

## GIS 在水文水资源领域中的技术应用研究

陈小芹

新疆玛纳斯河流域管理局水利管理中心, 新疆 石河子 832000

**[摘要]** 各个行业在现代信息技术的影响下都取得了一定的发展, 水文水资源领域也深受其影响, 逐渐朝着信息化方向。当前水文水资源各个领域都开始逐渐应用 GIS 技术, 通过利用该技术完成地下水勘察、计算降水量等工作。为了将 GIS 技术的价值进一步发挥出来, 文章在明确 GIS 和水文水资源基本特点的基础上, 针对水文水资源领域 GIS 技术的应用进行了分析, 并且就该技术的发展趋势进行了探讨。通过文章研究能够提高 GIS 技术的应用水平, 提高水文水资源管理效果。

**[关键词]** GIS; 水文水资源; 应用

DOI: 10.33142/hst.v5i2.5975

中图分类号: P208

文献标识码: A

### Application Research on GIS Technology in the Field of Hydrology and Water Resources

CHEN Xiaoqin

Water Conservancy Management Center of Xinjiang Manas River Basin Administration Bureau, Shihezi, Xinjiang, 832000, China

**Abstract:** Various industries have made certain development under the influence of modern information technology, and the field of hydrology and water resources is also deeply affected by it, gradually moving towards the direction of informatization. At present, GIS technology has been gradually applied in various fields of hydrology and water resources. By using this technology, groundwater survey and precipitation calculation are completed. In order to further develop the value of GIS technology, based on the basic characteristics of GIS and hydrological and water resources, this paper analyzes the application of GIS technology in the field of hydrological and water resources, and discusses the development trend of this technology. Through this research, we can improve the application level of GIS technology and improve the effect of hydrological and water resources management.

**Keywords:** GIS; hydrology and water resources; application

#### 1 GIS 以及水文水资源概述

GIS 技术随着我国科学技术的不断发展也逐渐朝着更加完善的方向进步, 当前集成化、智能化等技术逐渐提高了 GIS 应用的技术水平, 促使其有着更加优质的性能。同时, 水文水资源领域中不断普及应用 GIS 技术, 这促使全面提高了水文水资源数据的精确性。该技术有着诸多的应用价值, 可以保证水文水资源数据信息的精确性, 同时能够全面分析地理、水文等数据, 全面掌握水资源分布规律及其所具备的特性。

水文水资源研究就是重点研究水资源情况, 工作人员需要合理地评估水文水资源, 全面掌握其发展规律, 客观地研究和判断水资源可能存在的隐患。此外, 工作人员要全面了解水资源的分布和运动变化情况, 然后细致地分析当地水文条件以及水资源数据, 从而将科研成果的可行性提高, 将水资源存在的相关问题有效解决。为此, 有必要合理地应用 GIS 技术。

GIS 系统包含的子系统较多, 其工作核心为空间数据管理子系统, 工作人员只有通过遥感技术、实际检测、数据统计等方面的工作才能将 GIS 系统获取的信息价值充分发挥出来, 才能将 GIS 系统处理后的精确性提高, 有力支撑我国水文水资源。

#### 2 GIS 技术特点

GIS 技术是地球地理信息专业进一步发展的结果, 空间数据处理与空间数据管理是该技术的两个重要组成部分, 通常各种信息数据需要使用 GPS 和遥感技术方可获取, 而 GIS 技术具有如下几点的特点:

##### 2.1 空间可视化

第一, 具有轮廓特点。GIS 系统是以现实世界中的空间结构式为核心, 所以在 GIS 系统具体应用中工作人员需要全面掌握空间范围内所有事物的框架和三维特点, 保证工作人员能够对每一项事物的特征属性都有着更加清晰的认识, 可以清晰地感受空间范围。

第二, 特征属性。地理信息系统可以充分分析和记载空间周围失误的属性, 并且可以利用 GIS 系统集中管理空间信息和属性信息, 在这一背景下, 要注意将 GIS 系统和信息系统的关系进行协调处理, 同时将多种信息直观地展现在资料信息单上。可见, 在空间事物属性特点方面, GIS 技术能够归纳得更加详细严谨, 有助于工作效率的大大提升<sup>[1]</sup>。

##### 2.2 空间导向

使用 GIS 系统可以渗透更多的地理信息资源, 实现数据库内容的进一步补充和完善, 将系统的功能性进一步增强。在查阅地图过程中, GIS 系统能够对比例尺寸进行自

由调整,可以将空间导向作用充分发挥出来,这对于更加便捷地盘查各项信息数据有着十分良好的作用。

### 2.3 空间思维

在保存各个领域的地理信息数据方面, GIS 系统数据库会预留一定空间,从而保证对空间进行更加合理地分析。在空间思维层面上,可以充分发挥 GIS 系统的信息资源,利用相关数据做好 GIS 数据库相关信息的保存。同时,该系统可以对多个空间数据进行细致地分析和采集,然后生成的二次分析工具更加完整。此外,要加强研究和分析地理信息,只需要做好完整程序的分析和改装,在系统中输入相关内容,确保结果的准确性和完整性<sup>[2]</sup>。

## 3 水文水资源中 GIS 技术的应用

### 3.1 在区域降水量计算的应用

在区域降雨量计算中可以充分应用 GIS 技术,通过获取准确的数据为水文水资源提供支撑。当前很多地区的水文水资源管理中都要依靠区域降雨量。工作人员在实际工作中可以利用得到的数据计算区域降水量,为水文水资源管理提供有力的支持。

第一,降雨量计算方式。当前多边形算法、逐步定格算法、三角形算法是最为常见的区域降雨量计算方式。通过正确地应用这些计算方法能够获得精准的、符合实际要求的计算结果。通常区域内的站网密度会从很大程度上影响区域降雨量的计算精度。比如区域内降水量计算的精准性会随着站网密度的增加而提高。如果指定区域的总体面积不大并且有着相对平坦的地势,通常在计算降水量时会采用算数平均法。在指定区域降水量计算方面,逐步定格法有连续性的优势,但是也存在操作繁琐、计算效率低等不足之处。

第二,指定区域降水量计算。GIS 技术在计算指定区域降水量时,具有较高的计算效率,并且有着较为精准的计算结果。在计算期间,通常人为因素不会对计算结果产生影响,可以将计算误差的概率大大降低,并且计算结果不会受到地理数据信息量影响,工作人员要有效地提高指定区域降雨量。

### 3.2 在水文情报预报及防洪减灾中的应用

GIS 技术与其他普通技术进行比较,其属于时空数据整合性系统的范畴,不仅能够对各个区域水文信息进行实时监测预报,同时也能及时处理和应用各项水文信息,是现阶段水文情报预报工作的主要技术。比如说通过利用 GIS 技术对水文模型的各项参数进行精准预测,在精准数据和优质模型设计的状况下,能够全面提升水文模型质量。特别是在数字高程模型中对 GIS 技术进行应用,能够将水力学相关的技术与之进行融合,有助于增强水文信息监测的真实性。不仅如此,也能为预测预报精准的水文信息提供重要参考,如对实际承担的水域河流供水预测进行划分,为后期开展防洪减灾工作提供真实有效的数据<sup>[3]</sup>。

将 GIS 技术应用于防洪减灾工作中可以指导水域信息统筹管理、评估灾情、预测风险、划分区域等方面工作, GIS 技术构建的信息化管理平台可以将其功能作用充分发挥出来,保证工作人员在短时间内手机空间水文数据信息,并且查询、搜索、更新数据信息,可以大大提高信息资源全面性和利用率。GIS 技术有着分析自身空间的功能,该功能可以有力支持实际防洪决策工作,同时模型中的数据信息还可以合理地分类,分别用于不同的工作当中。通过系统优化各项数据参数可以保证工作人员更加精准地评估相关工程实际情况,保证可视化、数据化地分析防洪减灾决策,将调整和评估灾情的有效性提高,确保减灾工作顺利开展。在灾害风险评估中应用 GIS 技术可以模拟计算自然灾害,比如在可以通过该技术计算洪水发生的概率和强度,系统化地评估自然灾害的具体危害性和危害程度,计算各项损失,系统能够对自然地理位置、社会环境等诸多空间因素进行综合性地分析,从而保证防灾评估机制完善全面。

### 3.3 在空间管理及决策机制系统中的应用

将 GIS 技术应用于水文资源决策系统和空间管理系统中可以保证空间数据信息完整可靠,进而确保制定水文决策时有足够的支撑,管理部门可以结合数据信息全面地考虑各个影响因素,并且编制合理的决策方案。此外,利用 GIS 技术还可以利用数据库广泛地收集整理当地的水文水资源,将当地水文水资源的资料进行系统地整理,将当地水资源的管理情况直观展示出来,然后由管理者根据这些资料信息明确水资源分布特征,客观地预测未来空间变化和可能出现的灾害情况,利用完善的系统将实际管控水文水资源的能力提高。

GIS 技术在近些年有着较为广泛的应用,很多地区都充分发挥出了水文水资源决策支持系统的作用。但是我国由于起步较晚,未来需要进一步加大各方面的资源投入,进一步提高 GIS 空间管理和决策机制系统的研究和完善。

### 3.4 在水污染控制规划中的应用

当前水污染控制规划管理依然是水文水资源研究的重点。在社会持续发展、科学技术不断提升的背景下,大众生活质量得到持续性改善,但是同时也带来了一定的负面影响,比如有着较为严重的水资源污染情况。水文水资源管理主要目标之一就是合理地控制地区环境水污染问题。

在规划设计水污染控制方案过程中需要针对不同区域的具体情况做好专项设计。将 GIS 技术应用于水污染控制中可以对水资源污染的种类进行客观地划分,相关部门可以利用系统中的图纸直观地查看当前水资源的具体情况,进而合理地安排排污系统,将水文水资源保护功能充分发挥出来,实现水污染影响范围的合理控制。

工作人员要将水污染控制对象进行明确,利用 GIS 系统做好模型的规划和数据库的整理,确保水污染相关数据信息准确。利用 GIS 系统管理信息可以更好地

进行数据和图纸模型的优化,更加合理地控制区域内水污染问题。没在水污染控制中充分利用了 GIS 技术,相关科学家构建的水资源污染控制系统和水资源质量监管系统可以对多条合理污染程度进行准确地判断,充分支持水资源质量的监管和污染治理工作的落实,达到智能化、自动化控制水资源非点源污染的控制。

### 3.5 在给排水管网信息系统建设中的应用

在给排水管网信息管理中也可以充分发挥 GIS 技术的应用价值,利用该技术做好系统管理相关方案的制定,保证充分发挥各项数据信息的作用。工作人员要做好工作系统的构建和完善,加强 GIS 技术的应用,积极开发给排水管网信息系统。此外,还要做好软件管理系统的建立,充分保证信息系统功能的完善度。利用 GIS 技术可以保证水利数据更加准确,从而确保更加合理地规划建设给排水管网系统,确保给排水管网系统在城市建设中发挥更大的价值。

### 4 GIS 在水文水资源领域中的发展趋势

作为综合性的数据平台, GIS 技术可以调节不同区域信息资源和信息技术。当前很多地区的 GIS 技术都可以建立评估模型和空间决策支撑体系,可以融合多样化的目标和多个层次的目标,在水文资源领域, GIS 技术的功能也在不断增加。

#### 4.1 空间决策支持系统是 GIS 应用的重要分支

在常规决策支持系统上合理地融合 GIS 新型系统即可得到空间决策支持系统,英文缩写为 SDSS。通过对该技术的发展情况进行分析可知,该技术有着十分广阔的发展前景。现如今空间数据分析和监管上都能够充分发挥 GIS 技术的应用优势,但是同时该系统也呈现出一定的不足,比如区域规划、功能分区等方面存在一定的不足,所以未来需要进一步加强提升 GIS 技术的应用力度<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 GIS 是数值模拟技术发展的重要手段

当前主流 GIS 应用软件的核心内容为数据库,同时可以有有机结合应用模型和模型管理技术,这也是未来主要研究的方向之一。通过构建这些复杂的模型可以将该技术在社会经济发展中的作用进一步发挥出来,有助于决策支持体系的进一步发展,确保决策支持体系更加高效可靠<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 多维 GIS 技术是在水资源领域应用的发展方向

在水资源研究方面,最近几年三维 GIS 技术备受各界的关注,不过矿山、地下水文等工程中对三维图像的准确性要求较高,很多软件都难以合理地分析具体的数据信息,在真三维现象分析过程中只有一些 SGM 系统和 IVM 系统可以应用,但是仍然无法高效地建设几何模型,也难以充分做好功能分析。所以,在未来需要进一步加强开发 GIS 技术的力度<sup>[6]</sup>。

工作人员在研究水资源过程中需要对某一时间的水文地质情况进行重点分析,在三维模型上补充时间序列,进而得到四维模型,可以更加科学、准确地预测暴雨、水灾、地震等自然灾害,只有有机结合三维模型和获取的时

间序列数据,才能和社会需求相符合,才能保证在三维 GIS 发展的同时建设更加完善的四维系统。

### 4.4 人工智能化的 GIS 技术是构建智慧水文的重要技术支撑

随着计算机信息技术飞速发展,水资源监控、水利普查、防汛抗旱、水利建设等为水利行业存储了大量的数据资源,水利大数据正一步步向我们走来。如何合理地监管这些海量的数据资源,充分挖掘数据中隐藏的信息,给水利建设提供参照和支持,这将是非常有意义的事情<sup>[7]</sup>。

在“智慧水文”建设的框架下,需要以 GIS 为核心的“智慧采集”技术,“智慧分析”技术和“智慧显示”技术作为重要技术支撑,构建智慧水利“一张图”,形成水文信息共享与服务的统一门户,进一步提升水文整体服务能力<sup>[8]</sup>。

### 5 结语

总而言之,在水文水资源的各个领域应用中 GIS 技术已经成为未来发展的主要趋势之一,是相关工作者重要的辅助技术。在科学技术不断发展的情况下, GIS 技术将会得到进一步地改善和应用,将其科学性和直观性价值充分发挥出来,实现指定区域水量计算、水文情报预测等方面工作效率的提升。在未来发展中,工作人员要注意加大创新力度,加强智能化、自动化等先进技术的应用,不断完善 GIS 系统,将水资源处理分析的真实性、准确性进一步提升,在保证各项数据信息真实性的同时进一步发挥其保护水资源的作用。

#### [参考文献]

- [1]张全.GIS 技术在水文水资源中的应用分析[J].科技创新与应用,2019(35):157-158.
- [2]王明哲.GIS 在水文水资源领域中的应用研究[J].吉林农业,2019(21):38.
- [3]黄倩.GIS 技术在水文水资源工作实践中的运用探究[J].低碳世界,2019,9(5):60-61.
- [4]彭威.GIS 在水文水资源领域中的应用浅谈[J].信息系统工程,2019(5):94-95.
- [5]陈肖.GIS 技术在水文水资源领域的应用研究[J].住宅与房地产,2019(12):202.
- [6]董晓兵.新时代 GPS 技术在水文水资源监测中的应用[J].河南科技,2021,40(12):52-54.
- [7]李杰,张楠.GIS 在水文水资源领域中的技术应用研究[J].科学技术创新,2021(36):31-33.
- [8]孟香林.GPS 技术在水文水资源监测方面的应用[J].内蒙古水利,2021(12):28-29.

作者简介:陈小芹(1989.02-)女,籍贯:甘肃,研究生,毕业院校:石河子大学水利建筑工程学院,所学专业:水利工程职称:工程师,职称级别,专业技术 10 级,当前就职单位:新疆玛纳斯河流域管理局水利管理中心,职务:玛河流域管理局水利水资源调度,主要研究方向:流域水资源调度。