

# 水利水电工程地质勘测的主要方法探究

李剑

新疆水利水电勘测设计院有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v6i6.4446

**[摘要]** 水电工程是关乎国计民生的重大、综合性工程,加强水利水电地质勘测工作,可提升工程方案的有效性和可行性,并提升总体效益。随着水利水电工程项目规模的扩大、数量的增加,对地质勘测的质量和有了明显提升。因此,应积极完善和提升勘测方式,优化勘测方案和技术应用效果,确保勘测结果的科学性和准确性。地质勘测施工方案设计的完善性是确保水利水电工程施工安全的基础保障,不仅可以提升水利水电工程的安全性和施工质量,而且可以充分发挥水利水电工程的价值,提升工程的社会效益和经济效益,确保水利水电工程稳定发展。本文针对水利水电工程地质勘测的主要方法及其发展进行研究。

**[关键词]** 水利水电工程; 地质勘测

**中图分类号:** TV **文献标识码:** A

## Research on Main Methods of Geological Survey for Water Conservancy and Hydropower Projects

Jian Li

Xinjiang Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute Co., Ltd

**[Abstract]** Hydropower project is a major and comprehensive project related to the national economy and the people's livelihood. Strengthening the geological survey of water resources and hydropower can improve the effectiveness and feasibility of the project scheme and enhance the overall benefits. With the expansion of the scale and quantity of water conservancy and hydropower projects, the quality and requirements of geological survey have been significantly improved. Therefore, we should actively improve and enhance the survey method, optimize the survey scheme and technical application effect, and ensure the scientificity and accuracy of the survey results. The perfection of geological survey construction scheme design is the basic guarantee to ensure the construction safety of water conservancy and hydropower projects. It can not only improve the safety and construction quality of water conservancy and hydropower projects, but also give full play to the value of water conservancy and hydropower projects, improve the social and economic benefits of the projects, and ensure the stable development of water conservancy and hydropower projects. In this paper, the main methods and development of water conservancy and hydropower engineering geological survey are studied.

**[Key words]** water conservancy and hydropower engineering; geological survey

影响水利勘测设计质量的因素很多,首先,由于我国水利勘测设计机构在体制改革后,一些单位只注重经济效益,对质量、质量管理等环节态度松懈,对自身的约束和对技术人员的专业能力培养不足,导致技术人员的专业素养欠佳。规章制度不健全,质量管理体系不完善,质量管理意识薄弱。其次,我国水利勘测设计行业的竞争是一片混乱,市场供给大于需求,勘测设计企业面临着巨大的竞争压力。

### 1 我国水利水电工程地质勘测中存在的主要问题

#### 1.1 地质勘测的质量问题

我国水利水电地质勘测工作的特征主要为复杂多变、任务繁多、涉及面广等。在进行地质勘测工作时,一些工作人员往往会以下质量问题:

1.1.1 实施工程地质勘测和分析时,工作人员并未按照现场实际状况,合理、科学地选择分析方式,运用相应计算公式,会影响勘测工作进度、勘测效果不理想及其他问题。

1.1.2 大部分勘测工作人员无法准确、全面掌握水利水电工程地质勘测的难点和重点,对勘测方式的针对性、有效性考虑不足,未及时跟踪勘测技术,进而造成勘测效率低、勘测质量低的

问题。在报告勘测结果时,也存在信息数据不全、报告不规范及其他问题。同时,也需进一步加强我国水利水电工程地质勘测的监督力度,进一步提升地质勘测质量重视度。

### 1.2 地质勘测的周期问题

进行水利水电工程的地质勘测时,需严格确定工作周期,并合理规划各项勘测工作和勘测工作,确保各项工作有序开展。目前,我国部分地质勘测工作人员在未制订工作周期和工作计划的状况下加快进度,对基础准备工作有一定忽略。此类状况造成部分地质勘测人员未做充分的考察,未明确掌握地质条件的变化和状况,会加大后续工作难度,延误勘测进度和施工进度,影响工程性能和安全性。

## 2 利用电子信息科学技术

### 2.1 应用GPS全球定位系统

GPS的准确性和精确性可明显提升工作效率,所以,将GPS技术应用到水利水电工程地质勘测中,不仅体现了此技术的灵活性和方便性,其应用范围也更为广泛。另外,此技术可精确测量地面的面、线、点三要素和空间信息。常规的勘测工作主要在勘测站点与观测站点之间完成,需确保通信功能的优良性,对观察站点之间的建设存在一定的要求。而引入GPS技术后,则无须观测站点间所具备的较强通信功能,因此,操作更快捷、方便,工作效率高。此勘测技术还具有智能功能,可提升勘测工作的精确性,不受空间和时间的局限。

### 2.2 应用GIS地理信息系统

利用地理信息系统可在相关计算机软件和硬件的支持下采集地理数据,并进行储备、管理、分析、描述等。将地理信息系统应用到水利水电工程地质勘测中,可系统地分析勘测区域空间资源和相关数据,并按照所得信息进行多次测试和分析,确保数据的精确性。

因此,在水利水电地质勘测工程中,基于地理信息系统可精确绘制扇形图、柱形图、树状图、平面图等,结合地理信息进行显示,确保相关信息的智能化和科学化。如GIS可对滑坡发育分布图和坡度图进行叠加求交运算,进而得到各坡度段滑破分布面积。

### 2.3 应用遥感技术(RS)

RS技术指利用电磁波原理和传感器收集、分析远距离目标或物体所辐射或反射的红外线、可见光、电磁波等信号,识别和探测目标物体,进而形成人体可视图像。将此技术用于水利水电地质勘测中,可探测地面景观和物体,并提升地质勘测的准确性,扩大勘测范围,在水利水电选址和选线方面有积极意义,利于整体控制水利水电工程建设。若在地质勘测过程中遇到特殊、复杂地貌地质,相关人员在实地勘测中的难度较大,并且无法保证人身安全。在这种情况下,可采用RS技术进行地质勘测,提升工作效率,保证工作人员的人身安全。如在水库区泥石流、滑坡、塌方调查中,在调查大型水利水电工程库区岸坡某类松散堆积体、泥石流、崩塌、滑坡中采用遥感技术,并用红外外片、航卫片做地质翻译,根据野外现场实际观察状况和检查,明确掌握了

影响水库区岸坡稳定性的因素及相互关系。

### 2.4 利用物探技术

为明确水利水电工程地质构造结构的光度、深度及具体位置,可采用物探技术进行地质勘测,其对象为所需勘测的区域位置,用勘测仪作为载体。此技术用于特殊条件艰苦和精度要求高的野外勘测中。利用物理层析成像方式,则在勘测中利用外力,进行反射或接受的方法,集中化采集和优化处理所产生波长,模拟所收集波速值,建立模型。可准确、高效反映建设水利水电工程部位地质结构完整性。

## 3 提升水利水电工程地质勘测技术的主要方法

### 3.1 应用先进技术设备

随着科技发展,水利水电工程地质勘测技术和仪器也有了提升和改进,且水利水电工程地质勘测已出现技术革新。相关企业需具备前瞻性,加大有关地质勘测方面的经费投入,提升勘测技术,不仅需顾及企业短期效益,且需按照时代需求,逐步完善自身技术装备,以便满足建设水电工程需求,反之若跟不上经济发展需求,企业技术和设备落后,则会被淘汰。

### 3.2 做好地质勘测人员的教育培训工作

目前,水利水电工程要求和质量日益增高,需高技术、高素质的专业地质勘测人员和团队来确保水利水电工程勘测效率和质量。因水利水电工程的地质勘测难度较大,相关企业和工程管理机构需加强培训地质勘测人员,提升各勘测人员和团队的专业素质,严控工程勘测质量。同时,需具备以人为本的核心观点,加强企业内部和勘测人员之间的互动、交流,提升地质勘测人员技术水平和业务素质。

### 3.3 明确地质勘测工作定位

水利水电地质勘测过程中易受自然因素干扰,在确定施工地点时,需结合自然因素,确定勘测定位。避免因自然条件恶劣而影响地质勘测。若遇天气突变,需多次校正仪器,进行多次勘测。如外部光线强,勿将水准尺正面对准光线方向,若光线弱,可用外光读数,以确保地质勘测准确性。

## 4 加强水文地质问题研究的策略

### 4.1 重视水文地质问题研究,把握勘测要点

水文地质问题研究在以往的水利勘测中所占比例较小。在水文地质勘测中,应对勘测人员做好宣传教育,使其能够明确勘测工作目标,重视水文地质问题的勘测和研究。在实际勘测工作开始之前,组织相关专题会议,明确制定水文地质勘测的具体目标、任务分配、数据搜集要点等工作,一对一落实。在施工地域勘测时,要灵活运用多种勘测技术,保证勘测数据的准确性和真实性。

### 4.2 加强水文地质数据分析与适时更新

在开展岩土工程水文地质调查工作时,要根据项目现状和预测评估数据信息,了解和掌握各种水文地质问题,保证水文地质参数的准确性和可靠性。一方面,地下水对于岩层结构、体积的影响众多,对于岩层结构物理性质的分析研究需要庞大数据的支撑,数据的真实性和准确度直接影响对施工地域地质真实

情况的把握。另一方面,地下水对岩层的影响是一个长期的动态过程,因此地下岩层各种性质变化也是一个长期的过程,保证相关数据的适时更新,对于水利水电工程项目的安全稳定有着重要的作用。

#### 4.3 加强现场勘测力度,重视岩土水理性质的分析

水利水电工程项目的建设是一个系统性的工程,且施工地域一般多为高山峡谷、河谷险滩等地理状况比较复杂的地域,其施工难度随着工程量的增加而增强。在不同的施工地域,地下水的形成和运动状态具有明显差异,受地表气候、地域地理条件的影响也各不相同,因此,水利水电工程施工前期的勘测工作就显得极为重要。因地下水运动状态改变会造成地下岩层水理性质的变化,所以在地形较为复杂地区的水文地质勘测应当包括两方面:(1)加强现场勘测力度,根据整体工程设计图纸,对主要施工区域及周围的地表地形进行详细查勘。以高山地区为例,高山地区地形崎岖,降雨量受地形影响明显,对于降雨易造成山洪、泥石流等问题,对此要进行细致地考察分析;此外,山地的植被分布、土壤类型等都是影响工程施工建设的重要因素,在具体的勘测过程中一定要重视。(2)地下岩层水理性质的变化分析。随着地下水的发展变化,岩土的水理性质也会逐渐发生变化,这种变化一般是缓慢而长期的。因此,在施工过程中,要做好岩土水理性质的长期监测分析,对其融水性、持水能力、胀缩性做好重点分析,为施工建设提供持续的数据支持。

#### 4.4 建立系统的评价机制

在水文地质勘测中,地下水的形成、种类、运动状态及因地下水运动而造成岩层水理性质的变化分析,是一个非常繁杂的地理数据处理和现象研究工作。专业技术人员不仅需要进行大量的勘测研究,还需要依照工程的具体设计提出可行的解决方案。为了节省时间和精力,应根据地下水的一般性质、岩土水理性质变化的一般规律建立一套初级评价标准,对常见的地下水运动及岩土水理性质的变化规律做系统性的简单预测,并根据预测结果,对可能出现的地质问题制定预警方案或者解决方案。

### 5 水文地质勘测的要点分析

#### 5.1 地下水形成及运动状态的勘测

水文地质对水利水电工程建设的影响主要在于水容量变化带来的地下水水位升降而引起地表塌陷、突涌等问题。

(1)地下水形成的勘测:是对地下水的形成条件进行全面的分析,全面勘测气候、地域、人工干预对地下水容量的影响,制定施工方案。(2)地下水运动状态的勘测:地下水在不同的运动状态下会表现出不同的物理性质,这些物理性质会对岩层的物理性质产生极大的影响,从而造成一些水利水电工程事故的发生。因此,对于施工区域地下水的运动状态勘测,也是水利水电

工程勘测中的一个重点内容。

#### 5.2 岩层水理性质变化的勘测

工程地质勘测最重要的研究内容就是对地质条件的分析,即施工地域岩层的性质分析。在地下水丰富的施工地区,岩层表现出来的物理性质受到地下水活动的频繁影响,处于长期变化状态。尤其是在一些具有复杂地质情况的环境中,岩层构成密度、体积大小、连续程度等本来就呈现出一种复杂的状态,再加上地下水的长期影响,其物理性质变得愈加复杂。以往的工程地质勘测过程中常忽略了岩土水理性质的测试,导致岩土工程地质性质的评价是不科学、不全面的。因此,必须要将岩层水理性质变化的勘测作为工程地质勘测中的一个重点内容,为后期水利水电工程施工建设提供可靠的参考依据。

### 6 地质勘测的注意事项

#### 6.1 需重视水位变化

因各区域可利用资源存储量、环境等存在差异,要确保水利水电工程正常发挥作用,在前期地质勘测过程,技术人员需要全面分析当地的水文地质状况,避免发生水位增高影响土层性质,进而引发工程事故,保证施工阶段的安全性。

#### 6.2 增强工作人员的责任意识

针对水利水电施工进行的地质勘测,往往发挥主导作用的为技术人员,若技术人员出现责任意识不强等状况,会给实际探测工作带来负性影响。此外,还需定期更新勘测技术,提高工程勘测工作的效率和勘测数据的准确性。

### 7 结语

在水利水电工程项目规模不断扩大、数量不断增加的背景下,对地质勘测的质量和有了明显提升。为满足工程建设的需要,应积极完善工程勘测技术,优化勘测方案和技术应用效果,确保勘测结果的科学性和准确性。通过大量的研究报告可知,地质勘测施工方案设计的完善性是确保水利水电工程施工安全的基础保障,一方面能够促进水利水电工程的安全性和施工质量提升,另一方面则能够有效提高水利水电工程的价值,并进一步发挥良好的工程社会效益和经济效益,确保水利水电工程稳定发展。

#### [参考文献]

- [1]刘新.水利水电工程地质勘测方法与技术应用[J].大众标准化,2021(9):33-35.
- [2]杨先和.浅谈水利水电工程地质勘测的技术与方法[J].百科论坛电子杂志,2021(10):61-62.
- [3]刘利勇.水利水电工程地质勘探工作中如何做好地层分析[J].百科论坛电子杂志,2021(6):729.