

数字化测绘技术在工程测量中的应用分析

谭晓荣 王超

金田产业发展(山东)集团有限公司

摘要:传统测绘技术的仪器设备以人工操作为主,受外界环境影响较大。由于计算误差较大,容易影响观测和测绘结果的准确性。然而,数字测绘技术已显示出其全面的优势,特别是在测量数据的准确性、安全性、完整性、丰富性以及图像测量的自动化和效率上。全球定位系统测绘技术、地理信息技术、遥感技术和原始地图数字处理技术是数字测绘技术的核心,在工程测量中应用越来越多。未来数字测绘技术将逐步走向综合化、智能化,为智能城市等国家新项目做出重大贡献。

关键词:数字化测绘技术;工程测量;应用分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.22.121

引言

随着计算机、多媒体、人工智能等技术的发展,传统测绘技术已经开始了数字化的进程,对测绘数据的需求,测绘目标和测绘成果的推广都从地图等实物变成了各种数字元素,测绘作业和效率也发生了巨大变化。数字测绘技术广泛应用于测量工作,提高了测量数据的准确性和安全性,全面提高了工作效率,降低了工程项目成本,促进了土木工程的持续健康发展,适应国民经济发展的需要。该文讨论了数字测绘技术在测量工程中的应用。

一、工程测量概述

工程测量工作,是有效开展施工建设的重要前提条件,对工程建设有着重要影响,并具有不可取代的地位。工程测量需要对工程施工项目的具体数据信息进行全面的勘察,并对勘察的结果进行详细的分析,最终使工程施工管理手段得到确认。工程测量中工作,所涉及的内容非常广泛,就需要用先进的科学技术和坚实的理论知识做基础,所以,大量的先进设备被投入到了工程测量的工作中。在建筑工程项目和水利工程项目中,仍然沿用着传统的工程测量手段。工程测量工作完全完成以后,再对项目的施工建设的内容进行放样。但是,目前我国科学技术和信息技术的发展十分的迅速,给传统的工程测量工作造成很大冲击。数字化测绘技术和传统工程测量手段相比,有了本质的区别,可以进行动静相结合的测量模拟方案,它可以和施工项目的发展变化相适应,对城市化发展做出科学规划,同时,还能够对土地资源进行有效的开发,这些都依赖于工程测量技术的提高和进步。

二、数字化测绘技术的发展

数字测绘技术主要用于早期工程测绘和工程制图,它具有较高的准确性和实用价值,在绩效评估中发挥着

重要作用。数字测绘技术在我国的应用还有很大的发展空间,一些关键技术的欠缺,在一定程度上制约了数字测绘技术的发展和运用。专业人员应加强对数字化测绘技术的研究,以保证质量满足建设项目的实际要求。

对于技术测量工作,合理使用数字测绘技术进行数据采集,可以独立、科学地选择三维坐标,实现地形标志的自动记录。该技术不仅大大减轻了测绘人员的劳动强度,而且节省了正常运行时间,提高了数据采集的准确性,对提高测绘工作质量和提高工作效率具有重要作用。由于数字测绘技术是在计算机技术的基础上发展起来的,在自动计算、识别和选择方面具有明显的优势,在保证地形图的精度、标准化测量和地图绘制的美观方面具有很大的可靠性。此外,数字测绘技术的引入可以减少人为测量引起的人工误差,并显著减少技术测量引起的误差。由于数字测绘技术具有丰富的图形属性信息,在测绘过程中可以随时调用各种地图符号,大大丰富了测绘的属性信息。实践表明,利用数字测绘技术,可以更方便地存储工程中的测绘成果。正是因为数字测绘技术具有这一优势,大大方便了相关数据信息的存储。

三、数字化测绘技术在工程测量工作的具有优势

(一) 具有较高的准确性

建筑工程施工建设的质量,与前期工程测绘质量有着直接关系,确保测绘数据的精确程度,使其符合施工建设的具体要求,才能够让建筑工程的施工得以顺利进行。将先进的科学技术应用到工程测绘中,实现对测绘工作的优化和完善,最终实现数据化测绘技术的应用,有利于进行准确的施工建设。在工程测量过程中,将数据化测绘技术进行有效利用,对工程数据信息进行全面准确的分析,保证建筑工程的施工技术更加的精确。数字化测绘技术和传统人工测绘手段相比,有效避免人工测量时误差的影响,使数字化测绘技术的准确度得到提升,从而保证测量数据更加精准、可靠。

(二) 数据具有完整性

传统工程测绘,在对测量的相关数据信息进行存储时,存在着一定的问题,将数字化技术融入测绘工作中,将使测绘的效率得到提升,还可以使工程建设的相关数据信息可以被很好地储存起来,并且将更多的时间放在对工程数据的分析上。数字化工程测绘技术,对计算机进行充分利用,它需要把相关的数据录入计算机系统,然后利用计算机对存入的数据进行分析,这就使测绘的工作效率被大大提高,让施工方案和图纸具有更强的精准性。

（三）智能化程度较高

计算机技术具有强大的分析能力，可以对数据信息进行全面准确的分析，同时，将先进的数据分析软件进行引用，进一步提高了对建筑工程数据信息的分析速度。与此同时，将专业的绘图软件植入计算机系统，使工程图纸的绘制顺利完成，这样一来，不仅提高了数字化测绘技术的准确性和高效性，还实现了数字化测绘技术的智能化发展。

（四）方便不同人员的使用

在工程测量的实际工作中，在同一区域中会有不同的工程建设，这时就需要工程测量对不同的数据信息进行测绘，传统的工程测量需要施工单位对测绘图纸进行复制，并对图纸进行满足自身施工要求的转化，这不仅浪费了人员，还容易产生数据误差，使工程测量的数据信息缺乏准确性和可靠性，从而影响工程的建设施工。数字化测绘技术，可以对测绘图纸进行智能化处理，可以满足不同的施工需要，同时，该技术还可以将图纸通过网络进行传输，相对灵活，为不同工程的工作人员提供了便利。

四、数字测绘技术在工程测量中的价值

（一）数字测绘技术的精度

与常规的工程检测方法和技术比较，数字测量技术更具备精确、运算简便的优势，能够极大地提高工程检测中数据处理和资料收集的工作效率，降低随机误差等各种因素对观测成果的干扰。数字测绘技术有利于进行现代化的管理和科学化的存储空间，提高工程检测的工作效率和服务质量。

（二）数字测绘技术的可视化

数据测量技术是在计算机技术和互联网基础上开发出来的一种新型技术手段。通过专用软件和先进仪器进行施工计算自动化。它能够极大地提高工程统计与识别的工作效率，将更多的工程技术信息与统计资料以更精确直接的方法表达，因此大大提高了施工计算成果的准确性和应用程度，在保证数字地形图、正像图形和成果的美观一致的情况下，显示出数字计算技术的科学性和直观性。

（三）数字测绘技术的兼容性

数字测绘技术完成了对地理信息与工程数据的全面收集与系统化管理，使得工程勘测人员可以实现更准确的坐标定位、地貌测定与地图描绘，有了更多的属性、资料和数字，尤其是数字测绘技术的信息处理和数据处理能力，不但增强了数字测绘技术的通用性，也同时使工程测量技术成为重要的工具社会工作。

五、数字化测绘技术在工程测量中的应用

（一）在工程定位中的应用

在建筑物测定时，要对物的水平曲线和高低点作出准确的确定。施工测量是建筑工程最基本的工作，一旦施工测量的准确度出现偏差，则将会导致建筑的施工效果出现很大的偏差，导致物的施工效率水平下降。所

以，专业的测量技术人员在开展测量项目前必须全面的准备数据资料，在后期的施工中一旦发现问题即可对数据进行比对，以便查找问题，使得工程建设可以顺利完成。如今，GPS技术已成了一种典型的数字化检测技术，通过使用GPS技术，能够大大提高检测技术的精度，也提高了检测信息的准确性，与常规检测技术相比，该技术的使用可以节约大量的人力、物力，不轻易遭受外部各种因素的影响，进而提高了测量效果，给相关工程人员带来了更高的效益。

（二）测量要求及标准

GPS同时也是全球的基本定位系统，主要是使用卫星对地球表面进行三维定位，而定位仪也可随身携带。GPS选点的检测基础，选择在视野比较宽广的范围内安装GPS装置，可以避免周围有较大功率的无线电子设备对信息进行影响，在定位的过程当中，GPS装置也必须稳定的安装在适当的地方，以降低由于外界因素所造成设备仪器的不平衡，在选点之前应该进行全方位的环境解析，并做好实际情况检查。在测试之前，需要先保证仪器设备的使用性能和系统的稳定性，使信息可以得到正确的传递和保存，检测设备必须完善，人员必须明确检测的规定，例如，对观测的顺序、具体数量的要求、报告内容等。在GPS测试的过程中，通过对报建资料和实测资料做出差异对比，进而形成了对比文件并根据比较结果进行评价。GPS系统可以对海、陆、空目标真实的进行了导航和定位，并能够通过定位对探测目标的点、线、面实现了三维空间的位置模型的建立，在探测的过程当中还能够使用工程的基线进行对探测精度的控制，并能够通过辅助设备进行对埋点的标号，以保证在15°的距离范围内不会遮蔽了视线的障碍物。

（三）原图数字化

数字化方法在工程测量中运用后，应当结合需要，对工程的原图进行针对性的数字化处理。数字化处理方法一般包括扫描矢量化、手扶式跟踪量化二个方法。不管哪种方法，在进行数据处理之后，必须首先保证原图的尺寸和质量等方面符合标准要求。从中我们发现，数字化测量技术在现实使用中量测的数据精度一般很好。扫描方法矢量化处理方式在现实应用中最突出的优点是测量效率高，能够保持资料的精确。但是在某些环节可能会发生原图精确性降低的问题。因此根据这个现状，在原图数字化过程中，矢量化的处理方式可以认为是应急环境下的主要举措，即在对原图数字化处理的同时采用矢量化的技术对其进行相应的辅助检测，以产生很强的校准效应。而根据工程检测的现状，一般在检测任务结束后再对该原图进行针对性的量化处理。此时，数字化的计算效果将会直接影响整个工程测量图纸编制工作的质量和效益。所以，在工程设计测量项目的具体实施时，就必须结合实际地熟悉项目周边的工程测量条件和计算环境，这样才能够保证原图数字化处理技术合理应用。

（四）基础结构测量控制

应用于建筑工程中的基本构件相当多，所以在进行工程施工时，要采用规范合理的数字化测量方法对建筑工程基本构件进行准确计算，以确定各种构件和基本材料的规模形态以及实际施工条件，以便于合理处理具体的工程建设问题，从而在数字化测量技术下促进建筑工程计算和项目设计实施的有序进行。当然，运用数字化测量技术开展建筑工程基础构造与建筑材料检测，能够在减小检测困难的情况下保证项目资料数据的采集能力，并在可靠数据的支撑下进行项目基本构造布置与设计实施，以实现基本构造的原始资料在项目整体建造中的使用意义与实际效果。

（五）数字摄像测量技术和遥感技术的应用

在进行现场测量时，除了可以采用数字化测量技术之外，也可以通过采用数字摄影测量手段以及遥感技术的应用，这两类方法主要是利用计算机对现场影像加以处理，以得到数字的测定信息。而通过使用这种方式，也可以同时开展对现场地物地貌的测量。对所收集的数据进行研究与分析，之后再根据需要进行技术处理，从而获取工程最终需要的测量信息，使项目与工程都能够成功地进行。数字摄影测量通常和遥感技术共同使用在工程测量中时，但值得一提的是，由于遥感技术的实际应用是在数字摄影测量的基础上逐步扩展的，而且随着遥感技术的发展，在数字摄影测量的范围上也在一定范围内受到了限制，并且使用次数上也在逐渐下降，但由于数字摄影测量的作用并未完全被遥感技术的应用取代，所以，在工程勘测时，往往把二个方法组合应用，以便于测量资料获取更为快捷和全面。

（六）在建筑工程地形测量中的应用

综合而言，在真正进行基础建设等工程施工任务以前，为了确保工程建设要求的合理性，并进行充分的施工准备工作，施工人员就必须运用数字化测量技术进行全面的地质检测工作，掌握施工现场的地质资料。与此同时，技术人员需要进行计量操作时，将所获取到的数据全部录入到数据库系统中，并利用计算机技术手段对数据进行了智能化处理分析，为后期施工任务的稳步实施提供了保证。为了提高地形测量资料的准确度，并充分发挥数字化测量手段的使用效益，在具体的项目中，技术人员也可以适当引入新型的数字化测图仪器和激光扫描仪。利用设备更为详尽、较为准确地分析被测量的资料，此外，在测量工作中，技术人员也可以通过专业的仪器设备检查所测量的地质数据的正确性，并及时对项目结果做出分析检验研究，有针对性的结合形成了项目任务的实施系统，从而促进项目测量工作的科学化、精准化实施。

（七）数字化测绘技术在矿山工程勘测中的应用

在矿山工程建设的监测过程中，通过数字化监测技术的使用能够在很大程度上提升矿井工程建设中采掘作业的精度与效率。其大致涵盖了如下几方面的应用：首

先，通过使用数字化监测技术的数字栅格来有效展示地形图。运用该技术与计算机应用技术紧密地结合，就可以将为矿山工程建设而测量的地形图进行数字栅格化，以便协助对采矿工程的整个施工流程，作出比较精确的时间位置与目标标定。然后，再运用该技术对矿山所采集数据进行相关数据分析。在矿山工程项目的检测过程中，运用该技术不但能够提高工程检测的准确性，同时还能够将所检测的数据加以快速的储存和管理，进而进行矿山工程的有关危害因子的检测与研究，从而提高工程的安全性。最后，通过该技术手段完成对矿井施工操作人员的快速救援。通过运用该技术对整个采矿工程的历史数据进行合理采集和数据分析后，采矿施工作业和管理者将对采矿施工的作业进度有更加全面的了解。

（八）数字化测绘技术在建筑工程实际施工中的应用

由于我国的现代测量科学技术的开发与提高，数字化测量手段已经在工程建设中获得了更加普遍的运用。这样的方法在施工中的运用，除可以降低施工测绘的强度之外，还可以改善整个项目的施工效率。不过，人们必须重视的地方就是，该方法的运用中通常需要运用到各类相关仪器，如全站仪测量、RTK等，以完成信息收集、统计分析的任务。随着数字化、自动化水平的提升，测量准确率大大提高，从而为工程的质量打下有力的保证。

结语

综上所述，在重大工程项目的质量检测工作开展中，通过使用现代化的数字检测技术，能有效提高工程检测的精确性和高效性。相比于传统的测量科学技术来说，先进的测绘科学技术深入有效地降低了劳动力和物质资料的费用，而且有效地减少了测量项目的实施时间。不过值得注意的是，其进行过程中还是存在着不少明显的技术问题，所以，这也就要求工程测量技术主管部门必须在运用现代化测量科学技术的进程中，不断加以调整和创新，以更好地促进工程测量中的现代化与测量科技的有效结合使用，以便于为城市发展和城镇化建设中奉献出更大的科学价值。

参考文献

- [1] 张增普, 魏娜. 测绘新技术在建筑工程测量中的应用思路研究[J]. 城市住宅, 2020, 27(2): 136-137.
- [2] 雷时光. 浅析数字化测绘技术在工程测量中的运用[J]. 中国管理信息化, 2019, 22(12): 131-132.
- [3] 林波凤. 新型数字化测绘技术在矿山地质工程测量中的应用研究[J]. 世界有色金属, 2017(24): 38-39.
- [4] 周一鹏. 数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用分析[J]. 江西建材, 2019, (09): 43, 45.
- [5] 梁晓明. 建筑工程测量中的数字化测绘技术[J]. 中国建筑装饰装修, 2019, (09): 121.