

浅谈地理信息系统在测绘工程中的应用

刘艳芹

丰县自然资源和规划局 江苏 徐州 221700

摘要:地理信息系统(GIS)是“3S技术”之一,以空间数据库为基础,集成海量地理数据,通过对数据的处理、分析及管理等,达到获取目标信息的目的。地理信息系统技术具有数据采集、存储、处理及管理等功能,其特长在空间数据的分析和表达,通过对数据空间信息的挖掘,更好的服务于国家经济、社会及资源管理等专业领域的发展。随着GIS技术的不断发展,其空间信息分析处理优势逐步在自然资源管理领域凸显,但是在不同地区不同的管理业务中,受地理位置、历史数据及现有业务流程等个性化因素影响,具有地域特色的问题也不断出现。土地、林业及规划等自然资源统一管理后,探析并化解个性化因素的影响,进一步发挥GIS技术在山、水、林、田、湖、草、沙等数据采集、分析、处理及管理利用中的优势势在必行。

关键词:地理信息系统;自然资源管理;数据采集

引言:随着地理信息系统(GIS)技术应用范围的不断拓展,GIS技术在测绘工程中的应用越来越深入。地理信息系统作为一种综合性的信息技术,能够实现对地理数据的采集、存储、管理、分析和可视化,为自然资源各业务领域的测绘工程提供了强有力的支持。本文将从地理信息系统的基本概述、在实际测绘工程中的应用等方面进行探讨。

1 地理信息系统概述

地理信息系统(Geographic Information System,简称GIS)是一门综合性学科,基于计算机硬件及软件技术的发展,以测绘数据为信息载体,运用一定的算法,旨在实现地理信息的采集、存储、管理、分析以及可视化,从而获取目标空间信息及空间信息的可视化表达。随着计算机技术的不断发展,在此基础上发展起来的地理信息系统也不断发展完善,应用领域更加广泛,逐步深入到社会活动的各个领域,如城市规划、自然资源管理、交通物流、环境保护及灾害监测预警等。地理信息系统主要由硬件、软件、数据及用户等组成,核心和基础是空间数据库。空间数据库是以空间目标作为存储对象,是空间数据和属性数据的集合,反映一定范围内的主题信息,因此与一般数据库相比具有数据量明显较大的特点。海量地理信息数据通过一定的计算方法来抽取目标信息,即空间分析。空间分析是对地理数据进行处理和分析的过程,以提取有用的信息,帮助决策者做出科学合理的决策^[1]。地理信息系统根据不同的需求集成了多种空间分析方法,如地形分析、网络分析、叠置分析等。由此可见,地理信息系统的优势在于数据的空间信息载体,以及相应的地理空间分析能力、准确的空间定位、

多维度的空间查询、强大的可视化表达、过程的历史演化模拟及在此基础上的决策支持等。目前主流的GIS软件有ArcGIS、MapInfor、MapGIS及SuperMap等,随着三维数据的应用需求增加,三维GIS软件也不断涌现如EV-Globe、GeoGlobe、IMAGIS、CityMake、VirtaulEarth、GoogleEarth等。

2 地理信息系统在测绘工程中应用的优势

2.1 提高数据质量和精度

GIS系统能够借助先进的卫星遥感、地理定位和传感器等技术,获取高精度的地理数据,这些数据可以涵盖地表地貌、气候、植被覆盖、土壤类型等多种信息,强大的数据处理和分析,提取出有价值的信息。这些数据不仅为测绘人员提供了丰富的基础数据来源,使得测绘人员能够更快、更准确地掌握关键地理信息,显著提高了数据的精度和全面性,从而为测绘任务做出更为科学、合理的决策。

2.2 实现数据的可视化展示

通过可视化表达,GIS数据可以将复杂的地理数据以图形、图表等形式直观地呈现出来。这使得测绘人员能够更加直观地了解 and 掌握基础地理信息,更清晰地理解地理数据的分布特征和变化趋势,提高测绘人员对地理数据特征整体的理解和分析。同时地理信息系统的可视化表达进一步丰富测绘数据的有效表达和展示方式,尤其是在属性信息的展示上,比基础测绘软件的展示内容更加丰富、主题更加突出、专题性更强。GIS系统的可视化功能可以帮助测绘人员实现数据的共享和协同工作,可以让更多人同时理解和分析数据,从而提高团队协作的效率。

2.3 促进测绘行业的创新发展

GIS在测绘工程中的应用通过改变测绘工作方式、催生新技术以及拓宽测绘领域等方式,推动了测绘行业的创新发展,对测绘行业的进步具有重要意义。GIS系统的应用改变了传统测绘方式,使得测绘工作更加高效、精准和自动化。测绘人员通过GIS软件快速获取和处理大量的地理数据,并进行分析和预测,从而更好地满足工程和社会的需求。这种新的工作方式促进了测绘行业的创新和技术进步。GIS技术的应用催生了一系列新的测绘技术和方法。例如,伴随着GIS技术的发展,出现了“数字丰县”等一系列数字化测图技术及成果,为测绘行业注入了新的活力和动力。这些新技术不仅提高了测绘的精度和效率,也推动了传统测绘行业的持续创新和发展;GIS技术的普及和应用拓宽了测绘领域^[2]。从最初的土地资源调查和城市规划,GIS技术已经扩展到环保、交通、物流及能源等各领域,为测绘行业提供了更广阔的发展空间和机会。

3 地理信息系统在测绘工程中的应用

3.1 精密测量中的应用

地理信息系统(GIS)在测绘工程中的应用非常广泛,其中之一就是精密测量。精密测量是指利用高精度测量仪器和先进的GIS技术,对地理空间数据进行采集、处理、分析和应用,以提供精确的测量成果。在城市规划和建设中,GIS可以结合GPS技术,对城市地块、建筑物、道路等目标进行高精度测量。通过GIS系统,可以将大量的测量数据整合在一起,形成城市空间数据库,方便城市规划和管理人员进行数据分析和决策。例如,通过GIS技术对丰县土地利用类型、土地供应数据、三区三线,交通道路、建筑物分布等信息进行分析,辅助决策更加科学合理的城市规划方案(丰县最新的规划数据名称)。在交通运输领域,GIS也可以结合GPS技术,对道路、桥梁、隧道等交通基础设施进行高精度测量,通过GIS数据处理,将测量数据转换成地图形式,方便交通运输管理人员进行可视化分析和决策。例如,可以通过GIS技术对实时交通流量、拥堵情况等信息进行分析和评估,实时分析出最佳路径,以制定更加科学合理的交通管理方案。GIS在精密测量中的应用可以提高测量精度和效率,为城市规划和建设、交通运输管理等提供更加科学合理的决策支持。

3.2 高效的数据采集与处理

GIS系统可以实现对地理数据的快速自动化采集和处理。通过利用先进的卫星遥感、无人机、GIS技术等手段,可以快速获取较大范围地理数据,如地形、地貌、

植被覆盖、土壤类型等。这种数据采集方式不仅提高了数据获取效率,还可以大幅度降低数据采集的成本,同时也减少了人工干预的错误,能完成大面积地区数据的快速更新。GIS系统可以对地理数据进行高效处理。GIS系统采用了数据库管理系统和其他相关软件,对地理数据进行高效地处理、分析和存储,可以实现专题数据的实时更新和维护,保障目标数据的准确性和现势性。

3.3 在数字地图制作方面的应用

数字地图是利用地理信息系统将现实世界的地理环境数字化、抽象化成数字地图模型,以实现地理信息的快速获取、处理、分析和应用。GIS系统通过提供精确的地理数据,为数字地图制作提供可靠的数据基础。GIS系统通过将地理数据转换成图形、图表等形式,将抽象的数据信息叠加空间信息后直观地呈现出来,这种可视化展示方式不仅可以提高数据的可读性和易懂性,还可以帮助用户更好地了解数据背后的空间分布和特征关系^[3]。如GIS系统通过整合和处理地形、地貌、植被、水文、土壤、气候等,使得数字地图的制作更加专题化。GIS系统可以提供丰富的地图制作工具,提高数字地图制作的效率和精度。GIS系统集成了多种地图制作工具,包括地图符号化、地图编辑、地图量测、地图分析等,可以实现对数字地图的快速制作、编辑和更新。随着三维地理信息数据的大量涌现,GIS系统还可以结合虚拟现实、三维可视化等技术,使得数字地图的制作更加真实、生动,方便用户进行仿真模拟和决策分析。GIS系统可以实现数字地图的共享和协同工作,提高地图制作的协作效率和应用效果。通过将数字地图以共享的方式提供给多个用户访问、编辑和应用,GIS系统可以实现多个用户之间的协同工作。这种协同工作方式不仅可以提高数字地图制作的效率和质量,还可以扩展数字地图的应用范围,使得数字地图在城市规划、土地资源管理、环境保护、应急救援等领域发挥更加重要的作用。GIS在测绘工程中应用在数字地图制作方面具有提高制作效率、扩展应用范围、提高协同工作效率等优势 and 意义,对于实现地理信息的快速获取、处理、分析和应用具有重要的意义。

3.4 提高测绘数据的转换精度

GIS系统可以实现不同格式和来源的测绘数据的转换和集成,如矢量数据、栅格数据、遥感数据、GPS数据等。通过数据转换以及先进的数据库技术和方法集成技术,GIS系统可以将这些持续积累的数据转换成统一的格式和标准,于空间数据库中统一存储及管理,不仅可以保证空间数据的精度和可靠性,还能实现不同数据之间的互操作和共享,从而降低数据使用和处理的成本。

GIS系统可以利用空间分析等技术手段,实现对测绘数据的深度挖掘和利用^[4]。空间分析是GIS系统的重要功能之一,它可以对空间数据进行深入分析和挖掘,包括地形分析、网络分析及叠置分析等。通过这些分析方法,可以将测绘数据转换成有用的信息,从而为决策提供更为可靠的依据和支持,扩展测绘工程的应用范围和服务领域。

3.5 精准定位与导航

GIS系统能够借助全球定位系统(GPS)实现高精度定位。GPS是一种通过接收卫星信号来定位的技术,它可以在全球范围内进行高精度的测量和定位。GIS系统集成了GPS技术,使得我们能够更加快速、准确地获取地理位置信息。通过差分技术、干涉测量技术等手段,可以进一步提高定位精度和可靠性,这在测量工程中具有非常重要的意义。GIS系统结合地图匹配技术实现精准导航。地图匹配是将GPS定位点与地图数据进行匹配,通过算法计算出行驶工具或人员的实际位置和航迹,从而实现导航功能。GIS系统可以利用地图匹配技术、空间分析和数据挖掘技术,提供便捷、准确、安全的导航服务,为测绘工程领域带来了更多的机遇和发展空间。如为规划行程、车辆行驶及无人机飞行等提供安全保障。例如,通过最短路径分析找到两个地点之间的最短路线,通过拥

堵预测等功能,帮助用户预测路况、规划行程,服务于紧急救援任务等。地理信息系统在测绘工程中应用精准定位与导航方面具有显著的优势和广阔的应用前景^[5]。

结语

综上所述,地理信息系统在测绘工程中具有广泛的应用前景。通过GIS系统的数据采集与处理、在数字地图制作方面的应用、以及精准定位与导航等功能,可以大大提高测绘工程的精度、效率和质量。随着科技的不断发展,GIS系统在未来的测绘工程中将会有更加广泛的应用和发展。

参考文献

- [1]文省江.地理信息系统在测绘工程中的作用[J].中国高新科技,2022(01):86-87.
- [2]刘亮.GPS控制测绘技术在地理信息系统中的应用[J].智能城市,2021,7(13):57-58.
- [3]林铭铝.地理信息系统在土地测绘中的应用[J].冶金与材料,2021,41(03):169-170.
- [4]周芝龙.地理信息技术在工程测绘中的应用研究[J].2022(9).
- [5]王兴.探讨工程测绘中地理信息系统的应用[J].华北自然资源,2021,(02):56-57.