

水利工程施工管理中水利工程测量的重要性分析

杨定林

南通通源建设监理有限公司 江苏 南通 226600

摘要：水利工程测量贯穿水利工程建设全过程，涵盖控制测量、地形测量、施工放样与变形监测等内容。在施工前期，测量为工程设计提供基础资料，保障场地规划科学性；在施工后期，为工程验收提供依据，支持运行管理。为提升测量水平，需加强测量人员培训与管理，引进先进测量技术与设备，完善测量质量管理体系，以确保水利工程测量工作高效开展，保障工程质量与安全。

关键词：水利工程测量；施工管理；施工放样；变形监测；测量质量

引言：水利工程作为基础设施建设的关键部分，对社会经济发展和民众生活影响深远。从防洪、灌溉到供水、发电，水利工程承担着多样功能。而水利工程测量在整个水利工程建设周期内扮演着极为重要的角色。精准的测量数据和可靠的测量成果，是水利工程设计合理、施工顺利及运行安全的基石，贯穿工程从规划到运维的各个阶段。

1 水利工程测量的基本概念与内容

1.1 水利工程测量的定义

水利工程测量是指在水利工程建设的全过程中，通过科学的方法和技术手段对地形、地貌、建筑物位置及其变形情况进行精确测定和记录的一系列工作。其核心目标是为水利工程的设计、施工及运行管理提供准确的基础数据和支持^[1]。水利工程测量贯穿于项目的各个阶段，从前期规划到后期维护，确保工程能够按照设计要求顺利完成，并在长期运行中保持良好的状态。这一过程不仅涉及传统的大地测量技术，还结合了现代测绘技术和信息技术，以提高测量精度和工作效率。

1.2 水利工程测量的主要内容

1.2.1 控制测量

控制测量是水利工程测量的基础环节，主要包括平面控制测量和高程控制测量。平面控制测量用于确定工程区域内的点位坐标，建立一个统一的空间参考框架。这些控制点通常分布在工程区域的关键位置，如建筑物角点或重要节点处，它们为后续的各项测量工作提供了基准。高程控制测量则专注于获取区域内各点的高程信息，确保不同标高的建筑物之间能够顺利衔接，避免出现高差误差影响工程质量。通过控制测量建立的基准网络，可以保证所有测量成果具有较高的精度和一致性，从而为整个项目提供可靠的数据支持。

1.2.2 地形测量

地形测量旨在获取水利工程所在区域的地形地貌信息，包括地表形态、地面起伏、植被覆盖等自然特征。这项工作对于理解工程场地的地理环境至关重要，有助于设计人员根据实际情况制定合理的施工方案。地形测量结果通常以地形图的形式呈现，它不仅是设计阶段的重要依据，也为施工期间的道路规划、土方平衡计算等提供了参考。地形测量还可以帮助识别潜在的风险因素，如滑坡、泥石流等地质灾害隐患，提前采取预防措施，保障施工安全。

1.2.3 施工放样

施工放样是将设计图纸上的建筑物位置、形状等信息实地标定出来的关键步骤。在施工准备阶段，技术人员需要根据设计文件中的尺寸和位置要求，使用测量仪器精确地标出建筑物的轮廓线和关键控制点。这一步骤直接影响到建筑物的实际建造效果，任何偏差都可能导致结构不稳定或功能失效^[2]。在进行施工放样时，必须严格遵循设计规范，采用高精度的测量设备，并反复校核放样结果，确保每个细节都符合设计意图。施工放样的准确性不仅关系到单个建筑物的质量，也影响到整个工程系统的协调性和整体性。

1.2.4 变形监测

变形监测，是对水利工程建筑物在施工和运行过程中发生的形变情况进行持续观测的一项重要工作。由于受到外部荷载、地质条件变化等因素的影响，建筑物可能会出现不同程度的沉降、倾斜或其他形式的变形。变形监测的目的在于及时发现这些问题并采取相应的补救措施，防止因变形导致的安全事故或性能下降。变形监测通常包括定期的水准测量、全站仪观测以及近年来广泛应用的GPS定位技术等手段。通过对监测数据的分析，可以评估建筑物的健康状况，预测可能的发展趋势，并为后续的维护和加固提供科学依据。这种动态监控机制

有效提升了水利工程的安全性和可靠性,延长了设施的使用寿命。

2 水利工程测量在施工前期准备阶段的重要性

2.1 为工程设计提供基础资料

水利工程测量在施工前期的首要作用,是为工程设计提供准确的基础地理和地质信息。地形地貌的测量结果直接影响设计方案的合理性,是确定工程总体布局的重要依据。通过对工程区域进行详细的地形测绘,可以全面掌握地表起伏、河流走向、坡度变化等自然特征,帮助设计人员科学规划水坝、渠道、堤防等建筑物的位置与走向,确保工程建设与自然环境相协调。地质勘察测量则进一步补充了地下结构的信息。通过测量与勘探相结合的方式,获取地层分布、岩土性质、地下水位等关键数据,为工程结构形式的选择提供支撑。例如,基础承载力的高低将决定是否采用桩基或扩大基础等不同类型的地基处理方式。这些测量与勘察成果共同构成了工程设计的技术基础,有助于提高设计方案的针对性和可行性,避免因地质条件不明而导致的设计偏差或施工风险。测量数据还为水文分析提供参考,影响到泄洪能力、蓄水容量等关键参数的设定。只有建立在详实测量基础上的设计方案,才能真正满足工程功能需求,并具备良好的安全性和经济性。

2.2 保障施工场地规划的科学性

在施工准备阶段,测量工作还承担着确定施工场地范围、指导现场布置的重要任务。通过精确测定施工红线范围,明确征地边界,有助于合理安排施工用地,避免因界限不清引发的土地纠纷或资源浪费。同时也为后续施工活动的开展提供了清晰的空间框架。在此基础上,测量数据成为临时设施建设的重要依据。项目部办公区、材料堆放区、机械停放区等功能区域的设置需要依托实地测量成果,确保各区域之间互不干扰,且交通便利。合理的场地布置不仅提升了施工效率,也有助于安全管理与文明施工的落实^[3]。施工道路、水电路等基础设施的布局同样依赖测量工作的支持。通过对场地高程、坡度、障碍物位置的掌握,可优化运输路线,减少施工过程中的通行困难;对电力供应点和水源接入点的准确定位,则有助于布置合理的供电供水网络,保证施工现场的正常运行。这些基于测量数据的规划决策,有效提高了施工组织的科学性,为后续工程顺利推进奠定了良好基础。

3 水利工程测量在施工后期验收与运行阶段的重要性

3.1 为工程验收提供依据

水利工程完工后,测量工作在工程质量验收中发挥

着不可替代的作用。通过系统的竣工测量所获取的数据,是判断建筑物是否满足设计要求、施工精度是否达标的重要依据。例如,水闸、堤坝、渠道等关键结构的平面位置、高程控制点以及几何尺寸是否符合图纸规定,都需要依靠精确的测量结果进行验证。任何超出允许误差范围的偏差都可能影响工程功能的实现,甚至带来安全隐患。此外,竣工测量所形成的成果资料是工程档案中的核心内容之一,是后续运行管理、维修加固的重要技术支撑。完整的测量数据不仅记录了工程最终的实物状态,也为日后可能出现的问题提供了追溯依据。例如,在后期发现结构沉降或位移时,可通过比对原始竣工数据,分析变化趋势并评估其影响程度。工程验收阶段的测量不仅是对施工成果的一次全面检验,更是为工程进入运行阶段打下坚实基础的关键环节。

3.2 支持水利工程运行管理

水利工程在运行过程中,由于受到各种因素的影响,如水流的冲刷、荷载的变化、地质条件的变化等,工程建筑物可能会出现变形。变形监测数据可以实时监测工程建筑物的变形情况,为水利工程运行安全评估提供依据。通过对变形监测数据的分析,可以了解工程建筑物的变形规律和趋势,判断工程建筑物是否处于安全状态。例如,对于大坝工程,如果变形监测数据显示大坝的沉降量或位移量超出了允许的范围,就需要及时进行安全评估,并采取相应的措施进行处理,以确保大坝的运行安全。变形监测数据是水利工程运行安全评估的重要依据,为水利工程的安全运行提供了有力的支持。在水利工程运行过程中,定期维护和加固必不可少,以确保工程正常运行,而测量数据可辅助制定维护和加固方案^[4]。通过测量工程建筑物的位置、尺寸、高程等参数,能了解其实际情况,发现存在的问题。例如,测量发现大坝坝体出现裂缝或渗漏等问题,可依据测量数据制定相应维护和加固方案,确定裂缝或渗漏的位置与范围,以及明确要采取的处理措施。测量数据为水利工程维护和加固方案的制定提供重要参考,有助于提升水利工程维护和加固的效率与质量。

4 提升水利工程测量水平的策略

4.1 加强测量人员培训与管理

水利工程测量是一项技术性较强、专业要求较高的工作,对从业人员的综合素质提出较高标准。要提升测量工作的整体水平,首要任务是加强人才队伍建设。应根据工程实际需求,制定系统化的培训计划,内容涵盖测绘基础知识、仪器操作技能、数据处理方法及相关软件应用等多个方面,帮助测量人员全面掌握现代测绘技

术。除了理论知识的学习,还应注重实践能力的培养。通过现场实训、模拟操作等方式,增强测量人员的实际动手能力和应对突发问题的能力。在施工复杂度高、环境多变的工程项目中,具备丰富实践经验的测量人员能够更高效地完成任务,并保证测量成果的可靠性。在人员管理方面,应建立科学合理的考核机制,定期评估测量人员的工作表现,确保其技术水平和职业素养符合岗位要求。可将测量成果的准确性、工作效率、团队协作等因素纳入考核体系,作为晋升、奖惩的重要参考依据。同时,完善激励机制,通过设置绩效奖励、开展技术职称评定等方式,激发员工的学习热情和工作积极性。只有打造一支技术扎实、责任心强、管理规范测量队伍,才能为水利工程测量工作的高效开展提供坚实保障,推动整个工程项目的顺利实施。

4.2 引进先进测量技术与设备

随着测绘科技的不断发展,传统测量手段已难以满足现代水利工程对精度与效率的更高要求。应及时关注行业技术动态,积极引进先进的测量技术和设备,以提升测量工作的智能化与自动化水平。例如,无人机航测技术能够在复杂地形条件下快速获取大范围的地表信息,大幅提高外业测量效率,减少人力投入;三维激光扫描技术可以实现对建筑物表面形态的高精度建模,为变形监测和结构安全评估提供详实的数据支持;GNSS定位技术具有全天候、高精度、实时性强的特点,适用于大范围控制网的布设和施工放样,显著提升测量的便捷性与准确性。在设备配置方面,应结合具体工程项目的性质和测量任务的要求,合理选择适合的测量仪器,确保设备性能稳定、测量结果可靠^[5]。同时加强对设备的日常维护和定期校准,延长使用寿命,避免因设备故障影响测量进度和数据质量。通过不断优化技术手段和更新设备体系,不仅能够显著提升测量工作的效率和精度,还能有效应对复杂多变的施工环境,为水利工程建设提供更加精准的技术支撑。

4.3 完善测量质量管理体系

测量数据的准确性直接关系到工程的设计质量、施工安全和运行效果,因此必须建立健全的质量管理体系,

从制度层面保障测量工作的规范性和可控性。首先,应制定完善的测量管理制度,明确各项测量任务的操作流程、技术标准和责任分工,确保每一个环节都有章可循、有据可依。其次,要强化过程控制,在测量实施过程中实行分阶段审核制度,对关键节点进行复核确认,防止误差累积导致最终成果失真。质量监督也是不可忽视的一环。应设立专门的质量检查小组,定期或不定期地对测量成果进行抽查和验证,发现问题及时纠正,防止错误成果流入后续施工环节。对于重复出现的问题,应深入分析原因,并制定针对性改进措施,防止类似情况再次发生。此外,还可引入第三方检测机构参与部分重要测量项目的审查,进一步提升测量成果的权威性和可信度。通过加强人员管理、引入先进技术手段和完善质量管理机制,能够形成一套完整的测量保障体系,全面提升水利工程测量的水平,从而更好地服务于工程建设全过程,确保工程质量与安全目标的顺利实现。

结束语

水利工程测量作为工程建设的基础环节,其技术水平直接影响工程质量和安全。从前期规划设计到后期运行维护,测量工作始终发挥着不可替代的作用。随着新型测绘技术和智能设备的应用,水利工程测量正朝着更高精度、更高效率的方向发展。只有持续加强测量队伍建设,完善质量管理体系,才能充分发挥测量技术在水利工程建设中的保障功能。未来应进一步推进测量技术创新,为水利工程高质量发展提供更坚实的技术支撑。

参考文献

- [1]杨博儒.水利工程测量管理的不足与改进措施[J].文摘版:工程技术,2021(16):105-105.
- [2]綦玉芹.浅议水利工程施工现场管理存在的问题及应对措施[J].中国设备工程,2022(16):181-183.
- [3]谷向福.工程测量在水利工程建设中的重要性及质量控制措施分析[J].黑龙江科技信息,2022,(26):234.
- [4]唐芳清.试论工程测量技术在水利工程建设中的重要性[J].科技风,2022,(07):208.
- [5]彭铭辉.水利渠道工程施工的测量与管控探讨[J].中国设备工程,2021(4):12-13.