

岩土工程勘察中的地质构造识别及其对工程建设的影响

王立旭 赵建利

天津市北方勘察设计院有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i7.8236

[摘要] 岩土工程勘察是工程建设中不可或缺的重要环节,通过对地质、水文、地形等自然条件的详细调查和分析,地质构造的识别不仅关系到工程选址的合理性,还直接影响到工程的安全性和稳定性。地质构造是地球内部岩层或岩体在构造运动作用下形成褶皱、断层、节理等各种形态和组合,这些构造现象对工程建设有着深远的影响。因此,在岩土工程勘察中,准确识别地质构造,分析其对工程建设的影响,是确保工程安全、稳定和经济性的重要前提。本文主要就岩土工程勘察中的地质构造识别及其对工程建设的影响进行分析,以供参考。

[关键词] 岩土工程勘察;地质构造;识别;工程建设

Identification of geological structures in geotechnical investigation and its impact on engineering construction

Wang Lixu Zhao Jianli

Tianjin North Survey and Design Institute Co., Ltd.

[Abstract] Geotechnical engineering investigation is an indispensable and important part of engineering construction, through the detailed investigation and analysis of geology, hydrology, topography and other natural conditions, the identification of geological structure is not only related to the rationality of engineering site selection, but also directly affects the safety and stability of the project. Geological structure is the formation of various forms and combinations such as folds, faults, and joints under the action of tectonic movements in the earth's internal rock layers or rock mass, and these tectonic phenomena have a profound impact on engineering construction. Therefore, in geotechnical investigation, it is an important prerequisite to accurately identify geological structures and analyze their impact on engineering construction to ensure the safety, stability and economy of the project. This paper mainly analyzes the identification of geological structures in geotechnical engineering investigation and its impact on engineering construction for reference.

[Key words] geotechnical investigation; geological formations; Identify; Engineering construction

引言

在岩土工程领域,地质构造是影响工程建设的关键因素之一。准确识别地质构造,深入了解其特征和分布规律,对于保障工程建设的安全、稳定与经济具有重要意义。随着城市化进程的加速,各类大型工程如高层建筑、桥梁、隧道等不断涌现,这些工程对地质条件的要求愈发严苛。若在工程建设前未能准确识别地质构造,可能导致工程出现地基沉降、边坡失稳、地下工程涌水等严重问题,不仅会增加工程成本,还可能危及人民生命财产安全。因此,开展岩土工程勘察中的地质构造识别及其对工程建设影响的研究,具有迫切的现实需求和重要的理论价值。

1 岩土工程勘察中地质构造的识别方法

1.1 地质测绘

地质测绘是地质构造识别的基础方法。通过对地表地质现象的详细观察和测量,绘制地质图件,分析地层的分布、产状、褶皱、断层等地质构造特征。在进行地质测绘时,地质人员需沿着一定的路线,观察岩石的类型、颜色、结构、构造等,记录地层的接触关系、褶皱的形态和枢纽方向、断层的位置和性质等信息。在山区进行地质测绘时,可通过观察岩层的露头,判断褶皱的类型,如背斜表现为岩层向上拱起,核部地层较老,两翼地层较新;向斜则表现为岩层向下凹陷,核部地层较新,两翼地层较老,绘制出准确的地质图,为后续的地质构造研究提供直观的基础资料。

1.2 地球物理勘探

地球物理勘探利用地球物理场的差异来探测地下地质构造。常用的地球物理方法包括电阻率法、地震勘探法、重力勘

探法等。电阻率法基于不同岩石和地质构造具有不同的电阻率特性，通过测量地下介质的电阻率分布，推断地质构造的形态和位置。例如，在寻找断层时，断层破碎带由于岩石破碎、含水量变化等原因，其电阻率与周围岩石存在差异，通过电阻率测量曲线的异常变化可识别断层位置。地震勘探法则是利用人工激发的地震波在地下传播时，遇到不同地质界面会发生反射、折射等现象，通过接收和分析这些地震波信号，反演地下地质构造的信息，可用于探测地层的厚度、界面深度以及断层、褶皱等构造。重力勘探利用地球重力场的变化来研究地下地质构造，不同密度的岩石会引起重力场的异常，通过测量重力异常值，可推断地下地质构造的分布，如寻找埋藏较深的大型岩体或地质构造界面。

1.3 钻探与取样分析

钻探是获取地下地质信息的直接手段。通过钻探获取岩芯样本，对岩芯进行详细的观察和分析，可确定地层的岩性、结构、构造以及地质构造的发育情况。在钻探过程中，记录钻孔的深度、岩芯采取率、岩石的完整性等信息。例如，当岩芯中出现明显的错动、破碎带，且岩石的颜色、结构发生突变时，可能指示存在断层构造。对岩芯进行薄片鉴定，可分析岩石的矿物组成、颗粒大小和排列方式等微观结构，进一步了解岩石的形成环境和地质构造对岩石的改造作用。同时，通过对岩芯样本进行物理力学性质测试，如抗压强度、抗剪强度、弹性模量等，为工程建设提供基础的岩土参数。

1.4 遥感技术应用

遥感技术在地质构造识别中具有宏观、快速、高效的优势。通过卫星遥感图像或航空遥感图像，可获取大面积的地质信息，分析地质构造的宏观特征和分布规律。不同的地质构造在遥感图像上表现出不同的色调、纹理和形态特征。例如，线性构造在遥感图像上常表现为明显的线性影纹，可能对应着断层或节理；褶皱构造则表现为不同色调的地层呈规律性的弯曲分布。利用遥感图像解译技术，结合地质知识，可快速识别区域内的主要地质构造，为岩土工程勘察提供宏观的地质背景信息，指导后续的勘察工作布置。

2 常见地质构造类型及其特征

2.1 褶皱构造

褶皱构造是岩层受力发生的弯曲变形。褶皱由核部、翼部、枢纽和轴面等要素组成。褶皱核部岩层由于受到水平挤压作用，会产生许多裂隙，这直接影响到岩体的完整性和强度，裂隙的发育可能导致岩体的承载能力下降，增加施工过程中的风险。在褶皱核部布置厂房、路桥、隧道等建筑工程，必须特别注意岩层的坍塌、漏水及涌水问题。在石灰岩地区的褶皱核部，岩溶往往较为发育，岩溶现象可能导致地基不稳，给施工带来极大的困难。在褶皱翼部布置建筑工程时，如果开挖边坡的走向近于平行岩层走向，且边坡倾向与岩层倾向一致，边坡坡角

大于岩层倾向，则容易造成顺层滑动现象。这种滑动可能导致边坡失稳，引发安全事故。在褶皱翼部布置建筑工程时，应重点考虑岩层的倾向及倾向对边坡稳定性的影响。通过合理的边坡设计，可以避免或减轻顺层滑动现象的发生。

2.2 断层构造

断层是岩体沿破裂面发生显著位移的地质构造。断层由断层面、断层线、断盘等要素组成。根据断层两盘相对位移的方向，可分为正断层、逆断层和平移断层。正断层是上盘相对下降、下盘相对上升的断层；逆断层是上盘相对上升、下盘相对下降的断层；平移断层是两盘沿断层面走向相对水平移动的断层。断层破碎带内岩石破碎，强度降低，且往往是地下水的良好通道。在工程建设中，断层可能导致地基不均匀沉降、边坡滑动、隧道涌水等问题。例如，在高层建筑地基选址时，应尽量避开断层破碎带，否则可能因地基承载力不足和不均匀沉降导致建筑物开裂、倾斜。

2.3 节理构造

节理是岩石受力形成的没有发生显著位移的破裂。节理在岩石中广泛分布，按成因可分为原生节理、构造节理和次生节理。原生节理是岩石在形成过程中产生的节理，如岩浆岩中的柱状节理；构造节理是岩石在构造运动中形成的节理，与褶皱、断层等构造密切相关；次生节理是岩石形成后，由于风化、卸荷等作用形成的节理。节理的存在会削弱岩石的强度和完整性，增加岩石的渗透性。在工程建设中，节理会影响边坡的稳定性，如节理面与边坡坡面平行或夹角较小时，容易形成滑动面，导致边坡失稳；在地下工程中，节理会增加地下水的渗流量，影响工程的正常施工和使用。

3 地质构造对工程建设的影响

3.1 对地基稳定性的影响

地质构造通过改变岩土体的性质和分布，对地基稳定性产生重要影响。在褶皱构造区域，核部岩石破碎，强度降低，地基承载力相对较低，容易产生不均匀沉降。例如，某城市的一座高层建筑位于褶皱核部，由于地基岩土体强度差异较大，在建筑物建成后出现了明显的不均匀沉降，导致建筑物墙体开裂。断层破碎带内的岩土体工程性质差，如松散、破碎、含水量大等，地基稳定性差。若建筑物地基位于断层上，可能因断层活动或地基土的压缩变形导致建筑物倾斜、开裂甚至倒塌。节理的发育会使岩石的完整性遭到破坏，强度降低，地基的承载能力和抗变形能力减弱。在节理密集区进行地基处理时，需要采取特殊措施，如灌浆加固等，以提高地基的稳定性。

3.2 对边坡稳定性的影响

地质构造是影响边坡稳定性的关键因素之一。在褶皱翼部，若岩层倾向与边坡倾向一致，且倾向较大时，边坡岩体容易沿层面发生滑动。例如，在山区公路建设中，当开挖边坡与褶皱翼部岩层倾向一致时，常发生大规模的滑坡灾害，严重影