

Digital Surveying and Mapping Technology and Application Practice of Water Conservancy Engineering Survey

Langlang Zhang¹ Yongjun Kang¹ Xinhui Gan²

1. China Railway Water Conservancy & Hydropower Planning and Design Group Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China
2. Jiangxi Applied Engineering Vocational Institute, Pingxiang, Jiangxi, 337042, China

Abstract

With the advent of the modern era, digital surveying and mapping technology has developed rapidly in all aspects of social life. In the construction of water conservancy projects, a lot of surveying work needs to be carried out to ensure the construction quality of the project. With the rapid development of information technology today, the measurement work of water conservancy projects is also gradually becoming digital and intelligent. Compared with the inherent measurement technology in the past, not only the measurement speed is faster and higher accuracy, but also its cost has been effectively controlled. Based on this, this paper mainly analyzes the digital surveying technology and application practice of water conservancy engineering survey, and briefly expounds it.

Keywords

water conservancy engineering survey; digital surveying and mapping technology; application practice

水利工程测量的数字化测绘技术及应用实践

张浪浪¹ 康勇军¹ 甘新辉²

1. 中铁水利水电规划设计集团有限公司, 中国·江西 南昌 330000
2. 江西应用工程职业学院, 中国·江西 萍乡 337042

摘要

随着现代化时代的到来, 数字化测绘技术在社会生活的方方面面得到了快速发展。在水利工程建设中, 需要开展大量的测量工作来确保工程的施工质量。在信息技术飞速发展的今天, 水利工程测量工作也开展逐步走向数字化、智能化。与过去固有的测量技术相比, 不但测量速度更快, 精度更高, 而且其成本也得到了有效管控。基于此, 论文主要分析了水利工程测量的数字化测绘技术及应用实践, 并对其进行了简要的阐述。

关键词

水利工程测量; 数字化测绘技术; 应用实践

1 引言

当前, 以通信网络、地理信息、全球定位等内容为核心的数字化测绘技术已被普遍采用。数字化测绘以其体积小、重量轻、定位准确等优势, 比常规方法具有更高的精度, 对现代化水利测绘技术的发展而言具有非常重要的影响意义。

2 水利工程测量的数字化测绘技术的应用意义

首先, 水利工程建设需要高精度的资料。资料问题是水利工程施工全过程中的一个重要环节, 严重威胁着人们的生命和财产安全^[1]。

其次, 在现代化的施工勘察中, 多采用各类科技手段, 使测绘资料的精度得到一定程度的提高, 从而使资料的表达变得更简单、直接。在中国经济高速发展的背景下, 新技术在工程建设中的运用越来越多, 科技的时效性也越来越强。数字化测绘技术主要是指遥感、地理信息系统等。这类技术能够利用 GPS, 来监测全球的气候及地理状况。随着数字化测绘技术在施工中的广泛运用, 让建筑物环境变化预测与评估更加精确。

相对传统的数字化测绘方法, 现代数字化测绘技术可以有效减少水利工程的前期投入, 能够有效解决传统勘测方法因数据的复杂性而带来的风险和误差问题。数字化测绘系统如表 1 所示。

【作者简介】张浪浪(1988-), 男, 中国江西抚州人, 本科, 工程师, 从事航空摄影、控制测量、地籍测量、GNSS测量、工程测量等研究。

表1 数字化测绘系统

| | |
|----|--|
| 硬件 | 用于野外采集数据的硬件设备有全站式或半站式电子速测仪； 用于室内输入、处理和输出的硬件设备有数字化仪、扫描仪、计算机、打印机和绘图仪 |
| 软件 | 最基本的软件有系统软件和应用软件，应用软件主要包括控制测量计算软件、数据采集和传输软件、数据处理软件、图形编辑软件、等高线自动绘制软件、绘图软件及各类工程应用软件等 |

3 数字化测绘技术综述

随着数字化时代的到来，中国已逐步形成了一套较为完善的数字化测绘技术系统。同时，GPS、遥感、网络通信等技术也为中国测绘行业提供了巨大的推动力。

3.1 地图数字化技术

地图数字化是指通过数字化手持式终端、扫描仪等设备，将所输入的地图进行适当的放大，并通过扫描设备将所需的信息进行数字化。在水利勘测中，由于不能将大比例尺地形图直接录入，从而产生了测量误差。

3.2 数字测绘技术的应用

数字测绘技术可以应用于野外环境监测，弥补环境监测的缺陷。由于野外作业量大、作业周期长、作业复杂度高等方面的特点，从而严重影响了作业的准确性。在野外条件下，采用数字化成图方法，可以有效提高测绘工作的精度，简化测绘流程，提高测绘工作的总体效率。

4 数字化测绘技术的特点

4.1 测绘生产技术

随着计算机技术的发展，中国对测绘工作的科学化和标准化也提出了更高的要求。同时，使用者也应借由电脑上的数位绘图成果，进行相应的设计与固化。比如：要对土地资源进行统一规划，对城市道路网络进行合理的规划和调整。数字化成图成果可直接在电脑上显示，供使用者进行多种计划与设计，更便于进行多种方案的设计与比较。为得到准确的因素统计及汇总结果，还可更迅速地对各因素进行汇总、归类以及统计分析^[2]。同时，也能为数字化产品在保管、运输、修改等方面的内容提供便利，从而减少了绘图工作各类问题。

4.2 数字技术

数字化测图技术是一种全新的测量方法，它可以极大地提高测量的准确性和实用性。在资料处理时，可降低或避免视线误差、传播点误差及方向误差等常见的人为问题，从而使野外量测的准确性得到有效保障。同时，在进行测绘作业的现场工作中，恰当运用数字化测绘技术，能够在一定程度上减轻工作量，降低工作人员的工作量，缩短现场的工作时间，提高现场的工作效率，合理管控生产费用，以此实现提高经济效益的终极目标。

5 水利工程测量中数字化测绘技术的应用背景及基本内容

5.1 数字测绘技术在水利工程测量中的应用背景

现阶段，水利工作都是根据工程开工地区的实际条件，对水利工程开工范围进行核查与分析。在这种背景的影响下，现代化技术对水利勘察设计与工程建设中的数字化测绘而言具有非常重要的影响意义。目前，在水利水电工程建设中，已有多种行之有效的数字制图方法。同时，利用数字化成图技术，有关人员能快速获得各类测绘成果，以此为后续建设提供保障。

5.2 数字测绘技术在水利工程测量中应用的基本内容

数字测绘技术是一种全新的水利工程测量技术，利用计算机科学技术的强大功能，能使水利工程的实时动态信息得到了一定程度的利用。它是一种以遥感为基础，对水利建设区域地貌特征进行监测与分析的方法。并且还会运用一种基于空间信息的三维空间模型，是一种基于空间信息的三维模型。目前，这类测量方法已被广泛用于水利工程中^[3]。

6 水利工程测量的数字化测绘技术应用实践

数字化测绘技术有很多优势，尤其是在水利工程测量中，其具有测量精度高、速度快，结果快捷等特点。然而，传统的测量手段其准确度往往会受到一定的制约，甚至无法得到有效的数据，所以水利测量人员往往无法开展有效的工作。随着数字化测绘技术的发展，水利测量中存在的问题也得到了很好的解决。就当前的现状而言，水利工程数字化测绘技术的发展趋势是：

6.1 精确的测量

在水利测量工作中，往往要对河道进行勘测，从而为调水、调渠等方面提供有益的数据。传统测量手段主要有水平仪、六分仪、经纬仪等，这种检测方式不但无法保证检测的准确性，还需要较长的时间、较高的人工费用，可谓耗时耗力。此外，单纯依靠对河道管理信息的采集，往往无法实现对河道的动态监控。基于此，采用数字化测绘技术，既能保证测点的高精度位置，又能为水利工程测量的安全监控提供可靠的支持。

6.2 为建立水利工程测量信息库提供信息

在大数据时代来临之际，大数据已成为众多学者关注的焦点。但是，在中国大数据的发展相对滞后，数据库的作用越来越突出，并且存在着海量数据信息缺失等问题。在水利工程测量活动中，以往所测得的信息，会因环境、人为等原因，出现不同程度的误差。随着工程资料的不断更新，测绘工作人员必须对资料进行实时、准确的掌握，以确保资料的及时更新，利于以后的工作。数字化测绘技术既能实现快速高精度的测量，又能根据测量结果做出预报，从而有效保障所提供信息的精度。在水利工程测量工作中，必须采用数字化测绘技术，建设水利勘测数据库。只有不断改进决策的

效率与品质,才能在最短时间内,建成大量的水利工程项目数据,以此为水利项目的施工决策提供借鉴。

6.3 数字制图技术与地图数字化技术应用

在水利工程测量工作中,当原始比例尺无法达到工程图的精度要求时,可以采用地形图测量方法来完成水利工程测量工作。在工程勘测中,为减少实际的能源消耗,有关人员必须将数字化测绘技术合理运用到水利测量中。在测量过程中,需要对具体数据进行深度分析,排除各种影响,以提高测量结果的准确性。将电子地图技术用于水利勘测中,是为了使测绘技术得到最大程度的发挥,同时发挥出多种仪器的影响作用。

在制图过程中,要将不同的图件进行数字化,只有这样才能得到数字化的地图。当前,地图的数字化应用所面临的问题主要有:测量速度较快,且需根据具体环境对原图进行适当的调整。在对地形图进行加工的过程中,必须使用多种数字化应用软件及扫描设备,在电子地图中采用数字技术,将原有的地形图进行合理的加工,从而造成了大量测绘信息的损失,这种情况严重制约了后续工作的顺利进行。所以,当前的数字化测绘技术还有待完善,以弥补实地测绘的不足,并避免因各类问题而导致地貌要素损失。

6.4 收集工程数据信息

采用数字化测绘技术时,需要在水利工程周边布设对应的静态数据获取点,并按照相关工程测量规范采用定位、导航等方法,并采用控制系统,保证测量结果的准确性和可靠性。激光测距在数字化测绘中,是一个非常重要的工作。小比例尺地形图所要求的测绘资料较多。在水利工程测量领域中,测绘工作者需要运用先进的测绘手段,通过定点、非对象的相对测量等手段,精确、细致地分析建筑物的坐标。在构建3D激光扫描点时,还要结合其构造特征,将扫描点放置在比较明显的地物上,并采集和传送量测资料,以提升量测结果的精确度。

6.5 建筑目标的准确定位

采用传统的工程制图法对水利工程附近建筑物进行定

位的过程中,不但工作量大,而且容易产生测量误差。但是,有关工作人员利用GPS,则能精确确定建筑物的位置。GPS作为一种基于卫星定位技术,不但能够在不可人为干预的情况下完成高精度的位置测量活动,而且还能满足长时工作的要求,对提升工程测绘资料的精度具有非常重要的影响意义^[4]。

6.6 测量结构变形

目前,对水利工程进行变形监测的手段,主要有物理传感技术和大地测量技术等。传统的水利工程测量方法在实践中有很大的局限性,而水利工程变形量测在实践中有其独特的优越性。GPS是水利工程测量中的一种准动态、定性的形变测量方法。其实质就是利用被测地点周围的已知信息,进行差分动态定位处理。在具体实施过程中,利用有关仪器装置获取实测建筑物的面积换算系数,可达到对建筑物移动状态进行全面监测的目的。

7 结语

综上所述,随着时代的发展,在这种背景的影响下,数字化测绘技术在水利工程测量领域有着广阔的应用前景,其精确程度与困难程度是影响工程测绘技术走向实用化的关键因素。在测数字化测绘技术中,有关工作人员应结合实际,研制更方便、更有效的仪器,以此跟上时代的发展步伐,让数字化测绘技术能够得到更加持续地发展,并对新的技术进行更新和学习。

参考文献

- [1] 李尤瑾,崔恒军,焦建超.水利工程测量中数字化测绘技术的应用探析[J].智能建筑与智慧城市,2023(9):32-34.
- [2] 李长虹.水利工程测量中数字化测绘技术应用探析[J].未来城市设计与运营,2022(10):32-34.
- [3] 张峰.数字化测绘技术在水利工程测量中的应用研究[J].科技资讯,2022,20(16):81-83.
- [4] 张保力,袁方.数字化测绘技术在水利工程测量中的应用[J].中国高新科技,2021(22):100-101.