

# Application of GIS Technology in Hydrology and Water Resources

Wei Lian<sup>1</sup> Tingting Wei<sup>2</sup>

1.Henan Pingdingshan Hydrology and Water Resources Measurement and Reporting Sub Center, Pingdingshan, Henan, 467000, China

2.Henan Sanmenxia Hydrology and Water Resources Monitoring and Reporting Sub Center, Sanmenxia, Henan, 472000, China

## Absrtact

Geographic information system technology has some application advantages in the field of water resources. In addition, the use of GIS can provide important application data for various water resources applications such as spatial decision-making, flood control and water pollution management.

## Keywords

GIS technology; hydrological resources; application

---

## GIS 技术在水文水资源领域的应用研究

连蔚<sup>1</sup> 韦婷婷<sup>2</sup>

1. 河南省平顶山水文水资源测报分中心, 中国·河南 平顶山 467000

2. 河南省三门峡水文水资源测报分中心, 中国·河南 三门峡 472000

## 摘要

地理信息系统技术在水资源领域具有一些应用优势。此外, 地理信息系统的使用可以为空间决策、防洪和水污染管理等各种水资源应用提供重要的应用数据。

## 关键词

GIS技术; 水文资源; 应用

---

## 1 引言

地理信息系统是一个地理信息系统, 它综合了地理空间数据库中的地理空间数据分析和处理。1970 年代, 随着美国田纳西流域管理局对流域水资源数据的分析和处理, 地理信息系统开始应用于水资源。1980 年代以后, 计算机、遥感和地理信息系统技术被纳入水资源管理和配置优化, 并得到广泛应用。近年来, 地理信息系统在流域的使用发生了巨大变化, 地理信息系统已成为水资源调查、规划、评估、管理和决策的主要技术工具之一。地理信息系统在获取、分析、管理、模拟和显示流域水资源空间数据方面发挥着不可替代的作用。

## 2 地理信息系统 (GIS)

GIS 技术作为一项前沿技术, 是针对地理信息研究的

计算机技术, 基于计算机技术来收集、整理以及分析各类数据信息, 可以增强数据信息空间意义, 并依据需要转化为所需要的地理信息。GIS 是地理信息采集、处理和显示的一项关键技术, 具有较高的信息采集精度和使用方便等优点, 可为地理信息的综合规划和信息开发等研究工作奠定基础。GIS 系统采用计算机技术和云计算技术, 对集成的数据进行统计和分析。GIS 能够采集到大量的地理数据, 并对地面物体进行定位, 从而完成城市的规划。GIS 地理空间参数的类型和形态变得更为丰富, 包含了城市内的地形地貌、城市区域内的资源检测与网络布局, 其内部的数据量巨大, 可以为技术工作者提供更好的查询和借鉴。在 GIS 中, 还可以进行多个节点的快速绘制, 避免了手工操作时的不准确和效率低下, 使信息的录入、存储和获取变得更加方便快捷。这些优点既符合了测绘项目的精度, 又为后期建设项目的信息网络奠定了坚实的基础。GIS 是一项综合性强、技术性强的新兴技术, 它包括地理学、计算机信息技术、遥感技术等多种信息技术。

---

【作者简介】连蔚 (1991-), 女, 中国河南禹州人, 本科, 工程师, 从事水文水资源研究。

### 3 地理信息系统的作用和优势

#### 3.1 展现事物的特征属性

曲面对象不是孤立的,而是与其他曲面对象(即特征属性)相关联的。获取有关曲面对象的信息后,地理信息系统还可以收集有关周围对象的数据,通过数据处理获取周围空间中其他对象的特征属性,集中收集和管理此类信息,使用大数据技术在曲面对象之间建立链接,并形成曲面对象的完整图像。

#### 3.2 信息数据研判更具综合性

GIS 技术依靠强大的互联网、物联网技术和计算机信息技术实现相关地表环境信息数据的运算、分析和使用。与人工运算和分析相比,通过 GIS 技术,各类地表环境信息数据研判能够分析各种影响因素,对相关信息数据的处理也会更加精确,基本不会出现地表环境信息数据运算错误的情况。在精确的信息数据支撑下,能够针对具体的环境问题做出更加科学的决策。

#### 3.3 不易受外部干扰

利用地理信息系统进行工程测绘,与传统测绘技术相比,不受地形、自然环境等因素的限制,既可以对复杂的地点进行测绘,又可以在广阔的平原上进行现场测绘。传统的测绘技术由于受山地和森林等因素的影响,难以保证测绘的精度。而地理信息系统受外部环境的影响较小,因此,在暴雨天气和下雪天气等恶劣气候条件下,可以进行测绘,这对工程顺利进行是有益的。

### 4 GIS 技术在水文水资源领域的应用

#### 4.1 水资源规划

与传统的大规模战略水资源规划技术相比,地理信息系统具有管理方便、数据容易获取、更新速度快、业务灵活性和数据准确性等优点。水资源规划的核心是建立一个综合水资源规划数据库,其中地理信息系统以其空间数据为基础,有助于建立若干基本数据库,包括地理信息系统图形数据库、水资源特性数据库在地理信息系统软件的支持下,根据不同的需要绘制了不同类型的水资源规划专题图,如水供需图、流域灌溉规划图、水污染图、洪水来源图和洪水影响图。综合管理信息系统强大的空间分析功能,在对流域水资源和人口分布、区域社会关系、水资源储存能力和空间分布进行定量分析的基础上,提供准确、迅速和直观的研究和规划管理职能。

#### 4.2 水污染中的应用

GIS 技术在水污染管理中的具体应用如下:①利用技术信息的收集、处理和表示功能生成三维水环境空间图,可通过计算机显示来确定污染位置,以及能够快速及时地了解事故发生地点、污染强度、水文现状等水文信息,从而做出应急措施。②获得水污染关键信息后,建立水污染管理数据库,实时收集水污染管理动态,及时发现污染管理工作中的

不足之处,实现管理计划的优化调整。③在 GIS 技术基础上构建水污染防治系统,动态调节水环境水质状况,掌握水资源基本状况,动态呈现水污染分布变化情况,显示所有水管理信息和提高水环境管理效率。

#### 4.3 在流域雨量计算方面的应用

流域降雨量是水资源管理的一个非常重要的参数,也是水资源管理、城市供水、防洪和水库管理决策的重要基础。流域降雨量的计算方法有多种,包括三角测量、栅格渐进修正、等深线、泰森多边形、算术平均值等。许多实践证明,这些方法计算的地表降水精度符合某些实际条件。简而言之,地表降雨的计算精度受流域测站网密度的限制,测站网密度越高,精度越高。流域面积小、地形平坦、测站分布均匀、雨量资料齐全时,它预计方法更为精确,但其运作更为复杂,更依赖于日常事务中不容易使用的分析技能。尽管网格更好地反映了降雨的连续性,但其运作复杂且效率低下。GIS 技术在流域一级降水计算中的应用,在很大程度上弥补了这些传统方法的不足,例如大连理工大学为解决传统计算方法中遇到的问题而进行的模糊神经网络研究以及 GIS 流域一级的智能降水预测模型和方法。GIS 方法的成功率相对较高,预测结果水平高于 Tyson 多边形方法,证明了 GIS 流域一级降水计算方法的可行性和优越性。地理信息系统软件分析有助于更有效地处理空间降雨分布数据。地理信息系统计算流域降水量的方法不受主观因素的影响,也不受现有数据量的限制,从而大大提高了区域边界分析的质量。

#### 4.4 对环境展开全方位实时监测

在遥感技术广泛收集和获取环境信息数据后,应用 GIS 技术能够对环境展开全方位的实时监测。环境科学研究人员和相关从业者可以根据遥感技术所获得特定空间范围内的环境资源信息数据,建立起 GIS 运行的环境监测模型,借助 GIS 技术的计算机信息技术和物联网技术等,对环境资源进行动态实时监测。先根据不同环境管理问题确定环境观测和动态监测管理对象,再根据不同环境问题建立不同的环境监测系统。如在进行水质监测时,可以通过遥感技术对流域中水的含沙量等进行观测和数据收集,确定相应流域内河水的成分,确定其中相应的元素是否超标。并且遥感技术还需要将特定水域内水质的动态变化数值和资料及时传送到地理信息系统中,由 GIS 技术对相应的监测数据资料进行运算和分析,经过计算机运算分析发现特定流域中存在着污染物时则需要通过 GIS 技术推进下一步污水防治工作。

#### 4.5 水资源信息管理

水资源的科学管理必然要求采用科学和技术工具,以补充对有关水资源信息的数字监测。随着城市化的加速,城市人口大量聚集,为了提高水资源管理的效率,可以适当地利用地理信息系统技术来分析水资源的分布情况,并确保及时的管理和规划。综管信息系统的使用有助于逐步优化这些模型,便利管理人员对水资源信息进行多层次分析,并验证

相应的水资源管理方案是否可行。

#### 4.6 提高现场的勘测工作

因为水利工程是一项复杂的工作，其蕴含了很多种技术，所以在实际应用中，会出现很多的问题，这些问题在一定程度上影响了水利工程的发展，为了确保其质量，一定要对周围的环境进行勘测，从而降低水文管理的工作量。对现场进行勘测，一是要对周围的环境进行了解，针对河流的水流速度以及泥沙量做出详细的数据表格，供后续工作进行参考。二是要对地势进行分析，判断河流的走向，有利于精准地设计出抗洪路线。勘测工作是水利工程质量保障的前提，其不仅可以提高工程的安全质量，还可以提高管理工作的效率。

#### 4.7 建设水文预警预报体系

水文监测、预报和预警是防洪的重要支柱。由于水灾突然发生，预警系统提供了预防和减轻水灾所需的时间，使有关当局能够及时获得有关水灾的准确信息，并加强了负责预防水灾的各机构之间的沟通和联系在水文环境管理领域，建立了一个先进的水文预警系统，以便利用先进的设备和技术提高数据收集和准确性，及时获得关于水文环境变化的信息，并促进信息共享水文部门正在制定早期预警方案，以便更好地预测河流宽度、径流流量和地下水水位的特点，从而避免重大损失。

#### 4.8 突发水污染事故方面

地理信息系统技术在总体控制水污染方面发挥着重要作用，同时利用它在控制突然水污染方面的优势和成功，主要是通过其数据集成功能和有效利用模拟技术分析功能模拟水污染源 协助主管当局分析造成水污染和受污染产品事故的因素，协助主管当局预测和分析水污染引起的水带的演变和流量，估计周围地区的污染。

#### 4.9 水资源规划与评价中的应用

鉴于在进行水资源规划研究方面的困难，需要做出大

量努力，研究水资源的分配，制定合理的规划和切实执行水资源保护措施。为了提高规划和评价的效率，需要加强对地理信息系统技术的研究和分析，以确保有效地收集、分类和处理数据。因此，通过最大限度地提高数据的可靠性和真实性，并利用地理信息系统技术一次整合所有数据，可以提高规划和评估的效率。根据评估结果动态调整水资源管理，并精简水资源的开发和利用。

## 5 结语

地理信息系统在水资源领域的应用对于水资源的管理、养护和利用十分重要。该技术开发了各种形式的水资源信息系统，实时收集和管理关于水资源的地理信息，然后对数据进行空间分析，以便为实施水资源活动提供技术和信息支持。与水文预测一样，已经建立了自动水文测量系统，以监测水文系统的水位、沙含量和水流，为预防和减轻洪水、流域管理等提供基础。通过实施水污染防治，建立了水污染防治管理系统，对水质的变化进行了动态和实时监测，并全面提高了水污染防治的有效性。因此，需要研究这种技术在水资源领域的应用，以便充分利用地理信息系统的好处，促进水资源领域的科学发展。

## 参考文献

- [1] 赵希.遥感技术在水文水资源领域中的应用分析[J].环境与发  
展,2020,32(12):62-63+66.
- [2] 李星,黄镇中.GIS技术在水文水资源管理中的应用[J].工程技  
术研究,2020,5(23):132-133.
- [3] 汪洁晶,王丹志,郭连峰,等.GIS技术在水文水资源领域中的应  
用及发展趋势[J].工程技术研究,2020,5(21):241-242.
- [4] 余休.GIS技术在水文水资源管理中的应用探微[J].农家参  
谋,2020(20):122.
- [5] 陈俊红.3S技术在水文与水资源工程中的应用研究[J].中国新技  
术新产品,2020(18):112-114.