

提高帷幕灌浆施工功效方法

魏昌明

宁夏回族自治区水利水电工程局

DOI号: 10.18282/hwr.v1i2.763

[摘要] 改进帷幕灌浆施工中安装灌浆尾管及孔口封闭器的工序环节要素,缩短灌浆孔段施工时间,提高帷幕灌浆施工功效。

[关键词] 改进; 安装灌浆尾管及孔口封闭器的工序环节要素; 提高施工功效

帷幕施工周期长,直接影响电站施工建设的直线工期,施工方均在进行提高帷幕施工功效方法的研究。在掌握现今的帷幕灌浆工艺及相关规定,并结合施工积累的经验,总结并实施一种行之有效的提高帷幕灌浆施工功效的方法,即采用金刚石无芯钻头及利用钻具钻杆为灌浆尾管改进安装灌浆尾管及孔口封闭器的工序环节要素,提高帷幕灌浆施工功效的方法。

1 改进方法介绍

帷幕灌浆施工工艺流程: 钻机就位调平固定→钻进第一段→孔段验收→洗孔、压水、灌浆→镶嵌孔口管(待凝72h)→钻进第二段→孔段验收→洗孔、压水、灌浆→依次循环直至终孔段灌浆结束→封孔。以上各工序均有一时间段,钻孔时间段的长短与地质情况有关,洗孔、压水、灌浆时间段由施工技术要求及水泥灌浆规范所限制,无法进行整段灌浆工艺的时间段的压缩,可有效利用的时间是工序环节衔接段时间,即各工序环节准备工作时间。

从施工中帷幕灌浆孔段钻孔结束至该孔段洗孔工序间的准备工作时间较长,该时间段包括起下钻杆钻具、孔段验收、安装灌浆尾管及孔口封闭器时间,帷幕灌浆孔段越深影响越大,可采用金刚石无芯钻头钻孔及利用钻孔孔内钻具钻杆为灌浆尾管,孔段验收直接在钻杆钻具中进行,验收合格后便直接进行孔口封闭器的安装,取消起钻、灌浆尾管安装的时间,缩短孔段钻孔结束至该孔段洗孔工序间的准备工作时间,合理衔接钻孔与洗孔工序环节,同时,在该孔段灌浆结束后,便可进行下一段钻孔工序,取消起灌浆尾管及下钻具钻杆的时间,有效提高帷幕灌浆孔施工功效。

2 改进方法试验

试验选择花岗岩底层处两个深孔帷幕灌浆,1#、2#孔孔深均为20.5m(混凝土0.5m),分段标准2m、3m、5m、5m、5m共计5段,自上而下施工。1#、2#孔同时开工,1#孔选择无芯金刚石钻头,钻杆为灌浆尾管方法进行整孔施工,2#孔选择无芯金刚石钻头,钻杆钻具为灌浆尾管方法进行整孔施工,两孔施工完成对比见表。

1#、2#孔各段灌浆用时对比表

孔号 项目 第一段(min) 第二段(min) 第三段(min) 第

四段(min) 第五段(min) 封孔(min)

1# 钻孔用时 126 168 187 210 223 /

尾管及孔口封闭器安装用时 15 20 24 30 38 /

洗孔、压水、灌浆用时 180 205 215 185 225 /

用时统计 321 393 426 425 486 78

2# 钻孔用时 135 172 175 184 202 /

尾管及孔口封闭器安装用时 14 10 12 15 13 /

洗孔、压水、灌浆用时 175 210 220 205 245 /

用时统计 324 392 407 404 460 76

2#孔相对1#孔施工减少用时 -3 1 19 21 26 2

说明: 第一段采用水压塞进行灌浆作业,并在灌浆结束后进行孔口管的安装;表中尾管及孔口封闭器安装用时为起钻及尾管和孔口封闭器安装时间,主要正对1#孔施工方法,而2#孔利用钻具钻杆作为尾管,孔段验收合格无需起钻;第二段以下段次钻孔用时包括起灌浆尾管及钻孔时间。

从上表中用时对比可知,1#、2#孔第一段同使用水压塞进行灌浆作业,用时接近;第二段至第五段开始分别用不同灌浆尾管方法,1#孔需起钻及下尾管,2#孔直接利用钻具钻杆为尾管,无需起钻及下尾管,灌浆作业2#孔各孔段完成用时明显少于1#各孔段完成用时。表中尾管及孔口封闭器安装用时项目行显示,1#孔随着孔段序数增加用时递增,孔越深用时越多,而2#孔用时接近。表中2#孔相对1#孔施工减少用时项目行显示,随着孔段序数增加用时始终呈现正值,并且趋向变大。

通过试验,采用金刚石无芯钻头及利用钻具钻杆为灌浆尾管改进安装灌浆尾管及孔口封闭器的工序环节要素,可有效提高帷幕灌浆施工功效,适合推广使用。

注: 该方法的弊端在于钻具与孔壁之间空隙较小,对浆液的流动有一定的影响,为防止灌浆尾管出现抱孔现象,应在灌浆过程中进行灌浆尾管活动工作。

3 帷幕灌浆施工工艺

3.1 钻孔

3.1.1 浇筑施工平台

在帷幕灌浆区域采用混凝土浇筑施工平台,首先以上下两排帷幕的中心线为中心挖一条宽2.5m,深度为0.3m,

长度超出帷幕孔位 2m 的槽,然后在槽内浇筑 C15 混凝土,养护时间不少于 7 天,1 米 3 混凝土的配合比是:水—170Kg,水泥—250Kg,碎石—1373Kg,砂—617Kg。

3.1.2 固定钻机

立轴对准孔位,用罗盘、水平尺或吊线等方法将钻机调成水平,然后用预埋地锚固定钻机。

3.1.3 钻孔

采用 XY-2PC 型回转式地质钻机配硬质合金钻头钻进,先导孔开孔至第一段底孔径为 91mm,以下各段为 76mm。灌浆孔开孔至第一段孔径为 76mm,以下各段为 56mm。先导孔须取芯,为提高岩芯采取率,每钻最大进尺限度控制在 2.5m 以内,一旦发现卡钻或磨损立即取出。

若岩芯采取率小于 80%,则减少进尺 50%,直至减至 50cm 为止,若采取率仍很低,立即向监理工程师报告。岩芯要进行统一编号,填牌编录装箱,进行岩芯描述并绘制岩芯柱状图。所有钻孔均作钻孔记录,对孔内特殊情况,如失水、涌水、塌孔、掉块、回水颜色变化等,应详细记录在钻孔报表中。钻孔过程中,按质检员或监理工程师的要求进行抽查测斜,全孔钻完后,必须测斜,孔深 10~20m 每 5m 测 1 个点,20m 以下每 10m 测 1 个点。

3.2 洗孔

3.2.1 灌前准备

灌浆孔灌前均应进行孔壁冲洗和裂隙冲洗。钻孔冲洗后孔底残存的沉积物厚度不得超过 20cm。

3.2.2 孔壁冲洗

采用自上而下分段灌浆方法和孔口封闭灌浆法时,每灌浆段钻完后均应进行孔壁冲洗;采用自下而上分段灌浆方法,全孔钻完后进行全孔孔壁冲洗。冲洗方法是用钻具或导管下到孔底通入大流量水流,从孔底向孔外返水直至回清水为止。

3.2.3 裂隙冲洗

由于坝基浅表部位开挖后产生了较严重的卸荷松弛,连通率较大且裂隙发育并多次经污水浸泡,有大量泥浆带人裂隙内,是裂隙冲洗的重点,需要进行认真细致的裂隙冲洗。

采用自上而下分段灌浆方法的孔段,每段单独进行裂隙冲洗。采用自下而上分段灌浆方法的孔段,全孔钻完后自下而上分段进行裂隙冲洗。

裂隙冲洗主要采用有压单孔脉动裂隙冲洗。冲洗方法:首先用高压水连续冲洗 5min~10min,再将孔口压力在极短时间内突然降到零,形成反向脉冲流,当回水由混变清后,再升到原来的冲洗压力,持续 5min~10min 后,再次突

然降到零,如此一升一降,一压一放,反复冲洗,直至回水澄清。

对回水达不到澄清要求的孔段,应继续冲洗直至满足要求。有压单孔冲洗压力宜控制在灌浆压力的 80%,压力超过 1MPa 时,采用 1MPa,但必须满足混凝土不抬动。当邻近有正在灌浆的孔或邻近孔灌浆结束不足 24h 时,不得进行裂隙冲洗。灌浆孔段裂隙冲洗后应立即连续进行灌浆作业,因故中断时间间隔超过 24h,应在灌浆前重新进行裂隙冲洗。

3.3 灌浆

3.3.1 灌浆材料

本次帷幕灌浆采用 32.5R 普通硅酸盐水泥(以下简称普通水泥)。实际采用浙江诸暨八方水泥有限公司生产的八方牌 32.5(R)普通硅酸盐水泥。材料进场后,进行取样抽检,经浙江省建水电建筑安装有限公司中心试验室检测,各项指标均达到国家规定的标准;同时每月购买的水泥都有质保单(试验报告及质保单见后另附)。

3.3.2 灌浆压力

灌浆第一段压力取 0.5MPa,以下每段按 0.1MPa 递增,复灌压力取 0.7MPa。灌浆压力逐渐提升,当进浆量下降时,再提升灌压。出现灌段吕荣值小,而进浆量大的情况,灌浆时适当减压或“停停灌”,在进浆量小时,再逐级升压,最终使灌浆压力达到设计压力。实际施工各孔段灌浆压力均达到设计要求。

3.3.3 结束标准

(1)在该灌浆段最大设计压力下,注入率不大于 1L/min 后,继续灌注 60min,结束灌浆。

(2)在该灌浆段最大设计压力下,当注入率小于或等于 0.4L/min 时,持续灌注 30min,结束灌浆。

(3)在该灌浆段最大设计压力下,当注入率为 0L/min 时,持续灌注 10min,结束灌浆。

4 结束语

本工程完成后半年内,大坝运行良好,渗漏问题得以解决。因此,帷幕灌浆在大坝加固施工过程是可控的,能够使岩体的各方面性能都得到了提高,大坝挡水防渗处于受良好工作状态。

参考文献

[1] 杨力. 浅谈小湾大坝帷幕灌浆施工工艺[J]. 水利与建筑工程学报, 2010 年 1 期。

[2] 王晓琴. 卧罗桥水电站帷幕灌浆施工工艺[J]. 技术与市场, 2013 年 11 期。