

在市政工程测绘中地理信息技术的运用研究

梁克桃

中国能源建设集团广西水电工程局有限公司 广西南宁 530000

摘要：随着城市化进程的加速，市政工程建设规模和复杂性不断增加，对测绘工作提出了更高的要求，而地理信息技术作为一种先进的空间信息处理手段，在市政工程测绘中发挥着日益重要的作用。基于此，本文深入探讨了地理信息技术在市政工程测绘中的应用，包括其在提高测绘精度和效率、实现数据可视化和一体化管理以及为决策提供科学依据等方面的重要性。详细阐述了地理信息系统、全球定位系统和遥感技术在市政工程测绘中的具体应用，如市政道路规划、地下管线探测和城市规划与管理等领域。通过研究表明，地理信息技术的应用显著提升了市政工程测绘的质量和水平，为城市的可持续发展提供了有力的技术支持。

关键词：市政工程；测绘；地理信息技术

在当今城市快速发展的背景下，市政工程建设如道路、桥梁、排水系统等规划和实施对于城市的正常运转和居民的生活质量至关重要。而准确、全面的测绘数据是市政工程建设的基础和前提。传统的测绘方法在面对日益复杂的市政工程需求时，逐渐显露出其局限性。地理信息技术的出现和不断发展，为市政工程测绘带来了新的机遇和突破。它能够有效地获取、处理和分析地理空间数据，为市政工程的规划、设计、施工和管理提供更加精确、高效和全面的信息支持。

一、在市政工程测绘中应用地理信息技术的重要性

（一）提高测绘精度和效率

在传统的市政工程测绘中，往往采用人工测量和简单的仪器设备，不仅工作强度大，而且容易受到各种因素的影响，导致测绘精度不高、效率低下，而地理信息技术的应用则有效地解决了这些问题。地理信息技术融合了全球定位系统（GPS）、遥感（RS）和地理信息系统（GIS）等多种先进技术。通过GPS定位，可以实现高精度的点位测量，大大减少了测量误差；遥感技术能够从高空获取大面积的地表信息，为市政工程测绘提供了丰富的数据来源；GIS则可以对这些数据进行处理、分析和管理的，快速生成各种测绘成果。例如，在道路工程测绘中，利用地理信息技术可以快速获取道路沿线的地形、地貌、地物等信息，并精确计算道路的长度、坡度、曲率等参数。相比传统的测绘方法，不仅节省了大量的时间和人力，而且测绘精度得到了显著提高。此外，地理信息技术还可以实现实时动态监测，及时发现和解决测绘

过程中的问题，进一步保证了测绘的准确性和可靠性^[1]。

（二）实现数据的可视化和一体化管理

市政工程测绘涉及大量的数据，包括地形数据、管线数据、建筑物数据等。这些数据来源多样、格式各异，如果缺乏有效的管理和整合，将给工程建设带来极大的不便，地理信息技术为解决这一问题提供了有力的手段。首先，通过GIS平台，可以将各类测绘数据进行整合和统一管理，并以直观的图形、图像等形式展示出来，实现数据的可视化，工作人员可以清晰地看到市政工程的整体布局和各个要素之间的关系，便于进行规划、设计和施工。同时GIS还支持数据的查询、统计和分析功能，能够快速获取所需的信息，为决策提供支持。其次，地理信息技术还实现了数据的一体化管理。在市政工程的不同阶段，如规划、设计、施工和运营维护，都可以使用同一套数据，避免了数据的重复采集和转换，提高了数据的利用率和一致性。这种一体化的管理模式，有助于加强各部门之间的沟通与协作，提高工作效率，保障市政工程的顺利进行。

（三）为决策提供科学依据

在市政工程建设中，科学合理的决策至关重要，地理信息技术能够为决策提供准确、全面的信息和科学的分析结果，从而提高决策的科学性和可靠性。首先，利用地理信息技术，可以对市政工程的选址、线路走向、环境影响等进行模拟和评估。例如，在建设污水处理厂时，可以通过GIS分析周边的地形、水系、人口分布等因素，选择最优的厂址；在规划城市道路时，可以根据

交通流量预测和道路通行能力分析，确定合理的道路宽度和走向。其次，地理信息技术还可以对市政工程的投资效益进行评估，为资金的合理分配提供依据。通过对工程建设成本、运营维护成本以及社会效益等方面的综合分析，决策者可以更加清晰地了解项目的可行性和潜在风险，从而做出更加明智的决策^[2]。

二、在市政工程测绘中地理信息技术

（一）地理信息系统（GIS）

地理信息系统是一种用于采集、存储、管理、分析和展示地理空间数据的技术系统，在市政工程测绘中，GIS发挥着重要的作用。例如，在城市道路规划中，GIS可以整合地形、土地利用、交通流量等多源数据，通过空间分析功能，评估不同规划方案的合理性。假设一个城市需要规划一条新的主干道，规划人员可以利用GIS输入现有道路网络、地形起伏、建筑物分布等数据。然后，通过缓冲区分析，确定道路建设可能影响的区域；通过叠加分析，判断新道路与现有基础设施的冲突点。根据这些分析结果，优化道路线路，减少对周边环境的影响，提高道路的通行效率。在城市地下管网管理方面，GIS也具有显著优势。城市地下管网错综复杂，包括供水、排水、燃气、电力等多种管道。利用GIS可以建立地下管网的三维模型，清晰地展示管道的位置、走向、管径等信息，当发生管道故障时，维修人员可以通过GIS快速定位故障点，制定维修方案，大大缩短维修时间，降低维修成本。

（二）全球定位系统（GPS）

全球定位系统是一种通过卫星进行定位和导航的技术，在市政工程测绘中，GPS提供了高精度的定位服务。在市政道路建设中，GPS可以用于道路中心线的放样和测量。传统的测量方法需要大量的人力和时间，而且精度容易受到环境因素的影响，而使用GPS测量，只需要在控制点上设置接收机，就可以快速、准确地获取道路中心线的坐标。例如，某城市修建一条高速公路，施工单位使用GPS进行测量，大大提高了工作效率，并且测量精度达到了厘米级，确保了道路的施工质量。在城市桥梁监测中，GPS也发挥着重要作用。通过在桥梁上安装GPS接收机，可以实时监测桥梁的位移和变形情况，当桥梁出现异常变形时，系统会及时发出警报，为桥梁的安全维护提供了有力保障。比如，某大型跨海桥梁，由于受到海浪、风力等因素的影响，桥梁结构容易发生变化，利用GPS监测系统，能够及时发现桥梁的微小位

移，为桥梁的维护和管理提供了科学依据^[3]。

（三）遥感技术（RS）

遥感技术是通过传感器获取远距离目标的信息，并对其进行处理和析的技术，在市政工程测绘中，遥感技术提供了大面积、实时的地理信息。在城市土地利用监测中，遥感影像可以快速获取城市土地利用情况，通过对不同时期遥感影像的对比分析，可以发现土地利用的变化趋势，为城市规划提供决策依据。例如，某城市在过去十年中经历了快速的城市化进程，通过对多期遥感影像的解译，可以清晰地看到城市建成区的扩张范围，以及耕地、林地等土地类型的减少情况，根据这些信息，规划部门可以合理调整土地利用规划，保护生态环境。在城市环境监测方面，遥感技术也具有独特的优势，利用遥感影像可以监测城市的空气质量、水质状况、热岛效应等。比如，通过高光谱遥感影像，可以分析城市水体中的污染物浓度；通过热红外遥感影像，可以绘制城市的热岛分布图，为改善城市环境质量提供支持。

三、地理信息技术在市政工程测绘中的应用

（一）市政道路规划

市政道路规划是城市发展的重要组成部分，它关系到城市的交通流畅性、居民出行的便利性以及城市的整体形象，地理信息技术在市政道路规划中的应用，为规划师提供了强大的工具和数据支持。例如，在某城市新区的道路规划中，利用地理信息系统（GIS）结合遥感（RS）技术，对该区域的地形、地貌、土地利用等进行了详细的分析。通过遥感图像，可以清晰地获取地表的覆盖信息，包括植被、水体、建筑物等，为道路选线提供了直观的参考。首先，GIS系统可以对地形数据进行处理，生成数字高程模型（DEM），从而精确地计算出道路的坡度、坡向等参数，避免了道路规划中出现过大的坡度和急转弯，保障了行车安全和舒适性。其次，地理信息技术还可以进行交通流量模拟和分析。通过收集现有道路的交通流量数据，并结合人口分布、土地利用等因素，利用交通模型预测未来的交通需求，规划师可以根据模拟结果，合理规划道路的宽度、车道数量以及交叉口的设置，提高道路的通行能力，缓解交通拥堵。最后，在道路规划的方案比选阶段，地理信息技术也发挥了重要作用。利用三维可视化技术，可以将不同的规划方案以三维模型的形式展示出来，使决策者和公众能够更加直观地了解规划方案的效果，从而更好地进行评估和选择^[4]。

（二）地下管线探测

地下管线是城市的“生命线”，包括供水、排水、燃气、电力、通信等各种管线。准确探测地下管线的位置、走向和埋深，对于城市的建设和管理具有重要意义，地理信息技术在地下管线探测中的应用，有效地提高了探测的精度和效率。在某老旧城区的地下管线改造工程中，由于历史原因，原有的管线资料缺失严重。采用了地质雷达和电磁感应等先进的探测技术，并结合地理信息系统进行数据处理和分析，在探测过程中，地质雷达可以发射高频电磁波，通过接收反射波来判断地下管线的位置和埋深，电磁感应技术则可以对金属管线进行准确探测。将探测得到的数据导入GIS系统中，建立了地下管线数据库。通过对数据库的分析，可以清晰地了解各条管线之间的空间关系，发现管线的交叉、重叠和安全隐患。同时利用GIS的空间分析功能，可以计算出管线的长度、管径等参数，为管线的维护和管理提供了准确的数据支持。此外，地理信息技术还可以实现地下管线的动态监测。通过在管线上安装传感器，实时采集管线的运行状态信息，如压力、流量、温度等，并将这些信息传输到GIS系统中，管理人员可以通过GIS平台随时查看管线的运行情况，及时发现问题并进行处理，保障了城市地下管线的安全运行。

（三）城市规划与管理

在现代城市的发展进程中，城市规划与管理是至关重要的环节。地理信息技术的应用为城市规划与管理带来了革命性的变化，极大地提高了规划的科学性、管理的高效性以及决策的准确性。首先，地理信息技术中的地理信息系统（GIS）能够整合和分析大量的地理空间数据，为城市规划提供了强大的支持。以某城市新区的规划为例，规划师们首先利用GIS收集了该区域的地形、地貌、土壤类型、植被覆盖等基础地理信息，通过对这些数据的分析，规划师们明确了哪些区域适合建设住宅、哪些区域适合发展商业、哪些区域需要保留作为生态绿地。同时，GIS还可以模拟不同规划方案下的城市发展情景，帮助规划师比较和评估各个方案的优缺点。比如，在交通规划方面，通过模拟不同道路布局下的交通流量，能够提前发现可能出现的拥堵点，并进行优化调整，从而提高城市交通的运行效率。其次，遥感技术（RS）在

城市规划与管理中也发挥着重要作用，通过卫星遥感图像或航空摄影，可以快速获取城市的大范围、高分辨率的地表信息。例如，在监测城市扩张方面，定期获取的遥感影像能够清晰地反映出城市建设用地的变化情况，帮助管理者及时掌握城市发展的动态，以便制定合理的土地利用政策。在某城市的旧城改造项目中，遥感影像帮助规划师准确识别了老旧建筑的分布和状况，为制定针对性的改造方案提供了依据。此外，遥感技术还可以用于监测城市环境质量，如水体污染、大气污染等，为城市的生态环境保护提供数据支持。最后，全球定位系统（GPS）则为城市规划与管理中的实地测量和数据采集提供了高精度的定位服务。在城市道路、管线等基础设施的测绘中，GPS能够快速准确地确定位置和坐标，大大提高了测绘工作的效率和精度。比如，在城市地下管线的普查中，工作人员使用GPS设备对管线的节点进行定位，将获取的数据导入GIS系统，建立了地下管线的数据库，为城市地下空间的规划和管理提供了重要的基础资料^[5]。

总结

综上所述，地理信息技术在市政工程测绘中的应用具有重要的意义和广阔的前景。随着技术的不断进步和创新，地理信息技术将不断完善和发展，为市政工程建设提供更加强有力的支持。在未来的市政工程测绘工作中，应充分发挥地理信息技术的优势，不断提高测绘工作的质量和水平，为城市的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 吴新恒. 在市政工程测绘中地理信息技术的运用研究[J]. 中国科技投资, 2021(1): 125, 127.
- [2] 李小滨. 测绘新技术在市政工程测量中的运用探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(34): 82-83.
- [3] 常蕊蓉. 测绘新技术在市政工程测量中的运用探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(16): 591.
- [4] 杜江, 王普超. 测绘新技术在市政工程测量中的运用探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(17): 4707.
- [5] 廖杭州. 工程测量在市政工程建设中的应用分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(9): 2477.