

水利水电工程灌浆施工及其质量管理

许杰

成都久隆水库开发有限公司 四川成都 610066

摘要: 灌浆施工技术在水电水利工程项目建设施工中得到了广泛的应用,其可以减少水电水利工程结构出现的渗漏问题,提高工程项目综合稳固性,为加强水电水利工程的建设施工打下良好的基础。目前,部分施工人员开展水电水利工程灌浆施工时缺乏对施工技术的有效把控,施工人员就需要加大对灌浆施工的重视,还要采取可靠的措施优化质量管理方法,充分提高水电水利工程灌浆施工技术应用效果,推动我国现代化水利行业健康、持续发展的步伐。

关键词: 水电水利工程; 灌浆施工; 质量管理

近年来,我国水利行业的发展速度不断加快,各个施工单位之间的竞争愈发激烈,很多施工单位都会凭借专业的技术方法提高自身的综合实力,致力于在行业发展当中占据优势地位,占据更高的市场份额。在水电水利工程施工中应用灌浆施工技术将一定的混合液体注入建筑物主体结构或基岩内,待其自然凝固之后就可以提高建筑主体结构或基岩的稳固性,达到水电水利工程建设施工的安全性要求。因此,施工人员非常有必要在落实相关技术方法的同时进行施工质量控制,与管理人员相互协同,使得工程建设施工质量管理实效性得以提升。

一、水电水利工程灌浆施工要点

1. 选择灌浆材料

灌浆施工技术应用效果很大程度上取决于灌浆材料的选择及配比,施工人员在开展工程建设施工作业时,应该按照具体的工程项目建设施工要求选择灌浆材料,将其作为灌浆施工技术有效应用的前提条件和保障,为后续施工作业的有序开展打好基础。选择灌浆材料时,需要严格按照工程项目建设施工材料质量控制要求和相关标准进行质量审查,选中原材料之后就需要根据水电水利工程特定部分和所需的性质确定材料比例,经过多方面的调整保证灌浆材料的有效应用。根据目前的水电水利工程建设施工情况来看,水泥是固粒灌浆材料中的最主要和应用得最广泛的灌浆材料,目前大坝基础灌浆仍以水泥为主,水泥浆液主要是由固体颗粒的水泥与水拌制而成的水泥浆,有时为了改善浆液的性能,或降低灌浆的成本,也常在浆液中加入其它如粘土、粉煤灰等固粒材料。对灌浆用水泥的要求应具有:颗粒细,可灌性好;浆液稳定性好;与被灌对象性强;结石强度高和耐久性优良等。在灌浆材料中加入适量膨胀剂,可规避灌浆材料在固化过程中的干缩问题。水泥的细度对灌浆效果有重要影响,根据大量的实践证明,只有当水泥颗粒的粒径小

于岩石裂隙宽度的1/3时,灌浆效果才可显现出来。水泥颗粒愈细,浆液才能进入细微的裂隙中,扩大灌浆范围,所拌制的浆液稳定性愈高,浆液不易产生分离和沉淀,抗分离的能力愈强,水化作用愈充分,所形成的结石强度也愈高,灌浆效果更佳。一般说来,水泥的细度与强度等级有直接关系,强度等级愈高,其细度愈细。当岩石裂缝宽度小于0.2mm宽度时,用一般水泥进行灌浆可能没有效果,此时,可以采用近年来研制成功的超细(磨细)水泥浆液。基岩回填灌浆的水泥标号不应低于32.5级;帷幕和固结灌浆用水泥不得低于42.5级;坝体接缝灌浆用水泥以大于52.5级为好。

2. 灌浆施工

施工工艺流程: 施工准备→抬动孔钻孔及抬动监测装置安装→钻灌浆孔→裂隙冲洗及压水试验→灌浆施工。

在完成施工准备、抬动监测孔设备安装及灌前物探监测后,开展钻灌浆孔,灌浆孔一般采取地质钻机或风动冲击钻,检查孔、物探孔、取芯孔或遇到冲击成孔困难时,可选取地质钻机金刚石回旋钻进成孔。在钻孔过程中,应严格控制孔径、孔深和孔斜率,孔径和孔深由设计确定,孔斜率应满足规范要求,一般不超过孔深的1/20~1/40。压水试验一般采用简易压水方式,选择灌浆总孔数的5%进行压水试验;冲洗及压水压力宜采用设计最大灌浆压力的80%,并不大于1.0Mpa,冲洗至回水清静为止或不大于20Min,如果出现遇水易软化变形的岩体,在征得监理工程师及设计单位同意后可不进行裂隙冲洗及压水试验;如采用风水联合冲洗,则冲洗风压宜采用50%设计灌浆压力,并不超过0.3Mpa。一些水电工程施工场地的地质条件和环境较好,施工人员可以利用全孔灌浆技术进行施工,这项技术方法在实际应用当中可以提高施工效率,并且对于施工人员的技术要求不严格,整体操作比较简便,可以在短时间内将水泥浆灌满整体孔洞;当孔深大于6m时,一般采取分段灌

浆的方式,根据地质情况不同,还可分为自上而下分段或自下而上分段。

在正式灌浆前,还需进行生产性灌浆试验,以根据灌浆试验成果确定后续正式灌浆的灌浆方式、灌浆压力等灌浆参数。在灌浆过程中,灌浆压力应根据基岩抬动变形情况作适当调整,逐级缓慢升压达到设计压力,但注入率大时,应采取限流和分级升压措施,在大注入率时应严格控制升压速度,不得采用高压力灌浆,同时在灌浆过程中应密切关注抬动变形情况,灌浆压力的控制与注入率相匹配。固结灌浆的浆液水灰比一般为 3:1、2:1、1:1、0.5:1,开灌水灰比宜选择 3:1;帷幕灌浆的浆液水灰比一般为 5:1、3:1、2:1、1:1、0.7:1、0.5:1,开灌水灰比宜选择 5:1。当灌浆压力保持不变,注入率持续减少时,或注入率不变而压力持续升高时,不得改变水灰比;当某级浆液注入量较大或总灌入量达到一定值时,灌浆压力和注入率均无改变或改变不显著时,应变为更浓一级的水灰比。当灌浆段在最大设计压力下,注入率不大于 1L/min 后,进行屏浆,屏浆期间平均注入率不大于 1L/min 时,结束灌浆。灌浆结束后,应对灌浆孔进行全孔一次灌浆封孔。

3.灌后质量检测

灌浆结束并达到一定强度后,应及时进行灌浆质量检查。灌浆质量检查的方式主要有压水、声波、钻孔取芯为主。固结灌浆检查孔数一般为灌浆孔总数的 5%,质量检查采用声波测试为主,压水检查为辅,压水检测应在灌浆结束后 3-7 天进行,声波检测一般在灌浆结束后 14 天进行;重点部位应采取压水和声波双重指标控制。帷幕灌浆检查孔数一般为灌浆孔总数的 10%,质量检查以分析检查孔压水成果为主,结合灌浆施工钻孔、压水试验、灌浆、钻孔测斜、钻孔取芯等资料进行综合评定。

二、水利水电工程灌浆施工质量管理措施

1.做好施工质量监督

在开展工程灌浆施工质量管理工作时,应以保障灌浆施工综合成效作为主要目标,针对灌浆施工中经常出现的问题采取可靠的措施加以控制。这就要求管理人员在施工现场做好施工质量监督工作,降低产生施工质量问题的概率。针对灌浆施工中的冒浆问题,施工人员应充分考虑土质疏松、周围存在空洞等因素,管理人员则需要根据产生这个问题的原因组织施工人员有针对性地采取措施;如果在灌浆过程中出现灌浆压力大幅上升的现象,管理人员就要组织施工人员立即查看注浆管是否存在堵塞,检查施工区域的气管、水管及浆液管道是否存在泥浆沉淀,通过对各个施工环节的质量监测提高工程质量管理成效。

2.严格审核施工图纸

施工图纸的审核对于各类工程项目施工及质量管理来说都尤为重要,施工作业之前需要严格审核施工图纸,进行技术交底,确保施工方案的准确性,为后续施工操作打好基础。管理人员应当根据施工图纸,制定科学合理的施工规划,充分考虑地质情况对施工可能产生的影响,最大限度地提高施工方案的合理性,为工程灌浆施工质量的有效控制打好基础。

3.加大质量控制力度

管理人员进行灌浆质量控制时,要让施工人员彻底清洁管道和钻孔,并且做好管道密封工作,防止钻孔和管道中出现沉渣现象,同时在灌浆前应全面检查灌浆施工设备的性能和质量,定期检查和维护设备的性能,加强施工设备与管道连接的稳定性,少数施工人员在灌浆施工中缺乏对技术操作的有效管控,会使得水泥浆中出现淤泥,影响灌浆质量,所以还应对浆液的制备过程进行监督管理,保证浆液的流动性、连贯性及均匀性,保障工程施工质量。

4.构建动态化管理体系

施工人员在现场操作中会受到较多因素的影响导致工程灌浆施工控制较难,进而引发多种质量问题。施工单位应构建动态化管理体系,根据动态化管理体系的要求加大施工质量监督力度,及时根据现场施工情况动态化调整施工方法。目前,借助信息化技术及自动化设备实现对灌浆施工的动态化管理技术已趋于成熟,可对施工期时产生的各种问题进行全过程监测,实现工程建设施工质量可视化管理。同时还可构建可视化动态管理模型,对施工区域的活动进行监控和管理,掌握不同阶段的灌浆施工情况,并根据具体情况进行阶段性调整,全面提高工程建设施工稳定性和可控性。

结束语:

在水利水电工程施工中应用灌浆施工技术时,施工人员需要熟练掌握具体的工程项目建设施工流程及要点,加强各个部门人员之间的协同配合,根据工程建设施工实际情况调整施工技术方法。管理人员则要加大施工质量管理力度,通过动态化监督管理的方式提高现场施工质量可控性,提高水利水电工程灌浆施工质量控制成效,为我国水利事业可持续发展保驾护航。

参考文献:

- [1]周滔.水利水电工程灌浆施工技术与质量管理对策探析[J].中国住宅设施, 2024, (03): 163-165.
- [2]陈静林.水利水电工程灌浆施工技术与质量管理对策研究[J].中国设备工程, 2024, (05): 255-258.
- [3]贾绪锦.水利水电工程灌浆施工技术与质量管理对策探析[J].工程设计与设计, 2022, (18): 124-126.