

水工环地质勘察技术与应用初探

李国民

河北省地质矿产勘查开发局国土资源勘查中心(河北省矿山和地质灾害应急救援中心),河北 石家庄 050081

[摘要]地质勘察以及地质研究工作中,技术人员所能够应用的技术展览展现出创新化的发展趋势。并且,在全新的时代背景下,地质学方面的研究也逐渐突破了传统问题的局限,形成了较多的发展成果。但客观分析来看,现阶段我国经济在发展过程中,仍会对能源形成过度的需求,甚至呈现出逐年增加的情况。这一情况的存在必然会引发不良影响,所以需要从水工环地质勘察工作入手,以先进的技术更加全面地把控地质环境,降低需求对于资源形成的破坏。

[关键词]水工环;地质勘察技术;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i2.7738

中图分类号: TU195

文献标识码: A

Preliminary Study on Hydrology, Engineering and Environmental Geology Survey Technology and Application

LI Guomin

Land and Resources Exploration Center of Hebei Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration (Hebei Mine and Geological Disaster Emergency Rescue Center), Shijiazhuang, Hebei, 050081, China

Abstract: In geological survey and geological research, the technical exhibitions that technicians can apply show the trend of innovation. In addition, under the new era background, the research of geology has gradually broken through the limitations of traditional problems and formed more development achievements. However, from an objective analysis, in the process of economic development in China at this stage, there will still be an excessive demand for energy, even showing an increase year by year. The existence of this situation will inevitably lead to adverse effects, so it is necessary to start with the hydrology, engineering and environmental geological survey work, control the geological environment more comprehensively with advanced technology, and reduce the damage of demand to the formation of resources.

Keywords: hydrology, engineering and environment; geological survey technology; application

1 水工环地质勘察的主要内容

水工环地质包含三个层面,分别是水文地质和工程地质、环境地质。这三个层面的侧重点各有不同。现阶段国家发展对自然资源有着极大的需求,资源开发过程中会出现很多问题,只有将水工环勘测技术进行优化,才能达到可持续发展。

1.1 水工环地质勘察的重点内容

水工环地质勘察包括的主要内容有:第一,在进行特殊地质勘察的时候,地质勘探工作人员应该先进行简单的检测工作,根据初步检测工作获取的数据,做好对图表的拟定工作。在进行水下测量勘探的过程中,地质勘察人员必须要按照要求进行操作,做好对各项数据的统计和整理工作;第二,在地质勘察的过程中,勘察人员需要根据实际勘测地点情况,选择最科学合理的勘察方式,做好对勘察数据的分析和记录工作,为后续地质勘察的工作提供基础条件;第三,如果水工环地质勘察团队中,装备了功能全面的先进设备,相关的勘察人员还需要借助设备对区域内企业位置的资源进行积极探寻。

1.2 水工环地质勘察的应用范围

伴随着当前社会的发展和科学技术的进步,资源的需

求量不断提升,水工环地质勘测技术也随着新能源勘测采集更加频繁地应用,该技术随着整体科技的创新发展而得到不断的发展。尤其是在人口相对密集的大型城市,人口数量众多并且来源复杂,他们的经济、环境、社会交流也更加频繁,资源供给更加紧张。另外城市周边的问题也愈发突出,解决这些问题都需要从水工环地质勘测角度来进行通盘考虑。

2 水工环地质勘察技术及应用

2.1 GPS 技术及其应用

GPS 技术主要包括以下内容:(1)在相互连接的轨道上放置多颗工作卫星和后备卫星,确保在各测量点有6~9个卫星,构成以卫星网络为基础的GPS定位系统;(2)接收天线中心作为水工环地质勘察的基准,从三个以上的卫星接收信号,然后进行相应的运算和变换,得出GPS卫星的窄间坐标;(3)接收机天线中心将勘测数据实时传送到观测台,利用参考资料和对应的转换和解算方法,得出勘察区的确切位置^[1]。

GPS能够快速、准确地探测到环境地质污染的具体位置,具有探测精度高,覆盖范围广,使用方便、快速的优点,能够实现对水工环地质勘察的实时数据采集,从而使

水工环地质勘察成果的转换效率最大化。比如,为大力开发当地的矿产资源,促进当地的经济的发展,需要对某煤炭资源进行勘测。该勘测区最高海拔约 1400m,最低海拔约 850m,测区内有一条公路穿越,沿走向长度约 28km,沿倾向方向约 3km,地形起伏很大,通行很困难,通视条件很差,地形属高山复杂类地区,最适合采用静态 GPS 和 RTK 技术合作开展测量工作。

2.2 RTK 技术及应用

RTK 技术全称为 RealTimeKinematic 意为实时动态载波相位差分技术。该技术应用的过程中主要包含三大部分,分别为接收机、数据链以及流动接收机。其中接收机与流动接收机之间的区别在于前者是基准站中的接收机,并且所处理的工作内容有一定的区别。

在具体工作中,利用该技术以及相关设备,技术人员能够及时接收数据,并处理在波观测值数据方面存在的差异。而在水工环地质勘察工作中,利用 RTK 技术,技术人员可及时接收载波信号,并利用技术的自动分析功能,求差解算所测区域,进而转化判断相关坐标。相较于以往工程中技术人员常用的静态测量技术、快速静态测量技术以及动态测量技术来说,RTK 技术的优势会更加明显,具有较高的自动性、实时性及精准性,无需事后在进行大量的简算。甚至在野外范围内利用 RTK 技术,技术人员也能够实时精准定位坐标并获得较为详细的高层数据。除此之外,利用 RTK 技术技术人员可以有效增强工程方向工作的整体质量,为后续工程任务的稳定开展,提供有效支撑^[2]。

在勘察地形点时,RTK 技术也具有较高的应用价值,技术人员需要先利用该技术测量并设定所测区域的地形情况,并对测得的数据加以合理的记录。完成数据采集工作后,技术人员需要发挥 RTK 技术的转换数据优势,利用这一方式自动化的处理所测得的数据并对其加以编辑,使之能够转化成聚焦性的地形图。由于 RTK 技术具有较高的采点速度,所以技术人员的整体工作效率会得到有效地增强,而对于测量点高度定位的要求,也能够达到及时的处理。水工环地质勘察工作环境相对较为恶劣,并且极容易受到环境的影响而产生一些问题,但利用 RTK 技术可有效处理这些局限,辅助技术人员及时并精准的定位,明确测量同根的控制点,突破外部条件形成的不良影响,降低设备转移形成的误差。并且 RTK 技术可以辅助技术人员精准判断所测区域内是否存在水源污染问题,使之有充足的时间拟定处理方案,提高作业效率。

2.3 TEM 技术以及应用要点介绍

TEM 技术也被称为瞬变电磁法,这种勘测技术最初是在航空领域中进行应用的,其主要目的是为了进行物体探索,我国将这种勘测技术引入之后,将其应用到了金属勘测的过程中,同时取得了非常好的效果,同时将该技术进行了进一步的眼神,逐渐扩展到了在地质勘测以及环境勘

测中进行应用,该技术在灾害勘测的过程中,具有非常好的应用效果。该技术的勘测原理就是通过设备向地下发射脉冲电磁波,从而对地下环境进行探测。向地下发射电磁波不能连续发射,要保持一定的阶段性,这样才能够形成一个观察的过程。如果在勘查过程中发现了异常情况,或只出现了分布不均匀的不理想涡流感应场,就说明该地表下方具有导电性和电蓄容量不规则地质体^[3]。

在应用该技术一定要注意,尤其是探查和分析的过程中,导电的地质会造成相关的地下电磁场影响,让电磁波的传播时间进行一定程度的延缓还会在。一定程度上改变脉冲电磁波传播轨迹,转为向内部扩散。为了降低这些影响,确保整个探测精准度、精确度,在应用该技术的时候要特别留意烟圈效应,及时的分析规避问题,在最短时间内对相关的变化规律进行有效掌握,帮助该技术能够达到高效勘测的最终效果。

2.4 GPR 技术及其应用

GPR 技术的应用原理是以 10MHz 至 2.6GHz 为基点的无穷极化点,通过雷达的传送仪将雷达波发送到地面,将雷达接收天线接收到的反射角度、残留量、雷达天线反射的时间等电磁能信号进行分析、处理,从而得到地下的成像图像。GPR 技术在工程施工中的应用,能够反映出地质特征、土壤特征和地下构造特征。在不需开挖、钻孔的情况下,可以实时获取地下影像,为工程建设的分析与计算提供实时、现场的参数;加之检测精度高,成像分辨率高,操作相对简单,在矿山建设、工程建设、采矿前研究中得到了广泛的应用。比如,发现和定位地下断层、气象区域,可以避免在易受破坏的地区进行施工,减少对工程的负面影响。

2.5 RS 技术及其应用

目前, GPS、RS、微机技术已经在水工环地质勘察中得到了广泛的应用,RS 技术在水文地质勘察中的应用,包括传感器、卫星、中继卫星、地面站、专用数据处理系统等,其工作示意图如图 2(见下页)所示。首先,利用航拍相机作为采集地面各种地理信息,利用 TM3 成像模式、MSS5 成像模式等对应的成像模式,可以比较精确地获得被测对象的位置、轮廓和空间结构等数据。其次,利用辐射校正、几何校正等方法,将采集到的地理信息转换成影像,以反映实际调查对象。其能展示的内容包括地形地貌、植被分布、人类活动范围等。最后,通过对以上方法得到的影像进行深度分析,可以通过光度、反射率等指标来判断人类活动对植物生长的影响,进而作出合理的判断。利用遥感技术进行水工环地质勘察,能全面掌握地下水的埋藏状况,掌握该地区的土壤侵蚀状况等,得到的图像清晰、细节完整,有很高的实用价值^[4]。

3 水工环地质勘查存在的问题

目前,在水工环地质勘查中存在的问题较多,最主要

的问题就是勘查技术团队自身专业性知识欠缺,调查分析能力难以满足市场需求,勘测人员专业技术能力和水平不高,主要技术骨干往往是一些年龄较大的勘测老师傅,虽然有丰富的从业经验但往往也缺乏对勘测高新技术的深入了解并缺乏创新创业精神,而新生力量往往又缺乏勘测实战经验,只是纸上谈兵,这就造成了勘测技术人员工作能力出现严重断层。另外水文地质、工程地质、环境地质问题具有较大隐蔽性,治理工作难度大,危害严重程度也大。而常见的自然灾害事件,如突发山体地质滑坡、崩塌、泥石流等相关监测难度更大,新技术应用和加强勘查及管理应不断改进。

环境灾害地质对于未来人们的生活影响往往是多方面且隐形的,相关勘查及管理工作还缺乏有长远性,对重点区域内周围地质环境可能发生出现的环境问题需要进行长期预测防护评估,要减少突发地质环境灾害问题的发生,不断加强重点开发区域环境地质的勘测防护修复工作。

4 水工环地质在地质灾害活动中的应用策略

4.1 水工环地质技术在应对矿山地震灾害时的应用

在应对地震灾害时技术人员需要对地震灾害所引发的次生灾害类型进行充分了解,并掌握相应的数据和信息,对宏观信息的观察进行加强,提高地震灾害的预防效率,在地震灾害来临时能够及时采取应对措施,使得地震灾害对矿山造成的损失降到最低。其次技术人员还需要将水工环地质技术与遥感技术结合应用,通过遥感技术来实现对矿山区域内地形地貌的整体特点进行充分了解,加强数据收集,为可能发生的地震灾害获取充分的数据基础。加强地质灾害现场勘查力度,对矿山地质进行风险评估,以保证能够在应对地震灾害时及时有效。加强对现场的勘查力度有利于强化水工环地质技术在应对矿山地震灾害时的应用水平,及时确定地震灾害防治的工程量和治理办法。

4.2 水工环地质技术在地面沉降和地面裂缝中的应用

在对地面沉降灾害进行治理时,应当对地下水和地下水污染情况进行检测,并结合矿山的地下岩土情况使用水工环地质技术展开对地下水变化情况的检测工作,得到地下水的实时位置,从而能够对地下水的开采情况进行实时掌控,确保能够及时调整地下水的抽取量。当地下水位降低时,减少地下水抽取使其得到自然补充,直至地下水位变化情况正常。在应对地面裂缝时也应当地下水的抽取情况进行实时监测,采取水工环地质技术对矿山的垂直岩层结构线方向等重要的地质情况进行查明,再通过科学合理的应对措施来降低人为因素对矿山自然环境的影响,避免地面裂缝等灾害的出现。利用水工环地质技术,加强水

工环勘测结果的应用,保证地质灾害防治的有效性^[5]。

4.3 水工环地质技术在塌陷以及滑坡灾害中的应用

对矿山资源的不合理开采会导致矿山出现坍塌以及滑坡现象,因此需要加强对水工环地质技术的应用,在应对塌陷问题时,建立明确的预防机制,防止出现资源开采不合理的情况,减少因对资源过度开采而导致山体结构出现破坏的情况,影响山体承载能力。应对塌陷以及滑坡灾害时技术人员应当利用水工环地质技术,做好预警工作,对山体进行科学检测,明确矿山区域内的地形地貌结构、地表水情况以及地层岩性,结合当地的环境以及植物情况,通过计算机模拟来判断当强降水天气,大风天气等极端自然环境会对矿山内部造成怎样的影响,出现塌陷及滑坡的概率有多大。根据水工环地质技术应用所得到的数据信息展开有效的防治措施,提高矿山滑坡灾害预防的整体效果。

5 结语

我国当前水工环地质工作依旧潜伏着很多隐患和问题,必须及时一系列采取相应措施。在做好改善水工环地质调查及勘查工作时,首先要充分利用科学技术手段解决一些重要关键性地质问题,同时也要不断加强专业人员培训工作,切实做好相关人才培养和储备。地质环境治理工作在当前我国生态文明建设中有着重要作用,同时也是社会经济发展的迫切需要,做好地质环境治理工作,不断增强生态环境资源保护意识,十分重要的现实意义。必须围绕国家自然资源需求、生态文明建设、绿色发展、乡村振兴战略实施,认真研判新时代水工环地质勘查工作规律,并围绕城市安全、防灾减灾以及改善和保障好民生工作中,发挥水工环地质勘查工作的重要作用。

[参考文献]

- [1]高亮亮.新形势下水工环地质勘察技术及其应用分析[J].华北自然资源,2021(4):54-55.
 - [2]孙克翠.水工环地质勘察及遥感技术在地质工作中的应用[J].世界有色金属,2021(12):212-213.
 - [3]高杨.水工环地质环境勘察中的技术应用及实施要点分析[J].冶金与材料,2021,41(3):108-109.
 - [4]李勇峰.水工环地质勘察技术与应用研究[J].世界有色金属,2021(10):203-204.
 - [5]赵子萱.当前水工环地质勘察中的技术及应用范围[J].世界有色金属,2021(9):193-194.
- 作者简介:李国民(1972.11-),男,河北工业大学,土木工程,单位:河北省地质矿产勘查开发局国土资源勘查中心(河北省矿山和地质灾害应急救援中心),职务:科员,职称级别:工程师。