

建筑工程现状地形图测量方法及应用研究

黄方映 裴云锋

广东园政工程有限公司 广东 高州 525200

摘要: 建筑工程现状地形图测量对工程建设意义重大。测量方法包括全站仪测量法,能高精度测量角度、距离和高程;无人机倾斜摄影测量法,可快速获取多视角影像数据;地面三维激光扫描测量法,能高效采集三维点云数据;水准仪与经纬仪常规测量法,传统且实用。其应用广泛,可辅助建筑规划布局,确定合理功能分区;指导工程施工定位,确保施工符合设计要求;支持土方量精准计算,为工程预算提供依据;助力工程后期监测维护,及时发现并处理潜在问题,保障工程安全稳定运行。

关键词: 建筑工程;地形图测量;方法;应用

引言: 在建筑工程领域,准确又详细的地形信息特别关键,直接关系到项目能否顺利推进,是工程开展的重要基石。现状地形图测量特别实用,能直观反映出建筑场地的实际地形地貌、地物分布等真实情况,为后续工程推进做好基础铺垫。随着建筑行业的不断发展,大家对地形数据的精度和获取效率,要求也越来越高。研究建筑工程现状地形图的测量方法及应用,能有效提高测量的准确性和效率,为工程规划、设计、施工及后期维护,提供靠谱的地理信息支持,切实保障建筑工程的质量和效益。

1 建筑工程现状地形图测量相关概念

在建筑工程领域,现状地形图测量是必不可少的基础工作,其中涉及多个关键概念,直接关系到工程能否顺利推进,对保障工程质量至关重要。作为这项测量工作的核心成果,地形图就是通过特定投影方法和比例尺,把地面上的地物、地貌,用规范的图示符号和文字注记画在图纸上,能清晰直观地展现自然地理要素和人工设施的空间分布及具体属性。比例尺是地形图的关键参数,核心就是体现图上距离与实地水平距离的比例关系。实际应用中,地形图主要分为大、中、小三种,不同比例尺对应不同规模、不同精度要求的建筑工程,得结合工程实际合理选用,不能随意套用。地物和地貌是地形图的核心内容,地物是地面上天然形成或人工建造、有清晰轮廓的固定物体,比如房屋、道路、桥梁等;地貌则是地球表面的高低起伏状态,像山脉、山谷、平原等,只有精准测量、清晰呈现二者,才能给建筑工程提供详实的地形参考^[1]。测量坐标系是确定地面点位置的重要参考框架,主要分为平面和高程坐标系,前者明确水平位置,后者表示地面高程,常见的高

程系统有大地水准面、似大地水准面等,不同坐标系转换需遵循规范,确保测量准确。测量精度直接影响工程设计、施工和运营,受仪器、方法、人员技术等因素影响,需结合工程要求确定精度并保障可靠。测量误差不可避免,分为系统和偶然误差,了解其来源和特性,才能针对性减小误差、提升精度。

2 建筑工程现状地形图测量方法

2.1 全站仪测量法

全站仪测量法凭借高精度、高效率的特点,在建筑工程现状测量中应用广泛,是非常实用的测量方式,其具体操作流程主要分为五个步骤,操作起来简单易懂,贴合实际施工需求。第一步是仪器安置,在测量区域里选一个合适的测站点,把全站仪稳稳固定在三脚架上,仔细做好对中、整平操作,确保仪器中心和测站点精准重合、处于水平状态,这是后续测量准确的基础,不能有半点马虎。第二步参数设置,结合现场实际环境和具体测量任务,仔细调整全站仪的各项参数,比如温度、气压、棱镜常数这些关键项,这样能减少外界因素的干扰,让测量结果更精准。第三步后视定向,挑选一个已知坐标的后视点,将全站仪对准后视点的棱镜,准确输入后视点坐标,完成仪器定向,明确好测量的方位基准。第四步碎部测量,操控全站仪依次瞄准各个碎部点,仪器会自动测量水平角、垂直角和斜距,快速计算出每个碎部点的三维坐标,高效收集地形信息。最后一步数据处理,把测量得到的数据传输到计算机,借助专业软件绘图,同时仔细检查修正数据,确保测量结果准确,为建筑工程施工提供可靠的测量支撑。

2.2 无人机倾斜摄影测量法

无人机倾斜摄影测量法,凭借高效灵活、能获取丰富地理信息的优势,在建筑工程现状测量中应用广泛,操作流程清晰易懂。结合工程实际需求,明确测量区域范围,制定详细的飞行计划,充分考虑天气、地形等影响因素,选好合适的飞行时间和路线,确保后续数据采集顺利推进。挑选适配的无人机和倾斜摄影相机,全面检查调试设备,确保相机参数达标、无人机飞行稳定,为高质量数据采集做好准备。操控无人机按预定航线飞行,从多个角度拍摄测区,实时监测飞行状态和影像质量,确保获取的影像完整清晰。之后合理布设像控点,用高精度手段确定其位置,提升数据处理精度。将采集的影像导入专业软件处理分析,生成现状地形图,同时做好质量检查和修正,满足工程实际使用需求。

2.3 地面三维激光扫描测量法

地面三维激光扫描测量法凭借高精度、高效率的突出优势,在建筑工程现状地形图测量中占据着十分重要的位置,是当下常用的测量方法之一。测量工作开展前,场地勘察是重中之重,工作人员要深入现场,摸清测区的地形地貌、建筑物分布等实际情况,再结合具体测量需求,精准划定扫描范围、确定扫描站点位置,确保测量能全面覆盖目标区域,为后续所有工作筑牢数据基础。设备安置环节,要把三维激光扫描仪精准固定在选定的站点上,严格做好调平、对中操作,同时对设备进行细致校准,全力保障测量精度。除此之外,还要仔细检查设备各项参数设置,确保每一项都完全符合测量要求,避免因参数问题影响测量结果。扫描过程中,启动扫描仪对目标区域进行全面扫描,就能快速获取高密度的三维点云数据^[2]。这一过程中,工作人员要实时关注数据质量,一旦发现问题就及时处理,确保采集到的数据完整、准确,不出现遗漏和偏差。扫描结束后,将采集到的点云数据传输到计算机,借助专业软件进行后续处理,包括去除干扰信息的数据降噪、融合不同站点数据的拼接,以及整理数据的分类操作,通过这些步骤进一步提升数据质量,为生成精准的现状地形图做好准备。

2.4 水准仪与经纬仪常规测量法

水准仪与经纬仪常规测量法,是建筑工程现状地形图测量里传统又好用的方法,虽说不是什么新型技术,但在实际工程中一直很实用。测量前,工作人员得仔细检查、调试水准仪和经纬仪,把仪器的小毛病都排查掉,确保它们能正常运转、处于良好工作状态,同时还要备齐水准尺、三脚架这些辅助工具,别等开始测量了才发现工具缺漏或者仪器出问题,耽误进度。测量的时

候,先用水准仪测高程:找个合适的位置放好水准仪,精准调平后,对准后视水准尺读出后视读数,再瞄准前视水准尺记下前视读数,按照对应的公式算出两点之间的高差,这样就能得出各个点的高程^[3]。之后再用经纬仪测角度和距离,把经纬仪安在测站点上,做好对中、整平工作,瞄准目标点就能测出水平角和垂直角,要是需要测距离,搭配钢尺之类的工具就行。测量时得严格按规范来,一步都不能马虎,通常会多次测量取平均值,这样能尽量减小误差。测量结束后,把记录的数据整理好、计算清楚,画出建筑工程现状地形图,再认真审核、修正,确保地形图准确可靠,为后续工程规划和施工提供靠谱的基础资料。

3 建筑工程现状地形图测量具体应用

3.1 辅助建筑规划布局

建筑工程中,现状地形图是规划布局的核心支撑,作用特别突出,规划者做方案时都离不开它,能提供全面又精准的场地信息,帮着把每一步规划都落到实处。先看场地分析,借助这份地形图,能清清楚楚摸清场地的起伏变化、坡度走向,快速判断这块地能不能建建筑,哪些区域需要先做土方工程处理,为场地合理利用找对方向。建筑选址也离不开它,结合图上的地形、地物分布,再搭配工程的功能需求,避开低洼易积水的地方,优先选地势高、地势平的区域建重要建筑,减少后续麻烦。功能分区上,把对交通要求高的商业区放在路边,需要安静的住宅区安排在僻静处,实用性拉满。交通规划和景观设计也靠它,顺着地形起伏规划道路,兼顾顺畅与安全;结合图中的山脉、树林等自然元素,打造和自然贴合的景观,既好看又实用,还能借助它做好后期维护,让工程既合规又省心。

3.2 指导工程施工定位

在建筑工程施工过程中,现状地形图在施工定位环节发挥着不可替代的作用,是施工人员开展定位工作的重要依据。它能帮施工人员把图纸上的设计方案,实实在在落到现场,避免施工出现方向偏差,为工程顺利推进打下基础。借助这份地形图,施工人员能清晰明确建筑物的具体位置和朝向,再结合图纸上的轴线尺寸,顺利完成现场定位放线操作,不用反复核对调整,节省施工时间。具体操作时,首先要做好控制点的设置,一般包括平面限制点和高程限制点,这是整个施工测量的核心基准,不能有半点马虎。工作人员会用到经纬仪、全站仪等常用测量工具,对照地形图上的坐标和高程数据,把这些控制点精准定位到现场,定位时要严格把控控制点的相对位置和高程精度,确保完全符合施工标

准^[4]。控制点布设完成后,再通过极坐标法、直角坐标法等方式,把建筑物的细部轴线、墙柱位置等精准放样到地面。施工过程中,还要随着工程推进定期复测、校核,防止测量误差累积造成偏差,借助地形图的精准应用,确保建筑各部分位置符合设计要求,为施工顺利开展保驾护航。

3.3 支持土方量精准计算

在建筑工程施工中,现状地形图是土方量精准计算的核心依据,没有它,土方施工很容易出现盲目操作,不仅浪费材料和人力,还可能影响工程质量。实际施工中,借助现状地形图,能清晰看清场地的高低起伏、各类地物的分布情况,这些精准数据是土方量计算的基础,能有效避免因数据缺失导致的计算误差。我们可以根据工程需求和场地实际情况,把施工区域分成多个小块来计算,比如按地形起伏、功能分区划分,这样算出来的结果更精准、更有针对性。计算时,要结合场地实际选对方法,地势平坦就用方格网法,地形起伏大就用断面法,避免方法不当造成偏差。同时,还要考虑土壤的松散程度,结合地形图上的高程、坐标数据,一步步做好精准计算。最后,还要对计算结果进行审核验证,要么和类似工程对比,要么到现场实地复核,及时纠正误差,为工程预算和施工安排提供靠谱的支撑,确保土方工程高效、合理推进。

3.4 助力工程后期监测维护

在建筑工程后期监测维护工作中,现状地形图的作用特别关键,堪称后期维护的“好帮手”,能为维护工作提供有力支撑,让工程长期稳定运行。通过对比不同时期的现状地形图,工作人员能轻松发现建筑物本身以及周边地形的细微变化,及时掌握工程运行过程中的各类情况,为后期维护工作指明方向。在建筑物沉降监测方面,借助地形图标注的高程信息,工作人员可以定期测量建筑关键点位的高程,精准判断建筑沉降的趋势

和具体程度。一旦发现建筑物出现异常沉降,就能第一时间采取应对措施,避免因沉降问题引发安全事故,保障建筑使用安全^[5]。对于周边地形变化的监测也十分重要,比如边坡位移、地表塌陷等情况,通过地形图能直看到地形的变化,为预防地质灾害提供可靠的数据支持,减少安全隐患。在设施维护上,借助地形图,能清晰掌握地下管线、道路等设施的具体位置和走向,后续进行维护、检修或改造时,能有效避开其他设施,既提高了维护效率,也保障了操作安全。

结语

未来在科技持续创新的推动下,建筑工程现状地形图测量技术将迎来全面升级。智能化、自动化与高精度将成为行业核心发展方向,新型测量设备与技术不断出现,大幅减少人力消耗,显著提升测量效率与成果精度。数据处理能力也将同步增强,可快速精准解析海量地形信息。测量成果将与 BIM 等技术深度融合,覆盖规划、施工、运维全流程,为项目各阶段提供可靠数据支撑,进一步推动建筑行业朝着高效、低碳、可持续的方向稳步发展。

参考文献

- [1] 周世豪.GNSS 在建筑工程测量中的应用与发展趋势 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(4):123-126.
- [2] 武国强.基于无人机技术的建筑工程测量方法研究 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(10):0135-0138.
- [3] 张敏.基于摄影测量与遥感技术的建筑工程测量研究 [J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(3):018-022.
- [4] 聂振华,俞林.PPK 和无人机倾斜摄影测量技术在特殊滩涂地形测量中的应用 [J]. 港口科技,2025(1):37-42.
- [5] 王琨,周长标,王春涛,朱泽汇.三维激光扫描技术在建筑工程中的应用 [J]. 工程质量,2024,42(12):24-26.