

水利工程测绘技术应用存在的问题及对策

胡汉城

中国能源建设集团广西水电工程局有限公司 广西南宁 530000

摘要：水利工程建设对于社会经济发展和民生保障具有重要意义，而测绘技术在水利工程中发挥着关键作用。然而，在实际应用中，水利工程测绘技术面临着诸多问题，如自然因素导致结果误差、人为因素影响测绘精度、测量仪器误差以及不同测量方法结果不一致等。为了提高水利工程测绘质量，需要加强测绘技术的过程控制、加大测量人员管理力度、做好测绘数据记录与标识工作以及加强测量仪器的管理。

关键词：水利工程；测绘技术；问题及对策

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，对于水资源的合理开发、利用和保护起着至关重要的作用。在水利工程的规划、设计、施工和运营管理等各个阶段，测绘技术都提供了不可或缺的基础数据和技术支持，随着科技的不断进步，各种先进的测绘技术在水利工程中得到了广泛应用，极大地提高了工作效率和精度。但与此同时，也暴露出了一些问题，需要我们认真对待并加以解决，以确保水利工程建设的质量和安全。

一、水利工程测绘技术

水利工程测绘技术的应用范围广泛而多样。从最初的工程选址，到详细的地形地貌测量，再到水利设施的施工放样，测绘技术贯穿了水利工程建设的全过程，通过先进的测量仪器和手段，如全球定位系统（GPS）、全站仪、水准仪等，测绘人员能够精确获取水利工程区域的地理位置、高程、地形起伏等重要信息。这些信息为水利工程的设计人员提供了直观而准确的基础数据，使得他们能够在设计阶段就充分考虑到地形条件、水流特性等因素，从而优化工程方案，提高工程的安全性和效益。而在水利工程的施工过程中，测绘技术更是发挥着至关重要的作用，施工放样是确保工程按照设计要求准确实施的关键环节。测绘人员通过将设计图纸上的坐标和尺寸转化为实地的标记和控制点，为施工人员提供了明确的施工依据。同时，在施工过程中，还需要不断进行测量监测，及时发现和纠正施工中的偏差，保证工程质量和进度。随着科技的不断进步，水利工程测绘技术也在不断创新和发展，遥感技术（RS）和地理信息系统（GIS）的应用，为水利工程测绘带来了全新的视角和手段。遥感技术可以快速获取大面积的地形、植

被、水体等信息，为水利规划提供宏观的背景数据。地理信息系统则能够对测绘数据进行有效的管理、分析和可视化展示，帮助决策者更好地理解 and 评估水利工程的影响和效益^[1]。

二、水利工程测绘技术应用中的问题

1. 自然因素导致结果有误差

自然环境对水利工程测绘结果的影响不可忽视。在测绘过程中，天气条件如大风、降雨、浓雾等常常会干扰测量工作，大风可能导致测量仪器晃动，影响测量的稳定性和准确性；降雨会使地面变得湿滑，增加测量人员的操作难度，同时也可能影响仪器的正常使用；浓雾则会降低能见度，使测量视线受阻。此外，地形地貌的复杂性也是导致测绘结果误差的一个重要因素。山区、丘陵等地的地势起伏较大，通视条件差，给测量控制点的布设和测量数据的采集带来困难。而且，地球曲率和磁场变化也会对测量结果产生一定的影响，在大范围的水利工程测绘中，若不考虑地球曲率的修正，可能会导致距离和高程测量的偏差。

2. 人为因素影响测绘精度

人为因素在水利工程测绘中对精度的影响较为显著。首先，测量人员的专业素质和操作技能直接关系到测绘数据的准确性，如果测量人员缺乏足够的专业知识和经验，在仪器操作、数据采集和处理等环节可能会出现错误。例如，在使用全站仪进行测量时，对仪器的对中、整平、瞄准等操作不规范，就会导致测量数据的偏差。其次，测量人员的责任心和工作态度也至关重要，粗心大意、敷衍了事的工作态度可能会导致漏测、错测等问题的发生。最后，团队协作的不协调也会影响测绘工作

的效率和质量，在多人参与的测绘项目中，如果沟通不畅、分工不明确，就容易出现重复测量或数据不一致的情况。

3. 水利工程测量仪器误差

测量仪器的精度和性能是保证水利工程测绘结果准确性的关键。然而，仪器本身存在的误差是难以避免的。一方面，仪器在制造和装配过程中可能存在缺陷，导致测量结果的偏差。例如，水准仪的水准管轴不平行于望远镜视准轴，全站仪的轴系误差等。另一方面，仪器在长期使用过程中会出现磨损和老化，从而影响测量精度。例如，测量仪器的光学部件可能会因灰尘、水汽等的侵蚀而降低清晰度，影响观测效果；电子仪器的电池性能下降、电路老化等也会导致测量数据不稳定。此外，测量仪器的校准和维护不及时也是造成误差的一个重要原因，如果仪器没有按照规定的周期进行校准和维护，其测量精度就无法得到保证^[2]。

4. 不同测量方法结果不一

在水利工程测绘中，常常会采用多种测量方法来获取数据。然而，不同的测量方法可能会导致结果的不一致。例如，在进行高程测量时，可以采用水准测量、三角高程测量和GPS高程测量等方法。水准测量精度较高，但工作效率较低；三角高程测量工作效率较高，但受大气折光等因素的影响较大；GPS高程测量则在大面积测量中具有优势，但精度相对较低。由于各种测量方法的原理、适用范围和精度不同，在实际应用中，如果选择不当或者对测量方法的局限性认识不足，就可能导致测量结果之间存在差异。此外，不同测量方法所依据的基准面和起算数据也可能不同，这也会导致结果的不一致。

三、水利工程测绘技术的处理对策

1. 加强测绘技术的过程控制

在水利工程测绘中，加强过程控制是确保测绘质量的关键环节。过程控制应贯穿于测绘项目的各个阶段，包括前期准备、外业测量、内业处理和成果审核等。在前期准备阶段，要对测绘任务进行详细的分析和规划。例如，在某大型水利枢纽工程的测绘中，项目团队在接到任务后，应对工程的规模、地形地貌、施工要求等进行了全面的了解，并制定了科学合理的测绘方案。确定了采用高精度的GPS测量技术和全站仪相结合的测量方法，同时明确了测量控制点的布设原则和精度要求。在外业测量阶段，要严格按照测量规范和操作规程进行操

作。测量人员要对测量仪器进行校准和检验，确保仪器的精度和可靠性，在测量过程中，要认真记录测量数据，及时发现和解决测量中出现的问题。例如，在一次河道横断面测量中，测量人员发现部分测量点的高程数据存在较大偏差。经过仔细检查，发现是由于测量仪器受到强磁场干扰导致的，测量人员立即重新校准仪器，并对受影响的数据进行了重新测量，确保了测量数据的准确性。在内业处理阶段，要对测量数据进行认真的整理和分析，采用先进的测绘软件和数据处理方法，提高数据处理的效率和精度。同时，要对处理结果进行严格的质量检查，确保成果符合规范要求。比如，在某水库大坝变形监测的内业处理中，技术人员运用专业的数据分析软件，对大量的监测数据进行了处理和分析。通过建立数学模型，预测了大坝的变形趋势，并及时发现了大坝存在的潜在安全隐患。在成果审核阶段，要组织专业人员对测绘成果进行全面的审核和评估。审核内容包括测绘成果的完整性、准确性、规范性等，对于不符合要求的成果，要及时进行整改和完善。例如，在某水利工程的竣工测绘审核中，审核人员发现测绘成果中部分图纸的标注不清晰、比例尺不正确。经过与测绘单位沟通，要求其对成果进行了修改和完善，确保了测绘成果能够满足工程验收和管理的需要^[3]。

2. 加大测量人员管理力度

测量人员是水利工程测绘工作的主体，其专业素质和工作态度直接影响到测绘成果的质量。因此，加大测量人员管理力度是提高水利工程测绘技术水平的重要保障。首先，要加强测量人员的培训和教育。定期组织测量人员参加专业技术培训，学习最新的测绘技术和方法，提高其业务水平和操作技能。同时，要注重培养测量人员的职业道德和责任心，使其树立质量第一的观念。例如，某水利工程测绘单位每年都会组织测量人员参加省级以上的测绘技术培训课程，并邀请业内知名专家进行讲座和指导。通过这些培训活动，测量人员不仅掌握了最新的测绘技术，还增强了对测绘工作的责任感和使命感。其次，要建立健全测量人员的考核制度。对测量人员的工作绩效进行定期考核，考核内容包括工作质量、工作效率、遵守规章制度等方面，对于表现优秀的测量人员，要给予表彰和奖励；对于工作不认真、出现质量问题的测量人员，要进行批评教育和处罚。比如，某水利工程施工单位制定了严格的测量人员绩效考核办法，将测量成果的质量与测量人员的薪酬挂钩。在一次渠道

测量中,由于一名测量人员的粗心大意,导致测量数据出现较大误差,影响了工程进度。该单位按照考核制度,对这名测量人员进行了罚款处理,并要求其重新进行测量,同时在全单位进行了通报批评,起到了很好的警示作用。最后,要合理配置测量人员。根据测绘项目的规模和难度,合理安排测量人员的数量和分工,充分发挥每个测量人员的优势和特长,提高工作效率^[4]。

3. 做好测绘数据记录与标识工作

测绘数据的记录与标识是水利工程测绘工作的重要环节,它直接关系到测绘成果的质量和可用性。准确、清晰、完整的数据记录和标识能够为后续的数据分析、处理和应用提供有力的支持,避免因数据混乱或缺失而导致的错误和延误。在进行测绘数据记录时,应严格按照相关的规范和标准进行操作,确保数据的准确性和可靠性。例如,在测量地形高程时,应详细记录测量点的位置、高程值、测量时间、测量人员等信息,并对测量数据进行多次复核,以减少误差。而为了更好地说明数据记录的重要性,我们来看一个案例。在某大型水利枢纽工程的建设中,由于测绘人员在数据记录时出现了疏漏,导致部分地形数据缺失,在后续的工程设计中,设计人员依据不完整的数据进行了方案设计,结果在施工过程中发现设计方案与实际地形不符,不得不进行设计变更,不仅延误了工期,还增加了工程成本。此外,做好测绘数据的标识工作也同样重要,通过合理的标识,可以快速准确地识别和区分不同类型、不同来源的数据,提高数据的管理和使用效率。例如,可以采用不同的颜色、符号或编号来标识不同的测量区域、测量点或测量线路,同时在数据记录中注明标识的含义和规则。

4. 加强测量仪器的管理

测量仪器是水利工程测绘工作的重要工具,其性能和精度直接影响着测绘成果的质量。因此,加强测量仪器的管理是保证水利工程测绘工作顺利进行的键。首先,应建立健全测量仪器的管理制度,包括仪器的采购、验收、登记、领用、归还、维护、保养、检定等环节,明确各环节的责任人和工作流程,确保仪器的管理工作规范化、制度化。其次,在采购测量仪器时,应根据水利工程测绘的实际需求,选择性能稳定、精度高、可靠

性强的仪器设备。例如,某水利工程建设单位在采购全站仪时,经过充分的市场调研和技术比较,选择了一款性能优越、精度满足要求的进口全站仪。在使用过程中,该仪器表现出色,为工程测绘工作提供了有力的保障。再次,仪器的验收是确保仪器质量的重要环节。在验收时,应严格按照仪器的技术指标和合同要求进行检查和测试,包括仪器的外观、功能、精度等方面。对于不符合要求的仪器,应及时与供应商沟通解决。仪器的领用和归还应办理相应的手续,记录仪器的使用人员、使用时间、使用目的等信息,在使用过程中,使用者应严格按照仪器的操作规程进行操作,避免因操作不当而损坏仪器。仪器的维护和保养是延长仪器使用寿命、保证仪器精度的重要措施。应定期对仪器进行清洁、润滑、调试等维护工作,并对仪器的性能进行检测和校准,对于出现故障的仪器,应及时进行维修,确保仪器能够正常使用^[5]。

总结

综上所述,水利工程测绘技术在水利工程建设中具有不可替代的作用,针对其应用中存在的问题,采取有效的对策加以解决,对于提高水利工程建设质量和管理水平具有重要意义。我们应不断加强对测绘技术的研究和应用,提高测绘人员的素质和能力,完善质量管理体系,为水利工程的顺利实施提供有力的保障。

参考文献

- [1] 黄动山. 水利工程测绘技术应用存在的问题及对策分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(4): 3610.
- [2] 杨昆朋. 水利工程测绘技术应用存在的问题及对策分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(20): 2408.
- [3] 陈然. 水利工程测绘技术应用存在的问题及对策探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(13): 410.
- [4] 王文强, 魏艳萍, 张新建. 水利工程测绘技术应用存在的问题及对策分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(4): 2170.
- [5] 肖建武. 水利工程测绘技术应用存在的问题及对策探讨[J]. 城市建设理论研究, 2021(1): 107-108.