

# 数字化测绘技术在工程测量中的应用

张 森

(中航勘察设计研究院有限公司, 北京 100086)

摘要: 数字化技术使得各行各业呈现出数字化、智能化的特点, 工程测量作为现代建设中至关重要的一环, 对于测绘精度具有较高要求, 引入数字化测绘技术能够提高工程测量的效率和精准度, 解决工程测量难题, 极大满足了现代工程建设对测绘数据精准性的要求, 为实现工程建设质量控制提供了有力保障。本文结合数字化测绘技术的特点, 基于个人工程测绘实践经验, 对工程测量过程中, 相关的现代数字化测绘技术进行分析, 希望能够对工程测量中数字化测绘技术的应用提供一定的参考借鉴价值。

关键词: 数字化测绘; 工程测量; 应用优势; 应用策略

数字化测绘技术是互联网时代下产生的一种智能化、新兴化测绘技术, 其以实用性强、测绘数字精确等优势被广泛应用在各个领域。数字化测绘技术相较于传统的人工手绘效率更高, 应用数字化测绘工具完成数据传输、处理与共享, 能够有效提高工程测量的精度。因为工程测量的影响因素比较多, 很容易导致测量数据出现误差, 进而影响工程测量的整体精度。同时, 我国地质地貌较为复杂, 工程测绘工作往往需要使用相应的技术进行辅助。因此, 应用数字化测量技术, 以数字化测量仪器消除误差, 降低各种测量因素的影响, 更有助于保证测量工作的整体质量。

## 一、数字化测绘技术的应用优势

### (一) 测图精确度高

数字化测绘的成图精度更高, 能够形成更为清晰的测绘图纸, 准确显示各项测量数据。传统测绘工具常因为测量工具和方法的差异影响数据的准确性, 而数字化技术能够精准采集数据, 得到更科学、规范、准确的数据, 还能通过数字化模式对人工测量中出现的细微误差进行修正, 能有效提高数据的精准性, 达到高质量、高效率的要求。因此, 数字化测绘工具将展现出更加广阔的发展前景, 有效提高工程测绘的工作效率。

### (二) 自动化程度更高

工程测量中的部分工作, 仅依靠工人测量, 难度大, 精度难以保证。而数字化测绘技术能够完成大量人工无法完成的工作。具体而言, 数字化测绘的优点有三项: 其一, 能够对测绘数据进行精准分析, 科学归类和管理; 其二, 能够对图像进行自动识别, 对数据进行详细计算; 其三, 能够实现自动化信息汇总。总之, 数字化测绘工具的高度自动化特点使得其具有人工测绘难以实现的各种优势。

### (三) 图形属性信息更丰富

数字化测绘技术是一种全解析机助成图方法, 利用数字地形图能够对外业测量数据进行准确处理, 提高测绘的水平, 保证测绘的数字化。数字化测试仪器直接将各项测量数据传输到系统内, 由系统对测绘数据进行直观展示。而在传统的人工测绘工作中, 由于项目建设涉及的数据类型多而复杂, 因此手工录入很难反映出全部数据, 而且抄绘所用的符号也很难统一, 在录入时很容易产生表述错误。而数字测绘法由于其蕴含了大量的图像属性信息, 能够对各类建筑物数据进行完整的表示, 从而为工程技术人员提供了方便。总之, 数字化测绘技术的优势较为明显, 应用前景也非常广阔。

## 二、数字化测绘技术在工程测量中的具体应用

### (一) 工程定位中的应用

工程测绘的主要目标在于获取工程项目的前期数据, 包括现

场各方面尺寸、现有建筑以及环境的数据。如果工程测量环节得到的数据不够准确, 会对后续的工程建设和产生一定的危害性, 一方面耗费不必要的人力物力, 另一方面还影响建筑质量和安全。在这种情况下, GPS技术的优势就显现了出来, 它可以利用卫星定位、互联网信息等方式来获取准确的土地定位, 将工程测绘精度提高到一个新高度。相较于传统的人工测绘方法, GPS技术不仅操作简单、节省人力, 而且效率更高。对于经营规模大、复杂性高的工程项目而言, 开展精密测量的难度较大, 按照适用的比例尺精度进行工程项目地貌的总体测绘, 在检测全过程中, 精密测量的难度系数会增大。而此时将数字化测绘技术应用进来, 针对工程项目的不同部位, 按照占比规定来进行建筑工程测量, 就可以有效实现测绘目标。在对精确测量工程项目进行数据制图的时候, 可以基于精确测量占比规定, 应用智能测绘工程技术实现多次测绘工程, 对同一工程项目地貌得到多样化的地形测绘图, 这对于精确测量技术人员进行数据对比, 提高精确测量员工的工作质量是极为有利的。

### (二) 数据采集中的应用

应用先进的工程测绘技术能够极大地提升数据的准确性, 提高数据收集、整理速度, 在保证测绘质量的前提下, 提前完成测绘工作, 进而缩短工程建设的时间, 例如: 地理信息系统(GIS)、全球定位系统(Global Positioning System, GPS)、遥感技术(Remote Sensing, RS)等前沿技术, 都被广泛地应用在了现代测绘工作中, 要科学使用测绘产品、仪器, 技术人员就必须对测绘仪器就有科学的认识, 掌握相关理论, 能够根据施工场地的气候、地形等情况对设备进行合理的调试, 以保证设备的正常运行, 同时还要防止其他因素对设备的运行产生影响, 从而保证测量出的数据的精度。

工程测绘既是工程建设的前期准备工作, 也是整个工程设计的基础。只有得到准确的测绘数据, 才能得到优秀的设计方案, 有效保证建筑施工的质量。因此, 工程测绘工作极受关注。部分工程项目存在着建筑工程测量原照, 由于受到测绘工程新技术的危害, 工程项目原照很有可能存在着很多的问题和缺陷。所以, 精确测量工作者能够利用智能测绘工程技术来实现精确测量工程项目原照, 利用建筑工程测量原照来获取精确测量信息内容。在应用数字化测绘技术精确测量工程项目原照时, 首先要将原照扫描存入智能化机器设备中, 然后应用智能化测绘工程手机软件来获得信息内容。其次, 运用智能测绘工程技术来解决工程项目原始图像获取精度问题, 降低工程项目原始图像中存在的误差; 最后, 根据工程项目原照的具体内容, 选择智能测绘工程技术, 对偏差问题进行修改, 使建筑工程测量原照的具体内容更加健全。

### （三）数字摄影技术的应用

数字摄影技术是计算机系统生成数字化图像的一项重要技术。在数字摄影技术的具体应用过程中，工作人员首先要通过计算机操作得到精确的三维电子模型，之后应用电子模型来对数据进行采集。数字摄影技术受外部环境影响较小，能够获得更为精确的数据。数字摄像机可以通过专项航测获得信息，这种方式获取数字影像难度低，且数据汇总更加便利。数字摄影技术在工程测绘中的应用有效降低了工程测绘的难度，减轻了周围环境，诸如建筑、树木等对测绘工作的影响，能够最大程度上保证测绘数据的准确性，推动测绘工作顺利进行。

### （四）数字地球的应用

数字化测绘技术应用数字地形图对数据进行处理，在计算机系统内部建立一个数字地形图，对地理坐标进行汇总并进行处理，再根据这个地理坐标系，就可以查询到工程所需的信息数据。数字地形图将地球的坐标进行展示，将地球以及其上的活动和环境的时空变化数据进行整理，并将其存储到电脑中，进而生成一个全球化的数字模型。数字地球是现代测绘技术的重要组成部分，它能够极大地提升测绘工作的质量与效率。

应用数字地形图生成数字化图像，以测量区域的实际情况为基础，构建出统一的检测管理体系，这对于测量工作人员对精确测量信息内容的存储也是有利的。精确测量工作者在制作数字地球时，能够对所有的精确测量信息进行总结，有助于他们掌握精确测量信息的内容，提高精确测量信息的使用效率。数字地球是智能化测绘工程新技术的信息内容数据存储结构，它能够将大量的数据进行统一的分析，并且在多个信息内容单位的协同合作下，能够提高数字地球的技术内涵，从而综合得出准确的测量信息。运用智能测绘工程技术性来制作数字地球，能够通过软件来获取建筑工程测量的信息内容，对数据进行归纳分析，从而产生信息特征，这对于其他工作人员从数字地球中获取建筑工程测量信息内容，提高项目信息的利用率，推动我国建设工程工作的健康发展具有重要意义。

### （五）GIS、GPS、RS 技术的应用

GIS、GPS、RS 都是现代数字化测绘技术的主要组成部分，利用卫星定位、互联网平台、大数据等技术，对数据进行快速收集与整合，为测绘工作提供足够的数据存储空间及更多的特色功能服务，使建筑工程更加规范、可控，并降低工程消耗。GPS 是通过卫星定位来对建筑用地进行定位，获取数据库中的有关数据，再按照需要对其进行筛选，最后将其归类汇总，该技术不但操作简便，而且获取信息的速度也非常快，主要应用在地理环境的监测与测量中。GIS，也就是 GIS，也就是 GIS，它以计算机硬件、软件系统为基础，对地球表层空间中的全部或部分的相关数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述。这个系统主要应用在工程测绘中，以获得地表信息为目的。RS 技术也就是遥感技术，它是一种从高空或外层空间中，接收到来自于地球表层各种地理的电磁波信息，并通过对这些信息进行扫描、摄影、传输和处理，进而对地表各种物体和现象展开远距离探测和识别的技术。在工程测量过程中，利用遥感技术，可以对建设用地的气候、现有植被、地形等资料进行综合与分析。

### （六）在地籍测量工作中的应用

地籍测量是针对特定地区，依照界线坐标展开精确测量，通过测定某一区域的各项数据，获得该区域的地籍信息。由于地籍测绘涉及的数据信息量比较大，因此传统的人工测量技术难以梳

理全面的测量信息，因此应用数字化测绘工具很有必要。数字化测绘工具能够有效满足地籍测绘要求，工作人员能够根据地域的特点，对土壤的部位、总面积、特性、主要用途、使用价值等进行精确测量，从而构建并完善地籍测绘数据信息。根据在我国地质环境的独特性，精确测量员工在进行地籍测绘工作之后，应该第一时间将检测信息内容进行归纳梳理，建立全国各地的籍测绘信息内容数据库查询，将全部地籍测绘数据信息提交上去，这对相关部门共享资源地籍测绘信息内容，使地籍测绘信息的作用得到最大程度的发挥。

### （七）在测绘成图环节的应用

在我国，建筑工程的测量地域范围较广，部分地区的高精度测量工作必须依靠机械设备来完成。这一现实情况表明数字化测绘技术在我国具有较为广阔的应用前景。利用数字化机器设备对精确测量地域进行远程控制高清航拍，进行建筑工程测量的相应工作。测量测绘成图指的是精确测量工作人员利用空中数据拍摄仪器设备，对精确测量部位进行拍照，通过使用专用的测量测绘手机软件，将拍摄仪器设备拍照的短视频具体内容传输到电子计算机上，从而产生数字图像，从而建立精确测量区域的数据实体模型，并根据实体模型具体内容，获取所有建筑工程测量信息。测量测绘成图是智能测绘工程新技术中的一个重要部分，其能够提高工作效率，减少精确测量工作时间。在利用测量测绘成图开展建筑工程测量时，精确测量员工能够将精确测量工作转移到室内进行，不会受到空间、天气等外部条件的影响，精确测量成图的速度非常快，精度也非常高，能够满足国内建筑工程测量工作的要求。

## 三、结语

工程测绘时建筑工程项目中的重要环节，基于上述分析，我们发现，与传统测绘技术相比，数字测绘技术更具规范性、系统性，能够更快地对数据进行收集和整理，节约人力成本，同时提高测绘精确度，进而为后续的工程设计、建设奠定良好的基础。在应用数字化测量工具的过程中，应当根据工程项目的类型、所处环境有选择性地应用测绘技术。在当前的工程测绘工作中，尽管数字化测绘技术得到了比较广泛的应用，但仍有部分企业未能与时俱进，未能熟练地使用数字化测绘技术，企业应该根据自己的工程类型，对现有的测绘技术进行选择，并积极使用数字化测绘技术。未来，数字化测绘技术还需要进一步发展，根据我国建筑行业的实际情况，对其进行技术改造，测绘技术人员也要主动学习新的数字化测绘技术，熟练掌握数字化测绘工具使用方法，灵活地应用于实际的测绘工作，从而提升我国的工程测量水平，推动我国的工程建设朝着数字化、智能化的方向发展。

## 参考文献：

- [1] 麻玉玲. GIS 技术和数字化测绘技术的发展及其在工程测量中的应用 [J]. 西部资源, 2022 (06): 99-101.
- [2] 张杰, 袁训智. 数字化测绘技术在矿山地质工程测量中的应用效果分析 [J]. 中国金属通报, 2022 (12): 28-30.
- [3] 裴秋鹏. 矿山地质工程测量中新型数字化测绘技术的有效运用 [J]. 世界有色金属, 2022 (23): 28-30.
- [4] 白玉. 数字化测绘技术在现代矿山工程测量中的应用探究 [J]. 世界有色金属, 2022 (21): 19-21.
- [5] 张宪涛. 新型数字化测绘技术用于矿山地质工程测量中的效果分析 [J]. 新疆有色金属, 2022, 45 (03): 10-12.