

# 露天煤矿铲装运输环节安全隐患排查与整改措施研究

郭利波, 孙佼

内蒙古白音华蒙东露天煤业有限公司, 内蒙古 锡林郭勒盟 026200

DOI:10.61369/ERA.2026030005

**摘 要 :** 露天煤矿铲装运输段落属煤矿生产的核心脉络, 关联装备、个体、境况等多维度要素, 作业情景繁杂、变动性大, 安全风险点众多且隐匿性高, 易催生装备损伤、个体伤亡等安全事端。本文参照露天煤矿实地作业实况, 深入探寻铲装运输段落落在装备运转、个体操作、实地管控、作业境况等层面现存的具体安全风险, 解析风险产生的本源, 靶向性给出可施行、贴实际的整顿办法, 为露天煤矿强化铲装运输段落安全管控、防范安全事端发生提供实践参照。

**关 键 词 :** 露天煤矿; 铲装运输; 安全风险; 探寻; 整顿办法

## Research on Safety Hazard Investigation and Rectification Measures in the Scraping, Loading and Transportation Process of Open pit Coal Mines

Guo Libo, Sun Jiao

Inner Mongolia Baiyinhua Mengdong Open-pit Coal Industry Co., Ltd. Xilingol League, Inner Mongolia 026200

**Abstract :** The shovel loading and transportation section of open-pit coal mines is the core thread of coal mine production, which is related to multidimensional factors such as equipment, individuals, and situations. The operation scenarios are complex and highly variable, with many safety risk points and high concealment, which can easily lead to safety incidents such as equipment damage and individual casualties. This article refers to the actual situation of field operations in open-pit coal mines, and explores in depth the specific safety risks that exist in the shovel loading and transportation section at the levels of equipment operation, individual operation, on-site control, and operation conditions. It analyzes the origin of the risks and provides targeted and practical rectification measures, providing practical reference for strengthening safety control and preventing safety incidents in the shovel loading and transportation section of open-pit coal mines.

**Keywords :** open-pit coal mine; shovel loading and transportation; security risks; explore; rectification measures

## 引言

露天煤矿采掘具备作业空间宽广、生产效能高、资源回收度高的长处, 在我国煤炭工业架构中占据关键位置。铲装运输段落作为露天煤矿采掘的紧要衔接工序, 肩负着矿岩剥离、煤炭装载与转运的核心职责, 涉及挖掘机、装载机、矿用货车等多种大型装备, 作业段落繁杂、交叉作业频繁, 受个体操作水准、装备运转状态、实地境况变动等要素作用较大, 安全风险处于高位。近些年, 我国露天煤矿安全管控水准不断提升, 但铲装运输段落仍偶发安全事端, 不仅酿成个体伤亡和财物损失, 还干扰煤矿正常生产秩序。所以, 深入探寻铲装运输段落现存的安全风险, 制定科学有效的整顿办法, 筑牢安全屏障, 对推动露天煤矿安全生产态势持续稳定向好具备重要现实价值<sup>[1]</sup>。本文依据露天煤矿实地作业特征, 聚焦铲装运输段落的现实难题, 开展风险探寻与整顿办法探究, 力求内容契合实地、办法切实可行。

## 一、露天煤矿铲装运输环节安全隐患排查

### (一) 装备运转安全风险

铲装运输装备是作业核心, 装备陈旧、维护不足、配件消耗等难题均易诱发安全事端, 具体风险如下: 一是铲装装备关键构

件消耗严重, 如挖掘机斗杆、销轴、液压体系密封件等长期处于高强度作业状况, 若未及时更替, 易出现斗杆断裂、液压油渗漏等故障, 致使铲装作业中断, 甚至引发装备倾覆; 部分装载机铲斗磨损严重, 作业中易出现物料洒落, 对周边个体和装备构成威胁<sup>[2]</sup>。二是运输装备安全装置失效, 矿用货车的制动体系、转向

作者简介: 郭利波(1984.12-), 男, 汉族, 河南省洛宁县人, 学历: 本科, 职称: 注册安全工程师, 研究方向: 露天煤矿生产安全。

体系、灯光警示装置等存在故障风险，如制动蹄片磨损超标、转向拉杆松弛、尾灯不亮等，在重载运输、夜间作业或复杂路段行进时，易引发追尾、侧翻事端；部分货车轮胎磨损不均、胎压异常，长期重载运转易发生爆胎事故<sup>[9]</sup>。三是设备日常维护保养呈现形式化倾向，部分煤矿未以严谨态度实施“每日点检、定期保养”制度，针对设备运行过程中的异响、渗漏等微小问题未开展及时排查活动，小故障在时间推移中逐步演变成大隐患；设备润滑、冷却系统维护工作未做到及时跟进，造成设备出现过热现象、部件磨损速度加快，在缩短设备使用周期的情况下同时增加安全方面的风险。四是设备改装、维修操作缺乏规范性，部分煤矿为达成追求作业效率的目标，擅自对设备部件进行改装操作，例如实施加大铲斗容量、调整液压系统压力等行为，致使设备负载数值超出设计标准范围，出现结构强度不够的状况；维修环节中采用非原厂配件，对设备运行的稳定性产生影响，从而埋下安全隐患的种子。

### （二）人员操作安全隐患范畴

人员作为作业活动的主导力量，操作技能存在不足、安全意识表现薄弱、违规操作等情况属于引发安全事故的重要成因，具体体现为：一是操作人员专业技能水平呈现参差不齐的状态，部分新入职的员工未曾经历系统全面的岗前培训流程，仅仅通过简单的跟班学习方式就进入独立上岗阶段，对于铲装运输设备的操作规范内容、安全注意要点未能熟练掌握，容易出现误操作情形，如同挖掘机铲斗与卡车驾驶室发生碰撞、装载机装载量过多造成物料向外溢出等现象。二是安全意识处于淡薄层面，违规操作现象频繁发生，部分资历较深的员工怀有侥幸心理，在作业过程中对操作流程进行简化处理，例如出现卡车超速行驶、疲劳驾驶、不依照指定路线行驶的状况；铲装作业开展期间，人员在设备作业半径区域内停留、穿行，没有遵守“设备作业半径内禁止站人”的规定内容；部分员工未按照要求佩戴劳动防护用品，像安全帽佩戴方式不规范、未穿着防滑鞋等行为，增加了自身受到伤害的风险系数<sup>[4]</sup>。

### （三）现场管理安全隐患

现场管理作为规范作业流程、防范安全隐患的关键所在，当前部分露天煤矿存在管理方面的漏洞情况，具体隐患内容如下：一是作业现场规划缺乏合理性，铲装区域、运输通道、卸车区域未能进行明确划分操作，或者出现标识标牌缺失、模糊不清的状况，造成车辆行驶秩序混乱、交叉作业冲突情况频繁发生；运输通道宽度未能达到标准、坡度超过规定数值、路面状态不平整，并且未能及时进行维护工作，增加了卡车行驶的难度系数，容易引发侧翻、颠簸致使物料散落等问题。二是安全管理制度执行力度不够，煤矿虽然制定了铲装运输环节的安全管理制度，但在实际作业过程中缺乏有效的监督检查举措，对于违规操作行为的处罚力度不足，使得制度仅仅停留在形式层面；作业开始前安全技术交底工作不够充分，仅仅进行注意事项的简单告知，未能结合当日作业环境状况、设备运行状态、作业任务内容开展具有针对性的交底工作，员工对风险点的认知程度不足<sup>[5]</sup>。

### （四）作业环境安全隐患方面

露天煤矿作业环境受到自然条件的影响程度较大，并且在作业过程中容易对现场环境造成改变，进而形成安全隐患情况，具体涵盖内容为：一是自然环境产生的影响，雨季降水会造成作业现场出现积水现象、路面变得泥泞不堪，降低路面的附着力数值，卡车容易出现打滑侧翻情况；夏季高温会导致设备产生过热问题、人员出现中暑现象，对设备运行状态和作业效率产生影响；冬季低温状态促使设备液压油以及润滑油产生凝固现象，制动系统出现功能失效情形，路面结冰状况造成行驶风险形成叠加效应；大风伴随扬尘的天气环境对视线产生干扰作用，致使操作人员难以对作业环境做出准确判断，容易诱发碰撞事故的发生条件<sup>[6]</sup>。二是作业面所处环境呈现复杂特性，铲装作业面的边坡角度超出标准范围，边坡稳定性处于失衡状态，容易引发滑坡与坍塌事故的潜在风险，构成对设备和人员的掩埋威胁；作业面存在浮石以及杂物未得到及时清理的状况，在铲装作业过程中容易导致浮石出现滚落现象，形成对人员的砸伤风险和对设备的损坏可能；卸车区地面平整度不足，承载力处于不达标状态，卡车在卸车过程中容易发生倾倒状况。

## 二、露天煤矿铲装运输环节安全隐患整改措施

### （一）强化设备全生命周期管理，消除设备安全隐患

以设备“点检、保养、维修、报废”的全流程管控机制作为核心内容，构建设备安全防护的坚实防线<sup>[7]</sup>。一是严格落实设备的日常点检与定期保养工作，制定内容详尽的点检清单文件，明确规定点检项目、技术标准、责任主体以及时间节点要求，操作人员需在每日上岗之前对设备的关键部件（涵盖液压系统、制动系统、转向系统、轮胎等）进行全面细致的检查操作，认真做好点检记录工作，一旦发现问题需立即采取停机处理措施，严格禁止设备处于“带病”作业状态；依据设备说明书的相关要求，定期组织开展保养作业，重点做好润滑、冷却、密封等关键工作内容，及时对磨损部件进行更换操作，确保设备始终保持良好的运行状态。二是规范设备维修与改装工作流程，设备维修作业必须由具备专业资质的维修人员负责实施，严格执行既定的维修流程规范，选用原厂生产的合格配件产品，维修作业完成后需进行试运行检验程序，检验合格后方可投入实际使用；严禁任何形式的擅自改装设备部件行为，确因生产实际需要进行改装的情况，需组织技术部门、安全部门、设备生产厂家开展联合论证工作，确保改装后的设备符合相关安全标准要求。

### （二）提升人员专业素养，规范操作行为

以“培训+管理+监督”的综合管理模式作为工作抓手，强化人员的安全意识，提升操作技能水平，坚决杜绝违规操作行为的发生。一是完善岗前培训与在岗培训体系建设，新入职员工必须接受系统全面的岗前培训课程，培训内容包括设备操作规范、安全管理制度、风险点识别方法、应急处置流程等方面，经理理论知识考试和实际操作考核双合格之后，方可获得独立上岗作业的资格；定期组织在岗员工开展技能提升培训和安全教育活

动,邀请设备生产厂家技术人员、安全管理领域专家进行授课指导,结合近期行业内发生的典型安全事故案例,深入分析事故发生原因,认真吸取事故教训,切实提升员工的安全意识和应急处置能力水平;针对特种作业人员群体,严格执行资质管理规则条例,保障全体人员持有证件走上岗位,定期开展证件复核审查和技能复查核对,更新专业知识体系内容。第二项举措为强化现场操作监督管理,安全管理人员增强现场巡视检查力度和强度,重点筛查违规操作行为现象,针对超速开动行驶、疲劳维持驾驶、设备作业半径范围之内站立人员、未依照规定佩戴劳动防护用品等行为表现,一经发现一例、即刻查处一例,加大惩罚处罚力度程度,同时做好违规行为记录备案,纳入员工绩效考核考核,构建形成“不敢违反、不能违反、不想违反”的氛围环境<sup>[9]</sup>。

### (三) 完善现场管理体系,强化过程管控

优化现场布局结构,健全管理制度体系,提升现场管理精细细致化水准水平。合理科学规划作业现场区域,明确清晰划分铲装作业区域、运输通行通道、卸车作业区域、人员休息区域等功能不同区域,设置清晰明了、牢固可靠的标识标牌装置,例如限速标识标记、避让标识标记、危险警示标识标记等,确保人员群体和车辆交通工具有序流动运行;定期进行维护运输通行通道,及时平整路面表层、修补破损毁坏部位,依据作业实际需求合理设置通道宽度尺寸和坡度角度,在弯道拐角、坡道路段等关键重要位置设置防护栏杆和警示提醒装置,保障车辆交通工具行驶运行安全。严格认真落实安全管理制度体系,细化分解铲装运输环节安全管理细则规则,明确界定各岗位安全职责义务,将安全管理责任权限层层分解落实到具体人员;强化作业开展之前安全技术交底工作,由技术专业人员、安全管理人员、作业班组长共同参与进行,结合当日作业环境状况、设备运行状态、作业任务内容,有针对性地告知风险要点和防控保障措施,交底双方签署签字确认,确保交底工作落实到位<sup>[9]</sup>。

### (四) 优化作业环境,降低环境风险

结合自然气候条件和作业实际特点,有针对性地采取应对措施,

改善作业环境状况,消除环境安全隐患问题。应对自然环境产生的影响作用,在雨季时节提前清理作业现场排水通道,设置排水沟槽和积水坑体,及时排除积水水体,在泥泞湿滑路面铺设碎石颗粒、钢板板材等,提升路面附着摩擦力度;在夏季时节为作业人员配备防暑降温物资用品,在休息区域设置降温制冷设备,合理调整安排作业时间节点,避开高温炎热时段;冬季针对设备实施防冻处置,完成防冻型液压油、润滑油的更换操作,对制动体系、轮胎开展保暖防护作业,及时完成路面结冰的清除事项,进行融雪剂的撒布动作;大风天气与扬尘天气状况下,暂停露天施工作业,或施行洒水降尘举措、采取佩戴防尘口罩行为,以此实现作业环境的改善目标。开展作业面环境的整治任务,定期实施铲装作业面边坡稳定性的检查工作,针对边坡角度超出标准数值、存在滑坡风险隐患的区域范围,及时运用削坡作业、锚固工艺、喷浆技术等防护手段;作业开展之前,开展作业面浮石及杂物的清理工作,进行警戒区域的设置安排,防范浮石出现滚落造成人员伤害情况;开展卸车区地面的加固工程,实现地面承载力的提升效果,保障地面处于平整状态,避免卡车在卸车过程中发生倾倒现象<sup>[10]</sup>。

## 三、结论

露天煤矿铲装运输环节所存在的安全隐患呈现出复杂性特征、隐蔽性特点以及动态性状况,对煤矿安全生产的正常秩序以及人员和设备的安全情况产生直接作用影响。本文从设备维度、人员层面、现场管理方面以及作业环境角度这四个维度方向,深入细致地开展了露天煤矿铲装运输环节现存具体安全隐患的排查工作,深刻剖析了隐患产生的根源因素,有针对性地提出了设备全生命周期管理办法、人员素养提升方案、现场精细化管控措施以及作业环境优化策略等整改手段,所有提出的措施均与现场实际状况相契合,具备较强的实际操作性能。

## 参考文献

- [1] 王忠鑫, 乔夏梁, 王磊, 蔡忠超, 徐汉宝. 我国露天煤矿智能化发展政策十年演进过程与规律研究 [J]. 露天采矿技术, 2025, 40 (04): 1-7.
- [2] 马军. 露天煤矿采场粉尘污染源精准识别与防治 [J]. 资源节约与环保, 2025, (04): 79-82.
- [3] 李双, 秦冬松, 马彦林, 哈德力努尔·革明努尔, 董进龙, 刘光伟. 露天煤矿挖掘机模拟驾驶舱仿真系统研究 [J]. 能源与环保, 2025, 47 (02): 230-234+240.
- [4] 郭继群. 露天煤矿开采中的空气间隔装药技术 [J]. 露天采矿技术, 2024, 39 (06): 32-35.
- [5] 刘伟, 黄树巍, 魏琪嘉. 无人驾驶在露天煤矿的应用研究 [J]. 信息通信技术与政策, 2024, 50 (10): 21-27.
- [6] 李东田. 露天煤矿水孔爆破施工技术分析 [J]. 工程机械与维修, 2024, (01): 195-197.
- [7] 张吉苗. 露天煤矿多目标自动配煤方法及应用 [J]. 中国矿业, 2022, 31 (10): 89-94.
- [8] 聂忠叶, 袁文华. 关于数码电子雷管在台阶松动爆破中应用现状分析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2022, (12): 175-177.
- [9] 王星, 武讲, 张阳, 谈媃娜. 智能露天煤矿信息综合管控平台设计及关键技术研究 [J]. 煤炭工程, 2022, 54 (03): 33-39.
- [10] 赵春. 空气间隔装药技术在露天煤矿爆破开采中的应用 [J]. 能源技术与管理, 2022, 47 (01): 61-62.