

# 煤矿开采中的巷道布置以及采煤工艺探讨

王 浩

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，巷道布置与采煤工艺是两大关键环节。巷道布置需综合考虑地质条件、开采方法及设备性能，确保安全高效生产。合理设计运输巷、通风巷及联络巷，优化巷道断面与支护方式，提高巷道稳定性。采煤工艺选择则需适应煤层赋存条件，确保高效、安全开采。长壁采煤工艺适应性强，短壁采煤工艺灵活适用于不规则煤层。通过巷道布置与采煤工艺的协同优化，可实现煤炭资源的最大化利用与安全生产。

**关键词：**煤矿开采；巷道布置；采煤工艺

引言：煤矿开采作为能源产业的重要组成部分，其巷道布置与采煤工艺直接关系到生产效率与安全生产。科学的巷道布置不仅能提高开采效率，更能确保矿井通风、排水等关键系统的稳定运行。同时，采煤工艺的选择也至关重要，它不仅影响着煤炭的开采质量，还直接关系到作业人员的生命安全。因此，深入探讨煤矿巷道布置与采煤工艺的优化方法，对于提升煤矿开采的整体水平具有重要意义。

## 1 煤矿巷道布置的基础理论与原则

### 1.1 巷道布置的基本原则

(1) 安全生产原则。安全是煤矿生产的第一要务。巷道布置时应充分考虑通风、排水、瓦斯防治等安全要求，确保矿井内的环境安全稳定。同时，巷道支护和维修也要符合安全标准，防止发生冒顶、片帮等安全事故。(2) 合理布局原则。巷道布置应根据煤层赋存条件、开采顺序等因素进行合理布局。巷道应尽量沿煤层走向布置，避免穿层巷道，以减少巷道掘进量和维护成本。同时，要考虑巷道之间的联络和交通，确保生产过程中的便捷性。(3) 高效经济原则。巷道布置应有利于提高煤炭开采效率和经济效益。在满足安全生产的前提下，应尽量减少巷道长度和断面，降低掘进成本。同时，要合理利用现有巷道资源，避免重复建设，实现资源的最优配置。

### 1.2 巷道类型及其功能

(1) 运输巷。主要负责煤炭和矸石的运输工作。运输巷通常布置在煤层底部或顶部，采用皮带输送机或刮板输送机等设备进行煤炭运输。同时，运输巷也是人员和设备进出工作面的主要通道。(2) 通风巷。主要用于矿井的通风和瓦斯排放。通风巷一般布置在煤层的上覆岩层中，通过新鲜风流和污风流的交换，保证矿井内的空气质量和瓦斯浓度在安全范围内。同时，通风巷也

是矿井火灾和瓦斯爆炸等事故发生时的重要逃生通道。

(3) 联络巷。主要用于连接不同工作面或不同区域的巷道，实现人员、设备和信息的交流。联络巷的布置应根据生产需要和安全要求进行合理设计，确保联络畅通、安全可靠。

### 1.3 巷道布置的影响因素

(1) 地质条件。地质条件是决定巷道布置的关键因素。煤层的赋存条件、岩性、断层、褶皱等地质因素都会对巷道布置产生直接影响。因此，在巷道布置前应对地质条件进行详细勘探和分析，制定合理的布置方案。

(2) 开采方法。不同的开采方法对巷道布置有不同的要求。例如，长壁开采方法需要布置工作面巷道、运输巷和回风巷等；而短壁开采方法则可能需要布置更多的联络巷和通风巷等。因此，在选择开采方法时应充分考虑巷道布置的需求和可能性。(3) 设备选型。巷道掘进和支护设备的选型也会影响到巷道布置。设备的性能和尺寸限制了巷道的断面大小和形状，因此在巷道布置时应考虑设备的适用性和运输便利性。

## 2 煤矿巷道布置的具体方法与实践

### 2.1 矿井巷道布置的总体设计

矿井巷道布置的总体设计是煤矿巷道布置工作的基础，它需要根据矿井的地质条件、开采方法、设备性能以及安全生产要求等因素进行综合考虑。总体设计的主要目标是确定巷道的总体布局、主要巷道的类型和数量，以及巷道的连接方式和走向。在进行总体设计时，首先需要对矿井的地质条件进行详细的勘探和分析，了解煤层的赋存情况、岩层的性质、断层和褶曲等地质构造的特点。其次，根据所采用的开采方法，确定所需的主要巷道类型，如运输巷、通风巷、联络巷等。同时，还需要考虑巷道的布置方式，如沿煤层走向布置、垂直煤层走向布置等，以确保巷道的掘进量和维护成本达到

最优。

## 2.2 工作面巷道布置的特点和要求

(1) 工作面巷道需要满足开采工艺的要求。不同的开采工艺对巷道断面形状、尺寸以及支护方式等都有不同的要求。因此,在设计工作面巷道时,需要充分考虑开采工艺的特点,确保巷道的布置能够满足开采工艺的需求。(2) 工作面巷道需要具备良好的通风和排水条件。工作面是煤矿生产的主要场所,也是瓦斯、粉尘等有害气体聚集的地方。因此,在设计工作面巷道时,需要确保巷道的通风量和排水能力足够,以保障工作面的安全环境<sup>[1]</sup>。(3) 工作面巷道还需要考虑人员的安全出入和设备的高效运输。在巷道布置时,应设置足够的联络巷和躲避硐室,以方便人员在紧急情况下快速撤离。同时,还需要考虑设备的运输和安装需求,确保设备能够顺利进出工作面并高效运行。

## 2.3 巷道断面形状和尺寸的确定

巷道断面形状和尺寸的确定是煤矿巷道布置中的关键环节。断面形状的选择主要取决于巷道的用途、地质条件以及支护方式等因素。常见的巷道断面形状有梯形、矩形和半圆拱形等。在确定断面形状时,需要考虑巷道的稳定性、通风效果以及施工难度等因素。巷道尺寸的确定则需要根据巷道的用途、运输设备的尺寸以及人员的通行需求等因素进行综合考虑。在确定巷道宽度时,需要充分考虑运输设备的最大宽度以及人员的安全间距;在确定巷道高度时,则需要考虑巷道的通风需求以及设备的安装高度等因素。同时,还需要考虑巷道的预留变形量,以确保巷道在使用过程中具有足够的稳定性。

## 2.4 巷道支护方式与材料选择

巷道支护是确保巷道稳定性和安全性的重要措施。支护方式的选择应根据巷道的地质条件、断面形状和尺寸以及使用期限等因素进行综合考虑。常见的支护方式包括锚杆支护、喷浆支护、砌碛支护等。在选择支护材料时,需要考虑材料的强度、耐久性、成本以及施工方便性等因素。例如,锚杆支护通常采用高强度钢材制作,具有良好的抗拉强度和抗剪强度;喷浆支护则采用水泥、砂子、石子等材料混合而成,具有良好的粘结性和耐久性。在选择支护材料时,需要充分考虑材料的适用性和性价比,以确保巷道支护的质量和效果。此外,巷道支护还需要注意以下几点:一是要确保支护的及时性和有效性,防止巷道出现冒顶、片帮等安全事故;二是要定期对巷道支护进行检查和维护,及时发现和处理支护失效或损坏的情况;三是要根据巷道的实际情况选择合适的支护参数和技术要求,确保支护的质量和效果

达到最佳状态。

## 3 采煤工艺类型与特点

### 3.1 长壁采煤工艺

长壁采煤工艺是目前应用最广泛的一种采煤工艺,其特点在于工作面长度较大,通常采用综合机械化设备进行开采。这种工艺能够实现连续化、高效化的煤炭开采,提高煤炭的回采率,降低生产成本。长壁采煤工艺的主要优点包括生产效率高、工作面产量大、劳动强度低、作业环境相对较好等。然而,它也存在一些局限性,如对地质条件的适应性较差,遇到复杂的地质构造或断层时,开采难度会增大;同时,由于工作面较长,设备投入和维护成本也相对较高。

### 3.2 短壁采煤工艺

短壁采煤工艺主要适用于开采厚度较小、地质条件复杂或不规则煤层的矿井。相比于长壁采煤工艺,短壁采煤工艺的工作面长度较短,设备布置相对灵活,对地质条件的适应性较强。短壁采煤工艺的优点在于能够适应复杂的开采环境,灵活调整工作面长度和开采方向,从而降低开采难度和成本。然而,由于其工作面较短,产量相对较低,且难以实现高度机械化和自动化生产,因此生产效率不如长壁采煤工艺高<sup>[2]</sup>。

### 3.3 其他采煤工艺

除了长壁和短壁采煤工艺外,还有一些其他的采煤工艺在实际生产中得到了应用,如放顶煤采煤工艺和水力采煤工艺等。放顶煤采煤工艺是在开采厚煤层时,通过在工作面顶部预先设置放煤口,利用矿山压力将顶部煤炭自然垮落至放煤口,从而实现煤炭的开采。这种工艺能够提高煤炭的回采率,降低煤炭损失,但同时顶板管理要求较高,需要采取有效的支护措施来确保工作面的安全。水力采煤工艺则是利用水力冲刷和破碎煤层,通过水力运输系统将煤炭运至地面。这种工艺适用于开采埋藏较浅、倾角较小的薄及中厚煤层。其优点在于对煤层的破坏程度小,有利于环保和资源利用;但缺点是生产效率相对较低,且受地质条件和水资源条件影响较大。

### 3.4 采煤工艺选择的影响因素

在选择采煤工艺时,需要考虑多种影响因素。首先,煤层赋存条件是决定采煤工艺选择的关键因素,包括煤层的厚度、倾角、硬度以及地质构造等。其次,矿井规模和产能要求也是影响采煤工艺选择的重要因素,大型矿井和高产高效矿井通常更倾向于选择机械化程度高、生产效率高的采煤工艺。此外,技术条件和设备投入也是需要考虑的因素,新技术和新设备的引进和应用

往往能够提高采煤效率和安全性。最后，安全生产和环保要求也是不可忽视的因素，采煤工艺的选择需要符合国家和地方的安全生产标准和环保要求。

#### 4 巷道布置与采煤工艺的协同优化

##### 4.1 巷道布置对采煤工艺的影响

巷道布置作为矿井生产的基础，其合理性与否直接关系到采煤工艺的选择和应用效果。（1）巷道布置决定了采煤工作面的形状、尺寸和位置。不同的巷道布置方式会导致采煤工作面呈现出不同的形态，进而影响到采煤工艺的选择。例如，在采用走向长壁采煤法时，需要布置合理的运输巷和回风巷，以确保采煤机能够顺利地进行采煤作业；而在采用倾斜长壁采煤法时，则需要考虑巷道的倾斜角度和长度，以适应煤层的赋存条件。（2）巷道的断面形状和尺寸也会影响到采煤设备的选择和布置。巷道断面过小，可能导致采煤设备无法进入或作业空间受限；而巷道断面过大，则会增加支护难度和成本。因此，在巷道布置过程中，需要根据采煤工艺的需求和设备的性能特点，合理确定巷道的断面形状和尺寸。（3）巷道的支护方式和强度也是影响采煤工艺的重要因素。支护不当或强度不足，可能导致巷道在采煤过程中发生变形、冒顶等事故，威胁到采煤工作的安全进行。因此，在巷道布置时，需要选择合理的支护方式和材料，确保巷道的稳定性和安全性<sup>[3]</sup>。

##### 4.2 采煤工艺对巷道布置的反作用

采煤工艺的选择和应用同样会对巷道布置产生反作用。具体来说，不同的采煤工艺对巷道布置提出了不同的要求，这些要求在一定程度上限制了巷道布置的选择范围，同时也为巷道布置的优化提供了方向。（1）采煤工艺的要求会影响巷道的类型和数量。例如，综采工艺需要布置运输巷、回风巷和辅助巷等多条巷道，以满足采煤机、运输设备等的运行需求；而炮采工艺则相对简单，主要需要布置回风巷和运输巷。因此，在选择采煤工艺时，需要考虑巷道的类型和数量是否能够满足工艺要求。（2）采煤工艺的特点也会影响到巷道的布置方式和位置。例如，在采用综采工艺时，由于采煤机需要连续作业，因此需要确保运输巷的顺畅和通风巷的畅通；

而在采用放顶煤采煤工艺时，则需要考虑放煤口的位置和尺寸，以便有效地进行放煤作业。因此，在巷道布置过程中，需要根据采煤工艺的特点和要求，合理安排巷道的布置方式和位置。

##### 4.3 协同优化的策略与方法

（1）加强矿井地质勘探和煤层赋存条件的分析工作，为巷道布置和采煤工艺的选择提供科学依据。通过深入了解煤层的厚度、倾角、地质构造等因素，可以更好地确定巷道的布置方式和采煤工艺的选择。（2）建立完善的巷道布置与采煤工艺协同优化机制。通过加强部门之间的沟通与协作，共同制定巷道布置和采煤工艺的优化方案，确保两者之间的匹配和协调。（3）积极引进和推广先进的巷道支护技术和采煤工艺。通过采用新型支护材料和支护方式，提高巷道的稳定性和安全性；同时，不断优化和改进采煤工艺，提高采煤效率和资源利用率。（4）加强现场管理和监控工作。通过对巷道布置和采煤工艺的实施过程进行实时监控和数据分析，及时发现并解决问题，确保巷道布置与采煤工艺的协同优化效果得以实现。

#### 结束语

经过对煤矿巷道布置与采煤工艺的深入探讨，我们认识到两者在煤矿开采中的核心地位。合理的巷道布置能够提升开采效率，保障生产安全；而先进的采煤工艺则能进一步提高资源利用率，实现高效生产。未来，随着科技的不断进步和煤矿产业的持续发展，我们期望通过持续创新和协同优化，推动煤矿巷道布置与采煤工艺迈向更高水平，为煤矿行业的安全、高效、绿色发展贡献力量。

#### 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):78-79.
- [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,(12):185-186.