常村矿新掘双轨石门软岩支护工程设计

贾亚民
（永煤集团龙门煤业 常村煤矿，河南 偃师　471933）

摘要：为了解决常村煤矿软岩巷道难以支护、变形失稳的问题，根据常村煤矿软岩巷道变形失稳特征和对新掘双轨石门围岩稳定性分析，提出了用预留变形量初步加固→围岩释放压力后二次加固即“滞后二次加固”的方法控制围岩进一步变形失稳，实践应用表明该支护方案的实施，有效地控制了巷道顶板的下沉和两帮的收敛，取得了预期的支护效果，为解决复杂条件软岩巷道支护问题提供了有效方法。

关键词：软岩巷道；石门；锚喷网支护；锚索支护；软岩支护
中图分类号：TD353　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1003－0506(2009)08－0019－02

Design of Soft Rock Supporting Engineering for Cross-cut of New Double Tracks

JIA Ya-min
(*Changcun Coal Mine, Longmen Coal Industry Co. ,Ltd. , Yongcheng Coal Industry Group Co. ,Ltd. ,Yanshi*　471933, *China*)

Abstract: In order to solve the problem of supporting difficulty and deformation instability in soft-rock roadway in Changcun Coal Mine, according to the characteristics of deformation instability and the analysis of the stability of surrounding rock in the new double tracks, this paper proposed a method. This method uses the preliminarily strengthen by reserved deformation to control the deformation of the surrounding rock by second strengthen, i. e. "delayed second strengthen" after the pressure of the surrounding rock has been released. The result shows that the implementation of this supporting method has effectively controlled the subsidence of tunnel roof and the convergence of roadway's sides. It has obtained expected support effects. And it provides effective method to solve supporting problem of soft-rock roadway under complicated condition.

Keywords: soft-rock roadway; cross-cut; bolting and shotcreting with wire mesh; cable supporting; supporting of soft-rock

龙门煤业公司常村煤矿－310 m 水平主石门原设计大部分为单轨巷道，采用 29U 型钢支护。由于该段巷道所处围岩为不稳定破碎泥质砂岩，整体性很差，巷道掘出后不久就产生明显变形，现已出现顶板下沉、两底角内挤倾斜等失稳现象，严重影响了巷道的正常使用。为了保证新掘巷道的长期稳定，同时考虑为以后提高生产能力做准备，决定对其进行支护改革，并将单轨石门全部改为双轨石门。

1　支护方案

复杂条件软岩巷道具有“一般要经历一次失稳，而且一次失稳后围岩强度将产生一定程度衰减”这一特性。根据这一特性及已探明的地质情况，对新掘双轨石门采用高强预应力锚喷网＋锚索支护方案进行维护。

收稿日期：2009－03－22
作者简介：贾亚民(1967—)，男，河南襄城人，工程师，1991 年毕业于焦作矿业学院，长期从事煤矿技术管理工作，现任永煤集团龙门煤业常村煤矿总工程师。

2　方案实施及参数设计

该方案通过预留变形量，然后采用锚网梁＋锚索(三花布置)加强支护的方式实施。步骤如下：

(1)采用初喷＋锚网梁支护。巷道掘出后在临时支护保护下及时初喷厚 40 mm 混凝土，然后采用高强锚杆支护(安装扭矩＞120 N·m)，杆体采用单向左旋无纵筋螺纹钢制作，拱顶和帮部均采用∅20 mm×2 200 mm 锚杆，间排距均为 800 mm；锚杆眼孔径 28 mm，树脂药卷锚固，锚固长度不小于 1.0 m，锚固力大于 150 kN；钢筋网采用∅6.5 mm 圆钢焊接，网格 120 mm×120 mm，规格 960 mm×1 800 mm，要求网片间用铁丝隔空连接牢固。用于连接两帮及拱部高强锚杆的钢筋梯(图 1)采用∅16 mm 螺纹钢制作。锚杆支护断面布置如图 2 所示。

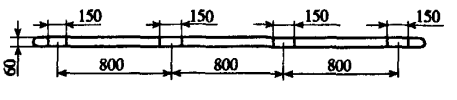

图 1　钢筋梯结构示意

万方数据

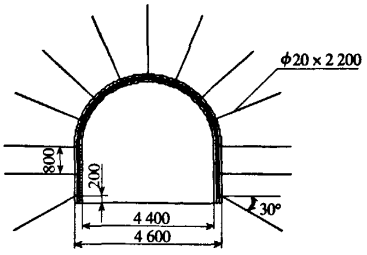

图 2　双轨主石门锚杆支护断面示意

(2)采用预应力锚索加强支护与复喷成型。在锚网梁支护的基础上,滞后一定距离(距工作面约 5 m,在耙装机之前)采用预应力锚索对巷道进行加强支护。以 2 400 mm 的排距在巷道拱部按"三花"形布置锚索,即 1 排布置 2 根(间距 2 400 mm,当巷道宽度小于 2 400 mm 时可缩小为 1 600 mm),相邻一排布置 1 根(图 3)。锚索规格∅15.24 mm×8 000 mm,锚索眼深度 7 500 mm。采用 4 卷 2360 树脂锚固剂端头锚固,锚固长度不小于 1 500 mm。

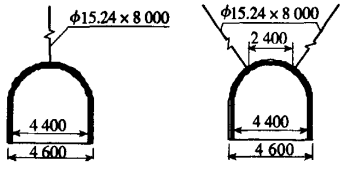

图 3　主石门锚索支护断面示意

将锚索张拉后,对 2 排锚索之间 2 400 mm 范围内的锚杆进行二次紧固,并对该段巷道拱部和两帮实施混凝土的复喷,厚度 50～60 mm,形成光滑规整的巷道。图 4 为支护方案的综合俯视图。

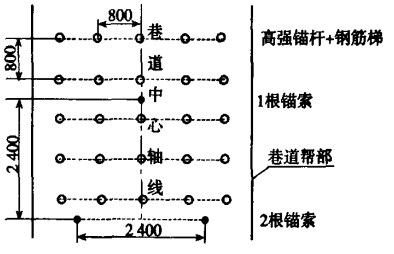

图 4　支护方案的综合俯视示意

3　支护施工工序

(1)掘进班工序:交接班、安全检查→观测中、腰线→掘进面画轮廓线、点眼位、打中上部眼→二次出矸至底板→打掘进面下部眼、帮锚杆→扫眼→装药、联线→拆临时支护→放炮→安全检查→临时支护→掘进面打楔子眼、挂滑轮、出矸至可打锚杆高度→点锚杆眼位→打锚杆→清理、收尾、交接班。

(2)喷浆班工序:交接班、安全检查、喷浆准备→补打锚杆、出矸(同时拌料)→冲洗岩面→拆除临时支护→初喷→清理、收尾、交班。

4　巷道位移观测结果分析

在井底车场主石门新掘段巷道中布置了 3 个变形测试断面,主要监测巷道两帮内挤和顶板下沉量。测试结果如图 5 所示。

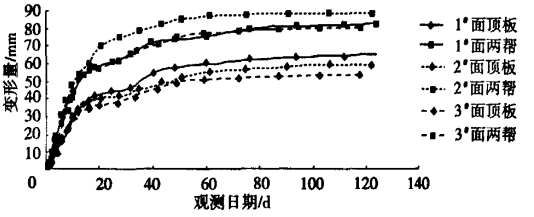

图 5　新掘双轨石门测试断面示意

测试结果表明,由于采取了合理的锚网、锚索支护措施,有效控制了巷道顶板的下沉和两帮的收敛,顶板平均下沉量 58.3 mm,两帮平均内挤 83.3 mm,且巷道的后期变形均较小,巷道已趋于稳定状态,取得了预期的支护效果。

5　结语

龙门煤业公司常村矿在新掘双轨石门巷道中应用"高强预应力锚喷网+锚索"支护技术,对巷道实施了主动卸载和高强支护。该支护方案的实施,有效地控制了巷道顶板下沉和两帮收敛,取得了预期的支护效果,获得了较好的技术经济效果,为解决复杂条件软岩巷道支护问题提供了有效方法。

参考文献:

[1]　何满潮.煤矿软岩变形力学机制与支护对策[J].水文地质工程地质,1997(2):12-16.

[2]　何满潮,景海河,孙晓明.软岩工程力学[M].北京:科学出版社,2002.

[3]　王连国,李明远,易恭猷.高应力软岩巷道锚注支护研究[J].矿山压力与顶板管理,2000(2):19-20.

[4]　何满潮,郭志飚,任爱武,等.柳海矿运输大巷返修工程深部软岩支护设计研究[J].岩土工程学报,2005,27(9):977-980.

[5]　兰永才.松软岩体下巷道的支护分析[J].煤炭技术,2006,25(2):86-88.

(责任编辑:秦爱新)

万方数据