

帷幕注浆解决浅层含水层套管破损问题

郝凯伟

河北省煤田地质局水文地质队

DOI:10.18686/btr.v1i2.1509

[摘要] 在承揽施工的冀中能源峰峰集团煤化工奥灰水文观测孔(1号孔)竣工一个多月后验收时发现孔内有较大的刺漏水声音,采用井下电视设备对孔内情况进行观察后,发现 $\phi 377\text{mm}$ 套管在53m及63m处存在有焊缝砂眼漏水现象,且随着水流的喷射漏洞将会越来越大,估计涌水量大约为 $5\text{m}^3/\text{h}$,造成工程无法验收使用,必须采取补救措施修复,方法只有两个,一是在套管内下小一级套管堵漏,二是在套管外注水泥浆堵漏,经项目部技术人员商议决定采用帷幕注浆的方案来解决套管焊缝砂眼漏水问题。

[关键词] 套管破损; 侧开孔; 注水泥浆; 围堵目的含水层

1 概述

2013年5月份,由我队承揽施工的冀中能源峰峰集团煤化工奥灰水文观测孔(1号孔)在交付验收中发现孔内有较大的刺漏水声音,采用井下电视设备对孔内情况进行观察后,发现 $\phi 377\text{mm}$ 套管在53m及63m处存在有焊缝砂眼漏水情况,为了保证该观测孔的观测效果和使用寿命,我队决定设计并施工有效的方案对该隐患进行消除。经商议,决定围绕紧贴观测孔对称钻凿两个小孔,下入 $\phi 45\text{mm}$ 钢管,利用泥浆泵将水泥浆通过钢管压送到目的岩层中,填补岩层中的裂缝和孔隙,使两个孔中注浆体相互搭接以形成一道类似帷幕的混凝土防渗墙,以此截断目的岩层水流,从而达到堵漏的目的,来解决套管焊缝砂眼造成的漏水问题。经过十天的施工,顺利完成了预定设计的方案,工程质量满足了甲方的要求,同时为今后浅层套管破损问题的解决提供了行之有效的办法。

2 注浆孔地层概述

小口径注浆钻孔揭露地层自老至新包括上石盒子组二段、新生界,地层岩性为灰白色中、粗粒砂岩及薄层粉砂岩、细粒砂岩、粘土、砂质粘土、半胶结的中、细粒砂岩及砾岩组成。地层松散,孔隙度较大。

3 施工主要设备

1	ZY-150型全液压百米钻机	1台
2	NBB-260/7型泥浆泵	1台
3	泥浆搅拌机	1台
4	配电柜	一组

管长不同,引起实际使用中的流量变化,流量变化引起供暖不热或者使用不适的问题还是应该加以注意和避免的!

结束语

我国北方公共建筑和住宅建筑物内的冬季供暖已经是必须设计内容,出现了暖气不热情况应从理论层面和实际应用加以分析,排除施工安装方面的意外情况外,流体理论层面的原因分析更加能够直接彻底的对问题加以分析和解决,以便为人民群众更好的使用和居住环境做出更好的保障和

4 施工难点

小口径注浆钻孔地层松散,孔隙度较大,属于重复破碎带;观测孔套管焊缝砂眼漏水处地层含水量较大,且距离观测孔约100m有一处鱼塘,间接增加地层水量,从套管焊缝砂眼漏水处进入孔内水量目测约 $5\text{m}^3/\text{h}$,下入 $\phi 377\text{mm}$ 套管固井过程中就因水量大造成固井效果不理想。

5 施工过程

2013年5月24日开始施工,在观测孔旁钻凿 $\phi 130\text{mm}$ 口径的垂直钻孔2个,孔深均为66m,分别下入 $\phi 45\text{mm}$ 钢管66m(钢管下部48m~66m每隔500mm旋转开 $\phi 10\text{mm}$ 的小孔,底部封死,顶部加装快装接头以连接泥浆泵)。下入钢管后,共使用32.5R级水泥0.5t按水泥:水=1:0.6的质量配比搅拌成水泥浆封堵每个钻孔上部12m,使钻孔下部形成封闭空间,水泥候凝36h。

5月27日上午,通过泥浆泵向孔内注入清水,时刻观察泵压变化,推测下部地层水路通道是否打开,注入约 5m^3 清水后,泵压没有明显变化,确定地层水路通道处于打开状态。

5月28日开始注水泥浆工作,注浆材料选用32.5R级水泥,按水泥:水=1:0.65~0.75的质量配比,通过泥浆泵缓慢压入地层,根据实际情况决定是否采用骨料填充和添加三乙醇胺,时刻观察泵压,以防憋泵,并将井下电视设备投放到套管破损处,以便及时掌握观测孔内情况,注入约 7m^3 水泥浆后以每方水泥浆添加约 0.03m^3 锯末和一瓶三乙醇胺,注入

贡献!

[参考文献]

- [1]陆耀庆.实用供热空调设计手册[M].第二版.北京:中国建筑工业出版社,2008:152.
- [2]张晓元,李长城.有压管道的流量计算[J].节水灌溉,2003(5):16-17.
- [3]张祥林,黄树槐,王运赣,等.管道流体瞬变的有限元研究[J].中国机械工程,1994(04):23-25.

约 9m^3 水泥浆后停止注浆,目的是使注入地层中的水泥浆凝固封堵部分水流通,每次停止注浆前向小钻孔内压入一定量清水,以保证注浆钻孔内 $\phi 45\text{mm}$ 钢管畅通和后续注浆工作不受影响。

在距本观测孔约 50m 处有 2 号观测孔,注浆过程中,有水流从 2 号观测孔套管外渗出,说明注入的水泥浆在地下流动的距离足够远,因此注水泥浆工作不适宜连续注入,应间歇性注入,使注入的水泥浆梯次凝固。

5 月 29 日继续进行注浆,继续按照水泥:水=1:0.65~0.75 的质量配比进行工作,在注入约 6m^3 水泥浆后,53m 处套管破损处已没有水流的刺入,宣告 53m 处堵漏成功。

5 月 30 日~6 月 2 日继续间歇性进行注浆工作,仍按照水泥:水=1:0.65~0.75 的质量配比进行,根据实际情况逐步提高三乙醇胺加入量,最后到每方水泥浆添加约 0.03m^3 锯末和两瓶三乙醇胺,6 月 2 日 63m 处堵漏成功。

6 注意事项

本次施工对于地下水运动方向的考虑欠周到,当注入一定量的水泥浆凝固后,地层孔隙度变小就会出现下部水流上涌的现象,造成 63m 处地层堵漏程度缓慢,应将注浆孔的垂深增加到至少 73m 左右为佳。

7 方案对比

针对本次事故的情况,快捷的施工方案为在 $\phi 377\text{mm}$ 套管内下入 $\phi 325\text{mm}$ 套管,下面对两套施工方案产生的费用做如下总结(其中不含供水、供电、搬迁产生的费用):

下入 $\phi 325\text{mm}$ 套管方案预算费用:

(1) 管材费用

$\phi 325\text{mm} \times 10\text{mm} \times 250\text{m} \times 5000$ 元/t+管材加工费,合计约 10 万元。

(2) 25t 吊车租赁费用

3000 元/天 \times 1 天,合计 3000 元。

(3) 人工费用

150 元/人 \times 6 人 \times 4 天,合计 3600 元。

总计约 106600 元。

本方案施工费用:

① 钻探费用

$132\text{m} \times 100$ 元/m,合计 13200 元。

② 管材费用

$\phi 45\text{mm} \times 132\text{m} \times 16$ 元/m+管材加工费,合计 2477 元。

③ 注浆材料费用

水泥 $48\text{t} \times 290$ 元/t,合计 13920 元;

三乙醇胺 47 瓶 $\times 18$ 元/瓶,合计 846 元。

④ 其他费用

锯末+辅助材料等,合计 430 元。

⑤ 人工费用

150 元/人 \times 6 人 \times 10 天,合计 9000 元。

总计 39873 元。

对比两种施工方案,第一种施工方案风险小,耗时短,可以有效解决套管破损带来的问题,但费用高,缩小了观测孔孔径改变了钻孔原有设计;第二种施工方案存在一定施工风险,耗时长,但费用低,对观测孔没有影响。

8 结语

帷幕注浆方法简单、可靠,对于解决浅层套管破损问题添加了一种方法,并且该方法降低了处理浅层套管破损问题的成本。

[参考文献]

[1] 严琴芳,刘嘉.突水突泥灾害帷幕注浆处治施工技术[J].交通建设与管理,2014,(22):207-210.

[2] 陈志强,徐伟,张宇.深基坑水泥搅拌桩止水帷幕失效分析与修复[J].施工技术,2012,41(S1):42-44.

[3] 谢政.岩溶地区水库渗漏分析及帷幕灌浆防渗处理探讨[J].黑龙江水利科技,2014,42(05):102-104.