建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：武钢集团昆明钢铁股份有限公司 100MW 亚临界发电机组能效提升项目

建设单位（盖章）：武钢集团昆明钢铁股份有限公司

编制日期：2025 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况..... 1
二、建设项目工程分析..... 40
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准..... 40
四、主要环境影响和保护措施..... 82
五、环境保护措施监督检查清单..... 82
六、结论.....123
附件：
附件 1 委托书
附件 2 营业执照
附件 3 投资项目备案证
附件 4 国有土地使用证
附件 5 《关于武钢集团昆明钢铁股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程环境影响报告书的批复》环审〔2009〕175 号
附件 6 《云南省环境保护厅关于武钢集团昆钢股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程变更环境影响说明的复函》云环函〔2016〕419 号
附件 7 《武钢集团昆明钢铁股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程（一期一步）》验收意见
附件 8 《安宁市环境保护局关于武钢集团昆明钢铁股份有限公司安宁公司昆钢新区节能减排、余能利用热电站（1×25MW）工程建设项目环境影响报告表的批复》安环保复〔2013〕118 号
附件 9 《安宁市环境保护局关于武钢集团昆明钢铁股份有限公司安宁公司新区分公司昆钢新区节能减排、余能利用热电站（1×25MW）工程建设项目竣工环境保护验收申请的批复》安环保复〔2013〕146 号
附件 10 《安宁市环境保护局关于武钢集团昆明钢铁股份有限公司昆钢新区富余高炉煤气综合利用发电工程建设项目环境影响报告表的批复》安环保复〔2014〕4 号
附件 11 《安宁市环境保护局关于武钢集团昆明钢铁股份有限公司昆钢新区富余高炉煤气综合利用发电工程项目竣工环境保护验收申请的批复》安环保复〔2015〕114 号
附件 12 《武钢集团昆明钢铁股份有限公司突发环境事件应急预案》（第三版）备案表
附件 13 云南省生态环境厅关于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021—2035 年）环境影响报告书》审查意见的函
附件 14 新区高炉煤气检测报告 20221224
附件 15 排污许可证正本
附件 16 昆钢新区 2×150th 锅炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收意见
附件 17 《武钢集团昆明钢铁股份有限公司 100MW 亚临界发电机组能效提升项目检测报告》（坤发环检字〔2024〕-09441-01 号）
附件 18 引用的大气、噪声质量现状检测报告（JLXJC2022-XJ35）
附件 19 公示截图

附件 20 委托合同

附件 21 编制主持人劳动合同

附件 22 项目进度表

附件 23 内审表

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 周边环境保护目标图

附图 3 项目区水系图

附图 4 项目平面布置图

附图 5 项目主厂房平面布置图

附图 6 项目区与总厂区位置关系图

附图 7 项目与安宁产业园区总体规划（2021-2035 年）关系图

附图 8 区域地下水流向图

附图 9 昆明市环境管控单元分布图

附图 10 本项目引用大气环境质量现状监测点位图

附图 11 本项目与安宁市工业园区声环境功能区划位置关系图

附图 12 园区内地下水环境红线划分图

附图 13 项目所在位置管控单元图

附图 14 电磁环境监测布点图

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">武钢集团昆明钢铁股份有限公司 100MW 亚临界发电机组能效提升项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2405-530181-04-02-501705</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td></td><td>联系方式</td><td></td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">云南 省 昆明 市 安宁 市 草铺 街道 武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区）</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">（ 102 度 22 分 47.079 秒， 24 度 57 分 8.564 秒）</td></tr>
<tr><td>国民经济
行业类别</td><td>D4411 火力发电</td><td>建设项目
行业类别</td><td>四十一、电力、热力生产和供应业中的“单纯利用余气（含煤矿瓦斯）发电”</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑改建
☐新建（迁建）
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
☐不予批准后再次申报项目
☐超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>安宁市发展和改革局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>33604.51</td><td>环保投资（万元）</td><td>792.11</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>2.36</td><td>施工工期</td><td>12</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td>☑否
☐是：</td><td>用地面积（m²）</td><td>11931</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》专项评价设置原则表，具体专项评价设置原则及本项目判定情况见下表。
表1-1 专项评价设置原则表
<table>
<tr><th>专项评价的类别</th><th>设置原则</th><th>本项目情况</th><th>专项设置</th></tr>
<tr><td>大气</td><td>排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目</td><td>本项目排放的大气污染物主要为颗粒物、SO_2、NO_X和液氨储罐排放少量NH_3，不涉及纳入《有毒有害大气污染物名录》的含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气</td><td>否</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂</td><td>本项目排水系统采用雨污分流制。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入厂区生产废水管网再依</td><td>否</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

			托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。	
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目涉及的环境风险物质31%盐酸（1个30m^{3}储罐）超过了临界量（7.5t），20%氨水（1个35m^{3}储罐）超过了临界量（10t），因此需设置环境风险专项评价。	是
	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目区域已接通自来水管网，不从河道取水	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不涉及海洋工程	否
	地下水	涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	本项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	否
	辐射	根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录B“本项目涉及新建1.5km110kV电缆线路，需设置电磁环境影响专题评价。		是
	注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。 2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。 3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录B、附录C。			
规划情况	规划名称：《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）》 审查机构：昆明市人民政府 审查文件、文号：昆明市人民政府关于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）的批复》（昆政复〔2022〕66号）			

<table>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>规划名称：《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响评价报告书》
审批机构：云南省生态环境厅
审批文件、文号：云南省生态环境厅关于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》审查意见的函（云环函〔2022〕329号）
2022年4月20日，云南省生态环境厅会同省工业和信息化厅等职能部门在昆明市组织召开了《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响评价报告书》审查会，形成了审查意见；2022年6月27日，云南省生态环境厅出具了关于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》审查意见的函（云环函〔2022〕329号）。</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>**1**、与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（**2021-2035**年）》符合性分析
2022年10月26日，昆明市人民政府以《昆明市人民政府关于云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）的批复》（昆政复〔2022〕66号）正式批准《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》。安宁片区发展定位：面向南亚与东南亚的国家级现代石化基地；区域性国际中心城市西线经济走廊的先进制造业创新高地；以新材料为重点的国家级高新技术产业开发区；滇中最具活力的绿色智慧经济发展示范区。发展产业规划：建设“一区五园”的产业空间规划，五园分别为化工园区、“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园、千亿级绿色新能源（新材料）产业园、高新技术产业园、320战略新兴产业园。
本项目选址位于“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，其主导产业如下：
（1）黑色：①黑色金属冶炼、延压及深加工等产业；②炼铁→炼钢→轧钢（高速线材、螺纹钢、冷、热轧板、镀锌彩涂板、焊管、取向和无取向硅钢（电工板）、建筑钢材、铁路钢轨）等；③先进钢铁材料（高性能轴承、齿轮、工模具、弹簧、紧固件、高效节能电机、高端发动机、高速铁路、高端精密机床、高档汽车等先进装备用关键零部件用钢铁材料）等；④钢制品（结构性金属制品，金属包装容器制造，金属丝绳及其制品，建筑、安全用金属制品，不锈钢及日用金属制品）</td></tr>
</table>

等；⑤黑色金属资源综合利用等。

（2） 有色：①黄金；②有色金属、稀贵金属冶炼延压（纳入云南省级昆明市重点搬迁项目）及深加工、有色金属产品开发及精深加工及资源综合利用等；

（3） 其他：①绿色建筑材料制造等；②环保产业（磷石膏等工业固体废物无害化处置、综合利用及装备制造）等；③先进装备制造等。

本项目位于安宁市草铺街道武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区），属于“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，本项目大厂区属于金属冶炼，本项目属于武钢集团昆明钢铁股份有限公司100MW亚临界发电机组能效提升项目，项目的实施降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，改善周边环境，对“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园打造绿色能源+冶金+装备制造+环保资源综合利用的循环发展体系起到积极作用。本项目在大厂区的用地范围内，用地性质属于工业用地。

因此项目的建设与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）》相符合。

2、与《云南安宁产业园区专项规划（安宁片区）》（**2020-2035**年）符合性分析

表**1-2** 项目与《云南安宁产业园区专项规划（安宁片区）》（**2021-2035**年）符合性分析

《云南安宁产业园区专项规划（安宁片区）》（2020-2035 年）	本项目	符合性
国家级石化基地。推进石油化工从炼油向炼化一体化方向发展，培育技术先进、链条完整、竞争力强的石油化工产业，建设以石油化工为主体的化工产业集群、国家级石化基地。 以新材料为重点的高新技术产业区。积极发展以新材料为代表的战略性新兴产业，提升园区新兴产业比重；坚持集群化、数字化、高端化方向，打造高新技术产业和生产性服务业集群发展平台，提升园区企业技术创新和产品研发能力，创建高新技术产业园区。 滇中最具活力的绿色经济发展示范区。坚持“绿水青山就是金山银山”新发展理念，加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系；加快产业绿色发展，推进产业绿色化改造，全面开展绿色生产，全面提升可持续发展能力。以绿色低碳、智慧赋能为导向，大力推进能源、产业、运输、消费结构转型升级；积极发展绿色装备制造、环保产业、工业资源综合利用，提升绿色产业比重，建设滇中新区绿色智慧经济发展示范区。 昆明现代工业基地。立足工业基础和优势，加快工	本项目为 100MW 亚临界发电机组能效提升项目，充分回收利用厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，改善周边环境，有利于公司和所在地区经济的可持续发展。武钢集团昆明钢铁股份有限公司为钢铁联合项目，本项目的实施进一步提高了资源回收利用率和生产供电可靠性，对武钢集团昆明钢铁股份有限公司钢铁冶炼改造提升起到积极作用，推进工业绿色化、昆明现代工业基地，符合园区以绿色经济发展的定位，符合《云南安	符合

业经济提质扩量，重点改造提升钢铁、磷化工等传统产业，培育石油炼化、现代装备制造、新材料等支柱产业，打造产值超千亿元重点省级工业园区和国家级新型化工产业示范基地，成为滇中产业引擎、昆明工业脊梁。	宁产业园区专项规划（安宁片区）》（2020-2035 年）的产业定位。	
“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园立足云南省产业发展导向，依托昆钢、西南铜、云南黄金等龙头企业提升黑色、有色冶炼及延压加工水平，推动绿色能源、环保产业与有色、黑色产业协同发展，形成绿色能源+冶金+装备制造+环保资源综合利用 的循环发展体系，打造成为云南省最大的冶金制造基地，重振云南省冶金产业。	本项目属于武钢集团昆明钢铁股份有限公司 100MW 亚临界发电机组能效提升项目，项目的实施降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，改善周边环境，对“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园打造绿色能源+冶金+装备制造+环保资源综合利用的循环发展体系起到积极作用。	不冲突

根据上表，项目与《云南安宁产业园区专项规划（安宁片区）》（2020-2035年）相符。

3、项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（**2021-2035**年）环境影响报告书》及其规划环评审查意见的符合性分析

项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》及其规划环评审查意见的符合性分析详见表1-3。

表**1-3** 项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（**2021-2035** 年）环境影响报告书》符合性分析

《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划》（2021-2035）年		本项目	符合性
“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园产业选择方向	“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园立足云南省产业发展导向，依托昆钢、西南铜、云南黄金等龙头企业提升黑色、有色冶炼及延压加工水平，推动绿色能源、环保产业与有色、黑色产业协同发展，形成绿色能源+冶金+装备制造+环保资源综合利用的循环 发展体系，打造成为云南省最大的冶金制造基地，重振云南省冶金产业。	本项目属于武钢集团昆明钢铁股份有限公司 100MW 亚临界发电机组能效提升项目，项目的实施降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，改善周边环境，对“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园打造绿色能源+冶金+装备制造+环保资源综合利用的循环发展体系起到积极作用。	符合
空间布局约束	执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。	本项目位于安宁工业园区，用地为工业用地，不在《云南省生态保护红线》划定的生态红线范围内。项目符合云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入	符合

				要求。		
			严禁“十小”企业进入园区；加快产业结构转型升级，逐步淘汰和限制耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。	项目不属于“十小”企业；本项目的实施进一步提高了资源回收利用率和生产供电可靠性，是对武钢集团昆明钢铁股份有限公司蒸汽发电系统的升级改造。项目设置循环水系统，可减少工业用水，且项目区废水主要为锅炉和循环系统等排污水，废水中污染物产生量较少。		
			进一步优化园区产业布局，麒麟片区禁止新增二类工业用地，禁止规划三类用地，禁止引入高排放大气污染项目；县街高新产业园区禁止规划二类或三类工业用地，禁止引入高排放大气污染项目。	本项目位于新规划的“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，不属于麒麟片区和县街高新产业园区。且项目占地属于武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内，已取得国有土地使用证，土地性质为“工业用地”。		
			园区大气环境受体敏感区重点控制区（地块编号B-1~B-6）按大气环境受体敏感区管控要求进行规划管控。严控涉及大气污染排放的工业项目布局建设；禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目；禁止新建、扩建采用非清洁燃料的项目和设施，现有产污企业应持续开展节能减排，制定改用清洁能源时间表；严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目。禁止焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物。	本项目位于“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，属于地块 B4，项目运营期锅炉废气设置脱硫除尘和脱硝系统处理后对大气污染较小；本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗和生产成本进一步减少温室气体对空排放，改善周边环境。项目运营期生活垃圾依托大厂区收集后委托环卫部门清运处置。施工期建筑垃圾分类处置。		
			进一步优化调整园区产业区域发展布局，推进产业往禄脒街道和青龙街道方向发展。将园区规划外的弘祥化工、嘉华水泥、盛昌煤业、嘉亿建材等重点企业纳入园区管理，并根据相关政策要求，推动搬迁。	项目属于安宁产业园区，且项目的实施符合园区产业布局。		
			优化调整产业结构，逐步淘汰不符合园区产业定位的企业；加强培育符合主导产业下游产业链的产业，提高产业附加值；推进产业延链补链强链，塑造绿色发展。	本项目为“火力发电项目”属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类”，项目建设符合国家产业政策，项目定位与“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园产业定位相符。		
			在园区建设开发过程中，应配套建设村庄居民饮用水供水管网，逐步进行水源替代，以降低园区开发建设对村庄居民饮用水安全的影响，在地下水饮用水源替代工作完成	项目使用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区已设置的供水系统，不使用地下水。		

			前，慎重布局石化、化工、冶金等对地下水水源影响较大的项目。			
			禁止入驻项目占用水塘、河流等地表水体；严格控制和优化园区①号水文地质单元内的开发强度，保障一定的降雨补给面积。严格按照园区内地下水环境红线划分及区域布局建议，做好地下水污染防控：a、核心保护区（红线区）：面积约0.43km^2，严禁入驻与水源保护无关的项目，并对泉点和水井进行保护，严禁破坏；b、重点保护区（黄线区），面积约46.30km^2，加强项目入驻的管控，入驻项目施工前应开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测措施；c、重点控制区（蓝线区）：面积约19.91km^2，加强项目入驻的管控，合理避让岩溶水分布区；入驻项目施工前应开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测措施；d、其他区域（绿线区），面积约33.36km^2，入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测。	项目占地位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区范围内，属于工业用地，不占用水塘、河流；根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》中园区内地下水环境红线划分图，本项目属于“黄线区”，本项目在昆钢地块内，建设单位已委托编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革，实施环保搬迁转型升级项目环境水文地质勘查及地下水环境现状监测项目报告》，厂区内定期进行地下水自行监测。本项目实行分区防渗，运营期间做好地下水跟踪监测。		
			严格控制发展粗放磷化工产业发展规模，严格控制钢铁和有色冶炼产能，限制发展黑色金属冶炼和压延加工业，坚决抑制钢铁行业产能过剩和重复建设。限制发展以氟化物、NO_2、SO_2为特征污染物且排放量大、治理难度较大、对周边居民区或其他敏感目标造成显著影响的产业。	本项目属于“ 火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造。项目锅炉废气设置脱硫除尘系统、脱硝系统，减少了NO_2、SO_2的排放量，对周边居民区影响较小。		
			推动低碳产业发展，按照增加碳汇，减少碳源的原则，限制落后的高耗能、高污染产业发展，在辅助产业中引入低能耗、低排放的新兴产业，发挥园区产业链共享能源以及污染物治理的独特优势，建设良好的产业链，实现经济与能源一体化的目标。	本项目属于“ 火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。		
			严格执行有关行业企业布局选址要求，禁止在居民区和学校、医疗、养老机构等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目；结合区域功能定位和土壤污染防治	本项目是在武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区范围内进行建设，用地性质属于“工业用地”，项目周边无学		

			需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所。	校、医疗、养老机构等单位，项目离居民区较远，最近的敏感点为南1662m城市管理局草铺中队；项目实行分区防渗后对土壤环境影响较小。项目固废处置率100%。		
			限制在居民区、学校附近布局排放异味废气污染物的企业，并充分考虑产业与城市建成区、区内居民点之间的环境防护距离。	本项目是在武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区范围内进行建设，位于工业园区，项目离青龙街道城市区较远，离项目最近的敏感点为南1662m城市管理局草铺中队。		
		污染物排放管控	①禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。	本项目为“火力发电项目”，根据《产业结构调整指导目录2024年本》属于鼓励类，项目建设符合国家产业政策，项目定位与“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园产业定位相符；项目不属于高耗水、高排污企业。	符合	
			②禁止任何生产废水和生活污水直接排入地表水体，废水达到园区污水处理厂进水标准后，经污水管网收集排入园区污水处理厂处理；园区纳污水体在未达到水质目标前，除城镇污水处理厂入河排污口外，严格控制新设、改设或者扩大排污口。	本项目排水系统采用雨污分流制。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入厂区生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。		
			③园区公共污水处理厂和企业自建污水处理站外排废水必须满足《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T43-2020）B级及以上标准要求，禁止超标违规排放；磷化工及拟入园的西南铜项目生产废水必须全部回用，禁止外排；涉重金属企业要确保事故废水不外排。			
			④新入园的“两高”项目必须根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的相关规定，以满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，制定配套区域的污染物削减方案。	本项目为“火力发电项目”，不属于“两高”项目。		

			⑤加强发展循环经济、清洁生产，减少污染物的排放；加强园区河道水污染综合整治与生态修复工程，全面提升纳污水体的水环境质量；强化区域范围内“三磷”企业排查整治，持续推进河道周边磷矿、渣堆场的整改。	本项目排水系统采用雨污分流制。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池（新建），温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。对河道无影响；本项目不属于“三磷”企业。		
			⑥严格按照产业园区地下水环境红线划分及区域布局建议，做好地下水污染防控。入驻项目施工前应开展地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，以及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施。	根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》中园区内地下水环境红线划分图，本项目属于“重点保护区（黄色区）”，本项目在昆钢地块内，建设单位已委托编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革，实施环保搬迁转型升级项目环境水文地质勘查及地下水环境现状监测项目报告》，厂区内定期进行地下水自行监测。本项目实行分区防渗，运营期间做好地下水跟踪监测。		
			⑦推进钢铁行业低碳转型。减少原燃料消耗，通过在原料制备、焦化、烧结、球团、炼铁等原燃料消耗的环节采取优化原燃料配比、稳定原料质量、强化精细化管理等全过程控制减少碳排放；持续开展钢铁行业超低排放改造，对钢铁烧结烟气、焦炉烟气和高炉煤气实施污染物和碳协同减排。	本项目属于“ 火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸		

				汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。		
			⑧推进石化与化工行业低碳转型。全面淘汰落后工艺技术装备和产能，推动原料结构轻质化发展，并逐步发展以碳捕集、利用与封存（CCUS）、电解制氢、CO_2利用和生物质转化技术为代表的颠覆性技术；加快在石油与化工行业开展二氧化碳回收、捕集和利用技术。	本项目为“火力发电项目”，不属于石化与化工行业。		
			⑨磷化工产业规模的增加，应符合“不增加污染物的前提下可以通过升级改造或区域污染物削减替代，进行污染物排放的等量替代”的相关要求。	本项目为“火力发电项目”，不属于磷化工产业。		
			⑩分类管理，完善园区重金属污染物排放管理制度。建立并完善重金属全口径清单动态调整机制，建立并及时更新园区重金属清单，将重金属重点行业纳入重点排污单位名录；加强重金属污染物减排分类管理；推行企业重金属污染物排放总量控制制度。	本项目为“火力发电项目”，运营期无重金属污染物排放。		
			④严格准入，优化涉重金属产业结构和布局；园区新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放要遵循 “等量替换”的原则，总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂；根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。	本项目为“火力发电项目”，不属于重金属产业；根据《产业结构调整指导目录2024年本》，项目属于鼓励类，项目建设符合国家产业政策。		
			⑫深化园区重点行业重金属污染治理，加大有色金属冶炼行业企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动铜冶炼转炉吹炼工艺提升改造；推动重金属污染深度治理，铜冶炼行业企业要执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值；加强涉重金属固体废物环境管理，加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。	本项目为“火力发电项目”，运营期无重金属污染物排放。		
			⑬园区土壤污染重点治理区须按土地资源重点管控区管控要求严格管理；土壤环境重点监管企业要严格按照《云环通〔2020〕3号云南省生态环境厅关于印发云南省土壤环境重点监管企业名单（第三批）的通知》的要求做好：一、签订土壤污染防治责任书并报省生态环境厅备案，落实企业主体责任；二、加强对土壤环境重点监管企业日常监管。	本项目建设单位不在《云环通〔2020〕3号名单内，本项目设置分区防渗，运营期间加强对土壤环境的监管。		
			⑭企业废气达标率100%，污水处理达标率	项目锅炉废气设置脱硫除		

			100%，工业固废处理率100%，危险废物安全处置率100%， 生活垃圾无害化处理率100%，工业固废综合利用率60%，中水回用率不低于30%，清洁能源使用率不低于60%，重点企业清洁生产审核实施比例100% ，项目环境影响评价执行率100%，“三同时”执行率100%。	尘、脱硝系统，颗粒物、NO_2、SO_2可达标排放；本项目排水系统采用雨污分流制。本项目锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。项目工业固废处理率100%，危险废物安全处置率100%， 生活垃圾处理率100%；项目正在办理环境影响评价手续，严格执行“三同时”。		
			⑮规划区主要废气污染物新增总量控制指标： SO_2 875.3t/a 、NOx2808.5t/a 、颗粒物721.7t/a、挥发性有机物4483.9t/a、汞0.157 t/a、铅8.63t/a、砷1.742 t/a、镉1.224 t/a。	本项目锅炉废气设置脱硫除尘、脱硝系统，排放的颗粒物、NO_2相比原项目降低了排放量，SO_2占用总量控制指标较小。		
		环境风险防控	①制定园区地下水环境风险应急预案体系；建立地下水应急物资储备库、应急支援和保障系统；制定园区水源保护区地下生活供水应急替代方案；建立园区地下水环境跟踪监测体系。	项目位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内，属于工业用地，不占用水塘、河流；根据《云南安宁产业园区（ 安宁片区） 总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》中园区内地下水环境红线划分图，本项目属于“重点保护区（黄色区）”，本项目在昆钢地块内，建设单位已委托编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革，实施环保搬迁转型升级项目环境水文		
			②编制地下水污染防治规划，强化入园企业地下水污染防治措施：做好厂区的分区防渗措施、维护及管理、建立地下水跟踪监测体系、建立企业风险事故应急预案和应急监测体系；对石油化工项目区、工业危险废物堆存地、垃圾填埋场地及其周边地区实施严格监控。			

				地质勘查及地下水环境现状监测项目报告》，厂区内定期进行地下水自行监测。本项目实行分区防渗，运营期间做好地下水跟踪监测，并按照相关要求制定突发环境事件应急预案。		
			③落实卫生安全防护距离内村庄的搬迁安置；落实石油炼化组团、钢铁组团和其他产业组团周边卫生安全防护距离及防护绿化带的建设；落实其他重点风险企业和化工园区的卫生防护距离。	项目占用土地位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司内，项目安全距离内无村庄分布。		
			④强化涉重金属污染应急管理。重点行业企业应依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练。	公司按要求及时修编应急预案，2023年 5月 8日完成第三版环境应急预案备案，备案表详见附件 12，本项目建成投产前及时按要求进行修编，储备相关应急物资，定期开展应急演练。		
			⑤建立园区危险废物重点监管单位清单，推进危险废物规范化环境管理，强化危险废物全过程环境监管。	本项目运营期设置危废暂存间暂存，危险废物定期委托有资质的公司清运处置。		
			⑥加强园区危险废物专业机构及人才队伍建设，提升信息化监管能力和水平，统筹园区危险废物处置能力建设；鼓励企业采取清洁生产，从源头减少危险废物的产生量和危害性，优先实行企业内部资源化利用危险废物。	本项目运营期设置危废暂存间暂存，危险废物定期委托有资质的公司清运处置。		
			⑦疑似污染地块土地使用权人应当完成土壤环境初步调查，编制调查报告，及时上传污染地块信息系统。对云南天安化工有限公司、中石油云南石化有限公司、安宁市银州化工有限公司、昆明云能化工有限公司、永昌（敬业）钢铁有限公司、云南祥丰金麦化工有限公司、武钢集团昆明钢铁股份有限公司新区分公司、云南弘祥化工有限公司等列入名录的污染地块，应当按照国家有关环境标准和技术规范，确定该污染地块的风险等级。对建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块，土壤污染责任人应当按照国家有关规定及土壤污染风险评估报告的要求，采取相应的风险管控措施，并定期向地方人民政府生态环境主管部门报告。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。	本项目是在武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内进行建设，项目用地性质属于“工业用地”，项目实行分区防渗后对土壤环境影响较小。		
			⑧入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁废水事故外排；对于	本项目排水系统采用雨污分流制。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排		

其他符合性分析			初期雨水需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护。	污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。		
			⑨固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求进行防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的规定，并交由有资质的单位处置。	本项目不设置固废堆存场所，产生的生活垃圾收集至厂区生活垃圾收集箱后由定期收集处置；运营期设置危废暂存间暂存，危险废物定期委托有资质的公司清运处置。		
			⑩入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。	项目不设置大气防护距离，卫生防护距离内无敏感目标，项目安全防护距离严格遵守相关规范要求。		
			④强化企业环境风险防范设施设备建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制；加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险 联控机制。	公司按要求及时修编应急预案，2023年5月8日完成第三版环境应急预案备案，备案表详见附件12，本项目建成投产前及时按要求进行修编，储备相关应急物资，定期开展应急演练。		
			⑫涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。	本项目氨水储罐属于易燃易爆物质，项目将依法进行重点环境风险源监管。		
		资源开发利用要求	①根据园区产业发展定位和发展目标，按时序、有步骤落实好园区给排水设施、再生水设施、煤气工程、电力工程、环卫工程、综合管廊等基础设施建设。	项目区已经敷设了自来水管网和电网，无单独取水和接电的情况。	符合	
			②推进园区绿色能源和绿色制造深度融合，加快钢铁、有色、化工等产业高端化、智能化、绿色化改造，着力打造云南省绿色能源与绿色制造融合发展示范区。	本项目属于“ 火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，		

				本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。发展工业绿色循环产业链，推进工业绿色化。符合园区以绿色经济发展的定位。		
			③以实现“碳达峰、碳中和”为目标，将发展分布式光伏发电作为构建园区新型电力系统的重要措施，以厂房屋顶分布式光伏发电项目建设为重点，扎实推动光伏与矿山治理、生态修复、绿色企业建设等融合发展。到2025年安装光伏的屋顶面积比例不低于可利用面积的50%，争取达到400兆瓦；到2035年安装光伏的屋顶面积比例不低于可利用面积的70%，争取达到800兆瓦。	本项目不涉及光伏发电。		
			④大力发展减碳、捕碳、替碳相关产业，鼓励发展余热余压回收综合利用、节能降耗改造、二氧化碳捕集等负碳技术产业，大力发展风能、光伏、氢能、电储能等替碳相关产业，全面落实“碳达峰、碳中和”的中长期战略目标。	本项目属于“ 火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。		
			⑤大力推广风电、太阳能发电等可再生电力、天然气等能源替换煤炭柴油等化石能源，降低消耗能源产生的碳排放；利用天然气入区、“ 气化云南、燃气下乡”工程的契机，大力推广天然气使用，同时发展整体煤气化联合循环（IGCC）技术等措施，减少碳排放量。	本项目属于“ 火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。		
			⑥充分利用园区石化、钢铁、磷化工等生产资源，积极发展环保产业，加快产业资源综合利用技术创新和成果转化，推动大宗固体废弃物由“ 低效、低价值、分散利用”向“高	本项目属于“ 火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，		

			效、高值、规模利用”转变，积极建设产业资源综合利用基地，促进园区内相关企业间链接共生、协同利用，提高资源利用效率，带动资源综合利用水平全面提升，助力园区绿色发展。	本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。推进工业绿色化。符合园区以绿色经济发展的定位。		
			⑦大力培育园区森林，打造绿色建筑，发展低碳交通，增加碳汇能力。强化公益林管理；统筹林地资源的保护与利用；加强园区与山林结合区域的森林山体植被修复；针对园区现有建筑进行绿色低碳化提升，使用绿色建材，设备使用节能系统；鼓励发展低碳交通，加大公交投入。	本项目位于安宁工业园区，在武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内进行建设，用地为工业用地，项目不占用林地，不在《云南省生态保护红线》划定的生态红线范围内。		
			⑧逐步建设完善中水回用、处理装置，提高中水回用率，确保中水回用率近期达30%，远期达35%；综合工业用水重复利用率近期达95%，远期达98%。	本项目排水系统采用雨污分流制。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池（新建），温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。		
			⑨严格管控用水总量，加强治污，加大节水和非常规水源利用力度；严格规范取水许可审批管理，暂停或限制审批建设项目新增取水许可，制定并严格实施用水总量削减方案，对主要用水行业领域实施更严格的节水标准，退减不合理行业用水规模，降低高耗水工业比重。	本项目设置循环水系统。锅炉排污接入定期排污扩容器后，排水接入排污降温池，经排污降温池冷却处理后，经泵提升至循环水冷水池，作为循环水系统补水，有利于水源利用。		
			⑩鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。对再开发利	项目占用土地位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围		

	用土地实行调查评估，结合土壤环境质量状况，严格污染地块再开发利用项目的审批。	内，属于工业用地，不新开发土地。	
	④规划区内企业严格执行《云南省昆明市“三线一单”编制文本》对资源、能源分区管控的相关要求。	本项目位于安宁工业园区，在武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内进行建设，用地为工业用地，不在《云南省生态保护红线》划定的生态红线范围内。项目符合云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。	

根据上表，本项目满足《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》及其规划环评审查意见。

1、项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（**2023** 年）》相符性分析

根据 2024 年 11 月 13 日昆明市生态环境局关于印发《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》的通知可知，昆明市西山区共计 9 个管控单元，其中：3 个优先保护单元，分别是生态保护红线优先保护单元、一般生态空间优先保护单元（未纳入生态保护红线的各类自然保护地、风景名胜区、地质公园、重要湿地、生态公益林、天然林、原始林）、饮用水水源地优先保护单元；1 个一般管控单元；5 个重点管控单元。

根据《昆明市环境管控单元分类图》和云南省生态环境分区管控公共查询平台查询，本项目位于安宁工业园区范围内，属于“安宁工业园区重点管控单元”（详见附图 9，附图 13），项目与昆明市生态环境分区管控动态更新方案符合性分析如表 1-4 所示。

表**1-4**　项目与昆明市生态环境分区管控动态更新方案（**2023**年）的符合性分析

要求	项目情况	符合情况
1、生态保护红线和一般生态空间		
生态保护红线和一般生态空间。执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。	本项目位于安宁工业园区武钢集团昆明钢铁股份有限公司用地范围内，地处东经 102°22′47.079″，北纬 24°57′8.564″。用地为工业用地，项目不涉及云南省生态保护红线，不涉及生态保护红线及一般生态空间范围。	符合
2、环境质量底线		
1．水环境质量底线。到2025年纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，	本项目附近最近地表水为西北面1.9km处的九龙河，九龙河向北汇入螳螂川，根据《2023年度昆明市环境质量状况》，螳螂川温泉大桥断面水质类别由劣V	符合

		滇池草海水质达IV类，滇池外海水质达IV类（化学需氧量≤40毫克/升），阳宗海水质达III类，集中式饮用水源水质巩固改善。到2035年地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	类上升为V类，但不能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。本项目排水系统采用雨污分流制。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。不会改变区域水环境质量功能。	
		2．大气环境质量底线。到2025年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达99%以上，二氧化硫（SO_2）和氮氧化物（NO_X）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM_{10}、$PM_{2.5}$）稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。到2035年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准	根据《2023年度昆明市环境质量状况》，安宁市环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，项目所在区域为环境空气质量达标区。项目运营期锅炉废气设置脱硫除尘、脱硝系统，排放的颗粒物、NO_2、 SO_2能够达标排放，不会改变区域环境空气质量功能。	符合
		3．土壤环境风险防控底线。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	本项目按照分区防控的要求，实施分区防渗，采取土壤污染防治措施后，对土壤环境影响较小。	符合
		3、资源利用上线		
		按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位GDP能耗下降率、能源	项目位于安宁工业园区，根据“附件4土地证”，项目用地性质属于工业用地，项目依托武钢集团昆明钢铁股份有限公司场地进行建设，不新占用新的土地资源，属于国有建设用地，不占用保护耕地及基本农田，符合土地资源利用上	符合

	消费总量等能源控制指标。	限要求；本项目属于“火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗。不会突破资源利用上线项目建设对该项考核指标有利。	
	4、（安宁工业园区重点管控单元）空间布局约束		
	1.严禁“十小”企业进入园区；加快产业结构转型升级，逐步淘汰和限制耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。	项目不属于“十小”企业，本项目属于“火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗。	符合
	2.进一步优化园区产业布局，麒麟片区禁止新增二类工业用地，禁止规划三类用地，禁止引入高排放大气污染项目；县街高新产业园区禁止规划二类或三类工业用地，禁止引入高排放大气污染项目。	本项目在昆钢新区已有的用地范围内进行建设，不新增用地。	符合
	3.园区大气环境受体敏感区重点控制区（地块编号 B-1~B-6）按大气环境受体敏感区管控要求进行规划管控。严控涉及大气污染排放的工业项目布局建设；禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目；禁止新建、扩建采用非清洁燃料的项目和设施，现有产污企业应持续开展节能减排，制定改用清洁能源时间表；严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目，禁止焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物。	本项目位于“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，属于地块 B4，项目运营期锅炉废气设置脱硫除尘和脱硝系统处理后对大气污染较小；本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗和生产成本进一步减少温室气体对空排放，改善周边环境。	符合
	4. 园区大气环境高排放区重点控制区（A-1~A-4）按大气环境高排放区重点控制区管控要求进行管控。提升污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排；推进园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染；完善园区集中供热设施，积极推广集中供热；对于未完成环境质量改善目标要求的，限制工业废气排放建设项目的环境准入。园区大气环境一般管控区按大气环境分区管控要求进行管控。	本项目属于“火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。	符合
	5.进一步优化调整园区产业区域发展布局，推进产业往禄脹街道和青龙街道方向发展。将园区规划外的弘祥化工、嘉华水泥、盛昌煤业、嘉亿建材等重点企业纳入园区管理，并根据相关政策要求，推动搬	本项目属于厂中改建项目。不涉及搬迁。	符合

	迁。		
	6.优化调整产业结构，逐步淘汰不符合园区产业定位的企业；加强培育符合主导产业下游产业链的产业，提高产业附加值；推进产业延链补链强链，塑造绿色发展。	本项目为“火力发电项目”属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“鼓励类”，项目建设符合国家产业政策，项目定位与“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园产业定位相符。	符合
	7.在园区建设开发过程中，应配套建设村庄居民饮用水供水管网，逐步进行水源替代，以降低园区开发建设对村庄居民饮用水安全的影响，在地下水饮用水源替代工作完成前，慎重布局石化、化工、冶金等对地下水水源影响较大的项目。	项目使用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区已设置的供水系统，不使用地下水。	符合
	8.禁止入驻项目占用水塘、河流等地表水体；严格控制和优化园区 1 号水文地质单元内的开发强度，保障一定的降雨补给面积。严格按照园区内地下水环境红线划分及区域布局建议，做好地下水污染防控：a、核心保护区（红线区）：面积约 0.43km2，严禁入驻与水源保护无关的项目，并对泉点和水井进行保护，严禁破坏；b、重点保护区（黄线区），面积约 46.30 km2，加强项目入驻的管控，入驻项目施工前应开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测措施；c、重点控制区（蓝线区）：面积约 19.91km2，加强项目入驻的管控，合理避让岩溶水分布区；入驻项目施工前应开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测措施；d、其他区域（绿线区），面积约 33.36km2，入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测。	项目占地位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区范围内，属于工业用地，不占用水塘、河流；根据《云南安宁产业园区（ 安宁片区） 总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》中园区内地下水环境红线划分图，本项目属于“黄线区”，本项目在昆钢地块内，建设单位已委托编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革，实施环保搬迁转型升级项目环境水文地质勘查及地下水环境现状监测项目报告》，厂区内定期进行地下水自行监测。本项目实行分区防渗，运营期间做好地下水跟踪监测。	符合
	9.重点发展冶金及装备制造、石油化工、绿色新能源电池（新材料）“三大战略性主导产业”的下游产业链延伸或深加工，优化提升传统磷盐化工特色产业，培育轻型加工制造业、高新技术产业、循环产业、320 战略新兴产业（战略性新兴产业重点产品和服务指导目录 2021 版）。	本项目为“火力发电项目”属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“鼓励类”，项目建设符合国家产业政策，项目定位与“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园产业定位相符。	符合
	10.严格控制发展粗放磷化工产业发展规模，严格控制钢铁和有色冶炼产能，限制发展黑色金属冶炼和压延加工业，坚决抑制钢铁行业产能过剩和重复建设。限制发展以氟化物、NO2、SO2 为特征污染物且排放量大、治理难度较大、对周边居民区或其他敏感目标造成显著影响的产业。	本项目属于“火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造。项目锅炉废气设置脱硫除尘系统、脱硝系统，减少了NO_2、SO_2的排放量，对周边居民区影响较小。	符合
	11.推动低碳产业发展，按照增加碳汇，减少碳源的原则，限制落后的高耗能、高污	本项目属于“火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有	符合

	染产业发展，在辅助产业中引入低能耗、低排放的新兴产业，发挥园区产业链共享能源以及污染物治理的独特优势，建设良好的产业链，实现经济与能源一体化的目标。	的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。	
	12.严格执行有关行业企业布局选址要求，禁止在居民区和学校、医疗、养老机构等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目；结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所。	本项目是在武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区范围内进行建设，用地性质属于“工业用地”，项目周边无学校、医疗、养老机构等单位，项目离居民区较远，最近的敏感点为南1662m城市管理局草铺中队；项目实行分区防渗后对土壤环境影响较小。项目固废处置率100%。	符合
	13.限制在居民区、学校附近布局排放异味废气污染物的企业，并充分考虑产业与城市建成区、区内居民点之间的环境防护距离。	本项目是在武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区范围内进行建设，位于工业园区，项目离青龙街道城市区较远，离项目最近的敏感点为南1662m城市管理局草铺中队。	符合
	14.禁止不符合产业结构和产业布局的项目入驻，但有利于增强或补齐主导产业链的项目除外。对于不符合产业布局的现有企业，不得新增产能，严禁除节能降耗、减污降碳之外任何形式的技改、扩建，切实淘汰区域内不符合产业政策和落后产能的企业。"	本项目为“火力发电项目”属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“鼓励类”，项目建设符合国家产业政策，项目定位与“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园产业定位相符。	符合
	4、（安宁工业园区重点管控单元）污染物排放管控		
	1.禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。	本项目为“火力发电项目”，根据《产业结构调整指导目录2024年本》属于鼓励类，项目建设符合国家产业政策，项目定位与“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园产业定位相符；项目不属于高耗水、高排污企业。	符合
	2.禁止任何生产废水和生活污水直接排入地表水体，废水达到园区污水处理厂进水标准后，经污水管网收集排入园区污水处理厂处理；园区纳污水体在未达到水质目标前，除城镇污水处理厂入河排污口外，严格控制新设、改设或者扩大排污口。	本项目排水系统采用雨污分流制。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却	符合
	3.园区公共污水处理厂和企业自建污水处理站外排废水必须满足《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43—2020）B 级及以上标准要求，禁止超标违规排放；磷化工及拟入园的西南铜项目生产废水必须全部回用，禁止外排；涉重金属企业要确保事故废水不外排。		符合

			水限值后回用厂区各工段用水。	
		4.新入园的“两高”项目必须根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的相关规定，以满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，制定配套区域的污染物削减方案。	本项目为“火力发电项目”，不属于“两高”项目。	符合
		5.加强发展循环经济、清洁生产，减少污染物的排放；加强园区河道水污染综合整治与生态修复工程，全面提升纳污水体的水环境质量；强化区域范围内“三磷”企业排查整治，持续推进河道周边磷矿、渣堆场的整改。	本项目排水系统采用雨污分流制。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。对河道无影响；本项目不属于“三磷”企业。	符合
		6.严格按照产业园区地下水环境红线划分及区域布局建议，做好地下水污染防控。入驻项目施工前应开展地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，以及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施。	根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》中园区内地下水环境红线划分图，本项目属于“重点保护区（黄色区）”，本项目在昆钢地块内，建设单位已委托编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革，实施环保搬迁转型升级项目环境水文地质勘查及地下水环境现状监测项目报告》，厂区内定期进行地下水自行监测。本项目实行分区防渗，运营期间做好地下水跟踪监测。	符合
		7.推进钢铁行业低碳转型。减少原燃料消耗，通过在原料制备、焦化、烧结、球团、炼铁等原燃料消耗的环节采取优化原燃料配比、稳定原料质量、强化精细化管理等全过程控制减少碳排放；持续开展钢铁行业超低排放改造，对钢铁烧结烟气、焦炉烟气和高炉煤气实施污染物和碳协同减排。	本项目属于“火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。	符合
		8.推进石化与化工行业低碳转型。全面淘汰落后工艺技术装备和产能，推动原料结构轻质化发展，并逐步发展以碳捕集、利用与封存（CCUS）、电解制氢、CO2 利	本项目为“火力发电项目”，不属于石化与化工行业。	符合

	用和生物质转化技术为代表的颠覆性技术；加快在石油与化工行业开展二氧化碳回收、捕集和利用技术。		
	9.磷化工产业规模的增加，应符合“不增加污染物的前提下可以通过升级改造或区域污染物削减替代，进行污染物排放的等量替代”的相关要求。	本项目为“火力发电项目”，不属于磷化工产业。	符合
	10.分类管理，完善园区重金属污染物排放管理制度。建立并完善重金属全口径清单动态调整机制，建立并及时更新园区重金属清单，将重金属重点行业纳入重点排污单位名录；加强重金属污染物减排分类管理；推行企业重金属污染物排放总量控制制度。	本项目为“火力发电项目”，运营期无重金属污染物排放。	符合
	11.严格准入，优化涉重金属产业结构和布局；园区新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放要遵循“等量替换”的原则，总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂；根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。	本项目为“火力发电项目”，不属于重金属产业；根据《产业结构调整指导目录2024年本》，项目属于鼓励类，项目建设符合国家产业政策。	符合
	12.深化园区重点行业重金属污染治理，加大有色金属冶炼行业企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动铜冶炼转炉吹炼工艺提升改造；推动重金属污染深度治理，铜冶炼行业企业要执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值；加强涉重金属固体废物环境管理，加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。	本项目为“火力发电项目”，运营期无重金属污染物排放。	符合
	13.园区土壤污染重点治理区须按土地资源重点管控区管控要求严格管理；土壤环境重点监管企业要严格按照《云南省生态环境厅关于印发云南省土壤环境重点监管企业名单（第三批）的通知》（云环通〔2020〕 3号）的要求做好：一、签订土壤污染防治责任书并报省生态环境厅备案，落实企业主体责任；二、加强对土壤环境重点监管企业日常监管。	本项目建设单位不在《云环通〔2020〕3号名单内，本项目设置分区防渗，运营期间加强对土壤环境的监管。	符合
	14.企业废气达标率 100%，污水处理达标率 100%，工业固废处理率 100%，危险废物安全处置率 100%，生活垃圾无害化处理率 100%，工业固废综合利用率 60%，中水回用率不低于 30%，清洁能源使用率不低于 60%，重点企业清洁生产审核实施比例 100%， 项目环境影响评价执行率 100%，“三同时”执行率 100%。	项目锅炉废气设置脱硫除尘、脱硝系统，颗粒物、NO_2、SO_2可达标排放；本项目排水系统采用雨污分流制。本项目锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和	符合

			处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。项目工业固废处理率100%，危险废物安全处置率100%，生活垃圾处理率100%；项目正在办理环境影响评价手续，严格执行“三同时”。	
		15.推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染；建设集中供热设施，积极推广集中供热。	项目主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，大力推进企业清洁生产；本项目不采用煤、重油等非清洁燃料本项目不涉及集中供热设施。	符合
		16.规划区主要废气污染物新增总量控制指标：SO2 875.3 t/a、NOx2808.5 t/a、颗粒物 721.7 t/a、挥发性有机物 4483.9 t/a、汞 0.157 t/a、铅 8.63 t/a、砷 1.742 t/a、镉 1.224 t/a。	本项目锅炉废气设置脱硫除尘、脱硝系统，排放的颗粒物、NO_2、SO_2占用总量控制指标较小。	符合
		4、（安宁工业园区重点管控单元）环境风险防控		
		1.制定园区地下水环境风险应急预案体系；建立地下水应急物资储备库、应急支援和保障系统；制定园区水源保护区地下生活供水应急替代方案；建立园区地下水环境跟踪监测体系。	项目占用土地位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内，属于工业用地，不占用水塘、河流；根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》中园区内地下水环境红线划分图，本项目属于“重点保护区（黄色区）”，本项目在昆钢地块内，建设单位已委托编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革，实施环保搬迁转型升级项目环境水文地质勘查及地下水环境现状监测项目报告》，厂区内定期进行地下水自行监测。本项目实行分区防渗，运营期间做好地下水跟踪监测，并按照相关要求制定突发环境事件应急预案。	符合
		2.编制地下水污染防治规划，强化入园企业地下水污染防治措施：做好厂区的分区防渗措施、维护及管理、建立地下水跟踪监测体系、建立企业风险事故应急预案和应急监测体系；对石油化工项目区、工业危险废物堆存地、垃圾填埋场地及其周边地区实施严格监控。		符合
		3.落实卫生安全防护距离内村庄的搬迁安置；落实石油炼化组团、钢铁组团和其他产业组团周边卫生安全防护距离及防护绿化带的建设；落实其他重点风险企业和化工园区的卫生防护距离。	项目占地位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司内，项目安全距离内无村庄分布。	符合
		4.强化涉重金属污染应急管理。重点行业企业应依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演	公司按要求及时修编应急预案，2023年5月8日完成第三版环境应急预案备案，备案表详见附件12，本项目建成投产前及时按要求进行修编，储备相关应	符合

	练。	急物资，定期开展应急演练。	
	5.建立园区危险废物重点监管单位清单，推进危险废物规范化环境管理，强化危险废物全过程环境监管。	本项目运营期设置危废暂存间暂存，危险废物定期委托有资质的公司清运处置。	
	6.加强园区危险废物专业机构及人才队伍建设，提升信息化监管能力和水平，统筹园区危险废物处置能力建设；鼓励企业采取清洁生产，从源头减少危险废物的产生量和危害性，优先实行企业内部资源化利用危险废物。	本项目运营期设置危废暂存间暂存，危险废物定期委托有资质的公司清运处置。	符合
	7.疑似污染地块土地使用权人应当完成土壤环境初步调查，编制调查报告，及时上传污染地块信息系统。对云南天安化工有限公司、中石油云南石化有限公司、安宁市银州化工有限公司、昆明云能化工有限公司、永昌（敬业）钢铁有限公司、云南祥丰金麦化工有限公司、武钢集团昆明钢铁股份有限公司新区分公司、云南弘祥化工有限公司等列入名录的污染地块，应当按照国家有关环境标准和技术规范，确定该污染地块的风险等级。对建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块，土壤污染责任人应当按照国家有关规定及土壤污染风险评估报告的要求，采取相应的风险管控措施，并定期向地方人民政府生态环境主管部门报告。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。	本项目是在武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内进行建设，项目用地性质属于“工业用地”，项目实行分区防渗后对土壤环境影响较小。	符合
	8.入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁废水事故外排；对于初期雨水需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护。	本项目排水系统采用雨污分流制。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。	符合
	9.固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求进行防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒	本项目不设置固废堆存场所，产生的生活垃圾收集至厂区生活垃圾收集箱后由定期收集处置；运营期设置危废暂存	符合

	滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的规定，并交由有资质的单位处置。	间暂存，危险废物定期委托有资质的公司清运处置。	
	10.入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。	项目不设置大气防护距离，卫生防护距离内无敏感目标，项目安全防护距离严格遵守相关规范要求。	符合
	11.强化企业环境风险防范设施设备建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制；加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。	公司按要求及时修编应急预案，2023年5月8日完成第三版环境应急预案备案，备案表详见附件12，本项目建成投产前及时按要求进行修编，储备相关应急物资，定期开展应急演练。	符合
	12.涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。	本项目氨水储罐属于易燃易爆物质，项目将依法进行重点环境风险源监管。	符合
	4、（安宁工业园区重点管控单元）资源开发效率要求		
	1.根据园区产业发展定位和发展目标，按时序，有步骤落实好园区给排水设施、再生水设施、煤气工程、电力工程、环卫工程、综合管廊等基础设施建设。	项目区已经敷设了自来水管网和电网，无单独取水和接电的情况。 本项目属于“火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。发展工业绿色循环产业链，推进工业绿色化。符合园区以绿色经济发展的定位。	符合
	2.推进园区绿色能源和绿色制造深度融合，加快钢铁、有色、化工等产业高端化、智能化、绿色化改造，着力打造云南省绿色能源与绿色制造融合发展示范区。		符合
	3.以实现“碳达峰、碳中和”为目标，将发展分布式光伏发电作为构建园区新型电力系统的重要措施，以厂房屋顶分布式光伏发电项目建设为重点，扎实推动光伏与矿山治理、生态修复、绿色企业建设等融合发展。到 2025 年安装光伏的屋顶面积比例不低于可利用面积的 50%，争取达到 400 兆瓦；到 2035 年安装光伏的屋顶面积比例不低于可利用面积的 70%，争取达到 800 兆瓦。	本项目不涉及光伏发电。	/
	4.大力发展减碳、捕碳、替碳相关产业，鼓励发展余热余压回收综合利用、节能降耗改造、二氧化碳捕集等负碳技术产业，大力发展风能、光伏、氢能、电储能等替碳相关产业，全面落实“碳达峰、碳中和”的中长期战略目标。	本项目属于“火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优	符合

			化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。	
		5.大力推广风电、太阳能发电等可再生电力、天然气等能源替换煤炭柴油等化石能源，降低消耗能源产生的碳排放；利用天然气入区、“气化云南、燃气下乡”工程的契机，大力推广天然气使用，同时发展整体煤气化联合循环（IGCC）技术等措施，减少碳排放量。	本项目属于“火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。	符合
		6.充分利用园区石化、钢铁、磷化工等生产资源，积极发展环保产业，加快产业资源综合利用技术创新和成果转化，推动大宗固体废弃物由“低效、低价值、分散利用”向“高效、高值、规模利用”转变，积极建设产业资源综合利用基地，促进园区内相关企业间链接共生、协同利用，提高资源利用效率，带动资源综合利用水平全面提升，助力园区绿色发展。	本项目属于“火力发电项目”，主要对武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有的蒸汽发电机组进行升级改造，本项目不采用煤、重油等非清洁燃料；项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，推动低碳发展。推进工业绿色化。符合园区以绿色经济发展的定位。	符合
		7.大力培育园区森林，打造绿色建筑，发展低碳交通，增加碳汇能力。强化公益林管理；统筹林地资源的保护与利用；加强园区与山林结合区域的森林山体植被修复；针对园区现有建筑进行绿色低碳化提升，使用绿色建材，设备使用节能系统；鼓励发展低碳交通，加大公交投入。	本项目位于安宁工业园区，在武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内进行建设，用地为工业用地，项目不占用林地，不在《云南省生态保护红线》划定的生态红线范围内。	符合
		8.逐步建设完善中水回用、处理装置，提高中水回用率，确保中水回用率近期达30%，远期达 35%；综合工业用水重复利用率近期达 95%，远期达 98%。	本项目排水系统采用雨污分流制。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。	符合
		9.严格管控用水总量，加强治污，加大节水和非常规水源利用力度；严格规范取水许可审批管理，暂停或限制审批建设项目	本项目设置循环水系统。锅炉排污接入定期排污扩容器后，排水接入排污降温池，经排污降温池冷却处理后，经泵提	符合

新增取水许可，制定并严格实施用水总量削减方案，对主要用水行业领域实施更严格的节水标准，退减不合理行业用水规模，降低高耗水工业比重。	升至循环水冷水池，作为循环水系统补水，有利于水源利用。	
10.鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。对再开发利用土地实行调查评估，结合土壤环境质量状况，严格污染地块再开发利用项目的审批。	项目占用土地位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内，属于工业用地，不新开发土地。	符合
11.推动冶炼废渣、废气、废液和余热资源化利用，推进从冶炼废渣中提取有价组分，加强余热利用和冶炼废水循环利用。	本项目回收利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，项目生产废水处理达标后循环使用。	符合
12.规划区内企业严格执行《云南省昆明市“三线一单”编制文本》对资源、能源分区管控的相关要求。	本项目位于安宁工业园区，在武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内进行建设，用地为工业用地，不在《云南省生态保护红线》划定的生态红线范围内。项目符合云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。	符合

综上，项目建设基本符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》管控要求。

2、产业政策符合性分析

本项目利用现有厂区煤气进行发电的项目。根据《国民经济行业分类（2019年修订版）》，本项目属于“D4411火力发电”。

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》可知，本项目属于鼓励类“5．钢铁、焦化、铁合金行业超低排放技术，以及副产物资源化、再利用化”。本项目已于2024年5月28日取得安宁市发展和改革局核发的《云南省固定资产投资项目备案证》，项目代码：2405-530181-04-02-501705。

综上，本项目建设符合国家产业政策。

3、本项目与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析

根据《昆明市大气污染防治条例》，本项目主要涉及《昆明市大气污染防治条例》中“第三十五条”“第三十七条”及“第四十五条”中的规定，分析如下：

表 **1-6** 本项目与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析一览表

条例内容	本项目	符合性
第三十五条本市城市规划区内的施工单位应当遵守下列施工工地污染防治要求： （一）施工工地出入口明显位置公示施工现场负责人、扬尘防治监管责任人、扬尘污染控制措施、举报电	（一）本项目施工场地出入口明显位置按相关要求粘贴公示施工现场负责人、扬尘防治监管责任人、扬尘污染控制措施、举报电话等信息，接受社会监督； （二）项目施工期间设置严密围挡，	符合

话等信息，接受社会监督； （二）在施工现场周边、施工作业区域，按照相关行业标准设置连续硬质围挡、采用喷淋、洒水等措施，工地内主要道路进行硬化处理； （三）对施工现场可能产生扬尘的物料堆放场所采用密闭式防尘网遮盖等措施，对其他非作业面的裸露场地应当进行覆盖，对土石方、建筑垃圾及时清运并进行资源化处理；建筑垃圾采取封闭方式清运，严禁高处抛洒； （四）道路挖掘施工应当采取洒水等有效措施防治扬尘污染；道路挖掘施工完成后应当及时恢复路面； （五）建筑物拆除、土石方作业等易产生扬尘的施工作业应当采取湿法作业。	在大风天气对易产尘区域进行洒水抑尘； （三）项目施工现场可能产生扬尘的物料堆放场所采用密闭式防尘网遮盖等措施，对其他非作业面的裸露场地应当进行覆盖；本项目施工垃圾由施工方 100%合理处置； （四）本项目不涉及道路挖掘施工； （五）本项目建筑物拆除、土石方作业等易产生扬尘的施工作业采取湿法作业。		
第三十七条运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定的路线和时间行驶。	本项目对运输粉料建筑材料等易产生扬尘的车辆覆盖篷布，建筑材料轻装轻卸，尽量降低装卸高度，运输车辆按照规定的路线和时间行驶。	符合	
第四十五条排放油烟的餐饮服务业经营者应当安装油烟净化设施并保持正常使用，或者采取其他油烟净化措施，使油烟达标排放，并防止对附近居民的正常生活环境造成影响。	本项目不设置生活区，员工食宿依托大厂生活区，不会对周边居民的正常生活环境造成影响。	符合	

因此，本项目施工过程中严格采取环评提出的环保措施后，项目符合《昆明市大气污染防治条例》。

4、项目与《空气质量持续改善行动计划》（国发〔**2023**〕**24** 号）的符合性分析

本项目与《空气质量持续改善行动计划》相符性分析详见下表。

表 **1-7** 项目与《空气质量持续改善行动计划》相符性分析

空气质量持续改善行动计划要求	本项目情况	符合性
坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上	本项目为“火力发电项目”，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类”，项目建设符合国家产业政策。本项目为 100MW 亚临界发电机组能效提升项目，充分回收利用大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，本项目的实施进一步提高了资源回收利用率和生产供电可靠性，对企业碳达峰行动起到积极作用。项目的建设符合昆明市生态环境分区管控方案，符合安宁产业园区规划环评要	符合

采用清洁运输方式。	求。项目锅炉废气设置脱硫除尘、脱硝系统，削减了 NO_2、SO_2 总量控制指标。	

综上，项目的建设与《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）相符。

5、项目与《云南省关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》（**2022** 年 **7** 月 **27** 日）的符合性分析

为贯彻落实《中共中央　国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》精神，进一步加强生态环境保护，深入打好污染防治攻坚战，结合云南实际，提出如下实施意见。本项目与《云南省关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》相符性分析详见下表。

表 **1-8** 项目与《云南省关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》相符性分析

攻坚战实施方案要求	本项目情况	符合性
推动能源清洁低碳转型。在保障能源安全的前提下，严格合理控制煤炭消费增长，有序减量替代。建设国家清洁能源基地，打造“风光水火储”多能互补基地，提高电能占终端能源消费比重。	本项目为“火力发电项目”，本项目为 100MW 亚临界发电机组能效提升项目，充分回收利用大厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，是企业推动能源清洁低碳转型的体现。	符合
坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。坚决停批停建不符合规定的项目，深入推进产业补链延链强链、绿色低碳转型。严格落实产能置换和产能控制政策，实施粗钢产能清理整顿。	本项目为“火力发电项目”，不属于高耗能高排放项目。本项目为 100MW 亚临界发电机组能效提升项目，充分回收利用厂区大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，对企业实施绿色低碳转型起到了积极作用。	符合
加强生态环境分区管控。优化生态环境分区管控格局，不断完善“三线一单”生态环境分区管控体系。开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。	项目位于安宁产业园区内，项目的建设符合昆明市“三线一单”管控区要求。	符合
深入打好建筑施工工地扬尘污染治理攻坚战。全面推行绿色施工，落实施工工地“六个百分之百”工作要求，推动扬尘精细化管控。加强建筑渣土运输管理，严格落实密闭运输措施。强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控。	项目施工期严格管理出入车辆，并对渣土车及建筑垃圾车辆密闭运输，施工期位置施工围挡及洒水喷淋控制扬尘产生。	符合
推进挥发性有机物和氮氧化物协同治理。安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。推进氮氧化物排放深度治理，完成钢铁企业超低排放改造，实施煤电、水泥、焦化企业超低排放改造。	项目锅炉废气设置脱硫脱硝系统，对氮氧化物进行深度处理，减少了氮氧化物的排放。	符合

综上，项目的建设与《云南省关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》要求相符

6、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，**2022** 年版）》符合性分析

本项目附近最近地表水为西北面 1.9km 处的九龙河，九龙河向北汇入螳螂川，螳螂川为长江流域金沙江右岸一级支流。为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神，认真落实长江保护法，根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号），结合云南实际，制定本实施细则，分析如下：

表 **1-9** 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，**2022** 年版）》相符性分析

云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则	本项目	符合性
第一条 禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年——2035 年）》《景洪港总体规划（2019——2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司范围内，不涉及港口及内河航道。	符合
第二条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本项目位于云南省安宁工业园区范围内，不涉及自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区等特殊敏感区。	符合
第三条 禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	本项目位于云南省安宁工业园区范围内，不涉及风景名胜区等特殊敏感区。	符合
第四条 禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目所在地的地表水体为九龙河、螳螂川，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划》（2010~2030 年），九龙河（源头-入普渡河口）为安宁景观用水区，水环境功能为景观用水，不属于饮用水水源一级和二级保护区的岸线和河段范围内。	符合

第五条　禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目位于云南省安宁工业园区范围内，不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围；不涉及国家湿地公园的土地。	符合
第六条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目位于云南省安宁工业园区范围内，不利用、不占用长江流域河湖岸线；不涉及金沙江岸线保护区和保留区、九大高原湖泊保护区。	符合
第七条 禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	本项目为“火力发电”项目，不涉及过江基础设施项目；本项目废水依托厂区现有污水处理设施处理，不设置排污口。	符合
第八条 禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	本项目为“火力发电”项目，不涉及天然渔业资源生产性捕捞。	符合
第九条 禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为“火力发电”项目，不在金沙江干流三公里，不属于化工项目，尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
第十条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	本项目位于云南安宁产业园区内，属于合规园区，且项目为“火力发电”，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	符合
第十一条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	本项目不涉及石化、煤化工业，项目不属于《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业。	符合
第十二条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明确禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业限制类产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目为“火力发电”，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	符合

综上，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》相关要求。

7、与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

项目与《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）中《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析详见下表。

表 **1-9** 与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

序号	文件内容（摘要）	本项目情况	符合性
1	本审批原则适用于执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）的火力发电（含热电联产）建设项目环境影响评价文件的审批，具体行业范围为《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的火力发电 4411 和热电联产 4412。其他工业行业配套建设的自备火力发电（含热电）机组参照执行。	本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的火力发电 4411，本次参照此文件进行对照分析。	符合
2	项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。	项目符合园区规划、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》等文件相关要求，项目建设符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、重点污染物排放总量控制等政策要求。项目关停现有3 台煤气发电机组，新建1×320t/h 超高温亚临界煤气锅炉+1×100MW 中间一次再热汽轮机+1×100MW 发电机组及其配套辅助设施，替代现有低参数机组的方案，不新增煤炭消费。	符合
3	项目选址应符合生态环境分区管控以及能源、电力建设发展、热电联产等相关规划及规划环境影响评价要求。项目不得位于法律法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。	项目位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有厂区内，属于工业用地，不涉及新增用地。符合园区规划、《产业结构调整指导目录》（2024 年本）等文件相关要求，不占用生态红线。	符合
4	新建、扩建煤电项目应采用先进适用的技术、工艺和设备，供电煤耗和大气污染物排放应达到煤炭清洁高效利用标杆水平，单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标应达到清 洁生产国内先进水平。强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的火电建设项目，优先使用再生水、矿井水、海水淡化水等非常规水源。位于缺水地区的，优先采用空冷节水技术。	本项目属于技术改建项目，按相关要求采用先进适用的技术、工艺和设备，利用厂区剩余高炉煤气及关停现有 3 台煤气发电机组后置换的高炉煤气、转炉煤气进行发电，不新增煤炭消费，大气污染物排放达到相应排放标准；项目废水经厂区污水处理站+中水回用系统处理后回用，单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标应达到清洁生产国内先进水平。	符合
5	项目应同步建设先进高效的脱硫、脱硝、除尘等废气治理设施，不得设置烟	煤气锅炉加装“低氮燃烧”，烟气设置再次燃烧系统；尾端设置 1 套	符合

			气治理设施旁路烟道，其中新建燃煤发电（含热电）机组确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。项目各项废气污染物排放应符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）。	布袋除尘+钙基 SDS 干法脱硫除尘系统和1套“中高温SCR脱硝系统”处理后由 1 根 80m 高排气筒排放，不设置烟气治理设施旁路烟道。项目不属于燃煤发电；废气污染物排放指标满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表 2 相应标准限值。		
		6	粉煤灰、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；灰场等应设置合理的大气环境防护距离，建设运行后环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	除尘灰渣清运至脱硫除尘区灰库暂存后用于厂区烧结工序回收利用。灰库采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式。本项目以占地边界为起点，设置 50m 卫生防护距离，本项目卫生防护距离内无居民区等敏感目标。	符合	
		7	做好雨污分流、清污分流，明确废水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，鼓励废水循环使用不外排。脱硫废水单独处理后优先回用，鼓励实现脱硫废水不外排。	项目按照雨污分流、清污分流的原则，废水经厂区污水处理站+中水回用系统处理后回用。	符合	
		8	项目应对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬洒等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、建设项目工程平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤和地下水监控和应急方案。	项目采取分区防渗措施，危险废物均能在危废间妥善储存，氨水储罐、酸、碱储罐均设置围堰，不会发生泄漏污染土壤及地下水的情况。因此，不对土壤及地下水进行跟踪监测。	符合	
		9	按照减量化、资源化、无害化原则，妥善处理处置固体废物。粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等一般工业固体废物应优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存。灰场选址、建设和运行应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）要求。鼓励灰渣综合利用，热电联产项目设置事故备用灰场（库）的储量不宜超过半年。烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂等危险废物处理处置应符合国家和地方危险废物法规标准及规范化环境管理要求。	项目固废处置率 100%。脱硫工序脱硫副产物在脱硫系统内暂存，最终作为昆钢新区 300m^2 烧结厂硫铵生产车间的硫铵生产原料；脱硫除尘系统灰渣清运至灰库暂存后用于厂区烧结工序回收利用；办公生活垃圾使用带盖生活垃圾收集桶统一收集后由环卫部门定期清运、处置；脱硝工序废脱硝催化剂由厂家进行操作，采取厂家更换后暂存于项目危废暂存间再委托有资质的单位处置；凝结水精处理工序废树脂厂家更换后拉走进行处置，厂内不进行暂存；设备维护废润滑油设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置；设备维护含油废棉纱及抹布设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置；原料使用化学品废包装桶设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置。项目灰库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控	符合	

				制标准》（GB 18599）相关要求建设。		
		10	优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	项目采取低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，经预测，项目建成后噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）3 类要求。项目不属于噪声敏感建筑物集中区域。	符合	
		11	项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求，事故水池等环境风险应急设施设计应符合国家相关标准要求。	已提出合理有效的环境风险防范措施和环境风险应急预案的编制要求，项目建立了事故废水防控体系，依托武钢集团昆明钢铁股份有限公司厂区内现有有效容积 2000m^3 的调节池和 500m^3 的事故池（作为临时事故池）以及自动报警系统、应急监测措施、应急物资等，依托现有雨污管网切换阀等，将污染物控制在厂区范围内。	符合	
		12	改建、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。	本项目锅炉废气新建了一套 1 套“中高温 SCR 脱硝系统”，并设置了在线监测系统，排放废气浓度能够满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表 2 相应标准限值，并减少了氮氧化物的排放量。	符合	
		13	新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的因子，原则上其对应的国家实施排放总量 管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物和颗粒物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物。区域削减措施原则上应与建设项目 位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。 配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重 点减排工程的措施不能作为区域削减措施。	本项目属于技术改建，使用高炉煤气、转炉煤气进行发电，不属于《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）中的适用“燃煤发电（含热电）”项目。本项目建设消减了颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放量，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均能在厂区内平衡。	符合	
		14	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及	报告已提出环境监测计划和环境管理要求。规范设置污染物排放口和固体废物堆放场，设置污染物排放	符合	

	厂界环境噪声自行监测方案并开展监测，排污口或监测位置应符合技 术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境及有关部门联网，原则上烟气排放连续监测系统应与废气污染物产生设施对应。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境的监测计划。	连续自动监测系统并与环保部门联网，烟囱预留永久性监测口和监测平台。	
15	按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目已在武钢集团昆明钢铁股份有限公司官网对项目报告表进行全本公开，开展信息公开。	符合
16	环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理，符合建设项目环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南等要求。	本项目按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》和有关技术导则编制环境影响评价文件。	符合

由上表分析可知，项目符合《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相关要求。

8、与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求。本工程目前尚未动工，与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中基本规定、选址选线及设计等主要技术要求符合性分析见表 1-10。

表 **1-10** 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性一览表

要求		项目情况	符合性
基本规定	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本工程正在开展环境影响评价，审批阶段将依法依规进行信息公开。落实本报告表提出的措施，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险能起到防治作用。	符合
	输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。	本工程正在开展环境影响评价。	符合
	加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	审批阶段将依法依规进行信息公开。	符合
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	工程区选址选线符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响评价报告书》的要求，详见前文规划及规划环境影响评价符合性分析。	符合

			输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	距离项目最近的地下水资源保护区为项目西北面的安宁市草铺街道青龙哨龙潭饮用水水源保护区，根据《昆明市安宁市草铺街道青龙哨龙潭饮用水水源保护区划定方案》，青龙哨龙潭水源地为峰林平原强径流带型地下水，一级保护区为以取水口为圆心半径为 60m 的圆，二级保护区为以取水口为圆心半径为 660m 的圆。二级保护区除北侧外均有明显的道路，为更好地保护水源地安全，分别沿东、西、南三条道路作为保护区边界。项目与其取水点最近的是青龙哨 1#龙潭，距离约为 3356m。综上所述，项目不涉及饮用水水源保护区，不涉及自然保护区、风景名胜区；拟建架空线路及架桥不涉及生态红线，符合生态保护红线管控要求。	符合
			变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目输电线路工程在厂区内，进出线路均不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。	符合
			户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	项目 110kV 架空线路工程均在厂区内，已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。	符合
			同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程架空线路为优化后期线路走廊，部分线路采取双回架线，本期单边挂线，减少了新开辟走廊。	符合
			原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程输电线路不涉及 0 类声环境功能区。	符合
			变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程设计阶段按终期规划进行设计，主要电气设备均得到合理化布置，尽量减少工程占地， 降低对生态环境的影响。	符合
			输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	工程输电线路在厂区内，不涉及林区及林木砍伐。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	工程不涉及自然保护区。	符合
		电磁环境	1.工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	1.设计时已进行电磁环境影响因子进行验算。 2.输电线路设计时因地制宜选择了线路型式、架设高度、架	符合

	保护要求	2.输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 3.架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。 4.新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。 5.变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	桥、导线参数、相序布置等，有效减少了电磁环境影响。 3.本项目线路路径布置于厂区内，选择时已避让厂区人员密集区； 线路架设高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关规定设计；经预测，导线高度不低于限制高度时，线路对环境敏感目标的电磁环境影响较小。 4.本工程输电线路位于厂区内。 5.设计阶段已考虑进出线对周围电磁环境的影响。	
	生态环境保护要求	1.输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。 2.输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 3.输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。 4.进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目输电路线位于厂区内，沿厂区道路布置，不涉及自然保护区，不涉及林区，不会对林木及生态环境造成影响。	符合
	运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	建设单位在项目运行期将定期开展环境监测，确保电磁、噪声达标排放，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合

9、项目总体布置及其合理性分析

本项目位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司厂区内东南侧进场道路中部位置。本项目在现有场地内新建机械通风冷却塔，将主厂房区布置在场地北部，主变压器、110kVGIS布置在主厂房汽机间外，主变压器采用半户内布置方式，110kV GIS采用户内布置。主厂房区由西向东依次布置主变室、GIS室、汽机跨、除氧跨、锅炉跨、锅炉辅助间、酸碱罐棚（内设31%盐酸储罐1个30m³ 、30%氢氧化钠储罐1个30m³ ）、除盐水箱等；将循环水区布置在主厂房区西侧，由北向南依次布置循环水泵房（循环水泵房内依次设置吸水井、配水井）、机械通风冷却塔等；利

旧脱硫除尘系统位于引风机棚东南侧区域，利旧烟囱位于新建冷却塔西南侧约50m处，灰库位于除尘系统内；脱硝区靠近炉后布置，氨水储罐位于脱硝区，氨水储罐配套事故池位于储罐区东南侧；集控楼区位于脱硫系统南侧，现有综合楼北侧区域，集控楼区设置集控楼、消防水池、消防泵房等。危废暂存间位于锅炉辅助间内。场地南侧现有7m宽道路需局部改造为4m宽。新建的110kV输电线路由项目区从西侧厂内道路通过架空架桥引接至厂区昆钢新区一号总降变。

项目总图布置严格执行国家和行业现有的防火、防爆、安全、卫生等有关规范规定，保证项目的安全生产；做到厂区布置紧凑、合理，节约用地；并且充分依托，利用公司现有的设施进行处理，节省建设费用。项目平面布局相对于大厂区厂界，远离办公生活区和生产区，位于大厂区生活区的侧下风向。该项目总体布局较为合理、功能分区明确、组织协作良好，满足功能分区要求及环保、消防、安全、运输作业要求。项目总平面布置图见附图 4。

10、选址合理性分析

本项目位于安宁市草铺街道武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区）占地范围内建设，项目用地属于工业用地。周边 500m 范围内无环境敏感目标。项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区、世界文化自然遗产和森林公园、地质公园、湿地公园等保护地以及无食品、药品等企业，评价范围内无明显环境制约因素。项目与各相邻建构筑、生产装置防火间距可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关要求。

环境质量现状评价结果表明，项目所在区域大气环境、声环境均能满足当前环境功能区划的要求。周边地表水环境质量不达标，但本项目生产废水中锅炉排污水接入定期排污扩容器后，排水接入排污降温池，经排污降温池冷却处理后，经泵提升至循环水冷水池，作为循环水系统补水。冷却塔系统排污水重力自流至厂区生产废水管网再进入厂区综合污水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。项目锅炉产生的废气经脱硫脱硝系统处理后能够达标排放。项目固废处置率 100%。

本项目输电线路属于厂区内输电工程，不涉及世界自然遗产、自然保护区、

	风景名胜区、生态功能区、森林公园及文物保护单位等环境敏感区，线路不跨越饮用水源保护区，项目选线无重大制约环境因素。根据电磁环境影响专项评价中理论计算预测分析，本项目输电线路运行期间产生的工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的控制标准要求，本项目选线对外环境的影响较小。综上，从路径方案拟定原则和环境影响的角度考虑，项目 110kV 输电线路工程项目选线合理。 综上，项目不占用云南省生态保护红线和基本农田。项目符合“昆明市三线一单管控要求”及《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021—2035 年）》规划要求，项目评价区域内无自然保护区、风景名胜区、历史文物保护地等分布。项目属于武钢集团昆明钢铁股份有限公司 100MW 亚临界发电机组能效提升项目，与周边环境相容，因此，项目的选址合理。

二、建设项目工程分析

建设内容	**1**、项目由来 武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有发电机组为中温中压发电机组，中温中压机组热效率仅有 20.58%，目前平均发电消耗高炉煤气约为 4.5～5.0Nm^3/kWh，发电效率低。由于该三套发电机组为不同时间年限建成，配两台锅炉运行，系统匹配性较差，多套设备交叉运行作业，工艺操作相对复杂，操作风险点相对较多，设备故障率也相对较高。同时其中一台汽轮机为利旧搬迁设备。目前厂区内设置的 2 台 150t/h 中温中压煤气锅炉和抽凝式发电机组（1 台 12MW、1 台 15MW、1 台 25MW）设备已使用多年，随着设备运行的不断老化，设备维修成本大幅上升。因此，根据武昆股份存在的以上问题和困难，综合考虑燃气锅炉环保达标、改善公司能源利用效率、提高自发电比例、降低能源利用成本等因素，提出在原中温中压发电机组地块东北侧新建 1×320t/h 超高温亚临界煤气锅炉+1×100MW 中间一次再热汽轮机+1×100MW 发电机组及其配套发电、环保辅助设施，替代现有低参数机组的方案。项目建成后将停用原发电机组和锅炉（不拆除）。项目的实施可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，是武钢集团昆明钢铁股份有限公司实现碳达峰碳中和的重要支撑项目。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业—87 火力发电 4411”中的“燃气发电，单纯利用余气发电”，应编制环境影响报告表。为此建设单位委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司对项目现场进行了实地踏勘和调查，广泛收集资料，在此基础上编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司 100MW 亚临界发电机组能效提升项目环境影响报告表》，以供建设单位上报审批。 **2**、建设内容 本项目总投资 33604.51 万元，在武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有厂区内新建 1×320t/h 超高温亚临界煤气锅炉+1×100MW 中间一次再热汽轮机+1×100MW 发电机组及其配套辅助设施。占地面积为 11931m^2，主体工程包含：1）主厂房 1 座；2）烟囱 1 座（利旧）；3）配套的烟气治理系统（SCR 脱硝系统新建、脱硫除尘系统利旧）；4）配套的锅炉补给水处理系统（除盐水接自厂区现有管网）、凝结水精处理系统、加药系统、取样系统；5）配套的循环冷却水系统（含循环水泵房、机械通风冷却塔）、工业水系统、消防水系统、生活水系统及排水系统；6）配套的通风、

空调系统；7）配套的安全、消防系统；8）配套的电气系统；9）配套的热工检测与控制系统；10）配套的土建工程；11）配套的能源介质管网（主要新建 1 条 110KV 输电线路（长 1.5km）接至昆钢新区一号总降变）；12）锅炉系统、汽轮机系统、冷却系统、100MW 发电系统及升压系统。本项目主要建设内容见表 2-1。

表 **2-1** 主要建设内容一览表

工程规模	名称		建设内容	备注
主体工程	主厂房		主厂房采用顺列布置，布置顺序依次为：汽机房、除氧间、锅炉房、煤气加热器、除尘器、引风机及烟囱。内设 1 台 320t/h 超高温亚临界煤气锅炉+1×100MW 中间一次再热汽轮机+1×100MW 发电机组及其配套辅助设施。	/
		汽机房	汽机房 AB 跨跨距为 30m，柱距为 7.5m 和 8.5m，共 7 个柱列，总长 47m。汽轮发电机组设有独立岛平台，岛平台顶面运转层标高+9.00m。 岛平台进汽端及侧面设有加热器平台，平台分上下两层，标高分别为+9.00m 及+5.00m。其中，+5.00m 层布置的主要设备有低压加热器、汽封加热器、减温减压器、均压箱、顶轴油泵、主油箱等设备。	新建
		除氧间	除氧跨跨距 10m，柱距为 7.5m 和 8.5m，共 7 个柱列，总长 47m。除氧跨为封闭多层框架结构，共分为五层，依次为： 1）底层（±0.00m）：布置高压配电室、蓄电池、高压变频器等； 2）二层（+5.00m）：为管道夹层和电缆夹层，分别布置部分汽水管道和电缆桥架等； 3）三层（+9.00m）：为运转层，主要布置电子设备间、工程师站及低压配电室等； 4）四层（+13.40m）：为管道夹层，主要布置汽水管道； 5）五层（+17.50m）：为除氧层，布置有高压旋膜除氧器及其水箱，连续排污扩容器。 除氧跨为封闭厂房结构，屋顶梁下布置一台单轨电动葫芦（起重量 2t）。除氧跨固定端设室内封闭楼梯、扩建端设有室外消防楼梯，均能到达除氧跨各层及屋面；另外，除氧层设置了通道与锅炉的中间平台相连接。	
		锅炉房	炉右留有主厂房底层纵向贯穿直通通道。设步道连接除氧间和锅炉钢平台。锅炉构架采用钢结构，岛式布置。锅炉岛顶部及汽包平台处设有炉顶盖和司水小室，锅炉本体露天布置。炉后布置有煤气加热器、引风机、脱硫除尘系统（利旧）和烟囱（利旧）。	
辅助工程	集控楼		集控楼为四层混凝土框架结构建筑。0.0m 层布置电厂新老机组集控室；6.5m 层为脱硫控制室预留区域；13.0m 层布置办公室、会议室、休息室、更衣室等；17.5m 层布置办公室、培训室、学习室等。采用钢筋混凝土卷材防水屋面，墙体采用加气混凝土砌块砌筑。	新建
	锅炉辅助间		锅炉辅助间为三层混凝土框架结构建筑。0.0m 层布置再生间、尿素间、加药间等，局部 5.0m 层布置电缆夹层，8.0m 层布置高压变频器室。采用钢筋混凝土卷材防水屋面，墙体采用加气混凝土砌块砌筑。	新建
	循环水泵房		循环水泵房为单层混凝土框架结构建筑。采用钢筋混凝土卷材防水屋面，墙体采用加气混凝土砌块砌筑，内外墙双面粉刷涂料饰面。设 3 台（2 用 1 备）循环水泵。每台主机循环水泵进水管设 1 台手动蝶阀，出口设止回阀、电动蝶阀及手动蝶阀各 1 台。配有 1	新建

					套旁滤系统。循环水泵房检修跨设 2 套加药装置，分别用于投加杀菌灭藻剂和阻垢缓释剂。每套装置配加药罐 1 台，搅拌机 1 台及计量泵 2 台。	
				冷却塔	设置 4 台机械通风冷却塔，单排并列布置。单塔设计冷却水量为 3600m³/h，冷却塔设计进水温度≤43℃，出水温度≤33℃。冷却塔下部设钢筋混凝土冷水池、吸水井，冷水池之间设隔墙，吸水井与配水井之间设平板格网，考虑滤网清洗及检修，设 1 台电动葫芦，起重量 2t。	新建
				除盐水箱	设置两台除盐水箱（V=400m³ ）及三台除盐水泵，一台锅炉上水泵，为机组提供除盐水。	新建
				凝结水精处理系统	设置一套全流量凝结水精处理装置，其容量满足最大凝结水量的处理要求，并设 100%旁路系统。由高速混床系统、树脂分离与体外再生系统、酸碱储存系统（室外）组成。设置 2 台高速混床，2 台树脂捕捉器，1 个树脂分离罐，1 个 75m³ 的中和池等设施组成。	新建
				酸碱储存系统	位于锅炉辅助间南侧，设置 31%盐酸储罐 1 个 30m³ 、30%氢氧化钠储罐 1 个 30m³ ，酸、碱储罐分别设置 1.2m 高围堰，容积约 50m³。	新建
				脱硝系统	设置 1 套SCR 脱硝系统，SCR 系统采用氨水作为脱硝还原剂。SCR 工艺系统主要包括 SCR 反应器系统、氨混合喷射系统、氨水气化系统、氮气吹扫系统，SCR 反应器系统主要设备有 SCR 反应器、烟道、催化剂、吹灰器等；氨喷射系统主要设备有喷氨格栅等；氨水气化系统主要包括氨水蒸发器、稀释风机等。	新建
				110KV 输电线路	新建 1 条单回架空 110KV 输电线路接入昆钢新区一号总降变，长度约 1.5km，电缆截面采用单芯 630mm² 铜芯电缆，型号为：YZ-YJLW03-Z-110，电缆载流量 618A，导线采取水平排列方式。	新建
				光缆通信工程	随 100MW 余热发电机组至昆钢新区一号变新建的电缆通道（架桥）敷设 2 根 ADSS 光缆（AT 护套），纤芯采用 G.652D，单根光缆长度约为 1.575km（线路长度为 1.5×1.05=1.575km）。	新建
		公用工程	供水工程	锅炉和机组给水	本项目锅炉和机组给水接自大厂区综合污水处理站除盐水系统（工艺为多介质过滤器+超滤+两级反渗透+EDI）供给，除盐水水质能满足锅炉补给水要求，除盐水管网接入项目区的两台除盐水箱。	除盐水系统依托，管网新建
				等离子再生树脂给水	离子树脂再生给水来自大厂区除盐水系统	
				循环冷却水补给	新建冷却塔、循环水泵吸水井及循环水管网	新建
				生活用水	接自大厂区生活给水管网	依托
			排水工程		本项目排水系统采用雨污分流制。汽轮机凝汽器、空冷器、冷油器的冷却水，利用余压经回水管路至冷却塔（新建 4 个，3600m³/h）冷却。冷油器的冷却水直接进冷水池（新建 4 个，总容积 1000m³），冷却后的水经冷水池进入循环吸水井（新建），再由循环水泵加压，经供水管路送至各用水点循环使用。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池（新建 1 个，50m³），温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水池，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。酸碱废水经中和处理（新建中和水箱 1个，容积 5m³）后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却 塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，综合废水处理达《城市污水再生利用	生活污水处理站和综合依托，其余新建

				工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。	
			供电工程	依托武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有供电系统，厂区内设有 1 座 220KV 变电站为全厂供电。	依托
			供暖通风工程	采用机械排风，自然进风的通风方式，排除电气室、加药间、化验室等房间的热湿空气，保证房间室内环境温度要求，室外空气由各房间外门窗或进风百叶窗进风，然后经由设在各房间外墙上部的轴流风机排风，在设有火灾报警系统的房间内，通风设施与火灾报警系统连锁关闭。汽机主厂房采用自然进风，屋顶通风天窗自然排风的通风方式。室外空气由汽机主厂房底部窗户进风，在设备发热产生的热压作用下形成上升气流，通过屋顶通风天窗排出室外。有防腐要求的场所，通风设备采用玻璃钢风机。有防爆要求的场所，通风设备均采用防爆型，风机与电机直连。风管穿越防火墙处均设置防火阀。	新建
			消防工程	设置独立的室内消防给水系统，包括消防水池，消防水泵组，室内消火栓消防给水管网，消防水池有效容积 150m³。电厂主厂房室内消防给水分两路接自新建消防水泵组出水管。设消防水泵 2 台（1 用 1 备）消防增压稳压设备 1 套，包括消防稳压泵 2 台（1 用 1 备），每台 Q=5L/s，H=80m，气压罐 1 台，有效容积 300L。消防水泵及消防增压稳压设备均布置在新建消防水泵房内。主厂房内设室内消火栓，主厂房消防设两个消防水泵结合器，在主厂房底层平面布置成环状消防管网。	新建
		储运工程	煤气柜	本项目煤气主要来源于高炉、转炉余气，煤气经煤气管道直接输送至锅炉。高炉（1 座，20 万 m³ ）、转炉煤气柜（1 座，8 万 m³ ）位于项目区地块西侧，已建设并投入使用，本项目不新建煤气柜。	依托
			煤气管道	高炉煤气管径选取 DN2400，转炉煤气管径选取 DN800。高炉煤气和转炉煤气管道接点在本项目红线南侧附近，可通过新建管廊支架接至厂区红线附近，新建的高炉煤气和转炉煤气在红线外进行混合后再接至本项目。高炉煤气和转炉煤气在电厂区域外完成混合后接至主厂房区域，经过煤气换热器预热以后，送入锅炉煤气母管，再通过各支管送至高炉煤气燃烧器。	新建
			蒸汽管道	主蒸汽管道和高温再热蒸汽管道材质为 ASTMA335P91。 主蒸汽管道从锅炉过热器集箱出口接出，分别接至汽轮机左右侧高压主汽调节阀，再分四路接至汽轮机高压缸。再热冷段蒸汽管道从汽轮机高压缸排汽口接出，经过止回阀后，接至锅炉再热器入口联箱。再热热段蒸汽管道从锅炉再热器出口联箱接至汽轮机中压缸左右侧中压联合气阀。	新建
		依托工程	生活区	全厂设置 2 个综合办公区域，其中一个建有 2 栋办公楼及停车场，另一个建有 2 栋办公楼、1 栋员工食堂及停车场。各生产单元均建有浴室及存衣间、公共厕所等。	依托
			烟囱	本项目锅炉废气经过脱硫除尘系统和脱硝系统处理后，废气通过烟道引至原中温中压机组场地内设置的一座钢筋砼烟囱（烟囱高度 80m，上口内径 4.5m）排放（排气筒编号为 DA035）。排气筒底部设置 1 个在线监测间。	依托
			脱硫除尘设施	本项目脱硫除尘装置利旧，引风机后烟气经烟道引入原中温中压发电站烟囱北侧建设的 1 套布袋除尘设施和钙基SDS 干法脱硫除尘系统进行烟气脱硫净化处理	依托
			生活污水处理站	厂区内设有 1 个生活污水处理站（1 套 50m³/h，采取 CASS 工艺）处理。	依托

			综合废水处理站（包含除盐水系统）	1 座综合废水处理站，包括回用水预处理和深度处理（脱盐水处理、纯水处理）。综合废水处理站工艺由回用水预处理和深度处理组成（脱盐水处理、纯水处理），回用水预处理后的废水部分返回高山水池生产水储水池作为中水回用，部分排入草铺工业污水处理厂，其余废水进入深度处理站，产生的脱盐水直接送用户利用或送高山水池脱盐水储水池，产生的纯水供用户利用。回用水预处理系统处理能力为 1000m^3/h，处理工艺为混凝沉淀、滤池过滤；深度处理工艺包括过滤、超滤、二级反渗透生产脱盐水，脱盐水系统处理能力为 220m^3/h；纯水处理工艺为过滤+EDI，纯水处理能力为 80m^3/h。	依托
			煤气柜	本项目煤气主要来源于高炉、转炉余气，煤气经煤气管道直接输送至锅炉。高炉（1 座，20 万 m^3 ）、转炉煤气柜（1 座，8 万 m^3 ）位于项目区地块西侧，已建设并投入使用，本项目不新建煤气柜。	依托
		环保工程	废水	汽轮机凝汽器、空冷器、冷油器的冷却水，利用余压经回水管路至冷却塔（新建 4 个，3600m^3/h）冷却。冷油器的冷却水直接进冷水池（新建 4 个，总容积 1000m^3），冷却后的水经冷水池进入循环吸水井（新建），再由循环水泵加压，经供水管路送至各用水点循环使用。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池（新建 1 个，50m^3），温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水池，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。	新建
				混床再生水酸碱废水经中和处理（新建中和水箱 1 个，容积 5m^3）后排入厂区生产废水管网。	新建
				本项目生活污水依托厂区现有生活污水处理站（1 套 50m^3/h，采取 CASS 工艺）处理。	依托
				1 座综合废水处理站，包括回用水预处理和深度处理（脱盐水处理、纯水处理）。综合废水处理站（用于处理全厂生产废水，包括烧结、炼铁、炼钢连铸、轧钢等废水单元），工艺由回用水预处理和深度处理组成（脱盐水处理、纯水处理），回用水预处理后的废水部分返回高山水池生产水储水池作为中水回用，其余废水进入深度处理站，产生的脱盐水直接送用户利用或送高山水池脱盐水储水池，产生的纯水供用户利用。回用水预处理系统处理能力为 1000m^3/h，处理工艺为混凝沉淀、滤池过滤；深度处理工艺包括过滤、超滤、二级反渗透生产脱盐水，脱盐水系统处理能力为 220m^3/h；纯水处理工艺为过滤+EDI，纯水处理能力为 80m^3/h。	依托
			废气	本工程脱硫除尘装置利旧，引风机后烟气经烟道引入原中温中压发电站烟囱北侧建设的布袋除尘设施和钙基SDS 干法脱硫除尘系统进行烟气脱硫净化处理。	依托
				设置低氮燃烧+1 套 SCR 脱硝系统对锅炉废气（氮氧化物）进行处理。	新建
				氢氧化钙粉仓密闭+仓顶除尘器。	依托
				本项目锅炉废气经过脱硫除尘系统和脱硝系统处理达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）后废气引至原中温中压机组场地内设置的一座钢筋砼烟囱（烟囱高度 80m，上口内径 4.5m）排放（排气筒编号为 DA035）。排气筒底部设置 1 个在线监测间。	依托
				盐酸储罐废气（氯化氢）经配套 1 套酸雾吸收器（去除效率 85%）处理后无组织排放。（由于氯化氢仅为盐酸储罐呼吸产生，产生量较小，经处理后无组织排放）	新建
			噪声	选取低噪设备、合理布局、厂房隔声、设备减振、风机安装消声器	新建
			生活垃圾	生活垃圾收集桶 2 个	新建

	一般工业固废	在脱硫除尘区设置 1 个灰库，占地面积 25m²，封闭式，用于暂存布袋除尘器收集的粉尘。	依托
	危险废物	设置 1 间危废暂存间，占地面积 15m²，设置了若干个危废收集桶。危废暂存间防风防雨，地面进行混凝土硬化和防渗布处理（渗透系数≤10^{-7}cm/s），并设置 2mm 厚度的环氧树脂（渗透系数≤10^{-10}cm/s），并设置危废暂存间裙角处理堰。	新建
	地下水和土壤	重点防渗：危废暂存间的基础地面必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。氨水储存区、凝结水精处理酸碱罐储存区防渗要求等效黏土层Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s。 一般防渗：主厂房、冷却塔、循环水池、灰库进行一般防渗，防渗技术要求：渗透系数为≤10^{-7}cm/s，施工时采用防渗混凝土浇筑+水泥砂浆抹面，可满足一般防渗要求。 简单防渗：厂区内其他区域为简单防渗区，地面进行硬化。	新建
	风险防范	①酸碱储罐区域地面采取防渗措施，酸、碱储罐区分别拟设置储罐围堰，围堰高 1.2m，容积约 50m³；②厂区配备完善的消防设施；③煤气输送管道设泄压孔及 CO 报警仪，作业区域禁止一切明火；④氨水罐区设置氨气泄漏报警系统，氨水储罐区拟设置围堰，围堰高 1.2m，容积约 90m³，围堰及内地面进行防渗处理，围堰内设有管道与 1 个容积为 50m³ 的氨水事故应急池相连通，泄漏的氨水可通过管道重力自流入事故应急池；⑤加强环保设备检修维护，确保环保设备正常运行；⑥脱硫脱硝系统区域设有地沟，并设有高度为 0.4m 的围堰⑦设置消防水池 1 个，容积 150m³ 。	新建
		公司大厂区内生产废水处理站设有 1 座 2 格调节池，每格调节池容积分别为 2000m³，2 个调节池生产互为调节，其中 1 格作为事故水池收集厂区的事故废水。另单独建有 1 个 500m³ 的应急事故池。	依托

3、主要设备情况表

表 **2-2** 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号及配备情况	单位	数量
1	锅炉	型式：亚临界参数、一次中间再热、单炉膛、平衡通风、露天布置、全钢构架、自然循环汽包炉。 锅炉最大连续蒸发量（BMCR）320t/h 过热器出口蒸汽压力（表压）17.5MPa.g 过热蒸汽温度 571℃ 汽包压力（表压）19.3MPa. 允许汽包超压压力（表压）20.0MPa.g 再热蒸汽（与汽轮机 VWO 工况对应） 再热蒸汽流量 275.3t/h 再热蒸汽进/出口压力 3.848/3.463MPa.g 再热蒸汽进/出口温度 356.8/569℃ 给水温度（省煤器入口）280.9℃ 锅炉排烟温度（煤加出口）≤140℃ 布置方式露天布置带防雨棚	台	1
2	汽轮机	型式：亚临界、中间一次再热、双缸单排汽额定参数：额定功率 100MW 主汽门前蒸汽压力 16.7MPa.a 主汽门前蒸汽温度 566℃ 主蒸汽流量（THA 工况）284.7t/h 再热蒸汽流量（THA 工况）238.4t/h	台	1

			再热蒸汽热段压力（THA 工况）3.27MPa.a 再热蒸汽热段温度（THA 工况）566℃ 高压缸排汽压力（THA 工况）3.634MPa.a 排汽压力 6.28kPa.a 冷却水温（设计水温）25℃ 给水回热级数（3 高加+1 除氧+3 低加）7 级 额定转速 3000r/min		
		3	发电机	额定功率 100MW 最大功率 110MW 冷却方式空内冷 额定功率因数 0.85 额定电压 10.5kV 额定转速 3000r/min 额定频率 50Hz 绝缘等级 F 级（按 B 级考核） 励磁方式静止励磁	台	1
		4	高压加热器	加热器采用立式、U 型管、大旁路形式；每台加热器内部都设有过热蒸汽冷却段、蒸汽凝结段和疏水冷却段三个传热区。	台	3
		5	低压加热器	/	台	3
		6	除氧器及除氧水箱	380t/h 除氧器和 1 台 90m^3 给水箱。	个	1
		7	凝汽器	凝汽器采用弹性支撑，材质 317L，换热面积裕量不小于 10%。	台	1
		8	锅炉给水泵	置锅炉BMCR110%容量的多级卧式电动调速给水泵二台，一台运行，一台备用。	台	2
		6	凝结水泵	设置两台立式泵，一台运行，一台备用。	台	2
		7	除盐水泵	/	台	3
		8	电动双梁桥式慢速起重机	75t/20t	台	1
		9	引风机		台	3
		10	送风机		台	3
		11	给水加联氨装置	/	套	1
		润滑油系统				
		12	交流润滑油泵	/	台	2
		13	直流润滑油泵	/	台	1
		14	冷油器	容量 2×110%	台	1
		15	排油烟风机	容量 2×100%	台	1
		16	移动式真空滤油机	流量为 100L/min	台	1
		17	移动式滤油机	流量为 20L/min	台	1
		18	润滑油冷油器	采用板式冷油器，材质为 317L	台	1
		抽真空系统				
		19	水环式真空泵	每台机组配用 2 台水环真空泵，正常运行时一台运行，一台备用。	台	2

废气处理系统				
20	脱硫除尘系统	1 套布袋除尘+钙基 SDS 干法脱硫除尘系统	套	1
21	脱硝系统	1 套“中高温 SCR 脱硝系统”	套	1
22	酸雾吸收装置	/	套	1
输电系统				
23	输电线路	电缆截面采用单芯 630mm^2 铜芯电缆，型号为：YZ-YJLW03-Z-110，电缆载流量 618A	km	1.5
24	架桥	钢结构架桥	个	167

本项目装机方案主要技术经济指标计算值如下：

表 **2-3** 装机方案主要技术经济指标

序号	项目	单位	数值	备注
1	汽轮机汽耗率	kg/kW.h	2.846	汽机额定纯凝工况
2	汽轮机热耗率	kJ/kW.h	7860	汽机额定纯凝工况
3	锅炉效率	%	90	设计燃料工况
4	厂用电率	%	7.5	汽机额定纯凝工况
5	发电效率	%	40.5	汽机额定纯凝工况
6	供电效率	%	37.46	汽机额定纯凝工况
7	发电标准煤耗率	g/kW.h	303.3	汽机额定纯凝工况
8	供电标准煤耗率	g/kW.h	327.9	汽机额定纯凝工况
9	富余煤气量（折合高炉煤气量）	万 Nm^3	20.3	/
10	年运行小时数	h	8200	/
11	纯凝工况发电功率	MW	76.85	/
12	纯凝工况年发电量	108kW.h/a	6.30	/
13	纯凝工况年供电量	108kW.h/a	5.83	//
14	现有锅炉发电效率	%	20.58	平均值
15	现有锅炉厂用电率	%	7.5	平均值
16	现有锅炉发电功率	MW	40.62	煤气量同上
17	现有锅炉年发电量	108kW.h/a	3.33	煤气量同上
18	现有锅炉年供电量	108kW.h /a	3.08	煤气量同上
19	新建机组年供电增量	108kW.h /a	2.75	

4、主要原辅材料及能耗情况

（1）燃料消耗量

根据武昆股份现有的煤气情况及机组配置进行分析，考虑置换现有中温中压机组煤气量供新建高参数机组发电， 共有高炉煤气 18.68 万 Nm^3/h（ 热值为 3500kJ/Nm^3），转炉煤气 1.18 万 Nm^3/h（热值为 4800kJ/Nm^3），煤气总量折合高炉煤气为 20.3 万 Nm^3/h。

表 **2-4** 煤气平衡量

/	BFG	LDG	折合 BFG
日历平衡煤气量（万 Nm^3/h）	18.68	1.18	20.3
热值（kJ/Nm^3-wet）	3500	4800	3500

本工程采用 100%烧煤气的燃气锅炉。

本电厂锅炉燃料工况定义为：

设计工况：90%高炉煤气+10%转炉煤气（热值比）；校核工况：100%高炉煤气；

由于本工程锅炉燃料包括高炉煤气、转炉煤气，锅炉燃烧生成的烟气中有颗粒物、SO_2和 NOx，因此烟气需要进行脱硫除尘、脱硝处理。本工程在锅炉本体设计和工艺设计中，增设了脱销工艺设施。脱硫除尘利用厂区原有的烟气脱硫除尘系统。

1×100MW 亚临界燃气锅炉在汽轮机 THA 工况下燃料消耗量见表 2-5（煤气热值按表 2-4 中正常热值，每日按 24 小时计、每年按 8200 小时计）。

表 **2-5** 汽轮机 **THA** 工况煤气消耗量表

燃料		小时耗量（万 Nm^3/h）	日耗量（万 Nm^3/日）	年耗量（万 Nm^3/年）
设计工况	高炉煤气（BFG）	21.7	520.8	177940
	转炉煤气（LDG）	1.76	42.24	14432
校核工况	高炉煤气（BFG）	24.1	578.4	197620

1×100MW 亚临界燃气锅炉 BMCR 燃料消耗量见表 2-6（煤气热值按表 2-4 中正常热值，每日按 24 小时计、每年按 8200 小时计）。

表 **2-6** 锅炉 **BMCR** 煤气消耗量表

燃料		小时耗量（万 Nm^3/h）	日耗量（万 Nm^3/日）	年耗量（万 Nm^3/年）
设计工况	高炉煤气（BFG）	24.5	588	200900
	转炉煤气（LDG）	1.98	47.52	16236
校核工况	高炉煤气（BFG）	27.2	652.8	223040

表 **2-7** 项目改建后燃料消耗变化情况表

燃料	改建前			改建后			变化情况
	小时耗量（万 Nm^3/h）	日耗量（万 Nm^3/日）	年耗量（万 Nm^3/年）	小时耗量（万 Nm^3/h）	日耗量（万 Nm^3/日）	年耗量（万 Nm^3/年）	年耗量（万 Nm^3/年）
高炉煤气（BFG）	17.54	421.00	140334.35	24.5	588	200900	+60565.65
转炉煤气（LDG）	3.74	89.75	29917.89	1.98	47.52	16236	-13681.89
折合高炉煤气（BFG）	21.75	521.99	173997.79	27.2	652.8	223040	+49042.21

注：根据《武钢集团昆明钢铁股份有限公司新区分公司环境影响后评价报告书》，总厂高炉煤气平均产生量约为 360490m^3/h，转炉煤气平均产生量约为 36296m^3/h。项目高炉煤气利用工序包括：烧结、炼铁热风炉、棒材和型材蓄热炉；转炉煤气利用工序主要为炼钢连铸。项目自身利用不完的剩余煤气供给热电厂燃气发电装置及嘉华微粉二厂，另外有一部分煤气通过放散塔放散（高炉煤气 21630m^3/h，转炉煤气 2178m^3/h），能够满足项目改建后煤气使用量。

根据《武钢集团昆明钢铁股份有限公司新区分公司环境影响后评价报告书》及建设单位提供的煤气检测资料，本项目使用的高炉煤气、转炉煤气净化均设置了煤

气净化系统。

高炉煤气净化：

高炉冶炼过程产生的高炉煤气从炉顶导出，经除尘净化后，经余压透平风机充分利用能源后接入煤气管网。高炉煤气除尘采用重力除尘器+旋风除尘器+布袋除尘器方式净化后进入 20 万 m^3 高炉煤气柜。

转炉煤气净化：

转炉煤气通过电除尘器净化后进入 8 万 m^3 转炉煤气柜。

供应本工程锅炉的燃气组分及其他条件如下：

表 **2-8** 煤气成分及特性表

项目		单位	数值	
			BFG	LDG
供气压力：正常		kPa	8-12kpa	9-10kpa
供气温度：正常		℃	29.29	26.87
煤气成分及份额（干煤气/高炉煤气/转炉煤气，一年平均值）	N_2	%	52	41.2
	H_2	%	0.7	/
	CO	%	23.5	38.1
	CO_2	%	21.8	19.8
	CH_4	%	1.3	/
	C_mH_n	%	/	/
	O_2	%	0.7	0.9
H_2O		mg/Nm^3	饱和	饱和
低位发热值		kJ/Nm^3-wet	3500	4800
含尘量		mg/Nm^3	9	5.0
总硫（单质硫折算）		mg/m^3	125.3	/

（2）辅料消耗表

表 **2-9** 本项目辅料消耗一览表

序号	名称	使用位置	年用量	储存情况	备注
1	31%盐酸	凝结水处理系统	$20m^3/a$	$30m^3$ 酸储存罐	/
2	30%氢氧化钠	凝结水处理系统	$15m^3/a$	$30m^3$ 碱储存罐	/
3	磷酸三钠	磷酸盐加药装置	1.296t/a	加药间 1t	/
4	高活性氢氧化钙	钙基SDS 干法脱硫系统	600t/a	脱硫区储存仓 30t	脱硫钙基
5	脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	$23.3m^3/a$	脱硝系统 $23.3m^3$	3 年更换一次
6	20%氨水	SCR 脱硝系统	400t/a	$35m^3$ 氨水储罐	/
7	灭菌灭藻剂	循环水系统	6.6t/a	加药间 1t	/
8	缓蚀阻垢剂	循环水系统	24t/a	加药间 1t	/
9	联氨除氧剂（肼）	锅炉给水系统	1t/a	加药间 0.5t	/
10	机油	发电机组设备	5t/a	机油桶 1t	/

本项目使用的辅料理化性质如下：

表 **2-10** 原辅料理化性质表

物料名称	主要成分	理化性质	燃烧爆炸性	毒性
31%盐酸	31%HCl	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。与水混溶，溶于碱液。熔点：-114.8℃，沸点：108.6℃	不燃	LD_{50}：900mg/kg（兔经口）；LC_{50}：3124ppm，1 小时（大鼠吸入）
30%氢氧化钠	30%NaOH	纯品为无色透明的晶体，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，密度 2.13g/cm^3，具有强腐蚀性，吸湿性较强极易溶于水（溶于水时放热）。易溶于乙醇、甘油。	不燃，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液	属无机碱性腐蚀物质，腐蚀性极强
20%氨水	NH_3	氨相对密度（空气=1）：0.59；分子量：17.04；液氨相对密度（水=1）：0.602824（25℃）； 自燃点：651.11℃；危险货物编号：23003；分子量： 17.03；熔点：-77.7℃；爆炸极限：16%～25%；沸点：-33.4℃；比热 kJ（kg·K）氨（液体）4.609 氨（气体）2.179	不易燃	LD_{50}：350mg/kg(大鼠经口)；LC_{50}：1390mg/m，4 小时，(大鼠吸入)
脱硫吸附剂钙基（氢氧化钙）	$Ca(OH)_2$	细腻的白色粉末，微溶于水，其澄清的水溶液俗称澄清石灰水，与水组成的乳状悬浮液称石灰乳。且溶解度随温度的升高而下降。不溶于醇，能溶于铵盐、甘油，能与酸反应，生成对应的钙盐。	不易燃	大鼠口经 LD_{50}：7340mg/kg；小鼠口经 LD_{50}：7300mg/kg
脱硝催化剂	基材是钛白粉，主要活性物质是五氧化二钒	二氧化钛：金红石型二氧化钛的熔点为 1850℃、空气中的熔点（1830±15）℃、富氧中的熔点 1879℃，熔点与二氧化钛的纯度有关。金红石型二氧化钛的沸点为 （3200±300）K，在此高温下二氧化钛稍有挥发性。 五氧化二钒：外观与性状：橙黄色、砖红色、红棕色结晶粉末或灰黑色片状。CAS 号：1314-62-1；EINECS 号:215-239-8[2]； 熔点(℃)：690；相对密度（水=1）：3.35；沸点(℃)：1750（分解）；分子式：VO；分子量：182.00 溶解性：微溶于水，不溶于乙醇，溶于强酸、强碱。	不易燃	五氧化二钒:LD50：10mg/kg
灭菌灭藻剂	三氯异氰尿酸	有效氯含量（%）：（优等品）≥90.0；（合格品）≥88.0；水分含量（%）：≤0.5 外观：白色结晶粉剂、粒剂、块剂 （200 克片，500 克片等）；性状：有刺激性气味；比重：0.95	不易燃	/

		（轻质）/1.20（重质） pH 值（1%水溶液）：2.6～3.2； 溶解度（25℃水）：1.2g/100g； 溶解度（30℃丙酮）：36g/100g		
缓蚀阻垢剂	主要有磺酸共聚物、分散剂、缓蚀剂等组成	沸点（℃）：100 相对密度（水=1）：1.10±0.1 溶解性：溶于水，不溶于丙酮、乙醇、甲苯	不易燃	/
联氨除氧剂（肼）	联氨	用于锅炉给水除氧剂。无色油状液体，有刺激性氨臭；熔点：1.4℃、沸点：113.5℃、闪点：32℃、粘度：0.90(25℃)；相对密度：1.011(15℃)，1.0045（25℃）；蒸气压：1.92E3(25℃)，1.387(20℃)； 折射率：1.4644；稳定性：稳定；不溶于乙醚、氯仿和苯，能与水、甲醇、乙醇等混溶。与水能形成恒沸物；有吸湿性，在空气中发烟，燃烧时呈紫色火焰。液体中分子以二聚体存在。有强还原性和腐蚀性。高温加热时分解为氮气、氢气和氨气。	易燃	急性毒性 LD_{50}：60mg/kg（大鼠经口） LC_{50}：$570\times10^{-6}\times4h$（大鼠吸入）

项目化学药品管理要求如下：

①药品必须储存在专用储存室内，储存方式、方法与储存数量必须遵守国家规定，并由专人管理。

②药品专用储存室，应当符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显标志，储存室的储存设备和安全设施应当定期检查。

③药品储存室应备有合适的材料收容泄漏物。

④药品以酸、碱、气体等分类原则分开储存，切忌混储。

⑤储存不同化学品时需参考对应的《化学品安全技术说明书》。

⑥药品由专人负责保管，其他人使用或借出必须征得负责人的同意并且登记。⑦处置废弃药品，应依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和国家有关规定执行。

⑧项目应配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备。

项目主要能耗情况见表 2-11。

表 **2-11** 能源消耗表

类别	物料名称	用量（**t/a**）	来源
能源	煤气	223040 万 Nm^3	厂内供应
	生产新水	2121340.8m^3	厂区生产新水管网供应

5、劳动定员及工作制度

①施工期

本项目计划 2025 年 3 月动工，2026 年 3 月竣工，建设期预计 12 个月，建设期施工工地的施工人员约 20 人/d，工作实行一班制，每天工作 8 小时，施工人员不在项目区内食宿。

②运营期

本项目劳动定员为 24 人，实行三班三运转工作制，每班工作 8h，年工作 8200h。本项目员工均由武钢集团昆明钢铁股份有限公司内部调配，经公司培训合格后上岗。本项目不设置宿舍楼，员工食宿依托武钢集团昆明钢铁股份有限公司现有生活区。

5、项目水平衡

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，本项目工业废水主要包括锅炉排污水、旁滤过滤器反冲洗水、混床再生废水、冷却塔排污水等。根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ/T888-2018）中废水产生量可使用类比法及排污系数法，本项目废水产生量均类比现有发电项目用排水情况及项目设计方案得出。

（1）职工生活用水

项目工作人员武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂进行调配 24 人。根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019）标准，用水量以 100L/（人·d）城镇居民生活用水定额计，则项目生活污水产生量为 2.4m³/d，820.8m³/a（其中餐饮用水约占 20%，为 0.48m³/d，164.16m³/a），废水量按用水量的 80%计，则员工生活污水量约为 1.92m³/d，656.64m³/a（其中餐饮废水约占 20%，为 0.384m³/d，131.328m³/a）。该污水中主要污染物为 CDDcr、BOD_5、氨氮、SS、动植物油等，依托大厂区的隔油池、化粪池处理后排入大厂区生活污水处理站处理后与生产废水进入厂区综合污水处理站进一步集中处理达标后回用。

（2）锅炉用排水

①锅炉补水及强排水

项目设置 1 台 320t/h 的煤气提供蒸汽（热能）给发电机组发电。锅炉在加热过程中会有汽水蒸发损耗和锅炉排污损耗，汽水蒸发损耗约为锅炉最大连续蒸发量的 3%，即 9.6m³/h，230.175m³/d，78720m³/a。锅炉排污损耗约为锅炉最大连续蒸发量的 0.5%，即 1.6m³/h，38.363m³/d，13120m³/a。锅炉产生的热蒸汽（320t/h）进入发

电机组作功排入凝汽器，再经过凝结水精化处理系统处理后，最后送入锅炉汽包，做锅炉加热，完成汽水循环。锅炉在使用过程中有锅炉强排水产生，强排污水量为3.5m³/h，83.918m³/d，28700m³/a，强排水接入排污扩容器后，排入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。期间需对锅炉进行补水（除盐水），补水量为 14.7m³/h，352.456m³/d，120540m³/a。

②锅炉排污降温冷却水

锅炉在运行过程中会产生高温高压的污水，需要通过接入排污扩容器后，排入排污降温池，经排污降温池冷却处理，使冷却水与排污水混合降温。

锅炉排污降温冷却水用水量为 14m³/h，335.673m³/d，114800m³/a。锅炉排污降温冷却水可循环使用，排污降温池设置管道连接至循环水泵吸水井，作为循环水补水。

（3）脱硝装置氨水稀释用水

根据建设单位提供的资料，氨水稀释用水量 2m³/h，本项目年运行 8200h，则氨水稀释用水量 16400m³/a，48m³/d。稀释用水全部进入脱硝系统中蒸发，无废水产生。

（4）除盐水系统浓缩水

本项目锅炉补给水系统所需除盐水接自厂区除盐水管网，管网除盐水由现有除盐水站（工艺为多介质过滤器+超滤+两级反渗透+EDI）供给，因此本项目不新建化水车间，在新建电厂区域设置两台除盐水箱（V=400m³ ）及三台除盐水泵，一台锅炉上水泵，为机组提供除盐水，因此项目无除盐水系统浓缩水产生。

（5）辅机设备冷却水

本项目辅机设备冷却水由厂区内工业用水管网供给，冷却水用量为 223.4m³/h，5356.37m³/d，1831880m³/a。辅机设备冷却水回至循环水泵吸水井，作为循环水补水。

（6）汽轮机冷油器冷却水

汽轮机冷油器冷却水循环水量为 300m³/h，7192.982m³/d，246 万 m³/a。汽轮机冷油器冷却水经使用后仅温度升高，利用余压经回水管路直接进入冷水池，冷却后的水经冷水池进入循环水泵吸水井，再由循环水泵加压，经供水管路送至各用水点循环使用。

（7） 煤气排水器补水

煤气排水器的主要功能是排出煤气管道中的冷凝水，以防止煤气泄漏和管道腐蚀。补水是保证排水器正常运行的关键步骤。煤气排水器补水量约 1m³/h，23.98m³/d，8200m³/a。该部分用水全部消耗，无废水产生。

（8） 循环水泵吸水井补水

项目汽轮机、发电机等冷却水经机械通风冷却塔处理后排入循环水泵吸水井供给汽轮机及发电机等循环用水，其间需补充新鲜水 38.4m³/h，921.6m³/d，341880m³/a。

（9） 旁滤过滤器反洗排水

循环冷却水系统水质设旁滤设施，以去除水中部分悬浮物，旁滤水量为总冷却水量（14625m³/h）的 3%，旁滤水量为 438.75m³/h，旁滤系统设 1 套无阀过滤器。旁滤过滤器反洗排水量 13.163m³/h，315.912m³/d，107936.m³/d，反洗排水排入厂区现有生产废水管网。同时还设有加药设备，向循环水投加缓蚀阻垢剂和杀菌灭藻剂以保持水质稳定。

（10） 混床再生排水

混床再生产生的酸、碱废水产生量为 2m³/h，48m³/d，16400m³/a。化水车间内设置酸、碱排水沟，酸、碱废水排至中和箱内，并加入少量酸、碱进行 pH 调节，将 pH 值调至 6-9 后，与其他生产废水排入大厂区综合污水处理站。

（11） 冷却塔用排水

1）冷却塔冷却水

冷却塔冷却水包括汽轮机凝汽器冷却水和发电机空气冷却器冷却水，进入机械通风冷却塔冷却。

①汽轮机凝汽器冷却水

汽轮机凝汽器循环冷却水循环水量为 13625m³/h，326681.286m³/d，11172.5 万 m³/a。汽轮机凝汽器冷却水经使用后仅温度升高，利用余压经回水管路至机械通风冷却塔冷却。冷却后的水经冷水池进入循环水泵吸水井，再由循环水泵加压，经供水管路送至各用水点循环使用。

②发电机空气冷却器冷却水

发电机空气冷却器冷却水循环水量为 340m³/h，8152.047m³/d，278.8 万 m³/a。发电机空气冷却器冷却水进入机械通风冷却塔冷却处理后进入循环水泵吸水井，由

循环水泵再次供给循环使用。

综上，进入机械通风冷却塔的水量为 13965m³/h。

2）冷却塔损耗

项目机械通风冷却塔蒸发损失量约为冷却水量的 1.5%，冷却水为循环水（13965m³/h），其中蒸发损耗为 1.4%，风吹损耗为 0.1%，则蒸发损耗为 195.51m³/h，4687.7m³/d，1603182m³/a。风吹损耗水为 13.965m³/h，334.833m³/d，114513m³/a。

3）冷却塔系统排污水

冷却塔系统排污水为冷却水量的 0.5%，冷却水为循环水（13965m³/h），则冷却塔系统排污水为 69.825m³/h，1674.17m³/d，572565m³/a，该部分废水进入厂区工艺污水管网后依托现有综合废水处理站处理。

（**10**）项目总用水量和排放量

表 **2-12**　项目用水量和排放量一览表

用水工序	用水类别	用水量		产污系数（%）	废水产生量		排放量
		m³/d	m³/a		m³/d	m³/a	m³/d
办公生活	生活用水	2.4	820.8	80	1.92	656.64	1.92
锅炉	锅炉补水（除盐水）及强排水	352.456（14.7m³/h）	120540	——	83.918（3.5m³/h）	28700	0
	锅炉排污降温冷却水（新鲜水）	335.673（14m³/h）	143500	——	335.673（14m³/h）	143500	0
脱硝	脱硝装置氨水稀释水（新鲜水）	48（2m³/h）	16400	——	0	0	0
辅机设备	冷却水（新鲜水）	5356.37（223.4m³/h）	1831880	——	0	0	0
汽轮机	循环冷却水	7192.982（300m³/h）	246 万	——	0	0	0
煤气排水器	补水（新鲜水）	23.98（1m³/h）	8200	——	0	0	0
循环水泵吸水井	补水（新鲜水）	921.6（38.4m³/h）	314880	——	0	0	0
旁滤过滤器反冲洗	旁滤过滤器反冲洗排水（新鲜水）	315.912（13.163m³/h）	107936.6	100	315.912（13.163m³/h）	107936.6	315.912
凝结水精处理	混床再生水	48（2m³/h）	16400	100	48（2m³/h）	16400	16400
冷却塔	汽轮机凝汽器循环冷却	326681.286（13625m³/h）	11172.5 万	——	0	0	0

	水					
发电机空气冷却器循环冷却水	8152.047（340m³/h）	278.8 万	——	0	0	0
冷却塔系统排污水	——	——	——	1674.17（69.825m³/h）	572565	1674.17（69.825m³/h）
生产用水合计（循环冷却水不计入）	7353.991（308.663m³/h）	2559736.6	——	2457.673（102.49m³/h）	869101.6	2038.082（84.988m³/h）
合计（含生活用水）	7356.391	2560557.4	——	2459.593	869758.24	2040.002

综上，本项目锅炉运行期间（8200h），生产新鲜水用水量为 308.663m³/h，7353.991m³/d，2559736.6m³/a。项目生产废水产生量为 102.49m³/h，2457.673m³/d，869101.6m³/a，其中锅炉排污水和锅炉排污降温冷却水循环使用，冷却塔系统排污水进入厂区工业废水管网。项目生产废水排放量为 84.988m³/h，2038.082m³/a，综合废水总排放量为 2040.002m³/d，697558.24m³/a。

本项目排水系统采用雨污分流制。汽轮机凝汽器、空冷器、冷油器的冷却水，利用余压经回水管路至冷却塔（新建）冷却。冷油器的冷却水直接进冷水池（新建），冷却后的水经冷水池进入循环吸水井（新建），再由循环水泵加压，经供水管路送至各用水点循环使用。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池（新建），温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。

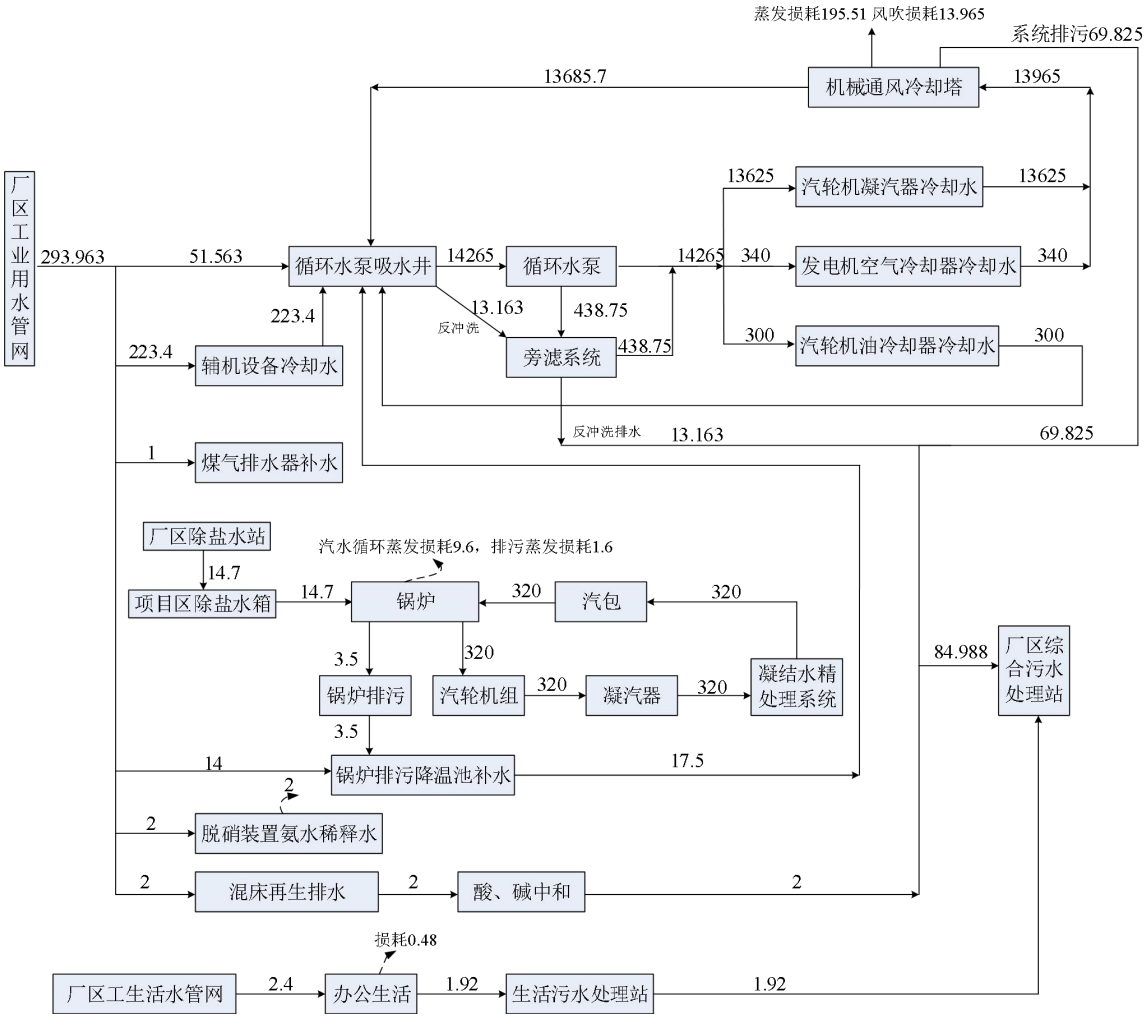


图 **2-1**　项目区水平衡图（单位：锅炉及发电机组生产用水按 **m³/h**，生活用水按 **m³/d**）

6、总平面布置

本项目位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司厂区内东南侧进场道路中部位置。本项目在现有场地内新建机械通风冷却塔，将主厂房区布置在场地北部，主变压器、110kV GIS布置在主厂房汽机间外，主变压器采用半户内布置方式，110kV GIS采用户内布置。 主厂房区由西向东依次布置主变室、GIS室、汽机跨、除氧跨、锅炉跨、锅炉辅助间、酸碱罐棚（内设31%盐酸储罐1个30m³ 、30%氢氧化钠储罐1个30m³ ）、除盐水箱等；将循环水区布置在主厂房区西侧，由北向南依次布置循环水泵房（循环水泵房内依次设置吸水井、配水井）、机械通风冷却塔等；利旧脱硫除尘系统位于引风机棚东南侧区域，利旧烟囱位于新建冷却塔西南侧约50m处，灰库位于除尘系统内；脱硝区靠近炉后布置，氨水储罐位于脱硝区，氨水储罐配套事故池位于储罐区东南侧；集控楼区位于脱硫系统南侧，现有综合楼北侧区域，集控楼区设置集控楼、消防水池、消防泵房等。危废暂存间位于锅炉辅助间内。场地南侧现有7m宽

道路需局部改造为4m宽。新建的110kV输电线路由项目区从西侧厂内道路通过架空架桥引接至厂区昆钢新区一号总降变。

项目平面布置情况见附图4。

7、环保投资

本项目总投资 33604.51 万元，其中环保投资 792.11 万元，占总投资的 2.36%。环保投资情况见表 2-13。

表 **2-13** 环保投资情况

阶段	防治对象	环保设施	数量和规模	金额（万元）	备注
施工期	扬尘	洒水降尘水管	500m	0.5 万元	/
		抑尘网/土工布	1000m^2	2 万元	/
	废水	临时洒水管	1 条，150m	0.1 万元	/
		临时沉淀池	1 个，容积 5m^3	0.5 万元	/
	固废	建筑垃圾、生活垃圾收集处理	1、废钢材回收利用，建筑垃圾清运至指定地点处理；2、设置生活垃圾桶，环卫部门收集清运。	8 万元	/
		凝结水精处理系统	设置 1 套凝结水精处理系统，由 2 台高速混床，2 台树脂捕捉器，1 个树脂分离罐，1 个 75m^3 的中和池等设施组成。1 个 5m^3 中和水箱用于处理混床再生酸、碱废水。	47 万元	新建
		生活污水	本项目生活污水依托厂区现有生活污水处理站（1 套 50m^3/h，采取 CASS 工艺）处理。	0 万元	依托现有
		生产废水	1 座综合废水处理站，包括回用水预处理和深度处理（脱盐水处理、纯水处理）。综合废水处理站工艺由回用水预处理和深度处理组成（脱盐水处理、纯水处理），回用水预处理后的废水部分返回高山水池生产水储水池作为中水回用，其余废水进入深度处理站，产生的脱盐水直接送用户利用或送高山水池脱盐水储水池，产生的纯水供用户利用。回用水预处理系统处理能力为 1000m^3/h，处理工艺为混凝沉淀、滤池过滤；深度处理工艺包括过滤、超滤、二级反渗透生产脱盐水，脱盐水系统处理能力为 220m^3/h；纯水处理工艺为过滤+EDI，纯水处理能力为 80m^3/h。	0 万元	依托现有
	废气	脱硫除尘系统	1 套布袋除尘设施和钙基 SDS 干法脱硫除尘系统进行烟气脱硫净化处理。布袋除尘灰仓为密闭式。	0 万元	依托现有

				脱硝系统	设置 1 套 SCR 脱硝系统，SCR 系统采用氨水作为脱硝还原剂。SCR 工艺系统主要包括 SCR 反应器系统、氨混合喷射系统、氨水气化系统、氮气吹扫系统，SCR 反应器系统主要设备有 SCR 反应器、烟道、催化剂、吹灰器等；氨喷射系统主要设备有喷氨格栅等；氨水气化系统主要包括氨水蒸发器、稀释风机等。	623 万元	新建
				盐酸储罐	配置一套酸雾吸收装置	4 万元	新建
				氢氧化钙粉仓	粉仓密闭+仓顶除尘器	0 万元	依托现有
				烟囱	项目锅炉废气经过脱硫除尘系统和脱硝系统处理后，废气引至原中温中压机组场地内设置的一座钢筋砼烟囱（烟囱高度 80m，上口内径 4.5m）排放（排气筒编号为 DA035）。	0 万元	依托现有
				烟气在线监测系统	烟囱底部设置 1 个烟气在线监测间，内设烟气在线监测联网系统	0 万元	依托现有
			噪声	设备基础减振	——	6 万元	新建
			固废	带盖垃圾收集桶	5 个	0.01 万元	新建
				灰库	在脱硫除尘区设置 1 个灰库，占地面积 25m^2，封闭式，用于暂存布袋除尘器收集的粉尘。	0 万元	依托现有
				危废暂存间	设置 1 间危废暂存间，占地面积 15m^2，设置若干个危废收集桶。危废暂存间防风防雨，地面进行混凝土硬化和防渗布处理（渗透系数≤10^{-7}cm/s），并设置了 2mm 厚度的环氧树脂（渗透系数≤10^{-10}cm/s），并设置危废暂存间裙角处理堰。	4 万元	新建
			地下水和土壤	分区防渗	重点防渗：危废暂存间的基础地面必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10-^{7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10-10cm/s），或其他防渗性能等效的材料。氨水储存区、酸碱储存区防渗要求等效黏土层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s。一般防渗：主厂房、冷却塔、循环水池、灰库进行一般防渗，防渗技术要求：渗透系数为≤10^{-7}cm/s，施工时采用防渗混凝土浇筑+水泥砂浆抹面，可满足一般防渗要求。简单防渗：	20 万元	新建

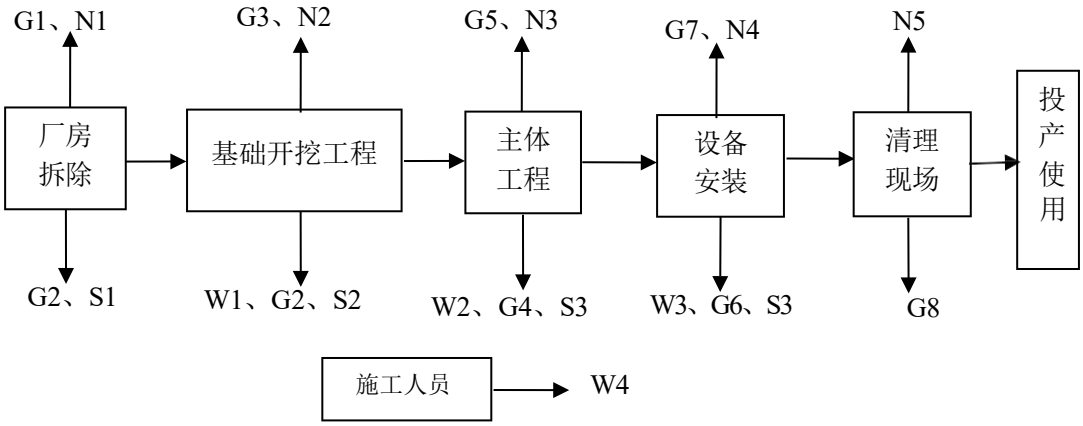
		厂区内其他区域为简单防渗区，地面进行硬化。		
环境风险	①酸碱储罐区域地面采取防渗措施，酸、碱储罐区分别拟设置储罐围堰，围堰高 1.2m，容积约 50m³；②厂区配备完善的消防设施；③煤气输送管道设泄压孔及 CO 报警仪；④氨水罐区设置氨气泄漏报警系统，氨水储罐区拟设置围堰，围堰高 1.2m，容积约 90m³，围堰及内地面进行防渗处理，围堰内设有管道与 1 个容积为 50m³ 的氨水事故应急池相连通，泄漏的氨水可通过管道重力自流入事故应急池；⑤脱硫脱硝系统区域设有地沟，并设有高度为 0.4m 的围堰⑥设置消防水池 1 个，容积 150m³。	52 万元	新建
电磁环境	输电线路醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。	1	新建
环境管理及监测费		4 万元	/
环保设施运行维护费		20 万元	/
合计		792.11 万元	/

工艺流程和产排污环节

一、工艺流程简述

1、施工期工艺流程

本项目施工期间主要工序为项目场地的厂房拆除、基础开挖、主体工程建设、装修等，主要污染物包括扬尘、废水、噪声和固体废弃物。主要产污流程见图 2-2。



W1、W2、W3：工程废水；W4：生活污水

G1、G3、G5、G7、G8：扬尘；G2、G4、G6：机械废气；

S1：拆除厂房产生的建筑垃圾、S2：开挖产生的废土、废渣；S3：建筑垃圾；

N1、N2、N3、N4、N5：噪声。

图 **2-2** 施工期工艺流程及产污节点图

项目建设过程中不同施工阶段所采用的施工方式不一样：在拆除、土石方阶段以机械施工为主，人力施工为辅，主要使用推土机、挖掘机等；在基础打桩阶段几乎全部是机械施工，主要使用静压打桩机；在主体结构阶段则机械施工及人力施工各占一半，主要使用切割机、电焊机等；材料运送主要使用提升机，在装修阶段以

	人力施工为主，机械施工为辅，使用的机械包括电钻、角向磨光机等。 本项目施工过程中产生的主要污染物为废气（扬尘、汽车尾气、涂料挥发的有机废气等）、施工机械和运输车辆产生的噪声、施工及施工人员产生的废水、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等固体废物。 **2**、运营期工艺流程 本项目主要系统包括燃烧系统、烟风系统、汽水系统等。燃烧系统主要包括厂区高转混合煤气经煤气加热器与高温烟气换热后送入锅炉炉膛燃烧，化学能转化为热能。烟风系统包括冷空气经送风机在锅炉空气预热器与高温烟气换热后送入炉膛助燃，燃烧产生的高温烟气经过过热器、再热器、省煤器、空气预热器、煤气加热器等换热后，经过引风机进入脱硫除尘系统，通过烟囱排向大气。汽水系统主要包括由锅炉产生的过热蒸汽沿主蒸汽管道进入汽轮机，高速流动的蒸汽冲动汽轮机叶片转动，带动发电机旋转产生电能。在汽轮机内做功后的蒸汽，其温度和压力大大降低，最后排入凝汽器并被冷却水冷却凝结成水（称为凝结水），汇集在凝汽器的热井中。凝结水由凝结水泵打至低压加热器中加热，再经除氧器除氧并继续加热。由除氧器出来的水（锅炉给水），经给水泵升压和高压加热器加热，最后送入锅炉汽包，汽包中的水经过下降管、水冷壁换热，生成的饱和蒸汽再经过过热器等受热面生成过热蒸汽进入汽机膨胀做功，完成汽水循环。 本项目不新建煤气柜，主要使用净化后的高炉煤气、转炉煤气通过架设管道的方式送至锅炉燃烧。高炉煤气和转炉煤气在电厂区域外完成混合后接至主厂房区域，经过煤气换热器预热以后，送入锅炉煤气母管，再通过各支管送至高炉煤气燃烧器。本工程采用两级点火方式，高能点火器点燃丙烷气点火枪，再通过点火枪点燃主燃烧器。

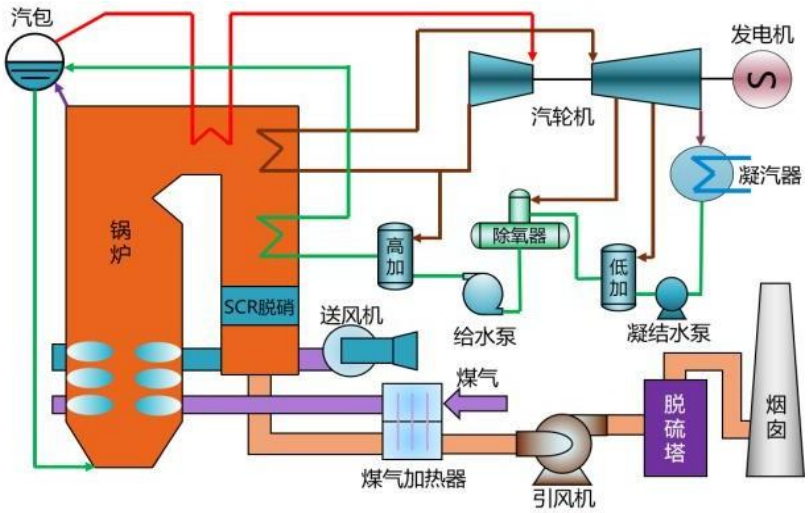

汽包
发电机
汽轮机
凝汽器
锅炉
除氧器
高加
低加
SCR脱硝
送风机
给水泵
凝结水泵
煤气
脱硫塔
烟囱
煤气加热器
引风机

图 **2-2** 全厂流程图

工艺流程和产排污环节

1、工艺流程简述：本项目生产工艺流程及产污工序见图 2-3（其中 G-废气、S-固废、N-噪声、W-废水）。

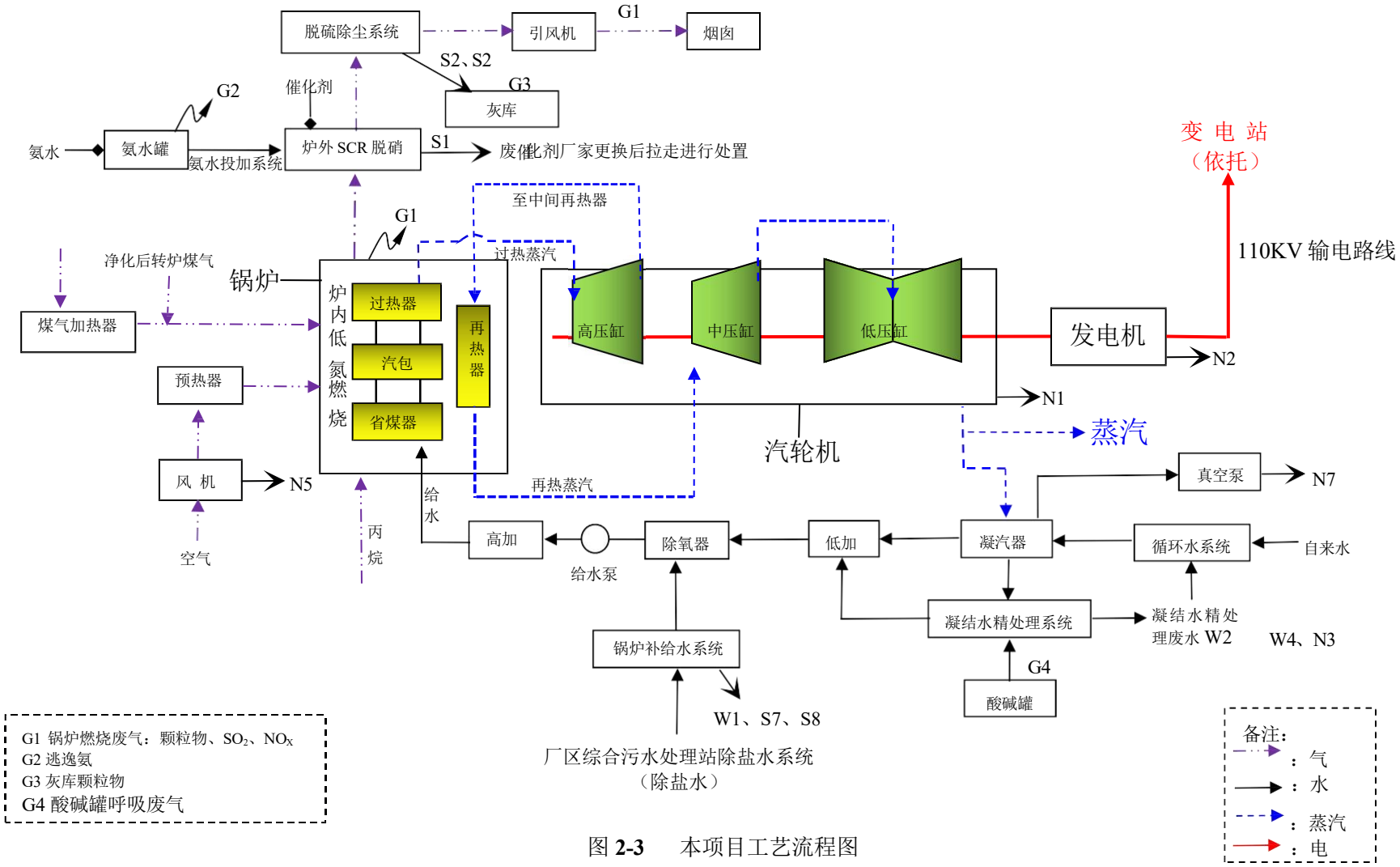


图 **2-3**　本项目工艺流程图

工艺流程和产排污环节	二、锅炉烟气治理工艺 烟气脱硫系统： 对应本工程 1 套机组锅炉烟气，为了满足污染物排放指标，尾端烟气需要脱硫净化处理。本工程脱硫除尘装置利旧，引风机后烟气经烟道引入原中温中压发电站烟囱北侧建设的 1 套钙基 SDS 干法脱硫除尘系统进行烟气脱硫净化处理。 烟气脱硝系统： 本项目采取中高温 SCR 脱硝技术进行烟气脱硝净化。 SCR 技术是在金属催化剂作用下，以 NH_3 作为还原剂，将 NOx 还原成 N2 和 H_2O。NH_3 不和烟气中的残余的 O_2 反应，而如果采用 H_2、CO、CH_4 等还原剂，它们在还原 NOx 的同时会与 O_2 作用，因此称这种方法为“选择性”。本工程采用宽温催化剂，上述反应可以在 320℃~420℃的温度范围内有效进行，可以获得高达 80%～90%的 NOx 脱除效率。催化剂促进反应进行，但在反应中并不被消耗。SCR 中发生的主要反应如下所示： $4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$（催化剂） $6NO_2+8NH_3 \rightarrow 7N_2+12H_2O$（催化剂） $NO+NO_2+2NH_3 \rightarrow 2N_2+3H_2O$（催化剂） 凝结水精处理工艺： 本工程设置一套全流量凝结水精处理装置，其容量满足最大凝结水量的处理要求，并设 100%旁路系统。凝结水精处理系统主要工艺流程： 凝结水泵出水→体外再生高速混床→树脂捕捉器→轴封加热器 ↓ → 旁路 → ↑ 凝结水精处理系统高速混床采用高塔法再生，配套设置一套体外再生系统，并配备相应的树脂再生酸碱储存计量等设施；凝结水精处理系统高速混床的运行、再生、投运等均采用 DCS 程序集中控制。凝结水精处理系统高速混床布置在主厂房汽机跨，树脂分离与再生单元设施布置在精处理再生间，酸碱储存（盐酸储罐和氢氧化钠储罐）及计量单元设施室外布置。凝结水回用于锅炉。 化学加药系统： （1）给水、凝结水加氨处理 为防止热力系统设备管道腐蚀，需提高除盐水的 pH 值，本工程设置给水加氨装

	置和凝结水加氨装置各一套。 （2）给水化学除氧处理 给水化学除氧处理采用加联氨除氧剂。本工程设置自动加联氨装置一套。 （3）炉水加磷酸盐处理 为防止给水中存在微量钙在汽包内形成坚硬的钙垢。本工程采用炉水中加入磷酸三钠的处理方法，使钙与磷酸三钠形成水渣并随污水排出，同时可防止碱性腐蚀。本工程设置磷酸盐加药装置一套。 本项目为改建项目，是在原中温中压发电机组地块东侧新地块内新建 1×320t/h 超高温亚临界煤气锅炉+1×100MW 中间一次再热汽轮机+1×100MW 发电机组及其配套辅助设施，替换原有的锅炉及发电机组配套设施。项目改建不对原地块内的设备进行拆除，待本项目发电机组及锅炉配套设施建设完成后停止使用原锅炉及发电机组。
与项目有关的原有环境污染问题	**1**、大厂区及原项目环保手续履行情况 2008 年，武钢集团昆明钢铁股份有限公司委托中冶赛迪工程技术股份有限公司编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程环境影响报告书》（以下简称“技改工程环评”），于 2009 年通过环保部审批，审批文号为“环审〔2009〕175 号”。根据技改工程环评批复，技改工程分二期建设，该技改工程环评仅针对一期工程，二期工程单独办理环评手续。 调整后的草铺一期一步工程与技改工程比较，生产设施数量减少、生产规模降低，且焦化生产设施、热连轧生产线、冷轧生产线、连续酸洗取向硅钢生产线均未进行建设；同时增加了高性能抗震钢生产线。草铺项目一期一步工程最终建设内容及规模为：1 个综合原料场，1 台 300m^2 烧结机及相应的配套设施，1 座 2500m^3 炼铁高炉，2 座 120t 炼钢转炉，两条高性能抗震钢生产线。主要设施于 2012 年 6 月基本建成并投入试生产 2013 年 6 月。 武钢集团昆明钢铁股份有限公司委托云南省环境监测中心站首先对高性能抗震钢项目开展建设项目竣工环境保护验收工作，编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司高性能抗震钢轧钢生产线项目竣工环境保护验收监测报告》，于 2014 年 6 月 4 日取得原云南省环境保护厅验收意见（云环验〔2014〕31 号）。2014 年 3 月，由于技改工程建设内容变更，武钢集团昆明钢铁股份有限公司委托中冶赛迪重庆环境咨

询有限公司编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程变更环境影响说明》（以下简称“技改工程变更说明”）；2016 年 11 月 21 日，原云南省环境保护厅以“云环函〔2016〕419 号”文对《武钢集团昆明钢铁股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程变更环境影响说明》进行了复函，同意该项目变更。

2016 年 8 月，武钢集团昆明钢铁股份有限公司委托云南省环境监测中心站开展建设项目竣工环境保护验收工作，编制了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程（一期一步）竣工环境保护验收监测报告》，并于同年 12 月通过了原云南省环保厅组织的验收，验收文号为“云环验〔2016〕58 号”。

新区分公司已编制三版《武钢集团昆明钢铁股份有限公司安宁公司新区分公司突发环境事件综合应急预案》，第一版于 2016 年 8 月 10 日经安宁市环境保护局备案，备案编号为：ANYJ-530181-2016-098-M；第二版于 2019 年 11 月 4 日经昆明市生态环境局安宁分局备案，备案号为：ANYJ-530181-2019-238-H。第三版于 2023 年 5 月 8 日经昆明市生态环境局安宁分局备案，备案号为：ANYJ-533601-2023-030-H。

原昆明市环境保护局于 2018 年 6 月 7 日核发新区分公司《排污许可证》，编号为 91530181594590633 6001P，有效期自 2018 年 06 月 07 日起至 2021 年 06 月 06 日止；新区分公司于 2024 年 8 月完成《排污许可证》变更，新《排污许可证》编号为：91530000757160292J001P，有效期自 2024 年 8 月 5 日至 2029 年 8 月 4 日止。

原项目环保手续办理情况见表 2-14。

表**2-14** 项目环保手续办理情况一览表

项目	环境影响评价				竣工环境保护验收	
	环评报告名称	环评建设内容	环评建设规模	环评批复	验收监测报告名称	验收意见
淘汰落后、结构调整技术改造工程	《武钢集团昆明钢铁股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程环境影响报告书》	1 个综合原料场，2 台 300m^2 烧结机，2 座 53 孔 6.25m 捣固焦炉，2 座 2500m^3 炼铁高炉，2 座 200t 炼钢转炉，1 座 200tLF 钢包精炼炉，2 台双流板坯连铸机，1 条 1780mm 热轧板带生产线，1 条 1750mm 冷轧生产线，1 条硅钢生产线	年产钢 390 万t（年产生铁 380 万 t、连铸坯 390 万 t、钢材 365 万 t）	环审〔2009〕175 号	/	/

	《武钢集团昆明钢铁股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程变更环境影响说明》	1个综合原料场，1台300m^{2}烧结机，1座2500m^{3}炼铁高炉，2座120t炼钢转炉，1座120tLF钢包精炼炉，2台7机7流小方坯连铸机，1台5机5流大方坯连铸机	年产烧结矿287.5万t、铁水190万t、钢水200万t、钢坯185万t	云环函〔2016〕419号	《武钢集团昆明钢铁股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程（一期一步）竣工环境保护验收监测报告》	云环验〔2016〕58号
昆钢新区节能减排、余热利用热电站（1×25MW）	《昆钢新区节能减排、余热利用热电站（1×25MW）环境影响报告表》	1台150t/h中温中压燃气锅炉及1台25MW等级抽凝式汽轮发电机组、1台50t/h新蒸汽减温减压器	1台150t/h中温中压燃气锅炉及1台25MW等级抽凝式汽轮发电机组、1台50t/h新蒸汽减温减压器	安环保复〔2013〕118号	《武钢集团昆明钢铁股份有限公司新区节能减排、余热利用发电工程竣工验收报告》	安环保复〔2013〕146号
昆钢新区富余高炉煤气综合利用发电工程建设项目	《武钢集团昆明钢铁股份有限公司昆钢新区富余高炉煤气综合利用发电工程建设项目环境影响报告表》	1台150t/h中温中压燃气锅炉及1台15MW、1台12MW抽凝式发电机组	1台150t/h中温中压燃气锅炉及1台15MW、1台12MW抽凝式发电机组	安环保复〔2014〕4号	《武钢集团昆明钢铁股份有限公司昆钢新区富余高炉煤气综合利用发电工程项目竣工验收报告》	安环保复〔2015〕114号

2、原项目主要建设内容

根据《武钢集团昆明钢铁股份有限公司淘汰落后、结构调整技术改造工程变更环境影响说明》《武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革实施环保搬迁转型升级项目环境影响报告书》，武昆股份安宁新区目前建有 1 个综合原料场，烧结单元 1 台 300m^{2}烧结机，炼铁单元 1 座 2500m^{3}炼铁高炉，炼钢单元 2 座 120t 炼钢转炉、1 座 120tLF 钢包精炼炉及 3 台连铸机，轧钢单元两条高性能抗震钢生产线，及相应的配套设施。

由于武钢集团昆明钢铁股份有限公司涉及的项目及建设内容较多，本次评价只根据《昆钢新区节能减排、余热利用热电站（1×25MW）环境影响报告表》《武钢集团昆明钢铁股份有限公司昆钢新区富余高炉煤气综合利用发电工程建设项目环境影响报告表》分析原项目中温中压发电机组、锅炉及与本项目有关的配套设施。

表 **2-15** 原项目涉及的建设内容

工程规模	名称	建设内容
主体工程	汽机房	3 台中温中压抽凝式汽轮发电机组（12MW1 台、15MW1 台、25MW1 台）2 台电动给水泵、1 台 50t/h 新蒸汽减温减压器，可供 0.981MPa，300℃蒸汽至全厂蒸汽管网。设计年利用小时数为 8000 小时，对外年供电量 1.84×10^8kw.h/a。
	锅炉房	2 套 150t/h 中温中压燃气锅炉及配套辅助设备。
依托工程	煤气柜	20 万 m³ 高炉煤气柜 1 座及 8 万 m³ 转炉煤气柜 1 座。
	变电站	1 座 220kV，给全厂供电。
	软水制备系统	进水水源为收集的全厂生产废水经过混凝、沉淀、过滤处理后的出水，核心工艺采用“外压式超滤系统十一、二级反渗透系统十 EDI”全膜法，生产出合格的脱盐水供武钢集团昆明钢铁股份有限公司项目生产用水。外压式超滤系统设计能力为 430m^3/h、一级反渗透系统设计能力为 340m^3/h、二级反渗透系统设计能力为 290m^3/h、EDI 系统设计能力为 100m^3/h。
	生活污水处理站	1 座 50m^3 /h 生活污水处理系统，采用 CASS 工艺（活性污泥法）。 主要设施包括：集水井、格栅、水泵、污泥泵、调节池、厌氧、好氧、二次沉淀池等。
	综合废水处理站	1 座综合废水处理站，包括回用水预处理和深度处理（脱盐水处理、纯水处理）。回用水预处理系统处理能力为 1000m^3/h，处理工艺为混凝沉淀、滤池过滤；深度处理工艺包括过滤、超滤、二级反渗透生产脱盐水，脱盐水系统处理能力为 220m^3/h；纯水处理工艺为过滤+EDI，纯水处理能力为 80m^3/h。
环保工程	在线监测系统	安装锅炉废气在线监测系统，安装时间：2016 年 7 月
	脱硫系统	安装布袋除尘设施和钙基 SDS 干法脱硫除尘系统进行烟气脱硫净化处理

3、原项目燃料消耗情况

原项目设有 2 台 150t/h 中温中压煤气锅炉和抽凝式发电机组（1 台 12MW、1 台 15MW、1 台 25MW），根据原环评及建设单位提供的热电站结算确认单统计，原项目高炉煤气、转炉煤气使用情况如下。

表 **2-16** 原项目燃料消耗情况表

燃料	小时耗量（万 Nm^3/h）	日耗量（万 Nm^3/日）	年耗量（万 Nm^3/年）
高炉煤气（BFG）	17.54	421.00	140334.35
转炉煤气（LDG）	3.74	89.75	29917.89
折合高炉煤气（BFG）	21.75	521.99	173997.79

注：日耗按 24h 计，年耗按 8000h 计。

4、原项目产污环节及治理措施

根据《昆钢新区节能减排、余热利用热电站（1×25MW）环境影响报告表》《武钢集团昆明钢铁股份有限公司昆钢新区富余高炉煤气综合利用发电工程建设项目环境影响报告表》和《武钢集团昆明钢铁股份有限公司新区节能减排、余热利用发电工程竣工验收报告》，原项目产污环节及治理措施见表 2-17。

表 **2-17** 原项目产污环节及治理措施一览表

生产线	污染物类别	主要污染物	治理措施	是否达标
2 台 150t/h 燃气锅炉	废气	颗粒物、SO_2、NOx	采用低氮燃烧技术+布袋除尘设施和钙基 SDS 干法脱硫除尘系统进行烟气脱硫净化处理后通过1 根80m 排气筒排放（DA035）。	达标
燃气锅炉及发电机组	净循环水系统、冷却塔排污水、锅炉排水	总硬度、pH、COD	热电站水处理系统设备冷却水利用余压上冷却塔，冷却后的水进入吸水井，再由各泵组加压送至各用户循环使用。为保证水质，系统中稳定装置和旁滤设施（旁通过滤水量为 600m³/h）。系统总循环水量 6830m³/h，补充水量 140m³/h，循环率 98%，排污量 35m³/h。热电站内所有生产废水收集后就近排入厂区生产废水排水管网后依托厂区综合废水处理站处理。	达标回用
	生活污水	COD、BOD_5、SS、动植物油等	电厂生活污水主要为主厂房及综合楼卫生间排水。生活污水经化粪池处理后就近排入厂区生活污水排水管网后进入厂区生活污水处理站处理。	
燃气锅炉及发电机组	生活垃圾	生活垃圾	设置生活垃圾收集桶委托环卫部门处置。	处置率 100%
	危险废物	废机油	依托厂区内危废暂存间暂存后委托有资质的单位处理。	
		含油废棉纱及抹布	依托厂区内危废暂存间暂存后委托有资质的单位处理。	
	一般固废	除尘灰	运至厂区除尘灰堆场回用生产。	
		脱硫渣	脱硫渣用汽车罐车运至昆钢新区其他脱硫系统二次利用后，最终作为昆钢新区 300m² 烧结厂硫铵生产车间的硫铵生产原料。	

5、原项目污染物排放情况

（1）废气

原项目废气主要为两台 150t/h 燃气锅炉产生的燃烧废气，废气经烟道共同引至编号为 DA035 的排气筒（标高 80m，上口直径 6m）排放。原项目燃气锅炉处于正常运行阶段，根据原项目排污许可证，颗粒物排放总量为14.56t/a，二氧化硫排放总量为78.3t/a，氮氧化物排放总量为182.54t/a。

DA035 排气筒安装了在线监测设备，2024 年 5 月安装了钙基 SDS 干法脱硫除尘系统，并于 2024 年 9 月 27 日通过了昆钢新区 2×150t/h 锅炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收。监测期间（2024 年 5 月-2024 年 12 月），2 台 150t/h 中温中压燃气锅炉生产工况为产能达设计的 90%。废气排放情况具体如下。

表 **2-18** 原项目废气排放情况

污染物名称	标况流量 m³/h	排放浓度 mg/m³	折算排放量 t/a	标准值	是否达标
烟尘	45 万-55 万	2.64-7.21	9.52	10	是
SO_2	45 万-55 万	15.304-20.294	75	100	是
NO_X	45 万-55 万	24.82-29.59	130.2	200	是

原项目两台 150t/h 燃气锅炉排放的废气污染物烟尘、SO_2、NO_X 浓度能够达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223－2011）表 1 标准，废气排放量未超过排污许可排放总量。

（2）废水

原项目排水系统采用雨污分流制。原项目生产废水主要为锅炉排污水、旁滤过滤器反冲洗水、冷却塔排污水等。锅炉排污水经冷却处理后，经泵提升至循环水冷水池，作为循环水系统补水。冷却塔系统排污水重力自流至钢厂生产废水管网再进入厂区综合污水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。原项目不设置排污口，综合废水经厂区综合污水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。

厂区内设有一个总排口（DW001），厂区内综合废水经深度处理后大部分回用厂区生产用水，少部分达到《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456-2012）表 2 间接排放标准限值后排入园区污水处理厂。根据企业近年运行情况，因厂区生产用水需求量大，废水处理后均回用，无废水外排。

本次评价收集了 2023 年的自行监测数据，根据监测结果统计，项目综合污水处理站废水均达标，未出现超标现象。

表 **2-19** 原项目综合污水处理站自行监测结果统计表

监测点位	监测项目	监测结果（mg/L）	《城市污水再生利用工业用水水质标准》（mg/L）	评价
		2023 年		
综合污水处理站排口	PH	7.1	6~9	达标
	化学需氧量	21.7	50	达标
	氨氮	0.95	1	达标
	总氮	8.5	15	达标
	总磷	0.36	0.5	达标
	氟化物	1.58	2	达标
	氰化物	0.008	/	达标
	石油类	0.06	1	达标
	挥发酚	0.012	/	达标
	铜	未检出	/	达标
	锌	未检出	/	达标
	铁	未检出	0.3	达标
	悬浮物	14.6	/	达标

根据表 2-19 的统计结果可知，原项目废水各污染物实际排放情况能够达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值。

（3）噪声

原项目运营工程中，主要噪声源为锅炉、发电机、汽轮机、水泵等，采取锅炉排汽设消声器，发电机采用减振、建筑隔声，汽轮机设隔声罩、建筑隔声，水泵通过建筑隔声，厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 3 类（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））标准要求。

（4）固体废物

原项目生活垃圾设置生活垃圾收集桶委托环卫部门处置。危险废物废机油依托厂区内危废暂存间暂存后委托有资质的单位处理。含油废棉纱及抹布依托厂区内危废暂存间暂存后委托有资质的单位处理。一般固废除尘灰（产生量 307.81t/a）运至厂区除尘灰堆场回用生产。脱硫渣（产生量 1200t/a）用汽车罐车运至昆钢新区其他脱硫系统二次利用后，最终作为昆钢新区 300m^2 烧结厂硫铵生产车间的硫铵生产原料。树脂再生分离系统废树脂（产生量 3.5t/3a），厂家更换后拉走进行处置。固废处置率 100%。

6、环境污染投诉及环保执法检查情况

根据建设单位提供的资料，项目近三年未出现环保污染投诉事件，原项目为重点管理，建设单位每年对各排气筒、厂界噪声、综合污水处理站总排口进行自行监测，保证各项环保设施能够稳定达标运行。

7、本项目地块现状及与本次改建有关的主要环境问题及整改措施

本次 100MW 亚临界发电机组能效提升项目是在原项目（150t/h 中温中压燃气锅炉+中温中压抽凝式汽轮发电机组）地块东北侧闲置地块内进行建设。根据建设单位提供的资料，结合现场踏勘，本项目地块原为武钢集团昆明钢铁股份有限公司大坨铁厂房，用于处理炼钢过程中产生的不合格大块铁块。该车间已于 2023 年搬迁并停止运营，目前厂房内的设备已全部拆除。地块内目前堆放有废弃大坨铁和零散的钢材，在本项目施工前，建设单位将委托相关单位对地块内的大坨铁和零散的钢材收集处置，并拆除大坨铁厂房。

综上，原项目环保手续齐全，废水、废气、噪声满足排放标准，固废有效处置，无原有污染环境问题，但原锅炉系统因建成较早，废气未设置脱硝系统。

	“以新代老”措施： 目前原项目大气污染物排放浓度能够达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223－2011）表 1 标准，但考虑国家正逐步试点推进火电厂超低排放，相关规范和标准更新后，排放限值更加严格，为实现项目的可持续性发展，满足国家环保要求，本项目改建的锅炉系统尾端设置 1 套中高温 SCR 脱硝系统处理对氮氧化物进行处理。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	1、环境空气质量状况 （1）常规污染物 本项目位于安宁市草铺街道，属于环境空气二类功能区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。 根据《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，主城区环境空气质量：昆明市主城区环境空气优良率 97.53%，其中优 189 天、良 167 天。与 2022 年相比，优级天数减少 57 天，各项污染物均达到二级空气质量日均值（臭氧为日最大 8 小时平均）标准。县（市）区环境空气质量：各县（市）区环境空气质量总体保持良好，各项污染物平均浓度均达到二级空气质量标准。与 2022 年相比，各县（市）区环境空气综合污染指数均上升。 项目所在区域（安宁市）属环境空气质量达标区。 （2）特征污染物 本项目大气环境特征污染物为 TSP、氮氧化物、氨、氯化氢。 项目区域环境空气质量中的氮氧化物（日均值、小时值）、TSP（日均值）引用《云南友天新能源科技有限公司年产 50 万吨磷酸铁锂项目环境影响报告书》编制期间云南加莱希安全检测有限公司对云南友天新能源科技有限公司厂区内的监测结果（详见附件 18）。云南友天新能源科技有限公司位于本项目所在厂界东南 1.8km 处，位于本项目大气环境评价范围内；监测时间 2022 年 9 月 19 日-2022 年 9 月 25 日，连续监测 7 天。 根据《环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）中“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据”。项目引用的环境质量现状监测数据监测点位于项目 5km 范围内，其时效性及空间范围均符合要求。 （1）监测因子：氮氧化物、颗粒物 （2）监测频率：氮氧化物、颗粒物，连续监测 7 天。TSP 检测日均值，氮氧化物检测小时值及日均值。 （3）采样时间：2022 年 9 月 19 日-2022 年 9 月 25 日。 （4）大气现状监测结果如下表所示：

表 **3-1**　大气环境质量监测结果一览表（引用数据）

采样点位	分析项目	采样日期	采样时间	样品结果	标准值	达标情况
项目厂址	总悬浮颗粒物（mg/m³）	2022.09.19 至次日	00:00～00:00	0.025	0.3	达标
		2022.09.20 至次日	00:00～00:00	0.034	0.3	达标
		2022.09.21 至次日	00:00～00:00	0.033	0.3	达标
		2022.09.22 至次日	00:00～00:00	0.028	0.3	达标
		2022.09.23 至次日	00:00～00:00	0.033	0.3	达标
		2022.09.24 至次日	00:00～00:00	0.029	0.3	达标
		2022.09.25 至次日	00:00～00:00	0.031	0.3	达标
项目厂址	氮氧化物（mg/m³）	2022.09.19 至次日	00:00～20:00	0.030	0.1	达标
		2022.09.20 至次日	00:00～20:00	0.011	0.1	达标
		2022.09.21 至次日	00:00～20:00	0.022	0.1	达标
		2022.09.22 至次日	00:00～20:00	0.022	0.1	达标
		2022.09.23 至次日	00:00～20:00	0.025	0.1	达标
		2022.09.24 至次日	00:00～20:00	0.023	0.1	达标
		2022.09.25 至次日	00:00～20:00	0.027	0.1	达标
项目厂址	氮氧化物（mg/m³）	2022.09.19	02:00～03:00	0.015	0.25	达标
			08:00～09:00	0.013	0.25	达标
			14:00～15:00	0.011	0.25	达标
			20:00～21:00	＜0.005	0.25	达标
		2022.09.20	02:00～03:00	0.067	0.25	达标
			08:00～09:00	0.025	0.25	达标
			14:00～15:00	0.006	0.25	达标
			20:00～21:00	＜0.005	0.25	达标
		2022.09.21	02:00～03:00	0.017	0.25	达标
			08:00～09:00	0.008	0.25	达标
			14:00～15:00	0.016	0.25	达标
			20:00～21:00	0.012	0.25	达标
		2022.09.22	02:00～03:00	0.017	0.25	达标
			08:00～09:00	0.007	0.25	达标
			14:00～15:00	0.060	0.25	达标
			20:00～21:00	0.032	0.25	达标
		2022.09.23	02:00～03:00	0.007	0.25	达标
			08:00～09:00	0.020	0.25	达标
			14:00～15:00	0.018	0.25	达标
			20:00～21:00	0.025	0.25	达标
		2022.09.24	02:00～03:00	0.008	0.25	达标
			08:00～09:00	＜0.005	0.25	达标
			14:00～15:00	0.011	0.25	达标
			20:00～21:00	0.005	0.25	达标
		2022.09.25	02:00～03:00	0.008	0.25	达标
			08:00～09:00	0.011	0.25	达标
			14:00～15:00	0.012	0.25	达标
			20:00～21:00	＜0.005	0.25	达标
备注：	检测结果低于检出限时，该项目检测结果以“＜检出限”表示。					

根据引用监测结果，项目所在区域环境空气中的 NO_X 小时值和日均值、TSP 日均值均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

综上，项目所在区域环境空气质量良好，能够满足环境空气质量标准二类功能区要求。

2、地表水环境质量现状

本项目附近最近地表水为西北面 1.9km 处的九龙河，九龙河向北汇入螳螂川。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划》（2010~2030 年），九龙河（源头-入普渡河口）为安宁景观用水区，水环境功能为景观，2030 年水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002）III类标准。

本次评价收集了昆明市生态环境局安宁分局生态环境监测站 2022 年 9 月 1 日对九龙河小河口监测断面（位于本项目下游，西北向直线距离 4.8km）的水质监测数据。

表 **3-2　2022** 年 **9** 月 **1** 日九龙河小河口水质监测数据统计表

项目	pH	高锰酸盐指数	阴离子表面活性剂	COD	BOD_5	氨氨	总磷	汞
	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
浓度（mg/L）	7.95	2.4	0.05L	8	1.2	0.054	0.47	0.00004L
标准值	6~9	6	0.2	20	4	1.0	0.2	0.0001
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标
项目	总氮	氰化物	挥发酚	石油类	硫化物	氟化物	六价铬	铅
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
浓度（mg/L）	3.77	0.004L	0.0013	0.01L	0.01L	1.6	0.006	0.002L
标准值	/	0.2	0.005	0.05	0.2	1.0	0.05	0.05
达标情况	/	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标
项目	镉	铜	锌	硒	砷	浊度	溶解氧	
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NTU	mg/L	
浓度（mg/L）	0.0001	0.002	0.05L	0.0006	0.0054	5.17	6.89	
标准值	0.005	1.0	1.0	0.01	0.05	/	≥5.0	
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	

从统计结果可以看出九龙河小河口断面总磷、氟化物超标，其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。根据引用监测结果，九龙河的水环境质量现状不能满足区划的功能要求。

3、声环境质量现状

本项目位于安宁草铺街道武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区），属于安宁产业园区，根据《安宁市工业园区声环境功能区划图》，详见附图 11，区域属于声环境功能区划 3 类区。

根据现场踏勘，项目周边 50m 范围内无保护目标，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，不开展声环境现状调查。目前场地属于闲置空地，场地内无噪声污染源，声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

4、地下水和土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），原则上不开展环境质量现状调查。本项目为煤气发电项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），燃气发电属于IV类项目，IV类项目可不开展地下水评价；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于电力热力燃气及水生产和供应业其他IV类项目，IV类项目可不开展土壤评价。故本项目对地下水、土壤影响较小，不开展环境现状调查。

5、生态环境现状

项目用地在武钢集团昆明钢铁股份有限公司规划用地范围内，项目用地目前已规划为工业园区，用地类型为 M3 类工业用地。根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《云南省极小种群野生植物保护名录》（2021 年版）、《中国生物多样性红色名录》，项目区无国家重点保护野生植物。评价区内现受人为活动干扰严重，已不具备野生动物栖息 的良好条件。根据查阅相关资料和对当地林业部门的走访，评价区内常见的野生动物均为伴人居性强，环境适应范围广，均为安宁地区常见的种类。

6、电磁环境现状

2024 年 10 月 10 日建设单位委托监测单位对拟建输电线路沿线进行了现状监测，并于 2025 年 1 月 15 日出具了《武钢集团昆明钢铁股份有限公司 100MW 亚临界发电机组能效提升项目检测报告》（坤发环检字〔2024〕-09441-01 号）。云南坤发环境科技有限公司已具备监测资质， 其资质认定计量认证证书编号为 232512050040。监测结果见表 3-3。

表 **3-3** 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	测点位置	工频电场强度（**V/m**）	工频磁感应强度（**μT**）
拟建 110kV 输电线路			
1	接变压器	0.650	0.081
2	出口架空杆	0.276	0.079
3	终点架杆接入厂区一号总降变压站处	44.16	0.401
保护目标			
4	安全体感中心	0.429	0.076
标准限值		4000	100
达标情况		达标	达标

根据监测结果，监测数值分别低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m，工频磁场强度 100μT。本项目拟建输电线路所在区域电磁环境质量现状均较好。

环境保护目标

1、大气环境保护目标

根据现场调查，本项目周边 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标。

2、声环境保护目标

根据现场调查，本项目周边 50m 范围内无声环境敏感目标。

3、地表水环境保护目标

根据资料收集及现场调查，本项目不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。项目周边涉及的地表水体为九龙河及螳螂川。

4、地下水环境保护目标

本项目周边 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

5、生态环境保护目标

本项目位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司占地范围内，不涉及新征土地，占地范围内无生态环境保护目标，不开展生态环境敏感目标调查。

6、电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程的电磁环境敏感目标主要是工厂等有公众居住、工作建筑物。

表 **3-4** 电磁环境保护目标一览表

保护类别	行政区	保护对象	坐标		规模		相对位置		最低线高	环境保护要求
			经度	纬度			方位	距离		
电磁环境	安宁市草铺街道	安全体感中心（厂区内）	102.37347	24.94926	40人	1层，平顶h3m	西北	15m	7m	电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值4000V/m和100μT的限值要求

污染物排放控制标准

1、大气污染物排放标准

（1）施工期

项目施工期大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准，颗粒物无组织排放浓度≤1mg/m^3，详见表 3-5。

表 **3-5** 大气污染物综合排放标准（**mg/m³**）

污染物	无组织排放监控浓度限值
颗粒物	1.0

（2）运营期

本项目烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度、林格曼黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223－2011）表1标准（即在基准氧含量 3%条件下，颗粒物、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10mg/m^3、100mg/m^3、200mg/m^3）。氨水储罐无组织氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级新扩改建厂界标准值。无组织氯化氢、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 单位边界大气污染物排放监控浓度限值。

表 **3-6** 《火电厂大气污染物排放标准》（**GB13223－2011**）

污染源	项目	标准值	单位
排气筒	颗粒物	10	mg/m^3
	SO_2	100	
	NOx	200	
	林格曼黑度	1（无纲量）	

注：锅炉采用 SCR 氨水脱氮，需控制烟气中氨逃逸率指标，本项目参照《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法（HJ 562－2010）》氨逃逸质量浓度宜小于 2.5mg/m^3。

表 **3-7** 恶臭污染物标准值

污染物	场界二级标准新、扩、改建标准（mg/m^3）	标准来源
NH_3	1.5	GB14554-93

表 **3-8** 无组织氯化氢排放标准

污染物	标准（mg/m³）	标准来源
氯化氢	0.2	（GB16297-1996）

表 **3-9** 无组织颗粒物排放标准

污染物	标准（mg/m³）	标准来源
颗粒物	1.0	（GB16297-1996）

2、废水排放标准

（1）施工期：本项目施工期施工人员不在项目区食宿，施工人员洗手和如厕使用厂区现有的卫生间，依托现有化粪池及生活污水处理站处理。

（2）运营期：本项目排水系统采用雨污分流制。

本项目生产废水中锅炉排污水接入定期排污扩容器后，排水接入排污降温池，经排污降温池冷却处理后，经泵提升至循环水冷水池，作为循环水系统补水。冷却塔系统排污水重力自流至钢厂生产废水管网再进入厂区综合污水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。

表 **3-10** 《城市污水再生利用工业用水水质标准》（**GB/T19923-2024**）

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水
1	pH（无量纲）	6.0~9.0
2	色度/度	20
3	浊度/NTU	/
4	五日生化需氧量（BOD_5）/（mg/L）	10
5	化学需氧量（COD）/（mg/L）	50
6	氨氮（以N计）/（mg/L）	5
7	总氮（以N计）/（mg/L）	15
8	总磷（以P计）/（mg/L）	0.5
9	阴离子表面活性剂/（mg/L）	0.5
10	石油类/（mg/L）	1.0
11	总碱度（以$CaCO_3$计）/（mg/L）	350
12	总硬度（以$CaCO_3$计）/（mg/L）	450
13	溶解性总固体/（mg/L）	1000
14	氯化物/（mg/L）	250
15	硫酸盐（以SO_4^{2-}计）/（mg/L）	250
16	铁/（mg/L）	0.3

17	锰/（mg/L）	0.1
18	二氧化硅/（mg/L）	30
19	粪大肠菌群/（MPN/L）	1000
20	总余氯（mg/L）	0.1~0.2
21	氟化物（以F^-计）（mg/L）	2.0
22	硫化物（以S^{2-}计）（mg/L）	1.0

3、噪声排放标准

（1） 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准限值见表3-11。

表**3-11** 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：**Leq：dB(A)**

昼间	夜间
≤70	≤55

（2） 运营期

本项目位于安宁草铺街道武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区），属于安宁产业园区，区域属于声环境功能区划 3 类区。运营期噪声排放执行 3 类标准。详见表 3-12。

表 **3-12** 工业企业厂界环境噪声排放标准 （**Leq[dB(A)]**）

执行区域	类 别	环境噪声标准限值	
		昼 间	夜 间
项目周边区域	3 类标准	65	55

4、固体废弃物

（1） 一般固废：执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

（2） 危险废物：执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定。

5、电磁环境

本工程工频电场强度、工频磁感应强度公众曝露控制限值按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行，标准值见表3-13。

表 **3-13** 电磁环境公众曝露控制限值

频率范围	电场强度**E**（**V/m**）	磁感应强度 **B** （**μT**）
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
输电线路工作频率（0.05kHz）	4kV/m（4000V/m）	100μT（0. 1mT）
注：1、频率f 的取值为0.05kHz。 2、架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。		

根据工频电场强度 E≤200/0.050=4000V/m（4kV/m ），磁感应强度

<table>
<tr><td></td><td>B≤5/0.050=100μT（0.1mT），则本项目公众暴露电场强度控制限值为 4kV/m、磁感应强度控制限值为 0.1mT，架空输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其工频电场强度控制标准为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</td></tr>
<tr><td>总量控制指标</td><td>

1、废气

本项目为改建项目，项目的废气总量控制指标如下表所示。

表 **3-14** 本项目废气总量控制变化情况表

<table>
<tr><th>污染源</th><th>污染物名称</th><th>改建前排放量</th><th>本项目排放量</th><th>改建完成后总排放量</th></tr>
<tr><td rowspan="3">废气</td><td>颗粒物</td><td>14.56t/a</td><td>6.952t/a</td><td>6.952t/a</td></tr>
<tr><td>二氧化硫</td><td>78.3t/a</td><td>89.43t/a</td><td>89.43t/a</td></tr>
<tr><td>氮氧化物</td><td>182.54t/a</td><td>86.32t/a</td><td>86.32t/a</td></tr>
</table>

注：改建前排放量数据为原项目排污许可证排放许可量。

2、废水

本项目排水系统采用雨污分流制。本项目生产废水中锅炉排污水接入定期排污扩容器后，排水接入排污降温池，经排污降温池冷却处理后，经泵提升至循环水冷水池，作为循环水系统补水。冷却塔系统排污水重力自流至厂区生产废水管网再进入厂区综合污水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后回用厂区各工段用水。不设置总量控制指标。

3、固体废物：固废处置率 100%，不设外排总量。

</td></tr>
</table>

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	**1**、大气污染防治措施 本项目在施工期间，不可避免地面产生施工扬尘、施工机械及车辆运输尾气。这些扬尘尽管是短期行为，还会对附近区域带来不利影响，所以在施工期间，应采取积极的措施来尽量减少扬尘的产生，项目在施工期拟采取如下控制措施： （1）施工扬尘 ①在施工场地安排专门员工对施工场地、入场道路等洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定。一般旱季每天不少于 2 次；若遇到大风或干燥天气要适当增加洒水次数。 ②砂石料场采用草席、绿色密网格或土工布覆盖，同时配合洒水抑尘，并尽量避免在大风天气下进行施工作业。 ③在施工场地上设置专人负责建筑垃圾及时处置、清运，不允许现场乱堆放。 ④车辆运输建筑材料及建筑垃圾时必须加盖封闭运输，减少抛洒。 采取上述措施后、项目施工扬尘对环境空气和环境保护目标的影响将得到有效减缓。 （2）运输扬尘影响分析 ①运输车辆车厢使用篷布严密遮盖，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏； ②运输车辆禁止超载，运输建筑材料堆放不应高出车厢箱体高度； ③运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。 （3）施工机械及车辆运输尾气 施工机械和运输车辆在施工期间产生的废气主要是 NO_X、CO 和 THC 等，也将对周围环境产生影响。由于施工区域相对开阔，而施工机械和运输车辆尾气排放相对较小，因此施工机械和运输车辆所排放的尾气在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。 **2**、废水污染防治措施 （1）施工废水 项目施工期涉及用水和排水的阶段主要是浇筑混凝土，施工废水主要来自混凝土养护、机械冲洗、场地冲洗等。项目施工时拟设置 1 个施工废水临时沉淀池（容积 5m^3），将引入池中的施工废水进行沉淀处理，大大降低废水中 SS 的含量，经过沉淀处理后的施工废水用于施工场地洒水降尘。

（2） 施工期生活污水

本项目施工期生活污水主要是施工人员少量的洗手废水和如厕废水，产生量较少，依托厂区内设置的化粪池处理。

（3） 雨天地表径流

施工期遇到下雨天气时，施工场地不可避免地会遭遇雨水的冲刷，使得施工场地成为面源污染源。降雨冲刷地面浮土、建筑砂石等，降雨冲刷后形成的地表径流会携带泥沙，主要污染物为悬浮物。可通过采取及时清扫场地减少地面浮土量，规范砂石堆放，加盖篷布，减小场地坡度等措施加以控制，同时项目施工场内拟沿场地周边设置临时排水沟，将施工场地内悬浮物浓度较高的初期地表径流雨水截留，导入临时沉淀池，经临时沉淀池沉淀后回用于施工或洒水降尘。场内设置排水沟，将雨天形成的地表径流收集至厂区现有的初期雨水收集池中处理。

总之，本项目施工期废水均能得到妥善处理，施工期产生的废水对地表水体的影响属短期影响，施工结束后即可终止。

3、噪声污染防治措施

施工噪声主要来源于施工机械和运输车辆产生的噪声和振动，施工噪声主要来自施工机械噪声和施工运输车辆的流动噪声。在不同施工阶段，由于施工机械的数量、构成动作等的随机性，导致了噪声产生的随机性和无规律性，施工期间噪声成无组织、不连续排放；车辆运输中产生的噪声则只与车辆发动机有关，更具有不规律性，为无组织、不连续排放。根据项目特点，提出以下治理措施和建议：

①避免多个高噪声设备同时施工，对一些固定的、噪声强度较大的施工设备如电锯、切割机等单独搭建隔音棚，或建一定高度的夹层中空墙隔音降噪，可降噪 5～10dB(A)；

②选用低噪声设备，并安装减震设施，源强可降低 2～3dB(A)；

③运输车应保持低速匀速行驶，以降低施工噪声对周围环境的影响；

④合理安排高噪声设备施工时间，禁止在中午（12:00～14:30）和夜间（22:00～次日 6:00）施工，如特殊情况下必须连续作业时，项目建设方应在周边地区张贴安民告示，且有区县级以上人民政府或其有关主管部门的证明后，方可开始施工，避免扰民事件的发生；

⑤各种金属的切割工作一律在现场的作业棚内进行，作业棚搭成封闭式；

	⑥加强管理，降低人为噪声影响：按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，并对工人进行环保方面的教育，做到文明作业，减少作业噪声。 施工期间噪声多产生于昼间，为短期、无规律性的行为，施工期结束后，相应的噪声污染即随之消失，不会对周围环境产生长期不良影响。 **4**、固体废物污染防治措施及可行性 （1）生活垃圾 本项目施工期施工人员产生的生活垃圾按 0.5kg/人.d 计算，施工人员约 20 人，施工期约为 12 个月，产生量约为 3.6t，施工期产生的生活垃圾集中至厂区垃圾收集点，委托环卫部门定期清运。 （2）工程弃土、建筑垃圾 ①废弃土石方 本项目区位于武钢集团昆明钢铁股份有限公司闲置地块，场地相对平整，项目主要以地面工程为主，基础工程开挖产生的废土较少，全部用于项目区场地回填。 ②建筑垃圾 本项目建筑垃圾主要为原大坨铁厂房拆除及主体工程施工过程产生的废弃钢结构材料、水泥凝结废渣和各种包装材料等，以及施工后期室内分隔装修产生的建筑垃圾、设备安装过程产生的包装废料，主要有各种设备的包装箱、包装袋、各种废钢配件和金属管线废料等，产生的建筑垃圾应进行充分回收利用，不能利用的部分应给予收集，由建设单位运往当地管理部门指定地点进行妥善处置，不能随意丢弃。 **5**、生态环境影响分析 本项目是在公司已有的场地内进行施工，对生态环境影响较小。施工期重点按照要求做好临时围挡措施，防止造成施工期水土流失，施工中后期，及时做好地面硬化措施，减少地表裸露面积和时间，减少水土流失。
运营期环境影响和保护措施	一、大气环境影响分析 运营期废气主要为煤气锅炉废气、罐逸散废气。 本项目废气污染物排放源的治理措施及排放方式见表 4-1，项目大气污染物排放口基本情况见表 4-2，废气有组织排放源及达标排放情况见表 4-3。

表 **4-1** 废气污染源源强核算结果

产排污环节		煤气锅炉燃烧	
污染源		P1	
污染物种类		颗粒物、SO_2、NO_X	
污染物产生	废气产生量 **m^3/h**	463000	
	产生浓度 **mg/m^3**	颗粒物	61.039
		SO_2	147.221
		NO_X	505.227
	产生速率 **kg/h**	颗粒物	28.261
		SO_2	68.163
		NO_X	233.920
	产生量 **t/a**	颗粒物	231.739
		SO_2	558.94
		NO_X	1918.144
治理设施	工艺	煤气锅炉加装“低氮燃烧”，烟气设置再次燃烧系统；尾端设置 1 套布袋除尘+钙基 SDS 干法脱硫除尘系统和 1 套“ 中高温 SCR 脱硝系统” 处理后由 1 根 80m 高排气筒（DA035）排放	
	处理效率**/%**	颗粒物	97
		SO_2	84
		NO_X	55/90
有组织排放	废气排放量 **m^3/h**	463000	
	排放浓度 **mg/m^3**	颗粒物	1.84
		SO_2	23.6
		NO_X	22.7
	排放速率 **kg/h**	颗粒物	0.85
		SO_2	10.91
		NO_X	10.53
	排放量 **t/a**	颗粒物	6.952
		SO_2	89.43
		NO_X	86.32
排放时间**/h**		8200	

表 **4-2** 项目大气污染物有组织排放口基本情况一览表

排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标		排气筒高度（**m**）	排气筒出口内径（**m**）	排气温度（**℃**）	排放口类型
			经度	纬度				
DA035	煤气锅炉废气排气筒	颗粒物、SO_2、NO_X	102°22′45.450″	24°57′6.430″	80	4.5	120	主要排放口

表 **4-3** 废气有组织排放源及达标排放情况一览表

排放口名称	污染物	排气筒高度**/m**	排放情况		标准限值		执行标准	是否达标
			速率 **(kg/h)**	浓度 **(mg/m^3)**	速率 **(kg/h)**	浓度 **(mg/m^3)**		
煤气锅炉废气排气筒	颗粒物	80	0.85	1.84	——	10	执行标准《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223－2011）表 2 标准	达标
	SO_2		10.91	23.6	——	100		达标
	NO_X		10.53	22.7	——	200		达标

	氨		0.293	0.48	——	2.5	《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法（HJ 562－2010）》氨逃逸质量浓度	达标

1、废气污染源源强核算：

本项目废气主要为锅炉燃烧混合煤气（高炉煤气和转炉煤气）产生的废气。项目锅炉为超高温亚临界煤气锅炉，根据设计资料，锅炉燃烧器为旋流式低氮燃烧器，采用前后墙对冲布置，保证空气不断被煤气卷吸混合，充分燃烧，减少 NO_X 的产生。本项目锅炉废气的污染物主要是颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及格林曼烟气黑度。

本项目排污系数均参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《火力发电火力发电行业系数手册》，该手册中只涉及高炉与焦炉的排污系数，故本次核算转炉煤气校核折算为高炉煤气。

本电厂锅炉燃料工况定义为：

设计工况：90%高炉煤气+10%转炉煤气（热值比）；

校核工况：100%高炉煤气；

1×100MW 亚临界燃气锅炉 BMCR 燃料消耗量见表 4-4（煤气热值按表 2-4 中正常热值，每日按 24 小时计、每年按 8200 小时计）。

表 **4-4** 锅炉 **BMCR** 煤气消耗量表

燃料		小时耗量（万 Nm^3/h）	日耗量（万 Nm^3/日）	年耗量（万 Nm^3/年）
设计工况	高炉煤气（BFG）	24.5	588	200900
	转炉煤气（LDG）	1.98	47.52	16236
校核工况	高炉煤气（BFG）	27.2	652.8	223040

（1）煤气锅炉燃烧废气

①废气量

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《火力发电火力发电行业系数手册》“高炉煤气（锅炉）”，工业废气量为 3.86Nm^3/m^3 原料。本项目高炉煤气年耗量为 223040 万 Nm^3，则废气量为 860934.4 万 m^3/a，1049920m^3/h。

②颗粒物

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《火力发电火力发电行业系数手册》“高炉煤气（锅炉）”，颗粒物产生量为 103.9mg/m^3-原料。本项目高炉煤气年耗量为 223040 万 Nm^3，则颗粒物产生量为 231.739t/a。

本项目设置了 1 套布袋除尘+钙基 SDS 干法脱硫除尘系统和 1 套“中高温 SCR 脱硝系统”对锅炉尾气进行处理。根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）

附录 B，袋式除尘效率为 99.5%~99.99%，且采用脱硫工艺，则可协同脱除 50%~70%颗粒物，即本项目除尘效率取值 97%。则本项目颗粒物排放量为 6.952t/a，0.85kg/h，根据技术方案说明书，风机（校核工况）下风量为 463000m^3/h，排放浓度为 1.84mg/m^3，故满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）大气特别排放限值要求。

③二氧化硫

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《火力发电火力发电行业系数手册》“高炉煤气（锅炉）”，二氧化硫产生量为 2Sarmg/m^3-原料。本项目高炉煤气年耗量为 223040 万 Nm^3，根据“附件 14 新区高炉煤气检测报告”高炉煤气总含硫量为 125.3mg/m^3，则二氧化硫产生量为 558.94t/a。本项目设置了 1 套布袋除尘+钙基 SDS 干法脱硫除尘系统和 1 套“中高温 SCR 脱硝系统”对锅炉尾气进行处理。根据《浅谈钢铁厂燃气锅炉烟气 SDS 干法脱硫除尘超低排放技术（2021 年）》，采用 SDS 干法脱硫除尘技术，脱硫效率可达 90%，根据原项目实际脱硫过程脱硫数据统计，脱硫效率按 84%计，则本项目二氧化硫排放量为 89.43t/a，10.91kg/h，根据技术方案说明书，风机（校核工况）下风量为 463000m^3/h，排放浓度为 23.6mg/m^3，故满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）大气特别排放限值要求。

④氮氧化物

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《火力发电火力发电行业系数手册》“高炉煤气（锅炉）”，氮氧化物（低氮燃烧法）产生量为 0.86g/m^3-原料。本项目高炉煤气年耗量为 223040 万 Nm^3，则氮氧化物产生量为 1918.144t/a。

本项目设置了 1 套布袋除尘+钙基 SDS 干法脱硫除尘系统和 1 套“中高温 SCR 脱硝系统”对锅炉尾气进行处理。项目煤气锅炉加装“低氮燃烧”，烟气设置再次燃烧系统。根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 B，低氮燃烧器结合燃料分级燃烧（再燃）氮氧化物降低率为 40~60%，本项目取 55%，“中高温 SCR 脱硝系统”属于“选择性催化脱硝法”，氮氧化物脱除效率为 90%，则本项目氮氧化物排放量为 86.32t/a，10.53kg/h，根据项目技术方案说明书，风机（校核工况）下风量为 463000m^3/h，排放浓度为 22.7mg/m^3，故满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）大气特别排放限值要求。

（2）氨逃逸

引起氨逃逸的原因有两种，一是由于喷入点烟气温度低影响了氨与NOx的反应；

另一种可能是喷入的还原剂过量或还原剂分布不均匀。根据企业提供的设计资料，氨逃逸量为3%，项目20%氨水用量400t，则氨逃逸为2.4t/a，折算排放速率为0.293kg/h，排放浓度为0.48mg/m^3，满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法（HJ 562－2010）》氨逃逸质量浓度宜小于2.5mg/m^3。

氨逃逸后通过锅炉排气筒有组织排放。氨逃逸解决办法与措施：气速控制，反应段气速一般控制在3m/s以下；控制氨水用量和浓度，在保证脱硝率的情况下尽量降低氨水用量和浓度，同时对加入氨要多选加入点，以控制反应程度控制氨的加入量。

（3）化学罐逸散废气

项目罐区主要有氨水罐、盐酸罐，根据理化性质，氨水、盐酸属于易挥发性化学物质，氨水罐、盐酸罐在使用过程会产生呼气废气，包括储罐“大呼吸”和“小呼吸”废气。

项目设置 1 个 31%盐酸储罐，容积为 30m^3，1 个 20%氨水储罐，容积为 35m^3，在储存过程中会产生一定的呼吸气，呼吸气包括小呼吸和大呼吸。

①大呼吸计算方法如下：

$LW=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times KN\times KC$

式中：LW—固定罐大呼吸损耗量（kg/m^3 投入量）；

M—为储罐内物料蒸汽分子量；

KC—产品因子（石油原油取 0.65，其他有机液体取 1.0）；

P 为大量物料状态下真实的蒸汽压力（Pa），可参考《化学化工物性数据手册》等资料；

KN 为周转因子（无量纲），取值每年周转次数（K）确定，K≤36，KN=1；36<K≤220，$KN=11.467\times K^{-0.7026}$；K>220，KN=0.26；

②小呼吸量计算方法如下：

$LB=0.191\times M(P/(100910-P))^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times T^{0.45}\times FP\times C\times KC$

式中：LB—储罐小呼吸排放量，kg/a；

M—储罐内蒸汽的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸汽压力，Pa；

D—罐的直径，m；

H——平均蒸气空间高度，m，按 0.5m 计；

T—一天之内的平均温度差，℃；根据安宁市多年气象统计资料，平均气温日均差取 6℃；

Fp—涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1～1.5 之间，项目取 1.0；

C—用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0～9m 之间的罐体，C=1-0.0123（D-9）^{2}；罐径大于 9m 的罐体，C=1；

KC—产品因子，石油原油 KC 取 0.65，其他油品取 1.0，项目取 1.0。

表 **4-5** 储罐废气排放计算一览表

类别	项目	**M**	**P**	**D**	**H**	**△T**	**Fp**	**C**	**Kc**	**Kn**	数量/个	小呼吸排放量 **kg/a**	大呼吸排放量 **kg/a**	合计**t/a**
氨水储罐	20%氨水	35.05	37100	3	0.5	6	1	0.557	1	1	1	27.13	0.545	0.0276
盐酸储罐	31%盐酸	36.5	4333	3	0.5	6	1	0.557	1	1	1	4.94	0.066	0.005

综上，项目盐酸储罐设置 1 套酸雾吸收装置（处理效率 90%）处理后，盐酸储罐酸性废气（氯化氢）量为 0.0005t/a，呈无组织排放。

（4）氢氧化钙仓上料粉尘

项目氢氧化钙粉仓年卸入粉状物料时间约为 300h，参照《逸散性工业粉尘控制技术》表 3-1 中石灰生产的逸散尘排放因子中卸料产污系数 0.015~0.2kg/t，本项目产污系数以 0.2kg/t 计算，氢氧化钙年用量 600t，则上料废气产生量 0.12t/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号，2021 年 6 月 9 日实施）中《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》的附录 5，密闭抑尘效率为 99%，本项目氢氧化钙粉仓为密闭式+仓顶除尘器，则料仓最终的无组织粉尘排放量可控制在 0.0012t/a。

2、废气非正常排放影响分析

本项目煤气锅炉废气处理方式为低氮燃烧以及尾端设置 1 套布袋除尘+钙基 SDS 干法脱硫除尘系统和 1 套“中高温 SCR 脱硝系统”。由于在运营中可能会出现废气处理设施运行不正常，导致效率下降甚至失效的不良情况，生产过程中非正常排放按直接排放（即产生量）进行核算。因此，本项目非正常排放条件的设定为：①风量故障或排管管道破损，风机效率降低 70%的情况考虑，②SCR 脱硫系统故障，脱硫效率由 84%降为 30%的情况考虑；③布袋除尘器故障除，除尘效率由 97%降为 50%的情况考虑，④“中高温 SCR 脱硝系统”脱硝系统故障，效率由 90%降为 50%的情况进

行考虑。则项目非正常排放条件下废气排放情况详见表 4-6。

表 **4-6** 本项目有组织废气非正常工况下排放情况表

污染源	非正常排放原因	污染因子	非正常排放情况			标准值 **mg/m³**	达标情况	单次持续时间	年发生频次	应对措施
			排放量 **t/a**	排放速率 **kg/h**	排放浓度 **mg/m³**					
燃气锅炉废气（DA035）	废气处理设备未及时进行维护、更换或出现故障	颗粒物	115.87	14.13	101.7	10	超标	2h	1次	及时停止运行，对设备进行检修，待损坏零件更新或修理完毕后再恢复运营
		SO_2	391.26	47.71	343.48	100	超标			
		NO_X	959.07	116.95	841.97	200	超标			

根据上表，非正常情况下，即当风机故障或排管管道破损，风机效率降低 70%的情况，SCR 脱硫系统故障，脱硫效率降为 50%的情况，布袋除尘器故障除，除尘效率降为 50%的情况考虑，“中高温 SCR 脱硝系统”脱硝系统故障，效率降为 50%的情况，项目 DA035 排气筒中颗粒物、SO_2、NO_X 的排放浓度均不能满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）标准限值。为了进一步降低生产废气排放对周围环境空气的影响，必须杜绝项目废气的非正常排放，本次评价提出以下建议措施：

①加强管理，明确岗位责任制，定期检查、维修、保养设备及构件，确保各种工艺、电气、设备的正常运转。

②在必要位置设置监控、预警等装置，做到及时发现，及时解决。若出现非正常情况，应及时停产维修，减少废气对大气环境的影响。

③为确保脱硫脱硝系统长期正常稳定运行，系统将在锅炉检修时同步配套停运修理。

④定期对催化剂进行活性检测，如果催化剂的活性已不满足要求，需要对催化剂进行再生或更换处理，以保证良好的脱硝性能。运行中要保持脱硝反应器的合理运行烟温，防止过高的烟温造成催化剂高温烧结失活。

⑤通过热态喷氨优化调整试验提高脱硝出口在线测点的代表性降低氨逃逸浓度、氨耗量以及下游设备的结垢堵塞风险。

⑥除尘器灰斗、中间仓内部积灰要及时清运，避免堆积时间长板结。

3、废气处理措施可行性分析

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》《污染源源强核算技术指南 火

电》（HJ888-2018），火电企业废气处理可行技术见下表：

表 **4-7** 本项目与《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》可行技术对比一览表

环境要素	污染物项目	《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》可行技术	本项目采取措施	是否可行
废气	烟尘	袋式除尘器、静电除尘器或电袋复合除尘器	袋式除尘器	可行
	二氧化硫	采用低硫煤（硫分＜1%），并安装脱硫效率超过 95%的烟气脱硫装置，包括石灰石-石膏法、氧化镁法、海水脱硫技术等；或采用 IGCC 等其他发电工艺	钙基 SDS 干法脱硫除尘系统	/
		采用低硫煤（硫分＜1.5%），并安装脱硫效率超过 95%的烟气脱硫装置，包括石灰石-石膏法、氧化镁法、海水脱硫技术等		
	氮氧化物	采用高效低氮燃烧器＋SCR 或高效低氮燃烧器＋SNCR，CFB 锅炉低温燃烧或+SNCR	低氮燃烧器结合燃料分级燃烧（再燃）＋SCR 脱硝系统（选择性催化脱硝法工艺）	可行

表 **4-8** 本项目与《污染源源强核算技术指南 火电》（**HJ888-2018**）可行技术对比一览表

环境要素	污染物项目	《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）可行技术	本项目采取措施	是否可行
废气	烟尘	干式静电除尘器；湿式电除尘器；袋式除尘器；电袋复合除尘器	袋式除尘器	可行
	二氧化硫	石灰石-石膏湿法；烟气循环流化床法；氨法；海水法	钙基 SDS 干法脱硫除尘系统	/
	氮氧化物	初级措施： 低氨燃烧器（LNB）；空气分级燃烧；燃料分级燃烧（再燃）；低氮燃烧器结合空气分级燃烧；低氮燃烧器结合燃料分级燃烧（再燃）	低氮燃烧器结合燃料分级燃烧（再燃）＋SCR 脱硝系统（选择性催化脱硝法工艺）	可行
		二级措施： 选择性催化还原法（SCR） 选择性非催化还原法（SNCR） SNCR+SCR 联合法		

钙基 **SDS** 干法脱硫的可行性分析

（1） SDS 脱硫

钙基 SDS 干法脱硫原理：

烟气经过预处理，通常是通过布袋除尘器或电除尘器去除大部分颗粒物。然后，干净的烟气进入干法脱硫系统，在反应器内与钙基吸附剂（高效氢氧化钙）充分接触。由于烟气中的 SO_2 与吸附剂表面的活性位点发生化学反应，SO_2 被吸附并转化成硫酸钙。烟气中的二氧化硫等酸性物质被吸收净化。反应方程式如下：

$Ca（OH）_2+SO_2=CaSO_3+H_2O$ $Ca（OH）_2+SO_3=CaSO_4+H_2O$ $Ca（OH）_2+HF=CaF2+H_2O$ $Ca（OH）_2+HCl=CaCl_2+H_2O$ $Ca（OH）_2+SO_2+1/2O_2=CaSO_4+H_2O$

根据祝文等人编著《浅谈钢铁厂燃气锅炉烟气 SDS 干法脱硫除尘超低排放技术（2021 年）》可知，SDS 干法脱硫技术脱硫效率可达 90%以上；根据林彤等人编著的《35t/h 热风冲天炉烟气脱硫技术探索及应用（2023 年 9 月）》可知，SDS 干法脱硫技术脱硫效率可达 95%以上。

项目依托的钙基SDS 干法脱硫除尘系统已于 2024 年 9 月 27 日通过了昆钢新区 2×150t/h 锅炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收。

（2） 去除效率可行性分析

表 **4-13** 锅炉废气（二氧化硫）污染物去除效率对比分析

环境要素	污染物项目	《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》可行技术		本项目采取措施		是否可行
		治理工艺	去除效率%	治理工艺	去除效率%	
废气	二氧化硫	石灰石-石膏湿法	95.0~99.7	钙基 SDS 干法脱硫	84	可行
		烟气循环流化床法	93.0~98.0			
备注：SDS*去除效率来源于文献《浅谈钢铁厂燃气锅炉烟气 SDS 干法脱硫除尘超低排放技术（2021 年）》《35t/h 热风冲天炉烟气脱硫技术探索及应用（2023 年 9 月）》						

（3） 工程实例

根据《平山县敬业焦酸有限公司煤气发电锅炉烟气脱硝治理项目竣工环境保护验收报告（2022 年 10 月）》可知，该项目煤气发电机组废气经“SCR 脱硝+SDS 干法脱硫+布袋除尘器处理，100m 高排气筒排放”，根据该项目验收结论可知，废气经处理后能达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）大气特别排放限值要求。

本项目脱硫除尘系统依托原项目设置的布袋除尘+钙基 SDS 干法脱硫，根据原项目运营过程，排放口在线监测实况数据，废气排放浓度能够达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）大气特别排放限值要求。

综上，本项目依托的脱硫采用钙基 SDS 干法脱硫系统于 2024 年 5 月建成，设备运行稳定，正常运行情况下处理效率能够达到 80%，因此本项目依托脱硫采用钙基 SDS 干法脱硫系统是可行的。

本项目属于 100MW 亚临界发电机组能效提升项目，对比原项目 2 套 150t/h 中温中压燃气锅炉和 3 台中温中压抽凝式汽轮发电机组（12MW1 台、15MW1 台、25MW1 台）总发电量 30807.9 万 kWh，本项目 1×320t/h 超高温亚临界煤气锅炉和 1×100MW 亚临界发电机组总发电量 58292.6 万 kWh。原项目废气污染物（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物）排放总量为 208.53t/a，本项目废气污染物（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物）排放总量为 182.065t/a。经折算原项目排污系数为 0.00677t/万 kWh，本项目排污系数为 0.00312t/万 kWh。本项目的实施做到了“增产减污”，因此项目的废气治理措施可行。

4、大气环境影响分析

项目锅炉废气经低氮燃烧+套布袋除尘+钙基SDS干法脱硫除尘系统+中高温SCR脱硝系统处理后，由 80m 高排气筒 DA035 排放。氢氧化钙粉仓密闭；氨水罐和盐酸罐废气排放量较小，盐酸储罐设置 1 套酸雾吸收装置处理后无组织排放。

由表 4-1 可知，DA035 锅炉废气排放浓度符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）标准限值。

综上，本项目各项大气污染源分别采取了相应的可行技术，满足达标排放要求，项目建成后企业废气污染物排放量减少，对区域环境空气质量有改善作用，同时在后期运行期间关注废气治理设施运行情况、定期开展监测，可以将大气污染降低到最低，对环境影响较小。

5、卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)，卫生防护距离指为了防控通过无组织排放的大气污染物健康危害，产生大气有害物质的生产单元（生产车间或作业场所）的边界至敏感区边界的最小距离。

（1）行业主要特征大气有害物质的确定

根据企业的产品产量及其原辅材料、工艺特征、产排污特点等具体情况，确定企业的主要特征大气有害物质为颗粒物、氯化氢，氨。

2）计算公式

①卫生防护距离的确定方法

本项目所在区域，属于简单地形，根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中的卫生防护距离公式计算各无组织源的卫生防

护距离。

②计算模式

各类工业、企业卫生防护距离按下式计算：

$$\frac{Q}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^C+0.25r^2)^{0.5}L^D$$

式中：Q—无组织排放量可达到的控制水平，kg/h；

C_m—标准浓度限值，mg/m^3；

L—工业企业所需卫生防护距离，m；

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。

根据该生产单元占地面积 S（m^2）计算；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数，无因次，具体取值见表 4-16。

表 **4-16** 卫生防护距离计算系数表

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速（**m/s**）	卫生防护距离								
		L≤1000			**1000＜L≤2000**			**L≥2000**		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	**II**	**III**	**I**	**II**	**III**	**I**	**II**	**III**
A	＜2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2～4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	＞4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	＜2	0.01			0.015			0.015		
	＞2	0.021			0.036			0.036		
C	＜2	1.85			1.79			1.70		
	＞2	1.85			1.77			1.77		
D	＜2	0.78			0.78			0.57		
	＞2	0.84			0.84			0.76		

安宁市多年平均风速为 1.7m/s，因此 A 取 400，B 取 0.01、C 取 1.85、D 取 0.78。

（3） 计算结果

具体的卫生防护距离详见表 4-17：

表 **4-17** 卫生防护距离确定表

产生的有害物质	卫生防护距离计算值（**m**）	执行距离（**m**）
NH_3	0.015	50
氯化氢	0.805	50

（4） 卫生防护距离终值的确定

根据计算可知，项目的计算结果都不足 50m，按照级差取整为 50m。但《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中规定，当按两种或两种以上的有害气体计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防

护距离级别应该提高一级，因此，确定本项目卫生防护距离为项目区厂界外 100m 范围。本项目卫生防护距离内无居民区等敏感目标。根据企业现有环评可知，武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区）以厂界设置 1200m 卫生防护距离，范围内无敏感点。本项目卫生防护距离在全厂卫生防护距离内，因此本项目不另作要求。

6、环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）和《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），运营期的废气监测计划见下表。

表 **4-9** 项目运营期废气监测计划表

监测要素	监测地点	监测指标	监测频率	执行标准
废气	DA035 排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	连续监测	执行标准《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223－2011）表 2 标准
		林格曼黑度	1 次/季度	
		氨	手工监测	《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法（HJ 562－2010）》氨逃逸质量浓度
	厂界上、下风向	氨气、氯化氢	1 次/季度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值二级标准

二、地表水环境影响分析

1、产排污环节及污染物排放量

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，本项目工业废水主要包括冷却塔排泥水、锅炉排污水等。根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ/T888-2018）中废水产生量可使用类比法及排污系数法，本项目废水产生量均类比现有发电项目用排水情况及项目设计方案得出。

（1）职工生活用水

项目工作人员武钢集团昆明钢铁股份有限公司大厂进行调配 24 人。项目生活污水产生量为 2.4m³/d，820.8m³/a（其中餐饮用水约占 20%，为 0.48m³/d，164.16m³/a），员工生活污水量约为 1.92m³/d，656.64m³/a（其中餐饮废水约占 20%，为 0.384m³/d，131.328m³/a）。该污水中主要污染物为 CDDcr、BOD_5、氨氮、SS、动植物油等，依托大厂区的隔油池、化粪池处理后排入大厂区生活污水处理站处理后与生产废水一起送厂区综合污水处理站处理系统进一步集中处理达标后回用。

（2）锅炉用排水

①锅炉补水及强排水

项目设置 1 台 320t/h 的煤气提供蒸汽（热能）给发电机组发电。锅炉在加热过程

中会有汽水蒸发损耗和锅炉排污损耗，汽水蒸发损耗约为锅炉最大连续蒸发量的 3%，即 9.6m³/h，230.175m³/d，78720m³/a。锅炉排污损耗约为锅炉最大连续蒸发量的 0.5%，即 1.6m³/h，38.363m³/d，13120m³/a。锅炉产生的热蒸汽（320t/h）进入发电机组作功排入凝汽器，再经过凝结水精化处理系统处理后，最后送入锅炉汽包，做锅炉加热，完成汽水循环。锅炉在使用过程中有锅炉强排水产生，强排污水量为 3.5m³/h，83.918m³/d，28700m³/a，强排水接入排污扩容器后，排入排污降温池，经排污降温池冷却处理后循环使用，期间需对锅炉进行补水（除盐水），补水量为 14.7m³/h，352.456m³/d，120540m³/a。

②锅炉排污降温冷却水

锅炉在运行过程中会产生高温高压的污水，需要通过接入排污扩容器后，排入排污降温池，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。锅炉排污降温冷却水用水量为 14m³/h，335.673m³/d，114800m³/a。

（3）脱硝装置氨水稀释用水

根据建设单位提供的资料，氨水稀释用水量 2m³/h，本项目年运行 8200h，则氨水稀释用水量 16400m³/a，48m³/d。稀释用水全部进入脱硝系统中蒸发，无废水产生。

（4）除盐水系统浓缩水（包括软水制备废水）

本项目锅炉补给水系统所需除盐水接自厂区除盐水管网，管网除盐水由现有深度处理站（包括除盐水、软水制备）（工艺为多介质过滤器+超滤+两级反渗透+EDI）供给，因此本项目不新建化水车间，在新建电厂区域设置两台除盐水箱（V=400m³ ）及三台除盐水泵，一台锅炉上水泵，为机组提供除盐水，因此项目无除盐水系统浓缩水及软水制备废水产生。

（5）辅机设备冷却水

本项目辅机设备冷却水由厂区内工业用水管网供给，冷却水用量为 223.4m³/h，5356.37m³/d，1831880m³/a。辅机设备冷却水回至循环水泵吸水井，作为循环水补水。

（6）汽轮机冷油器冷却水

汽轮机冷油器冷却水循环水量为 300m³/h，7192.982m³/d，246 万 m³/a。汽轮机冷油器冷却水经使用后仅温度升高，利用余压经回水管路直接进入冷水池，冷却后的水经冷水池进入循环水泵吸水井，再由循环水泵加压，经供水管路送至各用水点循环使

用。

（7）煤气排水器补水

煤气排水器的主要功能是排出煤气管道中的冷凝水，以防止煤气泄漏和管道腐蚀。补水是保证排水器正常运行的关键步骤。煤气排水器补水量约 1m³/h，23.98m³/d，8200m³/a。该部分用水全部消耗，无废水产生。

（8）循环水泵吸水井补水

项目汽轮机、发电机等冷却水经机械通风冷却塔处理后排入循环水泵吸水井供给汽轮机及发电机等循环用水，其间需补充新鲜水 38.4m³/h，921.6m³/d，341880m³/a。

（9）旁滤过滤器反洗排水

循环冷却水系统水质设旁滤设施，以去除水中部分悬浮物，旁滤水量为总冷却水量（14625m³/h）的 3%，旁滤水量为 438.75m³/h，旁滤系统设 1 套无阀过滤器。旁滤过滤器反洗排水量 13.163m³/h，315.912m³/d，107936.m³/d，反洗排水排入厂区现有生产废水管网。同时还设有加药设备，向循环水投加缓蚀阻垢剂和杀菌灭藻剂以保持水质稳定。

（10）混床再生排水

混床再生产生的酸、碱废水产生量为 2m³/h，48m³/d，16400m³/a。化水车间内设置酸、碱排水沟，酸、碱废水排至中和箱内，并加入少量酸、碱进行 pH 调节，将 pH 值调至 6-9 后，与其他生产废水排入大厂区综合污水处理站。

（11）冷却塔用排水

1）冷却塔冷却水

冷却塔冷却水包括汽轮机凝汽器冷却水和发电机空气冷却器冷却水，进入机械通风冷却塔冷却。

①汽轮机凝汽器冷却水

汽轮机凝汽器循环冷却水循环水量为 13625m³/h，326681.286m³/d，11172.5 万 m³/a。汽轮机凝汽器冷却水经使用后仅温度升高，利用余压经回水管路至机械通风冷却塔冷却。冷却后的水经冷水池进入循环水泵吸水井，再由循环水泵加压，经供水管路送至各用水点循环使用。

②发电机空气冷却器冷却水

发电机空气冷却器冷却水循环水量为 340m³/h，8152.047m³/d，278.8 万 m³/a。发

电机空气冷却器冷却水进入机械通风冷却塔冷却处理后进入循环水泵吸水井，由循环水泵再次供给循环使用。

综上，进入机械通风冷却塔的水量为 13965m³/h。

2）冷却塔损耗

项目机械通风冷却塔蒸发损失量约为冷却水量的 1.5%，冷却水为循环水（13965m³/h），其中蒸发损耗为 1.4%，风吹损耗为 0.1%，则蒸发损耗为 195.51m³/h，4687.7m³/d，1603182m³/a。风吹损耗水为 13.965m³/h，334.833m³/d，114513m³/a。

3）冷却塔系统排污水

冷却塔系统排污水为冷却水量的 0.5%，冷却水为循环水（13965m³/h），则冷却塔系统排污水为 69.825m³/h，1674.17m³/d，572565m³/a，该部分废水进入厂区工艺污水管网后依托现有综合废水处理站处理。

综上，本项目锅炉运行期间（8200h），生产新鲜水用水量为 308.663m³/h，7353.991m³/d，2559736.6m³/a。项目生产废水产生量为 102.49m³/h，2457.673m³/d，869101.6m³/a，其中锅炉排污水和锅炉排污降温冷却水循环使用，冷却塔系统排污水进入厂区工业废水管网。项目生产废水排放量为 84.988m³/h，2038.082m³/a，综合废水总排放量为 2040.002m³/d，697558.24m³/a。

2、废水中污染物产排量核算

本项目生活污水中含有的污染物主要污染物有：BOD_5、CODcr、SS、NH_3-N、T-P、动植物油。根据类别同类项目，生活污水中各水污染物产生浓度约为 CODCr 300mg/L、SS300mg/L、NH_3-N30mg/L。冷却塔系统排污水各水污染物产生浓度约为 CODCr 100mg/L、SS150mg/L、NH_3-N10mg/L。

根据《常用污水处理设备及去除率》，化粪池对各项污染物的去除率分别为：CODcr 15%、SS30%、NH3-N3%。

（1）项目依托的生活污水处理站采用 CASS 工艺。

CASS 工艺原理：池分预反应区和主反应区。在预反应区内，微生物能通过酶的快速转移机理迅速吸附污水中大部分可溶性有机物，经历一个高负荷的基质快速积累过程，这对进水水质、水量、PH 和有毒有害物质起到较好的缓冲作用，同时对丝状菌的生长起到抑制作用，可有效防止污泥膨胀；随后在主反应区经历一个较低负荷的基质降解过程。CASS 工艺集反应、沉淀、排水、功能于一体，污染物的降解在时间

上是一个推流过程，而微生物则处于好氧、缺氧、厌氧周期性变化之中，从而达到对污染物去除作用，同时还具有较好的脱氮、除磷功能。

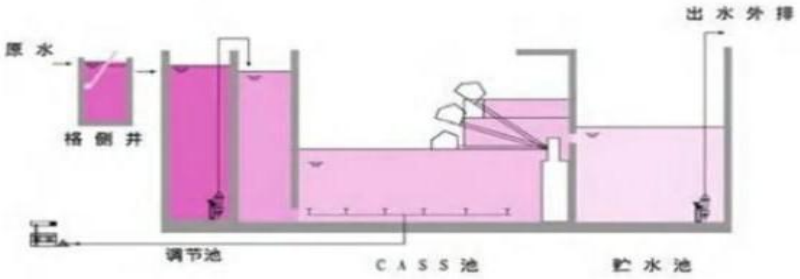


图 **4-1** 依托的生活污水处理站工艺图

（2）综合废水处理站（回用水预处理、脱盐水处理、纯水处理）

项目依托的综合废水处理站包括回用水预处理和深度处理（脱盐水处理、纯水处理）。回用水预处理系统处理能力为 1000m^3/h，处理工艺为生产废水和处理后的生活污水经沉淀池混凝沉淀、滤池过滤后，部分返回高山水池（2 万 m^3）作为中水回用；其余废水进入深度处理站，经过滤、超滤、二级反渗透生产脱盐水（脱盐水系统处理能力为 220m^3/h），部分脱盐水直接送用厂区利用（需临时暂存的送高山净化站脱盐水池（400m^3）暂存后送用户），部分除盐水通过过滤+EDI（连续电除盐系统）进一步脱盐处理生产纯水（纯水处理能力为 80m^3/h）供用厂区利用。一级、二级反渗透浓盐水、EDI 浓水送炼铁冲渣。

（1） 回用水预处理

预处理主要设施有调节池、提升水泵、高密度沉淀池、V 型滤池、清水池，及加药、污泥处理设施。

通过全厂生产废水管网收集的生产废水、生活污水处理站出水，到调节池进行均质、均量，再送反应池投加药剂，在高密度沉淀池进行沉淀，经 V 型滤池过滤，滤后水进入清水池储存，送高山水池回用或进入深度处理。

（2） 深度处理

深度处理包括脱盐水处理和纯水处理。

深度处理设备包括盘式过滤装置、UF 超滤装置、高压泵、保安过滤器、一级反渗透（RO）装置、增压泵、保安过滤器、二级反渗透（RO）装置、脱盐水池、电去离子净水装置（EDI）。

脱盐水系统主要去除中水中的悬浮物、浊度及溶解性物质，多介质过滤器通过多层过滤去除悬浮物、胶体和油类，降低超滤膜的工作负荷，延长超滤膜的使用寿命，

	自清洗过滤器主要去除水中大于 500um 的固体悬浮物、软性杂质以及纤维性杂质等，有效地保护超滤膜。 超滤是一种膜分离技术，其膜为多孔性不对称结构。过滤过程是以膜两侧压差为驱动力，以机械筛分原理为基础的一种溶液分离过程，使用压力通常为 0.01-0.03MPa，筛分孔径为 0.005-0.1um，截留分子量为 1000-500000 道尔顿左右。溶解物质和比膜孔径小的物质将能作为透过液透过膜滤，不能透过滤膜的物质被慢慢浓缩于排放液中。因此产水（透过液）将含有水、离子和小分子量物质，而胶体物质、颗粒、细菌、病毒和原生动物将被超滤膜去除。采用高分子材料制成的外压式中空纤维式超滤膜元件，主要去除水中的悬浮物、胶体、大分子有机物，部分降低水中的油、COD 及细菌含量。悬浮物、胶体铁以及微生物的去除率一般可达 98%，出水 SDI＜3。 反渗透装置主要利用反渗透膜的特性来除去水中绝大部分可溶性盐分；超滤系统产水进入反渗透膜组，在高压泵作用下透过膜，产品水进入反渗透产水池；溶解固形物由反渗透膜截留在浓水中，由浓水管排至浓水池。反渗透膜组件是本工程中最主要的除盐装置，预除盐系统利用反渗透膜的特性来除去水中绝大部分可溶性盐分，胶体，有机物及微生物。 生产废水处理站工艺流程及产污环节示意见下图。

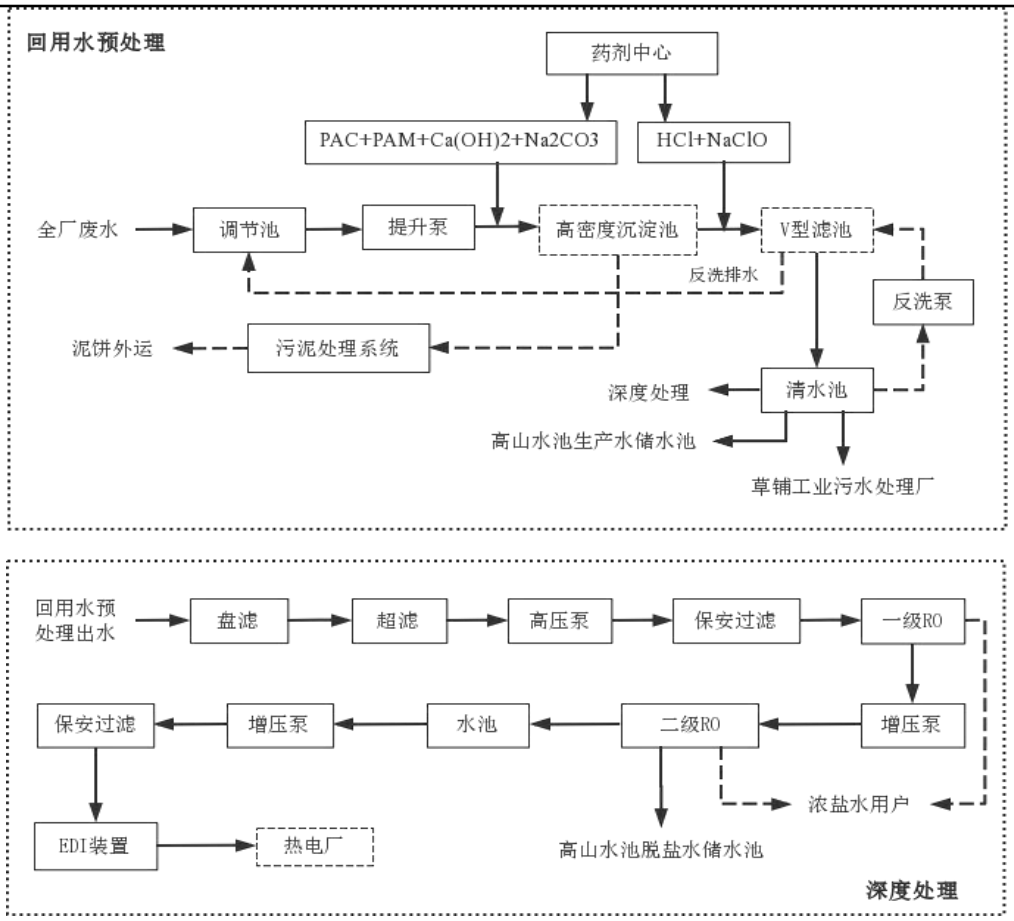


图 **4-2**　厂区综合污水处理站污水处理工艺图

根据《污水处理厂 CASS 工艺脱氮除磷效果》CASS 工艺对 CODcr 去除效率为 95.3%，对 NH_3-N 的去除效率为 96.6%，对 SS 的去除效率为 85%。

项目各项污染物的产生源强和去除率，以及污染物产排情况见表 4-10。

表 **4-10**　项目水污染物产排量一览表

项目		废水量	单位	**CODcr**	**SS**	氨氮
生活废水	生活污水产生浓度	/	mg/L	300	330	30
	产生量	646.64	t/a	0.194	0.213	0.019
生产废水	生产废水产生浓度	/	mg/L	100	150	8
	产生量	696901.6	t/a	69.690	85.885	4.581
生活废水	化粪池进水浓度	/	mg/L	300	330	30
	产生量		t/a	0.194	0.213	0.019
	化粪池排水浓度	/	mg/L	255	231	29.1
	排放量		t/a	0.165	0.149	0.019
生活废水	生活污水处理站进水浓度	/	mg/L	255	231	29.1
	产生量		t/a	0.165	0.149	0.019
	生活污水处理站排水浓度	/	mg/L	11.985	7.854	0.989
	排放量		t/a	0.008	0.005	0.00064

生产废水和生活污水汇合浓度（综合污水处理站进水浓度）	/	mg/L	99.899	149.837	7.992
产生量	697548.24	t/a	69.698	85.890	4.581
去除效率	/	%	90	96	95
综合污水处理站排水浓度	/	mg/L	9.99	5.99	0.4
排放量		t/a	6.969	12.020	2.516
排放标准	《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值				
	mg/L		50	/	5
达标情况	/		达标	达标	达标

3、废水治理设施及治理设施工艺

①建立雨污分流、清污分流的排水系统。

②本项目排水系统采用雨污分流制。汽轮机凝汽器、空冷器、冷油器的冷却水，利用余压经回水管路至冷却塔（新建）冷却。冷油器的冷却水直接进冷水池（新建）冷却后的水经冷水池进入循环吸水井（新建），再由循环水泵加压，经供水管路送至各用水点循环使用。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池（新建），温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合 废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后，回用厂区各工段用水。

表 **4-11** 项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	生活污水
污染物种类	CODcr、SS、氨氮等
排放去向	汽轮机凝汽器、空冷器、冷油器的冷却水，利用余压经回水管路至冷却塔（新建）冷却。冷油器的冷却水直接进冷水池（新建），冷却后的水经冷水池进入循环吸水井（新建），再由循环水泵加压，经供水管路送至各用水点循环使用。锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池（新建），经排污降温池冷却处理，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床系统酸碱废水经中和处理后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水经综合废水处理站处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后，回用

		厂区各工段用水。
排放规律		间接排放
污染治理设施	污染治理设施编号	/
	污染治理设施名称	中和水箱、生活污水处理站、综合废水处理站
	污染治理设施工艺	中和水箱加入酸、碱剂中和处理 生活污水处理站 CASS 工艺 综合废水处理站（回水工艺：调节池（加药）、沉淀池混凝沉淀（加药）、滤池过滤；深度处理：过滤、超滤、二级反渗透）
	处理能力	中和水箱（1 个 5m³），生活污水处理站（1 个，处理规模 50m³/h）、综合废水处理站（1 个 1000m³/h）

4、废水治理可行性分析

（1）本项目生活废水依托厂区生活污水处理站的可行性分析

根据建设单位提供的资料，武钢集团昆明钢铁股份有限公司厂内现设有 1 个生活污水处理站，采用 CASS 工艺，处理规模为 50m³/h。本项目员工均从大厂区进行调配，厂区生活废水产排量未发生变化。根据《武钢集团昆明钢铁股份有限公司新区分公司环境影响后评价报告书》，厂区内生活污水排放量为 21.02m³/h，厂区内设置的生活污水处理站满足其处理量。生活污水处理站经活性污泥法处理后送生产废水调节池，不外排。

因此本项目员工生活废水依托厂区生活污水处理站是可行的。

（2）本项目综合废水依托厂区综合污水处理站处理以及回用的可行性分析

本项目汽轮机乏汽通过凝汽器冷凝后回用，是热电厂最广泛采用的水循环回用措施。各段疏水均属于冷凝水类型，根据其不同的热值参数回收至不同热力工段，起到了节水、节能效果。少量锅炉排污水利用扩容器闪蒸回收热量，经排污降温池冷却处理后，经泵提升至循环水冷水池，作为循环水系统补水。最大程度实现了水的循环使用。因此，项目采用的水污染防治措施高效、可行。项目生产废水经冷却塔系统排污水重力自流至厂区生产废水管网再进入厂区综合污水处理站处理。

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，生产废水不外排的情况下推荐的废水处理技术为“一级处理（中和、隔油、氧化、沉淀等）+二级处理（絮凝/混凝、澄清、气浮、浓缩、过滤等）”。

根据《武钢集团昆明钢铁股份有限公司新区分公司环境影响后评价报告书》厂区内设有 1 个综合污水处理站，用于处理整个厂区内产生的污水。综合污水处理站包括回用水预处理和深度处理（脱盐水处理、纯水处理）。回用水预处理系统处理能力为 1000m³/h，处理工艺为生产废水和处理后的生活污水经沉淀池混凝沉淀、滤池过滤后，

部分返回高山水池（2 万 m^3）作为中水回用；其余废水进入深度处理，经过滤、超滤、二级反渗透生产脱盐水（脱盐水系统处理能力为 220m^3/h），部分脱盐水直接送用厂区利用（需临时暂存的送高山净化站脱盐水池（400m^3）暂存后送厂区用户），部分除盐水通过过滤+EDI 进一步脱盐处理生产纯水（纯水处理能力为 80m^3/h）供厂区利用。一级、二级反渗透浓盐水、EDI 浓水送炼铁冲渣。本项目依托的综合污水处理站废水处理技术为《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》推荐的可行技术。

目前厂内总废水产生量为 419.509m^3/h，本项目在厂区新地块的建设，需自行建设污水管网接入厂区工业废水管网内，根据工程分析本项目进入厂区综合污水处理站的废水量为 84.988m^3/h，满足综合污水处理站回用水预处理系统（1000m^3/h）运行负荷，且本项目废水经处理后能够达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值。本项目运营期需对锅炉实时补水，补水使用除盐水，除盐水补水量为 14.7m^3/h，依托的综合污水处理站深度处理站（脱盐水系统）处理能力为 220m^3/h，目前厂区内脱盐水使用量为 134m^3/h，满足综合污水处理站脱盐水系统运行负荷。根据厂区目前实际运行情况，本项目废水量小于现有厂区工艺用水量，项目废水能够全部回用。

综上所述，本项目综合废水依托厂区综合污水处理站处理后回用是可行的。

5、环境监测计划

由于本项目生活污水及生产废水均依托大厂进行处理，本项目不设置废水排放口，因此本项目运营期不设废水监测计划。

三、噪声影响分析

（一）生产厂区噪声分析

（1）噪声源强

项目主要噪声源为机械设备噪声。各类机械噪声值在 70～95dB（A）之间。项目优先选用低噪声设备，采取厂房隔声、基础减振、安装消声器及加强对生产设备的管理和维护等措施。噪声在传播过程中容易衰减，且易受厂房、墙体、植被的吸收和阻隔。具体噪声源强见表 4-12。

表 **4-12**　工业企业噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				
			声功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	主厂房	锅炉	90	消声减振装置、厂房隔声、距离衰减、泵类设备加装隔声罩、风机加装消声器	85	115	10	35	85	80	60	59	52	52	54	昼夜	15	15	15	15	44	37	37	39	2
2		引风机	90		80	110	1	35	85	75	60	59	52	52	54	昼夜	20	20	20	20	39	32	32	34	2
3		送风机	90		70	105	1	40	75	65	65	58	53	54	53	昼夜	20	20	20	20	38	33	34	33	5
4		汽轮机	90		80	130	12	30	100	75	40	60	50	53	58	昼夜	15	15	15	15	45	35	38	43	6
5		发电机	90		62	119	12	38	92	58	36	58	51	55	59	昼夜	15	15	15	15	43	36	40	44	6
6		高压加热器	85		70	120	2	30	95	65	35	55	46	49	54	昼夜	15	15	15	15	40	31	34	39	2
7		低压加热器	85		65	110	2	35	95	60	45	54	46	49	52	昼夜	15	15	15	15	39	31	34	37	2
8		凝汽器	85		68	118	5	32	98	63	37	54	45	49	53	昼夜	15	15	15	15	39	30	34	38	1
9		凝结水泵	90		72	120	1	28	100	67	35	61	50	54	59	昼夜	20	20	20	20	41	30	34	39	3
10		交流润滑油泵	90		75	115	1	33	95	70	40	59	50	53	58	昼夜	20	20	20	20	39	30	33	38	2
11		直流润滑油泵	90		70	115	1	30	95	65	40	60	50	54	58	昼夜	20	20	20	20	40	30	34	38	1
12		冷油器	85		58	118	1	42	100	53	37	52	45	50	53	昼夜	15	15	15	15	37	30	35	38	2
13		移动式真空滤油机	80		55	125	10	45	77	50	30	47	42	46	50	昼夜	15	15	15	15	32	27	31	35	2
14		移动式滤油机	85		60	120	1	40	90	55	35	53	46	50	53	昼夜	15	15	15	15	38	31	35	38	1
15		润滑油冷油器	80		66	115	1	34	70	60	40	49	43	45	48	昼夜	15	15	15	15	34	28	30	33	1
16		水环式真空泵	90		50	95	1	50	75	45	50	56	52	51	50	昼夜	20	20	20	20	36	32	31	30	1
17		除盐水泵	90		73	80	1	17	70	65	79	65	53	53	52	昼夜	20	20	20	20	45	33	33	32	1
18	循环水泵房	循环水泵	90		46	72	1	70	35	30	45	53	59	60	56	昼夜	20	20	20	20	33	39	40	36	2
19	冷却塔房	机械通风冷却塔	85		30	40	8	80	30	16	57	47	58	61	49	昼夜	15	15	15	15	32	40	46	34	1
20	脱硫除尘	风机	90		45	46	5	30	17	45	110	65	64	57	49	昼夜	20	20	20	20	49	44	37	29	2

运营期环境影响和保护措施	（**2**）预测模式 根据《环境影响评价技术 声环境》（HJ2.4-2021）中的噪声预测模式预测本项目的主要噪声设备对周围声环境的影响。预测模式如下： ①首先根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录B中室内声源等效室外声源计算方法，假设声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外声压级噪声按下式计算： $L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$ 式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB； L_{p2}—靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB； TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。 ②本项目只考虑几何发散衰减，公式按照： $L_A(r)=L_A(r_0)-A_{div}$ 式中：$L_A(r)$—距声源r处的A声级，dB（A）； $L_A(r_0)$—参考位置r_0处的A声级，dB（A）； A_{div}—几何发散引起的衰减，dB； ③声源的几何发散衰减公式： $A_{div}=20\lg(r/r_0)$ 式中：A_{div}—几何发散引起的衰减，dB； r—预测点距声源的距离； r_0—参考位置距声源的距离； ④工业企业噪声计算公式： $L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$ 式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB； T—用于计算等效声级的时间，s； N—室外声源个数； t_i—在T时间内i声源工作时间，s； M—等效室外声源个数；

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（4） 预测结果及分析

本项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 4-13。

表 **4-13** 项目噪声经叠加后的噪声源强表

距离（**m**）	**L**（**dB(A)**）**[**分贝值 **Db**（**A**）**]** 叠加结果		标准限值 分贝值 **dB**（**A**）		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	54.27	54.27	65	55	达标
南厂界	54.05	54.05	65	55	达标
西厂界	54.11	52.11	65	55	达标
北厂界	52.05	52.05	65	55	达标

从上表可以看出项目在运行过程中，本项目昼夜间东、南、西、北厂界噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））标准要求。

（5） 噪声污染防治措施

①声源降噪：尽量选用先进的低噪声设备，各产噪设备均进行减振处理，在安装连接时采用合理的连接方式，在设备和基础之间加装隔振元件（如减振器、橡胶隔振垫等），设置防振沟，从声源处避免噪声和振动的远距离传播；

②传播降噪：产噪设备安装在室内，安装隔声罩，以有效利用噪声距离衰减作用；

③车间隔声：对声源设备所在车间安装隔声门窗，进行车间隔声，车间内除地面外的五个壁面可做一定的吸声处理，可以使车间外声源噪声降低 15dB（A）以上；

④泵类设备加装隔声罩和减震垫，风机加装消声器和管道外壳阻尼，冷却塔加装导流消声片、锅炉排气加装消声器，厂界四周设置围墙。

⑥建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常生产噪声，同时确保环保措施发挥最佳有效的功能；加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声，最大限度减少流动噪声源。

（6） 噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）与《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）《排污许可证申请与核发技术规

范 工业噪声》（HJ 1301-2023）等相关要求，项目运营期噪声监测计划见表 4-14。

表 **4-14** 运营期噪声监测计划一览表

类别	项目	监测坐标	监测点位	监测频率	执行标准
污染源监测	噪声	L_{eq}、L_{max}	厂界东、南、西、北各布设一个监测点位	1 次/季度，1 次/d（昼间、夜间）	厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求

（二）输电线路噪声分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目运营期对输电线路噪声影响可采用类比分析法进行预测评价。

输电线路噪声主要是由导线的电晕发放电、间隙放电（火花放电）过程所产生的声音。因此，输电线路噪声与气象条件和电力负载有着十分密切的关系，当空气湿度和电力负载较大时，发出声音也就越大，反之声音越小。本项目输电线路噪声环境影响采用类比验证法进行预测评价，类比宾川县老鹰岩并网工程（已通过竣工环保验收）。

为预测本工程架空线路投运后的噪声水平，对同等级的线路进行了类比监测，导线水平排列采用宾川县老鹰岩并网工程噪声断面监测值进行类比验证。本项目 110kV 输电线路导线水平排列与类比线路其相关参数的比较见表 4-15。

表 **4-15** 导线水平排列线路对比参数表

项目名称	本项目	宾川县老鹰岩并网光伏电站 110 千伏送出线路工程	结果
电压等级（kV）	110	110	一致
建设规模	1 回	1 回	一致
架设型式	单回路	单回路	一致
导线排列方式	水平排列	水平排列	一致
导线高度（m）	7（设计最低距地高度）	11m）监测点导线距地高度）	本项目较优，根据噪声衰减规律，导线距地越高，其电晕噪声对周围声环境影响越小
周边环境	厂区道路、人工植被	耕地、林地	/

表 **4-16** 宾川县老鹰岩并网工程竣工环保验收噪声环境检测结果

监测点/位置	结果（dB（A））	
	昼间	夜间
线路下穿 110kV 巨—海线处	41.0	37.6
线路下穿 220kV 黄—海 I、II回线处	41.1	37.9
线路西侧 18m 处的凸乔村	48.7	42.2
线路西侧 49m 处的岩湖	44.5	39.7

宾川县老鹰岩并网工程的竣工验收监测结果显示，噪声值昼间为 41.0dB（A）～48.7dB（A）之间，夜间为 37.6dB（A）～42.2dB（A）。由此可以得出，本工程导线水平排列 110kV 单回输电线路投入运行后，产生的噪声对周围环境的影响能控制在相应评价标准的限值要求内。

四、固体废弃物

项目运营期产生的固体废物主要为一般固废、生活固废和危险废物。

1、一般固体废物

（1） 脱硫副产物

本项目脱硫除尘依托原项目设置的脱硫除尘系统，脱硫采用“钙基（高效氢氧化钙）SDS 干法脱硫工艺”，该工艺在烟气处理过程中会产生脱硫副产物硫酸钙。类比原项目硫酸钙的产生情况，本项目烟气在脱硫过程中产生的硫酸钙约为1430.88t/a。项目脱硫系统设有脱硫渣罐，采取脱硫渣带罐水冷却工艺，在脱硫系统内暂存，用汽车罐车运至昆钢新区其他脱硫系统二次利用后，最终作为昆钢新区300m^{2}烧结厂硫铵生产车间的硫铵生产原料。

（2） 布袋除尘器除尘灰

本项目脱硫除尘依托原项目设置的脱硫除尘系统，采用布袋除尘+钙基SDS干法脱硫除尘工艺，项目废气先经过布袋除尘器处理，除尘器设置收尘粉仓，根据物料衡算，项目布袋除尘器除尘灰产生量为224.787t/a。项目除尘灰渣清运至项目区内设置的灰库暂存后用于厂区烧结工序回收利用。

（3） 废树脂

项目废树脂主要产生于凝结水精处理系统，该系统配套设置树脂再生分离系统，用于净化凝结水。树脂再生分离系统每 3 年更换一次，每次更换产生的废树脂量约 5t，厂家更换后拉走进行处置，厂内不进行暂存。

2、生活垃圾

本项目工作人员数量为24人，工作人员生活垃圾产生量按1kg/d·人计算，则员工生活垃圾的产生量为24kg/d，87.6t/a。生活垃圾由项目区工作人员使用带盖生活垃圾收集桶统一收集后由环卫部门定期清运、处置。

3、危险废物

（1） 废脱硝催化剂

本项目采取 SCR 脱硝工艺对烟气进行脱硝处理，在脱硝过程中会产生废脱硝催化剂。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《火力发电火力发电行业系数手册》，高炉煤气锅炉采取 SCR 脱硝工艺，废脱硝催化剂的产污系数为 0.00000002 立方米/立方米-原料，则本项目废脱硝催化剂产生量为 44.608m³。本项目废催化剂基材为钛白粉，主要活性物质为五氧化二钒，根据《国家危险废物名录》（2025 版），烟气脱硝过程中产生的废脱硝催化剂属于危险废物“HW50 废催化剂”，废物代码为 772-007-50。催化剂的失效时间一般按 3 年计，则项目废催化剂 3 年更换一次，更换量为 44.608m³/3a，平均为 14.869m³/a。由于废催化剂更换频次较长并且更换由厂家进行操作，更换的废催化剂在危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置。

（2）废润滑油

本项目多数设备需使用润滑油及变压器油，为保证油品质量，需要定期更换，本项目废旧润滑油及包装产生量约为 4t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废旧润滑油及包装属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”。本项目产生的危废设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置。

（3）含油废棉纱及抹布

项目区设备设施例行检修产生的含油抹布约 0.02t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 版）（废物类别/代码为 900-041-49），按照危废进行分类处置，收集到项目区危废暂存间中，再由公司委托有资质的单位定期清运处置。

（4）化学品废包装桶

本项目在冷凝水及脱硝过程中会使用酸、碱化学试剂以及氨水，此过程产生危化品包装桶。危化品包装桶产生量约 0.05t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），危化品包装桶属于 HW49 类危险废物，废物代码为 900-041-49（含有沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质）

本项目酸碱采设置有自动加药装置，基本无废酸、废碱产生。

企业严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）建设危险废物暂存间，将危险废物分类装入容器内，并粘贴危险废物标签，做好相应的记录。对相应的暂存场建设基础防渗设施、防风、防雨、防晒并配备照明设施等，并与厂区内其他生产单元、办公生活区严格区分、单独隔离。对危险废物的转移处理须严

格按照生态环境部《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）执行。

表 **4-16** 项目运营期固体废物产生量及处置情况

序号	工序/生产线	固体废物名称	性质	代码	产生量	处置方式
1	脱硫工序	脱硫副产物	一般工业固废	441-001-65	1430.88t/a	在脱硫系统内暂存，最终作为昆钢新区300m^{2}烧结厂硫铵生产车间的硫铵生产原料。
2	布袋除尘器除尘	除尘灰	一般工业固废	441-001-64	224.787t/a	除尘灰清运至灰库暂存后用于厂区烧结工序回收利用。
3	办公生活	生活垃圾	——	900-099-S64	87.6t/a	使用带盖生活垃圾收集桶统一收集后由环卫部门定期清运、处置。
4	凝结水精处理工序	废树脂	一般工业固废	900-999-99	5t/3a	厂家更换后拉走进行处置， 厂内不进行暂存。
5	脱硝工序	废脱硝催化剂	危险废物	772-007-50	44.608m^3/3a	由厂家进行操作，采取厂家更换后暂存于危险废物暂存间，再由公司委托有资质的单位定期清运处置。
6	设备维护	废润滑油	危险废物	900-249-08	4t/a	设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置。
7	设备维护	含油废棉纱及抹布	危险废物	900-041-49	0.02t/a	设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置。
8	原料使用	化学品废包装桶	危险废物	900-041-49	0.05t/a	设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，分析拟建项目危险废物的产生、贮存、处置情况见表 4-17。

表 **4-17** 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废脱硝催化剂	HW50	772-007-50	44.608 m^3/3a	脱硝工序	固态	钒、钛等	钒、钛等	3 年	T、C、I、R	由厂家进行操作，采取厂家更换后暂存于危险

											废物暂存间，再由公司委托有资质的单位定期清运处置
2	废润滑油	HW08	900-249-08	4t/a	设备维护	液态	矿物油	矿物油	1 月	T，I	设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置
3	含油废棉纱及抹布	HW49	900-041-49	0.02t/a	设备维护	固态	矿物油	矿物油	1 月	T，I	设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置
4	化学品废包装桶	HW49	900-041-49	0.05t/a	原料使用	固态	——	化学试剂	1 月	T	设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置

表 **4-18** 项目危险废物贮存场所贮存能力合理性分析

序号	贮存物质名称	产生量 t/a	所需贮存能力核算（m^3）	贮存周期	本项目贮存能力			是否合理
					贮存设施名称	面积（m^2）	能力（m^3）	
1	废脱硝催化剂	44.608m^3/3a	折算年暂存量 14.9m^3	3 个月	危废暂存间	15	45	是
2	废润滑油	4	采用 100kg 桶装，单桶占地约 0.5m^2，桶高 1m。共需 5 个桶，暂存容积为 2.5m^3	3 个月				
3	含油废棉纱及抹布	0.02	采用 100kg 桶装，单桶占地约 0.5m^2，桶高 1m。共需 2 个桶，暂存容积为 1m^3	3 个月				
4	化学品废包装桶	0.05	单桶占地约 0.5m^2，共需 6 个桶，暂存容积为 3m^3	3 个月				

（**5**）固体废物环境管理要求

一般固体废物：

项目固体废物按一般固废、危险固废、生活垃圾进行分类管理。脱硫副产物在脱硫系统内暂存，最终作为昆钢新区 300m^2 烧结厂硫铵生产车间的硫铵生产原料；脱硫除尘系统灰渣清运至项目内设置的灰库暂存后用于厂区烧结工序回收利用。

危险废物收集、贮存要求：

①危险废物暂存时应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行贮存，危废暂存间应符合下列要求：

A.危废暂存间采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

B.危废暂存间内的地面、墙面裙角、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

C.危废暂存间地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或 其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗， 防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

D.贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入，应对项目危废严格管理，危废暂存间设置明显标识。

②危险废物收集、贮存及管理要求四氯乙烯废包装桶在项目区内收集、贮存应该按照国家环境保护总局令第 5 号《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）相关要求严格执行，具体要求如下：

A. 危险废物收集时应根据危险废物的数量、危险特性、物理形态等因素确定包装形式，包装材料要与危险废物相容。

B. 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；盛装危险废物的容器上必须粘贴危险废物标签。

C. 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

D. 设置相关运行管理台账，危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

（3）本次评价要求建设单位在项目区锅炉辅助间内拟建 1 间危废暂存间（15m^2）、专用的危废收集桶，对废润滑油、含油废棉纱及抹布、化学品废包装桶

收集后暂存于危废暂存间内最终交有资质单位集中处理。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，危废暂存间的基础地面必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。项目运营期间应对项目危废严格管理，危废暂存间应采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，房间设置明显标识。 危废暂存间标识和信息板设置标准见下图：

图 **4-2**　适合室内外悬挂的危险废物警告标志

综上分析，项目在严格落实环评提出的各项固体废弃物收集、储存设施确实实施的情况下，一般固体废弃物的储存处置能够达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定，项目所产生的危险废物能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关规定，项目所产生的固体废弃物能够得到合理、有效地处置，各固体废弃物去向明确，处置率达到 100%，对环境的影响较小。

五、土壤、地下水环境影响分析

1、污染源分析

本项目正常工况下，不会产生地下水、土壤污染，只有在事故状态下，项目内暂存的化学试剂已经危废暂存间废矿物油可能会发生泄漏等情况，可能对周边土壤造成污染，长时间泄漏可能深入地下对地下水造成污染。

设置的水池为混凝土结构，不易破损也不易造成废水泄漏等情况。

2、防控措施

项目土壤、地下水污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急

响应”相结合的原则，从污染物的产生、转移、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制

本项目生产废水中锅炉排污水接入定期排污扩容器后，排水接入排污降温池，经排污降温池冷却处理后，经泵提升至循环水冷水池，作为循环水系统补水。冷却塔系统排污水重力自流至钢厂生产废水管网再进入厂区综合污水处理站处理。员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水经厂区生活污水处理站处理。本项目不设置排污口，项目综合废水处理达《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）中循环冷却水限值后，回用厂区各工段用水，不会出现废水排放去向不明、偷排等现象，对周边的影响较小。厂区内污水输送采用防渗管道，从源头上杜绝废水下渗进入地下水的可能性。

（2）分区防渗

重点防渗：危废暂存间的基础地面必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。氨水储存区、凝结水精处理酸碱罐储存区防渗要求等效黏土层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s。

一般防渗：主厂房、冷却塔、循环水池、灰库进行一般防渗，防渗技术要求：渗透系数为≤10^{-7}cm/s，施工时采用防渗混凝土浇筑+水泥砂浆抹面，可满足一般防渗要求。

简单防渗：厂区内其他区域为简单防渗区，地面进行硬化。

采取以上措施后可有效避免废水及危险废物对土壤及地下水的污染。

六、环境风险影响分析

根据调查及建设单位提供资料，本项目涉及的风险物质为高炉煤气、转炉煤气、废矿物油、31%盐酸、30%氢氧化钠、20%氨水、联氨除氧剂。

根据 2021 年《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，涉及的有毒有害和易燃易爆存储量超过临界量的建设项目，需设置环境风险专项评价。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B、附录 C，本项目涉及的环境风险物质 31%盐酸储罐（1 个 30m³）超过了临界量（7.5t），20%氨水储罐（35m³）超过了临界量（10t），因此需设置环境风险专项评价，对本工程存在的事故隐患及可能产生的环境影响进行分析，预测其影响的程度和范围，提

出切实可行的事故防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率达到可接受水平，损失和环境影响达到最小。

环境风险影响专项评价的主要结论及建议如下：

结论：

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》本项目储存的高炉煤气、转炉煤气、废矿物油、机油、31%盐酸、30%氢氧化钠、20%氨水属于风险物质；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），判别本项目存在重大危险源。同时，根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 **P4**。根据对本项目大气环境敏感程度的分析，判断得出该项目大气环境为 **E3** 环境低度敏感区。根据对本项目地表水环境敏感程度的分析，判断该项目地表水环境为 **E3** 环境低度敏感区。根据对本项目地下水环境敏感程度的分析，判断该项目地下水环境为 **E3** 环境低度敏感区。因此，本项目地下水环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

本项目厂界周边 3km 范围内的大气环境敏感目标主要为安宁产业园区工矿企业生活区和居民区，根据大气环境风险分析，最大影响范围为煤气管道泄漏产生的 CO，事故时需及时疏散区域内人员。

通过地表水风险分析，本项目设有完善的地表水风险防范措施和应急体系，发生事故时事故废水可控制在厂区或园区管网内截流并处置，外溢的可能性较低。项目分区防渗均按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》 （HJ610-2016）的地下水防渗分区参照表要求进行建设，既能有效防止地表水的下渗途径和下渗量，在采取评价要求和相关设计资料提出的防控措施后，各物料泄漏量很小，泄漏的部分大部分都挥发进入大气环境中，对地下水的影响较小。

综上所述，在充分落实上述各项风险防范及应急减缓措施、应急预案的前提下，将可大大降低本项目的环境风险，最大程度减少对环境可能造成的危害，本项目在环境风险方面的影响是可以接受的，环境风险可以防控。

项目环境风险章节详见“环境风险专项评价报告”。

七、电磁环境影响分析

根据《武钢集团昆明钢铁股份有限公司 100MW 亚临界发电机组能效提升项目

电磁环境影响专项评价》结论：

（一）电磁环境现状

根据监测结果，项目区监测数值分别低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4.0kV/m，工频磁场强度 100μT。本项目拟建输电线路所在区域电磁环境质量现状均较好。

（二）电磁环境影响分析

1、输电线路

本工程新建 110kV 单回线路水平排列，在经过非居民区及其附近导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 0.9738kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中非居民区评价标准限值 10kV/m 的要求；通过居民区及其附近导线高度为 7.0m 时，线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 0.6118kV/m，可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区评价标准限值 4kV/m 的要求。

本工程新建 110kV 单回线路水平排列在通过非居民区及其附近导线最低允许高度为 6.0m，线下距地面 1.5m 高处最大工频磁感应强度为 41.4989μT；通过居民区及其附近导线高度为 7.0m 时， 线下距地 1.5m 高处最大工频磁感应强度 35.1037μT；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中评价标准 100μT 的限值要求。

2、环境敏感点

根据预测结果可知，在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下，各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

3、线路交叉

根据工程路径设计方案，本工程线路跨越线路交叉点、跨越处主要位于厂区内部道路，根据现状监测结果，本工程线路重要交叉跨越点处的工频电场强度和工频磁感应强度较小， 电磁环境影响经叠加后不会超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的相应标准限值要求。

项目不设电磁环境防护距离。

4、监测计划

本项目在项目竣工验收在正常运行工况下的工频电磁场的监测，按国家环境保护局编制的《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》的有关规定开展监测及分析工作，见表 4-19 监测计划一览表。

表 **4-19** 电磁环境监测计划一览表

监测因子		工频电场强度、工频磁感应强度	噪声
监测点位	输电线路	线路起点、终点各监测 1 个点位； 线路断面监测：布置在线路导线距地高度最低处，线路中心的地面投影点为测试起点，垂直于线路方向进行，测点间距 5m，测至背景值止；每回线路各设 1 处断面进行监测；电缆线路布置于电缆沟正上方，测点间距 1m，测至 5m。 环境敏感目标：厂区员工食堂（1~2 层）、厂区浴室房（1~2 层）。	线路起点、终点各监测 1 个点位； 线路噪声：电磁环境监测断面起点处（线路中相导线下或线路走廊中心处）。
监测频率	/	按照竣工验收的要求进行监测。	
监测方法	/	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》（HJ681-2013）	《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》（HJ640-2012）
监测依据	/	《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）	

八、运行期生态影响

本项目输电线路沿线以厂区道路为主，项目所在区域属于工业园区中厂区，周边无原生植被，未发现珍稀野生动植物。运行期间，运行维护人员将定期对输电线路进行巡查、设备维修和更换。

本项目运营期不对森林植物群落组成和结构造成影响，对植物生态环境无影响。

九、“三本账”分析

与项目有关的改建前后污染物排放变化情况见表 4-20。

表 **4-20** 改建前后污染物排放量变化“三本账”汇总表 单位：**t/a**

污染源	污染物名称	改建前排放量	本项目排放量	“以新代老”削减量	改建完成后总排放量	增减变化量
废气	颗粒物	9.52	6.952	9.52	6.952	-2.568
	二氧化硫	75	89.43	75	89.43	+14.43
	氮氧化物	130.2	86.32	130.2	86.32	-43.88
固废	脱硫副产物	1200	1430.88	1200	1430.88	+230.88
	布袋除尘灰渣	307.81	224.787	307.81	224.787	-83.023
	废树脂	3.5	5	3.5	5	+1.5
	废脱硝催化剂	0	44.608/3a	0	44.608/3a	+44.608/3a
	废润滑油	1	4	1	4	-3
	含油废棉纱	0.005	0.02	0.02	0.02t/a	+0.015

		及抹布					
		化学品废包装桶	0.005	0.05	0.02	0.05	+0.015
	注：原项目废水及本项目全部回用不外排，因此不将废水计入“三本账”中。						

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	锅炉废气排放口（DA035）	颗粒物、SO_2、NO_X、林格曼黑度	煤气锅炉加装“低氮燃烧”，烟气设置再次燃烧系统；尾端设置 1 套布袋除尘+钙基 SDS 干法脱硫除尘系统和 1 套“中高温 SCR 脱硝系统”处理后由 1 根 80m 高排气筒排放	执行标准《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223－2011）表 2 标准
	氨水罐	氨	密闭氨水罐、管路均采用全密闭工艺，装卸料采取平衡管工艺	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 表1 恶臭污染物厂界标准值二级标准
	盐酸罐	氯化氢	1 套酸雾吸收装置	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中氯化氢无组织排放浓度≤0.2mg/m³ 标准
	氢氧化钙粉仓	颗粒物	粉仓密闭+仓顶除尘器	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物无组织排放浓度≤1mg/m³ 标准
地表水环境	生活废水	COD、NH_3-N、BOD_5、TP、SS、动植物油等	员工从大厂区统一调配，员工食宿依托大厂的生活区，产生的生活废水依托厂区生活污水处理站（1 个，处理规模 50m³ /h，采用 CASS 工艺）处理再依托厂区综合污水处理站处理（1 个，处理规模 1000m³ /h），处理达标后回用。	《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2024） 中循环冷却水限值
	生产废水	COD、NH_3-N、SS	锅炉排污水定期接入排污扩容器后，排水接入排污降温池（新建 1 个，50m³），经排污降温池冷却处理，温度达标后设置自吸泵加压接至主机循环水泵吸水井，用于汽轮机凝汽器及发电机空气冷却器冷却用水。混床酸碱废水经中和处理（新建中和水箱 1 个，容积 5m³）后与其他生产废水旁滤过滤器反冲洗排水、冷却塔系统排污水经项目区新建的污水管网进入钢厂生产废水管网再依托厂区综合废水处理站处理后，回用厂区各工段用水。	
	循环冷却水	SS	汽轮机凝汽器、空冷器、冷油器的冷却水，利用余压经回水管路至冷却塔（新建 4 个，3600m³/h）冷却。冷油器的冷却水直接进冷水池（新建 4 个，总容积 1000m³），冷却后的水经冷水池进入循环吸水井（新建），再由循环水泵加压，经供水管路送至各用水点循环使用。	/
声环境	机械设备	Leq(A)	基础减震，厂房隔声	达到《工业企业厂界环境噪

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A））</td></tr>
<tr><td rowspan="8">固体废物</td><td>脱硫工序</td><td>脱硫副产物</td><td>在脱硫系统内暂存，最终作为昆钢新区 300m^2 烧结厂硫铵生产车间的硫铵生产原料。</td><td rowspan="3">《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）</td></tr>
<tr><td>布袋除尘器除尘</td><td>除尘灰渣</td><td>除尘灰渣清运至项目区内设置的灰库暂存后用于厂区烧结工序回收利用</td></tr>
<tr><td>凝结水精处理工序</td><td>废树脂</td><td>厂家更换后拉走进行处置，厂内不进行暂存</td></tr>
<tr><td>办公生活</td><td>生活垃圾</td><td>使用带盖生活垃圾收集桶统一收集后由环卫部门定期清运、处置</td><td>/</td></tr>
<tr><td>脱硝工序</td><td>废脱硝催化剂</td><td>由厂家进行操作，采取厂家更换后暂存于危险废物暂存间，再由公司委托有资质的单位定期清运处置</td><td rowspan="4">《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）</td></tr>
<tr><td>设备维护</td><td>废润滑油</td><td>设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置</td></tr>
<tr><td>设备维护</td><td>含油废棉纱及抹布</td><td>设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置</td></tr>
<tr><td>原料使用</td><td>化学品废包装桶</td><td>设置危险废物暂存间暂存，再由公司委托有资质的单位定期清运处置</td></tr>
<tr><td>电磁辐射</td><td>/</td><td>/</td><td>确保导线对地高度；合理选择导线类型。</td><td>电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值（工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT）的要求</td></tr>
<tr><td>土壤及地下水污染防治措施</td><td colspan="4">严格落实分区防渗：
重点防渗：危废暂存间的基础地面必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。氨水储存区、酸碱储存区防渗要求等效黏土层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s。
一般防渗：主厂房、冷却塔、循环水池、灰库进行一般防渗，防渗技术要求：渗透系数为≤10^{-7}cm/s，施工时采用防渗混凝土浇筑+水泥砂浆抹面，可满足一般防渗要求。
简单防渗：厂区内其他区域为简单防渗区，地面进行硬化。</td></tr>
<tr><td>生态保护措施</td><td colspan="4">项目区内进行绿化，防治水土流失</td></tr>
<tr><td>环境风险防范措施</td><td colspan="4">①生产装置和公用辅助设施的防火间距满足规范的要求；②酸碱储罐区域地面采取防渗措施，罐体设置围堰；③厂区配备完善的消防设施；④煤气输送管道设泄压孔及 CO 报警仪，作业区域禁止一切明火；⑤氨水罐区设置氨气泄漏报警系统，氨水储罐外建设围堰，围堰及内地面进行防渗处理，围堰内有效容积应满足氨水储罐最大储存量；⑥加强环保设备检修维护，确保环保设备正常运行；⑦脱硫脱硝系统区域设有地沟，并设有高度为 0.4m 的围堰；⑧设置消防水池 1 个，容积 150m^3；⑨按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》要求编制企业突发环境事件应急预案，并到相关管理部门进行备案。</td></tr>
<tr><td>其他环境管理要求</td><td colspan="4">**1**、环境管理
建立环境保护管理机构，根据工程环境影响评价中提出的施工期和营运期环境保护措施，落实环境保护经费，实施环境保护对策措施；协调政府环境管理与工程环境管理之间的关系，</td></tr>
</table>

	具体管理内容如下： （1） 项目在建设和运行中应认真执行国家、地方环境保护的有关规定和要求。按照当地生态环境主管部门的要求及时反映发生的环保问题，接受生态环境主管部门的检查监督。 （2） 加强风险事故防范机制，避免污染性的突发事件发生。 （3） 加强宣传教育，增强施工及管理人员的环保意识。 **2**、排污许可证办理 根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号），本项目应当在启动生产设施或者发生实际排污之前，向昆明市生态环境局申请更换排污许可证。 **3**、应急预案备案 企业必须修订与该项目特点合适的突发环境事件应急预案，以便事故发生时，通过事故鉴别，能及时分别采取针对性措施，控制事故的进一步发展，把事故造成的环境破坏降至最低程度。应急预案发布后应及时向当地环境保护主管部门申请备案。 **4**、建设项目竣工环境保护验收 根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订），建设项目设计和施工中应严格落实“三同时”制度，建设单位应按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定 等要求，自主开展相关验收工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部办公厅 2018 年 5 月 16 日印发）规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收中弄虚作假。建设项目竣工后，除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月，需要对该类环境保护设施进行调试或者调整的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。企业应在项目建设完成后及时对环保设施进行验收。

六、结论

本项目属于武钢集团昆明钢铁股份有限公司 100MW 亚临界发电机组能效提升项目，本次项目的提升改建以新代老、以大代小、以高代低，采用工艺先进、技术成熟的高参数大机组替代原有老化严重的小机组，对设备进行升级换代，提高公司二次能源发电效率。本项目二次利用武钢集团昆明钢铁股份有限公司产生的大量富余的高炉煤气、转炉煤气来发电和供蒸汽，停运现有 3 台中温中压发电机组及煤气锅炉（2×150t/h），新建 1 台 110MW 的亚临界发电机组及煤气锅炉（320t/h），可实现企业资源优化配置，降低企业综合能耗生产成本进一步减少温室气体对空排放，是武钢集团昆明钢铁股份有限公司实现碳达峰碳中和的重要支撑项目。

本项目符合国家产业政策，符合项目所在区域产业发展需求。项目不占用云南省生态保护红线和基本农田。项目符合“昆明市三线一单管控要求”及《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》规划环评及规划审查意见的相关要求，符合《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相关要求。项目评价区域内无自然保护区、风景名胜区、历史文物保护地等分布。

项目选址合理。项目施工期、营运期和服务期满阶段产生的污染物在按本报告表中提出的措施及方案进行治理、控制，并加强内部管理，实现环保设施的稳定运行的前提下，可以实现污染物达标排放，项目对周围环境影响可控。因此，从环境保护角度来看，本项目的建设可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	9.52t/a	14.56t/a	0	6.952t/a	9.52t/a	6.952t/a	-2.568t/a
	二氧化硫	75t/a	78.3t/a	0	89.43t/a	75t/a	89.43t/a	+14.43t/a
	氮氧化物	130.2t/a	182.54t/a	0	86.32t/a	130.2t/a	86.32t/a	-43.88t/a
废水	废水量	0	0	0	0	0	0	0
	COD	0	0	0	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0	0	0	0
	总磷	0	0	0	0	0	0	0
一般工业固体废物	脱硫副产物	1200t/a	0	0	1430.88t/a	1200t/a	1430.88t/a	+230.88t/a
	布袋除尘灰渣	307.81t/a	0	0	224.787t/a	307.81t/a	224.787t/a	-83.023t/a
	废树脂	3.5t/3a	0	0	5t/3a	3.5t/3a	5t/3a	+1.5t/3a
危险废物	废脱硝催化剂	0	0	0	44.608m³ /3a	0	44.608m³ /3a	+44.608m³ /3a
	废润滑油	1t/a	0	0	4t/a	1t/a	4t/a	-3t/a
	含油废棉纱及抹布	0.005t/a	0	0	0.02t/a	0.02t/a	0.02t/a	+0.015t/a
	化学品废包装桶	0.005t/a	0	0	0.05t/a	0.02t/a	0.05t/a	+0.015t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①