

# 复杂地质条件下煤矿巷道掘进技术的应用

周 李

国能榆林能源有限责任公司青龙寺煤矿 陕西 榆林 719315

**摘要:** 在中国社会经济发展飞速发展的大背景下, 煤矿业开采产业链有关技术和管理模式都获得了全方位创新。在许多煤矿业开采地域, 都面临较为复杂地质构造与环境, 这时开展巷道掘进工作时, 必须做好巷道支护设计方案, 保证安全。文中对繁杂地质环境下巷道掘进工作中遭遇的一大难题开展研究, 再联系实际经典案例了这一前提下支护技术运用关键点, 以便有关从事企业和技术工作人员参照。

**关键词:** 复杂地质条件; 煤矿巷道; 掘进支护技术

## 引言

在工业现代化持续发展的驱动下, 工业化生产对煤炭资源需求量不断增长, 煤炭资源开采幅度还在随着增加。对于一些大采深煤矿而言, 在开采深层不断增长的情形下, 所面临的地质结构标准也变得越来越繁杂, 现浇板压力巨大, 这种都是对的煤矿业掘进生产制造带来很多瓶颈问题。要实现在复杂地质环境下安全性掘进, 一定要依据地质状况采用靠谱而高效的支护对策, 可以降低掘进中出现安全生产事故的概率。现阶段, 对于断块等繁杂地质情况下的掘进技术主要包括立即破顶法、往后间谍法、锚索临时性加U型钢架法。这种掘进技术的有效运用为煤矿业掘进安全生产工作带来了强有力的技术支撑点。

### 1 煤矿巷道支护技术在复杂地质条件中的作用

在煤炭资源开采的过程当中, 安全隐患通常是限定发展趋势的关键因素。那就说明倘若可以防止安全隐患的产生, 将全面提升作业水准, 从而得到相对较高的经济效益。为确保开采安全性, 理应对于煤矿底部掘进活动设定确保其安全对策, 为此保持矿井的引流和自然通风作用, 进而为成功展开各类工作给予支持。不过随着煤炭资源需要量的提高, 开采工作难度及要求也逐步提高, 这也为巷道掘进工作给出了更加严格规范, 若想达到这一规范要求则需要配上对应的掘进支护技术, 维护巷道的构造, 使之具有可靠性。而普遍将巷道掘进支护技术用于具体运行中, 可以使用的过程当中见到其技术的高速发展点与空间, 以此作为技术扩展打下实践基础, 使此技术持续完善, 进而有益于促进在我国煤矿业开采工作中向着更加优秀方向发展。

### 2 复杂地质条件下开采难点分析

#### 2.1 地质结构的问题

在开采煤矿的过程当中, 伴随着开采深入的提升,

地质标准也随之矿山开采具体深层产生了一系列的转变, 特别是高层板构造特点能够集中体现出去。因为弧形软岩所受到的受压持续扩大, 若不能针对性地对采用一系列对策与处理, 很有可能出现总体结构变形等众多不同类型的危害<sup>[1]</sup>。

#### 2.2 矿井巷道围岩应力的影响

现阶段, 在我国一些大型煤矿企业在巷道开挖和使用中, 为了能快速成型技术巷道, 降低成本, 在原有矿井前提下开展简易更新改造。因为大部分在使用时并未对巷道附近岩石开展力学分析和实地勘查, 促使矿井适用范围更复杂, 与此同时使用期限逐步增加, 巷道附近岩石有可能出现不牢的现象。巷道附近岩石比较严重失调, 塑性区、弹力区、原岩地应力区持续拓宽, 巷道粉碎区横断面持续扩大, 无法得到高效的支护, 最后非常容易出现严重变型和坍塌等一系列安全隐患。地面渗漏或地表水对矿井导致一系列腐蚀后, 有可能出现巷道附近岩石变软问题, 巷道很有可能无法成型。即便可以成型, 也存在着附近岩石的稳定差, 容易因为内部结构外部的影响因素而变形难题。此外, 矿井较窄, 执行开掘支护技术性难度也非常大。因此, 在矿井巷道中进一步改善开掘支护技术性, 应充分考虑各个方面影响因素。因而, 在一些较为复杂地质环境下, 巷道工程施工务必融合较为优秀可信赖的巷道支护技术性, 根据科学规范地剖析巷道支护参数设计方案、支护原材料的采用等, 确保巷道开掘安全性和精确性。

### 3 运用煤矿巷道支护技术时的相关要求

#### 3.1 科学合理进行巷道布置

煤矿业地底巷道布局应依据矿井地质标准、煤层部位、煤层样子、巷道使用方式等各项要素明确巷道部位、长短。矿井地质标准包含煤层薄厚转变、矿井地质结构、溶岩侵入体和路南石林、煤层气、粉尘、煤自燃

和土壤温度、煤层顶底板、矿山压力和冲击地压等因素，巷道地质构造区域的挑选按照本矿勘察单位调研分析后开具的地质使用说明和工程图纸等相关资料，来选择明确巷道部位、方向角后，应科学规范地设计方案巷道样子、横断面，确保巷道在后续使用中的平安稳定。

### 3.2 科学选择机械设各

煤矿企业在开展煤矿业开采工作的时候，应当科学规范地使用巷道掘进设备配件，前沿的掘进设备配件不仅可以提升巷道掘进高效率，并且能够确保支护迅速高效的同步执行，特别是在使用双巷掘进时进行适宜的机器设备尤为重要，连采机、梭车等设施的应用很符合这个社会煤矿井下巷道掘进的需要。如某矿在掘进5-20111胶运顺槽、5-20112送风顺槽及联巷时使用双巷掘进，采用一台12CM15-10B型持续采煤机去完成割煤、铲煤和清煤工艺流程，一台10SC32-48B型梭车将持续采煤机采出来的煤装运至粉碎机，一台PZL460/150A型送料粉碎机进行煤的粉碎与转载工作中，粉碎机运出的煤根据DSJ100/100/2×200皮带运输机运出。用一台CMM4-20型CMM4-20型四臂锚杆机和CMM2-16型CMM2-16型二臂锚杆机进行现浇板和两伙锚索及锚杆定位、打孔、组装、拧紧工作中。选用一组KCG-600D矿井干式除尘器对工作台面除灰。选用掘进、支护次序作业施工技术。用一台装载机清除巷道浮煤、污泥，保证巷道顺畅、整洁，并进行工作台面的原材料、小型机器的输送和搬运工作中。最终形成持续采煤机掘进工作面破煤、铲煤、煤炭运输、清煤、支护等工艺所有机械自动化作业施工工艺<sup>[2]</sup>。

### 3.3 科学选择巷道支护设计

巷道开挖后应确保其平安稳定应用，首先确保开掘后巷道支护抗压强度符合规定，那么就要对巷道进行合理支护设计方案，一般情况下开拓巷道和安排巷道现浇板采用“锚杆锚索网片锚喷”的支护方式，巷帮采用“锚杆锚索网片”的支护方式，采面巷道现浇板采用“锚杆锚索网片”的支护方式，副帮采用“铁锚杆网片”、正帮采用“玻璃钢防腐锚杆网片”的支护方式，碰到繁杂地理条件时巷道支护还要采取架棚等加固支护方法。无论是哪种支护方法，都需要对巷道的支护主要参数来计算crc8，如某矿采用工程项目例证法选择合适的支护主要参数及原材料，根据计算法校检锚杆及锚索支护主要参数，根据合理的剖析，获得了最理想的支护计划方案，5-20110胶运顺槽、5-20111送风顺槽及联巷采用“锚网索”协同支护方式，每行布局5根HPB300钢锚杆，锚杆间排距1200×1200mm（5-20112送风顺槽及联巷为1100×1200mm）；每行布局1根锚索，锚索排距为

3600mm。现浇板锚杆采用Φ18mm×1800mm一次性迅速拧紧环氧树脂HPB300钢锚杆，采用端部钢筋锚固，锚固段长短350mm，锚固力不可低于50KN。现浇板锚索采用Φ15.24mm×6500m的钢绞线锚索，初涨力不可低于120KN。

## 4 复杂地质条件下煤矿巷道掘进支护技术应用要点

4.1 按照实际选择适合自己的机器设备，调节主要参数。对于现阶段很多煤矿巷道掘进效率不高、安全系数差难题，必须根据实际情况挑选更优秀好用的机器设备。除此之外，在维护承重结构时，还需要搞好相关工作协同配合，保证掘进工作和支护相关工作的协同配合<sup>[3]</sup>。在设备运行管理方法期内，应监测设备本身运行状况及主要参数，依照科学合理预警信息规律性，妥善处理各种突发状况。

4.2 采用先进技术手段。现阶段，全球煤矿产业链面临一个问题。换句话说，地面浅部的煤矿网络资源被开采消失殆尽。现阶段，国有制关键煤矿煤矿均值开采深层约420m，开采深层超出1000m的有10余处，开采深层不断增长，给巷道掘进以及相关管理方法技术产生极大考验。尤其是这种地质构造区域内的地质结构比较复杂，非常容易遭遇很多不明状况。从总体上，软岩中较为容易出现液体状况，在各种前提下浅部煤矿巷道掘进工作中所使用的设备及技术已不适合，一些新起技术的应用十分必需。比如，主要以动态性藕合技术为代表深层次巷道掘进技术运用比较多，能够很好的融入深层次煤矿繁杂动态性度高的环境条件。与此同时，运用综掘机等这些前沿的掘进机器设备可达到巷道支护结构稳定性、降低影响、掘进工作效能和安全的目的。

4.3 灵活运用临时性支护技术。因为繁杂的地理条件下容易出现多种多样突发状况，这时运用比较完善的临时性支护技术十分必需。从总体上，临时性支护技术主要在巷道掘进环节中，面对地震、错误操作或一些难以预测要素所造成的支护构造受影响的现象，必须临时性制订应对措施提升不均衡位置的支护。此外，在临时性支护技术运用期内，为了防止临时性支护构造施工危害自己的支护管理体系，必须对整个支护构造的抗压强度开展估计。

4.4 做好支护监测。①巷道表层产生偏移状态。主要对巷道设置位移监测点至关重要，现阶段比较完善的技术是十字设点法，根据多一点检测系统实时检测巷道各位置和方向横断面状况。②巷道顶板离层状态。巷道顶板部位情况直接关系支护构造的安全性，与此同时其统计数据都是体现支护结构强度的主要参考依据。一般常

见的监测仪为LBY-3,巷道掘进时,可间距75 m组装此设备,所形成的仪器设备引流矩阵可紧密检测巷道总体抗压。获得实时检测数据信息后,必须对各类信息进行科学论证,以点评巷道掘进期内全部支护管理体系的稳定。③锚杆受力情况。因为锚索代表着支护构造的重要可靠性,需要使用LDZ 2000锚杆测力计实时检测锚索受力,融合有关警报系统,发现的问题可及时处理。

## 5 掘进支护技术在复杂地质条件煤矿开采中的应用

### 5.1 后退卧底掘进

在开展煤矿掘进工作的时候,如经常会出现煤矿短路线挪动,煤矿巷道存有断块难题,可采取倒退潜进掘进支护技术。一般巷道断块起伏在2.5m范围之内,断块顶板状况较为完善平稳,合乎安全规定。对于此事,需要结合当场根据具体锚网开展支护去进行巷道文本支护工作中。在其中应提醒的是,支护全过程中常用的掘进机器设备应倒退15m以内。假如掘进面倾斜度小于陡坡,潜进运载坡可小于12,以确保巷道相对高度符合要求规定。与此同时,当掘进工作上发生煤巷下沉时,运用该技术将间谍工作人员推至实际断块部位,使其最前沿抵达断块上边煤巷,再根据锚索支护基本原理进行支护工作中。总体来说,运用倒退掘进支护技术,一方面能够减少掘进的时候对煤巷巷道顶尖部位附近岩层的不良影响;另一方面,有利于提升附近岩石结构的稳定<sup>[4]</sup>。

### 5.2 临时支护技术

综采设备挖掘复杂地质的煤矿巷道时,应推行临时性支护技术运用。临时性支护中不可忽视液压传动系统的应用。液压传动系统给予临时性支护驱动力,考虑到繁杂地理条件产生的影响,应全面规划临时性支护技术的应用。临时性支护是煤矿开采掘进支护不可或缺的技术,应用领域十分广泛。临时性支护必须选用掘进机械设备拆卸巷道粉碎顶板,在顶板软岩中保存构造较相对稳定的一部分,随后机构临时性支护方式的运用。临时性支护工程施工技术中,需要注意可靠性和封闭式机器的运用。这俩层面对煤矿开采掘进危害显著,会直接关系到掘进相关工作的顺利性。临时性支护在繁杂地质环境的煤矿开采掘进支护中,首先通过全方位的深入研究,以调研具体结果显示根据整体规划液压传动系统临时性支护,能够缓解煤矿内开采掘进工作压力,协助煤矿开采掘进支护的稳定性。临时性支护技术执行中,需

要注意繁杂地质环境产生的影响。掘进过程中遇到的煤矿顶板起伏超出2m,附近岩石硬度低于5级时,需要注意顶板粉碎难题预防。这种问题也会增加临时性支护难度。一般来说,掘进里的临时性支护适合于全面性强、坡度大的煤矿工程项目,但繁杂地质环境的煤矿运行中,需要注意临时性支护与环境条件和煤矿工程项目的一致性,防止危害煤矿支护安全性<sup>[5]</sup>。

### 5.3 直接破顶的支护运用

直接破顶支护技术的使用原理是施工人员需要有效地运用好煤矿掘进装置,强烈消除和冲击性煤矿开采中存在的粉碎岩石层,使巷道横断面处在自然弧形部位,同时做好巷道的固定和支护工作中。直接顶支护方式可以更好的确保巷道掘进开采工作安全性,也可以更好的提升顶板附近岩石结构稳定。一般来说,立即破顶支护方式适用强度超过5MPa的顶板岩层和断块起伏超过2米施工条件。除此之外,施工队伍还应使用顶板岩层自掉下来法,此方法对于倾斜度工作面施工也有很大的帮助。

结束语:总的来说,伴随着现如今煤矿开采技术性不断提高,与此同时安全性责任意识大力加强,在煤矿巷道掘进阶段的支护结构搭建尤为重要。尤其是在地理条件繁杂的情形下,必须从业者对地质结构进行全方位全方位勘测,结合实际情况采用优秀适宜的掘进设备及支护原材料,制订更科学的支护结构搭建计划方案,全面提高煤矿巷道掘进质量与支护结构稳定性。唯有如此,才可以在各种各样地理条件下充分保证煤矿开采工作效能与安全,提高煤矿产业发展规划水准。

### 参考文献

- [1]李晓奎.煤矿掘进支护技术的研究[J].中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(7):165-166.
- [2]秦立朋,徐成,陈雪敏.基于复杂地质条件下的煤矿掘进支护技术应用[J].内蒙古煤炭经济, 2021(5):135-136.
- [3]秦伟.复杂地质条件下煤矿掘进支护技术分析[J].当代化工研究, 2021(1):69-70.
- [4]李国林.浅谈煤矿掘进支护技术在复杂地质条件下的应用[J].当代化工研究, 2021(14):49-50.
- [5]苏菲.浅析复杂地质条件下的煤矿掘进支护技术[J].内蒙古煤炭经济, 2020(15):189-190.