



云南天朗节能环保集团有限公司

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目

竣工环境保护验收监测报告表

(云尘验字[2024]-03号)

建设单位：云南天朗节能环保集团有限公司

编制单位：云南尘清环境监测有限公司

编制日期：2024年10月

建设单位：云南天朗节能环保集团有限公司

法人代表：李锐

编制单位：云南尘清环境监测有限公司

法人代表：赵瑜

项目负责人：康娅

填表人：康娅

现场监测：云南尘清环境监测有限公司

建设单位：云南天朗节能环保集团有限公司

(盖章)

电话：18988709856

传真：/

邮编：650302

地址：云南省昆明市安宁市连然镇龙宝寺

编制单位：云南尘清环境监测有限公司

(盖章)

电话：0871-68693669

传真：0871-68693669

邮编：650108

地址：云南省昆明市五华区黑林铺建发曦城
商业广场 A 座 34 层 3402 号

实验室地址：昆明安宁市太平街道办事处云
南华楚汽配玻璃物流城 B15 栋 4 楼、5 楼(滇
中检测中心)，大理州大理市下关镇打渔村
(滇西检测中心)

目录

现场图片	I
前言	1
表一项目概况及验收依据	4
表二项目建设情况	1
表三主要污染源、污染物处理和排放	1
表四报审批部门审批决定及环境管理检查	3
表五验收监测质量保证及质量控制	7
表六验收监测内容	10
表七验收工况及监测结果	16
表八验收监测结论及建议	38
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表	41

附件：

- 附件 1：竣工环境保护验收委托书
- 附件 2：建设项目环境影响登记表
- 附件 3：云南省固定资产投资项目备案证
- 附件 4：云南天朗节能环保集团有限公司营业执照
- 附件 5：武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区）排污许可证
- 附件 6：云南尘清环境监测有限公司检验检测机构资质认定证书
- 附件 7：工业企业污染源监测期间工况记录
- 附件 8：竣工环境保护验收检测报告（云尘检字[2024]-1711 号）
- 附件 9：昆钢公司（新区）噪声自行性委托检测报告（云尘检字[2024]-1646 号）
- 附件 10：建设项目关键时间节点情况说明
- 附件 11：项目绩效目标申报表

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目位置与昆钢新区总平面位置关系图

附图 3：烟气系统工艺流程图

附图 4：一期轧钢加热炉脱硫总平面图

附图 5：一期轧钢加热炉脱硫总平面图

现场图片

一、棒一脱硫系统



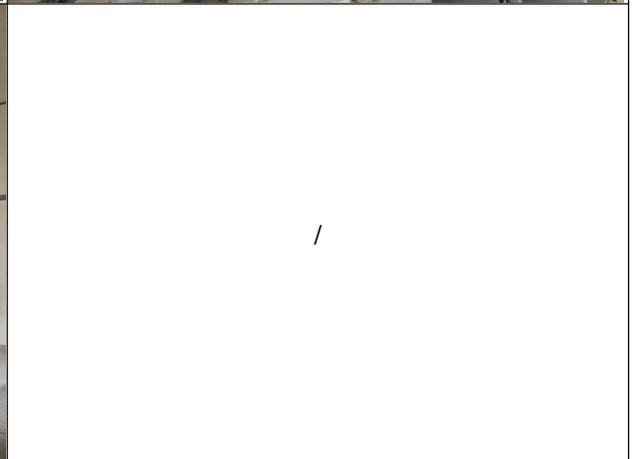
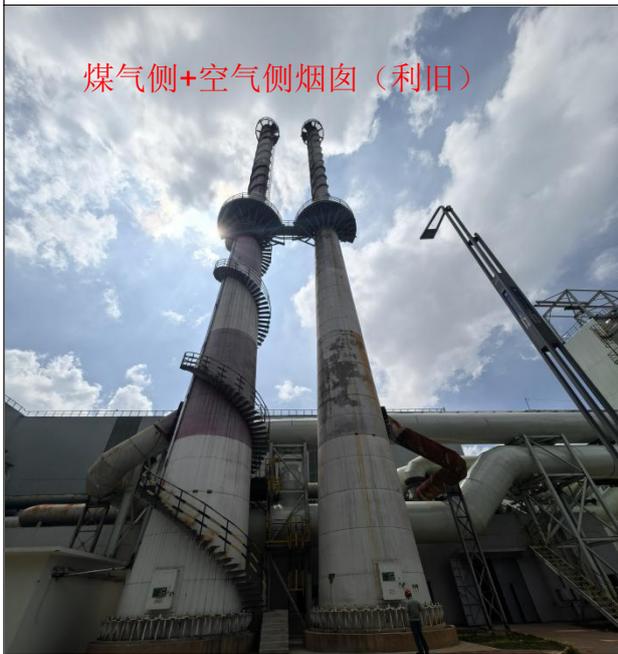
二、型材脱硫系统



三、55万吨高线



四、4580 高棒高线



五、棒二



六、天朗环保集控中心



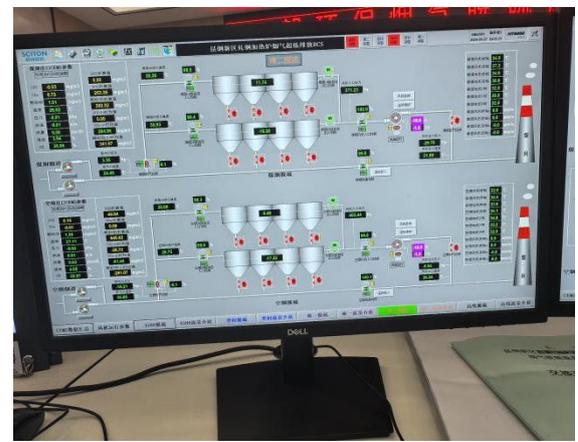
集控中心控制厅



4580DCS



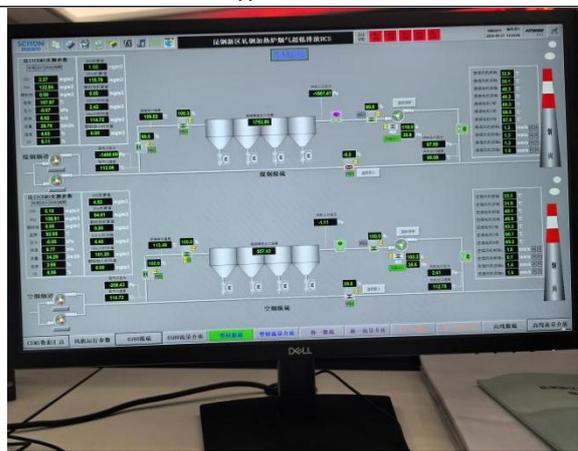
55万吨高线 DCS



棒二 DCS



棒一 DCS



型材 DCS

前言

武钢集团昆明钢铁股份有限公司（以下简称“昆钢公司”）新区一期、二期共有 6 条轧钢产线，分别是 1 条型材产线、1 条棒一产线、1 条 55 万吨高线、2 条 4580 产线、1 条棒二产线，其中 4580 产线设有 2 套加热炉，共用煤烟、空烟烟囱。加热炉均为双蓄热步进梁式加热炉，助燃空气、混合煤气分别经过换向阀进入一侧蓄热烧嘴，升温后进入加热炉炉膛进行弥漫混合、燃烧，产生的高温烟气通过另一侧蓄热烧嘴将热量传递到蓄热体上，分别经煤烟、空烟风机送入煤烟、空烟烟囱，排入大气。

根据“《中华人民共和国大气污染防治法（2018 版）》”要求，钢铁、建材、有色金属、石油、化工等企业生产过程中排放粉尘、硫化物和氮氧化物的，应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。

根据 2019 年生态环境部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部、交通运输部联合发布的《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》{环大气〔2019〕35 号} 附件 2《钢铁企业超低排放指标限值》中规定，轧钢热处理炉污染物排放限值为（干标）：颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{SO}_2 \leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》的函（环办大气函〔2020〕340 号）中明确规定长流程钢铁联合企业绩效分级体系，从污染治理技术等 5 个层面将钢铁行业分为 A、B、C 三级。A 级企业需按照《关于做好钢铁企业超低排放评估监测工作的通知》开展有组织和无组织排超低排放评估监测工作，且经评估监测有组织和无组织排放源均需满足超低排放要求。

前期，昆钢新区轧钢一期、二期 6 条轧钢产线配套的 6 套加热炉，均未设置烟气净化设施，烟气排放浓度能满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB 28665-2012），即颗粒物浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 SO_2 浓度 $\leq 150\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 NO_x 浓度 $\leq 300\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。但是，实际运行中，颗粒物和 NO_x 能稳定满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》{环大气〔2019〕35 号} 中轧钢热处理炉颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， SO_2 排放浓度无法稳定满足 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的超低排放限值要求。

结合昆钢公司秉承“创新绩效型、资源节约型、环境友好型、社会责任型”的企

业经营理念，打造新区绿色环保现代化钢厂、推进“三治四化”的总体工作要求，响应国家和地方污染物减排要求，昆钢公司决定对昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改。本次技改，综合考虑工艺对坤刚刚加热炉工况的适应性、工艺成熟性及业绩、场地布置和投资等情况，决定采用钙基固定床脱硫工艺对加热炉烟气进行脱硫治理，净化后烟气分别经引风机排入原有烟囱排放。技改完成后，全厂 SO₂ 的排污总量将进一步降低，改善生态环境，也能为实现昆钢公司的环境绩效 A 类企业做出贡献。

本项目商业模式：由云南天朗节能环保集团有限公司采用 BOO 的方式进行投资立项、建设及运营；相关投资及运营费用由武钢集团昆明钢铁股份有限公司逐月从月量单价结算费用中支付给云南天朗节能环保集团有限公司。

2023 年 8 月，云南天朗节能环保集团有限公司委托安徽欣创节能环保科技股份有限公司于对该项目进行可行性研究，并编制了《昆明钢铁控股有限公司一期、二期轧钢加热炉烟气脱硫可行性研究报告》；2023 年 8 月 25 日取得《云南省固定资产投资项目备案证》（备案号：2308-530181-04-02-961041）（详见附件 3）和《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目环境影响登记表》（备案号：202353018100000067）（详见附件 2）；2024 年 3 月委托安徽欣创节能环保科技股份有限公司编制完成《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目 EPC+F 总承包初步设计》。

本技改项目于 2023 年 9 月开工建设，6 条生产线 10 套脱硫系统竣工投入 168h 调试时间为 2024 年 5 月 16 日至 2024 年 6 月 23 日，具体如下：高线系统：2024 年 5 月 27 日 14 点至 6 月 3 日 13 点；棒一系统：2024 年 6 月 7 日 1 点至 6 月 14 日 1 点；2024 年型材系统：2024 年 6 月 16 日 15 点至 6 月 23 日 15 点；棒二系统：2024 年 5 月 16 日 1 点至 5 月 23 日 1 点；4580 系统：2024 年 5 月 20 日 12 点至 5 月 27 日 12 点。项目设计单位：安徽欣创节能环保科技股份有限公司；施工单位：云南天朗环保科技有限公司；工程监理单位：云南宝咨山河工程建设监理有限公司。

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第六 82 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规可研〔2017〕4 号），昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目按照要求进行了环评登记，为了对项目实施有效性和项目绩效目标进行考核评价，2024 年 7 月云南天朗节能环保集团有限公司委托云南尘清环境监测有限公司开展本技改项目的竣工环境保护验收工作（委托书

详见附件 1），作为考核评价的依据。昆钢新区的超低排放改造，有组织和无组织分开实行，故本次验收内容只包含昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目的脱硫塔系统、烟气系统、吸收剂供给和排出装置、烟囱（利旧）等。

参照《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规可研〔2017〕4 号）及《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目环境影响登记表》的要求和规定，云南尘清环境监测有限公司于 2024 年 9 月 9 日至 24 日开展了竣工验收现场采样监测，并出具了《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收委托监测报告》（云尘检字[2024]-1711 号）（验收监测报告详见附件 8）。云南尘清环境监测有限公司结合委托方提供的相关资料、现场调查情况和样品监测结果编制《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表》，作为项目竣工环境保护验收的技术依据。

表一项目概况及验收依据

建设项目名称	昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目				
建设单位名称	云南天朗节能环保集团有限公司				
法人代表	李锐	联系人	马涛		
通讯地址	云南省安宁市昆钢向阳东路6号				
联系电话	18987709856	传真	0871-68751213	邮政编码	650302
建设地点	安宁市草铺镇武钢集团昆钢新区	行业类别	环境治理(N7722)		
建设项目性质	新建() 改扩建() 技改(√)				
产品名称	/				
设计生产能力	脱硫系统处理烟量: 型材: 煤烟 5 万 Nm ³ /h、空烟 4 万 Nm ³ /h 棒一: 煤烟 6.5 万 Nm ³ /h、空烟 4.5 万 Nm ³ /h 55 万吨高线: 煤烟 4 万 Nm ³ /h、空烟 3 万 Nm ³ /h 4580: 煤烟 12.5 万 Nm ³ /h、空烟 9 万 Nm ³ /h 棒二: 煤烟 7.5 万 Nm ³ /h、空烟 5 万 Nm ³ /h				
实际生产能力	脱硫系统处理烟量: 型材: 煤烟 5 万 Nm ³ /h、空烟 4 万 Nm ³ /h 棒一: 煤烟 6.5 万 Nm ³ /h、空烟 4.5 万 Nm ³ /h 55 万吨高线: 煤烟 4 万 Nm ³ /h、空烟 3 万 Nm ³ /h 4580: 煤烟 12.5 万 Nm ³ /h、空烟 9 万 Nm ³ /h 棒二: 煤烟 7.5 万 Nm ³ /h、空烟 5 万 Nm ³ /h				
建设项目环评时间	/	开工建设日期	2023 年 9 月		
生产调试时间	2024 年 5 月 16 日至 6 月 23 日	验收现场监测时间	2024 年 9 月 9 日至 9 月 24 日		
报告表审批部门	/	报告表编制单位	/		
环保设施设计单位	安徽欣创节能环保科技股份有限公司	环保设施施工单位	云南天朗环境科技有限公司		
投资总概算	7194.80 万元	环保投资总概算	7194.80 万元	比例	100%
实际总投资	7086.6 万元	实际环保总投资	7086.6 万元	比例	100%

<p>验收监测依据</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》2014年修订，2015年1月1日起施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日起施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订；</p> <p>(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；</p> <p>(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年4月修订；</p> <p>(6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月修订；</p> <p>(7) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第682号，2017年7月16日发布，2017年10月1日起施行；</p> <p>(8) 《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号）；</p> <p>(9) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规可研〔2017〕4号）；</p> <p>(10) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南》污染影响类（公告〔2018〕9号）；</p> <p>(11) 《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办可研函〔2020〕688号）；</p> <p>(12) 云南省人民政府第105号令《云南省建设项目环境保护管理规定》；</p> <p>(13) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》环办〔2015〕113号；</p> <p>(14) 《昆明钢铁控股有限公司一期、二期轧钢加热炉烟气脱硫可行性研究报告》（2023年8月）；</p> <p>(15) 《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目EPC+F总承包初步设计》（2024年3月）</p> <p>(16) 《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目环境影响登记表》（备案号：202353018100000067）（2023年8月25日）；</p> <p>(17) 云南天朗节能环保集团有限公司关于《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目》竣工环境保护验收工作委托书。</p>
---------------	--

1、有组织废气

本项目为烟气治理工程，新建 5 套加热炉脱硫装置，加热炉烟气经钙基固定床脱硫塔处理后，经原有的烟囱（利旧）排放，加热炉烟气（煤烟+空烟）排放应满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）中轧钢加热炉的超低排放要求，颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、二氧化硫 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、氮氧化物 $\leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

表 1-1 有组织废气排放执行标准/依据

序号	项目	监测点位	排气筒高度	执行标准/依据及排放限值
1	棒一	DA027 安宁基地棒一加热炉煤气侧排气筒	30m	《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号），颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、二氧化硫 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、氮氧化物 $\leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$
		DA028 安宁基地棒一加热炉空气侧排气筒	30m	
2	型材	DA029 安宁基地型材加热炉煤气侧排气筒	30m	
		DA030 安宁基地型材加热炉空气侧排气筒	30m	
3	55 万吨高线	DA032 安宁基地 55 万吨高线加热炉空气侧排气筒	75m	
		DA034 安宁基地 55 万吨高线加热炉煤气侧排气筒	75m	
4	4580	DA065 安宁基地 45 万吨高棒高线加热炉煤气侧排气筒	75m	
		DA066 安宁基地 45 万吨高棒高线加热炉空气侧脱硫排气筒	75m	
5	棒二	DA069 安宁基地棒二（80 万吨棒材）加热炉煤气侧脱硫系统出口	75m	
		DA070 安宁基地棒二（80 万吨棒材）加热炉空气侧脱硫系统出口	75m	

验收监测评价标准、限值

2、无组织废气

本项目使用钙基固定床脱硫工艺，脱硫区域有脱硫灰等粉尘产生。项目区域无组织颗粒物应满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB 28665-2012）表 4 中无组织排放限值要求，即颗粒物 $\leq 5.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，具体详见表 1-2。

表 1-2 无组织废气排放执行标准

监测地点	污染物	排放限值	执行标准
一期轧钢车间（型材+棒一）：上风向设 1 个参照点，下风向设 3 个监控点。	颗粒物	5.0mg/m ³	《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB 28665-2012）
二期轧钢 55 万吨高线车间：上风向设 1 个参照点，下风向设 1 个监控点。			
二期轧钢车间（80 万吨棒材+45 万吨高棒高线）：上风向设 1 个参照点，下风向设 3 个监控点。			

验收监测评价标准、限值	<p>3、废水</p> <p>本项目运营期生产废水主要为设备冷却循环水。设备冷却循环水排水温度较高，无其它污染物，回循环冷却水回水管，不外排。项目不新增劳动定员，不新增生活污水。</p> <p>4、噪声</p> <p>本项目选用低转速、高效率的风机和电机，风机采用岩棉板外覆彩钢板隔声降噪。从源头上降低设备噪声，保证噪声值$\leq 85\text{dB(A)}$，引风机运转产生的空气动力噪声经过距离衰减达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中3类标准。</p> <p>5、固体废物</p> <p>项目运营期产生的一般固体废物贮存和处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的相关要求；本项目运行期不产生危险废物。</p> <p>6、总量控制</p> <p>根据《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目环境影响登记表》（备案号：202353018100000067）和武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区）排污许可证（许可证编号：91530000757160292J001P），未对昆钢新区一期、二期轧钢厂有组织废气污染物排放量进行单独核算。</p> <p>根据《项目绩效目标申报表》，本次技改完成后，昆钢新区轧钢加热炉烟气排放应满足减少二氧化硫排放量≥ 100吨/年的生态效益指标要求。</p>
-------------	---

表二项目建设情况

2.1 工程建设内容

建设地点：在云南省安宁市草铺镇西北部昆钢新区一期、二期轧钢厂内，地理坐标：北纬 24°56'40"~24°57'30"，东经 102°22'10"~102°22'40"。型材加热炉新建烟气净化装置主体设施位于加热炉烟囱西南角的空地；棒一加热炉新建烟气净化装置主体设施位于加热炉烟囱东南角的空地；55 万吨高线加热炉新建烟气净化装置主体设施位于加热炉烟囱西南角的空地；4580 加热炉新建烟气净化装置主体设施位于加热炉烟囱西南角的空地；棒二加热炉新建烟气净化装置主体设施位于加热炉烟囱西南角的空地。

建设内容：昆钢新区轧钢产线共 6 座加热炉，在轧钢厂型材产线加热炉、棒一产线加热炉、55 万吨高线产线加热炉、4580 产线加热炉、棒二产线加热炉各建设两套固定床脱硫装置，空烟和煤烟各 1 套，共 5 套空烟脱硫装置和 5 套煤烟脱硫装置（其中 4580 产线有 2 套加热炉，共用煤烟、空烟烟囱），均采用钙基固定床脱硫工艺负压运行方式。烟气经脱硫系统净化处理后，颗粒物排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，二氧化硫排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）中轧钢加热炉的超低排放要求。同时，为各脱硫系统配套建设子系统，包括烟气脱硫工艺系统、烟气冷却系统、供配电系统、仪表检测系统、控制系统、通信系统、给排水系统、压缩空气系统、通风空调、建筑结构、总图运输等辅助设施。

本项目概算总投资 7194.80 万元，实际总投资为 7086.6 万元，项目为环保治理提升工程，项目总投资即为环保投资，环保投资占比 100%。

项目实际建设内容及规模详见表 2-1；项目主要设备一览表详见表 2-2；项目实际环保投资明细详见表 2-3。

表 2-1 项目实际建设内容及规模

工程内容	项目组成	建设内容及规模	备注
环保工程	烟气系统	由脱硫系统内原烟气及净烟气烟道、引风机、挡板门、膨胀节、防腐涂漆和保温板等构成。	新建
	脱硫塔系统	采用钙基固定床脱硫错流装置，脱硫塔由多个固定床吸收仓单元构成。脱硫装置设计应保证有足够的烟气反应停留时间，烟气流速控制 $\sim 0.35\text{m}/\text{s}$ ，反应停留时间 $\sim 5\text{s}$ ；采用优	新建

		质钢板制造，脱硫装置所有部件的设计应能承受最大入口气流及最高进口烟气温度的冲击；采用钢支架进行支撑，并在下部设置检修平台，脱硫装置和烟道须做好保温；脱硫装置进口设置导流式气流均布装置，保证气流均匀分布；脱硫装置每个仓室进口设温度、差压检测装置；每个仓设置料位计。	
辅助工程	吸收剂供给和排出装置	本项目各脱硫系统不设置备用脱硫塔，不设置吸收剂或废料贮存仓，利用主线检修时机对吸收剂进行供给及排出作业。吸收剂供给装置主要设备是电动葫芦，利用电动葫芦将吨袋吸收剂送至固定床单元顶端，然后人工打开吨袋送入固定床单元内，吸收剂根据运行工况自上而下移动，新吸收剂自顶端注入。卸料系统由脱硫仓插板阀、星型卸灰阀、刮板机（仅棒一脱硫系统存在）、溜管组成，定时开启卸料系统，将饱和的废弃脱硫剂排入自卸车/吨袋，每个单元排料时间为1~3.0h。	新建
公用工程	供配电	<p>(1) 本项目电压等级为高压 10kV AC、低 690V/380V/220V AC；控制电源电压 220V AC 或 24V DC</p> <p>(2) 装机容量：线材为 400kW、棒一为 141kW、高线为 342kW、4580 为 782kW、棒二为 490kW。</p> <p>(3) 电气室设置变压器低压侧集中无功补偿装置，补偿后功率因素不小于 0.95。</p> <p>(4) 380/220V 配电系统：为中性点直接接地系统。棒一脱硫系统电气室内分别设置 2 段 MCC 母线，从高线脱硫系统电气室引二路互为备用的低压电源，为对应脱硫系统低压负荷供电。其余脱硫系统电气室内分别设置 2 台低压干式变压器及 2 段 MCC 母线，从所属的加热炉电气室引二路高压电源，为对应脱硫系统低压负荷供电。低压电器的组合应保证在发生短路故障时，各级保护电器有选择性的正确动作。低压系统应有不少于 20% 的备用配电回路。</p> <p>(5) 直流及 UPS：除棒一外的各脱硫系统电气室内分别设置 1 面 220V 直流屏，直流屏内配 20Ah 蓄电池组。各脱硫系统电气室内分别设置 1 套 UPS 装置，为对应脱硫系统 DCS、HMI 站、重要仪表等负荷供电。交流电源取自对应脱硫系统 MCC 母线，直流电源取自蓄电池组；输出电压为 220V AC 或 220/380V AC。UPS 装置额定容量为 6kVA，其负荷率不大于 60%，后备运行时间不小于 30min。</p> <p>(6) 棒一现有风机变频柜改造：煤气侧排烟风机电机功率由 355kW 改为 450kW、空气侧引风机功率由 220kW 改为 315kW。</p>	新建
	供水	由昆钢新区给水系统供给，从厂区指定的就近地点接取。	依托
	供气	项目所需的氮气由昆钢公司提供	依托

表 2-2 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
一	型材			
1	煤烟固定床及附属设备	烟气量：5 万 Nm ³ /h，含脱硫反应器、装卸料装置、防爆等	套	1
2	空烟固定床及附属设备	烟气量：4.1 万 Nm ³ /h，含脱硫反应器、装卸料装置等	套	1
3	煤烟引风机	变频离心风机，风量：6.8 万 Nm ³ /h，压头：3100Pa、防爆	套	1
4	空烟引风机	变频离心风机，风量：5.0 万 Nm ³ /h，压头：3100Pa	套	1
5	非金属补偿器	非金属织物式，金属框架材质 Q345，DN1400~15000	套	1
6	烟道挡板	电动，DN1400 防爆	批	1
7	烟道挡板	电动，DN1500 防爆	批	1
8	辅助烟道挡板	电动，DN1220 防爆	批	1
二	棒一			
1	煤烟固定床及附属设备	烟气量：7.5 万 Nm ³ /h，含脱硫反应器、装卸料装置、防爆等	套	1
2	空烟固定床及附属设备	烟气量：5.0 万 Nm ³ /h，含脱硫反应器、装卸料装置等	套	1
3	刮板机	Q=25m ³ /h L=20m	套	2
4	煤烟引风机	变频离心风机，风量：7.6 万 Nm ³ /h，压头：8500Pa、防爆	套	2
5	空烟引风机	变频离心风机，风量：5.2 万 Nm ³ /h，压头：8500Pa	套	2
6	非金属补偿器	非金属织物式，金属框架材质 Q345，DN1500~1800	套	1
7	烟道挡板	电动，DN1500 防爆	批	1
8	烟道挡板	电动，DN1800 防爆	批	1
三	55 万吨高线			
1	煤烟固定床及附属设备	烟气量：5.1 万 Nm ³ /h，含脱硫反应器、装卸料装置、防爆等	套	1
2	空烟固定床及附属设备	烟气量：3.2 万 Nm ³ /h，含脱硫反应器、装卸料装置等	套	1

3	煤烟引风机	变频离心风机，风量：5.2 万 Nm ³ /h，压头：2980Pa、防爆	套	1
4	空烟引风机	变频离心风机，风量：4.2 万 Nm ³ /h，压头：2980Pa	套	1
5	非金属补偿器	非金属织物式，金属框架材质 Q345，DN1400~1500	套	1
6	烟道挡板	电动，DN1400	批	1
7	烟道挡板	电动，DN1500 防爆	批	1
四	4580			
1	煤烟固定床及附属设备	烟气量：12.1 万 Nm ³ /h，含脱硫反应器、装卸料装置、防爆等	套	1
2	空烟固定床及附属设备	烟气量：10.2 万 Nm ³ /h，含脱硫反应器、装卸料装置等	套	1
3	煤烟引风机	变频离心风机，风量：14.48 万 Nm ³ /h，压头：3220Pa、防爆	套	1
4	空烟引风机	变频离心风机，风量：12.28 万 Nm ³ /h，压头：3220Pa	套	1
5	非金属补偿器	非金属织物式，金属框架材质 Q345，DN1400~2360	套	1
6	烟道挡板	电动，DN1520 防爆	批	1
7	烟道挡板	电动，DN1400	批	1
8	烟道挡板	电动，DN1840 防爆	批	1
9	烟道挡板	电动，DN1700	批	1
五	棒二			
1	煤烟固定床及附属设备	烟气量：7.7 万 Nm ³ /h，含脱硫反应器、装卸料装置、防爆等	套	1
2	空烟固定床及附属设备	烟气量：5.2 万 Nm ³ /h，含脱硫反应器、装卸料装置等	套	1
3	煤烟引风机	变频离心风机，风量：10.0 万 Nm ³ /h，压头：3196Pa、防爆	套	1
4	空烟引风机	变频离心风机，风量：6.85 万 Nm ³ /h，压头：3196Pa	套	1
5	非金属补偿器	非金属织物式，金属框架材质 Q345，DN1600~2000	套	1
6	烟道挡板	电动，DN1600	批	1
7	烟道挡板	电动，DN2000 防爆	批	1

表 2-3 建设项目实际环保投资一览表

序号	项目名称	不含税国内建设费（万元）					总计 （万元）
		建筑费	设备费	安装费	其他费	合计	
I	工程费用	905.63	2846.12	1621.21		5372.96	5372.96
1	土建	868.87				868.02	868.02
2	工艺		2061.25	1049.54		3110.79	3110.79
3	电气		311.6	319.15		630.75	630.75
4	仪表		365.75	199.64		565.39	565.39
5	通信		53	28.18		81.18	81.18
6	给排水			16.44		16.44	16.44
7	热力		2.75	6.22		8.97	8.97
8	暖通		51.77	2.04		53.81	53.81
9	总图	36.75				36.75	36.75
II	工程其他费用				927.06	927.06	927.06
1	勘察费				17.69	17.69	17.69
2	设计费				80.59	80.59	80.59
3	监理费				40.3	40.3	40.3
4	报检报验				8.54	8.54	8.54
5	建设管理费				10.75	10.75	10.75
6	能源评价及验收				10	10	10
7	安全及职业卫生价及验收				12	12	12
8	环保验收费用				10	10	10
9	专项评估费				5.37	5.37	5.37
10	脱硫剂初装费用				731.82	731.82	731.82
III	预备费				126	126	126
IV	不含增值税合计 (I+II+III)	905.63	2846.12	1621.21	1053.06	6426.01	6426.01
V	预估可抵扣增值税	81.51	370	145.91	63.18	660.59	660.59
VI	含增值税合计(IV+V)	987.13	3216.12	1767.12	1116.24	7086.6	7086.6
VII	建设期利息				111.02	111.02	111.02
VIII	流动资金				99.08	99.08	99.08
VIII.1	其中：铺底流动资金				29.72	29.72	29.72
IX	建设项目总投资（不含 税含息含流动资金） (IV+VII+VIII)	905.63	2846.12	1621.21	1263.16	6636.11	6636.11
	其中报批总投资（不含 税，含息，含铺底流动 资金）(IV+VII+VIII.1)	905.63	2846.12	1621.21	1193.8	6566.75	6566.75

2.3 项目原辅材料及能源使用情况

2.3.1 项目原辅材料消耗

本项目原材料消耗主要是脱硫吸收剂，主要由钙基材料组成；能源介质消耗主要有电、水、压缩空气和氮气等。项目原辅材料来源及消耗情况见表 2-4。

表 2-4 项目原辅材料及能源消耗

名称	单位	项目年消耗量					来源	
		棒一	型材	55 万吨高线	4580	棒二		
原辅材料	脱硫剂	t/a	277.78	183.65	128.56	394.85	229.57	外购
能源及含能工质	电	×10 ⁴ kW/a	129.2	304.01	370.7	543.62	366.55	昆钢新区供给
	压缩空气	×10 ⁴ Nm ³ /a	233.28	230.75	233.28	233.28	233.28	
	氮气	×10 ⁴ Nm ³ /a	19.01	18.75	31.1	31.1	19.01	
	循环冷却水	×10 ⁴ t/a	6.91	2.56	2.59	2.85	2.59	

2.4 项目运营期劳动定员及工作制度

劳动定员：本项目共配置 9 名操作人员，项目员工在公司内部调节，人员按“四班二倒”运行。

工作制度：项目实行 24h 工作制，运行时间与生产线上加热炉的运行时间一致，各生产线年运行时间如下：

表 2-5 项目年运行时间

项目	棒一	型材	55 万吨高线	4580	棒二
年运行时间 (h)	8640	8520	8640	8640	8640

2.5 主要工艺流程及产污环节

昆钢新区轧钢加热炉烟气采用“钙基固定床脱硫+错流布置”工艺，烟气经脱硫净化后，由风机送至原有烟囱排放。项目工艺流程及产物节点图详见图 2-1。

型材、高线、4580、棒二脱硫系统：在原煤（空）烟烟囱入口烟道设置旁路挡板，原煤（空）烟烟气从旁路挡板前烟道取出，经脱硫塔处理后的净烟气在新增主引风机的作用下回原煤（空）烟烟囱排放。烟气流程：加热炉主抽风机（利旧）→固定床脱硫塔→脱硫系统新增引风机→原烟囱（利旧）排放。

棒一脱硫系统：在原煤（空）烟风机入口烟道设置旁路挡板，原煤（空）烟烟气从旁路挡板前烟道取出，经脱硫塔处理后的净烟气从旁路挡板后烟道回原烟道，在加热炉主煤（空）烟抽风机的作用下回原煤（空）烟烟囱排放。烟气流程：加热炉烟气→固定床脱硫塔→加热炉主抽风机（原风机更换）→原烟囱（利旧）排放。

脱硫工艺原理及流程：安装在脱硫塔内的固定床钙基脱硫剂内空隙率较高，具有较强的吸附能力。烟气通过脱硫剂微孔隙结构进入脱硫剂内部与钙基活性物质进行反应，反应过程符合气-固非均相反应特征。烟气中的 SO_2 、 O_2 组分到达脱硫剂表面后，少部分吸附在脱硫剂的表面，大部分通过分子扩散作用进入脱硫剂的内部， SO_2 到达脱硫剂内部后，吸附在助剂的表面，在助剂的催化作用下与烟气中的氧发生反应，生成 SO_3 ， SO_3 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 发生反应，生成硫酸钙，在助剂富氧及催化作用下反应生成稳定产物，烟气中的其它酸性气体如 HCl 、 HCN 、 HF 、 H_2S 等在脱硫过程同时被脱除。主要化学反应如下：

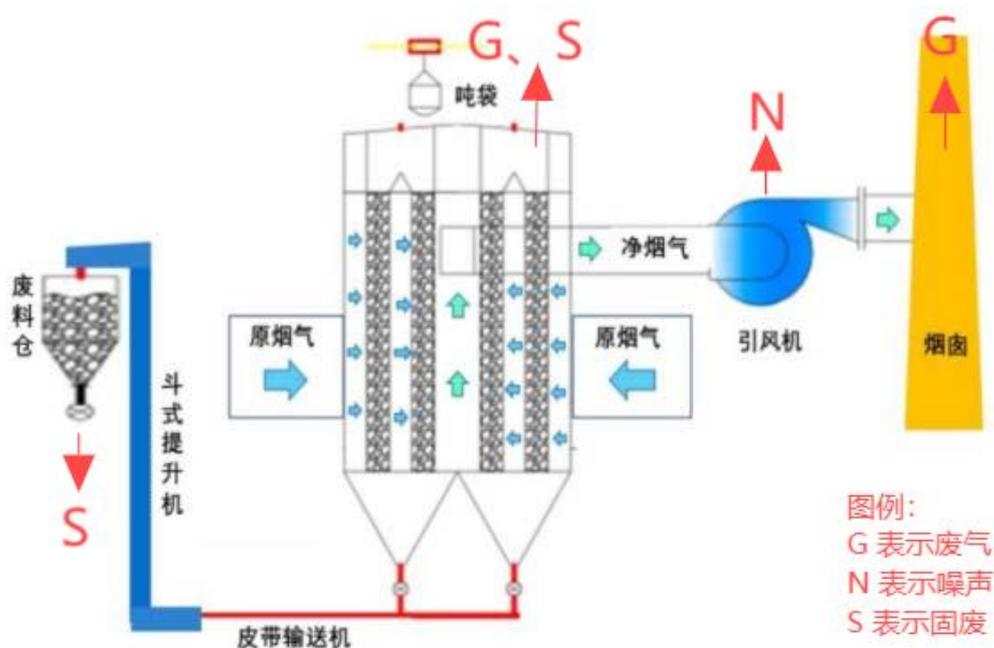
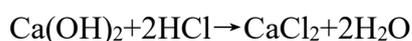
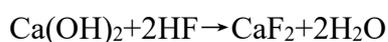
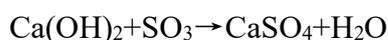
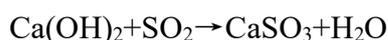


图 2-1 项目工艺流程及产污节点图

2.6 项目建设及运行情况

根据现场调查，本项目建设及运行现状情况如下：

(1) 2023年8月编制完成《昆明钢铁控股有限公司一期、二期轧钢加热炉烟气脱硫可行性研究报告》；

(2) 2023年8月25日取得《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目环境影响登记表》（备案号：202353018100000067）；

(3) 2023年8月25日取得《云南省固定资产投资项目备案证》（备案号：2308-530181-04-02-961041）；

(4) 2024年3月编制完成《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目EPC+F总承包初步设计》；

(5) 2023年9月开工建设，6条生产线10套脱硫系统竣工投入168h调试时间为2024年5月16日至2024年6月23日，具体如下：高线系统：2024年5月27日14点至6月3日13点；棒一系统：2024年6月7日1点至6月14日1点；2024年型材系统：2024年6月16日15点至6月23日15点；棒二系统：2024年5月16日1点至5月23日1点；4580系统：2024年5月20日12点至5月27日12点。项目建设前期环境保护审查、审批手续完备；

(6) 项目已完成各项基础及配套设施建设。

(7) 项目已完成各个环保设施的建设。

2.7 项目变动情况

对照生态环境部印发的《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办可研函〔2020〕688号）文件，结合验收监测期间现场勘查和实际建设情况，昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目按环评登记表所述建设，项目建设落实了“三同时”环保要求，在工程性质、规模、地点、生产工艺、环保措施等方面均无重大变动情况。

表三主要污染源、污染物处理和排放

本项目是烟气治理工程，在昆钢新区厂区一期、二期轧钢厂加热炉旁新建 5 套空烟脱硫装置和 5 套煤烟脱硫装置，均采用钙基固定床脱硫工艺，对加热炉烟气进行脱硫净化治理。现已建成投入调试运行，项目运行期产生的污染物主要有经脱硫后由原烟囱排放的烟气、设备运行产生的噪声和脱硫副产物脱硫灰，生产废水循环使用不外排，本项目员工在公司内部调节，无新增生活污水的排放。项目产污节点图如图 2-1 所示。

3.1 废气

3.1.1 有组织废气

昆钢新区轧钢加热炉产生的烟气（煤烟、空烟），经过新建的空烟和煤烟钙基固定床脱硫系统处理脱去其中的 SO_2 等污染物，颗粒物经固定床填料塔收集除尘，最终净烟气从原有烟囱（煤气侧、空气侧）排放；烟气中主要污染物成分为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

3.1.2 无组织废气

项目无组织废气主要是脱硫系统产生的脱硫灰等粉尘逸散，脱硫塔内的填料床能收集除尘，因此本项目无组织废气排放对环境影响不大。

3.2 废水

本项目运营期生产废水主要为设备冷却净环水，设备冷却净环水排水温度较高，无其它污染物，循环冷却水从回水管回用，不外排。项目员工在公司内部调节，无新增生活污水。

3.3 噪声

项目运营期噪声主要来源于主引风机的空气动力噪声，本项目选用低转速、高效率的风机和电机，风机采用岩棉板外覆彩钢板隔声降噪。从源头上降低设备噪声，保证噪声值 $\leq 85\text{dB}(\text{A})$ ，引风机运转产生的空气动力噪声经过距离衰减，厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准。同时，项目位于昆钢生产厂区内，距周围敏感点较远，影响较小。

3.4 固体废弃物

本项目固体废弃物为脱硫副产物脱硫灰，其主要成分是硫酸钙、亚硫酸钙、氢氧化钙

等。脱硫灰平均年产生量约为 1442.92t，由昆钢公司按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求统筹处置；项目产生的生活垃圾使用项目区的生活垃圾桶进行收集，由专人清理至垃圾集中收集点，然后由昆钢公司委托的环卫部门统一清运处理。本项目运行期间不产生危险废物。

表四报审批部门审批决定及环境管理检查

4.1 审批部门审批决定

该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，根据 2023 年 8 月 25 日取得的《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目环境影响登记表》（备案号：202353018100000067），对项目实际采取的环保措施与登记表中提出的环境保护措施落实情况进行对比分析，根据核对有关资料和现场检查，工程落实登记表措施的情况详见表 4-1。

检查结果表明：昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改后烟气排放满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》〔环大气〔2019〕35 号〕中的超低排放要求。

4.2 环境管理检查

4.2.1 环保组织机构

云南天朗节能环保集团有限公司设立安全环保部，负责各分子公司的安全环保管理工作，本项目为环保工程项目，项目设立兼职环保管理员，分级负责开展本项目的环境管理。

根据公司环保管理职能职责，定期或不定期对员工进行环保法律法规教育和宣传，增强员工的环保意识，开展全面、全员、全过程的环保管理和环保技术监督工作，对环保设施运行、污染物达标排放、在线监测设备运维情况等进行检查和考核。

4.2.2 项目环境管理各项规章制度的执行情况

云南天朗节能环保集团有限公司制定有以下环保管理规章制度，并严格执行各项管理制度，使各项环保工作正常运行：《环境保护管理办法》《环保设施管理办法》《环境污染事故与污染防控管理办法》《危险废物管理办法》《固体废弃物管理制度》

4.2.3 其它

按照《排污许可管理办法（试行）》《固定污染物排污许可分类管理名录（2019 年版）》的要求，武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区）于 2024 年 8 月 5 日重新申请取得排污许可证（许可证编号：91530000757160292J001P），本项目大气污染物排放利用原有的 10 根烟囱，不新增有组织排放点。

表 4-1 建设项目环境影响登记表中的对策措施落实情况

序号	类别	登记表的环保措施	项目实际建设落实情况	比对结果
1	建设内容及规模	<p>本项目主要针对昆钢轧钢一期、二期共 6 条轧钢产线，分别是 1 条型材产线、1 条棒一产线、1 条 55 万吨高线、2 条 4580 产线、1 条棒二产线，其中 4580 产线设有 2 套加热炉，共用煤烟、空烟烟囱。分别新建 5 套空烟脱硫装置和 5 套煤烟脱硫装置，采用钙基固定床脱硫工艺，烟气经净化处理后，二氧化硫排放浓度$\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$。满足超低排放指标要求。</p>	<p>昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目，在昆钢新区一期、二期轧钢厂内型材加热炉西南角空地、棒一加热炉东南角空地、55 万吨高线加热炉西南角空地、4580 加热炉西南角空地、棒二加热炉西南角空地，各建设两套固定床脱硫装置，空烟和煤烟各 1 套，共 5 套空烟脱硫装置和 5 套煤烟脱硫装置（其中 4580 产线有 2 套加热炉，共用煤烟、空烟烟囱），均采用钙基固定床脱硫工艺负压运行方式。地理坐标：北纬 $24^{\circ}56'40''\sim 24^{\circ}57'30''$，东经 $102^{\circ}22'10''\sim 102^{\circ}22'40''$。烟气经脱硫系统净化处理后，颗粒物排放浓度$\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$，二氧化硫排放浓度$\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$，满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）中轧钢加热炉的超低排放要求。同时，为各脱硫系统配套建设各子系统，包括烟气脱硫工艺系统、烟气冷却系统、供配电系统、仪表检测系统、控制系统、通信系统、给排水系统、压缩空气系统、通风空调、建筑结构、总图运输等辅助设施，以实现加热炉烟气达到超低排放的限值要求。本项目概算总投资 7194.80 万元，实际总投资为 7086.6 万元，项目为环保治理提升工程，项目总投资即为环保投资，环保投资占比 100%。</p>	<p>满足登记表要求</p>

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

序号	类别	登记表的环保措施	项目实际建设落实情况	比对结果
2	废气	<p>本项目所处理的轧钢加热炉烟气通过采取钙基固定床脱硫工艺净化处理措施后通过原加热炉烟囱排放至大气中。</p>	<p>(1) 有组织废气</p> <p>昆钢新区轧钢加热炉产生的烟气经过新建的钙基固定床脱硫系统处理后从原有 10 个烟囱排放；烟气中主要污染物成分为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。</p> <p>验收监测期间，加热炉烟气排放满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）的要求，即颗粒物$\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$、二氧化硫$\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$、氮氧化物$\leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$。</p> <p>(2) 无组织废气</p> <p>项目无组织废气主要为脱硫系统产生的粉尘逸散。</p> <p>验收监测期间，一期、二期轧钢厂车间无组织废气颗粒物满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB 28665-2012）表 4 中无组织排放限值要求，即颗粒物$\leq 5.0\text{mg}/\text{m}^3$。</p>	<p>满足登记表要求</p>
3	固废	<p>本项目建设完成后运营期烟气脱硫产生的副产物属于一般工业固废，按照国家法律法规要求委托具有资质的单位进行处置。</p>	<p>本项目固体废物为脱硫灰，平均年产生量约为 1442.92t，由昆钢公司按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求统筹处置。</p> <p>项目产生的生活垃圾使用项目区的生活垃圾桶进行收集，由专人清理至垃圾集中收集点，然后由武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区）委托的环卫部门统一清运处理。本项目运行期间不产生危险废物。</p>	<p>满足登记表要求</p>

序号	类别	登记表的环保措施	项目实际建设落实情况	比对结果
4	噪声	<p>本项目选用低转速、高效率的风机和电机，风机采用岩棉板外覆彩钢板隔声降噪。从源头上降低设备噪声，保证噪声值≤85dB(A),引风机运转产生的空气动力噪声经过距离衰减达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中3类标准。</p>	<p>根据建设资料和现场踏勘，项目运营期噪声主要来源于主引风机的空气动力噪声，本项目选用低转速、高效率的风机和电机，风机采用岩棉板外覆彩钢板隔声降噪。昆钢新区占地面积广，厂区内有炼铁厂、烧结厂、轧钢车间以及热电站等多个生产区，各区域的噪声交叉影响，根据2024年7月24日武钢集团昆明钢铁股份有限公司的噪声自行性监测（云尘检字[2024]-1646号）（详见附件9）结果可知，昆钢新区厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中3类标准要求。</p>	<p>满足登记表要求</p>

检查结果表明：对照《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目环境影响登记表》提出的以上针对废气、噪声、固等的污染防治措施，经现场调查及环保监测，该项目采取的污染防治措施满足登记表要求。

表五验收监测质量保证及质量控制

为确保本项目竣工环境保护验收监测各项操作技术和质量控制活动的规范性和完整性，以及监测数据的科学性、代表性和准确性，云南天朗节能环保集团有限公司委托有资质的第三方检测机构云南尘清环境监测有限公司开展监测，

本次监测从监测人员配备、监测仪器、布点、样品采集与保存、实验室分析、数据处理和审核等各个环节严格执行《固定污染源废气监测技术规范》HJ/T397-2007；《大气污染物无组织排放监测技术导则》HJ/T55-2000；《环境空气质量手工监测技术规范》HJ194-2017 及修改单等有关技术规范和标准要求，抓好全过程的质量保证和质量控制工作。

5.1 资质认定

云南尘清环境监测有限公司已于 2012 年 8 月 31 日取得云南省社会环境监测机构资格认定证书；2023 年 6 月 26 日取得检验检测机构资质认定证书（编号：152512050029），有效期至 2027 年 9 月 13 日；详见附件 6。

5.2 人员能力

参加本项目的监测工作的人员均经过培训，熟悉监测操作技术和质量控制方法。都通过了持证上岗考核，采样、实验室分析、质量管理、数据综合分析与评价等各个环节的人员均持有上岗证。

5.3 监测仪器

项目使用的监测仪器均按照《云南尘清环境监测有限公司仪器检定计划》，定期进行检定/校准，检定/校准合格后方投入使用，所用仪器设备均在检定/校准有效期内使用

5.4 实验室质量控制措施

本次监测的质量保证严格按照云南尘清环境监测有限公司《质量管理体系文件》的要求，实施全过程质量控制，具体如下：

- （1）监测分析方法采用国家环境监测分析方法和标准方法。
- （2）监测人员持证上岗。

(3) 废气采样检测选择合适的方法尽量避免或减少被测排放物中共存污染物对目标化合物的干扰。方法的检出限满足要求。被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围。烟尘分析仪、烟气分析仪、环境空气采样设备、实验室分析设备等采样及分析设备使用时确认设备处于校准有效期；环境空气采样设备采样前进行流量检查，误差小于 $\pm 2\%$ 。烟尘烟气设备使用前校准合格。

(4) 每个采样点至少二人采样,采样前对设备气密性进行检查,采样前后校准合格。不少于 1 个全程序空白样品。现场空白滤筒（滤膜）2 个，随样品进行分析；

(5) 样品管理员对样品数量、样品容器和密封完整情况、样品保存情况、采样记录填写完整情况以及采样点位等逐一进行核对

(6) 实验室分析环境满足检测方法环境条件要求，滤膜称量时带质控滤膜称量。每批样品实验室不少于 2 个空白样品分析，空白样品相对偏差小于 50%。

(7) 绘制标准曲线时至少用五点标准系列，延用标准曲线时应带至少 2 个标准控制点，其相对误差不能超过 5%。

(8) 检测结果数据保留及有效位数按分析方法要求执行，监测数据严格实行三级审核制度。

5.5 监测分析方法

表 5-1 检测项目、方法、设备和人员一览表

序号	检测项目	检测方法	方 法 检出限	检测使用设备		检测 人员
				仪器名称、型号	仪器编号	
1	颗粒物、 烟气参数	固定污染源废气 低浓度 颗粒物的测定 重量法 HJ836-2017	1.0 mg/m ³	自动烟尘气测试 仪 崂应 3012H 滤膜（滤筒）平 衡称量系统 ZR-5102 电子分析天平 BP211D	CQJL-262 CQJL-185 CQJL-261 CQJL-386 CQJL-001	张信涛 杨建晖 金福欣 姚媛婷 农济荣
		固定污染源排气中颗粒 物测定与气态污染物采 样方法 GB/T16157-1996 及修改单	/			

2	二氧化硫	固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法 HJ1131-2020	2 mg/m ³	紫外烟气分析仪 MH3200 便携式紫外烟气 分析仪 ZR-3211H	CQJL-239 CQJL-407	张国勇 金福欣 黄发杨 朱鹏 张磊 包云朋 鲁加福 李家飞
3	氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法 HJ1132-2020	NO:1 mg/m ³	紫外烟气分析仪 MH3200 便携式紫外烟气 分析仪 ZR-3211H	CQJL-239 CQJL-407	
			NO ₂ :2 mg/m ³			
4	氧 (含氧量)	固定源废气监测技术规范(6.3 排气中 CO、CO ₂ 、O ₂ 等气体成分的测定 电化学法测定 O ₂) HJ/T397-2007	/	紫外烟气分析仪 MH3200 便携式紫外烟气 分析仪 ZR-3211H	CQJL-239 CQJL-407	
5	湿度 (含湿量)	湿度测量方法(6 电阻电容法) GB/T11605-2005	/	阻容法烟气含湿 量检测器 崂应 1062C 型	CQJL-404 CQJL-405 CQJL-406	
6	总悬浮 颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ1263-2022	0.168 mg/m ³	环境空气颗粒物 综合采样器 ZR-3922 滤膜(滤筒)平 衡称量系统 ZR-5102 电子分析天平 BP211D	CQJL-278 CQJL-283 CQJL-274 CQJL-281 CQJL-376 CQJL-379 CQJL-381 CQJL-378 CQJL-380 CQJL-377 CQJL-386 CQJL-001	朱鹏 农济荣

表六验收监测内容

6.1 验收监测内容及频次

6.1.1 有组织废气排放监测

验收监测期间对项目涉及废气治理设施开展监测，具体监测内容详见表 6-1。

表 6-1 有组织废气监测内容一览表

序号	项目	监测点位	排气筒高度	监测内容	监测频率	执行标准/依据及排放限值
1	棒一	DA027 安宁基地棒一加热炉煤气侧排气筒	30m	烟气参数、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	3 组样/点/天，连续监测 2 天	《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号），颗粒物 ≤10mg/Nm ³ 、二氧化硫 ≤50mg/Nm ³ 、氮氧化物 ≤200mg/Nm ³
		DA028 安宁基地棒一加热炉空气侧排气筒	30m			
2	型材	DA029 安宁基地型材加热炉煤气侧排气筒	30m			
		DA030 安宁基地型材加热炉空气侧排气筒	30m			
3	55 万吨高线	DA032 安宁基地 55 万吨高线加热炉空气侧排气筒	75m			
		DA034 安宁基地 55 万吨高线加热炉煤气侧排气筒	75m			
4	4580	DA065 安宁基地 45 万吨高棒高线加热炉煤气侧排气筒	75m			
		DA066 安宁基地 45 万吨高棒高线加热炉空气侧脱排气筒	75m			
5	棒二	DA069 安宁基地棒二（80 万吨棒材）加热炉煤气侧脱硫系统出口	75m			
		DA070 安宁基地棒二（80 万吨棒材）加热炉空气侧脱硫系统出口	75m			

6.1.2 无组织废气排放监测

验收监测期间，对一期、二期轧钢生产车间无组织开展监测，具体监测内容详见表 6-2。

表 6-2 无组织废气监测内容一览表

序号	监测点位	监测内容	监测频次	执行标准
1	一期轧钢车间（型材+棒一）：上风向设 1 个参照点，下风向设 3 个监控点。	颗粒物	各监测点各监测因子每天间隔采 4 组样，连续监测 2 天。	《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB 28665-2012)，颗粒物 $\leq 5.0\text{mg}/\text{m}^3$
2	二期轧钢 55 万吨高线车间：上风向设 1 个参照点，下风向设 1 个监控点。			
3	二期轧钢车间（80 万吨棒材+45 万吨高棒高线）：上风向设 1 个参照点，下风向设 3 个监控点。			

6.1.3 噪声排放监测

根据建设资料和现场踏勘，项目运营期主要噪声源为主引风机的空气动力噪声，本项目选用低转速、高效率的风机和电机，风机采用岩棉板外覆彩钢板隔声降噪。项目位于昆钢生产厂区内，距周围敏感点较远，再经建筑隔声和距离衰减，对周围环境产生影响较小。因此本次验收，沿用 2024 年 7 月 24 日武钢集团昆明钢铁股份有限公司的噪声自行性监测数据（云尘检字[2024]-1646 号）（详见附件 9）进行噪声排放情况评价。

表 6-3 噪声监测内容一览表

序号	监测点位	监测内容	执行标准
1	厂界 4 个监测点位：1#东（东大门外厂界）、4#北（二期球团北边厂界）、3#西（二期 80 万吨棒材西边厂界）、2#南（新区基地制氧南边厂界）	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，即：昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$

6.2 监测点位图

6.2.1 无组织废气排放监测

按照标准要求，项目竣工环境保护验收无组织废气监测点位应布设在武钢集团昆明钢铁集团股份有限公司（新区）的法定厂界，但昆钢新区厂区面积大，有多个项目区域，且多个项目在同时运行，为了能减少其他区域项目的干扰，更清楚地了解本技改项目产生的环境影响，此次验收无组织废气监测点位布设在技改项目四周，无组织布点图详见图 6-1、图 6-2。



图 6-1 昆钢新区轧钢（一期）无组织监测点位示意



图 6-2 昆钢新区轧钢（二期）无组织监测点位示意图

6.2.2 有组织废气排放监测



图 6-3 昆钢新区轧钢（一期、二期）有组织监测点位示意图

6.2.3 噪声排放监测

武钢集团昆明钢铁集团股份有限公司（新区）的厂区面积大，有多个项目区域，且多个项目在同时运行，本项目距周围敏感点较远，再经建筑隔声和距离衰减，对周围环境产生影响较小，此次验收噪声排放情况沿用昆钢公司 2024 年 3 季度的自行监测数据进行评价，噪声布点及项目位置关系图详见图 6-4。

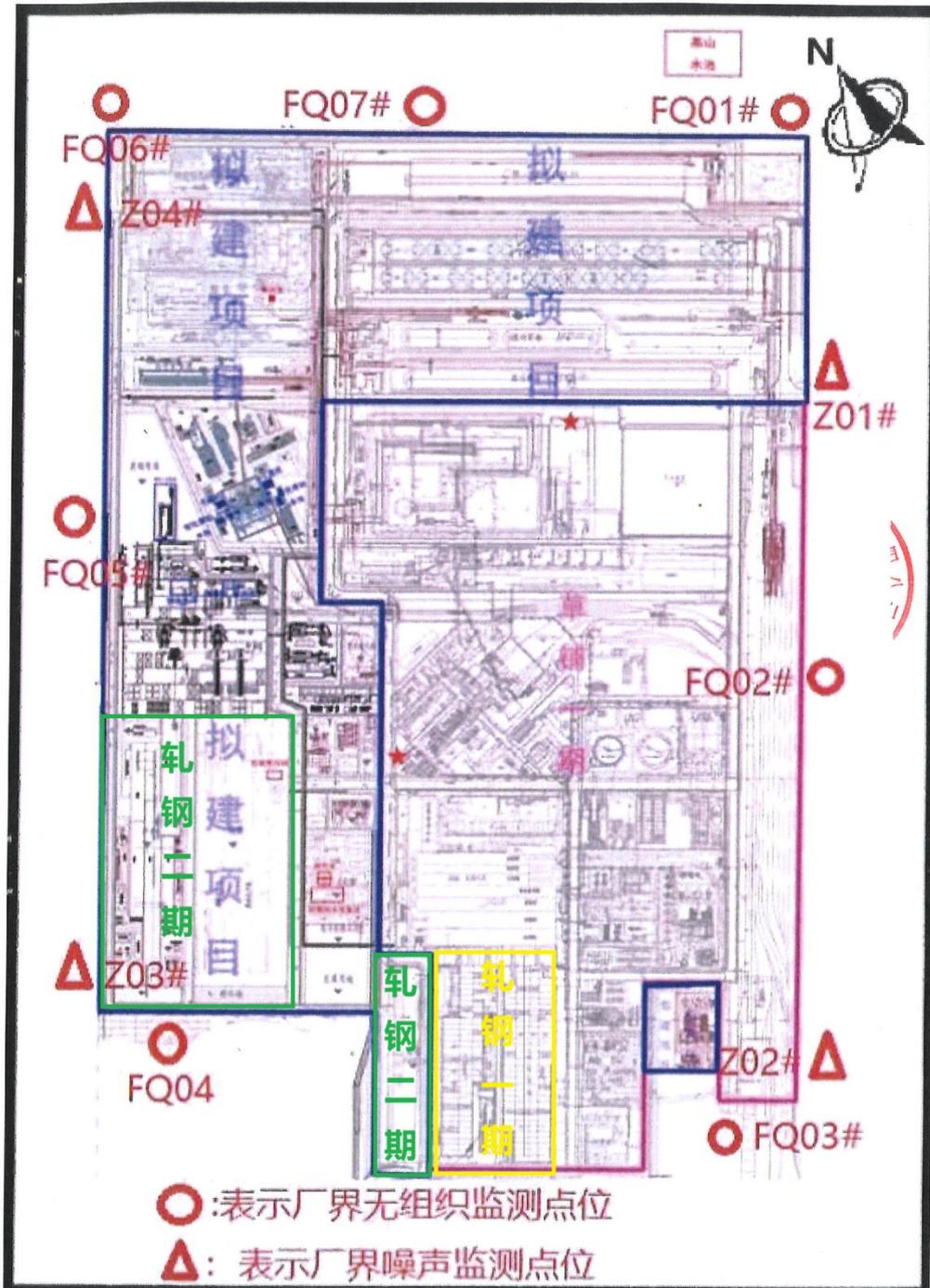


图 6-4 昆钢新区厂界噪声监测点位与项目位置关系示意图

表七验收工况及监测结果

7.1 验收监测期间生产工况记录

验收监测期间生产工况记录：在验收监测期间，本项目正常生产，其工况具体情况见表 7-1。

验收监测期间，一期、二期轧钢厂棒一、型材、55 万吨高线、棒二、4580 生产线的生产设施加热炉等正常生产，项目污染防治设施“钙基固定床脱硫系统”运行正常。主体工程和环保设施正常运行，已达到验收监测要求，监测数据有效。

表 7-1 验收监测期间生产负荷统计表

序号	项目	监测日期	产品种类	设计生产能力		监测期间生产量 (吨/小时)	生产负荷 (%)
				万吨/年	吨/小时		
1	棒一	2024/9/9	棒材	80	92.6	105	113
		2024/9/10	棒材	80	92.6	105	113
		2024/9/25	棒材	80	92.6	105	113
2	型材	2024/9/9	型材	85	100	111	111
		2024/9/10	型材	85	100	111	111
		2024/9/25	型材	85	100	111	111
3	55 万吨高线	2024/9/23	线材	55	63.7	58	91
		2024/9/24	线材	55	63.7	58	91
		2024/9/25	线材	55	63.7	58	91
4	4580	2024/9/23	棒材	80	92.6	100	108
		2024/9/24	棒材	80	92.6	100	108
		2024/9/25	棒材	80	92.6	100	108
5	4580	2024/9/23	线材	45	52	62	119
		2024/9/24	线材	45	52	62	119
		2024/9/25	线材	45	52	62	119
6	棒二	2024/9/23	棒材	80	92.6	105	113
		2024/9/24	棒材	80	92.6	105	113
		2024/9/25	棒材	80	92.6	105	113

7.2 验收监测结果

7.2.1 有组织废气监测结果

本次验收监测期间，项目生产工况正常、脱硫系统等环保设施运行正常。有组织废气检测结果详见表 7-2 至表 7-11。

表 7-2 DA027 安宁基地棒一加热炉煤气侧排气筒有组织废气监测结果

监测断面		DA027 安宁基地棒一加热炉煤气侧排气筒								
监测项目	采样日期	样品编号	氧含量 (%)	实测浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	烟气流量 (m ³ /h)	标干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	执行标准限值	达标评判
颗粒物	2024/09/09	241711-FQ01-1-1	5.1	1.6	1.3	83787	47597	0.076	10 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ01-1-2	4.2	1.6	1.2	79612	45339	0.073		
		241711-FQ01-1-3	5.3	1.3	1.1	80059	45218	0.059		
		平均值	4.9	1.5	1.2	81153	46051	0.069		
	2024/09/10	241711-FQ01-2-1	6.5	2.4	<u>2.2</u>	69702	38622	0.093		
		241711-FQ01-2-2	5.7	1.8	1.5	63030	34956	0.063		
		241711-FQ01-2-3	5.6	2.3	1.9	61368	34882	0.080		
		平均值	5.9	2.2	1.9	64700	36153	0.079		
SO ₂	2024/09/09	241711-FQ01-1-1	5.1	42	<u>34</u>	83787	47597	2.00	50 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ01-1-2	4.2	42	32	79612	45339	1.90		
		241711-FQ01-1-3	5.3	40	33	80059	45218	1.81		
		平均值	4.9	41	33	81153	46051	1.90		

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

NO _x	2024/09/10	241711-FQ01-2-1	6.5	23	21	69702	38622	0.888	200 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ01-2-2	5.7	32	27	63030	34956	1.12		
		241711-FQ01-2-3	5.6	24	20	61368	34882	0.837		
		平均值	5.9	26	23	64700	36153	0.948		
	2024/09/09	241711-FQ01-1-1	5.1	17	14	83787	47597	0.809		
		241711-FQ01-1-2	4.2	6	5	79612	45339	0.272		
		241711-FQ01-1-3	5.3	16	13	80059	45218	0.723		
		平均值	4.9	13	11	81153	46051	0.601		
2024/09/10	241711-FQ01-2-1	6.5	38	34	69702	38622	1.47			
	241711-FQ01-2-2	5.7	32	27	63030	34956	1.12			
	241711-FQ01-2-3	5.6	42	<u>35</u>	61368	34882	1.47			
	平均值	5.9	37	32	64700	36153	1.35			

表 7-3 DA028 安宁基地棒一加热炉空气侧排气筒有组织废气监测结果

监测断面		DA028 安宁基地棒一加热炉空气侧排气筒								
监测项目	采样日期	样品编号	氧含量 (%)	实测浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	烟气流量 (m ³ /h)	标干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	执行标准限值	达标评判
颗粒物	2024/09/09	241711-FQ02-1-1	10.3	1.4	1.7	82965	38804	0.054	10 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ02-1-2	10.6	1.5	1.9	82511	38723	0.058		
		241711-FQ02-1-3	10.0	1.5	1.8	83573	39691	0.060		
		平均值	10.3	1.5	1.8	83016	39073	0.057		

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

	2024/09/10	241711-FQ02-2-1	11.2	1.8	2.4	87749	42916	0.077		
		241711-FQ02-2-2	10.7	1.9	2.4	92922	45387	0.086		
		241711-FQ02-2-3	11.8	2.1	3.0	82374	40553	0.085		
		平均值	11.2	1.9	2.6	87682	42952	0.083		
SO ₂	2024/09/09	241711-FQ02-1-1	10.3	39	47	82965	38804	1.51	50 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ02-1-2	10.6	38	48	82511	38723	1.47		
		241711-FQ02-1-3	10.0	38	45	83573	39691	1.51		
		平均值	10.3	38	47	83016	39073	1.50		
	2024/09/10	241711-FQ02-2-1	11.2	11	15	87749	42916	0.472		
		241711-FQ02-2-2	10.7	15	19	92922	45387	0.681		
		241711-FQ02-2-3	11.8	14	20	82374	40553	0.568		
		平均值	11.2	13	18	87682	42952	0.574		
NO _x	2024/09/09	241711-FQ02-1-1	10.3	11	13	82965	38804	0.427	200 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ02-1-2	10.6	11	14	82511	38723	0.426		
		241711-FQ02-1-3	10.0	13	15	83573	39691	0.516		
		平均值	10.3	12	14	83016	39073	0.456		
	2024/09/10	241711-FQ02-2-1	11.2	34	45	87749	42916	1.46		
		241711-FQ02-2-2	10.7	24	30	92922	45387	1.09		
		241711-FQ02-2-3	11.8	35	49	82374	40553	1.42		
		平均值	11.2	31	42	87682	42952	1.32		

表 7-4 DA029 安宁基地型材加热炉煤气侧排气筒有组织废气监测结果

监测断面		DA029 安宁基地型材加热炉煤气侧排气筒								
监测项目	采样日期	样品编号	氧含量 (%)	实测浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	烟气流量 (m ³ /h)	标干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	执行标准限值	达标评判
颗粒物	2024/09/09	241711-FQ03-1-1	4.74	1.3	1.0	55331	32058	0.042	10 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ03-1-2	4.21	1.1	0.9	57257	33046	0.036		
		241711-FQ03-1-3	5.70	1.6	1.4	52379	30222	0.048		
		平均值	4.88	1.3	1.1	54989	31775	0.042		
	2024/09/10	241711-FQ03-2-1	4.50	2.5	2.0	57984	32579	0.081		
		241711-FQ03-2-2	4.59	3.0	2.4	65189	36652	0.110		
		241711-FQ03-2-3	4.64	3.1	2.5	62843	35257	0.109		
		平均值	4.58	2.9	2.3	62005	34829	0.100		
SO ₂	2024/09/09	241711-FQ03-1-1	4.74	7	6	55331	32058	0.224	50 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ03-1-2	4.21	<2	<2	57257	33046	<0.066		
		241711-FQ03-1-3	5.70	<2	<2	52379	30222	<0.060		
		平均值	4.88	/	/	54989	31775	/		
	2024/09/10	241711-FQ03-2-1	4.50	10	8	57984	32579	0.326		
		241711-FQ03-2-2	4.59	9	7	65189	36652	0.330		
		241711-FQ03-2-3	4.64	9	7	62843	35257	0.317		
		平均值	4.58	9	7	62005	34829	0.324		

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

NOx	2024/09/09	241711-FQ03-1-1	4.74	67	<u>54</u>	55331	32058	2.15	200 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ03-1-2	4.21	34	26	57257	33046	1.12		
		241711-FQ03-1-3	5.70	25	21	52379	30222	0.756		
		平均值	4.88	42	34	54989	31775	1.34		
	2024/09/10	241711-FQ03-2-1	4.50	53	42	57984	32579	1.73		
		241711-FQ03-2-2	4.59	50	40	65189	36652	1.83		
		241711-FQ03-2-3	4.64	68	<u>54</u>	62843	35257	2.40		
		平均值	4.58	57	45	62005	34829	1.99		

表 7-5 DA030 安宁基地型材加热炉空气侧排气筒有组织废气监测结果

监测断面		DA030 安宁基地型材加热炉空气侧排气筒								
监测项目	采样日期	样品编号	氧含量 (%)	实测浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	烟气流量 (m ³ /h)	标干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	执行标准限值	达标评判
颗粒物	2024/09/09	241711-FQ04-1-1	6.99	1.3	1.2	49370	26430	0.034	10 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ04-1-2	6.18	3.1	2.7	49388	26521	0.082		
		241711-FQ04-1-3	7.18	1.1	1.0	50222	26896	0.030		
		平均值	6.78	1.8	1.6	49660	26616	0.049		
	2024/09/10	241711-FQ04-2-1	6.76	1.9	1.7	39373	21311	0.040		
		241711-FQ04-2-2	6.70	3.8	<u>3.5</u>	40551	21962	0.083		
		241711-FQ04-2-3	6.31	2.6	2.3	43178	23391	0.061		
		平均值	6.59	2.8	2.5	41034	22221	0.061		

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

SO ₂	2024/09/09	241711-FQ04-1-1	6.99	19	18	49370	26430	0.502	50 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ04-1-2	6.18	23	<u>20</u>	49388	26521	0.610		
		241711-FQ04-1-3	7.18	5	5	50222	26896	0.134		
		平均值	6.78	16	14	49660	26616	0.415		
	2024/09/10	241711-FQ04-2-1	6.76	10	9	39373	21311	0.213		
		241711-FQ04-2-2	6.70	9	8	40551	21962	0.198		
		241711-FQ04-2-3	6.31	9	8	43178	23391	0.211		
		平均值	6.59	9	8	41034	22221	0.207		
NO _x	2024/09/09	241711-FQ04-1-1	6.99	31	29	49370	26430	0.819	200 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ04-1-2	6.18	44	39	49388	26521	1.17		
		241711-FQ04-1-3	7.18	28	26	50222	26896	0.753		
		平均值	6.78	34	31	49660	26616	0.914		
	2024/09/10	241711-FQ04-2-1	6.76	61	<u>56</u>	39373	21311	1.30		
		241711-FQ04-2-2	6.70	59	54	40551	21962	1.30		
		241711-FQ04-2-3	6.31	59	52	43178	23391	1.38		
		平均值	6.59	60	54	41034	22221	1.33		

表 7-6 DA034 安宁基地 55 万吨高线加热炉煤气侧脱硫系统出口有组织废气监测结果

监测断面		DA034 安宁基地 55 万吨高线加热炉煤气侧脱硫系统出口								
监测项目	采样日期	样品编号	氧含量 (%)	实测浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	烟气流量 (m ³ /h)	标干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	执行标准限值	达标评判
颗粒物	2024/09/23	241711-FQ05-1-1	3.2	2.8	<u>2.0</u>	54134	32443	0.091	10 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ05-1-2	3.4	1.9	1.4	46824	27793	0.053		
		241711-FQ05-1-3	3.8	2.2	1.7	47842	28376	0.062		
		平均值	3.5	2.3	1.7	49600	29537	0.069		
	2024/09/24	241711-FQ05-2-1	3.8	1.8	1.4	57614	32258	0.058		
		241711-FQ05-2-2	3.7	2.5	1.9	61253	34081	0.085		
		241711-FQ05-2-3	3.1	2.2	1.6	55650	31069	0.068		
		平均值	3.5	2.2	1.6	58172	32469	0.070		
SO ₂	2024/09/23	241711-FQ05-1-1	3.2	17	12	54134	32443	0.552	50 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ05-1-2	3.4	18	13	46824	27793	0.500		
		241711-FQ05-1-3	3.8	18	14	47842	28376	0.511		
		平均值	3.5	18	13	49600	29537	0.521		
	2024/09/24	241711-FQ05-2-1	3.8	18	14	57614	32258	0.581		
		241711-FQ05-2-2	3.7	18	<u>14</u>	61253	34081	0.613		
		241711-FQ05-2-3	3.1	8	6	55650	31069	0.249		
		平均值	3.5	15	11	58172	32469	0.481		

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

NOx	2024/09/23	241711-FQ05-1-1	3.2	55	40	54134	32443	1.78	200 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ05-1-2	3.4	47	35	46824	27793	1.31		
		241711-FQ05-1-3	3.8	47	36	47842	28376	1.33		
		平均值	3.5	50	37	49600	29537	1.47		
	2024/09/24	241711-FQ05-2-1	3.8	50	38	57614	32258	1.61		
		241711-FQ05-2-2	3.7	49	37	61253	34081	1.67		
		241711-FQ05-2-3	3.1	21	15	55650	31069	0.652		
		平均值	3.5	40	30	58172	32469	1.31		

表 7-7 DA032 安宁基地 55 万吨高线加热炉空气侧排气筒有组织废气监测结果

监测断面		DA032 安宁基地 55 万吨高线加热炉空气侧排气筒								
监测项目	采样日期	样品编号	氧含量 (%)	实测浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	烟气流量 (m ³ /h)	标干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	执行标准限值	达标评判
颗粒物	2024/09/23	241711-FQ06-1-1	7.17	2.6	2.4	64819	36075	0.094	10 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ06-1-2	7.35	2.9	2.8	65394	36451	0.106		
		241711-FQ06-1-3	7.78	1.9	1.9	64003	35351	0.067		
		平均值	7.43	2.5	2.4	64739	35959	0.089		
	2024/09/24	241711-FQ06-2-1	8.33	3.6	3.7	65927	36256	0.131		
		241711-FQ06-2-2	7.62	2.7	2.6	64902	35518	0.096		
		241711-FQ06-2-3	7.66	3.2	3.1	64672	35273	0.113		
		平均值	7.87	3.2	3.1	65167	35682	0.113		

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

SO ₂	2024/09/23	241711-FQ06-1-1	7.17	9	<u>8</u>	64819	36075	0.325	50 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ06-1-2	7.35	7	7	65394	36451	0.255		
		241711-FQ06-1-3	7.78	8	8	64003	35351	0.283		
		平均值	7.43	8	8	64739	35959	0.288		
	2024/09/24	241711-FQ06-2-1	8.33	7	7	65927	36256	0.254		
		241711-FQ06-2-2	7.62	8	8	64902	35518	0.284		
		241711-FQ06-2-3	7.66	8	8	64672	35273	0.282		
		平均值	7.87	8	8	65167	35682	0.273		
NO _x	2024/09/23	241711-FQ06-1-1	7.17	77	72	64819	36075	2.78	200 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ06-1-2	7.35	81	77	65394	36451	2.95		
		241711-FQ06-1-3	7.78	91	<u>89</u>	64003	35351	3.22		
		平均值	7.43	83	80	64739	35959	2.98		
	2024/09/24	241711-FQ06-2-1	8.33	61	63	65927	36256	2.21		
		241711-FQ06-2-2	7.62	67	65	64902	35518	2.38		
		241711-FQ06-2-3	7.66	68	66	64672	35273	2.40		
		平均值	7.87	65	65	65167	35682	2.33		

表 7-8 DA065 安宁基地高棒高线加热炉煤气侧排气筒有组织废气监测结果

监测断面		DA065 安宁基地高棒高线加热炉煤气侧排气筒								
监测项目	采样日期	样品编号	氧含量 (%)	实测浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	烟气流量 (m ³ /h)	标干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	执行标准限值	达标评判
颗粒物	2024/09/23	241711-FQ07-1-1	2.1	2.0	1.4	93959	52785	0.106	10 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ07-1-2	2.4	2.1	1.5	91449	51551	0.108		
		241711-FQ07-1-3	2.2	2.3	1.6	90231	51062	0.117		
		平均值	2.2	2.1	1.5	91880	51799	0.110		
	2024/09/24	241711-FQ07-2-1	2.7	3.2	2.3	93393	54010	0.173		
		241711-FQ07-2-2	1.8	3.6	2.4	105432	61097	0.220		
		241711-FQ07-2-3	1.8	4.0	<u>2.7</u>	91000	52980	0.212		
		平均值	2.1	3.6	2.5	96608	56029	0.202		
SO ₂	2024/09/23	241711-FQ07-1-1	2.1	14	10	93959	52785	0.739	50 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ07-1-2	2.4	20	14	91449	51551	1.03		
		241711-FQ07-1-3	2.2	22	<u>15</u>	90231	51062	1.12		
		平均值	2.2	19	13	91880	51799	0.963		
	2024/09/24	241711-FQ07-2-1	2.7	2	1	93393	54010	0.108		
		241711-FQ07-2-2	1.8	5	3	105432	61097	0.305		
		241711-FQ07-2-3	1.8	6	4	91000	52980	0.318		
		平均值	2.1	4	3	96608	56029	0.244		

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

NOx	2024/09/23	241711-FQ07-1-1	2.1	4	3	93959	52785	0.211	200 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ07-1-2	2.4	<2	<1	91449	51551	<0.103		
		241711-FQ07-1-3	2.2	<2	<1	90231	51062	<0.102		
		平均值	2.2	/	/	91880	51799	/		
	2024/09/24	241711-FQ07-2-1	2.7	8	<u>6</u>	93393	54010	0.432		
		241711-FQ07-2-2	1.8	6	4	105432	61097	0.367		
		241711-FQ07-2-3	1.8	7	5	91000	52980	0.371		
		平均值	2.1	7	5	96608	56029	0.390		

表 7-9 DA066 安宁基地高棒高线加热炉空气侧排气筒有组织废气监测结果

监测断面		DA066 安宁基地高棒高线加热炉空气侧排气筒								
监测项目	采样日期	样品编号	氧含量 (%)	实测浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	烟气流量 (m ³ /h)	标干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	执行标准限值	达标评判
颗粒物	2024/09/23	241711-FQ08-1-1	4.2	2.4	1.9	85462	47917	0.115	10 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ08-1-2	4.5	3.0	2.4	82337	46177	0.139		
		241711-FQ08-1-3	5.0	2.7	2.2	83637	46982	0.127		
		平均值	4.6	2.7	2.1	83812	47025	0.127		
	2024/09/24	241711-FQ08-2-1	4.9	3.6	2.9	83328	47698	0.172		
		241711-FQ08-2-2	4.4	4.2	<u>3.3</u>	86529	49436	0.208		
		241711-FQ08-2-3	5.1	3.9	3.2	93053	53037	0.207		
		平均值	4.8	3.9	3.1	87637	50057	0.196		

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

SO ₂	2024/09/23	241711-FQ08-1-1	4.2	19	15	85462	47917	0.910	50 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ08-1-2	4.5	20	16	82337	46177	0.924		
		241711-FQ08-1-3	5.0	23	<u>19</u>	83637	46982	1.08		
		平均值	4.6	21	17	83812	47025	0.971		
	2024/09/24	241711-FQ08-2-1	4.9	6	5	83328	47698	0.286		
		241711-FQ08-2-2	4.4	8	6	86529	49436	0.395		
		241711-FQ08-2-3	5.1	7	6	93053	53037	0.371		
		平均值	4.8	7	6	87637	50057	0.351		
NO _x	2024/09/23	241711-FQ08-1-1	4.2	2	2	85462	47917	0.096	200 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ08-1-2	4.5	<2	<2	82337	46177	<0.092		
		241711-FQ08-1-3	5.0	<2	<2	83637	46982	<0.094		
		平均值	4.6	/	/	83812	47025	/		
	2024/09/24	241711-FQ08-2-1	4.9	5	4	83328	47698	0.238		
		241711-FQ08-2-2	4.4	5	4	86529	49436	0.247		
		241711-FQ08-2-3	5.1	8	<u>7</u>	93053	53037	0.424		
		平均值	4.8	6	5	87637	50057	0.303		

表 7-10 DA069 安宁基地棒二加热炉煤气侧排气筒有组织废气监测结果

监测断面		DA069 安宁基地棒二加热炉煤气侧排气筒								
监测项目	采样日期	样品编号	氧含量 (%)	实测浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	烟气流量 (m ³ /h)	标干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	执行标准限值	达标评判
颗粒物	2024/09/23	241711-FQ09-1-1	5.63	2.5	2.1	109264	62326	0.156	10 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ09-1-2	6.02	2.3	2.0	93458	53388	0.123		
		241711-FQ09-1-3	6.41	2.6	2.3	104604	59272	0.154		
		平均值	6.02	2.5	2.1	102442	58329	0.144		
	2024/09/24	241711-FQ09-2-1	5.73	4.2	3.6	93013	53385	0.224		
		241711-FQ09-2-2	6.19	4.5	4.0	114396	65817	0.296		
		241711-FQ09-2-3	7.20	4.3	4.1	114373	65534	0.282		
		平均值	6.37	4.3	3.9	107261	61579	0.267		
SO ₂	2024/09/23	241711-FQ09-1-1	5.63	7	6	109264	62326	0.436	50 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ09-1-2	6.02	8	7	93458	53388	0.427		
		241711-FQ09-1-3	6.41	9	8	104604	59272	0.533		
		平均值	6.02	8	7	102442	58329	0.465		
	2024/09/24	241711-FQ09-2-1	5.73	6	5	93013	53385	0.320		
		241711-FQ09-2-2	6.19	5	4	114396	65817	0.329		
		241711-FQ09-2-3	7.20	6	6	114373	65534	0.393		
		平均值	6.37	6	5	107261	61579	0.347		

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

NOx	2024/09/23	241711-FQ09-1-1	5.63	21	18	109264	62326	1.31	200 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ09-1-2	6.02	21	18	93458	53388	1.12		
		241711-FQ09-1-3	6.41	23	20	104604	59272	1.36		
		平均值	6.02	22	19	102442	58329	1.26		
	2024/09/24	241711-FQ09-2-1	5.73	25	21	93013	53385	1.33		
		241711-FQ09-2-2	6.19	29	25	114396	65817	1.91		
		241711-FQ09-2-3	7.20	37	35	114373	65534	2.42		
		平均值	6.37	30	27	107261	61579	1.89		

表 7-11 DA070 安宁基地棒二加热炉空气侧排气筒有组织废气监测结果

监测断面		DA070 安宁基地棒二加热炉空气侧排气筒								
监测项目	采样日期	样品编号	氧含量 (%)	实测浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	烟气流量 (m ³ /h)	标干流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	执行标准限值	达标评判
颗粒物	2024/09/23	241711-FQ10-1-1	8.69	1.8	1.9	102743	59537	0.107	10 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ10-1-2	8.00	1.9	1.9	96960	55718	0.106		
		241711-FQ10-1-3	7.22	1.7	1.6	102281	58479	0.099		
		平均值	7.97	1.8	1.8	100661	57911	0.104		
	2024/09/24	241711-FQ10-2-1	8.77	2.6	2.8	101432	57291	0.149		
		241711-FQ10-2-2	7.89	2.8	2.8	111681	62994	0.176		
		241711-FQ10-2-3	7.78	3.2	3.1	104947	59025	0.189		
		平均值	8.15	2.9	2.9	106020	59770	0.171		

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

SO ₂	2024/09/23	241711-FQ10-1-1	8.69	5	5	102743	59537	0.298	50 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ10-1-2	8.00	5	5	96960	55718	0.279		
		241711-FQ10-1-3	7.22	6	6	102281	58479	0.351		
		平均值	7.97	5	5	100661	57911	0.309		
	2024/09/24	241711-FQ10-2-1	8.77	7	<u>7</u>	101432	57291	0.401		
		241711-FQ10-2-2	7.89	7	7	111681	62994	0.441		
		241711-FQ10-2-3	7.78	4	4	104947	59025	0.236		
		平均值	8.15	6	6	106020	59770	0.359		
NO _x	2024/09/23	241711-FQ10-1-1	8.69	26	27	102743	59537	1.55	200 mg/Nm ³	达标
		241711-FQ10-1-2	8.00	21	21	96960	55718	1.17		
		241711-FQ10-1-3	7.22	19	18	102281	58479	1.11		
		平均值	7.97	22	22	100661	57911	1.28		
	2024/09/24	241711-FQ10-2-1	8.77	39	41	101432	57291	2.23		
		241711-FQ10-2-2	7.89	43	43	111681	62994	2.71		
		241711-FQ10-2-3	7.78	25	25	104947	59025	1.48		
		平均值	8.15	36	36	106020	59770	2.14		

备注:

①表 7-2 至表 7-11 的监测数据来源于云南尘清环境监测有限公司出具的“云尘检字[2024]-1711 号”检测报告;

②表 7-2 至表 7-11 加粗带下划线数据为验收监测最大排放浓度值。

由表7-2至表7-11监测结果分析得知：

昆钢新区轧钢加热炉脱硫系统出口排放污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。验收监测期间，10个排口的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物平均值和最大排放浓度均满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）中轧钢加热炉超低排放限值要求，即颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、二氧化硫 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、氮氧化物 $\leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；项目有组织废气达标排放。

7.2.2 无组织废气监测结果及评价

验收监测期间，项目生产工况正常、废气处理系统等环保设施运行正常。项目区域车间废气无组织排放监测结果详见表 7-12 至表 7-14。

表 7-12 监测期间现场气象情况

监测日期	气象条件			
	天气情况	风向	风速 (m/s)	气压 (kPa)
2024/09/09	阴	西南	1.0~1.3	80.2
2024/09/10	阴	西南	0.9~1.4	80.2
2024/09/24	晴	西南	1.0~1.4	81.2
2024/09/25	晴	西南	0.8~1.4	81.2

表 7-13 一期轧钢车间无组织废气监测结果

监测点位	监测日期	采样时间	样品编号	TSP (mg/m^3)	达标评判
一期轧钢车间（型材+棒一）上风向（FQ11#）	2024/09/09	10:00~11:00	241711-FQ11-1-1	0.251	达标
		12:00~13:00	241711-FQ11-1-2	0.266	达标
		14:00~15:00	241711-FQ11-1-3	0.247	达标
		16:00~17:00	241711-FQ11-1-4	0.259	达标
	2024/09/10	10:00~11:00	241711-FQ11-2-1	0.355	达标
		12:00~13:00	241711-FQ11-2-2	0.330	达标
		14:00~15:00	241711-FQ11-2-3	0.357	达标
		16:00~17:00	241711-FQ11-2-4	0.324	达标
一期轧钢车间（型材+棒一）下风向（FQ12#）	2024/09/09	10:00~11:00	241711-FQ12-1-1	0.285	达标
		12:00~13:00	241711-FQ12-1-2	0.269	达标
		14:00~15:00	241711-FQ12-1-3	0.277	达标
		16:00~17:00	241711-FQ12-1-4	0.335	达标
	2024/09/10	10:00~11:00	241711-FQ12-2-1	0.315	达标
		12:00~13:00	241711-FQ12-2-2	0.339	达标
		14:00~15:00	241711-FQ12-2-3	0.429	达标

一期轧钢车间（型材+棒一）下风向（FQ13#）	2024/09/09	16:00~17:00	241711-FQ12-2-4	0.358	达标
		10:00~11:00	241711-FQ13-1-1	0.312	达标
		12:00~13:00	241711-FQ13-1-2	0.291	达标
		14:00~15:00	241711-FQ13-1-3	0.325	达标
		16:00~17:00	241711-FQ13-1-4	0.319	达标
	2024/09/10	10:00~11:00	241711-FQ13-2-1	0.376	达标
		12:00~13:00	241711-FQ13-2-2	0.382	达标
		14:00~15:00	241711-FQ13-2-3	0.428	达标
		16:00~17:00	241711-FQ13-2-4	0.379	达标
	一期轧钢车间（型材+棒一）下风向（FQ14#）	2024/09/09	10:00~11:00	241711-FQ14-1-1	0.344
12:00~13:00			241711-FQ14-1-2	0.380	达标
14:00~15:00			241711-FQ14-1-3	0.364	达标
16:00~17:00			241711-FQ14-1-4	0.339	达标
2024/09/10		10:00~11:00	241711-FQ14-2-1	0.428	达标
		12:00~13:00	241711-FQ14-2-2	0.446	达标
		14:00~15:00	241711-FQ14-2-3	0.401	达标
		16:00~17:00	241711-FQ14-2-4	0.480	达标

备注：①监测数据来源于云南尘清环境监测有限公司出具的“云尘检字[2024]-1711号”检测报告；②加粗带下划线数据为验收监测最大排放浓度值。③监测点位示意图详见图 6-1。

表 7-14 二期轧钢车间无组织废气监测结果

监测点位	监测日期	采样时间	样品编号	TSP (mg/m ³)	达标评判
二期轧钢 55 万吨高线车间上风向（FQ15#）	2024/09/24	10:00~11:00	241711-FQ15-1-1	0.272	达标
		12:00~13:00	241711-FQ15-1-2	0.278	达标
		14:00~15:00	241711-FQ15-1-3	0.317	达标
		16:00~17:00	241711-FQ15-1-4	0.331	达标
	2024/09/25	10:00~11:00	241711-FQ15-2-1	0.306	达标
		12:00~13:00	241711-FQ15-2-2	0.336	达标
		14:00~15:00	241711-FQ15-2-3	0.287	达标
		16:00~17:00	241711-FQ15-2-4	0.317	达标
二期轧钢 55 万吨高线车间下风向（FQ16#）	2024/09/24	10:00~11:00	241711-FQ16-1-1	0.277	达标
		12:00~13:00	241711-FQ16-1-2	0.262	达标
		14:00~15:00	241711-FQ16-1-3	0.290	达标
		16:00~17:00	241711-FQ16-1-4	0.297	达标
	2024/09/25	10:00~11:00	241711-FQ16-2-1	0.328	达标
		12:00~13:00	241711-FQ16-2-2	0.352	达标
		14:00~15:00	241711-FQ16-2-3	0.317	达标

二期轧钢车间（80万吨棒材+45万吨高棒高线）上风向（FQ17#）	2024/09/24	16:00~17:00	241711-FQ16-2-4	0.340	达标
		10:00~11:00	241711-FQ17-1-1	0.288	达标
		12:00~13:00	241711-FQ17-1-2	0.307	达标
		14:00~15:00	241711-FQ17-1-3	0.283	达标
		16:00~17:00	241711-FQ17-1-4	0.320	达标
	2024/09/25	10:00~11:00	241711-FQ17-2-1	0.328	达标
		12:00~13:00	241711-FQ17-2-2	0.334	达标
		14:00~15:00	241711-FQ17-2-3	0.362	达标
		16:00~17:00	241711-FQ17-2-4	0.381	达标
	二期轧钢车间（80万吨棒材+45万吨高棒高线）下风向（FQ18#）	2024/09/24	10:00~11:00	241711-FQ18-1-1	0.315
12:00~13:00			241711-FQ18-1-2	0.289	达标
14:00~15:00			241711-FQ18-1-3	0.367	达标
16:00~17:00			241711-FQ18-1-4	0.313	达标
2024/09/25		10:00~11:00	241711-FQ18-2-1	0.375	达标
		12:00~13:00	241711-FQ18-2-2	0.336	达标
		14:00~15:00	241711-FQ18-2-3	0.399	达标
		16:00~17:00	241711-FQ18-2-4	0.334	达标
二期轧钢车间（80万吨棒材+45万吨高棒高线）下风向（FQ19#）	2024/09/24	10:00~11:00	241711-FQ19-1-1	0.322	达标
		12:00~13:00	241711-FQ19-1-2	0.354	达标
		14:00~15:00	241711-FQ19-1-3	0.340	达标
		16:00~17:00	241711-FQ19-1-4	0.311	达标
	2024/09/25	10:00~11:00	241711-FQ19-2-1	0.360	达标
		12:00~13:00	241711-FQ19-2-2	0.393	达标
		14:00~15:00	241711-FQ19-2-3	0.383	达标
		16:00~17:00	241711-FQ19-2-4	0.375	达标
二期轧钢车间（80万吨棒材+45万吨高棒高线）下风向（FQ20#）	2024/09/24	10:00~11:00	241711-FQ20-1-1	0.346	达标
		12:00~13:00	241711-FQ20-1-2	0.357	达标
		14:00~15:00	241711-FQ20-1-3	0.333	达标
		16:00~17:00	241711-FQ20-1-4	0.427	达标
	2024/09/25	10:00~11:00	241711-FQ20-2-1	0.382	达标
		12:00~13:00	241711-FQ20-2-2	0.424	达标
		14:00~15:00	241711-FQ20-2-3	0.446	达标
		16:00~17:00	241711-FQ20-2-4	0.459	达标

备注：①监测数据来源于云南尘清环境监测有限公司出具的“云尘检字[2024]-1711号”检测报告；
②加粗带下划线数据为验收监测最大排放浓度值。③监测点位示意图详见图6-2。

由表7-13和表7-14的监测结果分析得知：

验收监测期间，技改项目车间周边无组织颗粒物排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB 28665-2012）表4中无组织排放限值要求，即颗粒物 $\leq 5.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；项目无组织废气达标排放。

7.2.3 噪声监测结果及评价

本项目运营期主要噪声源为脱硫引风机（离心风机）、泵等设备，项目风机机壳加装了消音棉，生产设备有基础减震。项目位于昆钢生产厂区内，距周围敏感点较远，再经建筑隔声和距离衰减，对周围环境产生影响较小。因此本次验收，沿用2024年7月24日武钢集团昆明钢铁股份有限公司的噪声自行性监测数据（云尘检字[2024]-1646号）进行噪声排放情况评价，噪声监测当天昆钢新区轧钢加热炉及配套燃气轮机组等生产设施和新建的环保设施（2套钙基SDS干法脱硫+布袋除尘器）运行正常。

表 7-15 昆钢新区厂界噪声监测结果

单位：dB（A）

序号	监测日期	2024/07/24			
	监测地点	监测时段	样品编号	监测结果 (L_{eq})	主要声源
1	1#东（东大门外厂界）（Z01#）	昼间	241646-Z01-1-1	57.2	过往车辆、生产设备
2	2#南（新区基地制氧南边厂界）（Z02#）		241646-Z02-1-1	60.0	
3	3#西（二期80万吨棒材西边厂界）（Z03#）		241646-Z03-1-1	59.8	
4	4#北（二期球团北边厂界）（Z04#）		241646-Z04-1-1	61.1	
5	1#东（东大门外厂界）（Z01#）	夜间	241646-Z01-1-2	53.1	生产设备
6	2#南（新区基地制氧南边厂界）（Z02#）		241646-Z02-1-2	54.1	
7	3#西（二期80万吨棒材西边厂界）（Z03#）		241646-Z03-1-2	52.3	
8	4#北（二期球团北边厂界）（Z04#）		241646-Z04-1-2	53.9	

备注：监测地点详见图6-2。

由表7-15结果分析得知：

2024年7月24日昆钢新区厂界噪声昼间值在57.2~61.1dB(A)之间、夜间值在52.3~53.9之间，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中3类标准要求，即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。

7.2.4 污染物排放总量核算

表 7-16 污染物排放量核算

项目	监测点位	年运行 时间 (h)	SO ₂ 排放浓度 (mg/m ³)		SO ₂ 排放速率 (kg/h)		SO ₂ 排放量 (t/a)		SO ₂ 减排量 (t/a)
			2023 年 (改造前)	验收监测 (改造后)	2023 年 (改造前)	验收监测 (改造后)	2023 年 (改造前)	验收监测 (改造后)	
棒一	DA027 安宁基地棒一加热炉煤气侧排气筒	8640	54.33	28.0	4.13	1.424	35.68	12.30	23.38
	DA028 安宁基地棒一加热炉空气侧排气筒	8640	48.83	32.5	3.91	1.037	33.74	8.96	24.78
型材	DA029 安宁基地型材加热炉煤气侧排气筒	8520	59.75	7.0	2.24	0.210	19.05	1.79	17.26
	DA030 安宁基地型材加热炉空气侧排气筒	8520	60.17	11.0	2.38	0.311	20.27	2.65	17.62
55 万吨 高线	DA032 安宁基地 55 万吨高线加热炉空气侧排气筒	8640	30.00	8.0	1.37	0.2805	11.87	2.42	9.45
	DA034 安宁基地 55 万吨高线加热炉煤气侧排气筒	8640	30.08	12.0	1.40	0.501	12.11	4.33	7.78
4580	DA065 安宁基地 45 万吨高棒高线加热炉煤气侧排气筒	8640	30.08	8.0	1.84	0.6035	15.93	5.21	10.72
	DA066 安宁基地 45 万吨高棒高线加热炉空气侧脱排气筒	8640	34.75	11.5	2.34	0.661	20.18	5.71	14.47
棒二	DA069 安宁基地棒二(80 万吨棒材)加热炉煤气侧脱硫系统出口	8640	26.71	6.0	1.94	0.406	16.74	3.51	13.23

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目竣工环境保护验收监测报告表

DA070 安宁基地棒二（80万吨棒材）加热炉空气侧脱硫系统出口	8640	25.83	5.5	1.77	0.334	15.28	2.89	12.39
合计	-	-	-	-	-	200.85	49.77	151.08

备注：

- (1) 2023 年排放浓度和排放速率数据均值来源于武钢集团昆明钢铁股份有限公司 2023 年度自行性监测报告
- (2) SO_2 排放量 (t/a) = 年运行时间 (h) × 排放速率 (kg/h) / 1000
- (3) SO_2 减排量 (t/a) = 2023 年的 SO_2 排放量 (t/a) - 验收监测期间的 SO_2 排放量 (t/a)

本项目是针对 SO_2 减排的技改项目，根据《项目绩效目标申报表》，本次技改完成后，昆钢新区轧钢加热炉烟气排放应满足减少二氧化硫排放量 ≥ 100 吨/年的生态效益指标要求，故对 SO_2 减排量进行核算。

根据表 7-16 中改造前后的排放量核算结果可知，本项目技改完成后 SO_2 减排量 151.08t/a，满足《绩效目标申报表》中的生态效益指标要求。

表八验收监测结论及建议

8.1 验收监测结论

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目在昆钢新区一期、二期轧钢厂内型材加热炉西南角空地、棒一加热炉东南角空地、55万吨高线加热炉西南角空地、4580加热炉西南角空地、棒二加热炉西南角空地，各自建设两套固定床脱硫装置，空烟和煤烟各1套，共5套空烟脱硫装置和5套煤烟脱硫装置（其中4580产线有2套加热炉，共用煤烟、空烟烟囱），均采用“钙基固定床脱硫工艺”。同时，为各脱硫系统配套建设子系统，包括烟气脱硫工艺系统、烟气冷却系统、供配电系统、仪表检测系统、控制系统、通信系统、给排水系统、压缩空气系统、通风空调、建筑结构、总图运输等辅助设施。本项目概算总投资7194.80万元，实际总投资为7086.6万元，项目为环保治理提升工程，项目总投资即为环保投资，环保投资占比100%

8.1.1 废气验收结论

验收监测期间，昆钢新区轧钢加热炉及配套燃气轮机组等生产设施生产正常，生产负荷在91%~119%之间；新建的环保设施（10套钙基固定床脱硫系统）运行正常。

有组织废气：

昆钢新区轧钢加热炉产生的烟气经过新建的钙基固定床脱硫系统处理后从原有10个烟囱排放（（许可编号DA027、DA028、DA029、DA030、DA032、DA034、DA065、DA066、DA069、DA070）；烟气中主要污染物成分为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

验收监测期间，昆钢新区轧钢加热炉脱硫系统出口的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物平均值和最大排放浓度均满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）中轧钢加热炉超低排放限值要求，即颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、二氧化硫 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、氮氧化物 $\leq 200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；项目有组织废气达标排放。

无组织废气：

验收监测期间，验收监测期间，技改项目车间周边无组织颗粒物排放浓度满足《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB 28665-2012）表4中无组织排放限值要求，即颗粒物 $\leq 5.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；项目无组织废气达标排放。

8.1.2 废水验收结论

本项目运营期生产废水主要为设备冷却净环水，设备冷却净环水排水温度较高，无其它污染物，循环冷却水从回水管回用，不外排。项目员工在公司内部调节，无新增生活污水。

8.1.3 噪声验收结论

本项目运营期噪声主要来源于主引风机的空气动力噪声，本项目选用低转速、高效率的风机和电机，风机采用岩棉板外覆彩钢板隔声降噪。根据 2024 年 7 月 24 日武钢集团昆明钢铁股份有限公司的噪声自行性监测数据（云尘检字[2024]-1646 号）可知，昆钢新区厂界噪声昼间值在 57.2~61.1dB（A）之间、夜间值在 52.3~53.9 之间，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 3 类标准要求，即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)。厂界噪声达标排放。项目位于昆钢生产厂区内，距周围敏感点较远，再经建筑隔声和距离衰减，对周围环境产生影响较小。

8.1.4 固体废弃物验收结论

本项目固体废物为脱硫副产物脱硫灰，年产生量约为 1442.9t，由昆钢公司按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求统筹处置；项目产生的生活垃圾使用项目区的生活垃圾桶进行收集，由专人清理至垃圾集中收集点，然后由武钢集团昆明钢铁股份有限公司（新区）委托的环卫部门统一清运处理；本项目运行期间不产生危险废物。项目固废处置效果可满足审批部门审批决定要求。

8.1.5 污染物排放总量

根据验收监测数据，技改后昆钢新区轧钢加热炉 10 套脱硫系统排放口的二氧化硫排放量合计为 49.77t/a，二氧化硫减排量 151.08t/a，减排量满足《绩效目标申报表》中减少二氧化硫排放量≥100 吨/年的生态效益指标要求。

8.2 环境管理检查

《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目》履行了环境影响审批手续，项目按照初步设计进行了环保设施的建设，环保投资金额落到实处；项目已成立环保管理部门，制定环境管理制度并有效执行；项目严格落实了《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）及《昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项

目建设项目环境影响登记表》（备案号：202353018100000067）的相关要求。在项目建设的各阶段，均执行了建设项目环境保护管理的相关法规和“三同时”制度，手续完备，满足环境管理的要求。

8.3 总结论

昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目自立项到竣工运行的全过程，能够执行环保管理各项规章制度，重视环保管理；落实环评登记表提出的环保对策措施和建议；环保设施运转正常；管理措施得当，符合国家有关规定和环境保护管理要求。根据验收监测结果，项目废气、固废、噪声已按照环评登记表中的对策措施进行了有效处理并达标排放，对周围环境影响不大；不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4号）第八条所列验收不合格的情形中不得通过验收的九种情形。

综上所述，昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目满足竣工环境保护验收的要求。

8.4 建议

（1）强化环保意识，按照环境保护的有关规定，落实和完善环境管理规章制度，定人定责落实环保管理要求。

（2）加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度，定期检查制度、设备维护和检修制度，使各环保处理设施处于正常状态，确保污染治理设施的治理效果及大气污染物长期稳定超低排放。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：云南尘清环境监测有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	昆钢新区轧钢加热炉烟气超低排放技改项目				建设地点	安宁市草铺镇昆钢新区						
	行业类别	环境治理（N7722）				建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造						
	设计生产能力	单套脱硫系统处理烟量： 型材：煤烟 5 万 Nm ³ /h、空烟 4 万 Nm ³ /h 棒一：煤烟 6.5 万 Nm ³ /h、空烟 4.5 万 Nm ³ /h 55 万吨高线：煤烟 4 万 Nm ³ /h、空烟 3 万 Nm ³ /h 4580：煤烟 12.5 万 Nm ³ /h、空烟 9 万 Nm ³ /h 棒二：煤烟 7.5 万 Nm ³ /h、空烟 5 万 Nm ³ /h	建设项目开工日期	2023 年 9 月		实际生产能力	单套脱硫系统处理烟量： 型材：煤烟 5 万 Nm ³ /h、空烟 4 万 Nm ³ /h 棒一：煤烟 6.5 万 Nm ³ /h、空烟 4.5 万 Nm ³ /h 55 万吨高线：煤烟 4 万 Nm ³ /h、空烟 3 万 Nm ³ /h 4580：煤烟 12.5 万 Nm ³ /h、空烟 9 万 Nm ³ /h 棒二：煤烟 7.5 万 Nm ³ /h、空烟 5 万 Nm ³ /h	投入调试日期	2024 年 5 月 16 日至 6 月 23 日				
	投资总概算（万元）	9174.80				环保投资总概算（万元）	9174.80		所占比例（%）	100			
	环评审批部门	/				批准文号	/		批准时间	/			
	初步设计审批部门	/				批准文号	/		批准时间	/			
	环保验收审批部门	/				批准文号	/		批准时间	/			
	环保设施设计单位	安徽欣创节能环保科技股份有限公司	环保设施施工单位			云南天朗环境科技有限公司	环保设施监测单位		云南尘清环境监测有限公司				
	实际总投资（万元）	7086.6				实际环保投资（万元）	7086.6		所占比例（%）	100			
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	7086.6	噪声治理（万元）	/	固废治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其它（万元）	/	
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	单套脱硫系统处理烟量： 型材：煤烟 5 万 Nm ³ /h、空烟 4 万 Nm ³ /h 棒一：煤烟 6.5 万 Nm ³ /h、空烟 4.5 万 Nm ³ /h 55 万吨高线：煤烟 4 万 Nm ³ /h、空烟 3 万 Nm ³ /h 4580：煤烟 12.5 万 Nm ³ /h、空烟 9 万 Nm ³ /h 4580：煤烟 7.5 万 Nm ³ /h、空烟 5 万 Nm ³ /h		年平均工作时间	型材:8520h; 棒一、55 万吨高线、4580、4580: 8640h。				
建设单位	云南天朗节能环保集团有限公司			邮政编码	650302	联系电话	0871-68751213	环评单位	/				
竣工环境保护验收单位	云南天朗节能环保集团有限公司			竣工环境保护验收协助单位		云南尘清环境监测有限公司		竣工环境保护验收时间		2024 年 9 月			
污染物排放达标与总量控制 (工业建设项目详填)	污染物	原有排放量 (1)	本期工程实际排放浓度 (2)	本期工程允许排放浓度 (3)	本期工程产生量 (4)	本期工程自身削减量 (5)	本期工程实际排放量 (6)	本期工程核定排放量 (7)	本期工程“以新带老”削减量 (8)	全厂实际排放总量 (9)	全厂核定排放总量 (10)	区域平衡替代削减量 (11)	排放增减量 (12)
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	颗粒物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫	/	13	50	200.85	151.08	49.77	/	/	/	/	/	-151.08
	氮氧化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	与项目有关的其它特征污染物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。