

# 三维GIS及其在智慧城市中的应用概述

刘会

山东兰图地理信息科技有限公司

**[摘要]**在科学技术不断提高和城市化进程加快的发展趋势下,我国提出了智慧城市理念。如何实现智慧城市理念、实现智慧城市合理建设以及推动智慧城市发展成为城市建设中的重点问题。将地理信息系统应用于智慧城市建设发展中,不仅能够为其规划提供科学性决策,还能为其提供技术支持,提高智慧城市建设水平。GIS是城市信息化建设的基础,因为它具有逐渐强大起来的定量分析以及综合分析等功能。在智能化城市发展的过程中,三维GIS它突破了空间信息在二维地图平面中单调表现的束缚,为各行各业以及人们的日常生活提供了更有效的辅助决策支持。三维GIS对城市进行准确的定位,对智能化城市的发展有着重要的影响。

**[关键词]**三维GIS;智慧城市;应用

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.560

## 引言

GIS全称为地理信息系统,三维GIS可以表示为三维地理信息系统,是当今乃至未来GIS技术的主要标志内容之一,将其应用于智慧城市建设,有利于突破空间信息在二维地图平面中的单调束缚。随着技术水平和社会发展水平的提升,数字城市逐渐过渡为智慧城市,这二者有很大的区别,数字城市主要是通过多分辨率、多空间、多尺寸对城市进行三维描述,实现城市过去、现状、未来的数字化虚拟呈现;智慧城市就是通过互联网+和智能应用形成以用户创新、大众创新、协同创新为主的可持续发展体系,特别是在移动新技术的应用下,赋予智慧城市信息化特征,三维GIS技术是智慧城市建设中的重要技术,对城市地理信息进行整合和应用,呈现城市数字化布局,推动智慧城市的建设与发展,在这样的环境背景下,探究三维GIS及其在智慧城市中的运用具有非常重要的现实意义。

## 一、三维GIS的应用优势

### (一) 数据查询、存储

随着智慧城市建设与三维地理信息系统融合速度加快,三维GIS的应用优势逐渐显现出来,数据查询和存储便是其中重要优势之一。三维GIS通常可以贯穿于智慧城市建设的全程,由于其可以建立丰富的数据库系统,所以城市建设人员进行智慧城市建设时,能够在诸多数据库中查询所有所需数据资料并存储,为构建智慧城市标准数据库提供了技术支持。将三维GIS应用于智慧城市,城市建设人员可以利用信息技术对相关建设数据进行即时查询,通过将复测成果与查询数据对比来提高城市建设测量数据的可靠性、准确性,对提高数据使用效率和推动智慧城市建设发展具有良好的促进作用。

### (二) 三维可视化

三维可视化优势是三维GIS应用于智慧城市建设发展的又一重要优势。三维GIS在实际应用中,主要是通过利用地理信息技术、三维仿真技术对实物数据信息进行收集、分析和整合,并通过模拟数据信息来建立三维地图,城市建设人员将其应用于智慧城市建设发展中,便可以利用三维GIS、结合城市实际情况构建智慧城市三维地图模型,实现对智慧城市建设发展的模拟推演,有利于城市建设人员发现问题和解决问题。三维地图模型以城市基础信息数据库、影像数据库等二维数据信息为基础,主要是通过对收集到的信息进行分析来

建立模型,可以实现数据对实物的转换,使得地图形象清晰明确,促使城市建设人员能够具体了解和掌握智慧城市建设实况,对促进智慧城市科学建设具有积极性影响。

## 二、三维GIS在智慧城市中的技术

### (一) 三维空间数据模型

三维空间数据模型作为三维GIS的基础,对三维GIS系统的功能具有决定性影响。传统的空间数据模型以面向特定专业领域为主,像是矿山模型、地质模型以及地标景观模型等,这些模型多数只针对单一数据类型,在统一语义表达和多尺度一致性表达上存在缺陷,无法对多源异构数据进行描述,而且不同系统无法进行在线坐标转换、数据结构转换的并行处理,单一处理形式增加了绘制状态的切换频率,不仅降低了三维GIS的利用效率,还难以满足智慧城市对空间信息精确表达、动态更新的需求。三维空间数据模型能够有效解决智慧城市对统一语义表达复杂、多尺度一致性表达低效的问题,城市建设人员通过刻画建立三维空间数据模型,可以实现对城市三维空间对象几何、语义特征、拓扑特征、其他相互关系的清晰表述。例如,多层次语义与拓扑关系、纹理与几何的多细节层次表达、数据结构与统一空间基准等,三维几何可以实现对三维空间数据信息的精细化表达,对智慧城市的建筑、道路等设施的物理性能和功能的语义描述具有重要影响。

### (二) 三维可视化技术

三维可视化具有效果逼真、流畅平滑、高效等优点,是三维GIS的基本构成部分。相较于传统的二维GIS地图可视化,三维可视化技术所展现出来的三维地图更具真实感(相片质感),能够将实物的几何特征和纹理细节精细且逼真地展现出来,尤其三维可视化技术重视人机交互响应时的图像质量保持稳定、低延迟和实时。将三维可视化技术应用于智慧城市建设,能够降低整个城市单位内的“地上下”、“室内外”立体空间场景的复杂程度。但是由于三维可视化处理数据量大和粒度不均匀的效率较低,例如随着从室外到室内的精细化程度和逼真程度逐渐加深,会导致实时绘图工作量激增,从而造成实时绘制与场景复杂性产生矛盾,真实感与可视化产生矛盾。因此,智慧城市建设人员在使用三维可视化技术时,应当先对整个城市的数据预先进行全局优化处理,促使三维GIS系统在运行时能够实现静态装载;然后对场景细节层次进行简化,并对图形处理硬件进行加速,从而实

现并行绘制,提高动态绘制的视觉效果,进而提升三维可视化描述的真实感和使用效率,为推动智慧城市建设发展奠定坚实基础。

### 三、三维GIS在智慧城市建设中的应用体现

面对智慧城市理念提出和信息技术普及程度加深的发展现状,城市建设人员想要真正推动智慧城市建设发展,就必须将三维GIS广泛应用于城市建设全过程,利用先进的地理信息技术提高城市建设水平。智慧城市是现代化城市建设的主要发展方向,随着我国信息化和城市化发展逐渐深入,人们对智慧城市的建设要求不断提高。为了切实实现智慧城市设计理念、促进城市全面发展,城市建设人员可以借助三维地理信息系统,以立体化和多角度为目标,利用三维空间数据模型和三维可视化技术构建智慧城市地图模型,从而为智慧城市建设提供数据依据。

#### (一) 在消防安全中的应用

随着社会经济和科学技术的发展,我国各行各业也在不断进步,人们的生活方式亦随之发生改变,消防安全是现阶段社会对智慧城市建设发展的要点要求,城市建设人员应当加强对城市消防安全的重视程度,加大相关技术的研发力度,从而保证智慧城市的消防安全。对此,城市建设人员可以将三维GIS应用于智慧城市的消防安全建设中。

三维地理信息系统应用于智慧城市消防安全时,通常体现为构建虚拟模型和可视化功能,城市建设人员可以从以下几方面实现智慧城市的消防安全建设和应急疏散管理:第一,构建三维环境模型,城市建设人员可以利用三维地理信息系统对起火地点的数值进行模拟,推演出城市中易起火区域和火势大小,通过对易起火区域环境进行分析实现三维环境模型的明确构建,将数据模型作为基础,制定火灾事故危害评估体系,以此保证消防安全计划的科学合理性。第二,构建人群应急行为模型,在三维地理信息系统的技术支持下,城市建设人员可以利用智能化技术和计算机技术对人群应急行为进行建模,通过分析模型得出在发生火灾事故时,应如何对人群进行疏散指导,从而提高消防安全管理水平,降低因火灾事故所造成的人员伤亡和财产损失等危害出现的概率。

#### (二) 在社会生活中的应用

除上述几点之外,城市建设人员还可以将三维GIS应用到智慧城市的社会生活建设中,本文主要从两个方面进行阐述:第一,将三维GIS与智慧城市交通相结合,三维地理信息系统能够利用三维空间数据模型收集、分析和整合城市交通信息数据,并对信息进行科学处理,以此为基础模拟的交通模型更具真实性,对实现交通信息智能化发展和提高城市交通安全性具有极强的促进作用。第二,将三维GIS应用于智慧城市的环境保护中,由于三维地理信息系统具有实时动态监测功能,所以城市建设人员可以借助三维地理信息系统构建智慧型环境保护网络体系,以此实现对城市污染的科学控制和有效治理,推动智慧城市可持续发展。

#### (三) GIS在市政综合管线中的应用

常见的市政管线有给水、排水、燃气、热力、通信、照明、电力等。传统的综合管线方式是施工前将各专业平面图

纸汇总,并由管线综合专业对各专业管线进行总体规划后施工,此种方法弊端在施工过程中遇到问题时,会阅读多张甚至至多专业图纸才能发现问题所在,反映到空间上的结果是管线碰撞等,同时会导致多个设计变更,而且实际施工中各分包商通常协商协同效果较差,造成材料、空间浪费,严重的会造成道路的二次开挖,并影响施工质量延误工期。GIS的可视化与安装模拟,能预先对管线进行合理设计优化、对管线进行碰撞检测,将调整碰撞点后引起的一系列其他变化直观地反映出来,而且不会造成调整的遗漏,尽可能多的减少施工中出现的错误,最大限度的减少设计变更,降低成本。并为后续的运维管理提供了便利。

#### (四) GIS与绿色建筑

绿色建筑具有方便、舒适、节能、环保的作用,是智能建筑的主要评估指标,绿色建筑对建筑的要求复杂,参与人员本身很难将所有的信息掌握,GIS技术为绿色建筑带来了巨大影响,在节能、节水、节材等方面发挥了巨大作用。在节能方面,日照分析、风环境模拟等节能计算软件均基于GIS技术;在节材方面,通过GIS技术的基础计算进行材料控制,可以最大限度地节约建材,避免浪费。

### 四、三维GIS发展的展望

GIS现已形成了传统的二维GIS,现在的三维GIS以及今后的发展趋势实时GIS间相互作用、相互推进、不断完善的多维、动态化的新局面,把立体的、动态的真实的真实世界能够完整的精准地反映到计算机的数据库中,使其功能得到淋漓尽致的发挥,更好、更快的服务于人民群众。真实存在的城镇环境和不真实的、虚幻的城镇环境之间的相互协调与融合就是智慧城市,其中三维的GIS扮演着不可或缺的纽带与承载的角色,并且给出了有效的可视化解析方法和支持的策略,正逐渐变成社会、政府机关、公司以及民众不能缺少的有依据的、便利的帮手。伴着分辨率相对较高的遥感技术、通信技术、信息技术以及定位系统与导航系统持续的向前发展,景物整体的影像、三维数据点云和网络视频数据信息的处理方法,即视频流等的数据类别已变成三维GIS的全新的数据内容,室内以及室外没有缝隙的导航、智能化的定位以及与世界真实存在的世界并肩的虚拟的地理环境的构建正在逐渐成为不间断的改善及丰饶三维GIS的动力。现如今,三维GIS虽然发展迅速,但仍旧会面对极大的挑战。先要能够建立健全智慧城市的构建以及城镇安全,将三维GIS更快、更好地落在现实生活中显得尤为重要。

#### 结束语

在当今的社会,三维的GIS技术已经是GIS技术的标志性。不仅在空间方法取得了突破,同时也为各个行业提供了方便。三维GIS技术在智慧城市建设当中已经日益重要,并且其可以更好的为时空信息承载引擎和空间智能技术起到支撑的作用。

#### 参考文献

- [1] 王会萍. 三维GIS及其在智慧城市中的应用研究[J]. 地矿测绘, 2020, 3(3): 143-144.
- [2] 刘万斌. 浅析三维GIS及其在智慧城市中的应用[J]. 科学技术创新, 2018(35): 2.