

# 地理信息系统技术在工程测量中的应用研究

石凤霞

河北衡城信息技术有限公司 河北 衡水 053000

**摘要:** 地理信息系统和计算机技术密切相连,是近年来快速发展的信息收集与管理技术。地理信息系统在工程测量中的运用,能够大幅度提高工程测量的工作效率和品质。基于此,本文主要围绕地理信息系统技术在工程测量中的应用展开深入而全面的分析,并提出了具体的应用方向及应用方法,并望对相关研究带来一些帮助。

**关键词:** 地理信息系统; 工程测量; 实践应用

引言: 随着现代测量工程规模的不断扩大,对相关的测量工作也提出了更加严格的要求。为适应工程项目发展的这实际需求,应对传统的施工测量模式实施相应的改革与创新。而现代地理信息系统以其巨大的系统功能与信息处理功能在工程技术研究中获得了更广阔的应用,因此,有必要进一步研究并探讨地理信息系统在工程测量方面的实践与应用。

## 1 地理信息系统的定义

地理信息系统是一种重要的空间信息系统,在计算机的帮助下,可以获取、保存、整合、管理和展示在地理空间中的地理数据,以支撑基础理论研究及相应领域的开发工作。地理信息系统一般由以下五大要素所构成:理论基础数据、地理信息系统资料、计算机硬件、计算环境和方法。而地理信息系统的主要任务则是管理有关真实地理信息的基础资料,这是一个专门用于存储、研究和显示地理参考资料的计算机系统。同时,一个功能完备的、功能齐全的地理信息系统,也可以为科研、教育、研究活动和其他领域提供更优秀的结果,因为这是一个空间信息模型,它可以加强计算机程序和地理信息之间的联系,使二者有机结合。所以,只要具备的基本功能条件,就能够充分证明其功能。此外,地理信息建模对真实地域空间和真实地理环境的结构化抽象与模拟。使用者可以基于现实环境进行建模,并由此获得大量信息,从而为管理与决策提供数据。

## 2 地理系统的功能

由于科技的日益发达,各类地理信息系统的产品纷纷问世,而对其应用范围的影响则可能有如下两个因

**作者简介:** 姓名: 石凤霞; 出生年月: 1984年8月; 民族: 汉; 性别: 女; 籍贯: 河北省衡水市桃城区; 职位: 技术总监; 职称: 工程师; 学历: 本科; 邮编: 053000 单位河北衡城信息技术有限公司 研究方向: 工程测量

素: 其一,实际应用资料主要由地理信息系统处理; 其二,通过为地理信息系统开发地理信息系统软件,来满足广大用户的需要,其特点主要包括:

### 2.1 分析评估和预测能力

通过地理信息系统不仅进行地理信息的查询与储存,还可以根据不同地区的实际地理条件创建模型,并通过科学算法提供相关估计,为各种调查活动提供必要的数据库。这些开发结果主要以功能和指令的形式出现,反过来可以量化和预测未来的结果,并预测自然过程的最终结果。把这些信息与各种风险的可能变化和各種选择方案的结果加以对比,从而作出最优化判断以把危害降到最小化。

### 2.2 空间的计算与检索能力

合理的人机界面是简化工作流程与实现人性化管理的前提条件。为便利地提高空间地理信息的质量,地理信息系统经常分层地进行数据库制作。这些技术的主要特征是原始图形的信息获取,空间图形用来描述分析和检索的结果,从而实现编辑的空间图形与原始图形拥有一致的风格和视觉效果。

## 3 地理系统的重要价值

地理信息系统是近年来发展起来的综合性信息技术,是将地理知识和现代电脑技术相结合的新产品。地理信息系统融合了计算机硬件、软件以及国家地理数据库等多项信息技术,有效增强了现实工程观测的科学性与效果。把地理信息系统技术运用于现实工程工作中,就能够有效提升企业生产率,降低生产成本。它对于现实工程测量的重要意义,主要表现在如下几方面:

3.1 利用地理信息系统技术完成了工程测量的预先数据处理

地理信息系统在工程测量的应用可以通过适当的测量设备收集相关数据,这也与此类测量和工程设计完全吻合,但在实际数据处理中存在一些差异。然而,地理

信息数据可用于创建模型,作为未来测量的实际参考<sup>[1]</sup>。同时,模型的实际参考可以作为工程项目测量的数字资源,它还能够针对实际的施工测量结果做出修改,以减少其他各种因素的影响,从而实现了对施工测量的预处理功能。

### 3.2 地理信息系统为工程施工管理提供必要的依据

地理信息系统的发展能够为实际工程的建立提供了必需的科学背景信息,尤其是针对于某些需要复杂管理的工程数据,这样,建设者就能够利用地理信息系统增强对实际工程的认识,为实际工程的建立提供了必要的科学保证。在现实的工程技术研究中,一些更复杂的工程研究可能会面临着更大的准确性问题,而地理信息系统的使用就能够有效克服这一问题。

## 4 地理信息系统技术在工程测量中的应用

### 4.1 数据采集

传统的数据采集方法是将人工测量的数据转换为数字数据。目前,更先进的方式是通过全球定位系统和遥感系统获取被测物的定位坐标,进而保存数据。GPS数据收集阶段通常开始于由卫星照片或地图、由摄像机、激光雷达和数字扫描仪等构成的地面感应器,利用如GPS等卫星数据处理平台所收集的数字数据的特征的整理,之后,工作人员再以二维或三维的形式获取数据,并将其传输至地理信息系统,并使用有源传感器所产生的电磁波或无线电波进行遥感。在此过程中,可以在不同的感应器中接受反射数据,并将数据带到了地理信息系统中加以存储,数据也就存储在了地理信息系统数据库的网格与矢量中。此外,网格数据由存储唯一值的行和行所组成。网格数据集的空间分辨率可定义于基本单位网格的空间长度,而矢量存储方式则是使用空间图形中的节点和直线,来描述客观上产生的对象关系。

### 4.2 数据分析

地理信息三个主要特征是性质特征、时间特征与空间特征。为了适应人类不同需求,数据分析的形式也多种多样。在分析信息主体以前,需要事先将属性数据加以分析和综合,从而得到能够直接应用的地理信息问题所需要数理模型。而时间特性中又往往包含着信息主题的自身特征,工程测量地图中所要测量的范围大多都是城市房屋和街道<sup>[2]</sup>。主观属性主要体现在城市道路和路口之间的交通量上,而客观属性则主要表现在城市街区名称和路面形状,控制测量的数据处理方法,通常也包括了信息重建和地理编码。所以,数据处理往往是一个非常繁琐的程序,借助地理信息系统可以对上述数据展开深入而全面的分析。

### 4.3 数据管理

在工程测量中,一般会用点来标示城市中的主要大街、十字路口、桥梁,以及其他重要公共设施;用线代表道路的中心点、边线,以及交通路线等,也用来代表城市中的所有民用和商业公共建筑以及仓库。这些对制图数据的高度科学利用和集中管理,促成了大规模的城市地理数据库系统的建立。在这个数据库系统中,每个控制点和边界要素都构成了城市地图要素,道路的中心点、边线和通信线等道路要素也组成了数据库系统中的道路要素的组合,从而实现了测量数据的高效管理。

### 4.4 数据显示

通常来说,地理信息系统还可以用于工程测量的数据显示中。从实际来看,工程测量图主要由图形的表示方式构成,包括单字符以及对字段特征数量的量化表示、有关栏位的文字特征数量的表示,还有字符类型、颜色种类以及密度类型。在图中,每一个符号都代表了相应数据分布的密度。

### 4.5 分层处理

分层处理是地理信息在施工测量中应用的主要方式。其最大的特点在于对系统信息的高度分离化。在地理信息的应用上,不同的类型和信息在实际施工活动中也发挥着不同的作用。信息也需要更接近真实施工的信息,从而提高现场施工精度。虽然分层管理对信息集成和规范控制有较大的影响,但同时它又保证了在空间变化过程中对地理信息的清晰性与完整性,数据也为分级管理工作带来了一定程度的方便。所以,分层地理信息系统处理也是现代地理信息系统技术的一项主要特点。

### 4.6 二次开发的函数资料库

当对地图数据进行分类后,功能模块按照不同的管理内容而产生了不同的分析模型。建立分析模型可协助项目技术人员获得更深入的地图数据,如地理变异信号以及技术结构变化等信息<sup>[3]</sup>。另外,独立的地理信息系统输出功能也可有效减少了人工绘图、绘制和数据处理的时间资源,从而降低制图操作的运营成本。

### 4.7 资源配置测量

地理信息系统在工程测试中的运用必须处理大量的资料和数据,而工程技术人员现在也需要考虑怎样保证工程系统环境的可靠性和精度。所以,使用功能强大和稳定的地理信息系统硬件或软件,是提升工程数据处理效率和保证数据处理精度的关键手段,同时需要充分考虑到工程测试的基本要求,在资源配置测量中,应注意以下几点:

(1) 项目人员必须在环境分配过程中验证环境是否

符合稳定性、高生产率和效率；(2) 确保系统具有更大的WAN和LAN连接；(3) 该系统应比较经济和兼容；

(4) 确保系统环境的可扩展性，这也是设备长期可持续使用的基础；(5) 确保系统环境更加安全，这也是确保系统和测量数据安全的重要手段。和高质量的服务系统一样，地理信息系统也对其所操作的硬件环境(尤其是服务器)提出了相当高的要求。但一般而言，由于其能够同时处理对多种应用的信息要求，所以需要具备较好的集成配置能力才能实现其特性需求。从信息服务的角度来看，对硬件运行环境的需求也相对较少。操作人员只需进行对信息录入、获取和输出的主要操作。在选用显示器前，工作人员们就应该确保计算机能够获得最优秀的性能，并且选择或使用一些优质和高分辨率的产品，如高性能监视器等。此外，配置时软件环境的质量将直接影响到软件系统工作的稳定性，地理信息系统所使用的大部分硬件设备也应达到相应的技术测量要求。因此，为了发挥地理信息系统的主要功能，以保证数据的顺畅阅读和下载，对网络和软件环境都提出了更加严格的技术要求。在选择网络配置时，工作人员们还必须提供适当的宽带、调制解调器、路由器和集线器等，以满足相应要求。

## 5 工程测量中，提升地理信息系统应用水平的对策

### 5.1 优化硬件环境

由于现代地理信息系统对应用环境提出了更高的要求，需要更高级的设备集成配置环境来达到应用需要。同时，而从客户的视角出发，不断优化硬件环境。只有当设备可以进行数据录入、查看和输入输出等基本功能，设备配置环境也就才能满足最低要求。在选择硬件设备时，应注意选择性能更加优越、运行更加平稳的设备，确保测量工作的准确性与高效性。

### 5.2 保证软件环境和互联网条件的通畅

如果说地理信息系统的硬件设备需要达到相应标准，那软件安装的品质也就更直接关乎信息系统的安全性<sup>[4]</sup>。为了更好发挥地理信息系统的主要功能，即确保信息系统的正常读取以及使用和下载信息的质量，对上网要求以及系统环境都提出了高度的要求。在选购好网络设备之后，工作人员还必须选用好适当的宽带端口以满足适当的要求。例如，调制解调器、IP地址、集线器等其他部分，从而构成更加高效稳定的计算机网络工作环

境。此外，为了保证软件环境和互联网条件的通畅，在完善上网要求同时，工作人员还必须采用诸如IPX、TCP/IP等智能技术。

### 5.3 完善特殊功能的系统模块

为适应工程测量中的现实需要，工作人员必须研制具备特殊功能的系统模块。目前，地理信息系统必须建设和完成以下四大模块：一是地图信息管理的系统功能模块，这也是工程测量的重要要素。该模块应可以进行更强的卡片编制和库管功能，通过各种形式实现更准确的卡片传递，可以检测样本卡片上的错误并及时纠正错误。第二，地理图纸也将成为整个建设项目实施和操作中的重要标准，地理信息系统将可以自动提供视觉图形，从而大大提高了系统的工作效率和精确度。第三，优化系统的控制功能，通过对地理信息系统的一般操作和对外部功能的操作能够避免分析和运算中的错误，从而及时返回有关信息。第四，通过网络分析功能根据地理信息系统的功能中存在的错误信息和网卡，能够精确检测软件系统的安全性和可靠性，从而提高工程测量管理的实际效果<sup>[5]</sup>。

结论：综上所述，与以往的测绘方法相比，地理信息系统具有强大的技术优势，不仅能够大大减轻技术人员的操作负担，还能够减少物力及财力的投入，具有高效率和高安全性，在现代测绘程序、制图、数据收集、中得到了深入而广泛的应用。对此，相关单位及人员应加大对地理信息技术的应用力度，不断完善系统的工作环境，优化技术结构，使其更好服务于工程测量领域，推动我国经济的健康可持续发展。

### 参考文献

- [1] 谢晓君. 地理信息系统技术在工程测量中的应用研究[J]. 房地产世界, 2022(21): 145-147.
- [2] 杨贇. 地理信息系统技术在工程测量中的应用研究[J]. 居舍, 2022(18): 73-76.
- [3] 肖日斌, 陈佳旺. 地理信息系统在工程测量和地质测量中的应用[J]. 世界有色金属, 2021(22): 208-209.
- [4] 张嘉德. 地理信息系统技术在工程测量中的应用[J]. 华北自然资源, 2021(03): 90-91.
- [5] 王琳琳. 地理信息系统(地理信息系统)技术在工程测量中的实践[J]. 中国金属通报, 2021(01): 139-140.