

复杂地质地貌条件下的地质勘察技术应用

许 勇^{1*} 高小荣^{1,2} 孙彩霞¹ 卢星辰^{1,2} 任小庆^{1,3}

1. 中石化绿源地热能开发有限公司 河北保定 071800

2. 中国石化集团新星石油有限责任公司 北京 100083

3. 中国地质大学(北京)能源学院 北京 100083

摘要: 我国经济科技水平的不断提高为各行业的发展提供了可靠支持。地质地貌勘察工作是我国重点推进的工作之一, 因为我国地质地貌复杂, 所以勘察工作面临着许多挑战。为了有效提升勘察工作的工作质量, 在复杂地质地貌勘察工作过程中, 需要重视相关数据资料的收集整理, 为后续工作铺垫一定的基础。本文首先说明地质勘察技术在复杂地质地貌工程中的重要性, 再叙述我国地质勘察技术现状, 然后阐述复杂地质地貌地质勘察技术要点, 最后对复杂地质地貌条件下勘察技术的实际应用进行探究。

关键词: 复杂地质地貌; 地质勘察技术; 应用

Application of geological investigation technology under complex geological and geomorphic conditions

Yong Xu^{1*}, Xiaorong Gao^{1,2}, Caixia Sun¹, Xingchen Lu^{1,2}, Xiaoqing Ren^{1,3}

1. Sinopec Green Energy Geothermal Development Co., Ltd., Baoding 071800, China

2. Sinopec Star Petroleum Co.Ltd., Beijing 100083, China

3. College of Energy, China University of Geosciences, Beijing 100083, China

Abstract: The continuous improvement of China's economic and technological capabilities provides reliable support for the development of various industries. Geological and topographic surveying is one of the key areas of focus in China because of the country's complex geological and topographic features, which present numerous challenges in surveying work. To effectively enhance the quality of surveying in complex geological and topographic conditions, it is essential to emphasize the collection and organization of relevant data and information as a foundational step for subsequent work. This paper begins by highlighting the significance of geological surveying techniques in complex geological and topographic engineering projects. It then provides an overview of the current status of geological surveying techniques in China. Subsequently, it elucidates the key considerations in geological surveying for complex geological and topographic conditions. Finally, the paper explores the practical applications of surveying techniques in such challenging geological and topographic environments.

Keywords: Complex Geological Landforms; Geological Exploration Technology; Application

引言:

现阶段地质勘察技术的应用十分普遍, 从目前情况来看, 地质勘察技术主要用于水利工程建设与矿田工程建设。随着我国科技不断的发展, 带动地质勘察技术也在突飞猛进, 在实际操作过程中, 地质勘察技术也取得了良好的成绩。地质勘察技术在之后的社会发展也需要不断进步, 不断与现代科学技术融合、创新, 使得地质勘察技术不断进步。地质勘察工作主要是针对有特殊形状与结构特征的地质现象开展实地考察工作, 只

有做好地质勘察工作, 对地形地貌的基本情况进行掌握, 就能够良好地利用地质学, 为之后工程建设与科学管理提供数据信息。本文主要对复杂地质地貌条件下的地质勘察技术应用进行探究。

一、地质勘察技术在复杂地质地貌工程中的重要性

1. 确保地质工程的安全施工

在复杂地质地貌工程施工作业中, 由于施工的面积比较大, 并且地质结构比较复杂, 如果在实际施工作业中出现问题, 非常有可能造成相关施工人员的伤亡, 为

整体施工队伍带来恐慌。因此,地质地貌工程的安全工作才是工程施工中的重点。而使用准确的地质勘察能够在一定程度上减少安全问题的出现,通过勘察工作人员详细分析施工地的地质情况,才能够得出哪个部分的地质脆弱,并且制定出详细的解决方案,这样一来才能够减少出现安全问题的可能,进一步确保相关施工人员的人身安全。

2. 确保地质工程顺利进行

由于我国地质地貌比较复杂,地质内部随着时间不断改变,只凭借外表观察依然没有办法分析出现阶段地质的特点,大部分工程项目在开展施工作业之前都会存在施工地质不明确的问题,为整体施工带来一定的阻碍。然而此时如果利用地质勘察技术为先导,对详细地质地貌的数据信息进行分析,供地质工程以参考,最大限度地促进我国地质工程的顺利进行。

3. 确保地质工程施工质量

复杂地质工程中的施工是不能盲目进行的,全体施工工作人员都需要全面了解工地的地质地貌,只有这样才能加强我国复杂地质地貌施工的质量,并且减少安全问题的发生率。然而要想获得更具有准确性与科学性的地质地貌数据信息,就需要进行地质勘察,地质勘察通过对整个环境进行详细勘察,对施工作业中所有细节都能够照顾到,有效地将整个地质工程质量提升,为我国地质工程后续工作铺垫良好的施工基础。

二、我国地质勘察技术现状

我国复杂地质勘察面临的影响因素比较多,导致地质勘察工作比较困难。在开展勘察作业的前期,需要收集整理相关资料,但是现阶段我国勘察工作对此方面的重视程度不够,使得相关施工人员对施工难度程度的认识不足,降低了施工作业的效率,甚至还会出现事故。此外,我国地域辽阔,勘察工作量比较大,但是施工时间比较短,现场施工人员需要在短时间内完成施工方案规划以及相关资料整理的工作,在一定程度上增加了施工人员的工作压力。如果没有在规定时间内完成施工作业,对整体工程的进程产生一定的影响,造成经济损失。反之,工作人员如果只关注作业完成的时间,这样一来对工程整体质量产生一定的影响,带来一些隐患问题。在勘察技术方面,尽管我国技术水平的提升比较快,但是随着我国勘察工程施工范围越来越广泛,导致实际工程建设中对勘察技术的要求越来越高,在一定的程度上加大了相关技术人员的压力,增加勘察工作的难度。与此同时,相关施工人员需要灵活地利用勘察技术,面对我国复杂地质地貌所选的相关施工标准也有所不同,需要按照施工现场的实际情况,与成熟的勘察技术充分结合,从而制定出工程完成的标准,使得工程项目的施工更具针对性,这样一来才能够更好地发挥勘察技术。

三、复杂地质地貌地质勘察技术要点

1. 地下水勘探技术

在进行地下水勘探技术之前,相关负责人需要根据岩土工程区域的地表地形地貌、表层数据信息和专业知识,对地下水的埋藏位置、走向、数量等进行分析并初步确定,在此基础上进行地下水勘探。如果在勘探中发现超出预期的水文数据资料,工作人员应及时调整勘探方案、勘探角度和勘探方法。在地质勘探中,地下水的勘探不能仅限于一个很小的区域。由于水文地质单元本身就具有较强的整体性,所以周边区域水文条件也是非常重要的,只有通过对其进行全面地调查和综合分析,才能准确地反映出地下水的特征,为后续工作提供客观、全面的指导意义。同时,在开展勘察工作过程中,如果工作人员只依据有关数据,则会存在资料片面、资料不全的现象。因此,在实施该技术之前,必须充分考虑到地下水的整体性,对周边区域的水文条件进行同步监测与分析。

2. 地质测绘技术

在复杂地质地貌工程勘察的过程中,如果勘察现场的真实地质情况和地形比较复杂,那么,施工企业就必须采取行之有效的办法,对其进行更深层次地研究和分析,进一步确保勘察技术在工程勘测过程中的正确运用。科学、高效地运用勘察技术,可以对施工现场的地形、地质状况等进行全面地评价,从而对地质构造有一个完整的认识,也可以精确地发现施工现场的地质问题,从而更好地促进工程项目的建设。勘察人员必须对岩层的性质、类型、分布、岩体的外观及组成等有详细的认识,勘察技术在相关工程项目中的运用,可以使相关数据信息更为科学、精确,通过对勘测信息的分析,可以充分地反映出有关的地质变化及岩层风化状况,为设计施工提供必要的参数依据。

3. 原位测试技术

当前,在国内,原位测试技术已被广泛应用于工程勘察中。原位测试技术包括了很多方面,如十字板测试技术、静力触探技术等,本文重点分析了静力触探技术的有关要点。静力触探技术在实际工程中的运用,应引起勘探人员的注意。首先,在实施静力触探技术过程中,必须精确地调节探头的定位,以保证整个探头定位的科学性和精确性,并将总体偏差控制在2%以内。此外,在勘探作业中,勘探人员在锤击贯入时,必须保证整根探杆保持竖直,且不能有偏移。在运行过程中也要确保整个系统的连续性。其次,勘察人员要根据探头的深度,合理地控制探头的转动角度,以及锤击贯穿的总长度,当距离在10米以内时,需要把探头的转动角度调整到540度。如果贯入深度超过10米,则需要分别控制360度和0.2米。最后,勘测人员在进行锤击过程中,如果50次作业后整体贯入深度不超过0.15米,则可停止测试。

4.3D地震勘探技术

3D地震勘探技术主要是通过人工刺激地震波,并按地表层面的传播规律,特别是在弹性差异较大的情况下,最终勘察出精确的地质信息。其工作原理是:在人工条件下,将地震波传入到地下时,会遇到多种不同的地质形态,进而产生相应的折射、反射波,再将地震波折射回到地表,在此过程中,通过其传回的数据,对其进行记录、分析,找出其特点、规律,从中提取出某些有用的地质信息。比如,地震波的状态和时长,相关工作人员需要将这些数据记录下来,再利用相关的计算方法对其进行计算,之后,对得到的数据进行分析,进而推断出该区域地质不同层次的深度和形态,进而对地层岩性做出判断。除以上所述外,3D地震勘探技术的应用还体现在资源勘查上,如水文、金属矿等,其在矿产资源开发这一方面,因为其勘察结构的精确性,所以在这一方面的应用更为广泛。

5.全球定位技术

随着我国科技的不断发展,全球定位技术也有了很大的提升,之前在地质勘察过程中就应用全球定位系统,勘察结果也令人满意,从而有效提升工作效率,利用全球定位系统开展地质勘察作业的数据信息也更准确,即便是不同地区也是能够勘察的。大致操作时,首先需要定位地质勘察的区域,其次是通过大本营定位系统中的服务器得以实现数据有效传输,从而远距离地接收与识别信号,并且进行有效管理,因此,全球定位技术为复杂地质地貌勘察工作提供了极大的便利,并且获得的信息也更精确。

四、复杂地质地貌条件下勘察技术的实际应用

1.工程概况

某公路项目是我国高速公路工程建设中的一条重要主干道,其所处的地层岩性复杂多样,通过勘察发现,该区域地层非常容易发生突泥、煤层瓦斯、岩爆和岩溶突水等地质问题。该地区的地质情况具有很大的复杂性,需要利用地质勘探技术对其进行有效的处理。根据已有的施工数据,对该隧道的岩溶环境进行了调查,结果表明:隧道溶洞环境中存在着大量的有毒、有害气体,且岩溶环境复杂,经常发生突水事故。

2.隧址区构造发育状况

施工人员要事先调查好隧址区的结构和发育情况,隧址区处在一个褶皱地带,处于一种发育的状态,这里的岩层岩性比较多,有大量的岩溶管线和砂岩裂隙水。而在隧址区,褶皱构造呈现出紧密细长状态,其轴部岩层大多为垂直或倒转的。隧址区前段的主要部分两侧均存在发育复式裂缝,裂缝发育受地台基底形貌的控制。在区域中心部位轴线为放射状排列,大量断裂区域正在发育,许多部分出现了断裂现象,断裂的方向与构造线的发展趋势相一致。

3.运用的地质勘查技术

在隧道掘进施工前,采用有效的地质勘察技术,可以让施工单位更好地了解地质条件,进而确定适当的公路隧道勘测技术。在长隧洞施工中,由于地质因素的存在,常常会对其施工产生不利的影响,当其施工现场地质情况较为复杂时,还需要对其勘察阶段进行研究,以防止施工进度受限。

(1)工程地质调绘技术

为进一步调查隧址区地层、水文、地质结构等地质现象,并对其进行地质断面测量,从而对隧道施工中可能发生的地质灾害进行有效预测。掌握断层破碎带的宽度以及两侧岩石风化程度等数据信息,可以精确地推断出隧道通过段的围岩完整性。

(2)物探技术

利用瑞雷面波以及高密度电法等有效的方法,可以明确隧道洞身的岩性风化程度、进出口段的覆盖层厚度以及密实度等有关的数据,从而确定断裂的通过位置等,并可以对工程地质异常区进行精确的评估。本工程主要采用可控源音频大地电磁法,辅以瞬变电磁法、激发极化法等方法,并结合物探资料、地面工程地质勘察等资料,对断层破碎带和地质异常区进行分析和评价,确保工程勘察和施工的顺利进行。

五、结论

综上所述,随着我国综合实力的不断增强,主要表现在科学技术与经济等多个方面。科学技术的不断进步,为我国地质勘察工作提供了合理科学的技术支持。然而针对我国土地面积比较广阔、地质复杂的勘察情况,最大限度地提升勘察技术的水平,改进勘察设备是有一定意义的。尽管在复杂地质地貌的勘察过程中,面临着相关技术人员等方面问题,相关数据资料往往存在收集不当等多种问题,但是如果能够对勘察技术的构成体系进行了解,有效提升相关施工人员综合素质,在勘察工作各个阶段进行合理分析,促进我国复杂地质地貌勘察工作质量提升,带动经济效益。

参考文献:

- [1]陈萌,李非.复杂地质地貌条件下的地质勘查技术应用研究[J].低碳世界,2017(25):105-106.
- [2]张程程,顾平,曹风旭.工程地质勘察中水文地质问题的危害探讨[J].工程建设与设计,2020(06):40-41.
- [3]王坤,杨青松.页岩气钻探设备技术的创新和推广应用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2016,36(07):118-119.
- [4]雷晓莉.关于复杂地形地质条件下的岩土工程勘察的若干思考[J].现代物业(上旬刊),2013,01:32-33.
- [5]廖志强,文永华,李安邦.复杂地质地貌条件下的地质勘查技术应用[J].低碳世界,2016(36):103-104.