

# 遥感技术在水文水资源领域中的应用研究进展

胡慧明, 路单, 苏恒

信江饶河水文水资源监测中心, 江西 上饶 334001

**摘要 :** 水是人类赖以生存的自然资源, 通过全球各地调研观察到, 水资源逐渐处于匮乏阶段, 再加上人们生活质量的不断提升, 导致水资源需求量逐步增加, 如何丰富水资源成为重点话题。要想尽快满足人们的需求, 水资源开发力度也在持续加强, 这样不仅可以使人们达到基础生活水平, 还能提高水资源利用率。经济水平日渐加强, 科研技术越发成熟, 水资源开发和科研技术创新不断增强, 实现突破性进展, 特别是当遥感技术在水文水资源领域中的应用, 对水资源开发、管理以及保护给予很大帮助。因此, 本文对遥感技术进行分析, 重点对遥感技术在水文水资源领域中的应用研究进行探究, 希望给同行人员提供理论依据。

**关键词 :** 遥感技术; 水文水资源领域; 应用进展

## Research Progress on the Application of Remote Sensing Technology in the Field of Hydrology and Water Resources

Hu Huiming, Lu Dan, Su Heng

Xinjiang Raohe Hydrology and Water Resources Monitoring Center, Jiangxi, Shangrao 334001

**Abstract :** Water is a natural resource that human beings rely on for survival. Through research and observation around the world, we know that water resources are gradually in the stage of scarcity, coupled with the continuous improvement of people's quality of life, resulting in a gradual increase in water demand. How to enrich the water resources has become a key topic. In order to meet people's needs as soon as possible, the development of water resources has been continuously strengthened, which not only enables people to achieve a basic standard of living, but also improves the utilization rate of water resources. With the strengthening of economic level and the maturity of scientific research technology, the innovation of water resources development and scientific research technology has been continuously enhanced, and breakthrough progress has been realized, especially when the application of remote sensing technology in the field of hydrology and water resources, which is of great help to water resources development, management and protection. Therefore, this paper analyzes remote sensing technology, focuses on the application of remote sensing technology in the field of hydrology and water resources to explore, hoping to provide a theoretical basis for colleagues.

**Key words :** remote sensing technology; hydrology and water resources field; application progress

近年来, 科研技术越发成熟, 让遥感技术在相关领域中实现广泛应用, 尤其是在水文水资源领域下, 采用遥感技术全方位探测水资源, 能够从各方面收集很多水文信息, 方便相关人员分析与研究, 了解更多水文水资源情况, 这样不仅可以降低数据收集的成本, 还能保证水资源不再受到很大影响, 加快推动水文水资源领域发展。不仅如此, 遥感技术在水文水资源领域其他方面也有突破性进展, 引起行业研究人员的高度重视。

### 一、遥感技术概念及特点

#### (一) 遥感技术基本概念

遥感技术主要利用人造卫星、大型飞行器等先进监测设施地面探测目标进行整体观测, 广泛收集其运行中产生的大量电磁辐射数据, 为明确探测结果真实性、掌握地球环境资源提供的一种高端智能技术。遥感技术是20世纪中期在航空摄影和判断基础上

紧跟航空技术和电子计算机技术发展趋势逐渐形成综合性感测技术。随着科研技术越发成熟, 遥感技术也在突飞猛进, 能够在探测方面解决各种问题, 再加上遥感技术基于科学技术研发而成, 这也是很多传统技术无法实现的。由于遥感技术具有探测范围广、监测高效、质量高等优势, 经常在气象观测、资源收集、地图测绘等领域中实现广泛运用<sup>[1]</sup>。在水文水资源领域中, 遥感技术在其中发挥很大作用, 引起行业的高度重视, 这样不仅给水文

水资源科研人员提供准确、有效的水文资源，有效降低数据收集成本，大幅提升水文勘测工作水平和质量，真正保护水资源，提升其利用率。

## （二）遥感技术特点

### 1. 得到完整信息，不再受到外界影响

遥感技术本身具有应用范围广的特点，对大规模范围实现探测经常在红外波段至紫外波段范畴内收集许多重要数据信息，同时在短时间内将其转化成数字图像，为相关人员观测以及探索提供数据支持，收集很多有价值的水文信息，其中包含人工勘测采集到的信息，从而在应用中发挥最大化的作用。不仅如此，遥感技术应用在水文观测领域中，彻底打破外界限制，在云雾、冰层等恶劣环境下都能实现水文观测。另外，遥感技术的应用可以实时了解我国水文水资源的发展特点，明确掌握其变化规律，尽可能调整水文水资源的观测方案，从而得到更多精准水资源信息。

### 2. 不再受到地域限制

遥感技术和传统的勘测技术相比，可以在应用中发挥很多重要作用，突出其优势。如果采用人工勘测技术了解水文水资源的实际情况，不仅经常面临外界因素的影响，如气候、地形等，不能全方位实现精准勘测，再加上地形限制范围日渐扩大，促使最终获得的数据信息不精准，浪费许多收集成本。在这一形势下，数据收集工作难度也会随之加大，面临重重危机。如果熟练运用遥感技术，可以从根源防止以上许多问题，对冰雪、海洋、沙漠等地区进行高质量观测，不再受到外界各种风险，确保水文资源和数据信息收集更加合理、规范，大幅提升水文水资源科研水平<sup>[2]</sup>。

### 3. 信息收集效率高

遥感技术在信息收集方面拥有很强的工作效率，这一点能够从卫星遥感成像周期中体现出来，卫星遥感技术实现全球覆盖成像需要花费16天，确保信息数据收集完整，如果运用多颗卫星实现同步观测，有效缩短勘测时间，提高其工作效率。和其他技术相比，人工勘测时间比较长，并且受到很多因素的影响，很难发挥技术优势。

## 二、遥感技术在水文水资源领域中的应用

### （一）小流域洪水监测

当工作人员对地域水文监测过程中，主要采用遥感技术，全方位收集很多重要数据信息，并且将有价值、准确性高的数据信息作为径流预报的参考依据，再次将这些内容整理融入水文模型中，方便相关人员做出精准判断，有效发挥决定性作用。遥感技术的具体应用，使检测水平呈现出大幅度增长趋势，确保水文检验结果真实，结合当地降水情况和土壤湿润度为径流量评估提供数据支持。这一环节考虑技术应用得出合理的实践反馈，为后续工作提供准确决策，使其在小流域洪水中实现合理运用，保证判断结果不受影响。

#### 1. 水位仪布设分析

根据水文能否接触到划分区域为主，按照实际情况进行明确设计，监测式遥感器作为水文检测的重要仪器之一，利用超声波检测模式，根据水流变化动向以及流动特征，与接触式浮子监测

设施结合运用。通常情况下，接触式浮子监测设施包含两种，分别为岸式监测和岛式监测。岸式水位监测主要借助管道的整体有利于景与河道相互流通，使二者水位保持同一水平线。同时借助浮子实时记录工作状态，从而在无形中完成河道数据检测，为相关人员提供真实的数据支持。这种技术不存在很大影响，具有较强的便利，再加上这种技术优势诸多，在不进入水资源情况下能够收集可靠信息。岛式监测则需要进入河道完成相关工作，重点对竖井中的浮子全方位监测水位，有利于栈桥和井台衔接到位。

针对非接触的水位超声波监测模式通常借助雷达或探头完成各项作业，尤其是在不接触水资源的情况下，利用信号以及返程数据实现水位监测。这种监测技术通常深入到河道组织支架内部。

尽管如此，无论使用哪一种监测设备其目的最终都要得到有价值的信息，尤其是当专用设备安装结束，在使用过程中收集到很多河道信息数据时，那种数字化信息传输系统，确保数据完整传输到指定对象手中。另外，当相关部门掌握水文水位信息时，同样利用大数据及时处理、整合，提升工作效率，实时了解水文水资源变化规律<sup>[3]</sup>。

### 2. 作业流程

作业流程是保证水资源监测顺利进行的重要保障，其操作工序包含以下几方面：第一，建立完善的预警机构。积极引入很多先进监测技术，构建完善的数字流程模型，依照当前工作状况为洪水防御系统构建给予数据支持，保证数据预测、资源查询、雨水量统计不受影响。不仅如此，系统在正常运行过程中也能自动分析处理海量数据，了解相关区域的水文水资源流动情况，逐渐建立完善的风险预警机制，提前做好应急准备。第二，整理储备监测数据。这一环节的结束将所得到的数据信息和电子图形产生的大量资源进行广泛收集，根据部门所需加工整合，为他们的后续工作提供数据支持。相关部门结合当前所处地区到水资源划分情况，提前推测雨水回流量，在短时间内了解不同地区的降水量，制定对应的解决方案。第三，建设数字化数据模型。利用遥感技术，高效收集水文水资源数据，了解地域水文划分情况，从而构建完善的水文水资源模型。从具体来说，系统的功能划分比较多样化，比如水量模型是以水量统计与流域分散特征为推断依据，了解到的地域整体降水量，为相关工作人员提供数据支持。为了得到径流和地区空间分散情况形成完整的流域模型，目的是对附近水流的实际流转情况做出精准判断，依照先前收集的数据建立水库模型，给堤坝选址提供合理的数据。第四，数字高程技术作为遥感技术的一种类型，能够在短时间内处理海量数据。经过具体内容阐述，待以上模型构建完成后，相关数据也会在遥感技术的协助下实现整体分析与整合，了解到精准断面位置，精算到水流速度，形成动态化分析，掌握预警变化规律，建立完善的预警机制，真正预防洪灾侵袭。

### （二）蒸发量监测

一般情况下，水蒸发判断主要将地表散发的能量转化成质量，对其进行大规模分析整理，最终得出有价值的信息数据<sup>[4]</sup>。但在实际应用中却发现，其流程繁琐复杂，质量没有得到全面保证，严重缺少完整性。如果将遥感技术应用其中，能够运用数据

模型得到预期结果,为后续监测提供数据,发挥其决定性作用。随后依照不同阶段产生的数据差得出理想的蒸发数值。

### (三) 降水量检测

科研技术突飞猛进,许多先进检测技术逐渐涌向市场,例如卫星定位设备的出现,与遥感技术相结合,实现远程全方位操作,对提升信息传输给予很大帮助。不仅如此,得到降水数值的前提下也能掌握水资源的分布情况,形成完整的分布结构。当雷达技术应用其中,可以精准估算电磁波检测值,了解具体雨水量。通过上述的内容阐述发现,当遥感技术应用其中,数据可靠性和准确性持续增加,工作现状也会得到有效改善,提升工作效率和质量。现如今,现代化社会建设力度逐渐加大,降水量统计工作也要借助科研技术,比如广泛收集云层内产生的大量水文信息,安排工作人员高效配置相关设备,确保数据完整。因此,面对这种类型的云层数据收集,大多数采用航空技术全方位分析与处理,这样不仅保证数据信息利用率提升,还能真正在应用中彰显大数据价值,促使数据信息更加完整全面,提升准确性,为后续科研工作提供数据依据。

### (四) 水资源保护

#### 1. 水污染监测

水污染监测大多数分为普通水污染监测和突发性水污染监测。比如普通水污染监测工作中,一般通过遥感技术对水文水资源的污染源、污染覆盖范围、污染浓度等要点进行精准判断,了解水文水资源具体情况。但在实际中,之所以水资源出现大规模的污染,主要原因在于污染源的颜色、强度、透明度等要素有了实质性的改变,这些明显的变化导致水资源出现了很大反差,可以通过遥感技术收集的数据得知,将其转化成高清遥感图像,由专业人员细致观察了解到其形态、纹理、色调等发生了翻天覆地的变化。不仅如此,遥感技术收集的数据在应用过程中也能为水资源污染检测提供帮助,尤其是当水资源面对严重的热污染时,工作人员借助热红外影像对水资源温度构成很大影响,出现了明显翻转,这就需要工作人员对当前水资源污染采取专业监测。如果工作人员遇到突发性污染监测时,一般通过无人机、卫星定位等遥感影像技术,对监测目标采集大量遥感影像数据,实时追踪污染过程中产生的影响,这样不仅能够保证许多污染物及时拦截,也能为相关工作人员提供有价值的信息,避免对广大居民的饮水安全造成威胁。

### 参考文献:

- [1] 李红艳. 遥感技术的特点及在水文水资源领域中的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(11): 72-73.
- [2] 张元杰. 遥感技术在新疆地区水文水资源中的应用分析[J]. 地下水, 2018, 40(02): 180-182.
- [3] 郑波. 遥感技术在水文水资源领域中的应用研究进展探讨[J]. 环境与发展, 2017, 29(06): 113+115.
- [4] 魏召才. 水文水资源行业中信息技术的有效应用[J]. 内蒙古水利, 2017(04): 57-58.
- [5] 贾海. 遥感技术在水文水资源领域中的应用与发展前景[J]. 湖南水利水电, 2017(02): 48-49+52.
- [6] 顾春锋. 试论水文水资源遥感研究中的若干问题[J]. 水资源开发与管理, 2016(04): 38-40+46.
- [7] 赵海安. 遥感技术在水文水资源领域中的应用分析[J]. 地下水, 2017, (6).
- [8] 冯腾飞. 试论水文水资源工作中遥感技术的有效应用[J]. 中国科技纵横, 2017, (11).
- [9] 胡建军. 探索水文水资源领域中的遥感技术[J]. 西部探矿工程, 2019, (11).
- [10] 毕华兴, 中北理. 遥感和地理信息系统与水文学整合研究进展[J]. 水土保持学报, 2002, (2): 45-49.

### 2. 悬浮物监测

在水资源监测中,除了对水资源本体进行监测,也要对其悬浮物浓度进行针对性监测,能够具体了解水质的实际变化规律,反映其准确指标。遥感技术在监测水资源内悬浮物浓度过程中,能够发挥其优势和价值,得出准确的监测结果。这些现象的直接原因在于,水资源的悬浮物浓度始终处于上升状态时,这时反射率也会受其影响持续增加,导致反射波段范围日渐扩大,面对这种情况,要求相关人员根据悬浮物含量形成动态化反演模型,准确监测水资源中的悬浮物浓度,为后续监测提供数据支持<sup>[5]</sup>。

### 3. 富营养化监测

藻类是水资源中富含营养的重要标志,其聚集性较强。如果将遥感技术应用其中,可以精准评断水资源富氧化程度。藻类中的光谱特征和陆地植物有着很大相同之处,引起相关人员的高度重视。这就通过藻类具有的独特特点,让遥感技术与检测数据之间的形成密切关系,反演叶绿素浓度的变化过程,进而对水资源富营养化实现监测。

### (五) 土壤水分及早情监测

土壤水分具体是指土壤本身的湿度或土体富含许多水资源。土壤水分是地表水与地下水衔接的重要部分,如果出现大规模水资源流失,容易造成地区干旱,导致水资源严重匮乏。现阶段,有很多专家学者开始积极引用遥感技术,重点对土壤水分和旱情进行重点监测,研发出全新的土壤水分监测方法,给相关人员提供技术支持。例如,微波遥感主要借助长波段微波透过植物对土壤穿透分析,具体监测土壤水分,得出最终监测结果<sup>[6]</sup>。

### 总结:

遥感技术作为新时代科研技术的产物,在水文水资源领域中实现有效应用,能够基于当前领域发展现状,优化科研方法,创新其技术,从不同角度解决难点。遥感技术具体应用过程中,为水文科研人员提供许多有价值资源,有利于水文模型构建更加精准,预算结果明确,为水文水资源科研工作创造条件,促进其顺利进行。这样一来,水文勘测工作的效率和水平也会大幅度提升,对防洪救灾给予许多便利,确保人们生活质量,为广大家庭的人身安全着想。