

测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用

赵晓晔

榆林市测绘地理信息中心

摘要:在智慧城市建设中,测绘地理信息系统发挥了重要的作用,为城市的建设和发展提供了支持,为了更好地发挥测绘地理信息系统的作用,文章对测绘地理信息系统的内涵、功能、优势进行分析,介绍测绘地理信息系统的关键技术,主要包括GPS技术、卫星遥感技术、倾斜摄影测量系统以及低空摄影测量系统,重点研究测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用策略。

关键词:测绘地理信息系统;智慧城市;测绘工程

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.12.102

前言

随着城市不断发展,智慧城市的建设越来越成熟,要想进一步促进智慧城市发展,必须要做好测绘工作,在测绘工程中引入先进的技术。测绘地理信息系统能够帮助工作人员高效采集城市数据,提高数据处理效率,减轻测绘人员的工作负担,还能够保证测量的精准性,为智慧城市的规划设计和管理提供精确的数据,为智慧城市的高质量发展提供支持。

一、地理信息系统概述

(一) 测绘地理信息系统的概念

测绘地理信息系统主要运用了计算机技术,可以在计算机的帮助下完成数据采集工作和数据处理工作,还能够对数据进行存储、分析、管理。该系统运用了卫星通讯技术和其他先进的技术,能够快速获得准确的位置信息,对海量的数据进行处理和分析,该系统具有可视性的特点,能够直观呈现出数据。该系统的数据库体系主要由三部分构成,第一个部分为数据处理层,第二个部分为业务逻辑层,第三个部分为应用管理层。

(二) 地理信息系统的主要功能

该系统具有空间分析功能与查询功能,在数据库的建设过程中,主要应用了分层处理方法,这种方法能够为系统的建设与管理提供支持,使系统的各项操作更加方便,提高系统运行效率。在系统的实际应用中,需要对大量的图像信息进行处理,分层处理方法能够更好地处理图像,用更短的时间完成信息处理和输出任务。工作人员可以利用系统中的空间分析功能了解城市空间的实际情况,根据工作需求查询相关信息,对图像进行分析,为智慧城市测绘工程的建设提供精准的参考资料。另外,该系统还具有模糊预测功能与分析评价功能,在完成数据采集工作之后,可以根据大量的数据展开预测,还可以根据数据展开分析和评价,将预测结果和分析评

价结果展示出来,为测绘工程的工作人员提供参考,保证测绘质量。

(三) 地理信息系统的优势

该系统具有较强的精确性,与传统的测绘方式相比,应用该系统后,测绘数据更加精准,能够有效弥补认为测量的不足,最大程度消除测量数据的误差,为智慧城市测绘工程提供精确的数据。该系统综合运用了多种先进技术,这些技术大大提升了数据的精确性,使测绘工作更加可靠。该系统还具有较强的抗干扰性,在系统的实际应用中,测量过程很容易受到外界干扰,如果干扰比较严重,将会阻碍测绘工作,导致测量结果存在较大误差。而测绘地理信息系统的抗干扰能力较强,可以阻断外部干扰,顺利完成测绘工作,即使在地势复杂的区域,也可以获得精确的数据,避免测绘工程受到影响。地理信息系统能够有效保障测绘工作质量,该系统能够全面收集地理数据和空间信息,基本不会产生遗漏点,能够得到更加全面和精确的数据。智慧城市测绘工程的工作比较复杂,涉及多方面的内容,测量工作具有一定难度,该系统能够为测量工作提供帮助,有效提高测绘工作质量,保证测绘数据的精确性、真实性与全面性,还能够高效完成工作,具有较多的优势和较高的应用价值。

二、测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用的关键技术

(一) GPS技术

测绘地理信息系统应用了多项技术,其中,GPS技术是最基础也是最重要的技术,GPS技术指的是卫星导航系统,该系统能够根据实际需求提供目标物体的三维位置信息,具有较强的抗干扰性和保密性。GPS导航系统可以快速获取定位信息,为测量工作提供参考。GPS系统主要包含三个部分,一是卫星导航,GPS卫星可以

确定位置,根据工作需求采集数据,将采集到的数据传输到系统中,通过计算机处理和分析数据。二是地面控制,可以利用系统进行控制。三是地面监控,可以利用该技术监测地面信息。

(二) 卫星遥感技术

该技术具有一定的先进性,应用范围较大,在很多行业都发挥了重要的作用,得到了较好的应用效果。卫星遥感技术在测绘地理信息系统中同样起到了关键的作用,在高分辨卫星遥感技术的应用中,系统可以及时掌握地面变化情况。该技术能够大大提高数据测量的精度,得到丰富的地理信息,卫星影像的分辨率较高,可以为智慧城市建筑、道路、桥梁等工程的建设提供精确的数据和清晰的影像画面。

(三) 倾斜摄影测量系统

摄影测量技术是测绘地理信息系统的关键技术,能够为测绘工程提供地面的影像资料。摄影测量技术融合了多项技术,除了空间技术与信息技术之外,该技术还应用了倾斜摄影技术,确定需要测量的目标后,利用倾斜摄影技术展开测量,获取目标区域的影像信息。倾斜摄影测量系统还能够为数据建模提供支持,根据大量的数据信息进行分析,通过数据建模获得精确的信息,为测绘工程提供支持。应用倾斜摄影测量系统的时候,拍摄的画面主要为彩色数字图像,操作人员需要根据测量工程的实际需求确定对比度、清晰度、分辨率等参数,避免测量结果无法满足测绘工程的要求。

(四) 低空摄影测量系统

该技术同样是非常重要的摄影测量技术,应用低空摄影测量系统的时候,需要将摄像机安装在无人机上,对无人机进行操控,使其按照预设路线飞行,在飞行的过程中,摄像机机会自动拍摄目标区域的画面,将拍摄的画面传输到系统中,为测绘工作提供参考。要想保证测量的质量,需要应用高质量的摄像机,确保设备具有较高的分辨率,能够充分满足智慧城市测绘工程的需求。拍摄完成后,需要对图片进行处理,根据获取的信息建立三维模型,直观展示出智慧城市当前的建设情况^[1]。

三、测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用策略

(一) 采集地理数据

随着技术的进步,城市逐渐向着智能化和数字化的方向发展,在智慧城市的建设中,需要做好测绘工作,利用测绘地理信息系统完成数据采集工作,获取数据之后,还可以利用系统进行处理和分析,展示出目标区域

的实际情况。对于智慧城市测绘工程来说,主要会测量城市中的建筑、道路等,包括地面上各个物体的长度、宽度、高度等。在数据采集的过程中,主要包括两种采集方法,一种方法为连续式数据采集方法,另一种方法为离散式数据采集方法。采集数据时,主要利用卫星系统完成这项工作,获取更加全面的数据。完成采集任务后,系统还会自动对数据进行处理,在处理的过程中,可以自动识别数据的属性,如建筑数据、道路数据等。系统可以利用专门的处理程序展开处理工作,利用拓扑和图形展开工作,这种处理方法具有一定优势,面对大量的数据时,可以根据大量的数据进行建模,根据模型展开分析,快速明确数据之间的联系,充分满足智慧城市测绘工程的要求。对地理数据进行存储时,可以应用矢量储存方法,准确记录地理数据。该系统还可以对数据展开分析,对数据进行审核,确保数据分析结果足够真实、准确^[2]。

(二) 分析城市空间

该系统具有空间分析功能,可以在智慧城市的空间分析工作中发挥作用。对于智慧城市测绘工程来说,要想明确城市中某个目标的位置,分析某个实体的形态特征,获取完整的城市空间信息,可以对测绘地理信息系统进行应用,在该系统的帮助下展开空间分析工作,根据实际需求提取城市空间信息,将信息传输到系统中,对信息进行分析,为有关部门提供城市空间分析结果。该系统具有较强的分析能力,对空间进行分析的时候,可以根据数据进行分析,获取位置信息,判断实体的形态,将地理数据转换为空间信息。利用系统分析城市空间,需要在工作开始前确定工作目标和工作要求,按照目标和要求展开后续工作。在分析城市空间的过程中,需要以大量数据作为参考,可以提取数据库中的数据,根据实际需求获取数据,对数据进行处理和分析,提供数据分析结论,以图表、模型等形式展示数据分析结果。除了从数据库中调取数据,还可以实时采集数据,对数据进行传输和处理,借助通信模块传输数据或图像,根据数据信息建立几何模型,结合模型进行分析,展示出模型和空间分析结果^[3]。

(三) 直观呈现数据

测绘地理信息系统不仅具有数据采集功能和分析功能,在数据展示方面同样存在较大的优势。智慧城市测绘工程的信息量较大,完成数据采集、处理、分析等工作之后,需要将数据采集和分析结果展示出来,系统能够直观呈现数据,使有关部门和单位更充分地了解城

市地理信息和空间信息。对数据进行展示时,系统可以将不同的符号作为标识,用不同的符号表示城市地面的不同物体,以此来进行区分。工作人员可以直接观察被观测对象的实际情况,如城市中某个区域的建筑密集程度,还可以直接在图片上展示城市居民居住状况,了解城市中不同区域的人口密集度。对道路进行展示时,可以直接用不同粗细、颜色的线条表示不同的道路,为智慧城市建设提供有效的参考^[4]。

(四) 对数据库进行优化

在技术高速发展的时代背景下,城市发展和测绘行业的发展迎来了新的发展机遇,先进的技术为智慧城市建设和测绘工程创新提供了支持。为了更好地发挥测绘地理信息的价值,可以利用先进的技术构建数据库,搭建地下空间信息平台,与测绘地理信息系统相结合,满足智慧城市测绘工程的实际需求。在数据库的建设中,需要明确数据的类型,将数据分类存储。城市数据类型较多,以地下空间的数据信息为例,包含地铁、地下停车场等数据,地上空间主要包含建筑、道路等实体的数据,城市中还包括基础设施数据,城市中还包括人口数据、植被数据、管线数据、地形地貌数据等,应当不断细化数据,将数据分类存储到数据库中。在数据库的优化设计中,可以用空间数据库代替传统数据库,空间数据库的数据具有较强的连续性和相关性,数据类型较多,主要为非结构化数据,通过数据库的建设存储大量的地理数据,为智慧城市的建设提供参考^[5]。

(五) 地下空间信息平台

目前,城市的地下空间不断发展,地下空间能够提高城市空间容量,有效利用土地资源,为人们提供更好的城市交通条件和生活环境,应当重视城市地下空间的建设和管理。在智慧城市测绘工程的实际工作中,需要做好城市地下空间的测量工作,构建地下空间信息平台,将该平台与测绘地理信息系统相结合,对地下空间的数据进行采集和处理,做好地下空间分析工作,以三维可视化的形式展现出地下空间的实际情况。平台具有信息发布功能,可以在平台上发布地下空间信息,为有关单位提供全面的地下空间数据信息。在智慧城市地下空间的建设和管理中,需要注意各种影响因素,做好测绘工作,保证地下空间建设工作的安全。可以在平台上展示空气质量监测结果,展示地下设施的分布情况,加强对城市地下空间的管理。地下空间信息平台可以借助系统的各个功能,对地下空间的数据进行处理和分析,为工作人员提供充足的信息,确保有关部门单位的人员能够

充分掌握地下空间的开发利用情况,制定出更加科学的智慧城市地下空间建设方案。

(六) 在城市规划和管理中的应用

测绘工程在智慧城市的规划设计与管理工作中发挥着重要的作用,测绘地理信息系统能够为城市规划与管理提供支持和保障。在智慧城市的规划设计中,可以根据实际需求进行测量,了解当前的建筑道路分布情况,分析城市周边的真实状况,根据数据采集分析结果展开城市规划工作,引入专业的人才,在人才的带领下更好地完成智慧城市建设工作,保证城市规划方案的整体性、可持续性。测绘地理信息系统是智慧城市的基础,系统可以采集城市各方面的数据,还可以将数据模型化,对数据进行分析,得到准确的位置,直观地展示出不同物体的具体位置,明确各个物体的位置关系,在掌握各方面信息的情况下,对智慧城市进行统一规划。另外,测绘地理信息系统还可以在智慧城市的管理工作中发挥作用,在城市管理过程中,可以利用系统展示基础设施分布情况,展示气象信息等,全方位展现出城市的建设情况和运行情况,为城市管理提供参考,提高智慧城市管理质量。

结论

智慧城市的建设需要先进技术的支持,在智慧城市测绘工程的建设过程中,必须要使用测绘地理信息系统,利用该系统采集城市地理数据,并对地理数据和城市空间进行分析。测绘地理信息系统可以更加直观、全面地呈现数据,为城市规划和城市管理提供参考,为了充分发挥测绘地理信息系统的作用,还需要构建数据库,开发地下空间信息平台,为智慧城市测绘工程提供充足的保障。

参考文献

- [1] 杨林林. 新型智慧城市背景下地理信息系统应用研究[J]. 中国信息化, 2023, (07): 46-48.
- [2] 胡玉文. 面向智慧城市的二维、三维地理信息系统设计与实现[J]. 经纬天地, 2023, (01): 48-51.
- [3] 严林, 张尧, 曾李阳等. 智慧城市三维地理信息系统关键技术研究[J]. 测绘, 2023, 46(01): 23-26.
- [4] 陈丹. 地理信息系统在智慧城市测绘中的应用[J]. 商业文化, 2021, (33): 136-137.
- [5] 孙硕. 智慧城市建设中测绘地理信息系统的应用研究[J]. 绿色环保建材, 2020, (04): 39+42.