

水利水电工程试验检测工作要点分析

何 勇

新疆生产建设兵团建设工程质量检测中心有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

【摘要】水利水电工程试验检测是保障工程质量、安全运行和环境保护的重要手段。而要做好这项工作，需要严格遵守相关规章制度，严谨细致地开展各项试验检测工作。本文结合典型实例，从试验检测工作的前期准备、过程中、检测后工作以及检测方法等方面进行分析，并提出相应的建议。

【关键词】水利水电工程；试验检测；方法；案例

DOI:10.12417/2705-0998.23.12.020

Analysis of key points of test and inspection of water conservancy and hydropower engineering

Yong He

Xinjiang Production and Construction Corps Construction Engineering Quality Testing Center Co., LTD. Xinjiang Urumqi 830000

Abstract: Water conservancy and hydropower engineering test and inspection is an important means to ensure project quality, safe operation and environmental protection. In order to do this work well, we need to strictly abide by the relevant rules and regulations, and carry out various tests and tests carefully. Based on typical examples, this paper analyzes the pre-preparation, process, post-detection and detection methods of the test and puts forward corresponding suggestions.

Keywords: water conservancy and hydropower engineering; Test and detection; Method; case

前言

随着中国经济的高速发展和人民生活水平的提升，水利水电工程建设成为国家重点基础设施建设项目之一，对于保障国家安全、推动经济社会发展具有举足轻重的作用^[1]。在水利水电工程建设过程中，试验检测是保障工程质量、安全运行和环境保护的重要手段之一。试验检测的精度和可靠性直接关系到工程质量、安全运行，所以必须要进行科学合理的设计和实施。然而，随着新型工程材料和新技术的不断推出，试验检测工作也面临更高的要求和挑战。因此，本文将结合典型实例，从试验检测工作的多方面进行分析，并提出相应的建议。希望能够对水利水电工程试验检测工作的优化和提升起到积极的指导和推动作用。

1 工程概况

本文所述工程位于新疆某地，是一座大型水利水电工程，主要包括水库、引水渠道、水轮发电机组等。该工程建设周期长，施工过程中不同环节的试验检测十分复杂。

2 试验检测前准备

2.1 确定试验检测计划和方案，明确检测目的和依据

在进行水利水电工程试验检测前，必须先明确试验检测的目的和依据。这包括了确定试验检测项目的需求及任务范围、检测标准、检测方法等^[2-3]。制定检测计划和方案是第一步，其要点包括：

(1) 对于不同类型的水利水电工程，制定相应的检测计划和方案，以符合实际需求。

(2) 明确试验检测的目的和依据，确保试验检测数据的可靠性、准确性和精度。

(3) 制定合理的检测标准和规范，并根据需要对检测标准和规范进行修订和完善。

2.2 评估检测所需资源、设备和人员，并进行科学合理的配备

成功实施水利水电工程试验检测工作需要评估所需的资源、设备和人员，确保科学合理的配备以实现检测目标。具体要点包括：

(1) 评估所需的仪器设备、人员和材料，并确认是否满足检测需求。

(2) 审核试验检测设备，确保其适用于试验检测的用途和条件。

(3) 确定试验检测人员的职责和任务，保证分工合理、任务明确。

2.3 制定检测标准和规范，确保检测数据的可靠性和准确性

制定检测标准和规范是实施水利水电工程试验检测工作的重要前提，依据相关标准和规范，建立相应的检测体系和流程^[4]。具体要点包括：

(1) 制定完整的检测标准和规范文件，包括检测方法、技术要求、数据处理、质量控制等方面。

(2) 严格执行试验检测标准和规范，确保检测数据的可靠性和准确性。

(3) 加强实验室管理和检测标准的宣传培训，提高试验

检测工作的质量和效率。

2.4 重视试验检测数据的保密性和安全性，加强信息管理和网络安全保护

试验检测数据的保密性和安全性不容忽视，必须加强保密措施和信息管理制度的建立和实施。具体要点包括：

（1）建立健全的信息管理系统，对试验检测数据和资料进行记录、保管、保密和备份。

（2）加强试验检测设备的维护和安全防护，确保设备运行的稳定性和可靠性。

（3）强化网络安全保护，加强数据泄漏和信息安全问题的预防和处置。

该项目工程在进行试验检测时遵循以下步骤：首先确定试验检测计划和方案，根据该水电站工程的特点和需要，制定相应的试验检测计划和方案，明确试验检测的目的和依据。具体要求包括：确认试验检测任务和范围，包括电站发电、输送和变电等方面；明确试验检测的指标和要求，如电站总装机容量、发电效率、电网接入等；了解相关国家标准和规范，并制定符合法律法规要求的试验检测方案。其次评估检测了所需资源、设备和人员，并进行科学合理的配备。评估所需的仪器设备、人员和材料，包括检测仪器、计算机等；审核试验检测设备，以确保其适用于试验检测的用途和条件；确保试验检测人员的职责和任务，并对其进行培训和指导，保证工作分工明确，任务顺利完成。接着制定检测标准和规范，确保检测数据的可靠性和准确性。根据国家标准和规范制定检测标准和规范，以确保检测数据的可靠性和准确性：制定相应的检测方法和流程，并建立完整的检测标准和规范文件；严格执行试验检测标准和规范，确保检测数据的有效性和一致性；推行质量管理体系，提升试验检测工作的质量和效率。最后重视试验检测数据的保密性和安全性，加强信息管理和网络安全保护。

在试验检测过程中重视数据的保密性和安全性，避免数据泄露和信息安全问题，如：建立完善的信息管理系统，做好试验检测数据和资料的记录、管理和保密工作；加强试验检测设备的维护和安全防护，确保设备运行的稳定性和可靠性；强化网络安全保护，防范数据泄漏和信息安全问题。

3 试验检测过程中

在确定试验检测计划和方案、评估检测所需资源、设备和人员、制定检测标准和规范、重视试验检测数据的保密性和安全性这些前期准备完成后，需要进入试验检测工作的具体流程^[5]。以下是检测过程中的各个要点：首先检查仪器设备是否完好，并做好相应的保养维护工作；根据计划确认所需的试验检测设备和材料是否准备充分；对试验检测设备进行校准和调试，确保其准确性和稳定性。接着样品采集和处理是试验检测工作的重要环节，需要进行科学规范的采样和处理。具体要点

包括：确定采样地点和采样数量，并保证采样的代表性；选择适当的采样器具和采样方式，避免污染和误差；对于不同类型的试验检测样品，要进行不同的处理和分析方法。此外实验室试验和分析是试验检测工作的核心环节，需要进行科学规范的实验室操作和分析。具体要点包括：按照检测标准和规范，进行实验室试验和分析；严格执行质量控制规定，确保试验数据的可靠性和准确性；对于异常数据或结果进行及时的评估和分析，并进行相应的再次检测或确认。最后在试验检测工作完成后，需要对试验检测数据进行处理和报告编制。具体要点包括：统计和汇总试验检测数据，并进行质量控制和数据分析；将检测数据和分析结果进行整合和归纳，编制试验检测报告；把检测报告交付相关部门和主管单位，为水利水电工程建设质量和安全提供技术支持和参考。

4 试验检测检测后工作

经过试验检测流程中的前期准备、检测过程，试验检测工作还需要进行检测后工作，以达到最终的检测结果和应用效果。以下是检测后工作的各个要点：

4.1 检测数据归档和备份

试验检测数据的归档和备份是检测后工作的重要任务，确保检测数据的长期保存和可追溯性^[6]。具体要点包括：对于每次试验检测，要进行完整的数据记录和归档；根据相关规定，将试验检测数据电子化并进行备份存储；确定数据使用时限，并根据需要定期更新和审核试验检测数据。

4.2 试验检测结果评价

试验检测结果评价是检测后工作的重要环节，需要根据试验检测结果进行科学规范的评价。具体要点包括：对试验检测结果进行数据分析和解读，评价试验检测数据的可靠性和准确性；结合试验检测标准和规范，以及相关实际情况，进行试验检测结果的评价和判定；

将试验检测结果与设计要求和相关标准进行比对，评价水利水电工程建设质量和安全水平。

4.3 结果应用和推广

试验检测结果的应用和推广是检测后工作的最终目的，需要将检测结果应用到实际生产中，并推广到其他同类项目中。具体要点包括：根据试验检测结果，提出有针对性的改进和措施，加强水利水电工程建设质量和安全管理；将试验检测结果进行宣传和推广，为同类项目提供技术支持和参考；结合试验检测结果，进行科学规范的技术经济分析，为水利水电工程建设提供决策依据。

5 试验检测方法

5.1 物理试验方法

在水利水电工程试验检测工作中，物理试验是常用的一种

试验手段。物理试验通过对水电站的模型或实际工程进行试验检测,得到与其实际运行情况相符的数据和结论,有助于提高水电站的设计质量和安全性。

(1) 试验对象的选取和准备

在进行物理试验时,应先确定试验对象。通常选择水电站主要设备、构造和工艺,以及可能影响水电站生产运行的因素等为试验对象。对于简单的物理试验,可以选择模型试验;而对于复杂的试验,则需要进行实际工程试验。在确定试验对象后,需要对试验对象进行准备工作,包括试验装置制作和调试、试验样品的采集和处理、试验环境的模拟等。

(2) 试验环境的模拟

为了保证物理试验结果的准确性和可靠性,需要对试验环境进行模拟,使其与实际工程环境尽可能接近。试验环境的模拟可以通过调节试验区域内的温度、湿度、压力等物理参数,以及模拟水电站的水位、流量、压力、温度等工况条件来实现。

(3) 试验监测和数据处理

在进行物理试验时,需要随时对试验过程进行监测和记录,获得准确的试验数据。具体方法包括使用传感器、测量仪器、相机等设备进行实时监测和记录,以及定期对试验结果进行统计和分析。在获得试验数据后,还需对数据进行质量控制和数据处理,如数据平滑、去除异常值、数据分析等。

(4) 试验结果的评价和推广

物理试验所得到的结果需要进行科学规范的评价和分析,在此基础上提出相应的改进和措施,促进水利水电工程的建设质量和安全管理。同时,还需将试验结果进行宣传和推广,为同类项目提供技术支持和参考。

5.2 化学试验方法

化学试验是水利水电工程试验检测工作中的一种常用手段,能够对水电站的水质、材料性能等方面进行检测和分析。

(1) 试验对象的选取和准备

化学试验的对象包括水电站进出水口处的流量、水质以及与水电站相关的材料和设备等。在进行化学试验时,需要对试验对象进行准备工作,包括样品采集和处理、试验装置制作和调试等。

(2) 试验环境的模拟

为保证化学试验结果的准确性和可靠性,需要在试验过程中模拟试验环境,使其与实际工程环境尽可能相似。如对水质进行化学试验时,需要模拟水的pH值、温度、浊度等环境因素。

(3) 实验室试验和分析

在进行化学试验时,通常采用实验室试验和分析的方法。

实验室试验需要使用相应的仪器和试剂,如光度计、离子选择性电极、原子吸收分光光度计等,对样品进行分析和测试。通过实验室试验和分析,可以了解水质、材料等方面的基本情况,如化学成分、含量、pH值、温度、压力等,为后续许多试验提供基础数据。

(4) 数据处理和报告编制

在获得化学试验数据后,需要进行数据处理和报告编制。数据处理包括数据的汇总、统计、分析和质量控制,以获取准确可靠的数据。报告编制则需要将试验结果进行整合和归纳,并填写试验报告表格,清晰地描述试验过程和试验结果。

(5) 试验结果的评价和推广

化学试验的结果需要进行科学规范的评价和分析,在此基础上提出相应的改进和措施,促进水利水电工程的建设质量和安全管理。同时,还需将试验结果进行宣传和推广,为同类项目提供技术支持和参考。

5.3 数值模拟试验

数值模拟试验是水利水电工程试验检测工作中的一种重要手段,通过计算机模拟的方法,对水电站设备、材料和工艺等方面进行模拟,并分析其运行情况和特性。

(1) 试验对象的选取和准备

数值模拟试验的对象包括水力发电机组、水轮机、水闸等设备,以及与水电站相关的材料和工艺等。在进行数值模拟试验时,需要通过建立相应的数学模型,对试验对象进行准备和计算。

(2) 试验环境的模拟

为保证数值模拟试验结果的准确性和可靠性,需要在试验过程中模拟试验环境,使其与实际工程环境尽可能相似。如对水力发电机组进行数值模拟试验时,需要模拟水头、流量、转速等参数。

(3) 数据采集和计算

在进行数值模拟试验时,需要进行数据采集和计算。通过对物理模拟对象的相关信息进行收集、整理和输入,运用计算机程序所提供的方法,进行有序的计算和模拟。

(4) 模型验证和结果分析

在进行数值模拟试验后,需要对试验结果进行模型验证和结果分析。模型验证通常采用比对试验实测数据与计算结果的方式,通过误差分析的方法得出模拟精度和可靠性的评价。结果分析则对试验结果进行全面评估,并提出相应的改进和措施。

(5) 试验结果的评价和推广

数值模拟试验的结果需要进行科学规范的评价和分析,在

此基础上提出相应的改进和措施，促进水利水电工程的建设质量和安全管理。同时，还需将试验结果进行宣传和推广，并为同类项目提供技术支持和参考。

该项目采用了多种试验检测方法其中涵盖了数值模拟试验。在机组负载试验中，通过对机组在不同负载条件下的性能进行测试和分析，在保证机组安全运行的前提下，最大限度地发挥机组的经济性和利用效益。该水电站采用数值模拟试验方法，对机组负载试验进行模拟和计算，并结合实际试验数据进行验证和评价。采用三维有限元数值模拟试验方法，对坝体稳定性进行分析和评估，考虑了水库水位、季节变化、地震等因素。

素，并结合现场监测数据和实验结果进行验证和评价。该水电站采用数值模拟试验方法，对机组在不同水头、流量等参数下的出力特性进行模拟和计算，并结合实际试验数据进行验证和评价。还采用三维有限元数值模拟试验方法，对水闸在不同流量、水头等参数下的启闭性能进行评估和分析，结合实际试验数据和监测结果进行验证和评价。

6 结语

综上所述，通过对该工程试验检测工作的分析，可以有效地保障水利水电工程的质量、安全和环境保护。同时，也为今后类似工程的试验检测工作提供了有益的参考和借鉴。

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,2021,01(16):70-73.
- [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,2021,49(05):115-116.
- [3] 张晓梅.水利水电工程试验检测的要点阐述[J].陕西水利,2021,01(05):254-255.
- [4] 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,2020,48(12):157-158+201.
- [5] 李斌.论水利水电工程试验检测的重要性[J].居舍,2020,01(30):134-135.
- [6] 宋秉贵.水利水电工程试验检测的要点分析[J].居舍,2020,01(23):183-184+188.

作者简介：身份证号码：653121198410231715