

三维GIS及其在智慧城市中的应用研究

王会萍

上海仁渊科技有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v3i3.759

[摘要] 三维GIS技术打破了传统模式下二维平面地图的限制,在智慧城市建设过程中发挥着越来越重要的作用和价值。基于此,本文针对三维GIS技术和在智慧城市中的具体应用展开研究工作,首先介绍三维GIS技术的概念和内容,以及在建设智慧城市中主要的应用技术三维空间数据模型和三维可视化技术,之后提出三维GIS技术在智慧城市中的具体应用,结合实际案例分析,为行业提供丰富的理论借鉴,进而提高智慧城市的建设水平。

[关键词] 三维GIS技术; 智慧城市; 主要技术; 具体应用

前言

近年来,城市人口与日俱增,其承受能力不协调以及一些较大规模的建筑设施不断增加,为城市化建设迎来了新的挑战。在这样的背景下,公共设施逐渐增加,人口和资源等在三维空间的密集分布,都让城市化建设进程不断加快。虽然带动了城市经济的增长,但是也带来了一定的风险隐患。如果想要将城市化建设工作更为高效安全,就需要充分结合信息化技术。作为智慧城市建设的基础,GIS技术具有定量分析和定性分析的特点,随着人们的生活逐渐趋于数字化和物质化,数字化城市逐渐成为智慧城市的基本内容。以往的GIS技术都是以二维平面为主,所绘制的平面地图只能表现两个方面:高度维和时间维,导致基于GIS的平面地图与人们所熟知的地理空间存在一些差异,其中的空间问题也逐渐凸显。利用三维GIS技术强大的分析能力,能够帮助智慧城市建设更好的规划和管理,并且在信息管理方面也有着广泛的应用,可以轻松解决一些复杂的三维空间资源配置问题,进而更为高效的实现智慧城市的建设

1 三维GIS介绍

目前来看,随着社会的发展,二维GIS技术已经获得了比较好的应用,但是由于空间的限制性,导致二维GIS技术存在一些无可避免的缺陷,但是基于信息化技术的三维GIS技术,能够将整个三维立体空间进行描绘,主要是从某个角度对事物进行观察分析,之后将所观察对象更为真实立体的呈现在人们眼前,很好的针对二维GIS技术中存在的漏洞和缺陷进行弥补,让其应用范围得以进一步扩大。

三维GIS技术叫做地理信息系统,是一种特殊情况下比较重要的空间信息系统,与二维GIS相同,都具有简单的空间数据处理功能,比如数据操作、数据获取以及数据分析等^[1]。但是三维GIS技术有着更为明显的优势特点。在空间信息展示方面更加直观。在人们的认知中,空间信息一般情况下都是以图形的形式存在,但是二维GIS技术下的空间信息展示比较抽象,并且对于技术要求比较高,只能邀请专业人员方可应用。而三维GIS在空间信息展示方面优势比较明显,为人们提供更加逼真丰富的平台,可以将人们晦涩难懂的空间信息变得简单直接,根据自身的理解事物的实质,进而做出最为精确的判断。

2 智慧城市中的主要应用技术

2.1 三维空间数据模型

2.1.1 三维空间数据模型简介

作为三维GIS的基础,三维空间数据模型也是决定三维GIS系统能力的关键因素。(1)以往的三维空间数据模型大部分都趋于特定的专业领域,具有一定的局限性,比如地表景观模型、矿山模型以及地质模型等,所构建的空间数据模型大多数都只是对应单一的数据类型,无法同时代表多源异

构的数据。(2)这些模型在语义表达以及多方面表达方面的一致性比较匮乏,在实际工作中,需要在线结合数据结构转换或者坐标转化辅助完成,不同类型的系统之间具有的功能也无法同步进行处理,让三维绘制状态的频率的切换次数不断增加。上述因素都会三维GIS系统的利用率造成影响,想要实现多方面应用要集合多个软硬件系统以及多套数据,即便如此,都无法真正满足地面和地下或者室内外的空间信息的准确表达,更不要谈及一致性维护、综合分析以及动态更新了^[2]。所以,以往的三维GIS根本无法为空间信息的表达和管理提供比较完整有效的解决方案,在其发展过程中,微观精细化管理和宏观规划管理之间的冲突矛盾逐渐凸显,都严重影响了空间信息的精确显示。

2.1.2 二维数据空间模型优势

对于多方面空间信息难以统一表达的高效性和复杂性,基于三维GIS模型刻画出空间对象和语义特征之间的内在关系。注重于三维几何的精细化表达,能够对道路或者建筑等具有物理功能和性能的语义进行描述,让三维GIS得到有效拓展,从而支撑数据信息的分析和处理,实现导航应用和无缝定位。三维空间数据模型将常见的专题模型进行扩展,技术水平得到提高,将复杂的地理环境分为三个方面依次描述。

2.2 三维可视化技术

三维可视化的优势特点比较明显,比如流畅平滑、效果逼真等,是三维GIS系统的重要组成部分。(1)对比二维GIS中的可视化,在地图画面展示方面更为真实,画面感更强,有着相片一般的质感。(2)三维可视化技术可以将观测物体的真实情况完全记录,纹理细节和几何特征都能够非常逼真的现实在人们眼前,因为该技术比较侧重于人机交互功能,所以绘制出来的图形质量非常好,具有稳定、实时以及低延迟的特点。在建设智慧城市过程中,将三维可视化技术充分融入,可以让复杂的城市单位变得简单直观。

三维可视化技术存在一些缺点,在处理数据粒度不均匀或者工作量比较大时的效率比较低,比如室外一直到室内的逼真程度和惊喜化程度都会渐渐加深,这也让工作人员的绘图工作量大大增加,导致在实际工作经常会出现绘图与城市复杂场景出现冲突矛盾的情况,也就是可视化与真实感受产生矛盾^[3]。所以,建设人员在开展智慧城市建设工作时,如果要采取三维可视化技术,(1)要对整个智慧城市的数据进行全面优化处理工作,进而保障三维GIS技术在实施过程中可以实现静态装载;(2)可以对一些场景的细节层次进行简化,更为直观,还要对图形处理软件进行提速,真正实现同时绘制。可以增强动态绘制的效果,也可以提高可视化的应用效率和真实感,基于三维可视化技术,为智慧城市建设的效率和质量提供有力保障。

3 三维GIS在智慧城市建设中的应用

3.1在智慧城市建设中的应用

现阶段,随着信息化程度的不断加深,建设智慧城市提出许多先进的理念和技术,作为城市建设人员,要给予充分的重视,如果想要推动智慧城市健康发展,一定要将三维GIS技术有效结合,并且将其应用到城市建设的每一个环节,通过科学系统的GIS技术使得我国城市建设水平得以提高。我国现代化城市的未来发展方向就是智慧城市,科学技术的发展,人们对其建设要求也在逐渐提高。工作人员可以利用三维GIS系统,树立正确的目标,基于三维可视化技术和三维空间数据模型来构建地图模型,能够为日后的发展建设提供科学依据。三维GIS在智慧城市建设的实质就是针对数据信息进行处理和分析,进而更为全面的掌握城市建设情况,因为智慧城市的高效建设奠定基础。还可以将三维GIS应用到网络管理中,可以为软件处理以及计算机技术提供数据支撑,对于提高智慧城市的网络管理水平有着积极意义。

3.2在消防安全中的应用

国民经济的增长,带动了科学技术的发展,人们的生活方式也在发生转变。目前,智慧城市发展的重点就是消防安全,所以,建设人员要加大对消防安全的重视,加大资金投入,引入先进技术理念,提高技术水平,保障城市的消防安全。将三维GIS融入到消防安全建设中,能够增强建设效果。

(1)建立三维环境模型,结合三维GIS系统来对模拟着火位置的数值,进而预测火灾区域和火势大小,基于环境分析,可以实现三维环境模型的明确构建,以数据模型为构建基础,建立火灾危害评价体系,确保消防计划的科学性和安全性。(2)构建人群应急行为模型。应用三维GIS技术,在计算机技术和智能化技术的支撑下针对人群应急行为来进行模型建造,可以得出火灾发生时怎样正确对人群疏散,使得消防安全水平显著提高,让火灾的危害降到最低。

3.3在社会生活中的应用

将三维GIS系统应用到社会生活中,具体分为两个方面。(1)智慧城市交通和三维GIS有机结合,通过三维空间数据模型来对城市交通数据信息进行收集整理,利用科学的方式来对信息进行处理分析,在此基础上构建城市交通模型,更为直观立体的显示在人们眼前,这样对于推动城市交通信息化发展以及强化安全性有着重要意义和作用。(2)将环境保护和三维GIS相结合,利用系统的实施动态监测功能,全面掌握智慧城市的建设情况,进而可以让城市污染得到更有效的治理,采取科学有效的管控措施,保障智慧城市的稳定发展。

4 三维GIS应用实例分析

智慧武汉的应用体系包括硬件设施、数据、平台、应用,以及政策法规和管理机制(如图1所示)。

在2011年,武汉市构建以全市为基础框架三维立体模型以及地下管线

模型,真正意义上实现统一化管理,这也是我国首个构建成功并且直接投入应用的实际城市级模型。在此基础上构建了集数据采集、管理、维护以及生产等于一体的循环体系,从而对整个城市发展的动态监控,确保三维模型数据、规划信息以及属性信息等得以持续更新。在城市建设管理过程中,常态化应用已经普及,让二维城市规划管理跨越到三维城市规划管理,并且应用范围不断扩大,渗透到人口资源、房屋资源、国土资源以及交通规划等方面的管理之中,极大地提高了工作效率,在一些重点项目审批环节,应用三维模型后,审批时间得到大大缩减。在实有人口和实有房屋管理方面,已经实现从图到房,再到地质,最后到人的动态链接管理流程,使得城市服务和管理能力显著提高。



图1 智慧武汉城市应用体系架构

5 结论与建议

总而言之,三维GIS技术已经成为GIS技术的主流发展方向,相比二维GIS技术,具有非常明显的优势特征,不但在空间信息获取方面有了重大突破,还为各行各业提供便利条件。强化三维GIS在智慧城市建设中的应用,对于推动城市化建设有着非常重要的作用和价值。结合自身的特点,三维GIS在智慧城市建设中的作用得到充分体现,并且在消防安全和社会生活应用方面也有着较好的效果,为人民的正常生活做出保障。

【参考文献】

- [1]朱庆.三维GIS及其在智慧城市中的应用[J].地球信息科学学报,2014,16(02):151-157.
- [2]李辉.三维地理信息系统在智慧城市中的应用前景研究[J].科技创新与应用,2014,(024):296.
- [3]郝增.三维地理信息系统在智慧城市中的应用前景研究[J].智能建筑与智慧城市,2018,259(06):89-91.