

# 现代测绘技术在城市建筑竣工测量中的应用

冯海勇

(上海东一土地规划勘测设计有限公司, 上海 201206)

**摘要** 建设工程竣工后, 要求有关单位和部门对建成的建筑进行测量, 这已经是容纳现代建筑城市规划研究成果的重要依据, 随着现代科学工程技术的进步, 各种现代测绘技术也得到应用。由于其独特的优点, 在衡量城市建筑的完整性方面逐渐得到推广和普及。本文主要分析了城市建设竣工测量中存在的问题, 以及现代建筑测绘测量技术在我国城市基础建设工程竣工图测绘测量工程中的广泛应用, 以期能对提高城市建筑竣工测量技术水平提供有益的帮助。

**关键词** 城市建筑 竣工测量 现代测绘技术 三维激光扫描 卫星定位

**中图分类号:** TU198

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)04-0115-03

随着当前我国特色社会主义市场经济的快速健康稳定发展, 我国新型城镇化和国家现代新型工业化体系建设的大进程不断稳步推进, 越来越多的不规则建筑、异形建筑和大型建筑正在建设中, 以求更好地满足人民生活和经济发展的需要。等待建筑结构逐渐出现在城市建设中, 这直接增加了衡量建筑完整性的难度。当所有建筑物都完工后, 必须完成测量, 主要是根据现有的测量规范对建筑物进行审查和测量, 这是建设项目规划审批的基本依据。城市建筑竣工调查包括财产调查、建筑物高度调查、高程调查、完成地形图等多个方面, 但由于在具体调查过程中容易受到各种因素的影响, 最终的测量结果不合理。因此, 通过现代测绘技术的应用, 可以进一步提高建筑竣工测量的准确性和效率, 帮助城市建筑竣工测量更加顺利地完

## 1 现代测绘技术的概况

随着现代社会的发展, 许多大型建筑设施选择不规则的设计, 具有一定的现实意义。不规则大型建筑物的测绘要求精度高, 难度大, 需要采用新的先进测绘技术和设备、仪器, 可以更好更快地完成测量。回溯源头, 中国现代测绘技术有着很深的渊源和很深的潜力。许多工程结构都包含现代测量和制图技术的古老思想, 以及精益求精、工匠精神和克服困难的精神。在众多中国人的努力下, 21世纪中国测绘技术有了质的飞跃。在很多专业上, 其深度都不逊于世界强国的行列。其中遥感技术、摄影技术、GPS定位系统、地理空间技术等诸多专业均处于行业前沿。

遥感技术领域的核心设备是无人机、卫星设施和

飞行器, 通过安装在设备上的各种传感器, 可以采集地面相关数据, 提供高精度数据反馈。应用这种遥感技术后, 对各个行业和领域都有很大的帮助, 可以克服过去科技无法解决的问题。它不仅可以在短时间内对设备进行高精度的测量, 还可以避免许多影响测量操作的自然因素, 如地震、山体滑坡等许多影响较大的因素, 也可以对测量技术人员的人身安全有很好的保障, 还可以避免阴雨天等诸多不适宜的天气造成的测量问题, 大大提高了测量工作的及时性<sup>[1]</sup>。

地理信息系统是一个伟大的工程。地球表面非常复杂, 其广度和深度难以想象。所以, 如果想对地球进行全面准确的研究和讨论, 就必须对地球表面进行更准确的数据分析。这使得建立全球可接受的、准确的数字地球模型变得更加困难, 因为国家多、主题多。然后, 随着这项技术的起源应用于18世纪的探险, 特别是欧洲霍乱, 人们逐渐意识到这些庞大而准确的数据库对于分析关键事件和分析规律的重要性。

## 2 现代测绘技术的应用特征

### 2.1 快速的数据采集

在现代测绘技术的实际应用中, 信息化、智能化的特征越来越明显。竣工测量是建筑工程的重要组成部分。使用测量设备时, 高精度和灵活性更为重要。此外, 还要注意可操作性, 才能更简单地实现大面积建设, 降低出错率, 在短时间内高效完成数据采集和分类。对于项目的整体结构而言, 快速数据收集是一个关键的应用功能<sup>[2]</sup>。

## 2.2 直观的测绘成果

现代工业测绘处理技术相对于其他传统工业测绘处理技术更具有技术优势,现代工业测绘处理技术不同于其他传统测绘技术,它可以用大量数据、表格、模型等多种表现方式准确表示工业信息,让工业人们更好地掌握理解工业信息,帮助工业人们及时获得更直观的信息数据,为工业行政主管部门的信息管理工作提供良好的基础条件。

## 3 目前在城市建筑竣工测量中存在的问题

### 3.1 CORS 在竣工测量中的应用

CORS 是 GNSS 细分技术、计算机网络技术、现代通信技术高度集成的产物,由基期站网、数据处理中心、数据传输网络平台、数据播发系统、客户终端设备五个部分组成。其中基期站网连续对于卫星展开观测,观测数据通过专用网络平台传输至数据处理中心,数据处理中心解算妥善处理之后通过数据传输网络平台,数据播发系统实时将经过检验的不同类别的 GNSS 观测系数(信道相位,伪距)、各种改过数、状态信息内容等等传送给用户终端设备,用户终端设备依据测量数据及传送到数据实时解算,获得三维坐标。现阶段,CORS 已在测绘工程项目、车船导航、气象预报、城乡规划等等领域获得了广泛的应用<sup>[9]</sup>。

对迎合 CORS 测量要求的完工测量区域间,可以直接选用 CORS-RTK 展开完工地形图测绘,建筑密集等等不能迎合 CORS 测量要求的区域间,采纳 CORS-RTK 与全站仪相结合的办法展开测量。

### 3.2 地面三维激光扫描在竣工测量中的应用

现阶段,城市建筑设计框架结构丰富多样,以教育观独特、体量厚、空间大为主要特性的异型建筑设计愈来愈多,很多博物馆、音乐厅以及体育场馆采纳异型建筑设计的构造模式。但是,异型建筑设计在美化城市景观设计、体现城市个性化的同时,还给测绘工作人员带来了不小的挑战,传统式的单点测量形式(即一次测量只能获得一个点数据)非常容易准确地获得不规则异形建筑的图形和数据,因此如何展开完工测量是一个亟待解决的难题。

三维红外线扫描技术又称“实景复制技术”,是一种全自动高精度立体扫描技术,可以深入到任何复杂的现场环境中进行扫描操作,可大面积、高分辨率地快速获得被测对象表层的三维坐标数据。与传统式测量方法相比,地面三维红外线读取技术设备可快速、

精确地获得目的体数据,具备强度低、精确度高等特性,适合大面积或表面繁杂的磁场测量及磁场局部细节测量,计算目的体表面积、围岩、配筋等等,为测绘工作人员突破传统式观测技术设备提供了一种全新的数据获得途径<sup>[4]</sup>。

利用地面三维激光扫描技术设备展开完工测量可以分成控制测量、郊外三维激光扫描、三维完工测量数据处理等等业务流程。其中布设的控制点可以当作地面三维激光扫描小区,以控制点为根底,将地面三维激光扫描点云数据归入到正确坐标系之下;郊外扫描时应该做好扫描时间表,防止三维红外线信号源被遮挡或者存有扫描破绽;数据处理主要包括点云数据预处理、点云配准、分析模型构建、设计图及立面图绘制、距离以及总面积量算等等。

地面三维红外线扫描技术设备数据的获得速度可以达到 300000 点/秒,点云数据可以真实的反映繁杂建筑的每一个细节,在异形电力工程完工观测中资源优势显著,极大地延长了外业工作时间,提升外业管理效率。以传统式观测形式采集点位、矩形、标高与三维红外线读取科研成果进行对比,其精确度低于技术设备设计的要求。地面三维红外线扫描技术设备在颜色不规则、结构复杂、超大规模建筑完工观测中具备较好的应用价值<sup>[5]</sup>。

## 4 在城市建筑竣工测量中对现代测绘技术的应用

### 4.1 三维激光扫描技术

无论建筑物的结构多么复杂,都可以使用 3D 激光扫描技术进行全面测量,并且不会与建筑物直接接触,不会对建筑物造成任何损坏,我们就可以获得建筑表面的 3D 坐标数据。该测量技术不仅适用高分辨率和适用大面积,还同时具有高测量精度和耐用高密度的多种优点。如果我们可以直接利用 3D 级的激光材料扫描测量技术对目前城市现有建筑的主体竣工材料进行详细测量,就可以有效保证测量细节,根据目前现有的建筑竣工材料测量,对城市建筑的一个整体内部结构可以进行详细的测量分析,对目前城市主体建筑的结构完整性以及测量的主要内容可以进行比较详细的分析,使城市建筑得到进一步改善。具体说其应用工作流程主要包括竣工测量处理控制、现场直线激光作业扫描、竣工数据处理三个方面。在竣工测量处理控制中,3D 直线激光现场扫描这一点通常是测量控制点,

3D 直线激光现场扫描的竣工数据以此一点为主要基础精确度地标记在一个坐标系上<sup>[6]</sup>。避免扫描过程中省略竣工数据处理,包括云数据预处理、面积和距离计算、绘图和 3D 图形、建筑模型、点云配准等许多内容示例。将 3D 激光扫描技术应用于城市建筑的完整性测量,不仅可以获得海量云端数据,而且速度快,更能真实反映建筑的每一个细节,测量时间可以大大减少,工作效率大大提高<sup>[7]</sup>。

#### 4.2 三维建模技术

应用三维建模技术可以更好地更新三维模型,支持验收测量,拓展测绘行业领域。通过 3D 建模技术的应用,可以大大提高测量工作效率,避免除了人为因素对物体测量数据结果影响造成的巨大误差,同时该检测技术中还可以对物体测量中的数据模型进行矢量建模和数据分析,建模过程主要包括:使用图像处理软件,将纹理采集、外景拍摄等结合现实世界的地形完成建筑模型。3D 建模技术充分利用计算机设备及其视频设备来准确快速地定位几乎任何区域。模型构建基本上是一个数值模拟过程,相关人员可以将其与建筑模型结合起来,对整个建设项目进行综合分析和综合评价。此外,可以有效地应用 3D 建模技术来测量具有独特造型、大空间、宽处理范围等非常复杂的结构的完整性。

#### 4.3 卫星定位综合服务系统

卫星空间定位数据综合信息业务通信系统主要是利用现代卫星通信信息技术、定位处理技术和现代计算机卫星网络通信技术的有机结合,由卫星数据信息传输通信网络、用户移动终端装置设备、参考仪基站通信网络、数据通信广播系统和卫星数据处理控制中心五个部分共同组成。这种用户移动终端装置设备主要用于接收数据并以三维或左右图像的形式准确表达定位数据,参考站网络主要观测卫星并将观测信息传送到数据处理中心。数据终端广播系统本身是一条用户信息终端传输数据通道,是连接用户数据终端广播设备与用户数据处理控制中心之间的有效信息连接上的桥梁:数据处理中心主要是对接收到的信息进行分析处理,然后将分析后的信息传输给用户终端设备<sup>[8]</sup>。测量人员在使用卫星定位综合服务系统时,应合理选择参考点的位置,确保满足技术测量条件和完成的测量要求,一般情况下,参考点的位置是确定的。远离高层建筑和地磁场的开阔区域,如果满足测量要求,

则可以直接测量建筑物;如果不满足测量要求,必须配合全站仪进行联合测量。确定控制点后,建立接收机手册,用参数表示计算,并对照获得的相关参数检查精度。其中,平面夹角误差一般控制在 2cm 以内,高度夹角误差一般控制在 5cm 以内,测量要准确。另外,在整个测量过程中,必须严格按照规范操作,在每个控制点观测完成后,及时记录测量数据,最后经过分析取平均值<sup>[9]</sup>。

#### 5 结语

总的来说,将现代测绘技术应用到城市建筑的完整性测量中,可以很好地解决传统竣工测量存在的各种缺陷和不足,也能有效满足各种竣工测量标准和要求。总体而言,还存在计量结果分析不直观、不规则建筑计量困难、建设项目计量困难、控制点不符合城市建设总体完成度计量要求等问题,严重影响建设工程质量。因此,有必要将各种现代测绘技术充分运用到城市建设测量的完成中,以保证施工检查质量,提高整体水平,更好地发挥施工检查的有效作用。

#### 参考文献:

- [1] 刘忠浩. 现代测绘技术在竣工测量中的应用 [J]. 四川水泥, 2020(05):138.
- [2] 刘桂磊. 现代测绘技术在城市建筑竣工测量中的应用 [J]. 四川建材, 2019,45(08):85-86.
- [3] 叶鲲. 现代测绘技术在工程测量中的应用 [J]. 低碳世界, 2020(06):112,124.
- [4] 全松梅. 现代测绘技术在城市规划测量领域的应用分析 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(16):77.
- [5] 陈秋林, 陈若薇. 现代测绘技术在竣工测量中的应用 [J]. 黑龙江科学, 2019,10(14):82-83.
- [6] 王小广. 现代测绘技术在城市建筑竣工测量中的应用 [J]. 工程技术研究, 2016(07):73.
- [7] 孙佳宾, 蒋军娟. 现代测绘技术在工程测量中的应用 [J]. 工程技术研究, 2020(17):110-111.
- [8] 王大伟. 现代测绘技术在城市建筑竣工测量中的应用 [J]. 江西建材, 2015(04):216-218.
- [9] 龚龙. 现代测绘技术在工程测量中的应用 [J]. 世界有色金属, 2017(05):73-75.