

# 市政工程测量施工技术探讨

宫玮清

上海勘察设计研究院(集团)股份有限公司 上海 200438

**摘要:** 市政工程测量施工技术是确保市政工程质量与安全的关键技术之一。本文从施工控制网技术、施工放样与测量技术和数据处理分析技术等方面对市政工程测量施工技术进行了深入探讨,并提出了相应的质量控制措施。通过建立健全质量管理体系、提高测量人员素质和能力、选用合适的测量设备和工具以及加强数据处理和分析的准确性等措施,可以有效提高市政工程测量施工技术的质量和效率,为市政工程建设提供有力保障。

**关键词:** 市政工程; 测量; 施工技术

引言: 市政工程作为城市基础设施建设的核心内容,其质量的好坏直接关系到城市的运行效率及市民的生活品质。每一个市政项目都是城市的一张名片,体现着城市的管理水平和形象。工程测量技术在此中起到至关重要的作用。它不仅关乎施工的精确性,还对施工效率、成本控制等方面产生深远影响。利用先进的测量技术,我们能更准确地定位、更高效地施工,为城市创造更多价值。

## 1 市政工程测量的概述

随着城市化进程的加快,市政工程作为城市基础设施的重要组成部分,对城市的经济发展和居民生活质量起着至关重要的作用。市政工程包括给排水、道路桥梁、公共交通、园林绿化、市政照明等多个方面,其特点是工程量大、涉及面广、技术要求高、与市民生活密切相关。在这些工程中,测量工作是工程建设的基础和前提,它直接关系到工程质量和后续的使用性能。市政工程测量的主要目的是确定工程建设的地理位置、空间布局和构造尺寸,保证工程项目按照设计图纸和规范要求准确施工。这包括从工程前期的勘测设计到施工过程中的放样、检查,再到工程竣工后的验收评估。测量工作的准确性和效率直接影响到工程的顺利进行和最终的质量。在市政工程测量中,平面控制测量和高程控制测量是两项基础工作。平面控制测量负责确定工程的水平位置,通常通过建立控制网来实现,控制网由一系列的控制点组成,这些点的坐标需精确测定。高程控制测量则涉及到确定各点的高度信息,通常采用水准测量的方法来完成。这两种测量工作为工程施工提供了精确的地理参考基准。施工放样与检查是市政工程测量的另一项重要工作。施工放样是指在施工现场根据设计图纸将建筑物的位置和形状标出来,以指导施工。而施工检查则是在施工过程中对已完成的工程部分进行检测,确保其

符合设计要求。这一过程需要测量人员具备较高的专业技能和严谨的工作态度。随着科技的发展,市政工程测量也逐渐引入了更多的现代技术。GPS全球定位系统因其高精度和高效率的特点,被广泛应用于市政工程的测量中<sup>[1]</sup>。GIS地理信息系统则在数据的存储、管理和分析上发挥着重要作用。总之,市政工程测量是一个综合性强、技术要求高的领域,它不仅需要测量人员具备专业的理论知识和实践经验,还需要不断引入和应用新技术,以提高测量工作的精度和效率。通过高质量的测量工作,可以确保市政工程的顺利实施,为城市的可持续发展提供坚实的基础。

## 2 市政工程测量施工技术

### 2.1 GPS技术

GPS技术以其全球覆盖、全天候、高精度的特点,在市政工程测量中发挥着重要作用。通过GPS技术,测量人员可以在短时间内获取高精度的三维坐标数据,提高了测量效率和精度。在市政工程测量中,GPS技术主要用于平面控制测量。通过GPS技术,测量人员可以快速准确地布设控制点,解决传统测量方法中难以解决的控制点通视问题。这不仅可以提高测量精度和效率,还可以降低测量成本和劳动强度。通过与水准测量数据相结合,GPS技术可以得到精确的相对于水准面的高程数据,为市政工程提供重要的高程测量数据支持。在道路测量与放样中,利用GPS技术可以精确地测量和放样道路中线、边线和各种构造物的位置,提高道路施工的精度和效率。在实际应用中,GPS技术需要结合传统的测量方法,如水准测量、导线测量等,以提高测量的可靠性和精度。同时,还应注意GPS信号受到建筑物、树木等遮挡物的影响,需要合理选择测量点位和测量时间,以保证测量的精度和可靠性。随着科学技术的不断发展,GPS技术将不断更新和完善,为市政工程建设提供更准确、高效的位

置信息支持。

## 2.2 摄影测量技术

市政工程测量施工技术中,摄影测量技术也是一种常用而有效的技术手段。摄影测量技术利用相机和影像测量原理,通过对拍摄的航空或地面影像进行解析和处理,获取图像中的地理信息以及地物三维空间坐标,为市政工程的规划设计、施工监测和变更管理等环节提供了丰富的数据和技术支持。摄影测量技术可以实现大范围、高精度的地形测量。通过航空摄影,可以获得大面积地区的高分辨率影像数据,结合地面控制点和飞行导航数据,可以利用影像的立体视觉解析原理,实现对地形的三维测量和建模。这对市政工程项目中的道路设计、水利工程规划等方面提供了重要的信息基础。摄影测量技术可以实现对建筑物和地物的三维重建。通过对建筑物进行立体影像测量,可以获取其外形、体积和结构参数等信息。这对于市政工程项目中的建筑物管理、城市规划和景观设计等方面具有重要意义。同时,通过航空或无人机摄影,也可以实现对地面地物如道路、管线、桥梁等的三维重建,为市政工程施工和改造提供了详细的地物信息。摄影测量技术在市政工程的施工监测和变更管理中有着广泛应用。通过对施工现场的空中摄影,可以实现对施工进度和质量的检测与监控,及时发现和解决施工中可能存在的问题。

## 2.3 卫星定位技术

市政工程测量施工技术中,卫星定位技术是一种常用而有效的技术手段。卫星定位技术利用全球卫星导航系统(GNSS)进行测量定位,通过接收卫星信号来获取位置、速度和时间等信息,为市政工程项目测量定位、导航和监测等环节提供了重要的支持。通过接收多颗卫星的信号,利用信号传播的时间差来计算接收器的位置,可以实现高精度的定位。对于市政工程项目中的测量定位需求,比如道路、桥梁、管线等的定位测量,卫星定位技术能够提供准确的空间坐标信息,为工程设计、施工和管理提供准确的位置参考。现代的GNSS接收器具有实时性能,可以在实时环境下进行定位测量和监测。对于市政工程施工中的动态变化和实时监测需求,卫星定位技术可以提供即时的位置和坐标数据,帮助工程师和相关人员进行实时调整和决策。卫星定位技术还可以实现导航和路径规划<sup>[2]</sup>。通过利用卫星定位系统,如GPS,可以进行导航和路径规划,为市政工程项目中的车辆和人员导航提供支持。这对于道路施工、巡检和维护等方面有着重要的作用,可以提高工作效率和减少误差。相比传统的测量方法,卫星定位技术不需要直接接

触被测对象,可以在较远的距离上进行测量定位,无需人为干扰物体的形态和结构。这对于市政工程项目中的安全性和精确性有着显著的优势。

## 2.4 施工控制网技术

市政工程测量施工技术中的施工控制网是确保工程建设位置准确性和工程布局合理性的关键技术之一。施工控制网由一系列的平面控制点和高程控制点组成,这些控制点需按照一定的规则布设,并具有明确的坐标和高程信息,作为工程建设过程中所有测量工作的基准。在建立施工控制网时,需要进行充分的勘测工作,了解工程区域的地形地貌、现有建筑物和地下管线等情况,以避免对已有设施造成影响。接着,根据工程设计要求和现场实际情况,确定控制网的布局方案。平面控制网通常采用三角网、导线网或混合网的形式,而高程控制网则主要采用水准网的形式。这些网点必须满足稳定性、可靠性和精确性的要求,以保证在整个施工过程中提供稳定可靠的参考。平面控制点的测定通常使用高精度的全站仪或GNSS接收机进行,通过静态或动态测量获取控制点的坐标数据。高程控制点则通过水准测量来确定,这一过程需要使用精密的水准仪,并按照国家或地区的水准测量规范进行操作。所有的测量数据必须经过严格的处理和平差计算,以确保其精度满足工程建设的需要。施工控制网建立后,还需要对其进行定期的复测和检测,以监控控制点的稳定性和准确性。在工程施工过程中,所有的施工放样和检查工作都应以控制网为基准,确保工程各部分的位置和高程符合设计要求。

## 2.5 施工放样与测量技术

施工放样与测量技术是市政工程测量的核心环节,它直接关系到市政工程施工的精度和质量。通过施工放样与测量技术,可以将设计图纸上的建筑物、道路等实际地呈现在施工场地中,确保工程的顺利实施。在市政工程测量中,施工放样是将设计图纸上的建筑物、道路等按照一定的比例尺,在实地上标定出其位置。这个过程需要测量人员根据设计图纸和施工控制网的数据,通过测量仪器将建筑物的位置精确地放样到实地。根据工程需要,设置高程控制点,以确保施工过程中的高程控制。施工测量是在施工的过程中,对已经放样的建筑物的位置进行监测和控制。由于受到施工环境、设备等因素的影响,建筑物的实际位置可能会与设计图纸存在偏差。通过施工测量,可以及时发现和纠正这些偏差,确保工程的施工质量和安全。施工测量还可以为后续的工程维护和管理提供重要的参考依据。施工放样与测量技术还可以应用于管道施工、桥梁施工等市政工程中。通

过精确的测量和控制,可以确保管道的位置、坡度、埋深等符合设计要求,桥梁的桥墩、桥台位置、主梁的安装位置等符合设计要求,从而提高市政工程的施工质量 and 使用寿命。在实际应用中,施工放样与测量技术需要结合传统的测量方法,如水准测量、导线测量等,以提高测量的可靠性和精度。

### 3 市政工程测量质量的控制措施

#### 3.1 建立健全质量管理体系

建立健全质量管理体系是确保市政工程测量质量的关键措施之一。一个完善的质量管理体系能够确保测量工作的规范化、标准化,从而提高测量质量。制定明确的岗位职责和测量流程,确保每个测量人员清楚自己的工作内容和要求,按照规定的步骤进行测量。同时,要建立有效的沟通机制,加强部门之间的协作和配合,确保测量工作的顺利进行。要严格检测标准和质量控制程序。对测量设备、工具和数据进行定期检查和校准,确保其准确性和可靠性。同时,要加强质量监督和审核,对测量结果进行严格的把关,及时发现和纠正问题,避免误差的积累和扩大。建立持续改进机制。通过对测量过程和质量管理体系进行定期评估和改进,不断完善管理体系和流程,提高测量质量。同时,要加强测量人员的培训和管理,提高其素质和能力,为质量管理体系的持续改进提供有力的人才保障。

#### 3.2 选用合适的测量设备和工具

在市政工程测量中,测量设备和工具的精度、稳定性和可靠性直接影响测量结果的准确性和可靠性。因此,选用合适的测量设备和工具至关重要。根据工程需要选择适合的测量设备和工具。要充分考虑测量精度、稳定性、可靠性和使用环境等因素,确保所选的设备和工具能够满足工程要求。要注意选用新型的测量技术和设备,提高测量的准确性和效率。定期对设备和工具进行检查和维护。在使用过程中,要严格按照操作规程进行操作,避免因操作不当造成设备损坏或误差。定期对设备和工具进行检查、校准和维护,确保其正常运行和使用效果。加强设备管理。要对测量设备和工具进行统

一管理,建立设备档案和维修记录,对设备的性能和使用情况进行跟踪管理。同时,要加强设备的保养和维护,及时发现和解决设备存在的问题,确保设备的可靠性和精度。

#### 3.3 加强数据处理和分析的准确性

数据处理和分析是市政工程测量的重要环节,其准确性和可靠性直接影响到工程设计和施工的质量和安。采用科学的数据处理和分析方法<sup>[3]</sup>。要确保数据处理和分析的流程和方法符合相关标准和规范,采用先进的数据处理和分析技术,提高数据的准确性和可靠性。同时,要加强数据处理的自动化和智能化水平,减少人为因素对数据处理和分析的影响。加强数据处理的监督和审核。要对数据处理和分析的过程进行监督和审核,确保其符合相关标准和规范的要求。对数据处理和分析的结果进行复核和验证,及时发现和纠正问题,避免误差的积累和扩大。加强数据分析的深度和广度。要对测量数据进行深入挖掘和分析,提取有用的信息和知识,为工程设计和施工提供更加科学和准确的数据支持。加强数据分析的广度,对不同领域和不同类型的数据进行分析和比较,提高数据分析的全面性和可靠性。

#### 结语

随着科技的飞速进步,市政工程测量施工技术也在不断革新。自动化、智能化的趋势使得测量工作更加高效、精确。面对城市发展的复杂需求,测量技术必须与时俱进,以先进的科技手段应对挑战。高质量的测量工作不仅关乎每一个市政工程的成败,更是城市可持续发展的基石。未来,我们期待市政工程测量施工技术继续创新,为城市的繁荣和进步提供更加强有力的技术支撑。

#### 参考文献

- [1]徐磊.市政工程工程测量施工技术探讨[J].建筑与装饰,2020,000(011):152,154.
- [2]刘玉强.RTK技术在市政工程测量中的运用分析[J].地矿测绘,2020,3(1):79-80.
- [3]肖伟.工程测量在市政工程建设中的保障作用和作业方法[J].城市建筑,2020,v.17;No.347(06):201-202.