

GIS 技术在水文水资源领域中的应用

宫啸天

通辽水文水资源分中心 内蒙古通辽 028000

摘要: 水资源是人类赖以生存与发展过程中非常重要的自然资源,在经济水平不断发展的推动下,人们对于生活和工业用水的需求量也在持续增加。GIS 作为一种新型技术,在水文水资源领域中起着十分关键的作用,不仅能够有效结合时空分布特点,对数据和空间信息进行完善处理,还能促进该领域的自动化与智能化发展。本文主要介绍了 GIS 技术在水文水资源领域中的具体应用,通过对该技术在洪水灾害风险评价实际案例的分析讲述了应用要点,并对其未来的发展方向进行了阐述。

关键词: GIS 技术; 水文; 水资源; 具体应用

Application of GIS technology in the field of hydrology and water resources

Xiaotian Gong

Tongliao Hydrology and water resources branch center Tongliao City, Inner Mongolia Autonomous Region 028000

Abstract: Water resources are a vital natural resource for human survival and development. With the continuous development of the economy, the demand for water in both domestic and industrial sectors has been increasing. Geographic Information System (GIS) plays a critical role in the field of hydrology and water resources. It not only effectively combines the temporal and spatial distribution characteristics but also processes data and spatial information, promoting the automation and intelligence development in this field. This paper primarily focuses on the specific applications of GIS technology in the field of hydrology and water resources. Through the analysis of actual case studies on flood risk assessment, the application highlights are discussed, and the future development directions are elucidated.

Keywords: GIS technology; hydrology; Water resources; Specific application

引言

我国是一个水资源比较短缺的国家,而且当前正处于建设发展的关键时期。为了更好的解决水资源短缺问题,促进水利工程的现代化转变,科学应用 GIS 技术更是至关重要。GIS 技术既能满足基本的工作需求,还能帮助工作人员获取水文数据信息,确保各项工作的开展更加顺利。与此同时,该技术所提供的数据信息还能被应用于空间决策、水污染治理以及防洪抗涝等工作中,对于营造良好的水文生态环境而言具有更重要的现实意义。

一、GIS 技术在水文水资源中的应用优势

GIS 技术在水文水资源中的应用优势主要有以下三点:

(1) 功能优势, GIS 技术能够对管理结构进行可视化处理,提高水资源决策管理和控制工作的科学性。当其获得具体的数据信息之后,会将其以报表的形式展示出来,能够更加直观的实现模拟工作,以此来提升工作质量和效率^[1]。(2) 技术优势, GIS 技术的应用能够确保所收集到的数据信息更加科学,而且能在有限的时间内同时获得不同位置的数据信息,第一时间完成数据信息的更新,有助于提升信息处理效率。因此工作人员可以将该技术与计算机技术融合在一起,建立不同的空间模式,使其能够实现数据传输和共享,降低

工作人员的劳动强度,提升工作完成的效果。(3) 成本优势,传统的水文水资源研究中,工作人员要对现场进行检测和勘察,不仅工作效率较低,而且所得到的数据信息也不够精准。GIS 技术的应用能够减少人力、物力和财力等方面的消耗,缩短工作工期,减少工作成本,通过模型完成分析处理工作,既能提高效率,还能保证质量。

二、GIS 技术在水文水资源中的具体应用

1. 水文模拟方面

GIS 技术在水文模拟方面的应用可以分为两个方面,第一个是地表水模拟,主要包括对地表水体降水-径流关系的模拟。该模拟工作的顺利完成需要大量参数的支持,才能保证对地形地貌和土壤类型等多方面的模拟更加符合实际情况,因此对于数据信息的时效性和精准度要求都极高^[2]。GIS 技术的应用能够使数据信息的编辑和处理更加轻松,从而实现对指定流域特征参数的处理,除此之外,该技术的图形处理能力也非常强,可以通过图形化的方式反映出指定河流区域的特征。

第二个地下水模拟, GIS 的主要作用是模型输入数据做准备,地下模型的有元格网设计,能够完成对模拟结果的可视化分析,并输出最终结果。另外 GIS 技术还能进行非

点源污染研究,将整个空间信息全部显示出来,从而减小模拟工作强度,提升工作效率。该技术还具有非常强的空间数据处理能力,可以研究出土地的不同应用方式对水质的影响,工作人员根据研究结果合理规划土地使用,提升规划方案的可信度。

2.水文预报和防洪减灾方面

GIS技术的应用能够将水文信息系统整合在一起,加速预报系统的构建,确保可以得到最佳的水文系统提取与整合效果。此时工作人员要明确模型参数和水文数据等,严格落实监测工作,编制管控技术,保证所得到的预报效果符合实际要求。在防洪减灾领域中,该技术会全面收集与供水相关的数据信息,并且做到可视化处理,通过全面分析洪水的变化趋势来制定相应的抗洪措施,最大限度降低洪水对社会造成的不良影响。

在实际操作过程中,利用GIS技术来构建防洪信息的管理平台,保证水文信息的时效性,实时开展查询和维护等工作,最大化发挥出水文资源信息的利用价值。GIS的空间分析能力十分突出,促进参数的不断优化,评估防洪决策的正确性,结合洪水灾情的实际情况进行合理调整^[3]。在科学评估灾害风险时,细致化分析洪水的概率和强度,充分了解洪水的危害程度,计算出其可能会造成的损失,通过叠加社会因素和自然地理位置等特性,促进分析工作的有效落实,为防洪减灾工作的开展提供更加可靠的数据支持。

3.供水管网管理方面

通过对GIS技术在供水工程中的应用研究发现,供水管网设计主要有独立性开放设计、集成二次开发和单纯二次开发三种形式,其中独立性开放设计最为简单,能够做到完全独立的开发过程,对于GIS和数据的依赖性较低。集成二次开发则需要在GIS技术所提供信息参数的支持下完成开发规划,在该技术空间信息处理功能的基础上,实现可视化开发供水管网。单纯二次开发的难度属于中等水平,在规划设计时也需要利用GIS所提供的处理水资源信息,结合水利计算能力,为供水管网管理工作提供技术指导,保证供水管网的运行更加稳定。

4.水污染控制方面

GIS技术在水污染控制中的应用能够改善治理效果,确保水污染质量规划实施的有效性。该技术能够通过分类方式来治理水污染,在数字地形图的基础上把握区域水的污染状况,促进三维影像的生成,明确水污染问题和治理对象,确保污水治理工作更加具有针对性。而且基于GIS技术来设计专业系统,能够保证和水污染的控制值要求相符合,促进

治理方案的不断完善与优化,从而提升治理效果。

5.水质管理方面

首先GIS技术能够实现对指定区域内各个参数的分布情况、污染源分布和未来预测信息等内容公布在系统上,以便于查询和管理^[4]。其次GIS功能十分丰富,具有多种分析方法,例如举例分析、三维分析和缓冲分析等,都能应用于水质评价中。例如其中的重叠分析法,能够划分缓冲区域,并将该区域的信息与其他区域信息进行重叠分析,从而确定污染源因素和影响水资源保护的因素。最后是GIS技术具有空间数据集成和分析功能,在水文水资源中的应用,能够实现突发污染事件的模拟,在较短时间内确定范围,进一步确定解决措施,防止污染问题的扩散。

三、GIS技术在水文水资源领域灾害风险评估中的应用案例

1.工程概况

由于重庆具有独特的水文和地貌特征,在每年雨季来临时,各个地区都会受到不同规模洪水灾害的影响,给人们造成巨大的经济损失,甚至造成人员伤亡。本工程中所研究的地区主要以台状缓丘和低丘为主,丘顶海拔310米,相对高度在20米到35米之间,地形起伏比较和缓,丘间沟谷纵横,地形破碎。利用GIS技术对当地洪水灾害进行预测,能够精准的确定洪水淹没深度和范围,为洪水灾害的风险性分析提供了有力的技术支持,有助于科学布置防洪区域,提高居民的防洪意识。

2.判断该区域洪水灾害形成的原因

该地区形成洪水灾害的原因主要有四点:(1)降雨,该地区的暴雨一般集中在5月到9月之间,降雨量过多就会引发洪水。(2)地貌,水都是流向低处,因此地势较低的位置比较高的位置更容易受到洪水侵袭。而该地区的商业区和居民区都分布在低谷中,由于地势较低,因此十分容易受到洪水灾害的影响^[5]。(3)水文条件,该地区的河流结构与河谷形态也是造成该地区产生洪水灾害的原因之一,一旦发生暴雨,两条河流的洪水就会在汇合口处相叠加,从而形成更大的洪水。(4)人类活动,不合理的人类活动主要是指毁林毁草,造成生态环境被破坏,导致水土流失等环境问题的产生,间接引发洪水灾害。

3.洪水危害性评价

工作人员通过对该区域野外洪水痕迹的调查研究,利用DEM,通过GIS的空间分析功能,计算出淹没范围和深度。为了使分析工作更加容易和便利,工作人员将洪水水面视为

水平面,水位深度为0的边界线就是洪水水位。通过EDM可以了解区域内各点高程,洪水水位和各点高程的差就是淹没点的水深度。结果表明,沿河和地势低的位置危险系数更高,离河道越近的地方,受到洪水侵害的可能性也越高,冲击力越强,危险性也越高。

4. 基于GIS技术的洪水易损性评价

易损性是指人类和经济财产容易受到洪水灾害破坏和伤害的状态,只有当洪水已经对其造成直接或间接的损害才会被称为灾害性洪水。本工程中主要的承灾体是房屋建筑和密集人口,受损程度从高到低依次为商贸区、居住区、工矿区和农业区。在GIS技术的支持下,对所研究的四个区域的类型进行了判别与分类,并勾画出边界,生成易损矢量图层,输入属性值后,就能建立易损属性数据库,为洪水灾害风险评价奠定了基础。

5. 洪水灾害风险性评价

在洪水灾害风险评价中,危险度为前提,易损度为基础,而结果则是风险。该灾害的社会属性和自然属性同样重要,因此危险度和易损度的权重值均设定为0.5,评价公式为 $R=0.5H*0.5V$,其中R是风险度,H为危险度,V是易损度。通过研究得出该区域高风险区面积为0.28平方千米,占总面积的比例为8.1%;较高风险地区的面积为0.06平方千米,占比为是1.65%;低风险面积为0.8平方千米,占比为是21.8%;无风险地区为2.54平方千米,占比为68.9%。当发生洪水灾害时,高风险地区的财产损失较为严重,而中风险地区损失主要是房产,低风险区危害不突出,因此在城市建设和灾害预防中,要重点加强风险管理。

四、GIS技术在水文水资源中应用的发展趋势

现代化技术水平的不断提升,GIS技术也会得到更进一步的发展,为了保证该技术能够得到更好的应用效果,技术人员要注意以下工作的开展^[6]。首先是GIS技术的标准化与

规范化,该技术在水文水资源领域中的应用虽然取得了非常不错的成绩,但是针对性不是特别突出,应用期间会收集各项数据信息,导致信息应用的效率受到了一定的影响,所以在实际应用中还是具有一定的局限性。因此工作人员要将水文水资源方面的功能作为重点发展内容,加强技术标准化和规范化的研究,确保水资源管理和保护工作都能顺利的开展。

其次是推动GIS技术的智能化发展,通过智能化转型方案的提出和应用,全面提升水文水资源似工作的智能化、信息化和自动化水平,高效开展信息收集和处理工作。

五、结束语

目前GIS技术在我国水文水资源领域方面的应用已经有了取得了非常不错的成绩,但是还是存在一些不够成熟和完善的地方,因此需要工作人员不断提升该技术的智能化和自动化水平,充分挖掘出该技术的优势,推动水文水资源领域的可持续发展。

参考文献:

- [1]张超,朱元彩,韩旭.GIS技术在水文水资源分析管理中的评价指标体系建立与应用[J].电子测试,2021(18):69-70+53.
- [2]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(05):77-78+81.
- [3]曹小宇,何凤.浅谈矿区水文地质勘察中遥感技术的应用[J].世界有色金属,2020(1):129-130.
- [4]任媛媛.水文水资源管理在水利工程中的应用分析[J].黑龙江水利科技,2020,48(5):147-148.
- [5]汪洁晶,王丹志,郭连峰,于际凯.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.
- [6]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.