

# 浅析煤矿开采技术条件与采掘工艺

连源源

平顶山天安煤业股份有限公司五矿 河南 平顶山 467091

**摘要:** 煤矿开采是一项复杂而重要的工程,涉及到的技术条件和采掘工艺对矿井的安全、高效、可持续发展都有着至关重要的影响。基于此,本文从煤矿开采技术及采掘工艺的重要性入手,分析了煤矿开采技术条件,并对煤矿的采掘工艺进行了探讨。

**关键词:** 煤矿开采技术; 开采技术; 采掘工艺

## 引言

煤矿作为重要的能源来源,对于国家的经济发展和 社会进步具有不可替代的作用。然而,在现实中,由于地质条件、设备选择、生产管理等种种因素的影响,煤矿开采过程中仍然存在诸多问题。因此,深入探讨煤矿开采技术条件与采掘工艺,对于提高煤矿生产效率、保障生产安全、促进煤矿产业的可持续发展具有重要意义。

## 1 煤矿开采技术及采掘工艺的重要性

煤矿开采技术和采掘工艺是指通过科学的方法和手段,对地下煤层进行有效的挖掘和开采的一系列技术和方法的总称。这些技术和方法包括矿井开拓、巷道支护、煤炭采掘、通风与安全等方面的技术。其重要性如下:第一,先进的开采技术和采掘工艺是提高煤炭开采效率的关键。通过引入现代化的采煤设备和技术,能够优化采煤作业流程,提高采煤效率。例如,采用大型采煤机、刮板输送机等设备,可以大幅度提高采煤速度,减少人力物力的浪费。同时,通过引入自动化和智能化的技术,可以实现矿井的远程监控和自动化作业,进一步缩短开采周期,满足社会对能源的需求。第二,合理的开采技术和采掘工艺对于保障矿井的安全生产至关重要。通过采用高效安全的通风系统,可以确保矿井内部的空气流通,防止瓦斯等有害气体积聚。同时,完善的安全设施和规范的作业流程可以降低事故风险,保障工人的生命安全。例如,采用瓦斯监测仪器、安全避险设施等设备,可以及时发现和处理安全隐患,防止事故的发生<sup>[1]</sup>。第三,先进的开采技术和采掘工艺可以通过提高煤炭资源的利用率来降低生产成本。通过引入高效的煤炭洗选和加工技术,可以去除杂质,提高煤炭的质量和售价。同时,减少废料和废气的产生,降低环境污染,可以降低环保成本。这些措施都可以提高企业的经济效益,增强企业的竞争力。第四,煤矿开采技术和采掘工艺的发展和进步可以推动整个煤炭行业的科技创新和发

展。通过引入先进的开采技术和设备,可以促进煤炭行业的转型升级,提高行业的整体竞争力。

## 2 煤矿开采技术条件

### 2.1 地质构造条件

地质构造是煤矿开采技术条件中的重要因素之一。在煤矿开采过程中,地质构造会对矿井的稳定性、安全生产和经济效益产生重要影响。因此,对地质构造条件的研究和分析是非常必要的。首先,地质构造会影响矿井的开拓和采煤方法的选择。在煤矿开采之前,需要对矿区的地质构造进行详细的调查和分析,以评估其对矿井建设和开采的影响。对于一些复杂的地质构造,如断层、节理等,需要采取特殊的开采方法和技术,以确保矿井的稳定性和安全性。其次,地质构造还会影响煤矿的安全生产。在煤矿开采过程中,如果遇到断层、节理等地质构造,可能会引起岩石的崩塌和脱落,从而造成安全事故。因此,对地质构造的深入研究和分析,可以帮助煤矿企业采取有效的预防措施,提高煤矿的安全生产水平。此外,地质构造还会影响煤矿的经济效益。在煤矿开采过程中,如果遇到复杂的地质构造条件,可能会导致采煤工作的停滞和生产效率的下降。这会直接影响到煤矿的生产成本和经济效益。因此,对地质构造条件的深入研究和分析,可以帮助煤矿企业优化生产方案和防治措施,提高生产效率和经济效益。最后,对于不同的地质构造条件需要采取不同的开采方法和技术。例如,在软岩地层中开采,需要采取特殊的支护和加固措施,以防止矿井的变形和坍塌。在硬岩地层中开采,需要采用爆破或机械切割等方法进行开采<sup>[2]</sup>。此外,还需要根据地质构造的特点,合理规划矿井的开拓和采煤方法的选择,以确保矿井的安全生产和经济效益。

### 2.2 对水文地质条件进行分析研究

水文地质条件是指地下水的形成、分布、运动和变化规律等方面的特征。在煤矿开采过程中,地下水的水

位、水量、水质等因素都会对采煤生产、矿井安全和环境保护产生影响。因此，对水文地质条件的研究是煤矿开采技术条件的重要内容之一。第一，水文地质类型划分是水文地质条件研究的基础工作之一。在进行煤矿开采技术条件的研究中，对矿区的水文地质类型进行详细划分是非常重要的。这有助于我们了解不同类型地下水的分布规律和特征，从而更好地预测和控制开采过程中可能遇到的水文地质问题。第二，地下水水位变化规律是水文地质条件研究的重要内容之一。在煤矿开采过程中，地下水的水位变化会对采煤生产、矿井安全和环境保护产生重要影响。因此，对地下水水位变化规律的深入研究和分析是非常必要的。在进行地下水水位变化规律的研究时，需要收集和分析矿区的气象资料、水文资料等，以了解地下水的补给、径流和排泄条件。同时，还需要通过现场勘查和观测，获取矿区地下水的实际水位和水质数据。通过这些数据，可以分析地下水的动态变化规律，预测未来水位变化趋势，为煤矿安全生产提供保障。第三，地下水的水量和水质是影响煤矿开采的关键因素之一。在进行煤矿开采技术条件的研究中，对地下水的水量和水质进行详细监测和分析是非常重要的。水量过大可能会导致矿井淹没，而水质不良则会对矿井安全和环境保护产生负面影响。因此，在进行煤矿开采技术条件的研究中，需要对地下水的水量和水质进行监测和分析，以确保煤矿安全生产和环境保护。

### 2.3 对瓦斯进行分析研究

煤矿开采技术条件的研究是煤矿开采的重要环节，其中对瓦斯、粉尘等进行分析研究是其中的重要内容之一。首先，瓦斯是一种易燃易爆的气体，其浓度达到一定值后，遇火即会发生爆炸。因此，在煤矿开采过程中，必须对瓦斯的浓度进行监测和控制，以防止瓦斯爆炸事故的发生。首先，要对矿井中的瓦斯来源进行分析和研究。矿井中的瓦斯主要来源于煤层和岩层中的气体。通过对矿井中瓦斯来源的分析和研究，可以了解瓦斯的分布和释放规律，为后续的瓦斯治理提供基础数据。其次，要对矿井中的瓦斯进行监测和控制。在矿井中，瓦斯的浓度是动态变化的，因此需要对瓦斯的浓度进行实时监测和控制。可以采用传感器、监控系统和通风系统等手段对瓦斯进行监测和控制，确保矿井中的瓦斯浓度处于安全范围内。最后，要对矿井中的瓦斯治理措施进行研究和实施<sup>[3]</sup>。针对矿井中瓦斯的分布和释放规律，可以采取相应的治理措施，如加强通风、抽放瓦斯等。通过对瓦斯治理措施的研究和实施，可以有效地降低矿井中的瓦斯浓度，提高矿井的安全性和生产效率。

## 3 煤矿的采掘工艺

### 3.1 矿井开拓

矿井开拓是煤矿开采的第一步，它包括从地面开拓到采煤工作面之间所有工程的施工。矿井开拓的主要任务是建立完整的矿井通风、运输、供电和供水系统，同时还要进行地质勘探和资源评估等工作。矿井开拓的方式有多种，包括立井开拓、斜井开拓、平硐开拓等，具体采用哪种方式需要根据矿井的地质条件、技术经济条件等因素进行选择。第一，立井开拓是一种常见的矿井开拓方式。它通过在地面建立立井，通过立井向下延伸到达煤层。立井开拓的优点是适应性强，可以适应不同的地质条件，同时建设速度快，投资少。立井开拓的缺点是通风条件差，提升能力有限，安全性较差。在选择立井开拓时，需要考虑矿井的地质条件和地形地貌，以及投资预算和技术要求等因素。第二，斜井开拓是一种利用斜井进行矿井开拓的方式。斜井开拓的优点是通风条件好，提升能力强，安全性较高。斜井开拓的缺点是建设周期长，投资较大。在选择斜井开拓时，需要考虑矿井的地质条件和地形地貌，以及投资预算和技术要求等因素。第三，平硐开拓是一种利用平硐进行矿井开拓的方式。平硐开拓的优点是适应性强，可以适应不同的地质条件，同时通风条件好，安全性较高。平硐开拓的缺点是需要在硐口设置运输和通风设备，投资较大。在选择平硐开拓时，需要考虑矿井的地质条件和地形地貌，以及投资预算和技术要求等因素。

### 3.2 巷道布置

巷道布置是矿井开拓之后的重要环节，它决定了矿井的生产能力和安全性能。巷道布置要合理规划出矿井的各大巷道，如运输巷、回风巷、机电硐室等，并根据采煤工作面的位置和推进速度，合理安排各个巷道的交叉口和连接方式。同时，巷道布置还要考虑到矿井的通风、防水、防火等因素，确保矿井的安全生产。（1）水平式布置是指将巷道布置在煤层顶底板岩层中，与煤层走向垂直。这种布置方式适用于煤层倾角较小、走向较稳定的情况。在水平式布置中，巷道可以沿着煤层的走向方向进行布置，也可以布置在煤层的两侧。这种布置方式的优点是可以充分利用煤层厚度，提高煤炭开采效率，同时巷道维护也比较容易。但是，水平式布置也存在一些缺点，例如通风、运输等条件较差，需要设置较多的运输设备和巷道转弯处需要采取相应的安全措施。（2）倾斜式布置是指将巷道布置在煤层中，与煤层走向平行或有一定角度。这种布置方式适用于煤层倾角较

大、走向不稳定的情况。在倾斜式布置中，巷道一般沿着煤层的倾斜方向进行布置，可以设置在煤层的上山或下山方向。这种布置方式的优点是可以根据煤层走向变化灵活调整巷道位置，适应性强，同时巷道维护也比较容易。但是，倾斜式布置也存在一些缺点，例如容易出现片帮、冒顶等问题，需要采取相应的安全措施<sup>[4]</sup>。

(3) 混合式布置是指将水平式和倾斜式布置结合起来，根据实际情况灵活运用。这种布置方式适用于煤层条件比较复杂的情况。混合式布置的优点是可以根据煤层条件灵活调整巷道位置和方向，适应性更强。但是，混合式布置也存在一些缺点，例如设计复杂，需要考虑多种因素，同时巷道维护和安全管理也比较困难。

### 3.3 采煤工艺

采煤工艺是煤矿采掘工艺的核心环节之一，它包括采煤机割煤、装煤、运煤等过程。在采煤工艺中，首先要考虑的是采煤机的选择。采煤机是采煤工艺中的主要设备之一，它能够对煤层进行切割、装载和运输。根据不同的煤层赋存条件和开采条件，采煤机的类型和规格也有所不同。在选择采煤机时，需要考虑煤层的厚度、硬度、倾角等因素，以及采煤机的切割速度、装载能力、运输效率等参数。同时，根据不同的煤层赋存条件和开采条件，采煤工艺有多种类型，如炮采、普采、综采等。其中，综采是最先进的采煤工艺之一，它具有高效率、高产量、高安全性等优点。综采的主要设备包括采煤机、刮板输送机、液压支架等，通过这些设备的配合使用，可以实现煤炭的连续高效开采。而炮采是一种传统的采煤工艺，它通过爆破的方式将煤层进行破碎和松动，然后进行装载和运输。炮采的优点是技术成熟、操作简单、成本低廉，但它的生产效率较低，安全性较差。普采则是一种较为普遍的采煤工艺，它使用普通的采煤机械进行采煤作业。普采的优点是适用范围广、操作简便、成本较低，但它的生产效率相对较低。

### 3.4 矿井通风

矿井通风的原理主要是利用气压差和空气流动的原理，将新鲜空气引入矿井，同时将污浊空气排出。在矿

井中，新鲜空气从进风井口进入，经过井下各个用风点的分配，最终从回风井口排出。新鲜空气在流动过程中，不断为井下提供氧气，同时将井下的污浊空气带出，保持井下空气的清洁。矿井通风的方法主要有自然通风和机械通风两种。自然通风是指利用自然气压差和空气对流进行通风，无需人工干预。机械通风是指利用风机设备进行强制通风，可以控制通风的方向和流量。在自然通风中，进风井口和回风井口的布局 and 高度对通风效果有很大的影响。一般来说，进风井口要低于回风井口，这样可以使新鲜空气在重力作用下流入矿井，同时污浊空气在浮力作用下流出矿井。此外，进风井口和回风井口的间距也要适当，以避免进风和回风相互干扰。在机械通风中，风机设备是关键。常用的风机设备有轴流式风机、离心式风机和混流式风机等。轴流式风机具有结构简单、体积小、重量轻、噪音低等优点，但风压较小；离心式风机具有结构紧凑、风压大、噪音高等优点，适用于长距离送风；混流式风机具有结构简单、体积适中、风压适中等优点，适用于中等距离送风。

### 结束语

综上所述，煤矿开采技术条件与采掘工艺是相互关联、相互影响的。开采技术条件对采掘工艺有着重要的影响，不同的地质条件和技术经济条件要求采用不同的采掘工艺。同时，不同的采掘工艺也有其优缺点，需要根据实际情况进行选择。在未来的研究中，应进一步探讨先进的采掘技术和工艺，以提高矿井的安全性和生产效率，促进煤矿产业的可持续发展。

### 参考文献

- [1]李磊.煤矿工程采矿技术与施工安全管理分析[J].内蒙古煤炭经济,2019,(24):148+150.
- [2]高雁青.综放综采混合开采技术在煤矿开采中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2019,(24):188-189.
- [3]肖庆波.煤矿开采技术与掘进支护技术探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(24):243-244.
- [4]杨宜原.新疆吉木萨尔县红桥煤矿工程地质及其开采技术条件分析与研究[J].科技创新导报,2019,16(17):76-77.