

水利工程水闸高压喷射灌浆技术

宋爱红

天津农学院水利工程学院

摘要: 高压喷射灌浆技术简单来说就是利用高压射流的冲击力破坏被灌土体,使浆液与土粒掺和并凝结,从而形成防渗板墙的一种工程施工技术。在土木工程施工中,作为一种较为常见的重要建筑土体防渗固化的方法,其技术大体上容易实施,但是在技术细节上较容易出现的问题,这样就容易影响工程的整体质量水平和安全指数,就好像千里之堤毁于蚁穴一样。

关键词: 高压喷射灌浆技术;水利工程;分析

一、高压喷射灌浆技术原理

(一) 工程振动棒原理

工程振动棒的工作是由在棒体壳内的一个偏心转子在电动机上高速旋转从而带动棒体外壳进行频率震动。在施工中,工人会用工程用的隔板组成一个方形槽道,再向其中注入泥沙浆(由泥沙浆泵射车向施工处泵射运输),由于泥沙浆中有石子和泥沙,所以在填充的地方就会有细小的空隙,这就需要工程振动棒插入其中对没有填充的泥沙浆进行工作,在高频振动下,细小空隙就会被填充,这样就提升了工程的质量,提高了工程的安全指数。

(二) 高压喷射灌浆技术

高压喷射灌浆技术,你可以理解为传统灌浆技术的升级与改进版,简单来说就是由高压水泵将通过水管大量的直径约2~3 mm的水流从小孔泵出,此时形成的高压水流具有极高的能量,就会使泥沙浆细化并且粘附,填补细小的空隙,将泥沙浆和土粒石子掺搅混合,形成凝结块体,使工程质量提高,达到加固防渗的目的。高压喷射灌浆技术设施分为单管、二管和三管构件,其各有不同。单管法:单管法的高压喷射灌浆技术优点是单管法需要条件少,容易实施,在要求不高的工程中使用十分经济有效,虽然形成的凝结块体相对于其他两种方法来说较小(形成凝结块体较小意味着整体性较差,对环境对其形成的损害抵抗能力较弱),但较易施行。二管法:二管法使用高压气泵泵出高压空气用来保护泥浆射液束,这样一来由于有高压气幕保护,可形成较稳定的泥浆射液束,所以排量较第一种方法高,形成凝结块体约为单管法形成的凝结块体的一倍,但技术难度和设备要求较单管法稍高。三管法:可以说是二管法的升级版,更加贴合泥浆射液束的高压气幕,使泥浆射液束的威力更强大,形成的凝结块体更大,并且这样还不容易磨损机器,但是技术难度比单管法和二管法更大些,一般中小型施工团队无法实施。一般水电工程防渗固化灌浆中常使用三管法。

二、高压喷射灌浆技术所需要的条件

(一) 应对不同种类配比的泥沙浆需不同考虑

(1) 淤泥质黏土:淤泥质黏土本身黏性较高,但集合体缺乏强度和韧度,一旦自身凝结成块体,那么虽然防渗目的能达到,但容易被冲刷和硬物损坏,所以对此类地质情况应选用含有中等大小约3~8 mm的颗粒物泥沙浆进行强化加固作业。(2) 碎石:碎石一般块状且个体较大,容易形成较大空隙,且黏性不好,较松散,整体结构易破坏,那么应选用较细腻且黏性较大泥沙浆进行强化加固作业。(3) 粉土:粉土地质条件与淤泥质黏土有相似之处,粉土质地质条件较细腻,但粘性和强度不够,可在应对淤泥质黏土基础上,增大水配比,并选用合适的高压泥浆射液束喷射方式,比如摆喷式,这样就可达到加固防渗强化效果。

(4) 卵石:卵石较碎石个体稍小,其形成空隙也较小,且卵石一般表面圆滑,如果加入细小颗粒可能会使其卵石之间的结合变得不稳定,所以应选用材质细腻且自体凝结性较好的泥沙浆,使

卵石在其中充当骨架,强化、加固建筑。(5) 砂土:砂土相对于其他材质的地质情况还是较易的,一般的泥沙浆即可,砂土自身颗粒较小,并具有一定黏结性,所以,易形成固化物且致密性较好。(6) 砾石:砾石一般具有较好的几何外形,其加固方法与碎石类似,需要泥沙浆的类型也相似,砾石常用来强化夯实水渠的地基和大坝的护坡等。

(二) 合理的使用不同型号的钻机

对于不同地形,钻孔的深度不同,一般来说采用地质钻机,钻孔深度不超过100 m,一般常用的钻机有GQ——80型、XY——4型、GJ——150等。类似卵石较松散的地层一般用SH——30型钻机,或者用和SH——30类似的具有冲击功能的冲击钻机。如果在地质坚硬的地层造孔,则使用GQ——80型或者SPJ——300型液压钻机进行冲击造孔,这类钻机冲击力大,稳定性好而且钻头硬度较高。

(三) 高压喷射灌浆技术中的压力机械

(1) 高压水泵:高压水泵是高压喷射灌浆技术中的主体,用强大的压力将水泵上高空或者地下。一般用3D2——S高压柱塞泵,其具有60 MPa左右的高压力,电机功率为75 kW,流量可达50 L/min。(2) 高压泥浆泵:高压泥浆泵泵出高压泥浆,由于泥浆中颗粒物相对较多,大量颗粒物在高压下容易损坏泵体。一般用SNC——H300水泥注浆车上的高压泥浆泵或者PP——120高压注浆泵。(3) 空压机:空压机是用高压压进空气的高压泵,高压空气在高压泥浆射液束和高压水流周围形成保护气幕,用以保护水流和泥浆射液束的压力稳定,增加能量、减少损失。(4) 搅浆机:搅浆机和搅拌机类似,分为立式、卧式和喷射式。立式有JJS——2B和JJS——10型搅浆机。卧式有JS300和WJ80型搅浆机。喷射式一般指ZJ——400喷射式搅浆机。(5) 高喷台车。

(四) 高喷灌浆主要工艺流程

定位放样→试钻孔→高喷机就位→高喷机试喷→喷管出口入井底→泵水、泥沙浆、高压气体→进行慢摆喷→稳压喷射灌浆→降压灌浆回填→管路冲洗

三、浆液的种类

(1) 普通型浆液:普通型浆液采用硅酸盐水泥,水泥固态和水比为5:3,适用于一般工程。(2) 素凝型浆液:素凝型浆液是在水泥浆的基础上加入氯化钙、三乙醇胺等素凝物质,适用于需要快速成型的工程。(3) 高强型浆液:高强型浆液是在水泥浆的基础上加入高效能扩散剂和无机盐组成的复合物,使其具有高效高强度,适用于对强度有要求的工程。(4) 柔性浆液:柔性浆液一般在水泥浆中加入膨润土或水玻璃使其具有柔性,应用于相应方面。

结语

高压喷射灌浆技术是一个在工程建筑上应用广泛的技术,为了保证施工质量,特别是在水利方面,需要积极结合现实进行调查,除了注意高压喷射灌浆技术上的细节和相应问题以外,还要认真勘探各个类型的地形,合理的选择使用的器械等,并做好环保处理工作,使高压喷射灌浆技术在水利工程上发挥最大作用。

参考文献

- [1] 王思远. 试析水利水电工程施工中高压喷射灌浆技术[J]. 黑龙江科技信息, 2016(11):257.
- [2] 于华. 水利水电工程施工中高压喷射灌浆技术探析[J]. 科技创新与应用, 2015(7):130.