

露天煤矿破碎站移设工艺的研究

侯嘉屹

中煤科工集团武汉设计研究院有限公司 湖北 武汉 430000

摘要：文章聚焦露天煤矿破碎站移设工艺展开研究。阐述了移设必要性，包括提升开采效率、控制成本及保障生产安全。详细分析了移设工艺的关键环节，如前期规划与设计、设备拆卸与运输、新址基础建设与设备安装。对移设工艺的应用效果进行评估，表明其在提升生产效率、降低成本及增强安全性方面成效显著。研究为露天煤矿破碎站移设提供了理论与实践参考，有助于提高露天煤矿开采的综合效益。

关键词：露天煤矿；破碎站移设；工艺关键环节；应用效果

引言

露天煤矿开采过程中，破碎站作为煤矿处理的关键设施，其位置合理性对开采效率、成本控制及生产安全影响重大。随着采场推进，破碎站会导致运输距离增加，引发一系列问题。因此，对露天煤矿破碎站移设工艺展开研究具有迫切需求。本文聚焦露天煤矿破碎站移设工艺，剖析前期规划、设备迁移、新址建设等关键环节，探究其优化后对露天煤矿开采效率与安全性的提升作用。

1 露天煤矿破碎站移设的必要性

破碎站作为煤矿处理的关键环节，若其位置固定不变，随着采场远离，煤矿运输距离将大幅增加。这会导致运输车辆频繁往返，增加运输时间和成本，还会降低整个开采系统的运行效率。适时移设破碎站，使其靠近新的采场工作面，可有效缩短煤矿运输距离，减少运输环节的时间损耗，使煤矿能快速、高效地从采场运输至破碎站进行处理，提升露天煤矿的整体开采效率。从成本控制方面来看，运输成本在露天煤矿开采成本中占据较大比重。破碎站位置不合理造成的长距离运输，会直接导致燃油消耗增加、车辆磨损加剧以及运输设备维护成本上升。运输效率低下还可能影响生产进度，间接增加生产成本。通过合理移设破碎站，优化煤矿运输路线，可降低运输成本，提高设备利用率，减少不必要的资源浪费，有效控制露天煤矿的开采成本。破碎站与采场距离过远，会使运输车辆面临复杂路况与安全隐患，崎岖道路、不良视线易引发交通事故，煤矿洒落也会带来环境与安全问题。及时移设破碎站，缩短运输距离，能有效降低运输安全风险，减少事故概率，通过优化运输路径，为露天煤矿生产构筑安全稳定的运输环境。

2 露天煤矿破碎站移设工艺的关键环节

2.1 前期规划与设计

2.1.1 新址选址

从生产效率角度出发，选址应尽可能贴近新的开采工作面，有效缩短煤矿运输路径，减少运输设备的运行距离与能耗。通过精确计算开采区域推进速度和煤矿产量，结合运输设备的运载能力，确定最优的空间距离，保障煤矿能以最短时间抵达破碎站进行处理。工程地质条件是选址的关键制约因素。需对潜在选址区域开展详细地质勘察，利用钻探、物探等技术手段，获取土壤类型、地基承载力、地下水位等关键数据。避开软土地基、滑坡体、断层等不良地质区域，防止破碎站运行过程中出现基础沉降、设备倾斜等问题。良好的地质条件不仅能降低基础建设成本，还能为破碎站长期稳定运行提供保障。交通便利性也是选址过程中不可忽视的要素。选址区域应具备良好的道路通行条件，便于大型运输设备和安装机械的进出，确保设备、材料运输畅通无阻。合理规划与周边运输主干道的连接，减少运输过程中的中转环节，提高设备运输和后续生产检修维护的效率^[1]。

2.1.2 工艺流程设计

(1) 露天煤矿破碎站移设后的工艺流程规划，需围绕新址地形、地质条件及生产指标展开。以适合露天煤矿煤质特性的破碎设备（如双齿辊破碎机）为核心设备，依据移设后场地空间布局与物料运输路径，重新规划设备安装位置与衔接方式。考虑到新址可能存在的高差与坡度变化，合理调整破碎机的进料、出料角度，确保煤矿物料顺畅输送。(2) 基于移设工况，以物料流分析法构建产能平衡模型，精准测算核心设备处理能力，结合生产计划确定工作强度与技术参数。运用DEM技术模拟物料轨迹，优化破碎结构与转速，确保生产效率，防止产能波动。(3) 带式输送机运输系统设计结合新址地形测绘数据，采用三维建模技术对输送线路进行空间重构。依据移设后破碎站与卸料点的距离、高差，合理规划皮带走向，带速通常为固定的几个规格，可根据运量

计算确定,同时通过相关分析确定托辊间距及张紧力参数。优化转载点设计,减少因移设带来的运输线路变化对物料传输的影响,确保煤矿在破碎、运输全流程高效运转,实现破碎站移设后的快速复产与生产效能最大化。

2.2 设备拆卸与运输

2.2.1 设备拆卸

露天煤矿破碎站设备拆卸是一项系统且精细的工作,需严格遵循操作规范。拆卸前要对设备整体运行状态进行全面评估,制定详细的拆卸方案。遵循逆向安装顺序原则,优先拆卸电气控制系统、润滑系统和冷却系统等附属设施。在拆卸电气设备时,要做好线路标记和绝缘防护,防止线路混淆和短路故障;对于润滑和冷却系统,需妥善处理残留的润滑油和冷却液,避免污染环境。对于破碎机、给料机等主要设备,要按照结构特点分步拆解。利用专用拆卸工具,小心分离各部件连接部位,避免因暴力拆卸导致零部件损坏。对拆卸下来的精密部件,如轴承、密封件等,需进行特殊保护,采用专用包装材料隔离存放,防止磕碰和锈蚀。建立详细的拆卸记录档案,对每个部件的拆卸位置、连接方式、技术参数等信息进行准确记录,为后续在新址的重新安装与调试提供可靠依据,确保设备能恢复到原有性能状态^[2]。

2.2.2 设备运输

(1) 设备运输方案的制定需紧密围绕设备物理特性与运输环境条件展开。对于大型重型设备,因其明显的重量与超限尺寸,特种运输设备的适配选型成为关键。平板拖车凭借卓越的承载性能与灵活装卸优势,成为重型设备运输的核心工具。运输前需严格核算车辆承载能力,科学规划设备装载布局,通过精确计算重心分布维持运输稳定性。(2) 针对小型设备及零部件,宜选用载货汽车或叉车作为运输工具。为避免运输过程中因晃动、碰撞导致设备损伤,需运用钢丝绳、紧线器等紧固装置实施稳固固定,并在设备与运输载体接触区域加装缓冲材料以削弱振动冲击。(3) 运输路线的规划同样不容忽视,需综合考量运输距离与路况条件,主动规避桥梁限重、道路限高等限制区域。合理设置途中检查节点,定期监测设备固定状态与车辆运行参数,确保设备完整运输至目标地点,为后续安装作业提供可靠保障。

2.3 新址基础建设与设备安装

2.3.1 基础建设

新址基础建设是保障破碎站稳定运行的根基,需依据设备运行荷载和地质勘察数据进行设计施工。对于露天煤矿破碎站的大型设备,如双齿辊破碎机,其运行时会产生巨大的动荷载和静荷载,因此多采用钢筋混凝土

基础。通过结构力学计算,确定基础的尺寸、配筋率和混凝土强度等级,增强基础的抗变形和承载能力。在基础施工过程中,严格控制模板安装精度,确保基础外形尺寸符合设计要求。基础浇筑时,要遵循分层浇筑、振捣密实的原则,防止出现蜂窝、麻面等质量缺陷。针对软土地基等不良地质条件,需采取地基处理措施,如换填法、强夯法等,提高地基承载力;精准预留设备安装孔和地脚螺栓孔,其位置和尺寸偏差需控制在允许范围内,为设备安装提供精准定位。基础施工完成后,要进行养护和强度检测,待基础强度达到设计要求后,方可进行设备安装,确保基础与设备之间实现可靠连接,保障破碎站长期稳定运行^[3]。

2.3.2 设备安装

(1) 在露天煤矿破碎站移设工艺中,设备安装是保障其正常运行的核心环节,对精度和工艺要求严苛。安装前,需用水平仪、经纬仪清洁找平基础表面,保证平面度与垂直度达标。安装时,依图纸规范吊装设备,借调整垫铁调高度,用地脚螺栓固定,精准校准水平、垂直与同轴度等关键指标。(2) 不同设备在安装过程中精度要求各有侧重,以核心设备双齿辊破碎机为例,安装时需精准把控两齿辊轴线的平行度与间距,若存在误差,易导致物料破碎不均匀,降低破碎效率,加剧齿辊磨损。在设备主体安装的同时,同步推进电气、润滑及冷却系统的连接调试工作,确保电气线路接触良好、绝缘达标,润滑油路无堵塞、压力稳定,冷却系统管道密封严实、散热高效,为设备稳定运行筑牢根基。(3) 设备安装完成后,按照从空载试运行到负载试运行的规范流程,对设备性能进行全面测试。空载运行阶段,细致检查设备的运转平稳性、基础参数的稳定性;进入负载运行阶段,则着重对设备的破碎能力、能耗指标等核心性能进行精确测定与优化调整,直至设备各项性能参数均达到生产标准,顺利完成破碎站移设安装的全部流程。

3 露天煤矿破碎站移设工艺的应用效果评估

3.1 生产效率提升

露天煤矿破碎站移设工艺的应用对生产效率的提升具有明显作用。在煤矿运输环节,合理移设破碎站使其更靠近新的采场工作面,使煤矿能更迅速地从采场运抵破碎站。以往因运输距离长导致的车辆排队等待现象得到明显改善,煤矿运输的连续性和及时性得以增强。移设过程中对破碎工艺流程进行了优化,重新规划了设备布局,使其更加合理高效。新的设备配置能够更好地适应露天煤矿煤质特性和生产需求,提高了破碎设备的处理能力和运行效率。且在移设后对设备进行了全面的维护和调试,减少了

设备故障的发生频率,降低了因设备故障导致的停机时间。生产流程的顺畅和设备的高效运行,使得露天煤矿的整体生产效率得到显著提升,能更快地完成煤矿的开采、破碎和加工任务,满足市场需求。

3.2 成本降低

(1) 露天煤矿破碎站移设工艺在成本控制上成效斐然。运输成本在露天煤矿开采成本里占比颇高,破碎站合理移设后,煤矿运输距离明显缩减。运输距离的缩短直接降低了运输车辆的燃油消耗,减少了轮胎因长距离行驶产生的磨损,降低了相关费用支出;运输时间大幅减少,运输车辆的周转率得以提高,车辆的使用效率增加,减少了因车辆闲置或频繁购置新车辆来满足运输需求的情况,降低了车辆购置成本以及后续与维护成本。

(2) 在新址基础建设与设备安装阶段,成本效益被着重考量。借助科学规划与合理设计,精准把控工程量与设备配置,杜绝工程浪费与设备冗余。依新地质与场地特性优化基建方案,削减冗余土方及结构工程;合理规划设备布局提升空间利用率。设备购置时综合评估市场产品,选性价比高且性能稳的设备,降低采购成本。(3) 移设后高效的生产运行也使得吨煤成本降低。设备的高效运转减少了能源消耗,降低了电力、燃料等能源成本;减少了物料在加工过程中的损耗,提高了资源利用率。成本的有效控制使露天煤矿的经济效益得到提升,增强了煤矿在市场上的竞争力,有助于煤矿在激烈的市场竞争中实现可持续发展^[4]。

3.3 安全性增强

随着采煤进度推进,原破碎站与开采工作面距离不断增加,长距离运输不仅增加能耗,更因频繁往返运输导致运输路线上安全风险攀升。通过移设破碎站至更靠近开采区域的位置,大幅缩短物料运输距离,减少运输车辆的行驶频次与里程,有效降低交通事故、车辆故障

等运输环节安全隐患。在新址设备安装环节,严格落实高标准安全技术规范。选用新型高强度结构件,搭载智能监测系统对传动装置、承重部件等关键部位实施实时状态监测,一旦捕捉到异常振动、温度骤升等隐患,系统即刻预警并自动停机,从源头上规避设备故障引发的安全事故。全面强化防护体系,安装符合最新安全规范的高强度防护栏,抵御飞溅物料与失控设备冲击;部署高清监控与红外感应装置,实现作业区域全域覆盖,智能预警系统对人员误入等危险行为及时示警。移设后的破碎站经科学规划,优化作业区域布局与动线设计,减少交叉作业场景。

结束语

露天煤矿破碎站移设工艺在提升开采效率、降低成本及增强安全性方面展现出显著优势。通过对移设工艺关键环节的深入研究与实践,实现了破碎站的科学移设与高效运行。合理的新址选址、优化的工艺流程设计、精细的设备拆卸与运输以及规范的新址基础建设与设备安装,共同保障了移设工艺的顺利实施。应用效果评估结果表明,该工艺为露天煤矿带来了可观的经济效益与社会效益。

参考文献

- [1] 王建光. 贺斯格乌拉南露天煤矿原煤破碎站移设方案优化[J]. 露天采矿技术, 2024, 39(6): 69-73.
- [2] 孙南南. 露天矿破碎站模块式移设工艺研究[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2024(10): 0131-0134.
- [3] 姚勇, 王亮, 赵美玲, 刘光伟. 露天煤矿半固定破碎站移设研究[J]. 煤炭工程, 2023, 55(3): 30-35.
- [4] 李雁飞, 何莎. 露天煤矿半固定破碎站移设优化研究[J]. 采矿技术, 2020, 20(6): 70-74.