

露天煤矿开采安全生产技术研究

张 兴

鄂尔多斯市巴音孟克纳源煤炭有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘 要：随着能源需求的不断增长，露天煤矿开采的安全生产问题愈发凸显。本文综合研究了露天煤矿开采的特点、面临的主要安全问题，并重点探讨了分层开采、爆破安全、综合采矿及信息化技术等安全生产技术的应用。通过提出完善安全管理制度、强化安全教育培训、加强安全监督管理和推进安全文化建设等措施，旨在为露天煤矿开采提供一套全面、科学的安全生产解决方案，确保开采作业安全高效进行。

关键词：露天煤矿；开采安全；生产技术

引言：露天煤矿开采作为煤炭行业的重要组成部分，对于保障国家能源安全具有重要意义。然而，随着开采规模的扩大和开采深度的增加，安全生产问题日益凸显。本文旨在深入研究露天煤矿开采的安全生产技术，通过探讨开采过程中存在的主要安全问题及相应技术解决方案，为提升露天煤矿开采的安全性和效率提供理论依据和实践指导，以期实现安全、高效、可持续的煤炭资源开发。

1 露天煤矿开采安全生产技术概述

1.1 露天煤矿开采的特点

（1）地表或浅层开采，机械化程度高：露天煤矿的开采作业主要集中在地表或近地表区域，这一特性使得大型机械设备能够轻松进入作业现场。高度的机械化不仅提升了开采效率，而且减少了人工操作的难度和风险。先进的挖掘机、装载机、运输车辆等设备的应用，使得露天开采成为了一种高效、快速且相对安全的煤炭开采方式。（2）开采规模大，生产效率高：露天煤矿的开采规模通常较大，这得益于其地表开采的优势和高效的机械化作业。大规模的开采不仅能够充分利用煤炭资源，还能通过规模效益降低成本，提高生产效率。此外，露天开采的连续性也更强，能够保持较高的开采速度，满足市场需求。

1.2 安全生产技术的重要性

（1）保护人员和设备安全：安全生产技术是保障作业人员生命安全和设备完好的关键。通过实施严格的安全管理制度、使用先进的安全防护设备和进行定期的安全培训，可以有效降低事故发生的概率，保护人员免受伤害，设备免受损坏。（2）保障生产活动顺利进行：安全生产技术的有效应用能够确保露天煤矿开采作业的连续性和稳定性。一旦发生安全事故，不仅会造成人员伤亡和设备损坏，还会导致生产中断，给企业带来巨大损

失。因此，加强安全生产管理是保障生产活动顺利进行的重要保障。（3）提高企业市场竞争力：在竞争激烈的煤炭市场中，企业的安全生产能力已成为衡量其竞争力的重要指标之一。通过采用先进的安全生产技术和管理手段，企业不仅能够提升生产效率，还能树立良好的社会形象，增强客户信任，从而在市场中占据有利地位^[1]。

2 露天煤矿开采过程中存在的主要安全问题

2.1 自然因素导致的安全问题

（1）地质条件复杂多变。地质条件是露天煤矿开采中最基本的自然环境因素。由于地壳运动的长期作用，煤层及其周围的岩层在地质构造上往往呈现出复杂多变的特点。这些地质条件的变化，如煤层的厚度、倾角、埋藏深度，以及周围岩层的稳定性和含水性等，都会对开采作业产生直接影响。复杂的地质条件可能导致开采过程中的塌方、冒顶、片帮等事故，严重威胁作业人员的安全。（2）气候条件对开采活动的影响。气候条件同样对露天煤矿的开采作业产生着重要影响。暴雨、雷电、大风等恶劣天气不仅会影响开采设备的正常运行，增加设备故障率，还可能加剧地质灾害的风险，如滑坡、泥石流等。在极端天气条件下，开采作业往往需要暂停，以确保作业人员的安全。此外，干旱季节的扬尘问题也会给作业人员的身体健康带来威胁。

2.2 人为因素导致的安全问题

（1）管理人员安全意识不足。管理人员作为开采作业的组织者和指挥者，其安全意识直接关系到整个开采过程的安全水平。然而，在实际工作中，部分管理人员往往过于追求经济效益，忽视了安全生产的重要性，导致安全管理措施执行不力，安全隐患排查不及时。这种安全意识的淡薄是人为因素导致安全问题的首要原因。（2）作业人员操作不规范。作业人员的操作规范性是影响开采安全的关键因素之一。由于部分作业人员缺乏专

业知识和操作技能,或者对操作规程不熟悉,导致在实际操作中存在违规操作、误操作等现象。这些不规范的操作行为不仅降低了开采效率,更增加了事故发生的可能性。(3)安全防护措施不到位。安全防护措施的缺失或不到位也是人为因素导致安全问题的重要原因。如安全警示标识不足、个人防护装备缺失、应急逃生通道不畅等,都可能在关键时刻给作业人员的生命安全带来严重威胁。

2.3 技术因素导致的安全问题

(1) 采矿设备陈旧落后。采矿设备的性能和质量直接关系到开采作业的安全性和效率。然而,在实际开采过程中,部分煤矿由于资金限制或管理不善等原因,仍然使用着陈旧落后的采矿设备。这些设备不仅效率低下,更容易发生故障和事故,给开采作业带来安全隐患。(2) 生产工艺不合理。生产工艺的合理性是影响开采安全的重要因素之一。不合理的生产工艺往往伴随着低效、高耗、高风险等问题。如爆破作业中使用的炸药种类、药量、起爆方式等不合理,可能导致爆破效果不佳或引发次生灾害;开采过程中的运输、破碎、筛分等环节如果设计不合理,也可能增加事故发生的概率。

3 露天煤矿开采安全生产技术

3.1 分层开采技术

(1) 技术原理及实施方法。分层开采技术是将矿体按垂直方向划分为若干个分层,自上而下逐层进行开采的方法。这种开采方式适用于矿体厚度较大、覆盖层较薄的矿区。在实施分层开采时,首先需要根据矿体的地质特征和开采条件,合理确定开采境界和开采顺序。然后,按照既定的开采计划,逐层剥离覆盖层和废石,将矿石暴露于地表并进行采装作业。分层开采技术的实施关键在于确保每层开采的稳定性,防止因开采过度或开采顺序不当而导致的土地结构失衡和塌方风险。(2) 平衡土地结构,减少塌方风险。分层开采技术通过逐层开采和剥离,能够有效平衡土地结构,减少因开采活动对土地造成的破坏。在开采过程中,应严格控制每层开采的深度和范围,确保开采后的土地结构相对稳定。同时,采用先进的支护技术和加固措施,对开采区域进行加固处理,进一步提高土地的稳定性和安全性。通过这些措施,可以显著降低塌方风险,保障开采活动的安全进行。

3.2 爆破安全技术

(1) 爆破参数的合理选择。爆破作业是露天煤矿开采中不可或缺的环节。为了确保爆破作业的安全性和高效性,必须合理选择爆破参数。这些参数包括炸药类型、炸药用量、炮孔直径、炮孔深度、炮孔间距以及起

爆顺序等。在选择爆破参数时,应充分考虑矿岩的物理力学性质、爆破目的和环境条件等因素。通过科学合理的计算和试验,确定最佳的爆破参数组合,以实现最佳的爆破效果,同时减少爆破带来的危害^[2]。(2) 爆破过程中的安全监控与管理。爆破作业过程中的安全监控与管理是确保爆破安全的关键。在爆破作业前,必须对爆破区域进行全面的安全检查,确保无人员滞留、设备完好且处于安全状态。同时,检查爆破器材的完好性和有效期,确保爆破作业能够顺利进行。在爆破作业过程中,应设置警戒区域并设置明显的警示标志,禁止人员进入和停留。此外,还应采用先进的监控技术和设备,对爆破作业过程进行实时监控和管理,及时发现和处理异常情况,确保爆破作业的安全进行。

3.3 综合采矿技术

(1) 利用机械设备提高开采效率。综合采矿技术是指将多种采矿方法和设备有机结合,以提高开采效率的一种采矿技术。在露天煤矿开采中,广泛采用大型机械设备进行开采和运输作业。这些设备包括挖掘机、装载机、自卸车等。通过合理配置和使用这些机械设备,可以显著提高开采效率,降低生产成本。同时,采用先进的采矿工艺和技术手段,如自动化采矿技术、遥控采矿技术等,可以进一步提高开采效率和安全性。(2) 适用范围及限制条件。综合采矿技术适用于地形平坦、矿体厚度适中且资源分布均匀的矿区。然而,在一些特殊地质条件下,如矿体形状复杂、地质构造发育等情况下,综合采矿技术的应用可能会受到限制。此外,机械设备的选择和配置也应根据矿区的实际情况进行综合考虑,以确保开采效率和安全性最大化。

3.4 信息化技术在露天煤矿开采中的应用

(1) 实时监控与调度系统。信息化技术在露天煤矿开采中的应用日益广泛。其中,实时监控与调度系统是信息化技术的重要应用之一。通过安装传感器和监控设备,可以实时监测开采区域的地质状况、设备运行状态以及人员位置等信息。这些信息可以通过无线网络传输到调度中心进行分析和处理。调度中心根据实时监测信息对开采作业进行调度和管理,确保开采活动的安全进行和高效运行^[3]。(2) 安全生产数据的收集与分析。信息化技术还可以用于安全生产数据的收集与分析。通过采集开采过程中的各类数据,如设备运行状态数据、人员操作行为数据以及环境监测数据等,可以对安全生产状况进行全面评估和分析。这些数据可以为制定科学合理的安全生产管理制度和应急预案提供依据。同时,通过对历史数据的分析和挖掘,可以发现潜在的安全隐患

和风险点,为采取针对性的防范措施提供指导。

4 露天煤矿开采安全生产管理措施

4.1 完善安全管理制度

(1) 制定详细的安全操作规程。安全操作规程是露天煤矿开采作业的基本准则,是保障作业人员安全、预防事故发生的关键。企业应结合开采作业的实际情况,制定详细、具体、可操作的安全操作规程,明确各项作业的安全要求、操作流程和应急措施。这些规程应覆盖开采、爆破、运输、设备操作等各个环节,确保作业人员在执行各项任务时有章可循、有据可依。(2) 建立健全安全生产责任制。安全生产责任制是落实安全生产管理的基础。企业应明确各级管理人员和作业人员的安全职责,将安全生产责任层层分解、落实到人。通过签订安全生产责任书、建立安全生产考核机制等方式,督促各级人员切实履行安全职责,形成人人关心安全、人人参与安全管理的良好氛围^[4]。

4.2 加强安全教育培训

(1) 提高员工安全意识及操作技能。安全教育培训是提高员工安全意识和操作技能的重要途径。企业应定期组织新员工入职培训、岗位技能培训和安全知识更新培训,确保员工掌握必要的安全知识和技能。培训内容应包括安全法规、操作规程、事故案例分析、应急处理等方面,通过理论讲解、实操演练等多种形式,提高员工的安全意识和应对突发事件的能力。(2) 定期组织安全演练及应急处理培训。安全演练和应急处理培训是检验员工安全意识和操作技能的重要手段。企业应定期组织模拟事故应急演练,包括火灾、透水、塌方等常见事故的应急处理,让员工在模拟环境中熟悉应急流程、掌握应急设备的使用方法。通过演练,及时发现和纠正员工在应急处理中的不足之处,提高应急处理能力和自救互救能力。

4.3 强化安全监督管理

(1) 设立专门的安全监察部门及人员。设立专门的安全监察部门及人员是强化安全监督管理的关键。安全监察部门应负责制定安全监督计划、组织安全检查、督促隐患整改等工作。安全监察人员应具备丰富的安全知识和实践经验,能够独立、客观地开展安全检查工作。企业应确保安全监察部门及人员在人员配置、职权范

围、工作经费等方面得到充分保障。(2) 定期进行安全检查与评估,及时整改安全隐患。安全检查与评估是发现安全隐患、预防事故发生的重要手段。企业应建立定期安全检查制度,对开采作业现场、设备设施、作业环境等进行全面检查。对于发现的安全隐患,应建立隐患整改台账,明确整改责任、整改期限和整改措施,并跟踪整改情况,确保隐患得到及时、彻底的消除。

4.4 推进安全文化建设

(1) 营造“安全第一”的工作氛围。安全文化是企业安全生产的灵魂。企业应积极营造“安全第一”的工作氛围,将安全理念贯穿于生产经营的全过程。通过悬挂安全标语、设立安全宣传栏、开展安全知识竞赛等活动,增强员工的安全意识,形成人人讲安全、事事为安全的良好风气。(2) 鼓励员工积极参与安全管理工作。员工是安全管理的主体。企业应鼓励员工积极参与安全管理工作,设立安全隐患举报奖励机制,激发员工发现隐患、报告隐患的积极性。同时,建立员工安全建议征集制度,鼓励员工提出安全管理方面的意见和建议,共同为企业的安全生产出谋划策。

结束语

综上所述,露天煤矿开采的安全生产技术是确保作业安全、提升生产效率的关键。通过分层开采、爆破安全控制、综合采矿技术的应用,以及信息化手段的引入,我们能够有效应对地质、气候及人为等多重挑战。未来,持续的技术创新与管理优化将是露天煤矿安全生产的不竭动力。我们期待业界同仁共同努力,不断探索和实践,为露天煤矿开采的安全高效发展贡献力量,保障能源供应安全与社会和谐稳定。

参考文献

- [1]刘永东.露天煤矿开采安全生产技术研究[J].内蒙古煤炭经济,2020,(07):66-67.
- [2]彭利军.露天煤矿开采安全生产技术研究[J].当代化工研究,2020,(04):44-45.
- [3]马淑文.露天煤矿开采安全生产技术研究[J].科技与创新,2021,(12):143-144.
- [4]翟海燕.露天煤矿开采安全生产技术研究[J].内蒙古煤炭经济,2023,(10):98-99.