

建设项目基本情况

项目名称	电解铝烟气净化系统升级改造项目				
建设单位	陕西有色榆林新材料有限责任公司				
法人代表	黄晓平	联系人	谢娟		
通讯地址	金鸡滩镇陕西有色榆林新材料有限责任公司				
联系电话	15399291270	传真	/	邮政编码	719099
建设地点	榆林市金鸡滩镇陕西有色榆林新材料有限责任公司厂区内				
立项审批部门	榆林市榆阳区发展改革局	批准文号	榆区政发改审发【2018】366号		
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改		行业类别及代码	N7722 大气污染治理	
占地面积	不新增占地		绿化面积	依托现有	
总投资（万元）	18547.49	其中：环保投资（万元）	18547.49	占总投资比例	100%
评价经费（万元）	/	预期投产日期	2020年1月底		

工程内容及规模：

一、项目背景

陕西有色榆林新材料有限责任公司成立于2010年8月，在榆阳区有色工业园区总投资200亿元，已经建成运行一、二期铝镁合金项目和预焙阳极项目，并于2018年10月，完成了项目竣工环境保护验收。现主要产品为54万吨/年电解铝，6万吨/年铝镁合金锭，预焙阳极35万吨/年。

陕西有色榆林新材料有限责任公司现有6套电解铝烟气净化系统，每套烟气净化系统对应处理96台电解槽的电解废气，电解烟气中的主要污染物是SO₂、颗粒物和氟化物。采用氧化铝干法吸附和布袋除尘器对烟气中氟化物和粉尘进行脱除治理，净化后的烟气经70m高的烟囱排放，可满足《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）及其修改单标准要求。

烟气中SO₂尚未经脱硫处理直接排放，根据企业自行在线监测数据以及《陕西有色榆林新材料有限责任公司榆林一期30万吨/年铝镁合金项目竣工环境保护验收监测报告》、《陕西有色榆林新材料有限责任公司榆林二期30万吨/年铝镁合金项目竣

工环境保护验收监测报告》中电解烟气的监测数据，现有 SO₂ 的排放浓度约为 80-185mg/Nm³。

参照国家燃煤电厂超低排放要求，为了降低环境污染，减少 SO₂ 的排放总量，使得 SO₂ 最终排放浓度小于 35mg/m³，达到超低排放的要求。陕西有色榆林新材料有限责任公司拟对电解铝烟气的污染物加强治理，在除氟、除尘的基础上增加脱硫设施，减少尾排烟气中 SO₂ 的排放总量。

本项目是对电解烟气净化系统进行改造，在原有电解铝烟气净化系统的除尘系统后端增设烟气的脱硫系统，采用多点喷射半干法脱硫系统脱除烟气中的 SO₂。

本项目属于电解烟气净化系统升级改造工程，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018 版）》（生态环境部令第 1 号）中“34 环境治理业；99 脱硫、脱硝、除尘等工程，本次改造项目应该编制环境影响报告表。2019 年 1 月我单位在接受建设单位委托后，立即组织相关环评人员赴现场进行实地踏勘，对评价区的自然环境进行了调查，收集了当地水文、地质、气象以及环境现状等资料，同时收集了有关该项目的技术资料，通过全面深入调查、监测、类比及综合分析，依据相关环境影响评价技术导则要求，编制完成了该项目环境影响报告表。

二、分析判定情况

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订），项目属于“三十八、环境保护与资源节约综合利用”中第 15 条：“三废”综合利用及治理工程。属于鼓励类。

2018 年 12 月 25 日，取得榆林市榆阳区发展改革局《陕西有色榆林新材料有限责任公司电解铝烟气净化系统升级改造项目备案通知》（榆区政发改审发【2018】366 号），详见附件 2。因此本次升级改造项目符合国家产业政策。

（2）与相关规划符合性分析

与相关规划的符合性分析，详见表 1。

表 1 相关规划符合性分析

序号	规划	规划内容	本项目概况	是否符合
1	《国务院关于印发大气污染防治行动	加强脱硫、脱硝、高效除尘、挥发性有机物控	本项目主要对现有电解铝烟气净	符合

	计划的通知》	制、柴油机（车）排放净化、环境监测，以及新能源汽车、智能电网等方面的技术研发，推进技术成果转化应用。	化系统增加脱硫系统，从而加强对SO ₂ 的控制	
2	《陕西省大气污染防治条例》	第三十六条：“水泥、石油、合成氨、煤气和煤焦化、有色金属、钢铁等生产过程中排放含有硫化物和氮氧化物气体的，应当配备脱硫、脱硝装置。”		符合
3	陕西省“十三五”生态环境保护规划	工业源达标治理工程中提出：“完成35蒸吨及以上燃煤锅炉、钢铁行业、有色冶炼行业 and 水泥行业脱硫脱硝除尘改造。”	本项目即为电解铝行业烟气净化系统脱硫改造。	符合
4	《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）》	工作目标：全省可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）明显下降，重污染天数明显减少，二氧化氮浓度上升和臭氧污染加重的趋势得到遏制，二氧化硫、一氧化碳年均浓度基本达到国家环境空气质量二级标准。	本项目建成后，将大幅度减少二氧化硫的排放浓度及排放量，对环境的影响是积极的，能够有效促进区域二氧化硫的排放浓度达到国家环境空气质量二级标准。	符合
5	《榆林市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）》	工作目标：全市可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）明显下降，重污染天数明显减少，二氧化氮浓度上升和臭氧污染加重的趋势得到遏制，二氧化硫、一氧化碳年均浓度基本达到国家环境空气质量二级标准。		符合

(3) 选址合理性分析

项目位于榆林有色新材料有限责任公司现有厂区内，不新增用地。项目用地属工业用地，项目用地规模和用地指标符合国家规定标准。

(4) “三线一单”符合性分析

表 2 “三线一单”符合性分析

“三线一单”	项目情况	是否符合
--------	------	------

生态保护红线	项目位于榆林有色新材料有限责任公司现有厂区内，不新增用地。项目用地属工业用地，项目建设符合生态保护红线要求。	符合
环境质量底线	本项目实施，可降低废气中二氧化硫和氟化物的排放，可改善区域环境空气质量。不触及环境质量底线。	符合
资源利用上线	本项目是原有项目的环保工程，不触及资源利用上线	符合
环境准入负面清单	本项目属于《产业结构调整指导目录(2011年本)(修正)》第一类鼓励类项目中第三十八项“环境保护与资源节约综合利用的第15条‘三废’综合利用及治理工程”	符合

三、项目概况

1、项目名称、性质及规模

- (1) 项目名称：电解铝烟气净化系统升级改造项目
- (2) 建设单位：陕西有色榆林新材料有限责任公司
- (3) 建设性质：技术改造
- (4) 建设地点：金鸡滩镇陕西有色榆林新材料有限责任公司厂区内，详见附图。
- (5) 四邻关系

根据现场踏勘，项目位于陕西有色新材料有限责任公司现有电解铝烟气净化系统用地上，不新增占地，本项目北侧，南侧均为电解车间，西侧紧挨动力车间，东侧为空地，与本项目最近的厂界为西南侧厂界，距离约为375m，本项目位于公司生活区北侧约240m。

2、项目组成

项目组成及与原有项目依托关系，见表3。

表3 项目组成及主要建设内容一览表

类别	工程名称	工程组成内容	与原项目的依托关系
主体工程	除氟工段	采用氧化铝干法吸附工艺，共6套烟气净化系统，在每套除氟段除尘器的进气口加装n型喷射反应器，定量加入新鲜氧化铝	依托原有
	除氟段除尘工段	采用袋式除尘器，共6套烟气净化系统，每套系统有24个单元（每个单元过滤面积为1120m ² ）	依托原有
	脱硫工段	脱硫工艺采用半干法，在现有6套烟气净化系统布袋除尘器装置后新增6套多点喷射式脱硫装置，脱硫剂为外购325目消石灰粉末，由罐车直接拉至脱硫仓，通过气力密闭管道输送至脱硫仓内。脱硫工段采用的钙硫	新建

		比为 1.1~1.2	
	脱硫段除尘工段	在脱硫工艺后新增 6 套布袋除尘器,单套净化系统中的袋式除尘器 24 个单元(每个单元过滤面积为 1120m ²)	新增
	烟囱	每套电解烟气净化系统配有 1 根 70m 高排气筒,在排气筒 40m 处设有在线监测口。	烟囱依托原有,在烟囱进出口新增 SO ₂ 检测仪
	主排风机改造	经核算,改造后风机流量为 600000 m ³ /h,压力为 5175Pa,采用现有 1250kw 电机可以满足,电机利旧,只需对风机进行改造即可。	原系统主排烟风机共设计为 3 台,实际运行方式为 2 用 1 备。 风机流量 Q=766000m ³ /h,压力 H=3700Pa,电机功率 N=1250kw,电机额定电流 93A,风机入口压力-3000Pa~-3300Pa。考虑到系统增加半干法脱硫系统后需要与原电解烟气净化系统串联,整套系统阻力上升;另外,现场实际运行风量为 1000000~1200000 m ³ /h。需对主排风机参数进行修正。
储运工程	原料仓	采用外购 325 目消石灰粉末,单个料仓储量为 60t,原料仓顶部设有一台脉冲式布袋除尘器,原料仓高度为 15m	新建
	脱硫灰储仓	单个储仓的储存量为 70t,脱硫粉灰储仓顶部设有一台脉冲式布袋除尘器,同时在卸料口安装增湿装置,防止卸料时粉尘逸散。脱硫灰储仓顶部高度为 15m。	新建
辅助工程	物料输送系统	通过密闭管道气力输送物料。该部分气最终全部进入电解烟气净化系统。	新建
	循环系统	从自动分离器分离出来的未反应好的 Ca(OH) ₂ 通过循环系统输送至循环缓冲仓。该自动分离器为设计单位自有专利,分离效率达 94%以上。	新建
	食堂宿舍	不新增员工,食堂与宿舍依托原有	依托原有
公用工程	供水	依托厂区现有供水设施,园区统一供水。总用水量为 240m ³ /d,为厂区内中水。	新增加中水供水管网
	排水	依托厂区原有的雨污水排水管网	依托原有
	供电	在每个脱硫系统区域拟配置一座低压配电室,内置一套脱硫 380V 供电系统,采用两	新建

		回电源进线形式，一供一备，电源来自原电解烟气净化低压配电系统。	
	供暖	根据工艺要求，半干法脱硫每套水箱房需要供暖，以保证在脱硫塔仓内增湿过程中不降低烟气温度。每套系统设计一间阀架水箱房，面积约21m ² 。采用钢排管或铜铝复合散热器，供暖热水由室外管网供给。	新增水箱房，供暖热水依托原有预焙阳极项目的供热站。
环保工程	废气	共6套电解烟气净化系统，每套系统对应收集96台电解槽烟气。每套系统的电解烟气经氧化铝干法吸附-布袋除尘器-多点喷射半干法脱硫装置-布袋除尘器处理后经70m高排气筒排放。	氧化铝干法吸附、除氟袋布袋除尘器、70m排气筒均依托原有
	废水	无废水产生	/
	噪声	罗茨风机、引风机安装消声器，并置于风机房内，循环水泵、输送泵安装隔声罩、设备基础设置橡胶衬垫	
	固体废物	脱硫除氟粉灰约为31.85t/d，属于一般性工业固废，经布袋除尘器收集后通过管道经气力提升机输送至脱硫灰仓，脱硫灰仓暂存后，由汽车密闭拉送至现有的干式贮灰场堆存。	干式贮灰场依托原有

本次升级改造项目技术经济指标，详见表4。

表4 多点喷射半干法脱硫的经济技术一览表

序号	类别	单位	指标
1	入口烟气条件		
	烟气量	Nm ³ /h	6×941000
	其中：SO ₂ 浓度	mg/m ³	230
	其中：氟化物浓度	mg/m ³	3
	其中：尘含量	mg/Nm ³	10
2	工艺控制指标		
2.1	脱硫出口烟气条件		
	烟气量	Nm ³ /	6×941000
	其中：SO ₂ 排放浓度（干基）	mg/Nm ³	≤35
	其中：氟化物排放浓度（干基）	mg/Nm ³	≤1
	其中：烟尘排放浓度	mg/Nm ³	≤5
2.2	钙硫比		1.1~1.2
3	三废排放		
	脱硫除氟灰	t/d	6×5.3
4	主要消耗指标		
	325目消石灰粉（消石灰含量按90%计算）	t/d	6×3.14
	中水	m ³ /d	6×40
	电耗	k-kWh/d	6×2.205

3、原辅材料及能源消耗

表 5 原辅材料一览表

序号	材料	单位	消耗量	备注
1	325 目消石灰粉	t/a	6867.271	消石灰含量按 90%计算, 由罐车直接拉至原料仓, 将 Ca(OH) ₂ 经过气力管道输送至原料仓内
2	中水	m ³ /d	240	用于脱硫系统内部反应增湿以及 CaSO ₄ 储仓的输出配有自动增湿装置
3	电	kwh	4828	/

4、主要生产设备

本项目新增主要生产设备详见表 6。

表 6 本项目新增主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	系统内配套烟道	--	套	6	新增
2	喷淋水泵	--	台	12	新增
3	工艺水箱	10m ³	座	6	新增
4	通用过滤器	1-1/2-AA124A-1-1/2-AC-50	台	12	新增
5	过滤器	F18-C00-A3DD	台	12	新增
6	脱硫塔	/	套	6	新增
7	塔内烟气均布装置	H=150	套	6	新增
8	脱硫剂自动分配器	32 点式	套	6	新增
9	塔底绞龙	四合一	套	6	新增
10	自动清灰器	TDJL-IV	套	6	新增
11	氢氧化钙仓	φ 4.4m	套	6	新增
12	贮仓定量下料装置	——	套	6	新增
13	螺旋计量装置	变频控制, <1000kg/h	套	6	新增
14	振动筛	<1000kg/h	套	6	新增
15	脱硫剂输送溜槽	--	套	6	新增
16	热风过滤除尘器	过滤面积按需	套	6	新增
17	罐车加料系统	DN125, 含膨胀箱	套	6	新增
18	气力提升机	脱硫灰输送量>2t/h	套	6	新增
19	脱硫灰储仓	φ 4.4m	套	6	新增
20	物料分离器	--	台	6	新增
21	空气储罐	3m ³	套	6	新增
22	离心风机	--	台	12	新增
23	罗茨风机	--	台	12	新增
24	水流量计	两线制 4 20mA	套	6	新增
25	增湿器	--	套	6	新增

26	脱硫入口 SO ₂ 检测仪	0-500mg/m ³	套	6	新增
27	脱硫出口 SO ₂ 检测仪	0-500mg/m ³	套	6	新增

7、公用工程及辅助设施

(1) 给排水

①给水来源

项目的给水来源为陕西有色榆林新材料有限公司统一供水，根据现场调查，项目增加的中水回用管网已铺设至项目场地。

②项目用排水量

根据《陕西有色榆林新材料有限公司电解铝烟气净化系统升级改造项目可行性研究报告》项目不新增生活用水，生产用水主要为脱硫系统仓内增湿以及脱硫灰粉仓卸料口增湿，用水量为 240m³/d，为厂区内中水。

该部分新增生产用水全部蒸发损失或进入脱硫灰中，具体见表 7。

表 7 本次升级改造项目用排水量一览表

序号	车间	用水项目	用水量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /d)	备注
1	脱硫系统	脱硫系统仓内增湿	234	0	烟气温度根据现场实际情况进行调节，温度始终在烟气露点之上，喷入的水设计为完全蒸发状态
2	脱硫灰粉仓	卸料口增湿装置	6	0	进入脱硫灰中
合计			240	0	/

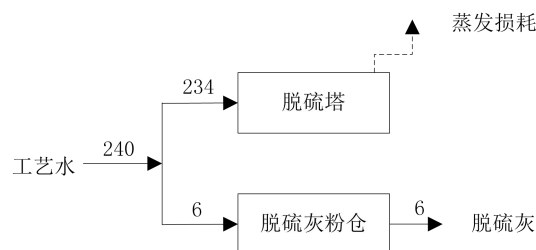


图 1 本次升级改造项目水平衡 单位：m³/d

8、劳动定员及工作制度

项目不需新增劳动定员。生产车间工作制度为年工作时间 365 天。主要生产工人实行三班制，每班工作 8h。

9、升级改造项目总投资

本次改造项目总投资 18547.49 万元，资金来源为建设单位自筹。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

一、原有项目概况

陕西有色榆林新材料有限责任公司成立于 2010 年 8 月，由陕西有色金属控股集团有限责任公司与金堆城铝业集团有限公司共同出资设立，为陕西有色金属控股集团权属国有控股子公司，位于陕西省榆林市榆阳区金鸡滩镇。

该厂区总占地 5000 余亩，用于建设年产 60 万 t 铝镁合金项目及配套的年产 35 万 t 预焙阳极项目、5×330MW 电力设施项目和辅助工程，并依托杭来湾煤矿（年产 800 万 t 煤矿），形成煤→电→预焙阳极→铝镁合金产业链。

2009 年 12 月，陕西有色金属控股集团有限责任公司委托陕西省环境科学研究设计院分别承担了该项目主体工程及配套设施的环境影响评价工作；2011 年 1 月~4 月，榆林市环境保护局以榆政环发【2011】180 号对年产 30 万 t 铝镁合金项目（配套 3×330MW 电力设施及灰渣场）进行了批复，以榆政环发【2011】181 号对二期年产 30 万 t 铝镁合金项目（配套 2×330MW 电力设施及灰渣场）进行了批复，以榆政环发【2011】32 号对年产 35 万 t 预焙阳极保护环项目进行了批复。

至 2013 年底项目已全部建成并投入使用。由于项目在建设过程中调整了产品方案、电厂燃料和部分内容，2016 年 5 月 7 日陕西有色榆林新材料有限公司向榆林市环保局提出榆林 30 万吨/年铝镁合金项目、榆林（二期）30 万吨/年铝镁合金项目、35 万吨/年预焙阳极项目环境影响变更报告补充说明，于 2016 年 6 月 7 日，榆林市环保局分别以榆政环批复【2016】121、122、123 文件对三个项目进行了变更报告补充说明的批复。

2018 年 9 月 25 日，已完成陕西有色榆林新材料有限责任公司一期、二期铝镁合金项目和预焙阳极项目竣工废气、废水防治设施的网上备案。2018 年 10 月 31 日，由榆林市环保局分别以榆政环验【2018】25 号、26 号、27 号对陕西有色榆林新材料有限责任公司一期、二期铝镁合金项目和预焙阳极项目下发了噪声、固体废物污染防治设施竣工环境保护验收批复。

二、环评“三同时”制度执行情况

表 8 原有项目环评及环保验收执行情况表

序号	建设项目	环境影响评价	竣工环保验收进度
----	------	--------	----------

	项目名称	建设内容	审批单位	批准文号	验收单位	验收文号	
1	年产 30 万 t 铝镁合金项目（配套 3×330MW 电力设施及灰渣场）	建设一条年产 30 万吨铝镁合金生产线及一条年产 15 万吨阳极碳素生产线	榆林市环保局	榆政环发【2011】180	废水、废气由陕西有色榆林新材料有限责任公司固废、噪声由榆林市环保局	榆政环验【2018】25 号	
		变更内容：调整了产品方案、电厂燃料和部分建设内容，并优化了相关环保设施	榆林市环保局	榆政环批复【2016】121			
2	二期年产 30 万 t 铝镁合金项目（配套 2×330MW 电力设施及灰渣场）	建设内容：年产 30 万 t 铝镁合金生产线、配套建设电力设施及公用工程。	榆林市环保局	榆政环发【2011】181		榆政环验【2018】26 号	
		变更内容：调整了产品方案、电厂燃料和部分建设内容，并优化了相关环保设施	榆林市环保局	榆政环批复【2016】122			
3	年产 35 万 t 预焙阳极保护环境项目	新建原料仓库、沥青熔化间、焙烧车间、汽轮发电机房等。形成年产预焙阳极 35 万 t 的生产能力。	榆林市环保局	榆政环发【2011】32			榆政环验【2018】27 号
		变更内容：调整了总量建议指标	榆林市环保局	榆政环批复【2016】123			

三、原有电解铝烟气净化系统的组成

原有电解铝烟气净化系统主要包括：除氟工段和除尘工段两部分。具体的组成详见表 9。

表 9 原有电解铝烟气净化系统组成

类别	工程名	工程组成内容
主体工程	除氟工段	在每套除尘器进气口加装 n 型喷射反应器，定量加入新鲜氧化铝
	除尘工段	采用袋式除尘器，每套系统有 24 个单元（每个单元过滤面积为 1120m ² ）
储运工程	氧化铝、氟化盐贮存	3 座氧化铝储仓、3 座氟化盐储仓； 1 栋 81×498m 的氧化铝及氟化盐仓库；
辅助工程	物料输送系统	载氟氧化铝至上料箱间的超浓相输送系统、天车加料系统。氧化铝及氟化盐仓库至储仓间的皮带输送系统。
	循环系统	从自动分离器分离出来的未反应好的氧化铝通过循环系统输送至循环缓冲仓
公用工程	供水	厂区自建净水厂一座，供水能力 40000 m ³ /d，用于厂区生产用水和生活用水。供水取自李家梁和中营盘水库联合调度的水源，厂区外引水管道工程已单独立项
	供电	厂区已配套建设 3×330MW 配套电力设施。

	供热	厂区自建换热站，该换热站已完成验收报告，换热站内置2台整体式热交换机组，单台Q=17.5MW，P=1.6MPa。
环保工程	废气	电解铝烟气经氧化铝干法吸附+布袋除尘器处理后经70m高排气筒排放。
	废水	电解烟气循环冷却水进入厂区生产废水处理站处理后，全部回用，不外排。
	噪声	罗茨风机安装隔声罩、空压机置于空压站内并配备消音器，循环水泵置于循环水泵房内。
	固体废物	生活垃圾有垃圾桶集中收集后交由榆林市千千保洁有限公司统一处置。除氟灰全部返回电解槽。

四、原有电解烟气净化系统的主要工艺流程

电解槽散发的烟气通过密闭排烟罩在风机的抽力作用下，由电解槽端部的排烟支管汇至电解厂房外的排烟干管，后汇入总管烟道进入净化系统烟道。在除尘器各进气口加装 n 型喷射反应器，定量加入载氟氧化铝和新鲜氧化铝，在反应段中氧化铝和烟气很快均匀混合，充分接触以吸附和阻滤烟气中的氟化物气体及含氟烟尘。反应后的载氟氧化铝随烟气一起进入布袋除尘器，通过减速沉降和过滤实现气固分离，同时在布袋表面形成一层氧化铝膜，增加了尘氟的阻滤作用，提高了氟化物和尘氟的回收净化效率。净化后的烟气由引风机送入 6 根 70 m 烟囱排入大气。

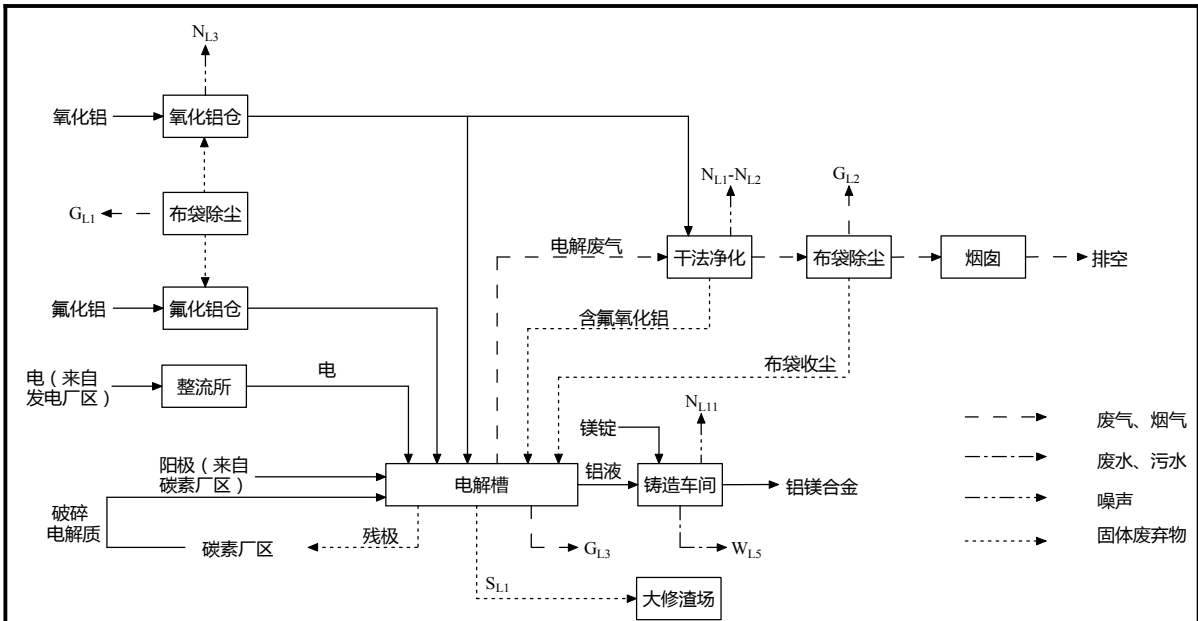


图 2 原有项目电解烟气净化系统的工艺流程及产污环节图

四、原有项目电解烟气的产排情况

(1) 原有电解烟气净化系统设计参数

表 10 原有电解烟气净化系统参数

正常生产时单槽排烟量 (Nm ³ /h)	开槽操作时排烟量 (Nm ³ /h)	电解槽集气效率 (%)	烟气排放温度 (°C)	全氟净化效率 (%)	布袋除尘器净化效率 (%)	每套净化系统实际运行风量 (m ³ /h)
8500	17000	98.8	120	99.4	>99.5	1000000~1200000

(2) 原有电解烟气污染物产排情况

根据《陕西有色榆林新材料有限责任公司榆林一期 30 万吨/年铝镁合金项目竣工环境保护验收监测报告》，《陕西有色榆林新材料有限责任公司榆林二期 30 万吨/年铝镁合金项目竣工环境保护验收监测报告》，榆林市环境监测总站于 2016 年 10 月 25 日—31 日分别对电解车间（一、二期）6 套电解烟气净化设施进行了现场监测，监测结果统计表见表 11。

根据最近年限 2018 年企业自行对 6 套电解烟气净化设施的在线监测，监测结果统计表见表 12。

表 11 电解烟气 1#~6#烟囱验收报告监测结果统计表

项目设备名称	调试位置	标况烟气量(m ³ /h)	颗粒物浓度 (mg/m ³)	颗粒物排放速率 (kg/h)	SO ₂ 浓度 (mg/m ³)	SO ₂ 排放速率 (kg/h)	氟化物浓度(mg/m ³)	氟化物排放速率(kg/h)	除尘效率 (%)	脱氟效率 (%)

1#	进口	610196~634724	530~86	112.73~327.54	171~195	36.95~76.66	47.706~50.671	10.43~18.63	99~99.6	94~94.7
	出口	690645~846776	5~7	3.68~4.53	83~94	57.32~79.6	2.189~2.246	1.55~1.88		
2#	进口	688754~703735	688~1130	193.86~395.48	163~212	58.06~74.39	56.23~59.509	18.42~21.66	99.5~99.7	92.3~92.5
	出口	694863~758930	5~6	3.61~4.55	80~86	55.59~62.77	2.83~2.904	2.02~2.18		
3#	进口	728256~776721	712~1130	261.6~412.42	153~210	57.49~82.18	44.374~48.091	16.49~19.25	99.7~99.8	94.1~94.8
	出口	834998~886626	4~5	3.34~4.31	89~103	74.64~86	2.218~2.246	1.86~1.97		
4#	进口	716973~751642	408~1081	134.3~438.45	80~191	51.34~76.78	44.913~48.871	14.45~20.39	97.2~99.6	94.5~94.8
	出口	792389~855093	6~7	4.75~5.99	80~92	63.39~76.74	2.189~2.305	1.75~2.01		
5#	进口	691522~715114	491~1174	154.74~446.48	190~227	62.36~77.23	56.028~59.989	16.94~23.9	99.5~99.6	96.1~96.3
	出口	775515~796307	6~8	4.72~6.37	94~100	69.02~78.7	1.938~1.981	1.5~1.56		
6#	进口	706345~776955	501~867	163.84~365.43	168~235	67.92~83.54	48.285~52.538	14.99~21.88	99.6~99.7	93.4~93.8
	出口	841033~871478	4~5	3.17~4.27	92~97	74.39~81.92	2.88~2.929	2.32~2.49		

表 12 电解烟气 1#~6#烟囱 2018 年度自行监测结果统计表

月份	项目设备名称	废气排放量(万 m ³)	颗粒物排放浓度 (mg/m ³)	颗粒物排放量 (t/月)	SO ₂ 浓度 (mg/m ³)	SO ₂ 排放量 (t/月)	HF 排放浓度 (mg/m ³)	HF 排放量 (t/月)
2018 年 1 月	1#	58248.34	2.71	1.577	185.01	107.735	0.98	0.567
	2#	65359.19	6.94	4.537	164.33	107.34	0.97	0.636
	3#	78346.38	7.65	5.988	164.14	128.586	0.81	0.634
	4#	64157.88	9.76	6.315	149.98	95.933	1	0.635
	5#	61095.39	4.96	3.021	151.87	92.756	0.67	0.41
	6#	60416.51	9.73	5.837	137.24	82.765	0.52	0.313
2018 年 4 月	1#	60098.45	2.95	1.77	120.8	72.643	0.76	0.455
	2#	52211.4	4.49	2.338	127.75	66.567	0.72	0.377
	3#	55353.91	4.08	2.255	131.59	72.777	0.61	0.336
	4#	68743.59	3.74	2.572	122.51	84.261	0.73	0.5
	5#	55912.26	3.64	2.026	121.05	67.744	0.55	0.307

	6#	66415.07	3.92	2.596	109.93	72.999	0.5	0.331
2018年7月	1#	64446.34	3.09	1.988	119.31	76.869	0.93	0.6
	2#	62185.82	5.08	3.16	100.46	62.443	0.82	0.51
	3#	49992.88	3.72	1.858	133.09	66.544	0.76	0.379
	4#	71484.36	3.93	2.806	115.87	85.858	1.05	0.753
	5#	56026.13	3.9	2.184	123.54	69.204	0.84	0.472
	6#	64305.46	3.62	2.326	121.45	78.031	0.7	0.447
2018年10月	1#	51582.83	2.68	1.385	117.68	60.733	0.65	0.335
	2#	65911.06	4.09	2.692	106.43	70.163	0.82	0.542
	3#	77574.53	3.59	2.783	117.56	91.186	0.53	0.408
	4#	59507.47	4.05	2.411	122.3	72.75	0.79	0.466
	5#	57770.89	4.19	2.421	123.4	71.293	0.63	0.363
	6#	61728.6	3.75	2.314	121.06	74.684	0.55	0.341
2018年度各月各烟囱排放最大量		/	9.76	/	185.01	/	1.16	/
标准限值		/	20	/	200	/	3	/

从验收监测结果可以看出，电解烟气1#~6#烟囱颗粒物、SO₂、氟化物排放浓度分别在4-8mg/m³，80-103mg/m³、1.938-2.929mg/m³之间，对照《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表5的标准（颗粒物：20mg/m³、SO₂：200mg/m³、氟化物：3.0mg/m³），各污染物排放浓度符合标准要求。

从2018年度自行在线监测结果可以看出，电解烟气1#~6#烟囱，颗粒物、SO₂、HF排放浓度分别在2.71-9.76mg/m³，100.46-185.01mg/m³、0.4~1.05mg/m³之间，对照《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表5的标准（颗粒物：20mg/m³、SO₂：200mg/m³、氟化物：3.0mg/m³），各污染物排放浓度符合标准要求。

六、原有项目排放量统计

原有项目废气污染物的排放量统计如下表13所示。

表13 原有项目大气污染源、治理措施及达标排放统计表

数据来源	污染源名称及编号	污染物	治理措施、数量、排气筒	排放浓度 mg/m ³	排放浓度限值 (mg/m ³)	达标情况	排放量 (t/a)	运行时间 (h/a)
验收监测报告核算	G2	颗粒物	氧化铝干法吸附+布袋除尘器+70m排气筒	4~8	20	达标	234.24	8760
		SO ₂		80~103	200	达标	3751.41	
		氟化物		1.938~2.929	3	达标	101.52	
排污许可	1号~6号烟	颗粒物		/	20	/	1058.4	

核算	气治理措施排放口	SO ₂	/	200	/	5500.02	
		氟化物	/	3	/	158.76	
2018年度自行在线监测结果	1号~6号烟气治理措施排放口	颗粒物	2.71~9.76	20	达标	201.619	8040
		SO ₂	100.46~185.01	200	达标	5345.67	
		HF	0.4~1.05	3	达标	31.9161	

注：在线监测系统仅能监测气态氟，故企业 2018 年度自行在线监测结果中氟化氢的排放量不能代表总氟的排放量。

本次评价原有项目中颗粒物、SO₂ 的排放量采用 2018 年度自行在线监测结果，氟化物的排放量采用 2018 年度企业每个季度自行监测的氟化物的排放量。详见表 14、15。

表 14 2018 年度企业每个季度自行监测氟化物的排放量统计

排气筒	氟化物	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	全年排放量
1#	浓度	1.87	1.46	2.91	1.88	23.31
	风量	6489938800	1727371500	1874270800	1700283400	
	排放量	12.14	2.52	5.45	3.20	
2#	浓度	1.91	2.09	2.76	1.56	15.20
	风量	1887528400	1634783600	1834549200	1994287500	
	排放量	3.61	3.42	5.06	3.11	
3#	浓度	1.89	1.86	2.68	2.42	16.79
	风量	2068874100	1640713200	1691438000	2189522800	
	排放量	3.91	3.05	4.53	5.30	
4#	浓度	1.3	2.37	2.79	1.22	14.45
	风量	1953963600	1807542000	1899630600	1910442200	
	排放量	2.54	4.28	5.30	2.33	
5#	浓度	1.96	2.65	2.92	1.68	15.31
	风量	1671717200	1579898100	1696215500	1725129600	
	排放量	3.28	4.19	4.95	2.90	
6#	浓度	1.72	2.24	2.78	2.03	16.86
	风量	1926133000	1817844200	2014179800	1907234400	
	排放量	3.31	4.07	5.60	3.87	
合计						101.92

表 15 本次评价核算的原有项目各污染物的排放量

数据来源	污染源名称及编号	污染物	治理措施、数量、排气筒	排放浓度 mg/m ³	排放浓度限值 (mg/m ³)	达标情况	排放量 (t/a)	运行时间 (h/a)
------	----------	-----	-------------	------------------------	-----------------------------	------	-----------	------------

2018 年 度 自 行 监 测 结 果	1 号~6 号 烟 气 治 理 措 施 排 放 口	颗粒物	氧化铝干法 吸附+布袋 除尘器+6 根 70m 排气筒	2.71~9.76	20	达标	201.619	8760
		SO ₂		100.46~185.01	200	达标	5345.67	
		氟化物		1.938~2.929	3	达标	101.92	

七、原项目主要的环境问题

根据现场调查及《陕西有色榆林新材料有限责任公司榆林一期 30 万吨/年铝镁合金项目竣工环境保护验收监测报告》、《陕西有色榆林新材料有限责任公司榆林二期 30 万吨/年铝镁合金项目竣工环境保护验收监测报告》及其验收批文、验收意见，原有项目各环保设施按环评要求落实，污染物的排放浓度虽然能够满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）标准要求，但存在 SO₂ 总量超标的环境问题。

表 16 “以新带老”措施

序号	原有项目	以新带老措施
1	SO ₂ 未经脱硫处理，直接排放，导致总量超标	在除尘、除氟基础上增加脱硫设施，采用多点喷射半干法脱硫系统脱除烟气中的 SO ₂
2	电解烟气净化系统中含有 6 套脉冲袋式除尘系统，单套除尘系统含有脉冲袋式除尘器 24 个单元，每个单元除尘器过滤面积 1120 m ² ，除尘效率为 99.5%	保留原有除尘系统，在脱硫系统后，再次新增 6 套脉冲袋式除尘系统，单套除尘系统含有脉冲袋式除尘器 24 个单元，每个单元除尘器过滤面积 1120 m ² ，除尘效率为 99.5%

建设项目所在地自然环境

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、地理位置

陕西有色榆林新材料有限公司位于陕西省榆林市榆阳区金鸡滩镇东北约 10 km，西包铁路东南侧，在陕北侏罗纪煤田榆神矿区杭来湾井田保安煤矿内。西南距榆林市区约 32km。地理坐标位于东经 109°46'49"~109°56'27"，北纬 38°24'52"~38°32'08"，榆（林）神（木）二级公路从厂址北侧通过，距离厂址约 300m，铁路线距厂址约 100m。交通运输条件较好。

本项目位于陕西有色榆林新材料有限公司厂区内。项目地理位置图详见附图 1。

2、地质、地形地貌

陕西有色榆林新材料有限责任公司位于榆林市北部毛乌素沙漠边缘的风沙草滩区。本项目位于该公司现有厂区内，地势平坦，生产区场地已全部完成硬化。厂区内空地、道路两旁、厂区外均种植绿化作物，总绿化面积为 7.394hm²。绿化率为 20%。

3、水文

（1）水文地质

场地稳定水位埋深 4.5~5.0m，受场地东侧约 600m 处煤业排污水池影响，地下水位呈东部高、西部低，高程介于 1276.10~1281.00m 之间，该地下水为赋存于第四系地层中的潜水，主要受大气降水和地表集水（工业用水排放）补给，排泄以大气蒸发为主、地下水径流为辅。

（2）地表水

距离项目最近的地表水是位于项目西侧约 20km 的榆溪河。

榆溪河是黄河支流无定河的支流，位于毛乌素沙漠南缘，汇入无定河，最后流入黄河。发源于榆林市榆阳区小壕兔乡刀兔海子西的水掌泉，由北向东南，流经小壕兔、孟家湾、牛家梁、榆阳、刘官寨、鱼河 6 乡镇，在鱼河镇王沙圪汇入无定河，全长 98 公里，为榆阳区最长的河流。流域面积 4000 平方公里，全程落差 285 米，平均比降 3.07‰。常年流量 11.75 立方米/秒(榆林站)，流量较稳定，下游平均含泥沙量 11.7 公斤/立方米。

(3) 地下水

区内地下水类型分为新生界第四系松散层地下水和中生界基岩承压水两大类。以第四系潜水为主。第四系松散层地下水属潜水类型，补给主要为大气降水、区域性侧向补给；径流方向基本由西向东坡向尚家沟河方向运移；其地下水的排泄除蒸发、人工开采外，主要以径流的方式排入河流。

项目区稳定水位埋深 4.80~13.40m，受场地东侧约 600m 处煤业疏干水池影响，地下水位呈东部高、西部低，水位高程介于 1275.27~1279.62m 之间。

4、气候与气象

榆阳区属典型的大陆性边缘季风气候，四季冷暖分明，干湿各异。年平均降水量 365.7毫米，年平均气温8.3℃。冬季处在强大的西伯利亚冷气团控制之下，气候寒冷干燥少雨雪。春季因极地大陆性气团消退，东南暖湿气流逐渐北进，大地回暖快，降水渐增，易出现寒潮、霜冻和大风沙尘天气，春旱频繁发生。冬春多行西北风，最大风力可达10级。夏季西南暖湿气流明显加强，是一年中降水最集中的季节，多阵性降水，雨量集中并常伴有大风、沙尘暴、冰雹天气；雨量分布不均，有不同程度的伏旱和雹灾出现。秋季因暖湿气团和干冷气团交替出现，同时因太阳高度角变小，辐射减弱，低空温度迅速下降，大气层结构稳定，形成秋高气爽的天气。

本区气温特点是：季度温差、昼夜温差较大，区域温差明显，冬长秋短，日差较大。年平均气温8.7℃，年际极端最高气温38.6℃（1953年7月8日），极端最低气温为-32.7℃。全年太阳总辐射量145.2千卡/cm²，属陕西省辐射量高值区。一年内6月份最高，为17.1千卡/cm²，占全年总量的11.8%；12月份最低，为6.6千卡/cm²，占年总辐射量的4.5%。无霜期154天。年均风速2.1m/s，最多风向NNW。

5、土壤、植被

厂区内空地、道路两旁、厂区外均种植绿化作物，总绿化面积为 7.394hm²。绿化率为 20%。

环境质量状况

1、环境空气质量

(1) 达标区判定

本项目评价基准年为 2017 年，根据榆林市环保局发布的《榆林市 2017 年环境质量状况通报》中 2017 年榆林市环境空气质量情况统计结果，榆林市环境空气质量监测总计 365 天，优良天数为 285 天，优良天数占总天数的 78.1%。未达标 80 天，占总天数的 21.9%。环境空气 6 个监测项目中，二氧化硫年均浓度值、颗粒物 PM_{2.5} 年均浓度值、臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度值和一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数的浓度低于国家环境空气质量二级标准；颗粒物 PM₁₀、二氧化氮年均浓度值均高于国家环境空气质量二级标准。项目所在区域为不达标区。

表 17 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率 (%)	达标情况
SO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	20	60	33.3	达标
NO ₂ (μg/m ³)	年平均质量浓度	43	40	107.5	超标
PM ₁₀ (μg/m ³)	年平均质量浓度	80	70	114.3	超标
PM _{2.5} (μg/m ³)	年平均质量浓度	35	35	100	达标
CO (mg/m ³)	24 小时平均第 95 百分位数的浓度	1.4	4	35	达标
O ₃ (μg/m ³)	日最大 8 小时平均第 90 百分位数的浓度	108	160	67.5	达标

(2) 其他污染物现状监测

① 氟化物

为了了解项目所在地氟化物的环境质量现状，本项目氟化物引用西安普惠环境检测技术有限公司于 2018 年 5 月 5 日~5 月 6 日对厂区外 10m 范围内的监测点数据以及 2018 年 5 月 18~19 日、2018 年 6 月 5 日、6 月 7 日、6 月 10 《陕西有色榆林新材料有限责任公司大气污染物例行监测报告》中的监测数据，合计 7 天有效数据。监测结果见表 18。

表 18 氟化物监测结果一览表

监测项目	监测时间	1 小时平均值浓度范围(μg/Nm ³)	标准值 (μg/Nm ³)	超标率 (%)	最大超标倍数	最大浓度占标率 (%)
氟化物	2018 年 5 月 5 日	2.2~2.8	20	0	0	14
	2018 年 5 月 6 日	2.9~3.5		0	0	17.5
	2018 年 5 月 18 日	1.07~2.8		0	0	14
	2018 年 5 月 19 日	1.02~4.34		0	0	21.7

	2018年6月5日	1.07~1.82		0	0	9.1
	2018年6月7日	1.02~1.65		0	0	8.3
	2018年6月10日	1.24~1.38		0	0	6.9

由以上监测结果可知，氟化物浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 的浓度限值。

2、声环境质量现状

(1) 监测布点

监测布点在现有陕西有色榆林新材料有限公司厂区东北厂界、东南厂界、西南厂界、西北厂界四个监测点。其中，本项目距离西南厂界最近，距离约为 375m。

(2) 监测项目

等效连续 A 声级。

(3) 监测时段和频次

由西安普惠环境检测技术有限公司于 2018 年 5 月 5 日—5 月 6 日对其声环境进行监测，监测分昼间（6：00~22：00）和夜间（22：00~6：00）进行。

(4) 声环境质量现状评价

环境噪声现状评价结果表见表 19。

表 19 环境噪声现状评价结果表 单位：LAeq dB(A)

监 测 点			监测结果		评价标准		达标情况	
			昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼间	夜
厂区	1	东北厂界	57.5	47	65	55	达标	达标
	2	东南厂界	54.7	44.6			达标	达标
	3	西南厂界	56.5	46			达标	达标
	4	西北厂界	59.8	49			达标	达标

注：声环境质量现状监测时，厂区内所有项目均为满负荷运转工况。

现状监测表明，厂界各监测点昼间声级在 54.7~59.8dB(A)之间，夜间声级值在 44.6~49dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》GB3096-2008) 3 类标准要求。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

根据现场踏勘，项目评价范围内无珍稀野生动植物分布、无重点文物以及风景名胜区等重点环境保护目标。项目周边1km范围内无居民敏感点。见表20及附图3。

表 20 环境敏感点及保护目标一览表

环境要素	保护对象	规模	相对方位	与项目厂界最近直线距离(m)	保护目标
环境空气	柳卜滩	13 户约 36 人	SW	2200	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	柳树滩村	35 户约 94 人	SW	2530	
	慕家梁	46 户约 178 人	SW	2460	
	东柳卜滩	20 户约 58 人	SW	2640	
	小滩	24 户约 68 人	N	2310	
	下滩王家伙场	40 户约 140 人	N	2360	
	下滩张家伙场	55 户约 192 人	N	2830	
	郝家伙场	30 户约 105 人	N	2340	
地下水	地下水水质	厂区及附近区域			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
声环境	声环境	厂界外 200m 范围内			《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准

评价适用标准

环境 质量 标准	<p>(1) 环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；</p> <p>(2) 地表水环境：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准；</p> <p>(3) 地下水环境：执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准；</p> <p>(4) 声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准；</p> <p>(5) 土壤环境：执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中表 1 和表 2 中第二类用地的筛选值和管制值。</p>										
污 染 物 排 放 标 准	<p>(1) 废气：施工场界扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)，运营期废气执行《铝工业污染物排放标准》(GB 25465-2010) 及其修改单。</p> <p>(2) 废水：项目无生产废水产生，不新增生活污水，原有项目生活污水经处理后全部回用，不外排。</p> <p>(3) 建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准。</p> <p>(4) 生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中有关要求；一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及 2013 修改单中有关规定；危险废弃物执行《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2001 及 2013 修改单中有关规定。</p> <p>(5) 国家有关污染物排放控制的其它规定。</p>										
总 量 控 制 指 标	<p>根据“十三五”期间总量控制要求，结合项目工艺特征和排污特点，确定本次升级改造项目污染物总量控制指标为：</p> <p>本次升级改造项目涉及的总量指标仅为 SO₂。</p> <p style="text-align: center;">表 21 总量指标一览表</p> <table border="1" data-bbox="304 1525 1353 1675"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>全厂总量指标 (t/a)</th> <th>分配至铝镁合金项目总量 (t/a)</th> <th>本次升级改造后的消减量 (t/a)</th> <th>本次升级改造后铝镁合金项目核算总量指标 (t/a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SO₂</td> <td>6985.02</td> <td>5500.02</td> <td>4543.82</td> <td>801.85</td> </tr> </tbody> </table> <p>陕西有色榆林新材料有限责任公司已于 2017 年 5 月 24 日办理排污许可，2018 年 1 月 29 日进行了变更，2018 年 11 月 30 日进行了补充申报，许可证编号：916100005593700612001P。其中 SO₂ 全厂排污许可总量为：6985.02，分配至铝镁合金项目的 SO₂ 排污许可量为：5500.02</p> <p>本次升级改造项目建设后，大幅度消减了 SO₂ 的排放量。本次升级改造项目不需要申请总量控制指标。</p>	污染物	全厂总量指标 (t/a)	分配至铝镁合金项目总量 (t/a)	本次升级改造后的消减量 (t/a)	本次升级改造后铝镁合金项目核算总量指标 (t/a)	SO ₂	6985.02	5500.02	4543.82	801.85
污染物	全厂总量指标 (t/a)	分配至铝镁合金项目总量 (t/a)	本次升级改造后的消减量 (t/a)	本次升级改造后铝镁合金项目核算总量指标 (t/a)							
SO ₂	6985.02	5500.02	4543.82	801.85							

建设项目工程分析

本次升级改造项目工艺流程简述（图示）：

一、施工期工艺流程及产污环节

本次升级改造项目施工期仅为多点喷射式脱硫装置设备的安装、新增袋式除尘器的安装。施工期将产生扬尘、生活污水、固体废弃物、噪声等污染物。

二、运营期工艺流程及产污环节

本次升级改造项目运营期工艺流程及产污环节图详见图3。

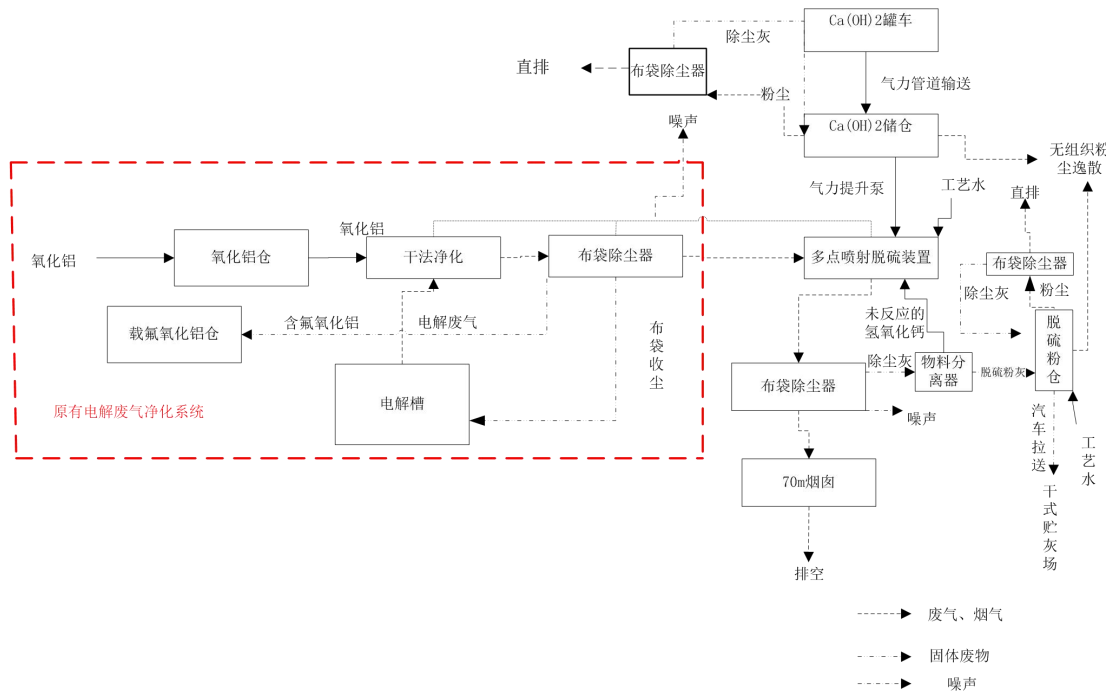


图3 升级改造项目运营期工艺流程及产污环节图

升级改造后电解烟气净化系统的工艺流程如下：

（一）原料上料系统

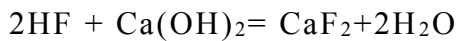
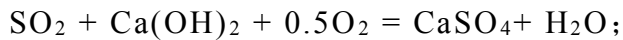
Ca(OH)₂经罐车运送至原料储仓，通过气力管道输送，进入原料储仓内。仓顶部设有脉冲式布袋除尘器，除尘器的除尘效率为（>99%），Ca(OH)₂原料仓的储量为60t。每个料仓内设热流化装置，确保物料顺畅排出。热流化装置是通过抽出小部分原电解槽烟气，利用烟气温度来进行仓内热风供给，预热后的电解槽烟气重新进入电解烟气净化系统处理。

（二）半干法多点喷射脱硫系统

电解槽产生的有害气体，经集气后进入电解槽上部的排烟支管汇集到电解车间两侧的排烟总管，进入电解烟气净化系统。其中电解烟气净化系统的除氟、除尘系

统在上文中已经阐述，此处不再赘述。

电解烟气经除氟、除尘后进入脱硫系统，以 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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。为了达到最佳的反应效果，系统中配置增湿器，根据烟气温度、二氧化硫含量进行自动连锁调节，喷入雾化水汽，控制的温度在 90°C ，误差在 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。由于电解烟气中含有的氧含量约为 20%，因此脱硫塔内的化学反应方程式如下：



（三）除尘系统

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 CaSO_4 和未反应好的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，经过自动分离器将未反应好的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 分离出来，自动分离器的分离效率可达 94% 以上（该自动分离系统为设计单位自有专利）。通过循环系统重新进入脱硫塔中进行再次反应。在脱硫塔后新增 6 套脉冲袋式除尘系统，单套除尘系统含有脉冲袋式除尘器 24 个单元，每个单元除尘器过滤面积 1120m^2 ，除尘效率为 99.5%。净化后的烟气经引风机进入 70m 烟囱排入大气。

最终的脱硫产物 CaSO_4 经过输送系统送入脱硫灰储仓， CaSO_4 贮仓的储量为 70t。每个料仓内设热流化装置，与原料仓热流化装置一样，此处不再赘述。仓顶顶部设有 1 台脉冲式布袋除尘器，除尘器的除尘效率为 ($>99\%$)。脱硫粉灰贮仓的卸料口配有自动增湿装置，以防粉尘飞扬。

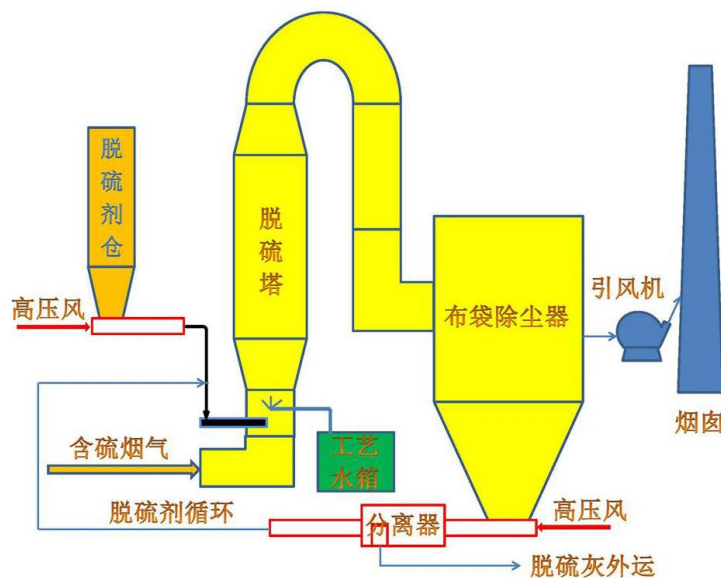


图 4 半干法多点喷射脱硫装置示意图

主要污染工序：

一、施工期

本次升级改造项目在电解烟气净化系统上改造，不新增占地。施工期主要涉及脱硫装置、新增布袋除尘器的安装以及原主排风机的升级改造。

1、废气

施工期主要大气环境影响为扬尘对周围大气环境的影响，扬尘主要为施工扬尘和道路运输扬尘。施工扬尘主要来自于设备装卸；道路运输扬尘来自于施工机械和车辆的往来过程。扬尘排放方式为间歇不定量排放，其影响范围为施工现场附近和运输道路沿途。

2、废水

施工期产生的废水主要是施工人员排放的少量生活污水。生活污水的主要污染物为 COD、BOD₅ 和 SS 等。

3、噪声

施工期噪声主要为设备噪声和交通噪声。施工设备如装载机、自卸卡车等会产生噪声，施工噪声对施工现场周边的声环境有一定的干扰。

4、固废

施工期固体废弃物主要为建筑垃圾和生活垃圾。建筑垃圾包括废弃的设备零件以及设备包装物等。

二、运行期

1、废气

本次升级改造项目废气污染源主要来自原料仓装卸产生的粉尘、脱硫粉灰储仓卸料产生的粉尘以及电解烟气经净化系统后排放的废气。

(1) 电解烟气

①SO₂

根据前文分析，原有项目电解烟气中 SO₂ 的排放量为 5345.67t/a，排放速率为 6×101.7kg/h，排放浓度为 185.01mg/m³，详见表 22。

根据《电解铝烟气净化系统升级改造项目可行性研究报告》中，采用多点喷射半干法脱硫工艺，其脱硫效率为 85%，则电解烟气中 SO₂ 的排放量为 801.85t/a，排放速率为 6×15.26kg/h，采用标况下的设计风量为 941000m³/h，烟气出口温度为

90℃，则排放浓度为 16.21mg/m³。

②氟化物

根据前文分析，原有项目电解烟气中氟化物的排放量为 101.92t/a，排放速率为 6×1.94kg/h，排放浓度为 2.93mg/m³，详见表 22。

根据《电解铝烟气净化系统升级改造项目可行性研究报告》中，采用多点喷射半干法脱硫工艺，氟化物的去除效率为 70%，则本次升级改造后电解烟气中氟化物的排放量 30.58t/a，排放速率为 6×0.58kg/h，采用标况下的设计风量为 941000m³/h，烟气出口温度为 90℃，则排放浓度为 0.62mg/m³，

③颗粒物

根据前文分析，原有项目电解烟气中颗粒物的排放量为 201.619t/a，排放速率为 6×3.84kg/h，排放浓度为 9.76mg/m³。详见表 22。

根据《电解铝烟气净化系统升级改造项目可行性研究报告》中，在半干法多点喷射脱硫工艺系统（喷射 Ca(OH)₂ 粉尘）后增设除尘系统，采用脉冲式布袋除尘器，除尘效率仍为 99.5%，根据上文分析，本次升级改造工程中电解烟气进气口 SO₂ 的浓度为 185.01mg/m³，钙硫比为 1.1~1.2，则喷入的消石灰的量约为 6867.271t/a，则生成的脱硫除氟灰的量为 11624.6/a。结合原烟气中颗粒物的排放量，本次升级改造后，电解烟气净化系统中脱硫工段颗粒物的产生量合计为 11826.2t/a。经布袋除尘器处理后（除尘效率为 99.5%），颗粒物的排放量为 59.14t/a，排放速率为 6×1.125kg/h，采用标况下的设计风量为 941000m³/h，烟气出口温度为 90℃，排放浓度为 1.2mg/m³。

表 22 升级改造后电解废气各污染物排放情况一览表

项目		SO ₂	氟化物	颗粒物
原电解烟气	原有项目排放浓度 (mg/m ³)	185.01	2.93	9.76
	原有项目排放量 (t/a)	5345.67	101.92	201.619
多点喷射半干法脱硫系统+除尘系统的综合去除效率		85	70	70
升级改造后电解烟气	污染物排放浓度 (mg/m ³)	16.21	0.62	1.2
	排放量 (t/a)	801.85	30.58	59.14

④非正常工况

非正常生产状况是指开停车、部分设备检修和机械设施故障等造成排放的废气，在分析本项目生产工艺的基础上可知，本项目非正常工况主要为本次脱硫系统

出现故障，如废气治理措施未起到应有的效果，导致有组织废气未经脱硫处理直接排放。

本项目非正常工况污染物排放情况见表 23。

表 23 非正常工况污染物排放情况一览表

位置	污染物名称	事故状况	事故情景	产生状况		排气筒 (m)
				产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	
电解烟气净化系统	SO ₂	废气处理系统故障	电解烟气净化系统中 6 套脱硫系统全部发生故障，持续时间 1h，一年发生一次	185.01	0.61	1#~6#
	颗粒物			9.76	0.023	
	氟化物			2.93	0.011	

(2) 原料仓、脱硫粉灰储仓有组织排放粉尘

①原料仓有组织排放粉尘

原料消石灰经罐车直接拉送至原料储仓，利用运输车自带的空气泵将物料送至原料仓内，经过同类企业的类比调查，筒库库顶呼吸孔及库内粉尘产生量与水泥厂水泥筒库基本一致，因此参照美国环保局的 AP-42 手册中推荐的混凝土搅拌站原料库上料时排尘系数，每上 1t 料粉，产生粉尘 0.23kg。则原料消石灰仓顶粉尘的产生总量为 1330kg/a，经仓顶脉冲式布袋除尘器处理后（除尘器的处理效率取 99%，风量为 5000m³/h），则粉尘的排放量为 13.3kg/a，排放浓度为 0.3mg/m³。

②脱硫灰储仓有组织排放粉尘

项目脱硫粉灰在卸料过程中会产生少量扬尘，项目装卸扬尘起尘量采用交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的装卸起尘量的经验公式估算。

经验公式为： $Q=1/t(0.03u^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28w})$

式中：Q—物料装车时机械落差起尘量，kg/s；

u—平均风速，m/s，项目取 2.1m/s；

H—物料落差，m，项目取 1m；

w—物料含水率，%，项目取 0.2%；

t—物料装车所用时间，s/t，项目取 240s/t。

经上述公式计算可知：物料装卸时机械落差的起尘量为 0.000488kg/s，本项目装卸时间按 2h/d 计算，则装卸扬尘的产生量为 0.003t/d、1.28t/a。

在脱硫灰储仓顶部安装脉冲式布袋除尘器（除尘效率取 99%，风量为 5000m³/h），同时在卸料口安装增湿装置，则脱硫粉灰卸料过程的有组织粉尘排放

量为 0.012t/a，排放浓度为 0.27mg/m³。

(3) 无组织粉尘排放

根据上文的工艺流程及产污环节图可知，本次升级改造项目在 Ca(OH)₂ 的卸料口、脱硫粉尘的卸料口会产生极少量的无组织排放的颗粒物，其无组织排放量很小，约为 0.01t/a。

(4) 物料平衡

本次升级改造项目总物料平衡表见表 24。

表 24 本次升级改造项目总物料平衡表 单位：t/a

物料种类		投入	物料种类		产出
		总物料			总物料
消石灰（含 90%的氢氧化钙）		6867.271	电解烟气	二氧化硫	801.85
脱硫塔补充水		85410		氟化物	30.58
脱硫粉尘储仓补充水		2190		颗粒物	59.14
电解烟气	二氧化硫	5345.67	脱硫除氟灰(干基)		11624.6
	氟化物	101.92	脱硫塔内蒸发损耗		85410
	颗粒物	201.619	进入脱硫粉尘水分		2190
/	/	/	原料仓有组织粉尘排放		0.0133
/	/	/	脱硫粉尘仓有组织粉尘排放		0.012
/	/	/	无组织粉尘排放		0.01
合计		100116.48	合计		100116.48

硫、氟平衡见表 25。

表 25 本次升级改造项目硫、氟平衡

硫、氟物料平衡					
物料	投入 (t/a)		物料	产出 (t/a)	
	含硫量	含氟量		含硫量	含氟量
消石灰（含 90%的氢氧化钙）	0	0	电解烟气	二氧化硫	400.925
脱硫塔补充水	0	0		氟化物（F 计）	0
脱硫粉尘储仓补充水	0	0		颗粒物	0
电解烟气	二氧化硫	2672.835	0	脱硫除氟灰(干基)	2271.906
	氟化物（以 F 计）	0	101.92	脱硫塔内蒸发损耗	0
	颗粒物	0	0	进入脱硫粉尘水分	0
/	/	/	/	原料仓有组织粉尘排放	0
/	/	/	/	脱硫粉尘仓有组织粉尘排放	0.0021
/	/	/	/	无组织粉尘排放	0.00006
合计		2672.835	101.92	合计	2672.835

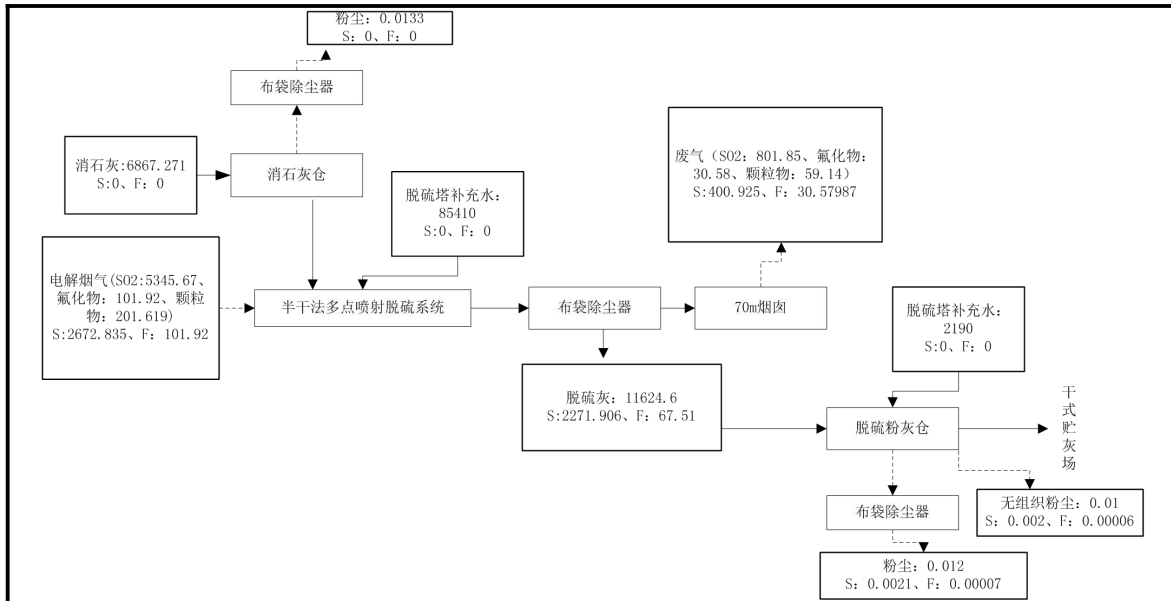


图5 本次升级改造项目物料平衡 单位: t/a

2、废水

本次升级改造项目无生产废水产生；不新增劳动定员。因此，不新增生活污水。

3、噪声

本次升级改造项目主要的噪声源为新增的罗茨风机（主要用于将消石灰喷入脱硫酸塔内，在脱硫酸塔底部设有粉尘加速器，保证喷入的消石灰能充分与电解烟气结合反应）、改造后的原净化系统的引风机、气力提升机的离心风机以及脱硫酸塔内的喷淋水泵类。主要噪声源及其防治措施见表26。

表26 本次升级改造项目噪声污染源及防治措施一览表 单位: dB (A)

序号	系统	噪声源	位置	单套净化系统台数	6套烟气净化系统合计台数	源强	降噪措施	治理后的系统混响噪声级	排放规律
1	半干法多点喷射脱硫酸系统	罗茨风机	位于消石灰气力提升机至脱硫酸塔	2	12	100	安装消声器，安装隔声罩、基础减振	80	连续
2		改造原净化系统引风机	位于烟囱前主排管道	3	12	85			连续
3		离心风机	位于脱硫酸灰储仓气力	1	6	85			连续

			提升机					
4		喷淋水泵	脱硫塔内	2	6	80	基础减振、安装隔声罩、脱硫塔内	连续

4、固体废物

本次升级改造项目产生的固体废物主要为脱硫除氟粉灰。根据上文分析，脱硫除氟灰的产生量约为 31.85t/d，11624.6t/a。其主要成分为 CaSO₄、CaF₂，不属于部令第 39 号《国家危险废物名录》；不属于《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）中附录中的有毒物质；根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》表 1，无机氟化物的浸出毒性鉴别中不包括氟化钙；根据环办土壤函[2017]367 号《关于征求《危险废物排除管理清单（征求意见稿）》，氟化钙污泥已被列入危险废物排除管理清单中，加之氟化钙本身为惰性，是萤石的主要成分。因此，本项目产生的脱硫除氟灰不属于危险废物，同时该脱硫除氟灰中含氟量极低，参考该厂区内脱硫灰的化学组成，判定本项目产生的脱硫除氟灰属于 II 类一般性工业固体废物，暂存于脱硫灰储仓内，定期送往陕西有色榆林新材料有限公司现有的干式贮灰场堆存（由于建设单位目前正在制定脱硫粉灰综合利用方案（可综合利用于水泥、道路等行业），在该方案确定前，脱硫粉灰先暂存于厂区现有的干式贮灰场）。

5、污染物排放的“三本账”

本次升级改造项目实施前后整个厂区的污染物排放变化情况详见表 27。

表 27 污染物排放“三本账” 单位：t/a

项目		原有工程排放量	“以新带老”消减量	升级改造工程排放量	升级改造后电解烟气的排放量	污染物排放变化
废气	SO ₂	5345.67	4543.82	0	801.85	-4543.82
	颗粒物	201.619	200.61	58.131	59.14	-142.479
	氟化物	101.92	71.34	0	30.58	-71.34
废水	COD	0	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0	0
	SS	0	0	0	0	0
固废	脱硫除氟灰（干基）	0	0	0	11624.6	+11624.6

注：原有电解烟气净化系统产生的除氟灰全部返回电解槽中利用，因此，排放量为 0。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生 量（单位）	排放浓度及排放量 （单位）	
大气 污染物	多点 喷射 半干 法脱 硫系 统	电解烟 气	SO ₂	185.01mg/Nm ³ , 5345.67t/a	16.21mg/Nm ³ , 801.85t/a
			颗粒物	9.76mg/Nm ³ , 201.619t/a	1.2mg/Nm ³ , 59.14t/a
			氟化物	2.93mg/Nm ³ , 101.92t/a	0.62mg/Nm ³ , 30.58t/a
		原料仓有组织排放 颗粒物		30mg/m ³ , 1330kg/a	0.3mg/m ³ , 13.3kg/a
		脱硫灰储仓有组织 排放颗粒物		27mg/m ³ , 1.28t/a	0.27mg/m ³ , 0.012t/a
		无组织排放颗粒物		0.01t/a	0.01t/a
水 污 染 物	无废水产生				
固 体 废 物	多点 喷射 半干 法脱 硫系 统	脱硫除氟灰（干 基）	31.85t/d, 11624.6t/a	31.85t/d, 11624.6t/a	
噪 声	风机、 泵类	等效声级	90~110dB（A）	70~80dB（A）	
其 他	/				
<p>主要生态影响（不够时可附另页）</p> <p>本次升级改造项目不新增占地，根据现场调查，项目的建设对生态环境的影响很小。</p>					

环境影响分析

施工期影响分析：

项目施工期对周围环境造成的影响主要为废气、废水、噪声和固体废物，项目主要施工过程在厂区内进行，施工期环境影响较小，提出相应的污染防治措施和管理要求后，可使项目建设造成的不利影响降到最低。

1、大气环境影响分析

项目施工期间扬尘主要产生于运输车辆的行驶、施工材料的运输和装卸。

施工扬尘能使区域内局部环境空气中含尘量增加，并可能随风迁移到周围区域，影响附近居民的生活和工作。施工扬尘主要与施工管理、施工期的气候情况有关，特别是与施工期的风速密切相关。

由于本项目位于现有厂区内，施工过程产生的环境影响主要位于厂区内，因此，本次评价仅对施工期提出环保措施即可。

根据《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》以及《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020）》、《榆林市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》要求，施工期防尘措施要求如下：

①要求施工单位文明施工，加强场地内的建材管理。加强对施工机械管理，科学安排其运行时间，严格按照施工时间作业，不允许在附近村庄进行运输作业和任意扩大施工路线。

②在无雨日，对于工程施工范围内的简易泥结碎石路面道路要有专门的洒水装置定时洒水，一般每天可洒水2次，早、中各一次，在进出口处保持路面湿润，并铺设砂砾、弃石铺设路面，以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘；

③施工期间，应采用尾气排放满足环保要求的运输车辆，定期对燃油机械、尾气净化器、消烟除尘等设备进行检测与维护；运输车辆要统一调度，避免出现拥挤，尽可能正常装载和行驶，以免在交通不畅通的情况下，排出更多的尾气；运输土方和建筑材料在运输过程中要用挡板和篷布封闭，车辆不应装载过满，以免在运输途中震动洒落；

④易产生粉尘物料采用封闭式运输，减少风起扬尘的产生，在大风天气或空气干燥易产生扬尘的天气条件下，合理安排作业时间，减少扬尘的产生；容易产生粉

尘的物料在临时存放时必须采取防风遮盖措施，可以采用帆布覆盖的方法减少粉尘的产生，临时堆放的土方要用挡板封闭，表面要经常洒水保持一定湿度。施工应在现场设置不低于2.5m的围挡。

⑤道路施工、市政工程等工地和构筑物拆除场地必须做到“施工工地周边100%设置围挡，100%湿法作业、场地渣土100%覆盖，主要道路100%硬化处理，进出车辆100%冲洗。做好施工期的工程管理工作及扬尘污染防治工作，以减轻对周边环境空气的影响。施工作业扬尘不可避免，但应尽可能做到减轻污染、保护环境。

综上所述，工程施工期环境空气污染具有随时间变化程度大，漂移距离近、影响距离和范围小等特点，其影响只限于施工期，随建设期的结束而停止，不会产生累积的污染影响。在采取上述相应防治措施情况下，施工期废气对周围环境空气影响较小。

2、施工期噪声影响分析

项目施工期间，不同施工阶段使用不同的施工机械设备，因而产生不同施工阶段噪声。根据该项目的施工特点，主要产噪施工机械有装载机等，属于高噪声设备。施工设备一般为露天作业，而且场地内设备多数属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难，因此本评价只预测各噪声源单独作用时超标范围，结果见表28。

表 28 施工机械环境噪声源及噪声预测结果

施工阶段	设备名称	声级 dB (A)	距声源距离 (m)	评价标准 dB(A)		最大超标范围 (m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
结构施工阶段	装载机	86	5	70	55	32	178
	振捣棒	93	1			14	80
	电锯	103	1			45	252

从上表可以看出，施工机械噪声由于声级较高，在空旷地带声传播距离较远，昼间至50m外噪声值才能达标，夜间至282m外噪声值才能达标。

由于本项目位于现有厂区内，厂区内的建筑密度较高，同时项目与最近的西南厂界的距离为375m，与厂区内生活区的距离为240m。项目施工阶段只在白天施工，夜间不施工，通过以上分析，施工噪声不会对厂区内的生活区及周围敏感点产生明显的不良影响。

由于施工期噪声来自不同的施工阶段所使用的不同施工的非连续性作业噪声，

具有阶段性、临时性和不固定性等特点，因此管理显得尤为重要。施工现场的噪声管理必须执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定，加强管理，文明施工。确保施工厂界噪声达标，现就施工期噪声控制措施提出以下要求：

①严格控制施工时间，合理安排施工计划，避开夜间（22：00~06：00）、午休时间动用高噪声设备。

②施工物料及设备运入、运出，车辆应尽可能避开夜间（22：00~06：00）运输，避免沿途出现扰民现象。

③严格操作流程，降低人为噪声。不合理的施工操作是产生人为噪声的主要原因，如脚手架的安装、拆除、钢筋材料的装卸过程产生的金属碰撞声；运输车辆进入工地应减速，减少鸣笛等。

④采取适当措施，降低噪声，对位置相对固定的机械设备，如切割机、电锯等，应设置在棚内。

3、废水影响分析

项目施工期废水主要为施工人员生活污水。生活污水经现有厂区内生活污水处理站处理后，全部回用，不外排。不会对地表水环境产生影响。

4、固体废物环境影响分析

施工中产生的固体废物主要是建筑垃圾和生活垃圾，均为一般固体废物。建筑垃圾送市政部门指定地点堆存，不会对环境产生明显影响；生活垃圾产生量较小，统一由厂区收集处理。施工固废得到合理处置，不会对周围环境造成不利影响。

运营期影响分析：

一、大气环境影响分析

(1) 大气环境预测分析

本次升级改造后，电解烟气大气污染物主要是 SO₂、颗粒物、氟化物。

1、估算模型

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 评价工作等级划分方法，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型 AERSCREEN 分别计算项目污染源的最大环境影响，再按评价工作分级判据进行分级。

2、污染源强

表 29 点源参数取值表

类型	污染源名称	污染物	废气量 m ³ /h	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气出口温度 ℃	源强 kg/h
点源	1#电解烟气烟卤	SO ₂	941000	70	6.9	90	15.26
		颗粒物	941000	70	6.9	90	1.125
		氟化物	941000	70	6.9	90	0.58
	2#电解烟气烟卤	SO ₂	941000	70	6.9	90	15.26
		颗粒物	941000	70	6.9	90	1.125
		氟化物	941000	70	6.9	90	0.58
	3#电解烟气烟卤	SO ₂	941000	70	6.9	90	15.26
		颗粒物	941000	70	6.9	90	1.125
		氟化物	941000	70	6.9	90	0.58
	4#电解烟气烟卤	SO ₂	941000	70	6.9	90	15.26
		颗粒物	941000	70	6.9	90	1.125
		氟化物	941000	70	6.9	90	0.58
	5#电解烟气烟卤	SO ₂	941000	70	6.9	90	15.26
		颗粒物	941000	70	6.9	90	1.125
		氟化物	941000	70	6.9	90	0.58
	6#电解烟气烟卤	SO ₂	941000	70	6.9	90	15.26
		颗粒物	941000	70	6.9	90	1.125
		氟化物	941000	70	6.9	90	0.58

7#原料仓仓顶	颗粒物	5000	15	1.1	20	0.0015
8#脱硫灰粉仓仓顶	颗粒物	5000	15	1.5	40	0.0014

3、估算模型参数

表 30 估算模型参数

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	338.39万
最高环境温度/℃		38.6
最低环境温度/℃		-32.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	
	岸线方向/°	

4、主要污染源估算模型计算结果

由于电解烟气 1#~6#烟囱排放的污染物源强一致，并且排气筒参数一致，因此，表 31 所列的计算结果即表示 1#~6#电解烟气烟囱中每一个烟囱的预测结果，表 32 所列的结果即表示原料仓和脱硫灰仓有组织排放的预测结果。

表 31 点源（单套电解烟气烟囱）计算结果一览表

距离（m）	1#~6#电解烟气烟囱					
	SO ₂		颗粒物		氟化物	
	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
10	4.14E-08	0	3.05E-09	0	1.53E-09	0
25	1.46E-04	0.03	1.08E-05	0	5.37E-06	0.03
50	1.85E-03	0.37	1.36E-04	0.03	6.79E-05	0.34
75	3.29E-03	0.66	2.42E-04	0.05	1.21E-04	0.6
100	3.74E-03	0.75	2.76E-04	0.06	1.38E-04	0.69
125	3.77E-03	0.75	2.78E-04	0.06	1.39E-04	0.69
150	3.60E-03	0.72	2.65E-04	0.06	1.32E-04	0.66
175	4.26E-03	0.85	3.14E-04	0.07	1.57E-04	0.78
200	5.04E-03	1.01	3.72E-04	0.08	1.85E-04	0.92
225	5.49E-03	1.1	4.05E-04	0.09	2.01E-04	1.01
250	6.01E-03	1.2	4.43E-04	0.1	2.20E-04	1.1
275	6.46E-03	1.29	4.76E-04	0.11	2.37E-04	1.19
300	6.63E-03	1.33	4.88E-04	0.11	2.43E-04	1.22
325	6.92E-03	1.38	5.10E-04	0.11	2.54E-04	1.27
350	6.89E-03	1.38	5.08E-04	0.11	2.53E-04	1.26
375	6.77E-03	1.35	4.99E-04	0.11	2.48E-04	1.24
400	6.68E-03	1.34	4.92E-04	0.11	2.45E-04	1.23
425	6.57E-03	1.31	4.84E-04	0.11	2.41E-04	1.2
450	6.41E-03	1.28	4.73E-04	0.11	2.35E-04	1.18

475	6.22E-03	1.24	4.59E-04	0.1	2.28E-04	1.14
500	6.01E-03	1.2	4.43E-04	0.1	2.21E-04	1.1
525	5.78E-03	1.16	4.26E-04	0.09	2.12E-04	1.06
550	5.54E-03	1.11	4.09E-04	0.09	2.03E-04	1.02
575	5.31E-03	1.06	3.92E-04	0.09	1.95E-04	0.97
600	5.09E-03	1.02	3.75E-04	0.08	1.87E-04	0.93
625	4.97E-03	0.99	3.66E-04	0.08	1.82E-04	0.91
650	4.85E-03	0.97	3.57E-04	0.08	1.78E-04	0.89
675	4.72E-03	0.94	3.48E-04	0.08	1.73E-04	0.87
700	4.59E-03	0.92	3.38E-04	0.08	1.68E-04	0.84
725	4.46E-03	0.89	3.29E-04	0.07	1.64E-04	0.82
750	4.33E-03	0.87	3.19E-04	0.07	1.59E-04	0.79
775	4.19E-03	0.84	3.09E-04	0.07	1.54E-04	0.77
800	4.16E-03	0.83	3.07E-04	0.07	1.53E-04	0.76
825	4.12E-03	0.82	3.04E-04	0.07	1.51E-04	0.76
850	4.08E-03	0.82	3.01E-04	0.07	1.50E-04	0.75
875	4.03E-03	0.81	2.97E-04	0.07	1.48E-04	0.74
900	3.98E-03	0.8	2.93E-04	0.07	1.46E-04	0.73
925	3.92E-03	0.78	2.89E-04	0.06	1.44E-04	0.72
950	3.86E-03	0.77	2.85E-04	0.06	1.42E-04	0.71
975	3.80E-03	0.76	2.80E-04	0.06	1.40E-04	0.7
1000	3.74E-03	0.75	2.76E-04	0.06	1.37E-04	0.69
1025	3.67E-03	0.73	2.71E-04	0.06	1.35E-04	0.67
1050	3.61E-03	0.72	2.66E-04	0.06	1.32E-04	0.66
1075	3.54E-03	0.71	2.61E-04	0.06	1.30E-04	0.65
1100	3.48E-03	0.7	2.56E-04	0.06	1.28E-04	0.64
1125	3.41E-03	0.68	2.52E-04	0.06	1.25E-04	0.63
1150	3.35E-03	0.67	2.47E-04	0.05	1.23E-04	0.61
1175	3.28E-03	0.66	2.42E-04	0.05	1.20E-04	0.6
1200	3.22E-03	0.64	2.37E-04	0.05	1.18E-04	0.59
1225	3.16E-03	0.63	2.33E-04	0.05	1.16E-04	0.58
1250	3.10E-03	0.62	2.28E-04	0.05	1.14E-04	0.57
1275	3.04E-03	0.61	2.24E-04	0.05	1.11E-04	0.56
1300	2.98E-03	0.6	2.19E-04	0.05	1.09E-04	0.55
1325	2.92E-03	0.58	2.15E-04	0.05	1.07E-04	0.54
1350	2.86E-03	0.57	2.11E-04	0.05	1.05E-04	0.52
1375	2.81E-03	0.56	2.07E-04	0.05	1.03E-04	0.51
1400	2.75E-03	0.55	2.03E-04	0.05	1.01E-04	0.5
1425	2.70E-03	0.54	1.99E-04	0.04	9.90E-05	0.49
1450	2.65E-03	0.53	1.95E-04	0.04	9.71E-05	0.49
1475	2.59E-03	0.52	1.91E-04	0.04	9.52E-05	0.48
1500	2.54E-03	0.51	1.88E-04	0.04	9.34E-05	0.47
1525	2.50E-03	0.5	1.84E-04	0.04	9.16E-05	0.46
1550	2.47E-03	0.49	1.82E-04	0.04	9.06E-05	0.45
1575	2.45E-03	0.49	1.81E-04	0.04	9.01E-05	0.45
1600	2.44E-03	0.49	1.80E-04	0.04	8.95E-05	0.45
1625	2.42E-03	0.48	1.79E-04	0.04	8.90E-05	0.44
1650	2.41E-03	0.48	1.78E-04	0.04	8.84E-05	0.44
1675	2.39E-03	0.48	1.77E-04	0.04	8.79E-05	0.44
1700	2.38E-03	0.48	1.75E-04	0.04	8.73E-05	0.44
1725	2.36E-03	0.47	1.74E-04	0.04	8.67E-05	0.43
1750	2.35E-03	0.47	1.73E-04	0.04	8.62E-05	0.43
1775	2.33E-03	0.47	1.72E-04	0.04	8.56E-05	0.43
1800	2.32E-03	0.46	1.71E-04	0.04	8.50E-05	0.43

1825	2.30E-03	0.46	1.70E-04	0.04	8.45E-05	0.42
1850	2.29E-03	0.46	1.69E-04	0.04	8.39E-05	0.42
1875	2.27E-03	0.45	1.67E-04	0.04	8.33E-05	0.42
1900	2.25E-03	0.45	1.66E-04	0.04	8.27E-05	0.41
1925	2.24E-03	0.45	1.65E-04	0.04	8.22E-05	0.41
1950	2.22E-03	0.44	1.64E-04	0.04	8.16E-05	0.41
1975	2.21E-03	0.44	1.63E-04	0.04	8.10E-05	0.41
2000	2.19E-03	0.44	1.62E-04	0.04	8.05E-05	0.4
2025	2.18E-03	0.44	1.61E-04	0.04	7.99E-05	0.4
2050	2.16E-03	0.43	1.59E-04	0.04	7.93E-05	0.4
2075	2.15E-03	0.43	1.58E-04	0.04	7.88E-05	0.39
2100	2.13E-03	0.43	1.57E-04	0.03	7.82E-05	0.39
2125	2.12E-03	0.42	1.56E-04	0.03	7.77E-05	0.39
2150	2.10E-03	0.42	1.55E-04	0.03	7.71E-05	0.39
2175	2.09E-03	0.42	1.54E-04	0.03	7.66E-05	0.38
2200	2.07E-03	0.41	1.53E-04	0.03	7.61E-05	0.38
2225	2.06E-03	0.41	1.52E-04	0.03	7.55E-05	0.38
2250	2.04E-03	0.41	1.51E-04	0.03	7.50E-05	0.38
2275	2.03E-03	0.41	1.50E-04	0.03	7.45E-05	0.37
2300	2.02E-03	0.4	1.49E-04	0.03	7.40E-05	0.37
2325	2.00E-03	0.4	1.48E-04	0.03	7.34E-05	0.37
2350	1.99E-03	0.4	1.47E-04	0.03	7.29E-05	0.36
2375	1.97E-03	0.39	1.45E-04	0.03	7.24E-05	0.36
2400	1.96E-03	0.39	1.44E-04	0.03	7.19E-05	0.36
2425	1.95E-03	0.39	1.43E-04	0.03	7.14E-05	0.36
2450	1.93E-03	0.39	1.42E-04	0.03	7.09E-05	0.35
2475	1.92E-03	0.38	1.42E-04	0.03	7.04E-05	0.35
2500	1.91E-03	0.38	1.41E-04	0.03	7.00E-05	0.35
下风向最大质量浓度及 占标率/%	6.92E-03	1.38	5.10E-04	0.11	2.54E-04	1.27
D ₁₀ %最远距离/m	/	/	/	/	/	/

表 32 点源（原料仓和脱硫灰仓）计算结果一览表

距离 (m)	原料仓		脱硫灰仓	
	颗粒物		颗粒物	
	浓度(mg/m ³)	占标率(%)	浓度(mg/m ³)	占标率(%)
10	1.25E-04	0.03	1.17E-04	0.03
15	2.30E-04	0.05	2.15E-04	0.05
25	1.44E-04	0.03	1.34E-04	0.03
50	8.97E-05	0.02	8.37E-05	0.02
75	7.51E-05	0.02	7.01E-05	0.02
100	5.98E-05	0.01	5.58E-05	0.01
125	5.27E-05	0.01	4.92E-05	0.01
150	4.64E-05	0.01	4.33E-05	0.01
175	4.06E-05	0.01	3.79E-05	0.01
200	3.56E-05	0.01	3.32E-05	0.01
225	3.14E-05	0.01	2.93E-05	0.01
250	2.79E-05	0.01	2.60E-05	0.01
275	2.50E-05	0.01	2.33E-05	0.01
300	2.25E-05	0	2.10E-05	0
325	2.04E-05	0	1.90E-05	0
350	1.86E-05	0	1.73E-05	0
375	1.70E-05	0	1.59E-05	0

400	1.57E-05	0	1.46E-05	0
425	1.45E-05	0	1.35E-05	0
450	1.36E-05	0	1.27E-05	0
475	1.30E-05	0	1.21E-05	0
500	1.25E-05	0	1.17E-05	0
525	1.20E-05	0	1.12E-05	0
550	1.15E-05	0	1.08E-05	0
575	1.11E-05	0	1.03E-05	0
600	1.07E-05	0	9.95E-06	0
625	1.03E-05	0	9.57E-06	0
650	9.88E-06	0	9.22E-06	0
675	9.51E-06	0	8.88E-06	0
700	9.17E-06	0	8.56E-06	0
725	8.85E-06	0	8.26E-06	0
750	8.54E-06	0	7.97E-06	0
775	8.25E-06	0	7.70E-06	0
800	7.97E-06	0	7.44E-06	0
825	7.71E-06	0	7.20E-06	0
850	7.46E-06	0	6.97E-06	0
875	7.23E-06	0	6.74E-06	0
900	7.00E-06	0	6.54E-06	0
925	6.79E-06	0	6.34E-06	0
950	6.59E-06	0	6.15E-06	0
975	6.39E-06	0	5.97E-06	0
1000	6.21E-06	0	5.80E-06	0
1025	6.03E-06	0	5.63E-06	0
1050	5.87E-06	0	5.47E-06	0
1075	5.71E-06	0	5.33E-06	0
1100	5.55E-06	0	5.18E-06	0
1125	5.41E-06	0	5.05E-06	0
1150	5.27E-06	0	4.91E-06	0
1175	5.13E-06	0	4.79E-06	0
1200	5.00E-06	0	4.67E-06	0
1225	4.88E-06	0	4.55E-06	0
1250	4.76E-06	0	4.44E-06	0
1275	4.65E-06	0	4.34E-06	0
1300	4.54E-06	0	4.24E-06	0
1325	4.43E-06	0	4.14E-06	0
1350	4.33E-06	0	4.04E-06	0
1375	4.24E-06	0	3.95E-06	0
1400	4.14E-06	0	3.87E-06	0
1425	4.05E-06	0	3.78E-06	0
1450	3.96E-06	0	3.70E-06	0
1475	3.88E-06	0	3.62E-06	0
1500	3.80E-06	0	3.55E-06	0
1525	3.72E-06	0	3.47E-06	0
1550	3.65E-06	0	3.40E-06	0
1575	3.57E-06	0	3.33E-06	0
1600	3.50E-06	0	3.27E-06	0
1625	3.43E-06	0	3.21E-06	0
1650	3.37E-06	0	3.14E-06	0
1675	3.30E-06	0	3.08E-06	0
1700	3.24E-06	0	3.03E-06	0
1725	3.18E-06	0	2.97E-06	0

1750	3.12E-06	0	2.92E-06	0
1775	3.07E-06	0	2.86E-06	0
1800	3.01E-06	0	2.81E-06	0
1825	2.96E-06	0	2.76E-06	0
1850	2.91E-06	0	2.71E-06	0
1875	2.86E-06	0	2.67E-06	0
1900	2.81E-06	0	2.62E-06	0
1925	2.76E-06	0	2.58E-06	0
1950	2.72E-06	0	2.54E-06	0
1975	2.67E-06	0	2.49E-06	0
2000	2.63E-06	0	2.45E-06	0
2025	2.59E-06	0	2.41E-06	0
2050	2.55E-06	0	2.38E-06	0
2075	2.51E-06	0	2.34E-06	0
2100	2.47E-06	0	2.30E-06	0
2125	2.43E-06	0	2.27E-06	0
2150	2.39E-06	0	2.23E-06	0
2175	2.36E-06	0	2.20E-06	0
2200	2.32E-06	0	2.17E-06	0
2225	2.29E-06	0	2.13E-06	0
2250	2.25E-06	0	2.10E-06	0
2275	2.22E-06	0	2.07E-06	0
2300	2.19E-06	0	2.04E-06	0
2325	2.16E-06	0	2.01E-06	0
2350	2.13E-06	0	1.99E-06	0
2375	2.10E-06	0	1.96E-06	0
2400	2.07E-06	0	1.93E-06	0
2425	2.04E-06	0	1.91E-06	0
2450	2.01E-06	0	1.88E-06	0
2475	1.99E-06	0	1.85E-06	0
2500	1.96E-06	0	1.83E-06	0
下风向最大质量浓度及占标率/%	2.30E-04	0.05	2.15E-04	0.05
D ₁₀ %最远距离/m	/	/	/	/

由上述计算结果可知， $P_{max}=1.38\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

根据上述点源（电解烟气烟囱）估算结果可知：电解烟气 1#~6#烟囱中 SO_2 、颗粒物、氟化物最大浓度均为在源中心下风向 325m 处，位于厂区东南角空地上。电解烟气 1#~6#烟囱中每一个排气筒的 SO_2 的最大落地浓度均为 $0.00692mg/m^3$ ，占标率 1.38%。1#~6#烟囱中每一个排气筒的颗粒物的最大落地浓度均为 $0.00051mg/m^3$ ，占标率 0.11%。1#~6#烟囱中每一个排气筒的氟化物的最大落地浓度均为 $0.000254mg/m^3$ ，占标率 1.27%。

距本项目最近的敏感点为厂界西南侧约 2200m 的柳卜滩，结合预测结果可知，1#~6#烟囱中每一个排气筒中 SO_2 在柳卜滩的落地浓度为 $0.00207mg/m^3$ ，占标率 0.41%。1#~6#烟囱中每一个排气筒中颗粒物在柳卜滩的落地浓度为 $0.000153mg/m^3$ ，

占标率 0.03%。1#~6#烟囱中每一个排气筒中氟化物在柳卜滩的落地浓度为 0.0000761mg/m³，占标率 0.38%。

根据上述点源（原料仓和脱硫灰仓）估算结果可知：原料仓、脱硫灰仓颗粒物最大浓度均在源中心下风向 15m，位于厂区内。原料仓中颗粒物的最大落地浓度均为 0.00023mg/m³，占标率 0.05%；脱硫粉灰仓中颗粒物的最大落地浓度均为 0.000215mg/m³，占标率 0.05%。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次升级改造项目大气环境评价工作等级为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

5、污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

表 33 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
1	1#	SO ₂	16.21	15.26	133.64
		颗粒物	1.2	1.125	9.86
		氟化物	0.62	0.58	5.08
2	2#	SO ₂	16.21	15.26	133.64
		颗粒物	1.2	1.125	9.86
		氟化物	0.62	0.58	5.08
3	3#	SO ₂	16.21	15.26	133.64
		颗粒物	1.2	1.125	9.86
		氟化物	0.62	0.58	5.08
4	4#	SO ₂	16.21	15.26	133.64
		颗粒物	1.2	1.125	9.86
		氟化物	0.62	0.58	5.08
5	5#	SO ₂	16.21	15.26	133.64
		颗粒物	1.2	1.125	9.86
		氟化物	0.62	0.58	5.08
6	6#	SO ₂	16.21	15.26	133.64
		颗粒物	1.2	1.125	9.86
		氟化物	0.62	0.58	5.08
7	原料仓7#	颗粒物	0.3	0.0015	0.0133
8	脱硫灰仓8#	颗粒物	0.27	0.0014	0.012
主要排放口合计			SO ₂		801.85
			颗粒物		59.14
			氟化物		30.58
有组织排放总计					
有组织排放总			SO ₂		801.85

计	颗粒物	59.14
	氟化物	30.58

(2) 无组织排放量核算

表 34 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 / (t/a)
					标准名称	浓度限值 / (mg/m ³)	
1	/	原料卸料、脱硫灰卸料	颗粒物	密闭管道、原料仓、脱硫灰粉仓顶部安装布袋除尘器，脱硫灰粉仓卸料口安装增湿装置	《铝工业污染物排放标准》(GB 25465-2010) 及其修改单	1.0	0.01
无组织排放总计							
主要排放口合计		颗粒物			0.01		

(3) 项目大气污染物年排放量核算

表 35 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 / (t/a)
1	SO ₂	801.85
2	颗粒物	59.15
3	氟化物	30.58

(4) 项目非正常工况排放量

表 36 大气污染物非正常工况排放量核算表

序号	污染物	年排放量 / (t/a)
1	SO ₂	0.61
2	颗粒物	0.023
3	氟化物	0.011

综上所述，项目运行期间，电解烟气经除氟、除尘、脱硫系统处理后不会对环境产生明显的不良影响。

(5) 半干法多点喷射系统的可行性分析

半干法是把脱硫过程和脱硫产物处理分别采用不同的状态反应，特别是在湿状态下脱硫、在干状态下处理脱硫产物的半干法，既有湿法脱硫工艺反应速度快、脱硫效率高的优点，又有干法脱硫工艺无废水废液排放、在干状态下处理脱硫产物的优势，是脱硫工艺重要发展方向。

该法是以 325 目的粉末状 CaO/Ca(OH)₂ 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，钙硫比在 1.1~1.2 之间，采用了大连某公司的专利产品“多级旋转式反应器”，脱硫效率可达到 70%~85%，脱氟效率可达到 70%。本工艺主要特点是：在原有电解烟气除氟、除尘净化装置后串联半干法脱硫，占地少，通过设备的改进降低了系统阻力。

该技术在辽宁营口忠旺铝业有一套装置，于 2018 年 1 月份投入运行，目前运行效果良好，根据其在线监测数据，均能够达到设计指标，即二氧化硫 < 35mg/Nm³、氟化物 < 1mg/Nm³、粉尘 < 5mg/Nm³。

综上所述，半干法多点喷射脱硫系统占地少，不产生废水，在保证各环保措施正常运营的前提下，二氧化硫、氟化物、粉尘的排放浓度均能满足设计指标。

二、地表水环境影响分析

本次升级改造项目不产生生产废水，不新增生活污水。因此，不会对周围水环境产生不良影响。

三、地下水环境影响分析

本次升级改造项目不新增占地，不涉及废水，根据现场调查，项目厂区内已全部完成硬化，因此，本次升级改造项目不会对地下水环境造成不良影响。

四、声环境影响分析

(1) 噪声源强

本次升级改造后，新增的噪声设备为水泵、风机，均安放在操作室内。各噪声源强见表 25。

说明：同处一室的噪声源产生的混响声场噪声经设备基础减震、车间屏蔽后传至室外有所衰减（一般可衰减 20~30dB（A）左右），本次评价衰减量取 30 dB（A）。这个传至车间外的噪声源就是预测的源强。

(2) 预测方案

根据 HJ 2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》的要求，采用如下模式：

1) 室外声源：

室外点声源对预测点的噪声声压级影响值（dB(A)）为：

$$L_{(r)} = L_{(r_0)} - 20 \lg(r / r_0) - \Delta L$$

式中：L_p(r)为预测点的声压级（dB(A)）；

L_{p0}为点声源在 r₀(m)距离处测定的声压级（dB(A)）；

r 为点声源距预测点的距离(m)；

ΔL —各种衰减量, dB(A)

2) 对预测点多源声影响及背景噪声的叠加:

$$L_p(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_p}{10}} + 10^{\frac{L_0}{10}} \right)$$

式中: N 为声源个数;

L_0 为预测点的噪声背景值 (dB(A));

$L_p(r)$ 为预测点的噪声声压级 (dB(A)) 预测值。

(3) 预测结果

项目室外噪声源距离各厂界的距离见表 37。

表 37 项目噪声源与各厂界距离清单 单位: m

序号	噪声源	东北厂界 (1#)	东南厂界 (2#)	西南厂界 (3#)	西北厂界 (4#)
1	半干法多点喷射系统	580	470	375	700

表 38 厂界昼夜间噪声预测结果 单位 (dB(A))

序号	预测点	昼/夜间				
		技改部分贡献值	原有项目背景值		叠加原有项目后预测值	
			昼	夜	昼	夜
1	东北厂界	12.78	57.5	47	57.5	47.1
2	东南厂界	15.05	54.7	44.6	54.7	44.6
3	西南厂界	17.38	56.5	46	56.52	46
4	西北厂界	10.67	59.8	49	59.8	49

由表 38 可知, 项目运营后, 叠加原有项目对厂界的影响, 整个厂区厂界处的预测值为 44.6dB (A) ~59.8dB (A) 之间, 厂界昼、夜间噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 对应的 3 类区标准限值, 同时, 声环境影响评价范围内无敏感点。因此本次升级改造项目运营后全厂噪声不会对周围环境产生明显的不良影响。

五、固体废物环境影响分析

本次升级改造项目产生的固体废物主要为脱硫除氟粉灰。根据上文分析, 脱硫除氟灰的产生量约为 31.85t/d, 11624.6t/a。其主要成分为 CaSO_4 、 CaF_2 , 不属于部令第 39 号《国家危险废物名录》; 不属于《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2007) 中附录中的有毒物质; 根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》表 1, 无机氟化物的浸出毒性鉴别中不包括氟化钙; 根据环办土壤函[2017]367 号《关于征求《危险废物排除管理清单 (征求意见稿)》, 氟化钙污泥已被列入危险废物排

除管理清单中，加之氟化钙本身为惰性，是萤石的主要成分，因此，本项目产生的脱硫除氟灰不属于危险废物，同时该脱硫除氟灰中含氟量极低，参考该厂区内脱硫灰的化学组成，判定本项目产生的脱硫除氟灰属于II类一般性工业固体废物，暂存于脱硫灰储仓内，定期送往陕西有色榆林新材料有限公司现有的干式贮灰场堆存。

根据与建设单位核实，陕西有色榆林新材料有限公司干式贮灰场工程已取得环评批复（榆区环发【2018】41号），项目已建设完成，该干式贮灰场总占地面积为17384.8m²，设计容积为87.19万m³，有效容积为78.47万m³，服务年限为3年，位于陕西有色榆林铝镁合金配套（5×330MW）电力设施工程场地南侧约1.0km。为II类工业固废填埋场。主要用于填埋电厂每年产生灰渣（含粉煤灰、脱硫副产品及锅炉炉渣），该干式贮灰场目前剩余的有效容积约为23.5万m³，可满足本项目3年内脱硫除氟灰填埋，因此，依托可行。

由于干式贮灰场的服务年限仅为3年，加之本项目的脱硫除氟灰后，服务年限会更短，因此，环评要求建设单位应积极制定脱硫除氟灰的综合利用方案，确保在干式贮灰场封场之前，制定出本项目脱硫除氟灰的综合利用方案（可综合利用于水泥、道路等行业）。

综上，在采取以上固体废物处置措施后，项目产生的固体废物均可得到有效处理或处置，对周围环境影响较小。

六、环境监测与管理

陕西有色榆林新材料有限公司非常重视环保工作，在公司已设置环境保护管理机构及专职负责人员，负责组织落实监督本公司的各项环境保护工作。本次升级改造项目常规环境监测依托整个厂区，对本次升级改造项目环保设施的运行进行监督管理、建立环保管理台帐，环保资料的统计建档等均由整个厂区统一进行管理。

根据资料收集，陕西有色榆林新材料有限责任公司已于2017年5月24日办理排污许可，2018年1月29日进行了变更，2018年11月30日进行了补充申报，许可证编号：916100005593700612001P。排污许可中主要污染物类别为废气和废水，大气主要污染物种类为：氨，粉尘，颗粒物，氟化物，二氧化硫，氮氧化物，烟尘，林格曼黑度，汞及其化合物，非甲烷碳氢化合物，排放规律为有组织和无组织；废水主要污染物种类为：化学需氧量，氟化物（以F-计），石油类，pH值，悬浮物，氨氮（NH₃-N），总氮（以N计），总磷（以P计），硫化物，总汞，总镉，总砷，总

铅，流量。

本次升级改造项目电解烟气 1#~6#排气筒污染源监测计划已列入整个厂区的排污许可监控范围内。1#~6#电解烟气排气筒在线监测点位于烟囱 40m 高处。因此，结合项目实际情况，本项目不新增污染物种类，环境质量监测计划依托整个厂区现有的监测计划内，本次只列出新增污染源监测计划，见表 39。

表 39 新增污染源监测计划表

分类	要素	监测点位	监测内容	监测频次	测点数
污染源监测	噪声	厂界四周	等效 A 声级	每季度一次	4 个点
	大气	原料仓袋式除尘器排放口	颗粒物	每年一次	1 个点
		脱硫粉灰仓袋式除尘器排放口	颗粒物	每年一次	1 个点

根据《关于印发<环境保护部建设项目“三同时”监督检查和竣工环保验收管理规程（试行）的通知》（环发【2009】150号）、《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办【2012】5号）要求、陕西省环境保护厅办公室关于印发《陕西省建设项目环境监理管理暂行规定》的通知（陕环办发[2017]8号），对于生态环境影响大的项目应开展环境监理工作，本次升级改造项目涉及有色冶金废气处理，需开展施工期环境监理。

八、环保投资

本次升级改造项目即为环保工程。该项目的总投资即为环保投资。

项目运行期污染物排放清单见表 40。

表 40 项目运行期污染物排放清单

污染类型	污染物	产生浓度	产生量	环保措施	处理效率	排放浓度	排放量	执行标准
废气	多点喷射	SO ₂	185.01mg/m ³	多点喷射半干法脱硫+布袋除尘器	85%	16.21mg/m ³	801.85t/a	《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）及其修改单
	颗粒物	9.76mg/m ³	201.619t/a		70%	1.2mg/m ³	59.14t/a	
	氟化物	2.93mg/m ³	101.92t/a		70%	0.62mg/m ³	30.58t/a	
	原料	颗粒物	30mg/m ³	1.33t/a	布袋除尘器	99%	0.3mg/m ³	

仓								
脱硫灰粉仓	颗粒物	27mg/m ³	1.28t/a	布袋除尘器	99%	0.27mg/m ³	0.012t/a	
	无组织颗粒物	/	0.01t/a	密闭管道, 脱硫灰仓卸料口安装增湿装置	/	/	0.01t/a	
废水	不产生废水	/	/	/	/	/	/	/
噪声	机械设备噪声	90~110 dB (A)		设备间屏蔽、隔声、消声、减震	厂界达标		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类区标准限值	
固废	脱硫除氟灰(干基)	/	11624.6t/a	送往厂区干式贮灰场	100%	/	0	按照固废贮存及处置的相关要求进行, 处置率 100%

九、环保验收清单

根据《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定, 本次升级改造项目环保竣工验收清单见表 41。

表 41 环境保护竣工自主验收清单表

类别	污染源	环保设施	位置	去除效率	设施数量	验收内容	验收主体	验收标准
废气	多点喷射半干法脱硫系统	多点喷射半干法脱硫系统+布袋除尘器	电解烟气净化系统	脱硫效率 85%, 除氟效率 70%, 脱硫段除尘效率 99.5%	6 套	SO ₂ 、颗粒物、氟化物	企业自主验收	《铝工业污染物排放标准》(GB 25465-2010) 及其修改单
	原料仓	布袋除尘器	原料仓	99%	1 套	颗粒物		
	脱硫灰粉仓	布袋除尘器	脱硫灰粉仓	99%	1 套	颗粒物		
废水	不产生废水	/	/	/	/	/	/	/
噪声	产生噪声的设备		采取基础减振、风机加装消声器、安装隔声罩等措施				企业自主验收	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类区标准限值

表 42 固体废物环境保护竣工验收清单

类别	污染源	环保设施	位置	设施数量	验收内容	验收主体	验收标准
固废	脱硫除氟灰	脱硫灰储仓	厂区内	1	脱硫灰储仓 1 座	环保局验收	定期送到现有的干式贮灰场堆存

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	多点喷射半干 法脱硫系统	SO ₂ 、颗粒物、 氟化物	6套，脱硫效率 85%，除氟效率 70%，脱硫段除尘效 率为99.5%	《铝工业污染物排放标准》 (GB 25465-2010)及其修 改单，参照国家燃煤电厂超 低排放要求
	原料仓	颗粒物	布袋除尘器	《铝工业污染物排放标准》 (GB 25465-2010)及其修 改单
	脱硫灰储仓	颗粒物	布袋除尘器	达标排放
水 污 染 物	不产生废水	/	/	/
固 体 废 物	多点喷射半干 法脱硫系统	脱硫除氟灰	暂存脱硫灰储仓 后，定期送往陕西 有色榆林新材料有 限公司干式贮灰场 填埋处理	处置率100%
噪 声	选择低噪声设备，根据声源不同情况分别采取基础减振、风机加装消声器、厂房隔声，安装隔声罩等措施，项目厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)对应的3类标准限值要求。			
其 他	/			
<p>生态保护措施及预期效果:</p> <p>本次升级改造项目不新增占地，对区域的生态环境影响极小。</p>				

结论

一、项目概况

陕西有色榆林新材料有限责任公司现有 6 套电解铝烟气净化系统，每套烟气净化系统对应处理 96 台电解槽的电解废气，电解烟气中的主要污染物是 SO₂、粉尘和氟化物。采用氧化铝干法吸附和布袋除尘器对烟气中氟化物和粉尘进行脱除治理，净化后的烟气经 6 根 70m 高的烟囱排放。而烟气中 SO₂ 尚未经脱硫处理直接排放，根据《陕西有色榆林新材料有限责任公司榆林一期 30 万吨/年铝镁合金项目竣工环境保护验收监测报告》、《陕西有色榆林新材料有限责任公司榆林二期 30 万吨/年铝镁合金项目竣工环境保护验收监测报告》中电解烟气的监测数据，目前 SO₂ 的排放浓度约为 80-185mg/Nm³。为了降低环境污染，减少 SO₂ 的排放总量，使得 SO₂ 最终排放浓度小于 35mg/m³，达到超低排放的要求。陕西有色榆林新材料有限责任公司拟对电解铝烟气的污染物加强治理，在除氟、除尘的基础上增加脱硫设施，减少尾排烟气中 SO₂ 的排放总量。

本项目是对电解铝烟气净化系统进行改造，在原有电解铝烟气净化系统的除尘系统后端增设烟气的脱硫系统，采用多点喷射半干法脱硫系统脱除烟气中的 SO₂。设计 SO₂ 的浓度从 80~103mg/m³ 降至 <35mg/m³。2018 年 12 月 25 日，项目已取得榆林市榆阳区发展改革局《陕西有色榆林新材料有限责任公司电解铝烟气净化系统升级改造项目备案通知》（榆区政发改审发【2018】366 号）。

二、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析：根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订），项目属于鼓励类。

2、相关规划符合性分析：项目符合《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省“十三五”生态环境保护规划》、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》、《榆林市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》。

3、项目选址合理性分析：项目位于榆林有色新材料有限责任公司现有厂区内，不新增用地。项目用地属工业用地，项目用地规模和用地指标符合国家规定标准。

三、环境质量现状

根据榆林市环保局发布的《榆林市 2017 年环境质量状况通报》中 2017 年榆林

市环境空气质量情况统计结果，环境空气 6 个监测项目中，二氧化硫年均浓度值、颗粒物 PM_{2.5} 年均浓度值、臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度值和一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数的浓度低于国家环境空气质量二级标准；颗粒物 PM₁₀、二氧化氮年均浓度值均高于国家环境空气质量二级标准。项目所在区域为不达标区。氟化物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 的浓度限值。

厂界各监测点昼间声压级在 54.7~59.8dB(A)之间，夜间声级值在 44.6~49dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》GB3096-2008）3 类标准要求。

四、施工期环境影响结论

施工期主要环境影响表现在施工扬尘及施工机械排放的废气、运输车辆尾气，设备安装调试噪声，施工人员的生活污水，以及施工人员生活垃圾及废弃的设备零件以及设备包装物等。

施工期加强扬尘控制措施可有效降低空气污染；施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性，在施工期加强管理可将噪声影响降低到最小；施工人员产生的生活污水与生活垃圾去向妥善，对周围环境基本无影响。总之，该项目施工期对环境的影响有限，其影响随着施工结束而结束。

五、运营期环境影响结论

1、废气

本项目废气主要来自原料仓装卸产生的粉尘、脱硫粉灰储仓卸料产生的粉尘以及电解烟气经净化系统后排放的废气。

原料仓、脱硫粉灰仓顶部均安装布袋除尘器，除尘效率为 99.5%，经布袋除尘器处理后，原料仓、脱硫粉灰仓的粉尘排放量极小，根据预测结果，原料仓、脱硫粉灰仓颗粒物最大浓度均在源中心下风向 15m，位于厂区内。原料仓中颗粒物的最大落地浓度为 0.00023mg/m³，占标率 0.05%；脱硫粉灰仓中颗粒物的最大落地浓度为 0.000215mg/m³，占标率 0.05%。

电解烟气经氧化铝干法吸附+布袋除尘+半干法多点喷射+布袋除尘器处理后经 6 根 70m 高排气筒排出。

根据电解烟气估算结果可知：电解烟气 1#~6#烟囱中 SO₂、颗粒物、氟化物最大浓度均为在源中心下风向 325m 处，位于厂区东南角空地上。其中 SO₂ 的最大落地浓度占标率 1.38%。颗粒物的最大落地浓度占标率 0.11%。氟化物的最大落地浓

度占标率 1.27%。

综上所述，项目运行期间，电解烟气经除氟、除尘、脱硫系统处理后不会对环境产生明显的不良影响。

2、废水

本次升级改造项目不产生生产废水，不新增生活污水。因此，不会对周围水环境产生不良影响。

3、噪声

项目运营后，叠加原有项目对厂界的影响，整个厂区厂界处的预测值为 44.6dB (A) ~59.8dB (A) 之间，厂界昼、夜间噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 对应的 3 类区标准限值，同时，声环境评价范围内无敏感点。因此本次升级改造项目运营后全厂噪声不会对周围环境产生明显的不良影响。

4、固体废物

本次升级改造项目产生的固体废物主要为脱硫除氟粉灰。根据上文分析，脱硫除氟灰的产生量约为 31.85t/d，11624.6t/a。其主要成分为 CaSO_4 、 CaF_2 ，为 II 类一般性工业固体废物，暂存于脱硫灰储仓内，定期送往陕西有色榆林新材料有限公司现有的干式贮灰场堆存。

该干式贮灰场目前剩余的有效容积约为 23.5 万 m^3 ，可满足本项目 3 年内脱硫除氟灰填埋，因此，依托可行。

本次环评要求建设单位应积极制定脱硫除氟灰的综合利用方案。确保在干式贮灰场封场之前，制定出本项目脱硫除氟灰的综合利用方案（可综合利用于水泥、道路等行业）。

综上，在采取以上固体废物处置措施后，项目产生的固体废物均可得到有效处理或处置，对周围环境影响较小。

七、总结论

综上所述，在采取本报告提出的环保措施后，电解烟气中各个污染物不仅可以做到达标排放，同时污染物中 SO_2 的排放总量减少了 4543.82t/a，颗粒物的排放总量减少了 142.479t/a，氟化物的排放量减少了 71.34t/a。带来了环境正效益，从环境保护角度分析，项目建设可行。

预审意见:

公 章

经办人:

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

公 章

经办人:

年 月 日

审批意见:

经办人:

公 章
年 月 日

