

# 煤矿高地应力软岩巷道支护技术现场试验研究

## Field Test Research on Support Technology of High Ground Stress Soft Rock Roadway in Coal Mine

陈晓雷  
Xiaolei Chen

内蒙古平庄能源股份有限公司 中国·内蒙古 赤峰 024001  
Inner Mongolia Pingzhuang Energy Co., Ltd., Chifeng, Inner Mongolia, 024001, China

**摘要:**通过测试所得到的结果显示,使用耦合支护以及找到关键的部分来进行支护是非常有必要的一项任务。这也在另一个角度上进行了一个非常有效的控制手段。对此,论文针对煤矿高地应力软岩巷道支护技术现场试验进行一系列的分析。

**Abstract:** The results obtained through this test show that it is a very necessary task to use coupling support and find key parts for support. This is also a very effective control method from another angle. In this regard, this paper conducts a series of analyses on the field test of support technology of high ground stress soft rock roadway in coal mine.

**关键词:**煤矿高地;软岩巷道;支护技术;分析

**Keywords:** high ground of coal mine; soft rock roadway; support technology; analysis

**DOI:** 10.36012/etr.v2i8.2493

### 1 引言

根据高地应力软岩巷道的顶底板情况,需要针对其软岩巷道的围岩松动圈进行一个现场的试验探究,并且通过这一探究,需要给出这一巷道的支护设计方法,并且需要根据设计出来的支护方案,研究如何才能将设计好的支护方案科学合理的应用起来,与此同时,起到一个防护加固的作用,所以本文围绕这一话题展开论述。

### 2 巷道的基础状况

巷道围岩中最主要的结构就是戊组煤、炭质泥岩以及砂质泥岩等其他矿物质,而其中大多数的矿物质都是遇到水之后开始变得膨胀起来,并且围岩的强度也十分低,这也十分明显地体现出了软岩的特性所在<sup>[1]</sup>。而在 1983 年时,巷道开挖的过程中,所使用的就是锚喷,料石联合支护,但过不了多久,巷道就会被大面积地压垮,并且发生顶帽逐渐脱落掉等严重的情况,而这种情况经过多次的修护都没有好转。在 1995 年,对这一巷道进行维修时使用了全封闭马蹄形 29U 钢支架,并且对全封闭圆形钢管混凝土的支架以及混凝土大

弧度板支架都进行了支护,但这一操作也并没有延续多长时间,最后依旧被压坏,而之前的双轨也不得不改变为单轨。但为了生产可以不受任何一个影响,在原来巷道的东侧 30m 的地方又重新创造出了一条新的巷道,通过使用锚网喷、架棚、喷浆注浆的方式来一起联合支护新巷道,不同于上两次,这次的支护效果是很好的。

### 3 支护选择

按照围岩控制的理论,巷道在被开挖之后,会导致原来的岩遭到严重的损坏,所以需要对其重新维修,而单位重新维修的过程中,由于围岩需要承受很大的垂直应力以及水平应力,并且这一段巷道太过于深,顶底板和两边的泥岩、砂质泥岩的岩性也十分的差<sup>[2]</sup>。因此,如果以上问题不能够及时得到解决并进行支护,就会让围岩遭受到承圈损坏,并且在巷道周围形成的破碎圈,也会逐渐随着时间过度,向纵方向深入发展,这就会致使巷道的稳定程度遭到严重的损坏。与此同时,由于架棚支护属于一个被动的支护,虽然不能够起到决定性作用,并且在前期的时候也无法非常容易地控制好围

**【作者简介】**陈晓雷(1984~),男,辽宁铁岭人,工程师,从事采矿工程研究。

岩,让其不被变形。相比之下,锚喷网支护更加能够及时地维持一个平衡,并且锚喷网支护也属于一个主动支护,能够让围岩自身的承重被承担起来。因此,在巷道进行开挖的过程中,首先应该使用锚喷网先来进行一个支护。但尽管如此,由于这一巷道的地应力过大,如果只靠着锚喷网,在后期进行支护就会是十分困难。所以为了控制好破碎圈,避免其随后向着纵深度进行延伸,在锚喷网喷过之后,需要使用一个36U钢全封闭的拱形棚子进行支护,这样就可以及时预防其向低鼓以及两帮进行位移<sup>[1]</sup>。

## 4 现场试验

### 4.1 支护的设计

这一段的巷道按照双轨道的要求,已经将其设计为锚喷网级面净宽5.6m,净高3.6m,并且这是一个拱形的断面。而锚杆使用的是D22mm,长是2.4m的一个高强左旋螺纹钢锚杆,其中间排距是一个700mm×700mm树脂药卷加长锚固,锚固的长是1600mm,铺了8#的金属丝网,同时,喷浆的厚度是50mm,里面套着一个36U钢全封闭拱形的棚子,而这一个棚子一共就有7节,每一节的塔接长度是600mm,而塔接上面的3道卡揽,上面是紧致并且加固好的,下面的底拱是高为900mm,棚距是700mm,棚子的后背是6#的钢笆网,其中,网孔的大小是100mm×100mm,在棚子架喷好之后,就需要对喷浆进行一个封闭,给注浆创造出一个很好的条件,而喷浆的厚度和棚子是平的。所以注浆的孔深度需要有3m,之间的间距也需要是2.1m,排距1.4m,注浆孔一共需要安置9个,底板需要安置3个,另外,对注浆材料也应该进行一定的选择,需要选用525#的水泥。

### 4.2 巷道的施工

这一段巷道施工采用炮掘,扒斗出货。在放炮之后也应该及时对巷道进行一个锚喷网的支护,与此同时,需要快速地封闭围岩,避免由于风化导致各种脱落问题出现。在此过程中,也需要对锚喷网长度进行一定的要求,需要达到20~30m,在达到此长度之后,就需要停止掘进,出货净巷并架好拱形的棚子。对于顺序也是有一定的要求,需要先架好底拱,然后再架顶梁和周围的两帮腿。等到棚子架完之后,需要进行喷浆封闭,前移扒斗,然后开始下一个循环的作业。而同时,如果要想加快施工的进度,就需要改善注浆的效果,注浆就需要在滞后掘进的工作面40~60m处进行。并且,在这一阶段的巷道围岩列席发育比较健全,并且注浆充填也是比较充分的一个状态。

## 5 效果分析

### 5.1 硐室两帮的支护

硐室两帮的支护都是采用锚网支护,而锚网支护参数是可遇顶板锚网支护。两帮金属网以及硐室顶班的金属网需要搭接199mm,并且需要用10#铅丝进行牢固。同时,整个大倾角硐室顶帮也会被锚网联接成整体的封闭式结构,而这一效果也是十分不错的。

### 5.2 硐室低板的支护

为了保证大倾角胶带硐室使用期间的稳定性,在硐室内部需要安装一个大倾角胶带机设备,然后还需要在硐室底板浇筑一个200mm厚的20#混凝土,以此达到加固的目的。同时,机头设备的固定应使用树脂锚杆代替螺栓,来起到一个固定以及加固硐室底板的作用。

## 6 施工的工艺

在进行施工的过程中,或多或少还存在一些问题。其中问题之一就是大倾角胶带机硐室纵向断面比较大。在进行施工的时候,需要使用一个由上向下的施工办法,那就是先硐室顶板上的支护,然后在逐渐开始向下进行一个刷帮的支护,这样做在很大程度上降低了搭设工作台工序以及施工人员在高处工作的不安全性,让施工人员的安全得到一个比较好的保障,这对于施工企业单位而言也是一个义不容辞的责任。

## 7 结语

从巷道支护所展现出来的效果就可以观察到,在深部高地应力破碎围岩的支护中,需要一个高强度的锚杆支护系统来进行支护。而加强关键部位,使用耦合支护技术,也可以很好且十分有效地控制巷道顶底板以及两帮的严重变形,起到一个加固的作用。与此同时,使用以上技术也可以使巷道断面的收缩率减少,而这一支护在一定程度上也解决了巷道严重变形的一系列问题,同时,使用支护也可以加快施工速度,这也可以成功提高巷道支护技术。

### 参考文献

- [1] 王伟伟,张鹏冲.深部高地应力软岩巷道支护技术研究[J].煤炭工程,2019,51(1):44-46.
- [2] 邓超.高地应力软岩巷道底鼓治理技术的应用研究[J].能源与节能,2019(8):164-166.
- [3] 王春荣,董攀.煤矿软岩巷道支护技术研究[J].内蒙古煤炭经济,2018,255(10):45,57.