

精准水利工程测量 铸就水利工程坚实基础

孟宏立

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司, 中国·天津 300221

摘要: 水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分, 对经济发展和社会稳定起着至关重要的作用。而精准的水利工程测量是确保水利工程质量和安全的关键环节。论文深入探讨了精准水利工程测量的重要性, 详细阐述了水利工程测量的主要内容和方法, 分析了当前水利工程测量中存在的问题, 并提出了相应的解决策略。同时, 结合实际案例说明了精准水利工程测量在水利工程建设中的应用效果, 最后对未来水利工程测量的发展趋势进行了展望。

关键词: 水利工程测量; 精准测量; 工程质量; 发展趋势

Accurate Water Conservancy Engineering Surveying Lays a Solid Foundation for Water Conservancy Engineering

Hongli Meng

Hebei Provincial Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Tianjin, 300221, China

Abstract: Water conservancy engineering, as an important component of national infrastructure construction, plays a crucial role in economic development and social stability. Accurate measurement of hydraulic engineering is a key link in ensuring the quality and safety of hydraulic engineering. The paper deeply explores the importance of precise water conservancy engineering measurement, elaborates on the main content and methods of water conservancy engineering measurement, analyzes the problems existing in current water conservancy engineering measurement, and proposes corresponding solutions. At the same time, the application effect of precise water conservancy engineering measurement in water conservancy engineering construction was demonstrated through practical cases, and finally, the development trend of water conservancy engineering measurement in the future was discussed.

Keywords: water conservancy engineering surveying; accurate measurement; engineering quality; development trends

0 前言

水利工程是关乎国计民生的重大基础设施项目, 涵盖防洪、灌溉、发电、供水等多个领域。在水利工程建设过程中, 精准的测量工作是确保工程设计合理、施工顺利进行以及工程质量可靠的重要基础。随着科技的不断进步, 水利工程测量技术也在不断创新和发展, 为水利工程建设提供了更加精确、高效的测量手段。

1 精准水利工程测量的重要性

1.1 为工程设计提供准确数据

在水利工程设计阶段, 准确的数据是设计出科学合理方案的基石。地形地貌、水文地质等方面的数据尤为关键。精准的测量工作在此过程中发挥着不可或缺的作用, 它能够全面而细致地获取各种重要信息。通过精确测量地形高程, 可以清晰地了解工程所在地的地势起伏情况, 这对于确定大坝、水闸等建筑物的位置和高度至关重要。河道断面的测量数据能帮助设计人员准确计算水流的过流能力, 从而合理规划河道的宽度和深度。而水库库容的测量则关系到水库的蓄水能力和水资源的调配, 精准的库容数据能确保水库在不同水位下的蓄水量都能得到准确计算。这些详细的数据为工程

设计人员提供了准确的基础依据, 使他们能够综合考虑各种因素, 设计出既符合工程需求又经济合理的方案, 避免因数据不准确而导致的设计失误和资源浪费。

1.2 保障施工质量和安全

在水利工程施工过程中, 精准的测量是保障施工质量和安全的重要手段。对建筑物的位置、高程、尺寸等进行精确测量, 能够实时监控施工的实际情况。例如, 在大坝施工中, 精确测量大坝的每一层填筑高度和宽度, 可以确保大坝的填筑质量符合设计要求。如果发现施工中的偏差, 如建筑物位置偏移或高程不准确, 就可以及时采取相应的措施进行调整和纠正, 避免问题进一步扩大。同时, 精准的测量还能帮助施工人员提前发现潜在的安全隐患, 如地基不均匀沉降等问题, 从而及时采取加固措施, 保障施工人员的安全和工程的整体质量。

1.3 提高工程运行管理效率

水利工程建成后, 精准的测量数据对于工程的运行管理具有重要意义。通过对水位、流量等关键参数的持续监测, 可以及时掌握工程的运行状态。水位的变化反映了水库的蓄水情况, 流量数据则关系到水资源的分配和利用效率。根据这些数据, 管理人员可以科学地进行水资源的合理调配, 确

保水资源得到充分利用。同时,这些数据也为工程的维护管理提供了依据。当发现水位或流量异常时,管理人员可以及时判断工程是否存在故障或损坏,并采取相应的维护措施,从而提高工程运行管理效率,延长工程的使用寿命。

2 水利工程测量的主要内容和方法

2.1 主要内容

2.1.1 地形测量

地形测量涵盖陆地地形测量与水下地形测量。陆地地形测量重点在于测定地面点的高程和平面位置,通过专业测量手段获取数据后,绘制出详细的地形图。这为水利工程的规划和设计提供了基础的地形信息。水下地形测量则专注于测定水底点的高程和平面位置,进而绘制水下地形图。它对于水利工程中涉及水域的部分,如水库、河道等,具有重要意义,能帮助工程师全面了解工程所在地的地形全貌。

2.1.2 控制测量

控制测量的关键是建立平面控制网和高程控制网,以此为地形测量和施工测量确立基准。平面控制网一般运用三角测量、导线测量等方法来构建。三角测量通过观测三角形的内角和边长计算控制点坐标;导线测量则沿着特定路线测量角度和边长确定坐标。高程控制网主要依靠水准测量方法建立,通过水准仪读取数据计算高差,确定各点高程。

2.1.3 施工测量

施工测量在水利工程施工期间至关重要,包括建筑物的定位、放线、高程控制等工作。施工测量精度要求颇高,因为它直接关联工程的质量与安全。精准的定位和放线能确保建筑物在设计位置上准确施工,高程控制则保证建筑物各部分的高度符合设计要求,任何微小的偏差都可能影响工程的整体性能和安全性。

2.2 主要方法

2.2.1 全球定位系统(GPS)测量

GPS 测量凭借其高精度、高效率、全天候的显著优点,成为水利工程测量中的得力工具。它能够迅速且精准地测定地面点的三维坐标。在水利工程测量的多个领域,GPS 测量都发挥着重要作用。在控制测量方面,它可快速建立高精度的控制网,为后续测量工作提供可靠基准;地形测量中,无论地形多么复杂,GPS 都能准确获取地形点坐标;施工测量时,GPS 能实时监控施工点的位置变化,确保施工符合设计要求。总之,GPS 测量在水利工程测量的控制测量、地形测量、施工测量等方面广泛应用,极大地提高了测量工作的效率和精度。

2.2.2 全站仪测量

全站仪作为一种集成了电子经纬仪、光电测距仪和微处理器的先进测量仪器,具备同时测定地面点水平角、垂直角和距离的能力。其测量精度高,操作简便,深受水利工程测量人员的青睐。在实际测量中,它可以精确地测量出各种

角度和距离数据,为绘制精确的地形图和进行施工放样提供准确的数据支持。无论是在小型水利工程还是大型水利枢纽的测量中,全站仪都发挥着不可或缺的作用,是水利工程测量中常用的重要工具之一。

2.2.3 数字摄影测量

数字摄影测量是一种基于数字影像的高效测量方法。通过对航空摄影或卫星影像的专业处理,能够获取丰富的地形地貌信息。利用先进的图像处理技术,可绘制出详细的地形图和正射影像图。数字摄影测量的优势在于效率高、成本低,尤其在大面积地形测量中优势明显。它可以在短时间内获取大范围的地形数据,为水利工程的规划、设计和建设提供全面而准确的地形信息,大大减少了外业测量的工作量,提高了测量工作的整体效率和经济效益。

3 当前水利工程测量中存在的问题

3.1 测量技术相对落后

部分水利工程测量单位仍然采用传统的测量方法和仪器,测量精度和效率较低。例如,一些单位在地形测量中仍然使用经纬仪和钢尺等传统测量工具,而没有采用先进的全站仪、GPS 等测量仪器。

3.2 测量人员素质有待提高

水利工程测量需要专业的技术人员进行操作和数据分析。然而,目前一些测量单位的测量人员素质参差不齐,部分人员缺乏专业的测量知识和技能,对先进的测量仪器和技术掌握不够熟练,影响了测量工作的质量和效率。

3.3 测量数据管理不完善

在水利工程测量中,会产生大量的测量数据。如果数据管理不善,容易出现数据丢失、错误等问题。一些测量单位在数据管理方面存在不足,没有建立完善的数据管理系统,对测量数据的存储、备份、处理等环节缺乏有效的管理。

3.4 测量质量控制不到位

水利工程测量的质量直接关系到工程的质量和安全。然而,一些测量单位在测量过程中质量控制不到位,没有建立严格的质量控制体系,对测量数据的准确性、可靠性缺乏有效的检验和审核。

4 解决水利工程测量问题的策略

4.1 引进先进测量技术和仪器

在水利工程测量领域,积极引进先进的测量技术和仪器是提高测量精度与效率的关键举措。如今,科技的飞速发展给测量工作带来了诸多先进的手段和工具。例如,GPS(全球定位系统)技术凭借其高精度、全天候、全球覆盖等优势,能够快速且准确地测定地面点的三维坐标,为水利工程的地形测量、控制测量以及施工测量提供了强大的支持。全站仪作为一种集电子经纬仪、光电测距仪和微处理器于一体的高精度测量仪器,不仅可以同时测定地面点的水平角、垂直角和距离,还具有操作简便、测量速度快等特点,大大

提高了测量工作的效率和精度。数字摄影测量技术则通过对航空摄影或卫星影像的处理,能够快速获取大面积的地形地貌信息,为水利工程的规划和设计提供了宏观且准确的数据支持。

水利工程测量单位应加大对这些先进测量技术的应用力度,不断提高测量工作的自动化和智能化水平。通过引进先进的测量仪器和技术,实现从数据采集到处理分析的全过程自动化,减少人为误差,提高测量结果的准确性和可靠性。同时,利用智能化的数据处理软件,对测量数据进行快速分析和建模,为工程设计和施工提供更加直观、准确的测量成果。

4.2 加强测量人员培训和管理

加强对测量人员的培训和管理是确保水利工程测量质量的重要环节。定期组织测量人员参加专业培训,使他们能够及时学习到先进的测量技术和方法,不断更新知识体系。在培训过程中,注重理论与实践相结合,让测量人员不仅了解先进测量技术的原理,还能熟练掌握其操作技巧,提高对先进测量仪器的操作能力。

同时,建立健全测量人员考核机制,激励测量人员不断提高自身素质。通过制定科学合理的考核标准,对测量人员的专业知识、操作技能、工作态度等方面进行全面考核。对于表现优秀的测量人员,给予相应的奖励和晋升机会,激发他们的工作积极性和创造性。此外,还应加强测量人员的职业道德教育,培养他们严谨、认真、负责的工作态度,确保测量工作的准确性和可靠性。

4.3 建立完善的数据管理系统

建立完善的数据管理系统对于水利工程测量至关重要。采用先进的数据存储和备份技术,确保测量数据的安全。随着测量数据量的不断增加,传统的数据存储方式已经难以满足需求。因此,应采用高性能的存储设备和可靠的数据备份策略,如定期将数据备份到异地存储设备或云端,防止数据因硬件故障、人为误操作或自然灾害等原因而丢失。

建立数据处理和分析平台,对测量数据进行快速、准确的分析和处理。该平台应具备强大的数据处理能力和丰富的分析功能,能够对海量的测量数据进行自动化处理和建模,提取有用信息,为工程设计和施工提供可靠的数据支持。

同时,通过数据可视化技术,将处理分析后的结果以直观的图表、图像等形式展示出来,方便工程技术人员理解和应用。

4.4 加强测量质量控制

建立严格的测量质量控制体系是保证水利工程测量质量的核心。制定详细的测量操作规程和质量标准,明确测量工作的各个环节和步骤,以及每个环节应达到的质量要求。测量人员进行测量工作时,必须严格按照操作规程进行操作,确保测量过程的规范性和一致性。

对测量数据进行严格的检验和审核,是保证测量质量的重要手段。在数据采集过程中,要及时对测量数据进行初步检验,发现异常数据应立即重新测量。在数据处理和分析阶段,要对数据的准确性、完整性和可靠性进行全面审核,确保测量结果符合质量标准。

加强对测量仪器的校准和维护,确保测量仪器的准确性和可靠性。定期将测量仪器送到专业的计量机构进行校准,确保仪器的测量精度符合要求。同时,加强对测量仪器的日常维护和保养,延长仪器的使用寿命,保证仪器在测量过程中能够正常工作。

5 结语

水利工程测量是确保工程质量与安全的重要保障,随着科技的不断进步,测量技术也在不断发展。通过引进先进测量技术和仪器、加强测量人员培训和管理、建立完善的数据管理系统以及加强测量质量控制,可以有效解决当前水利工程测量中存在的问题。同时,推动测量技术的创新与研发、加强跨学科合作与交流、提升测量设备的智能化水平以及强化测量成果的应用与反馈,将有助于进一步提升水利工程测量的整体水平,为水利工程的建设和管理提供更加坚实的技术支撑。

参考文献:

- [1] 李东萍.影响水利工程测量质量的因素及解决措施[J].建材发展导向,2021,19(16):86-87.
- [2] 荆秀娟.水利工程测量的载波相位差分技术研究[J].中国科技信息,2020(23):76-77.
- [3] 刘奇,李健.水利工程测量中数字测量技术应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2017(26):184.