

水利水电工程试验检测的要点

邵连伟

承德市海河水利工程质量检测有限公司 河北 承德 067000

摘要：水利水电工程试验检测是确保工程质量、安全与稳定的关键环节。要点包括原材料质量检验，如水泥、钢材等关键材料的性能检测；工地现场检验，涉及碾压实验控制参数、混凝土配料称量等；取样检验需遵循严格标准与方法；结构性能检测评估结构安全稳定性；岩土与地质条件检测为设计施工提供依据；防渗性能检测确保工程耐久性。此外，还需提升检测重视程度，健全管理制度，完善人员队伍建设，以确保检测工作的有效性和准确性。

关键词：水利水电工程；试验检测；要点

引言：水利水电工程作为国家基础设施的重要组成部分，其质量直接关系到人民生命财产安全及经济社会可持续发展。试验检测作为水利水电工程质量控制的核心手段，对于确保工程的安全性、稳定性和高效运行具有重要意义。本文旨在深入探讨水利水电工程试验检测的要点，通过系统分析各项检测内容、方法及重要性，为工程实践提供理论指导和技术支持，以保障水利水电工程建设质量，推动行业健康发展。

1 水利水电工程试验检测概述

1.1 试验检测的定义

水利水电工程质量检测是指依据国家相关标准和规范，运用专业的检测技术和设备，对水利水电工程建设过程中所使用的原材料、构配件、成品以及整个施工过程进行全面、系统的质量检测。其目的在于通过科学的检测手段，准确评估工程质量状况，及时发现并解决潜在的质量问题，从而确保水利水电工程的安全、稳定和高效运行。

1.2 试验检测的内容

（1）原材料、构配件及成品的检测：这是质量检测的基础环节，涉及水泥、钢材、砂石料、混凝土预制件等多种材料和构件。通过对其物理性能、化学性能以及力学性能等方面的检测，可以确保这些材料和构件的质量符合设计要求和相关标准。（2）施工过程的质量监控：在施工过程中，试验检测人员会对各项施工活动进行实时监控，如混凝土浇筑、钢筋绑扎、模板安装等。通过定期的抽样检测和过程控制，确保施工质量和施工工艺符合设计要求和技术规范。（3）工程竣工验收阶段的试验检测：在工程竣工后，试验检测人员会对整个工程进行全面的质量检测和评估。这包括对工程的结构安全、功能实现、耐久性等方面的检测，以确保工程达到竣工验收的标准和要求^[1]。

1.3 试验检测的重要性

（1）对施工质量的监督与控制：通过严格的试验检测，可以及时发现施工过程中的质量问题，并采取有效的措施进行整改，从而确保工程质量的稳步提升。（2）为工程竣工验收提供数据支持：准确的试验检测结果可以为工程竣工验收提供有力的数据支撑，帮助验收人员全面、客观地评估工程质量状况。（3）确保工程的稳定性和安全性：通过全面的试验检测，可以及时发现并处理潜在的质量隐患，从而确保水利水电工程在投入使用后的稳定性和安全性，为人们的生命财产安全提供有力保障。

2 水利水电工程试验检测要点

2.1 原材料质量检验

原材料是水利水电工程的基础，其质量直接关系到整个工程的稳定性和耐久性。因此，对原材料的质量检验是试验检测的首要任务。

2.1.1 关键材料的性能检测

（1）水泥：水泥是水利水电工程中最重要建筑材料之一。其性能检测主要包括强度、凝结时间和细度等。强度检测旨在确保水泥能够满足工程设计要求的抗压强度；凝结时间检测则用于评估水泥的硬化速度，以保证施工进度的合理性；细度检测则是为了控制水泥颗粒的大小，以确保水泥的水化反应充分，提高混凝土的强度。（2）钢材：钢材在水利水电工程中主要用于钢筋和钢结构。其性能检测主要包括抗拉强度、屈服强度和延伸率等。抗拉强度反映了钢材抵抗拉伸破坏的能力，屈服强度则表示钢材在塑性变形前的最大应力，延伸率则用于评估钢材的塑性变形能力。这些指标共同决定了钢材在工程中的可靠性和安全性。（3）粉煤灰：粉煤灰作为混凝土掺合料，能够改善混凝土的性能。其性能检测主要包括需水量比、细度和含水量等。需水量比反映

了粉煤灰对混凝土用水量的影响,细度则决定了粉煤灰在混凝土中的分散程度,含水量则用于控制粉煤灰的干燥状态,以防止混凝土因水分过多而产生裂缝^[2]。

2.1.2 抽样检测的方法及标准

抽样检测是原材料质量检验的关键环节。抽样应遵循随机原则,确保样品具有代表性。抽样数量、方法和频率应严格按照相关标准和规范执行。同时,抽样过程中应注意样品的保存和运输,以防止样品在检测前发生变质或损坏。

2.2 工地现场检验

工地现场检验是确保施工质量的重要手段。通过现场检验,可以及时发现施工过程中的质量问题,并采取相应的措施进行整改。(1)碾压实验前的控制参数确定:在碾压实验前,需要对土壤的物理性质和含水量进行测试,以确定合理的碾压参数,如碾压速度、碾压遍数和碾压机的重量等。这些参数的确定对于提高土壤的压实度和抗剪强度至关重要。(2)现场控制参数与设计参数的对比测试:在施工过程中,需要对现场控制参数进行定期检测,并与设计参数进行对比。如发现偏差,应及时调整施工工艺,以确保施工质量的稳定性。例如,含水率和干密度的检测对于控制土壤的压实度和渗透性具有重要意义。(3)混凝土原材料配料量的称量控制:混凝土的质量取决于原材料的配料比例和称量精度。因此,在施工过程中,需要对混凝土的原材料进行严格的称量控制,以确保混凝土的配合比符合设计要求。同时,还需对混凝土的拌合过程进行监督,以确保拌合均匀性和质量稳定性。

2.3 取样检验

取样检验是原材料质量检验和工地现场检验的重要环节。通过取样检验,可以对原材料和施工过程的质量进行全面评估。(1)取样要求:取样应遵循相关标准和规范的要求,确保样品的代表性。取样过程中应注意避免样品污染和损坏。同时,还需对取样工具和设备进行定期校验和维护,以确保取样的准确性。(2)取样方法及批次划分:不同类型的原材料应采用不同的取样方法。例如,水泥、掺合料和骨料等可采用随机抽样法或分层抽样法;外加剂则可采用瓶装抽样法。同时,还需根据原材料的批次和数量进行合理的批次划分,以确保取样的全面性和代表性。(3)取样检验的监督和管理:取样检验的监督和管理对于确保检测结果的准确性和可靠性至关重要。应建立完善的取样检验制度和流程,明确取样人员的职责和权限。同时,还需对取样过程进行记录和保存,以便在必要时进行追溯和复核^[3]。

2.4 结构性能检测

结构性能检测是评估水利水电工程结构安全性和稳定性的重要手段。通过结构性能检测,可以了解结构的受力状态、变形情况和损伤程度等信息。(1)密实性检测:混凝土和土石坝体等材料的密实性对于其抗压强度和抗渗性能具有重要影响。因此,需要采用合适的检测方法进行密实性检测,如雷达检测、声波检测等。这些检测方法可以直观地反映材料的内部结构和密度分布情况。(2)材料强度检验:材料强度是评估结构性能的关键指标之一。通过抗压强度、抗拉强度等试验,可以了解材料的强度性能和承载能力。这些试验结果对于确定结构的设计参数和施工方案具有重要意义。(3)护坡工程的物理力学性能及结构稳定性检测:护坡工程是水利水电工程中常见的结构形式之一。其物理力学性能和结构稳定性对于防止水土流失和保护工程安全具有重要作用。因此,需要采用合适的检测方法进行护坡工程的检测,如滑坡监测、变形监测等。这些检测方法可以及时发现护坡工程的潜在问题,并采取相应的措施进行加固和修复。

2.5 岩土与地质条件检测

岩土与地质条件是水利水电工程建设的基础和支撑。对岩土与地质条件的准确评估对于确保工程的安全性和稳定性至关重要。(1)岩土物理性质分析:这包括对岩土的颗粒组成、密度和含水量等基本物理性质进行测试。这些测试数据有助于了解岩土的组成和结构特征,为工程设计和施工提供重要依据。(2)岩土力学性能测试:岩土的力学性能测试主要包括抗剪强度、压缩模量等。抗剪强度反映了岩土抵抗剪切破坏的能力,是评估边坡稳定性和地基承载力的关键指标。压缩模量则用于描述岩土在压力作用下的压缩变形特性,对于评估地基沉降和变形具有重要意义。(3)不良地质问题的检测与评估:在水利水电工程建设中,经常会遇到软弱层、滑坡体、岩溶等不良地质问题。这些问题对于工程的稳定性和安全性构成严重威胁。因此,需要对这些不良地质问题进行详细的检测和评估,以确定其分布范围、规模和影响程度,并采取相应的工程措施进行处理^[4]。

2.6 防渗性能检测

防渗性能是水利水电工程的重要性能指标之一。有效的防渗措施可以显著减少渗漏量,提高工程的抗渗能力和耐久性。(1)防水材料的物理力学性能及耐久性检测:防水材料是防渗工程的关键组成部分。其物理力学性能和耐久性对于确保防渗效果至关重要。因此,需要对防水材料进行严格的检测,包括抗拉强度、延伸率、

耐老化性能等指标的测试。(2) 防渗墙的质量检测: 防渗墙是水利水电工程中常用的防渗结构形式之一。其质量检测主要包括墙体材料的均匀性、密实度和完整性等方面的检测。这些检测有助于确保防渗墙的质量和防渗效果。(3) 帷幕灌浆施工试验检测: 帷幕灌浆是一种有效的防渗措施。其施工过程中的质量控制对于确保灌浆效果和防渗性能至关重要。因此, 需要对帷幕灌浆施工过程进行严格的试验检测, 包括压水试验、声波测试等手段的应用。这些检测可以评估灌浆材料的渗透性、灌浆压力和灌浆效果等指标, 为工程质量的控制和评估提供重要依据。

3 水利水电工程试验检测的优化措施

3.1 提升试验检测重视程度

(1) 强化试验检测在质量控制中的核心地位: 明确试验检测在水利水电工程质量控制中的不可替代作用, 将其作为质量控制的首要手段。在工程建设全过程中, 始终坚持“质量第一、预防为主”的原则, 通过试验检测及时发现并解决问题, 确保工程质量。(2) 组织专题培训, 增强质量意识与检测责任感: 定期开展试验检测专题培训, 邀请行业专家、学者进行授课, 提升参建人员的质量意识和检测责任感。同时, 通过案例分析、经验分享等形式, 加深对试验检测重要性的认识, 激发参建人员的积极性和责任心。

3.2 建立健全试验检测管理制度

(1) 明确检测流程、标准与责任分工: 制定详细的试验检测流程, 明确各项检测的标准和方法。同时, 根据检测工作的实际需要, 合理划分职责分工, 确保各项检测任务能够有序、高效地完成。(2) 确保检测工作有章可循、有据可依: 建立完整的试验检测管理体系, 包括检测标准、检测方法、检测记录、检测报告等方面的规章制度。这些规章制度应为检测人员提供明确的指导, 确保检测工作的规范性和准确性。

3.3 完善人员队伍建设并强化人员配备

(1) 建立健全人员招聘与培训体系: 制定科学的招聘计划, 选拔具备相关专业知识和实践经验的人才。同

时, 建立完善的培训体系, 对检测人员进行定期的专业技能培训 and 考核, 不断提升其业务能力和技术水平。

(2) 通过专业技能培训提升检测人员业务能力和技术水平: 结合水利水电工程的特点和实际需求, 开展有针对性的专业技能培训。通过理论讲解、实践操作、案例分析等多种方式, 提高检测人员的专业技能和实际操作能力。

3.4 强化制度建设并明确职责边界

(1) 建立科学、系统、可操作的试验检测管理制度: 结合水利水电工程的实际情况, 制定科学、系统、可操作的试验检测管理制度。这些制度应涵盖检测工作的各个方面, 确保检测工作的全面性和规范性。(2) 细化职责分工, 确保检测人员明确职责范围和工作要求: 根据检测工作的实际需要, 细化职责分工, 明确检测人员的职责范围和工作要求。同时, 建立责任追究机制, 对检测工作中出现的问题进行严肃处理, 确保检测工作的严肃性和权威性。

结束语

综上所述, 水利水电工程试验检测是保证工程质量、安全及运行效率的关键所在。通过全面、系统的检测, 我们能够及时发现并处理潜在的质量问题, 确保工程的稳定性和耐久性。未来, 随着科技的不断进步, 我们应持续优化检测手段, 提高检测精度和效率, 以适应更复杂、更高要求的工程建设需求。同时, 加强人员培训和管理, 提升行业整体水平, 为水利水电事业的繁荣发展贡献力量。

参考文献

- [1]周波.水利水电工程试验检测的要点分析[J].工程建设与设计,2021,(06):70-71.
- [2]王丽峰.水利水电工程试验检测工作要点分析[J].黑龙江水利科技,2021,(11):115-116.
- [3]曹磊.水利水电工程试验检测的要点分析[J].黑龙江水利科技,2020,(12):157-158.
- [4]徐益兰.水利水电工程试验检测工作要点分析[J].文化科学,2022,(10):104-105.