

鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）

竣工环境保护验收监测报告



建设单位：云南云铝海鑫铝业有限公司

编制单位：云南德申环保科技有限公司

2022 年 10 月

建设单位法人代表：_____（签字）

编制单位法人代表：_____（签字）

项目负责人：黄秋霞

报告编写人：黄秋霞

建设单位：云南云铝海鑫铝业有限
公司（盖章）

电话：0870-2868961

传真：/

邮编：65700

地址：昭通市昭阳工业园区矿冶加工
基地（昭阳区青岗岭回族彝族乡沈家
沟村民委员会）

编制单位：云南德申环保科技有限
公司（盖章）

电话：0871-63811168

传真：/

邮编：650228

地址：云南省昆明市西山区滇池路
中央金座1栋A座704

目 录

1.项目概况	1
1.1 项目由来	1
1.2 项目基本情况	2
1.3 验收内容及范围	3
1.4 验收工作程序	4
1.5 往期工作总结	5
2.验收依据	8
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度	8
2.2 建设项目竣工环境保护（设施）验收技术规范	9
2.3 建设项目环境影响评价报告书及其审批部门审批决定	9
2.4 生态环境主管部门其他相关文件	10
3.项目建设情况	11
3.1 地理位置及平面布置	11
3.1.1 地理位置	11
3.1.2 平面布置	11
3.2 建设内容	12
3.2.1 项目建设内容与环评要求对比	12
3.2.2 项目依托工程现状	19
3.2.3 项目建设内容与环评批复要求对比	22
3.3 主要原辅材料及燃料	26
3.4 水源及水平衡	28
3.5 生产工艺	30
3.5.1 电解铝生产工艺	30
3.5.2 电解烟气净化工艺	31

3.6 项目变动情况	33
3.6.1 重大变动判定-铝冶炼建设项目重大变动清单（试行）	36
3.6.2 重大变动判定-污染影响类建设项目重大变动清单（试行）	37
3.6.3 重大变动判定-建设项目竣工环境保护验收暂行办法	39
4. 环境保护设施	40
4.1 污染物治理/处置设施	40
4.1.1 废水治理设施	40
4.1.2 废气治理设施	43
4.1.3 噪声治理设施/措施	50
4.1.4 固体废弃物处置设施	51
4.2 其他环境保护设施	54
4.2.1 环境风险防范设施	54
4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置	61
4.2.3 防渗工程	62
4.2.4 其他措施	63
4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况	65
5.环境影响报告书主要结论与审批部门审批决定	68
5.1 环境影响报告书主要结论与建议	68
5.1.1 环境影响分析结论	68
5.1.2 风险评价结论	73
5.1.3 公众参与调查结论	74
5.1.4 总结论	74
5.1.5 建议	74
5.2 环境影响报告书污染防治要求	75
5.3 审批部门审批决定	85
6.验收执行标准	89

6.1 环境质量标准	89
6.1.1 环境空气	89
6.1.2 水环境	89
6.1.3 声环境质量标准	90
6.1.4 土壤环境质量标准	90
6.2 污染物排放标准	92
6.2.1 大气污染物排放标准	92
6.2.2 水污染物排放标准	93
6.2.3 噪声排放标准	94
7.验收监测内容	95
7.1 环境保护设施调试运行效果	95
7.1.1 废水	95
7.1.2 废气	95
7.1.3 厂界噪声监测	96
7.2 环境质量监测	97
7.2.1 环境空气质量监测	97
7.2.2 地下水环境质量监测	97
7.2.3 地表水环境质量监测	97
7.2.4 土壤环境质量监测	98
7.2.5 农作物监测	98
8.质量保证与质量控制	99
8.1 监测分析方法	99
8.2 人员能力	107
8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制	107
8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制	108
8.5 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制	109

8.6 土壤监测分析过程中的质量保证和质量控制	109
8.7 设备定期校准检测	109
9.验收监测结果	110
9.1 生产工况	110
9.2 环保设施调试运行效果	110
9.2.1 环保设施处理效率监测结果	110
9.2.2 污染物排放监测结果	110
9.3 工程建设对环境的影响	124
9.3.1 环境空气质量监测	124
9.3.2 地下水环境质量监测	126
9.3.3 地表水环境质量监测	132
9.3.4 土壤环境质量监测	133
9.3.5 农作物检测	134
10.验收监测结论	136
10.1 环保设施调试运行效果	136
10.1.1 环保设施处理效率监测结果	136
10.1.2 污染物排放监测结果	136
10.2 工程建设对环境的影响	137
10.3 验收监测结论	138
10.4 建议	138
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	140

附图：

附图 1.项目区地理位置图

附图 2.项目区域水系图

附图 3.项目周围环境关系图

附图 4.总平面布置图

附图 5.本项目生产工艺流程图

附图 6.监测点位图

附件:

附件 1.委托书

附件 2.本项目投资备案证

附件 3.相关许可手续与证件（取水许可证、排污许可证、应急预案备案证）

附件 4.鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）建设方案变更环境影响分析报告审查意见

附件 5.云南云铝海鑫铝业有限公司汽车轻量化材料研发攻关项目相关文件

附件 6.云南云铝海鑫铝业有限公司铝合金扁铸锭项目（一期）相关文件

附件 7.云南云铝海鑫铝业有限公司年处理 7000 吨炭渣资源化利用项目相关文件

附件 8.云铝海鑫公司铝电解半干法脱硫项目相关文件

附件 9.电解烟气在线监测系统验收意见

附件 10.天然气检测报告

附件 11.大修渣委托处置合同与处置单位资质

附件 12.生产废水处理站污泥委托处置合同与处置单位资质

附件 13.铝灰委托处置合同与处置单位资质

附件 14.残极销售合同

附件 15.生活垃圾委托处置合同

附件 16.废矿物油委托处置合同与处置单位资质

附件 17.本项目竣工环境保护验收监测报告

附件 18.验收监测质控报告

附件 19.2022 年铝灰转移联单

附件 20.2022 年大修渣转移联单

附件 21.一期工程竣工环境保护验收意见

附件 22.施工期环境监理总结报告

附件 23.云铝海鑫环保管理制度汇编

附件 24.二期初期雨水池 HDPE 膜检测报告

附件 25.本项目环评批复

附件 26.鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目配套 LNG 气化站及加气站
工程建设项目相关文件

1.项目概况

1.1 项目由来

本项目为鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目的二期工程，建设规模为 377kt/a。该项目是国务院针对鲁甸 6.5 级地震特批的灾后恢复重建项目，是根据灾区水电资源十分丰富的天然条件，按照国家有关产业政策要求，结合受灾地区特点，优化产业布局，实施差别化产业政策的具体实施项目。

本项目是以云南云铝海鑫铝业有限公司为建设主体，在云南省昭通市昭阳省级工业园区内依托灾区丰富的水电资源优势进行的灾后恢复重建项目。

云南省发展和改革委员会以云发改产业备案〔2015〕0018 号文对鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目进行了备案，建设规模为 700kt/a。

项目分为两期实施，中铝国际工程股份有限公司于 2016 年 9 月 20 日编制完成一期工程环境影响报告书，原云南省环境保护厅于 2016 年 9 月 27 日以云环审〔2016〕96 号文对一期工程的环境影响报告书进行了批复，一期工程于 2016 年 9 月 28 日开工建设，2020 年 5 月完成竣工环境保护验收工作，正式投入运行。

中铝国际工程股份有限公司于 2017 年 8 月完成了《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）环境影响报告书（报批稿）》的编制，原云南省环境保护厅于 2017 年 9 月 16 日以云环审〔2017〕49 号文对二期工程的环境影响报告书进行了批复。

本项目主体设施于 2021 年 4 月完成建设，2021 年 5 月至 2022 年 1 月受云南省限电影响，未开展调试运行工作，至 2022 年 2 月恢复用电后，于 2022 年 4 月开始调试运行，调试期至 2022 年 7 月。工况稳定后，于 2022 年 8 月开展竣工环境保护验收监测工作。本项目除部分新建外，公辅设施均依托一期项目。

2022 年 7 月云南云铝海鑫铝业有限公司完成了突发环境事件应急预案修编工作，本项目建设内容纳入了风险评估，制定了突发环境事件应急预案。预案已通过会议评审，并在昭通市生态环境局昭阳分局备案，备案编号 530602-2022-019-M，备案证见附件 3。

云南云铝海鑫铝业有限公司于 2021 年 7 月 8 日完成排污许可变更，并取得排污许可证，证书编号 91530600688590036Y001P，排污许可证见附件 3。

2021 年 2 月，云南云铝海鑫铝业有限公司（以下简称“云铝海鑫”）委托云南德申环保科技有限公司（以下简称“我公司”）开展“鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）”竣工环境保护验收报告编制工作，接受委托后，我公司分别于 2022 年 1 月、2022 年 3 月、2022 年 5 月、2022 年 8 月进行了多次现场踏勘与调查，拟定了竣工环境保护验收监测方案，并委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 3~8 日进行现场了采样工作，中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 9 月 16 日完成《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目二期工程竣工环境保护验收检测报告》。

我公司于 2022 年 10 月编制完成了《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）竣工环境保护验收监测报告》。

1.2 项目基本情况

（1）项目名称：鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）

（2）建设地点：云南省昭通市昭阳工业园区矿冶加工基地（昭阳区青岗岭回族彝族乡沈家沟村民委员会）。

（3）建设规模与产品方案：

本项目建设规模按 377kt/a 原铝设计。产品方案为普通铝锭、产能为普通铝锭 377kt/a。

占地面积：项目用地在一期工程时一次征用，达总规模时工总占地 795147.70m²，考虑未来发展深加工预留用地及有效控制当地在建设用地范围周边无序建房，控制面积为 2483893m²。

项目环评期投资 374780.85 万元，环保投资 21496.64，占总投资的 5.7%，实际投资 239991.04 万元，环保投资 10746.55 万元，占总投资的 4.5%。

（4）主要建设内容：本项目主要建设内容有电解车间、供变电整流车间、铸造车间、电解烟气净化系统、超浓相输送系统、阳极组装车间（一期工程扩

建)、空压站(一期工程扩建)、循环水系统等。

1.3 验收内容及范围

本次竣工环境保护验收工作主要对象是本项目的环境保护治理设施和措施,包括废气治理设施、废水治理设施、噪声防治设施、固废治理设施。

其次,由于一期项目验收工作期间部分建设内容未建设完成,纳入了二期验收,故此次验收还包括一期项目遗留部分内容。此外,与本项目相关的单独立项的项目,下表中会列出清单,并在后续文本中对建设以及验收情况进行说明,详见“1.5节”。单独立项开展环评的项目不在本次验收范围内。此次验收内容如下表:

表 1.3 本次验收内容

序号	工段/车间名称	具体内容
一	本项目建设内容	
主体工程	电解车间	新建 1 个电解系列两栋电解厂房,每栋厂房尺寸为 1276.4m×30m,横向配置 400kA 槽电解槽 175 台,两栋厂房共安装 350 台电解槽,6 台备用,厂房间距 60m。
	阳极组装车间	二期阳极组装车间在一期阳极组装车间基础上进行扩建,利用车间原有悬链设施,增加了 4 套中频炉以及自动残极压脱机 1 套、铁环压脱机 1 套、电解质清理机组 1 套、导杆面清刷机 1 套、蘸石墨装置 1 套、阳极浇铸系统 1 套,东侧扩建 18m×102m 碳块库。
	铸造车间	二期在一期铸造车间基础上扩建,配置 6 台 40t 固定燃气保温炉,1 台 36t/h 普通铝锭铸机。铝灰处理系统依托一期,从炉子扒出来的热渣直接运入该工段行处理。
	供变电整流所	二期新建一座 220KV 整流变电所,配备 7 台有载整流变压器。
	氧化铝贮存	依托一期已建设的 3 栋氧化铝仓库,贮存总量为 36d。
	氧化铝输送供料	采用皮带输送与超浓相输送相结合方案,二期共建设 3 套输送系统,每个氧化铝仓库对应一段电解车间为 1 套。
	抬包清理车间	为了减少抬包清理车间抬包清理时破碎、清理、转运产生的无组织粉尘,二期新增一套收尘系统,排气筒高度 20m。
公共及辅助工程	空压站	二期在一期空压站基础上新增空气压缩机 2 台套(NX8000),配置压缩热吸附式干燥机 2 台套(HCR300L)。
	厂内供水系统	厂区生产用水水源为洒渔河取水,生活用水水源变更为沈家沟杜家梁子地下水井,除车间内新建的供水管网,二期项目生产、生活及消防供水管网依托一期项目供水管网。
	循环水系统	新建阳极组装、铸造冷却 2 套循环水系统。空压站冷却循环水系统依托一期已建冷却循环水系统。
环保工程	电解烟气净化	二期电解烟气净化系统在原有电解烟气氧化铝吸附干法净化系统基础上对应设置 1 套氢氧化钙多点喷射半干法烟气脱硫系统,整

		个电解系列共设置 3 套脱硫系统。并同步设置 3 套电解烟气在线监测系统，监测因子为颗粒物、二氧化硫、O ₂ 、氟化物以及烟气参数。
	收尘系统	共设置收尘系统 12 套
	污水处理站	二期生产废水处理设施和生活污水处理设施均依托一期项目已建成的生产废水处理设施和生活污水处理设施。初期雨水依托一期建成的初期雨水收集池及处理系统处理后回用。二期在厂区北侧新建一座初期雨水收集池，容积 5000m ³ ，事故水池（360m ³ ）。
	铝灰处理系统	依托一期全自动铝灰处理设备 1 套
	残极暂存库	依托一期阳极组装车间隔离出来的区域用于暂存残极。
	渣库	一期统一征地，分期实施。一期已建设完成 1# 堆渣区域，由挡渣坝、环库截洪沟等项目组成。
办公及生活设施	厂前区	二期新建 1 栋办公楼
二	一期遗留内容	
1	抬包清理车间	1#抬包清理机及配套的环保设施
2	铸造车间	合金圆棒、大扁锭生产线及配套设施设备及环保设施
3	槽大修车间、槽上部大修车间	槽大修车间、槽上部大修车间配套的设施设备及环保设施
三	与本项目相关的单独立项的项目	
1	云南云铝海鑫铝业有限公司汽车轻量化材料研发攻关项目（即上述一期遗留的合金圆棒生产线）	
2	云南云铝海鑫铝业有限公司铝合金扁铸锭项目（一期）（即上述一期遗留的大扁锭生产线）	
3	云南云铝海鑫铝业有限公司年处理 7000 吨炭渣资源化利用项目	
4	云铝海鑫公司铝电解半干法脱硫项目（即本项目电解烟气净化系统改造项目）	
5	鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目配套 LNG 气化站及加气站工程	

1.4 验收工作程序

本次验收严格按照《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范电解铝与铝用炭素工业》（HJ254-2021）规定的工作程序进行，具体如下：

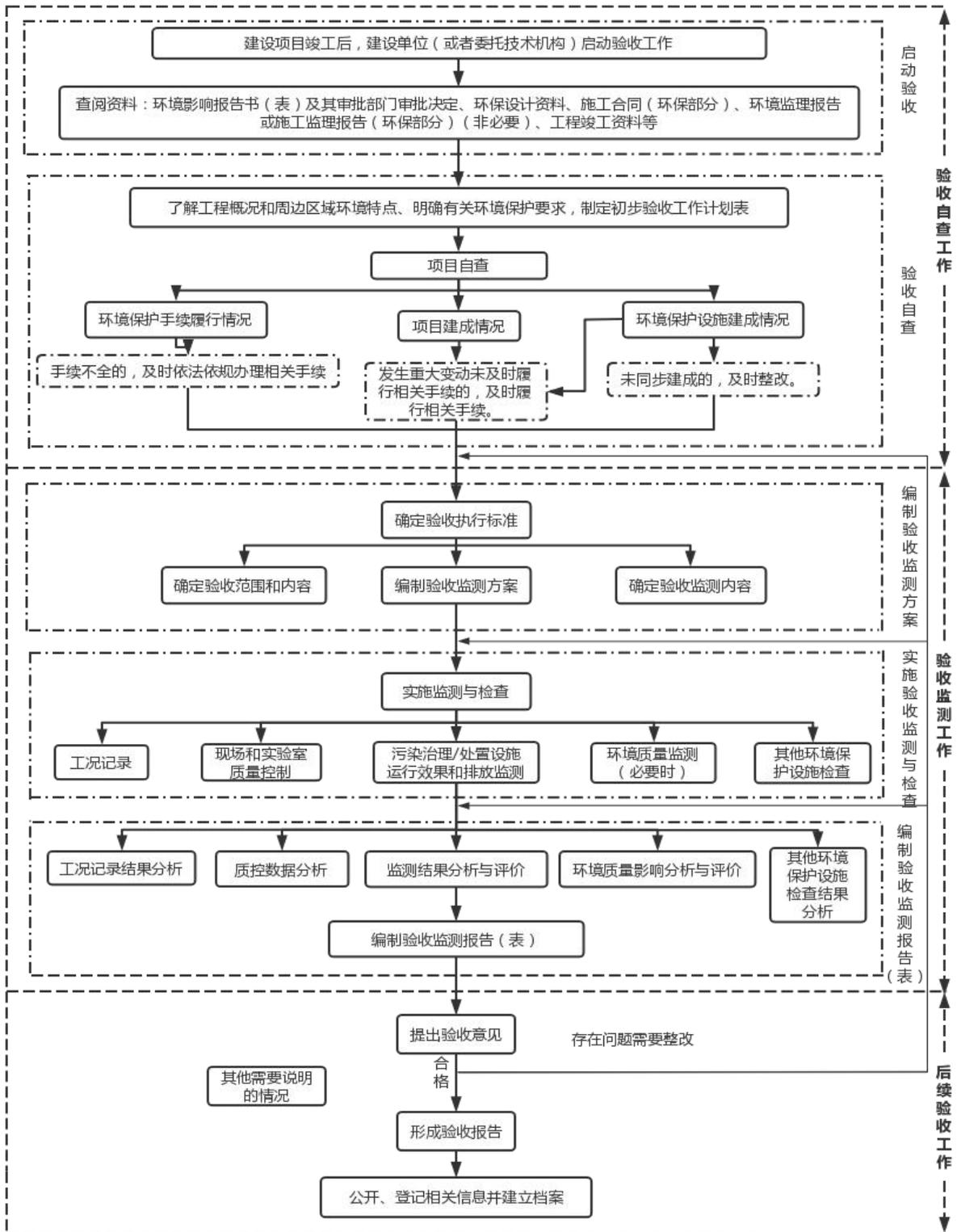


图 1.4 验收工作程序图

1.5 往期工作总结

由于本项目为云铝海鑫阶段性总结项目，故本报告对云铝海鑫自建厂开始单独立项的项目进行了梳理，具体如下：

表 1.5 云铝海鑫项目梳理

项目名称	主要建设内容	环评审批部门及文号	开工/竣工时间
鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目(水电铝一期)	年产普通铝锭 32 万吨。建设电解铝车间 1 个系列 296 台电解槽及其配套设施；阳极组装车间包括悬链组装区域、清理破碎区域、新极和组装成品堆放区域；铸造车间 35t 固定式燃气熔炼炉 2 台，34t/h 铝锭铸造机 2 台，铝灰处理系统 1 套；1 座供变电整流所；3 栋氧化铝贮存仓库；抬包清理车间抬包清理机 1 台；空压站配置 4 台套空压装置；阳极组装、空压站、铸造车间、烟气净化共 4 套循环水系统；3 套电解烟气净化系统；26 套收尘系统；1 座危废渣库；1 座危险废物暂存库；1 座生产废水处理站；2 座生活污水处理站；1 座初期雨水收集池与初期雨水处理站；办公楼 1 栋，食堂 1 栋，倒班宿舍 4 栋，消防泵站 1 栋、澡堂 1 栋。	原云南省环境保护厅 2016 年 9 月 27 日以云环审(2016)96 号文批复	2016 年 9 月 28 日开工建设，2020 年 5 月完成竣工环境保护验收工作，正式投入运行。
鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目(水电铝二期)	年产普通铝锭 37.7 万吨。新建一个电解车间配置 400kA 槽电解槽 350 台；扩建阳极组装车间配置 4 套中频炉以及自动残极压脱机 1 套、铁环压脱机 1 套、电解质清理机组 1 套、导杆面清刷机 1 套、蘸石墨装置 1 套、阳极浇铸系统 1 套，东侧扩建 18m×102m 碳块库；扩建铸造车间配置 40t 固定燃气保温炉 6 台，1 台 36t/h 普通铝锭铸机；1 座供变电整流所；1 套抬包清理机及配套设施（一期遗留）；扩建空压站配置 2 台套空压装置；新建阳极组装、铸造冷却 2 套循环水系统；3 套电解烟气净化系统；12 套收尘系统；新建 1 座初期雨水收集池；新建 1 座办公楼。二期项目公辅设施均依托一期项目。	原云南省环境保护厅于 2017 年 9 月 16 日以云环审(2017)49 号文批复	2019 年 5 月开工建设，主体设施于 2021 年 4 月完成建设，2022 年 4 月初调试运行。
鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目配套 LNG 气化站及加气站工程	LNG 气化站及加气站为全厂提供燃气。项目主要建设内容为 LNG 气化站工程、LNG 加气站工程以及面积为 136.8m ² 的站房。LNG 气化站储存规模为 450m ³ ，设置 3 座 150m ³ 的地理式储罐，小时最大供气能力为 3000Nm ³ /h，LNG 加气站储存规模为 60m ³ ，设置 1 座 60m ³ 的地理式储罐，实际加气规模为 10000Nm ³ /d。	昭通市生态环境局昭阳分局 2018 年 4 月 8 日以昭区环准评(2018)27 号文批复	2018 年 5 月开工建设，2021 年 5 月完成竣工环境保护验收，投入运行。
云铝海鑫公司铝电解半干法脱硫项目(即二期电解烟气脱	在原有电解烟气氧化铝吸附干法净化系统基础上对应设置一套氢氧化钙多点喷射半干法烟气脱硫系统，整个水电铝二期电解系列共设置 3 套脱硫系统。该系统主要包括：半干法脱硫系统、袋式除尘系统、脱硫剂输送系统等。每套脱硫系统配套 1 套脱硫剂原料仓、1 套脱硫灰贮仓。	昭通市生态环境局昭阳分局 2020 年 8 月 4 日以昭区环准	2020 年 10 月开工建设，2022 年 8 月完成竣工环境保护验收，投入运

硫项目)		评(2020)30号文批复	行。
云南云铝海鑫铝业有限公司铝合金扁铸锭项目(一期)	年产铝合金扁铸锭7.5万吨。利用水电铝一期3#氧化铝仓库东端头的部分厂房,配置75t矩形固定式燃气熔铝炉1台、75t矩形倾动式燃气保温炉1台、75t液压半连续铸造机1台;新建净循环水泵站1座、浊循环水泵站1座;液氩气化站1座;1套收尘系统。	昭通市生态环境局2020年8月24日以昭环审(2020)34号文批复	2020年8月开工建设,2021年10月完成竣工环境保护自主验收,投入运行。
云南云铝海鑫铝业有限公司年处理7000吨炭渣资源化利用项目	在水电铝一期工程电解车间中间通廊旁新建1座2层生产厂房,设置2台回转炉(JW-661A),每台回转炉每年处理3500吨炭渣。配置炭渣料仓、电解质堆场、熔炼炉渣堆场。配置1套收尘系统,废气排放依托水电铝一期电解烟气排气筒。	云南省生态环境厅2020年10月27日以云环审(2020)1-33号文批复	2020年10月开工建设,2021年7月完成竣工环境保护自主验收,投入运行。
云南云铝海鑫铝业有限公司鲁甸6.5级地震灾后恢复重建水电铝项目(一期)电解烟气净化系统半干法脱硫项目	对水电铝项目一期3套电解烟气净化系统后段分别配套新建1套半干法脱硫设施,对经配套设置的电解烟气净化系统(氧化铝脱氟+布袋除尘器)处理后的烟气进行脱硫处理,SO ₂ 的去除效率不低于90%,处理后再通过已设置的80m高排气筒外排。项目主体工程包括脱硫剂供应系统、脱硫塔系统、布袋除尘系统、脱硫料处置系统、烟道建设。	昭通市生态环境局昭阳分局2020年11月6日以昭区环准评(2020)48号文批复	项目于2020年11月开工建设,2022年7月9日完成竣工环境保护自主验收,投入运行。
云南云铝海鑫铝业有限公司汽车轻量化材料研发攻关项目	年产10万吨合金圆棒。熔铸车间厂房利用水电铝一期原有的铸造车间中部预留部分厂房,配置3台燃气熔炼炉,2台竖井铸机,配置循环水系统1套。配置1座液氩气化站,位于铸造车间西侧,露天布置,选用30m ³ 低温液体储槽1个,配套空温式气化器1台,减压稳压阀组1套,四周设栏杆围护。设置1套收尘系统+20m排气筒。	昭通市生态环境局昭阳分局2021年11月1日以昭区环准评(2021)28号文批复	项目于2021年11月开工建设,2022年7月9日完成竣工环境保护自主验收,投入运行。

云铝海鑫相关建设项目均按规定完成了相关的环保手续,根据现场踏勘,云铝海鑫厂内各项目运行稳定,生产环境良好。

2.验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订发布，2015年1月1日起实施）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订发布并实施）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正发布并实施）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订发布，2018年1月1日起实施）；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》（2020年4月30日修正发布，2020年9月1日起实施）；

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订发布并实施）；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）

(8) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订发布，2017年10月1日起实施）；

(9) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评〔2017〕4号（2017年11月22日）；

(10) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环境保护部环办〔2015〕113号，2015年12月30日）；

(11) 《突发事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）；

(12) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）；

(13) 《关于环境保护主管部门不再进行建设项目试生产审批的公告》（环境保护部公告〔2016〕第29号，2016年4月）；

(14) 《国家危险废物名录》(2021年版)；

(15) 《云南省地表水环境功能区划》(2014年修订)；

2.2 建设项目竣工环境保护(设施)验收技术规范

(1) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范电解铝及铝用炭素工业》(HJ254-2021)

(2) 《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》(环办环评〔2018〕6号)

(3) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》(2018年5月16日)；

(4) 《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)

(5) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单；

(6) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

(7) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(8) 《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)；

(9) 《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)；

(10) 《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)；

(11) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；

(12) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(13) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单；

(14) 《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)；

(15) 《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010)；

(16) 《关于发布<铝工业污染物排放标准>(GB25465-2010)等六项污染物排放标准修改单的公告》(环保部公告2013年第79号)；

2.3 建设项目环境影响评价报告书及其审批部门审批决定

(1) 《鲁甸6.5级地震灾后恢复重建水电铝项目(二期)环境影响报告书

（报批稿）》（中铝国际工程股份有限公司 2017 年 8 月）；

（2）《云南省环境保护厅关于鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）环境影响报告书的批复》（云环审〔2017〕49 号）；

（3）《云铝海鑫公司铝电解半干法脱硫项目环境影响评价报告表》（云南蓝恒环保科技有限公司 2020 年 7 月）；

（4）昭通市生态环境局昭阳分局准予行政许可决定书（昭区环准评〔2020〕30 号，2020 年 8 月 4 日）（即云铝海鑫公司铝电解半干法脱硫项目环评批复）；

（5）《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）建设方案变更环境影响分析报告》（云南湖柏环保科技有限公司 2020 年 8 月）

（6）《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）建设方案变更环境影响分析报告专家审查意见》（2020 年 8 月 25 日）

2.4 生态环境主管部门其他相关文件

（1）云南云铝海鑫铝业有限公司汽车轻量化材料研发攻关项目环评批复（昭区环准评〔2021〕28 号，2021 年 11 月 1 日）

（2）《昭通市生态环境局关于云南云铝海鑫铝业有限公司铝合金扁铸锭项目（一期）环境影响报告书的批复》（昭环审〔2020〕34 号）。

（3）《云南省生态环境厅关于云南云铝海鑫铝业有限公司年处理 7000 吨炭渣资源化利用项目环境影响报告书的批复》（云环审〔2020〕1-33 号）；

3.项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

3.1.1 地理位置

昭通市位于云南省东北部，地处东经 102°52'~105°19'、北纬 26°55'~28°36' 之间。东面与贵州省接壤，西北与四川省金阳县为邻，南面与曲靖市会泽县交界。东西宽 241km，南北长 234km，总面积 23021km²。海拔最高为巧家县药山 404.6km，最低为水富县滚坎坝 267km。市政府驻地昭阳区，距省会昆明市城区 344km。

昭阳区是昭通市辖区，位于云南省东北端，地处云、贵、川三省结合部和国家“攀西--六盘水”经济开发区腹心地带。东邻贵州省威宁县，南接鲁甸县，西隔金沙江与四川省金阳县相望，北与彝良、大关、永善三县相连，是昭通市委、市政府所在地，是昭通市政治、经济、文化活动的中心。昭阳区交通便利，有内昆铁路、昆水公路、昭待高速公路和昭通机场，城区距省会昆明 341 公里、成都 550 公里、重庆 580 公里、贵阳 450 公里，是滇、川、黔、渝结合部的重要枢纽城市。

昭阳工业园区属云南省政府确定的全省首批 30 个省级重点工业园区之一，成立于 2006 年 12 月 26 日，规划区域主要布局在昭通中心城市北部，规划总面积 83.56 平方公里，由“一园三片区”组成。

本项目在一期项目基础上扩建，主要的两栋电解车间位于一期项目北侧，烟气净化系统布置在两栋电解车间厂房之间的空地上，其他主要车间长轴沿南、北方向进行布置。

3.1.2 平面布置

项目二期工程厂区道路沿用一期完善的路网。因受厂区位置和所在地形条件限制，与外部公路连接的厂外道路仅有一条，位于厂区的南面与昭麻二级公路连接。进厂道路分为两段，前段道路红线宽 18.0m，进入厂区道路按红线宽 27.0m（其中车行道 22.0m，两侧人行道 2.5m）控制，在道路尽端设置环岛，将

车辆有序分流，分别进入生产区和生产办公及生活区。

本项目在氧化铝仓库北侧新建电解车间 2 栋（分为 3 段），在电解车间西侧新建一座 220KV 整流变电所，厂区北侧新建一座初期雨水收集池，南侧物流转运区旁新建一座办公楼，其余在一期工程各车间基础上扩建或增加设备。二期电解车间从中间的氧化铝仓库供料系统设置运输皮带，将新鲜氧化铝原料输送至二期电解车间使用。

通过以上合理布置，让原料减少中间环节和输送线路，做到首尾相接，从而达到流程顺畅，流线（管道）短捷的目的，不仅节省投资，还降低了物流成本。其余的生产辅助设施按所服务对象的不同就近布置，以缩短管线的输送距离降低生产成本，也方便生产调度及统一管理。一期生活服务设施区在厂区的西南面，已有较为完善的设施。

3.2 建设内容

3.2.1 项目建设内容与环评要求对比

本项目建设规模按 377kt/a 原铝设计。产品方案为普通铝锭、产能为普通铝锭 377kt/a。本项目环评阶段建设内容有氧化铝贮运（一期工程扩建）、电解车间、供变电整流车间、铸造车间、电解烟气净化系统、超浓相输送系统、阳极组装车间（一期工程扩建）、空压站（一期工程扩建）、综合维修车间（一期工程扩建）、危险废物暂存库、循环水系统等。实际氧化铝贮运（一期工程扩建）、综合维修车间以及危险废物暂存库未建设。

项目环评期投资 374780.85 万元，环保投资 21496.64，占总投资的 5.7%，实际投资 239991.04 万元，环保投资 10746.55 万元，占总投资的 4.5%。

本项目环评建设内容与实际建设内容对比详见表 3.2-1.

本项目在一期工程上扩建，依托工程建设情况详见表 3.2-2.

项目建设内容与环评批复要求对比详见表 3.2-3.

表 3.2-1 本项目环评与实际建设内容对比一览表

系统名称	车间/工段名称	环评期建设内容	实际建设内容	变动内容	对比结果
一	本项目建设内容				
主体工程	电解车间	新建 1 个电解系列，配置两栋电解厂房，每栋厂房尺寸为 1065m×36m，横向配置 500kA 槽电解槽 138 台，两栋厂房共安装 276 台电解槽，6 台备用，厂房间距 60m，每栋厂房安装电解多功能机组 6 台，共 12 台。	新建 1 个电解系列，配置两栋电解厂房，每栋厂房尺寸为 1276.4m×30m，横向配置 400kA 槽电解槽 175 台，两栋厂房共安装 350 台电解槽，6 台备用，厂房间距 60m。	二期工程由 500KA 电解槽 276 台调整为 400KA 电解槽 350 台。本次调整委托云南湖柏环保科技有限公司编制了《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目(二期)建设方案变更环境影响分析报告》，并通过了专家审查，审查意见见附件 4。	满足要求
	阳极组装车间	本项目阳极组装在 1 期阳极组装车间的基础上进行扩建，利用车间原有悬链设施，配套增加部分地面设备，主要新增设备有：自动残极压脱机、铁环压脱机、电解质清理机组、导杆面清刷机、蘸石墨装置、阳极浇铸系统、输送机、电动双梁起重机及堆垛天车各 1 台，叉车 4 台，东侧扩建 18m×102m 碳块库。	查阅 1 期验收报告并结合现场踏勘，1 期阳极组装车间已按设计建设完成，二期工程在 1 期基础上进行扩建，利用车间原有悬链设施，增加了 4 套中频炉以及自动残极压脱机 1 套、铁环压脱机 1 套、电解质清理机组 1 套、导杆面清刷机 1 套、蘸石墨装置 1 套、阳极浇铸系统 1 套，东侧扩建 18m×102m 碳块库。	与环评一致。	与环评一致。
	铸造车间	本项目铝锭铸造区设计跨度 154m，长度为 114m。轨顶标高 10.5m。主要配置 4 台 40t 固定燃气保温炉，4 台 22t/h 普通铝锭铸机。铝灰处理依托 1 期工程统一铝灰处理系统，铸造车间从炉子扒出来的热渣直接运入该工段行处理。	查阅 1 期验收报告并结合现场踏勘，1 期铝灰处理系统已建设完成，二期可依托，从炉子扒出来的热渣直接运入该工段行处理。二期铝锭铸造区配置 40t 固定燃气保温炉 6 台，1 台 36t/h 普通铝锭铸机。变动后通过调整生产时间，生产产能不变。	40t 固定燃气保温炉由 4 台增加至 6 台，普通铝锭铸机由 4 台 22t/h 普通铝锭铸机变更为 1 台 36t/h 普通铝锭铸机。变动后生产产能不变。	满足要求

	供变电整流所	整流所配置 8 台调压整流变压器	根据现场踏勘，二期在厂区西侧新建一座 220KV 整流变电所，配备 7 台有载整流变压器。	8 台调压整流变压器变更为 7 台有载整流变压器	满足要求
	氧化铝贮存	依托一期工程已建成的氧化铝仓库，贮存总量约为 36d。	查阅一期验收报告，结合现场踏勘，一期氧化铝仓库已建设 3 栋，贮存总量为 36d。	依托一期氧化铝贮存	满足要求
	氧化铝输送和供料	采用皮带输送与超浓相输送相结合方案。	采用皮带输送与超浓相输送相结合方案，二期共建设 3 套输送系统，每个氧化铝仓库对应一段电解车间为 1 套。	无变动，与环评一致。	满足要求
	综合维修车间	二期新增车间尺寸为 96m×30m，车间设备配置有炭块加热装置 5 台，炭素混捏锅 3 台，电动单梁桥式起重机 1 台，扁钢加热装置 2 套，扁钢清洗装置 1 套，扁钢矫直装置 1 套等槽大修设备。	综合维修车间负责阴极炭块加热、底糊加热、阴极钢棒清洗除锈、阴极炭块与阴极钢棒的组装等，因技术进步，组织优化，综合维修委托云南铝业股份有限公司下属云南云铝绿源慧邦工程技术有限公司进行。	阴极炭块与阴极钢棒在云南云铝绿源慧邦工程技术有限公司厂内组装完成后直接运至云铝海鑫安装使用，综合维修车间不再建设。	满足要求
	抬包清理车间	依托一期的抬包清理车间，二期不需要扩建。车间尺寸为 96×24m，配置的主要设备有抬包清理机、出铝管冲孔机、双钩桥式起重机、渣箱等。	一期项目验收期间，有一套抬包清理机及相应的收尘系统未配备，纳入二期验收。经过实地踏勘，该抬包清理机与收尘系统已配备，排气筒高度 20m。	为了减少抬包清理车间抬包清理时破碎、清理、转运产生的无组织粉尘，二期建设时新增了一套收尘系统，排气筒高度 20m。	满足要求
公共及辅助工程	空压站	在一期工程建设的空压站基础上扩建，并新增部分设备。本项目将一期空压站延长 48m，并新增无油离心式空气压缩机（Q=200m ³ /minp=0.85MPaV=10kV）5 台套（4 开 1 备），配置余热再生吸附式空气干燥装置（Q=200m ³ /minp=0.85MPa）5 台套（4 开 1 备）。	查阅一期验收报告并结合现场踏勘，一期空压站已建设完成，二期在一期空压站基础上新增空气压缩机 2 台套（NX8000），配置压缩热吸附式干燥机 2 台套（HCR300L）。	空压机与空气干燥装置由 4 台套减少至 2 台套，满足生产需要。	满足要求

	厂内供水系统	厂内供水系统统一依托一期工程。生产用水从洒渔河取水，生活用水从金瓜村的山泉水取水，生产、生活及消防供水管网依托一期项目供水管网。	厂区生产用水水源为洒渔河取水，生活用水水源变更为沈家沟杜家梁子地下水井，二期项目生产、生活及消防供水管网依托一期项目供水管网。	厂区生活用水水源为沈家沟杜家梁子地下水井，已于2020年7月28日取得昭通市昭阳区水务局核发的取水许可，见附件3。	满足要求
	循环水系统	新建阳极组装、铸造冷却共2套循环水系统，扩建空压站冷却循环水系统。	根据现场踏勘，阳极组装、铸造冷却2套循环水系统已建成。空压站冷却循环水系统依托一期已建冷却循环水系统。	空压站冷却循环水系统依托一期已建冷却循环水系统，不再扩建。	满足要求
环保工程	电解烟气净化	新建3套电解烟气净化系统。采用氧化铝吸附干法净化技术。每套净化系统配置袋式除尘器1台，排烟风机3台，吸附反应器10台，斗式提升机2台（1用1备），溜槽用离心风机3台（2用1备），沸腾床用离心风机2台（1用1备）。	二期电解烟气净化系统在原有电解烟气氧化铝吸附干法净化系统基础上对应设置1套氢氧化钙多点喷射半干法烟气脱硫系统，整个电解系列共设置3套脱硫系统。新增设施编制了环境影响评价报告表并取得《昭通市生态环境局昭阳分局准予行政许可决定书》（昭区环准许〔2020〕30号，2020年8月4日）。	在原有电解烟气氧化铝吸附干法净化系统基础上对应设置1套氢氧化钙多点喷射半干法烟气脱硫系统，整个电解系列共设置3套脱硫系统，并同步设置3套电解烟气在线监测系统，监测因子为颗粒物、二氧化硫、O ₂ 、氟化物以及烟气参数。	满足要求
	收尘系统	设置收尘系统18套	根据现场踏勘，二期项目共设置收尘系统12套。变化及说明详见3.6部分。	收尘系统数量减少了6套，环保设施满足需求。	满足要求
	污水处理站	本项目生产废水处理设施和生活污水处理设施均依托一期项目设置的生产废水处理设施和生活污水处理设施。初期雨水依托一期建成的初期雨水收集池及处理系统处理后回用。	本项目生产废水处理设施、生活污水处理设施和初期雨水处理设施均依托一期项目设置的生产废水处理设施、生活污水处理设施和初期雨水处理系统。二期在厂区北侧新建一座初期雨水收集池，容积5000m ³ ，事故水池（360m ³ ）。	实际运行中，由于季风性气候降雨集中，为防止初期雨水外溢，二期新建一座初期雨水收集池，储存的初期雨水泵至厂区东南部一期建设的初期雨水处理站处理，处理达标后回用。	满足要求
	铝灰处理系统	铝灰处理系统一期统一建设全自动铝灰处理设备1套，二期依托。	查阅一期验收报告并结合现场踏勘，一期已建成全自动铝灰处理设备1套，二期可依托。为了减少铝灰处理过程的无组织排放，二期新增一套一次铝灰处理收尘系统。	新增一套一次铝灰处理收尘器，排气筒高度20m。	满足要求

	危险废物暂存库	本项目新建一座危废渣暂存库，长108m，宽30m，其中大修渣堆存面积为62m×30m，铝灰堆存面积为36m×30m，堆存高度按2m计；碳渣堆存面积为10m×30m，堆存高度按4m计。	2020年厂内建设了炭渣资源化综合利用项目，并于2021年完成验收并投入使用，一期、二期产生的炭渣可实现自行利用，减少暂存量。根据实际运行统计，一期危废暂存库暂存量满足全厂运行使用，二期危废暂存库不再建设。	根据实际运行统计，厂内危废通过自行处置利用以及委托处置等方法减少了暂存量，危废暂存依托一期建设的危险废物暂存库即可满足需求，二期配套的危废暂存库不再建设。	满足要求
	残极暂存库	本项目残极暂存依托一期，阳极组装车间单独隔离出的区域用于暂存残极。	查阅一期验收报告并结合现场踏勘，一期项目已在阳极组装车间设置残极暂存区域，二期可依托。	无变动	与环评一致
	渣库	渣库按总规模一次征地，分期实施，总库容为7.18×104m ³ ，使用年限≥10年，分为10个堆渣区域，由挡渣坝、环库截洪沟等项目组成。一期建设1#~5#共5个堆渣区域。二期建设6#~10#5个堆渣区域，由挡渣坝、环库截洪沟等项目组成。	根据设计，渣库主要用于填埋电解槽维修产生的大修渣、污水处理站污泥、铝灰以及炭渣。实际运行中为了提高综合利用水平，一期、二期产生的大修渣在危废暂存库暂存，委托云南德福环保有限公司处置；生产废水处理站污泥委托红河州现代德远环境保护有限公司进行处置；铝灰委托云南文山铝业有限公司进行处置；炭渣在厂内的炭渣资源化综合利用项目进行综合利用。综上所述厂内危废目前不需要进行填埋。	目前仅建设了1#渣库，且未进行废渣填埋。之后根据实际使用情况，再分期建设。	满足要求
办公及生活设施	厂前区	新建1栋办公楼、3栋倒班宿舍。	二期在物流区南部新建了一座办公楼，未新建倒班宿舍。	未新建倒班宿舍	满足要求
二	一期遗留内容				
抬包清理车间	抬包清理	一期环评抬包清理车间尺寸为96×24m，配置的主要设备有抬包清理机、出铝管冲孔机、双钩桥式起重机、渣箱。	一期验收期间一套抬包清理机未配备，纳入二期验收。	一期遗留的抬包清理机以及收尘系统已配备	满足要求
铸造	合金圆	一期环评设计合金圆棒生产线产能	一期验收期间合金圆棒生产线未配置，	合金圆棒生产线已建设完成，但	满足

车间	棒生产线	100Kt/a	纳入二期验收。	该生产线后期单独立项并编制了环评，该项目情况详见与下述相关的单独立项的项目一栏。	要求
	大扁锭生产线	一期环评设计大扁锭生产线产能100Kt/a	一期验收期间大扁锭生产线未配置，纳入二期验收。	大扁锭生产线已建设完成，但该生产线后期单独立项并编制了环评，该项目情况详见与下述本项目相关的单独立项的项目一栏。	满足要求
综合维修车间	槽大修车间	一期环评设计槽大修车间尺寸为90×24m，车间设备配置有5t电动单梁桥式起重机1台、阴极炭块加热器3台、钢棒矫直机1台、钢棒加热系统1台。	一期验收期间槽大修车间与槽上部大修车间未建设，纳入二期验收。	综合维修车间负责阴极炭块加热、底糊加热、阴极钢棒清洗除锈、阴极炭块与阴极钢棒的组装等，因技术进步，组织优化，综合维修委托云南铝业股份有限公司下属云南云铝绿源慧邦工程技术有限公司进行。阴极炭块与阴极钢棒等在其厂内组装完成后直接运至云铝海鑫安装使用，综合维修车间不再建设。	满足要求
	槽上部大修车间	车间尺寸为84×30m ² 。车间设备配置有25+25/5t电动双梁桥式起重机1台、剪板机1台、氩弧焊机3台、CO ₂ 焊机3台、交流焊机4台。	一期验收期间槽大修车间与槽上部大修车间未建设，纳入二期验收。		满足要求
三	与本项目相关的单独立项的项目				
1	合金圆棒生产线	一期环评设计合金圆棒生产线产能100Kt/a。由于设计建设内容涉及较多变更，云铝海鑫对此生产线进行了单独立项，重新进行相关手续的申请与审批。	为形成上下游协调发展的完整产业链，消化云铝海鑫的70万吨铝液资源，提升产品附加值及利润，合金圆棒生产线建设为1条年产10万吨变形用铝合金棒材生产线，生产的变形用铝合金棒材主要作为汽车轻量化材料。项目于2021年5月14日在全国投资项目在线审批监管平台（云南）进行了网上备案，项目代码为2105-530602-04-01-369339。	云铝海鑫委托云南环润环保科技有限公司编制了《云南云铝海鑫铝业有限公司汽车轻量化材料研发攻关项目环境影响报告书》，并取得昭通市生态环境局昭阳分局对该项目的环评批复（昭区环准评〔2021〕28号，项目于2022年7月9日完成竣工环境保护自主验收，相关文件见附件5。	
2	大扁锭生产线	一期环评设计大扁锭生产线产能100Kt/a。由于设计建设内容涉及较多变更，云	为配套西南铝业（集团）有限责任公司铝加工生产项目所需扁铸锭坯料，同时消化云铝海鑫的70万吨原铝液，提升产品附加值及利	云铝海鑫委托云南蓝恒环保科技有限公司编制了《云南云铝海鑫铝业有限公司铝合金扁铸锭项目（一期）环境影响报告书》并于2020	

		铝海鑫对此生产线进行了单独立项,重新进行相关手续的申请与审批。	润,云铝海鑫设置1条年产7.5万吨变形铝及铝合金扁铸锭的生产线,项目于2020年2月6日在昭阳区发展和改革局完成投资项目备案,备案证编号2020-530602-32-03-021076。	年8月24日取得《昭通市生态环境局关于云南云铝海鑫铝业有限公司铝合金扁铸锭项目(一期)环境影响报告书的批复》昭环审(2020)34号,项目已于2021年10月完成竣工环境保护自主验收,相关文件见附件6.
3	炭渣资源化利用项目	炭渣资源化利用项目使用火法处理回收炭渣中的电解质,该项目设计年处理炭渣7000t,年回收电解质5834.304t.回收的电解质返回电解车间生产使用,不对外销售。	项目已在在二期电解车间中间通廊旁新建1座生产厂房,彩钢结构,建筑面积约800m ² ,高12m,设置2台回转炉,由郑州经纬科技实业有限公司提供,回转炉型号为JW-661A,每台回转炉每年处理3500吨炭渣。该项目2019年11月完成项目投资备案,备案编号2019-530602-77-03-013959。	云铝海鑫委托云南蓝恒环保科技有限公司编制了《云南云铝海鑫铝业有限公司年处理7000吨炭渣资源化利用项目环境影响报告书》,并于2020年10月27日取得《云南省生态环境厅关于云南云铝海鑫铝业有限公司年处理7000吨炭渣资源化利用项目环境影响报告书的批复》(云环审(2020)1-33号)。该项目于2021年7月完成竣工环境保护自主验收,相关文件见附件7.
4	二期电解半干法脱硫	电解烟气的SO ₂ 来源于阳极炭块,鉴于一期项目在验收前的试生产过程中,项目电解工序采用的原材料中阳极炭块硫含量会有波动,为保证电解烟气SO ₂ 排放浓度长期稳定达标排放,在二期原有电解烟气氧化铝吸附干法净化系统基础上对应设置一套氢氧化钙多点喷射半干法烟气脱硫系统。	云铝海鑫一期与二期电解车间电解烟气净化系统均增设了脱硫系统,一期相关内容已完成验收,在此不再赘述。二期共设置电解烟气氧化铝吸附干法净化系统3套,排放口设置在线监测系统。该项目于2019年11月完成投资备案,备案号2019-530602-77-03-014195。	云铝海鑫委托云南蓝恒环保科技有限公司编制了《云铝海鑫公司铝电解半干法脱硫项目环境影响报告表》,并于2020年8月4日取得昭通市生态环境局昭阳分局对该项目的环境影响批复(昭区环准评(2020)30号)。该项目于2022年8月完成竣工环境保护验收,相关文件见附件8.

3.2.2 项目依托工程现状

本项目公辅设施均依托一期，依托工程基本概况如下表所示：

表 3.2-2 本项目依托工程建设情况表

类别	本项目依托工程	实际建设情况	照片
氧化铝贮存	依托一期工程已建成的氧化铝仓库，贮存总量约为 36d。	查阅一期验收报告，结合现场踏勘，一期氧化铝仓库已建设 3 栋，贮存总量为 36d。	
厂内供水系统	厂内供水系统统一依托一期工程。生产用水从洒渔河取水，生活用水从金瓜村的山泉水取水，生产、生活及消防供水管网依托一期项目供水管网。	目前厂区生活用水水源为沈家沟杜家梁子地下水井，已于 2020 年 7 月 28 日取得昭通市昭阳区水务局核发的取水许可。	
污水处理站	本项目生产废水处理依托一期项目设置的生产废水处理站	根据实地踏勘，一期生产废水处理站已建，运行稳定。	
	本项目生活污水处理依托一期项目设置的生活污水处理站	根据实地踏勘，一期生产区生活污水处理站和生活区生活污水处理站已建，运行稳定。	

	<p>本项目初期雨水处理依托一期建成的初期雨水处理站。</p>	<p>根据实地踏勘，一期初期雨水处理站已建，运行稳定。</p>	
<p>铝灰处理系统</p>	<p>铝灰处理系统一期统一建设全自动铝灰处理设备1套，二期依托。</p>	<p>查阅一期验收报告并结合现场踏勘，一期已建成全自动铝灰处理设备1套，二期可依托。</p>	
<p>危险废物暂存库</p>	<p>环评设计本项目新建一座危废渣暂存库，长108m，宽30m。实际运行期间通过自行利用减少了危废暂存量。</p>	<p>根据实际运行统计，一期危废暂存库暂存量满足全厂运行使用，二期危废暂存库不再建设。危废暂存依托一期。</p>	
<p>残极暂存库</p>	<p>本项目残极暂存依托一期，阳极组装车间单独隔离出的区域用于暂存残极。</p>	<p>查阅一期验收报告并结合现场踏勘，一期项目已在阳极组装车间设置残极暂存区域，二期可依托。</p>	

渣库	<p>环评设计二期建设 6#~10#5 个堆渣区域, 厂区危废目前未填埋。仅建设 1#渣库。</p>	<p>危废填埋依托一期已建设 1#渣库。</p>	
办公生活区	<p>除新建的 1 栋办公楼外, 本项目新增员工生活依托一期已建的办公生活设施。</p>	<p>根据实地踏勘, 一期已建办公楼 1 栋, 食堂 1 栋, 倒班宿舍 4 栋, 消防泵站 1 栋、澡堂 1 栋。</p>	
燃料	<p>本项目燃料均依托已建的 LNG 气化站及加气站提供</p>	<p>根据实地踏勘, 厂区西南已建一座 LNG 气化站及加气站</p>	
炭渣处理	<p>本项目炭渣处理依托一期电解车间中间通廊旁新建的炭渣资源化利用项目</p>	<p>根据实地踏勘, 炭渣资源化利用项目已配置 2 台回转炉, 年处理炭渣 7000t。</p>	

3.2.3 项目建设内容与环评批复要求对比

序号	环评批复要求	实际情况	变动情况说明
1	二期工程实施后, 全厂总占地 79.51 公顷, 另有项目征地范围周边 248.39 公顷土地, 昭阳区人民政府承诺流转承包给你公司, 作为未来深加工发展预留用地等, 同时作为项目的控制区域。	二期工程已建成, 占地面积与环评批复一致。	与批复相符
2	新建两个电解车间 (2×138 台 500kA 电解槽)、扩建一期阳极组装车间、新建铸造车间等主体工程, 依托一期项目或扩建相应公辅设施, 形成年产原铝 37.7 万吨的生产能力; 产品方案为普通铝锭。	新建 1 个电解系列, 配置两栋电解厂房, 每栋厂房尺寸为 1276.4m×30m, 横向配置 400kA 槽电解槽 175 台, 两栋厂房共安装 350 台电解槽。阳极组装车间与铸造车间扩建完毕, 公辅设施依托一期项目, 二期年产原铝 37.7 万吨, 产品方案为普通铝锭。本次调整委托云南湖柏环保科技有限公司编制了《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目 (二期) 建设方案变更环境影响分析报告》, 并通过了专家审查, 审查意见见附件 4。	满足批复要求
3	严格控制原料来源和用量, 确保预焙阳极含硫量 (≤1.8%) 和氟化盐使用量 (每吨铝≤12 公斤), 从源头减少二氧化硫和氟化物的产生。	预焙阳极含硫量为≤1.8%, 氟化铝使用量 12kg/t 铝, 满足批复要求。	与批复相符
4	每批次预焙阳极含硫量须登记造册、存档备查, 进行不定期抽测, 并向社会公开;	每批次预焙阳极已经登记造册和存档, 形成了台账记录表, 并定期向社会公开。	与批复相符
5	两个电解车间分别设置电解烟气净化系统, 预留进一步脱硫脱氟工程的建设条件。电解烟气经氧化铝吸附、高效布袋除尘处理后分别由 3 个不低于 80 米高的烟囱外排, 电解烟气净化系统进出口须安装监测颗粒物、二氧化硫、氟化物等因子的在线监测系统并联网。	二期两栋电解车间已设置 3 套电解烟气脱硫系统, 在原有电解烟气氧化铝吸附干法净化系统基础上对应设置 1 套氢氧化钙多点喷射半干法烟气脱硫系统, 整个电解系列共设置 3 套脱硫系统。电解烟气除尘、脱氟、脱硫后经 80m 高排气筒排放。排放口设置在线监测系统, 监测内容包括颗粒物、二氧化硫、O ₂ 、氟化物、温度、湿度、流速、压力, 在线监测系统已和省、市平台联网并完成验收, 验收意见见附件 9。	与批复相符

6	铸造车间 4 台 40 吨固定式燃气保温炉废气采用布袋除尘器处理后，通过 2 个不低于 20 米高的烟囱外排。氧化铝储运及供配料、阳极组装、槽大修、抬包清理及铸造等工序共设 15 套袋式除尘系统，通风收尘废气经除尘处理后分别由 15 个 25~32 米高的排气筒外排。	铸造车间 4 台 40 吨固定式燃气保温炉增加至 6 个，废气处理合并为 1 个布袋除尘器，处理后经 20 米高的烟囱外排。氧化铝储运及供配料、阳极组装、抬包清理及铸造等工序共设 12 套袋式除尘系统，废气经除尘处理后分别由 12 个 18~37 米高的排气筒外排。	满足批复要求
7	保证各装置密闭集气效率，加强无组织排放废气污染控制，确保厂界达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 6 标准限值要求。加强设备管理和维护，防止非正常排放事故发生。	设备风管采用焊接，减少漏气可能；部分衔接口采取钢丝网、帆布等多层加固的方式确保气密性；加强设备管理与维护，确保设备正常运行；排放情况稳定达标	满足批复要求
8	加强环保管理，确保项目生产废水、生活污水不外排。厂区实行雨污分流、清污分流，依托一期已规划建设 2 套 720 立方米/天的生产废水处理站处理收集的生产废水（主要为循环水系统排水），处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）相应标准后返回铸造车间及空压站二次利用	本项目生产废水不外排；二期依托一期已经建设完成的雨污分流、初期雨水处理系统，新建一座 5000 立方米的初期雨水收集池，能够保证雨污分流、清污分流。生产废水处理依托一期已经建成的生产废水处理站（处理能力 250m ³ /d），处理后回用于铸造车间循环补充水或厂区绿化及道路浇洒，不外排，排放情况稳定达标。	满足批复要求
9	食堂等生活污水依托一期已规划建设的一体化生活污水处理设施（480 立方米/天）处理，处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）绿化用水标准后用于绿化。厂区初期雨水经厂区统一建设的 12500 立方米的初期雨水收集池沉淀处理后送至铸造车间作为循环补充水或用于厂区绿化降尘。	食堂隔油池（160m ³ ）、生活污水处理站（生产区与生活区各 1 套，处理规模 240m ³ /d/套）等一期已经建设完成，运行稳定，生活污水处理达标后回用于绿化。厂区初期雨水经初期雨水处理站处理后送至铸造车间作为循环补充水或用于厂区绿化降尘。初期雨水收集池一期、二期各 1 座，总容积 13400m ³ 。	满足批复要求
10	合理布置厂区高噪声设备，通过减振、构筑物隔声、安装消声器及加强厂区绿化等措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区标准限值要求。	合理布置厂区高噪声设备，通过减振、构筑物隔声、安装消声器及加强厂区绿化等措施，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区标准要求	满足批复要求
11	加强固体废物综合利用和妥善处置。电解槽大修渣、铝灰、碳渣均属于危险废物，须严格按国家危险废物管理	已加强固体废物的综合利用和处置；电解槽大修渣、铝灰、炭渣等暂存依托一期已经建设完成的危险废物暂存库；大修渣委托云	满足批复要求

	的有关要求和规定进行运输、收集、暂存和管理，妥善处置和利用。其中，大修渣、碳渣暂存于厂区暂存库（时间不超过1年），最终送危废填埋渣库填埋处置；铝灰部分作为覆盖料回用，部分送危废填埋渣库填埋处置；残极收集暂存后送云南冶金集团下属的炭素厂家回收利用；生产废水处理站污泥经污泥浓缩后运往渣库堆存，生活污水处理站污泥定期清除，分析检测符合相关标准后可作为农家肥使用，生活垃圾统一收集，定期委托环卫部门清运。本项目新建的危险废物暂存库须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行建设和管理，分区暂存危险废物。危废厂内转移须建立管理台账，存档备查。	南德福环保有限公司处置；生活污水处理站污泥由周边居民定期清掏；生产废水处理站污泥委托红河州现代德远环境保护有限公司进行处置；铝灰委托云南文山铝业有限公司进行处置；炭渣在厂内的炭渣资源化综合利用项目进行综合利用，炭渣热处理产生的熔炼炉渣委托云南蓝天铝业环保科技有限公司进行处理；生活垃圾委托昭通盛源环境卫生服务有限公司定期清运处置。本项目危险废物暂存库不再建设。厂内已建立危险废物厂内转移管理台账。	
12	全厂均须进行地面硬化和防渗处理。委托有资质的环境监理单位对防渗工程各工序进行现场施工监理、录像、记录并存档。工艺各水池、初期雨水收集池、生产废水蓄水池和事故池采用混凝土对池体进行全防渗，其中污水处理站、回水池、事故池、初期雨水池等重点防渗区渗透系数须 $\leq 1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，进一步减少对水环境的影响。	生产区全厂（除绿化部分外）已经进行了硬化处理；已经委托润子源环保科技（云南）有限公司负责二期项目的环境监理工作，对各工序进行施工监理、录像记录和存档，最终经形成了监理报告。根据环境监理报告，工艺各水池、初期雨水收集池和事故水池采用混凝土对池体进行全防渗，事故池、初期雨水池渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，满足要求。	满足批复要求
13	项目建成投产后，严格落实监测计划，规范组织开展环境监测。加强氟化物排放的监测监控，定期对关心点、控制区域敏感点及边界空气中、周围农作物和土壤中的氟进行监测，发现异常应立即报告有关部门，停产查明原因并采取措施妥善处置，确保氟含量达标。	公司已经制定了监测计划，监测计划满足批复要求；项目厂区及周边共计设置监测井9口，其中1处为泉点，同时已经落实了监测计划，能按时进行监测。	满足批复要求
14	加强环境管理，认真落实环境风险防范措施。根据环保部《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》要求，编制和完善环境风险应急预案，并加强应急演练。	2022年7月云南云铝海鑫铝业有限公司完成了突发环境事件应急预案修编工作，本项目建设内容纳入了风险评估，制定了突发环境事件应急预案。预案已通过会议评审，并在昭通市生态环境局昭阳分局备案，备案编号530602-2022-019-M，备案证见附件3。	满足批复要求

15	该项目主要污染物排放总量指标初步核定为氮氧化物 16 吨/年，二氧化硫 5287 吨/年，颗粒物 844 吨/年，氟化物 59 吨/年。二氧化硫总量部分通过云铝集团内部调剂，不足部分由昭通市负责协调解决，并纳入昭通市主要污染物总量控制计划。	原云南省环境保护厅以云环审〔2017〕49 号核准了二期项目污染物排放总量控制指标，具体为二氧化硫 5287t/a；氮氧化物 16t/a；颗粒物 844t/a；氟化物 59t/a。经过核算，本项目污染物排放量为：二氧化硫 530.03t/a；氮氧化物 8.27t/a；颗粒物 57.66t/a；氟化物 9.14t/a。污染物排放总量满足批复总量控制要求。	满足批复要求
16	根据环评报告及评估结论，项目电解车间须设置 1000 米的环境防护距离。公司须书面报告当地人民政府及相关部门，在规划和审批用地时严格控制，该防护距离范围内不应规划建设居民住宅等环境敏感目标。	一期已完成 1000m 防护距离的设置并书面报告人民政府及相关部门，在规划和审批用地时严格控制，防护距离范围内不应规划建设居民住宅等环境敏感目标。本项目电解车间 1000 米环境防护距离内无居民住宅等环境敏感目标。	满足批复要求
17	项目的原料、生产工艺、产品方案、污染防治措施等若发生重大变更，须依法另行开展环境影响评价并重新报批。	本项目电解槽由两个电解车间 2×138 台 500kA 电解槽变更为两个电解车间 2×175 台 400kA 槽电解槽。本次调整委托云南湖柏环保科技有限公司编制了《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）建设方案变更环境影响分析报告》，并通过了专家审查，经过论证，相关变动不属于重大变动，审查意见见附件 4。	满足批复要求
18	按照《昭阳区大气污染防治工作实施方案》，配合昭阳区人民政府，切实做好企业废气污染治理工作，带动一批清洁生产示范企业，改善区域大气环境质量。加强项目控制区域土地规划控制，不得建设居民住宅等环境敏感目标。配合昭阳区人民政府，做好洒渔河项目雨排水口上下游区域的农村环境综合整治，确保水质达标。	云铝海鑫按照《昭阳区大气污染防治工作实施方案》，配合昭阳区人民政府，做好了企业废气污染治理工作，带动了一批清洁生产示范企业，改善区域大气环境质量。项目周边无居民住宅等环境敏感目标。云铝海鑫制定了季度监测计划并严格执行，根据跟踪监测，项目雨排水口洒渔河上下游区域水质达标。	满足批复要求
19	严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，项目投产前向社会公开工程环境监理报告。项目建成投入试生产后须及时报我厅备案，并按程序履行竣工环保验收手续后方可投入正式生产。	本项目环境保护设施满足“三同时”要求，环境监理报告已按要求向社会公开。	满足批复要求

3.3 主要原辅材料及燃料

本项目原辅料消耗情况见下表。

表 3.3-1 本项目原辅材料消耗情况

序号	原料名称		设计单耗	实际单耗	设计年耗	调试期间消耗量 (7月1日至8月31日)	来源
1	氧化铝		1915 Kg/t·Al	1904.12 Kg/t·Al	721049t/a	125251.993t	外购
2	氟化铝		12Kg/t·Al	11.58 Kg/t·Al	4518t/a	761.7261931t	
3	碳酸锂		1.5Kg/t·Al	1.42Kg/t·Al	56.5t/a	93.40683888t	
4	阳极炭块	毛耗	450Kg/t·Al	446.67Kg/t·Al	169437t/a	29381.71318t	由云南源鑫炭素有限公司、索通炭素发展有限公司、赤壁长城炭素制品有限公司供应
		净耗	390Kg/t·Al	374.88Kg/t·Al	146846t/a	24659.40546t	
5	直流电耗		11998k Wh/t·Al	12631.35k Wh/t·Al	4518×10 ⁶ kWh/a	830883432.6t	由 500KV 明通变电站 2 回 500KV 线路供电

本项目使用原辅材料主要组分见下表 3.3-2~8:

表 3.3-2 天然气主要组分一览表

名称	比例	名称	比例	名称	单位
CH ₄	99.23%	氮气	0.49%	高位发热量	37MJ/m ³
C ₄ +烷烃	0.00%	氧气	0.03%	总硫 (以硫计)	0.7mg/m ³
CO ₂	0.00%	-	-	-	-

表 3.3-3 氧化铝成分表

牌号	化学成分, %				
	Al ₂ O ₃ 不小于	杂质不大于%			
		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	灼减
AO-1	98.6	0.02	0.02	0.50	1.0
AO-2	98.4	0.04	0.03	0.60	1.0
AO-3	98.3	0.06	0.04	0.65	1.0
AO-4	98.2	0.08	0.05	0.70	1.0

注：1. Al_2O_3 含量为 100% 减去表列杂质总和的余量；
 2. 表中化学成分按在 $300 \pm 5^\circ\text{C}$ 温度下烘干 2h 的干基计算；
 3. 表中杂质成分按 GB8170 处理；

表 3.3-4 氟化铝成分表

牌号	化学成分								物理性能
	\geq		\leq						\geq
	F	Al	Na	SiO_2	Fe_2O_3	SO_4^{2-}	P_2O_5	烧减量	松装密度 g/cm^3
AF-0	61	31.5	0.30	0.10	0.06	0.1	0.03	0.5	1.5
AF-1	60	31.0	0.40	0.30	0.10	0.6	0.04	1.0	1.3
AF-2	58	29.0	2.8	0.30	0.12	1.0	0.04	5.5	0.7
AF-3	58	29.0	2.8	0.35	0.12	1.0	0.04	5.5	0.7

注 1: 测定值或计算值与表规定的极限数值作比较的方法按 GB/T1250 中 5.2 条的规定进行。
 注 2: 需方如对表规定的各指标有特殊要求时, 可由供需双方另行商定, 并在合同中注明。

表 3.3-5 碳酸锂成分表

牌号	化学成分 (质量分数) /%							
	Li_2CO_3 主含量不小于	杂质含量, 不大于						
		Na	Fe	Ca	SOr	Cl-	盐酸不溶物	Mg
Li_2CO_3 -0	99.2	0.08	0.0020	0.025	0.20	0.010	0.005	0.015
Li_2CO_3 -1	99.0	0.15	0.0035	0.040	0.35	0.020	0.015	-
Li_2CO_3 -2	98.5	0.20	0.0070	0.070	0.50	0.030	0.050	-

表 3.3-6 阳极炭块尺寸

阳极块规格 (mm)	允许偏差 (mm)			
	长	宽	高	弯曲度
1700×700×635 (长×宽×高)	±1.0	±1.5	±3.0	不大于长度的 1%

3.4 水源及水平衡

本项目车间自建自来水管网，管网接自云铝海鑫现有给水系统。云铝海鑫企业生产用水取水水源为洒渔河、生活用水取水水源为沈家沟杜家梁子地下水井。本项目水平衡图如下：

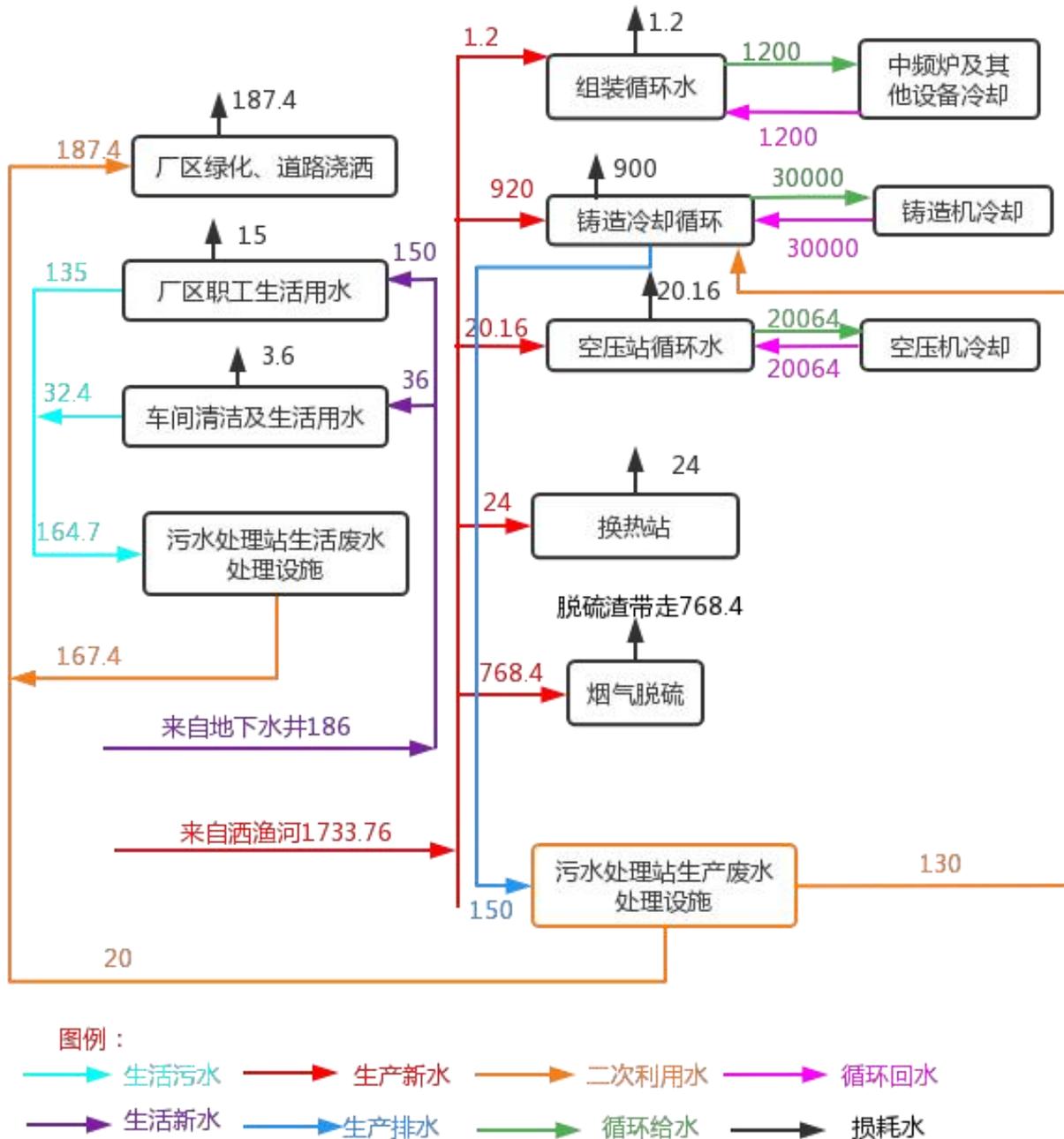
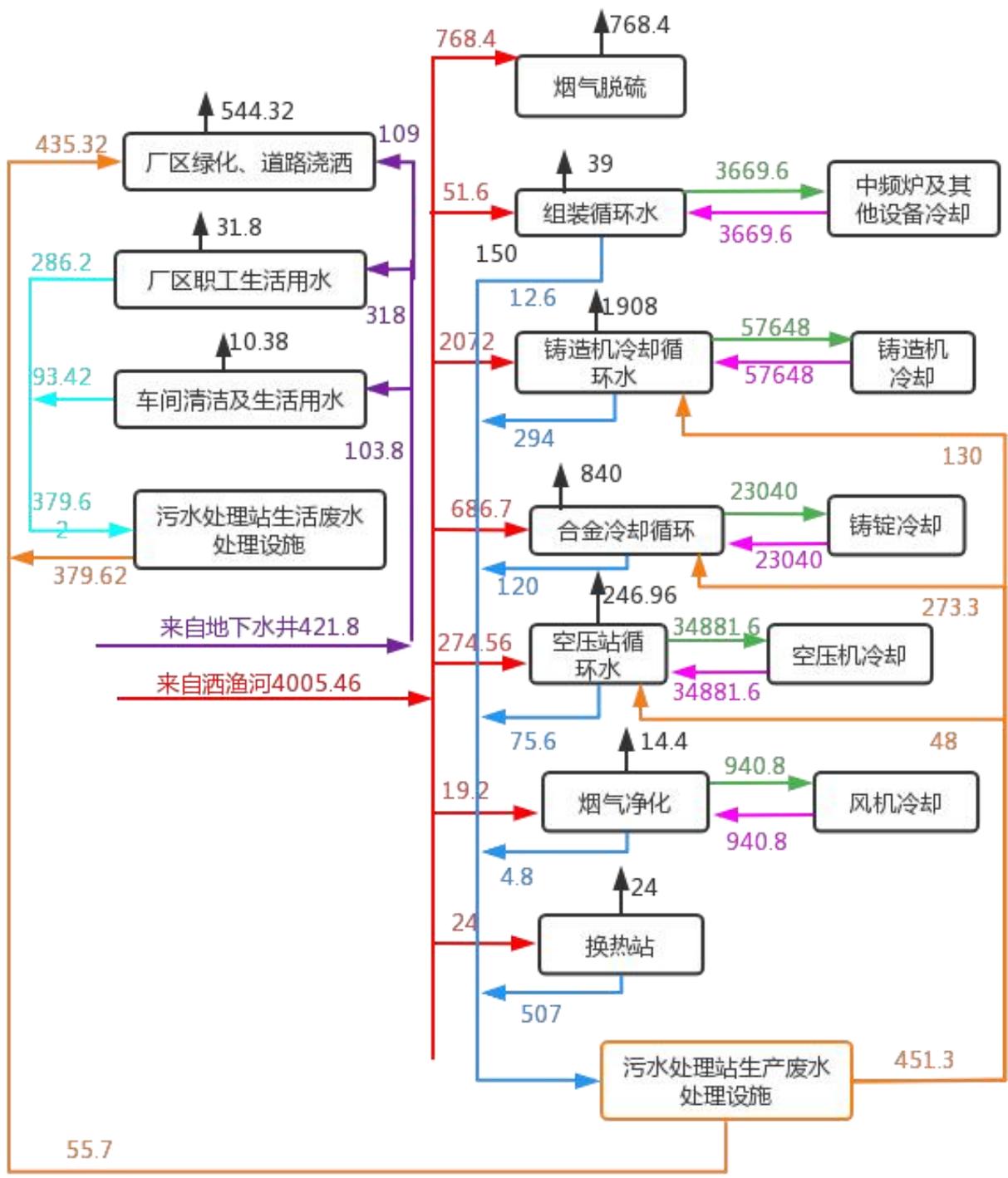


图 3.4-1 本项目水平衡图



图例：

- 生活污水
- 生产新水
- 二次利用水
- 循环回水
- 生活新水
- 生产排水
- 循环给水
- 损耗水

图 3.4-2 全厂水平衡

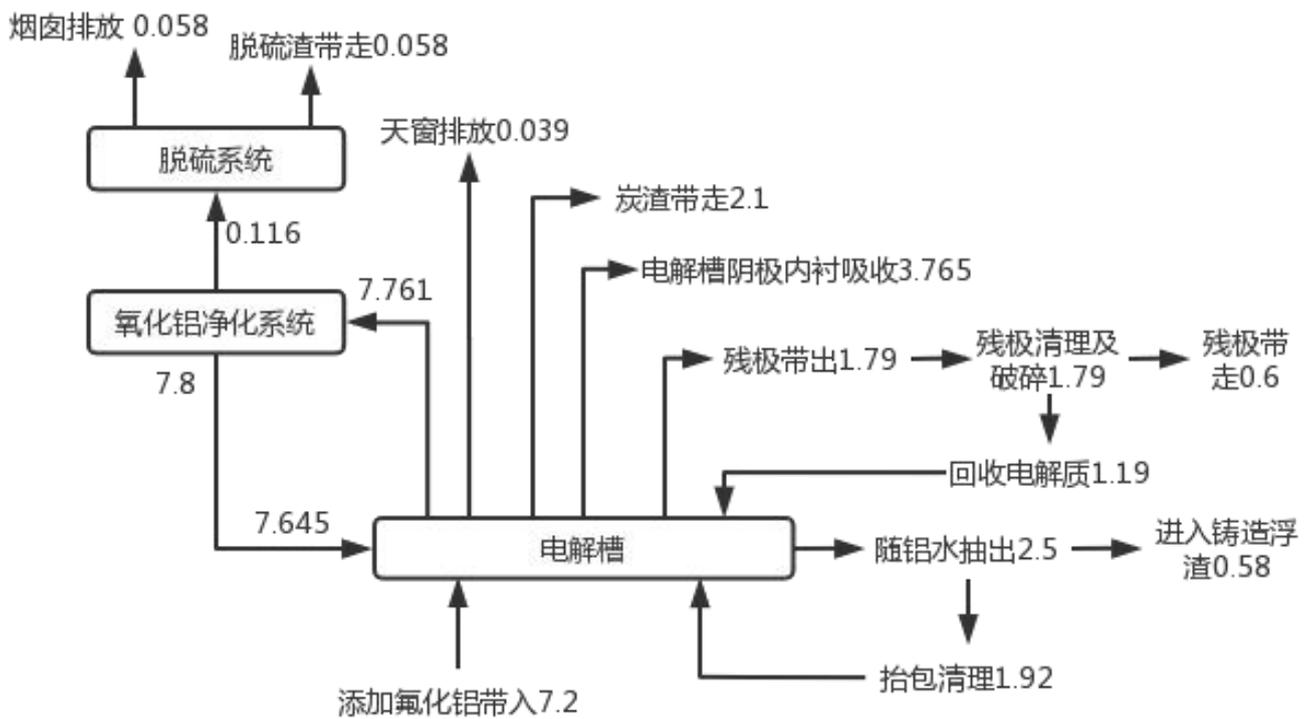


图 3.4-3 本项目氟平衡图

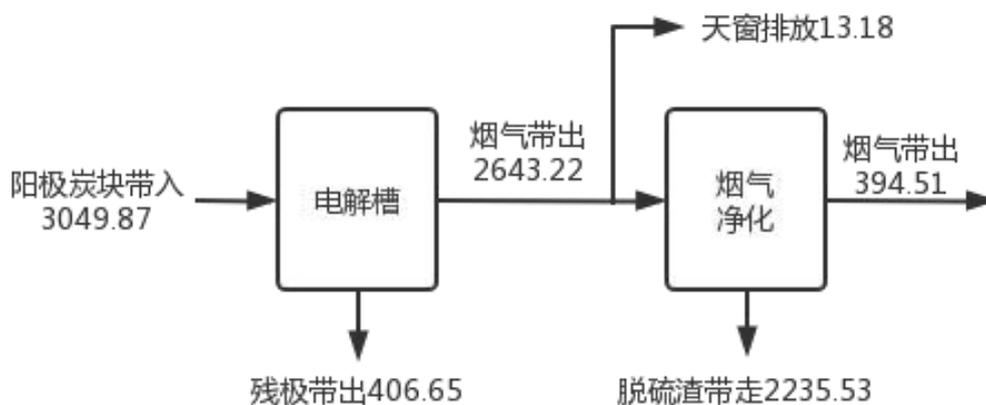


图 3.4-4 本项目硫平衡图

3.5 生产工艺

3.5.1 电解铝生产工艺

本项目电解铝生产工艺采用 400kA 预焙电解槽，生产工艺采用熔融电解法，具体是：以氧化铝为电解质原料，以氟化铝为熔剂，将新鲜氧化铝、氟化铝等原辅料按要求的配料比分别送入电解槽内，电解所需阳极炭块，在阳极组装工

段与导杆组成阳极组供电解过程使用。电解槽通以直流电后，熔融电解质在两极上发生电化学反应，在阳极上反应生成 CO₂、CO 气体；在阴极上析出液态金属铝，沉积于槽膛底部，地面出铝车将盛有铝液的出铝抬包从电解车间运入铸造车间，经铸造成为普通铝锭。消耗的阳极需用新阳极定期更换。

在生产过程中电解槽中加入了氟化盐，产生的电解烟气中含有氟化物，此外还含有粉尘以及 SO₂、氮氧化物等污染物。本项目生产工艺流程与产排污节点图见附图 5。

3.5.2 电解烟气净化工艺

本项目采用电解烟气干法净化工艺，即采用新鲜氧化铝吸附烟气中的氟化物，起到回收氟以及降低氟化物排放的目的，从而起到净化作用。2020 年 5 月，云铝海鑫委托云南蓝恒环保科技有限公司编制了《云铝海鑫公司铝电解半干法脱硫项目环境影响评价报告表》，并于 2020 年 8 月 4 日取得昭通市生态环境局昭阳分局准予行政许可决定书（昭区环准许〔2020〕30 号，电解烟气净化系统在原有新鲜氧化铝吸附除氟基础上，增加了多点喷射半干法脱硫系统。电解烟气净化系统先经新鲜氧化铝吸附除氟之后，在经过多点喷射半干法脱硫系统进行脱硫。

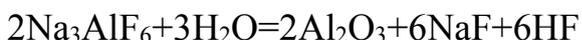
净化工艺总论如下：

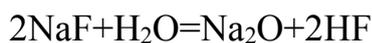
①氟盐在电解生产中的作用：在铝熔盐电解工业中用以溶解 Al₂O₃，降低电解质的熔化温度和提高导电率。

②电解烟气中的污染物。

电解烟气中的污染物主要有阳极炭块电解过程中产生的 SO₂、随烟气带走的含氟固体颗粒物及氟盐与水反应产生的 HF。

来自原料或大气中的水分与氟盐在 400-600 度条件下反应，生成 HF。反应如下：

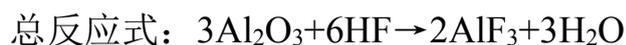
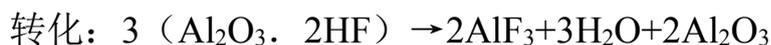




③电解槽生产过程中产生的烟气由槽上部集气罩收集后，送净化系统集中处理；槽周边敞开部分设置槽周盖板，负压操作，以减小抽风量，并减少车间内烟气的无组织排放。烟气量根据电解铝生产工艺及化学反应产生的气体量、电解槽罩漏风量及现有运行的电解铝厂经验确定。

④烟气干法净化原理

烟气干法净化原理：砂状氧化铝具有孔隙率高、表面活性大的特点，砂状氧化铝作为吸附剂吸附烟气中的 HF 气体，吸附过程分物理过程及化学过程两部分，其反应过程如下：



⑤脱硫

多点喷射半干法脱硫工艺以氢氧化钙作为脱硫剂，脱硫剂通过多点自动分配器均匀喷射到脱硫反应塔中，与烟气中的 SO_2 进行化学反应，反应后的烟气经过袋式除尘器将固体粉尘物料收集下来，收集下来的物料为 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和未反应的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，经过自动分离器将未反应的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 分离出来，通过循环系统重新进入脱硫塔中进行再次反应。系统不断的分离和循环，以达到脱硫剂的充分利用及最佳的脱硫效果。

干法脱硫工艺特点：

- (1) 工艺简单，维修简便；
- (2) 技术成熟，设备运行可靠性高；
- (3) 启、停快捷容易，具有良好的负载承担能力，操作温度稳定；
- (4) 除尘效率高、处理后烟气含尘量大大减少；
- (5) 干态脱硫产物易于处理，无废水产生，无二次污染；
- (6) 排放烟气温度高，后端设备无腐蚀；

(7) 烟囱排放的烟气无“白烟”产生；

⑥烟气干法净化系统配置

本项目干法净化系统主要设备是：袋式除尘器，来自氧化铝仓库的砂状氧化铝（新鲜氧化铝）加入袋式除尘器前的反应器，在垂直管道上升过程中与烟气充分接触，进行气固吸附反应，反应后生产的 AlF_3 （载氟氧化铝）经袋式除尘器捕集后，再送到电解槽上作为电解原料。此过程有两个作用，一个回收了电解所需的氟，二是净化烟气。为保证吸附效率，新鲜氧化铝全部参与吸附反应成为载氟氧化铝，并不直接作为生产原料。

电解烟气净化工艺流程示意详见下图：

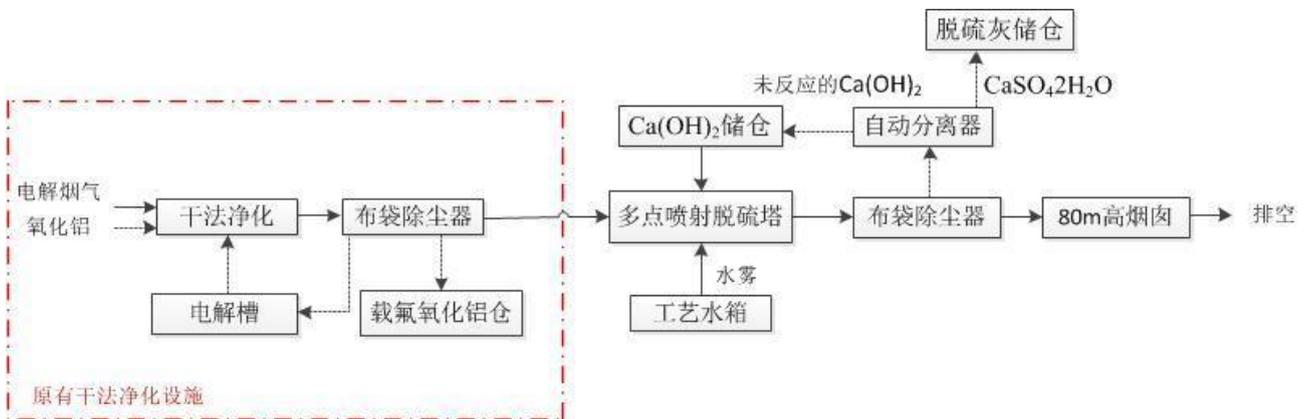


图 3.5-1 本项目电解烟气净化流程图

3.6 项目变动情况

根据现场踏勘情况，对照《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）环境影响报告书》及其行政审批进行检查，本项目实际建设变动内容如下：

(1) 二期电解车间由原设计两栋厂房配置 500kA 电解槽 276 台变更为配置 400KA 电解槽 350 台，生产产能不变。本次调整委托云南湖柏环保科技有限公司编制了《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）建设方案变更环境影响分析报告》，根据论证，变更后大气环境影响降低，卫生防护距离范围无变化，变更前后废水量、固废量及处理方式无变化。对照《铝冶炼建设项目重大变动清单》（试行），二期生产规模、建设地点、生产工艺未变化，新增脱

硫系统，环境保护措施优化调整后无新增污染源，减少了废气污染物排放量；废水均不外排；固废处置率 100%；环境空气预测结果，环境影响整体减少，建设内容变动或不属于重大变更，维持原环评结论不变。评价报告于 2020 年 8 月 25 日通过了专家审查，审查意见见附件 4。

(2) 铸造车间 40t 固定燃气保温炉由原设计 4 台增加至 6 台，普通铝锭铸机由原设计 4 台 22t/h 普通铝锭铸机变更为 1 台 36t/h 普通铝锭铸机，变动后生产产能不变。

(3) 二期新建一座 220KV 整流变电站，配置的变压器由原设计 8 台调压整流变压器变更为 7 台有载整流变压器，满足生产使用。

(4) 综合维修车间未建设。综合维修车间负责阴极炭块加热、底糊加热、阴极钢棒清洗除锈、阴极炭块与阴极钢棒的组装等，因技术进步，组织优化，综合维修委托云南铝业股份有限公司下属云南云铝绿源慧邦工程技术有限公司进行。阴极炭块与阴极钢棒等在其厂内组装完成后直接运至云铝海鑫安装使用，综合维修车间不再建设。

(5) 抬包清理车间除一期未配备的一套收尘器遗留至二期验收以外，为了减少抬包清理时破碎、清理、转运产生的无组织粉尘，二期新增了一套收尘系统，优化了环保措施。

(6) 二期在一期空压站基础上扩建，新增的设备由原设计 5 台套空气压缩机加 5 台套余热再生吸附式空气干燥装置变更为 2 台套空气压缩机加 2 台套压缩热吸附式干燥机，满足实际生产需要。

(7) 厂区生活用水取水由洒渔河取水变更为地下水井取水，已于 2020 年 7 月 28 日取得昭通市昭阳区水务局核发的取水许可证，具体文件见附件 3。

(8) 二期电解烟气净化系统在原有电解烟气氧化铝吸附干法净化系统基础上对应设置 1 套氢氧化钙多点喷射半干法烟气脱硫系统，整个电解系列共设置 3 套脱硫系统。新增设施编制了环境影响评价报告表并取得《昭通市生态环境局昭阳分局准予行政许可决定书》（昭区环准许〔2020〕30 号，2020 年 8 月 4 日）。

(9) 通过整合资源，优化了环境保护措施，减少废气污染物排放量，二期收尘系统由原环评的 18 套减少至 12 套，具体包括：氧化铝氟化盐仓库 6 套收尘系统依托一期，不再建设；氧化铝输送系统胶带输送机 9 套收尘系统改造为三套皮带+超浓相输送机，每个氧化铝仓库对应每段电解车间配置 1 套胶带输送机，密闭输送，不需要进行收尘；综合维修车间不再建设，相应的 1 套收尘系统未建设；铸造车间 40t 燃气保温炉 2 套收尘系统合并为 1 套。

二期实际设置的收尘系统包括抬包清理车间 1 套新增的抬包清理收尘器；3#氧化铝仓库氧化铝转运新增收尘器 1 套；铸造车间 40t 燃气保温炉 1 套收尘系统以及 1 套新增的一次铝灰处理收尘器；阳极组装车间新增 1 套中频炉收尘器、1 套导杆清刷收尘器、1 套残极输送收尘器、1 套铁环压脱清理收尘器、1 套残极压脱收尘器、1 套颚式破碎机收尘器、1 套电解质清理收尘器、1 套电解质破碎收尘器，共 8 套。综上所述，二期收尘系统共 12 套。

(10) 由于季风性气候降雨集中，为防止初期雨水外溢，二期新建一座初期雨水收集池（有效容积 5000m³，配置 360m³ 事故水池），储存的初期雨水泵至厂区东南部一期建设的初期雨水处理站处理，处理达标后回用于铸造车间循环补充水或厂区绿化及道路浇洒。

(11) 根据实际运行统计，厂内危废通过自行处置利用（炭渣资源化综合利用项目）以及委托处置等方法减少了暂存量，危废暂存依托一期建设的危险废物暂存库即可满足需求，二期配套的危废暂存库不再建设。

(12) 根据设计，渣库主要用于填埋电解槽维修产生的大修渣、污水处理站污泥、铝灰以及炭渣。实际运行中为了提高综合利用水平，一期、二期产生的大修渣在危废暂存库（一期已建）暂存后，委托云南德福环保有限公司处置；生活污水处理站污泥由周边居民定期清掏；生产废水处理站污泥委托红河州现代德远环境保护有限公司进行处置；铝灰委托云南文山铝业有限公司进行处置；炭渣在厂内的炭渣资源化综合利用项目进行综合利用，厂内各项危废不再填埋，因此，目前仅建设了 1#渣库，且未进行废渣填埋。之后根据实际使用情况，再

分期建设。

(13) 一期建设的倒班宿舍满足生活使用，二期不再建设倒班宿舍，仅在厂区南部新建了一座办公楼。

3.6.1 重大变动判定-铝冶炼建设项目重大变动清单（试行）

生态环境部 2018 年 1 月 29 日发布了《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》，其中《铝冶炼建设项目重大变动清单（试行）》“适用于以铝土矿为原料生产氧化铝、以氧化铝为原料生产电解铝，以及配套铝用炭素的铝冶炼建设项目环境影响评价管理”，适用于本项目。文中规定的涉及重大变动的情况如下：

规模：

1.氧化铝生产能力增加 30%及以上；石油焦煅烧、阳（阴）极焙烧、铝电解工序生产能力增加 10%及以上。

建设地点：

2.项目（含配套赤泥堆场、电解槽大修渣场）重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致防护距离内新增敏感点。

生产工艺：

3.氧化铝生产、石油焦煅烧工艺变化，或原辅材料、燃料变化，导致新增污染物或污染物排放量增加。

4.厂内大宗物料转运、装卸或贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加。

环境保护措施：

5.废水、废气处理工艺变化，导致新增污染物或污染物排放量增加（废气无组织排放改为有组织排放除外）。

6.熟料烧成、氢氧化铝焙烧、石油焦煅烧、阳（阴）极焙烧、沥青融化、生阳极制造或铝电解烟气排气筒高度降低 10%及以上。

7.新增废水排放口；废水排放去向由间接排放改为直接排放；直接排放口位

置变化导致不利环境影响加重。

8.赤泥堆存方式由干法改为湿法或半干法，由半干法改为湿法；危险废物处置方式由外委改为自行处置或处置方式变化导致不利环境影响加重。

本项目变动内容不涉及上述 7 条规定的重大变动情况。炭渣由委托处置变更为自行处置，已编制了《云南云铝海鑫铝业有限公司年处理 7000 吨炭渣资源化利用项目环境影响评价报告书》（云南蓝恒环保科技有限公司 2020 年 8 月），并取得《云南省生态环境厅关于云南云铝海鑫铝业有限公司年处理 7000 吨炭渣资源化利用项目环境影响报告书的批复》（云环审〔2020〕1-33 号），项目已于 2021 年 7 月通过了竣工环境保护验收，并投入运行。此项变动不属于重大变动。

3.6.2 重大变动判定-污染影响类建设项目重大变动清单（试行）

除此以外，本次竣工环境保护验收还对照生态环境部 2020 年 12 月 13 日发布的《关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知》进行重大变动判定，文中规定项目变更属于重大变动的情况有：

性质：

1.建设项目开发、使用功能发生变化的。

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。

地点：

5.重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境保护距离范围变化且新增敏感点的。

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：

- （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。

环境保护措施:

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。

本项目炭渣由委托处置变更为自行处置的重大变动判定如上文所述，其他

变动内容不涉及上述的 13 条重大变动情况。

3.6.3 重大变动判定-建设项目竣工环境保护验收暂行办法

最后，《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定，建设项目环境保护设施存在下列情形之一的，建设单位不得提出验收合格的意见：

（一）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；

（二）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；

（三）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）或者环境影响报告书（表）未经批准的；

（四）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；

（五）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；

（六）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；

（七）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；

（八）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；

（九）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。

根据分析，本项目不涉及上述九条规定的不得提出验收合格的情况。

综上所述，本次验收调查界定为本项目变动内容不属于重大变动，相关变动内容纳入竣工环境保护验收工作一并验收。

4. 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废水治理设施

(1) 生产废水治理情况

本项目生产用水点主要是空压站、铸造车间、阳极组装车间等。为节约新水用水量，减少外排水量，生产用水循环使用，新建铸造、阳极组装 2 个冷却循环水系统，空压站冷却循环水系统依托一期，不再扩建。空压站及阳极组装用水主要为设备间接冷却，回水水质较清洁，仅水温有所升高，降温冷却后可循环使用，不外排。根据生产统计，厂区生产用水量为 64018.2m³/d，循环水量为 62118m³/d，生产水重复利用率达到 97%。

本项目生产废水主要为循环水系统的排污水，废水处理设施及建构筑物在一期工程按照生产总规模一次建成，根据一期验收报告，生产废水处理站最大处理能力 250m³/d，处理工艺为一体化净化装置——多介质过滤器——超滤——反渗透——MVR 工艺，生产废水处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水水质标准后回用，生产废水处理产生的污泥浓缩后委托红河州现代德远环境保护有限公司进行处置。

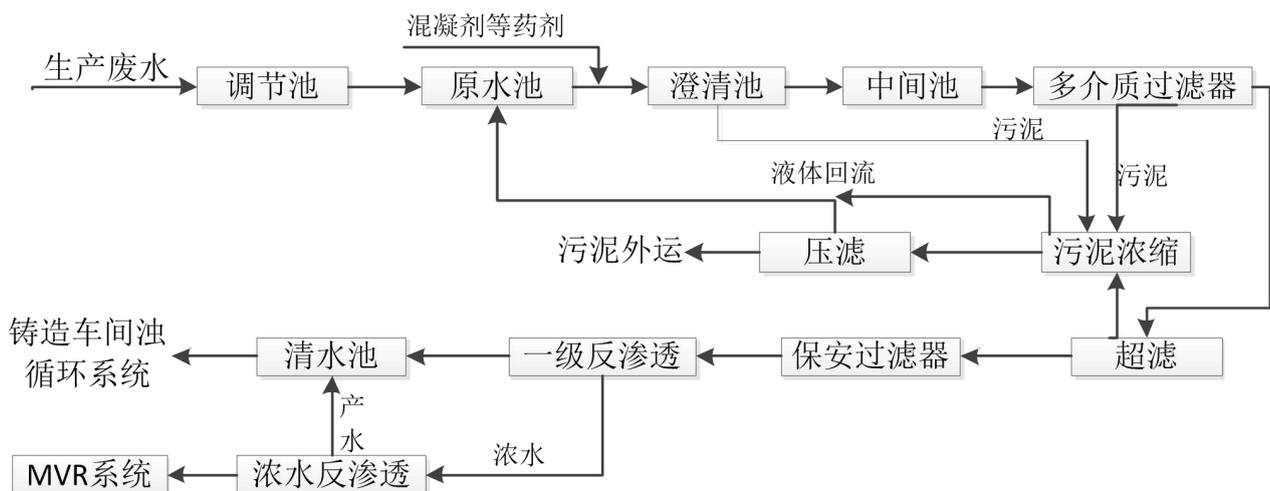


图 4.1-1 生产废水处理工艺



铸造冷却水循环系统



阳极组装冷却水循环系统

(2) 初期雨水

按照《有色金属工业环境保护设计技术规范》（GB50988-2014），厂区初期雨水应收集处理，一期工程在厂区东南面修建了一座有效容积 84000m³ 的初期雨水收集池，位于厂区地势最低处，能保证废水有效收集。由于厂区季节性降雨集中，为了避免初期雨水外泄，优化厂区废水收集管网，二期工程在厂区东北面新建了一座初期雨水池，有效容积 5000m³，配置 360m³ 事故水池，二期新建初期雨水池通过管道与一期初期雨水池连接，需要处理时将初期雨水泵至一期初期雨水池，再经雨水提升泵加压提升到初期雨水处理站（处理规模 2000m³/d），经处理后的水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水水质标准后回用，作为铸造车间循环补充水或厂区绿化及道路浇洒。一期初期雨水处理站中事故水池单独设置，有效容积 1800m³。

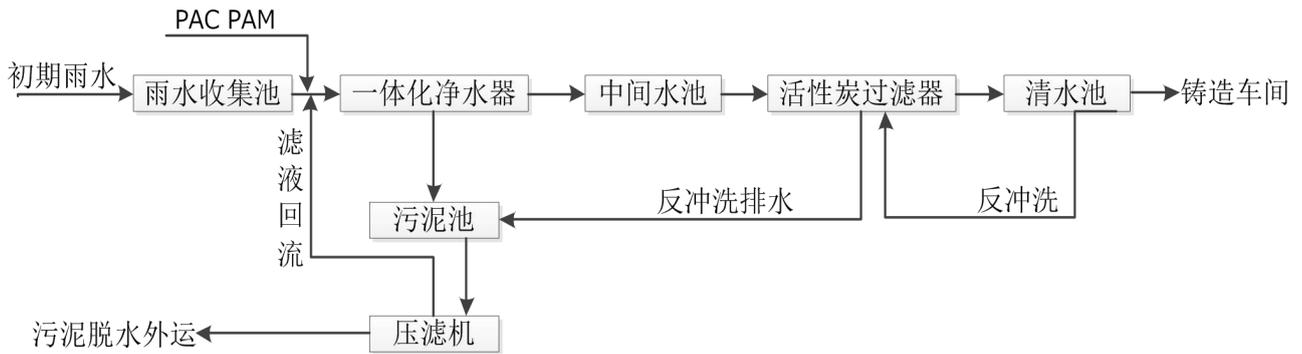
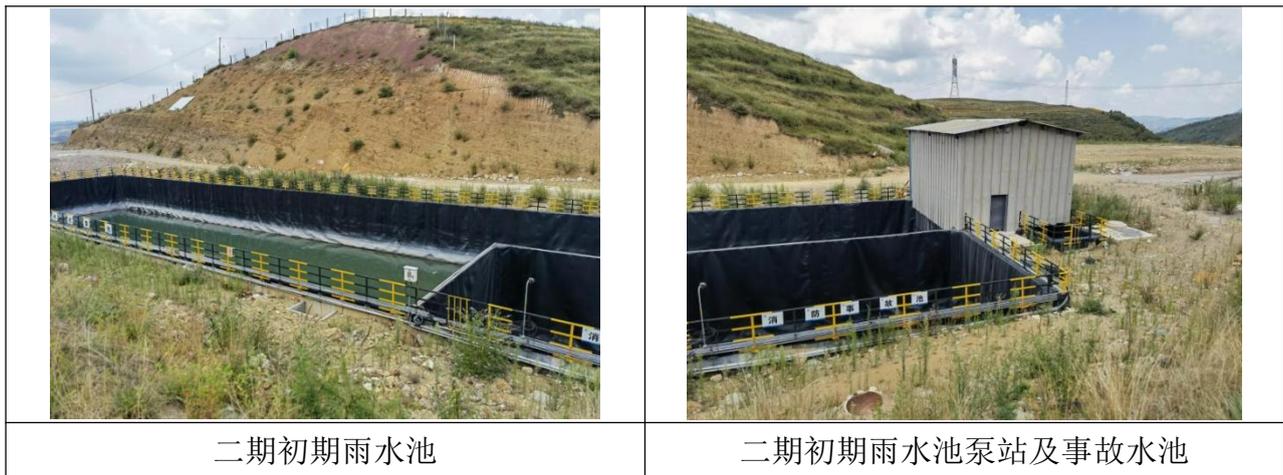


图 4.1-2 初期雨水处理工艺



(3) 生活污水治理

本项目生活污水主要来自办公楼、倒班宿舍、卫生间以及各车间等的生活排水。粪便污水经化粪池处理后排入厂区生活污水管网，食堂污水经隔油池处理后排入厂区生活污水管网，最终进入污水处理站生活污水处理系统。生活污水处理设施及构筑物在一期工程按照生产总规模一次建成。根据一期验收报告，本厂总共设置两套生活污水处理站，分别为一期厂房南部的生产区生活污水处理站以及厂区西南生活办公区域的生活区生活污水处理站，处理规模均为 240m³/d，总计 480m³/d。根据运行统计，目前生产区生活污水处理量 60m³/d，生活区生活污水处理量 90m³/d，处理规模满足处理需求。生活污水处理后水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》中的城市绿化用水水质标准，全部回用于厂区绿化灌溉，道路浇洒。

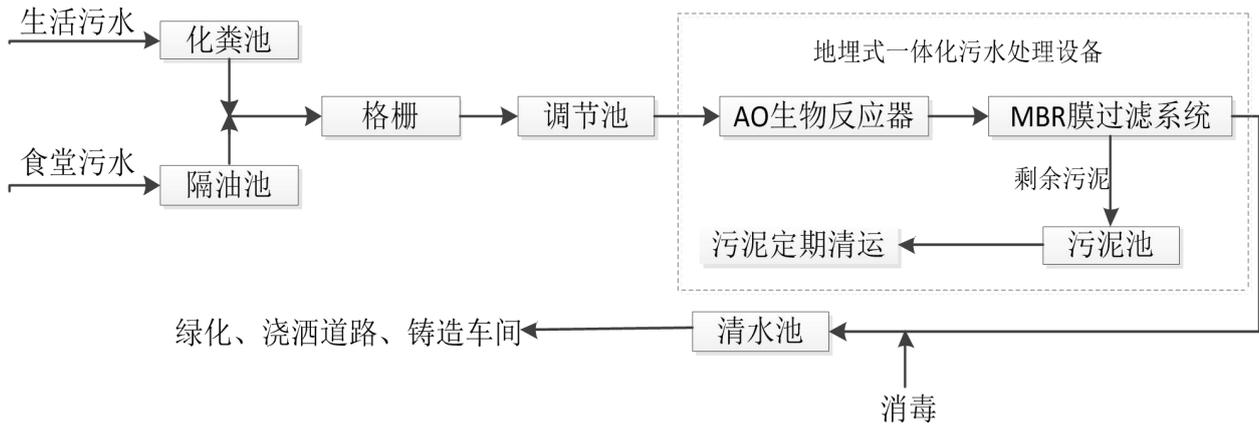


图 4.1-3 生活污水处理工艺流程图



表 4.1.1 本项目废水产排一览表

名称	生产废水	初期雨水	生活污水
来源	空压站、铸造车间、阳极组装车间冷却循环水	厂区初期雨水	员工生活污水
污染物种类	无，较清洁	悬浮物	SS、COD _{Cr} 、NH ₃ -N
排放规律	连续使用	间断使用	间断使用
排放量	0m ³ /d	0m ³ /d	0m ³ /d
治理设施	生产废水处理站	初期雨水处理站	隔油池/化粪池+生活污水处理站
工艺与处理能力	250m ³ /d	2000m ³ /d	240m ³ /d×2
设计指标	720m ³ /d	2000m ³ /d	480m ³ /d
废水回用量	61488m ³ /d	630m ³ /d	305m ³ /d
排放去向	回用	回用	回用

4.1.2 废气治理设施

(1) 电解烟气净化系统

电解铝生产系统的主要污染源是电解槽，由于在电解生产中加入有氟化盐等含氟物质，它们在熔盐电解过程中分解、挥发、渗透及扬散，会产生含氟化物和粉尘的烟气，当电解槽开启工作时，烟气将外逸。生产使用的 400kA 大型中心下料预焙电解槽，具有自动化程度高，多点下料，打壳、加料由微机自动控制，电解槽出铝、换阳极、抬阳极母线，加覆盖料等作业均由专门设计的电解多功能机组完成，因此槽开启率低，槽集气效率可达到 99.5%。

本项目采用 3 套电解烟气净化系统，总排烟量为 2861364m³/h。净化治理后的烟气分别由 3 座 80m 的烟囱排空。净化采用氧化铝干法吸附+多点喷射半干法脱硫。电解槽含氟烟气从总烟管进入袋式收尘器之前，将新鲜氧化铝、循环氧化铝分别加入排烟总管中，在气固两相充分接触过程中，氟化氢被氧化铝吸附，加入的氧化铝和从电解槽中随烟气带出的粉尘均在袋式收尘器内被分离下来，多点喷射半干法脱硫工艺以氢氧化钙作为脱硫剂，脱硫剂通过多点自动分配器均匀喷射到脱硫反应塔中，与烟气中的 SO₂ 进行化学反应，反应后的烟气经过袋式除尘器将固体粉尘物料收集下来，经过自动分离器将未反应的 Ca(OH)₂ 分离出来，通过循环系统重新进入脱硫塔中进行再次反应。系统不断的分离和循环，以达到脱硫剂的充分利用及最佳的脱硫效果。废气排放执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中新建企业大气污染物排放浓度限值。

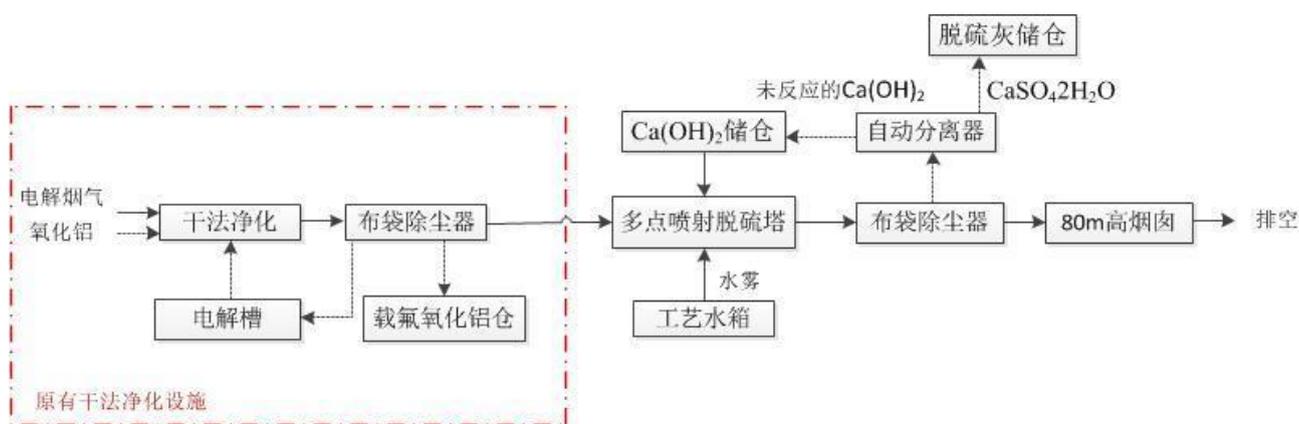


图 4.1-4 电解烟气净化流程图



电解烟气除尘除氟



二期电解烟气净化系统



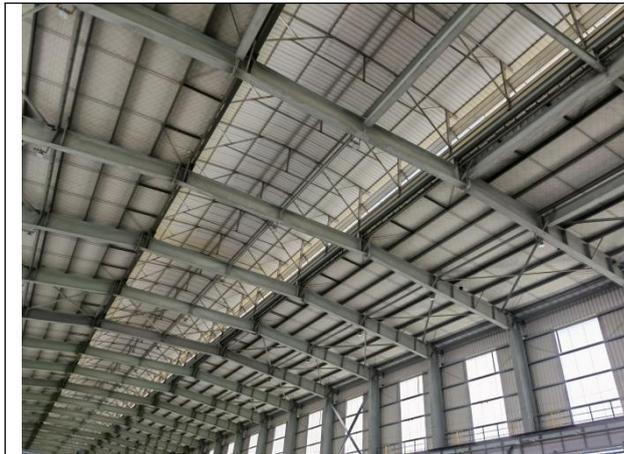
脱硫塔



二期电解烟气净化系统

(2) 电解车间厂房天窗排放烟气

电解过程中产生的含氟烟气有 0.5% 左右散发于车间内，为了减少这部分烟气对车间环境的污染，电解厂房采用双层新型结构建筑，对车间实行强化自然通风，电解槽操作面配置于二层地板上，周围设有通风格子板，室外新鲜空气由低层通过格子板进入车间内，烟气利用热压形成上升气流，从厂房天窗外排。厂房换气天窗为薄型通风器，具有较好的通风换气和排烟性能，能有效改善工作面的卫生条件。



电解车间车窗通风



电解车间车窗通风

(3) 通风收尘系统

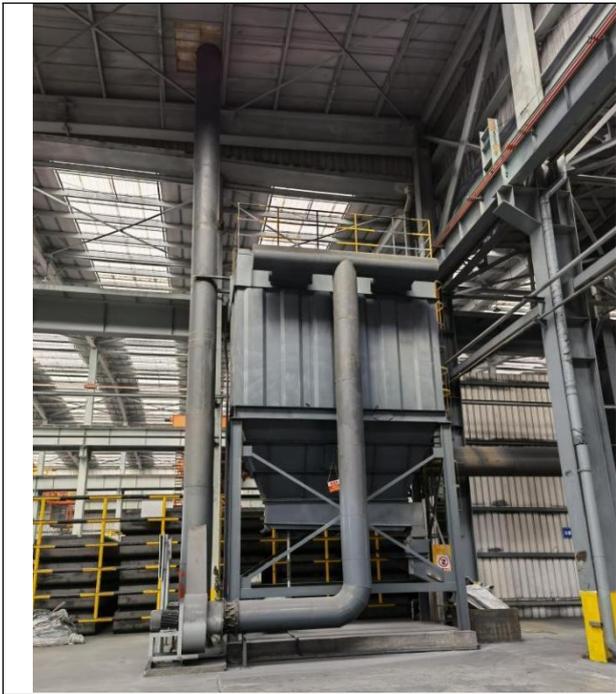
在氧化铝储运及供配料、阳极组装、槽大修、电解质破碎等工序中存在分散性散尘点，对可集中收集的散尘点均采用集中后除尘处理，不便于集中收集的散尘点设置了单独收尘系统。本项目共设 12 套除尘系统，收下的粉尘返回生产系统使用，废气排放执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中新建企业大气污染物排放浓度限值。



中频炉收尘器（左）、
铁环压脱、清理收尘器（右）



二期新增 3#氧化铝仓库收尘器



导杆清刷收尘器



残极压脱收尘器



残极输送收尘器



电解质清理收尘器



鄂式破碎收尘器



电解质破碎收尘器



一次铝灰处理收尘器



中频炉收尘器



二期新增抬包清理收尘器



一期遗留抬包清理收尘器（左）

（4）铸造车间燃气炉烟气

二期铸造车间配置有 40t 固定式燃气保温炉 5 台，以天然气为燃料，在生产中会产生含粉尘和 NO_x 的废气，采用布袋除尘净化装置处理后，通过 20m 烟囱排放。废气排放执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中新建企业大气污染物排放浓度限值。



铸造除车间尘器



铸造收尘烟道

表 4.1.2 本项目废气产排一览表

废气名称	电解烟气	电解车间厂房天窗排放烟气	收尘系统	铸造车间燃气炉烟气
来源	电解槽	电解过程中产生的含氟烟气左右散发	氧化铝储运及供配料、阳极组装、槽大修、电解质破碎等工序粉尘	燃料燃烧
污染物种类	氟化物、二氧化硫、氮氧化物	氟化物	颗粒物	颗粒物、氮氧化物
排放方式	直接排放	直接排放	直接排放	直接排放
治理设施	电解烟气净化系统×3	-	收尘系统	收尘系统
工艺与规模	新鲜氧化铝吸附除氟+多点喷射半干法脱硫	-	布袋除尘	布袋除尘
设计指标	烟气量 2861364m ³ /h	-	-	-
排气筒高度	80m	-	18m 以上	20m
内径尺寸	7.62m×2 8.62m×1	-	-	-
排放去向	大气环境	大气环境	大气环境	大气环境
治理设施监测点设置	排放口设置在线监测系统	手工监测	手工监测	手工监测
开孔情况	-	-	-	-

4.1.3 噪声治理设施/措施

电解铝生产系统中产生噪声的生产设备主要有电解烟气净化系统排烟风机、阳极组装车间电解质清理装置及残极清理装置等；公用及辅助系统的噪声源主要有空压机，噪声性质属机械性噪声和空气动力性噪声，针对不同性质的噪声采取相应的控制措施，对风机设置减振基础，除尘风机出口加装消声器；空压机进气口设置消声器，在噪声较大且间断的工作区域，采取操作者佩戴耳罩、耳塞进行个人防护的措施；对噪声源采取隔声降噪措施，选择低噪声的设备，噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准值。



表 4.1.3 本项目主要噪声源一览表

序号	噪声源	数量	位置	运行方式	降噪措施	噪声源强 dB (A)
1	电解烟气净化系统排烟风机	3 台	电解车间	连续运行	基础减震、 厂房隔声、 安装消音器	75~90
2	阳极组装电解质清理装置	1 套	阳极组装车间	连续运行		90~100
3	残极清理装置	1 套	阳极组装车间	连续运行		90~100
4	空压机	2 台	空压站	连续运行		80~85

4.1.4 固体废弃物处置设施

(1) 电解槽大修渣

本项目固体废物主要是电解槽大修渣，电解槽工作 2300 天后将对其进行大修，拆除的废炭块、废耐火砖、保温材料等称为电解槽内衬渣，按照《国家危

险废物名录》（2021年版），该废渣属于危险废物，废物类别为HW48有色金属冶炼废物，大修渣在危险废物暂存库暂存，再委托处置。二期暂未产生大修渣，但因为一期已投入运行，云铝海鑫已签订大修渣委托处置合同，委托处置单位为云南德福环保有限公司，委托处置合同与处置单位资质见附件11。

（2）污水处理站污泥

生活污水处理站产生的污泥由周边居民定期清掏作为农家肥使用；生产废水处理产生的污泥委托红河州现代德远环境保护有限公司进行处置。委托处置合同与处置单位资质见附件12。

（3）铝灰

本项目铸造车间产生铝灰采用日本制造的全自动铝灰处理设备回收，回收后委托云南文山铝业有限公司进行处置，处置合同与处置单位资质见附件13。

（4）残极

阳极组装车间产生的残极在车间内设置的残极暂存区域暂存，送至云铝集团旗下云南源鑫炭素有限公司处置，销售合同见附件14。

（5）碳渣

电解过程产生的碳渣运送至本厂内年处理7000吨碳渣资源化利用项目进行处置，回收利用。

（6）生活垃圾

厂内生活垃圾委托昭通盛源环境卫生服务有限公司进行处置。委托处置合同见附件15。

（7）废矿物油

环评中未描述废矿物油处置，但实际运行中机械维护会产生废矿物油。废矿物油属于危险废物，本项目废矿物油暂存委托一期已建设完成的危险废物暂存间（8m×6m）产生量为5t/a，委托云南圣邦科技有限公司进行处置，委托处置合同与处置单位资质见附件16。

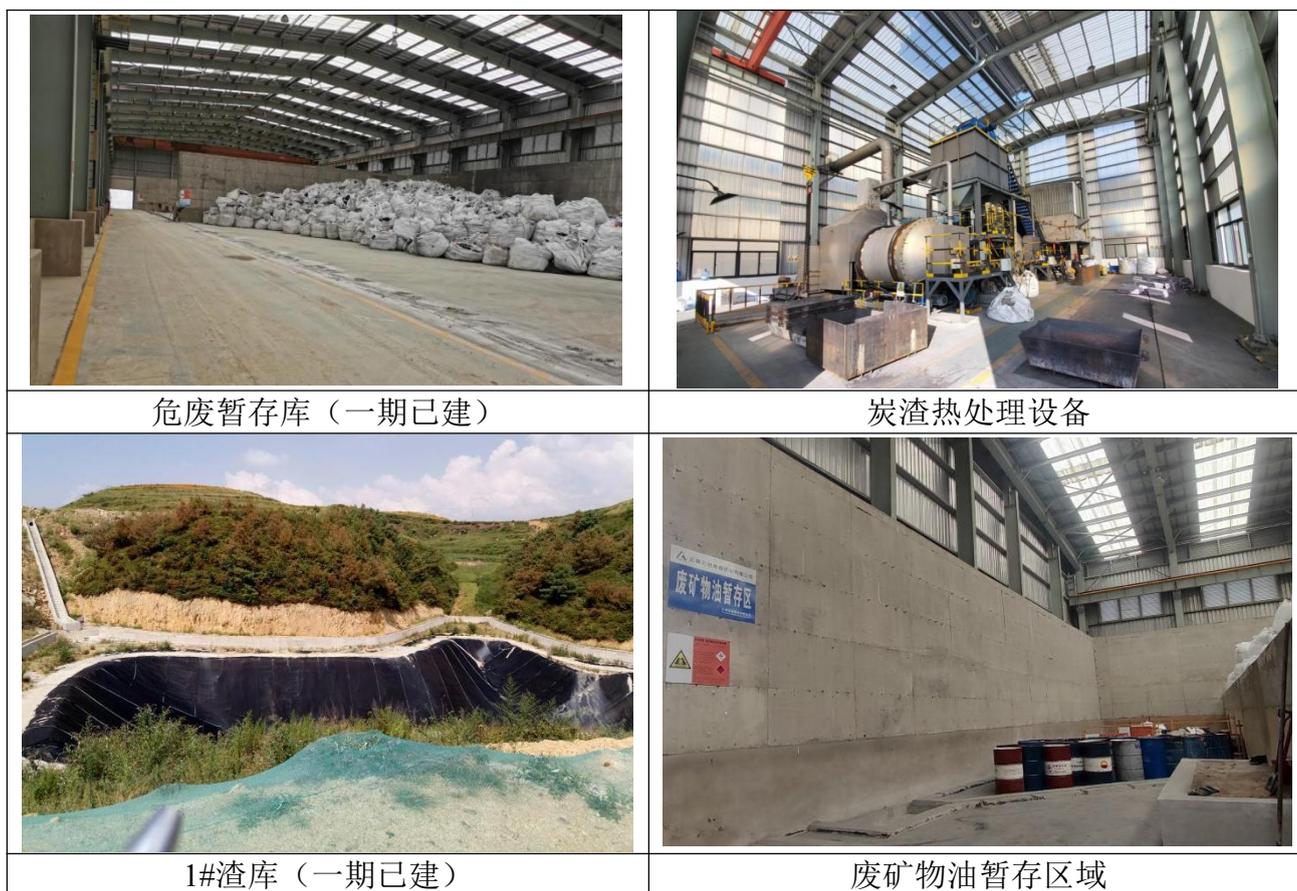


表 4.1.4 固（液）体废物一览表

名称	来源	性质	产生量	处理量	处置方式	暂存场所
电解槽大修渣	电解槽大修拆除的废炭块、废耐火砖、保温材料等	危险固废	4000t/a	4000t/a	委托处置	危废暂存库
铝灰	冶炼废物		2000t/a	2000t/a	委托处置	危废暂存库
炭渣	电解冶炼废物		3800t/a	3800t/a	自行处置	危废暂存库
废矿物油	机械维修		5t/a	5t/a	委托处置	危废暂存库
残极	阳极系统返回料	一般固废	20000t/a	20000t/a	外售	阳极组装车间残极暂存区
生活污水处理站污泥	生活污水处理		5t/a	5t/a	周边村民清掏	化粪池
生产废水处理站污泥	生产废水处理		50t/a	50t/a	委托处置	浓缩池暂存
生活垃圾	员工生活垃圾		160t/a	160t/a	委托处置	垃圾箱

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

(1) 选址、总图布置和建筑风险防范措施

1) 选址的风险防范措施

本项目选址于云南省昭通市昭阳工业园区的矿业加工基地内，项目用地范围内无居民住户，首先从选址上就避免了项目对居民产生影响的环境风险。

2) 总图布置的风险防范措施

本项目总图布置按照《工业企业总平面设计规范》进行设计。厂区按功能分区布置，在总图布置上将厂区内各主要生产车间的长轴沿南、北方向进行布置，烟气净化系统布置在两栋电解车间厂房之间的空地上，与主导风向呈一定夹角，有利于降低氟化物对外环境的影响。厂区道路根据运输需要和消防要求进行设计。厂区道路能通达到每一幢建筑物内部或附近。道路路面宽度为 4.00~9.00m，区内形成环路，均能满足消防车的通行要求。在本项目总平面布置的防火设计中，主要是根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）进行设计。建筑物之间的距离均等于或大于 9.00m，符合规范的规定。

3) 建筑的风险防范措施

本项目建筑物之间的距离均等于或大于 9m，符合规范的规定。各厂房按照相关的规范要求设置了相应疏散出口。本项目设置了可靠的消防给水系统，室外消防给水系统采用临时高压系统，火灾时由生产、消防泵房内的 XBD6.5/60-150-435 型消防水泵加压供给，消防水泵设 2 台，1 用 1 备。室外消防给水管道沿厂区道路成环状布置，干管直径 DN250mm，选用球磨铸铁管，承插连接，设 DN100 地上式消火栓，间距小于 120m。

(2) 氟化氢风险防范措施

本项目采用 400kA 大型预焙阳极电解槽，生产过程电解槽采用计算机控制系统进行控制，控制系统采用集中管理分散方式即集散控制方式。这种控制方式具有故障分散，使整个系统的可靠性高的优点；因此对于电解槽数量多，单

槽测控量大，采用集中管理分散控制特别适合。控制系统由监控机和槽控机组组成。可完成对电解槽生产过程控制的监视、人工干预、数据查询和报警等。通过采用以上计算机控制系统，电解槽生产过程一旦出现电解槽处于非正常生产状况时，控制系统即可直观及时发现，立即采取应对措施，使电解槽在较短时间内恢复正常生产，避免出现非正常生产造成污染物大量散发。本项目产生的有毒物质氟化氢主要在电解槽生产过程产生，本项目采用的 400kA 大型预焙阳极电解槽，具有机械化、自动化程度高的优点，除出铝水、更换阳极打开 1~2 块槽密闭盖板外，其余均在槽密闭的状况下完成各种生产操作，减少了槽罩开启次数，相应减少了电解槽烟气的无组织散发，在电解烟气净化系统中采用变径排烟干管，以利于每台槽排烟的阻力基本平衡，另外，通过电解槽排烟支管上调节阀进行阻力调节，使每台电解槽均匀排风，从而保证较高的集气效率。本项目对电解槽散发出来的氟化物采用氧化铝吸附的干法净化回收治理技术，即用氧化铝做吸附剂，吸收烟气中的氟化物，反应后的氧化铝返回电解槽使用。该技术是目前国内外普遍采用的最佳预焙槽烟气净化技术，净化效率高且成熟可靠。综上所述，并类比现有国内同类型生产企业实际生产状况，电解槽生产过程所有电解槽产生氟化氢同时大量泄漏的可能性基本不会出现。

(3) 氟化铝风险防范措施

本项目电解槽所用氟化铝为粉状，全部为袋装，建有综合仓库，在仓内拆袋后，通过卸料平台加入到地面加料车内，在电解车间电解槽大面加入到氟化铝加料箱内，整个过程为密闭状态，可有效控制氟化铝洒落的风险。

(4) 天然气泄漏风险防范措施

1) 天然气小量泄漏事故发生在减压环节，主要造成厂区局部影响，易于控制，可立即关闭阀门或相关管阀，并采取通风等方式处理，使泄漏的天然气快速稀释扩善，防止人员中毒或爆炸、火灾事故的发生。一旦发生天然气大量泄漏，不易控制，或遇强静电、雷击或剧烈的碰撞等，大量天然气可能将迅速进入大气环境中造成污染，并可能造成人员中毒，甚至引发爆炸、火灾等，因此，

生产中应确保天然气使用区保持良好的通风，使泄漏的天然气气体加速扩散。

2) 天然气使用点保持工作环境空气畅通，携带便携式可燃气体检测仪随时进天然气泄漏检测，发生中毒和窒息危险事故后，迅速将人员移离中毒现场，并实施救治；操作人员应避免直接接触低温介质，佩戴必要的安全防护用品，冬季穿戴防静电服。

(5) 事故排水防范措施

本项目生产废水、生活污水及初期雨水的处理依托一期工程水处理系统的富裕处理能力，可满足生产废水、生活污水、初期雨水的处理要求，处理后的出水返回循环水系统作为补充水或用作厂区绿化和道路浇洒用水，节约了新水消耗。此外，项目在设置初期雨水收集池的同时单独又设置事故池，厂区发生火灾时的洗消废液可存储在事故池内，一期加二期事故池有效容积共计 2160m³，待事故处理完毕后，将洗消废液引入生产废水处理站处理后回用于生产系统或绿化；一期加二期初期雨水收集池有效容积总计 13400m³，可满足初期雨水的储存，初期雨水经处理系统处理后回用，确保了厂区废污水不外排，控制了废污水进入地表水环境的风险。

(6) 渣库风险防范措施

厂区目前仅建设完成一期 1#危废渣库，根据一期验收报告，渣库已按照规范要求进行了防渗工程建设，防渗范围包括堆渣区底部及岸坡、拦渣坝内坡。渣场左右两岸设置了截水沟，减少进入整个填埋场区的雨水，渣场内设置排水管，将上游洪水排至下游。

(7) 危废运输风险防范措施

本项目危废运输尽量在旱季进行，危废运输委托专业物流公司，运输车辆及人员均为专业运输人员，拥有从业资格，符合上岗要求。车辆配备基本的应急物资，出现突发事件能及时进行处置。

(8) 突发环境事件应急预案

2022 年 7 月云南云铝海鑫铝业有限公司完成了突发环境事件应急预案修编

工作，本项目建设内容纳入了风险评估，制定了突发环境事件应急预案。预案已通过会议评审，并在昭通市生态环境局昭阳分局备案，备案编号530602-2022-019-M，备案证见附件3。云铝海鑫已配备了相应的应急救援物资，具体详见下表：

表 4.2.1-1 应急救援物资

企事业单位基本信息						
单位名称	云南云铝海鑫铝业有限公司					
物资库位置	云南云铝海鑫铝业有限公司	东经 103° 42' 43" ， 北纬 27° 29' 39"				
负责人	姓名	邢立文	联系人	姓名	詹永奎	
	联系方式	13698793112		联系方式	18387070794	
环境应急资源信息						
序号	名称	型号/规格	储备量	状态	主要功能	存放位置
1	消防柜	-	2 个	正常	污染源切断	微型消防站
2	消防员灭火防护服	NA02 海鑫消防（喷字）	14 套	正常	安全防护	微型消防站
3	消防员灭火防护鞋	大勇士 YSXF-046	16 双	正常	安全防护	微型消防站
4	消防防护手套	YSXF-038	14 双	正常	安全防护	微型消防站
5	消防安全带	新式 200KG	14 条	正常	安全防护	微型消防站
6	消防防护头盔	YSXF-002	4 顶	正常	安全防护	微型消防站
7	消防轻型安全绳	20m 静力绳（直径 11mm）	13 条	正常	安全防护	微型消防站
8	消防员呼救器	4.29HJQ(3C 款)	14 个	正常	安全防护	微型消防站
9	防毒面具	EW8200	3 套	正常	安全防护	微型消防站
10	救生担架	长 1.9 米，宽 0.7 米	1 具	正常	医疗救护	微型消防站
11	消防水带挂钩	-	2 个	正常	污染切断	微型消防站
12	消防水带	16-80-20	6 盘	正常	污染切断	微型消防站
13	直流消防水枪	DN65	4 把	正常	污染切断	微型消防站
14	多功能消防水枪	QLD6.0/8III	4 把	正常	污染切断	微型消防站
15	直流开花防水枪	DN65	2 把	正常	污染切断	微型消防站
16	消防二分水器	YSXF-147	1 个	正常	污染切断	微型消防站
17	消防三分水器	FII65/80	2 个	正常	污染切断	微型消防站
18	消防扳手	轻型	1 把	正常	污染切断	微型消防站
19	消防腰斧	RYF285D(3C 款)	13 把	正常	污染切断	微型消防站
20	消防铲	-	6 把	正常	污染切断	微型消防站
21	消防桶	-	5 只	正常	污染切断	微型消防站
22	斧头	-	1 把	正常	污染切断	微型消防站
23	佩戴式防爆照明灯	-	3 把	正常	安全防护	微型消防站
24	消防破坏钳	-	2 把	正常	污染切断	微型消防站
25	自给式正压空气呼吸器	RHZKF6.8/30SVPE R1000	5 套	正常	个人防护	微型消防站
26	压空气呼吸器备用	CRPIII-144-68-30-T	2 瓶	正常	个人防护	微型消防站

	气瓶					
27	消防手抬机动泵组	BJ8 大功率	1 台	正常	污染切断	微型消防站
28	空气充填泵	-	1 台	正常	污染切断	微型消防站
29	手持喊话器	-	1 个	正常	安全警戒	微型消防站
30	侧压水枪	-	2 把	正常	污染切断	微型消防站
31	干粉灭火器	-	26 个	正常	污染切断	微型消防站
32	正压式空气呼吸器	RHZKF6.8/30SVPE R1000	2 套	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
33	防爆电话	HWB-C	1 台	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
34	防爆对讲机	XIRP6600i	4 个	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
35	防爆检修灯	BXD200	2 只	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
36	消防水带	8-65-25	4 卷	正常	污染控制	LNG 气化站 及加注站
37	消防服（含腰带）	ZFMH-DAC	2 套	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
38	消防头盔	FTK	2 个	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
39	消防手套	2-c	2 双	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
40	消防鞋	-	2 双	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
41	防冻服	劳卫士 DW-LWS-002-A	2 套	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
42	防冻手套	D230N	2 双	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
43	防护面罩	-	2 个	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
44	防爆便携式可燃气体检测仪	ESP210CK 量程 1~100LEL%	2 台	正常	环境监测	LNG 气化站 及加注站
45	防爆梅花扳手	铍铜	6 把	正常	污染控制	LNG 气化站 及加注站
46	防爆呆扳手	铍铜	2 把	正常	污染控制	LNG 气化站 及加注站
47	防爆内六角	铍铜	16 个	正常	污染控制	LNG 气化站 及加注站
48	防爆活动扳手	铍铜	2 把	正常	污染控制	LNG 气化站 及加注站
49	警戒隔离带	50MM*100M	100 米	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站
50	防静电服	-	10 套	正常	安全防护	LNG 气化站 及加注站

51	急救医药箱（冻疮膏、烧烫膏、阿莫西林、云南白药）	-	1 个	正常	医疗救护	LNG 气化站及加注站
52	消防栓	-	5 个	正常	污染源切断	LNG 气化站及加注站
53	消防水带	50MM*100M	10 套	正常	污染源切断	LNG 气化站及加注站
54	消防炮	-	2 个	正常	污染源切断	LNG 气化站及加注站
55	火灾报警器	JTGB-HW-BK61EX-LCD	4 台	正常	应急通信	LNG 气化站及加注站
56	消防喷淋	-	3 套	正常	污染源切断	LNG 气化站及加注站
57	干粉灭火器	8kg/35kg	35 瓶	正常	污染源切断	LNG 气化站及加注站
58	便携式可燃气体探测器	ESP210	2 台	正常	环境监测	LNG 气化站及加注站
59	便携式气体检测仪	XM240	2 台	正常	环境监测	LNG 气化站及加注站
60	点型可燃气体探测器	JTQB-BK61Ex-LCD	2 台	正常	环境监测	LNG 气化站及加注站
61	点型红外火焰探测器	JTGB-HW-BK51Ex/IR	4 台	正常	环境监测	LNG 气化站及加注站
62	点型可燃气体探测器	GT/AT0503/d	12 台	正常	环境监测	LNG 气化站及加注站
63	点型可燃气体探测器	AT0502AH/L	1 台	正常	环境监测	LNG 气化站及加注站
64	围堰	500m ³	1	正常	污染源切断	LNG 气化站
65	围堰	300m ³	1	正常	污染源切断	LNG 加注站
66	干粉灭火器	ABC35 型/ABC3 型/ABC4 型	100 瓶	正常	污染源切断	变电站
67	事故油池	80m ³	2 个	正常	污染源切断	变电站
68	油罐围堰	30m ³	1 个	正常	污染源切断	变电站
69	油箱泄露收集槽	15m ³	15	正常	污染源切断	变电站
70	干粉灭火器	ABC35 型/ABC3 型/ABC4 型	85 瓶	正常	污染源切断	扁锭生产线
71	消防栓	-	28 套	正常	污染源切断	氧化铝仓库
72	干粉灭火器	ABC35 型/ABC3 型/ABC4 型等	77 瓶	正常	污染源切断	氧化铝仓库
73	应急照明灯	-	4 台	正常	安全防护	电解车间
74	干粉灭火器	-	398 瓶/套	正常	污染源切断	电解部
75	应急照明灯	-	3 台	正常	安全防护	生产技术部
76	干粉灭火器	-	69 瓶/套	正常	污染源切断	生产技术部
77	干粉灭火器	-	10 瓶	正常	污染源切断	危险废物暂

						存库
78	氨气自动检测仪	-	1台	正常	环境监测	危险废物暂存库
79	收集池	1m ³	1个	正常	污染物收集	危险废物暂存库
80	事故池	100m ³	1个	正常	污染物收集	生产废水处理站
81	围堰	1m ³	6	正常	污染物收集	生产废水处理站
82	围堰	5m ³	1	正常	污染物收集	生产废水处理站
83	事故池	1800m ³	1个	正常	污染物收集	初期雨水池旁
84	初期雨水池	8400m ³ 、4000m ³	2个	正常	污染物收集	厂区
85	备用除尘器布袋	-	20000条	正常	污染控制	公司
86	应急避难所	-	10000m ²	正常	安全防护	生活区
87	管道天然气管道泄露报警器	-	20个	正常	应急监测	铸造车间
88	视频监控	-	750个	正常	环境监控	各车间
89	消防砂、消防氧化铝	500kg~1t	若干	正常	污染切断	各车间
90	电解烟气在线监测系统	-	6套	正常	环境监测	电解车间
91	电解烟气净化备用风机	-	6台	正常	污染控制	电解车间
92	对讲机、电话	-	若干	正常	应急指挥	各车间
93	应急车辆	-	1辆	正常	应急救援	安全保卫
94	次氯酸钠	-	4t	正常	污染降解	污水处理站
95	盐酸	-	200kg	正常	污染降解	污水处理站
96	氢氧化钠	-	200kg	正常	污染降解	污水处理站

(9) 污染物监控安全防范措施

对于本项目产生的主要有毒有害污染物氟化物，烟气净化系统设置有在线监测系统，随时掌握氟化物排放情况，一旦发现出现氟化物排放异常，立即由相关人员检查电解槽生产系统和电解烟气净化系统，使系统恢复正常，降低大量氟化物散发至外环境的污染风险。对于渣库，按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设置监控井，监控渣库对地下水的影响动态，发现问题及时处理。

本项目环境风险防范设施部分为新建，部分依托一期已经建设完成的设施。依托的设施包括：①初期雨水处理系统：云铝海鑫水电铝一期工程东南建有1套处理规模为2000m³/d的初期雨水处理系统，初期雨水经处理后返回各循环水

系统利用。初期雨水收集池在使用抗渗混凝土的基础上铺设厚度为 2.0mm 的 HDPE 土工膜，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，满足防渗要求。②生产废水处理站：防渗工程在使用抗渗混凝土的基础上铺设厚度为 2.0mm 的 HDPE 土工膜，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，满足防渗要求。③生活污水处理站：防渗工程在使用抗渗混凝土的基础上铺设厚度为 2.0mm 的 HDPE 土工膜，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，满足防渗要求④危废贮存库：位于厂区西北侧，大小 108m \times 30m。用于暂存大修渣、铝渣、炭渣。采用框架结构，按照要求设置了防渗、防雨、防流失的措施。危废暂存库在进行场地平整并敷设垫层后，敷设 2mm 厚的 HDPE 膜，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12}$ cm/s，膜上敷设 20mm 厚的 1:3 的水泥砂浆保护层，保护层上铺一层 150mm 厚的 C20 砼面层，并在面层内敷设角钢式废钢轨避免抓斗破坏防渗层。暂存库四周墙面均敷设 HDPE 膜，裙脚采用 15cmC20 砼保护，保护高度大于 1m，废油库设置围堰。⑤LNG 气化站以及接入本项目管道均设置压力阀，并设有监控预警系统。⑥地下水监测井：云铝海鑫铝业共设置了 9 个监测井（危废渣库周边 J1~6、厂内 JC1~2 和泉点 Q1）对地下水进行跟踪监测，监测井配置地下水水位监测装置和抽水装置。

新建的设施包括：①初期雨水池：本项目在厂区北部新建一座初期雨水池，容积 5000m³，配置 360m³的事故水池，初期雨水池分别在在雨水进口及出口设置切断阀，当雨水池满溢时自动切断，防止雨水外泄；根据本项目施工期环境监理报告，二期初期雨水收集池与事故水池在现有风化泥岩页岩层防渗基础上铺设了一层厚度为 2.0mm 厚 HDPE 防渗膜，渗透系数满足环评及批复的要求，小于 1×10^{-12} cm/s。

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

本项目废水均处理后回用，无排放口。

本项目共计建设了 13 套收尘器（包括 1 套一期遗留的抬包清理收尘器），均设置有监测平台、监测口，在各排污口均有设置相关标识标牌。

3 套电解烟气净化系统按照固定污染源烟气排放连续监测技术规范设置了 3

套在线监测系统以及排污监测口，在线监测系统站房就近设置在排气筒旁边，在线监测系统已与省、市平台联网并完成验收，监测内容包括颗粒物、二氧化硫、O₂、氟化物、温度、湿度、流速、压力，相关文件见附件 9。



电解烟气在线监测系统站房

电解烟气在线监测系统

4.2.3 防渗工程

由于厂区范围内地层岩性分布差异性及其岩溶发育程度的不均匀性，本项目根据岩溶发育程度分区图及岩性分布特征与拟建厂区重点污染项目进行叠加，将项目用地范围内划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。

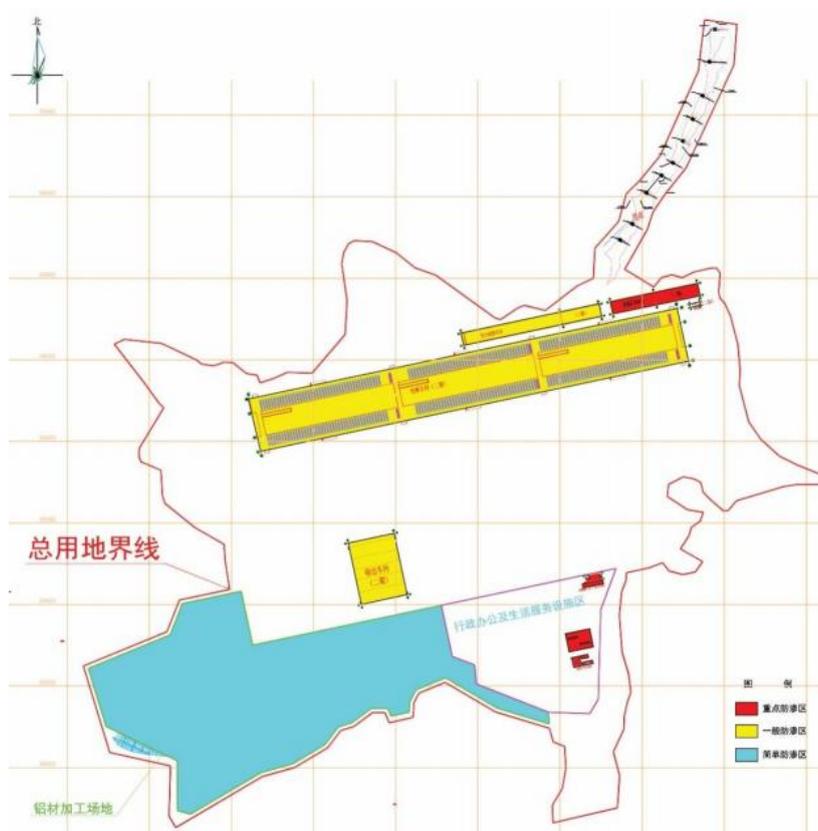


图 4.2.3-1 二期工程防渗分区图

4.2.3.1 重点防渗区

(1) 本项目重点防渗区包括危险废物暂存库（依托一期）、初期雨水收集池，施工期在重点防渗区现有风化泥岩页岩层防渗基础上铺设了一层厚度为2.0mm厚HDPE防渗膜，渗透系数满足环评及批复的要求，小于 $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。防渗膜检测报告见附件24。



初期雨水收集池防渗膜铺设（二期）



二期初期雨水收集池现状

4.2.3.2 一般防渗区

一般防渗区包括二期新建电解车间、扩建的阳极组装车间、扩建的铸造车间等。根据施工期环境监理报告，这些区域充分利用风化粉砂岩、页岩及泥岩松散层碾压厚度大于2m的基础上进行水泥硬化，在覆盖裸露灰岩及石英砂岩层的区域，施工期采取工程防渗措施，碾压层渗透系数满足环评及批复的要求。

4.2.3.3 简单防渗区

简单防渗区为铝材加工场地、行政办公及生活服务设施区以及道路等区域，根据施工期环境监理报告，厂区路面都进行了水泥硬化，达到了环评及批复要求。

4.2.4 其他措施

(1) 项目已对厂区进行绿化；

(2) 危险废物管理：建立了台账制度，建立了危险废物污染防治责任制，建立了危险废物污染防治管理制度，制定了危险废物暂存管理办法；

- (3) 制定了土壤及地下水污染隐患排查管理制度；
- (4) 制定了各项环境管理考核办法以及环境保护责任制度；
- (5) 制定了突发环境事件应急预案并备案
- (6) 污染物跟踪监测

云铝海鑫制定了监测计划，每季度对厂区污染物排放情况及周边环境质量进行监测，监测指标及频次满足要求，同时对电解烟气在线监测系统进行比较监测，监控其运行状况。监测计划如下：

表 4.2.4-1 季度监测计划

监测内容	监测点位	监测指标	监测频次
有组织废气	水电铝一期(1#、2#、3#)、二期(4#、5#、6#)共6个电解烟气排气口	氟化物、二氧化硫、颗粒物(1#排放口检测氮氧化物)	氟化物检测1天3次；二氧化硫、氮氧化物检测1天9次；颗粒物检测1天6次。
	29套收尘系统	颗粒物	检测1天3次
	熔铸收尘器 DA019	氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、氯化氢	颗粒物检测1天4次，氮氧化物、二氧化硫、氯化氢检测1天1次。
	铸造排放口 1DA044	氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、氯化氢	颗粒物检测1天2次，氮氧化物、二氧化硫、氯化氢检测1天1次。
无组织废气	厂界东、南、西、北	TSP、二氧化硫、PM10、PM2.5、氟化物	检测7天，每天4次
噪声	厂界东、南、西、北外1米	报出值 dB (A)	检测1天，昼夜各1次
废水	生产区生活污水处理站出口、生活区生活污水处理站出口	pH、石油类、化学需氧量、BOD5、氨氮、总磷、总大肠菌群、高锰酸盐指数、氟化物、总氯	检测2天，每天采样3次
	生产废水处理站出口	pH、石油类、化学需氧量、BOD5、氨氮、总磷、氟化物	检测2天，每天采样3次
	初期雨水处理站出口	pH、石油类、化学需氧量、BOD5、氨氮、总磷、氟化物	检测2天，每天采样3次
	一期、二期雨排水口	pH、化学需氧量、氟化物、石油类	检测1天，采样3次
地表水环境质量	一期、二期雨排水口下游1000m、3000m	pH、石油类、化学需氧量、BOD5、氨氮、总磷、硫化物、高锰酸盐指数、氟化物、溶解氧	检测1天，采样3次
地下水环境质量	J1、J2、J3、J4、J5、J6、JC1、JC2、Q1	pH、氟化物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、铝、砷、铅、	检测1天，采样3次

	(泉点)	镉、锰、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、汞、六价铬、挥发酚、总大肠菌群、菌落总数	
--	------	--	--

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

项目环评期投资 374780.85 万元，环保投资 21496.64，占总投资的 5.7%，实际投资 239991.04 万元，环保投资 10746.55 万元，占总投资的 4.5%。环保投资见表 4.3-1。

本项目废气治理投资占环保投资的 89.7%，废水治理投资占环保投资的 1%，噪声治理投资占环保投资的 1.87%，固体废物治理投资占环保投资的 3.74%，绿化投入占环保投资的 3.86%。具体内容如下表 4.3-1 所示

表 4.3-1 项目环保投资一览表

污染源	环评期间要求的污染治理措施	环评估算投资	实际建设变动情况	实际投资	类别
电解烟气净化	3 套氧化铝吸附干法净化系统（含烟气在线监测）	11028.81	投入资金合理减少	8472.97	废气治理
通风收尘	共 18 套袋式除尘器	9010.82	实际仅建设 12 套	1156.55	废气治理
全厂循环水系统	新建铸造、组装 2 个循环水系统、扩建空压站循环水系统	768.38	未扩建空压站循环水系统	99.68	废水治理
消音减噪	风机安装减振措施空压机出口风管安装消音器	40	完善了各类高噪声设备减噪	200	噪声治理
危险废物暂存库	防渗保护层、地面硬化、照明设施等	30	未建设二期危险废物暂存库，完善了一期危废暂存库外围设施环境。	30	固废治理
渣库（5#~10#）	防渗、截洪及辅助设施	372.32	完善渣库周边防渗、截洪及道路等辅助设施	372.32	固废治理
绿化	厂区绿化	246.31	完善了厂区周边绿化	415.03	绿化
合计	-	21496.64		10746.55	

本项目环保设施设计单位为贵阳铝镁设计研究院有限公司，施工单位为云

南建投第五建设有限公司，项目“三同时”落实情况如下表：

表 4.3-2 项目“三同时”落实情况一览表

项目		环评阶段环保措施涉及	实际环保建设情况	落实情况
废气	电解烟气净化	氧化铝吸附干法净化系统 3 套	氧化铝吸附干法净化+氢氧化钙多点喷射半干法烟气脱硫系统 3 套	满足要求
		电解烟气净化系统排放烟囱在线监测仪 3 套	电解烟气净化系统排放烟囱在线监测仪 3 套	满足要求
	生产性粉尘	新增袋式收尘器 18 套	新增袋式收尘器 12 套	满足要求
废水	循环水系统	新建循环水系统 2 套，改造扩建循环水系统 1 套	新建铸造车间、阳极组装车间循环水系统 2 套，空压站循环水系统依托已建，满足生产需求。	满足要求
	生产废水处理	采用混凝沉淀法进行处理，生产废水处理依托一期工程建设的处理规模为 720m ³ /d 的生产废水处理设施	生产废水处理依托一期生产废水处理站（250m ³ /d），处理工艺为一体化净化装置—多介质过滤器—超滤—反渗透—MVR 工艺。	满足要求
	生活污水处理	采用生物处理法，生活污水处理依托一期工程建设的处理规模为 480m ³ /d 的生活污水处理设施	生活污水处理依托一期已建的两座生活污水处理站，处理规模总计 480m ³ /d，采用一体化生活污水处理设备。	满足要求
	初期雨水收集池及处理系统	初期雨水采用物理沉淀法进行处理，初期雨水的收集及处理依托一期工程设施，初期雨水池 12500m ³ ，有效容积为 1000m ³ ，初期雨水处理设施处理规模为 2000m ³ /d。	二期新建一座容积为 5000m ³ 的初期雨水收集池，一期初期雨水收集池容积 8400m ³ ，总容积 13400m ³ 。初期雨水处理依托一期初期雨水处理站，采用一体化净水器，处理规模 2000m ³ /d。	满足要求
	事故水池	设置一座事故水池，有效容积为 800m ³ ，事故池尺寸为 14.8×14.8×4m。	一期事故水池容积 1800m ³ ，二期事故水池 360m ³ ，总容积 2160m ³ 。	满足要求
固体废物	铝灰处理	铝灰处理依托一期工程建设的 1 套铝灰处理系统，回收铝金属后的剩余铝灰堆存于危险废物暂存间内，旱季与大修渣一同运往渣库处置。	铝灰处理依托一期工程建设的 1 套铝灰处理系统，回收铝金属后的剩余铝灰堆存于一期危险废物暂存库内，委托云南文山铝业有限公司处置。	满足要求
	危险废物暂存间	电解槽大修渣、碳渣及铝灰堆存于危废暂存间内，二期工程危废暂存间在一期暂存间的基础上延长 108m，为单层单跨厂房，占地面积 108×30m。	二期危废暂存库未建设，根据实际运行记录，一期危险废物暂存库满足危废暂存需求。	满足要求

渣库	渣库在一期工程一次征地，按10个堆存区域分期实施，堆渣区底部、岸坡及拦渣坝采用HDPE防渗膜构筑双层防渗系统。在整个填埋场地内的防渗层下设置地下水收集盲沟，盲沟由土工布包裹碎石组成，内铺Φ100mm软式透水管，在库外上游设置对照井、下游设置监控井。	渣库征地已完成，由于厂内危废目前已全部委托有资质单位处置，不填埋，故目前仅建设了1#渣库，后续根据实际需求再进行建设。1#渣库已按要求完成防渗工程，并在渣库周边设置了6口地下水监测井，相应工程已在一期验收前完成，并完成竣工环境保护验收。	满足要求
残极	残极暂存于残极转运库残极暂存区域	残极在阳极组装车间设置的残极暂存区域暂存，送至云铝集团旗下云南源鑫炭素有限公司处置。	满足要求
污水处理站污泥、废弃树脂	生活污水处理站产生的污泥送城市垃圾填埋场安全填埋。生产废水处理站产生的污泥以及循环水系统软水处理产生的废弃树脂集中送渣库堆存。	生活污水处理站产生的污泥由周边村民定期清掏。生产废水处理站产生的污泥以及循环水系统软水处理产生的废弃树脂委托红河州现代德远环境保护有限公司进行处置。	满足要求
噪声	隔声、消声、减振	隔声、消声、减振	满足要求

5.环境影响报告书主要结论与审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

5.1.1 环境影响分析结论

(1) 环境空气影响评价

根据给定的 2016 年连续一年逐时、逐日气象资料条件下对评价区域网格点以及敏感点大气环境的预测计算结果，本项目污染源排放的 SO₂ 对各敏感点的小时浓度、日均浓度和年均浓度贡献值均未出现超标；网格点小时预测浓度最大值、最大日均和年均浓度贡献值均未出现超标。

本项目污染源排放的 SO₂ 对位于昭通市城区的“昭通市环境保护局测点”、“昭通市环境监测站测点”、位于昭通市规划城区边界附近的梅家营点及位于昭通市建成城区边界附近的纳舒寨点小时浓度、日均浓度和年均浓度贡献值均较小。

本项目污染源排放的氟化物对各敏感点的小时浓度、日均浓度贡献值均未出现超标；本项目污染源排放的氟化物在网格点的最大小时浓度预测值出现超标，最大值出现点坐标为（100，800），该点位于项目控制区边界内，浓度为 0.091023mg/m³，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值 3.55 倍；本项目污染源排放的氟化物在网格点的最大日均浓度预测值出现超标，最大值出现点坐标为（100，800），该点位于项目控制区边界内，浓度为 0.014161mg/m³，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值 1.02 倍。

本项目污染源排放的氟化物对位于昭通市城区的“昭通市环境保护局测点”、“昭通市环境监测站测点”、位于昭通市规划城区边界附近的梅家营点及位于昭通市建成城区边界附近的纳舒寨点小时浓度、日均浓度贡献值均较小。

本项目污染源排放的 TSP 对各敏感点的日均浓度和年均浓度贡献值均未出现超标；网格点最大日均和年均浓度贡献值均未出现超标。

本项目污染源排放的 PM₁₀ 对各敏感点的日均浓度和年均浓度贡献值均未出现超标；网格点最大日均和年均浓度贡献值均未出现超标。

本项目污染源排放的 PM_{2.5} 对各敏感点的日均浓度和年均浓度贡献值均未出现超标；网格点最大日均和年均浓度贡献值均未出现超标。

本项目污染源排放的 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 对位于昭通市城区的“昭通市环境保护局测点”、“昭通市环境监测站测点”、位于昭通市规划城区边界附近的梅家营点及位于昭通市建成城区边界附近的纳舒寨点日均浓度及年均浓度贡献值均不大。

本项目污染源排放的 NO₂ 对各敏感点的小时浓度、日均浓度和年均浓度贡献值均未出现超标；网格点小时预测浓度最大值、最大日均和年均浓度贡献值均未出现超标。

本项目污染源排放的 NO₂ 对位于昭通市城区的“昭通市环境保护局测点”、“昭通市环境监测站测点”、位于昭通市规划城区边界附近的梅家营点及位于昭通市建成城区边界附近的纳舒寨点小时浓度、日均浓度和年均浓度贡献值均较小。

本项目投产后全厂污染源排放的 SO₂ 对各敏感点的小时浓度、日均浓度和年均浓度贡献值及叠加值均未出现超标；网格点小时预测浓度最大值、最大日均和年均浓度贡献值均未出现超标，最大小时浓度、日均浓度叠加值均未出现超标。

本项目投产后全厂污染源排放的 SO₂ 对位于昭通市城区的“昭通市环境保护局测点”、“昭通市环境监测站测点”、位于昭通市规划城区边界附近的梅家营点及位于昭通市建成城区边界附近的纳舒寨点小时浓度、日均浓度和年均浓度贡献值均较小。

本项目投产后全厂污染源排放的氟化物对各敏感点的小时浓度、日均浓度贡献值及叠加值均未出现超标；本项目投产后全厂污染源排放的氟化物在网格点的最大小时浓度预测值出现超标，最大值出现点坐标为（100，800），该点位于项目控制区边界内，浓度为 0.091023mg/m³，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值 3.55 倍，叠加值为 0.091583mg/m³，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值 3.58 倍；

本项目投产后全厂污染源排放的氟化物在网格点的最大日均浓度预测值出现超标，最大值出现点坐标为（10，800），该点位于项目控制区边界内，浓度为0.014535mg/m³，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值1.08倍，叠加值为0.01471mg/m³，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值1.13倍。

本项目投产后全厂污染源排放的氟化物对位于昭通市城区的“昭通市环境保护局测点”、“昭通市环境监测站测点”、位于昭通市规划城区边界附近的梅家营点及位于昭通市建成城区边界附近的纳舒寨点小时浓度、日均浓度贡献值均较小。

本项目投产后全厂污染源排放的TSP对各敏感点的日均浓度和年均浓度贡献值均未出现超标，日均浓度叠加值未出现超标；网格点最大日均和年均浓度贡献值均未出现超标，最大日均浓度叠加值未出现超标。

本项目投产后全厂污染源排放的PM₁₀对各敏感点的日均浓度和年均浓度贡献值均未出现超标，日均浓度叠加值未出现超标；网格点最大日均和年均浓度贡献值均未出现超标，最大日均浓度叠加值未出现超标。

本项目投产后全厂污染源排放的PM_{2.5}对各敏感点的日均浓度和年均浓度贡献值均未出现超标，日均浓度叠加值未出现超标；网格点最大日均和年均浓度贡献值均未出现超标，最大日均浓度叠加值未出现超标。

本项目投产后全厂污染源排放的TSP、PM₁₀、PM_{2.5}对位于昭通市城区的“昭通市环境保护局测点”、“昭通市环境监测站测点”、位于昭通市规划城区边界附近的梅家营点及位于昭通市建成城区边界附近的纳舒寨点日均浓度及年均浓度贡献值均不大。

本项目投产后全厂污染源排放的NO₂对各敏感点的小时浓度、日均浓度和年均浓度贡献值及叠加值均未出现超标；网格点小时预测浓度最大值、最大日均和年均浓度贡献值均未出现超标，最大小时浓度、日均浓度叠加值均未出现超标。

本项目投产后全厂污染源排放的 NO₂ 对位于昭通市城区的“昭通市环境保护局测点”、“昭通市环境监测站测点”、位于昭通市规划城区边界附近的梅家营点及位于昭通市建成城区边界附近的纳舒寨点小时浓度、日均浓度和年均浓度贡献值均较小。

(2) 固体废物处置及环境影响分析

本项目在厂区内设置危险废物暂存库，渣库按《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)2013 年修改单和《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》的要求进行建设，渣库库区采用防渗膜进行场地全防渗，渣库周围设置了截洪沟、地下水导排系统，确保雨水和地下水不进入库区。库区周围设置了警示标志、地下水监测井等设施，有专人管理，由此可确保污染物不外渗，因此在渣库内堆存大修渣，对周围环境基本不会造成影响。

(3) 地表水环境影响评价

本项目生产废水和生活污水经处理达标后，全部返回厂区作为生产循环水系统补充水和绿化、道路浇洒，正常生产情况下无外排水，对洒渔河现有水质不会造成影响。

(4) 地下水环境影响评价

①根据水文地质调查成果，评价区周边无集中式饮用水源地，无其他相关的地下水资源保护区，厂区西南和北侧分别有大寨子村和耿家坝子村的饮用水源为地表沟谷水源，该水源与评价区范围内浅层地下水潜水含水层存在一定水力联系，因此，严格按照本次布设监测井对浅层潜水含水层及相应岩溶-裂隙含水层进行监测。

②根据评价区枯平丰三期地下水水样监测结果，评价区地下水所监测的各项指标除总大肠菌群外其余均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III 类标准要求。总大肠菌群超标可能农牧活动沿着溶蚀洼地地下渗污染有关。

③运营期项目产生的生产废水在正常工况下不会对地下水环境产生影响；在事故工况下，运营期生产废水进入地下水系统后对区域地下水影响程度和范

围均较小，二期建设过程中应加强对危险废物暂存库、初期雨水收集池、初期雨水和生产污水处理站以及生活污水处理站的防渗工作，确保渗透系数小于 $1\times 10^{-12}\text{cm/s}$ 。

④对危险废物暂存库、初期雨水收集池、初期雨水和生产污水处理站以及生活污水处理站进行了2种情景分别预测100天、500天、1000天、2000天、5000天和7200天污染物规律，情景1预测危险废物暂存库非正常工况下氟化物的扩散影响范围，情景2预测了初期雨水收集池、初期雨水和生产污水处理站氟化物和氨氮非正常工况下渗漏污染物扩散特征，预测结果认为：在防渗层长期失效条件下，危险废物暂存库污染物会长期向北东方向扩散，而初期雨水收集池、初期雨水和生产污水处理站向西侧及南西方向扩散。故需从源头控制污染物排放，做好防渗措施，运营过程中需加强监控。

⑤经本次水文地质调查发现Q2已经被施工期间填埋，由于Q2泉点现状未利用，故二期建设对Q2泉点无影响。杜家梁子村如若整体搬迁，Q1将不作为饮用水源功能，但可以充分利用Q1泉点作为厂区北西侧地下水污染厂区监测井。

⑥经调查确定白沙地隧道引水工程采取绕开厂区方案，因此项目二期工程建设对引水工程无影响。

⑦危废品暂存库中危废进入危废渣库安全填埋，应严控选择旱季晴天3-5天内迅速安全填埋后覆膜封场覆土，尽可能不产生淋滤水处置的环境条件，避免淋滤水产生下渗。

⑧拟建项目在采取以上措施后，项目对地下水环境影响可以接受。

(5) 声环境影响评价

本项目噪声源对厂界噪声的贡献值均较低，本项目投产后，厂界昼、夜间噪声预测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)3类标准。本项目噪声源对环境敏感点的贡献值均较低，本项目投产后达总规模环境敏感点的噪声值变化不大，昼间、夜间噪声值均未超过《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 2 类标准值。

(6) 生态环境

本项目厂址所在地周围现种植的农作物主要是玉米和马铃薯，有少量种植四季豆和萝卜，按照农作物对 HF 敏感程度分类，玉米属中等敏感作物，马铃薯属抗性作物，由上表数据分析可知，各关心点氟化物叠加值预测结果分别在 HF 对敏感作物产生 5%伤害的阈值范围内和低于 HF 对敏感作物产生 5%伤害的阈值范围，本项目建成后对各关心点农作物的影响将是有限的。

本项目建成后土壤作物保护措施应重点对排放的大气污染物进行控制，确保氟化物和 SO₂ 等污染物达标排放，并且降低排放量，从而控制经大气环境沉降进入土壤和植物中的污染物质，控制污染物对土壤、作物环境造成的影响。本项目位于昭通市昭阳省级工业园区矿冶加工基地内，目前厂址周围种植的农作物主要是玉米和马铃薯，玉米对 HF 为中等敏感作物，马铃薯属抗性作物。为保证作物正常生长，根据本项目排放的特征污染物，建议厂址外围区域农作物种类调整为对氟化物中等敏感和抗性作物为主，避免种植对氟化物敏感的葡萄、桑叶等。鉴于项目所在区域地质构造特征，土壤中多种重金属出现超标，为避免食物链的影响，建议地方政府组织相关专家进行专题论证，对区域性种植结构提出合理建议。

5.1.2 风险评价结论

本项目最终产品为重熔铝锭，铝液生产主要原辅材料有氧化铝、氟化铝、阳极炭块。电解铝生产所涉及的原料均不属于有毒物质。本项目生产过程产生的污染物主要是空气污染物和固体废物。根据《危险化学品目录（2015 版）》，氟化氢属于危险化学品，根据《危险废物名录》（2016 年版），电解槽大修渣、碳渣、铝灰属危险废物，废物类别为 HW48 有色金属冶炼废物。通过对本项目产生的氟化氢、电解槽大修渣等环境风险危害因素分析，根据本项目的生产工艺特点，环评中有针对性的制定了完善的环境风险防范措施、减缓措施和应急预案，造成的环境风险危害不大，是可控的。

5.1.3 公众参与调查结论

本次公众参与建设单位发放调查问卷采用个人调查和团体调查两种形式，其中发放个人调查问卷 360 份，有效答卷 352 份，合格率 99.15%。个人调查对象主要是厂址附近白沙村、青岗岭村、乐德古村、沈家沟村的居民住户。94.87% 的被调查者对本项目的建设持支持态度，1.71% 的被调查者对本项目不支持，1.14% 的被调查者对本项目有条件支持，2.28% 的被调查者对本项目的建设持无所谓的态度。

发放团体调查表 8 份，收回问卷 8 份，返回率 100%，有效答卷 8 份，合格率 100%。调查对象厂址附近村庄、政府部门中进行。100% 的被调查团体对本项目的建设持支持态度。

考虑到有极少数被调查者对本项目持不支持态度，建设单位及时开展了回访工作，经过建设单位仔细解释过后，全部的被调查者都一致认为本项目建设后对环境的影响不大，且有利于增加个人就业机会和收入、带动当地经济发展。随着公众环保意识的提高，对项目建设也同时提出了要求，即希望建设单位加强环境管理，确保环保设施和工艺生产设备的“三同时”，在生产过程中确保环保设施的正常运行，要求建设单位在注重项目经济效益的同时，要注意保护周围群众的身心健康，加强环境管理，做好环境治理工作。

5.1.4 总结论

综上所述，本项目采用的生产工艺技术先进合理，污染物治理措施先进、合理、可靠。本项目建成投产后，区域环境空气 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 等均符合环境空气质量功能区的要求，氟化物对环境的影响在可接受范围之内；生产、生活废污水经处理后全部二次利用，不外排，对地表水体、地下水影响很小。厂界噪声满足标准的要求。工程建设做到了经济效益、社会效益和环境效益的统一，因此，从环保角度分析，本工程建设可行。

5.1.5 建议

(1) 建议认真实施昭阳区“煤改气”、“煤改电”措施等一系列大气污染防治

方案计划，确保 2017 年底全区环境空气质量稳定达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的目标，以便改善区域环境质量现状。

(2) 企业建成投后，应加强电解车间岗位管理，减少电解槽无组织排放量，减轻对环境的影响。

(3) 企业外购的焙烧阳极含硫率严格控制在 $\leq 1.8\%$ ，确保 SO_2 达标排放，减少 SO_2 向外环境的排放量。

(4) 针对企业运行过程中产生的氟化物对厂址周边土壤及农作物的累计影响，进行跟踪影响监测，以便及时了解企业环保设施的运行状况，加强管理，确保环保设施稳定达标运行。

5.2 环境影响报告书污染防治要求

中铝国际工程股份有限公司于 2017 年 8 月完成的《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）环境影响报告书（报批稿）》中对废水、废气、固体废物及噪声污染防治提出了要求，污染防治措施具体要求及落实情况见表 5.2。

表 5.2 环境影响报告书中关于污染防治的要求及落实情况

序号	项目	类别	环评中要求的污染防治措施	落实情况
1	施工期	扬尘	减少扬尘的污染主要是采用合适的防护措施：1) 尽量选择对周围环境影响较小的运输路线；2) 运输车辆按规章装卸运输、严禁超载，运输车辆进入施工场地应减速行驶，减少扬尘产生量；3) 施工场地干燥时适当喷水加湿，在大风日加大洒水量及洒水次数；4) 避免起尘原材料的露天堆放；5) 对环境影响较大的敏感路段应定时清扫，保持路面整洁。	根据施工期环境监理报告，施工期间减少扬尘污染的措施包括：（1）厂区车辆限速；（2）施工场地内安排洒水车辆负责对施工道路进行喷洒降尘，大风天增加洒水频次；（3）现场施工使用商品砼浇筑，减少扬尘；（4）现场堆放易起尘材料场地均进行地面硬化及棚化，同时设置雾炮机对起尘材料进行加湿作业，其余材料均采取遮盖措施，避免原材料露天堆放。使用上述措施后，扬尘影响较弱。
2		噪声	1) 施工机械应尽量选用低噪设备，从源头上对噪声进行控制。2) 施工单位要及时对机械设备进行修理、维护和保养，使机械设备保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。3) 尽可能地集中会产生较大噪声的机械进行突击作业，优化施工时间，以便缩短噪声污染的时间。	根据施工期环境监理报告，项目施工期间采用的降噪措施包括：（1）施工机械采用低噪设备；（2）存在故障的机械设备及时修理、维护和保养，机械设备始终保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳造成的噪声污染；

		<p>间，减小施工噪声的影响范围和程度。4) 尽可能选用低噪声施工机械，同时要按照有关规定对打桩机、空压机等强噪声施工机械的作业时间严格规定，以降低对外环境的影响。</p>	<p>(3) 对较大噪声的机械集中作业，优化施工时间，缩短噪声污染的时间，减小施工噪声的影响范围和程度。</p> <p>(4) 采用低噪声施工机械，对打桩机、空压机等强噪声施工机械的集中作业，严格规定作业时段，降低了对外环境的影响。同时，本项目周边 1000m 内无居民点，施工噪声对周边居民影响有限，项目施工期间未收到施工噪声影响投诉。</p>
3	废水	<p>施工期废水污染源主要有以下方面：①施工机械跑、冒、滴、漏油污及露天机械被雨水冲刷后产生的含油废水污染。②施工配料和对机械设备进行冲洗及维护保养，将产生少量的冲洗废水，废水中的污染物主要是悬浮物和石油类。③堆放的建筑材料被雨水冲刷后对水体的污染。④清洗车辆产生的泥渣污水。这些施工废水若不进行收集处理，人其排放，将对地表水环境产生一定的影响，因此，施工废水必须进行处理。由于项目是对一期工程已平整地预留地上进行建设，施工工程量相对较小，施工废水量小，一期工程建设已按照终期规模总体设计建设有完善的排水系统，施工废水经现有排水系统进入现有厂区生产废水处理站处理后统一回用，不外排，对评价区的地表水不会产生影响。施工期水污染防治措施主要是文明施工，严格管理。对堆放的建筑材料作好防雨措施；车辆及施工机械尽量避免露天停放；施工配料及清洗车辆产生的泥渣污水利用现有完善的处理设施进行处理。项目是在现有厂区内的预留地进行施工建设，施工人员生活污水利用厂区内现有完善的处理设施进行处理，即通过污水管网排入生活污水处理站进行处理，对地表水环境影响较小。</p>	<p>由于项目是对一期工程已平整地预留地上进行建设，施工工程量相对较小，施工废水量小，一期工程建设已按照终期规模总体设计建设有完善的排水系统，施工废水经现有排水系统进入现有厂区生产废水处理站处理后统一回用，不外排，对评价区的地表水不会产生影响。根据施工期环境监理报告，施工期废水治理措施包括：</p> <p>①施工期间施工器材均采取了防雨措施，施工器材产生的油污及时的处理；运输车辆及施工机械均进行遮盖处理，避免了露天停放，减少了含油污水的产生。</p> <p>②施工期堆放的建筑材料均采取防雨措施；不会对周边环境造成污染。</p> <p>③施工配料及清洗车辆产生的泥渣污水排入施工场地临时挖建的蓄水池进行沉淀处理，避免了污水四处流溢的现象。</p> <p>④施工期间施工人员产生的生活污水通过厂区内的污水管网排入生活污水处理站处理，对地表水环境影响较小。</p>
4	施工监理	<p>虽然施工期的环境影响基本上都是短期的、局部的，若不采取有效的污染防治措施，会对周围环境造成严重的影响。因此，建设单位必须制定切实有效的污染防治措施，尽量减小对周围环境的影响范围和程度，在施工合同中明确有关内容，并实施施工监理，对施工单位提出具体要</p>	<p>云铝海鑫聘请专业技术单位进行了施工期环境监理并出具了施工期环境监理报告，除上述措施外，针对固废妥善处理、生态环境保护、表土保护等均施行了相应措施，有效保护了项目区生态环境，减少施工期不良影响。施工期环境监理</p>

		求,同时建设单位和当地环境保护管理部门要对施工过程中的污染防治措施落实情况进行监督和指导,发现问题及时纠正,确保污染防治措施得到充分的落实。	单位、建设单位和生态环境部门均对项目施工提出了有效的建议,已一一落实,最大限度的减轻了环境影响。
1	运营期 废气	<p>(1) 电解烟气净化</p> <p>目前国内运行的 400kA 以上电解槽的集气效率可稳定在 99%及以上,其主要措施如下:</p> <p>①预焙阳极电解槽由小块盖板组成的槽罩进行密闭,所有的阳极装置及槽面均封闭在罩内,无外露。通过风机的抽力,密闭罩内形成负压,可有效地避免电解烟气外泄,由此可提高槽集气效率。</p> <p>②预焙阳极电解槽槽壳结构、内衬及母线配置等都经过计算机优化设计,其槽壳为高强度的船形摇篮型结构,增加槽壳强度,能承受电解生产过程中的内应力,电解槽不易变形,有利于电解槽的密闭,避免了因电解槽高温变形影响密闭性能,由此可提高槽集气效率。</p> <p>③电解槽阳极升降装置采用传动效率高的滚珠丝杠—三角板结构,有利于更换阳极;采用多功能天车,实现机械化更换阳极,从而缩短了操作时间,由此可提高槽集气效率。</p> <p>④采用超浓相输送技术,氧化铝加料采用计算机自动控制,使电解质中的氧化铝浓度控制在电解生产所需要的范围内,实现点式中间加料,又减少阳极效应。因此,氧化铝、氟化盐等加料操作在槽子密闭状态下进行,可有效地减少开罩时间,由此可提高槽集气效率。</p> <p>⑤采用计算机自动控制技术,使打壳、加料、处理阳极效应等工序自动化进行,采用计算机自动熄灭阳极效应技术,在熄灭阳极效应可以不打开或短时间开启槽盖板。除更换阳极和出铝需开启 1~2 块槽罩外,其余电解操作均在槽密闭状态下进行,操作时提高出铝速度,以减少出铝时槽盖板开启时间;更换阳极时采用多功能天车机械捞渣,以降低更换阳极时槽盖板开启时间;电解系统单槽每天平均开启有原来的 45min 降低为 25min,由此可大幅提高槽集气效率。</p> <p>⑥预焙槽集烟道设计综合考虑了预焙</p>	<p>本项目电解烟气净化措施如下:</p> <p>①预焙阳极电解槽由小块盖板组成的槽罩进行密闭,所有的阳极装置及槽面均封闭在罩内,无外露。通过风机的抽力,密闭罩内形成负压,有效地避免了电解烟气外泄。</p> <p>②预焙阳极电解槽槽壳结构、内衬及母线配置等都经过计算机优化设计,其槽壳为高强度的船形摇篮型结构,增加槽壳强度,能承受电解生产过程中的内应力,电解槽不易变形,电解槽形成密闭,避免了因电解槽高温变形影响密闭性能,提高了槽集气效率。</p> <p>③电解槽阳极升降装置采用传动效率高的滚珠丝杠—三角板结构,有利于更换阳极;采用多功能天车,实现机械化更换阳极,从而缩短操作时间,提高槽集气效率。</p> <p>④采用超浓相输送技术,氧化铝加料采用计算机自动控制,使电解质中的氧化铝浓度控制在电解生产所需要的范围内,实现点式中间加料,又减少阳极效应。因此,氧化铝、氟化盐等加料操作在槽子密闭状态下进行,有效地减少开罩时间,提高了槽集气效率。</p> <p>⑤采用计算机自动控制技术,使打壳、加料、处理阳极效应等工序自动化进行,采用计算机自动熄灭阳极效应技术,在熄灭阳极效应可以不打开或短时间开启槽盖板。除更换阳极和出铝需开启 1~2 块槽罩外,其余电解操作均在槽密闭状态下进行,操作时提高出铝速度,以减少出铝时槽盖板开启时间;更换阳极时采用多功能天车机械捞渣,以降低更换阳极时槽盖板开启时间;电解系统单槽每天平均开启有原来的 45min 降低为 25min,大大提高了槽集气效率。</p>

		<p>槽的热平衡以及集烟道内的负压均匀分布,使预焙槽前后端均匀排风,极大提高集气效率。加强了电解槽内排烟管与槽外净化系统管道间的密闭,管道采用等距离、等负压的等量排烟布置,使电解槽达到等量排气,由于槽密闭性能好,槽开启时间短、槽子等量排烟,可有效提高集气效率。</p> <p>(2) 生产性粉尘防治</p> <p>对氧化铝储运、氧化铝供配料、综合维修车间、铸造车间等生产过程中的各产尘点设置密闭罩,采用新型高效布袋除尘器对生产过程中产生的生产性粉尘进行收尘净化。该新型除尘器针对各工段不同的使用工况,对喷吹系统、除尘器内部流场以及选用的滤料均进行了专门的优化及设计,能够达到很高的除尘效率,且运行稳定可靠,只要加强管理和运行维护,完全可以达到设计指标,确保达标排放。</p>	<p>⑥预焙槽集烟道设计综合考虑了预焙槽的热平衡以及集烟道内的负压均匀分布,使预焙槽前后端均匀排风,极大提高集气效率。加强了电解槽内排烟管与槽外净化系统管道间的密闭,管道采用等距离、等负压的等量排烟布置,使电解槽达到等量排气,由于槽密闭性能好,槽开启时间短、槽子等量排烟,有效提高了集气效率。</p> <p>(2) 生产性粉尘防治</p> <p>本项目对氧化铝储运、氧化铝供配料、综合维修车间、铸造车间、阳极组装车间等生产过程中的各产尘点设置密闭罩,采用新型高效布袋除尘器对生产过程中产生的生产性粉尘进行收尘净化。共设置 12 套收尘系统。根据竣工环境保护验收监测结果可知,收尘系统运行稳定可靠,有组织废气中颗粒物达标排放。</p>
2	废水	<p>(1) 循环水系统</p> <p>为节约用水、减少外排水量,二期工程新建阳极组装车间循环水系统和铸造车间循环水系统,扩建一期空压站循环水系统,二期工程生产水重复利用率达到 98.18%。铸造车间冷却循环水为无压回水,铸造车间设备冷却水经管道自流到循环热水池,用热水泵扬至冷却塔进行冷却,冷水自流至冷水池,用加压泵提升供给铸造车间设备冷却用水。为了改善循环水水质,设计采用 3%的循环水量进行水质处理。采用 JS-XH1000Q=50m³/h) 型智能全效水处理系统进行处理,处理后的水流入冷水池中。空压机站循环给水系统及阳极组装车间冷却循环水系统回水为有压回水,冷却用水采用软水循环,循环系统补水直接补充闭式冷却塔外循环系统内,无外排水。采用上述措施,可确保循环水系统水质,实现循环水系统的长期循环使用。</p> <p>(2) 生活污水处理</p> <p>厂区生活污水经化粪池或隔油池处理后由污水管网收集,经格栅除去大颗粒废渣后,进入处理站调节池,调节池污水用泵抽吸至缺氧池,内置组合生物立体弹性</p>	<p>(1) 循环水系统</p> <p>本项目阳极组装车间循环水系统和铸造车间循环水系统已建设完成,一期空压站循环水系统满足使用,不再扩建,经过核算,二期工程生产水重复利用率达到 97%。铸造车间冷却循环水为无压回水,铸造车间设备冷却水经管道自流到循环热水池,用热水泵扬至冷却塔进行冷却,冷水自流至冷水池,用加压泵提升供给铸造车间设备冷却用水。空压机站循环给水系统及阳极组装车间冷却循环水系统回水为有压回水,冷却用水采用软水循环,循环系统补水直接补充闭式冷却塔外循环系统内,无外排水。</p> <p>(2) 生活污水处理</p> <p>厂区生活污水经化粪池预处理后(食堂废水经隔油池预处理再进入化粪池)由污水管网收集,经格栅除去大颗粒废渣后,进入处理站调节池,调节池污水用泵抽吸至缺氧池,内置组合生物立体弹性填料,将污水中难以降解的大颗粒分子分解为易于降解的小分子结构,并去</p>

	<p>填料,将污水中难以降解的大颗粒分子分解为易于降解的小分子结构,并去除部分有机物,池内同时能进行硝化和反硝化过程,有效去除氨氮指标;缺氧池出水进入生化池,池内填料采用组合生物立体弹性填料,生化池采用推进式曝气方法,污水在生化池内与水中的溶解氧不断接触并不断推进,以充分使填料上的生物膜与污水中的有机物得到充分接触降解。生化池出水自流进入沉淀池进行沉淀处理,以进一步沉淀脱落的生物膜及无机小颗粒。沉淀池设计为竖流式沉淀池,表面负荷小于$1.0\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$,沉淀池上部设溢水槽,中部为沉淀区,下部为污泥斗,经过沉淀处理的水通过溢水槽进入消毒排水池,沉淀下来的污泥定期用泵抽吸至污泥池,污泥定期外运。生活污水处理设施按总规模在一期工程一次建成,处理规模为$480\text{m}^3/\text{d}$,一期生活污水量为$212.22\text{m}^3/\text{d}$,富余处理能力为$267.78\text{m}^3/\text{d}$,二期新增生活污水量为$167.4\text{m}^3/\text{d}$,生活污水处理设施富裕处理能力完全能够满足二期生活污水的处理需求。生活污水处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中绿化、道路浇洒标准后用于厂区绿化及道路浇洒,不外排,雨季进入中水池,与生产废水处理系统、初期雨水处理系统处理后的出水混合后,用作循环水系统的补充水,不外排,该措施切实可行。生产废水处理二期工程生产废水主要来源于铸造循环水系统的排污,生产废水经厂区生产废水管网收集,自流到一期设计建设的生产废水处理设施进行处理。生产废水首先进入生产废水调节池,进行水质混匀及水量调节,用提升泵将水加压到斜板沉淀池进行初步沉淀,经加药进入平流式气浮池,去除SS、油后自流到中间池,再通过提升泵提升到过滤器进行过滤,过滤后的水储存在清水池内,用作铸造循环水系统的补充水及厂区绿化和道路浇洒用水,不外排。一期工程设计建设的生产废水处理站处理规模为$720\text{m}^3/\text{d}$,一期工程生产废水处理量为$357\text{m}^3/\text{d}$,生产废水处理设施富裕处理能力$363\text{m}^3/\text{d}$,二期工程新增生产废水量为</p>	<p>除部分有机物,池内同时能进行硝化和反硝化过程,有效去除氨氮指标;缺氧池出水进入生化池,池内填料采用组合生物立体弹性填料,生化池采用推进式曝气方法,污水在生化池内与水中的溶解氧不断接触并不断推进,以充分使填料上的生物膜与污水中的有机物得到充分接触降解。生化池出水自流进入沉淀池进行沉淀处理,以进一步沉淀脱落的生物膜及无机小颗粒。沉淀池设计为竖流式沉淀池,表面负荷小于$1.0\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$,沉淀池上部设溢水槽,中部为沉淀区,下部为污泥斗,经过沉淀处理的水通过溢水槽进入消毒排水池,沉淀下来的污泥定期用泵抽吸至污泥池,污泥定期外运。生活污水处理设施按总规模在一期工程一次建成,处理规模为$480\text{m}^3/\text{d}$,实际总处理量$180\text{m}^3/\text{d}$,生活污水处理设施处理能力满足需求。根据竣工环境保护验收监测结果,厂区生活污水处理达到了《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化、道路浇洒标准,回用于厂区绿化及道路浇洒,不外排。</p> <p>(3) 生产废水处理</p> <p>二期工程生产废水主要来源于铸造循环水系统的排污,生产废水经厂区生产废水管网收集,自流到一期设计建设的生产废水处理设施进行处理。生产废水首先进入生产废水调节池,进行水质混匀及水量调节,用提升泵将水加压到斜板沉淀池进行初步沉淀,经加药进入平流式气浮池,去除SS、油后自流到中间池,再通过提升泵提升到过滤器进行过滤,过滤后的水储存在清水池内,用作铸造循环水系统的补充水及厂区绿化和道路浇洒用水,不外排。一期工程设计建设的生产废水处理站处理规模为$240\text{m}^3/\text{d}$,目前实际流量为$60\text{m}^3/\text{d}$,生产废水处理设施处理能力满足生产废水处理要求。本</p>
--	--	--

	<p>150m³/d，生产废水处理设施富裕处理能力完全能够满足二期工程新增生产废水的处理要求。污水处理站的建设，可确保本项目产生的废水经处理后全部回用，实现正常工况下的废水零排放。本项目采用的生产废水和生活污水处理工艺是国内电解铝厂普遍采用的、行之有效的处理方法，可使处理后的废水达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水水质标准后，用于铸造循环水系统的补水及厂区绿化和道路浇洒用水，确保处理后的废水全部回用，不外排，该措施是目前国内电解铝厂普遍采用的行之有效的处置回用措施，是有效可行的。</p> <p>(3) 初期雨水收集及处理</p> <p>初期雨水按照整个厂区可能受污染的场地面积进行计算，根据计算，总规模厂区一次降水初期雨水量为 7950m³，初期雨水池以及初期雨水处理系统在一期工程按照生产总规模一次建成，在厂区地势最低处建设一座容积为 50 × 50 × 5=12500m³的初期雨水收集池，其有效容积约 10000m³，水池分为 2 格。对于电解铝厂，在降雨过程中，氧化铝粉、电解质粉末、氟化铝颗粒等金属化合物会随着雨水进入初期雨水，因此，对于初期雨水主要采用混凝沉淀进行处理，初期雨水进入调节池储存，调节池内设置提升水泵，通过提升水泵将废水提升进入反应池，同时投加石灰乳，控制反应池出水 pH 值在 7.5~8.5。反应池出水投加氯化镁和磷酸氢二钠之后通过管式混合器投加混凝剂与助凝剂，并进入一体化自动反冲洗净水器(集成混凝、沉淀、过滤、反冲洗功能)，净水器出水进入中间水池，通过提升泵提升进入活性氧化铝过滤器进行深度除氟。活性氧化铝过滤器分为两级串联，共设 3 座，当其中两座运行时，另一座进行再生。活性氧化铝过滤器出水再进入活性炭过滤器进行深度处理，出水加氯消毒后进入中水池，通过中水泵房提升泵加压提升回用。过滤器与净水器排泥进入污泥浓缩池，污泥脱水后进入渣库储存。活性氧化铝过滤器采用氢氧化钠再生，再生液用石</p>	<p>项目产生的废水经处理后全部回用，正常工况下废水零排放。本项目采用的生产废水和生活污水处理工艺是国内电解铝厂普遍采用的、行之有效的处理方法，通过竣工环境保护验收监测结果可知，处理后的废水达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水水质标准，回用于铸造循环水系统的补水及厂区绿化和道路浇洒用水，处理后的废水全部回用，不外排。</p> <p>(3) 初期雨水收集及处理</p> <p>一期项目在厂区东南角地势最低处建设了一座容积为 8400m³的初期雨水收集池，并配置容积为 2000m³的事故水池，二期在厂区北部新建一座容积为 5000m³的初期雨水收集池，配置 360m³的事故水池。一、二期初期雨水收集池总容积 13400m³。对于电解铝厂，在降雨过程中，氧化铝粉、电解质粉末、氟化铝颗粒等金属化合物会随着雨水进入初期雨水，本项目初期雨水处理依托一期建设的初期雨水处理站，处理规模 2000m³/d，采用混凝沉淀进行处理，初期雨水进入调节池储存，调节池内设置提升水泵，通过提升水泵将废水提升进入反应池，同时投加石灰乳，控制反应池出水 pH 值在 7.5~8.5。反应池出水投加氯化镁和磷酸氢二钠之后通过管式混合器投加混凝剂与助凝剂，并进入一体化自动反冲洗净水器(集成混凝、沉淀、过滤、反冲洗功能)，净水器出水进入中间水池，通过提升泵提升进入活性氧化铝过滤器进行深度除氟。活性氧化铝过滤器分为两级串联，共设 3 座，当其中两座运行时，另一座进行再生。活性氧化铝过滤器出水再进入活性炭过滤器进行深度处理，出水加氯消毒后进入中水池，通过中水泵房提升泵加压提升回用。过滤器与净水器排泥进入污泥浓缩池，污泥脱</p>
--	---	--

	<p>灰乳处理后进入污泥浓缩池脱水。一期工程在污水处理站建设有一套处理规模为2000m³/d的初期雨水处理设施,其处理规模按照达产总规模时的一次初期雨水量可在3.975天内处理完毕,满足《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014)中规定的:“初期雨水收集宜在5日内处理或利用完”的要求,经处理后的水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水水质标准后,作为铸造车间循环补充水。初期雨水经过以上污水处理系统处理后,完全可以满足循环系统用水水质要求,因此,二期工程占地所收集的初期雨水,依托现有初期雨水处理站的处理能力处理后回用是可行的,初期雨水的处理方法有效可行。</p>	<p>水后进入渣库储存。活性氧化铝过滤器采用氢氧化钠再生,再生液用石灰乳处理后进入污泥浓缩池脱水。通过竣工环境保护验收监测结果可知,初期雨水经处理后的水质达到了《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水水质标准,作为铸造车间循环补充水回用,不外排。</p>
3	<p>本项目产生的固体废弃物主要是电解槽大修渣,其次为铝灰、碳渣、残极和污水处理站污泥。</p> <p>(1) 电解槽大修渣</p> <p>电解槽大修渣属于危险废物,但为一种有价值的物料,类比分析已有电解铝生产企业的电解槽大修渣,其中含碳量在42%以上,氟化盐在15%~30%之间,其热值估计在1663~2772kcal/kg。目前,国内电解铝厂对电解槽大修渣的处置大都是妥善堆存于经防渗处理后的专用渣库内。本项目在厂区内设置电解槽大修渣暂存库,暂存库设计建设按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求进行,电解槽大修渣首先临时堆存于厂区电解槽大修渣暂存库内,在每年的旱季采用汽车运输至渣库进行处理。</p> <p>1) 大修渣暂存仓库</p> <p>大修渣暂存库在一期的基础上延长108m,总建筑面积为216×30m,堆高按2m,可满足一、二期工程电解槽大修一年内产生的渣量堆存。大修渣暂存仓库为全封闭结构,可防止雨水进入。本工区设计严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中的有关要求。大修渣暂存仓库防渗结构层具体如下:按要求进行场地平整并敷设垫层后,</p>	<p>本项目产生的固体废弃物主要是电解槽大修渣,其次为铝灰、碳渣、残极和废水处理站污泥。</p> <p>(1) 电解槽大修渣</p> <p>本项目固体废弃物主要是电解槽大修渣,电解槽工作2300天后将对其进行大修,拆除的废炭块、废耐火砖、保温材料等称为电解槽内衬渣,按照《国家危险废物名录》(2021年版),该废渣属于危险废物,废物类别为HW48有色金属冶炼废物,大修渣在危险废物暂存库暂存,再委托处置。二期暂未产生大修渣,但因为一期已投入运行,云铝海鑫已签订大修渣委托处置合同,委托处置单位为云南德福环保有限公司,大修渣不再在渣库进行填埋处理。大修渣暂存依托一期已经建设完成的危险废物暂存库,不再建设危险废物暂存区域。根据一期施工期环境监理报告,大修渣暂存区域在进行场地平整并敷设垫层后,敷设2mm厚的HDPE膜,渗透系数≤1.0×10⁻¹²cm/s,膜上敷设20mm厚的1:3的水泥砂浆保护层,保护层上铺一层150mm厚的C20砼面层,并在面层内敷设角钢式废钢轨避免</p>

	<p>敷设 2mm 厚的 HDPE 膜,膜上敷设 20mm 厚的 1: 3 的水泥砂浆保护层,保护层上铺一层 150mm 厚的 C20 砼面层,并在面层内敷设角钢式废钢轨避免抓斗破坏防渗层。暂存库四周墙面均敷设 HDPE 膜,裙脚采用 15cmC20 砼保护,保护高度为 1m。大修渣暂存仓库采用全封闭式结构,在四周设置警示标志,并配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具,设置应急防护设施。</p> <p>2) 渣库</p> <p>渣库选择在厂区东北侧一低于厂区地坪标高的天然沟谷内,该沟谷纵坡较长,沟头部分紧邻厂区东北侧,距离厂区较近。渣库一次征地,分期进行建设,分 10 个作业区,每个作业区的容积可以一次填埋单期工程 2 年的电解槽大修渣量,达总规模后,可一次填埋 1 年的大修渣量,渣库设计服务年限≥ 10 年。基建期首先修建 2 个渣库,之后在上一个渣库堆存完之前 1 年修建好下一个渣库坝体。选择在雨季前(旱季)采用封闭式运输,迅速将废渣运输、填埋至修建好的堆渣区域内,然后立刻采用防渗层对其进行覆盖、隔离、并覆土,隔绝渣体与外界环境的所有联系,后期库内雨水顺防渗层表面通过预先设置在拦渣坝坝体上的 DN100 的 HDPE 管道流向下流;待第一个渣库按上述要求使用完毕(即堆满第 2 年的电解槽大修渣并铺设防渗层、并覆土)后,由库尾至坝前植树种草,恢复植被,堵塞拦渣坝坝体预埋管道,避免渣库渗滤液流出,不产生渗滤液。单期工程每 2 年填筑一个作业区,达总规模后 1 年填筑一个作业区,每年旱季将作业区建设完毕,要求必须在旱季进行运渣、堆渣作业,堆存完毕后即进行封场,覆土后植树种草,使渣体与周边环境隔绝。封场后修建滩面排水沟,雨水顺滩面排水沟排向下流及两岸截水沟,不进入渣体,避免渗滤液产生。为避免地下水汇集后对底部防渗膜产生的集中应力(扬压力)使防渗膜破坏,造成渗滤液外泄,在整个填埋场地内的防渗层下设置地下水收集盲沟,将地下水导出库区外。渣库建设时,沿库区修建环库截洪</p>	<p>抓斗破坏防渗层。暂存库四周墙面均敷设 HDPE 膜,裙脚采用 15cmC20 砼保护,保护高度大于 1m,达到环评及批复要求。危险废物暂存库在四周设置警示标志,并配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具,设置应急防护设施。</p> <p>2) 渣库</p> <p>渣库选择在厂区东北侧一低于厂区地坪标高的天然沟谷内,该沟谷纵坡较长,沟头部分紧邻厂区东北侧,距离厂区较近。渣库一次征地,分期进行建设,分 10 个作业区,每个作业区的容积可以一次填埋单期工程 2 年的电解槽大修渣量,达总规模后,可一次填埋 1 年的大修渣量,渣库设计服务年限≥ 10 年。渣库设计基建期首先修建 2 个渣库,之后在上一个渣库堆存完之前 1 年修建好下一个渣库坝体,但由于厂区危废目前无填埋需求,故仅在二期项目建设期间建设了 1#渣库。如厂区危废需要填埋,将按照原设计要求进行填埋处置:旱季采用封闭式运输,迅速将废渣运输、填埋至修建好的堆渣区域内,然后立刻采用防渗层对其进行覆盖、隔离、并覆土,隔绝渣体与外界环境的所有联系,库内雨水顺防渗层表面通过预先设置在拦渣坝坝体上的 DN100 的 HDPE 管道流向下流;待第一个渣库按上述要求使用完毕(即堆满第 2 年的电解槽大修渣并铺设防渗层、并覆土)后,由库尾至坝前植树种草,恢复植被,堵塞拦渣坝坝体预埋管道,避免渣库渗滤液流出,堆存完毕后即进行封场,覆土后植树种草,使渣体与周边环境隔绝。封场后修建滩面排水沟,雨水顺滩面排水沟排向下流及两岸截水沟,不进入渣体,避免渗滤液产生。为避免地下水汇集后对底部防渗膜产生的集中应力(扬压力)使防渗膜破坏,造成渗滤液外泄,渣库在整个填埋场地内的防渗层下设置地下</p>
--	---	---

	<p>沟，减少进入库区的雨水量，避免产生淋溶液。渣库防渗按《危险废物填埋污染控制标准》要求执行，设计对各个堆渣区域采用防渗膜进行危废场地全防渗。防渗范围包括堆渣区底部、顶部、岸坡、拦渣坝。防渗系统为柔性结构，防渗材料选择具有化学兼容性、耐久性、耐热性、高强度、低渗透率、易维护、无二次污染的高密度聚乙烯膜（HDPE）渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$，与GCL膨润土垫层、土工布、土工格网、土工复合排水网等在不同区域组合使用，防渗设施由岸坡防渗、底部防渗及坝体防渗等三部分组成。堆渣区底部防渗层结构，清基后粘土找平自下而上铺设土工格网SS30、GCL膨润土垫层、HDPE土工膜（厚1mm）、土工复合排水网、HDPE土工膜（厚2mm）、长丝土工布、有纺过滤土工布、150mm厚的C20砼面层。堆渣体顶部防渗层结构，每年将一年的废渣由长度按照上述要求运输、堆积至渣库后，在渣体顶部黏土找平，自下而上铺设GCL膨润土垫层、HDPE土工膜（厚1mm）、土工复合排水网、HDPE土工膜（厚2mm）、长丝土工布、有纺过滤土工布。岸坡防渗层结构：清基后混凝土喷锚自下而上铺设GCL膨润土垫层、HDPE土工膜（厚1mm）、长丝土工布、HDPE土工膜（厚2mm）、长丝土工布、有纺过滤土工布。库区边坡复合土工膜斜面的固定通过锚固沟固定，为梯形断面，兼作截洪沟的作用，可以将部分汇流的雨水沿锚固沟分流到渣库外。拦渣坝内、外坡防渗结构：自下而上铺设1:2.5水泥砂浆平整抹面、长丝土工布、HDPE土工膜（厚1mm）、长丝土工布、HDPE土工膜（厚2mm）、长丝土工布、有纺过滤土工布。堆渣区域堆满时的表层防渗结构：自下而上铺设长丝土工布、HDPE土工膜（厚1mm）、长丝土工布、HDPE土工膜（厚2mm）、长丝土工布、有纺过滤土工布。为监控渗滤液对地下水的污染，在大修渣库设置监控井，以监控渣库地下水水质的变化。采用上述防渗措施后，各个堆渣区域内堆积电解槽大修渣及其渗滤液与四周土壤、地下水、降雨可</p>	<p>水收集盲沟，将地下水导出库区外。渣库建设时，沿库区修建环库截洪沟，减少进入库区的雨水量，避免产生淋溶液。根据一期施工期环境监理报告，渣库建设按《危险废物填埋污染控制标准》和环保部《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》要求进行建设，渣库库容为总库容约6.72万立方米，服务年限10年。1#渣库库容约20000m³，2020年1月25日湖南楚湘建设工程集团有限公司编制了《云南云铝海鑫铝业有限公司鲁甸6.5级地震灾后恢复重建水电铝项目渣库设施施工防渗层专项施工方案》，按照方案进行了施工。</p> <p>堆渣区底部防渗层结构，清基后粘土找平自下而上铺设土工格网SS30、GCL膨润土垫层、HDPE土工膜（厚1mm）、土工复合排水网、HDPE土工膜（厚2mm）、长丝土工布、有纺过滤土工布。</p> <p>岸坡防渗层结构：清基后混凝土喷锚自下而上铺设GCL膨润土垫层、HDPE土工膜（厚1mm）、长丝土工布、HDPE土工膜（厚2mm）、长丝土工布、有纺过滤土工布。库区边坡复合土工膜斜面的固定通过锚固沟固定，为梯形断面，兼作截洪沟的作用，可以将部分汇流的雨水沿锚固沟分流到渣库外。</p> <p>岸坡防渗结构：清基后混凝土喷锚自下而上铺设GCL膨润土垫层、HDPE土工膜（厚1mm）、长丝土工布、HDPE土工膜（厚2mm）、长丝土工布、有纺过滤土工布。库区边坡复合土工膜斜面的固定通过锚固沟固定，为梯形断面，兼作截洪沟的作用，可以将部分汇流的雨水沿锚固沟分流到渣库外。</p> <p>拦渣坝内、外坡防渗结构：自下而上铺设1:2.5水泥砂浆平整抹面、长丝土工布、HDPE土工膜（厚1mm）、长丝土工布、HDPE土工膜（厚2mm）、长丝土工布、有纺</p>
--	--	--

	<p>完全隔绝，从而阻止废渣对环境的污染，设计中对电解槽大修渣采取的暂存方式和填埋方式，是目前国内电解铝厂采取的最有效的堆存方法，渣库采用分区填埋，可有效减少淋溶液的产生，减少后续处理投资及风险，该措施是可行有效的。</p> <p>(2) 铝灰</p> <p>二期工程产生的铝灰送一期工程建设的铝灰处理系统处理回收金属铝后，可返回电解槽作覆盖料，剩余部分送危废暂存间暂存，最终于电解槽大修渣一同送渣库填埋。铸造车间熔炼炉中会有铝灰产生，传统电解铝生产企业一直采用外卖办法。本项目采用全自动铝灰处理设备对铝灰进行处理。铝灰处理流程如下：</p> <p>将混合炉扒出的 800~900℃ 高温铝灰，经搅拌分离后，铝进入铝锭模，残灰自动移送至冷却装置，将其冷却至 60℃ 以下并筛选分级。分级机将冷渣分成 2 种颗粒，一种 10mm 以下，进入冷灰投入机中，用于热渣处理的冷却剂和调温剂，另外一种 10mm 以上，作为覆盖料返回电解槽使用。全自动铝灰处理设备由 4 大部件构成——高速灰处理机、移送翻转装置、超级冷却机含分级部、冷灰投入装置。高速灰处理机——可以从铝灰中提取其金属含量的 85% (±5) 的金属；设备是独立的新机构，不受热灰温度差的影响，一次热灰回收铝量高。热灰经过设备处理后，残灰里面基本上没有任何金属铝，只剩下盐分。在铝灰处理过程中，不会产生新的污染源。只会在搅拌和翻倒过程中产生烟尘，设备在容易发生粉尘的地方，都采取了防尘处理。能够完全满足苛刻的环保要求。高速灰处理机冷灰投入机采用全自动铝灰处理设备，可最大限度的回收铝，进一步降低成本，并减少铝灰堆存场地投资，是一项值得推广的环保设施。</p> <p>(3) 碳渣</p> <p>电解槽生产过程中产生的碳渣暂存于电解槽大修渣暂存库内，在旱季与电解槽大修渣一同运往渣库一次填埋。</p> <p>(4) 残极</p> <p>残极作为阳极生产系统的配料可返回生产系统，由于本项目不配套建设阳极</p>	<p>过滤土工布。</p> <p>为监控渗滤液对地下水的污染，云铝海鑫在渣库周边设置了 6 口监控井，以监控渣库地下水水质的变化。采用上述防渗措施后，各个堆渣区域内堆积电解槽大修渣及其渗滤液与四周土壤、地下水、降雨可完全隔绝，从而阻止废渣对环境的污染，</p> <p>(2) 铝灰</p> <p>二期工程产生的铝灰送一期工程建设的铝灰处理系统处理回收金属铝后，返回电解槽作覆盖料，剩余部分送危废暂存间暂存，委托云南文山铝业有限公司进行处置。铝灰处理采用全自动铝灰处理设备对铝灰进行处理。铝灰处理流程如下：</p> <p>将混合炉扒出的 800~900℃ 高温铝灰，经搅拌分离后，铝进入铝锭模，残灰自动移送至冷却装置，将其冷却至 60℃ 以下并筛选分级。分级机将冷渣分成 2 种颗粒，一种 10mm 以下，进入冷灰投入机中，用于热渣处理的冷却剂和调温剂，另外一种 10mm 以上，作为覆盖料返回电解槽使用。全自动铝灰处理设备由 4 大部件构成——高速灰处理机、移送翻转装置、超级冷却机含分级部、冷灰投入装置。高速灰处理机——可以从铝灰中提取其金属含量的 85% (±5) 的金属；设备是独立的新机构，不受热灰温度差的影响，一次热灰回收铝量高。热灰经过设备处理后，残灰里面基本上没有任何金属铝，只剩下盐分。在铝灰处理过程中，不会产生新的污染源。只会在搅拌和翻倒过程中产生烟尘，设备在容易发生粉尘的地方，都采取了防尘处理。能够完全满足苛刻的环保要求。高速灰处理机冷灰投入机采用全自动铝灰处理设备，可最大限度的回收铝，进一步降低成本，并减少铝灰堆存场地投资。</p> <p>(3) 碳渣</p> <p>电解过程产生的碳渣运送至本</p>
--	--	--

	<p>生产系统，残极经清理后，暂存于残极库内，定期运往阳极供应厂家作为生阳极配料使用。残极处置方式是国内目前独立电解铝厂最佳处置方式。</p> <p>(5) 污水处理站污泥</p> <p>生活污水处理系统产生的污泥为一般活性污泥法，污泥量较少，可定期清除作为农家肥使用。生产废水处理产生的污泥排至污泥池浓缩后，在经压滤机脱水后运往渣库。循环水系统软水处理系统废弃树脂与电解槽大修渣一起作填埋处理。该措施是国内电解铝厂通用的处置措施，对环境基本不会产生影响，措施可行。</p>	<p>厂内年处理 7000 吨炭渣资源化利用项目进行处置，回收利用。</p> <p>(4) 残极</p> <p>残极为一般固废，在阳极组装车间内设置的残极暂存区域暂存，送至云铝集团旗下云南源鑫炭素有限公司处置</p> <p>(5) 污水处理站污泥</p> <p>生活污水处理站产生的污泥由周边居民定期清掏作为农家肥使用；生产废水处理产生的污泥委托红河州现代德远环境保护有限公司进行处置。</p>
--	---	---

5.3 审批部门审批决定

原云南省环境保护厅 2017 年 9 月 16 日下发《云南省环境保护厅关于鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）环境影响报告书的批复》云环审〔2017〕49 号，批复原文摘录如下：

你公司申请报批的《鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）环境影响报告书》收悉。经研究，批复如下：

一、根据《国务院关于支持鲁甸地震灾后恢复重建政策措施的意见》（国发〔2014〕57 号），国务院支持受灾地区消纳留存电量和中小水电，减少弃水，规划建设水电铝等清洁载能产业，促进矿电结合。2015 年 9 月，云南省发改委以云发改产业备案〔2015〕0018 号投资项目备案证对“鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（700kt/a）”予以备案。

项目位于昭通市昭阳省级工业园区矿冶加工基地，本项目为“鲁甸 6.5 级地震灾后重建水电铝项目”的二期工程，一期工程（32 万吨/年原铝产能）环评文件我厅已于 2016 年 9 月以云环审〔2017〕96 号予以批复。二期工程实施后，全厂总占地 79.51 公顷，另有项目征地范围周边 248.39 公顷土地，昭阳区人民政府承诺流转承包给你公司，作为未来深加工发展预留用地等，同时作为项目的控制区域。本项目拟投资 374780.85 万元（其中，环保投资 21496.64 万元），新建两个电解车间（2×138 台 500kA 电解槽）、扩建一期阳极组装车间、新建

铸造车间等主体工程，依托一期项目或扩建相应公辅设施，形成年产原铝 37.7 万吨的生产能力；产品方案为普通铝锭。

我厅同意按照该项目环境影响报告书中所述的性质、规模、地点、采用的生产工艺、环境保护对策措施进行项目建设。

二、项目建设和生产过程中应重点做好的工作

（一）加强废气污染防治。严格控制原料来源和用量，确保预焙阳极含硫量（ $\leq 1.8\%$ ）和氟化盐使用量（每吨铝 ≤ 12 公斤），从源头减少二氧化硫和氟化物的产生。每批次预焙阳极含硫量须登记造册、存档备查，进行不定期抽测，并向社会公开。两个电解车间分别设置电解烟气净化系统，预留进一步脱硫脱氟工程的建设条件。电解烟气经氧化铝吸附、高效布袋除尘处理后分别由 3 个不低于 80 米高的烟囱外排，电解烟气净化系统进出口须安装监测颗粒物、二氧化硫、氟化物等因子的在线监测系统并联网。铸造车间 4 台 40 吨固定式燃气保温炉废气采用布袋除尘器处理后，通过 2 个不低于 20 米高的烟囱外排。氧化铝储运及供配料、阳极组装、槽大修、抬包清理及铸造等工序共设 15 套袋式除尘系统，通风收尘废气经除尘处理后分别由 15 个 25~32 米高的排气筒外排。上述外排废气污染物须达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 5 中新建企业大气污染物排放浓度限值要求。

保证各装置密闭集气效率，加强无组织排放废气污染控制，确保厂界达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 6 标准限值要求。加强设备管理和维护，防止非正常排放事故发生。

（二）加强环保管理，确保项目生产废水、生活污水不外排。厂区实行雨污分流、清污分流，依托一期已规划建设 2 套 720 立方米/天的生产废水处理站处理收集的生产废水（主要为循环水系统排水），处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）相应标准后返回铸造车间及空压站二次利用。

食堂等生活污水依托一期已规划建设的一体化生活污水处理设施（480 立方

米/天)处理,处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)绿化用水标准后用于绿化。厂区初期雨水经厂区统一建设的12500立方米的初期雨水收集池沉淀处理后送至铸造车间作为循环补充水或用于厂区绿化降尘。

(三)合理布置厂区高噪声设备,通过减振、构筑物隔声、安装消声器及加强厂区绿化等措施,确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类功能区标准限值要求。

(四)加强固体废物综合利用和妥善处置。电解槽大修渣、铝灰、碳渣均属于危险废物,须严格按国家危险废物管理的有关要求和规定进行运输、收集、暂存和管理,妥善处置和利用。其中,大修渣、碳渣暂存于厂区暂存库(时间不超过1年),最终送危废填埋渣库填埋处置;铝灰部分作为覆盖料回用,部分送危废填埋渣库填埋处置;残极收集暂存后送云南冶金集团下属的炭素厂家回收利用;生产废水处理站污泥经污泥浓缩后运往渣库堆存,生活污水处理站污泥定期清除,分析检测符合相关标准后可作为农家肥使用,生活垃圾统一收集,定期委托环卫部门清运。

本项目新建的危险废物暂存库须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行建设和管理,分区暂存危险废物。危废厂内转移须建立管理台账,存档备查。

(五)全厂均须进行地面硬化和防渗处理。委托有资质的环境监理单位对防渗工程各工序进行现场施工监理、录像、记录并存档。工艺各水池、初期雨水收集池、生产废水蓄水池和事故池采用混凝土对池体进行全防渗,其中污水处理站、回水池、事故池、初期雨水池等重点防渗区渗透系数须 $\leq 1.0 \times 10^{-6}$ cm/s,进一步减少对水环境的影响。

(六)项目建成投产后,严格落实监测计划,规范组织开展环境监测。加强氟化物排放的监测监控,定期对关心点、控制区域敏感点及边界空气中、周围农作物和土壤中的氟进行监测,发现异常应立即报告有关部门,停产查明原因并采取措施妥善处置,确保氟含量达标。

(七) 加强环境管理，认真落实环境风险防范措施。根据环保部《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》要求，编制和完善环境风险应急预案，并加强应急演练。

三、该项目污染物排放总量指标初步核定为氮氧化物 16 吨/年，二氧化硫 5287 吨/年，颗粒物 844 吨/年，氟化物 59 吨/年。二氧化硫总量部分通过云铝集团内部调剂，不足部分由昭通市负责协调解决，并纳入昭通市主要污染物总量控制计划。

四、根据环评报告及评估结论，项目电解车间须设置 1000 米的环境防护距离。公司须书面报告当地人民政府及相关部门，在规划和审批用地时严格控制，该防护距离范围内不应规划建设居民住宅等环境敏感目标。

五、项目的原料、生产工艺、产品方案、污染防治措施等若发生重大变更，须依法另行开展环境影响评价并重新报批。

六、按照《昭阳区大气污染防治工作实施方案》，配合昭阳区人民政府，切实做好企业废气污染治理工作，带动一批清洁生产示范企业，改善区域大气环境质量。加强项目控制区域土地规划控制，不得建设居民住宅等环境敏感目标。配合昭阳区人民政府，做好洒渔河项目雨排水口上下游区域的农村环境综合整治，确保水质达标。

七、严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，项目投产前向社会公开工程环境监理报告。项目建成投入试生产后须及时报我厅备案，并按程序履行竣工环保验收手续后方可投入正式生产。

请昭通市环境保护局、昭阳区环境保护局负责组织该项目的环境执法现场监察和监督管理,请省环境监察总队加强监督检查。

6.验收执行标准

6.1 环境质量标准

根据《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范电解铝及铝用炭素工业》（HJ254-2021）规定，电解铝及铝用炭素工业建设项目周边环境质量评价执行现行有效的生态环境质量标准。

6.1.1 环境空气

本次验收项目区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求。标准限值见表 6.1-1。

表 6.1.1-1 环境空气质量标准

污染因子	执行标准	标准限值		
		1 小时平均 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	日平均 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	年平均 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
SO ₂	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	500	150	60
NO ₂		200	80	40
PM ₁₀		/	150	70
PM _{2.5}		/	75	35
CO		10000	4000	/
O ₃		200	日最大八小时平均值 160	/
TSP		/	300	200
NO _x		250	100	50
氟化物 (F)		20	7	/

6.1.2 水环境

(1) 地表水环境质量

项目区周边地表水为厂区西北面 850m 处的洒渔河。地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

表 6.1.2-1 地表水环境质量标准限值

污染物	pH	DO	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮
标准值	6~9	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0
污染物	铜	锌	氟化物	砷	汞	镉	铅
标准值	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.05	≤0.0001	≤0.005	≤0.05
污染物	六价铬	氰化物	硫化物	石油类	粪大肠菌群 (个/L)	悬浮物	
标准值	≤0.05	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤10000	≤30	

注：（1）单位：mg/L，pH 值、粪大肠菌群除外。

（2）悬浮物参照执行《地表水环境质量标准》（SL63-1994）中的三级标准

(2) 地下水环境质量标准

项目区地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类标准。

表 6.1.2-2 地下水环境质量标准值

污染物	pH	总硬度	耗氧量	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	硫酸盐
标准值	6.5~8.5	≤450	≤3.0	≤0.5	≤20.0	≤1.0	≤250
污染物	氯化物	氟化物	氰化物	挥发酚	六价铬	铁	锰
标准值	≤250	≤1.0	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.3	≤0.1
污染物	镉	铅	砷	汞	菌落总数 (CFU/mL)	总大肠菌群 (CFU/100mL)	
标准值	≤0.005	≤0.01	≤0.01	≤0.0001	≤100	≤3	

单位：mg/L，pH 值、粪大肠菌群除外。

6.1.3 声环境质量标准

建设项目位于云南省昭通市昭阳省级工业园区，声环境质量标准《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

表 6.1.3-1 声环境质量标准限值（单位：dB（A））

类别	单位	等效声级	
		昼间	夜间
2类	dB（A）	60	50

6.1.4 土壤环境质量标准

项目用地属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地标准限值，标准值列于表 6.1.4-1；项目周边耕地土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），标准值列于表 6.1.4-2、表 6.1.4-3。

表 6.1.4-1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）

单位 mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类	第二类	第一类	第二类

			用地	用地	用地	用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15

40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

注:①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值,但等于或者低于土壤环境背景值(见 3.6)水平的,不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

表 6.1.4-2 农用地土壤污染风险值筛选值 (基本项目)

单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险值筛选			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉≤	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞≤	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷≤	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅≤	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬≤	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜≤	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍≤		60	70	100	190
8	锌≤		200	200	250	300

表 6.1.4-3 农用地土壤污染风险值管制值 (基本项目)

单位: mg/kg

序号	污染物项目		管制值筛选			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉		1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞		2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷		200	150	120	100
4	铅		400	500	700	1000
5	铬		800	850	1000	1300

6.2 污染物排放标准

6.2.1 大气污染物排放标准

原环评废气排放执行《铝工业污染物排放标准》(GB25465—2010)中表 5

标准，本次验收废气排放执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465—2010）表5及表6新建企业大气污染物排放标准，见表6.2-1。

表 6.2.1-1 运营期废气污染物排放标准

生产系统及设备	电解铝厂				
	颗粒物 (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	氟化物 (mg/m ³)	沥青烟 (mg/m ³)	苯并[a]芘
电解槽烟气净化	20	200	3.0	-	-
氧化铝、氟化盐贮运	30	-	-	-	-
电解质破碎	30	-	-	-	-
其他	50	400	-	-	-
企业边界大气污染物浓度限值	1.0	0.5	0.02	-	0.00001

6.2.2 水污染物排放标准

本项目废水均处理达标后回用。原环评生产废水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）表1标准，生活污水执行《城市污水再生利用杂用用水水质》（GB18920-2002）中表1标准。本次验收生产废水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中表1标准，生活污水使用《城市污水再生利用杂用用水水质》（GB18920-2020）中表1标准校核。

表 6.2.2-1 生产废水执行标准

控制项目	冷却用水		洗涤用水	锅炉补给水	工艺与产品用水
	直流冷却水	敞开式循环冷却水系统补充水			
PH 值	6.5~9.0	6.5~8.5	6.5~9.0	6.5~8.5	6.5~8.5
悬浮物 (mg/L)	≤30	-	≤30	-	-
浊度 (NTU)	-	≤5	-	≤5	≤5
色度 (度)	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30
BOD ₅ (mg/L)	≤30	≤10	≤30	≤10	≤10
COD _{cr} (mg/L)	-	≤60	-	≤60	≤60
铁 (mg/L)	-	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3
锰 (mg/L)	-	≤0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.1
氯离子 (mg/L)	≤250	≤250	≤250	≤250	≤250
SiO ₂ (mg/L)	≤50	≤50	-	≤30	≤30
总硬度 (mg/L)	≤450	≤450	≤450	≤450	≤450
硫酸盐 (mg/L)	≤600	≤250	≤250	≤250	≤250
氨氮 (mg/L)	-	≤10 ^a	-	≤10	≤10
总磷 (mg/L)	-	≤1	-	≤1	≤1

溶解性总固体 (mg/L)	≤1000	≤1000	≤1000	≤1000	≤1000
石油类 (mg/L)	-	≤1	-	≤1	≤1
阴离子表面活性剂 (mg/L)	-	≤0.5	-	≤0.5	≤0.5
余氯 ^b (mg/L)	≥0.05	≥0.05	≥0.05	≥0.05	≥0.05
粪大肠菌群 (个/L)	≤2000	≤2000	≤2000	≤2000	≤2000
a 当敞开式循环冷却水系统换热器为铜质时，循环冷却水系统中循环水的氨氮指标应小于1mg/L。； b 加氯消毒时管末梢值					

表 6.2.2-2 生活污水执行标准

控制项目	标准值	执行标准	标准值	执行标准
	城市绿化		城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	
pH (无量纲)	6.0~9.0	《城市污水再生利用杂用水水质》(GB 18920-2002)表 1	6.0~9.0	《城市污水再生利用杂用水水质》(GB 18920-2020)表 1
色 (度)	≤30		≤30	
嗅	无不快感		无不快感	
浊度 (NTU)	≤10		≤10	
溶解性总固体 (mg/L)			≤1000	
BOD ₅ (mg/L)	≤20		≤10	
氨氮 (mg/L)	≤20		≤8	
阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤1.0		≤0.5	
溶解氧 (mg/L)	≥1.0		≥2.0	
总余氯 (mg/L)	接触 30min 后 ≥1.0, 管网末端 ≥2.0		1.0 (出厂) 0.2 (管网末端)	
总大肠菌群 (个/L)	3		-	
大肠埃希氏菌 (MPN100mL 或 CFU/100mL)	-		无	

6.2.3 噪声排放标准

本次验收厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 3 类标准值。

表 6.2.3 噪声排放标准限值

执行标准	类别	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)	3 类	65	55

7.验收监测内容

本项目委托中博源检测（云南）有限公司进行验收监测工作，于2022年8月3日至8日进行现场采样，2022年9月16日出具“鲁甸6.5级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）”竣工环境保护验收监测项目检测报告，报告编号ZBYBG20220728002。

7.1 环境保护设施调试运行效果

7.1.1 废水

本项目生产废水主要为循环水系统的排污水，经过生产废水处理站处理后循环使用；生活污水处理依托一期已建的2座生活污水处理站，处理达标后全部回用于厂区绿化灌溉，道路浇洒；初期雨水处理依托一期已建的初期雨水处理系统，处理达标后回用于铸造车间循环补充水或厂区绿化及道路浇洒。

本次验收废水监测委托中博源检测（云南）有限公司于2022年8月6日~7日进行现场采样，检测报告见附件17。

监测点位：生产区生活污水处理站出口、生活区生活污水处理站出口、生产废水处理站出口、初期雨水收集处理系统出口，共4个监测点位，监测布点见附图；

生活污水监测因子：pH、色（度）、嗅、浊度、溶解性总固体、BOD₅、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解氧、大肠埃希氏菌、流量，共11项；

生产废水、初期雨水监测因子：pH、浊度、色度、BOD₅、COD_{Cr}、铁、锰、氯离子、氨氮、总磷、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、余氯、粪大肠菌群、石油类、氟化物、流量，共17项。

监测频次：连续监测2天，每天采样4次；

7.1.2 废气

（1）有组织排放

项目有组织废气为电解烟气、电解车间厂房天窗排放烟气、通风收尘系统以及铸造车间燃气炉烟气。本项目采用3套电解烟气净化系统（氧化铝干法吸

附+多点喷射半干法脱硫)对电解烟气进行处理,处理达标后通过80m高烟囱排放,电解烟气设置在线监测系统,同时,电解车间设置天窗排放烟气。本项目设置13套通风收尘系统对各工序进行除尘(包括1套一期遗留的抬包清理收尘器以及1套铸造收尘器)。本次验收委托中博源检测(云南)有限公司于2022年8月3日~5日进行取样监测,检测报告见附件17。

监测点位:4#净化系统排口、5#净化系统排口、6#净化系统排口、铸造排放口1、一次铝灰处理收尘器、原料库氧化铝转运收尘器排口、抬包清理收尘器1排口、抬包清理收尘器3排口、中频炉收尘器排口、导杆清刷收尘器排口、残极输送收尘器排口、铁环压脱清理收尘器排口、残极压脱收尘器排口、颚式破碎机收尘器排口、电解质清理收尘器排口、电解质破碎收尘器排口,共16个监测点位,监测布点见附图;

电解烟气监测因子:颗粒物、氟化物、SO₂,共3项;

铸造排放口监测因子:颗粒物、氮氧化物、SO₂,共3项;

其他收尘系统:颗粒物,共1项;

监测频次:连续监测2天,每天3次;

(2) 无组织排放

项目无组织废气主要为颗粒物、SO₂、氟化物、NO_x。本次验收委托中博源检测(云南)有限公司于2022年8月2日~3日进行取样监测,检测报告见附件。

监测点位:上风向1个点、下风向3个点,共4个监测点位,监测布点见附图;

监测项目:颗粒物、SO₂、氟化物、NO_x,共4项;

监测频次:连续监测2天,每天4次;

7.1.3 厂界噪声监测

项目噪声主要为铸造设备、各类风机以及车辆产生的机械噪声。本次验收委托中博源检测(云南)有限公司于2022年8月6日~7日进行现场监测,监测报告见附件17。

监测点位：厂界四周，每个方向选取 2 个监测点位，共 8 个监测点位，监测布点见附图；

监测项目：连续等效 A 声级， $Leq(A)$ ；

监测频次：连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次；

7.2 环境质量监测

7.2.1 环境空气质量监测

本次验收环境空气质量现状委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 2 日~7 日进行监测，检测报告见附件 17。

监测点位：青岗岭村、石轿子、大寨子村、木瓜树村、蔡家坝子、白沙地村，共 6 个监测点位，监测布点见附图；

监测项目：PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物、二氧化硫、二氧化氮，共 5 项；

监测频次：连续监测 2 天，TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 监测日均值；氟化物、二氧化硫、二氧化氮监测日均值和小时值。小时值每天 4 次，监测时间为每天的 02:00、08:00、14:00、20:00。

7.2.2 地下水环境质量监测

本次验收地下水环境质量委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 2 日~3 日进行取样监测，检测报告见附件 17。

监测点位：J1、J2、J3、J4、J5、J6、Q1（泉点）、JC1、JC2，共 9 个监测点位，监测布点见附图；

监测项目：pH、总硬度、COD_{Mn}、NH₃-N、硫化物、Cd、Pb、Zn、Cu、Ni、As、Hg、总铬、Cr（VI）、挥发酚、硫酸盐、氟化物、硝酸盐，共 18 项；

监测频次：连续监测 2 天，每天 2 次。

7.2.3 地表水环境质量监测

本次验收地表水环境质量委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 4 日~5 日进行取样监测，检测报告见附件 17。

监测点位：一期、二期两个雨排水口上游 500m、下游 1000m、3000m 处，

共 6 个监测点位，监测布点见附图；

监测项目：pH、COD、悬浮物、氟化物、石油类，共 5 项；

监测频次：连续监测 2 天，每天 2 次。

7.2.4 土壤环境质量监测

本次验收土壤环境质量委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 7 日进行土壤取样监测，检测报告见附件 17。

监测点位：青岗岭村、木瓜树村、蔡家坝子、白沙地村、渣场两侧和下游各 1 个采样点，共 7 个监测点位，监测布点见附图；

监测项目：pH、总氟、水溶氟、镉、铬、铜、汞、铅、锌、砷、镍，共 11 项；

监测频次：监测 1 次，采样 1 次（20cm 深表层土壤，注明是旱地、水田还是林地）。

7.2.5 农作物监测

本次验收农作物检测委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 7 日进行取样监测，检测报告见附件 17。

监测点位：青岗岭村、木瓜树村、蔡家坝子、白沙地村、渣场两侧和下游各 1 个采样点，共 7 个监测点位，监测布点见附图；

监测项目：氟化物，共 1 项；

监测频次：每个点位选取 1 种应季农作物，可使用部分作为样品，每种 1 个样品。

8.质量保证与质量控制

8.1 监测分析方法

表 8.1-1 水的检测方法及依据

样品类别	样品/项目名称	检测方法	检测和分析设备	仪器编号	测试人员	最低检出限
废水	pH	HJ1147-2020 水质 pH 值的测定 电极法	PHB-4 PHB 系列检测 仪	ZBY-XC160	廖志宏 邱逸骅	/
	色度	HJ1182-2021 水质色度的测定 稀释倍数法	/	/	刘萍	2 倍
	臭和味	臭和味文字描述法 《水和废水监测分析 方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2002 年)	/	/	贺红梅	/
	浑浊度	GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验 方法感官性状和物理 指标(2.2 目视比色法)	/	/	刘萍	1NTU
	溶解性总 固体	GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验 方法感官性状和物理 指标(8.1 称量法)	PR224ZH-E 万分之一天平	ZBY-FX010	刘萍	/
	五日生化 需氧量	HJ505-2009 水质五日生化需氧量 (BOD5)的测定 稀释与接种法	SPX-80 生化培养箱	ZBY-FX040	李建花	0.5mg/L
	氨氮	HJ535-2009 水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	T6 紫外分光光度 计	ZBY-FX013	谢春秀	0.025mg/L
	阴离子表 面活性剂	GB7494-1987 水质阴离子表面活性 剂的测定亚甲蓝分光 光度法	722S 可见分光光度 计	ZBY-FX084	王丽荣 白娅雯	0.05mg/L
	溶解氧	HJ506-2009 水质溶解氧的测定 电化学探头法	JPB-607A 便携式溶解氧 测定仪	ZBY-XC005	廖志宏 邱逸骅	/
	总氮	HJ636-2012 水质总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫 外分光光度法	T6 紫外分光光度 计	ZBY-FX013	谢春秀	0.05mg/L
	大肠埃希	GB/T5750.12-2006	HN-5088	F065	张殿叶	/

	氏菌*	生活饮用水标准检验方法微生物指标 4.1 多管发酵法	电热恒温培养箱			
	化学需氧量	HJ828-2017 水质化学需氧量的测定 重铬酸盐法	50ml 酸式滴定管	/	李建花	4mg/L
	铁	GB11911-1989 水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	AA-6880 原子吸收分光光度计	ZBY-FX002	杨彪	0.03mg/L
	锰	GB11911-1989 水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	AA-6880 原子吸收分光光度计	ZBY-FX002	杨彪	0.01mg/L
	氯化物	GB11896-1989 水质氯化物的测定 硝酸银滴定法	25ml 棕色酸式滴定管	/	李建花	10mg/L
	总磷	GB11893-1989 水质总磷的测定 钼酸铵分光光度法	T6 紫外分光光度计	ZBY-FX013	谢春秀	0.01mg/L
	总余氯	HJ586-2010 水质游离氯和总氯的测定附录 A N,N-二乙基-1,4-苯二胺现场测定法	DGB-402F 便携式余氯计	ZBY-XC087	廖志宏 邱逸骅	0.04mg/L
	粪大肠菌群	HJ347.2-2018 水质粪大肠菌群的测定 多管发酵法	HWS-150 恒温恒湿培养箱	ZBY-FX042	吴华丽	20MPN/L
	石油类	HJ637-2018 水质石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法	OIL460 红外测油仪	ZBY-FX014	吕晓艳	0.06mg/L
	氟化物	GB7484-1987 水质氟化物的测定 离子选择电极法	PXSJ-226 离子计	ZBY-FX019	刘萍	0.05mg/L
地表水	pH	HJ1147-2020 水质 pH 值的测定 电极法	PHB-4 PHB 系列检测仪	ZBY-XC160	廖志宏 邱逸骅	/
	化学需氧量	HJ828-2017 水质化学需氧量的测定 重铬酸盐法	50ml 酸式滴定管	/	李建花	4mg/L
	悬浮物	GB11901-1989 水质悬浮物的测定	PR224ZH-E 万分之一天	ZBY-FX010	贺红梅	4mg/L

		重量法	平			
	氟化物	GB7484-1987 水质氟化物的测定 离子选择电极法	PXSJ-226 离子计	ZBY-FX019	刘萍	0.05mg/L
	石油类	HJ970-2018 水质石油的测定 紫外分光光度法(试行)	T6 紫外分光光度计	ZBY-FX013	吕晓艳	0.01mg/L
地下水	pH	HJ1147-2020 水质 pH 值的测定 电极法	PHB-4 PHB 系列检测仪	ZBY-XC160	廖志宏 邱逸骅	/
	总硬度	GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验 方法感官性状和物理 指标(7.1 乙二胺四乙酸 二钠滴定法)	50ml 酸式滴定管	/	李建花	1.0mg/L
	耗氧量	GB/T5750.7-2006 生活饮用水标准检验 方法有机物综合指标 (1.1 酸性高锰酸钾滴定 法)	50ml 酸式滴定管	/	李建花	0.05mg/L
	氨氮	GB/T5750.5-2006 生活饮用水标准检验 方法无机非金属指标 (9.1 纳氏试剂分光光 度法)	T6 紫外分光光度计	ZBY-FX013	谢春秀	0.02mg/L
	硫化物	GB/T5750.5-2006 生活饮用水标准检验 方法无机非金属指标 (6.1N,N-二乙基对苯 二胺分光光度法)	722S 可见分光光度计	ZBY-FX009	吕晓艳	0.02mg/L
	镉	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验 方法金属指标(9.1 无 火焰原子吸收分光光 度法)	AA-6880 原子吸收分 光光度计	ZBY-FX002	杨彪	0.5mg/L
	铅	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验 方法金属指标(11.1 无 火焰原子吸收分光光 度法)	AA-6880 原子吸收分 光光度计	ZBY-FX002	杨彪	2.5mg/L
	锌	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验 方法金属指标 (1.4 电 感耦合等离子体发射 光谱法)	电感耦合等离 子体发射光谱 仪	ZBY-FX060	李景	0.001mg/L

铜	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验 方法金属指标（1.4 电 感耦合等离子体发射 光谱法）	电感耦合等离 子体发射光谱 仪	ZBY-FX060	李景	0.009mg /L
镍	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验 方法金属指标（1.4 电 感耦合等离子体发射 光谱法）	电感耦合等离 子体发射光谱 仪	ZBY-FX060	李景	0.006mg /L
砷	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验 方法金属指标（6.1 氢 化物原子荧光法）	AFS-933 原子荧光分光 光度计	ZBY-FX001	吴华丽	1.0mg/L
汞	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验 方法金属指标（8.1 原 子荧光法）	AFS-933 原子荧光分光 光度计	ZBY-FX001	吴华丽	0.1mg/L
铬	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验 方法金属指标（1.4 电 感耦合等离子体发射 光谱法）	电感耦合等离 子体发射光谱 仪	ZBY-FX060	李景	0.019mg /L
六价铬	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验 方法金属指标（10.1 二苯碳酰二肼分光光 度法）	722S 可见分光光度 计	ZBY-FX009	吕晓艳	0.004mg /L
挥发性酚 类	GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验 方法感官性状和物理 指标(9.14-氨基安替吡 啉三氯甲烷萃取分光 光度法)	T6 紫外可见分光 光度计	ZBY-FX01 3	谢春 秀	0.002mg/ L
硫酸盐	GB/T5750.5-2006 生活饮用水标准检验 方法无机非金属指标 （1.1 硫酸钡比浊法）	T6 紫外可见分光 光度计	ZBY-FX01 3	谢春 秀	5.0mg/L
氟化物	GB/T5750.5-2006 生活饮用水标准检验 方法无机非金属指标 （3.1 离子选择电极 法）	PXSJ-226 离子计	ZBY-FX019	刘萍	0.2mg/L
硝酸盐氮	GB/T5750.5-2006 生活饮用水标准检验 方法无机非金属指标	T6 紫外分光光 度计	ZBY-FX013	谢春 秀	0.2mg/L

		(5.2 紫外分光光度法)				
--	--	---------------	--	--	--	--

表 8.1-2 气的检测方法及依据

样品类别	样品/项目名称	检测方法	检测和分析设备	仪器编号	测试人员	最低检出限
有组织废气	烟气参数	GB/T16157-1996 固定污染源排放气中颗粒物测定与气态污染物采样方法(及修改单)	ZR-3260 自动烟尘烟气综合测试仪	ZBY-XC19 2ZBY-XC058	陈光东 李晓锋 周正洪 朱涛	/
	颗粒物	HJ836-2017 固定污染源废气低浓度颗粒物的测定重量法	ZR-3260 自动烟尘烟气综合测试仪	ZBY-XC19 2ZBY-XC058	陈光东 李晓锋 周正洪 朱涛	1.0mg/m ³
			AUW120D 型 十万分之一天平	ZBY-FX051	刘萍	
	氟化物	HJ/T67-2001 大气固定污染源氟化物的测定离子选择电极法	ZR-3260 自动烟尘烟气综合测试仪	ZBY-XC192	陈光东 李晓锋 周正洪 朱涛	0.06mg/m ³
			PXSJ-226 离子计	ZBY-FX019	刘萍	
二氧化硫	HJ57-2017 固定污染源排气中二氧化硫的测定定电位电解法	ZR-3260 自动烟尘烟气综合测试仪	ZBY-XC19 2ZBY-XC058	陈光东 李晓锋 周正洪 朱涛	3mg/m ³	
无组织废气	颗粒物	GB/T15432-1995 环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法(及修改单)	MH1200 全自动大气颗粒物采样器	ZBY-XC09 0ZBY-XC091 ZBY-XC092 ZBY-XC093	廖志宏 邱逸骅	0.001mg/m ³
			PR224ZH-E 万分之一天平	ZBY-FX010	刘萍	
	氮氧化物	HJ479-2009 环境空气氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定盐酸萘乙二胺分光光度法(及修改单)	MH1200 全自动大气颗粒物采样器	ZBY-XC09 0ZBY-XC091 ZBY-XC092 ZBY-XC093	廖志宏 邱逸骅	小时值: 0.005mg/m ³
722S 可见分光光度计	ZBY-FX009	王丽荣 白娅雯				

	氟化物	HJ955-2018 环境空气氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择 电极法	ZR-3920 环境空气颗粒物综合采样器 (带氟化物)	ZBY-XC03 8ZBY-XC0 39ZBY-XC 040ZBY-X C041	廖志宏 邱逸骅	小时 值: 0.5mg/ m ³
			PXSJ-226 离子计	ZBY-FX01 9	刘萍	
	二氧化硫	HJ482-2009 环境空气二氧化硫的测定 甲醛吸收-盐酸副玫瑰 苯胺分光光度法 (及 修改单)	MH1200 全自动大气颗粒物采样器	ZBY-XC09 0ZBY-XC0 91ZBY-XC 092ZBY-X C093	廖志宏 邱逸骅	小时 值: 0.007m g/m ³
			T6 紫外可见分光光度计	ZBY-FX01 3	谢春秀	
环境 空气	PM10	HJ618-2011 环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定重量法 (及修改单)	MH1200 全自动大气颗粒物采样器 ZR-3922 环境空气颗粒物综合采样器	ZBY-XC09 8ZBY-XC0 99ZBY-XC 100ZBY-X C101ZBY- XC042ZB Y-XC043	周正洪 邱逸骅 廖志宏	0.010m g/m ³
			PR224ZH-E 万分之一天平	ZBY-FX01 0	刘萍	
	PM2.5	HJ618-2011 环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定重量法 (及修改单)	MH1200 全自动大气颗粒物采样器 ZR-3922 环境空气颗粒物综合采样器	ZBY-XC09 0ZBY-XC0 91ZBY-XC 092ZBY-X C093ZBY- XC044ZB Y-XC045	周正洪 邱逸骅 廖志宏	0.010m g/m ³
			AUW120D 双量程十万分之一天平	NKH-FX01 1	刘萍	
	氟化物	HJ955-2018 环境空气氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择 电极法	ZR-3920 环境空气颗粒物综合采样器 (带氟化物)ZR-3923 型 环境空气颗粒物综合采样器 (带氟化物, 4 气路)	ZBY-XC03 8ZBY-XC0 39ZBY-XC 040ZBY-X C041ZBY- XC195ZB Y-XC196Z BY-XC197 ZBY-XC19 8	邱逸骅 廖志宏	小时 值: 0.5mg/ m ³ 日均 值: 0.06mg/ m ³
			PXSJ-226 离子计	ZBY-FX01 9	刘萍	
	二氧化硫	HJ482-2009 环境空气二氧化硫的测定	MH1200 全自动大气颗粒物采样器 ZR-3922	ZBY-XC09 0ZBY-XC0 91ZBY-XC 092ZBY-X	周正洪 邱逸骅 廖志宏	小时 值: 0.007m

		甲醛吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法（及修改单）	环境空气颗粒物综合采样器	C093ZBY-XC098ZB Y-XC099Z BY-XC100 ZBY-XC10 1ZBY-XC0 42ZBY-XC 043ZBY-X C044ZBY-XC045		g/m ³ 日均值： 0.004m g/m ³
			T6 紫外可见分光光度计	ZBY-FX01 3	谢春秀	
	二氧化氮	HJ479-2009 环境空气氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定盐酸萘乙二胺分光光度法（及修改单）	MH1200 全自动大气颗粒物采样器 ZR-3922 环境空气颗粒物综合采样器	ZBY-XC09 0ZBY-XC0 91ZBY-XC 092ZBY-X C093ZBY-XC098ZB Y-XC099Z BY-XC100 ZBY-XC10 1ZBY-XC0 42ZBY-XC 043ZBY-X C044ZBY-XC045	周正洪 邱逸骅 廖志宏	小时值 5mg/m ³ 日均值： 3mg/m ³

表 8.1-3 土壤检测方法依据

样品类别	样品/项目名称	检测方法	检测和分析设备	仪器编号	测试人员	最低检出限
土壤	pH	HJ962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	PHS-3E pH 计	ZBY-FX007	刘萍	/
	总氟化物	HJ873-2017 土壤水溶性氟化物和总 氟化物的测定 离子选择电极法	PXSJ-226 离子计	ZBY-FX019	刘萍	63mg/kg
	水溶性氟化物	HJ873-2017 土壤水溶性氟化物和总 氟化物的测定 离子选择电极法	PXSJ-226 离子计	ZBY-FX019	刘萍	0.7mg/kg

镉	GB/T17141-1997 土壤质量铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	AA-6880 原子吸收 分光光度 计	ZBY-FX002	杨彪	0.01mg/kg
铬	HJ491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、 镍、铬的测定火焰原子吸 收分光光度法	AA-6880 原子吸收 分光光度 计	ZBY-FX002	杨彪	4mg/kg
铜	HJ491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、 镍、铬的测定火焰原子吸 收分光光度法	AA-6880 原子吸收 分光光度 计	ZBY-FX002	杨彪	1mg/kg
汞	GB/T22105.1-2008 土壤质量总汞、总砷、总 铅的测定 原子荧光法第1部分：土 壤中总汞的测定	AFS-933 原子荧光 分光光度 计	ZBY-FX001	吴华 丽	0.002mg/k g
铅	HJ491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、 镍、铬的测定火焰原子吸 收分光光度法	AA-6880 原子吸收 分光光度 计	ZBY-FX002	杨彪	10mg/kg
锌	HJ491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、 镍、铬的测定火焰原子吸 收分光光度法	AA-6880 原子吸收 分光光度 计	ZBY-FX002	杨彪	1mg/kg
镍	HJ491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、 镍、铬的测定火焰原子吸 收分光光度法	AA-6880 原子吸收 分光光度 计	ZBY-FX002	杨彪	3mg/kg
砷	GB/T22105.2-2008 土壤质量总汞、总砷、总 铅的测定 原子荧光法第2部分：土 壤中总砷的测定	AFS-933 原子荧光 分光光度 计	ZBY-FX001	吴华 丽	0.01mg/kg

表 8.1-4 噪声检测方法及其依据

厂界 噪声	等效连续 A 声级	GB12348-2008 工业企业厂界环境噪 声排放标准	AWA5688 2 级多功能声 级计	ZBY-XC01 3	邱逸 骅廖 志宏	/
----------	--------------	------------------------------------	--------------------------	---------------	----------------	---

表 8.1-5 农作物的检测方法及其依据

样品类别	样品/项目名称	检测方法	检测和分析设备	仪器编号	测试人员	最低检出限
农作物	氟化物**	GB/T5009.18-2003 食品中氟的测定离子选择电极法	WL-15B 微处理离子计	KF032	杨沁佳	0.25mg/kg

8.2 人员能力

本次验收委托中博源检测（云南）有限公司进行监测采样、分析，监测采样和分析人员一部分参加了云南省生态环境厅组织的社会环境检测人员上岗考核的培训，并取得了云南省社会环境监测人员上岗合格证，该公司也对新进人员进行了岗前培训，并通过了公司内部组织的理论知识和实操考核，持有该公司内部上岗考核合格证书，切实掌握了采样或分析技术。未获得考试合格证的人员在持证人员的指导下工作，不得单独采样或报出数据。人员资格证件见附件 18。

8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

（1）水质现场监测的质量保证和质量控制

采样前，现场监测人员认真熟悉了验收监测方案，了解了与本项目污水源和治理措施，由于测定因子的不同，对于不同样品的采集、保存容器的材质与清洗、运输现场监测人员也提前做了分类准备，在样品采集时，根据相关标准分别采样，并对现场监测点位采集周边情况照片和现场采样人员采样图片，并及时对监测点进行坐标定位。对于运输过程中发生采样瓶破损、水样溢出等现象时，将对其样品重新采集。

样品采集直至送交实验室过程中，严格按照相关规定操作，并做好了现场采样记录，包括单位名称、样品编号、采样地点、采样日期、采样时间、监测项目、所加保护剂名称及加入量、采样人员等，及时核对标签和检查保存措施的落实。水样送入实验室时，及时做好了样品交接工作，并有交接签字。

（2）实验室内的质量保证和质控措施

分析人员熟悉和掌握有关分析方法，了解污水的特征，保证分取样的均匀性，根据分析项目的不同选择实验用水和分析实验试剂，保证使用试剂的纯度符合要求。为了保证分析结果的准确可靠，每批样品都同时做空白实验，并控制空白实验值，对于能够做全程序空白的项目，在分析时带入全程序空白，开展质控样、加标样的分析，并保证至少对 10% 的样品进行平行双样分析，保证至少做 10% 加标回收或进行 10% 的质控样品测定。本次废水监测的各指标采取的平行、加标样合格率均达到了质控要求，数据真实有效。质控信息详见附件。

8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

(1) 采样过程中质量控制和质量保证

开始监测前，现场监测人员设有专门的负责人组织协调，向厂方有关管理人员和操作人员详细说明对生产和净化装置提出的要求和应提供生产设备和净化装置运行资料，确定现场采样的监测点位及开孔情况，采样过程中有专人记录运行工况，及时统计和整理收集有关资料，检查是否按照相关技术标准和监测方案进行现场采样，并对现场监测点位采集周边情况照片和现场采样人员采样图片，及时对监测点进行坐标定位。

(2) 实验室内质量控制和质量保证

当按规定将采集到的具有代表性的大气和废气质量样品送至实验室进行分析测试时，分析人员根据分析项目的目的和要求，选择且通过计量认证的分析方法，根据分析项目的不同选择实验用水和分析实验试剂，保证使用试剂的纯度符合要求。为了保证分析结果的准确可靠，每批样品都同时做空白实验，并控制空白实验值。分析人员接到样品后在样品的保存期限内完成分析，认真做好原始分析记录，进行正确的数据处理和有效校核。

验收监测前，项目废气监测严格按照中博源检测（云南）有限公司《质量管理体系文件》的要求，实施了全过程质量控制。废气监测设备采样前都进行了校准，校准结果均在允许误差范围内。质控信息详见附件。

8.5 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

噪声采样前，现场采样人员采用符合监测规范要求的监测仪器，测量前、后在测量现场进行声学校准，其前、后校准示值偏差不得大于 0.5dB，测量仪器和标准仪器都检定合格，并在有效使用期限内使用。

采样过程，现场采样人员对项目正常工作时总设备开机台数、原料及辅料投入和产品产出情况及生产周期等进行调查，在项目正常的生产秩序和生产规模下进行噪声监测，及时统计和整理收集有关资料，检查是否按照相关技术标准和监测方案进行现场采样，并对现场监测点位采集周边情况照片和现场采样人员采样图片，及时对监测点进行坐标定位。监测设备采样前和采样后都进行了校准，校准结果均在允许误差范围内。质控信息详见附件。

8.6 土壤监测分析过程中的质量保证和质量控制

检测过程中布点、采样、样品制备、样品分析等均按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（公告 2018 年第 9 号）等相关要求进行质量控制及质量保证。质控信息详见附件。

8.7 设备定期校准检测

中博源检测（云南）有限公司定期对实验设施设备进行校准检测，并出具鉴定证书，证书见附件 18，检测单位为云南方圆计量校准检测服务有限公司。

9.验收监测结果

9.1 生产工况

本项目验收监测期间，铝锭实际生产规模达到 377kt/a。达到设计生产规模的 100%，各项生产设施和治理设施运行正常。

9.2 环保设施调试运行效果

9.2.1 环保设施处理效率监测结果

根据本项目环评批复，废气排放达到《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010)限值要求，电解车间经过排烟管道收集净化后通过 3 个 80m 的排气筒外排，其余的废气经布袋除尘器收集后通过 12 个 18~37m 米烟囱排放。因废气治理设施无法满足烟气处理设施进口烟气监测的要求，因此不对废气治理设施去除效率进行监测。

本次验收对各系统排口进行污染物达标排放检测，根据中博源检测（云南）有限公司对大气污染源排放口的检测结果，电解烟气净化系统排口和各污染设施排口均能实现达标排放，本项目各废气治理设施运行良好。

噪声和固废处理设施不作处理效率要求。

9.2.2 污染物排放监测结果

9.2.2.1 废水

(1) 生活污水

本项目废水经处理达标后回用，不外排，原环评生活污水执行《城市污水再生利用杂用用水水质》（GB18920-2002）中表 1 标准。本次验收使用《城市污水再生利用杂用用水水质》（GB18920-2020）中表 1 标准校核。

本次验收委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 6 日~7 日进行取样监测，检测结果如下：

表 9.2.2-1 生产区生活污水处理站出口（单位：mg/L，pH 无量纲）

监测 点位	监测 日期	监测因子	监测结果			标准值	达标 情况	执行 标准	标准值	达标 情况	执行 标准
			最大值	最小值	平均值						
生产 区生 活污 水处 理站 出口	2022. 08.06	pH	7.3	7.3	7.3	6~9	达标	《城市 污水再 生利用 城市杂 用水水 质》 (GB/T 18920-2 002) 绿 化用水 标准。	6~9	达标	《城市 污水再 生利用 城市杂 用水水 质》 (GB/T 18920-2 020) 城 市绿化、 道路清 扫、消 防、建筑 施工。
		色度	2	2	2	≤30	达标		≤30	达标	
		嗅和味	无	无	无	无不快感	达标		无不快感	达标	
		浊度 (NTU)	4	4	4	≤10	达标		≤10	达标	
		溶解性总固体	604	596	600	≤1000	达标		≤1000	达标	
		五日生化需氧量	4.8	4.6	4.7	≤20	达标		≤10	达标	
		氨氮	0.327	0.304	0.32	≤20	达标		≤8	达标	
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	达标		≤0.5	达标	
		溶解氧	7.4	7.4	7.4	≥1.0	达标		≥2.0	达标	
	大肠埃希氏菌 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	-	-	不应检出		达标		
	2022. 08.07	pH	7.3	7.3	7.3	6~9	达标		6~9	达标	
		色度	2	2	2	≤30	达标		≤30	达标	
		嗅和味 (度)	无	无	无	无不快感	达标		无不快感	达标	
		浊度 (NTU)	4	4	4	≤10	达标		≤10	达标	
		溶解性总固体	600	595	598	≤1000	达标		≤1000	达标	
		五日生化需氧量	5	4.6	4.8	≤20	达标		≤10	达标	
		氨氮	0.335	0.312	0.32	≤20	达标		≤8	达标	
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	达标		≤0.5	达标	
溶解氧		7.4	7.4	7.4	≥1.0	达标	≥2.0	达标			
大肠埃希氏菌 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	-	-	不应检出	达标				

表 9.2.2-2 生活区生活污水处理站出口（单位：mg/L，pH 无量纲）

监测点位	监测日期	监测因子	监测结果			标准值	达标情况	执行标准	标准值	达标情况	执行标准
			最大值	最小值	平均值						
生产区生活污水处理站出口	2022.08.06	pH	7.4	7.4	7.4	6~9	达标	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）绿化用水标准。	6~9	达标	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工。
		色度	2	2	2	≤30	达标		≤30	达标	
		嗅和味	无	无	无	无不快感	达标		无不快感	达标	
		浊度（NTU）	2	2	2	≤10	达标		≤10	达标	
		溶解性总固体	227	220	224	≤1000	达标		≤1000	达标	
		五日生化需氧量	5.1	5.0	5.05	≤20	达标		≤10	达标	
		氨氮	0.423	0.395	0.409	≤20	达标		≤8	达标	
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	达标		≤0.5	达标	
		溶解氧	7.2	7.2	7.2	≥1.0	达标		≥2.0	达标	
	大肠埃希氏菌（MPN/100mL）	未检出	未检出	未检出	-	-	不应检出	达标			
	2022.08.07	pH	7.4	7.3	7.4	6~9	达标	6~9	达标		
		色度	2	2	2	≤30	达标	≤30	达标		
		嗅和味（度）	无	无	无	无不快感	达标	无不快感	达标		
		浊度（NTU）	2	2	2	≤10	达标	≤10	达标		
		溶解性总固体	224	216	220	≤1000	达标	≤1000	达标		
		五日生化需氧量	5.4	5.0	5.2	≤20	达标	≤10	达标		
		氨氮	0.424	0.403	0.412	≤20	达标	≤8	达标		
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	达标	≤0.5	达标		
溶解氧		7.2	7.2	7.2	≥1.0	达标	≥2.0	达标			
大肠埃希氏菌（MPN/100mL）	未检出	未检出	未检出	-	-	不应检出	达标				

根据表 9.2-1~2 可知，厂区生活污水处理站出水口水质均达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）绿化用水标准以及《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水标准，厂区生活污水处理达标后回用于绿化，不外排。

(2) 生产废水

本项目生产废水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中表 1 敞开式循环冷却水系统补充水水质标准。本次验收委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 6 日~7 日进行取样监测，检测结果如下：

表 9.2.2-3 生产废水处理站出口（单位：mg/L，pH 无量纲）

监测点位	监测日期	监测因子	监测结果			标准值	达标情况	执行标准
			最大值	最小值	平均值			
生产废水处理站出口	2022.08.06	pH	7.6	7.6	7.6	6.5~8.5	达标	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水。
		浊度（NTU）	2	2	2	≤5	达标	
		色度（倍）	2	2	2	≤30	达标	
		五日生化需氧量	0.5L	0.5L	0.5L	≤10	达标	
		化学需氧量	4L	4L	4L	≤60	达标	
		铁	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	
		锰	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	
		氯离子	10L	10L	10L	≤250	达标	
		氨氮	0.066	0.038	0.055	≤10	达标	
		总磷	0.023	0.020	0.215	≤1	达标	
		溶解性总固体	341	334	337.5	≤1000	达标	
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5	达标	
		余氯	0.72	0.54	0.64	≥0.05	达标	
		粪大肠菌群（个/L）	840	660	747.5	≤2000	达标	
石油类	0.28	0.24	0.26	≤1	达标			
氟化物	0.34	0.29	0.315	-	达标			
生产废水处理站出口	2022.08.07	pH	7.6	7.6	7.6	6.5~8.5	达标	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）
		浊度（NTU）	2	2	2	≤5	达标	
		色度（倍）	2	2	2	≤30	达标	
		五日生化需氧量	0.5L	0.5L	0.5L	≤10	达标	
		化学需氧量	4L	4L	4L	≤60	达标	
		铁	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	
		锰	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	
		氯离子	10L	10L	10L	≤250	达标	
		氨氮	0.071	0.049	0.06	≤10	达标	

		总磷	0.24	0.22	0.23	≤1	达标	敞开式循环冷却水系统补充水。
		溶解性总固体	337	332	334.5	≤1000	达标	
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5	达标	
		余氯	0.64	0.51	0.585	≥0.05	达标	
		粪大肠菌群(个/L)	810	700	760	≤2000	达标	
		石油类	0.29	0.25	0.27	≤1	达标	
		氟化物	0.35	0.28	0.32	-	达标	

根据上表可知，厂区生产废水处理站出水口水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水质水标准，生产废水处理达标后回用于冷却循环水补充，不外排。

（3）初期雨水

本项目初期雨水处理依托一期初期雨水处理站处理，处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中表 1 敞开式循环冷却水系统补充水水质标准回用，不外排。本次验收委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 6 日~7 日进行取样监测，检测结果如下：

表 9.2.2-4 初期雨水处理站出口（单位：mg/L，pH 无量纲）

监测点位	监测日期	监测因子	监测结果			标准值	达标情况	执行标准
			最大值	最小值	平均值			
生产废水处理站出口	2022.08.06	pH	6.5	6.5	6.5	6.5~8.5	达标	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水。
		浊度（NTU）	2	2	2	≤5	达标	
		色度（倍）	2	2	2	≤30	达标	
		五日生化需氧量	1.7	1.3	1.5	≤10	达标	
		化学需氧量	9	7	8	≤60	达标	
		铁	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	
		锰	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	
		氯离子	10L	10L	10L	≤250	达标	
		氨氮	1.42	1.39	1.41	≤10	达标	
		总磷	0.03	0.01	0.02	≤1	达标	
		溶解性总固体	114	109	111	≤1000	达标	
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5	达标	
		余氯	0.78	0.69	0.71	≥0.05	达标	
		粪大肠菌群(个/L)	170	130	147.5	≤2000	达标	
石油类	0.13	0.10	0.11	≤1	达标			
氟化物	0.18	0.14	0.16	-	达标			
生产	2022.	pH	6.5	6.5	6.5	6.5~8.5	达标	《城市

废水处理站出口	08.07	浊度 (NTU)	2	2	2	≤5	达标	污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005) 敞开式循环冷却水系统补充水。
		色度 (倍)	2	2	2	≤30	达标	
		五日生化需氧量	10	7	8.25	≤10	达标	
		化学需氧量	4L	4L	4L	≤60	达标	
		铁	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标	
		锰	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	达标	
		氯离子	10L	10L	10L	≤250	达标	
		氨氮	1.40	1.38	1.39	≤10	达标	
		总磷	0.04	0.03	0.035	≤1	达标	
		溶解性总固体	111	106	108	≤1000	达标	
		阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5	达标	
		余氯	0.74	0.61	0.68	≥0.05	达标	
		粪大肠菌群 (个/L)	190	150	167.5	≤2000	达标	
		石油类	0.13	0.10	0.115	≤1	达标	
氟化物	0.19	0.16	0.18	-	达标			

根据上表可知，厂区初期雨水处理站出水口水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005) 敞开式循环冷却水系统补充水质水标准，初期雨水处理达标后回用于冷却循环水补充、绿化以及道路浇洒，不外排。

9.2.2.2 废气

(1) 有组织废气

本次验收委托中博源检测(云南)有限公司于2022年8月3日~5日进行取样监测，检测结果如下：

表 9.2.2-5 有组织排放监测结果 (4#净化系统排口)

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
4#净化系统排口	2022.08.03	废气量 (Nm ³ /h)		887596	862234	870694	-	-	《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010) 表5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	1.7	1.2	1.4	≤20	达标	
			排放速率 (kg/h)	1.47	1.03	1.25	-		
		氟化物	排放浓度 (mg/m ³)	0.39	0.35	0.37	≤3.0	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.34	0.298	0.321	-		
		SO ₂	排放浓度 (mg/m ³)	20	16	18	≤200	达标	
	排放速率 (kg/h)		17.2	13.8	16	-			
	2022.08.05	废气量 (Nm ³ /h)		886056	862658	873396	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	1.7	1.4	1.6	≤20	达标	
			排放速率 (kg/h)	1.47	1.24	1.37	-		
氟化物		排放浓度 (mg/m ³)	0.41	0.38	0.4	≤3.0	达标		
	排放速率 (kg/h)	1.03	0.912	1.03	-				

		SO ₂	排放浓度 (mg/m ³)	20	16	18	≤200	达标	
			排放速率 (kg/h)	17.3	13.9	15.7	-		

表 9.2.2-6 有组织排放监测结果 (5#净化系统排口)

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
5#净化系统排口	2022.08.03	废气量 (Nm ³ /h)		921859	864111	885031	-	-	《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010)表5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	1.9	1.5	1.7	≤20	达标	
			排放速率 (kg/h)	1.66	1.30	1.54	-		
		氟化物	排放浓度 (mg/m ³)	0.37	0.30	0.34	≤3.0	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.328	0.256	0.297	-		
		SO ₂	排放浓度 (mg/m ³)	21	19	20	≤200	达标	
	排放速率 (kg/h)		18.1	17.4	17.7	-			
	2022.08.05	废气量 (Nm ³ /h)		929854	885855	304039	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	1.6	1.1	1.4	≤20	达标	
			排放速率 (kg/h)	1.43	1.02	1.23	-		
		氟化物	排放浓度 (mg/m ³)	0.38	0.34	0.36	≤3.0	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.336	0.292	0.313	-		
SO ₂		排放浓度 (mg/m ³)	20	18	19	≤200	达标		
	排放速率 (kg/h)	17.9	16.8	17.1	-				

表 9.2.2-7 有组织排放监测结果 (6#净化系统排口)

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
6#净化系统排口	2022.08.03	废气量 (Nm ³ /h)		1094000	1085519	1088787	-	-	《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010)表5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	1.4	1.2	1.3	≤20	达标	
			排放速率 (kg/h)	1.52	1.31	1.41	-		
		氟化物	排放浓度 (mg/m ³)	0.29	0.25	0.27	≤3.0	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.33	0.28	0.31	-		
		SO ₂	排放浓度 (mg/m ³)	23	22	22	≤200	达标	
	排放速率 (kg/h)		25.0	23.9	24.3	-			
	2022.08.05	废气量 (Nm ³ /h)		1116454	1083460	1100535	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	1.3	1.2	1.3	≤20	达标	
			排放速率 (kg/h)	1.45	1.30	1.39	-		
		氟化物	排放浓度 (mg/m ³)	0.32	0.27	0.30	≤3.0	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.35	0.31	0.33	-		
SO ₂		排放浓度 (mg/m ³)	23	16	20	≤200	达标		
	排放速率 (kg/h)	24.9	17.9	22.3	-				

表 9.2.2-8 有组织排放监测结果 (电解质破碎收尘器排口)

监测	监测	监测因子	监测结果	标准	达标	执行
----	----	------	------	----	----	----

点位	日期		最大值	最小值	平均值	值	情况	标准	
电解质破碎收尘器排口	2022.08.04	废气量 (Nm ³ /h)	21039	20588	20826	-	-	GB25465-2010 表5	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	4.9	3.6	4.1	≤30		达标
			排放速率 (kg/h)	0.103	0.074	0.086	-		
	2022.08.06	废气量 (Nm ³ /h)	20351	20806	20564	-	-		
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	5.7	4.6	5.2	≤30		达标
			排放速率 (kg/h)	0.116	0.094	0.106	-		

表 9.2.2-9 有组织排放监测结果（残极输送收尘器排口）

监测点位	监测日期	监测因子	监测结果			标准值	达标情况	执行标准	
			最大值	最小值	平均值				
残极输送收尘器排口	2022.08.04	废气量 (Nm ³ /h)	4603	4518	4547	-	-	GB25465-2010 表5	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	6.1	5.3	5.7	≤50		达标
			排放速率 (kg/h)	0.028	0.024	0.026	-		
	2022.08.06	废气量 (Nm ³ /h)	4668	4435	4540	-	-		
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	6.7	5.9	6.3	≤50		达标
			排放速率 (kg/h)	0.030	0.026	0.028	-		

表 9.2.2-10 有组织排放监测结果（一次铝灰处理收尘器排口）

监测点位	监测日期	监测因子	监测结果			标准值	达标情况	执行标准	
			最大值	最小值	平均值				
一次铝灰处理收尘器排口	2022.08.04	废气量 (Nm ³ /h)	28838	22257	25653	-	-	GB25465-2010 表5	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	12.2	10.2	11.3	≤50		达标
			排放速率 (kg/h)	0.295	0.272	0.287	-		
	2022.08.06	废气量 (Nm ³ /h)	28951	25759	25682	-	-		
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	13.2	9.8	11.2	≤50		达标
			排放速率 (kg/h)	0.295	0.273	0.284	-		

表 9.2.2-11 有组织排放监测结果（原料库氧化铝转运收尘器排口）

监测点位	监测日期	监测因子	监测结果			标准值	达标情况	执行标准	
			最大值	最小值	平均值				
原料库氧化铝转运收尘器排口	2022.08.04	废气量 (Nm ³ /h)	10428	10175	10295	-	-	GB25465-2010 表5	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	22.5	20.8	21.7	≤30		达标
			排放速率 (kg/h)	0.231	0.217	0.223	-		
	2022.08.06	废气量 (Nm ³ /h)	10568	10262	10415	-	-		
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	22.2	20.1	21.3	≤30		达标
			排放速率 (kg/h)	0.231	0.212	0.222	-		

表 9.2.2-12 有组织排放监测结果（中频炉收尘器排口）

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
中频炉收尘器排口	2022.08.04	废气量 (Nm ³ /h)		25056	24813	24975	-	-	GB25465-2010 表5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	5.3	4.5	4.9	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.133	0.113	0.122	-		
	2022.08.06	废气量 (Nm ³ /h)		24768	24300	24567	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	5.3	4.8	5.1	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.131	0.117	0.125	-		

表 9.2.2-13 有组织排放监测结果（铁环压脱清理收尘器排口）

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
铁环压脱清理收尘器排口	2022.08.04	废气量 (Nm ³ /h)		24412	23910	24167	-	-	GB25465-2010 表5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	5.3	4.1	4.7	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.128	0.100	0.110	-		
	2022.08.06	废气量 (Nm ³ /h)		23978	23759	23869	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	5.0	4.2	4.5	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.119	0.101	0.109	-		

表 9.2.2-14 有组织排放监测结果（残极压脱收尘器排口）

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
残极压脱收尘器排口	2022.08.04	废气量 (Nm ³ /h)		8291	8127	8209	-	-	GB25465-2010 表5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	8.7	7.4	8.0	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.071	0.061	0.066	-		
	2022.08.06	废气量 (Nm ³ /h)		7971	7708	7856	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	9.3	7.7	8.6	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.073	0.061	0.067	-		

表 9.2.2-15 有组织排放监测结果（导杆清刷收尘器排口）

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
导杆清刷收尘器排口	2022.08.04	废气量 (Nm ³ /h)		9777	9674	9732	-	-	GB25465-2010 表5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	7.9	6.1	6.9	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.077	0.059	0.067	-		
	2022.08.06	废气量 (Nm ³ /h)		9667	9548	9615	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	7.4	5.8	6.5	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.071	0.056	0.063	-		

表 9.2.2-16 有组织排放监测结果（电解质清理收尘器排口）

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
电解质清理收尘器排口	2022.08.04	废气量 (Nm ³ /h)		69089	67329	68053	-	-	GB25465-2010 表 5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	6.4	5.7	6.0	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.442	0.386	0.411	-	-	
	2022.08.06	废气量 (Nm ³ /h)		65750	64774	65262	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	7.0	6.4	6.7	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.457	0.421	0.439	-	-	

表 9.2.2-17 有组织排放监测结果（颚式破碎机收尘器排口）

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
颚式破碎机收尘器排口	2022.08.05	废气量 (Nm ³ /h)		6890	6735	6804	-	-	GB25465-2010 表 5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	7.2	6.3	6.7	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.050	0.043	0.046	-	-	
	2022.08.07	废气量 (Nm ³ /h)		6654	6482	6579	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	6.8	5.8	6.3	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.045	0.039	0.042	-	-	

表 9.2.2-18 有组织排放监测结果（铸造排放口 1）

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
铸造排放口 1	2022.08.05	废气量 (Nm ³ /h)		26343	24070	25217	-	-	《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010) 表 5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	8.7	7.2	7.8	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.209	0.182	0.195	-	-	
		氮氧化物	排放浓度 (mg/m ³)	35	33	34	-	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.869	0.833	0.848	-	-	
		SO ₂	排放浓度 (mg/m ³)	4	3	3	≤400	达标	
	排放速率 (kg/h)		0.105	0.072	0.084	-	-		
	2022.08.07	废气量 (Nm ³ /h)		24214	22953	23377	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	8.5	6.5	7.3	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.195	0.149	0.170	-	-	
		氮氧化物	排放浓度 (mg/m ³)	39	36	38	-	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.944	0.827	0.881	-	-	
SO ₂		排放浓度 (mg/m ³)	3	3	3	≤400	达标		
	排放速率 (kg/h)	0.073	0.069	0.070	-	-			

表 9.2.2-19 有组织排放监测结果（抬包清理收尘器 3 排口）

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
抬包清理收尘器3排口	2022.08.05	废气量 (Nm ³ /h)		21309	20847	21076	-	-	GB25465-2010表5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	6.5	5.5	6.0	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.136	0.115	0.126	-		
	2022.08.07	废气量 (Nm ³ /h)		20846	20135	20466	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	5.8	4.9	5.5	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.121	0.100	0.112	-		

表 9.2.2-20 有组织排放监测结果（抬包清理收尘器 1 排口）

监测点位	监测日期	监测因子		监测结果			标准值	达标情况	执行标准
				最大值	最小值	平均值			
抬包清理收尘器1排口	2022.08.05	废气量 (Nm ³ /h)		30754	29950	30286	-	-	GB25465-2010表5
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	4.7	3.8	4.1	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.142	0.114	0.125	-		
	2022.08.07	废气量 (Nm ³ /h)		29763	28957	29361	-	-	
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	4.4	3.5	3.9	≤50	达标	
			排放速率 (kg/h)	0.129	0.104	0.115	-		

根据上表可知，本项目有组织排放中颗粒物、二氧化硫及氟化物达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表5新建企业大气污染物排放标准。

(1) 无组织废气

本次验收委托中博源检测（云南）有限公司于2022年8月2日~3日进行取样监测，检测结果如下：

表 9.2.2-21 项目无组织废气排放监测结果

监测点位	时间	监测因子	监测结果				标准值	达标情况	执行标准
上风向 (1#)	2022.08.02	颗粒物	0.05	0.117	0.083	0.067	1	达标	《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表6
		二氧化硫	0.019	0.021	0.022	0.024	0.5	达标	
		氮氧化物	0.039	0.037	0.033	0.025	0.12	达标	
		氟化物	0.6	0.9	1.1	0.7	20	达标	
	2022.08.03	颗粒物	0.133	0.1	0.133	0.067	1	达标	
		二氧化硫	0.019	0.02	0.022	0.024	0.5	达标	
		氮氧化物	0.044	0.041	0.035	0.042	0.12	达标	
		氟化物	0.9	1.3	1.1	0.8	20	达标	
下风向 (2#)	2022.08.02	颗粒物	0.333	0.433	0.367	0.4	1	达标	
		二氧化硫	0.026	0.03	0.031	0.035	0.5	达标	
		氮氧化物	0.058	0.046	0.038	0.049	0.12	达标	
		氟化物	3.6	3.9	4.2	4.1	20	达标	

	2022.08.03	颗粒物	0.317	0.45	0.417	0.367	1	达标
		二氧化硫	0.026	0.03	0.03	0.034	0.5	达标
		氮氧化物	0.057	0.052	0.048	0.045	0.12	达标
		氟化物	3.4	3.6	4	3.3	20	达标
下风向 (3#)	2022.08.02	颗粒物	0.35	0.4	0.467	0.433	1	达标
		二氧化硫	0.036	0.04	0.043	0.046	0.5	达标
		氮氧化物	0.064	0.056	0.054	0.048	0.12	达标
		氟化物	2.6	2.9	3.3	3.1	20	达标
	2022.08.03	颗粒物	0.367	0.383	0.45	0.417	1	达标
		二氧化硫	0.03	0.036	0.041	0.046	0.5	达标
		氮氧化物	0.065	0.054	0.052	0.049	0.12	达标
		氟化物	3	3.2	3.4	2.9	20	达标
下风向 (4#)	2022.08.02	颗粒物	0.45	0.417	0.483	0.517	1	达标
		二氧化硫	0.049	0.055	0.057	0.061	0.5	达标
		氮氧化物	0.078	0.075	0.062	0.059	0.12	达标
		氟化物	3.5	3.9	4.1	3.7	20	达标
	2022.08.03	颗粒物	0.433	0.467	0.55	0.5	1	达标
		二氧化硫	0.049	0.055	0.056	0.06	0.5	达标
		氮氧化物	0.076	0.064	0.061	0.055	0.12	达标
		氟化物	3.8	4.1	4.4	3.8	20	达标

单位：mg/m³（氟化物为ug/m³）

根据上表可知，厂区周边无组织排放中颗粒物、二氧化硫及氟化物达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表6企业边界大气污染物浓度限值。

9.2.2.3 厂界噪声

本次验收委托中博源检测（云南）有限公司于2022年8月6日~7日进行监测，检测结果如下：

表 9.2.2-21 项目噪声监测结果

检测点位	检测日期	监测时间	噪声值	标准值	达标情况	执行标准
1#	2022.08.06	昼间	53	65	达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类
		夜间	47	55	达标	
2#		昼间	53	65	达标	
		夜间	47	55	达标	
3#		昼间	52	65	达标	
		夜间	46	55	达标	
4#		昼间	51	65	达标	
		夜间	45	55	达标	
5#		昼间	51	65	达标	
		夜间	45	55	达标	
6#		昼间	52	65	达标	
		夜间	45	55	达标	

7#		昼间	55	65	达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类
		夜间	48	55	达标	
8#		昼间	52	65	达标	
		夜间	48	55	达标	
1#	2022.08.07	昼间	51	65	达标	
		夜间	44	55	达标	
2#		昼间	54	65	达标	
		夜间	45	55	达标	
3#		昼间	52	65	达标	
		夜间	46	55	达标	
4#		昼间	51	65	达标	
		夜间	45	55	达标	
5#		昼间	53	65	达标	
		夜间	46	55	达标	
6#		昼间	52	65	达标	
		夜间	46	55	达标	
7#		昼间	53	65	达标	
		夜间	48	55	达标	
8#		昼间	53	65	达标	
		夜间	48	55	达标	

根据表 9.2.2-21 可知，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准排放。

9.2.2.4 污染物排放总量核算

本项目废水均处理达标后回用不外排，不进行排放总量控制，仅对废气污染物进行排放总量控制。根据 9.2.2 部分污染物排放监测结果，本项目废气污染物排放总量计算结果如下：

表 9.2.2-22 本项目废气污染物总量核算一览表

排放因子	生产车间	排放口名称	排放速率 (kg/h)	日运行时长	年运行天数	排放总量 (t/a)	车间总量小计 (t/a)	全厂总量合计 (t/a)
颗粒物	电解车间	4#净化系统排口	1.47	24	365	12.88	40.74	57.66
		5#净化系统排口	1.66	24	365	14.54		
		6#净化系统排口	1.52	24	365	13.32		
	阳极组装车间	电解质破碎收尘器排口	0.116	24	365	1.02	9.3	
		残极输送收尘器排口	0.03	24	365	0.26		

		中频炉收尘器排口	0.131	24	365	1.15		
		铁环压脱清理收尘器排口	0.128	24	365	1.12		
		残极压脱收尘器排口	0.073	24	365	0.64		
		导杆清刷收尘器排口	0.077	24	365	0.67		
		电解质清理收尘器排口	0.457	24	365	4		
		颚式破碎机收尘器排口	0.050	24	365	0.44		
	铸造车间	一次铝灰处理收尘器排口	0.295	24	365	2.58	4.41	
		铸造排放口 1	0.209	24	365	1.83		
	3#氧化铝原料库	原料库氧化铝转运收尘器排口	0.231	24	365	2.02	2.02	
	抬包清理车间	抬包清理收尘器 3 排口	0.136	24	365	1.19	1.19	
SO ₂	电解车间	4#净化系统排口	17.3	24	365	151.55	529.11	530.03
		5#净化系统排口	18.1	24	365	158.56		
		6#净化系统排口	25	24	365	219		
	铸造车间	铸造排放口 1	0.105	24	365	0.92	0.92	
氮氧化物	铸造车间	铸造排放口 1	0.944	24	365	8.27	8.27	8.27
氟化物	电解车间	4#净化系统排口	0.357	24	365	3.13	9.14	9.14
		5#净化系统排口	0.336	24	365	2.94		
		6#净化系统排口	0.35	24	365	3.07		
注：表内排放速率取值均为最大值。								

根据表 9.2.2-22 计算结果，本次验收检测全厂废气有组织排放总量分别为：颗粒物 57.66t/a，二氧化硫 530.03t/a，氟化物 9.14t/a，氮氧化物 8.27t/a。

本项目环评期间将颗粒物、氟化物、SO₂ 及 NO_x 纳入总量控制。原云南省环境保护厅关于本项目的环评批复中总量控制指标核准原文为：

该项目污染物排放总量指标初步核定为氮氧化物 16 吨/年，二氧化硫 5287 吨/年，颗粒物 844 吨/年，氟化物 59 吨/年。二氧化硫总量部分通过云铝集团内部调剂，不足部分由昭通市负责协调解决，并纳入昭通市主要污染物总量控制

计划。对比本次验收监测污染物排放总量核算结果如下：

表 9.2.2-23 污染物总量核算对照一览表

排放因子	云环审（2017）49号核准总量（t/a）	排污许可核准总量（t/a）	本次验收监测核算排放总量（t/a）	排放总量达标情况
颗粒物	844	1318.63	57.66	达标
二氧化硫	5287	9760.5	530.03	达标
氮氧化物	16	-	8.27	达标
氟化物	59	97.98	9.14	达标

通过上表对比分析可知，本次验收检测废气污染物排放量中颗粒物、二氧化硫、氟化物均满足环评批复及排污许可相应总量要求。污染物排放总量达标。

9.3 工程建设对环境的影响

9.3.1 环境空气质量监测

本次验收委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 2 日~7 日对厂区周边环境空气质量进行监测，检测结果如下：

表 9.3.1-1 环境空气质量监测结果（日均值）

监测点位	监测日期	监测因子	监测结果	标准值	达标情况	执行标准
青岗岭村	2022.08.05-2022.08.06	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	55	150	达标	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类及修改单
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.71	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.013	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	54	80	达标	
	2022.08.06-2022.08.07	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	57	150	达标	
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.39	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.013	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	55	80	达标	
石轿子	2022.08.05-2022.08.06	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50	150	达标	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类及修改单
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.44	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.022	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	54	80	达标	
	2022.08.06-2022.08.07	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	52	150	达标	
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.51	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.023	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	56	80	达标	

大寨子村	2022.08.05-2022.08.06	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	69	150	达标	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二类及修改单
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.72	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.025	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	57	80	达标	
	2022.08.06-2022.08.07	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	66	150	达标	
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.36	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.026	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	55	80	达标	
木瓜树村	2022.08.05-2022.08.06	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	54	150	达标	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二类及修改单
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.92	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.029	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	66	80	达标	
	2022.08.06-2022.08.07	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50	150	达标	
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	22	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3.01	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.030	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	65	80	达标	
蔡家坝子	2022.08.05-2022.08.06	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	64	150	达标	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二类及修改单
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.04	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.027	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	80	达标	
	2022.08.06-2022.08.07	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	150	达标	
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.14	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.028	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	67	80	达标	
白沙地村	2022.08.05-2022.08.06	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	47	150	达标	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二类及修改单
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.73	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.029	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	66	80	达标	
	2022.08.06-2022.08.07	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	49	150	达标	
		PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13	75	达标	
		氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.04	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.029	0.15	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	65	80	达标	

表 9.3.1-2 环境空气质量监测结果（小时值）

监测	监测	监测因子	监测结果	标准	达标	执行
----	----	------	------	----	----	----

点位	日期					值	情况	标准	
青岗岭村	2022.08.02	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.6	1.9	1.2	1.5	-	-	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及修改单
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.01	0.013	0.015	0.011	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	32	25	18	23	250	达标	
	2022.08.03	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.9	1.4	1.6	1.1	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.01	0.013	0.016	0.011	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	41	36	20	24	250	达标	
石轿子	2022.08.02	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.9	2.6	2.7	2.7	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.017	0.022	0.027	0.019	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	39	25	19	33	250	达标	
	2022.08.03	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.8	2.3	2.7	2.6	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.016	0.02	0.024	0.02	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	36	28	21	25	250	达标	
大寨子村	2022.08.02	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.6	2.9	2.2	2.5	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.02	0.028	0.033	0.026	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35	24	19	22	250	达标	
	2022.08.03	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.9	2.1	2.4	2.3	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.023	0.03	0.033	0.028	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	38	29	20	25	250	达标	
木瓜树村	2022.08.02	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.9	3.1	2.8	3	-	-	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及修改单
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.023	0.028	0.031	0.027	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	39	32	22	27	250	达标	
	2022.08.03	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.6	2.9	3.3	3.1	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.022	0.028	0.031	0.026	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	36	32	21	30	250	达标	
蔡家坝子	2022.08.02	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.6	0.9	1.3	1.1	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.029	0.029	0.029	0.029	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	34	28	20	22	250	达标	
	2022.08.03	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.9	1.2	1.4	0.9	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.023	0.03	0.033	0.027	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	38	31	26	29	250	达标	
白沙地村	2022.08.02	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1.4	1.9	1.5	1.8	-	-	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及修改单
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.026	0.029	0.033	0.028	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	42	35	26	33	250	达标	
	2022.08.03	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.1	1.7	1.9	2.2	-	-	
		二氧化硫 (mg/m^3)	0.024	0.028	0.033	0.029	5	达标	
		二氧化氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	47	35	28	39	250	达标	

根据表 9.3.1-1 及 9.3.1-2 可知,本次验收环境空气质量监测结果符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二类区功能要求。

9.3.2 地下水环境质量监测

本次验收委托中博源检测(云南)有限公司于 2022 年 8 月 2 日~3 日对项目

区域地下水环境质量进行监测，监测报告见附件。检测结果如下：

表 9.3.2-1 地下水环境质量监测结果 (J1)

检测项目	J1				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.02		2022.08.03				
pH (无量纲)	6.7	6.9	6.8	6.9	6.5≤pH≤8.5	达标	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
总硬度(mg/L)	134	138	124	127	≤450	达标	
耗氧量(mg/L)	1.67	1.75	1.63	1.51	≤3.0	达标	
氨氮 (mg/L)	0.24	0.25	0.27	0.28	≤0.5	达标	
硫化物(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	达标	
镉 (μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤5	达标	
铅 (μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	≤10	达标	
锌 (mg/L)	0.012	0.011	0.007	0.009	≤1	达标	
铜 (mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1	达标	
镍 (mg/L)	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤0.02	达标	
砷 (μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤10	达标	
汞 (μg/L)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤1	达标	
铬 (mg/L)	0.019L	0.019L	0.019L	0.019L	-	达标	
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标	
挥发性酚类 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002	达标	
硫酸盐(mg/L)	15	16	16	16	≤250	达标	
氟化物(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤1.0	达标	
硝酸盐(mg/L)	2	2.1	2	2.1	≤20	达标	

备注：“检出限+L”表示检测结果低于分析方法最低检出限；

表 9.3.2-2 地下水环境质量监测结果表 (J2)

检测项目	J2				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.02		2022.08.03				
pH (无量纲)	6.7	6.8	6.8	6.9	6.5≤pH≤8.5	达标	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
总硬度(mg/L)	107	119	104	100	≤450	达标	
耗氧量(mg/L)	0.36	0.45	0.41	0.45	≤3.0	达标	
氨氮 (mg/L)	0.07	0.08	0.09	0.11	≤0.5	达标	
硫化物(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	达标	
镉 (μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤5	达标	
铅 (μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	≤10	达标	
锌 (mg/L)	0.007	0.007	0.006	0.006	≤1	达标	
铜 (mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1	达标	
镍 (mg/L)	0.008	0.006	0.006L	0.006L	≤0.02	达标	
砷 (μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤10	达标	
汞 (μg/L)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤1	达标	
铬 (mg/L)	0.019L	0.019L	0.019L	0.019L	-	达标	

六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标	
挥发性酚类(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002	达标	
硫酸盐(mg/L)	6	7	7	8	≤250	达标	
氟化物(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤1.0	达标	
硝酸盐(mg/L)	3.1	3.2	3.2	3.3	≤20	达标	
备注：“检出限+L”表示检测结果低于分析方法最低检出限；							

表 9.3.2-3 地下水环境质量监测结果表 (J3)

检测项目	J3				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.02		2022.08.03				
pH (无量纲)	6.9	6.9	7	7.1	6.5≤pH≤8.5	达标	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准
总硬度(mg/L)	140	148	134	127	≤450	达标	
耗氧量(mg/L)	0.89	0.85	0.96	1	≤3.0	达标	
氨氮(mg/L)	0.11	0.12	0.13	0.14	≤0.5	达标	
硫化物(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	达标	
镉(μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤5	达标	
铅(μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	≤10	达标	
锌(mg/L)	0.006	0.006	0.005	0.005	≤1	达标	
铜(mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1	达标	
镍(mg/L)	0.008	0.006	0.006L	0.006L	≤0.02	达标	
砷(μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤10	达标	
汞(μg/L)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤1	达标	
铬(mg/L)	0.019L	0.019L	0.019L	0.019L	-	达标	
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标	
挥发性酚类(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002	达标	
硫酸盐(mg/L)	11	11	12	13	≤250	达标	
氟化物(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤1.0	达标	
硝酸盐(mg/L)	0.6	0.7	0.6	0.7	≤20	达标	
备注：“检出限+L”表示检测结果低于分析方法最低检出限；							

表 9.3.2-4 地下水环境质量监测结果表 (J4)

检测项目	J4				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.02		2022.08.03				
pH (无量纲)	6.8	6.7	6.7	6.7	6.5≤pH≤8.5	达标	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准
总硬度(mg/L)	37.1	41.2	50.8	48.5	≤450	达标	
耗氧量(mg/L)	0.36	0.38	0.41	0.41	≤3.0	达标	
氨氮(mg/L)	0.13	0.15	0.15	0.17	≤0.5	达标	
硫化物(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	达标	
镉(μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤5	达标	
铅(μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	≤10	达标	
锌(mg/L)	0.015	0.019	0.015	0.023	≤1	达标	

铜 (mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1	达标	类标准
镍 (mg/L)	0.007	0.009	0.008	0.009	≤0.02	达标	
砷 (μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤10	达标	
汞 (μg/L)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤1	达标	
铬 (mg/L)	0.019L	0.019L	0.019L	0.019L	-	达标	
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标	
挥发性酚类 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002	达标	
硫酸盐(mg/L)	8	9	8	9	≤250	达标	
氟化物(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤1.0	达标	
硝酸盐(mg/L)	0.6	0.7	0.6	0.7	≤20	达标	
备注：“检出限+L”表示检测结果低于分析方法最低检出限；							

表 9.3.2-5 地下水环境质量监测结果表 (J5)

检测项目	J5				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.02		2022.08.03				
pH (无量纲)	6.8	6.9	7	6.9	6.5≤pH≤8.5	达标	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准
总硬度(mg/L)	163	170	160	149	≤450	达标	
耗氧量(mg/L)	0.69	0.77	0.82	0.78	≤3.0	达标	
氨氮 (mg/L)	0.47	0.44	0.42	0.45	≤0.5	达标	
硫化物(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	达标	
镉 (μg/L)	0.8	0.9	0.6	0.9	≤5	达标	
铅 (μg/L)	6.9	7.1	7.8	7.2	≤10	达标	
锌 (mg/L)	0.047	0.048	0.045	0.043	≤1	达标	
铜 (mg/L)	0.016	0.012	0.013	0.01	≤1	达标	
镍 (mg/L)	0.017	0.018	0.017	0.018	≤0.02	达标	
砷 (μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤10	达标	
汞 (μg/L)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤1	达标	
铬 (mg/L)	0.019L	0.019L	0.019L	0.019L	-	达标	
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标	
挥发性酚类 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002	达标	
硫酸盐(mg/L)	89	92	91	94	≤250	达标	
氟化物(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤1.0	达标	
硝酸盐(mg/L)	0.7	0.8	0.8	0.8	≤20	达标	
备注：“检出限+L”表示检测结果低于分析方法最低检出限；							

表 9.3.2-6 地下水环境质量监测结果表 (J6)

检测项目	J6				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.02		2022.08.03				
pH (无量纲)	6.9	6.9	7	7	6.5≤pH≤8.5	达标	《地

总硬度(mg/L)	78.4	87.6	82.5	81.4	≤450	达标	下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
耗氧量(mg/L)	0.2	0.24	0.26	0.27	≤3.0	达标	
氨氮(mg/L)	0.06	0.08	0.09	0.11	≤0.5	达标	
硫化物(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	达标	
镉(μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤5	达标	
铅(μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	≤10	达标	
锌(mg/L)	0.005	0.007	0.004	0.007	≤1	达标	
铜(mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1	达标	
镍(mg/L)	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤0.02	达标	
砷(μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤10	达标	
汞(μg/L)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤1	达标	
铬(mg/L)	0.019L	0.019L	0.019L	0.019L	-	达标	
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标	
挥发性酚类(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002	达标	
硫酸盐(mg/L)	7	7	7	7	≤250	达标	
氟化物(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤1.0	达标	
硝酸盐(mg/L)	0.9	1	1	1	≤20	达标	
备注：“检出限+L”表示检测结果低于分析方法最低检出限；							

表 9.3.2-7 地下水环境水质监测结果表 (JC1)

检测项目	Q1				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.02		2022.08.03				
pH(无量纲)	6.9	6.9	6.9	6.9	6.5≤pH≤8.5	达标	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
总硬度(mg/L)	371	392	397	410	≤450	达标	
耗氧量(mg/L)	0.41	0.36	0.51	0.49	≤3.0	达标	
氨氮(mg/L)	0.05	0.07	0.07	0.08	≤0.5	达标	
硫化物(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	达标	
镉(μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤5	达标	
铅(μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	≤10	达标	
锌(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤1	达标	
铜(mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1	达标	
镍(mg/L)	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤0.02	达标	
砷(μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤10	达标	
汞(μg/L)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤1	达标	
铬(mg/L)	0.019L	0.019L	0.019L	0.019L	-	达标	
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标	
挥发性酚类(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002	达标	
硫酸盐(mg/L)	58	62	61	64	≤250	达标	
氟化物(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤1.0	达标	
硝酸盐(mg/L)	6.2	6.4	6.5	6.7	≤20	达标	
备注：“检出限+L”表示检测结果低于分析方法最低检出限；							

表 9.3.2-8 地下水环境质量监测结果表 (JC2)

检测项目	JC2				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.02		2022.08.03				
pH (无量纲)	6.9	6.9	6.9	6.9	6.5≤pH≤8.5	达标	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准
总硬度(mg/L)	340	351	358	349	≤450	达标	
耗氧量(mg/L)	0.49	0.45	0.53	0.57	≤3.0	达标	
氨氮(mg/L)	0.04	0.06	0.06	0.07	≤0.5	达标	
硫化物(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	达标	
镉(μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤5	达标	
铅(μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	≤10	达标	
锌(mg/L)	0.004	0.006	0.003	0.005	≤1	达标	
铜(mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1	达标	
镍(mg/L)	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤0.02	达标	
砷(μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤10	达标	
汞(μg/L)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤1	达标	
铬(mg/L)	0.019L	0.019L	0.019L	0.019L	-	达标	
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标	
挥发性酚类(mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002	达标	
硫酸盐(mg/L)	61	63	67	65	≤250	达标	
氟化物(mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤1.0	达标	
硝酸盐(mg/L)	7.4	7.6	7.6	7.8	≤20	达标	
备注：“检出限+L”表示检测结果低于分析方法最低检出限；							

表 9.3.2-9 地下水环境质量监测结果表 (Q1)

检测项目	Q1				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.02		2022.08.03				
pH (无量纲)	7.2	7.2	7.2	7.2	6.5≤pH≤8.5	达标	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准
总硬度(mg/L)	203	210	206	204	≤450	达标	
耗氧量(mg/L)	0.53	0.59	0.53	0.57	≤3.0	达标	
氨氮(mg/L)	0.03	0.04	0.05	0.07	≤0.5	达标	
硫化物(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.02	达标	
镉(μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	≤5	达标	
铅(μg/L)	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	≤10	达标	
锌(mg/L)	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤1	达标	
铜(mg/L)	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1	达标	
镍(mg/L)	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤0.02	达标	
砷(μg/L)	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	≤10	达标	
汞(μg/L)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤1	达标	
铬(mg/L)	0.019L	0.019L	0.019L	0.019L	-	达标	
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标	

挥发性酚类 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.002	达标
硫酸盐 (mg/L)	50	54	52	54	≤250	达标
氟化物 (mg/L)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤1.0	达标
硝酸盐 (mg/L)	3.6	3.8	3.7	3.8	≤20	达标
备注：“检出限+L”表示检测结果低于分析方法最低检出限；						

根据表 9.3.2-1~9.3.2-9 的监测结果显示，厂区地下水监测指标全部达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。地下水环境质量较好。

9.3.3 地表水环境质量监测

本次验收委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 4 日~5 日对项目周边区域环境空气质量进行检测，检测报告见附件 17。检测结果如下：

表 9.3.3-1 地表水环境质量检测结果

检测指标	一期雨排水口上游 500m				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.04		2022.08.05				
pH	8.3	8.2	8.2	8.3	6~9	达标	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类
化学需氧量	16	15	14	16	≤20	达标	
悬浮物	8	9	9	10	≤30	达标	
氟化物	0.20	0.17	0.19	0.22	≤1.0	达标	
石油类	0.03	0.03	0.03	0.03	≤0.05	达标	
检测指标	一期雨排水口下游 1000m				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.04		2022.08.05				
pH	8.2	8.2	8.2	8.2	6~9	达标	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类
化学需氧量	8	7	8	6	≤20	达标	
悬浮物	7	8	8	8	≤30	达标	
氟化物	0.24	0.26	0.20	0.25	≤1.0	达标	
石油类	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.05	达标	
检测指标	一期雨排水口下游 3000m				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.04		2022.08.05				
pH	8.1	8.2	8.2	8.2	6~9	达标	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类
化学需氧量	4L	4L	4L	4L	≤20	达标	
悬浮物	11	12	14	15	≤30	达标	
氟化物	0.22	0.20	0.19	0.17	≤1.0	达标	
石油类	0.01	0.02	0.01	0.01	≤0.05	达标	
检测指标	二期雨排水口上游 500m				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.04		2022.08.05				
pH	7.4	7.4	7.4	7.3	6~9	达标	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类
化学需氧量	7	6	8	6	≤20	达标	
悬浮物	13	14	13	15	≤30	达标	
氟化物	0.28	0.30	0.26	0.27	≤1.0	达标	
石油类	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.05	达标	

检测指标	二期雨排水口下游 1000m				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.04		2022.08.05				
pH	7.3	7.3	7.4	7.4	6~9	达标	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类
化学需氧量	7	8	9	7	≤20	达标	
悬浮物	12	14	14	12	≤30	达标	
氟化物	0.15	0.12	0.14	0.11	≤1.0	达标	
石油类	0.01	0.01	0.01	0.01	≤0.05	达标	
检测指标	二期雨排水口下游 3000m				标准值	达标情况	执行标准
	2022.08.04		2022.08.05				
pH	7.3	7.3	7.4	7.3	6~9	达标	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类
化学需氧量	5	6	5	4	≤20	达标	
悬浮物	7	7	7	8	≤30	达标	
氟化物	0.05	0.09	0.07	0.06	≤1.0	达标	
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	达标	

注：悬浮物参照执行《地表水环境质量标准》(SL63-1994)中的三级标准。

根据上表监测结果显示，本项目周边地表水水质指标全部达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。地表水环境质量较好。

9.3.4 土壤环境质量监测

本次验收委托中博源检测(云南)有限公司于2022年8月7日对项目区周边土壤进行取样监测，监测结果如下：

表 9.3.4-1 土壤环境质量检测结果 (6.5<pH≤7.5)

检测项目	青岗岭村	木瓜树村	蔡家坝子	筛选值	执行标准
pH	6.59	6.85	6.88	-	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)
总氟	63L	63L	63L	-	
水溶性氟	0.9	1.2	1.5	-	
镉	0.08	0.17	0.16	0.3	
铬	57	30	145	200	
铜	48	26	117	100	
汞	0.439	0.448	0.66	2.4	
铅	25	51	10	120	
锌	101	139	110	250	
砷	7.36	7.68	10.8	30	
镍	18	23	56	100	

注：单位为 mg/Kg, pH 无量纲。

表 9.3.4-1 土壤环境质量检测结果

检测项目	白沙地村	筛选值	执行标准(5.5 < pH ≤ 6.5)	渣场左侧	渣场右侧	渣场下游	筛选值(第二类用地)	执行标准
pH	6.08	-	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)	5.78	5.57	5.47	-	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
总氟	63L	-		63L	63L	63L	-	
水溶性氟	1.1	-		1.6	1.4	1.3	-	
镉	0.06	0.3		0.07	0.07	0.01	65	
铬	39	150		42	48	21	-	
铜	27	50		40	45	4	18000	
汞	0.295	1.8		0.734	0.823	0.648	38	
铅	67	90		14	10	10L	800	
锌	141	200		58	63	13	-	
砷	4.55	40		12.2	17.4	10.8	60	
镍	19	70		14	17	3L	900	

注：单位为 mg/Kg，pH 无量纲。

根据检测结果，蔡家坝子采样点中的铜含量超过了《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的筛选值，环评时土壤环境质量现状监测结果中，蔡家坝子采样点 0~20cm 层土样中铜含量为 137.9mg/Kg，此项指标超过筛选值为正常情况，且铜不属于本项目特征污染物。

除铜以外，本项目周边区域农用地以及建设用地均未超过相应土壤环境质量标准筛选值，土壤环境质量较好。土壤总氟含量最高为 63Lmg/kg，未超过云南省土壤氟背景均值（495）。

9.3.5 农作物检测

本次验收委托中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 7 日对项目区周边农作物进行取样监测，监测结果如下：

表 9.3.5-1 农作物检测结果一览表

检测项目	采样时间	样品信息	青岗岭村
氟化物	2022.08.07	1Kg 玉米	22mg/kg
检测项目	采样时间	-	木瓜树村
氟化物	2022.08.07	1Kg 土豆	19mg/kg
检测项目	采样时间	-	蔡家坝子
氟化物	2022.08.07	1Kg 白菜	21mg/kg
检测项目	采样时间	-	白沙地村
氟化物	2022.08.07	1Kg 土豆、玉米	26mg/kg
检测项目	采样时间	-	渣场左侧
氟化物	2022.08.07	1Kg 土豆	22mg/kg
检测项目	采样时间	-	渣场右侧

氟化物	2022.08.07	1Kg 瓜	28mg/kg
检测项目	采样时间	-	渣场下游
氟化物	2022.08.07	1Kg 玉米	19mg/kg

因无相关相关标准可以参照，本次验收监测结果作为以后监测对照使用。

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

本项目废水不外排，无废水排放口；项目除尘系统进口不具备监测条件。

10.1.2 污染物排放监测结果

(1) 废水

本项目生产废水不外排，生产废水经生产废水处理站处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 标准，满足回水要求；生活污水经两座生活污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）表 1 城市绿化用水以及《城市污水再生利用杂用水水质》（GB18920-2020）表 1 城市绿化用水水质，满足回水要求。

(2) 废气

1) 有组织废气

根据监测，本项目有组织废气颗粒物、SO₂、氟化物、氮氧化物排放达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 6 新建企业中电解铝厂污染物排放浓度限值；

2) 无组织废气

根据监测，项目无组织废气颗粒物、SO₂、氟化物排放达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）表 6 新建企业边界大气污染物浓度限值；

(3) 噪声

项目厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

(4) 固（液）体废物

本项目固废：电解槽大修渣（二期暂未产生）在危险废物暂存库（一期）暂存，委托云南德福环保有限公司定期清运处置，委托处置合同与处置单位资质见附件 11；生活污水处理站产生的污泥由周边居民定期清掏作为农家肥使用；

生产废水处理产生的污泥委托红河州现代德远环境保护有限公司进行处置。委托处置合同与处置单位资质见附件 12；铸造车间产生的铝灰回收后委托云南文山铝业有限公司进行处置，处置合同与处置单位资质见附件 13；阳极组装车间产生的残极（一般固废）在车间内设置的残极暂存区域暂存，送至云铝集团旗下云南源鑫炭素有限公司处置，销售合同见附件 14；电解过程产生的碳渣运送至本厂内年处理 7000 吨炭渣资源化利用项目进行处置，回收利用；厂内生活垃圾委托昭通盛源环境卫生服务有限公司进行处置。委托处置合同见附件 15；废矿物油暂存依托一期已建设完成的危险废物暂存间，委托云南圣邦科技有限公司定期处置，委托处置合同与处置单位资质见附件 16。

综上所述，项目固体废物处置合理，处置率 100%。

（5）排放总量

本项目废水均处理达标后回用不外排，不进行排放总量控制，仅对废气污染物进行排放总量控制。通过本次验收监测核算，本项目废气污染物排放总量分别为：颗粒物 57.66t/a，二氧化硫 530.03t/a，氟化物 9.14t/a，氮氧化物 8.27t/a。环评批复核定的本项目污染物排放总量为氮氧化物 16 吨/年，二氧化硫 5287 吨/年，颗粒物 844 吨/年，氟化物 59 吨/年。对比可知本项目废气污染物排放量小于总量控制指标，满足总量控制要求，污染物排放总量达标。

10.2 工程建设对环境的影响

本项目环境影响报告书及其审批部门审批决定要求对本项目周围地表水环境、地下水环境、环境空气、土壤环境质量进行跟踪监测，通过中博源检测（云南）有限公司于 2022 年 8 月 3 日~8 日进行取样监测的结果可知：

（1）地下水环境

本次验收监测在厂界四周共计设置了 9 个地下水监测点，根据监测结果显示，地下水所监测的指标全部达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。区域地下水环境质量较好。

（2）环境空气

本次验收监测在项目周边区域共计设置了 6 个监测点位，根据监测结果，项目周边区域各污染物小时浓度、日均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值要求，区域环境空气质量较好。

（3）土壤

根据验收监测结果，蔡家坝子采样点中的铜含量超过了《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的筛选值，环评时土壤环境质量现状监测结果中，蔡家坝子采样点 0~20cm 层土样中铜含量为 137.9mg/Kg，此项指标超过筛选值为正常情况，且铜不属于本项目特征污染物。

除铜以外，本项目周边区域农用地以及建设用地均未超过相应土壤环境质量标准筛选值，土壤环境质量较好。土壤总氟含量最高为 63Lmg/kg，未超过云南省土壤氟背景均值（495）。

综上所述，本项目工程建设对周围环境影响较小。

10.3 验收监测结论

根据上文，本项目按照环境影响报告书及其批复要求，环境保护设施与主体工程同时建成并投产使用，满足“三同时”要求。各项环保设施运行良好，废水、废气和噪声均能达到验收执行标准中的排放限值，固体废物均妥善处理处置；污染物排放符合相关标准、环境影响报告书及其批复和重点污染物排放总量控制指标要求；环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和防治污染、防止生态破坏的措施均未发生重大变动，未出现《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）第八条不得提出验收合格的情形；建设过程中未造成重大环境污染事故，并依法取得了排污许可证。因此，建议本工程通过竣工环境保护验收。

10.4 建议

- （1）加强环境管理，确保各项环保措施落实到位；
- （2）加强设备维护、维修工作，确保各类环保设施正常运行；
- （3）加强员工的培训教育力度，提高其环保意识和管理、操作水平，为环

保措施的落实提供人力资源保证；

(4) 定期进行安全、环保应急物资的检查、维护，加强应急演练；

(5) 定期开展运营期环境监测；

(6) 强化厂区原料堆场的环境管理，减少无组织排放。

(7) 加强厂区绿化，发挥植物抑尘降噪功效，提高厂区空气环境质量。

(8) 加强危废设施的运营和管理，危废暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》进行管理；危废渣场严格按照《危险废物填埋污染控制标准》进行管理。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：云南云铝海鑫铝业有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	鲁甸 6.5 级地震灾后恢复重建水电铝项目（二期）			项目代码	155306023310018			建设地点	云南省昭通市昭阳区（云南省昭通市昭阳省级工业园区）			
	行业类别（分类管理名录）	常用有色金属冶炼 321			建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心经度/纬度	经度：103°42'43" 北纬：27°29'39"			
	设计生产能力	普通铝锭 374.645kt/a			实际生产能力	普通铝锭 374.645kt/a			环评单位	中铝国际工程股份有限公司（贵阳分公司）			
	环评文件审批机关	原云南省环境保护厅			审批文号	云环审（2017）49 号			环评文件类型	环境影响报告书			
	开工日期	2019 年 5 月			竣工日期	2021 年 4 月			排污许可证申领时间	2021 年 7 月 8 日			
	环保设施设计单位	贵阳铝镁设计研究院有限公司			环保设施施工单位	云南建投第五建设有限公司			本工程排污许可证编号	91530600688590036Y001P			
	验收单位	云南德申环保科技有限公司			环保设施监测单位	中博源检测（云南）有限公司			验收监测时工况	100%			
	投资总概算（万元）	374780.85			环保投资总概算（万元）	21496.64			所占比例（%）	5.7%			
	实际总投资	239991.04			实际环保投资（万元）	10746.55			所占比例（%）	4.5%			
	废水治理（万元）	99.68	废气治理（万元）	9629.52	噪声治理（万元）	200	固体废物治理（万元）	402.32	绿化及生态（万元）	415.03	其他（万元）	-	
新增废水处理设施能力	-			新增废气处理设施能力	-			年平均工作时	8760				
运营单位	云南云铝海鑫铝业有限公司			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）				91530600688590036Y		验收时间	2022 年 9 月		
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	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)	全厂实际排放总量(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	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	化学需氧量	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	总磷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫	2397.5507	/	200	/	/	530.03t/a	5287t/a	/	2927.5807t/a	/	/	/
	颗粒物	410.8265	/	20/30/50	/	/	57.66t/a	844t/a	/	468.4865t/a	/	/	/
	氟化物	11.1033	/	3.0	/	/	9.14t/a	59t/a	/	20.2433t/a	/	/	/
	氮氧化物	0	/	/	/	/	8.27t/a	16t/a	/	8.27t/a	/	/	/
	工业固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
与项目有关的其他特征污染物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

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；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。