

# 地图制图在地理信息系统数据中的应用

吴清涛

山东省地图院 山东 济南 250014

**摘要：**本文探讨了地图制图在地理信息系统数据中的多方面应用。在数据采集与处理中，地图制图可辅助提高准确性和效率，并进行数据预处理和转换。空间分析方面，通过缓冲区分析、叠加分析和网络分析等为地图制作提供依据，展示地理信息的关系和特征。可视化表达中，地图符号、色彩和注记的设计至关重要，需根据地理信息的类型、特征和用途进行准确表达。地图更新与维护则确保地理信息系统数据的准确性和及时性，保证地图质量和使用寿命。

**关键词：**地图制图；地理信息系统；数据应用

引言：随着科技的不断发展，地理信息系统在众多领域发挥着重要作用。而地图制图作为一种重要的技术手段，与地理信息系统紧密结合。地理信息系统中的数据丰富多样且复杂，如何将这些数据有效地呈现和应用成为关键问题。地图制图以其独特的方式在地理信息系统数据中发挥着重要作用，从数据采集处理到空间分析，再到可视化表达以及地图的更新维护，都有着不可替代的价值。

## 1 地图制图与地理信息系统的概念及发展历程

### 1.1 地图制图的概念及发展历程

#### (1) 地图制图的概念

地图制图是将地球表面的地理信息按照一定的数学法则和制图规范，通过图形符号、色彩等手段表示在平面上的过程。其目的是为了准确、清晰地传达地理空间信息，帮助人们更好地认识和理解地理环境。

#### (2) 地图制图的发展历程

地图制图的历史可以追溯到古代。早在公元前3000年左右，人类就开始绘制简单的地图。随着时间的推移，地图制图技术不断发展和进步。在古代，地图主要依靠手工绘制，精度较低。到了近代，随着测绘技术的发展，地图制图逐渐实现了机械化和标准化。现代地图制图则广泛应用了计算机技术、遥感技术、地理信息系统等先进技术，实现了数字化、智能化和网络化。

### 1.2 地理信息系统的概念及发展历程

#### (1) 地理信息系统的概念

地理信息系统是一种以计算机为基础的技术系统，它能够对地理空间数据进行采集、存储、管理、分析和可视化。地理信息系统通过将地理空间数据与属性数据相结合，实现了对地理现象的空间分析和决策支持。

#### (2) 地理信息系统的发展历程

地理信息系统的发展可以追溯到20世纪60年代。当时，加拿大地理学家罗杰·汤姆林森（Roger Tomlinson）首次提出了地理信息系统的概念，并开发了世界上第一个地理信息系统——加拿大地理信息系统（CGIS）。随着计算机技术的飞速发展，地理信息系统在20世纪70年代和80年代得到了迅速发展。在这一时期，地理信息系统的软件和硬件不断完善，应用领域也不断扩大。到了20世纪90年代，地理信息系统进入了全面发展阶段。这一时期，地理信息系统的技术更加成熟，应用更加广泛，成为了各个领域不可或缺的技术工具。

## 2 地图制图技术和地理信息系统分析

### 2.1 地图制图技术分析

地图制图技术有着悠久的历史，从古代的手工绘制到现代的数字化制图，经历了巨大的变革。传统的地图制图主要依靠绘图工具和人工测量，制作过程繁琐且精度有限。随着科技的发展，现代地图制图技术融合了计算机技术、卫星遥感技术、全球定位系统等先进手段。

计算机辅助制图使得地图制作更加高效和精确。制图软件可以快速处理大量的地理数据，实现地图的自动化绘制和编辑。卫星遥感技术为地图制图提供了丰富的数据源，可以获取高分辨率的地表图像，用于更新地图内容和监测地理变化<sup>[1]</sup>。全球定位系统则能够准确确定地理位置，为地图的定位和导航提供可靠依据。地图制图技术在符号设计、色彩搭配、地图投影等方面也不断创新。科学合理的符号设计能够简洁明了地表示各种地理要素，色彩的运用可以增强地图的表现力和可读性。不同的地图投影方式则适应不同的地理区域和应用需求，确保地图能够准确反映地球表面的真实形态。

### 2.2 地理信息系统分析

地理信息系统（GIS）是一种强大的空间数据管理和

分析工具。它以地理空间数据库为核心，整合了各种地理数据和属性数据。通过GIS软件，可以对地理数据进行采集、存储、管理、分析和可视化展示。在数据采集方面，GIS可以接收来自不同渠道的数据，如测绘数据、遥感数据、统计数据等，并进行数据整合和预处理。在存储和管理方面，GIS利用数据库技术对海量的地理数据进行高效存储和管理，方便用户查询和检索。分析功能是GIS的核心优势。它可以进行空间查询和分析，如查找特定位置的地理要素、计算距离和面积等。缓冲区分析、叠加分析、网络分析等高级空间分析方法，可以帮助用户深入了解地理现象之间的关系和空间分布规律。例如，缓冲区分析可用于确定设施的影响范围，叠加分析可用于综合多个地理图层进行土地利用规划。可视化展示也是GIS的重要功能。它可以将地理数据以地图、图表、三维模型等形式呈现出来，使复杂的地理信息更加直观易懂。用户可以通过交互操作，动态地查看和分析地理数据的变化。

### 2.3 二者集成的意义

地图制图技术与地理信息系统的集成具有重大的意义。（1）地理信息系统提供了丰富的地理数据和强大的分析功能，为地图制图提供了准确的数据源和科学的制作依据。地图制图技术则可以将地理信息系统中的数据以直观、美观的形式呈现出来，满足不同用户的需求。二者的集成使得地图制作过程更加自动化和智能化，大大缩短了制作周期，提高了地图的精度和质量。（2）地图制图技术与地理信息系统的集成，使得地理信息不仅可以用于传统的地图制作和导航，还可以应用于城市规划、资源管理、环境保护、交通运输等众多领域。例如，在城市规划中，通过集成后的系统可以制作详细的城市规划地图，分析城市的空间布局和发展趋势；在资源管理中，可以实时监测资源的分布和利用情况，为资源的合理开发和保护提供决策支持。（3）地图制图技术和地理信息系统的不断融合，推动了地理信息技术的创新和进步。新的技术和方法不断涌现，如三维地图制作、动态地图展示、移动GIS等，为用户提供了更加丰富和便捷的地理信息服务。二者的集成也促进了跨学科的合作和交流，吸引了更多的专业人才投身于地理信息技术的研究和应用中。

## 3 地图制图在地理信息系统数据中的应用

### 3.1 数据采集与处理

在地理信息系统数据的采集过程中，地图制图可以作为一种辅助手段，帮助采集人员更好地理解地理空间信息的分布和特征，提高数据采集的准确性和效率。例

如，在野外数据采集时，采集人员可以使用地图作为参考，确定采集点的位置和范围，同时可以将采集到的数据标注在地图上，以便后续的整理和分析。

地理信息系统中的数据往往需要进行预处理和转换，才能满足地图制图的要求。地图制图人员可以利用地理信息系统软件对数据进行处理，包括数据格式转换、坐标转换、数据筛选、数据融合等操作。例如，将不同来源、不同格式的数据转换为统一的格式，以便在地图上进行综合展示；对数据进行筛选和融合，去除冗余信息，提高数据的质量和可用性。

### 3.2 空间分析

缓冲区分析是地理信息系统中常用的一种空间分析方法，它可以根据给定的要素和缓冲距离，生成缓冲区多边形。在地图制图中，缓冲区分析可以用于表示地理要素的影响范围，如城市的建成区、河流的流域范围、道路的影响范围等。通过将缓冲区多边形与其他地理要素进行叠加分析，可以得到更加丰富的地理信息，为地图的制作提供依据。

叠加分析是将两个或多个地理图层进行叠加，生成新的地理图层的过程。在地图制图中，叠加分析可以用于综合展示不同地理要素之间的关系，如土地利用类型与地形地貌的关系、交通线路与人口分布的关系等。通过叠加分析，可以将不同的地理信息融合在一张地图上，使人们能够更加全面地了解地理空间信息的分布和特征<sup>[2]</sup>。

网络分析是对地理网络进行分析和优化的方法，它可以用于分析交通网络、通信网络、水系网络等的结构和性能。在地图制图中，网络分析可以用于表示地理网络的拓扑结构和流量分布，如道路的拥堵情况、河流的流量变化等。通过网络分析，可以为地图的制作提供更加准确的地理信息，为交通规划、水资源管理等提供决策支持。

### 3.3 可视化表达

（1）地图符号是地图表达的基本元素，它能够将地理空间信息转化为直观、形象的图形符号。在地理信息系统数据的可视化表达中，地图符号的设计至关重要。地图制图人员需要根据地理信息的类型、特征和用途，设计出合适的地图符号，以便准确地表达地理信息。例如，对于点状地理要素，可以使用不同的符号形状和颜色来表示其属性和特征；对于线状地理要素，可以使用不同的线型和线宽来表示其类型和等级；对于面状地理要素，可以使用不同的填充颜色和图案来表示其属性和范围。（2）地图色彩是地图表达的重要手段，它能够增

强地图的表现力和感染力。在地理信息系统数据的可视化表达中,地图色彩的搭配需要遵循一定的原则,如色彩的对比度、饱和度、亮度等要适中,色彩的搭配要符合人们的视觉习惯和心理感受。地图色彩的搭配还要考虑到地理信息的属性和特征,如对于不同的地理区域、不同的地理要素,可以使用不同的色彩来进行区分和表示。(3)地图注记是地图表达的重要组成部分,它能够对地图符号进行解释和说明,提高地图的可读性和可理解性。在地理信息系统数据的可视化表达中,地图注记的标注需要准确、清晰、简洁,注记的字体、字号、颜色等要与地图符号相协调。同时,地图注记的标注还要考虑到地图的比例尺和用途,对于不同比例尺的地图、不同用途的地图,注记的标注内容和方式要有所不同。

#### 3.4 地图更新与维护

地理信息系统中的数据是不断变化的,因此需要及时更新和维护。地图制图人员可以利用地理信息系统软件对数据进行更新,包括数据的添加、删除、修改等操作。同时,地图制图人员还需要对地图进行更新,以保证地图的准确性和及时性。例如,当城市的道路、建筑物等发生变化时,需要及时更新地图上的相关信息。地图的维护是保证地图质量和使用寿命的重要措施。地图制图人员要定期对地图进行检查和修复,包括地图的破损、褪色、变形等问题。地图制图人员还要对地图的存储环境进行管理,保证地图的安全和可靠<sup>[3]</sup>。

### 4 地图制图在地理信息系统数据应用中的优势

#### 4.1 提高数据可视化效果

地理信息系统数据复杂,包含大量空间和属性数据,非专业人士理解难。地图制图以图形化呈现,如用不同颜色、符号、线条表示地理要素和数据分布等,能直观展示复杂信息。可根据数据重要性和用户需求筛选强调信息,调整符号、颜色、标注等突出重点,提高信息获取效率。还能多维度展示数据,如制作专题地图展示特定主题分布及变化,制作动态地图呈现数据随时间变化,让人更全面了解数据时空特征。

#### 4.2 增强数据分析能力

地理信息系统核心功能之一是空间分析,地图制图是其结果重要表达形式。可将空间分析结果可视化,如制作缓冲区、叠加、网络分析等地图,清晰展示地理要素空间关系和相互影响,助力决策。地图制图还便于数

据挖掘,通过观察分析地图上数据分布、空间格局和趋势变化,能发现潜在模式规律,如制作人口密度、土地利用变化地图,为城市规划和资源管理提供参考。基于可视化分析结果,能更准确评估方案可行性和效果,辅助科学决策。

#### 4.3 便于数据共享与交流

地图是通用的信息表达形式,不受语言、文化和专业背景限制。专业地理信息系统工作者和普通用户都能通过地图理解和交流地理信息系统数据。地图制图可将复杂的数据转化为易于理解和接受的地图形式,方便不同用户间的数据共享交流。随着信息技术发展,地图制图成果有多样化共享方式。纸质地图适用于会议、报告和展示等场合;电子地图可通过电子邮件、文件传输等方式共享;网络地图能实现实时在线访问和交互,用户可随时随地根据需求获取和使用地图数据。地图制图能促进跨部门合作。在大型项目中,多个部门或机构合作时,地图可将不同部门的地理信息系统数据整合到一张图上<sup>[4]</sup>。如在城市管理中,规划、交通、环保等部门通过共享地理信息系统数据和地图制图成果,能更好地理解彼此工作内容和数据需求,共同制定城市发展综合规划和管理措施,从而实现跨部门的合作与协同工作,提高工作效率和决策的科学性。

结束语:地图制图在地理信息系统数据中的应用广泛而深入。通过辅助数据采集与处理、进行空间分析、实现可视化表达以及及时更新维护地图,地图制图为地理信息系统数据的有效利用提供了有力保障。随着技术的不断进步,地图制图与地理信息系统的融合将更加紧密,为城市规划、资源管理、环境保护等领域带来更多创新应用。

#### 参考文献

- [1]丁一伦.地图制图技术在地理信息统计数招案成中的应用[J].大众标准化,2022,23(3):49-51.
- [2]毕岳川.地图制图技术在地理信息统计数招车成中的应用[J].车时代,2021,15(5):85-86.
- [3]洪熊.地图制图技术在地理信息统计数集成中的应用[J].中国航班,2021,2(30):3-5.
- [4]吴易喀,桂琳,唐娜,等.地图制图技术在地理信息统计数集成中应用[J].环球市场,2020,11(34):385-399.