

浅谈 GIS 及其相关技术

李睿熙 崔雪杨 健

四川大学锦城学院 四川 成都 611731

【摘要】 本文将从 GIS 的定义、功能、历史发展、如何建立一个地理信息系统，包括如何利用 MapInfo、Visual C、MapX 这些系统工具来建立地理信息系统、阐述 GIS 的利弊及其发展趋势这些方面来展开讨论，以及对 CyberGIS 和数字地球的理解，并在文章结尾对 GIS 和数字地球进行区分。

【关键词】 GIS; CyberGIS; 数字地球

1 GIS 技术介绍

1.1 现代 GIS 背景

地理信息系统也常被称为“地学信息系统”。即独特固定空间的一种信息系统，GIS 的技术基础是计算机的硬件和软件两大系统。以其高速运转速度对地球上存在的现象和发生的事件进行成图和分析，而且可以对地球表层或者全部空间中与地理相关的数据进行搜集、保留、计算、科学分析、展示的技术系统。

从学科的性质上来说，这个系统在学科上的综合性极强。而之所以其综合性强，是因为这个它了将地理学知识、地图学、遥感相关技术和计算机科学知识进行结合，也正是其综合学科知识范围广而深，现在已经十分广泛应用在各行各业的相关领域中。GIS 是一种以计算机为基础的工具，也正是在强大的计算机技术的支持下，它可以对空间的信息迅速开展分析和操作，这门技术把类似于地图特有的视觉化冲击和对地理环境分析的功能以及一些基本数据库操作连接在一起，获得多样化的庞大的数据。

1.2 GIS 的历史起源

GIS 的起源要追溯起来可以一直推演到史前时代。早在大约一万五千年前的那个时代，在一个残破洞穴中，一位猎人就在洞穴中用刀将捕获的猎物图案刻在结实的洞穴壁上。甚至有些猎物图旁他还会刻一些线或特殊标记，这些线或特殊标记实际上与猎物有关联，是被用来表现猎物迁移的路线。这个行为恰好与现在的地理信息系统中二元素结构有相似之处，前面两种都是使用一个图形文件来对应一个属性数据库。时间顺延到十八世纪，1854 年的伦敦正在爆发霍乱疫情。一个人画了一张图，在图中他将感染疫情的人用点来表示，将伦敦的霍乱疫情用图总体表现出来。正是得益于这个描绘图，他发现本次疫情爆发的中心区域为百老汇街区，由此联想到街区的公共水源，最后发现这个水源已被污染，立即将水源断开，由此阻止了疫情在全国大范围蔓延。于是在十八世纪出现的一些专题绘图粗糙的版本，给现代绘图打下基础并使现代勘测技术得以实现。接着来到 20 世纪初，一种“照片石印术”开始发展起来，这种技术其实就是将图片分成层。这种层的使用成为现代 GIS 的主要典型特征。在 1960 年代早期，现在社会各项技术都

在飞速发展，尤其是对核武器技术的研究加深以及计算机硬件开始更新换代，使通用计算机“绘图”开始广泛被应用^[5]。再到 1967 年，GIS 之父罗杰·汤姆林森开发的加拿大地理信息系统（CGIS），主要对加拿大政府收集的各种信息进行分解、计算、科学分析、存储管理等操作，比如：土壤相关数据、农业方面蔬菜水果、野外动物、水禽等数据，并且 CGIS 中还增加了等级分类因素，来详细分等级的对这些数据进行分析。最后在 1980 起以后的十年里，GIS 的 UNIX 工作站和个人计算机数量开始快速增长。最后到二十世纪末尾的时候，相关的少数平台已经在各种系统中迅速增长，以此得到了巩固和规范。

1.3 GIS 分类与建立

GIS 可以分为五大部分：1 工作人员：人员是 GIS 中最重要的部分。因为负责研发系统的人员必须定义 GIS 中被执行的各种任务，开发出各种任务管理运行等程序。如果使用 GIS 的人员拥有丰富的经验，那么其可以在进行开发工作时自行解决一些初级软件功能缺陷。2 数据：GIS 采集的数据需要尽可能的准确靠谱，因为数据可以影响到查询和分析的结果。^[2] 硬件：硬件的性能好坏可以影响到 GIS 软件对数据的处理速度，以此决定用户使用起来是否便利高效。4 软件：GIS 不仅包含 GIS 软件，还关联了各种类型数据库，还有其他相关软件，例如绘制图形软件、对数据进行统计的软件、对图片视频进行处理软件等等。过程：GIS 需要运用一致的方法、明确的定义形成可以验证的确保正确的结果^[3]。GIS 的建立是一个复杂的过程，要想建立完整的地理信息系统，首先要做的就是将地图信息系统进行数字化。纵观现在全世界被使用最多的数字化工具是美国 MapInfo 公司研发的桌面地理信息系统——MapInfo。^[4] 这个系统的操作界面是由面向对象的编程语言完成的，然后利用一个专门的地理信息系统控件 MapX 或者 Map Objects 来完成系统对数据的操作。

2 GIS 利弊性

2.1 GIS 现存缺点

GIS 的优缺点体现在其数据结构和模型上，在数据结构的角度来说，GIS 分为矢量和栅格。在矢量结构方面，缺点是在处理相互交叉、包含等位置关系时，会非

常耗费时间。并且在栅格结构中，数据也会出现相应的问题。从 GIS 的建模系统（数据建模、拓扑建模、网络建模）来说，其缺点是在传统 GIS 模型中其实很难体现出形态各异、结构多样的地理实体。

2.2 GIS 优点

GIS 技术出众的优势突出体现在将数据进行综合、建立模型进行模拟、运用科学知识分析评价的能力强。在平常一般的信息获取技术运用常规的信息获取方法和一般普通的功能较弱的信息系统无法获取重要信息时，GIS 却可以依据自身学科综合性强、数据分析能力强等优势轻松或得。在现代技术时代，GIS 的空间实体中，其定位数可以由航空摄影测量和遥感技术提供，得到的定位数比例和精度都更加多样化。由于其采集时被限制条件较少并且采集方式多，使 GIS 可获得大范围的数据资料，并且获得数据速度快。

2.3 结合 GIS 优缺点展望未来发展前景

对于 GIS 的发展趋势结合现代社会发展来说，我们有理由相信 GIS 将在会在不久的将来在各行各业发挥起作用，像手机一样出现在人们的学习、生活、工作、生产中。

3 GIS 的衍生物—CyberGIS

CyberGIS 就是数字地理信息系统，Cyber 源自 Cybernetics 意思是“与电脑相关的”GIS 指 Geography information system 意为地理信息系统二者在一起就是数字地理信息系统。在由王少文博士牵头的 CyberGIS 项目获得美国 NSF 资助，CyberGIS 项目将整合信息构建出一个协作式软件框架，来满足多样化的应用需求。这个项目的首要任务是把 CyberGIS 建设成一个全新的、无缝集成了信息化基础设施、GIS、空间分析和建模功能的软件框架。王少文博士有一次说到：“CyberGIS 将增强高性能和协作式地理空间问题求解能力，其还将极大地促进人们对预防灾难发生和灾后迅速响应以及全球气候变化的影响等方面的理解。”

4 数字地球

4.1 什么是数字地球？

数字地球其实是一个平台，是基于基础地理信息（数字地图等）的城市平台，可以把其他专业的数据加载到平台上，公开可以公开的部分，联系可以链接的部分，形成整体的综合应用模式。近几年来，“数字城市”开始逐渐走入大众的视野，很多城市管理者意识到其作用，开始建立城市地理空间的框架建设。简单来说“数字城市”是一个实现过程复杂、操作步骤繁多的系统工程，是由于城市科技越来越发达、社会信息化发展

所产生的“必需品”，成为了城市发展中新的经济增长点。人们的工作、学习、日常生活都会一同随着城市数字化和地球数字化发展变化，一个更加便利更加多姿多彩的变化。如果把“数字城市”看作是一个集合，那么数字化城市管理系统就是“数字城市”众多子集中的一个。其是随着“数字地球”的提出而衍生发展起来的，而实现数字化城市管理系统目前为止用的最多的方法就是 GIS 技术^[5]。

4.2 GIS 与数字地球之间的区别

GIS 和数字地球关系紧密，它们之间是密不可分的，但是它们之间也是有一定区别的。GIS 技术有计算机系统作为强力基础，对整个地球空间中的相关地理分布情况进行数据采集分析。而“数字地球”只是一个地球抽象的模型，是通过数字技术将地球以及地球上的活动和环境在时间和空间的变化变成数据，并按经纬度加以整理，将数据传到位于全球的计算机中，从而形成一个包含全球的总体模型，能够在高速的网络上进行快速传布。使人们可以在短时间内有画面感的完整地了解了孕育了生命的地球。我们可以简单的做个比喻，地理信息系统就是单机版的游戏，自己玩；数字城市就是网络版，一起玩。

结束语

总结全文，GIS 技术支持空间数据准确获取、并对其进行数据处理、进行科学分析、建立模型等数据操作。并且随着我国社会的经济发展，工程项目建设会越来越多，难度会越来越大。伴随着相关数据成指数型增长，这些都使得数据检查、整理、计算等操作变得复杂。而本文提到的 GIS 技术，则可以减少人工测绘的难度和和测绘时工作量，并且提高测绘数据与计算数据时的准确率。在后续工作上，若数据发生变化还可通过卫星监测更新数据，保证其时效性。

【参考文献】

- [1] 赵帅然，周达岸．地理信息系统在医学研究中的应用[J]．锦州医科大学学报，2018，39(05):100-102.
- [2] 商江华．基于大数据的 TD-LTE 基站辅助规划选址算法研究[D]．南京邮电大学，2015.
- [3] 张攀．基于位置服务的外勤人员管理系统的研究与实现[D]．华北电力大学，2014.
- [4] 马媛，闫菲．数字化技术在地理信息系统中的应用[J]．现代电子技术，2009，32(05):122-124.
- [5] 刘爱新．A 区数字化城市管理系统现状分析与对策研究[D]．河北工业大学，2015.