

**《地理信息系统原理与软件开发》**

**课程论文报告**

**学 号：** 20191001171

**班级序号：** 111192

**姓 名：** 滕德淋

**指导老师：** 左泽君

**中国地质大学（武汉）**

**地理与信息工程学院**

**2020年11月**

## 三维GIS研究进展综述

【**摘要**】随着地理空间数据采集技术的飞速发展，三维GIS越来越受到人们的重视。目前，传统二维GIS的用户已经遍布各行各业，但二维GIS在某些领域还存在局限性，缺乏空间表达，因此三维GIS逐渐成为GIS发展的主流方向。根据三维GIS的研究现状，总结了三维GIS的研究进展，并对其未来的发展进行了展望。

【**关键词**】三维GIS；地理空间数据；研究进展

### 引言

近年来，随着大数据、互联网+物联网、智慧随着城市等发展理念的出现，人类的脚步也逐渐步入了一个多阶段的阶段多元化和智能化的时代，以及这些领域或思想的发展也是遥不可及的没有地理信息系统。在当今时代，空间信息已经成为一个新的代名词。由于对三维空间信息的需求迅速增长和新兴智能技术的发展展览，人们不仅需要准确的地理位置服务，更需要真实的空间三维模拟产生了向往。因此，三维GIS已成为GIS的主导技术未来该领域的研究主流将与二维GIS的发展方向一致，它不仅成为一个研究热点，也为各行各业和各个研究领域所关注他做出了巨大的贡献。

### 三维GIS研究进展概述

#### 国内外研究现状

三维GIS的发展可以追溯到1980年左右是否通过三维空间可视化对矿产资源进行开发和评价。随后国外对三维GIS进行了大量的研究，如日本京都大学虚拟现实技术成功地实现了虚拟城市的显示，用户可以实时访问虚拟城市问虚拟京都；Molenaar等人[1]在1992年提出了一种形式化方法三维数据模型等。我国地理信息系统的发展起步较晚，但随着1980年GIS进入中国，其发展速度日益加快。20世纪90年代以来，我国逐步开展了三维GIS的研究，新方法、新技术、新理念不断涌现[2]。李德仁等[3]1997年，提出了一种三维GIS混合数据结构设计了一种混合数据结构来组织3D GIS中的大量地理空间内部数据。吴新才[4]在1998年介绍了当时GIS的技术和发展指出三维GIS将是一个重要的研究领域它可以在许多应用领域做出巨大贡献。锣2001年，建华等人[5]等研究人员讨论了分布式虚拟环境的概念和特点讨论了分布式三维虚拟地理信息系统的特点，详细介绍了分布式三维虚拟地理信息系统的原理以及它的实现过程。朱青和其他[6]研究人员在2006年使用了三种方法本文运用三维可视化技术对数字文化遗产进行了研究，设计了一套“模仿”模型唐木建筑三维桌面浏览系统”，并根据该系统进行阐述用于数据的各类数据库的管理和数据库下的实时管理应用方法。李德仁和其他[7]研究人员在2011年提出了“真实”和“虚拟”设计了一套规划模型与真实三维环境相结合的技术方法城市规划决策支持系统取得了良好的效果。周彭等人[8]研究人员于2018年针对当前网络环境下的3D GIS进行了研究针对网络环境下拓扑关系构建的缺陷，提出了一种网络环境下拓扑关系构建的方法GIS空间数据存储与三维实体拓扑关系构建方法实验表明，该方案可以快速基于三维空间的拓扑关系地理实体的重建是有效的。近年来，随着三维地理信息系统自身的发展随着不断发展，其推广、解决问题和应用能力迅速提高，它加快了与各行各业的融合。同时，3D GIS也被允许多用户应用程序同时为各个领域做出贡献。

#### 三维 GIS 的应用

目前，随着智能城市、大数据、互联网+等概念和理论的发展，对三维GIS带来了新的机遇和挑战。近年来，测绘地理信息工作取得了很大进展。建成了国家卫星导航定位基准服务系统，获取了大量地理信息资源，成功完成了第一次国家地理调查，开展了规范化地理态势监测。测绘地理信息正朝着三维、实时、自动化、智能化的方向发展，服务网络化、社会化的方向为智慧城市的建设提供了强有力的支持[9]。三维GIS具有取代传统二维GIS的良好优势。它打破了二维GIS在空间信息表达上的缺陷，能够在真实的三维空间中准确地描述城市的各个部分和细节，促进城市的数字化、信息化和智能化发展。3D GIS是智慧城市建设的重要支撑技术。在未来智慧城市应用中，3D GIS将借助计算机技术、人工智能技术、大数据和云计算技术，实现城市三维信息的高性能、高效率、智能化、实时分析和可视化，为智慧城市运营管理提供辅助决策支持[10]。三维地理信息系统不仅可以融入城市的发展，而且可以与各个行业和领域相结合。在城市建设中，三维GIS凭借其对三维空间的模拟能力，为城市建设提供技术支持。王乾坤等[11]研究人员于2016年利用3D GIS对地铁站官方网站的设计和应用进行了研究。集成3D GIS技术在地铁综合官方网站的设计中突出了节约工程建设成本的优势，可以为其他相关项目的应用提供决策支持。同样地，甄洪峰等[12]研究人员于2016年构建了一套具有三维GIS地理信息可视化的地铁施工监控信息管理系统，解决了地铁施工信息管理可视化程度低、二维和三维GIS地理信息交互操作的问题可视化，大大提高了地铁建设过程中的可视化效果和信息化建设的技术水平。康益峰[13]2017年，考虑到道路建设完成后工程鉴定信息化的问题，将三维GIS技术应用于工程鉴定，提升了道路工程鉴定的信息化手段。2017年，陈晓[14]利用3D GIS和传统测绘数据采集地下电力光网络基础数据，开发了地下电力管道管理系统，实现了各类专题地图的绘制和数据录入的安全。2018年，为了提高城市地下空间综合规划的合理性，娄树荣等[15]研究人员研究了基于三维GIS的地下空间辅助规划方法，提出了地下空间规划的辅助支撑框架。同时，根据实际应用的需要，开发了一些规划分析功能，制定了一套可靠的综合决策支持系统。可见，三维GIS在城市建设中得到了广泛的应用，为城市建设做出了巨大的贡献。此外，3D GIS还为许多项目的规划和管理提供技术支持。张显民等[16]研究人员于2016年研究了由三个子系统组成的飞行区运行数字化管理系统：机场净空评估管理、机场道面评估管理和飞行区地下管线管理，并将该系统与三维GIS相结合，构建了基于机场地理信息数据的机场可视化管理模型，使机场的管理更加数字化、智能化，为机场的高效运行提供了保障。3D GIS最初的数据采集方法是手动制图。随着3dgis的不断应用和推广，3dgis的数据采集方法已发展到数字摄影测量、机载3D成像仪、车载移动测图等。这不仅为三维GIS的发展提供了新的思路，也为3D GIS在更多领域的应用奠定了基础，形成了良性循环。

### 三维GIS未来展望

随着智能城市和数字城市的发展，三维GIS得到了广泛的应用它已应用于许多行业和领域。然而，与中国的3DGIS相比国外发展起步较晚，各领域技术发展不平衡的问题问题目前，三维GIS的应用仅与虚拟现实技术相结合。在某些领域，如果你想融入更多的领域，你仍然需要学习3DGIS技术这项技术得到了进一步发展。三维GIS的数据管理技术主要包括文件模式混合管理模式、数据库模式等，而文件管理和混合管理需要文件系统来管理所有数据，但不包括文件管理从本质上讲，该系统不适合空间数据的管理要求主要是因为技术在早期的发展比较落后，我们必须管理数据的方法。目前，技术得到了前所未有的发展三维GIS逐渐采用数据库的管理模式，未来如何处理复杂的信息有效管理各种空间表达信息并与新兴技术相结合需要进一步研究。目前，3dgis开发了一个新的空间信息子系统分析方法是这一领域的瓶颈，未来需要多个领域的结合。例如，它是基于图形、化学模型等的组合，同时空间数据的获取和海量数据的自动处理需要进一步改进实现海量数据的存储、动态空间信息的可视化等其支持空间信息分析功能的技术有待突破。

【**参考文献**】

[1] MOLENAAR M.A topology for 3D vector maps[J].ITC Journal,1992(1):25-33.

[2] 黄云，徐伟，周赟，等 . 三维 G I S 的发展与前景概述 [J] .东华理工大学学报 (自然科学版 )，2016，39(S1):60-62.

[3] 李德仁，李清泉.一种三维GIS混合数据结构研究 [J].测绘学报，1997，26(2):128-133.

[4] 吴信才.地理信息系统的基本技术与发展动态[ J ].地球科学，1998，23(4):329-333.

[5] 龚建华，林珲.分布式地学虚拟环境研究 [J] . 中国图象图形学报，2001，6(9):879-885.

[6] 朱庆，卢丹丹，张叶廷 . G I S 三维可视化在数字文化遗产中的应用[J]. 测绘科学，2006，31(1):55-57，5.

[7] 李德仁，赵中元，赵萍 . 城市规划三维决策支持系统设计与实现[J]. 武汉大学学报·信息科学版，2011，36(5):505-509，502.

[8] 周鹏，刘星，谭浩 . 网络三维 GIS 空间数据存储及动态拓扑方法 [J]. 测绘科学，2018，43(10):137-143.

[9] 陈志伟 . 浅议地籍测绘在国土资源管理中的重要性 [ J ] . 江西建材,2017(17):212，214.

[10] 余辉君，刘仁来，陈青海，等 . 智能城市三维 G I S 在现代化发展前景 [J]. 智能城市，2018，4(2):99-100.

[11] 王乾坤，乔实，刘思伦，等 . 三维 G I S 在地铁车站综合管网设计中的应用研究 [ J ] . 地下空间与工程学报，2016，12(5):1150-1156.

[12] 甄红锋，赵耀强，成波 . 三维 G I S 可视化系统在地铁监测中的应用 [J]. 地下空间与工程学报，2016，12(1):138-142.

[13] 康义锋 . 三维 GIS 技术及其在道路工程鉴定中的应用 [J].矿山测量，2017，45(4):49-52.

[14] 陈晓 . 基于三维 G I S 地下电力管线管理系统设计和实现研究 [J]. 自动化与仪器仪表，2017(3):69-70，73.

[15] 娄书荣，李伟，秦文静 . 面向城市地下空间规划的三维 GIS集成技术研究 [J]. 地下空间与工程学报，2018，14(1):6-11.

[16] 张献民，张润峰，刘亚，等 . 基于三维 G I S 的机场飞行区运行数字化管理系统 [ J ] . 南京航空航天大学学报，2016，48(5):761-771.

**评 语**

|  |
| --- |
| 对课程论文的评语: |

|  |  |
| --- | --- |
| 平时成绩： | 课程论文成绩： |
| 总 成 绩： | 评阅人签名： |

注：

1、无评阅人签名成绩无效；

2、必须用钢笔或圆珠笔批阅，用铅笔阅卷无效；

3、如有平时成绩，必须在上面评分表中标出，并计算入总成绩。