

# Application of Digital Surveying and Mapping Technology in Water Conservancy Project Survey

Mingxu Liu

Shandong Water Conservancy Survey and Design Institute Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250013, China

## Abstract

The application of digital surveying and mapping technology in water conservancy engineering survey has become a hot spot and difficult point in the field of surveying and mapping technology. This paper introduces the application of digital surveying and mapping technology in water conservancy engineering survey, and focus on analyzing the advantages and disadvantages of digital surveying and mapping technology. On the basis of analysis, this paper puts forward suggestions for further development of digital mapping technology to promote the application of digital mapping technology in water conservancy engineering survey.

## Keywords

digital surveying and mapping technology; water conservancy project survey; advantages; deficiencies; development suggestions

## 数字化测绘技术在水利工程测量中的应用

刘明旭

山东省水利勘测设计院有限公司, 中国·山东 济南 250013

## 摘要

数字化测绘技术在水利工程测量中的应用已成为当前测绘技术领域中的热点和难点。论文介绍了数字化测绘技术在水利工程测量中的应用,并着重分析了数字化测绘技术的优势和不足之处。在分析的基础上,论文提出了进一步发展数字化测绘技术的建议,以推动数字化测绘技术在水利工程测量中的应用。

## 关键词

数字化测绘技术; 水利工程测量; 优势; 不足; 发展建议

## 1 引言

水利工程测量是水利工程建设中不可缺少的一个环节。传统的水利工程测量通常采用传统的测量方法,如全站仪、经纬仪、水准仪等。这些方法需要耗费大量时间和人力,而且数据的处理也较为困难。为了提高水利工程测量的效率和精度,数字化测绘技术逐渐应用于水利工程测量中。数字化测绘技术是近年来发展起来的新技术,它利用计算机技术、数学模型等手段对数据进行处理,可以提高测量效率和精度,同时还可以提高数据的可视化和可靠性。

## 2 数字化测绘技术在水利工程测量中的应用

### 2.1 水文测量

数字化测绘技术可以对河流、水库等水域进行全面测量,获取水文信息,包括水深、流速、水位等参数。数字化测绘技术在水文测量中的应用不仅可以提高数据的准确性

和精度,还可以大幅缩短水文测量的时间和成本。传统的水文测量方法需要耗费大量的人力和物力,而数字化测绘技术可以实现快速、精确、全面的水文测量。例如,采用无人机、激光雷达等技术进行水深测量,可以在短时间内获取大量的水文数据,避免了传统水文测量方法中的人力和物力浪费。此外,数字化测绘技术还可以实现水文信息的实时监测和自动化处理,提高水文测量的效率和精度。通过数字化测绘技术,可以实现对水文信息的实时监测和自动化处理,大大提高了水文测量的效率和准确性,为水利工程建设和管理提供可靠的数据支持,见图1。



图1 无人机水深测量雷达

【作者简介】刘明旭(1988-),男,中国山东海阳人,硕士,工程师,从事水利工程测量研究。

## 2.2 水资源评价

数字化测绘技术可以对水资源进行全面评价,包括水质、水量等方面。数字化测绘技术可以通过建立数学模型来模拟水资源的分布情况和变化趋势,为水利工程建设提供科学依据。通过数字化测绘技术,可以更加准确地评估水资源的可持续利用性,为水利工程的规划和建设提供科学依据。数字化测绘技术在水资源评价中的应用,不仅可以提高数据的准确性和精度,还可以对水资源的管理和保护提供更好的支持。例如,在水资源调查中,数字化测绘技术可以对水资源的分布情况进行精确的统计和分析,帮助决策者更好地制定水资源管理政策和方案。此外,数字化测绘技术在水资源评价中的应用还包括水资源的保护和修复<sup>[1]</sup>。数字化测绘技术可以通过实时监测水质和水量,及时发现水资源污染和流量变化等问题,及时采取措施,保护水资源的可持续利用性。

## 2.3 水利工程管理

数字化测绘技术可以为水利工程管理提供支持。例如,数字化测绘技术可以建立水利工程信息管理系统,集成各种数据,方便管理人员进行数据查询和分析,提高工作效率。此外,数字化测绘技术还可以为水利工程管理提供实时监测和预警。通过数字化测绘技术获取的水位、流量等参数可以通过数据处理算法实时分析,预测未来水文情况,并根据预测结果提供预警信息,帮助管理人员及时采取措施,保障水利工程的安全稳定运行。另外,数字化测绘技术还可以为水利工程管理提供智能化决策支持。基于数字化测绘技术获取的数据和模型,可以建立智能化决策支持系统,通过大数据分析和人工智能算法,帮助管理人员进行决策,优化水利工程的运行和管理。总之,数字化测绘技术在水利工程测量中的应用已经成为不可或缺的一部分,其优势在于可以提高工作效率、精度和安全性,为水利工程设计、建设、管理等环节提供科学的数据支持和智能化决策支持。

## 3 数字化测绘技术的优势和不足

### 3.1 优势

#### 3.1.1 精度高

数字化测绘技术的优势之一就是可以利用计算机技术和数学模型对数据进行处理,从而提高数据处理的精度和效率。与传统的手工测量相比,数字化测绘技术可以实现自动化数据处理,从而减少了人为因素对数据的干扰。数字化测绘技术可以通过高精度的测量设备获取数据,如全站仪、激光测距仪等,这些设备可以实现高精度的三维空间测量。同时,数字化测绘技术还可以利用数学模型对数据进行处理,如插值、拟合等方法,从而提高数据的精度和准确性。数字化测绘技术还可以通过多种方式获取数据,如航空摄影、卫星遥感等技术,这些技术可以实现对大面积地区的测量和监测,提高数据的全面性和时效性。总之,数字化测绘技术可以利用计算机技术和数学模型对数据进行处理,从而提高数

据的精度和准确性,为水利工程设计、建设和管理提供更加可靠的数据支持,见图2。

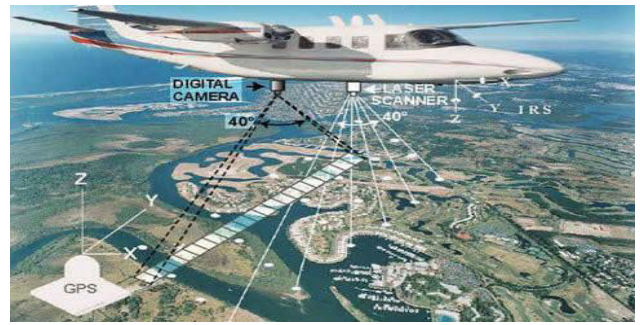


图2 航空遥感

#### 3.1.2 数据可视化

数据可视化是数字化测绘技术的一个重要应用方向。数字化测绘技术可以将各种数据以图像、图表等形式呈现出来,使数据更加直观、易于理解和分析。数据可视化的优点包括:①提高数据传达效果:通过将数据以图像形式呈现,可以更直观地传达数据的含义和重要性,提高数据传达的效果。②方便决策分析:数据可视化可以使数据更易于分析和比较,有助于决策者更快速、准确地做出决策。③帮助发现问题:通过数据可视化,可以快速地发现数据中的异常情况和问题,及时采取措施,避免问题扩大化。④促进交流合作:通过将数据以图像形式呈现,可以促进不同部门之间的交流合作,达成共识,提高工作效率。

在水利工程中,数据可视化应用广泛。例如,在水文测量中,可以通过数据可视化将水深、流速、水位等数据以图像形式呈现,更直观地展示水文信息。在水资源评价中,可以将水质、水量等数据以图表形式呈现,方便对比和分析。在水利工程监测中,可以将工程变形、水位等数据以图像形式呈现,及时发现问题,保障工程安全稳定运行。

#### 3.1.3 数据可靠性高

数字化测绘技术可以通过建立数学模型对数据进行分析 and 验证,提高数据的可靠性。建立数学模型可以帮助我们更好地理解数据背后的规律和关系,并对未来的数据进行预测和模拟。在水利工程中,数字化测绘技术可以通过建立水文模型、水力模型等数学模型来分析水资源的分布、变化趋势,以及水利工程设计的可行性等问题。通过数学模型的建立,我们可以对工程进行仿真,评估不同方案的效果,为水利工程建设和管理提供科学依据。

## 3.2 数字化测绘技术的不足

#### 3.2.1 设备成本高

数字化测绘技术的设备成本相对较高。高精度测量仪器和计算机设备是数字化测绘技术的基础,这些设备的价格较高,维护成本也不低。此外,数字化测绘技术需要进行数据处理和存储,需要使用大量的计算机存储和计算资源,这也会增加成本。然而,随着技术的发展和应用范围的扩大,

数字化测绘技术的成本也在不断降低。测量仪器和计算机设备的技术水平在不断提高,同时价格也在逐渐下降。此外,数字化测绘技术可以提高测量的效率和精度,从长远来看,数字化测绘技术可以带来更大的经济效益和社会效益,因此设备成本较高的问题也可以通过提高技术应用效果来得到缓解。

### 3.2.2 技术要求高

测量人员技术不足也是数字化测绘技术面临的一大问题。数字化测绘技术的应用需要测量人员具备一定的技术水平和实践经验,能够熟练地操作测量仪器和计算机设备,并理解数据处理的相关知识。如果测量人员技术不足,可能会导致数据采集不准确或数据处理结果有误,从而影响水利工程设计和管理的效果。因此,要提高数字化测绘技术的应用效果,需要加强对测量人员的技术培训和管理,提高其技术水平和实践能力。同时,也需要加强对数字化测绘技术的普及和推广,增强广大测量人员对数字化测绘技术的认识和应用能力。

### 3.2.3 对环境条件要求高

数字化测绘技术对环境条件有一定要求,例如在室外采集数据时,需要保证天气晴朗、无风等条件,否则会影响测量的精度和可靠性。数字化测绘技术在采集数据时需要一定的环境条件来保证测量的精度和可靠性。例如,在野外进行GPS定位时,需要保证没有高楼大厦等遮挡物,同时天气条件也需要相对稳定,避免降雨、大风等因素的干扰。在水文测量中,也需要保证水流稳定,避免因为外界干扰造成测量误差。因此,数字化测绘技术在实际应用中需要对环境条件有一定的要求,这也是技术应用所需要面对的一种挑战。

### 3.2.4 数据处理难度大

数字化测绘技术需要对采集的数据进行处理和分析,这个过程中需要对数据进行清理、预处理、分析和建模等多个步骤。数据处理难度和 workload 取决于数据的复杂性和精度要求,需要掌握相关的数据处理软件和技能,还需要进行数据验证和误差分析等工作,确保数据的准确性和可靠性。因此,数字化测绘技术的数据处理环节是技术要求比较高的一部分。同时,随着技术的不断发展,数据处理软件的普及和简化也在不断提高数字化测绘技术的数据处理效率和可靠性。

## 4 发展数字化测绘技术的建议

推动数字化测绘技术与水利工程的深度融合。水利工程测量的数据类型较为复杂,需要与数字化测绘技术进行深度融合,建立数字化水利工程测绘技术体系,实现数字化水利工程测绘的全面覆盖<sup>[2]</sup>。

### 4.1 加强数字化测绘技术的人才培养

随着数字化测绘技术在水利工程、城市规划、环境监

测等领域的广泛应用,数字化测绘技术人才的需求日益增加。因此,加强数字化测绘技术相关专业的教育培训,培养更多的数字化测绘技术人才,对于提高数字化测绘技术的应用水平和推动技术发展具有重要意义。需要加强对相关学科的课程设置和教学质量,同时引导学生积极参与实践,提高他们的实际操作能力和问题解决能力。此外,还需要通过各种渠道提高数字化测绘技术人才的综合素质,包括语言表达、沟通能力和团队协作等,以适应不断变化的市场需求和技术发展。

### 4.2 加强数字化测绘技术的研发

随着社会的发展,数字化测绘技术在多个领域的应用越来越广泛,其重要性和发展前景不断提升。为了推动数字化测绘技术的发展,需要加强相关领域的研发,提高技术水平和应用能力,同时还建立相应的技术标准和规范,以确保数字化测绘技术的准确性和可靠性。此外,要加强数字化测绘技术与其他相关领域的合作,形成良好的技术生态,推动数字化测绘技术的创新和发展<sup>[3]</sup>。

### 4.3 加强数字化测绘技术与其他技术的融合

数字化测绘技术在水利工程领域的应用日益广泛,但仍有许多挑战需要克服,如数据精度、设备成本、数据处理难度等。与其他技术如遥感技术、卫星技术等进行融合,可以弥补数字化测绘技术的不足,提高水利工程测量的效率和精度。因此,应加强数字化测绘技术与其他技术的融合研究,开发更加高效、准确的水利工程测量技术,提高水利工程的建设质量和效益。同时,需要加强对数字化测绘技术的研发投入,培养更多的数字化测绘技术人才,推动数字化测绘技术的创新和发展。

## 5 结语

数字化测绘技术在水利工程测量中应用广泛,可以提高测量的效率和精度,为工程建设提供支持。数字化测绘技术具有精度高、效率高、数据可视化和数据可靠性高等优点,但设备成本高、技术要求高、对环境条件要求高和数据处理难度大等不足之处。发展数字化测绘技术需要加强数字化测绘技术与水利工程的深度融合、加强数字化测绘技术的人才培养、加强数字化测绘技术的研发和加强数字化测绘技术与其他技术的融合等措施。

### 参考文献

- [1] 康凯.数字化测绘技术在工程测量中的应用分析[J].城市建设理论(电子版),2023(6):143-145.
- [2] 王鑫.数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].中国高新技术,2022(21):155-156.
- [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.