

京福高速徐州绕城西段煤矿采空区注浆治理施工技术

杨海珠

(西北有色地质勘查局七一七总队,陕西 宝鸡 721004)

摘要:对京福高速徐州绕城西段煤矿采空区注浆治理施工中出现的坍塌、夹钻、突发大量漏失、岩粉迅速下沉而造成抱钻、注浆困难等问题进行研究分析,采取了有效的技术措施,在施工中取得了较好效果。

关键词:高速公路;路基;煤矿采空区;注浆治理;护孔及注浆

中图分类号:U416.1⁺6 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)02-0061-02

1 概述

京福高速公路徐州绕城西段,经过徐州某煤矿采空区。根据公路建设需要,对采空区进行注浆治理,治理区内设计注浆钻孔 16 个,帷幕孔 15 个,工作量 13500 m。工期为 6 个月。我队承担了其中 6 个深孔的钻探施工,且提前 5 天完成施工任务。

2 工程地质条件及施工技术要求

2.1 工程地质条件

治理区内的地层上部为第四系松散层,厚度约 60~80 m;下部为二叠系、石炭系的泥岩、砂岩和灰岩,以泥岩、砂岩居多,上部岩石全风化~弱风化,下部岩石未变质,性脆,节理发育;采空区埋藏深,最浅 192 m,最深 494 m;重复开采,多层采空区;富水且有多含水层;区内存在 2 条断层,采空区内塌陷冒落严重;钻探穿过采空区的难度很大。

2.2 钻探施工技术要求

(1) 20% 的钻孔要求全孔取心,岩心直径 > 50 mm,第四系可不取心;采空区上部岩层采取率 > 60%,冒落带部位采取率 < 15%;对不取心钻孔,应从设计采空区上部 15~20 m 处开始至采空区底板下 1 m 范围内提取岩心,以判断塌陷程度,指导注浆。

(2) 终孔口径 < 91 mm,每钻进 100~150 m,测量孔斜,百米孔斜 > 1.5°。

(3) 第四系中可采用泥浆做循环液护孔,基岩中钻进,应采用清水。

(4) 注浆前应清水冲洗钻孔,冲洗时间 < 10 min。

3 钻探施工工艺

3.1 使用的设备及配套器具

使用 2 台 XY-4 型钻机,2 台 BW-250 型水泵,2 组 SGX13 型钻塔,2 台套 JXY-测斜仪,电动机动力,电源由一台 120 kW 发电机供给。

钻具级配为:Ø54 mm × 6 mm 钻杆,Ø56 mm 钻杆接头,Ø65 mm 钻铤,Ø94 mm 金刚石复合片钻头,Ø73 mm 钻具岩心管,Ø75 mm × Ø91 mm 肋骨钻头。

3.2 开孔及套管技术

根据工程施工设计,注浆采用自上而下分段注浆法,套管止浆,套管即为注浆管,要求套管直径为 Ø125 mm 或 Ø127 mm,故采用 Ø150 mm 单管硬质合金钻头钻进 8~10 m,下入 Ø145 mm 井口管,以防止孔口坍塌,井口管在孔口固定,以防下沉,再换用 Ø130 mm 硬质合金翼状刮刀钻头,采用粘度 < 30 s 的优质泥浆护孔,钻进至基岩,换用 Ø91 mm 单管硬质合金钻头钻进至完整岩层,再采用 Ø130 mm 单管硬质合金钻具扩孔至井底下套管。套管采用无缝钢管,丝扣连接。下管前要有充分准备,须先用 Ø130 mm 钻具通孔至井底,并在井内注满泥浆,下管中不能停歇,一次到位,下管时可在套管上涂抹废机油或劣质黄油,套管头采用焊钢板固定,并用水泥浇注孔口,防止岩粉进入套管与孔壁的环状间隙,以提高套管回收利用率。

3.3 钻进方法

下完套管后,对不取心孔采用 Ø94 mm 内凹支柱金刚石复合片钻头,Ø65 mm 钻铤加压钻进;对取心孔和不取心孔的局部取心段采用 Ø75 mm/Ø91 mm 肋骨钻头钻进,卡料卡取岩心,钻具上部使用 Ø65 mm 钻铤加压,并在肋骨钻头上加工水口,当钻

收稿日期:2007-04-29

作者简介:杨海珠(1964-),男(汉族),陕西城固人,西北有色地质勘查局七一七总队工程师,探矿工程专业,从事岩心钻探施工与管理工
作,陕西省宝鸡市代家湾,yhzh717@sina.com。

进至采空冒落带,孔内突发大量漏失,正在上返的岩粉随循环液迅速下沉时,因肋骨钻头钻进增大了粗径钻具与孔壁间的环状间隙,且在钻头上有水口,循环液及岩粉能顺利通过粗径钻具,即使埋钻强力起拔也能凑效,避免了使用常规 $\varnothing 91$ mm钻具钻进取心时钻具与孔壁之间环状间隙小,孔内突发大量漏失时,岩粉充填于环状间隙之间,造成抱钻、埋钻事故的问题。但肋骨钻头在钻进中稳定性较差,在使用时,我们在钻具上接头上焊与钻头同径的肋骨片,以扶正保直。同时,在钻进中当钻具上部出现坍塌、掉块时,可以向上扫孔。

在钻杆接头间采用缠麻线或生胶带密封,防止钻杆接头间循环液泄漏,减少液流损失,提高冲洗液上返速度,利于排粉。循环槽长度 >15 m,且至少有2个沉淀坑,及时捞粉,避免循环液的恶性循环。发现孔内岩粉过多,及时采用专门的捞粉钻具打捞岩粉。

3.4 注浆

当钻进至采空冒落带,孔内突发大量漏失,孔口不返水甚至出现抽风现象。提钻在 $\varnothing 127$ mm套管头上安装注浆三通装置后,注浆站进行注浆前的压水实验,但由于孔内大量漏失,孔内无水位,孔壁不稳定,极易出现坍塌、掉块,造成注浆困难,特别是下部采空区的注浆表现比较突出,反复下钻、透孔,但有个别钻孔这个问题却难以解决,费时费力,延误工期,达不到治理目的。因此,我们采取透孔至冒落带漏失位置,提钻后将一头加工成楔子形的钻杆作为钻具,再次下钻至采空冒落带的漏失位置,将钻杆作为注浆导管,合车进行压水实验,确保钻杆畅通。为便于控制,通知注浆站,将搅拌均匀的浆液送至已清理干净的循环池内,由机台用泵开始向井内注浆,在注浆中,主要做到以下2点:

(1)下钻时,钻杆一定要拧紧,防止注浆完毕上钻时,接头松动,钻杆脱落而造成事故;

(2)注浆过程中,仔细观擦泵压力表压力变化情况,经常转动钻杆柱,并上下活动,发现泵压开始上

升,停止注浆,立即上钻,防止浆液在孔内上升过高,钻杆柱在孔内放置时间长而造成抱钻事故。提钻 $50\sim 80$ m,合车继续向孔内注浆,依次将孔内注满浆液,候凝48 h后,开始透孔,钻进。

3.5 采空冒落孔段的护壁

治理区为多层采空区,采空冒落孔段,钻进中易坍塌,施工难度大,注浆后虽有一定的护孔效果,井内虽不再漏失,但注入的浆液在较短的时间内还不能很好的保护井壁,钻进中上部冒落带仍会出现坍塌,造成施工困难。因此,在注浆结束候凝后,在孔内不再漏失的情况下,再采用灌注水灰比为 $0.45\sim 0.50$ 、添加3%的食盐或0.3%的三乙醇胺的水泥浆,加固冒落带孔段的井壁,候凝48 h后,开始透孔以保护井壁,为下部的钻进和注浆创造条件。

4 结语

在徐州煤矿采空区注浆治理的钻孔施工中,我们采用肋骨钻头,钻进取心孔和不取心孔的局部取心段,取得了比较好的效果,孔内事故明显减少,同时也解决了在软质泥岩中钻进形成泥包钻头、进尺缓慢的问题,后在其他钻井队中得到了推广应用,取得了很好的效果。

采用以钻杆做注浆导管,解决了个别钻孔孔壁不完整,易坍、掉块、注浆困难的问题,在上部采空区注浆结束候凝后,透孔穿过冒落孔段,再用水泥浆灌注,加固井壁,防止了下部钻进,上部冒落孔段坍、掉的现象,有效钻进时间得到了提高。我队在治理区施工的钻孔数量和工作量在5个钻探队中位居榜首,质量全部合格,受到了监理部门和兄弟单位的好评。

徐州某煤矿的岩层以二叠系、石炭系的泥岩和砂岩居多,泥岩水敏性强,遇水膨胀,剥落,甚至坍塌,形成孔内超径,造成排粉不利,施工困难,建议在类似的工程施工中考虑使用泥浆作循环液,护孔排粉,提高效率,缩短工期。

南京至杭州城际铁路获批立项

从江苏省铁路办获悉,备受关注的南京至杭州铁路项目已经通过国家发改委批准立项。这是江苏省境内继京沪高速和宁合城际铁路之后的又一条快速出省通道。

据介绍,宁杭城际铁路自南京引出,经溧水、溧阳、宜兴和浙江长兴、湖州、德清至杭州。正线全长251 km,其中江苏省境内145 km,浙江省境内106 km。该项目为国铁1级,双

线,设计速度为200 km/h。投资总额约237.5亿元,由铁道部和江苏省、浙江省共同组织建设。

据了解,宁杭城际铁路是一条以城际客流和长途跨线客流为主、兼顾部分轻快货物的快速铁路干线。该项目的兴建将进一步拉动苏西南、浙江沿线社会经济发展。宁杭城际铁路建成后,南京乘火车到杭州只需不到一个半小时。