

工程测绘中地理信息系统的应用分析

沈家成¹ 陈鹏²

1. 广州蓝图地理信息技术有限公司; 2. 江西省地质局地理信息工程大队

摘要: 随着城市的不断更新发展,越来越多的科研技术被应用在城市工程建设中,尤其是工程测绘科研技术得到了快速发展,已经被广泛应用在智慧城市的开发建设中。地理信息系统作为一个完整的空间信息收集分析系统,借助数字化技术可以缩短工程测绘图纸的成图周期,还可以提高图纸数据的精确度,丰富测绘品种。本文对地理信息系统的概念进行概述,并分析了其在各个领域尤其是智慧城市上面的具体应用。

关键词: 智慧城市; 地理信息系统; 测绘技术; 系统应用分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.09.237

一、引言

工程测量在人们印象是架着仪器,跑水准,翻山越岭,一条条路,一张张图的测绘,毫无例外体现外业测绘的艰辛,随着技术不断发展,计算机+3s技术给工程测量带来巨大变革,尤其摄影测量、无人机以及实景三维等技术,使得测量精度和效率得到了提升,也为城市规划建设发挥了重要作用。而如今地理信息系统和大数据、人工智能等新一代技术也在进一步融合,朝着智能化发展。工程测绘与地理信息系统的融合广泛到应用在智慧城市的建设中,地理信息系统的高效的数据处理与分析能力,极大地缩小测绘工作的误差范围,保证测绘工作的严谨性,推进了工作,充分互联网时代信息化技术在传统测绘工作中的重要作用,并受到了广大规划建设从业者的欢迎。通过摄影测量获取的地理信息位置数据来反映城市内部空间的多种要素信息。

二、地理信息系统技术概述

地理信息系统(Geographic Information System),GIS的全称,利用计算机完成地理位置空间数据的测量、采集、储存和多角度的分析与研究的一个系统架构。通常我们说的信息数据分为两种:空间数据和属性数据。图层通过空间以及属性的数据构建而来,而构建模型需要多种图层的叠加分析成图层组合,再借助GPS全球定位技术、通信技术、物联网的支撑、实现实时地进行地理地位和动态追踪工作,从而将空间地理

数据分析、动态预测和科学管理成为了可能。该技术目前在测绘和城市规划、公共服务管理、地质灾害防治等领域已经得到了充分的展现。

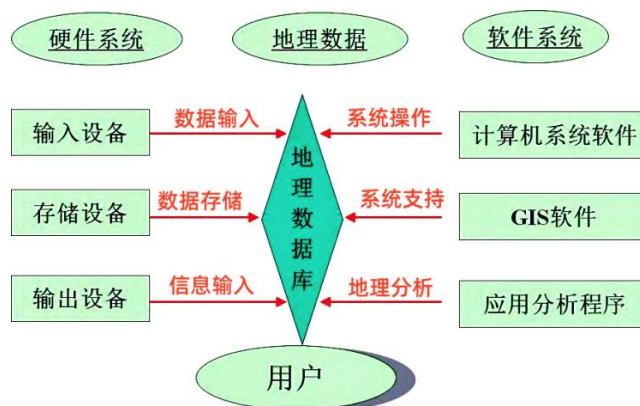


图1 地理信息系统的工作流程

从专业学科的认知角度来看,地理信息系统涵盖了地理空间学、计算机信息技术学、统计测量学等各种专业学科知识,它具有高度的专业复杂性和融合性,因此从事地理信息系统工作的技术人员需要掌握数门相关专业领域之知识,方能驾驭这门综合性技术。从具体的工作需求来看,地理信息系统要具体问题具体分析,针对实际情况制定可行性方案,才能达到预期的目的。针对城市测绘数据体量越来越大,加上数据的精度要求越来越高,GIS具备高效处理数据的能力得到体现,大幅提升了测绘作业的时间以及人工成本;同时具备时效性强特点,接入实时的视频设备监控、室内定位等技术可即时获得测绘数据成果。

三、地理信息系统技术特征

地理信息系统（GIS）依托空间数据库这个基础平台，通过多种地理模型分析方法提供各种空间和位置信息，为地理信息决策服务的的技术系统。它可以结合多种技术提供多种空间地理信息的输出，具备以下三个特点：

（一）具备采集、管理、分析以及输出多形态地理

信息数据的能力，具有空间与动态特征。

（二）地理信息系统在二维的基础上，通过空间数据库对专题和属性数据进行存储，并可通过多种地理模型进行研究其动态变化特征，为短期的地球信息（如台风、地震、土地利用）相关决策提供支撑。

（三）可以较好的执行基于地理空间数据的空间分析。



图2 地理信息的特点

四、地理信息系统技术在测绘中应用

（1）高精度数据的采集

数据是GIS的“血液”，数据采集是GIS的第一步。空间数据获取是GIS最基础的功能，目前智慧城市建设中空间数据获取的方式包括：野外数据采集、地图数字化、遥感图像处理、无人机摄影、三维激光Lidar技术等。而运用的比较多的是低空摄影测量或者倾斜摄影测量，通过无人机拍摄的图片作为建模的基础，经过各种数据信息的优化再形成城市三维空间，对于所使用的拍摄机器质量水准及图片的分辨率要求比较高，因此，测绘工作的无人机低空摄影实施条件需要相对较高分辨率

要求的摄像头。

（2）数据编辑与处理

通过数据采集功能获取的原始数据不可避免地含有误差。通过对数据进行编辑、格式转换、拼接等一系列的处理工作，从而让数据在内容、逻辑、数值上的一致性和完整性。GIS应提供强大的、交互式的编辑功能，包括图形编辑、数据变换、拓扑建立等。在对数据进行整合处理时，异常数据的处理工作是重中之重，数据核查是降低错误的必要手段，必须养成数据核查的习惯，最大程度减少问题的发生率，为下一步构建智慧城市实景三维模型提供基础。学会对地理信息系统的应用进行

不断创新和钻研，才能进一步推动智慧城市发展。

(3) 数据空间查询和分析

GIS应满足常见的空间查询功能的要求。空间分析和统计功能是地理信息系统的特色之一，传统的系统不具备空间分析方面的功能，其主要特点即通过空间分析，完成地理要素之间空间关系判断以及可视化的展示。常用的空间分析有：叠加分析、数字地形分析。

(4) 应用在数据的可视化展示

通过图形、多维度的图表显示空间数据及分析结果是GIS的必备功能，GIS制图包括地图符号的设计、配置与符号化、地图注记、图幅整饰等内容。GIS产品是指经由GIS处理和结果，供政府相关决策人员使用的各种地图产品包括专题地图、定制化的表格和统计图。

(5) 输出数据库及模型应用

GIS具有相应二次开发功能，用于开发满足特定行业需求的应用模型或应用软件系统。GIS的二次开发功能通常会提供完整的应用程序编程接口（API）。

对数据开展拓扑模型研究，采用图像信息与系统数据信息对比分析。研究数据工作人员可以利用GIS技术对工程测绘数据进行分类储存，在进行数据处理时可以精准转化各种数据信息。而地理空间数据库相比传统数据库的差别如下表所示。

表1 传统数据库和空间数据库对比

	传统数据库	空间数据库
数据连续性/相关性	不连续/相关性小	连续/较强空间相关性
实体类型/空间关系	少、简单固定	多、复杂且不固定
记录长度	结构化等长	非结构化不等长
查询与操作	文字、数字	文字、数字空间图形

在智慧城市测绘中，围绕GIS平台提供的服务为用户构建GIS应用。只需要调用相关服务即可实现数据的编辑、处理以及查询分析等主要功能，从而提升数据采集以及应用的效率。

GIS运用到城市的规划和管理，提供决策支持。在

进行城市测绘的工作过程中，城市管理者应该综合考虑建设投入的增多，更多的基建同时也应该加强城市应急防灾预警的能力，另外还有相对完善的资金系统。这一切都离不开城市地理信息数据系统。而借助于高精度的城市地理信息系统，点对点的对城市应急灾害进行监控，根本上提升城市的安全性。

五、结束语

地理信息技术区别传统的测绘技术，更需要全面了解计算机应用技术、全球卫星定位技术、空间分析等。大数据时代，城市管理需要更加智能而高效，而作为目前具有代表意义的管理模式，构建智慧城市系统建设必须用到地理信息系统技术，而多种技术手段包括人工智能与地理信息系统的融合是未来智慧城市管理的重要手段，从而真正实现智慧的管理城市，对社会和谐发展具有重要作用。

参考文献

- [1] 田茂军. 现代地理信息技术在智慧城市测绘工程中的应用效果观察[J]. 住宅与房地产; 2019, (36). 209.
- [2] 任敬宏, 李田澳, 陈莹. 基于GIS的地震波信号的截取与识别[J]. 数码世界, 2019, (4). 59.
- [3] 深. 工程测绘中地理信息系统的应用分析[J]. 房地产导刊, 2021, (21). 260-261.
- [4] 城市测绘地理信息数据档案的数字化管理建设研究[J]. 办公室业务, 2021, (24). 107-108.
- [5] 张树荣. 工程测绘中地理信息系统的应用分析[J]. 建材与装饰. 2020, (7). 249-250.
- [6] 张祥. 地理信息系统在工程测绘中的应用[J]. 中国新技术新产品. 2020, (15). 99-100.
- [7] 彭旺泉. 工程测绘中地理信息系统的应用研究[J]. 工程技术研究. 2019, (20). 27-28.
- [8] 吴婷. 测绘技术与地理信息系统在工程测量中的应用研究[J]. 中国新通信. 2019, (21). 149.