

煤矿开采中的巷道布置以及采煤工艺探讨

崔 洲

河北冀中邯峰矿业有限公司万年矿 河北 邯郸 056300

摘要：煤矿开采中的巷道布置与采煤工艺是确保安全高效生产的关键。巷道布置需根据煤层赋存条件、地质构造等因素科学规划，以形成完善的采掘、运输、通风系统。采煤工艺则包括多种技术选择，如长壁采煤法、薄煤层开采工艺等，需根据具体煤层特性和开采条件灵活应用。通过合理的巷道布置与先进的采煤工艺，煤矿企业能够提高开采效率，保障作业安全，促进煤炭资源的可持续利用。

关键词：煤矿开采；巷道布置；采煤工艺；探讨

引言：煤矿开采作为能源产业的重要组成部分，其开采效率与安全性直接关系到社会能源供应的稳定与可持续发展。在煤矿开采过程中，巷道布置与采煤工艺是两大核心要素。科学合理的巷道布置能够构建高效的运输、通风与排水系统，为采煤作业提供良好条件；而先进的采煤工艺则能显著提升开采效率，降低生产成本，并保障作业人员的安全。因此，深入探讨煤矿开采中的巷道布置与采煤工艺，对于推动煤矿行业的技术进步与可持续发展具有重要意义。

1 煤矿开采巷道布置与采煤工艺的重要性

煤矿开采中的巷道布置与采煤工艺是煤矿生产过程中的关键环节。第一，巷道布置是煤矿开采的基础。合理的巷道布置不仅有助于减少巷道长度和施工量，提高工作效率，还能显著提升矿井的通风性能和煤炭的正常输送能力。这对于保障煤矿的安全生产和提高开采效益至关重要。第二，采煤工艺技术的合理应用直接决定了煤矿的开采质量和效益。采煤工艺技术涉及开采方式的选择、采煤机具的配备、支护结构的设置等多个方面^[1]。科学的采煤工艺技术能够显著提高采煤效率，节约能源，同时还能根据地质条件和煤炭性质的不同，采用不同的开采方法和工艺流程，以提高煤炭的回收率和质量。第三，采煤工艺技术还包含了一系列的安全措施，如防治煤与瓦斯突出、地压和水害等，这些措施对于保障矿井的安全生产具有重要意义。

2 煤矿开采中巷道布置要点

2.1 近距离类煤层巷道布置

煤矿开采中，巷道布置是确保安全、高效生产的重要环节，特别是对于近距离类煤层的巷道布置，其要点更为复杂且需深度考虑。

2.1.1 地质条件分析

在布置近距离煤层巷道前，首要任务是详细分析煤

层的地质条件，包括煤层的间距、厚度、倾角、岩石物理力学性质以及地质构造等。这些信息对于确定巷道的合理位置、尺寸和支护方式至关重要。

2.1.2 巷道位置与间距

近距离煤层的巷道布置需特别注意巷道与上煤层保护煤柱的水平距离和垂直距离。通过计算和模拟，确定合理的保护煤柱宽度和巷道位置，以确保巷道处于上煤层开采后的应力降低区内，从而避免或减少巷道受采动影响而产生的变形和破坏。同时，巷道的间距也需根据地质条件和开采工艺来确定，以保证开采效率和巷道稳定性。

2.1.3 支护方式选择

近距离煤层的巷道支护需更加稳固可靠。除了常规的锚杆、锚索和混凝土梁支护外，还需考虑采用更为先进的支护技术，如预应力锚索加固、注浆加固等。这些支护方式能够提高巷道的承载能力和稳定性，确保在开采过程中巷道的安全和正常使用。

2.1.4 通风与排水系统

合理的通风与排水系统是保障近距离煤层巷道安全开采的重要条件。在巷道布置时，需充分考虑通风系统的布局和风流方向，确保新鲜风流能够顺利进入工作面，污风能够及时排出。同时，还需建立完善的排水系统，以应对开采过程中可能出现的地下水涌出情况。

2.1.5 巷道维护与监测

近距离煤层的巷道在开采过程中易受到采动影响而产生变形和破坏。因此，需建立完善的巷道维护与监测系统，定期对巷道进行检查和维护，及时发现并处理潜在的安全隐患。同时，通过监测巷道的变形情况，可以为后续的开采工作提供重要的参考依据。

2.2 多煤层巷道布置

在煤矿开采中，多煤层巷道布置是一项复杂而重要

的工作，其要点涉及多个方面，以确保开采过程的安全、高效和可持续性。首先，需对多煤层的地质条件进行全面细致的分析，包括煤层的间距、厚度、倾角、稳定性、岩石物理力学性质以及地质构造等。这些因素将直接影响巷道布置的位置、方向、间距和支护方式。特别是煤层的稳定性，是确定巷道布置方案的重要依据。另外，根据煤层的层序和开采顺序，合理确定各煤层的巷道布置层次。一般情况下，应遵循从上至下、先易后难的原则进行开采。尽量减小不同煤层巷道之间的相互影响，避免开采过程中的应力集中和岩层移动对相邻煤层巷道的破坏。针对多煤层巷道的特殊地质条件，优化支护设计，确保巷道的稳定性和安全性。支护方式的选择应考虑巷道的断面形状、尺寸、围岩性质以及开采工艺等因素。

2.3 高瓦斯煤层巷道布置

在煤矿开采中，高瓦斯煤层的巷道布置是极为关键的一环，其设计需深入考虑多方面因素以确保安全、高效的生产环境。高瓦斯煤层巷道布置时，首要任务是科学探明采区瓦斯的分布情况和含量，确保巷道布置在瓦斯含量相对较低的区域。这是防止瓦斯积聚、降低瓦斯爆炸风险的基础。同时，巷道布置需紧密结合主流风向，构建稳定可靠的通风系统，以保障采掘工作面的空气流通，有效稀释并排出瓦斯。在通风系统建设方面，要特别关注采掘工作面的风道稳定性，确保采掘工作面始终获得充足的新鲜风流^[2]。采区进回风巷道之间应设置绕道以隔离，避免风门对采掘工作面风量的影响，进一步提升通风效果。除了通风系统外，巷道支护也是高瓦斯煤层巷道布置中不可忽视的一环。由于高瓦斯煤层地质条件复杂，巷道围岩稳定性较差，因此需采用合理的支护方式，如锚杆支护、锚索支护等，以增强巷道围岩的承载能力，防止巷道变形和破坏。支护设计需充分考虑巷道断面形状、尺寸、围岩性质以及开采工艺等因素，确保支护结构的安全可靠。

3 煤矿开采中的采煤工艺

3.1 进刀工艺分析

进刀工艺直接关系到采煤机的切割效率、煤炭质量及设备的稳定运行。深入剖析进刀工艺，需从其技术原理、实施过程及优化策略等方面展开。进刀工艺的核心在于精准控制采煤机刀盘的运动轨迹和切割参数，以实现煤层最佳切割效果。这要求操作人员必须充分了解煤层的物理力学特性、地质构造以及采煤机的性能特点。在进刀过程中，刀盘需以适当的角度和速度切入煤层，既要保证切割效率，又要减少设备磨损和煤炭破碎

度，从而提高煤炭回收率和品质。为实现这一目标，进刀工艺需结合先进的传感技术、控制技术和数据处理技术。通过实时监测采煤机的运行状态和煤层变化情况，动态调整进刀参数，确保切割过程的稳定性和精确性。同时，还需对采煤机的截割部、牵引部及动力部等关键部件进行定期维护和检修，以保证其性能稳定可靠。在优化进刀工艺方面，可从以下几个方面入手：一是加强地质勘探工作，准确掌握煤层的赋存条件和地质构造情况，为进刀工艺的选择提供科学依据；二是根据煤层条件和开采需求选择合适的采煤机和配套设备，确保设备性能与开采条件相匹配；三是提高操作人员的技能水平和专业素养，通过培训和实操演练等方式，增强其对进刀工艺的掌握能力和应变能力；四是实施动态调整策略，在开采过程中根据煤层变化和和设备运行情况及时调整进刀工艺参数和支护方式等，确保开采过程的安全和高效。

3.2 装煤与割煤技术

在煤矿开采中，装煤与割煤技术作为采煤工艺的核心环节，对提升采煤效率、保障生产安全具有至关重要的作用。这两项技术紧密相连，共同构成了现代煤矿开采体系的重要组成部分。装煤技术主要围绕割煤工作进行，其目标是高效、准确地将割下的煤炭收集并运送到指定位置。在实际操作中，装煤工艺往往与采煤机的割煤过程紧密配合。当采煤机通过滚筒或截割器等工具完成煤层的切割后，装煤系统随即启动，通过刮板输送机、转载机等设备将煤炭连续、快速地运离工作面。这一过程不仅要求设备性能稳定可靠，还需操作人员具备高度的专业技能和丰富的实践经验，以确保装煤过程的安全高效。另外，割煤技术则是装煤工艺的前提和基础。随着煤矿开采技术的不断进步，割煤技术也经历了从人工到机械化、再到智能化的演变过程。现代割煤技术广泛采用电牵引双滚筒采煤机等高效设备，通过精确控制割煤参数和切割轨迹，实现对煤层的快速、精准切割。同时，为了降低粉尘污染和提高安全性，割煤过程中还采用了喷雾降尘、远程监控等先进技术措施。最后，在装煤与割煤技术的实际应用中，煤矿企业还需根据煤层赋存条件、开采技术条件以及设备性能等因素进行综合考虑和优化设计。例如，在煤层较薄或地质条件复杂的区域，可能需要采用更为灵活的割煤方式和更高效的装煤系统；而在煤层较厚或开采条件较好的区域，则可以通过增加割煤深度和提高装煤效率来进一步提升采煤效率。

3.3 移架操作技术

在煤矿开采中，移架操作技术涉及液压支架的推移、调整与固定，对维护顶板稳定、保障作业空间安全具有至关重要的作用。移架操作技术首先要求操作人员对液压支架的结构、性能及工作原理有深入的了解。在移架前，必须进行充分的准备工作，包括检查支架的联接件是否齐全紧固、立柱缸体有无损伤变形、阀门和管路接头等密封部位是否良好，以及清理架前、架间的浮煤、浮矸和其他杂物，确保支架推移千斤顶与前后刮板运输机的联接可靠。移架过程中，操作人员需根据顶板状况和采煤机的位置，合理确定移架顺序和步距。在顶板破碎或不稳定的情况下，必须采取带压移架或擦顶移架的方式，以减少对顶板的扰动和破坏。同时，移架时要保持支架的平稳移动，避免出现咬架、爬架或支架歪斜等现象，确保支架与顶板紧密接触，达到最佳支撑效果^[1]。为了提升移架效率，现代煤矿开采中广泛采用智能化、自动化的移架技术。例如，通过安装传感器和控制系统，实现对液压支架的远程监控和自动调整，使移架操作更加精准、高效。此外，一些先进的煤矿还引入了液压支架智能成组移架技术，通过预设的移架程序和参数，实现多架液压支架的同步推移和自动调整，进一步提高了移架作业的效率 and 安全性。

3.4 薄煤层开采工艺

在煤矿开采中，薄煤层开采工艺因其技术复杂性和对设备的高要求而显得尤为关键。薄煤层通常指地下开采厚度在1.3米以下，有时也包括厚度在1.3米至2.0米之间的煤层。这类煤层的开采不仅挑战大，而且需要采用特殊的开采工艺和技术以充分利用煤炭资源，提高开采效率。（1）设备选择与技术应用：薄煤层开采综合机械化设备主要包括滚筒采煤机、刨煤机、螺旋钻采煤机和连续采煤机等。这些设备各有特点，如滚筒采煤机适应性强，能应对复杂的地质条件；刨煤机结构简单，维护方便，适合极薄煤层的机械化开采；螺旋钻采煤机则实现了无人工作面开采，大大改善了工人的工作条件和安全状况。（2）开采方法：根据煤层的赋存条件和地质构

造，薄煤层开采可采用长壁采煤法、螺旋钻采煤法等多种方法。长壁采煤法适用于赋存稳定、地质构造简单的薄煤层，通过机械化设备实现连续开采；螺旋钻采煤法则通过旋转钻头将煤层钻孔，然后通过螺旋叶片将煤排出，实现无人工作面开采。（3）通风与安全：薄煤层开采时，由于煤层厚度小，通风条件较差，容易造成工作面空气质量差、瓦斯积聚等问题。因此，采用合理的通风设计和通风设备，如加大通风量、优化通风网络等，是确保开采安全的重要措施。此外，还需加强顶板管理，采用合适的支护方式，确保采场稳定和安全。（4）高效开采与绿色开采：随着科技的进步，薄煤层开采技术也在不断革新。高效开采技术如自动化采煤机、运输机和液压支架等设备的应用，显著提高了开采效率。同时，绿色开采技术如保水开采、充填开采和煤与瓦斯共采等也在薄煤层开采中得到广泛应用，以减少对环境的破坏。（5）智能化与自动化：近年来，智能化和自动化技术在薄煤层开采中得到了快速发展。通过智能化监控系统对开采过程进行实时监控和数据采集，实现远程控制 and 智能决策；信息化管理平台的建立则整合了矿区各方面的信息数据，提高了矿区整体运营效率。

结语

总之，通过精细化的巷道设计与优化，结合先进的采煤技术与设备，煤矿企业能够实现资源的最大化利用与开采成本的有效控制。未来，随着科技的不断进步与智能化技术的广泛应用，煤矿开采的巷道布置与采煤工艺将迎来更多创新与发展机遇，为煤炭行业的绿色、高效、可持续发展注入新的活力。

参考文献

- [1]王培动.煤矿开采中的巷道布置以及采煤工艺研究[J].商品与质量,2020(01):77-78.
- [2]刘浩.煤矿开采中的巷道布置以及采煤工艺研究[J].当代化工研究,2019(13):110-111.
- [3]武海龙.煤矿开采中的巷道布置及采煤工艺标准[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(12):185-186.