

# 水利工程施工测量常用技术分析

裔传华

连云港市金河水利工程建设监理有限公司 江苏省 连云港市 222000

**摘要:** 随着科学技术的不断创新,施工测量技术在研发与应用方面取得了良好的发展态势,被广泛应用于水利工程测量领域。通过测量技术的有效应用,不仅优化了传统的工作方式,也大大减少了工作时间,降低了现场劳动强度,对于提高水利工程测量工作的质量与效率具有重要帮助。基于此,本文首先分析了水利工程中常用的施工测量技术,之后探讨并提出了具体的应用方法,以供参考。

**关键词:** 水利工程; 施工测量常用技术; 应用研究

引言: 在传统测量工作中,手工测量的方式难以满足水利工程的实际需求,且效率性较低。而在信息技术高速发展的背景下,衍生出众多先进的测量技术,在目标定位、数据采集等方面具有较强的及时性、安全性、科学性等优势,为工程测量工作提供全面而系统性的服务。因此,必须加强对测量技术的研究与分析,使其为水利工程测量的有效发展提供重要的指导功能与实践价值。

## 1 水利工程施工测量常用技术分析

### 1.1 GPS 测量技术

全球定位系统(GPS)是由美国陆军、海军和空军共同开发的一种卫星导航定位系统。GPS技术由空间卫星、地面观测站和测量设备三项要素组成,具有精准的3D导航定位功能,并不易受外界因素影响,拥有强大的抗干扰性和私密性。从目前来看,GPS技术已被广泛应用于陆地测量、工程测量、航空测量等多个方面,并取得了显著的应用成效,为军事及经济的长足发展提供重要的技术支持。长期以来,我国主要采用常规的技术手段来开展工程测量,但随着科学技术的不断发展,GPS技术将凭借自身的技术优势,逐渐取代传统的测量仪器。

GPS测量技术与传统测量手段相比具有如下优点: 第一是以全天候运行的工作模式。GPS技术在卫星系统的支持下,可以显著提升测量范围,并能够不间断地开展全天候作业,因此可以实时监测被观察物体,为水利工程测量提供精准的信息数据。在使用GPS检测方法的过程中,要尽量避免在大雷雨等气候条件下进行监测。第二是工程检测点之间无需通视。在以往的水利工程项目检测中,站测点之间的通视问题始终是困扰工程科研人员的一大问题,也因此

**通讯作者:** 裔传华 出生年月: 1990年5月9日 民族: 汉 性别: 男 籍贯: 江苏盐城 单位: 连云港市金河水利工程建设监理有限公司 职位: 监理工程师 职称: 工程师 学历: 大学本科 邮编: 222000 研究方向: 水利工程监理

大大降低了工程检测成果的准确性。GPS系统是一个新型的全球定位系统,在进行现场测量的过程中,无需在台站内部进行通视,通过智能化的工作系统,可以依照实际的测量需求进行定位,不仅打破了以往工作模式的束缚,也有助于提升数据的准确度。第三是精准定位。在水利工程测量中,通常对测量数据及定位信息具有更高的要求,这意味着必须具备高精度的定位系统<sup>[1]</sup>。根据相关实践可知,GPS系统具有很强的定位精度,可以在50公里的范围内达到理想的定位效果,并且随着观测技术的不断革新,定位的精度也在持续提高,可以满足不同工程的测量需要。第四是观察时间短。从当前来看,在应用GPS测量技术的过程中,可以在1分钟内观察到15公里范围内的快速静态物体,这样的工作方式可以大大节省观测时间,从而为水利工程测量提供更多便利。

### 1.2 RS测量技术

RS技术的主要优点是数据采集方便、信息及时而有效、勘测范围广泛、绘图速度快等。当与探测目标之间存在一定距离,或因各种因素无法直接接触目标时,可以利用RS技术对目标的特征进行高效的判断、勘测和分析,进而传输实时、直观的遥感影像。此外,RS技术也是水利工程中,实现数据采集和数据更新的重要途径。首先,此项技术可以有效利用遥感技术对数据实施高效、全面的处理,之后形成可智能化图像。其次,RS技术可以通过多样化的数据采集和时态分析功能,利用遥感技术,对地面信息图像进行及时、全面的掌握,通过对土壤和水质及其他自然因素的监测,为工作人员提供真实可靠的信息数据。

### 1.3 GIS测量技术

GIS又称之为地理信息技术,其技术优势集中表现在对地理空间信息的录入、查找、存储、计算、分析和呈现等方面。此项技术主要应用于水利工程中的数据存储

和动态管理中。在实际的应用过程中,通常会将GIS技术的空间分析功能引入到绘图模型与分析算法等功能中,通过对不同技术与功能的有效融合,能够创造出更直观、更专业的信息数据,从而为工作人员提供有效的决策,有助于水利工程的规范性、科学性发展。

#### 1.4 摄影测量技术

在水利工程摄影测量技术中,涉及到了许多不同的测量技术。所以,在实际工作中,可根据工程测量要求,选择针对性的测量技术,如陆地摄影测量、航空摄影测量等。运用不同的测量技术,能够对各种类型的地形图进行有效描绘,并采用建立数字地面模型的方法,为不同的地理系统提供科学的参考数据。同时,通过使用摄影测量技术,还能够妥善解决图像解译和空间定位问题。空间定位包括明确被摄物体的尺寸、形状和地理位置<sup>[2]</sup>。在具体工作中,通常是结合两个已知的拍摄位置和两条拍摄方向线,构建出这两个拍摄光束的地面点的三维坐标。图像解译的工作原理是通过确定图像对应的陆地物体的性质,进行图像的测量和解译工作。这项工作通常在室内进行,而且不需要接触物体,因此不易受天气因素和地理条件的干扰。通过对摄影测量技术的有效使用,可以准确获取客观物体或测量目标的实际状况,并且可以通过捕捉动态物体的瞬间画面来实现传统方法难以实现的测量效果,具有较强的直观性与及时性。此项技术的制图速度快,可以将其应用于大面积的地形测量工作,具有良好的发展前景。

#### 1.5 遥感测量技术

遥感测量技术可以利用发射或者接受电磁波来测量目标,并根据测量物体的特性来完成具体的测量工作。一般来说,遥感测量技术主要包括了机载遥感和卫星遥感二类。机载遥感主要是指使用机载感应器完成对陆地的测量工作;而卫星遥感的主要工作流程则是将感应器直接安装到卫星上,从而完成测量工作。将遥感测量技术运用到水利工程中,不但能够在限定的时期内获取较为丰富的统计资料,还可以减少因人工检测所产生的风险。

#### 1.6 数字化测图技术

数字化测图主要依靠连接到输入和输出设备(例如绘图仪)的全站仪和计算机来达到地形图测量的自动化和数字化效果。从基本配置的角度来看,数字化测图模式主要有电子平板模式、缩略图模式和点码模式三种。数字化测图系统通常由硬件和软件两个模块构成,硬件装置主要有全站仪、棱镜、计算机、绘图仪、打印机等设备。数字化测图系统的工作原理主要体现在以下两个方面。第一是采集现场数据。野外数据采集是开展水利

工程测量工作的重要前提,其不仅包含了测量坐标和地形图数字化的方法,还可以利用经纬仪与测距仪开展测量工作。此项系统将现场记录、采集、分析、计算、传输等功能进行融合,现场数据不采用传统的数据库管理模式,而是存储于系统内部的扩展文件存储区,数据存储更加可靠便利,充分发挥了全站仪的应用功能。第二是数据的编辑与处理。现场数据文件经导线调整软件处理,自动调整导线,修正数据,之后保存成文件。但是文件也需要通过通讯软件输入到电脑中,在经过格式化处理后,创建一个与图纸同名的文件,在屏幕上调用该文件就可以看到生成的图像绘图系统。

## 2 水利工程施工测量技术的应用分析

在进行测量工作的过程中,需要对不同的测量参数进行采集和分析,但是在信息的获取方面具有一定困难,如果使用常规的测量手段将很难取得良好的信息获取效果。而通过使用水利工程测量新技术,不但能够提高测量数据的准确度,还可以大大提高工作效率,具体的应用方法如下:

### 2.1 在控制测量中的应用

测量技术在水利工程中的运用主要包括两个方面:即动态功能与静态功能。动态功能是指在卫星系统的帮助下,获取地面的3D坐标;静态功能是指根据卫星的有关信息,推导出观测点的3D坐标<sup>[3]</sup>。以上两种测量手段都可以直观体现测量技术的优势,具有较高的准确性。在进行测量之前,首先应根据水利工程实际的测量要求及测量目标的情况及特点,选取适当的测量方法。例如,在测量一些大型建筑物时,需要提前架设控制网络,在此过程中,对控制网络的精度有很高的要求,实际测量时,可以选取静态测量方法;而在测量一般结构时,对准确度的要求并非很高,因而可通过动态测量方法实现测量。这种测量方法能够收到真实的数据信号,只是在定位精度上会出现相应的问题,因此,当检测准确度超过一定标准时,应该停止检测,以便提升整个检测过程的科学性。

### 2.2 在目标定位及数据采集中的应用

在以往的水利工程测量技术中,一般要通过工作人员肉眼观察或简单的检测仪器来开展测量工作,这样的工作模式不仅效率低下、而且准确性也有待提高,测量范围也受到严重的限制。GPS测量技术是一项精确的测量技术,在此项系统中,要运用到多种类的传感器,功能也更加齐全。在声速仪、潮汐仪等高精度传感器的帮助下,可以测量到更准确的水下、地面、航空等多项坐标数据。同时,通过利用此项技术,还能够对不同的地势地形进行有效测量,对提升测量精度与广度具有重要

帮助。此外,在运用GPS测量技术进行工程测量时,可以充分借助全球定位系统的优势对测量位置进行精确定位,之后将坐标数据传输到相应的数据采集软件中,对详细的深度与位置进行全面采集。在处理数据时,需要使用到专业的处理软件,并严格按照相应的工作流程进行信息的处理工作,只有这样才能科学合理的处理软件采集中的各项传感器数据。在具体的工作流程中,主要的工作任务是对采集到的信息进行精确的分析与处理,并将其保存在相应的系统文件中。在此过程中有一点值得注意的是,应在各项测量数据中设置精确的过滤参数,以减少误差,从而保证数据的准确性。

### 2.3 在测定水准点中的应用

在水利工程中,水准点的测定是一项十分重要的内容,对整个工程项目的建设品质具有深远影响。如果在实际工作中选取了常规的测量手段进行检测,而且在测量工作开始之前没有进行完全的勘察与统计工作,那么在实际的测量过程中将会出现各类问题,从而大大降低测量结果的准确度<sup>[4]</sup>。在对水准点进行测定时,应积极运用RS及GIS测量技术的特点及优势,对水准点进行合理确定,努力降低数据误差问题,防止由于测量范围的不断扩大而造成误差严重等问题,从而确保水利工程的建设品质。通过这样的工作形式,可以在确保工程建设进度的基础上,不断提升测量精度。

### 2.4 在绘制大比例地形图中的应用

在水利工程的施工阶段,需要对施工场地的地形图进行全面绘制,在此过程中需要结合现场的实际状况选取合适的绘制方式。利用GPS测量技术与摄影测量技术,可以对施工现场每一个角落进行数据的采集工作,在极短的时间内就可以完成相应的参数收集工作,并生成相应的地形图像。之后结合各项参数的具体特点,将设计蓝图传送到电脑中,进而可以通过电脑屏幕上看到设计蓝图的全部内容。之后,利用计算机等技术手段,对设计图纸的线体结构进行描绘和调整,从而进行大比例尺地形图的绘制。

### 2.5 在工程验收中的应用

从实际来看,水利工程在施工过程中会涉及到众多项目,如果某个环节出现问题,将会严重影响到工程的整体建设品质,因此,在完成施工阶段的工作后,还应进行全面的工程验收工作。在竣工验收阶段,工作人

员可以利用水利工程施工测量技术来开展具体的验收工作。首先,绘制完善的竣工图,核查工程实际的建设尺寸是否与设计图纸相一致。其次,利用3D可视化技术,对工程项目进行细致的评估。最后,建立科学的工程管理信息平台,逐步完善系统的网络管理功能,为后续的安全监控工作提供有效依据。

### 2.6 实现工程测量的智能化

测量技术在水利工程施工测量中的有效运用,能够有效实现整个工程测量过程的智能化。例如,在对工程结构进行平面设计和总体规划的过程中,首先应将设计蓝图传送到电脑中,进而可以通过电脑屏幕上看到设计蓝图的全部内容。之后,利用计算机等技术手段,对设计图纸的线体结构进行描绘和调整,以便编制出良好的总体设计方案。在一般情况下,在开展线型设计工作时,使用的软件通常为CAD系统。此项系统具备完善的功能,相关机构可与一些软件开发商进行协作,共同开发一套专业性的水利工程测量系统<sup>[5]</sup>。之后,使用科学的计算公式来获取测量结果。如果这项工作成功完成,将推动水利工程测量技术的进一步发展。

结论:综上所述,随着科学技术的不断进步,测量新技术的应用为水利工程领域带来了新的发展动力。在进行实际的测量工作中,技术人员首先应树立科学的测量观念,充分借助先进测量技术的优势,不断优化测量流程。其次,通过对先进测量仪器装置的有效应用,提升测量结果的准确性,从而为国家水利工程的有效发展做出贡献。

### 参考文献:

- [1]张路,秦伟.水利工程施工测量常用技术分析[J].居舍,2022(13):73-76.
- [2]刘锋.水利工程施工测量常用技术探讨[J].黑龙江水利科技,2020,48(11):80-82.DOI:10.14122/j.cnki.hskj.2020.11.021.
- [3]谷向福.水利工程施工阶段测量技术分析[J].黑龙江科技信息,2016(25):231.
- [4]熊锦江.水利工程施工测量技术与实践[J].黑龙江水利科技,2012,40(12):85-86.DOI:10.14122/j.cnki.hskj.2012.12.066.
- [5]胡亮,万义军.水利工程施工测量技术分析[J].科技创新与应用,2012(13):128.