

# 水利水电工程地质勘测的主要方法及勘察难点分析

盛淑忠

(滨州市城乡水务发展服务中心, 山东 滨州 256603)

**摘要:**随着国家科技水平的提高,国家水利水电建设事业的发展速度越来越快,规模越来越大。所以,相关的部门和相关的人员,都要更加关注和关注水利水电工程的地质勘察,对水利水电工程所在区域的地质情况进行深入的调查与分析,并及时有效地处理与解决出现的客观问题。与此同时,相关部门也要适时地引入现代水文地质勘查技术。要将其运用到实际的勘察工作中,努力确保水文地质勘察,取得可靠稳定的成果,从而提高水利水电工程的施工质量,为水利水电工程的发展和建设提供保障。

**关键词:**水利水电工程;地质勘测;主要方法;勘察难点

**中图分类号:**TV221.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-7344(2024)03-0070-03

## 0 引言

在新的历史条件下,随着社会经济的快速发展,随着水利建设项目的增多,对水利建设项目的质量提出了更高的要求。为保证水利水电工程的高效运行,提高工程质量,必须开展及时的地质调查,对调查的准确性和深度提出了更高的要求,同时,传统的调查方法已不能适应现实的需求,所以,要进行技术革新。为适应当前建设项目的特殊需要。在工程施工过程中,如何选取规范的地质勘察方法,对工程施工具有很大的影响。

## 1 地质勘测的实际作用

### 1.1 能保证建筑计划的正确性

当前,在国家国民经济发展中发挥着举足轻重的作用,在国民经济中发挥着不容忽视的作用。在此基础上,在进行水利水电工程建设前,应对项目设计方案进行可行性分析,从工程投资、施工管理与建设规划等角度,保证施工方案的合理性。在水利水电工程中,地质条件是一个很重要的因素,如果出现了地质构造不够稳定的情况,不仅会增加施工的难度,而且还容易产生许多安全隐患<sup>[1]</sup>。面对这种情况,在水利水电工程进行施工之前,应该对其进行科学的地质调查,对项目施工周边地区的地质结构稳定度进行详细的了解,对其地质环境有一个全面的了解,可以为项目的施工提供一些基础,从而保证施工方案的正确性。

### 1.2 保证工程施工安全

水利水电工程是一项较为复杂、系统性的工程,其建设周期较长,并且涉及很多方面,任何一个方面都存在着潜在的安全隐患,对整个工程的安全性、稳定性都有很大的影响。这些风险的发生,很大程度上是由于相关工作人员对周边环境缺乏了解和未做详细的地质调查所致。在进行项目建设之前,应当对施工区域的地质

状况展开详细的调查,对有关的地质数据进行充分的分析,对机房建设、工程规模与施工选址等进行科学的规划,以保证工程建设的规范性与安全性<sup>[2]</sup>。

### 1.3 控制项目成本

水利水电工程具有投资巨大、投资巨大、施工周期长等特点,为确保工程顺利、高效地实施,必须有足够的经费作为后盾。在水利水电工程建设过程中,各个阶段的投资规模都很大,因此,如何对工程进行有效的成本控制,就成了当前工程建设中的一大难题。通过合理的地质勘察,能够清晰地掌握地质结构、地质条件与水文状况等基本信息,为施工进度、施工质量与工艺等提供一个合理的依据,并能够合理地配置资源,实现项目施工成本的控制。

## 2 水利水电工程地质勘察中存在的难点

从总体上来看,在水利工程施工过程中,地质问题的预测与分析始终是一个重要的课题。然而,地质环境的变化,水利水电工程的蓄水能力,水资源保护状况,环境和地质问题,都将对工程建设产生较大的影响。此外,一般情况下,研究区域的储水质量、水电项目等因素都会因大气环流或环境水分配的影响而发生变化。因此,必须加强对水利工程的管理,加强对水利工程的管理。

### 2.1 环境议题

这是一项很有意义的课题。尽管在很大程度上,水利水电工程的建设能够有效地防止洪水的成长,并在非水淹期间避免了主流洪水的发生,然而,在水电工程的运行中,还会对地下水产生某种程度的污染,进而引发一系列的环境问题<sup>[3]</sup>。在流域生态环境持续恶化的背景下,水电站周边陆域将发生明显的泥沙淤积,进而引发河漫滩问题。当河流的速度变得缓慢时,就会变得越

来越少。特别是在水电开发中,由于水库水位的降低,会对周边地区的水质和水环境产生较大的影响。

## 2.2 水文学问题

水文学是水力科学研究中的一个重要课题。通过对滩涂、水电、节水等地质资料的理论分析可知,若各方面条件均发生了很大的改变,对某些工程的使用情况就很难作出判断。在水利水电施工中,由于地质调查数据的不精确性和不严密性,引起了广泛的关注。在水利工程管理工作中,一些水利工程只有勘察资料,不能对这些资料进行详尽的分析。在这一过程中,仍有大量的工作有待于深入的分析与研究。

## 2.3 品质问题

在进行水利水电工程地质勘查时,应特别重视质量。在分析和理解水利水电工程地质勘探工作原理的基础上,介绍了水利水电工程地质勘探工作中若干具体的应用方法。但是,在实际工作中,由于工作人员对勘察结果的理解不明确,缺少对勘察结果的专门了解,导致勘察结果中所含信息的准确性不高,给水利水电工程的运营和管理带来了不利的影响,也给工程地质勘察工作带来了不利影响。为此,必须保证工作人员的专业水平,推动高效的勘探方法的运用。

## 3 水利工程地质调查的优选方法

为了能够有效地促进水利水电工程地质勘察工作的顺利进行,有关勘察工作人员就要采取最优的措施,保证各项勘察活动的顺利进行,要加大对下列措施的落实力度。

### 3.1 做好专题调研

在水利水电工程的发展过程中,为了确保地质勘查工作的顺利开展,应督促工作人员做好专项勘查工作,确保各项勘查工作都能按规定完成,这样才能最大程度地提高地质勘查工作的质量。在开展专题调查的时候,要有相应的技术支撑,工程建设对区域发展的影响相对较大,要开展公益性问题的研究,要重视上游水库对下游堤防的影响,要重视水库化学浸没和移民选址。有关的水利管理部门要与行管部门合作,对地质问题进行专项调查,为水利水电工程建设的发展提供相应的地质勘察技术,以避免环境地质问题的发生。

### 3.2 合理确定勘测期限

为了推动水利水电工程地质勘察工作的顺利进行,必须要有一个合理的勘察周期,它是保证各项勘察工作能够顺利进行的基本条件。有了大量的基础资料作为依据,只有这样,才能保证工程测量的高质量。在进行勘察工作之前,一定要有一定的手段作为支撑,而且要与水利水电工程的勘察需求相结合,合理安排时

间,收集资料,结合工程规模,设置考察周期,并按照工程建设的复杂程度来调整时间段,合理规划时间,合理安排工程勘察的进度,避免盲目地压缩勘察周期<sup>9</sup>。这些问题值得我们重视,才能更好地开展各项勘探工作。

### 3.3 加强地质勘查队伍的专业化建设

在水利水电工程地质勘察工作开展过程中,为了促进勘察工作的顺利开展,因此,我们要努力提高工作人员的业务素质,使之更好地满足水利水电工程勘察的需要。工作人员的个人素质与能力对工程勘察工作有很大的影响,所以,在具体的工程施工过程中,应重视多角度的设计,以提高地质勘查的质量。同时,地勘人员自己也要积极参与训练,掌握勘探工作的专业技术和有关的理论知识。只有加强施工管理,提高施工管理水平,才能保证施工管理工作的高质量进行。工作人员自身要不断提高自己的综合能力,提高自己的职业道德素养,增强自己的工作责任心和专业技能等,只有对不同的地质状况有足够的了解,才能在实践中提高工作的质量。

### 3.4 重视与设计单位的沟通

在实际工作中,要想进一步完善地质勘察工作,就一定要强化有关部门的沟通和联络,所有的工作都涉及广泛的领域,在实践中,只有加强各个部门的沟通和联络,并根据具体的勘察工作情况,不断地优化勘察方案,才能推动勘察工作的顺利进行。工程勘察工作与设计部门紧密相连,设计部门能够对勘察的整个过程有一个完整的认识,并在此基础上,对设计的方案进行优化,以促进后期的水利水电工程建设工作高质量地进行,使工程设计工作的顺利进行。

### 3.5 健全工作体系

要保证地质勘察工作的顺利进行,就必须要有相关的制度做支撑,按要求完成勘察工作的每一个步骤,充分发挥其功能,规范水利水电工程勘察,加强质量监督,严格执行有关制度。在水利工程建设过程中,必须加强对前期勘察工作的管理,以确保施工过程的顺利进行。

## 4 水利水电工程地质勘测的主要方法

### 4.1 地理信息系统技术

在水文地质学的研究中,GIS技术对图像进行处理,数据信息及其图像处理,对数据库进行管理,对数据空间进行分析。GIS技术的运用,使数据可视化和分析的能力得到了很大的提高<sup>9</sup>。由于MAP-GIS技术的特殊性,MAP-GIS技术得到了广泛的应用。随着网络技术的发展,地理信息系统也逐步演化为Web地理信息系统。在网络的开发和设计后,GIS技术被设计成具备搜

索功能,3S 技术的整合也逐渐完成,将 GPS 技术、GIS 技术和遥感(RS)技术结合起来,并与更多的地理信息系统技术结合起来,从而实现目标的整合、存储、跟踪和精确定位。RS 技术对语言信息进行处理。近年来,随着虚拟现实技术的不断发展,VR-GIS(VR-GIS)技术也应运而生,它是利用 GIS 技术建立的三维仿真模型,为测绘工作者提供方便。

#### 4.2 遥感技术的应用

RS 技术指的是利用电磁波原理和传感器,收集、分析远距离目标或物体所发射或反射的红外线、可见光、电磁波等信号,对其进行识别和探测,进而构成人体可视图像。将该技术运用到水利水电地质勘查中,不仅能对地表地貌、地物等进行检测,而且能提高地质勘查的准确性,拓宽勘查范围,在水利水电的选址、选线等方面起到了积极作用,对水利水电工程的施工也有一定的指导作用,对水利水电工程的施工也有一定的影响。在地质勘察工作中,因其特殊、复杂的地质条件,常常会导致工作人员的人身安全受到威胁。在此条件下,采用遥感技术进行地质调查,可大大提高工作效率。确保员工的生命安全。例如,在开展水库区泥石流、滑坡、塌方调查时,利用遥感技术对某一类松散堆积体、泥石流、崩塌、滑坡进行调查,利用彩色红外影像、航卫片等进行地质解译,结合实地观测情况,确定水库区岸坡稳定的主要影响因素及其相互关系。

#### 4.3 高密度电测方法

高密度电法属于一种电阻率法,它利用接地电极将持续的电力导入土壤中,这是一种人为制造出来的稳定磁场。高密度电方法能从地面上任意一点的纵向、横向电阻率变化,从而了解地下环境特征,并能探测出工程现场的地质结构。利用高密度电法,分析地下各地层的特征,划分地质构造的岩石边界,探测水库、河流岸堤的渗漏特征,探测溶洞的发育形态。这种新方法的应用,将大大拓展水力测试技术的研究范围,为水力测试技术的发展提供强有力的支撑。

#### 4.4 全球定位系统的应用

GPS 的精度和精度能显著提高工作效率,因此, GPS 技术在水利水电工程地质勘测中的应用,显示出了该技术的灵活性和便利性,应用范围也更加广泛。同时,它能够精确地测定“面”“线”和“点”三大要素,并能够精确地反映出地面的空间信息。传统的测控工作大多是在测控台与观测台间完成,因此需要建立观测台间的构架以确保其良好的通信性能<sup>⑥</sup>。但随着全球定位系统技术的使用,观测到两台站间强大的通信能力将不再是必要的。从而使操作更加快速方便,提高了工作

效率。这种测量方法还有一个特点,那就是可以提高测量结果的准确度,而不会受到时空的限制。

#### 4.5 探地雷达的应用

检测雷达(GPOR)是一种通过对高频电磁脉冲波的反射来检测地物及地层界面的电磁设备,属于电磁学勘探的一种,在水力、水力等领域,已被广泛应用。探测雷达是一种从地表向地表发出的、经地表或其他目标反射后,将其作为天线接收的一种高频电磁波。在此基础上,运用有关软件,并结合实际调查数据,对所得到的数据进行综合分析。基于这一认识,本文对这一“区域”作了详细的地质和地质调查,并分析了它的地貌特征。探测雷达可以用来探测地下洞穴,地质构造破裂的地方,山体滑坡、地层构造,以及水泥路面等。在野外勘察工作中,可以用它来探测地下管线和洞穴。这增加了勘察的难度,极大地方便了施工,降低了勘察相关的财务损失。

#### 5 结语

总之,在当今社会和经济的发展过程中,水利和水电发挥着举足轻重的作用。因为水利水电工程具有投资大、规模大、参与方众多等特点,并且在工程施工过程中,由于其特殊的地质环境条件,很容易造成安全隐患,从而对工程的稳定性和安全性造成很大的影响。因此,在建筑工程建设的前期,必须对建筑工程进行科学的勘察,以使建筑工程取得最大的经济、社会效益。如今,人们需要更多的电力。在水利工程不断发展的今天,原有的地质勘探方法已经不能满足水利工程的需要。必须利用 GIS、RS、GPS、GPOR、高密度电测等技术来提高地质勘查的准确性,获得精确的勘查资料。

#### 参考文献

- [1] 赵文超,王国岗,陈亚鹏.水利水电工程三维地质勘察系统研发综述[J].中国水利,2021(20):46-49.
- [2] 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.
- [3] 杨锋.水利水电工程地质勘察中的问题分析[J].长江技术经济,2021,5(增刊1):82-84.
- [4] 白红东.水利水电工程地质勘察及施工探讨[J].水电站机电技术,2020,43(11):141-142.
- [5] 张安平.水利水电工程地质勘察中的问题分析[J].建筑技术开发,2020,47(12):89-90.
- [6] 王立军.水利工程勘察中的水文地质问题研究[J].工程技术研究,2020,5(11):263-264.

**作者简介:**盛淑忠(1972—),男,汉族,山东德州人,本科,工程师,主要从事水利工程造价工作。