

煤矿软岩巷道掘进支护技术研究

游宗仁

平煤神马建工集团矿山建设工程有限公司建井一处 河南 平顶山 467000

摘要:与煤矿硬岩巷道的支护对比,煤矿软岩巷道的掘进支护难度系数显著更高,所以对煤矿工程的施工规定也比较严格。就煤矿软岩巷道掘进和支护来讲,要确保有效、合理地挑选掘进和支护方式及支护主要参数,才能让煤矿巷道掘进更顺利、高效地开展。因而,文中主要是对煤矿软岩巷道掘进支护技术展开分析,致力于推动煤矿软岩巷道掘进支护尤其井然有序地开展。

关键词:煤矿软岩;巷道掘进;支护技术

引言:在煤炭开采环节中,不但对煤矿公司的开采技术以及机器设备给出了非常高的规定,并且在开采过程中需要导致一定程度的地质环境毁坏,造成安全事故。为了避免事件的发生,必须选用科学合理的掘进支护技术来维护空区,防止岩石层塌陷等诸多问题,确保相关负责人的安全与开采高效率。

1 工程概况

XX煤矿巷道埋深在630m-635m中间,倾斜角在1-5度中间。围岩岩层多见粉细砂质粉砂岩、页岩、柔弱岩石层。巷道原设计方案选用直墙半圆形弧形横断面,选用锚网喷支护方法。在现有支护环境下,巷道掘进发生大规模的变形毁坏难题,给巷道的正常启动产生很大的影响,严重影响到巷道的使用方式。虽然对于巷道展开了数次修复支护,但修补后巷道在短期内出现很明显的变形和毁坏。

2 煤矿软岩巷道掘进支护技术难点

因为煤矿软岩巷道掘进支护技术的实行容易受地底岩石层结构类型产生的影响,在一定程度上增强了该方法的实行难度系数。首先,从软岩巷道自己来说,软岩强度不太高,必定危害巷道支护的稳定。在煤矿开采环节中,经常可以看到粉砂岩岩层。这种岩层强度也不是很高,在外力的作用下很容易变形。其次,根据高危岩层的地应力,岩石层大多数处在软岩情况。伴随着煤矿开采的不断深化,巷道围岩所产生的地应力将起到更为明显的功效,也可能影响围岩的稳定。除此之外,地底岩石层里的粘土矿物品种多、数量大,都具有极强的吸水能力,遇水后易膨胀松散。因而,一定要重视煤矿软岩巷道掘进支护技术防潮相关工作的开展,减少开采环节中现浇板岩石层遇水后的概率,最大程度地防止现浇板岩石层膨胀所造成的施工事故^[1]。

3 软岩巷道矿压显现特征分析

3.1 巷道围岩自稳时间短

在巷道掘进环节中,当围岩地应力超出围岩屈服极限时,巷道围岩会有很多缝隙,但还是少量可靠性。若不及时开展支护,巷道围岩会坍塌。而巷道围岩稳定时间巷道围岩无支护时,从曝露到失衡塌陷的时间也。稳定时间的变化在于围岩强度地应力差值。当差异很大时,稳定时间很短,巷道围岩稳定时间从几分钟到几个小时乃至两年不一。软岩巷道稳定时长一般不超过24h。

3.2 巷道围岩初始变形量大、变形速率大、变形持续时间长

因为软岩巷道埋深大、围岩地应力高、抗压强度低、结构完整性差,当软岩巷道支护抗压强度不足时,巷道围岩会出现非常大的形状变化,因而巷道围岩变形比较大。

4 煤矿软岩巷道掘进支护技术应用分析

充分考虑煤矿软岩中原始承载能力不够,应使用支护系统实现总体支护赔偿,确保围岩承载能力。在软岩巷道掘进支护技术指标分析中,必须剖析锚索和托盘的稳定性,拖盘薄厚务必符合规定。假如拖盘出问题,会影响到支撑点可靠性,造成轴向力不够。在研究支护实际效果时,要安排好横断面部位、支护锚索的尺寸和孔径,灵便更改锚杆和支护,健全支护参数运用,控制支护实际效果,达到软岩煤矿巷道基本要求。煤矿软岩巷道开挖支护时,一般会有一个新的支护主要参数。这种主要参数必须剖析,以保证他们是正确的。根据科学合理预埋件锚索,能控制围岩。因为他有可能在预置的设置中滚动,会让围岩导致一定程度的毁坏。在预锚环节中,运用目前支撑架的优点,在锚固区结构刚度支架结构。围岩中的具体应力分布更复杂。为了方便控制外界岩石层的不良反应,锚索支护系统软件要确保围岩的不断释放出来。全方位的逻辑分析、模拟计算和日常实验是软岩巷道掘进支护技术的应用煤矿取得成功运用的重要^[2]。

5 煤矿软岩巷道掘进支护技术

5.1 煤矿软岩巷道掘进技术

因为电动化科技的飞速发展,煤矿软岩巷道掘进主要采用机械方式开展,通常采用钻爆法。基本机械自动化机器设备包含气腿式凿岩机、耙斗式装岩机、液压机履带式挖掘机、液压机侧卸风钻等。与传统掘进方式对比,机械自动化工作能够极大提高效率,缓解施工队伍的压力,合理减少煤矿巷道的施工工期。煤矿掘进前,务必深入研究围岩条件及巷道迈向。结合实际情况,融合煤炭行业的工程机械设备,挑选合理的掘进方法与工程机械设备。钻爆法一般用以硬实岩石层里的巷道掘进,而综掘机平均速率高,会获得平滑的巷道表面,为支护工程施工及支撑件的承载力带来了很大的便捷。

5.2 锚杆联合支护技术

在运用锚网喷技术环节中,需在固定不动和坚硬的岩石层固定锚杆,防止周边发生松动岩石形成毁坏,随后以此作为必要条件在承受力围岩表面水泥稳定土,以便总体密闭式围岩产生。锚杆喷层时,对一层钢筋网片开展铺装,从而使得支护喷层抗压强度提高,及其使之具有对应的柔韧度,保证锚杆协同支护的总体抗压强度。针对锚杆协同支护来讲,钢筋网片、混凝土、锚杆等都是属于软岩巷道掘进支护的关键因素,反映加强支护实际效果,在围岩中相互配合运用,不仅能够使围岩承载力提升,并且可以防止围岩变形及在围岩变形前提下,给予平稳辅助特性,反映对软岩巷道的总体维护,具有辅助保护的价值,避免变形出现在了围岩结构中。在锚杆协同支护技术的发展中,锚注支护是另外一种技术,其用于软岩巷道掘进时要执行锚喷封闭处理,避免软岩巷道掘进支护被损坏风化层状况。在开展锚杆协同支护的时候需要加固改造,在围岩中运用锚杆灌浆,融合灌浆方法对软岩巷道围岩结构加固。锚注支护兼具锚杆和灌浆的特点,在开展锚注时,需在软岩巷道围岩间隙之中添充浆体,融合充压封闭处理完成围岩岩石结构的更改,促进固有比较分散的围岩具备充沛的承重特性,保证软岩巷道中围岩具备一定的抗压能力。在煤矿业软岩巷道掘进中运用锚杆协同支护技术,可以提供抗压强度相对较高的承重特性,保证巷道的安全性与平稳。锚杆协同支护展现了锚注和锚杆的优点,融合软岩巷道的特征执行支护对策,提升了巷道的稳定,在繁杂的煤矿业软岩巷道掘进之中能够起到合理其价值,从而使得软岩巷道掘进相关工作的安全性能大大提高,防止煤矿业风险产生^[1]。

5.3 锚注支护技术

为充分运用锚杆的应用优点,并且通过煤矿业软岩

巷道掘进支护技术的发展推动围岩抗压强度的提高,可将锚杆作为袖阀管的替代物,根据外部环境钢筋锚固引入推动钢筋锚固与灌浆融为一体。该支护技术的发展可以使岩石中土体力更为强悍,与此同时提升岩石内部结构滑动摩擦力,对围岩本质潜的激起十分有益。根据锚注支护技术所形成的加强环为锚杆打下较好的应用基本,因而,锚杆能够有效拧紧早已分散的围岩。以上所提到的灌浆,能在一定程度上弥补围岩空隙。与以上几类煤矿业软岩巷道掘进支护技术一样,锚注支护技术的发展一样具有较强的抗拉强度,对围岩承重水平的提高有促进作用。与单支护对比,锚注协同支护技术的实行优点更突出。在锚杆支护的前提下,选择合适的灌浆部位,可提升围岩自身的主褥垫层与以锚杆支护为主体的褥垫层间的关联,对岩石持力面结构加固十分有益。

5.4 棚式支护技术

除砌碇支护技术外,棚式支护技术也可以当作处于被动支护方式的一种。在运用棚式支护技术的过程当中,需应用木料、金属材料防护层等相关材料,从而使得它与浅部围岩支护更相一致。相比木料,石料的应用优点更明显,安全系数更高一些。融合应力及支护成本费用两个方面去思考,可以从对使用期限有很高的标准的煤矿业巷道中运用这种方法。金属材料材料的特性可以对煤矿支架具有较好的控制功效,但是由于该原材料的费用较高,且易遭受地理条件产生的影响,有可能出现岩层表层不可以和金属自身相匹配的状况,容易引别的工程项目与安全隐患^[4]。

6 提升煤矿软岩巷道掘进支护效果的相关技术

6.1 选择使用“钢管混凝土支架+灌浆+锚网索支护”复合支护方案

首先,巷道内部结构选择用环状支撑架,与此同时,预埋出300mm-600mm空隙开展注浆体硬化,产生环状支撑架水泥土支护体所组成的多重支护构造,在巷道表面产生第一承重外壳,双向支护构造不但可以给予出比较高支护水平,并且也可以实现适当让压得实际效果,可以不错融入巷道存有的巷道围岩承受力不均匀、四周来压也较大的特征,给予出比较高承载力。其次,在开展注浆的过程当中,围岩裂缝可以不错添充,甚至还会关闭,围岩弹力抗压强度与应变速率提升显著。再度,根据支设高韧性预应力钢筋锚杆,产生锚杆与巷道围岩一同所形成的主承重外壳,在巷道四周发生形变毁坏时,主承重外壳可以对粉碎围岩向巷道室内空间挤压完成不错限定,进一步降低围岩应力,两伙收敛性、现浇板冒落、底版凸起问题可不错控制。最终,巷道围岩

外界设计方案选用高韧性预应力锚杆与围岩，所组成的地应力承重外壳，不仅可以限定浅部围岩发生的变形破坏，同时还可以将深层平稳围岩的功效不错显现出来，

产生锚杆、围岩及锚杆支护构造间的相互耦合，对围岩承载力完成互相促进。支护实体模型如图1所显示^[5]。

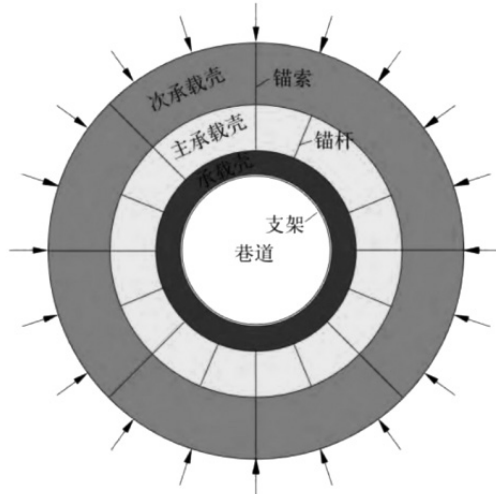


图1 巷道返修支护模型

6.2 返修支护方案设计

首先，此次设计方案选择用锚杆的主要参数为 $\phi 22\text{mm} \times 2500\text{mm}$ ，间排距均设为800mm，布局方式就是在现浇板对称性布局15根锚杆。锚杆设计方案选用 $\phi 21.6\text{mm} \times 7000\text{mm}$ ，每行布局锚杆7根，间排距设计成1200mm。其次，支撑架无缝钢管设计方案选用20#无缝管，主要参数为 $\phi 194\text{mm} \times 10\text{mm}$ ，套管规格设计成 $\phi 219\text{mm} \times 10\text{mm}$ ，无

缝钢管之间设计选用3道包箍联片开展联接，间隔设计成500mm，支撑架无缝钢管内部结构选择用C40混凝土，实际配制为：碎石子:水:混凝土 = 1.29:0.39:1。最终，在巷道支护中预埋间隙，开展注浆工作，应用水泥与碎石子的比例是1:3，与此同时，为进一步提高凝结实际效果，选择用了速凝剂，实际需求量控制为混凝土需求量的4%^[6]。维修支护计划方案如图2所显示。

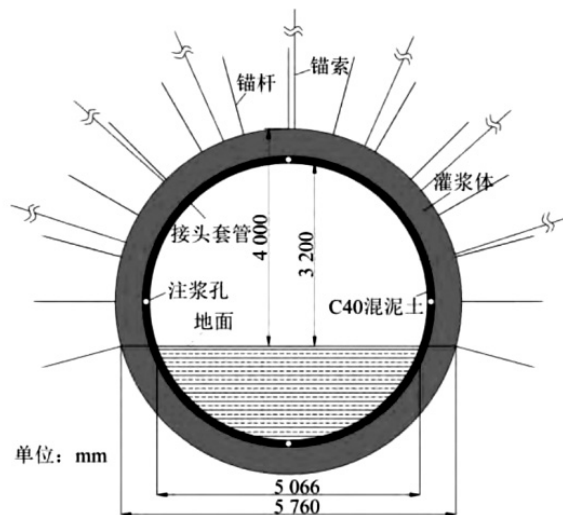


图2 返修支护方案设计图

7 煤矿软岩巷道掘进支护方法

7.1 注重巷道位置的选择

对其巷道部位来选择时，需融合煤巷的岩层去思

考，尽可能绕开柔弱岩石层。地质勘测环节中，需要对岩层物理特性、水客观等有充足深层次了解，并将其作为关键应力方向与幅度判断的重要依据，尽量不要挑选

高应力地区^[6]。

7.2 选择合适的支护断面

根据上文上述可知道,目前,直壁半圆形弧形是大部分煤矿业软岩巷道开挖和支护的最佳选择横断面,该横断面适宜用于顶端压力比较大、但侧边工作压力比较小的自然环境。除此之外,椭圆形也是一种可供选择的支护横断面,但是该横断面适宜用于塑性突显、围岩强度比较低,并有一定低电压的巷道中。环形横断面在四周工作压力均比较大的环境中更可用。若巷道四周都有比较大工作压力,但压力分布上有着比较大差别,可以通过挑选椭圆型横断面予以处理。此外,还需要融合顶压与压式的具体问题进行布局,如把它布局为垂直方向或其它角度的。

7.3 强化对锚杆和托盘可靠性、支护效果等参数的分析

为执行煤矿业软岩巷道的开挖与支护技术,须对锚杆和托盘开展可靠性设计,以保证托盘薄厚合乎技术标准,不然将对支护技术执行实效性,尤其是支护的稳定造成影响。在支护运营数据分析中,需融合软岩地质构造的实际巷道标准,挑选锚杆尺寸和孔径,并即时拆换托盘,保证以上主要参数构成能够满足软岩层煤矿业巷道的建立要求。自然,煤矿业软岩巷道掘进支护技术执行过程中,一定会形成新的支护主要参数,相关人员一样需剖析新主要参数,保证数据库的可以利用及合理化。因而,可以通过模拟计算或日常试验等方式逻辑分

析,为锚杆支护系统软件持续释放出来围岩保驾护航,并且也提升煤矿业软岩巷道掘进支护关键技术成功概率。

结束语:在煤矿生产和开采中,根据逐渐加重开采深层的作用下,不断提升了煤矿业巷道承重的应力水平,假如塌陷和脱落状况产生于巷道围岩中,那么就会严重危害煤矿生产安全性。因此,相关工作人员尽量不断研究与创新、持续吸取经验,确立煤矿业软岩巷道的实质所属,综合性研究煤矿业软岩巷道掘进支护遭遇的主流难题,重视有效与合理地运用软岩巷道掘进支护技术,进而保证井然有序、快速地支护煤矿业软岩巷道。

参考文献

- [1]王聪.煤矿巷道掘进施工及支护技术的有效性探究[J].科技风,2019(08):107.
- [2]郭鑫.基于煤矿掘进巷道支护技术探讨[J].当代化工研究,2019(03):63-64.
- [3]高晓君,杨征,郭超奇,等.动压煤巷群围岩分区劣化特征及控制技术[J].煤炭工程,2021,53(5):102-106.
- [4]吉艳伟.伏岩煤业3202上分层运输顺槽断层破碎带围岩控制技术[J].山东煤炭科技,2021,39(5):40-41+44+50.
- [5]常永军.软岩巷道掘进支护的设计分析[J].机械管理开发,2019,34(09):46-47+76.
- [6]荆彦军.煤矿软岩巷道掘进支护技术探讨[J].当代化工研究,2019(07):17-18.