

煤矿采矿工程关键技术与安全管理重点工作要点分析

徐稳

盘州市能源局

DOI:10.12238/etd.v6i2.12916

[摘要] 在当今社会,能源需求的增长和环境保护的压力并存,煤矿作为重要的能源供应来源,安全、高效的开发利用显得尤为重要。但煤矿采矿工程因其特殊地质条件和复杂的生产环境,始终面临着诸多技术挑战和安全风险。如何在保证矿工生命安全的前提下,提高采矿效率,降低资源浪费和环境污染,成为煤矿行业亟需解决的核心问题。

[关键词] 煤矿; 采矿工程; 关键技术; 安全管理; 工作要点

中图分类号: TD82 **文献标识码:** A

Analysis of Key Technologies and Safety Management Points in Coal Mining Engineering

Wen Xu

Panzhou Energy Bureau

[Abstract] In today's society, the growth of energy demand and the pressure of environmental protection coexist. Coal mines, as an important source of energy supply, are particularly important for safe and efficient development and utilization. However, coal mining engineering always faces many technical challenges and safety risks due to its special geological conditions and complex production environment. How to improve mining efficiency, reduce resource waste and environmental pollution while ensuring the safety of miners' lives has become a core issue that urgently needs to be addressed in the coal mining industry.

[Key words] coal mine; Mining engineering; Key technologies; Safety management; Key points of work

引言

随着全球能源需求的持续增长和环境保护意识的不断提升,煤矿作为传统能源的重要来源,其开采技术和安全管理面临前所未有的挑战和机遇。煤矿采矿工程是一项复杂且高风险的系统工程,涉及地质条件、开采技术、设备应用、人员管理等多个方面。如何在保证矿工生命安全的前提下,提升采矿效率,降低资源浪费和环境污染,已成为行业发展的核心议题。本文聚焦于煤矿采矿工程中的关键技术与安全管理重点工作要点,旨在通过系统的理论研究和实践分析,探索高效、安全的煤矿开采模式。通过这些措施,能够有效预防和减少事故发生,保障矿工的生命安全,维护社会的和谐稳定。

1 煤矿采矿工程关键技术分析

1.1 硬顶开采技术

硬顶开采技术主要分为硬顶煤开采技术和硬顶板开采技术,二者在原理、技术特点和适用条件上各有不同。硬顶煤开采技术是一项针对冒放性较差、块度较大煤层的综合开采技术。其原理是通过结合高压注水压裂技术、顶煤深孔爆破处理技术等,使顶煤在开采过程中能够有效破裂,便于后续的开采作业。该技术的特点在于其综合性,需要多种技术协同作业。由于顶煤在开

采后块度较大,所以对开采设备和后续处理流程有特殊要求,如需要放顶煤新型液压支架等设备配合,以确保开采的顺利进行。在适用条件方面,硬顶煤开采技术适用于煤层硬度较高、冒放性差的煤矿开采场景,能够有效解决此类煤层开采难度大的问题。硬顶板开采技术则是通过借助岩层的定向水力压裂、倾斜顶板等快速处理技术,实现顶板的随采随冒。在开采过程中,该技术通常与步距垮落相结合,使顶板在开采后能够及时垮落,减少顶板暴露带来的安全隐患,同时提高顶煤的回收率。硬顶板开采技术的特点是能够快速处理顶板,保障开采的安全性和高效性。在实际应用中,该技术适用于埋深浅、低压小的煤矿开采条件,通过合理运用相关技术手段,能够有效控制顶板,确保开采作业的顺利进行。

1.2 露天采矿技术

露天采矿技术是一种较为常见的煤矿开采技术,具有诸多显著特点。首先,其安全系数相对较高,由于开采作业在地表进行,相较于地下开采,工作人员的作业环境更为直观和可控,能有效降低因地下复杂环境引发的安全事故风险,如减少了瓦斯爆炸、透水等重大事故的发生概率。其次,露天采矿的开采量大,适合大规模的煤炭资源开发,能够满足对煤炭需求较大的市场。

大型采矿设备的运用使得开采效率大幅提高, 开采速度快, 能够在较短时间内获取大量煤炭, 提升了煤矿企业的生产能力和经济效益。在适用条件方面, 露天采矿技术主要适用于煤层埋藏较浅的区域。当煤层距离地表较近时, 采用露天开采可以减少挖掘成本和难度, 直接通过剥离表层岩土即可进行煤炭开采。例如, 对于一些平原地区的煤矿, 若煤层深度在几十米以内, 露天开采技术就能充分发挥其优势。此外, 对于煤层厚度较大、分布范围较广且较为连续的煤矿, 露天采矿技术也具有较高的适用性, 能够实现高效的大规模开采, 提高煤炭资源的回收率。但对于煤层埋藏较深、地质条件复杂(如存在大量断层、褶皱等地质构造)的区域, 露天采矿技术可能会面临成本过高、开采难度大等问题, 此时则不太适用。

1.3 深层井采矿技术

深层井采矿技术是针对深部煤层开采的一系列综合技术, 随着煤炭资源开采向深部延伸, 其重要性日益凸显。在技术要点方面, 矿压控制是关键环节之一。由于深部岩体所处的地应力环境复杂, 开采过程中矿压显现剧烈, 如巷道变形严重、顶板垮落等问题频发。为有效控制矿压, 需要深入研究深部岩体的力学特性, 采用合理的巷道支护方式和开采顺序。例如, 采用高强度锚杆锚索联合支护技术, 增强巷道围岩的稳定性, 抵抗高应力作用下的变形破坏。同时, 优化开采顺序, 通过合理的分区开采和留设煤柱, 减小开采过程中的应力集中, 降低矿压对开采作业的影响。冲击地压防治也是深层井采矿技术的重点。冲击地压是深部开采中极具破坏性的动力灾害, 其发生机制复杂, 与岩体的应力状态、岩石性质、开采条件等多种因素密切相关。为防治冲击地压, 需要建立完善的监测预警系统, 实时监测岩体的应力变化、微震活动等参数, 提前预测冲击地压的发生风险。当监测到有冲击地压危险时, 及时采取卸压措施, 如煤层注水、钻孔卸压、爆破卸压等, 降低岩体的应力集中程度, 减少冲击地压的发生可能性。此外, 合理的开采设计也能有效降低冲击地压风险, 如避免孤岛煤柱的形成, 减少开采边界的应力集中。瓦斯和热害治理同样不容忽视。在深层矿井中, 瓦斯含量通常较高, 且由于地温随深度增加而升高, 热害问题也较为突出。瓦斯治理方面, 需要加强瓦斯抽采工作, 采用先进的瓦斯抽采技术和设备, 提高瓦斯抽采效率。

1.4 填充开采技术

填充开采技术是一种在煤矿开采过程中, 利用特定材料对采空区进行填充的技术, 其具有多方面的显著优势。从控制围岩崩落角度来看, 填充开采技术能够有效支撑采空区的顶板和围岩, 减少其变形和垮落的可能性。在煤矿开采后, 采空区若不进行有效处理, 围岩会因失去支撑而逐渐变形, 最终可能导致崩塌, 这不仅会影响后续的开采作业, 还可能引发安全事故。而填充开采技术通过向采空区填充合适的材料, 能够为围岩提供持续的支撑力, 维持围岩的稳定性, 降低崩落风险。在减少地表变形方面, 填充开采技术同样发挥着关键作用。煤矿开采会导致地下岩体的应力重新分布, 若采空区得不到有效处理, 地表会因地下岩

体的移动和变形而产生沉降、塌陷等现象, 这不仅会破坏地表的生态环境, 还可能影响地表建筑物和基础设施的安全。填充开采技术通过填充采空区, 能够有效控制地下岩体的移动, 减少地表变形的程度, 保护地表的生态环境和建筑物安全。在填充材料的选择上, 常见的有矸石、膏体等, 它们各自具有独特的特点和适用场景。矸石是煤矿开采过程中产生的废弃物, 将其用于填充开采, 不仅能够解决矸石的堆放问题, 减少对环境的污染, 还能实现资源的有效利用。膏体是一种由水泥、粉煤灰、矸石等多种材料混合而成的新型填充材料。它具有流动性好、可泵性强的特点, 能够通过管道输送到采空区, 实现远距离、大规模的填充作业。膏体填充后能够迅速凝固, 形成强度较高的支撑体, 有效控制围岩的变形和地表的沉降。

1.5 智能采矿技术

智能采矿技术是一种融合了多种先进技术的综合性采矿技术, 其技术构成涵盖了多个关键领域。首先是自动化技术, 在煤矿开采中, 自动化技术实现了采煤设备的自动运行和远程控制。例如, 自动化采煤机能够根据预设程序在煤层中自动割煤, 无需人工直接操作, 大大提高了采煤效率和安全性。通过传感器和控制系统, 采煤机可以实时监测采煤过程中的各种参数, 如采煤速度、截割深度等, 并根据实际情况自动调整运行参数, 确保采煤作业的稳定进行。其次, 通信技术在智能采矿中也起着至关重要的作用。高速、稳定的通信网络是实现设备之间数据传输和远程控制的基础。通过无线通信技术, 如5G网络, 采煤设备可以将采集到的各种数据实时传输到地面控制中心, 同时接收来自控制中心的指令。这使得工作人员可以在地面远程监控和操作井下设备, 及时了解井下开采情况, 对突发情况做出快速响应。例如, 当井下设备出现故障时, 控制中心可以立即收到报警信息, 并通过通信网络远程指导维修人员进行故障排查和修复, 减少设备停机时间, 提高生产效率。最后, 智能采矿技术还融合了地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)。GIS技术可以对煤矿的地质信息进行数字化管理和分析, 为采矿设计和决策提供准确的地质数据支持。

2 煤矿采矿工程安全管理工作要点

2.1 树立正确的安全意识

安全意识在煤矿采矿安全中占据着核心地位, 它是保障采矿作业顺利进行、保护工作人员生命安全和煤矿企业财产的关键因素。从人员安全角度来看, 具备强烈安全意识的工作人员, 在面对复杂多变的采矿环境时, 能够时刻保持警惕, 严格遵守安全操作规程。他们会在作业前仔细检查设备是否正常运行, 作业过程中密切关注周围环境的变化, 及时发现并处理潜在的安全隐患, 从而有效降低事故发生的可能性。在煤矿企业生产方面, 安全意识同样起着至关重要的作用。安全意识强的企业, 会将安全管理贯穿于生产的各个环节, 从开采方案的设计、设备的选型与维护, 到人员的培训与管理, 都以安全为首要考量因素。这样的企业能够建立完善的安全管理制度, 加强对生产现场的监督检查, 及时发现并整改安全隐患, 确保生产的连续性和稳定性。

2.2 加大安全监管力度

煤矿企业建立健全安全管理制度是确保安全生产的基础。一套完善的安全管理制度应涵盖煤矿开采的各个环节和流程,明确规定各岗位的安全职责、操作规范和安全标准。例如,在采煤作业中,详细规定采煤机的操作流程、割煤速度、截割深度等参数,以及采煤工作面的支护要求、顶板管理措施等,确保采煤作业的安全进行。在运输环节,明确运输设备的操作规程、运输路线的安全要求、物料的装载和固定标准等,防止运输过程中发生事故。同时加强现场监督检查是保障安全生产的关键环节。煤矿企业应建立专门的安全监督检查队伍,配备专业的安全检查人员,定期对煤矿生产现场进行全面细致的检查。在检查过程中,安全检查人员应严格按照安全管理制度和操作规程的要求,对设备设施的运行状况、作业人员的操作行为、安全防护措施的落实情况等进行检查。例如,检查采煤机、刮板输送机等设备的运行是否正常,各部件是否完好,有无安全隐患;检查作业人员是否严格按照操作规程进行作业,是否存在违规操作行为;检查通风系统是否正常运行,瓦斯浓度是否超标,安全防护设施是否齐全有效等。

2.3 完善安全管理制度

煤矿企业安全管理制度是保障煤矿安全生产的重要依据,其内容涵盖多个关键方面。安全操作规程是规范员工操作行为的准则,详细规定了各类设备的操作步骤、注意事项以及在不同作业环境下的安全操作要求。以采煤机操作为例,安全操作规程会明确采煤机启动前的检查项目,如设备各部件的完整性、润滑情况、电缆连接是否正常等;在操作过程中,规定了采煤机的割煤速度、截割深度、喷雾降尘等操作标准;停机时,也有相应的操作流程和安全注意事项。通过严格执行安全操作规程,能够有效减少因操作不当引发的安全事故。安全检查制度规定了安全检查的周期、方式、内容和人员职责。定期安全检查一般分为日检、周检、月检等,不同周期的检查侧重点有所不同。日检主要由班组长或现场安全管理人员负责,对当班作业现场的设备

运行状况、作业环境、员工操作行为等进行检查,及时发现并处理当天出现的安全隐患。周检和月检则由专门的安全检查小组负责,对煤矿的各个生产环节进行全面检查,包括井下巷道的支护情况、通风系统的运行状态、瓦斯监测设备的准确性等。

3 结语

综上所述,在煤矿采矿工程中,关键技术与安全管理是确保生产效率和保障作业人员安全的基石。本文系统探讨了煤矿采矿工程中关键技术的应用等方面的重要作用。同时,深入分析了煤矿安全管理工作的要点,强调了安全管理在预防事故、保护矿工生命安全和维护社会稳定方面的关键作用。通过研究可以认识到,煤矿采矿工程的关键技术不断进步,这些技术的应用大幅提升了矿井的生产效率和资源利用效益,同时也显著改善了矿井的工作环境。在未来,通过科技进步和管理创新,有信心为煤矿行业的安全、高效和可持续发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]张环.探析煤矿采矿工程关键技术与安全管理工作要点[J].内蒙古煤炭经济,2023(13):100-102.
- [2]王海龙.煤矿工程采矿关键技术与安全监督管理[J].矿业装备,2023(04):109-111.
- [3]陈晓龙.煤矿工程采矿技术与施工安全管理分析[J].能源与节能,2022(06):55-56+59.
- [4]樊润龙.煤矿工程采矿关键技术与安全监督管理要点[J].内蒙古煤炭经济,2022(10):90-92.
- [5]靳成青.关于煤矿工程采矿技术与施工安全管理的研究[J].当代化工研究,2022(05):27-29.
- [6]冯江兵.浅析煤矿工程采矿技术与施工安全管理中存在的问题[J].矿业装备,2021(06):162-163.

作者简介:

徐稳(1986--),男,汉族,贵州盘州人,本科,工程师,研究方向:采矿工程。