

水利水电工程地质勘测的方法与技术应用

李庶勋

新疆水利水电勘测设计研究院勘测总队

DOI:10.32629/hwr.v4i6.3086

[摘要] 目前,我国水利水电行业发展迅速,正处于设备、产业改革更新的时代转折点。工程地质勘测属于水利水电工程建设中前期工作,通过勘测所得数据可帮助设计人员分析施工环境下存在的地质问题和基础缺陷,进而制定科学、合理的施工措施。本文以水利水电工程勘测施工作为研究对象,分析了该工序需要应用的方法和技术,并提出了优化勘测、安全管理的措施建议,希望能够为对应的勘测单位提供参考借鉴。

[关键词] 水利水电工程; 地质勘测; 方法与技术应用

近年来,随着我国经济建设发展,国家加大了基层水利水电工程建设力度。地质勘测属于水利水电工程的建设先决环节,为水利水电工程施工以及后期拟建质量提供了重要的参考依据。如今,传统的勘测方式已经不能够满足时代建设所需,该行业迫切需要新的技术来优化勘测质量。可见,了解水利水电工程地质勘测最新技术,做好建设管理,对国家的水利水电工程建设有重要的价值和意义,现分析水利水电工程地质勘测的定义、常用方法、应用技术进行探讨研究,相应结果阐述如下。

1 水利水电工程地质测绘与编录

水利水电工程勘测中,工程地质勘测和编录属于其中重要的步骤和内容。通过编录和测绘,可以帮助设计人员收集到早期的地形地貌信息,经过特殊的计算、三维立体成像,可以收集对应的数据,并将其应用在后期工程实践中。值得注意的是,在特殊的工程区中,通过早期勘测可以获得该地段的地理信息,了解地壳运动的稳定性以及地震活动情况,从而获得精准的地质测绘图,编录后可形成专项调查报告,为后期的工程投资分析以及图纸设计,工期规划有重要作用。

在现实的工程中,地质勘测的基础性工作包括了地壳结构分析、地震研究等,通过测绘所得地质点测图、路线测绘图,也是最有效的测绘结果。

2 分析常见的水利水电地质勘测方法和技术

2.1 网络技术

在信息化的时代,网络为工程建设发展以及工程产业规划提供了大量的数据支撑。借助网络技术勘测人员可以整合大量网络资源,一方面获取到精准新高的地质勘查技术结果,另一方面还能过全面掌握地质勘测相关的数据资料,保证测绘结果精准有效。如今,水利工程中多采用 WebGIS技术来完成参数计算和跟踪研究。体现了网络技术的多元性和高新性。总而言之,网络技术一方面保证了地质勘测结果真实可行,保证了数据的精准性、后期设计安全性;另一方面延展了勘测技术的功能性,让其服务多个产业结构。

2.2 GPS技术

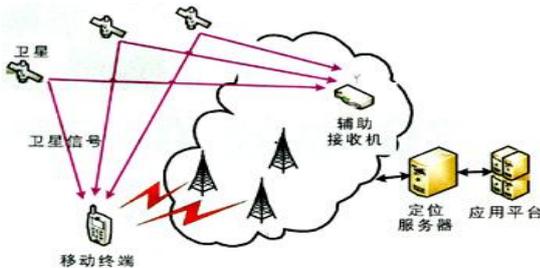


图1 GPS技术勘测原理

GPS技术是一种精准化的点位三维坐标技术,有效推动了水利水电工

程地质勘测建设发展(如上图1所示)。CPS被称为全球定位系统,在实际运用中其表现了应用效率高,测量简单且可操作性强的特点。运用GPS技术时候,不需要其他的技术支撑就可确定观测点的三维坐标,具有极强的通视性。与此同时GPS也体现了勘测技术的高精度特点,使用人员可以在原有基础点完成连续测量,也可以及时将数据传输到计算机上,进一步检验数据的科学、合理性。

2.3 山地勘探技术

该技术多关注地层结构以及基础稳定性。勘探时,人工或机械直接对拟建地进行剥土、探井等工作,及时取样,将地质样本进行一系列的科学实验。山地勘探技术较为传统,因此所采用的工作工具和工作流程都比较简单,具有严格的操作处理流程,因此运用广泛,适用于危险系数低、工程规模小的工程项目。但是该勘测方式也具有一定的局限性,例如山地勘探勘测深度有限,不能够深入研究深层地质结构中,多适用于地表浅层地质勘测^[1]。

2.4 GIS技术

GIS技术也是当代人们广为流传的地理信息系统技术,该技术可以保证水利水电工程建设时效性,有助于后期绘图,制作工程地质图件。GIS技术运用中,可以保证收集的勘测数据精准可用。在现代科学技术推动下,GIS技术获取的地质数据类型更多,应用范围更广泛,在体现地质学研究的价值的同时,也为现代工业化建设如水利水电工程建设提供了相应的科学理论支撑和运用依据,有效提升了水利水电工程建设的整体经济效益和社会效益。

2.5 RS技术

RS技术是当前水利水电工程勘测中的必要手段。RS占据了重要的勘测应用地位,其原因是RS技术的应用范围广,勘测精度高,通过电磁波等理化原理,RS技术将多种传感器运用到了水利水电工程建设中。操作人员及时收集、处理收到的图像,参数信息就可以了解地下结构情况。整体而言,应用RS技术,可以保证水利水电工程选址的科学性,可全面提升测绘作业覆盖质量,提升地质勘测的针对性和实效性(如图2所示)。

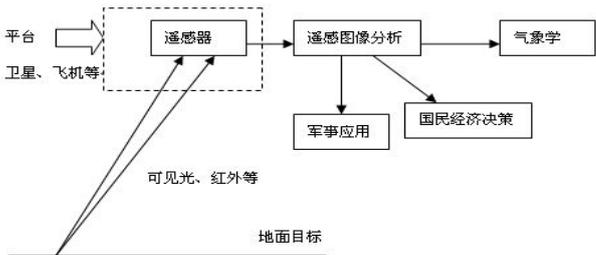


图2 遥感技术应用原理图

2.6物探技术和地震勘察技术

物探技术和RS技术类似,都引用了电磁场等理化性质原理,具体操作中通过微伽重力仪等设备可以了解地下结构的水文情况^[2]。

地震勘察技术如地震CT是一种高效的勘测技术,通过钻孔、隧道处理,勘测人员可及时了解地下结构的边坡、山体情况,并对低下情况进行二维、三维的图像转换,将地质勘测从工业化建设项目定性原有的定性特征优化,赋予其定量控制特征。

3 水利工程勘测关键技术应用研究

在国民经济持续发展与推进的背景作用之下,社会大众持续增长的物质文化与精神文化需求同时对新时期的基础设施建设作业提出了更为全面与系统的发展要求。水利水电工程作为水利水电资源持续开发与高效应用的关键所在,其建设质量的保障应当以地质勘测作业质量的提升为基础。各种地质勘测费那个是在持续应用与发展的过程当中推动整个水利水电工程地质勘测工作自定性转变为定量,自分析转变为计算,其重要意义是可想而知的。现分析最为常用的两大类勘测技术,分析其重要的应用价值。

3.1遥感技术应用

遥感技术即RS技术,在水利水电工程地质勘测中,其具有以下应用特征。首先,区域构造稳定性特征。遥感技术可以清晰了解地下水文特征,为观测人员提供完善的宏观线路规划布局,可以让研究者了解地下真实的水文地质情况。遥感技术所收集的资料对分析拟建工程的基础框架构造、地质断裂形态、周缘构造等提供了有力依据,该技术也一跃成为建筑地质勘测关注的亮点。

不管如此,RS技术还能够分析特殊的地质环境灾害,如预测水库区域崩塌、泥石流以及山体滑坡问题等。通过提前勘测工程区域中的岸坡地质情况,可了解当地的滑坡、泥石流潜在风险,也可联合航拍等方式了解当地地质水文,为后期复勘、检查等提供参考依据。

在绘图方面,遥感技术也体现了其极大的应用优势。其不局限于野外工作以及成图现场,在现场测绘基础应用方面有很大应用。通过遥感技术可以收集到更为精细化的图纸,如中小比例尺地图测绘时,可采用遥感成图方式提升测绘图进度,并检验勘测数据精准性,这对于提升地质测绘图精度,保证其质量有重要的价值意义。在后期的岩土工程开挖方面,遥感技术可以满足设计、存档备案等多数据管理要求,可以及时编录收集的数据信息,位高边坡开挖、地下建筑开挖等提供数据支撑,也方便建筑地质稳定性控制、工程进度研究运用。

3.2工程物探

工程物探是传统勘测技术的代表,在上个世纪七十年代,该技术趋于成熟,并在我国的到了广泛应用,后期也衍生了大量与之相关的勘测技术。我国葛洲坝工程就是应用了工程物探勘测技术,借助电路集成控制,保证了勘测数据的精准性和实用性。在电子技术蓬勃发展的背景作用下,水利水电工程地质勘测对于水平钻孔观测质量的高精确性要求需要依赖于钻孔彩色电视系统的应用予以实现。目前,我国工程物探技术得到了进一步更新,对比传统的探讨,现代探头的彩色图像辨识度,适用范围管,且应用寿命也远远大于传统的探头。采用工程物探技术可以保证钻井取样的同时,减少机械冲击力,收集到更清晰的地下图像,该技术在体积以及应用环

境中有很大的突破,并得到了行业的广泛关注^[3]。

(1)与之衍生的地球物理层析成像技术通过已钻平洞或钻孔,通过透射波处理,采集了大量的地下岩层数据,通过对比岩体的波速值,就可实现岩层结构分析。目前,该技术运用具有一定的空间要求,如对勘测孔洞有空间性和独立性的要求。地球物理层析成像技术的科学应用,有效降低了水利水电工程勘测前期成本,减少了工作量,保证了勘测的整体质量和效果,具有极强的应用价值(如图3所示)。

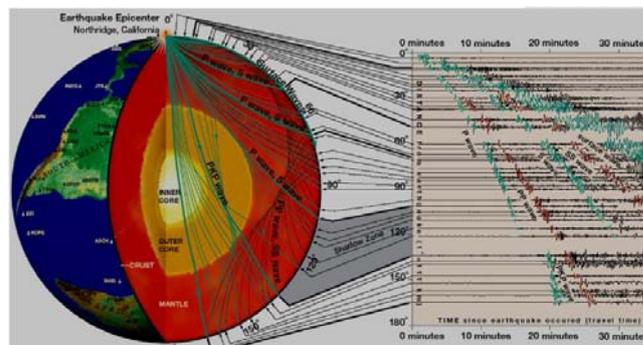


图3 地球物理层析成像技术原理

(2)浅层地震反射法应用价值广,其属于物探技术最早的改革技术,其主要运用于地震勘测,通过分析浅层反射震源以及水平多次迭加结果,可以取得相应的勘测参数,对后期地震预防和控制有重要的参考价值。

(3)究其本质,高密度电法勘探其属于电阻率法勘测,为了能够达到理想的勘测效果,该技术引用了数据采集办法,在野外进行测量的时候将电极都放置在被测的点上,之后利用相应的电极转换开关、电测仪实现数据的自动采集。通过测量结果,就能够显示出剖面图。此方法是随着电子信息技术的不断发展而应用到水利水电工程地质勘测中的,其不但大大提高了工作的效率,还使得地电信息的采集量大幅度提高,实现了一维勘探向二维勘探的一个跨越。

4 结语

综上所述,随着我国水利水电工程建设发展,与之建设安全稳定性的勘测技术也在不断更新。为了工程建设的安全性和稳定性,建议对应的工程建设单位不断优化和提升施工质量,应用现代化的勘探技术,以此来保证工程建设的质量。如今,较为流行的勘探技术有GPS、RS、物探等方法,建议勘测单位因地制宜,选用低成本、高精度、高性价比的处理方式,提升其勘测进度,为后期的设计以及施工提供参考依据。

【参考文献】

- [1]尚亚东.对水利水电工程地质勘测方法与技术应用研究[J].工程建设与设计,2019,(23):106-107+110.
- [2]李毅.水利水电工程地质勘测方法[J].低碳世界,2019,9(07):71-72.
- [3]张乔军,李长江.水利水电工程地质勘测方法与技术应用[J].建材与装饰,2018,(38):287-288.

作者简介:

李庶勤(1989—),男,安徽太和县人,汉族,本科,钻探中级工,研究方向:水利水电工程勘探;从事工作:水利水电工程勘探(钻探)。