

# 电铲在露天煤矿生产效率影响因素分析

董 涛

国家能源集团陕西神延煤炭有限责任公司西湾露天煤矿 陕西 榆林 719300

**【摘 要】**：电铲在露天煤矿中的应用广泛，其生产效率直接关系到煤矿的产能和经济效益。影响电铲生产效率的因素多种多样，包括作业环境、设备维护、操作人员技能、矿山作业流程等。通过对各因素的分析，可以有效地为提高电铲的作业效率提供理论依据和实践指导。针对电铲在不同作业条件下的表现，提出了相应的优化措施，并探讨了如何通过技术改进和管理提升效率。该研究为煤矿行业提供了提升电铲生产效率的参考框架。

**【关键词】**：电铲；生产效率；露天煤矿；作业环境；设备维护

DOI:10.12417/2705-0998.25.17.019

## 引言

露天煤矿的采掘效率是影响煤矿生产的关键因素之一，而电铲作为重要的采掘机械，其作业效率在整体矿产输出中占据了举足轻重的地位。电铲的生产效率受多种因素影响，这不仅涉及到设备自身的性能和维护保养，还与矿山作业的环境条件、操作技术等因素紧密相关。随着煤矿行业对生产效益的不断追求，如何优化电铲的工作效率，提升生产作业的综合效益，已经成为了煤矿生产管理中的重要课题。深入探讨电铲生产效率的影响因素，寻找针对性的解决方案，不仅具有重要的实践意义，也为煤矿企业的可持续发展提供了支持。

## 1 电铲生产效率的概述与重要性

### 1.1 电铲在露天煤矿的作用

电铲作为露天煤矿的主要采掘机械，承担着从煤层中挖掘、装载以及转运煤炭的重要任务。与传统的机械设备相比，电铲具有较高的工作效率和较强的适应性，能够在不同的作业条件下提供较为稳定的性能。它不仅提升了煤矿生产的整体效率，还大幅度降低了人工操作的复杂性和成本。在矿山生产过程中，电铲通过高效的装载作业，为煤矿企业节省了大量的时间和能源消耗，特别是在大规模露天开采中，电铲的作用尤为突出。其生产效率直接决定了煤矿的开采速度和运输能力，因此对矿山生产管理至关重要。

### 1.2 影响电铲效率的多方面因素

电铲的工作效率受到多种因素的综合影响，这些因素可以分为设备自身、作业环境、操作人员等方面。设备的技术性能和维护状况对电铲的效率起着决定性作用。设备的老化、磨损以及技术参数的合理性，都会影响电铲的作业速度和稳定性。作业环境也是影响电铲效率的一个重要因素。露天煤矿的地质条件、矿石的硬度、开采区域的规模等，都会直接影响电铲的作业表现。最后，操作人员的技能和工作管理的水平同样至关重要。熟练的操作人员能够根据实际情况调节电铲的工作状态，从而提高设备的工作效率。

### 1.3 提高电铲生产效率的必要性

在竞争日益激烈的煤矿行业，提高电铲的生产效率具有十分重要的意义。一方面，电铲生产效率的提升能够直接提高煤矿的产量，满足日益增长的市场需求。另一方面，通过优化电铲的工作效率，可以有效降低运营成本，减少设备的能耗和维修支出，提升煤矿企业的经济效益。更重要的是，随着技术的发展，电铲的效率提升不仅仅依赖于单一设备的性能改进，更多的是通过多方面的协同作用，如技术升级、作业流程优化、人员培训等，推动全方位的效率提升。提高电铲生产效率已成为煤矿行业面临的重要任务。

## 2 设备本身的因素对电铲效率的影响

### 2.1 电铲的技术参数与性能

电铲的技术参数和性能直接决定了其在矿山作业中的效率和稳定性。电铲的主要技术参数包括其铲斗容积、斗速、挖掘深度、作业范围等，这些都影响电铲在实际作业中的表现。高效的电铲通常具备较大的铲斗容积和较高的作业速率，能够在单位时间内完成更多的作业任务，从而提高煤矿的生产能力。电铲的驱动系统、液压系统等性能也直接影响其效率。如果设备的驱动系统功率不足或液压系统工作不稳定，将导致电铲在作业过程中频繁发生停机或效率下降。

### 2.2 设备维护保养对效率的影响

设备的维护保养是影响电铲效率的另一个关键因素。定期的保养和及时的故障检修能够延长电铲的使用寿命，并保持其在最佳状态下运行。电铲的各个部件，如电机、液压系统、传动系统等，都需要在长期作业中进行必要的检查和保养，以避免因零部件磨损过度而导致的设备故障。故障停机不仅会造成生产效率下降，还会增加维修成本和停产时间。定期的检查和及时的维护措施能够确保电铲高效稳定地工作，从而提高整体作业效率。

### 2.3 技术升级与设备替换的作用

电铲的技术更新与设备替换是提升工作效率的有效手段。随着科技的进步，新的电铲设备不断涌现，这些设备通常配备

更为先进的控制系统和动力系统，能够提供更高的作业效率。通过对现有设备的技术升级或直接替换为新型电铲，煤矿企业可以大幅提升作业效率，减少能耗并提高作业安全性。某些新型电铲采用了智能化控制系统，能够实时监测设备的运行状况，并根据作业环境调整作业参数，从而在各种条件下都能保持较高的工作效率。设备的替换有助于淘汰老旧设备，避免频繁故障影响生产。如图 1:



图 1 现代电铲在露天煤矿中的高效作业状态

### 3 作业环境与电铲生产效率的关联

#### 3.1 露天矿环境的特殊性

露天矿的作业环境具有明显的特殊性，这直接影响到电铲的工作效率。露天矿的地形复杂且不规则，矿层的深度和分布直接决定了电铲作业的难度和效率。在坡度较大的开采区域，电铲可能会面临较高的作业难度，作业速度较慢，且设备消耗的能量增加。矿石的分布情况和矿层厚度对作业效率的影响也不容忽视。矿石硬度较高、厚度较大的情况下，电铲的挖掘工作会消耗更多的时间和动力，导致效率下降。天气和气候条件的变化也会对电铲的工作效果产生重要影响。暴风、暴雨和大雪等恶劣天气可能导致电铲作业区域泥泞或积雪，降低作业效率，并增加设备的磨损。而高温天气则可能导致设备过热，降低工作效能，甚至发生设备故障。在露天矿作业时，电铲需要具备较强的适应性，并根据环境变化及时调整作业计划，以减少不必要的停机时间，确保生产作业能够高效进行。

#### 3.2 地质条件与电铲作业效果

地质条件对电铲作业效果的影响显著，特别是煤矿开采过程中，电铲作业的效率与矿石的地质性质息息相关。不同的地质层和土壤类型使得电铲在不同区域的作业难度和效果产生巨大差异。软土层和碎石层相对容易挖掘，电铲能够较为顺利地完成任务，作业效率较高。在硬岩层或岩石含量较高的矿区，电铲的作业难度就会显著增加，需要更强的动力系统来克服矿石的硬度，从而导致作业时间延长，效率降低。地质构造的复杂性和不均匀性也会影响作业效果。矿区内部可能存在断层、褶皱等地质结构，这些变化会导致不同区域的矿石质量和开采难度差异较大。在一些特殊区域，电铲可能需要反复作业，才

能完成相同的挖掘任务，严重影响作业效率。在露天矿的作业过程中，了解并分析地质条件，合理安排作业区域，能够有效提升电铲的作业效率。

#### 3.3 气候因素对生产效率的影响

气候因素对电铲的生产效率产生深远的影响，尤其是在极端天气条件下，电铲的工作效率往往会显著下降。恶劣的天气条件，如暴雨、雪灾等，不仅会影响作业人员的安全，还可能导致电铲作业区域泥泞或积水，从而增加设备的摩擦力，使得电铲的作业难度增加，效率降低。泥泞的路面可能使电铲在作业过程中频繁卡住，增加了作业时间和人力成本。而在高温天气下，电铲的动力系统可能出现过热问题，导致设备的运行效率下降，甚至发生故障停机。持续的高温可能导致电铲的发动机过载，降低其稳定性和耐用性，从而影响作业连续性。极端气候还可能导致电铲的工作环境恶化，如过度干燥或过湿的环境都会影响电铲的性能和工作效率。在面对恶劣天气时，煤矿企业应采取有效的应对措施，如调整作业计划、加强设备的保护和维修，确保电铲能够在最合适的条件下工作，从而最大限度地提高生产效率。

### 4 操作人员与管理体系对电铲效率的影响

#### 4.1 操作技能与作业效率的关系

操作技能直接影响电铲的作业效率。熟练的操作人员能够通过合理的操作方式，提高电铲的工作速度，并有效减少设备的磨损。操作人员在电铲作业中的细节处理，如选择合适的铲斗角度、合理控制液压系统的操作等，都会影响作业效率和煤矿生产的顺畅程度。高效的操作不仅能缩短单次作业时间，还能减少电铲设备的故障率，延长其使用寿命。操作人员的技能培训至关重要。定期的培训和考核可以有效提高操作人员的技能水平，进而提升电铲的整体效率。

#### 4.2 管理体制的优化对效率的促进

电铲作业效率的提升不仅仅依赖于设备本身的性能，更离不开管理体制的优化与支持。科学合理的管理体系能够有效地协调和调度各类资源，从而实现作业流程的最大化优化。通过精细化管理，煤矿企业能够对电铲作业流程进行严格监控，实时调整作业进度，避免因流程不顺或资源浪费而导致的停工时间。电铲的作业顺序可以根据现场条件进行合理安排，避免多个作业环节的冲突，提高设备的利用率。合理的调度机制能够确保电铲在作业时段内保持高效运行，最大限度减少设备空闲或停工时间。通过优化作业流程和时间安排，企业能够显著提升作业效率，减少生产过程中不必要的延误和损失，从而提升整体生产效益并降低运营成本。有效的管理体制为电铲效率的提升提供了坚实保障。

#### 4.3 培训与技能提升的重要性

定期的培训和技能提升是提升电铲生产效率的有效途径。

操作人员的技能和知识水平直接决定了电铲的使用效率和安全性。煤矿企业应根据电铲的不同作业环境和任务要求,开展针对性的培训,提升操作人员的专业能力和技术水平。针对复杂地质条件下的作业,培训内容可以包括如何通过调节设备参数来提高效率。在提升操作人员技能的煤矿企业还需要加强管理人员的培训,确保他们具备良好的调度和管理能力,从而保障电铲设备的最大效能。

## 5 电铲生产效率提升的综合措施

### 5.1 技术创新与设备更新的协同作用

技术创新和设备更新是提升电铲生产效率的重要手段。随着电力驱动技术、自动化控制技术、信息化技术的不断发展,新的电铲设备逐步融入先进技术,具备了更高效的性能和更强的适应能力。智能化电铲设备通过集成现代传感器和数据分析技术,能够实时监控电铲的作业状态,自动调整作业参数,实现更精准的作业控制,这显著提升了作业效率和设备的运作稳定性。通过对传统电铲的技术创新,如引入更高效的驱动系统、改善液压系统等,能够有效提升电铲的作业效率,降低能耗和故障率。设备的更新换代也是提升电铲生产效率的有效方式。煤矿企业可以根据自身的生产需求和设备的使用寿命,替换老旧设备,引进性能更强、自动化水平更高的新型电铲。新型设备不仅具备更高的挖掘能力和作业速度,还在能效和环境适应性上表现出色,从而能够提升整体生产效率。

### 5.2 流程优化与作业安排的改进

作业流程的优化直接影响电铲的生产效率。在露天煤矿的生产中,合理规划作业流程,优化电铲的作业顺序和时间安排,能够减少设备的空闲时间和作业等待时间,提高电铲的实际作业时间。对于矿山采掘作业流程的优化,可以通过科学的调度系统,将采掘、装载、运输等环节进行合理的配合,避免不同作业环节之间的冲突,确保每个环节都能高效衔接。合理调整电铲与运输车辆之间的作业衔接时间,确保电铲在完成装载任

务后能够迅速交接给运输设备,不出现无效等待。在作业过程中,调整作业策略,如适当改变铲斗角度、调整作业深度等,也能有效提升作业效率。作业流程的精细化管理和灵活的调整,不仅能提高电铲的作业效率,也能减少因设备故障或作业不顺畅造成的停机时间,从而最大化设备的使用效益。

### 5.3 综合管理策略的实施与效果

煤矿企业要想有效提升电铲的生产效率,单靠技术和设备的创新往往无法完全实现效率提升,还需要依赖于管理策略的优化。作业调度管理是确保电铲高效运行的基础。煤矿企业可以通过引入智能调度系统,根据电铲的作业情况、作业环境和人员配置进行动态调整,确保电铲能够在最佳时间段进行作业。加强设备维护和保养管理,是提升设备稳定性和效率的关键。定期检修和维护电铲设备,及时发现和解决潜在问题,能有效避免设备故障和停机,提高作业连续性和稳定性。培训和提升操作人员的技能也是不可忽视的一环。高技能的操作人员能根据实际情况调整设备参数和作业方式,优化作业效果,减少因操作不当造成的效率损失。通过以上综合管理策略的实施,煤矿企业能够在多个方面协同作用,实现电铲生产效率的全面提升,确保生产任务能够按时、高效完成。

## 6 结语

本文探讨了影响露天煤矿电铲生产效率的多个因素,包括作业环境、设备性能、地质条件及气候因素等。电铲作为煤矿开采的核心设备,其效率对矿山生产效益有着直接的影响。在不同的地质和气候条件下,电铲的作业效果差异较大,且设备的技术水平、维护保养和操作人员的技能也在很大程度上决定了作业效率。为提高电铲的生产效率,煤矿企业需综合考虑设备更新、作业流程优化及环境适应性提升等多方面措施。针对不同的作业条件,及时进行调整,优化作业策略,对于提升电铲整体工作效率具有重要意义。未来,随着技术的进步和管理手段的创新,电铲作业效率将得到进一步提升,从而推动煤矿生产效益的持续增长。

## 参考文献:

- [1] 刘建华,张新龙.露天矿电铲作业效率影响因素及优化对策[J].煤矿机械,2022,43(7):112-115.
- [2] 王海洋,李文浩.露天煤矿电铲高效作业管理的策略分析[J].矿山机械,2023,41(5):64-68.
- [3] 陈雷,王东升.影响电铲效率的环境因素分析与应对策略[J].采矿与安全工程学报,2024,41(3):45-50.
- [4] 孙岩,赵玉婷.电铲在露天矿作业中的应用及效率提升[J].矿业工程,2023,42(9):88-93.
- [5] 高建鹏,刘志浩.电铲作业效率的影响因素及提升路径研究[J].煤炭技术,2022,41(6):75-80.