

永安金牛环保科技有限公司综合利用
及水泥窑协同处置固体废物项目
污染物排放量核算补充报告

建设单位：永安金牛环保科技有限公司

编制单位：三明市闽环国投环保有限公司

2025 年 1 月

目录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目由来	2
2 评价标准	2
3 主要环境保护目标	3
4 工程分析	5
4.1 地理位置	5
4.2 平面布局	5
4.3 产品方案及规模	9
4.4 项目组成及主要建设内容	10
4.5 原辅材料	12
4.6 主要生产设备	16
4.7 环保工程	18
4.8 生产工艺及产污环节	19
4.9 污染源源强核算	23
4.10 超低排放改造情况	30
4.11 环保问题投诉情况	33
5 大气环境质量现状调查	33
6 大气环境影响预测与评价	33
6.1 气象资料分析	33
6.2 运营期大气环境影响预测与评价	39
7 污染防治措施	54
8 环境管理	54
8.1 总量控制	54
8.2 环境管理	55
8.3 竣工环保验收	55
9 结论	56

附件

附件 1：委托书

附件 2：永安金牛水泥有限公司及金牛环保科技有限公司营业执照

附件 3：福建省环保厅关于批复永安金牛水泥有限公司新型干法熟料水泥生产线改扩建项目环境影响报告书的函（闽环保评〔2013〕45 号）

附件 4：永安金牛水泥有限公司排污许可证

附件 5：永安金牛水泥有限公司新型干法熟料水泥生产线改扩建项目阶段性环境保护验收意见

附件 6：三明市生态环境局关于批准永安金牛环保科技有限公司综合利用及水泥空协同处置固体废物项目环境影响报告书的函（明环评〔2024〕25 号）

附件 7：相关物料全硫分析报告

1 概述

1.1 项目背景

永安金牛水泥有限公司成立于 2005 年 11 月，拟计划在永安市槐南镇投资新建二条带 10MW 纯低温余热发电的 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线，于 2013 年 5 月委托编制完成《永安金牛水泥有限公司新型干法熟料水泥生产线改扩建项目环境影响报告书》，并于 2013 年 6 月 3 日取得原福建省环境保护厅出具的《关于批复永安金牛水泥有限公司新型干法熟料水泥生产线改扩建项目环境影响报告书的函》（见附件 3，闽环保评〔2013〕45 号），批复建设两条 4500t/d 新型干法熟料水泥生产线带两组 10MW 纯低温余热发电，形成年产水泥 400 万吨，年发电量 12960 万千瓦时的生产能力。

建设单位于 2017 年 3 月开工建设一条带 10MW 纯低温余热发电的 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线，由于市场原因，第二条线未建设。并于 2019 年 7 月建成，2019 年 8 月开始试运行，与生产设备相配套的环保设施也同时投入运行，并于取得《排污许可证》（见附件 4），证书编号：91350481MA344GA649001P。

2019 年 7 月建设单位组织开展项目阶段性自行验收，于 2020 年 4 月 25 日通过验收评审会，并形成项目阶段性环境保护验收意见（见附件 5），根据意见，验收组认为该项目环境保护手续齐全，执行了“三同时”制度，基本落实了环评文件及批复要求的环保措施，环保设施正常运行，环保验收组原则同意通过竣工环保验收。

综上，永安金牛水泥有限公司现有已投产的工程为：1 条带 10MW 纯低温余热发电的 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线。

永安金牛水泥有限公司积极响应水泥窑协同处置固体废物等政策文件，于 2022 年 7 月成立永安金牛环保科技有限公司，拟在永安金牛水泥有限公司厂区内利用现有 4500t/d 的新型干法水泥生产线建设综合利用一般固体废物（替代燃料）10 万吨/年，协同处置飞灰 4 万吨/年、铝灰 4 万吨/年技改项目。于 2023 年 1 月委托编制完成《永安金牛环保科技有限公司综合利用及水泥窑协同处置固体废物项目环境影响报告书》，并于 2024 年 7 月 24 日取得三明市生态环境局出具的《关于批准永安金牛环保科技有限公司综合利用及水泥窑协同处置固体废物项

目环境影响报告书的函》（见附件 6，明环评〔2024〕25 号）。

批复的技改项目分两期建设，一期工程利用永安金牛水泥有限公司现有 4500 吨/天新型干法水泥熟料生产线综合利用一般固体废物(替代燃料)10 万吨/年，并协同处置铝灰(HW48)4 万吨/年；二期工程利用永安金牛水泥有限公司现有 4500 吨/天新型干法水泥熟料生产线协同处置飞灰(HW18)4 万吨/年，飞灰预处理新增副产工业盐 9636 吨/年，其中工业化钠 8431.5 吨/年工业氯化钾 1204.5 吨/年。

目前，一期工程正在建设，主体厂房已基本建成。

综上，技改工程投产后全厂生产规模为：**1 条 4500t/d 的新型干法水泥生产线协同处置一般固体废物 10 万吨/年，协同处置铝灰 4 万吨/年、飞灰 4 万吨/年。**

1.2 项目由来

根据技改工程的环评批复（见附件 6，明环评〔2024〕25 号），技改项目污染物排放总量纳入永安金牛水泥有限公司全厂污染物排放总量指标进行控制。项目建成后，永安金牛水泥有限公司全厂污染物排放总量控制指标为：**二氧化硫 45.684 吨/年，氮氧化物 220.572 吨/年。**

永安金牛水泥有限公司（永安金牛环保科技有限公司）目前遇到问题情况为：已批复二氧化硫 45.684 吨/年的允许排放量过小，而氮氧化物允许排放量可满足企业实际排放需求。根据企业提供现有工程 2023 年窑尾在线监测数据，统计 2023 年排放二氧化硫约 47.55 吨，仅现有工程已建的水泥生产线二氧化硫实际排放量就已经占满了批复的全厂批复总量。究其原因，根据原技改环评，其核算的排放量和削减量情况是在现有工程环评的基础上进行调整，核算方式有误，导致技改项目投产后全厂二氧化硫批复量无法满足项目实际生产需求。因此，为进一步客观反应企业技改项目投产后全厂排放二氧化硫情况以及分析二氧化硫排放对周围环境的影响变化情况，金牛公司委托我公司针对窑尾废气二氧化硫排放量变化情况编制环境影响补充报告。我公司接受委托后，组织人员开展现场踏勘、资料调研、工程分析、数据计算等工作，并根据要求编制完成《永安金牛环保科技有限公司综合利用及水泥窑协同处置固体废物项目污染物排放量核算补充报告》，该补充报告与原环评报告书共同作为该项目的环境管理依据。

2 评价标准

原环评报告书于 2024 年 7 月 24 日通过审批，审批后环境空气、地表水、噪声、地下水、土壤环境质量标准，以及废气、废水、噪声、固体废物的排放标准均未更新，环境质量标准、污染物排放标准仍按环评报告书及批复确认的标准执行。

根据原环评报告及批复，窑尾烟气排放执行超低排放标准，其中二氧化硫排放执行 35mg/m³。

3 主要环境保护目标

对比环评，周围环境敏感目标未发生变化，环境空气保护目标见表 3-1，周边敏感目标分布见图 3-1。

表 3-1 环境空气保护目标表

环境要素	环境保护目标	方位/与厂界最近距离 (m)		与预处理车间最近距离 (m)	人口 (人)	保护级别
大气环境	槐南村	W	460	1200	3590	GB3095-2012 二级
	南山村	SW	1503	2140	1010	
	白泉坑	SE	516	735	300	
	上后溪自然村 (属槐南)	N	396	582	75	
	下后溪自然村 (属槐南)	NE	1040	1134	85	
	洋头村	E	1603	1690	2900	
	洋尾村	E	2457	2572	2730	
	大垄村	SE	1472	1540	2240	
	甲坪村	SE	1690	1744	550	
	大龙蓬村	NW	2405	2720	1980	
	槐南中学	E	2315	2435	2300	
	山后村	SE	1932	2017	2150	
	安贞堡	E	1123	1400	国家级文物保护单位	

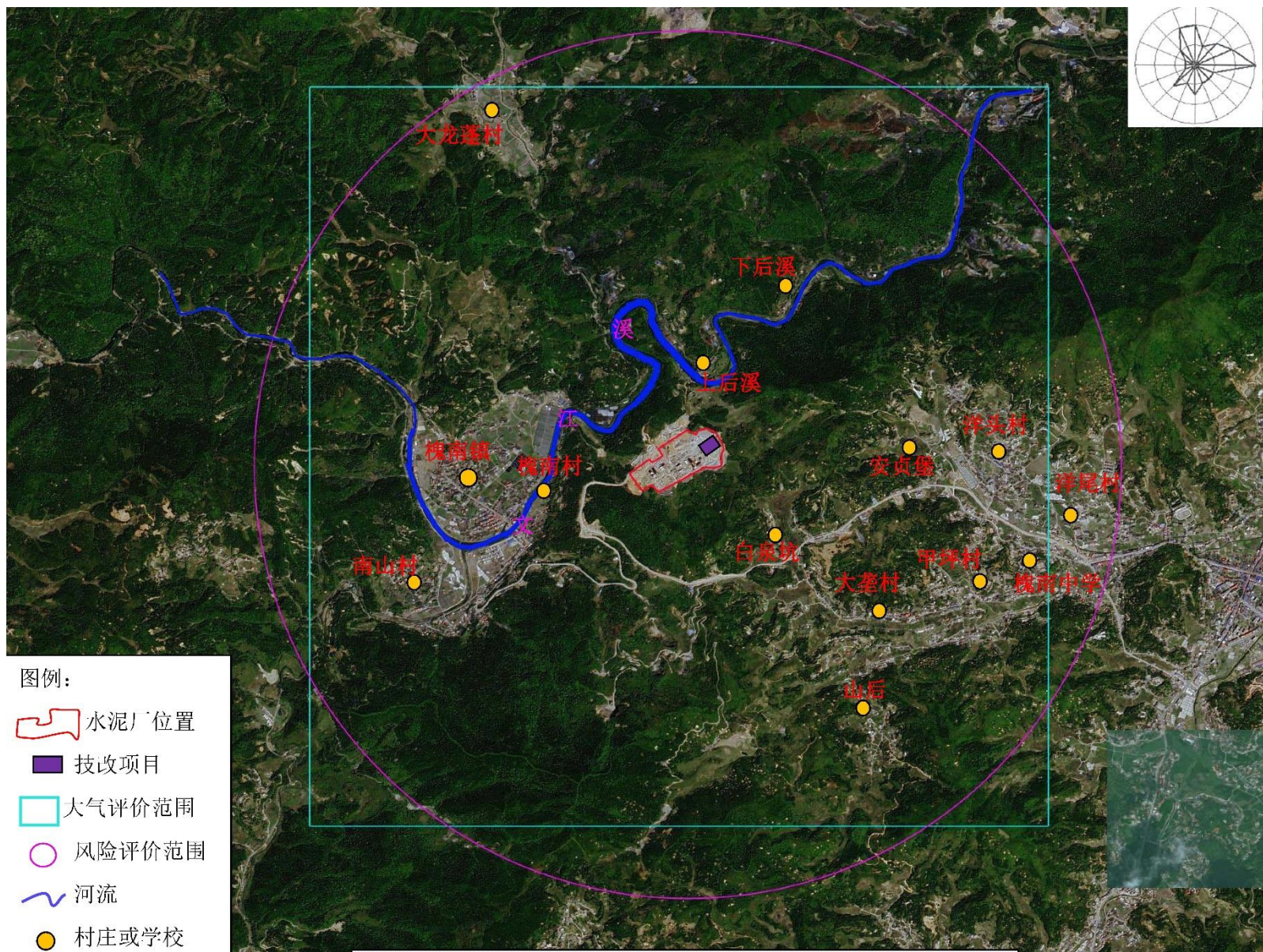


图 3-1 项目环境保护目标图

4 工程分析

4.1 地理位置

永安金牛水泥有限公司厂址位于永安市槐南镇，厂区东侧、西侧、南侧三面环山，距厂界最近的村庄是北侧的上后溪自然村，与厂界最近距离约 516m。该厂址距永安市 70km，距三明市 55km，距南平市 100km，306 省道和泉三高速公路连接厂区至莆田、泉州、厦门等水泥销售主市场。具有良好的公路运输条件，交通便利。详见地理位置图 4.1-1。

对比环评，项目地理位置及周围环境均未发生变化。

4.2 平面布局

现有工程总体布置共分为五个功能区：原燃料准备区、烧成系统区、水泥粉磨及发运区、余热发电区、行政办公区（厂前区）。现有工程平面布局见图 4.2-1。

目前，技改工程一期工程正在建设，主体厂房已基本建成。技改工程平面布置见图 4.2-3。

对比环评，平面布局未发生变化。



审图号：闽S（2019）229号

福建省制图院 编制

福建省测绘地理信息发展中心 监制

图 4.1-1 项目地理位置图

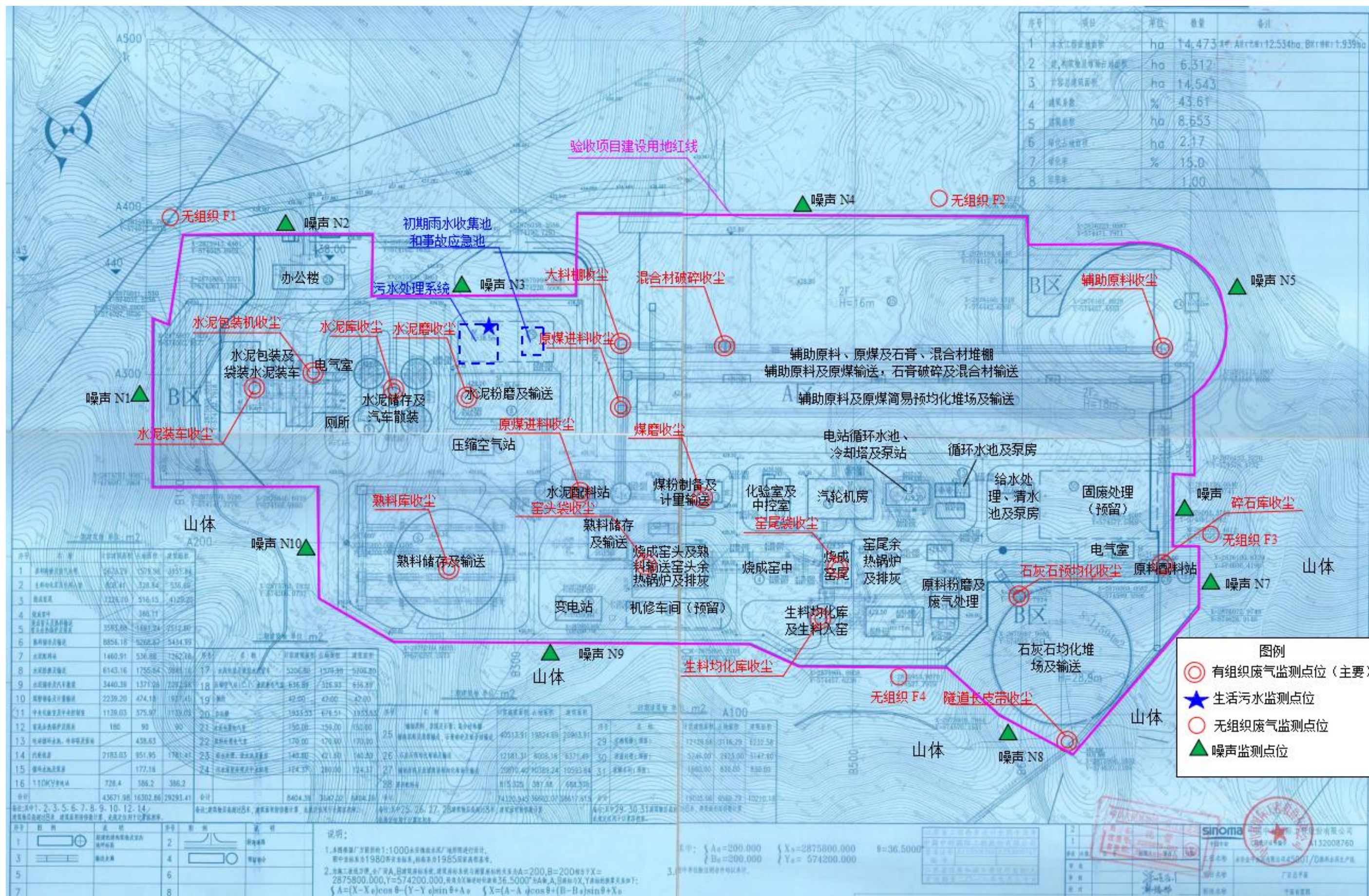


图 4.2-2 现有工程平面布置图

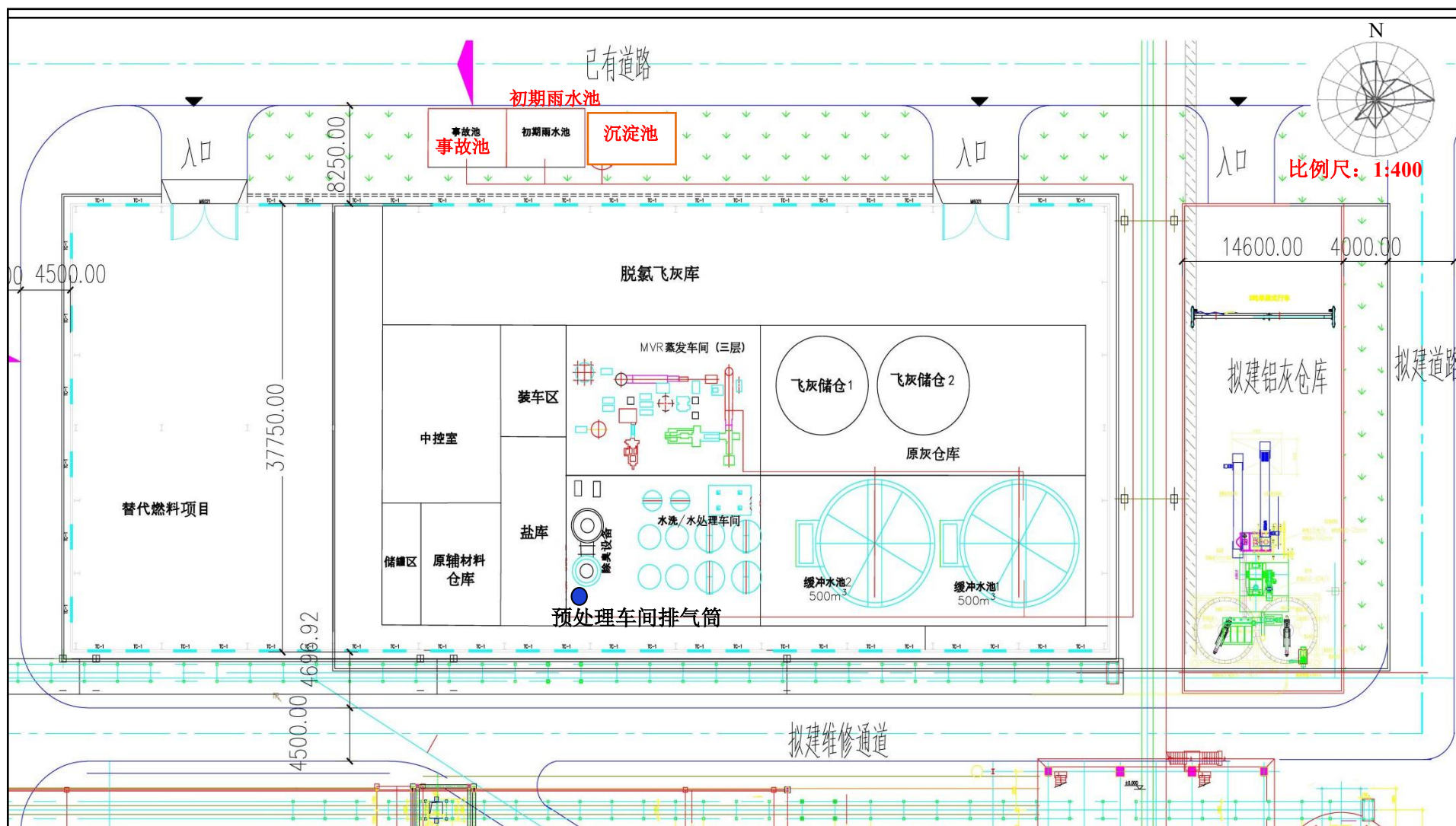


图 4.2-3 协同处置技改项目平面布置图

4.3 产品方案及规模

本项目综合利用一般固体废物（替代燃料）规模为 10 万 t/a，协同处置危险废物规模为 8 万 t/a，包括铝灰（HW48）处置 4 万 t/a、飞灰（HW18）处置 4 万 t/a。技改项目利用及处置类别和规模详见下表 4.3-1。

对比环评，技改项目利用及处置类别和规模均未发生变化。项目处理处置类别和规模摘抄原环评内容，见下表。

表 4.3-1 项目处理处置类别和规模一览表

工艺	分期	废物类别	行业来源	废物代码	废物具体内容	规模 (t/a)
水泥窑协同处置	一期	一般工业固体废物	纺织业、木制品业等	/	包括废旧纺织品、废皮革制品(不含铬、不得散发明显异味)、废木制品(不得沾染漆料、胶料等有毒有害物质)、植物残渣、废橡胶制品。不包括废塑料等其他废旧资源。	10 万
		HW48 有色金属采选和冶炼废物	常用有色金属冶炼	321-024-48	电解铝铝液转移、精炼、合金化、铸造过程熔体表面产生的铝灰渣，以及回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰	4 万
				321-026-48	再生铝和铝材加工过程中，废铝及铝锭重熔、精炼、合金化、铸造熔体表面产生的铝灰渣，及其回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰	
				321-034-48	铝灰热回收铝过程烟气处理集（除）尘装置收集的粉尘，铝冶炼和再生过程烟气（包括：再生铝熔炼烟气、铝液熔体净化、除杂、合金化、铸造烟气）处理集（除）尘装置收集的粉尘	
	二期	HW18 焚烧处置残渣	环境治理业	772-002-18	生活垃圾焚烧飞灰	4 万
合计						18 万

本项目产品方案详见表 4.3-2。

对比环评，技改项目产品方案均未发生变化，产品方案摘抄原环评内容，见下表。

表 4.3-2 产品方案一览表

产品	单位	现有项目	本技改项目	技改后全厂
通用水泥熟料	万 t/a	148.5 (4500t/d)	148.5 (4500t/d)	148.5 (4500t/d)
普通硅酸盐水泥 (P.O42.5)	万 t/a	140	140	140
火山灰质硅酸盐水泥 (P.P32.5R)	万 t/a	60	60	60
工业氯化钠	t/a	/	8431.5	8431.5
工业氯化钾	t/a	/	1204.5	1204.5

4.4 项目组成及主要建设内容

技改项目分两期建设，分期验收。建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程，项目工程组成变化情况表 4.4-1。

对比环评，项目组成及主要建设内容均未发生变化。项目工程组成情况摘抄原环评内容，见下表。

表 4.4-1 项目工程组成内容表

工程类别	分期	系统	具体内容	备注
主体工程	现有	处置系统	依托永安金牛水泥有限公司现有 4500t/d 熟料生产线水泥窑	依托现有
	一期	替代燃料车间	预处理区包括 1 套二级撕破机系统、除尘系统，处理后经全密闭皮带机输送，末端设置投料系统，投料口设在水泥窑三次风管和分解炉间，采用分格轮喂料。替代燃料（一般固废）综合利用及处置能力为 310t/d。	新建
		铝灰仓库	主要包括起重行车、1 套双齿辊破碎系统、2 个铝灰仓及相关计量输送系统，铝灰预处理和处置规模为 121.2t/d。	新建
	二期	飞灰水洗车间	飞灰水洗区主要包括制浆罐、三级水洗系统、压滤机、投加和输送设备，飞灰水洗和处置规模为 121.2t/d。	新建
			废水处理区包括脱钙池、调节池、重金属脱除池、中沉池、pH 调节池、二沉池、砂滤池等，废水处理能力为 360t/d。	
			MVR 蒸发制盐区包括蒸发结晶器、离心机、干燥器，蒸发系统处理能力 15m³/h。	
辅助工程	二期	缓冲水池	包括 2 个缓冲水池，主要功能是贮存飞灰水洗产生的待蒸发高盐废水、蒸发后的回用冷凝水。	新建
		原辅料仓库	包括纯碱、片碱、絮凝剂等其他辅料仓库。	新建
		储罐区	包括 1 个 20m³ 的卧式盐酸储罐。	新建
		盐库	储存结晶盐（氯化钠、氯化钾）。	新建
储运工程	一期	替代燃料卸车及储存区	位于替代燃料车间内，长 40m，宽 20m，高度 8-15m，面积为 800m²，用于分类贮存一般固废替代燃料。	新建
		铝灰仓	位于铝灰仓库内，利用空余区域作为吨袋铝灰的堆放区域（有效面积 240m²，堆放高度 4.0m），同时设置 2 个圆	新建

工程类别	分期	系统	具体内容	备注
			锥体铝灰仓，每个铝灰仓的尺寸均为 $\Phi 6 \times 10\text{m}$ ，有效容积约 200m^3 。总储存量为 1292t。	
	二期	原灰仓库	仓库内设 2 个圆锥体飞灰筒仓，用于干灰暂存，每个原灰仓的尺寸均为 $\Phi 8 \times 10\text{m}$ ，有效容积约 350m^3 ；另外吨袋飞灰堆存的有效面积约 180m^2 ，堆存高度 4m，总储存量为 1349t。	新建
		脱氯飞灰库	位于飞灰水洗车间内，长 55m，宽 15m，高度 8-15m，面积为 825m^2 ，用于贮存水洗后的脱氯飞灰，其含水率约为 30%。	新建
公用工程	一期/二期	办公宿舍楼	依托永安金牛水泥有限公司现有办公、倒班宿舍楼。	依托现有
		中控室	依托永安金牛水泥有限公司现有中控室，主要负责系统设备启停及工艺参数、运行参数控制。	依托现有
		给水	依托永安金牛水泥有限公司现有供水系统。	依托现有
		供电	依托永安金牛水泥有限公司现有供电系统。	依托现有
		供热	依托永安金牛水泥有限公司窑尾余热锅炉供热。	依托现有
	二期	排水	水洗废水、氨吸收废水处理回用，盐酸吸收废水直接回用于水洗工段，无生活用水产生。	新建
环保工程	一期	废气处理	(1) 替代燃料筛分、破碎产生的颗粒物经废气收集系统收集后引至回转窑高温区焚烧处理。 (2) 铝灰料仓废气经布袋除尘后引至回转窑高温区焚烧处理。 (3) 替代燃料车间和铝灰仓库密闭负压收集的恶臭经废气收集系统收集后引至回转窑高温区焚烧处理。 (4) 停窑期间，车间臭气经一套“光催化氧化+碱喷淋”吸收处理后通过新增的 20m 排气筒排放 (DA088)；铝灰料仓废气经布袋除尘后也并入该排气筒一起排放。	新建
	二期		(1) 飞灰料仓废气经布袋除尘后引至回转窑高温区焚烧处理。 (2) 飞灰车间密闭，水洗飞灰、水洗废水处理过程中产生的废气（氨气）经负压收集后引至回转窑焚烧处理。 (3) 停窑期间，飞灰预处理车间恶臭依托一期建设的“光催化氧化+碱喷淋”吸收处理后通过 20m 排气筒排放 (DA088)；飞灰料仓废气经布袋除尘后也并入该排气筒一起排放。	新建
	二期	废水处理	水洗废水：建设 1 套飞灰水洗废水处理系统，处理工艺为“脱钙+化学沉淀+电解+砂滤+MVR 蒸发结晶”，蒸发后的水蒸气通过冷凝设备获得冷凝水，进入三级水洗罐回用。废水处理能力为 360t/d；	新建
	一期/二期		办公及生活附属设施依托现有，本项目无生活污水产生。	依托现有工程
	一期/二期	固废处理	废吨袋、废滤袋、废机油、废机油桶属于危险废物，委托有资质的单位处置；脱钙污泥、重金属污泥及废母液进入水泥窑协同处置。	委托或协调处置

工程类别	分期	系统	具体内容	备注
	一期/二期	环境风险	设置1个100m ³ 初期雨水收集池和1个200m ³ 事故应急池。	新建
	超低排放改造		主要包含分解炉深度自脱硝+高效SNCR氨氮均匀混合检测反应控制技术、SNCR精准脱硝、SCR脱硝系统、复合脱硫系统、窑头及窑尾除尘器改造等	新建

4.5 原辅材料

对比环评，项目原辅材料种类、用量及相关成分均未发生变化，以下内容摘抄原环评内容。

4.5.1 原辅料用量情况

本技改项目协同处置的一般固废（可替代燃料）含有一定的热值，可替代部分用煤，主要为有工业废料、生物质、炭黑；飞灰、铝灰含有一定量的二氧化硅、氧化铝、氧化钙，可替代部分石灰石、粘土、铁矿粉，因此根据各原辅料成分配比，技改项目石灰石、粘土、铁矿粉和烧成用煤有所减少，同时出窑熟料成分满足质量要求。根据原环评，技改项目投产后全厂主要原辅材料见下表 4.5-1 和 4.5-2。一般固废、飞灰、铝灰成分分析见下小节。

表 4.5-1 技改项目一期投产后全厂主要原辅材料一览表

序号	物料种类		年用量（t）	
			现有项目	技改后全厂
1	熟料线	石灰石	1934494	1903674
2		高硅粘土	348810	343253
3		低硅粘土	42759	42077
4		铁矿粉	24415	24026
5		一般固废（可替代燃料）	/	100000
6		铝灰	/	40000
7		原煤	213226	161676
8	粉磨站	成品熟料	1485000	148500
9		石膏	106324	106324
10		混合材料	石灰石	102028
11			煤矸石	339244

表 4.5-2 技改项目二期投产后全厂主要原辅材料一览表

序号	物料种类		年用量 (t)	
			现有项目	技改后全厂
1	熟料线	石灰石	1934494	1870825
2		高硅粘土	348810	337331
3		低硅粘土	42759	41351
4		铁矿粉	24415	23611
5		一般固废(可替代燃料)	/	100000
6		铝灰	/	40000
7		飞灰	/	40000
8		原煤	213226	160214
9	粉磨站	成品熟料	1485000	148500
10		石膏	106324	106324
11		混合材料	石灰石	102028
12			煤矸石	339244
13	飞灰预处理	30%盐酸	/	250
14		98%碳酸钠	/	240
15		片碱(氢氧化钠)	/	8
16		絮凝剂(聚合氯化铝、聚丙烯酰胺)	/	60

4.5.2 原辅料成分分析

根据原环评以及企业提供资料,相关的原料成分情况如下。各个原辅料的平均含硫率检测情况见附件 7。

(1) 工业废料

工业废料成份见下表 4.5-3。

表 4.5-3 工业废料成份监测结果

检测项目	检测方法	单位	工业废渣检测结果					平均值
			样 1	样 2	样 3	样 4	样 5	
全水分	GB/T6284-2006	%	4.86	4.41	4.94	4.14	4.79	4.628
干燥基高位发热量	GB/T213-2008	MJ/kg	20.65	18.43	17.32	20.31	20.03	19.348
	GB/T213-2008	Kcal/kg	5266	5802	5724	4950	5900	5528
收到基低位发热量	GB/T213-2008	MJ/kg	15.56	16	13.46	16.04	14.32	15.076
	GB/T213-2008	Kcal/kg	4800	5289	5378	4512	5217	5039
硫	GB/T214-2007	%	0.1	0.08	0.07	0.08	0.08	0.082
氟	HJ999-2018	%	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氯	GB5085.3-2007	%	0.04	0.04	0.03	0.06	0.05	0.044
镉	GB5085.3-2007	mg/kg	0.52	0.7	0.61	0.53	0.52	0.576
铬	GB5085.3-2007	mg/kg	22.13	24.51	24.06	24.8	20.81	23.262
铜	GB5085.3-2007	mg/kg	16.19	18.72	19.3	17.23	18.98	18.084
锰	GB5085.3-2007	mg/kg	59.57	61.4	54.8	61.12	51.51	57.68
镍	GB5085.3-2007	mg/kg	13.37	13.6	13.19	12.14	11.41	12.742
铅	GB5085.3-2007	mg/kg	5.96	6.34	7.1	6.89	6.98	6.654
锌	GB5085.3-2007	mg/kg	32.55	33.1	29.54	27.77	32.11	31.014

砷	GB5085.3-2007	mg/kg	0.73	0.74	0.63	0.67	0.75	0.704
汞	GB5085.3-2007	mg/kg	0.22	0.23	0.21	0.25	0.22	0.226
镉	GB5085.3-2007	mg/kg	2.6	2.5	3.1	2.7	2.7	2.72
注：<代表未检出								

(2) 生物质

生物质成份见下表 4.5-3。

表 4.5-4 生物质燃料成份监测结果

检测项目	检测方法	单位	废生物质检测结果					平均值
			样 1	样 2	样 3	样 4	样 5	
全水分	GB/T6284-2006	%	1.68	1.94	2	1.97	1.79	1.876
干燥基高位发热量	GB/T213-2008	MJ/kg	16.42	15.43	18.08	17.84	18.39	17.232
	GB/T213-2008	Kcal/kg	2467	4325	3925	4398	3690	3761
收到基低位发热量	GB/T213-2008	MJ/kg	11.07	12	11.8	11.64	11.11	11.524
	GB/T213-2008	Kcal/kg	2562	2822	2408	2870	2784	2689
硫	GB/T214-2007	mg/kg	589	702	589	690	681	650.2
氟	HJ999-2018	%	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氯	GB5085.3-2007	%	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.016
镉	GB5085.3-2007	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
铬	GB5085.3-2007	mg/kg	4.72	4.8	4.03	4.28	4.66	4.498
铜	GB5085.3-2007	mg/kg	3.21	3.54	3.21	3.6	3.02	3.316
锰	GB5085.3-2007	mg/kg	52.27	61.26	60.44	62.3	55.6	58.374
镍	GB5085.3-2007	mg/kg	2.95	3.2	3.3	2.77	3.25	3.094
铅	GB5085.3-2007	mg/kg	3.64	3.1	3.64	3.59	3.7	3.534
锌	GB5085.3-2007	mg/kg	25.9	23.83	25.90	22.4	26.26	24.858
砷	GB5085.3-2007	mg/kg	0.34	0.34	0.35	0.31	0.29	0.326
汞	GB5085.3-2007	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
镉	GB5085.3-2007	mg/kg	0.44	0.44	0.44	0.4	0.38	0.42
注：<代表未检出。								

(3) 炭黑

炭黑成份检测结果详见下表 4.5-5。

表 4.5-5 炭黑成份检测结果

检测项目	检测方法	单位	炭黑检测结果		平均值
			样 1	样 2	
全水分	GB/T6284-2006	%	5.3	5.9	5.6
干燥基高位发热量	GB/T213-2008	MJ/kg	22.3	21.87	22.085
	GB/T213-2008	Kcal/kg	5341	5226	5283
收到基低位发热量	GB/T213-2008	MJ/kg	20.35	20.12	20.235
	GB/T213-2008	Kcal/kg	4861	4808	4834
硫	GB/T214-2007	%	0.25	0.23	0.24
氟	HJ999-2018	%	0.15	0.14	0.145
氯	GB5085.3-2007	%	0.13	0.12	0.125
镉	GB5085.3-2007	mg/kg	<0.6	<0.6	<0.6

铬	GB5085.3-2007	mg/kg	57.7	60.2	58.95
铜	GB5085.3-2007	mg/kg	28.5	30.4	29.45
锰	GB5085.3-2007	mg/kg	281	260	270.5
镍	GB5085.3-2007	mg/kg	7.9	8.4	8.15
铅	GB5085.3-2007	mg/kg	14.4	23.8	19.1
锌	GB5085.3-2007	mg/kg	353	412	382.5
砷	GB5085.3-2007	mg/kg	5.6	6.2	5.9
汞	GB5085.3-2007	mg/kg	0.01	0.009	0.01
镉	GB5085.3-2007	mg/kg	22.5	24.2	23.35
备注：①<代表未检出；②全水份、发热量及非重金属（氟、氯、硫）成份含量由将乐金牛水泥有限公司实验室检测提供。					

（4）铝灰

铝灰成份检测结果详见表 4.5-6。

表 4.5-6 铝灰成份检测结果

检测项目	检测方法	单位	铝灰检测结果			平均值
			煌源	创世纪	正源	
全水分	GB/T6284-2006	%	0.3	1.0	5.6	2.3
干燥基高位 发热量	GB/T213-2008	KJ/kg	23	35	38	32
	GB/T213-2008	Kcal/kg	202	243	261	235.3
收到基低位 发热量	GB/T213-2008	KJ/kg	53	68	46	55.7
	GB/T213-2008	Kcal/kg	103	153	125	127
Al ₂ O ₃	GB/T176	%	50.62	66.69	46.09	54.47
硫	GB/T214-2007	%	0.17	0.23	0.44	0.28
氟	离子选择电极法	%	0.12	0.21	0.16	0.163
氯	GB/T176-2017	%	1.12	1.65	1.27	1.347
pH	试纸测定	无量纲	8.0	8.2	9.0	8.4
汞	HJ702-2014	mg/kg	0.012	0.012	0.220	0.081
六价铬	GB/T15555.4-1995	mg/kg	0.016	0.022	0.065	0.034
铊	HJ766-2015	mg/kg	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
镉	HJ766-2015	mg/kg	<0.6	3.9	4.0	2.833
铬	HJ766-2015	mg/kg	106	113	268	162.33
铅	HJ766-2015	mg/kg	51.0	30.1	52.5	44.533
砷	HJ766-2015	mg/kg	13.9	3.3	5.1	7.433
铍	HJ766-2015	mg/kg	2.0	2.1	2.6	2.233
镉	HJ766-2015	mg/kg	<1.6	25.7	1.6	9.633
铜	HJ781-2016	mg/kg	115	189	204	169.33
钴	HJ766-2015	mg/kg	<1.1	2.4	4.7	2.733
镍	HJ766-2015	mg/kg	16.1	28.6	124	56.233
钒	HJ766-2015	mg/kg	88.4	101	54.6	81.333
锰	HJ766-2015	mg/kg	1052	463	443	652.67
锌	HJ781-2016	mg/kg	104	142	238	161.33
钼	HJ766-2015	mg/kg	2.6	2.1	2.8	2.5
备注：①<代表未检出；②全水份、发热量及非重金属（氟、氯、硫）成份含量由将乐金牛水泥有限公司实验室检测提供。						

（5）飞灰

本项目飞灰主要成分见表 4.5-7。

表 4.5-7 焚烧飞灰主要成分一览表

固体废物 成份类别	单位名 称	漳州益盛环 保能源有限 公司蒲姜岭 焚烧发电厂	三明市金利亚环 保科技投资有 限公司生活垃圾焚 烧发电厂	莆田圣元环 保电力有限 公司垃圾焚 烧发电厂	福州市红庙 岭垃圾综合 处理中心	平均值
全水分	%	2.3	2.9	2.6	2.1	2.475
热值	kJ/kg	2.51	2.39	2.12	2.21	2.308
SiO ₂	%	7.84	5.11	4.62	9.32	6.723
Al ₂ O ₃	%	1.79	1.62	1.83	1.61	1.713
Fe ₂ O ₃	%	1.01	1.02	1.11	0.98	1.03
CaO	%	48.01	47.91	47.66	48.23	47.952
Cl	%	13.87	15.72	12.16	14.99	14.185
F	%	1.51	1.41	1.66	1.23	1.453
S	%	0.07	0.11	0.16	0.08	0.105
Cd	mg/kg	13.1	20	17.7	19.2	17.5
Cr	mg/kg	51	43	48	62	51
Cu	mg/kg	126	152	148	143	142.25
Mn	mg/kg	123	202	165	140	157.5
Ni	mg/kg	52	26	34	38	37.5
Zn	mg/kg	156.3	132.2	145	110	135.87 5
Pb	mg/kg	0.32	0.39	0.56	0.87	0.535
As	mg/kg	2.10	2.69	1.42	1.32	1.883
Hg	mg/kg	0.31	0.26	0.22	0.19	0.245
Tl	mg/kg	1.48	1.75	0.94	2.08	1.563
Co	mg/kg	3.82	2.77	4.69	3.60	3.72
Be	mg/kg	0.13	0.09	0.16	0.20	0.145
V	mg/kg	6.41	5.28	3.22	8.39	5.825
Sn	mg/kg	50.46	39.27	44.86	70.35	51.235
Sb	mg/kg	24.58	33.64	51.23	46.77	39.055
Mo	mg/kg	3.24	1.78	3.59	4.64	3.313
Cr ⁶⁺	mg/kg	0.25	0.36	0.18	0.53	0.33

4.6 主要生产设备

项目主要生产设备见下表 4.6-1、表 4.6-2。

对比环评，项目主要生产设备均未发生变化。主要生产设备情况摘抄原环评内容，详见如下。

表 4.6-1 一期工程主要设施、设备一览表

类别	名称		规格型号	单位	数量	位置
替代燃料车间	破碎预处理系统	一级撕碎机	HRD100	台	1	车间预处理区
		一级板链机	B1750*12500mm	台	1	车间预处理区
		输送皮带机	DTII(A)B1200*8500mm	套	1	车间预处理区
		带式自卸式除铁器	RCDD-12	台	1	车间预处理区
		二级撕碎机	HRD90	台	1	车间预处理区
		二级板链机	B1750*12500mm	台	1	车间预处理区
		输送皮带机	DTII(A)B1000*68970mm	套	1	车间预处理区
		带式自卸式除铁器	RCDD-12	台	1	车间预处理区
		输送皮带机	DTII(A)B1200*21915mm	套	1	车间预处理区
	入窑输送投加系统	输送皮带机	DTII(A)B1000*200000mm	套	1	输送廊道
		移动式输送皮带机	DTII(A)B1000*12000mm	套	1	预热器
		除尘器	SC2000*3500mm	套	1	输送廊道下
		气动闸板阀	B800*800mm	台	1	预热器
		锁风分格轮	φ800*1600	套	1	预热器
		液压高温闸板阀	B800*1600mm	套	1	预热器
		空气炮	GF100II-0100	套	6	预热器
铝灰仓库		铝灰仓	Φ6000mm×10000mm	台	2	
	输送设备	单梁式起重行车	5 吨*10m	台	1	
		密封输送刮板机	B350*7000mm	台	1	
		输送皮带机	DTII(A)B600*10000mm	台	1	
		板链式提升机	NE150*28m	台	1	
		袋式收尘器	JPF32-4	台	1	
		螺旋输送称	φ300	台	2	
		气体输送泵	/	套	1	
		罗茨风机	3HD-150	台	1	
		手动闸板	B400*400	台	2	
		分格轮	φ400	台	2	
环保设施配套	除臭设施			套	1	
	初期雨水收集池		100m ³	个	1	
	事故应急池		200m ³	个	1	

表 4.6-2 二期工程主要设施、设备一览表

序号	名称	规格、型号	单位	数量	备注
一、飞灰水洗项目主要构筑物					
1	原灰仓	450m ³	个	2	封闭
2	制浆罐	2m ³	个	2	封闭
3	飞灰水洗罐 A	φ4×5.5 m	个	3	封闭
4	飞灰水洗罐 B	3m×3m×5.5 m	个	3	封闭
5	脱钙池	Φ3m×3.0m	个	1	
6	调节池	15m×5m×5.5m	个	1	
7	重金属脱除池	3m×3m×2.5m	个	1	
8	中沉池	4m×4m×5.5m	个	1	
9	pH 调节池（反应池）	15m×10m×5.5m	个	1	
10	电解池	4m×2m×5.5m	个		
11	砂滤池	1.5m×1.5m×5m	个	2	
12	缓冲水池	12m×10m×5.5m	个	2	
二、飞灰项目主要设备					
1	高效压滤机	500m ²	台	6	
2	脱钙离心机	LW580EB、97kW	台	1	
3	渣浆泵 A	80 m ³ /h,160m	台	6	3 用 3 备
4	一级、二级渣浆泵 B	30 m ³ /h,160m	台	4	2 用 2 备
5	三级渣浆泵 B	65 m ³ /h,160m	台	2	1 用 1 备
6	出泥口刀闸阀	QZF580	套	3	
7	水洗搅拌器	/	台	6	碳钢防腐
8	盐酸储罐	20m ³	个	1	卧式玻璃钢
9	差压式液位计	/	套	8	
10	鼓风机	/	台	2	
11	碳酸钠药剂泵	/		2	
12	酸泵	/	台	2	
13	砂滤器	/	个	1	
14	MVR 蒸发结晶系统	处理能力 15m ³ /h	套	1	
15	电控系统	/	套	1	
16	皮带输送机	3kW	套	1	
17	母液储罐	Φ2000mm×1500mm	个	1	碳钢防腐
18	袋式收尘器	JPF32-4	台	1	

4.7 环保工程

项目环保工程主要建设内容详见下表 4.7-1。

对比环评，项目环保工程采取措施及建设内容均未发生变化，项目环保工程内容摘抄原环评内容，见下表。

表 4.7-1 项目环保工程内容情况一览表

项目	主要建设内容			建设性质
环 保 工程	一期	废气处理	(1) 替代燃料筛分、破碎产生的颗粒物经废气收集系统收集后引至回转窑高温区焚烧处理。 (2) 铝灰料仓废气经布袋除尘后引至回转窑高温区焚烧处理。 (3) 替代燃料车间和铝灰仓库密闭负压收集的恶臭经废气收集系统收集后引至回转窑高温区焚烧处理。 (4) 停窑期间，车间臭气经一套“光催化氧化+碱喷淋”吸收处理后通过新增的 20m 排气筒排放 (DA088)；铝灰料仓废气经布袋除尘后也并入该排气筒一起排放。	新建
	二期		(1) 飞灰料仓废气经布袋除尘后引至回转窑高温区焚烧处理。 (2) 飞灰车间密闭，水洗飞灰、水洗废水处理过程中产生的废气（氨气）经负压收集后引至回转窑焚烧处理。 (3) 停窑期间，飞灰预处理车间恶臭依托一期建设的“光催化氧化+碱喷淋”吸收处理后通过 20m 排气筒排放 (DA088)；飞灰料仓废气经布袋除尘后也并入该排气筒一起排放。	新建
	二期	废水处理	水洗废水：建设 1 套飞灰水洗废水处理系统，处理工艺为“脱钙+化学沉淀+电解+砂滤+MVR 蒸发结晶”，蒸发后的水蒸气通过冷凝设备获得冷凝水，进入三级水洗罐回用。废水处理能力为 360t/d；	新建
	一期 / 二期		办公及生活附属设施依托现有，本项目无生活污水产生。	依托现有工程
	一期 / 二期	固废处理	废吨袋、废滤袋、废机油、废机油桶属于危险废物，委托有资质的单位处置；脱钙污泥、重金属污泥及废母液进入水泥窑协同处置。	委托或协调处置
	一期 / 二期	环境风险	设置 1 个 100m ³ 初期雨水收集池和 1 个 200m ³ 事故应急池。	新建
	超低排放改造		主要包含分解炉深度自脱硝+高效 SNCR 氨氮均匀混合检测反应控制技术、SNCR 精准脱硝、SCR 脱硝系统、复合脱硫系统、窑头及窑尾除尘器改造等	新建

4.8 生产工艺及产污环节

对比环评，项目生产工艺及产污环节均未发生变化。

具体生产工艺及产污环节详见如下（以下内容摘录环评报告书相关内容）。

4.8.1 一般固废处置工艺流程及产污环节

(1) 工艺流程

项目替代燃料经汽车运输进厂，其中炭黑采用吨袋包装，进厂后用叉车提起，在吨袋下料口用镰刀切开，从卸料口卸入负压提升机提升至料仓，并经密闭管道输送至煤磨机进行粉磨均匀混合，随煤粉一道进入窑尾预热器；其他一般工业固体废物运输进入一般工业固废库贮存，布条经撕布后与其他一般工业固废统一经破碎机破碎，破碎后粒径小于 100mm，然后经由计量系统定量，再经进料系统皮带输送至投料点，投料点设置在三次风管与分解炉间。

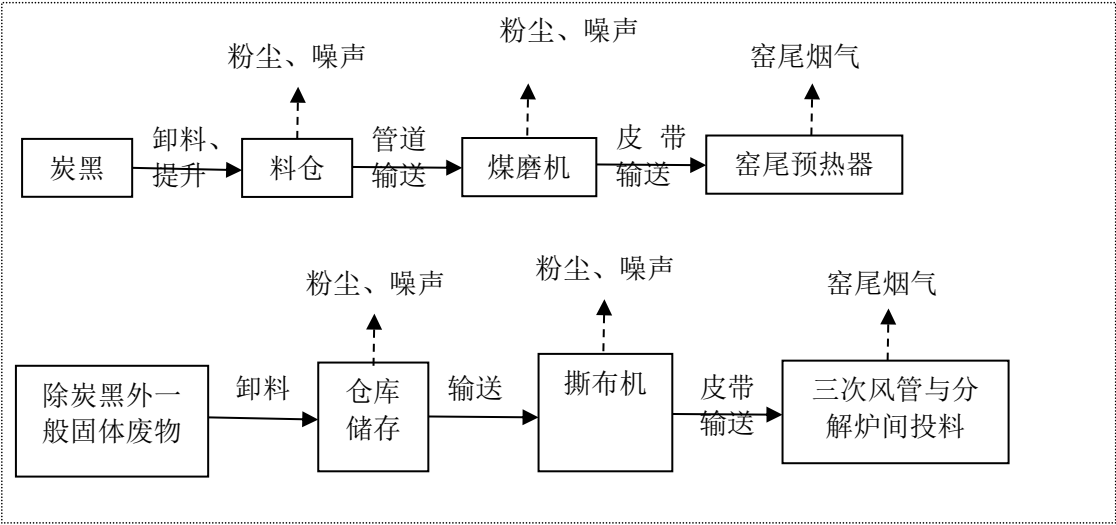


图 4.8-1 一般固废生产工艺流程及产污环节图

(2) 产污环节

产污环节情况见下表。

表 4.8-1 一期替代燃料协同处置项目主要产污节点汇总表

主要污染源		产污节点	主要污染物	排放去向
废气	破碎系统	破碎、撕布	粉尘	引至回转窑高温区焚烧
	炭黑输送、煤磨粉尘	卸料、煤磨	粉尘	经气力泵送至水泥厂煤磨车间原煤仓内，仓顶设置负压集气装置，收集的粉尘经布袋除尘处理后，一道并入煤磨车间的废气排气筒排放。
	水泥窑处置废气	处置	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、HF、重金属、二噁英等	经分级燃烧系统+SNCR 精准脱硝+SCR 脱硝系统+复合脱硫系统+高效布袋除尘器后通过 125m 排气筒排放。
噪声	破碎系统、进料系统	破碎、输送	机械噪声	/
固废	废机油	机修	矿物油	委托有资质单位处置
	废机油桶		铁、矿物油等	

4.8.2 铝灰处置工艺流程及产污环节

(1) 工艺流程

本项目铝灰主要来自三明及福建省内的铝材加工企业（福州正源铝业有限公司、福建创世纪铝业有限公司等）和再生铝加工企业（宁德福晟铝业有限公司、福建美佳有色金属有限公司、福建煌源金属有限公司、福建利源达工贸有限公司等）产生的收尘灰和二次铝灰。

铝灰通过槽罐车运输（吨袋铝灰由厢式车运输）进入车间后，由起重行车卸入进料斗中（吨袋铝灰需要进行破袋后再卸入料斗中，整个过程密闭），通过密封式刮板输送机及提升机进入铝灰储仓内暂存，铝灰仓下设置气力输送泵及计量设备，输送至水泥窑分解炉内进行处置。

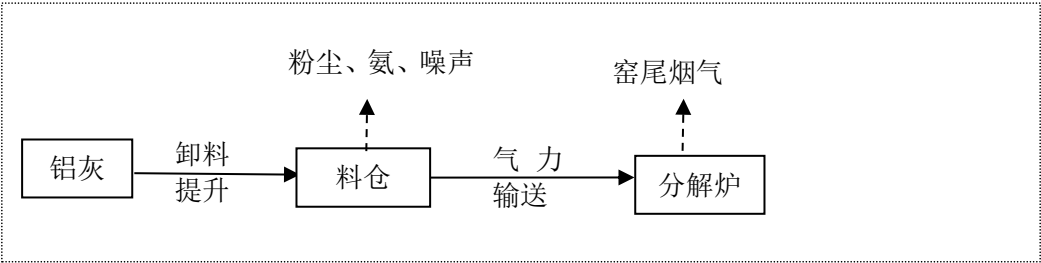


图 4.8-2 铝灰生产工艺流程及产污环节图

(2) 产污环节

产污环节情况见下表。

表 4.8-2 一期铝灰协同处置项目主要产污节点汇总表

主要污染源		产污节点	主要污染物	排放去向
废气	铝灰破袋、装卸、气力输送废气	破袋、装卸、输送	粉尘	经布袋除尘器处理后引至回转窑高温区焚烧
	铝灰仓库	暂存	NH ₃	引至水泥窑高温区焚烧处理（停窑期间经备用的“光催化氧化+碱喷淋”吸收处理后排放）
	水泥窑处置废气	处置	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、HF、重金属、二噁英等	经分级燃烧系统+SNCR 精准脱硝+SCR 脱硝系统+复合脱硫系统+高效布袋除尘器后通过 125m 排气筒排放。
噪声	设备噪声	设备运行	机械噪声	/
固废	废吨袋	包装	铝灰	委托有资质单位处置
	废滤袋	废气处理	铝灰	
	废机油	机修	矿物油	
	废机油桶		铁、矿物油	

4.8.3 飞灰处置工艺流程及产污环节

飞灰入窑前需要经过预处理，预处理工艺主要是飞灰水洗过程中，主要目的是去

除其中的可溶性钾、钠、氯等离子，飞灰水洗预处理工艺和水洗废水处理工艺及产污环节见下图 4.8-3。

飞灰进行水洗脱氯后将产生脱氯飞灰及脱钙污泥、重金属污泥，均入窑焚烧。脱氯飞灰焚烧将产生 SO_2 废气。

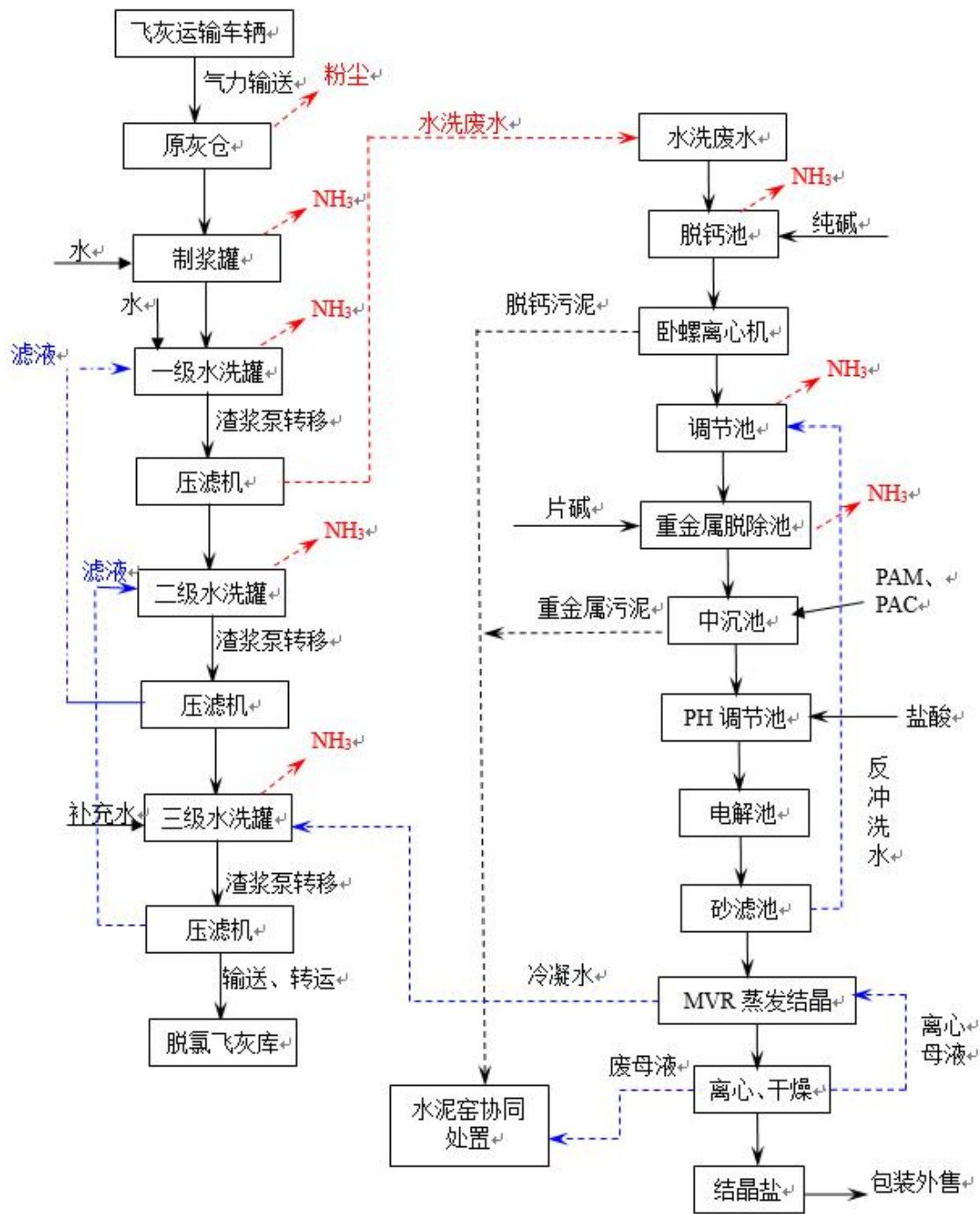


图 4.8-3 飞灰水洗预处理及废水处理工艺流程图

(2) 产污环节

产污环节情况见下表 4.8-3。

表 4.8-3 二期飞灰协同处置项目产污环节及主要污染物

污染物类型	产生环节	主要污染因子	排放去向
废水	飞灰水洗废水	SS、氯化钠和氯化钾、重金属	通过废水处理设施和蒸发结晶设施处理后回用于飞灰水洗
	压滤废水		进入逆流水洗罐
废气	飞灰破袋、装卸、气力输送废气	粉尘	经布袋除尘器处理后引至回转窑高温区焚烧
	飞灰水洗过程废气	NH ₃	引至水泥窑高温区焚烧处理（停窑期间经备用的“光催化氧化+碱喷淋”吸收处理后排放）
	水洗废水处理过程废气		
	盐酸储罐呼吸气	HCl	采用气相平衡管措施后无组织排放
固废	脱氯飞灰、脱钙污泥、和重金属污泥	SO ₂ 、碳酸钙、重金属沉淀物等	水泥窑协同处置
	蒸发离心	废母液	
	废滤袋	飞灰	委托有资质单位处置
	废吨袋	飞灰	
	废机油	矿物油	
	废机油桶	铁、矿物油等	
噪声	设备噪声	等效声级 Leq	/

4.9 污染源源强核算

4.9.1 原环评污染源强情况

本次报告仅对窑尾烟气的二氧化硫排放量进行重新核算，因此其他污染物排放情况以原环评报告及其审批意见为准。原环评报告中二氧化硫排放情况如下：

根据前述硫元素平衡可知，窑尾烟气中硫元素排放量为 22.842t/a，保守认为窑尾烟气中硫元素均以 SO₂ 的形式存在，即 SO₂ 排放量为 45.684t/a，按照技改后的烟气排放量 5.57×10⁵m³/h，烟气中 SO₂ 排放浓度为 10.4mg/m³，满足水泥行业超低排放要求（即 SO₂≤35mg/m³）。

原环评报告硫元素平衡情况如下：

熟料线硫元素的来源是常规生料、煤粉、一般固废和危险废物带入的硫，这些原燃料在煅烧过程中产生 SO₂，由于水泥烧成过程中窑内存在大量的碱性物质，大部分产生的 SO₂ 可被吸收形成硫酸盐，硫酸盐挥发性较小，仅少部分在窑内形成内循环，80%以上的随熟料排出窑外，不会对烟气中 SO₂ 的排放造成显著影响。在窑磨一体机的模式下，烟气经生料磨后再排入大气，则生料磨系统中新形成的活性表面及潮湿气氛有利于 SO₂ 的吸收，因此可以大大降低 SO₂ 的排放。根据现有项目的窑尾废气污染物排放量及投料中硫元素，生料和燃煤带入的硫总量约为 4285.19t/a，排放的 SO₂ 总

量为 67.29t/a, 即排放的硫为 33.64t/a, 则现有项目水泥窑对硫的固化效率约为 99.215%, 即有约 0.785% 的硫随烟气外排。本技改项目保守按 99.2% 的硫在水泥窑中被固化吸收, 0.8% 的硫随烟气排放。综上分析, 一期技改后硫元素平衡详见下表。

表 4.9-1 一期项目技改后全厂硫元素平衡一览表

序号	投入				产出		
	物料	投入量 (t/a)	含硫率	硫量 (t/a)	项目	含硫量 (t/a)	占比 (%)
1	生料	2244150	0.08%	1795.32	烟气排放	22.917	0.8
2	燃煤	145509	0.6%	873.054	进入熟料	2841.659	99.2
3	一般固废	96420	0.09%	86.778			
4	危险废物 (铝灰)	39080	0.28%	109.424			
合计				2864.576		2864.576	100

结合一期项目, 本技改项目保守按 99.2% 的硫在水泥窑中被固化吸收, 0.8% 的硫随烟气排放, 二期技改后硫元素平衡详见下表。

表 4.9-2 二期项目技改后全厂硫元素平衡一览表

序号	投入				产出		
	物料	投入量 (t/a)	含硫率	硫量 (t/a)	项目	含硫量 (t/a)	占比 (%)
1	生料	2205426	0.08%	1763.341	烟气排放	22.842	0.8
2	燃煤	141493	0.6%	848.958	进入熟料	2832.415	99.2
3	一般固废	96420	0.09%	86.778			
4	危险废物 (铝灰+飞灰)	78090	0.20%	156.18			
合计				2855.257		2855.257	100

根据原环评报告, 技改项目投产后全厂窑尾烟气污染物排放情况见下表。

表 4.9-3 技改后全厂窑尾废气污染物排放情况一览表

污染源	排气筒参数	污染物	治理措施	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	单位产品排放量 kg/t	排放标准	
								mg/m ³	kg/t
窑尾废气 (DA050)	风量 5.57×10 ⁵ Nm ³ /h, 高度 125m, 内径 4.0m, 温度 90℃	颗粒物	分级燃烧系统+SNC R 精准脱硝+SCR 脱硝系统+复合脱硫系统+高效布袋除尘器	7.92	4.182	33.121	0.022	10	0.09
		SO ₂		10.4	5.768	45.684	0.031	35	0.3
		NO _x		50	27.85	220.572	0.148	50	1.65
		氨		3.91	2.178	17.250	/	8	/
		氯化氢		6.62	3.687	29.201	/	10	/
		氟化氢		0.88	0.488	3.864	0.0026	1	0.009
		汞及其化合物		0.0039	0.0022	0.0173	/	0.05	/
		铊、镉、铅、砷及其化合物		0.057	0.0317	0.251	/	1.0	/
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物		0.049	0.0275	0.217	/	0.5	/
		二噁英类		0.05 ngTEQ/m ³	0.0278 mg/TEQh	0.220 g/TEQh	/	0.1 ngTEQ/m ³	/

根据原环评报告，技改项目“三本账”情况见下表。

表 4.9-4 “三本账”一览表

类型	污染物	单位	现有工程排放量	“以新带老”削减量	协同处置项目新增排放量	全厂排放总量	实施后排放增减量
废气	烟（粉）尘	t/a	105.0	0	0.438	105.438	+0.438
	SO ₂	t/a	82.1	36.416	0	45.684	-36.416
	NO _x	t/a	766	545.428	0	220.572	-545.428
	氨	t/a	15.793	0	1.576	17.369	+1.576
	HF	t/a	2.238	0	1.626	3.864	+1.626
	HCl	t/a	0	0	29.205	29.205	+29.205
	汞及其化合物	t/a	0	0	0.0173	0.0173	+0.0173
	铊、镉、铅、砷及其化合物	t/a	0	0	0.251	0.251	+0.251
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	t/a	0	0	0.217	0.217	+0.217
	二噁英类	g/TEQ	0	0	0.220	0.220	+0.220
废水	废水量	t/a	0	0	0	0	0
固废	/	t/a	0	0	0	0	0

4.9.2 本次重新核算二氧化硫污染源强分析

对比环评，企业生产规模、生产工艺、设备、原辅材料、污染防治措施等均未变化。本报告仅对窑尾烟气二氧化硫排放源强进行重新核算，其他工段各污染源强维持不变，本次报告不再进行重复分析。

根据原辅料情况，技改项目协同处置的一般固废（可替代燃料）含有一定的热值，可替代部分用煤，协同处置危废的也可替代部分石灰石、粘土、铁矿粉。对于现有工程原辅料用量是部分减少，又因目前技改项目处于基建期，未投产运行，因此对于现有工程原辅料可替代多少并无确切得数值；并且，原环评计算时采用“按 99.2%的硫在水泥窑中被固化吸收，0.8%的硫随烟气排放”，数值来源于监测数值，监测数值本就有波动，也就说明固化效率波动大，而项目物料量涉及基数大，也会导致排放的二氧化硫量变动大。后根据企业提供熟料含硫率（水泥窑中被固化吸收的硫）平均约 0.18%，也侧向说明原环评采用上方法计算二氧化硫排放量不是很准确。因此，为进一步客观反应企业技改项目投产后全厂排放二氧化硫情况，本次报告核算二氧化硫排放量主要参照《污染源源强核算技术指南 水泥工业》(HJ886-2018)中推荐的物料衡算法进行核算，即以技改工程投产后全厂原辅料用量来进行物料衡算。

4.9.2.1 物料核算

一期、二期技改项目协同处置前后入窑物料情况分别见表 4.9-5、4.9-6。出窑的熟料均为 1485000t/a。

表 4.9-5 一期协同处置前后入窑物料情况表 单位：t/a

投入物料		含硫率(%)	物料投入量（干基）		
			现有项目	技改项目	技改后全厂
生料	石灰石	0.052	1915149	/	1884637
	高硅粘土	0.07	306953	/	302063
	低硅粘土	0.04	37628	/	37028
	铁矿粉	1.1	20752	/	20422
	小计	/	2280482	/	2244150
燃料	烧成用煤	0.70	191904	/	145509
一般固废	工业废料	0.082	/	57852	57852
	生物质	0.065	/	19284	19284
	炭黑	0.24	/	19284	19284
	小计	/	/	96420	96420
危险废物（铝灰）		0.28	/	39080	39080
合计			4752868	135500	4769309

表 4.9-6 二期协同处置前后入窑物料情况表 单位：t/a

投入物料		含硫率(%)	物料投入量（干基）		
			现有项目	技改项目	技改后全厂
生料	石灰石	0.052	1915149	/	1852117
	高硅粘土	0.07	306953	/	296851
	低硅粘土	0.04	37628	/	36389
	铁矿粉	1.1	20752	/	20069
	小计	/	2280482	/	2205426
燃料	烧成用煤	0.70	191904	/	144193
一般固废	工业废料	0.082	/	57852	57852
	生物质	0.065	/	19284	19284
	炭黑	0.24	/	19284	19284
	小计	/	/	96420	96420
危险废物（铝灰）		0.28	/	39080	39080
危险废物（飞灰）		0.105	/	39010	39010
合计		/	4752868	174510	4729555

4.9.2.2 二氧化硫排放核算

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明 6.2.1 末端尾气排放控制 SO₂：原料带入的易挥发性硫化物是造成 SO₂ 排放的主要根源，从高温区投入水泥窑的废物中的 S 元素主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 SO₂ 的排放无直接关系。

因此，SO₂ 产生来源为含硫物料带入（原料含硫量情况根据企业提供资料，见附件 7），SO₂ 排放源强计算根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》(HJ886-2018) 中推荐优先选用物料衡算法，根据指南 5.2.2.2 中核算方法，原料中有机硫和硫化物硫等含量≤0.15%时（根据原环评入窑硫可行性分析结果，本项目原料中有机硫和硫化物硫等含量小于 0.15%），水泥窑及窑尾余热利用系统烟囱 SO₂ 源强计算公式如下：

$$D_{SO_2} = 2(G_0 \cdot \frac{\alpha_0}{100} + \sum_{i=1}^n G_i \cdot \frac{\alpha_i}{100}) \cdot \frac{\eta_1}{100} \cdot \frac{\eta_2}{100}$$

式中：D_{SO₂}：核算时段内 SO₂ 排放量，t；

2：S 生成 SO₂ 的换算系数；

G₀：核算时段内耗煤量，t；

G_i：核算时段内第 i 种原料耗量，t；

α₀：煤的含硫率(以单质 S 计)；根据企业提供资料，取 0.7%；

α_i：第 i 种原料含硫率(以单质 S 计)，%；本次含硫物料涉及生料、一般固废原料、

危险废物原料。生料主要为石灰石、高硅黏土、低硅黏土、铁矿粉等，根据企业提供资料，含硫率依次分别为 0.052%、0.07%、0.04%、1.1%；一般固废原料主要为工业废料、生物质、炭黑，含硫率分别为 0.082%、0.065%、0.1%、0.24%；危险废物主要为铝灰、飞灰（二期），含硫率分别为 0.28%、0.105%；

η_1 ：S 生成SO₂的系数，%，根据项目特点，本次取 95；

η_2 ：SO₂排入大气的系数，%，根据各区域各项目特点取值，新型干法回转窑一般取 2。

一期核算 SO₂ 排放量如下：

$$D_{SO_2}=2 \times (145509 \times 0.70/100 + 1884637 \times 0.052/100 + 302063 \times 0.07/100 + 37028 \times 0.04/100 + 20422 \times 1.1/100 + 57852 \times 0.082/100 + 19284 \times 0.065/100 + 19284 \times 0.24/100 + 39080 \times 0.28/100) \times 95/100 \times 2/100 = 101.28 \text{ t/a}。$$

二期核算 SO₂ 排放量如下：

$$D_{SO_2}=2 \times (144193 \times 0.70/100 + 1852117 \times 0.052/100 + 296851 \times 0.07/100 + 36389 \times 0.04/100 + 20069 \times 1.1/100 + 57852 \times 0.082/100 + 19284 \times 0.065/100 + 19284 \times 0.24/100 + 39080 \times 0.28/100 + 39010 \times 0.105/100) \times 95/100 \times 2/100 = 101.55 \text{ t/a}。$$

技改项目一期投产后全厂硫平衡见下表 4.9-7。技改项目二期投产后全厂硫平衡见下表 4.9-8。

表 4.9-7 技改项目一期投产后全厂硫平衡情况表

投入				产出			
物料名称	干基物料量(t)	含硫率(%)	硫量(t)	名称	年产生量(t)	含硫量(%)	硫量(t)
石灰石	1884637	0.052	980.01	窑尾外排废气 SO ₂ 中的硫	/	/	50.64
高硅粘土	302063	0.05	211.44	熟料中固定的硫	1485000	0.176	2614.49
低硅粘土	37028	0.04	14.81				
铁矿粉	20422	1.1	224.64				
烧成用煤	145509	0.7	1018.56				
工业废料	57852	0.082	47.44				
生物质	19284	0.065	12.53				
炭黑	19284	0.24	46.28				
危险废物(铝灰)	39080	0.28	109.42				
合计			2665.13	合计			2665.13
注：熟料平均含量率约 0.18%							

表 4.9-8 技改项目二期投产后全厂硫平衡情况表

投入				产出			
物料名称	干基物料量(t)	含硫率(%)	硫量(t)	名称	年产生量(t)	含硫量(%)	硫量(t)
石灰石	1852117	0.052	963.10	窑尾外排废气 SO ₂ 中的硫	/	/	50.78
高硅粘土	296851	0.05	207.79	熟料中固定的硫	1485000	0.176	2621.41
低硅粘土	36389	0.04	14.56				
铁矿粉	20069	1.1	220.76				
烧成用煤	144193	0.7	1009.35				
工业废料	57852	0.082	47.44				
生物质	19284	0.065	12.53				
炭黑	19284	0.24	46.28				
危险废物（铝灰）	39080	0.28	109.42				
危险废物（飞灰）	39010	0.105	40.96				
合计			2672.19	合计			2672.19

注：熟料平均含量率约 0.18%

4.9.2.3 二氧化硫排放达标性分析

为积极响应省生态环境厅和三明市政府关于超低排放改造的要求，永安金牛水泥有限公司窑尾烟气采用分级燃烧、SNCR 精准脱硝+SCR 脱硝、高效布袋除尘器等技术。而项目新型干法窑窑尾排放的 SO₂ 是由煤粉及原料带入的含硫原辅料在窑内燃烧产生的，但由于熟料烧成过程中有吸硫作用，可利用预热器 C₂ 出口管道、窑尾发电 SP 炉入口等多个连接管道及控制系统增加 CaO 与 SO₂ 反应机会，延长反应时间，从而大幅度提高了 CaO 脱硫效率。当窑内温度在 800~1000℃时，燃料燃烧所产生的大部分 SO₂ 被物料中的氧化钙及碱性氧化物吸收形成硫酸钙及亚硫酸钙等中间物质。窑外分解窑生产由于物料与气体接触充分，因而吸硫效果更为明显，吸硫固化率可达 95% 以上。目前，国内建成投产的多条新型干法生产线验收结果，也充分证明了新型干法窑的低 SO₂ 排放结果，且也符合《水泥工业污染防治最佳可行技术指南》中关于二氧化硫排放控制最佳可行技术。

根据原环评核算窑尾烟气量为 557000m³/h，年排放时间 7920h。重新核算 SO₂ 排放量后达标情况见下表。

表 4.9-10 二氧化硫排放达标性分析表

核算排放量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	窑尾烟气体量 (m³/h)	核算后排放浓度 (mg/m³)	超低排放限值 (mg/m³)	达标情况
一期	101.28	12.79	557000	22.96	35	达标
二期	101.55	12.82	557000	23.02	35	达标

4.9.3 本次重新核算后三本账分析

经过本次重新核算技改项目投产后全厂窑尾烟气二氧化硫排放量后，“三本账”情况见下表。

表 4.9-11 “三本账”一览表

类型	污染物	单位	现有工程排放量	“以新带老”削减量	协同处置项目新增排放量	全厂排放总量	实施后排放增减量
废气	烟（粉）尘	t/a	105.0	0	0.438	105.438	+0.438
	SO ₂	t/a	82.1	0	19.45	101.55	+19.45
	NO _x	t/a	766	545.428	0	220.572	-545.428
	氨	t/a	15.793	0	1.576	17.369	+1.576
	HF	t/a	2.238	0	1.626	3.864	+1.626
	HCl	t/a	0	0	29.205	29.205	+29.205
	汞及其化合物	t/a	0	0	0.0173	0.0173	+0.0173
	铊、镉、铅、砷及其化合物	t/a	0	0	0.251	0.251	+0.251
	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物	t/a	0	0	0.217	0.217	+0.217
	二噁英类	g/T EQ	0	0	0.220	0.220	+0.220
废水	废水量	t/a	0	0	0	0	0
固废	/	t/a	0	0	0	0	0

4.10 超低排放改造情况

4.10.1 有组织废气

根据《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》（闽环规〔2023〕2号）、《三明市水泥行业超低排放改造实施方案》（明环规〔2023〕4号），企业应在技改项目建成投入运行后同步达到超低排放水平。为积极响应省生态环境厅和三明市政府关于超低排放改造的要求，永安金牛水泥有限公司采用分级燃烧、SNCR 精准脱硝+SCR 脱硝、高效布袋除尘器等技术，对日产 4500 吨生产线进行污染物超低排放改造，工程完工后水泥窑及窑尾余热利用系统烟气在基准氧含量 10%条件下，氮氧化物、

颗粒物排放浓度分别从现有的 $\leq 226\text{mg/m}^3$ 、 $\leq 20\text{mg/m}^3$ 降至 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 、 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ，达到超低排放标准。建设内容主要包含分级燃烧系统、SNCR 精准脱硝+SCR 脱硝系统、窑头及窑尾除尘器改造等。计划投资约 3000 万元，项目资金来源主要为企业自有资金。

目前企业已完成改造，本次核算后，窑尾烟气排放执行超低排放标准，其中二氧化硫排放执行 35mg/m^3 。

4.10.2 无组织废气排放控制措施

对照《关于全面实施水泥行业超低排放改造的意见》（闽环规〔2023〕2 号）附录 2 无组织排放控制措施和《三明市水泥行业超低排放改造实施方案》（明环规〔2023〕4 号）附件 4 无组织排放控制及清洁运输要求，企业现有工程已采取的无组织排放控制措施与超低排放改造要求对比分析详见表 4.10-1。

对比分析可知，企业现有工程无组织排放控制措施中粘土堆棚半封闭、厂区出口和汽车运输料场出口处未配备自动感应式高压清洗装置，应按超低排放控制措施要求，及时对粘土堆棚进行全封闭，在厂区出口和汽车运输料场出口安装自动感应式高压清洗装置。

表 4.10-1 企业采取的无组织控制措施对比分析

主要环节	闽环规〔2023〕2号、明环规〔2023〕4号要求	现有工程已采取的措施	是否需要提升改造
物料储存	石灰石、页岩、泥岩、煤矸石、原煤等原（燃）料在满足安全生产的条件下，在全封闭式料棚内存放。熟料全部封闭储存。 生料、干粉煤灰、矿渣微粉、成品水泥等粉状物料应采用密闭料仓、储罐等方式密闭储存。 协同处置固体废物的，其贮存设施应采用封闭措施，确保其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。 料棚（不含熟料）安装抑尘设施，车辆行驶区域及出入口地面硬化并安装自动门。	项目原料堆棚（除粘土堆棚外）、石灰石堆场、原煤堆场均采取了全封闭式储存，仅留有运输车辆出入口。 企业现状产品为熟料，未进行水泥调配，现有工程生料、熟料等均采用封闭圆库储存。 项目料棚有安装洒水降尘措施，车辆出入口有地面硬化和卷帘门。	粘土堆棚需要进行全封闭，已全封闭
物料输送	散状原燃料卸车、上料、配料、输送在确保安全的情况下密闭或封闭作业。运输皮带、斗提、斜槽等应全封闭，各转载、下料口等产尘点应设置集气罩并配置高效袋式除尘器。 库顶配备袋式除尘器。 除尘灰采用负压、罐车等密闭方式运输。	企业散状原燃料卸车、上料、配料、输送均为密闭状态，无法密闭的将配套除尘措施，物料运输采用密闭廊道，运输产生有配套袋式除尘器。 库顶有配套袋式除尘器。 除尘灰直接在产尘点回收利用，无转运。	物料输送符合要求，不需要进行改造
生产工艺	石灰石、熟料、煤、混合材等物料厂内破碎时，应在破碎机进料口设置集气罩，出料口采用密闭装置，并配备除尘设施。 磨前喂料装置、烘干机与集气罩的连接处应密闭，卸料口和除尘器出灰口应安装锁风装置。 窑系统应保持微负压，定期检查。 熟料冷却机卸料口应设置集气罩，并配备除尘设施。 氨水或液氨使用专用密闭罐车运输，配套氨气回收或吸收回用装置。 氨水罐区及易泄漏点位设置氨气泄漏检测设施。	项目破碎机进、出料口有设置集气罩，并配备除尘设施。 磨前喂料装置、烘干机与集气罩的连接处有密闭，卸料口和除尘器出灰口有安装锁风装置。 窑系统为微负压状态。 熟料冷却机卸料口有设置集气罩，并配备除尘设施。 氨水有使用专用密闭罐车运输，有氨气回收装置，有配套氨气泄漏检测仪。	生产工艺符合要求，不需要进行改造
其他	厂区道路应全部硬化，及时清扫、定期洒水。 企业厂区出口和汽车运输料场出口处（料场口与厂区出口距离在 100 米以内的可合并安装 1 处洗车台）配备自动感应式高压清洗装置，对所有货物运输车辆的车轮、底盘进行冲洗。	厂区道路已硬化，有清扫、定期洒水。 企业厂区出口和汽车运输料场出口处未配备自动感应式高压清洗装置。	未配备自动感应式高压清洗装置，已增加

4.11 环保问题投诉情况

关于“永安金牛水泥有限公司”环境问题的举报投诉，查有记录的共计三起，分别为2019年9月10日一起、9月11日两起（为同一举报人）。投诉的主要内容：未按环评要求对卫生防护距离内的居民进行拆迁安置；生产线噪声大、粉尘多、空气质量差。

针对此三起投诉，9月27日三明市环境监察支队与永安市环境监察大队的执法人员进行了现场检查，认定无明显粉尘无组织逸散，各除尘设备运转正常，并配套建设脱硝设施、大气污染物在线监测装置。目前，500米卫生防护距离内涉及的11户搬迁户均已落实补偿并安置，水泥包装车间已完成封闭工作。

以上三起投诉均已办结。

从以往环保问题投诉情况，投诉问题主要针对颗粒物和噪声，本次仅对窑尾烟气二氧化硫排放量进行核算，不涉及颗粒物和噪声。

5 大气环境质量现状调查

本次报告的大气环境质量现状调查内容主要为项目所在区域空气质量达标区判定，而根据已批复的原环评调查，项目所在地永安区域环境空气质量属于达标区。

6 大气环境影响预测与评价

6.1 气象资料分析

6.1.1 常规气象资料分析

本次报告大气环境影响预测与评价主要分析重新核算窑尾烟气二氧化硫排放量后对周边环境的影响。而其他污染因子排放源强未变，影响预测结论仍按原环评报告书相关结论。本次相关预测的基础资料引用原环评的资料，见如下。

(1)气象站点资料选用条件分析

项目位于永安市槐南镇，与永安市地面气象观测台直线距离为16km，符合《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求(评价对象与所选用气象台直线距离小于50km)。

(2)气象参数

本地区的气候属中亚热带季风气候。夏季盛行偏南风,其他各季为偏东风和偏北

风较多自然天气季节可以划分为：3-6 月为春季，7-9 月为夏季，10-11 月为秋季，12～2 月为冬季。各季的气候特点是：春季阴湿多雨，夏季热而有酷暑，秋季天高云淡，冬季冷且有严寒(但出现历时较短)。主要灾害是暴雨、干旱和强对流天气等。

①气温

多年平均气温 18.9℃，1 月最低，平均为 10.1℃，7 月最高，平均为 26.9℃,气温年较差为 16.8℃。多年极端最高气温为 38.7℃，出现于 1967 年 7 月 17 日，多年极端最低温度为-6.7℃，出现于 1999 年 12 月 23 日。年平均气温日较差为 9.9℃，各月平均日较差在 9.1～11.0℃之间，以 5 月份的 9.1℃为最小，以 12 月份的 11.0℃为最大。由于测站所在地为海拔较高的山区，与沿海相比，本地区的日较差要大得多。

②气压

永安市多年气压为 968.8hPa，冬季高、夏季低，12 月份平均气压为 976.4hPa，7 月份平均气压为 961.4hPa，气压年较差为 15.0hPa。多年极端最高启压为 987.8hPa，出现于 1967 年 12 月 11 日，多年极端最低气压为 937.1hPa，出现于 1996 年 8 月 1 日。

③降水

多年平均降水量为 1577.1mm，年最大降水量为 1975 年的 2234.2mm，年最少降水量为 1967 年的 1050.8mm。3～9 月为雨季，降水量占年降水总量的 81.2%，10～2 月为相对干季，降水量仅占年降水总量的 17.8%。

④风速

风速小是福建山区的一大特征。永安多年平均风速为 0.9m/s，7 月份最大，1.1m/s，5、12 月份最小，为 0.8m/s，风速年较差仅为 0.3m/s。最大风速为 1987 年 5 月 13 日和 1992 年 8 月 6 日出现的 12.3m/s。

⑤风向

受大气环流和地形的影响，年最多风向为 E，风向频率为 6%，各月的最多向也大都为 E，但秋、冬季北风和西北风也较多，仅 6、7 月份的最多风向为 S。永安风向分布的一个显著特点是静风（风速≤1.0m/s）频率特别高，达 58%。见表 5.1-1 和图 5.1-2。

同时，根据永安市气象局提供的证明资料，永安市近 20 年（1997 年～2017 年）统计的全年静风（风速≤0.2 m/s）频率未超过 35%。

表 6.1-1 永安市累年各月各风向平均风速一览表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
1	2.4	1.6	1.6	1.5	1.8	1.9	1.7	1.9	1.9	2.1	1.7	2.5	1.6	1.7	2.0	2.7
2	2.1	1.9	1.5	1.7	1.9	1.9	1.8	2.0	2.7	2.8	2.2	2.0	2.0	1.9	2.1	2.6
3	2.0	1.4	1.4	1.6	1.9	2.0	1.8	2.1	2.8	2.7	2.8	2.7	2.7	2.2	1.9	2.4
4	2.1	1.4	1.6	1.6	1.9	1.9	1.8	2.4	2.6	2.7	2.7	2.4	2.3	1.5	1.9	2.6
5	1.9	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.6	2.1	2.4	2.6	2.7	2.3	1.9	1.5	2.2	2.5
6	2.0	1.5	1.5	1.6	1.9	1.6	2.0	2.2	2.8	2.8	2.7	2.7	2.2	2.1	1.8	2.5
7	2.4	1.9	1.7	2.0	2.4	1.9	2.2	2.3	2.8	2.8	2.4	2.2	2.2	2.0	2.1	2.5
8	2.3	2.2	1.8	2.2	2.1	2.1	2.1	2.4	2.4	2.0	2.3	2.3	2.0	1.9	2.0	2.6
9	2.3	1.8	1.9	1.8	2.0	2.0	1.9	1.8	2.2	1.8	2.0	1.9	1.8	1.9	2.2	2.9
10	2.5	2.0	1.8	1.8	1.9	2.2	1.8	1.5	1.9	2.0	1.6	1.8	1.8	2.1	2.3	2.7
11	2.6	1.9	1.7	1.6	1.8	1.8	1.7	1.7	1.5	1.9	1.9	1.5	1.5	1.8	2.2	2.9
12	2.5	1.6	1.7	1.6	1.8	2.0	1.7	1.4	1.7	1.6	1.3	1.9	1.3	1.8	2.1	2.8
年	2.3	1.8	1.6	1.7	1.9	1.9	1.9	2.1	2.5	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	2.1	2.7

注：表中数值为1位小数

表 6.1-2 永安市累年各月各风向频率(%)一览表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	N-W	NNW	C
1	5	2	2	5	8	3	3	2	2	1	1	1	0	1	1	5	58
2	5	2	3	6	9	3	2	2	3	1	2	1	1	1	2	4	54
3	3	2	3	5	8	3	3	2	4	2	3	1	1	1	2	3	54
4	3	1	2	4	6	2	3	2	4	3	4	1	2	1	2	2	56
5	3	1	3	4	6	2	2	2	5	3	3	1	1	1	2	2	60
6	2	1	2	3	5	2	2	3	5	5	5	2	2	1	1	2	58
7	3	1	3	3	4	1	3	3	6	4	5	2	2	1	2	2	56
8	4	2	2	4	6	2	3	2	4	2	3	2	2	1	2	3	57
9	5	2	3	4	6	2	2	2	2	1	2	1	1	1	3	4	60
10	6	3	3	5	6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6	59
11	6	2	3	4	6	3	2	1	1	1	1	0	1	1	2	5	61
12	5	2	2	3	6	4	3	1	2	1	1	1	0	1	2	5	63
年	4	2	3	4	6	2	2	2	3	2	3	1	1	1	2	4	58

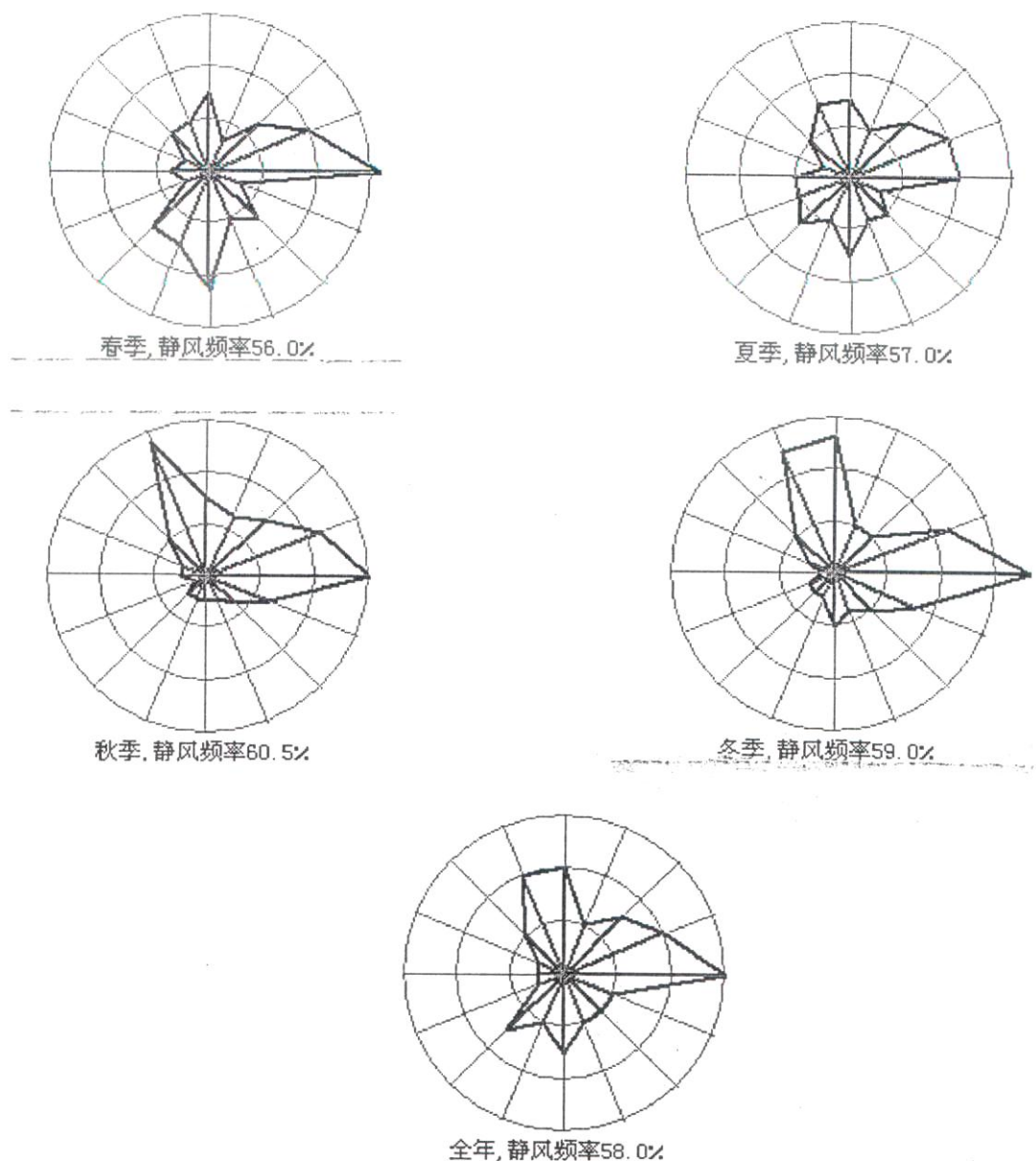


图 6.1-1 永安市全年及各季风向玫瑰图

6.1.2 永安市全年污染气象与特征

(1) 地面气象观测资料

本评价地面气象观测资料选取距离项目最近的永安气象站（坐标为 117.35°E、25.9667°N）2023 年逐日逐时地面气象观测数据，观测气象数据信息详见下表，2023 年永安市风玫瑰详见图 6.1-2。

表 6.1-3 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离(km)	海拔高度(m)	数据年份	气象要素
			东经	北纬				
永安	58921	基本站	117.369°E	25.9458°N	7.62	257.8	2023	干球温度、风速、风向、总云量、低云量

(2) 模拟高空气象数据资料

本项目高空气象数据由中国气象局国家气象信息中心基于国际上前沿的模式与同化方案（GFS/GSI），建成全球大气再分析系统（CRAS），通过多层次循环同化试验，不断强化中国特有观测资料的同化应用，研制出 10 年以上长度的“中国全球大气再分析中间产品，时间分辨率为 6h，水平分辨率为 34km，垂直层次 64 层。提取 37 个层次的高空模拟气象数据，层次为 1000~100hPa 每间隔 25hPa 为一个层次。高空气象因子包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速。

气象站坐标为 117.2930°E、26.0626°N，模拟气象数据信息详见下表。

表 6.1-4 高空模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离 (km)	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
东经	北纬				
117.2930°E	26.0626°N	7.83	2023	气压、离地高度、干球温度	GFS 模式

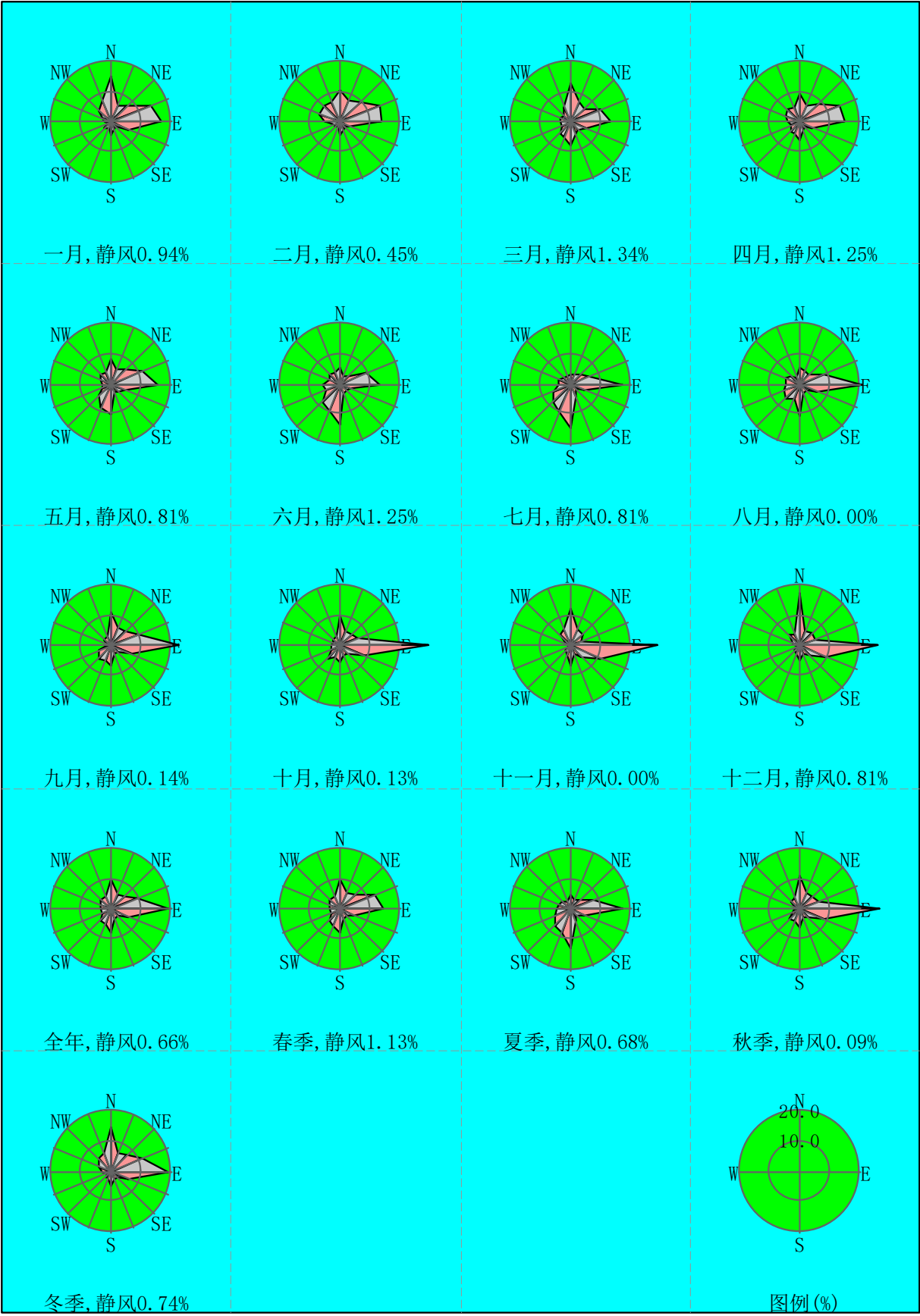


图 6.1-2 永安市 2023 年风玫瑰图

6.2 运营期大气环境影响预测与评价

6.2.1 预测排放源

(1) 项目源强

项目预测排放源见 6.2-1。

表 6.2-1 项目二氧化硫排放情况一览表

序号	工程	污染源	排气筒	排气筒底部中心坐标		排气筒底部高度(m)	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气流速(m/s)	烟气温度(°C)	年排放小时(h)	排气工况	SO ₂ 污染物排放速率(kg/h)
				X(m)	Y(m)								
1	一期	水泥窑及窑尾	DA001	108	-27	471	125	4	12.3124	90	7920	正常工况	12.79
2	二期	水泥窑及窑尾	DA001	108	-27	471	125	4	12.3124	90	7920	正常工况	12.82

(2) 周边周边已批在建、拟建污染源

根据原环评调查情况，评价范围内无其他已批在建、拟建污染源。

6.2.2 估算模式预测结果

①估算模型参数表

项目估算参数见表 6.2-2。

表 6.2-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高温度/°C		40.5
最低温度/°C		-7.6
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑烟熏	考虑岸线烟熏	☐ 是 ☒ 否

②估算结果

项目估算结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 最大地面浓度占标率计算结果

工程	污染源	预测因子	下风向最大地面浓度(μg/m ³)	最大浓度占标率(%)	最大值距离D10m	评价等级
一期	DA001	二硫化碳	182	36.47	900	一级
二期	DA001	二氧化硫	183	36.55	900	一级

估算结果表明：本项目最大占标率 $P_{\max}$ 为 36.55%，占标率 10%（D10%）的最远距离为 900m。对照《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)关于大气环境影响评价工作等级的划分判据：评价等级定为一级；D10%小于 2.5km，评价范围为以窑尾烟囱为中心，边长为 5km 的矩形范围。对比原环评大气评价等级和评价范围，均未发生变化。

6.2.3 预测模型及参数的选取

(1) 模型选取

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）要求，预测范围局地尺寸 $\leq 50\text{km}$ 时，推荐采用 AERMOD 模型；当项目评价基准年内存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率超过 35%时，应采用附录 A 中的 CALPUFF 模型进行进一步模拟；当建设项目处于大型水体（海或湖）岸边 3km 范围内时，应首先采用附录 A 中估算模型判定是否会发生熏烟现象，如果存在岸边熏烟，并且估算的最大 1h 平均质量浓度超过环境质量标准，应采用附录 A 中的 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

根据前述估算预测范围为规划区边界外延 2.5km 区域。评价范围小于 50km，根据统计 2023 评价基准年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 3h 且近 20 年统计的全年静风(风速 $\leq 0.2\text{m/s}$)频率为 4.12%不超过 35%，且规划区域 3km 范围内无大型水体(海或湖)，因此本次预测采用导则推荐的进一步预测模式中的 AERMOD 模式，并采用六五软件工作室开发的 EIAProA 软件，版本号 2.7.570。

(2) AERMOD 模型介绍

AERMOD 模型是由美国国家环境保护局开始联合美国气象学会组建法规模式改善委员会在工业复合源模型框架的基础上建立起来的稳定状态烟羽模型，它以扩散统计理论为出发点，假设污染物的浓度分布在一定范围内符合正态分布，采用高斯扩散公式建立起来的模型。AERMOD 模型是一个完整的系统，包括 AERMET 气象前处理、AERMOD 扩散模型和 AERMAP 地形前处理三个模块。AERMOD 模型预测流程图详见图 6.2-1。

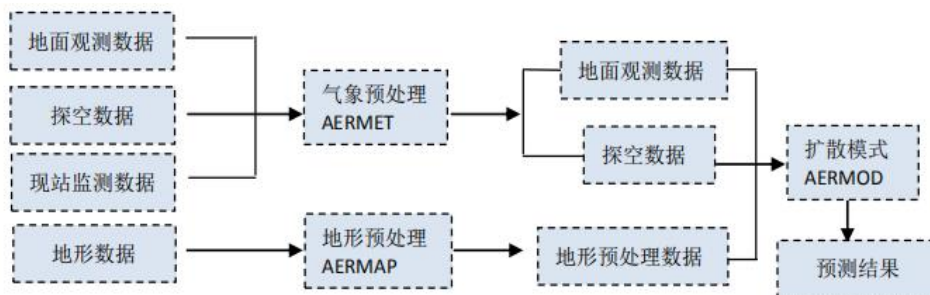


图 6.2-1 AERMOD 模型预测流程图

(3) 预测软件

本次评价采用大气环评专业辅助系统 EIAProA2018（Ver2.6.491），系由六五软件工作室开发，此软件以《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)导则的要求为编制依据，采用 AERMOD 为模型内核，核心模型包括依据 USEPA 提供的 SCREEN3、AERMOD、AERMET、AERMAP、BPIP。

表 6.2-4 大气预测软件模块

序号	预测软件或预测模型		版本号	版权拥有者
1	商业应用软件 EIAProA		2018Ver2.6.507	六五软件工作室
2	核 心 模 型	SCREEN3	/	USEPA
3		AERMOD		
4		AERMET		
5		AERMAP		
6		BPIP		

(4) 模型参数

采用商业应用软件 EIAProA 中 AREMOD 模式进行预测。本次选取常规污染物 SO₂ 进行预测。主要模型参数如下：

①气象数据

本次地面气象数据选用距离本次评价对象为永安市气象站 2023 年 1 月 1 日 0 时~2023 年 12 月 31 日 24 时逐时风向、风速、干球温度、总云量、低云量。高空探空气象数据参数包括：时间（年、月、日、时）、探空数据层数、每层的气压、海拔、气温、风速、风向（以角度表示）。

②地形数据

本项目地形数据采用 SRTM（ShuttleRadarTopographyMission）90m 分辨率地形数据。通过 EIAProA 预测软件 AERMOD 模型 DEM 文件生成器识别出地形数据网格编号为：srtm_60_08.ASC，下载该资源解压后将地形文件数据导入软件并将运行结果数据导入预测模式，形成高程详见图 6.2-2。

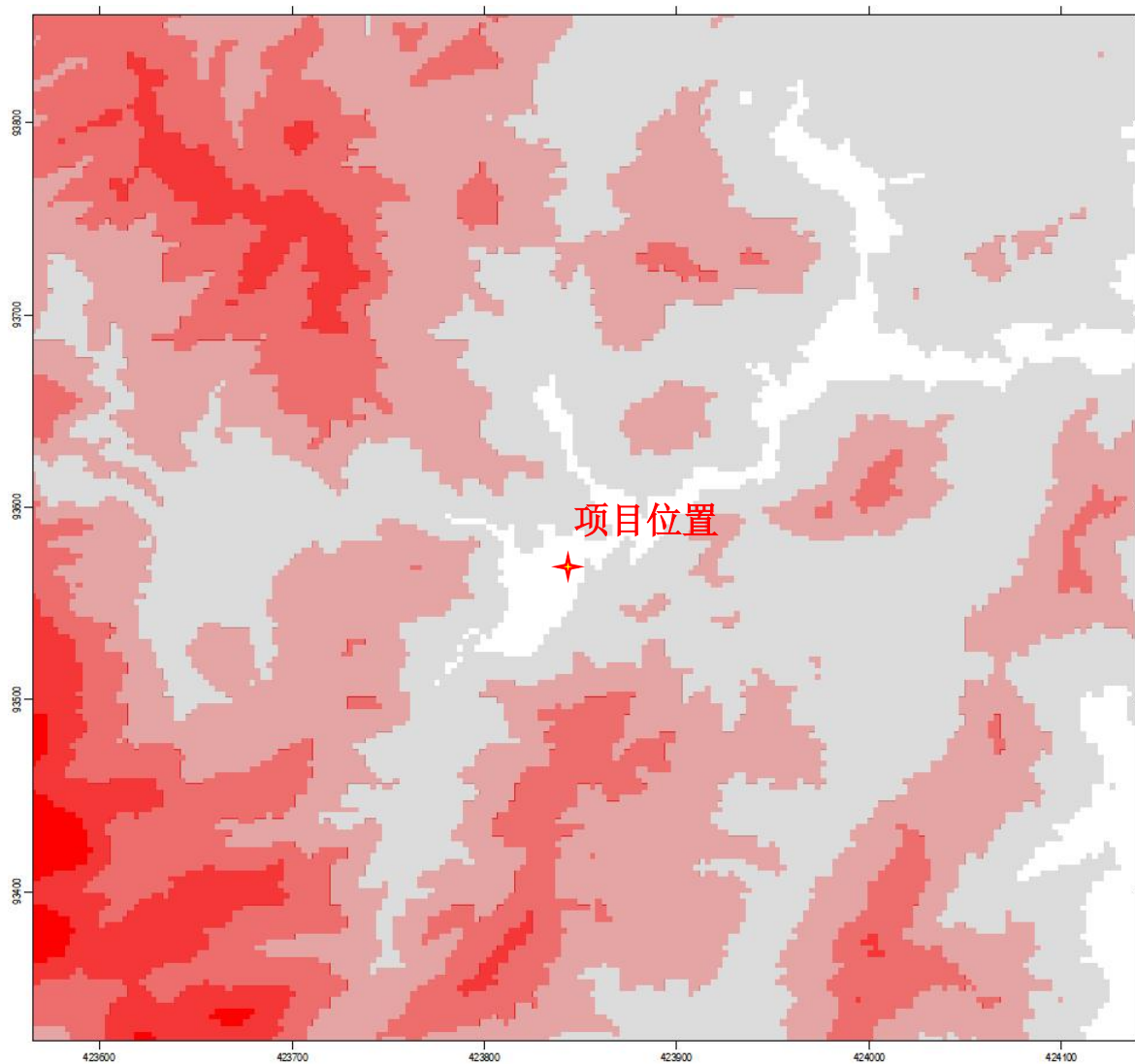


图 6.2-2 评价区域高程图

③地面参数

预测中地面特征参数以正午反照率、BOWEN、粗糙度表示；地面时间周期：按月；地表特征参数见表 6.2-5。

表 6.2-5 地表特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	1 月	0.5	0.5	0.5
2	0-360	2 月	0.5	0.5	0.5
3	0-360	3 月	0.12	0.3	0.5
4	0-360	4 月	0.12	0.3	0.5
5	0-360	5 月	0.12	0.3	0.5
6	0-360	6 月	0.12	0.2	0.5
7	0-360	7 月	0.12	0.2	0.5
8	0-360	8 月	0.12	0.2	0.5
9	0-360	9 月	0.12	0.4	0.5
10	0-360	10 月	0.12	0.4	0.5

11	0-360	11 月	0.12	0.4	0.5
12	0-360	12 月	0.5	0.5	0.5

④预测点的设置

- ◆ 中心点坐标：以正东向为 X 轴正方向，以正北向为 Y 轴正方向。
- ◆ 采用网格，步长 100m。
- ◆ 关心点：13 个；
- ◆ 各关心点高程：模式计算时由通过地形数据自动选取。
- ◆ AERMOD 预测方案：
- ◆ 运行方式：一般方式；
- ◆ 平均时间：小时、日平均、年平均；
- ◆ 常用模式选项：预测考虑全部源速度优化。

6.2.4 关心点及背景值选取

（1）背景值选取：

根据《环境影响评价技术导则》HJ.2-2018，本评价基本污染物 SO 收集永安市自动监测站 2023 年全年逐日浓度和年均浓度作为背景值。

（2）预测范围内关心点：本次预测范围主要规划区边界外延 2.5km 区域，确定本次预测范围内关心点如表 6.2-6 所示。

表 6.2-6 预测范围内关心点一览表

环境要素	环境保护目标	方位/与厂界最近距离(m)		人口（人）
大气环境	槐南村	W	460	3590
	南山村	SW	1503	1010
	白泉坑	SE	516	300
	上后溪自然村（属槐南）	N	396	75
	下后溪自然村（属槐南）	NE	1040	85
	洋头村	E	1603	2900
	洋尾村	E	2457	2730
	大垄村	SE	1472	2240
	甲坪村	SE	1690	550
	大龙蓬村	NW	2405	1980
	槐南中学	E	2315	2300
	山后村	SE	1932	2150
	安贞堡	E	1123	国家级文物保护单位

6.2.5 预测结果

经预测，一期工程 SO₂ 网格日均、年均最大落地浓度分别为 4.65μg/m³、0.78μg/m³，

最大占标率分别为 3.1%、1.31%。网格点最大落地浓度叠加背景值平均值后日均浓度为 $1.88\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年均浓度为 $0.79\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 13.25%、14.13%，可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）限值要求。

二期工程 SO_2 网格日均、年均最大落地浓度分别为 $4.66\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.791\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 3.11%、1.32%。网格点最大落地浓度叠加背景值平均值后日均浓度为 $1.89\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年均浓度为 $0.791\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 13.26%、14.14%，可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）限值要求。

表 6.2-7 一期工程 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	槐南村	1 小时	1.37E+01	23082202	5.00E+02	2.73	达标
		日平均	1.43E+00	231022	1.50E+02	0.95	达标
		年平均	3.94E-01	平均值	6.00E+01	0.66	达标
2	南山村	1 小时	5.92E+00	23062506	5.00E+02	1.18	达标
		日平均	5.42E-01	230427	1.50E+02	0.36	达标
		年平均	1.72E-01	平均值	6.00E+01	0.29	达标
3	白泉坑	1 小时	8.55E+00	23011024	5.00E+02	1.71	达标
		日平均	5.28E-01	230402	1.50E+02	0.35	达标
		年平均	1.14E-01	平均值	6.00E+01	0.19	达标
4	上后溪自然村	1 小时	2.33E+01	23081602	5.00E+02	4.67	达标
		日平均	1.89E+00	230120	1.50E+02	1.26	达标
		年平均	3.59E-01	平均值	6.00E+01	0.6	达标
5	下后溪自然村	1 小时	8.93E+00	23121101	5.00E+02	1.79	达标
		日平均	5.83E-01	230212	1.50E+02	0.39	达标
		年平均	1.19E-01	平均值	6.00E+01	0.2	达标
6	洋头村	1 小时	2.49E+00	23033101	5.00E+02	0.5	达标
		日平均	1.28E-01	230206	1.50E+02	0.09	达标
		年平均	2.49E-02	平均值	6.00E+01	0.04	达标
7	洋尾村	1 小时	3.40E+00	23041223	5.00E+02	0.68	达标
		日平均	1.84E-01	230406	1.50E+02	0.12	达标
		年平均	2.91E-02	平均值	6.00E+01	0.05	达标
8	大垄村	1 小时	5.21E+00	23021304	5.00E+02	1.04	达标
		日平均	2.88E-01	230201	1.50E+02	0.19	达标
		年平均	6.26E-02	平均值	6.00E+01	0.1	达标
9	甲坪村	1 小时	3.86E+00	23103106	5.00E+02	0.77	达标
		日平均	2.31E-01	230112	1.50E+02	0.15	达标
		年平均	4.48E-02	平均值	6.00E+01	0.07	达标
10	大龙蓬村	1 小时	4.01E+00	23032901	5.00E+02	0.8	达标
		日平均	3.41E-01	231017	1.50E+02	0.23	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
		年平均	9.26E-02	平均值	6.00E+01	0.15	达标
11	槐南中学	1 小时	3.59E+00	23011819	5.00E+02	0.72	达标
		日平均	2.06E-01	231211	1.50E+02	0.14	达标
		年平均	3.85E-02	平均值	6.00E+01	0.06	达标
12	山后村	1 小时	2.01E+00	23020119	5.00E+02	0.4	达标
		日平均	1.48E-01	230115	1.50E+02	0.1	达标
		年平均	4.02E-02	平均值	6.00E+01	0.07	达标
13	安贞堡	1 小时	4.79E+00	23100303	5.00E+02	0.96	达标
		日平均	2.20E-01	230110	1.50E+02	0.15	达标
		年平均	3.85E-02	平均值	6.00E+01	0.06	达标
14	网格	1 小时	1.02E+02	23051404	5.00E+02	20.3	达标
		日平均	4.65E+00	230110	1.50E+02	3.1	达标
		年平均	7.89E-01	平均值	6.00E+01	1.31	达标

表 6.2-8 一期工程 SO₂ 叠加环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	槐南村	1 小时	1.37E+01	23082202	0.00E+00	1.37E+01	5.00E+02	2.73	达标
		日平均	5.98E-01	230716	1.90E+01	1.96E+01	1.50E+02	13.07	达标
		年平均	3.94E-01	平均值	7.69E+00	8.08E+00	6.00E+01	13.47	达标
2	南山村	1 小时	5.92E+00	23062506	0.00E+00	5.92E+00	5.00E+02	1.18	达标
		日平均	2.38E-01	230516	1.90E+01	1.92E+01	1.50E+02	12.83	达标
		年平均	1.72E-01	平均值	7.69E+00	7.86E+00	6.00E+01	13.10	达标
3	白泉坑	1 小时	8.55E+00	23011024	0.00E+00	8.55E+00	5.00E+02	1.71	达标
		日平均	7.71E-02	230218	1.90E+01	1.91E+01	1.50E+02	12.72	达标
		年平均	1.14E-01	平均值	7.69E+00	7.80E+00	6.00E+01	13.01	达标
4	上后溪自然村	1 小时	2.33E+01	23081602	0.00E+00	2.33E+01	5.00E+02	4.67	达标
		日平均	2.97E-02	230716	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.69	达标
		年平均	3.59E-01	平均值	7.69E+00	8.05E+00	6.00E+01	13.41	达标
5	下后溪自然村	1 小时	8.93E+00	23121101	0.00E+00	8.93E+00	5.00E+02	1.79	达标
		日平均	6.44E-03	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.67	达标
		年平均	1.19E-01	平均值	7.69E+00	7.81E+00	6.00E+01	13.02	达标
6	洋头村	1 小时	2.49E+00	23033101	0.00E+00	2.49E+00	5.00E+02	0.50	达标
		日平均	5.72E-05	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.67	达标
		年平均	2.49E-02	平均值	7.69E+00	7.72E+00	6.00E+01	12.86	达标
7	洋尾村	1 小时	3.40E+00	23041223	0.00E+00	3.40E+00	5.00E+02	0.68	达标
		日平均	5.77E-03	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.67	达标
		年平均	2.91E-02	平均值	7.69E+00	7.72E+00	6.00E+01	12.87	达标
8	大垄村	1 小时	5.21E+00	23021304	0.00E+00	5.21E+00	5.00E+02	1.04	达标
		日平均	3.76E-02	230218	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.69	达标
		年平均	6.26E-02	平均值	7.69E+00	7.75E+00	6.00E+01	12.92	达标
9	甲坪村	1 小时	3.86E+00	23103106	0.00E+00	3.86E+00	5.00E+02	0.77	达标
		日平均	2.66E-02	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.68	达标

		年平均	4.48E-02	平均值	7.69E+00	7.74E+00	6.00E+01	12.89	达标
10	大龙蓬村	1 小时	4.01E+00	23032901	0.00E+00	4.01E+00	5.00E+02	0.80	达标
		日平均	1.87E-02	230716	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.68	达标
		年平均	9.26E-02	平均值	7.69E+00	7.78E+00	6.00E+01	12.97	达标
11	槐南中学	1 小时	3.59E+00	23011819	0.00E+00	3.59E+00	5.00E+02	0.72	达标
		日平均	1.96E-02	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.68	达标
		年平均	3.85E-02	平均值	7.69E+00	7.73E+00	6.00E+01	12.88	达标
12	山后村	1 小时	2.01E+00	23020119	0.00E+00	2.01E+00	5.00E+02	0.40	达标
		日平均	3.02E-02	230218	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.69	达标
		年平均	4.02E-02	平均值	7.69E+00	7.73E+00	6.00E+01	12.88	达标
13	安贞堡	1 小时	4.79E+00	23100303	0.00E+00	4.79E+00	5.00E+02	0.96	达标
		日平均	9.35E-05	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.67	达标
		年平均	3.85E-02	平均值	7.69E+00	7.73E+00	6.00E+01	12.88	达标
14	网格	1 小时	1.02E+02	23051404	0.00E+00	1.02E+02	5.00E+02	20.30	达标
		日平均	1.88E+00	230524	1.80E+01	1.99E+01	1.50E+02	13.25	达标
		年平均	7.89E-01	平均值	7.69E+00	8.48E+00	6.00E+01	14.13	达标

表 6.2-9 二期工程 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	槐南村	1 小时	1.37E+01	23082202	5.00E+02	2.74	达标
		日平均	1.43E+00	231022	1.50E+02	0.95	达标
		年平均	3.95E-01	平均值	6.00E+01	0.66	达标
2	南山村	1 小时	5.93E+00	23062506	5.00E+02	1.19	达标
		日平均	5.43E-01	230427	1.50E+02	0.36	达标
		年平均	1.72E-01	平均值	6.00E+01	0.29	达标
3	白泉坑	1 小时	8.57E+00	23011024	5.00E+02	1.71	达标
		日平均	5.29E-01	230402	1.50E+02	0.35	达标
		年平均	1.14E-01	平均值	6.00E+01	0.19	达标
4	上后溪自然村	1 小时	2.34E+01	23081602	5.00E+02	4.68	达标
		日平均	1.89E+00	230120	1.50E+02	1.26	达标
		年平均	3.59E-01	平均值	6.00E+01	0.60	达标
5	下后溪自然村	1 小时	8.95E+00	23121101	5.00E+02	1.79	达标
		日平均	5.84E-01	230212	1.50E+02	0.39	达标
		年平均	1.19E-01	平均值	6.00E+01	0.20	达标
6	洋头村	1 小时	2.49E+00	23033101	5.00E+02	0.50	达标
		日平均	1.29E-01	230206	1.50E+02	0.09	达标
		年平均	2.50E-02	平均值	6.00E+01	0.04	达标
7	洋尾村	1 小时	3.40E+00	23041223	5.00E+02	0.68	达标
		日平均	1.85E-01	230406	1.50E+02	0.12	达标
		年平均	2.92E-02	平均值	6.00E+01	0.05	达标
8	大垄村	1 小时	5.22E+00	23021304	5.00E+02	1.04	达标
		日平均	2.88E-01	230201	1.50E+02	0.19	达标
		年平均	6.27E-02	平均值	6.00E+01	0.10	达标
9	甲坪村	1 小时	3.87E+00	23103106	5.00E+02	0.77	达标
		日平均	2.31E-01	230112	1.50E+02	0.15	达标
		年平均	4.49E-02	平均值	6.00E+01	0.07	达标
10	大龙蓬村	1 小时	4.01E+00	23032901	5.00E+02	0.80	达标
		日平均	3.42E-01	231017	1.50E+02	0.23	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
		年平均	9.28E-02	平均值	6.00E+01	0.15	达标
11	槐南中学	1 小时	3.59E+00	23011819	5.00E+02	0.72	达标
		日平均	2.06E-01	231211	1.50E+02	0.14	达标
		年平均	3.86E-02	平均值	6.00E+01	0.06	达标
12	山后村	1 小时	2.01E+00	23020119	5.00E+02	0.40	达标
		日平均	1.48E-01	230115	1.50E+02	0.10	达标
		年平均	4.03E-02	平均值	6.00E+01	0.07	达标
13	安贞堡	1 小时	4.80E+00	23100303	5.00E+02	0.96	达标
		日平均	2.20E-01	230110	1.50E+02	0.15	达标
		年平均	3.86E-02	平均值	6.00E+01	0.06	达标
14	网格	1 小时	1.02E+02	23051404	5.00E+02	20.35	达标
		日平均	4.66E+00	230110	1.50E+02	3.11	达标
		年平均	7.91E-01	平均值	6.00E+01	1.32	达标

表 6.2-10 二期工程 SO₂ 叠加环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YMMDDHH)	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	槐南村	1 小时	1.37E+01	23082202	0.00E+00	1.37E+01	5.00E+02	2.74	达标
		日平均	5.99E-01	230716	1.90E+01	1.96E+01	1.50E+02	13.07	达标
		年平均	3.95E-01	平均值	7.69E+00	8.09E+00	6.00E+01	13.48	达标
2	南山村	1 小时	5.93E+00	23062506	0.00E+00	5.93E+00	5.00E+02	1.19	达标
		日平均	2.39E-01	230516	1.90E+01	1.92E+01	1.50E+02	12.83	达标
		年平均	1.72E-01	平均值	7.69E+00	7.86E+00	6.00E+01	13.10	达标
3	白泉坑	1 小时	8.57E+00	23011024	0.00E+00	8.57E+00	5.00E+02	1.71	达标
		日平均	7.73E-02	230218	1.90E+01	1.91E+01	1.50E+02	12.72	达标
		年平均	1.14E-01	平均值	7.69E+00	7.80E+00	6.00E+01	13.01	达标
4	上后溪自然村	1 小时	2.34E+01	23081602	0.00E+00	2.34E+01	5.00E+02	4.68	达标
		日平均	2.97E-02	230716	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.69	达标
		年平均	3.59E-01	平均值	7.69E+00	8.05E+00	6.00E+01	13.42	达标
5	下后溪自然村	1 小时	8.95E+00	23121101	0.00E+00	8.95E+00	5.00E+02	1.79	达标
		日平均	6.46E-03	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.67	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
		年平均	1.19E-01	平均值	7.69E+00	7.81E+00	6.00E+01	13.02	达标
6	洋头村	1 小时	2.49E+00	23033101	0.00E+00	2.49E+00	5.00E+02	0.50	达标
		日平均	5.72E-05	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.67	达标
		年平均	2.50E-02	平均值	7.69E+00	7.72E+00	6.00E+01	12.86	达标
7	洋尾村	1 小时	3.40E+00	23041223	0.00E+00	3.40E+00	5.00E+02	0.68	达标
		日平均	5.78E-03	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.67	达标
		年平均	2.92E-02	平均值	7.69E+00	7.72E+00	6.00E+01	12.87	达标
8	大垄村	1 小时	5.22E+00	23021304	0.00E+00	5.22E+00	5.00E+02	1.04	达标
		日平均	3.77E-02	230218	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.69	达标
		年平均	6.27E-02	平均值	7.69E+00	7.75E+00	6.00E+01	12.92	达标
9	甲坪村	1 小时	3.87E+00	23103106	0.00E+00	3.87E+00	5.00E+02	0.77	达标
		日平均	2.66E-02	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.68	达标
		年平均	4.49E-02	平均值	7.69E+00	7.74E+00	6.00E+01	12.89	达标
10	大龙蓬村	1 小时	4.01E+00	23032901	0.00E+00	4.01E+00	5.00E+02	0.80	达标
		日平均	1.88E-02	230716	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.68	达标
		年平均	9.28E-02	平均值	7.69E+00	7.78E+00	6.00E+01	12.97	达标
11	槐南中学	1 小时	3.59E+00	23011819	0.00E+00	3.59E+00	5.00E+02	0.72	达标
		日平均	1.96E-02	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.68	达标
		年平均	3.86E-02	平均值	7.69E+00	7.73E+00	6.00E+01	12.88	达标
12	山后村	1 小时	2.01E+00	23020119	0.00E+00	2.01E+00	5.00E+02	0.40	达标
		日平均	3.03E-02	230218	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.69	达标
		年平均	4.03E-02	平均值	7.69E+00	7.73E+00	6.00E+01	12.88	达标
13	安贞堡	1 小时	4.80E+00	23100303	0.00E+00	4.80E+00	5.00E+02	0.96	达标
		日平均	9.35E-05	230516	1.90E+01	1.90E+01	1.50E+02	12.67	达标
		年平均	3.86E-02	平均值	7.69E+00	7.73E+00	6.00E+01	12.88	达标
14	网格	1 小时	1.02E+02	23051404	0.00E+00	1.02E+02	5.00E+02	20.35	达标
		日平均	1.89E+00	230524	1.80E+01	1.99E+01	1.50E+02	13.26	达标
		年平均	7.91E-01	平均值	7.69E+00	8.48E+00	6.00E+01	14.14	达标

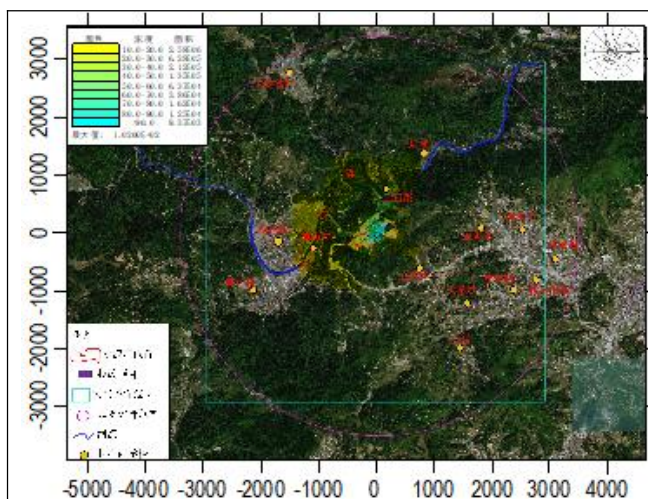


图6.2-5 一期SO₂小时平均质量浓度分布图(贡献值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

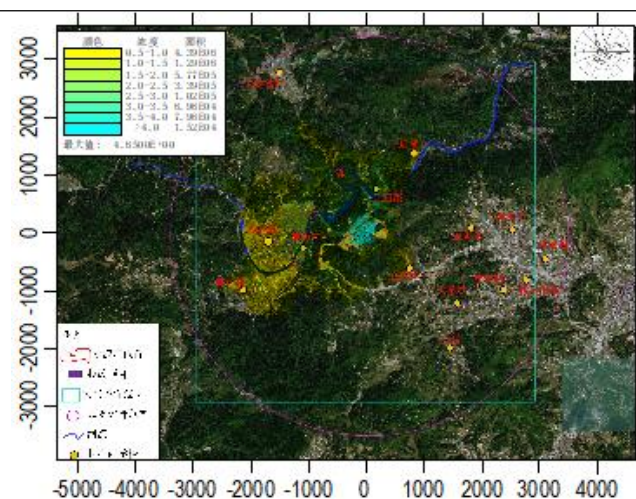


图6.2-6 一期SO₂日平均质量浓度分布图(贡献值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

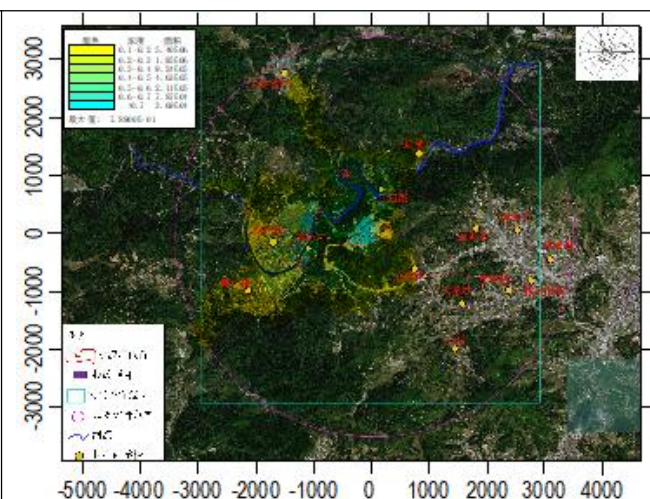


图6.2-7 一期SO₂年平均质量浓度分布图(贡献值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

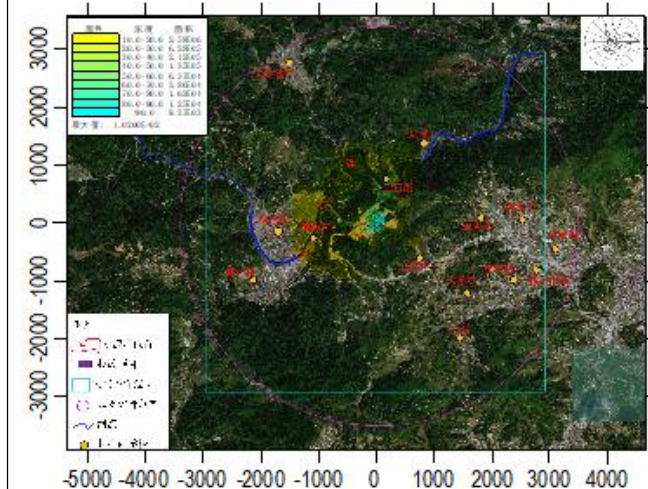


图6.2-8 一期SO₂小时平均质量浓度分布图(叠加值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

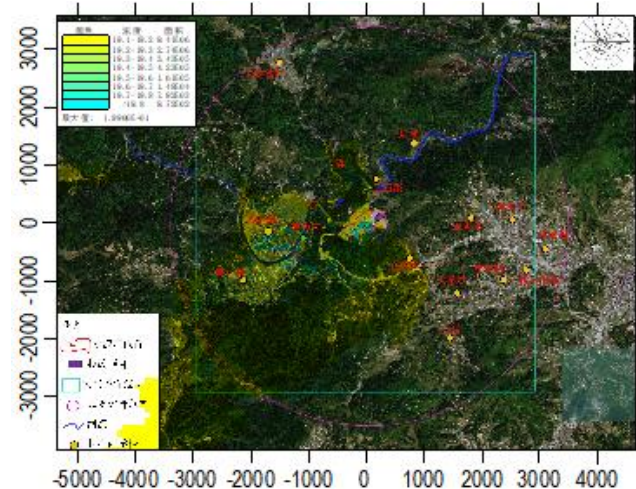


图6.2-9 一期SO₂日平均质量浓度分布图(叠加值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

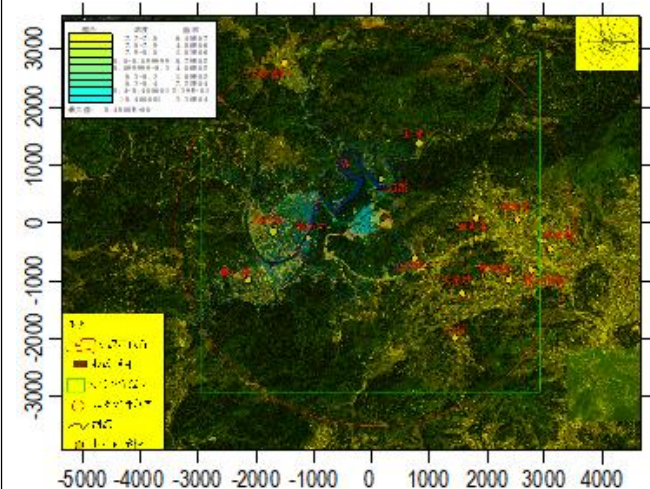


图6.2-10 一期SO₂年平均质量浓度分布图(叠加值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

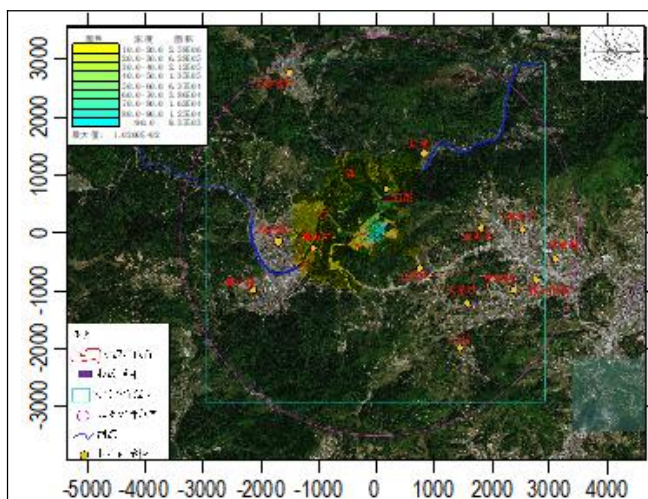


图6.2-11 二期SO₂小时平均质量浓度分布图(贡献值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

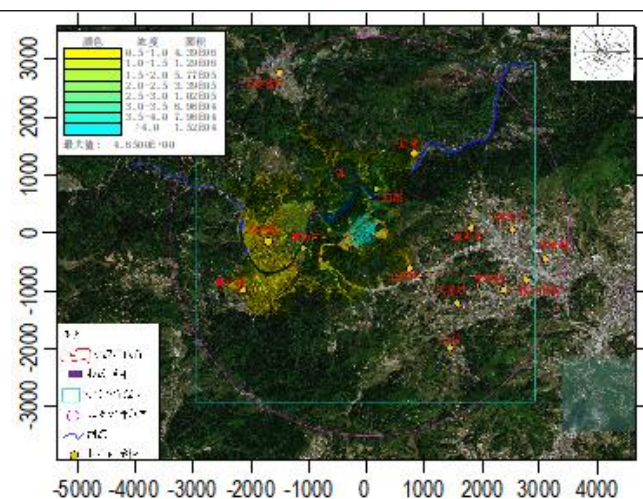


图6.2-12 二期SO₂日平均质量浓度分布图(贡献值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

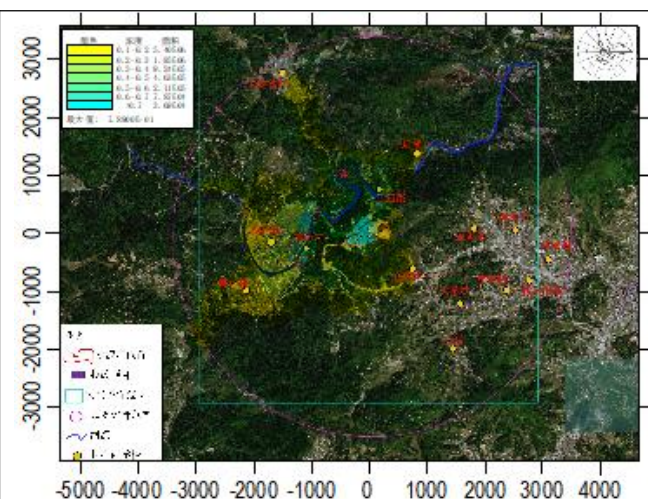


图6.2-13 二期SO₂年平均质量浓度分布图(贡献值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

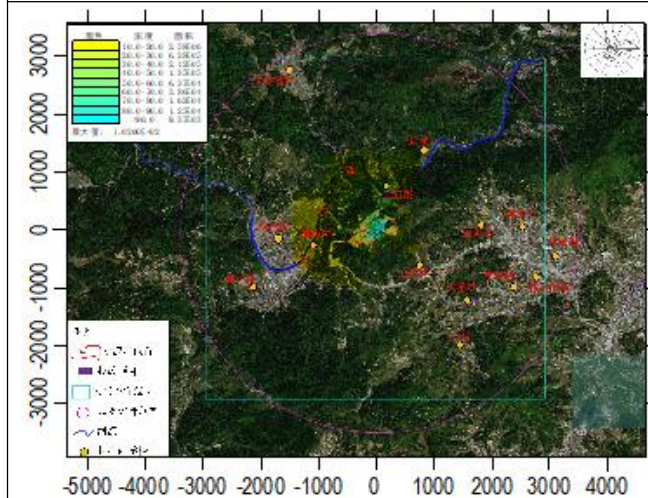


图6.2-14 二期SO₂小时平均质量浓度分布图(叠加值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

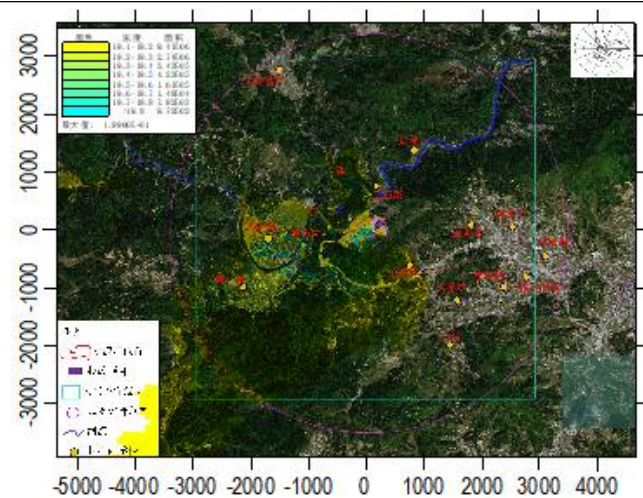


图6.2-15 二期SO₂日平均质量浓度分布图(叠加值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

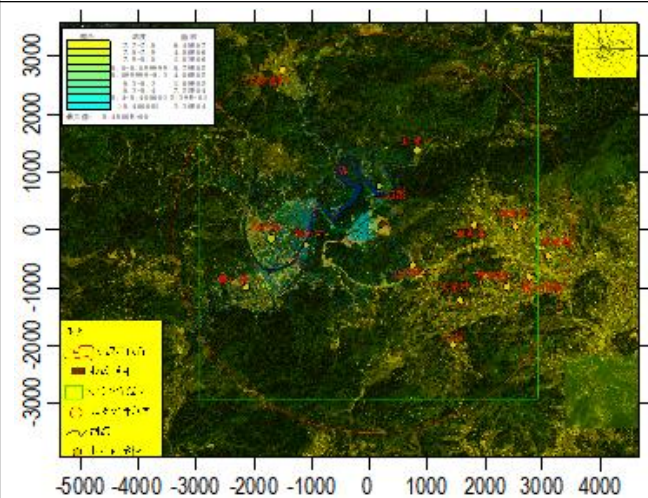


图6.2-16 二期SO₂年平均质量浓度分布图(叠加值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

6.2.6 大气环境影响预测与评价小结

通过预测分析，技改项目一期投产后全厂的 SO_2 废气排放最大占标率为 14.13%，技改项目二期投产后全厂的 SO_2 废气排放最大占标率为 14.14%，各敏感目标污染物落地浓度、占标率均相对较低，未出现超标现象。因此，本次重新核算全厂 SO_2 排放量后对周边大气环境及敏感目标的影响较小。本次预测的大气影响结论与原环评的结论一致。

综上，项目的大气环境影响可以接受。

7 污染防治措施

本次报告仅对窑尾烟气中二氧化硫排放量重新核算，项目环保工程以及采取措施等建设内容均未发生变化，采取的污染防治措施已经过专家评审论证，可确保各项污染物稳定达标排放，本报告不再进行重复分析。

永安金牛水泥有限公司也积极响应关于超低排放改造的要求，对窑尾烟气采用分级燃烧、SNCR 精准脱硝+SCR 脱硝、高效布袋除尘器等技术。而回转窑窑尾排放的 SO_2 主要利用预热器 C_2 出口管道、窑尾发电 SP 炉入口等多个连接管道及控制系统增加 CaO 与 SO_2 反应机会，延长反应时间，从而大幅度提高了 CaO 脱硫效率。当窑内温度在 $800\sim 1000^\circ\text{C}$ 时，燃料燃烧所产生的大部分 SO_2 被物料中的氧化钙及碱性氧化物吸收形成硫酸钙及亚硫酸钙等中间物质。窑外分解窑生产由于物料与气体接触充分，因而吸硫效果更为明显，吸硫固化率可达 95% 以上。目前，国内建成投产的多条新型干法生产线验收结果，也充分证明了新型干法窑的低 SO_2 排放结果，且也符合《水泥工业污染防治最佳可行技术指南》中关于二氧化硫排放控制最佳可行技术。

根据本次重新核算后，一期工程投产后 SO_2 排放浓度为 $22.96\text{mg}/\text{m}^3$ ，二期工程投产后 SO_2 排放浓度为 $23.02\text{mg}/\text{m}^3$ ，均可满足水泥行业超低排放要求（即 $\text{SO}_2\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ ）。且均预测后，窑尾烟气二氧化硫排放对周围大气环境影响满足 HJ2.2-2018 《环境影响评价技术导则 大气环境》10.1.1 判定标准，环境影响可接受。

8 环境管理

8.1 总量控制

对比原环评及其批复，本次废水、废气中的 NO_x、重金属、二噁英类等指标的排放量均未超过原环评核算量，上述指标仍按原环评核定结果作为总量控制指标。

根据原环评及其批复，全厂废气中的 SO₂ 指标为 45.684t/a，经过本次重新核算，技改项目一期投产后全厂 SO₂ 排放 101.28t/a，技改项目二期投产后全厂 SO₂ 排放 101.55t/a。本报告建议将 SO₂ 重新核算量作为总量控制指标，在报地方生态环境主管部门批准认可后，方可作为本建设项目的污染物排放总量控制指标。

8.2 环境管理

金牛公司运行过程中应加强以下各项环境管理：

（1）加强环保设施运行管理

严格按照各环保设施操作规程，加强对环保设施运行管理，落实自行监测计划，确保各项环保设施在营运过程中处于良好的运行状态，确保各项污染可稳定达标排放及良好的去除效率，如环保设施出现故障，应立即停止排污并进行检修，严禁非正常排放。

（2）资料建档管理

应建立环境管理台账制度，并在排污许可证申请表中明确环境管理台账记录要求，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责，台账保存期限不得少于 3 年。

环境管理台账内容主要包括生产设施基本信息和运行管理信息、污染治理设施基本信息和运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息(如污染治理设施故障时间、特殊时段、非正常情况等)。

8.3 竣工环保验收

本次报告仅对窑尾烟气中二氧化硫排放量重新核算，因此竣工环保验收内容与原环评一致，但验收时二氧化硫排放量不得超过重新核算量，即技改项目一期投产后全厂 SO₂ 排放 101.28t/a，技改项目二期投产后全厂 SO₂ 排放 101.55t/a。另外，建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

9 总结论

永安金牛环保科技有限公司窑尾烟气中二氧化硫排放量经过本次重新核算且经预测分析后,对大气环境的影响可以接受,且周边环境满足环境功能区要求。企业在运行过程中,应加强环保措施的运行管理,确保各项污染物稳定达标排放和满足总量控制要求。从环境影响角度分析,项目建设可行。