

# 数字化测绘技术在水利水电工程实际施工中的应用

王越龙\*

哈尔滨水务建设投资有限公司 黑龙江 哈尔滨 150028

**摘要:** 以往水利工程的现场测量工作大多由人工完成现场测绘, 操作人员的专业能力、工作经验和测量结果的真实有效性有着密切的关联。我国南北地形差异较为严重, 在施工中会碰到各种各样的难题, 无形中增加了测量的资金投入。随着大数据时代的到来, 数字测量技术的问世有效缓解了这一难题, 测量对象的定位更精确, 在减少失误的同时, 提升了企业的收益。

**关键词:** 数字化; 测绘技术; 水利水电; 施工应用

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5251-0309-17>

## 引言

近年来, 我国社会经济水平逐步提升, 水利工程测量测绘技术也朝着更加成熟的方向发展, 能够得到更加精准的工程测量数据, 使水利工程项目的综合质量得到有效保障。现如今, 基于各种新兴技术逐步创新发展的前提下, 我国逐步增加了测绘技术的研发与运用。当前, 在水利工程测量中, GPS、GIS等技术得到广泛运用<sup>[1]</sup>。随着数字化测绘技术的不断发展, 可以让水利工程项目现场勘探得到的结果更加准确, 与以往工作技术模式相比, 数字化技术具有更强的技术优点。所以, 该文主要对数字化测绘技术在水利工程施工中的应用进行深入地探讨。

## 1 数字化测绘技术概述

所谓的数字化测绘技术就是以计算机网络技术为依托的一种现代化的测量工具。数字化测绘技术与传统测绘技术相比具有以下几个显著特征。首先, 自动化程度高。数字化测绘技术能够自主识别测量对象, 并运用计算机系统对测量数据进行识别、分析和处理, 同时, 整合数字化信息存储到相应的移动终端设备。同时数字化测绘技术还能够自动识别图纸, 减少人为工作的误差。其次, 图形属性信息丰富。数字化测绘技术在测量过程中不仅能够显示测量对象的坐标位置, 同时还会展现周边的建筑信息、地形信息, 给工作人员在绘图时提供了更为丰富的地形信息, 让地图中的内容更为丰富。最后, 存储便利不易丢失。数字化测绘技术所存储的都是数字化信息, 存储过程中能够实现即时测量, 即时存储。与传统存储方式相比, 数字化的存储信息不容易丢失, 存储的信息量大, 并且能够快速搜索、调动, 给工作人员查找信息提供了便利<sup>[2]</sup>。数字化的存储方式方便工作人员对测量工作进行比对分析, 尤其是通过分析之前的测量数据和测量流程, 能够发现其中的问题, 并在下次测量过程中及时调整测量策略, 降低测量误差。

## 2 数字化测绘技术在水利水电工程当中的重要性

数据测量是水利水电工程的重点内容, 前期的测量效果会对后期施工的有效性有一定的影响, 数字化测量能够保障施工设计工作的顺利开展, 还能够最大化的减少外界环境给测量过程当中带来的影响。数字化技术能够给水利水电的运行安全和质量起到保障, 数字化测量技术通过使用电子测量仪表、ERP系统和全站仪等设备对工程对象进行数据收集。数字化技术不仅仅表现在数字显示和处理方面, 它还通过 GPS、GIS 等技术进行高准度的测量, 使区域数据能够进行有效利用。数字化测绘技术具有高精度、便捷、速度等特点, 在存储方面具有较大的优势。在测量的过程当中, 全站仪设备能够进行自动化测量, 软件可以进行相关要求的设定, 自动进行更新维护, 软件的发展能够与水利水电工程的实际需求进行结合, 从而提升数字化测绘技术的应用质量<sup>[3]</sup>。与传统的人工数据采集相比, 数字化采集能够最大化的缩短测量时间, 提高工作效率, 利用计算机进行存储能够随时随地的进行调取, 对因纸质保存而造成的损失进行有效的防控。

\*通讯作者: 王越龙, 1988.11.14, 汉, 男, 黑龙江哈尔滨, 哈尔滨水务建设投资有限公司, 主管, 工程师, 本科, 研究方向: 工程测绘。

### 3 数字化测绘技术在水利水电实际施工中的应用

#### 3.1 GPS 测量技术的应用

GPS 是全球定位系统,主要是通过卫星对地面进行三维定位,定位仪器能够随身携带。GPS 选点是测量基础,选择视野较为开阔的地方安装 GPS 设备,避免周围有大功率的无线设备对信息进行干扰,在定位的过程当中,GPS 设备需要平稳的放置在相应的位置,减少外界因素造成设备仪器的不稳定,在选点之前需要进行全面的地理环境分析,进行实际位置考察。在测量之前需要保证设备的使用性能和网络的稳定性,使数据能够进行准确的传输和存储,观测仪器需要齐全,工作人员需要明确观测的章程,例如,测量的顺序、具体数据的要求、报表内容等。在 GPS 测量的过程当中可以对报建数据和实地数据进行差异对比,再形成对比文件并对对比结果进行评价<sup>[4]</sup>。GPS 能够对海、陆、空实时的进行导航和定位,通过定位测量对象的点、线、面进行三维数据坐标模型的建立,在测量的过程当中需要根据工程的基线进行测量精度的控制,可以利用辅助设备来进行埋点和标号,保证15°的范围之内没有遮蔽视线的障碍物。

#### 3.2 GIS 技术的应用

网络自动化技术的深入发展,GIS 技术是一种地理信息系统,实现了立体模型的真实还原。在转换成的空间信息中标记好位置参数,为工程设计提供重要的参考数据。通过遥感与定位技术的融合准确锁定并完成信息查找,随后再利用地学信息系统在指定位置做好标识,将相关资源分类整理。在地理信息技术的辅助下,完成相关数据的分析、整合,组建动态模型。充分发挥数据的优势,更直观地了解水利施工场所的实际状况,不断提升设计方案的整体水平。通过模型的演示完成可行性测试,及时排除干扰因素,从源头上提高风险管控效率。在各种学术理论和公式的辅助下判断现有数据是否真实有效,并完成数据分类整理,将其存储到指定的数据系统内。城市发展建设有需求时,可以随时调取,为经济发展提供科学的参考依据。后期应用空间测量加密方案,对外业数据的实时性和参与人员的数量都有着极为严格的要求,应按照施工需求确定好控制点,并对其进行加密处理,同时制订适宜的高程测量方案。

#### 3.3 数字化图像技术的应用

在数字化立体摄影测绘完成之后,要进一步完善测绘的准确性,需要使用空三自动恢复技术对模型进行测绘,在测图的过程当中,为了以防信息遗漏,需要以地标和地层两个要素为标准按照编码进行数据确定,《国家基本比例尺地形图和编号》GB/TL3989-92中对此有相关的要求<sup>[5]</sup>。工作人员可以使用CASA软件进行编辑,将采集到的数据进行AutoCAD 转换,格式为dwg,对线宽和线型进行合适的处理,为了能够直观的分析出地形的变化,使用线色进行标记,在编辑的过程当中要注意细节方面的问题,例如,地标与地标之间的参考关系、地界的位置、等高线的闭合等。编辑完成之后进行复查,对图像和原有数据的吻合度进行保证,利用CAD软件相关的功能对封闭区域进行复查。使用相关的三维软件生成DLG三维数据,格式为DXF,对三维图像进行标记之后转换成DEM,使用分幅裁剪工具对其进行进一步的处理,最后生产完整的图幅。在空三图像处理完成之后,利用DOM制作软件进行导入,根据图像内部的元素进行分析和纠正,从而得到正影像,将其处理为正影像图形成DOM。

#### 3.4 数字化地形处理技术的应用

数字化测绘技术经过不断健全与完善,呈现出非常强大的地形处理功能,能够更好地利用数字化信息绘制工程地形,有效保证工程的正常实施。数字化地形处理工作开展的过程中需要得到全站仪与 RTK 设备的支持,RTK 设备能够实时测量场地,平面测量精准度能够高达1 cm~2 cm,具备超高的测量精准度。全站仪属于一种光电测量设备,其运用三角测量的方法可以明确 2 个点之间的距离,其最大测绘距离可以高达15 km,测绘精准度范围是 $\pm(5 \text{ mm}+2 \text{ ppm} \cdot D)$ ,D指的是测量的距离。例如,通过联合使用全站仪与RTK设备,能够对地形实现精准的数字化处理,RTK 设备可以搜集地形信息,收录与整理数据信息,为数字化地图的形成打好基础<sup>[6]</sup>。全站仪能够进一步验证RTK设备搜集到的各种地形数据,进而可以规避测量误差对数据结果造成的直接影响,从而可以使最后形成的数字化地形图的精准性与可靠性得到有效保障。

### 4 结束语

数字化测绘技术在工程测量中获得了广泛的运用,它取代了传统的人工模拟绘图,可以将测量精确度大大提高,降低工程测量的操作难度,为工程测量的进一步发展做出贡献。在实际测绘工作中要使用更加方便的设备,不断开发

并学习新技术，完成测绘技术的可持续发展。

**参考文献：**

- [1]宋猛.探究数字化测绘技术在水利工程测量中的应用[J].商品与质量,2020(6):223.
- [2]庞德全.试论数字化测绘技术在水利工程测量中的应用[J].城市周刊,2020(18):77.
- [3]赵鑫.数字化测绘技术在水利工程测量中的应用[J].装饰装修天地,2020(12):245.
- [4]王文明.试论数字化测绘技术在水利工程测量中的应用[J].百科论坛电子杂志,2020(18):163-164.
- [5]刘明萍.数字化测绘技术在水利工程测量中的应用研究[J].建材与装饰,2020(24):214.
- [6]杨坤.探讨数字化测绘技术在水利工程测量中的应用[J].水能经济,2020(1):200.