

# 数字测绘技术在建筑工程测量中的应用

王传恒 张丽丽

山东金田测绘地理信息有限公司

**摘要：**数字化测绘技术作为一种新型的测绘技术，将先进的计算机网络与测量设备紧密联系，可以实现自动化、智能化测绘，消除了传统测绘工作模式中存在的诸多弊端，随着科技的不断进步，数字化测绘技术也会更加的先进和完善，其应用功能也会进一步提升。将数字化测绘技术应用到建筑工程项目测量活动中，不仅可以加快工程测量速度，而且能够得到准确的监测数据，为后续施工活动的推进提供良好参考。

**关键词：**数字测绘技术；建筑工程测量；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.12.116

## 一、数字化测绘技术工作原理分析

目前，数字化测绘技术在建筑测绘中优势较为明显，在先进数字设备的使用下，测量误差得到控制。数字化测绘技术的工作原理是利用特定的软硬件处理测量读数，便于计算机直接批量处理与判断，并在工作人员的操作下有效使用处理的数据，达到工程测量的目的。例如，某工程测量人员使用数字化测绘设备进行地物点的位置测定时，根据测量范围进行误差控制。该测量人员使用当前测绘工程领域常见的数字化仪器设备进行高精度数据处理，在300m以内的区域，地物点误差可以控制在4mm以内，有效保障了工程建设的质量。另外，数字化测绘技术中的数字化特点更是提高工程测量人员工作效率的关键。通过数字设备一体化功能系统处理测量的信息数据，包括数据信息的采集、记录、传输、储存以及绘制成图，极大减轻了工程测量人员的工作压力。需要注意的是，这些数据信息的处理环节与图纸绘制环节都需要进行人工操作。

## 二、数字测绘技术应用优势分析

(1) 数字测绘技术应用于建筑工程当中，与传统的测绘技术相比，具有更高效的优势。数字测绘技术的高效率主要体现在测绘速度方面，传统的建筑工程测量测绘工作实施过程中，测量测绘工作需要分布完成，外业测量和内业测绘工作都需要大量时间，并且由于精度误差较多，所以部分环节需要反复测量才能够达到精度标准。而应用数字化测绘技术，测量技术和测绘技术都可以应用数字化测量测绘设备同步完成。(2) 数字测绘技术应用于建筑工程当中，各项工程开展更加方便、安全。传统的工程测量实施过程中，采用传统设备，设备过于笨重，给测量增加了难度。而在数字测绘技术应用过程中，应用的测绘设备小巧方便，并且为了能更加

快速便捷地完成测速工作，在整个测绘工作实施过程中，也开始应用无人机等先进设备搭载相关技术平台，减少测量中的危险因素。(3) 数字测绘技术应用的最大优势就是提高测量精度。测绘精度不仅是整个工作的质量表现，同时也关系到后续的建筑工程建设。传统测量测绘工作开展，工作精度相对较差，直接影响到测量工作效果。而在现代数字测绘技术应用后，利用GPS以及RS等先进的定位技术，能够将测量和定位精度控制在“mm”范围之内。而相较于传统的工程测量而言，测量测绘精度有了质的飞跃，并且利用数字化测绘技术还能够利用数字化的数据构建三维模型，三维模型构建后，后期的工程测量以及工程建设都可以根据模型完成，给工程建设提供了极大的便利。

## 三、数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用要点

### (一) 做好基础准备工作

在技术应用过程中，需做好相应的基础准备工作，以构建可靠的工程测量环境，便于后续测量活动的顺利进行。在具体实践中应注意以下内容。(1) 在测量活动开始前，需要按要求进行测量设备相关参数校核，确保测量设备处于稳定的工作状态，可以得到完整、准确的测量数据。(2) 测量单位在工作中，会对甲方移交的测量水准点、坐标点进行复核，等待各项参数完成校核之后才可以进行测量。并且在测量活动中，所准备的水准点、坐标点数量不能少于3个，以便于各项监测活动的快速进行。(3) 在确定各项参数合规性之后，测量单位也会加强与施工单位的信息交流，做好水准点与坐标点的保护工作，确保所有测量数据坐标的一致性。另外，整个测量过程需使用统一的坐标系，如北京54、西安80、2000国家大地坐标系等。

### (二) 在工程定位中的应用

工程测绘环节的目的在于获得工程项目的前期数据，即实地各方面尺寸、现存建筑以及环境的数据，如果工程测量中数据不够精确甚至数据出现偏差等，都会给接下来的工程建设造成巨大的危害，不仅浪费人力物力，还会影响建筑的质量和安全性。此时GPS技术的优势就可以体现出来，它能够通过卫星定位、互联网信息等手段获知准确的用地定位，极大程度上提高测绘数据的准确性，且受外界影响较小，相对传统的测绘方法，更能节约资源，效率更高且更方便。在建筑工程测量工作上，必须对经营规模很大的工程项目开展精确测量，根据应用适合的比例尺精度进行工程项目地貌的总体测

绘工程工作中,在检测全过程中精确测量难度系数会扩大。因此,精确测量工作人员可以应用智能化技术性开展数据制图,可以对于工程项目的不一样部位依照占比规定进行建筑工程测量的工作职责。对精确测量工程项目开展数据制图时,可以依据精确测量占比的规定,应用智能化测绘工程技术性实现多次测绘工程,对同一工程项目地貌得到多元化地形测绘图,有利于精确测量技术人员开展数据对比,提升精确测量员工的工作质量。

### (三) 场地控制测量

工程项目建设中,施工现场要进行场地位置测定,这是后期工程测量人员定位轴线的关键。例如,在建筑工程企业中,工程测量人员由几人1组对场地进行控制测量,应用先进的数字化测绘技术理念,并使用智能测量设备对控制点位进行精准测量。在场地网控制时,先进的数字化测绘设备主要使用全球定位系统(Global Positioning System, GPS)进行精准定位。不少建筑企业已经逐渐开始使用我国自行研制的北斗导航定位系统进行施工场地的位置控制,在技术人员与专业团队的控制下建立场地控制网,为后期工程施工起到保障作用。在工程测量团队使用GPS技术进行场地控制网建设时,采用24h全天候的高精度工作模式,并使用智能技术设备及时处理数据信息,满足场地控制网的建设需求。建筑工程流水作业模式加快项目建设的效率,各个工作岗位及时开展工作,避免建筑成本的浪费。因此,需要工程测量人员提高工作效率,为后期工程队伍的施工建设提供作业面。在GPS技术应用中,工程测量人员主要考虑稳定的地面控制设备与空间卫星群,有利于提升工程测量的精度,加快施工企业的项目进度。工程测量人员根据场地控制点位中心进行定位轴线设计,这是建设场地控制网的重要工作环节。因此,技术人员应使用数字化测绘技术对网点位置进行仔细测量并进行检验。点位检测主要应用工程测量的方式对各个点位进行视通,确保每个控制网点位置精确。在场地控制网点测量时,工程测量人员使用设备需要遵循测量原则,以15°高度角进行障碍排除,避免信号遭到拦截与阻断,影响场地控制点位的测量。在工程项目的场地控制数字化测绘中,其技术优势较为明显,可以通过无人值守不间断的形式进行场地测量工作的有效控制。另外,在数据处理中,通过电脑联动高效处理数据,一旦数据超过限值会自动触发报警装置,提醒工作人员及时解决。在数字化测绘技术的应用下,工程测量小组场地控制测量工作得以顺利完成,还应按照测量经验标识点位,避免点位遭到破坏,加重后期的工作负担。

### (四) 测量结构变形

在建设工程测量工作中,传统的建筑变形测量手段主要是物理传感器和大地测量法等,在实际应用中往往

有一定的限制,在某些特定情况下很难达到理想的目的。而建筑变形测量方法的应用则有着明显的优势,它是按照距离交点的原则,利用GNSS绘制技术,对建筑物变形情况进行动态性的测量,其原理是差分动态定位测量和处理。该测量技术是以目标建筑物及其周围的已知信息为依据,借助仪器设备获得建筑面积的转换参数,再通过测量建筑物的运动静止点实现变形测量。基于载波相数据的微分GPS技术,可以对建筑物的相对位移等形变参量进行动态测量。在此基础上,本项目提出了一种基于地物观测的高精度GPS坐标变换方法,通过建立地物观测的3D数据模型,实现基于地物观测的高精度GPS坐标变换。

### (五) 布设测量控制网

1平面控制测量。数字化测绘技术在平面控制测量工作中的具体应用如下。(1)基于设计单位所提供的设计图纸和测量资料,对于该地区的基本特征、场地覆盖面积等内容进行分析,所有控制点数量、密度与位置需满足控制网测量要求,确保所获取数据信息的完整性与合理性。(2)技术在应用中也会基于实际情况对平面控制点进行加密和标记处理,在设置平面控制网络时,也需要遵循相邻加密控制点相互通视原则,控制点需要选择视野开阔的区域,所选控制点需要尽量避开工程施工影响区域,在恰当位置埋设混凝土预制桩,利用混凝土浇筑加固。(3)使用数字化测绘技术对这些资料进行记录,录入三维坐标体系中进行标记,以便于后续复查时可以快速锁定对应坐标点,提高数据的利用价值。2高程控制网。数字化测绘技术在高程控制网构建中的具体应用如下。(1)在前期平面控制网测量过程中,会根据不同工程要求,采用不同等级水准测量,选择相应的测量路线,如附和水准路线、闭合水准路线和支水准路线。得到的数据会进行平差计算,根据得到的计算结果来搭建高程控制网。同时,根据水准测量规范,明确测量时的前后视距与前后视差,抵消视准轴不平的误差,待所有数据完成采集后,进行闭合差计算,这也是数字化测绘技术应用时需注意的内容。(2)技术在应用中也会基于实际情况对高程控制点进行加密和标记处理,并且借助技术软件提供的便利条件,可以快速完成各类数据的应用整理,同时,可以对这些应用数据具体参数进行快速计算,得到准确的高程控制测量数据,提高所整理数据的利用价值。

### (六) 在数据采集中的应用

在工程测绘中运用先进技术,能大幅度提高数据精确度,提高数据收集整合速度,在高质量的基础上提前完成测绘工作,缩短工程建设的周期,如地理信息系统(Geographic Information Systems, GIS)、全球定位系统(Global Positioning System, GPS)、遥感技术

(RemoteSensing, RS)等前沿技术都被广泛应用于现代测绘工作中。而使用测绘产品、仪器进行测量的话,需要技术人员对产品进行提前了解和使用,并根据施工用地的气候、地形等进行合理的设备调试,确保设备运行正常、电量充足,避免其他因素影响设备的运行,进而保证测量出数据的准确性。工程测绘不仅是工程建设的前期准备,更是整个工程设计的基础,基础数据不出错,才能制订出优秀的设计方案,确保建筑施工质量,因此必须加强对工程测绘环节的重视。在我国建筑工程测量工作中一直处在发展趋势运作环节,针对一部分工程项目存在建筑工程测量原照,工程项目原照因为遭受测绘工程新技术的危害,很有可能存有许多问题与缺点。因此,精确测量工作人员可以运用智能化测绘工程技术性精确测量工程项目原照,运用建筑工程测量原照获得精确测量信息内容。

#### (七) 规划监督测量

施工现场规划工作是工程测量的后期工作,包括验收竣工测量及规划验线测量工作,在工程负责人的领导下对建筑规划工作进行系统监督。例如,在某建筑工程企业项目建设中,由于要严格按照城市规划目标进行,这就需要前期的工程项目测量工作符合规定。对此,项目经理对项目测量工作极为重视。为满足规划建设目标,工程测量部门对数字化测绘技术进行深入创新,通过学习先进的数字技术理念,引进数字技术设备,为规划监督测量工作提供基础保障。同时,为提高测量队伍人员的综合素质,将严格控制人才入职程序,设置测量工作的应聘条件。入职人员不仅需要掌握数字化技术理论知识,还要了解先进数字技术设备,而且对于传统的建筑位置与高度信息测量也应有一定了解,进入测量工作队伍中后,需要掌握测量监督的工作内容,不同测量阶段所监督的内容不同。另外,工程测量人员工作内容较多,需要熟悉各种数字化测量设备。在工程项目的验线阶段,测量人员需要掌握数码技术设备的使用,有效监督验线工作。工程测量人员根据数码设备显示的数据信息对现场测量工作存在的问题进行指导,要求其及时更正,避免影响后续的测量工作。在竣工验收阶段,数字化测绘技术应用优势更大,通过数字化测量规划部门要求的部位,提取建筑立面数据信息。在测量监督过程中,对智能建模数据信息进行检测,并与规划标准进行对比,不符合要求的部分在专业技术人员的帮助下及时改进。在外部的测量监督中,记录与保存数字化测绘提取的相关信息,为日后建筑的规划与改造提供参考数据,实现监督测量的控制职能。

#### (八) 建筑工程数据的处理

在建设项目的施工中,资料的收集是最基础和最重要的一个步骤。准确地对数据是否准确、是否具有应用

价值等进行准确地判定,以确保测绘工作的质量,并防止数据偏差对后续施工环节造成的影响。在这段时间内,数字化测绘技术的运用相对比较成熟,积累了丰富的实践经验,能够根据项目需要对其进行控制点间隔的调整。例如,在普通建设项目中,工作人员可以利用数字化测绘技术来完成平面位置控制、高程控制和贯通测量控制三个方面的工程测量控制。各方面的观测和观测均能维持高水平的观测准确度。例如,在平面位置控制上可以将200m左右,在高程控制上可以将100m左右,在贯穿测量控制上可以将50m左右等。与常规的施工方法相比,数字测绘技术有着更高的实用意义,它可以在采集并处理完资料后,对资料种类进行自动划分并归类;对后续环节的数据访问与利用更加有利,对一些不必要的工作过程进行了精简,不仅对数据处理的时间和费用进行了控制,还可以提高数据处理的效率与准确性。就总体而言,由于建设项目具有规模大、建设周期长、影响因素众多等特点,无论是在项目的规划中,还是在项目的建设过程中,都会生成许多的数据信息,并且都要求更多的数据信息来支撑,而其中的数据信息又十分的繁杂。给工程测绘带来了一些挑战。所以,在对各种建设条件进行明确之后,工作人员就必须利用数字测绘技术来完成对工程数据的综合处理,从而对工程数据进行全面的认识,从而知道工程数据是否能够达到建设项目的建设和设计的要求,以及它与设计阶段的数据是否相符;如果出现了问题,要马上做出相应的调整和处理,以减少无谓的花费。

#### 四、结论

毫无疑问,工程测绘对建筑工程至关重要,通过上文的一系列分析,可以发现,数字化测绘技术相对传统测绘技术来说更规范、更系统,收集和整合数据更加迅速,减少了资源浪费,也避免了人为因素的数据偏差,能有效提高工程测绘水平。智能化测绘工程技术性对建筑工程测量工作要求极大,精确测量员工在应用全过程中理应充分运用智能化测绘工程新技术的优点,对不同种类的工程项目开展精确测量,健全建筑工程测量的工作职责,提升建筑工程测量的高效率,使建筑工程测量工作中可以充分发挥。

#### 参考文献

- [1] 张峰. 数字化测绘技术在水利工程测量中的应用研究[J]. 科技资讯, 2022, 20(16): 81-83.
- [2] 孔繁慧. 数字化测绘技术在工程测量中的应用[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(14): 109-111.
- [3] 梁芳. 数字化测绘技术在工程测量中的应用[J]. 四川水泥, 2022(07): 276-277+280.
- [4] 刘雄, 侯吉鹰. 浅析数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用[J]. 建筑, 2022(13): 77-78.