

建筑工程测量中测绘新技术的应用

徐瑞飞

陕西煤业化工建设(集团)有限公司路桥分公司 陕西 西安 710016

摘要: 本文围绕建筑工程测量, 阐述其重要性、新型测绘技术相关内容。建筑工程测量对设计科学性、施工质量进度和运营维护意义重大, 是建筑工程各阶段的关键。新型测绘技术优势明显, 包括 GPS 的高精度测量、三维激光扫描的高效率数据采集、GIS 的强大数据处理能力以及在复杂环境下如无人机摄影测量的强适应性。在应用方面, GPS 用于控制测量和大型结构物变形监测, 三维激光扫描用于建筑实体建模和施工质量检测, GIS 用于工程规划设计与施工管理。新型测绘技术发展方向为多技术融合, 提高测量效率与质量; 智能化发展, 提升数据采集与处理水平; 实时动态监测, 保障工程安全, 满足实时数据需求。

关键词: 建筑工程测量; 测绘新技术; 应用

引言: 在建筑工程领域, 测量工作是贯穿始终的关键环节, 对工程的顺利开展和长期稳定意义非凡。一方面, 建筑工程测量为设计提供地形地貌、地质条件等准确信息, 保障设计的科学性, 避免因地形因素产生设计缺陷, 影响建筑功能、安全与美观。施工中, 工程测量实时指导, 对建筑物轴线、标高监测, 特别是高层建筑垂直度控制, 确保质量和进度。竣工后, 测量数据支持运营维护, 可发现潜在安全隐患, 延长建筑寿命。

1 建筑工程测量的重要性

1.1 保障工程设计的科学性

建筑工程设计是一个复杂的过程, 必须依靠准确的测量数据来全面掌握地形地貌、地质条件等信息。在设计大型商业建筑时, 精确测量场地的高程、坡度等数据意义非凡。比如, 准确的高程数据能让设计师依据其合理规划地下室深度, 确保地下室功能完善且建设成本合理^[1]。坡度数据则有助于确定出入口位置, 保障人员和车辆进出安全便捷。这些精确测量得来的数据是设计的根基, 对建筑的功能性影响巨大, 关乎空间利用效率; 对安全性至关重要, 影响结构稳定; 对美观性影响显著, 关乎建筑与周边环境的和谐统一, 能有效避免因地形因素产生的设计缺陷。

1.2 确保施工质量与进度

在建筑施工这一复杂且漫长的过程中, 工程测量发挥着关键的指导作用, 如同建筑施工的“指南针”。测量人员需要对建筑物的轴线、标高展开实时监测, 这一工作不容有丝毫懈怠。以高层建筑施工为例, 垂直度的测量控制是重中之重。由于高层建筑高度大、结构复杂, 一旦垂直度出现偏差, 建筑结构受力就会不均, 就像天平失去平衡一样, 这将严重影响建筑的整体稳定

性。而通过精确的测量, 施工人员能够及时察觉施工过程中出现的偏差, 进而迅速采取有效的纠正措施, 确保施工严格依照设计要求有序推进, 从而保障施工质量和进度。

1.3 为后期运营维护提供数据支持

建筑工程竣工并不意味着测量工作的终结, 相反, 测量数据在运营和维护阶段有着不可忽视的重要意义。建筑物的沉降观测数据尤为关键, 它就像一面镜子, 能准确映照出地基的稳定性状况。在建筑投入使用后的漫长岁月里, 持续开展测量工作并对数据深入分析是必不可少的环节。借助长期测量和分析, 能够及时察觉潜在的安全风险, 比如不均匀沉降可能引发的墙体裂缝, 这不仅影响建筑美观, 更可能危及结构安全, 还有可能造成管道破裂, 干扰正常的使用功能。而这些测量数据为维修和加固方案的制定提供了可靠依据, 有助于延长建筑物的使用寿命。

2 新型测绘技术的优势

2.1 测量精度高

以全球定位系统(GPS)为例, 其静态定位精度可以达到毫米级甚至更高。在大型建筑工程的首级控制测量中, GPS技术能够准确地确定控制点的坐标, 为后续的测量工作提供高精度的基准^[2]。相比传统的测量方法, 如经纬仪、水准仪等, 新型测绘技术极大地减少了人为误差和环境因素对测量结果的影响, 保证了测量数据的准确性。

2.2 测量效率高

新型测绘技术往往具有自动化、智能化的特点。像三维激光扫描技术可以在短时间内获取大量的点云数据, 覆盖大面积的测量区域。对于复杂的建筑施工现场, 传统测量方法可能需要花费大量的人力和时间来完

成测量工作，而三维激光扫描技术可以快速完成数据采集，大大提高了测量效率，缩短了测量周期，为工程建设节省了宝贵的时间。

2.3 数据处理能力强

地理信息系统（GIS）等新型测绘技术可以对海量的测量数据进行高效的存储、管理和分析。它可以将不同来源、不同格式的数据整合在一起，如地形数据、建筑物信息等。通过GIS强大的数据处理功能，可以进行空间分析、地形建模等操作，为建筑工程测量提供更全面、直观的信息，帮助工程师更好地理解和利用测量数据。

2.4 适应性强

新型测绘技术在复杂环境下具有更好的适应性。像在地形复杂、交通不便的山区进行建筑工程测量时，无人机摄影测量技术可以轻松地获取高分辨率的影像数据。无人机可以在低空飞行，不受地形限制，能够快速覆盖大面积区域，获取地形地貌、植被覆盖等信息，为建筑工程的规划和设计提供有力支持。

3 新型测绘技术的应用及发展方向

3.1 全球定位系统（GPS）在建筑工程测量中的应用

（1）控制测量。在建筑工程控制测量领域，GPS技术占据着至关重要的地位且已获得广泛应用。在进行测量时，首先在测区周边合理地建立起GPS控制点，这些控制点如同分布在大地图上的关键棋子^[3]。接着，使用多台GPS接收机同时对卫星信号展开观测。这种方式就像是开启了多双敏锐的眼睛，共同捕捉来自天空的信息。通过复杂而精确的计算，能够迅速且精准地确定控制点的三维坐标。像在城市大型建筑群建设这一复杂场景中，GPS控制网就像一张无形但又无比精准的大网，为区域内所有建筑项目构建起统一的坐标基准。有了它，各个建筑之间的相对位置关系如同被精确校准的齿轮，严丝合缝、准确无误，为整个建筑群的有序建设奠定坚实基础。

（2）变形监测。在高层建筑和大型桥梁等大型结构物的变形监测工作中，GPS技术无疑是至关重要的利器。考虑到这些结构物在使用过程中，受到诸如自身重量、外部荷载、温度变化等多种因素的影响，其结构可能发生变形，进而威胁到安全。通过在结构物关键部位安装GPS监测点，如同在结构物上安插了敏锐的“感知触角”。这些监测点能够实时捕捉结构物在水平与垂直方向上哪怕极其微小的位移变化。以桥梁的长期变形监测为例，GPS系统能够以较高频率持续采集数据，无论是车辆通行产生的荷载变化，还是四季交替带来的温度改变，只要引起桥梁的变形，都能被及时察觉，为桥梁的安全

评估和后续维护工作提供了可靠且关键的数据支持。

3.2 三维激光扫描技术的应用

（1）建筑实体建模。三维激光扫描技术在建筑实体建模方面展现出卓越的能力，它能够在短时间内迅速获取建筑物表面海量的点云数据。尤其在古建筑保护和修复领域，这项技术的优势格外突出。以历史悠久的庙宇建筑为例，当三维激光扫描技术应用其中时，其扫描所得到的点云数据堪称是建筑的“数字孪生体”。这些数据精确到可以细腻地呈现出庙宇建筑的外观轮廓，每一处飞檐斗拱的独特形状都清晰可现，甚至连建筑上精美的装饰细节，如雕花、纹路等都能准确无误地展现出来。基于这些丰富而精准的数据，专业人员可以构建出高精度的三维模型。这一模型就像是一把打开古建筑奥秘之门的钥匙，为古建筑修复设计工作提供了最直观的参照，也为历史研究人员挖掘古建筑背后的故事提供了详实的资料宝库。

（2）施工质量检测

在建筑施工的整个流程中，三维激光扫描技术是保障施工质量的得力助手。它能够对已施工的部分进行全面扫描，获取其实际状态的数据信息。然后将这些数据与设计模型进行细致对比，如同拿着一把精准的“标尺”衡量施工成果，从而迅速察觉施工过程中出现的偏差。以隧道施工为例，由于隧道施工环境复杂且对精度要求极高，三维激光扫描技术在此大有用武之地。施工期间，可以按照一定周期对隧道内部进行扫描，将扫描结果与设计断面作对比。一旦出现超挖或欠挖等问题，都能及时发现。这样一来，施工方就可以迅速采取针对性的整改措施，避免问题积累，从而有效保证施工质量，确保隧道的结构安全和功能完整。

3.3 地理信息系统（GIS）的应用

（1）工程规划与设计。GIS技术在建筑工程规划与设计环节中有着至关重要的作用。它就像一个万能的信息整合器，能够将建筑工程周边纷繁复杂的地形、地质以及土地利用等多种信息有机融合在一起。在城市建筑规划这一复杂的系统工程中，GIS平台凭借其强大的数据分析能力，可以深入剖析不同地块对于建筑项目的适宜程度。它会综合考量诸如交通的便捷与否、环境的优劣等一系列关键因素。像在医院建设地址的选择过程中，GIS可以详细分析周边人口的分布密度，了解居民对医疗资源的潜在需求；评估交通便利性，确保患者能快速就医；梳理现有医疗资源的分布情况，避免资源过度集中或短缺，从而为决策者筛选出最佳的选址和规划方案提供坚实、科学的依据。

(2) 施工管理与资源调配。在建筑施工阶段, GIS成为了施工管理与资源调配的关键技术手段。它就像一个智能中枢, 对施工场地内的各类资源进行精细化管理和科学调配。具体而言, GIS能够把施工机械的停放位置、运行状态以及材料堆放点的具体信息与场地的地形数据巧妙结合。这样一来, 可以为施工机械规划出最优行驶路线, 减少不必要的迂回和等待时间, 从而极大提高材料运输效率, 避免资源浪费。不仅如此, GIS还具备实时更新功能, 能及时掌握施工进度信息。它就像一个敏锐的监督员, 对整个施工过程展开动态管理。从基础施工到主体建设, 每个环节的进度变化都逃不过它的监视, 进而有效提高施工管理的效率和科学性, 保障工程顺利推进。

3.4 新型测绘技术的发展方向

(1) 多技术融合。在未来的建筑工程测量领域, 多种测绘新技术的融合是大势所趋。以GPS、三维激光扫描和GIS技术的融合为例, 这种有机结合将开创测量新局面。GPS如同天空中精准的导航灯塔, 为整个测量工作提供高精度的定位信息, 确保每一个测量点都有准确的坐标。三维激光扫描技术则像一个精密的探测器, 快速获取建筑物丰富且详细的形状数据, 不放过任何一处细节。而GIS就像是智慧的大脑, 对GPS和三维激光扫描获取的数据进行全面整合和深度分析。三者相辅相成, 不仅能够提高测量效率, 减少测量时间和人力成本, 而且能大幅提升测量质量, 为复杂建筑工程的测量难题提供更完善、更优质的解决方案。

(2) 智能化发展。随着人工智能技术的发展, 测绘新技术正大步迈向智能化时代。在数据采集环节, 智能传感器能够自动精准地识别测量目标。无论是复杂地形中的特定物体, 还是不同光照条件下的目标, 它都能依据环境状况自动调整测量参数, 确保采集数据的准确性和有效性。而在数据处理阶段, 人工智能算法成为核心驱动力^[4]。它可以自动从海量数据中提取关键的特征信息。同时, 算法还能对数据进行误差分析和质量控制, 保障数据质量。像在无人机摄影测量中, 智能算法能自动识别影像里的地物特征, 区分山脉、河流、建筑等, 极大提高了地形测绘的自动化水平, 让测绘工作更加高

效智能。

(3) 实时动态监测。在当今建筑工程领域, 对实时数据的需求呈现出持续攀升的趋势, 这促使新型测绘技术将发展重点更多地投向实时动态监测能力的提升。通过充分利用物联网技术, 把各式各样的测量传感器连接起来, 形成一个庞大而紧密的网络。这个网络就像一个无形的神经系统, 使得数据能够实时、不间断地传输和处理。以大型基础设施建设为例, 在高铁线路的建设与运营过程中, 这种实时动态监测发挥着关键作用。它可以实时捕捉轨道的细微变形情况, 无论是因温度变化引起的热胀冷缩, 还是长期荷载导致的结构变化, 都逃不过它的监测。同时, 对于周边环境如风速、降雨量、山体滑坡风险等变化也能及时掌握, 从而迅速发现安全隐患, 为高铁工程的安全运行筑牢坚实的防线。

结束语

建筑工程测量是建筑领域的关键环节, 其重要性贯穿工程的设计、施工、运营维护各个阶段。随着新型测绘技术的发展, 我们迎来了测量精度高、效率高、数据处理能力强且适应性佳的新局面。无论是GPS在控制测量和变形监测中的出色表现、三维激光扫描技术在实体建模和施工质量检测中的应用, 还是GIS在工程规划与资源调配中的作用, 都展现出这些技术无可替代的价值。展望未来, 新型测绘技术朝着多技术融合、智能化、实时动态监测方向发展。多技术融合能优化复杂工程测量方案, 智能化让数据采集与处理更高效精准, 实时动态监测可保障工程安全运行。我们要积极拥抱这些变化, 推动建筑工程测量不断进步, 为建筑行业高质量发展保驾护航。

参考文献

- [1]钟永华.建筑工程测量中数字化测绘技术应用思考[J].江西建材,2020(09):70-71.
- [2]邹兵.测绘新技术在高层建筑工程竣工测量中的综合应用分析[J].北京测绘,2020,34(09):1289-1292.
- [3]刘兴胜.建筑工程测量中现代测绘技术的应用分析[J].居舍,2020(23):32-33.
- [4]刘亚楠.测绘新技术在建筑工程测量中的应用及发展[J].工程建设与设计,2020(12):249-250.