

水利工程混凝土施工技术及其质量控制

谢 恒 任柯南 谢 力

中国水利水电第三工程局有限公司 陕西 西安 710000

摘 要: 水利工程是国民经济基础设施的重要组成部分,对于防洪、灌溉、发电、供水等方面都有着至关重要的作用。而混凝土施工技术是水利工程中关键的技术之一,直接关系到工程的整体质量、安全性和使用寿命。本文将详细介绍混凝土施工技术在水利工程中的应用及其质量控制措施。

关键词: 水利工程; 混凝土施工; 质量控制

引言

水利工程是关系到国计民生的重大基础设施,其建设质量直接关系到国家和人民的生命财产安全。混凝土施工是水利工程建设中的重要环节之一,其施工质量直接影响到工程的安全性和稳定性。因此,如何提高水利工程混凝土施工技术和质量控制是当前亟待解决的问题。

1 水利工程中混凝土施工技术

1.1 模板技术

在水利工程建设中,混凝土施工技术是关键的一环。其中,模板技术作为混凝土施工的重要组成部分,对于保证工程质量、提高施工效率、降低工程成本等方面都具有重要的意义。模板技术是一种临时性结构,用于支持和固定混凝土形状和尺寸,确保混凝土施工符合设计要求。在水利工程中,模板技术对于保证工程的结构安全和稳定性至关重要。首先,模板设计是整个应用过程的第一步。根据工程设计要求和实际情况,需要详细设计模板的形状、尺寸和结构。这需要考虑到水利工程的特点和要求,如工程规模、结构形式、施工条件等。同时,还需要考虑到混凝土的特性,如强度、耐久性、可浇筑性等。通过精确的设计,可以确保模板能够满足施工要求和使用要求,具有足够的承载能力和稳定性。其次,根据设计要求,需要选择合适的材料进行模板制作,常用的材料包括木材、钢材、铝合金等^[1]。选择合适的材料可以确保模板的精度和质量符合要求,同时还可以提高模板的使用寿命。在制作过程中,还需要注意加工工艺和精度控制,以确保模板的制作质量和可靠性。此外,在混凝土施工前,还需要根据设计要求将模板进行安装。这需要考虑到模板的位置和稳定性,以确保混凝土浇筑过程中不会出现位移和变形。在安装过程中,还需要注意模板的连接和固定方式,以确保模板的整体性和可靠性。最后,在混凝土施工后,需要及时拆除模板,以确保混凝土的结构安全和完整性。在拆

除过程中,需要注意保护混凝土的结构不受损坏,同时还需要对模板进行清理和维修,以备下次使用。

1.2 钢筋技术

在水利工程中,混凝土施工技术的应用非常广泛,而钢筋技术作为其中的重要组成部分,对于整个工程的结构安全和稳定性具有至关重要的作用。第一,要明确钢筋混凝土的结构设计原则。在水利工程中,钢筋混凝土的结构设计应遵循“强节点弱构件”的原则,保证节点不被破坏,即使在结构承受超载或遇到不可预见事故时,节点也不会被破坏。此外,结构设计还应当遵循“强柱弱梁”的原则,以防止柱子先于梁破坏,从而保证整个结构的稳定性。第二,钢筋混凝土的施工过程需要严格的质量控制。在施工前,必须对钢筋的质量进行严格检查,包括其强度、延展性、耐腐蚀性等。同时,也要对混凝土的配合比进行精心设计和实验,以保证混凝土的强度和质量。在施工过程中,要严格遵守施工规范,保证钢筋的绑扎和混凝土的浇筑质量。特别是在浇筑过程中,要防止钢筋移位和混凝土漏振,影响工程质量。第三,钢筋混凝土施工完成后,要进行严格的验收和检测,这包括对钢筋混凝土结构的外观检查、强度检测、耐久性检测等。只有通过检测的钢筋混凝土结构才能被视为合格的工程。同时,在后期的维护保养过程中,也要定期对钢筋混凝土结构进行检查和维护,防止因腐蚀、磨损等问题影响工程的使用寿命。

1.3 灌浆技术

在水利工程中,灌浆技术是一种重要的混凝土施工技术,它被广泛应用于坝基、坝体、岸坡、隧道、地下设施等部位的防渗、补强、加固等工程中。灌浆技术的主要作用是通过向建筑物地基或土壤中注入化学浆液或水泥砂浆等材料,使这些材料与地基或土壤发生化学反应,改善地基或土壤的物理性质,提高建筑物的稳定性和安全性。(1) 土坝坝体劈裂灌浆技术是一种应用广泛

的灌浆技术,它通过向坝体施加一定的压力,使坝体产生劈裂现象,然后向裂缝中注入化学浆液或水泥砂浆等材料,达到加固坝体、防止渗漏的目的。这种技术的优点是可以有效地防止坝体渗漏和变形,提高坝体的稳定性和安全性。但是,在应用这种技术时需要注意控制灌浆压力和灌浆量,避免对坝体造成过大的破坏。(2)高压喷射灌浆技术是一种通过高压水流将浆液喷射到土层中的灌浆技术,它主要适用于砂砾石地基的防渗和加固。这种技术的优点是可以形成连续的防渗墙,对土层的穿透能力强,施工速度快,成本低。但是,在应用这种技术时需要注意控制喷嘴的角度和压力,避免对周围环境造成破坏。(3)卵砾石层防渗帷幕灌浆技术是一种采用粘土和少量的水泥混合后进行灌注的灌浆技术,这种技术主要适用于卵砾石地基的防渗和加固^[2]。这种技术的优点是可以形成连续的防渗帷幕,对卵砾石地基的加固效果好。但是,在应用这种技术时需要控制灌浆压力和材料比例,避免对周围环境造成破坏。

1.4 预应力工程技术

预应力技术是指在混凝土结构承受荷载之前,利用高强度钢材和混凝土的特性,通过施加外部压力来增加混凝土的抗拉强度和抗压性能,从而改善混凝土结构的受力状态,提高结构的刚度和稳定性。在水利工程中,预应力技术广泛应用于大坝、水闸、渡槽等重要结构中,能够显著提高结构的承载能力和耐久性,降低裂缝产生的可能性,提高水利工程的运行安全性和使用寿命。在应用预应力技术时,需要注意以下几个方面的事项:首先,材料的选择和质量控制是预应力技术的关键。在选择预应力筋时,需要选择具有高强度、高刚度和高稳定性的材料,如高碳钢丝、钢绞线等。同时,材料的规格和质量也需要符合设计要求,确保其具有足够的承载能力和耐久性。在施工过程中,需要对材料进行严格的质量控制,避免因材料质量问题导致预应力结构失效。其次,施工工艺和技术的掌握是预应力技术的核心。在施工前,需要认真编制施工方案和施工图纸,明确预应力筋的布置、张拉顺序、张拉力等参数。在施工过程中,需要严格执行工艺流程和技术要求,确保预应力筋的穿束、张拉、锚固等环节符合设计要求。最后,需要注意对预应力技术的创新和发展。随着科技的进步和工程实践的不断发展,预应力技术也在不断的创新和发展。因此,在应用预应力技术时,需要根据实际情况进行技术创新和发展研究,探索更加先进、可靠、高效的预应力技术,提高水利工程的施工质量和效益。

2 提高水利工程混凝土施工质量控制措施

2.1 做好施工前设计

施工前设计是水利工程混凝土施工质量控制的关键环节。通过科学合理的施工前设计,可以明确混凝土施工的具体要求和技术标准,为后续的施工过程提供指导和依据。同时,设计环节还能对工程结构进行优化,提高混凝土结构的强度和稳定性。第一,在进行施工前设计时,需要对工程所在地的地理环境、气候条件、土壤类型等进行深入的调查和研究。特别是对于一些特殊地质条件或气候条件的地区,需要进行针对性的设计和措施。例如,在地震多发区进行水利工程设计时,就需要考虑混凝土结构的抗震性能,采取相应的抗震措施。第二,在施工前设计中,需要明确混凝土施工的技术标准和要求。这包括混凝土的强度等级、抗渗等级、耐久性要求等。同时,对于一些特殊部位或关键部位,还需要制定更加详细的技术标准和要求。第三,在混凝土施工中,结构设计是至关重要的。因此,在进行施工前设计时,需要对工程结构进行优化设计^[3]。这包括对结构形式的选择、荷载分析、稳定性计算等方面的优化。通过优化结构设计,可以提高混凝土结构的强度和稳定性,降低工程成本。第四,在施工前设计中,需要制定详细的施工方案和措施,这包括混凝土的配合比设计、浇筑方式、养护方法等方面的内容。并且,还需要制定一些特殊情况下的应急预案,如大体积混凝土浇筑、防雨防冻等方面的应急措施。通过制定详细的施工方案和措施,可以更好地指导施工过程,提高混凝土施工质量。

2.2 严格控制施工材料质量

在水利工程中,混凝土是一种主要的建筑材料,其质量直接影响到工程的质量和安全性。而施工材料的质量又直接决定了混凝土的质量。因此,严格控制施工材料的质量对于提高水利工程混凝土施工质量控制至关重要。(1)在水利工程的施工过程中,材料采购是关键环节之一。因此,必须强化材料采购环节的管理,确保所采购的材料质量合格、价格合理、供货及时。在采购过程中,应选择具有良好信誉和口碑的供应商,并对供应商进行严格的审核和评估。同时,应对所采购的材料进行严格的检验和测试,确保其符合设计要求和相关标准。(2)在水利工程的施工过程中,材料的存储和保管也是非常重要的环节。如果材料的存储和保管不当,会导致材料的质量下降,甚至无法使用。因此,必须加强材料的存储和保管,确保所存储和保管的材料不受潮、不变质、不损坏。并且,应定期对所存储和保管的材料进行检查和维护,确保其质量稳定。(3)混凝土的配合比是影响混凝土质量的重要因素之一。优化混凝土的配合比可以显著提高混凝土的各项性能指标,从而提高混

凝土的施工质量。因此,在水利工程的施工过程中,应根据工程的具体情况和设计要求,选择合适的混凝土配合比,并进行严格的试验和验证。(4)在施工现场应建立完善的质量管理体系和质量检测体系,对施工过程进行全面的监控和管理。同时,应对施工现场的材料进行严格的管理和控制,确保其质量和规格符合设计要求和相关标准。此外,还应对施工现场的设备和人员进行科学合理的调配和管理,确保其能够满足施工的需要和质量要求。

2.3 加强施工现场管理

为了确保施工现场的秩序和安全,需要制定严格的施工现场管理制度和规定。这些制度和规定应该包括施工人员的行为规范、施工现场的进出管理、施工设备的操作规程、安全防护措施等方面。通过制定明确的制度和规定,可以确保施工人员在施工过程中有章可循,从而保证施工现场的秩序和安全。其次,在水利工程混凝土施工中,需要严格控制进出施工现场的人员和车辆,确保施工现场的秩序。并且,需要对施工现场的物品进行合理的分类和摆放,避免出现混乱或安全隐患。在施工期间,需要对施工现场进行定期清理和整理,确保施工现场的整洁和卫生。同时,在水利工程混凝土施工中,需要严格遵守国家和地方的安全生产法规,建立健全的安全生产责任制和安全生产管理制度。同时,需要对施工人员进行安全教育培训,提高施工人员的安全意识和安全操作技能。在施工过程中,需要加强现场巡查和监督,及时发现和处理安全隐患。最后,施工现场的卫生管理是施工现场管理的重要内容之一。在水利工程混凝土施工中,需要严格控制施工现场的环境卫生,防止出现环境污染等情况。此外,还需要对施工人员进行卫生教育和健康检查,确保施工人员的身体健康和生命安全。在施工过程中,需要建立完善的卫生管理制度和应急预案,以便及时处理突发卫生事件。

2.4 加强相关监控设施

通过安装监控设施,可以对混凝土施工过程进行实

时监控和记录,及时发现和解决施工过程中出现的问题,确保混凝土施工质量符合要求。同时,监控设施还可以为工程验收和后期维护提供详细的数据和资料,提高工程管理的效率和质量。其中,位移监测是一个非常重要的监控项目。通过安装位移监测系统,可以实时监测混凝土结构的位置变化和移动情况,及时发现和解决位移问题^[4]。位移监测系统可以通过自动化测量和人工测量相结合的方式数据采集和分析,提高监测的准确性和可靠性。另外,应力监测也是混凝土施工质量控制的重要指标之一。通过安装应力监测系统,可以实时监测混凝土结构的应力分布和变化情况,及时发现和解决应力异常问题。应力监测系统可以通过埋置传感器、贴应变片等方式进行数据采集和分析,提高监测的准确性和可靠性。最后,渗漏是混凝土结构常见的问题之一。通过安装渗漏监测系统,可以实时监测混凝土结构的渗漏情况,及时发现和解决渗漏问题。渗漏监测系统可以通过布置测压管、检测渗流量等方式进行数据采集和分析,提高监测的准确性和可靠性。

结束语

综上所述,在未来的水利工程建设中,应该注重混凝土施工技术的要点和质量控制,做好施工前设计、严格控制施工材料质量、加强施工现场管理以及加强相关监控设施,以确保混凝土施工符合设计要求和技术标准。只有这样,才能更好地提高水利工程建设质量和效益,为社会的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 武志高.水利工程施工中混凝土裂缝的防治技术[J].数码设计(下),2021,10(3):67.
- [2] 刘长江.水利工程中混凝土施工管理及质量控制[J].散装水泥,2021,(04):20-22+38.
- [3] 曲林或.水利工程大体积混凝土施工中裂缝的防护[J].中国新技术新产品,2019,(03):98-99.
- [4] 何德荣.水利工程中混凝土施工管理及其质量控制[J].大众标准化,2021,(14):16-18.