

济源市万洋冶炼（集团）有限公司  
二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提  
升改造项目监测验收报告

建设/编制单位：济源市万洋冶炼（集团）有限公司

2025年5月



# 目录

第一章 项目概况 .....	1
1.1 验收项目及建设单位 .....	1
1.2 项目实施内容 .....	1
第二章 排放口建设情况 .....	4
2.1 废气排放口设置情况 .....	4
第三章 装备建设情况 .....	6
第四章 监测验收情况 .....	12
4.1 验收对象及检测点位 .....	12
4.2 验收监测时间 .....	13
4.3 监测时段生产工况 .....	13
4.4 监测结果 .....	13
4.5 废气达标判定 .....	17
第五章 项目减排情况 .....	19
5.1 项目可研减排量 .....	19
5.2 项目实施后排放量 .....	19
5.3 项目减排效果 .....	20
第六章 一致性分析 .....	22
第七章 验收结论 .....	23
7.1 废气达标排放情况 .....	23
7.2 废气减排效果 .....	23
7.3 验收结论 .....	24

# 第一章 项目概况

## 1.1 验收项目及建设单位

项目名称：济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目

建设单位：济源市万洋冶炼（集团）有限公司

建设地点：济源市万洋冶炼（集团）有限公司厂区内

## 1.2 项目实施内容

为争创重点行业重污染天气应急管控 A 级企业，济源市万洋冶炼（集团）有限公司谋划申报了二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目。2024 年 9 月进入中央生态环境资金项目储备库，《河南省财政厅关于下达 2024 年度中央大气污染防治资金（第二批）预算的通知》（豫财环资〔2024〕125 号），明确支持该项目 276 万元。

项目实施前，我公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气包括二期三联炉原料配料、底吹炉下料口环境集烟、还原炉出铅出渣口等岗位废气，经表冷、脉冲袋式除尘器后，与综合回收系统熔炼炉、冰铜炉岗位废气、粗铜炉废气合并进入脱硫、脱硝、湿电除尘后经 38m 排气筒排放。

现有二期三联炉岗位收尘废气排放口 DA001 各污染物

颗粒物、二氧化硫、氮氧化物满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单要求，铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、硫酸雾、氟化物满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）修改单要求，（各污染物排放限值分别为：颗粒物  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫  $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物  $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅及其化合物  $0.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷及其化合物  $0.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物  $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾  $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，氟化物  $3.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。但颗粒物、二氧化硫排放浓度达不到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020年修订版）（环办大气函〔2020〕340号）中铅冶炼行业 A 级绩效指标要求（颗粒物  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫  $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。项目具体改造内容如下：

对二期三联炉铅冶炼系统岗位废气新增一套石灰-石膏法脱硫塔、1套湿电除尘设施及配套辅助设施，同时新增废气排放口。

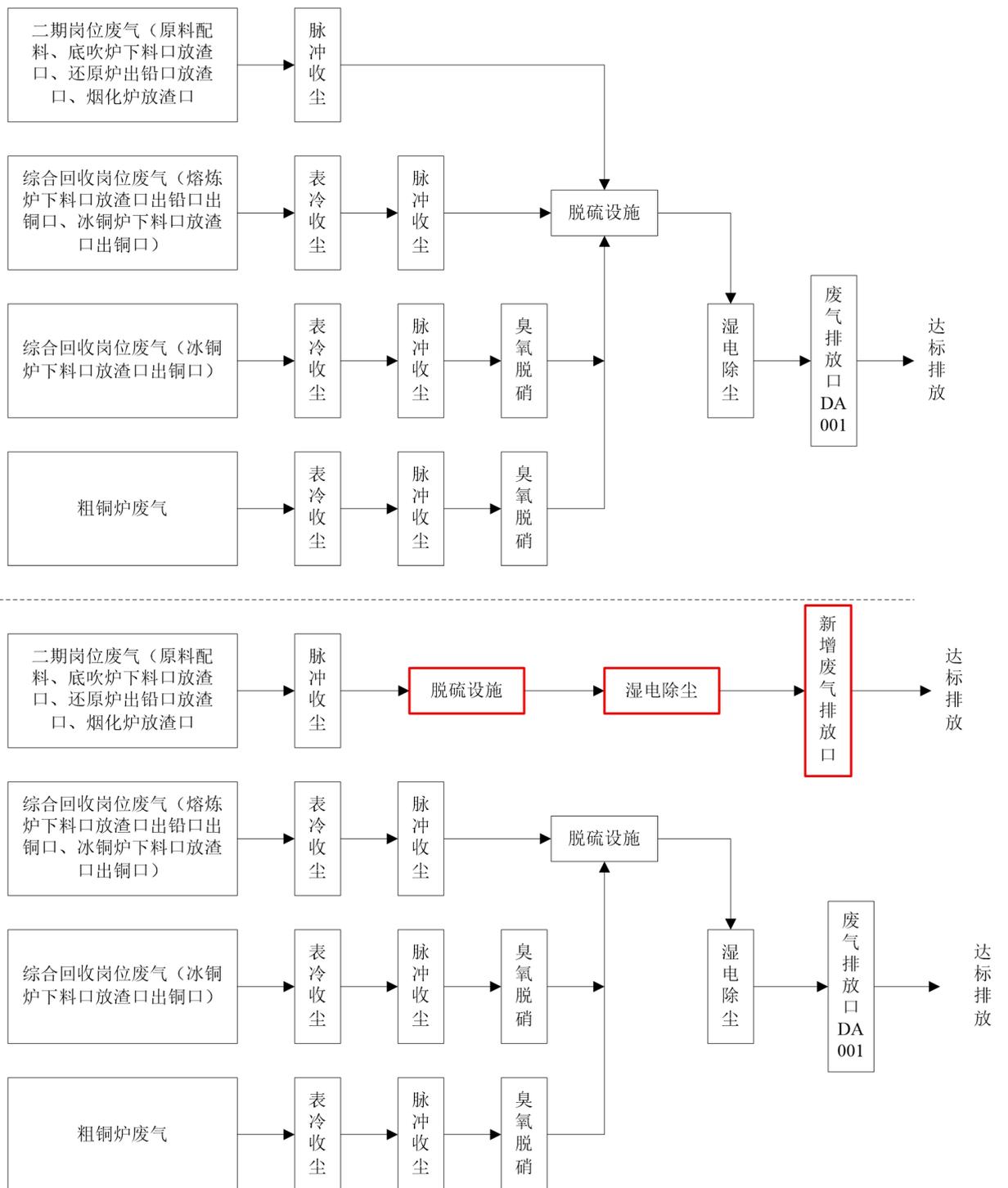


图1 二期三联炉铅冶炼系统岗位废气改造前后处理工艺及流程

## 第二章 排放口建设情况

### 2.1 废气排放口设置情况

根据原国家环保总局《排污口规范化整治技术要求》（环监〔1996〕470号）、《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）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）等中规定的排污口规范建设要求，本项目与其符合性对比情况详见下表：

表1 项目采样孔及排放口建设情况一览表

序号	规范要求	本项目建设情况	符合性	对应图件
1	排放口设置“便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则。	本项目二期三联炉岗位收尘废气进气口、排放口设置满足“便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查”原则	符合	图7
2	排气筒（烟囱）应设置监测采样孔、采样平台和安全通道。	本项目二期三联炉岗位收尘废气进气口、排放口设置有监测采样孔、采样平台和安全通道。	符合	图2、3
3	采样孔位置应优先选择在垂直管段和烟道负压区域。	本项目二期三联炉岗位收尘废气排放口采样孔位置位于集气管道和排气筒垂直管段	符合	图2、4
4	采样孔位置应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于6倍烟道直径处，以及距上述部件上游方向不小于3倍烟道直径处。对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中A、B为边长。	本项目新增脱硫设施前废气管道直径为1.8m，管道长度为159m，脱硫设施前废气采样孔位置符合要求。新增排气筒管道直径1.8m，排气筒高度为28m，排放口采样孔位置符合要求。	符合	图2、4
5	采样断面的气流速度 $\geq 5\text{m/s}$ 。	稳定情况下，采样断面的气流速度约为5.9m/s，均大于5m/s。	符合	/
6	在选定的测定位置上开设监测采样孔，采样孔法兰内径应不少于100mm，采样孔管长应在100mm-200mm之间为佳，不使用时应用法兰盲板密封。	采样孔法兰内径为100mm，采样孔管长为190mm，不使用时用法兰盲板密封。	符合	图4
7	采样平台为检测人员采样设置，应有足够的工作面积使工作人员安全、方便地操作。采样平台面积应 $>6\text{m}^2$ ，周围设置1.2m以上的安全防护栏，采样平台面距采样孔约为0.5-1.5m。	企业设置采样平台面积为 $12\text{m}^2$ ，周围设置1.2m高的安全防护栏，采样平台面距采样孔约为1.5m。	符合	图4
8	采样平台应设置永久性的电源。平台上方应建有防雨棚（防雨棚要求设置面积覆盖整个采样平台，安装照明）。采样平台易于人员到达，应建设监测安全通道。当平台设置离地面高度 $\geq 2\text{m}$ 时，应建设通往平台的斜梯/Z字梯/旋梯，梯段宽度应不小于0.9m，爬梯的角度应不大于 $50^\circ$ 。	采样平台设置有永久性的电源。平台上方建有防雨棚，且防雨棚设置面积覆盖整个采样平台，已安装照明。采样平台易于人员到达，并建设有监测安全通道。项目设置有Z字梯，梯段宽度为0.9m，爬梯的角度为 $45^\circ$ 。	符合	图5
9	环评及批复文件中要求安装自动监控的，需安装自动监控设施。	项目已按要求进行安装自动监控设施。	符合	图6

10	企业污染物排污口（源），应设置提示式标志牌，排放有毒有害污染物的排污口设置警告式标志牌。	项目新增废气排放口设置有标志牌。	符合	图 7
----	--	------------------	----	-----



图1 新增脱硫设施、湿电除尘及排放口



图2 新增脱硫设施前废气管道及采样平台



图3 新增脱硫设施前废气采样平台及采样孔



图4 湿电除尘后废气排放口及采样孔

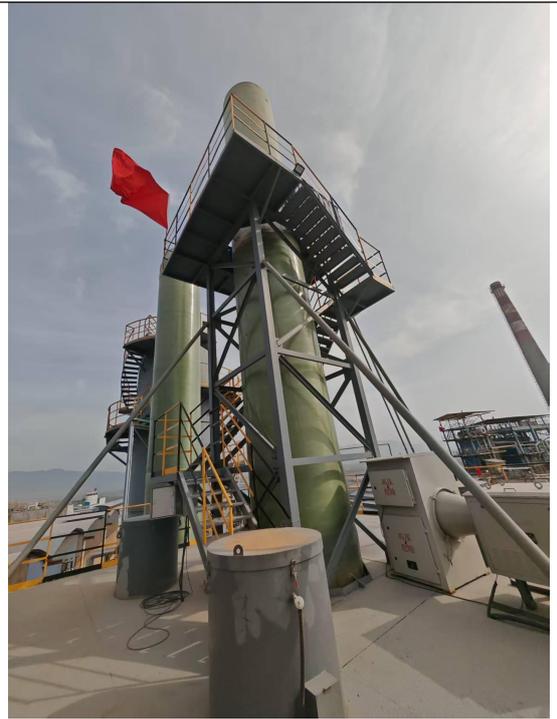


图5 新增排放口采样平台



图6 新增自动监控基站

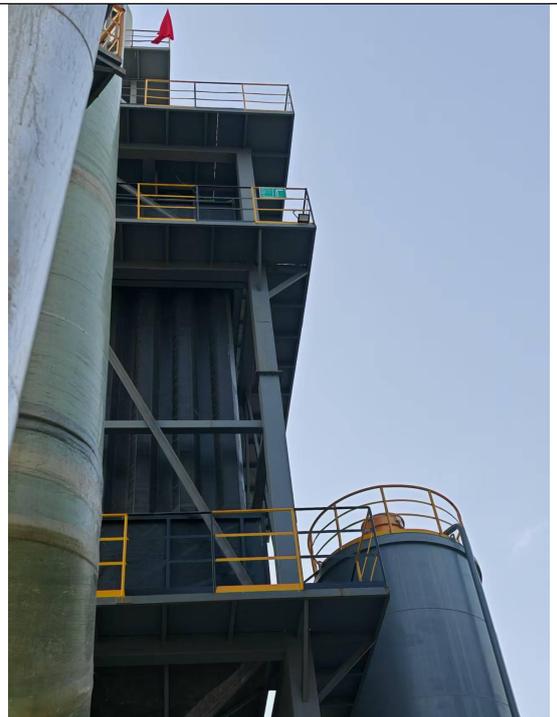


图7 新增废气排放口标识牌

图2 二期三联炉铅冶炼系统岗位废气管道、采样孔、平台、排放口及监测设施

### 第三章 装备建设情况

济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目整体工程于 2025 年 1 月完成，并于 3 月开始调试。

表2 项目主要建设内容与可研设计一致性分析

序号	项目可研设计				项目实际建设	
	项目名称	规格型号	单位	数量	数量	一致性
一	<b>脱硫设施</b>					
1	玻璃钢烟道	φ1.8m，厚度 20mm，做防氟氯处理和外部支撑结构加固	m	30	30	一致
2	脱硫塔本体	材质：碳钢 Q235B，塔槽一体结构 塔底：φ5.5*δ16mm 循环液部分：φ5.5m*H6m*δ14mm 变径一：φ5.5 变φ4.5m*H1.6*δ14mm 筒体：φ4m*H19.5m*δ12mm 变径二：φ4.5m 变φ1.8m*H1.2m*δ10mm 配套进出液口（316L）、旋转踏步梯（宽度 1m）、踏步梯配套围板、工作平台（宽度 1m）、扶手、护栏（高度 1.2m）、踢脚板（0.1m 高）、人孔（φ800/600，共 9 个）、DN300 喷淋口以及打磨除锈+刷漆防腐，油漆采用氯磺化，二底二面	座	1	1	一致
3	脱硫塔本体防腐	喷砂除锈+1 层短切毡+3mm 玻璃鳞片防腐	m <sup>2</sup>	500	500	一致
4	脱硫塔配套支撑梁	支撑梁规格：60*120*4mm 矩形钢管	层	11	11	一致
5	脱硫塔配套支撑梁防腐	喷砂除锈+1 层短切毡+3mm 玻璃鳞片防腐	层	11	11	一致
6	旋流层	φ4500mm，材质：PP，H=300mm	层	1	1	一致
7	喷淋层	φ4500mm，管道材质玻璃钢，规格 DN150/DN100； 配套涡流喷头，规格：DN50,材质碳化硅； 数量：25 个 管道和喷头均采用法兰连接，另包含止回阀	层	5	5	一致
8	除雾层	φ4500mm，材质：PP，H=300mm	层	1	1	一致

9	屋脊除雾器	φ4500mm, 材质: PP, 二层三冲洗, 品牌: 沁阳弘基	套	1	1	一致
10	循环泵	150UHB-ZK-200-32 45kw 进出口 DN150*125	套	5	5	一致
11	曝气系统	SFSR-200B/200 三叶罗茨鼓风机, 功率 75kw, 一用一备, 配套 316L 材质风管, DN220/80, 法兰连接, 单向阀压力表等	套	1	1	一致
12	压滤系统	包含压滤主设备一套, 规格型号: XAZGF70/1250-U 长宽高: 5900*1936*1900mm 主液压站功率: 5.5+2.2kw, 拉板电机功率 0.75kw, 过滤面积 70 m <sup>2</sup> , 滤室数量: 28, 滤室容积: 1.4m <sup>3</sup> , 整机重量约 8.5t, 配套污泥喂料泵、玻璃钢管路以及管路支撑架	套	1	1	一致
13	压滤机配套入料泵	50ZJE-200, 功率 15KW	套	1	1	一致
14	压滤系统操作间	高度 3.6m, 立柱和圈梁: 150*150mm 方钢, 配套 Z 字踏步梯、栏杆、剪刀撑、花纹板地面、50 角铁小梁以及彩钢瓦封板, 镀锌材质	套	1	1	一致
15	清水罐	V=7m <sup>3</sup> φ2.5*H1.5m*8mm 碳钢材质, 罐外刷漆防腐, 配套进出液口、排污口	套	1	1	一致
16	反冲洗泵	100UHB-ZK-80-35, 22kw, 进出口 DN100*80 一用一备	台	2	2	一致
17	反冲洗管路	材质: 玻璃钢, 内衬不低于 2mm 厚度乙烯基, 管道规格: DN100/DN80, 包含泵进出口阀门、止回阀等	套	1	1	一致
18	熟石灰储罐	φ3m*H7.5m*6mm, 锥底高度不低于 1.5m, 采用双下料口设计、储罐上端配套小型除尘器, 外部刷漆防腐, 预留卸灰管道	套	1	1	一致
19	平板振动器	YE2-80M2-4, 功率 0.75KW	套	2	2	一致
20	星型卸料器	YE2-90L-2, 功率 2.2KW	套	2	2	一致
21	石灰乳搅拌罐	直径 2m*H1.5m*6mm, 配套进料口、进水口、出液口、排污口以及液位计等, 罐外除锈刷漆	套	1	1	一致
22	电机减速机	2.2kw, 配套搅拌轴, 材质 316L	套	1	1	一致
23	上液泵	65UHB-ZK-30-25 5.5kw, 进出口 DN65*50, 一用一备	套	2	2	一致
24	进脱硫塔前温度变送器	带远传, 输出信号 4-20mA	个	1	1	一致
25	脱硫塔配套 PH 计	带远传, 输出信号 4-20mA	个	1	1	一致

26	磁翻板液位计	脱硫塔侧面安装,带远传,输出信号4-20mA,材质:316L,H=5m	套	1	1	一致
27	物料雷达液位计	石灰储罐使用,输出信号4-20mA	个	1	1	一致
28	智能电动阀	三个用于反冲洗,一个用于搅拌罐,一个用于清水罐,一个用于脱硫塔补水,输出信号4-20mA	个	6	6	一致
29	耐震压力表	带远传,输出信号4-20mA	个	5	5	一致
30	压力变送器	浆液搅拌罐和清水罐各一个,带远传,输出信号4-20mA	个	2	2	一致
31	电源进线柜	柜体:600*800*2200,新型GGD 框架断路器: CW1-2000A,常熟 远传多功能表: 正泰 按钮指示灯: XB2BVM4LC 正泰 按钮: XB2BW33M-220V 正泰 保险底座/保险丝: OSMFU132X 正泰 电流互感器: METSECT5MC060 正泰 接线端子: UK2.5B 正泰	台	1	1	一致
32	脱硫循环泵变频柜	柜体:1000*600*2200,新型GGD 断路器:160A,常熟CM6 变频器: ACS510-088A-4 ABB 45kw*5 接触器: CK3-0911 常熟 指示灯: XB2BVM4LC 正泰 保险底座/保险丝: OSMFU132X 正泰 中间继电器: 施耐德 接线端子: UK2.5B 正泰 散热风扇: 正泰	台	1	1	一致
33	罗茨风机/卸料/变频柜	柜体:1000*600*2200,新型GGD 断路器:250A,常熟CM6 罗茨风机电源 断路器:100A,常熟CM6 检修 断路器:60A,常熟CM6 照明 小型断路器:20A,常熟CH3N 星型卸料器电源 变频器: ACS510-157A-4 ABB 75kw*2 罗茨风机 变频器: ACS510-07A2-4 ABB 星型卸料器3KW 接触器: CK3-0911 常熟 指示灯: XB2BVM4LC 正泰 保险底座/保险丝: OSMFU132X 正泰 中间继电器: 施耐德 接线端子: UK2.5B 正泰 散热风扇: 正泰	台	1	1	一致
34	综合启动柜	柜体:1200*600*2200,新型GGD 断路器:400A,常熟CM6 小型断路器:63A/40A/32A/20A/10A 常熟CH3N 接触器: 常熟 辅助接头: 常熟	台	1	1	一致

		指示灯: XB2BVM4LC 正泰 保险底座/保险丝: OSMFU132X 正泰 中间继电器: 施耐德 接线端子: UK2.5B 正泰				
35	就地操作箱	柜体: 400*500*600 304 双层防雨 指示灯: 施耐德 转换开关: 施耐德 按钮: 施耐德 接线端子: 正泰	套	8	8	一致
36	照明箱	柜体: 400*500*600 304 双层防雨 主开关: CH3N-60A/4P 常熟 分开关: CH3N-10A/1P	套	1	1	一致
37	检修箱	柜体: 400*500*600 304 双层防雨 主开关: CM6-100A 常熟 分开关: CH3N-63A/3P 常熟 分开关: CH3N-20A/3P 常熟	套	1	1	一致
38	PLC 柜	柜体: 600*800*2200, 新型 GGD PLC: S7-1200 西门子 DO: 52 点 DI: 118 点 AI: 32 点 通讯模块、信号分离器 中间继电器: 施耐德 开关电源: 西门子 工业交换机: 西门子 接线端子: 正泰	台	1	1	一致
39	上位机	戴尔 24 寸电脑, 组态软件, 包含两路输出 Modbus 通信协议、标准 485 通讯协议接口, 向上兼容 DCS、PLC 标准 DP 接口。带 485 通讯接口, 负责将系统接入甲方 DCS 系统内	台	1	1	一致
40	铜牌	据实	项	1	1	一致
41	其它	电缆: YJV 系列, 黄河/人民品牌, 桥架采用玻璃钢桥架, 鑫弘基品牌	项	1	1	一致
二	<b>湿电除尘设施</b>					
1	脱硫至湿电烟道	材质: 玻璃钢, $\phi 1800\text{mm}$ , 厚度 20mm, 烟道做防氟氯处理	m	40	40	一致
2	脱硫至湿电烟道支撑架	150*150mm 方钢, 弯头下部支撑、上端连接固定, 外部刷漆防腐, 支撑架高度不低于 9m	项	1	1	一致
3	湿电壳体、框架及工作平台	进气方箱、上气室、下气室、进出口变径及配套三层钢结构工作平台、Z 型踏步梯, 材质: Q235B+外除锈刷漆立柱规格: 300*300*8mm 方钢、圈梁规格: 250*250*6.3mm 方钢, 斜撑国标 75#槽钢, 楼梯边梁 10#/14#槽钢、踏步 3mm 厚带棱花纹板, 扶手立柱 $\phi 32$ 圆管、其它	套	1	1	一致

		次梁: 150*150*4mm 方管、50 角铁以及 10#/14#槽钢				
4	内部支撑梁	材质:Q235-B+涤纶布玻璃钢 250*250*5mm 和 100x100x5mm 空心方管	套	1	1	一致
5	气体分布板 (均流板)	材质: 50*50*50mm 玻璃钢格栅+10mm 厚 PP 板, 规格: 6.856*6.064m	套	1	1	一致
6	绝缘箱 接口/连接筒	DN400, 材质: 玻璃钢组合件	套	4	4	一致
7	阴极系统 大梁	规格: 200*100mm 矩形钢 材质: 碳钢+涤纶布玻璃钢+铅皮	套	1	1	一致
8	阴极系统 小梁	Φ40mm×3mm 圆管 材质: 碳钢+涤纶布玻璃钢+铅皮	套	1	1	一致
9	阴极吊杆	Φ32mm 实心圆钢 材质: 碳钢+涤纶布玻璃钢+铅皮	支	4	4	一致
10	重锤	重量:7.5kg/个 材质: 铁砂+PP 塑料	个	236	236	一致
11	重锤 固定装置	材质: FRP*10mm 厚, 下气室配套, 单套尺寸 3.6m*3m	套	4	4	一致
12	高效芒刺线	铅铋合金 (2205 芯) 高效芒刺线 27x1.2x7600mm	根	236	236	一致
13	带引线 绝缘箱	Φ0.85m*H1m, 材质: 碳钢+玻璃钢防腐+ 保温+外刷漆, 内接热电偶、石英陶瓷瓶	套	1	1	一致
14	无引线 绝缘箱	Φ0.85m*H1m, 材质: 碳钢+玻璃钢防腐+ 保温+外刷漆, 内接热电偶、石英陶瓷瓶	套	3	3	一致
15	阳极接地线	Φ6mm, 每个模块 4 个接口, 模块与模 块相连后, 与壳体连接, 材质:2205 不锈 钢	米	100	100	一致
16	视镜	Φ400mm,材质玻璃+316L 法兰	件	2	2	一致
17	阳极管束 密封板	材质: 阻燃玻璃钢, 上气室下气室均配套 安装, CFRP 定型板, 厚度 5mm	套	1	1	一致
18	阳极管	碳纤维增强复合材料 CFRP; 内切圆φ 360mm, 正六边形六角管, 长度 6m, 厚 度 3mm, 导电阻燃碳毡玻璃钢, 每管重 量 43-45kg, 拉挤成型, 模块组合厚度 ≥6mm	根	236	236	一致
19	湿电内防腐	喷砂除锈+不低于 3mm 厚的涤纶布玻璃 钢防腐	m <sup>2</sup>	350	350	一致
20	高频电源 高压隔离开关 柜	80kv*1200mA	套	1	1	一致
21	反冲洗泵	100UHB-ZK-100-45, DN100*80 包含泵架制作安装	台	1	1	一致
22	反冲洗管路	DN100*80*65mm, 玻璃钢材质, PN1.0MPa	套	1	1	一致
23	就地管道 压力表	DN15,带远传, 4-20mA 信号输出	套	1	1	一致

24	反冲洗管路保温	100mm 厚岩棉+铝箔	项	1	1	一致
25	反冲洗喷头	PP 材质, 4 分螺旋喷头, 0.03m <sup>3</sup> /min, 共 42 个	项	1	1	一致
26	反冲洗循环水箱	3*3*1.5m, 设置沉淀池清水池 循环水量=9m <sup>3</sup> , 内玻璃钢防腐+外刷漆防腐	套	1	1	一致
27	热控系统	绝缘箱内 热电偶 1.5kW*3 支, 配套温度变送器	套	4	4	一致
28	烟囱	材质玻璃钢 φ1.8m*H15m*δ20mm	根	1	1	一致
29	烟囱框架 及在线监测工作平台	详见总图, 烟囱配套框架高度 10.2m, 材质: 150*150 方钢, 5 层圈梁, 在线监测工作平台以及雨棚, 安装高度: 至湿电顶大平台 7.2m, 栏杆高度 1.2m, 工作平台宽度 1m	套	1	1	一致
30	自动化控制系统	PLC 控制柜: MNS 800*800*2200 PLC: 西门子 S7-200SMART 电源: 台湾明纬 上位机: 戴尔 断路器: 施耐德; 接触器: 施耐德 热继电器: 施耐德; 变频器: ABB 触摸屏: 昆仑通态 TPC1031NT UPS、光纤交换机: 国产优质 就地控制箱、检修箱、照明箱: 304 不锈钢 电缆: 上海起帆 玻璃钢桥架: 鑫弘基	套	1	1	一致

由上表可知, 本公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目主体工程实际建设内容与该项目可行性研究报告一致。

## 第四章 监测验收情况

### 4.1 验收对象及检测点位

本次验收对象为我公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气新增的环保设施（1套石灰-石膏法脱硫塔及1套湿电除尘设施），项目实施后，我公司委托河南省科龙环境工程有限公司对二期三联炉铅冶炼系统岗位废气进出新增环保设施的情况，以及现有的二期三联炉岗位收尘废气排放口进行了检测，采样监测点位如下图。

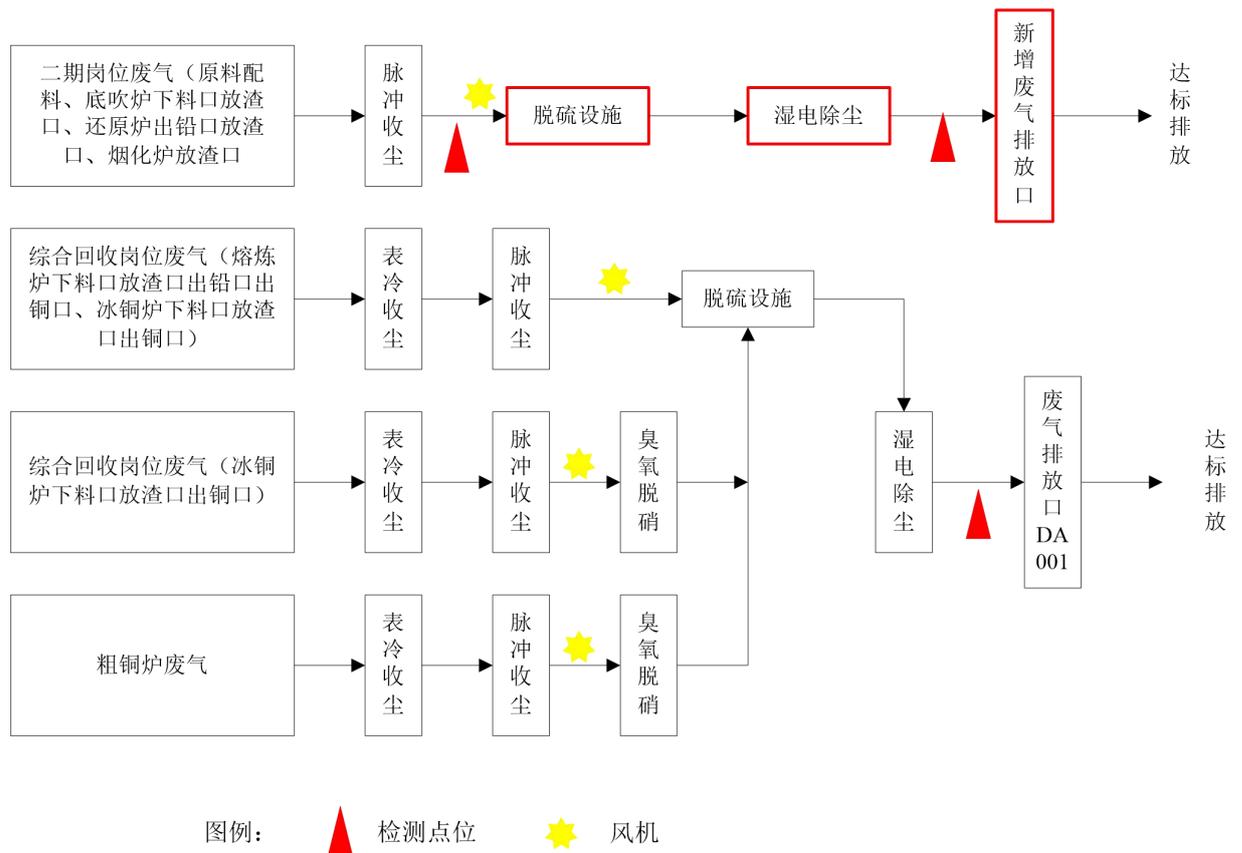


图3 二期三联炉铅冶炼系统岗位废气手工监测点位示意图

## 4.2 验收监测时间

本次验收监测为 2025 年 3 月 25 日至 3 月 26 日。

## 4.3 监测时段生产工况

根据济源市万洋冶炼（集团）有限公司手工监测期间一、三分厂生产车间台账报表，项目验收期间手工监测时段工况与环评设计产能一致性分析如下：

表3 验收期间实际产能与环评设计产能一致性分析

产品	日期	原辅料用量 (t/d)	产品产量 (t/d)	当日工况	实际产能 (t/a)	环评设计产能(t/a)	一致性
粗铅	3月25日	1477.13	246	83.77%	73800	88100	一致
	3月26日	1396.42	208	70.83%	62400		一致
粗铜	3月25日	76.12	8	45.71%	2400	5250	一致
	3月26日	35.22	8	45.71%	2400		一致

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等相关规定，验收监测期间济源市万洋冶炼（集团）有限公司一、三分厂生产车间工况稳定、环境保护设施正常运行，满足验收监测技术规范要求。

## 4.4 监测结果

2025 年 3 月 25 日至 3 月 26 日，公司对二期三联炉新增环保设施的进出口以及现有的二期三联炉岗位收尘废气排放口 DA001 排放口情况进行了检测，其监测结果具体如下：

表4 新增环保设施监测结果一览表

采样时间	采样点位	频次	烟气流量	颗粒物		二氧化硫		氮氧化物	
				排放浓度	排放速率	排放浓度	排放速率	排放浓度	排放速率
			Nm <sup>3</sup> /h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h
2025.03.25	新增二期岗位废气脱硫设施前采样孔（进口）	一次	3.69×10 <sup>4</sup>	558.7	20.6	881	32.5	/	/
		二次	3.62×10 <sup>4</sup>	504.8	18.3	267	9.67	/	/
		三次	2.84×10 <sup>4</sup>	573.6	16.3	12	0.341	/	/
		均值	3.38×10 <sup>4</sup>	544.4	18.4	420	14.2	/	/
	新增二期岗位废气排放口	一次	4.09×10 <sup>4</sup>	2.1	0.0859	未检出	/	未检出	/
		二次	3.83×10 <sup>4</sup>	1.9	0.0728	未检出	/	未检出	/
		三次	3.67×10 <sup>4</sup>	2.5	0.0918	3	0.11	未检出	/
		均值	3.86×10 <sup>4</sup>	2.2	0.0835	/	/	/	/
2025.03.26	新增二期岗位废气脱硫设施前采样孔（进口）	一次	4.17×10 <sup>4</sup>	236.8	9.87	3	0.125	/	/
		二次	4.60×10 <sup>4</sup>	209.6	9.64	92	4.23	/	/
		三次	4.33×10 <sup>4</sup>	272.2	11.8	122	5.28	/	/
		均值	4.37×10 <sup>4</sup>	238	10.4	73	3.21	/	/
	新增二期岗位废气排放口	一次	5.81×10 <sup>4</sup>	1.6	0.0930	3	0.174	未检出	/
		二次	5.95×10 <sup>4</sup>	1.5	0.0892	未检出	/	未检出	/
		三次	5.47×10 <sup>4</sup>	1.6	0.0875	未检出	/	未检出	/
		均值	5.74×10 <sup>4</sup>	1.6	0.0899	/	/	/	/

表5 新增环保设施监测结果一览表（汞）

采样点位	采样时间	频次	烟气流量	汞排放浓度	汞排放速率
			Nm <sup>3</sup> /h	μg/m <sup>3</sup>	kg/h
新增二期岗位废气排放口	2025.03.25	一次	3.74×10 <sup>4</sup>	0.407	1.52×10 <sup>-5</sup>
		二次	4.48×10 <sup>4</sup>	0.302	1.35×10 <sup>-5</sup>
		三次	4.76×10 <sup>4</sup>	0.289	1.38×10 <sup>-5</sup>
		均值	4.33×10 <sup>4</sup>	0.328	1.42×10 <sup>-5</sup>
	2025.03.26	一次	5.63×10 <sup>4</sup>	0.405	2.28×10 <sup>-5</sup>
		二次	5.86×10 <sup>4</sup>	0.501	2.94×10 <sup>-5</sup>

		三次	$5.84 \times 10^4$	0.624	$3.64 \times 10^{-5}$
		均值	$5.78 \times 10^4$	0.51	$2.95 \times 10^{-5}$

表6 新增环保设施监测结果一览表（铅）

采样点位	采样时间	频次	烟气流量	铅排放浓度	铅排放速率
			Nm <sup>3</sup> /h	μg/m <sup>3</sup>	kg/h
新增二期岗位废气排放口	2025.03.25	一次	$4.26 \times 10^4$	59	$2.51 \times 10^{-3}$
		二次	$4.17 \times 10^4$	69.9	$2.91 \times 10^{-3}$
		三次	$3.80 \times 10^4$	65	$2.47 \times 10^{-3}$
		均值	$4.08 \times 10^4$	64.5	$2.63 \times 10^{-3}$
	2025.03.26	一次	$5.38 \times 10^4$	62.9	$3.38 \times 10^{-3}$
		二次	$5.38 \times 10^4$	65.9	$3.55 \times 10^{-3}$
		三次	$4.51 \times 10^4$	69.4	$3.13 \times 10^{-3}$
		均值	$5.09 \times 10^4$	65.8	$3.35 \times 10^{-3}$

表7 DA001排放口监测结果一览表

采样时间	采样点位	频次	烟气流量	颗粒物		二氧化硫	
				排放浓度	排放速率	排放浓度	排放速率
			Nm <sup>3</sup> /h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h
2025.03.25	二期三联炉岗位收尘废气排放口 DA001	一次	$1.16 \times 10^5$	3.9	0.452	15	1.74
		二次	$1.09 \times 10^5$	5.9	0.643	27	2.94
		三次	$1.20 \times 10^5$	4.7	0.564	未检出	/
		均值	$1.15 \times 10^5$	4.8	0.553	/	/
2025.03.26	二期三联炉岗位收尘废气排放口 DA001	一次	$1.43 \times 10^5$	5.2	0.744	14	2
		二次	$1.36 \times 10^5$	4.6	0.626	15	2.04
		三次	$1.30 \times 10^5$	4.3	0.559	25	3.25
		均值	$1.36 \times 10^5$	4.7	0.643	18	2.43

## （2）环保设施处理效率

项目实施后二期三联炉岗位废气新增废气处理设施（石灰-石膏法脱硫、湿电除尘）处理效率分析情况如下：

表8 新增废气处理设施处理效率分析一览表

污染物	监测时间	二期三联炉 岗位废气	单位	进口	环保设 施	排放口	处理效率 (%)
颗粒物	2025.3.25	产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	544.4	石灰石 膏法脱 硫+湿电 除尘	2.2	99.55
		产生速率	kg/h	18.4		0.0835	
		风量	m <sup>3</sup> /h	3.38×10 <sup>4</sup>		3.86×10 <sup>4</sup>	
	2025.3.26	产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	238		1.6	99.14
		产生速率	kg/h	10.4		0.0899	
		风量	m <sup>3</sup> /h	4.37×10 <sup>4</sup>		5.74×10 <sup>4</sup>	
二氧化 硫	2025.3.25	产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	420	石灰石 膏法脱 硫+湿电 除尘	3	99.23
		产生速率	kg/h	14.2		0.11	
		风量	m <sup>3</sup> /h	3.38×10 <sup>4</sup>		3.86×10 <sup>4</sup>	
	2025.3.26	产生浓度	mg/m <sup>3</sup>	73		3	94.58
		产生速率	kg/h	3.21		0.174	
		风量	m <sup>3</sup> /h	4.37×10 <sup>4</sup>		5.74×10 <sup>4</sup>	

### (3) 环保设施进出口风量

根据二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目手工监测数据，项目实施后新增环保设施（脱硫设施+湿电除尘）进出口的风量统计如下。

表9 新增环保设施进出口检测风量统计表

监测时间	单位	二期三联炉岗位废气进脱硫除 尘设施前风量	新增环保设施排放口风量
2025.3.25	m <sup>3</sup> /h	33800	38600
2025.3.26	m <sup>3</sup> /h	43700	57400

由上表可知，二期三联炉铅冶炼系统岗位废气进新增环保设施前的风量<新增废气排放口的风量。主要是由于新增脱硫设备中配备了单独的氧化风机向脱硫塔中供气，因此排

放口风量大于废气进环保设施前的风量。

经现场调查，由于企业现场生产设备与废气治理设施相对空间位置以及废气集气管道走向等原因造成废气进环保设施前的采样孔位置不满足《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157-1996）以及《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）等技术规范中“采样孔应优先选择在垂直管段和烟道负压区域，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。对于颗粒物采样和流量的测定，采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游不小于 6 倍直径，和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处”的相关要求，进口采样孔在水平管段上，排放口的采样孔满足规范要求。

#### 4.5 废气达标判定

表10 项目各废气排放情况表（mg/m<sup>3</sup>）

排放口	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	铅	汞
	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>	μg/m <sup>3</sup>
新增废气排放口	1.5~2.5	3	未检出	59~69.9	0.289~0.624
现有二期三联炉岗位收尘废气排放口 DA001	3.9~5.9	14~27	/	/	/

由以上监测数据可知，项目实施后二期三联炉铅冶炼系统岗位收尘废气新增排放口颗粒物排放浓度为 1.5~2.5mg/m<sup>3</sup>、二氧化硫排放浓度为 3mg/m<sup>3</sup>、氮氧化物均未检出，铅排放浓度为 59~69.9μg/m<sup>3</sup>、汞排放浓度为

0.289~0.624 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。现有的二期三联炉岗位收尘废气排放口 DA001 颗粒物排放浓度为 3.9~5.9 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度为 14~27 $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

以上污染物均满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 标准要求（颗粒物 10 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫 100 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物 100 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅及其化合物 2 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物 0.05 $\text{mg}/\text{m}^3$ ），同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）（环办大气函〔2020〕340 号）中铅冶炼行业 A 级绩效指标要求（颗粒物 10 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫 50 $\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物 100 $\text{mg}/\text{m}^3$ ），达到了建设项目可研报告要求。

## 第五章 项目减排情况

### 5.1 项目可研减排量

根据《济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目可行性研究报告》可知，项目实施后，二期三联炉铅冶炼系统岗位收尘废气排放口颗粒物小时值削减浓度  $4\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫小时值削减浓度  $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，预计该排放口全年削减颗粒物  $1.44\text{t}$ ，二氧化硫  $10.8\text{t}$ 。该项目实施后颗粒物预计减排情况如下：

表11 可研阶段二期三联炉岗位收尘废气预计减排量

排放口	污染物名称	烟气平均流量 $\text{m}^3/\text{h}$	平均小时削减浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$	全年高值浓度时间 $\text{d}/\text{a}$	工作时间 $\text{h}/\text{d}$	项目预计减排量 $\text{t}/\text{a}$
新增排放口	颗粒物	100000	4	150	24	1.44
	二氧化硫		30	150	24	10.8

### 5.2 项目实施后排放量

济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目整体工程于 2025 年 1 月完成，并于 3 月开始调试。根据项目验收检测期间检测数据，项目完成改造后二期三联炉铅冶炼系统岗位废气排放情况见下表。

表12 二期三联炉废气治理后全年排放情况表

排放口	污染物	速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	时间 ( $\text{h}/\text{a}$ )	排放量 ( $\text{t}/\text{a}$ )	备注
现有二期三联炉岗位收	颗粒物	0.244t	12 个月	2.9280	DA001 在

尘废气排放口 DA001	SO <sub>2</sub>	2.1305t	12 个月	25.5660	线监测中 3 月份排 放量
新增废气排放口	颗粒物	0.0867	7920	0.6867	本次验收 手工监测 数据
	SO <sub>2</sub>	0.142	7920	1.1246	
合计	颗粒物	/	/	3.6147	/
	SO <sub>2</sub>	/	/	26.6906	/

由上表可知，本项目实施后二期三联炉岗位收尘废气中颗粒物排放量为 3.6147t/a，二氧化硫排放量为 26.6906t/a。

### 5.3 项目减排效果

经查阅济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉岗位收集废气排放口 DA001 的 2024 年监控年报，该排放口 2024 年颗粒物排放总量为 5.1905t/a，二氧化硫排放总量为 57.8995t/a。

济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目实施后该岗位废气减排效果见下表。

表13 二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目减排效果

产污环节	污染防治设施名称	污染物名称	改造前排放量 (t/a)	改造后排放量 (t/a)	减排量 (t/a)
二期三联炉岗位废气	脉冲收尘（原有）+ 脱硫设施+湿电除尘（新增）	颗粒物	5.1905	3.6147	1.5758
		二氧化硫	57.8995	26.6906	31.2089

由上表可知，济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目实施后颗粒物

減排量为 1.5758t/a，二氧化硫減排 31.2089t/a。

## 第六章 一致性分析

### 6.1 验收监测结果和自动监控数据的一致性

济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目新增废气排放口在线监测系统正在安装调试中，本次一致性分析仅针对现有的二期三联炉岗位收尘废气排放口 DA001。

根据河南省中精环境工程有限公司检测报告（ZJBD(2025)031-1-1），手工监测污染物排放浓度与自动监控数据一致性分析如下：

表14 烟气自动监测设备比对一致性分析

项目		颗粒物浓度	二氧化硫浓度	烟气流速
		mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	m/s
验收期间（手工监测）	2025.2.11	<1.0	13	4.61
污染源自动监控数据（时均值）	2025.2.11	4.06	10.14	4.48
误差		3.56	-2.41	-2.70%
一致性分析		一致	一致	一致

综上，根据手工监测数据与 CEMS 数据比对检测报告（ZJBD(2025)031-1-1），项目验收期间手工监测污染物排放浓度与自动监控数据排放浓度的绝对误差均小于标准限值 5mg/m<sup>3</sup>，符合验收技术规范。

## 第七章 验收结论

### 7.1 废气达标排放情况

根据重点排污单位自动监控与基础数据库系统污染源自动监控监测数据及验收监测数据可知，济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目实施后二期三联炉岗位废气新增排放口颗粒物的排放浓度为  $1.5\sim 2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度为  $3\text{mg}/\text{m}^3$ ；现有的二期三联炉岗位收尘废气排放口 DA001 颗粒物排放浓度为  $3.9\sim 5.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度为  $14\sim 27\text{mg}/\text{m}^3$ 。

综上，济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目实施后二期三联炉岗位废气新增排放口中颗粒物、二氧化硫排放浓度满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）修改单表 1 标准要求，同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）（环办大气函〔2020〕340 号）中铅冶炼行业 A 级绩效指标要求。

### 7.2 废气减排效果

根据《济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目可行性研究报告》，本项目实施后新增排放口预计全年削减颗粒物  $1.44\text{t}/\text{a}$ ，二氧化硫  $10.8\text{t}/\text{a}$ 。根据重点

排污单位自动监控与基础数据库系统污染源自动监控监测数据及验收监测数据，项目实施后二期三联炉岗位收尘废气颗粒物总排放量为 3.6147t/a，二氧化硫总排放量为 36.6906t/a；改造前二期三联炉岗位收尘废气颗粒物排放量为 5.1905t/a，二氧化硫 57.8995t/a；与改造前颗粒物排放量相比减排 1.5758t/a，二氧化硫减排 31.2089t/a，高质量完成了可研报告中颗粒物 1.44t/a、二氧化硫 10.8t/a 的预计减排要求，详见下表。

表15 二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造效果汇总表

项目	颗粒物排放量 (t/a)	二氧化硫排放量 (t/a)
改造前（自动监控监测数据）	5.1905	57.8995
改造后（手工监测+自动监控）	3.6147	26.6906
实际减排量	1.5758	31.2089
可研预计减排量	1.44	10.8
结论	符合要求	符合要求

### 7.3 验收结论

济源市万洋冶炼（集团）有限公司二期三联炉铅冶炼系统岗位废气治理提升改造项目实施后废气排放口颗粒物排放浓度（1.5~2.5mg/m<sup>3</sup>）和减排量（1.5758t/a），二氧化硫排放浓度（3mg/m<sup>3</sup>）和减排量（31.2089t/a）能够达到可研报告提出排放颗粒物削减浓度 4mg/m<sup>3</sup>和减排量 1.44t/a，二氧化硫削减浓度 30mg/m<sup>3</sup>和减排量 10.8t/a 的目标，该项目竣工环境保护验收合格。