

水利工程防渗处理中灌浆的施工技术

朱建利

(安徽省阜南经济开发区管委会, 安徽 阜阳 236300)

摘要: 在水利工程施工过程中, 灌浆施工技术具有全面防止水利设施渗漏的重要作用。应实施全面加固以及防渗处理的水利施工方法保障工程安全运行。目前, 水利灌浆施工流程与方法已经得到明显改进, 灌浆技术工艺已完全适用于水利施工过程。基于此, 本文对水利工程建设中的灌浆施工技术进行简要阐述, 同时明确该技术的应用要点, 以及水利灌浆施工技术的保障措施。由研究可知, 钻孔、灌浆、灌浆浆液配制、灌浆质量监测是保障水利工程灌浆质量控制的关键内容。

关键词: 灌浆施工技术; 水利工程; 防渗处理; 运用

中图分类号: TV543 **文献标志码:** A



灌浆是水利工程建筑地基处理中常用的工程方法, 在大坝坝基防渗及加固领域有不断拓展的趋势。很多水库、大坝项目的地基经规范处理后, 方能较好地解决项目设计在稳定性、防渗方面出现的问题。因此, 水利工程的防渗处理工作对保障水利工程质量具有重要意义。为更加有效地探讨灌浆施工技术的意义和特点, 应对灌浆施工技术的常见类型进行分析, 了解不同类型灌浆技术的特点、作用以及实际工作中的要求等, 如此才能更好地为水利工程防渗提供帮助和保障。

1 灌浆施工技术概述

水利工程属于特殊的建筑工程。水利工程中的渗漏风险是其施工建设中面临的主要风险。该风险的产生会引起一系列经济损失, 影响施工进度。因此, 在水利工程质量管理中应采用多种手段提高水利工程的防渗能力。在此背景下, 灌浆施工技术应运而生。该技术可有效增强水利工程地基稳固性, 提升其抗渗能力。具体来说, 水利工程涉及的子项目较多, 同时不同施工作业所处的环境较为复杂, 灌浆施工技术是水利工程建设的核心技术, 对完善水利工程基本性能、增强工程基础结构的稳固性意义重大。所以, 在水利工程建设初期, 建设方应提前勘察施工范围内的地质条件和水文条件, 然后结合实际情况选择灌浆施工技术, 夯实水利工程质量基础^[1]。

2 灌浆施工技术常见类型

2.1 高压喷射灌浆防渗技术

高压喷射灌浆防渗技术具有成本低、工作量大、施工便捷的特点, 是很多水利工程中首选的防渗施工方案。利用高压喷射灌浆技术开挖的工作量比较小, 施工不需要占据较大面积, 对自然环境和周边建筑的影响比较小, 可有效提升水利工程防渗抗洪能力, 而在施工中需要注意对高压喷射灌浆防渗施工中的喷射速度、压力等内容进行调整, 更好地发挥高压喷射灌浆防渗的作用。施工团队首先需要对钻孔进行处理, 钻孔时一般需要保持其角度维持在1%左右的垂直状态, 观察钻孔情况并及时填充钻孔漏点, 然后应用套管和钻进的方式进行处理。高压喷射灌浆技术在不同地质情况下工作时不会受水压、浆压、气压的影响, 但在实际工作中喷射形式的不同使最终产生的基础参数各不相同, 同时在施工过程中高压喷射灌浆的速度会随着工程底层差异而发生变化, 在砂质条件下灌浆速度较快, 在砂卵石条件下速度会随之减缓。一般在灌浆施工时, 施工团队需要注意利用高压喷射灌浆防渗技术的特点合理完成灌浆工作, 使灌浆速度以及开进速度等维持在一定范围内, 保证施工质量^[2]。

2.2 混凝土缝隙灌浆技术

混凝土缝隙灌浆技术能对混凝土缝隙进行有效填充, 防止泄露和渗漏问题的发生, 具有比较好的应用

价值。混凝土缝隙灌浆技术在水库大坝等水利工程建设中,可以对混凝土裂缝进行有效修复,具有操作简便、成本较低、施工速度快等特点,能更好地对混凝土结构进行加固和优化。应用混凝土缝隙灌浆技术时,主要运用填充的方式对裂缝进行处理,虽然相较于其他灌浆技术而言,混凝土缝隙灌浆的施工操作流程简单且方便,但在这一过程中应根据混凝土结构和水利工程的修建要求选择合理的灌浆材料,结合具体的施工要求调整混凝土缝隙灌浆工艺等是施工中比较重要的内容,比如填充材料可选择环氧树脂结合改性碳酸钙材料作为填充物,它在确保常规防水防潮效果基础上还具有良好的疏水性等。当前混凝土缝隙灌浆技术不仅在水利工程防渗中具有广泛的应用,对其他建筑工程的冻裂或防裂地面修复等也起到比较好的作用。

2.3 无塞灌浆技术

无塞灌浆技术是水利工程中应用比较多的技术,从上到下灌输浆液,有效防止渗漏问题。无塞灌浆技术是种自上而下的灌浆技术,灌浆完成后利用浆液凝固封闭孔口,整个灌浆过程不需要冷凝,不会对钻孔之间造成影响,是种优质的防渗技术。无塞灌浆技术应用时需要使用电钻杆填充水泥壁之间的孔洞,电钻杆可以作为射孔管钻孔完成填充,每个填充期结束后可将电钻杆安装,循环使用。无塞灌浆技术在应用时不需要使用止浆塞,能通过自上而下循环待凝的技术优势完成孔洞封闭,施工中无须等待浆液固结,缩短施工所需时间,提升灌浆的效率,同时也有效防止水利工程中堵塞泄露的问题。有研究显示,无塞灌浆技术能控制加压水,为水利工程建设质量提供良好的保障^[3]。

3 水利工程防渗处理中灌浆的施工技术应用要点

3.1 合理配制灌浆浆液

(1) 根据水利工程对灌浆浆液的相关要求,精确计算砂浆配制后的抗压强度。(2) 合理控制浆液配制中的水灰比,比如,灌浆浆液水灰、质量比应不低于1:1。回填灌浆施工时,应重点控制水泥细度,基本细度要求是使用80 μm孔筛,筛内剩余的水泥应控制在5%以内。坝体接缝灌浆施工时,水泥细度要求使用70 μm孔筛,余量为2%。(3) 灌浆施工中应加入适量的掺和料,如黏性土、砂、粉煤灰、水玻璃。砂粒径应控制在2.5 mm以内,黏性土塑性指数应大于15,水玻璃浓度应为30° Bé。(4) 制浆方法应采用集中制浆的基本模式,配制好浆液后应重视浆液

的质量检测,及时使用沉降法、标准漏斗黏度计分析浆液的细度与浓度,确认浆液配制无误后方可投入使用。

3.2 测量放线,钻机造孔

测量放线工作属于帷幕灌浆的前期施工准备环节,工程地质勘测人员应对水利工程的土层地质结构进行准确的测量放线操作。在此基础上,工程技术人员应对钻机造孔的操作实施步骤予以准确的把握控制,切实有效保证钻机造孔所在区域位置的准确性,避免偏离工程测量放线的总体实施方案。此外,工程技术人员必须结合运用专业化的放线测量仪器辅助测量放线的操作实施全过程,有效确保放线测量的数据结论准确。

3.3 钻孔冲洗

通常,在孔段钻孔施工顺利开展后,才可实施钻孔冲洗,利用水压针对裂缝位置进行有效冲洗,确保干净后,回水清澈时间在10 min以上。在这种条件下,冲洗时间一般要超过30 min,同时根据80%的灌浆压力标准严格控制冲洗压力,且冲洗压力应控制在低于1 MPa。通常,顺利完成冲洗施工后,需进行压力试验,利用压水试验或先导孔试验模式开展详细检查。

3.4 下入喷射杆

泥浆壁是水利工程建设中常见的地层结构,这种结构在进行钻孔时,采用直接控制泥浆喷入孔内,直至孔底。这种施工工艺在实际应用过程中,钻入孔内的管体一般有以下两种情形:(1) 拔管前,需要在套管内注入高密度的塑性泥浆,注满后,慢慢拔起套管,在拔起过程中仍需要不断注入塑性泥浆,确保灌浆表面和钻孔孔口位置始终持平,直到套管完全拔出为止,快速对孔洞进行灌浆,防止泥浆回渗。(2) 在套管中放入材料性能优异的均匀PVC(Polyvinyl chloride, 聚氯乙烯)管,PVC管的长度必须能到达套管的底端,以此对管壁起到保护作用,然后将套管全部拔出后快速将喷射杆下入,将顶杆安置稳妥^[4]。

3.5 灌浆压力控制

灌浆压力控制对灌浆施工质量控制具有比较重要的意义。水利工程防渗处理过程中灌浆压力会受到段长、孔底深度等因素的影响,一般孔底深度越深、段长越长灌浆压力会较大,灌浆压力增加对灌浆质量具有一定影响,在进行施工时需要格外重视压力测定工作。在当前的技术条件下,灌浆施工中灌浆压力的测定和压力计算工作可以借助专业仪器和计算机设备进

行运算,从而得出更加精准的压力结果,这样能在很大程度上节约人力成本。施工团队在进行灌浆时,需要合理利用压力检测设备以及计算机技术对灌浆压力进行监视与管控,准确了解灌浆过程中压力的变化情况,同时尽量将压力调整在合理范围内,保证灌浆的稳定性与可靠性。

4 水利工程防渗处理中灌浆施工技术的保障措施

4.1 浆料浓度调整

水利工程灌浆施工中浆料浓度在很大程度上影响防渗工作的质量,浆料过浓或者过稀都会造成防渗质量的下降,为保证防渗的顺利完成,施工中要格外注意水利工程的建设和行业标准的要求,结合工程实际情况调配浆料浓度。除保证浆料浓度符合行业标准外,还要保证浆料质量,注意应用抽样检测方式对配制好的浆料进行抽查,借助对浆料坍落度与试块强度的检测,了解浆液是否满足施工要求。在进行浆料浓度测定和调试时,不仅要注意材料的配比,还应该注意在标准情况养护后进行浆料浓度测定,确保浆料浓度满足施工要求。

4.2 动态监测灌浆施工作业

(1)为加强水利工程灌浆施工质量管理,相关人员可动态化监测灌浆施工作业。管理人员应重视各项施工参数、施工数据的分析与评价,定期对比分析灌浆施工设计图纸、灌浆施工方案与实际施工活动的差异,针对性地进行质量管理。在此基础上,相关人员应通过测量水利工程抗压能力、防渗能力、稳固性、抗拉强度等参数,全面评估灌浆施工整体质量。(2)相关人员可应用BIM(Building Information Modeling,建筑信息模型)技术,建立灌浆施工中水利工程三维模型,利用可视化的施工模拟图监督、管理灌浆施工作业,促进灌浆施工活动的标准化。在BIM技术的支持下,管理人员可动态、实时监控水利工程灌浆施工的全过程,及时发现施工作业中存在的问题,指导施工人员调整灌浆施工设计方案,规避质量风险^[5]。

4.3 施工设备的准备

在进行水库除险加固的施工时,应加强帷幕灌浆施工技术的科学运用,充分准备整体施工中运用的设备,为加固施工的顺利进行提供保障。在帷幕灌浆施工过程中,常见的施工设备包含钻孔机械设备与灌浆机械设备,灌浆机械设备涵盖搅拌机和输送泵等。需结合水库加固实际情况,加强钻孔设备的合理有效选择,充分保障钻孔设备符合施工标准要求。要想确保

施工质量符合标准,施工企业需建立健全施工管理制度,确保施工质量满足标准。例如:在具体施工中,需推动高压泥浆泵的广泛应用,同时提前建立健全负责人制度,详细记录相关员工的施工情况,在施工中使用机械设备时,需对整体进行性能检测,确保每个设备的质量处于标准值范围,进而确保施工建设的顺利开展。

4.4 灌浆方式选择

灌浆方式选择是灌浆施工质量控制中比较重要的内容。在对水利工程进行防渗处理时,需要结合施工现场的实际情况以及水利工程混凝土结构特点等合理选择不同类型的灌浆方式。借助对不同灌浆技术的介绍,了解钻孔灌浆技术、高压喷射灌浆技术、循环式灌浆技术以及无塞灌浆技术等不同技术手段的具体特点和适用范围。施工单位应该重视对水利工程的分析,选择科学、合理的灌浆方式完成防渗处理。在灌浆方式应用时,需要注意不同类型灌浆方式具体应用的要求,根据灌浆技术的具体要求完成灌浆过程,在灌浆前对钻孔进行清洁处理,避免影响后续灌浆质量。灌浆过程中要谨遵工艺要求,严格管控施工细节,确保灌浆的施工质量水平。

5 结束语

灌浆施工技术的运用可以对水利工程防渗处理进行有效干预,保证水利工程建设质量。在应用灌浆施工中不同类型的技术时,既需要对施工技术的具体类别进行分析,也需要对施工质量控制的相关内容进行了解。结合水利工程实际建设要求以及行业规范,选择灌浆施工技术,做好施工前的准备工作,合理运用灌浆方式,同时对浆液的浓度和压力进行有效控制,进一步提升施工技术的水平,更好地完成水利工程防渗处理工作。

参考文献

- [1] 海琴.水利工程防渗处理中的灌浆施工技术分析[J].建材与装饰,2019(29):281-282.
- [2] 田旺.水利工程中的防渗处理灌浆施工技术框架构建[J].智能城市,2019,5(11):106-107.
- [3] 郑金海.浅析水利工程中的防渗处理灌浆施工技术策略[J].农家参谋,2018(7):207.
- [4] 柴长标.水利工程中防渗处理与灌浆施工技术探讨[J].黑龙江水利科技,2017,45(11):100-102.
- [5] 王志平.水泥灌浆防渗处理施工技术在水利工程中的应用[J].工程建设与设计,2016(14):101-102.