

建筑工程施工测量技术研究

哈斯特尔

恒大地产集团新疆有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：建筑工程施工测量是确保工程质量和安全的重要环节，随着科技的进步和测量技术的发展，建筑工程施工测量的方法和手段也在不断更新和完善。本文探讨了建筑工程施工测量的重要性及其常用技术，包括全站仪、激光测距仪、GPS、数字成像、GIS测量技术及传统工具如钢卷尺和水准仪。同时展望了未来施工测量的趋势，强调高精度化、智能自动化、数字化及可持续发展绿色测量的重要性，预示着施工测量技术将迈向更加高效、环保的新阶段。

关键词：建筑工程；施工；测量技术

引言

建筑工程施工测量作为项目实施的基石，其重要性不容忽视。在日新月异的建筑领域，测量技术的革新直接关系到工程建设的精度、效率与安全。以下通过全面剖析建筑工程施工测量的重要性，并详细介绍当前常用的测量技术，通过对这些技术的深入探讨，不仅能够理解它们在工程实践中的应用价值，还能为未来的技术创新与发展提供启示。

1 建筑工程施工测量的重要性

建筑工程施工测量是确保工程项目顺利推进与高质量完成的基石。首先，从项目启动之初，测量工作便扮演了至关重要的角色。它如同工程建设的“眼睛”，通过精密的仪器和先进的技术手段，收集并处理海量的空间数据，绘制出详尽准确的地形图、地质图等，为后续的工程规划、设计提供了不可或缺的基础资料。这些数据 and 图纸不仅是设计师手中的宝贵资源，更是整个工程项目蓝图构建的基础，其准确性直接关系到后续施工的可行性与效率。在施工阶段，施工测量的重要性更是凸显无疑。它不仅是施工放样的直接依据，确保建筑物按照设计要求精准定位，更是施工质量控制的关键环节。通过对施工过程中各项参数的实时监测与比对，如建筑物的垂直度、平整度、高程等，施工测量能够及时发现并纠正施工偏差，防止质量问题的累积与扩大，从而保障工程的整体质量与安全。此外，施工测量还为工程的运营管理提供了坚实的数据支撑。在工程投入使用后，定期的形变监测、沉降观测等测量工作，能够及时发现并预警潜在的安全隐患，为工程的维护与保养提供科学依据，确保工程在运营过程中的安全与稳定。所以，建筑工程施工测量不仅是工程建设的“先行官”，更是工程全生命周期管理的重要参与者与保障者^[1]。

2 建筑工程施工测量常用技术

2.1 全站仪测量技术

全站仪，作为现代工程测量领域的核心工具之一，他集成了电子测距、电子测角和数据处理等先进技术，能够同时测量水平角、垂直角和斜距，从而实现了三维空间坐标的直接测定。这种高度集成的特性使得全站仪在大型工程项目的测量中展现出无与伦比的准确性和效率。全站仪采用高精度的激光测距技术和精密的角度传感器，能够在复杂多变的环境条件下保持稳定的测量精度。其内置的自动补偿系统能够实时修正仪器自身的微小偏差，确保测量结果的可靠性。并且全站仪还具备强大的数据处理能力，能够自动计算并显示测量结果，避免了人为因素可能引入的误差。随着科技的进步，现代全站仪的操作界面越来越人性化，用户可以通过触摸屏或键盘轻松完成各项设置和测量任务。同时，全站仪还支持无线数据传输功能，可以实时将测量数据发送至计算机或移动设备，方便后续的数据处理和分析。这种高效便捷的操作体验大大提高了测量工作的效率，缩短了项目周期。从施工前的地形勘测、控制网建立，到施工过程中的放样、标高测量，再到竣工后的变形监测，全站仪都发挥着不可替代的作用。特别是在大型桥梁、隧道、高层建筑等复杂工程的测量中，全站仪更是成为了不可或缺的关键设备。

2.2 激光测距仪测量技术

激光测距仪作为另一种先进的测量工具，以其快速、准确的测量特点在小型建筑物和室内空间的测量中得到了广泛应用。激光测距仪利用激光束作为测量媒介，通过测量激光从发射到反射回来的时间差来计算距离。由于激光束具有方向性好、能量集中、抗干扰能力强等优点，因此激光测距仪能够在各种环境条件下实现高精度的测量。而且，激光测距仪还具有测量速度快、

操作简便等特点,大大提高了测量工作的效率。在室内空间测量中,激光测距仪更是展现出了其独特的优势。由于室内环境复杂多变,传统的测量工具往往难以胜任,而激光测距仪则能够轻松应对各种挑战,无论是狭窄的走廊、高耸的天花板还是复杂的家具布局,都能快速准确地完成测量任务^[1]。此外,激光测距仪还具备自动计算面积、体积等功能,进一步提高了测量的便捷性和实用性。

2.3 GPS测量技术

GPS(全球定位系统)测量技术以其全球覆盖、高精度、实时性等特点在大型土木工程项目的测量中得到了广泛应用。GPS系统由多颗卫星组成,能够覆盖全球范围内的任何角落,通过接收卫星发射的信号并解算其传播时间差,GPS接收机可以实时计算出自身的三维坐标。这种全球覆盖的特性使得GPS测量技术能够应用于各种规模的工程项目中。而且随着技术的不断进步,GPS测量的精度也在不断提高,已经能够满足大多数工程项目的精度要求。GPS测量技术在施工过程中,施工人员可以随时随地利用GPS接收机获取施工机械的位置和姿态信息,从而及时调整施工方案和进度计划。GPS接收机还具有体积小、重量轻、操作简便等优点,可以方便地携带到施工现场进行测量工作。GPS测量技术在大型土木工程项目的测量中发挥着重要作用。例如,在公路、铁路、水利等基础设施建设中,GPS测量技术可以用于控制网的建立、施工放样、竣工测量等环节;在地质勘探、资源调查等领域中,GPS测量技术也可以用于确定勘探点的位置、监测地质构造的变化等。

2.4 数字成像测量技术

数字成像测量技术是一种通过计算机系统将二维影像中的三维信息提取出来的先进测量技术。它在现代建筑工程中的应用越来越广泛,为工程测量和监测带来了革命性的变化。数字成像测量技术利用计算机视觉和图像处理技术,对二维影像进行深度分析和处理,从而提取出其中的三维信息。这些三维信息可以用于构建建筑物的三维模型、模拟施工过程、预测结构变形等。通过数字成像测量技术,我们可以更加直观地了解建筑物的结构和形态,为工程设计和施工提供更加准确的依据。在工程竣工后,数字成像测量技术还可以用于监测建筑体的变形性。通过定期拍摄建筑物的影像并进行分析处理,我们可以及时发现建筑物的倾斜、垂直位移等变形情况,并评估其对结构安全性的影响。这种非接触式的监测方法不仅提高了监测的精度和效率,还降低了对建筑物本身的影响和破坏风险。

2.5 GIS测量技术

GIS(地理信息系统)测量技术作为现代测绘科学与信息技术结合的产物,他不仅仅是一个简单的数据管理工具,更是一个强大的综合分析和决策支持平台,能够集成多种数据资源,进行空间分析和可视化展示,为工程规划和决策提供科学依据。GIS测量技术的核心优势在于其强大的数据集成能力,它能够集成来自不同来源、不同格式、不同精度的地理空间数据,包括遥感影像、地形图、地质图、建筑图纸、施工监测数据等,实现数据的统一管理和共享。这种数据集成能力不仅提高了数据的使用效率,还避免了数据冗余和不一致性,为后续的空间分析和决策支持提供了可靠的数据基础。而且,GIS测量技术还具备强大的空间分析能力,能够对集成的地理空间数据进行复杂的空间运算和模拟分析。例如,通过GIS技术可以对地形进行三维建模,模拟不同施工方案对地形的影响;可以对建筑物的布局进行优化设计,确保空间利用的最大化;还可以对地质条件进行评估,预测潜在的地质灾害风险。此外,GIS还能结合社会经济数据、环境数据等进行综合分析,为工程项目的选址、规划、设计、施工和运营提供全方位的决策支持。此外,还可以通过GIS平台,将二维的地理空间数据转化为三维模型,实现地形的真实再现、建筑物的立体展示以及施工过程的动态模拟。这种三维可视化不仅提高了数据表达的直观性和生动性,还增强了用户与数据的交互性,使得非专业人员也能轻松理解复杂的地理信息。同时,GIS还支持多种输出格式和展示方式,如二维地图、三维模型、动画视频等,满足不同用户的需求和场景。

2.6 传统测量工具—钢卷尺和水准仪

虽然在现代高精度测量技术的浪潮中可能显得相对简陋,但它们在技术原理上的独特性和在建筑工程应用领域的实用性,使得它们依然在某些特定场合中发挥着重要作用。钢卷尺的技术相对简单而直接,它主要由尺带、尺壳、卷尺锁定装置和刻度盘等部分组成,尺带通常由钢制成,具有良好的刚性和耐磨性,能够确保测量的准确性。测量时,通过拉出尺带并使其紧贴被测物体表面,然后读取尺带上的刻度值,即可得到物体的线性尺寸。钢卷尺内部通常还装有弹簧,用于在测量完毕后自动将尺带收回,便于携带和保存。钢卷尺在建筑工程中广泛应用于简单的线性尺寸测量。例如,在施工现场,它可以用来测量墙体的厚度、门窗的尺寸、管道的长度等。由于其操作简便、成本低廉且易于携带,钢卷尺成为了建筑工人不可或缺的工具之一^[3]。此外,在装修、安装等工作中,钢卷尺也发挥着重要作用,帮助工

人精确地确定材料的尺寸和位置。水准仪的技术原理基于水准测量的基本原理,即利用一条水平视线来测定地面两点间的高差,水准仪主要由望远镜、水准管、基座和脚螺旋等部分组成。测量时,首先将水准仪安置在平稳的地面上,通过调整脚螺旋使水准管的气泡居中,从而确保望远镜的视线水平。然后,在待测点立起水准尺,通过望远镜读取水准尺上的读数,并根据读数计算出两点间的高差。水准仪的测量精度较高,能够满足建筑工程中对高程测量的严格要求。在建筑施工过程中,通过水准仪的测量,可以准确地确定建筑物各部位的高程位置,从而确保建筑物的水平度和垂直度符合设计要求。

3 建筑工程施工测量的未来发展

3.1 高精度化及智能自动化

随着测量技术的不断精进,高精度化将成为未来施工测量的核心趋势之一。现代工程项目,尤其是大型复杂结构如超高层建筑、跨海大桥、地下轨道交通等,对测量精度的要求日益严苛。为了满足这些需求,先进的测量仪器如激光跟踪仪、高精度全站仪、三维激光扫描仪等将得到广泛应用。这些仪器不仅能够实现毫米级甚至亚毫米级的测量精度,还能在恶劣环境下稳定工作,确保测量数据的准确无误。高精度化的实现,将极大提升工程建设的精细度和可靠性,为工程质量安全保驾护航。在自动化与智能化浪潮的推动下,施工测量也将迎来深刻的变革。未来,自动化测量设备将逐渐普及,它们能够自主完成测量任务,减少人为干预,降低操作难度和劳动强度。并且智能算法的应用将使测量数据的处理更加高效和精准。通过大数据分析、机器学习等技术,智能系统能够自动识别并修正测量误差,提高测量结果的可靠性。此外,自动化智能化还将带来测量流程的优化和重构,实现测量工作的远程监控和远程操控,进一步提升工作效率和响应速度。

3.2 数字化及可持续发展绿色测量

随着数字化技术的普及和应用,测量工作将逐渐实现数字化转型。数字化测量技术不仅可以实现测量数据的快速采集、传输和存储,还能够通过云计算、大数据

等技术手段实现数据的共享和协同处理。这将极大地提高测量工作的效率和准确性,降低管理成本。而且,数字化还将推动测量数据的可视化展示和智能化应用,通过虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等技术手段,可以将测量数据转化为直观的三维模型或动态图像,为工程师提供更加直观、生动的工程信息。此外,智能化应用还可以根据测量数据自动分析工程状况、预测潜在风险并提出解决方案,为工程管理提供有力支持。在追求高精度、自动化、智能化和数字化的同时,施工测量的未来发展还将更加注重可持续发展和绿色测量。绿色测量强调在测量过程中减少对环境的影响和破坏,采用低碳、环保的测量技术和方法^[4]。例如,利用无人机进行非接触式测量可以减少对地面的破坏;采用节能型测量仪器可以降低能耗和排放。绿色测量还注重测量数据的可持续利用和共享,通过构建测量数据平台和数据仓库等方式实现数据的长期保存和高效利用。这些措施将有力推动施工测量的可持续发展和绿色转型。

结语

综上,建筑工程施工测量技术是推动建筑行业发展的力量。随着科技的进步和工程需求的不断提升,测量技术正朝着高精度化、智能自动化、数字化的方向快速发展。同时,可持续发展和绿色测量的理念也日益受到重视,促使我们在追求高效、精准的同时,更加注重环境保护和资源节约。未来,我们有理由相信,建筑工程施工测量技术将不断突破创新,为建筑行业的繁荣发展贡献更多智慧与力量。

参考文献

- [1]刘思铭.建筑工程测量定位放线误差控制技术探讨[J].工程技术研究,2019,4(19):78-79.
- [2]刘铁梁.建筑工程测量对工程质量的作用解析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(34):91-93.
- [3]何宗.建筑工程测量中新型技术的应用研究[J].建材与装饰,2019(30):233-234.
- [4]吴军.建筑工程施工测量放线技术研究[J].科技创新,2020(03):139-140.