

煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析

何小龙

华亭煤业集团新窑煤矿有限责任公司 甘肃 平凉 744000

摘要: 随着煤矿开采规模的扩大和采矿条件的逐步复杂,煤炭采矿巷道掘进和支护技术的发展变得尤为重要。煤炭巷道作为采矿企业的重要设施之一,保障煤矿生产安全和高效是企业生产经营所必须重视的问题。掘进与支护技术的更新换代,为煤炭行业提供了更为优质的服务,确保煤矿生产安全开发和可持续发展。此外,为了在激烈的市场竞争中立于不败之地,煤矿企业还需要掌握最先进的巷道掘进和支护技术,提高生产效率,降低生产成本,并使企业成功开拓市场,取得更广阔的发展空间。

关键词: 煤炭采矿工程;巷道掘进技术;支护技术;应用

引言:煤炭采矿巷道是煤矿生产中最为重要的环节之一,其掘进和支护技术的发展也是煤炭采矿工程技术不断进步的重要标志。随着煤矿采场深度逐渐加深,巷道掘进和支护的难度也在逐步增大。因此,如何保证巷道的稳定性和可靠性,是煤炭采矿工程中亟待解决的难题。近年来,各种巷道支护技术层出不穷,如钢拱架支护技术、岩锚网支护技术、矩形钢管支撑技术等。本文将就巷道掘进和支护技术进行探讨和分析,阐述各类支护技术的原理、特点以及在实际工程中的应用情况。

1 煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的意义

煤炭采矿工程是煤炭资本运营的重点领域之一。煤矿的发展离不开巷道掘进和支护技术的不断完善和发展。在煤炭采掘过程中,巷道掘进和支护技术是确保采矿安全和提高采掘效率的重要手段,具有重要的意义。首先,巷道掘进和支护技术能够保障采矿安全。巷道的掘进和支护是煤炭采矿工程的重要环节。巷道掘进和支护技术研究的目的是为了有效地防止矿山灾害的发生,如坍塌、冒顶、地质构造破裂等。巷道支护技术是矿山安全生产的一项重要措施,它的任务是保证在巷道支护结构的基础上,提高巷道稳定性,降低巷道支护和维护成本,同时提高采矿效益。因此,巷道掘进和支护技术对于煤矿的安全生产至关重要。其次,巷道掘进和支护技术能够提高采矿效率。对于一个煤矿企业而言,只有提高采矿效率,才能增加产出和利润。在煤炭采掘过程中,巷道掘进和支护技术是提高采矿效率的关键因素。当巷道掘进和支护技术得到应用,其产生的直接效益在于降低巷道开挖成本,缩短开采周期,提高采矿效率,减少人工损失。同时,掘进机械的使用和巷道支护技术的改进还能够解决传统手工开采难以解决的问题,如开采难度大、准确性低、工效低等问题。最后,巷道掘进

和支护技术对煤炭行业的发展具有重要的意义^[1]。随着国家对煤炭行业的加强监管和煤矿复工复产的要求,提高煤炭采掘效率是煤炭企业在激烈竞争中取得竞争优势的重要手段之一。因此,巷道掘进和支护技术的不断完善和发展,对于推动煤炭行业向绿色、高效、安全方向发展,具有重要的意义。

2 煤炭采矿工程巷道掘进技术的应用要点

煤炭采矿工程巷道掘进技术的应用要点主要包括以下几个方面:

2.1 掘进方式的选择

掘进方式是巷道掘进的重要环节。常用的掘进方式有手工掘进、机械掘进和液压掘进。不同的掘进方式适用于不同的采煤条件。下面将分别介绍各种掘进方式的特点:(1)手工掘进是传统的巷道掘进方式,其优点是灵活性强,适用于复杂和狭窄的地形。手工掘进可用于较小的巷道,可在短时间内掘进较长的巷道。然而,手工掘进的劳动强度大,存在安全隐患,不适用于长距离的大型巷道掘进。(2)机械掘进是现代化采煤的主流方式,采用机械设备进行巷道掘进,其掘进速度快、效率高、质量稳定。现代化机械掘进装备以发掘机和装载机为主,还有推进机、煤矿轨道搬运车等设备辅助掘进。相比于手工掘进,机械掘进可以大大提高工作效率和掘进质量,是巷道掘进的首选方式。(3)液压掘进是一种较为新颖的巷道掘进方式,采用专业液压设备对巷道进行掘进。与机械掘进不同的是,液压掘进更为灵活和高效,可以掘进直径较小的巷道,并且在施工过程中不受基础、风管、电缆等障碍物的影响^[2]。选择合适的巷道掘进方式将能够有效提高巷道掘进的成功率和效率。在实际操作时,应综合考虑煤矿的具体地质条件和相应的技术设备,选择最佳的巷道掘进方式,并对其他技术手段

进行相应优化。

2.2 设计方案的合理性

设计方案的合理性对于巷道掘进的成功非常重要，包括地质条件的评估、巷道类型和设计参数的确定、巷道掘进进度、支护方式以及通风排水等方面的制定。以下从几个方面介绍设计方案的合理性：（1）考虑地质条件。地质条件是巷道掘进中非常重要的因素。需要对地质条件进行评估，在巷道掘进过程中根据地质情况进行化掌、煤层性质、地下水和岩溶等的处理，以及在巷道的位置、断面形状、坡度、弯曲半径等方面进行优化，确保巷道的稳定性和安全性。（2）巷道类型和设计参数。设计方案应根据煤炭采掘方式、巷道用途和周围环境制定巷道类型和设计参数。巷道的断面应根据采矿需要和地质条件的要求合理选择，同时坡度、弯曲角度和弯曲半径也应在掘进计划中进行充分考虑。（3）控制巷道掘进进度。巷道掘进的进度控制对于保证工作质量、工期和经济效益等方面具有重要作用。确保巷道掘进与支护、加固、通风等进行协调和配合，以创造一个高效的巷道掘进作业环境。（4）选择支护方式。支护方式是确保巷道稳固和安全的关键要素。目前常用的支护形式有木质支撑、钢管锚杆等。应选择最适合和可靠的支护方式，可以通过采用数字化设计技术来对支护方案进行模拟和优化设计。（5）通风和排水是保证巷道安全和稳定的关键因素。应充分考虑巷道工况和通风配置要求，保证煤尘和有害气体的排放，同时还需设计合理的排水系统，确保地面水流的正常排出和井下水的及时排泄和处理。

2.3 支护措施的选择和施工

支护措施是确保巷道稳定和安全的的重要手段，采取合适的支护措施可以保证巷道不塌陷、不破坏和提高巷道的承载力和硬度。以下从两个方面介绍巷道支护的选择和施工。（1）选择支护措施。立体支护通常采用立柱、橡胶带、角钢、钢管和钢架等材料进行巩固和支撑。这种方法支撑能力强，适用于天顶高、支顶软和泥质部分沉积的巷道。网式支护主要采用钢帘片、锚杆、拉梁和拉索等材料形成的支护体系，是另一种常见的支护方式。这种方法施工简便，可进行多次钻孔进行锚杆加固，适用于煤层稳定的巷道，可大大地提高施工效率。（2）支护施工过程。与开采同时实施，在采煤过程中对巷道进行支护，避免了在巷道掘进完毕后此后再进行支护的繁琐程序，还可以节约时间和成本。确定加固方式，根据地质环境，确定巷道的加固方式。如果是斜层巷道，采取网式支护可能更为合适。如果是带局部突

水岩层的巷道，立体支护可能更为有效。计算支护长，根据巷道断面、地质条件和所使用材料的特性，计算出支撑的长度和间距，使支护的效果达到最佳。施工质量控制，在支护施工中，要进行严密的计划和全面的质量控制，确保支撑方案可行并已充分进行校核和检测。施工人员应严格按照工艺流程进行支护施工，及时发现和解决施工中的问题，避免施工中的不可恢复性错误^[3]。

2.4 通风和排水

通风和排水是煤矿巷道掘进的必备技术，它对保证煤矿生产的安全和效率具有重要的作用。以下从两个方面介绍通风和排水的具体措施。（1）通风。建立合理的通风系统。应根据煤矿的地质条件，确定合理的通风系统。从流量、压力等方面进行计算和评估，选择适合巷道掘进的通风机、风道和通风方案，确保煤矿的通风状况符合国家标准和行业要求，达到安全和舒适的标准。定期对通风系统进行检测和维护，及时发现并消除通风系统中的隐患和问题，保证通风系统的安全、可靠、优质地运行。（2）排水。预防水害，对于水害较为严重的煤矿，预防水害是非常重要的。应采取措施防止井下水和地表水进入巷道，建立各种排水设施，避免水害对生产环境带来的影响。建立排水系统，及时排放井下水和散落水，保持井下的环境清洁和干燥。常见的排水措施包括井下放水、积水排放、排尾水、提前排放等。定期对排水系统进行维护，保证排水管道畅通，及时发现和处理排水管道的问题和隐患，避免水害对巷道和生产环境的不良影响。

3 煤炭采矿工程巷道支护技术的应用

煤炭采矿工程巷道支护技术是指在煤炭采矿中，对巷道进行有效的防护和支撑，保证生产安全和生产效率的技术手段。随着煤炭采矿工程的技术不断发展，巷道支护技术也不断创新和完善。巷道支护技术的应用在煤炭采矿中起到了重要的作用。首先，这种技术提供了必要的保护措施，防止巷道不稳定或者坍塌，减少事故发生的可能性，保障工人的生命安全。其次，巷道支护技术还可以提高生产效率，保证煤炭的正常开采和运输。此外，巷道支护技术还可以延长巷道的使用寿命，节约资源和成本。巷道支护技术主要包括以下几种：

3.1 锚杆支护技术

锚杆支护技术是一种常用的巷道支护方法，特别适用于岩石结构疏松、易崩坍、易龟裂、地应力较大的采矿工作面支护。锚杆由钻孔钻进巷道侧壁，然后通过用胶剂固化，将锚杆与周围的岩体连接在一起，形成一个稳固的整体。锚杆支护技术的优点在于：灵活性好。

可以根据巷道的不同情况和需要选择不同尺寸、长度和型号的锚杆。施工方便。锚杆支护只需要进行一定数量和深度的钻孔，使用简单，施工时间相对短。技术成熟。锚杆支护技术应用广泛，多年来已经发展成为一种成熟的巷道支护方法，能够在不同地质条件下发挥出良好的效果。安全性高。锚杆与岩体通过特殊的胶结剂粘合在一起，能够形成一个稳固的支撑整体，完全避免了巷道进一步坍塌或塌方的可能性^[4]。

3.2 岩锚网支护技术

岩锚网支护技术是一种新型的巷道支护方法，可以在巷道侧壁固定一张网状结构，将岩石壁面及周围的洞穴紧密地联结起来。岩锚网支护技术可以最大程度地防止巷道坍塌以及顶板和侧壁的滑落，增强巷道的稳定性和支撑力。岩锚网支护技术主要适用于自然构造疏松或者脆弱的地质环境，例如深度不足50米，而又有严重的冲击性煤与煤层相隔不足3米的采煤工作面的巷道支护。岩锚网支护技术的主要特点：高强度。网状结构的采用可以使巷道侧壁得到更加牢固的支撑，提高巷道的稳定性和承载能力。覆盖面积大。岩锚网支护技术可适用于不同尺寸的巷道，可以大面积地固定巷道周围的岩壁和地层，保证了巷道的可靠性和稳定性。操作简便。岩锚网支护技术只需要在巷道内部钻孔，再将锚杆穿过网状结构即可完成巷道的支护，不需要其他特殊的施工技能。节能环保。岩锚网支护技术不会对巷道周围的空气和地下水等环境造成污染，而且锚杆可以重复利用，减少了材料和设备方面的浪费。

3.3 钢拱架支护技术

钢拱架支护技术是一种采用钢管制成拱形结构进行巷道支护的技术。钢拱架支护技术已经成为了一种重要的巷道支护方案，主要适用于煤矿、水利、交通等领域的地下施工。钢拱架支护技术的主要特点：高强度。采用高强度钢管所制成的拱形结构可以形成足够强度的支撑，增强巷道的稳定性和承载能力。形状规整。拱形结构外观美观、形状规整，增强了巷道的整体美观性。施工便捷。钢拱架支护技术的结构件和构件制作方便，其中曲度和弧形较大的拱形结构也可以在现场进行更改和调

整，提高了施工的效率 and 成功率。可重复使用性好。支护结构构件和其他附件需要在之后的采矿中重复使用^[5]。

3.4 矩形钢管支护技术

矩形钢管支护技术是一种将矩形钢管嵌入巷道侧壁，以增强巷道侧壁稳定性的一种巷道支护技术。矩形钢管支护技术的优点在于：高强度。矩形钢管的强度较高，可以提供稳定可靠的支撑结构，增强巷道的稳定性和抗震性。质量稳定。矩形钢管的质量稳定，保证了其支撑结构的稳定性和持久性。安装便捷。矩形钢管的安装相较于其他支护技术更加方便。适应性强。矩形钢管支撑技术可以适应不同的地质条件和巷道规模，可以自由进行组合和修改。

结束语

总的来说，煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术是现代采煤工业中不可或缺的一环。经过多年的发展，巷道掘进和支护技术已经取得了很大的进步。钢拱架支护技术、岩锚网支护技术和矩形钢管支护技术等均有其独特的优点和适用范围。虽然各种支护技术在某些方面存在局限性，但是仔细评估巷道的各种条件并进行科学规划和设计，可以选择最适合的支护技术。同时，巷道支护技术仍有很大的提升空间，未来需要不断进行技术改进和创新。总之，采用先进的巷道掘进和支护技术，将有助于提高巷道的稳定性和可靠性，减少事故发生率，并为煤炭行业的可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1]甄向宇.煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的应用研究[J].科技视界, 2019(10): 177-178.
- [2]马孟占.煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J].百科论坛电子杂志, 2019(8): 261.
- [3]李东.浅谈煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J].石化技术, 2020, v.27(01): 170+181.
- [4]王东方.煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用简析[J].内蒙古石油化工, 2019, 45(10): 98-99.
- [5]张进佩.煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用[J].石化技术, 2019, 26(04): 182.