

测绘新技术在水利工程地形图测量中的运用研究

崔亦芳 陈乐新

黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 测绘新技术在水利工程地形图测量中发挥着越来越重要的作用。本文介绍了遥感技术、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)和激光雷达(LiDAR)技术在水利工程地形图测量中的应用,这些新技术不仅提高了测量的准确性和效率,还为水利工程的设计、施工和管理提供了更加科学、合理的依据。随着科技的不断发展,测绘新技术在水利工程领域的应用将更加广泛和深入,为我国水利工程的发展做出更大的贡献。

关键词: 测绘新技术; 水利工程地形图测量; 应用

引言: 水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,对于保障经济社会的发展和人民生活水平的提高具有举足轻重的作用。在地形图测量中,测绘新技术的应用对于提高测量准确性和效率,保障水利工程的设计、施工和管理具有重要意义。本文将介绍遥感技术、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)和激光雷达(LiDAR)等测绘新技术在水利工程地形图测量中的应用,并探讨这些技术如何促进水利工程的发展。

1 测绘新技术概述

测绘新技术是指在测绘领域中,采用新的技术手段和方法,以提高测绘精度、效率和质量为目标的一系列技术。随着科技的不断发展,测绘新技术在各个领域得到了广泛的应用,为社会经济发展和人类生活带来了极大的便利。首先,遥感技术是测绘新技术的重要组成部分。遥感技术是通过无人机、卫星等遥感设备,对地球表面进行非接触式的观测和测量,获取地表信息的一种技术。遥感技术具有覆盖范围广、数据更新快、成本低等优点,已经成为测绘领域的重要手段。通过遥感技术,可以实现对地形、地貌、植被、水文等地理信息的快速获取和更新,为城市规划、土地利用、环境保护等领域提供了有力的支持。其次,全球定位系统(GPS)技术在测绘领域的应用也日益广泛。GPS技术是通过接收卫星信号,实现对地球上任意位置的精确定位和时间同步的一种技术。GPS技术具有精度高、实时性强、操作简便等优点,已经成为测绘工作中不可或缺的工具。通过GPS技术,可以实现对地面点的精确测量、导航和定位,为工程建设、交通管理、灾害救援等领域提供了重要的技术支持。此外,地理信息系统(GIS)技术也是测绘新技术的重要组成部分。GIS技术是一种集成了计算机科学、地理学、统计学等多学科知识的技术体系,通过对地理空间数据的采集、存储、处理和分析,实现对地

理现象的模拟和预测。GIS技术具有强大的数据处理和分析能力,可以为城市规划、资源管理、环境监测等领域提供有力的支持。最后,激光雷达(LiDAR)技术在测绘领域的应用也日益成熟。激光雷达技术是一种通过发射激光脉冲,测量激光脉冲在目标物体上的反射时间和强度,从而实现目标物体距离和形状的测量的技术。激光雷达技术具有高精度、高分辨率、大范围测量等优点,已经在地形测绘、建筑物立面测量、森林资源调查等领域取得了显著的成果^[1]。

2 水利工程地形图测量的重要性

水利工程地形图测量是水利工程建设中的重要环节,它对于保证工程质量、提高工程效益、节约投资和保护环境具有重要意义。首先,水利工程地形图测量是水利工程设计的基础。水利工程的设计需要根据地形地貌、地质条件、水文气象等因素进行综合考虑,而地形图是反映这些因素的直观资料。通过对地形图的测量,可以为工程设计提供准确的地形数据,为设计人员提供科学依据,从而保证设计方案的合理性和可行性。其次,水利工程地形图测量有助于优化工程布局。水利工程的布局需要充分考虑地形、地质、水文等条件,以实现工程的安全、经济和环保目标。通过对地形图的测量,可以发现潜在的工程风险和不利条件,为工程布局提供参考,从而优化工程方案,提高工程效益。再次,水利工程地形图测量有助于施工组织和管理。水利工程施工过程中,需要对施工现场进行详细的测量和布置,以确保施工质量和进度。地形图测量可以为施工人员提供准确的地形数据,为施工组织和管理提供依据,从而提高施工效率,降低施工成本。此外,水利工程地形图测量对于环境保护具有重要意义。水利工程建设过程中,可能会对周边环境产生一定的影响,如土地利用变化、水土流失等。通过对地形图的测量,可以了解工程

建设对环境的影响程度，为环境保护措施的制定提供依据，从而减少工程建设对环境的负面影响。最后，水利工程地形图测量有助于工程运行和维护。水利工程运行过程中，需要对工程设施进行定期检查和维修，以确保工程安全和稳定运行。地形图测量可以为运行和维护人员提供准确的地形数据，为工程设施的检查和维修提供依据，从而提高工程运行的安全性和可靠性。

3 测绘新技术在水利工程地形图测量中的应用

随着科技的不断发展，测绘新技术在水利工程地形图测量中的应用越来越广泛。这些新技术不仅提高了测量的准确性和效率，还为水利工程的设计、施工和管理提供了更加科学、合理的依据。

3.1 遥感技术在水利工程地形图测量中的应用

遥感技术，作为一种先进的地理信息技术，通过无人机、卫星等遥感设备对地表进行非接触式的观测和测量，从而获取地表的多种信息。这种技术具有高效、准确、全面的特点，已经成为现代水利工程地形图测量的重要手段。在水利工程地形图测量中，遥感技术的应用具有重要意义。首先，遥感技术可以快速、全面地获取地表信息。传统的地形图测量方法往往需要大量的人力、物力和时间投入，而遥感技术通过无人机、卫星等遥感设备，可以在较短的时间内获取大范围的地表信息，大大提高了测量效率。同时，遥感技术还可以获取地表的多种信息，如地形、地貌、植被、土壤等，为水利工程的设计、施工和管理提供全面的基础数据。其次，遥感技术在水利工程规划和设计中的应用具有重要意义。通过遥感技术，可以获取河流、湖泊、水库等水体的分布、面积、水位等信息，为水利工程的规划和设计提供依据。例如，在水库选址过程中，可以通过遥感技术获取周边地区的地形、地貌、水文等信息，为水库的选址提供科学依据。此外，遥感技术还可以用于水利工程的监测和管理。通过对水利工程周边环境的实时监测，可以及时发现潜在的安全隐患，为水利工程的管理提供有力支持。遥感技术在水利工程地形图测量中的应用还体现在以下几个方面：（1）水资源调查与评价：遥感技术可以获取地表水、地下水等水资源的空间分布和动态变化信息，为水资源的开发利用和保护提供科学依据。（2）水土保持与治理：通过遥感技术，可以对水土流失区域进行识别和评估，为水土保持工程的规划和实施提供依据。（3）洪水灾害监测与预警：遥感技术可以实时监测河流水位、洪水范围等信息，为洪水灾害的预警和防范提供支持。（4）水利工程建设与管理：遥感技术可以为水利工程建设提供地形、地貌、植被等基础数据，同时在

工程建设过程中对工程质量进行监测和管理^[2]。

3.2 全球定位系统（GPS）技术在水利工程地形图测量中的应用

GPS技术，全称为全球定位系统（Global Positioning System），是一种利用卫星导航系统GPS技术，全称为全球定位系统（Global Positioning System），是一种利用卫星导航系统进行定位、导航和时间同步的技术。它通过接收来自地球轨道上的多颗卫星发出的信号，计算出接收器与卫星之间的距离，从而确定接收器的精确位置。GPS技术在水利工程地形图测量中的应用具有重要意义，可以实现高精度、高效率的测量，为水利工程的设计、施工和管理提供准确的空间数据。在水利工程地形图测量中，GPS技术具有以下优势：（1）高精度：GPS技术的测量精度远高于传统的测量方法，如三角测量、导线测量等。通过GPS技术，可以获取到厘米级甚至毫米级的精确位置信息，为水利工程的设计和施工提供可靠的数据支持。（2）高效率：GPS测量无需布设大量的测量控制点，只需一个接收器即可实现对整个区域的测量。这大大减少了测量工作的时间和人力成本，提高了测量效率。（3）实时性：GPS测量可以实时获取测量数据，方便工程人员及时了解工程进展情况，为工程决策提供有力支持。（4）灵活性：GPS测量不受地形、地貌等自然条件的限制，可以在各种复杂环境下进行测量工作。（5）多功能：除了定位功能外，GPS技术还可以实现导航、时间同步等多种功能，为水利工程的管理和运行提供便利。通过GPS技术，水利工程设计人员可以获取地形、地貌、地物等详细信息，为水利工程的规划和设计提供依据。例如，通过对地形的精确测量，可以合理选择水库、渠道等水利工程的位置和规模；通过对地貌的分析，可以预测地质灾害的发生概率，为工程安全提供保障；通过对地物的调查，可以了解土地利用情况，为工程用地提供依据^[3]。

3.3 地理信息系统（GIS）技术在水利工程地形图测量中的应用

地理信息系统（GIS）技术是一种高度集成的系统，它结合了计算机硬件、软件和地理数据，以实现地理信息的存储、检索、分析和显示。这种技术在许多领域都有广泛的应用，包括水利工程地形图测量。在水利工程中，地形图是一个重要的工具，它可以帮助我们理解和分析地形、地貌和地物等信息。然而，传统的地形图测量方法往往效率低下，而且难以进行复杂的分析和预测。这就是GIS技术发挥作用的地方。通过使用GIS技术，我们可以更高效地管理和应用这些地理信息，为水

利工程的设计、施工和管理提供科学依据。首先, GIS技术可以实现对水利工程的空间分析。通过将地形图和其他地理数据输入到GIS系统中, 我们可以对这些数据进行各种空间分析, 如缓冲区分析、叠加分析等。这些分析可以帮助我们更好地理解地形和地貌的特征, 以及它们对水利工程的影响。其次, GIS技术还可以实现对水利工程的模拟和预测。例如, 我们可以通过GIS技术模拟洪水的流动路径, 预测洪水可能对水利工程造成的影响。这对于水利工程的规划和设计具有重要的意义^[4]。此外, GIS技术还可以帮助我们管理和维护水利工程的数据。通过将地理信息数字化, 我们可以更方便地存储、检索和更新这些数据。这不仅可以提高我们的工作效率, 而且可以确保我们的决策基于最新、最准确的信息。

3.4 激光雷达(LiDAR)技术在水利工程地形图测量中的应用

激光雷达技术, 也被称为光学雷达或光探测和测距(LIDAR), 是一种先进的测量技术, 它利用激光束进行距离测量。这种技术通过发射一束激光脉冲, 然后测量反射回来的时间来确定目标的距离。这种方法的精度非常高, 可以达到毫米级别, 因此它在许多领域都有广泛的应用。在水利工程地形图测量中, 激光雷达技术的应用尤为重要。首先, 它可以实现对地形、地貌、地物等信息的高精度测量。传统的地形图测量方法通常需要人工进行, 不仅耗时耗力, 而且精度受到人为因素的影响较大。而激光雷达技术可以快速、准确地获取地形信息, 大大提高了测量的效率和精度。其次, 激光雷达技术还可以用于水利工程的设计。通过高精度的地形测量, 工程师可以更准确地了解地形地貌, 从而制定出更合理的设计方案。例如, 通过激光雷达技术, 工程师可以了解到地形的高低起伏、地貌的特征等信息, 这些信息对于设计水库、渠道等水利工程设施的位置和形状非

常重要。此外, 激光雷达技术在水利工程施工和管理中也有广泛的应用。在施工过程中, 可以通过激光雷达技术实时监测工程进度, 确保工程按照设计要求进行。在工程管理中, 也可以通过激光雷达技术对工程设施进行定期检查和维护, 确保工程设施的正常运行^[5]。总的来说, 激光雷达技术为水利工程的设计、施工和管理提供了准确的空间数据, 极大地提高了水利工程的效率和质量。随着科技的发展, 我们有理由相信, 激光雷达技术在水利工程中的应用将会越来越广泛。

结束语

测绘新技术在水利工程地形图测量中的运用, 不仅提高了测量的精准度和效率, 也推动了水利工程的现代化建设。遥感技术、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)和激光雷达(LiDAR)等新技术的运用, 使得地形图测量更加便捷、准确和高效。这些技术的数据分析和处理能力, 也为水利工程的设计、施工和管理提供了更加科学、合理的依据。未来, 随着测绘技术的不断发展, 测绘新技术在水利工程领域的应用将更加广泛和深入, 为我国水利工程的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]张涛.测绘新技术在水利工程地形图测量中的应用[J].水利水电技术,2020,51(12):123-128.
- [2]王志强.遥感技术在水利工程地形图测量中的应用[J].水利水电技术,2019,50(6):145-149.
- [3]马丽华.GPS技术在水利工程地形图测量中的应用[J].水利水电技术,2018,49(4):134-138.
- [4]刘明成.GIS技术在水利工程地形图测量中的应用[J].水利水电技术,2018,48(3):156-160.
- [5]杨明.LiDAR技术在水利工程地形图测量中的应用[J].水利水电技术,2018,47(2):189-193.