

水利水电工程试验检测的要点分析

高尧

山东中泽工程集团有限公司 山东 菏泽 274000

摘要：水利水电工程试验检测的要点主要涵盖材料检测与施工过程监控。材料检测需关注强度、密实性等指标，确保混凝土等关键材料符合质量要求。施工过程则需实施现场碾压试验、密实度与含水率检测，以及防渗漏能力测试等，以全面监控施工效果与质量。通过精细的试验检测工作，确保水利水电工程整体施工质量，为其安全、有效运行奠定基础。

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，其质量直接影响社会经济与人民生活。试验检测作为工程质量控制的关键环节，对确保工程安全、可靠运行至关重要。本文旨在深入探讨水利水电工程试验检测的要点，包括材料质量把控、施工工艺监督等方面，以期为工程实践提供科学指导，推动水利水电工程高质量发展。

1 水利水电工程试验检测的基本概念

1.1 试验检测的定义

水利水电工程试验检测，是指根据水利水电工程建设的实际需要，依据国家相关的法律法规、技术标准和设计要求，通过一系列的测试、测量和试验手段，对水利水电工程的施工质量、材料性能、设备状况以及工程运行状况等进行全面、系统、科学的评估与检测。这一过程不仅涵盖了工程的原材料、半成品、成品等实体质量的检测，还涉及到施工工艺、设备运行、环境影响等多个方面的检测内容，是确保水利水电工程安全、质量达标的重要技术手段。水利水电工程试验检测的范围广泛，包括但不限于大坝、水电站、堤防、灌溉渠道、水闸等各类水利水电工程项目的质量检测。通过对这些项目的全面检测，可以及时发现并处理工程中的质量隐患，保障工程建设的顺利进行和工程质量的稳步提升。

1.2 试验检测的作用

(1) 对施工质量、材料性能、设备状况等进行全面评估：试验检测通过对工程施工过程中各个环节的严格把控，以及对原材料、半成品、成品等实体的严格检测，可以全面、准确地评估施工质量、材料性能以及设备状况，为工程质量的控制和提升提供科学依据。(2) 确保工程安全、质量达标：水利水电工程作为重要的基础设施，其安全性和质量直接关系到人民群众的生命财产安全和国家的长远发展。试验检测通过科学、系统的

检测手段，能够及时发现并处理工程中的质量问题和安全隐患，确保工程的安全性和质量达标，为水利水电工程的长期稳定运行提供坚实保障^[1]。

2 水利水电工程试验检测的要点分析

2.1 基本检验

2.1.1 现场碾压试验与控制参数

(1) 试验过程与目的。现场碾压试验是水利水电工程中基础施工环节的一项重要测试。该试验通常在填筑土料、砂砾石料等材料的施工过程中进行，旨在通过模拟实际施工条件下的碾压过程，获取材料的压实特性及最佳碾压参数。试验过程中，会使用不同型号的碾压机械，以不同的碾压遍数、速度和方式作用于试验区域，同时监测并记录材料的密实度变化、含水率等指标。试验的主要目的是确定合理的碾压工艺参数，如碾压遍数、压实度等，以确保填筑体达到设计要求的密实度和稳定性。(2) 得到的控制参数及其对工程的意义。现场碾压试验所得到的控制参数，如最佳碾压遍数、最佳含水率范围等，对于指导后续的施工操作具有重要意义。这些参数不仅关系到填筑体的密实度和稳定性，还直接影响到工程的整体质量、安全性和使用寿命。通过严格控制这些参数，可以确保填筑体在施工过程中达到最佳状态，避免因压实不足或过度压实而引起的质量问题。

2.1.2 密实度与含水率检测

(1) 检测方法与标准。密实度和含水率是衡量填筑体质量的重要指标。密实度通常采用灌砂法、环刀法等方法进行检测，这些方法能够直接反映填筑体的紧实程度。而含水率则通过取样烘干后称重对比得出，以判断填筑体的水分含量是否适中。在检测过程中，需要严格按照相关标准和规范进行操作，确保检测结果的准确性和可靠性^[2]。(2) 对工程质量的影响。密实度和含水率是影响填筑体稳定性和耐久性的关键因素。密实度不足

会导致填筑体易发生沉陷和变形,影响工程的整体稳定性;而含水率过高或过低则会影响填筑体的压实效果,进而降低其密实度和强度。因此,通过严格的密实度和含水率检测,可以及时发现并处理填筑体中的质量问题,确保工程的稳定性和耐久性。

2.2 材料检测

2.2.1 强度检验

(1) 混凝土等关键材料的强度检测方法及其标准。混凝土作为水利水电工程中最常见的建筑材料之一,其强度直接关系到工程的结构安全性和耐久性。混凝土强度的检测方法主要包括回弹法、超声回弹综合法以及取芯法等。这些方法各有优缺点,但都能在一定程度上反映混凝土的强度性能。在检测过程中,需要严格按照相关标准和规范进行操作,以确保检测结果的准确性和可靠性。同时,还需注意检测样本的代表性和数量要求,以充分反映整体材料的强度性能。(2) 强度检测结果对工程质量的重要性。混凝土等关键材料的强度检测结果对于评估工程质量具有重要意义。强度不足的材料无法承受设计荷载的作用,易导致工程结构破坏或失效;而过高的强度则可能造成材料浪费和经济损失。因此,通过科学的强度检测方法和严格的质量控制手段,可以确保工程中使用的材料满足设计要求,从而提高工程的结构安全性和耐久性。

2.2.2 密实性检测

(1) 材料的密实性检测方法及其标准。密实性是指材料内部颗粒或纤维排列的紧密程度,是评价材料性能的重要指标之一。在水利水电工程中,对于土石坝等填筑体材料以及混凝土等结构材料均需进行密实性检测。检测方法主要包括容重法、渗透试验法以及超声波检测法等。这些方法能够直接或间接地反映材料的密实性程度,为工程质量控制提供重要依据。(2) 密实性对水利工程整体质量的影响。密实性对水利工程整体质量具有重要影响。密实性不足的材料易导致水分渗透和侵蚀作用加剧,从而影响工程的稳定性和耐久性;同时还会影响材料的力学性能和承载力。因此,在水利工程建设过程中,需要加强对材料密实性的检测和控制力度,确保使用的材料具有良好的密实性能以满足工程要求^[3]。

2.3 施工项目的试验检测

2.3.1 材料防渗漏能力检测

(1) 检测方法(如水冲撞试验、开挖渠道等)。材料防渗漏能力是水利水电工程中一个重要的性能指标。为了检测材料的防渗漏能力通常采用多种方法相结合的方式综合评估。其中水冲撞试验是一种模拟水流冲

刷作用的试验方法通过观测材料在水流冲刷下的表现来评估其防渗漏性能;而开挖渠道试验则通过在实际工程部位开挖渠道并观测渠道的渗水情况来评估整个工程结构的防渗漏性能。这些方法能够直观地反映材料的防渗漏性能并为工程设计和施工提供有力支持。(2) 对工程整体防渗漏性能的影响。材料的防渗漏能力直接关系到水利水电工程整体结构的稳定性和耐久性。在水利工程中,如堤防、大坝、渠道等构筑物,其防渗漏性能是保障工程正常运行和延长使用寿命的关键因素。如果材料防渗漏能力不足,将导致水体渗透入工程结构内部,进而引发一系列问题,如土壤侵蚀、结构失稳、裂缝扩展等,严重时甚至可能引发工程事故。

2.3.2 施工工艺检测

(1) 各施工环节的工艺质量检测。水利水电工程的施工工艺复杂多样,涉及多个施工环节和工序。为确保工程质量,需要对各施工环节的工艺质量进行严格检测。这包括土方开挖、基础处理、模板安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑、砌筑工程等各个环节。在每个环节施工过程中,都需要按照既定的工艺规程进行操作,并通过关键控制点的检测来评估工艺质量是否符合要求。

(2) 确保各施工环节符合技术标准。通过施工工艺检测,可以及时发现施工过程中的问题并予以纠正,从而确保各施工环节符合技术标准和质量要求。这不仅能够提升工程的整体质量水平,还能够减少返工和修复工作量,降低工程成本并缩短工期。因此,施工工艺检测在水利水电工程建设中具有举足轻重的地位。

2.4 验收质量的试验检测

2.4.1 护坡质量检测

(1) 检测方法(如钻芯取样、观察稳固性等)。护坡是水利水电工程中常见的防护结构,其质量直接影响到工程的安全性和稳定性。为检测护坡质量,常采用多种方法进行综合评估。钻芯取样是一种常用的检测方法,通过从护坡体中钻取一定长度的芯样来观察其内部结构和材料质量;同时还可以通过观察护坡表面的稳固性、裂缝情况等指标来评估其整体质量。这些方法能够直观地反映护坡的质量状况并为验收提供依据。(2) 护坡施工质量对整个工程的影响。护坡作为工程结构的重要组成部分,其施工质量直接关系到整个工程的稳定性和安全性。如果护坡施工质量不合格将导致水流冲刷侵蚀作用加剧从而引发滑坡、崩塌等地质灾害严重威胁工程的安全运行。因此加强对护坡施工质量的检测和控制是确保工程整体质量的重要环节之一^[4]。

2.4.2 其他验收项目

(1) 如帷幕灌浆质量检测等。帷幕灌浆是水利水电工程中常用的一种地基处理方法旨在提高地基的承载力和抗渗性能。为检测帷幕灌浆的质量通常采用压力注浆试验等方法进行评估。通过向灌浆孔内施加一定压力并观察注浆液的扩散情况和注浆压力的变化来评估帷幕灌浆的效果和质量是否符合要求。(2) 检测方法、标准及对工程的重要性。帷幕灌浆质量的检测方法和标准应依据相关的技术规范和工程要求制定以确保检测结果的准确性和可靠性。帷幕灌浆质量的好坏直接影响到地基的承载力和抗渗性能进而影响到工程的整体稳定性和耐久性。因此加强对帷幕灌浆质量的检测和控制是确保工程质量和安全运行的重要措施之一。

3 水利水电工程试验检测中的问题与对策

3.1 常见问题分析

(1) 样本不典型：样本的采集是试验检测的基础，其代表性直接影响到检测结果的准确性。然而，在实际操作中，由于采集方法不当、采集地点选择不合理或采集过程中受到环境干扰，导致样本不典型，无法真实反映工程材料的性能和质量。例如，在水利水电工程地基基础岩土试验中，如果样本采集地点分布不均或采集方法不科学，就可能导致试验结果出现偏差，影响工程设计和施工质量。(2) 检测设备不准确：检测设备的准确性和稳定性是确保试验检测结果可靠性的关键。然而，由于设备老化、维护不当或校准不及时等原因，导致检测设备在使用过程中存在误差，进而影响检测结果的准确性。此外，不同型号、不同品牌的检测设备在性能上存在差异，如果检测人员不熟悉设备性能或操作不当，也会导致检测结果出现偏差。(3) 操作不规范：试验检测操作需要严格按照相关标准和规范进行，以确保检测结果的准确性和可靠性。然而，在实际操作中，由于检测人员技术水平参差不齐、责任心不强或缺乏经验等原因，导致操作不规范，进而影响检测结果的准确性。例如，在试验检测过程中，如果检测人员未按照规定的程序进行操作、未对检测环境进行有效控制或未对检测数据进行准确记录和处理，就可能导致检测结果出现误差。

3.2 改进对策

(1) 提高样本采集与检测的标准化。首先，应制定科学合理的样本采集方案，明确采集地点、采集方法和

采集数量等要求，确保样本具有代表性。同时，在采集过程中应严格控制环境因素对样本的影响，避免样本受到污染或破坏。其次，应建立标准化的检测流程和方法，明确检测步骤、检测参数和检测标准等要求，确保检测结果的准确性和可靠性。此外，还应加强对样本的保存和管理，确保样本在检测前不受损坏或变质。(2) 加强检测设备的管理与维护。首先，应建立完善的检测设备管理制度，明确设备的购置、验收、使用、维护和报废等要求。其次，应定期对检测设备进行校准和检定，确保其准确性和稳定性符合相关标准和规范。同时，还应加强对设备的日常维护和保养工作，及时发现并处理设备故障和隐患。此外，还应加强对新型检测设备的引进和应用工作，提高检测效率和准确性。(3) 加强检测人员的培训与管理。首先，应加强对检测人员的专业技能培训和法律法规学习工作，提高其业务水平和法律意识。其次，应建立完善的检测人员管理制度和考核机制，明确岗位职责和工作要求，确保检测人员能够认真履行职责并遵守相关规定。同时，还应加强对检测人员的职业道德教育和质量意识培养工作，提高其责任心和使命感。此外，还应鼓励检测人员积极参与技术创新和科研工作，推动检测技术的不断进步和发展。

结束语

综上所述，水利水电工程试验检测作为保障工程质量与安全的基石，其重要性不言而喻。通过严谨细致的检测工作，我们能够有效控制材料质量，监督施工工艺，及时发现并解决问题，确保工程达到预期标准。未来，随着技术的不断进步，试验检测方法将更加先进高效，为水利水电工程的高质量发展注入新的动力。

参考文献

- [1]周云华.水利水电工程试验检测的必要性分析[J].工程技术研究,2019,(08):134-135.
- [2]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.
- [3]邓凯斌.水利水电工程试验检测的要点分析[J].工程建设与设计,2019,(12):132-133.
- [4]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,(05):45-46.