

基于水利工程检测技术的应用与分析

庄庚 刘华华

山东水总有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i5.7784

[摘要] 水利工程检测技术对于确保工程安全、提高管理效率和促进可持续发展至关重要。本研究探讨了水利工程检测技术的主要方法,包括常规检测技术如实地勘察和仪器检测,以及先进检测技术如遥感技术和无人机技术。这些技术在水坝安全、灌溉渠道和水力发电站等领域的应用,对于及时发现和处理潜在问题具有重要作用。未来,随着技术手段的不断更新、检测方法的智能化以及检测结果精准性的提升,水利工程检测技术将更加高效和精确。

[关键词] 水利工程检测; 安全运行; 管理效率

Application and Analysis of Water Conservancy Engineering Testing Technology

Zhuang Geng, Liu Huahua

Shandong Water Conservancy Group co., LTD. Jinan City, Shandong Province

[Abstract] Hydraulic engineering inspection technology is crucial for ensuring engineering safety, improving management efficiency, and promoting sustainable development. This study discusses the main methods of hydraulic engineering inspection technology, including conventional inspection techniques such as field surveys and instrument detection, as well as advanced inspection techniques such as remote sensing technology and unmanned aerial vehicle (UAV) technology. The application of these technologies in areas such as dam safety, irrigation channels, and hydropower stations plays an important role in timely identification and resolution of potential issues. In the future, with continuous updates in technical means, the intelligentization of inspection methods, and the improvement of inspection result accuracy, hydraulic engineering inspection technology will become more efficient and precise. Requirements: Translation.

引言

水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,其安全性和稳定性直接关系到人民生命财产安全和经济社会发展。随着科技的进步,水利工程检测技术也在不断进步,对于确保工程安全、提高管理效率和促进可持续发展具有重要意义。

1. 水利工程检测技术的重要性

1.1 确保水利工程运行安全

水利工程作为与国家水资源利用以及人民生命财产安全息息相关的重要基础设施之一,水利工程的运行安全非常重要。水利工程检测技术对水利工程各方面指标进行实时监测与数据分析,可以及时发现水坝结构变形等潜在隐患、渗漏及其他问题为项目的养护与维修提供重要基础。通过定期检

测能够对水利工程运行状态做出综合评价,并及时采取应对措施以保证工程平稳运行,从而有效地防止故障或者意外事件造成的灾难,保证人们生命和财产安全。

1.2 提高水利工程管理效率

水利工程管理涵盖了项目的养护,维修,提升等诸多方面,需投入大量人力物力予以支撑。而且传统管理方式通常是靠人工巡检与周期性检测来完成,效率较低并且易忽视一些细微却又是很重要的改变。而在水利工程中运用检测技术,可以实现工程运行状态实时监控与数据分析,极大地提升管理效率。通过自动化检测设备及远程监控系统能够及时了解项目运行状态、对数据进行精确分析、对问题进行准确预测、采取相应管理措施,从而减少管理成本、提高管理效率、延

长水利工程寿命。

1.3 促进水利工程可持续发展

水利工程的可持续发展是一个长期的目标,需要在保障安全的前提下,实现工程的经济、社会和环境效益的协调发展。水利工程检测技术的应用,有助于发现和解决工程运行中存在的问题,提高工程的效率和可靠性,减少资源的浪费和环境的破坏,从而促进了工程的可持续发展。通过对水利工程各项指标的全面监测和分析,可以优化工程设计,改进施工工艺,提高水资源的利用效率,减少对环境的影响,实现水资源的可持续利用,为人类社会的可持续发展做出了重要贡献。

2. 水利工程检测技术的主要方法

2.1 常规检测技术

2.1.1 实地勘察

实地勘察作为水利工程检测中的一种重要手段,在工程现场进行实地考察与勘察,取得关于地质,地貌以及水文水资源的基础资料,从而为工程的设计,建设以及管理提供所需的信息支持。实地勘察涉及地形地貌测量,水文气象观测和地质勘探。地形地貌测量在实地勘察中占有重要地位。通过对地表高程,坡度及地形起伏情况进行实测,可了解项目所在区域地形地貌特点,从而为项目布置与设计提供依据。水文气象观测在实地勘察中又显得尤为重要。对降雨量,河流水位,地下水位等水文气象要素进行观测,可了解项目所在区域水文气象情况,对项目设计及水资源管理有一定借鉴意义。最后指出地质勘探在实地勘察中至关重要。通过探测地下岩层,土层及其他地质情况,可查明工程地质条件并对地质灾害风险进行评价,从而为工程设计与施工奠定基础。实地勘察是水利工程检测中的一种重要方法,它可以对项目所在区域的地理,水文和地质情况有一个全面而准确的认识,从而为工程设计提供依据、建设与管理提供了重要借鉴,确保了项目安全平稳运行。

2.1.2 仪器检测

仪器检测是水利工程检测的另一重要方法,利用各种先进的检测仪器和设备,对水利工程的各项指标进行实时监测和数据采集,为工程的安全管理和运行提供可靠的技术支持。首先,对于水利工程结构的安全性检测,常用的仪器包括测距仪、倾斜仪、应力应变仪等。这些仪器可以对工程结构的位移、变形、应力等参数进行精确测量,及时发现结构存在的问题,为工程的安全评估和管理提供依据。其次,对于水文水质监测,常用的仪器包括水位计、流量计、水质分析仪等。这些仪器可以实时监测河流水位、流量、水质等参数,及时掌握工程所处水文环境的变化,为水资源管理和水环境

保护提供数据支持。仪器检测作为水利工程检测的重要手段,具有数据准确、实时性强的特点,能够为工程的安全管理和运行提供可靠的技术支持,保障了工程的安全稳定运行。

2.2 先进检测技术

2.2.1 遥感技术

遥感技术通过远距离观测地面,海洋及大气中的物体并获取信息,其应用前景十分广泛,在水利工程检测中有很高价值。遥感技术能够利用卫星和飞机这一平台获得大面积高分辨率地表信息,从而为水利工程规划设计和建设管理提供有力技术支撑。遥感技术能够实现水文水资源综合监测。通过遥感卫星所能获得的高分辨率图像,能够对河流,湖泊,水库等水体水位,水面面积的变化进行实时监测,迅速掌握水资源的分布与利用状况,从而为水资源合理配置与管理提供信息支撑。遥感技术有能力对水利工程中的工程地质环境进行实时监控。对遥感影像进行解译与分析可识别出地质灾害隐患,地表塌陷,滑坡等地质灾害危险性,对项目设计与建设起到预警与引导作用。

2.2.2 无人机技术

无人机技术是近年来迅速发展的一种先进检测技术,具有灵活性强、成本低廉、数据获取快速等优势,被广泛应用于水利工程的检测与监测领域。无人机配备各类传感器和相机,可以实现对水利工程的高分辨率、高精度的空中拍摄和数据采集,为工程管理和安全评估提供了可靠的技术手段。无人机技术可以实现对水利工程结构的安全监测。通过无人机搭载的高清相机和激光雷达等设备,可以对水坝、堤防、水闸等工程结构进行定期巡检,实时监测工程结构的变形、裂缝等情况,及时发现问题,为工程的维护和修复提供依据。无人机技术可以实现对水文水质的监测。无人机配备的多光谱相机和红外传感器等设备,可以实现对水体的水质、透明度等参数进行实时监测,为水资源管理和水环境保护提供数据支持。此外,无人机技术还可以实现对水利工程周边环境的监测,如土地利用变化、植被覆盖情况等,为工程的环境影响评价和生态保护提供科学依据。无人机技术具有操作灵活、数据获取快速、成本低廉等优势,能够为水利工程的安全管理和环境监测提供可靠的技术支持,有助于提高工程的安全性和可持续发展能力。

3. 水利工程检测技术的应用

3.1 水坝安全检测

水坝是水利工程中重要的水利建筑物之一,其安全性直接关系到周边地区的人民生命财产安全。水坝安全检测是利用各种先进技术手段对水坝结构和周边环境进行全面监测和评估的过程。常用的技术包括实地勘察、遥感技术、无人机

技术等。实地考察是水坝安全检测的基础。通过对水坝结构及周边地质、地形、水文等情况的实地调查和观测,可以全面了解水坝的工程状况和周边环境特征,为后续检测和评估提供数据支持。遥感技术在水坝安全检测中发挥着重要作用。利用遥感卫星获取的高分辨率影像,可以实现对水坝结构的变形、裂缝等问题进行监测,及时发现潜在安全隐患。无人机技术能够实现水坝结构的高空拍摄和监测,通过无人机配备的传感器和相机,可以对水坝结构进行高分辨率的影像采集,实现对水坝安全性的快速评估。

3.2 灌溉渠道检测

灌溉渠道作为农业生产的重要水利设施之一,它是否通畅直接关系到农田灌溉效果及作物生长情况。灌溉渠道检测就是运用多种先进技术手段,对灌溉渠道流量,水质,渠道结构进行监控与评价。常见技术有仪器检测,遥感技术,传感器监测。采用流量计和水质分析仪,可实时监控灌溉渠道流量,水质及其它参数,掌握灌溉水供给及水质状况,确保灌溉效果及农作物生长所需。遥感技术对灌溉渠道的探测也起到了举足轻重的作用。利用遥感卫星采集高分辨率影像可实现灌溉渠道河道变化,土地利用等信息监测,并为灌溉渠道规划与管理提供数据支撑。

3.3 水力发电站检测

水力发电站作为利用水能发电的主要设施,它的安全平稳运行对于电力供应以及工业生产都有着至关重要的作用。水力发电站检测就是采用多种先进技术手段,对水电站水位,流量,机组运行状态进行监控与评价。常见技术有仪器检测,遥感技术,传感器监测。在水力发电站测试中,仪器测试是最主要的方法。通过水位计,流量计和振动监测仪对水力发电站水位,流量和机组振动情况进行实时监控,掌握水电站运行状况,发现问题及时处理。遥感技术对于水力发电站的探测也有着举足轻重的地位。利用遥感卫星采集高分辨率影像可实现水电站周边区域水文气象情况监测并为水电站调度管理提供数据支撑。传感器监测技术能够实现水电站机组运行状态实时监控。

4. 水利工程检测技术的未来发展趋势

4.1 技术手段的不断更新

水利工程检测技术也会不断得益于技术的进步,技术手段也在不断更新。随着传感技术,遥感技术和人工智能的发展,下一代检测设备与工具也会层出不穷。比如以光纤传感技术为核心的智能监测系统能够对水利工程结构进行长时间,实时的监控,显着提高监控灵敏度与准确性。与此同时,由于太阳能,无线通信的广泛应用,会更好地解决检测设备

在能源与通信方面存在的问题,使监测设备使用更方便,更节约。在今后新技术不断出现与运用的情况下,水利工程检测技术也会迎来更广阔的发展空间与应用前景。

4.2 检测方法的智能化

随着人工智能技术的不断成熟和应用,智能检测系统将逐渐取代传统的手动检测方法。例如,基于机器学习和深度学习算法的智能监测系统可以实现对大量监测数据的自动分析和识别,快速发现异常和问题,并及时报警。此外,智能传感器和自主机器人等新型设备的应用也将推动水利工程检测方法向智能化方向发展。未来,随着智能化技术的不断发展和应用,水利工程的检测方法将更加高效、准确,为工程安全管理提供更好的技术支持。

4.3 检测结果的精准性提升

新一代监测设备和系统将具备更高的分辨率、更快的响应速度和更强的数据处理能力,可以实现对水利工程各项指标的精准监测和评估。例如,基于高精度传感器和数据融合技术的监测系统可以实现对水利工程结构变形、水质变化等微小变化的实时监测和分析,提高了监测结果的可靠性和精确度。未来,随着检测技术的不断升级和改进,水利工程检测结果的精准性将不断提升,为工程安全管理和维护提供更加可靠的数据支持。

结束语

水利工程检测技术的发展对于提升工程安全性和管理效率具有不可替代的作用。通过不断更新的技术手段、智能化的检测方法和精准的检测结果,可以更好地应对水利工程面临的挑战,确保其长期稳定运行。未来,随着新技术的不断涌现和应用,水利工程检测技术将更加高效、智能和精确,为实现水利工程的可持续发展提供坚实的技术保障。因此,持续研究和创新水利工程检测技术,对于保障国家基础设施安全和促进社会经济发展具有深远的意义。

[参考文献]

- [1] 尚国枫. 水利工程质量检测中无损检测技术的实践应用[J]. 中华建设, 2024, (01): 123-124.
- [2] 孙丹丹, 徐昕, 刘昱, 刘瑞龙. 水利工程桩基无损检测技术研究与应用[J]. 水科学与工程技术, 2023, (05): 94-96.
- [3] 黄泽光. 水利工程中无损检测技术的应用探究[J]. 水上安全, 2023, (08): 157-159.
- [4] 赵鹏飞. 无损检测技术在水利工程质量检测中的应用研究[J]. 低碳世界, 2022, 12 (12): 76-78.