

帷幕注浆工程中止浆塞的应用

赵晓明 韩贵雷 于同超

(华北有色工程勘察院, 河北 石家庄 050021)

摘要: 阐述了河北钢铁集团中关铁矿帷幕注浆工程, 在不同的地层, 选择不同的经过改进的止浆塞 (卡瓦式和水压式止浆塞), 大幅提高了止浆塞的使用寿命, 减少了因止浆塞问题发生井故的次数, 提高了注浆效率。

关键词: 止浆塞; 卡瓦式止浆塞; 水压式止浆塞

中图分类号: TD 743 **文献标识码:** B **文章编号:** 1671-8550 (2010) 06-0060-02

0 引言

为了有效保护环境水资源, 实现矿产资源的合理开采, 大水矿山治水近期常采用帷幕注浆手段, 达到既能采矿, 又保护水资源的目的^[1,2]。

注浆钻孔在注浆过程中, 止浆塞是不可少的器具, 由于使用不当经常造成井故, 而且止浆塞的寿命也随之降低, 影响了注浆施工进度^[3~5]。所以在矿山帷幕注浆中, 有必要研究止浆塞的使用方式和方法, 并根据地层和孔内情况采取适宜的方法。

1 工程背景

河北钢铁集团中关铁矿位于河北省沙河市白塔镇中关村附近, 北距邢台30 km, 南距邯郸53 km。矿体南北长2 000 m, 宽约800 m, 矿体平均厚38.0 m, 最大厚193.06 m, 埋深300~720 m, 总储量9 345万 t。帷幕注浆钻孔需穿越第四系、石炭二迭系、中奥陶系、燕山期闪长岩, 其中包括蚀变灰岩带、断层带和破碎带等复杂地层, 注浆施工难度大^[1]。

注浆帷幕设计厚10.0 m、浆液扩散半径8.0 m、设计孔距12.0 m、注浆段平均长30 m, 注浆段直径采用 $\Phi 110$ 、 $\Phi 91$ 和 $\Phi 75$ mm。帷幕防渗性能指标 $q \leq 2\text{Lu}$, 帷幕形成后堵水率达80%, 透水系数 $<0.08\text{ m/d}$ 。

注浆帷幕线设计南北长1 140 m; 东西最大宽890 m, 平面上呈环形椭圆状, 全长3 397 m, 总进尺201 906延米, 注浆段全长126 674延米, 采用分段注浆。帷幕底板进入燕山期闪长岩隔水层, 最大设计孔深达810 m。

中关铁矿帷幕注浆工程量较大, 前期施工中试验过多种止浆塞, 其中应用最多的有卡瓦式和水压式止浆塞。

2 止浆塞的原理及构造

2.1 卡瓦散提式止浆塞的止水原理及构造

卡瓦止浆塞的原理是将止浆塞下放到预定的位置后,

提拉注浆管, 3片卡瓦会卡住孔壁, 随着拉力的增加, 卡瓦和孔壁会越卡越紧, 当卡瓦不再移动时, 注浆管继续上提, 会使塞子的胶球被挤压而膨胀, 达到止水的效果 (见图1)。

2.2 水压式止浆塞的止水原理及构造

其原理是将止浆塞与注浆管连接, 下放到孔内指定的位置, 然后在孔口用手动试压泵通过水压胶管给水压式止浆塞压水, 使其膨胀隔离孔段, 达到止水的效果 (如图3)。

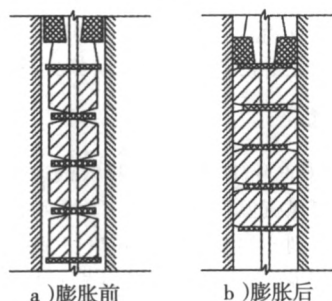


图1 卡瓦散提式止浆塞工作原理

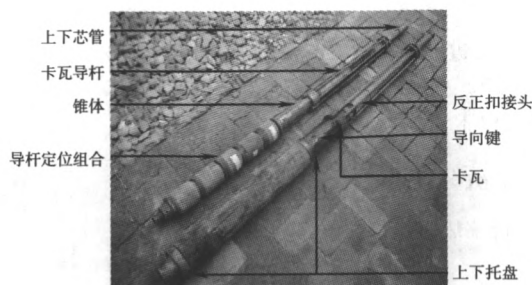


图2 卡瓦散提式止浆塞

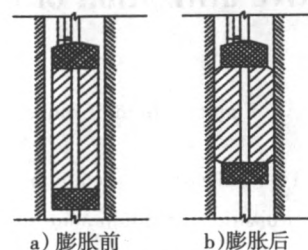


图3 水压式止浆塞工作原理

收稿日期: 2010-05-22

作者简介: 赵晓明 (1980-), 男 (汉族), 河北保定人, 华北有色工程勘察院助理工程师, 主要从事岩土工程方面的工作和研究。

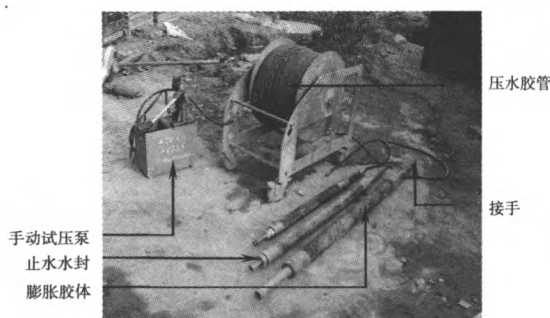


图4 水压式止浆塞

3 止浆塞的使用方法及注意事项

3.1 卡瓦散提式止浆塞的使用方法

使用新止浆塞时首先整体拆装,检查各部分的完整性,涂抹黄油使其能够顺畅的滑动;调整卡瓦导杆使托盘平行,使3片卡瓦保持上下移动的一致性,有助于止浆塞和钻孔同轴;其次,选择较好的位置下放止浆塞,在下放的过程中速度要慢,没到预定位置以前,只许下放,不许上提,钻杆要精确丈量;到达预定位置后,适当用力上拉钻杆,感觉上拉阻力较大时,止浆塞已卡住。检查止水的方式是拉紧后向孔内注水,水到达孔口后如不渗漏或渗漏不严重,说明止浆塞已达到止水效果,如渗漏严重,须用力反复上提钻杆,直到水不再渗漏为止。止浆塞的起拔、注浆结束后,必须向孔内冲水,尽量使钻杆内不再残留水泥浆液。因为孔内浆液的压力较大,需等10分钟后,使孔内的浆液压力消散;然后拉紧钻杆,用工具正拧钻杆,使其反扣接头处卸开,并撞击锥体,锥体下行时卡瓦自然与孔壁分离,此时提升钻杆拉出止浆塞。

3.2 水压式止浆塞的使用方法

在使用水压式止浆塞之前,首先将各部分连接起来,在孔口检测其性能,查看设备是否完好。把止浆塞放到相应型号的井壁管中,将压水胶管连接手动试压泵和止浆塞,给止浆塞加压,使其膨胀,待压力达到3~4MPa时停止加压;此时观测手动试压泵上的压力表是否卸压。观测10分钟,如未卸压则表示整套设备完好;如有卸压观察各接头的连接处、止浆塞本身、手动试压泵有无漏水现象,发现问题立即解决或更换设备,重新检验直至完好。设备检查完后必须将压水胶管和止浆塞内的水排出,不能有残余的水分,确保在止浆塞下放过程中自身不膨胀。

与止浆塞连接的压水胶管,刚出止浆塞时用一短管引出,然后用铁丝固定在注浆管上,这样发生事故时可从压水胶管根部拉断,减少事故处理难度。

止浆塞下放位置尽量在孔壁完好的部分。下放时注浆管的连接处要涂抹铅油,防止连接处漏浆。压水胶管在下放时要与注浆管贴紧保持顺直,每10 m要用铁丝固定,防止其脱落缠住止浆塞。到指定位置后,用手动试压泵给其加压,加压后在孔口向里面注水,检查止浆塞的止水效果。

注浆结束后,不需马上给止浆塞卸压,约等10分钟,使其孔底的压力部分消散,卸压后向上提起一段距离,用泥浆泵向孔内注水,冲洗孔内的水泥浆液,直到孔内返出清水为止,然后提起止浆塞。

上述两种止浆塞的应用各有特点;卡瓦式止浆塞灵活方便,但受地层的限制比较明显;水压式止浆塞地层适应性较好,但操作比较麻烦。

4 止浆塞的适用范围及效果

——卡瓦散提式止浆塞的适用范围。适用于孔壁完整的地层,而且要有一定的强度。钻孔的直径要与卡瓦止浆塞的直径相吻合;不宜用于套管内部,因为在向上提拉卡紧的过程中,可能连护壁套管一块提起。过软的地层会使卡瓦陷入孔壁中,导致卡瓦卡不死或提升止浆塞较困难。

——水压式止浆塞的适用范围。适用于孔壁完整的地层或有一定破碎但不能有掉块的地层,且不能有空腔。在过软的地层中,应适当降低止浆塞的压力,避免压力过大而使其自身膨胀破坏孔壁,或自身过度膨胀造成事故;可用于护壁套管内部,其安全系数较高。

——效果。据统计在该工程中应用的卡瓦式和水压式止浆塞均有较好的止水效果,减少了绕浆的发生次数;同时止浆塞的使用寿命大幅提高,减少了因止浆塞问题发生的并故的次数,很大程度上提高了工程的进度。

5 结语

——止浆塞是注浆工程中的重要器具,每种止浆塞均有自己的优势和缺点,在使用过程中要因因地制宜。

——使用止浆塞时,地质条件和钻孔结构必须了解透彻,使止浆塞达到止浆的目的。

参考文献:

- [1] 邯钢集团沙河市中关矿业有限公司中关铁矿帷幕注浆工程施工设计. 华北有色工程勘察院, 2008.
- [2] 孙钊. 大坝基岩灌浆 [M]. 中国水利水电出版社, 2004.
- [3] 李清来. 帷幕注浆堵水在红卫岩溶充水铜铁矿床防治地面塌陷中的应用 [J]. 《中国岩溶》, 1997 (4): 404~412.
- [4] 程秀德. 安徽新桥硫铁矿大型帷幕注浆试验工程 [J]. 《探矿工程》, 2000 (3): 29~32.
- [5] 王军. 岩溶矿床帷幕注浆截流新技术 [J]. 《矿业研究与开发》, 2006 (10): 151~154.

Stopping plug applies in curtain grouting process

ZHAO Xiao-ming, HAN Gui-lei, YU Tong-chao

(Huabei Exploration Institute for Non-ferrous Metal Projects, Shijiazhuang 050021, China)

Abstract: The use of different kinds of improved stopping plug (Kava type and water pressure type plug) in different strata during curtain grouting process in Zhongguan Iron Ore Mine of Hebei Iron & Steel Group Corporation is explained. The improvement of stopping plug increases the grouting efficiency and the life of plug, and decreases the occurring times of failure during grouting.

Key words: stopping plug; Kava type plug; water pressure type plug