

# GIS技术在水文水资源中的应用

张梦瑶

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300000

**摘要:** 自然资源是世界上最宝贵的资源之一,是所有人以及一切生物赖以生存的根本条件。在世界经济日益发达的今天,为了推动人与自然关系的和谐发展,就有必要科学发现、利用和保存自然资源。如何提高水文水资源检测能力,是人类发现、利用和保障自然资源的重要基础。而随着科学技术水平的日益提升,在水文水资源检测技术中,新兴科学技术也已获得了不同程度的运用。

**关键词:** GIS技术;水文水资源领域;实际应用

## 1 水文水资源管理中 GIS 技术的应用要点

步入新时期以来, GIS技术在水文水资源管理中的应用范围不断扩大,其应用深度也将逐步提升。而相对于以往的传统水文水资源管理方法, GIS技术在数字管理方面也有着明显优势,并显著提高了水文水资源监测分析、管理的有效性和精度。为提高水文水资源管理效率,在GIS的实际运用时,还应注意如下特点:

在新阶段的水文水资源管理工作中,要在GIS技术水平下,重视地理空间数据库系统的合理构建,要求这个数据库系统中包含了水文自然资源的所有信息,并为后期水文自然资源利用与管理的工作提供了良好基础<sup>[1]</sup>。

要注意GIS技术与专业建模的结合,即要在GIS技术和地理空间模型下,对水文水资源的空间单元分布情况进行深层分析,提升水文水资源模型的专业性。

要提升水文水资源管理的信息化、智能化程度,在GIS技术应用过程中,还应规范建设空间决策支持系统,在该系统下,应能对地区水文水资源的分布状况、变化状况进行有效分析,并以此为核心试点区域,进一步建设水资源信息网络,实现水资源的高效利用和保护管理。

## 2 GIS 技术在水文水资源领域的应用分析

### 2.1 水文测量

在水文监测点安装了GIS地面接收器,根据观测地点的相对位置,确定了相应数值参数,再通过数据判断基准模型,由GIS水文监测系统按照基础模型的种类自行调整操作方法。GPS地面接收机的天线应该设在坐标系的几何中央,利用天线上确定的地表水位置可直接获取实际水文高程数据和有关数据,并经过相应运算得出水位数据。为了提高实际水位数据的精度,应针对实际需要设置适当的滤波模式,利用滤波系统对水位数据进行相应处理。在此过程中要利用渐进算法减少外部因素的不利

干扰<sup>[2]</sup>。当技术人员利用计算机,把通过GIS发送的水位数据信息传输至监控信息系统,就可以快速得到水位、污染水平、取样地点位置等信息。

### 2.2 水污染控制措施

在水资源领域当中,通过对GIS技术的有效使用,能对其中存在的水污染问题实现合理的控制,从而进一步减少水环境所受到的影响,在提升水资源质量的基础上也能为水污染控制规划工作的可靠性提供良好的保障。

在污水处理时能对水污染情况进行合理的分类,通过可视化技术能对污染的位置以及污染面积进行明确,这也能提出相应的社会控制措施;

在对水污染管理范畴加以确定以后,对相关的数据库系统加以合理建立,并形成适当的模块,在对数据库系统内的信息充分利用的基础上,能够为科学管理的实施创造有利的根本环境,进而使水污染管理效率获得显著的提高;

利用GIS科学技术的运用建立起相应的数据库系统,采用科学的方法进行对水污染值的统计过程,对监督控制措施加以合理建立,利用此种方法可以提高环境污染管理效率,进而使管理水平获得显著的提高<sup>[3]</sup>。

### 2.3 降雨量计算

计算方法的支持, GIS技术具有强大的数据计算功能,保证了降雨量计算的精准度,而且降雨量计算需要处理大量的数据信息,其与计算区域内监测站点的密度有关,密度越大收集的降雨量数据信息越多,计算结果也就越精准;

原有的降雨量计算方法效率较差,计算的精准度也不是十分的理想,而GIS技术具有计算高精度与高速度的优势,完全满足降雨量计算的要求,并且计算过程中不受人为因素的干扰,极大降低了计算的误差,提升了降

雨量计算的时效与精度。

#### 2.4 GIS在水文模型中的应用

(1) 对高度空间化和属性化的数据进行集中管理,使用此技术可以利用模型统一了集中管理的各种数据类型,进行对数据的检索和更新,进而完成对信息资源的有效检索和维护。

(2) 利用GIS技术与模型,这两者的组合可以达到准确提供水文特征信息与计算地貌上的坡度坡向变化,对河网与流域等地作出科学合理的规划。

(3) 利用对周围土地的类型图和地下水埋藏深度图等对水文地质做出必要的空间评估,在水文周边的土地类型中实现数据的有效收集,并利用现代化信息技术进行数据处理等功能的相互转换,从而实现了GIS信息系统的空间能力分析。

(4) 通过软件的开发,利用此技术可实现数据的分析与模型的可视化,进而提升数据管理的高效性,在一定的基础上可实施有效的数据操作<sup>[4]</sup>。

#### 2.5 水环境管理中的运用

(1) 使用GIS技术获取水环境管理所需的信息,信息需保证全面、完整收集,以确保处理分析结果的精确度。在信息集中中需要注意,数据信息不局限于现阶段,还要进行历史性数据信息与文件资料的收集,确定水环境一段时间内的变化趋势,预测其未来的发展状况。

(2) 根据水资源管理的内容,建立水环境信息化管理系统,对水环境的变化进行实时监测,形成对水环境的保护作用。

#### 2.6 水资源评价与规划应用

自然资源研究和规划过程中,最突出的特征就是具有大量的空间信息,其中包含了实测水文地质资料、地形地貌和水文站的断面定位信息。GIS技术的广泛使用,可以完成对上述各种数据的信息收集、管理等各种作业。这即便简化了大量的人工作业,也可以减少了人工误差等,并且还可以大大提高了工作效率。自然资源评价方面,能利用GIS技术构建评估模型,而模型当中又包括了由不同影响因素所组成的专题图层。在利用GIS技术对图层进行有效管理的基础上,便可以通过大处理结果数据分析,对自然资源进行科学合理的评估和规划<sup>[5]</sup>。

#### 2.7 水资源管理

水文涉及到的信息,主要涉及降雨、水流量和水位变化等信息,除了这些信息以外,还包括到的地形地貌、水文条件和天气等。GIS技术同时具备信息处理能力,特别是在各种复杂、多样信息的空间信息处理方

面,更具有优越性。通过交互式图形处理,同时加强对自动绘图工具的使用,可以有效提高信息处理品质和效能,从而使得水文管理质量与使用效能都得到了质的提升。此外,由于现代计算机的快速发展,未来水资源管理也必将朝着数字化方面发展。

#### 2.8 流域水量的调度系统

将航天遥感器、通信方式以及地面上遥测方式之间进行有效的结合,这样就能对流域中相关水资源调度信息数据资源进行有效采集,在对通信系统使用的基础上,能构建出相应的子系统,并且能为信息数据传输过程中的安全性提供良好的基础保障。同时,通过这种方式还能对相关专业运行系统进行深入的研究,对业务处理以及信息数据服务子系统进行合理构建,能对水资源相关信息查询过程中的稳定性提供良好的保障。另外,在流域水量调度系统使用的基础上,还能实现网络动态化的管理,这样就能对流域的水量进行科学有效的调度<sup>[1]</sup>。

#### 2.9 防洪减灾

防汛减灾自然是当下重点任务之一,要真正提高防汛减灾工作成效,有必要重视GIS技术的运用。从目前GIS技术的运用现状来看,重点是监测平台、减灾评估、影响分类和区划、城市防洪等方面进行了较深入的应用。由于GIS技术具有决策的支撑平台,可集成有关空间数据和时序数据,同时运用了GIS技术所特有的空间数据分析能力,为防汛救援决策提供了具有重要参考价值的信息,因此可使决策更具有可信度;而在灾情评价方面,则主要是利用了GIS技术所强大的空间数据分析能力,通过对各项信息加以综合,在此基础上,利用各种信息开展山洪灾情的动态分析,就可以对灾情信息的获取、判断等提供强大的数字资料支持。值得注意的是在自然灾害危险性研究中,专业技术人员必须采用建模方法,测算出各种洪灾出现的概率和高度相关信息,然后利用GIS方法对洪水灾情进行数据分析,如此可以保证研究结论的正确性。

#### 2.10 GIS在水污染控制措施方面的应用

(1) 在污水处理时能对水污染情况进行合理的分类,通过可视化技术能对污染的位置以及污染面积进行明确,这样就能制定相应的控制措施;

(2) 在对水污染治理范围进行明确之后,对相应的数据库进行有效构建,并制造相应的模型,在对数据库中的资源充分利用的基础上,能为管理工作的开展提供良好的基础条件,从而使水污染控制工作质量实现明显的提升;

(3) 通过GIS技术的应用制定出专门的系统,通过科

学的方式完成对水污染值的计算过程,对监督管控方案进行有效制定,通过这种方式能进一步提升水污染控制工作质量,从而使工作效率得到明显的提升<sup>[2]</sup>。

### 2.11 地下水勘察中的应用

实施地下水勘察项目的主要目的,在于明确划定一定范围地下的含水层组织的位置规律、地质情况、地下水流量规律、含水层组织之间的实际连通程度与界限等信息,是提高地下水规划管理效率的主要项目内容。在实地运用GIS方法对土壤进行勘测的过程中,GIS的帮助下,可以比较准确的掌握土壤的种类、储存量以及各种信息,从而得到比较有效的空间数据。通过运用各种空间数据,建立空间模式,可以较为形象、完整地体现地表水的发展变化规律。在实际对地表水的实施有效规划与控制时,GIS方法还可以对地表水的发展提供数据支撑。在开展的地下水勘查工程中,运用了GIS技术,通过主动建立了地下水数据库,把在现场勘查的地质构造、地下水动态、地下水资源利用现状等地理信息数据直接存放于地下水数据库,同时还要设置了与之相对应的搜索引擎,为今后各大领域应用检索和利用地理信息数据提供了方便。

### 2.12 水文地理空间数据库

GIS技术的实际应用,重点主要在于空间信息路,究其原因在于GIS技术的主要应用目的就是处理一些空间数据资料。由于水文水资源涵盖多个学科,资料就相当复杂<sup>[3]</sup>。这种用来保存信息的空间数据库,自然具备存储容量大,信息类型多的优势,可以适应现实需要。GIS技术的运用,只需联系数据库终端信息和实施防汛信息,就可完成实际的工作,并可建立警报信息,如果出现了对应的警报极限点,就可以实时发布警报信息。但值得注意的是,要想及时了解实际的灾情,就必须定期更新灾情数据。

### 2.13 在水文情报预报及防洪减灾中的应用

GIS技术目前在中国黄河流域的水文水资源应用中可以达到对水文变化的及时情报与预测,达到防汛减灾的功效,有效保障了黄河百姓的生命安全,并推动了区域的稳定发展。GIS技术属于高度智能化的高新技术领域,它能完成对历史数据的收集与管理,在中国黄河流域水文及水资源环境监测的处理过程中,通过利用GIS技术,能够真实的传输黄河流域水文的实时状况,并能够根据

对有关信息的分析给出相应的建议,从而完成了对水文信息的预测,以便于政府根据预测的成果,采取相应的政策,以维护黄河流域地区水文水资源的平衡,并推动黄河流域地区的长远开发。另外,利用GIS技术还能形成网络化的管理模式,把传统水利学模型整合到黄河流域水文水资源监控中,可以为黄河流域水文水资源客观的监控工作提供有效的信息支撑,从而为其提供更精确的数据,并产生相应的信号,推动了黄河流域水文水资源监管与开发工作的高效开展,同时也促进了经济社会发展的安全与稳定。

另外,在黄河流域防汛减灾项目中,通过运用GIS技术,可以进行防汛风险的预测、防汛水平的控制和灾情的判断等,把灾情带来的损失和风险控制最低点,保障人民的身体健康和生活的安定。另外,还以GIS技术为依据建立了防洪系统,能增强对防汛监测数据的利用能力,通过有关资料得获取和发布等推动防汛事业的深入工作,同时还可进行对有关信息的预报,以便于提前进行防汛工作,防止水灾对人民的正常生产和工作产生干扰,推动地区黄河流域水文水资源的合理开发利用<sup>[4]</sup>。

### 结语

综上所述,把GIS信息技术运用到水文自然资源的各个领域,是现代化社会中进行水文自然资源科学研究和环境保护工作的必然选择。在人类社会科学水平逐步提高、经济社会要求日益变化的大历史背景下,充分发挥了GIS信息技术的直观性与科学性等优点,在解决了传统模式下水文自然资源研究问题的基础上,提高了水文自然资源管理及其分析的现实效果,在准确掌握各类资源信息数据的同时,也有利于提高自然资源保护效益。

### 参考文献

- [1]孙光耀.3S技术在水文与水资源工程上的应用策略[J].城镇建设,2021(1):178-179.
- [2]徐连芳.GIS技术在水文水资源管理中的应用微探[J].商品与质量,2021(8):138.
- [3]王锋.GIS技术在水文水资源管理中的应用探微[J].魅力中国,2021(4):426-427.
- [4]郭维.GIS技术在水文地质领域中的应用进展[J].工程技术研究,2020,5(8):115-116.
- [5]刘丽英.GIS技术在水文水资源领域中的应用分析[J].农业科技与信息,2021(5):77-81.