

中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生
镓及后延材料项目（一期工程）竣工环
境保护验收监测报告

建设单位：中铝（郑州）铝业有限公司

编制单位：河南秋晟环境科技有限公司

2026年3月

建设单位法人代表: 苏其军 (签字)

编制单位法人代表: 杨彦涛 (签字)

项 目 负 责 人:包祥俊

报 告 编 写 人:何娜娜

建设单位:中铝 (郑州) 铝业有限公司

(盖章)

电话:

传真:

邮编:450041

地址:河南省郑州市上街区厂前路

编制单位:河南秋晟环境科技有限公司

(盖章)

电话:

传真:

邮编: 450001

地址:河南省郑州市高河南自贸试验区郑

州片区(郑东)龙源西六街 16 号 3

号楼 1 单元 5 层 508-3

目录

1 项目概况	1
2 验收依据	4
3 项目建设情况	6
4 环境保护设施	35
5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定	45
6 验收执行标准	51
7 验收监测内容	53
8 质量保证和质量控制	56
9 验收监测结果	58
10 验收监测结论	74

附图

- 附图一 项目地理位置图
- 附图二 项目周围敏感点分布图
- 附图三 4N 区平面布置图
- 附图四 7N 区平面布置图
- 附图五 验收监测布点图（土壤、有组织废气）
- 附图六 验收监测布点图（地下水、噪声）
- 附图七 企业 2025 年例行监测土壤监测布点图
- 附图八 项目现场照片

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 环评批复
- 附件 3 排污许可证
- 附件 4 营业执照
- 附件 5 危废处置协议
- 附件 6 非重大变动情况分析说明（验收前）
- 附件 7 项目竣工公示
- 附件 8 项目调试公示
- 附件 9 检测报告

1 项目概况

中铝（郑州）铝业有限公司，位于郑州市西南约 37km 处的上街区厂前路 22 号，投资 1123 万元在现有厂区内扩建中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目，从氧化铝生产线循环母液中提取镓，并采用自主研发定制结晶装置对氧化铝冶炼过程中金属镓进行纯化，依托郑州铝业现有氧化铝生产线进行建设，设置 1 条 4N 镓生产线和 1 条后延材料生产线（7N 镓生产线），建设母液压滤厂房、吸附厂房、除杂厂房、精电厂房、7N 提纯厂房及其他配套工程，购置并安装母液压滤装置、吸附塔、电解槽等生产设施。在现有氧化铝生产系统中嫁接建设 1 条 4N 镓生产线，1 条后延材料生产线（7N 镓生产线）。根据本项目环评报告中产品方案，本项目建设规模为年产 50 吨 7N 镓。按照分期建设方案，一期建设规模为年产 38 吨 4N 镓（作为 7N 镓的原料）及 30 吨 7N 镓，二期增加 20 吨 7N 镓产能，全部建设完成后年产 50 吨 7N 镓。

（1）产品分期情况

表 1-1 项目产品分期情况一览表

名称	环评及批复年产量 (t/a)	本次一期工程年产量 (t/a)	二期工程年产量 (t/a)	备注
工业镓（4N，99.99%）	38	38	/	作为 7N 镓的原料
工业镓（7N，99.99999%）	50	30	20	一期产能 30t/a，二期产能 50t/a。

中铝（郑州）铝业有限公司于 2024 年 8 月委托河南秋晟环境科技有限公司开展了《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）编制工作，于 2024 年 12 月编制完成《报告书》（报批版）。郑州市生态环境局于 2024 年 12 月 19 日出具了关于《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书（报批版）》的批复，批复文号：郑环审〔2024〕66 号。

中铝（郑州）铝业有限公司于 2025 年 5 月开始建设铝土矿伴生镓及后延材料项目，2025 年 9 月 5 日项目主体工程及其配套环境保护设施同时建设完成，并于 2025 年 9

月 5 日进行竣工公示。建设单位按照管理要求提交排污许可证重新申请，于 2025 年 9 月 30 日完成重新申请，许可证编号 914100007109349241001P。排污许可证重新申请完成后，建设单位对项目配套建设的环境保护设施进行调试，并在中铝（郑州）铝业有限公司官网对调试起止时间（2025 年 12 月 1 日-2026 年 2 月 28 日）进行公示。调试期间建设单位对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测，调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 15 日）要求，项目须开展环保竣工验收。建设单位应按照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“三同时”制度要求，查清工程在施工过程中对环境的影响报告书和工程设计文件中所提出的环境保护措施和要求的落实情况，调查分析工程在建设和试运行期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响是否已采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面做好环境保护工作，为项目竣工环境保护验收提供依据。

2025 年 10 月，中铝（郑州）铝业有限公司委托我公司（河南秋晟环境科技有限公司）对铝土矿伴生镓及后延材料项目开展建设项目竣工环境保护验收工作。接收委托后我公司第一时间组建验收小组，开展验收工作。验收的范围原则上与环境影响评价文件的评价范围保持一致，当工程实际建设内容发生变更或环境影响评价文件未能全面反映建设项目的实际环境影响时，根据工程建设的实际环境影响情况，对调查范围进行适当调整。本次验收的范围为中铝（郑州）铝业有限公司“铝土矿伴生镓及后延材料项目”的一期工程：年产 38 吨 4N 镓生产线及年产 30 吨的 7N 镓生产线所涉及的废气、废水、噪声、固废；验收内容主要是环保设施建设、工艺、处理效率及达标排放情况。

在本项目调试运行期间编制了验收监测方案，2025 年 12 月 8 日~2025 年 12 月 9 日河南晟豫环保科技有限公司对本项目废气、地下水和土壤进行了采样，并对噪声进行了监测工作，出具了监测报告。根据现场调查情况及河南晟豫环保科技有限公司出

具的《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目（一期工程）竣工环境保护验收检测报告》，我单位编制完成了《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》。

2 验收依据

2.1 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号，2018年5月15日）；
- (3) 《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）；
- (4) 《河南省生态环境厅办公室关于规范涉变动污染影响类项目环评与排污许可管理》（豫环办〔2023〕4号）。

2.2 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》（于2014年4月24日修正，自2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（于2017年6月27日修正，2018年1月1日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（于2018年10月26日第二次修正，自2018年10月26日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订版）；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院第682号令）；
- (7) 《河南省建设项目环境保护条例》（2016年4月7日起实施）。

2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

- (1) 《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书》，河南秋晟环境科技有限公司，2024年12月；
- (2) 郑州市生态环境局关于《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书（报批版）》的批复，郑环审〔2024〕66号，2024年12月19日。

2.4 其他相关文件

- (1) 中铝（郑州）铝业有限公司排污许可证；
- (2) 《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目（一期工程）竣工环境保护验收检测报告》（SYH25L069）。

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

《报告书》：项目位于郑州市上街区中铝矿业有限公司厂区范围内（4N 镓生产线位于厂内中部，7N 镓生产线位于厂内东部）。

实际建设：本项目位于郑州市上街区中铝（郑州）铝业有限公司厂区范围内（4N 镓生产线位于厂内中部，7N 镓生产线位于厂内东部），4N 镓生产线中心地理坐标：东经：113°16′14.31512″，北纬 34°48′58.46876″；7N 镓生产线中心地理坐标：东经：113°16′47.89852″，北纬 34°48′50.84056″。本项目 4N 镓生产线北侧为铝厂内四五蒸发区域，南侧为现有氧化铝大仓，西侧为闲置片碱添加区、东侧为废弃厂房（正在拆除）；7N 镓生产线北侧为厂内办公生活区，北侧为空地，西侧为空地及变电站，东侧为洛宁路，隔路为临街商业、河南矿山起重有限公司、上街建材家居大世界等；距离最近的敏感点为 7N 镓厂房东侧约 55m 的厂前路 2 号院小区、东侧约 85m 的佰思特商务酒店、东侧约 165m 的格澜风格主题酒店。

与环评阶段相对，项目位置未发生变动。项目地理位置详见附图一，周围环境示意图详见附图二。

3.1.2 平面布置

《报告书》：4N 工业镓生产区自西向东的主要建筑为：办公楼、精电厂房、压滤厂房、CDEF 吸附塔厂房、酸槽罐区、AB 吸附塔厂房、液碱储罐、除杂厂房。

7N 镓生产厂房南部自西向东的主要布局为原料储存间、烘箱间、预处理间和洗瓶间；中部自西向东的主要布局为成品暂存间、包装间、气瓶间；北部为提纯间。

实际建设：4N 工业镓生产区自西向东的主要建筑为：办公楼、精电厂房、压滤厂房、CDEF 吸附塔厂房、酸槽罐区、AB 吸附塔厂房、液碱储罐、除杂厂房。

7N 镓生产厂房南部自西向东的主要布局为原料储存间、烘箱间、预处理间和洗瓶间；中部自西向东的主要布局为成品暂存间、包装间、气瓶间；北部为提纯间。

项目生产车间内功能分区明确，人流、物流畅通，便于物料的存取、运输、加工等。

本项目 4N 镓回收综合利用工程嫁接于现有氧化铝生产线种分工序，种分工序位于厂区中南部，4N 区位于种分工段北侧，7N 区位于厂区东门南侧，4N 区有一条生产线，以种分工段母液为原料提取 4N 镓，产能 38 吨/年，建设投产时间约为 1989 年，已运行多年。7N 区利用原杂物仓库建设。本次工程的选址一方面对现有氧化铝生产线无任何影响，另一方面 4N 区靠近现有工程种分系统，物料输送距离较近，嫁接便利。7N 区以 4N 区产品 4N 镓为原料生产 7N 镓，桶装 4N 镓运输方便。

与环评阶段对比，项目平面布置未发生变动，项目平面布置图详见附图三。

3.2 建设内容

3.2.1 项目基本情况

建设项目名称：铝土矿伴生镓及后延材料项目

建设性质：扩建

投资情况：环评总投资金额 1375 万元，实际总投资金额 1123 万元（因项目分期建设，目前尚未购置二期的 4 台提纯设备）。

建设地点：郑州市上街区新安路街道洛宁路与厂前路交叉口中铝（郑州）铝业有限公司院内

3.2.2 项目建设内容

本项目实际建设内容详见下表 3-1。

表 3-1 工业镓 4N 生产区建设内容一览表

序号	工程类别	工程组成	环评建设内容	实际建设内容	对比情况
1	主体工程	4N 压滤厂房	1 栋，1 层，占地面积 1000m ² ，用于母液净化，主要布设过滤面积均为 450m ² 的 2 台板框压滤机、1 个母液槽、4 个净种母槽、2 个滤饼槽等生产设备。	1 栋，1 层，占地面积 1000m ² ，用于母液净化，主要布设过滤面积均为 450m ² 的 2 台板框压滤机、1 个母液槽、4 个净种母槽、2 个滤饼槽等生产设备。	一致
		4N 树脂吸附厂房	用于金属镓离子的吸附 厂房 1：1 层，占地面积 320m ² ，设置 CDEF4 个吸附塔； 厂房 2：1 层，占地面积 200m ² ，设置 AB2 个吸附塔。	用于金属镓离子的吸附 厂房 1：1 层，占地面积 320m ² ，设置 CDEF4 个吸附塔； 厂房 2：1 层，占地面积 200m ² ，设置 AB2 个吸附塔。	一致
		4N 酸解析脱附区	占地面积 350m ² ，设置浓硫酸储罐 1 座，稀酸储槽 4 座	占地面积 350m ² ，设置浓硫酸储罐 1 座，稀酸储槽 4 座	一致

		4N 除杂厂房	4层, 该工段用于含镓浆料的除杂, 建筑面积 700m ² , 该区域主要布置液碱储罐 1 座、1 台离心机、1 台镓泥溶解槽、2 台除杂槽、1 台滤液槽、1 台洗水槽、2 台板框压滤机等生产设备。	4层, 该工段用于含镓浆料的除杂, 建筑面积 700m ² , 该区域主要布置液碱储罐 1 座、1 台离心机、1 台镓泥溶解槽、2 台除杂槽、1 台滤液槽、1 台洗水槽、2 台板框压滤机等生产设备。	一致
		4N 精电厂房	1 座, 2 层, 建筑面积 1400m ² 一层设有精制室 1 间、灌装室 1 间、包装室 1 间、酸仓库 1 间, 精电室设有 2 台反应釜、1 个水洗池; 二层为电解室, 设有 2 个电解原液槽、1 个热水槽、1 个碱槽, 21 台电解槽等设备。	1 座, 2 层, 建筑面积 1400m ² 一层设有精制室 1 间、灌装室 1 间、包装室 1 间、酸仓库 1 间, 精电室设有 2 台反应釜、1 个水洗池; 二层为电解室, 设有 2 个电解原液槽、1 个热水槽、1 个碱槽, 21 台电解槽等设备。	一致
2	储运工程	硫酸储罐	5 座, 浓酸槽 1 座 69m ³ , 稀酸槽 4 座, 2 座 66m ³ , 1 座 185m ³ , 1 座 123m ³	5 座, 浓酸槽 1 座 69m ³ , 稀酸槽 4 座, 2 座 66m ³ , 1 座 185m ³ , 1 座 123m ³	一致
		液碱储罐	1 座, 94m ³	1 座, 94m ³	一致
		双氧水储罐	1 座, 60m ³	1 座, 60m ³	一致
		输送管道	母液输送管道, 约 2000m; 母液返液管道, 约 1500m; 进酸管道, 约 500m; 返酸管道, 约 500m; 进水管, 约 500m; 外排管道, 约 500m。	母液输送管道, 约 2000m; 母液返液管道, 约 1500m; 进酸管道, 约 500m; 返酸管道, 约 500m; 进水管, 约 500m; 外排管道, 约 500m。	一致
		成品库	占地面积 30m ² , 位于精电厂房 1 层, 用于存放包装后的成品 4N 金属镓	占地面积 30m ² , 位于精电厂房 1 层, 用于存放包装后的成品 4N 金属镓	一致
		化学品库	AR 浓硫酸、AR 硝酸储存于精电厂房 1 层酸仓库, 10m ² , 九水合硫化钠储存于除杂厂房 1 层, 10m ² 。	AR 浓硫酸、AR 硝酸储存于精电厂房 1 层酸仓库, 10m ² , 九水合硫化钠储存于除杂厂房 1 层, 10m ² 。	一致
3	辅助工程	办公楼	1 座, 3 层, 建筑面积 1320m ²	1 座, 3 层, 建筑面积 1320m ²	一致
		软水制备系统	配备一套软水制备系统 (一备一用), 采用离子树脂交换工艺制水	配备一套软水制备系统 (一备一用), 采用离子树脂交换工艺制水	一致
		制冷	成品库房及办公室使用空调, 产品冷冻采用冰柜, 生产制冷由 2 台制冷量为 1000kW 的冷水机组提供。(开一备一)	成品库房及办公室使用空调, 产品冷冻采用冰柜, 生产制冷由 2 台制冷量为 1000kW 的冷水机组提供。(开一备一)	一致
		控制室	压滤工段控制室位于压滤厂房一层, 6m ² , 主控楼为 4 层砖混结构, 建筑面积 692m ²	压滤工段控制室位于压滤厂房一层, 6m ² , 主控楼为 4 层砖混结构, 建筑面积 692m ²	一致
4	公用工程	供水	市政供水管网, 污水处理站回用水系统, 依托氧化铝厂供水系统。	市政供水管网。	一致
		排水	厂区实行雨污分流制。生产废水经处理后回用。	厂区实行雨污分流制。生产废水经处理后回用。	一致
		供热	由中铝现有热电厂供给	全厂供热均由热电厂供给	一致
		供电	依托氧化铝区现有供电管网系统供电	配电室 1 座, 均由热电厂供给	一致
5	环保工程	废气	配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区产生的硫酸雾废气, 引至一套碱液喷淋吸收	配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区产生的硫酸雾废气, 引至一套碱液喷淋吸收	一致

	塔(吸收剂为氢氧化钠)进行吸收处理,处理后经 15m 高的排气筒排放。	塔(吸收剂为氢氧化钠)进行吸收处理,处理后经 15m 高的排气筒排放。	
	精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾经集气罩收集后,引至一套碱液喷淋吸收塔处理,处理后经 15m 高排气筒排放。	精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾经集气罩收集后,引至一套碱液喷淋吸收塔(吸收剂为氢氧化钠)处理,处理后经 15m 高排气筒排放。	一致
	电解产生的氧气、氢气,每个电解槽上方设置有集气罩,将气体收集后经 15m 高排气筒排放	电解产生的氧气、氢气,每个电解槽上方设置有集气罩,将气体收集后经排气筒有组织排放	一致
	投料工序产生的粉尘经袋式除尘器处理后 15m 高排气筒排放	投料工序产生的粉尘经袋式除尘器处理后 15m 高排气筒排放	一致
废水	项目生产废水依托现有工程污水处理站处理,然后全部回用于生产,综合利用,不外排。	项目生产废水依托现有工程污水处理站处理,然后全部回用于生产,综合利用,不外排。	一致
噪声	减振、消声、隔声。	减振、消声、隔声。	一致
	石灰渣:离心沉淀除杂过程中产生的固体杂质,为一般固废,统一收集后暂存于石灰渣堆场,定期外售。	石灰渣:离心沉淀除杂过程中产生的固体杂质,为一般固废,统一收集后暂存于石灰渣堆场,定期外售。	一致
固废	除尘器收集的粉尘和废布袋:除尘器收集的粉尘回用于除杂工序;除尘器布袋需定期更换、外售。 污水处理站污泥:废水处理新增产生的污泥经压滤后,运至第五赤泥堆场妥善堆存。 废滤布:过滤产生的废滤布委托废旧物资回收再生公司处置。 废离子树脂(制软水):属于一般固体废物,由厂家进行定期更换,厂家带走。 危废有废吸附剂树脂、废机油、废油桶、含油抹布、含油手套、废试剂瓶等。废树脂产生后直接由有资质单位清运处置;其他危险废物依托现有的危险废物暂存间收集暂存,定期委托有资质单位处理。	除尘器收集的粉尘和废布袋:除尘器收集的粉尘回用于除杂工序;除尘器布袋需定期更换、外售。 污水处理站污泥:废水处理新增产生的污泥经压滤后,运至第五赤泥堆场妥善堆存。 废滤布:过滤产生的废滤布委托废旧物资回收再生公司处置。 废离子树脂(制软水):属于一般固体废物,由厂家进行定期更换,厂家带走。 危废有废吸附剂树脂、废机油、废油桶、含油抹布、含油手套、废试剂瓶等。废树脂产生后直接由有资质单位清运处置;其他危险废物依托厂区新建的危险废物暂存间收集暂存,定期委托有资质单位处理。	不一致,危险废物新建危废暂存间暂存
环境风险	通向厂区事故应急池的防渗管道(储罐区周围设置事故围堰,各车间内建防渗沟,地沟及围堰内设泵或管线与厂区新沉降系统西北侧现有 1 座容积 3000m ³ 事故应急池相连,可及时将废水导排至事故应急池); 罐区应设置围堰(防渗); 应急救援器材、监测仪器、及安全教育培训、事故应急演练、消防设备设施	4N 酸槽罐区 5 座(浓酸槽 1 座 69m ³ ,稀酸槽 4 座,2 座 66m ³ ,1 座 185m ³ ,1 座 123m ³),酸槽罐区设置围堰容积 185.9m ³ (26m*11m*0.65m),泄露硫酸可收集贮存于围堰内,且泄露物料可重新打入硫酸储罐内,作为原料重新进入生产中,同时 5 个硫酸储罐均存在互备流程,单台泄露时可经过倒料泵进行转移。生产车间内部导流沟及围堰可对泄露物料进行收集,收集后可经管道送至生产工艺对应储罐内或送至厂区内氧化铝生产系统,事故状态下泄露物料均可得到有效的收集、转移、利用,可满足应急需求。如出现重大事故,事故	一致

				废水可通过下水系统排至厂区现有3000m ³ 的事故池及工业污水处理站。厂区配备应急救援器材、监测仪器、消防设备设施等，定期开展安全教育培训、事故应急演练。	
--	--	--	--	---	--

表 3-2 工业镓 7N 生产区建设内容一览表

序号	工程类别	工程组成	环评建设内容	实际建设内容	对比情况	
1	主体工程	7N 提纯车间	1 座, 1 层, 厂房高度 10m, 占地面积 1144m ² , 设置原料处理室(烘箱熔融)、提纯室、预处理室、手套箱间、包装间等。	1 座, 1 层, 厂房高度 10m, 占地面积 1144m ² , 设置原料处理室(烘箱熔融)、提纯室、预处理室、手套箱间、包装间等。	一致	
			原料处理室	用于来料 4N 镓在烘箱内熔料, 区域面积 44m ² , 布置 3 套烘箱等。	用于来料 4N 镓在烘箱内熔料, 区域面积 44m ² , 布置 3 套烘箱等。	一致
			预处理室	用于酸洗预处理和生产所用器皿的除杂, 区域面积 26m ² , 布置 2 台预处理反应釜和 4 台硝酸槽。	用于酸洗预处理和生产所用器皿的除杂, 区域面积 26m ² , 布置 2 台预处理反应釜和 3 台硝酸槽。	硝酸槽减少一台
			提纯室	用于 7N 镓产品的生产, 区域面积 360m ² , 一期布置 6 套结晶提纯设备; 二期增加布置 4 套结晶提纯设备。	用于 7N 镓产品的生产, 区域面积 360m ² , 本次建设内容为一期布置 6 套结晶提纯设备;	一致
			包装室二	用于 7N 镓产品的分液包装, 区域面积 53m ² , 布置 1 台分液包装设备、2 台冷冻柜。	用于 7N 镓产品的分液包装, 区域面积 53m ² , 布置 1 台分液包装设备、2 台冷冻柜。	一致
			包装室一	用于产品的真空包装, 区域面积 65m ² , 布置 1 台真空包装设备。	用于产品的真空包装, 区域面积 65m ² , 布置 1 台真空包装设备。	一致
			洗瓶室	用于产品盒硝酸浸泡后的清洗, 区域面积 32m ² , 布置 2 台冲瓶吹干一体机。	用于产品盒硝酸浸泡后的清洗, 区域面积 32m ² , 布置 2 台冲瓶吹干一体机。	一致
2	储运工程	原料储存间	该区域用于产品所需原料(4N 镓等)储存, 区域面积 35m ² 。	该区域用于产品所需原料(4N 镓等)储存, 区域面积 35m ²	一致	
		成品暂存间	该区域用于产品储存, 区域面积 43m ² 。	该区域用于产品储存, 区域面积 43m ² 。	一致	
		化学品库	依托 4N 精电厂房 1 层酸仓库, 10m ² 。	依托 4N 精电厂房 1 层酸仓库, 10m ² 。	一致	
3	辅助工程	办公区	依托现有工程办公生活区	依托现有工程办公生活区	一致	
		化验室	位于办公楼 2 层, 建筑面积 50m ²	位于办公楼 2 层, 建筑面积 50m ²	一致	
		软水制备系统	配备一套软水制备系统(一备一用), 采用离子树脂交换工艺制水	配备一套软水制备系统(一备一用), 采用离子树脂交换工艺制水	一致	

序号	工程类别	工程组成	环评建设内容	实际建设内容	对比情况
		控制室	控制室为砖混结构，建筑面积100m ²	控制室为砖混结构，建筑面积100m ²	一致
		预留区域	该工段为未来氧化镓生产线预留区域，区域面积84m ² 。	已预留未来氧化镓生产线区域，区域面积84m ² 。	一致
		气瓶区	该区域用于储存包装时所需氮气气瓶，区域面积4m ² 。	该区域用于储存包装时所需氮气气瓶，区域面积4m ² 。	一致
4	公用工程	供水	市政供水管网，依托氧化铝厂供水系统。	市政供水管网，依托氧化铝厂供水系统。	一致
		排水	厂区实行雨污分流制。生产废水经处理后回用。	厂区实行雨污分流制。生产废水经处理后回用。	一致
		供电	配电室1座，均由热电厂供给	配电室1座，均由热电厂供给	一致
5	环保工程	废气	4N 镓来料酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的酸雾废气收集后，经1套碱液喷淋设施处理+15m高排气筒排放。	4N 镓来料酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的酸雾废气收集后，经1套碱液喷淋设施（吸收剂为氢氧化钠）处理+15m高排气筒排放。	一致
		废水	项目生产废水依托现有工程污水处理站处理，然后全部回用于生产，综合利用，不外排。	项目生产废水依托现有工程污水处理站处理，然后全部回用于生产，综合利用，不外排。	一致
		噪声	减振、消声、隔声。	减振、消声、隔声。	一致
		固废	废弃包装材料，集中收集，定点存放，定期外售进行综合利用。	废弃包装材料，集中收集，定点存放，定期外售进行综合利用。	一致
			废离子树脂（制软水）：属于一般固体废物，由厂家进行定期更换。	废离子树脂（制软水）：属于一般固体废物，由厂家进行定期更换。	一致

3.2.2 主要产品生产情况

表 3-3 项目一期产品产量及规格一览表

产品	环评一期设计规模	实际建设规模	对比情况
7N 镓	30t/a	30t/a	一致

3.2.3 生产设备

本项目实际主要设备、设施与环评对比情况详见下表 3-3。

表 3-4 4N 生产区实际主要设备、设施与环评对比情况一览表（涉密）

序号	设备类别	环评阶段			实际建设			对比情况
		设备名称	规格型号	数量	设备名称	规格型号	数量	
1	反应釜类	精制槽	K-100L	2	精制槽	K-100L	2	一致
2	容器类	净种母槽	φ 6.0×6 m	4	净种母槽	φ 6.0×6 m	4	一致
3		拜尔液储槽	φ 6.0×12m	1	拜尔液储槽	φ 6.0×12m	1	一致
4		滤饼槽	Φ 3.0×3m	2	滤饼槽	Φ 3.0×3m	2	一致
5		脱附剂储槽	φ 3.8×5.8 m	2	脱附剂储槽	φ 3.8×5.8 m	2	一致
6		稀硫酸储槽	φ 5.8×7.0 m	1	稀硫酸储槽	φ 5.8×7.0 m	1	一致
7		稀碱液储槽	φ 3.8×6.4 m	1	稀碱液储槽	φ 3.8×6.4 m	1	一致
8		脱附液槽	φ 4.8×6.8 m	1	脱附液槽	φ 4.8×6.8 m	1	一致
9		废液槽	φ 3.2×2.8 m	1	废液槽	φ 3.2×2.8 m	1	一致
1		脱附液中和槽	φ 4.8×5.9 m	1	脱附液中和槽	φ 4.8×5.9 m	1	一致
2		浆化槽	φ 2.0×1.3 m	1	浆化槽	φ 2.0×1.3 m	1	一致
3		絮凝剂制备槽	φ 1.3×1.6 m	1	絮凝剂制备槽	φ 1.3×1.6 m	1	一致

4		镓泥溶解槽	φ 1.6×2.2 m	1	镓泥溶解槽	φ 1.6×2.2 m	1	一致	
5		98%硫酸槽	φ 3.8×6.1 m	1	98%硫酸槽	φ 3.8×6.1 m	1	一致	
6		48%碱液槽	φ 4.8×5.2 m	1	48%碱液槽	φ 4.8×5.2 m	1	一致	
7		冷媒储槽	φ 3.8×7.0 m	1	冷媒储槽	φ 3.8×7.0 m	1	一致	
8		软水槽	φ 4.8×6.4 m	1	软水槽	φ 4.8×6.4 m	1	一致	
9		生产水槽	φ 3.8×5.4 m	1	生产水槽	φ 3.8×5.4 m	1	一致	
10		拜尔液返回储槽	φ 5.8×7.4 m	1	拜尔液返回储槽	φ 5.8×7.4 m	1	一致	
11		除钒渣槽	φ 1.5×2.2 m	1	除钒渣槽	φ 1.5×2.2 m	1	一致	
12		除重金属溶液槽	φ 1.5×1.6 m	1	除重金属溶液槽	φ 1.5×1.6 m	1	一致	
13		电解原液槽	φ 1.6×1.9 m	1	电解原液槽	φ 1.6×1.9 m	1	一致	
14		洗水槽	φ 1.3×1.3 m	1	洗水槽	φ 1.3×1.3 m	1	一致	
15		双氧水储槽	φ 1.4×2.4 m	1	双氧水储槽	φ 1.4×2.4 m	1	一致	
16		热水槽	φ 3.0×3.0 m	1	热水槽	φ 3.0×3.0 m	1	一致	
17		换热器	母液板式换热器	120m ²	3	母液板式换热器	120m ²	3	一致
18			脱附剂板式换热器	BR02	2	脱附剂板式换热器	BR02	2	一致
19			中和液板式换热器	BR05	2	中和液板式换热器	BR05	2	一致
20	机泵类	母液泵	H=67m, Q=250m ³ /h	4	母液泵	H=67m, Q=250m ³ /h	4	一致	
21		螺杆式冷水机组	YSEAEAS45CKES	2	螺杆式冷水机组	制冷量 1090kW, 功率 293kW	1	按环评以新带老完成整改	
					螺杆式冷水机组	YSEAEAS45CKES	1	一致	
22		板框压滤机	XXAZ450/2000	2	板框压滤机	XXAZ450/2000	2	一致	
23		快开式压滤机	GKY600 (过滤面积 10m ²)	1	快开式压滤机	GKY600 (过滤面积 10m ²)	1	一致	
24	快开式压滤机	GKY600 (过滤面积 20m ²)	1	快开式压滤机	XAZGFQ50/800-UK (过滤面积 50m ²)	1	按环评以新带老完成整改		

25	冷却塔	GFNGP-700	2	冷却塔	GFNGP-700	2	一致
26	净种母泵	HT125-80-200-IV	2	净种母泵	HT125-80-200-IV	2	一致
27	脱附剂喂料泵	SES150-125-250	1	脱附剂喂料泵	SES150-125-250	1	一致
28	脱附剂循环泵	SES80-50-250	1	脱附剂循环泵	SES80-50-250	1	一致
29	稀硫酸喂料泵	SES125-100-400	1	稀硫酸喂料泵	SES125-100-400	1	一致
30	稀硫酸循环泵	SES125-100-250	1	稀硫酸循环泵	SES125-100-250	1	一致
31	稀碱液喂料泵	IJ150-125-400A-IV	1	稀碱液喂料泵	IJ150-125-400A-IV	1	一致
32	稀碱液循环泵	IJ100-65-250	1	稀碱液循环泵	IJ100-65-250	1	一致
33	脱附液输送泵	IJ125-100-250D-IV	1	脱附液输送泵	IJ125-100-250D-IV	1	一致
34	废液输送泵	SSP80-50-200	1	废液输送泵	SSP80-50-200	1	一致
35	废液泵	SP80-50-315	1	废液泵	SP80-50-315	1	一致
36	立式母液暂存槽泵	50LQBL3	2	立式母液暂存槽泵	50LQBL3	2	一致
37	镓渣浆液泵	HT50-32-160A-IV	1	镓渣浆液泵	HT50-32-160A-IV	1	一致
38	絮凝剂喂料泵	EH63-V-W102	1	絮凝剂喂料泵	EH63-V-W102	1	一致
39	98%硫酸泵	IJ50-32-250D-IV	1	98%硫酸泵	IJ50-32-250D-IV	1	一致
1	接酸泵	IJ50-32-160	1	接酸泵	IJ50-32-160	1	一致
2	48%碱液泵	HT50-32-250-IV	1	48%碱液泵	HT50-32-250-IV	1	一致
3	接碱泵	IJ50-32-160	1	接碱泵	IJ50-32-160	1	一致
4	冷媒送料泵	ES125-100-200	2	冷媒送料泵	ES125-100-200	2	一致
5	软水送料泵	ES125-100-200	2	软水送料泵	ES125-100-200	2	一致
6	生产水送料泵	ES100-65-250	1	生产水送料泵	ES100-65-250	1	一致
7	母液返料泵	HT50-32-160A-IV	2	母液返料泵	HT50-32-160A-IV	2	一致
1	冷却塔水循环泵	ES150-125-250	1	冷却塔水循环泵	ES150-125-250	1	一致
2	冷却塔水循环泵	ES200-150-250	2	冷却塔水循环泵	ES200-150-250	2	一致

3		钒渣浆液泵	HT50-32-260-IV	1	钒渣浆液泵	HT50-32-260-IV	1	一致
4		除重金属喂料泵	HT50-32-200D	1	除重金属喂料泵	HT50-32-200D	1	一致
5		电解原液输送泵	IJ65-40-250D-IV	1	电解原液输送泵	IJ65-40-250D-IV	1	一致
6		热水泵	ES65-50-125	1	热水泵	ES65-50-125	1	一致
7		吸附塔	/	6套	吸附塔	/	6套	一致
8		电解原液槽(高位)	Φ2×3m	2	电解原液槽(高位)	Φ2×3m	2	一致
9		热水槽(高位)	Φ2×3m	1	热水槽(高位)	Φ2×3m	1	一致
10		碱槽(高位)	Φ2×3m	1	碱槽(高位)	Φ2×3m	1	一致
11		电解槽	2×1×0.6m	21	电解槽	2×1×0.6m	21	一致
12		风机	4-72 NO12C	2	风机	4-72 NO12C	2	一致
13		通风机	4-72(右 90)	1	通风机	4-72(右 90)	1	一致
14		有机玻璃充氮箱	1×0.5×0.6m	1	有机玻璃充氮箱	1×0.5×0.6m	1	一致
15	其他	空压机	75kW	3	空压机	75kW	3	一致
16		风机	/	3	风机	/	3	一致
17		膜分离浊液泵	Q=50m ³ /h, H=20m, N=11kW	2	膜分离浊液泵	Q=50m ³ /h, H=20m, N=11kW	2	一致
18		离子交换废液泵	Q=50m ³ /h, H=20m, N=11kW	1	离子交换废液泵	Q=50m ³ /h, H=20m, N=11kW	1	一致
19		渣泥泵	Q=30m ³ /h, H=80m, N=15kW	1	渣泥泵	Q=30m ³ /h, H=80m, N=15kW	1	一致
20		滤液泵	Q=30m ³ /h, H=10m, N=7.5kW	1	滤液泵	Q=30m ³ /h, H=10m, N=7.5kW	1	一致
21		滤饼泵	Q=30m ³ /h, H=20m, N=15kW	1	滤饼泵	Q=30m ³ /h, H=20m, N=15kW	1	一致
22		污水泵	Q=30m ³ /h, H=20m, N=7.5kW	1	污水泵	Q=30m ³ /h, H=20m, N=7.5kW	1	一致
23		板式换热器	150m ²	1	板式换热器	150m ²	1	一致

表 3-5 7N 生产区一期实际主要设备、设施与环评对比情况一览表（涉密）

序号	环评阶段			实际建设			对比情况
	设备名称	规格型号	数量	设备名称	规格型号	数量	

1	烘箱	800×800×1800mm	3	烘箱	800×800×1800mm	3	一致		
2	酸洗预处理反应釜	Φ100×2170mm	2	酸洗预处理反应釜	Φ100×2170mm	2	一致		
3	提纯设备	主体	1820×1600×2300mm	6	提纯设备	主体	1820×1600×2300mm	6	一致
4		控制柜	1250×750×1200mm	2		控制柜	1250×750×1200mm	2	一致
5		出料槽（含泵、管路加热）	1600×1600×1500mm	2		出料槽（含泵、管路加热）	1600×1600×1500mm	2	一致
6	可升降移动式恒温料箱	50×1400×1500mm	3	可升降移动式恒温料箱	50×1400×1500mm	3	一致		
7	氮气包装箱	1800×830×1120mm	1	氮气包装箱	1800×830×1120mm	1	一致		
8	冷冻柜	1220×760×1980mm	2	冷冻柜	1220×760×1980mm	2	一致		
9	包装机	1800×830×1120mm	1	包装机	1800×830×1120mm	1	一致		
1	硝酸槽	2200×420×650mm	4	硝酸槽	2200×420×650mm	3	数量减少 1 台		
2	热水槽	1050×550×1200mm	3	热水槽	1050×550×1200mm	3	一致		
3	冷水机组	3000×2000×2000mm	1	冷水机组	3000×2000×2000mm	1	一致		
4	纯水制备设备	4m ³	1	纯水制备设备	4m ³	1	一致		
5	自动灌装冷冻机	/	1	自动灌装冷冻机	/	1	一致		
6	冲瓶吹干一体机	/	2	冲瓶吹干一体机	/	2	一致		
7	空气净化系统	/	1	空气净化系统	/	1	一致		
8	烧杯	2500ml	5	烧杯	2500ml	5	一致		
9	小白桶	25L	12	小白桶	25L	12	一致		
10	实验设备（ICP—MS）	DRC II	2	实验设备（ICP—MS）	DRC II	2	一致		

设备变动情况及变动原因：

①4N 生产线 1 台螺杆式冷水机组及一台板框压滤机更换：根据环评要求进行更新改造。

②7N 镓生产线硝酸槽减少 1 台：根据平面布置合理性进行数量调整，减少一台硝酸槽，可满足生产需要。

项目变动设备均不会引起产能变化，不会引起污染物的增加，对比《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）可知，项目设备变动不属于重大变动，直接纳入环保验收中。

3.3 主要原辅材料及燃料

本项目主要原辅材料及能源消耗情况详见下表 3-4。

表 3-6 项目 4N 区主要原辅材料及能源消耗情况一览表

序号	名称	环评设计消耗量	实际消耗量	对比情况
1	铝酸钠精液	230.04 万 t/a	230.04 万 t/a	无变化
2	螯合树脂	540t/a	540t/a	无变化
3	浓硫酸(98%)	5878.8m ³ /a	2608.70m ³ /a	根据实际生产需要，配酸浓度降低，所用浓硫酸量减少
4	液碱	1983.385t/a（48%）	2250t/at/a（32%）	目前使用的部分液碱浓度由 48%改为 32%，碱当量略有减少
5	氧化钙	53.25t/a	53.25t/a	无变化
6	九水硫化钠	13.31t/a	13.31t/a	无变化
7	双氧水	319.5t/a	319.5t/a	无变化
8	絮凝剂	284t/a	284t/a	无变化
9	AR 浓硫酸	6.0465t/a	6.0465t/a	无变化
10	滤布	108 套	108 套	无变化
11	软水盐 (NaCl)	144t/a	144t/a	无变化

表 3-7 项目 7N 区一期主要原辅材料及能源消耗情况一览表

序号	名称	环评设计消耗量	实际消耗量	对比情况
1	4N 镓	30.003t/a	30.003t/a	无变化
2	硫酸（AR）	1.074t/a	0.30t/a	配酸浓度下调
3	硝酸（AR）	0.168t/a	0.10t/a	硝酸槽减少一台，硝酸用量减少
4	氮气	3600kg	3600kg	无变化
5	氮氢混合气	36kg	36kg	无变化

与环评阶段对比，因项目实际生产过程部分添加剂添加量调整及配酸浓度变化、液碱使用浓度变化导致部分辅料消耗情况发生变化，但生产流程及产品产量未发生变化。

3.4 水源及水平衡

3.4.1 水源

本项目不新增劳动定员，由厂区现有职工调配，项目用水主要为生产用水（饱和树脂水洗工段、树脂转型冲洗用水、酸中和配酸用水、滤饼槽冲刷用水、洗涤分离用水、电解补充水、极板擦拭、初次水洗用水、酸煮后水洗用水、配酸用水、冲洗用水、结晶提纯固相、产品水洗出料工段、配硝酸用水、产品盒等设备纯水清洗用水）、循环冷却补充水、实验室用水、车间地面清洁用水、碱液喷淋塔用水。产生的废水依托企业现有污水处理站处理后全部回用于厂区内各生产工序。

企业现有污水处理站处理规模为 28000m³/d，根据统计，现有工程废水产生量为 6000-8000m³/d，污水处理站处理能力余量充足。

与环评阶段对比，项目用水环节、排水去向未发生变动。

3.4.2 水平衡

(1) 生产用水

1、生产工艺废水

根据各工艺工程分析，本项目生产工艺用水情况见下表。

表 3-8 本项目生产工艺用水一览表

序号	生产工艺名称	用水环节	用水量(m ³ /a)	用水量(m ³ /d)	备注
1	水洗	饱和树脂水洗工段	87756	247.2	生产水
			87756	247.2	制备软水
2	树脂转型	树脂转型冲洗用水	29252	82.4	制备软水
			102382	288.4	生产水
3	酸中和	配酸用水	3655	10.296	制备软水
4	滤饼槽	滤饼槽冲刷用水	2130	6	生产水
5	洗涤分离	洗涤分离用水	8875	25	生产水
6	电解	电解补充水	10650	30	自来水
7	电解极板	极板擦拭	40.825	0.115	自来水
8	初次水洗	初次水洗用水	1420	4	自来水

9	酸煮后水洗	酸煮后水洗用水	710	2	自来水
10	酸洗预处理	配酸用水	250	0.7042	制备软水
11	酸洗后冲洗	冲洗用水	500	1.4085	制备软水
12	7N 水洗出料	结晶提纯固相、产品水洗出料工段	620	1.7465	制备软水
13	硝酸浸泡	配硝酸	0.21	0.0006	制备软水
14	7N 纯水清洗	产品盒等设备纯水清洗用水	3500	9.8592	制备软水
合计			339497.035	956.33	/

本项目生产水为中铝公司工业污水处理站和郑州市上街污水处理厂处理后回用中水。根据建设单位提供资料可知，与环评阶段相比，验收阶段 4N 镓生产线饱和树脂水洗工段、树脂转型冲洗用水及酸中和配酸用水工段由于用水周期增加，实际生产用水消耗量略大于环评阶段设计消耗量，7N 镓产品盒浸泡工序硝酸槽数量减少一台，配酸用水减少，本项目验收阶段生产用水合计为 339497.035m³/a（956.33m³/d）。

（2）循环冷却补充水

环评阶段：4N 镓生产区共设计 2 套循环系统，年运行 8520h，循环冷却补充水量为 51120m³/a，采用生产水。7N 镓生产区设计 1 套循环系统，年运行 8520h，循环冷却补充水量为 170.4m³/a，采用自来水。

验收阶段：循环系统数量、循环水量、运行时间未发生变化，循环水补充量总计为 51290.4m³/a（144.48/d）。

（3）实验室用水

环评阶段：7N 镓生产线试剂配制及器材洗刷需要用软水，实验室用水量为 6.6m³/a，采用制备软水。

验收阶段：7N 镓生产线试剂配制及器材洗刷需要用软水，实验室用水量为 6.6m³/a（0.0186m³/d），采用制备软水。

（4）车间地面清洁用水

环评阶段：车间地面清洁用水量为 457.34m³/a，采用自来水。

验收阶段：经核实，车间地面清洁方式未发生改变，车间地面清洁用水量为 457.34m³/a（1.2883m³/d），采用自来水。

(5) 碱液喷淋塔用水

环评阶段：本项目设置三套碱液喷淋塔处理酸性废气，每套喷淋塔措施配套建设1套循环水系统，这部分水循环使用，由于蒸发耗散作用，会有一定量的损耗，定期添加喷淋液。每套喷淋水循环量为 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，损耗水量按循环量的1%计，则每套补充水量为 $340.8\text{m}^3/\text{a}$ ，3套补充水量为 $1022.4\text{m}^3/\text{a}$ ；3套碱喷淋设施年更换喷淋液的量约为 $432\text{m}^3/\text{a}$ ，这部分废水全部进入厂区现有污水处理站处理，然后回用于氧化铝生产线。则碱喷淋塔系统总用水量为 $1454.4\text{m}^3/\text{a}$ （ $4.0969\text{m}^3/\text{d}$ ）。

验收阶段：4N镓车间酸槽废气碱喷淋塔额定风量为 $3600\text{m}^3/\text{h}$ ，喷淋水循环量为 $7.2\text{m}^3/\text{h}$ ；4N镓车间精制及极板擦拭工序废气碱喷淋塔额定风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，喷淋水循环量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ；7N酸洗预处理及硝酸槽废气碱喷淋塔额定风量为 $36000\text{m}^3/\text{h}$ ，验收监测期间，实际风量约为 $5000-7000\text{m}^3/\text{h}$ ，喷淋水循环量为 $14\text{m}^3/\text{h}$ ；损耗量为1%，则3套碱喷淋设备补充水量为 $7.488\text{m}^3/\text{d}$ ， $2658.24\text{m}^3/\text{a}$ ；碱液定期更换，1月一次，单次更换量为酸槽废气喷淋塔 1.5m^3 ，精制及极板擦拭喷淋塔 1.8m^3 ，酸洗预处理及硝酸槽废气碱喷淋塔 5m^3 ；3套碱喷淋设施年更换喷淋液的量约为 $99.6\text{m}^3/\text{a}$ ；喷淋塔系统总用水量为 $2757.84\text{m}^3/\text{a}$ （ $7.7686\text{m}^3/\text{d}$ ）。

与环评阶段对比，实际生产用水消耗量及碱喷淋塔用水量略大于环评阶段设计消耗量，其他用水情况未发生变化；项目废水去向未发生变动。

本项目环评阶段水平衡及验收阶段水平衡图详见图 3-1、3-2。

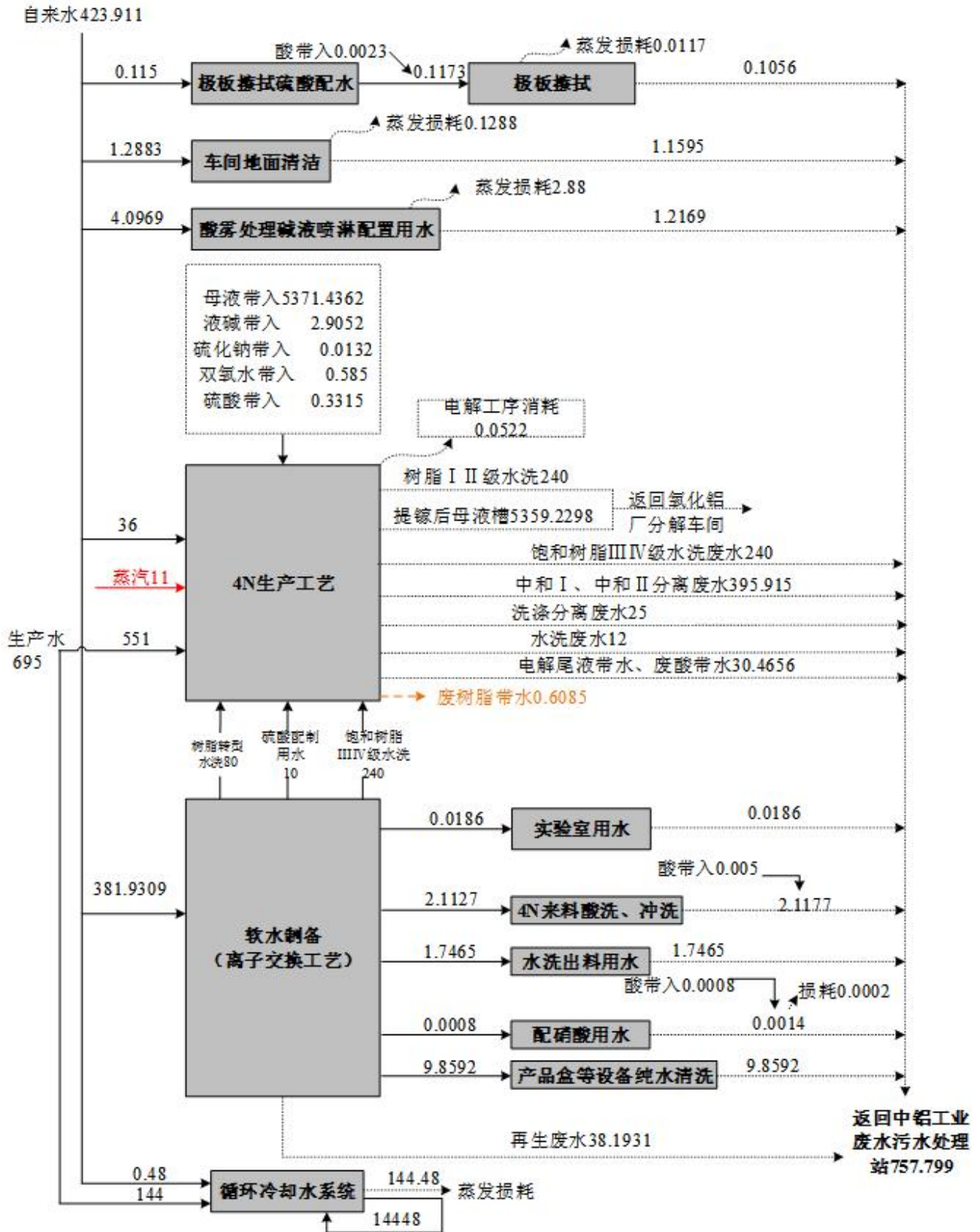


图 3-1 环评阶段项目水平衡

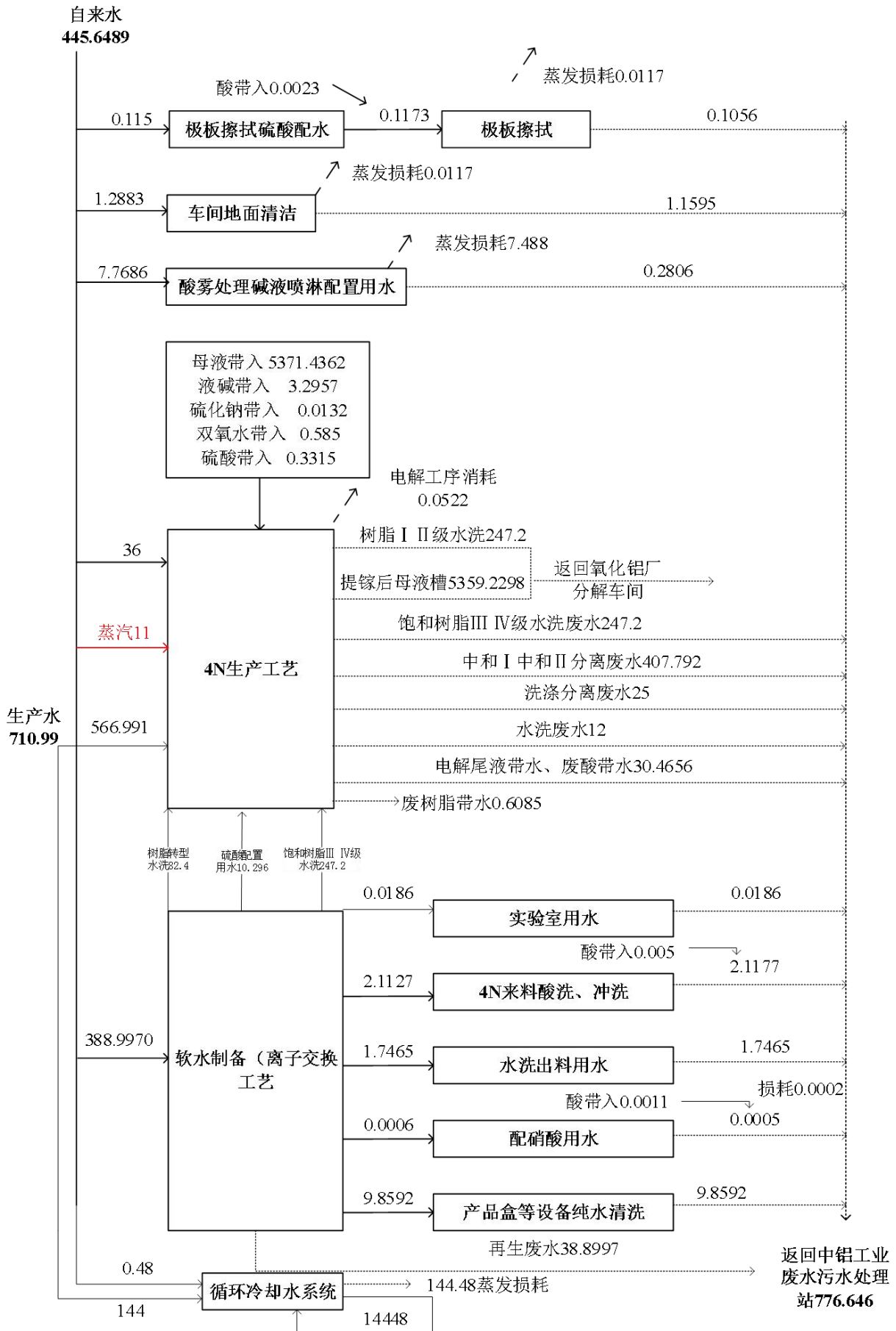


图 3-2 验收阶段项目水平衡图

3.5 生产工艺

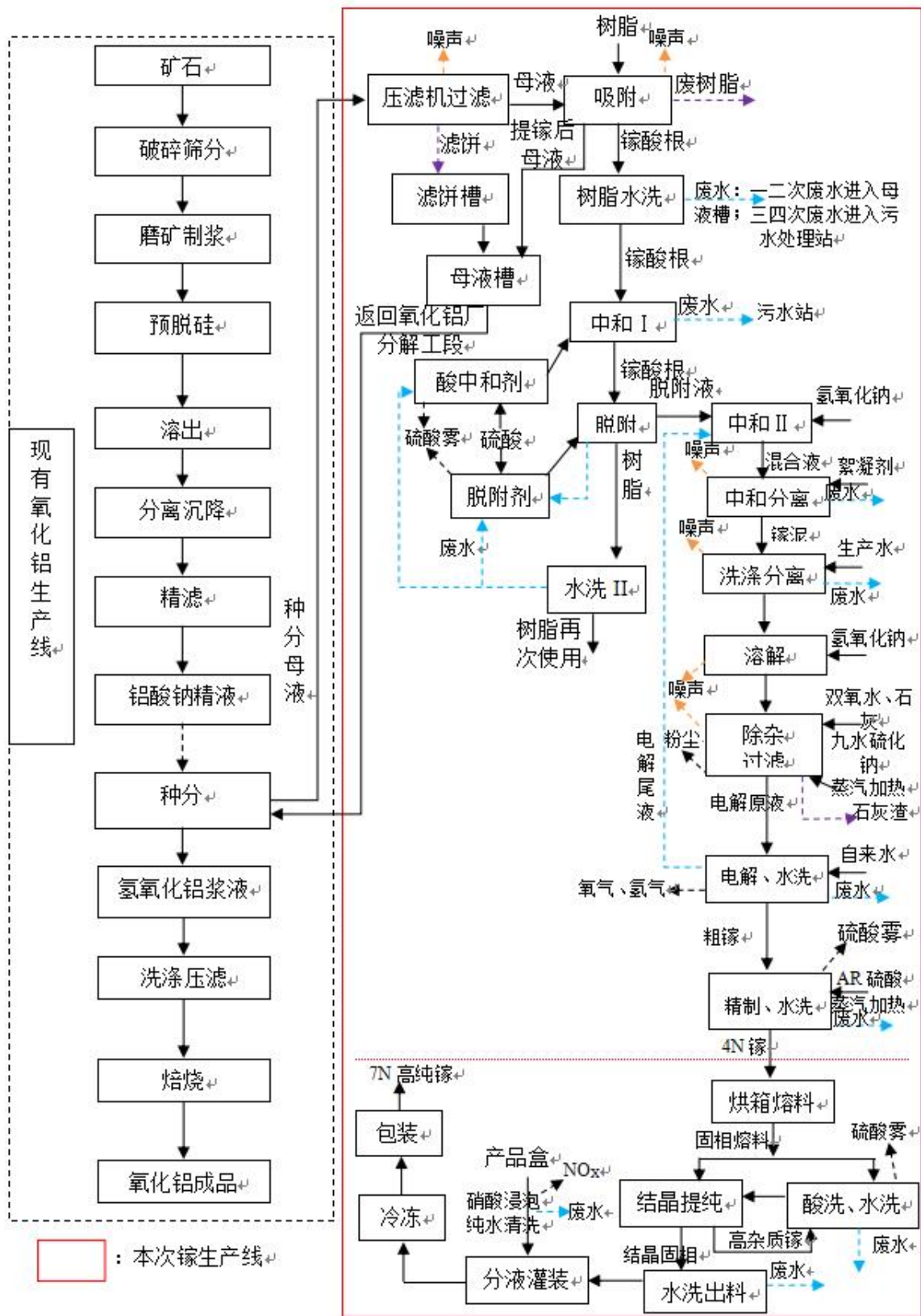


图 3-2 本项目工艺流程示意图

工艺简述:

本项目原料为郑州铝业氧化铝厂区所来种分母液。种分母液浓度为 200mg/L，使用量为 200m³/h。本项目采用树脂吸附酸法解析工艺，该工艺包括：含镓的拜耳法种分母液进入树脂吸附塔，经过吸附、脱附流程后，镓富集液经过沉淀分离、除杂形成电解原液，电解精制、结晶提纯后得到成品。

1、原料准备阶段

项目生产原料来自氧化铝厂分解工段溢流槽提供的种分母液。种分母液从种分车间溢流槽的料孔通过泵和输送管道输送至本项目厂区内的种分母液槽，种分母液经过种分母液槽泵入压滤机进行压滤，经过压滤后的种分母液进入净母槽，压滤出的滤饼进入滤饼槽。滤饼槽内的滤饼加入水进行溶解。

压滤后的种分母液经泵输送至吸附塔进行吸附，吸附时使用镓螯合树脂对镓离子进行吸附，吸附后的母液返回母液槽（母液返回槽），滤饼槽中的滤饼（加入水后的滤饼）泵入母液槽（母液返回槽），经泵通过输送管道返回氧化铝厂进入分解工段，进行后续生产。

2、树脂吸附阶段

压滤后的种分母液经泵输送至吸附塔对镓离子进行吸附，吸附后的母液返回母液槽（母液返回槽），滤饼槽中的滤饼（加入水后的滤饼）泵入母液槽（母液返回槽），经泵通过输送管道返回氧化铝厂进入分解工段，进行后续生产。

吸附原理：通过使拜耳法种分母液与吸镓螯合树脂充分接触，依据扩散机理和流体动力学原理，镓离子与树脂特征活性基团形成稳定螯合物而富集于树脂骨架上，使种分母液中的镓进入到树脂的微孔道结构中被树脂所吸附。该阶段将采用特殊的工艺、设备，从而提高树脂吸附效率，增大树脂的吸附饱和度，提高树脂效率以及母液使用效率；吸附柱装有特殊设计的固液分离装置，可以有效分离树脂和母液，且可以顺利排出在吸附过程中母液带入的沉淀，母液通过性优异，降低了体系对母液浮游物的要求。

3、水洗工段

树脂吸附完成后，树脂表面及孔道内、树脂间隙中都残留有大量母液，为了减少树脂表面及孔道内、树脂间隙中残留的碱性母液及其他杂质对酸性脱附阶段造成影响，所以需要进行水洗，水洗分为四次进行，其中树脂 I II 级水洗使用生产水（中铝公司工业污水处理站回用水），III、IV 级水洗使用软水。I II 级水洗废水通过收集后统一进入母液槽一起返回氧化铝厂分解工段，不外排，III、IV 级水洗废水收集后送至工业污水处理站处理后回用。

4、酸性脱附阶段

树脂水洗结束后以稀硫酸溶液为介质对树脂进行中和（酸解析），使其与吸附并洗涤后的树脂充分接触，中和后使用脱附剂将吸附在树脂上的镓脱附下来，进入脱附液中。洗脱率为 90% 左右。

脱附的原理：在强酸性溶液中，树脂聚合链上的活性基多以正电性离子形式存在，与 Ga^{3+} 产生静电排斥作用，降低了螯合稳定性，故吸附在树脂上的 Ga^{3+} 能够在酸性环境下重新脱附至溶液中。

中和剂的配制：本项目中和剂采用 98% 的工业级浓硫酸进行稀释配置，酸配工序在酸中和剂槽内自动计量进行。配制过程中使用软水和水洗 II 产生的废水。软水通过软水泵泵入酸中和剂槽，然后将计量后的 98% 浓硫酸通过浓酸泵泵入酸中和剂槽内进行稀释处理。

脱附剂的配制：本项目脱附剂采用 98% 的工业级浓硫酸进行稀释配置，酸配工序在脱附剂槽内自动计量进行。配制过程中使用脱附混合液和水洗 II 产生的废水。用水通过水泵泵入脱附剂槽，然后将计量后的 98% 浓硫酸通过浓酸泵泵入脱附剂槽内进行稀释处理。

5、中和、除杂阶段

脱附完成后收集的脱附液通过管道输送至脱附液槽，收集的脱附液通过泵打入中和槽，然后加入液碱进行中和，氢氧根会和镓离子结合，生成氢氧化镓，继续加入液碱使溶液呈中性，氢氧化镓在水中的溶解度极小，添加有机絮凝剂后可以使得氢氧化镓沉淀到容器下部，使用离心机将氢氧化镓分离出来。

上述分离出来的氢氧化镓先经过生产水洗涤冲洗可溶性杂质，然后往里面添加液碱，利用氢氧化镓溶于浓碱的原理，将镓离子从镓泥（固体）中转移至液相中，然后进行除杂，除杂分两个步骤进行，第一次除杂首先加入双氧水，去除镓泥中残留的有机絮凝剂；然后加入生石灰（CaO），去除钒元素。除杂温度保持在 100℃，目的是加快反应效率，除杂效果更好。第二次除杂时加入九水硫化钠去除重金属，如铁、铜、汞、锌等金属杂质，提高镓的纯度，为后续的电解做准备。

经过上述两次除杂后获得电解原液。

6、电解阶段

通过电解原液的电解，得到粗镓。

电解槽阴阳极板均采用不锈钢 316L，在阴极上析出金属镓和氢气，由于金属镓的熔点低，所以在阴极析出的镓是以液态存在的，在阳极上析出氧气。电解过程中产生的少量氢气、氧气采用集气罩收集，机械通风的方式，使产生的少量氢气不形成积聚，为防止氢气聚集屋顶，设有 2 套排风系统，开一备一。

电解后产生的电解尾液，主要成分为氢氧化钠，回用作为中和 II 氢氧化钠补充溶液以及与酸煮废酸中和，不外排。

电解极板每天需用抹布沾 AR 硫酸擦拭，去除电解过程中副反应析出的杂质。擦拭过程中会挥发出少量硫酸雾，剩余稀硫酸经稀释后排放。

电解后，需要用自来水、除杂工序蒸汽冷凝水对电解出来的粗镓进行冲洗，洗去浮渣、泡沫等杂质。

（7）精制阶段

该阶段是对电解出来的粗镓进行进一步的精制提纯处理，采用酸工艺精制技术。粗镓经过精制（酸煮）后得到 99.99%的成品镓（4N）。精制后的镓用自来水冲洗，进一步洗去溶于水的杂质。

镓因为表面覆有一层薄的氧化膜，在常温空气中稳定。镓的熔点低，沸点高，是液态范围最大的金属。4N 镓包装方式为：放置于塑料瓶中并加塑料薄膜抽真空包装暂

存，4N 金属镓在室温低于 25℃的成品库内进行储存，等待运输至 7N 镓生产区生产 7N 镓。

8、烘箱熔料

利用 4N 生产线生产的 4N 金属镓放入烘箱与过程料一起熔化，融化温度为 60℃，融化时间约为 2h。融化后的镓放入恒温烘箱中恒温，恒温温度为 35℃，恒温时间约为 3h，恒温的目的是使液体镓表面及内部温度稳定。

9、酸洗预处理

原料 4N 镓提纯前先利用痕量元素监测仪对每批次原料中组分抽样进行检测，主要检测 Al、Zn、Pb、Fe、Cu 的含量，根据检测结果中各组分含量的不同，分别采取不同的处理工艺。经检测原料中 Al、Zn、Pb、Fe、Cu 任意一种原料含量大于 100ppm 时，该部分原料采用酸洗+结晶的工艺提纯。如果原料中各元素含量均小于 100ppm，则原料直接采用结晶工艺提纯。经过结晶提纯后，杂质富集到高杂质镓中，高杂质镓再返回到酸洗工序处理。

酸洗预处理的主要目的是降低结晶过程中较难去除的 Al、Zn、Pb、Fe、Cu 等杂质，便于后期结晶提纯。生产关键在于温度控制和搅拌强度控制。确保镓原料处于良好的熔化状态下，用 98%的浓硫酸和纯水，按照一定的比例配制酸溶液，先后加入镓原料和酸溶液，加热至 40℃酸洗 180 分钟，实现去除大部分碱性金属、氧化膜，降低铁、锌杂质含量的目标。酸洗预处理目标：金属镓残余杂质元素含量小于 100ppm。

酸洗工艺在酸洗预处理反应釜内完成，酸洗完成后，把酸通过洗镓槽倒入废酸池内，镓倒入清洗池中。向清洗池中加入纯水冲洗镓，洗至使用 pH 试纸检测水为中性为止。把清洗好的镓倒入干净的小白桶内，盖好桶盖，做好标识，放在指定的位置，进入下一工序。

10、结晶提纯

结晶提纯是通过液态金属镓部分凝固，利用杂质元素在凝固过程中的再分配，使杂质在液态镓和固态镓中分布不同而得到较纯的金属镓，达到提纯的目的。在结晶提纯过程中需要一个稳定的冷热温度场，使液态金属镓能够在液态和固态之间进行转换，

以期达到在状态转变过程中杂质元素的重新分布，实现金属镓的提纯。控制冷热场转换的速度，从而控制结晶速度和结晶率，能够有效提高结晶提纯的纯度。结晶提纯是物理反应。该工序的冷热温度场通过电加热和冷水机组实现。

11、水洗出料、分液灌装、冷冻、包装

结晶提纯固相经水洗出料到储料罐内，在手套箱内进行分液灌装，分液灌装后产品放入冰柜内冷冻成型，金属镓在 37℃ 以上以液态形式存在，为了方便包装，在包装前需要在冷冻柜中进行冷冻，使得金属镓凝固，然后通过真空包装机采用双层 PE 复合袋抽真空包装，包装规格为 1kg/袋。塑料袋外再采用塑料桶外包装，防止挤压，即为成品，进行售卖。

12、软水制备

本项目使用的软水采用离子树脂交换法。由于水的硬度主要由钙、镁形成，故一般采用阳离子交换树脂（软水器），将水中的钙离子、镁离子（形成水垢的主要成分）置换出来，随着树脂内钙离子、镁离子的增加，树脂去除钙离子、镁离子的效能就逐渐降低。因此，当树脂吸收一定量的钙镁离子后，就必须进行再生，再生过程就是用盐箱中的软水盐（NaCl）冲洗树脂层，把树脂上的硬度离子再置换出来，随再生废液排出罐外，树脂就又恢复了软化交换功能。

13、产品盒清洗

项目产品包装用到产品盒需在硝酸槽内采用硝酸浸泡、纯水清洗。加入稀硝酸（硝酸配置时按质量比 1:1 的比例加入 67%硝酸、新水），硝酸高位槽，配置硝酸时，打开硝酸高位槽的阀门，加入硝酸和纯水，通过高位槽计量器控制加入的量。

配制一次硝酸可使用半年，每年配制两次。

3.6 项目变动情况

根据《河南省生态环境厅办公室关于规范涉变动污染影响类项目环评与排污许可管理的通知》（豫环办〔2023〕4号）等相关文件要求可知，建设项目的环境影响报告书（表）经批准后、通过竣工环境保护验收前，项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生变动的，建设单位应当依据已发布

的行业建设项目重大变动清单或环办环评函〔2020〕688号文件，判定是否属于重大变动。对于经判定属于重大变动的，建设单位应当依法重新报批环境影响评价文件，取得批复后纳入排污许可和竣工环境保护验收管理；经判定不属于重大变动的，可直接纳入排污许可和竣工环境保护验收管理。

根据现场调查及建设单位提供的资料，项目实际建设与《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》对比情况详见下表 3-9。

表 3-9 项目实际建设与《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》对比情况一览表

《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》		环评及批复	实际建设	变动情况及变动原因	是否属于重大变动
性质	1.建设项目开发、使用功能发生变化的。	扩建生产类项目，一期年产 7N 镓 30t，二期年产 7N 镓 20t。	扩建生产类项目，本次建设一期年产 7N 镓 30t。	分期建设，未发生变动。	否
规模	2.生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。	年产 7N 镓 30t。	年产 7N 镓 30t。	未发生变动。	否
	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。	项目生产过程中废水主要生产用水、循环冷却补充水、实验室用水、车间地面清洁用水、碱喷淋塔碱液配制用水。废水收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理，然后回用于氧化铝生产线。	项目生产过程中废水主要生产用水、循环冷却补充水、实验室用水、车间地面清洁用水、碱喷淋塔碱液配制用水。废水收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理，然后回用于氧化铝生产线。	未发生变动。	否
	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	项目所在区域 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 年均浓度无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，项目所在区域属于环境质量不达标区。 项目一期年产 7N 镓 30t。	项目所在区域为不达标区。 项目实际生产能力为一期年产 7N 镓 30t，与环评批复生产能力一致。	未发生变动。	否

	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。	项目位于郑州市上街区新安路街道洛宁路与厂前路交叉口中铝矿业有限公司院内，项目无需设置大气环境保护距离。	项目位于郑州市上街区新安路街道洛宁路与厂前路交叉口中铝（郑州）铝业有限公司院内。项目无需设置大气环境保护距离。	未发生变动。	否
生产工艺	6.新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：（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。	本项目产品为7N镓。 项目生产工艺为：现有氧化铝厂区所来的种分母液经压滤、树脂吸附、水洗、酸性脱附、中和、除杂、电解、精制、酸洗预处理（7N镓生产线）、结晶提纯（7N镓生产线）、水洗出料得7N镓成品 主要设备为：板框压滤机、母液槽、净种母槽、液碱储罐、硫酸储罐、吸附塔、离心机、镓泥溶解槽、除杂槽、精制反应釜、电解槽、烘箱、结晶体纯设备、硝酸槽、预处理反应釜、冷冻柜、真空包装设备、洗瓶吹干一体机等 主要原辅材料为：铝酸钠精液、螯合树脂、浓硫酸、液碱、氧化钙、九水硫化钠、双氧水、絮凝剂、AR浓硫酸、软水盐、硝酸、氮气、氮氢混合气	本项目产品为7N镓。 项目生产工艺为：现有氧化铝厂区所来的种分母液经压滤、树脂吸附、水洗、酸性脱附、中和、除杂、电解、精制、酸洗预处理（7N镓生产线）、结晶提纯（7N镓生产线）、水洗出料得7N镓成品 主要设备为：板框压滤机、母液槽、净种母槽、液碱储罐、硫酸储罐、吸附塔、离心机、镓泥溶解槽、除杂槽、精制反应釜、电解槽、烘箱、结晶体纯设备、硝酸槽、预处理反应釜、冷冻柜、真空包装设备、洗瓶吹干一体机等 主要原辅材料为：铝酸钠精液、螯合树脂、浓硫酸、液碱、氧化钙、九水硫化钠、双氧水、絮凝剂、AR浓硫酸、软水盐、硝酸、氮气、氮氢混合气	未发生变动。未新增产品品种、生产工艺，主要生产设备未发生变化，主要原辅材料种类未发生变化。	否
	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。	本项目原料中铝酸钠精液来自现有氧化铝生产线，叶滤后的精液；九水硫化钠、氧化钙采用覆膜袋装；硫酸、液碱等贮存于储罐内；本项目产品采用袋装方式。项目物料运输采用公路运输。	本项目原料中铝酸钠精液来自现有氧化铝生产线，叶滤后的精液；九水硫化钠、氧化钙采用覆膜袋装；硫酸、液碱等贮存于储罐内；本项目产品采用袋装方式。项目物料运输采用公路运输。	未发生变动。	否
环境保	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	配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区产生的硫酸雾废气，引至一套碱液喷淋吸收塔（吸收剂为氢氧化钠）进行吸收处理，处理后	项目已按环评及批复要求，对配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区产生的硫酸雾废气，引至一套碱液喷淋吸收塔（吸收	未发生变动。	否

护 措 施	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。	经 15m 高的排气筒排放。 精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾经集气罩收集后,引至一套碱液喷淋吸收塔处理,处理后经 15m 高排气筒排放。 投料工序产生的粉尘经袋式除尘器处理后 15m 高排气筒排放 4N 镓来料酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的酸雾废气收集后,经 1 套碱液喷淋设施处理+15m 高排气筒排放。 项目生产废水依托现有工程污水处理站处理,然后全部回用于生产,综合利用,不外排。	剂为氢氧化钠)进行吸收处理,处理后经 15m 高的排气筒排放。 精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾经集气罩收集后,引至一套碱液喷淋吸收塔处理,处理后经 15m 高排气筒排放。 投料工序产生的粉尘经袋式除尘器处理后 15m 高排气筒排放 4N 镓来料酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的酸雾废气收集后,经 1 套碱液喷淋设施处理+15m 高排气筒排放。 项目生产废水依托现有工程污水处理站处理,然后全部回用于生产,综合利用,不外排。		
	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。	项目生产过程中废水主要生产用水、循环冷却补充水、实验室用水、车间地面清洁用水、碱喷淋塔碱液配制用水。废水收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理,然后回用于氧化铝生产线。	项目生产过程中废水主要生产用水、循环冷却补充水、实验室用水、车间地面清洁用水、碱喷淋塔碱液配制用水。废水收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理,然后回用于氧化铝生产线。	未发生变动。	否
	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。	无废气主要排放口	项目不涉及废气主要排放口。	未发生变动。	否
	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。	噪声污染防治措施为:施工期①使用低噪声设备;②合理安排施工时间、施工计划及进度;③建筑工地四周设围挡;④对施工工地加强管理;⑤高噪声设备合理布置;运营期:减震措施、隔音材料、消声及建筑隔声。	项目施工期采取①使用低噪声设备;②合理安排施工时间、施工计划及进度;③建筑工地四周设围挡;④对施工工地加强管理;⑤高噪声设备合理布置等降噪措施运营期采取减震措施、隔音材料、消声及建筑隔声等降噪措施。	未发生变动。	否

	土壤、地下水污染防治措施为：车间、罐区、污水沟槽等均重点防渗；定期开展跟踪监测。	项目实际建设过程中对车间、罐区、污水沟槽等重点防渗按要求进行防渗；制定跟踪监测计划，定期开展跟踪监测。		
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，导致不利影响加重的。	<p>本项目一般固废主要为石灰渣、除尘器收集的粉尘和废布袋、废离子树脂、污水处理站污泥。</p> <p>石灰渣：离心沉淀除杂过程中产生的固体杂质，为一般固废统一收集后暂存于石灰渣堆场，定期外售。</p> <p>除尘器收集的粉尘和废布袋：除尘器收集的粉尘回用于除杂工序；除尘器布袋需定期更换、外售。</p> <p>污水处理站污泥：废水处理新增产生的污泥经压滤后，运至第五赤泥堆场妥善堆存。</p> <p>废滤布：过滤产生的废滤布委托废旧物资回收再生公司处置。</p> <p>废离子树脂（制软水）：属于一般固体废物，由厂家进行定期更换，厂家带走。</p> <p>危险废物主要有废树脂、废机油、废油桶、含油抹布、含油手套、废试剂瓶等废树脂产生后直接由有资质单位清运处置；其他危险废物依托现有工程危险废物仓库（建筑面积为 150m²）暂存后定期交由有资质单位进行处置。</p>	<p>本项目一般固废主要为石灰渣、除尘器收集的粉尘和废布袋、废离子树脂、污水处理站污泥。</p> <p>石灰渣：离心沉淀除杂过程中产生的固体杂质，为一般固废统一收集后暂存于石灰渣堆场，定期外售。</p> <p>除尘器收集的粉尘和废布袋：除尘器收集的粉尘回用于除杂工序；除尘器布袋需定期更换、外售。</p> <p>污水处理站污泥：废水处理新增产生的污泥经压滤后，运至第五赤泥堆场妥善堆存。</p> <p>废滤布：过滤产生的废滤布委托废旧物资回收再生公司处置。</p> <p>废离子树脂（制软水）：属于一般固体废物，由厂家进行定期更换，厂家带走。</p> <p>危险废物主要有废树脂、废机油、废油桶、含油抹布、含油手套、废试剂瓶等废树脂产生后直接由有资质单位清运处置；其他危险废物新建一座危废暂存间（建筑面积为 50m²）暂存后定期交由有资质单位进行处置。</p>	新建一座危废暂存间（50m ³ ）存储危险废物，已纳入排污许可管理	否
13.事故废水暂存能力或拦截变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。	4N 生产区域原辅材料贮存区已进行防渗处理，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s；储罐区周围设置事故围堰（5m \times 5m \times 0.42m），各车间内建防渗沟，地沟及围堰内设泵或管线与厂区新沉降系统西北侧现有事故应急池 1 座（容积 3000m ³ ）相连，可及时将废水	酸槽罐区设置围堰 185.9m ³ （26m*11m*0.65m）；生产车间内部设置导流沟。出现重大事故时，事故废水可通过下水系统排至厂区新沉降系统西北侧现有事故应急池 1 座（容积 3000m ³ ）和工业污水处理站。	优化措施。酸槽罐区设置围堰容积 185.9m ³ （26m*11m*0.65m），泄露硫酸可收集贮存于围堰内。且本项目稀酸槽及浓酸槽存在互备流程，单台	否

		导排至事故应急池。		<p>泄露时可经过倒料泵进行转移。生产车间内部导流沟及围堰可对泄露物料进行收集，收集后可经管道送至生产工艺对应储罐内或送至厂区内氧化铝生产系统，事故状态下泄露物料均可得到有效的收集、转移、利用，可满足应急需求。同时如出现重大事故，事故废水可通过下水系统排至厂区新沉降系统西北侧现有事故应急池 1 座（容积 3000m³）和工业污水处理站。项目风险防范措施满足风险防范要求。</p>	
--	--	-----------	--	---	--

根据上表判断结果可知，项目以上变动均不属于重大变动。

4 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废水

本项目生产过程中废水主要为生产废水、循环冷却补充水、实验室废水、车间地面清洁废水、碱喷淋塔定期排水。

废水主要污染因子为 pH、SS、盐类和低浓度的 COD 等。这部分废水经收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理，然后回用于氧化铝生产线。

表 4-1 项目废水产排及治理措施情况一览表

废水类别	来源	污染物种类	排放规律	排放量	治理设施	工艺与处理能力	废水回用量	排放去向
生产废水	树脂水洗	pH、SS、盐类	间断	256.5m ³ /d	工业废水处理站（现有工程）	处理能力：28000m ³ /d 处理工艺：絮凝沉淀+气浮+平流沉淀	256.5m ³ /d	不外排
	中和 I	pH、SS、盐类	间断	346.01m ³ /d			346.01m ³ /d	
	中和后分离	pH、SS、盐类	间断	77.219m ³ /d			77.219m ³ /d	
	洗涤分离	pH、SS、盐类	间断	25m ³ /d			25m ³ /d	
	水洗	pH、SS、盐类	间断	12m ³ /d			12m ³ /d	
	精制尾液	pH、SS、盐类	间断	30.4656m ³ /d			30.4656m ³ /d	
	酸洗预处理	pH、SS、盐类	间断	2.1177m ³ /d			2.1177m ³ /d	
	固相及产品水洗	pH、SS、盐类	间断	2.1972m ³ /d			2.1972m ³ /d	
	设备清洗	pH、SS、盐类	间断	9.8605m ³ /d			9.8605m ³ /d	
离子交换树脂再生废水	软水制备	pH、SS、盐类	间断	40.7619m ³ /d		40.7619m ³ /d		
碱液喷淋塔废水	酸雾处理	pH、SS、盐类	间断	7.7686m ³ /d		7.7686m ³ /d		
车间保洁废水	车间保洁	pH、SS、COD、盐类	间断	1.1595m ³ /d		1.1595m ³ /d		
实验废水	试剂配制、器材洗刷	pH、SS、盐类	间断	0.0186m ³ /d		0.0186m ³ /d		
极板擦拭废水	电解极板擦拭	pH、SS、盐类	间断	0.1056m ³ /d		0.1056m ³ /d		

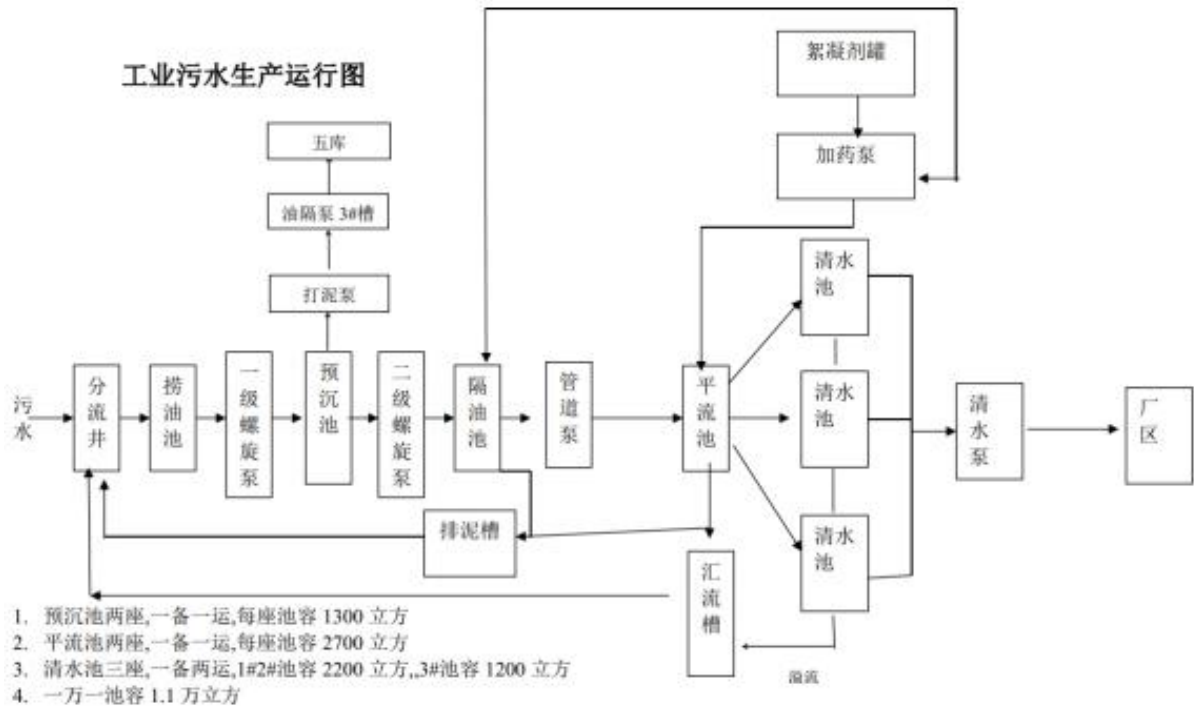


图 4-1 废水处理站处理工艺示意图

4.1.2 废气

本项目主要大气污染物为 4N 镓生产线硫酸稀释过程中产生的硫酸雾、投料过程中产生的粉尘、九水硫化钠存储时产生的少量硫化氢、4N 镓来料酸洗预处理产生的硫酸雾、产品盒硝酸浸泡产生的酸雾（NO_x）。其他气体：电解工序会产生氢气和氧气、硫酸罐的大小呼吸废气以及电解极板擦拭用稀硫酸配酸废气。

其中 4N 区硫酸储罐为密闭设施，大小呼吸废气及硫酸稀释过程中产生的硫酸雾经引风管道输送至 1 套碱液喷淋填料塔，废气经碱液喷淋填料塔喷淋处理后通过 15m 排气筒达标排放，4N 区投料过程中产生的粉尘经袋式除尘器收集后通过 15m 排气筒排放，4N 区精制工序产生的酸性废气经集气罩收集后由 15m 高排气筒排放，7N 区酸洗预处理工序产生的酸性废气经集气管道收集后由 1 套碱液喷淋设施处理+15m 高排气筒排放。

其中硫酸雾、NO_x 排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值，颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2、《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》（郑环攻坚〔2019〕3 号）和《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2024 年修订版）通用行业涉 PM 企业 PM 排放限值不高于 10mg/m³ 的要求。

项目废气产排及治理措施详见下表 4-2，排气筒设置情况详见下表 4-3。

表 4-2 项目废气产排及治理措施情况一览表

废气名称	产污环节	污染物种类	排放方式	治理措施	排放去向
硫酸储罐废气	配酸、脱附、酸槽储罐大小呼吸	硫酸雾	有组织	碱液喷淋	大气环境
精制厂房废气	精制槽和极板擦拭工序废气	硫酸雾	有组织	碱液喷淋	
投料废气	除杂投料工序	颗粒物	有组织	袋式除尘器	
7N 厂房废气	酸洗预处理和产品盒浸泡	硫酸雾、NOx	有组织	碱液喷淋	
4N 九水硫化钠存储	4N 九水硫化钠存储	硫化氢、臭气浓度	无组织	/	

表 4-3 排气筒设置情况一览表

排气筒名称	排气筒编号	排气筒参数				监测孔设置情况
		排气量 m ³ /h	烟气温度℃	排气筒高/m	内径/m	
4N 镓 1#硫酸雾排放口	DA104	5000	常温	15	0.4	进口、出口均设置检测孔
4N 除杂厂房除尘	DA105	500	常温	15	0.1	出口设置检测孔
4N 镓 2#硫酸雾排放口	DA106	3600	常温	15	0.4	进口、出口均设置检测孔
7N 镓预处理排放口	DA107	36000	常温	15	0.8	进口、出口均设置检测孔
危废暂存间排放口	DA109	4500	常温	15	0.2	进口、出口均设置检测孔

注：排气筒编号采用排污许可证编号。

4.1.3 噪声

本项目噪声主要为生产设备、公辅设备、废气处理设施风机等设备运行噪声，采取选用低噪声设备，风机出口处设消声器，厂房隔声，合理布局，泵类、风机等振动较大的设备设置单独减振基础等措施。

项目噪声产排及治理措施详见下表 4-4。

表 4-4 噪声产排及治理措施一览表

噪声源	台数/台	位置	运行方式	治理措施
板框压滤机	2	压滤厂房	连续	减振、隔声
净种母泵	2		连续	减振、隔声

立式母液暂存槽泵	2		连续	减振、隔声
98%硫酸泵	1	卸酸厂房	连续	减振、隔声
快开式压滤机	2	除杂厂房	连续	减振、隔声
絮凝剂喂料泵	1		连续	减振、隔声
离心机	1		连续	减振、隔声
钒渣浆液泵	1		连续	减振、隔声
除重金属喂料泵	1		连续	减振、隔声
电解原液输送泵	1		连续	减振、隔声
风机	1		精电厂房	连续
空压机	2	一段主控楼	连续	减振、隔声、消声
提纯出料泵	2	7N 镓车间	连续	减振、隔声
母液泵	4	室外	连续	基础减震
西冷却塔	1		连续	基础减震
冷却塔水循环泵	2		连续	基础减震
生产水送料泵	1		连续	基础减震
脱附剂喂料泵	2		连续	基础减震
稀硫酸循环泵	2		连续	基础减震
软水送料泵	2		连续	基础减震
冷媒送料泵	2		连续	基础减震
脱附液输送泵	1		连续	基础减震
48%碱液泵	1		连续	基础减震
接碱泵	1		连续	基础减震
稀碱液喂料泵	1		连续	基础减震
稀碱液循环泵	1		连续	基础减震
母液返料泵	2		连续	基础减震
热水泵	1		连续	基础减震
东冷却塔	1		连续	基础减震
冷却塔水循环泵	1		连续	基础减震
螺杆式冷水机组	2		连续	基础减震
废液输送泵	1		连续	基础减震
废液泵	1		连续	基础减震
镓渣浆液泵	1		连续	基础减震
空压机	1	连续	减振、消声	
通风机	1	连续	减振、消声	
风机	1	连续	减振、消声	

4.1.4 固（液）体废物

本项目运营期产生的固体废物为除尘器收集的粉尘和废布袋、污水处理站污泥、石灰渣、废滤布、废离子交换树脂、废辅料废包材、废树脂、废液压油、废矿物油及含油废物、废试剂瓶等，固体废物产排情况详见下表 4-5。

表 4-5 项目固体废物产排情况一览表

序号	固体废物名称	产污环节	性质	产生量 (t/a)	处置方式	暂存场所
1	除尘器收尘	投料	一般固废	0.0114	收集后回用于除杂工序	/
2	废布袋	粉尘废气处理	一般固废	0.001	收集后外售	一般固废暂存间
3	污水处理站污泥	污水处理	一般固废	3	运至第五赤泥堆场妥善堆存	赤泥堆场
4	石灰渣	除杂	一般固废	108.7465	在厂区石灰渣库堆存，定期外售	石灰渣库
5	废滤布	过滤	一般固废	10.8	收集后外售	一般固废暂存间
6	废离子交换树脂	软水制备过程	一般固废	1	更换时由厂家回收带走	/
7	废包材	原辅料拆包	一般固废	0.02	收集后外售	厂区垃圾桶
8	废树脂（含水） HW13 900-015-13	树脂吸附脱附	危险废物	756	产生后直接委托有资质单位 清运处置	/
9	废机油 HW08 900-218-08/ 900-249-08	设备维护	危险废物	1.9	统一收后委托有资质单位清运处置	危废暂存间
10	废油桶 HW08 900-249-08	设备维护	危险废物	0.05	统一收后委托有资质单位清运处置	危废暂存间
11	含油抹布、含油手套 HW49 900-041-49	设备维护	危险废物	0.05	统一收后委托有资质单位清运处置	危废暂存间
12	废试剂瓶 HW49 900-047-49	辅料用酸剂、 实验用酸剂	危险废物	2.1	统一收后委托有资质单位清运处置	危废暂存间

环评阶段：依托现有工程一座 150m² 危废暂存间储存本项目危险废物。

验收阶段：新建一座 50m² 危废暂存间存储危险废物。

中铝（郑州）铝业有限公司已与登封海中环保科技有限公司签订危废处置协议，处置危废为废树脂，代码为 900-015-13；与河南骏驰环保科技有限公司危废处置协议，处置危废为废矿物油及包装物、含油抹布、含油手套，代码为 900-249-08、900-041-49；与河南嘉祥新能源科技有限公司签订危废处置协议，处置危废为废试剂瓶，代码为 900-047-49；因设备中液压油更换周期较长，一般为 2~3 年，废液压油（900-218-08）

产生周期较长，尚未签订危废处置协议，待废液压油产生前签订相应的危废处置协议，委托有资质单位进行处置。

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

本项目环境风险物质主要为硫酸、硝酸、氢氧化钠、双氧水、油类物质等，风险源主要为硫酸储罐、液碱储罐、双氧水储罐、危废暂存间，本项目各风险源环境风险防范措施详见下表 4-6。

表 4-6 项目风险防范措施一览表

风险源	风险物质	风险防范措施
4N 各类储罐区	浓硫酸、稀硫酸、氢氧化钠、双氧水	4N 生产区域原辅材料贮存区已进行防渗处理，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。 硫酸储罐区设置围堰 185.9m ³ （26m*11m*0.65m）可满足应急需求；设置硝酸泄露在线监测报警连锁装置，包括：酸性气体泄露在线监测报警器、硫酸收集及处理装置和堵漏器材，监测罐区泄露事故发生。车间内所有旋转电机、低压开关和控制器类、灯具类以及信号、报警装置等电气设备保护级别为 Gb，防爆等级按 Ex dIICT4 选型，防护等级为 IP55。
7N 厂房	AR 浓硫酸、AR 硝酸	7N 厂房做重点防渗处理。化学品存放区严格管理化学品入库，严格根据规定检查，确保在保质期内，容器满足规定要求，确保合格的化学品入库。生产领用当班使用，不得多领，当班多余必须返回库房，杜绝随便倾倒等。
生产设备	油类物质（矿物油类）	生产车间内关于油类物质的防渗方式： 生产车间内部设置导流沟，车间地面进行重点防渗处理。
危废暂存间	废矿物油	危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，设置液体泄漏堵截设施，门口设置挡板，设置导流槽和废液收集池，双锁和视频监控设施齐全。

厂区雨污分流，采取双电源系统，防范停电而导致的风险事故发生。厂区建设 1 座处理能力 28000m³ 的工业废水处理站，远大于全厂进入废水处理站的废水量，多余部分作为处理初期雨水和厂内非正常排放的调节池利用，避免事故排放。同时厂区配备有消防推车、小型灭火器、防毒面具、砂土等应急处理物资。

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

(1) 废气排放口

本项目设置废气排放口 4 个，编号分别为 DA104、DA105、DA106、DA107，对照《排污许可》，项目废气排放口均为一般排放口，无需安装在线监测设备，已按要求开设监测孔。

(2) 废水排放口

本项目生产过程中废水主要生产用水、循环冷却补充水、实验室用水、车间地面清洁用水、碱喷淋塔碱液配制用水。废水经收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理，然后回用于氧化铝生产线，不外排，无需增置废水排放口。

4.2.3 其他设施

《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书》中对现有工程及本项目 4N 生产线提出了存在的主要环境问题提出了整改要求，针对现有工程及本工程 4N 生产线存在问题，中铝（郑州）铝业有限公司按照《报告书》中所提的整改措施进行整改，整改情况详见下表 4-8。

表 4-7 现有工程存在问题整改情况一览表

序号	现有工程及本工程 4N 线存在的环境问题	《报告书》中整改措施	实际整改措施
1	焙烧炉烟气脱硝方式为 SNCR 脱硝工艺，根据绩效分级 A 级企业指标，需将焙烧炉烟气脱硝工艺改为 SCR	建设单位计划 2025 年 12 月将焙烧炉烟气脱硝工艺改造为 SCR。	悬浮焙烧炉采用低氮燃烧技术+电袋除尘+SNCR 处理工艺，已纳入排污许可管理
2	厂区内约 2000m ² 道路存在破损需修复，建设单位计划 2025 年 12 月修复。	建设单位计划 2025 年 12 月修复	已完成修复
3	厂区内 4 台运输车辆未达到国五排放标准	建设单位计划本次扩建项目建成投产前淘汰该 4 台车辆，更换为新能源或国六排放标准车辆。	已完成整改。目前全厂为新能源车辆及国六排放标准车辆
4	部分设备老旧，需更新改造	1 台 20m ² 快开式压滤机，更新为 1 台 50m ² 快开式压滤机。	已完成更新
		1 台螺杆式冷水机组（YSEAEAS45CKES）更新改造为 1 台螺杆式冷水机组（制冷量 1090kW，功率 293kW）	已完成更新
5	配酸、中和、脱附、精制等工序、槽罐区产生的硫酸雾废气未收集、处理	配酸、中和、脱附工序、槽罐区产生的硫酸雾废气经管道收集后，经过 1 套碱液喷淋设施处理+15m 高排气筒排放；精制	已完成整改。配酸、中和、脱附工序、槽罐区产生的硫酸雾废气经管道收集后，经过 1 套碱液喷淋设施处理+15m 高排

		工序及极板擦拭产生的硫酸雾经集气罩收集后，引至一套碱液喷淋吸收塔处理，处理后经15m高排气筒排放。满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2限值要求。	气筒排放；精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾经集气罩收集后，引至一套碱液喷淋吸收塔处理，处理后经15m高排气筒排放。满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2限值要求。
6	石灰投料工序产生的颗粒物废气未收集、处理	石灰投料工序产生的颗粒物废气经集气罩收集，袋式除尘器处理后+15m高排气筒排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2限值要求。	石灰投料工序产生的颗粒物废气经集气罩收集，袋式除尘器处理后+15m高排气筒排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2限值要求。
7	石灰渣库未建设，目前设置为石灰渣露天堆场	按照《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》通用行业涉PM企业基本要求建设石灰渣库，石灰渣在转运过程中应采取抑尘措施并应封闭储存。	按照要求建设石灰渣库，石灰渣在转运过程中采取抑尘措施并封闭储存。

现有工程整改内容涉及废气产排及治理措施详见下表 4-9，排气筒设置情况详见下表 4-10。

表 4-8 项目废气产排及治理措施情况一览表

废气名称	产污环节	污染物种类	排放方式	治理措施	排放去向
4N 镓硫酸储罐硫酸雾废气	配酸、中和、脱附、槽罐区	硫酸雾	有组织	碱液喷淋	大气环境
除杂厂房除尘废气	除杂	颗粒物	有组织	袋式收尘器	大气环境
4N 镓精制厂房废气	精制、极板擦拭	硫酸雾	有组织	碱液喷淋	大气环境

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

根据调查和建设单位提供的资料可知，项目实际总投资为 1123 万元，实际环保投资为 121.55 万元，实际环保投资占实际总投资的 10.8%。本项目环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目 4N 区生产线建设投产时间约为 1989 年，已运行多年。7N 区为利用现有空闲仓库建设。施工期建设内容主要为 7N 区的生产设备安装等，历时一个月左右，施工影响较小。本次验收不再考虑施工期环保投资情况，项目运营期投资情况与环保设施三同时落实情况详见下表 4-11。

表 4-9 运营期环保设施投资及“三同时”落实情况一览表 单位：万元

污染源	环评及批复要求环保设施	环保投资	实际污染防治措施	实际投资
-----	-------------	------	----------	------

废气	配酸、脱附工序、中和工序、酸槽罐产生的硫酸雾	经引风管引入1套碱液喷淋设施处理（效率70%），由1根15m高排气筒排放	15	经引风管引入1套碱液喷淋设施处理（效率70%），由1根15m高排气筒排放	15	
	精制厂房硫酸雾	经集气罩引入1套碱液喷淋设施处理（效率70%）+15m高排气筒	15	经集气罩引入1套碱液喷淋设施处理（效率70%）+15m高排气筒	15.1	
	投料工序产生的颗粒物	经集气罩引入1套袋式除尘器处理（效率92%），由1根15m高排气筒排放	10	经集气罩引入1套袋式除尘器处理（效率92%），由1根15m高排气筒排放	8	
	7N厂房酸性气体	管道/集气罩收集+1套碱液喷淋设施处理+15m高排气筒	15	管道/集气罩收集+1套碱液喷淋设施处理+15m高排气筒	14.7	
废水	生产废水	经污水管道输送至现有工业废水处理站统一处理，回用于现有工程，综合利用。	/	经污水管道输送至现有工业废水处理站统一处理，回用于现有工程，综合利用。	/	
噪声	高噪声设备	减震措施、隔音材料、消声及建筑隔声	5	减震措施、隔音材料、消声及建筑隔声。	5	
固废	一般固废	废滤布	交由废旧物资回收再生公司处置	10	交由废旧物资回收再生公司处置	10
		除尘器收集的粉尘	回用于除杂工序		回用于除杂工序	
		废布袋、废包材	收集后在厂区一般固废暂存区暂存后外售		收集后在厂区一般固废暂存区暂存后外售	
		工业废水处理站污泥	压滤后清运至第五赤泥堆场妥善堆存		压滤后清运至第五赤泥堆场妥善堆存	
		石灰渣	在厂区石灰渣库堆存，定期外售		在厂区石灰渣库堆存，定期外售	
		废离子交换树脂	更换时由厂家回收带走		更换时由厂家回收带走	
	危险废物	废吸附树脂、废矿物油、废液压油、废油桶、含油废物、废试剂瓶	危险废物暂存桶若干，危险废物暂存间1座150m ² （依托现有工程）。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，落实防渗、防风、防晒、防雨、防漏、防腐措施，划定贮存分区（采用过道、隔板、隔墙进行分区），设置液体泄漏堵截设施，门口设置围堰，设置导流槽（宽30cm深20cm）和废液收集池（1m ³ 钢制收集池）。暂存间内原有暖气管道、水管、暖气包拆除。	/	危险废物暂存桶若干，危险废物暂存间1座50m ² （依托现有工程新建危废间）。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，落实防渗、防风、防晒、防雨、防漏、防腐措施，划定贮存分区（采用过道、隔板、隔墙进行分区），设置液体泄漏堵截设施，设置导流槽和废液收集池。	8.75
地下水、土壤污染防治措施	车间地面、罐区地面、污水沟槽等均重点防渗；定期开展跟踪监测。	15	车间地面、罐区地面、污水沟槽等均重点防渗；定期开展跟踪监测。	15		
风险防范措施	通向厂区事故应急池（3000m ³ ）的专用防渗管道；	26	酸槽罐区设立围堰，通向厂区事故应急池（3000m ³ ）的专	30		

	硫酸储罐设置硫酸泄露在线监测报警连锁装置,在现有收集措施的基础上,增加酸性气体泄露在线监测报警器、堵漏器材等;精电厂房酸仓库增设泄露收集装置。 应急救援器材、安全教育培训、事故应急演练、消防设施		用管道;硫酸储罐设置硫酸泄露在线监测报警连锁装置,在现有收集措施的基础上,增加酸性气体泄露在线监测报警器、堵漏器材等;精电厂房酸仓库增设泄露收集装置。 应急救援器材、安全教育培训、事故应急演练、消防设施	
	合计	110		121.55

本项目环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行,企业已进行排污许可登记:914100007109349241001P。环保手续齐全,符合“三同时”制度的要求,目前环保设施运行良好。

5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

根据《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书》可知，本次工程环境影响评价报告书的主要结论和建议见表 5-1。

表 5-1 环境影响评价报告书的主要结论和建议一览表

规划符合性	产业政策符合性分析	根据《产业结构调整指导目录（2024 年）》，本项目属于鼓励类，项目所用机械设备不属于淘汰设备，所采用工艺装备和产品不属于淘汰落后工艺及产品，符合国家产业政策的要求。项目已经郑州上街区先进制造业开发区管理委员会备案，项目代码为：2408-410106-04-02-901658。	
	规划相符性分析	本项目不新增用地，全厂土地性质为工业用地，符合《上街区总体规划》（2015-2030）和《上街区先进制造业开发区发展规划（2022~2035）》，郑州市上街区自然资源局已出具证明文件。	
评价结论	区域环境质量状况	环境空气	2023 年度郑州市上街区 6 项环境空气基础因子统计数据中 SO ₂ 、NO ₂ 、CO 均可 100%满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 年均浓度无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。区域环境空气质量首要污染因子为 PM _{2.5} 、PM ₁₀ 和 O ₃ ，属于不达标区。 针对项目运营期排放的特征污染物硫酸雾、NO _x ，本次环评委托河南广琛检测技术有限公司 2024 年 9 月 20 日至 2024 年 9 月 26 日对项目区环境质量现状监测数据。根据监测数据统计结果表，项目区、下方向监测点中硫酸雾、NO _x 1 小时平均、日平均浓度标准指数均小于 1；硫化氢、臭气浓度引用《郑州市第十五人民医院急救站、门诊医技综合楼、病房楼项目环境影响报告书》中 2024 年 5 月 20 日~26 日对建设公司家属院（本项目厂区东南侧 860m）、锦绣花园小区（本项目厂区东侧 1.5km）环境空气的监测数据，根据监测数据统计结果表，硫化氢小时平均浓度标准指数小于 1，臭气浓度未检出；TSP 引用《中国长城铝业有限公司环保新材料厂 6 万吨/年铝灰综合利用项目环境影响报告书》中 2023 年 5 月 12 日~18 日对中国长城铝业有限公司、通航社区（本项目厂区北侧 800m）环境空气的监测数据，综合，各监测点中 TSP、NO _x 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，硫酸雾、硫化氢满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 中标准限值要求。
		地表水环境	根据地表水环境监测结果统计，枯河 COD、氨氮和总磷在 2023 年 1-2 月份出现超标，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，超标原因可能是 1-2 月份枯河处于枯水期，水量较少，且沿途接纳了上街区城镇生活污水和工业废水所致。目前上街区正在实施《河南省 2024 年碧水保卫战实施方案》《郑州市 2024 年碧水保卫战实施方案》等，通过实施一系列措施，能够有效改善区域地表水环境质量。
	地下水环境	评价区地下水监测因子总硬度、溶解性总固体、硫酸盐部分点位存在超标现象，其余因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。评价区浅层地下水水化学类型主要以 HCO ₃ ·SO ₄ -Na·Ca 型水为主。	
	区域环境质	声环境	项目周边环境噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a、4b 类标准要求，敏感点声环境监测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，区域声环境质量良好。
	土壤	评价设置了 11 个土壤检测点位，由土壤监测结果可知，该地区土壤中各监测因子均符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	

量 状 况	环境	表 1 和《河南省地方标准建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T 2527-2023）第二类筛选值用地标准，表明评价区域土壤环境质量良好。
评价 结论	治 理 措 施 可 行	<p>废气</p> <p>有组织</p> <p>①本项目配酸、中和、脱附工序及硫酸储罐会产生一定量的硫酸雾，经集气系统收集，引入 1 套碱液喷淋设施（处理效率 70%）处理，由 1 根 15m 高排气筒排放，废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值（硫酸雾 45mg/m³，15m 高排气筒排放速率 0.75kg/h）的要求。</p> <p>②精制厂房精制工序和极板擦拭会产生一定量的硫酸雾，经集气系统收集，引入 1 套碱液喷淋设施处理，由 1 根 15m 高排气筒排放，废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值（硫酸雾 45mg/m³，15m 高排气筒排放速率 0.75kg/h）的要求。</p> <p>③7N 厂房酸洗预处理工序会产生一定量的硫酸雾，产品盒浸泡硝酸槽会产生一定量的 NO_x，经集气系统收集，引入 1 套碱液喷淋设施处理，由 1 根 15m 高排气筒排放，一期工程废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值（硫酸雾 45mg/m³，15m 高排气筒排放速率 0.75kg/h；氮氧化物 240mg/m³，15m 高排气筒排放速率 0.385kg/h）的要求。</p> <p>④本项目投料工序产生的粉尘经集气措施收集后引入 1 套袋式除尘器处理，然后经 1 根 15m 高排气筒排放，废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值（颗粒物 120mg/m³，15m 高排气筒排放速率 1.75kg/h）《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》（郑环攻坚〔2019〕3 号）和《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2024 年修订版）通用行业 PM 排放限值不高于 10mg/m³ 的要求。</p>
	废 水	本次工程废水经现有工程工业废水处理站处理后，全部回用于现有工程各用水环节，综合利用不外排。本项目建成后，全厂废水仍可得到妥善的处理，实现零排放，对地表水环境基本无影响。
	固 废	<p>生产过程中产生的除尘器收集的粉尘回用于除杂工序；废布袋收集后外售；污水处理站污泥清运至第五赤泥堆场妥善堆存；石灰渣统一收集后，在厂区石灰渣库堆存，定期外售；过滤产生的废滤布委托废旧物资回收公司（河南森丰再生资源有限公司）处置；废离子交换树脂更换时由厂家回收带走；原辅料拆包产生的废包材（塑料桶/袋）收集后定期外售，一般工业固体废物均可得到妥善处理处置。</p> <p>本项目营运期危险废物主要有废吸附树脂、废试剂瓶、废液压油、废矿物油、废油桶及含油废物等。废树脂产生后直接由有资质单位清运处置；其他危险废物依托现有的危险废物暂存间（1 座，50m²）收集暂存，并由具备危废处理资质的单位安全处置。</p> <p>固体废物处置率达到 100%，对环境的影响较小。</p>
	噪 声	本项目噪声设备经采取减振、隔声、消声等措施后，东、南、北厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准要求（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)），西厂界北部分满足 3 类标准，厂界外 200m 范围内敏感点（郑州科爱主美程酒店、郑州春天主题酒店、厂前路 2 号院、上街第一城雅苑小区、颐和美丽园）噪声预测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）
评价 结论	清 洁 生 产 水 平 分 析	本项目符合国家当前的产业政策和环保政策，生产工艺选用国内外常用的生产工艺，其技术成熟高，产品转化率高，且本项目的 4N 线已运行多年，已被验证可适用于工业化生产，具备可靠性的特点。生产工艺具有反应步骤少，设备简单、成本低，产品转化率高等优点。生产工艺装备水平、自动化水平、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标等均能达到国内先进水平，过程控

		制和污染控制措施比较完备，只要加强营运后日常生产管理，保证各项环保设施正常运行，持续提高清洁生产水平，工程能够满足清洁生产的要求。
	总量控制	本项目不新增总量控制指标。根据现有工程排污数据统计资料，现有工程排污许可量尚有较大富余空间，建议本项目建成后，全厂总量控制指标仍为：颗粒物115.0024t/a、SO ₂ 341.24968t/a、NO _x 834.83392t/a，不新增污染物排放指标。
	厂址可行性分析	评价从厂址位置、与规划的关系、土地利用、厂址周围敏感点分布、环境现状监测、环境影响预测结果、厂区总平面布置等方面的分析的基础上，认为在认真落实工程设计及环评提出的各项污染防治措施，确保环保设施的正常稳定运行前提下，工程拟选厂址可行。
	环境风险评价	本项目涉及到的危险物质为硫酸，危险特性为腐蚀性及氧化性，厂内贮存量不大，最大可信事故为硫酸泄露导致的大气环境、土壤和地下水环境污染，结合项目所在区域环境情况，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势综合等级为III级，确定项目风险评价等级为二级。建设单位应在设计、施工及运营过程中认真落实工程设计、环评及应急预案中的事故防范措施和应急措施，最大限度减少项目事故风险所造成的污染影响，项目的环境风险可防可控。
评价结论	环境经济损益分析	本项目符合国家产业政策和环境保护政策，通过严格的管理及控制技术，能够节约能源消耗、降低生产成本。项目的实施在促进地方经济发展的同时又具有良好的社会效益。该项目市场前景良好，并有较好的盈利能力、清偿能力和抗风险能力，从经济角度看是可行的。项目本身是危废处置利用项目，环境效益比较明显，在保证环保投资的前提下，废气、噪声、废水能够做到达标排放，固废能够合理处置，从环境角度来看是合理可行的。
	环境管理与监测计划	本项目建成后，从现有环保人员进行调剂，专门负责本项目日常的环境管理、污染防治设施运营及监督工作；制定环境管理制度和工作计划。严格执行环保“三同时”制度；项目建成后依法重新申请排污许可和进行项目竣工环境保护验收，正式运营后需定期进行例行监测。
	公众参与	建设单位在环境影响评价工作开展期间采用网上公示、公众参与调查等形式征求公众的意见：建设单位于2024年8月27日在河南经济报官网进行了第一次网络公示。2024年10月14日至10月25日在河南经济报官网对本项目的环境影响报告书征求意见稿进行了公示，为期十个工作日。2024年10月18日和10月19日，在河南工人日报、河南经济报进行了报告书征求意见稿的公示。2024年10月14日和10月21日在项目区周边进行了张贴公告。本次环评期间，公参内容满足《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）的相关要求。截止本报告上报前，尚无公众通过电话、邮件及建设项目环境影响评价公众意见表对此项目提出反馈意见。
	对策与建议	（1）认真落实各项污染防治措施，确保资金投入，严格执行“三同时”制度，加强各类环保设施运行中的日常管理和维护工作，确保污染物长期稳定达标排放； （2）认真落实评价提出的持续清洁生产方案建议，建立健全清洁生产规章制度，并严格按规程实施清洁生产； （3）补充完善全厂突发环境事件应急预案，特别是加强对周边居民的宣传，说明所用有毒有害物质的危害性和防护措施；同时，加强安全生产管理，防止重大风险事故的发生。

5.2 审批部门审批决定

郑环审〔2024〕66号

郑州市生态环境局

关于《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书（报批版）》的批复

中铝（郑州）铝业有限公司：

你公司（统一社会信用代码：914100007109349241）上报的由河南秋晟环境科技有限公司编制完成的《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书（报批版）》（以下简称《报告书》）收悉，根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国行政许可法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等法律法规规定以及专家评审意见、河南省鼎之豫环保科技有限公司出具的技术评估报告和郑州市生态环境局上街分局出具的预审意见，经研究，批复如下：

一、该《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目环境管理规定，符合生态环境分区管控要求，评价结论可信。我局批准该《报告书》，原则同意你公司按照《报告书》所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护措施进行项目建设。

二、你公司应向社会公众主动公开经批准的《报告书》，并接受相关方的垂询。

三、你公司应全面落实《报告书》提出的各项环境保护措施，确保各项污染物达标排放。

（一）向设计单位提供《报告书》和本批复文件，确保项目设计符合环境保护设计规范要求，落实防治环境污染和生态破坏的措施。

（二）依据《报告书》和本批复文件，对项目建设及运营过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声等污染，采取相应的防治措施。

（三）项目污染控制应满足以下要求：

1.废气。项目应采取合理措施，加强各类废气的收集和处理，减少废气的无组织排放。项目运营期配酸、中和、脱附工序及硫酸储罐产生的硫酸雾废气采用碱液喷淋装

置处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放；精制厂房精制工序和极板擦拭产生的硫酸雾废气收集后采用碱液喷淋装置处理，处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放；7N 厂房酸洗预处理工序产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的 NO_x 废气收集后经过碱液喷淋装置处理，处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放；投料工序颗粒物废气收集后通过袋式除尘器处理，处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。外排废气应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求，颗粒物同时应满足《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2024 年修订版）通用行业 PM 排放限值不高于 10mg/m³ 的要求。

2. 废水。项目运营期生产废水、软水制备废水、喷淋塔废水、车间保洁废水、实验废水等依托企业现有污水处理站处理后全部回用于厂区内各生产工序。

3. 噪声。采取合理布局，消声减振，车间隔声等噪声控制措施，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类标准要求，周围噪声敏感目标应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4. 固废。项目运营期除尘器收集的粉尘回用于除杂工序；除尘器废布袋、原辅料拆包产生的废包材（塑料桶/袋）收集后外售；污水处理站污泥清运至第五赤泥堆场妥善堆存；石灰渣统一收集后在厂区石灰渣库堆存，定期外售；过滤产生的废滤布委托废旧物资回收公司处置；废离子交换树脂更换时由厂家带走回收；废吸附树脂产生后直接由有资质单位清运处置；废试剂瓶、废液压油、废矿物油、废油桶及含油废物等危险废物依托现有危险废物暂存间暂存，定期委托有资质单位进行处置。各类固体废物贮存、处置应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

（四）认真落实《报告书》提出的环境风险防范措施和要求，加强日常管理，防止发生污染事故。

（五）如果今后国家或我省、市颁布污染物排放限值的新标准，届时你公司应按新的排放标准执行

四、你公司应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定实施竣工环境保护验收，并按照相关要求申请排污许可。

五、项目日常环境管理工作由郑州市生态环境局上街分局负责，郑州市生态环境综合行政执法支队做好执法工作。

六、批复有效期为5年。如该项目逾期方开工建设，其环境影响报告书应报我局重新审核;如项目建设发生重大变更，应重新进行环境影响评价。

2024年12月19日

6 验收执行标准

6.1 污染物排放标准

本项目污染物排放标准详见下表 6-1。

表 6-1 项目污染物排放标准一览表

污 染 物	标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值	备注
废 气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	颗粒物	有组织：120mg/m ³ 排放速率 1.75kg/h（15m）	排气筒排放口
		氮氧化物	有组织：240mg/m ³ 排放速率 0.385kg/h（15m）	排气筒排放口
		硫酸雾	有组织：45mg/m ³ 排放速率 0.75kg/h（15m）	排气筒排放口
			无组织：1.2mg/m ³	监控点设在 厂界外 10m 范围内浓度 最高点
		颗粒物	无组织：1.0mg/m ³	
	氮氧化物	无组织：0.12mg/m ³		
	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）	硫化氢	无组织：0.06mg/m ³	监控点设在 厂界外 10m 范围内浓度 最高点
臭气浓度		20（无量纲）		
废 水	全部综合利用，不外排			/
噪 声	《工业企业厂界环境噪声 排放标准》（GB12348-2008）	噪声	3 类：昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)； 4 类：昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)；	运营期
	《建筑施工场界环境噪声 排放标准》（GB12523-2011）	噪声	昼间 75dB(A)，夜间 55dB(A)	施工期
固 体 废 物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求			
	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）			

6.3 总量控制指标

根据《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书》，本次扩建工程污染物排放量为颗粒物 0.00099t/a、NO_x0.00996t/a，排污许可量为颗粒物 115.0024t/a、SO₂341.24968t/a、NO_x834.83392t/a，现有工程排污许可量尚有较大富余空间，本次工程新增污染物排放较少，建议本项目建成后，全厂总量控制指标仍为：颗粒物 115.0024t/a、SO₂341.24968t/a、NO_x834.83392t/a，不新增污染物排放指标。

本项目总量控制指标详见下表 6-3。

表 6-2 项目总量控制指标

来源		大气污染控制指标				水污染控制指标	
		颗粒物	SO ₂	NO _x	VOCs	COD	氨氮
环评及 批复	本项目新增	0.00099	0	0.00996	/	/	/
	全厂	115.0024	341.24968	834.83392	/	/	/
排污许 可	变更前全厂	115.0024	341.24968	834.83392	/	/	/
	变更后全厂 ^①	67.6112	211.45628	464.336			

注：①因 6#燃气锅炉和 7#煤粉锅炉备用，1#焙烧炉和 2#焙烧炉停用，不再计列许可量，排污许可重新申请时只计算 1#机组、3#焙烧炉和 4#焙烧炉废气污染物排放量。

7 验收监测内容

7.1 环境保护设施调试运行效果

中铝（郑州）铝业有限公司于 2025 年 12 月 1 日-2026 年 2 月 28 日对环境保护设施调试运行，受中铝（郑州）铝业有限公司委托，河南晟豫环保科技有限公司于 2025 年 12 月 8 日~2025 年 12 月 9 日对本项目废气、地下水和土壤进行了采样，并对噪声进行了监测工作，监测期间环保设备运行稳定，监测报告见附件 8，监测点位图见附图四。

7.1.1 废水

本项目运营期不新增劳动定员，项目不新增生活污水。项目生产过程中废水主要生产用水、循环冷却补充水、实验室用水、车间地面清洁用水、碱喷淋塔碱液配制用水。废水主要污染因子为 pH、SS、盐类和低浓度的 COD 等。这部分废水经收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理，然后回用于氧化铝生产线，不外排，无需开展监测。

项目调试期间雨水排放口处无流动水，未开展监测。

7.1.2 废气

7.1.2.1 有组织排放

本项目不涉及等效排气筒，项目有组织排放废气监测情况详见下表 7-1。

表 7-1 项目有组织废气监测情况一览表

序号	监测点位	监测因子	监测频率	标准值
1	4N 镓配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区产生的硫酸雾废气排气筒	进口	监测 2 天，每天不少于 3 个样品	45mg/m ³
		出口		
2	4N 镓精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾废气排气筒	进口	监测 2 天，每天不少于 3 个样品	45mg/m ³
		出口		
3	4N 镓除杂生产线投料工序产生的废气排气筒	进口	监测 2 天，每天不少于 3 个样品	10mg/m ³
		出口		
4	7N 镓酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的酸雾废气排气筒	进口	监测 2 天，每天不少于 3 个样品	45mg/m ³ 、 240mg/m ³
		出口		
5	危废暂存间废气排气筒	进口	监测 2 天，每天不少于 3 个样品	120mg/m ³
		出口		

本项目废气监测点位布置图见附图四。

7.1.2.2 无组织排放

本项目无组织排放废气监测情况详见下表 7-2。

表 7-2 项目无组织废气监测情况一览表

监测点位	监测因子	监测频率
上风向	颗粒物、硫酸雾、硫化氢、NOx、臭气浓度	监测 2 天，每天不少于 4 个样品
下风向 1		
下风向 2		
下风向 3		
下风向 4		
下风向 5		
注：同时监测并记录各监测点位的风向、风速等气象参数。		

本项目废气监测点位布置图详见附图四。

7.1.3 厂界噪声监测

本项目厂界噪声监测情况详见下表 7-3。

表 7-3 项目厂界噪声监测情况一览表

序号	监测点位	方位及距离	监测因子	监测频率	点位功能
1	主厂区东边界	厂界外 1m	连续等效 A 声级 Leq	监测 2 天，每天昼夜各 1 次	厂界噪声
2	主厂区南边界	厂界外 1m			厂界噪声
3	主厂区西边界	厂界外 1m			厂界噪声
4	主厂区北边界	厂界外 1m			厂界噪声
5	污水处理站北边界	厂界外 1m			厂界噪声

本项目厂界噪声监测点位布置图详见附图四。

7.2 环境质量监测

根据《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书》要求，项目运营期需对地下水、土壤环境进行监测。由于本项目生产线刚投入试运行，处于设备调试阶段，且中铝（郑州）有限公司每年均对厂区土壤、地下水进行例行监测，本次验收监测报告部分地下水、土壤检测因子采用《中铝（郑州）铝业有限公司土壤和地下水自行监测报告（2025 年度）》中数据进行分析，企业 2025 年度例行监测

报告地下水采样时间为 2025 年 9 月 1 日-2025 年 9 月 2 日，土壤采样时间为 2025 年 7 月 28 日-2025 年 8 月 14 日，均为半年内监测数据。

地下水监测引用例行监测数据的因子有：pH 值、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氰化物、氟化物、氯化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、矾、锑、铊、铍、钼、铝，共计 29 项。

土壤监测引用例行监测数据的因子有：镉、铅、铬（六价）、铜、镍、汞、砷、钴、钒、锑、铍、氰化物、苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、二氯苯、硝基苯、2-氯酚、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-c,d]芘、二苯并[a,h]蒽、苯并[g,h,i]花、萘、石油烃（C₁₀-C₄₀ 总量）、土壤 pH 值，共计 39 项。

其余检测因子进行补充监测。

验收期间地下水、土壤环境监测情况详见下表 7-4，监测点位布置图详见附图四。

表 7-4 项目地下水、土壤环境监测情况一览表

环境要素	监测点位	监测因子	监测频次及周期	备注
地下水环境	1#~8#地下水监控井（浅层地下）	碘化物、铁、钠、硼、钡、银、铁、镓、硫化物等	监测 2 天，每天 2 次	/
土壤环境	4N 镓酸槽储罐北侧	铝、钒、硫化物、总氟化物等	1 次	表层样（0~0.5m）
	7N 镓厂房外喷淋塔西侧			
	厂区南侧绿化带			

8 质量保证和质量控制

本项目调试期间编制验收监测方案，在满足验收监测工况的前提下，中铝（郑州）铝业有限公司委托河南晟豫环保科技有限公司承担本工程的监测工作，河南晟豫环保科技有限公司于2025年12月8日~12月9日对该项目废气、地下水和土壤进行了采样，并对噪声进行了监测。

8.1 监测分析方法及仪器

本项目监测分析方法及监测仪器详见下表 8-1。

表 8-1 项目分析监测方法一览表

检测项目	分析方法	主要仪器	检出限
硫酸雾	固定污染源废气硫酸雾的测定离子色谱法 HJ544-2016	CIC-100 离子色谱仪	有组织 0.2mg/m ³
			无组织 5×10 ⁻³ mg/m ³
非甲烷总烃	固定污染源废气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定气相色谱法 HJ 38-2017	GC9790 II 气相色谱仪	0.07mg/m ³
氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014	JF-3012D 大流量低浓度烟尘烟气测试仪	3mg/m ³
氮氧化物	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 HJ479-2009 及修改单	UV756 紫外可见分光光度计	0.015mg/m ³
颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ1263-2022	EX125DZH 准微量电子天平	168μg/m ³
硫化氢	污染源废气硫化氢亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003 年）第五篇第四章十（三）	752 自动紫外可见分光光度计	0.004mg/m ³
臭气浓度	环境空气和废气臭气的测定三点比较式臭袋法 HJ 1262-2022	/	/
碘化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分:无机非金属指标（13.1 碘化物硫酸铈催化分光光度法）GB/T 5750.5-2023	UV756 紫外可见分光光度计	1.2μg/L
铁	水质铁、锰、钾、钠的测定火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-89	ZCA-1000 原子吸收分光光度	0.03mg/L
钠			0.010mg/L
硼	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	ICAP7400 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.01mg/L
钡			0.01mg/L
银			0.03mg/L
镓			

硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	752 自动紫外可见分光光度计	0.003mg/L
铝	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ974-2018	ICAP7400 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.03%
钒			0.02g/kg
硫化物	土壤和沉积物硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ 833-2017	752 自动紫外可见分光光度计	0.04mg/kg
总氟化物	土壤水溶性氟化物和总氟化物的测定离子选择电极法 HJ 873-2017	PHS-3C pH 计	63mg/kg
等效连续 A 声级	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB12348-2008	AWA5688 多功能声级计	/

8.2 人员能力

本项目现场验收监测人员均经过考核并持证上岗。

8.3 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

废气监测仪器均符合国家有关标准或技术要求，所用检测仪器经过计量部门检定合格并在有效期内，所有检测项目严格按照国家相关标准及公司相关质控要求进行质量控制。

8.5 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

声级计测量前后均经标准声源校准且合格，测试时无雨雪，无雷电，所用检测仪器经过计量部门检定合格并在有效期内，所有检测项目严格按照国家相关标准及公司相关质控要求进行质量控制。

8.8 土壤、地下水监测分析过程中的质量保证和质量控制

本项目地下水、土壤布点、采样、样品制备、样品分析等均按照相关技术规范进行，实验室土壤样品分析时使用标准样品、采用平行双样及加标回收率测定，地下水样品采用标准样品及平行样品，并对质控数据分析。

9 验收监测结果

9.1 生产工况

河南晟豫环保科技有限公司受中铝(郑州)铝业有限公司的委托,于2025年12月8日~9日对该公司铝土矿伴生镓及后延材料项目涉及的的废气、噪声、地下水、土壤进行了采集、检测。采集、检测期间生产设备正常运行。监测报告见附件8,监测点位图见附图四。

表 9-1 监测工况统计表

监测日期	产品名称	环评阶段产量	检测期间产量	生产负荷
2025年12月8日	4N 镓、7N 镓	4N 镓: 38 吨/年 7N 镓: 30 吨/年	4N 镓: 36.8 吨/年	96.8%
			7N 镓: 22.5 吨/年	75%
2025年12月9日	4N 镓、7N 镓		4N 镓: 38.1 吨/年	100.3%
			7N 镓: 23.1 吨/年	77%
平均工况	4N 镓、7N 镓		4N 镓: 37.45 吨/年	98.6%
			7N 镓: 22.8 吨/年	76%

9.2 环保设施调试运行效果

9.2.1 废气

1、达标分析

(1) 有组织排放

表 9-2 有组织废气检测结果 (4N 镓生产线)

序号	采样时间	检测点位		频次	排气流量 (标 m ³ /h)	硫酸雾	
						排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)
1	2025.12.8	4N 镓配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区产生的硫酸雾废气排气筒	进口	第一次	3351	0.876	2.9×10 ⁻³
2				第二次	3437	0.857	2.9×10 ⁻³
3				第三次	3387	0.910	3.1×10 ⁻³
4				均值	3392	0.881	3.0×10 ⁻³
5	2025.12.8		出口	第一次	3576	ND	—
6				第二次	3663	ND	—
7				第三次	3711	ND	—

序号	采样时间	检测点位		频次	排气流量 (标 m ³ /h)	硫酸雾		
						排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
8				均值	3650	—	—	
9	2025.12.8	4N 镓精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾废气排气筒	进口 1#	第一次	1407	0.983	1.4×10 ⁻³	
10				第二次	1444	0.899	1.3×10 ⁻³	
11				第三次	1530	1.00	1.5×10 ⁻³	
12				均值	1460	0.961	1.4×10 ⁻³	
13	2025.12.8		4N 镓精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾废气排气筒	进口 2#	第一次	2626	0.861	2.3×10 ⁻³
14					第二次	2714	0.815	2.2×10 ⁻³
15					第三次	2535	0.786	2.0×10 ⁻³
16					均值	2625	0.821	2.2×10 ⁻³
17	2025.12.8	4N 镓精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾废气排气筒		总出口	第一次	4449	ND	—
18					第二次	4339	ND	—
19					第三次	4273	ND	—
20					均值	4354	—	—
21	2025.12.9		4N 镓配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区产生的硫酸雾废气排气筒	进口	第一次	3394	0.874	3.0×10 ⁻³
22					第二次	3430	0.898	3.1×10 ⁻³
23					第三次	3510	0.881	3.1×10 ⁻³
24					均值	3445	0.884	3.1×10 ⁻³
25	2025.12.9	4N 镓配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区产生的硫酸雾废气排气筒		出口	第一次	3651	ND	—
26					第二次	3707	ND	—
27					第三次	3741	ND	—
28					均值	3700	—	—
29	2025.12.9		4N 镓精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾废气排气筒	进口 1#	第一次	1613	0.627	1.0×10 ⁻³
30					第二次	1527	0.783	1.2×10 ⁻³
31					第三次	1531	0.772	1.2×10 ⁻³
32					均值	1557	0.727	1.1×10 ⁻³
33	2025.12.9	4N 镓精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾废气排气筒		进口 2#	第一次	2890	0.929	2.7×10 ⁻³
34					第二次	2809	0.921	2.6×10 ⁻³
35					第三次	2897	0.852	2.5×10 ⁻³
36					均值	2865	0.901	2.6×10 ⁻³
37	2025.12.9		4N 镓精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾废气排气筒	总出口	第一次	4512	ND	—
38					第二次	4577	ND	—

序号	采样时间	检测点位		频次	排气流量 (标 m ³ /h)	硫酸雾	
						排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)
39				第三次	4444	ND	—
40				均值	4511	—	—

表 9-3 有组织废气监测结果（4N 投料工序）

序号	检测点位	采样时间	排气流量 (标 m ³ /h)	颗粒物	
				排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)
1	4N 镓除杂生产线投料工序排气筒出口	2025.12.8	323	8.2	2.6×10 ⁻³
2		2025.12.9	336	7.9	2.7×10 ⁻³

注：本项目 4N 镓除杂生产线投料工序每天仅投料 3-10 分钟，达不到有组织颗粒物采样监测规范，本次检测结果仅作参考使用。

表 9-4 有组织废气检测结果（7N 镓生产线）

序号	采样时间	检测点位		频次	排气流量 (标 m ³ /h)	硫酸雾		氮氧化物	
						排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
1	2025.12.8	7N 镓酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的酸雾废气排气筒	进口	第一次	5949	0.997	5.9×10 ⁻³	7	0.042
2				第二次	6198	1.12	6.9×10 ⁻³	8	0.050
3				第三次	6157	1.25	7.7×10 ⁻³	8	0.049
4				均值	6101	1.12	6.8×10 ⁻³	8	0.047
5	2025.12.8	7N 镓酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的酸雾废气排气筒	出口	第一次	6197	ND	—	ND	—
6				第二次	6801	ND	—	ND	—
7				第三次	6789	ND	—	ND	—
8				均值	6596	—	—	—	—
9	2025.12.9	7N 镓酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的酸雾废气排气筒	进口	第一次	6192	1.33	8.2×10 ⁻³	8	0.050
10				第二次	6075	1.23	7.5×10 ⁻³	10	0.061
11				第三次	6238	1.08	6.7×10 ⁻³	9	0.056
12				均值	6168	1.21	7.5×10 ⁻³	9	0.056
13	2025.12.9	7N 镓酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的酸雾废气排气筒	出口	第一次	6769	ND	—	ND	—
14				第二次	6215	ND	—	ND	—
15				第三次	6772	ND	—	ND	—

序号	采样时间	检测点位		频次	排气流量 (标 m ³ /h)	硫酸雾		氮氧化物	
						排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
16				均值	6585	—	—	—	—

表 9-5 有组织废气检测结果（危废暂存间）

序号	采样时间	检测点位		频次	排气流量 (标 m ³ /h)	非甲烷总烃	
						排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)
1	2025.12.8	危废暂存间废气排气筒	进口	第一次	3463	73.5	0.25
2				第二次	3495	72.1	0.25
3				第三次	3556	84.4	0.30
4				均值	3505	76.7	0.27
5	2025.12.8	危废暂存间废气排气筒	出口	第一次	4173	11.3	0.047
6				第二次	4133	12.1	0.050
7				第三次	4217	13.3	0.056
8				均值	4174	12.3	0.051
9	2025.12.9	危废暂存间废气排气筒	进口	第一次	3661	68.7	0.25
10				第二次	3628	72.5	0.26
11				第三次	3597	83.0	0.30
12				均值	3629	74.7	0.27
13	2025.12.9	危废暂存间废气排气筒	出口	第一次	4230	11.5	0.049
14				第二次	4266	12.2	0.052
15				第三次	4243	13.3	0.056
16				均值	4246	12.3	0.052

由上表可知：4N 镓配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区产生的硫酸雾废气及 4N 镓精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾废气经碱喷淋处理后，外排废气排放浓度 $<0.2\text{mg/m}^3$ ，低于检测设备检出限，废气排放可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值：硫酸雾有组织排放浓度 $\leq 45\text{mg/m}^3$ 、排放速率 0.75kg/h （15m）。

7N 镓酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的硫酸雾废气经碱喷淋处理后，外排废气排放浓度 $<0.2\text{mg/m}^3$ ，低于检测设备检出限，氮氧化物经碱液喷淋处理

后，外排废气排放浓度 $<0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于检测设备检出限，废气排放可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准限值：硫酸雾有组织排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $0.75\text{kg}/\text{h}$ （15m）；氮氧化物有组织排放浓度 $\leq 240\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $0.385\text{kg}/\text{h}$ （15m）。

投料工序废气经袋式除尘器处理后，外排废气最大排放浓度为 $8.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $2.7\times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ ，废气排放可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2（颗粒物 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ；排放速率 $1.75\text{kg}/\text{h}$ （15m））以及《河南省重污染天气通用行业应急减排措施执行技术指南（2024年修订版）》通用行业涉PM企业排放限值：PM排放限值不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

危废暂存间非甲烷总烃废气经两级活性炭处理后，外排废气最大排放浓度为 $13.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $0.056\text{kg}/\text{h}$ ，废气排放可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准限值：非甲烷总烃有组织排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $10\text{kg}/\text{h}$ （15m）。

综上所述，项目废气可实现达标排放。

（2）无组织排放

表 9-6 无组织废气检测结果一览表

序号	采样时间	检测点位	颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	硫酸雾 (mg/m^3)	硫化氢 (mg/m^3)	氮氧化物 (mg/m^3)	臭气浓度(无量纲)
1	2025.12.8 第一次	上风向 1#	256	ND	ND	0.019	<10
2		下风向 2#	384	ND	ND	0.028	<10
3		下风向 3#	426	ND	ND	0.027	<10
4		下风向 4#	360	ND	ND	0.023	<10
5		下风向 5#	412	ND	ND	0.022	<10
6		下风向 6#	358	ND	ND	0.024	<10
7	2025.12.8 第二次	上风向 1#	241	ND	ND	0.015	<10
8		下风向 2#	353	ND	ND	0.022	<10
9		下风向 3#	440	ND	ND	0.028	<10
10		下风向 4#	391	ND	ND	0.028	<10

序号	采样时间	检测点位	颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	硫酸雾 (mg/m^3)	硫化氢 (mg/m^3)	氮氧化物 (mg/m^3)	臭气浓度(无量纲)
11		下风向 5#	400	ND	ND	0.021	<10
12		下风向 6#	373	ND	ND	0.028	<10
13	2025.12.8 第三次	上风向 1#	232	ND	ND	0.018	<10
14		下风向 2#	409	ND	ND	0.022	<10
15		下风向 3#	392	ND	ND	0.024	<10
16		下风向 4#	413	ND	ND	0.030	<10
17		下风向 5#	378	ND	ND	0.026	<10
18		下风向 6#	357	ND	ND	0.022	<10
19	2025.12.8 第四次	上风向 1#	237	ND	ND	0.020	<10
20		下风向 2#	411	ND	ND	0.023	<10
21		下风向 3#	367	ND	ND	0.028	<10
22		下风向 4#	409	ND	ND	0.024	<10
23		下风向 5#	364	ND	ND	0.029	<10
24		下风向 6#	383	ND	ND	0.024	<10
25	2025.12.9 第一次	上风向 1#	252	ND	ND	0.020	<10
26		下风向 2#	360	ND	ND	0.029	<10
27		下风向 3#	402	ND	ND	0.030	<10
28		下风向 4#	392	ND	ND	0.025	<10
29		下风向 5#	396	ND	ND	0.020	<10
30		下风向 6#	373	ND	ND	0.020	<10
31	2025.12.9 第二次	上风向 1#	236	ND	ND	0.016	<10
32		下风向 2#	398	ND	ND	0.023	<10
33		下风向 3#	423	ND	ND	0.019	<10
34		下风向 4#	378	ND	ND	0.027	<10
35		下风向 5#	356	ND	ND	0.023	<10
36		下风向 6#	404	ND	ND	0.024	<10
37	2025.12.9	上风向 1#	247	ND	ND	0.015	<10
38	第三次	下风向 2#	351	ND	ND	0.022	<10

序号	采样时间	检测点位	颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	硫酸雾 (mg/m^3)	硫化氢 (mg/m^3)	氮氧化物 (mg/m^3)	臭气浓度(无量纲)
39	2025.12.9 第四次	下风向 3#	402	ND	ND	0.027	<10
40		下风向 4#	381	ND	ND	0.026	<10
41		下风向 5#	373	ND	ND	0.020	<10
42		下风向 6#	416	ND	ND	0.028	<10
43		上风向 1#	256	ND	ND	0.016	<10
44		下风向 2#	375	ND	ND	0.027	<10
45		下风向 3#	390	ND	ND	0.029	<10
46		下风向 4#	387	ND	ND	0.019	<10
47	下风向 5#	357	ND	ND	0.026	<10	
48	下风向 6#	429	ND	ND	0.026	<10	

表 9-7 气象参数

序号	测量时间及频次	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	大气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	天气状况
1	2025.12.8 第一次	8.7	102.1	1.6	E	晴
2	2025.12.8 第二次	10.3	101.7	1.5	E	晴
3	2025.12.8 第三次	14.7	101.4	1.4	E	晴
4	2025.12.8 第四次	13.8	101.5	1.5	E	晴
5	2025.12.9 第一次	8.9	102.3	1.7	E	晴
6	2025.12.9 第二次	10.4	101.9	1.6	E	晴
7	2025.12.9 第三次	14.4	101.5	1.5	E	晴
8	2025.12.9 第四次	13.2	101.4	1.4	E	晴

由上表可知，项目厂界外无组织颗粒物的最大监测浓度为 $0.440\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物的最大监测浓度为 $0.030\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾检测结果低于检测设备检出限 $5\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢检测结果低于设备检出限 $0.004\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度监控浓度均为 <10（无量纲），满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控点浓度限值（颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 0.12\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫酸雾 $\leq 1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢 $\leq 0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气浓度 ≤ 20 无量纲）要求，可实现达标排放。

2、处理效率

根据各类废气治理设施进、出口监测结果，4N 酸槽罐区废气、精制极板擦拭废气及 7N 酸洗预处理废气各排气筒出口浓度均低于设备检出限，按照检出限的一半核算效率可知：4N 镓配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区废气配套的碱喷淋对硫酸雾的去除效率约为 89.4%，4N 镓精制工序及极板擦拭废气配套的碱喷淋对硫酸雾的去除效率约为 88.6%，7N 镓酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡废气配套的碱喷淋对硫酸雾的去除效率约为 92.5%，对氮氧化物的去除率约为 81.3%。

4N 镓投料工序配套袋式除尘器由于除尘器直接安装在投料口上方，不具备进口监测条件，本次检测未检测进口浓度。

9.2.2 噪声

表 9-8 噪声监测结果一览表

序号	测量时间		厂界环境噪声[dB(A)]				
			主厂区东边界	主厂区南边界	主厂区西边界	主厂区北边界	污水处理站北边界
1	2025.12.8	昼间	53	53	52	52	52
2		夜间	42	42	44	43	44
3	2025.12.9	昼间	54	54	52	52	53
4		夜间	43	42	44	43	44
执行标准			4类：昼间 70dB(A)、 夜间 55dB(A)	4类：昼间 70dB(A)、 夜间 55dB(A)	3类：昼间 65dB(A)、 夜间 55dB(A)	3类：（昼间 65dB(A)、 夜间 55dB(A)	3类：（昼间 65dB(A)、 夜间 55dB(A)
是否达标			达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，项目四周厂界昼间噪声值最大值 54dB(A)，夜间噪声值最大值 44dB(A)，噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类(昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))及 4类(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))标准的要求。

9.2.3 废水

本项目运营期不新增劳动定员，项目不新增生活污水。项目废水主要为生产废水、循环冷却补充水、实验室废水、车间地面清洁废水、碱喷淋塔定期排水，收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理，然后回用于氧化铝生产线，不外排。

9.2.3 固体废物

本项目运营期产生的固体废物为除尘器收集的粉尘和废布袋、污水处理站污泥、石灰渣、废滤布、废离子交换树脂、废辅料废包材、废树脂、废液压油、废矿物油及含油废物、废试剂瓶等。除尘器收集的粉尘回用于除杂工序，废布袋收集后外售；污水处理站污泥经压滤后运至第五赤泥堆场妥善堆存；石灰渣在厂区石灰渣库堆存，定期外售；废滤布、废包材收集后定期外售；废离子交换树脂更换时由厂家回收带走；废树脂、废矿物油及含油废物、废液压油及废试剂瓶收集后分类存放于危废暂存间，定期交由有危废资质的单位处理。本项目固体废物均得到合理处置。

9.2.4 地下水

地下水引用检测数据及本次补充检测数据如下表所示。

表 9-9 2025 年下半年例行检测地下水检测结果

检测项目	标准限值	W6 监测点 (热电厂 2#机组)		W2 监测点 (智能园众鑫公司)		W5 监测点 (老电厂澡堂前)		W8 监测点 (污水处理站)	
		检测值	是否超标	检测值	是否超标	检测值	是否超标	检测值	是否超标
水位	/	126.8	/	111.4	/	120.6	/	109.2	/
pH 值/无量纲	6.5~8.5	7.4	否	7.4	否	7.4	否	7.3	否
浑浊度/NTU	3	1.0	否	1.1	否	2.6	否	2.0	否
总硬度(以 CaCO ₃ 计) /mg/L	450	428	否	423	否	711	是	474	是
溶解性总固体/mg/L	1000	777	否	712	否	1.23×10 ³	是	871	否
硫酸盐/mg/L	250	236	否	166	否	427	是	266	是
氯化物/mg/L	250	94.8	否	42.0	否	79.6	否	163	否
锰/mg/L	0.10	<0.004	否	<0.004	否	0.008	否	<0.004	否
铜/mg/L	1.00	<0.006	否	<0.006	否	<0.006	否	<0.006	否
锌/mg/L	1.00	<0.004	否	0.006	否	<0.004	否	0.024	否
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计) /mg/L	3.0	1.8	否	1.4	否	1.6	否	1.7	否
氨氮/mg/L	0.50	0.028	否	<0.025	否	0.091	否	<0.025	否
氰化物/mg/L	0.05	<0.001	否	<0.001	否	<0.001	否	<0.001	否
氟化物/mg/L	1.0	0.56	否	0.33	否	0.33	否	0.36	否
汞/mg/L	0.001	<0.00004	否	<0.00004	否	<0.00004	否	<0.00004	否

检测项目	标准限值	W6 监测点 (热电厂 2#机组)		W2 监测点 (智能园众鑫公司)		W5 监测点 (老电厂澡堂前)		W8 监测点 (污水处理站)	
		检测值	是否超标	检测值	是否超标	检测值	是否超标	检测值	是否超标
砷/mg/L	0.01	0.0014	否	0.0018	否	0.0013	否	0.0018	否
硒/mg/L	0.01	<0.0004	否	<0.0004	否	<0.0004	否	0.00073	否
锑/mg/L	0.005	0.0004	否	0.0003	否	0.0003	否	0.0003	否
硝酸盐(以 N 计) /mg/L	20.0	9.26	否	5.18	否	16.4	否	12.0	否
亚硝酸盐(以 N 计) /mg/L	1.00	<0.001	否	0.004	否	<0.001	否	<0.001	否
铬(六价)/mg/L	0.05	<0.004	否	<0.004	否	<0.004	否	<0.004	否
钒/mg/L	/	<0.001	否	<0.001	否	<0.001	否	<0.001	否
铝/mg/L	0.20	<0.07	否	<0.07	否	<0.07	否	<0.07	否
钴/mg/L	0.05	<0.01	否	<0.01	否	<0.01	否	<0.01	否
镉/mg/L	0.005	<0.0005	否	<0.0005	否	<0.0005	否	<0.0005	否
铅/mg/L	0.01	<0.0025	否	<0.0025	否	<0.0025	否	<0.0025	否
铊/mg/L	0.0001	<0.00003	否	<0.00003	否	<0.00003	否	<0.00003	否
铍/mg/L	0.002	<0.00002	否	<0.00002	否	<0.00002	否	<0.00002	否
镍/mg/L	0.02	<0.05	否	<0.05	否	<0.05	否	<0.05	否
钼/mg/L	0.07	<0.0006	否	<0.0006	否	<0.0006	否	<0.0006	否

表 9-10 本次验收期间补充监测结果一览表

检测项目	标准值	W2 智能园众鑫公司					W6 热电厂 2#机组					W8 废水处理站				
		2025.12.8		2025.12.9		是否超标	2025.12.8		2025.12.9		是否超标	2025.12.8		2025.12.9		是否超标
		第一次	第二次	第一次	第二次		第一次	第二次	第一次	第二次		第一次	第二次			
碘化物(μg/L)	0.08	ND	ND	ND	ND	否	ND	ND	ND	ND	否	ND	ND	ND	ND	否
铁(mg/L)	0.3	ND	ND	ND	ND	否	ND	ND	ND	ND	否	ND	ND	ND	ND	否
钠(mg/L)	200	59.3	60.2	57.4	57.3	否	53.5	54.0	52.4	51.3	否	121	121	121	121	否
硼(mg/L)	0.50	ND	ND	ND	ND	否	ND	ND	ND	ND	否	ND	ND	ND	ND	否
钡(mg/L)	0.70	0.11	0.11	0.10	0.11	否	0.10	0.10	0.10	0.10	否	0.08	0.08	0.06	0.08	否
银(mg/L)	0.05	ND	ND	ND	ND	否	ND	ND	ND	ND	否	ND	ND	ND	ND	否
镓(μg/L)	/	4.79	4.53	4.32	4.28	/	2.95	3.47	3.61	3.33	/	2.53	2.60	2.53	2.51	/
硫化物(mg/L)	0.02	ND	ND	ND	ND	否	ND	ND	ND	ND	否	ND	ND	ND	ND	否

注：其余地下水监测点位现状无水，未检测。

根据表 9-10 可知，本次验收期间补充监测的特征因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值。

根据《中铝（郑州）铝业有限公司土壤和地下水自行监测报告（2025 年度）》与《中铝（郑州）铝业有限公司土壤和地下水自行监测报告（2024 年度）》检测结果进行对比，主要污染物 pH 值、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐和氯化物较 2024 年监测值有所升高或降低，但变化趋势不明显，暂不考虑是企业建设造成的影响。

9.2.5 土壤

根据《中铝（郑州）铝业有限公司土壤和地下水自行监测报告（2025 年度）》可知，2025 年土壤监测点位共 42 个，包含 1 个对照点位，监测点位示意图见附图，土壤监测结果分析详见下表：

表 9-11 2025 年度土壤例行检测结果一览表

检测项目	对照点	土壤样品检测结果分析		第二类用地筛选值	是否超出筛选值
		最大值	最小值		
pH(无量纲)	7.93	8.02	9.48	/	/
铜	23	18	32	18000	否
镉	0.42	0.18	2.13	65	否
铅	46.2	27.3	158	800	否
铬（六价）	ND	ND	ND	5.7	否
镍	25	19	30	900	否
砷	8.68	5.55	10.4	60	否
汞	0.078	0.053	0.641	38	否
钴	8.16	6.54	10.5	70	否
铈	0.808	0.616	2.89	180	否
钒	61.0	42.7	93.9	752	否
铍	1.76	1.36	2.02	29	否
氰化物	ND	ND	0.07	135	否
苯	ND	ND	ND	4	否
甲苯	ND	ND	0.9	1200	否
氯苯	ND	ND	ND	270	否

检测项目	对照点	土壤样品检测结果分析		第二类用地 筛选值	是否超出筛 选值
		最大值	最小值		
乙苯	ND	ND	ND	28	否
二甲苯	ND	ND	ND	1210	否
苯乙烯	ND	ND	0.3	1290	否
二氯苯	ND	ND	0.3	560	否
2-氯酚	ND	ND	0.6	2256	否
硝基苯	ND	ND	0.5	76	否
萘	ND	ND	0.4	70	否
萘烯	ND	ND	0.5	/	否
萘	ND	ND	0.9	/	否
芴	ND	ND	0.2	/	否
菲	ND	ND	0.4	/	否
蒽	ND	ND	0.5	/	否
荧蒽	ND	ND	0.7	/	否
芘	ND	ND	0.5	/	否
苯并[a]蒽	ND	ND	9	15	否
蒽	ND	8.02	9.48	1293	否
苯并[b]荧蒽	ND	18	32	15	否
苯并[k]荧蒽	ND	0.18	2.13	151	否
苯并[a]芘	ND	27.3	158	1.5	否
茚并[1,2,3-c,d]	ND	ND	ND	15	否
二苯并[a,h]蒽	ND	19	30	1.5	否
苯并[g,h,i]芘	ND	5.55	10.4	/	否
石油烃	7	0.053	0.641	4500	否

表 9-12 土壤检测结果

采样时间、取样深度、 检测点位		2025.12.8				
		表层土 0~0.5m				
序号及检测因子		4N 镓酸槽储 罐北侧	7N 镓厂房外喷淋 塔西侧	厂区南侧绿化 带	标准值	是否超标
1	铝 (%)	20.0	21.2	20.9	/	/

表 9-12 土壤检测结果

采样时间、取样深度、 检测点位 序号及检测因子		2025.12.8				
		表层土 0~0.5m				
		4N 镓酸槽储 罐北侧	7N 镓厂房外喷淋 塔西侧	厂区南侧绿化 带	标准值	是否超标
2	钒 (g/kg)	0.09	0.09	0.09	/	/
3	硫化物 (mg/kg)	8.66	13.1	0.99	/	/
4	总氟化物 (mg/kg)	574	464	434	10000	否

由上表可知：项目各土壤检测点检测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准及《河南省地方标准 建设用地土壤污染风险筛选值》（DB41/T 2527-2023）第二类用地筛选值标准，项目对土壤环境影响较小。

9.2.6 污染物排放总量核算

（1）环评情况

根据《报告书》：本次扩建工程污染物排放量为颗粒物 0.00099t/a、NO_x0.00996t/a。根据现有工程排污数据统计资料，现有工程排污许可量尚有较大富余空间，本次工程新增污染物排放较少，建议本项目建成后，全厂总量控制指标仍为原排污许可许可量：颗粒物 115.0024t/a、SO₂341.24968t/a、NO_x834.83392t/a，不新增污染物排放指标。本次验收监测期间，各排放口硫酸雾排放浓度均低于设备检出限，且未许可总量控制指标，本次不再核算硫酸雾产生量。

（3）实际情况

项目实际排放情况以监测期间监测数据均值中较大值进行核算。

①颗粒物

$$(2.7 \times 10^{-3} \text{kg/h} \times 355 \text{h}) / 98.6\% = 0.00097 \text{t/a} < 0.00099 \text{t/a}$$

排污许可中仅对主要排放口许可排放量，本项目新增排放口均为一般排放口，因此仅对比本项目投料工序实际新增颗粒物量与《报告书》投料工序新增颗粒物排放量（0.00099t/a），不再核算全厂颗粒物排放量。

②氮氧化物 NO_x：

$$(6801 \text{m}^3/\text{h} \times 1.5 \text{mg}/\text{m}^3 \times 1775 \text{h}) / 76\% = 0.0024 \text{t/a} < 0.00996 \text{t/a}$$

本项目 NO_x 产污环节为 7N 镓产品盒硝酸浸泡产生的酸雾废气，由于本次检测结果氮氧化物低于设备检出限，本次按照检出限的一半 1.5mg/m³ 计算氮氧化物的排放量。排污许可中仅对主要排放口许可排放量，本项目新增排放口均为一般排放口，因此仅对比本项目 7N 镓产品盒硝酸浸泡工序实际新增颗粒物量与《报告书》7N 镓一期产能产品盒硝酸浸泡工序新增 NO_x 排放量（0.00996t/a），不再核算全厂 NO_x 排放量。

本项目污染物实际排放总量与许可排放量对比详见下表：

表 9-13 本项目污染物排放量一览表

来源		颗粒物	二氧化硫（SO ₂ ）	氮氧化物（NO _x ）
环评批复	本项目新增	0.00099	0	0.00996
本次验收	本项目新增	0.00097	/	0.0024

综上，本项目不排放 SO₂，颗粒物及 NO_x 实际排放量小于《报告书》颗粒物及 NO_x 新增总量：颗粒物排放量≤0.00099t/a，氮氧化物 NO_x 排放量≤0.00996t/a 的要求。

9.3 工程建设对环境的影响

本项目已落实环评及批复要求的废气、废水、噪声、固废等相关污染防治措施，根据检测结果可知，项目废气均可达标排放，厂界噪声达标；项目废水收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理，然后回用于氧化铝生产线，不外排；固体废物均达到合理处理处置；土壤环境满足相应的环境质量标准，地下水检测结果经与环评阶段对比，变化趋势不明显，部分超标因子非本项目建设造成的，本项目对周围环境影响较小。

10 验收监测结论

中铝（郑州）铝业有限公司投资 1123 万元在郑州市上街区新安路街道洛宁路与厂前路交叉口中铝（郑州）铝业有限公司院内扩建中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目，一期建设规模为年产 38 吨 4N 镓（作为 7N 镓的原料）及 30 吨 7N 镓。

2024 年 12 月中铝（郑州）铝业有限公司委托河南秋晟环境科技有限公司开展了《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）编制工作，郑州市生态环境局于 2024 年 12 月 9 日出具了关于《中铝（郑州）铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目环境影响报告书（报批版）》的批复，批复文号：郑环审（2024）66 号。因新增“铝土矿伴生镓及后延材料项目”，建设单位提交排污许可证重新申请，于 2025 年 9 月 30 日重新申请完成，取得排污许可证，许可证编号 914100007109349241001P。

项目于 2025 年 5 月开始建设，2025 年 9 月 5 日项目主体工程及其配套环境保护设施同时建设完成，并于 2025 年 9 月 5 日进行竣工公示。排污许可证重新申请完成后，建设单位对项目配套建设的环境保护设施进行调试，调试期约 3 个月（2025 年 12 月 1 日-2026 年 2 月 28 日），项目竣工、调试网上公示截图见附件 6、7。项目主体工程和环保设施目前可运行正常，工况满足验收要求，具备竣工环境保护验收监测条件。

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

4N 镓配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区废气配套的碱喷淋对硫酸雾的去除效率约为 89.4%，4N 镓精制工序及极板擦拭废气配套的碱喷淋对硫酸雾的去除效率约为 88.6%，7N 镓酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡废气配套的碱喷淋对硫酸雾的去除效率约为 92.5%，对氮氧化物的去除率约为 81.3%。

10.1.2 污染物排放监测结果

1、废气

4N 镓配酸、中和、脱附工序及酸槽罐区产生的硫酸雾废气及 4N 镓精制工序及极板擦拭产生的硫酸雾废气经碱喷淋处理后，外排废气排放浓度 $<0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于检测设备检出限，废气排放可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值：硫酸雾有组织排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $0.75\text{kg}/\text{h}$ (15m)。

7N 镓酸洗预处理产生的硫酸雾和产品盒硝酸浸泡产生的硫酸雾废气经碱喷淋处理后，外排废气排放浓度 $<0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于检测设备检出限，氮氧化物经碱液喷淋处理后，外排废气排放浓度 $<0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于检测设备检出限，废气排放可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值：硫酸雾有组织排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $0.75\text{kg}/\text{h}$ (15m)；氮氧化物有组织排放浓度 $\leq 240\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $0.385\text{kg}/\text{h}$ (15m)。

投料工序废气经袋式除尘器处理后，外排废气最大排放浓度为 $8.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $2.7\times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ ，废气排放可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 (颗粒物 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ；排放速率 $1.75\text{kg}/\text{h}$ (15m)) 以及《河南省重污染天气通用行业应急减排措施执行技术指南(2024 年修订版)》通用行业涉 PM 企业排放限值：PM 排放限值不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

危废暂存间非甲烷总烃废气经两级活性炭处理后，外排废气最大排放浓度为 $13.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $0.056\text{kg}/\text{h}$ ，废气排放可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值：非甲烷总烃有组织排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $10\text{kg}/\text{h}$ (15m)。

项目厂界外无组织颗粒物的最大监测浓度为 $0.440\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物的最大监测浓度为 $0.030\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾检测结果低于检测设备检出限 $5\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢检测结果低于设备检出限 $0.004\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度监控浓度均为 <10 (无量纲)，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控点浓度限值 (颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 0.12\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫酸雾 $\leq 1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢 $\leq 0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气浓度 ≤ 20 无量纲) 要求。

综上所述，项目有组织废气和无组织废气均可实现达标排放。

2、废水

项目废水主要为生产废水、循环冷却补充水、实验室废水、车间地面清洁废水、碱喷淋塔定期排水，收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理，然后回用于氧化铝生产线，不外排。

3、噪声

项目四周厂界昼间噪声值最大值 54dB（A），夜间噪声值最大值 44dB（A），噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））及 4类（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A））标准的要求。

4、固体废物

本项目运营期产生的固体废物为除尘器收集的粉尘和废布袋、污水处理站污泥、石灰渣、废滤布、废离子交换树脂、废辅料废包材、废树脂、废液压油、废矿物油及含油废物、废试剂瓶等。除尘器收集的粉尘回用于除杂工序，废布袋收集后外售；污水处理站污泥经压滤后运至第五赤泥堆场妥善堆存；石灰渣在厂区石灰渣库堆存，定期外售；废滤布、废包材收集后定期外售；废离子交换树脂更换时由厂家回收带走；废树脂、废矿物油及含油废物、废液压油及废试剂瓶收集后分类存放于危废暂存间，定期交由有危废资质的单位处理。本项目固体废物均得到合理处置，对周围环境影响较小。

10.2 工程建设对环境的影响

本项目已落实环评及批复要求的废气、废水、噪声、固废等相关污染防治措施，项目废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值：硫酸雾有组织排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $0.75\text{kg}/\text{h}$ （15m）；氮氧化物有组织排放浓度 $\leq 240\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $0.385\text{kg}/\text{h}$ （15m）；颗粒物有组织排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ；排放速率 $1.75\text{kg}/\text{h}$ （15m）；颗粒物同时满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施执行技术指南（2024 年修订版）》通用行业涉 PM 企业排放限值：PM 排放限值不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

项目废水收集后通过管道输送至现有工业废水处理站统一处理，然后回用于氧化铝生产线，不外排。项目四周厂界昼间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 3类(昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))及4类(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))标准的要求。项目各项固废均得到妥善处置。项目部分地下水检测点位溶解性总固体、总硬度、硫酸盐超标,其余监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准;各土壤检测点检测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600)中第二类建设用地土壤污染风险筛选值标准及《河南省地方标准 建设用地土壤污染风险筛选值》(DB41/T 2527-2023)第二类用地筛选值标准。

综上,项目对土壤环境影响较小。

10.3 结论

综上所述,“中铝(郑州)铝业有限公司铝土矿伴生镓及后延材料项目”按照环境影响报告书及审批部门审批决定要求建成环境保护设施,且环境保护设施与主体工程同时投产、使用;污染物排放满足相关标准及总量控制指标要求;项目的性质、规模、地点、生产工艺及防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动;建设过程中未造成重大环境污染;项目已取得排污许可证,建设单位因未因该建设项目受到处罚,满足建设项目竣工环保验收条件具备验收合格条件。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：中铝（郑州）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	铝土矿伴生镓及后延材料项目				项目代码	2301-410106-04-01-665250				建设地点	郑州市上街区新安路街道洛宁路与厂前路交叉口中铝（郑州）铝业有限公司院内		
	行业类别 (分类管理名录)	二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32				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：113.1601408 纬度：34.485066873		
	设计生产能力	年产 38 吨 4N 镓（作为 7N 镓的原料）、一期年产 30 吨 7N 镓				实际生产能力	年产 38 吨 4N 镓（作为 7N 镓的原料）、一期年产 30 吨 7N 镓				环评单位	河南秋晟环境科技有限公司		
	环评文件审批机关	郑州市生态环境局				审批文号	郑环审〔2024〕66 号				环评文件类型	环境影响报告书		
	开工日期	2025 年 5 月				竣工日期	2025 年 9 月 5 日				排污许可证申领时间	2025 年 9 月 30 日（重新申请）		
	环保设施设计单位	沁阳德福隆环保科技有限公司				环保设施施工单位	沁阳德福隆环保科技有限公司				本工程排污许可证编号	914100007109349241001P		
	验收单位	河南秋晟环境科技有限公司				环保设施监测单位	河南晟豫环保科技有限公司				验收监测工况	76%~98.6%		
	投资总概算（万元）	1375				环保投资总概算 (万元)	110				所占比例（%）	8.07		
	实际总投资（万元）	1123				实际环保投资（万元）	121.55				所占比例（%）	10.8		
	废水治理 (万元)	/	废气治理 (万元)	52.8	噪声治理 (万元)	5	固体废物治理 (万元)	18.75				绿化及生态 (万元)	/	其他 (万元)
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	4N 硫酸储罐废气处理设施 5000m³/h；4N 精制和极板擦拭废气处理设施 3600m³/h；4N 投料废气处理设施 500m³/h；7N 酸洗预处理及硝酸槽废气处理设施 36000m³/h。				年平均工作时	8520h			
运营单位	中铝（郑州）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)	914100007109349241				验收时间	2026 年 4 月			
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详	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													
	石油类													

填)	废气												
	二氧化硫	341.24968	/	/	/	/	/	/	/	341.24968	341.24968	/	0
	烟尘	115.0024	/	/	/	/	/	/	/	115.0024	115.0024	/	0
	工业粉尘	0.34	2.7	10	/	/	0.00097	0.00099	/	0.034997	/	/	+0.00097
	氮氧化物	834.9916	<3	240	0.1331	0.1307	0.0024	0.00996	/	834.994	834.83392	/	+0.0024
	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