大跨度大断面硐室软岩锚杆(索)支护技术研究

吴 杰
(韩城矿务局下峪口煤矿,陕西 韩城 715400)

摘 要:根据桑树坪煤矿大跨度大断面充电硐室地质条件中岩性差,难支护的特点,采取锚杆(索)联合支护的技术,基本解决了软岩支护问题,取得了良好的经济效益。

关键词:锚杆(索)支护;软岩巷道;联合支护
中图分类号:TD353 **文献标识码**:B **文章编号**:1671-749X(2009)05-0056-02

0 引言

桑树坪煤矿北一采区+280 充电硐室总工程量为215.176 m。该硐室是为满足井下 12 t 防爆特殊型电机车充电、变流、检修等要求服务的一组永久性硐室。其中充电室为净断面 20.6 m^2 半圆拱断面,宽5.6 m,高4.6 m。围岩结构疏松、强度低、孔隙度大、胶结程度差、受构造面切割及风化影响显著的含大量粘土矿物的松、散、软、弱的复杂岩体,其中密集而交织的结构面,破坏了岩体原有强度,使岩石破碎易滑移冒落。巷道穿过的岩石有炭质页岩、砂质页岩、泥质粉砂岩、片状炭质页岩、鳞片状泥岩等,中间还穿越 6#、7#煤线,厚度 200~600 mm 不等。掘进范围内巷道顶板下距 3#煤底板 42~46.2 m。3#煤层总的构造形态为一走向 N、NE,倾向 W、NW 的单斜构造,地层倾角为 3°~9°,平均为 6°。主要充水因素为巷道围岩砂裂隙水,充水形式为局部顶板滴水、淋水。

1 支护方式

1.1 确定支护方式的原则

+280 充电硐室断面大,跨度大,高度大,岩性差,在支护方式的选择上既要有一定的理论分析做参考,又要借鉴类似工程经验实例,充分运用工程类比法找到切实可行的设计方案。做理论分析时,全面考虑"支架-围岩"相互作用原理对于生产实践的指导作用,又对比各类支架类型和支护方式在工作原理上的优劣,采用联合支护形式以便弥补各类单一支护理论的缺陷。

1.2 支护方式的确定

联合支护:联合支护是指巷道同一地段内采用两种以上不同结构的支架进行支护。根据充电室的地质条件,经研究确定的支护方式为锚杆+锚索+混凝土喷层。支护材料的选择考虑围岩岩性和相关支护原理的要求,以及井下条件下的局限性。顶锚杆选用 φ20 mm×2 400 mm 无纵筋等强锚杆,六、七布置,间排距 800 mm×800 mm,用 φ23 mm×700 mm树脂药卷一节;帮锚杆选用 φ16 mm×1 600 mm 钢筋树脂锚杆,一帮布置 5 个,φ23 mm×500 mm 树脂药卷一节;选用 φ15.24 mm×6 500 mm 七芯钢绞线锚索,φ23 mm×700 mm 树脂药卷二节;顶部选用 φ14 mmA325 圆钢 7 孔长 5.1 m 钢筋梯,帮部选用 φ14 mmA325 圆钢 5 孔长 3.5 m 钢筋梯;巷道全断面挂网,对接,采用 10#铁线(直径 φ6 mm)1.6 m×2.4 m(长×宽)矿用金属网规格,网目为 50 mm×50 mm。安装机具为顶锚杆和锚索选用 MYT-125 型液压锚杆钻机,1×1.0 m(1.2 m、1.8 m、2.4 m)B19 中空六方钻杆,φ28 mm 双翼合金钻头,采用 YDC-160 型张拉千斤顶和 SYB-60 型手动油泵预紧锚索;帮锚杆用 YT-24 型气腿式凿岩机,自

收稿日期:2009-03-20
作者简介:吴 杰(1972-),男,陕西凤翔人,1998 年毕业于西安矿业学院,学士学位,工程师,现为韩城矿务局下峪口煤矿总工程师,主要从事采掘技术管理工作。

万方数据

制锚孔器。锚索2 m一组,每组布置2根,间排距为2 m。喷射混凝土厚度为100 mm。

复合支护:复合支护是指巷道同一地段内重复使用结构相同而规格或型号不同的支架进行支护。我们采用"长锚杆组+短锚杆组"型式。因为充电室的永久支护为锚网索喷联合支护,又是在地质条件差的情况下采用传统的钻爆法施工,循环进尺为1.4 m左右,在采取"两掘一支"过程中,永久支护如锚网梁等在掘进工作面不能连续完整及时地支护到掌子头,为避免围岩松动冒落发生顶板事故,在原设计的永久支护型式之外,另配一套临时支护系统以便在工作面掘进时及时支护暴露顶板。临时支护采用ϕ32 mm×1 600 mm管缝锚杆,七、八布置,间排距800 mm×800 mm。这一套临时支护为一套短锚杆组,起到了与长锚杆组复合支护顶板的作用。

支护原理:在确定充电室的支护方式时,要按照矿压原理中变被动支护为主动支护的指导思想,充分利用围岩的自承力和承载力。主体支护主要是锚杆所形成的组合拱,喷层主要用于维护锚杆间的围岩稳定,及时封闭围岩,防止围岩风化潮解,并起充填围岩裂隙和补平岩壁凹凸表面,改善围岩的受力状态作用。锚索支护原理是,锚索主要起悬吊作用,将群体锚杆形成的组合拱以外的不稳定岩层,悬吊于上部稳定的岩层中。喷射混凝土支护的原理是加固与防止风化作用,改善围岩应力状态作用,柔性支护结构作用。喷层中加钢筋梯和金属网,是为了改善喷层性能,增强喷层的整体性。

2　+280充电硐室施工方法

2.1　施工方法

全断面一次掘进法:全断面一次掘进法即一次成巷法,它是把巷道施工中的掘进、永久支护、水沟掘砌三个分部工程视为一个整体,在一定的距离内,按设计和工程质量标准要求,互相配合,前后连贯地、最大限度地同时施工,一次做成巷道,不留收尾工程。其常用于围岩比较稳定、支护不是很复杂、断面不是特别大的巷道。对于交岔点的扩帮、挑顶,由于要保证巷道成型规整美观,对+280大巷围岩的破坏要小,同时要在最短的工时内完工以减少对大巷运输的影响,选择全断面一次掘进法施工。对于进、出车口以及回风联巷,由于围岩岩性总体上比较稳定,巷道规格小(宽2.8 m高2.9 m),锚喷支护,使用ϕ16 mm×1 600 mm树脂锚杆,也选择了全断面一次掘进法施工。这样有利于提高掘进速度和经济效益。

正台阶工作面施工法:当采用全断面一次掘进围岩维护上有困难时,或者由于硐室的高度过大而不便于施工时,可以将整个硐室按全高分成几个分层而上分层超前施工形成台阶状的,称为正台阶工作面施工法。充电室全高4.6 m,下宽5.6 m,掘进断面为21.8 m^2,一次施工不可能做到,故采用正台阶工作面施工法。将工作面按全高分成两个分层,上分层高3.4 m,下分层高1.2 m,上分层超前下分层10 m,工作面采用"两掘一支"。下分层工作面呈45°斜坡是为了溜放上分层的矸石方便。

2.2　施工作业方式

掘进与临时支护平行作业:在充电室正台阶上分层施工过程中,临时支护为管缝锚杆七、八布置,间排距800 mm×800 mm,永久支护为结构体系复杂的锚网梁索喷联合支护,由于存在岩性差,掘进班在掘进时必须班中打锚杆,搞好临时支护,不允许出现空顶现象。采用光面爆破,周边眼距为300 mm,周边眼装药量为1/4管药。为防止围岩松动破坏,工作面空顶距规定为零,炮后立即喷射一层30~50 mm厚的混凝土封顶,然后再打管缝锚杆。使掘进与临时支护平行作业,即"边掘边支"。

工序流程为:安全检查→打上部眼→扒货→打下部眼→放炮→喷浆→打锚杆。

掘进与永久支护顺序作业:充电室由于断面大、跨度大,掘进支护较复杂且难度大,故在施工过程中采用"两掘一支",即成立两个掘进班组,另成立一个专一的支护班搞锚网梁支护,挂网、上钢筋梯、打2.4 m强锚杆、布置锚索等。掘进3 m后停掘,进行锚网梁支护。支护到头后,再继续掘进。掘进与永久支护顺序作业,即"短掘短支"。

3　结语

根据北一采区+280充电硐室地质条件,本次采用锚杆(索)联合支护方式,虽费用较高,但具有适应性强、支护效果好、返修率低、施工安全可靠等优点,硐室通过一段时间的使用后效果良好,达到了预期目的,该支护方式是软岩大断面硐室支护的有效方式,具有一定的推广意义。

万方数据