

# 现阶段数字化测绘技术在工程测量中的应用

解慧文

内蒙古自治区地质测绘院(内蒙古地质测绘有限责任公司) 内蒙古 呼和浩特 010000

**摘要:** 数字化测绘技术在工程实施中具有举足轻重的地位,将数字技术运用到工程测量中,能够为工程的实施提供重要的数据依据,并且能够实现自动化的测量,极大地克服了手工测量所需的费用,从而提高工程测量的质量和工程建设的工作效率,推动工程的可持续发展。因此,相关技术人员应深入学习数字化测绘技术,掌握其主要内容和关键应用,并根据工程的具体情况,合理地选择数字化测绘技术,使其既能保证工程测量质量,又能准确地反映出工程的质量,为保证工程施工质量奠定坚实基础。

**关键词:** 数字化测绘; 工程测量; 技术应用

## 引言

数字化测绘技术以其直观、精确性、便捷性和科学性等特点,在工程测量中得到了广泛的应用。数字化测绘技术的自动化控制水平非常高,在一些复杂的建筑工程和计量环境中能够发挥其优势,也可以为建筑单位展示工程相关的地形数据信息,运用模型或地图等方式反馈出施工现场的地形地貌信息,更有利于检查建筑施工中可能存在的质量隐患,保证建筑工程的顺利开展。因此,有关技术人员必须将数字技术运用到工程测量中,以便更有效地开展工程测量工作,推动工程测量事业的可持续发展。

## 1 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,并具有不可替代的地位。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夯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。

## 2 数字化测绘技术的优势

### 2.1 高精度测绘

数字化测绘技术在测量中的准确性和可靠性得到了

充分的验证。矿山地质工程测量工作离不开矿山地质资料的支持,所以如何确保资料资料的准确性是非常关键的。数字化测绘技术是把矿山地质简化为坐标,利用坐标的位置来构建分析模型,从而加速了测绘项目的进度,有效地减小人工测量误差所造成的负面影响,同时也可以有效地降低因数据不精确而造成的分析错误。

### 2.2 数据存储便利

数字化测绘技术是目前较为先进的测量技术之一,简化了传统的信息存储和保存等人工操作环节,测量设备能够直接和计算机设备连接。在建筑工程测量期间,可以实现数据信息的自动化保存,存储信息的效率大大提高,同时信息安全性和精确性更高。在完成数据存储工作后,信息的提取与运用直接在计算机系统中搜索关键词就可以实现,若提取信息时发现数据错误,可以利用计算机设备进行调整修正。不管是数据的存储、调取还是编辑修改都变得十分便利,也为后续工程的开展提供帮助。

### 2.3 高度集成

在常规的矿山地质地形测量中,当测量对象数量多、程序复杂的时候,常常需要人工分段、分类管理,导致总体的工作效率和测量精度都不能得到保障。利用数字化技术可以对不同的山区和地形进行集中的地图绘制,并对有关的资料进行集中采集和分析。该方法具有很高的数据完整性,可以降低手工测量的误差,具有很好的精度<sup>[1]</sup>。另一方面,由于一体化的测量方法简单,不需要将测量对象的测量方式进行变换,从而简化了参数设置和参数变更的过程。数字化测绘在时间和空间上都能充分发挥其优越性,而且可以替代人工进行24h不间断的工作。

### 2.4 自动化程度高

数字化测绘技术建立在电子信息技术、计算机网络技术和自动化技术等基础上,很大程度上实现了“非接触测

量”，在操作上更加便捷和智能。该技术可以由少数测绘人员借助无人机、高空气球等设备进行高度自动化的远程测量，运用大数据、云计算等技术进行自动化处理，通过云储存等技术进行简洁的存储操作，并在需要时根据条件分类匹配相关信息，极大地节省了人力物力成本，确保了数据的精准性<sup>[2]</sup>；也可以在运用CASS以及Auto CAD等计算机绘图软件绘图时，快速搜索和调用存储信息，结合相关软件自动标注测量数据，提供多种规格和模式的图像化信息，显著提升工程测量的自动化程度和质量。

### 3 现阶段数字化测绘技术在工程测量中的

#### 3.1 全球定位系统

目前，我国的科学技术正在不断发展，并取得了重大进步，全球卫星定位系统得到全面发展，并应用到人们生产生活的方方面面。GPS卫星定位系统，可以对全球范围内的位置信息进行监测和更新，通过位置数据的分析和处理，保证相关导航工作的准确性和及时性。GPS卫星定位系统，将卫星的数据收集功能进行有效利用，对特定区域中的位置信息进行准确收集，并且，对卫星中移动距离内的数据信息加以利用，结合先进的数据分析技术，将空间信息和位置信息进行处理融合，并进行有效相交。全球化的卫星定位系统，不仅可以进行静态信息的收集，还能够进行动态数据信息的收集，通过相关的数据处理技术，将卫星信号中的数据信息进行处理，从而得到明确精准的数据。要想实现这一目标，就要对计算机系统充分利用，通过先进的计算机处理技术，对卫星信号中收集整理的数据信息进行二次加工。因为全球化的卫星定位系统所包含的数据信息更加的准确、清晰，在将其运用到工程测量中时，可以提高工程测量的质量和效果，从而实现对工程测量的优化完善<sup>[3]</sup>。在GPS测量技术中，载波相位差分技术是其中重要的测绘技术，该技术具有实时处理的优点，通过进行变量对比进行有效坐标测量，它测量到的数据具有较高的准确度。在工程项目的在野外测量中得到广泛应用。载波相位差分技术，是通过两个测量站载波相位的数据进行分析，利用求差解算，得到准确的坐标。这属于动态测量法，保证了工程测量的精准度。

#### 3.2 地理信息技术

数字化测绘技术是对数字技术的扩展，利用地理信息技术进行矿山地质调查，可以有效地提高测绘资料的可靠性。矿山地质工程测量必须编制完整的工程方案，以便为工程测量工作提供一个可行的方案。在制定工程测量方案时，必须严格执行，既要对各项目的工作进行清楚的规划，又要防止重复，这样才不会造成资源的浪费<sup>[4]</sup>。利用数字化测绘技术，可以对项目的实施状况进行

预报，并对未来矿山地质工程的可行性进行分析探讨。同时，结合矿区的地质特点，对其进行了全面的分析，不能只考虑到矿产资源的大小而忽视周围的环境，既要兼顾经济发展，又要兼顾生态环境，不能因为这一点而影响到双方的动态平衡。

#### 3.3 航空遥感技术

航空遥感技术，需要建立在专业的数据平台上进行，这一平台最主要的设备就是卫星等设备，通过专业的平台将收集到的数据信息进行整合和处理，并运用多样化的传感器装备对地面测量对象的电磁特征进行规范化的记录。建筑工程的测量人员，在对工程进行测量作业时，可以将航空遥感技术进行充分利用，将相应的数据信息进行收集整理，并对其分析保存，然后再次将数据信息传输到计算机系统中，利用专业的软件和设备，进行数据信息二次处理，最终得到相应的测量数据信息，同时，将这些数据信息存储在相应的软件中，测量人员在后期如果需要对这部分的数据信息进行查阅，那么则方便得多。对工程的数据信息进行收集整理的全过程都是利用非接触式传感器来完成的，而对收集到的数据信息进行分析处理，则是利用数字法和解析法完成，通过这两种方法，将收集到的数据信息中的有价值信息进行提取，以便后期对其进行应用<sup>[5]</sup>。航空遥感技术可以实现对工程地理信息进行精确的收集，对建筑工程进行测量时，可以利用航空遥感技术，对数据和数据图像进行有效整合，根据相关的要求进行各种中小型比例的工程图，以及地形图的绘制。

#### 3.4 机载激光雷达技术

将机载激光雷达技术应用到工程测量工作中，工程的测量人员需要将空中定位和航空设计技术进行同时应用，保证工程测量的信息数据具有准确性和时效性，从而解决施工人员遇到的实际的施工问题，保证工程测量的工期。对机载激光雷达技术测量的高效性、反应的迅速性等优势，进行充分利用，将其有效融合到工程测量工作中，保证工程测量结果更加的准确、可靠，从而使工程测量整体的工作质量和工作效率都得到发展和提高。在地面勘察位置测量时，因为勘察的标准较低，如果要进行高层测量时，就要灵活控制飞行高度，使测量到的数据信息更加的准确<sup>[6]</sup>。让工程测量的数据符合建筑工程项目的实际要求和标准，给建筑工程项目的顺利进行提供坚实的基础条件。

#### 3.5 数字化成图技术

数字化测绘技术里，数字化成图技术是其中重要的组成内容。在我国建筑行业的高速发展的背景下，建筑工程项目不仅工程量巨大，而且更加复杂，开展大比

例地图和工程图的测量工作逐渐增加。传统的工程测量技术具有一定的滞后性,对建筑工程项目需求变化无法进行有效满足。特别是野外测绘,测绘工程中巨大的工作量,导致工程图的绘制工作十分困难,进而使工程测量工作的时间不断延长。虽然测量人员夜以继日地认真工作,但是很多时候还是无法满足客户对测量的要求。这时,就要对传统的工程测量工作进行更新,将科学技术与工程测量进行完美融合,发展数字化测绘技术。工程测量人员利用数字化测绘技术,对工程图的绘制数字化,实现成图技术的高效性。数字化测绘技术高水平的精确程度,是传统测量技术无法比拟的。利用数字化测绘技术进行工程测量工作,将复杂的测量工作简单化处理,使测量的结构更加的精准。在使用数字化测绘技术时,无需大量人员支持,有效节省了人力资源投入,降低劳动成本,更能符合现在城市化建设的测量需求<sup>[7]</sup>。在实际的工程测量工作中,将数字化成图技术进行全面融合,对工程建设中的具体问题进行深入分析和有效处理。因此,成图技术被广泛应用起来,尤其是目前,现代化发展的不断深入,建筑工程的施工建设标准和要求也发生了明显的改变,一些更加专业的测量设备被广泛地应用到了工程测量工作中。基于专业测量设备的广泛应用,工程测量的相关制度和规范也在逐渐成熟起来,工程的测量人员可以使用专业测绘设备制作符合自己需要的工程图纸,缓解了相关工作人员的工作压力,实现工程测绘技术的数字化和智能化进步。

#### 4 数字化测绘技术在工程测量中的应用

##### 4.1 在工程测量数据采集中的应用

在数据采集中运用数字化测绘技术,测绘人员需要明确测绘目标,采用无人机遥感等技术对工程范围进行测量,借助全站仪获取各类地形的三维坐标,并对具体建筑等测量对象进行全方位的快速三维扫描,生成具有较高精度的云数据,确保数据的精准性,同步实现自动化的数据分析,最终通过专业软件将其处理转化为数字化信息,合成完善的三维测量模型,为后续的数据处理和绘图作业提供可靠依据。

##### 4.2 在工程变形监测中的应用

在工程变形监测中,测绘人员运用数字化的动态监控系统,根据测量区域范围的大小调整动态监控级别,有针对性地开展多种测绘作业,实时监测目标对象的结构、位置角度等变化,确保数据的精准性和时效性,并及时比对处理测取的数据,分析其成因和影响,采取有针对性的应对措施。比如,在建筑变形监测过程中,测量人员利用无人机遥感、实时数据检索比对等技术动态监测高层建筑倾斜、墙体裂缝、地基下沉等变形情况,

借助计算机分析处理采集数据,以图像方式进行呈现<sup>[8]</sup>,及时发现变形问题,确保施工安全和建筑质量,推进工程项目的顺利实施。

#### 5 我国数字测绘技术的发展趋势

随着科学技术的不断进步,智能技术应用越来越广泛,促进了社会发展,具有重要的应用意义。数字测绘技术在发展过程中要不断进行创新和完善,强化信息技术,不断提高测绘技术应用的准确性和科学性,方便施工人员对其进行利用,了解施工过程中存在的问题,明确施工中需要改善的地方,以增强施工质量。数字测绘技术在发展过程中要增强其定位技术,以促进测绘工作的顺利开展,确保工程建设的高效推进<sup>[9]</sup>。测绘技术可对空间和天气等进行检测,应提高检测的准确性和效率,为促进工程建设高质量发展打下坚实的基础,起到良好的推动作用,充分发挥数字测绘技术的应用价值。

#### 结束语

综上所述,随着我国社会经济的发展,各行业的专业技术正在不断地更新变化,尤其是在建筑工程行业,科学的测绘技术正在趋向成熟。建筑工程施工建设前期,要有准确的测量数据作依据,测量数据的精确程度直接影响着建筑工程施工的质量。目前,许多科学技术被应用到工程测量工作中,形成了现代化的工程勘测技术,并且朝着数字化和自动化的方向发展。将数字化工程测绘技术进行完善和优化,促进建筑工程测量质量的提高,从而使我国建筑行业的整体发展得到推动。

#### 参考文献

- [1]李平山.浅析数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用[J].江西建材,2020(1):48-49.
- [2]刘夏虹.建筑工程测量中数字化测绘技术应用[J].工业建筑,2021,51(10):1.
- [3]阮迎贺.数字化测绘技术在地质工程测量中的应用[J].江西建材,2022(4):49-50.
- [4]刘诗鑫.数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用[J].江苏建材,2022(2):92-94.
- [5]赵彦来.现阶段数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].价值工程,2020,39(34):185-186.
- [6]杨宁宁.数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用分析[J].工程与建设,2022,36(2):316-317.
- [7]阮迎贺.数字化测绘技术在地质工程测量中的应用[J].江西建材,2022(4):49-50.
- [8]孙海广.工程测绘测量技术应用的几点建议[J].世界有色金属,2019(3):146-147.
- [9]王志刚.数字化测绘技术在地质工程测量中的应用分析探讨[J].石化技术,2020,27(7):221-222.