

# 遥感技术在水利水电工程地质勘察中的应用研究

张鑫鹏<sup>1</sup> 赵红志<sup>2</sup> 范涛<sup>2</sup>

1. 广东中灏勘察设计咨询有限公司云南分公司 云南蒙自 661100

2. 红河哈尼族彝族自治州水利水电工程地质勘察咨询规划研究院 云南蒙自 661100

**摘要:** 在我国基础建设工程中, 水利水电工程有着十分重要的作用, 为了保证水利水电工程建设的质量和安  
全, 就必须引进先进的技术进行地质勘探, 只有这样才能提供更有利的数据和保障。针对目前在水利水电工程地质勘察  
中所用到的遥感技术进行分析和探讨, 就其具体的应用进行研究和分析, 从而为相关技术人员提供一定的参考。

**关键词:** 遥感技术; 水利水电工程; 地质勘察; 应用

## Application of remote sensing technology in geological survey of water conservancy and hydropower engineering

Xinpeng Zhang<sup>1</sup>, Hongzhi Zhao<sup>2</sup>, Tao Fan<sup>2</sup>

1. Guangdong Zhonghao Survey and Design Consulting Co., LTD. Yunnan Branch, Yunnan Mengzi 661100

2. Honghe Hani and Yi Autonomous Prefecture Geological Survey and Planning Institute, Mengzi, Yunnan 661100, China

**Abstract:** In China's infrastructure construction projects, water conservancy and hydropower projects play a very important role. In order to ensure the quality and safety of water conservancy and hydropower projects, we must introduce advanced technology for geological exploration. Only in this way can we provide more favorable data and guarantee. This paper analyzes and discusses the remote sensing technology used in the geological survey of water conservancy and hydropower projects and studies and analyzes its specific application to provide some reference for relevant technicians.

**Keywords:** remote sensing technology; Water conservancy and hydropower projects; Geological survey; application

### 引言:

在我国基础建设工程中, 水利水电工程有着十分重要的作用, 为了保证水利水电工程建设的质量和安  
全, 就必须引进先进的技术进行地质勘探, 只有这样才能提供更有利的数据和保障。随着我国科学技术的快速发展,  
更加先进的遥感技术在水利水电工程地质勘探工作中得到了广泛的应用和推广, 使地质勘探工作的进行更加顺  
利, 并且使该工作的准确率大大提高。

### 1 关于遥感技术

遥感技术最早出现于20世纪60年代, 因为能够探测遥远位置的信息所以被作为非常重要的探测技术广泛地应用与各个领域。其主要的原理是结合电磁相关的技术, 通过不同探测仪器的作用, 包括电子学探测仪、光学探测仪等设备, 来接收并记录远处目标辐射范围内的电磁波信息, 然后通过技术加工等方式来实现最终的

探测成像结果, 从而能够对远距离的环境及事物进行探测和识别<sup>[1]</sup>。这项技术的应用是结合被探测对象的不同物理性质和化学性质, 不同的构成类型, 使得它们具备各自独有的电磁波属性, 这也造成了其在面对电磁波过程中呈现出不同的反射特点。正是这些特点让各类形态不同的物质可以发射出不同特点的电磁波。目前, 遥感技术应用主要分为红外光、红光以及绿光这三种不同模式的光谱进行探测, 不同光谱的应用领域和范围也各有不同。在水利水电施工工程现场, 形态各异的土体接收阳光的程度不同, 所以在遥感探测过程中其所表现的散射、吸收以及投射的能力呈现也会不同, 这就形成了形状各异的成像, 通过这些成像图像能够帮助人们快速对成像结果进行分析, 并对不同的构成进行区分, 进而获得更加准确的目标数据相关信息, 帮助我们在开展后续的工作过程中提供重要的数据参考和依据。

## 2 水利水电工程地质勘察中应用遥感技术的必要性

水利水电工程勘测质量直接影响整个工程的设计和施工质量,在进行水利水电工程建设时,不仅需要具备良好的政治和经济条件,还需要在建设之前对水利水电工程现场水文地质状况进行全面的勘察和分析,例如自然环境、地貌、地形以及是否符合建筑施工要求等<sup>[2]</sup>。遥感技术在水利水电工程地质勘察中的应用,能够有效的克服传统勘察技术的局限性和弊端,还能够在遥感设备中对勘察信息进行分析 and 处理,采用图像的表达方式,对图像进行判读,进而掌握现场的地貌、地形以及地物等,实现对水利水电工程现场地质状况进行全面、准确的勘察,显著的提高勘察质量和效率,由此可见其优越性,被广泛的推广和应用在水利水电工程地质勘察中。

## 3 遥感技术在水利水电工程地质勘察中的应用分析

### 3.1 遥感技术在水利水电工程构造稳定性勘察中的应用

水利水电工程在地质勘探过程中首先需要检测该地带的地质构造是否稳定,水利水电工程的稳定性与地质构造有着直接的关系。当地的地质构造良好才能更好的提高工程的使用寿命,减少自然环境对水利水电工程造成的影响。遥感技术解决了传统地质勘探的局限性,能够对地形中的断层做出准确的判断,遥感技术中的数字化检测设备能够对断层的活动情况进行实时的监测,并且能够对信息、数据等进行全面的处理和分析,从而做出更加准确的判断。地质情况复杂多样,并且常常含有溶洞、地下水等特殊情况,这些特殊地质都会对水利水电工程的质量和效率造成很大的影响,而遥感技术可以更加科学、准确、快速、有效的检测出特殊地质的存在,为水利水电工程的设计提供科学的依据。山体滑坡、泥石流、强降雨等自然现象都会对水利水电工程造成影响,而大型的水利水电工程更是会遭到很严重的威胁。遥感技术可以运用其中彩红外片以及航卫片对当地的山体滑坡等现象进行统计和计算,全面的了解灾害的发生地和发生频率,方便工程设计等人员制定详细的解决方案,进而更好的保证水利水电工程的质量和稳定性,降低自然危害对水利水电工程的影响。

### 3.2 可视化技术的应用

三维地形可视化技术主要有两种,分别是面绘制技术与体绘制技术,两者有着不同的特征。其中体绘制技术的主要特征就是离散性以及计算,需要有很高的外部技术支持。所以在进行地质勘察的时候,应用比较多的就是面绘制技术,而这一技术的应用,它的三维地形建

模主要有三种类型,分别是分形地景仿真、曲面拟合地形仿真以及多边形模拟。其中的分形地景仿真主要是利用几何特征,运用递归算法来获取数据,它的计算过程是相当复杂的,而且会形成非常多的数据,同时还有一个缺陷就是无法和真实地形、地貌进行联系,是有着比较大的限制的。曲面拟合地形仿真可是保证邻面斜率的连续性,不过对于方程参数的控制则比较困难,这一技术生成的地形往往都是很光滑的,应用的也比较少。多边形模拟是基于真实地形的,通常需要对真实地形进行踩点,然后形成多边形模拟地形表面。这种方式的应用是最多的,能够让人们比较全面地了解地区的三维地形。利用真实地形的数据进行建模能够将各个部分连接起来形成多边形网络,然后通过计算机进行绘制,生成的模型更具真实性<sup>[3]</sup>。不过,如果多边形模拟也具备了线性特征的话,将之和绘图方式进行结合,当地形的数据量很大的时候,多边形的数量也就会变得非常多,模拟也将会相当的复杂,难度会大幅度提高,就算采用非常高端的图形处理技术也很难进行实时的绘图。利用三维地形简化技术就能够动态地分析数据,收集详细的地形纹理数据。

### 3.3 LOD 技术

通过遥感技术的应用会产生大量的数据,尤其是采用高精度遥感图像。在图形的实时显示中,模型的复杂程度非常大。针对此类问题,可以通过LOD技术解决,这项技术不会对画面的视觉效果产生不良影响,而且画面非常精简,防止几何复杂性的产生,提升绘制算法的效率。细节层次模型可以对不同精度的几何进行描述,物体的采样点数据非常多,而且细节程度很高。其所需要的资源非常多,如果采样点减少,那么细节程度也会相应降低。所以,要通过对不同的显示要求进行分析,从而建立实时的三维显示方式。通过三维实景显示的数据分析,如果地形变化很大,这时的图像应该采用高分辨率。如果地形比较平缓,这时可以采用低分辨率的图像。

### 3.4 工程渗漏问题勘察应用

在工程施工以及后续应用过程中渗漏问题会对水利水电工程的安全使用以及其应用寿命造成无可避免地影响。一旦出现渗漏问题,不仅会都会整个工程项目的安全造成威胁,甚至还会由小渗漏造成大问题给下游群众的生命财产带来巨大的危害。所以,渗漏问题是工程项目中必须严加注意的问题,一旦发现必须及时进行处理。通常情况下造成水利水电工程出现渗漏的原因主要是,地下溶洞、暗河、古河道、地质断裂问题、地质破

碎以及岩体风化。而这些问题绝大多数都可以在施工前期通过一些方式来进行规避。所以,我们需要结合实际施工现场的环境,做好勘察工作,对可能导致水利水电工程项目出现渗漏的主要原因进行分析,然后再配合使用遥感技术来对整个项目的地质情况进行数据收集,及时、有效、充分地了解目前区域内各类地质情况的分布,了解不同地质的构成,尤其是容易导致后续出现渗漏的区域,通过配合遥感勘测的相关结果来制定对应的措施,从而提前做好预防渗漏的工作,增强水利水电工程的抗漏能力,提高水利水电工程的整体性能和寿命。

### 3.5 遥感技术在水利水电工程不良地质勘察中的应用

水利水电工程想要能够长期、安全以及稳定的运行,就应该对现场地质进行全面的勘察,避免现场出现不良地质,主要是因为不良地质可能引发泥石流、滑坡等问题,严重的影响水利水电工程的运行质量和安全。传统的勘察技术并不能够准确、快速的勘测到现场是否存在不良地质,也没有采取相应的措施进行处理,难以保证水利水电工程运行的安全性和稳定性。通过将遥感技术应用在水利水电工程不良地质勘察中,能够准确的勘测到不良地质的变化以及发展状况,进而为相关工作人员提供不良地质的相关信息,通过对上述信息进行分析和整理,提出科学、有效的解决措施,能够有效的避免不良地质对水利水电工程造成不良的影响。

### 3.6 遥感三维可视化制作工序

在进行地质勘察的时候,通过对于遥感影像的增强处理增加丰富的地质信息。而进行图像处理主要是为了能够校正通过遥感收集的原始图像,特别是可以用来支

持几何校正,这样能够使图像变得更加真实,提高了遥感图像的质量。高质量的DEM的生成,在处理图像的过程中,可以将地形图数字化,然后利用雷达图像处理技术建立立体图像。飞行参数你在很大程度上影响到三维的可视化,通过对于参数的科学设置能够影响到分辨率。对于参数的设置要考虑多方面的因素,包括项目本身的特征,还有视角、屏幕大小、扩大系数以及时速等。而对于飞行线路的选择,通常需要先分析观察对象的地质构造情况,要尽量简化地质勘察,制定科学合理的勘察路线。为了保证勘察的效率,输出高质量的可视化三维产品,就必须要认真进行勘察路线的设计

## 4 结束语

综上所述,遥感技术在水利水电工程地质勘察中的应用,有效的解决了传统勘察技术误差大、统计不全面以及建模手段缺乏等问题,能够显著的提高水利水电工程地质勘察质量。因此,水利水电工程地质勘察过程中,应该严格的控制遥感技术在构造稳定性、渗漏可能性、不良地质、天然建筑材料勘察中的应用要点,以便于提高水利水电工程地质勘察的全面性和准确性,进而保证水利水电工程建设施工能够顺利、高效的进行。

### 参考文献:

- [1]陈宇.遥感技术在水利水电工程地质勘察中的应用研究[J].居舍,2018(22):37.
- [2]袁媛.遥感技术在水利水电工程地质勘察中的应用探究[J].陕西水利,2018(S1):188-189.
- [3]陈剑峰.遥感技术在水利水电工程地质勘察中的应用研究[J].江西建材,2016(12):127.