

水工环地质勘察工作中的技术要点分析

王国辉

山东省地矿局八〇一水文地质工程地质大队 山东 济南 250000

摘要：水工环地质勘察作为工程建设与环境保护的基础，其重要性不言而喻；通过详细的地质勘察，可以深入了解工程区域的地质条件，为工程设计提供科学依据，预防地质灾害，评估工程活动对周围环境的影响，并指导资源开发利用。本文旨在全面介绍水工环地质勘察工作的重要性、工作范畴、技术类型以及技术控制要点，以期对相关领域的实践和研究提供参考。

关键词：水工环地质；勘察工作；技术要点

引言：水工环地质勘察在工程建设与环境保护中地位至关重要，它不仅能确保工程安全稳定及环境可持续性，还能有效预防地质灾害，评估工程对环境的影响，并指导资源开发利用。该工作涵盖水利工程地质、环境地质及水文地质勘察。在技术层面，水工环地质勘察运用了RTK实时动态技术、GPS技术、TEM透射电子显微镜技术、GPR技术和电法等多种先进手段。为提升勘察效率与质量，需明确勘察目标，灵活选用技术，并在勘察过程中强化环境保护措施。

1 水工环地质勘察工作的重要性

水工环地质勘察工作在工程建设与环境保护中扮演着至关重要的角色，它是确保工程安全、稳定及环境可持续性的基础。通过详细的地质勘察，可以深入了解工程区域的地质构造、水文条件、岩土性质等关键信息，为工程设计提供科学依据；这有助于预防地质灾害，如滑坡、泥石流等，确保工程设施的稳定性和安全性^[1]。并且，水工环地质勘察对于环境保护同样具有重要意义，它能够评估工程活动对周围环境可能产生的影响，包括水资源、土壤、生态等，从而指导采取合理的环境保护措施。这有助于实现工程建设与环境保护的协调发展，减少人类活动对自然环境的负面影响；通过对地质条件的详细调查，可以科学规划水资源、矿产资源等自然资源的开发利用，提高资源利用效率，促进经济社会的可持续发展。

2 水工环地质勘察的工作范畴

2.1 水利工程地质勘察

水利工程地质勘察主要针对水利工程建设过程中涉及的地质问题进行详细调查和分析。其主要工作内容包括：（1）基础地质调查。对水利工程所在区域的地质构造、地层岩性、地貌特征等基础地质条件进行全面调查，为工程设计提供基础地质资料。（2）地质灾害预测

与防治；通过对区域地质环境的深入了解，预测可能发生的地质灾害，如滑坡、泥石流、地震等，并提出相应的防治措施，确保工程建设的安全性。（3）施工监测与反馈。在工程施工过程中，对地质条件进行实时监测，及时反馈地质变化情况，确保施工安全和工程质量，例如，在地下洞室开挖过程中，需要密切监测围岩稳定性，防止塌方等事故的发生。

2.2 环境地质勘察

环境地质勘察主要关注工程建设对自然环境的影响，以及自然环境对工程建设的制约作用。其主要工作内容包括：（1）区域稳定性评价。评估区域地壳的稳定性，判断是否存在活动性断裂等潜在地质灾害风险，为工程建设提供安全保障。（2）自然环境研究。通过考察地区的社会环境、生态环境和天然地理环境，掌握地表水、地下水的生态背景价值及对照值，评价建设项目对生态环境的危害程度，并提供保护措施；因此，在水库施工过程中，必须考虑伊拉克库尔德斯坦和周边地区的自然环境条件，保证工程不损害地区的生态平衡。（3）物理地质现状研究，对开发或影响区域内的滑坡、崩塌、泥石流等物理地质问题开展田野考察，以掌握此类自然灾害的位置、范围和影响深度，为预防工作提供重要依据。

2.3 水文地质勘察

水文地质勘察主要关注地下水资源的分布、运动规律及其与工程建设的关系。其主要工作内容包括：（1）地表水与地下水调查。对河流、湖泊、水库等地表水以及地下水进行详细调查，包括水深、流量、水质等参数的测定和分析，了解地表水与地下水的补给、径流、排泄关系。（2）水文地质测绘。通过地表水观测、地下水出露点观测等手段，查明区域地下水的补给、径流、排泄条件，绘制水文地质图件，为水资源开发利用提供基础资料^[2]。（3）水文地质试验；包括抽水试验、注水试验等，

以获取地下水的水文地质参数,如渗透系数、单位涌水量等,为地下水资源的评价和开发利用提供依据。

3 水工环地质勘察工作中的技术类型

3.1 RTK实时动态技术

RTK实时动态技术是一种先进的测量技术,它通过对两个测量站的载波相位观测量进行差分处理,实现了高精度的实时定位。在水工环地质勘察中,RTK技术的应用极大地提升了勘察工作的效率与准确性;通过在勘察地区建立基线站点,并即时把收集的载波跟踪信号传给用户接收器,接收机可以快速判断自身的准确位置。这一流程中,RTK技术不但完成了勘查信息的即时收集,而且明显提升了勘查结果的准确性;另外,RTK技术也促进了勘查数据信息的资源共享,使勘查人员可以更为有效的协同工作,这样提高了施工项目的综合质量,在水工环地貌勘测实践中,RTK的实时动态技术常和GPS等定位方法结合使用。通过对勘测成果进行科学的大数据分析,勘测队伍可以精确评估地质危险性、水文地质分布状况等关键情况,为今后的设计和施工提供了有力的数据支撑。

3.2 GPS技术

GPS技术的全球定位系统,在水工环境地质勘探领域也得到了应用,GPS技术可以在计算机技术帮助下把地球表面定位信号传输至太空卫星,然后在卫星的功能帮助下,精确确定地球表面方位信号,利用卫星在宇宙中的高速运转,把所接受到的数据通过传输台发送至地球的装置中,从而完成信息传输。在水工环境与地貌勘测中采用GPS技术的基本原理是,通过对测量目标进行定向,并向三个相应的卫星传送信息,三个卫星同时对测量的对象进行定向,三台卫星在彼此通讯的过程中会按照目标的具体位置形成三维坐标系,并把具体的信息传送给地面的装置,最后实现了目标定位。在实际使用过程中,在GPS基准站二台接收器的共同作用下,就能够对水质有效的完成了检测任务;通过GPS功能可以根据测量地点的环境状况,在GPS信息的功能支持下完成检测。在完成信息收集任务后,利用GPS信息传输对获取的测试数据进行编辑和处理,并可以报告水质的污染状况,从当前情况的角度看,GPS方法主要运用于对水电站以及大坝、地下岩层和管道结构的水工环境地质勘查工作,可以对周围环境及水体状况作出合理的勘测,并了解水体景观动态,对水工环境地质勘查工作起到了积极的意义。

3.3 TEM透射电子显微镜技术

TEM透射电子显微镜技术,是我国水工建筑环地质勘探方面的一种创新性技术,以其0.1nm至0.2nm之间的

卓越分辨率,为该领域带来了前所未有的变革。这一技术不仅突破了传统光学显微镜在分辨率和观察深度上的局限,更能够深入揭示地质样本的超微结构,展现其微观特征。通过TEM技术的应用,我们能够以更高的精度捕捉和分析地质样本的细微之处,为水工环地质勘察提供更为精确、可靠的数据支持,这一技术的引入,不仅极大地提升了水工环地质勘察的准确性和科学性,更使得地质勘察工作得以深入到前所未有的微观领域。TEM技术的独特优势,使其在水工环地质勘察领域中扮演着不可或缺的角色,成为推动该领域发展的重要力量,无论是对于地质结构的精细分析,还是对于地质过程的深入理解,TEM技术都展现出了其无可比拟的价值^[1]。

3.4 GPR技术

GPR技术,即地质雷达技术,在水工环地质勘察领域展现出了其独特的魅力,该技术巧妙地利用了电磁波的传播特性,与全球定位系统在某些原理上相得益彰。在实际应用中,GPR技术通过发射天线向地下发送电磁波,并借助声纳作用对地质结构进行精确而细致的勘察与数据采集。这一技术的最大亮点在于其数据采集的迅速性以及所搜集图像的清晰可辨性,给勘察工作者带来了很大的方便,使其可以通过电磁波反射所出现的振幅和时间进行准确的判定。但是,值得注意的是,GPR技术不是万能,它主要应用在长度较小的测量范围;在一些远距离的地质勘探工作中,GPR技术的检测结果也会收到一定范围的影响。然而,GPR方法因为其自身的优越性,一直是当前水工结构环地质勘探中较为有效的技术手段,特别在老旧城市施工现场埋线工程、建筑物下方地质勘探和水电站等工程的勘探中起到了重要的作用。

3.5 电法

在水工环地质勘探领域,电法的使用有着明显的优越性和普遍的适应性;通过将电技术运用到水工环境地质勘查中,我们可以提高勘查项目的顺利进行,同时提高勘查项目的可靠性。电法在水工环地质勘探中,主要应用于高密度电法和激光极化电法二个研究方法。其中,高密度电法是一个有效的阵列勘探方法;在具体的勘探方案中,仅须进行一个布设即可,无须进行多个布设,这样就大大节约了时间与资金成本。高密度电法则可以使水工环勘测数据实现智能化采集,并进行了多样化的点击与排列方法,以显著提高了水工环勘测结果的准确度。而激光极化电法则可以通过使用激光极化效应来检测地质物体的电性特征,资料由此而更加充实与丰富了电法在水工环地质勘察中的应用。

4 水工环地质勘察技术控制要点分析

4.1 明确勘察目标

水工环地质勘查工程是一项分阶段开展的工程,各个时期均有其特殊的勘查任务,进入了普查工作阶段,主要任务是初步查清工作范围的水工环境地貌情况,以及地下水的供应、径流、排放等状况,为今后管理工作奠定了基本资料。在进入了详查阶段之后,勘查目标更加深入,要求充分查清工程工作地区的水工环境地貌情况,并从地下水资源、地貌条件等多方面考虑,对工程地区最适宜的建设发展范围、布局和产业结构进行科学论证,对工程区域规划提出了地质基础。但在勘察时,勘察要求比较具体和详细,要求详尽查明工程重点工作范围的水工环地貌变化情况,包括地貌结构、岩性、水文特点等,以为重点工程项目建设开发、施工图设计等提供了正确的地理资源资料和基础。

4.2 根据具体情况选取合适技术

水工环地质勘查的关键技术主要包括了定时测距导航卫星全球定位系统、遥感技术、雷达测量技术,以及无人驾驶飞机的关键技术等几个方面:在实际勘查工作中,要针对不同的工程进度和地质形势,灵活选择适宜的技术手段,以适应水工环地质勘查的不同变化,从而正确地掌握形势。针对哪一方面存在的特殊情况,要采取相应的科技对策,以便发挥最有效的功能;勘察技术人员也要建立全局观念,灵活运用各种技术手段,充分发挥了它们的优点。因为地质地貌的差异,存在的困难就会不同,这样才能把多种方法加以交叉运用,进行有效的整合,这样勘查项目可以更为精准^[4]。另外,也要注意平时对资料信息的收集与汇总,以保证在关键时刻没有出现遗漏,以便把项目中的干扰减至最小化,提升水工环地貌勘查项目的总体效益与品质。

4.3 在水工环地质勘察环节加强环境保护

在水工环境地质勘查过程中,环境保护是不能忽略

的重要环节,勘查人员应当高度重视对勘查区自然环境的维护管理工作,保证勘查作业不致给自然环境带来不良影响,为达到这一要求,可实施下列具体的安全措施:

(1)做好生态环保宣教培训,增强水工环境及地质施工人员的环境保护意识,让其能更充分地认识和做好对生态环保的认识。(2)对水工环勘察工作现场进行严格的监督管理,环保部门应定时安排人员开展现场检查与考察,如果出现生态损害情况,应及时指导勘察技术人员加以改善。(3)还可引导现场民众参与监测,举报一切损害生态环境的行为,建立全社会一起关心、共同维护生态环境的良好氛围;通过这些措施的实施,可以有效确保水工环地质勘察工作在保护环境的前提下顺利进行。

结语

综上所述,水工环地质勘察工作在工程建设与环境保护中扮演着至关重要的角色,为了确保勘察工作的有效性和准确性,必须首先明确勘察目标,并根据具体情况灵活选择和应用合适的技术手段。并且,在勘察过程中,加强环境保护意识,采取有效措施减少对环境的影响,是提升水工环地质勘察工作效率和质量的关键;展望未来,随着技术的不断发展和创新,水工环地质勘察工作将进一步深化和完善,为工程建设与环境保护提供更加坚实的支撑。

参考文献

- [1]冯海雄.当前水工环地质勘察中的关键技术及应用范围分析[J].智能城市,2019,5(05):59-60.
- [2]刘海龙.水工环地质勘察中的技术应用及实施要点分析[J].住宅与房地产,2019(19):201.
- [3]刘华.水工环地质勘察中的技术应用及实施要点分析[J].工程技术研究,2018(06):91-92.
- [4]朱玉倩.目前水工环地质勘察中的主要技术及具体应用[J].资源信息与工程,2018,33(02):54-55.