

压力注浆在贵州岩溶裂隙钻探施工中的应用

颜丙宏,夏宗清,赵善友

(山东省煤田地质局第四勘探队,山东 潍坊 251200)

摘要:结合在贵州岩溶地区钻探施工实践,介绍了采用压力注浆方法在岩溶裂隙地层煤田钻探堵漏中的应用效果。

关键词:压力注浆;岩溶地区;堵漏;煤田钻探

中图分类号:P634.8 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2006)12-0048-02

贵州是我国南方的煤炭资源大省,在国家实施的西部大开发中,“西电东送”作为一项重要的战略措施,正在加紧实施。作为岩溶发育的云贵高原,岩溶的普遍存在给煤田钻探施工带来了很大困难。2005年,我们在贵州某煤田精查勘探施工中,50%以上的钻孔上部地层灰岩溶洞发育,60%以上的钻孔灰岩裂隙发育,且往往为连续大段距裂隙,给安全快速钻进带来了很大困难。由于岩溶裂隙的存在,先期施工钻探效率很低,还达不到250 m/钻月。

针对岩溶发育带来的钻探施工困难,我们除采用了常规堵漏措施,下入套管进行护壁堵漏以外,还借鉴应用了压力注浆的方法,进行大段距岩溶裂隙堵漏,取得了明显的效果。

1 压力注浆作用机理

压力注浆是指采用3.0 MPa以上的压力,将水泥浆液灌入岩体或土层的裂隙、孔隙,将其封堵,形成阻水带,阻断钻孔内与地层之间的流动通道。

压力注浆充填溶洞及裂隙的作用机理为:

(1)水力劈裂作用。溶洞、裂隙充填物在高压作用下,首先沿钻孔辐射方向劈裂,径向劈裂缝之间存在的压力差使充填物产生环状裂缝,直至发展到洞壁或裂隙壁附着水泥浆。

(2)挤压充填作用。高压造成的剪应力超过充填物的抗剪强度时,裂隙中的夹泥将被挤出,其空间为水泥浆所充填。

(3)固结作用。采用高压使岩溶裂隙产生适当的扩张和回弹,回弹产生的法向应力,有利于浆液的排水固结,增加密实度。

2 施工方案及灌注浆液的配方选择

2.1 施工方案选择

对施工区地层裂隙发育情况的了解,是在钻进过程中逐渐认识的。采用压力注浆的堵漏方法进行大段距岩溶裂隙堵漏也是逐渐认识和总结的。先期施工时,钻遇岩溶裂隙,首先是采用了普通水泥浆进行裂隙封闭,钻杆作为导管进行灌注。因水泥浆易在岩溶裂隙处快速失水稠化,从而发生钻具吸附,往往造成孔内吸附卡钻事故。而且由于普通水泥浆封闭裂隙需要较长的候凝固结时间,也影响了钻进效率的提高。

在最大限度地掌握钻遇地层裂隙发育程度的同时,准确测量钻孔内静止水位,合理确定封堵裂隙水泥浆用量,在水泥浆中加入适量CaCl₂,采取孔口压力直接灌注水泥浆,再用泥浆顶压的方法规避因下入钻具注入水泥浆带来的风险,并尽可能地缩短水泥浆候凝固结的时间。

2.2 注浆浆液配比

浆液采用单液,配方(质量比)为:CaCl₂:水泥:水=2:100:40~45。

3 施工工艺流程及操作注意事项

3.1 注浆施工工艺流程(如图1所示)

3.2 施工注意事项

(1)注浆水泥采用P.O 32.5普通硅酸盐水泥,CaCl₂采用市场上通用的工业用产品。

(2)浆液应经充分搅拌后才能开始压注,在注浆过程中要不停地缓慢搅拌,搅拌时间应小于浆液初凝时间。

(3)灌注前先将CaCl₂按计算用量称量,用单独

收稿日期:2006-07-24

作者简介:颜丙宏(1969-),男(汉族),山东东平人,山东省煤田地质局第四勘探队副队长,探矿工程专业,从事钻探生产及技术管理工作,山东省潍坊市坊子区凤凰大街88号,ybh7653302@163.com。

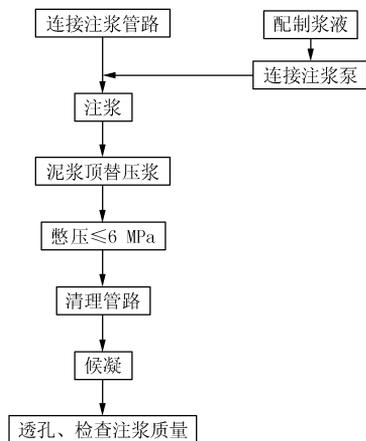


图 1 压力注浆施工工艺流程图

的容器进行溶解,并在水泥浆搅拌均匀后,缓慢倒入搅拌池中,以尽量缩短注浆前浆液混合时间。

(4) 注浆开始后,应密切注意注浆泵压力表的压力反映,特别是水泥浆液注入钻孔后用泥浆顶替时,一定按照设计时间(基于土封堵孔段液柱体积和泥浆泵量得出),进行浆液置换。置换过程中,若泵压 >6 MPa,则进行关系泵憋压,使水泥浆液充分进入岩溶裂隙,以增强注浆堵漏效果。

4 存在的问题

在磨盘山勘探区施工中,7-3 和 7-4 两个钻孔玉龙灰岩裂隙发育,采用扩孔下入套管的办法进

行堵漏,效果明显。但长兴层位仍然大段距岩溶裂隙发育,造成钻孔全漏。而下入的 $\varnothing 89$ mm 套管又因孔内掉块卡住,无法起拔,只好采用压力注浆的办法进行钻孔堵漏。按照测量的钻孔水位深度计算(水位深度约 400 m),已经在矿区侵蚀基准面以下。两个钻孔均先后 3 次压力注浆进行裂隙堵漏,未能取得理想效果。最后,只有采用顶漏钻进的办法,完成钻孔施工。

5 结语

(1) 采用压力注浆的方法,对于大段距岩溶裂隙堵漏,效果较为明显,减少了因裂隙漏水造成孔内事故的比例。但对于部分位于潜水位并存在径流的裂隙,仍然难以达到理想的堵漏效果。

(2) 要根据钻孔所取岩心情况,认真分析岩溶裂隙发育程度及其有无径流,设计相应的堵漏措施。

(3) 部分尺寸较大的裂隙,采用水泥浆压力堵漏时,可以加入一些尺寸稍大的惰性材料,增强裂隙堵漏效果。

参考文献:

- [1] 徐彬彬,何明德. 贵州煤田地质[M]. 北京:中国矿业大学出版社,2003.
- [2] 韩广德,等. 中国煤炭工业钻探工程学[M]. 北京:煤炭工业出版社,2000.

(上接第 44 页)

新孔采用 LG 植物胶泥浆体系后,效果非常好,现该孔已顺利竣工。在厚达 700 m 的第三、第四系地层的施工中,未出现缩径、超径、坍塌、掉块现象,钻孔垂直度好,600 m 处测量倾角仅为 4° ,使得起下钻具时非常顺利,钻具接头处未发现“刮泥”现象。进入卵石层泥皮松散且厚度增加,每次替浆后泥皮质量均有提高。

6 结语

(1) 河南省驻马店地区煤田的地质特征是以第三、第四系地层为主,其中多为水敏性地层且胶结疏松,局部裂缝发育,极易缩径、超径、破碎坍塌。LG 植物胶具有强抑制性和强降滤失能力,润滑性好,能防止孔内复杂事故的发生,保证钻进工作的安全顺利进行,并提高钻进效率。

(2) LG 植物胶含有植物纤维和多糖,兼具非离子型降滤失剂和阴离子型降滤失剂的双重作用。通

过吸附、堵塞、胶结等多种方式在孔壁形成致密的保护膜,降低滤失量的同时防止盐离子和钙离子的侵入,保护孔壁的完整和稳定。

(3) LG 植物胶含有亚油酸和油酸等脂肪酸及精油成分,具有良好的润滑性,能显著地降低摩阻系数,起下钻及循环中构成的压力激动、扭矩和钻具、钻头的磨损。而其具有的两亲结构使其无论是在清水中还是在膨润土浆中都具有明显的润滑作用。

(4) LG 植物胶是天然绿色材料,无毒无害,对一般地层没有伤害,是良好的环保材料。且可以和其它多种泥浆材料配用,有良好的协同性。

参考文献:

- [1] 王平全,周世良. 钻井液处理剂及其作用原理[M]. 北京:石油工业出版社,2003. 243.
- [2] 乌效鸣,蔡记华,李云波. LG 植物胶处理剂的试验研究[J]. 钻井液与完井液,2005,22(1): 19-21.