

# 马钢炼铁总厂脱硫装置“2022·2·6”较大坍塌 事故调查报告

省政府“2·6”事故调查组

2022年2月6日10时16分许，马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程脱硫装置除尘器灰斗发生一起较大坍塌事故，造成4人死亡，2人受伤，直接经济损失706.5万元。

事故发生后，省委、省政府高度重视，省委书记郑栅洁批示要求，尽力抢救伤员，尽快调查事故原因，防止次生灾害。省长王清宪批示要求，全力搜救失联人员，做好现场处置、伤员救治、安抚善后等工作，严防发生次生事故，尽快查明事故原因，依法依规追责问责，同时深刻吸取教训，从严抓好重点领域、重点行业、重点场所安全隐患排查，压紧压实安全生产责任，坚决防范和遏制重特大安全事故发生。常务副省长刘惠等省领导对该起事故作出批示，要求迅速组织力量赶赴现场，全力开展人员搜救和伤员救治，科学稳妥做好现场处置，严防发生次生事故。

依据《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》《安徽省生产安全事故报告和调查处理办法》等法律、法规的规定，经省政府授权，省应急管理厅牵头成立了马钢炼铁总厂脱硫装置“2022·2·6”较大坍塌事故调查组（以下简称事故调查组），由省应急管理厅分管负责同志任组长，省应急管理厅、省经济和信息化厅、省公安厅、省生态环境厅、省国资委、省总工会以及马鞍山市政

府派员参加，全面负责事故调查工作，同时邀请省纪委监委派员参加，并选派了相关专业领域专家和合肥、滁州、芜湖市应急管理局业务骨干开展事故调查工作。

事故调查组坚持“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”和“四不放过”的原则，先后调阅了相关单位的大量资料，对相关人员进行调查询问，通过现场勘验、检测鉴定、调查取证和综合分析，查明了事故发生的经过、原因、人员伤亡和直接经济损失情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任单位和责任人员的处理建议，分析了事故暴露出的问题和教训，提出了防范措施建议。现将有关情况报告如下：

## 一、基本情况

### （一）项目概况

2020年8月，马鞍山钢铁股份有限公司（以下简称马钢公司）在马鞍山市花山区发改委备案“马钢球团产线升级改造——炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程”项目（以下简称带焙工程），该项目位于炼铁总厂烧结二分厂东区的地块（见图1）。



图1 项目地理位置图

该项目的工程设计、采购、施工（EPC）总承包单位为中钢集团工程设计研究院有限公司（以下简称中钢设计院），监理单位为马鞍山博力建设监理有限责任公司（以下简称博力监理公司），安全预评价单位为中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计院有限公司（以下简称中钢马矿院）。脱硫脱硝项目为该工程的环保配套设施，中钢设计院将该项目的设计、施工、安装调试等分包给马钢集团设计研究院有限责任公司（以下简称马钢设计院），马钢设计院再将脱硫脱硝设备的详细设计、制造供货、安装、调试、人员培训等分包给中钢集团天澄环保科技股份有限公司（以下简称中钢天澄公司），中钢天澄公司中标后将该项目的钢结构和设备安装分包给安徽诚建环保设备科技有限公司（以下简称安徽诚建公司），PLC 及配套网络设备分包给浙江华章自动化设备有限公司武汉分公司，设备的安装调试、人员培训工作分包给江苏沃森环保科技有限公司（以下简称江苏沃森公司），包括流化槽在内的返料斜槽系统供货分包给南京优标环保科技有限公司（以下简称南京优标公司）。

带焙工程的脱硫脱硝项目于2021年3月20日开工建设，同年11月30日完成交工验收并进入试生产阶段。截至事故发生时，带焙工程（含脱硫脱硝项目）未组织开展安全设施竣工验收。2021年11月8日，马钢公司和中冶宝钢技术服务有限公司（以下简称中冶宝钢公司）签订工序（工作量）委托合同，2022年1月1日，双方签订环保设施托管运营合同，由中冶宝钢公司负责脱硫脱硝项目的运营和设备设施

维护、维修（见图 2）。脱硫装置除尘器 D 灰斗在运行过程中发生事故。

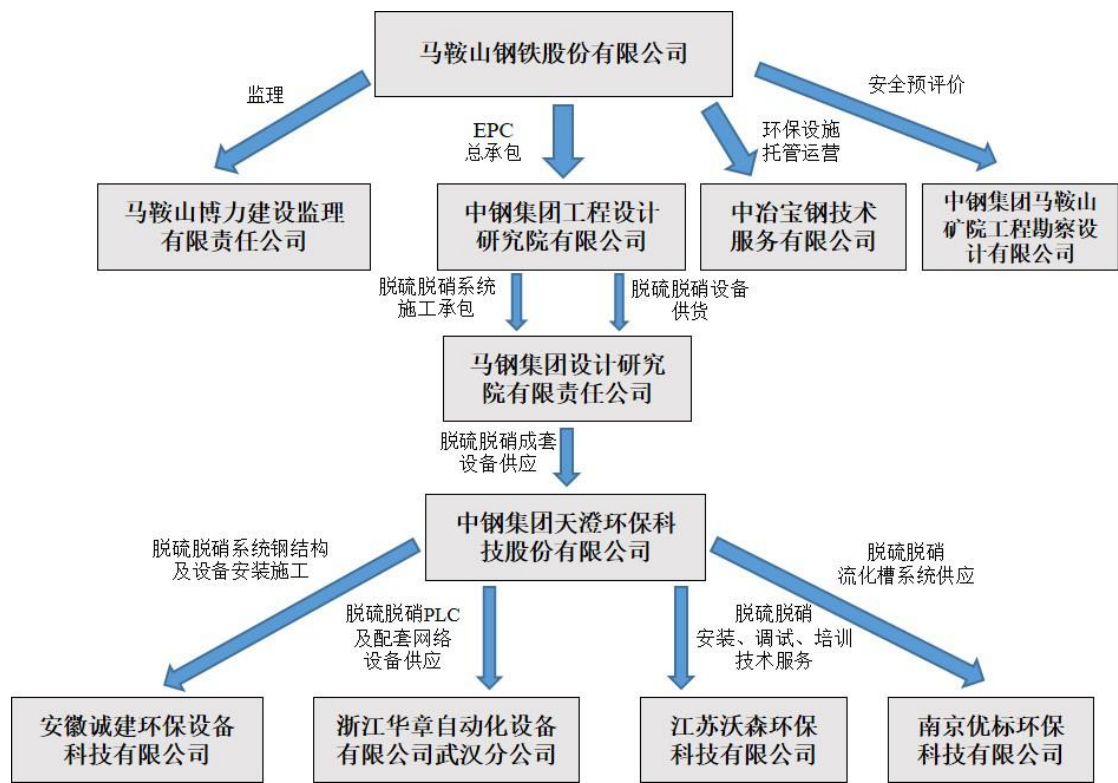


图 2 事故项目有关单位关系图

### （二）相关事故单位情况

#### 1.带焙工程建设单位、环保设施托管运营业主单位

马鞍山钢铁股份有限公司，统一社会信用代码：91340000610400837Y；法定代表人：丁某；类型：股份有限公司（台港澳与境内合资、上市）；成立日期：1993 年 09 月 01 日；注册资本：770068 万人民币；核准日期：2013 年 08 月 19 日；营业期限自：1993 年 9 月 1 日；营业期限至：长期；登记机关：安徽省市场监督管理局；登记状态：存续（在营、开业、在册）；住所：安徽省马鞍山市九华西路 8 号；经营范围：……黑色金属冶炼及其压延加工、焦炭及煤焦化

产品、耐火材料、动力、气体生产及销售；钢铁产品的延伸加工、金属制品生产及销售……

## 2.带焙工程 EPC 总承包监理单位

马鞍山博力建设监理有限责任公司，统一社会信用代码：91340500711716304C；法定代表人：张某龙；类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）；成立日期：1999 年 1 月 20 日；注册资本：300 万人民币；登记日期：2016 年 6 月 20 日；营业期限自：1999 年 1 月 20 日；营业期限至：长期；登记机关：马鞍山经济技术开发区市场监督管理局；登记状态：存续（在营、开业、在册）；住所：马鞍山经济技术开发区阳湖路 499 号；经营范围：冶炼工程监理甲级；房屋建筑工程监理甲级；市政公用工程监理甲级；矿山工程监理乙级。

**资质情况：**（1）工程监理资质，证书编号：E134004174；资质等级：房屋建筑工程监理甲级、冶炼工程监理甲级、市政公用工程监理甲级；有效期：2019 年 4 月 29 日至 2024 年 4 月 29 日；发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部。

## 3.带焙工程 EPC 总承包单位

中钢集团工程设计研究院有限公司，统一社会信用代码：91110108401705829C；法定代表人：王某；类型：有限责任公司（法人独资）；成立日期：1996 年 5 月 15 日；注册资本：30000 万人民币；登记日期：2019 年 5 月 20 日；营业期限自：2008 年 4 月 28 日；营业期限至：长期；登记机关：北京市海淀区市场监督管理局；登记状态：存续（在营、

开业、在册)；住所：北京市海淀区海淀大街 8 号中钢国际广场 18 层；经营范围：.....冶金行业、建筑行业建筑工程设计（甲级）；冶金、矿山成套设备、建筑材料、装饰材料的批发、零售.....

**资质情况：**工程设计资质，证书编号：A111001183；资质等级：冶金行业甲级；建筑行业（建筑工程）甲级，可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务，可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务；有效期：2019 年 9 月 30 日至 2024 年 9 月 30 日；发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部。

#### 4.带焙工程脱硫脱硝设备供货和脱硫脱硝系统施工承包单位

马钢集团设计研究院有限责任公司，统一社会信用代码：9134050072850552XG；法定代表人：陈某文；类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）；成立日期：2000 年 12 月 19 日；注册资本：1651 万人民币；核准日期：2021 年 09 月 28 日；营业期限自：2000 年 12 月 19 日；营业期限至：长期；登记机关：马鞍山经济技术开发区市场监督管理局；登记状态：存续（在营、开业、在册）；住所：马鞍山经济技术开发区太白大道 1889 号；经营范围：.....各类工程建设活动；建设工程设计；大气污染治理；大气

环境污染防治服务；环保咨询服务.....

**资质情况：**（1）工程设计资质，证书编号：A134004078；资质范围：.....冶金行业甲级；建材行业（非金属矿及原料制备工程）专业甲级；建筑行业（建筑工程）甲级；环境工程设计专项（固体废物处理处置工程）.....；有效期：2020年11月11日至2024年9月23日；发证机关：安徽省住房和城乡建设厅。（2）建筑业企业资质证书，证书编号：D334296372；资质范围：环保工程专业承包叁级；有效期：2021年6月29日至2026年6月29日；发证机关：马鞍山市住房和城乡建设局。

#### 5.带焙工程脱硫脱硝成套设备供应单位

中钢集团天澄环保科技股份有限公司。统一社会信用代码：91420100728246660Q；法定代表人：朱某杰；类型：其他股份有限公司（非上市）；成立日期：2001年04月13日；注册资本：12995万元人民币；核准日期：2021年06月11日；营业期限自：2001年04月13日；营业期限至：长期；登记机关：武汉东湖新技术开发区市场监督管理局；登记状态：存续（在营、开业、在册）；住所：武汉市东湖新技术开发区光谷一路225号；经营范围：.....环保技术及产品的开发、研制、设备制造及相关技术咨询、技术服务；环保工程设计、施工；环保设备零售兼批发.....

**资质情况：**（1）工程设计资质，证书编号：A142006417；资质范围：.....环境工程（大气污染防治工程）设计专项甲级.....；有效期：2019年9月30日至2024年9月30日；

发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部。（2）建筑业企业资质证书，证书编号：D242048348；资质范围：环保工程专业承包壹级；有效期：2020年6月4日至2021年12月31日；发证机关：湖北省住房和城乡建设厅。（3）工程设计资质，证书编号：A242026702；资质等级：环境工程：（大气污染防治工程）设计专项甲级、环境工程（固体废物处置工程设计专项甲级）；有效期：2021年8月2日至2024年9月30日；发证机关：湖北省住房和城乡建设厅。（4）安全生产许可证，证书编号：（鄂）Z安许证字〔2005〕001474；许可范围：建筑施工；有效期：2020年7月14日至2023年7月14日；发证机关：湖北省住房和城乡建设厅。

6.带焙工程脱硫脱硝系统钢结构及设备的安装施工单位安徽诚建环保设备科技有限公司。统一社会信用代码：91340521675896925B；法定代表人：张某宝；类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）；成立日期：2008年06月26日；注册资本：1580万人民币；核准日期：2021年03月01日；营业期限自：2008年06月26日；营业期限至：长期；登记机关：当涂县市场监督管理局；登记状态：存续（在营、开业、在册）；住所：安徽省马鞍山市当涂县姑孰镇工业集中区；经营范围：.....环保设备研发，环保设备配件生产及销售，金属构件加工、安装，机电设备安装、防水防腐保温工程、环保工程专业承包、建筑安装，木材、钢材、建材、金属制品、五金工具、机电产品、化工产品、劳保用品、办公用品、日用百货、装饰材料、建筑



机械设备销售.....

**资质情况:** (1) 建筑业企业资质, 证书编号: D134092272, 有效期: 2016 年 6 月 22 日至 2021 年 6 月 22 日<sup>1</sup>; 资质范围: 钢结构工程专业承包壹级。(2) 安全生产许可证, 证书编号: (皖) JZ 安许证字[2009]011725, 有效期: 2012 年 11 月 30 日至 2024 年 11 月 29 日; 发证机关: 安徽省住房和城乡建设厅。

#### 7. 环保设施托管运营单位

中冶宝钢技术服务有限公司, 统一社会信用代码: 91310113133401086C; 法定代表人: 王某智; 类型: 其他有限责任公司; 成立日期: 1989 年 06 月 01 日; 注册资本: 120000 万人民币; 核准日期: 2021 年 09 月 26 日; 营业期限自: 1989 年 06 月 01 日; 营业期限至: 2036 年 06 月 21 日; 登记机关: 宝山区市场监督管理局; 登记状态: 存续(在营、开业、在册); 住所: 上海市宝山区宝泉路 1 号; 经营范围: ..... 环境污染治理设施运营(除尘脱硫).....

#### (三) 相关项目合同签订情况

##### 1. 带焙工程设计、采购、施工(EPC)总承包合同

2020 年 8 月 8 日, 马钢公司与中钢设计院签订马钢股份有限公司炼铁总厂(南区)带式焙烧机工程设计、采购、施工(EPC)总承包合同, 约定由中钢设计院负责该项目的工程设计、设备供货、材料采购与供应、土建施工、设备安装、检验、验收、单体调试、系统编程调试、冷负荷试车、培训

---

<sup>1</sup> 《住房和城乡建设部办公厅关于建设工程企业资质延续有关事项的通知》(建办市函〔2020〕334 号), 我部核发的工程勘察、工程设计、建筑业企业、工程监理企业资质, 资质证书有效期于 2020 年 7 月 1 日至 2021 年 12 月 30 日届满的, 统一延期至 2021 年 12 月 31 日。

与开工指导服务、开工试生产功能考核、竣工验收及投产（交钥匙工程）、顺产、达标、施工过程管理、技术资料的收集与管理等全部工作内容。该合同项目工期要求 2021 年 12 月 1 日投产，合同金额为 74718.00 万元。

## 2.带焙工程 EPC 总包监理合同

2020 年 8 月，马钢公司与博力监理公司签订炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程 EPC 总包监理合同，约定由博力监理公司对本标段 EPC 总承包工程设计、施工材料见证取样与检查核实复检验收、设备安装、钢结构件的检测、钢结构制安、管线制安、土建施工、公辅设施施工、人员培训、报验、竣工验收等全过程工作内容进行监理。监理工作从工程开工准备直至通过竣工验收等工作，提交完整归档资料并经验收合格后止，合同金额为 197.80 万元。

## 3.带焙工程脱硫脱硝系统施工承包合同

2020 年 12 月 24 日，中钢设计院与马钢设计院签订马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）带式焙烧机 EPC 工程脱硫脱硝系统施工承包合同，约定由马钢设计院承建马钢炼铁总厂（南区）带式焙烧机 EPC 工程配套脱硫脱硝系统的安装、调试、试生产、性能考核及保驾护航等施工工程事宜。合同要求 2021 年 10 月 15 日之前项目竣工，合同金额 2079.15 万元。

## 4.带焙工程脱硫脱硝设备的供货合同

2020 年 12 月 24 日，中钢设计院与马钢设计院签订脱硫脱硝设备的供货合同，约定由马钢设计院承担马鞍山钢铁

股份有限公司炼铁总厂（南区）400 万吨/年球团工程项目中脱硫脱硝设备的设计、制造供货、检验试验、涂漆包装、运输保险、资料交付、指导安装、设备调试、联动试车、技术服务和培训等事宜。合同约定交货日期为 2021 年 1 月 10 日，合同金额 6366.85 万元。

#### 5.带焙工程脱硫脱硝成套设备供应合同

2020 年 11 月 5 日，马钢设计院与中钢天澄公司签订成套设备供应合同，约定由中钢天澄公司承担马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）400 万吨/年球团工程项目中脱硫脱硝设备的详细设计、制造供货、安装、调试、人员培训，并提供相应的技术服务，即在脱硫脱硝设备的安装、调试人员培训、热负荷试车和试生产期间派遣有丰富经验的技术人员进行指导。合同设备及合同设备的技术服务总价格为 8200.00 万元。

#### 6.带焙工程脱硫脱硝系统钢结构及设备安装施工合同

2021 年 2 月，中钢天澄公司与安徽诚建公司签订该合同，约定由安徽诚建公司承担马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）带式焙烧机 EPC 工程脱硫脱硝系统钢结构及设备的安装作业。合同约定 2021 年 8 月 20 日前完成合同约定的全部施工内容，金额为 1205.02 万元。

#### 7.工序（工作量）委托合同

2021 年 11 月 8 日，马钢公司与中冶宝钢公司签订工序（工作量）委托合同，约定由中冶宝钢公司负责带式焙烧机脱硫脱硝系统的所有生产所需物料的采购、化验、投加、

调整、数据分析、副产物合规处置；脱硫脱硝系统的设备管理，包括备件、材料等采购、库存及使用管理；脱硫脱硝系统区域内所有设施维护、维修、大中修及相关资料管理等。合同期限：自 2021 年 11 月 8 日起至 2021 年 12 月 31 日止。

#### 8.环保设施托管运营合同

2022 年 1 月 1 日，马钢公司与中冶宝钢公司签订环保设施托管运营合同，约定由中冶宝钢公司负责炼铁总厂带式焙烧机烟气脱硫脱硝系统的脱硫剂及氨水采购、化验、投加、调整、数据分析、副产物处置、脱硫脱硝系统设备、设施维护、维修、大中修及相关资料管理等；带式焙烧机 015 料场区域所有设备的操作、人员管理、安全、消防、环保管控、生产保供以及精益现场；015 料场的设备管理，包括设备备件、材料等采购、库存及使用管理；015 料场区域内所有设施维护、维修、大中修及相关资料管理等。合同约定托管运营期限为 2022 年 1 月 1 日起至 2022 年 12 月 31 日止，合同金额为 4784.00 万元。

#### （四）项目相关备案及审查审批情况

2020 年 8 月 10 日，马鞍山市花山区发改委对项目进行了备案。项目名称：马钢球团产线升级改造--炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程，项目代码：2020-340503-31-03-019813，项目法人：马鞍山钢铁股份有限公司，项目总投资：149047.05 万元，计划开工时间：2020 年，计划竣工时间：2022 年。

2020 年 11 月 5 日，马鞍山市生态环境局对马钢球团产线升级改造--炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程项目环境影响

报告书进行了批复，批复文号：马环审〔2020〕316号。根据安徽省生态环境厅建设项目环境影响评价文件审批目录（2019年本），该项目环评审批符合审批权限要求。

### （五）现场调查及检验鉴定情况

#### 1.现场调查情况

##### （1）脱硫系统主要工艺

马钢炼铁总厂带式焙烧机 EPC 工程脱硫脱硝项目采用循环流化床半干法（CFB）脱硫 + 选择性催化还原法（SCR）脱硝技术，对带式焙烧机主烟气进行脱硫脱硝。主要脱硫工艺流程为：

脱硫运行时，带式焙烧机产生的烟气从吸收塔底部进入，经过文丘里管装置加速后进入悬浮床层，降温增湿后的烟气中的二氧化硫与喷入的新鲜消石灰和脱硫再循环灰进行传质、传热化学反应，生成亚硫酸钙、硫酸钙等物质。烟气在上升过程中，颗粒一部分随烟气被带出吸收塔，一部分因自重重新回流到循环流化床内。净化后的含尘烟气进入下游的布袋除尘器，固体颗粒绝大部分被吸收在灰斗中，其中一部分固体颗粒通过除尘器下方的返料斜槽再循环系统返回吸收塔继续参与反应，提高吸收剂的利用率和脱硫率，为了保持物料平衡，一部分脱硫灰排出灰斗并经气力输送系统输入到渣仓（见图3）。

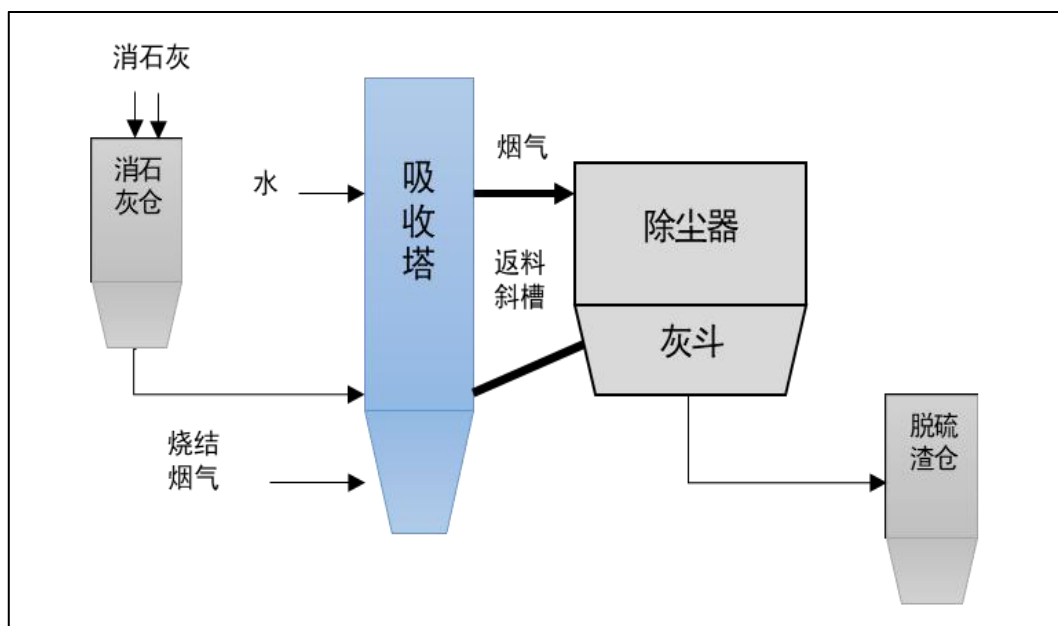


图 3 脱硫系统工艺流程示意图

## （2）除尘器灰斗设计情况

中钢设计院于 2020 年 8 月、2021 年 7 月分别出具《马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）带式焙烧机 EPC 工程初步设计》《马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程安全设施设计》。中钢天澄公司出具脱硫脱硝系统施工图，其中，除尘器灰斗主体结构由中钢天澄公司设计，除尘器灰斗底部的流化槽和返料槽安装图纸由南京优标公司提供。

**除尘器灰斗结构设计：**灰斗外形为四方锥台形，由钢壁板、钢壁板水平加劲肋、钢壁板竖向加劲肋、灰斗内管撑及竖向钢柱组成；其中水平加劲肋均为槽钢，竖向加劲肋包含槽钢、加劲板及工字钢三种；灰斗外部四面均有七层水平加劲肋；灰斗南、北外立面上设有一道槽型竖向加劲肋以及若干加劲板，东、西外立面上设有三道槽型竖向加劲肋以及若干加劲板（见图 4）。灰斗内部设有若干管撑及竖向钢柱，管撑共有

九层；其中第一层管撑位于灰斗底部，第九层管撑位于灰斗顶部，其余七层管撑与灰斗壁板外侧的七层水平加劲肋高度相同（见图 5）。灰斗底部设有灰斗返料槽和灰斗流化槽，返料槽与流化槽之间通过螺栓连接。

除尘器壳体等加劲肋使用间断焊，间断焊接要求为 100（100），其余连接密封采用连续焊接，焊缝为Ⅲ类焊缝。除尘器灰斗制造完毕后进行煤油渗透实验，保证灰斗密封性。

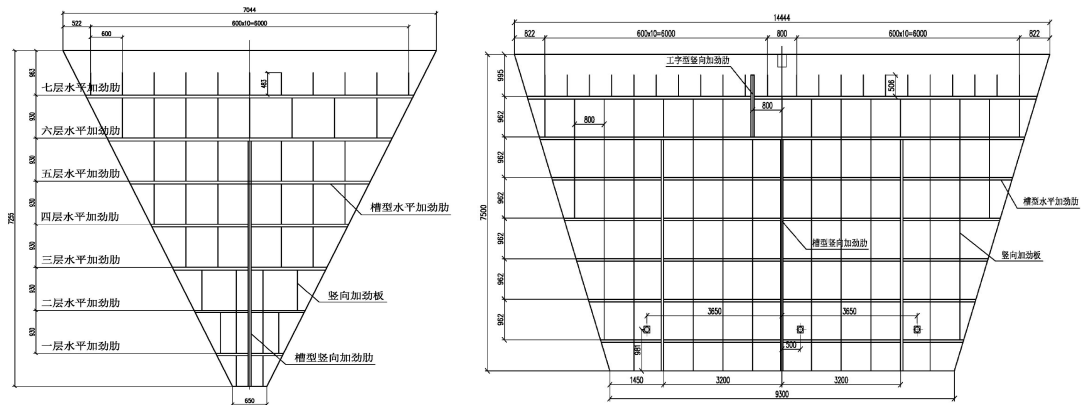


图 4 除尘器灰斗壁板外侧加劲肋布置图

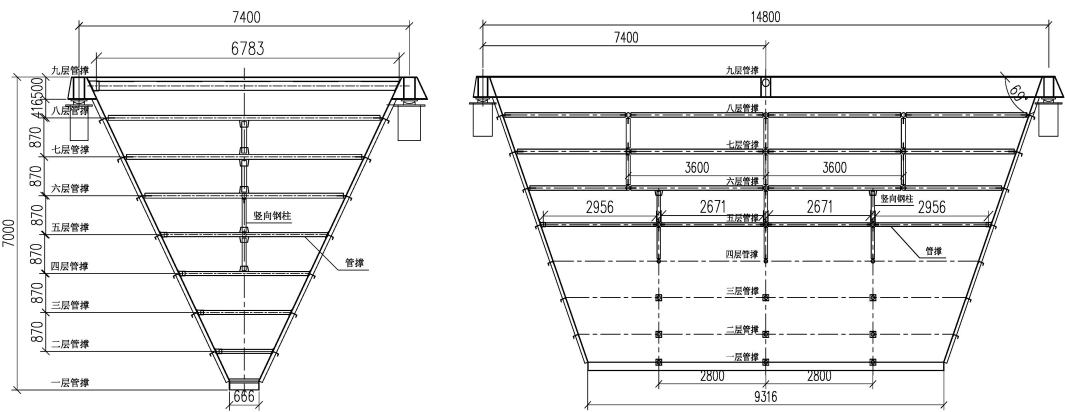


图 5 除尘器灰斗内部管撑及竖向钢柱布置图

依据中钢天澄公司提供的灰斗壁板图，灰斗壁板在第六层水平加劲肋的高度处，灰斗壁板采用焊接方式拼接（见图 6）。第七层管撑与壁板的连接焊缝、壁板与壁板的连

接焊缝、加劲肋与壁板间的连接焊缝区域内多条焊缝存在焊缝相交现象<sup>2</sup>（如图 7）。

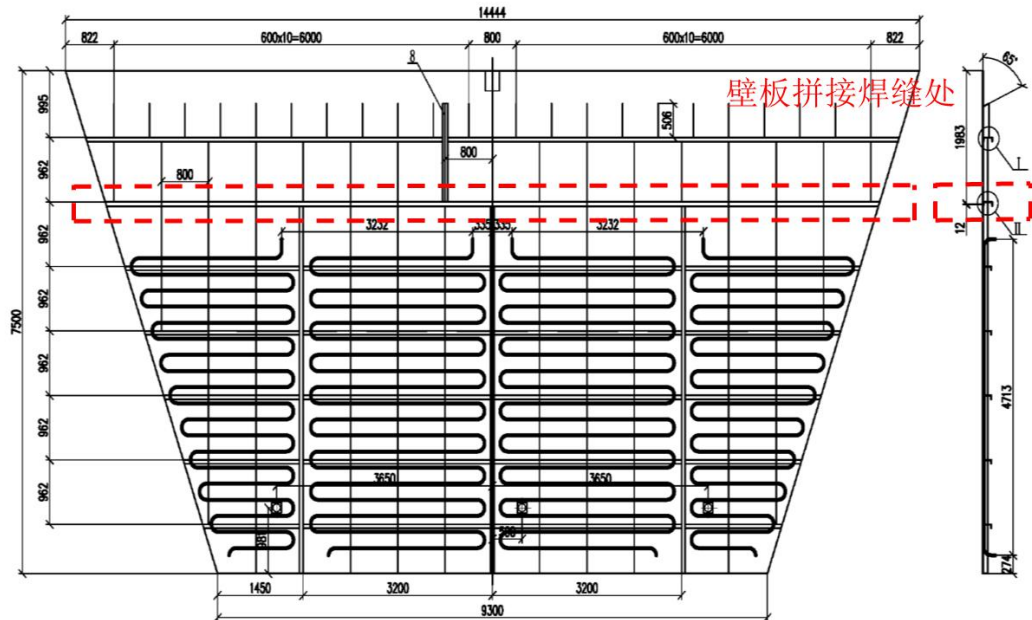


图 6 灰斗壁板拼接焊缝位置

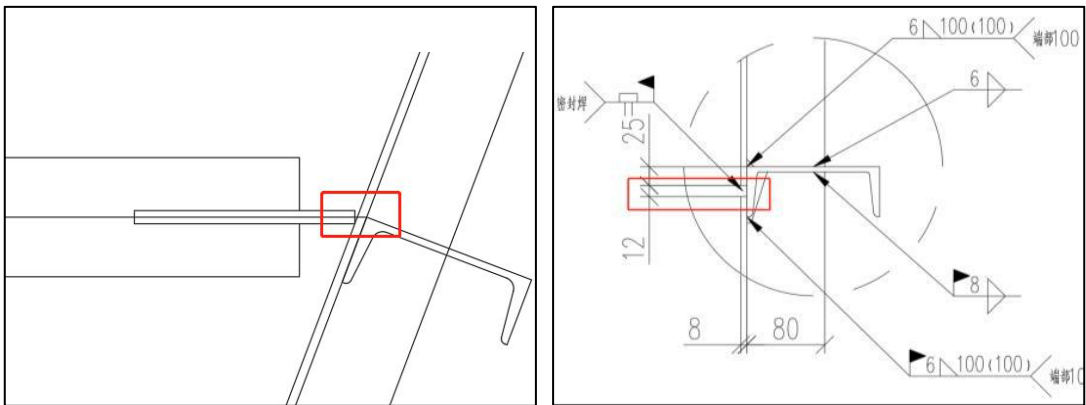


图 7 第七层焊缝节点存在多条焊缝相交

**除尘器灰斗料位计设计：**设计文件中，灰斗设置了 3 个料位计高度，低料位位于灰斗高度 1.97 米处、高料位位于灰斗高度 2.88 米处、高高料位<sup>3</sup>位于灰斗高度 3.75 米处。

<sup>2</sup> 《钢结构焊缝规范》（GB 50661-2011）第 5.1.1 条 钢结构焊接连接构件设计宜避免焊缝密集和双向、三向相交。  
<sup>3</sup> 灰斗设计文件所提的低料位、高料位、高高料位分别对应中控界面显示的低料位、中料位、高料位。



**灰斗结构计算书编制情况：**根据中钢天澄公司提供的《计算书说明》，设计荷载为“高高料位”灰重的 1.5 倍荷载，计算书中取值为 130.95 吨，结构计算中灰荷载按活荷载考虑，灰斗承载能力验算时灰荷载的组合分项系数按 1.5 取值。脱硫灰堆密度为 $\gamma=0.9$  吨每立方米。

### （3）除尘器施工及验收情况

2021 年 4 月，安徽诚建公司开始对除尘器进行焊接制作。5 月 4 日，监理单位博力监理公司对灰斗壁板加工进行了质量验收；5 月 6 日，监理单位对除尘器灰斗进行了焊缝煤油渗透试验检查，检测结果合格。5 月 21 日，监理单位对灰斗壁板焊接进行了质量验收。11 月 15 日，监理单位对脱硫脱硝系统钢结构制作安装进行了验收。

### （4）脱硫系统调试、交工验收及培训情况

脱硫系统设备由中钢天澄公司成套供货并安装；系统软硬件组态、PLC 编程由浙江华章武汉分公司负责；2021 年 11 月 30 日完成工程交工验收并进入试生产阶段。12 月 5 日至 12 月 6 日，江苏沃森公司负责配合中钢天澄公司进行设备调试并对中冶宝钢公司部分操作人员进行了培训。

### （5）脱硫系统运行维护情况

2021 年 11 月 8 日，中冶宝钢公司与马钢公司签订工序（工作量）委托合同，之后正式进驻马钢炼铁总厂开展脱硫脱硝系统前期调试及运维相关工作。11 月 30 日，开始热联动调试，之后转试生产。2022 年 1 月 1 日，双方签订环保设施托管运营合同，继续由中冶宝钢公司承担脱硫脱硝系统

的运维工作。

#### （6）有关企业经营及安全管理情况

①**马钢公司**：公司成立了安委会，设有安全生产管理部，炼铁总厂为马钢公司的二级单位，该单位成立安委会，设有安全管理室，厂长聂某果为炼铁总厂安全生产第一责任人，安全总监吴某亮分管安全消防管理工作。球团分厂为炼铁总厂的下属单位，分厂副厂长（主持工作）为宋某锋。马钢公司编制了安全生产责任制、协力安全管理办法、安全生产检查管理办法等安全制度，与中冶宝钢公司签订了生产协力项目安全管理责任协议。

②**博力监理公司**：该公司成立了马钢炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程项目监理部，任命王某燕为总监理工程师，李某平、韩某为监理工程师，陈某为监理员。该公司制定了监理规划，编制了机械设备安装监理实施细则和钢结构工程监理实施细则。现场钢结构安装验收由陈某负责。

③**中钢设计院**：该公司任命邓某为马钢炼铁总厂（南区）带式焙烧机 EPC 工程项目经理，李某君为施工经理，陈某平为质检员。中钢集团马钢球团项目部成立安全管理组，任命韩某润为项目安全总监。

④**马钢设计院**：该公司组建马钢炼铁总厂（南区）带式焙烧机 EPC 工程脱硫脱硝系统工程项目部，任命程某祥为项目经理，黄某为项目副经理兼安全、采购经理，张某祥为施工经理。

⑤**中钢天澄公司**：该公司任命谢某峰为马钢炼铁总厂

（南区）带式焙烧机工程脱硫脱硝成套设备供货项目经理、唐某为施工经理、望某萍为设计经理。该公司负责马钢炼铁总厂（南区）400万吨/年球团工程项目脱硫脱硝设备的详细设计、制造供货、安装、调试、人员培训等。项目建设过程中，中钢天澄公司负责脱硫脱硝设备的工艺设计等；脱硫脱硝设备的安装分包给安徽诚建公司；脱硫脱硝设备协助调试和人员培训分包给江苏沃森公司；脱硫脱硝设备中的流化斜槽系统向南京优标公司采购。现场施工过程中，中钢天澄公司由唐磊负责现场施工管理，脱硫脱硝设备钢结构安装由监理单位验收。

⑥**安徽诚建公司**：该公司任命陈某为脱硫脱硝系统钢结构及设备安装施工项目经理，潘某明为施工经理，张某城为安全员、吴某群为质量员。现场焊接作业人员为临时聘用人员，由吴某群带班。该公司制定了质量管理制度，现场焊接质量采用煤油渗漏检测。

⑦**中冶宝钢公司**：中冶宝钢公司宝钢协力生产分公司（以下简称“协力分公司”）成立协力分公司马钢环保事业部，由协力分公司炼铁运营事业部托管。协力分公司经理陈某默，安环室主任徐某。炼铁运营事业部经理张某昌，副经理兼马钢环保事业部经理姚某明。事业部生产管理李某飞，安全管理仇某，设备管理尤某，脱硫脱硝运营作业区作业长陈某，脱硫脱硝运营作业区下设5个班组。协力分公司制定了安全生产责任制实施细则、生产设备管理实施细则、马钢球团带式焙烧机脱硫脱硝岗位规程等管理制度。

## 2.现场勘查情况

### （1）除尘器整体情况

事故发生于马钢炼铁总厂（南区）带式焙烧机脱硫脱硝作业区内的脱硫布袋除尘器灰斗平台，该平台共有 6 个灰斗，事故发生在 D 灰斗（以下简称事故 D 灰斗）。布袋除尘器所在建筑为一座四层钢筋混凝土框架结构厂房，该建筑东侧为吸收塔及消石灰仓，南侧为厂区内部道路，西侧为脱硝装置厂房，北侧为脱硫脱硝配电室。该建筑一层夹层为脱硫脱硝控制室，二层为平台，三层为两路返料斜槽及 6 个仓泵平台，四层设有 6 台布袋除尘器灰斗，上方通过钢结构搭设 6 台布袋除尘器，除尘器上方设有清灰风机和烟气出口阀门（见图 8）。

四层灰斗平台东西向长 35 米，南北向宽 23 米，平台南侧由东向西平行放置 A、C、E 灰斗，平台北侧由东向西平行放置 B、D、F 灰斗，平台中部镂空，四周安装有栏杆，其中 D 灰斗南北两侧、F 灰斗南侧栏杆脱落。北侧平台上堆积大量白色粉末状固体，主要分布在事故 D 灰斗下方区域（见图 9、图 10）。



图 8 事故发生建筑示意图（俯视图）

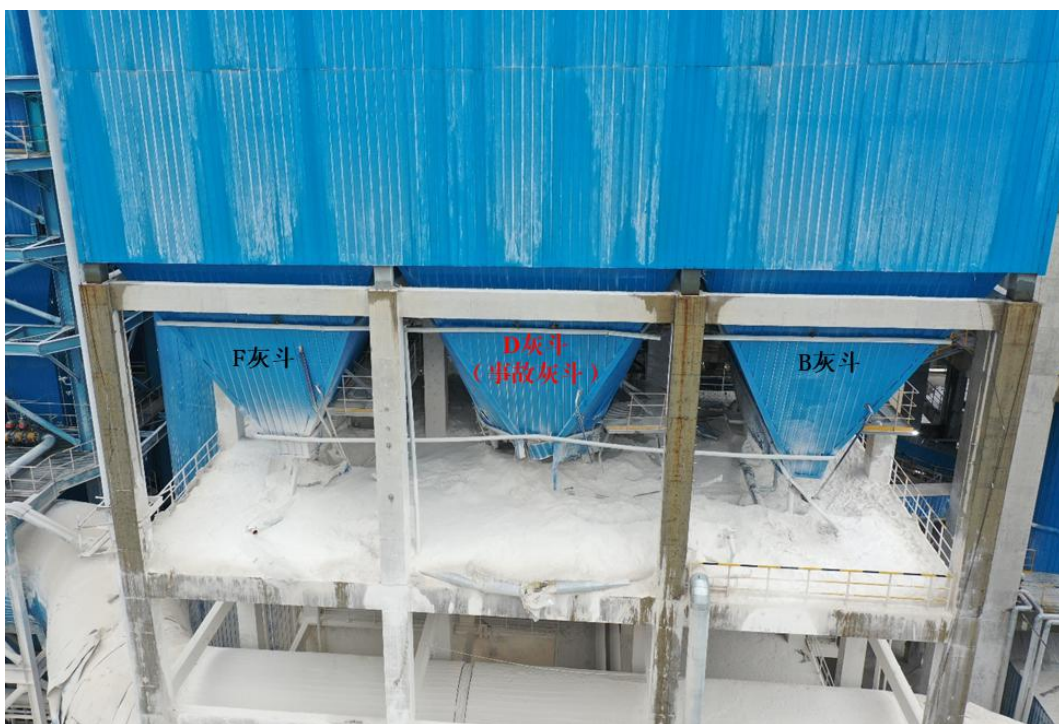


图 9 灰斗四层平台（由南向北拍摄）





图 10 事故 D 灰斗破坏情况（由北向南拍摄）

灰斗整体为四方锥台形结构，整体呈漏斗状向下收敛，底部装有流化风机管道和插板阀，插板阀下部通过三通分别连接循环返料斜槽和外排仓泵。灰斗整体为钢制结构，四面壁板外侧安装有加劲肋和伴热盘管，外部包裹有保温材料，壁板内部使用管撑连接。灰斗上方与布袋除尘器箱体连接。现场除事故 D 灰斗外，A、B、C、E、F 灰斗保存较为完好。

## （2）事故 D 灰斗破坏情况

**事故 D 灰斗壁板破坏情况：**灰斗壁板存在较大的塑性变形，灰斗下端宽度由 650 毫米（设计宽度）扩张至 3764 毫米。灰斗两侧壁板存在明显鼓曲现象，中间区域向外侧鼓曲，端部区域向内侧鼓曲（见图 11）。壁板拼接焊缝处存在部分撕裂，壁板自身未发生撕裂（见图 12）。



图 11 事故 D 灰斗壁板外鼓变形



图 12 事故 D 灰斗壁板拼接焊缝破坏

**事故 D 灰斗壁板加劲肋破坏情况：**部分加劲肋之间的连接焊缝及加劲肋与壁板间的连接焊缝发生断裂（见图 13）；角部加劲肋发生较大变形。加劲肋自身未发生断裂（见图 14）。



图 13 事故 D 灰斗加劲肋之间、加劲肋与壁板之间焊缝破坏情况





图 14 事故 D 灰斗水平加劲肋角部焊缝破坏情况

**事故 D 灰斗内部管撑及竖向钢柱破坏情况：**个别管撑自身被拉断，部分管撑端部节点板焊缝被拉断，竖向钢柱伴随着管撑的破坏而失效（见图 15）。

**事故 D 灰斗返料槽破坏情况：**事故 D 灰斗破坏后，与灰斗底部相连的斜槽仍然完整保留在灰斗底部，灰斗与斜槽间连接仍保持完好，斜槽伴随着灰斗壁板的变形发生较大变形（见图 16）。



图 15 事故 D 灰斗内部管撑破坏情况





图 16 事故 D 灰斗底部斜槽破坏情况

**事故 D 灰斗流化槽破坏情况：**流化槽本身无明显破坏，流化槽与灰斗连接螺孔无明显变形、破坏，但部分连接螺栓存在较大弯剪变形（见图 17）。



图 17 事故 D 灰斗底部流化槽破坏情况

### （3）事故 D 灰斗内部漏灰及积灰情况

**事故 D 灰斗内部漏灰情况：**根据 2 月 6 日现场视频和现场人员供述，事故 D 灰斗漏灰位置位于灰斗壁板外侧水平加劲肋第六层中部与竖向加劲肋相交处，对应于灰斗内部第七层的管撑端部。经测量，该漏灰点位于事故 D 灰斗高高料位上方约 1.2 米处（见图 18、图 19）。

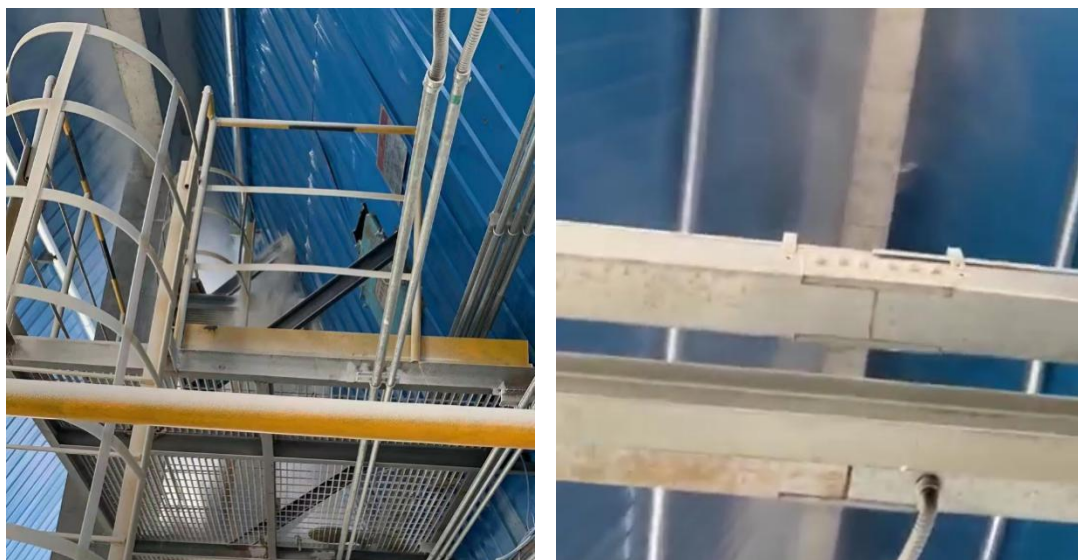


图 18 事故 D 灰斗现场漏灰图

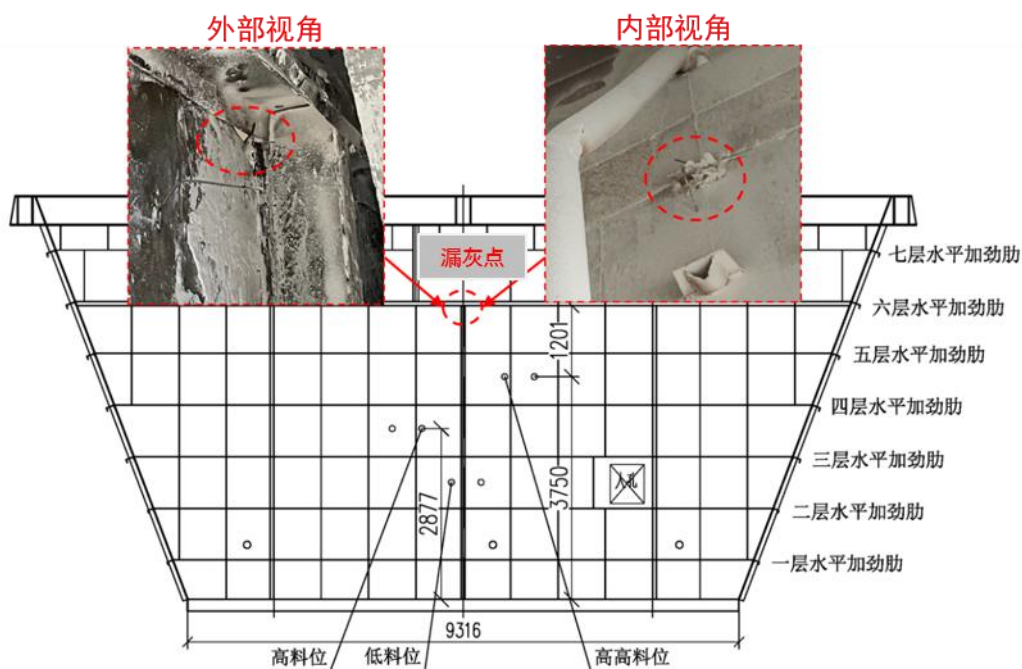


图 19 事故 D 灰斗漏灰位置示意图

**事故 D 灰斗内部积灰情况：**事故发生后，调查组对事故 D 灰斗内部进行了现场勘察，灰斗上部的烟气室一层角部加强筋处存在明显积灰，二层加强筋处无积灰，烟气进口处积灰痕迹明显。烟气室一层角部加强筋位于灰斗顶部以上 2.67 米，二层角部加强筋位于事故 D 灰斗顶部以上 5.34 米

(见图 20、图 21、图 22)。

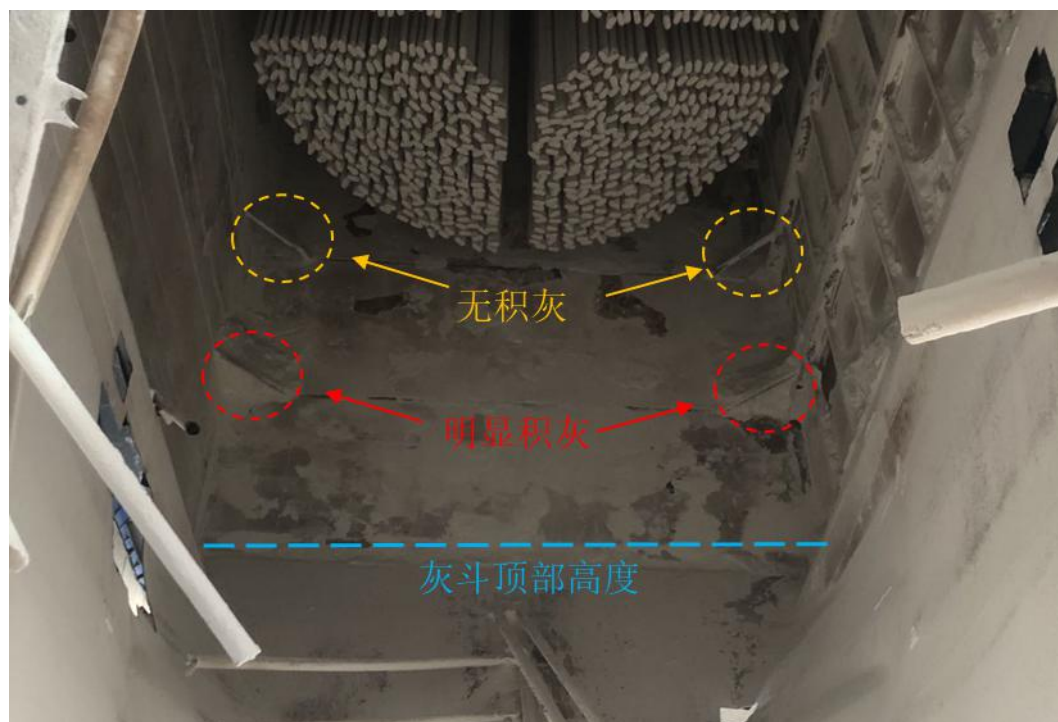


图 20 事故 D 灰斗除尘器角部加强筋处积灰图

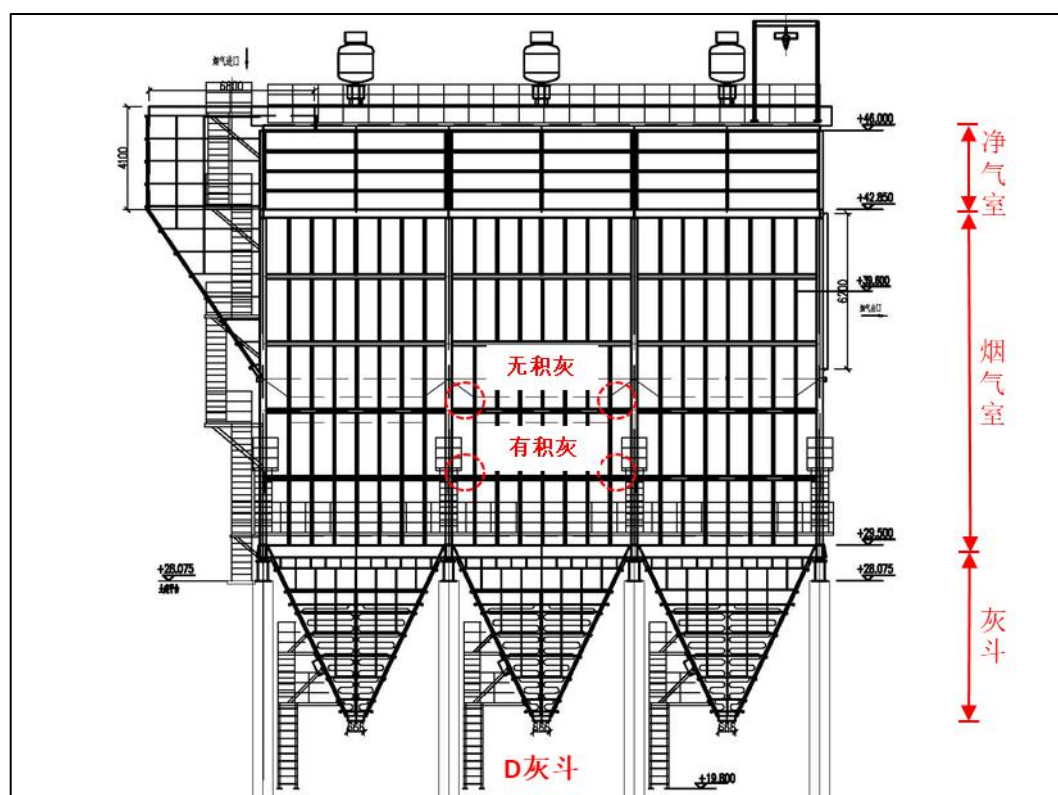


图 21 事故 D 灰斗内部角部加强筋积灰位置示意图





图 22 事故 D 灰斗除尘器烟气进口积灰位置

#### (4) 事故 D 灰斗焊接情况

**焊接缺漏情况：**设计文件中，竖向加劲肋[16a 顶部与水平加劲肋[16a 采用腹板角焊缝连接，现场此处焊缝存在多处缺漏情况（见图 23）。

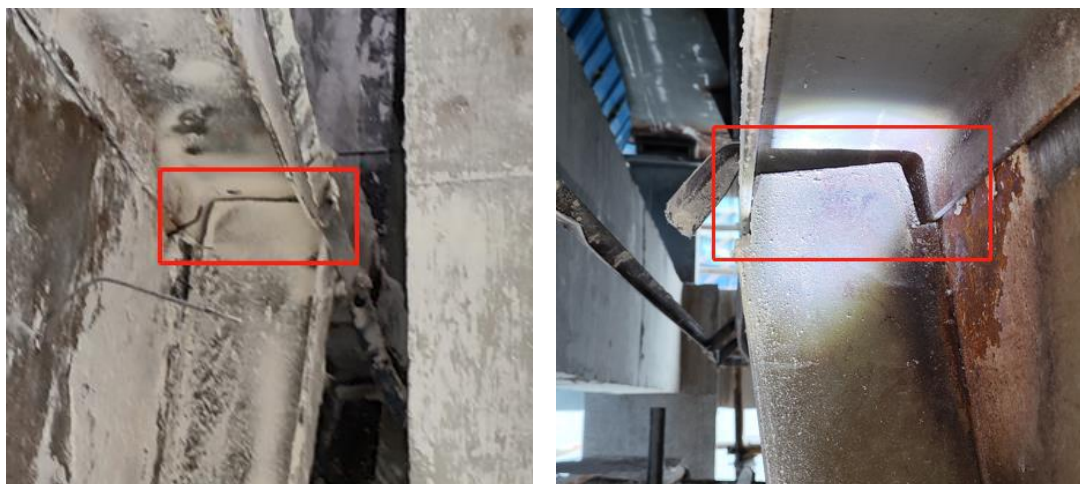


图 23 事故 D 灰斗加劲肋焊接存在缺漏

**间断焊施工情况：**设计文件中，间断焊的要求为 100(100)

毫米。根据对间断焊的检测，其焊缝长度的均值为 124.75 毫米，最长 240 毫米，最短 40 毫米；间隙长度的均值为 120.09 毫米，最长 280 毫米，最短 12 毫米。间断焊施工存在较大离散性<sup>4</sup>。

**焊缝相交情况：**根据现场勘查，第七层管撑与壁板的连接焊缝、壁板与壁板的连接焊缝、加劲肋与壁板间的连接焊缝所在的节点位置在破坏发生前存在严重漏灰现象。现场的实际焊缝存在焊缝相交，第七层管撑端部位置的灰斗壁板被撕裂，管撑端部穿心板与灰斗壁板间焊缝被拉断（见图 24）。



图 24 事故 D 灰斗第七层节点内部焊缝相交处破坏情况

### 3.检验鉴定情况

<sup>4</sup> 《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ 2020-2012）第 6.4.17 条 对于加强筋与板壁间的双面断续交错焊缝，其净距可为 75~150mm。

### （1）尸检情况

依据马鞍山市公安司法鉴定中心尸体检验报告（马公物检（尸）字〔2022〕第 8-11 号）。黎某茂、付某、孙某、戴某传均符合多发性损伤合并粉尘窒息死亡。

### （2）检测鉴定情况

江苏东大工程检测技术有限公司出具的检测评估报告（（Z）120202205035）主要结果如下：

事故 D 灰斗脱硫灰重量：灰斗破坏时储灰高度至少在灰斗以上 2.67 米，其储灰高度取满灰斗以上 2.67 米，即距灰斗底 9.47 米。事故灰斗储灰体积为 622 立方米，储灰重量为 559.8 吨。

事故 D 灰斗结构破坏的主要结论：

①灰斗设计荷载为“高高料位”灰重的 1.5 倍，该荷载作用下，灰斗结构承载能力能够满足设计要求。

②考虑施工缺陷的实测工况四<sup>5</sup>计算结果表明，管撑的最大应力比为 2.276，加劲肋最大应力比为 1.393，灰斗结构存在多处构件不满足承载能力。与不考虑施工缺陷的实测工况三计算结果相比，工况四灰斗结构中最大应力比约有 15% 的增大，远离缺陷位置的灰斗构件应力变化不大。

事故灰斗中积灰严重超载，导致灰斗管撑与加劲肋发生失效，是本次灰斗结构发生破坏的直接原因；设计和施工的缺陷，如设计图纸中部分区域涉及三道焊接工序重叠在管撑端部区域；施工中竖向加劲肋[16a 顶部焊接存在多处缺漏等，

---

<sup>5</sup> 依据江苏东大工程检测技术有限公司的检测评估报告（（Z）120202205035），工况一为设计工况，工况二为规范工况，工况三为实测工况（不考虑施工缺陷），工况四为实测工况（考虑施工缺陷），工况五为实测工况（考虑施工缺陷）的全过程模拟。



降低了灰斗的承载能力及整体性，减少了灰斗的安全裕度，是本次事故灰斗破坏的间接原因。

### （3）事故 D 灰斗脱硫灰称重情况

事故发生后，马钢公司、中冶宝钢公司和中钢天澄公司共同对事故 D 灰斗泄漏在除尘器平台和地面上的脱硫灰收集后进行称重，总重量<sup>6</sup>为 864.255 吨。

### （六）天气情况

根据马鞍山市气象局提供资料，2022 年 2 月 6 日 10 时许，马鞍山市风速为 4.6 米每秒，降水为 0 毫米，湿度为 35%，气温为 3.3 摄氏度。

## 二、事故发生经过和应急救援情况

### （一）事故发生经过

2022 年 2 月 6 日 7 时许，中冶宝钢公司协力分公司马钢环保事业部脱硫脱硝运营作业区丁班班长沈某华发现灰斗流化风机电流持续下降。7 时 29 分，沈某华将灰斗流化风机 A 电流趋势图发在微信工作群中，并加大消石灰进料。7 时 58 分许，丁班和丙班交接班，沈某华告知丙班班长林某灰斗流化风机电流和吸收塔床压下降，需关注电流并注意吸收塔床层。8 时 1 分许，林某发现灰斗流化风机电流和吸收塔床层持续下降，便将中控界面截图和灰斗流化风机电流趋势图发在工作群中，同时安排班组成员朱某庆前去检查灰斗流化风机皮带是否工作，安排班组成员付某和孙某前去检查灰斗状况。8 时 3 分许，作业长陈某看到林某发在工作群中的

---

<sup>6</sup> 事故发生之后事故发生地经历雨雪天气，泄漏在地面的脱硫灰存在吸水现象，此次称重的重量主要包括泄漏在地面的脱硫灰和泄漏在除尘器平台上的脱硫灰重量之和。

相关图片后，要求林某往吸收塔中一直加消石灰，并注意及时停水泵。8时19分许，孙某发现D灰斗漏灰，并将漏灰视频发送至工作群中。8时23分许，陈某在工作群中要求林某把D灰斗先倒空，林某便将D灰斗的返料调节阀开大至100%。8时24分许，孙某在工作群中反映灰越漏越大。8时38分许，陈某在工作群中询问设备管理负责人尤某能否采取临时措施封堵。8时39分许，尤某将D灰斗漏灰的视频和照片发在脱硫脱硝检修群中，并让检修人员鲁某宝等人先行会同生产班组人员一起去漏灰现场查看，自己随后就到，随后鲁某宝、孙某、戴某传3名检修人员和中控室班组成员付某等人一起前往现场。相关人员经现场查看后，决定要对D灰斗进行清堵作业，付某关闭D灰斗手动插板阀后带领相关人员去中控室办理设备检修单。9时17分许，陈某看到工作群中林某发送的中控界面实时截图后，要求林某暂时停止加消石灰观察一下。9时27分许，陈某在工作群中要求林某继续加消石灰至消石灰仓内剩余100吨时停止。9时40分许，付某经过4层D灰斗区域，点检员黎某茂让付某在检修单上签字，付某签字后留在现场，尤某及相关检修人员开始检修。鲁某宝打开灰斗下方的观察孔，用一根工具伸进去查探，发现一根长约35厘米、宽约10厘米的木板，并将其取出，在确认无异物后，戴某传负责关闭观察口，鲁某宝和孙某去打开D灰斗手动插板阀。10时16分许，在打开插板阀的过程中，D灰斗舱体发出“咔咔”声，现场检修人员听到后立即撤离，D灰斗瞬间发生崩裂，大量脱硫灰从底部



倾泄而出，尤某、付某、黎某茂、孙某 4 人被脱硫灰冲击坠落在二楼平台，戴某传被脱硫灰掩埋。

## （二）人员伤亡和直接经济损失

### 1.人员伤亡情况

本次事故共造成 4 人死亡，2 人受伤，死亡人员情况如下。

（1）孙某，男，56 岁，安徽省马鞍山市人，公民身份号码：34050419\*\*\*\*\*0618。

（2）付某，男，32 岁，河南省固始县人，公民身份号码：41302619\*\*\*\*\*1216。

（3）黎某茂，男，37 岁，四川省达州市人，公民身份号码：51302119\*\*\*\*\*8450。

（4）戴某传，男，55 岁，安徽省马鞍山市人，公民身份号码：34262619\*\*\*\*\*3271。

### 2.事故直接经济损失

按照《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）统计，事故造成直接经济损失为 706.5 万元。

## （三）应急救援及善后处置情况

### 1.事故信息报送情况

2 月 6 日 10 时 39 分马钢炼铁总厂带式焙烧机脱硫脱硝系统现场集中控制中心将事故信息报告炼铁总厂，10 时 43 分炼铁总厂向马钢公司安全管理部报告，10 时 47 分、11 时 16 分、11 时 22 分安全管理部分别向马钢公司董事长、总经理

等领导汇报，11时27分马钢公司向宝武集团安监部报告。

11时08分马钢公司安全管理部向市应急管理局报告，12时47分马鞍山市政府通过值班管理系统向省政府上报事故信息并跟进续报。

## 2.应急救援情况

事故发生后，应急管理部派员赴马鞍山市督导事故调查工作。省应急管理厅负责人立即率队赶赴事故现场，指导应急救援工作。

2月6日11时35分许，马鞍山市应急管理局主要负责人赶到现场；11时40分许，马鞍山市政府主要负责人、分管负责人等先后赶到现场，并成立了由市政府分管负责人任组长的现场应急抢险救援指挥部。市消防救援支队组成现场抢险队全力抢救被埋人员，市生态环境局牵头对周边水体及空气质量予以检测，市公安局牵头组织事故现场安全保卫和警戒。

**事故企业。**2月6日10时16分许，脱硫脱硝运营作业区中控当班班长林某发现中控显示屏摄像头出现冒灰，随即使用对讲机进行呼叫，多次联系现场检修作业人员均无应答。10时18分许，林某将情况向作业长陈某报告，并操作设备停止运行。待灰尘散去，中控操作人员和马钢公司相关人员共同前往现场，发现4人躺在二楼平台上。在119、120到达后，现场人员配合医护人员将伤亡人员抬上救护车，并带领消防员到四层平台搜寻最后一名伤者，因灰斗散落的脱硫灰量太大，20时30分许，最后一名伤者被救出。

10时25分，球团分厂值班领导赶到中控室，组织当班

作业人员开展现场救援。随后，球团分厂向炼铁总厂管控中心报告现场事故情况，炼铁总厂管控中心接报后立即启动应急响应机制，马钢公司主要负责人、分管负责人先后赶到事故现场指挥事故应急救援和处置。

**公安部门。**2月6日10时47分，马鞍山市公安局110指挥中心接警后，第一时间将警情派送至楚江分局天门派出所，并向市公安局值班领导报告。10时52分，天门派出所值班民警（警车2辆，警力10人）到达现场，立即进行现场秩序管控，疏散引导群众进入安全区域，并积极配合应急、消防救援等部门全力开展人员搜救工作。警情同步上报后，楚江分局备勤警力（警车3辆，警力15人）陆续到达现场进行增援。市交警支队对事发地点附近路段交通进行疏导和管控，确保救援工作有序开展。

**消防部门。**2月6日10时46分，马鞍山市消防救援支队指挥中心接警后，迅速调派幸福路消防站和红旗桥消防站共5辆消防车32名指战员前往救援处置。10时58分，幸福路消防站2车到达现场，实施应急救援处置。11时07分，红旗桥消防站到达现场，并迅速投入救援。17时10分，搜救发现1名失踪人员被变形管道和大量脱硫灰埋压无法移动。20时31分，救援人员破拆和顶撑管道将被困人员抬出，转运至地面交给120医护人员。

**医疗部门。**2月6日10时31分，马鞍山市120急救中心接到急救电话，10时33分调度员派出首辆救护车。10时47分首辆救护车到达事故现场，立即对事故现场的5名伤者

进行现场救治，经检查其中 1 人轻伤、1 人重伤、3 人呼吸心跳已停止，遂即汇报调度台增援，并将 1 名重伤员于 11 时 07 分送达医院救治。市 120 急救中心后续调度救护车赶赴事故现场，其中 4 台救护车分别于 11 时 04 分、11 时 18 分、11 时 23 分、11 时 28 分到达事故现场，并陆续将 3 名呼吸心跳停止人员和 1 名轻伤人员送医。因事故现场仍然有 1 名作业人员处于被搜救中，市 120 急救中心派出多台次救护车现场接替待命。20 时 41 分，事故现场最后 1 名被掩埋人员送医。

### 3.善后处置情况

马鞍山市委、市政府协调属地政府和马钢公司配合中冶宝钢专门成立了善后工作领导小组，成立了五个专班工作小组，分别负责 4 位遇难职工善后和 1 位重伤职工救治工作。

事故发生后，地方政府及相关部门在接到事故报告后能立即启动应急预案，组织开展事故救援和善后处置工作。事故现场及周边秩序管控有力，救援人员能够在做好安全防护的前提下开展救援，能够及时发布事故信息回应社会关切，积极组织受伤人员救治，妥善处理遇难人员善后事宜。

## 三、事故发生的原因和性质

### （一）直接原因

经调查认定，该起事故的直接原因是：在事故 D 灰斗底部堵塞且顶部严重漏灰的情况下，中冶宝钢公司相关人员违章指挥、违反操作规程作业<sup>7</sup>，盲目开大返料调节阀，使脱硫系统内的大量脱硫灰短时间集聚在事故 D 灰斗内，检修

---

<sup>7</sup> 中冶宝钢技术服务有限公司协力生产分公司马钢球团带式焙烧机脱硫脱硝岗位规程（文件编号：QG/MB TXLS-GCB02 第 1 版），小分类：脱硫灰循环系统（活页号：QG/MB TXLS-GCB02-003-001-004），1.脱硫灰循环系统运行，3）当灰斗料位达到高高料位时打开气动流量关断阀，将脱硫灰排到仓泵。

人员在事故 D 灰斗顶部严重漏灰的情况下，冒险开展事故灰斗清堵作业，最终在事故 D 灰斗内脱硫灰超过灰斗极限承载能力后，灰斗发生崩裂。

## （二）间接原因

1.建设过程中相关参建单位质量管理不到位，在施工管理过程中对特种作业人员资格审核把关不严，事故 D 灰斗部分位置焊接存在缺陷。

2.业主单位在项目托管运营过程中对外包单位疏于管理，隐患排查治理不及时、不到位。

3.地方政府相关部门履行安全监管职责不到位。

## （三）事故性质

经调查认定，该起事故是一起较大生产安全责任事故。

# 四、有关责任单位存在的主要问题

## （一）有关事故责任单位存在问题

### 1.马鞍山钢铁股份有限公司

该公司未认真落实安全生产主体责任，对外包单位疏于监管，对外包运维项目安全管理不到位，对外包单位从业人员资格能力、安全教育培训、作业过程等监管不到位；隐患排查治理不到位，脱硫脱硝装置试运行期间消缺问题隐患督促整改不及时、不彻底，对重复出现的问题隐患未深入分析产生原因并督促解决，导致部分问题隐患未及时得到有效整改。

### 2.中冶宝钢技术服务有限公司

该公司未认真落实安全生产主体责任，对协力分公司

安全管理不到位，对协力分公司马钢环保事业部安全管理混乱、大量使用劳务派遣人员<sup>8</sup>从事关键岗位操作<sup>9</sup>、员工岗位操作技能和安全培训教育流于形式等问题失管。协力分公司马钢环保事业部部分员工不能适应岗位工作需要；操作规程编制、审核流于形式，制定的《马钢球团带式焙烧机脱硫脱硝岗位规程》部分内容与现场实际不符，缺乏可操作性；危险源识别不全，对除尘器灰斗存在的高料位安全风险未辨识，灰斗高料位应急处置方案缺失；隐患排查治理不力，在1月31日事故D灰斗出现顶部漏灰情况下，未认真分析原因并采取有效措施彻底解决；事发当天事故D灰斗再次出现顶部大量漏灰情况下，检修人员仍组织人员冒险检修，运行管理人员违章指挥，操作人员违反操作规程进行作业，导致事故D灰斗发生坍塌事故。

### 3.中钢集团天澄环保科技股份有限公司

提供的带式焙烧机烟气脱硫脱硝排放工程脱硫系统操作规程部分内容与实际不符<sup>10</sup>。对外包单位安徽诚建公司人员资格审核、施工过程和质量管控不到位，对施工过程中焊接存在多处缺漏、间断焊施工不满足设计要求失察失管；对安徽诚建公司在施工过程中使用无特种作业人员资格证

---

8 据调查，中冶宝钢技术服务有限公司宝钢协力分公司马钢环保事业部脱硫脱硝运营作业区48名班组作业人员中仅1人为正式工，其他人员全部为劳务派遣人员。

9 《劳务派遣暂行规定》（中华人民共和国人力资源和社会保障部令第22号）第三条 用工单位只能在临时性、辅助性或者替代性的工作岗位上使用被派遣劳动者。

前款规定的临时性工作岗位是指存续时间不超过6个月的工作岗位；辅助性工作岗位是指为主营业务岗位提供服务的非主营业务岗位；替代性工作岗位是指用工单位的劳动者因脱产学习、休假等原因无法工作的一定期间内，可以由其他劳动者替代工作的岗位。

用工单位决定使用被派遣劳动者的辅助性岗位，应当经职工代表大会或者全体职工讨论，提出方案和意见，与工会或者职工代表平等协商确定，并在用工单位内公示。

第四条 用工单位应当严格控制劳务派遣用工数量，使用的被派遣劳动者数量不得超过其用工总量的10%。

<sup>10</sup> 中钢天澄公司编制的《脱硫系统操作规程》中第3.2.9条脱硫灰输送系统“当船型灰斗料位达到高料位时，自动打开脱硫灰外排阀”，脱硫灰外排实际控制采用手动控制，未将灰斗高料位与脱硫灰外排自动联锁。

的人员从事灰斗焊接作业的行为失管<sup>11</sup>。隐患治理不及时、不到位，脱硫脱硝装置试运行期间消缺问题隐患整改不到位，部分隐患长期存在，对重复出现的问题隐患未深入分析产生原因并有效解决。

#### 4.中钢集团工程设计研究院有限公司

该公司将马钢炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程脱硫脱硝系统施工项目发包给未取得施工资质的单位进行施工；该公司对分包单位管理不到位，对分包单位马钢设计院违法分包的行为失管；对分包单位的施工过程和质量管理不到位<sup>12</sup>，未发现施工过程中焊接存在多处缺漏、间断焊施工不满足设计图纸要求，对分包单位特种作业人员证书审核把关不严的行为失管。

#### 5.马钢集团设计研究院有限责任公司

该公司在未取得施工资质的情况下承接马钢炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程脱硫脱硝系统施工项目；对承接的项目进行违法分包<sup>13</sup>。该公司对分包单位管理不力，对施工

---

<sup>11</sup> 《中华人民共和国安全生产法》第三十条 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安监总局令第30号，原国家安监总局令第80号修正）特种作业目录 2 焊接与热切割作业 指运用焊接或者热切割方法对材料进行加工的作业（不含《特种设备安全监察条例》规定的有关作业）。

2.1 熔化焊接与热切割作业

指使用局部加热的方法将连接处的金属或其他材料加热至熔化状态而完成焊接与切割的作业。

适用于气焊与气割、焊条电弧焊与碳弧气刨、埋弧焊、气体保护焊、等离子弧焊、电渣焊、电子束焊、激光焊、氧熔剂切割、激光切割、等离子切割等作业。

<sup>12</sup> 《建设工程质量管理条例》（国务院令第279号）

第二十六条 施工单位对建设工程的施工质量负责。

建设工程实行总承包的，总承包单位应当对全部建设工程质量负责；建设工程勘察、设计、施工、设备采购的一项或者多项实行总承包的，总承包单位应当对其承包的建设工程或者采购的设备的质量负责。

<sup>13</sup> 《建设工程质量管理条例》（国务院令第279号）

第十八条 从事建设工程勘察、设计的单位应当依法取得相应等级的资质证书，并在其资质等级许可的范围内承揽工程。

禁止勘察、设计单位超越其资质等级许可的范围或者以其他勘察、设计单位的名义承揽工程。禁止勘察、设计单位允许其他单位或者个人以本单位的名义承揽工程。

勘察、设计单位不得转包或者违法分包所承揽的工程。

过程中焊接存在多处缺漏、间断焊施工不满足设计要求失察失管；对分包单位特种作业人员证书审核把关不严的行为失管。

## 6. 马鞍山博力建设监理有限责任公司

监理工作流于形式，对施工质量把关不严，未发现事故灰斗焊接存在多处缺漏、间断焊施工不满足设计要求。对施工单位特种作业人员资格审核不严，对安徽诚建公司在施工过程中使用无特种作业人员资格证的人员从事灰斗焊接作业的行为失管。

## 7. 安徽诚建环保设备科技有限公司

公司项目部管理混乱，施工过程中使用无特种作业人员资格证的人员从事灰斗焊接作业。施工质量管控不到位，事故灰斗焊接存在多处缺漏、间断焊施工不满足设计要求，部分焊缝存在缺陷。

## （二）马鞍山市政府相关部门存在问题

1. 马鞍山市应急管理局，履行冶金企业安全监管职责不到位，对事故企业项目建设及配套的环保设施不知情，日常安全监管工作存在盲区。

2. 马鞍山市经济和信息化局，未落实“管行业必须管安全、

---

第二十五条 施工单位应当依法取得相应等级的资质证书，并在其资质等级许可的范围内承揽工程。

禁止施工单位超越本单位资质等级许可的业务范围或者以其他施工单位的名义承揽工程。禁止施工单位允许其他单位或者个人以本单位的名义承揽工程。

施工单位不得转包或者违法分包工程。

第七十八条 本条例所称肢解发包，是指建设单位将应当由一个承包单位完成的建设工程分解成若干部分发包给不同的承包单位的行为。

本条例所称违法分包，是指下列行为：

（一）总承包单位将建设工程分包给不具备相应资质条件的单位的；

（二）建设工程总承包合同中未有约定，又未经建设单位认可，承包单位将其承包的部分建设工程交由其他单位完成的；

（三）施工总承包单位将建设工程主体结构的施工分包给其他单位的

（四）分包单位将其承包的建设工程再分包的。



管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”要求，督促指导事故企业开展安全生产工作不到位，未对事故企业开展过现场监督检查。

3.马鞍山市生态环境局，未落实“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”要求，未指导督促事故企业对重点环保设施开展安全风险评估和隐患排查治理。

## 五、责任认定和处理建议

### （一）已移送公安机关调查人员

1.陈某，中冶宝钢技术服务有限公司协力分公司马钢环保事业部脱硫脱硝运营作业区作业长。

2.尤某，中冶宝钢技术服务有限公司协力分公司马钢环保事业部设备管理负责人。

2022年3月15日，马鞍山市公安局楚江分局决定对“2022.2.6重大责任事故案”立案侦查。

以上人员由司法机关依法处理。不构成犯罪的，责成马鞍山市应急管理局依法予以行政处罚。

### （二）建议行政处罚责任人员

#### 1.中冶宝钢技术服务有限公司（7人）

（1）赵某道，中冶宝钢技术服务有限公司安全生产监督管理部部长，负责安全生产监督管理部全面工作。对公司安全管理不力，对协力分公司马钢环保事业部安全管理混乱、部分员工不能适应岗位工作需要、隐患排查治理不力等行为失管。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条<sup>14</sup>

<sup>14</sup> 《中华人民共和国安全生产法》第九十六条 生产经营单位的其他负责人和安全生产管理人员未履行本法

规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条<sup>15</sup>之规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

（2）陈某默，中冶宝钢技术服务有限公司协力分公司经理、党委副书记，负责协力分公司全面工作。对协力分公司管理不力，对协力分公司马钢环保事业部安全管理混乱、大量使用劳务派遣人员从事关键岗位操作的行为失管。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

（3）徐 某，中冶宝钢技术服务有限公司协力分公司安全环保室主任，负责安全环保室全面工作。对马钢环保事业部安全管理不力，对马钢环保事业部工人安全培训教育流于形式的行为失管，隐患排查治理不到位。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

（4）姚某明，中冶宝钢技术服务有限公司协力分公司马钢环保事业部经理，负责全面领导和组织马钢环保事业部的安全工作。对马钢环保事业部安全管理不力，对公司大量

---

规定的安全生产管理职责的，责令限期改正，处一万元以上三万元以下的罚款；导致发生生产安全事故的，暂停或者吊销其与安全生产有关的资格，并处上一年年收入百分之二十以上百分之五十以下的罚款；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

<sup>15</sup>《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条“生产经营单位的从业人员不落实岗位安全责任，不服从管理，违反安全生产规章制度或者操作规程的，由生产经营单位给予批评教育，依照有关规章制度给予处分；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任”。

使用劳务派遣人员从事关键岗位操作的行为失管，隐患排查治理不力。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

（5）李某飞，中冶宝钢技术服务有限公司协力分公司马钢环保事业部生产管理人员，负责马钢环保事业部生产管理，协调安排生产任务，组织修订岗位规程。组织编制的《马钢球团带式焙烧机脱硫脱硝岗位规程》部分内容与现场实际存在不符，缺乏可操作性；危险源识别不全，对除尘器灰斗存在的高料位安全风险未辨识，灰斗高料位应急处置方案缺失；对工人的日常违反操作规程行为失管。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

（6）仇某，中冶宝钢技术服务有限公司协力分公司马钢环保事业部安全管理人员，负责马钢环保事业部安全管理。对马钢环保事业部安全管理不力，危险源识别不全，对除尘器灰斗存在的高料位安全风险未辨识，灰斗高料位应急处置方案缺失；隐患排查治理不力。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

(7) 林 某，中冶宝钢技术服务有限公司协力分公司马钢环保事业部脱硫脱硝作业区丙班班长。事故 D 灰斗出现顶部漏灰的情况下，在作业区作业长指挥下，违反操作规程进行作业，导致事故灰斗出现坍塌事故。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

## 2. 马鞍山钢铁股份有限公司（5 人）

(1) 王某明，马鞍山钢铁股份有限公司安全生产管理部部长，负责安全生产管理部全面工作。对炼铁总厂安全管理不到位，对外包单位疏于监管。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

(2) 聂某果，马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂厂长，负责该单位全面工作，主管日常行政、生产经营、安全消防、环保等方面的工作。对外包单位管理不力，对事故脱硫脱硝装置试运行期间消缺问题隐患督促整改不力。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条之规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

(3) 吴某亮，马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂安全总监。负责炼铁总厂安全管理工作。对炼铁总厂安全管理不力，

对外包单位安全管理不力，隐患排查治理不及时不到位，对事故脱硫脱硝装置试运行期间消缺问题隐患督促整改不力。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

（4）黄某来，马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂炼铁项目组高级主任师，炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程项目经理。未认真履行项目负责人职责，对外包单位管理不力，脱硫脱硝装置试运行期间消缺问题隐患督促整改不力，对重复出现的问题隐患未深入分析产生原因并督促解决。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

（5）宋某锋，马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂球团分厂副厂长（主持工作），负责球团分厂全面工作。对球团分厂管理不力，对外包单位管理不力，隐患排查治理不及时、不到位，脱硫脱硝装置试运行期间消缺问题隐患督促整改不力，对重复出现的问题隐患未深入分析产生原因并督促解决。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚；依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零七条规定，建议所在企业按照有关规章制度给予处分。

### 3.中钢集团天澄环保科技股份有限公司（2人）

（1）谢某峰，中钢集团天澄环保科技股份有限公司马钢炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程脱硫脱硝项目经理。对外包单位人员资格审核、施工过程和质量管理工作不力；对脱硫装置试运行期间隐患治理不及时、不到位问题失管。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚。依据《建设工程安全生产管理条例》第五十八条<sup>16</sup>规定，建议由马鞍山市住房和城乡建设局依法对其进行处罚。

（2）唐 某，中钢集团天澄环保科技股份有限公司马钢炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程脱硫脱硝项目施工经理。对外包单位安徽诚建环保设备科技有限公司人员资格审核、施工过程和质量管理工作不力；脱硫装置试运行期间隐患治理不及时、不到位，对脱硫脱硝装置重复出现的问题隐患未深入分析产生原因并有效解决。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚。

### 4.中钢集团工程设计研究院有限公司（2人）

（1）王 某，时任中钢集团工程设计研究院有限公司执行董事、法定代表人，主持该单位全面工作。对马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）带式焙烧机 EPC 工程项目违规分包行为失管，对分包单位管理不力问题失察。依据

---

<sup>16</sup>《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号）第五十八条 注册执业人员未执行法律、法规和工程建设强制性标准的，责令停止执业3个月以上1年以下；情节严重的，吊销执业资格证书，5年内不予注册；造成重大安全事故的，终身不予注册；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。



《建设工程质量管理条例》第七十三条<sup>17</sup>规定，建议由马鞍山市住房和城乡建设局依法对其进行处罚。

（2）邓 某，中钢集团工程设计研究院有限公司员工，马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）带式焙烧机 EPC 工程项目经理。对分包单位管理不力，对分包单位马钢集团设计研究院有限责任公司违法分包的行为失管；对分包单位的施工过程和质量管理不力问题失察失管。依据《建设工程质量管理条例》第七十三条和《建设工程安全生产管理条例》第五十八条规定，建议由马鞍山市住房和城乡建设局依法对其进行处罚。

#### 5.马钢集团设计研究院有限责任公司（2 人）

（1）陈某文，马钢集团设计研究院有限责任公司执行董事、法定代表人，负责该公司全面工作。对公司在未取得施工资质的情况下承接马钢炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程脱硫脱硝系统施工项目、对承接的项目进行违法分包的行为失管；对分包单位管理不力的问题失察。依据《建设工程质量管理条例》第七十三条规定，建议由马鞍山市住房和城乡建设局依法对其进行处罚。

（2）程某祥，马钢集团设计研究院有限责任公司资深首席工程师，马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）带式焙烧机工程脱硫脱硝项目经理。对分包单位管理不力，对施工过程中焊接存在多处缺漏、间断焊施工不满足设计要求失察失管。依据《建设工程质量管理条例》第七十三条

---

<sup>17</sup>《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）第七十三条 依照本条例规定，给予单位罚款处罚的，对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员处单位罚款数额百分之五以上百分之十以下的罚款。

规定，建议由马鞍山市住房和城乡建设局依法对其进行处罚。

#### 6. 马鞍山博力建设监理有限责任公司（1人）

王某燕，马鞍山博力建设监理有限责任公司员工，马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）带式焙烧机 EPC 工程总监理工程师。监理工作流于形式，对施工质量把关不严，未发现事故灰斗焊接存在多处缺漏、间断焊施工不满足设计要求；对施工单位特种作业人员资格审核不严。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚。依据《建设工程安全生产管理条例》第五十八条规定，建议由马鞍山市住房和城乡建设局依法对其进行处罚。

#### 7. 安徽诚建环保设备科技有限公司（1人）

陈 某，安徽诚建环保科技有限公司员工，马鞍山钢铁股份有限公司炼铁总厂（南区）带式焙烧机 EPC 工程脱硫脱硝系统钢结构及设备安装施工项目经理。对项目部管理不力，施工过程中使用无特种作业人员资格证的人员从事灰斗焊接作业。施工质量管控不力，事故灰斗焊接存在多处缺漏、间断焊施工不满足设计要求，部分焊缝存在缺陷。依据《建设工程质量管理条例》第七十三条和《建设工程安全生产管理条例》第五十八条规定，建议由马鞍山市住房和城乡建设局依法对其进行处罚。

### （三）建议行政处罚责任单位（7家）

1. 中冶宝钢技术服务有限公司。依据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条<sup>18</sup>之规定，建议由马鞍山市

<sup>18</sup> 《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条 发生生产安全事故，对负有责任的生产经营单位除要

应急管理局对其进行处罚。

2.马鞍山钢铁股份有限公司。依据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条之规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚。

3.中钢集团天澄环保科技股份有限公司。依据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条之规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚。

4.中钢集团工程设计研究院有限公司。依据《建设工程质量管理条例》第六十二条<sup>19</sup>之规定，建议由马鞍山市住房和城乡建设局对其进行处罚。

5.马钢集团设计研究院有限责任公司。依据《建设工程质量管理条例》第六十条<sup>20</sup>和六十二条之规定，建议由马鞍山市住房和城乡建设局对其进行处罚。

6.马鞍山博力建设监理有限责任公司。依据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条之规定，建议由马鞍山

---

求其依法承担相应的赔偿等责任外，由应急管理部门依照下列规定处以罚款：

- （一）发生一般事故的，处三十万元以上一百万元以下的罚款；
- （二）发生较大事故的，处一百万元以上二百万元以下的罚款；
- （三）发生重大事故的，处二百万元以上一千万元以下的罚款；
- （四）发生特别重大事故的，处一千万元以上二千万元以下的罚款。

发生生产安全事故，情节特别严重、影响特别恶劣的，应急管理部门可以按照前款罚款数额的二倍以上五倍以下对负有责任的生产经营单位处以罚款。

<sup>19</sup> 《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）第六十二条 违反本条例规定，承包单位将承包的工程转包或者违法分包的，责令改正，没收违法所得，对勘察、设计单位处合同约定的勘察费、设计费百分之二十五以上百分之五十以下的罚款；对施工单位处工程合同价款百分之零点五以上百分之一以下的罚款；可以责令停业整顿，降低资质等级；情节严重的，吊销资质证书。

工程监理单位转让工程监理业务的，责令改正，没收违法所得，处合同约定的监理酬金百分之二十五以上百分之五十以下的罚款；可以责令停业整顿，降低资质等级；情节严重的，吊销资质证书。

<sup>20</sup> 《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）第六十条 违反本条例规定，勘察、设计、施工、工程监理单位超越本单位资质等级承揽工程的，责令停止违法行为，对勘察、设计单位或者工程监理单位处合同约定的勘察费、设计费或者监理酬金 1 倍以上 2 倍以下的罚款；对施工单位处工程合同价款百分之二以上百分之四以下的罚款，可以责令停业整顿，降低资质等级；情节严重的，吊销资质证书；有违法所得的，予以没收。

未取得资质证书承揽工程的，予以取缔，依照前款规定处以罚款；有违法所得的，予以没收。

以欺骗手段取得资质证书承揽工程的，吊销资质证书，依照本条第一款规定处以罚款；有违法所得的，予以没收。

市应急管理局对其进行处罚。

7.安徽诚建环保设备科技有限公司。依据《建设工程质量管理条例》第六十四条<sup>21</sup>之规定，建议由马鞍山市住房和城乡建设局对其进行处罚。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十七条<sup>22</sup>之规定，建议由马鞍山市应急管理局对其进行处罚。

#### （四）有关单位和公职人员

对在事故调查过程中发现的地方政府有关部门的公职人员履职方面的问题线索及相关材料，已移交纪检监察机关，由纪检监察机关对相关单位和人员依纪依规依法进行问责处理。

### 六、主要教训

（一）业主单位对外包单位安全监管不到位。马钢公司在履行委托方安全管理职责中，存在未发现中冶宝钢现场作业方案、安全技术措施、安全操作规程与实际不符以及现场安全风险辨识不全等问题，对外包单位的现场安全检查针对性不强，对外包单位劳务派遣人员多、部分劳务派遣工未从事过相关工作，安全教育培训不到位，安全技能与岗位要求不相匹配等问题隐患失管，对外包单位未全面落实项目安全管理职责、安全技术交底走过场、防范措施未落实、作业

---

<sup>21</sup> 《建设工程质量管理条例》（国务院令 第 279 号）第六十四条 违反本条例规定，施工单位在施工中偷工减料的，使用不合格的建筑材料、建筑构配件和设备的，或者有不按照工程设计图纸或者施工技术标准施工的其他行为的，责令改正，处工程合同价款百分之二以上百分之四以下的罚款；造成建设工程质量不符合规定的质量标准的，负责返工、修理，并赔偿因此造成的损失；情节严重的，责令停业整顿，降低资质等级或者吊销资质证书。

<sup>22</sup> 《中华人民共和国安全生产法》第九十七条 生产经营单位有下列行为之一的，责令限期改正，处十万元以下的罚款；逾期未改正的，责令停产停业整顿，并处十万元以上二十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处二万元以上五万元以下的罚款：

（七）特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的。

现场安全监护流于形式等问题失察。对脱硫脱硝装置试运行期间消缺问题隐患督促整改不及时、不彻底，对重复出现的问题隐患未深入分析产生原因并督促解决。

（二）项目质量安全管控不到位。EPC 总承包单位中钢设计院将该项目的设计、施工、安装调试等分包给马钢设计院，马钢设计院再将脱硫脱硝设备的详细设计、制造供货、安装、调试、人员培训等分包给中钢天澄公司，中钢天澄公司中标后分别将该项目的钢结构和设备安装分包给安徽诚建公司，项目层层分包造成质量安全管理层层递减。马钢设计院违法分包；安徽诚建公司在施工过程中使用无特种作业人员资格证的人员从事灰斗焊接作业，事故灰斗焊接存在多处缺漏、间断焊施工不满足设计要求，部分焊缝存在缺陷。脱硫脱硝装置试运行期间，有关单位消缺问题隐患整改不到位，灰斗高料位料位计长期显示不准确，未深入分析产生原因并彻底解决。

（三）设计单位灰斗设计存在缺陷。灰斗结构设计荷载按照灰斗“高高料位”处灰重的 1.5 倍设计，未按照有关行业标准<sup>23</sup>要求按满灰斗储灰量的 1.5 倍进行设计。提供的《带式焙烧机烟气脱硫脱硝排放工程脱硫系统操作规程》部分内容与实际不符，缺乏可操作性。脱硫灰外排实际控制采用手动控制，未将灰斗高料位与脱硫灰外排自动联锁，提供给设备使用单位的操作规程明确“当灰斗料位达到高料

---

<sup>23</sup> 《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）第 6.6.15 条 袋式除尘器本体结构、支架和基础设计应考虑永久荷载、可变荷载、风荷载、雪荷载、施工与检修荷载和地震作用，并按最不利组合进行设计。支架结构计算时，除尘器的灰荷载按满灰斗储灰量的 1.2 倍计取。灰斗及其连接的结构设计按袋式除尘器满灰斗储灰量的 1.5 倍考虑。

位时，自动打开脱硫灰外排阀”。

（四）运维单位现场风险管控不到位。运维单位中冶宝钢大量使用劳务派遣人员从事关键岗位操作，员工岗位操作技能和安全培训教育流于形式，部分员工不能适应岗位工作需要；操作规程编制、审核流于形式，制定的《马钢球团带式焙烧机脱硫脱硝岗位规程》与现场实际不符，缺乏可操作性；危险源识别不全，对除尘器灰斗存在的高料位安全风险未辨识。灰斗高料位应急处置方案缺失，对异常情况下安全风险认识不足，对出现的事故征兆未采取正确的应对措施，事发当天系统中控操作人员发现脱硫塔床压下降后，未深入研究分析原因，采取持续增大各灰斗脱硫灰返料量和加入消石灰等常规措施，导致事故灰斗插板阀下方堵塞的情况下脱硫灰总量持续增加。在1月31日事故D灰斗出现顶部漏灰情况下，未认真分析原因并采取有效措施彻底解决；事发当天事故D灰斗再次出现顶部大量漏灰情况下，检修人员仍组织人员冒险检修，运行管理人员违章指挥，操作人员违反操作规程进行作业，导致事故发生。

（五）地方政府有关部门监管不到位。马鞍山市应急管理局、市经济和信息化局、市生态环境局等有关部门未严格按照“三定”规定和“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”以及有关文件要求，认真履行各自安全监督和管理职责，安全生产体制、机制、法制以及监管力量、方式、手段与马鞍山市当前严峻复杂的安全生产形势特别是驻马中央企业的安全生产形势不相适应，日常



安全监管工作存在盲区，未有效形成监管合力。

## 七、事故防范措施和建议

（一）强化源头治理，防范化解重大安全风险。马鞍山市政府及各有关部门要正确认识和处理好发展与安全的关系，深刻吸取教训，举一反三，深入分析本地区安全生产工作存在的问题，进一步明确部门安全监管任务和职责分工，加强监管力量建设，推动发改、经信、应急、生态环保等部门信息共享和安全联动。加强对驻马中央企业的安全监管，从完善安全监管体制、机制、法制和源头上防范化解重大安全风险。要严格落实“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”要求，形成监管合力，消除监管盲区。应急管理部门要督促企业落实安全生产主体责任，把外包单位和劳务派遣人员作业安全管理情况作为执法检查重要内容。经济和信息化部门要落实行业主管部门安全管理职责，加强对企业的督促指导和监督检查。生态环境部门要按照国务院安委会及省安委会关于成员单位安全生产工作任务分工有关规定，指导督促企业单位对重点环保设施和项目组织开展安全风险评估和隐患排查治理。

（二）强化本质安全，落实安全生产主体责任。一要全面排查并消除安全隐患。建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除安全隐患。要管控住设施改造、检维修作业中潜在的安全风险，加大对脱硫脱硝等环保设施的隐患排查治理，强化检维修作业现场和外包作业

安全管理，全面辨识各环节主要安全风险，科学、合理地制定检维修作业安全操作规程。二要切实加强内部安全管理。马钢公司要细化明确技术改造、人力资源、安全生产管理等有关部门的安全管理责任，强化项目发包、建设、运行全过程安全管理，开展全员、全方位安全管控，有效形成监管合力。要采取科技和信息化手段，全面、动态跟踪项目实施过程中安全管理状况，严把单位和人员资质审核关，把承包商纳入企业安全生产管理体系，坚决杜绝违法分包、层层转包现象发生。要建立并落实全员安全生产责任制，完善各项安全生产规章制度和操作规程，加强对重点场所、重点部位、重点岗位和重点时段的安全管理，及时发现并彻底解决各类安全问题隐患。三要强化员工安全教育培训。要保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，特别是加强对班组长和一线作业人员的操作技能和异况应急处置实战培训，制定并落实关键岗位人员用工准入制度，未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

（三）强化检查执法，消除安全监管盲区死角。一要切实落实安全生产专项整治三年行动攻坚任务，有效运用关闭整顿、失信联合惩戒、约谈曝光等手段，紧紧抓住企业主要负责人这个“关键少数”履行安全生产法定职责情况，扎实推进各项工作取得实效。要将企业脱硫脱硝等环保设施纳入安全执法检查范围，深刻吸取近年来省内外同类事故教训，举一反三，全面排查整治各类除尘设备、物料设备、脱硫脱硝

设备等存在的安全问题隐患。**二要**创新监管方式。要根据企业规模、安全生产基础条件、安全管理水平和危险有害因素等实际状况，对企业分级分类，在隐患排查内容、治理标准、监督检查频次等方面实行差别化监管，重点严查不履行安全管理职责的企业主要负责人、抗拒执法屡罚屡犯的企业、存在重大事故隐患整改仍不具备安全生产条件的企业、“三同时”落实不到位单位。**三要**严格监管执法。负有安全监督和管理职责的部门要严格标准，紧盯重大安全风险集中的重点行业领域、易产生新问题新风险的新产业新业态、安全监管不到位的“小散远”单位等，切实把责任措施落细落实。要进一步加大《安全生产法》和《刑法修正案（十一）》执行力度，强化行刑衔接，加强事前预防，发挥执法震慑，提高企业非法违法成本。**四要**强化督导检查。以“四不两直”的方式，层层开展明查暗访、随机抽查，对重点问题、重大隐患要盯住不放、一抓到底。

