

云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目

竣工环境保护验收监测报告

建设单位：云浮市未来环保科技有限公司

编制单位：广东中正环科技术服务有限公司

二〇二一年六月

建设单位：云浮市未来环保科技有限公司

建设单位法人代表：

编制单位：广东中正环科技服务有限公司

编制单位法人代表：

项目负责人：

报告编写人：

复核：

审核：

审定：

建设单位联系方式

电话：13922102990

传真：/

邮编：527129

地址：广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四

编制单位联系方式

电话：020-38857536

传真：020-38857536

邮编：510000

地址：广州市天河区高唐路 231 号 5 栋 501 单元

目录

1 项目概况	1
2 验收依据	3
3 项目建设情况	4
3.1 地理位置及平面布置	4
3.2 建设内容	10
3.3 主要原辅材料	32
3.4 水源及水平衡	34
3.5 生产工艺	37
3.6 项目变动情况	62
4 环境保护设施	69
4.1 污染物治理/处置措施	69
4.2 其他环境保护设施	91
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况	111
4.4 项目清洁生产水平分析	112
5 环境影响报告书主要结论与建议	118
5.1 环境影响报告书主要结论与建议	118
5.2 审批部门审批决定及落实情况	127
6 验收执行标准	130
6.1 水污染物排放标准	130
6.2 大气污染物排放标准	130
6.3 噪声排放标准	134
6.4 固废处理、处置执行标准	134
6.5 总量控制指标	134
7 验收监测内容	135
7.1 环境保护设施调试运行效果	135
8 质量保证和质量控制	138
8.1 监测分析方法及监测仪器	139
8.2 人员能力	140
8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制	140
8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制	141
8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制	145
9 验收监测结果	147

9.1 生产工况.....	147
9.2 环保设施调试运行效果.....	151
9.3 污染物排放总量核算.....	166
10 验收监测结论.....	168
附件 1 环评批复（云环建管（2019）132 号）	174
附件 2 排污许可证（许可证编号：91445322MA4WYB9E0M001V）	177
附件 3 项目验收监测委托函.....	178
附件 4 监测期间生产工况说明.....	179
附件 5 危险废物处理处置服务合同及相关资质.....	181
附件 6 危废转移联单（电子联单）	236
附件 7 一般固废回收协议.....	238
附件 8 厂内地下水监测井监测记录.....	240
附件 9 原辅材料采购合同.....	241
附件 10 竣工环保验收监测报告.....	245
附件 11 突发环境事件应急预案备案表.....	278
附件 12 危险废物经营许可证.....	280
附件 13 大湾镇污水处理厂纳管证明.....	281
附件 14 产品质量检测结果.....	282
附件 15 防腐、防渗施工方案及合同.....	288
附件 16 危险废物接收标准.....	291
附件 17 综合利用产品质量标准.....	390
附件 18 危险废物运输协议.....	467
附件 19 污染防治措施设计合同及工艺.....	471
附件 20 建设项目竣工时间公示.....	473
附件 21 建设项目调试时间公示.....	474
附件 22 其他需要说明的事项.....	475

1 项目概况

云浮市未来环保科技有限公司位于广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四，地块中心经纬度坐标为：N22°50'13.72"、E111°38'2.98"，厂区总占地面积约 10000m²，总建筑面积约 2626.6 m²，总投资 6000 万元，主要从事无机化学产品的生产加工、销售以及危险废物的综合利用。

2018 年 7 月，云浮市未来环保科技有限公司委托广东思创环境工程有限公司编制了《云浮市未来环保科技有限公司年产 9.2 万吨水处理化学品建设项目环境影响报告书》报原云浮市环境保护局审批，于 2018 年 9 月取得原云浮市环境保护局《关于云浮市未来环保科技有限公司年产 9.2 万吨水处理化学品建设项目环境影响报告书的批复》（云环建管[2018]225 号），批复建设内容包括丙类生产车间 1 座、丙类仓库 1 座、甲类仓库 1 座、综合楼 1 栋、门卫室 1 间、物料池 19 个、储罐 18 个等，批复生产内容为年产硫酸铝 20000t/a、三氯化铁 10000t/a、稀硫酸 18000t/a、pH 调节剂 18000t/a、聚合氯化铝 26000t/a（均为专用化学品制造），同时中转销售氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a。取得批复后，云浮市未来环保科技有限公司在项目地块按照原环评批复内容建成了丙类生产车间 1 座、丙类仓库 1 座、甲类仓库 1 座、三层综合楼 1 栋、门卫室 1 间、物料池 19 个、储罐 14 个以及配套的初期雨水收集池、地下事故水池、地下消防水池等建构筑物，但未安装任何生产设备，未投入生产。由于市场行情以及企业发展规划的调整，企业计划不再实施年产 9.2 万吨水处理化学品建设项目，调整为在原项目用地范围内，利用厂内已建成建构筑物，建设云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目。

2019 年 7 月，云浮市未来环保科技有限公司委托南京赛特环境工程有限公司编制了《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书》报云浮市生态环境局审批，于 2019 年 12 月取得云浮市生态环境局《关于云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书的批复》（云环建管〔2019〕132 号），批复生产规模为年产无机化学产品稀硫酸 36260t/a、pH 调节剂 36000t/a；年中转销售氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a；年综合利用危险废物共计 11.1 万 t/a，其中包括 HW17 类（336-064-17、336-066-17）表面处理废物 4.8 万 t/a（含铝污泥 2.4 万 t/a、含铁污泥 2.4 万 t/a）、HW34 类（314-001-34、900-300-34、900-302-34）废酸 6 万 t/a（含铁废盐酸 4.2 万 t/a、含铁废硫酸 1.2 万 t/a、含铝废硫酸 0.6

万 t/a)、HW35 类(900-352-35、900-355-35)废碱 0.3 万 t/a(仅限氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液),危险废物综合利用单元年产液体聚氯化铁 36203.03t/a、液体氯化亚铁 21513.06t/a、液体三氯化铁 59782.22 t/a、液体聚氯化铝铁 42342.01 t/a、液体硫酸铝 35547.89t/a、液体聚合硫酸铁 21580.55t/a。《国家危险废物名录》(2021 年版)于 2021 年 1 月 1 日实施,同时《国家危险废物名录》(2016 年版)废止,原《国家危险废物名录》(2016 年版)中 314-001-34 类危险废物代码在《国家危险废物名录》(2021 年版)中变更为 313-001-34,其他保持不变。根据《广东省生态环境厅关于更新危险废物综合许可证的通知》(粤环函[2021]67 号),云浮市未来环保科技有限公司更新后的危险废物经营范围、类别为:表面处理废物(HW17 类中的 336-064-17、336-066-17,含铝污泥、含铁污泥各 2.4 万吨/年)共 4.8 万吨/年,废酸(HW34 类中的 313-001-34、900-300-34、900-302-34,含铁的废盐酸 4.2 万吨/年、含铁的废硫酸 1.2 万吨/年、含铝废硫酸 0.6 万吨/年)共 6 万吨/年,废碱(HW35 类中的 900-352-35、900-355-35,限氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液)0.3 万吨/年,共 11.1 万吨/年。

目前,建设单位已按照环评批复的要求,完成了厂内全部建构筑物建设以及生产设备、配套污染防治措施的安装调试工作,并于 2020 年 7 月 31 日取得广东省生态环境厅颁发的危险废物经营许可证(许可证编号:445322200731)。

2020 年 8 月,建设单位委托广东中正环科技术服务有限公司开展云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目的竣工环境保护验收监测工作并出具验收监测报告。广东中正环科技术服务有限公司接受委托后,立即启动验收工作,查阅了项目建设、审批的相关资料并组织了现场踏勘。根据《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》(国务院令第 682 号)、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》(国环规环评[2017]4 号)、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》(生态环境部公告 2018 年第 9 号)的规定和要求,于 2020 年 9 月 10 日编制了《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目竣工环境保护验收监测报告监测方案》,分别于 2020 年 10 月 28 日至 29 日、2021 年 6 月 2 日至 5 日对该项目开展了现场监测及环境管理检查,根据监测结果及环境管理检查结果,编制本验收监测报告。

2 验收依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局令第 13 号，2002 年 2 月）；
- (3) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国令第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；
- (4) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日）；
- (5) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 15 日）；
- (6) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）；
- (7) 《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书》（南京赛特环境工程有限公司，2019 年 7 月）；
- (8) 《关于云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书的批复》（云环建管〔2019〕132 号，2019 年 12 月 5 日）；
- (9) 《排污许可证》（许可证编号：91445322MA4WYB9E0M001V）；
- (10) 《云浮市未来环保科技有限公司突发环境事件应急预案》及备案表（备案编号：445322-2020-002-H）；
- (11) 云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目检测报告。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

环评阶段:云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目位于广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四（地块中心经纬度坐标为：N22°50'13.72"、E111°38'2.98"），环评阶段总占地面积为 10000m²，建、构筑物占地面积为 5133.38m²，总建筑面积为 2626.6 m²。

实际建设:云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目实际建设地址、厂内建构筑物及平面布置情况均与环评批复内容一致。项目建成后，全厂总占地面积为 10000m²，建、构筑物占地面积为 5133.38m²，总建筑面积为 2626.6m²。

项目西面为云浮市鑫隆汇环保新材料有限公司，北面为工业园内空地，南面为工业园区规划道路，东面为云浮市海星环保科技有限公司。

项目地理位置见图 3.1-1，项目与广东郁南县大湾建材化工基地位置关系见图 3.1-2，项目四至情况见图 3.1-3，项目四至实景见图 3.1-4，项目平面布置情况详见图 3.1-5。



图 3.1-1 项目地理位置图

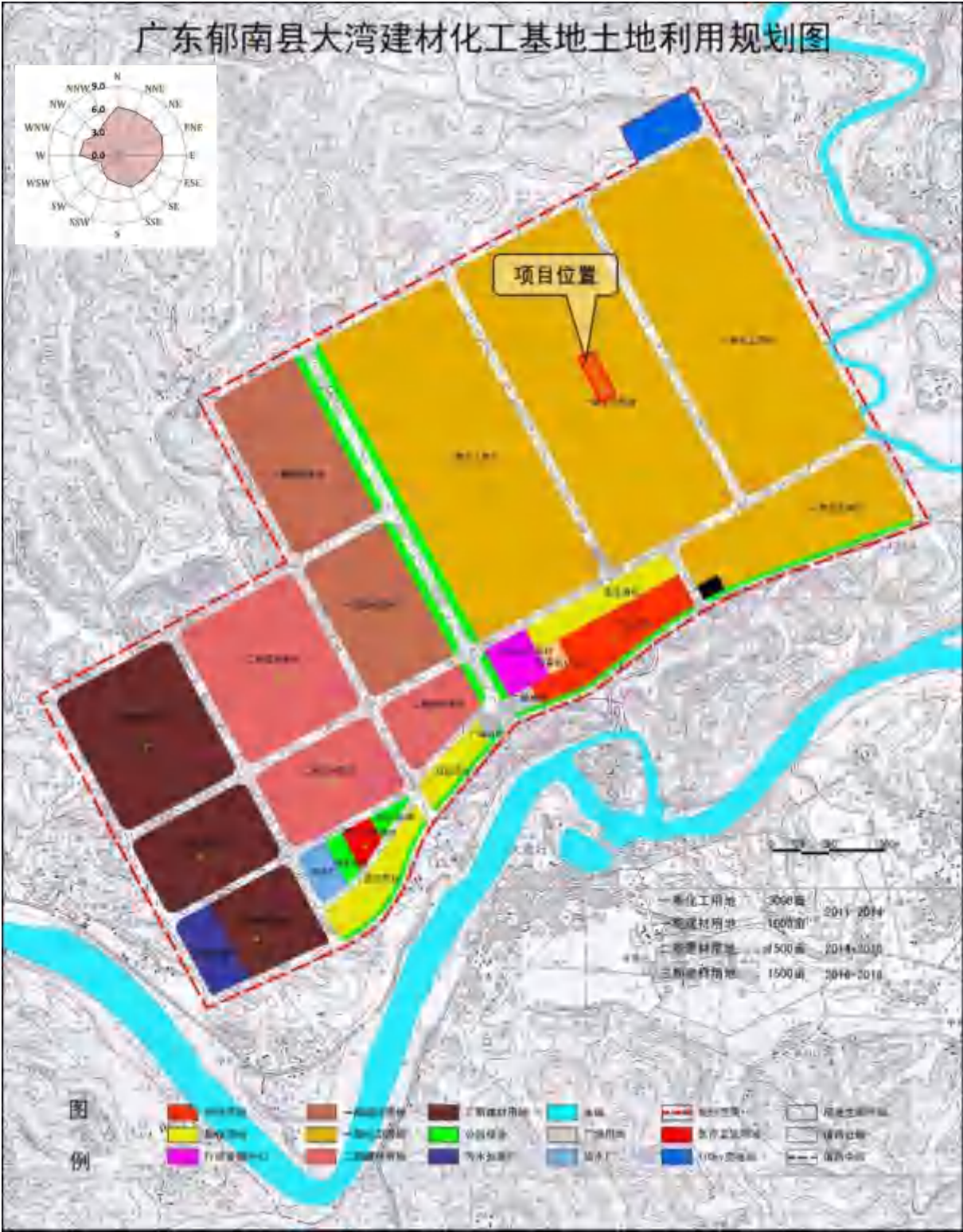


图 3.1-2 项目与广东郁南县大湾建材化工基地位置关系图



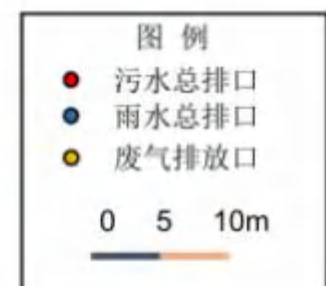
图3.1-3 项目四至图

	
西面云浮市鑫隆汇环保新材料有限公司	北面工业园内空地
	
南边工业园区规划道路	东面云浮市海星环保科技有限公司

图 3.1-4 项目四至实景图



名称	使用功能
1#反应池	聚氯化铝铁反应釜、氯化亚铁反应釜
2#反应池	硫酸铝反应釜
3#反应池	铁泥溶解池
4#反应池	硫酸亚铁溶解池
1#反应釜	聚合硫酸铁反应釜
2#反应釜	三氯化铁反应釜
3#反应釜	三氯化铁反应釜
4#反应釜	聚氯化铁反应釜



9

3.2 建设内容

3.2.1 项目生产规模及产品产量

(1) 环评阶段

根据《关于云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书的批复》（云环建管〔2019〕132 号），云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目包括无机化学产品生产、氢氧化钠中转销售、废酸碱及铝铁污泥综合利用这三部分建设内容。其中，无机化学产品主要为年产稀硫酸 36260t/a、pH 调节剂 36000t/a；氢氧化钠中转销售主要为年中转销售氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a；废酸碱及铝铁污泥综合利用主要为年综合利用危险废物共计 11.1 万 t/a，其中包括 HW17 类（336-064-17、336-066-17）表面处理废物 4.8 万 t/a（含铝污泥 2.4 万 t/a、含铁污泥 2.4 万 t/a）、HW34 类（314-001-34、900-300-34、900-302-34）废酸 6 万 t/a（含铁废盐酸 4.2 万 t/a、含铁废硫酸 1.2 万 t/a、含铝废硫酸 0.6 万 t/a）、HW35 类（900-352-35、900-355-35）废碱 0.3 万 t/a（仅限氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液），其中，原《国家危险废物名录》（2016 年版）中代码为 314-001-34 的危险废物在《国家危险废物名录》（2021 年版）中代码调整为 313-001-34，其他代码保持不变。危险废物综合利用单元年产液体聚氯化铁 36203.03t/a、液体氯化亚铁 21513.06t/a、液体三氯化铁 59782.22 t/a、液体聚氯化铝铁 42342.01 t/a、液体硫酸铝 35547.89t/a、液体聚合硫酸铁 21580.55t/a，均为净水剂产品。

批复产品生产规模、废酸碱及铝铁污泥综合利用处置规模详见表3.2-1和表3.2-2。

表3.2-1 项目环评批复产品规模

序号	产品名称		产量t/a
1	无机化学产品	稀硫酸	36260
2		pH调节剂	36000
无机化学产品合计			72260
3	中转销售	氢氧化钠固体	2000
4		氢氧化钠溶液	1500
中转销售产品合计			3500
5	危废综合利用 产品	聚氯化铁	36203.03
6		氯化亚铁	21513.06
7		三氯化铁	59782.22
8		聚氯化铝铁	42342.01

9		硫酸铝	35547.89
10		聚合硫酸铁	21580.55
危废综合利用产品合计			216968.76

表3.2-2 环评批复废酸碱及铝铁污泥综合利用项目处置规模（废物代码及废物名称按照《国家危险废物名录》（2021年版）更新）

序号	废物类别		废物代码	废物名称	危险特性	处理规模 t/a	备注
1	HW17	表面处理废物	336-064-17	金属或塑料表面酸（碱）洗、除油、除锈、洗涤、磷化、出光、化抛工艺产生的废腐蚀液、废洗涤液、废槽液、槽渣和废水处理污泥（不包括：铝、镁材（板）表面酸（碱）洗、粗化、硫酸阳极处理、磷酸化学抛光废水处理污泥，铝电解电容器用铝电极箔化学腐蚀、非硼酸系化成液化成废水处理污泥，铝材挤压加工模具碱洗（煲模）废水处理污泥，碳钢酸洗除锈废水处理污泥）。	T/C	48000	本项目仅收集酸（碱）洗、除锈、出光工艺产生的固态类废物，其中含铝污泥处理规模为 24000t/a；含铁污泥处理规模为 24000t/a。
			336-066-17	镀层剥除过程中产生的废液、槽渣及废水处理污泥	T		
2	HW34	废酸	313-001-34	钢的精加工过程中产生的废酸性洗液	C， T	54000	其中，含铁废盐酸 42000t/a、含铁废硫酸 12000t/a
			900-300-34	使用酸进行清洗产生的废酸液	C， T		
			900-302-34	使用硫酸进行酸蚀产生的废酸液	C， T	6000	含铝废硫酸 6000t/a
3	HW35	废碱	900-352-35	使用碱进行清洗产生的废碱液	C， T	3000	本项目仅收集氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液
			900-355-35	使用碱进行氧化膜浸蚀产生的废碱液	C， T		
合计						111000	---

(2) 实际生产规模及产品产量

云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目实际建设内容及产品产量与环评批复一致。年产无机化学产品：稀硫酸 36260t/a、pH 调节剂 36000t/a；年中转销售：氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a；年产危险废物综合利用产品：液体聚氯化铁 36203.03t/a、液体氯化亚铁 21513.06t/a、液体三氯化铁 59782.22 t/a、液体聚氯化铝铁 42342.01 t/a、液体硫酸铝 35547.89t/a、液体聚合硫酸铁 21580.55t/a。

废酸碱及铝铁污泥收集、利用规模与环评批复一致，收集并综合利用的危险废物总量为 11.1 万 t/a，其中 HW17 类（336-064-17、336-066-17）表面处理废物 4.8 万 t/a（含铝污泥 2.4 万 t/a、含铁污泥 2.4 万 t/a）、HW34 类（313-001-34、900-300-34、900-302-34）废酸 6 万 t/a（含铁废盐酸 4.2 万 t/a、含铁废硫酸 1.2 万 t/a、含铝废硫酸 0.6 万 t/a）、HW35 类（900-352-35、900-355-35）废碱 0.3 万 t/a（仅限氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液）。

表 3.2-3 项目实际产品规模

序号	产品名称		生产规模t/a		变化情况
			环评批复 （云环建管〔2019〕132号）	实际建设	
1	无机化学产品	稀硫酸	36260	36260	无变化
2		pH调节剂	36000	36000	无变化
无机化学产品合计			72260	72260	无变化
3	中转销售	氢氧化钠固体	2000	2000	无变化
4		氢氧化钠溶液	1500	1500	无变化
中转销售产品合计			3500	3500	无变化
5	危废综合利用 产品	聚氯化铁	36203.03	36203.03	无变化
6		氯化亚铁	21513.06	21513.06	无变化
7		三氯化铁	59782.22	59782.22	无变化
8		聚氯化铝铁	42342.01	42342.01	无变化
9		硫酸铝	35547.89	35547.89	无变化
10		聚合硫酸铁	21580.55	21580.55	无变化
危废综合利用产品合计			216968.76	216968.76	无变化

表3.2-4 项目实际废酸碱及铝铁污泥综合利用处置规模

序号	废物类别		废物代码	处理规模 t/a		变化情况
				环评批复（云环建管〔2019〕132号）	实际建设	
1	HW17	表面处理废物	336-064-17	48000（含铝污泥24000t/a、含铁污泥24000t/a）	48000（含铝污泥24000t/a、含铁污泥24000t/a）	无变化
			336-066-17			
2	HW34	废酸	313-001-34	54000（含铁废盐酸42000t/a、含铁废硫酸12000t/a）	54000（含铁废盐酸42000t/a、含铁废硫酸12000t/a）	无变化
			900-300-34			
			900-302-34	6000（全部为含铝废硫酸）	6000（全部为含铝废硫酸）	无变化
3	HW35	废碱	900-352-35	3000（全部为氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液）	3000（全部为氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液）	无变化
			900-355-35			
合计				111000	111000	无变化

（3）产品质量达标情况

根据《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用11.1万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书》及其批复（云环建管〔2019〕132号）要求，本项目所生产的聚氯化铁、三氯化铁、氯化亚铁、硫酸铝、聚合硫酸铁产品规格质量均应满足相应的产品质量标准，聚氯化铝铁目前暂无国家、行业产品质量标准，在生产中，聚氯化铝铁可替代聚氯化铝作为净水剂使用，本项目生产的聚氯化铝铁产品规格质量应满足被替代原料聚氯化铝产品质量标准。各产品质量标准如表3.2-5至3.2-10所示，企业日常生产过程中，每批次产品均需要在实验室进行成分分析检测，产品质量满足要求后，方可出售，如不满足要求，则进行返工，进行浓缩、除杂等处理，直至产品质量达标后再进行出售，厂内各产品质量检测结果详见附件14，各产品质量标准文件详见附件18。

表 3.2-5 聚氯化铁质量指标

项目名称	《HG/T4672-2014 水处理剂 聚氯化铁》要求	本项目产品控制参数
铁（Fe ³⁺ ）的质量分数，%	≥8.0	≥8.0
亚铁（Fe ²⁺ ）的质量分数，%	≤0.2	≤0.2
盐基度，%	5.0~30.0	5.0~30.0
密度（20℃），g/cm ³	≥1.20	≥1.20
不溶物的质量分数，%	≤0.3	≤0.3
锌（Zn）的质量分数，%	≤0.1	≤0.1

项目名称	《HG/T4672-2014 水处理剂 聚氯化铁》要求	本项目产品控制参数
砷 (As) 的质量分数, %	≤0.0005	≤0.0005
铅 (Pb) 的质量分数, %	≤0.002	≤0.002
汞 (Hg) 的质量分数, %	≤0.00005	≤0.00005
镉 (Cd) 的质量分数, %	≤0.001	≤0.001
铬 (Cr) 的质量分数, %	≤0.005	≤0.005

表 3.2-6 水处理用液体氯化亚铁质量标准

项目名称	《HG/T 4538-2013 水处理剂 氯化亚铁》要求	本项目产品控制参数
氯化亚铁 (Fe ²⁺) 质量分数, %	≥10	≥10
酸不溶物的质量分数, %	≤0.5	≤0.5
硫酸根 (SO ₄ ²⁻) 的质量分数, %	≤1.0	≤1.0
铁 (Fe) (III) 的质量分数, %	≤0.4	≤0.4
砷 (As) 的质量分数, %	≤0.0005	≤0.0005
铅 (Pb) 的质量分数, %	≤0.004	≤0.004
汞 (Hg) 的质量分数, %	≤0.00002	≤0.00002
镉 (Cd) 的质量分数, %	≤0.0005	≤0.0005
铬 (Cr) 的质量分数, %	≤0.01	≤0.01
锌 (Zn) 的质量分数, %	≤0.15	≤0.15

表3.2-7 三氯化铁质量标准

项目名称	《GB/T 4482-2018 水处理剂 氯化铁》I 类液体标准	《GB/T 4482-2018 水处理剂 氯化铁》II 类液体标准	本项目产品控制参数
铁 (Fe ³⁺) 的质量分数, %	≥14.0	≥13.0	≥13.0
亚铁 (Fe ²⁺) 的质量分数, %	≤0.10	≤0.10	≤0.10
密度 (20℃), g/cm ³	≥1.40	≥1.40	≥1.40
不溶物的质量分数, %	≤0.50	≤0.50	≤0.50
游离酸 (以 HCl 计) 的质量分数, %	≤0.40	≤0.40	≤0.40
锌 (Zn) 的质量分数, %	≤0.0005	≤0.05	≤0.05
砷 (As) 的质量分数, %	≤0.0002	≤0.0008	≤0.0008
铅 (Pb) 的质量分数, %	≤0.0005	≤0.003	≤0.003
汞 (Hg) 的质量分数, %	≤0.00001	≤0.00008	≤0.00008

项目名称	《GB/T 4482-2018 水处理剂 氯化铁》I 类液体标准	《GB/T 4482-2018 水处理剂 氯化铁》II 类液体标准	本项目产品控制参数
镉 (Cd) 的质量分数, %	≤0.0001	≤0.0016	≤0.0016
铬 (Cr) 的质量分数, %	≤0.0008	≤0.008	≤0.008

注 1: 表中所列 I 类产品的锌、砷、铅、汞、镉、铬的质量分数均按铁 (Fe³⁺) 含量为 14% 计。Fe³⁺ 含量 > 14% 时, 按实际含量折算成铁 (Fe³⁺) 含量为 14% 产品比例计算出相应的质量分数; 表中所列 II 类产品的锌、砷、铅、汞、镉、铬的质量分数均按铁 (Fe³⁺) 含量为 13% 计。Fe³⁺ 含量 > 14% 时, 按实际含量折算成铁 (Fe³⁺) 含量为 13% 产品比例计算出相应的质量分数。

注 2: I 类-饮用水处理用, 该用途产品的原料中溶解性酸应使用工业合成盐酸, 铁应采用高纯铁; II 类-工业用水、废污水处理及污泥脱水处理用。本项目产品用于工业污水处理或污泥脱水, 执行 II 类标准。

表 3.2-8 水处理剂聚氯化铝铁质量指标

项目名称	《GB/T 22627-2014 水处理剂 聚氯化铝》标准	本项目产品控制参数
氧化铝 (以 Al ₂ O ₃ 计) 的质量分数, %	≥6.0	≥6.0
盐基度, %	30.0-95.0	30.0-95.0
不溶物的质量分数, %	≤0.4	≤0.4
pH 值 (1%水溶液)	3.5~5.0	3.5~5.0
砷 (As) 的质量分数, %	≤0.0005	≤0.0005
铅 (Pb) 的质量分数, %	≤0.002	≤0.002
镉 (Cd) 的质量分数, %	≤0.001	≤0.001
汞 (Hg) 的质量分数, %	≤0.00005	≤0.00005
铬 (Cr) 的质量分数, %	≤0.005	≤0.005

注: 表中液体产品所列不溶物、铁、砷和铅的质量分数均指 Al₂O₃ 10% 的产品含量, 当 Al₂O₃ 含量不等于 10% 时, 应按实际含量折算成 Al₂O₃ 10% 产品比例计算出相应的质量分数。

表 3.2-9 液体硫酸铝质量指标

指标名称	《GB 31060-2014 水处理剂 硫酸铝》I 类液体标准	《GB 31060-2014 水处理剂 硫酸铝》II 类液体标准	本项目产品控制参数 (液体)
氧化铝 (Al ₂ O ₃) 的质量分数, %	≥7.80	≥6.50	≥6.50
不溶物的质量分数, %	≤0.05	≤0.10	≤0.10
pH 值 (1%水溶液)	≥3.0	≥3.0	≥3.0
铁 (Fe) 的质量分数, %	≤0.05	≤0.50	≤0.50
砷 (As) 的质量分数, %	≤0.0001	≤0.0005	≤0.0005
铅 (Pb) 的质量分数, %	≤0.0003	≤0.002	≤0.002

指标名称	《GB 31060-2014 水处理剂 硫酸铝》I 类液体标准	《GB 31060-2014 水处理剂 硫酸铝》II 类液体标准	本项目产品控制参数（液体）
镉（Cd）的质量分数，%	≤0.0001	≤0.001	≤0.001
汞（Hg）的质量分数，%	≤0.00001	≤0.00005	≤0.00005
铬（Cr）的质量分数，%	≤0.0003	≤0.002	≤0.002

注 I 类-饮用水用；II 类-工业用水、废污和污水用。本项目产品用于工业污水处理，执行 II 类标准。

表 3.2-10 水处理用液体聚合硫酸铁质量指标

项目名称	《GB/T14591-2016 水处理剂 聚合硫酸铁》合格品要求	本项目产品控制参数
全铁的质量分数，%	≥11	≥11
还原性物质（以 Fe ²⁺ 计）含量，%	≤0.10	≤0.10
盐基度，%	5.0~20.0	5.0~20.0
pH（1%水溶液）	1.5-3.0	1.5-3.0
密度（20℃），g/cm ³	≥1.45	≥1.45
不溶物的质量分数，%	≤0.3	≤0.3
砷（As）的质量分数，%	≤0.0005	≤0.0005
铅（Pb）的质量分数，%	≤0.001	≤0.001
汞（Hg）的质量分数，%	≤0.00005	≤0.00005
镉（Cd）的质量分数，%	≤0.00025	≤0.00025
铬（Cr）的质量分数，%	≤0.0025	≤0.0025
锌（Zn）的质量分数，%	≤0.005	≤0.005
镍（Ni）的质量分数，%	≤0.005	≤0.005

3.2.2 工程组成及建设内容

（1）主要经济技术指标

本项目实际经济技术指标与环评批复经济技术指标对比情况见表 3.2-5。

表 3.2-5 本项目实际经济技术指标与环评批复经济技术指标对比情况

序号	名称	单位	环评批复（云环建管〔2019〕132号）	实际建设	变化情况
1	总用地面积	m ²	10000	10000	无变化
2	建、构筑物占地面积	m ²	5133.38	5133.38	无变化
3	总建筑面积	m ²	2626.6	2626.6	无变化
4	建筑密度	%	51.3	51.3	无变化
5	容积率	/	0.73	0.73	无变化

序号	名称	单位	环评批复（云环建管〔2019〕132号）	实际建设	变化情况
6	绿化面积	m ²	1800	1800	无变化
7	绿化率	%	18	18	无变化

（2）建构筑物建设情况

厂内建构筑物实际建设与环评批复的对比情况见表 3.2-6，储罐实际建设与环评批复对比情况见表 3.2-7，物料池实际建设与环评批复对比情况见表 3.2-8。

表3.2-6 本项目实际建构筑物及环评批复建构筑物对比情况

序号	名称	环评批复（云环建管〔2019〕132号）				实际建设				变化情况
		占地面积（m ² ）	建筑面积（m ² ）	层数（层）	高度（m）	占地面积（m ² ）	建筑面积（m ² ）	层数（层）	高度（m）	
1	甲类仓库	249	249	1	6.35	249	249	1	6.35	无变化
2	丙类车间	1312.3	1312.3	1	8.2	1312.3	1312.3	1	8.2	无变化
3	丙类仓库	181.2	181.2	1	8.2	181.2	181.2	1	8.2	无变化
4	综合楼	360	858.9	3	11.15	360	858.9	3	11.15	无变化
5	门卫	25.2	25.2	1	3.8	25.2	25.2	1	3.8	无变化
6	事故应急池	256.68	256.68	/	/	256.68	256.68	/	/	无变化
7	初期雨水池	83.7	83.7	/	/	83.7	83.7	/	/	无变化
8	地下消防水池	219.6	219.6	/	/	219.6	219.6	/	/	无变化
9	储罐区	1096.5	1096.5	/	/	1096.5	1096.5	/	/	无变化
10	装卸平台	1026.7	1026.7	/	/	1026.7	1026.7	/	/	无变化
11	丙类车间外部半地下物料池	322.5	322.5	/	/	322.5	322.5	/	/	无变化

表3.2-7 本项目储罐实际建设及环评批复对比情况

储罐 编号	贮存 物料	环评批复（云环建管〔2019〕132号）			实际建设			变化 情况
		规格	材质	位置	规格	材质	位置	
1#储罐	98%浓硫酸	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	碳钢	储罐区	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	碳钢	储罐区	无变化
2#储罐	98%浓硫酸	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	碳钢	储罐区	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	碳钢	储罐区	无变化
3#储罐	含铁废盐酸	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
4#储罐	30%盐酸	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
5#储罐	含铁废硫酸	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
6#储罐	含铁废硫酸	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
7#储罐	含铁废硫酸	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
8#储罐	含铝废硫酸	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
9#储罐	含铁废盐酸	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	玻璃钢	储罐区	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
10#储罐	含铁废盐酸	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	玻璃钢	储罐区	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	玻璃钢	储罐区	无变化

储罐 编号	贮存 物料	环评批复（云环建管〔2019〕132 号）			实际建设			变化 情况
		规格	材质	位置	规格	材质	位置	
11#储罐	液氧	D=2.6m, h=6.5m, 15m ³	碳钢	储罐区	D=2.6m, h=6.5m, 15m ³	碳钢	储罐区	无变化
12#储罐	废碱	D=3.6m, h=8.2m, 80m ³	碳钢	储罐区	D=3.6m, h=8.2m, 80m ³	碳钢	储罐区	无变化
13#储罐	氢氧化钠溶液	D=3.6m, h=8.2m, 80m ³	碳钢	储罐区	D=3.6m, h=8.2m, 80m ³	碳钢	储罐区	无变化
14#储罐	含铁废盐酸	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	外层碳钢内层 PE	储罐区	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	外层碳钢内层 PE	储罐区	无变化
15#储罐	含铁废盐酸	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
16#储罐	含铁废盐酸	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
17#储罐	含铁废盐酸	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	D=4.0m, h=10m, 120m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
18#储罐	含铁废盐酸	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	玻璃钢	储罐区	D=3.6m, h=7.3m, 60m ³	玻璃钢	储罐区	无变化
19#储罐	磷酸	D=2m, h=4m, 12m ³	玻璃钢	丙类车间内	D=2m, h=4m, 12m ³	玻璃钢	丙类车间内	无变化

表3.2-8 本项目物料池实际建设及环评批复对比情况

物料池编号	贮存物料	环评批复（云环建管〔2019〕132号）			实际建设			变化情况
		规格尺寸	位置	用途	规格尺寸	位置	用途	
1#物料池	聚合硫酸铁	钢混防腐，189m³，半地下	丙类车间外物料池区	产品储池	钢混防腐，189m³，半地下	丙类车间外物料池区	产品储池	无变化
2#物料池	聚合氯化铝铁	钢混防腐，189m³，半地下	丙类车间外物料池区	产品储池	钢混防腐，189m³，半地下	丙类车间外物料池区	产品储池	无变化
3#物料池	氯化亚铁	钢混防腐，189m³，半地下	丙类车间外物料池区	产品储池	钢混防腐，189m³，半地下	丙类车间外物料池区	产品储池	无变化
4#物料池	聚合氯化铁	钢混防腐，189m³，半地下	丙类车间外物料池区	产品储池	钢混防腐，189m³，半地下	丙类车间外物料池区	产品储池	无变化
5#物料池	三氯化铁	钢混防腐，252m³，半地下	丙类车间外物料池区	原料储池	钢混防腐，252m³，半地下	丙类车间外物料池区	原料储池	无变化
6#物料池	三氯化铁	钢混防腐，252m³，半地下	丙类车间外物料池区	原料储池	钢混防腐，252m³，半地下	丙类车间外物料池区	原料储池	无变化
7#物料池	硫酸氢钠	钢混防腐，65.8m³，半地下	丙类车间内	硫酸氢钠曝气池	钢混防腐，65.8m³，半地下	丙类车间内	硫酸氢钠曝气池	无变化

物料池编号	贮存物料	环评批复（云环建管〔2019〕132 号）			实际建设			变化情况
		规格尺寸	位置	用途	规格尺寸	位置	用途	
8#物料池	硫酸氢钠	钢混防腐，65.8m ³ ，半地下	丙类车间内	硫酸氢钠曝气池	钢混防腐，65.8m ³ ，半地下	丙类车间内	硫酸氢钠曝气池	无变化
9#物料池	稀硫酸	钢混防腐，65.8m ³ ，半地下	丙类车间内	稀硫酸中间池	钢混防腐，65.8m ³ ，半地下	丙类车间内	稀硫酸中间池	无变化
10#物料池	pH 调节剂	钢混防腐，65.8m ³ ，半地下	丙类车间内	pH 调节剂中间池	钢混防腐，65.8m ³ ，半地下	丙类车间内	pH 调节剂中间池	无变化
11#物料池	硫酸铝	钢混防腐，123.75m ³ ，半地下	丙类车间内	产品储池	钢混防腐，123.75m ³ ，半地下	丙类车间内	产品储池	无变化
12#物料池	硫酸铝	钢混防腐，123.75m ³ ，半地下	丙类车间内	产品储池	钢混防腐，123.75m ³ ，半地下	丙类车间内	产品储池	无变化
13#物料池	聚合氯化铝铁	钢混防腐，123.75m ³ ，半地下	丙类车间内	产品储池	钢混防腐，123.75m ³ ，半地下	丙类车间内	产品储池	无变化
14#物料池	聚合氯化铝铁	钢混防腐，123.75m ³ ，半地下	丙类车间内	产品储池	钢混防腐，123.75m ³ ，半地下	丙类车间内	产品储池	无变化
15#物料池	含铁废盐酸	钢混防腐，36m ³ ，地上	丙类车间内	产品储池	钢混防腐，36m ³ ，地上	丙类车间内	产品储池	无变化
16#物料池	含铁废盐酸	钢混防腐，36m ³ ，地上	丙类车间内	产品储池	钢混防腐，36m ³ ，地上	丙类车间内	产品储池	无变化
17#物料池	含铁废盐酸	钢混防腐，36m ³ ，地上	丙类车间内	产品储池	钢混防腐，36m ³ ，地上	丙类车间内	产品储池	无变化
18#物料池	含铁废盐酸	钢混防腐，36m ³ ，地上	丙类车间内	产品储池	钢混防腐，36m ³ ，地上	丙类车间内	产品储池	无变化
19#物料池	聚合氯化铝	钢混防腐，132m ³ ，地下	丙类车间内	聚合氯化铝中转池	钢混防腐，132m ³ ，地下	丙类车间内	聚合氯化铝中转池	无变化

(3) 生产设备

实际安装的生产设备与环评批复生产设备对比情况见表 3.2-9。

表3.2-9 本项目生产设备实际建设及环评批复对比情况

序号	设备名称	环评批复（云环建管〔2019〕132号）				实际建设				变化情况	备注
		规格/型号	数量	位置	使用功能	规格/型号	数量	位置	使用功能		
1	石墨硫酸稀释器	SLX-5t, D=1.2m, h=2.8m, 0.5m ³	2	丙类车间 （稀硫酸生产区）	1台用于配置稀硫酸、1台用于配置pH调节剂	SLX-5t, D=1.2m, h=2.8m, 0.5m ³	2	丙类车间 （稀硫酸生产区）	1台用于配置稀硫酸、1台用于配置pH调节剂	无变化	/
2	硫酸输送泵	3.5KW	3	丙类车间 （稀硫酸生产区）	用于输送硫酸	3.5KW	3	丙类车间 （稀硫酸生产区）	用于输送硫酸	无变化	/
3	物料泵	/	2	丙类车间 （稀硫酸生产区）	用于输送产品	/	2	丙类车间 （稀硫酸生产区）	用于输送产品	无变化	/
4	4#反应釜 聚氯化铁反应釜	搪瓷反应釜, 20m ³	1	丙类车间	用于聚氯化铁催化氧化聚合反应	搪瓷反应釜, 20m ³	1	丙类车间	用于聚氯化铁催化氧化聚合反应	无变化	/
5	3#反应池 铁泥溶解池	钢混防腐, 50m ³	1	丙类车间	聚氯化铁、三氯化铁酸溶工序共用	钢混防腐, 50m ³	1	丙类车间	聚氯化铁、三氯化铁酸溶工序共用	无变化	/
6	耐酸泵	5.5KW	7	丙类车间	输送物料	5.5KW	7	丙类车间	输送物料	无变化	/
7	耐酸泵	7.5KW	1	丙类车间	输送物料	7.5KW	1	丙类车间	输送物料	无变化	/
8	循环泵	18.5KW	8	丙类车间	输送物料	18.5KW	8	丙类车间	输送物料	无变化	/
9	搅拌泵	15KW	1	丙类车间	输送、搅拌物料	15KW	1	丙类车间	输送、搅拌物	无变化	/

序号	设备名称	环评批复（云环建管〔2019〕132号）				实际建设				变化情况	备注
		规格/型号	数量	位置	使用功能	规格/型号	数量	位置	使用功能		
									料		
10	搅拌机	7.5KW	2	丙类车间	输送、搅拌物料	7.5KW	2	丙类车间	输送、搅拌物料	无变化	/
11	搅拌机	5.5KW	1	丙类车间	输送、搅拌物料	5.5KW	1	丙类车间	输送、搅拌物料	无变化	/
12	砂浆泵	7.5KW	4	丙类车间	输送物料	7.5KW	4	丙类车间	输送物料	无变化	/
13	压滤机	过滤面积 200m ²	2	丙类车间	用于压滤，固液分离	过滤面积 200m ²	2	丙类车间	用于压滤，固液分离	无变化	/
14	亚硝酸钠溶解罐	PP/PE，5m ³	1	丙类车间	溶解亚硝酸钠固体	PP/PE，5m ³	1	丙类车间	溶解亚硝酸钠固体	无变化	/
15	四效石墨蒸发器	/	1	丙类车间	所有需要蒸发浓缩的产品共用	/	1	丙类车间	所有需要蒸发浓缩的产品共用	无变化	/
16	2#、3#反应釜 三氯化铁反应釜	搪瓷反应釜， 20m ³	2	丙类车间	用于三氯化铁产品催化氧化反应	搪瓷反应釜， 20m ³	2	丙类车间	用于三氯化铁产品催化氧化反应	无变化	/
17	1#反应池 聚氯化铝铁、氯化亚铁反应池	钢混防腐， 100m ³	1	丙类车间	聚氯化铝铁酸解、复合反应工序与氯化亚铁酸解工序共用	钢混防腐， 100m ³	1	丙类车间	聚氯化铝铁酸解、复合反应工序与氯化亚铁酸解工序共用	无变化	/
18	锅炉	2t/h	1	锅炉房	天然气锅炉，用于聚氯化铝铁生产供	2t/h	1	锅炉房	天然气锅炉，用于聚氯化铝	无变化	/

序号	设备名称	环评批复（云环建管〔2019〕132号）				实际建设				变化情况	备注
		规格/型号	数量	位置	使用功能	规格/型号	数量	位置	使用功能		
					热				铁生产供热		
19	2#反应池 硫酸铝反应池	钢混防腐， 50m ³	1	丙类车间	用于硫酸铝生产过程中酸解工序	钢混防腐， 50m ³	1	丙类车间	用于硫酸铝生产过程中酸解工序	无变化	/
20	1#反应釜 聚合硫酸铁反应釜	搪瓷反应釜， 20m ³	1	丙类车间	用于聚合硫酸铁催化氧化聚合工序	搪瓷反应釜， 20m ³	1	丙类车间	用于聚合硫酸铁催化氧化聚合工序	无变化	/
21	4#反应池 硫酸亚铁溶解池	钢混防腐， 7m ³	1	丙类车间	用于聚合硫酸铁产品酸溶工序	钢混防腐，7m ³	1	丙类车间	用于聚合硫酸铁产品酸溶工序	无变化	/
22	纳滤设备	ZNF-2，2t/h	1	锅炉房	用于制备软水供锅炉使用	ZNF-2，2t/h	1	锅炉房	用于制备软水供锅炉使用	无变化	/
23	液相色谱仪	安捷伦 LC110	1	实验室	检测阴离子	离子色谱 (PIC-10A)	1	实验室	检测阴离子	变为离子色谱	离子色谱可完全完全满足阴离子测定需求
24	原子吸收分光光度计	721	1	实验室	检测重金属	原子吸收分光光度计（普析A3AFG-12）	1	实验室	检测重金属	无变化	/
25	离心机	TL80-2	1	实验室	检测产品渣含量	TL80-2	1	实验室	检测产品渣含量	无变化	/
26	电子天平	JJ224BC	2	实验室	称重	电子天平 JJ224BC	1	实验室	称重	减少1台电子天平，更换为1台分	/
						分析天平 80-2	1	实验室	称重		/

序号	设备名称	环评批复（云环建管〔2019〕132号）				实际建设				变化情况	备注
		规格/型号	数量	位置	使用功能	规格/型号	数量	位置	使用功能		
										析天平	
27	酸碱滴定管	天波 A	10	实验室	滴定	天波 A	10	实验室	滴定	无变化	/
28	pH 测定仪	PHS25C	2	实验室	测 pH 值	PHS-3E	1	实验室	测 PH 值	数量-1	按要求进行校准，1台设备可满足检测需求
29	密度计	1.0-1.8	20	实验室	检测密度	1.0-1.8	20	实验室	检测密度	无变化	/
30	恒温干燥箱	/	1	实验室	干燥试剂	佰辉 XMA	1	实验室	干燥仪器、试剂	无变化	/
31	水质分析仪	/	0	/	/	GL-900	1	实验室	检测水质指标	数量+1	补充若干实验室分析、检测设备，以提高原料、产品、废物的成分分析条件。
32	微波消解仪	/	0	/	/	XT-MuI 型	1	实验室	测重金属前处理	数量+1	
33	纯水机	/	0	/	/	WL01	1	实验室	制纯水	数量+1	
34	多功能快速消解仪	/	0	/	/	GL-16K	1	实验室	水质消解	数量+1	
35	磁力搅拌机	/	0	/	/	85-2	1	实验室	磁力搅拌	数量+1	
36	水浴加热	/	0	/	/	BHS-2	1	实验室	水浴加热	数量+1	
37	电炉	/	0	/	/	H22-H201	2	实验室	加热	数量+2	

（4）其他建设内容

实际建设内容及环评批复建设内容对比情况见表3.2-10。

表3.2-10 本项目实际建设内容及环评批复建设内容对比情况

工程类别	名称		环评批复（云环建管〔2019〕132号）建设内容	本项目实际建设内容	变化情况
主体工程	丙类车间		1、设稀硫酸生产线1条（1套石墨硫酸稀释器），年产稀硫酸36260t/a； 2、设pH调节剂生产线1条（1套石墨硫酸稀释器），年产pH调节剂36000t/a； 3、设聚氯化铁生产线1条（1个反应釜），年产液体聚氯化铁36203.03t/a； 4、设氯化亚铁生产线1条（1座反应池），年产氯化亚铁21513.06t/a； 5、设三氯化铁生产线2条（2个反应釜），年产三氯化铁59782.22t/a； 6、设聚氯化铝铁生产线1条（1个反应釜），年产聚氯化铝铁42342.01t/a； 7、设硫酸铝生产线1条（1个反应釜），年产硫酸铝35547.89t/a； 8、设聚合硫酸铁生产线1条（1个反应釜），年产聚合硫酸铁21580.55t/a； 9、车间东北角用作铝泥存储区，占地约120m ² ； 10、车间内设置磷酸储罐1座，有效容积为12m ³ ，储罐周边设有围堰，围堰占地面积为9m ² （长3m，宽3m），围堰高度1.2m，围堰有效容积为10.8m ³ 。	1、设稀硫酸生产线1条（1套石墨硫酸稀释器），年产稀硫酸36260t/a； 2、设pH调节剂生产线1条（1套石墨硫酸稀释器），年产pH调节剂36000t/a； 3、设聚氯化铁生产线1条（1个反应釜），年产液体聚氯化铁36203.03t/a； 4、设氯化亚铁生产线1条（1座反应池），年产氯化亚铁21513.06t/a； 5、设三氯化铁生产线2条（2个反应釜），年产三氯化铁59782.22t/a； 6、设聚氯化铝铁生产线1条（1个反应釜），年产聚氯化铝铁42342.01t/a； 7、设硫酸铝生产线1条（1个反应釜），年产硫酸铝35547.89t/a； 8、设聚合硫酸铁生产线1条（1个反应釜），年产聚合硫酸铁21580.55t/a； 9、车间东北角用作铝泥存储区，占地约120m ² ； 10、车间内设置磷酸储罐1座，有效容积为12m ³ ，储罐周边设有围堰，围堰占地面积为9m ² （长3m，宽3m），围堰高度1.2m，围堰有效容积为10.8m ³ 。	无变化
仓储工程	仓储	甲类仓库	1座1层甲类仓库，存放片碱、亚硝酸钠、硫酸亚铁、氯化亚铁、氢氧化铝、铁红、硫化钠、铝酸钙粉等固体原辅材料。	1座1层甲类仓库，存放片碱、亚硝酸钠、硫酸亚铁、氯化亚铁、氢氧化铝、铁红、硫化钠、铝酸钙粉等固体原辅材料。	无变化
		丙类	1座1层丙类仓库，用于贮存含铁污泥。	1座1层丙类仓库，用于贮存含铁污泥。	无变化

工程类别	名称	环评批复（云环建管〔2019〕132 号）建设内容	本项目实际建设内容	变化情况
	仓库			
	储罐区	储罐区占地面积 1096.5m ² （长 43m，宽 25.5m），位于厂区北部，罐区周边设有 1.6m 高围堰，内部建 18 个固定顶立式储罐（其中，14 个已安装，另外 4 个于本项目建设时进行安装），18 个储罐中 1 个 15m ³ 、6 个 60m ³ 、2 个 80m ³ 、9 个 120m ³ ，罐区防腐防渗，用于液态类原辅材料的贮存。	储罐区占地面积 1096.5m ² （长 43m，宽 25.5m），位于厂区北部，罐区周边设有 1.6m 高围堰，内部建 18 个固定顶立式储罐（其中，14 个已安装，另外 4 个于本项目建设时进行安装），18 个储罐中 1 个 15m ³ 、6 个 60m ³ 、2 个 80m ³ 、9 个 120m ³ ，罐区防腐防渗，用于液态类原辅材料的贮存。	无变化
	物料池	厂内共设置 19 座物料池，其中 1#-14#、19#为半地下物料池，15-18#为地上物料池。	厂内共设置 19 座物料池，其中 1#-14#、19#为半地下物料池，15-18#为地上物料池。	无变化
辅助工程	综合楼	1 栋 3 层，1 层为会客厅、2 层为检验室、3 层为员工办公室及会议室。	1 栋 3 层，1 层为会客厅、2 层为检验室、3 层为员工办公室及会议室。	无变化
	门卫	1 间 1 层，门卫室。	1 间 1 层，门卫室。	无变化
	应急收集池	地下，有效容积 729m ³ 。	地下，有效容积 729m ³ 。	无变化
	消防水池	地下，有效容积 648m ³ 。	地下，有效容积 648m ³ 。	无变化
	运输	厂外运输采用货车，厂内运输主要采用叉车，液体物料采用管道输送。危险废物原料由具有相关运输资质的单位进行运输，其他原料由供应商运输车辆进行运输。	厂外运输采用货车，厂内运输主要采用叉车，液体物料采用管道输送。危险废物原料由具有相关运输资质的单位进行运输，其他原料由供应商运输车辆进行运输。	无变化
公用工程	给水	由市政管网供应自来水，项目总新鲜水用量为 36826m ³ /a。	由市政管网供应自来水，项目总新鲜水用量为 36626.7m ³ /a。	人工人数减少，生活用新鲜水用量减少 199.3m ³ /a
	排水	雨污分流。项目产生的生产废水经厂内回用水池收集沉淀后回用于聚氯化铝铁的滤渣清洗工序，初期雨水经初期雨水收集池收集沉淀后回用于聚氯化铝铁的滤渣清洗工序，聚氯化铝铁的滤渣清洗水直接进入产品中，无	雨污分流。项目产生的生产废水经厂内回用水池收集沉淀后回用于聚氯化铝铁的滤渣清洗工序，初期雨水经初期雨水收集池收集沉淀后回用于聚氯化铝铁的滤渣清洗工序，聚氯化铝铁的滤渣清洗水直接进入产品中，无生产废水外	无变化

工程类别	名称	环评批复（云环建管〔2019〕132 号）建设内容	本项目实际建设内容	变化情况
		生产废水外排。生活污水经厂内三级化粪池预处理后排放至市政污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂，处理达标后排入罗定江；雨水经厂内雨水井收集后排入市政雨水管网。	排。生活污水经厂内三级化粪池预处理后排放至市政污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂，处理达标后排入罗定江；雨水经厂内雨水井收集后排入市政雨水管网。	
	供电	由市政电网供应。	由市政电网供应。	无变化
环保工程	废气	1、本项目设置 3 套吸收塔，用于收集处理产品生产过程中产生的硫酸雾、盐酸雾、氮氧化物、氯气等气体，其中 1#吸收塔处理工艺为二级氯化亚铁喷淋+一级碱液喷淋，废气经处理后通过 25m 高 P1 排气筒排放；2#吸收塔处理工艺为三级碱液喷淋，废气经处理后通过 15m 高 P2 排气筒排放；3#吸收塔处理工艺为三级碱液喷淋，废气经处理后通过 15m 高 P3 排气筒排放。 2、本项目设布袋除尘装置一套，用于处理产品粉末态物料在投料过程中产生的投料粉尘，废气经处理后通过 15m 高的 P4 排气筒排放。 3、本项目设置的锅炉以天然气为燃料，天然气为清洁能源，燃烧废气经15m高的P5排气筒直接排放。 4、本项目设置备用柴油发电机1台，备用柴油发电机尾气经8m高P6排气筒排放。	1、本项目设置 3 套吸收塔，用于收集处理产品生产过程中产生的硫酸雾、盐酸雾、氮氧化物、氯气等气体，其中 1#吸收塔处理工艺为二级氯化亚铁喷淋+一级碱液喷淋，废气经处理后通过 25m 高 P1 排气筒排放；2#吸收塔处理工艺为三级碱液喷淋，废气经处理后通过 15m 高 P2 排气筒排放；3#吸收塔处理工艺为三级碱液喷淋，废气经处理后通过 15m 高 P3 排气筒排放。 2、本项目设布袋除尘装置一套，用于处理产品粉末态物料在投料过程中产生的投料粉尘，废气经处理后通过 15m 高的 P4 排气筒排放。 3、本项目设置的锅炉以天然气为燃料，天然气为清洁能源，燃烧废气经15m高的P5排气筒直接排放。 4、本项目设置备用柴油发电机1台，备用柴油发电机尾气经12.5m高P6排气筒排放。	柴油发电机排气筒高度增加4.5m（高于综合楼顶）
	废水	1、厂内吸收塔排水经回用水池收集沉淀后回用于聚氯化铝铁的滤渣清洗工序，吸收塔排水量约为 1.6m³/d（528m³/a）；车间地面清洗水经回用水池收集沉淀后回用于聚氯化铝铁的滤渣清洗工序，清洗水排放量为 1.18m³/d（389.4m³/a）。 2、生活污水的排放量为 2.34m³/d（772.2m³/a），经三	1、厂内吸收塔排水经回用水池收集沉淀后回用于聚氯化铝铁的滤渣清洗工序，吸收塔排水量约为 1.6m³/d（528m³/a）；车间地面清洗水经回用水池收集沉淀后回用于聚氯化铝铁的滤渣清洗工序，清洗水排放量为 1.18m³/d（389.4m³/a）。 2、生活污水的排放量为 1.8m³/d（594m³/a），经三级化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂，	员工人数减少，生活污水排放量减少 0.54m ³ /d（178.2m ³ /a）

工程类别	名称	环评批复（云环建管〔2019〕132 号）建设内容	本项目实际建设内容	变化情况
		级化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂，处理达标后排入罗定江。	处理达标后排入罗定江。	
	噪声	设备选型、合理布局基础减振、隔声、绿化吸声等。	设备选型、合理布局基础减振、隔声、绿化吸声等。	无变化
	固废存放处	1、本项目生产过程中产生的滤渣、回用水沉淀处理污泥、废机油、实验室废物及用于盛装危险废物原料的废旧吨袋属于危险废物，建设单位在丙类车间内设置密闭的危险废物暂存间 2 间，分类存放本项目产生的危险废物，定期由有资质的单位清运处理。 2、辅料包装物等一般工业废物由供应商回收再利用或交由一般工业固废处理处置单位回收处理。 3、厂内及办公区设置生活垃圾箱，生活垃圾由环卫部门定期清运处理。	1、本项目生产过程中产生的滤渣、回用水沉淀处理污泥、废机油、实验室废物及用于盛装危险废物原料的废旧吨袋属于危险废物，建设单位在丙类车间内设置密闭的危险废物暂存间 2 间，分类存放本项目产生的危险废物，定期由河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限责任公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司、惠州 TCL 环境科技有限公司、广东鑫龙盛环保科技有限公司清运处理。 2、辅料包装物等一般工业废物由云浮市铎鑫五金塑料制品有限公司收集处理。 3、厂内及办公区设置生活垃圾箱，生活垃圾由环卫部门定期清运处理。	无变化

3.2.3 建设项目总投资

(1) 环评阶段

根据《关于云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书的批复》（云环建管〔2019〕132 号），项目总投资约为 6000 万元，其中环保投资为 500 万元，占总投资的 8.33%。

(2) 实际建设项目总投资

本项目实际总投资 6000 万元，其中环保投资为 530 万元，占总投资的 8.83%。

3.2.4 员工人数及工作制度

(1) 环评阶段

根据《关于云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书的批复》（云环建管〔2019〕132 号），建设项目全年生产 330 天，劳动定员 65 人，其中管理人员 17 人，生产人员 48 人，员工均不在厂内食宿，项目劳动定员及生产制度详见表 3.2-11。

表3.2-11 环评批复劳动定员及生产制度一览表

序号	部门	生产制度				劳动定员	
		年工作天 (d/a)	年工作时 (h/a)	班次 (班/d)	班时 (h/班)	每班 人员	劳动 定员
一	管理部门	330					
1	经理		2640	1	8	2	2
2	总工		2640	1	8	2	2
3	财务人事部		2640	1	8	3	3
4	市场部		2640	1	8	10	10
二	生产部门						
1	接收暂存系统		7920	3	8	2	6
2	计量站		7920	3	8	2	6
3	化验室		7920	3	8	2	6
4	生产车间		7920	3	6	6	18
5	维修部门		7920	3	8	2	6
三	后勤保障部门						
1	门卫		7920	3	8	1	3
2	保洁		7920	3	8	1	3
合计							65

(2) 实际员工人数及工作制度

本项目实际年生产 330 天，劳动定员 50 人，其中管理人员 8 人，生产人员 42 人，员工均不在厂内食宿，项目劳动定员及生产制度详见表 3.2-12。

表3.2-12 本项目实际劳动定员及生产制度一览表

序号	部门	生产制度				劳动定员	
		年工作天 (d/a)	年工作时 (h/a)	班次 (班/d)	班时 (h/班)	每班 人员	劳动 定员
一	管理部门	330					
1	经理		2640	1	8	1	1
2	总工		2640	1	8	1	1
3	财务人事部		2640	1	8	2	2
4	市场部		2640	1	8	4	4
二	生产部门						
1	接收暂存系统		7920	3	8	2	6
2	计量站		7920	3	8	1	3
3	化验室		7920	3	8	2	6
4	生产车间		7920	3	6	6	18
5	维修部门		7920	3	8	1	3
三	后勤保障部门						
1	门卫		7920	3	8	1	3
2	保洁		7920	3	8	1	3
合计							50

3.3 主要原辅材料

本项目实际使用的原辅材料与环评批复的原辅材料对比情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目实际使用原辅材料与环评批复原辅材料对比情况

性质	序号	名称	主要成分	环评批复（云环建管〔2019〕132 号）		实际情况		位置	变化情况
				年用量 (t/a)	最大贮存 量 (t)	年用量 (t/a)	最大贮存 量 (t)		
危险废物原料	1	HW34 废酸	含铁废盐酸	42000	933.12	42000	933.12	储罐区、 丙类车间 内物料池	无变化
	2		含铁废硫酸	12000	185	12000	185	储罐区	无变化
	3		含铝废硫酸	6000	140	6000	140	储罐区	无变化
	4	HW35 废碱	废碱	3000	80	3000	80	储罐区	无变化
	5	HW17 表面处理废物	含铝污泥	24000	360	24000	360	丙类车间	无变化
	6		含铁污泥	24000	540	24000	540	丙类仓库	无变化
商品	7	浓硫酸	98%H ₂ SO ₄	47020	198.29	47020	198.29	储罐区	无变化
	8	硫酸	66.66%	24001.87	92.12	24001.87	92.12	管道内	无变化

性质	序号	名称	主要成分	环评批复（云环建管（2019）132 号）		实际情况		位置	变化情况
				年用量（t/a）	最大贮存量（t）	年用量（t/a）	最大贮存量（t）		
原料		氢钠	NaHSO ₄						
	9	盐酸	30%HCl	58019.64	124.12	58019.64	124.12	储罐区	无变化
	10	亚硝酸钠	99%NaNO ₂	64.5	10	64.5	10	甲类仓库	无变化
	11	磷酸	85%H ₃ PO ₄	288	17.99	288	17.99	储罐区	无变化
	12	液氧	O ₂	1924.5	17.15	1924.5	17.15	储罐区	无变化
	13	氯化亚铁	99%Fe ₂ Cl ₂	4331.36	10	4331.36	10	甲类仓库	无变化
	14	铁红	99%Fe ₂ O ₃	8057.14	20	8057.14	20	甲类仓库	无变化
	15	铝酸钙粉	55%Al ₂ O ₃ 30%CaO	1696	15	1696	15	甲类仓库	无变化
	16	聚氯化铁	主要成分为 [Fe ₂ (OH) _n Cl _{6-n}] _m , Fe ³⁺ 不小于 8%	3242	243.6	3242	243.6	4#物料池	无变化
	17	天然气	主要为甲烷	75.76	0.17（在线量）	75.76	0.17（在线量）	管道	无变化
	18	氢氧化铝	99% Al（OH） ₃	2145.93	15	2145.93	15	甲类仓库	无变化
	19	硫酸亚铁	90% FeSO ₄ •7H ₂ O	9000	80	9000	80	甲类仓库	无变化
	20	硫化钠	99%Na ₂ S	30.80	0.5	0	0.1	甲类仓库	根据企业试运行以来的实际生产情况，项目运营过程中，通过控制原料中重金属含量以确保产品质量满足标准要求，尚未使用过硫化钠

3.4 水源及水平衡

本项目生产用水主要来自于新鲜水和厂内中水回用水两部分，生活用水来自于新鲜水，全厂用水总量为 $114.22\text{m}^3/\text{d}$ ($37692.6\text{m}^3/\text{a}$)，其中新鲜水用水总量为 $110.99\text{m}^3/\text{d}$ ($36627.7\text{m}^3/\text{a}$)，中水回用量为 $3.23\text{m}^3/\text{d}$ ($1065.9\text{m}^3/\text{a}$)。新鲜水中生产用新鲜水 $107.76\text{m}^3/\text{d}$ ($35562.7\text{m}^3/\text{a}$)，生活用新鲜水 $2\text{m}^3/\text{d}$ ($660\text{m}^3/\text{a}$)，绿化用新鲜水 $1.23\text{m}^3/\text{d}$ ($405\text{m}^3/\text{a}$)。中水回用水中包括吸收塔排水 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ($528\text{m}^3/\text{a}$)、车间地面清洗废水 $1.18\text{m}^3/\text{d}$ ($389.4\text{m}^3/\text{a}$) 和回收的初期雨水 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ ($148.5\text{m}^3/\text{a}$)。

本项目生产废水包括分析化验废水、吸收塔排水和车间地面清洗废水，分析化验废水属于危险废物，委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理处置，吸收塔排水和车间地面清洗废水经沉淀处理后回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程，项目无生产废水外排。生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后排放至市政污水管网，最终排入郁南县大湾镇污水处理厂，进一步处理达标后排放至罗定江，最终汇入西江。

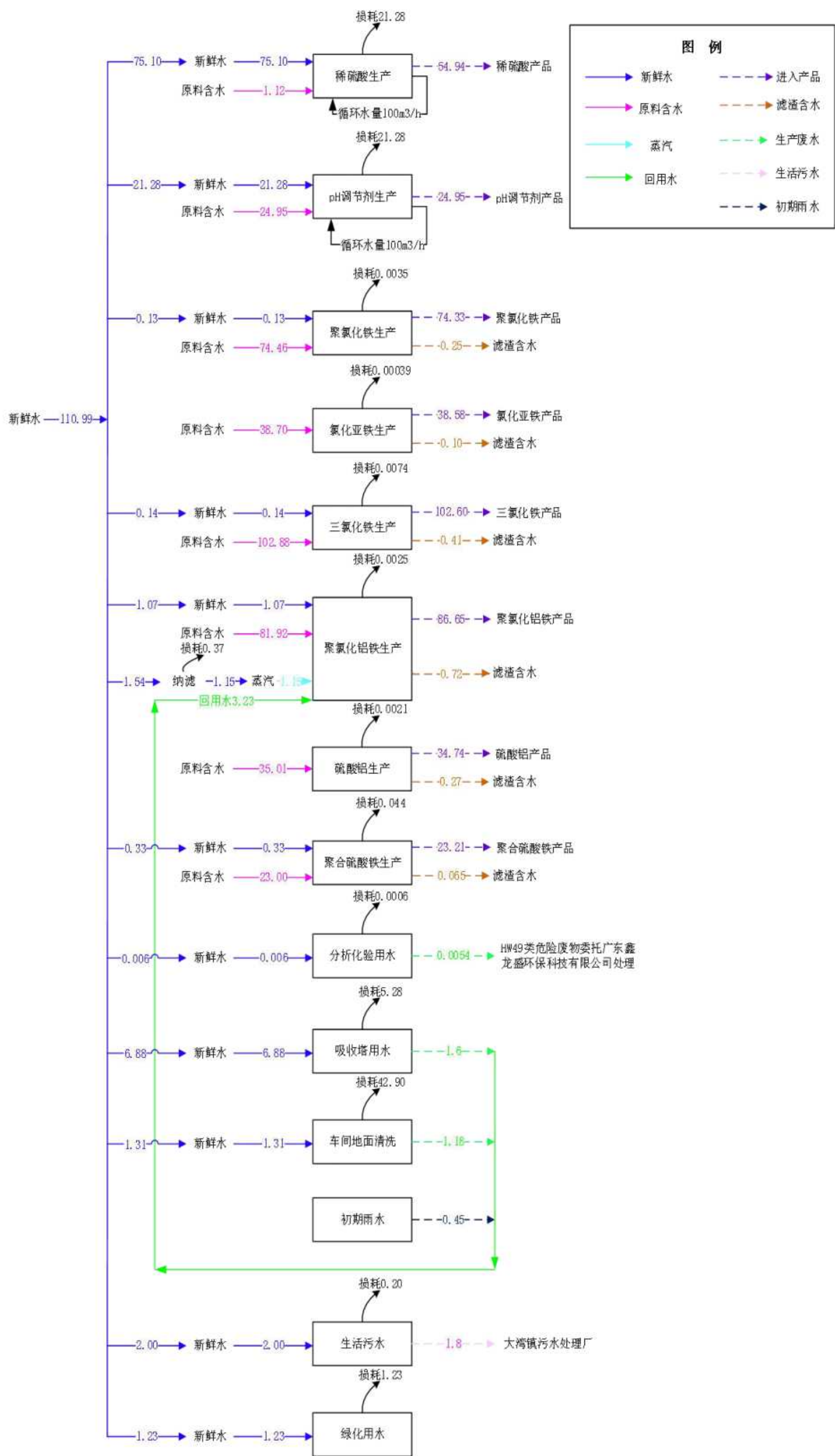


图 3.4-1 本项目水平衡图 单位: m³/d

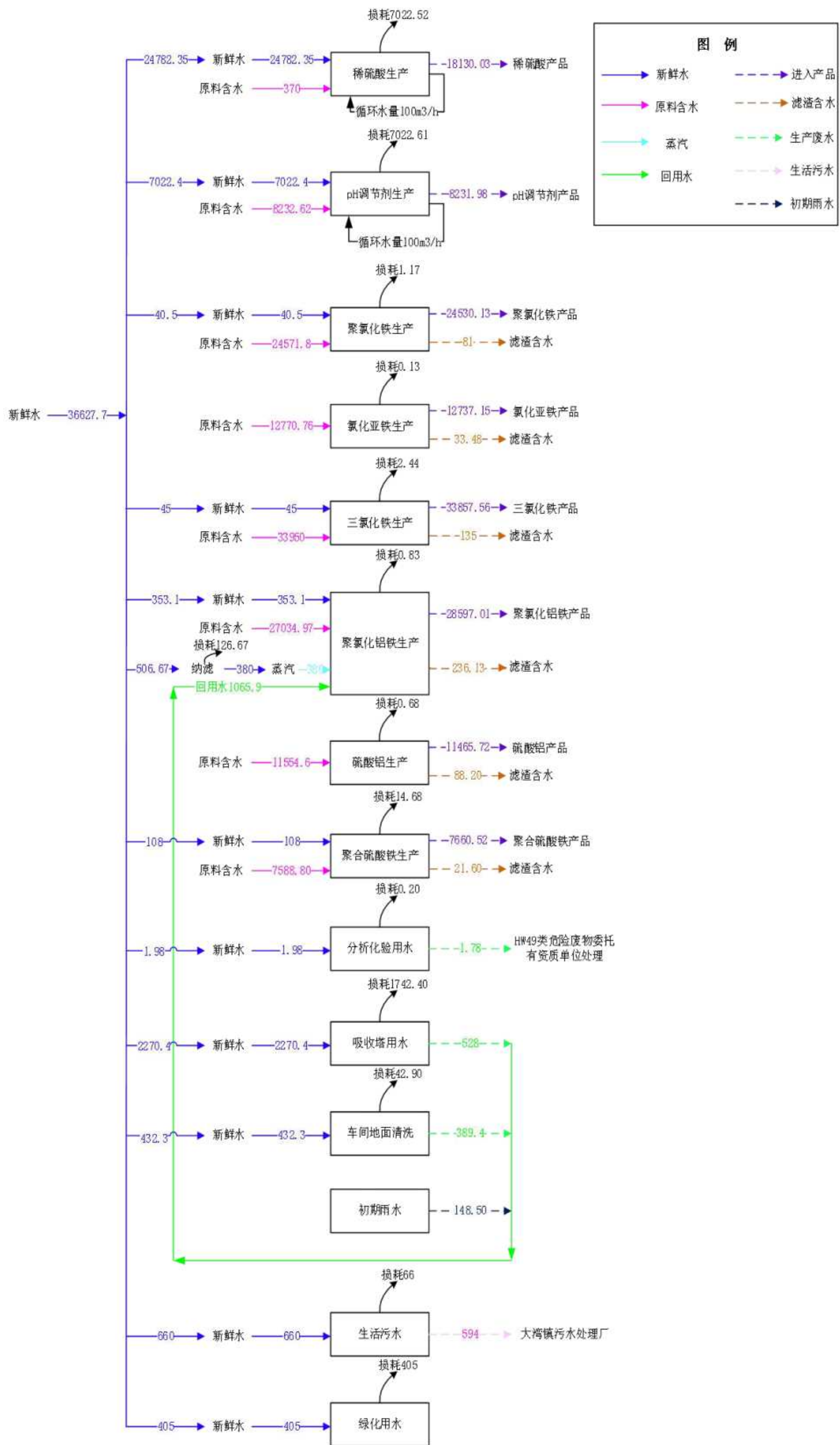


图 3.4-2 本项目水平衡图（单位：m³/a）

3.5 生产工艺

本项目共有稀硫酸、pH 调节剂、液体聚氯化铁、液体氯化亚铁、液体三氯化铁、液体聚氯化铝铁、液体硫酸铝、液体聚合硫酸铁等 8 种产品在厂内生产加工，其中稀硫酸和 pH 调节剂为无机化学产品，另外 6 种产品为废酸碱及铝铁污泥综合利用产品。本项目各产品生产工艺流程与环评阶段一致，工艺流程及产排污环节如下。

(1) 稀硫酸

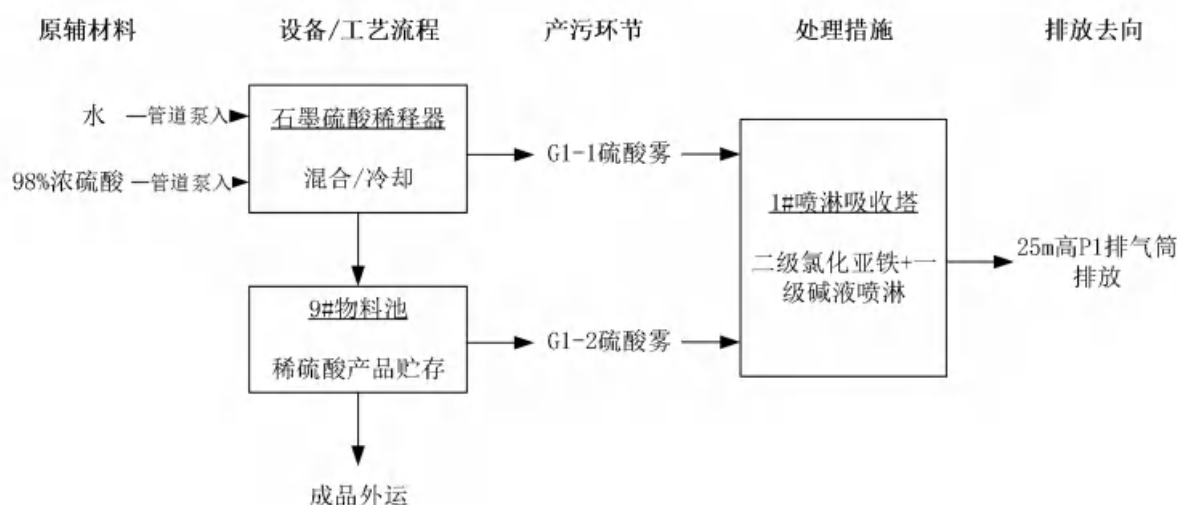


图3.2-1 稀硫酸生产工艺流程及产污环节图

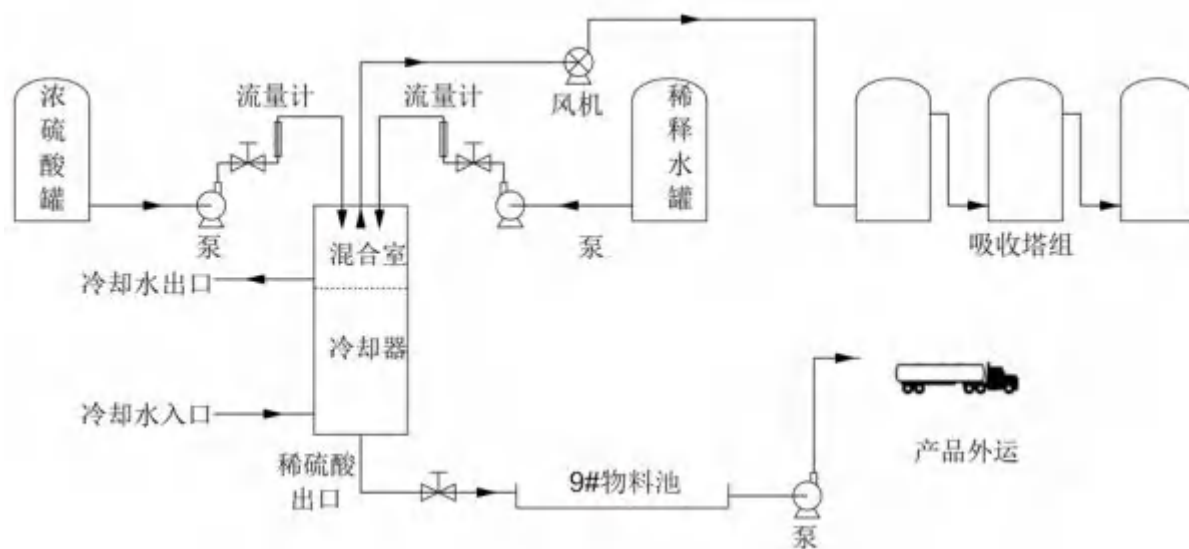


图3.2-2 稀硫酸生产设备连接图

工艺流程说明：

启动冷却水泵，向石墨硫酸稀释器（圆块孔式，最高耐受170℃，冷却水压力最高6公斤）中通入冷却水，待冷却水充满稀释器后，打开稀释水管道阀门（配有计量阀以控制水的流量）向石墨硫酸稀释器中加入稀释水。通过耐酸泵将浓硫酸从浓硫酸储罐中抽出，缓慢打开硫酸管道阀门（配有计量阀以控制浓硫酸的流量）使浓硫酸缓慢进入已有稀释水的石墨硫酸稀释器中，待整个石墨硫酸稀释器内受热均匀后，加大稀释水的流量，再逐渐从小到大加大浓硫酸的流量。

稀释水和浓硫酸在石墨硫酸稀释器上部混合，稀释后进入中下部的换热器管程进行冷却，冷却后的稀硫酸产品通过管道进入9#物料池贮存。生产过程中应及时分析稀硫酸浓度并调整浓硫酸或者稀释水流量，确保稀硫酸浓度满足产品要求。配置过程中稀释器内的温度控制在60℃左右。

浓硫酸与水在混合稀释的过程中会有少量硫酸雾（G1-1）产生，石墨硫酸稀释器上方设置集气罩与1#吸收塔集气管网连接，废气经1#吸收塔处理后通过25m高的P1排气筒排放。

从硫酸稀释器排出的稀硫酸在进入9#物料池贮存的过程中会产生少量的硫酸雾（G1-2），物料池顶部配玻璃钢盖板并通过密闭管道与1#吸收塔集气管网相连，废气经1#吸收塔处理后通过25m高的P1排气筒排放。

稀硫酸产品年生产330天，每天生产1批次，每批次产品的生产时间工段控制条件如下。

表3.5-1 稀硫酸单批次产品生产时间和工段控制条件

工序	工序用时（h）	温度（℃）	压力（Pa）
水进料	8（工序同时进行）	常温	常压
浓硫酸进料		常温	常压
混合搅拌		60	常压
冷却		常温	常压
灌装		常温	常压
合计	8	/	/

(2) pH调节剂

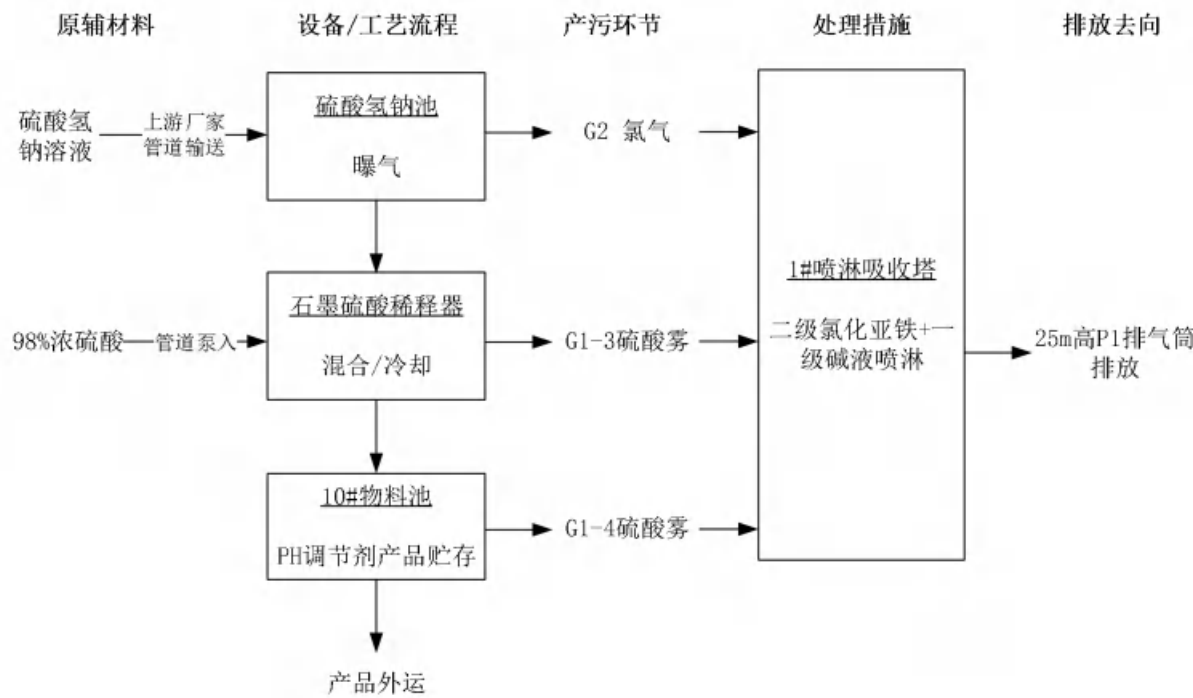


图3.2-5 pH调节剂生产工艺流程及产污环节图

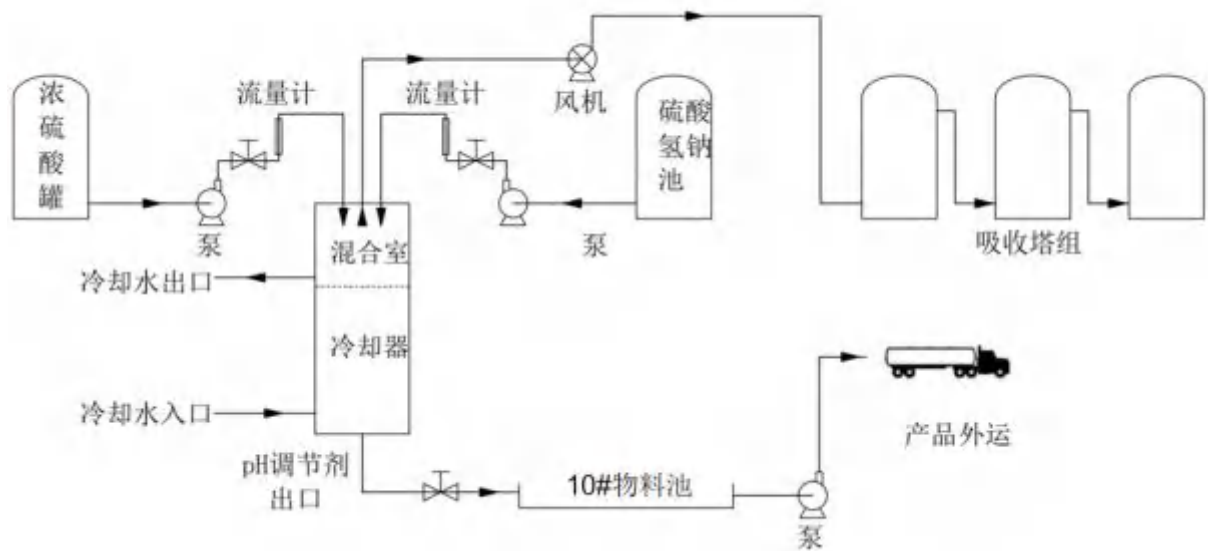


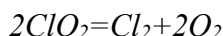
图3.2-6 pH调节剂生产设备连接图

工艺流程说明：

将硫酸氢钠和浓硫酸混合生产pH调节剂，用于在水处理过程中和水的碱性。

①硫酸氢钠处理

本项目使用的硫酸氢钠溶液，根据厂家提供资料，其中含有0.005%ClO₂，受紫外光照射或受热极易分解出氯气。其反应如下：



硫酸氢钠溶液从本项目西侧邻厂鑫隆汇公司用管道输送入硫酸氢钠池中，进行24h曝气后，硫酸氢钠溶液进入石墨硫酸稀释器的硫酸氢钠管道。

曝气过程中会产生少量氯气G2，曝气池加盖并通过密闭管道接入1#吸收塔集气管网，氯气经1#吸收塔处理后由25m高排气筒P1排放。

②配制pH调节剂

启动冷却水泵，向石墨硫酸稀释器（圆块孔式，最高耐受170℃，冷却水压力最高6公斤）加入冷却水，待冷却水充满稀释器后，打开硫酸氢钠溶液管道阀门（配有计量阀以控制流量）向石墨硫酸稀释器中加入硫酸氢钠溶液。通过耐酸泵将浓硫酸从浓硫酸罐中抽出，缓慢打开硫酸管道阀门（配有计量阀以控制浓硫酸的流量）使浓硫酸缓慢进入已有稀释水的石墨硫酸稀释器中，待整个石墨硫酸稀释器内受热均匀后，加大硫酸氢钠溶液的流量，再逐渐从小到大加大浓硫酸的流量。

硫酸氢钠溶液和浓硫酸在石墨硫酸稀释器上部混合，稀释后进入中下部的换热器管程进行冷却，冷却后通过管道输送10#物料池贮存。生产过程中应及时分析稀释器内浓度并调整浓硫酸或者硫酸氢钠溶液流量，确保浓度满足pH调节剂产品要求。配制过程稀释器内温度约为60℃。

浓硫酸稀释过程中会有少量硫酸雾（G1-3）产生，石墨硫酸稀释器上方设置集气罩连接1#吸收塔集气管网，废气经1#吸收塔处理后通过25m高的P1排气筒排放。

从硫酸稀释器排出的pH调节剂进入10#物料池贮存的过程中会产生少量的硫酸雾（G1-4），物料池加盖并通过密闭管道与1#吸收塔集气管网相连，废气经1#吸收塔处理后通过25m高的P1排气筒排放。

pH调节剂产品年生产330天，每天生产1批次，每批次产品的生产时间工段控制条件如下。

表3.5-2 pH调节剂单批次产品生产时间和工段控制条件

工序	工序用时（h）	温度（℃）	压力（Pa）
硫酸氢钠溶液曝气	8（工序同时进行）	常温	常压
硫酸氢钠溶液进料		常温	常压
浓硫酸进料		常温	常压
混合搅拌		60	常压
冷却		常温	常压
灌装		常温	常压
合计	8	/	/

(3) 液体聚氯化铁

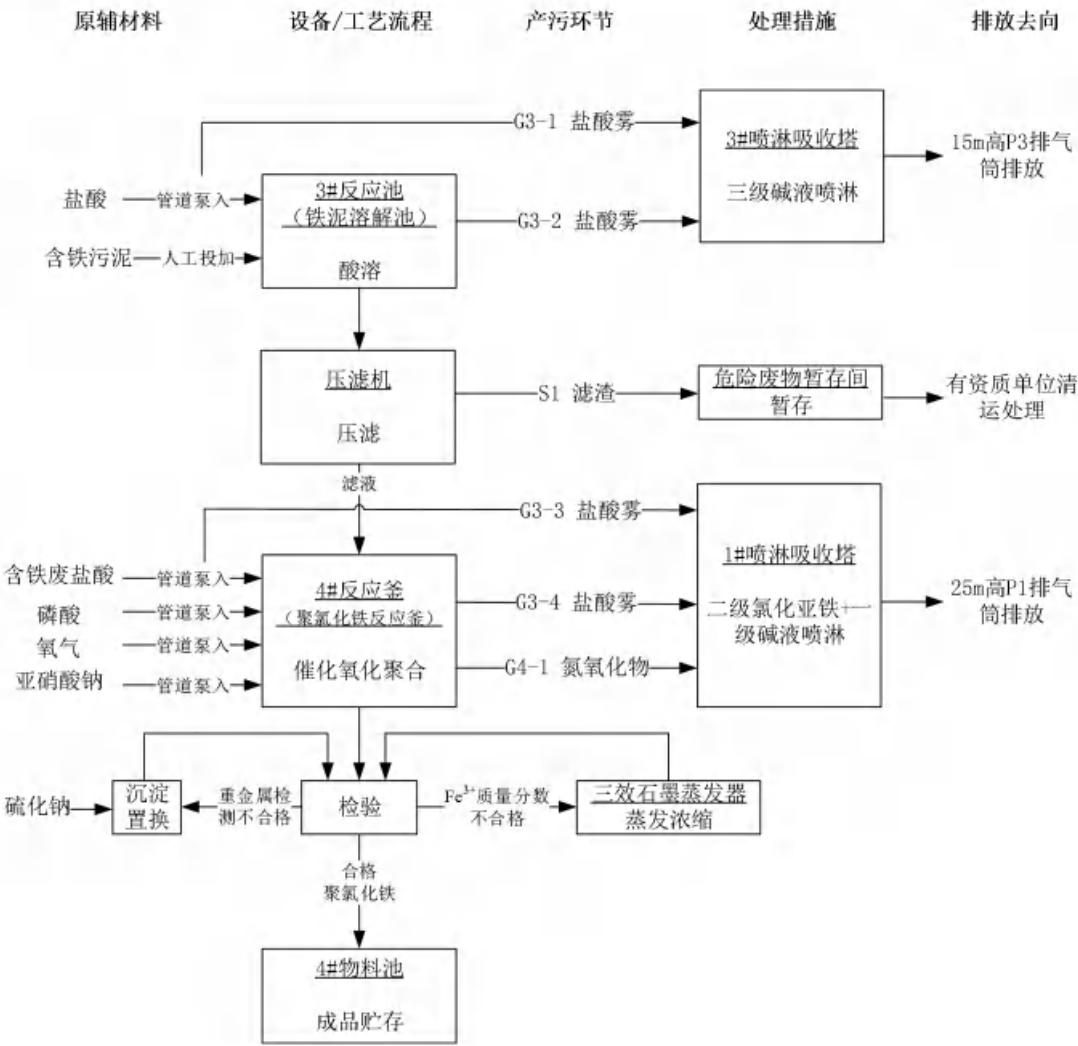


图 3.2-9 聚氯化铁生产工艺流程图

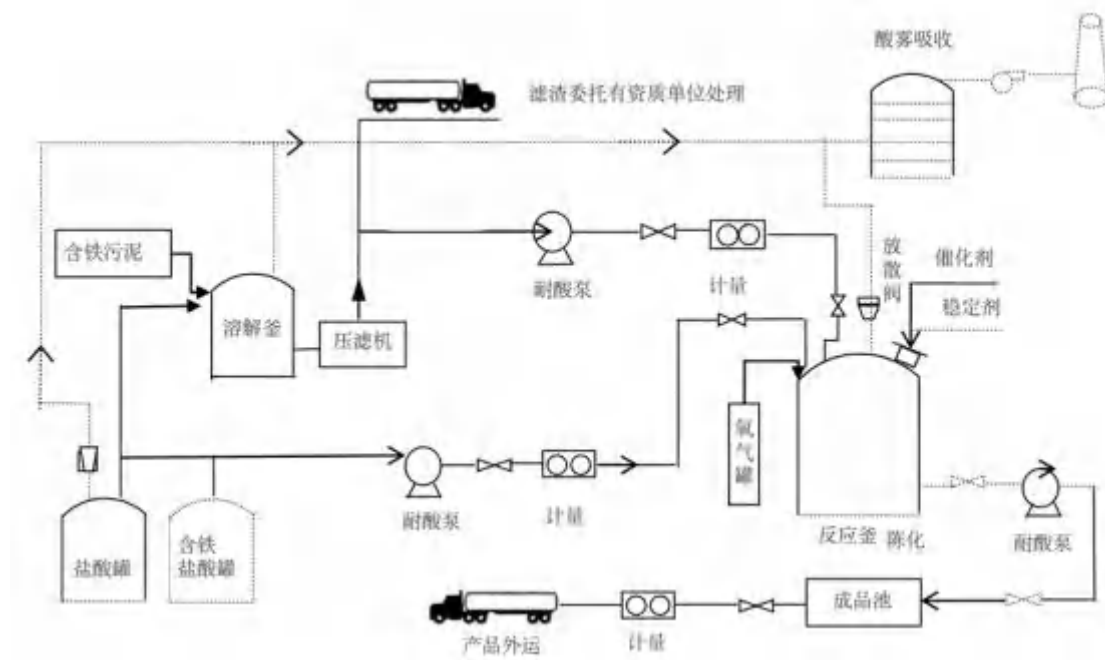


图3.2-10 聚氯化铁生产设备连接图

工艺流程说明：

本工艺综合利用的废物包括含铁废盐酸和含铁污泥，采用盐酸溶解含铁污泥后，联合含铁废盐酸一并进行氧化聚合生产聚氯化铁。氧化工序采用催化氧化法，利用氧气在催化剂亚硝酸钠催化的条件下生产三氯化铁。

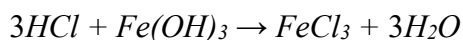
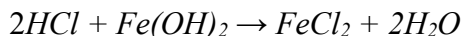
聚合过程加入磷酸作为稳定剂，根据相关文献（《聚氯化铁混凝剂的制备与基础研究》，张瑜，北京交通大学硕士论文，2006 年）指出，稳定剂磷酸的磷酸根离子在此过程中起强增聚作用，一方面磷酸根通过氢键把 Fe（III）水解产物连接起来成为更大的聚合物分子，另一方面，磷酸根可能与 Fe（III）水解物中的铁配位形成大的络合分子，有关羟基磷酸铁络合物已有报道，并认为其结构可能为 Fe-OH-Fe 和 Fe-PO₄-Fe 的综合。这种络合牢固，性能稳定。

① 酸溶

将含铁污泥投入铁泥溶解池内，关闭投料口，泵入盐酸，可将含铁污泥中的铁由氢氧化铁或氢氧化亚铁沉淀的形态转化为离子态，酸溶过程在常温常压下进行，压滤后，含铁污泥中的不溶物以及少量不溶于盐酸的重金属进入滤渣（S1），这部分滤渣属于危险废物。

检测铁离子和游离酸含量，如果铁含量不够可以加适量铁红升温溶解。盐酸泵入反应釜过程中产生盐酸雾（G3-1），含铁污泥与盐酸在搅拌溶解过程中会有少量盐酸

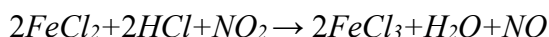
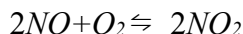
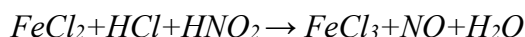
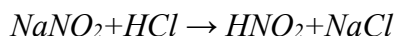
雾挥发（G3-2），均通过溶解反应釜集气管道收集后进入 3#吸收塔处理后通过 15m 高 P3 排气筒达标排放。酸溶过程中具体的反应方程式如下：



②氧化聚合

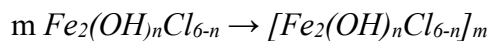
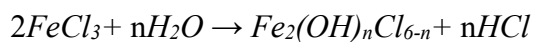
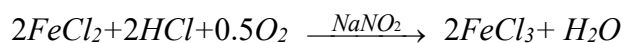
将滤液和含铁废盐酸泵入聚合氯化铁反应釜，加入适量的催化剂（亚硝酸钠溶液）和稳定剂（磷酸），并持续通入氧气进行反应，严格控制反应温度在 60-80℃之间，使 $FeCl_3$ 充分发生聚合反应，减少溶液中游离 Fe 的含量。亚硝酸钠固体在亚硝酸钠溶解罐内配置成浓度为 25% 的溶液后泵入反应釜内使用。亚铁离子在催化剂、氧气、含铁废盐酸作用下氧化为铁离子，而后氯化铁水解聚合生成聚氯化铁。企业在实际生产过程中，将对每批次反应原料进行成分分析，采用控制原料中重金属含量的方法来控制产品中有害重金属元素的含量，项目运营至今，尚未使用过硫化钠对产品中的重金属进行后端捕集，未来也将持续通过控制原料中重金属含量的方式来控制产品中的重金属元素含量，使其满足产品质量标准，仅将硫化钠除杂作为最不利条件下的备用措施，当发生产品中重金属含量超标的情况时，首先对产品中各类金属含量进行检测，计算反应所需硫化钠用量，并使用氢氧化钠溶液将溶液 pH 值调制中性或弱碱性后再减量投加硫化钠，避免硫化钠在酸性条件下，与溶液中的 H^+ 反应生成 H_2S ，硫化钠捕集掉大部分重金属元素并生成沉淀，过滤将溶液中的重金属去除，减量投加硫化钠捕集重金属，使产品质量既满足标准的前提下，又不会产生硫化氢气体。若成品中铁含量不足，则进入四效石墨蒸发器进行浓缩，得到满足用户需求的产品。反应完成后，反应釜通过放散阀泄压曝气。滤液和含铁废盐酸泵入反应釜过程中产生盐酸雾（G3-3），聚合反应过程中会产生少量的盐酸雾（G3-4）和氮氧化物（G4-1），在排空阀泄压排气时，盐酸雾和氮氧化物通过反应釜集气管道收集后进入 1#吸收塔处理后通过 25m 高 P1 排气筒达标排放。

具体反应方程式如下：



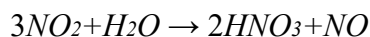
生成的 NO 又被氧化成 NO_2 ， NO_2 又将亚铁盐氧化，依次循环往复。

综上，即催化氧化聚合反应为：



式中： $0 \leq n \leq 2$

此外，在反应中还有下列副反应：



液体聚氯化铁产品年生产330天，每天生产6批次，每批次产品的生产时间工段控制条件如下。

表3.5-3 液体聚氯化铁单批次产品生产时间和工段控制条件

工序		工序用时 (h)	温度 (°C)	压力 (Pa)
酸溶	盐酸进料	0.3	常温	常压
	铁泥投料	0.1	常温	常压
	搅拌溶解	0.7	常温	常压
压滤		0.7	常温	1.0MP
催化氧化聚合	滤液进料	0.3	常温	常压
	含铁废盐酸进料	0.3	常温	常压
	磷酸进料	0.1	常温	常压
	催化氧化聚合反应	1	40-90	0.08-0.1MP
	泄压	0.5	常温	常压
合计		4	/	/

(4) 液体氯化亚铁

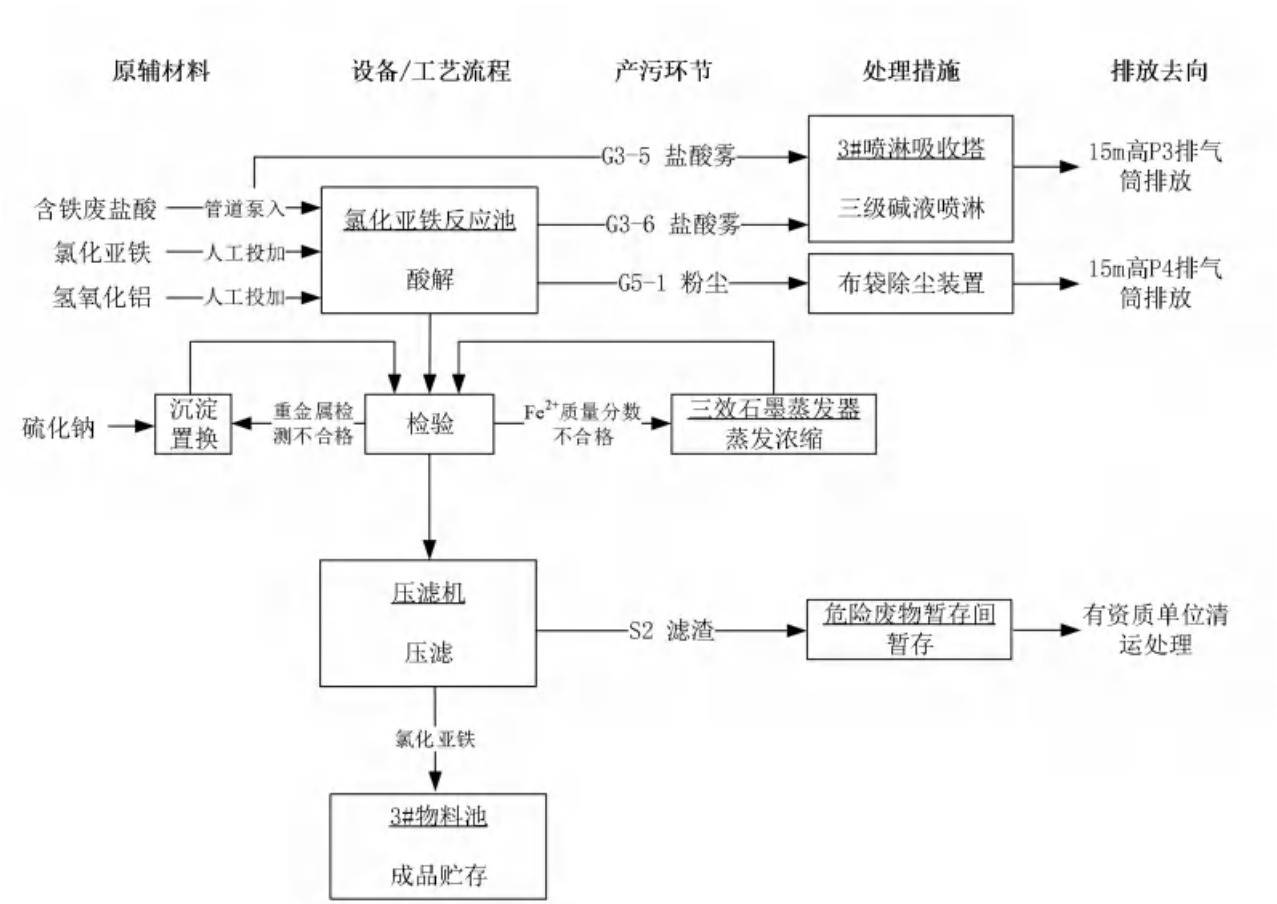


图3.2-14 氯化亚铁生产工艺流程图

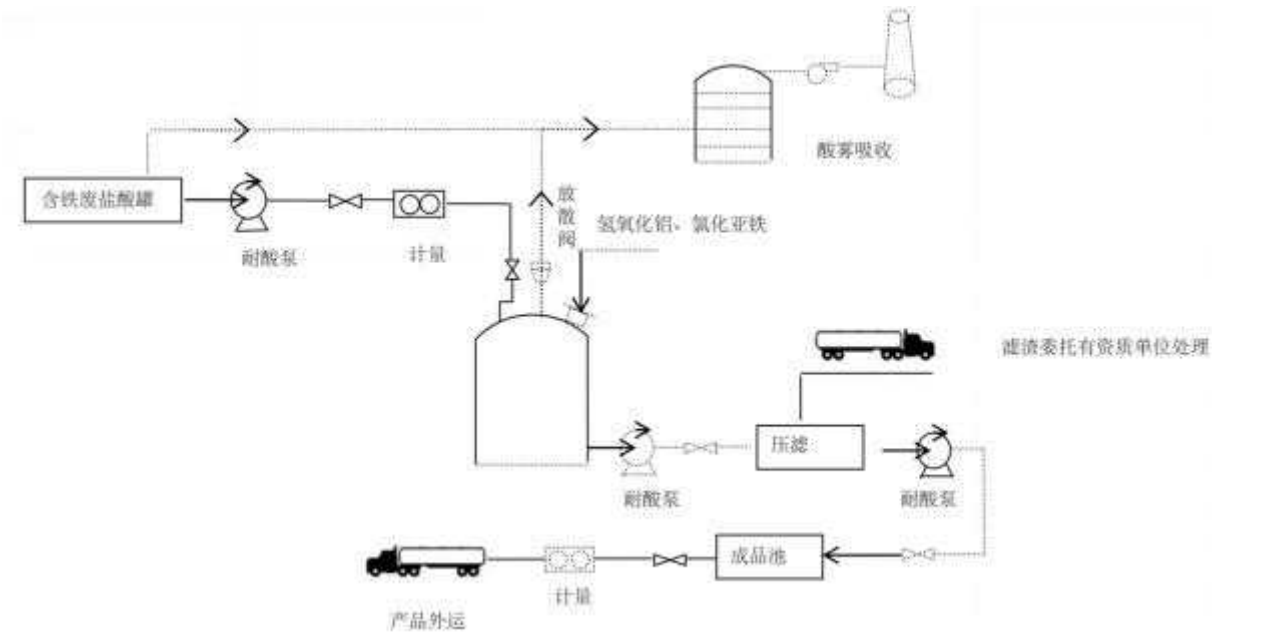


图3.2-15 氯化亚铁生产设备连接图

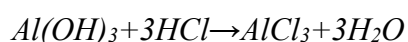
工艺流程说明：

本工艺综合利用的废物为含铁废盐酸，通过向含铁废盐酸中投加氯化亚铁调整溶液中亚铁离子的含量，并利用氢氧化铝与过量的游离酸进行反应，调整溶液的 pH 值，经沉淀分离即可得氯化亚铁溶液。

将含铁废盐酸通过耐酸泵泵入到氯化亚铁反应池内，根据含铁废盐酸中的亚铁离子含量计算确定氯化亚铁的投加量，并采用人工投加的方式向反应釜内投入氯化亚铁，在常温常压下进行搅拌。检测溶液中游离酸的含量，并投入计算量的氢氧化铝用于中和过量的游离酸，调整溶液的 pH 值，进一步搅拌后进行沉淀，经压滤得到氯化亚铁溶液。含铁废盐酸中可能含有铅、镉等重金属离子，将会进入到产品中，企业在实际生产过程中，将对每批次反应原料进行成分分析，采用控制原料中重金属含量的方法来控制产品中有害重金属元素的含量，项目运营至今，尚未使用过硫化钠对产品中的重金属进行后端捕集，未来也将持续通过控制原料中重金属含量的方式来控制产品中的重金属元素含量，使其满足产品质量标准，仅将硫化钠除杂作为最不利条件下的备用措施，当发生产品中重金属含量超标的情况时，首先对产品中各类金属含量进行检测，计算反应所需硫化钠用量，并使用氢氧化钠溶液将溶液 pH 值调制中性或弱碱性后再减量投加硫化钠，避免硫化钠在酸性条件下，与溶液中的 H^+ 反应生成 H_2S ，硫化钠捕集掉大部分重金属元素并生成沉淀，过滤将溶液中的重金属去除，减量投加硫化钠捕集重金属，使产品质量既满足标准的前提下，又不会产生硫化氢气体。

含铁废盐酸泵入反应釜的过程中会产生一定量的盐酸雾（G3-5），废盐酸与氯化亚铁、氢氧化铝在搅拌溶解过程中会产生少量的盐酸雾（G3-6），反应釜顶部设密闭排气口与3#吸收塔相连，盐酸雾经处理后通过15m高的P3排气筒达标排放。因氯化亚铁属于晶体结构，投料过程中不会产生投料粉尘。氢氧化铝属于粉态物料，人工投加的过程中会产生投料粉尘（G5-1），投料粉尘经集气罩收集后通过布袋除尘装置进行处理，废气经处理后通过15m高的P4排气筒排放。压滤得到的滤渣（S2）主要为含有重金属的沉淀物及酸不溶物等，属于危险废物，委托有相应危险废物类别资质的单位处理。

氢氧化铝中和游离酸的反应方程式如下：



液体氯化亚铁产品年生产330天，每天生产4批次，每批次产品的生产时间工段控制条件如下。

表3.5-4 液体氯化亚铁单批次产品生产时间和工段控制条件

工序		工序用时 (h)	温度 (°C)	压力 (Pa)
酸溶置换	含铁废盐酸进料	1	常温	常压
	氯化亚铁	0.5	常温	常压
	氢氧化铝	0.5	常温	常压
	搅拌溶解	1.5	常温	常压
压滤		1	常温	1.0MP
合计		4.5	/	/

(5) 液体三氯化铁

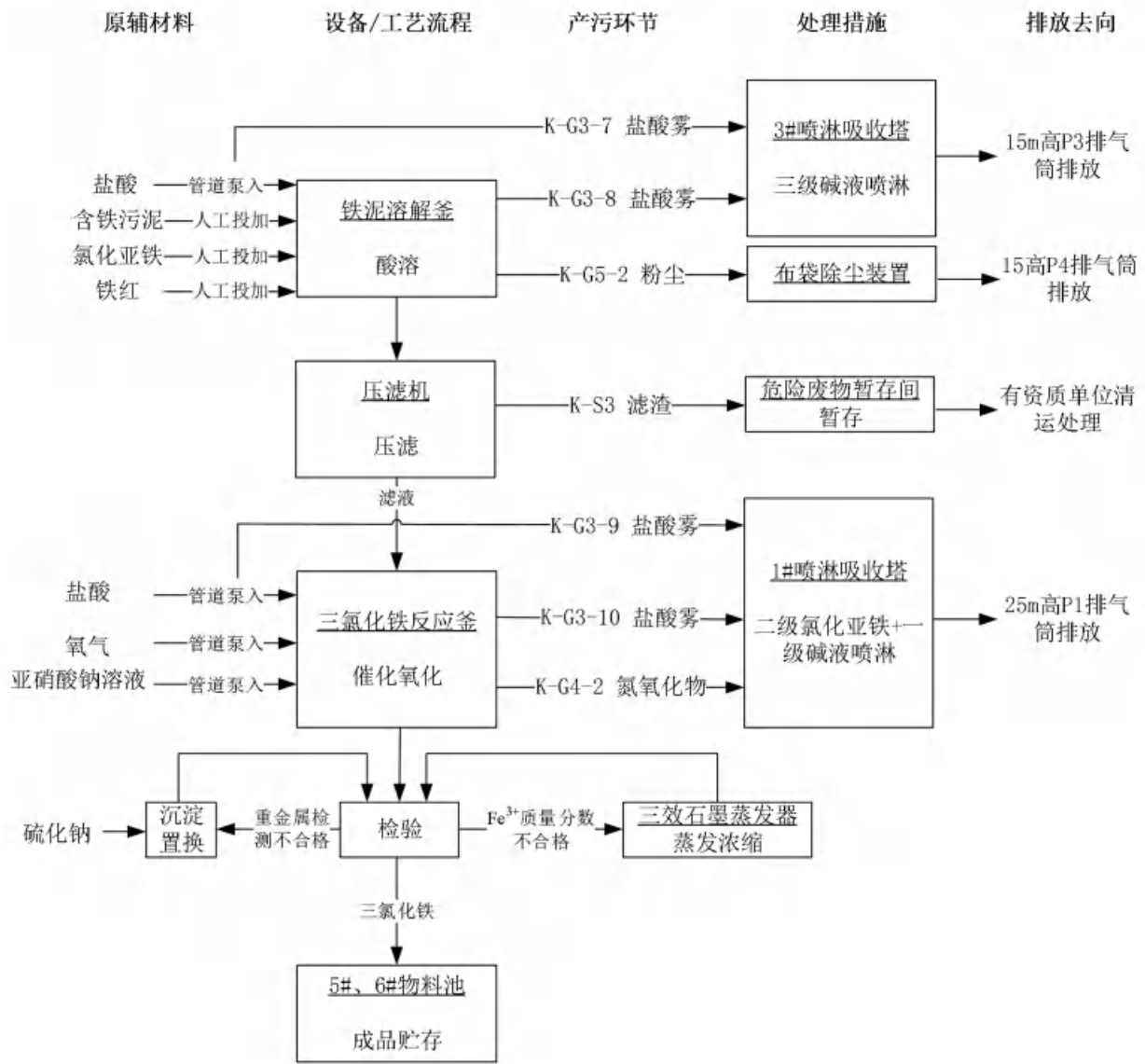


图3.2-19 三氯化铁生产工艺流程图

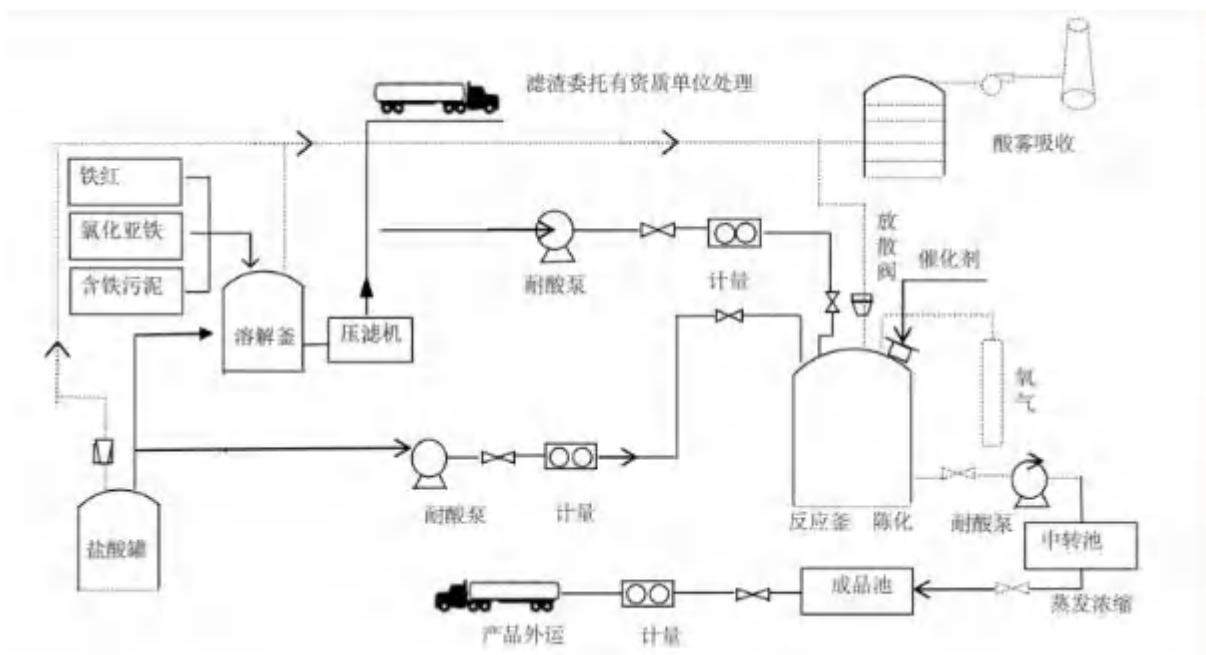


图3.2-20 三氯化铁生产设备连接图

工艺流程说明：

本工艺综合利用的废物为含铁污泥，用盐酸溶解含铁污泥时，可加入氯化亚铁和铁红以增加含铁量，经沉淀压滤后得到氯化亚铁溶液。氯化亚铁溶液加入适量的盐酸进行调配，通入氧气在催化剂的作用下进行氧化反应，得到三氯化铁溶液。

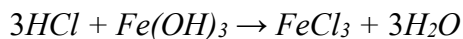
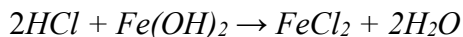
① 酸溶

先将含铁污泥投入铁泥溶解池内，关闭投料口，泵入适量盐酸，可将含铁污泥中的铁由氢氧化铁或氢氧化铁沉淀的形态转化为离子态，压滤后，含铁污泥中的不溶物以及少量不溶于盐酸的重金属进入滤渣（S3），这部分滤渣属于危险废物。

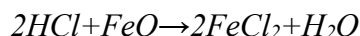
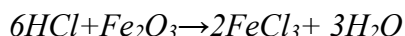
检测氯化亚铁的亚铁离子和游离酸含量，如果铁含量不够可以直接加入适量的氯化亚铁或通入盐酸与过量的铁红进行反应，生成氯化亚铁溶液。

盐酸泵入反应釜过程中产生盐酸雾（G3-7），含铁污泥与盐酸在搅拌溶解过程中会有少量盐酸雾挥发（G3-8），均通过溶解反应釜集气管道收集后进入3#碱液喷淋塔处理后通过15m高P3排气筒达标排放。氧化铁红粉末在投加的过程中会产生少量的投料粉尘（G5-2），粉尘经集气罩收集后进入布袋除尘装置处理，处理达标后通过15m高的P4排气筒排放。

酸溶过程中具体的反应方程式如下：



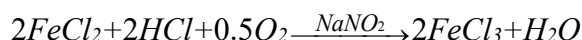
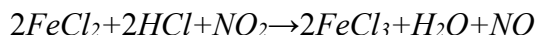
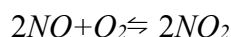
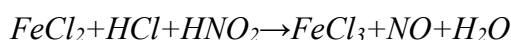
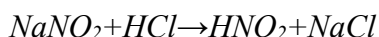
盐酸溶解铁红过程的反应方程式：



②氧化

将滤液和盐酸泵入三氯化铁反应釜，加入适量的催化剂（亚硝酸钠溶液），并持续通入氧气进行反应，反应过程中压力为0.08~0.1MPa（压力由氧气调节），亚铁离子在催化剂、氧气、盐酸作用下氧化为铁离子，形成三氯化铁溶液。亚硝酸钠固体在亚硝酸钠溶解罐内配置成浓度为25% 的溶液后泵入反应釜内使用。若成品中含铁浓度不足，则进入四效石墨蒸发器进行浓缩，得到满足用户需求的产品。反应完成后，反应釜通过放散阀泄压曝气。滤液和盐酸泵入反应釜过程中产生盐酸雾（G3-9），反应过程中会产生少量的盐酸雾（G3-10）和氮氧化物（G4-2），在排空阀泄压排气时，盐酸雾和氮氧化物通过反应釜集气管道收集后进入1#吸收塔处理后通过25m高P1排气筒达标排放。

具体反应方程式如下：



生成的NO又被氧化成NO₂，NO₂又将亚铁盐氧化，依次循环往复。

含铁污泥中的其他重金属成分会进入产品中，企业在实际生产过程中，将对每批次反应原料进行成分分析，采用控制原料中重金属含量的方法来控制产品中有害重金属元素的含量，项目运营至今，尚未使用过硫化钠对产品中的重金属进行后端捕集，未来也将持续通过控制原料中重金属含量的方式来控制产品中的重金属元素含量，使其满足产品质量标准，仅将硫化钠除杂作为最不利条件下的备用措施，当发生产品中重金属含量超标的情况时，首先对产品中各类金属含量进行检测，计算反应所需硫化钠用量，并使用氢氧化钠溶液将溶液pH值调制中性或弱碱性后再减量投加硫化钠，避免硫化钠在酸性条件下，与溶液中的H⁺反应生成H₂S，硫化钠捕集掉大部分重金属元素并生成沉淀，过滤将溶液中的重金属去除，减量投加硫化钠捕集重金属，使产品质量既满足标准的前提

下，又不会产生硫化氢气体。

液体三氯化铁产品年生产330天，每天生产6批次，每批次产品的生产时间工段控制条件如下。

表3.5-5 液体三氯化铁单批次产品生产时间和工段控制条件

工序		工序用时 (h)	温度 (°C)	压力 (Pa)
酸溶	盐酸进料	0.2	常温	常压
	铁泥投料	0.2	常温	常压
	氯化亚铁投料	0.1	常温	常压
	铁红投料	0.1	常温	常压
	搅拌溶解	0.5	常温	常压
压滤		0.5	常温	1.0MP
催化氧化	盐酸进料	0.2	常温	常压
	滤液进料	0.2	常温	常压
	聚合反应	1.5	80	0.08-0.1MPa
	泄压排气	0.5	常温	常压
合计		4	/	/

(6) 液体聚合氯化铝铁

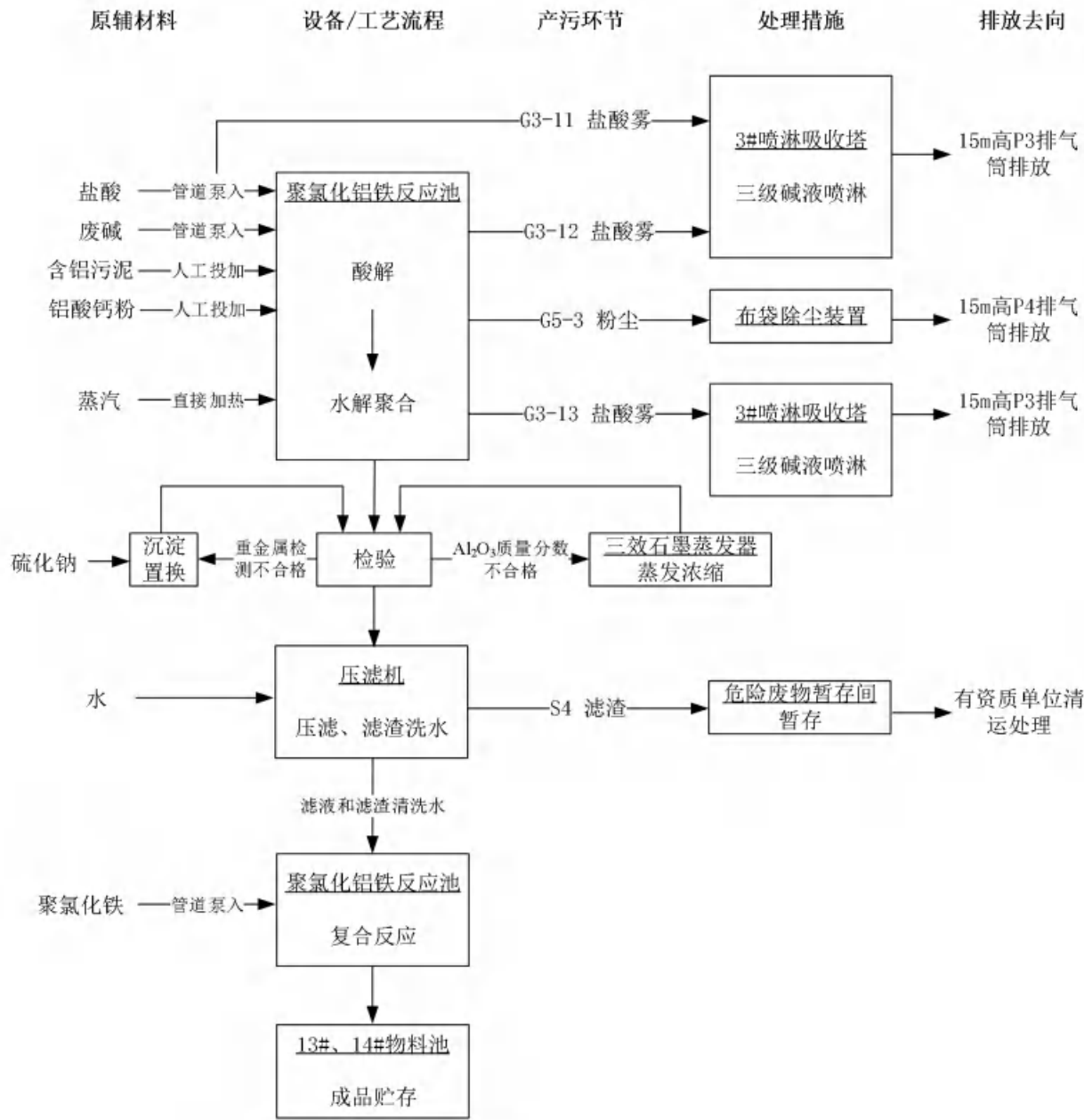


图3.2-24 聚合氯化铝铁生产工艺流程图

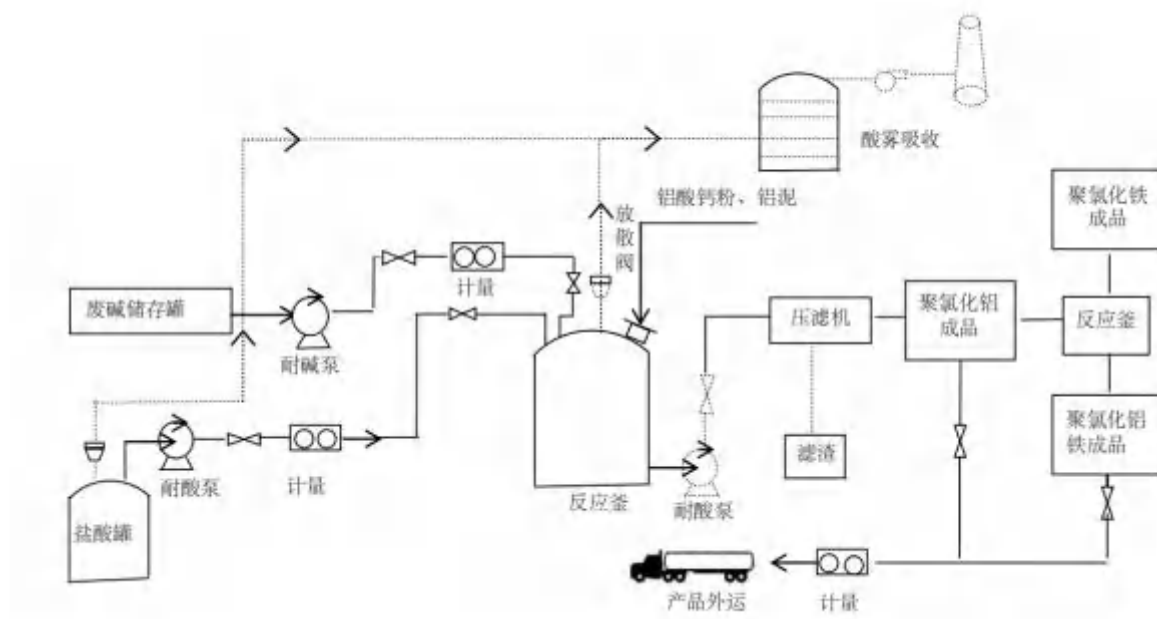


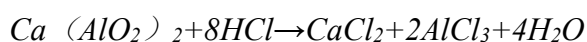
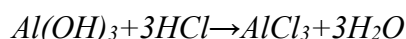
图3.2-25 聚氯化铝铁生产设备连接图

工艺流程说明：

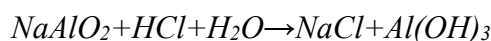
本工艺综合处理的废物包括含铝污泥和废碱，含铝污泥中的铝以氢氧化铝形式存在，废碱中的铝以偏铝酸钠形式存在，本工艺利用盐酸将氢氧化铝、偏铝酸钠和铝酸钙粉酸解成三氯化铝，并根据液料中铝含量及产品的盐基度检测结果，进一步投加铝酸钙粉进行调节，酸解完成后，向三氯化铝料液中通入蒸汽进行加热，使三氯化铝水解聚合得到聚合氯化铝，压滤去除杂质，将聚合氯化铝滤液与本项目自产的聚氯化铁复合生产得到聚氯化铝铁。含铝污泥和废碱中的不溶物及微量重金属进入滤渣，其余重金属进入聚氯化铁产品中，企业在实际生产过程中，将对每批次反应原料进行成分分析，采用控制原料中重金属含量的方法来控制产品中有害重金属元素的含量，项目运营至今，尚未使用过硫化钠对产品中的重金属进行后端捕集，未来也将持续通过控制原料中重金属含量的方式来控制产品中的重金属元素含量，使其满足产品质量标准，仅将硫化钠除杂作为最不利条件下的备用措施，当发生产品中重金属含量超标的情况时，首先对产品中各类金属含量进行检测，计算反应所需硫化钠用量，并使用氢氧化钠溶液将溶液 pH 值调制中性或弱碱性后再减量投加硫化钠，避免硫化钠在酸性条件下，与溶液中的 H^+ 反应生成 H_2S ，硫化钠捕集掉大部分重金属元素并生成沉淀，过滤将溶液中的重金属去除，减量投加硫化钠捕集重金属，使产品质量既满足标准的前提下，又不会产生硫化氢气体。

①酸解

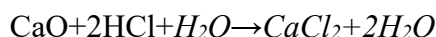
将含铝污泥、铝酸钙粉依次通过投料口人工投加至聚氯化铝铁反应池中，含铝污泥中含水率较高，投加的过程中，不会产生粉尘，但是铝酸钙粉在投加的过程中，会散逸少量粉尘（G5-3）。关闭投料口，泵入废碱和盐酸，并进行搅拌，检测液料中的氧化铝、盐基度含量，若铝含量不足，则根据计算结果进一步投加一定量的铝酸钙粉。盐酸泵入反应釜时会有少量盐酸雾（G3-11）产生，酸解反应过程会有少量盐酸雾（G3-12）产生，均通反应釜集气管道收集后进入 3#吸收塔处理后通过 15m 高 P3 排气筒达标排放。酸解反应过程中反应方程式如下：



期间偏铝酸钠发生副反应：



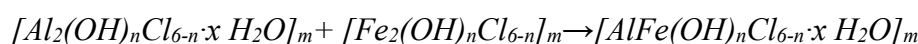
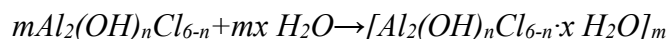
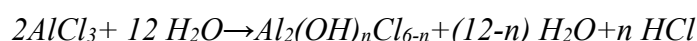
铝酸钙粉含有少量的CaO杂质，发生副反应：



②水解聚合、复合

酸解反应完成后，直接向反应釜中通入蒸汽加热料液，当温度到达 90℃时，停止加热，并保持该温度进行水解聚合反应，反应过程中检测液料的氧化铝含量和盐基度，根据物料的体系指标变化，补充少量铝酸钙粉进行调节。反应一段时间后，经检验分析合格后终止反应。料液进入压滤机进行过滤，产生的滤渣（S4）主要是含铝污泥中的酸不溶物以及铝酸钙粉中带入的 SiO₂ 等酸不溶物质，滤渣使用经沉淀处理后的吸收塔排水、地面冲洗水、初期雨水等回用水进行冲洗，经水洗后的滤渣作为危险废物委托云浮市信安达环保科技有限公司等处理，滤渣中残余的铝离子进入清洗水中，与滤液在中间池临时存放。

将滤渣清洗水和滤液泵入反应釜，在搅拌的条件泵入适量的聚氯化铁，通入少量蒸汽升温至 90℃，使两者进行复合反应，即可得聚氯化铝铁产品。水解聚合反应过程会有少量盐酸雾（G3-13）逸散，经反应釜集气管道送溶解 3#吸收塔处理后达标排放。主要反应方程式如下：



液体聚氯化铝铁产品年生产330天，每天生产1批次，每批次产品的生产时间工段控制条件如下。

表3.5-6 液体聚氯化铝铁单批次产品生产时间和工段控制条件

工序		工序用时（h）	温度（℃）	压力（Pa）
酸解	盐酸进料	2	常温	常压
	废碱进料	0.5	常温	常压
	铝泥投料	1	常温	常压
	铝酸钙粉投料	0.5	常温	常压
	搅拌溶解	1.5	常温	常压
蒸汽加热水解聚合		2	90	0.08-0.1MPa
压滤（压滤同时清洗滤渣）		2	80	1.0MP
复合反应	滤液和滤渣清洗水进料	1	常温	常压
	聚氯化铁进料	0.5	常温	常压
	复合反应	1	90	0.08-0.1MPa
合计		12	/	/

(7) 液体硫酸铝

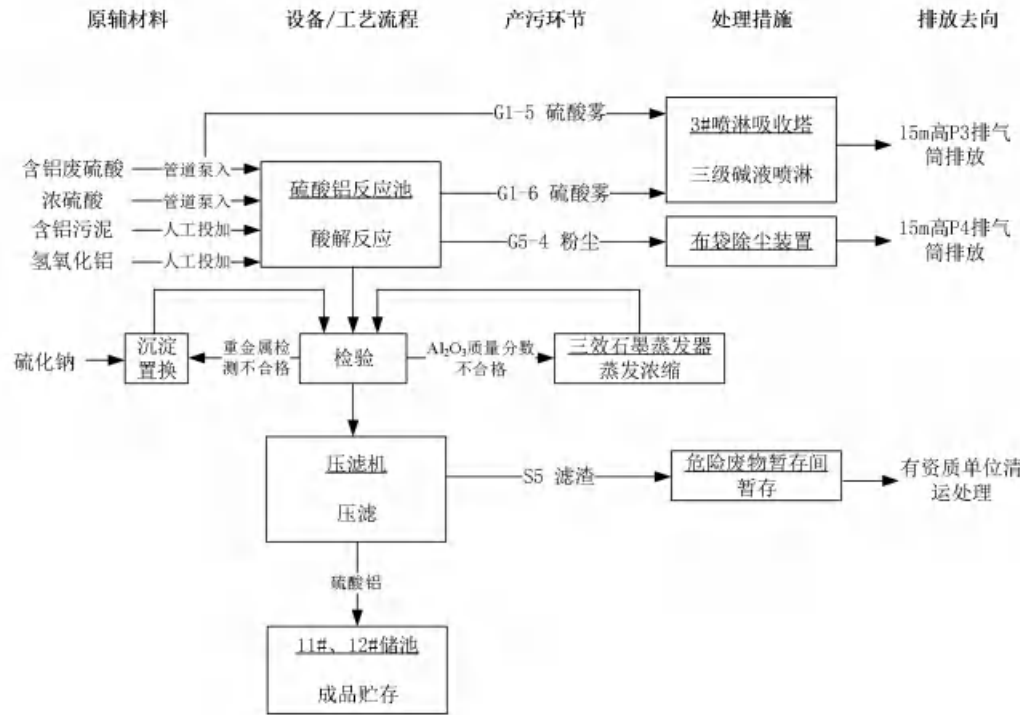


图3.2-29 硫酸铝生产工艺流程图

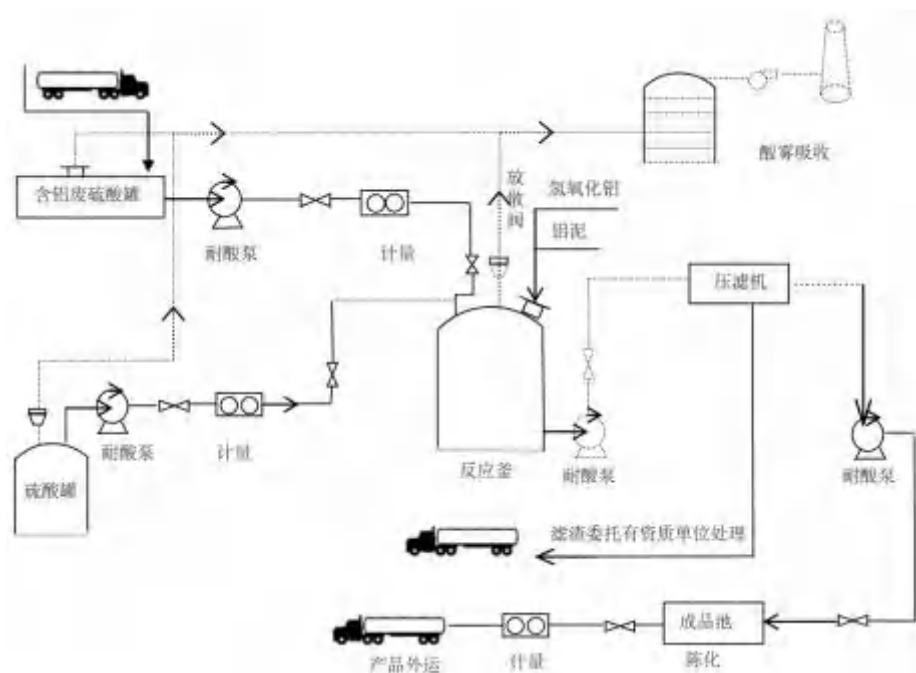


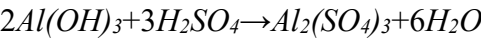
图3.2-30 硫酸铝生产设备连接图

工艺流程说明：

本工艺综合处理的废物为含铝废硫酸及含铝污泥，含铝废硫酸中含有少量铝，含铝污泥中铝以氢氧化铝形式存在，利用废硫酸将氢氧化铝酸解成硫酸铝。废酸、含铝污泥中不溶物及微量重金属进入滤渣中，企业在实际生产过程中，将对每批次反应原料进行成分分析，采用控制原料中重金属含量的方法来控制产品中有害重金属元素的含量，项目运营至今，尚未使用过硫化钠对产品中的重金属进行后端捕集，未来也将持续通过控制原料中重金属含量的方式来控制产品中的重金属元素含量，使其满足产品质量标准，仅将硫化钠除杂作为最不利条件下的备用措施，当发生产品中重金属含量超标的情况时，首先对产品中各类金属含量进行检测，计算反应所需硫化钠用量，并使用氢氧化钠溶液将溶液 pH 值调制中性或弱碱性后再减量投加硫化钠，避免硫化钠在酸性条件下，与溶液中的 H^+ 反应生成 H_2S ，硫化钠捕集掉大部分重金属元素并生成沉淀，过滤将溶液中的重金属去除，减量投加硫化钠捕集重金属，使产品质量既满足标准的前提下，又不会产生硫化氢气体。

将一定量的含铝污泥放入耐酸反应釜中，关闭投料口，投加一定量的含铝废硫酸和浓硫酸，在常温常压下进行溶解配制。加热升温到 70°C ，检测液料中的氧化铝、pH 值、盐基度含量，视情况添加氢氧化铝或浓硫酸进行调配，达到规定指标后过滤除渣，滤渣（S5）主要是废酸、含铝污泥中带入的不溶物，经水洗后作为危险废物外委有相应危险废物类别资质的单位处理处置。含铝废硫酸、浓硫酸泵入反应釜过程中产生硫

酸雾（G1-5），搅拌溶解反应过程中会产生少量的硫酸雾（G1-6），硫酸雾通过硫酸铝反应池顶部集气管道收集后进入3#吸收塔处理后通过 15m 高的 P3 排气筒达标排放。氢氧化铝投加过程中会产生少量的投料粉尘（G5-4），粉尘废气经收集后送至布袋除尘装置处理后通过 15m 高的 P4 排气筒排放。生产过程主要反应方程式如下：



液体硫酸铝产品年生产330天，每天生产2批次，每批次产品的生产时间工段控制条件如下。

表3.5-7 硫酸铝单批次产品生产时间和工段控制条件

工序		工序用时（h）	温度（℃）	压力（Pa）
酸解反应	铝泥投料	0.5	常温	常压
	氢氧化铝投料	0.5	常温	常压
	水进料	0.5	常温	常压
	浓硫酸进料	0.23	常温	常压
	含铝废硫酸进料	0.11	常温	常压
	搅拌溶解	2	70	常温
压滤		2	70	1.0MPa
合计		5.84	/	/

（8）液体聚合硫酸铁

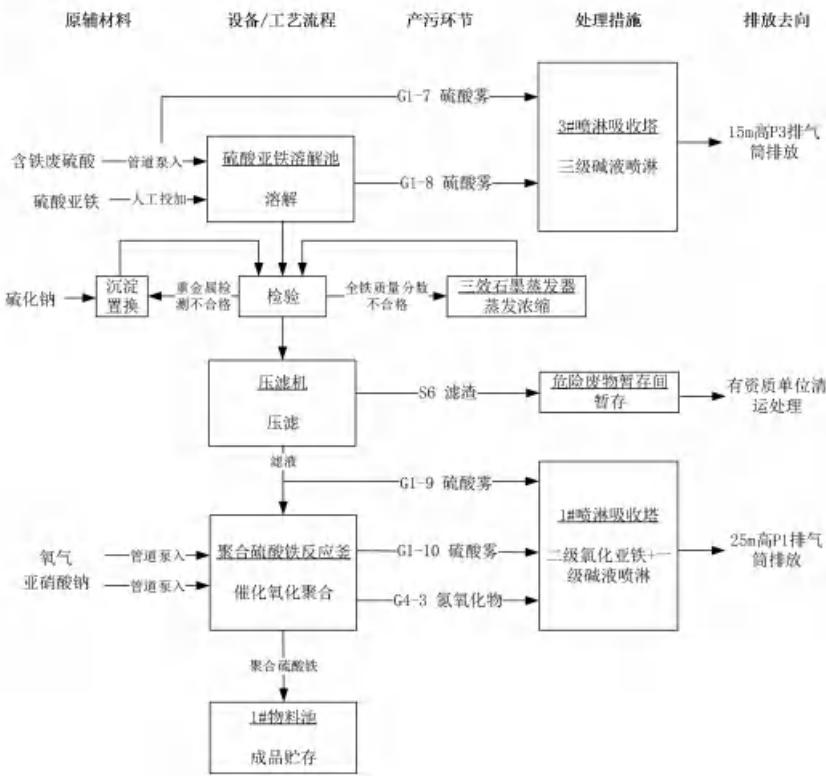


图3.2-34 聚合硫酸铁生产工艺流程图

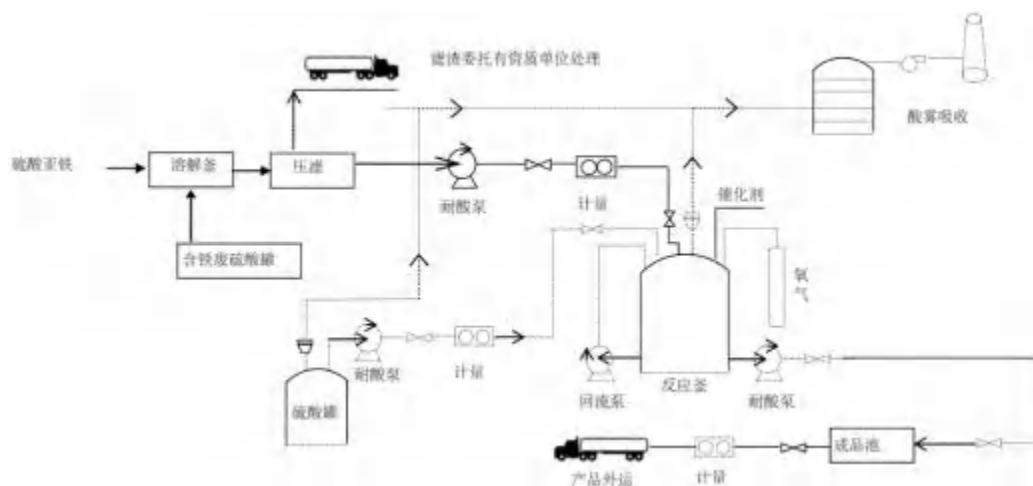


图3.2-35 聚合硫酸铁生产设备连接图

工艺流程说明：

本工艺综合处理的废物为含铁废硫酸，含铁废硫酸中铁基本以 Fe^{2+} 形式存在，采用催化氧化法，在催化剂亚硝酸钠的作用下，利用氧气将亚铁离子氧化为铁离子，经水解和聚合获得聚合硫酸铁。含铁废硫酸中的不溶物及部分重金属进入滤渣中，其余重金属进入聚合硫酸铁产品中，企业在实际生产过程中，将对每批次反应原料进行成分分析，采用控制原料中重金属含量的方法来控制产品中有害重金属元素的含量，项目运营至今，尚未使用过硫化钠对产品中的重金属进行后端捕集，未来也将持续通过控制原料中重金属含量的方式来控制产品中的重金属元素含量，使其满足产品质量标准，仅将硫化钠除杂作为最不利条件下的备用措施，当发生产品中重金属含量超标的情况时，首先对产品中各类金属含量进行检测，计算反应所需硫化钠用量，并使用氢氧化钠溶液将溶液 pH 值调制中性或弱碱性后再减量投加硫化钠，避免硫化钠在酸性条件下，与溶液中的 H^+ 反应生成 H_2S ，硫化钠捕集掉大部分重金属元素并生成沉淀，过滤将溶液中的重金属去除，减量投加硫化钠捕集重金属，使产品质量既满足标准的前提下，又不会产生硫化氢气体。

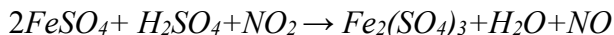
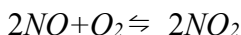
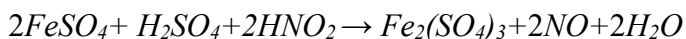
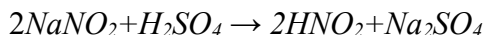
①溶解

将硫酸亚铁晶体投加至顶盖密封良好的溶解池内，关闭投料口后，依次将水和含铁废硫酸泵入溶解池，在常温常压下进行搅拌溶解，含铁废硫酸在泵入溶解池的过程中会产生少量的硫酸雾（G1-7），进料时间约 0.4h。搅拌溶解过程中，会产生少量的硫酸雾（G1-8），搅拌溶解时间约 1h。溶解完成后，进行压滤，含铁废硫酸中的不溶物进入滤渣（S6），这部分滤渣属于危险废物。

②氧化聚合

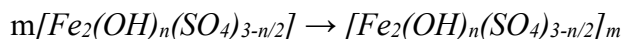
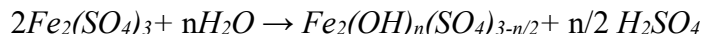
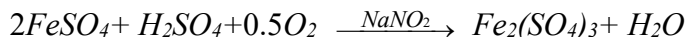
将滤液泵入聚合硫酸铁反应釜内，并将溶解好的浓度为25%的亚硝酸钠（NaNO₂）溶液一次性泵入反应釜内，并持续通入氧气进行催化氧化反应。反应过程中压力为0.08~0.1MPa（压力由氧气调节），反应为放热反应，反应过程温度控制在90℃以下，温度过高时，反应釜的外置换热器通入冷却水降温。滤液泵入反应釜的过程中会产生少量的硫酸雾（G1-9），催化氧化聚合过程中，会产生少量的硫酸雾（G1-10）和氮氧化物（G4-3），反应完成后，通过反应釜顶部的放散阀泄压曝气，将硫酸雾和氮氧化物排出。

具体反应方程式如下：



生成的 NO 又被氧化成 NO₂，NO₂ 又将亚铁盐氧化，依次循环往复。

综上，即催化氧化聚合反应为：



式中：0≤n≤2

此外，在反应中还有下列副反应：3NO₂+H₂O→2HNO₃+NO

含铁废硫酸中的其他重金属成分会进入产品中，对产品中的重金属含量进行检测，一旦超标，则投加重金属捕集剂硫化钠，降低产品中重金属含量，确保项目所产硫酸铁产品中重金属含量可满足相关产品标准要求。

液体聚合硫酸铁产品年生产330天，每天生产3批次，每批次产品的生产时间工段控制条件如下。

表3.5-8 液体聚合硫酸铁单批次产品生产时间和工段控制条件

工序		工序用时（h）	温度（℃）	压力（Pa）
溶解	含铁废硫酸进料	0.4	常温	常压
	硫酸亚铁投料	0.6	常温	常压
	搅拌溶解	1	常温	常压

工序		工序用时 (h)	温度 (°C)	压力 (Pa)
压滤		1.5	常温	1.0MP
催化氧化聚合	滤液进料	0.5	常温	常压
	催化氧化聚合	3	90	0.08-0.1MP
	泄压曝气	1	常温	常压
合计		8	/	/

表 3.5-9 本项目产污情况一览表

类别	编号	产品及产污环节		主要成分	产生位置	收集及处理措施		排放去向	
废气	G1-1	稀硫酸	稀释	硫酸雾	丙类 车间	集气罩 收集	1#吸收 塔：二 级氯化 亚铁+ 一级碱 液喷淋	P1 排气筒	
	G1-2		暂存	硫酸雾					
	G2	pH 调节剂	曝气	氯气		集气罩 收集			
	G1-3		稀释	硫酸雾					
	G1-4		暂存	硫酸雾					
	G3-3	聚氯化铁	进料	盐酸雾		密闭管 道收集			
	G3-4		催化氧化聚 合	盐酸雾					
	G4-1			氮氧化物					
	G3-9	三氯化铁	进料	盐酸雾		密闭管 道收集			
	G3-10		氧化反应	盐酸雾					
	G4-2			氮氧化物					
	G1-9	聚合硫酸 铁	滤液进料	硫酸雾		密闭管 道收集			
	G1-10		催化氧化聚 合	硫酸雾					
	G4-3			氮氧化物					
	G6	储罐区、物料池大小呼吸 废气			盐酸雾	丙类 车间	套管收 集	2#吸收 塔：三 级碱液 喷淋	P2 排气筒
					硫酸雾				
	G3-1	聚氯化铁	盐酸进料	盐酸雾	丙类 车间	密闭管 道收集	3#吸收 塔：三 级碱液 喷淋	P3 排气筒	
	G3-2		酸溶	盐酸雾					
	G3-5	氯化亚铁	进料	盐酸雾					
	G3-6		搅拌溶解	盐酸雾					
	G3-7	三氯化铁	盐酸进料	盐酸雾					
	G3-8		酸溶	盐酸雾					
	G3-11	聚氯化铝 铁	盐酸进料	盐酸雾					
	G3-12		酸解	盐酸雾					
	G3-13		水解聚合	盐酸雾					
	G1-5	硫酸铝	含铝废硫酸、 浓硫酸进料	硫酸雾					
	G1-6		酸解反应	硫酸雾					

类别	编号	产品及产污环节		主要成分	产生位置	收集及处理措施		排放去向
	G1-7	聚合硫酸铁	含铁废硫酸进料	硫酸雾				P4 排气筒
	G1-8		搅拌溶解	硫酸雾				
	G5-1	氯化亚铁	投料	粉尘	丙类车间	集气罩收集	布袋除尘装置	
	G5-2	三氯化铁	投料	粉尘				
	G5-3	聚氯化铝铁	投料	粉尘				
	G5-4	硫酸铝	投料	粉尘				
	G7	天然气燃烧废气		SO ₂ 、NO _x 、烟尘	锅炉房	直接排放		P5 排气筒
	G8	柴油燃油尾气		SO ₂ 、NO _x 、烟尘	发电房	直接排放		P6 排气筒
	g1	丙类车间无组织排放废气		硫酸雾、盐酸雾、氯气、氮氧化物、粉尘	丙类车间	/		无组织排放
	g2	储罐区无组织排放废气		盐酸雾、硫酸雾	储罐区	/		无组织排放
废水	W1	分析化验废水		盐类、重金属、不合格产品	检验室	厂内暂存		委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理
	W2	吸收塔排水		盐类	吸收塔	沉淀		回用于聚氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程
	W3	车间地面清洗废水		COD _{cr} 、SS	丙类车间	沉淀		回用于聚氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程
	W4	生活污水		COD _{cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	办公室	三级化粪池		大湾镇污水处理厂
固体废物	S1	聚氯化铁工艺滤渣		铁泥中酸不溶物	丙类车间	危险废物暂存间暂存		委托河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司处理
	S2	氯化亚铁工艺滤渣		含铁废盐酸不溶物	丙类车间			委托惠州 TCL 环境科技有限公司处理

类别	编号	产品及产污环节	主要成分	产生位置	收集及处理措施	排放去向
	S3	三氯化铁工艺滤渣	铁泥中酸不溶物	丙类车间		委托河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司处理
	S4	聚氯化铝铁工艺滤渣	铝泥中酸不溶物	丙类车间		
	S5	硫酸铝工艺滤渣	铝泥中酸不溶物	丙类车间		
	S6	聚合硫酸铁工艺滤渣	含铁废硫酸不溶物	丙类车间		委托惠州 TCL 环境科技有限公司处理
	S7	回用水沉淀处理污泥	铁泥、铝泥、砂石	丙类车间		委托河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司处理
	S8	废机油	机油	丙类车间		委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理
	S9	实验室废物	实验废水、废试剂等	检验室		委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理
	S10	废旧吨袋	铁泥、铝泥	丙类车间		
	S11	辅料包装物	包装材料	甲类仓库	一般工业固废暂存间暂存	委托云浮市铎鑫五金塑料制品有限公司处理
	S12	生活垃圾	果皮、纸屑等	办公室	厂内垃圾箱暂存	环卫部门清运处理

3.6 项目变动情况

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）、《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号）和原环评及批复（云环建管〔2019〕132号）内容，从项目性质、规模、建设地点等方面分析项目是否发生重大变动，具体情况如下表所示。

表 3.6-1 建设项目变动情况一览表

环办 (2015) 52 号	环办环评函（2020）688 号	环评文件及批复 （云环建管〔2019〕132 号）要求	本项目实际建设情况	变动说明	变动 原因	是否 属于 重大 变动
项目 性质	1.建设项目开发、使用功能发生变化的	新建项目	新建项目	无变动	无变动	否
规模	2.生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。 3.生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。 4.位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因	1、生产规模、危险废物处置能力：年产无机化学产品稀硫酸 36260t/a、pH 调节剂 36000t/a；年中转销售氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a；年综合利用危险废物共计 11.1 万 t/a，其中包括 HW17 类（336-064-17、336-066-17）表面处理废物 4.8 万 t/a（含铝污泥 2.4 万 t/a、含铁污泥 2.4 万 t/a）、HW34 类（314-001-34、900-300-34、900-302-34）废酸 6 万 t/a（含铁废盐酸 4.2 万 t/a、含铁废硫酸 1.2 万 t/a、含铝废硫酸 0.6 万 t/a）、HW35 类（900-352-35、900-355-35）废碱 0.3 万 t/a（仅限氢氧化钠清洗铝材表面产生的	1、生产规模、危险废物处置能力：年产无机化学产品稀硫酸 36260t/a、pH 调节剂 36000t/a；年中转销售氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a；年综合利用危险废物共计 11.1 万 t/a，其中包括 HW17 类（336-064-17、336-066-17）表面处理废物 4.8 万 t/a（含铝污泥 2.4 万 t/a、含铁污泥 2.4 万 t/a）、HW34 类[313-001-34 危险废物代码根据《国家危险废物名录》（2021 年版）更新、900-300-34、900-302-34]废酸 6 万 t/a（含铁废盐酸 4.2 万 t/a、含铁废硫酸 1.2 万 t/a、含铝废硫酸 0.6 万 t/a）、HW35 类	按照环评批复建设，无变动	无变动	否

环办 (2015) 52 号	环办环评函(2020) 688 号	环评文件及批复 (云环建管(2019) 132 号) 要求	本项目实际建设情况	变动说明	变动 原因	是否 属于 重大 变动
	子不达标区, 相应污染物为超标污染因子); 位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大, 导致污染物排放量增加 10%及以上的。	废碱液), 危险废物综合利用单元年产液体聚氯化铁 36203.03t/a、液体氯化亚铁 21513.06t/a、液体三氯化铁 59782.22 t/a、液体聚氯化铝铁 42342.01 t/a、液体硫酸铝 35547.89t/a、液体聚合硫酸铁 21580.55t/a。 2、仓储设施: 厂内建有甲类仓库1座(1层, 建筑面积249m ² , 存放固体类原辅材料)、丙类仓库1座(1层, 建筑面积181.2m ² , 存放含铁污泥)、丙类车间东北角铝泥存储区(占地120m ² , 存放含铝污泥)、厂内建有19个地上储罐(总容量1615m ³)、厂内建有19座物料池(总容量1620.9m ³)。	(900-352-35、900-355-35) 废碱 0.3 万 t/a (仅限氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液), 危险废物综合利用单元年产液体聚氯化铁 36203.03t/a、液体氯化亚铁 21513.06t/a、液体三氯化铁 59782.22 t/a、液体聚氯化铝铁 42342.01 t/a、液体硫酸铝 35547.89t/a、液体聚合硫酸铁 21580.55t/a。 2、仓储设施: 厂内建有甲类仓库1座(1层, 建筑面积249m ² , 存放固体类原辅材料)、丙类仓库1座(1层, 建筑面积181.2m ² , 存放含铁污泥)、丙类车间东北角铝泥存储区(占地120m ² , 存放含铝污泥)、厂内建有19个地上储罐(总容量1615m ³)、厂内建有19座物料池(总容量1620.9m ³)。			
建设 地点	5.重新选址; 在原厂址附近调整(包括总平面布置变化) 导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	项目位于广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四, 本项目无需设置大气环境防护距离。	项目位于广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四, 项目实际建设的平面布置与环评批复一致。	按照环评批复建设, 无变动	无变动	否
生产 工艺	6.新增产品品种或生产工艺(含主要生产装置、设备及配套设施)、主要原辅材料、燃料变化, 导致以下情形之一:	项目共生产 8 种产品, 各产品工艺流程如下: ①稀硫酸: 稀硫酸、水→混合/冷却; ②pH 调节剂: 硫酸氢钠曝气→加入 98%浓硫酸混合/冷却; ③聚氯化	项目共生产 8 种产品, 各产品工艺流程如下: ①稀硫酸: 稀硫酸、水→混合/冷却; ②pH 调节剂: 硫酸氢钠曝气→加入 98%浓硫酸混合/冷却; ③聚氯	产品和生产工艺、生产装置、设备、污染防治措	无变动	否

环办 (2015) 52 号	环办环评函(2020) 688 号	环评文件及批复 (云环建管(2019) 132 号) 要求	本项目实际建设情况	变动说明	变动 原因	是否 属于 重大 变动
	(1) 新增排放污染物种类的(毒性、挥发性降低的除外); (2) 位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的; (3) 废水第一类污染物排放量增加的; (4) 其他污染物排放量增加 10%及以上的。 7.物料运输、装卸、贮存方式变化, 导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	铁: 盐酸、含铁污泥→酸溶→压滤→催化氧化聚合→检验; ④氯化亚铁: 含铁废盐酸、氯化亚铁、氢氧化铝→酸解→检验→压滤; ⑤三氯化铁: 盐酸、含铁污泥、氯化亚铁、铁红→酸溶→压滤→催化氧化→检验; ⑥聚氯化铝铁: 盐酸、废碱、含铝污泥、铝酸钙粉→酸解→水解聚合→检验→压滤、滤渣洗水→复合反应; ⑦硫酸铝: 含铝废硫酸、浓硫酸、含铝污泥、氢氧化铝→酸解反应→检验→压滤; ⑧聚合硫酸铁: 含铁废硫酸、硫酸亚铁→溶解→检验→压滤→催化氧化聚合。 项目原辅材料: HW34废酸(含铁废盐酸、含铁废硫酸、含铝废硫酸)、HW35废碱、HW17表面处理废物(含铝污泥、含铁污泥)、浓硫酸、硫酸氢钠、盐酸、亚硝酸钠、磷酸、液氧、氯化亚铁、铁红、铝酸钙粉、聚氯化铁、氢氧化铝、硫酸亚铁、硫化钠。 燃料: 天然气。 物料运输、装卸或贮存方式: 储罐采用罐车通过泵送进行灌装, 固体物料存放在甲类仓库, 液体物料或产品存放在储	化铁: 盐酸、含铁污泥→酸溶→压滤→催化氧化聚合→检验; ④氯化亚铁: 含铁废盐酸、氯化亚铁、氢氧化铝→酸解→检验→压滤; ⑤三氯化铁: 盐酸、含铁污泥、氯化亚铁、铁红→酸溶→压滤→催化氧化→检验; ⑥聚氯化铝铁: 盐酸、废碱、含铝污泥、铝酸钙粉→酸解→水解聚合→检验→压滤、滤渣洗水→复合反应; ⑦硫酸铝: 含铝废硫酸、浓硫酸、含铝污泥、氢氧化铝→酸解反应→检验→压滤; ⑧聚合硫酸铁: 含铁废硫酸、硫酸亚铁→溶解→检验→压滤→催化氧化聚合。 项目原辅材料: HW34废酸(含铁废盐酸、含铁废硫酸、含铝废硫酸)、HW35废碱、HW17表面处理废物(含铝污泥、含铁污泥)、浓硫酸、硫酸氢钠、盐酸、亚硝酸钠、磷酸、液氧、氯化亚铁、铁红、铝酸钙粉、聚氯化铁、氢氧化铝、硫酸亚铁、硫化钠。 燃料: 天然气。 物料运输、装卸或贮存方式: 储罐采用罐车通过泵送进行灌装, 固体物料	施均按照原环评批复内容建设, 原辅材料和燃料使用情况与原环评批复一致, 物料贮存方式、装卸方式与原环评批复一致, 无变动。		

环办 (2015) 52 号	环办环评函(2020) 688 号	环评文件及批复 (云环建管(2019) 132 号) 要求	本项目实际建设情况	变动说明	变动 原因	是否 属于 重大 变动
		罐或物料池内。	存放在甲类仓库，液体物料或产品存放在储罐或物料池内。			
环保 设施	8.废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。 9.新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。 10.新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。 11.噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。 12.固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除	废气防治措施：工艺废气中的 H_2SO_4、HCl、NO_x、Cl_2 等气体采用三套吸收塔进行处理，其中 1#吸收塔处理工艺为二级氯化亚铁喷淋+一级碱液喷淋，废气经处理达标后通过 25m 高 P1 排气筒排放；2#吸收塔处理工艺为三级碱液喷淋，废气经处理达标后通过 15m 高 P2 排气筒排放；3#吸收塔处理工艺为三级碱液喷淋，废气经处理达标后通过 15m 高 P3 排气筒排放。投料粉尘经布袋除尘装置处理后通过 15m 高的 P4 排气筒排放。锅炉以天然气为燃料，燃烧废气通过 15m 高 P5 排气筒直接排放。备用柴油发电机选用含硫率及灰分满足相关要求的柴油，燃油尾气通过 8m 高 P6 排气筒直接排放。 废水：生产废水中的分析化验废水委托有资质单位处理，吸收塔排水、车间地面清洗废水和初期雨水在回用水池或初期雨水池内混凝沉淀处理后回用于聚氯化铝铁生产过程中滤渣冲洗，生活污水经三级化粪池预处理后排入郁南	废气防治措施：工艺废气中的 H_2SO_4、HCl、NO_x、Cl_2 等气体采用三套吸收塔进行处理，其中 1#吸收塔处理工艺为二级氯化亚铁喷淋+一级碱液喷淋，废气经处理达标后通过 25m 高 P1 排气筒排放；2#吸收塔处理工艺为三级碱液喷淋，废气经处理达标后通过 15m 高 P2 排气筒排放；3#吸收塔处理工艺为三级碱液喷淋，废气经处理达标后通过 15m 高 P3 排气筒排放。投料粉尘经布袋除尘装置处理后通过 15m 高的 P4 排气筒排放。锅炉以天然气为燃料，燃烧废气通过 15m 高 P5 排气筒直接排放。备用柴油发电机选用含硫率及灰分满足相关要求的柴油，燃油尾气通过 12.5m 高 P6 排气筒直接排放。 废水：生产废水中的分析化验废水委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理，吸收塔排水、车间地面清洗废水和初期雨	备用柴油发电机排气筒高度增加 4.5m，其他废气、废水污染防治措施均按照环评批复要求建设，处理效率可满足相关排放标准和总量要求，与环评批复相比无变动。	备用柴油发电机排气筒高度增加 4.5m，其他无变动	否

环办 (2015) 52 号	环办环评函 (2020) 688 号	环评文件及批复 (云环建管 (2019) 132 号) 要求	本项目实际建设情况	变动说明	变动 原因	是否 属于 重大 变动
	外); 固体废物自行处置方式变化, 导致不利环境影响加重的。 13.事故废水暂存能力或拦截设施变化, 导致环境风险防范能力弱化或降低的。	县大湾镇污水处理厂集中处理。	水在回用水池或初期雨水池内混凝沉淀处理后回用于聚氯化铝铁生产过程中滤渣冲洗, 生活污水经三级化粪池预处理后排入郁南县大湾镇污水处理厂集中处理。			
		项目共设置 6 根排气筒, P1-25m、P2-15m、P3-15m、P4-15m、P5-15m、P6-8m。	项目共设置 6 根排气筒, P1-25m、P2-15m、P3-15m、P4-15m、P5-15m、P6-12.5m。	P1-P5 各排气筒高度与环评批复一致, P6 增加 4.5m。	P6 排气筒高度增加 4.5m	否
		项目共设有一个生活污水排放口, 生活污水经厂内三级化粪池处理后通过工业园市政污水管网排入大湾镇污水处理厂集中处理。	项目共设有一个生活污水排放口, 生活污水经厂内三级化粪池处理后通过工业园市政污水管网排入大湾镇污水处理厂集中处理。	未新增废水排放口, 未改变废水排放途径, 排污口位置未发生变化。	无变动	否
		项目设置 1 座容积为 729m ³ 事故应急池、1 座容积为 243m ³ 的初雨收集池, 用于应急收集。	项目实际建成 1 座容积为 729m ³ 事故应急池、1 座容积为 243m ³ 的初雨收集池, 用于应急收集。	事故废水收集及拦截装置均按批复建设	无变动	否
		项目的固体废弃物主要有生产过程中产生的危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。其中, 各生产工艺过程反应	项目实际产生的固体废弃物主要有生产过程中产生的危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。其中, 各生产	全部固体废物均按照环评批复要求	无变动	否

环办 (2015) 52 号	环办环评函 (2020) 688 号	环评文件及批复 (云环建管 (2019) 132 号) 要求	本项目实际建设情况	变动说明	变动 原因	是否 属于 重大 变动
		液压滤产生的滤渣、回用水沉淀处理污泥、设备机修维护过程产生的废机油、样品检测分析过程产生的实验室废物、用于盛装危险废物原料的废旧吨袋等危险废物委托具有相应类别资质的危险废物处理处置单位处理处置；生产过程产生的辅料废包装材料，由一般工业固废处理单位处理处置或供货商回收再利用；生活垃圾由环卫部门统一收集处理。	工艺过程反应液压滤产生的滤渣、回用水沉淀处理污泥、设备机修维护过程产生的废机油、样品检测分析过程产生的实验室废物、用于盛装危险废物原料的废旧吨袋等危险废物分别委托河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限责任公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司、惠州 TCL 环境科技有限公司和广东鑫龙盛环保科技有限公司处理处置；生产过程产生的辅料废包装材料，由云浮市铎鑫五金塑料制品有限公司收集处理；生活垃圾由环卫部门统一收集处理。	进行处置。		
		根据厂区平面布局，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简易防渗区。重点防渗区主要包括：丙类车间（含危废暂存间）、甲类仓库、丙类仓库、物料池、反应池、储罐区、回用水池、中间池、事故应急池、污水管道（含车间内集水沟），重点防渗区应按照相关要求敷设防渗层、设置围堰等防渗漏措施，防渗等级满足相关标准；一般防渗区主	根据厂区平面布局，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简易防渗区。重点防渗区主要包括：丙类车间（含危废暂存间）、甲类仓库、丙类仓库、物料池、反应池、储罐区、回用水池、中间池、事故应急池、污水管道（含车间内集水沟），重点防渗区按照相关要求敷设了防渗层、设置了围堰等防渗漏措施，防渗等级满足相关标准；	不同区域按照相关防腐、防渗要求敷设了防渗层	无变动	否

环办 (2015) 52 号	环办环评函 (2020) 688 号	环评文件及批复 (云环建管 (2019) 132 号) 要求	本项目实际建设情况	变动说明	变动 原因	是否 属于 重大 变动
		要包括：物料管线、初期雨水池和消防水池，应采用抗渗混凝土，做好防渗；简易防渗区主要为综合楼、门卫室，应做好地面硬化。	一般防渗区主要包括：物料管线、初期雨水池和消防水池，一般防渗区采用抗渗混凝土，做好防渗；简易防渗区主要为综合楼、门卫室，采用水泥硬底化。			

根据以上分析可得，本项目建设与环评阶段对比无重大变动。

4 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置措施

4.1.1 废水

本项目废水主要包括生产废水和生活污水，其中生产废水又包括分析化验废水、吸收塔排水、车间地面清洗废水等三部分。

(1) 分析化验废水 (W1)

本项目综合楼 2 楼设检验室一间，主要从事产品组分分析和原材料组分分析，根据企业的实际生产经验，检验室分析化验的用水量约为 6L/d，合计为 0.006m³/d (1.98m³/a)，分析化验废水的产生量约为 0.0054m³/d (1.78m³/a)，主要污染物是 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS 以及少量重金属元素等，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，分析化验废水属于 HW49 类危险废物中研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物，废物代码为 900-047-49，委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理。

(2) 吸收塔排水 (W2)

本项目设置 3 座吸收塔，其中 1#吸收塔设置二级氯化亚铁溶液喷淋+一级碱液喷淋，吸收塔直径 $\phi=1.2\text{m}$ ，水位高度 $h=0.6\text{m}$ ，循环量约为 12m³/h，塔内喷淋液总量约 12m³；2#吸收塔设置三级碱液喷淋，吸收塔直径 $\phi=1.2\text{m}$ ，水位高度 $h=0.6\text{m}$ ，循环量约为 12m³/h，塔内喷淋液总量约 12m³；3#吸收塔设置三级碱液喷淋，吸收塔直径 $\phi=2\text{m}$ ，水位高度 $h=1\text{m}$ ，循环量约为 20m³/h，塔内喷淋液总量约 20m³。

各喷淋塔主要用于吸收各产品生产、贮存过程中产生的酸性气体、氮氧化物以及原辅材料在灌装、贮存过程中产生的酸性气体。吸收塔内的喷淋液循环使用，但当循环到一定程度后，水中的含盐量升高，需进行更换，根据企业的实际生产情况，喷淋塔循环吸收液每 1 个月更换 1 次，全年共更换 12 次，排水量约为 44m³/次 (1.6m³/d, 528m³/a)。吸收塔排放废水水质为：pH 8-9、SS 150mg/L，集中收集到车间内 16#物料池中，经沉淀处理后全部回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程，不外排。

(3) 车间地面清洗废水 (W3)

企业实际运营过程中，车间地面每 2 天清洗一次，清洗面积约 1312.3m²，每次清洗的用水量约为 1.31m³/d (432.3m³/a)，除去蒸发等损耗外，车间地面清洗废水的产

生量约为 $1.18\text{m}^3/\text{d}$ ($389.4\text{m}^3/\text{a}$)，车间地面清洗废水 pH 呈微酸性，约为 5~7， COD_{Cr} 约为 100mg/L ，SS 约为 200mg/L 。车间地面设导流边沟与车间内回用水池相连，地面清洗废水全部收集至回用水池内，经沉淀后全部回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程，不外排。

(4) 生活污水 (W4)

本项目实际共有员工 50 人（环评阶段设计员工总数为 65 人，实际较环评减少 15 人），厂内不设食堂和宿舍，本项目职工生活、办公实际总用水量约为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ($660\text{m}^3/\text{a}$)。污水排放系数按 0.9 计，则生活污水实际排放量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ($594\text{m}^3/\text{a}$)，其主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等。生活污水经三级化粪池预处理后排入市政生活污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂，处理达标后排入罗定江。生活污水排放量比环评阶段减少 $0.54\text{m}^3/\text{d}$ ($178.2\text{m}^3/\text{a}$)。

(5) 建设项目废水产排情况

本项目废水主要包括生产废水和生活污水，其中生产废水又包括分析化验废水、吸收塔排水、车间地面清洗废水等三部分。分析化验废水属于《国家危险废物名录》（2021 年版）HW49 类危险废物中研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物，废物代码为 900-047-49，企业委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理。吸收塔排水和车间地面清洗废水全部集中收集到丙类车间内 16#物料池中，经沉淀处理后全部回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程，不外排。生活污水经厂内三级化粪池预处理后排入工业园市政生活污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂，处理达标后排入罗定江。

本项目废水产排情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目废水产排情况一览表

序号	项目	废水产生量		废水排放量		主要污染物	处理工艺	排放去向
		m^3/d	m^3/a	m^3/d	m^3/a			
1	分析化验废水	0.0054	1.78	0	0	盐类、重金属、不合格产品等	/	委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理
2	吸收塔排水	1.6	528	0	0	盐类等	沉淀	回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程
3	车间地面清洗废水	1.18	389.4	0	0	COD_{Cr} 、SS 等	沉淀	回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程

序号	项目	废水产生量		废水排放量		主要污染物	处理工艺	排放去向
		m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a			
4	生活污水	1.8	594	1.8	594	COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、 NH ₃ -N、SS 等	三级 化粪池	大湾镇污水处理厂
合计		4.59	1513.18	1.8	594	/	/	/



回用水池（16#物料池）



生活污水排放口

图 4.1-1 厂区回用水池、生活污水排放口实景图

4.1.2 废气

本项目大气污染物主要来自于产品生产过程中产生的硫酸雾（G1）、氯气（G2）、盐酸雾（G3）、NO_x（G4）和颗粒物（G5），储罐及物料池大小呼吸废气（G6，硫酸雾、盐酸雾）、天然气锅炉产生的燃烧废气（G7，SO₂、NO_x、烟尘）以及备用柴油发电机产生的燃油尾气（G8，SO₂、NO_x、烟尘）。

（1）硫酸雾（G1）

①稀硫酸生产：本项目通过浓硫酸与水在石墨烯硫酸稀释器内混合生产稀硫酸产品，浓硫酸在稀释过程中会挥发产生硫酸雾（G1-1），石墨烯硫酸稀释器上方设置集气罩

连接 1#吸收塔集气管网，硫酸雾经 1#吸收塔处理后由 25m 高排气筒 P1 排放。稀硫酸配置完成后，进入 9#物料池贮存，灌装过程会产生少量硫酸雾（G1-2），物料池加盖并通过密闭管道接入 1#吸收塔集气管网，硫酸雾经 1#吸收塔处理后由 25m 高排气筒 P1 排放，未能被收集的废气以无组织的形式排放。

②pH 调节剂：浓硫酸与硫酸氢钠溶液在石墨烯硫酸稀释器内混合生产 pH 调节剂产品，浓硫酸在稀释过程中会挥发产生硫酸雾（G1-3），石墨烯硫酸稀释器上方设置集气罩连接 1#吸收塔集气管网，废气经 1#吸收塔处理后通过 25m 高的 P1 排气筒排放。从硫酸稀释器排出的 pH 调节剂进入 10#物料池贮存的过程中会产生少量的硫酸雾（G1-4），物料池加盖并通过密闭管道与 1#吸收塔集气管网相连，废气经 1#吸收塔处理后通过 25m 高的 P1 排气筒排放，未能被收集的废气以无组织的形式排放。

③液体硫酸铝：将一定量的含铝污泥放入耐酸反应池中，关闭投料口，投加一定量的含铝废硫酸和浓硫酸，在常温常压下进行溶解配制。含铝废硫酸、浓硫酸泵入反应池过程中产生硫酸雾（G1-5），搅拌溶解反应过程中会产生少量的硫酸雾（G1-6），硫酸雾通过硫酸铝反应池顶部集气管道收集后进入 3#吸收塔处理后通过 15m 高的 P3 排气筒排放。

④液体聚合硫酸铁：将硫酸亚铁晶体投加至顶盖密封良好的溶解池内，关闭投料口后，依次将水和含铁废硫酸泵入溶解池，在常温常压下进行搅拌溶解，含铁废硫酸在泵入溶解池的过程中会产生少量的硫酸雾（G1-7），密封性能良好的溶解釜在配套的顶盖设置排气口，排气口与 3#吸收塔集气管网相连，泵酸至溶解釜过程中保持釜内微负压，集气管将硫酸雾抽至 3#吸收塔处理后通过 15m 高 P3 排气筒排放。硫酸亚铁、废硫酸在常温常压的情况下搅拌溶解，在此过程中少量硫酸会被挥发的水蒸气带出，形成硫酸雾（G1-8），溶解釜在搅拌溶解过程中保持微负压，密封性能良好的溶解釜在配套的顶盖设置排气口，排气口与 3#吸收塔集气管网相连，集气管将硫酸雾抽至 3#吸收塔处理后通过 15m 高 P3 排气筒排放。溶解完成后，进行压滤，将滤液泵入聚合硫酸铁反应釜内，并将溶解好的浓度为 25%的亚硝酸钠（ NaNO_2 ）溶液一次性泵入反应釜内，并持续通入氧气进行催化氧化反应。滤液泵入反应釜的过程中会产生少量的硫酸雾（G1-9），密封性能良好的反应釜在配套的顶盖设置排气口，排气口与 1#吸收塔集气管网相连，泵酸至反应釜过程中保持釜内微负压，集气管将硫酸雾抽至 1#吸收塔处理后通过 25m 高 P1 排气筒排放。聚合硫酸铁反应釜中加入硫酸亚铁和废硫酸混合溶液、亚硝酸钠溶液和氧气共同发生氧化及水解聚合反应，催化氧化聚合过程中，会产生少量的硫酸雾（G1-10）

和氮氧化物（G4-3），反应完成后，通过反应釜顶部的放散阀泄压曝气，将硫酸雾和氮氧化物排出，反应釜顶部通过密闭管道接入 1#吸收塔集气管网，硫酸雾经 1#吸收塔处理后由 25m 高排气筒 P1 排放。

（2）氯气（G2）

将硫酸氢钠和浓硫酸混合生产 pH 调节剂，用于在水处理过程中中和水的碱性，本项目硫酸氢钠溶液直接从项目临厂鑫隆汇公司进行采购，通过专用管道输送到厂内硫酸氢钠池中，曝气 24 小时，曝气过程中会产生少量氯气（G2），曝气池加盖并通过密闭管道接入 1#吸收塔集气管网，氯气经 1#吸收塔处理后由 25m 高排气筒 P1 排放，未能被收集的废气以无组织的形式排放。

（3）盐酸雾（G3）

①液体聚氯化铁：将含铁污泥投入铁泥溶解池内，关闭投料口，泵入盐酸，搅拌溶解，盐酸泵入反应釜过程中产生盐酸雾（G3-1），含铁污泥与盐酸在搅拌溶解过程中会有少量盐酸雾挥发（G3-2），均通过溶解反应釜集气管道收集后进入 3#吸收塔处理后通过 15m 高 P3 排气筒达标排放。酸溶后得到的滤液和含铁废盐酸泵入聚合氯化铁反应釜，加入适量的催化剂（亚硝酸钠溶液）和稳定剂（磷酸），并持续通入氧气进行反应，滤液和含铁废盐酸泵入反应釜过程中产生盐酸雾（G3-3），聚合反应过程中会产生少量的盐酸雾（G3-4）和氮氧化物（G4-1），在排空阀泄压排气时，盐酸雾和氮氧化物通过反应釜集气管道收集后进入 1#吸收塔处理后通过 25m 高 P1 排气筒达标排放。

②液体氯化亚铁：将含铁废盐酸通过耐酸泵泵入到氯化亚铁反应池内，根据含铁废盐酸中的亚铁离子含量计算确定氯化亚铁的投加量，并采用人工投加的方式向反应釜内投入氯化亚铁，在常温常压下进行搅拌，含铁废盐酸泵入反应釜的过程中会产生一定量的盐酸雾（G3-5），废盐酸与氯化亚铁、氢氧化铝在搅拌溶解过程中会产生少量的盐酸雾（G3-6），反应釜顶部设密闭排气口与 3#吸收塔相连，盐酸雾经处理后通过 15m 高的 P3 排气筒达标排放。

③液体三氯化铁：先将含铁污泥投入铁泥溶解池内，关闭投料口，泵入适量盐酸，搅拌溶解铁泥，盐酸泵入反应釜过程中产生盐酸雾（G3-7），含铁污泥与盐酸在搅拌溶解过程中会有少量盐酸雾挥发（G3-8），均通过溶解反应釜集气管道收集后进入 3#碱液喷淋塔处理后通过 15m 高 P3 排气筒达标排放。酸溶得到的滤液和盐酸泵入三氯化铁反应

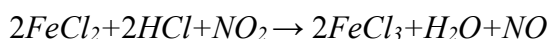
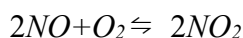
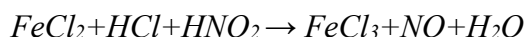
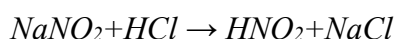
釜，加入适量的催化剂（亚硝酸钠溶液），并持续通入氧气进行反应，滤液和盐酸泵入反应釜过程中产生盐酸雾（G3-9），反应过程中会产生少量的盐酸雾（G3-10）和氮氧化物（G4-2），在排空阀泄压排气时，盐酸雾和氮氧化物通过反应釜集气管道收集后进入1#吸收塔处理后通过25m高P1排气筒排放。

④液体聚氯化铝铁：将含铝污泥、铝酸钙粉依次通过投料口人工投加至聚氯化铝铁反应池中，关闭投料口，泵入废碱和盐酸，并进行搅拌酸解，盐酸泵入反应釜时会有少量盐酸雾（G3-11）产生，酸解反应过程会有少量盐酸雾（G3-12）产生，均通反应釜集气管道收集后进入3#吸收塔处理后通过15m高P3排气筒排放。酸解反应完成后，直接向反应釜中通入蒸汽加热料液，当温度到达90℃时，停止加热，并保持该温度进行水解聚合反应，水解聚合反应过程会有少量盐酸雾（G3-13）逸散，经反应釜集气管道送溶解3#吸收塔处理后达标排放。

（4）NO_x（G4）

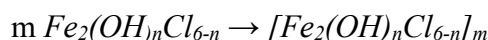
①液体聚氯化铁：液体聚氯化铁生产过程中，需加入适量的催化剂（亚硝酸钠溶液）和稳定剂（磷酸），并持续通入氧气进行催化氧化聚合反应，聚合反应过程中会产生少量的盐酸雾（G3-4）和氮氧化物（G4-1），在排空阀泄压排气时，盐酸雾和氮氧化物通过反应釜集气管道收集后进入1#吸收塔处理后通过25m高P1排气筒达标排放。

具体反应方程式如下：



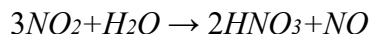
生成的NO又被氧化成NO₂，NO₂又将亚铁盐氧化，依次循环往复。

综上，即催化氧化聚合反应为：



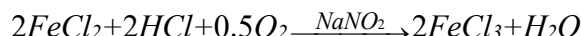
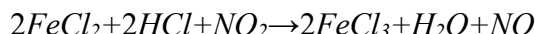
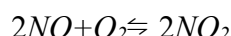
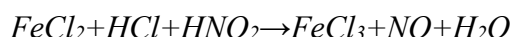
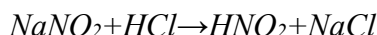
式中：0 ≤ n ≤ 2

此外，在反应中还有下列副反应：



②液体三氯化铁：铁泥溶解后的滤液和盐酸泵入三氯化铁反应釜，加入适量的催化剂（亚硝酸钠溶液），并持续通入氧气进行反应，反应过程中会产生少量的盐酸雾（G3-10）和氮氧化物（G4-2），在排空阀泄压排气时，盐酸雾和氮氧化物通过反应釜集气管道收集后进入 1#吸收塔处理后通过 25m 高 P1 排气筒达标排放。

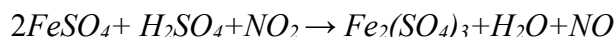
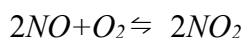
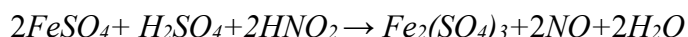
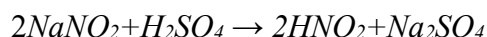
具体反应方程式如下：



生成的NO又被氧化成NO₂，NO₂又将亚铁盐氧化，依次循环往复。

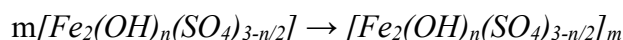
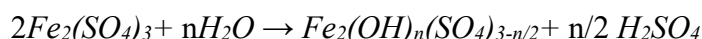
③液体聚合硫酸铁：硫酸亚铁晶体经含铁废硫酸溶解得到的滤液中投入25%的亚硝酸钠（NaNO₂）溶液一次性泵入反应釜内，并持续通入氧气进行催化氧化反应。催化氧化聚合过程中，会产生少量的硫酸雾（K-G1-10）和氮氧化物（K-G4-3），反应完成后，通过反应釜顶部的放散阀泄压曝气，反应釜顶部通过密闭管道接入1#吸收塔集气管网，硫酸雾经1#吸收塔处理后由25m高排气筒P1排放。

具体反应方程式如下：



生成的 NO 又被氧化成 NO₂，NO₂ 又将亚铁盐氧化，依次循环往复。

综上，即催化氧化聚合反应为：



式中： $0 \leq n \leq 2$

此外，在反应中还有下列副反应： $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$

(5) 颗粒物 (G5)

①液体氯化亚铁：液体氯化亚铁生产过程中使用到氢氧化铝，氢氧化铝属于粉态物料，人工投加的过程中会产生投料粉尘 (G5-1)，投料粉尘经集气罩收集后通过布袋除尘装置进行处理，废气经处理后通过15m高的P4排气筒排放，未能被收集的废气以无组织的形式排放。

②液体三氯化铁：液体三氯化铁生产过程中需人工投加氧化铁红粉末，氧化铁红粉末在投加的过程中会产生少量的投料粉尘 (G5-2)，粉尘经集气罩收集后进入布袋除尘装置处理，处理达标后通过15m高的P4排气筒排放，未能被收集的废气以无组织的形式排放。

③液体聚氯化铝铁：液体聚氯化铝铁生产过程中，需人工投加铝酸钙粉，铝酸钙粉在投加的过程中，会散逸少量粉尘 (G5-3)，投料粉尘经集气罩收集后通过布袋除尘装置进行处理，废气经处理后通过15m高的P4排气筒排放，未能被收集的废气以无组织的形式排放。

(6) 储罐及物料池大小呼吸废气 (G6, 硫酸雾、盐酸雾)

本项目共设置19座地上储罐和19座物料池，其中，浓硫酸、稀硫酸、含铁废硫酸、含铝废硫酸、pH调节剂、盐酸、含铁废盐酸等酸性物料在卸料、贮存的过程中会产生一定的大、小呼吸废气，为减少储罐、物料池大小呼吸废气的排放，建设单位在储罐呼吸阀口处设置套管，将呼吸废气送往2#吸收塔进行处理后排放，套管的集气效率可达90%以上，未被收集的废气以无组织的形式排放，在物料池上方加盖并设置排气口，排气口直接与2#吸收塔相连，废气的收集效率可达98%，未被收集的废气以无组织的形式排放。本项目在卸料时采用气相平衡管，实现气体平衡，可减少储罐、物料池呼出气体量（大呼吸）的85%左右，实际大呼吸排放量按大呼吸产生量15%计算。储罐物料池大小呼吸废气经收集后送2#吸收塔处理，2#吸收塔对盐酸雾、硫酸雾的处理效率约为90%，废气经2#吸收塔处理后通过15m高P2排气筒排放，未能被收集的废气以无组织的形式排放。

(7) 锅炉燃烧废气 (G7, SO₂、NO_x、烟尘)

聚氯化铝铁生产过程中需使用蒸汽进行直接加热，本项目设置1台2t/h的天然气锅炉为其提供蒸汽，天然气锅炉的蒸汽消耗量约为160m³/h（约75.76t/a），天然气燃烧过程

中会含产生 SO_2 、 NO_x 和烟尘，天然气属于清洁能源，燃烧废气通过15m高的P5排气筒直接排放。

(8) 备用柴油发电机燃油尾气 (G8 , SO_2 、 NO_x 、烟尘)

本项目在发电房内设置1台240KW的备用柴油发电机，作为消防突发事件和紧急照明用电。备用柴油发电机年使用时间不超过96h，耗油量为4.33t/a，柴油燃烧过程会产生 SO_2 、 NO_x 和烟尘，项目备用柴油发电机采购优质柴油，燃烧尾气经12.5m高P6排气筒直接排放。

本项目大气污染物产生及排放情况见表 4.1-2，废气处理设施工艺流程图详见图 4.1-2、图 4.1-3 和图 4.1-4，废气处理设施实景见图 4.1-5。

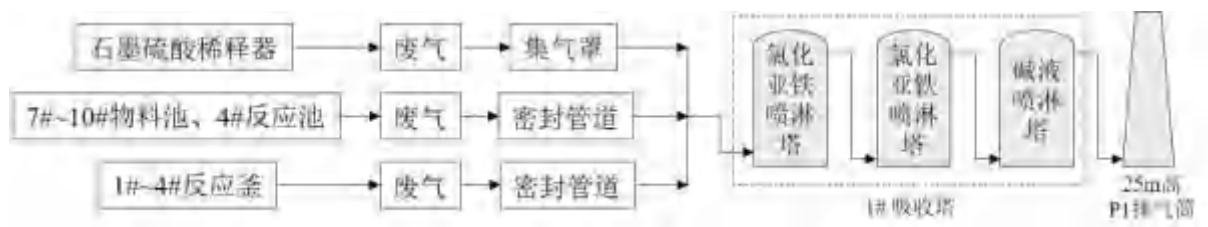


图4.1-2 1#吸收塔工艺流程图

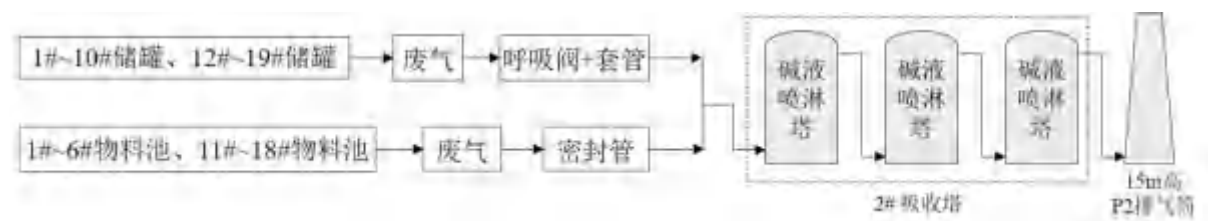


图 4.1-3 2#吸收塔工艺流程图

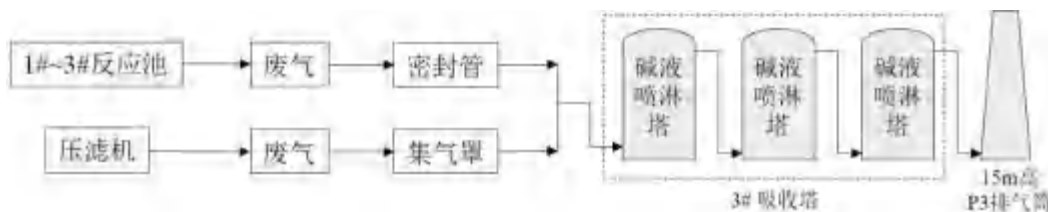


图4.1-4 3#吸收塔工艺流程图



1#吸收塔（二级氯化亚铁+一级碱液喷淋）及工艺废气排气筒 P1（FQ-22117）



2#吸收塔（三级碱液喷淋）及工艺废气排气筒 P2（FQ-22119）



3#吸收塔（三级碱液喷淋）及工艺废气排气筒 P3（FQ-22118）



布袋除尘装置及粉尘废气排气筒 P4 (FQ-22120)



天然气锅炉排气筒 P5 (FQ-22121)



备用柴油发电机 P6 排气筒 (FQ-22122)



稀硫酸、pH 调节剂废气收集



1#反应釜废气收集系统



2#反应釜废气收集系统



3#反应釜废气收集系统



4#反应釜废气收集系统



1#反应池废气收集系统

	
2#反应池废气收集系统	3#反应池废气收集系统
	
4#反应池废气收集系统	粉尘收集系统
	
罐区废气收集系统	物料池组废气收集系统

图 4.1-5 废气收集系统、废气处理设施及排气筒实景图

表 4.1-2 本项目大气污染物产生及排放情况一览表

序号	产品	产污环节	大气污染源		位置	收集及处理设施		排气筒 自编号	排污许可 证编号	排气筒高 度（m）	风量 （m³/h）	排放方式	排放 去向	监测孔开孔情 况	
			编号	污染物种类											
1	稀硫酸	稀释	G1-1	硫酸雾	丙类车间	集气罩收集	1#吸收塔：二 级氯化亚铁+ 一级碱液喷淋	P1	FQ-22117	25	6000	有组织	大气 环境	已按规范要求 设置的采样孔	
		暂存	G1-2	硫酸雾											
	pH 调节剂	曝气	G2	氯气		集气罩收集									
		稀释	G1-3	硫酸雾											
		暂存	G1-4	硫酸雾											
	聚氯化铁	进料	G3-3	盐酸雾		密闭管道收集									
		催化氧化聚合	G3-4	盐酸雾											
			G4-1	氮氧化物											
	三氯化铁	进料	G3-9	盐酸雾		密闭管道收集									
		氧化反应	G3-10	盐酸雾											
			G4-2	氮氧化物											
	聚合硫酸铁	催化氧化聚合	G1-10	硫酸雾		密闭管道收集									
G4-3			氮氧化物												
2	储罐区、物料池大小呼吸废气		G6	盐酸雾 硫酸雾	丙类车间	套管收集	2#吸收塔：三 级碱液喷淋	P2	FQ-22119	15	6000	有组织	大气 环境	已按规范要求 设置的采样孔	
3	聚氯化铁	盐酸进料	G3-1	盐酸雾	丙类车间	密闭管道收集	3#吸收塔：三 级碱液喷淋	P3	FQ-22118	15	18000	有组织	大气 环境	已按规范要求 设置的采样孔	
		酸溶	G3-2	盐酸雾											
	氯化亚铁	进料	G3-5	盐酸雾											
		搅拌溶解	G3-6	盐酸雾											
	三氯化铁	盐酸进料	G3-7	盐酸雾											
		酸溶	G3-8	盐酸雾											
	聚氯化铝铁	盐酸进料	G3-11	盐酸雾											
		酸解	G3-12	盐酸雾											
		水解聚合	G3-13	盐酸雾											
	硫酸铝	含铝废硫酸、浓 硫酸进料	G1-5	硫酸雾											
		酸解反应	G1-6	硫酸雾											
	聚合硫酸铁	含铁废硫酸进料	G1-7	硫酸雾											
		搅拌溶解	G1-8	硫酸雾											
滤液进料		G1-9	硫酸雾												
4	氯化亚铁	投料	G5-1	粉尘	丙类车间	集气罩收集	布袋除尘装置	P4	FQ-22120	15	6000	有组织	大气	已按规范要求	

序号	产品	产污环节	大气污染源		位置	收集及处理设施		排气筒 自编号	排污许可 证编号	排气筒高度（m）	风量 （m³/h）	排放方式	排放 去向	监测孔开孔情 况
			编号	污染物种类										
	三氯化铁	投料	G5-2	粉尘									环境	设置的采样孔
	聚氯化铝铁	投料	G5-3	粉尘										
	硫酸铝	投料	G5-4	粉尘										
5	天然气燃烧废气		G7	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	锅炉房	直接排放		P5	FQ-22121	15	2180.15	有组织	大气环境	已按规范要求设置的采样孔
6	柴油燃油尾气		G8	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	发电房	直接排放		P6	FQ-22122	12.5	1353.6	有组织	大气环境	已按规范要求设置的采样孔
7	丙类车间无组织排放		g1	硫酸雾、盐酸雾、 氯气、氮氧化物、 粉尘	丙类车间	/		/	/	/	/	无组织	大气环境	/
8	储罐区无组织排放		g2	硫酸雾、盐酸雾	储罐区	/		/	/	/	/	无组织	大气环境	/

4.1.3 噪声

本项目噪声主要源自各类泵、反应釜、风机等发生的机械噪声，距声源 1m 处的等效声级在 65~85 dB(A)之间，各主要声源的噪声源强见表 4.1-3。

表 4.1-3 建设项目噪声源情况一览表

噪声源位置	噪声源设备	源强 dB(A)	台数 (台/套)	运行方式	治理设施
丙类车间	反应釜	70~80	10	开动时	设备选型、减振、隔声
丙类车间	压滤机	65~75	2	开动时	设备选型、减振、隔声
丙类车间	各类泵	75~85	21	连续	设备选型、减振、隔声
车间顶部	风机	75~80	4	连续	设备选型、减振、隔声

4.1.4 固体废弃物

本项目生产过程中产生的固体废弃物主要包括生产车间产生的工艺滤渣 (S1-S6)、回用水沉淀处理污泥 (S7)、废机油 (S8)、实验室废物 (S9)、用于盛装危险废物原料的废旧吨袋 (S10)、辅料包装袋 (S11)、办公生活垃圾 (S12) 等。

(1) 危险废物

本项目生产过程中产生的危险废物主要包括氯化铁工艺滤渣 (S1, 废物代码 336-064-17)、氯化亚铁工艺滤渣 (S2, 废物代码 900-349-34)、三氯化铁工艺滤渣 (S3, 废物代码 336-064-17)、氯化铝铁工艺滤渣 (S4, 废物代码 336-064-17)、硫酸铝工艺滤渣 (S5, 废物代码 336-064-17)、聚合硫酸铁工艺滤渣 (S6, 废物代码 900-349-34)、回用水沉淀处理污泥 (S7, 废物代码 336-064-17)、废机油 (S8, 废物代码 900-214-08)、实验室废物 (S9, 废物代码 900-047-49) 和用于盛装危险废物原料的废旧吨袋 (S10, 废物代码 900-041-49)。项目运营过程中产生的危险废物在厂内危险废物暂存间分类包装、分区暂存，由惠州 TCL 环境科技有限公司处理处置厂内产生的 HW34 类危险废物，由河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司处理处置厂内产生的 HW17 类危险废物，由广东鑫龙盛环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理处置厂内产生的 HW08 类危险废物，由恩平市华新环境工程有限公司和云浮市信安达环保科技有限公司处理处置厂内产生的 HW49 类危险废物。

(2) 一般工业固体废物

本项目生产过程中产生的一般工业固体废物主要为辅料废包装材料 (S11)，由云浮市铎鑫五金塑料制品有限公司收集处理。

(3) 生活垃圾

厂内员工办公产生的生活垃圾（S12）在垃圾箱内暂存后由环卫部门清运处理。

本项目目前投入运营时间较短，无法统计全年固体废物产生量，本项目固体废物产生量主要与危险废物原料中的酸不溶物含量有关，经与企业沟通，其含量平均值与环评阶段预判基本一致，结合运营以来废物产生量和生产工况来看，危险废物和一般工业固体废物的产生量基本与环评阶段一致。生活垃圾的产生量因员工总数由 65 人调整到 50 人而有所减少。

建设项目固体废物的来源及去向汇总情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 本项目固体废物产生情况一览表

名称	来源	性质	环评阶段产生量 t/a	实际产生量 t/a	变化情况	处理处置方式	暂存场所	委托处理处置合同	委托单位资质
聚氯化铁工艺滤渣 (S1)	生产过程	HW17 类危险废物	154.37	154.37	未变化	委托河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司处理处置	危废暂存间	已签订, 详见附件 5	河源金圆环保科技有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置 (水泥窑协同处置) HW02、HW03 类、HW04、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW49; 广东金宇环境科技股份有限公司核准经营方式: HW17、HW21、HW22、HW46; 阳春海创环保科技有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置 (水泥窑协同) HW02、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW22、HW23、HW34、HW46、HW48、HW49、HW50; 广州市环境保护技术有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置 (填埋) HW02、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW25、HW26、HW31、HW33、HW36、HW39、HW46、HW48、HW49; 收集、贮存、处置 (物化处理) HW08、HW09、HW32、HW33、HW34、HW35、HW17、HW21、HW22、HW23、HW31; 收集、贮存 HW02、HW03、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW25、HW26、HW29、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW36、HW39、HW40、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50。
氯化亚铁工艺滤渣 (S2)	生产过程	HW34 类危险废物	65.74	65.74	未变化	委托惠州 TCL 环境科技有限公司处理处置	危废暂存间	已签订, 详见附件	核准经营方式: 收集、贮存、利用 HW06、HW16、HW17、HW22、HW33、HW46、HW50

名称	来源	性质	环评阶段产生量 t/a	实际产生量 t/a	变化情况	处理处置方式	暂存场所	委托处理处置合同	委托单位资质
								件 5	收集、贮存、处置 HW08、HW13、HW17、HW33、HW34、HW35 收集、贮存、清洗HW49 收集 HW29、HW49
三氯化铁工艺滤渣(S3)	生产过程	HW17 类危险废物	225	225	未变化	委托河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司处理处置	危废暂存间	已签订, 详见附件 5	河源金圆环保科技有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置(水泥窑协同处置) HW02、HW03 类、HW04、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW49; 广东金宇环境科技股份有限公司核准经营方式: HW17、HW21、HW22、HW46; 阳春海创环保科技有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置(水泥窑协同) HW02、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW22、HW23、HW34、HW46、HW48、HW49、HW50; 广州市环境保护技术有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置(填埋) HW02、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW25、HW26、HW31、HW33、HW36、HW39、HW46、HW48、HW49; 收集、贮存、处置(物化处理) HW08、HW09、HW32、HW33、HW34、HW35、HW17、HW21、HW22、HW23、HW31; 收集、贮存 HW02、HW03、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW25、HW26、HW29、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW36、HW39、HW40、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50。
聚氯化铝铁工艺滤渣(S4)	生产过程	HW17 类危险废物	393.55	393.55	未变化				
硫酸铝工艺滤渣(S5)	生产过程	HW17 类危险废物	165.90	165.90	未变化				
聚合硫酸铁工艺滤渣(S6)	生产过程	HW34 类危险	70.32	70.32	未变化	委托惠州 TCL 环境科技有	危废暂存	已签订, 详	核准经营方式: 收集、贮存、利用 HW06、HW16、HW17、HW22、

名称	来源	性质	环评阶段产生量 t/a	实际产生量 t/a	变化情况	处理处置方式	暂存场所	委托处理处置合同	委托单位资质
		废物					间	见附件 5	HW33、HW46、HW50 收集、贮存、处置 HW08、HW13、HW17、HW33、HW34、HW35 收集、贮存、清洗 HW49 收集 HW29、HW49
回用水沉淀处理污泥（S7）	回用水沉淀池	HW17 类危险废物	0.1	0.1	未变化	委托河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司处理处置	危废暂存间	已签订，详见附件 5	河源金圆环保科技有限公司核准经营方式： 收集、贮存、处置（水泥窑协同处置）HW02、HW03 类、HW04、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW49； 广东金宇环境科技股份有限公司核准经营方式： HW17、HW21、HW22、HW46； 阳春海创环保科技有限公司核准经营方式：收集、贮存、处置（水泥窑协同）HW02、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW22、HW23、HW34、HW46、HW48、HW49、HW50； 广州市环境保护技术有限公司核准经营方式：收集、贮存、处置（填埋）HW02、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW25、HW26、HW31、HW33、HW36、HW39、HW46、HW48、HW49；收集、贮存、处置（物化处理）HW08、HW09、HW32、HW33、HW34、HW35、HW17、HW21、HW22、HW23、HW31；收集、贮存 HW02、HW03、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW25、HW26、HW29、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW36、HW39、HW40、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50。

名称	来源	性质	环评阶段产生量 t/a	实际产生量 t/a	变化情况	处理处置方式	暂存场所	委托处理处置合同	委托单位资质
废机油 (S8)	设备的维护、维修	HW08 类危险废物	0.1	0.1	未变化	委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理处置	危废暂存间	已签订, 详见附件 5	广东鑫龙盛环保科技有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置 (焚烧) HW02、HW03、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW49; 恩平市华新环境工程有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置 (水泥窑协同) HW04、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW37、HW38、HW39、HW46、HW49。
实验室废物 (S9)	检验室	HW49 类危险废物	0.1	0.1	未变化	委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理处置	危废暂存间	已签订, 详见附件 5	广东鑫龙盛环保科技有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置 (焚烧) HW02、HW03、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW49; 云浮市信安达环保科技有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置 (水泥窑协同) HW11、HW13、HW18、HW49; 恩平市华新环境工程有限公司核准经营方式: 收集、贮存、处置 (水泥窑协同) HW04、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW37、HW38、HW39、HW46、HW49。
含铁污泥、含铝污泥包装吨袋 (S10)	污泥包装材料	HW49 类危险废物	1.26	1.26	未变化				
辅料包装袋 (S11)	辅料包装材料	一般工业固体废物	5	5	未变化	云浮市铨鑫五金塑料制品有限公司收集处理	一般工业固废暂存间	已签订, 详见附件 7	/
生活垃圾 (S12)	员工厂内办公	生活垃圾	21.45	16.5	因员工数减少, 生活垃圾量减少 4.95t/a	环卫部门统一清运处理	垃圾箱	/	/
合计			1102.89	1097.94	-4.95t/a				

	
危险废物暂存间（厂内产生）	危险废物暂存标牌
	
一般工业固废暂存间	一般工业固废暂存间标牌
	
危险废物储罐区	储罐区危险废物标志牌 1



图 4.1-4 固体废物贮存场所情况

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

云浮市未来环保科技有限公司已编制了《云浮市未来环保科技有限公司突发环境事件风险评估报告》、《云浮市未来环保科技有限公司突发环境事件应急预案》并在云浮

市生态环境局郁南分局进行了备案（备案编号445322-2020-002-H）。该应急预案对项目可能产生的环境风险进行评估及提出了防范措施，针对可能发生的环境应急事件进行了管理及处置规定，明确了事故等级及处置方式、应急组织机构和人员岗位职责等。

（1）事故排水收集措施

企业事故排水主要包括原辅材料泄漏、消防废水等。各储罐区均设有围堰，罐区内发生泄漏时，罐区围堰可有效截留泄漏物料。储罐区设有排水沟及排水口，排水口分别与雨水管网和事故应急池相连并在两个接口处分别设置阀门，正常情况下，排水口闸阀均处于关闭状态，下雨时打开排水口与雨水管网连接的闸阀进行排水；一旦发生泄漏等突发状况，打开排水口与事故应急池连接的闸阀，将泄漏物料输送至应急池内贮存，厂内事故应急池有效容积为 729m³，能够满足各罐区泄漏物料暂存的需求，待事故结束后，妥善处置应急池内泄漏物料。

厂内地下、半地下物料池、地下反应釜等均采取了严格的防腐、防渗措施，发生大规模泄漏的可能性较小，但因物料池或反应釜位于地下，一旦产生裂隙，发生小规模泄漏，则很难通过肉眼观测到，因此企业在厂内设置了两个长期的地下水监测井，每周取地下水样检测其 pH 值、重金属元素含量，一旦观测到地下水水质发生不良变化，则立即全厂停止生产，排查泄漏源，组织检修，待修复完毕后，方能回复生产。

当丙类车间内发生物料泄漏等生产事故以及火灾等消防事故时，企业首先应立即停止生产并关闭厂区雨水总排口闸阀，打开车间内部及周边的 4 个应急阀门，泄漏物料或消防废水首先通过排水沟进入回用水池内暂存，超出回用水池贮存能力的情况下，泄漏物料或事故废水可通过专用应急管道或厂区雨水管网相应的流入事故应急池或初期雨水池内暂存，待事故结束后，妥善处置应急池内的泄漏物料和消防废水。

丙类车间内部设 1 个卫生间供员工使用，车间外部设生活污水井与生活污水管网相连，生产区域的卫生间平台高于车间地面，可有效防止废水事故排放时，事故废水通过卫生间进入生活污水管网，加大污水处理厂处理负荷，与此同时，生产区域的污水井周边筑起 5cm 高水泥围堵且设置密闭水泥盖板，当事故废水排放时，可避免事故废水进入生活污水管网。

当厂内其他区域发生火灾时，企业立即关闭厂区雨水总排口阀门，利用厂内雨水管网收集消防废水，消防废水将会通过厂区雨水管网流入有效容积为 243m³ 的初期雨

水池内暂存，当初期雨水池不能满足应急需求时，立即打开初期雨水池通往事故应急池的闸阀，使事故废水或消防废水通过管道输送至事故应急池内暂存。

厂内事故应急池有效容积为 729m^3 ，初期雨水池有效容积为 243m^3 ，两池相邻且设有管道相连，当一池无法满足应急需求时，可打开阀门，通过管道将废水输送至另一池内进行贮存，事故应急池和初期雨水池均位于厂区中部偏南，综合楼北部区域。一旦发生事故废水排放时，采取相应的应急措施后，事故废水不会排至外环境，不会对外环境造成不良影响。

现有防范措施可行。

（2）雨水系统防控措施

厂内实行雨污分流，雨水经厂内的雨水管网收集后流至市政雨水管网。厂区雨水总排口设置截止阀，一旦发生事故时立即关闭雨水总排口截止阀，利用厂内雨水管网将事故废水转移至初期雨水池内，当初期雨水池不能满足应急需求时，打开初期雨水池通往事故应急池的阀门，事故废水将会通过初期雨水池与事故应急池相连的管道流入事故应急池内暂存，不会通过雨水系统排至外环境中，不会造成环境污染。

现有防范措施可行。

（3）生产废水系统防控措施

企业生产废水主要包括：分析化验废水、吸收塔排水和车间地面清洗废水，实验室产生的分析化验废水属于 HW49 类危险废物中研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物，废物代码为 900-047-49，委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司回收处理。吸收塔排水集中收集到回用水池内，经沉淀处理后全部回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程，不外排。车间地面清洗废水通过车间四周及内部排水沟流入回用水池内，经沉淀处理后全部回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程，不外排。

企业外排废水主要是厂内员工办公过程中产生的少量生活污水，生活污水经三级化粪池预处理后排入市政生活污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂，处理达标后排入罗定江。

现有防范措施可行。

（4）生产车间、仓库、储罐区防范措施

①丙类车间：企业在丙类车间内部装有天然气泄漏报警装置，一旦车间内天然气

浓度超过一定数值，将会发出警报，提醒厂内员工及时关闭天然气阀门，对天然气管线进行检修，排除安全隐患。丙类车间地面进行了有效的防渗处理，并在车间四周设置排水沟，排水沟与车间内部回用水池相连，泄漏物料、车间清洗废水、事故废水等会通过车间内部排水沟进入回用水池暂存。丙类车间内部及周边设 4 个应急阀门，阀门通过专用管道与事故应急池相连，一旦发生事故，立即关闭厂区雨水总排口阀门，打开车间内部及周边的 4 个应急阀门，泄漏物料或消防废水首先通过排水沟进入回用水池内暂存，超出回用水池贮存能力的情况下，泄漏物料或事故废水可通过专用应急管道或厂区雨水管网相应的流入事故应急池或初期雨水池内暂存。

②储罐区：厂内各储罐区进行了有效的防渗处理并设有围堰，罐区设有排水沟及排水口，排水口分别与雨水管网和事故应急池相连并在两条管线上分别设置阀门，正常情况下，排水口闸阀处于关闭状态，下雨时打开排水口与雨水管网连接的闸阀进行排水；一旦发生泄漏等突发状况，打开排水口与事故应急池连接的闸阀，将泄漏物料输送至应急池内贮存。

③丙类仓库：丙类仓库主要用于贮存含铁污泥，仓库地面进行了有效的防腐、防渗处理，且仓库内部设排水沟与丙类车间回用水池相连，仓库门口设漫坡，可有效防止事故废水外排。

④甲类仓库：甲类仓库主要用于贮存片碱、亚硝酸钠、硫酸亚铁、氯化亚铁、氢氧化铝、铁红、硫化钠、铝酸钙粉等固体原辅材料。仓库地面进行了有效的防腐、防渗处理，且仓库门口设有漫坡，可有效防止事故废水外排。

⑤物料池、地下反应釜：厂内建有地下、半地下物料池、地下反应釜等，这些池体均采取了相应的防腐、防渗措施，且企业建有两个长期的地下水监测井，每周取地下水样检测其 pH 值、重金属元素含量，一旦观测到地下水水质发生不良变化，则立即全厂停止生产，排查泄漏源，组织检修，待修复完毕后，方能回复生产。

企业在丙类车间、各仓库、储罐区设有较完善的应急设施和 24 小时监控系统，并在厂区建有 4 座消防沙池、大量灭火器、消防栓等消防设施，厂内各区域均按照相关要求进行了防腐、防渗处理，对可能发生的突发事故，设置了相应的应急管理要求和应急措施。

现有防范措施可行。

（5）危险废物暂存间防范措施

企业生产过程中产生的危险废物主要包括压滤机产生的工艺滤渣、回用水沉淀处理污泥、废机油、实验室废物及用于盛装危险废物原料的废旧吨袋，危险废物经收集后，临时存放于厂内危险废物暂存间。危险废物暂存间位于丙类车间内部，暂存间内部张贴有各类别废物标识牌，相应类别的危险废物分区存放。危险废物暂存间仓门常锁，门口张贴有危险废物暂存间操作规程并树立危险废物标志牌。

现有防范措施可行。

（6）废气处理系统防范措施

企业废气主要包括产品生产过程中产生的硫酸雾、盐酸雾、氮氧化物、氯气、粉尘等，具体如下：

①稀硫酸生产的稀释、产品进入物料池过程产生的 H_2SO_4 ，pH 调节剂生产的曝气工序产生的 Cl_2 、稀释及产品进入物料池过程产生的 H_2SO_4 ，聚氯化铁生产的盐酸进料产生的 HCl 、催化氧化聚合过程产生的 HCl 和 NO_x ，三氯化铁生产的盐酸进料产生的 HCl 、催化氧化反应过程产生的 HCl 和 NO_x ，聚合硫酸铁生产的催化氧化聚合过程产生的 H_2SO_4 和 NO_x 进入 1#吸收塔（二级氯化亚铁喷淋+一级碱液喷淋）处理，硫酸雾、盐酸雾、氯气达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 大气污染物排放限值后通过 25m 高 P1 排气筒排放，氮氧化物达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值后通过 25m 高 P1 排气筒排放。

②厂内储罐、物料池大小呼吸产生的 H_2SO_4 和 HCl 经 2#吸收塔（三级碱液喷淋）处理达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 大气污染物排放限值后通过 15m 高 P2 排气筒排放。

③聚氯化铁生产盐酸进料产生的 HCl 、酸溶过程产生的 HCl ，氯化亚铁生产过程中含铁废盐酸进料、搅拌溶解产生的 HCl ，三氯化铁生产盐酸进料、酸溶酸溶过程产生的 HCl ，聚氯化铝铁生产的盐酸进料、酸解及水解聚合过程产生的 HCl ，硫酸铝生产过程中含铝废硫酸进料、浓硫酸进料、酸解反应过程中产生的 H_2SO_4 ，聚合硫酸铁生产过程中含铁废硫酸进料、搅拌溶解剂滤液进料过程产生的 H_2SO_4 经 3#吸收塔（三级碱液喷淋）处理达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 大气污染物排放限值要求后通过 15m 高 P3 排气筒排放。

④氯化亚铁、三氯化铁、聚氯化铝铁及硫酸铝生产过程中粉料投加过程产生的投料粉尘经布袋除尘装置处理达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4

大气污染物特别排放限值后通过15m高的P4排气筒排放。

⑤未能被废气处理系统有效收集的废气以无组织的形式排放，无组织排放的硫酸雾、氯化氢、氯气、氮氧化物达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表5企业边界大气污染物排放限值要求，无组织排放的颗粒物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放厂界监控浓度要求。

⑥预防硫化氢气体产生：企业在实际生产过程中，将对每批次反应原料进行成分分析，采用控制原料中重金属含量的方法来控制产品中有害重金属元素的含量，项目运营至今，尚未使用过硫化钠对产品中的重金属进行后端捕集，未来也将持续通过控制原料中重金属含量的方式来控制产品中的重金属元素含量，使其满足产品质量标准。事实证明，通过控制原料重金属含量使得产品中重金属含量满足标准要求是一种行之有效的控制措施。硫化钠仅作为备用的重金属捕集剂，是在最不利条件下，一旦发生产品中重金属含量超标情况的补救措施，在不得不使用硫化钠作为重金属捕集剂的情况下，首先对产品中各类金属含量进行检测，计算反应所需硫化钠用量，使用氢氧化钠溶液将溶液pH值调制中性或弱碱性后再减量投加硫化钠，捕集掉大部分重金属元素并生成沉淀，过滤将溶液中的大部分重金属去除，减量投加硫化钠捕集掉大部分重金属，使产品质量既满足标准的前提下，又不会产生硫化氢气体。且全部的反应釜后端均接有碱液喷淋塔，在最不利条件下，即便有员工误投、过量投加硫化钠的情况发生，三级碱液喷淋塔也可以很好的吸收产生的硫化氢气体，确保硫化氢气体得到有效控制。

⑦锅炉以天然气为燃料，天然气为清洁能源，燃烧废气经15m高的P5排气筒直接排放，燃烧废气达到广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表2燃气锅炉标准限值要求。

⑧备用柴油发电机尾气经 12.5m 高 P6 排气筒排放，燃油尾气达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值要求。

企业已完成相应废气处理系统及管线的安装调试工作，现有的防控措施已满足厂内废气处理要求，只需做好日常的管理工作即可。一旦发生非正常排放，需在最短时间内加以维修，必要时必须停产，待处理设施有效运转后恢复生产，以减少大气污染物的排放。

（7）防腐、防渗漏措施

本项目按照环评及批复要求，对各区域进行了分区防渗，各区域防腐、防渗措施情况如表 4.1-5 所示，防渗层施工方案和施工合同详见附件 15。

表 6.3-1 分区防渗措施一览表

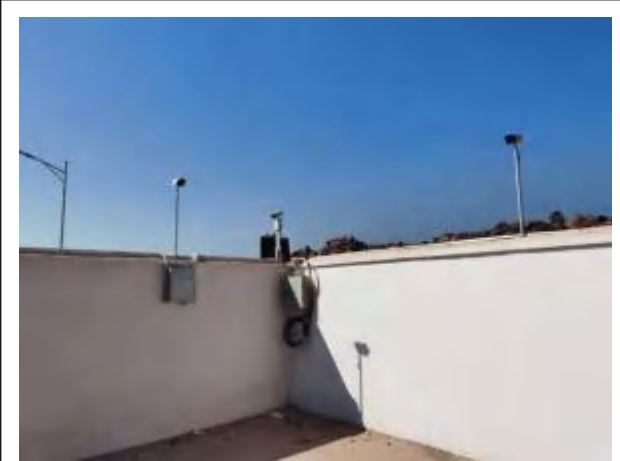
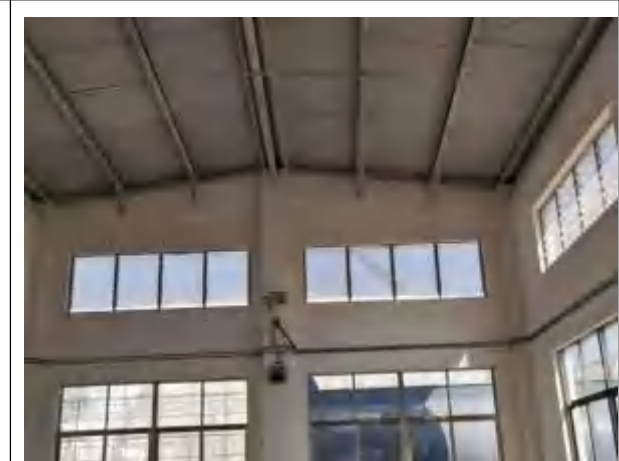
防治分区	具体设施	防渗方案	
重点 防渗区	丙类车间 (含危废 暂存间)、 甲类仓库、 丙类仓库	(1) 防渗层构造: 20mm 厚 C30 混凝土, 表面涂刷 2mm 厚环氧树脂防渗层, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。 (2) 按危险废物类别分别划定暂存间(区), 暂存间应四周密闭。 (3) 门口应设置高度不小于 10cm 的慢坡。 (4) 车间、仓库内部四周设置集水、排水沟, 集水、排水沟除敷设基础防渗层外, 采用 20mm 厚 C30 混凝土, 表面涂刷 2mm 厚环氧树脂防渗层, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	
	物料池、反 应池	1#~6# 物料池	底部用 100mm 厚 C30P6 防渗混凝土垫层, 上部采用 500mm 厚 C30P6 防渗混凝土筏板基础, 壁厚 400mm, 内部采用三布五油玻璃钢防腐防渗
		7#~10# 物料池	底部用 100mm 厚 C30P6 防渗混凝土垫层, 上部采用 400mm 厚 C30P6 防渗混凝土筏板基础, 壁厚 300mm, 内部采用三布五油玻璃钢防腐防渗
		11#~14# 物料池	底部用 100mm 厚 C30P6 防渗混凝土垫层, 上部采用 400mm 厚 C30P6 防渗混凝土筏板基础, 壁厚 400mm, 内部采用三布五油玻璃钢防腐防渗
		15#~18# 物料池	底部用 100mm 厚 C30P6 防渗混凝土垫层, 四周 500mm 厚 C30 独立基础, 壁厚 200mm, 内部采用三布五油玻璃钢防腐防渗
		19# 物料池	底部用 100mm 厚 C30P6 防渗混凝土垫层, 上部采用 400mm 厚 C30P6 防渗混凝土筏板基础, 壁厚 300mm, 内部采用三布五油玻璃钢防腐防渗
		1#~4# 反应池	底部用 100mm 厚 C30P6 防渗混凝土垫层, 上部采用 400mm 厚 C30P6 防渗混凝土筏板基础, 壁厚 300mm, 内部从外到里采用三布五油玻璃钢防腐防渗, 然后 80mm 厚耐酸水泥防护层, 113 厚耐火砖, 40 厚耐酸水泥防护层
	储罐区	(1) 储罐基础: 采用石柱和钢筋混凝土环墙作为储罐基础, 防止由于不均与沉降, 造成储罐应力破坏, 导致泄漏, 混凝土强度等级为 C30, 抗渗等级 S8。 (2) 防渗层构造: 20mm 厚 C30 混凝土, 表面涂刷 2mm 厚环氧树脂防腐层, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。 (3) 围堰(防火堤)的设置: 储罐区周边设置围堰(防火堤), 围堰高度 1.2m, 厚度不小于 0.15m, 围堰包围的范围按照储罐最大外形再向外延伸 0.8m。 (4) 围堰内排水系统: 围堰内不得设置地漏, 但应设置排水系统及排水口, 围堰内排水沟坡度不应小于 3‰, 排水口分别与雨水管网和事故应急池相连且在连接处设置 3 通闸阀, 正常情况下, 排水口闸阀处于关闭状态, 下雨时打开排水口与雨水管网连接的闸阀进行排水; 一旦发生泄漏等突发状况, 打开排水口与事故应急池连接的闸阀。	
	回用水池、 中间池、事 故应急池	防渗层构造: 底部用 100mm 厚 C30P6 防渗混凝土垫层, 上部采用 400mm 厚 C30P6 防渗混凝土筏板基础, 壁厚 300mm, 内部采用三布五油玻璃钢防腐防渗, 表面涂刷 2mm 厚环氧树脂防腐层。 管道防渗: 认真做好管道外观观测和通水试验, 施工中加强监管, 根据管径	

防治分区	具体设施	防渗方案
		尺寸、设置固定垂直、水平支架、避免管道偏心、变形而渗水，地下埋管应设砖墩支撑，回填土时应两侧同时回填避免管道侧向变形，回填土前必须先做通水试验；尽量采用 PVC 管，避免采用铁管等易受地下水腐蚀的管道。
	污水管道 (含车间 内集水沟)	生产废水通过管道及沟渠汇入回用水池。管道采用地面架空敷设，以避免由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染，且沿管道铺设的位置需进行地面混凝土硬化处理，防止由于管道滴漏产生的污水直接污染地下水和土壤，此外，沿管道设置废水收集槽，防止管道破裂时污水扩散。地埋式管道内层采用 HDPE 管。沟渠、车间内集水沟采用 20mm 厚 C30 混凝土，表面涂刷 2mm 厚环氧树脂防渗层 对于各污水管道及料泵输送管道阀门，尽量选用采用衬氟系列的耐腐蚀介质阀门，以满足废水中酸碱及其他腐蚀性物质对阀门的腐蚀；对于各类铸铁、碳钢的阀体或管件内壁上进行内衬 FER/PVD/F46 等材料，可以满足不同工况下的腐蚀性介质。同时对于阀门外壁，以刷漆防护，保证不受大气腐蚀，同时加强阀门定期巡检，杜绝阀门泄漏。
一般 防渗区	物料管线	架空敷设，且沿管道铺设的位置需进行地面混凝土硬化处理并设置废水收集沟
	初期雨水 池、消防水 池	底部 100mm 厚 C30P6 防渗混凝土垫层，上部采用 800mm 厚 C30P6 防渗混凝土筏板，四周 450mm 厚 C30P6 防渗混凝土壁墙，内外用防水砂浆抹平。混凝土中间的缩缝、胀缝和与实体基础的缝隙，填充柔性材料、防渗填塞料。
简易 防渗区	综合楼、门 卫室	地面硬化
注：三布五油指三层玻璃纤维布和五层乙烯基树脂相间的防腐层。三层玻璃纤维布从下至上的厚度分别为 0.4mm、0.18mm 和 0.4mm。		

根据以上分析可知，现有风险防范措施可行。

	
消防沙池	消防栓、灭火器、火灾报警器

	
消防水池	灭火器
	
消防泵房	消火栓、推车灭火器
	
应急防爆照明灯、消防广播系统	消火栓

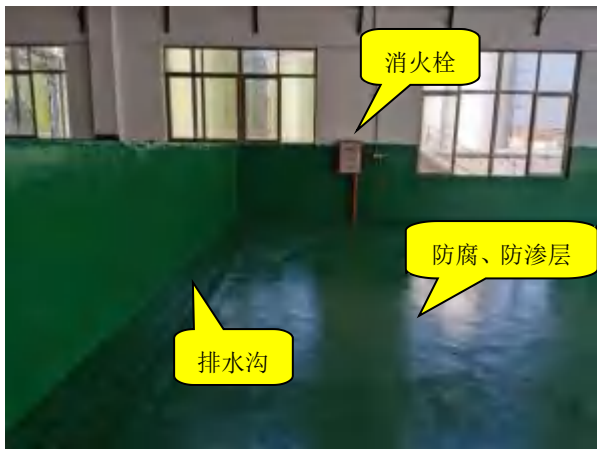
	
24 小时视频监控	24 小时视频监控系统
 围堰 消防沙池 装卸平台	 围堰
储罐区围堰、消防沙池、罐区装卸平台	储罐区围堰
 通往雨水管网 通往事故应急池	 通往雨水管网 通往事故应急池
厂区北侧 1 号储罐区排水口阀门	厂区北侧 2 号储罐区排水口阀门



罐区周边卸料平台及物料标签



罐区周边卸料平台及物料标签



排水沟、消火栓、防渗层



应急疏散路线图



厂区雨水总排口截断阀



初期雨水池通往事故应急池阀门

	
初期雨水池	事故应急池
	
1#地下水水质监测井	2#地下水水质监测井

图 4.2-1 风险防范设施实景图

	
丙类仓库地面围墙环氧树脂防渗层涂刷照片	丙类仓库地面、围墙环氧树脂防渗层

	
回用水池内部环氧树脂防渗层	回用水池内部环氧树脂防渗层
	
储罐区环氧树脂防渗层	储罐区环氧树脂防渗层
	
“三布五油”施工	“三布五油”施工

图 4.2-2 各区域分区防渗施工图

表 4.2-1 应急处置物资储备一览表

序号	名称或类型	数量	性能	存放位置	管理 责任人	联系 方式
1	可燃气体探测器	3 套	天然气泄漏探测	锅炉房丙类车间	陈光	183386 45603
2	有毒气体探测器 (Cl ₂)	2 套	Cl ₂ 泄漏探测	丙类车间曝气池		
3	有毒气体探测器 (O ₂)	1 套	O ₂ 泄漏探测	丙类车间		
4	便携式可燃及有毒气体报警仪 (四合一)	2 个	巡检使用泄漏气体探测装置 (可燃气体、O ₂ 、H ₂ S、CO)	门卫		
5	可燃及有毒气体报警控制器连锁事故排风系统	2 套	应急通风	锅炉房、丙类车间曝气池		
6	稳压泵	2 台 (1 用 1 备)	稳压	消防泵房		
7	消防水泵	3 台 (2 用 1 备)	消防供水	消防泵房		
8	潜污泵	2 台 (1 用 1 备)	污水输送	消防泵房		
9	室外消火栓	7 个	灭火	厂内各处		
10	单进口消火栓	20 个	灭火	厂内各处		
11	手提式干粉灭火器	58 个	灭火	厂内各处		
12	推车式干粉灭火器	16 个	灭火	厂内各处		
13	消防水池	1 个	供应消防用水	综合楼北部		
14	洗眼器	8 个	应急清洗	丙类车间、甲类仓库		
15	应急照明灯	4 批	事故照明	综合楼、甲类仓库、丙类车间、丙类仓库		
16	120 应急救援电话	1 套	应急救援电话	门卫		
17	多功能救援担架	2 套	转移伤员	综合楼		
18	急救药箱	1 套	应急救援	门卫		
19	正压自给式空气呼吸器	5 个	消防自救呼吸器	门卫		
20	毛毯	3 套	灭火	微型消防站		
21	扩音话筒	2 套	消防应急广播	全厂区域		
22	警戒带	20 捆	应急警戒	门卫		
23	消防沙	4 池	消防灭火	储罐区、甲类仓库、丙类车间		
24	铲子	若干	消防、应急	厂内各处		

序号	名称或类型	数量	性能	存放位置	管理 责任人	联系 方式
25	手推车	2 台	运输物资	厂内各处		
26	绳子	2 捆	消防抢险个人防护	微型消防站		
27	软胶管	2 捆	应急输送事故废水	厂内各处		
28	安全帽	每人 1 个	个人防护	厂内各处		
29	安全鞋	每人 1 个	个人防护	厂内各处		
30	消防服	3 套	消防抢险防护服	微型消防站		
31	防毒口罩	每人 1 个	个人防护	pH 调节剂曝气 工序		
32	耐酸碱手套	每人 1 双	个人防护	厂内各处		
33	耐酸碱鞋	每人 1 双	个人防护	厂内各处		
34	消防过滤式自救呼 吸器	30 个	应急事故防护	门卫		
35	重型防护服	2 套	应急事故防护	甲类车间		
36	自吸过滤式防毒面 具	1 批	应急事故防护	丙类车间、甲类 仓库		
37	化学安全防护眼镜	2 个	应急事故防护	丙类车间、甲类 仓库		
38	穿防毒物渗透工作 服	1 批	应急事故防护	门卫		
39	防毒面具	1 批	个人防护	门卫		
40	风向标	1 个	指示风向	综合楼顶		
41	安全腰带	5 根	防护	丙类车间、甲类 仓库		
42	对讲机	2 台	通讯	丙类车间、甲类 仓库		
43	洗消设施或清洗剂	2 套	清洗沾染化学品的 工作人员	丙类车间、甲类 仓库		

(8) 事故应急池容积

目前，企业建有有效容积为 729m³ 的事故应急池，完全能够满足事故应急要求。

4.2.2 规范化排污口、监测设施

本项目已规范设置厂区废水、废气排放口、危险废物贮存处置场所环保标志牌，采样口开孔情况和环评标志牌设置情况可见图 4.2-2。

本项目各废气排气筒进口出口均已设置监测孔，并树立有排污口标志牌，监测孔及标志牌设置情况可见图 4.1-5。

	
污水排放口	污水排放口标志牌
	
工艺废气排气筒 P1 (FQ-22117) 标志牌	工艺废气排气筒 P2 (FQ-22119) 标志牌
	
工艺废气排气筒 P3 (FQ-22118) 标志牌	粉尘废气排气筒 P4 (FQ-22120) 标志牌

	
天然气锅炉排气筒 P5 (FQ-22121) 标志牌	备用柴油发电机 P6 排气筒 (FQ-22122) 标志牌
	
一般固废暂存间标志牌	固废环保标志牌
	
危险废物暂存间外部标签	危险废物暂存间内部标签
	

1#吸收塔处理前采样口 1 	1#吸收塔处理前采样口 2 
1#吸收塔处理后采样口 	2#吸收塔处理前采样口 1 
2#吸收塔处理前采样口 2 	2#吸收塔处理后采样口 
3#吸收塔处理前采样口 1 	3#吸收塔处理后采样口 2 

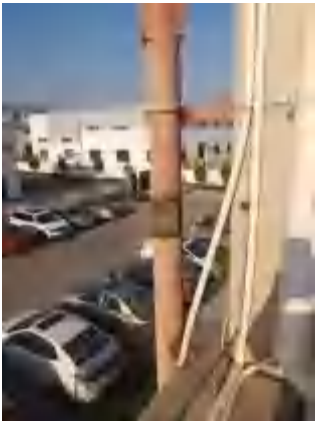
	
布袋除尘装置处理前采样口	布袋除尘装置处理后采样口
	
锅炉废气采样口	备用柴油发电机采样口

图 4.2-2 排污口标志牌

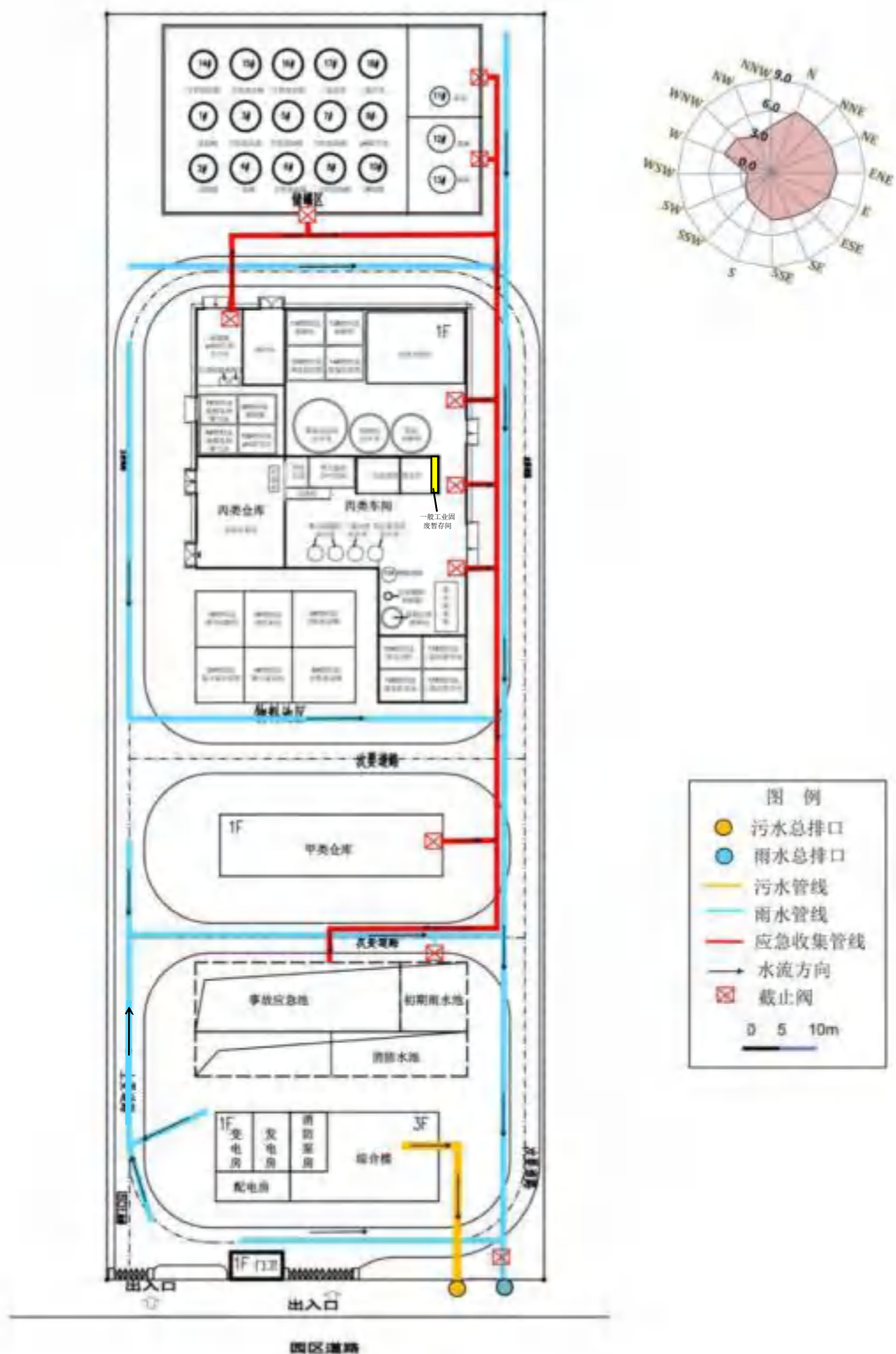


图 4.2-3 厂区雨水污水管网图

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

4.3.1 环保设施投资

本项目建成后全厂总投资为 6000 万元，环保总投资为 530 万元，环保投资占总投资的 8.83%。

根据采取的环境保护措施和对策，本项目用于环境保护的投资费用主要是废水收集系统、废气收集和处理系统、固废的收集和处置、噪声防治措施、绿化及其他环保设施，以及施工期的污染控制等方面的费用。项目环保设施投资一览表见表 4.3-1。

表 4.3-1 建设项目环保治理措施及其投资一览表

类别及设备		环保投资额 (万元)	占环保投资比 例 (%)
废水	污水收集管网	20	3.77
	污水沉淀处理系统	5	0.94
废气	1#吸收塔：二级氯化亚铁+一级碱液喷淋	120	22.64
	2#吸收塔：三级碱液喷淋	85	16.04
	3#吸收塔：三级碱液喷淋	85	16.04
	布袋除尘装置	30	5.66
噪声	噪声防治设施	2	0.38
环境风险防范	应急收集管网及各处闸阀	20	3.77
	车间、仓库、储罐区防腐防渗防漏	120	22.64
	事故应急池、初期雨水池	20	3.77
固废	固废治理及危险废物临时贮存场所	5	0.94
绿化	生态及绿化	10	1.89
施工期污染控制		8	1.51
合计		530	100

4.3.2“三同时”落实情况

经现场检查，云浮市未来环保科技有限公司年综合利用11.1万吨废酸碱及铝铁污泥项目各项环保设施已基本建成，该项目环境保护设施基本能够按照环评的技术要求及云浮市生态环境局对环评的批复意见进行设计和施工，执行环保法规中有关制度，环保设施运行良好。

4.4 项目清洁生产水平分析

4.4.1 清洁生产指标

4.4.1.1 生产工艺指标

(1) 收集运输

本项目在收集及运输环节采取如下措施：分类收集，避免各废物之间发生反应，使用符合标准的容器盛装，确保容器完好无损，材质满足相应的强度要求，且材质和衬里与危险废物兼容（不相互反应），根据危险废物的物理、化学性质，配备相应的盛装容器，固体废物包装容器选择高密度聚乙烯、聚氯乙烯作为容器或衬垫编织袋进行袋装；液态废物包装容器选择高密度聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、软碳钢或不锈钢作为容器或衬垫进行桶装。运输使用专用车辆，有明显标识，同时，运输线路的选择尽量避开水源保护区以及敏感点集中的区域，危险废物转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》，实施危险废物转移联单管理制度。通过以上措施，尽量避免收集和运输过程中的泄漏产生，减少对环境的影响。

因此，本项目收集及运输环节采取的措施符合危险废物运输的有关规定。

(2) 临时贮存

进厂的危险废物经计量、登记后再按照进场指令直接运至暂存仓库（或储罐）暂存，危险废物为室内（或罐内）储存，避免直接的风吹雨淋，同时，仓库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单的要求，进行防渗、防风、防雨等处理。同时，危险废物临时贮存场所必须有醒目的危险警告标志，有专人管理，避免无关人员误入。

(3) 处理处置过程

项目废酸废碱综合利用方法主要为制备水处理药剂等，利用废酸制备水处理剂的研究开展已久，具有技术成熟、操作容易、控制稳定、运行历史悠久等优点被国际上广泛采用，成品广泛用于给水净化、废水处理及造纸、印染、皮革、冶金、食品、化工等行业，随着工业的发展，需求量越来越大。

本项目所采取的废酸、废碱、表面处理废物综合利用处理工艺合理，方法成熟，资源回收率高，产生的二次污染小，实现了“无害化、资源化”的要求。生产设备控制较简单，管理方便。

因此，本项目在工艺方面的清洁生产处于较高水平。

4.4.1.2 原材料指标

本项目废物处置及利用的主要原料为各类危险废物。通过分析可知，本项目正常生产时所用原材料的性质表现为以下特性：

- ① 毒性：原料大部分均属国家危险废物名录中所列明的危险废物。
- ② 生态影响：原料在收集、运输、贮存过程中对生态环境有一定的影响，主要体现在对土壤、地表水、地下水的污染。
- ③ 可再生性：各类原料不属于自然界中可再生物质。
- ④ 可回收利用性：本项目处理处置的危险废物中废酸、废碱、表面处理废物等均为有回收利用价值的物质。

类比同类项目，原材料指标评价结果见表4.4-1，可见，原材料清洁生产评价等级为较差，但考虑到本项目是废物的综合利用和处理处置工程，生产原料来源于其它企业在生产过程中产生的对环境有很大污染的危险废物，从废物利用角度来看，本项目是将有毒有害的废物中具有利用价值的进行回收利用，无利用价值的进行催化氧化、置换等化学方法，从而实现废物无害化的目的。因此，原料的评价指标的越低越能说明本项目的环境保护价值越高。

表4.4-1 原材料指标评价等级表

指标	毒性	生态影响	可再生性	能源强度	可回收利用性
清洁生产等级	低	低	低	中	高

4.4.1.3 产品指标

本项目废酸废碱综合利用的产品包括三氯化铁、聚合氯化铝铁、硫酸铝、聚合硫酸铁、聚合氯化铁、氯化亚铁等，另有无机化学产品 pH 调节剂、稀硫酸，均可作为水处理药剂，产品的生产成本较低，具有较高的市场需求，使用寿命也很长，而且一旦废弃仍具有较高的回收价值。根据对产品销售、使用指标的分析，所有指标对环境的影响均较小，评价结果见表4.4-2。产品清洁生产评价等级为较高，即产品使用对环境的有害影响比较小。

表4.4-2 产品指标评价等级表

指标	销售	使用	报废	寿命优化
清洁生产等级	高	高	高	中

4.4.1.4 资源能源利用指标

(1) 节能措施

为降低能耗，减少处理成本，采取的主要节能措施如下：

- ① 加强管道和设备的保温，减少散热。
- ② 搅拌机、各种水泵、空压机、鼓风机、排风机、分析化验设备、机修设备等全部选用具节能效果的优质产品，防止选用淘汰的高能耗机电产品。
- ③ 照明采用高效节能灯具。
- ④ 危险废物的收运采用计算机管理，废物运输还配备 GPS 定位系统，危险废物的收集、运输时用的车型及运输路线均由计算机优化选择，以减少运输能耗。
- ⑤ 对吸收塔排水、车间地面清洗废水和初期雨水采取回用措施，减少新水消耗。
- ⑥ 所有操作部分均考虑有天然采光。

(2) 水耗指标

① 新鲜用水量指标

本项目在营运过程中工艺新鲜水耗情况详见表4.4-3。

表4.4-3 本项目各工艺水耗情况一览表

序号	项目		新鲜用水量（m³/a）	回用量（m³/a）	用水总量（m³/a）
1	产品 生产 用水	稀硫酸	17760.25	0	17760.25
2		聚氯化铁	40.5	0	40.5
3		三氯化铁	45	0	45
4		聚氯化铝铁	353.1	1065.9	1419
5		聚合硫酸铁	108	0	108
6	锅炉用水		506.67	0	506.67
7	分析化验用水		1.98	0	1.98
8	吸收塔补充水		2270.4	0	2270.4
9	车间地面清洗用水		432.3	0	432.3
10	循环冷却水		14044.5	264000	278044.5
11	生活用水		660	0	660
12	绿化用水		405	0	405

序号	项目	新鲜用水量 (m³/a)	回用量 (m³/a)	用水总量 (m³/a)
	合计	36627.7	265065.90	301693.9

② 全厂水重复利用率指标

根据全厂的水平衡情况，项目工业新鲜水用量为36627.7m³/a，用于产品生产、锅炉、喷淋塔补充水、地面清洗、循环冷却水生活用水和绿化用水。本项目产生的吸收塔排水、地面清洗废水和初期雨水回用于聚合氯化铝铁的生产，回用水量1065.9m³/a，石墨烯硫酸稀释器套管中所用的冷却水循环使用，循环使用量为264000 m³/a，则项目水的重复利用率为87.86%。

(3) 污染物指标

① 废水治理措施

本项目产生的废水包括分析化验废水、吸收塔排水、车间地面清洗废水、生活污水和初期雨水，其中，分析化验废水委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司处理；吸收塔排水、车间地面清洗废水和初期雨水经沉淀处理后回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程；生活污水经厂内三级化粪池处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经市政污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂处理后排入罗定江，大湾镇污水处理厂尾水出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 B 标及广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严值。具体见表4.4-4。

表4.4-4 大湾镇污水处理厂出水水质标准 （单位：mg/L）

项目	CODcr	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS
DB44/26-2001 第二时段一级标准	40	20	10	/	/	20
GB18918-2002 一级标准 B 标	60	20	8	20	1	20
较严值	40	20	8	20	1	20

② 废气处理措施

本项目产生的工艺废气采取相应的收集处理措施，保证废气达标排放。因此项目废气排放符合清洁生产要求。

③ 噪声控制

噪声控制从声源、传播途径进行综合处理，将噪声影响较大的工序放在远离厂区边界的位置，选用低噪声的风机设备，做好对设备的消音减振处理，如对反应釜和压滤机采取减振措施，在风机进出口安装消声器，引风机应使用阻性或阻抗复合型消声器，加装隔声罩，在厂界种植树木等。这些措施能有效的控制噪声对外环境的影响。

④ 固体废物处置措施

项目自身产生的危险废物根据类别的不同，分别委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、惠州 TCL 环境科技有限公司、河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限责任公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司定期清运处理，一般工业固体废物由云浮市铎鑫五金塑料制品有限公司收集处理，生活垃圾由当地环卫部门清运，不会对当地环境造成严重影响。

由此可见，本项目以废治废，极大地减少污染环境的危险废物，因此项目的污染物指标可以认为是符合清洁生产水平要求的。

4.4.1.5 环境管理

（1）产业政策

本项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2013年本）（修正）》中鼓励类项目，故本项目建设符合国家产业政策。

本项目充分体现了国家对促进循环经济发展的原则：“鼓励固体废物循环利用，减少固体废物的产生量和危害性，推进固体废物的无害化处置，促进清洁生产和循环经济发展。”本项目通过对固体废物的循环利用，达到固体废物资源化的目标，促进了循环经济的发展。

（2）废水排放要求

本项目生活污水经三级化粪池处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入市政生活污水管网，最终进入郁南县大湾镇污水处理厂处理达标后排入罗定江。

（3）废气排放要求

本项目工艺废气主要来自各处理工艺生产过程投料、稀释、贮存、曝气、搅拌溶解、氧化、催化氧化聚合、置换、水解聚合等工序产生的废气和储罐区储罐的大小呼吸废气等，主要大气污染物包括硫酸雾、盐酸雾、氯气、氮氧化物和粉尘，有组织排

放的硫酸雾、氯化氢、氯气排放浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3大气污染物排放限值，有组织排放的氮氧化物和颗粒物排放浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表4大气污染物特别排放限值，无组织排放的硫酸雾、氯化氢、氯气、氮氧化物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表5企业边界大气污染物排放限值，无组织排放的颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；锅炉燃烧废气执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）中表2燃气锅炉标准限值；备用柴油发电机燃油废气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值。

（4）固体废物

本项目产生的生活垃圾交由环卫部门清运处理，一般工业固体废物由云浮市铎鑫五金塑料制品有限公司收集处理，产生的危险废物根据危险废物的不同性质分别委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、惠州 TCL 环境科技有限公司、河源金圆环保科技有限公司、广东金宇环境科技股份有限公司、阳春海创环保科技有限责任公司、恩平市华新环境工程有限公司、广州市环境保护技术有限公司定期清运处理。

（5）生产过程环境管理要求

本项目产生的废弃物应有妥善的处理方案和相应的管理制度。设备管理责任到人，生产上建立各种物料领取和登记制度保证物料的最大利用率，水电等资源消耗降低到最低程度。

综上所述，本项目采用成熟生产工艺，资源能源消耗量较低，废物产生量较少，资源利用率高，生产和环境管理制度规范，建设单位并将资源利用、清洁生产的原则贯穿于生产的全过程。总体来看，本项目清洁生产水平可以达到国内清洁生产先进水平。

5 环境影响报告书主要结论与建议

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

5.1.1 工程分析主要结论

1、废水污染源

本项目废水主要包括生产废水、生活污水和初期雨水，其中生产废水又包括吸收塔排水、车间地面清洗废水两部分。吸收塔排水量约为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ （ $528\text{m}^3/\text{a}$ ），集中收集到车间回用水池内，经沉淀处理后全部回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程，不外排。车间地面清洗废水排放量约为 $1.18\text{m}^3/\text{d}$ （ $389.4\text{m}^3/\text{a}$ ），地面清洗废水全部收集至回用水池内，经沉淀后全部回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程，不外排。初期雨水的产生量约为 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ （ $148.5\text{m}^3/\text{a}$ ），经沉淀处理后回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程，不外排。生活污水排放量为 $2.34\text{m}^3/\text{d}$ （ $772.2\text{m}^3/\text{a}$ ），经三级化粪池预处理后排入市政生活污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂，处理达标后排入罗定江。本项目采用雨污分流制，厂区内污水管道采用钢筋混凝土排水管，生产废水和初期雨水经沉淀后回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗工序，生活污水接入市政污水管网，雨水接入市政雨水管网。

2、废气污染源

本项目废气主要包括产品生产过程中产生的硫酸雾、盐酸雾、氮氧化物、氯气、粉尘等。

稀硫酸生产的稀释、产品进入物料池过程产生的 H_2SO_4 ，pH 调节剂生产的曝气工序产生的 Cl_2 、稀释及产品进入物料池过程产生的 H_2SO_4 ，聚氯化铁生产的盐酸进料产生的 HCl 、催化氧化聚合过程产生的 HCl 和 NO_x ，三氯化铁生产的盐酸进料产生的 HCl 、催化氧化反应过程产生的 HCl 和 NO_x ，聚合硫酸铁生产的催化氧化聚合过程产生的 H_2SO_4 和 NO_x 经 1#吸收塔（二级氯化亚铁喷淋+一级碱液喷淋）处理达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 大气污染物排放限值后通过 25m 高 P1 排气筒排放。

厂内储罐、物料池大小呼吸产生的 H_2SO_4 和 HCl 经 2#吸收塔（三级碱液喷淋）处理达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 大气污染物排放限值后通过 15m 高 P2 排气筒排放。

聚氯化铁生产盐酸进料产生的 HCl 、酸溶过程产生的 HCl ，氯化亚铁生产过程中含铁废盐酸进料、搅拌溶解产生的 HCl ，三氯化铁生产盐酸进料、酸溶酸溶过程产生的 HCl ，聚氯化铝铁生产的盐酸进料、酸解及水解聚合过程产生的 HCl ，硫酸铝生产过程中含铝废硫酸进料、浓硫酸进料、酸解反应过程中产生的 H_2SO_4 ，聚合硫酸铁生产过程中含铁废硫酸进料、搅拌溶解剂滤液进料过程产生的 H_2SO_4 经 3#吸收塔（三级碱液喷淋）处理达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 大气污染物排放限值要求后通过 15m 高 P3 排气筒排放。

氯化亚铁、三氯化铁、聚氯化铝铁及硫酸铝生产过程中粉料投加过程产生的投料粉尘经布袋除尘装置处理达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 大气污染物排放限值后通过 15m 高的 P4 排气筒排放。

无组织排放的硫酸雾、氯化氢、氯气、氮氧化物达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值要求，无组织排放的颗粒物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放厂界监控浓度要求。

本项目设置的锅炉以天然气为燃料，天然气为清洁能源，燃烧废气经 15m 高的 P5 排气筒直接排放，燃烧废气达到广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 燃气锅炉标准限值要求。

本项目设置备用柴油发电机 1 台，备用柴油发电机尾气经 8m 高 P6 排气筒排放，燃油尾气达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值要求。

2、噪声

本项目噪声主要来自生产设备，噪声源强最高可达到 80dB（A），建设单位选用了低噪声设备，并采用了基础减振、隔声等措施。

3、固体废物

本项目生产过程中产生的滤渣、回用水沉淀处理污泥、废机油、实验室废物和用于盛装危险废物原料的废旧吨袋等属于危险废物，建设单位在丙类车间内设置密闭的危险废物暂存间 2 间，分类存放本项目产生的危险废物，定期由有资质的单位清运处理。

本项目生产过程中产生的辅料包装物等由供应商回收或委托一般工业固废处置单位收集处理。

员工在厂内办公过程中产生的果皮纸屑等生活垃圾临时存放于厂内的生活垃圾箱，生活垃圾由环卫部门定期清运处理。

云浮市未来环保科技有限公司年综合利用11.1万吨废酸碱及铝铁污泥项目建成投产后，营运期废气、废水和固体废物污染物排放情况见表5.1-1。

表 5.1-1 项目污染物排放情况

类型	污染物	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
有组织废气	废气量 (万 m ³ /a)	24076.8	0	24076.8
	硫酸雾	5.64	5.08	0.56
	盐酸雾	0.73	0.66	0.073
	氯气	0.57	0.54	0.029
	氮氧化物	0.23	0.01	0.22
	SO ₂	0.029	0.00	0.029
	烟尘/粉尘	1.22	1.19	0.028
无组织废气	硫酸雾	0.61	0	0.61
	盐酸雾	0.013	0	0.013
	氯气	0.063	0	0.063
	氮氧化物	0.00050	0	0.00050
	粉尘	0.13	0	0.13
废水	废水量 (万 m ³ /a)	0.18	0.11	0.077
	COD _{Cr}	0.32	0.12	0.20
	BOD ₅	0.12	0.03	0.093
	氨氮	0.031	0	0.031
	SS	0.29	0.20	0.093
固体废物	危险废物	1076.44	1076.44	0
	一般工业固体废物	5	5	0
	生活垃圾	16.5	16.5	0

5.1.2 环境质量现状主要结论

1、地表水环境质量现状评价结论

地表水环境质量现状监测结果表明：罗定江各监测断面水质均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的要求，周边地表水环境质量良好。

2、地下水环境质量现状评价结论

除项目所在地 U1 监测井的菌落总数、总大肠菌群外的各监测点、监测指标均优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准，项目所在地 U1 的菌落总数为 5.2×10^4 CFU/mL，粪大肠菌群为 110CFU/mL，分别超过标准限值 100 CFU/mL 及 3.0 CFU/mL 标准限值，可能受项目主体工程施工期生活污水污染，造成项目所在区域地下水质量一般，其他区域地下水水质情况良好。

3、环境空气环境质量现状评价结论

项目所在区域为达标区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 等基本污染物年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二类标准要求；SO₂、NO₂ 24 小时平均第 98 百分位数、PM₁₀、PM_{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数、CO 24 小时平均第 98 百分位数、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二类标准要求，因此项目所在地 2018 年区域环境空气质量属达标区域。现状补充监测结果表明，本项目所在区域的 TSP 指标满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二类标准要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中新扩改二级厂界标准值要求，硫酸雾、氯化氢、氯气满足《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）中“附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值”标准要求。

4、声环境质量现状评价结论

各监测点昼间、夜间噪声监测结果均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，评价区域内声环境状况良好。

5、土壤环境质量现状评价结论

根据本次土壤环境的监测结果，评价区范围内 T1~T5 监测点土壤监测因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的风险筛选值及风险管制值，评价区范围内 T6 监测点土壤监测因子均低于《土壤环境质量

农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值及风险管制值。表明评价区域的土壤环境质量较好。

6、底泥环境质量现状评价结论

监测结果表明，底泥监测点位中 W1~W3 的 pH 为 6.5~7.5，为中性类型；各监测指标均能达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中的标准限值。总体看来，评价区周边罗定江底泥环境质量较好。

5.1.3 营运期环境影响主要结论

1、地表水环境影响评价结论

本项目产生的废水包括生产废水和生活污水，其中生产废水包括分析化验废水、吸收塔排水、车间地面清洗废水和初期雨水。分析化验废水属于危险废物，应委托有相应危险废物类别资质的单位处理；吸收塔排水、车间地面清洗废水和初期雨水经沉淀处理后回用于聚合氯化铝铁生产的滤渣清洗过程；生活污水经厂内三级化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经园区市政污水管网排入郁南县大湾镇污水处理厂进一步处理，大湾镇污水处理厂处理后的尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 B 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值，最终排入罗定江。项目废水均得到有效的处理处置，因此，本项目外排废水对地表水环境影响较小。

2、地下水环境影响评价结论

根据项目周边敏感点地下水环境质量现状监测结果，评价区域内地下水环境质量目标为Ⅲ类水质，地下水水质监测项目中除项目所在地的总大肠菌群和细菌总数超标外，其余各监测点位的各项监测指标均能够达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，项目所在地总大肠菌群和细菌总数超标，可能是受到项目主体工程施工期生活污水污染所致，根据检测结果，项目所在地地下水水质一般，其他区域地下水水质情况良好。项目所在地地下水敏感程度属不敏感，项目生产废水全部回用不外排，生活污水经化粪池预处理后直接经过园区污水管网进入郁南县大湾镇污水处理厂集中处理；项目对可能产生地下水污染的各种途径均进行了有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效避免污染地下水，因此项目建设不会对区域地下水环境造成不良影响。

3、大气环境影响评价结论

项目所在地处于环境空气达标区域。

1、项目新增污染源正常排放下各污染物小时浓度、日均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ；

2、项目新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ 。

3、项目污染源正常排放下 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的日均浓度增值叠加现状浓度后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；其他污染物 1 小时、日均浓度增值叠加现状浓度后符合环境质量标准。

4、根据大气环境防护距离计算结果，本项目无需设置大气环境防护距离。综上所述，正常排放情况下本项目对环境空气的影响可以接受。

5、从环境安全的角度考虑，确保周边环境敏感点安全，并参考本地区同类项目环境防护距离，本报告从严取厂界外 100m 所形成的包络线范围作为厂区与周围常住居民居住场所的环境防护距离。

在非正常工况下，将造成评价范围内各污染物的最大地面小时浓度贡献值均有所增加，HCl 网格点 1h 最大浓度贡献值会出现超标。因此，本项目建成后必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标排放。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少，只要做好污染防治措施的管理和维护保养，本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

4、声环境影响评价结论

通过对机械设备采取消声、减振、吸声、隔声等工程措施、距离的衰减后，可以确保厂区围墙外 1m 处的噪声贡献值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。周边最近敏感点替贡村距离厂界东面 650m，经采取隔声、减振等措施后，项目不会对周围的声环境质量造成明显不良影响。

5、固体废物环境影响评价结论

本项目对固体废弃物分类收集、存放、保管、综合回收利用，压滤机产生的工艺滤渣、回用水沉淀处理污泥、废机油、实验室废物和用于盛装危险废物原料的废旧吨袋属于危险废物，委托有相应危险废物类别资质的单位处理处置；辅料废包装袋为一

般工业固体废物由供应商回收或委托一般工业固废处置单位收集处理；生活垃圾由环卫部门清运。

建设单位对固体废弃物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)的规定进行管理。经过上述处理，本项目产生的固体废弃物对周边环境产生的影响很小。

6、环境风险评价结论

根据项目风险分析，本项目风险评价等级为一级，项目建设后各种有毒有害物质均未构成重大危险源，且项目选址不属于环境敏感区。潜在的风险主要包括物料运输、储存、生产过程中泄漏、火灾、爆炸及环保治理措施发生故障导致的各类环境风险等。

建设单位应做好各项风险的预防和应急措施，可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。同时，项目必须落实防渗漏措施以及应急措施，以免造成地下水环境污染和土壤污染。因此，当发生风险事故启动应急预案并采取相应措施，可以把事故的危害程度降低到最低程度，环境风险水平可以接受。

7、土壤环境影响评价结论

本项目包括专用化学品制造和危险废物治理两个行业类别，属于污染影响型建设项目，项目占地面积为 10000m² (≤5hm²，占地规模属于小型)，项目位于云浮市郁南县大湾建材化工基地内，项目所在地周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院或其他土壤环境敏感目标，土壤敏感程度为不敏感。对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 A.1，本项目属于 I 类项目，土壤环境影响评价工作等级为二级。根据项目所在地及周边土壤环境质量现状监测结果可知，评价区域内土壤环境质量均能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中的风险筛选值及风险管制值，项目所在地及周边土壤环境质量良好。企业对可能产生土壤污染的各种途径均进行了有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效避免污染土壤，因此项目建设不会对区域土壤环境造成不良影响。

5.1.4 污染防治措施及可行性分析结论

1、废水污染防治措施及可行性分析

本项目废水主要包括生产废水、生活污水和初期雨水，其中生产废水包括分析化验废水、吸收塔排水、车间地面清洗废水。生产废水的产生量为 $1839.88\text{m}^3/\text{a}$ ($5.5754\text{m}^3/\text{d}$)，生活污水的总产生量为 $772.2\text{m}^3/\text{a}$ ($2.34\text{m}^3/\text{d}$)，初期雨水的总产生量为 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ ($148.5\text{m}^3/\text{a}$)。其中，生产废水中的分析化验废水 $1.78\text{m}^3/\text{a}$ ($0.0054\text{m}^3/\text{d}$)，吸收塔排水 $528\text{m}^3/\text{a}$ ($1.6\text{m}^3/\text{d}$)，车间地面清洗废水 $389.4\text{m}^3/\text{a}$ ($1.18\text{m}^3/\text{d}$)。生产废水和初期雨水不外排，仅有生活污水外排，即全厂废水总排放量为 $772.2\text{m}^3/\text{a}$ ($2.34\text{m}^3/\text{d}$)。

项目废水分质、分类收集处理，分析化验废水委托有相应危险废物类别资质的单位处理，吸收塔排水、车间地面清洗废水和初期雨水在回用水池或初期雨水池内混凝沉淀处理后回用于聚氯化铝铁生产过程中滤渣冲洗，生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后排放至市政污水管网，纳入郁南县大湾镇污水处理厂，进一步处理达标后排放至罗定江。郁南县大湾镇污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级标准的 B 标准及广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准的较严值。

本项目废水处理工艺可行，处理规模满足项目废水产生量的需求，从水质、水量、纳污范围等方面进行分析，郁南县大湾镇污水处理厂具备接纳本项目预处理后的废水的能力。因此，本项目水污染防治措施可行。

2、地下水污染防治措施

本项目各车间、仓库、储罐区、物料池区、初期雨水池等在按照有关标准的要求作了必要的防渗、防漏、防雨等安全措施后，由于有耐腐蚀的硬化地面，透水性较差。在正常情况下，项目分析化验废水委托有相应危险废物类别资质的单位处理，吸收塔排水、车间地面清洗废水和初期雨水预处理后全部回用，生活污水通过厂内污水处理站处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后排入郁南县大湾镇污水处理厂，处理后达标排入罗定江，不会直接进入地下水，不会对地下水产生明显的不利影响。

在最不利情况下，项目发生物料池底部防渗层破损而泄漏造成污染事故时，污染物可能进入地下水环境，根据预测结果，污染物最大污染距离稍有超出厂区边界，但该范围内无居民点，不开采引用地下水，对厂区外以及周边敏感点地下水的影响很小。

综上所述，本项目建成后应切实加强对项目的化学品和危险废物的管理，按照有关的规范要求对场址采取防渗、防漏、防雨等安全措施，可以避免项目对周边土壤和地下水产生不利影响。

3、废气污染防治措施及可行性分析

本项目设置 3 套吸收塔，用于收集处理产品生产过程中产生的硫酸雾、盐酸雾、氮氧化物、氯气等气体，其中 1#吸收塔处理工艺为二级氯化亚铁喷淋+一级碱液喷淋，废气经处理后通过 25m 高 P1 排气筒排放；2#吸收塔处理工艺为三级碱液喷淋，废气经处理后通过 15m 高 P2 排气筒排放；3#吸收塔处理工艺为三级碱液喷淋，废气经处理后通过 15m 高 P3 排气筒排放。本项目设布袋除尘装置一套，用于处理产品粉末态物料在投料过程中产生的投料粉尘，废气经处理后通过 15m 高的 P4 排气筒排放。本项目生产过程中项目采取的酸性气体防治措施和粉尘污染防治措施非常典型，实际操作性高，处理效果稳定，只要采用合理的设计参数，确定处理目标，经上述处理措施后，废气排放均能达标排放，并且投资少、维护简单，运营成本低，该废气处理方案在技术和经济上可行。

4、噪声污染防治措施

建设项目采取的主要噪声防治措施有：选取低噪音设备；在各类风机、泵等设备外加隔声罩，引风机进出口和管道间装有伸缩软管；种植有吸声效果的树种等。通过防震、隔声、消声、吸声等方法，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

5、固体废物污染防治措施

本项目对固体废弃物分类收集、存放、保管、综合回收利用，压滤机产生的工艺滤渣、回用水沉淀处理污泥、废机油、实验室废物和用于盛装危险废物原料的废旧吨袋属于危险废物，委托有相应危险废物类别资质的单位处理处置；辅料废包装袋为一般工业固体废物由云浮市铎鑫五金塑料制品有限公司收集处理；生活垃圾由环卫部门清运。

建设单位对固体废弃物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)的规定进行管理。固体废物污染防治措施可行。

6、土壤污染防治措施

本项目从源头控制和过程防控两方面采取土壤污染防治措施，源头控制方面通过做好大气污染防治措施、水污染防治措施、地下水污染防治措施和固体废物污染防治措施等，可从源头控制土壤环境污染。同时，通过分区防渗、定期保养等方式阻断物料泄漏途径，避免土壤污染，按本报告提出的相关要求进行管理后，可有效避免污染物对土壤环境造成不良影响，土壤污染防治措施可行。

5.1.5 综合结论

云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目符合国家和广东省产业政策；本项目位置位于广东郁南县大湾建材化工基地，符合广东省、云浮市、广东郁南县大湾建材化工基地的土地利用总体规划、环境保护规划等相关规划和功能区划。本项目建成后对区域危险废物的回收综合利用、满足市场净水剂系列产品需求、增强企业市场竞争能力等均具有积极作用。本项目必须落实本报告提出的污染防治措施和风险防范措施，做到各类污染物稳定达标排放，固体废物得到妥善处置，区域环境质量满足功能区的要求，环境风险降至最低；项目建成后，经环境保护验收合格后方可正式投入使用；从环境保护角度而言，本项目是可行的。

5.2 审批部门审批决定及落实情况

云浮市生态环境局《关于云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书的批复》（云环建管〔2019〕132 号），详见附件 1，以下为环评批复主要内容：

一、云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目位于广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四，厂址中心坐标：N22°50'13.72"、E111°38'2.98"。本项目利用厂内已建成的厂房、建构物进行建设，项目不新增占地，不新建厂房，厂区总占地面积 10000m²，建、构筑物占地面积为 5133.38m²，总建筑面

积为 2626.6m²。项目总投资 6000 万元人民币，其中环保投资 500 万元人民币。本项目生产稀硫酸产品 36260t/a、pH 调节剂产品 36000t/a、中转销售氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a。与此同时，本项目新增危险废物综合利用，年综合利用危险废物总规模 11.1 万 t/a，其中包括 HW17 类表面处理废物 4.8 万 t/a（含铝污泥 2.4 万 t/a、含铁污泥 2.4 万 t/a）、HW34 类废酸 6 万 t/a（含铁废盐酸 4.2 万 t/a、含铁废硫酸 1.2 万 t/a、含铝废硫酸 0.6 万 t/a）、HW35 类废碱 0.3 万 t/a（仅限氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液）。危险废物综合利用单元年产液体聚氯化铁 36203.03t/a、液体氯化亚铁 21513.06t/a、液体三氯化铁 59782.22 t/a、液体聚氯化铝铁 42342.01 t/a、液体硫酸铝 35547.89t/a、液体聚合硫酸铁 21580.55t/a。

二、广东省环境科学研究院对报告书进行了技术评审，出具的《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书的技术评估报告》认为，报告书对本项目实施后可能造成的环境影响分析、预测和评估符合相关导则和技术规范要求，提出预防或者减轻不良影响的对策和措施合理，环境影响评价结论基本可信。2019 年 11 月 12 日，我局召开环评报告书审查会议通过了该报告书。你公司应按照报告书内容组织实施。

三、该项目应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你公司应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收。建设项目环境保护“三同时”监督管理工作由云浮市生态环境局郁南分局负责。

表 5.2-1 实际建设与环评批复相符性分析一览表

序号	环评批复要求	相符性
1	云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目位于广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四，厂址中心坐标：N22°50'13.72"、E111°38'2.98"。本项目利用厂内已建成的厂房、建构物进行建设，项目不新增占地，不新建厂房，厂区总占地面积 10000m ² ，建、构筑物占地面积为 5133.38m ² ，总建筑面积为 2626.6m ² 。项目总投资 6000 万元人民币，其中环保投资 500 万元人民币。本项目拟生产稀硫酸产品 36260t/a、pH 调节剂产品 36000t/a、中转销售氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a。与此同时，本项目拟新增危险废物综合利用，年综合利用危险废物总规模 11.1 万 t/a，其中包括 HW17 类表面处理废物 4.8 万 t/a（含铝污泥 2.4 万 t/a、含铁污泥 2.4 万 t/a）、HW34 类废酸 6 万 t/a（含铁废盐酸 4.2 万 t/a、含	相符。 项目按照批复地址建设，位于广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四，厂址中心坐标：N22°50'13.72"、E111°38'2.98"。项目未新建厂房，未新增占地，全部利用环评批复中已建成的厂房进行建设，项目建成后，厂区总占地面积 10000m ² ，建、构筑物占地面积为 5133.38m ² ，总建筑面积为 2626.6m ² 。项目实际总投资 6000 万元，环保投资 530

序号	环评批复要求	相符性
	铁废硫酸 1.2 万 t/a、含铝废硫酸 0.6 万 t/a）、HW35 类废碱 0.3 万 t/a（仅限氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液）。危险废物综合利用单元年产液体聚氯化铁 36203.03t/a、液体氯化亚铁 21513.06t/a、液体三氯化铁 59782.22 t/a、液体聚氯化铝铁 42342.01 t/a、液体硫酸铝 35547.89t/a、液体聚合硫酸铁 21580.55t/a。	万元。项目产品种类、生产规模、危废处置规模均与环评批复一致。
2	广东省环境科学研究院对报告书进行了技术评审，出具的《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书的技术评估报告》认为，报告书对本项目实施后可能造成的环境影响分析、预测和评估符合相关导则和技术规范要求，提出预防或者减轻不良影响的对策和措施合理，环境影响评价结论基本可信。2019 年 11 月 12 日，我局召开环评报告书审查会议通过了该报告书。你公司应严格按照报告书内容组织实施。	相符。 项目建设与环评批复内容一致，项目选址、建设规模、生产内容、污染防治措施等均是按照环评报告书内容组织实施的。
3	该项目应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你公司应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收。建设项目环境保护“三同时”监督管理工作由云浮市生态环境局郁南分局负责。	相符。 项目落实了配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。并委托我公司开展竣工环保验收工作。

6 验收执行标准

根据《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书》及其环评批复（云环建管〔2019〕132 号，2019 年 12 月 5 日）（见附件 1），本节确定了项目废水、废气、噪声、固废及总量控制指标的验收评价标准。

6.1 水污染物排放标准

项目外排废水主要为生活污水，生活污水经项目内三级化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，经园区市政污水管网排入郁南县大湾镇污水处理厂进一步处理，大湾镇污水处理厂处理后的尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 B 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值，最终排入罗定江。具体指标见表 6.1-1。

表6.1-1 主要外排水污染物排放执行标准 单位：mg/L，pH、排水量除外

类别	执行标准	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
生活污水接管水质要求	DB44/26-2001 第二时段三级标准	6~9	≤500	≤300	≤400	—	≤100
大湾镇污水处理厂出水水质	DB44/26-2001 第二时段一级标准	6~9	≤40	≤20	≤20	≤10	≤10
	GB18918-2002 及修改单 一级 B 标准	6~9	≤60	≤20	≤20	≤8	≤3
	取较严者	6~9	≤40	≤20	≤20	≤8	≤3

6.2 大气污染物排放标准

本项目大气污染物主要来自于产品生产过程中产生的盐酸雾、硫酸雾、氯气、NO_x和颗粒物，天然气锅炉产生的燃烧废气以及备用柴油发电机产生的燃油尾气。

（1）工艺废气排放标准

本项目生产过程中有组织排放的硫酸雾、氯化氢、氯气、氮氧化物、颗粒物排放浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015），根据广东省生态环境厅《关于化工、有色金属冶炼行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（粤环发[2020]3

号)，自2020年9月1日起，现有化工行业企业执行大气污染物特别排放限值中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃特别排放限值，因此，本项目工艺废气中的硫酸雾、氯化氢、氯气执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表3大气污染物排放限值，氮氧化物和颗粒物达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表4大气污染物特别排放限值，无组织排放的硫酸雾、氯化氢、氯气执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表5企业边界大气污染物排放限值，无组织排放的颗粒物、氮氧化物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

（2）锅炉燃烧废气污染物排放标准

本项目锅炉以天然气为燃料，燃烧废气执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 燃气锅炉标准限值。

（3）备用柴油发电机燃油废气污染物排放标准

备用柴油发电机以普通柴油为燃料，燃油尾气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值。

项目大气污染物排放标准详具体见表 6.2-1。

表6.2-1 项目大气污染物排放标准

污染源	排放方式	污染物	处理装置及排放方式	排气筒参数	污染物排放标准			
					最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放标准限值 (mg/m ³)	执行标准
生产过程、储罐大小呼吸	P1	硫酸雾	1#吸收塔：二级氯化亚铁+一级碱液喷淋	风量 6000m ³ /h, 高度: 25 m, 内径 0.4m, 温度: 25℃	20	/	/	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 3 大气污染物排放限值
		盐酸雾			10	/	/	
		氯气			5	/	/	
		氮氧化物			100	/	/	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表4大气污染物特别排放限值
	P2	硫酸雾	2#吸收塔：三级碱液喷淋	风量 6000m ³ /h, 高度: 15m, 内径 0.4m, 温度: 25℃	20	/	/	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 3 大气污染物排放限值
		盐酸雾			10	/	/	
	P3	硫酸雾	3#吸收塔：三级碱液喷淋	风量 18000m ³ /h, 高度: 15m, 内径 0.8m, 温度: 25℃	20	/	/	
		盐酸雾			10	/	/	
	P4	粉尘	布袋除尘装置	风量 6000m ³ /h, 高度: 15m, 内径 0.4m, 温度: 25℃	10	/	/	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表4大气污染物特别排放限值
锅炉燃烧废气	P5	SO ₂	直排	风量 2180.15m ³ /h, 高度: 15m, 内径 0.28m, 温度: 90℃	50	/	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019) 表 2 燃气锅炉标准
		NO _x			150	/	/	
		烟尘			20	/	/	
备用柴油发电机	P6	SO ₂	直排	风量 1353.60m ³ /h, 高度: 12.5m, 内径 0.20m, 温度: 90℃	500	0.73	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		NO _x			120	0.22	/	
		烟尘			120	1.005	/	
丙类车间无组织排放	无组织排放	硫酸雾	加强通风、换气	长×宽×高=53×36.5×5m	/	/	0.3	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 5 企业边界大气污染物排放限值
		盐酸雾			/	/	0.05	
		氯气			/	/	0.1	
		氮氧化物			/	/	0.12	广东省《大气污染物排放限值》

表6.2-1 项目大气污染物排放标准

污染源	排放方式	污染物	处理装置及排放方式	排气筒参数	污染物排放标准			
					最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放标准速率（kg/h）	无组织排放标准限值（mg/m³）	执行标准
		粉尘			/	/	1.0	（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
储罐区无组织排放	无组织排放	硫酸雾	加强通风、换气	长×宽×高=43×25.5×7.3m	/	/	0.3	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值
		盐酸雾			/	/	0.05	
注：本项目综合楼高11.15m，P6高12.5m，未超过周边200m范围内最高建筑物5m以上的，排放速率按相应限值的50%执行。								

6.3 噪声排放标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

表 6.3-1 工业企业厂界环境噪声排放标准 Leq: dB(A)

噪声源	时间	标准限值	排放标准
设备噪声	昼间	65	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
	夜间	55	

6.4 固废处理、处置执行标准

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-5085.3）。一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单。

6.5 总量控制指标

根据广东省生态环境厅《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》（粤环函〔2019〕1133 号）：按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）规定，危险废物利用及处置项目不纳入主要污染物排放总量指标的审核与管理范畴。本项目属于危险废物综合利用项目，属于不纳入主要污染物排放总量指标的审核与管理范畴，项目不进行总量控制。

7 验收监测内容

7.1 环境保护设施调试运行效果

7.1.1 废水

本项目废水主要包括生产废水和生活污水，其中生产废水又包括分析化验废水、吸收塔排水、车间地面清洗废水等三部分。分析化验废水属于《国家危险废物名录》（2021年版）HW49 类危险废物中研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物，废物代码为 900-047-49，在厂内危险废物暂存间暂存后，定期委托广东鑫龙盛环保科技有限公司、云浮市信安达环保科技有限公司、恩平市华新环境工程有限公司进行收集处理。吸收塔排水和车间地面清洗废水全部集中收集到丙类车间内 16#物料池中，经沉淀处理后全部回用于聚合氯化铝铁生产中的滤渣清洗过程，不外排。生活污水经厂内三级化粪池预处理后排入工业园市政生活污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂，处理达标后排入罗定江。

本项目验收监测在厂区生活污水总排口设一个监测点位（监测编号为 W1），监测因子及频次见表 7.1-1。

表 7.1-1 废水监测点位布设、监测因子、频次及周期

序号	废水类别	监测点位	监测因子	监测频次及监测周期
1	生活污水	厂区生活污水总排口（W1）	流量、pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、总磷、氨氮、SS、LAS、动植物油	2020 年 10 月 28 日~2020 年 10 月 29 日连续监测 2 天，4 次/天

7.1.2 废气

7.1.2.1 有组织排放

按《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）及《空气和废气监测分析方法》[（第四版）国家环境保护总局 2003 年]的规定布设采样点：因三座吸收塔前端管线较多，合并后的主管较短，主管上无合适位置设置采样口，所以在三座吸收塔前端汇入主管的两条支管上分别设置 1 个采样点，再在对应排气筒 P1、P2、P3 出口各设置 1 个采样点；布袋除尘装置处理前段管线上设置 1 个采样点，对应排气筒 P4 出口设置 1 个采样点；

锅炉燃烧尾气排气筒 P5 出口设置 1 个采样点；备用柴油发电机燃油尾气排气筒 P6 出口设置 1 个采样点。监测时，同时记录排气筒高度、内径、烟气量和烟气温度。

监测因子及频次见表 7.1-2，监测点位布置图见图 7.1-1。

表 7.1-2 有组织废气监测位置、监测因子、频次及周期

序号	废气名称	监测点位	监测因子	监测频次及监测周期
1	工艺废气	排气筒 P1	进口*2	2021 年 6 月 2 日~2021 年 6 月 3 日，连续监测 2 天，3 次/天
			出口*1	
2	工艺废气	排气筒 P2	进口*2	2021 年 6 月 4 日~2021 年 6 月 5 日，连续监测 2 天，3 次/天
			出口*1	
3	工艺废气	排气筒 P3	进口*2	2021 年 6 月 4 日~2021 年 6 月 5 日，连续监测 2 天，3 次/天
			出口*1	
4	粉尘废气	排气筒 P4	进口*1	2021 年 6 月 2 日~2021 年 6 月 3 日，连续监测 2 天，3 次/天
			出口*1	
5	锅炉燃烧尾气	排气筒 P5	出口*1	2021 年 6 月 2 日~2021 年 6 月 3 日，连续监测 2 天，3 次/天
6	备用柴油发电机燃烧尾气	排气筒 P6	出口*1	2021 年 6 月 2 日~2021 年 6 月 3 日，连续监测 2 天，3 次/天

7.1.2.2 无组织排放

根据《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）中无组织排放监测基本要求的布点原则，在厂界上风向布设 1 个参照点 1#，在下风向布设 3 个监控点（2#、3#、4#），监测因子及频次见表 7.1-3，同时记录当天气象参数，监测点位布置图见图 7.1-1。

表 7.1-3 无组织废气监测位置、监测因子、频次及周期

序号	无组织排放源	监测点位	监测因子	气象参数	监测频次及周期
1	各产品生产过程	厂界上风向参照点 1#	颗粒物、硫酸雾、盐酸雾、氯气、氮氧化物	天气、气温、气压、风向、风速	2020 年 10 月 28 日~2020 年 10 月 29 日，连续监测 2 天，3 次/天
2		厂界下风向监控点（2#、3#、4#）			

7.1.3 厂界噪声监测

本项目西面为云浮市鑫隆汇环保新材料有限公司，北面为工业园内空地，南面为工业园区规划道路，东面为云浮市海星环保科技有限公司。厂界噪声监测按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）进行，因项目西、东两面分别与邻厂共用围墙，因此验收监测期间，分别在项目南、北面两个厂界外 1 米处布设监测点，监测昼、夜间等效连续声级，每天昼间和夜间各监测 1 次，连续监测 2 天。监测点位布置图见图 7.1-1。

表 7.1-4 厂界噪声监测位置、监测因子及频次

序号	监测点位	监测量	监测频次
1	厂界南侧外 1 米（高 1.5m）N1	昼间、夜间噪声 Leq [dB(A)]	2020 年 10 月 28 日~2020 年 10 月 29 日， 连续监测 2 天，昼间、夜间各 1 次
2	厂界北侧外 1 米（高 1.5m）N2		

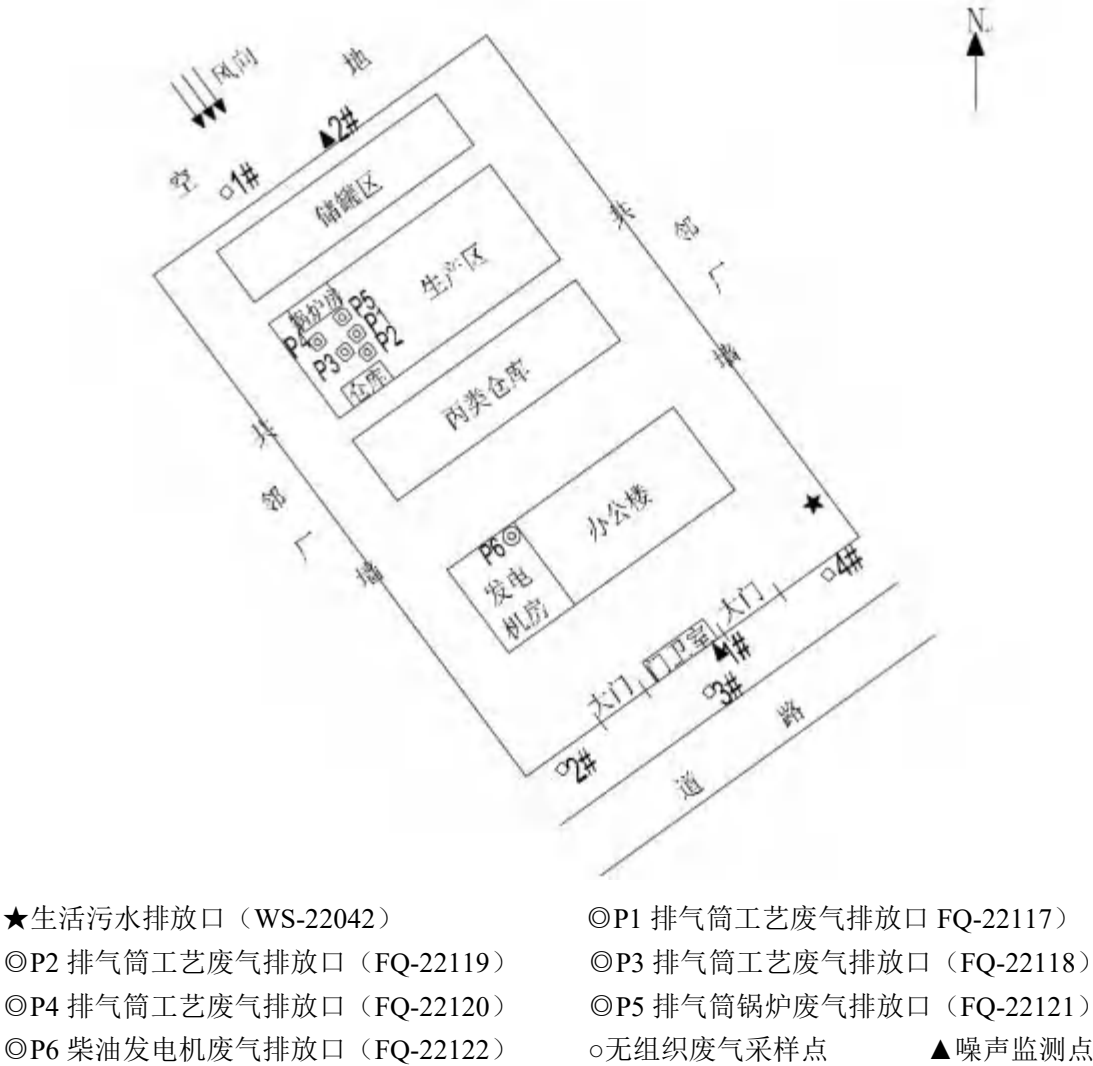


图 7.1-1 建设项目污染物排放监测布点图

8 质量保证和质量控制

为保证监测结果准确可靠，监测过程严格按《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号附件，2018.5.15）和《固定污染源监测 质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T373-2007）、《大气污染物无组织排放 监测技术导则》（HJ/T55-2000）；《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）、《工业企业厂界噪声排放标准》（GB 12348-2008）等环境监测技术规范相关章节要求进行。

（1）验收监测在工况稳定、各设备正常运行、生产负荷达到设计能力的 75%以上进行。

（2）监测过程严格按国家有关规定及监测技术规范相关的质量控制与质量保证要求进行。

（3）监测人员均持证上岗，所用计量仪器均通过计量部门的检定/校准并在有效期内使用。

（4）分析检测过程中所使用的仪器设备均通过计量部门的检定/校准确认其性能指标符合监测要求。

（5）水质采样及样品保存方法严格按照《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）等标准执行，所有监测仪器均在检定/校准周期内，采样过程中按 10% 的样品数采集平行样，样品数少于 10 个时，采集 1 个平行样，并采集全程序空白。实验室分析过程采用空白试验、平行样测定、加标回收率测定和质控样测定方法进行质量控制。

（6）废气采样分析系统在采样前进行气路检查、流量校准，确保整个采样过程中分析系统气密性和计量准确性，废气监测（分析）仪器在测试前按监测因子分别用标准气体和流量计对其进行校核（标定），大气采样器在进入现场前对采样器流量计、流速计等进行校核。在测试时保证其采样流量的准确。

（7）噪声监测分析过程中，使用经计量部门检定的、并在有效使用期内的声级计；声级计在测量前后用标准声源在现场进行校准，其前后校准示值偏差不大于 0.5dB。

本次监测均符合相关质控要求，本次监测结果均有效。

8.1 监测分析方法及监测仪器

各监测因子采样监测分析方法符合相关排放标准和技术规范要求，详见表 8.1-1。

表 8.1-1 采样监测分析方法

类别	监测因子	方法标准号	方法名称	主要仪器	检出限
废水	pH 值	GB/T920-1986	玻璃电极法	pH 计	--
	SS	GB/T11901-1989	重量法	电子天平	4mg/L
	COD _{Cr}	HJ828-2017	重铬酸盐法	--	4mg/L
	BOD ₅	HJ505-2009	稀释与接种法	生化培养箱	0.5mg/L
	氨氮	HJ535-2009	纳氏试剂分光光度法	可见分光光度计	0.025mg/L
	总磷	GB/T11893-1989	钼酸铵分光光度法	可见分光光度计	0.01mg/L
	LAS	GB/T7494-1987	亚甲蓝分光光度法	紫外可见分光光度计	0.050mg/L
	动植物油	HJ637-2018	红外分光光度法	红外测油仪	0.06mg/L
有组织废气	硫酸雾	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版（5.4.4.1）	铬酸钡分光光度法	紫外可见分光光度计	5.0mg/m ³
	氯化氢	HJ/T27-1999	硫氰酸汞分光光度法	可见分光光度计	0.9mg/m ³
	氯气	HJ/T30-1999	甲基橙分光光度法	可见分光光度计	0.2mg/m ³
	NO _x	HJ693-2014	定电位电解法	自动烟尘烟气综合测试仪	3mg/m ³
	颗粒物	HJ836-2017	重量法	自动烟尘烟气综合测试仪	1.0mg/m ³
	颗粒物	GB/T 16157-1996 及其修改单	重量法	自动烟尘烟气综合测试仪	--
	SO ₂	HJ57-2017	定电位电解法	自动烟尘烟气综合测试仪	3mg/m ³
	烟气黑度	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版（5.3.3.2）	测烟望远镜法	烟气黑度计	--
无组织废	硫酸雾	HJ544-2016	离子色谱法	离子色谱仪	0.005mg/m ³
	氯化氢	HJ/T27-1999	硫氰酸汞分光光度法	可见分光光度计	0.05mg/m ³

类别	监测因子	方法标准号	方法名称	主要仪器	检出限
气	氯气	HJ/T30-1999	甲基橙分光光度法	可见分光光度计	0.03mg/m ³
	NO _x	HJ479-2009 及其修改单	盐酸萘乙二胺 分光光度法	可见分光光度计	0.005mg/m ³
	颗粒物	GB/T15432-1995 及其修改单	重量法	中流量智能 TSP 采样器	0.001mg/m ³
噪声	厂界噪声	GB12348-2008	工业企业厂界 环境噪声排放 标准	多功能声级计	——

8.2 人员能力

本项目验收监测人员来自东莞市华溯检测技术有限公司，该单位是一家具有中国计量认证（CMA）证书，具有独立法人地位、政府认可的第三方检测服务机构，出具的报告具有法律效力，此次验收参与监测人员：杨森、罗朝阳、郑景林、张志强、林关辉、何伟文、林毅声、杨支栋、曾繁辉、吴志雄、黎锐豪、刘日升、汪超、苏燕祝、丁泳琪。

8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

（1）水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按《环境水质监测质量保证手册》（第四版）的要求进行。

（2）所有监测仪器均在检定/校准周期内。

（3）采样过程中按10%的样品数采集平行样，样品数少于10个时，采集1个平行样，并采集全程序空白。实验室分析过程采用空白试验、平行样测定、加标回收率测定和质控样测定方法进行质量控制。样品质量控制数据见下表：

表 8.3-1 平行样测试结果

监测日期	样品总数	平行样数	监测项目	样品浓度 (mg/L)	平行样浓度 (mg/L)	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
2020.10.28	4 个	1 个	COD _{Cr}	215	223	1.8	≤10	合格
			氨氮	52.3	53.7	1.3	≤10	合格
2020.10.29	4 个	1 个	COD _{Cr}	232	238	1.3	≤10	合格
			氨氮	50.0	51.6	1.6	≤10	合格

表 8.3-2 质控样测试结果

监测日期	监测项目	质控样实测值 (mg/L)	质控样标准值 (mg/L)	有证标样编号	是否合格
2020.10.28	COD _{Cr}	247	243 ± 11	2001104	合格
	BOD ₅	63.5	64.0 ± 4.6	200251	合格
	氨氮	30.6	30.4 ± 1.8	200593	合格
2020.10.29	COD _{Cr}	241	243 ± 11	2001104	合格
	BOD ₅	64.3	64.0 ± 4.6	200251	合格
	氨氮	30.5	30.4 ± 1.8	200593	合格

8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

- (1) 尽量避免被测排放物中共存污染物对分析的交叉干扰。
- (2) 所有监测仪器均在检定/校准周期内。
- (3) 废气监测（分析）仪器在测试前按监测因子分别用标准气体和流量计对其进行校核（标定），大气采样器在进入现场前对采样器流量计、流速计等进行校核。在测试时保证其采样流量的准确。

表 8.5-1 全程序空白测试及仪器校准记录一览表

监测日期	仪器型号	仪器编号	瞬时流量示值 (L/min)	校准仪测量结果 (L/min)	满量程值 (L/min)	示值误差(%)	允许示值误差范围(%)	是否合格
2021.06.02	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260	HSJC19/Z R3260-01	20.0	20.3	80	-0.38	±5	合格
		HSJC19/Z R3260-02	20.0	19.9	80	0.12	±5	合格
		HSJC19/Z R3260-03	20.0	20.1	80	-0.12	±5	合格
		HSJC18/Z R3260-01	20.0	19.5	80	0.62	±5	合格
		HSJC18/Z R3260-02	20.0	19.6	80	0.50	±5	合格
2021.06.03	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260	HSJC19/Z R3260-01	20.0	19.8	80	0.25	±5	合格
		HSJC19/Z R3260-02	20.0	20.2	80	-0.25	±5	合格
		HSJC19/Z R3260-03	20.0	19.4	80	0.75	±5	合格
		HSJC18/Z R3260-01	20.0	20.3	80	-0.38	±5	合格
		HSJC18/Z R3260-02	20.0	20.1	80	-0.12	±5	合格

2021.06.04	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260	HSJC19/ZR3260-01	20.0	19.5	80	0.62	±5	合格
		HSJC19/ZR3260-02	20.0	19.8	80	0.25	±5	合格
		HSJC19/ZR3260-03	20.0	20.1	80	-0.12	±5	合格
		HSJC18/ZR3260-01	20.0	19.6	80	0.50	±5	合格
		HSJC18/ZR3260-02	20.0	20.4	80	-0.50	±5	合格
2021.06.05	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260	HSJC19/ZR3260-01	20.0	20.1	80	-0.12	±5	合格
		HSJC19/ZR3260-02	20.0	20.3	80	-0.38	±5	合格
		HSJC19/ZR3260-03	20.0	19.7	80	0.38	±5	合格
		HSJC18/ZR3260-01	20.0	19.9	80	0.12	±5	合格
		HSJC18/ZR3260-02	20.0	20.2	80	-0.25	±5	合格

表 8.5-1 全程序空白测试及仪器校准记录一览表（续）

监测日期	采样头初始恒重 (g)	现场空白采样头恒重 (g)	采样头增量 (g)	允许增量范围 (mg)	是否合格
2021.06.02	21.50783	21.50795	0.00012	±0.5	合格
2021.06.03	21.84526	21.84542	0.00016	±0.5	合格

表 8.5-1 全程序空白测试及仪器校准记录一览表（续）

监测日期	滤筒初始恒重 (g)	现场空白滤筒恒重 (g)	滤筒增量 (g)	允许增量范围 (mg)	是否合格
2021.06.02	0.94397	0.94408	0.00011	±0.5	合格
2021.06.03	0.92153	0.92162	0.00009	±0.5	合格

表 8.5-1 全程序空白测试及仪器校准记录一览表（续）

校准日期	仪器编号	标气浓度 (%)	测量结果 (%)	示值误差 (%)	允许示值误差范围 (%)	是否合格
		O ₂	O ₂	O ₂	O ₂	
2021.06.02	HSJC19/ZR3260-01	6.06	6.01	-0.83	±1	合格
	HSJC19/ZR3260-02	6.06	6.05	-0.17	±1	合格
	HSJC19/ZR3260-03	6.06	6.08	0.33	±1	合格
	HSJC18/ZR3260-01	6.06	6.03	-0.50	±1	合格
	HSJC18/ZR3260-02	6.06	6.04	-0.33	±1	合格

2021. 06.03	HSJC19/ZR3260-01	6.06	6.07	0.17	±1	合格
	HSJC19/ZR3260-02	6.06	6.04	-0.33	±1	合格
	HSJC19/ZR3260-03	6.06	6.09	0.50	±1	合格
	HSJC18/ZR3260-01	6.06	6.05	-0.17	±1	合格
	HSJC18/ZR3260-02	6.06	6.08	0.33	±1	合格

表 8.5-1 全程序空白测试及仪器校准记录一览表（续）

校准日期	2021.06.02			2021.06.03		
仪器型号	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260			自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260		
仪器编号	HSJC19/ZR3260-01			HSJC19/ZR3260-01		
项目	SO ₂	NO	NO ₂	SO ₂	NO	NO ₂
标气浓度 (mg/m ³)	57.8	114.4	166.4	57.8	114.4	166.4
测量结果 (mg/m ³)	57	115	165	58	116	165
示值误差(%)	-1.4	0.52	-0.84	0.35	1.4	-0.84
允许示值误差范围(%)	±5	±5	±5	±5	±5	±5
是否合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

表 8.5-1 全程序空白测试及仪器校准记录一览表（续）

校准日期	2021.06.02			2021.06.03		
仪器型号	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260			自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260		
仪器编号	HSJC19/ZR3260-02			HSJC19/ZR3260-02		
项目	SO ₂	NO	NO ₂	SO ₂	NO	NO ₂
标气浓度 (mg/m ³)	57.8	114.4	166.4	57.8	114.4	166.4
测量结果 (mg/m ³)	59	116	164	57	114	167
示值误差(%)	2.1	1.4	-1.4	-1.4	-0.35	0.36
允许示值误差范围(%)	±5	±5	±5	±5	±5	±5
是否合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

表 8.5-1 全程序空白测试及仪器校准记录一览表（续）

校准日期	2021.06.02			2021.06.03		
仪器型号	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260			自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260		
仪器编号	HSJC19/ZR3260-03			HSJC19/ZR3260-03		

项目	SO ₂	NO	NO ₂	SO ₂	NO	NO ₂
标气浓度 (mg/m ³)	57.8	114.4	166.4	57.8	114.4	166.4
测量结果 (mg/m ³)	57	115	167	57	116	165
示值误差(%)	-1.4	0.52	0.36	-1.4	1.4	-0.84
允许示值误差范围(%)	±5	±5	±5	±5	±5	±5
是否合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

表8.5-1 全程序空白测试及仪器校准记录一览表（续）

校准日期	2021.06.02			2021.06.03		
仪器型号	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260			自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260		
仪器编号	HSJC18/ZR3260-01			HSJC18/ZR3260-01		
项目	SO ₂	NO	NO ₂	SO ₂	NO	NO ₂
标气浓度 (mg/m ³)	57.8	114.4	166.4	57.8	114.4	166.4
测量结果 (mg/m ³)	58	114	166	57	113	167
示值误差(%)	0.35	-0.35	-0.24	-1.4	-1.2	0.36
允许示值误差范围(%)	±5	±5	±5	±5	±5	±5
是否合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

表 8.5-1 全程序空白测试及仪器校准记录一览表（续）

校准日期	2021.06.02			2021.06.03		
仪器型号	自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260			自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260		
仪器编号	HSJC18/ZR3260-02			HSJC18/ZR3260-02		
项目	SO ₂	NO	NO ₂	SO ₂	NO	NO ₂
标气浓度 (mg/m ³)	57.8	114.4	166.4	57.8	114.4	166.4
测量结果 (mg/m ³)	58	116	165	57	116	166
示值误差(%)	0.35	1.4	-0.84	-1.4	1.4	-0.24
允许示值误差范围(%)	±5	±5	±5	±5	±5	±5
是否合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格

表 8.5-1 全程序空白测试及仪器校准记录一览表（续）

监测日期	仪器型号	仪器编号	示值流量 (L/min)	校准仪测量 结果(L/min)	示值误差 (%)	允许示值误差 范围(%)	是否 合格
2021.06.02	大气采样器 崂应 2020	HSJC19/2 020-01	0.500	0.502	-0.40	±5	合格
			0.200	0.201	-0.50	±5	合格

监测日期	仪器型号	仪器编号	示值流量 (L/min)	校准仪测量 结果(L/min)	示值误差 (%)	允许示值误差 范围(%)	是否 合格
		HSJC19/2 020-02	0.500	0.503	-0.60	±5	合格
			0.200	0.198	1.0	±5	合格
		HSJC18/2 020-01	0.500	0.499	0.20	±5	合格
			0.200	0.201	-0.50	±5	合格
		HSJC18/2 020-02	0.500	0.501	-0.20	±5	合格
			0.200	0.202	-0.99	±5	合格
		HSJC18/2 020-03	0.500	0.502	-0.40	±5	合格
			0.200	0.199	0.50	±5	合格
2021.06.03	大气采样器 崂应 2020	HSJC19/2 020-01	0.500	0.497	0.60	±5	合格
			0.200	0.202	-0.99	±5	合格
		HSJC19/2 020-02	0.500	0.501	-0.20	±5	合格
			0.200	0.201	-0.50	±5	合格
		HSJC18/2 020-01	0.500	0.498	0.40	±5	合格
			0.200	0.202	-0.99	±5	合格
		HSJC18/2 020-02	0.500	0.501	-0.20	±5	合格
			0.200	0.199	0.50	±5	合格
		HSJC18/2 020-03	0.500	0.502	-0.40	±5	合格
			0.200	0.200	0	±5	合格
2021.06.04	大气采样器 崂应 2020	HSJC19/2 020-01	0.500	0.501	-0.20	±5	合格
		HSJC19/2 020-02	0.500	0.503	-0.60	±5	合格
		HSJC18/2 020-01	0.500	0.496	0.81	±5	合格
		HSJC18/2 020-02	0.500	0.499	0.20	±5	合格
		HSJC18/2 020-03	0.500	0.502	-0.40	±5	合格
2021.06.05	大气采样器 崂应 2020	HSJC19/2 020-01	0.500	0.499	0.20	±5	合格
		HSJC19/2 020-02	0.500	0.501	-0.20	±5	合格
		HSJC18/2 020-01	0.500	0.497	0.60	±5	合格
		HSJC18/2 020-02	0.500	0.499	0.20	±5	合格
		HSJC18/2 020-03	0.500	0.498	0.40	±5	合格

8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

(1) 合理布设监测点位, 保证各监测点布设的代表性和可比性。

(2) 噪声监测分析过程中, 使用经计量部门检定的、并在有效使用期内的声级计; 声级计在测量前后用标准声源在现场进行校准, 其前后校准示值偏差不大于0.5dB。声级计校准记录一览表见表8.6-1。

表 8.6-1 声级计校准记录一览表

监测日期	仪器型号	校准设备型号	校准器标准值 dB (A)	仪器示值 dB (A)			示值偏差 dB	测量前后允许示值偏差范围 dB	是否合格
2020.10.28	多功能声级计 AWA5688	声校准器 AWA622 1B	94.0	昼间	测量前	93.8	0.1	±0.5	合格
					测量后	93.9			
				夜间	测量前	93.8	0.2	±0.5	合格
					测量后	94.0			
2020.10.29	多功能声级计 AWA5688	声校准器 AWA622 1B	94.0	昼间	测量前	93.8	0.3	±0.5	合格
					测量后	94.1			
				夜间	测量前	93.8	0.1	±0.5	合格
					测量后	93.9			

9 验收监测结果

9.1 生产工况

2020 年 10 月 28 日~2020 年 10 月 29 日、2021 年 6 月 2 日~2021 年 6 月 5 日对该项目开展了现场监测，验收监测期间企业的生产工况见表 9.1-1、表 9.1-2、表 9.1-3 及附件 4。

监测期间，各天危险废物处置情况依次如下：含铁废盐酸的处置量分别为 108t/d（折合年处置量为 35640t/a）、110t/d（折合年处置量为 36300t/a）、113t/d（折合年处置量为 37290t/a）、108t/d（折合年处置量为 35640t/a）、119t/d（折合年处置量为 39270t/a）、103t/d（折合年处置量为 33990t/a），含铁废硫酸的处置量分别为 30t/d（折合年处置量为 9900t/a）、32t/d（折合年处置量为 10560t/a）、31t/d（折合年处置量为 10230t/a）、32t/d（折合年处置量为 10560t/a）、35t/d（折合年处置量为 11550t/a）、29t/d（折合年处置量为 9570t/a），含铝废硫酸的处置量分别为 16t/d（折合年处置量为 5280t/a）、17t/d（折合年处置量为 5610t/a）、16.3t/d（折合年处置量为 5379t/a）、18.1t/d（折合年处置量为 5973t/a）、17.5t/d（折合年处置量为 5775t/a）、16.5t/d（折合年处置量为 5445t/a），废碱的处置量分别为 8t/d（折合年处置量为 2640t/a）、8.1t/d（折合年处置量为 2673t/a）、7.9t/d（折合年处置量为 2607t/a）、7.6t/d（折合年处置量为 2508t/a）、9t/d（折合年处置量为 2970t/a）、8.5t/d（折合年处置量为 2805t/a），含铝污泥的处置规模分别为 65t/d（折合年处置量为 21450t/a）、66t/d（折合年处置量为 21780t/a）、68t/d（折合年处置量为 22440t/a）、65t/d（折合年处置量为 21450t/a）、68.3t/d（折合年处置量为 22539t/a）、70t/d（折合年处置量为 23100t/a），含铁污泥的处置规模分别为 66t/d（折合年处置量为 21780t/a）、67.50t/d（折合年处置量为 22275t/a）、65.50t/d（折合年处置量为 21615t/a）、70.50t/d（折合年处置量为 23265t/a）、62t/d（折合年处置量为 20460t/a）、72t/d（折合年处置量为 23760t/a），监测期间生产负荷约为 82.51%~99.56%。

监测期间，各天产品生产或中转销售规模依次如下：稀硫酸产品产量分别为 97t/d（折合年产量约为 32010t/a）、99t/d（折合年产量约为 32670t/a）、94t/d（折合年产量约为 31020t/a）、100t/d（折合年产量约为 33000t/a）、97t/d（折合年产量约为 32010t/a）、

103t/d（折合年产量约为 33990t/a），pH 调节剂产品产量分别为 100t/d（折合年产量约为 33000t/a）、102t/d（折合年产量约为 33660t/a）、106t/d（折合年产量约为 34980t/a）、93t/d（折合年产量约为 30690t/a）、93t/d（折合年产量约为 30690t/a）、100t/d（折合年产量约为 33000t/a），氢氧化钠固体中转销售量分别为 5.1t/d（折合年销售量 1683t/a）、5t/d（折合年销售量 1650t/a）、4.8t/d（折合年销售量 1584t/a）、5t/d（折合年销售量 1650t/a）、4.6t/d（折合年销售量 1518t/a）、4.6t/d（折合年销售量 1518t/a），氢氧化钠液体中转销售量分别为 4.5t/d（折合年销售量 1485t/a）、4.3t/d（折合年销售量 1419t/a）、4.2t/d（折合年销售量 1386t/a）、4.5t/d（折合年销售量 1485t/a）、4.15t/d（折合年销售量 1369.50t/a）、4.4t/d（折合年销售量 1452t/a），聚氯化铁产品产量分别为 98t/d（折合年产量约为 32340t/a）、103t/d（折合年产量约为 33990t/a）、106t/d（折合年产量约为 34980t/a）、97t/d（折合年产量约为 32010t/a）、103t/d（折合年产量约为 33990t/a）、96t/d（折合年产量约为 31680t/a），氯化亚铁产品产量分别为 53t/d（折合年产量约为 17490t/a）、52t/d（折合年产量约为 17160t/a）、50t/d（折合年产量约为 16500t/a）、62t/d（折合年产量约为 20460t/a）、50t/d（折合年产量约为 19800t/a）、53t/d（折合年产量约为 17490t/a），三氯化铁产品产量分别为 152t/d（折合年产量约为 50160t/a）、161t/d（折合年产量约为 53130t/a）、170t/d（折合年产量约为 56100t/a）、152t/d（折合年产量约为 50160t/a）、171t/d（折合年产量约为 56430t/a）、159t/d（折合年产量约为 52470t/a），聚氯化铝铁产品产量分别为 120t/d（折合年产量约为 39600t/a）、120t/d（折合年产量约为 39600t/a）、113t/d（折合年产量约为 37290t/a）、117t/d（折合年产量约为 38610t/a）、109t/d（折合年产量约为 35970t/a）、101t/d（折合年产量约为 33330t/a），硫酸铝产品产量分别为 92t/d（折合年产量约为 30360t/a）、95t/d（折合年产量约为 31350t/a）、103t/d（折合年产量约为 33990t/a）、101t/d（折合年产量约为 33330t/a）、97t/d（折合年产量约为 32010t/a）、102t/d（折合年产量约为 33660t/a），聚合硫酸铁产品产量分别为 50t/d（折合年产量约为 16500t/a）、60t/d（折合年产量约为 19800t/a）、63t/d（折合年产量约为 20790t/a）、62t/d（折合年产量约为 20460t/a）、58t/d（折合年产量约为 19140t/a）、61t/d（折合年产量约为 20130t/a），监测期间生产负荷约为 75.90%~99.56%。

表 9.1-1 验收监测期间生产工况（危险废物处置规模）

序号	名称		设计年处置量(t/a)	设计日处置量(t/d)	实际日处置量(t/d)						生产负荷(%)					
					2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5	2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5
1	HW34 废酸	含铁废盐酸	42000	127.27	108	110	113	108	119	103	84.86	86.43	88.79	84.86	93.50	80.93
2		含铁废硫酸	12000	36.36	30	32	31	32	35	29	82.51	88.01	85.26	88.01	96.26	79.76
3		含铝废硫酸	6000	18.18	16	17	16.3	18.1	17.5	16.5	88.01	93.51	89.66	99.56	96.26	90.76
4	HW35 废碱	废碱	3000	9.09	8	8.1	7.9	7.6	9	8.5	88.01	89.11	86.91	83.61	99.01	93.51
5	HW17	含铝污泥	24000	72.73	65	66	68	65	68.3	70	89.37	90.75	93.50	89.37	93.91	96.25
6	表面处理废物	含铁污泥	24000	72.73	66	67.5	65.5	70.5	62	72	90.75	92.81	90.06	96.93	85.25	99.00

表 9.1-2 验收监测期间生产工况（产品生产或中转销售规模）

序号	产品名称		设计年产量 t/a	设计日产量 t/d	实际日产量 t/d						生产负荷(%)					
					2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5	2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5
1	无机	稀硫酸	36260	109.88	97	99	94	100	97	103	88.28	90.10	85.55	91.01	88.28	93.74
2	化学产品	pH 调节剂	36000	109.09	100	102	106	93	93	100	91.67	93.50	97.17	85.25	85.25	91.67
3	中转销售	氢氧化钠固体	2000	6.06	5.1	5	4.8	5	4.6	4.6	84.16	82.51	79.21	82.51	75.91	75.91
4		氢氧化钠	1500	4.55	4.5	4.3	4.2	4.5	4.15	4.4	98.90	94.51	92.31	98.90	91.21	96.70

序号	产品名称		设计年 产量 t/a	设计日产 量 t/d	实际日产量 t/d						生产负荷 (%)					
					2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5	2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5
		溶液														
5	危废 综合 利用 产品	聚氯化铁	36203.03	109.71	98	103	106	97	103	96	89.33	93.88	96.62	88.41	93.88	87.50
6		氯化亚铁	21513.06	65.19	53	52	50	62	60	53	81.30	79.77	76.70	95.11	92.04	81.30
7		三氯化铁	59782.22	181.16	152	161	170	152	171	159	83.90	88.87	93.84	83.90	94.39	87.77
8		聚氯化铝 铁	42342.01	128.31	120	120	113	117	109	101	93.52	93.52	88.07	91.19	84.95	78.72
9		硫酸铝	35547.89	107.72	92	95	103	101	97	102	85.41	88.19	95.62	93.76	90.05	94.69
10		聚合硫酸 铁	21580.55	65.4	50	60	63	62	58	61	76.45	91.74	96.33	94.80	88.69	93.27

9.2 环保设施调试运行效果

9.2.1 废水污染物排放监测结果

厂区生活污水总排口水质监测结果见表 9.2-1。

表 9.2-1 生活污水水质监测结果

单位：mg/L、pH 值：无量纲

监测点位	监测时间	监测项目	第一次	第二次	第三次	第四次	平均值或范围	标准值	达标情况
生活污水排放口 WS-22042	2020 年 10 月 28 日	pH 值	6.71	6.73	6.68	6.74	6.68~6.74	6-9	达标
		SS	65	77	58	69	67	400	达标
		COD _{Cr}	219	205	198	241	216	500	达标
		BOD ₅	93.1	87.5	96.4	98.8	94.0	300	达标
		氨氮	53.0	50.0	47.8	48.7	49.9	--	--
		总磷	4.85	4.33	4.64	4.92	4.68	--	--
		LAS	6.80	6.25	7.14	6.58	6.69	20	达标
生活污水排放口 WS-22042	2020 年 10 月 29 日	动植物油	3.54	3.28	3.71	3.46	3.50	100	达标
		pH 值	6.75	6.69	6.73	6.67	6.67~6.75	6-9	达标
		SS	56	49	67	62	58	400	达标
		COD _{Cr}	235	202	216	210	216	500	达标
		BOD ₅	91.8	90.2	85.7	89.5	89.3	300	达标
		氨氮	50.8	50.1	53.7	48.5	50.8	--	--
		总磷	4.07	3.92	4.88	4.46	4.33	--	--
		LAS	6.53	6.94	7.18	7.02	6.92	20	达标
		动植物油	3.44	3.29	3.62	3.81	3.54	100	达标

注：执行广东省《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段三级标准。

监测结果表明：

生活污水排放口：2020 年 10 月 28 日-2020 年 10 月 29 日样品各污染物最大日均浓度为：SS 67mg/L，COD_{Cr} 216 mg/L，BOD₅ 94mg/L，氨氮 50.8 mg/L，总磷 4.68 mg/L，LAS 6.92 mg/L，动植物油 3.54 mg/L，满足环评阶段标准限值的要求，生活污水经厂内三级化粪池预处理后排放至市政污水管网，最终进入大湾镇污水处理厂，处理达标后排入罗定江。

9.2.2 废气污染物排放监测结果

表 9.2-2 P1 排气筒工艺废气检测结果

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.6.2	P1 排气筒工艺 废气处理前 1#	硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	19.7	15.4	18.2	17.8	--	--	--
		NO _x	浓度 (mg/m ³)	4	3	4	4	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2422	2303	2532	2419	--	--	--
		流速 (m/s)		6.2	5.9	6.5	6.2	--	--	--
	P1 排气筒工艺 废气处理前 2#	硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	10.9	14.1	11.5	12.2	--	--	--
		NO _x	浓度 (mg/m ³)	3	5	3	4	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		374	364	395	378	--	--	--
		流速 (m/s)		6.8	6.6	7.2	6.9	--	--	--
	P1 排气筒工艺 废气排放口 (FQ-22117)	硫酸雾	排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	20	达标
			排放速率 (kg/h)	--	--	--	--		--	--
		NO _x	排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--		
			排放速率 (kg/h)	--	--	--	--			
		排气筒高度 (m)		25				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		3143	3378	2890	3137	--	--	--
		流速 (m/s)		5.2	5.6	4.8	5.2	--	--	--
2021.6.3	P1 排气筒工艺 废气处理前 1#	硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	18.3	20.7	17.2	18.7	--	--	--
		NO _x	浓度 (mg/m ³)	5	3	4	4	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2259	2373	2486	2373	--	--	--
		流速 (m/s)		5.8	6.1	6.4	6.1	--	--	--
	P1 排气筒工艺 废气处理前 2#	硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	11.8	14.0	15.1	13.6	--	--	--
		NO _x	浓度 (mg/m ³)	3	4	3	3	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
		标况干废气量 (m ³ /h)		439	444	378	420	--	--	--
		流速 (m/s)		8.0	8.1	6.9	7.7	--	--	--
	P1 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22117)	硫酸雾	排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	--	--	20	达标
			排放速率 (kg/h)	--	--	--	--		--	--
		NO _x	排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	--	--	100	达标
			排放速率 (kg/h)	--	--	--	--		--	--
		排气筒高度 (m)		25				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		3006	3428	3238	3224	--	--	--
		流速 (m/s)		5.0	5.7	5.4	5.4	--	--	--

注：1、硫酸雾执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值，氮氧化物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值；
2、当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示。

续表9.2-2 P1排气筒工艺废气检测结果

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.6.2	P1 排气筒工艺 废气处理前 1#	氯化氢	浓度 (mg/m³)	12.8	14.1	11.3	12.7	--	--	--
		氯气	浓度 (mg/m³)	27.8	34.1	25.0	29.0	--	--	--
		排气筒高度（m）		--				--	--	--
		标况干废气量 （m³/h）		2336	2417	2416	2390	--	--	--
		流速（m/s）		6.0	6.2	6.2	6.1	--	--	--
	P1 排气筒工艺 废气处理前 2#	氯化氢	浓度 (mg/m³)	46.9	50.4	40.0	45.8	--	--	--
		氯气	浓度 (mg/m³)	40.1	33.8	38.2	37.4	--	--	--
		排气筒高度（m）		--				--	--	--
		标况干废气量 （m³/h）		417	440	422	426	--	--	--
		流速（m/s）		7.6	8.0	7.7	7.8	--	--	--
	P1 排气筒工艺 废气排放口 (FQ-22117)	氯化氢	排放浓度 (mg/m³)	4.0	3.1	2.7	3.3	78.9	10	达标
			排放速率 (kg/h)	1.3×10 ⁻²	9.5×10 ⁻³	8.9×10 ⁻³	1.0×10 ⁻²		--	--

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
		氯气	排放浓度(mg/m ³)	1.6	2.4	2.5	2.2	91.8	5	达标
			排放速率(kg/h)	5.1×10 ⁻³	7.4×10 ⁻³	8.2×10 ⁻³	6.9×10 ⁻³		--	--
		排气筒高度(m)		25				--	--	--
		标况干废气量(m ³ /h)		3190	3065	3299	3185	--	--	--
		流速(m/s)		5.3	5.1	5.5	5.3	--	--	--
								--	--	--
2021.6.3	P1 排气筒工艺废气处理前 1#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	15.2	16.9	13.1	15.1	--	--	--
		氯气	浓度(mg/m ³)	29.0	22.7	31.4	27.7	--	--	--
		排气筒高度(m)		--				--	--	--
		标况干废气量(m ³ /h)		2562	2136	2216	2305	--	--	--
		流速(m/s)		6.6	5.5	5.7	5.9	--	--	--
	P1 排气筒工艺废气处理前 2#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	44.7	38.2	36.4	39.8	--	--	--
		氯气	浓度(mg/m ³)	35.2	46.1	39.8	40.4	--	--	--
		排气筒高度(m)		--				--	--	--
		标况干废气量(m ³ /h)		400	428	411	413	--	--	--
		流速(m/s)		7.3	7.8	7.5	7.5	--	--	--
	P1 排气筒工艺废气排放口(FQ-22117)	氯化氢	排放浓度(mg/m ³)	3.4	4.5	2.2	3.4	80.7	10	达标
			排放速率(kg/h)	9.6×10 ⁻³	1.2×10 ⁻²	7.1×10 ⁻³	9.6×10 ⁻³		--	--
		氯气	排放浓度(mg/m ³)	2.2	2.9	1.9	2.3	91.7	5	达标
			排放速率(kg/h)	6.2×10 ⁻³	7.8×10 ⁻³	6.1×10 ⁻³	6.7×10 ⁻³		--	--
		排气筒高度(m)		25				--	--	--
		标况干废气量(m ³ /h)		2823	2697	3226	2915	--	--	--
		流速(m/s)		4.7	4.5	5.4	4.9	--	--	--
								--	--	--

注：1、盐酸雾和氯气执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值，
2、当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示。

表 9.2-3 P2 排气筒工艺废气检测结果

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.6.4	P2 排气筒工艺废气处理前 1#	硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2274	2311	2540	2375	--	--	--
		流速 (m/s)		5.8	5.9	6.5	6.1	--	--	--
	P2 排气筒工艺废气处理前 2#	硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		243	254	242	246	--	--	--
		流速 (m/s)		4.4	4.6	4.4	4.5	--	--	--
	P2 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22119)	硫酸雾	排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	20	达标
			排放速率 (kg/h)	--	--	--	--		--	--
		排气筒高度 (m)		15				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		3122	3362	3067	3184	--	--	--
		流速 (m/s)		5.2	5.6	5.1	5.3	--	--	--
2021.6.5	P2 排气筒工艺废气处理前 1#	硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2340	2376	2216	2311	--	--	--
		流速 (m/s)		6.0	6.1	5.7	5.9	--	--	--
	P2 排气筒工艺废气处理前 2#	硫酸雾	浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		264	269	291	275	--	--	--
		流速 (m/s)		4.8	4.9	5.3	5.0	--	--	--
	P2 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22119)	硫酸雾	排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	20	达标
			排放速率 (kg/h)	--	--	--	--		--	--
		排气筒高度 (m)		15				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2921	2680	2738	2780	--	--	--
		流速 (m/s)		4.9	4.5	4.6	4.7	--	--	--

注：1、执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值；
2、当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示。

续表 9.2-3 P2 排气筒工艺废气检测结果

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.6.4	P2 排气筒工艺废气处理前 1#	氯化氢	浓度 (mg/m ³)	15.1	12.8	11.2	13.0	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2339	2415	2103	2286	--	--	--
		流速 (m/s)		6.0	6.2	5.4	5.9	--	--	--
	P2 排气筒工艺废气处理前 2#	氯化氢	浓度 (mg/m ³)	13.9	16.4	12.0	14.1	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		281	308	296	295	--	--	--
		流速 (m/s)		5.1	5.6	5.4	5.4	--	--	--
	P2 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22119)	氯化氢	排放浓度 (mg/m ³)	1.4	1.9	2.2	1.8	84	10	达标
			排放速率 (kg/h)	4.0×10 ⁻³	5.7×10 ⁻³	7.0×10 ⁻³	5.6×10 ⁻³		--	--
		排气筒高度 (m)		15				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2822	3001	3185	3003	--	--	--
		流速 (m/s)		4.7	5.0	5.3	5.0	--	--	--
2021.6.5	P2 排气筒工艺废气处理前 1#	氯化氢	浓度 (mg/m ³)	10.7	13.8	16.1	13.5	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2170	2127	2285	2194	--	--	--
		流速 (m/s)		5.6	5.5	5.9	5.7	--	--	--
	P2 排气筒工艺废气处理前 2#	氯化氢	浓度 (mg/m ³)	12.2	15.0	11.1	12.8	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		235	256	262	251	--	--	--
		流速 (m/s)		4.3	4.7	4.8	4.6	--	--	--
	P2 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22119)	氯化氢	排放浓度 (mg/m ³)	1.8	1.4	2.3	1.8	82.3	10	达标
			排放速率	5.7×10 ⁻³	4.5×10 ⁻³	7.7×10 ⁻³	6.0×10 ⁻³		--	--

监测时间	监测点位	监测项目	监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
			第一次	第二次	第三次				
		率(kg/h)							
		排气筒高度(m)	15				--	--	--
		标况干废气量(m ³ /h)	3155	3212	3335	3234	--	--	--
		流速(m/s)	5.3	5.4	5.6	5.4	--	--	--

注：1、执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值；
2、当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示。

表9.2-4 P3排气筒工艺废气检测结果

监测时间	监测点位	监测项目	监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
			第一次	第二次	第三次				
2021.6.4	P3 排气筒工艺废气处理前 1#	硫酸雾 浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	--	--
		排气筒高度(m)	--				--	--	--
		标况干废气量(m ³ /h)	7833	7744	7662	7746	--	--	--
		流速(m/s)	9.0	8.9	8.8	8.9	--	--	--
	P3 排气筒工艺废气处理前 2#	硫酸雾 浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	--	--
		排气筒高度(m)	--				--	--	--
		标况干废气量(m ³ /h)	338	372	349	353	--	--	--
		流速(m/s)	6.2	6.8	6.4	6.5	--	--	--
	P3 排气筒工艺废气排放口(FQ-22118)	硫酸雾 排放浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	20	达标
		硫酸雾 排放速率(kg/h)	--	--	--	--		--	--
		排气筒高度(m)	15				--	--	--
		标况干废气量(m ³ /h)	9695	9086	9310	9364	--	--	--
		流速(m/s)	8.3	7.8	8.0	8.0	--	--	--
2021.6.5	P3 排气筒工艺废气处理前 1#	硫酸雾 浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	--	--
		排气筒高度(m)	--				--	--	--
		标况干废气量(m ³ /h)	7949	8028	7782	7920	--	--	--
		流速(m/s)	9.2	9.3	9.0	9.2	--	--	--
	P3 排气筒工艺	硫酸雾 浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	--	--

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
	废气处理前 2#	排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		358	369	369	365	--	--	--
		流速 (m/s)		6.6	6.8	6.8	6.7	--	--	--
	P3 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2118)	硫酸雾	排放浓度 (mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	--	20	达标
			排放速率 (kg/h)	--	--	--	--		--	--
		排气筒高度 (m)		15				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		9649	9052	9281	9327	--	--	--
		流速 (m/s)		8.3	7.8	8.0	8.0	--	--	--

注：1、执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值；
2、当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示。

续表9.2-4 P3排气筒工艺废气检测结果

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.6.4	P3 排气筒工艺废气处理前 1#	氯化氢	浓度 (mg/m ³)	26.7	30.2	25.0	27.3	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		7912	7657	7572	7714	--	--	--
		流速 (m/s)		9.1	8.8	8.7	8.9	--	--	--
	P3 排气筒工艺废气处理前 2#	氯化氢	浓度 (mg/m ³)	24.9	21.8	27.2	24.6	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		377	382	355	371	--	--	--
		流速 (m/s)		6.9	7.0	6.5	6.8	--	--	--
	P3 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22118)	氯化氢	排放浓度 (mg/m ³)	2.7	2.0	3.5	2.7	88.5	10	达标
			排放速率(kg/h)	2.4×10 ⁻²	1.9×10 ⁻²	3.4×10 ⁻²	2.6×10 ⁻²		--	--
		排气筒高度 (m)		15				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		8975	9446	9580	9334	--	--	--
		流速 (m/s)		7.7	8.1	8.2	8.0	--	--	--

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.6.5	P3 排气筒工艺废气处理前 1#	氯化氢	浓度 (mg/m ³)	26.1	21.9	27.8	25.3	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		7698	7874	7535	7702	--	--	--
		流速 (m/s)		8.9	9.1	8.7	8.9	--	--	--
	P3 排气筒工艺废气处理前 2#	氯化氢	浓度 (mg/m ³)	24.3	28.0	22.7	25.0	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		332	364	337	344	--	--	--
		流速 (m/s)		6.1	6.7	6.2	6.3	--	--	--
	P3 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2118)	氯化氢	排放浓度 (mg/m ³)	2.1	1.6	2.8	2.2	90.1	10	达标
			排放速率(kg/h)	2.0×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	2.5×10 ⁻²	2.0×10 ⁻²		--	--
		排气筒高度 (m)		15				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		9500	9137	8793	9143	--	--	--
		流速 (m/s)		8.2	7.9	7.6	7.9	--	--	--

注：1、执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值；
2、当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示。

表 9.2-5 P4 排气筒粉尘废气检测结果

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.6.2	P4 排气筒工艺废气处理前	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	46.7	42.6	43.4	44.2	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		3830	3780	3663	3758	--	--	--
		流速 (m/s)		17.4	17.2	16.7	17.1	--	--	--
	P4 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22120)	颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	3.1	3.6	3.2	3.3	91.6	10	达标
			排放速率 (kg/h)	1.3×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	1.4×10 ⁻²	1.4×10 ⁻²		--	--
		排气筒高度 (m)		15				--	--	--
		标况干废气量		4232	4152	4293	4226	--	--	--

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
		(m ³ /h)								
		流速 (m/s)		10.8	10.6	11.0	10.8	--	--	--
2021.6.3	P4 排气筒工艺废气处理前	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	41.1	45.2	42.7	43.0	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		3591	3808	3517	3639	--	--	--
		流速 (m/s)		16.3	17.3	16.0	16.5	--	--	--
	P4 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22120)	颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	3.1	2.8	3.2	3.0	91.9	10	达标
		颗粒物	排放速率 (kg/h)	1.4×10 ⁻²	1.2×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	1.4×10 ⁻²		--	--
		排气筒高度 (m)		15				--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		4152	4111	4370	4211	--	--	--
		流速 (m/s)		10.8	10.7	11.4	11.0	--	--	--

注：1、颗粒物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值。

表 9.2-6 锅炉燃烧废气检测结果

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次			
2021.6.2	P5 排气筒锅炉废气排放口 (FQ-22121)	SO ₂	实测浓度 (mg/m ³)	ND	ND	3	--	--	--
			折算浓度 (mg/m ³)	--	--	4	--	50	达标
			排放速率 (kg/h)	--	--	3.7×10 ⁻³	--	--	--
		NO _x	实测浓度 (mg/m ³)	96	102	87	95	--	--
			折算浓度 (mg/m ³)	112	121	102	112	150	达标
			排放速率 (kg/h)	0.11	0.12	0.11	0.11	--	--
		颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	4.5	3.9	4.1	4.2	--	--
			折算浓度 (mg/m ³)	5.3	4.6	4.8	4.9	20	达标
			排放速率 (kg/h)	5.0×10 ⁻³	4.6×10 ⁻³	5.0×10 ⁻³	4.9×10 ⁻³	--	--
		烟气黑度 (级)		<1	<1	<1	<1	≤1	达标
		排气筒高度 (m)		15				--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		1112	1171	1230	1171	--	--
		流速 (m/s)		3.5	3.7	3.8	3.7	--	--
		含氧量 (%)		6.0	6.3	6.1	6.1	--	--

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次			
2021.6.3	P5 排气筒锅炉废气排放口 (FQ-22121)	SO ₂	实测浓度 (mg/m ³)	3	4	3	3	--	--
			折算浓度 (mg/m ³)	4	5	4	4	50	达标
			排放速率 (kg/h)	3.1×10 ⁻³	3.8×10 ⁻³	3.6×10 ⁻³	3.5×10 ⁻³	--	--
		NO _x	实测浓度 (mg/m ³)	91	85	78	85	--	--
			折算浓度 (mg/m ³)	108	101	93	101	150	达标
			排放速率 (kg/h)	9.3×10 ⁻²	8.0×10 ⁻²	9.5×10 ⁻²	8.9×10 ⁻²	--	--
		颗粒物	实测浓度 (mg/m ³)	3.7	4.1	4.0	3.9	--	--
			折算浓度 (mg/m ³)	4.4	4.8	4.8	4.7	20	达标
			排放速率 (kg/h)	3.8×10 ⁻³	3.9×10 ⁻³	4.9×10 ⁻³	4.2×10 ⁻³	--	--
		烟气黑度 (级)		<1	<1	<1	<1	≤1	达标
		排气筒高度 (m)		15				--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		1018	943	1216	1059	--	--
		流速 (m/s)		3.1	2.8	3.7	3.2	--	--
		含氧量 (%)		6.3	6.2	6.3	6.3	--	--

注：1、执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值。

表 9.2-7 备用柴油发电机废气检测结果

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次			
2021.6.2	柴油发电机废气排放口 (FQ-22122)	SO ₂	排放浓度 (mg/m ³)	9	11	10	10	500	达标
			排放速率 (kg/h)	2.3×10 ⁻³	2.9×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³	0.73*	达标
		NO _x	排放浓度 (mg/m ³)	86	78	94	86	120	达标
			排放速率 (kg/h)	2.2×10 ⁻²	2.1×10 ⁻²	2.5×10 ⁻²	2.3×10 ⁻²	0.22*	达标
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	9.5	10.1	9.7	9.8	120	达标
			排放速率 (kg/h)	2.5×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	2.5×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³	1.005*	达标
		烟气黑度 (级)		<1	<1	<1	<1	1	达标
		排气筒高度 (m)		12.5				--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		260	267	261	263	--	--
		流速 (m/s)		13.7	14.1	13.8	13.9	--	--
2021.6.3	柴油发电机废	SO ₂	排放浓度	7	9	8	8	500	达标

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次			
	气排放口 (FQ-22122)		(mg/m ³)						
			排放速率 (kg/h)	1.9×10 ⁻³	2.4×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	0.73*	达标
		NO _x	排放浓度 (mg/m ³)	66	75	70	70	120	达标
			排放速率 (kg/h)	1.8×10 ⁻²	2.0×10 ⁻²	1.8×10 ⁻²	1.9×10 ⁻²	0.22*	达标
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	9.8	9.3	9.9	9.7	120	达标
			排放速率 (kg/h)	2.6×10 ⁻³	2.4×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³	2.5×10 ⁻³	1.005*	达标
		烟气黑度 (级)		<1	<1	<1	<1	1	达标
		排气筒高度 (m)		12.5				--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		268	262	263	264	--	--
		流速 (m/s)		14.1	13.8	13.9	13.9	--	--

注：1、执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准；2、“*”表示排气筒高度不满足高于周围 200 米半径范围的最高建筑 5 米以上要求，其排放速率按标准限值的 50% 执行。

(1) 有组织排放

监测结果表明：

①工艺废气

P1 排气筒氯化氢最大排放浓度为 4.5mg/m³，最大排放速率为 0.012kg/h；氯气最大排放浓度为 2.9mg/m³，最大排放速率为 0.0078kg/h；硫酸雾的检出限为 5.0mg/m³，最大排放浓度小于检出限；NO_x 的检出限为 3mg/m³，最大排放浓度小于检出限。

由 P1 排气筒处理前后监测结果可知，1#吸收塔对硫酸雾的处理效率平均为 85.70%（硫酸雾排放未检出，按检出限的一半计算），对氯化氢的处理效率平均为 79.80%，对氯气的处理效率平均为 91.75%，对 NO_x 的处理效率平均为 61.78%（未检出数据按照检出限一半进行计算）。环评阶段，1#吸收塔对硫酸雾、盐酸雾的设计处理效率为 90%，对氯气的设计处理效率为 95%，对 NO_x 的设计处理效率为 42.5%。对比 1#吸收塔实际处理效率可知，硫酸雾、盐酸雾和氯气的实际处理效率略低于设计处理效率，这可能是由于污染物产生浓度较低导致的，NO_x 的处理效率高于环评阶段的设计处理效率，建议企业后期运营过程中，及时补充更换喷淋液或提高喷淋液浓度，保证污染物处理效率。

P2 排气筒氯化氢最大排放浓度为 2.3mg/m³，最大排放速率为 0.0070kg/h；硫酸雾的检出限为 5.0mg/m³，最大排放浓度小于检出限。

由 P2 排气筒处理前后监测结果可知，2#吸收塔处理前后硫酸雾均为未检出，对氯化氢的处理效率平均为 83.15%。环评阶段，2#吸收塔对硫酸雾、盐酸雾的设计处理效率为 90%，实际处理效率略低于设计处理效率，这可能是因为污染物产生浓度较低导致的，建议企业后期运营过程中，及时补充更换喷淋液或提高喷淋液浓度，保证污染物处理效率。

P3排气筒氯化氢最大排放浓度为 $3.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $0.034\text{kg}/\text{h}$ ；硫酸雾的检出限为 $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放浓度小于检出限。

由P3排气筒处理前后监测结果可知，3#吸收塔处理前后硫酸雾均为未检出，对氯化氢的处理效率平均为89.30%。环评阶段，3#吸收塔对硫酸雾、盐酸雾的设计处理效率为90%，实际处理效率略低于设计处理效率，这可能是因为污染物产生浓度较低导致的，建议企业后期运营过程中，及时补充更换喷淋液或提高喷淋液浓度，保证污染物处理效率。

综上结果显示，工艺废气硫酸雾、盐酸雾和氯气排放符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值，氮氧化物排放符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值。各污染物处理效率基本达到环评阶段设计要求，建议企业后期运营过程中，及时补充更换喷淋液或提高喷淋液浓度，保证污染物处理效率。

②粉尘废气

P4 排气筒颗粒物最大排放浓度为 $3.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $0.015\text{kg}/\text{h}$ ，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求。根据检测结果可知，颗粒物的实际处理效率为 91.75%，环评阶段颗粒物的设计处理效率为 99%，实际处理效率略低于设计处理效率，可能是由于粉尘产生量较小，污染物浓度较低所致，建议企业加强日常污染防治措施的维护，确保污染物能持续达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求。

③锅炉燃烧废气

本项目锅炉以天然气为燃料，锅炉燃烧废气通过 P5 排气筒排放，P5 排气筒 SO_2 最大排放浓度为 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $0.0038\text{kg}/\text{h}$ ； NO_x 最大排放浓度为 $121\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $0.12\text{kg}/\text{h}$ ；颗粒物最大排放浓度为 $5.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $0.005\text{kg}/\text{h}$ ；烟气黑度 <1 级。

综上所述显示,本项目天然气锅炉燃烧废气满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)表 2 新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值要求。

④备用柴油发电机废气

本项目备用柴油发电机以普通柴油为燃料,燃烧废气通过 P6 排气筒排放,P6 排气筒 SO_2 最大排放浓度为 $11\text{mg}/\text{m}^3$,最大排放速率为 $0.0029\text{kg}/\text{h}$; NO_x 最大排放浓度为 $94\text{mg}/\text{m}^3$,最大排放速率为 $0.025\text{kg}/\text{h}$;颗粒物最大排放浓度为 $10.1\text{mg}/\text{m}^3$,最大排放速率为 $0.0027\text{kg}/\text{h}$;烟气黑度 <1 级。

综上所述显示,本项目备用柴油发电机燃烧废气满足广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段二级标准要求。

(2) 无组织排放

厂界无组织废气监测结果见表 9.2-8,采样期间天气情况详见表 9.2-9。

监测结果表明:

厂界无组织排放颗粒物最高浓度为 $0.165\text{mg}/\text{m}^3$,满足广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值要求;硫酸雾最高浓度为 $0.154\text{mg}/\text{m}^3$,满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表 5 企业边界大气污染物排放限值要求;无组织排放的氯化氢检出限为 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$,氯化氢最高浓度低于检出限,满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表 5 企业边界大气污染物排放限值要求;无组织排放的氯气检出限为 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$,氯气最高浓度低于检出限,满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表 5 企业边界大气污染物排放限值要求; NO_x 最高浓度为 $0.053\text{mg}/\text{m}^3$,满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

表 9.2-8 无组织废气监测结果

项目	时间	监测位置 结果	无组织废 气上风向 参照点 1#	无组织废 气下风向 监控点 2#	无组织废 气下风向 监控点 3#	无组织废 气下风向 监控点 4#	标准值	达标情 况
颗粒物 (mg/m^3)	2020 年 10 月 28 日	第一次	0.114	0.156	0.142	0.15	1	达标
		第二次	0.11	0.153	0.139	0.145	1	达标
		第三次	0.116	0.16	0.145	0.153	1	达标
硫酸雾 (mg/m^3)	2020 年 10 月 28 日	第一次	0.087	0.147	0.135	0.121	0.3	达标
		第二次	0.098	0.129	0.152	0.109	0.3	达标
		第三次	0.081	0.14	0.143	0.128	0.3	达标
氯化氢	2020 年 10	第一次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标

项目	时间	监测位置 结果	无组织废 气上风向 参照点 1#	无组织废 气下风向 监控点 2#	无组织废 气下风向 监控点 3#	无组织废 气下风向 监控点 4#	标准值	达标情 况
(mg/m ³)	月 28 日	第二次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
		第三次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
氯气 (mg/m ³)	2020 年 10 月 28 日	第一次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
		第二次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
		第三次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
NO _x (mg/m ³)	2020 年 10 月 28 日	第一次	0.027	0.047	0.044	0.035	0.12	达标
		第二次	0.032	0.042	0.049	0.039	0.12	达标
		第三次	0.026	0.051	0.038	0.042	0.12	达标
颗粒物 (mg/m ³)	2020 年 10 月 29 日	第一次	0.107	0.149	0.161	0.156	1	达标
		第二次	0.109	0.152	0.165	0.158	1	达标
		第三次	0.103	0.144	0.159	0.152	1	达标
硫酸雾 (mg/m ³)	2020 年 10 月 29 日	第一次	0.093	0.127	0.138	0.114	0.3	达标
		第二次	0.081	0.14	0.149	0.131	0.3	达标
		第三次	0.086	0.132	0.154	0.125	0.3	达标
氯化氢 (mg/m ³)	2020 年 10 月 29 日	第一次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
		第二次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
		第三次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
氯气 (mg/m ³)	2020 年 10 月 29 日	第一次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
		第二次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
		第三次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
NO _x (mg/m ³)	2020 年 10 月 29 日	第一次	0.03	0.053	0.043	0.038	0.12	达标
		第二次	0.032	0.049	0.045	0.043	0.12	达标
		第三次	0.027	0.048	0.04	0.036	0.12	达标

表9.2-9 采样期间天气情况

采样日期	采样次数	天气 状况	气温(°C)	相对湿度 (%)	大气压 (kPa)	最大风速 (m/s)	风向
2020 年 10 月 28 日	第一次	晴	27.3	58	100.5	2.9	西北风
	第二次		28.7	61	100.6	3.3	西北风
	第三次		29.1	57	100.5	2.7	西北风
	第四次		27.8	59	100.7	3	西北风
	夜间噪声	多云	22.9	62	100.8	3.1	西北风
2020 年 10 月 29 日	第一次	多云	25.5	60	100.8	2.5	西北风
	第二次		26.1	63	100.7	2.8	西北风
	第三次		25	58	100.7	2.4	西北风
	第四次		24.7	61	100.8	3	西北风
	夜间噪声	多云	20.5	64	100.9	2.7	西北风

续表 9.2-9 采样期间天气情况

采样日期	天气状况	气温 (°C)	相对湿度 (%)	大气压 (kPa)	最大风速 (m/s)	风向
2021.06.02	阴	27.8~31.5	63	100.3~100.6	1.9	东南
2021.06.03	阴	28.1~33.7	60	100.3~100.5	2.3	南
2021.06.04	阴	24.9~27.6	66	100.3~100.8	2.4	西南
2021.06.05	多云	25.4~30.2	62	100.2~100.5	2.0	西南

9.2.3 厂界噪声监测结果

厂界噪声监测结果见表 9.2-10。

表 9.2-10 厂界噪声监测结果

单位: dB (A)

编号	监测点位	监测时间	监测结果 (Leq)		标准值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	厂界外东南 1m 处	2020.10.28	63.1	51.4	65	55	达标
		2020.10.29	62.7	52	65	55	达标
2#	厂界外西北 1m 处	2020.10.28	60.4	48.9	65	55	达标
		2020.10.29	60.9	48.2	65	55	达标

注: 1、项目西南、东北面为邻厂共用墙, 故未监测;

2、执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

监测结果表明:

厂界东、西面昼间噪声为 60.4~63.1dB (A)、夜间噪声为 48.2~51.4dB (A), 均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

9.3 污染物排放总量核算

根据《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》(粤环函(2019) 1133 号): “按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发 2014) 197 号) 规定, 危险废物利用及处置项目不纳入主要污染物排放总量指标的审核与管理范畴”。《排污许可证》(许可证编号: 91445322MA4WYB9E0M001V) 中亦未提出建设项目各污染因子总量控制的管理要求, 因此本项目不设置总量控制指标, 本报告仅根据验收监测结果取平均值对污染物排放总量进行核算, 低于检出限的污染因子按照检出限的一半进行排放总量核算。

经核算可知, 废水及废气污染物排放总量如表 9.2-11 和表 9.2-12 所示。

表 9.2-11 本项目废水排放总量核算表

类别	污染物指标	验收阶段浓度平均值(mg/L)	验收阶段排放量(t/a)	环评阶段核算量(t/a)	变化情况(t/a)
生活污水	排放量	/	594m ³ /a	770m ³ /a	176
	SS	62.50	0.037	0.093	-0.056
	COD _{Cr}	216.00	0.13	0.20	-0.07
	BOD ₅	91.65	0.054	0.093	-0.039
	氨氮	50.35	0.030	0.031	-0.001
	总磷	4.51	0.0027	/	/
	LAS	6.81	0.0040	/	/
	动植物油	3.52	0.0021	/	/
注：1、管理人员年工作330天，每天8小时；生产人员年工作330天，三班制，每班8小时； 2、表中各污染物排放量（t/a）=监测浓度平均值（mg/L）*生活污水排放量（m ³ /a）*10 ⁻⁶ 。					

表9.2-12 本项目废气排放总量核算表

污染物	排放源	验收阶段排放总量（t/a）	环评阶段核算量（t/a）	变化情况（t/a）
硫酸雾	P1、P2、P3 排气筒	0.068	1.17	-1.10
氯化氢	P1、P2、P3 排气筒	0.039	0.086	-0.047
氯气	P1 排气筒	0.0050	0.092	-0.087
NO _x	P1、P5、P6 排气筒	0.10	0.221	-0.12
颗粒物	P4、P5、P6 排气筒	0.12	0.158	-0.038
SO ₂	P5、P6 排气筒	0.0037	0.029	-0.025
注：1、天然气锅炉年运行小时数 660h，备用柴油发电机年运行小时数不超过 96h，本报告按 96h 计算，其他污染因子按照各产品生产制度中相关生产工序运行时间进行核算。 2、各污染物排放总量（t/a）=S 各排气筒求和[出口排放浓度平均值（mg/m ³ ）*出口烟气排放量平均值（m ³ /h）*年运行小时数（h）*10 ⁻⁹ /生产工况]。				

10 验收监测结论

10.1 环保设施调试运行效果

10.1.1 环保设施处理效率监测结果

(1) 废气治理设施

1#吸收塔对硫酸雾的处理效率平均为 85.70%（硫酸雾排放未检出，按检出限的一半计算），对氯化氢的处理效率平均为 79.80%，对氯气的处理效率平均为 91.75%，对 NO_x 的处理效率平均为 61.78%（未检出数据按照检出限一半进行计算）。环评阶段，1#吸收塔对硫酸雾、盐酸雾的设计处理效率为 90%，对氯气的设计处理效率为 95%，对 NO_x 的设计处理效率为 42.5%。对比 1#吸收塔实际处理效率可知，硫酸雾、盐酸雾和氯气的实际处理效率略低于设计处理效率，这可能是因为污染物产生浓度较低导致的，NO_x 的处理效率高于环评阶段的设计处理效率，建议企业后期运营过程中，及时补充更换喷淋液或提高喷淋液浓度，保证污染物处理效率。

2#吸收塔处理前后硫酸雾均为未检出，对氯化氢的处理效率平均为 83.15%。环评阶段，2#吸收塔对硫酸雾、盐酸雾的设计处理效率为 90%，实际处理效率略低于设计处理效率，这可能是因为污染物产生浓度较低导致的，建议企业后期运营过程中，及时补充更换喷淋液或提高喷淋液浓度，保证污染物处理效率。

3#吸收塔处理前后硫酸雾均为未检出，对氯化氢的处理效率平均为 89.30%。环评阶段，3#吸收塔对硫酸雾、盐酸雾的设计处理效率为 90%，实际处理效率略低于设计处理效率，这可能是因为污染物产生浓度较低导致的，建议企业后期运营过程中，及时补充更换喷淋液或提高喷淋液浓度，保证污染物处理效率。

布袋除尘装置对颗粒物的实际处理效率为 91.75%，环评阶段颗粒物的设计处理效率为 99%，实际处理效率略低于设计处理效率，可能是由于粉尘产生量较小，污染物浓度较低所致，建议企业加强日常污染防治措施的维护，确保污染物能持续达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求。

10.1.2 污染物排放监测结果

(1) 生产工况

2020 年 10 月 28 日~2020 年 10 月 29 日、2021 年 6 月 2 日~2021 年 6 月 5 日对该项目开展了现场监测，验收监测期间企业的生产工况见表 9.1-1、表 9.1-2、表 9.1-3 及附件 4。

监测期间，各天危险废物处置情况依次如下：含铁废盐酸的处置量分别为 108t/d（折合年处置量为 35640t/a）、110t/d（折合年处置量为 36300t/a）、113t/d（折合年处置量为 37290t/a）、108t/d（折合年处置量为 35640t/a）、119t/d（折合年处置量为 39270t/a）、103t/d（折合年处置量为 33990t/a），含铁废硫酸的处置量分别为 30t/d（折合年处置量为 9900t/a）、32t/d（折合年处置量为 10560t/a）、31t/d（折合年处置量为 10230t/a）、32t/d（折合年处置量为 10560t/a）、35t/d（折合年处置量为 11550t/a）、29t/d（折合年处置量为 9570t/a），含铝废硫酸的处置量分别为 16t/d（折合年处置量为 5280t/a）、17t/d（折合年处置量为 5610t/a）、16.3t/d（折合年处置量为 5379t/a）、18.1t/d（折合年处置量为 5973t/a）、17.5t/d（折合年处置量为 5775t/a）、16.5t/d（折合年处置量为 5445t/a），废碱的处置量分别为 8t/d（折合年处置量为 2640t/a）、8.1t/d（折合年处置量为 2673t/a）、7.9t/d（折合年处置量为 2607t/a）、7.6t/d（折合年处置量为 2508t/a）、9t/d（折合年处置量为 2970t/a）、8.5t/d（折合年处置量为 2805t/a），含铝污泥的处置规模分别为 65t/d（折合年处置量为 21450t/a）、66t/d（折合年处置量为 21780t/a）、68t/d（折合年处置量为 22440t/a）、65t/d（折合年处置量为 21450t/a）、68.3t/d（折合年处置量为 22539t/a）、70t/d（折合年处置量为 23100t/a），含铁污泥的处置规模分别为 66t/d（折合年处置量为 21780t/a）、67.50t/d（折合年处置量为 22275t/a）、65.50t/d（折合年处置量为 21615t/a）、70.50t/d（折合年处置量为 23265t/a）、62t/d（折合年处置量为 20460t/a）、72t/d（折合年处置量为 23760t/a），监测期间生产负荷约为 82.51%~99.56%。

监测期间，各天产品生产或中转销售规模依次如下：稀硫酸产品产量分别为 97t/d（折合年产量约为 32010t/a）、99t/d（折合年产量约为 32670t/a）、94t/d（折合年产量约为 31020t/a）、100t/d（折合年产量约为 33000t/a）、97t/d（折合年产量约为 32010t/a）、103t/d（折合年产量约为 33990t/a），pH 调节剂产品产量分别为 100t/d（折合年产量约为 33000t/a）、102t/d（折合年产量约为 33660t/a）、106t/d（折合年产量约为 34980t/a）、93t/d（折合年产量约为 30690t/a）、93t/d（折合年产量约为 30690t/a）、100t/d（折合年产量约为 33000t/a），氢氧化钠固体中转销售量分别为 5.1t/d（折合年销售量 1683t/a）、5t/d（折合年销售量 1650t/a）、4.8t/d（折合年销售量 1584t/a）、5t/d（折合年销售量

1650t/a)、4.6t/d(折合年销售量 1518t/a)、1.5t/d(折合年销售量 1485t/a), 氢氧化钠液体中转销售量分别为 4.5t/d(折合年销售量 1485t/a)、4.3t/d(折合年销售量 1419t/a)、4.2t/d(折合年销售量 1386t/a)、4.5t/d(折合年销售量 1485t/a)、4.15t/d(折合年销售量 1369.50t/a)、4.4t/d(折合年销售量 1452t/a), 聚氯化铁产品产量分别为 98t/d(折合年产量约为 32340t/a)、103t/d(折合年产量约为 33990t/a)、106t/d(折合年产量约为 34980t/a)、97t/d(折合年产量约为 32010t/a)、103t/d(折合年产量约为 33990t/a)、96t/d(折合年产量约为 31680t/a), 氯化亚铁产品产量分别为 53t/d(折合年产量约为 17490t/a)、52t/d(折合年产量约为 17160t/a)、50t/d(折合年产量约为 16500t/a)、62t/d(折合年产量约为 20460t/a)、50t/d(折合年产量约为 19800t/a)、53t/d(折合年产量约为 17490t/a), 三氯化铁产品产量分别为 152t/d(折合年产量约为 50160t/a)、161t/d(折合年产量约为 53130t/a)、170t/d(折合年产量约为 56100t/a)、152t/d(折合年产量约为 50160t/a)、171t/d(折合年产量约为 56430t/a)、159t/d(折合年产量约为 52470t/a), 聚氯化铝铁产品产量分别为 120t/d(折合年产量约为 39600t/a)、120t/d(折合年产量约为 39600t/a)、113t/d(折合年产量约为 37290t/a)、117t/d(折合年产量约为 38610t/a)、109t/d(折合年产量约为 35970t/a)、101t/d(折合年产量约为 33330t/a), 硫酸铝产品产量分别为 92t/d(折合年产量约为 30360t/a)、95t/d(折合年产量约为 31350t/a)、103t/d(折合年产量约为 33990t/a)、101t/d(折合年产量约为 33330t/a)、97t/d(折合年产量约为 32010t/a)、102t/d(折合年产量约为 33660t/a), 聚合硫酸铁产品产量分别为 50t/d(折合年产量约为 16500t/a)、60t/d(折合年产量约为 19800t/a)、63t/d(折合年产量约为 20790t/a)、62t/d(折合年产量约为 20460t/a)、58t/d(折合年产量约为 19140t/a)、61t/d(折合年产量约为 20130t/a), 监测期间生产负荷约为 74.26%~98.90%。

(2) 废水监测

厂内无生产废水外排, 生活污水排放口 pH、COD_{Cr}、BOD₅、总磷、氨氮、SS、LAS、动植物油等污染物浓度满足环评阶段标准限值的要求, 生活污水经厂内三级化粪池预处理后排入工业园市政生活污水管网, 最终进入大湾镇污水处理厂, 处理达标后排入罗定江。

(3) 有组织废气监测

有组织排放的硫酸雾、氯化氢、氯气排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表 3 大气污染物排放限值要求, 氮氧化物和颗粒物排放浓度满足《无

机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求，锅炉以天然气为燃料，燃烧废气满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 燃气锅炉标准限值要求，备用柴油发电机以普通柴油为燃料，燃油尾气满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值要求。

（4）无组织废气监测

厂界无组织排放的硫酸雾、氯化氢、氯气、氮氧化物满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值要求，无组织排放的颗粒物满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

（5）噪声监测

厂界昼间、夜间噪声等效声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

10.2 与《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）的相符性分析

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），本项目的环境保护设施是否存在“建设单位不得提出验收合格的意见”的 9 种情形的对比分析详见下表。

表 10.2-1 建设项目与《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的相符性对比

序号	《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》九条不通过验收的条件	企业实际情况	对比结果
1	未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的。	本项目已按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，且环境保护设施与主体工程同时投产。	不存在此情形
2	污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的。	本项目污染物排放符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定。	不存在此情形
3	环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响	本项目环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动。	不存在此情形

序号	《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》九条不通过验收的条件	企业实际情况	对比结果
	报告书（表）未经批准的。		
4	建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的。	本项目建设过程中没有造成重大环境污染。	不存在此情形
5	纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的。	本项目已按要求申领排污许可证。	不存在此情形
6	分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的。	本项目分期建设、分期投入生产和使用，环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力满足其相应主体工程需要。	不存在此情形
7	建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的。	本企业从未有过违反国家和地方环境保护法律法规行为。	不存在此情形
8	验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的。	本项目验收报告基础资料数据明详实，内容不存在缺项、遗漏，验收结论明确、合理。	不存在此情形
9	其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	无	不存在此情形

本项目认真执行了环境影响评价制度和环保设施“三同时”管理制度，较好地落实了环评文件及其批复提出的各项环保措施，且环境保护设施能与主体工程同时投产使用，项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动，建设过程中没有造成重大环境污染，已按要求申领排污许可证，本项目环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力满足其相应主体工程需要。本企业从未有过违反国家和地方环境保护法律法规行为。本项目验收报告基础资料数据明详实，内容不存在缺项、遗漏，验收结论明确、合理。本次竣工环境保护验收监测结果表明：本项目不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）中所列的九种不得提出验收合格的情形。

10.3 总结论

本项目设计、施工和试营运期采取的生态保护与污染防治措施有效且可行。云浮市未来环保科技有限公司认真执行了环境影响评价制度和环保设施“三同时”管理制度，较好地落实了环评文件及其批复提出的各项环保措施，且环境保护设施能与主体工程同时投产使用，具备竣工环境保护验收条件，根据国家有关法律法规及《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号）、《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4 号）、《关于

发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）的规定、项目环境影响评价报告和原环评部门审批文件等要求，竣工环境保护验收合格，建议通过验收。

附件 1 环评批复（云环建管〔2019〕132 号）

云浮市生态环境局

云环建管〔2019〕132 号

关于云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响 报告书的批复

云浮市未来环保科技有限公司：

你公司报来《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书》（以下简称“报告书”）和云浮市生态环境局郁南分局对报告书的初审意见（郁环建〔2019〕51 号）等相关资料收悉。经研究，批复如下：

一、云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目位于广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四，厂址中心坐标：N22° 50′ 13.72″、E111° 38′ 2.98″。本项目利用厂内已建成的厂房、建构物进行建设，项目不

新增占地，不新建厂房，厂区总占地面积 10000m²，建、构筑物占地面积为 5133.38m²，总建筑面积为 2626.6m²。项目总投资 6000 万元人民币，其中环保投资 500 万元人民币。本项目拟生产稀硫酸产品 36260t/a、pH 调节剂产品 36000t/a、中转销售氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a。与此同时，本项目拟新增危险废物综合利用，年综合利用危险废物总规模 11.1 万 t/a，其中包括 HW17 类表面处理废物 4.8 万 t/a（含铝污泥 2.4 万 t/a、含铁污泥 2.4 万 t/a）、HW34 类废酸 6 万 t/a（含铁废盐酸 4.2 万 t/a、含铁废硫酸 1.2 万 t/a、含铝废硫酸 0.6 万 t/a）、HW35 类废碱 0.3 万 t/a（仅限氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液）。危险废物综合利用项目年产液体聚氯化铁 36203.03 t/a、液体氯化亚铁 21513.06 t/a、液体三氯化铁 59782.22 t/a、液体聚氯化铝铁 42342.01 t/a、液体硫酸铝 35547.89t/a、液体聚合硫酸铁 21580.55t/a。

二、广东省环境科学研究院对报告书进行了技术评审，出具的《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书的技术评估报告》认为，报告书对本项目实施后可能造成的环境影响分析、预测和评估符合相关导则和技术规范要求，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施合理，环境影响评价结论基本可信。2019 年 11 月 12 日，

我局召开环评报告书审查会审议通过了该报告书。你公司应按照报告书内容组织实施。

三、该项目应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你公司应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收。建设项目环境保护“三同时”监督管理工作由云浮市生态环境局郁南分局负责。



公开方式：主动公开

抄送：云浮市生态环境局郁南分局，南京赛特环境工程有限公司。

附件 2 排污许可证（许可证编号：91445322MA4WYB9E0M001V）

	
排污许可证	
证书编号：91445322MA4WYB9E0M001V	
单位名称：云浮市未来环保科技有限公司	
注册地址：郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四	
法定代表人：邹延程	
生产经营场所地址：郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四	
行业类别：危险废物治理，环境污染处理专用药剂材料制造	
统一社会信用代码：91445322MA4WYB9E0M	
有效期限：自 2020 年 08 月 12 日至 2023 年 08 月 11 日止	
	
发证机关：（盖章）云浮市生态环境局	
发证日期：2020 年 08 月 12 日	
中华人民共和国生态环境部监制	云浮市生态环境局印制

附件 3 项目验收监测委托函

关于云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱 及铝铁污泥项目竣工环境保护验收监委托函

广东中正环科技术服务有限公司：

目前，我公司云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目已按照云浮市生态环境局出具的《关于云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目环境影响报告书的批复》（云环建管〔2019〕132 号）的要求进行建设，并已具备环保验收的条件，现委托贵公司就该项目开展竣工环保验收工作。

委托方：云浮市未来环保科技有限公司



附件 4 监测期间生产工况说明

云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目验收监测期间生产工况说明

2020年10月28日至2020年10月29日、2021年6月2日至2021年6月5日期间，我厂各生产车间正常生产。各环保设施正常运行。监测期间生产产量及生产负荷详见下表：

表 1 验收监测期间生产工况（危险废物处置规模）

序号	名称	主要成分	设计年处置量 (t/a)	设计日处置量 (t/d)	实际日处置量 (t/d)						生产负荷%					
					2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5	2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5
1	HW34 废酸	含铁废盐酸	42000	127.27	108	110	113	108	119	103	84.86	86.43	88.79	84.86	93.50	80.93
2		含铁废硫酸	12000	36.36	30	32	31	32	35	29	82.51	88.01	85.26	88.01	96.26	79.76
3		含铝废硫酸	6000	18.18	16	17	16.3	18.1	17.5	16.5	88.01	93.51	89.66	99.56	96.26	90.76
4	HW35 废碱	废碱	3000	9.09	8	8.1	7.9	7.6	9	8.5	88.01	89.11	86.91	83.61	99.01	93.51
5	HW17 表面处理废物	含铝污泥	24000	72.73	65	66	68	65	68.3	70	89.37	90.75	93.50	89.37	93.91	96.25
6		含铁污泥	24000	72.73	66	67.5	65.5	70.5	62	72	90.75	92.81	90.06	96.93	85.25	99.00

表 2 验收监测期间生产工况（产品生产或中转销售规模）

序号	产品名称		设计年产量 t/a	设计日产量 t/d	实际日产量 t/d						生产负荷%					
					2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5	2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5
1	无机化工产品	稀硫酸	36260	109.88	97	99	94	100	97	105	88.28	90.10	85.55	91.01	88.28	93.74
2		pH 调节剂	36000	109.09	100	102	106	93	93	100	91.67	93.50	97.17	85.25	85.25	91.67
3	中转销售	氢氧化钠固体	2000	6.06	5.1	5	4.8	5	4.6	4.6	84.16	82.51	79.21	82.51	75.91	75.91

序号	产品名称	设计年产量 t/a	设计日产量 t/d	实际日产量 t/d						生产负荷 %					
				2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5	2020.10.28	2020.10.29	2021.6.2	2021.6.3	2021.6.4	2021.6.5
4	氢氧化钠溶液	1500	4.55	4.5	4.3	4.2	4.5	4.15	4.4	98.90	94.51	92.31	98.90	91.21	96.70
5	聚氯化铁	36203.03	109.71	98	103	106	97	103	96	89.33	93.88	96.62	88.41	93.88	87.50
6	氯化亚铁	21513.06	65.19	53	52	50	62	60	53	81.30	79.77	76.70	95.11	92.04	81.30
7	三氯化铁	59782.22	181.16	152	161	170	152	171	159	83.90	88.87	93.84	83.90	94.39	87.77
8	聚氯化铝铁	42342.01	128.31	120	120	113	117	109	101	93.52	93.52	88.07	91.19	84.95	78.72
9	硫酸铝	35547.89	107.72	92	95	103	101	97	102	85.41	88.19	95.62	93.76	90.05	94.69
10	聚合硫酸铁	21580.55	65.4	50	60	63	62	58	61	76.45	91.74	96.33	94.80	88.69	93.27

表 3 验收监测期间生产工况（锅炉运行工况）

序号	设备名称	设计天然气年使用量 t/a	设计天然气日使用量 t/d	实际日使用量 t/d		生产负荷（%）	
				2020.10.28	2020.10.29	2020.10.28	2020.10.29
1	锅炉	36260	109.88	0.18	0.18	78.41	78.41

全年共生产 330 天，生产车间 3 班制，每班 8 小时，锅炉年运行 330 天，每天运行 2 小时。

云浮市未来环保科技有限公司

2020 年 6 月 5 日

附件 5 危险废物处理处置服务合同及相关资质

危险废物安全处置服务合同

合同编号: XLS-20200330-06

甲方: 云浮市未来环保科技有限公司

地址: 郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四

联系人: 邹延程

电话: 139 2210 2990

乙方: 广东鑫龙盛环保科技有限公司

地址: 广东省英德市东华镇华侨工业园金竹大道北

联系人: 张传东

电话: 133 1861 8989

传真:

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国环境保护法》等相关法律法规,甲乙双方本着自愿、平等、诚实信用的原则,双方就危险废物的收集、处置等相关事宜,经协商一致,签订本合同,双方共同遵照执行。

第一条 合同期限

本合同期限为自 2020 年 03 月 30 日起至 2021 年 03 月 29 日止。

第二条 合作目标

乙方对甲方生产经营过程中产生的危险废物进行无害化集中处置,达到保护环境,提高社会效益的目的。

第三条 危险废物的解释:是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

第四条 甲方合同义务

- 4.1 甲方生产过程中所产生的合同中约定的危险废物连同包装物全权委托乙方处理。
- 4.2 甲方应将待处置的危险废物集中摆放,避免混入其他杂物或将危险废物混装,以方便乙方处理及操作。
- 4.3 甲方必须严格按照国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)中有关技术要求将待处置的危险废物置于包装内并在包装物上粘贴危险废物识别标志。

- 4.4 甲方保证提供给乙方的危险废物种类符合本合同及补充合同约定的列入国家危险废物名录的危险废物（不含易爆物质、放射性物质、特种危险品）。
- 4.5 甲方负责提供甲方人员的安全防护用品和进行安全相关的培训。
- 4.6 甲方应在乙方协助下按环保法律法规的要求办理移出地环保部门的危险废物转移报批手续。
- 4.7 甲方委托乙方认可的有危废运输资质的公司把合同约定的危险废物运到乙方合法处置场地。

第五条 乙方合同义务

- 5.1 乙方在合同存续期间内，必须保证所持有许可证、资质证书等相关证件合法有效。

第六条 危险废物品种

废物类别	废物名称	包装方式	数量（吨）	处理方式
HW08 900-214-08	废机油	桶装	0.1	焚烧
HW49 900-047-49	实验室废物	桶装	0.1	焚烧
HW49 900-041-49	废旧吨袋	捆扎	1.26	焚烧

第七条 危险废物交接有关责任

- 7.1 乙方应在接到甲方通知后三个工作日内确定废物收运计划并根据收运计划实施危险废物的现场转运处置工作。
- 7.2 甲方的危险废物种类及包装未按照双方约定的标准或者违反国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求贮存的，乙方有权拒收，因此给乙方造成的直接损失由甲方承担。
- 7.3 甲乙双方负责将《危险废物转移联单》报送各自所在地环境保护行政主管部门。

第八条 处置费用结算及付款方式

- 8.1 根据《危险废物安全处置服务合同》补充协议的标准结算。
- 8.2 在合同存续期间内若市场行情发生较大变化，乙方应提前 30 天向甲方提出价格更新申请，并提供相应证明文件，双方可以协商进行价格更新。协商期间，如果发生实际转运费用，应继续按本合同约定执行。若有新增废物和服务内容时，新增废物双方另行议价，可签订补充协议结算。

第九条 合同的违约责任

9.1 合同双方中一方违反本合同和法律法规的规定，守约方有权要求违约方停止违约并及时纠正违约行为；如在守约方书面催告 15 日后仍无任何纠正行为的，守约方有权单方解除合同，对造成守约方经济及其他损失的，违约方应予以赔偿。

9.2 合同双方中一方无正当理由解除合同，造成合同另一方损失的，违约方应赔偿由此给守约方造成直接损失。

9.3 因甲方原因导致所交付的危险废物不符合本合同规定的，乙方有权拒收，由此产生的费用由甲方承担；乙方有权要求甲方赔偿由此造成的相关直接损失（包括但不限于：分析检验费、处理工艺研究费、危险废物处置费、事故处理费等）并承担相应的法律责任；乙方有权根据《中华人民共和国环境保护法》以及其他相关法律法规上报环境保护行政主管部门等相关部门。

9.4 甲方逾期支付处置费用，除承担违约责任外，每逾期一日按应付款额 1% 支付滞纳金给乙方，但甲方应承担的滞纳金最高限额不得超过应付总额的 5%。超过 30 天仍不支付的，乙方有权立即解除合同而无须通知甲方，因此造成乙方的一切直接损失及后果由甲方承担自负。

第十条 合同履行相关事宜

10.1 送达方式包括书面信函、邮件等方式。

10.2 依据合同做出的所有通知可以选择第十条 10.1 项规定的其中一种或者多种方式送达对方。当面送达或以信函方式送达的，以收件方签收之日为送达日；以传真方式送达的，已收到对方的回复传真之日为送达日；以邮件和手机短信方式送达的，以发送当日为送达日。

10.3 若甲方生产工艺流程或规模发生变化，产生本合同所列明之外的危险废物的处置事宜及费用由甲乙双方另行协商签订补充协议。

10.4 合同附件及补充合同是合同组成部分，具有与本合同同等的法律效力。如附件与本文不一致，以本文为准；如补充协议与本文不一致，以补充协议为准。

10.5 本合同经甲、乙双方签字盖章后自最后一个签字日期起生效，合同一式 4 份，甲、乙双方各执 2 份，并按照相关法律法规的规定进行留存或到环保管理部门备案。

第十一条 合同的免责

在合同存续期内，甲乙双方因不可抗力而无法履行本合同，持续两个月或更长时间；或因政府的规定和干涉而无法继续履行合同；应在其三日内向对方书面通知不能履行或者延期

履行的理由。在取得相关证明并得到对方认可后，本合同可以不履行或者延期履行，并免于承担违约责任。

第十二条 合同争议的解决

因本合同发生的争议，由双方友好协商解决；若双方协商未达成一致，本合同争议由甲方所在地人民法院管辖。

甲方：云浮市未来环保科技有限公司

乙方：广东鑫龙盛环保科技有限公司

法定（授权）人：舒建

法定（授权）人：李浩

联系电话：

联系电话：

开户银行：

开户银行：中国农业银行股份有限公司英德

大镇支行

开户账号：

开户账号：44-703101040004992

税号：

税号：91441881MA4UY53K3T

签订日期：2020.6.6

签订日期：

《危险废物安全处置服务合同》补充协议

编号: XLS-20200330-06-F1

甲方: 云浮市未来环保科技有限公司

乙方: 广东鑫龙盛环保科技有限公司

本协议就甲乙双方之前签订的合同(合同编号: XLS-20200330-06)内容的补充。经双方友好协商, 本着平等互利的原则, 达成如下协议:

1. 危险废物处置价格如下:

序号	废物类别	危险废物名称	包装方式	数量 (吨)	综合单价 (元/批)	处置 方式	付款方
1	HW08 900-214-08	废机油	桶装	0.1	23000.00	焚烧	甲方
2	HW49 900-047-49	实验室废物	桶装	0.1		焚烧	甲方
3	HW49 900-041-49	废旧吨袋	捆扎	1.20		焚烧	甲方
备注	1、以上处理单价为含税 13%增值税（专用）发票。包装物重量不计入危废重量，统一按照以下标准执行扣重：卡板：20KG/个，200L 铁桶：20KG/个，200L 胶桶：10KG/个，吨桶：55KG/个。 2、综合单价遵循政府指导价，结合当前物价水平，包含但不限于预处理、焚烧、焚余渣处理，处理等费用。 3、甲方承担运费。甲方包装物需达到乙方的拉运、仓储要求。 4、实验室废物包装物使用纸箱，纸箱应结实不易破损，纸箱长宽高均不大于 40CM（即≤40CM）；纸箱边缝用宽胶带密封，纸箱外部用宽胶带加固和捆扎。 5、甲方必须将各类危险废物分开包装、存放，并做好标识； 6、此报价单为双方商业机密，仅限于内部存档，不得向外提供。						

2. 服务期限: 自 2020 年 03 月 30 日起至 2021 年 03 月 29 日止。
3. 危险废物的计重: 实行一车一计量, 以甲方过磅称重后提供的磅单为准, 乙方地磅称重复核后存在误差不大于 ($\pm 1\%$) 时, 甲方应配合乙方核实后, 按照双方协商方式计重。
4. 甲方应在收到合同后 15 个工作日内一次性付清处理费, 款项汇入乙方指定银行账户, 对帐无误后, 乙方向甲方开具 13% 的增值税发票。
5. 本补充协议经双方法人代表或授权代表签名并加盖公章(合同章)后自最后一个签字日期起生效。
6. 协议有效期至 2021 年 03 月 29 日止, 期满 1 个月前双方根据实际情况商定续约事宜。
7. 未尽事宜由双方另行协商约定。
8. 收款单位名称: 广东鑫龙盛环保科技有限公司

地址：电话：英德市清远华侨工业园精细化工区金竹大道北 0763--2888 929
开户行：中国农业银行股份有限公司英德大镇支行
账号：4470310 104000 4992

甲方：云浮市未来环保科技有限公司

代表：

日期：



乙方：广东鑫龙盛环保科技有限公司

代表：

日期：





开票资料

名称：云浮市未来环保科技有限公司

国税税号：91445322MA4WYB9E0M(倒数第二个为数字 0)

开户银行：中国农业银行股份有限公司郁南县支行

账号：44668101040009937

地址：郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四

电话：0766-8499787

发票邮寄地址：广东省云浮市郁南县大湾镇 279 省道郁南转
移工业园

收件人：王小姐 电话：13829765672

	
营业执照	
(副本) (副本号: 1-1)	
统一社会信用代码 91441881MA4UY53K3T	
名称	广东鑫龙盛环保科技有限公司
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)
住所	所英德市东华镇清华园精细化工金竹大道北
法定代表人	赵照尧
注册资本	人民币壹仟万元
成立日期	2016年11月10日
营业期限	长期
经营范围	环境治理业: 环境保护监测; 环境保护项目投资。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动。)〓
	
登记机关 	
http://gsxt.gd.gov.cn/	
企业信用信息公示系统网址:	
中华人民共和国国家工商行政管理总局监制	

	
危险废物经营许可证	
编号: 441884	发证机关: 广东省生态环境厅
发证日期: 二〇一九年十二月二十七日	
法人名称: 广东鑫龙盛环保科技有限公司	
法定代表人: 赵照尧	
住 所: 英德市东华镇清华园精细化工金竹大道北	
经营设施地址: 清远市英德市东华镇工业聚集区 (北纬 24°12'7.42", 东经 113°39'26.67")	
核准经营方式: 收集、贮存、处置 (焚烧)	
核准经营范围: 医药废物 (HW02 类中的 271-001-02、271-002-02、271-005-02、272-001-02、272-005-02、276-001-02)、废药物、药品 (HW03)、农药废物 (HW04 类中的 263-002-02、263-004-02)、废有机溶剂与含有机溶剂废物 (HW06 类中的 900-405-410-06)、废矿物油与含矿物油废物 (HW08 类中的 900-199-201-08、900-203-205-08、900-209-222-08、900-249-08)、油/水、烃/水混合物或乳化液 (HW09)、精 (蒸) 馏残液 (HW11 类中的 261-012-11、321-001-11、772-001-11、450-001-11、450-003-11、900-013-11)、染料、涂料废物 (HW12 类中的 264-010-12、231-001-12、900-250-256-12、900-209-12)、有机溶剂类废物 (HW13 类中的 265-101-13、900-014-016-13)、感光材料废物 (HW16 类中的 231-002-16、266-010-16)、其他废物 (HW49 类中的 900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49)、共计 20060 吨/年。	
有效期限: 自 2019 年 12 月 27 日至 2020 年 12 月 26 日	
初次发证日期: 2019 年 12 月 27 日	

广东省生态环境厅制

工业废物处置包年服务合同

TCL 危废合同(20200428) 1号

甲方：云浮市未来环保科技有限公司
地址/邮编： 郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四
统一社会信用代码/排污许可证号：
乙方：惠州 TCL 环境科技有限公司
地址/邮编： 惠州市仲恺高新区惠环街道办事处西坑工业区
统一社会信用代码： 91441300752875563H

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》及相关环境保护法律法规的规定，甲方在生产过程中所产生的工业危险废物，不得随意排放或弃置，应得到恰当的处置。乙方是环保局授权处理工业危险废物的专业机构，受甲方委托，负责处理甲方产生的工业危险废物。为确保双方利益，维护正常合作，并配合甲方 ISO14001 环境管理体系的有效实施，经协商，特签订如下服务合同：

第一条 废物处理处置服务内容

序号	废物名称	危废代码	包装方式	年预计量(吨)	现有量(吨)	备注
1	废酸	HW34	桶装	136.06		
合计				136.06吨		

第二条 甲乙双方合同义务

甲方义务：

- (一) 甲方应将合同中所约定的工业废物及其包装物（详见附表）全部交予乙方处理，合同期内不得将部分或全部废物及其包装物自行处理或者交由第三方处理；否则，甲方应承担由此造成的经济及法律责任。
- (二) 甲方应向乙方明确生产运营过程中产生的工业废物的危险特性，配合乙方的需求提供废物的环评信息、安全数据信息、产废频次、现场作业注意事项等，并协助乙方确定废物的收运计划。
- (三) 甲方应参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关条款要求，设置专用的废物储存设施进行规范储存并设置警示标志，对废物进行分类包装、标识，包装物内不可混入其它杂物；标识的标签内容应包括：产废单位名称、合同中约定的废物名称、主要成分、重量、日期等。
- (四) 甲方应办理危险废物转移报批手续，须取得移出地、接受地、运输途经地环保部门的审批后方可安排废物收运事宜；乙方可就以上报批事宜向甲方提供协助指导。

- (五) 废物的包装由甲方提供, 甲方应保证废物包装物完好, 结实并封口严密, 防止所盛装的工业废物在存储、装卸及运输过程发生泄漏或渗漏异常; 否则, 乙方有权拒绝接收。若因此造成乙方或第三方损失的, 由甲方承担相应的经济赔偿或法律责任。若废物性状发生变化, 可能对人身或财产造成损害时, 甲方应及时通知乙方。
- (六) 乙方收运废物时, 甲方应将待收运的废物集中在一个区域摆放, 提供废物装车所需的叉车、相关辅助工具、装车场地等供乙方现场使用。
- (七) 甲方应确保收运时交予乙方的废物不得出现以下异常情况:
- A. 品种未列入本合同 (尤其不得含有易爆物、放射性物质、剧毒性物质等);
 - B. 标识不规范或错误;
 - C. 包装破损或密封不严;
 - D. 两类及以上废物人为混合装入同一容器内;
 - E. 污泥类废物的污泥含水率 > 85% (或有游离水滴出);
 - F. 其他违反危险废物包装、运输的国家标准、行业标准及通用技术要求的异常情况;

乙方义务:

- (一) 乙方应保证所持有的危险废物经营许可证、营业执照等相关证件在合同期内的有效性。
- (二) 乙方应确保废物运输单位须具备交通主管部门颁发的危险废物《道路运输经营许可证》, 并用专用车辆运输; 专用车辆应当悬挂危险货物运输许可标志; 专用车辆的驾驶人员需取得相应机动车驾驶证和相应危险货物运输从业资格证; 押运人须具备相关法律法规要求之证照。
- (三) 乙方在甲方工业废物堆积到合同约定的收运量时, 接到甲方电话、传真或邮件通知后, 应在三 (3) 个工作日内确定废物收运计划, 并根据收运计划实施现场收运。
- (四) 乙方应确保工业废物的运输车辆与装卸人员按照相关法律规定做好自我防护工作, 在甲方厂区内文明作业, 并遵守甲方明示的环境、卫生及安全制度, 不影响甲方正常的生产、经营活动。
- (五) 乙方应确保已依法制定危险废物意外事故防范措施和应急预案, 并报环保局备案。
- (六) 乙方确保废物运输及处理过程中, 符合国家法律规定的环保和消防要求或标准, 在运输和处理过程中, 不对环境造成二次污染。

第三条 废物交接有关责任

- (一) 双方在危险废物转移过程中严格按照国家环境保护部门有关危险废物转移管理的要求, 运行危险废物转移联单。
- (二) 废物运输之前甲方废物名称及包装须得到乙方认可, 如不符合第二条甲方义务中的相关约定, 乙方有权拒运; 因此给乙方造成运输、处理、处置废物时出现困难或事故, 由甲方负责全额赔偿。

(三) 交接危险废物时, 甲、乙双方应在废物移交单据上签名确认, 并必须及时、规范填写《危险废物转移联单》各项内容后盖印双方公章; 实施危险废物转移电子联单的, 应按政府环保部门要求在“广东省固体废物管理信息平台”及时准确填写危险废物转移电子联单, 完成电子联单接收后, 盖印双方公章; 盖章后的废物转移联单作为合同双方核对危险废物种类、数量及收费凭证的依据, 及时根据要求报送至环保监管部门存档。

(四) 若发生意外或者事故, 危险废物交乙方签收之前, 风险和责任由甲方承担; 危险废物交乙方签收之后, 风险和责任由乙方承担。

第四条 废物的计量

(一) 危险废物的计量应按下列方式 (B) 进行:

- A. 在甲方厂区内或者附近过磅称重, 由甲方提供计量工具或者支付相关费用;
- B. 用乙方地磅免费称重 (限重 80 吨);
- C. 若危险废物不宜采用地磅称重, 则按照双方书面协商确定后的方式计量;

(二) 危险废物的品质原则上以乙方提供的数据为准, 若甲方存在异议, 则可选择甲乙双方认可的、有资质的第三方进行界定, 检测费用由与第三方检测数据绝对偏差大者承担。

第五条 合同的结算

(一) 合同双方盖章完成后十五 (15) 个工作日内, 甲方将《危险废物收集处置结算标准》的包年服务费通过银行转账方式汇入乙方指定账户, 并将转账单发给乙方确认; 甲方通过私人账户转账的, 须同步开出转账委托函并发给乙方。

(二) 乙方收到包年服务费后, 开具正式发票并交至甲方。

(三) 本合同的处置费用为本合同附件 1《危险废物收集处置结算标准》列明的各废物捆绑包件优惠价格, 若任一种废物的实际处置量超出上述预计总量, 则超出部分须按约定另行收取处置费用; 若实际处置量低于上述合同预计总量, 乙方无需向甲方退还已收取的包年服务费; 运输费用由甲方承担, 根据附件 1《危险废物收集处置结算标准》的约定另行结算。

(四) 合同结算标准应根据乙方市场行情进行更新; 在合同存续期间内若市场行情发生较大变化, 双方可以协商进行价格更新; 若合同期内有新增废物和服务内容时, 以双方另行确认的报价单为准进行结算。

第六条 合同的违约责任

(一) 合同双方中一方违反本合同的规定, 守约方有权要求违约方停止并纠正违约行为; 如守约方书面通知违约方仍不予以改正, 守约方有权中止直至解除本合同。由此造成的经济损失及法律责任由违约方承担。

(二) 合同双方中一方无正当理由撤销或者解除合同, 造成合同另一方损失的, 应赔偿由此造成的实际损失。

(三) 甲方不得交付附件 1《危险废物收集、处置结算标准》以外的废物; 严禁夹带剧毒废弃物, 当天带剧毒物质时, 已收集的整车废物将视为剧毒废弃物, 乙方将向甲方按剧毒废弃物追收处置费。若触犯国家相关法律法规, 乙方将按规定上报环保局、公安局和安监局等行政

管理部门，由此给乙方造成的所有损失将由甲方全权承担。

- (四) 若甲方故意隐瞒乙方收运人员，或者存在过失造成乙方将非合同约定的爆炸性物质、放射性物质或剧毒性废物装车或收运进入乙方仓库的，甲方应向乙方支付违约金 10000 元，违约金不足赔偿因此给乙方造成的一切损失的，甲方继续承担赔偿责任。乙方还有权根据《中华人民共和国环境保护法》以及其它环境保护法律、法规规定上报环境保护行政主管部门。
- (五) 甲方逾期支付处理处置费、运输费，除承担违约责任外，每逾期一日按应付总额 5% 支付滞纳金给乙方。超过 30 天仍不支付的，乙方有权立即解除合同而无须通知甲方，因此造成一切后果由甲方自负。合同解除后，甲方除按实际支付处置费、运输费及滞纳金外，还应向乙方支付违约金 1000 元。
- (六) 若甲方在本合同签订后十五（15）个工作日内未按照本合同约定向乙方足额支付包年服务费的，乙方可向甲方发送催款告知函；若甲方未在催款告知函指定期限内足额支付包年服务费的，乙方有权立即解除本合同，追究甲方违约责任，并通知相关部门本合同解除情况。

第七条 合同的免责

在合同期内甲方或乙方因不可抗力和政府政策影响而不能履行本合同或部分履行时，应在不可抗力和政府政策影响的事件发生之后三（3）日内，向对方书面通知不能履行或者延期履行、部分履行的理由。在取得相关证明并书面通知对方后，本合同可以不履行或者延期履行、部分履行，并免于承担不能履行部分的违约责任。

第八条 合同争议的解决

因本合同发生的争议，由双方友好协商解决；若双方未达成一致，则提交至乙方所在地人民法院诉讼解决。

第九条 合同其他事宜

- (一) 本合同有效期从 2020 年 04 月 01 日起至 2021 年 03 月 31 日止；本合同期满前一个月，双方根据实际情况商定续期事宜。
- (二) 本合同一式四份，甲方持一份，乙方持两份，另一份交环境保护有关部门备案。
- (三) 本合同经双方签名盖章并取得环保部门废物转移审批通过后方可正式生效，双方共同遵守执行；附件 1《废物处理处置结算标准》，作为本合同的有效组成部分，与本合同具有同等法律效力。
- (四) 本合同书未尽事宜，按《中华人民共和国合同法》和有关环保法律法规的规定执行；其他的修正事宜，经双方协商解决或另行签约，补充协议与本合同具有同等法律效力。

甲方：云浮市未来环保科技有限公司

甲方代表：

签章/日期：

收运联系人：

联系电话：

传 真：

乙方：惠州 TCL 环境科技有限公司

乙方代表：

签章/日期：

收运联系人：李晓垒 13829910211

收运联系电话：0752-2796220

传 真：0752-2796210

客户服务热线：0752-2786295

开户行：工行惠州分行营业部

账号：2008 0201 2902 7315 504

附件 1:

危险废物收集、处置结算标准

TCL 危废合同[202004289]号

甲方: 云浮市未来环保科技有限公司

乙方: 惠州 TCL 环境科技有限公司

根据甲方向属地环保部门申报的废物产生量及种类, 经甲、乙双方友好协商, 甲方按以下方式向乙方支付废物处置包年服务费用:

(一) 处理处置费标准:									
序号	废物名称	危废编号	废物明细	包装方式	预计合同量 (吨/年)	现有量 (吨/年)	付款方	包年服务费 (元)	备注
1	废酸	900-349-34	废酸	桶装	136.06		甲方	8000	
备注: 上述废物处置包年服务费用总额为: 8000 元 捌仟 元整 (大写) 收运时剧毒废物、高危险废物、废灯管部分按 50000 元/吨另行收费。其它废物按 15000 元/吨另行收费。									
(二) 运输费标准:									
序号	车辆类型	车辆规格	载重	计价单位	单价	付款方	备注		
1	厢式			■元/车次 □元/吨	10000	甲方			
(三) 备注说明:									
1. 付款方式: 合同双方盖章后十五 (15) 个工作日内, 甲方将包年服务费用以银行转账方式汇入乙方指定账户, 并将转账单传真给乙方确认。乙方收到款项后, 开具发票给甲方; 2. 甲方承运车辆为专用的危险废物运输车辆, 废物须低于载重量; 3. 此结算标准, 如涉及废物浓度或含量要求, 则标注在“备注”栏内。 4. 污泥类废物含水率最低标准为 60%, 每低于最低标准 (60%) 一个百分点处置费用增加 15 元/吨。 5. 此结算标准为双方签署的《工业废物处理处置合同》的结算依据, 包含甲乙双方商业机密, 仅限于内部存档, 不得向外提供!									

甲方 (盖章):



代表人: 李超

日期: 2020年4月1日

乙方 (盖章):



代表人: 李楚群

日期: 2020年4月3日

附件 2:

关于危险废物规范包装、分类要求告知

为了符合相关的法律法规和规范化要求,更好地服务于客户,针对危险废物的包装规范、分类要求告知如下:

1. 根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》的第 5 条,第 5.6 要求,危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。对危险废物的包装、贮存及标识有具体要求。
2. 根据《危险废物规范化管理指标体系》的要求,对危险废物识别标志设置情况,转移联单、应急预案备案等管理制度执行情况,贮存、利用、处置危险废物是否符合相关标准规范等要求。
3. 甲方与乙方签订的《工业危险废物处置合同》中第二条甲方义务约定,对危险废物的包装、贮存场地等有相关要求,且液态废物不得超出容器总容积的 80%。甲方应参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)相关条款要求,设置专用的废物储存设施进行规范储存并设置警示标志,对废物进行分类包装、标识,包装物内不可混入其它杂物,并如实填写废物信息。

为了确保安全的收集、运输、贮存、处置,甲方应严格按照国家相关的法律规定执行,如有违反,甲方应该赔偿乙方由此产生的全部经济损失,同时甲方保留对乙方追究相关法律责任的权利。

甲方(盖章):



日期: 2020 年 4 月 1 日

乙方(盖章): 惠州 TCL 环境科技有限



日期: 2020 年 4 月 3 日





统一社会信用代码 91441300752875563U		营业执照 (副本) (副本号:1-1)		 扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。	
名称	惠州TCL环境科技有限公司	注册资本	人民币壹亿叁仟万元		
类型	其他有限责任公司	成立日期	2003年07月31日		
法定代表人	马红新	营业期限	长期		
经营范围	危险废弃物经营，废弃电器电子产品处理，货物运输，生产性、生活性废旧物资、废旧金属、废线路板的收购、销售、加工，环保产品技术开发，环境污染治理设施运营服务，销售：化工产品（不含危险化学品）、电子产品、电子辅助材料、五金交电，危险废弃物处理处置技术咨询及设备安装服务，环境影响评价服务，环保加工，自有房屋租赁，土地租赁。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）				
登记机关 2019年11月11日		惠州仲恺高新区惠环街道办事处 西坑工业区			

韶关鹏瑞环保科技有限公司

工业废物

回收处理合同

协议编号: Pr_WL20200331X

甲方: 云浮市未来环保科技有限公司
地址: 郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四

乙方: 韶关鹏瑞环保科技有限公司
地址: 韶关市翁源县官渡镇经济开发区
电话: 0751-2881388 传真: 0751-2881988

为更好地贯彻落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及其它有关法规的规定,更有效地防止和减少固体废物对环境的污染,为企业的生存和发展创造良好的环境,甲方委托得到环保部门认可并颁发回收处理资质的乙方回收处理甲方产生的表面处理废物(污泥),甲、乙双方经友好协商,在遵守中国法律、法规的前提下,订立本合同:

一、乙方责任

- 1、在合同有效期内,乙方必须保证所持的许可证、执照、证书或批准书有效存在,并随带有关证照的复印件给甲方备案。
- 2、乙方必须清楚本合同废料的特点和性质,和由废物处理程序所导致或引起的健康、安全和环境危害,以及根据本合同签订的废物服务所需具备的专门技术、人员、设备、设施、许可证和执照,因乙方技术不过关、设备、设施不合格或人员违规操作而造成的环境污染和人员伤亡等一切责任,由乙方负责。
- 3、乙方负责废物的运输:
 - (1)乙方运输的车辆必须车况良好,采取符合安全、环保标准相关的措施,适于运输本合同规定的废物。需要运输的废物中存在危险废物的,乙方必须提供持危运证的车辆进行运输。
 - (2)乙方根据甲方的生产情况和废物的产生情况,双方协定运输时间,乙方在运输时间内委托有资质的运输公司车辆到甲方指定地点收取废物,保证不积存,不影响甲方生产。在甲方的废物严重影响生产或其他特殊情况出现时,甲方达到一定的数量时提前 5 个工

第 1 页 共 4 页

韶关鹏瑞环保科技有限公司

作日通知乙方前来收取废物,乙方提前 1 天以书面形式将车辆及相关人员信息提供给甲方,乙方予以积极配合。

(3) 乙方运输车辆的司机,在甲方厂内应文明作业,遵守甲方的安全卫生制度。

(4) 乙方在运输过程中不得沿途丢弃、遗撒废物,因此造成污染及其他问题的由乙方负责。

(5) 乙方须当场点清甲方废物的数量及品种,确认甲方废物无杂质并签收。

(6) 因乙方运输车辆和人员在甲方厂区内违规行为造成的乙方或甲方人员损伤或环境污染的责任由乙方负责。

(7) 乙方承担甲方废物出厂后出现的一切风险和责任。

4. 乙方在废物回收、运输、处理过程中,应该符合甲方废物特点要求和国家法律规定的环保和消防要求或标准,并监督甲方的监督和指导。由于乙方疏忽、操作不当引起的任何事故,由乙方承担。

二、甲方责任:

1、甲方应在合同签订前向乙方提供其营业执照复印件给乙方备案。

2、甲方将其生产经营过程中所产生的废物连同包装物交由乙方处理,不得提供或委托给未经环保部门批准的单位或个人从事收集、贮存、处置的经营活动。

3、甲方须在《广东省危险废物监管平台》如实填写相关转移报审环保手续。

4、甲方保证按照合同约定提供废物给乙方,并保证废物不含其他无关杂质。

三、交接事项:

1、甲、乙双方交接《国家危险废物名录》上的废物时,必须认真填写《危险废物转移联单》各栏目内容,盖章后由双方按照有关规定送交环保部门,双方核对废物种类、数量及做相关记录,填写交接单据后双方签名。

2、检验方法、时间:

废物交接应当当场签字确认,甲、乙双方有分歧可当时协商解决或留置废物,废物一经运出甲方厂区,甲方则不再对该废物负任何责任。

3、甲、乙任何一方如确因不可抗力的原因,不能履行本合同时,应在不可抗力的事件发生之后三日内向对方通知不能履行或须延期履行、部分履行的理由。在取得有关证明之后,本合同可以不履行或延期履行或部分履行,未履行方并免于承担违约责任。

4、甲、乙双方应将任何在执行此合同时,对涉及对方的计划、方案、废物来源、废物情况、

第 2 页 共 4 页

韶关鹏瑞环保科技有限公司

废物价格、处理流程、工艺流程、处理费用、处理设备、操作、客户和包括在此的特定合同条款的资料，包括技术资料、经验和数据，看作机密财产，承担保密责任。在没有对方的书面同意下，不能向第三者公开。

四、处理废物清单：

序号	危废名称	危废编号	年产量	包装方式
1	表面处理废物	HW17(336-064-17)	938.92 吨	编织袋

五、费用结算：

附件一

六、合同期限：

合同有效期为壹年，自 2020 年 3 月 31 日 起至 2021 年 03 月 30 日止。

合同期满前一个月，双方根据实际情况商定续期事宜。

七、其它：

1. 本式合同一式伍份，甲、乙双方各持壹份。环保局备案叁份。
2. 合同附件经双方盖章后，与合同正文具有同等法律效力。
3. 未尽事宜，由双方按照合同法和有关规定协商补充。

以下没正文

甲方：云浮市未来环保科技有限公司（盖章）

代表人：

日期：



乙方：韶关鹏瑞环保科技有限公司（盖章）

代表人：

日期：



韶关鹏瑞环保科技有限公司

附件一

危险废物处理处置及工业服务价格单

序号	危废名称	危废编号	年产量	处理价格	包装方式	处理方式
1	表面处理废物	HW17 (336-064-17)	938.92	2200 元/吨	编织袋	综合利用
备注	1、此表格须填写完整； 2、含 13%增值税发票。 3、运输费由乙方负责；装车所需人员、机械、包装物、称重等费用均由甲方负责，每次装运净重不少于 26 吨/车，如不足 26 吨，则甲方按每吨 200 元补贴乙方运输费用，以此类推。此费用在货款中一并体现。 4、待收运完后凭磅单和《危险废物转移联单》的数量当次结算，甲方必须以转账方式支付乙方废物处理费。 5、超出部分乙方则按以上单价向甲方另计处理费用。					

乙方收款信息如下：

开户名：韶关鹏瑞环保科技有限公司

账号：44728301040001722

开户银行：中国农业银行翁源官渡支行

地址：翁源县官渡镇官厂工业区大坪子

(以下无正文)

甲方：云浮市未来环保科技有限公司 (盖章)

代表人：

日期：

乙方：韶关鹏瑞环保科技有限公司 (盖章)

代表人：

日期：



营业执照

(副本) (副本号:1-1)

统一社会信用代码91440229799360751A

名称	韶关鹏瑞环保科技有限公司
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)
住所	翁源县官渡镇官厂工业区大坪子
法定代表人	邱鸿
注册资本	人民币贰仟壹佰万元
成立日期	2007年03月29日
营业期限	长期
经营范围	环保技术的开发、研究、咨询服务;环保设备、设施的经销、安装、调试、收集、贮存、处理、电镀污泥(HW17,表面处理废物,含水率70%)5000吨/年;含铜废液(HW22)8000吨/年;废线路板边料,废五金材料;净水剂及其它化学药剂的生产、销售;道路危险货物运输;环保工程设计、施工。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)〓



登记机关



2019年1月18日

企业信用信息公示系统网址: <http://gsxt.gdgc.gov.cn/>

中华人民共和国国家市场监督管理总局监制

编号: 440229190731
发证机关: 广东省生态环境厅
发证日期: 二〇一九年七月三十一日



标准经营方式: 收集、贮存、利用、处置

[illegible]

初次发证日期: 2019年7月31日





河源金圆环保科技有限公司

废物(液)处理处置及工业服务合同(含运输)

委托方(甲方): 云浮市未来环保科技有限公司 甲方合同号:
乙方合同号: HYHB-2020-WF-520
签订地点: 河源河源
受托方(乙方): 河源金圆环保科技有限公司 签约时间: 2020 年 12 月 26 日

根据《中华人民共和国环境保护法》以及相关环境保护法律、法规规定,甲方在生产过程中形成的工业废物(液)【表面处理污泥(336-064-17) 1000 吨】,不得随意排放、弃置或者转移,应当依法集中处理。乙方作为有资质处理工业废物(液)的合法专业机构,甲方同意由乙方处理其工业废物(液),甲乙双方现就上述工业废物(液)处理处置事宜,经友好协商,自愿达成如下条款,以兹共同遵照执行:

一 甲方合同义务

1. 甲方应当以书面形式提前 5 日通知乙方废物(液)具体的收运时间、地点及数量等。
2. 危险废物接收频率依据乙方实际生产能力而定,每次装载量不得超过车辆限载额。
3. 甲方应将生产过程中所形成的工业废物(液)连同包装物全部交予乙方处理,本合同有效期内不得自行处理或者交给他人处理。
4. 甲方应将各类工业废物(液)分类存储,做好标记标识,不可混入其他杂物,以方便乙方处理及保障操作安全。对袋装、桶装的工业废物(液)应按照工业废物(液)包装、标识及贮存技术规范要求贴上标签。
5. 甲、乙双方有义务在运输前后对废物包装容器进行清点,并在固废管理信息系统中确认。甲方应将待处理的工业废物(液)集中摆放,并为乙方上门收运提供必要的条件,包括进场道路、作业场地、装车所需的装载机械(叉车等),以便于乙方装运。
6. 甲方承诺并保证提供给乙方的工业废物(液)不出现下列异常情况:
 - 1) 工业废物(液)中存在未列入本合同附件二的品种,特别是含有易爆物质、放射性物质、多氯联苯以及氟化物等剧毒物质的工业废物(液);
 - 2) 标识不规范或者错误;包装破损或者密封不严;污泥含水率>85%(或游离水滴出);
 - 3) 两类及以上工业废物(液)人为混合装入同一容器内,或者将危险废物(液)与非危险废物(液)混合装入同一容器;
 - 4) 其他违反工业废物(液)运输包装的国家标准、行业标准及通用技术条件的异常情况。

如甲方出现以上情形之一的,乙方有权拒绝接收而无需承担任何违约责任。



河源金圆环保科技有限公司

负责处理，并不承担由此产生的任何责任，所述工业废物（液）退回给甲方，所产生的收退运费等均由甲方承担。

4. 若甲方将本合同第一条第 6 项规定的异常工业废物（液）交付给乙方，造成处理工业废物（液）时出现困难、发生事故的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的相关经济损失[包括分析检测费，处理工艺研究费，工业废物（液）处理费、事故处理费等]并承担相应法律责任，乙方有权根据《中华人民共和国环境保护法》以及其他环境保护法律、法规规定上报环境保护行政主管部门。
5. 合同双方中一方逾期支付处置费，每逾期 1 日按应付总额 1% 支付滞纳金给合同另一方，并承担因此而给对方造成的全部损失；逾期达 15 日的，守约方还有权单方解除本合同且无需承担任何责任。
6. 合同存续期间，甲方不得擅自将本合同约定范围内的工业废物（液）及包装物等自行处理处置、挪作他用、出售，甲方同意授权乙方工作人员随时对其废物（液）处理行为和出厂废物（液）运输车辆等进行现场监督检查，以达到共同促进和规范废物（液）的处理处置行为，杜绝环境污染事故或引发环境恐慌事件之目的。
7. 乙方应对甲方工业废物（液）所拥有的技术秘密以及商业秘密进行保密，非因履行本协议项下处理义务的需要，乙方不得向任何第三方泄露。
8. 甲方在本合同履行过程中不得以任何名义向乙方的有关工作人员赠送钱财、物品或输送利益；如有违此条款，乙方可终止合同且甲方须按合同总金额的 20% 向乙方支付违约金。
9. 任何一方违反本协议约定，经守约方指出后仍未在 10 日内予以改正的，除违约方应承担违约责任外，守约方还有权单方解除本合同。

九 合同其他事宜

1. 本合同有效期从【2020】年【12】月【26】日起至【2021】年【12】月【25】日止。
2. 本合同未尽事宜，由双方协商解决或另行签订书面补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力，补充协议与本合同约定不一致的，以补充协议的约定为准。
3. 甲乙双方就合同发生纠纷时（包括纠纷进入诉讼或仲裁程序后的各阶段）相关文件或法律文书的送达地址和法律后果作如下约定：

（1）甲方确认其有效的送达地址云浮市郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四，收件人为 邹总，联系电话为 0766-8498787；

（2）乙方确认其有效的送达地址为河源市东源县漳溪乡上蓝村，收件人为 肖观音，联系电话为 13829792177；

双方确认：一方提供的送达地址不准确或送达地址变更后未及时通知对方导致相关文件或法律文书未能被实际接收的，或一方拒绝接收相关文件或法律文书的，若是邮寄送达，则以邮件退回之



河源金源环保科技有限公司

附件一：

废 物（液）清 单

经协商，双方确定废物种类及数量如下：

序号	危废名称	危废编号	数量（吨）	包装方式	处理方式
1	表面处理污泥	336-064-17	1000	袋装	水泥窑协同处置

甲方（盖章）：



乙方（盖章）：



环保验收

验收合格



河源金圆环保科技有限公司

附件二、

废物（液）处理处置及工业服务价格确认单

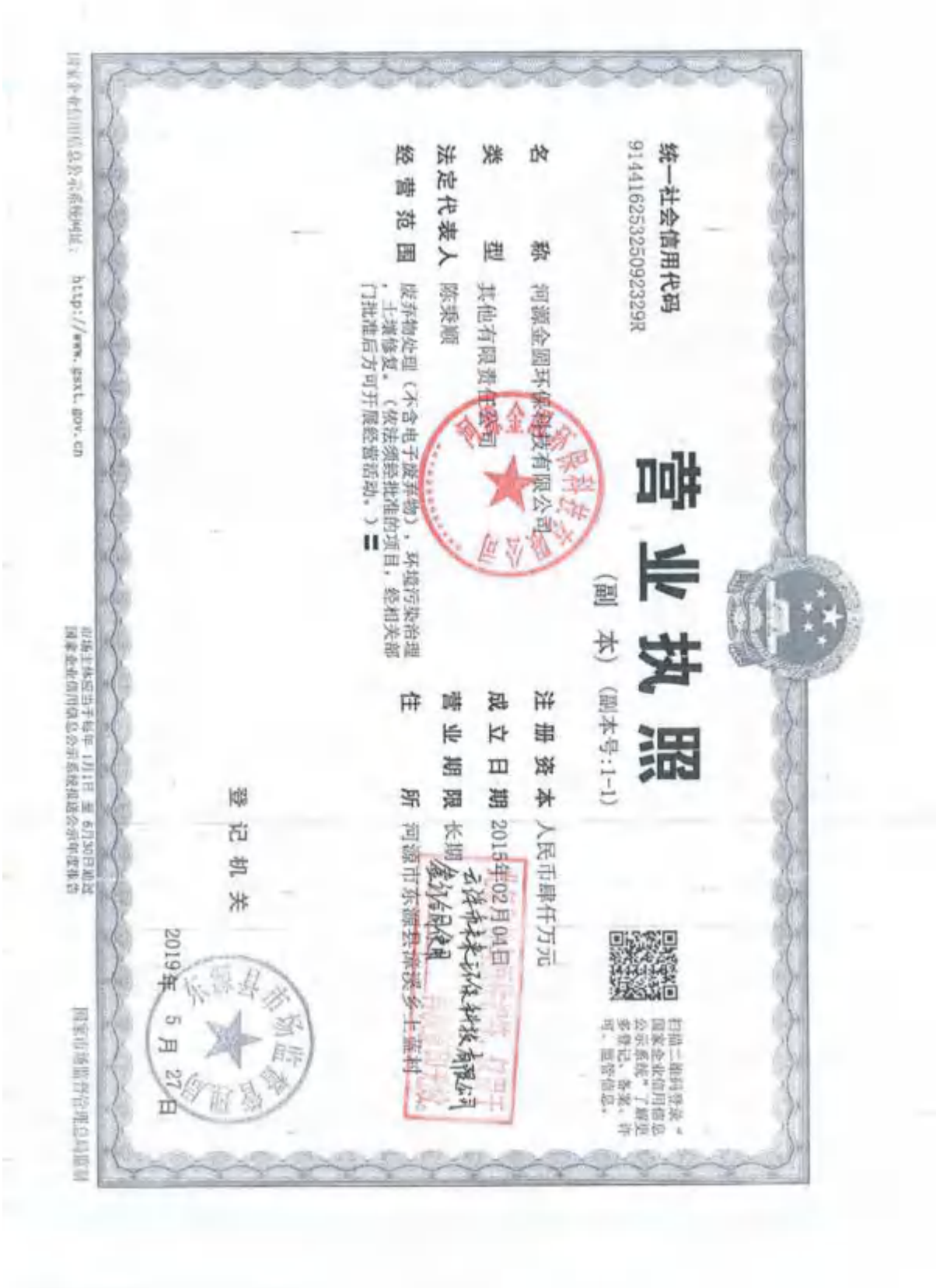
第（HYHB-2020-WF-520）号

根据甲方提供的工业废物（液）种类，经综合考虑处理工艺技术成本，现乙方报价如下：

序号	名称	废物编号	数量(吨)	包装方式	处理方式	单价(元/吨)	付款方
1	表面处理污泥	336-064-17	1000	袋装	水泥窑协同处置	1500	甲方
备注	1、结算方式 （1）废物转移完成后，甲、乙双方应根据每月转移情况核对数量，制定财务对账单，经双方确认无误后，乙方开具增值税专用发票（实际税率以开票时国家税率为准）至甲方，甲方自收到发票后（30）日内将处置费以银行转账方式汇至乙方账户（处置费结算时以乙方合法合规接收该批次危废后转移联单上的实际数量结算）。 （2）以上针对取样检测结果报价，在氟离子含量 2%以内、三氧化硫 15%、锌含量 5000ppm、铬含量 2000ppm 以内有效；任一指标超出范围后价格另议；化验结果以乙方废物入场时检测为准。 2、以上报价包含运输费用（9.6 米/13 米车），每次收运不足（6 吨/12 吨）时，按（3000 元/5000 元）每车次收取运输费用，超出（6 吨/12 吨）吨，则免费运输。当甲方需要收运入场时，提前五天通知乙方。 3、请将各废物分开存放，并按照法律法规要求做好分类及标志等，谢谢合作！ 4、此价格确认单包含供需双方商业机密，仅限于内部存档，勿需向外提供！ 此价格确认单为甲乙双方于 2020 年 12 月 26 日签署的《废物处理处置及工业服务合同》（合同编号：【HYHB-2020-WF-520】）的附件。本价格确认单与《废物处理处置及工业服务合同》约定不一致的，以本价格确认单约定为准。本价格确认单未涉及事宜，遵照双方签署的《废物处理处置及工业服务合同》执行。						

甲方（盖章）：

乙方（盖章）：





广东金宇环境科技股份有限公司

服务热线电话：0762-3268271

危险废物转移处置合同

合同编码：JYYW(A)-20210187

甲方：云浮市未来环保科技有限公司

地址：云浮市郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四

联系人：王 龙 电话：18620258076

乙方：广东金宇环境科技股份有限公司

地址：河源市东源县黄田镇良村村川龙小组

(寄件办公地址：河源市源城区高塘高屋山村 35 号)

联系人：杨 科 电话：0762-3268279

为更好地贯彻落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及其它有关法规的规定，更有效地防止和减少固体废物对环境的污染，为企业的生存和发展创造良好的环境，甲方委托有环保部门颁发的回收资质证的乙方回收处理甲方产生的废物料。甲、乙双方经友好协商，在遵守国家和当地法律、法规的前提下，订立本合同：

一、甲方责任：

- 1、甲方将生产过程中产生的固态表面处理废物 HW17 (338-064-17) 预计 60 吨/年交予乙方处理。
- 2、甲方须将废物严格按不同品种分别包装、存放，并贴上标签。保证废物包装完好及封口严密，防止所盛装的废物泄漏污染环境。

二、乙方责任：

- 1、乙方接到甲方通知后，乙方自备运输车辆，按双方商议的计划到甲方收取工业废物，尽量做到不积存，不影响甲方正常生产。
- 2、乙方在废物运输及无害化处理过程中，应符合国家法律规定的环保和消防要求。

三、交接事项：

- 1、双方交接废物前，甲方需提前在省固体废物管理信息平台新建危险废物转移联单，乙方及时安排运输；交接废物时，甲乙双方共同督促运输单位正确扫码，并及时确认收运信息，确保联单正确、及时形成。

- 2、甲方所收集包装的特处理废物的运输方式：

在甲方场地（地址：云浮市郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四），甲方负责把废物装上乙方运输车辆。

	广东金生环境科技股份有限公司	服务热线电话: 0762-3268271
3、如一方因生产故障或由于不可抗力事故及国家政策法规的调整导致直接影响合同的履行,应及时通知另一方,以便采取应急措施。		
4、待处理的废物的环境污染责任:在甲方交乙方签收之前所产生的环境污染责任,由甲方负责;在甲方交乙方签收之后所产生的污染责任,由乙方负责。		
四、费用结算:		
1、见附表。		
2、本合同履行过程中,因市场行情发生较大变化(如处理成本上涨等),本合同约定的处置费用应作相应调整,乙方须书面通知甲方;甲方如有异议应在乙方书面通知发出 5 日内提出异议,逾期未提出异议的,视为甲方认可该价格调整。如双方因处置费调整意见不能达成一致的,乙方有权单方终止合同。		
五、合同的解除及终止		
1、甲方如需提前终止合同的,需经双方协商一致,方可解除本合同。		
2、甲方自愿承担因乙方危废物处理量超标不能继续履行本合同的风险:本合同履行过程中因乙方不能继续履行本合同的,乙方有权单方解除本合同,但须提前 15 日书面通知甲方,本合同自乙方解除通知记载的日期到期即解除。甲方同意乙方无需给予甲方任何补偿、赔偿等,甲方亦不得追究乙方承担任何违约责任。		
六、违约责任:		
1、一方逾期支付处理费、运输费或收购费,每天按应付总额的 5% 支付滞纳金给对方。		
2、一方如违反有关规定和合同条款,应承担法律责任,由此给对方造成损失或损害,应按实际损失金额或损害大小进行赔偿。		
七、合同期限		
1、合同有效期自 2021 年 03 月 09 日至 2022 年 03 月 08 日止。合同期满前一个月,双方根据实际情况商定续期事宜。		
八、共同事项:		
1、本合同一式肆份,双方各执两份。		
2、合同附件经双方签章后,与合同正文具有同等法律效力。		
3、双方应严格履行本合同条款。		
4、未尽事宜,由双方按照合同法和有关规定协商补充。		
甲方(盖章): 代表人(签字):  日期: 2021 年 03 月 09 日		乙方(盖章): 代表人(签字):  日期: 2021 年 03 月 09 日
第 2 页 共 3 页		



广东金宇环境科技股份有限公司

服务热线电话：0782-3288271

附表：

危险废物转移处置收费表

序号	危废名称	危废编号	年预计量 (吨)	处理费 (元/吨)	处理方式	现场包 装要求
1	固态表面 处理废物	HW17 (336-064-17)	60	2000	综合利用	袋装
备 注		1、此价格为含税价：乙方开具增值税专用发票给甲方（税率依照国家税率政策而调整，含税处理单价不变）。 2、付款方式：合同签订及广东省固体废物管理信息平台通过后，此合同生效；甲方在收到乙方发票后 15 日内必须以现金或转账方式付清乙方已收运危险废物的处理费用； 3、此合同价格包含运输费用；若实际收运量超出上述合同年预计总量，超出部分数量按 2000 元/吨收费标准向甲方另计处理费用。 4、若实际收运量超出上述合同年预计总量，超出部分数量按 3000 元/吨收费标准向甲方另计处理费用。 5、付款方式：由甲方将处理费以银行转账方式支付到乙方指定的以下银行账户。 收款单位名称：广东金宇环境科技股份有限公司 开户银行名称：工商银行河源分行营业部 账 号：2006 0022 0902 1008 985				

甲方（盖章）：

代表人（签字）：王 龙

日期：2021 年 03 月 09 日

乙方（盖章）：

代表人（签字）：[Signature]

日期：2021 年 03 月 09 日

CONCH VENTURE

危险废物委托处置

合 同 书

委托方（甲方）：云浮市未来环保科技有限公司

甲方合同编号：

受托方（乙方）：阳春海创环保科技有限责任公司

乙方合同编号：YCHCJYWF21059

合同签订地点：广东省阳春市

合同签订日期：2021 年 4 月 13 日

甲方:云浮市未来环保科技有限公司

乙方:阳春海创环保科技有限公司

为减少废物对环境的污染,根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定,企、事业单位产生的危险废物必须安全、彻底、无害化处置。本着平等互利的原则,经友好协商,达成如下协议:

第一条合同目的

甲方生产过程中产生的危险废物定期交付乙方进行水泥窑协同处置,不得私自转移给未经环保行政主管部门许可的单位和个人,并防止流失。

第二条合同标的物处置方式、包装方式及处置地点

序号	废物名称	废物编号	废物代码	处置方式	包装方式	危废形态	预计产量(吨)	处置地点
1	表面处理污泥	HW17	336-064-17	水泥窑协同处置	吨袋	固态	1000	阳春市
2	以下空白							
合计							1000	

备注: 1、乙方根据甲方提供的开票信息及资质提供国家法定税率的增值税专用发票。
2、本合同标的物处置费用含运输费,具体价格详见合同附件。
3、危险废物界定:列入最新法定版《国家危险废物名录》的废物,有异议的应由有资质检测鉴定单位根据国家危险废物鉴别标准和鉴别方法进行认定。

第三条甲方的权利与义务

(1) 甲方应为乙方在厂内收集、运输(甲方厂内)环节提供必要的便利条件,在乙方转运前须完成广东省固废系统内合同填报工作,甲方免费提供地磅及负责装车。

(2) 甲方所提供的标的物不得含有未经鉴定废物、放射性废物、爆炸物及反应性废物、含汞温度计、灯管、易挥发性、氰化物等剧毒和高腐蚀类物质,若

甲方所产危险废物与合同约定废弃物的类别、代码不相符乙方有权拒绝接收和处置，如有异议交第三方机构进行检测。

(3) 甲方应将编号不同的废物分开存放，并按照危险废物包装、标识及贮存技术规范要求贴上标签，标签信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、单位地址、联系人及联系电话，并对标签内容及实物相符性负责。不可混入金属器物及其他杂物等，以保障乙方处置方便及工艺安全，若给乙方造成损失由责任方承担。

(4) 甲方须将化学试剂空玻璃瓶洗净无残留物后破碎，原材料使用后的旧包装废桶分类放置，废桶内不得留有残液，压力容器须先行卸压处理，包装后的危险废物不得外泄、外露、渗漏、扬散等可能造成的二次污染的现象。

(5) 甲方须确保所转移危险废物与包装桶可完全分离且和合同及取样样品约定一致，因生产调整或其他原因造成危险废物的成份与以前不同时，须立即通知乙方重新取样化验，同一包装物内不可混装不同品种危险废物，避免将不在本合同内的危险废物装车。

第四条乙方的权利与义务

(1) 乙方在收集、运输标的物时，应当使用相关部门备案的车辆，在处理标的物时应当遵守国家相关法律规定。

(2) 标的物由乙方负责运输，甲方有转运需求，需提前三天通知乙方，达到乙方要求的核载量6吨(含多种危废总量)，方可安排运输，特殊情况下由双方另行协商解决，否则有权要求甲方支付因此产生的返空费（返空费按1000元/车·次计算）。

(3) 若乙方由于设备检修等原因需要长时间停机（7天以上），应当提前三天通知甲方，以便甲方及时调整生产和标的物回收。

(4) 乙方必须保证所持有的资质文件合法有效，否则因此而给甲方造成的损失由乙方承担责任。收运车辆及工作人员应在甲方厂区内文明作业，并遵守甲方相关环境以及安全管理规定。

(5) 乙方在合同签订前须现场取样化验危废样品，对已经收运进入乙方仓库的危废，经复检若与取样样品不符，须重新提出报价单交于甲方，经双方商议同意后，由乙方负责处置，或者将不符合本合同规定的危废退还甲方，乙方不承

担由此而产生的费用。

第五条其他约定事项

(1) 标的物称重以甲方司磅计量数量为准（若甲方没有地磅，由甲方委托第三方地磅称重并对数量负责，或以乙方地磅称重为准），如乙方对甲方司磅计量量有异议，可委托第三方进行复核，产生费用由责任方承担。

(2) 若甲方未按照本合同第六条约定时间付款或未支付其他应付费用，经乙方人员催款后超过 7 天仍未付款的，乙方有权不予转运，且甲方无权指责乙方违约，并有权追回甲方未付的处置费用。

(3) 甲乙双方均不得将履行合同业务时获知的双方内部信息及合同价格等内容向第三方透露，本合同解除、终止后本条款继续有效，若任一方违反给对方造成损失或不良影响的，则由责任方承担全部责任。

(4) 在收运当天，甲、乙双方经办人在危险废物在线申报系统认真填写“危险废物转移联单”各栏目内容，作为双方核对废物种类、数量、结算、接受环保、运管、安全生产等部门监管的凭证。

(5) 若因国家法律、法规或政策发生变化，经营许可证变更及地方主管部门要求，或其他不可抗力等因素，导致合同无法履行，经双方协商仍无法继续履行本合同时，甲、乙双方均不承担违约责任。

第六条结算方式

(1) 乙方接收甲方的危险废物后，每月 5 日前（节假日顺延）确认上月已转移危险废物的种类及数量，以双方签字或盖章的《危险废物处置费用结算单》及本合同附件单价进行结算，甲方在收到乙方增值税专用发票之日起 7 天内以银行转账方式结清全部费用。

乙方账户信息：

注册地址：阳春市春湾镇自由村委会黄泥塘地段

开户银行：中国银行阳江阳春支行

账号：704271137965

第七条纠纷解决

若甲乙双方在合同履行过程中发生纠纷，先通过双方协商解决，若协商无果，向合同签订所在地人民法院提起诉讼。

第八条其他约定

(1) 本合同未尽事宜，由甲乙双方协商解决，但未达成协议的，按照有关法律法规执行。

(2) 本合同一式肆份，具有同等法律效力，甲乙双方各持贰份，合同有效期自 2021 年 4 月 13 日起至 2022 年 4 月 12 日止，合同到期前一个月，双方协商合同续签等相关事宜。

(3) 其他特别约定：

- 1、沾染物须压缩打包且无刺激性异味吨袋包装；
- 2、废旧包装空桶须用托盘或压缩吨袋盛装；
- 3、如需更换包装方式甲方须免费提供场地给乙方破袋；
- 4、危险废物 PH 值控制 5—10 之间，强酸、强碱处置须双方协商解决；

甲方：云浮市未来环保科技有限公司	乙方：阳春海创环保科技有限公司
地址：云浮市郁南县 大湾镇工业园 A13-1 地块四	地址：广东省阳春市春湾镇南由村委会 黄泥塘地段
法人代表： 授权代表： 经办人： 电话：	法人代表：周永源 授权代表：[签名] 经办人：许伟平 电话：0662-7829989

合同附件：

处置价格

委托方（甲方）：（盖章）

受托方（乙方）：（盖章）

云浮市未来环保科技有限公司

阳春海创环保科技有限责任公司

序号	废物名称	废物编号	废物代码	处置方式	处置价格 (元/吨)	包装方式	危废形态	预计 产量 (吨)
1	表面处理污泥	HW17	336-064-17	水泥窑协同处置	1500	吨袋	固态	1000
2	以下空白							
合计								1000

备注：1、乙方根据甲方提供的开票信息及资质提供国家法定税率的增值税专用发票。

2、费用收取方式按照合同第六条“结算方式”执行。

3、附件处置价格（含运费）涉及双方商业秘密，仅限内部存档，不得向外提供。

4、本合同标的物需乙方现场取样化验，经乙方通知准入后方可进行转运。



4417812920811

核准经营范围:

[illegible]

有效期限：自 2020 年 8 月 11 日至 2021 年 8 月 10 日
初次发证日期：2020 年 8 月 11 日

工商业废物处理协议

云废协议第[HT02-20210169]号

甲方：云浮市未来环保科技有限公司

地址：郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四

乙方：云浮市信安达环保科技有限公司

地址：云浮市云安区六都镇绿色日化产业集聚区信安路 1 号，邮编 527300

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及其他环境保护法律、法规的规定，乙方作为获得《广东省危险废物经营许可证》（许可证编号 445303201230）资质的危险废物处理专业机构，受甲方委托，负责处理甲方收集和储存的危险废物。为确保双方合法利益，维护正常合作，特签订如下协议，由双方共同遵照执行。

1、甲方协议义务：

1.1 甲方将本协议 4.1 条所列的危险废物连同包装物全部交予乙方处理。

1.2 甲方应根据物质相容性的原理选择合适材质的废物包装物（即废物不与包装物发生化学反应），并确保包装物完好，结实并封口紧密，废物装载体积不得超过包装物最大容积的 90%，以防止所盛装的废物泄露（渗漏）至包装物外污染环境。

1.3 各种非散装废物应严格按不同品种分别包装，不可混入其它杂物，并贴上标签，以保障乙方处理方便及操作安全。标签上应注明：单位名称、废物名称（应与本协议所列名称一致）、包装时间等内容。

1.4 甲方保证提供给乙方的危险废物不出现下列异常情况：

（1）品种未列入本协议（特别是含有爆炸性物质、放射性物质，多氯联苯等高毒性物质）；

（2）标识不规范或错误；

（3）包装破损或密封不严或未按合同约定方式包装；

（4）两类及以上废物人为混合装入同一容器内，或者将废物与其它物品混合装入同一容器；

（5）污泥含水率>85%（或有游离水滴出）；

（6）容器装危险废物超过容器容积的 90%；

（7）其他违反危险废物包装的国家标准、行业标准的异常情况。

1.5 废物出现本协议 1.4 条所列情形，乙方有权拒收。

2、乙方协议义务：

2.1 乙方应具备处理危险废物所需的条件和设施，保证各项处理条件和设

5、协议费用的结算

见本协议附件。

6、协议的免责

6.1 在协议存续期间内甲、乙任何一方因不可抗力或政府的原因，不能履行本协议时，应在不可抗力的事件发生之后三日内向对方书面告知不能履行或者需要延期履行、部分履行的理由。

6.2 在取得相关证明之后，本协议可以不履行或者需要延期履行，部分履行，并免于承担违约责任。

7、协议争议的解决

7.1 本协议未尽事宜和因本协议发生的争议，由双方友好协商解决或另行签订补充协议；若双方协商未达成一致，协议双方可以向被告所在地人民法院提起诉讼。

8、协议的违约责任

8.1 协议双方中一方违反本协议的规定，守约方有权要求违约方停止并纠正违约行为，造成守约方经济以及其他方面损失的，违约方应予以赔偿。其中，甲方违反本协议 1.1 条的规定时，若甲方为续约客户，则甲方应一次性向乙方支付上一合同年度废物处理费总金额 20% 的违约金；若甲方为新签约客户，则甲方应一次性向乙方支付人民币 2 万元的违约金。

8.2 对不符合本协议约定的废物，乙方认为可以接收处理的，应在处理前与甲方就这些废物的价格进行协商，协商一致后方可处理，协商不成的不予接收或退回，产生的费用甲方承担。

8.3 若甲方故意隐瞒乙方收运人员，或者甲方存在过失，造成乙方处理危险废物时出现困难、事故，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的相关经济损失（包括分析检测费、处理工艺研究费、危险废物处理费、事故处理费等）并承担相应法律责任，乙方有权根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及其他环境保护法律、法规规定上报环境保护行政主管部门。

8.4 协议双方中一方逾期支付处理费或收购费，除承担违约责任外，每逾期一日按应付总额的 1 % 支付违约金给协议另一方。

9、声明条款

9.1 乙方无任何代理商及办事处开展危险废物处理业务。一旦发现有声称或冒充乙方名义的业务人员违规开展废物处理业务的行为可拨打咨询电话（0766-8616888）核实。

9.2 甲方可通过拨打乙方业务电话（0766-8616888）以查询及获取乙方危废收费价格。

附件 1：关于协议费用结算的补充说明

甲方：云浮市未来环保科技有限公司
乙方：云浮市信安达环保科技有限公司

- 1、本附件是云废协议第[HT02-20210169]号《工商业废物处理协议》不可分割的一部分。
- 2、结算依据：本协议将根据双方签字确认的“对账单”（或转移联单）上列明的各种危险废物实际数量，按照以下单价核算收费。
- 废物及收费如下表：

序号	废物名称	废物编号	废物指标	包装方式	单价	付费方	许可证号
1	废包装袋	900-041-49		叉板	3400 元/吨	甲方	445303201230
2	实验室废液	900-047-49		桶装	10000 元/吨	甲方	445303201230

备注：危险废物需用叉板承载并用塑料膜缠绕固定
1、甲方应自行对废物进行分检包装，确保废物包装符合上述要求，否则乙方有权拒收。
2、以上单价为含税价（国家规定税率）。

- 3、结算方式：按月结算。经双方核对上月费用无误后，若为乙方收费，则乙方开具增值税发票并提供给甲方；若为甲方收费，则甲方开具增值税发票（国家规定税率）并提供给乙方，应付款方收到增值税发票后，应在 10 个工作日内向应收款方以银行汇款转账形式支付上月的应付款，并将转账单传真给应收款方确认。
- 4、本附件一式三份，甲方持一份，乙方持两份。
- 5、本附件经双方法定代表人或者授权代表签名并加盖双方公章（或合同专用章）后生效，有效期自 2021 年 4 月 12 日起到 2022 年 4 月 11 日止。

甲方盖章：
授权代表签字：
开户银行：中国农业银行郁南县支行
银行账号：44668101040009937
签约日期：2021 年 4 月 12 日

乙方盖章：
授权代表签字：
开户银行：中国农业银行云浮云安支行
银行账号：44663 0010 4001 1757
签约日期：2021 年 4 月 12 日

[illegible]

危险废物处置服务合同

合同编号: HHT-EP-BC-HW-2021-04-018

甲方: 云浮市未来环保科技有限公司 (以下简称甲方)

地址: 郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四

乙方: 恩平市华新环境工程有限公司 (以下简称乙方)

地址: 恩平市横陂镇鹿咀湾办公室

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》, 甲方作为危险废物的产生单位委托乙方对其产生的危险废物进行安全、环保、无害化处置, 达到保护资源环境、提高社会效益的目的, 本着符合环境保护规定要求、平等互利的原则, 经双方友好协商, 达成协议如下:

第一条 名词和术语

- 1、危险废物: 是指列入《国家危险废物名录》或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。
- 2、处置: 是指危险废物经营单位将危险废物焚烧、煅烧、熔融、烧结、裂解、中和、消毒蒸馏、萃取、沉淀、过滤、拆解以及用其他改变危险废物物理、化学、生物特性的方法, 达到减少危险废物数量、缩小危险废物体积、减少或者消除其危险成分的活动, 或者将危险废物最终置于符合环境保护规定要求的场所或者设施并不再回取的活动。

第二条 合作内容

1、合同有效期: 2021 年 4 月 26 日起至 2022 年 4 月 25 日止。

2、本合同约定的危险废物相关信息如下: 附件一

(1) 价格更新: 在合同有效期内, 如遇乙方处置成本发生非乙方可控的大幅增长, 乙方可提前 30 天书面通知甲方, 双方另行协商处置价格。若无法协商一致, 乙方有权单方解除合同, 且不承担违约责任。

(2) 计量方式: 数量采用乙方地磅计量。地磅产权单位按国家要求定期检查地磅, 确保计量准确。地磅合理磅差率为 $\pm 3\%$, 双方对合理磅差率内的误差无异议; 磅差率超过 $\pm 3\%$, 任一方提出异议的应在危险废物交接时提出, 由双方会同计量检测部门对该计量设施进行检测, 若确属地磅产权单位原因, 以检测结果为依据计算。若未在交接时提出异议的, 视为对该批次交货量无异议。

3、包装: 指按照《中华人民共和国国家环境保护标准 危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2029-2022) 对危险废物进行包装, 包装容器由甲方负责, 甲方生产过程中所产生的合同中所约定的危险废物连同包装物全权委托乙方处理。

4、运输:

(1) 甲方负责危险废物运输, 即甲方负责将危险废物运输至乙方工厂仓库, 该过程所需车辆及产生的费用与风险由甲方承担; 乙方负责危险废物在乙方工厂内的卸车。

(2) 甲方运输车辆必须具有相应的运输资质, 运输过程必须采取防扬尘、防流失、防渗透或其他防止污染环境的措施; 不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物。

5、交接: 甲、乙双方按照《广东省固体废物环境监管信息平台》进行申报、交接危险废物。

 华新环境
HUAXIN ENVIRONMENTAL

2-1-2

6、安全防护

- (1) 甲方负责提供甲方人员的安全防护用品和进行安全防护培训。
- (2) 乙方负责提供乙方人员的安全防护用品和进行安全防护培训。
- (3) 运输司机进入乙方工厂后必须无条件严格服从乙方的安全管理规定。

第三条 结算与付款

1、结算方式：

(1) 双方同意按月度结算。即乙方在次月(10)号前按甲、乙双方确认的对账数据予以结算。向甲方开具发票。甲方收到发票后,由甲方于 30 日内支付处置款。甲方未如期向乙方支付处置费,乙方有权拒绝接收甲方的危险废物并单方解除合同,甲方每逾期一日按应付金额的千分之五支付违约金给乙方。

2、收款账户:甲方须按合同约定按时足额付款,甲方确认款项支付到乙方指定的账户:

账户名: 恩平市华新环境工程有限公司

账 号: 8011 0100 0511 134759

开户行: 广东顺德农村商业银行股份有限公司恩平支行

3、甲方同时确认,除非收到加盖乙方公司公章并经乙方法人(负责人)签名的关于更改账户的函件,将处置费支付到函件指定的账户外,甲方不接受乙方任何个人、加盖乙方任何其他印章(包括但不限于业务专用章、合同专用章)的函件的要求,不将处置费支付给乙方员工个人或加盖乙方其他印章的函件要求支付处置费,否则由甲方承担一切责任。

第四条 双方责任义务

1、甲方责任义务

(1) 甲方提供给乙方的危险废物不超出本合同所列危险废物种类,对于超出合同约定范围的危险废物,乙方有权拒绝接收或退回,所产生的费用及法律责任由甲方承担。包括但不限于如下:

- 1) 废物类别与合同约定不一致;
- 2) 废物夹带合同约定外的易燃物质;
- 3) 废物夹带合同约定外的剧毒物质;
- 4) 废物夹带放射性废物;
- 5) 废物夹带具有传染性、爆炸性及反应性废物;
- 6) 废物夹带未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品;
- 7) 废物夹带含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关;
- 8) 废物夹带有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣;
- 9) 石棉类废物;
- 10) 其他未知特性和未经鉴定的固体废物;

(2) 甲方的进厂危险废物主要指标超出以下约定指标范围的,乙方有权拒绝接收或退回,所产生的费用及法律责任由甲方承担。若乙方无法退回,乙方有权与甲方重新协商确定处置价格。包括但不限于如下:

废物类别: 表面处理污泥 HW17 (336-064-17) 1200 吨



- 1) 预审核样品 Cl (氯) 含量为 3.73 % , 进厂含量为 3.73% 及以上的;
- 2) 预审核样品 S (硫) 含量为 1.04 % , 进厂含量为 3.04% 及以上的;
- 3) 预审核样品 F (氟) 含量为 0.16 % , 进厂含量为 3.16% 及以上的;
- 4) 预审核样品闪点 $\geq 55^{\circ}\text{C}$, 进厂闪点 $< 55^{\circ}\text{C}$ 的;
- 5) 预审核样品 $3 \leq \text{pH} \leq 12$, 进厂 $\text{pH} < 2$ 或 $\text{pH} > 12$ 的。

(3) 甲方负责按照《中华人民共和国国家环境保护标准-危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)对危险废物进行包装,如有剧毒类危险废物、高腐蚀性危险废物和不明物,应在标签上明确注明并告知乙方人员,否则乙方有权拒绝接收或退回,所产生的费用及法律责任由甲方承担。

(4) 甲方提供给乙方的危险废物中参有其它杂物(如坚硬物件等),造成乙方设备损坏或故障的,甲方需承担设备维修、更换的费用,并赔偿因此给乙方造成的经济损失。

(5) 甲方负责按照约定向乙方支付处置费。

2、乙方责任义务

(1) 乙方保证其作为独立的经营主体,具有处置本协议危险废物的要求资质条件。

(2) 乙方作为专业的危险废物处置单位,必须符合环境保护规定安全、环保地处置危险废物。

(3) 乙方承担接收危险废物后的卸车、处置的事务及相关责任。

(4) 乙方负责协助甲方共同完成危险废物转移手续。

(5) 乙方根据水泥窑运转情况,在满足水泥生产线的要求并不影响产品质量的前提下,乙方按处置计划通知甲方确认转运时间。

(6) 乙方因全省统一停窑、节能减排限产停窑、环保督查、政府执法、计划性停电、检修、设备故障、库满等原因无法处置危险废物时,需提前七天通知甲方,甲方做好危险废物存放管理。

第五条 违约责任

1. 除本合同另有约定外,合同任何一方不能在合同有效期内擅自解除本合同。

2. 甲方向乙方交付的危险废物种类、水分、特征成分等与合同、样品检测化验单不符的,乙方有权拒收并有权单方解除合同,且不承担任何违约责任。

3. 乙方接收后发现危险废物不符合合同约定或未按照《中华人民共和国国家环境保护标准-危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)包装的,乙方有权将该危险废物退回甲方,所产生的费用、法律责任等由甲方承担,给乙方造成损失的还应赔偿。

4. 乙方因全省统一停窑、节能减排限产停窑、环保督查、政府执法、计划性停电、检修、设备故障、库满及其他政策停窑等原因,乙方不能接收处置危险废物不属于违约。

第六条 不可抗力

由于不可抗力(如地震、洪灾等)的影响而不能履行合同的一方,应及时通知协议其他方,并积极采取有效措施减小损失,在与协议其他方协商同意后,可根据实际所受影响的时间,发生意外事件的一方可以免除履行合同的责任或者推迟履行合同,对方对由此而产生的损失不得提出赔偿要求,但未尽通知义务或未采取有效措施导致损失扩大的情况除外。

第七条 保密

甲乙双方对本合同内容及合作涉及的全部信息承担保密责任。未经对方书面同意，不得向第三方泄露。

第八条 争议解决

在本合同执行期间，甲乙双方如发生争议，双方可以协商解决。协商未果时，可向乙方住所地人民法院提起诉讼。

第九条 其他

本合同一式肆份，甲、乙双方各执贰份，双方签字盖章之日起生效，具有同等法律效力。未尽事宜，甲、乙双方可协商签订补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

甲方：云浮市未来环保科技有限公司 (盖章) 统一社会信用代码： 91445322MA44YB9E0M 法人/委托人：_____ 签订日期：_____ 联系人姓名：_____ 联系方式：_____	乙方：恩平市华新环境工程有限公司 (盖章) 统一社会信用代码： 9144078507669589X6 法人/委托人：_____ 签订日期：_____ 联系人姓名：_____ 联系方式：_____
---	---

附件一：

危险废物处理处置服务价格确认单

第（合同编号：HH-EP-BC-HW-2021-04-018）号

根据甲方提供的工业废物（液）种类，经综合考虑处理工艺技术成本，现乙方报价如下：

序号	名称	废物代码	预估数量 (吨)	包装方式	处理方式	处置单价(元 /吨)	付款方
1	表面处理污泥	336-064-17	1200	桶装/袋装	水泥窑协同处置	1100	甲方
2	废机油	900-214-08	0.1	桶装/袋装	水泥窑协同处置	3200	甲方
3	废旧吨袋	900-041-49	20	桶装/袋装	水泥窑协同处置	3000	甲方
4	实验室废物	900-047-49	0.1	桶装/袋装	水泥窑协同处置	10000	甲方
注：处置单价含增值税，不含运输费。如遇国家税率调整，该含税处置价格保持不变。							

甲方（盖章）：
云浮市未来环保科技有限公司
授权人（签字）：
日期：

乙方（盖章）：
恩平市华新环境工程有限公司
授权人（签字）：
日期：



统一社会信用代码
9144078507669589XL

营业执照
(副本)
(副本号:1-1)



扫描二维码登录“
国家企业信用信息公示系统”了解更
多登记、备案、许
可、监管信息。

名称

恩平市华新环境工程有限公司

类型

有限责任公司(法人独资)

法定代表人

杨宏兵

经营范围

环保项目设计、施工及相关项目管理;环保废弃物
;一般工业废弃物处置和回收利用;危险废物
凭有效的《危险废物经营许可证》经营;市政污
泥处置;燃烧烟气治理;出售垃圾、污泥处理后
产生的原燃料;城市生活垃圾处置;车辆租赁。
(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可
开展经营活动。)

注册资本

人民币伍佰万元

成立日期

2013年08月22日

营业期限

长期

住所

恩平市横陂镇鹰咀湾办公室

登记机关

2020年5月21日



市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

234

	危险废物 经营许可证	编号: 440785191230 发证机关: 广东省生态环境厅 发证日期: 二〇二一年三月十一日
法人名称: 恩平市华新环境工程有限公司 法定代表人: 杨恩兵 XIONG GUANGWEI 住所: 恩平市横陂镇恩城组办公室 恩平市横陂镇横陂和尚山前 经营设施地址: 江门市恩平市横陂镇恩城组湾(北纬 22°01'35.26", 东经 112°21'21.58") 核准经营方式: 收集、贮存、处置(水泥窑协同处置)	核准经营范围: 农药废物(HW04 类中的 900-003-04)、废有机溶剂与含有有机溶剂废物(HW06 类中的 900-405-06、900-407-06、900-409-06)、废矿物油与含矿物油废物(HW08 类中的 251-002-006-08、251-010-012-08、900-199-210-08、900-213-215-08、900-249-08)、精(蒸)馏残渣(HW11 类中的 252-001-005-11、252-007-11、252-009-010-11、451-001-003-11、309-001-11、900-013-11)、染料、涂料废物(HW12 类中的 264-011-012-12、900-250-253-12、900-255-256-12、900-299-12)、有机树脂类废物(HW13 类中的 900-014-016-13、265-101-13、265-103-104-13)、表面处理废物(HW17 类中的 336-052-17、336-054-055-17、336-058-059-17、336-061-064-17、336-066-17)、有机磷化合物废物(HW37 类中的 261-062-37、900-033-37)、有机氟化合物废物(HW38 类中的 261-067-069-38、261-140-38)、含砷废物(HW39 类中的 261-070-071-39)、含镍废物(HW46 类中的 261-087-46、900-037-46)、其他废物(HW49 类中的 900-039-49、900-041-042-49、900-046-047-49、900-999-49)、共 94530 吨/年。*	有效期限: 自 2021 年 3 月 11 日至 2026 年 3 月 10 日 初次发证日期: 2019 年 12 月 30 日

附件 6 危废转移联单（电子联单）

危险废物转移联单

编号: 4401172020662762

第一部分：废物产生单位填写

产生单位	广州市新豪精密科技有限公司		电话	020-82945929-2109
通讯地址	广东省广州市增城区仙村镇仙村镇岳湖村上围沙河社			
运输单位	广州壹驰物流有限公司		电话	02082557809
通讯地址	广东省广州市黄埔区夏港街道广州经济技术开发区青年路 483, 485, 487 号二层 02 室			
接收单位	云浮市未来环保科技有限公司		电话	0766-8499788
通讯地址	广东省云浮市郁南县大湾镇郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四			
废物名称	固态表面处理废物	废物类别	HW17	废物代码 336-064-17
废物特性	腐蚀性	形态	固态	计划数量 20 吨
外运目的	利用	包装方式	袋装	容器数量
主要危险成分	固态表面处理废物		禁忌与应急措施	
发运人	符不珍	运达地	郁南县大湾镇工业园 A13-1 地块四	计划转移时间 2020 年 11 月 17 日
备 注				

第二部分：废物运输单位填写

第一承运人	曹国刚	运输日期	2020 年 11 月 17 日	
车(船)型	重型半挂牵引车	牌号	粤 SY0596	道路运输证号 粤交运管许可穗字 440100111631 号
运输起点	广州市新豪精密科技有限公司	经由地	Q	
运输终点	云浮市未来环保科技有限公司	运输人签字		
第二承运人		运输日期		
车(船)型		牌号		道路运输证号
运输起点		经由地		运输终点 运输人签字

第三部分：废物接收单位填写

经营许可证号	445322200731	接收人	陈光	接受日期	2020 年 11 月 17 日
废物处置方式	R5-再循环/再利用其他无机物			确认废物数量	23.27 吨
备 注					
该联单由广东省固体废物环境监管信息平台生成。					
说 明 联单流程首次完结时间: ., 更新时间: 2020 年 11 月 18 日。					
联单性质: 非补录;有效;常规转移					

危险废物转移联单

编号: 440117202062762

第一部分: 废物产生单位填写

产生单位	广州市新豪精密科技有限公司		电话	020-82945929-2109		
通讯地址	广东省广州市增城区仙村镇仙仙村仙仙湖村上围沙河社					
运输单位	广州意德物流有限公司		电话	02082557809		
通讯地址	广东省广州市黄埔区夏港街道广州经济技术开发区青年路483、485、487号二楼02室					
接收单位	云浮市未来环保科技有限公司		电话	0756-8499788		
通讯地址	广东省云浮市郁南县大湾镇郁南县大湾镇工业园A13-1地块四					
废物名称	固态表面处理废物	废物类别	HW17	废物代码	336-064-17	
废物特性	腐蚀性	形态	固态	计划数量	20吨	
外运目的	利用	包装方式	盛装	容器数量		
主要危险成分	固态表面处理废物		禁忌与应急措施			
发运人	符不珍	运达地	郁南县大湾镇工业园A13-1地块四		计划转移时间	2020年11月17日
备 注						

第二部分: 废物运输单位填写

第一承运人	曹国刚	运输日期	2020年11月17日		
车(船)型	重型半挂牵引车	牌号	粤SY0696	道路运输证号	粤交运管许可穗字440106111631号
运输起点	广州市新豪精密科技有限公司		经由地	0	
运输终点	云浮市未来环保科技有限公司		运输人签字		
第二承运人		运输日期			
车(船)型	牌号	道路运输证号			
运输起点	经由地	运输终点	运输人签字		

第三部分: 废物接收单位填写

经营许可证号	445322200731	接收人	陈光	接受日期	2020年11月17日
废物处置方式	R5-再循环/再利用其他无机物		确认废物数量	23.27吨	
备 注					

说明 该联单由广东省固体废物环境监管信息平台生成。
联单流程首次完结时间: , 更新时间: 2020年11月18日。
联单性质: 非补录;有效;常规转移

附件 7 一般固废回收协议

一般工业固体废物处理协议

甲方：云浮市未来环保科技有限公司

乙方：云浮市锋鑫五金塑料制品有限公司

为了将甲方在生产过程中产生的一般工业废弃物充分进行综合利用和无害化处置，经双方平等协商，达成如下协议：

一、甲方责任：

- 1、提供一般工业固体废物储存场地；
- 2、甲方为乙方提供装车的便利条件；

二、乙方责任：

- 1、乙方须及时到甲方厂区内清理、回收一般工业固体废物，保持场地清洁卫生。
- 2、乙方应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》等法律法规的要求处置甲方提供的工业固体废物。

三、废弃物名称、处理量及处置方式

名称	废物类别	产生量	暂存位置
辅料包装物	一般工业固体废物	5 吨	一般工业固废暂存点

四、费用

附件一

五、协议变更

本协议一经生效，任何一方只可对协议内容以书面形式提出变更、取消或补充的建议并作详细说明；若另一方接受该项建议，则需经双方法定代表人或委托代理人以书面形式签字或盖章后方能生效，并具有与本协议同等的法律效力。

六、其它

- 1、甲、乙双方任一方违反本协议规定，应对其行为承担法律责任。
- 2、双方任何一方未取得对方书面同意前，不得将本协议项下的部分或全部权利或义务转让给第三方。

3、本协议及附件所作的任何修改、补充、解除，须经协议双方以书面形式协议，签字或盖章后方能生效。

4、本协议有效期自 2020 年 8 月 10 日至 2021 年 12 月 31 日。

5、本协议一式两份，双方各执一份，两份协议具有同等法律效力。

甲方：云浮市未来环保科技有限公司

乙方：云浮市绿鑫合金铝制品有限公司

日期：2020 年 8 月 10 日

日期：2020 年 8 月 10 日

附件 8 厂内地下水监测井监测记录

云浮市未来环保科技有限公司地下水监测井取样分析记录														
序号	日期	pH		铬		镍		铁		铝		分析员		
		1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#			
1	4月22日	6.48	7.44	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	李伟东
2	5月28日	6.61	7.69	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	李伟东
3	6月30日	6.39	7.58	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	李伟东
4	7月21日	6.45	7.33	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	李伟东
5	8月19日	6.47	7.28	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	李伟东
6	9月22日	6.33	7.19	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	李伟东
7	10月26日	6.59	7.22	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	李伟东
8														
9														
10														
11														
12														

备注 1#井位置：罐区西侧 2#井位置：丙类仓库旁

附件 9 原辅材料采购合同

工矿产品销售合同

供方：云浮市业华化工有限公司
需方：云浮市未来环保科技有限公司

合同编号：2020-XS-0061
签订地点：云浮市云安区六都镇

一、标的、数量、价款、及交(提)货时间
签定时间：2020 年 08 月 07 日

序号	产品名称	规格型号	单位	数量	单价(元/吨)	合计	备注
1	工业硫酸	98%	吨	1000	随行就市	////////	
	以下空白						

合计人民币大写：////////

二、质量要求及技术标准。供方对质量的条件和期限：按照相关产品国家标准执行；
三、交(提)货地点、方式、时间：由需方上门提货，时间由供方指定。
四、运输方式及到达站和费用负担：需方自理自理，费用由需方承担。
五、合理损耗及计算方法：无
六、包装标准、包装物的供应与回收：散装
七、验收标准：按供方化验单分析结果，如需方有异议，需 2 日内书面提出，否则视为验收合格。
八、结算方式及期限：以汽车衡称重记录为实际发货数量，以供方发货单标明价格结算货款，货到付款。
九、违约责任：按《经济合同法》执行；
十、解决合同纠纷的方式：友好协商或向需方当地人民法院起诉；
十一、其它约定事项：自 2020 年 08 月 07 日起至 2020 年 11 月 07 日。
十二、评审结果：

供 方	需 方
单位名称：云浮市业华化工有限公司	单位名称：云浮市未来环保科技有限公司
单位地址：云浮市云安区六都镇富兴路	单位地址：郁南县大南工业园 A13-4 地块四
法人代表：李延辉	法人代表：李延辉
委托代理人：李延辉	委托代理人：李延辉
电 话：0766-8495106	电 话：0766-8499788
传 真：0766-8613066	传 真：0766-8499788
税 号：91445303684352912	税 号：91445303MA4WY8302M
开 户 行：广发银行股份有限公司云浮支行	开 户 行：中国农业银行股份有限公司郁南县支行
帐 号：9550880218189100162	帐 号：44058101040009537
邮政编码：527500	邮政编码：527129



广东米高化工有限公司

盐酸 销 售 合 同

签订地点：高明

签订时间：2020 年 8 月 25 日

合同号 No: MG20200825WL

供方：广东米高化工有限公司

需方：云浮市未来环保科技有限公司

根据《中华人民共和国合同法》，经甲、乙双方协商一致，订立本合同，
使其同遵照履行：

一、产品的名称、规格型号、数量、价格：

品 名：盐酸

规格型号：符合副产盐酸标准，浓度≥31%度

数 量：1500吨

单 价：随市场行情变化

二、交货日期：2020年8月26日至2020年12月31日

三、验收方法及提出异议期限：按国家标准酸碱滴定法，提货后24小时内

四、解决合同纠纷的方法：1、协商 2、当地法院

五、本合同经买卖双方签字盖章生效。

六、本合同一式二份，由供方和需方各执一份。

供方：（签名盖章）

单位名称：广东米高化工有限公司

委托代理人：张瑞军

电话：0757-88869337

传真：0757-88869303

需方：

单位名称：云浮市未来环保科技有限公司

委托代理人：

电话：



工矿产品购销合同

供方：广西中南油化工股份有限公司

合同编号：20-08-07

签订地点：梧州

需方：云浮市未来环保科技有限公司

签订时间：2020年08月07日

一、产品名称、商标、型号、厂家、数量、金额、供货时间及数量

产品名称	牌号 商标	规格型号	生产厂家	计量 单位	数量	单价	交(提)货 时间
副产盐酸		31%	中南油	吨	1000 吨	市价	

合计：人民币金额大写：

小写：

二、质量标准：按企业副产酸标准。

三、交(提)货地点、方式：中南油公司自提。

四、运输方式及到达站港和费用负担：汽车运输，运费需方自理。

五、结算方式及期限：款到发货。(发票月底开)

六、违约责任：本协议经双方协商定下，任何一方不得私自毁约，否则按《经济合同法》处理。

七、本合同自签订日起，经双方签字和盖章生效，本合同一式贰份，每方各执一份。

八、其他约定事项：无

九、本合同有效期限：自合同签订之日起至 2020 年 11 月 06 日前有效。

需 方

单位名称：云浮市未来环保科技有限公司
单位地址：郁南县大湾镇工业园A13-1地块四
法定代表人：邹延程
委托代理人：
开户银行：中国农业银行股份有限公司郁南县支行
账 号：44668101040009937
电 话：0766-8499788
传 真：0766-8499788
税 号：91445322MA4WYB9E0M

供 方

单位名称：广西中南油化工股份有限公司
单位地址：梧州市塘源路 86 号
法定代表人：翁刚梅
委托代理人：许永春
开户银行：交通银行梧州分行营业部
账 号：454060500018180314202
电 话：0774-2811188
传 真：0774-2823898
税 号：914504006927550839

销售合同

合同编号: LZZHHG20200904

签订时间: 2020.09.04

签订地点: 两地互签

一、产品名称、数量、单价、金额及质量要求:

产品名称	规格型号	数量 (吨)	单价 (元/吨)	总金额 (元)	备注
工业盐酸	31% 钾肥副产盐酸	1000	随行就市	/	单价含 13% 增值税, 含运费

注: 价格随行就市, 以供方报价为准。

二、质量标准: 按国家有关标准执行。

三、交货地点及运输方式: 由供方提供汽车运输。

四、结算方式: 银行转账, 月结。次月月初对账, 供方开具增值税专用发票。

五、结算数量以需方过磅数量为准, 双方磅差在千分之三以内视为正常, 超过千分之三则由双方另行协商解决。

六、产品的检验按 (二) 款标准由需方质管部门货物到达后在汽车槽车中取样检验为准, 质量有异议期为七天, 需方须在货物到达目的地七天内提出, 否则视为需方已接受。若发生争议, 双方同意由法定第三方质量机构进行检验, 并以此作为最终的检验结果。

七、当供方遇到特殊情况不能及时供货时, 供方应提前通知需方, 并视生产情况供货。需方未履行支付货款义务的, 合同标的物所有权仍属于供方所有。

八、供需双方如有一方延迟履行主要义务的, 经对方催告后应在五天内履行, 如不履行, 对方有权解除合同。

九、供需双方若发生经济合同纠纷, 不能协商一致的, 交由合同签订地的人民法院起诉。

十、需方须先办理好第二类, 第三类易制毒化学品购买备案证明, 待供方办理运输证后方可发货。

十一、本合同自签字之日起至 2020 年 12 月 31 日内有效。

十二、本合同一式两份, 双方各执一份, 供需双方签字盖章生效。本合同也可通过传真形式确认, 同样有效。

供方: 柳州市臻和化工有限公司
 税号: 91450200272979806D
 地址: 柳州市鱼峰区强特路 21 号
 电话: 0772-6668070
 传真: 0772-3601058
 法定代表人: 雷龙文
 开户银行: 柳州银行大东支行
 开户行帐号: 706032011010100000021

需方: 云浮市未来环保科技有限公司
 税号: 91445322MA4WYB9E0N
 地址: 郁南县大湾镇工业园
 电话: 0766-8499787
 传真:
 法定代表人: 梁延程
 开户银行: 中国农业银行郁南县支行
 开户行帐号: 44668101030009937

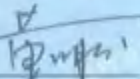
附件 10 竣工环保验收监测报告

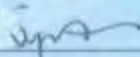
		正本	
检测报告 TEST REPORT			
报告编号: REPORT NO.	HSJC20201112017		
项目名称: ITEM	污水、废气、噪声		
受检单位: INSPECTED ENTITY	云浮市未来环保科技有限公司		
检测类别: TEST CATEGORY	委托验收检测		
报告日期: DATE OF REPORT	2020 年 11 月 12 日		
东莞市华溯检测技术有限公司 HSJC DONGGUAN HUASHU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD			

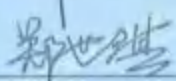


东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

编写: 李诗娟 

复核: 黄俊能 

审核: 刘冰 

签发: 郑世琪 

签发日期: 2020 年 11 月 12 日

说明(testing explanation):

1. 本报告只适用于检测目的范围。
This report is only suitable for the area of testing purposes.
2. 本报告仅对来样或采样分析结果负责。
The results relate only to the items tested.
3. 本报告无采样(样品)照片。涂改无效。
This report has no sampled photos, the alteration is invalid.
4. 本报告无本公司检测专用章、骑缝章及计量认证章无效。
This report must have the special impression and measurement of HSJC.
5. 未经本公司书面批准, 不得部分复制本报告。
This report shall not be copied partly without the written approval of HSJC.
6. 本检测结果仅代表检测时委托方提供的工况条件下项目测值。
There testing result would only present the visual value taken at the scene within specific conditions where our clients point.

本机构通讯资料(Contact of the HSJC):

单位名称: 东莞市华溯检测技术有限公司

联系地址: 东莞市东城区华山明新商业街六栋

Address: Sixth Building, MingXin Commercial Street, Newshan Village, Dongcheng Area, Dongguan City

邮政编码(Postcode): 523000

联系电话(Tel): 0769-27285578

传真(Fax): 0769-23116852

电子邮件(Email): huasujc@163.com

网址: <http://www.huasujc.com>



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSHC20201012017

第 1 页 共 8 页 (Page 1 of 8 pages)

一、基本信息(Basic Information)

检测要素 Test Element	污水、废气、噪声	检测类别 Test Category	委托验收检测
委托单位 Client	云浮市未来环保科技 有限公司	委托编号 Entrust Numbers	HSHC20201021016
受检单位 Inspected Entity	云浮市未来环保科技 有限公司	地址 Address	广东郁南县大湾建材化工 基地 A13-1 地块四
采样人员 Sampling Personnel	罗朝阳、宋永康、郑景林、 杨宗良	采样日期 Sampling Date	2020 年 10 月 28 日-29 日
检测项目 Test Items	生活污水: pH 值、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、LAS、动植物油 无组织废气: 颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氯气、NO _x 噪声: 厂界噪声		
主要检测 仪器及编号 Major Instrumentation	设备名称	型号	设备编号
	pH 计	pHS-3E	HSHC17/PHS-3E-01
	电子天平	FA2004B	HSHC14/FA2004B-01
	生化培养箱	LRH-250A	HSHC12/LRH-250A-01
	可见分光光度计	V-1200	HSHC19/V-1200-01
	紫外可见分光光度计	T6	HSHC17/T6-01
	红外测油仪	CHC-100B	HSHC19/CHC-100B-01
	离子色谱仪	PIC-10A	HSHC15/PIC-10A-01
	分析天平	AUW120D	HSHC14/AUW120D-01
	多功能声级计	AWA5688	HSHC17/AWA5688-02
	大气采样器	靖应 2020	HSHC16/2020-04
	大气采样器	靖应 2020	HSHC17/2020-03
	大气采样器	靖应 2020	HSHC17/2020-02
	大气采样器	靖应 2020	HSHC17/2020-01
	大气采样器	靖应 2020	HSHC17/2020-04
	大气采样器	靖应 2020	HSHC18/2020-01
	大气采样器	靖应 2020	HSHC16/2020-02
	大气采样器	靖应 2020	HSHC17/2020-05
	中流量智能 TSP 采样器	靖应 2030	HSHC16/2030-01
	中流量智能 TSP 采样器	靖应 2030	HSHC17/2030-01
	中流量智能 TSP 采样器	靖应 2030	HSHC15/2030-05
	中流量智能 TSP 采样器	靖应 2030	HSHC17/2030-06
备注 Notes			



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20201112017

第 2 页 共 8 页 (Page 2 of 8 pages)

二、监测期间天气情况

采样日期	采样次数	天气状况	气温 (°C)	相对湿度 (%)	大气压 (kPa)	最大风速 (m/s)	风向
2020.10.28	第一次	晴	27.3	58	100.5	2.9	西北风
	第二次		28.7	61	100.6	3.3	西北风
	第三次		29.1	57	100.5	2.7	西北风
	第四次		27.8	59	100.7	3.0	西北风
	夜间噪声	多云	22.9	62	100.8	3.1	西北风
2020.10.29	第一次	多云	25.5	60	100.8	2.5	西北风
	第二次		26.1	63	100.7	2.8	西北风
	第三次		25.0	58	100.7	2.4	西北风
	第四次		24.7	61	100.8	3.0	西北风
	夜间噪声	多云	20.5	64	100.9	2.7	西北风

三、监测期间工况

产品名称	设计年产量	正常生产日产量	2020.10.28		2020.10.29		备注
			监测期间产量	生产负荷	监测期间产量	生产负荷	
无机化学产品	72260t	219t	197t	90.0%	201t	91.8%	—
中转销售产品	3500t	10.6t	9.6t	90.6%	9.3t	87.7%	—
危险废物综合利用产品	216968.76t	657t	565t	86.0%	591t	90.0%	—



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20201112017

第 3 页 共 8 页 (Page 3 of 8 pages)

四、检测结果 (Testing result)

(一) 生活污水检测结果

监 测 项 目 及 结 果 单位: mg/L (pH 值: 无量纲)									
监测时间	监测点位	监测项目	第一次	第二次	第三次	第四次	平均值或范围	标准值	达标情况
2020.10.28	生活污水排放口 (WS-22-042)	pH 值	6.71	6.73	6.68	6.74	6.68-6.74	6-9	达标
		SS	65	77	58	69	67	400	达标
		COD _{Cr}	219	205	198	241	216	500	达标
		BOD ₅	93.1	87.5	96.4	98.8	94.0	300	达标
		氨氮	53.0	50.0	47.8	48.7	49.9	—	—
		总磷	4.85	4.33	4.64	4.92	4.68	—	—
		LAS	6.80	6.25	7.14	6.58	6.69	20	达标
		动植物油	3.54	3.28	3.71	3.46	3.50	100	达标
2020.10.29	生活污水排放口 (WS-22-042)	pH 值	6.75	6.69	6.73	6.67	6.67-6.75	6-9	达标
		SS	56	49	67	62	58	400	达标
		COD _{Cr}	235	202	216	210	216	500	达标
		BOD ₅	91.8	90.2	85.7	89.5	89.3	300	达标
		氨氮	50.8	50.1	53.7	48.5	50.8	—	—
		总磷	4.07	3.92	4.88	4.46	4.33	—	—
		LAS	6.53	6.94	7.18	7.02	6.92	20	达标
		动植物油	3.44	3.29	3.62	3.81	3.54	100	达标

注: 1. 执行广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 第二时段三级标准;

2. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
HSJC DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20201112017

第 4 页 共 8 页 (Page 4 of 8 pages)

(二) 无组织废气检测结果

监测位置 监测项目		2020.10.28				标准 值	达标 情况
		无组织废气 上风向参照点 1#	无组织废气 下风向监控点 2#	无组织废气 下风向监控点 3#	无组织废气 下风向监控点 4#		
颗粒物 (mg/m ³)	第一次	0.114	0.156	0.142	0.150	1.0	达标
	第二次	0.110	0.153	0.139	0.145	1.0	达标
	第三次	0.116	0.160	0.145	0.153	1.0	达标
硫酸雾 (mg/m ³)	第一次	0.087	0.147	0.135	0.121	0.3	达标
	第二次	0.098	0.129	0.132	0.109	0.3	达标
	第三次	0.081	0.140	0.143	0.128	0.3	达标
氯化氢 (mg/m ³)	第一次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
	第二次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
	第三次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
氨气 (mg/m ³)	第一次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
	第二次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
	第三次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
NO _x (mg/m ³)	第一次	0.027	0.047	0.044	0.035	—	—
	第二次	0.032	0.042	0.049	0.039	—	—
	第三次	0.026	0.051	0.038	0.042	—	—

注：1、颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；硫酸雾、氯化氢、氨气、NO_x执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值；
2、监控点 2#、3#、4#监测结果是未扣除参照值的结果；
3、用最高浓度（最大值）的监控点位进行评价；
4、当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示；
5、本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20201112017

第 5 页 共 8 页 (Page 5 of 8 pages)

(二) 无组织废气检测结果(续)

监测位置 监测结果 监测项目		2020.10.29				标准值	达标情况
		无组织废气 上风向参照点 1#	无组织废气 下风向监控点 2#	无组织废气 下风向监控点 3#	无组织废气 下风向监控点 4#		
颗粒物 (mg/m ³)	第一次	0.107	0.149	0.161	0.156	1.0	达标
	第二次	0.109	0.152	0.165	0.158	1.0	达标
	第三次	0.103	0.144	0.159	0.152	1.0	达标
硫酸雾 (mg/m ³)	第一次	0.093	0.127	0.138	0.114	0.3	达标
	第二次	0.081	0.140	0.149	0.131	0.3	达标
	第三次	0.086	0.132	0.154	0.125	0.3	达标
氯化氢 (mg/m ³)	第一次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
	第二次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
	第三次	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
氯气 (mg/m ³)	第一次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
	第二次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
	第三次	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
NO _x (mg/m ³)	第一次	0.030	0.053	0.043	0.038	—	—
	第二次	0.032	0.049	0.045	0.043	—	—
	第三次	0.027	0.048	0.040	0.036	—	—

注：1、颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值；硫酸雾、氯化氢、氯气、NO_x 执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 表 5 企业边界大气污染物排放限值；
2、监控点 2#、3#、4# 监测结果是未扣除参照值的结果；
3、用最高浓度(最大值)的监控点位进行评价；
4、当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示；
5、本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20201112017

第 6 页 共 8 页 (Page 6 of 8 pages)

(三) 厂界噪声监测结果

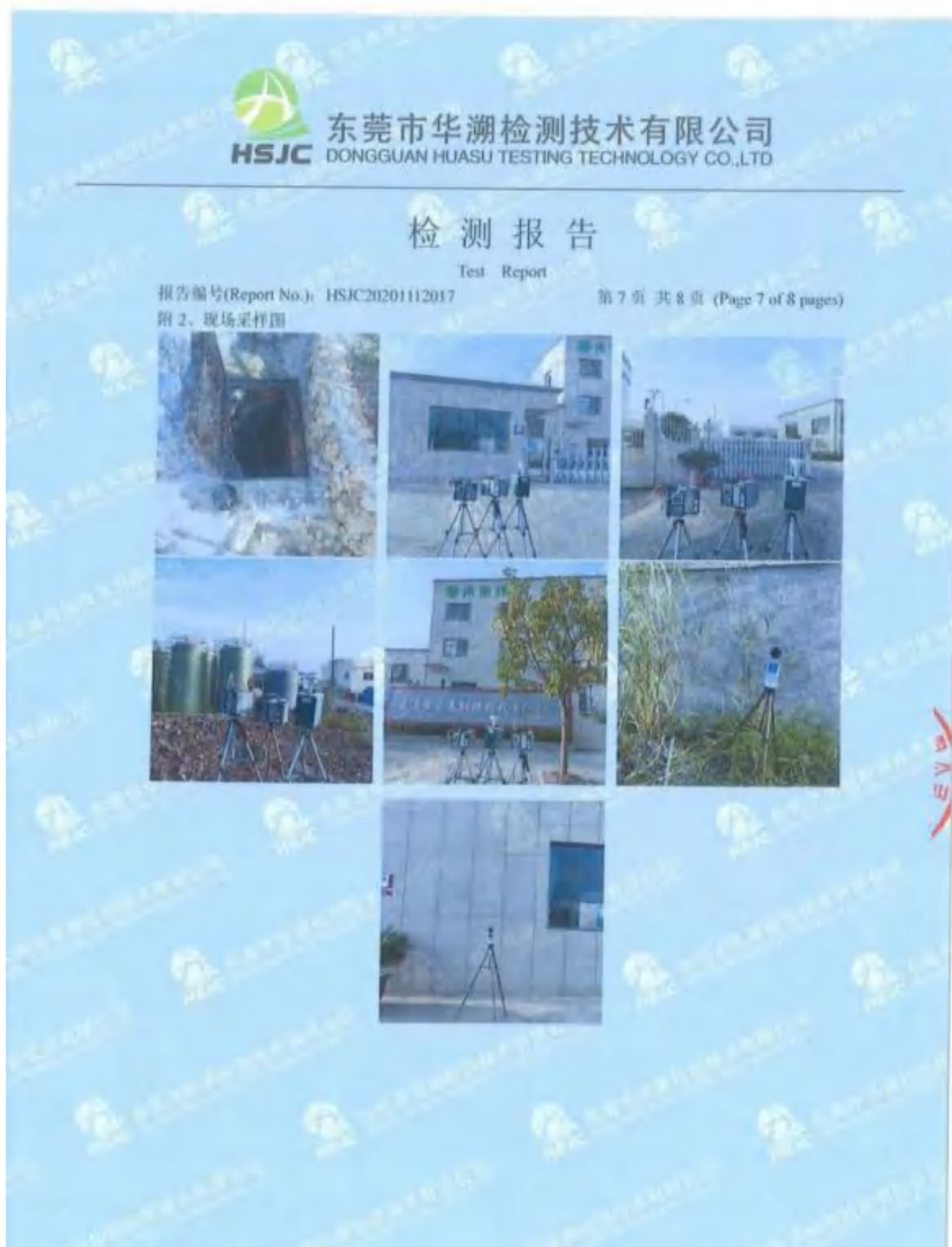
监测项目及结果							单位: dB(A)
编号	监测点位	监测时间	监测结果 (Leq)		标准值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	厂界外东南 1m 处	2020.10.28	63.1	51.4	65	55	达标
		2020.10.29	62.7	52.0	65	55	达标
2#	厂界外西北 1m 处	2020.10.28	60.4	48.9	65	55	达标
		2020.10.29	60.9	48.2	65	55	达标

注: 1、项目西南、东北面为邻厂共用墙, 故未监测;
2、执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准;
3、本结果只对当时监测结果负责。

附 1、监测布点示意图



注: ★生活污水排放口 (WS-22042); ○无组织废气采样点; ▲噪声监测点





东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20201112017

第 8 页 共 8 页 (Page 8 of 8 pages)

五、本次检测的依据 (Reference documents for the testing)

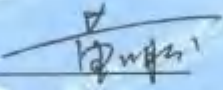
分析项目 Item	方法标准号 Standard	方法名称 Method of analyzing	主要仪器 Instrument	检出限 Limited
pH 值	GB/T 6920-1986	玻璃电极法	pH 计	--
SS	GB/T 11901-1989	重量法	电子天平	4 mg/L
COD _{Cr}	HJ 828-2017	重铬酸盐法	--	4 mg/L
BOD ₅	HJ 505-2009	稀释与接种法	生化培养箱	0.5 mg/L
氨氮	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	可见分光光度计	0.025 mg/L
总磷	GB/T 11893-1989	钼酸铵分光光度法	可见分光光度计	0.01 mg/L
LAS	GB/T 7494-1987	亚甲蓝分光光度法	紫外可见分光光度计	0.050 mg/L
动植物油	HJ 637-2018	红外分光光度法	红外测油仪	0.06 mg/L
颗粒物 (无组织)	GB/T 15432-1995 及其修改单	重量法	中流量智能 TSP 采样器	0.001 mg/m ³
硫酸雾 (无组织)	HJ 544-2016	离子色谱法	离子色谱仪	0.005 mg/m ³
氯化氢 (无组织)	HJ/T 27-1999	硫氰酸汞分光光度法	可见分光光度计	0.05 mg/m ³
氯气 (无组织)	HJ/T 30-1999	甲基橙分光光度法	可见分光光度计	0.03 mg/m ³
NO _x (无组织)	HJ 479-2009 及其修改单	盐酸萘乙二胺分光 光度法	可见分光光度计	0.005 mg/m ³
厂界噪声	GB 12348-2008	工业企业厂界环境 噪声排放标准	多功能声级计	--
采样依据	HJ 91.1-2019《污水监测技术规范》 HJ/T 55-2000《大气污染物无组织排放监测技术导则》 GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》			

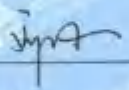
End

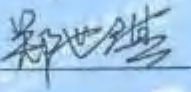
		正本	
检测报告 TEST REPORT			
报告编号: REPORT NO.	HSJC20210617019		
项目名称: ITEM	废气		
受检单位: INSPECTED ENTITY	云浮市未来环保科技有限公司		
检测类别: TEST CATEGORY	委托验收检测		
报告日期: DATE OF REPORT	2021 年 06 月 17 日		
东莞市华溯检测技术有限公司 HSJC DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD			

 **东莞市华溯检测技术有限公司**
HSJC DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

编写: 李诗娟 

复核: 黄俊能 

审核: 刘冰 

签发: 郑世琪 

签发日期: 2021 年 06 月 17 日

说明(testing explanation):

- 1、本报告只适用于检测目的范围。
This report is only suitable for the area of testing purposes.
- 2、本报告仅对来样或采样分析结果负责。
The results relate only to the items tested.
- 3、本报告无采样(样品)照片。涂改无效。
This report has no sampled photos, the alteration is invalid.
- 4、本报告无本公司检测专用章、骑缝章及计量认证章无效。
This report must have the special impression and measurement of HSJC.
- 5、未经本公司书面批准,不得部分复制本报告。
This report shall not be copied partly without the written approval of HSJC.
- 6、本检测结果仅代表检测时委托方提供的工况条件下项目测值。
There testing result would only present the visual value taken at the scene within specific conditions where our clients point.

本机构通讯资料(Contact of the HSJC):

单位名称: 东莞市华溯检测技术有限公司

联系地址: 东莞市东城区牛山明新商业街六栋

Address: Sixth Building, Ming Xin Commercial Street, Newshan Village, Dongcheng Area, Dongguan City

邮政编码(Postcode): 523000

联系电话(Tel): 0769-27285578

传真(Fax): 0769-23116852

电子邮件(E-mail): huasujc@163.com

网 址: <http://www.huasujc.com>



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 1 页 共 21 页 (Page 1 of 21 pages)

一、基本信息(Basic Information)

检测要素 Test Element	废气	检测类别 Test Category	委托验收检测
委托单位 Client	云浮市未来环保科技有限公司	委托编号 Entrust Numbers	HSJC20210528015
受检单位 Inspected Entity	云浮市未来环保科技有限公司	地址 Address	广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四
采样人员 Sampling Personnel	杨森、罗朝刚、郑凯林、 郭志强、林关群、何伟文、 林毅声、杨文栋等	采样日期 Sampling Date	2021 年 06 月 02 日-05 日
检测项目 Test Items	P1 排气筒工艺废气：硫酸雾、氯化氢、氨气、NO ₂ P2 排气筒工艺废气：硫酸雾、氯化氢 P3 排气筒工艺废气：硫酸雾、氯化氢 P4 排气筒工艺废气：颗粒物 P5 排气筒锅炉废气：SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、烟气黑度 柴油发电机废气：SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、烟气黑度		
主要检测 仪器及编号 Major Instrumentation	设备名称	型号	设备编号
	可见分光光度计	V-1200	HSJC19/V-1200-01
	紫外可见分光光度计	T6	HSJC17/T6-01
	低浓度称量恒温恒湿设备	NVN-800S	HSJC18/NVN-800S-01
	分析天平	AUW120D	HSJC14/AUW120D-01
	大气采样器	崂应 2020	HSJC19/2020-01
	大气采样器	崂应 2020	HSJC19/2020-02
	大气采样器	崂应 2020	HSJC18/2020-01
	大气采样器	崂应 2020	HSJC18/2020-02
	大气采样器	崂应 2020	HSJC18/2020-03
	自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260	HSJC19/ZR3260-01
	自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260	HSJC19/ZR3260-02
	自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260	HSJC19/ZR3260-03
	自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260	HSJC18/ZR3260-01
	自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260	HSJC18/ZR3260-02
	烟气黑度计	SDR-01	HSJC19/SDR-01-02
	烟气黑度计	SDR-01	HSJC19/SDR-01-03
备注 Notes			



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第2页 共21页 (Page 2 of 21 pages)

二、监测期间天气情况

采样日期	天气状况	气温(℃)	相对湿度(%)	大气压(kPa)	最大风速(m/s)	风向
2021.06.02	阴	27.8-31.5	63	100.3-100.6	1.9	东南
2021.06.03	阴	28.1-33.7	60	100.3-100.5	2.3	南
2021.06.04	阴	24.9-27.6	66	100.3-100.8	2.4	西南
2021.06.05	多云	25.4-30.2	62	100.2-100.5	2.0	西南

三、监测期间工况

产品名称	设计年产量	正常生产日产量	2021.06.02		2021.06.03		2021.06.04		2021.06.05		备注
			监测期间产量	生产负荷	监测期间产量	生产负荷	监测期间产量	生产负荷	监测期间产量	生产负荷	
无机化学产品	72260t	219t	200t	91.3%	193t	88.1%	190t	86.8%	203t	92.7%	—
中转销售产品	3500t	10.6t	9.4t	88.7%	9.5t	89.6%	9.6t	90.6%	9.1t	85.8%	—
危险废物综合利用产品	216968.76t	657t	605t	92.1%	591t	90.0%	598t	91.0%	572t	87.1%	—



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第3页 共21页 (Page 3 of 21 pages)

四、检测结果 (Testing result)

(一) P1 排气筒工艺废气检测结果

监 测 项 目 及 结 果										
治理措施：二级氧化亚铁+一级碱液喷淋										
监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.02	P1 排气筒工艺废气处理前 1#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	19.7	15.4	18.2	17.8	--	--	--
		NO _x	浓度(mg/m ³)	4	3	4	4	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--			--	--	--	
		标况干废气量 (m ³ /h)		2422	2303	2532	2419	--	--	--
		流速 (m/s)		6.2	5.9	6.5	6.2	--	--	--
	P1 排气筒工艺废气处理前 2#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	10.9	14.1	11.5	12.2	--	--	--
		NO _x	浓度(mg/m ³)	3	5	3	4	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--			--	--	--	
		标况干废气量 (m ³ /h)		374	364	395	378	--	--	--
		流速 (m/s)		6.8	6.6	7.2	6.9	--	--	--
	P1 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2117)	硫酸雾	排放浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	--	--	20	达标
			排放速率(kg/h)	--	--	--	--	--	--	--
		NO _x	排放浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	--	--	100	达标
			排放速率(kg/h)	--	--	--	--	--	--	--
		排气筒高度 (m)		25			--	--	--	
		标况干废气量 (m ³ /h)		3143	3378	2890	3137	--	--	--
		流速 (m/s)		5.2	5.6	4.8	5.2	--	--	--

注：1. 硫酸雾执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）及其修改单表 3 大气污染物排放限值；NO_x参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）及其修改单表 4 大气污染物特别排放限值；

2. 当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示；

3. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第4页 共21页 (Page 4 of 21 pages)

(一) P1 排气筒工艺废气检测结果(续)

监测项目及结果										
治理措施: 二级氯化亚铁+一级碱液喷淋										
监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.02	P1 排气筒工艺废气处理前 1#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	12.8	14.1	11.3	12.7	—	—	—
		氯气	浓度(mg/m ³)	27.8	34.1	25.0	29.0	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		2336	2417	2416	2390	—	—	—
		流速 (m/s)		6.0	6.2	6.2	6.1	—	—	—
	P1 排气筒工艺废气处理前 2#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	46.9	50.4	40.0	45.8	—	—	—
		氯气	浓度(mg/m ³)	40.1	33.8	38.2	37.4	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		417	440	422	426	—	—	—
		流速 (m/s)		7.6	8.0	7.7	7.8	—	—	—
	P1 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2117)	氯化氢	排放浓度(mg/m ³)	4.0	3.1	2.7	3.3	78.9	10	达标
			排放速率(kg/h)	1.3×10 ⁻²	9.5×10 ⁻³	8.9×10 ⁻³	1.0×10 ⁻²		—	—
		氯气	排放浓度(mg/m ³)	1.6	2.4	2.5	2.2	91.8	5	达标
			排放速率(kg/h)	5.1×10 ⁻³	7.4×10 ⁻³	8.2×10 ⁻³	6.9×10 ⁻³		—	—
		排气筒高度 (m)		25			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		3190	3065	3299	3185	—	—	—
		流速 (m/s)		5.3	5.1	5.5	5.3	—	—	—

注: 1、执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 3 大气污染物排放限值;
2、本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASUI TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第5页 共21页 (Page 5 of 21 pages)

(一) P1 排气筒工艺废气检测结果(续)

监测项目及结果

治理措施: 二级氯化亚铁+一级碱液喷淋

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.03	P1 排气筒工艺废气处理前 1#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	18.3	20.7	17.2	18.7	--	--	--
		NO _x	浓度(mg/m ³)	5	3	4	4	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2259	2373	2486	2373	--	--	--
		流速 (m/s)		5.8	6.1	6.4	6.1	--	--	--
	P1 排气筒工艺废气处理前 2#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	11.8	14.0	15.1	13.6	--	--	--
		NO _x	浓度(mg/m ³)	3	4	3	3	--	--	--
		排气筒高度 (m)		--			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		439	444	378	420	--	--	--
		流速 (m/s)		8.0	8.1	6.9	7.7	--	--	--
	P1 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2117)	硫酸雾	排放浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	--	--	20	达标
			排放速率(kg/h)	--	--	--	--	--	--	--
		NO _x	排放浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	--	--	100	达标
			排放速率(kg/h)	--	--	--	--	--	--	--
		排气筒高度 (m)		25			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		3006	3428	3238	3224	--	--	--
		流速 (m/s)		5.0	5.7	5.4	5.4	--	--	--
		注: 1、硫酸雾执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 3 大气污染物排放限值; NO _x 参照执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 4 大气污染物特别排放限值;								
		2、当测定结果低于方法检出限时, 检测结果以“ND”表示;								
		3、本结果只对当时采集的样品负责。								



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第6页 共21页 (Page 6 of 21 pages)

(一) P1 排气筒工艺废气检测结果 (续)

监测项目及结果

治理措施：二级氯化亚铁+一级碱液喷淋										
监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率(%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.03	P1 排气筒工艺废气处理前 1#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	15.2	16.9	13.1	15.1	--	--	--
		氯气	浓度(mg/m ³)	29.0	22.7	31.4	27.7	--	--	--
		排气筒高度(m)		--			--	--	--	
		标况干废气量(m ³ /h)		2562	2136	2216	2305	--	--	--
		流速(m/s)		6.6	5.5	5.7	5.9	--	--	--
	P1 排气筒工艺废气处理前 2#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	44.7	38.2	36.4	39.8	--	--	--
		氯气	浓度(mg/m ³)	35.2	46.1	39.8	40.4	--	--	--
		排气筒高度(m)		--			--	--	--	
		标况干废气量(m ³ /h)		400	428	411	413	--	--	--
		流速(m/s)		7.3	7.8	7.5	7.5	--	--	--
	P1 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2117)	氯化氢	排放浓度(mg/m ³)	3.4	4.5	2.2	3.4	80.7	10	达标
			排放速率(kg/h)	9.6×10 ⁻²	1.2×10 ⁻²	7.1×10 ⁻²	9.6×10 ⁻²		--	--
		氯气	排放浓度(mg/m ³)	2.2	2.9	1.9	2.3	91.7	5	达标
			排放速率(kg/h)	6.2×10 ⁻³	7.8×10 ⁻³	6.1×10 ⁻³	6.7×10 ⁻³		--	--
		排气筒高度(m)		25			--	--	--	
		标况干废气量(m ³ /h)		2823	2697	3226	2915	--	--	--
		流速(m/s)		4.7	4.5	5.4	4.9	--	--	--

注：1、执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）及其修改单表 3 大气污染物排放限值；
2、本结果只对当时采集的样品负责。

注: 1. 执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 3 大气污染物排放限值;
2. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 7 页 共 21 页 (Page 7 of 21 pages)

(二) P2 排气筒工艺废气检测结果

监测项目及结果

治理措施: 三级碱液喷淋

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.04	P2 排气筒工艺废气处理前 1#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	—	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		2274	2311	2540	2375	—	—	—
		流速 (m/s)		5.8	5.9	6.5	6.1	—	—	—
	P2 排气筒工艺废气处理前 2#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	—	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		243	254	242	246	—	—	—
		流速 (m/s)		4.4	4.6	4.4	4.5	—	—	—
	P2 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2119)	硫酸雾	排放浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	—	—	20	达标
			排放速率(kg/h)	—	—	—	—	—	—	—
		排气筒高度 (m)		15			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		3122	3362	3067	3184	—	—	—
		流速 (m/s)		5.2	5.6	5.1	5.3	—	—	—

注: 1. 执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 3 大气污染物排放限值;
2. 当测定结果低于方法检出限时, 检测结果以“ND”表示;
3. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 8 页 共 21 页 (Page 8 of 21 pages)

(二) P2 排气筒工艺废气检测结果(续)

监测项目及结果

治理措施: 三级碱液喷淋

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.04	P2 排气筒工艺废气处理前 1#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	15.1	12.8	11.2	13.0	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		2339	2415	2103	2286	—	—	—
		流速 (m/s)		6.0	6.2	5.4	5.9	—	—	—
	P2 排气筒工艺废气处理前 2#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	13.9	16.4	12.0	14.1	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		281	308	296	295	—	—	—
		流速 (m/s)		5.1	5.6	5.4	5.4	—	—	—
	P2 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2119)	氯化氢	排放浓度(mg/m ³)	1.4	1.9	2.2	1.8	84.0	10	达标
			排放速率(kg/h)	4.0×10 ⁻³	5.7×10 ⁻³	7.0×10 ⁻³	5.6×10 ⁻³		—	—
		排气筒高度 (m)		15			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		2822	3001	3185	3003	—	—	—
		流速 (m/s)		4.7	5.0	5.3	5.0	—	—	—

注: 1. 执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 3 大气污染物排放限值;
2. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 9 页 共 21 页 (Page 9 of 21 pages)

(二) P2 排气筒工艺废气检测结果(续)

监 测 项 目 及 结 果										
治理措施：三级碱液喷淋										
监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.05	P2 排气筒工艺废气处理前 1#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	--	--	--	--
			排气筒高度 (m)	--			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2340	2376	2216	2311	--	--	--
		流速 (m/s)		6.0	6.1	5.7	5.9	--	--	--
	P2 排气筒工艺废气处理前 2#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	--	--	--	--
			排气筒高度 (m)	--			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		264	269	291	275	--	--	--
		流速 (m/s)		4.8	4.9	5.3	5.0	--	--	--
	P2 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2119)	硫酸雾	排放浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	--	--	20	达标
			排放速率(kg/h)	--	--	--	--	--	--	--
		排气筒高度 (m)		15			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		2921	2680	2738	2780	--	--	--
		流速 (m/s)		4.9	4.5	4.6	4.7	--	--	--
注：1. 执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）及其修改单表 3 大气污染物排放限值； 2. 当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示； 3. 本结果只对当时采集的样品负责。										



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 10 页 共 21 页 (Page 10 of 21 pages)

(二) P2 排气筒工艺废气检测结果 (续)

监测项目及结果										
治理措施: 三级碱液喷淋										
监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.05	P2 排气筒工艺废气处理前 1#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	10.7	13.8	16.1	13.5	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		2170	2127	2285	2194	—	—	—
		流速 (m/s)		5.6	5.5	5.9	5.7	—	—	—
	P2 排气筒工艺废气处理前 2#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	12.2	15.0	11.1	12.8	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		235	256	262	251	—	—	—
		流速 (m/s)		4.3	4.7	4.8	4.6	—	—	—
	P2 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2119)	氯化氢	排放浓度(mg/m ³)	1.8	1.4	2.3	1.8	82.3	10	达标
			排放速率(kg/h)	5.7×10 ⁻³	4.5×10 ⁻³	7.7×10 ⁻³	6.0×10 ⁻³		—	—
		排气筒高度 (m)		15			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		3155	3212	3335	3234	—	—	—
		流速 (m/s)		5.3	5.4	5.6	5.4	—	—	—

注: 1. 执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 3 大气污染物排放限值;
2. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 11 页 共 21 页 (Page 11 of 21 pages)

(三) P3 排气筒工艺废气检测结果

监 测 项 目 及 结 果										
治理措施：三级碱液喷淋										
监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.04	P3 排气筒工艺废气处理前1#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	—	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	
		标况干废气量 (m ³ /h)		7833	7744	7662	7746	—	—	—
		流速 (m/s)		9.0	8.9	8.8	8.9	—	—	—
	P3 排气筒工艺废气处理前2#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	—	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	
		标况干废气量 (m ³ /h)		338	372	349	353	—	—	—
		流速 (m/s)		6.2	6.8	6.4	6.5	—	—	—
	P3 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22118)	硫酸雾	排放浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	—	—	20	达标
			排放速率(kg/h)	—	—	—	—	—	—	—
		排气筒高度 (m)		15			—	—	—	
		标况干废气量 (m ³ /h)		9695	9086	9310	9364	—	—	—
		流速 (m/s)		8.3	7.8	8.0	8.0	—	—	—

注：1、执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）及其修改单表3大气污染物排放限值；
2、当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示；
3、本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 12 页 共 21 页 (Page 12 of 21 pages)

(三) P3 排气筒工艺废气检测结果 (续)

监测项目及结果										
治理措施: 三级碱液喷淋										
监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.04	P3 排气筒工艺废气处理前 1#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	26.7	30.2	25.0	27.3	--	--	--
			排气筒高度 (m)	--			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		7912	7657	7572	7714	--	--	--
		流速 (m/s)		9.1	8.8	8.7	8.9	--	--	--
	P3 排气筒工艺废气处理前 2#	氯化氢	浓度(mg/m ³)	24.9	21.8	27.2	24.6	--	--	--
			排气筒高度 (m)	--			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		377	382	355	371	--	--	--
		流速 (m/s)		6.9	7.0	6.5	6.8	--	--	--
	P3 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2118)	氯化氢	排放浓度(mg/m ³)	2.7	2.0	3.5	2.7	88.5	10	达标
			排放速率(kg/h)	2.4×10 ⁻²	1.9×10 ⁻²	3.4×10 ⁻²	2.6×10 ⁻²		--	--
		排气筒高度 (m)		15			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)		8975	9446	9580	9334	--	--	--
		流速 (m/s)		7.7	8.1	8.2	8.0	--	--	--

注: 1. 执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 3 大气污染物排放限值;
2. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 13 页 共 21 页 (Page 13 of 21 pages)

(三) P3 排气筒工艺废气检测结果(续)

监 测 项 目 及 结 果										
治理措施：三级碱液喷淋										
监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.05	P3 排气筒工艺废气处理前1#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	—	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		7949	8028	7782	7920	—	—	—
		流速 (m/s)		9.2	9.3	9.0	9.2	—	—	—
	P3 排气筒工艺废气处理前2#	硫酸雾	浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	—	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		358	369	369	365	—	—	—
		流速 (m/s)		6.6	6.8	6.8	6.7	—	—	—
	P3 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22118)	硫酸雾	排放浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	—	—	20	达标
			排放速率(kg/h)	—	—	—	—		—	—
		排气筒高度 (m)		15			—	—	—	
		标况干废气量 (m ³ /h)		9649	9052	9281	9327	—	—	—
		流速 (m/s)		8.3	7.8	8.0	8.0	—	—	—

注：1、执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）及其修改单表3大气污染物排放限值；

2、当测定结果低于方法检出限时，检测结果以“ND”表示；

3、本结果只对当时采集的样品负责。

注: 1. 执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 3 大气污染物排放限值;
2. 当测定结果低于方法检出限时, 检测结果以 “ND” 表示;
3. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 14 页 共 21 页 (Page 14 of 21 pages)

(三) P3 排气筒工艺废气检测结果 (续)

监 测 项 目 及 结 果										
治理措施：三级碱液喷淋										
监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.05	P3 排气筒工艺废气处理前1#	氯化氢	浓度(mg/m³)	26.1	21.9	27.8	25.3	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	
		标况干废气量 (m³/h)		7698	7874	7535	7702	—	—	—
		流速 (m/s)		8.9	9.1	8.7	8.9	—	—	—
	P3 排气筒工艺废气处理前2#	氯化氢	浓度(mg/m³)	24.3	28.0	22.7	25.0	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	
		标况干废气量 (m³/h)		332	364	337	344	—	—	—
		流速 (m/s)		6.1	6.7	6.2	6.3	—	—	—
	P3 排气筒工艺废气排放口 (FQ-2 2118)	氯化氢	排放浓度(mg/m³)	2.1	1.6	2.8	2.2	90.1	10	达标
			排放速率(kg/h)	2.0×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	2.5×10 ⁻²	2.0×10 ⁻²		—	—
		排气筒高度 (m)		15			—	—	—	
		标况干废气量 (m³/h)		9500	9137	8793	9143	—	—	—
		流速 (m/s)		8.2	7.9	7.6	7.9	—	—	—

注：1. 执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）及其修改单表3大气污染物排放限值；
2. 本结果只对当时采集的样品负责。

注: 1. 执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 3 大气污染物排放限值;
2. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
HSJC DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 15 页 共 21 页 (Page 15 of 21 pages)

(四) P4 排气筒工艺废气检测结果

监测项目及结果

治理措施: 布袋除尘

监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	处理效率 (%)	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次				
2021.06.02	P4 排气筒工艺废气处理前	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	46.7	42.6	43.4	44.2	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	
		标况干废气量 (m ³ /h)		3830	3780	3663	3758	—	—	—
		流速 (m/s)		17.4	17.2	16.7	17.1	—	—	—
	P4 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22120)	颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	3.1	3.6	3.2	3.3	91.6	10	达标
			排放速率 (kg/h)	1.3×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	1.4×10 ⁻²	1.4×10 ⁻²		—	—
		排气筒高度 (m)		15			—	—	—	
		标况干废气量 (m ³ /h)		4232	4152	4293	4226	—	—	—
流速 (m/s)		10.8	10.6	11.0	10.8	—	—	—		
2021.06.03	P4 排气筒工艺废气处理前	颗粒物	浓度 (mg/m ³)	41.1	45.2	42.7	43.0	—	—	—
		排气筒高度 (m)		—			—	—	—	
		标况干废气量 (m ³ /h)		3591	3808	3517	3639	—	—	—
		流速 (m/s)		16.3	17.3	16.0	16.5	—	—	—
	P4 排气筒工艺废气排放口 (FQ-22120)	颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	3.1	2.8	3.2	3.0	91.9	10	达标
			排放速率 (kg/h)	1.4×10 ⁻²	1.2×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	1.4×10 ⁻²		—	—
		排气筒高度 (m)		15			—	—	—	
		标况干废气量 (m ³ /h)		4152	4111	4370	4211	—	—	—
流速 (m/s)		10.8	10.7	11.4	11.0	—	—	—		

注：1、参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）及其修改单表 4 大气污染物特别排放限值；
2、本结果只对当时采集的样品负责。

注: 1. 参照执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 及其修改单表 4 大气污染物特别排放限值;
2. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO., LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 16 页 共 21 页 (Page 16 of 21 pages)

(五) P5 排气筒锅炉废气检测结果

监测项目及结果

治理措施: 无									
监测时间	监测点位	监测项目	监测结果			平均值	标准值	达标情况	
			第一次	第二次	第三次				
2021.06.02	P5 排气筒锅炉废气排放口 (FQ-22 121)	SO ₂	实测浓度(mg/m ³)	ND	ND	3	--	--	--
			折算浓度(mg/m ³)	--	--	4	--	50	达标
			排放速率(kg/h)	--	--	3.7×10 ⁻³	--	--	--
		NO _x	实测浓度(mg/m ³)	96	102	87	95	--	--
			折算浓度(mg/m ³)	112	121	102	112	150	达标
			排放速率(kg/h)	0.11	0.12	0.11	0.11	--	--
		颗粒物	实测浓度(mg/m ³)	4.5	3.9	4.1	4.2	--	--
			折算浓度(mg/m ³)	5.3	4.6	4.8	4.9	20	达标
			排放速率(kg/h)	5.0×10 ⁻³	4.6×10 ⁻³	5.0×10 ⁻³	4.9×10 ⁻³	--	--
		烟气黑度 (级)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	达标
		排气筒高度 (m)	15			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)	1112	1171	1230	1171	--	--	--
		流速 (m/s)	3.5	3.7	3.8	3.7	--	--	--
		含氧量 (%)	6.0	6.3	6.1	6.1	--	--	--
2021.06.03	P5 排气筒锅炉废气排放口 (FQ-22 121)	SO ₂	实测浓度(mg/m ³)	3	4	3	3	--	--
			折算浓度(mg/m ³)	4	5	4	4	50	达标
			排放速率(kg/h)	3.1×10 ⁻³	3.8×10 ⁻³	3.6×10 ⁻³	3.5×10 ⁻³	--	--
		NO _x	实测浓度(mg/m ³)	91	85	78	85	--	--
			折算浓度(mg/m ³)	108	101	93	101	150	达标
			排放速率(kg/h)	9.3×10 ⁻³	8.0×10 ⁻³	9.5×10 ⁻³	8.9×10 ⁻³	--	--
		颗粒物	实测浓度(mg/m ³)	3.7	4.1	4.0	3.9	--	--
			折算浓度(mg/m ³)	4.4	4.8	4.8	4.7	20	达标
			排放速率(kg/h)	3.8×10 ⁻³	3.9×10 ⁻³	4.9×10 ⁻³	4.2×10 ⁻³	--	--
		烟气黑度 (级)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	达标
		排气筒高度 (m)	15			--	--	--	--
		标况干废气量 (m ³ /h)	1018	943	1216	1059	--	--	--
		流速 (m/s)	3.1	2.8	3.7	3.2	--	--	--
		含氧量 (%)	6.3	6.2	6.3	6.3	--	--	--

注: 1. 执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)表2新建燃气锅炉大气污染物排放浓度限值;
2. 燃料为天然气, 额定容量为2t/h;
3. 当测定结果低于方法检出限时, 检测结果以“ND”表示;
4. 本结果只对当时采集的样品负责。



东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 17 页 共 21 页 (Page 17 of 21 pages)

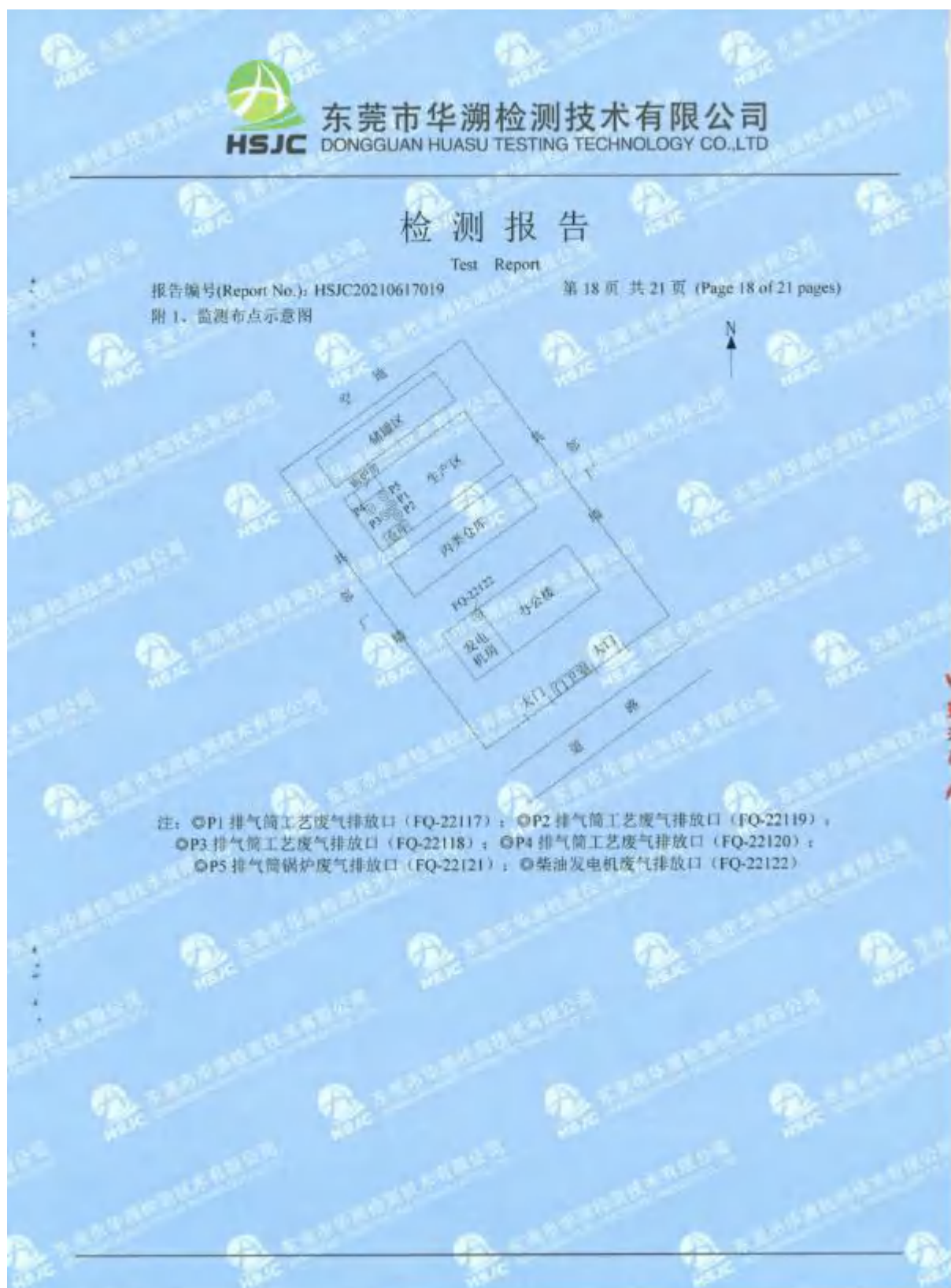
(六) 柴油发电机废气检测结果

监测项目及结果									
治理措施: 无									
监测时间	监测点位	监测项目		监测结果			平均值	标准值	达标情况
				第一次	第二次	第三次			
2021.06.02	柴油发电机废气排放口 (EQ-22 (22))	SO ₂	排放浓度(mg/m ³)	9	11	10	10	500	达标
			排放速率(kg/h)	2.3×10 ⁻³	2.9×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³	0.73*	达标
		NO _x	排放浓度(mg/m ³)	86	78	94	86	120	达标
			排放速率(kg/h)	2.2×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	2.5×10 ⁻³	2.3×10 ⁻³	0.22*	达标
		颗粒物	排放浓度(mg/m ³)	9.5	10.1	9.7	9.8	120	达标
			排放速率(kg/h)	2.5×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	2.5×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³	1.0*	达标
		烟气黑度 (级)		<1	<1	<1	<1	1	达标
		排气筒高度 (m)		12.5				—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		260	267	261	263	—	—
		流速 (m/s)		13.7	14.1	13.8	13.9	—	—
2021.06.03	柴油发电机废气排放口 (EQ-22 (22))	SO ₂	排放浓度(mg/m ³)	7	9	8	8	500	达标
			排放速率(kg/h)	1.9×10 ⁻³	2.4×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	0.73*	达标
		NO _x	排放浓度(mg/m ³)	66	75	70	70	120	达标
			排放速率(kg/h)	1.8×10 ⁻³	2.0×10 ⁻³	1.8×10 ⁻³	1.9×10 ⁻³	0.22*	达标
		颗粒物	排放浓度(mg/m ³)	9.8	9.3	9.9	9.7	120	达标
			排放速率(kg/h)	2.6×10 ⁻³	2.4×10 ⁻³	2.6×10 ⁻³	2.5×10 ⁻³	1.0*	达标
		烟气黑度 (级)		<1	<1	<1	<1	1	达标
		排气筒高度 (m)		12.5				—	—
		标况干废气量 (m ³ /h)		268	262	263	264	—	—
		流速 (m/s)		14.1	13.8	13.9	13.9	—	—

注: 1、执行广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准;

2、“*”表示排气筒低于 15m 时, 其排放速率限值按本标准规定的外推法计算结果的 50%执行;

3、本结果只对当时采集的样品负责。





东莞市华溯检测技术有限公司
DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 19 页 共 21 页 (Page 19 of 21 pages)

附 2. 现场采样图







东莞市华溯检测技术有限公司

DONGGUAN HUASU TESTING TECHNOLOGY CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号(Report No.): HSJC20210617019

第 21 页 共 21 页 (Page 21 of 21 pages)

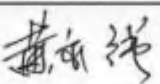
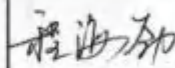
五、本次检测的依据 (Reference documents for the testing)

分析项目 Item	方法标准号 Standard	方法名称 Method of analyzing	主要仪器 Instrument	检出限 Limited
硫酸雾	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版(5.4.4.1)	铬酸钡分光光度法	紫外可见分光光度计	5.0 mg/m ³
氯化氢	HJ/T 27-1999	硫氰酸汞分光光度法	可见分光光度计	0.9 mg/m ³
氟气	HJ/T 30-1999	甲基橙分光光度法	可见分光光度计	0.2 mg/m ³
NO _x	HJ 693-2014	定电位电解法	自动烟尘烟气综合测试仪	3 mg/m ³
颗粒物	HJ 836-2017	重量法	自动烟尘烟气综合测试仪	1.0 mg/m ³
颗粒物	GB/T 16157-1996 及其修改单	重量法	自动烟尘烟气综合测试仪	—
SO ₂	HJ 57-2017	定电位电解法	自动烟尘烟气综合测试仪	3 mg/m ³
烟气黑度	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版(5.3.3.2)	测烟望远镜法	烟气黑度计	—
采样依据	GB/T 16157-1996 及其修改单 《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》 HJ/T 397-2007 《固定源废气监测技术规范》			

End

附件 11 突发环境事件应急预案备案表

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表			
单位名称	云浮市未来环保科技有限公司	社会统一信用代码	91445322MA4WYB9EOM
法定代表人	邹延程	联系电话	13922102990
联系人	王龙	联系电话	18620256076
传真		电子邮箱	757938277@qq.com
地址	云浮市郁南县广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四 中心经度 111.643196；中心纬度 22.840367		
预案名称	云浮市未来环保科技有限公司突发环境事件应急预案		
行业类别	危险废物治理		
风险级别	重大		
是否跨区域	不跨域		
本单位于 2019 年 12 月 30 日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。 本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。			
 预案制定单位（盖章）			
预案签署人	邹延程	报送时间	2019 年 12 月 31 日

突发环境事件应急预案备案文件上传	1. 突发环境事件应急预案备案表; 2. 环境应急预案; 3. 环境应急预案编制说明; 4. 环境风险评估报告; 5. 环境应急资源调查报告; 6. 专项预案和现场处置预案、操作手册等; 7. 环境应急预案评审意见与评分表; 8. 厂区平面布置于风险单元分布图; 9. 企业周边环境风险受体分布图; 10. 雨水污水和各类事故废水的流向图; 11. 周边环境风险受体名单及联系方式;		
备案意见			
备案编号	445322-2020-002-H		
报送单位	云浮市未来环保科技有限公司		
受理部门负责人		经办人	



附件 12 危险废物经营许可证

 危险废物 经营许可证	法人名称:	云浮市未来环保科技有限公司
	法定代表人:	邹延程
	住 所:	郁南县大湾镇工业园 A13-I 地块四
	经营设施地址:	云浮市郁南县大湾镇建材化工基地 A13-I 地块四 (北纬 22°50'13.72", 东经 111°38'2.98")
	核准经营方式:	收集、贮存、利用
	核准经营内容:	表面处理废物 (HW17 类中的 336-064-17, 336-066-17, 含铝污泥、含铁污泥各 2.4 万吨/年) 共 4.8 万吨/年, 废酸 (HW34 类中的 313-001-34, 900-300-34, 900-302-34, 含铁的废盐酸 4.2 万吨/年, 含铁的废硫酸 1.2 万吨/年, 含铝废硫酸 0.6 万吨/年) 共 6 万吨/年, 废碱 (HW35 类中的 900-352-35, 900-355-35, 限氢氧化钠清洗铝材表面产生的废碱液) 0.3 万吨/年, 共 11.1 万吨/年。#
编 号:	445322200731	
发证机关:	广东省生态环境厅	有效期限: 自 2020 年 7 月 31 日至 2021 年 7 月 30 日
发证日期:	二〇二一年二月二日	初次发证日期: 2020 年 7 月 31 日

广东省生态环境厅印制

附件 13 大湾镇污水处理厂纳管证明

污水纳管证明

兹有我园区内企业云浮市未来环保科技有限公司（位于郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四）生活污水纳入郁南县大湾镇污水处理厂处理，云浮市未来环保科技有限公司污水进入郁南县大湾镇污水处理厂之前须经预处理达到郁南县大湾镇污水处理厂各项进水水质指标的要求方可进入。

根据《郁南县大湾镇污水处理厂建设项目环境影响报告表》，郁南县大湾镇污水处理厂进水水质要求如下：

郁南县大湾镇污水处理厂进水水质参数表（单位：mg/L）

指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	TP	TN	NH ₃ -N
设计进水水质（mg/L）	350	100	100	2	30	15

郁南县大湾镇污水处理厂尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 B 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值，最终排入罗定江。

根据《郁南县大湾镇污水处理厂建设项目环境影响报告表》，郁南县大湾镇污水处理厂近期建设规模为 5000m³/d，目前该工程已建成投入运行，日处理水量为 600m³/d，剩余 4400m³/d 处理量。

如不按此标准执行排放或有偷排行为的，追究其相关法律责任。

特此证明！



附件 14 产品质量检测结果

(1) 液体聚合氯化铁

云浮市未来环保科技有限公司检测中心

检 测 报 告

产品名称：聚合氯化铁

报告编号：2020071003

受检测样品数量：2

生产日期：2020 年 7 月 5 日

检测日期：2020 年 7 月 10 日

检测依据：

(1) 参考方法：HG/T 4672-2014

分析测试结果

分析项目	要求	计量单位	检测结果	单项评价
形态	红褐色液体	—	红褐色液体	合格
三价铁含量	≥8.0	%	8.3	合格
非铁含量	≤0.2	%	0.06	合格
盐基度	5.0-30.0	%	15.8	合格
水不溶物	≤0.3	%	0.1	合格
铬	≤0.005	%	0.0009	合格
锌	≤0.005	%	0.06	合格
结论：该样品生产合格，准予出厂。 				
备注				
声明	本报告仅对该批次产品负责。			

实验员：李伟东

审核：吴周开

(2) 液体氯化亚铁

云浮市未来环保科技有限公司检测中心

检 测 报 告

产品名称：氯化亚铁

报告编号：2020080103

受检测样品数量：2

生产日期：2020 年 7 月 31 日

检测日期：2020 年 8 月 1 日

检测依据：

(1) 参考方法：HG/T4538-2013

分析测试结果

分析项目	标准要求	计量单位	检测结果	单项评价
形态	蓝绿色或黄绿色液体	—	黄绿色液体	合格
亚铁含量	≥ 10	%	11.89	合格
三价铁含量	≤ 0.4	%	0.37	合格
酸不溶物	≤ 0.50	%	0.46	合格
Cr	≤ 100	ppm	66	合格
Zn	≤ 1500	ppm	619	合格
结论：该产品生产合格，准予出厂。 				
备注	氮氮含量：23mg/L（氯化亚铁标准对氮氮无要求）			
声明	本报告仅对该批次产品负责。			

实验员：李伟东

审核：吴周开

(3) 液体三氯化铁

云浮市未来环保科技有限公司检测中心

检 测 报 告

样品名称：三氯化铁

送样人：仓库

受检测样品数量： 1

送样日期：2020 年 11 月 6 日

检测日期：2020 年 11 月 7 日

分析测试结果

分析项目	计量单位	检测结果	评价
三氯化铁	%	30.68	合格
亚铁	%	0.06	合格
游离酸	%	0.36	合格
Cr	ppm	57	合格
As	ppm	未检出	合格
Zn	ppm	230	合格
声明：	 本报告仅对该样品负责。		

实验员：李伟东

审核：吴周开

(4) 液体聚合氯化铝铁

云浮市未来环保科技有限公司检测中心

检测报告

产品名称：聚合氯化铝铁
受检测样品数量：2
检测日期：2020 年 10 月 18 日

报告编号：2020101801
生产日期：2020 年 10 月 16 日

检测依据：
(1) 参考方法：GB/T 22627-2014

分析测试结果

分析项目	标准要求	计量单位	检测结果	单项评价
形态	无色至黄色液体	—	淡黄色液体	合格
氧化铝	≥ 6.0	%	6.15	合格
铁含量	≤ 3.5	%	3.2	合格
盐基度	30-95	%	58.6	合格
水不溶物	≤ 0.4	%	0.16	合格
砷的质量分数	≤ 0.005	%	未检出	合格
铬的质量分数	≤ 0.005	%	5	合格
结论：该产品生产合格，准予出厂。 				
备注				
声明	本报告仅对该批次产品负责。			

实验员：李伟东

审核：吴周开

(5) 液体硫酸铝

云浮市未来环保科技有限公司检测中心

检 测 报 告

产品名称：硫酸铝

报告编号：2020110103

受检测样品数量：2

生产日期：2020 年 10 月 31 日

检测日期：2020 年 11 月 1 日

检测依据：

(1) 参考方法：GB31060-2014

分析测试结果

分析项目	标准要求	计量单位	检测结果	单项评价
形态	淡绿色或黄绿色液体	—	黄绿色液体	合格
氧化铝含量	≥6.5	%	7.0	合格
三价铁含量	≤0.5	%	0.37	合格
水不溶物	≤0.1	%	0.03	合格
Cr		ppm	未检出	合格
结论：该产品生产合格，准予出厂。 				
备注				
声明	本报告仅对该批次产品负责。			

实验员：李伟东

审核：吴周开

(6) 液体聚合硫酸铁

云浮市未来环保科技有限公司检测中心

检 测 报 告

产品名称：聚合硫酸铁

报告编号：2020101401

受检测样品数量：2

生产日期：2020 年 10 月 13 日

检测日期：2020 年 10 月 14 日

检测依据：

(1) 参考方法：GB/T 14591-2016

分析测试结果

分析项目	标准要求	计量单位	检测结果	单项评价
形态	红棕色液体	—	红棕色液体	合格
全铁	≥11.0	%	11.13	合格
亚铁含量	≤0.10	%	0.06	合格
酸基度	5-20	%	13	合格
不溶物	≤0.3	%	0.16	合格
砷的质量分数	≤0.0005	%	未检出	合格
锌的质量分数	≤0.005	%	未检出	合格
结论：该产品生产合格，准予出厂。				
备注				
声明	本报告仅对该批次产品负责。			



实验员：李伟东

审核：吴周开

附件 15 防腐、防渗施工方案及合同

防腐防渗施工合同

发包单位：云浮市未来环保科技有限公司（甲方）

承包单位：广州鹏锦环保科技有限公司（乙方）

签约地点：云浮市郁南县大湾工业园未来环保

为保证合同的正确履行，维护合同双方的合法权益，依照《中华人民共和国合同法》及相关法律法规规定，甲乙双方本着责任共担，利益共享的原则，经协商一致，达成以下条款，双方共同遵守。

第一条 组成本合同的有关文件

除本合同外，如甲乙双方在合同的履行过程中有其他商定的补充文件，经甲乙双方法定代表人或代理人签字后生效，与本合同具有同等法律效力。

第二条 合同标的及要求

序号	位置	防腐、防渗、防泄漏措施
1	丙类车间、丙类仓库	(1)、防渗层构造：在20mm 厚 C30 混凝土的基础上，表面涂刷 2mm 厚环氧树脂防腐层，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。 (2)、车间、仓库内部四周设置集水、排水沟，集水、排水沟除敷设基础防渗层外，在20mm 厚 C30 混凝土的基础上，表面涂刷 2mm 厚环氧树脂防腐层，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。
2	物料池、	内部采用三布五油+玻璃钢防腐防渗
3	反应池	内部从外到里采用三布五油玻璃钢防腐防渗，玻璃钢防腐防渗，然后 80mm 厚耐酸水泥防护层，113 厚耐火砖，40 厚耐酸水泥防护层
4	储罐区	酸储罐区采用三布五油，碱储罐区表面涂刷 2mm 厚环氧树脂防腐层，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。
5	回用水池、中间池、事故应急池	内部采用三布五油玻璃钢防腐防渗。
6	污水管道（含车间内集水沟）	内部采用三布五油玻璃钢防腐防渗，表面涂刷 2mm 厚环氧树脂防腐层。

7	卸料区泵安装位置	内部采用三布五油玻璃钢防腐防渗。
总计（大写）：陆拾玖万叁仟元整		69.3万元
备注：三布五油指三层玻璃纤维布和五层乙烯基树脂相间的防腐层。三层玻璃纤维布从下至上的厚度分别为 0.4mm、0.18mm 和 0.4mm		

第三条 合同总价款

合同总价款（大写）：陆拾玖万叁仟元整

本合同总价已包含工程的价款、税费、包装、运输、装卸、咨询、检测、验收合格交付使用之前和售后服务等等其他各项有关费用，甲方无须向乙方另外支付本合同规定之外的任何费用。

第四条 质量要求和技术标准

1、乙方工程必须符合中华人民共和国国家安全环保标准、国家有关产品质量认证标准，以及双方签约的合同文件中规定的质量要求和技术指标为约定标准；必须保证耐酸碱，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s

第五条 施工时间、地点

1、乙方应按照与甲方协商的施工时间、方式、地点进行施工。

施工时间：按甲方要求确定施工日期

施工地点：云浮市郁南县大湾镇工业园A13-I地块四未来环保

第六条 付款时间及方式

（1）合同生效后，甲方接到乙方通知和收款凭证资料以及后的十五个工作日内，提交支付凭证资料给乙方，支付金额为合同价的30%，计：¥ 207900 元

付款方式：电子汇款 支付方式：转账

（2）在工程经验收合格、甲方收到乙方提供的付款票据资料文件凭证后的十五个工作日内，提交支付凭证资料给乙方，支付70%，计：¥ 485100 元

付款方式：电子汇款 支付方式：转账

第七条 售后服务

1、乙方应按照国家有关法律、法规、规章和“三包”规定以及合同所附的“服务承诺”提供服务。

第八条 违约责任

如果是因为甲方违约，甲方承担全部责任，如果因为乙方违约，乙方承担全部责任

第九条 合同的变更、中止、终止

甲乙双方均不得擅自变更、中止或者终止本合同。

如继续履行本合同将损害国家利益和社会公共利益的，双方应变更、中止或者终止合同。双方不能就此协商一致的，按本合同第十条第（一）款处理。

第十条 其它

（一）本合同适用法律为中华人民共和国法律、法规。在本合同履行过程中发生争议的，由双方协商解决；协商不成时，由甲方当地仲裁委员会作出仲裁。

（二）本合同自双方签字盖章后生效。本合同一式两份，甲、乙双方各执壹份。

购货单位：云浮市未来环保科技有限公司	供货单位：广州鹏锦环保科技有限公司
法人代表：邹延程	法人代表：林海涛
代理人：王龙	代理人：邓泳祥
地 址：云浮市郁南县大湾工业区	地 址：广州市番禺区小谷围街外环西路
开户银行：中国农业银行南海支行	开户银行：广州银行沙太南支行
帐 号：44668101040009937	帐 号：800212079508118
电 话：0766-8499787	电 话：020-29182586

附件 16 危险废物接收标准

(1) 废碱接收标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

废碱接收标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: Q/WLHB 004-2020

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、陈光

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、陈光

本标准主要审核人：扶未来

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了废碱的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

黄白色液体

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

废碱理化指标

序号	检测项目	本项目废物接收标准
1	氨氮, mg/L	≤15
2	Al, mg/L	≥50000
3	As, mg/L	≤10
4	Pb, mg/L	≤40
5	Hg, mg/L	≤1
6	Cd, mg/L	≤20
7	Cr, mg/L	≤100
8	Ni, mg/L	≤50
9	F, %	≤0.08
10	P, %	≤0.02

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品，在没有特殊注明时，均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 氮含量的测定

按 HJ 666-2013 规定的方法检测。

4.3 铜含量测定

按 GB 7475 原子吸收分光光度铜检测方法

4.4 汞含量测定

按 GB/T 37906-2019 规定的方法检测。

4.5 砷含量测定

4.5.1 氢化物原子吸收光谱法

4.5.2 方法原理

样品经消解处理后，加入还原剂使五价砷还原为三价砷，再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢，由载气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线，其吸收量与砷含量成正比，与其标准系列比较定量。

4.5.3 试剂

4.5.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.5.3.2 所用硝酸、盐酸均为优级纯。

4.5.3.3 氢氧化钠溶液 (2g/L)。

4.5.3.4 硼氢化钠 (NaBH_4) 溶液 (10g/L)：称取硼氢化钠 10.0g，溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000ml 中，混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天，取出后应当日使用。(也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠)。

4.5.3.5 10% 碘化钾溶液：取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.6 盐酸溶液 (1+1)：量取盐酸 100ml，小心倒入 100ml 水中，混匀。

4.5.3.7 20% 盐酸羟胺溶液：取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准储备液 砷标准溶液 1000.0mg/L (购于国家标准物质中心)。

B. 砷标准中间液 将砷标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50, 1.25, 2.50, 3.75ml 砷标准储备液于 25.0ml 容量瓶中，加入 2.5ml 10% 碘化钾溶液或 10% 硫脲溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.5.3.9 硝酸溶液 (70+30)：取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.5.3.10 硝酸+高氯酸混合液 (4+1)：量取 80ml 硝酸，加 20ml 高氯酸，混匀。

4.5.3.11 10% 硫脲溶液：取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.4 仪器

4.5.4.1 仪器：原子吸收光谱仪 (附氢化物发生器及砷空心阴极灯、金属套玻璃高效雾化器)。

4.5.4.2 微波样品消解装置

4.5.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸 (1+5) 浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗。并用 1mol/L 乙二胺四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.5.5 操作方法

4.5.5.1 样品处理

(1) 样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂物后，取样品于 60℃ 干燥 4 小时，磨碎过 20 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

(2) 微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消化罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，

盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序（见表 2）进行升温消解。待消解完毕后，取出消解罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试样液。同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa（Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位）。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸（1+1）溶液，再加入 1.0ml10%碘化钾溶液，1.0ml20%盐酸羟胺溶液，用盐酸（1+1）溶液稀释至刻度，混匀备测。

（3）硝酸-高氯酸湿消化：精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中，加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml，同时做两份试剂空白，混匀，放置过夜。置于程序电热板上加热消解，缓慢加热，若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深，稍冷，补加硝酸 5—10ml，再消解至 10ml 左右观察，如此重复两三次，注意避免炭化。如仍不能消解完全，则加入高氯酸 1—2ml，继续加热至消解完全后，再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽，冷却，加水 5ml，再蒸发至冒硝酸白烟。冷却，用水将内容物定量转入 10ml 比色管中，其间加入 10%硫酸 1.0ml，补水至刻度并混匀，备测。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂，因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀，影响测定。所以用硫酸作为还原剂。

4.5.6 测定：在调整好的仪器条件下，将标准溶液，空白液，样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品，同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.5.5 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计，按式(3)计算：

$$\omega_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times V}{M \times 1000} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

ω_2 — 样品中砷含量，mg/kg（或 mg/L）；

A_1 — 测定样液中砷含量，mg/L；

A_2 — 空白液中砷含量，mg/L；

M — 样品质量或体积，g（ml）；

V — 样品定容总体积，ml。

4.6 铜含量测定

4.6.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液使铜螯合，用 4-甲基-2 戊酮萃取，用原子吸收光谱法，在波长 228.8nm 处以空气-乙炔火焰测定铜原子的吸光度，求出铜含量。

4.6.2 试剂和材料

4.6.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.6.2.2 硝酸：优级纯。

4.6.2.3 盐酸：优级纯。

4.6.2.4 4-甲基-2 戊酮。

4.6.2.5 氨水溶液 1:1+1。

4.6.2.6 盐酸溶液 1:3。

4.6.2.7 硝酸溶液 1:1。

4.6.2.8 柠檬酸铵溶液：500 g/L。

4.6.2.9 硫酸铵溶液：400 g/L。

4.6.2.10 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液：100 g/L。

4.6.2.11 铜标准储备溶液：0.1 mg/mL。

4.5.2.12 镉标准溶液：0.005 mg/mL。移取 5.00 mL 镉标准储备液放入 100 mL 容量瓶中，加 2 mL 硝酸溶液，并用水稀释至刻度，摇匀。

4.5.3 仪器、设备

4.5.3.1 原子吸收光谱仪。

4.5.3.2 镉空心阴极灯。

4.5.4 分析步骤

4.5.4.1 称取约 3g 液体试样，精确至 0.2 mg，置于 250 mL 烧杯中，加入 30 mL 水、1 mL 硝酸溶液，盖上表面皿煮沸约 1 min，冷至室温。

4.5.4.2 各加入 3 mL 柠檬酸铵溶液及 15 mL 碳酸铵溶液，用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0~5.2(使用 pH 计)。然后分别加入 3 mL 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.5.4.3 静置 3 min 后，移入分液漏斗中。加入 25.00 mL 4-甲基-2-戊酮，振荡 2 min，再静置 10 min 后，弃去水层，将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.5.4.4 在仪器最佳工作条件下，于 228.8 nm 波长处，以试剂空白调零，测其吸光度。

4.5.4.5 分别移取 0.00 mL、0.5 mL、1.5 mL、2.5 mL 镉标准溶液于 100 mL 烧杯中，再分别加入 1 mL 硝酸溶液，加水至约 30 mL，此系列溶液中镉含量分别 0 mg、0.0025 mg、0.0075 mg、0.0125 mg。以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作，以测定的吸光度为纵坐标，相对应的镉含量为横坐标，绘制回归曲线并计算回归方程。

4.5.5 结果计算

镉含量以质量分数 ω_4 计，数值以 % 表示，按式(5)计算：

$$\omega_4 = \frac{m \times 30}{m_0} \times 100\% \quad \text{----- (5)}$$

式中：

m — 由校准曲线求得或回归方程计算出的镉的质量的数值，单位为毫克(mg)。

m_0 — 试料的质量的数值，单位为克(g)。

4.5.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.7 镍的测定(乙炔火焰原子吸收光谱法)

4.7.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法，在 232 nm 波长处以空气-乙炔火焰测定镍原子的吸光度，求出镍含量。

4.7.2 试剂材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准或专业标准的分析纯试剂和蒸馏水或同等纯度的水。

4.7.2.1 硝酸溶液：1+1。

4.7.2.2 镍标准储备溶液：1 mg/mL。

4.7.2.3 镍标准溶液：50 μ g/mL。移取 5.00 mL 镍标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中，加入 2 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

4.7.3 仪器、设备

原子吸收光谱仪、镍空心阴极灯。

4.7.4 分析步骤

4.7.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL(空白)、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL 镍标准溶液置于五个 50 mL 容量瓶中，加入 1 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此标准系列镍含量为 0.00 mg/L、1.00 mg/L、

2.00 mg/L, 3.00 mg/L, 4.00 mg/L。仪器稳定后, 在其最佳工作条件下, 于 232nm 波长处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的镍的质量浓度 (mg/L) 为横坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.7.4.2 测定

移取 10.00mL 试液 A 置于 100mL 烧杯中, 加 20mL 水, 1.0mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸, 保持微沸至体积减少到约 10mL, 冷至室温后全部转移到 50mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。按绘制校准曲线的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中镍的质量浓度。

4.7.5 结果计算

镍含量以质量分数 w_{Ni} 计, 数值以 % 表示, 按式 (14) 计算:

$$w_{Ni} = \frac{\rho V \times 10^{-6}}{m_s V_t} \times 100 \quad \text{.....(14)}$$

式中:

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的镍的质量浓度的数值, 单位为毫克每升 (mg/L);

V ——测定时试样溶液总体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V=50$);

m_s ——试料的质量的数值, 单位为克 (g);

V_t ——移取试液 A 的体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V_t=10$);

V_A ——试液 A 的总体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V_A=100$)。

4.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.8 铅含量的测定

4.8.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液使铅螯合, 用 4-甲基-2-戊酮萃取, 用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度, 求出铅含量。

4.8.2 试剂和材料

4.8.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.8.2.2 硝酸: 优级纯。

4.8.2.3 盐酸: 优级纯。

4.8.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.8.2.5 硝酸溶液: 1+1。

4.8.2.6 氨水溶液: 1+1。

4.8.2.7 盐酸溶液: 1+3。

4.8.2.8 柠檬酸铵溶液: 500 g/L。

4.8.2.9 硫酸铵溶液: 400 g/L。

4.8.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液: 100 g/L。

4.8.2.11 铅标准储备溶液: 0.1 mg/mL。

4.8.2.12 铅标准溶液: 0.01 mg/mL, 移取 10.00mL 铅标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中, 加入 15mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。

4.8.3 仪器、设备

4.8.3.1 原子吸收光谱仪,

4.8.3.2 铅空心阴极灯。

4.8.4 分析步骤

4.8.4.1 称取约 5g 液体试样, 精确至 0.2mg, 置于 250mL 烧杯中, 加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液, 盖上市面煮沸约 1min, 冷至室温。

4.8.4.2 加入 5mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液, 用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值

5.0~5.2(使用 pH 计), 然后加入 3 mL 二乙基二硫代氨基甲酸铵溶液并混合均匀。

4.8.4.3 静置 5min 后, 移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2 戊酮, 混摇 2 min, 再静置 10 min 后, 弃去水层, 将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.8.4.4 在仪器的最佳工作条件下, 于波长 283.5 nm 处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。

4.8.4.5 分别移取 0.00 mL、2.50 mL、5.00 mL、7.50 mL 铅标准溶液于 100 mL 烧杯中, 加入 2 mL 硝酸溶液, 加水至约 30 mL, 此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg。以下按 4.8.4.2~4.8.4.4 操作。以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的铅含量(mg)为横坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.8.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω_3 数值以 % 表示, 按式(4)计算:

$$\omega_3 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100\% \quad \text{---(4)} \quad \omega_3 \text{ 的测定结果以 \% 表示, 精确至 } 0.1$$

式中:

m — 由校准曲线求得或回归方程计算出的铅的质量的数值, 单位为毫克(mg);

m_0 — 试料的质量的数值, 单位为克(g)。

4.8.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.9 铬含量的测定

4.9.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法, 在波长 429.0nm 处测定铬原子的吸光度, 求出铬含量。

4.9.2 试剂与材料

4.9.2.1 水: 符合 GB/T 5682 中二级水规格。

4.9.2.2 硝酸: 优级纯。

4.9.2.3 硝酸溶液: 1+1。

4.9.2.4 铬标准储备溶液: 0.1 mg/mL。

4.9.2.5 铬标准溶液: 移取 10.00 mL 铬标准储备溶液于 1 000 mL 容量瓶中, 加入 30 mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。此溶液 1 mL 含有 0.001 mg Cr。

4.9.3 仪器、设备

4.9.3.1 原子吸收光谱仪: 配有铬空心阴极灯。

4.9.3.2 微量进液装置: 装有按钮式 5 μ L~500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

4.9.3.3 电加热原子吸收分析装置: 带电加热方式, 可进行反向快速补偿。

4.9.3.4 发热炉: 石墨或耐高温金属制。

4.9.4 分析步骤

4.9.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50mL 容量瓶中。加 1 mL 硝酸溶液用水稀释至刻度, 摇匀。用微量进液装置将配好的试样注入发热炉, 经干燥、灰化、原子化后, 在 429.0nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度 (μ g/L) 为横坐标, 对应的吸光度为纵坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.9.4.2 测定

称取约 3g 液体试液, 精确至 0.2 mg, 置于 250 mL 烧杯中, 加入 10 mL 水, 1mL 硝酸溶液, 盖上市面置于电炉上煮沸约 1 min。冷却后转移至 250 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度。

此溶液为试液 B。移取 5 mL 试液 B (如有浑浊,使用中速定量滤纸干过滤) 置于 50 mL 容量瓶中,以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.9.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_6 计,数值以%表示,按式(7)计算:

$$\omega_6 = \frac{\rho \times V}{m \times V_1 / V_2} \times 100 \quad \text{----- (7)}$$

式中:

ρ —校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值,单位为微克每升($\mu\text{g/L}$);

V —测定时试样溶液体积的数值,单位为毫升(mL);

m —试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 —移取试液 D 的体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_1=5$);

V_2 —试液 B 的总体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_2=250$)。

4.9.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

4.10 氟含量测定

按 GB/T 35925-2018 规定的方法检测。

4.11 磷含量测定

4.11.1 适用范围

本标准规定了测定土壤中总磷的钼锑抗分光光度法。

本标准适用于土壤中总磷的测定。

当试样量为 0.2500g,采用 30mm 比色皿时,本方法的检出限为 10.0mg/kg,测定下限 40.0mg/kg。

4.11.2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其条款。凡是不注明日期的引用文件,其有效版本适用于本标准。HJ 613 土壤干物质和水分的测定重量法 HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

4.11.3 方法原理

经氢氧化钠熔融,土壤样品中的含磷矿物及有机磷化合物全部转化为可溶性的正磷酸盐。在酸性条件下与钼锑抗显色剂反应生成磷钼蓝,在波长 700nm 处测量吸光度。在一定浓度范围内,样品中的总磷含量与吸光度值符合朗伯-比尔定律。

4.11.4 试剂和材料

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准的分析纯化学试剂,实验用水为新制备的去离子水或蒸馏水,电导率(25℃) $\leq 5.0 \mu\text{S/cm}$ 。

4.11.4.1 浓硫酸: $\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1.84\text{g/mL}$ 。

4.11.4.2 氢氧化钠: 颗粒状,优级纯。

4.11.4.3 无水乙醇: $\rho(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 0.789\text{g/mL}$ 。

4.11.4.4 浓硝酸: $\rho(\text{HNO}_3) = 1.51\text{g/mL}$ 。

4.11.4.5 磷酸二氢钾: 优级纯

取适量磷酸二氢钾(KH_2PO_4)于称量瓶中,在 110℃ 下烘干 2h,置于干燥器中放冷,备用。

4.11.4.6 硫酸溶液: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 5\text{mol/L}$ 。

于 800 mL 水中,在不断搅拌下缓慢加入 168 mL 浓硫酸,待溶液冷却后加水至 1000 mL,混匀。

4.11.4.7 硫酸溶液: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.5\text{mol/L}$ 。

于 800 mL 水中,在不断搅拌下缓慢加入 28 mL 浓硫酸,待溶液冷却后加水至 1000 mL,混匀。

4.11.4.8 磷酸溶液: 1+1

4.11.4.9 氢氧化钠溶液: $c(\text{NaOH}) = 2\text{mol/L}$ 。

称取20.0g氢氧化钠(4.2)，溶解于200 ml水中，待溶液冷却后加水至250 ml，混匀。

4.11.4.10抗坏血酸溶液： $\rho=0.1\text{ g/ml}$

称取10.0g抗坏血酸溶于适量水中，溶解后加水至100ml，混匀，该溶液贮存在棕色玻璃瓶中，在约4℃可稳定两周，如颜色变黄，则弃去重配。

4.11.4.11钼酸铵溶液： $\rho[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_2\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}]=0.13\text{ g/ml}$

称取13.0g钼酸铵溶于适量水中，溶解后加水至100ml，混匀。

4.11.4.12酒石酸锗钾溶液： $\rho[\text{K}(\text{SbO})_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 1/2\text{H}_2\text{O}]=0.0035\text{ g/ml}$

称取0.35 g酒石酸锗钾溶于适量水中，溶解后加水至100ml，混匀。

4.11.4.13钼酸盐溶液

在不断搅拌下，将100ml钼酸铵溶液缓慢加入至已冷却的300ml硫酸溶液中，再加入100ml酒石酸锗钾溶液，混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中，在4℃下可以稳定两个月。

4.11.4.14磷标准储备溶液（以P计）： $\rho=50.0\text{ mg/L}$

称取0.2197g磷酸二氢钾溶于适量水中，溶解后移入1000ml容量瓶，再加入5ml硫酸溶液，加水至标线，混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中，在4℃下可稳定六个月。

4.11.4.15磷标准工作溶液（以P计）： $\rho=5.00\text{ mg/L}$

量取25.00ml磷标准储备溶液于250 ml容量瓶中，加水至标线，混匀。该溶液临用时现配。

4.11.4.16 2，4-二硝基酚(或2，6-二硝基酚)指示剂： $\rho=0.002\text{ g/ml}$

称取0.2g 2，4-二硝基酚(或2，6-二硝基酚)溶于适量水中，溶解后加水至100 ml，混匀。

4.11.5仪器和设备

4.11.5.1分光光度计：配有30mm比色皿。

4.11.5.2马弗炉。

4.11.5.3离心机：2500~3500r/min，配有50ml离心杯。

4.11.5.4烧杯：容量大于30ml。

4.11.5.5天平：精度为0.0001g。

4.11.5.6样品粉碎设备：土壤粉碎机(或球磨机)。

4.11.5.7土壤筛：孔径为1mm、0.149mm (100目)。

4.11.5.8具塞比色管：50 ml。

4.11.5.9一般实验室常用仪器和设备。

4.11.6样品

4.11.6.1样品的采集与保存

参照HJ/T166的相关规定进行土壤样品的采集和保存。

4.11.6.2试样的制备

将采集好的样品置于风干盘中，摊成2~3cm的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、沙砾、植物残体。用木棒研压，然后去杂物，粉碎，充分混匀，通过1mm土壤筛，然后将土样在牛皮纸上铺成薄层，划分成四分法小方格。用小勺在每个方格中取出等量土样(总量大于20g)，在土壤粉碎机(或球磨机)中进行研磨，使其全部通过0.149mm (100目)土壤筛，混匀后装入磨口瓶中，备用。

4.11.6.3干物质含量的测定

准确称取适量风干土壤样品，参照HJ 613测定干物质的含量。

4.11.7分析步骤

4.11.7.1试料的制备

称取0.2500g试样于烧杯底部，用几滴无水乙醇湿润样品；然后加入2g氢氧化钠，平铺于样品的表面，将样品覆盖，盖上烧杯盖；将烧杯放入马弗炉中升温，当温度升至400℃左右时，保持15min；然后继续升温至640℃，保持15min；取出冷却。再向烧杯中加入10ml水加热至

80℃ 待培块溶解后,将培块内的溶液全部转入50ml离心杯中,再用10ml硫酸溶液分三次洗涤培块,洗涤液转入离心杯中,然后再用适量水洗涤培块3次,洗涤液全部转入离心杯中,以2500~3500 r/min离心分离10 min,静置后将上清液全部转入100ml容量瓶中,用水定容,待测。注:处理大批样品时,应将加入氢氧化钠后的培块暂放入大干燥器中以防吸潮。

4.11.7.2 校准曲线的绘制

分别量取0、0.50、1.00、2.00、4.00、5.00ml磷标准工作溶液于6支50ml具塞比色管中,加水至刻度,标准系列中的磷含量分别为0.00、2.50、5.00、10.00、20.00、25.00 μg。然后分别向比色管中加入2~3滴指示剂,再用硫酸溶液和氢氧化钠溶液调节pH值为4.4左右,使溶液刚呈微黄色,再加入1.0ml 抗坏血酸溶液,混匀。30s后加入2.0ml钼酸盐溶液,充分混匀,于20~30℃下放置15min。用30mm比色皿,于700nm波长处,以水为参比,测量吸光度。以试剂空白校正吸光度为纵坐标,对应的磷含量(μg)为横坐标,绘制校准曲线。

4.11.7.3 测定

量取10.0ml (或根据样品浓度确定量取体积)试料于50ml具塞比色管中,加水至刻度。然后按照与绘制校准曲线相同操作步骤进行显色和测量。

4.11.8 结果计算与表示

4.11.8.1 结果计算

土壤中总磷的含量 ρ (mg/kg),按照公式(1)进行计算。

$$\rho = \frac{[(A-A_0)-a] \times V_1}{b \times m \times w_{dm} \times V_2} \quad (1)$$

式中:

0—土壤中总磷的含量, m/kg;

A—试料的吸光度值;

A₀—空白试验 的吸光度值;

a—校准 曲线的截距;

V₁——试样定 容体积, ml; ,

b—校准 曲线的斜率,

m—试样量, g;

V₂——试料体积, ml; ,

w_{dm}—土壤的干物质含量(质量分数), %。

4.11.8.2 结果表示

测量结果保留三位有效数字。

5 检验规则

5.1 每批进厂的废碱都应符合本标准要求

5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标、检验规则和试验方法对所接收到的废碱进行验收

5.3 如果检验指标不符合本标准要求,应重复取样复验。复验结果仍不符合本标准的技术要求,则判定为不符合接受标准。

5.4 产品按批检验,以同一贮罐(槽)为一批,接收单位以每次收到的废碱为一批

5.5 废碱用槽车、贮槽装运时,应按GB/T6680规定采取具有代表性的样品

5.6 测定结果的极限数值判定采用GB/T8170-2008中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

废碱用专用槽车罐装，专用槽车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备，有危险化学品标示。

6.2 贮存

废碱储存于专用的储罐内，远离热源

(2) 含铝废硫酸接收标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

含铝废硫酸接收标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: **Q/WLHB 003-2020**

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、吴周开

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来、陈光

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、吴周开

本标准主要审核人：扶未来、陈光

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了含铝废硫酸的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质滴定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

黄白色液体

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

表1含铝废硫酸理化指标

序号	检测项目	指标
1	Fe, mg/L	≤500
2	Cu, mg/L	≤50
3	Hg, mg/L	≤1
4	As, mg/L	≤10
5	Cd, mg/L	≤20
6	Ni, mg/L	≤50
7	Pb, mg/L	≤40
8	Cr, mg/L	≤100
9	Zn, mg/L	≤2000
10	Ag, mg/L	≤1
11	Mn, mg/L	≤500
12	F, %	≤0.15
13	P, %	≤0.03
14	Cr ⁶⁺ , mg/L	≤1
15	Al ₂ O ₃ , %	≥3
16	含水率, %	/
17	H ₂ SO ₄ , mg/L	≥70000

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品,在没有特殊注明时,均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 铁含量的测定

4.2.1 重铬酸钾法(仲裁法)

4.2.2 方法提要

在酸性溶液中,用氯化亚锡将三价铁还原为二价铁,过量的氯化亚锡用氯化汞予以除去,然后用重铬酸钾标准溶液滴定。

反应方程式为:



4.2.3 试剂和材料

4.2.3.1 盐酸溶液: 1+1

4.2.3.2 硫-磷混酸: 量取150ml硫酸,缓慢注入到含500ml水的烧杯中,冷却后加入150ml磷酸,再次冷却后用水稀释到1000ml

4.2.3.3 氯化亚锡溶液: 250g/L

4.2.3.4 氯化汞饱和溶液

4.2.3.5 重铬酸钾标准滴定溶液约0.1mol/L

4.2.3.6 二苯胺磺酸钠指示液

4.2.4 分析步骤

称取液体产品约 1.0 g 或固体产品约 0.5 g,精确至 0.2 mg,置于 250 mL 锥形瓶中,加水 20 mL,加盐酸溶液 10 mL,加热至沸,趁热滴加氯化亚锡溶液至溶液黄色消失,再过量一滴,快速冷却。加氯化汞饱和溶液 5 mL,摇匀后静置 1 min,然后加水 50 mL,再加入硫-磷混酸 10 mL,二苯胺磺酸钠指示液四至五滴,立即用重铬酸钾标准滴定溶液滴定至紫色(30 s 不褪)即为终点。

4.2.5 结果计算

全铁含量以质量分数 w_{Fe} 计,数值以%表示,按式(1)计算:

$$w_{\text{Fe}} = \frac{VcM \times 10^{-3}}{m} \times 100 \quad \text{.....(1)}$$

式中:

V ——滴定时消耗重铬酸钾标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——重铬酸钾标准滴定溶液浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M ——铁的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)[$M(\text{Fe})=55.85$];

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.2.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于0.1%。

4.3 铜含量测定

按 GB 7475 原子吸收分光光度铜检测方法

4.4 汞含量测定

按GB/T 37906-2019规定的方法检测。

4.5 砷含量测定

4.5.1 氢化物原子吸收光谱法

4.5.2 方法原理

样品经湿消化处理后，加入还原剂使五价砷还原为三价砷，再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢，由载气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线，其吸收量与砷含量成正比，与其标准系列比较定量。

4.5.3 试剂

4.5.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.5.3.2 所用硝酸、盐酸均为优级纯。

4.5.3.3 氢氧化钠溶液 (2g/L)。

4.5.3.4 硼氢化钠 (NaBH₄) 溶液 (10g/L)：称取硼氢化钠 10.0g，溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000ml 中，混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天，取出后应当日使用。(也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠)。

4.5.3.5 10%碘化钾溶液：取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.6 盐酸溶液 (1+1)：量取盐酸 100ml，小心倒入 100ml 水中，混匀。

4.5.3.7 20%盐酸羟胺溶液：取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准储备液 砷标准溶液 1000.0mg/L (购于国家标准物质中心)。

B. 砷标准中间液 将砷标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50、1.25、2.50、3.75ml 砷标准储备液于 25.0ml 容量瓶中，加入 2.5ml 10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.5.3.9 硝酸溶液 (7+30)：取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.5.3.10 硝酸+高氯酸混合液 (4+1)：量取 80ml 硝酸，加 20ml 高氯酸，混匀。

4.5.3.11 10%硫脲溶液：取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.4 仪器

4.5.4.1 仪器：原子吸收光谱仪 (附氢化物发生器及砷空心阴极灯，金属套玻璃高效雾化器)。

4.5.4.2 微波样品消解装置

4.5.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸 (1+5) 浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗。并用 1mol/L 乙二胺四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.5.5 操作方法

4.5.5.1 样品处理

(1) 样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂质后，取样品于 60℃ 干燥 4 小时，磨碎过 20 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

(2) 微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消解罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序 (见表 2) 进行升温消化，待消化完毕后，取出消解罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试样液。同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa (Psi: 磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位)。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸 (1+1) 溶液，再加入 1.0ml10%碘化钾溶液，1.0ml20%盐酸羟胺溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度，混匀备测。

(3) 硝酸-高氯酸湿消化：精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中，加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml，同时做两份试剂空白，混匀，放置过夜。置于程序电热板上加热消解，缓慢加热，若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深，稍冷，补加硝酸 5~10ml，再消解至 10ml 左右观察，如此重复两三次，注意避免炭化。如仍不能消解完全，则加入高氯酸 1~2ml，继续加热至消解完全后，再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽，冷却，加水 5ml，再蒸发至冒硝酸白烟。冷却，用水将内容物定量转入 10ml 比色管中，其间加入 10%硫酸 1.0ml，补水至刻度并混匀，备测。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂，因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀，影响测定。所以用硫酸作为还原剂。

4.5.6 测定：在调整好的仪器条件下，将标准溶液，空白液，样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品，同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.5.5 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计，按式 (3) 计算：

$$\omega_2 = \frac{(A1 - A2) \times V}{M \times 1000} \quad \text{..... (3)}$$

式中：

ω_2 — 样品中砷含量，mg / kg (或 mg / L)；

A1 — 测定样液中砷含量，mg / L；

A2 — 空白液中砷含量，mg / L；

M — 样品质量或体积，g (mL)；

V — 样品定容总体积，mL。

4.6 锡含量测定

4.6.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液使锡螯合，用 4-甲基-2 戊酮萃取，用原子吸收光谱法，在波长 228.8nm 处以空气-乙炔火焰测定锡原子的吸光度，求出锡含量。

4.6.2 试剂和材料

4.6.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.6.2.2 硝酸：优级纯。

4.6.2.3 盐酸：优级纯。

4.6.2.4 4-甲基-2 戊酮。

4.6.2.5 氨水溶液 1:1+1。

4.6.2.6 盐酸溶液：1+3。

4.6.2.7 硝酸溶液：1+1。

4.6.2.8 柠檬酸铵溶液：500 g/L。

4.6.2.9 硫酸铵溶液：400 g/L。

4.6.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液：100 g/L。

4.6.2.11 锡标准贮备溶液：0.1 mg/mL。

4.6.2.12 锡标准溶液：0.005 mg/mL。移取 5.00 mL 锡标准贮备液放入 100 mL 容量瓶中，加 2 mL 硝酸溶液，并用水稀释至刻度，摇匀。

4.6.3 仪器、设备

4.5.3.1 原子吸收光谱仪。

4.5.3.2 锡空心阴极灯。

4.5.4 分析步骤

4.5.4.1 称取约 3g 液体试样，精确至 0.2 mg，置于 250 mL 烧杯中，加入 30 mL 水、1 mL 硝酸溶液，盖上表面皿煮沸约 1 min，冷至室温。

4.5.4.2 各加入 3 mL 柠檬酸铁溶液及 15 mL 硫酸铵溶液，用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0~5.2(使用 pH 计)。然后分别加入 3 mL 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.5.4.3 静置 3 min 后，移入分液漏斗中。加入 25.00mL 4-甲基-2-戊酮，振荡 2 min，再静置 10min 后，弃去水层，将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.5.4.4 在仪器最佳工作条件下，于 228.9 nm 波长处，以试剂空白调零，测其吸光度。

4.5.4.5 分别移取 0.00 mL、0.5 mL、1.5 mL、2.5 mL 锡标准溶液于 100 mL 烧杯中，再分别加入 1mL 硝酸溶液，加水至约 30 mL，此系列溶液中锡含量分别 0mg、0.0025mg、0.0075mg、0.0125mg，以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作，以测定的吸光度为纵坐标，相对应的锡含量为横坐标，绘制回归曲线并计算回归方程。

4.5.5 结果计算

锡含量以质量分数 ω_4 计，数值以%表示，按式(5)计算：

$$\omega_4 = \frac{m \times 10^{-4}}{m_0} \times 100 \quad (5)$$

式中：

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的锡的质量的数值，单位为毫克(mg)。

m_0 — 试料的质量的数值，单位为克(g)。

4.6.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.7 锡的测定(乙炔火焰原子吸收光谱法)

4.7.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法，在 232nm 波长处以空气-乙炔火焰测定锡原子的吸光度，求出锡含量。

4.7.2 试剂材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准或专业标准的分析纯试剂和蒸馏水或同等纯度的水。

4.7.2.1 硝酸溶液:1+1。

4.7.2.2 锡标准储备溶液:1 mg/mL。

4.7.2.3 锡标准溶液:50 μ g/mL。移取 5.00mL 锡标准储备溶液于 100mL 容量瓶中，加入 2mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

4.7.3 仪器、设备

原子吸收光谱仪，锡空心阴极灯。

4.7.4 分析步骤

4.7.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL(空白)、1.00mL、2.00mL、3.00mL、4.00mL 锡标准溶液置于五个 50mL 容量瓶中，加入 1mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此标准系列锡含量为 0.00 mg/L、1.00 mg/L、2.00 mg/L、3.00 mg/L、4.00 mg/L。仪器稳定后，在其最佳工作条件下，于 232nm 波长处，以试剂空白调零，测其吸光度，以测定的吸光度为纵坐标，相对应的锡的质量浓度(mg/L)为横坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.7.4.2 测定

移取 10.00mL 试液 A 置于 100mL 烧杯中,加 20mL 水,1.0mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸,保持微沸至体积减少到约 10mL,冷至室温后全部转移到 50mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。按绘制校准曲线的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中镍的质量浓度。

4.7.5 结果计算

镍含量以质量分数 w_{Ni} 计,数值以%表示,按式(14)计算:

$$w_{Ni} = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{m_0 V_1} \times 100 \quad \text{.....(14)}$$

式中:

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的镍的质量浓度的数值,单位为毫克每升(mg/L);

V ——测定时试样溶液总体积的数值,单位为毫升(mL)($V=50$);

m_0 ——试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值,单位为毫升(mL)($V_1=10$);

V_A ——试液 A 的总体积的数值,单位为毫升(mL)($V_A=100$)。

4.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于0.0005%。

4.8 铅含量的测定

4.8.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸铵溶液使铅螯合,用 4-甲基-2-戊酮萃取,用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度,求出铅含量。

4.8.2 试剂和材料

4.8.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.8.2.2 硝酸:优级纯。

4.8.2.3 盐酸:优级纯。

4.8.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.8.2.5 硝酸溶液:1+1。

4.8.2.6 氨水溶液:1+1。

4.8.2.7 盐酸溶液:1+3。

4.8.2.8 柠檬酸铵溶液:500 g/L。

4.8.2.9 硫酸铵溶液 :400 g/L。

4.8.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸铵溶液:100 g/L。

4.8.2.11 铅标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.8.2.12 铅标准溶液:0.01 mg/mL,移取 10.00mL 铅标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中,加入 15mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.8.3 仪器、设备

4.8.3.1 原子吸收光谱仪。

4.8.3.2 铅空心阴极灯。

4.8.4 分析步骤

4.8.4.1 称取约 5g 液体试样,精确至 0.2mg,置于 250mL 烧杯中,加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸约 1min,冷至室温。

- 4.8.4.2 加入 9mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液,用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值 5.0~5.2(使用 pH-计),然后加入 3 mL 二乙基二硫代氨基甲酸铵溶液并混合均匀。
- 4.8.4.3 静置 5min 后,移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2-戊酮,混摇 2 min,再静置 10 min 后,弃去水层,将萃取液收集于干燥的容量瓶中。
- 4.8.4.4 在仪器的最佳工作条件下,于波长 283.3 nm 处,以试剂空白调零,测其吸光度。
- 4.8.4.5 分别移取 0.00 mL、2.50 mL、5.00 mL、7.50 mL 铅标准溶液于 100 mL 烧杯中,加入 2 mL 硝酸溶液,加水至约 30 mL,此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg。以下按 4.8.4.2~4.8.4.4 操作,以测定的吸光度为纵坐标,相对应的铅含量(mg)为横坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。
- 4.8.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω_3 数值以%表示,按式(4)计算:

$$\omega_3 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{-----} (4)$$

式中:

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的铅的质量的数值,单位为毫克(mg)。

m_0 — 试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.8.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.9 铬含量的测定

4.9.1 方法提要

采用电热原子吸收光谱法,在波长 429.0 nm 处测定铬原子的吸光度,求出铬含量。

4.9.2 试剂与材料

4.9.2.1 水:符合 GB/T 5682 中二级水规格。

4.9.2.2 硝酸:优级纯。

4.9.2.3 硝酸溶液:1+1。

4.9.2.4 铬标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.9.2.5 铬标准溶液:移取 10.00 mL 铬标准储备溶液于 1 000 mL 容量瓶中,加入 20 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此溶液 1 mL 含有 0.001 mg Cr。

4.9.3 仪器、设备

4.9.3.1 原子吸收光谱仪:配有铬空心阴极灯。

4.9.3.2 微量进液装置:装有按钮式 5 μ L~500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

4.9.3.3 电热原子吸收分析装置:带电加热方式,可进行反向接地补偿。

4.9.3.4 发热炉:石墨或耐高温金属材料。

4.9.4 分析步骤

4.9.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50mL 容量瓶中,加 1 mL 硝酸溶液用水稀释至刻度,摇匀,用微量进液装置将配好的试样注入发热炉,经干燥、灰化、原子化后,在 429.0nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度(μ g/L)为横坐标,对应的吸光度为纵坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.9.4.2 测定

称取约 3g 液体试液,精确至 0.2 mg,置于 250 mL 烧杯中,加入 10 mL 水,1mL 硝酸溶液,盖上表面皿置于电炉上煮沸约 1 min,冷却后转移至 250 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度。此溶液为试液 B。移取 5 mL 试液 B(如有浑浊,使用中速定量滤纸干过滤)置于 50 mL 容量瓶中,以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.9.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_6 计,数值以%表示,按式(7)计算:

$$\omega_6 = \frac{\rho \times V \times 10^{-9}}{m \times V_1 / V_B} \times 100 \quad \text{.....(7)}$$

式中:

ρ —校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值,单位为微克每升($\mu\text{g/L}$);

V —测定时试样溶液体积的数值,单位为毫升(mL);

m —试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 —移取试液 D 的体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_1=5$);

V_B —试液 B 的总体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_B=250$)。

4.9.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

4.10 锌含量的测定

4.10.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法,在 213.9 nm 波长处以空气-乙炔火焰测定锌原子的吸光度,求出锌含量。

4.10.2 试剂和材料

4.10.2.1 硝酸溶液: 1 + 1。

4.10.2.2 锌标准储备溶液: 0.1 mg/mL。

4.10.2.3 锌标准溶液: 10 $\mu\text{g/mL}$ 。移取 10.00 mL 锌标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中,加入 2 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.10.3 仪器、设备

4.10.3.1 原子吸收光谱仪。

4.10.3.2 锌空心阴极灯。

4.10.4 分析步骤

4.10.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL (空白)、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL 锌标准溶液置于 5 个 50 mL 容量瓶中,加入 1 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此标准系列锌含量为 0.00 mg/L、0.20 mg/L、0.40 mg/L、0.60 mg/L、0.80 mg/L。仪器稳定后,在其最佳工作条件下,于 213.9 nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标,相对应的锌的质量浓度 (mg/L) 为横坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.10.4.2 测定

移取 2.00 mL 试液 A 置于 100 mL 烧杯中,加 20 mL 水、1.0 mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸,保持微沸至体积减少到约 10 mL,冷至室温后全部转移到 50 mL 容量瓶中,用水稀释

至刻度，摇匀，按 5.12.4.1 的步骤测定其吸光度，由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中铈的质量浓度。

4.10.5 结果计算

铈含量以质量分数 (%) 计，数值以 % 表示，按式 (13) 计算：

$$w_{\text{Ce}} = \frac{\rho V \times 10^{-9}}{m_s V_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中：

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的铈的质量浓度的数值，单位为毫克每升 (mg/L)；

V ——测定时试样溶液总体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V=50$)；

m_s ——试料的质量的数值，单位为克 (g)；

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V_1=2$)；

V_A ——试液 A 的总体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V_A=100$)。

4.10.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.11 银含量测定

按 GB/T 11907-1989 规定的方法检测。

4.12 锰含量的测定

按 GB/T 11911-89 规定的方法检测。

4.13 氟含量测定

按 GB/T 36925-2018 规定的方法检测。

4.14 磷含量测定

4.14.1 适用范围

本标准规定了测定土壤中总磷的钼锑抗分光光度法。

本标准适用于土壤中总磷的测定。

当试样量为 0.2500g，采用 30mm 比色皿时，本方法的检出限为 10.0mg/kg，测定下限 40.0mg/kg。

4.14.2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。HJ 613 土壤干物质和水分测定重量法 HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

4.14.3 方法原理

经氢氧化钠熔融，土壤样品中的含磷矿物及有机磷化合物全部转化为可溶性的正磷酸盐。在酸性条件下与钼锑抗显色剂反应生成磷钼蓝，在波长 700nm 处测量吸光度。在一定浓度范围内，样品中的总磷含量与吸光度值符合朗伯-比尔定律。

4.14.4 试剂和材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准的分析纯化学试剂。实验用水为新制备的去离子水或蒸馏水，电导率 (25℃) ≤ 5.0 μS/cm。

- 4.14.4.1 浓硫酸: $\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1.84 \text{ g/ml}$ 。
- 4.14.4.2 氢氧化钠: 颗粒状, 优级纯。
- 4.14.4.3 无水乙醇: $\rho(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 0.789 \text{ g/ml}$ 。
- 4.14.4.4 浓硝酸: $\rho(\text{HNO}_3) = 1.51 \text{ g/ml}$ 。
- 4.14.4.5 磷酸二氢钾: 优级纯
取适量磷酸二氢钾(KH_2PO_4)于称量瓶中, 在 110°C 下烘干 2h, 置于干燥器中放冷, 备用。
- 4.14.4.6 硫酸溶液: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3 \text{ mol/L}$
于 800 ml 水中, 在不断搅拌下缓慢加入 168 ml 浓硫酸, 待溶液冷却后加水至 1000ml, 混匀。
- 4.14.4.7 硫酸溶液: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.5 \text{ mol/L}$
于 800ml 水中, 在不断搅拌下缓慢加入 28ml 浓硫酸, 待溶液冷却后加水至 1000ml, 混匀。
- 4.14.4.8 硫酸溶液: 1+1
- 4.14.4.9 氢氧化钠溶液: $c(\text{NaOH}) = 2 \text{ mol/L}$
称取 20.0g 氢氧化钠(4.2), 溶解于 200 ml 水中, 待溶液冷却后加水至 250 ml, 混匀。
- 4.14.4.10 抗坏血酸溶液: $\rho = 0.1 \text{ g/ml}$
称取 10.0g 抗坏血酸溶于适量水中, 溶解后加水至 100ml, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中, 在约 4°C 可稳定两周。如颜色变黄, 则弃去重配。
- 4.14.4.11 钼酸铵溶液: $\rho[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}] = 0.13 \text{ g/ml}$
称取 13.0g 钼酸铵溶于适量水中, 溶解后加水至 100ml, 混匀。
- 4.14.4.12 酒石酸锑氧钾溶液: $\rho[\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}] = 0.0035 \text{ g/ml}$
称取 0.35 g 酒石酸锑氧钾溶于适量水中, 溶解后加水至 100ml, 混匀。
- 4.14.4.13 钼酸盐溶液
在不断搅拌下, 将 100ml 钼酸铵溶液 缓慢加入至已冷却的 300ml 硫酸溶液中, 再加入 100ml 酒石酸锑氧钾溶液, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中, 在 4°C 下可以稳定两个月。
- 4.14.4.14 磷标准储备溶液 (以 P 计): $\rho = 50.0 \text{ mg/L}$
称取 0.2197g 磷酸二氢钾溶于适量水中, 溶解后移入 1000ml 容量瓶, 再加入 5ml 硫酸溶液, 加水至标线, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中, 在 4°C 下可稳定六个月。
- 4.14.4.15 磷标准 工作溶液 (以 P 计): $\rho = 5.00 \text{ mg/L}$
量取 25.00ml 磷标准储备溶液于 250 ml 容量瓶中, 加水至标线, 混匀。该溶液临用时现配。
- 4.14.4.16 2, 4-二硝基酚 (或 2, 6-二硝基酚) 指示剂: $\rho = 0.002 \text{ g/ml}$ 。
称取 0.2g 2, 4-二硝基酚 (或 2, 6-二硝基酚) 溶于适量水中, 溶解后加水至 100 ml, 混匀。
- 4.14.5 仪器和设备
- 4.14.5.1 分光光度计: 配有 30mm 比色皿。
- 4.14.5.2 马弗炉。
- 4.14.5.3 离心机: 2500~3500r/min, 配有 50ml 离心杯。
- 4.14.5.4 镍坩埚: 容量大于 30ml。
- 4.14.5.5 天平: 精度为 0.0001g。
- 4.14.5.6 样品粉碎设备: 土壤粉碎机 (或球磨机)。
- 4.14.5.7 土壤筛: 孔径为 1mm、0.149mm (100 目)。
- 4.14.5.8 具塞比色管: 50 ml。
- 4.14.5.9 一般实验室常用仪器和设备。
- 4.14.6 样品
- 4.14.6.1 样品的采集 与保存
参照 HJ/T166 的相关规定进行土壤样品的采集和保存。
- 4.14.6.2 试样的制备

将采集好的样品置于风干盘中，摊成2~3cm的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、沙砾、植物残体，用木棒碾压，然后去杂物，粉碎，充分混匀。通过1mm土壤筛，然后将土样在半皮纸上铺成薄层，划分成四分法小方格。用小勺在每个方格中取出等量土样（总量大于20g），在土壤粉碎机（或球磨机）中进行研磨，使其全部通过0.149mm（100目）土壤筛，混匀后装入磨口瓶中，备用。

4.14.6.3 干物质含量的测定

准确称取适量风干土壤样品，参照HJ 613测定干物质的含量。

4.14.7 分析步骤

4.14.7.1 试料的制备

称取0.2500g试样于坩埚底部，用几滴无水乙醇湿润样品；然后加入2g氢氧化钠，平铺于样品的表面，将样品覆盖，盖紧坩埚盖；将坩埚放入马弗炉中升温，当温度升至400℃左右时，保持15min；然后继续升温至640℃，保持15min，取出冷却。再向坩埚中加入10ml水加热至80℃，待坩埚溶解后，将坩埚内的溶液全部转入50ml离心杯中，再用10ml硫酸溶液分三次洗涤坩埚，洗涤液转入离心杯中，然后再用适量水洗涤坩埚3次，洗涤液全部转入离心杯中，以2500~3500 r/min离心分离10 min，静置后将上清液全部转入100ml容量瓶中，用水定容，待测。注：处理大批样品时，应将加入氢氧化钠后的坩埚暂放入大干燥器中以防吸潮。

4.14.7.2 校准曲线的绘制

分别量取0、0.50、1.00、2.00、4.00、5.00ml磷标准工作溶液，于6支50ml具塞比色管中，加水至刻度，标准系列中的磷含量分别为0.00、2.50、5.00、10.00、20.00、25.00 μg。然后分别向比色管中加入2~3滴指示剂，再用硫酸溶液和氢氧化钠溶液调节pH值为4~4左右，使溶液刚呈微黄色，再加入1.0ml 抗坏血酸溶液，混匀。30s后加入2.0ml钼酸盐溶液，充分混匀，于20~30℃下放置15min，用30mm比色皿，于700nm波长处，以水为参比，测量吸光度。以试剂空白校正吸光度为纵坐标，对应的磷含量(μg)为横坐标，绘制校准曲线。

4.14.7.3 测定

量取10.0ml（或根据样品浓度确定量取体积）试料于50ml具塞比色管中，加水至刻度。然后按照与绘制校准曲线相同操作步骤进行显色和测量。

4.14.8 结果计算与表示

4.14.8.1 结果计算

土壤中总磷的含量 ω (mg/kg)，按照公式(1)进行计算。

$$\omega = \frac{[(A-A_0) - a] \times V_1}{b \times m \times w_{dm} \times V_2} \quad (1)$$

式中：

ω —土壤中总磷的含量，m/kg；

A —试料的吸光度值；

A_0 —空白试验 的吸光度值；

a —校准 曲线的截距；

V_1 ——试样定 容体积，ml；

b —校准 曲线的斜率；

m —试样量，g；

V_2 ——试料体积， ml；

w_{dm} —土壤的干物质含量(质量分数)，%。

4.14.8.2 结果表示

测量结果保留三位有效数字。

4.15 六价铬含量测定

4.15.1 方法原理

用 pH 不小于 11.5 的碱性提取液，提取出样品中的六价铬，吸入空气-乙炔火焰，在高温火焰中形成的铬基态原子对铬的特征谱线产生吸收，在一定范围内，其吸光度值与六价铬的质量浓度成正比。

4.15.2 干扰和消除

在碱性环境 (pH≥11.5) 中，经氯化镁和磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液抑制，样品中三价铬的存在对六价铬的测定无干扰。

4.15.3 试剂和材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准和分析纯试剂，实验用水为新制备的去离子水。

4.15.3.1 硝酸： ρ (HNO₃) =1.42 g/ml，优级纯。

4.15.3.2 碳酸钠 (Na₂CO₃)。

4.15.3.3 氢氧化钠 (NaOH)。

4.15.3.4 氯化镁 (MgCl₂)。

4.15.3.5 磷酸氢二钾 (K₂HPO₄)。

4.15.3.6 磷酸二氢钾 (KH₂PO₄)。

4.15.3.7 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液：pH=7。

称取 87.1 g 磷酸氢二钾和 68.0 g 磷酸二氢钾溶于水中，稀释定容至 1 L。

4.15.3.8 碱性提取溶液。

称取 30 g 碳酸钠与 20 g 氢氧化钠溶于水中，稀释定容至 1 L，贮存在密封聚乙烯瓶中。使用前必须保证其 pH 值大于 11.5。

4.15.3.9 重铬酸钾 (K₂Cr₂O₇)：基准试剂。

称取 5.0 g 重铬酸钾于瓷坩埚中，在 105℃ 干燥箱中烘 2 h，冷却至室温，保存于干燥器内，备用。

4.15.3.10 六价铬标准储备液： ρ =1000 mg/L。

准确称取 2.829 g (精确至 0.1 mg) 重铬酸钾溶于水中，稀释定容至 1 L。也可直接购买市售有证标准物质或有证标准溶液。

4.15.3.11 六价铬标准使用液： ρ =100 mg/L。

准确移取 10.0 ml 六价铬标准储备液加入 100 ml 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀。常温保存 6 个月。

4.15.3.12 滤膜：0.45 μ m。

4.15.3.13 聚乙烯薄膜。

4.15.4 仪器和设备

4.15.4.1 火焰原子吸收分光光度计。

4.15.4.2 铬空心阴极灯或其他光源。

4.15.4.3 搅拌加热装置：具有磁力加热搅拌器、控温装置，可升温至 100℃。

4.15.4.4 真空抽滤装置。

4.15.4.5 pH 计：精度为 0.1 pH 单位。

4.15.4.6 天平：感量为 0.1 mg。

4.15.4.7 尼龙筛：0.15 mm (100 目)。

4.15.4.8 一般实验室常用仪器和设备。7 样品

4.15.5 样品采集和保存

按照 HJ/T 186 或 HJ 25.2 的相关要求进行土壤样品的采集和保存,按照 HJ/T 91、HJ 494 或 HJ 495 的相关要求进行水体沉积物样品的采集和保存,按照 GB 17378.3 的相关要求进行海洋沉积物样品的采集和保存。样品的采集与保存应使用塑料或玻璃的装置和容器,不得使用金属制品贮存器。

4.15.6 样品的制备

按照 HJ/T 166,将采集的样品在实验室中风干、破碎、过尼龙筛、保存。

注:样品的干燥也可采用冻干法。

4.15.7 水分的测定

按照 HJ 613 测定土壤样品的干物质含量,按照 GB 17378.5 测定沉积物样品的含水率。

4.15.8 试样的制备

准确称取 5.0g (精确至 0.01g) 样品置于 250ml 烧杯中,加入 50.0ml 碱性提取溶液,再加入 400mg 氯化镁和 0.5ml 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子,用聚四氟乙烯膜封口,置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品 5min 后,开启加热装置,加热搅拌至 90℃~95℃,保持 60 min。取下烧杯,冷却至室温。用滤膜抽滤,将滤液置于 250 ml 的烧杯中,用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。

将此溶液转移至 100 ml 容量瓶中,用水定容至标线,摇匀,待测。

注 1:调节试样溶液 pH 值时,如果有絮状沉淀产生,需再用滤膜过滤。

注 2:制备好的试样,若不能立即分析,在 0℃~4℃下密封保存,保存期为 30 d。

4.15.9 空白试样的制备

不加样品,按照与试样制备相同的步骤制备空白试样。

4.15.10 分析步骤

4.15.10.1 工作曲线的建立

分别移取 0ml、0.10ml、0.20ml、0.50ml、1.00ml、2.00ml 六价铬标准使用液置于 250ml 烧杯中,按照试样制备的步骤,制备工作曲线溶液,参考浓度为:0 mg/L、0.10mg/L、0.20 mg/L、0.50 mg/L、1.00 mg/L、2.00 mg/L。以空白试样调仪器零点,按浓度由低到高顺序依次测定其吸光度。以六价铬浓度为横坐标,吸光度为纵坐标,建立工作曲线。

4.15.10.2 试样测定

按照与工作曲线的建立相同的分析条件进行试样的测定。

4.15.11 结果计算与表示

4.15.11.1 土壤样品的结果计算

土壤样品中六价铬的含量 $w(\text{mg/kg})$,按照公式(1)进行计算:

$$W = \frac{\rho \times V \times D}{m \times W_{dm}} \quad (1)$$

式中: w ——土壤样品中六价铬的含量, mg/kg;

——试样中六价铬的浓度, mg/L;

V ——试样定容体积, ml;

D ——试样稀释倍数;

m ——称取土壤样品的重量, g;

W_{H2O} ——土壤样品干物质含量，%。

4.15.11.2 沉积物样品的结果计算

沉积物样品中六价格的含量 w (mg/kg)，按照公式 (2) 进行计算：

$$w = \frac{\rho \times V \times D}{m \times (1 - W_{H2O})} \quad (2)$$

式中： w ——沉积物样品中六价格的含量，mg/kg；

——试样中六价格的浓度，mg/L；

V ——试样定容体积，ml；

D ——试样稀释倍数；

m ——称取沉积物样品的重量，g；

W_{H2O} ——沉积物样品含水率，%。

4.15.11.3 结果表示

测定结果小数点后位数与方法检出限一致，最多保留 3 位有效数字。

4.16 氧化铝含量测定

4.16.1 氯化锌标准溶液滴定法(仲裁法)

4.16.1.1 方法提要

用硝酸将试样解聚，在 pH 值为 3 时加入过量的乙二胺四乙酸二钠溶液，使其与铝离子络合，然后

用氯化锌标准滴定溶液回滴过量 EDTA 溶液。

4.16.1.2 试剂和材料

4.16.1.2.1 硝酸溶液:1+12

4.16.1.2.2 氨水溶液:1+1

4.16.1.2.3 乙二胺四乙酸二钠(EDTA)溶液 : $c(\text{EDTA})$ 约 0.05 mol/L

4.16.1.2.4 乙酸乙酸钠缓冲溶液(pH=5.5):称取 272 g 乙酸钠($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 溶于水中，加 19 mL 冰乙酸，用水稀释至 1 L，摇匀。

4.16.1.2.5 氧化铝标准溶液:1 mL 含 0.001 g Al_2O_3 ，称取 0.5293g 高纯铝(纯度 $\geq 99.99\%$)，精确至 0.2 mg，置于 200 mL 聚乙烯杯中，加 20 mL 水和约 3g 氢氧化钠使其全部溶解透明(必要时在水浴上加热)，用盐酸溶液(1+1)调节至酸性后再加 10 mL，使其透明，冷却，转移至 1000 mL 容量瓶，用水稀至刻度，摇匀。

4.16.1.2.6 氯化锌标准滴定溶液 [$c(\text{ZnCl}_2)$ 约 0.025 mol/L] 按下列步骤制备：

a) 配制：称取 3.5 g 氯化锌(ZnCl_2)，用体积分数为 0.05% 的盐酸溶液溶解并稀释至 1L，摇匀。

b) 标定：移取 20 mL EDTA 溶液，置于 250 mL 锥形瓶中，以下按 4.16.1.3 步骤进行操作，读出氯化锌标准滴定溶液的消耗量 V_0 。再移取 20 mL EDTA 溶液和 40 mL 氧化铝标准溶液，置于 250 mL 锥形瓶中，以下按 4.16.1.3 步骤进行操作，读出氯化锌标准滴定溶液的消耗量 V_1 。

c) 结果计算，氯化锌标准滴定溶液浓度 $c(\text{ZnCl}_2)$ ，数值以摩尔每升(mol/L)表示，按式(1)计算

$$c(\text{ZnCl}_2) = \frac{V_1 \rho_1 \times 10^3}{(V_2 - V_3)M/2} \quad \text{----- (1)}$$

式中：

V_1 ——移取的氯化铝标准溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

ρ_1 ——氯化铝标准溶液的密度的数值，单位为克每毫升(g/mL)；

V_2 ——空白消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

V_3 ——返滴定时消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

M ——氯化铝的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol) ($M=101.96$)。

4.16.1.2.7 百里香酚蓝指示液：1 g/L 乙醇溶液；

4.16.1.2.8 二甲酚橙指示液：5g/L。

4.16.1.3 分析步骤

称取约 13g~14g 液体试样，精确至 0.2 mg，用不含二氧化碳的水溶解，转移至 250 mL 容量瓶中，稀释至刻度，摇匀，若稍释液浑浊，用中速滤纸干过滤，此溶液为试液 A。

移取 10 mL 试液 A，置于 250 mL 锥形瓶中，加 10 mL 硝酸溶液，煮沸 1 min，冷却至室温后加 20.00 mL 乙二胺四乙酸二钠溶液，滴加 3 滴~4 滴百里香酚蓝指示液指示液，用氨水溶液中和至试液从红色到黄色，煮沸 2min，冷却后加入 10 mL 乙酸-乙酸钠溶液和再滴两滴二甲酚橙指示液，加 50mL 水，用氯化锌标准溶液滴定至溶液由淡黄色变为微红色即为终点，同时 做空白试验。

4.16.1.4 结果计算

氧化铝 (Al₂O₃) 含量以质量分数 ω_1 计，数值以%表示，按式(2)计算：

$$\omega_1 = \frac{(V_2 - V_3)cM \times 10^{-3}/2}{mV_1/V_4} \times 100 \quad \text{----- (2)}$$

式中：

V_2 ——空白试验消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

V_3 ——试样消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

c ——氯化锌标准滴定溶液的实际浓度的准确数值，单位为摩尔每升(mol/L)；

M ——氯化铝的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol) ($M=101.96$)；

m ——试料的质量的数值，单位为克(g)；

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值，单位为毫升(mL) ($V_1=10$)；

V_4 ——试液 A 的总体积的数值，单位为毫升(mL) ($V_4=250$)。

4.16.1.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值：液体产品不大于 0.1%。

5 检验规则

5.1 每批进厂的废酸部应符合本标准要求

5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标、检验规则和试验方法对所接收到的废酸进行验收

5.3 如果检验指标不符合本标准要求，应重复取样复验。复验结果仍不符合本标准的技术要求，则判定为不符合接受标准。

5.4 产品按批检验，以同一贮罐（槽）为一批。接收单位以每次收到的废酸为一批。

5.5 废酸用槽车、贮槽装运时，应按GB/T6680规定采取具有代表性的样品。

5.6 测定结果的极限数值判定采用GB/T8170-2008中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

废酸用专用槽车罐装，专用槽车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备，有危险化学品标示。

6.2 贮存

废酸储存于专用的储罐内，远离热源

(3) 含铁废硫酸接收标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

含铁废硫酸酸的接收标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: Q/WLHB 002-2020

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、陈光

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、陈光

本标准主要审核人：扶未来

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了含铁废盐酸的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质滴定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

红棕色或灰褐色液体

3.2 理化指标

含铁废硫酸理化指标

序号	检测项目	指标
1	Fe, mg/L	≥20000
2	Cu, mg/L	≤50
3	Hg, mg/L	≤1
4	As, mg/L	≤10
5	Cd, mg/L	≤20
6	Ni, mg/L	≤50
7	Pb, mg/L	≤20
8	Cr, mg/L	≤50
9	Zn, mg/L	≤2000
10	Ag, mg/L	≤1
11	Mn, mg/L	≤500
12	F, %	≤0.27
13	P, %	≤0.05
14	Cr ⁶⁺ , mg/L	≤1
15	Al ₂ O ₃ , %	≤10

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品,在没有特殊注明时,均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 铁含量的测定

4.2.1 重铬酸钾法(仲裁法)

4.2.2 方法提要

在酸性溶液中,用氯化亚锡将三价铁还原为二价铁,过量的氯化亚锡用氯化汞予以除去,然后用重铬酸钾标准溶液滴定。

反应方程式为:



4.2.3 试剂和材料

4.2.3.1 盐酸溶液: 1+1

4.2.3.2 硫-磷混酸: 量取150ml硫酸,缓慢注入到含500ml水的烧杯中,冷却后加入150ml磷酸,再次冷却后用水稀释到1000ml

4.2.3.3 氯化亚锡溶液: 250g/L

4.2.3.4 氯化汞饱和溶液

4.2.3.5 重铬酸钾标准滴定溶液约0.1mol/L

4.2.3.6 二苯胺磺酸钠指示液

4.2.4 分析步骤

称取液体产品约 1.0 g 或固体产品约 0.5 g,精确至 0.2 mg,置于 250 mL 锥形瓶中。加水 20 mL,加盐酸溶液 10 mL,加热煮沸,趁热滴加氯化亚锡溶液至溶液黄色消失,再过量一滴,快速冷却。加氯化汞饱和溶液 5 mL,摇匀后静置 1 min,然后加水 50 mL,再加入硫-磷混酸 10 mL,二苯胺磺酸钠指示液四至五滴,立即用重铬酸钾标准滴定溶液滴定至紫色(30 s 不褪)即为终点。

4.2.5 结果计算

全铁含量以质量分数 w_1 计,数值以 % 表示,按式(1)计算:

$$w_1 = \frac{VcM \times 10^{-6}}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

V ——滴定时消耗重铬酸钾标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——重铬酸钾标准滴定溶液浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M ——铁的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) [$M(\text{Fe})=55.85$];

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.2.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于0.1%。

4.3 铜含量测定

按 GB 7475 原子吸收分光光度铜检测方法

4.4 汞含量测定

按GB/T 37906-2019规定的方法检测。

4.5 砷含量测定

4.5.1 氢化物原子吸收光谱法

4.5.2 方法原理

样品经湿消化处理后，加入还原剂使五价砷还原为三价砷，再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢，由载气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线，其吸收量与砷含量成正比，与其标准系列比较定量。

4.5.3 试剂

4.5.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.5.3.2 所用硝酸、盐酸均为优级纯。

4.5.3.3 氢氧化钠溶液 (2g/L)。

4.5.3.4 硼氢化钠 (NaBH_4) 溶液 (10g/L)：称取硼氢化钠 10.0g，溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000ml 中，混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天，取出后应当日使用。（也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠）。

4.5.3.5 10%碘化钾溶液：取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.6 盐酸溶液 (1+1)：量取盐酸 100ml，小心倒入 100ml 水中，混匀。

4.5.3.7 20%盐酸羟胺溶液：取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准贮备液 砷标准溶液 1000.0mg/L (购于国家标准物质中心)。

B. 砷标准中间液 将砷标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50、1.25、2.50、3.75ml 砷标准贮备液于 25.0ml 容量瓶中，加入 2.5ml 10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.5.3.9 硝酸溶液 (70+30)：取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.5.3.10 硝酸+高氯酸混合液 (4+1)：量取 80ml 硝酸，加 20ml 高氯酸，混匀。

4.5.3.11 10%硫脲溶液：取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.4 仪器

4.5.4.1 仪器：原子吸收光谱仪 (附氢化物发生器及砷空心阴极灯、金属套玻璃高效雾化器)。

4.5.4.2 微波样品消解装置

4.5.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸 (1+5) 浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗。并用 1mol/L 乙二胺四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.5.5 操作方法

4.5.5.1 样品处理

(1) 样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂物后，取样品于 60℃ 干燥 4 小时，磨碎过 20 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

(2) 微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消化罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序 (见表 2) 进行升温消化，待消化完毕后，取出消化罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试样液，同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa (Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位)。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸 (1+1) 溶液，再加入

1.0ml10%碘化钾溶液, 1.0ml20%盐酸羟胺溶液, 用盐酸(1+1)溶液稀释至刻度, 混匀备测。

(3) 硝酸-高氯酸湿消化: 精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中, 加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml, 同时做两份试剂空白, 混匀, 放置过夜。置于程序电热板上加热消解, 缓慢加热, 若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深, 稍冷, 补加硝酸 5~10ml, 再消解至 10ml 左右观察, 如此重复两三次, 注意避免炭化。如仍不能消解完全, 则加入高氯酸 1~2ml, 继续加热至消解完全后, 再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽, 冷却, 加水 5ml, 再蒸发至冒硝酸白烟。冷却, 用水将内容物定量转入 10ml 比色管中, 其间加入 10%硫酸 1.0ml, 补水至刻度并混匀, 备测。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂, 因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀, 影响测定。所以用硫酸作为还原剂。

4.5.6 测定: 在调整好的仪器条件下, 将标准溶液, 空白液, 样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品, 同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.5.5 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计, 按式(3)计算:

$$\omega_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times V}{M \times 1000} \quad \text{.....(3)}$$

式中:

ω_2 — 样品中砷含量, mg/kg (或 mg/L);

A_1 — 测定样液中砷含量, mg/L;

A_2 — 空白液中砷含量, mg/L;

M — 样品质量或体积, g (mL);

V — 样品定容总体积, mL。

4.6 锡含量测定

4.6.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液使锡螯合, 用 4-甲基-2-戊酮萃取, 用原子吸收光谱法, 在波长 228.8 nm 处以空气-乙炔火焰测定锡原子的吸光度, 求出锡含量。

4.6.2 试剂和材料

4.6.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.6.2.2 硝酸: 优级纯。

4.6.2.3 盐酸: 优级纯。

4.6.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.6.2.5 氨水溶液 1:1+1。

4.6.2.6 盐酸溶液: 1+3。

4.6.2.7 硝酸溶液: 1+1。

4.6.2.8 柠檬酸铵溶液: 500 g/L。

4.6.2.9 硫酸铵溶液: 400 g/L。

4.6.2.10 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液: 100 g/L。

4.6.2.11 锡标准储备溶液: 0.1 mg/mL。

4.6.2.12 锡标准溶液: 0.005 mg/mL。移取 5.00 mL 锡标准储备液放入 100 mL 容量瓶中, 加 2 mL 硝酸溶液, 并用水稀释至刻度, 摇匀。

4.6.3 仪器、设备

4.6.3.1 原子吸收光谱仪。

4.6.3.2 锡空心阴极灯。

4.6.4 分析步骤

- 4.5.4.1 称取约 3g 液体试样, 精确至 0.2 mg, 置于 250 mL 烧杯中, 加入 30 mL 水、1 mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸约 1 min, 冷至室温。
 - 4.5.4.2 各加入 3 mL 柠檬酸铵溶液及 15 mL 硫酸铵溶液, 用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0~5.2(使用 pH 计)。然后分别加入 3 mL 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液并混合均匀。
 - 4.5.4.3 静置 3 min 后, 移入分液漏斗中。加入 25.00mL 4-甲基-2-戊酮, 振荡 2 min, 再静置 10min 后, 弃去水层, 将萃取液收集于干燥的容量瓶中。
 - 4.5.4.4 在仪器最佳工作条件下, 于 228.8 nm 波长处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。
 - 4.5.4.5 分别移取 0.00 mL、0.5 mL、1.5 mL、2.5 mL 锡标准溶液于 100 mL 烧杯中, 再分别加入 1mL 硝酸溶液, 加水至约 30 mL, 此系列溶液中锡含量分别 0mg、0.0025mg、0.0075mg、0.0125mg。以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作, 以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的锡含量为横坐标, 绘制回归曲线并计算回归方程。
 - 4.5.5 结果计算
- 锡含量以质量分数 ω_i 计, 数值以 % 表示, 按式 (5) 计算:

$$\omega_i = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (5)}$$

式中:

m — 由校准曲线求得或回归方程计算出的锡的质量的数值, 单位为毫克 (mg)。

m_0 — 试料的质量的数值, 单位为克 (g)。

4.5.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.7 锡的测定 (乙炔火焰原子吸收光谱法)

4.7.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法, 在 232nm 波长处以空气-乙炔火焰测定锡原子的吸光度, 求出锡含量。

4.7.2 试剂材料

除非另有说明, 分析时均使用符合国家标准或专业标准的分析纯试剂和蒸馏水或同等纯度的水。

4.7.2.1 硝酸溶液: 1+1。

4.7.2.2 锡标准储备溶液: 1 mg/mL。

4.7.2.3 锡标准溶液: 50 μ g/mL。移取 5.00mL 锡标准储备溶液于 100mL 容量瓶中, 加入 2mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。

4.7.3 仪器、设备

原子吸收光谱仪、锡空心阴极灯。

4.7.4 分析步骤

4.7.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL (空白)、1.00mL、2.00mL、3.00mL、4.00mL 锡标准溶液置于五个 50mL 容量瓶中, 加入 1mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。此标准系列锡含量为 0.00 mg/L、1.00 mg/L、2.00 mg/L、3.00 mg/L、4.00 mg/L。仪器稳定后, 在其最佳工作条件下, 于 232nm 波长处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的锡的质量浓度 (mg/L) 为横坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.7.4.2 测定

移取 10.00mL 试液 A 置于 100mL 烧杯中, 加 20mL 水, 1.0mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸, 保持

煮沸至体积减少到约 10mL, 冷至室温后全部转移到 50mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。
按绘制校准曲线的步骤测定其吸光度, 由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中镍的质量浓度。

4.7.5 结果计算

镍含量以质量分数 w_{Ni} 计, 数值以 % 表示, 按式 (14) 计算:

$$w_{Ni} = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{m_0 V_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中:

- ρ —— 由校准曲线或回归方程查得或计算出的镍的质量浓度的数值, 单位为毫克每升 (mg/L);
- V —— 测定时试样溶液总体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V=50$);
- m_0 —— 试料的质量的数值, 单位为克 (g);
- V_1 —— 移取试液 A 的体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V_1=10$);
- V_0 —— 试液 A 的总体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V_0=100$)。

4.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.8 铅含量的测定

4.8.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液使铅整合, 用 4-甲基-2-戊酮萃取, 用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度, 求出铅含量。

4.8.2 试剂和材料

- 4.8.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中二级水规格。
- 4.8.2.2 硝酸: 优级纯。
- 4.8.2.3 盐酸: 优级纯。
- 4.8.2.4 4-甲基-2-戊酮。
- 4.8.2.5 硝酸溶液: 1+1。
- 4.8.2.6 氨水溶液: 1+1。
- 4.8.2.7 盐酸溶液: 1+3。
- 4.8.2.8 柠檬酸铵溶液: 500 g/L。
- 4.8.2.9 硫酸铵溶液: 400 g/L。
- 4.8.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液: 100 g/L。
- 4.8.2.11 铅标准储备溶液: 0.1 mg/mL。
- 4.8.2.12 铅标准溶液: 0.01 mg/mL, 移取 10.00mL 铅标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中, 加入 15mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。

4.8.3 仪器、设备

- 4.8.3.1 原子吸收光谱仪。
- 4.8.3.2 铅空心阴极灯。

4.8.4 分析步骤

- 4.8.4.1 称取约 5g 液体试样, 精确至 0.2mg, 置于 250mL 烧杯中, 加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸约 1min, 冷至室温。
- 4.8.4.2 加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液, 用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值 5.0-5.2 (使用 pH 计), 然后加入 3mL 二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液并混合均匀。

4.8.4.3 静置 9min 后, 移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2-戊酮, 混摇 2 min, 再静置 10 min 后, 弃去水层, 将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.8.4.4 在仪器的最佳工作条件下, 于波长 283.3 nm 处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。

4.8.4.5 分别移取 0.00 mL、2.50 mL、5.00 mL、7.50 mL 铅标准溶液于 100 mL 烧杯中, 加入 2 mL 硝酸溶液, 加水至约 30 mL, 此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg。以下按 4.4.4.2~4.4.4.4 操作, 以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的铅含量(mg)为横坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.8.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω_3 数值以%表示, 按式(4)计算:

$$\omega_3 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{-----} \quad (4.3)$$

式中:

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的铅的质量的数值, 单位为毫克(mg)。

m_0 — 试料的质量的数值, 单位为克(g)。

4.8.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.9 铬含量的测定

4.9.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法, 在波长 429.0 nm 处测定铬原子的吸光度, 求出铬含量。

4.9.2 试剂与材料

4.9.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.9.2.2 硝酸: 优级纯。

4.9.2.3 硝酸溶液: 1+1。

4.9.2.4 铬标准储备溶液: 0.1 mg/mL。

4.9.2.5 铬标准溶液: 移取 10.00 mL 铬标准储备溶液于 1 000 mL 容量瓶中, 加入 20 mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。此溶液 1 mL 含有 0.001 mg Cr。

4.9.3 仪器、设备

4.9.3.1 原子吸收光谱仪: 配有铬空心阴极灯。

4.9.3.2 微量进液装置: 装有按钮式 5-500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

4.9.3.3 电加热原子吸收分析装置: 带电加热方式, 可进行反向接地补偿。

4.9.3.4 发热炉: 石墨或耐高温金属材料。

4.9.4 分析步骤

4.9.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50 mL 容量瓶中, 加 1 mL 硝酸溶液用水稀释至刻度, 摇匀, 用微量进液装置将配好的试样注入发热炉, 经干燥、灰化、原子化后, 在 429.0 nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度 (μ g/L) 为横坐标, 对应的吸光度为纵坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.9.4.2 测定

称取约 3g 液体试液, 精确至 0.2 mg, 置于 250 mL 烧杯中, 加入 10 mL 水, 1 mL 硝酸溶液, 盖上表面皿置于电炉上煮沸约 1 min。冷却后转移至 250 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度。

此溶液为试液 B。移取 5 mL 试液 B (如有浑浊, 使用中速定量滤纸过滤) 置于 50 mL 容量瓶中, 以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.9.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_5 计, 数值以%表示, 按式(7)计算:

$$w_{\text{B}} = \frac{\rho V \times 10^{-9}}{m V_1 / V_{\text{B}}} \times 100 \quad \text{----- (7)}$$

式中:

ρ —校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值,单位为微克每升($\mu\text{g/L}$);

V —测定时试样溶液体积的数值,单位为毫升(mL);

m —试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 —移取试液 D 的体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_1=5$);

V_{B} —试液 B 的总体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_{\text{B}}=250$)。

4.9.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

4.10 锌含量的测定

4.10.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法,在 213.9 nm 波长处以空气-乙炔火焰测定锌原子的吸光度,求出锌含量。

4.10.2 试剂和材料

4.10.2.1 硝酸溶液: 1 + 1。

4.10.2.2 锌标准储备溶液: 0.1 mg/mL。

4.10.2.3 锌标准溶液: 10 $\mu\text{g/mL}$ 。移取 10.00 mL 锌标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中,加入 2 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.10.3 仪器、设备

4.10.3.1 原子吸收光谱仪。

4.10.3.2 锌空心阴极灯。

4.10.4 分析步骤

4.10.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL (空白)、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL 锌标准溶液置于 5 个 50 mL 容量瓶中,加入 1 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此标准系列锌含量为 0.00 mg/L、0.20 mg/L、0.40 mg/L、0.60 mg/L、0.80 mg/L。仪器稳定后,在其最佳工作条件下,于 213.9 nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标,相对应的锌的质量浓度 (mg/L) 为横坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.10.4.2 测定

移取 2.00 mL 试液 A 置于 100 mL 烧杯中,加 20 mL 水、1.0 mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸,保持微沸至体积减少到约 10 mL,冷至室温后全部转移到 50 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。按 5.12.4.1 的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中锌的质量浓度。

4.10.5 结果计算

铈含量以质量分数也K)计,数值以%表示,按式(13)计算:

$$w_{\text{Ce}} = \frac{\rho V \times 10^{-6}}{m_{\text{e}} V_{\text{A}}} \times 100 \quad \text{.....(13)}$$

式中:

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的铈的质量浓度的数值,单位为毫克每升(mg/L);

V ——测定时试样溶液总体积的数值,单位为毫升(mL)($V=50$);

m_{e} ——试料的质量的数值,单位为克(g);

V_{A} ——移取试液A的体积的数值,单位为毫升(mL)($V_{\text{A}}=2$);

V_{A} ——试液A的总体积的数值,单位为毫升(mL)($V_{\text{A}}=100$)。

4.10.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.11 铍含量测定

按 GB/T 11907-1989 规定的方法检测。

4.12 镓含量的测定

按 GB/T 11911-89 规定的方法检测。

4.13 氟含量测定

按 GB/T 35925-2018 规定的方法检测。

4.14 磷含量测定

4.14.1 适用范围

本标准规定了测定土壤中总磷的钼锑抗分光光度法。

本标准适用于土壤中总磷的测定。

当试样量为0.2500g,采用30mm比色皿时,本方法的检出限为10.0mg/kg,测定下限40.0mg/kg。

4.14.2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件,其有效版本适用于本标准。HJ 613 土壤干物质和水分的测定重量法 HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

4.14.3 方法原理

经氢氧化钠熔融,土壤样品中的含磷矿物及有机磷化合物全部转化为可溶性的正磷酸盐,在酸性条件下与钼锑抗显色剂反应生成磷钼蓝,在波长700nm处测量吸光度。在一定浓度范围内,样品中的总磷含量与吸光度值符合朗伯-比尔定律。

4.14.4 试剂和材料

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准和分析纯化学试剂。实验用水为新制备的去离子水或蒸馏水,电导率(25℃) ≤5.0 μS/cm。

4.14.4.1 浓硫酸: $\rho(\text{H}_2\text{SO}_4)=1.84\text{g/ml}$ 。

4.14.4.2 氢氧化钠: 颗粒状,优级纯。

4.14.4.3 无水乙醇: $\rho(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})=0.789\text{g/ml}$ 。

4.14.4.4 浓硝酸: $\rho(\text{HNO}_3)=1.51\text{g/ml}$ 。

4.14.4.5 磷酸二氢钾：优级纯

取适量磷酸二氢钾(KH_2PO_4)于称量瓶中，在 110°C 下烘干2h，置于干燥器中放冷，备用。

4.14.4.6 硫酸溶液： $c(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 3\text{mol/L}$

于800 ml水中，在不断搅拌下缓慢加入168 ml浓硫酸，待溶液冷却后加水至1000ml，混匀。

4.14.4.7 硫酸溶液： $c(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 0.5\text{mol/L}$

于800ml水中，在不断搅拌下缓慢加入28ml浓硫酸，待溶液冷却后加水至1000ml，混匀。

4.14.4.8 硫酸溶液：1+1

4.14.4.9 氢氧化钠溶液： $c(\text{NaOH}) \approx 2\text{mol/L}$

称取20.0g氢氧化钠(4.3)，溶解于300 ml水中，待溶液冷却后加水至250 ml，混匀。

4.14.4.10 抗坏血酸溶液： $\rho \approx 0.1\text{ g/ml}$

称取10.0g抗坏血酸溶于适量水中，溶解后加水至100ml，混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中，在约 4°C 可稳定两周。如颜色变黄，则弃去重配。

4.14.4.11 钼酸铵溶液： $\rho[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}] \approx 0.13\text{ g/ml}$

称取13.0g钼酸铵溶于适量水中，溶解后加水至100ml，混匀。

4.14.4.12 酒石酸锑氧钾溶液： $\rho[\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 1/2\text{H}_2\text{O}] \approx 0.0035\text{ g/ml}$

称取0.35 g酒石酸锑氧钾溶于适量水中，溶解后加水至100ml，混匀。

4.14.4.13 钼酸盐溶液

在不断搅拌下，将100ml钼酸铵溶液缓慢加入至已冷却的300ml硫酸溶液中，再加入100ml酒石酸锑氧钾溶液，混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中，在 4°C 下可以稳定两个月。

4.14.4.14 磷标准储备溶液（以P计）： $\rho \approx 50.0\text{ mg/L}$

称取0.2197g磷酸二氢钾溶于适量水中，溶解后移入1000ml容量瓶，再加入5ml硫酸溶液，加水至标线，混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中，在 4°C 下可稳定六个月。

4.14.4.15 磷标准工作溶液（以P计）： $\rho \approx 5.00\text{ mg/L}$

量取25.00ml磷标准储备溶液于250 ml容量瓶中，加水至标线，混匀。该溶液临用时现配。

4.14.4.16 2，4-二硝基酚（或2，6-二硝基酚）指示剂： $\rho \approx 0.002\text{ g/ml}$

称取0.2g 2，4-二硝基酚（或2，6-二硝基酚）溶于适量水中，溶解后加水至100 ml，混匀。

4.14.5 仪器和设备

4.14.5.1 分光光度计：配有30mm比色皿。

4.14.5.2 马弗炉。

4.14.5.3 离心机：2500~3500r/min，配有50ml离心杯。

4.14.5.4 镍坩埚：容量大于30ml。

4.14.5.5 天平：精度为0.0001g。

4.14.5.6 样品粉碎设备：土壤粉碎机（或球磨机）。

4.14.5.7 土壤筛：孔径为1mm、0.149mm（100目）。

4.14.5.8 具塞比色管：50 ml。

4.14.5.9 一般实验室常用仪器和设备。

4.14.6 样品

4.14.6.1 样品的采集与保存

参照HJ/T166的相关规定进行土壤样品的采集和保存。

4.14.6.2 试样的制备

将采集好的样品置于风干盘中，摊成2~3cm的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、沙、砾、植物残体。用木棒碾压，然后去杂物，粉碎，充分混匀，通过1mm土壤筛，然后将土样在牛皮纸上铺成薄层，划分成四分法小方格。用小勺在每个方格中取出等量土样（总量大于20g），在土壤粉碎机（或球磨机）中进行研磨，使其全部通过0.149mm（100目）土壤筛，混

匀后装入磨口瓶中，备用。

4.14.6.3 干物质含量的测定

准确称取适量风干土壤样品，参照HJ 613测定干物质的含量。

4.14.7 分析步骤

4.14.7.1 试料的制备

称取0.2500g试样于镍坩埚底部，用几滴无水乙醇湿润样品；然后加入2g氢氧化钠，平铺于样品的表面，将样品覆盖，盖紧坩埚盖；将坩埚放入马弗炉中升温，当温度升至400℃左右时，保持15min，然后继续升温至640℃，保持15min，取出冷却。再向坩埚中加入10ml水加热至80℃，待熔块溶解后，将坩埚内的溶液全部转入50ml离心杯中，再用10ml硫酸溶液分三次洗涤坩埚，洗涤液转入离心杯中，然后再用适量水洗涤坩埚3次，洗涤液全部转入离心杯中，以2500~3500 r/min离心分离10 min，静置后将上清液全部转入100ml容量瓶中，用水定容，待测。注：处理大批样品时，应将加入氢氧化钠后的坩埚暂放入大干燥器中以防吸潮。

4.14.7.2 校准曲线的绘制

分别量取0、0.50、1.00、2.00、4.00、5.00ml磷标准工作溶液，于6支50ml具塞比色管中，加水至刻度，标准系列中的磷含量分别为0.00、2.50、5.00、10.00、20.00、25.00 μg，然后分别向比色管中加入2~3滴指示剂，再用硫酸溶液和氢氧化钠溶液调节pH值为4.4左右，使溶液刚呈微黄色，再加入1.0ml 抗坏血酸溶液，混匀。30s后加入2.0ml钼酸盐溶液，充分混匀，于20~30℃下放置15min，用30mm比色皿，于700nm波长处，以水为参比，测量吸光度，以试剂空白校正吸光度为纵坐标，对应的磷含量(μg)为横坐标，绘制校准曲线。

4.14.7.3 测定

量取10.0ml (或根据样品浓度确定量取体积) 试料于50ml具塞比色管中，加水至刻度。然后按照与绘制校准曲线相同操作步骤进行显色和测量。

4.14.8 结果计算与表示

4.14.8.1 结果计算

土壤中总磷的含量 ρ (mg/kg)，按照公式(1)进行计算。

$$\rho = \frac{[(A - A_0) - a] \times V_1}{b \times m \times w_{dm} \times V_2} \quad (1)$$

式中：

ρ —土壤中总磷的含量，mg/kg；

A—试料的吸光度值；

A_0 —空白试验的吸光度值；

a—校准曲线的截距；

V_1 —试样定容体积，ml；

b—校准曲线的斜率；

m—试样量，g；

V_2 —试料体积，ml；

w_{dm} —土壤的干物质含量(质量分数)，%。

4.14.8.2 结果表示

测量结果保留三位有效数字。

4.15 六价铬含量测定

4.15.1 方法原理

用 pH 不小于 11.5 的碱性提取液，提取出样品中的六价铬，喷入空气-乙炔火焰，在高温火焰中形成的铬基态原子对铬的特征谱线产生吸收，在一定范围内，其吸光度值与六价铬的质量浓度成正比。

4.15.2 干扰和消除

在碱性环境 (pH≥11.5) 中，经氯化镁和磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液抑制，样品中三价铬的存在对六价铬的测定无干扰。

4.15.3 试剂和材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准和分析纯试剂，实验用水为新制备的去离子水。

4.15.3.1 硝酸： ρ (HNO₃)=1.42 g/ml，优级纯。

4.15.3.2 碳酸钠 (Na₂CO₃)。

4.15.3.3 氢氧化钠 (NaOH)。

4.15.3.4 氯化镁 (MgCl₂)。

4.15.3.5 磷酸氢二钾 (K₂HPO₄)。

4.15.3.6 磷酸二氢钾 (KH₂PO₄)。

4.15.3.7 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液：pH=7。

称取 87.1 g 磷酸氢二钾和 68.0 g 磷酸二氢钾溶于水中，稀释定容至 1 L。

4.15.3.8 碱性提取溶液。

称取 30 g 碳酸钠与 20 g 氢氧化钠溶于水中，稀释定容至 1 L，贮存在密封聚乙烯瓶中。使用前必须保证其 pH 值大于 11.5。

4.15.3.9 重铬酸钾 (K₂Cr₂O₇)：基准试剂。

称取 5.0 g 重铬酸钾于瓷坩埚中，在 105℃ 干燥箱中烘 2 h，冷却至室温，保存于干燥器内，备用。

4.15.3.10 六价铬标准储备液： ρ =1000 mg/L。

准确称取 2.829 g (精确至 0.1 mg) 重铬酸钾溶于水中，稀释定容至 1 L。也可直接购买市售有证标准物质或者有证标准溶液。

4.15.3.11 六价铬标准使用液： ρ =100 mg/L。

准确移取 10.0 ml 六价铬标准储备液加入 100 ml 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀。常温保存 6 个月。

4.15.3.12 滤膜：0.45 μ m。

4.15.3.13 聚乙烯薄膜。

4.15.4 仪器和设备

4.15.4.1 火焰原子吸收分光光度计。

4.15.4.2 铬空心阴极灯或其他光源。

4.15.4.3 搅拌加热装置：具有磁力加热搅拌器、控温装置，可升温至 100℃。

4.15.4.4 真空抽滤装置。

4.15.4.5 pH 计：精度为 0.1 pH 单位。

4.15.4.6 天平：感量为 0.1 mg。

4.15.4.7 尼龙筛：0.15 mm (100 目)。

4.15.4.8 一般实验室常用仪器和设备。7 样品

4.15.5 样品采集和保存

按照 HJ/T 166 或 HJ 25.2 的相关要求进行土壤样品的采集和保存，按照 HJ/T 91、HJ 494

或 HJ 495 的相关要求进行水体沉积物样品的采集和保存,按照 GB 17378.3 的相关要求进行海洋沉积物样品的采集和保存。样品的采集与保存应使用塑料或玻璃的装置和容器,不得使用金属制品贮存器。

4.15.6 样品的制备

按照 HJ/T 166,将采集的样品在实验室中风干、破碎、过尼龙筛、保存。

注:样品的干燥也可采用冻干法。

4.15.7 水分的测定

按照 HJ 613 测定土壤样品的干物质含量,按照 GB 17378.5 测定沉积物样品的含水率。

4.15.8 试样的制备

准确称取 5.0g (精确至 0.01g) 样品置于 250ml 烧杯中,加入 50.0ml 碱性提取溶液,再加入 400mg 氯化镁和 0.5ml 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液,放入搅拌子,用聚乙烯薄膜封口,置于搅拌加热装置上,常温下搅拌样品 5min 后,开启加热装置,加热搅拌至 90℃~95℃,保持 60min。取下烧杯,冷却至室温,用滤膜过滤,将滤液置于 250ml 的烧杯中,用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。

将此溶液转移至 100ml 容量瓶中,用水定容至标线,摇匀,待测。

注 1:调节试样溶液 pH 值时,如果有絮状沉淀产生,需再用滤膜过滤。

注 2:制备好的试样,若不能立即分析,在 0℃~4℃ 下密封保存,保存期为 30d。

4.15.9 空白试样的制备

不加样品,按照与试样制备相同的步骤制备空白试样。

4.15.10 分析步骤

4.15.10.1 工作曲线的建立

分别移取 0ml、0.10ml、0.20ml、0.50ml、1.00ml、2.00ml 六价格标准使用液置于 250ml 烧杯中,按照试样制备的步骤,制备工作曲线溶液,参考浓度为:0mg/L、0.10mg/L、0.20mg/L、0.50mg/L、1.00mg/L、2.00mg/L。以空白试样调仪器零点,按浓度由低到高顺序依次测定其吸光度,以六价格浓度为横坐标,吸光度为纵坐标,建立工作曲线。

4.15.10.2 试样测定

按照与工作曲线的建立相同的分析条件进行试样的测定。

4.15.11 结果计算与表示

4.15.11.1 土壤样品的结果计算

土壤样品中六价格的含量 $w(\text{mg/kg})$,按照公式(1)进行计算:

$$w = \frac{\rho \times V \times D}{m \times W_{dm}} \quad (1)$$

式中: w ——土壤样品中六价格的含量,mg/kg;

——试样中六价格的浓度,mg/L;

V ——试样定容体积,ml;

D ——试样稀释倍数;

m ——称取土壤样品的重量,g;

W_{dm} ——土壤样品干物质含量,%。

4.15.11.2 沉积物样品的结果计算

沉积物样品中六价格的含量 $w(\text{mg/kg})$,按照公式(2)进行计算:

$$w = \frac{\rho \times V \times D}{m \times (1 - W_{H_2O})} \quad (2)$$

式中： ρ ——沉积物样品中六价格的含量，mg/kg；

——试样中六价格的浓度，mg/L；

V ——试样定容体积，ml；

D ——试样稀释倍数；

m ——称取沉积物样品的重量，g；

W_{H_2O} ——沉积物样品含水率，%。

4.15.11.3 结果表示

测定结果小数点后位数与方法检出限一致，最多保留 3 位有效数字。

4.16 氧化铝含量测定

4.16.1 氯化锌标准溶液滴定法(仲裁法)

4.16.1.1 方法提要

用硝酸将试样解聚，在 pH 值为 3 时加入过量的乙二胺四乙酸二钠溶液，使其与铝离子络合，然后

后

用氯化锌标准滴定溶液回滴过量 EDTA 溶液。

4.16.1.2 试剂和材料

4.16.1.2.1 硝酸溶液：1+12

4.16.1.2.2 氨水溶液：1+1

4.16.1.2.3 乙二胺四乙酸二钠(EDTA)溶液： $c(\text{EDTA})$ 约 0.05 mol/L

4.16.1.2.4 乙酸乙酸钠缓冲溶液(pH=5.5)：称取 272 g 乙酸钠($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)溶于水，加 19 mL 冰乙酸，用水稀释至 1 L，摇匀。

4.16.1.2.5 氧化铝标准溶液：1 mL 含 0.001 g Al_2O_3 ，称取 0.5293 g 高纯铝(纯度 $\geq 99.99\%$)，精确至 0.2 mg，置于 200 mL 聚乙烯杯中，加 20 mL 水和约 3 g 氢氧化钠使其全部溶解透明(必要时在水浴上加热)，用盐酸溶液(1+1)调节至酸性后再加 10 mL，使其透明，冷却，转移至 1000 mL 容量瓶，用水稀至刻度，摇匀。

4.16.1.2.6 氯化锌标准滴定溶液[$c(\text{ZnCl}_2)$ 约 0.025 mol/L]按下列步骤制备：

a) 配制：称取 3.5 g 氯化锌(ZnCl_2)，用体积分数为 0.05% 的盐酸溶液溶解并稀释至 1 L，摇匀。

b) 标定：移取 20 mL EDTA 溶液，置于 250 mL 锥形瓶中，以下按 4.16.1.3 步骤进行操作，读出氯化锌标准滴定溶液的消耗量 V_0 。再移取 20 mL EDTA 溶液和 40 mL 氧化铝标准溶液，置于 250 mL 锥形瓶中，以下按 4.16.1.3 步骤进行操作，读出氯化锌标准滴定溶液的消耗量 V_1 。

c) 结果计算：氯化锌标准滴定溶液浓度 $c(\text{ZnCl}_2)$ ，数值以摩尔每升(mol/L)表示，按式(1)计算

$$c(\text{ZnCl}_2) = \frac{V_1 \rho_1 \times 10^3}{(V_2 - V_3)M/2} \quad \text{.....(1)}$$

式中：

V_1 ——移取的氯化铝标准溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

ρ_1 ——氯化铝标准溶液的密度的数值，单位为克每毫升(g/mL)；

V_2 ——空白消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

V_3 ——返滴定时消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

M ——氯化铝的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol)($M=101.96$)。

4.16.1.2.7 百里香酚蓝指示液：1 g/L 乙醇溶液；

4.16.1.2.8 二甲酚橙指示液：5g/L。

4.16.1.3 分析步骤

称取约 13g~14g 液体试样，相称至 0.2 mg，用不含二氧化碳的水溶解，转移至 250 mL 容量瓶中，稀释至刻度，摇匀，若稍释液浑浊，用中速滤纸干过滤，此溶液为试液 A。

移取 10 mL 试液 A，置于 250 mL 锥形瓶中，加 10 mL 硝酸溶液，煮沸 1 min，冷却至室温后加 20.00 mL 乙二胺四乙酸二钠溶液，滴加 3 滴~4 滴百里香酚蓝指示液指示液，用氨水溶液中和至试液从红色到黄色，煮沸 2min，冷却后加入 10 mL 乙酸-乙酸钠溶液和再滴两滴二甲酚橙指示液，加 50mL 水，用氯化锌标准溶液滴定法滴定至溶液由淡黄色变为微红色即为终点，同时做空白试验。

4.16.1.4 结果计算

氧化铝(Al₂O₃)含量以质量分数 ω_1 计，数值以%表示，按式(2)计算：

$$\omega_1 = \frac{(V_2 - V_3)cM \times 10^{-3}/2}{mV_1/V_4} \times 100 \quad \text{.....(2)}$$

式中：

V_2 ——空白试验消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

V_3 ——试样消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

c ——氯化锌标准滴定溶液的实际浓度的准确数值，单位为摩尔每升(mol/L)；

M ——氯化铝的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol)($M=101.96$)；

m ——试料的质量的数值，单位为克(g)；

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值，单位为毫升(mL)($V_1=10$)；

V_4 ——试液 A 的总体积的数值，单位为毫升(mL)($V_4=250$)。

4.16.1.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值：液体产品不大于 0.1%。

5 检验规则

5.1 每批进厂的废酸部应符合本标准要求

5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标、检验规则和试验方法对所接收到的废酸进行验收

5.3 如果检验指标不符合本标准要求，应重复取样复验。复验结果仍不符合本标准的技术要求，则判定为不符合接受标准。

5.4 产品按批检验，以同一贮罐（槽）为一批。接收单位以每次收到的废酸为一批。

5.5 废酸用槽车、贮槽装运时，应按GB/T6680规定采取具有代表性的样品。

5.6 测定结果的极限数值判定采用GB/T8170-2008中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

废酸用专用槽车罐装，专用槽车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备，有危险化学品标示。

6.2 贮存

废酸储存于专用的储罐内，远离热源

(4) 含铁废盐酸接收标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

含铁废盐酸接收标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: **Q/WLHB 001-2020**

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、陈光

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、陈光

本标准主要审核人：扶未来

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了含铁废盐酸的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质滴定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

红棕色或灰褐色液体

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

表1 含铁废盐酸理化指标

序号	检测项目	指标
1	Fe, mg/L	≥80000
2	Cu, mg/L	≤50
3	Hg, mg/L	≤1
4	As, mg/L	≤10
5	Cd, mg/L	≤20
6	Ni, mg/L	≤10
7	Pb, mg/L	≤40
8	Cr, mg/L	≤100
9	Zn, mg/L	≤2000
10	Ag, mg/L	≤1
11	Mn, mg/L	≤500
12	F, %	≤0.11
13	P, %	≤0.02
14	Cr ⁶⁺ , mg/L	≤1
15	Al ₂ O ₃ , %	≤10

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品,在没有特殊注明时,均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 铁含量的测定

4.2.1 重铬酸钾法(仲裁法)

4.2.2 方法提要

在酸性溶液中,用氯化亚锡将三价铁还原为二价铁,过量的氯化亚锡用氯化汞予以除去,然后用重铬酸钾标准溶液滴定。

反应方程式为:



4.2.3 试剂和材料

4.2.3.1 盐酸溶液: 1+1

4.2.3.2 硫-磷混酸: 量取150ml硫酸,缓慢注入到含500ml水的烧杯中,冷却后加入150ml磷酸,再次冷却后用水稀释到1000ml

4.2.3.3 氯化亚锡溶液: 250g/L

4.2.3.4 氯化汞饱和溶液

4.2.3.5 重铬酸钾标准滴定溶液约0.1mol/L

4.2.3.6 二苯胺磺酸钠指示液

4.2.4 分析步骤

称取液体产品约 1.0 g 或固体产品约 0.5 g,精确至 0.2 mg,置于 250 mL 锥形瓶中。加水 20 mL,加盐酸溶液 10 mL,加热煮沸,趁热滴加氯化亚锡溶液至溶液黄色消失,再过量一滴,快速冷却。加氯化汞饱和溶液 5 mL,摇匀后静置 1 min,然后加水 50 mL,再加入硫-磷混酸 10 mL,二苯胺磺酸钠指示液四至五滴,立即用重铬酸钾标准滴定溶液滴定至紫色(30 s 不褪)即为终点。

4.2.5 结果计算

全铁含量以质量分数 w_1 计,数值以%表示,按式(1)计算。

$$w_1 = \frac{VcM \times 10^{-6}}{m} \times 100 \quad \text{.....(1)}$$

式中:

V ——滴定时消耗重铬酸钾标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——重铬酸钾标准滴定溶液浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M ——铁的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) [$M(\text{Fe})=55.85$];

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.2.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于0.1%。

4.3 铜含量测定

按 GB 7475 原子吸收分光光度铜检测方法

4.4 汞含量测定

按GB/T 37906-2019规定的方法检测。

4.5 砷含量测定

4.5.1 氢化物原子吸收光谱法

4.5.2 方法原理

样品经湿消化处理后，加入还原剂使五价砷还原为三价砷，再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢，由载气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线，其吸收量与砷含量成正比，与其标准系列比较定量。

4.5.3 试剂

4.5.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.5.3.2 所用硝酸、盐酸均为优级纯。

4.5.3.3 氢氧化钠溶液 (2g/L)。

4.5.3.4 硼氢化钠 (NaBH_4) 溶液 (10g/L)：称取硼氢化钠 10.0g，溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000ml 中，混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天，取出后应当日使用。（也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠）。

4.5.3.5 10%碘化钾溶液：取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.6 盐酸溶液 (1+1)：量取盐酸 100ml，小心倒入 100ml 水中，混匀。

4.5.3.7 20%盐酸羟胺溶液：取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准贮备液 砷标准溶液 1000.0mg/L（购于国家标准物质中心）。

B. 砷标准中间液 将砷标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50、1.25、2.50、3.75ml 砷标准储备液于 25.0ml 容量瓶中，加入 2.5ml 10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.5.3.9 硝酸溶液 (70+30)：取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.5.3.10 硝酸-高氯酸混合液 (4+1)：量取 80ml 硝酸，加 20ml 高氯酸，混匀。

4.5.3.11 10%硫脲溶液：取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.4 仪器

4.5.4.1 仪器：原子吸收光谱仪（附氢化物发生器及砷空心阴极灯，金属套玻璃高效雾化器）。

4.5.4.2 微波样品消解装置

4.5.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸 (1+5) 浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗，并用 1mol/L 乙二胺四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.5.5 操作方法

4.5.5.1 样品处理

(1) 样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂物后，取样品于 60℃ 干燥 4 小时，磨碎过 20 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

(2) 微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消化罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序（见表 2）进行升温消化，待消化完毕后，取出消化罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试液。同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa (Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位)。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸 (1+1) 溶液，再加入 1.0ml 10%碘化钾溶液，1.0ml 20%盐酸羟胺溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度，混匀备用。

(3) 硝酸-高氯酸湿消化：精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中，加入硝酸-高氯酸

溶液 15.0ml, 同时做两份试剂空白, 混匀, 放置过夜。置于程序电热板上加热消解, 缓慢加热, 若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深, 稍冷, 补加硝酸 5~10ml, 再消解至 10ml 左右观察, 如此重复两三次, 注意避免炭化。如仍不能消解完全, 则加入高氯酸 1~2ml, 继续加热至消解完全后, 再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽, 冷却, 加水 5ml, 再蒸发至冒硝酸白烟。冷却, 用水将内容物定量转入 10ml 比色管中, 其间加入 10% 硫酸 1.0ml, 补水至刻度并混匀, 备测。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂, 因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀, 影响测定。所以用硫酸作为还原剂。

4.5.6 测定: 在调整好的仪器条件下, 将标准溶液, 空白液, 样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品, 同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.5.5 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计, 按式(3)计算:

$$\omega_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times V}{M \times 1000} \quad \text{.....(3)}$$

式中:

ω_2 — 样品中砷含量, mg / kg (或 mg / L);

A_1 — 测定样液中砷含量, mg / L;

A_2 — 空白液中砷含量, mg / L;

M — 样品质量或体积, g (mL);

V — 样品定容总体积, mL。

4.6 镉含量测定

4.6.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液使镉螯合, 用 4-甲基-2 戊酮萃取, 用原子吸收光谱法, 在波长 228.8nm 处以空气-乙炔火焰测定镉原子的吸光度, 求出镉含量。

4.6.2 试剂和材料

4.6.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.6.2.2 硝酸: 优级纯。

4.6.2.3 盐酸: 优级纯。

4.6.2.4 4-甲基-2 戊酮。

4.6.2.5 氨水溶液 1:1+1。

4.6.2.6 盐酸溶液: 1+3。

4.6.2.7 硝酸溶液: 1+1。

4.6.2.8 柠檬酸铵溶液: 500 g/L。

4.6.2.9 硫酸铵溶液: 400 g/L。

4.6.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液: 100 g/L。

4.6.2.11 镉标准贮备溶液: 0.1 mg/mL。

4.6.2.12 镉标准溶液: 0.005 mg/mL。移取 5.00mL 镉标准贮备液放入 100mL 容量瓶中, 加 2mL 硝酸溶液, 并用水稀释至刻度, 摇匀。

4.6.3 仪器、设备

4.6.3.1 原子吸收光谱仪。

4.6.3.2 镉空心阴极灯。

4.6.4 分析步骤

4.6.4.1 称取约 3g 液体试样, 精确至 0.2 mg, 置于 250mL 烧杯中, 加入 30mL 水、1mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸约 1 min, 冷至室温。

4.6.4.2 各加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液,用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0-5.2(使用 pH 计),然后分别加入 3mL 二乙基二硫代氨基甲酸铵溶液并混合均匀。

4.6.4.3 静置 3 min 后,移入分液漏斗中。加入 25.00mL 4-甲基-2-戊酮,振荡 2 min,再静置 10min 后,弃去水层,将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.6.4.4 在仪器最佳工作条件下,于 228.8nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。

4.6.4.5 分别移取 0.00mL、0.5mL、1.5mL、2.5mL 镉标准溶液于 100mL 烧杯中,再分别加入 1mL 硝酸溶液,加水至约 30 mL,此系列溶液中镉含量分别 0mg、0.0025mg、0.0075mg、0.0125mg,测定的吸光度为纵坐标,相对应的镉含量为横坐标,绘制回归曲线并计算回归方程。

4.6.5 结果计算

镉含量以质量分数 ω_4 计,数值以%表示,按式(5)计算:

$$\omega_4 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (5)}$$

式中:

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的镉的质量的数值,单位为毫克(mg);

m_0 — 试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.6.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 06%。

4.7 铍的测定(乙炔火焰原子吸收光谱法)

4.7.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法,在 232nm 波长处以空气-乙炔火焰测定铍原子的吸光度,求出铍含量。

4.7.2 试剂材料

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准或专业标准的分析纯试剂和蒸馏水或同等纯度的水。

4.7.2.1 硝酸溶液:1+1。

4.7.2.2 铍标准储备溶液:1 mg/mL。

4.7.2.3 铍标准溶液:50 μ g/mL。移取 5.00mL 铍标准储备溶液于 100mL 容量瓶中,加入 2mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.7.3 仪器、设备

原子吸收光谱仪,铍空心阴极灯。

4.7.4 分析步骤

4.7.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL(空白)、1.00mL、2.00mL、3.00mL、4.00mL 铍标准溶液置于五个 50mL 容量瓶中,加入 1mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此标准系列铍含量为 0.00 mg/L、1.00 mg/L、2.00 mg/L、3.00 mg/L、4.00 mg/L。仪器稳定后,在其最佳工作条件下,于 232nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标,相对应的铍的质量浓度(mg/L)为横坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.7.4.2 测定

移取 10.00mL 试液 A 置于 100mL 烧杯中,加 20mL 水,1.0mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸,保持煮沸至体积减少到约 10mL,冷至室温后全部转移到 50mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀,按绘制校准曲线的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中铍的质量浓度。

4.7.5 结果计算

镍含量以质量分数 w_{Ni} 计,数值以 % 表示,按式(14)计算:

$$w_{Ni} = \frac{\rho \times V \times 10^{-3}}{m_0 \times \frac{V_1}{V_A}} \times 100 \quad \text{.....(14)}$$

式中:

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的镍的质量浓度的数值,单位为毫克每升(mg/L);

V ——测定时试样溶液总体积的数值,单位为毫升(mL)($V=50$);

m_0 ——试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值,单位为毫升(mL)($V_1=10$);

V_A ——试液 A 的总体积的数值,单位为毫升(mL)($V_A=100$)。

4.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.8 铅含量的测定

4.8.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液使铅螯合,用 4-甲基-2-戊酮萃取,用原子吸收光谱法在波长 283.3 nm 处测定吸光度,求出铅含量。

4.8.2 试剂和材料

4.8.2.1 水:符合 GB/T 5682 中二级水规格。

4.8.2.2 硝酸:优级纯。

4.8.2.3 盐酸:优级纯。

4.8.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.8.2.5 硝酸溶液:1+1。

4.8.2.6 氨水溶液:1+1。

4.8.2.7 盐酸溶液:1+3。

4.8.2.8 柠檬酸铵溶液:500 g/L。

4.8.2.9 硫酸铵溶液:400 g/L。

4.8.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液:100 g/L。

4.8.2.11 铅标准贮备溶液:0.1 mg/mL。

4.8.2.12 铅标准溶液:0.01 mg/mL,移取 10.00mL 铅标准贮备溶液于 100 mL 容量瓶中,加入 15mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.8.3 仪器、设备

4.8.3.1 原子吸收光谱仪。

4.8.3.2 铅空心阴极灯。

4.8.4 分析步骤

4.8.4.1 称取约 5g 液体试样,精确至 0.2mg,置于 250mL 烧杯中,加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸约 1min,冷至室温。

4.8.4.2 加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液,用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值

5.0~5.2(使用 pH 计),然后加入 3 mL 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.8.4.3 静置 3min 后,移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2-戊酮,振荡 2 min,再静置 10 min 后,弃去水层,将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.8.4.4 在仪器的最佳工作条件下,于波长 283.3 nm 处,以试剂空白调零,测其吸光度。

4.8.4.5 分别移取 0.00 mL、2.50 mL、5.00 mL、7.50 mL 铅标准溶液于 100 mL 烧杯中，加入 2 mL 硝酸溶液，加水至约 30 mL，此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg。以下按 4.4.4.2~4.4.4.4 操作。以测定的吸光度为纵坐标，相对应的铅含量(mg)为横坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.8.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω_3 数值以%表示，按式(4)计算：

$$\omega_3 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (4)}$$

式中：

m - 由校准曲线查得或回归方程计算出的铅的质量的数值，单位为毫克(mg)。

m_0 - 试料的质量的数值，单位为克(g)。

4.8.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.9 铬含量的测定

4.9.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法，在波长 429.0 nm 处测定铬原子的吸光度，求出铬含量。

4.9.2 试剂与材料

4.9.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.9.2.2 硝酸：优级纯。

4.9.2.3 硝酸溶液：1+1。

4.9.2.4 铬标准储备溶液：0.1 mg/mL。

4.9.2.5 铬标准溶液：移取 10.00mL 铬标准储备溶液于 1 000 mL 容量瓶中，加入 20 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液 1mL 含有 0.001 mg Cr。

4.9.3 仪器、设备

4.9.3.1 原子吸收光谱仪：配有铬空心阴极灯。

4.9.3.2 微量进液装置：装有按钮式 5-500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

4.9.3.3 电加热原子吸收分析装置：带电加热方式，可进行反向接地补偿。

4.9.3.4 发热炉：石墨或耐高温金属制。

4.9.4 分析步骤

4.9.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50mL 容量瓶中，加 1 mL 硝酸溶液用水稀释至刻度，摇匀，用微量进液装置将配好的试样注入发热炉，经干燥、灰化、原子化后，在 429.0nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度 (μ g/L) 为横坐标，对应的吸光度为纵坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.9.4.2 测定

称取约 3g 液体试液，精确至 0.2 mg，置于 250 mL 烧杯中，加入 10 mL 水，1mL 硝酸溶液，盖上表面皿置于电炉上煮沸约 1 min，冷却后转移至 250 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度。

此溶液为试液 B。移取 5 mL 试液 B (如有浑浊，使用中速定量滤纸干过滤) 置于 50 mL 容量瓶中，以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.9.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_6 计，数值以%表示，按式(7)计算：

$$\omega_6 = \frac{\rho V \times 10^{-6}}{m V_1 / V_0} \times 100 \quad \text{----- (7)}$$

式中:

ρ —校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值,单位为微克每升($\mu\text{g/L}$);

V —测定时试样溶液体积的数值,单位为毫升(mL);

m —试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 —移取试液 D 的体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_1=5$);

V_B —试液 B 的总体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_B=250$);

4.9.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

4.10 锌含量的测定

4.10.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法,在 213.9nm 波长处以空气-乙炔火焰测定锌原子的吸光度,求出锌含量。

4.10.2 试剂和材料

4.10.2.1 硝酸溶液: 1 + 1。

4.10.2.2 锌标准储备溶液: 0.1 mg/mL 。

4.10.2.3 锌标准溶液: 10 $\mu\text{g/mL}$ 。移取 10.00 mL 锌标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中,加入 2 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.10.3 仪器、设备

4.10.3.1 原子吸收光谱仪。

4.10.3.2 锌空心阴极灯。

4.10.4 分析步骤

4.10.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL (空白)、1.00 mL 、2.00 mL 、3.00 mL 、4.00 mL 锌标准溶液置于 5 个 50 mL 容量瓶中,加入 1 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此标准系列锌含量为 0.00 mg/L 、0.20 mg/L 、0.40 mg/L 、0.60 mg/L 、0.80 mg/L 仪器稳定后,在其最佳工作条件下,于 213.9nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标,相对应的锌的质量浓度 (mg/L) 为横坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.10.4.2 测定

移取 2.00 mL 试液 A 置于 100 mL 烧杯中,加 20 mL 水、1.0 mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸,保持微沸至体积减少到约 10 mL ,冷至室温后全部转移到 50 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。按 5.12.4.1 的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中锌的质量浓度。

4.10.5 结果计算

锌含量以质量分数也 w_{Zn} 计, 数值以 % 表示, 按式 (13) 计算:

$$w_{\text{Zn}} = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{m_0 V_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中:

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的锌的质量浓度的数值, 单位为毫克每升 (mg/L);

V ——测定时试样溶液总体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V=50$);

m_0 ——试料的质量的数值, 单位为克 (g);

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V_1=2$);

V_A ——试液 A 的总体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V_A=100$);

4.10.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.11 银含量测定

按 GB/T 11907-1989 规定的方法检测。

4.12 锰含量的测定

按 GB/T 11911-89 规定的方法检测。

4.13 氟含量测定

按 GB/T 35925-2018 规定的方法检测。

4.14 磷含量测定

4.14.1 适用范围

本标准规定了测定土壤中总磷的钼锑抗分光光度法。

本标准适用于土壤中总磷的测定。

当试样量为 0.2500g, 采用 30mm 比色皿时, 本方法的检出限为 10.0mg/kg, 测定下限 40.0mg/kg。

4.14.2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件, 其有效版本适用于本标准。HJ 613 土壤干物质和水分的测定重量法 HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

4.14.3 方法原理

经氢氧化钠熔融, 土壤样品中的含磷矿物及有机磷化合物全部转化为可溶性的正磷酸盐, 在酸性条件下与钼锑抗显色剂反应生成磷钼蓝, 在波长 700nm 处测量吸光度。在一定浓度范围内, 样品中的总磷含量与吸光度值符合朗伯-比尔定律。

4.14.4 试剂和材料

除非另有说明, 分析时均使用符合国家标准和分析纯化学试剂。实验用水为新制备的去离子水或蒸馏水, 电导率 (25℃) $\leq 5.0 \mu\text{S/cm}$ 。

4.14.4.1 浓硫酸: $\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1.84\text{g/mL}$ 。

4.14.4.2 氢氧化钠: 颗粒状, 优级纯。

4.14.4.3 无水乙醇: $\rho(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 0.789\text{g/mL}$ 。

4.14.4.4 浓硝酸: $\rho(\text{HNO}_3) = 1.51 \text{ g/ml}$ 。

4.14.4.5 磷酸二氢钾: 优级纯

取适量磷酸二氢钾(KH_2PO_4)于称量瓶中, 在 110°C 下烘干 2h, 置于干燥器中放冷, 备用。

4.14.4.6 硫酸溶液: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3\text{mol/L}$

于 800 ml 水中, 在不断搅拌下缓慢加入 168 ml 浓硫酸, 待溶液冷却后加水至 1000ml, 混匀。

4.14.4.7 硫酸溶液: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.5\text{mol/L}$

于 800ml 水中, 在不断搅拌下缓慢加入 28ml 浓硫酸, 待溶液冷却后加水至 1000ml, 混匀。

4.14.4.8 硫酸溶液: 1+1

4.14.4.9 氢氧化钠溶液: $c(\text{NaOH}) = 2\text{mol/L}$

称取 30.0g 氢氧化钠(4.2), 溶解于 200 ml 水中, 待溶液冷却后加水至 250 ml, 混匀。

4.14.4.10 抗坏血酸溶液: $\rho = 0.1 \text{ g/ml}$

称取 10.0g 抗坏血酸溶于适量水中, 溶解后加水至 100ml, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中, 在约 4°C 可稳定两周。如颜色变黄, 则弃去重配。

4.14.4.11 钼酸铵溶液: $\rho[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}] = 0.13 \text{ g/ml}$

称取 13.0g 钼酸铵溶于适量水中, 溶解后加水至 100ml, 混匀。

4.14.4.12 酒石酸锑氧钾溶液: $\rho[\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 1/2\text{H}_2\text{O}] = 0.0035 \text{ g/ml}$

称取 0.35 g 酒石酸锑氧钾溶于适量水中, 溶解后加水至 100ml, 混匀。

4.14.4.13 钼酸盐溶液

在不断搅拌下, 将 100ml 钼酸铵溶液缓慢加入至已冷却的 300ml 硫酸溶液中, 再加入 100ml 酒石酸锑氧钾溶液, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中, 在 4°C 下可以稳定两个月。

4.14.4.14 磷标准储备溶液 (以 P 计): $\rho = 50.0 \text{ mg/L}$

称取 0.2197g 磷酸二氢钾溶于适量水中, 溶解后移入 1000ml 容量瓶, 再加入 5ml 硫酸溶液, 加水至标线, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中, 在 4°C 下可稳定六个月。

4.14.4.15 磷标准工作溶液 (以 P 计): $\rho = 5.00 \text{ mg/L}$

量取 25.00ml 磷标准储备溶液于 250 ml 容量瓶中, 加水至标线, 混匀。该溶液临用时现配。

4.14.4.16 2, 4-二硝基酚 (或 2, 6-二硝基酚) 指示剂: $\rho = 0.002 \text{ g/ml}$ 。

称取 0.2g 2, 4-二硝基酚 (或 2, 6-二硝基酚) 溶于适量水中, 溶解后加水至 100 ml, 混匀。

4.14.5 仪器和设备

4.14.5.1 分光光度计: 配有 30mm 比色皿。

4.14.5.2 马弗炉。

4.14.5.3 离心机: 2500~3500r/min, 配有 50ml 离心杯。

4.14.5.4 烧杯: 容量大于 30ml。

4.14.5.5 天平: 精度为 0.0001g。

4.14.5.6 样品粉碎设备: 土壤粉碎机 (或球磨机)。

4.14.5.7 土壤筛: 孔径为 1mm、0.149mm (100 目)。

4.14.5.8 具塞比色管: 50 ml。

4.14.5.9 一般实验室常用仪器和设备。

4.14.6 样品

4.14.6.1 样品的采集与保存

参照 HJ/T166 的相关规定进行土壤样品的采集和保存。

4.14.6.2 试样的制备

将采集好的样品置于风干盘中, 摊成 2~3cm 的薄层, 适时地压碎、翻动, 拣出碎石、沙砾、植物残体。用木棒碾压, 然后去杂物, 粉碎, 充分混匀, 通过 1mm 土壤筛, 然后将土样在牛皮纸上铺成薄层, 划分成四分法小方格。用小勺在每个方格中取出等量土样 (总量大于

20g), 在土壤粉碎机(或球磨机)中进行研磨, 使其全部通过0.149mm (100目)土壤筛, 混匀后装入磨口瓶中, 备用。

4.14.6.3 干物质含量的测定

准确称取适量风干土壤样品, 参照HJ 613测定干物质的含量。

4.14.7 分析步骤

4.14.7.1 试料的制备

称取0.2500g试样于镍坩埚底部, 用几滴无水乙醇湿润样品; 然后加入2g氢氧化钠, 平铺于样品的表面, 将样品覆盖, 盖上坩埚盖; 将坩埚放入马弗炉中升温, 当温度升至400℃左右时, 保持15min; 然后继续升温至640℃, 保持15min, 取出冷却。再向坩埚中加入10ml水加热至80℃。待坩埚溶解后, 将坩埚内的溶液全部转入50ml离心杯中, 再用10ml硫酸溶液分三次洗涤坩埚, 洗涤液转入离心杯中, 然后再用适量水洗涤坩埚3次, 洗涤液全部转入离心杯中, 以2500~3500 r/min离心分离10 min, 静置后将上清液全部转入100ml容量瓶中, 用水定容, 待测。注: 处理大批样品时, 应将加入氢氧化钠后的坩埚暂放入大干燥器中以防吸潮。

4.14.7.2 校准曲线的绘制

分别量取0、0.50、1.00、2.00、4.00、5.00ml磷标准工作溶液, 于6支50ml具塞比色管中, 加水至刻度, 标准系列中的磷含量分别为0.00、2.50、5.00、10.00、20.00、25.00 μg, 然后分别向比色管中加入2~3滴指示剂, 再用硫酸溶液和氢氧化钠溶液调节pH值为4.4左右, 使溶液刚呈微黄色, 再加入1.0ml 抗坏血酸溶液, 混匀。30s后加入2.0ml钼酸盐溶液, 充分混匀, 于20~30℃下放置15min, 用30mm比色皿, 于700nm波长处, 以水为参比, 测量吸光度。以试剂空白校正吸光度为纵坐标, 对应的磷含量(μg)为横坐标, 绘制校准曲线。

4.14.7.3 测定

量取10.0ml (或根据样品浓度确定量取体积) 试料于50ml具塞比色管中, 加水至刻度。然后按照与绘制校准曲线相同操作步骤进行显色和测量。

4.14.8 结果计算与表示

4.14.8.1 结果计算

土壤中总磷的含量 ω (mg/kg), 按照公式(1)进行计算。

$$\omega = \frac{[(A-A_0)-a] \times V_1}{b \times m \times w_{dm} \times V_2} \quad (1)$$

式中:

ω —土壤中总磷的含量, mg/kg;

A —试料的吸光度值;

A_0 —空白试验的吸光度值;

a —校准曲线的截距;

V_1 —试样定容体积, ml;

b —校准曲线的斜率;

m —试样量, g;

V_2 —试料体积, ml;

w_{dm} —土壤的干物质含量(质量分数), %。

4.14.8.2 结果表示

测量结果保留三位有效数字。

4.15 六价铬含量测定

4.15.1 方法原理

用 pH 不小于 11.5 的碱性提取液, 提取出样品中的六价铬, 喷入空气-乙炔火焰, 在高温火焰中形成的铬基态原子对铬的特征谱线产生吸收, 在一定范围内, 其吸光度值与六价铬的质量浓度成正比。

4.15.2 干扰和消除

在碱性环境 (pH≥11.5) 中, 经氯化镁和磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液抑制, 样品中三价铬的存在对六价铬的测定无干扰。

4.15.3 试剂和材料

除非另有说明, 分析时均使用符合国家标准的分析纯试剂, 实验用水为新制备的去离子水。

4.15.3.1 硝酸: ρ (HNO₃) = 1.42 g/ml, 优级纯。

4.15.3.2 碳酸钠 (Na₂CO₃)。

4.15.3.3 氢氧化钠 (NaOH)。

4.15.3.4 氯化镁 (MgCl₂)。

4.15.3.5 磷酸氢二钾 (K₂HPO₄)。

4.15.3.6 磷酸二氢钾 (KH₂PO₄)。

4.15.3.7 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液: pH=7。

称取 87.1 g 磷酸氢二钾和 68.0 g 磷酸二氢钾溶于水中, 稀释定容至 1 L。

4.15.3.8 碱性提取溶液。

称取 30 g 碳酸钠与 20 g 氢氧化钠溶于水中, 稀释定容至 1 L, 贮存在密封聚乙烯瓶中。使用前必须保证其 pH 值大于 11.5。

4.15.3.9 重铬酸钾 (K₂Cr₂O₇): 基准试剂。

称取 5.0 g 重铬酸钾于瓷坩埚中, 在 105℃干燥箱中烘 2 h, 冷却至室温, 保存于干燥器内, 备用。

4.15.3.10 六价铬标准储备液: ρ = 1000 mg/L。

准确称取 2.829 g (精确至 0.1 mg) 重铬酸钾溶于水中, 稀释定容至 1 L, 也可直接购买市售有证标准物质或者有证标准溶液。

4.15.3.11 六价铬标准使用液: ρ = 100 mg/L。

准确移取 10.0 ml 六价铬标准储备液加入 100 ml 容量瓶中, 用水定容至标线, 摇匀。常温保存 6 个月。

4.15.3.12 滤膜: 0.45 μ m。

4.15.3.13 聚乙烯薄膜。

4.15.4 仪器和设备

4.15.4.1 火焰原子吸收分光光度计。

4.15.4.2 铬空心阴极灯或其他光源。

4.15.4.3 搅拌加热装置: 具有磁力加热搅拌器、控温装置, 可升温至 100℃。

4.15.4.4 真空抽滤装置。

4.15.4.5 pH 计: 精度为 0.1 pH 单位。

4.15.4.6 天平: 感量为 0.1 mg。

4.15.4.7 尼龙筛: 0.15 mm (100 目)。

4.15.4.8 一般实验室常用仪器和设备。

4.15.5 样品采集和保存

按照 HJ/T 166 或 HJ 25.2 的相关要求进行土壤样品的采集和保存, 按照 HJ/T 91、HJ 494

或 HJ 495 的相关要求进行水体沉积物样品的采集和保存,按照 GB 17378.3 的相关要求进行海洋沉积物样品的采集和保存。样品的采集与保存应使用塑料或玻璃的装置和容器,不得使用金属制品贮存器。

4.15.6 样品的制备

按照 HJ/T 166,将采集的样品在实验室中风干、破碎、过尼龙筛、保存。

注:样品的干燥也可采用冻干法。

4.15.7 水分的测定

按照 HJ 613 测定土壤样品的干物质含量,按照 GB 17378.5 测定沉积物样品的含水率。

4.15.8 试样的制备

准确称取 5.0g (精确至 0.01g) 样品置于 250ml 烧杯中,加入 50.0ml 碱性提取溶液,再加入 400mg 氯化镁和 0.5ml 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液,放入搅拌子,用聚乙烯薄膜封口,置于搅拌加热装置上,常温下搅拌样品 5min 后,开启加热装置,加热搅拌至 90℃~95℃,保持 60min。取下烧杯,冷却至室温,用滤膜过滤,将滤液置于 250ml 的烧杯中,用硝酸调节溶液的 pH 值至 7.5±0.5。

将此溶液转移至 100ml 容量瓶中,用水定容至标线,摇匀,待测。

注 1:调节试样溶液 pH 值时,如果有絮状沉淀产生,需再用滤膜过滤。

注 2:制备好的试样,若不能立即分析,在 0℃~4℃ 下密封保存,保存期为 30d。

4.15.9 空白试样的制备

不加样品,按照与试样制备相同的步骤制备空白试样。

4.15.10 分析步骤

4.15.10.1 工作曲线的建立

分别移取 0ml、0.10ml、0.20ml、0.50ml、1.00ml、2.00ml 六价铬标准使用液置于 250ml 烧杯中,按照试样制备的步骤,制备工作曲线溶液,参考浓度为:0mg/L、0.10mg/L、0.20mg/L、0.50mg/L、1.00mg/L、2.00mg/L。以空白试样调仪器零点,按浓度由低到高顺序依次测定其吸光度,以六价铬浓度为横坐标,吸光度为纵坐标,建立工作曲线。

4.15.10.2 试样测定

按照与工作曲线的建立相同的分析条件进行试样的测定。

4.15.11 结果计算与表示

4.15.11.1 土壤样品的结果计算

土壤样品中六价铬的含量 $w(\text{mg/kg})$,按照公式(1)进行计算:

$$w = \frac{\rho \times V \times D}{m \times W_{dm}} \quad (1)$$

式中: w ——土壤样品中六价铬的含量,mg/kg;

——试样中六价铬的浓度,mg/L;

V ——试样定容体积,ml;

D ——试样稀释倍数;

m ——称取土壤样品的重量,g;

W_{dm} ——土壤样品干物质含量,%。

4.15.11.2 沉积物样品的结果计算

沉积物样品中六价铬的含量 $w(\text{mg/kg})$,按照公式(2)进行计算:

$$w = \frac{\rho \times V \times D}{m \times (1 - W_{H_2O})} \quad (2)$$

式中： ρ ——沉积物样品中六价格的含量，mg/kg；

——试样中六价格的浓度，mg/L；

V ——试样定容体积，ml；

D ——试样稀释倍数；

m ——称取沉积物样品的重量，g；

W_{H_2O} ——沉积物样品含水率，%。

4.15.11.3 结果表示

测定结果小数点后位数与方法检出限一致，最多保留 3 位有效数字。

4.16 氧化铝含量测定

4.16.1 氯化锌标准溶液滴定法(仲裁法)

4.16.1.1 方法提要

用硝酸将试样解聚，在 pH 值为 3 时加入过量的乙二胺四乙酸二钠溶液，使其与铝离子络合，然后

后

用氯化锌标准滴定溶液回滴过量 EDTA 溶液。

4.16.1.2 试剂和材料

4.16.1.2.1 硝酸溶液：1+12

4.16.1.2.2 氨水溶液：1+1

4.16.1.2.3 乙二胺四乙酸二钠(EDTA)溶液： $c(\text{EDTA})$ 约 0.05 mol/L

4.16.1.2.4 乙酸乙酸钠缓冲溶液(pH=5.5)：称取 272 g 乙酸钠($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)溶于水，加 19 mL 冰乙酸，用水稀释至 1 L，摇匀。

4.16.1.2.5 氧化铝标准溶液：1 mL 含 0.001 g Al_2O_3 ，称取 0.5293g 高纯铝(纯度 $\geq 99.99\%$)，精确至 0.2mg，置于 200 mL 聚乙烯杯中，加 20 mL 水和约 3g 氢氧化钠使其全部溶解透明(必要时在水浴上加热)，用盐酸溶液(1+1)调节至酸性后再加 10mL，使其透明，冷却，转移至 1000 mL 容量瓶，用水稀至刻度，摇匀。

4.16.1.2.6 氯化锌标准滴定溶液[$c(\text{ZnCl}_2)$ 约 0.025 mol/L]按下列步骤制备：

a) 配制：称取 3.5 g 氯化锌(ZnCl_2)，用体积分数为 0.05%的盐酸溶液溶解并稀释至 1L，摇匀。

b) 标定：移取 20 mL EDTA 溶液，置于 250 mL 锥形瓶中，以下按 4.16.1.3 步骤进行操作，读出氯化锌标准滴定溶液的消耗量 V_0 。再移取 20 mL EDTA 溶液和 40 mL 氧化铝标准溶液，置于 250 mL 锥形瓶中，以下按 4.16.1.3 步骤进行操作，读出氯化锌标准滴定溶液的消耗量 V_1 。

c) 结果计算，氯化锌标准滴定溶液浓度 $c(\text{ZnCl}_2)$ ，数值以摩尔每升(mol/L)表示，按式(1)计算

$$c(\text{ZnCl}_2) = \frac{V_1 \rho_1 \times 10^3}{(V_0 - V_1)M/2} \quad \text{.....(1)}$$

式中：

V_1 ——移取的氯化铝标准溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

ρ_1 ——氯化铝标准溶液的密度的数值，单位为克每毫升(g/mL)；

V_0 ——空白消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

V ——近滴定时消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

M ——氯化铝的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol) ($M=101.96$)。

4.16.1.2.7 百里香酚蓝指示液：1 g/L 乙醇溶液，

4.16.1.2.8 二甲酚橙指示液：5g/L。

4.16.1.3 分析步骤

称取约 13g~14g 液体试样，相称至 0.2 mg，用不含二氧化碳的水溶解，转移至 250 mL 容量瓶中，稀释至刻度，摇匀，若稍浑浊，用中速滤纸干过滤，此溶液为试液 A。

移取 10 mL 试液 A，置于 250 mL 锥形瓶中，加 10 mL 硝酸溶液，煮沸 1 min，冷却至室温后加 20.00 mL 乙二胺四乙酸二钠溶液，滴加 3 滴~4 滴百里香酚蓝指示液指示液，用氨水溶液中和至试液从红色到黄色，煮沸 2min，冷却后加入 10 mL 乙酸-乙酸钠溶液和再滴两滴二甲酚橙指示液，加 50mL 水，用氯化锌标准溶液滴定至溶液由淡黄色变为微红色即为终点，同时 做空白试验。

4.16.1.4 结果计算

氧化铝 (Al₂O₃) 含量以质量分数 ω_1 计，数值以%表示，按式(2)计算：

$$\omega_1 = \frac{(V_0 - V)cM \times 10^{-4}/2}{mV_1/V_A} \times 100 \quad \text{.....(2)}$$

式中：

V_0 ——空白试验消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

V ——试样消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

c ——氯化锌标准滴定溶液的实际浓度的准确数值，单位为摩尔每升(mol/L)；

M ——氯化铝的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol) ($M=101.96$)；

m ——试料的质量的数值，单位为克(g)；

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值，单位为毫升(mL) ($V_1=10$)；

V_A ——试液 A 的总体积的数值，单位为毫升(mL) ($V_A=250$)。

4.16.1.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值：液体产品不大于 0.1%。

5 检验规则

5.1 每批进厂的废酸应符合本标准要求

5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标、检验规则和试验方法对所接收到的废酸进行验收

5.3 如果检验指标不符合本标准要求，应重复取样复验。复验结果仍不符合本标准的技术要求，则判定为不符合接受标准。

5.4 产品按批检验，以同一贮罐（槽）为一批。接收单位以每次收到的废酸为一批

5.5 废酸用槽车、贮槽装运时，应按GB/T6680规定采取具有代表性的样品

5.6 测定结果的极限数值判定采用GB/T8170-2008中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

废酸用专用槽车罐装，专用槽车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备，有危险化学品标示。

6.2 贮存

废酸贮存于专用的储罐内，远离热源

(5) 含铝污泥接收标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

含铝污泥接收标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: Q/WLHB 006-2020

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、陈光

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、陈光

本标准主要审核人：扶未来

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了污泥的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

白色固体

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

含铝污泥理化指标

序号	检测项目	指标
1	Al ₂ O ₃ , %	≥30
2	As, mg/kg	≤10
3	Pb, mg/kg	≤20
4	Hg, mg/kg	≤5
5	Cd, mg/kg	≤10
6	Cr, mg/kg	≤500
7	含水率, %	≤70
8	氟化物（以 F 计）, mg/kg	≤200
9	P, mg/kg	≤200
10	Ni, mg/kg	≤200

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品，在没有特殊注明时，均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 氧化铝含量测定

4.2.1 氯化锌标准溶液滴定法(仲裁法)

4.2.1.1 方法提要

用硝酸将试样解聚,在 pH 值为 3 时加入过量的乙二胺四乙酸二钠溶液,使其与铝离子络合,然后

用氯化锌标准滴定溶液回滴过量 EDTA 溶液。

4.2.1.2 试剂和材料

4.2.1.2.1 硝酸溶液:1+13

4.2.1.2.2 氨水溶液:1+1

4.2.1.2.3 乙二胺四乙酸二钠(EDTA)溶液 :c(EDTA)约 0.05 mol/L

4.2.1.2.4 乙酸乙酸钠缓冲溶液(pH=5.5):称取 27.2 g 乙酸钠($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)溶于水,加 19 mL 冰乙酸,用水稀释至 1 L,摇匀。

4.2.1.2.5 氯化铝标准溶液:1 mL 含 0.001 g Al_2O_3 ,称取 0.5293g 高纯铝(纯度 $\geq 99.99\%$),精确至 0.2 mg,置于 200 mL 聚乙烯杯中,加 20 mL 水和约 3g 氢氧化钠使其全部溶解透明(必要时在水浴上加热),用盐酸溶液(1+1)调节至酸性后再加 10 mL,使其透明,冷却,转移至 1000 mL 容量瓶,用水稀至刻度,摇匀。

4.2.1.2.6 氯化锌标准滴定溶液 [$c(\text{ZnCl}_2)$ 约 0.025 mol/L]按下列步骤制备:

a) 配制:称取 3.5 g 氯化锌(ZnCl_2),用体积分数为 0.05%的盐酸溶液溶解并稀释至 1L,摇匀。

b) 标定:移取 20 mL EDTA 溶液,置于 250 mL 锥形瓶中,以下按 4.16.1.3 步骤进行操作,读出氯化锌标准滴定溶液的消耗量 V_0 。再移取 20 mL EDTA 溶液和 40 mL 氯化铝标准溶液,置于 250 mL 锥形瓶中,以下按 4.16.1.3 步骤进行操作,读出氯化锌标准滴定溶液的消耗量 V 。

c) 结果计算,氯化锌标准滴定溶液浓度 $c(\text{ZnCl}_2)$,数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(1)计算

$$c(\text{ZnCl}_2) = \frac{V_1 \rho_1 \times 10^3}{(V_2 - V_1)M/2} \quad \text{.....(1)}$$

式中:

V_1 ——移取的氯化铝标准溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

ρ_1 ——氯化铝标准溶液的密度的数值,单位为克每毫升(g/mL);

V_2 ——空白消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

V ——返滴定时消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

M ——氯化铝的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=101.96$)。

4.2.1.2.7 百里香酚蓝指示液:1 g/L 乙醇溶液,

4.2.1.2.8 二甲酚橙指示液:5g/L。

4.2.1.3 分析步骤

称取约 13g~14g 液体试样,精确至 0.2 mg,用不含二氧化碳的水溶解,转移至 250 mL 容量瓶中,稀释至刻度,摇匀,若稀释液浑浊,用中速滤纸干过滤,此溶液为试液 A。

移取 10 mL 试液 A,置于 250 mL 锥形瓶中,加 10 mL 硝酸溶液,煮沸 1 min,冷却至室温后加 20.00 mL 乙二胺四乙酸二钠溶液,滴加 3 滴~4 滴百里香酚蓝指示液指示液,用氨水溶液中和至试液从红色到黄色,煮沸 2min,冷却后加入 10 mL 乙酸-乙酸钠溶液和再滴两滴二甲酚橙指示液,加 50mL 水,用氯化锌标准溶液滴定法滴定至溶液由淡黄色变为微红色即为终点,同时 做空白试验。

4.2.1.4 结果计算

氧化铝(Al₂O₃)含量以质量分数 ω_1 计,数值以%表示,按式(2)计算:

$$\omega_1 = \frac{(V_0 - V)cM \times 10^{-3}}{mV_1/V_2} \times 100 \quad \text{.....(2)}$$

式中:

V_0 ——空白试验消耗氯化钾标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);

V ——试样消耗氯化钾标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);

c ——氯化钾标准滴定溶液的实际浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M ——氧化铝的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=101.96$);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 ——称取试样 A 的体积的数值,单位为毫升(mL)($V_1=10$);

V_2 ——试液 A 的总体积的数值,单位为毫升(mL)($V_2=250$)。

4.2.1.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值:液体产品不大于 0.1%。

4.4 汞含量测定

按GB/T 37906-2019规定的方法检测。

4.5 砷含量测定

4.5.1 氢化物原子吸收光谱法

4.5.2 方法原理

样品经湿消化处理后,加入还原剂使五价砷还原为三价砷,再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢,由氬气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线,其吸收量与砷含量成正比,与其标准系列比较定量。

4.5.3 试剂

4.5.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.5.3.2 所用硝酸、盐酸均为优级纯。

4.5.3.3 氢氧化钠溶液(2g/L)。

4.5.3.4 硼氢化钠(NaBH₄)溶液(10g/L):称取硼氢化钠 10.0g,溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 100ml 中,混匀,此溶液于冰箱中可保存 10 天,取出后应当日使用。(也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠)。

4.5.3.5 10%碘化钾溶液:取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.6 盐酸溶液(1+1):量取盐酸 100ml,小心倒入 100ml 水中,混匀。

4.5.3.7 20%盐酸羟胺溶液:取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准贮备液 砷标准溶液 1000.0mg/L (购于国家标准物质中心)。

B. 砷标准中间液 将砷标准贮备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50、1.25、2.50、3.75ml 砷标准贮备液于 25.0ml 容量瓶中,加入 2.5ml 10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液,用盐酸(1+1)溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.5.3.9 硝酸溶液(70+30):取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.5.3.10 硝酸+高氯酸混合液(4+1):量取 80ml 硝酸,加 20ml 高氯酸,混匀。

4.5.3.11 10%硫脲溶液：取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.4 仪器

4.5.4.1 仪器：原子吸收光谱仪（附氢化物发生器及空心阴极灯、金属套玻璃高效雾化器）。

4.5.4.2 微波样品消解装置

4.5.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸（1+5）浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗，并用 1mol/L 乙二氨基四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.5.5 操作方法

4.5.5.1 样品处理

（1）样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂质后，取样品于 60℃ 干燥 4 小时，磨碎过 20 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

（2）微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消化罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序（见表 2）进行升温消解，待消解完毕后，取出消化罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试样液。同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa（Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位）。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸（1+1）溶液，再加入 1.0ml10%碘化钾溶液，1.0ml30%盐酸羟胺溶液，用盐酸（1+1）溶液稀释至刻度，混匀备用。

（3）硝酸-高氯酸湿消化：精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中，加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml，同时做两份试剂空白，混匀，放置过夜。置于程序电热板上加热消解，缓慢加热，若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深，稍冷，补加硝酸 5~10ml，再消解至 10ml 左右观察，如此重复两三次，注意避免炭化。如仍不能消解完全，则加入高氯酸 1~2ml，继续加热至消解完全后，再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽，冷却，加水 5ml，再蒸发至冒硝酸白烟。冷却，用水将内容物定量转入 10ml 比色管中，其间加入 10%硫脲 1.0ml，补水至刻度并混匀，备用。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂，因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀，影响测定。所以用硫脲作为还原剂。

4.5.6 测定：在调整好的仪器条件下，将标准溶液，空白液，样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品，同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.5.5 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计，按式(3)计算：

$$\omega_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times V}{M \times 1000} \quad \text{.....(3)}$$

式中：

ω_2 — 样品中砷含量，mg / kg（或 mg / L）；

A_1 — 测定样液中砷含量，mg / L；

A_2 — 空白液中砷含量，mg / L；

M — 样品质量或体积，g（mL）；

V — 样品定容总体积，mL。

4.6 铜含量测定

4.6.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液使铜螯合，用 4-甲基-2-戊酮萃取，用原子吸收

光谱法,在波长 228.8nm 处以空气-乙炔火焰测定镉原子的吸光度,求出镉含量。

4.6.2 试剂和材料

4.6.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.6.2.2 硝酸:优级纯。

4.6.2.3 盐酸:优级纯。

4.6.2.4 4-甲基-2 戊酮。

4.6.2.5 氨水溶液 1:1+1。

4.6.2.6 盐酸溶液:1+3。

4.6.2.7 硝酸溶液:1+1。

4.6.2.8 柠檬酸铵溶液:500 g/L。

4.6.2.9 硫酸铵溶液:400 g/L。

4.6.2.10 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液:100 g/L。

4.6.2.11 镉标准储备液:0.1 mg/mL。

4.6.2.12 镉标准溶液:0.005 mg/mL。移取 5.00 mL 镉标准储备液放入 100 mL 容量瓶中,加 2 mL 硝酸溶液,并用水稀释至刻度,摇匀。

4.6.3 仪器、设备

4.6.3.1 原子吸收光谱仪。

4.6.3.2 镉空心阴极灯。

4.6.4 分析步骤

4.6.4.1 称取约 3g 液体试样,精确至 0.2 mg,置于 250 mL 烧杯中,加入 30 mL 水、1 mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸约 1 min,冷至室温。

4.6.4.2 各加入 3 mL 柠檬酸铵溶液及 15 mL 硫酸铵溶液,用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0~5.2(使用 pH 计)。然后分别加入 3 mL 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.6.4.3 静置 3 min 后,移入分液漏斗中。加入 25.00mL 4-甲基-2 戊酮,振荡 2 min,再静置 10min 后,弃去水层,将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.6.4.4 在仪器最佳工作条件下,于 228.8 nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。

4.6.4.5 分别移取 0.00 mL、0.5 mL、1.5 mL、2.5 mL 镉标准溶液于 100 mL 烧杯中,再分别加入 1mL 硝酸溶液,加水至约 30 mL,此系列标准液中镉含量分别 0mg、0.0025mg、0.0075mg、0.0125mg,以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作,以测定的吸光度为纵坐标,相对应的镉含量为横坐标,绘制回归曲线并计算回归方程。

4.6.5 结果计算

镉含量以质量分数 ω_4 计,数值以%表示,按式(5)计算:

$$\omega_4 = \frac{m \times 10^{-4}}{m_0} \times 100 \quad (4.5.5)$$

式中:

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的镉的质量的数值,单位为毫克(mg);

m_0 — 试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.6.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 06%。

4.7 镍的测定(乙炔火焰原子吸收光谱法)

4.7.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法,在 232nm 波长处以空气-乙炔火焰测定镍原子的吸光度,求出镍含量。

4.7.2 试剂材料

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准或专业标准的分析纯试剂和蒸馏水或同等纯度的水。

4.7.2.1 硝酸溶液:1+1。

4.7.2.2 镍标准储备溶液:1 mg/mL。

4.7.2.3 镍标准溶液:50 μ g/mL。移取 5.00mL 镍标准储备溶液于 100mL 容量瓶中,加入 2mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.7.3 仪器、设备

原子吸收光谱仪、镍空心阴极灯。

4.7.4 分析步骤

4.7.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL (空白)、1.00mL、2.00mL、3.00mL、4.00mL 镍标准溶液置于五个 50mL 容量瓶中,加入 1mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此标准系列镍含量为 0.00 mg/L、1.00 mg/L、2.00 mg/L、3.00 mg/L、4.00 mg/L。仪器稳定后,在其最佳工作条件下,于 232nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标,相对应的镍的质量浓度 (mg/L) 为横坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.7.4.2 测定

移取 10.00mL 试液 A 置于 100mL 烧杯中,加 20mL 水,1.0mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸,保持微沸至体积减少到约 10mL,冷至室温后全部转移到 50mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。按绘制校准曲线的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中镍的质量浓度。

4.7.5 结果计算

镍含量以质量分数 w_{Ni} 计,数值以%表示,按式(14)计算。

$$w_{Ni} = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{m_s V_A} \times 100 \quad \text{.....(14)}$$

式中:

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的镍的质量浓度的数值,单位为毫克每升 (mg/L);

V ——测定时试样溶液总体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V=50$);

m_s ——试料的质量的数值,单位为克 (g);

V_i ——移取试液 A 的体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V_i=10$);

V_A ——试液 A 的总体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V_A=100$)。

4.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.8 铅含量的测定

4.8.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液使铅螯合,用 4-甲基-2-戊酮萃取,用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度,求出铅含量。

4.8.2 试剂和材料

4.8.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.8.2.2 硝酸:优级纯。

4.8.2.3 盐酸:优级纯。

4.8.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.8.2.5 硝酸溶液:1+1。

4.8.2.6 氨水溶液:1+1。

4.8.2.7 盐酸溶液:1+3。

4.8.2.8 柠檬酸铵溶液:500 g/L。

4.8.2.9 硫酸铵溶液 :400 g/L。

4.8.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液:100 g/L。

4.8.2.11 铅标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.8.2.12 铅标准溶液:0.01mg/mL, 移取 10.00mL 铅标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中, 加入 15mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。

4.8.3 仪器、设备

4.8.3.1 原子吸收光谱仪。

4.8.3.2 铅空心阴极灯。

4.8.4 分析步骤

4.8.4.1 称取约 5g 液体试样, 精确至 0.2mg, 置于 250mL 烧杯中, 加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸约 1min, 冷至室温。

4.8.4.2 加入 2mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液, 用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值 5.0~5.2(使用 pH 计), 然后加入 3 mL 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.8.4.3 静置 3min 后, 移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL4-甲基-2 戊酮, 混摇 2 min, 再静置 10 min 后, 弃去水层, 将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.8.4.4 在仪器的最佳工作条件下, 于波长 283.3 nm 处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。

4.8.4.5 分别移取 0.00 mL、2.50 mL、5.00 mL、7.50 mL 铅标准溶液于 100 mL 烧杯中, 加入 2 mL 硝酸溶液, 加水至约 30 mL, 此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg。以下按 4.4.4.2~4.4.4 操作。以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的铅含量(mg)为横坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.8.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω_3 数值以%表示, 按式(4)计算:

$$\omega_3 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad (4)$$

式中:

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的铅的质量的数值, 单位为毫克(mg)。

m_0 — 试料的质量的数值, 单位为克(g)。

4.8.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.9 铬含量的测定

4.9.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法, 在波长 429.0nm 处测定铬原子的吸光度, 求出铬含量。

4.9.2 试剂与材料

4.9.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.9.2.2 硝酸:优级纯。

4.9.2.3 硝酸溶液:1+1。

4.9.2.4 铬标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.9.2.5 铬标准溶液 :移取 10.00 mL 铬标准储备溶液于 1 000 mL 容量瓶中, 加入 20 mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。此溶液 1mL 含有 0.001 mg Cr。

4.9.3 仪器、设备

4.9.3.1 原子吸收光谱仪:配有钨空心阴极灯。

4.9.3.2 微量进液装置:装有按钮式 5-500 μL 微量液体流量计或自动进样器。

4.9.3.3 电加热原子吸收分析装置:带电加热方式,可进行反向接地补偿。

4.9.3.4 发热炉:石墨或耐高温金属制。

4.9.4 分析步骤

4.9.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50 mL 容量瓶中,加 1 mL 硝酸溶液用水稀释至刻度,摇匀,用微量进液装置将配好的试样注入发热炉,经干燥、灰化、原子化后,在 429.0 nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度 ($\mu\text{g/L}$) 为横坐标,对应的吸光度为纵坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.9.4.2 测定

称取约 3g 液体试液,精确至 0.2 mg,置于 250 mL 烧杯中,加入 10 mL 水,1 mL 硝酸溶液,盖上表面皿置于电炉上煮沸约 1 min,冷却后转移至 250 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度。此溶液为试液 B。移取 5 mL 试液 B (如有浑浊,使用中速定量滤纸干过滤) 置于 50 mL 容量瓶中。以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.9.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_6 计,数值以%表示,按式(7)计算:

$$\omega_6 = \frac{\rho \times V \times 10^{-6}}{m \times V_1 / V_B} \times 100 \quad \text{----- (7)}$$

式中:

ρ —校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值,单位为微克每升 ($\mu\text{g/L}$)。

V —测定时试样溶液体积的数值,单位为毫升 (mL)。

m —试料的质量的数值,单位为克 (g)。

V_1 —移取试液 D 的体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V_1=5$)。

V_B —试液 B 的总体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V_B=250$)。

4.9.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

4.13 氟含量测定

按 GB/T 35935-2018 规定的方法检测。

4.14 磷含量测定

4.14.1 适用范围

本标准规定了测定土壤中总磷的钼锑抗分光光度法。

本标准适用于土壤中总磷的测定。

当试样量为 0.2500g,采用 30mm 比色皿时,本方法的检出限为 10.0mg/kg,测定下限 40.0mg/kg。

4.14.2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件,其有效版本适用于本标准。HJ 613 土壤干物质和水分测定重量法 HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

4.14.3 方法原理

经氢氧化钠熔融,土壤样品中的含磷矿物及有机磷化合物全部转化为可溶性的正磷酸盐,在酸性条件下与钼锑抗显色剂反应生成磷钼蓝,在波长 700nm 处测量吸光度。在一定浓度范围内,样品中的总磷含量与吸光度值符合朗伯-比尔定律。

4.14.4 试剂和材料

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准和分析纯化学试剂。实验用水为新制备的去

离子水或蒸馏水,电导率(25℃) $\leq 5.0 \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

4.14.4.1浓硫酸: $\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1.84\text{g}/\text{ml}$ 。

4.14.4.2氢氧化钠: 颗粒状, 优级纯。

4.14.4.3无水乙醇: $\rho(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 0.789 \text{g}/\text{ml}$ 。

4.14.4.4浓硝酸: $\rho(\text{HNO}_3) = 1.51 \text{g}/\text{ml}$ 。

4.14.4.5磷酸二氢钾: 优级纯

取适量磷酸二氢钾(KH_2PO_4)于称量瓶中,在110℃下烘干2h,置于干燥器中放冷,备用。

4.14.4.6硫酸溶液: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3\text{mol}/\text{L}$ 。

于800 ml水中,在不断搅拌下缓慢加入168 ml浓硫酸,待溶液冷却后加水至1000ml,混匀。

4.14.4.7硫酸溶液: $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.5\text{mol}/\text{L}$ 。

于800ml水中,在不断搅拌下缓慢加入28ml浓硫酸,待溶液冷却后加水至1000ml,混匀。

4.14.4.8硫酸溶液: 1+1

4.14.4.9氢氧化钠溶液: $c(\text{NaOH}) = 2\text{mol}/\text{L}$ 。

称取20.0g氢氧化钠(4.2), 溶解于200 ml水中,待溶液冷却后加水至250 ml,混匀。

4.14.4.10抗坏血酸溶液: $\rho = 0.1 \text{g}/\text{ml}$ 。

称取10.0g抗坏血酸溶于适量水中,溶解后加水至100ml, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中,在约4℃可稳定两周。如颜色变黄,则弃去重配。

4.14.4.11钼酸铵溶液: $\rho[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}] = 0.13 \text{g}/\text{ml}$ 。

称取13.0g钼酸铵溶于适量水中,溶解后加水至100ml,混匀。

4.14.4.12酒石酸锑氧钾溶液: $\rho[\text{K}(\text{SbO})_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 1/2\text{H}_2\text{O}] = 0.0035 \text{g}/\text{ml}$ 。

称取0.35 g酒石酸锑氧钾溶于适量水中,溶解后加水至100ml, 混匀。

4.14.4.13钼酸盐溶液

在不断搅拌下,将100ml钼酸铵溶液 缓慢加入至已冷却的300ml硫酸溶液中,再加入100ml酒石酸锑氧钾溶液, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中,在4℃下可以稳定两个月。

4.14.4.14磷标准储备溶液(以P计): $\rho = 50.0 \text{mg}/\text{L}$ 。

称取0.2197g磷酸二氢钾溶于适量水中,溶解后移入1000ml容量瓶,再加入5ml硫酸溶液,加水至标线,混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中,在4℃下可稳定六个月。

4.14.4.15磷标准 工作溶液(以P计): $\rho = 5.00 \text{mg}/\text{L}$ 。

量取25.00ml磷标准储备溶液于250 ml容量瓶中,加水至标线,混匀。该溶液临用时现配。

4.14.4.16 2, 4-二硝基酚(或2, 6-二硝基酚)指示剂: $\rho = 0.002 \text{g}/\text{ml}$ 。

称取0.2g 2, 4-二硝基酚(或2, 6-二硝基酚)溶于适量水中,溶解后加水至100 ml,混匀。

4.14.5仪器和设备

4.14.5.1分光光度计:配有30mm比色皿。

4.14.5.2马弗炉。

4.14.5.3离心机: 2500~3500r/min, 配有50ml离心杯。

4.14.5.4镍坩埚: 容量大于30ml。

4.14.5.5天平: 精度为0.0001g。

4.14.5.6样品粉碎设备: 土壤粉碎机(或球磨机)。

4.14.5.7土壤筛: 孔径为1mm、0.149mm (100目)。

4.14.5.8具塞比色管: 50 ml。

4.14.5.9一般实验室常用仪器和设备。

4.14.6样品

4.14.6.1样品的采集 与保存

参照HJ/T166的相关规定进行土壤样品的采集和保存。

4.14.6.2 试样的制备

将采集好的样品置于风干盘中，摊成2~3cm的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、沙砾、植物残体，用木棒碾压，然后去杂物，粉碎，充分混匀，通过1mm土壤筛，然后将土样在牛皮纸上铺成薄层，划分成四分法小方格。用小勺在每个方格中取出等量土样（总量大于20g），在土壤粉碎机（或球磨机）中进行研磨，使其全部通过0.149mm（100目）土壤筛，混匀后装入磨口瓶中，备用。

4.14.6.3 干物质含量的测定

准确称取适量风干土壤样品，参照HJ 613测定干物质的含量。

4.14.7 分析步骤

4.14.7.1 试料的制备

称取0.2500g试样于锡坭坩底部，用几滴无水乙醇湿润样品；然后加入2g氢氧化钠，平铺于样品的表面，将样品覆盖，盖紧坩盖；将坩放入马弗炉中升温，当温度升至400℃左右时，保持15min，然后继续升温至640℃，保持15min，取出冷却。再向坩中加入10ml水加热至60℃，待冰块溶解后，将坩内的溶液全部转入50ml离心杯中，再用10ml硫酸溶液分三次洗涤坩，洗涤液转入离心杯中；然后再用适量水洗涤坩3次，洗涤液全部转入离心杯中，以2500~3500 r/min离心分离10 min，静置后将上清液全部转入100ml容量瓶中，用水定容，待测。注：处理大批样品时，应将加入氢氧化钠后的坩暂放入大干燥器中以防吸潮。

4.14.7.2 校准曲线的绘制

分别量取0、0.50、1.00、2.00、4.00、5.00ml磷标准工作溶液，于6支50ml具塞比色管中，加水至刻度，标准系列中的磷含量分别为0.00、2.50、5.00、10.00、20.00、25.00 μg。然后分别向比色管中加入2~3滴指示剂，再用硫酸溶液和氢氧化钠溶液调节pH值为4~4左右，使溶液刚呈微黄色，再加入1.0ml 抗坏血酸溶液，混匀。30s后加入2.0ml钼酸盐溶液，充分混匀，于20~30℃下放置15min，用30mm比色皿，于700nm波长处，以水为参比，测量吸光度。以试剂空白校正吸光度为纵坐标，对应的磷含量（μg）为横坐标，绘制校准曲线。

4.14.7.3 测定

量取10.0ml（或根据样品浓度确定量取体积）试料于50ml具塞比色管中，加水至刻度。然后按照与绘制校准曲线相同操作步骤进行显色和测量。

4.14.8 结果计算与表示

4.14.8.1 结果计算

土壤中总磷的含量 ω （mg/kg），按照公式(1)进行计算。

$$\omega = \frac{[(A-A_0) - a] \times V_1}{b \times m \times w_{dm} \times V_2} \quad (1)$$

式中：

ω —土壤中总磷的含量，mg/kg；

A —试料的吸光度值；

A_0 —空白试验的吸光度值；

a —校准曲线的截距；

V_1 —试样定容体积，ml；

b —校准曲线的斜率；

m —试样量，g；

V_2 —试料体积，ml。

W_{OW}—土壤的干物质含量(质量分数)，%。

4.14.8.2 结果表示

测量结果保留三位有效数字。

5 检验规则

5.1 每批进厂的污泥都应符合本标准要求

5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标、检验规则和试验方法对所接收到的污泥进行验收

5.3 如果检验指标不符合本标准要求，应重复取样复验。复验结果仍不符合本标准的技术要求，则判定为不符合接受标准。

5.4 产品按批检验，以同一车为一批。接收单位以每次收到的污泥为一批

5.5 污泥用危险废物车装运时，应按GB/T6680规定采取具有代表性的样品

5.6 测定结果的极限数值判定采用GB/T8170-2008中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

污泥用危险废物车装，危险废物车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备，有危险化学品标示。

6.2 贮存

污泥储存于专用仓库内，远离热源

(6) 含铁污泥接收标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

含铁污泥接收标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: **Q/WLHB 005-2020**

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、吴周开

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来、陈光

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、吴周开

本标准主要审核人：扶未来、陈光

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了含铁污泥的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

红褐色固体

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

含铁污泥理化指标

序号	检测项目	指标
1	Fe, mg/kg	≥200000
2	Zn, mg/kg	≤5000
3	As, mg/kg	≤20
4	Pb, mg/kg	≤50
5	Hg, mg/kg	≤5
6	Cr, mg/kg	≤500
7	Cd, mg/kg	≤100
8	含水率, %	≤70
9	氟化物（以 F 计）, mg/kg	≤1500
10	P, mg/kg	≤300
11	Ni, mg/kg	100

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品，在没有特殊注明时，均按

GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 铁含量的测定

4.2.1 重铬酸钾法（仲裁法）

4.2.2 方法提要

在酸性溶液中，用氯化亚锡将三价铁还原为二价铁，过量的氯化亚锡用氯化汞予以除去，然后用重铬酸钾标准溶液滴定。

反应方程式为：



4.2.3 试剂和材料

4.2.3.1 盐酸溶液：1+1

4.2.3.2 硫-磷混酸：量取150ml硫酸，缓慢注入到含500ml水的烧杯中，冷却后加入150ml磷酸，再次冷却后用水稀释到1000ml。

4.2.3.3 氯化亚锡溶液：250g/L

4.2.3.4 氯化汞饱和溶液

4.2.3.5 重铬酸钾标准滴定溶液约0.1mol/L

4.2.3.6 二苯胺磺酸钠指示液

4.2.4 分析步骤

称取液体产品约 1.0 g 或固体产品约 0.5 g，精确至 0.2 mg，置于 250 mL 锥形瓶中。加水 20 mL，加盐酸溶液 10 mL，加热至沸，趁热滴加氯化亚锡溶液至溶液黄色消失，再过量一滴，快速冷却。加氯化汞饱和溶液 5 mL，摇匀后静置 1 min，然后加水 50 mL，再加入硫-磷混酸 10 mL，二苯胺磺酸钠指示液四至五滴，立即用重铬酸钾标准滴定溶液滴定至紫色（30 s 不褪）即为终点。

4.2.5 结果计算

全铁含量以质量分数 w_1 计，数值以%表示，按式(1)计算。

$$w_1 = \frac{V \cdot c \cdot M \times 10^{-3}}{m} \times 100 \quad \text{.....(1)}$$

式中：

V ——滴定时消耗重铬酸钾标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

c ——重铬酸钾标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升(mol/L)；

M ——铁的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol) [$M(\text{Fe})=55.85$]；

m ——试料的质量的数值，单位为克(g)。

4.2.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值应不大于0.1%。

4.3 污泥含水率测定

4.3.1 滤纸准备

取定量滤纸移入烘箱中于 103—105℃ 烘干半小时后取出置于干燥器内冷却至室温，称其重量。反复烘干、冷却、称量，直至两次称量的重量差≤0.2mg，记录（W1）。将恒重的滤纸放在天平托盘内。

4.3.2 取样

称取约 20 克上下污泥，达到恒重后记下重量 W2，则污泥重量 $W=W2-W1$ 。

4.3.3 烘干

烘箱里 105 度温度下烘 2 小时左右,放在干燥器内 30 分钟冷却至室温再称,记下数据,在烘 2 小时再称,直到称得的重量不变,称为达到恒重 $W3$ (或者两次称量的重量差 $\leq 0.4\text{mg}$)。水分重 $= W2 - W3$ 。水分重 $/ W \times 100\% = \text{含水率}$ 。

4.4 汞含量测定

按 GB/T 37906-2019 规定的方法检测。

4.5 砷含量测定

4.5.1 氢化物原子吸收光谱法

4.5.2 方法原理

样品经湿消化处理后,加入还原剂使五价砷还原为三价砷,再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢,由载气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线,其吸收量与砷含量成正比,与其标准系列比较定量。

4.5.3 试剂

4.5.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.5.3.2 所用硝酸、盐酸均为优级纯。

4.5.3.3 氢氧化钠溶液 (2g/L)。

4.5.3.4 硼氢化钠 (NaBH_4) 溶液 (10g/L): 称取硼氢化钠 10.0g,溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000ml 中,混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天,取出后应当日使用。(也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠)。

4.5.3.5 10%碘化钾溶液: 取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.6 盐酸溶液 (1+1): 量取盐酸 100ml,小心倒入 100ml 水中,混匀。

4.5.3.7 20%盐酸羟胺溶液: 取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准贮备液 砷标准溶液 1000.0mg/L (购于国家标准物质中心)。

B. 砷标准中间液 将砷标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50、1.25、2.50、3.75ml 砷标准储备液于 25.0ml 容量瓶中,加入 2.5ml 10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液,用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.5.3.9 硝酸溶液 (70+30): 取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.5.3.10 硝酸+高氯酸混合液 (4+1): 量取 80ml 硝酸,加 20ml 高氯酸,混匀。

4.5.3.11 10%硫脲溶液: 取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.5.4 仪器

4.5.4.1 仪器: 原子吸收光谱仪 (附氢化物发生器及砷空心阴极灯,金属套玻璃高效雾化器)。

4.5.4.2 微波样品消解装置

4.5.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸 (1+5) 浸泡过夜,用水反复冲洗,然后蒸馏水三次冲洗。并用 1mol/L 乙二胺四乙酸二钠盐浸泡过夜,用水反复冲洗,最后用石英亚沸高纯水冲洗三次,备用。

4.5.5 操作方法

4.5.5.1 样品处理

(1) 样品预处理: 采样和制备过程中,应注意不使样品污染。植物性中药材去杂物后,取样品于 60℃ 干燥 4 小时,磨碎过 20 目筛,储于塑料瓶中保存备用。

(2) 微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消解罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序（见表 2）进行升温消解。待消化完毕后，取出消解罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试样液。同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa（Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位）。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸（1+1）溶液，再加入 1.0ml10%碘化钾溶液，1.0ml20%盐酸羟胺溶液，用盐酸（1+1）溶液稀释至刻度，混匀备测。

(3) 硝酸-高氯酸湿消化：精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中，加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml，同时做两份试剂空白，混匀，放置过夜。置于程序电热板上加热消解，缓慢加热，若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深，稍冷，补加硝酸 5~10ml，再消解至 10ml 左右观察，如此重复两三次，注意避免夹化。如仍不能消解完全，则加入高氯酸 1~2ml，继续加热至消解完全后，再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽，冷却，加水 5ml，再蒸发至冒硝酸白烟。冷却，用水将内容物定量转入 10ml 比色管中，其间加入 10%硫酸 1.0ml，补水至刻度并混匀，备测。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂，因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀，影响测定。所以用硫酸作为还原剂。

4.5.6 测定：在调整好的仪器条件下，将标准溶液，空白液，样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品，同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.5.5 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计，按式(3)计算：

$$\omega_2 = \frac{(A1-A2) \times V}{M \times 1000} \dots\dots\dots(3)$$

式中：

ω_2 — 样品中砷含量，mg/kg（或 mg/L）；

A1 — 测定样液中砷含量，mg/L；

A2 — 空白液中砷含量，mg/L；

M — 样品质量或体积，g（ml）；

V — 样品定容总体积，mL。

4.6 锡含量测定

4.6.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液使锡整合，用 4-甲基-2-戊酮萃取，用原子吸收光谱法，在波长 228.8nm 处以空气-乙炔火焰测定锡原子的吸光度，求出锡含量。

4.6.2 试剂和材料

4.6.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.6.2.2 硝酸：优级纯。

4.6.2.3 盐酸：优级纯。

4.6.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.6.2.5 氨水溶液 1:1+1。

4.6.2.6 盐酸溶液 1:3。

4.6.2.7 硝酸溶液 1:1。

4.6.2.8 柠檬酸铵溶液：500 g/L。

4.6.2.9 硫酸铵溶液：400 g/L。

4.6.2.10 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液：100 g/L。

4.6.2.11 镉标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.6.2.12 镉标准溶液 :0.005 mg/mL。移取 5.00 mL 镉标准储备液放入 100 mL 容量瓶中,加 2 mL 硝酸溶液,并用水稀释至刻度,摇匀。

4.6.3 仪器、设备

4.6.3.1 原子吸收光谱仪。

4.6.3.2 镉空心阴极灯。

4.6.4 分析步骤

4.6.4.1 称取约 3g 液体试样,精确至 0.2 mg,置于 250 mL 烧杯中,加入 30 mL 水、1 mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸约 1 min,冷至室温。

4.6.4.2 各加入 3 mL 柠檬酸铵溶液及 15 mL 硫酸铵溶液,用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0[±]0.2(使用 pH 计),然后分别加入 3 mL 二乙基二硫代胺基甲酸铵溶液并混合均匀。

4.6.4.3 静置 3 min 后,移入分液漏斗中。加入 25.00mL 4-甲基-2 戊酮,振荡 2 min,再静置 10min 后,并去水层,将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.6.4.4 在仪器最佳工作条件下,于 228.8nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。

4.6.4.5 分别移取 0.00 mL、0.5 mL、1.5 mL、2.5 mL 镉标准溶液于 100 mL 烧杯中。再分别加入 1mL 硝酸溶液,加水至约 30 mL,此系列溶液中镉含量分别 0mg、0.0025mg、0.0075mg、0.0125mg。以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作,以测定的吸光度为纵坐标,相对应的镉含量为横坐标,绘制回归曲线并计算回归方程。

4.6.5 结果计算

镉含量以质量分数 ω_4 计,数值以%表示,按式(5)计算:

$$\omega_4 = \frac{m \times 10^{-1}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (5)}$$

式中:

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的镉的质量的数值,单位为毫克(mg)。

m₀ — 试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.6.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.7 镍的测定(乙炔火焰原子吸收光谱法)

4.7.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法,在 232nm 波长处以空气-乙炔火焰测定镍原子的吸光度,求出镍含量。

4.7.2 试剂材料

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准或专业标准的分析纯试剂和蒸馏水或同等纯度的水。

4.7.2.1 硝酸溶液:1+1。

4.7.2.2 镍标准储备溶液:1 mg/mL。

4.7.2.3 镍标准溶液:50 μ g/mL。移取 5.00mL 镍标准储备溶液于 100mL 容量瓶中,加入 2mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.7.3 仪器、设备

原子吸收光谱仪、镍空心阴极灯。

4.7.4 分析步骤

4.7.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL (空白)、1.00mL、2.00mL、3.00mL、4.00mL 镍标准溶液置于五个 50mL 容量瓶中,加入 1mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此标准系列镍含量为 0.00 mg/L、1.00 mg/L、2.00 mg/L、3.00 mg/L、4.00 mg/L。仪器稳定后,在其最佳工作条件下,于 232nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度,以测定的吸光度为纵坐标,相对应的镍的质量浓度 (mg/L) 为横坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.7.4.2 测定

移取 10.00mL 试液 A 置于 100mL 烧杯中,加 20mL 水,1.0mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸,保持微沸至体积减少到约 10mL,冷至室温后全部转移到 50mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。按绘制校准曲线的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中镍的质量浓度。

4.7.5 结果计算

镍含量以质量分数 w_{Ni} 计,数值以 % 表示,按式 (14) 计算:

$$w_{Ni} = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{m_0 V_1} \times 100 \quad \text{..... (14)}$$

式中:

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的镍的质量浓度的数值,单位为毫克每升 (mg/L);

V ——测定时试样溶液总体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V=50$);

m_0 ——试料的质量的数值,单位为克 (g);

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V_1=10$);

V_A ——试液 A 的总体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V_A=100$)。

4.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.8 铅含量的测定

4.8.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液使铅整合,用 4-甲基-2-戊酮萃取,用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度,求出铅含量。

4.8.2 试剂和材料

4.8.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.8.2.2 硝酸:优级纯。

4.8.2.3 盐酸:优级纯。

4.8.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.8.2.5 硝酸溶液:1+1。

4.8.2.6 氨水溶液:1+1。

4.8.2.7 盐酸溶液:1+3。

4.8.2.8 柠檬酸铵溶液:500 g/L。

4.8.2.9 硫酸铵溶液 :400 g/L。

4.8.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液:100 g/L。

4.8.2.11 铅标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.8.2.12 铅标准溶液:0.01 mg/mL,移取 10.00mL 铅标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中,加入 15mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.8.3 仪器、设备

4.8.3.1 原子吸收光谱仪。

4.8.3.2 铅空心阴极灯。

4.8.4 分析步骤

4.8.4.1 称取约 5g 液体试样，精确至 0.2mg，置于 250mL 烧杯中，加入 90mL 水、2mL 硝酸溶液，盖上表面皿煮沸约 1min，冷至室温。

4.8.4.2 加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液，用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值。

5.0[±]0.2(使用 pH 计)，然后加入 3 mL 二乙基二硫代氨基甲酸铵溶液并混合均匀。

4.8.4.3 静置 3min 后，移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2-戊酮，混匀 2 min，再静置 10 min 后，弃去水层，将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.8.4.4 在仪器的最佳工作条件下，于波长 283.3 nm 处，以试剂空白调零，测其吸光度。

4.8.4.5 分别移取 0.00 mL、2.50 mL、5.00 mL、7.50 mL 铅标准溶液于 100 mL 烧杯中，加入 2 mL 硝酸溶液，加水至约 30 mL，此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg，以下按 4.4.4.2~4.4.4.4 操作，以测定的吸光度为纵坐标，相对应的铅含量(mg)为横坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.8.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω_3 数值以 % 表示，按式(4)计算：

$$\omega_3 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad (4)$$

式中：

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的铅的质量的数值，单位为毫克(mg)。

m_0 — 试料的质量的数值，单位为克(g)。

4.8.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.9 铬含量的测定

4.9.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法，在波长 429.0nm 处测定铬原子的吸光度，求出铬含量。

4.9.2 试剂与材料

4.9.2.1 水：符合 GB/T 5682 中二级水规格。

4.9.2.2 硝酸：优级纯。

4.9.2.3 硝酸溶液：1+1。

4.9.2.4 铬标准贮备溶液：0.1 mg/mL。

4.9.2.5 铬标准溶液：移取 10.00 mL 铬标准贮备溶液于 1 000 mL 容量瓶中，加入 20 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液 1 mL 含有 0.001 mg Cr。

4.9.3 仪器、设备

4.9.3.1 原子吸收光谱仪：配有铬空心阴极灯。

4.9.3.2 微量进液装置：装有按钮式 5 μ L~500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

4.9.3.3 电加热原子吸收分析装置：带电加热方式，可进行反向接地补偿。

4.9.3.4 发热炉：石墨或耐高温金属制。

4.9.4 分析步骤

4.9.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50mL 容量瓶中，加 1 mL 硝酸溶液用水稀释至刻度，摇匀，用微量进液装置将配好的试样注入发热炉，经干燥、灰化、原子化后，在 429.0nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度(μ g/L)为横坐标，对应的吸光度为纵坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.9.4.2 测定

称取约 3g 液体试液, 精确至 0.2 mg, 置于 250 mL 烧杯中, 加入 10 mL 水, 1mL 硝酸溶液, 盖上表面皿置于电炉上煮沸约 1 min, 冷却后转移至 250 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 此溶液为试液 B。移取 5 mL 试液 B (如有浑浊, 使用中速定量滤纸干过滤) 置于 50 mL 容量瓶中, 以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.9.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_6 计, 数值以%表示, 按式(7)计算:

$$\omega_6 = \frac{\rho V \times 10^{-9}}{m V_1 / V_B} \times 100 \quad \text{.....(7)}$$

式中:

ρ —校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值, 单位为微克每升($\mu\text{g/L}$);

V —测定时试样溶液体积的数值, 单位为毫升(mL);

m —试料的质量的数值, 单位为克(g);

V_1 —移取试液 D 的体积的数值, 单位为毫升(mL) ($V_1=5$);

V_B —试液 B 的总体积的数值, 单位为毫升(mL) ($V_B=250$)。

4.9.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

4.10 锌含量的测定

4.10.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法, 在 213.9 nm 波长处以空气-乙炔火焰测定锌原子的吸光度, 求出锌含量。

4.10.2 试剂和材料

4.10.2.1 硝酸溶液: 1 + 1。

4.10.2.2 锌标准储备溶液: 0.1 mg/mL。

4.10.2.3 锌标准溶液: 10 $\mu\text{g/mL}$ 。移取 10.00mL 锌标准储备溶液于 100mL 容量瓶中, 加入 2 mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。

4.10.3 仪器、设备

4.10.3.1 原子吸收光谱仪。

4.10.3.2 锌空心阴极灯。

4.10.4 分析步骤

4.10.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL (空白)、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL 锌标准溶液置于 5 个 50 mL 容量瓶中, 加入 1 mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。此标准系列锌含量为 0.00 mg/L、0.20 mg/L、0.40 mg/L、0.60 mg/L、0.80 mg/L。仪器稳定后, 在其最佳工作条件下, 于 213.9 nm 波长处, 以试剂空白调零, 测其吸光度, 以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的锌的质量浓度 (mg/L) 为横坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.10.4.2 测定

移取 2.00 mL 试液 A 置于 100 mL 烧杯中,加 20 mL 水、1.0 mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸,保持微沸至体积减少到约 10 mL,冷至室温后全部转移到 50 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。按 5.12.4.1 的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中铈的质量浓度。

4.10.5 结果计算

铈含量以质量分数 (%) 计,数值以 % 表示,按式 (13) 计算:

$$w_{\text{Ce}} = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{\frac{m_0 V_1}{V_2}} \times 100 \quad \text{.....(13)}$$

式中:

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的铈的质量浓度的数值,单位为毫克每升 (mg/L);

V ——测定时试样溶液总体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V=50$);

m_0 ——试料的质量的数值,单位为克 (g);

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V_1=2$);

V_2 ——试液 A 的总体积的数值,单位为毫升 (mL) ($V_2=100$)。

4.10.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.13 氟含量测定

按 GB/T 35935-2018 规定的方法检测。

4.14 磷含量测定

4.14.1 适用范围

本标准规定了测定土壤中总磷的钼锑抗分光光度法。

本标准适用于土壤中总磷的测定。

当试样量为 0.2500g,采用 30mm 比色皿时,本方法的检出限为 10.0mg/kg,测定下限 40.0mg/kg。

4.14.2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件,其有效版本适用于本标准。HJ 613 土壤干物质和水分的测定重量法 HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

4.14.3 方法原理

经氢氧化钠熔融,土壤样品中的含磷矿物及有机磷化合物全部转化为可溶性的正磷酸盐,在酸性条件下与钼锑抗显色剂反应生成磷钼蓝,在波长 700nm 处测量吸光度。在一定浓度范围内,样品中的总磷含量与吸光度值符合朗伯-比尔定律。

4.14.4 试剂和材料

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准和分析纯化学试剂。实验用水为新制备的去离子水或蒸馏水,电导率 (25℃) ≤ 5.0 μS/cm。

4.14.4.1 浓硫酸: ρ (H₂SO₄) = 1.84g/mL。

4.14.4.2 氢氧化钠: 颗粒状,优级纯。

4.14.4.3无水乙醇: ρ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) =0.789 g/ml。

4.14.4.4浓硝酸: ρ (HNO_3) =1.51 g/ml。

4.14.4.5磷酸二氢钾: 优级纯

取适量磷酸二氢钾(KH_2PO_4)于称量瓶中, 在110° C下烘干2h, 置于干燥器中放冷, 备用。

4.14.4.6硫酸溶液: c (H_2SO_4) =3mol/L

于800 ml水中, 在不断搅拌下缓慢加入168 ml浓硫酸, 待溶液冷却后加水至1000ml, 混匀。

4.14.4.7硫酸溶液: c (H_2SO_4) =0.5mol/L

于800ml水中, 在不断搅拌下缓慢加入28ml浓硫酸, 待溶液冷却后加水至1000ml, 混匀。

4.14.4.8硫酸溶液: 1+1

4.14.4.9氢氧化钠溶液: c (NaOH) =2mol/L

称取20.0g氢氧化钠(4.2), 溶解于200 ml水中, 待溶液冷却后加水至250 ml, 混匀。

4.14.4.10抗坏血酸溶液: ρ =0.1 g/ml

称取10.0g抗坏血酸溶于适量水中, 溶解后加水至100ml, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中, 在约4℃可稳定两周, 如颜色变黄, 则弃去重配。

4.14.4.11钼酸铵溶液: ρ [$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$] =0.13 g/ml

称取13.0g钼酸铵溶于适量水中, 溶解后加水至100ml, 混匀。

4.14.4.12酒石酸锑氧钾溶液: ρ [$\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$] =0.0035 g/ml

称取0.35 g酒石酸锑氧钾溶于适量水中, 溶解后加水至100ml, 混匀。

4.14.4.13钼酸盐溶液

在不断搅拌下, 将100ml钼酸铵溶液 缓慢加入至已冷却的300ml硫酸溶液中, 再加入100ml酒石酸锑氧钾溶液, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中, 在4° C下可以稳定两个月。

4.14.4.14磷标准储备溶液 (以P计): ρ =50.0 mg/L

称取0.2197g磷酸二氢钾溶于适量水中, 溶解后移入1000ml容量瓶, 再加入5ml硫酸溶液, 加水至标线, 混匀。该溶液贮存在棕色玻璃瓶中, 在4℃下可稳定六个月。

4.14.4.15磷标准 工作溶液 (以P计): ρ =5.00 mg/L

量取25.00ml磷标准储备溶液于250 ml容量瓶中, 加水至标线, 混匀。该溶液临用时现配。

4.14.4.16 2, 4-二硝基酚 (或2, 6-二硝基酚) 指示剂: ρ =0.002 g/ml。

称取0.2g 2, 4-二硝基酚 (或2, 6-二硝基酚) 溶于适量水中, 溶解后加水至100 ml, 混匀。

4.14.5仪器和设备

4.14.5.1分光光度计: 配有30mm比色皿。

4.14.5.2马弗炉。

4.14.5.3离心机: 2500~3500r/min, 配有50ml离心杯。

4.14.5.4镍坩埚: 容量大于30ml。

4.14.5.5天平: 精度为0.0001g。

4.14.5.6样品粉碎设备: 土壤粉碎机 (或球磨机)。

4.14.5.7土壤筛: 孔径为1mm、0.149mm (100目)。

4.14.5.8具塞比色管: 50 ml。

4.14.5.9一般实验室常用仪器和设备。

4.14.6样品

4.14.6.1样品的采集 与保存

参照HJ/T166的相关规定进行土壤样品的采集和保存。

4.14.6.2试样的制备

将采集好的样品置于风干盘中, 摊成2~3cm的薄层, 适时地压碎、翻动, 拣出碎石、沙砾、植物残体。用木棒碾压, 然后去杂物, 粉碎, 充分混匀, 通过1mm土壤筛, 然后将土样

在牛皮纸上铺成薄层，划分成四分法小方格。用小勺在每个方格中取出等量土样（总量大于 20g），在土壤粉碎机（或球磨机）中进行研磨，使其全部通过 0.149mm（100 目）土壤筛，混匀后装入磨口瓶中，备用。

4.14.6.3 干物质含量的测定

准确称取适量风干土壤样品，参照 HJ 613 测定干物质的含量。

4.14.7 分析步骤

4.14.7.1 试料的制备

称取 0.2500g 试样于坩埚底部，用几滴无水乙醇湿润样品；然后加入 2g 氢氧化钠，平铺于样品的表面，将样品覆盖，盖上坩埚盖；将坩埚放入马弗炉中升温，当温度升至 400℃ 左右时，保持 15min，然后继续升温至 640℃，保持 15min，取出冷却。再向坩埚中加入 10ml 水加热至 80℃，待坩埚溶解后，将坩埚内的溶液全部转入 50ml 离心杯中，再用 10ml 硫酸溶液分三次洗涤坩埚，洗涤液转入离心杯中，然后再用适量水洗涤坩埚 3 次，洗涤液全部转入离心杯中，以 2500~3500 r/min 离心分离 10 min，静置后将上清液全部转入 100ml 容量瓶中，用水定容，待测。注：处理大批样品时，应将加入氢氧化钠后的坩埚暂放入大干燥器中以防吸潮。

4.14.7.2 校准曲线的绘制

分别量取 0、0.50、1.00、2.00、4.00、5.00ml 磷标准工作溶液，于 6 支 50ml 具塞比色管中，加水至刻度，标准系列中的磷含量分别为 0.00、2.50、5.00、10.00、20.00、25.00 μg，然后分别向比色管中加入 2~3 滴指示剂，再用硫酸溶液和氢氧化钠溶液调节 pH 值为 4.4 左右，使溶液刚呈微黄色，再加入 1.0ml 抗坏血酸溶液，混匀。30s 后加入 2.0ml 钼酸盐溶液，充分混匀，于 20~30℃ 下放置 15min，用 30mm 比色皿，于 700nm 波长处，以水为参比，测量吸光度。以试剂空白校正吸光度为纵坐标，对应的磷含量（μg）为横坐标，绘制校准曲线。

4.14.7.3 测定

量取 10.0ml（或根据样品浓度确定量取体积）试料于 50ml 具塞比色管中，加水至刻度。然后按照与绘制校准曲线相同操作步骤进行显色和测量。

4.14.8 结果计算与表示

4.14.8.1 结果计算

土壤中总磷的含量 ω (mg/kg)，按照公式 (1) 进行计算。

$$\omega = \frac{[(A - A_0) - a] \times V_1}{b \times m \times w_{dm} \times V_2} \quad (1)$$

式中：

ω —土壤中总磷的含量，mg/kg；

A —试料的吸光度值；

A_0 —空白试验的吸光度值；

a —校准曲线的截距；

V_1 —试样定容体积，ml；

b —校准曲线的斜率；

m —试样量，g；

V_2 —试料体积，ml；

w_{dm} —土壤的干物质含量（质量分数），%。

4.14.8.2 结果表示

测量结果保留三位有效数字。

5 检验规则

- 5.1 每批进厂的污泥都应符合本标准要求
- 5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标、检验规则和试验方法对所接收到的污泥进行验收
- 5.3 如果检验指标不符合本标准要求，应重复取样复验。复验结果仍不符合本标准的技术要求，则判定为不符合接受标准。
- 5.4 产品按批检验，以同一车为一批。接收单位以每次收到的污泥为一批
- 5.5 污泥用危险废物车装运时，应按GB/T6680规定采取具有代表性的样品
- 5.6 测定结果的极限数值判定采用GB/T8170-2008中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

污泥用危险废物车装，危险废物车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备，有危险化学品标示。

6.2 贮存

污泥储存于专用仓库内，远离热源

附件 17 综合利用产品质量标准

(1) 液体聚合硫酸铁质量标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

液体聚合硫酸铁质量标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: **Q/WLHB 001-2020**

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、陈光

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、陈光

本标准主要审核人：扶未来

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了液体聚合硫酸铁的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质滴定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

红棕色或灰褐色液体

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

表 1 液体聚合硫酸铁质量标准

项目名称	计量单位	指标
全铁的质量分数	%	≥11
还原性物质（以 Fe ²⁺ 计）含量	%	≤0.10
盐基度	%	5.0~20.0
pH（1%水溶液）	—	1.5~3.0
密度（20℃）	g/cm ³	≥1.45
不溶物的质量分数	%	≤0.3
砷（As）的质量分数	%	≤0.0005
铅（Pb）的质量分数	%	≤0.001
汞（Hg）的质量分数	%	≤0.00005
镉（Cd）的质量分数	%	≤0.00025
铬（Cr）的质量分数	%	≤0.0025
锌（Zn）的质量分数	%	≤0.005
镍（Ni）的质量分数	%	≤0.005

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的

规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品,在没有特殊注明时,均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

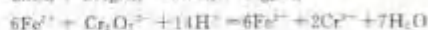
4.2 铁含量的测定

4.2.1 重铬酸钾法(仲裁法)

4.2.2 方法提要

在酸性溶液中,用氯化亚锡将三价铁还原为二价铁,过量的氯化亚锡用氯化汞予以除去,然后用重铬酸钾标准溶液滴定。

反应方程式为:



4.2.3 试剂和材料

4.2.3.1 盐酸溶液: 1+1

4.2.3.2 硫-磷混酸: 量取150mL硫酸,缓慢注入到含500mL水的烧杯中,冷却后加入150mL磷酸,再次冷却后用水稀释到1000mL

4.2.3.3 氯化亚锡溶液: 250g/L

4.2.3.4 氯化汞饱和溶液

4.2.3.5 重铬酸钾标准滴定溶液约0.1mol/L

4.2.3.6 二苯胺磷酸钠指示液: 5g/L

4.2.4 分析步骤

称取液体产品约 1.0 g 或固体产品约 0.5 g,精确至 0.2 mg,置于 250 mL 锥形瓶中。加水 20 mL,加盐酸溶液 10 mL,加热至沸,趁热滴加氯化亚锡溶液至溶液黄色消失,再过量一滴,快速冷却。加氯化汞饱和溶液 5 mL,摇匀后静置 1 min,然后加水 50 mL,再加入硫-磷混酸 10 mL,二苯胺磷酸钠指示液四至五滴,立即用重铬酸钾标准滴定溶液滴定至紫色(30 s 不褪)即为终点。

4.2.5 结果计算

全铁含量以质量分数 w_1 计,数值以 % 表示,按式(1)计算:

$$w_1 = \frac{V \cdot c \cdot M \times 10^{-3}}{m} \times 100 \quad \text{.....(1)}$$

式中:

V ——滴定时消耗重铬酸钾标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——重铬酸钾标准滴定溶液浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M ——铁的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) [$M(\text{Fe})=55.85$];

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.2.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于0.1%。

4.3 亚铁(Fe^{2+})含量的测定

4.3.1 方法提要

在硫酸和磷酸介质中,以二苯胺磷酸钠为指示剂,用重铬酸钾标准滴定溶液滴定。

4.3.2 试剂和材料

4.3.2.1 盐酸溶液: 1+1

4.3.2.2 硫-磷混合酸: 在 700 mL 水中缓慢加入 150 mL 硫酸, 150 mL 磷酸,同时不断搅拌,混匀。

4.3.2.3 重铬酸钾标准滴定溶液: $c(1/6\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$ 约为 0.05 mol/L。

4.3.2.4 二苯胺磷酸钠指示液: 5 g/L。

4.3.3 分析步骤

称取约2g固体试样或4g液体试样，精确至0.2mg，置于50 mL小烧杯中，加入4mL盐酸溶液，加水溶解，转移至250 mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。移取25 mL此溶液，置于250 mL锥形瓶中，加入10mL 硫磷混合酸、60mL水和两滴至三滴二甲胺磷酸钠指示液，以重铬酸钾标准滴定溶液滴定至蓝紫色。

4.3.4 结果计算

氧化亚铁含量(以Fe₂+计)的质量分数w₁，数值以%表示，按式(1)计算：

$$w_1 = \frac{VcM}{1000m \times 25/250} \times 100\% \quad (1)$$

4.4 碱基度的测定

4.4.1 方法提要

在解聚后的试样中加入定量盐酸溶液，以氯化钾掩蔽铝离子，以氢氧化钠标准滴定溶液滴定。

4.4.2 试剂或材料

4.4.2.1 氯化钾溶液：500 g/L。

称取500g氯化钾，以200mL无二氧化碳的水溶解，稀释至1000mL。加入2滴酚酞指示液。

用氢氧化钠溶液或盐酸溶液调节溶液呈微红色，滤去不溶物，贮于塑料瓶中。

4.4.2.2 盐酸标准溶液：c(HCl)≈0.5mol/L。

4.4.2.3 氢氧化钠标准滴定溶液：c(NaOH)≈0.5mol/L。

4.4.2.4 酚酞指示液：10g/L乙醇溶液。

4.4.3 试验步骤

用移液管量取25mL试液A，置于250mL锥形瓶中，加入20.00mL盐酸标准溶液，盖上表面皿，置于电炉上加热，至沸腾后立即取下，冷却至室温，加入20mL氯化钾溶液，摇匀，加入5滴酚酞指示液，立即用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液呈现微红色即为终点。同时用无二氧化碳的水做空白试验。

4.4.4 结果计算

碱基度含量以 w₂ 计，数值以%表示，按式(4)计算：

$$w_2 = \frac{\frac{(V_0 - V)cM_1}{M_1} \times 10^{-3}}{\frac{m(w_1 - w_2)}{M_2}} \times 100 \quad (4)$$

式中：

V₀——空白消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

V——试样消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

c——氢氧化钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升(mol/L)；

w₁——5.2 试样中全铁的质量分数；

w₂——5.3 试样中还原性物质(以Fe²⁺计)的质量分数；

M₁——氢氧根的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol)[M(OH⁻)=17.00]；

M₂——铁的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol)[M(Fe)=55.85]；

m——试料的质量的数值，单位为克(g)。

4.4.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于0.5%。

4.5 pH值的测定

4.5.1 方法提要

试样溶于水,用配有玻璃测量电极和甘汞参比电极的酸度计测量试验溶液的pH值。

4.5.2 仪器、设备

酸度计,分度值0.01pH单位,配有玻璃测量电极和饱和甘汞参比电极或复合电极。

4.5.3 分析步骤

称取(1.00±0.01)g试样,置于100mL烧杯中,加约50mL不含二氧化碳的水溶解,全部转移至100mL容量瓶中,用不含二氧化碳的水稀释至刻度,摇匀。将试样溶液倒入烧杯中,在已定位的酸度计上测其pH值。

4.6 密度的测定

按照GB/T 22594-2008 中3.3.1进行测定。

4.7 不溶物含量的测定

4.7.1 方法提要

用水溶解试样,用坩埚式过滤器过滤,残渣干燥后称量。

4.7.2 试剂和材料

4.7.2.1 水:符合GB/T 6682中三级水规格。

4.7.2.2 氯化钡(BaCl₂·2H₂O)溶液:100 g/L。

4.7.3 仪器、设备

坩埚式过滤器;滤板孔径为5 μm-15 μm。

4.7.4 分析步骤

称取约20g试样,精确至0.01 g,置于250mL烧杯中,加100mL水,加热溶解,趁热用已105℃-110℃干燥至恒量的坩埚式过滤器过滤,用热水洗涤至无硫酸根离子为止(用氯化钡溶液检验),于105℃-110℃下干燥至恒量。

4.7.5 结果计算

水不溶物含量以质量分数w₁计,数值以%表示,按式(3)计算:

$$w_1 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

m_2 ——坩埚式过滤器连同水不溶物的质量的数值,单位为克(g);

m_1 ——坩埚式过滤器的质量的数值,单位为克(g);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于0.005%。

4.8 砷含量测定

4.8.1 氢化物原子吸收光谱法

4.8.2 方法原理

样品经湿消化处理后,加入还原剂使五价砷还原为三价砷,再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢,由载气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长193.7nm的共振线,其吸收量与砷含量成正比,与其标准系列比较定量。

4.8.3 试剂

4.8.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使

用优级纯或更高级别试剂。

4.8.3.2 所用硝酸、盐酸均优级纯以上。

4.8.3.3 氢氧化钠溶液 (2g/L)。

4.8.3.4 硼氢化钠 (NaBH_4) 溶液 (10g/L)：称取硼氢化钠 10.0g，溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000ml 中，混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天，取出后应当日使用。（也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠）。

4.8.3.5 10%碘化钾溶液：取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.8.3.6 盐酸溶液 (1+1)：量取盐酸 100ml，小心倒入 100ml 水中，混匀。

4.8.3.7 20%盐酸羟胺溶液：取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.8.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准储备液 砷标准溶液 1000.0mg/L（购于国家标准物质中心）。

B. 砷标准中间液 将砷标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50、1.25、2.50、3.75ml 砷标准储备液于 25.0ml 容量瓶中，加入 2.5ml 10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.8.3.9 硝酸溶液 (7+3)：取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.8.3.10 硝酸-高氯酸混合液 (4+1)：量取 80ml 硝酸，加 20ml 高氯酸，混匀。

4.8.3.11 10%硫脲溶液：取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.8.4 仪器

4.8.4.1 仪器：原子吸收光谱仪（附氢化物发生器及砷空心阴极灯，金属套玻璃高效雾化器）。

4.8.4.2 微波样品消解装置

4.8.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸 (1+5) 浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗。并用 1mol/L 乙二胺四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.8.5 操作方法

4.8.5.1 样品处理

(1) 样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂质后，取样品于 60℃ 干燥 4 小时，磨碎过 20 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

(2) 微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消化罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序（见表 2）进行升温消化，待消化完毕后，取出消化罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试样液。同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa (Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位)。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸 (1+1) 溶液，再加入 1.0ml 10%碘化钾溶液，1.0ml 20%盐酸羟胺溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度，混匀备测。

(3) 硝酸-高氯酸湿消化：精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中，加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml，同时做两份试剂空白，混匀，放置过夜。置于程序电热板上加热消解，缓慢加热，若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深，稍冷，补加硝酸 5—10ml，再消解至 10ml 左右观察，如此重复两三次，注意避免炭化。如仍不能消解完全，则加入高氯酸 1—2ml，继续加热至消解完全后，再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽，冷却，加水 5ml，再蒸发至冒硝酸白烟。冷却，用水将内容物定量转入 10ml 比色管中，其间加入 10%硫脲 1.0ml，

补水至刻度并混匀，备用。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂，因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀，影响测定。所以用硫脲作为还原剂。

4.8.5.2 测定：在调整好的仪器条件下，将标准溶液，空白液，样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品，同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.8.6 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计，按式(3)计算：

$$\omega_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times V}{M \times 1000} \quad \text{.....(3)}$$

式中：

ω_2 — 样品中砷含量，mg/kg (或 mg/L)；

A_1 — 测定样液中砷含量，mg/L；

A_2 — 空白液中砷含量，mg/L；

M — 样品质量或体积，g (mL)；

V — 样品定容总体积，mL。

4.9 铅含量的测定

4.9.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液使铅螯合，用 4-甲基-2-戊酮萃取，用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度，求出铅含量。

4.9.2 试剂和材料

4.9.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.9.2.2 硝酸：优级纯。

4.9.2.3 盐酸：优级纯。

4.9.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.9.2.5 硝酸溶液：1+1。

4.9.2.6 氨水溶液：1+1。

4.9.2.7 盐酸溶液：1+3。

4.9.2.8 柠檬酸铵溶液：500 g/L。

4.9.2.9 硫酸铵溶液：400 g/L。

4.9.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液：100 g/L。

4.9.2.11 铅标准贮备溶液：0.1 mg/mL。

4.9.2.12 铅标准溶液：0.01 mg/mL，移取 10.00mL 铅标准贮备溶液于 100 mL 容量瓶中，加入 15mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

4.9.3 仪器、设备

4.9.3.1 原子吸收光谱仪。

4.9.3.2 铅空心阴极灯。

4.9.4 分析步骤

4.9.4.1 称取约 5g 液体试样，精确至 0.2mg，置于 250mL 烧杯中，加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液，盖上表面皿煮沸约 1min，冷至室温。

4.9.4.2 加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液，用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值

5.0~5.2(使用 pH 计)，然后加入 3mL 二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液并混合均匀。

4.9.4.3 静置 3min 后，移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2-戊酮，混摇 2 min，再静置 10 min 后，弃去水层，将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.9.4.4 在仪器的最佳工作条件下，于波长 283.3nm 处，以试剂空白调零，测其吸光度。

4.9.4.5 分别移取 0.00mL、2.50mL、5.00mL、7.50mL 铅标准溶液于 100mL 烧杯中，加入 2mL 硝酸溶液，加水至约 30 mL，此系列溶液中铅含量分别为 0mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg，以下按 4.4.4.2~4.4.4.4 操作，以测定的吸光度为纵坐标，相对应的铅含量(mg)为横坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.9.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω_3 ，数值以%表示，按式(4)计算：

$$\omega_3 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad (4)$$

式中：

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的铅的质量的数值，单位为毫克(mg)。

m_0 — 试料的质量的数值，单位为克(g)。

4.9.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.10 汞含量测定

按 GB/T 37906-2019 规定的方法检测。

4.11 镉含量测定

4.11.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液使镉螯合，用 4-甲基-2 戊酮萃取，用原子吸收光谱法，在波长 228.8nm 处以空气-乙炔火焰测定镉原子的吸光度，求出镉含量。

4.11.2 试剂和材料

4.11.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.11.2.2 硝酸：优级纯。

4.11.2.3 盐酸：优级纯。

4.11.2.4 4-甲基-2 戊酮。

4.11.2.5 氨水溶液：1:1+1。

4.11.2.6 盐酸溶液：1+3。

4.11.2.7 硝酸溶液：1+1。

4.11.2.8 柠檬酸铵溶液：500 g/L。

4.11.2.9 硫酸铵溶液：400 g/L。

4.11.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液：100 g/L。

4.11.2.11 镉标准储备溶液：0.1 mg/mL。

4.11.2.12 镉标准溶液：0.005 mg/mL。移取 5.00mL 镉标准储备液放入 100mL 容量瓶中，加 2mL 硝酸溶液，并用水稀释至刻度，摇匀。

4.11.3 仪器、设备

4.11.3.1 原子吸收光谱仪。

4.11.3.2 镉空心阴极灯。

4.11.4 分析步骤

4.11.4.1 称取约 3g 液体试样，精确至 0.2mg，置于 250mL 烧杯中，加入 30mL 水，1mL 硝酸溶液，盖上表面皿煮沸约 1 min，冷至室温。

4.11.4.2 各加入 3 mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液，用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0~5.2(使用 pH 计)。然后分别加入 3mL 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.11.4.3 静置 3 min 后，移入分液漏斗中。加入 25.00mL 4-甲基-2 戊酮，混摇 2 min，再静置 10min 后，弃去水层，将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.11.4.4 在仪器最佳工作条件下，于 228.8nm 波长处，以试剂空白调零，测其吸光度。

4.11.4.5 分别移取 0.00mL、0.5mL、1.5mL、2.5mL 镉标准溶液于 100mL 烧杯中，再分别加入 1mL 硝酸溶液，加水至约 30 mL，此系列溶液中镉含量分别 0mg、0.0025mg、0.0075mg、0.0125mg，以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作，以测定的吸光度为纵坐标，相对应的镉含量为横坐标，绘制回归曲线并计算回归方程。

4.11.5 结果计算

镉含量以质量分数 ω_4 计，数值以%表示，按式(5)计算：

$$\omega_4 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (5)}$$

式中：

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的镉的质量的数值，单位为毫克(mg)。

m_0 — 试料的质量的数值，单位为克(g)。

4.11.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.12 铬含量的测定

4.12.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法，在波长 429.0 nm 处测定铬原子的吸光度，求出铬含量。

4.12.2 试剂与材料

4.12.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.12.2.2 硝酸：优级纯。

4.12.2.3 硝酸溶液：1+1。

4.12.2.4 铬标准储备溶液：0.1 mg/mL。

4.12.2.5 铬标准溶液：移取 10.00 mL 铬标准储备溶液于 1 000 mL 容量瓶中，加入 20 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液 1 mL 含有 0.001 mg Cr。

4.12.3 仪器、设备

4.12.3.1 原子吸收光谱仪：配有铬空心阴极灯。

4.12.3.2 微量进液装置：装有按钮式 5 μ L~500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

4.12.3.3 电加热原子吸收分析装置：带电加热方式，可进行反向补偿补偿。

4.12.3.4 发热炉：石墨或耐高温金属材料。

4.12.4 分析步骤

4.12.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50mL 容量瓶中，加 1 mL 硝酸溶液用水稀释至刻度，摇匀，用微量进液装置将配好的试样注入发热炉，经干燥、灰化、原子化后，在 429.0nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度 (μ g/L) 为横坐标，对应的吸光度为纵坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.12.4.2 测定

称取约 3g 液体试液，精确至 0.2 mg，置于 250 mL 烧杯中，加入 10 mL 水，1mL 硝酸溶液，盖上表面皿置于电炉上煮沸约 1 min，冷却后转移至 250 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度。此溶液为试液 B。移取 5 mL 试液 B (如有浑浊，使用中速定量滤纸干过滤) 置于 50 mL 容量瓶中，以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.12.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_6 计，数值以%表示，按式(7)计算：

$$\omega_6 = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{m V_1 / V_0} \times 100 \quad \text{----- (7)}$$

式中：

ρ —校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值,单位为微克每升($\mu\text{g/L}$)；

V —测定时试样溶液体积的数值,单位为毫升(mL)；

m —试料的质量的数值,单位为克(g)；

V_1 —移取试液 D 的体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_1=5$)；

V_B —试液 B 的总体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_B=250$)。

4.12.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

4.13 锌含量的测定

4.13.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法,在 213.9nm 波长处以空气-乙炔火焰测定锌原子的吸光度,求出锌含量。

4.13.2 试剂和材料

4.13.2.1 硝酸溶液: 1 + 1。

4.13.2.2 锌标准储备溶液: 0.1mg/mL。

4.13.2.3 锌标准溶液: 10 $\mu\text{g/mL}$ 。移取 10.00mL 锌标准储备溶液于 100mL 容量瓶中,加入 2 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.13.3 仪器、设备

4.13.3.1 原子吸收光谱仪。

4.13.3.2 锌空心阴极灯。

4.13.4 分析步骤

4.13.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL (空白)、1.00mL、2.00mL、3.00mL、4.00mL 锌标准溶液置于 5 个 50 mL 容量瓶中,加入 1 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此标准系列锌含量为 0.00 mg/L、0.20 mg/L、0.40 mg/L、0.60 mg/L、0.80 mg/L 仪器稳定后,在其最佳工作条件下,于 213.9nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标,相对应的锌的质量浓度 (mg/L) 为横坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.13.4.2 测定

移取 2.00mL 试液 A 置于 100mL 烧杯中,加 20mL 水、1.0mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸,保持微沸至体积减少到约 10 mL,冷至室温后全部转移到 50mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。按 5.12.4.1 的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中锌的质量浓度。

4.13.5 结果计算

锌含量以质量分数 (%) 计,数值以 % 表示,按式 (13) 计算:

$$w_{\text{Pb}} = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{\frac{m_s V_s}{V_s}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的铅的质量浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

V ——测定时试样溶液总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V=50$ ）；

m_s ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

V_s ——移取试液 A 的体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V_s=2$ ）；

V_A ——试液 A 的总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V_A=100$ ）。

4.13.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.14 镍的测定（乙炔火焰原子吸收光谱法）

4.14.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法，在 232nm 波长处以空气-乙炔火焰测定镍原子的吸光度，求出镍含量。

4.14.2 试剂材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准或专业标准的分析纯试剂和蒸馏水或同等纯度的水。

4.14.2.1 硝酸溶液：1+1。

4.14.2.2 镍标准贮备溶液：1 mg/mL。

4.14.2.3 镍标准溶液：50 μ g/mL。移取 5.00mL 镍标准贮备溶液于 100mL 容量瓶中，加入 2mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

4.14.3 仪器、设备

原子吸收光谱仪。镍空心阴极灯。

4.14.4 分析步骤

4.14.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL（空白）、1.00mL、2.00mL、3.00mL、4.00mL 镍标准溶液置于五个 50mL 容量瓶中，加入 1mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此标准系列镍含量为 0.00 mg/L、1.00 mg/L、2.00 mg/L、3.00 mg/L、4.00 mg/L。仪器稳定后，在其最佳工作条件下，于 232nm 波长处，以试剂空白调零，测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标，相对应的镍的质量浓度（mg/L）为横坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.14.4.2 测定

移取 10.00mL 试液 A 置于 100mL 烧杯中，加 20mL 水，1.0mL 硝酸溶液，盖上表面皿煮沸，保持微沸至体积减少到约 10mL，冷至室温后全部转移到 50mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。按绘制校准曲线的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中镍的质量浓度。

4.14.5 结果计算

镍含量以质量分数 w_{Ni} 计,数值以 % 表示,按式(14)计算:

$$w_{Ni} = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{m_0 \frac{V_1}{V_A}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(14)$$

式中:

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的镍的质量浓度的数值,单位为毫克每升(mg/L);

V ——测定时试样溶液总体积的数值,单位为毫升(mL)($V=50$);

m_0 ——试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值,单位为毫升(mL)($V_1=10$);

V_A ——试液 A 的总体积的数值,单位为毫升(mL)($V_A=100$)。

5.13.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

5 检验规则

5.1 每批出厂的液体聚合硫酸铁应符合本标准要求

5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标,检验规则和试验方法对所接收到的产品进行验收

5.3 如果检验指标不符合本标准要求,应重复取样复验。复验结果仍不符合本标准的技术要求,则判定为不符合接受标准。

5.4 产品按批检验,以同一贮罐(槽)为一批。接收单位以每次收到的废酸为一批

5.5 用槽车、贮槽装运时,应按GB/T6680规定采取具有代表性的样品

5.6 测定结果的极限数值判定采用GB/T8170-2008中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

产品用专用槽车罐装,专用槽车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备,有危险化学品标识。

6.2 贮存

储存于专用的储罐内,远离热源

(2) 液体聚氯化铝铁质量标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

液体聚氯化铝铁质量标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: **Q/WLHB 001-2020**

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、陈光

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、陈光

本标准主要审核人：扶未来

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了液体聚氯化铝铁的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

外观：液体产品为黄褐色至褐色液体

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

表 1 液体聚氯化铝铁质量标准

项目名称	计量单位	指标
氧化铝（以 Al_2O_3 计）的质量分数	%	≥ 6.0
盐基度	%	30.0-95.0
不溶物的质量分数	%	≤ 0.4
pH 值（1%水溶液）	—	3.5~5.0
砷（As）的质量分数	%	≤ 0.0005
铅（Pb）的质量分数	%	≤ 0.002
镉（Cd）的质量分数	%	≤ 0.001
汞（Hg）的质量分数	%	≤ 0.00005
铬（Cr）的质量分数	%	≤ 0.005

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品，在没有特殊注明时，均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 氧化铝含量的测定

4.2.1 方法提要

氯化钾标准溶液滴定法（仲裁法）

用硝酸将试样解聚，在pH值约3时加入过量的乙二胺四乙酸二钠(EDTA) 溶液使EDTA与铝离子完全络合，然后用氯化钾标准滴定溶液回滴过量的EDTA。

4.2.1.2 试剂或材料

4.2.1.2.1 盐酸溶液：1+1。

4.2.1.2.2 硝酸溶液：1+12。

4.2.1.2.3 氨水溶液：1+1。

4.2.1.2.4 乙二胺四乙酸二钠(EDTA) 溶液： $c(\text{EDTA}) \approx 0.05 \text{ mol/L}$ 。

4.2.1.2.5 乙酸-乙酸钠缓冲溶液：pH $\approx$ 5.5。

称取272 g 乙酸钠($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)，溶于水，加入19mL冰乙酸，用水稀释至1000mL。

4.2.1.2.6 氯化铝标准溶液：1mL含0.001g Al_2O_3 。

称取0.5293g高纯铝($\geq 99.99\%$)，精确至0.2mg，置于200mL聚乙烯杯中，加入20mL水，加入约3g氢氧化钠，使其全部溶解透明(必要时在水浴上加热)，用盐酸溶液调节至酸性后再加10mL，使其透明，冷却，移入1000mL容量瓶，用水稀释至刻度，摇匀。

4.2.1.2.7 氯化钾标准滴定溶液： $c(\text{ZnCl}_2) \approx 0.025 \text{ mol/L}$ 。

a) 配制：称取3.5g氯化钾(ZnCl_2)，加入少量水溶解，加入1mL盐酸溶液，用水稀释至1L，摇匀。

b) 标定：移取20.00mL乙二胺四乙酸二钠(EDTA) 溶液，置于250mL锥形瓶中，以下接4.2.1.3从“加入10mL硝酸溶液...”开始进行操作，读出氯化钾标准滴定溶液的消耗量 V_0 。另移取20.00mL乙二胺四乙酸二钠(EDTA) 溶液和40.00mL氯化铝标准溶液，置于250mL锥形瓶中，按4.2.1.3从“加入10mL硝酸溶液...”开始进行操作，读出氯化钾标准滴定溶液的消耗量 V_1 。

c) 结果计算：氯化钾标准滴定溶液的浓度 $c(\text{ZnCl}_2)$ ，数值以摩尔每升(mol/L)表示，按公式(1)计算：

$$c(\text{ZnCl}_2) = \frac{V_1 \rho \times 10^3}{(V_1 - V_0) M / 2} \quad \text{----- (1)}$$

式中：

V_1 ——氯化铝标准溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

ρ ——氯化铝标准溶液的浓度的数值，单位为克每毫升(g/mL)；

V_0 ——空白消耗氯化钾标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

V ——返滴定时消耗氯化钾标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

M ——氯化铝的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol) ($M=101.96$)。

4.2.1.2.8 百里香酚蓝指示液：1g/L乙醇溶液。

4.2.1.2.9 二甲酚橙指示液：5g/L。

4.2.1.3 试验 步骤

称取约8g液体试样或2.5g固体试样，精确至0.2mg，用不含二氧化碳的水溶解，移入250mL容量瓶中，稀释至刻度，摇匀。若稀释液浑浊，用中速滤纸干过滤，此为试液A。

用移液管量取10mL试液A，置于250mL锥形瓶中，加入10mL硝酸溶液，煮沸1min，冷却至室温，加入20.00mL乙二胺四乙酸二钠(EDTA) 溶液，加入3滴~4滴百里香酚蓝指示液，用氨水溶液中和至试液从红色到黄色，煮沸2min，冷却，加入10mL乙酸-乙酸钠缓冲溶液和2滴二甲酚橙指示液，加入50mL水，用氯化钾标准滴定溶液滴定至溶液由淡黄色变为微红色即为终点。同时做空白试验。

4.2.1.4 结果计算

氯化铝(Al_2O_3) 含量以质量分数 w_1 计，按公式(2) 计算：

$$w_1 = \frac{(V_0 - V)c(M/2) \times 10^{-3}}{m(V_2/V_A)} \times 100\% \quad \text{..... (2)}$$

式中:

V_0 ——空白试验消耗氯化钾标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

V ——测定试样消耗氯化钾标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——氯化钾标准滴定溶液的实际浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M ——氧化铝的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) ($M=101.96$);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g);

V_2 ——移取试液 A 的体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_2=10$);

V_A ——试液 A 的总体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_A=250$)。

4.2.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.1%。

4.3 盐基度的测定

4.3.1 方法提要

在解聚后的试样中加入定量盐酸溶液,以氟化钾掩蔽铝离子,以氢氧化钠标准滴定溶液滴定。

4.3.2 试剂或材料

4.3.2.1 氟化钾溶液: 500g/L。

称取 500g 氟化钾,以 200mL 无二氧化碳的水溶解,稀释至 1000mL。加入 2 滴酚酞指示液,用氢氧化钠溶液或盐酸溶液调节溶液呈微红色,滤去不溶物,贮于塑料瓶中。

4.3.2.2 盐酸标准溶液: $c(\text{HCl}) \approx 0.5 \text{ mol/L}$ 。

4.3.2.3 氢氧化钠标准滴定溶液: $c(\text{NaOH}) \approx 0.5 \text{ mol/L}$ 。

4.3.2.4 酚酞指示液: 10g/L 乙醇溶液。

4.3.3 试验步骤

用移液管量取 25mL 试液 A,置于 250mL 锥形瓶中,加入 20.00mL 盐酸标准溶液,盖上表面皿,置于电炉上加热,至沸腾后立即取下,冷却至室温,加入 20mL 氟化钾溶液,摇匀,加入 5 滴酚酞指示液,立即用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液呈现微红色即为终点。同时用无二氧化碳的水做空白试验。

4.3.4 结果计算

盐基度含量以 w_1 计,数值以 % 表示,按式(4)计算:

$$w_1 = \frac{\frac{(V_0 - V)cM_1}{m(V_2 - w_2)} \times 10^{-4}}{\frac{M_2}{3}} \times 100 \quad \text{..... (4)}$$

式中:

V_0 ——空白消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

V ——试样消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——氢氧化钠标准滴定溶液浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

w_1 ——5.2 试样中全铁的质量分数;

w_2 ——5.3 试样中还原性物质(以 Fe^{2+} 计)的质量分数;

M_1 ——氢氧根的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) [$M(\text{OH}^-)=17.00$];

M_2 ——铁的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) [$M(\text{Fe})=55.85$];

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.3.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值应不大于2.0%。

4.4 不溶物含量的测定

4.4.1 方法提要

用水溶解试样,用坩埚式过滤器过滤,残渣干燥后称量。

4.4.2 试剂和材料

4.4.2.1 水:符合GB/T 6682中三级水规格。

4.4.2.2 氯化钡($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)溶液: 100 g/L。

4.4.3 仪器、设备

坩埚式过滤器:滤板孔径为 $5\mu\text{m}$ – $15\mu\text{m}$ 。

4.4.4 分析步骤

称取约20g试样,精确至0.01 g,置于250mL烧杯中,加100mL水,加热溶解。趁热用已 105°C – 110°C 干燥至恒量的坩埚式过滤器过滤,用热水洗涤至无硫酸根离子为止(用氯化钡溶液检验),于 105°C – 110°C 下干燥至恒量。

4.4.5 结果计算

水不溶物含量以质量分数 w_2 计,数值以%表示,按式(3)计算:

$$w_2 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

m_2 ——坩埚式过滤器连同水不溶物的质量的数值,单位为克(g);

m_1 ——坩埚式过滤器的质量的数值,单位为克(g);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.4.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于0.005%。

4.5 pH 值的测定

4.5.1 方法提要。

试样溶于水,用配有玻璃测量电极和甘汞参比电极的酸度计测量试验溶液的pH值。

4.5.2 仪器、设备

酸度计,分度值0.01pH单位,配有玻璃测量电极和饱和甘汞参比电极或复合电极。

4.5.3 分析步骤

称取 $(1.00 \pm 0.01)\text{g}$ 试样,置于100mL烧杯中,加约50mL不含二氧化碳的水溶解,全部转移至100mL容量瓶中,用不含二氧化碳的水稀释至刻度,摇匀。将试样溶液倒入烧杯中,在已定位的酸度计上测其pH值。

4.6 砷含量测定

4.6.1 氢化物原子吸收光谱法

4.6.2 方法原理

样品经湿消化处理后,加入还原剂使五价砷还原为三价砷,再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢,由载气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线,其吸收量与砷含量成正比,与其标准系列比较定量。

4.6.3 试剂

4.6.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 $80\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.6.3.2 所用硝酸、硝酸均为光谱纯

4.6.3.3 氢氧化钠溶液 (2g/L)。

4.6.3.4 硼氢化钠 (NaBH_4) 溶液 (10g/L)：称取硼氢化钠 10.0g，溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000ml 中，混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天，取出后应当日使用。(也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠)。

4.6.3.5 10%碘化钾溶液：取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.6.3.6 盐酸溶液 (1+1)：量取盐酸 100ml，小心倒入 100ml 水中，混匀。

4.6.3.7 20%盐酸羟胺溶液：取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.6.3.8 钾标准溶液

A. 钾标准储备液 钾标准溶液 1000.0mg/L (购于国家标准物质中心)。

B. 钾标准中间液 将钾标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 钾标准使用液 吸取 0.50、1.25、2.50、3.75ml 钾标准储备液于 25.0ml 容量瓶中，加入 2.5ml 10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.6.3.9 硝酸溶液 (70+30)：取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.6.3.10 硝酸-高氯酸混合液 (4+1)：量取 80ml 硝酸，加 20ml 高氯酸，混匀。

4.6.3.11 10%硫脲溶液：取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.6.4 仪器

4.6.4.1 仪器：原子吸收光谱仪 (附氢化物发生器及钾空心阴极灯，金属基玻璃高效雾化器)。

4.6.4.2 微波样品消解装置

4.6.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸 (1+5) 浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗。并用 1mol/L 乙二胺四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.6.5 操作方法

4.6.5.1 样品处理

(1) 样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂质后，取样品于 60℃ 干燥 3 小时，磨碎过 20 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

(2) 微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消化罐中，加 1.0mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序 (见表 2) 进行升温消化，待消化完毕后，取出消化罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试液。同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa (Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位)。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸 (1+1) 溶液，再加入 1.0ml 10%碘化钾溶液，1.0ml 20%盐酸羟胺溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度，混匀备测。

(3) 硝酸-高氯酸湿消化：精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中，加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml，同时做两份试剂空白，混匀，放置过夜。置于程序电热板上加热消解，缓慢加热，若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深，稍冷，补加硝酸 5—10ml，再消解至 10ml 左右观察，如此重复两三次，注意避免炭化。如仍不能消解完全，则加入高氯酸 1—2ml，继续加热至消解完全后，再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽，冷却，加水 5ml，再蒸发至冒硝酸白烟。冷却，用水将内容物定量转入 10ml 比色管中，其间加入 10%硫脲 1.0ml，补水至刻度并混匀，备测。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂，因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀，影响测定。所以用硫脲作为还原剂。

4.6.6 测定：在调整好的仪器条件下，将标准溶液，空白液，样品溶液分别导入置于火焰上

的石英池中原子化进行测定。每做一批样品，同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.6.5 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计,按式(3)计算:

$$\omega_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times V}{M \times 1000} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

ω_2 — 样品中砷含量, mg/kg (或 mg/L);

A_1 — 测定样液中砷含量, mg/L;

A_2 — 空白液中砷含量, mg/L;

M — 样品质量或体积, g (mL);

V — 样品定容总体积, mL.

4.7 铅含量的测定

4.7.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液使铅螯合,用 4-甲基-2-戊酮萃取,用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度,求出铅含量。

4.7.2 试剂和材料

4.7.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.7.2.2 硝酸:优级纯。

4.7.2.3 盐酸:优级纯。

4.7.2.4 4-甲基-2 戊酮。

4.7.2.5 硝酸溶液:1+1。

4.7.2.6 氨水溶液:1+1。

4.7.2.7 盐酸溶液:1+3。

4.7.2.8 柠檬酸铵溶液:500 g/L。

4.7.2.9 硫酸铵溶液 :400 g/L。

4.7.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液:100 g/L。

4.7.2.11 铅标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.7.2.12 铅标准溶液:0.01 mg/mL,移取 10.00mL 铅标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中,加入 15mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

4.7.3 仪器、设备

4.7.3.1 原子吸收光谱仪。

4.7.3.2 铅空心阴极灯。

4.7.4 分析步骤

4.7.4.1 称取约 5g 液体试样,精确至 0.2mg,置于 250mL 烧杯中,加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸约 1min,冷至室温。

4.7.4.2 加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液,用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值

5.0~5.2(使用 pH 计),然后加入 3mL 二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液并混合均匀。

4.7.4.3 静置 3min 后,移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2 戊酮,混摇 2 min,再静置 10 min 后,弃去水层,将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.7.4.4 在仪器的最佳工作条件下,于波长 283.3nm 处,以试剂空白调零,测其吸光度。

4.7.4.5 分别移取 0.00mL、2.50mL、5.00mL、7.50mL 铅标准溶液于 100mL 烧杯中,加入 2mL 硝酸溶液,加水至约 30 mL,此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg。

以下按 4.4.4.2~4.4.4.4 操作。以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的铅含量 (mg) 为横坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.7.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω 表示, 数值以 % 表示, 按式 (4) 计算:

$$\omega = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad (4)$$

式中:

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的铅的质量的数值, 单位为毫克 (mg);

m_0 — 试料的质量的数值, 单位为克 (g)。

4.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.8 锡含量测定

4.8.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液使锡整合, 用 4-甲基-2-戊酮萃取, 用原子吸收光谱法, 在波长 228.8nm 处以空气-乙炔火焰测定锡原子的吸光度, 求出锡含量。

4.8.2 试剂和材料

4.8.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.8.2.2 硝酸: 优级纯。

4.8.2.3 盐酸: 优级纯。

4.8.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.8.2.5 氨水溶液 1:1+1。

4.8.2.6 盐酸溶液 1:3。

4.8.2.7 硝酸溶液 1:1。

4.8.2.8 柠檬酸铵溶液: 500 g/L。

4.8.2.9 硫酸铵溶液: 400 g/L。

4.8.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液: 100 g/L。

4.8.2.11 锡标准储备溶液: 0.1 mg/mL。

4.8.2.12 锡标准溶液: 0.005 mg/mL, 移取 5.00mL 锡标准储备液放入 100mL 容量瓶中, 加 2mL 硝酸溶液, 并用水稀释至刻度, 摇匀。

4.8.3 仪器、设备

4.8.3.1 原子吸收光谱仪。

4.8.3.2 锡空心阴极灯。

4.8.4 分析步骤

4.8.4.1 称取约 3g 液体试样, 精确至 0.2 mg, 置于 250mL 烧杯中, 加入 30mL 水, 1mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸约 1 min, 冷至室温。

4.8.4.2 各加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液, 用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0~5.2 (使用 pH 计), 然后分别加入 3mL 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.8.4.3 静置 3 min 后, 移入分液漏斗中。加入 25.00mL 4-甲基-2-戊酮, 振荡 2 min, 再静置 10min 后, 弃去水层, 将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.8.4.4 在仪器最佳工作条件下, 于 228.8nm 波长处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。

4.8.4.5 分别移取 0.00mL、0.5mL、1.5mL、2.5mL 锡标准溶液于 100mL 烧杯中, 再分别加入 1mL 硝酸溶液, 加水至约 30 mL, 此系列溶液中锡含量分别 0mg、0.0025mg、0.0075mg、0.0125mg, 以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作, 以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的锡含量为横坐标, 绘制回归曲线并计算回归方程。

4.8.5 结果计算

锡含量以质量分数 ω_4 计,数值以%表示,按式(5)计算:

$$\omega_4 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (5)}$$

式中:

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的锡的质量的数值,单位为毫克(mg);

m_0 — 试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.8.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.00005%。

4.9 汞含量测定

按GB/T 37906-2019规定的方法检测。

4.10 铬含量的测定

4.10.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法,在波长 429.0nm 处测定铬原子的吸光度,求出铬含量。

4.10.2 试剂与材料

4.10.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.10.2.2 硝酸:优级纯。

4.10.2.3 硝酸溶液:1+1。

4.10.2.4 铬标准贮备溶液:0.1mg/mL。

4.10.2.5 铬标准溶液:移取 10.00mL 铬标准贮备溶液于 1000 mL 容量瓶中,加入 20mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此溶液 1mL 含有 0.001 mg Cr。

4.10.3 仪器、设备

4.10.3.1 原子吸收光谱仪:配有铬空心阴极灯。

4.10.3.2 微量进液装置:装有按钮式 5~500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

4.10.3.3 电加热原子吸收分析装置:带电加热方式,可进行反向接地补偿。

4.10.3.4 发热炉:石墨或耐高温金属制。

4.10.4 分析步骤

4.10.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL、1.00mL、2.00mL、3.00mL 铬标准溶液于 4 个 50mL 容量瓶中,加 1mL 硝酸溶液用水稀释至刻度,摇匀,用微量进液装置将配好的试样注入发热炉,经干燥、灰化、原子化后,在 429.0nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度(μ g/L)为横坐标,对应的吸光度为纵坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.10.4.2 测定

称取约 3g 液体试液,精确至 0.2 mg,置于 250mL 烧杯中,加入 10mL 水,1mL 硝酸溶液,盖上表面皿置于电炉上煮沸约 1 min。冷却后转移至 250mL 容量瓶中,用水稀释至刻度。

此溶液为试液 B。移取 5mL 试液 B(如有浑浊,使用中速定量滤纸干过滤)置于 50 mL 容量瓶中,以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.10.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_5 计,数值以%表示,按式(7)计算:

$$\omega_5 = \frac{\rho V \times 10^{-3}}{m V_1 / V_0} \times 100 \quad \text{----- (7)}$$

式中:

ρ —校推曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值,单位为微克每升($\mu\text{g/L}$);

V —测定时试样溶液体积的数值,单位为毫升(mL);

m —试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 —移取试液 D 的体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_1=5$);

V_2 —试液 B 的总体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_2=250$)。

4.10.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.0005%。

5 检验规则

5.1 每批出厂的液体聚氯化铝铁都应符合本标准要求

5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标,检验规则和试验方法对所接收到的产品进行验收

5.3 如果检验指标不符合本标准要求,应重复取样复验。复验结果仍不符合本标准的技术要求,则判定为不符合接收标准。

5.4 产品按批检验,以同一贮罐(槽)为一批。

5.5 产品用槽车、贮槽装运时,应按 GB/T6680 规定采取具有代表性的样品

5.6 测定结果的极限数值判定采用 GB/T8170-2008 中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

液体聚氯化铝铁用专用槽车罐装,专用槽车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备,有危险化学品标识。

6.2 贮存

储存于专用的储罐内,远离热源。

(3) 液体聚氯化铁质量标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

液体聚氯化铁质量标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: **Q/WLHB 001-2020**

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、陈光

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、陈光

本标准主要审核人：扶未来

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了液体聚氯化铁的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款，凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

红褐色液体。

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

表 1 液体聚氯化铁质量标准

项目名称	计量单位	指标
铁（Fe ³⁺ ）的质量分数	%	≥8.0
亚铁（Fe ²⁺ ）的质量分数	%	≤0.2
盐基度	%	5.0~30.0
密度（20℃）	g/cm ³	≥1.20
不溶物的质量分数	%	≤0.3
锌（Zn）的质量分数	%	≤0.1
砷（As）的质量分数	%	≤0.0005
铅（Pb）的质量分数	%	≤0.002
汞（Hg）的质量分数	%	≤0.00005
镉（Cd）的质量分数	%	≤0.001
铬（Cr）的质量分数	%	≤0.005

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品，在没有特殊注明时，均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 铁（Fe³⁺）含量的测定。

4.2.1 方法提要

在酸性条件下,三价铁和碘化钾反应析出碘,以淀粉作指示剂,用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定。

4.2.2 试剂和材料

4.2.2.1 碘化钾。

4.2.2.2 硝酸银溶液:17 g/L。

4.2.2.3 盐酸溶液:1+1。

4.2.2.4 盐酸溶液:1+49。

4.2.2.5 硫代硫酸钠标准滴定溶液: $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ 约0.1mol/L。

4.2.2.6

淀粉指示液:10g/L。

4.2.3 仪器、设备

坩埚式过滤器:滤板孔径为 $5\mu\text{m}$ ~ $15\mu\text{m}$

4.2.4 分析步骤

4.2.4.1 试验溶液 的制备

用称量瓶称取约20g液体试样或10g固体试样,精确至0.2mg,置于250mL烧杯中。对固体试样用100mL盐酸溶液(4.2.2.4)分次洗涤称量瓶,洗液并入盛试料的烧杯中,搅拌溶解,在 $(50\pm 5)^\circ\text{C}$ 水浴中保温15 min,对液体试样用100mL水分次洗涤称量瓶,洗液并入盛试料的烧杯中,搅拌。用已于 105°C ~ 110°C 烘至恒量的坩埚式过滤器抽滤,用水洗涤残渣至洗液中不含氯离子(用硝酸银溶液检查),将滤液和洗涤液转移至500mL容量瓶中,加水稀释至刻度,摇匀,即得试液A。试液A用于铁和亚铁含量的测定。保留坩埚和残渣,用于不溶物含量的测定。

4.2.4.2 测定

移取25.00mL试液A,置于250mL容量瓶中,依次加入25mL水,3g碘化钾和10mL盐酸(4.2.2.3),加盖瓶塞,水封,摇匀,于暗处放置30min,用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至淡黄色,加入3mL淀粉指示液,继续滴定至蓝色消失。同时做空白试验。

4.2.5 结果计算

铁(Fe^{3+})含量以质量分数 w_1 计,数值以%表示,按式(1)计算:

$$w_1 = \frac{(V - V_0) \cdot cM \times 10^{-3}}{mV_1/V_2} \times 100 \quad \text{----- (1)}$$

式中:

V —— 试液消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

V_0 —— 空白试验消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c —— 硫代硫酸钠标准滴定溶液实际浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M —— 铁的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) [$M=55.85$];

m —— 试料的质量的数值,单位为克(g);

V_2 —— 移取试液A的体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_2=25$);

V_1 —— 试液A的总体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_1=500$)。

4.2.6

允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于0.05%。

4.3 亚铁(Fe^{2+})含量的测定

4.3.1 方法提要

在硫酸和磷酸介质中,以二苯胺磺酸钠为指示剂,用重铬酸钾标准滴定溶液滴定。

4.3.2 试剂和材料

4.3.2.1 盐酸溶液:1+1。

4.3.2.2 硫磷混合酸:在 700 ml 水中缓慢加入 150 ml 硫酸, 150 mL 磷酸, 同时不断搅拌, 混匀。

4.3.2.3 重 铬酸钾标准滴定溶液: $c(1/6K_2CrO_7)$ 约为 0.05 mol/L。

4.3.2.4 二苯胺磷酸钠指示液: 5 g/L。

4.3.3 分析步骤

称取约 2 g 固体试样或 4 g 液体试样, 精确至 0.2 mg, 置于 50 ml 小烧杯中, 加入 4 mL 盐酸溶液, 加水溶解, 转移至 250 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。移取 25 mL 此溶液, 置于 250 mL 锥形瓶中, 加入 10 mL 硫磷混合酸 80 mL 水和两滴至三滴二苯胺磷酸钠指示液, 以重铬酸钾标准滴定溶液滴定至蓝紫色。

4.3.4 结果计算

氧化亚铁含量(以 Fe^{2+} 计)的质量分数 w_1 , 数值以 % 表示, 按式 (1) 计算:

$$w_1 = \frac{V_c M}{1000 m \times 25/250} \times 100 \% \quad (1)$$

式中:

V —— 滴定中消耗重铬酸钾标准滴定溶液的体积的数值, 单位为毫升 (mL);

c —— 重铬酸钾标准滴定溶液浓度的准确数值, 单位为摩尔每升 (mol/L);

M —— 铁 (Fe) 的摩尔质量的数值, 单位为克每摩尔 (g/mol) ($M=55.85$);

m —— 试样质量的数值, 单位为克 (g)。

4.4 盐基度的测定

4.4.1 方法提要

在解聚后的试样中加入定量盐酸溶液, 以氧化钾掩蔽铝离子, 以氢氧化钠标准滴定溶液滴定。

4.4.2 试剂或材料

4.4.2.1 氯化钾溶液: 500 g/L。

称取 500 g 氯化钾, 以 200 mL 无二氧化碳的水溶解, 稀释至 1000 mL。加入 2 滴酚酞指示液, 用氢氧化钠溶液或盐酸溶液调节溶液呈微红色, 滤去不溶物, 贮于塑料瓶中。

4.4.2.2 盐酸标准溶液: $c(HCl) \approx 0.5 \text{ mol/L}$ 。

4.4.2.3 氢氧化钠标准滴定溶液: $c(NaOH) \approx 0.5 \text{ mol/L}$ 。

4.4.2.4 酚酞指示液: 10 g/L 乙醇溶液。

4.4.3 试验步骤

用移液管量取 25 mL 试液 A (见 4.3.1.3), 置于 250 mL 锥形瓶中, 加入 20.00 mL 盐酸标准溶液, 盖上表面皿, 置于电炉上加热, 至沸腾后立即取下, 冷却至室温, 加入 20 mL 氯化钾溶液, 摇匀, 加入 5 滴酚酞指示液, 立即用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液呈现微红色即为终点, 同时用无二氧化碳的水做空白试验。

4.4.4 结果计算

盐基度以质量分数 w_2 计, 按公式 (7) 计算:

$$w_2 = \frac{[(V_0 - V)cM \times 10^{-2}]/M}{m w_1 (V_1/V_A) [(2M_1/M_2)/(M_1/3)]} \times 100 \% \quad (7)$$

式中：

V_0 ——空白试验消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

V ——测定试样消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——氢氧化钠标准滴定溶液的实际浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M ——氢氧根 $[\text{OH}^-]$ 的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=16.99$ ）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

w_1 ——4.3 测得的氧化铝的质量分数；

V_1 ——移取试液 A（4.3.1.3）的体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V_1=25$ ）；

V_A ——试液 A（4.3.1.3）的总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V_A=250$ ）；

M_1 ——铝的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_1=26.98$ ）；

M_2 ——氧化铝的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_2=101.96$ ）。

4.5 密度的测定

按照 GB/T 22594-2008 中 3.3.1 进行测定。

4.6 不溶物含量的测定

4.6.1 方法提要

用水溶解试样，用坩埚式过滤器过滤，残渣干燥后称量。

4.6.2 试剂和材料

4.6.2.1 水：符合 GB/T 6682 中三级水规格。

4.6.2.2 氯化钡（ $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）溶液：100g/L。

4.6.3 仪器、设备

坩埚式过滤器：滤板孔径为 $5\mu\text{m}$ – $15\mu\text{m}$ 。

4.6.4 分析步骤

称取约 20g 试样，精确至 0.01g，置于 250mL 烧杯中，加 100mL 水，加热溶解。趁热用已 105°C – 110°C 干燥至恒量的坩埚式过滤器过滤，用热水洗涤至无硫酸根离子为止（用氯化钡溶液检验）。于 105°C – 110°C 下干燥至恒量。

4.6.5 结果计算

水不溶物含量以质量分数 w_2 计，数值以 % 表示，按式 (3) 计算：

$$w_2 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100 \quad \text{..... (3)}$$

式中：

m_2 ——坩埚式过滤器连同水不溶物的质量的数值，单位为克（g）；

m_1 ——坩埚式过滤器的质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

4.6.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值不大于 0.006%。

4.7 锌含量的测定

4.7.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法，在 213.9nm 波长处以空气-乙炔火焰测定锌原子的吸光度，求出锌含量。

4.7.2 试剂和材料

4.7.2.1 硝酸溶液：1+1。

4.7.2.2 锌标准储备液：0.1 mg/mL。

4.7.2.3 锌标准溶液：10 μ g/mL。

移取 10.00mL 锌标准储备液于 100mL 容量瓶中，加入 2mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

4.7.3 仪器、设备

4.7.3.1 原子吸收光谱仪。

4.7.3.2 锌空心阴极灯。

4.7.4 分析步骤

4.7.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL（空白）、1.00mL、2.00mL、3.00mL、4.00mL 锌标准溶液置于 5 个 50mL 容量瓶中，加入 1mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此标准系列锌含量为 0.00 mg/L、0.20 mg/L、0.40 mg/L、0.60 mg/L、0.80 mg/L。仪器稳定后，在其最佳工作条件下，于 213.9nm 波长处，以试剂空白调零，测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标，相对应的锌的质量浓度（mg/L）为横坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.7.4.2 测定

移取 2.00mL 试液 A 置于 100mL 烧杯中，加 20mL 水、1.0mL 硝酸溶液，盖上表面皿煮沸，保持微沸至体积减少到约 10mL，冷至室温后全部转移到 50mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。按 5.12.4.1 的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中锌的质量浓度。

4.7.5 结果计算

锌含量以质量分数（K）计，数值以%表示，按式（13）计算：

$$w_{\text{Zn}} = \frac{\rho V \times 10^{-6}}{\frac{m_s V_i}{V_s}} \times 100 \quad \text{.....(13)}$$

式中：

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的锌的质量浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

V ——测定时试样溶液总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V=50$ ）；

m_s ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

V_i ——移取试液 A 的体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V_i=2$ ）；

V_s ——试液 A 的总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V_s=100$ ）。

4.7.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.8 砷含量测定

4.8.1 氢化物原子吸收光谱法

4.8.2 方法原理

样品经湿消化处理后，加入还原剂使五价砷还原为三价砷，再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢，由载气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线，其吸收量与砷含量成正比，与其标准系列比较定量。

4.8.3 试剂

4.8.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.8.3.2 硝酸、盐酸均为优级纯。

4.8.3.3 氢氧化钠溶液 (2g/L)。

4.8.3.4 硼氢化钠 (NaBH_4) 溶液 (10g/L)：称取硼氢化钠 10.0g，溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000ml 中，混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天，取出后应当日使用。(也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠)。

4.8.3.5 10%碘化钾溶液：取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.8.3.6 盐酸溶液 (1+1)：量取盐酸 100ml，小心倒入 100ml 水中，混匀。

4.8.3.7 20%盐酸羟胺溶液：取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.8.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准贮备液 砷标准溶液 1000.0mg/L (购于国家标准物质中心)。

B. 砷标准中间液 将砷标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50、1.25、2.50、3.75ml 砷标准贮备液于 25.0ml 容量瓶中，加入 2.5ml 10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.8.3.9 硝酸溶液 (70+30)：取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.8.3.10 硝酸+高氯酸混合液 (4+1)：量取 80ml 硝酸，加 20ml 高氯酸，混匀。

4.8.3.11 10%硫脲溶液：取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.8.4 仪器

4.8.4.1 仪器：原子吸收光谱仪 (附氢化物发生器及砷空心阴极灯、金属套玻璃高效雾化器)。

4.8.4.2 微波样品消解装置

4.8.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸 (1+5) 浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗。并用 1mol/L 乙二胺四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，zui 后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.8.5 操作方法

4.8.5.1 样品处理

(1) 样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂物后，取样品于 60℃ 干燥 4 小时，磨碎过 20 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

(2) 微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消解罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序 (见表 2) 进行升温消化，待消化完毕后，取出消解罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试样液，同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa (Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位)。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸 (1+1) 溶液，再加入

1.0ml10%碘化钾溶液, 1.0ml20%盐酸羟胺溶液, 用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度, 混匀备测。

(3) 硝酸-高氯酸湿消化: 精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中, 加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml, 同时做两份试剂空白, 混匀, 放置过夜。置于程序电热板上加热消解, 缓慢加热, 若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深, 稍冷, 补加硝酸 5~10ml, 再消解至 10ml 左右观察, 如此重复两三次, 注意避免炭化。如仍不能消解完全, 则加入高氯酸 1~2ml, 继续加热至消解完全后, 再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽, 冷却, 加水 5ml, 再蒸发至冒硝酸白烟。冷却, 用水将内容物定量转入 10ml 比色管中, 其间加入 10%硫酸 1.0ml, 补水至刻度并混匀, 备测。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂, 因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀, 影响测定。所以用硫酸作为还原剂。

4.8.5.2 测定: 在调整好的仪器条件下, 将标准溶液, 空白液, 样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品, 同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.8.6 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计, 按式(3)计算:

$$\omega_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times V}{M \times 1000} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

ω_2 — 样品中砷含量, mg/kg (或 mg/L);

A_1 — 测定样液中砷含量, mg/L;

A_2 — 空白液中砷含量, mg/L;

M — 样品质量或体积, g (mL);

V — 样品定容总体积, mL

4.9 铅含量的测定

4.9.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液使铅螯合, 用 4-甲基-2-戊酮萃取, 用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度, 求出铅含量。

4.9.2 试剂和材料

4.9.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.9.2.2 硝酸: 优级纯。

4.9.2.3 盐酸: 优级纯。

4.9.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.9.2.5 硝酸溶液: 1+1。

4.9.2.6 氨水溶液: 1+1。

4.9.2.7 盐酸溶液: 1+3。

4.9.2.8 柠檬酸铵溶液: 500 g/L。

4.9.2.9 硫酸铵溶液: 400 g/L。

4.9.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液: 100 g/L。

4.9.2.11 铅标准贮备溶液: 0.1 mg/mL。

4.9.2.12 铅标准溶液: 0.01 mg/mL。移取 10.00mL 铅标准贮备溶液于 100 mL 容量瓶中, 加入 15mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。

4.9.3 仪器、设备

4.9.3.1 原子吸收光谱仪,

4.9.3.2 铅空心阴极灯。

4.9.4 分析步骤

4.9.4.1 称取约 5g 液体试样,精确至 0.2mg,置于 250mL 烧杯中,加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸约 1min,冷至室温。

4.9.4.2 加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液,用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值

5.0[±]0.2(使用 pH 计),然后加入 3mL 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.9.4.3 静置 3min 后,移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2 戊酮,混摇 2 min,再静置 10 min 后,弃去水层,将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.9.4.4 在仪器的最佳工作条件下,于波长 283.3nm 处,以试剂空白调零,测其吸光度。

4.9.4.5 分别移取 0.00 mL、2.50 mL、5.00mL、7.50mL 铅标准溶液于 100mL 烧杯中,加入 2mL 硝酸溶液,加水至约 30 mL,此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg。以下按 4.4.4.2~4.4.4.4 操作,以测定的吸光度为纵坐标,相对应的铅含量(mg)为横坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.9.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω_3 数值以 % 表示,按式(4)计算:

$$\omega_3 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (4)} \quad \text{4.1}$$

式中:

m — 由校准曲线求得或回归方程计算出的铅的质量的数值,单位为毫克(mg);

m_0 — 试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.9.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.10 汞含量测定

按 GB/T 37905-2019 规定的方法检测。

4.11 镉含量测定

4.11.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液使镉螯合,用 4-甲基-2 戊酮萃取,用原子吸收光谱法,在波长 228.8nm 处以空气-乙炔火焰测定镉原子的吸光度,求出镉含量。

4.11.2 试剂和材料

4.11.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.11.2.2 硝酸:优级纯。

4.11.2.3 盐酸:优级纯。

4.11.2.4 4-甲基-2 戊酮。

4.11.2.5 氨水溶液 1:1+1。

4.11.2.6 盐酸溶液:1+3。

4.11.2.7 硝酸溶液:1+1。

4.11.2.8 柠檬酸铵溶液:500 g/L。

4.11.2.9 硫酸铵溶液:400 g/L。

4.11.2.10 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液:100 g/L。

4.11.2.11 镉标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.11.2.12 镉标准溶液:0.005 mg/mL。移取 5.00mL 镉标准储备液放入 100mL 容量瓶中,加 2mL 硝酸溶液,并用水稀释至刻度,摇匀。

4.11.3 仪器、设备

4.11.3.1 原子吸收光谱仪。

4.11.3.2 镉空心阴极灯。

4.11.4 分析步骤

4.11.4.1 称取约 3g 液体试样, 精确至 0.2 mg, 置于 250 mL 烧杯中, 加入 30 mL 水、1 mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸约 1 min, 冷至室温。

4.11.4.2 各加入 3 mL 柠檬酸铵溶液及 15 mL 硫酸铵溶液, 用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0~5.2(使用 pH 计)。然后分别加入 3 mL 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.11.4.3 静置 3 min 后, 移入分液漏斗中, 加入 25.00 mL 4-甲基-2-戊酮, 振荡 2 min, 再静置 10 min 后, 弃去水层, 将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.11.4.4 在仪器最佳工作条件下, 于 228.8 nm 波长处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。

4.11.4.5 分别移取 0.00 mL、0.5 mL、1.5 mL、2.5 mL 锡标准溶液于 100 mL 烧杯中, 再分别加入 1 mL 硝酸溶液, 加水至约 30 mL。此系列标准液中锡含量分别 0 mg、0.0025 mg、0.0075 mg、0.0125 mg。以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作, 以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的锡含量为横坐标, 绘制回归曲线并计算回归方程。

4.11.5 结果计算

锡含量以质量分数 ω 计, 数值以 % 表示, 按式 (5) 计算:

$$\omega_{\text{锡}} = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (5)}$$

式中:

m — 由校准曲线求得或回归方程计算出的锡的质量的数值, 单位为毫克 (mg)。

m_0 — 试料的质量的数值, 单位为克 (g)。

4.11.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.12 铬含量的测定

4.12.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法, 在波长 429.0 nm 处测定铬原子的吸光度, 求出铬含量。

4.12.2 试剂与材料

4.12.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.12.2.2 硝酸: 优级纯。

4.12.2.3 硝酸溶液: 1+1。

4.12.2.4 铬标准储备溶液: 0.1 mg/mL。

4.12.2.5 铬标准溶液: 移取 10.00 mL 铬标准储备溶液于 1000 mL 容量瓶中, 加入 20 mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。此溶液 1 mL 含有 0.001 mg Cr。

4.12.3 仪器、设备

4.12.3.1 原子吸收光谱仪: 配有铬空心阴极灯。

4.12.3.2 微量进液装置: 装有按钮式 5 μ L~500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

4.12.3.3 电加热原子吸收分析装置: 带电加热方式, 可进行反向接地补偿。

4.12.3.4 发热炉: 石墨或耐高温金属制。

4.12.4 分析步骤

4.12.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50 mL 容量瓶中, 加 1 mL

硝酸溶液用水稀释至刻度, 摇匀, 用微量进液装置将配好的试样注入发热炉, 经干燥、灰化、原子化后, 在 429.0 nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度 (μ g/L) 为横坐标, 对应的吸光度为纵坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.12.4.2 测定

称取约 3g 液体试液, 精确至 0.2 mg, 置于 250mL 烧杯中, 加入 10mL 水, 1mL 硝酸溶液, 盖上表面皿置于电炉上煮沸约 1 min。冷却后转移至 250mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度。
此溶液为试液 B。移取 5mL 试液 B (如有浑浊, 使用中速定量滤纸干过滤) 置于 50 mL 容量瓶中, 以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.12.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_6 计, 数值以%表示, 按式(7)计算:

$$\omega_6 = \frac{\rho \times V \times 10^{-4}}{m \times V_1 / V_B} \times 100 \quad \text{----- (7)}$$

式中:

ρ —校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值, 单位为微克每升($\mu\text{g/L}$);

V —测定时试样溶液体积的数值, 单位为毫升(mL);

m —试料的质量的数值, 单位为克(g);

V_1 —移取试液 D 的体积的数值, 单位为毫升(mL) ($V_1=5$);

V_B —试液 B 的总体积的数值, 单位为毫升(mL) ($V_B=250$)。

4.12.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

5 检验规则

5.1 每批出厂的产品都应符合本标准要求

5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标、检验规则和试验方法对所接收到的产品进行验收

5.3 如果检验指标不符合本标准要求, 应重复取样复验, 复验结果仍不符合本标准的技术要求, 则判定为不符合接受标准。

5.4 产品按批检验, 以同一贮罐(槽)为一批。接收单位以每次收到的产品为一批。

5.5 产品用槽车、贮槽装运时, 应按 GB/T6680 规定采取具有代表性的样品

5.6 测定结果的极限数值判定采用 GB/T8170-2008 中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

液体聚氯化铁用专用槽车罐装, 专用槽车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备, 有危险化学品标识。

6.2 贮存

储存于专用的储罐内, 远离热源

(4) 液体硫酸铝质量标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

液体硫酸铝质量标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: **Q/WLHB 001-2020**

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、陈光

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、陈光

本标准主要审核人：扶未来

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了液体硫酸铝的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款，凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

外观：I 类液体产品为无色至淡黄色透明液体；

II 类液体产品为淡绿色或淡黄色液体。

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

表 1 液体硫酸铝质量标准

指标名称	计量单位	指标
氧化铝（ Al_2O_3 ）的质量分数	%	≥ 6.50
不溶物的质量分数	%	≤ 0.10
pH 值（1%水溶液）	—	≥ 3.0
铁（Fe）的质量分数	%	≤ 0.50
砷（As）的质量分数	%	≤ 0.0005
铅（Pb）的质量分数	%	≤ 0.002
镉（Cd）的质量分数	%	≤ 0.001
汞（Hg）的质量分数	%	≤ 0.00005
铬（Cr）的质量分数	%	≤ 0.002

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品，在没有特殊注明时，均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 氧化铝含量的测定

4.2.1 方法提要

试样中的铝与已知过量的乙二胺四乙酸二钠溶液反应,生成络合物,在pH值约为6时,用二甲酚橙为指示剂,以氯化锌标准滴定溶液滴定过量的乙二胺四乙酸二钠溶液。

4.2.2 试剂和材料 4.2.2.1 水:符合 GB/T 6682 中三级水规格。

4.2.2.2 盐酸溶液:1+1。

4.2.2.3 乙酸钠溶液:272 g/L。

4.2.2.4 氯化 锌标准储备溶液: $c(\text{ZnCl}_2)=0.1\text{mol/L}$ 。

4.2.2.5 氯化锌 标准滴定溶液: $c(\text{ZnCl}_2)=0.025\text{mol/L}$ 。按 GB/T 601 配制后稀释 4 倍。

4.2.2.6 乙二胺 四乙酸二钠(EDTA)标准溶液: $c(\text{EDTA})=0.05\text{mol/L}$ 。

4.2.2.7 二甲酚橙指示液:2 g/L。

4.2.3 分析步骤

4.2.3.1 试液的制备

称取约 5g 固体试样或 10g 液体试样,精确至 0.2 mg,置于 250mL 烧杯中,加 100mL 水和 2mL 盐酸溶液加热溶解并煮沸 5min(必要时过滤),冷却后全部转移到 500mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。此溶液为试液 A,供氧化铝和铁含量的测定。

4.2.3.2 空白试液的制备

在 250mL 烧杯中加入 100mL 水和 2mL 盐酸溶液,加热并煮沸 5 min,冷却后全部转移至 500mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。

4.2.3.3 测定

移取 20mL 试液 A,置于 250mL 锥形瓶中,加入 20.00mL EDTA 溶液,煮沸 1min。冷却后加入 5mL 乙酸钠溶液和两滴二甲酚橙指示液。用氯化锌标准滴定溶液滴定至浅粉红色。同时做空白试验。

4.2.4 结果计算

氧化铝(Al_2O_3)含量以质量分数 w_1 计,数值以%表示,按式(1)计算:

$$w_1 = \frac{(V_0 - V)cM \times 10^{-4}}{mV_1/V_A} \times 100 - 0.9128w_2 \quad \text{.....(1)}$$

式中:

V_0 —— 滴定空白时消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

V —— 滴定试样时消耗氯化锌标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c —— 氯化锌标准滴定溶液浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M —— 氧化铝的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)[$M(\text{Al}_2\text{O}_3)=101.86$];

m —— 试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 —— 移取试液 A 的体积的数值,单位为毫升(mL)($V_1=20$);

V_A —— 试液 A 的总体积的数值,单位为毫升(mL)($V_A=500$);

0.9128—— 铁(Fe)换算成氧化铝(Al_2O_3)的系数;

w_2 —— 6.3 测出的铁(Fe)的质量分数。

4.2.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.02%。

4.3 不溶物含量的测定

4.3.1 方法提要

用水溶解试样,用坩埚式过滤器过滤,残渣干燥后称量。

4.3.2 试剂和材料

4.3.2.1 水:符合 GB/T 6682 中三级水规格。

4.3.2.2 氯化钡($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)溶液:100g/L。

4.3.3 仪器、设备

坩埚式过滤器:滤板孔径为 $5\mu\text{m}$ – $15\mu\text{m}$ 。

4.3.4 分析步骤

称取约 20g 试样,精确至 0.01 g,置于 250mL 烧杯中,加 100mL 水,加热溶解。趁热用已 105°C – 110°C 干燥至恒量的坩埚式过滤器过滤,用热水洗涤至无硫酸根离子为止(用氯化钡溶液检验),于 105°C – 110°C 干燥至恒量。

4.3.5 结果计算

水不溶物含量以质量分数 w_2 计,数值以 % 表示,按式 (3) 计算:

$$w_2 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

m_2 ——坩埚式过滤器连同水不溶物的质量的数值,单位为克(g);

m_1 ——坩埚式过滤器的质量的数值,单位为克(g);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.3.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.005%。

4.4 pH 值的测定

4.4.1 方法提要

试样溶于水,用配有玻璃测量电极和甘汞参比电极的酸度计测量试验溶液的 pH 值。

4.4.2 仪器、设备

酸度计,分度值 0.01pH 单位,配有玻璃测量电极和饱和甘汞参比电极或复合电极。

4.4.3 分析步骤

称取 $(1.00 \pm 0.01)\text{g}$ 试样,置于 100mL 烧杯中,加约 50mL 不含二氧化碳的水溶解,全部转移至 100mL 容量瓶中,用不含二氧化碳的水稀释至刻度,摇匀。将试样溶液倒入烧杯中,在已定位的酸度计上测其 pH 值。

4.5 铁含量的测定

4.5.1 重铬酸钾法(仲裁法)

4.5.2 方法提要

在酸性溶液中,用氯化亚锡将三价铁还原为二价铁,过量的氯化亚锡用氯化汞予以除去,然后用重铬酸钾标准溶液滴定。

反应方程式为:



4.5.3 试剂和材料

4.5.3.1 盐酸溶液: 1+1

4.5.3.2 硫-磷混酸: 量取 150mL 硫酸,缓慢注入到含 500mL 水的烧杯中,冷却后加入 150mL 磷酸,再次冷却后用水稀释到 1000mL。

4.5.3.3 氯化亚锡溶液: 250g/L

4.5.3.4 氯化汞饱和溶液

4.5.3.5 重铬酸钾标准滴定溶液约 0.1mol/L

4.5.3.6 二苯胺磺酸钠指示液

4.5.4 分析步骤

称取液体产品约 1.0 g 或固体产品约 0.5 g, 精确至 0.2 mg, 置于 250 mL 锥形瓶中。加水 30 mL, 加盐酸溶液 10 mL, 加热煮沸, 趁热滴加氯化亚锡溶液至溶液黄色消失, 再过量一滴, 快速冷却。加氯化汞饱和溶液 5 mL, 摇匀后静置 1 min, 然后加水 50 mL, 再加入砷-磷钼酸 10 mL, 二苯胺磷酸锑指示液四五滴, 立即用重铬酸钾标准滴定溶液滴定至紫色 (30 s 不褪) 即为终点。

4.5.5 结果计算

全铁含量以质量分数 w_{Fe} 计, 数值以 % 表示, 按式 (1) 计算:

$$w_{\text{Fe}} = \frac{V_{\text{Fe}} M_{\text{Fe}} \times 10^{-3}}{m} \times 100 \quad (1)$$

式中:

V_{Fe} ——滴定时消耗重铬酸钾标准滴定溶液的体积的数值, 单位为毫升 (mL);

c ——重铬酸钾标准滴定溶液浓度的准确数值, 单位为摩尔每升 (mol/L);

M ——铁的摩尔质量的数值, 单位为克每摩尔 (g/mol) [$M(\text{Fe}) = 55.85$];

m ——试料的质量的数值, 单位为克 (g)。

4.5.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值应不大于 0.1%。

4.6 砷含量测定

4.6.1 氢化物原子吸收光谱法

4.6.2 方法原理

样品经湿消化处理后, 加入还原剂使五价砷还原为三价砷, 再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢, 由载气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线, 其吸收量与砷含量成正比, 与其标准系列比较定量。

4.6.3 试剂

4.6.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.6.3.2 所用硝酸盐酸均为优级纯。

4.6.3.3 氢氧化钠溶液 (2g/L)。

4.6.3.4 硼氢化钠 (NaBH_4) 溶液 (10g/L): 称取硼氢化钠 10.0g, 溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000mL 中, 混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天, 取出后应当日使用。(也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠)。

4.6.3.5 10%碘化钾溶液: 取 10g 碘化钾溶于 100.0mL 双蒸水中。

4.6.3.6 盐酸溶液 (1+1): 量取盐酸 100mL, 小心倒入 100mL 水中, 混匀。

4.6.3.7 20%盐酸羟胺溶液: 取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0mL 双蒸水中。

4.6.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准贮备液 砷标准溶液 1000.0mg/L (购于国家标准物质中心)。

B. 砷标准中间液 将砷标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50, 1.25, 2.50, 3.75mL 砷标准储备液于 25.0mL 容量瓶中, 加入 2.5mL 10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液, 用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.6.3.9 硝酸溶液 (70+30): 取 70mL 硝酸加入 30mL 双蒸水中。

4.6.3.10 硝酸+高氯酸混合液 (4+1): 量取 80mL 硝酸, 加 20mL 高氯酸, 混匀。

4.6.3.11 10%硫脲溶液: 取 10g 硫脲溶于 100.0mL 双蒸水中。

4.6.4 仪器

4.6.4.1 仪器：原子吸收光谱仪（附氢化物发生器及砷空心阴极灯，金属套玻璃高效雾化器）。

4.6.4.2 微波样品消解装置

4.6.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸（1+5）浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗，并用 1mol/L 乙二氨基四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.6.5 操作方法

4.6.5.1 样品处理

（1）样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂物后，取样品于 60℃ 干燥 4 小时，磨碎过 30 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

（2）微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消化罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序（见表 2）进行升温消化，待消化完毕后，取出消化罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试液。同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa（Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位）。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸（1+1）溶液，再加入 1.0ml10%碘化钾溶液，1.0ml30%盐酸羟胺溶液，用盐酸（1+1）溶液稀释至刻度，混匀备测。

（3）硝酸-高氯酸湿消化：精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中，加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml，同时做两份试剂空白，混匀，放置过夜。置于程序电热板上加热消解，缓慢加热，若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深，稍冷，补加硝酸 5~10ml，再消解至 10ml 左右观察，如此重复两三次，注意避免炭化。如仍不能消解完全，则加入高氯酸 1~2ml，继续加热至消解完全后，再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽，冷却，加水 5ml，再蒸发至冒硝酸白烟。冷却，用水将内容物定量转入 10ml 比色管中，其间加入 10%硫酸 1.0ml，补水至刻度并混匀，备测。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂，因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀，影响测定。所以用硫酸作为还原剂。

4.6.6 测定：在调整好的仪器条件下，将标准溶液，空白液，样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品，同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.6.5 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计，按式(3)计算：

$$\omega_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times V}{M \times 1000} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

ω_2 — 样品中砷含量，mg/kg（或 mg/L）；

A_1 — 测定样液中砷含量，mg/L；

A_2 — 空白液中砷含量，mg/L；

M — 样品质量或体积，g（mL）；

V — 样品定容总体积，mL。

4.7 铅含量的测定

4.7.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液使铅螯合，用 4-甲基-2-戊酮萃取，用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度，求出铅含量。

4.7.2 试剂和材料

4.7.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水规格。

- 4.7.2.2 硝酸:优级纯。
- 4.7.2.3 盐酸:优级纯。
- 4.7.2.4 4-甲基-2 戊酮。
- 4.7.2.5 硝酸溶液:1+1。
- 4.7.2.6 氨水溶液:1+1。
- 4.7.2.7 盐酸溶液:1+3。
- 4.7.2.8 柠檬酸铁溶液:500 g/L。
- 4.7.2.9 硫酸铁溶液 :400 g/L。
- 4.7.2.10 二乙基二硫代羧基甲酸钠溶液:100 g/L。
- 4.7.2.11 铅标准储备溶液:0.1 mg/mL。
- 4.7.2.12 铅标准溶液:0.01mg/mL, 移取 10.00mL 铅标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中, 加入 15mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。
- 4.7.3 仪器、设备
- 4.7.3.1 原子吸收光谱仪。
- 4.7.3.2 铅空心阴极灯。
- 4.7.4 分析步骤
- 4.7.4.1 称取约 5g 液体试样, 精确至 0.2mg, 置于 250mL 烧杯中, 加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸约 1min, 冷至室温。
- 4.7.4.2 加入 3mL 柠檬酸铁溶液及 15mL 硫酸铁溶液, 用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值 5.0~5.2(使用 pH 计), 然后加入 3mL 二乙基二硫代羧基甲酸钠溶液并混合均匀。
- 4.7.4.3 静置 3min 后, 移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2 戊酮, 振荡 2 min, 再静置 10 min 后, 弃去水层, 将萃取液收集于干燥的容量瓶中。
- 4.7.4.4 在仪器的最佳工作条件下, 于波长 283.3nm 处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。
- 4.7.4.5 分别移取 0.00mL、2.50mL、5.00mL、7.50mL 铅标准溶液于 100mL 烧杯中, 加入 2mL 硝酸溶液, 加水至约 30 mL, 此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg, 以下按 4.4.4.2~4.4.4.4 操作, 以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的铅含量(mg)为横坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。
- 4.7.5 结果计算
- 铅含量以质量分数 ω 表示, 数值以 % 表示, 按式 (4) 计算:

$$\omega_{\text{Pb}} = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (4)}$$

式中:

m - 由校准曲线查得或回归方程计算出的铅的质量的数值, 单位为毫克(mg)。

m_0 - 试料的质量的数值, 单位为克(g)。

4.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.8 镉含量测定

4.8.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代羧基甲酸钠溶液使镉螯合, 用 4-甲基-2 戊酮萃取, 用原子吸收光谱法, 在波长 228.0nm 处以空气-乙炔火焰测定镉原子的吸光度, 求出镉含量。

4.8.2 试剂和材料

4.8.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.8.2.2 硝酸:优级纯。

4.8.2.3 盐酸 :优级纯。

- 4.8.2.4 4-甲基-2 戊酮。
- 4.8.2.5 氨水溶液 1:1+1。
- 4.8.2.6 盐酸溶液:1+3。
- 4.8.2.7 硝酸溶液:1+1。
- 4.8.2.8 柠檬酸铵溶液 :500 g/L。
- 4.8.2.9 硫酸铵溶液: 400 g/L。
- 4.8.2.10 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液:100 g/L。
- 4.8.2.11 镉标准储备溶液:0.1 mg/mL。
- 4.8.2.12 镉标准溶液 :0.005 mg/mL, 移取 5.00mL 镉标准储备液放入 100mL 容量瓶中, 加 2 mL 硝酸溶液, 并用水稀释至刻度, 摇匀。
- 4.8.3 仪器、设备
- 4.8.3.1 原子吸收光谱仪。
- 4.8.3.2 镉空心阴极灯。
- 4.8.4 分析步骤
- 4.8.4.1 称取约 3g 液体试样, 精确至 0.2 mg, 置于 250mL 烧杯中, 加入 30mL 水、1mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸约 1 min, 冷至室温。
- 4.8.4.2 各加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液, 用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0~5.2(使用 pH 计), 然后分别加入 3mL 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液并混合均匀。
- 4.8.4.3 静置 3 min 后, 移入分液漏斗中, 加入 25.00mL 4-甲基-2 戊酮, 振荡 2 min, 再静置 10min 后, 弃去水层, 将萃取液收集于干燥的容量瓶中。
- 4.8.4.4 在仪器最佳工作条件下, 于 228.8nm 波长处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。
- 4.8.4.5 分别移取 0.00mL、0.5mL、1.5mL、2.5mL 镉标准溶液于 100mL 烧杯中, 再分别加入 1mL 硝酸溶液, 加水至约 30 mL, 此系列溶液中镉含量分别 0mg、0.0025mg、0.0075mg、0.0125mg, 以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作, 以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的镉含量为横坐标, 绘制回归曲线并计算回归方程。
- 4.8.5 结果计算
- 镉含量以质量分数 ω_{Cd} 计, 数值以 % 表示, 按式 (5) 计算:

$$\omega_{Cd} = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (5)}$$

式中:

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的镉的质量的数值, 单位为毫克 (mg);

m_0 — 试料的质量的数值, 单位为克 (g)。

4.8.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.00005%。

4.9 汞含量测定

按 GB/T 37906-2019 规定的方法检测。

4.10 铬含量的测定

4.10.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法, 在波长 429.0nm 处测定铬原子的吸光度, 求出铬含量。

4.10.2 试剂与材料

4.10.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.10.2.2 硝酸: 优级纯。

4.10.2.3 硝酸溶液: 1+1。

4.10.2.4 铬标准贮备溶液:0.1 mg/mL。

4.10.2.5 铬标准溶液:移取 10.00mL 铬标准贮备溶液于 1 000 mL 容量瓶中,加入 20mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此溶液 1mL 含有 0.001 mg Cr。

4.10.3 仪器、设备

4.10.3.1 原子吸收光谱仪:配有铬空心阴极灯。

4.10.3.2 微量进液装置:装有按钮式 5 μ L~500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

4.10.3.3 电加热原子吸收分析装置:带电加热方式,可进行反间接地补偿。

4.10.3.4 发热炉:石墨或耐高温金属材料。

4.10.4 分析步骤

4.10.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL、1.00mL、2.00mL、3.00mL 铬标准溶液于 4 个 50mL 容量瓶中,加 1 mL 硝酸溶液用水稀释至刻度,摇匀,用微量进液装置将配好的试样注入发热炉,经干燥、灰化、原子化后,在 429.0nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度(μ g/L)为横坐标,对应的吸光度为纵坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.10.4.2 测定

称取约 3g 液体试液,精确至 0.2 mg,置于 250mL 烧杯中,加入 10mL 水,1mL 硝酸溶液,盖上表面皿置于电炉上煮沸约 1 min,冷却后转移至 250mL 容量瓶中,用水稀释至刻度。此溶液为试液 B。移取 5mL 试液 B(如有浑浊,使用中速定量滤纸干过滤)置于 50 mL 容量瓶中,以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.10.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_B 计,数值以%表示,按式(7)计算:

$$\omega_B = \frac{\rho V \times 10^{-6}}{m V_1 / V_B} \times 100 \quad (7)$$

式中:

ρ —校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值,单位为微克每升(μ g/L);

V —测定时试样溶液体积的数值,单位为毫升(mL);

m —试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 —移取试液 D 的体积的数值,单位为毫升(mL)($V_1=5$);

V_B —试液 B 的总体积的数值,单位为毫升(mL)($V_B=250$)。

4.10.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

5 检验规则

5.1 每批出厂的液体硫酸铝都应符合本标准要求

5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标、检验规则和试验方法对所接收到的产品进行验收

5.3 如果检验指标不符合本标准要求,应重复取样复验,复验结果仍不符合本标准的技术要求,则判定为不符合接收标准。

5.4 产品按批检验,以同一贮罐(槽)为一批。

5.5 产品用槽车、贮槽装运时,应按 GB/T6680 规定采取具有代表性的样品

5.6 测定结果的极限数值判定采用 GB/T8170-2008 中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

液体硫酸铝用专用槽车罐装，专用槽车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备，有危险化学用品标识。

6.2 贮存

废酸储存于专用的储罐内，远离热源

(5) 液体氯化亚铁质量标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

液体氯化亚铁质量标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: **Q/WLHB 001-2020**

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、陈光

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、陈光

本标准主要审核人：扶未来

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了氯化亚铁的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款，凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

液体为绿色或黄绿色液体。

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

表 1 液体氯化亚铁质量标准

项目名称	计量单位	指标
氯化亚铁（Fe ²⁺ ）质量分数	%	≥10
酸不溶物的质量分数	%	≤0.5
硫酸根（SO ₄ ²⁻ ）的质量分数	%	≤1.0
铁（Fe）（III）的质量分数	%	≤0.4
砷（As）的质量分数	%	≤0.0005
铅（Pb）的质量分数	%	≤0.004
汞（Hg）的质量分数	%	≤0.00002
镉（Cd）的质量分数	%	≤0.0005
铬（Cr）的质量分数	%	≤0.01
锌（Zn）的质量分数	%	≤0.15

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品，在没有特殊注明时，均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 亚铁（Fe²⁺）含量的测定

4.2.1 方法提要

在硫酸和磷酸介质中,以二苯胺磺酸钠为指示剂,用重铬酸钾标准滴定溶液滴定。

4.2.2 试剂和材料

4.2.2.1 盐酸溶液:1+1。

4.2.2.2 硫酸混合酸:在 700 ml 水中缓慢加入 150ml 硫酸 150ml 磷酸同时不断搅拌,混匀。

4.2.2.3 重铬酸钾标准滴定溶液: $c(1/6K_2Cr_2O_7)$ 约为 0.05mol/L。

4.2.2.4 二苯胺磺酸钠指示液:5g/L。

4.2.3 分析步骤

称取约 2g 固体试样或 4g 液体试样,精确至 0.2mg,置于 50ml 小烧杯中,加入 4ml 盐酸溶液,加水溶解,转移至 250ml 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。移取 25 ml 此溶液,置于 250ml 锥形瓶中,加入 10ml 硫酸混合酸 80ml 水和两滴至三滴二苯胺磺酸钠指示液,以重铬酸钾标准滴定溶液滴定至蓝紫色。

4.2.4 结果计算

氧化亚铁含量(以 Fe₂ 计)的质量分数 w_1 ,数值以 % 表示,按式(1)计算:

$$w_1 = \frac{VcM}{1000m \times 25/250} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

V ——滴定中消耗重铬酸钾标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——重铬酸钾标准滴定溶液浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M ——铁(Fe)的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=55.85$)。

4.3 酸不溶物含量的测定

4.3.1 试剂和材料

盐酸溶液:1+49。

4.3.2 仪器、设备

4.3.2.1 电热恒温干燥箱:温度可控制为 $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。

4.3.2.2 玻璃砂坩埚:滤板孔径为 $5\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 。

4.3.3 分析步骤

称取约 10g 固体试样或 20g 液体试样,精确到 0.01g,置于 250ml 烧杯中。加盐酸溶液至约 100ml,充分搅拌。用已在 $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 下干燥至恒量的玻璃砂坩埚过滤,用盐酸溶液洗涤五次至八次(每次约 5ml)。再用水洗涤五次至八次(每次约 5ml),滤液移入 250ml 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀,此为试液 A。将坩埚和残渣放入电热恒温干燥箱内,在 $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 下干燥至恒量。

4.3.4 结果计算

酸不溶物的质量分数 w_2 数值以 % 表示,按式(2)计算:

$$w_2 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

m_2 ——玻璃砂坩埚连同残渣的质量的数值,单位为克(g);

m_1 ——玻璃砂坩埚的质量的数值,单位为克(g);

m ——试料质量的数值,单位为克(g)。

4.4 硫酸根含量的测定

4.4.1 方法提要

试样中硫酸根与氯化钡定量反应生成硫酸钡沉淀,采用硫酸根测定仪得出试样中硫酸根的量。

4.4.2试剂和材料

4.4.2.1氯化钡溶液 :250g/L。

4.4.2.2盐酸溶液:1+1。

4.4.3仪器、设备

硫酸根测定仪。

4.4.4分析步骤

4.4.4.1液体氯化亚铁:准确移取 20.0mL样品于离心管内,并称量所移取样品的质量 m ,精确至0.001 g。加入5 mL 盐酸溶液,振荡,加入氯化钡溶液5mL,盖上盖子摇匀。

4.4.4.2固体氯化亚铁:将样品混合均匀后,称取约20g样品(m_1),精确至0.001 g。置于小烧杯中,加25 mL盐酸溶液,溶解(若溶液浑浊,可以适当加热)。转移至100mL 容量瓶中,摇匀。准确移取20.0 mL 样品于离心管内,加入5 mL 盐酸溶液,振荡,加入氯化钡溶液5mL,盖上盖子摇匀。

4.4.4.3分别将装有样品的高心管,高心管盖及单边铁筒一起称重,可向高心管内加水,使左右两边的总重在进行离心的时候相等,保持平衡。

4.4.4.4将高心管放入离心机内,调节转速至1500 r/min时间为1min,按“启动”键,仪器开始工作。如中途需要停止,直接按“停止”键。

4.4.4.5当仪器发出峰鸣声时,取出高心管,读数P。

4.4.5

结果计算

4.4.5.1液体氯化亚铁中硫酸根含量以质量分数 w 计数值以%表示,按式(3)计算:

$$w_1 = \frac{(P - 1.4m_1) \times 20}{m} \times 100\% \quad (3)$$

式中:

m ——所移取 20.0 mL 液体样品的质量的数值,单位为克(g);

P ——从硫酸根测定仪读出的硫酸根含量的质量浓度的数值,单位为克升(g/L)。

4.5 铁(Fe^{3+})含量的测定。

4.5.1 方法提要

在酸性条件下,三价铁和碘化钾反应析出碘,以淀粉作指示剂,用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定。

4.5.2 试剂和材料

4.5.2.1 碘化钾。

4.5.2.2硝酸银溶液:17 g/L。

4.5.2.3盐酸溶液:1+1。

4.5.2.4盐酸溶液:1+49。

4.5.2.5硫代硫酸钠标准滴定溶液: $c(Na_2S_2O_3)$ 约0.1 mol/L。

4.5.2.6

淀粉指示液:10 g/L。

4.5.3仪器、设备

坩埚式过滤器:滤板孔径为5 μ m-45 μ m。

4.5.4分析步骤

4.5.4.1试验溶液 的制备

用称量瓶称取约20g液体试样或10g固体试样,精确至0.2mg,置于250mL烧杯中。对固体试样用100mL盐酸溶液(6.2.2.4)分次洗涤称量瓶,洗液并入盛试料的烧杯中,搅拌溶解,在(50

士5)C水中保温15 min,对液体试料用100mL水分次洗涤称量瓶,洗液并入盛试料的烧杯中,搅拌、用已于105℃-110℃烘至恒量的坩埚式过滤器抽滤,用水洗涤残渣至洗液中不含氯离子(用硝酸银溶液检查)。将滤液和洗涤液转移至500mL容量瓶中,加水稀释至刻度,摇匀,即得试液A。试液A用于铁和亚铁含量的测定。保留坩埚和残渣,用于不溶物含量的测定。

4.5.4.2测定

移取25.00mL试液A,置于250mL容量瓶中,依次加入25mL水,3g碘化钾和10mL盐酸(4.2.2.3),加盖瓶塞,水封,摇匀,于暗处放置30 min。用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至淡黄色,加入3mL淀粉指示液,继续滴定至蓝色消失。同时做空白试验。

4.5.5结果计算

铁(Fe³⁺)含量以质量分数w₁计,数值以%表示,按式(1)计算:

$$w_1 = \frac{(V - V_0) \times c \times M \times 10^{-4}}{m \times V_1 / V_2} \times 100 \quad \text{.....(1)}$$

式中:

V —— 试液消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

V_0 —— 空白试验消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c —— 硫代硫酸钠标准滴定溶液实际浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M —— 铁的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=55.85$);

m —— 试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 —— 移取试液A的体积的数值,单位为毫升(mL)($V_1=25$);

V_2 —— 试液A的总体积的数值,单位为毫升(mL)($V_2=500$)。

4.2.5

允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于0.05%。

4.6 砷含量测定

4.6.1 氢化物原子吸收光谱法

4.6.2 方法原理

样品经湿消化处理后,加入还原剂使五价砷还原为三价砷,再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢,由氦气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线,其吸收量与砷含量成正比,与其标准系列比较定量。

4.6.3 试剂

4.6.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.6.3.2 所用硝酸、盐酸均为优级纯。

4.6.3.3 氢氧化钠溶液(2g/L)。

4.6.3.4 硼氢化钠(NaBH₄)溶液(10g/L):称取硼氢化钠 10.0g,溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000ml 中,混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天,取出后应当日使用。(也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠)。

4.6.3.5 10%碘化钾溶液:取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.6.3.6 盐酸溶液(1+1):量取盐酸 100ml,小心倒入 100ml 水中,混匀。

4.6.3.7 20%盐酸羟胺溶液:取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.6.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准贮备液 砷标准溶液 1000.0mg/L (购于国家标准物质中心)。

B. 砷标准中间液 将砷标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50, 1.25, 2.50, 3.75ml 砷标准储备液于 25.0ml 容量瓶中,加入

2.5ml10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液，用盐酸（1+1）溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.6.3.9 硝酸溶液（70+30）：取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.6.3.10 硝酸+高氯酸混合液（4+1）：量取 80ml 硝酸，加 20ml 高氯酸，混匀。

4.6.3.11 10%硫脲溶液：取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.6.4 仪器

4.6.4.1 仪器：原子吸收光谱仪（附氢化物发生器及锷空心阴极灯，金属套玻璃高效雾化器）。

4.6.4.2 微波样品消解装置

4.6.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸（1+5）浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗。并用 1mol/L 乙二胺四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.6.5 操作方法

4.6.5.1 样品处理

（1）样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂质后，取样品于 60℃干燥 4 小时，磨碎过 30 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

（2）微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消化罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序（见表 2）进行升温消化。待消化完毕后，取出消化罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试液。同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa（Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位）。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸（1+1）溶液，再加入 1.0ml10%碘化钾溶液，1.0ml20%盐酸羟胺溶液，用盐酸（1+1）溶液稀释至刻度，混匀备测。

（3）硝酸-高氯酸湿消化：精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中，加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml，同时做两份试剂空白，混匀，放置过夜。置于程序电热板上加热消解，缓慢加热，若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深，稍冷，补加硝酸 5~10ml，再消解至 10ml 左右观察，如此重复两三次，注意避免炭化。如仍不能消解完全，则加入高氯酸 1~2ml，继续加热至消解完全后，再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽，冷却，加水 5ml，再蒸发至冒硝酸白烟。冷却，用水将内容物定量转入 10ml 比色管中，其间加入 10%硫脲 1.0ml，补水至刻度并混匀，备测。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂，因为其和高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀，影响测定，所以用硫脲作为还原剂。

4.6.5.2 测定：在调整好的仪器条件下，将标准溶液、空白液，样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品，同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.6.6 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计，按式(3)计算：

$$\omega_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times V}{M \times 1000} \quad \text{.....(3)}$$

式中：

ω_2 — 样品中砷含量，mg/kg（或 mg/L）；

A_1 — 测定样液中砷含量，mg/L；

A_2 — 空白液中砷含量，mg/L；

M — 样品质量或体积，g（ml）；

V—样品定容总体积, mL

4.7 铅含量的测定

4.7.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液使铅螯合, 用 4-甲基-2-戊酮萃取, 用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度, 求出铅含量。

4.7.2 试剂和材料

4.7.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.7.2.2 硝酸: 优级纯。

4.7.2.3 盐酸: 优级纯。

4.7.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.7.2.5 硝酸溶液: 1+1。

4.7.2.6 氨水溶液: 1+1。

4.7.2.7 盐酸溶液: 1+3。

4.7.2.8 柠檬酸铵溶液: 500 g/L。

4.7.2.9 硫酸铵溶液: 400 g/L。

4.7.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液: 100 g/L。

4.7.2.11 铅标准贮备溶液: 0.1 mg/mL。

4.7.2.12 铅标准溶液: 0.01 mg/mL。移取 10.00mL 铅标准贮备溶液于 100 mL 容量瓶中, 加入 15mL 硝酸溶液, 用水稀释至刻度, 摇匀。

4.7.3 仪器、设备

4.7.3.1 原子吸收光谱仪。

4.7.3.2 铅空心阴极灯。

4.7.4 分析步骤

4.7.4.1 称取约 5g 液体试样, 精确至 0.2mg, 置于 250mL 烧杯中, 加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液, 盖上表面皿煮沸约 1min, 冷至室温。

4.7.4.2 加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液, 用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值

5.0~5.2 (使用 pH 计), 然后加入 3mL 二乙基二硫代胺基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.7.4.3 静置 3min 后, 移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2-戊酮, 振荡 2 min, 再静置 10 min 后, 弃去水层, 将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.7.4.4 在仪器的最佳工作条件下, 于波长 283.3nm 处, 以试剂空白调零, 测其吸光度。

4.7.4.5 分别移取 0.00mL、2.50mL、5.00mL、7.50mL 铅标准溶液于 100mL 烧杯中, 加入 2mL 硝酸溶液, 加水至约 30 mL, 此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg。以下按 4.7.4.2~4.7.4.4 操作。以测定的吸光度为纵坐标, 相对应的铅含量 (mg) 为横坐标, 绘制校准曲线或计算回归方程。

4.7.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω_3 数值以 % 表示, 按式 (4) 计算:

$$\omega_3 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (4)}$$

式中:

m—由校准曲线查得或回归方程计算出的铅的质量的数值, 单位为毫克 (mg);

m0—试料的质量的数值, 单位为克 (g)。

4.7.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.8 汞含量测定

按GB/T 37906-2019规定的方法检测。

4.9 铜含量测定

4.9.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液使铜螯合,用 4-甲基-2 戊酮萃取,用原子吸收光谱法,在波长 328.8 nm 处以空气-乙炔火焰测定铜原子的吸光度,求出铜含量。

4.9.2 试剂和材料

4.9.2.1 水:符合 GB/T 5682 中二级水规格。

4.9.2.2 硝酸:优级纯。

4.9.2.3 盐酸:优级纯。

4.9.2.4 4-甲基-2 戊酮。

4.9.2.5 氨水溶液 1:1+1。

4.9.2.6 盐酸溶液:1+3。

4.9.2.7 硝酸溶液:1+1。

4.9.2.8 柠檬酸铵溶液:500 g/L。

4.9.2.9 硫酸铵溶液:400 g/L。

4.9.2.10 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液:100 g/L。

4.9.2.11 铜标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.9.2.12 铜标准溶液:0.005 mg/mL。移取 5.00mL 铜标准储备液放入 100mL 容量瓶中,加 2mL 硝酸溶液,并用水稀释至刻度,摇匀。

4.9.3 仪器、设备

4.9.3.1 原子吸收光谱仪。

4.9.3.2 铜空心阴极灯。

4.9.4 分析步骤

4.9.4.1 称取约 3g 液体试样,精确至 0.2 mg,置于 250mL 烧杯中,加入 30mL 水、1mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸约 1 min,冷至室温。

4.9.4.2 各加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液,用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0~5.2(使用 pH 计),然后分别加入 3mL 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.9.4.3 静置 3 min 后,移入分液漏斗中。加入 25.00mL 4-甲基-2 戊酮,振荡 2 min,再静置 10min 后,弃去水层,将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.9.4.4 在仪器最佳工作条件下,于 328.8nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。

4.9.4.5 分别移取 0.00mL、0.5mL、1.5mL、2.5mL 铜标准溶液于 100mL 烧杯中,再分别加入 1mL 硝酸溶液,加水至约 30 mL,此系列溶液中铜含量分别 0mg、0.0025mg、0.0075mg、0.0125mg。以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作,以测定的吸光度为纵坐标,相对应的铜含量为横坐标,绘制回归曲线并计算回归方程。

4.9.5 结果计算

铜含量以质量分数 ω_4 计,数值以%表示,按式(5)计算:

$$\omega_4 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{..... (5)}$$

式中:

m — 由校准曲线查得或回归方程计算出的铜的质量的数值,单位为毫克(mg)。

m_0 — 试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.9.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 03%。

4.10 铬含量的测定

4.10.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法,在波长 429.0 nm 处测定铬原子的吸光度,求出铬含量。

4.10.2 试剂与材料

4.10.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.10.2.2 硝酸:优级纯。

4.10.2.3 硝酸溶液:1+1。

4.10.2.4 铬标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.10.2.5 铬标准溶液:移取 10.00 mL 铬标准储备溶液于 1 000 mL 容量瓶中,加入 20 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此溶液 1 mL 含有 0.001 mg Cr。

4.10.3 仪器、设备

4.10.3.1 原子吸收光谱仪:配有铬空心阴极灯。

4.10.3.2 微量进液装置:装有按钮式 5 μL~500 μL 微量液体流量计或自动进样器。

4.10.3.3 电加热原子吸收分析装置:带电加热方式,可进行反向接地补偿。

4.10.3.4 发热炉:石墨或耐高温金属制。

4.10.4 分析步骤

4.10.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50 mL 容量瓶中,加 1 mL 硝酸溶液用水稀释至刻度,摇匀,用微量进液装置将配好的试样注入发热炉,经干燥、灰化、原子化后,在 429.0 nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度(μg/L)为横坐标,对应的吸光度为纵坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.10.4.2 测定

称取约 3g 液体试液,精确至 0.2 mg,置于 250 mL 烧杯中,加入 10 mL 水,1 mL 硝酸溶液,盖上面皿置于电炉上煮沸约 1 min。冷却后转移至 250 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度。此溶液为试液 B。移取 5 mL 试液 B(如有浑浊,使用中速定量滤纸干过滤)置于 50 mL 容量瓶中,以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.10.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_{Cr} 计,数值以%表示,按式(7)计算:

$$\omega_{Cr} = \frac{\rho V \times 10^{-4}}{m V_1 / V_B} \times 100 \quad \text{----- (7)}$$

式中:

ρ—校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值,单位为微克每升(μg/L);

V—测定时试样溶液体积的数值,单位为毫升(mL);

m—试料的质量的数值,单位为克(g);

V₁—移取试液 D 的体积的数值,单位为毫升(mL)(V₁=5);

V_B—试液 B 的总体积的数值,单位为毫升(mL)(V_B=250)。

4.10.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

4.11 铈含量的测定

4.11.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法,在 213.9 nm 波长处以空气-乙炔火焰测定铈原子的吸光度,求出铈含量。

4.11.2 试剂和材料

4.11.2.1 硝酸溶液：1 + 1。

4.11.2.2 锌标准储备溶液：0.1 mg/mL。

4.11.2.3 锌标准溶液：10 μg/mL。移取 10.00 mL 锌标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中，加入 2 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

4.11.3 仪器、设备

4.11.3.1 原子吸收光谱仪。

4.11.3.2 锌空心阴极灯。

4.11.4 分析步骤

4.11.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL（空白）、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL 锌标准溶液置于 5 个 50 mL 容量瓶中，加入 1 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此标准系列锌含量为 0.00 mg/L、0.20 mg/L、0.40 mg/L、0.60 mg/L、0.80 mg/L。仪器稳定后，在其最佳工作条件下，于 213.9 nm 波长处，以试剂空白调零，测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标，相对应的锌的质量浓度（mg/L）为横坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.11.4.2 测定

移取 2.00 mL 试液 A 置于 100 mL 烧杯中，加 20 mL 水、1.0 mL 硝酸溶液，盖上表面皿煮沸，保持微沸至体积减少到约 10 mL，冷至室温后全部转移到 50 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。按 5.12.4.1 的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中锌的质量浓度。

4.11.5 结果计算

锌含量以质量分数（K）计，数值以%表示，按式（13）计算：

$$w_{\text{Zn}} = \frac{\rho V \times 10^{-6}}{m_s V_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中：

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的锌的质量浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

V ——测定时试样溶液总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V=50$ ）；

m_s ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V_1=2$ ）；

V_A ——试液 A 的总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V_A=100$ ）。

4.11.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

5 检验规则

- 5.1 每批出厂的液体氯化亚铁应符合本标准要求
- 5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标、检验规则和试验方法对所接收到的产品进行验收
- 5.3 如果检验指标不符合本标准要求，应重复取样复验。复验结果仍不符合本标准的技术要求，则判定为不符合接受标准。
- 5.4 产品按批检验，以同一贮罐（槽）为一批。接收单位以每次收到的产品为一批
- 5.5 用槽车、贮槽装运时，应按GB/T6680规定采取具有代表性的样品
- 5.6 测定结果的极限数值判定采用GB/T8170-2008中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

液体氯化亚铁用专用槽车罐装，专用槽车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备，有危险化学品标识。

6.2 贮存

储存于专用的储罐内，远离热源

(6) 液体三氯化铁质量标准

云浮市未来环保科技有限公司企业标准

液体三氯化铁质量标准



未来环保

2020 年 1 月 8 日发布 2020 年 2 月 1 日实施

云浮市未来环保科技有限公司 发布

文件编号: **Q/WLHB 001-2020**

版式编号: 第一版

发放编号:

受控状态:

编制: 王龙、陈光

日期: 2019 年 12 月 8 日

审核: 扶未来

日期: 2019 年 12 月 25 日

批准: 邹延程

日期: 2020 年 1 月 8 日

前言

为满足建立技术标准体系的要求，根据 GB/T15497-2003《企业标准体系 技术标准体系》的要求，结合我公司的实际情况，制定本技术标准。

本标准由生产技术部提出

本标准由生产技术部起草

本标准主要起草部门：生产技术部

本标准主要起草人：王龙、陈光

本标准主要审核人：扶未来

本标准第一次发布

本标准由生产技术部负责解释

1 范围

本标准规定了液体三氯化铁的产品分类、技术要求、试验方法、贮存和运输要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 滴定分析（容量分析）用标准溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备

GB/T 610.1 化学试剂 砷测定通用方法（砷斑法）

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB 7475 原子吸收分光光度法

3 要求

3.1 外观

液体产品应为红褐色溶液。

3.2 理化指标

应符合表 1 的规定

表1液体三氯化铁质量标准

项目名称	计量单位	指标
铁（Fe ³⁺ ）的质量分数	%	≥13.0
亚铁（Fe ²⁺ ）的质量分数	%	≤0.10
密度（20℃）	g/cm ³	≥1.40
不溶物的质量分数	%	≤0.50
游离酸（以 HCl 计）的质量分数	%	≤0.40
锌（Zn）的质量分数	%	≤0.05
砷（As）的质量分数	%	≤0.0008
铅（Pb）的质量分数	%	≤0.003
汞（Hg）的质量分数	%	≤0.00008
镉（Cd）的质量分数	%	≤0.0016
铬（Cr）的质量分数	%	≤0.008

4 试验方法

4.1 通则

本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、试剂及制品，在没有特殊注明时，均按

GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

4.2 铁(Fe³⁺)含量的测定

4.2.1 方法提要

在酸性条件下,三价铁和碘化钾反应析出碘,以淀粉作指示剂,用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定。

4.2.2 试剂和材料

4.2.2.1 碘化钾。

4.2.2.2 硝酸银溶液:17 g/L。

4.2.2.3 盐酸溶液:1+1。

4.2.2.4 盐酸溶液:1+49。

4.2.2.5 硫代硫酸钠标准滴定溶液: $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ 约0.1 mol/L。

4.2.2.6 淀粉指示液:10 g/L。

4.2.3 仪器、设备

坩埚式过滤器:滤板孔径为5 μm-15 μm。

4.2.4 分析步骤

4.2.4.1 试验溶液 的制备

用称量瓶称取约20g液体试样或10g固体试样,精确至0.2mg,置于250mL烧杯中。对固体试样用100mL盐酸溶液(4.2.2.4)分次洗涤称量瓶,洗液并入盛试料的烧杯中,搅拌溶解,在(50±5)℃水浴中保温15 min,对液体试样用100mL水分次洗涤称量瓶,洗液并入盛试料的烧杯中,搅拌,用已于105℃-110℃烘至恒量的坩埚式过滤器抽滤,用水洗涤残渣至洗液中不含氯离子(用硝酸银溶液检查),将滤液和洗涤液转移至500mL容量瓶中,加水稀释至刻度,摇匀,即得试液A,试液A用于铁和亚铁含量的测定。保留坩埚和残渣,用于不溶物含量的测定。

4.2.4.2 测定

移取25.00mL试液A,置于250mL容量瓶中,依次加入25mL水,3g碘化钾和10mL盐酸(4.2.2.3),加盖瓶塞,水封,摇匀,于暗处放置30 min。用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至淡黄色,加入3mL淀粉指示液,继续滴定至蓝色消失。同时做空白试验。

4.2.5 结果计算

铁(Fe³⁺)含量以质量分数 w_1 计,数值以%表示,按式(1)计算:

$$w_1 = \frac{(V - V_0) \times cM \times 10^{-3}}{mV_1/V_A} \times 100 \quad \text{--- (1)}$$

式中:

V —— 试液消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

V_0 —— 空白试验消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c —— 硫代硫酸钠标准滴定溶液实际浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M —— 铁的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) [$M=55.85$];

m —— 试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 —— 移取试液 A 的体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_1=25$);

V_A —— 试液 A 的总体积的数值,单位为毫升(mL) ($V_A=500$)。

4.2.5

允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于0.05%。

4.3 亚铁(Fe²⁺)含量的测定

4.3.1 方法提要

在硫酸和磷酸介质中,以二苯胺磺酸钠为指示剂,用重铬酸钾标准滴定溶液滴定。

4.3.2 试剂和材料

4.3.2.1 盐酸溶液:1+1.

4.3.2.2 硫磷混合酸:在 700 ml 水中缓慢加入 150 ml 硫酸, 150 mL 磷酸, 同时不断搅拌, 混匀。

4.3.2.3 重铬酸钾标准滴定溶液: $c(1/6K_2Cr_2O_7)$ 约为 0.05 mol/L。

4.3.2.4 二苯胺磺酸钠指示液:5 g/L。

4.3.3 分析步骤

称取约 2 g 固体试样或 4 g 液体试样, 精确至 0.2 mg, 置于 50 ml 小烧杯中, 加入 4 mL 盐酸溶液, 加水溶解, 转移至 250 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。移取 25 mL 此溶液, 置于 250 mL 锥形瓶中, 加入 10 mL 硫磷混合酸, 60 mL 水和两滴至三滴二苯胺磺酸钠指示液, 以重铬酸钾标准滴定溶液滴定至蓝紫色。

4.3.4 结果计算

氯化亚铁含量(以 Fe_2^{+} 计)的质量分数 w_1 , 数值以 % 表示, 按式 (1) 计算:

$$w_1 = \frac{V_c M}{1000 m \times 25/250} \times 100 \% \quad (1)$$

式中:

V —— 滴定中消耗重铬酸钾标准滴定溶液的体积的数值, 单位为毫升 (mL);

c —— 重铬酸钾标准滴定溶液浓度的准确数值, 单位为摩尔每升 (mol/L);

M —— 铁 (Fe) 的摩尔质量的数值, 单位为克每摩尔 (g/mol) ($M=55.85$);

m ——

m —— 试样质量的数值, 单位为克 (g)。

4.4 密度的测定

按照 GB/T 22594-2008 中 3.3.1 进行测定。

4.5 不溶物含量的测定

4.5.1 方法提要

用水溶解试样, 用坩埚式过滤器过滤, 残渣干燥后称量。

4.5.2 试剂和材料

4.5.2.1 水: 符合 GB/T 6682 中三级水规格。

4.5.2.2 氯化钡 ($BaCl_2 \cdot 2H_2O$) 溶液: 100 g/L。

4.5.3 仪器、设备

坩埚式过滤器: 滤板孔径为 5 μm —15 μm 。

4.5.4 分析步骤

称取约 20 g 试样, 精确至 0.01 g, 置于 250 mL 烧杯中, 加 100 mL 水, 加热溶解。趁热用已 105℃—110℃ 干燥至恒量的坩埚式过滤器过滤, 用热水洗涤至无硫酸根离子为止 (用氯化钡溶液检验), 于 105℃—110℃ 下干燥至恒量。

4.5.5 结果计算

水不溶物含量以质量分数 w_3 计, 数值以 % 表示, 按式 (3) 计算:

$$w_1 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100 \quad \text{.....(3)}$$

式中:

m_2 ——坩埚式过滤器连同水不溶物的质量的数值,单位为克(g);

m_1 ——坩埚式过滤器的质量的数值,单位为克(g);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.5.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于0.005%。

4.6 游离酸含量的测定

4.6.1 方法提要

氟化钾与铁离子反应生成六氟合铁(Ⅲ)酸三钾,以酚酞作指示剂,用氢氧化钠标准滴定溶液滴定。

4.6.2 试剂和材料

4.6.2.1 无二氧化碳的水。

4.6.2.2 盐酸溶液:1+120。

4.6.2.3 氟化钾溶液:500 g/L。称取100g氟化钾置于250mL烧杯中,加入200 mL无二氧化碳的水,搅拌溶解,滴加2滴酚酞指示剂,若溶液无色,用氢氧化钠标准滴定溶液中和至刚呈微红色;若溶液呈红色,则用盐酸溶液滴至无色后,再用氢氧化钠标准滴定溶液中和至刚呈微红色。

4.6.2.4 氢氧化钠标准滴定溶液: $c(\text{NaOH})$ 约0.05mol/L。

4.6.2.5 酚酞指示液:10 g/L。

4.6.3 仪器、设备

微量滴定管:10mL。

4.6.4 分析步骤

称取约1 g液体试样或0.5 g固体试样置于250 mL锥形瓶中,精确至0.2 mg,加入50 mL无二氧化碳水,25mL氟化钾溶液,混匀,加入2滴酚酞指示液,用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至微红色(30s不褪)即为终点。

4.6.5 结果计算

游离酸(以HCl计)含量以质量分数 w_1 计,数值以%表示,按式(4)计算:

$$w_1 = \frac{V \cdot c \cdot M}{m} \times 100 \quad \text{.....(4)}$$

式中:

V ——滴定时消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——氢氧化钠标准滴定溶液实际浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

M ——氯化氢的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) [$M(\text{HCl})=36.45$];

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.6.6

允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于0.05%。

4.7 锌含量的测定

4.7.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法,在213.9nm波长处以空气-乙炔火焰测定锌原子的吸光度,求出锌含量。

4.7.2 试剂和材料

4.7.2.1 硝酸溶液：1 + 1。

4.7.2.2 锌标准储备溶液：0.1 mg/mL。

4.7.2.3 锌标准溶液：10 μg/mL。移取 10.00mL 锌标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中，加入 2mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

4.7.3 仪器、设备

4.7.3.1 原子吸收光谱仪。

4.7.3.2 锌空心阴极灯。

4.7.4 分析步骤

4.7.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00mL (空白)、1.00mL、2.00mL、3.00mL、4.00mL 锌标准溶液置于 5 个 50mL 容量瓶中，加入 1mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此标准系列锌含量为 0.00 mg/L、0.20 mg/L、0.40 mg/L、0.60 mg/L、0.80 mg/L。仪器稳定后，在其最佳工作条件下，于 213.9nm 波长处，以试剂空白调零，测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标，相对应的锌的质量浓度 (mg/L) 为横坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

4.7.4.2 测定

移取 2.00mL 试液 A 置于 100mL 烧杯中，加 20mL 水、1.0mL 硝酸溶液，盖上表面皿煮沸，保持微沸至体积减少到约 10mL，冷至室温后全部转移到 50mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。按 5.12.4.1 的步骤测定其吸光度。由校准曲线或回归方程查得或计算出试样中锌的质量浓度。

4.7.5 结果计算

锌含量以质量分数 (%) 计，数值以 % 表示，按式 (13) 计算：

$$w_{\text{Zn}} = \frac{\rho V \times 10^{-6}}{m_s V_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中：

ρ ——由校准曲线或回归方程查得或计算出的锌的质量浓度的数值，单位为毫克每升 (mg/L)；

V ——测定时试样溶液总体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V=50$)；

m_s ——试料的质量的数值，单位为克 (g)；

V_s ——移取试液 A 的体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V_s=2$)；

V_A ——试液 A 的总体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V_A=100$)。

4.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值应不大于 0.0005%。

4.8 砷含量测定

4.8.1 氢化物原子吸收光谱法

4.8.2 方法原理

样品经湿消化处理后，加入还原剂使五价砷还原为三价砷，再加入硼氢化钠或硼氢化钾还原生成砷化氢，由氢气载入火焰原子化器中分解为原子态砷蒸气吸收波长 193.7nm 的共振线，其吸收量与砷含量成正比，与其标准系列比较定量。

4.8.3 试剂

4.8.3.1 实验用水为石英亚沸高纯水或电阻率 80 万欧姆以上的去离子水。所有试剂要求使用优级纯或更高级别试剂。

4.8.3.2 硝酸，盐酸为优级纯。

4.8.3.3 氢氧化钠溶液 (2g/L)。

4.8.3.4 硼氢化钠 (NaBH_4) 溶液 (10g/L)：称取硼氢化钠 10.0g，溶于 2g/L 氢氧化钠溶液 1000ml 中，混匀。此溶液于冰箱中可保存 10 天，取出后应当日使用。(也可称取 14g 硼氢化钾代替 10g 硼氢化钠)。

4.8.3.5 10%碘化钾溶液：取 10g 碘化钾溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.8.3.6 盐酸溶液 (1+1)：量取盐酸 100ml，小心倒入 100ml 水中，混匀。

4.8.3.7 20%盐酸羟胺溶液：取 20g 盐酸羟胺溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.8.3.8 砷标准溶液

A. 砷标准贮备液砷标准溶液 1000.0mg/L (购于国家标准物质中心)。

B. 砷标准中间液将砷标准储备液以 0.5mol/L 盐酸逐级稀释至 100.0mg/L。

C. 砷标准使用液 吸取 0.50、1.25、2.50、3.75ml 砷标准贮备液于 25.0ml 容量瓶中，加入 2.5ml 10%碘化钾溶液或 10%硫脲溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度。此液应当日配制使用。

4.8.3.9 硝酸溶液 (7+30)：取 70ml 硝酸加入 30ml 双蒸水中。

4.8.3.10 硝酸+高氯酸混合液 (4+1)：量取 80ml 硝酸，加 20ml 高氯酸，混匀。

4.8.3.11 10%硫脲溶液：取 10g 硫脲溶于 100.0ml 双蒸水中。

4.8.4 仪器

4.8.4.1 仪器：原子吸收光谱仪 (附氢化物发生器及砷空心阴极灯、金属套玻璃高效雾化器)。

4.8.4.2 微波样品消解装置

4.8.4.3 所用玻璃仪器均需以硝酸 (1+5) 浸泡过夜，用水反复冲洗，然后蒸馏水三次冲洗。并用 1mol/L 乙二胺四乙酸二钠盐浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用石英亚沸高纯水冲洗三次，备用。

4.8.5 操作方法

4.8.5.1 样品处理

(1) 样品预处理：采样和制备过程中，应注意不使样品污染。植物性中药材去杂物后，取样品于 60℃ 干燥 4 小时，磨碎过 20 目筛，储于塑料瓶中保存备用。

(2) 微波消解：精密称取 0.2000—0.5000g 样品于微波消解罐中，加 10mol/L 硝酸 4.0ml，盖好内盖，旋紧外盖，放入微波消解装置，按照预先设定的程序 (见表 2) 进行升温消化。待消化完毕后，取出消解罐，将消化液定量移入 10.0ml 或 25.0ml 比色管中，用双蒸水少量多次洗罐，稀释至刻度，混匀，即供试样液。同样做试剂空白液。

注：1Psi=6.89kPa (Psi：磅力每平方英寸，是进口仪器常用非法定压力单位，为便于使用，本方法不再换算成法定压力单位)。

取 10ml 比色管，依次准确加入 1.0 ml 上述样液，先加入少许盐酸 (1+1) 溶液，再加入 1.0ml 10%碘化钾溶液，1.0ml 20%盐酸羟胺溶液，用盐酸 (1+1) 溶液稀释至刻度，混匀备测。

(3) 硝酸-高氯酸湿消化：精密称取 0.5000—1.0000g 样品于消化瓶中，加入硝酸-高氯酸溶液 15.0ml，同时做两份试剂空白，混匀，放置过夜。置于程序电热板上加热消解，缓慢加热，若消解液处理至 10ml 左右时仍有未分解物质或色泽变深，稍冷，补加硝酸 5~10ml，再消解至 10ml 左右观察，如此重复两三次，注意避免炭化。如仍不能消解完全，则加入高氯酸 1~2ml，继续加热至消解完全后，再持续蒸发至高氯酸的白烟散尽，冷却，加水 5ml，再蒸发至冒硝酸白烟。冷却，用水将内容物定量转入 10ml 比色管中，其间加入 10% 硫酸 1.0ml，补水至刻度并混匀，备测。硝酸-高氯酸消化的样品不能用碘化钾作为还原剂，因为其与高氯酸反应生成高氯酸钾的乳白色沉淀，影响测定。所以用硫酸作为还原剂。

4.8.5.2 测定：在调整好的仪器条件下，将标准溶液，空白液，样品溶液分别导入置于火焰上的石英池中原子化进行测定。每做一批样品，同时测定标准参考物质中砷元素的含量。

4.8.6 计算

砷含量以质量分数 ω_2 计，按式(3)计算：

$$\omega_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times V}{M \times 1000} \dots\dots\dots(3)$$

式中：

ω_2 — 样品中砷含量，mg / kg (或 mg / L) ；

A_1 — 测定样液中砷含量，mg / L；

A_2 — 空白液中砷含量，mg / L；

M — 样品质量或体积，g (mL) ；

V — 样品定容总体积，mL。

4.9 铅含量的测定

4.9.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液使铅螯合，用 4-甲基-2-戊酮萃取，用原子吸收光谱法在波长 283.3nm 处测定吸光度，求出铅含量。

4.9.2 试剂和材料

4.9.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.9.2.2 硝酸：优级纯。

4.9.2.3 盐酸：优级纯。

4.9.2.4 4-甲基-2-戊酮。

4.9.2.5 硝酸溶液：1+1。

4.9.2.6 氨水溶液：1+1。

4.9.2.7 盐酸溶液：1+3。

4.9.2.8 柠檬酸铵溶液：500 g/L。

4.9.2.9 硫酸铵溶液：400 g/L。

4.9.2.10 二乙基二硫代胺基甲酸纳溶液：100 g/L。

4.9.2.11 铅标准贮备溶液：0.1 mg/mL。

4.9.2.12 铅标准溶液：0.01 mg/mL，移取 10.00mL 铅标准贮备溶液于 100 mL 容量瓶中，加入 15mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

4.9.3 仪器、设备

4.9.3.1 原子吸收光谱仪。

4.9.3.2 铅空心阴极灯。

4.9.4 分析步骤

4.9.4.1 称取约 5g 液体试样,精确至 0.2mg,置于 250mL 烧杯中,加入 30mL 水、2mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸约 1min,冷至室温。

4.9.4.2 加入 3mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液,用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值

5.0-5.2(使用 pH 计),然后加入 3mL 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.9.4.3 静置 3min 后,移入分液漏斗中依次加入 25.00 mL 4-甲基-2 戊酮,混摇 2 min,再静置 10 min 后,弃去水层,将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.9.4.4 在仪器的最佳工作条件下,于波长 283.3nm 处,以试剂空白调零,测其吸光度。

4.9.4.5 分别移取 0.00mL、2.50mL、5.00mL、7.50mL 铅标准溶液于 100mL 烧杯中,加入 2mL 硝酸溶液,加水至约 30 mL,此系列溶液中铅含量分别为 0 mg、0.025 mg、0.050 mg、0.075 mg。以下按 4.4.4.2-4.4.4.4 操作,以测定的吸光度为纵坐标,相对应的铅含量(mg)为横坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.9.5 结果计算

铅含量以质量分数 ω_3 数值以%表示,按式(4)计算:

$$\omega_3 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad (4)$$

式中:

m — 由校准曲线求得或回归方程计算出的铅的质量的数值,单位为毫克(mg);

m_0 — 试料的质量的数值,单位为克(g)。

4.9.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.10 汞含量测定

按 GB/T 37905-2019 规定的方法检测。

4.11 镉含量测定

4.11.1 方法提要

向试样中加入二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液使镉螯合,用 4-甲基-2 戊酮萃取,用原子吸收光谱法,在波长 228.8nm 处以空气-乙炔火焰测定镉原子的吸光度,求出镉含量。

4.11.2 试剂和材料

4.11.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.11.2.2 硝酸:优级纯。

4.11.2.3 盐酸:优级纯。

4.11.2.4 4-甲基-2 戊酮。

4.11.2.5 氨水溶液 1:1+1。

4.11.2.6 盐酸溶液:1+3。

4.11.2.7 硝酸溶液:1+1。

4.11.2.8 柠檬酸铵溶液:500 g/L。

4.11.2.9 硫酸铵溶液:400 g/L。

4.11.2.10 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液:100 g/L。

4.11.2.11 镉标准贮备溶液:0.1 mg/mL。

4.11.2.12 镉标准溶液:0.005 mg/mL。移取 5.00mL 镉标准贮备液放入 100mL 容量瓶中,加 2 mL 硝酸溶液,并用水稀释至刻度,摇匀。

4.11.3 仪器、设备

4.11.3.1 原子吸收光谱仪。

4.11.3.2 镉空心阴极灯。

4.11.4 分析步骤

4.11.4.1 称取约 3g 液体试样,精确至 0.2mg,置于 250mL 烧杯中,加入 30mL 水、1mL 硝酸溶液,盖上表面皿煮沸约 1 min,冷至室温。

4.11.4.2 各加入 3 mL 柠檬酸铵溶液及 15mL 硫酸铵溶液,用氨水溶液或盐酸溶液调整 pH 值至 5.0~5.2(使用 pH 计)。然后分别加入 9mL 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液并混合均匀。

4.11.4.3 静置 3 min 后,移入分液漏斗中,加入 25.00mL 4-甲基-2-戊酮,振荡 2 min,再静置 10min 后,弃去水层,将萃取液收集于干燥的容量瓶中。

4.11.4.4 在仪器最佳工作条件下,于 228.8nm 波长处,以试剂空白调零,测其吸光度。

4.11.4.5 分别移取 0.00mL、0.5mL、1.5mL、2.5mL 锡标准溶液于 100mL 烧杯中,再分别加入 1mL 硝酸溶液,加水至约 30 mL。此系列标准液中锡含量分别 0mg、0.0025mg、0.0075mg、0.0125mg。以下按 4.5.4.2~4.5.4.4 操作,以测定的吸光度为纵坐标,相对应的锡含量为横坐标,绘制回归曲线并计算回归方程。

4.11.5 结果计算

锡含量以质量分数 ω_i 计,数值以 % 表示,按式 (5) 计算:

$$\omega_i = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \text{----- (5)}$$

式中:

m — 由校准曲线求得或回归方程计算出的锡的质量的数值,单位为毫克 (mg)。

m_0 — 试料的质量的数值,单位为克 (g)。

4.11.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 05%。

4.12 铬含量的测定

4.12.1 方法提要

采用电热原子吸收光谱法,在波长 429.0nm 处测定铬原子的吸光度,求出铬含量。

4.12.2 试剂与材料

4.12.2.1 水:符合 GB/T 6682 中二级水规格。

4.12.2.2 硝酸:优级纯。

4.12.2.3 硝酸溶液:1+1。

4.12.2.4 铬标准储备溶液:0.1 mg/mL。

4.12.2.5 铬标准溶液:移取 10.00 mL 铬标准储备溶液于 1000mL 容量瓶中,加入 20 mL 硝酸溶液,用水稀释至刻度,摇匀。此溶液 1mL 含有 0.001 mg Cr。

4.12.3 仪器、设备

4.12.3.1 原子吸收光谱仪:配有铬空心阴极灯。

4.12.3.2 微量进液装置:装有按钮式 5 μ L~500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

4.12.3.3 电热原子吸收分析装置:带电加热方式,可进行反向接地补偿。

4.12.3.4 发热炉:石墨或耐高温金属制。

4.12.4 分析步骤

4.12.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50mL 容量瓶中,加 1 mL 硝酸溶液用水稀释至刻度,摇匀,用微量进液装置将配好的试样注入发热炉,经干燥、灰化、原子化后,在 429.0nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度 (μ g/L) 为横坐标,对应的吸光度为纵坐标,绘制校准曲线或计算回归方程。

4.12.4.2 测定

称取约 3g 液体试液, 精确至 0.2 mg, 置于 250 mL 烧杯中, 加入 10 mL 水, 1mL 硝酸溶液, 盖上表面皿置于电炉上煮沸约 1 min, 冷却后转移至 250 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度。此溶液为试液 B。移取 5 mL 试液 B (如有浑浊, 使用中速定量滤纸干过滤) 置于 50 mL 容量瓶中, 以下按 4.10.4.1 操作。由校准曲线查得或回归方程计算出铬的质量浓度。

4.12.5 结果计算

铬含量以质量分数 ω_6 计, 数值以%表示, 按式(7)计算:

$$\omega_6 = \frac{\rho \times V \times 10^{-9}}{m \times V_1 / V_B} \times 100 \quad \text{----- (7)}$$

式中:

ρ —校准曲线查得或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值, 单位为微克每升 ($\mu\text{g/L}$);

V —测定时试样溶液体积的数值, 单位为毫升 (mL);

m —试料的质量的数值, 单位为克 (g);

V_1 —移取试液 D 的体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V_1=5$);

V_B —试液 B 的总体积的数值, 单位为毫升 (mL) ($V_B=250$)。

4.12.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.000 5%。

5 检验规则

5.1 每批出厂的产品都应符合本标准要求

5.2 接收单位有权按本标准规定的技术指标、检验规则和试验方法对所接收到的产品进行验收

5.3 如果检验指标不符合本标准要求, 应重复取样复验, 复验结果仍不符合本标准的技术要求, 则判定为不符合接受标准。

5.4 产品按批检验, 以同一储罐 (槽) 为一批, 接收单位以每次收到的产品为一批

5.5 产品用槽车、贮槽装运时, 应按 GB/T6580 规定采取具有代表性的样品

5.6 测定结果的极限数值判定采用 GB/T8170-2008 中的“修约值比较法”

6 运输和贮存

6.1 运输

液体三氯化铁用专用槽车罐装, 专用槽车应配备相应品种和数量的泄露应急处理设备, 有危险化学品标识。

6.2 贮存

储存于专用的储罐内, 远离热源

附件 18 危险废物运输协议

危险废物运输委托协议书

甲方：（委托方）云浮市未来环保科技有限公司

乙方：（承运方）江西省新干县亚鑫化工运输有限公司

依照《危险化学品安全管理条例》《危险废物转移暂行办法》等有关规定，自愿达成以下协议条款，供甲、乙双方共同遵守执行：

一、甲方委托乙方承接危险废物货物的运输，乙方须安全、准时、完整的将承运货物送到甲方指定地点并交给收货单位。

二、乙方安排装货的车辆应符合装载要求，装载后要求装载牢固，遮盖严密，严禁超载运输。

三、在货物承运前甲乙双方共同协商，讨论，学习货物在运输途中可能存在的污染事件、安全事故、交通意外等情况的应急处理措施，乙方做好救援工作。

四、乙方制定并执行固体废物运输事故应急预案。

五、乙方应遵守国家有关危险货物运输管理的有关规定，在运输途中防止危险废物丢失、包装破损、泄露。

六、乙方必须具备危险货物运输的资格，驾驶员、押运员必须具备行车资格。

七、乙方车辆配备灭火品、乳胶膜手套、工作服、通讯工具等必要的应急处理器材和人员急救防护用品。



八、运费:根据实际情况双方协商。

九、乙方同时向甲方提供所需的合法手续。

十、本协议有限期限:壹年,自 2020 年 5 月 1 日始至 2021 年 4 月 30 日为止。

甲方盖章:

代表(签字):

云浮市未来环保科技有限公司 江西省新干县亚鑫化工运输有限公司

乙方盖章:

代表(签字):

2020 年 04 月 30 日

附件 19 污染防治措施设计合同及工艺

设计编号: ZFHB20191029	
 兆丰环保设备 PROTECTING ENVIRONMENTAL, PROMOTING ECONOMIC DEVELOPMENT	
云浮市未来环保科技有限公司	
酸 雾 废 气 治 理 工 艺	
设计单位: 佛山市南海区兆丰环保设备有限公司	
公司地址: 佛山市南海区大沥镇太平冲表西工业区 12 号之二厂号	
编辑员: 陈美芳	联系电话: 137 2660 1085



治理工艺

根据生产当中产生酸雾废气，均由三套治理设施作处理：

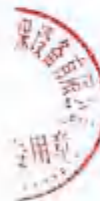
一、处理风量为 18000M³/h，酸雾废气由风管引入至一级+二级+三级喷淋塔经过填料层，废气与液碱吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，酸雾废气经过净化后，再经脱水除雾后由风机排入大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。净化后的酸雾废气达到广东省地方排放标准的排放要求，低于国家排放标准。

二、处理风量为 6000M³/h，酸雾废气由风管引入至一级+二级喷淋塔经过填料层，废气与氯化亚铁吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，三级喷淋塔经过填料层，废气与液碱吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，酸雾废气经过净化后，再经脱水除雾后由风机排入大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。净化后的酸雾废气达到广东省地方排放标准的排放要求，低于国家排放标准。

三、处理风量为 6000M³/h，酸雾废气由风管引入至一级+二级+三级喷淋塔经过填料层，废气与液碱吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，酸雾废气经过净化后，再经脱水除雾后由风机排入大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。净化后的酸雾废气达到广东省地方排放标准的排放要求，低于国家排放标准。

设计员：陈美芳

电话号码：13726601085



附件 20 建设项目竣工时间公示

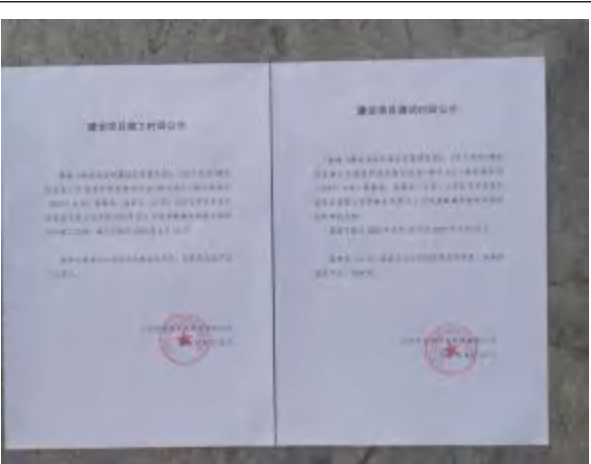


建设项目竣工验收时间公示（近照）



建设项目竣工验收时间公示（远照）

附件 21 建设项目调试时间公示



建设项目调试时间公示 (近照)



建设项目调试时间公示 (远照)

附件 22 其他需要说明的事项

1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况

1.1 设计简况

本次本项目已将环境保护设施纳入了初步设计，环境保护设施的设计均符合环境保护设计规范的要求，编制了环境保护篇章，落实了防治污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。

1.2 施工简况

本项目已将环境保护设施纳入了施工合同，环境保护设施的建设进度和资金均得到保证，项目建设过程中组织实施了环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

1.3 验收过程简况

本次本项目于 2020 年 8 月 10 日竣工，并于 2020 年 8 月 12 日开始调试。2020 年 8 月，建设单位委托广东中正环科技术服务有限公司负责本项目的竣工环境保护验收监测工作并出具验收监测报告。2020 年 10 月 28 日-29 日、2021 年 6 月 2 日-5 日，建设项目委托东莞市华溯检测技术有限公司进行现场监测，东莞市华溯检测技术有限公司是一家具有中国计量认证（CMA）证书，具有独立法人地位、政府认可的第三方检测服务机构，出具的报告具有法律效力。本次监测人员均持证上岗。

由建设单位、技术评审专家、环评单位、验收监测单位、验收监测报告编制机构等代表组成的验收组对本项目进行验收，验收工作组审阅了《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目竣工环境保护验收监测报告监测报告》，并对项目现场及项目环保设施进行了现场检查，形成验收意见。编制单位根据验收意见形成本次验收监测报告。

验收意见结论：建设项目执行了环境影响评价制度，环评报告及环评批复手续齐全，依照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收要求，验收及监测期间各工序正常运行，工况稳定，项目废气、废水、噪声均按要求排放，配套的环保设施可正常运行。《云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目竣工环境保护验收监测报告监测报告》显示各项污染物均达标排放。项目从

建设到调试期间无环境投诉或违法记录；建设内容与环评文件及批复基本一致，无重大变动。该项目达到验收标准要求，可以通过验收。

1.4 公众反馈意见及处理情况

本次本项目设计、施工和验收期间未收到过公众反馈意见或投诉。

2 其他环境保护措施的落实情况

2.1 制度措施落实情况

（1）环保组织机构及规章制度

云浮市未来环保科技有限公司成立了环保组织机构，由总经理和厂长兼任环保负责人并设兼职环保员 1 名，全面负责厂区环境保护工作。

云浮市未来环保科技有限公司建立了《安全生产责任制管理考核制度》、《危险化学品重大危险源安全管理制度》、《防火防爆管理制度》、《应急救援管理制度》、《危险化学品厂内运输装卸安全管理制度》、《危险废物污染防治制度》等规章制度，并按各规章制度要求管理执行。

公司重视档案管理工作，管理规范，环保档案设专人管理，并采用专盒专柜管理。本项目立项、可行性研究、初步设计、环评、环保管理等环保资料齐全，危废暂存间等环保设施均建立了环保设施运行台帐，对日常环保设施的运行维护记录、环保数据、环保相关文件资料等进行了归档，档案资料齐全。

本次本项目实际总投资为 6000 万元，环保投资为 530 万元，环保投资占总投资额的 8.83%。

根据采取的环境保护措施和对策，本项目用于环境保护的投资费用主要是废水收集管网、废气处理设施、噪声防治设施、固废规范化贮存及处置措施、事故应急措施、绿化等方面的费用。

（2）环境风险防范措施

云浮市未来环保科技有限公司已编制了《云浮市未来环保科技有限公司突发环境事件风险评估报告》及《云浮市未来环保科技有限公司突发环境事件应急预案》。该应急预案明确了区域应急联动方案，对项目可能产生的环境风险进行评估及提出了防范措施，针对可能发生的环境应急事件进行了管理及处置规定，明确了事故等级及处置方式、应急组织机构和人员岗位职责，并制定应急预案规定，明确了事故等级及处置方式、应急组织机构和人员岗位职责等。

（3）环境监测计划

环境监测计划主要包括项目污染因子、影响波及的地区和敏感点、监测手段等方面。在确定环境监测计划时，本着实用性、经济性和主要污染物优先监测的原则，全面规划，合理安排，优化布点。

企业已按照环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求制定了环境监测计划，并按计划定期进行监测，监测结果均达标。

2.2 配套措施落实情况

（1）区域削减及淘汰落后产能

本次本项目不涉及区域内削减污染物总量措施和淘汰落后产能的措施。

（2）防护距离控制及居民搬迁

本项目不涉及防护距离控制及居民搬迁要求、责任主体等问题。

2.3 其他措施落实情况

本项目不涉及林地补偿、珍稀动植物保护、区域环境整治、相关外围工程建设等情况。

3 整改工作情况

根据验收意见，建设项目竣工验收合格，各项环保措施已落实到位，无需整改。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		云浮市未来环保科技有限公司年综合利用 11.1 万吨废酸碱及铝铁污泥项目				项目代码		C2662、N7724		建设地点		广东郁南县大湾建材化工基地 A13-1 地块四			
	行业类别（分类管理名录）		十五、化学原料和化学制品制造业—36 专用化学品制造-除单纯混合成分装外的；二十四、环境治理业—100 危险废物（含医疗废物）利用及处置-利用及处置的（单独收集、病死动物尸体户容（井）除外）				建设性质		■新建 □改扩建 □技术改造		项目厂区中心经度/纬度		22°50'13.72"N 111°38'2.98"E			
	设计生产能力		稀硫酸 36260t/a、pH 调节剂 36000t/a；中转销售氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a；液体聚合氯化铁 36203.03t/a、液体氯化亚铁 21513.06t/a、液体三氯化铁 59782.22 t/a、液体聚合氯化铝铁 42342.01 t/a、液体硫酸铝 35547.89t/a、液体聚合硫酸铁 21580.55t/a。				实际生产能力		稀硫酸 36260t/a、pH 调节剂 36000t/a；中转销售氢氧化钠固体 2000t/a、氢氧化钠溶液 1500t/a、液体聚合氯化铁 36203.03t/a、液体氯化亚铁 21513.06t/a、液体三氯化铁 59782.22 t/a、液体聚合氯化铝铁 42342.01 t/a、液体硫酸铝 35547.89t/a、液体聚合硫酸铁 21580.55t/a。		环评单位		南京赛特环境工程有限公司			
	环评文件审批机关		云浮市生态环境局				审批文号		云环建管〔2019〕132 号		环评文件类型		环境影响报告书			
	开工日期		2020 年 1 月				竣工日期		2020 年 8 月 10 日		排污许可证申领时间		2020 年 8 月 12 日			
	环保设施设计单位		佛山市南海区兆丰环保设备有限公司				环保设施施工单位		佛山市南海区兆丰环保设备有限公司		本工程排污许可证编号		91445322MA4WYB9E0M001V			
	验收单位		广东中正环环技术服务有限公司				环保设施监测单位		东莞市华溯检测技术有限公司		验收监测时工况		75.90%~99.56%			
	投资总概算（万元）		6000				环保投资总概算（万元）		500		所占比例（%）		8.33			
	实际总投资（万元）		6000				实际环保投资（万元）		530		所占比例（%）		8.83			
	废水治理（万元）		25	废气治理（万元）		320	噪声治理（万元）		2	固体废物治理（万元）		5	绿化及生态（万元）		10	其他（万元）
新增废水处理设施能力		1.8m³/d (594m³/a)				新增废气处理设施能力		36000m³/h		年平均工作时间		7920h				
运营单位		云浮市未来环保科技有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		91445322MA4WYB9E0M		验收时间		2020 年 10 月 28 日-29 日、2021 年 6 月 2 日-5 日				
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)			
	废水	0	---	---	0.0594	---	0.0594	0.077	0	0.0594	0.077	0.0594	0			
	化学需氧量	0	216	500	0.32	0.19	0.13	0.20	0	0.13	0.20	0.13	0			
	氨氮	0	50.35	300	0.031	0.001	0.030	0.031	0	0.030	0.031	0.030	0			
	石油类	0	---	---	---	---	---	---	0	---	---	0	0			
	废气	0	---	---	15659.51	---	15659.51	24076.8	0	15659.51	24076.8	0	+15659.51			
二氧化硫	0	4.25/9	50/500	0.0034	0	0.0034	0.029	0	0.0034	0.029	0	+0.0034				

目 详 填)	烟尘	0	4.78/9.72	20/120	0.0038	0	0.0038	0.016	0	0.0038	0.016	0	+0.0038
	工业粉尘	0	3.17	30	1.4252	1.3076	0.1176	0.142	0	0.1176	0.142	0	+0.1176
	氮氧化物	0	ND/106.17/78.17	200/150/120	1.1170	0.0170	0.10	0.22	0	0.10	0.22	0	+0.10
	工业固体废物	0	—	—	0.11	0.11	0	0	0	0	0	0	0
	与项目有关 的其他特征 污染物	硫酸雾	0	ND	20	0.4755	0.4075	0.0680	1.17	0	0.0680	1.17	+0.0680
		氯化氢	0	2.53	10	0.2428	0.2038	0.0390	0.086	0	0.0390	0.086	+0.0390
		氨气	0	2.25	5	0.0316	0.0266	0.0050	0.092	0	0.0050	0.092	+0.0050

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。

2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。

3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升。