

基于测绘地理信息技术在城市规划测绘中的应用分析

王岩

广西国土资源规划设计集团有限公司

摘要: 本文简述了测绘地理信息的概念,并探讨了其在城市规划测绘中的优越性,详细分析了测绘地理信息技术在城市规划测绘中的应用流程,同时结合具体案例,深入探讨了测绘地理信息技术在城市规划测绘中的关键应用要点,旨在为充分发挥测绘地理信息技术在城市规划测绘中的优势提供有益的参考。

关键词: 地理信息技术; 城市规划测绘; 应用分析

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.09.111

引言: 随着我国城市建设脚步的加快,对测量工作的要求也日益提高,呈现出日益复杂和多样化的趋势。作为一项基础性的工作,城市规划测绘能够为城市的未来发展提供科学可靠的依据,是保障城市正常运行的关键。其中,对城市规划进行全面科学的勘测是非常重要的一个环节。随着科技的迅猛发展,测绘技术不断创新,测绘地理信息技术在城市规划测绘中广泛应用,填补了传统测绘技术的空白,更好地满足了城市建设和发展的需求。

一、测绘地理信息技术概述

测绘地理信息技术(GIS)是以地理空间数据库为基础,运用地理模型分析法,以信息科学、地球科学和计算机技术科学为支撑,构建多空间、动态地理信息描述、分析、存储和输出的系统^[1]。GIS技术已经被越来越多的国家和地区所采用。与其他的信息系统相比,在计算机的软硬件环境下,测绘地理信息技术具备了存储、阐述、分析、处理现实环境中各个目标的属性信息及拓扑关系的功能,并且将地球空间的实体信息和属性信息进行整合,以一种直观、准确的方式将它们展现出来,从而为地理的研究和决策工作提供了一个可靠的数据支持。

二、城市规划测绘中利用测绘地理信息技术所带来的应用优势

(一) 实现资金的有效利用

在城市规划测绘领域,人工成本是最为昂贵的一项支出。举个例子来说,在20世纪90年代,如果仅仅使用手工查阅纸质文件地图的方法,那么就需要大约10名工作人员,花费2个月的时间来进行数据的统计,而且还不能满足对管网分布情况的直观展现。因此,将计算机与地理信息技术相结合应用于规划领域已成为必然趋势。利用测绘地理信息技术代替人工,只需要2名工作

人员在半天时间内就可以完成对数据的生成。与此同时,还可以将管网的分布状况进行直观地展现出来,这样就可以大大地减少对人工的投入,还可以防止在管网改造阶段,因为分布不清楚而导致的重复投入问题,从而实现资金投入的节约。

(二) 减少安全事故的发生率

在实际的城市规划测绘方案实施过程中,因为有关方对地下管线铺设的认识不够,以及使用的方法过于粗糙,造成水管爆裂、电线断裂等现象时有发生,这既给管网管理者造成了很大的抢修压力,也对周围居民的生命安全造成了很大的威胁。分析城市规划测绘与地下管线综合管理系统设计思路。通过运用测绘地理信息技术,在该系统的终端上,能够详细地显示出各个地区的管道状况,防止出现同类的安全事件,保障了在城市规划测绘过程中的工作人员的人身安全。

(三) 提升管理效能

因为城市规划测绘工作具有很强的复杂性,单纯依赖人工经验来完成规划和测绘工作,与现代城市规划测绘工作的需求相脱节,需要采用更为综合和多元化的方法。为保证城市正常运转和人民群众生活安全,必须加强对测绘工作的重视程度。在发生紧急漏水事故后,相关方必须立即获取关闭阀门的类型、位置和当前运行状态等信息,然而,这些信息的获取可能会导致测绘工作的延误。通过运用测绘地理信息技术,结合阀门坐标数据和现场放样,只需要十多分钟,就能找到定位阀门的准确位置。从而提高管理效率^[2]。

三、在城市规划测绘领域地理信息技术的应用

(一) 进行必要的预备工作

对于城市规划测绘工作而言,基于测绘地理信息技术的系统化工程要求前期准备达到相当高的水平。由于城市发展规划不断扩大,需要做好城市规划测绘管理工作,以此实现提升城市规划水平的目的。为了保证对城市规划测绘工作的质量进行有效的控制,需要根据具体的工作内容,提前制订出一套城市规划测绘计划,并构建出一套与之对应的城市规划测绘质量管理体系。以实现配套构建。此外,还需要做好相关数据采集工作,保障城市规划测绘信息获取途径更加多样化、准确性和全面性。在城市规划测绘前期的准备工作中,规划测绘工作者可以确保规划工作质量为目标,结合国家相关标准和规范,利用计算机系统提供的端口构建测绘地理信

息技术，并建立以GPRS（全球卫星定位）为基础的通信和应用服务器，以及病毒防火墙和NAS（网络备份设备），以解决未来城市规划站点的无缝访问要求^[3]。

（二）进行数据采集

在城市规划测绘中，为了有效应用测绘地理信息技术，工作者需要进行空间目标量算工作，并同时空间对象的查询和定位。由于城市规划和测绘之间存在密切关联，因此在进行空间数据获取时必须遵循相关标准。在城市规划测绘工作中，进行数据的查询的方法是：图像与属性的互相核对，主要有两种方法，一是根据属性信息进行空间定位，二是根据目标的空间定位进行属性信息的查询。以属性为基础的空间组织方式，该方式可以按照不同的需要进行归类，以适应各种使用者的需要。在利用属性信息进行地理定位时，城市性行政区划图能够为规划和测绘者寻找到具有特定人口规模和人口密度的城镇地区，提供一个高效的检索平台。在得到了结果后，可以利用图像和属性的对应性，将成果以具体可视的形式进行标记和定位。在面向地物的定位领域，测量人员可以通过其内置的“INFO”软件，通过“矩形”“点选”“非规则多面体”“划线”等多种指标，实现对地物的定位和定位，从而实现对地物的定位。在对象被识别之后，利用空间本体与属性链接的方式，对被检索对象的属性清单进行全面呈现，并对其进行了相关的统计分析。以属性为依据的查询处理以属性为依据，而以关系型为主体的数据储存方式，一般都采用标准的结构化查询语言来进行处理。所以，当将测绘地理信息技术用于城市规划前期数据查询的时候，规划与测绘人员可以利用Select的有关内容和条件，来促进测绘地理信息技术向标准关系数据库SQL的转变，进而完成对空间对象查询条件的执行，并顺利获得一组空间对象标识和处于图形文件中的被查询空间地物。

（三）三维的立体形态输出

在进行城市规划和测绘时，GIS能够以三维空间的形式，最大限度地发挥它的作用。要确保城市开发和建设的顺利进行，就需要进行城市规划和测量的技术和系统的建设。对三维数据进行处理，使三维数据的产出与设计的技术要求相一致，从而达到对城市规划测量的整体水平。为此，亟须构建完备的立体城镇空间建模与数据库，并将各空间要素与空间关系进行数字化，从而对城市的规划与开发提供精确、可信的数据支持。城市规划测绘人员可以公开一些成果，让公众可以在局部对规划数据的动态调整进行反馈，进而在控制规范规定下执行辅助规划，为城市规划数据的报批、辅助审批、成果应用以及监督建库奠定了良好的基础。所以，在这一方面进行深入的探讨是十分必要的。在城市规划测绘的过

程中，地图作为一种重要的数据信息的立体输出方式，其重点在于，利用一定的投影规则和符号系统，对平面图形进行概括性的缩绘，进而为各类自然现象数量、社会现象质量的空间分布和时间联系的记录打下坚实的基础。所以，在进行城市规划测量与GIS工作时，应根据其自身的特征与现实的要求，进行相应的调查与分析，并在此基础上，进一步完善其数据库系统。在以地图为基础，对城市规划绘制用数据进行立体化展示的时候，规划与测绘人员要将测绘地理信息技术与计算机制图工具相结合，将行政界线、江河平原、土质植被、山地丘陵、居民点等作为主体，利用比例尺、地图投影、大地控制点、坐标网等作为框架，并辅以符号图例，来完成地图数据的立体呈现。ArcObjects工具为城市规划测绘人员提供了一系列点线面地图元素的分析工具，包括显示、移动、缩放、图幅放大等操作，可以提取出空间数据和属性信息^[4]。另外，根据具体的使用情况，可以自定义对应的函数或者菜单提示。比如，可以自由地移动和呈现全景图像，也可以自由地扩大和缩小，还可以按固定的比例进行扩大和缩小，返回前一屏幕范围并显示下一屏幕范围，还可以进行地图要素的选择或取消。

四、案例的分析

（一）某城市供水管网规划测绘背景

在城市规划测绘的过程中，对于市政管线工程、市政交通工程等多种类型的工程设施进行规划测绘，是城市基础设施有序运行的保障。当前我国城市规模不断扩大，为了满足城市发展需求，需要对各类工程项目进行科学布局与建设。在城市建设过程中，城市管道系统包括污水管道、给排水管道、雨水管道、排水管道、电力线路、燃气管道等，是实现城市能量供应和信息传递的关键环节。市政交通工程则是城市的基础设施。其中包括高架桥、公路、道路、轨道交通以及相关配套设施，这些设施的建设和维护是确保城市顺畅运行的关键所在。因此，做好城市管道规划设计工作对于提升整个城市的运营效率具有重要作用。以某城市自来水管网为例，在经历了将近50年的发展之后，供水管网已经达到了2012km，综合供水能力 $105 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，各种类型阀门超 5×10^4 个，水表达到 48×10^4 户的巨大复杂系统。由于该管道为地下隐蔽管线，且受地形地貌影响大，在规划设计阶段需进行大量工作才能完成，因此其成果往往滞后于城市规划实施进程。由于城市中心区域的建设规模较大，再加上城市管网变化较快，因此需要处理大量的资料。传统的基于图纸、卡片和人工检验的规划方式已经无法满足现实需求。

（二）地理信息技术在测绘领域的实践应用

在GIS技术的支持下，该市建立了一个城市供水管

网设施规划信息系统, 这个系统建立在城市供水管网设施维护、供水企业管理规范与考核机制等的基础上, 利用现代的计算机网络技术在地理空间的设备模型的基础上, 利用顺序化的科学工序程序, 建立了智能化的管理应用系统平台, 以应对城市区域规划中的各种难题。该平台可实现城市管网设施维护、供水管理和运营服务等功能。在城市供水管网的智能化管理应用系统平台中, 以空间数据为核心, 进行供水资源、业务和工程移动的计算、调度、运行和维护等规划, 从而逐步形成一个既科学又经济的体系。该系统由“地理信息系统”和“供水系统规划设计”两个部分组成。与城市管网设施管理业务程序、管理制度和操作规程相结合, 对管网设施管理业务程序中的每一个环节所生成的表格进行电子格式的调整, 并进行现场查询和实时回传, 最后, 利用数据库来完成对电子格式表格的现场查询。并将其以无线方式传送到上位机, 达到了对上位机进行远程接入与控制的目的, 大大提高了上位机的工作效率。利用大数据信息平台, 对各类供水设施信息进行信息检索、汇总、修改、更新、共享和分析, 将具有内在联系的、单一的、分散的信息数据进行整合, 达到对管网进行动态规划的目的。

在实际应用测绘地理信息技术的过程中, 首先, 在Windows10操作系统下, 使用 ArcGIS的编辑器, 通过“Add Data”键来添加本地数据。例如地基数据的添加和命名。通过对地图上建筑物坐标位置、建筑平面及立面等参数以及地物属性等设置后, 可直接调用该功能来绘制相应的城市地形图或三维模型, 为后续工作提供方便条件。在数据投影过程中, 在出现缺少附加数据的位置引用信息时, 需要进行空间参考信息的查找和添加, 以确保数据的完整性。如果要将所有数据都添加到指定位置, 则可使用鼠标拖动或点击功能, 对其重新定位。在进行数据添加后, 进行要素标注, 以提升地理信息的可读性, 从而为后续数据的收集和筛选提供更加便捷的方式。当寻找城市规划与测绘区域时可以选择某一特定要素的放大地图, 并在确认相应区域后进行选择。对选取到的每个位置均按下鼠标右键, 即可找到该坐标点所在的位置。进入编辑器后, 在进行地图编辑时, 点击“开始编辑”选项, 接着通过双击图层名称或输入“CTRL+T”快捷键来打开对应图层的属性表, 从而完成编辑工作。根据需要查看该要素所在的空间位置及坐标范围等相关内容。再通过查询属性表中的城市FID, 对非FID元素进行全面清除。借助测绘地理信息技术右侧系统工具箱内的“裁剪”工具, 明确输入、裁剪和输出要素, 并进行XY容差, 以完成地图信息的选取。在特定情况下, ArcMap内置的SQL数据查询功能可用于查询对

应区域的属性, 并在查询完成后插入比例尺、指北针和图例, 最终使用地图处理中的裁剪工具完成地图的立体导出^[5]。根据地图和管网信息, 市政规划和测绘部门可以将市政网络划分为不同的区段, 为各区段配备对应的巡检队伍, 并让其将各区段的地形地图下载到手机上进行巡检。巡检的电子化表格可以实现巡线时间, 巡线路线, 到达地点和驻足时间的自动录入, 并传送给系统的管理人员。城市规划和管理人员能够对巡检时的隐患数据和片区隐患等级进行汇报, 以保证管理端能够及时、准确地规划管网改造方案, 进而保证城市管网的安全、平稳和顺畅地运行。

结论

综上所述, 因测绘地理信息技术的应用, 城市规划测绘的效率和质量得到了显著提升, 这为城市规划测绘提供了有力的支持。同时, 其还能够实现对城市信息资源的高效整合与共享。测绘地理信息技术, 作为一种集成管理、检索、输出、分析、显示于一身的系统, 能高度契合城市规划测绘动态、大数据、强区域性要求的空间分析和可视化阐述功能。通过对不同时期城市规划项目实施过程中出现的问题进行梳理和总结, 发现测绘地理信息技术可以有效弥补传统城市规划方法的不足。所以, 城市规划测绘工作者应该充分利用好测绘地理信息技术, 对城市地理信息进行快速检索, 对管网和交通数据进行跟踪和定位, 并以合理的形式进行准确的地物标记, 进而对城市规划方案进行准确的制订, 并在测绘地理信息技术的支撑下, 建立一个对城市规划绘制方案进行仿真的模型, 以便能够对城市规划方案的实施进行实时的掌握, 并能够对出现的问题进行及时的处理, 以保证城市规划工作的成功进行。

参考文献

- [1] 赵娜. 地理信息系统在城市规划管理中的作用分析[J]. 前卫, 2020(7): 0067-0069.
- [2] 杨洋, 王睿, 赵牧华, 邢怀学, 郑红军, 张庆, 陈春霞, 李云峰, 程光华. 城市地下空间资源探测评价技术体系研究[J]. 华东地质, 2022, 43(2): 245-254.
- [3] 姚欣. 地理信息系统在城市规划管理中的作用分析[J]. 城市建筑, 2022, 19(18): 60-62.
- [4] 谭桢桦. 地理信息在城市规划中的应用研究[J]. 信息系统工程, 2022(12): 11-14.
- [5] 马成忠. 城市规划测绘在数字城市建设中的应用及前景分析[J]. 城市地理, 2016(8X): 43-43.

作者简介: 王岩, 1995年9月, 男, 河南潢川, 汉族, 本科, 助理工程师, 研究方向: 主要研究GIS与遥感、测绘、自然资源调查监测、国土空间规划等方向。