

建筑施工中的测量放线技术研究

刘俊

421381*****3710

摘要：测量放线技术作为建筑施工过程中的核心要素，直接关乎建筑结构的空間位置精度、施工质量以及安全稳定性。本研究聚焦于建筑施工测量放线技术，首先阐释了该技术在建筑工程中的重要意义，随后深入剖析了测量放线的前期准备工作与核心操作流程，接着探讨了当前常用的测量放线关键技术及其应用要点，最后针对技术应用中常见的问题提出了相应的解决策略，并对未来测量放线技术的发展趋势进行了展望，旨在为建筑工程领域相关从业人员提供技术参考，推动测量放线工作朝着规范化与精准化方向发展。

关键词：建筑施工；测量放线技术；施工质量；精准化

DOI：10.69979/3060-8767.25.10.068

引言

在建筑工程施工体系中，测量放线技术宛如工程建设的“眼睛”，贯穿于项目从前期勘察设计到后期竣工验收的整个过程。无论是民用建筑、工业厂房，还是大型基础设施工程，其施工过程均离不开精准的测量放线工作。通过测量放线，能够将设计图纸中的二维几何信息转化为施工现场的三维空间位置，为后续的土方开挖、基础施工、主体结构搭建等工序提供精确的定位依据。若测量放线工作出现偏差，不仅可能导致建筑构件安装错位、结构受力失衡，严重时还会引发工程质量事故，造成巨大的经济损失与安全隐患。因此，深入研究建筑施工中的测量放线技术，明确其操作规范与技术要点，解决实际应用中的常见问题，对于保障建筑工程质量、提升施工效率具有重要的现实意义。

1 建筑施工测量放线的前期准备工作

测量放线的精准性与前期准备的充分程度密切相关。在正式开展工作之前，需从技术、仪器、现场三个方面做好准备。

1.1 技术准备

技术准备是基础，涵盖设计图纸审核与测量方案编制。在审核图纸时，测量人员应与设计、施工人员协同配合，对建筑总平面图等相关图纸进行全面审核，重点关注尺寸标注等关键信息，检查其一致性与准确性，一旦发现问题，应及时与设计单位沟通解决。在编制方案时，需结合工程实际情况，明确测量内容、流程、方法、仪器、精度标准、人员分工以及安全措施等，预判可能出现的问题并制定应对预案。

1.2 仪器准备

测量仪器是保证测量精度的关键因素，在使用前要做好检查、校准与维护工作。首先，应根据测量方案选择合适的仪器，如全站仪等，综合考量精度、量程、环境适应性等因素。然后，对仪器进行全面检查与校准，检查内容包括外观、部件、电量、存储功能等。对于精密仪器，要定期进行校准；对于长时间未使用或经过搬运碰撞的仪器，在使用前必须进行校准，可由专业机构或有资质的人员进行操作。此外，在使用过程中要按照操作规程进行操作，使用后要及时进行清洁保养，并妥善存放。

1.3 现场准备

现场准备是为测量工作创造良好的条件。首先，要清理施工场地，清除障碍物，平整场地，为仪器架设和操作提供足够的空间。其次，根据测量方案布设测量控制点，遵循便于观测、保护、精度可靠的原则，选择地势较高、视野良好、不易破坏的位置，如固定建筑物或测量标桩等。在布设完成后，要对控制点进行保护，设置标识，对于重要控制点可进行加固处理。最后，要复核施工现场的高程基准点，若有国家基准点可作为参考进行校准；若距离较远，可建立临时高程控制网。

2 建筑施工测量放线的核心操作流程

建筑施工测量放线按照施工进度可分为施工前、施工过程、竣工三个阶段，各阶段的内容与流程各有侧重，需依据规范进行操作，以确保测量精度。

2.1 施工前测量

主要包括场地控制测量与建筑物定位测量。场地控制测量需要建立平面与高程控制网：平面控制网可通过导线测量、三角测量或 GPS 定位测量进行布设，根据工

程规模与精度要求确定等级和密度,确保点位分布均匀、通视条件良好;高程控制网常用水准测量方法,按照国家标准确定等级,布成闭合或附合水准路线以保证精度。

建筑物定位测量需要依据图纸坐标,将建筑物的平面与高程位置测设到施工现场:首先借助全站仪等仪器,结合平面控制网测设轴线交点或控制点,并做好标记;然后通过水准测量传递高程数据,确定开挖深度与基础标高,测量结果需进行多次复核,若超出误差范围则及时进行纠偏。

2.2 施工过程测量

贯穿于基础、主体结构、墙体、屋面施工的全过程,对各工序进行实时监控。在基础施工阶段,需要测设基坑开挖边线、控制开挖高程,当开挖至设计标高后,将轴线测设到垫层上并设置控制桩,为钢筋绑扎、模板安装提供定位依据。

主体结构施工对精度要求较高,需要进行楼层轴线的投测(采用全站仪或激光铅垂仪将底层控制点投测至上层,再测设轴线)、楼层高程的传递(通过水准测量将高程传递至各楼层控制点,控制标高与构件安装高度),梁、板、柱等构件的安装需要使用精密仪器进行测设定位。

墙体施工前需要测设墙体与门窗洞口的位置线,在砌筑过程中定期检查垂直度与标高;屋面施工前需要依据设计要求测设坡度控制线,防止屋面积水。

2.3 竣工测量

在工程竣工后,对建筑物的实际数据进行全面测量,编制报告以供验收、产权登记与维护使用,内容包括平面位置(测量轴线、坐标以及与周边环境的关系)、高程(测量楼层、屋面、室外地面标高)、结构尺寸(测量开间、进深、墙体厚度、柱截面)、附属设施(测量周边道路、管网、绿化的位置和尺寸)。

测量工作需要依据规范选择合适的仪器和方法,详细记录测量数据并进行整理分析,绘制竣工图,编制包含测量依据、方法、仪器、结果以及存在问题的报告,经审核验收后为竣工验收提供支撑。

3 建筑施工测量放线的关键技术

随着建筑工程规模的不断扩大、结构日益复杂,测量放线对精度和效率的要求日益提高,当前常用的关键技术涵盖全站仪测量技术、GPS 定位测量技术、激光测量技术以及 BIM 技术与测量放线的结合应用。

3.1 全站仪测量技术

全站仪集角度测量、距离测量和坐标测量等功能于一体,具有高精度、易操作、高效率等特点,在测量领域应用广泛。在平面控制测量中,可通过导线测量或三角测量的方式观测控制点的角度和距离,进而构建平面控制网;在建筑物定位时,只需输入设计坐标并进行架仪定向,即可完成建筑位置的测设;在施工过程中,可进行楼层轴线的投测、构件安装位置的测设以及结构尺寸的检测,例如实时测量梁柱的安装偏差并指导调整。使用全站仪时,需定期对仪器精度进行校准,避免在恶劣天气条件下进行观测,并及时记录和复核测量数据。

3.2 GPS 定位测量技术

GPS 定位测量技术基于全球卫星导航系统,具备全天候、高精度、高效率以及无需通视等优势,适用于大范围的工程项目。在场地控制测量中,通过合理布设 GPS 观测点,利用接收机接收卫星信号并计算三维坐标,从而构建大范围的平面控制网。与传统方法相比,该技术可减少控制点的数量,提高测量效率,且测量精度均匀分布;可快速确定大型复杂建筑的整体位置,还能对土方开挖、路基施工等进行动态监测。在应用 GPS 定位测量技术时,需根据测量精度要求选择合适的设备,合理布设观测点以避开遮挡物,并使用专业软件处理测量数据以消除误差。

3.3 激光测量技术

激光测量技术借助激光的特性,可用于轴线投测、高程传递和垂直度检测等工作,常用的仪器包括激光铅垂仪、激光水准仪和激光扫平仪。激光铅垂仪可发射垂直激光束,将其架设于底层轴线控制点并进行对中整平后,可将控制点投测到上层楼板的接收靶上,有效解决了高层建筑轴线投测的难题;激光水准仪可发射水平激光束,用于确定基准面,控制高程传递和墙体标高;激光扫平仪可发射 360° 激光束,可用于地面找平、墙体垂直度检测以及屋面坡度控制等工作。使用激光测量仪器时,需防止激光直射眼睛,并做好仪器的校准和维护工作。

3.4 BIM 技术与测量放线的结合应用

BIM 技术可整合建筑全生命周期的信息,与测量放线技术的结合为建筑施工带来了新的发展机遇。在设计阶段,通过建立三维模型并标注构件信息,测量人员可直接从模型中提取所需数据,减少了人工读取图纸所产生的误差;在施工前,可借助 BIM 模型模拟和优化测量方案。在施工过程中,将实测数据与模型设计数据进行对比,可直观地展示测量偏差,并指导施工调整。此外,

BIM 技术还能实现测量数据的实时管理和共享,促进多方协同工作,提高施工管理水平。

4 建筑施工测量放线中的常见问题与解决策略

建筑施工测量放线易受外界环境、仪器设备、人员操作影响,若问题未及时处理,会降低测量精度进而影响工程质量,常见问题及对应解决策略如下:

测量数据误差过大是典型问题,表现为坐标、高程、角度等数据与设计偏差超允许范围,成因包括仪器未定期规范校准、人员操作不当(如对中整平不准、未多次观测取平均值)、大风或强光等环境干扰。解决需从三方面入手:加强仪器管理,建立校准维护制度,长期未用或经碰撞的仪器使用前重校;提升人员素养,定期培训交底,规范操作并建立两人以上数据复核制度;合理选测量时间,避开恶劣天气,必测时采取防护措施。

控制点被破坏或移位会导致后续测量失准,多因施工现场交叉作业多、机械误碰,场地排水差致基础沉降,或未设防护围栏、警示标识不明显。防护需注重:布设时选地势高、基础稳且远离施工干扰处,重要控制点用混凝土筑基并设 1.2 米以上防护围栏与警示标识;施工中安排专人巡查,及时处理标识模糊、设施损坏、轻微移位,严重损坏则重布并复核数据;加强工种沟通,施工前交底保护要求,靠近作业需提前制定方案。

轴线投测偏差常见于高层建筑或复杂结构,上层与底层轴线不重合且偏差超范围,多因投测仪器未校准、架设不稳或受振动,投测路径有遮挡,或人员操作不熟练。控制需做到:选精度达标的仪器,高层建筑优先用精度不低于 1/200000 的激光铅垂仪或角度精度不低于 2 秒的全站仪,使用前严格校准;优化投测方法,选无遮挡路径,高层建筑用内控法并设带坐标网格的接收靶;规范操作,投测前复核底层控制点,稳固架设仪器,多次观测复核数据,偏差大及时纠偏。

5 建筑施工测量放线技术的未来发展趋势

随着科技与建筑行业发展,建筑施工测量放线技术正朝智能化、自动化、一体化方向迈进,未来将在技术、设备、管理上实现突破。

智能化方面,人工智能与测量技术深度融合。智能测量仪器成主流,如智能全站仪可自动识别目标点、记录上传数据,减少人为干预;AI 驱动的数据处理系统能快速分析数据、识别异常值、分析误差成因并提调整建议,提升精度与效率。

自动化设备持续升级普及。无人测量机器人将广泛

应用于大型工程,自主完成测量任务,提效且降安全风险;便携式设备向小型化、轻量化、高精度发展,适配现场快速测量与复核需求。

BIM 与测量技术深度融合成“BIM+测量”一体化模式。设计阶段可从 BIM 模型提详细数据;施工中实时联动采集分析数据,对比偏差后自动预警并生成方案,还能可视化模拟优化测量计划;竣工阶段借 BIM 实现高效测量,数据更新模型以支撑建筑全生命周期信息化管理。

测量数据管理走向信息化协同化,统一管理平台成趋势。平台整合数据采集、存储、分析等功能,支持实时上传备份与高效共享,还能供多方在线审核沟通,与其他工程系统交互数据,推动建筑工程管理向信息化、智能化升级。

6 结论

建筑施工测量放线技术是工程质量安全的关键,其精度与效率直接影响施工进度、结构安全及使用功能。

研究表明,前期准备是精度基础,需从三方面保障:技术上聚焦图纸审核与测量方案编制,仪器上抓好校准与维护,现场重点做好控制点布设与保护。核心测量流程贯穿施工前(建控制网、定建筑位置)、施工中(工序监控)、竣工(采数据供验收)三阶段,各有侧重。

当前关键技术包括全站仪、GPS、激光测量及 BIM 结合测量,可提升精度效率以适配不同工程需求;针对数据误差大、控制点损坏、轴线投测偏差等问题,需采取对应解决措施,且技术未来将朝智能化、自动化、一体化发展。

实际工程中,测量人员需重视该技术,熟练掌握先进设备,规范操作并加强数据管理,确保结果精准可靠,为工程质量安全护航。

参考文献

- [1]王绍辉.关于建筑施工中测量放线施工技术的探讨[J].科学与财富,2019.
- [2]刘冬.试析房屋建筑施工中测量放线施工技术的运用[J].市场周刊·理论版,2017.
- [3]赖兴全.试论建筑工程中测量放线技术的应用[J].建材与装饰,2013.
- [4]齐向前.探究房屋建筑测量中的放线施工技术[J].中国地名,2025(2):0175-0177.
- [5]杜建涛.对房屋建筑测量中的放线施工技术探究[J].华东科技:综合,2020(6):1.