

遥感技术在水文地质勘察中的应用

高阳, 李婷婷, 朱永亮

(商丘工学院, 河南 商丘 476000)

摘要 遥感技术主要是通过电磁波的原理处理和收集远距离的目标所辐射和反射的电磁波信息的方式而兴起的综合性探测技术, 由于其具有良好的应用优势以及良好的识别功能, 已经被广泛应用于农业、海洋、地质、水文、军事等领域, 进而使得地面上的景物以及地形能够形成直观的图像, 进而为后续的决策作业提供依据。本文主要对遥感技术的基本特点进行分析, 而后探究其在水文地质勘察中的具体应用。

关键词 遥感技术; 水文地质; 勘察

中图分类号: TP7; P641

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0020-03

遥感技术主要是通过探测远距离的目标所辐射和反射的电磁波信息来获取目标物体的位置和大小等相关信息, 进而在进行水文地质勘察作业时能够对探测目标的情况进行了解, 并为后续工作提供相应的信息^[1]。随着科学技术不断发展, 遥感技术也被广泛应用于农业、海洋领域、地质、水文、军事等领域。水文地质勘察作为水文地质工作中的重要组成部分, 其主要是通过通过对水文地质勘察数据进行收集和整理, 并利用遥感探测技术来分析勘察数据, 进而为以后的水文地质工作提供依据。

1 遥感技术概述

遥感技术从实际上就是通过远距离的探测、感知事物本质的一种技术, 其主要是通过通过对电磁波的产生以及传播的过程当中所涉及的一些物理知识进行研究和了解, 并将这些物理知识与遥感技术相结合, 从而使其能够形成一种具有独特作用的遥感技术^[2]。通过不同波段电磁辐射产生的反射和辐射, 将地球表面上各种物体所发出的电磁波谱进行分类和统计, 进而在一定程度上将地表覆盖物反射和辐射电磁波, 并对这些目标信息进行分析处理, 从而为后续相关工作提供必要依据。

2 遥感技术在水文地质勘探中的应用方法

2.1 热红外监测法

热红外监测法是通过测量地面温度得到热红外遥感图像, 进而判断有无地下水的一种技术方法。热红外传感器能够对太阳辐射进行直接探测, 从而得到地面温度曲线。地表温度通常会反映出大气中的水分含量和热量状况, 因此通过观测地表温度曲线就可以获

取大气中水汽和热量状况^[3]。而由于大气中存在大量的非电离辐射和自由电子, 因此地表温度曲线还能够反映出地物本身的辐射能量, 因此利用此方法可以获得很好的地下水勘察结果。利用热红外监测法对地下水进行勘察时, 通常需要利用两个传感器: 一个是热红外传感器, 另一个是大气压力传感器。在布置热红外传感器时, 要注意安装位置的合理性和安放的数量, 在测量数据之后还要能够快速判断数据是否准确^[4]。大气压力传感器则可以将其放置在井孔的上方, 以方便进行监测工作。利用热红外监测法主要可以获取地表温度曲线、地表温度分布图以及土壤表面温度分布图, 由此使得水文勘察的效果能够得到优化提升。

2.2 遥感模型法

遥感模型法是将遥感、数学和模型相融合, 而后再对地下水进行分析的方法。具体方法为先对遥感数据进行提取, 然后通过数学模型进行计算, 进而对地下水资源进行评价。遥感技术可以从三个方面着手: 第一, 通过将数据信息提取出来。第二, 通过对模型的构建和分析, 实现水文地质的相关数据信息。第三, 通过将模型融合在一起形成综合的预测结果, 并且可以根据遥感波长以及测绘数据绘制完整的信息表格。遥感技术是一种新型的数据信息采集技术, 在水文地质勘察中应用可以大大提高工作效率^[5]。

2.3 环境遥感信息分析法

环境遥感信息分析法主要是通过分析图像中的植被信息和周围环境信息, 来确定是否有地下水。具体来说, 就是根据图像上植被的分布情况判断是否有水源。在确定没有水源后, 还需要从卫星图像中排除植被密集区域, 对没有水的区域进行进一步探测。该方

法主要是对水体、湖泊、沼泽等具有一定参考价值的区域进行遥感监测,进而推测出有无地下水。在应用中,还需要注意一些问题,如图像是否稳定,图像上的植被面积是否足够大等。在实际应用中,这些问题都会影响遥感效果的准确性。此外,当植被与地形的分布情况发生变化时,会导致图像失去其原有特性,不能很好地反映出地形变化的状况;如果地表植被分布较多,或者是地形起伏较大时,还需要对该区域进行补充监测。这就要求在实际应用中注意以下几点:首先,不要为了采集地表植被覆盖而破坏已有的土壤结构;其次,要注意环境信息的采集和分析工作。当周围环境条件发生变化时,要及时对采集工作进行调整;最后,还要考虑遥感仪器的使用效率如何。

3 遥感技术在水文地质勘察中的实际应用

3.1 监测降水量

遥感技术的主要作用就是获取和分析降水信息,其具体方法有多种,但是总体而言主要有以下两种:一是利用光学图像数据进行降水量的监测,二是通过雷达等其他技术方法对其进行监测。遥感技术对地下水地质勘察工作具有重要作用。首先,通过对遥感数据进行分析可以了解降水的具体情况。例如,利用光学图像数据和雷达图像数据监测降水量具有明显的优势,可以更好地了解降水量的空间分布情况。遥感技术监测降水量具有高效率、高精度等特点,其对于野外水文地质勘察工作而言具有重要作用。其次,雷达能够有效监测空气中降水粒子对电磁波产生的影响,由此实现对降水量的有效监测,而当降水粒子密集时,雷达监测往往难以发挥精准检测的效果,由此需要将卫星与雷达同时结合起来进行监测。

3.2 监测地表和土壤水分

监测地表和土壤水分是遥感技术在水文地质勘察中的重要应用,这一技术的应用能让人们对水文地质勘察工作产生更加直观的认知。遥感技术能够直观有效地监测地表的复杂特征,精准地获得地表发射率、地面温度等数据内容,由此使得地表和土壤水分监测的效果能够得以充分凸显。除此之外,将遥感技术应用于监测地表和土壤水分也能对优化提高土地利用率和覆盖率发挥重要作用,进而为后续的水文地质规划提供良好的基础保障^[6]。

3.3 监测蒸发量

水文地质勘察过程中,可以通过遥感技术监测到水文地质体的蒸发量。遥感技术能够监测到的地表蒸

发作用,主要是通过气象观测获取有关的数据来完成。例如,可以对气象观测所得的数据进行分析,从而计算出所需要的蒸发量,再对其进行整理、计算等。然后将结果呈现出来,这也是水文地质勘察过程中所要实现的主要目标之一。遥感技术在监测蒸发量上是“行家”,其中涵盖了众多的监测方法,由此使得卫星收集数据的方式更加多样化,这也将为有效监测水文的蒸发量提供良好的技术保障。

3.4 监测径流量

在进行水文地质勘察时,利用遥感技术监测径流量是比较常见,也是比较实用的。这主要是因为通过遥感技术测量径流量与水文模型模拟径流量有所不同,前者主要是在特定区域内开展观测、收集数据等工作,后者主要是通过数学模型进行计算。随着遥感技术的发展,将其融入监测径流量的过程中将能够更加的便捷和全面,进而使得径流量监测的数据精准性能够得到充分优化和提升。

4 遥感技术在水文地质勘察中的具体应用要点

4.1 数据的获取和选择

信息获取方面主要有数据的获取和数据处理两个方面。对于数据的获取主要是从遥感影像资料中提取有关水文地质的信息,对其进行分析、分类并提取相关图像的内容和信息。这一过程中,主要需要从两个方面来考虑:一是如何获得相应的影像资料;二是如何将图像信息提取出来,以满足研究需要。

通常情况下采用人工遥感方式,根据不同时期和不同区域对于同一数据的需求进行处理,这种方法能够更加高效地满足实际需求。首先是人工遥感在数据采集中所占比重较大,所需要花费时间也就比较多。在数据获取中需要注意两个问题:一是如何将获得的图像资料进行处理;二是如何对资料处理进行分类和识别。

由于地理位置、气候情况、地貌特征等因素对数据采集造成了较大影响,因此需要结合实际条件对资料做出相应处理。针对不同地区需要选取不同类型的遥感影像,比如:在华北地区选择 TM 系列进行影像获取,因为这一系列影像波段分布较为集中,并且在一定程度上能够反映出地下地质情况;在西北地区可选择 TM(5)4/7 系列来进行获取;对于南方地区应采用 TM(8)6/7 系列来提供图像支持。

4.2 遥感信息技术的数据处理

对于遥感信息技术来说,获取到的数据往往具有

多角度和多种光谱信息,对于如何利用这些多角度和多光谱来分析出水文地质勘察数据就是一个值得研究并且需要解决的问题。

从遥感成像中得到图像所呈现出来的一系列物理性质和信息内容而言,在成像过程中会受到大气折射以及其他因素的影响。在这种情况下,为了能够更好地获取目标区域环境参数、地貌参数、地下水文参数以及植被覆盖等信息内容,尽可能地获取能满足地质勘探的相关资料,并确保地质资料详细全面,需要针对原始图像进行处理。原始图像采集所采用的方式是直接用相机对地面进行拍摄获得图像数据信息,而这种方法在一定程度上会对成像设备造成磨损。因此必须要根据图像采集时间和区域来确定其分辨率或者拍摄角度等。当传感器到达目标区域后,要对其进行拍摄并且获得相关图像信息内容。这一过程也就是从接收到信号到成像过程所经历的一系列处理过程:首先是信号识别处理,通过信号识别目标影像中所包含的各种相关物理信息和各种属性。比如光谱信息等;其次就是数据处理,在这个阶段需要针对原始图像信息进行处理并对其进行分类识别;最后便是对采集回来的数据进行传输和记录等步骤工作实现成像。

由于在实际获取过程中存在一些随机误差存在于原始图像里,为了能够更好地对图像所获取到的信息做出相应判断以及分析,辐射校正和几何校正工作以及反求辐射误差工作也是处理遥感影像数据所必不可少的重要环节。

4.3 地貌信息的解读

在遥感技术中,地貌信息的解读也是利用遥感技术的一个重要部分。在地质勘察中,地貌信息对水的影响非常大,因此要及时、准确地对地表数据进行处理与分析。遥感技术在水文地质勘察中的应用主要是提取地表植被覆盖和水资源分布情况以及地貌信息进行分析,因此在提取数据时要选择适当的方法,地貌信息采集的时候,需要考虑到采集方法的适用性和可靠性,但有些水文资料是隐藏于地表以下的,比如地表上可能存在着大量的植被或其他附着物。由于地形对地表植被覆盖存在较大的影响,所以在遥感图像采集过程中要将地形进行分类处理与统计,并进行分析与处理,提高数据的精度质量。

一般情况下都是以数字高程模型作为主要数据采集手段和数据处理手段。数字地形模型是由遥感技术与地质测量技术共同构建而成的一种数字模型。由于地理环境具有特殊性,因此在测绘时必须要根据特殊

的地理条件和测绘任务要求进行合理、准确地选择测绘基准系统与数据采集系统。数字高程模型一般是根据大地测量基础建立的,其具有一定数量和精度,但是其本身并不能准确地反映地表实际地貌分布情况。因此,为了使数字高程模型更好地完成水文地质勘察任务,一般都要进行相应测量工作来获取真实地形信息。

目前,大多数地区对地形数据和地貌信息采用不同方法和模式对其进行提取与应用:首先是通过遥感影像数据进行提取分析,再将不同地区遥感影像中地貌信息提取出来并记录在相应区域内;其次是基于现有的地貌数据对遥感影像进行分类处理工作。在遥感图像处理之前首先要将地表图像进行截取以及波段处理工作。截取地表图像时根据不同目的可以分为两种做法:一是将整个图片按比例尺比例分割成小片;二是直接将小片分割成若干区域然后提取区域内影像信息。

5 结语

总而言之,遥感技术在水文地质勘察当中主要是通过通过对各种数据信息进行收集整理,然后将其以一定格式存储在计算机当中从而形成相关数据库。随着信息社会不断发展和进步,遥感技术也在不断发展中逐渐形成一种新型的综合技术,其能够基于不同物体的波长对地下断层以及裂缝等地形地势进行判断,同时还能够精准识别地下的古河或者干河,由此将能够使得地质勘探的信息数据得到有效收集和应用,进而为研究地下区域水的储量、水质情况以及地下河流水的变化规律提供良好的技术保障。

参考文献:

- [1] 李金燕,孙艾林.卫星遥感技术在矿区水文地质勘察中的应用研究[J].世界有色金属,2020(13):127-128.
- [2] 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(01):129-130.
- [3] 刘桂卫,李国和,陈则连,等.多源遥感技术在艰险山区铁路地质勘察中应用[J].铁道工程学报,2019,36(08):4-8.
- [4] 姜光辉,郭芳,汤庆佳,等.人工示踪技术在岩溶地区水文地质勘察中的应用[J].南京大学学报(自然科学),2016,52(03):503-511.
- [5] 刘桂卫,王在岭,张戎坚,等.遥感技术在蒙华铁路地质勘察中的应用研究[J].铁道工程学报,2015,32(02):27-32.
- [6] 兰辉伟.遥感技术在矿区水文地质勘察中的应用浅谈[J].黑龙江冶金,2020,40(04):116,118.