

关于水工环地质勘查中技术应用的研究

谭璐

河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院 河南 郑州 450000

[摘要]目前,资源开采与利用是一项社会热门话题。我国能源与资源消耗量巨大,这已成为影响国家经济发展与人民生活品质的重要原因。本文对常见水工环地质勘查技术进行归纳,包括GPS技术、RTK技术、GPS-RTK技术、RS技术、GPR技术等,并简要分析当下水工环地质勘查中的问题及应对策略。

[关键词]水工环;地质勘查;常用技术;发展趋势

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.587

我国地广物博,自然与地质环境复杂,生态状况严峻,但国内所应用的有关勘查技术与设备还存在着一定问题,不能满足地质工程建设的实际需求。因此,勘查单位或人员要全面了解相关常用技术,并明确水工环地质勘查的发展趋势。

1. 水工环地质勘查中的常用技术

1.1 GPS技术

GPS,即全球定位系统,该技术已在我国各个领域得到深入应用,可为水利相关工程提供详细、准确的空间数据与地形性质材料。GPS卫星定位技术的原理是通过人造卫星的辅助进行定位,在地面发射无线电信号,后太空中的卫星接收到信号后利用无线电测距技术,形成三维坐标;坐标分为空间固定坐标和低地固定坐标,这两种坐标可有效的提升控制点设置的准确性。GPS技术在20世纪末仅能用于单向采集,但随着技术的发展,现如今GPS技术可有效预测地震等地质灾害,在水利工程测量中应用GPS技术的优势也较为显著,具体有以下几点:

第一,对方格网测设而言具有更好适应性,主要体现在选点受限较小、比较灵活,点位间比较容易达到通视,外业实测受天气等自然环境影响较小等;

第二,方格网误差均匀分布,点位具有高精度性。方格网中,与相对中误差相比,点中误差更能表明测量精度指标;

第三,由于图形强度系数较高,大地控制网布设时能促使点位趋近速度得到提升,便于优化网形;

第四,显著提高方格网测设效率,降低勘测人员工作量,进而保障工程效益^[1]。

1.2 RTK技术

RTK技术主要包括相位差分技术、伪距差分技术、GPS位置差分技术等,该技术可将误差控制在厘米范围内。具体实现过程是:一卫星发出有效信号后,基准站与流动站接收机将同时开始接收信号,这两信号会产生一定的差分修正值,继而以此判断或流动、或静止的流动站位置。RTK技术对地质灾害的发生、环境污染等情况有重要作用,在水工环地质勘查发挥着功能。

1.3 GPS-RTK技术

GPS-RTK技术不同于其他传统测量技术,其不需要严格实现每一测站间的通视,且尽管应用设备简单,但却具有相

当的自动化、智能化与精确化。在实际测量过程中,所得数据多为三维坐标,其完全可满足四等水准测量需要。此外,勘测人员的工作量更小,只需要根据工程需求与实地状况设定合理的基本参数,再实施相关基本操作就可进行接收机自动记录与观测分析,实现全覆盖、全天候、精确性的地质勘测;一般在常规地形地势中,RTK技术可对周围直径5千米范围内进行作业,仅需要1人便可操作完成,RTK控制点数量较少,且每个放样点停留时间不超过2秒,因此有着高效的勘测效率。同时这种勘测技术的条件仅满足“电磁波、对空通视的要求”便可,受到客观因素影响较小,如天气、季节等等,放样点与放样点之间可光学通视便可进行全天作业。对水工环地质勘查而言,GPS-RTK结合技术可便捷相关工作开展,集成化程度交稿,GPS-RTK技术可胜任多种测绘外业,流动站内应尽量高效手持操作收的手簿这样利用内设专业软件可自动实现测绘,降低误差,提高精度与准确度,促进环境与地质检测的良好实现。GPS-RTK技术不断发展和改进,在实践过程中被证实工程地质勘查中对隧道、岩溶、地下埋藏物等情况的调查,在水文地质中可用于调查浅部地下水位置和环境。

1.4 RS技术

RS技术,即遥感技术,起源于二十世纪初,飞机与卫星的出现与发展是其问世与广泛应用的基础,由空基系统、地基系统、计算机及其他先进支持系统构成,可大面积获取地形、地貌、地质、人文等资料,具有信息获取快、所受限小、应用手段广泛的特点,至今,已成为水工环地质勘查工作的常用技术。随着空间技术不断提升,遥感图像光谱分辨率、空间分辨率均有明显进步,遥感技术现如今已经成为包括遥感地理信息系统、全球定位技术等在内的一个应用系统,RS技术已经实现从单一遥感到多源遥感的过渡,并可构建分析多元模型,全面获取所需勘查的地质图像,有效完成资源勘查、地质灾害勘测及城市园林规划与建设等^[2]。RS技术的应用不仅实现从外层空间观测地球的序幕,在帮助人类认识国土开发资源研究灾害等方面提供了较大帮助,首先在宏观普查和动态检测方面,逐渐过渡到生态环境调查污染检测、水工环地质调查、灾害检测评估等领域,均离不开RS技术,其已经成为不可或缺的技术手段。

1.5 GPR技术

GRP技术,又称地质雷达技术,数据收集主要依靠电磁

波,数据采集与处理一般应用计算机,可良好实现地下情况勘测。在该技术的支持下,地质勘查工作人员可直观、详细掌握地质状况、岩面岩层情况、水文条件。水文地质勘查中,GRP技术在短距离勘测中具有良好效果,却不适于长距离勘测,基于此点缺陷,该技术主要被用于建筑物底部地质勘查。在应用GPR技术时,首先将电磁波发送设备放在被检测区的地表上,启动设备向地下发射电磁波,收集从地下放回来的电磁波,将收集数据资料传输到计算机中进行沟通,并分析数据了解地质信息,GTR技术具有图像清晰、灵敏性高等优势,但其缺点也较为明显,如勘测范围小,易受到外界因素感染影响勘测精度。

1.6 TEM技术

TEM技术,即瞬变电磁技术,开始只是被广泛应用于航空组织探测中,而后发展至金属、地质、环境勘测中。该技术的应用过程:将脉冲电磁波朝地下发送,间歇式探测与观察二次涡流场,如果出现因异常二次场、不均匀体产生的涡流场,则便可以此判断与分析地下带电体分布情况。在传播时间不断增加的前提下,电磁场会因此朝地下扩散,之后便会产生一 47° 倾斜锥面,即引发烟圈效应,从而影响瞬变常表达变化规律。烟圈效应是应用TEM技术实施水工环地质勘查的理论基础。电偶源法与垂直磁偶源法是TEM技术进行地质勘查的两种主要方法,但相较而言,前种方法的应用范围更为广阔^[3]。

TEM技术优点具体为:(1)测量精度较高,受地形因素影响极小;(2)耦合噪声对其影响较小;(3)可有效勘查不同深度的目标物;(4)分辨率较好,针对陡峭物的勘测效果较好;(5)施工过程简单,可高效应用于地质条件较差地域。基于上述优点,目前而言,水工环地质勘查中TEM技术占据着不可或缺的地位。

1.7 物探技术

物探技术以分析岩石间磁性、弹性、密度、电性、反射性等物理性质为目的,并根据不同物理性质差异选择适宜物理方法与物探仪器,之后开展具体工程,观测地球物理磁场变化,确定水文、工程地质情况,具有低成本、高效率、强环保的优点,是近些年水工环地质勘查的重要应用技术,并极大促进着地质勘查的发展。

1.8 水质测试技术

水质测试技术旨在分析物质物理与化学性质,因此共包括物理与化学两种分析办法,需要借助特殊仪器来实现水质情况获取。物理方法与化学方法分别针对不同测试目的,并各有优点,需要在全面考虑实际地质情况、工程要求等的基础上结合应用,以充分、正确了解水质情况,为后续项目或计划实施打下坚实基础。

2. 水工环地质勘查问题及策略

2.1 问题总结

水工环地质勘查是社会建设与发展的基本工作,可指导环境治理、环境保护及相关工程建造,具有提升地区产业

发展水平,保障人们良好生活的作用,可全面反映当地当前水文、工程、环境现状。在我国经济快速发展的推动下,水工环地质勘查既面对着巨大挑战,又迎来了发展机遇,一方面有关机构与人员要不断革新工作理念,坚持可持续发展原则,并不断提升自身工作水平,另一方面还要改变工作模式,关注勘测新技术,积极引入一系列先进技术,以提升所获地质资料的全面性与准确性,降低工作成本,保障经济与社会效益实现^[4]。

2.2 技术革新

水工环地质勘查技术多种多样,不仅仅包括上述所提到的7种具体技术,在进行技术革新时,有关部门与机构要做到以下三点:

(一)要首先关注新技术、新方法的实用性,以确保所用技术符合地区或工程实际状况,切忌千篇一律、纸上谈兵,实现因地制宜。

(二)水工环地质勘查工作改变须从多个方面进行,绝不能片面看待新技术研发与引入,不可相信一日之功论,应使其在长期、全面的战略下得到健康发展,以充分保障人与自然和谐相处,并促进经济平稳发展。

(三)未来,水工环地质勘查技术会朝着更高效化、更自动化、更智能化、更全面化、更准确化的方向发展,以有效促进新能源合理开发,实现地质灾害准确应对,完成环保及其他建设工程建设,从而缓解我国资源应用矛盾与环境恶劣。

结束语

综上所述,水工环地质勘查常用技术类型多样、原理不同、操作过程相异,且各有优势与缺点,具有不同程度的必要性。我国资源供需矛盾尖锐、生态环境严峻、工程需求各异,地质勘查人员要积极引入新理念与新技术,并综合运用各种可用技术,实现水工环地质勘查的高自动化、高智能化,以确保勘查结果的全面性,提升勘查效率与效益。

参考文献

- [1]汪帆.论当前水工环地质勘查中的技术及应用范围[J].智能城市,2019,5(5):56-57.
- [2]郭卫兵,张小虎.水工环地质灾害危险性评估的策略分析[J].建筑工程技术与设计,2019,(33):3070.
- [3]蔡亮.矿山水工环地质灾害危险性评估的策略分析[J].城镇建设,2019,(10):150.
- [4]王鑫,谢汝宽.航空物探在水工环勘查中的应用前景[J].世界有色金属,2018,(11):192-193.
- [5]康元欣,黄静,温彬.地球物探技术在地质水工环勘查中的应用[J].中国金属通报,2020(1):149-150.
- [6]黄民强.地质工作中水工环地质勘查及遥感技术的应用研究[J].中国金属通报,2021(8):168-169.
- [7]马甜.金属矿山水工环地质勘查技术的可持续发展分析及应用范围探讨[J].世界有色金属,2021(21):111-112.