

# GIS技术在水文地质领域的应用探讨

曹卫兵 董秀玲

河南地矿职业学院

**[摘要]**现代科技的进步在促进社会经济发展、提高人们生活质量的同时,也在一定程度上破坏了地球水文地质环境。尤其是近年来,随着重工业的迅速壮大和发展,环境污染的问题也变得越来越严重。基于此,文章作者详细阐述了GIS技术的概念、作用以及其在水文地质领域中的具体应用,希望能够以此为广大水文地质工作者提供参考,进而起到改善人类生存条件,维护自然生态平衡的作用。

**[关键词]**GIS技术;水文地质领域;应用探讨

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.2144

影响水文地质环境的因素有很多种,如气候改变、地壳变迁、人工挖掘等,都会直接引起地下水状态的变化。水文地质监测工作者往往需要对指定区域内的水文状态进行长期监测,以观察该区域内的水文信息变化。对于工作人员来说,这无疑是一项十分单调枯燥的工作内容,既耗费时间又耗费精力。采用GIS技术之后,则完全可以利用计算机设备来代替工作人员完成这些枯燥的工作,并且能够在收集到数据的同时进行整合分析,从而提高监测人员的工作效率。该技术目前以广泛应用于我国地下水资源评价和管理工作中,同时在污染物分析等领域也取得了良好的成效。由此可见,随着计算机科技的不断创新和发展,该项技术也必然会得到更进一步的升级从而变得更加完善。因此,相关部门应加大对此项技术的宣传和推广力度,以便于促进我国水文地质事业的蓬勃发展。

## 一、什么是GIS技术

### (一) GIS概念

GIS技术是一项先进的计算机技术,它能够利用计算机软件来监测指定区域内的地理信息变化,同时可将收集到的数据进行计算、整合与存储,以供工作人员随时查阅。也能够通过制图功能将计算处理后的信息直观地呈现出来,可有效提升水文地质工作者的工作效率,为工作单位节省更多的时间和人力。该技术概念在20世纪60年代左右便以初具雏形,并在当时的自然资源管理和特定领域的规划方面得到了广泛的应用。如今,随着计算机的不断更新换代,GIS技术也得以迅速发展,目前已经在土地资源管理、城市公用设施规划、土木工程建设等多个领域中被广发应用,且成效显著。

### (二) GIS技术的发展

众所周知,影响水文地质状态的因素十分复杂。由于受地壳运动影响,地球内部的地质地貌、水文结构,和地球表面的土壤状态、地表植被也在时刻发生着改变。另外,人类对于大自然所进行的各种活动也是影响水文地质改变的一个重要因素。如采伐森林、开采各类矿产、原油等活动,均会不同程度地给水文地质环境带来伤害。尤其是近几个世纪以来,由于人类科技生产力的迅速发展,人们对地球资源的开发和利用程度也就愈发强烈。基于此,加速发展水文地质的

研究效率、创新相关技术,在当前社会状态下就显得更加重要了。GIS技术自研发以来,以其便捷高效的使用价值,很快就在多个领域得到高度的关注和广泛的应用。随着时代科技的进步,GIS技术也在不断地更新与蜕变当中,数学建模技术、3D仿真制图等高端技术层出不穷。如今的GIS技术已经能够独立完成数据收集、计算处理、数字整合、存储、信息分析、制图建模、信息传输等一系列任务,成为水文地质研究工作者最有力的技术支持。

## 二、GIS技术在水文地质领域中的重要作用

### (一) 能够有效提高地下水管理效率

对地下水资源进行科学的管理和利用,是人类节省自然资源、保护生态环境工作中的一项重要举措。我国对于地下水资源的管理也一向十分重视,很早就已经将GIS技术应用于地下水资源的管理工作之中。这项技术的应用一方面能够将地下水域的仿真模型和GIS的信息技术相结合,继而有效提高管理工作的效率。另一方面也能够利用GIS技术,建立起一套完整的地下水管理体系,以及一套更加科学完善的信息体系,从而起到提高地下水资源的利用率,保障整个地下水资源管控系统正常运行的作用。

### (二) 能够制作动态水位图

由于地下水的循环能力比较差,相比其他水资源来说更容易堆积污染物,因此加强地下水资源的环境保护工作就不可避免地成了我国资源保护工作中的重点。而绘制地下水位图,对地下水情况进行实时监控,则是水文地质环保工作中一项十分重要的工作环节。因为水位图的准确程度将会直接影响到管理者的策略制定,也是后期工作能否顺利完成的关键。利用GIS的制图技术来代替传统的手工绘图方式,可有效提高水位图绘制的准确性,最大限度降低由各种人为因素引起的偶然误差。此外,在图像的绘制过程中,通过GIS技术可运用动态的TIN模型对整个地下水位线来进行一个直观的体现,使管理者能够对辖区范围内的水文情况一目了然。而且,由于TIN模型的非静态特点,其体现出来的水位线就具备了一定的实时性,它能够随着地下水位的变化而产生相应的变化,亦可作为长期监测地下水位的工具来使用。

### (三) 能够辅助地面沉降预测系统

由于GIS技术能够准确测量出地下水位的实时数据,使监测质量和监测效率都得以明显提升,在实际工作中已经成为监测数据点工作人员的有效助力。研究人员利用GRD建模方式,将GIS技术与水文地质管理相结合,研制出了基于GIS技术的地面沉降预测系统。这套预测系统的研发与应用,能够对地下水波动未来可能会出现的地面沉降问题做出有效预测,并且可以将预测中的水面与地面之间的状态,用模拟的方式直观地在系统中体现出来,从而呈现出具体化管理的优势。

#### (四) 可提升水质评估的客观性和精确性

对地下水质量的评估亦是水文工作中一项重要的工作内容。为了提高评估的准确性,工作人员在评估前通常需要大量收集相关信息,以确保评估结果能够客观准确。而利用GIS技术对信息的处理能力,设计人员只需要在给出设计图纸后,建立一个评价模式,就可以由GIS技术根据模式标准给出综合评价结果。由于整个评价过程都是由计算机系统独立完成的,因此,该评价结果较之人工评价结果来说,更具有客观性和精准性。

### 三、GIS技术具体的应用策略

#### (一) 在预防水患方面的应用

防洪救灾对于安定人民生活环境,保护人民生命财产安全具有十分重要的意义。GIS技术在水灾预防方面具有十分突出的实用价值。研究人员可利用该技术对以往水灾样本信息进行分析并存储在预防系统中,启动该系统便可自动分析水质样本信息,对比过往数据,从而判断出水患的形成概率。再由灾难管理系统协调整合时间、空间信息,同时启动应用决策系统,明确水灾等级和影响范围,最终得出更加准确的预测结果,继而及时制定出更详细和实用性的防灾抗灾计划。我们都知道灾患预测的准确性对于防洪救灾工作来说至关重要。因而,提升GIS技术在预测系统中的应用率,是当前水患预测工作中的必然趋势,它对于提升预测结果的精准率,提高我国水灾预防水平,减少自然灾害造成的人员伤亡和经济损失,具有非同寻常的重要意义。此外,利用GIS技术精准的数据收集和分析能力,对水土现有状况进行分析,也能够有针对性地调节水土流失,对流失严重的区域及时开展治理工作。对于已经发生的水患的区域,也可利用灾难管理系统实施有效控制,并在灾害过后利用GIS建模技术还原灾情发生的全部过程,为下一轮的灾情预测及灾后救助工作提供可靠依据。

#### (二) 在水文地质勘察中的应用

水文地质工作内容十分复杂,其中仅勘察一项就包含了测绘、物探、钻探等诸多环节。以GIS技术来替代传统的手动勘探模式,可有效减少勘察人员的工作量,提高工作效率。另外,传统的人工勘探往往需要长期的野外作业,工作人员受恶劣环境及气候的影响,难免会在勘测过程中出现一些人

为的失误。将GIS技术应用在野外作业中,则能够将工作人员从恶劣的野外工作环境中解放出来,从而有效避免了此类事故的发生。同时由于计算机设备和系统受气候和环境等外界因素的影响比较小,其勘察得到的数据往往就更加客观和精准。对地形地质比较复杂的区域,其勘察效果也较人工勘察更为高效和准确。

#### (三) 在地下水资源保护中的应用

通常来说,地下水的循环与再生能力都比较差,一旦遭受污染,则很难通过自我调节来复原。但是利用人工力量过多地调节地下水污染物,又会导致其他一些问题接踵而来。因此,目前来说最佳的处理方式仍然只能是加强对地下水污染物的分析和监控。GIS技术可对指定区域内的水质进行快速评估,分析出下水中各种矿物质及重金属含量,同时提供准确的检测结果。也可针对指定水质构建专门的评价模型,并将各个地区的水质进行对比,为专家的测评工作提供可靠依据。从而有效排除地下水污染、保护地下水资源。

### 结语

综上所述,提升水文地质工作效率对节约自然资源,保护生态系统平衡的作用是毋庸置疑的。随着我国现代化科技的蓬勃发展,GIS技术已经被广泛引用到水文地质工作中,并呈现出逐步深入的趋势。广大的水文地质研究人员应齐心协力深入到该项技术的研究当中,以期能够使GIS技术能力得到更加全面的提升。相关部门也应加大对GIS技术的宣传与推广力度,使更多的专业人士能够认识、了解并加以应用。以确保我国最新的GIS技术能够更加迅速地与水文地质工作相融合,让我国的水文地质管理水平能够更快速地奔赴世界前列。

### 参考文献

- [1] 韩彦霞. 水文勘测技术在水污染环境地质中的应用研究[J]. 农村实用技术, 2021(01): 131-132.
- [2] 迟鹏飞. 水文地质勘查技术在岩土工程中的应用分析[J]. 华北自然资源, 2021(06): 51-52+55.
- [3] 胡光斌. 综合物探技术在煤矿地质水文勘探中的运用分析[J]. 矿业装备, 2021(06): 80-81.
- [4] 王珂琪. 电法勘探技术在宿州市西部水源地水文地质勘查中的应用[J]. 地下水, 2021, 43(05): 130-131+145.
- [5] 侯方舟. GIS技术在水文地质领域的应用研究[J]. 科技风, 2021(11): 129-130.
- [6] 赵卫华, 郭俊慧, 王建华, 李艳萍. 基于GIS的高速公路隧道水文地质数据管理与应用[J]. 低温建筑技术, 2020, 42(11): 101-104+114.
- [7] 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.