

土木工程建设中岩土工程问题探讨

孙俊阳

北京东方新星勘察设计有限公司

[摘要]在本文中，笔者将会针对土木工程建设过程岩土工程相关问题进行初步分析与探讨，具体解析其产生原因以及带来的后果，希望借此可对相关从业人员起到一定借鉴价值。

[关键词]岩土工程；土木工程；岩土工程问题；解决办法

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.739

引言：土木工程面临诸多不良因素影响，尤其是各类突发性不可预知的事故问题，将严重破坏土木工程建设秩序与质量，其中，岩土工程问题最为常见。岩土工程问题多来自勘测环节，若工程人员未能对岩体与土体相关问题进行具体梳理，未能形成科学且有效的土木建设对策，则后续工程开展将很难保证其可靠性与安全性，而这些问题均隶属于岩土工程问题范围。

一、土木工程的基本概述

土木工程是各类工程设施科学技术的总称，其作用范围不仅对应着工程实施所需要的各类材料、基础设施勘测以及设计维修等技术性质工作，也同样涵盖工程建设对象，以及可直接或间接对社会生产生活带来影响的各类设施，例如，居民楼、煤气管道、气象站、水利堤坝等等。

依照土木工程的社会应用形式，其基本属性可归结为以下两个层面：

其一：实践性。土木工程是在大量实践应用中不断总结经验，并随着技术的革新与发展得以不断完善。此外，土木工程的发展道路与科学技术的发展体系基本吻合，并逐步演变为材料、流体、结构、岩体等力学研究领域，这些带有明显特质的基础理论学科，为现代土木工程的建设与发展提供有力保障。而在土木工程应用环节，实践经验往往优于基础理论，分析当前已知的各类工程事故，未能预见的突发因素对其影响最为直接，而这些问题又进一步促进新理论与新技术的发展。

其二：综合性。土木工程应用对应水文地质勘测、工程地质勘测、工程设计、工程力学、建筑经济学等诸多学科，且在施工技术以及施工组织等方面也要运用到网络信息技术，因此，土木工程是一门综合性非常强的学科。伴随着科学技术的发展以及工程建设经验的不断叠加，土木工程学科的内容更为丰富，类别更为繁多，结构体系也更为多变

二、土木工程中岩土工程问题探讨

（一）地基稳定性问题

现阶段，土木工程地基稳定性问题已成为一个普遍现象，例如，各类民用/商用建筑的地基、市政道路地基、水利工程堤坝基础、桥梁地基等等。土木工程实施期间，上层建筑结构对下层岩石土体形成压力很容易导致原有的结构应力条件被破坏，从而引发较为严重的地基稳定性问题。

分析当前土木工程建设现状，地基稳定性通常表现为两个角度，其一：地基岩石土体在上层荷载作用下发生破坏，自身的强度难以满足土木工程建设需求；其二，地基岩石土体在上层荷载作用下发生超水平沉降，进而导致土木工程基础结构发

生过量变形。

因此，分析土木工程地基稳定性，其关键点在于岩体强度以及土石土质条件。对于岩质地基，其岩体强度是决定地基稳定性的关键因素，而对于软土地基，工程控制应注重沉降量方面。我国土木工程发展过程中，软土地区建筑地基工程事故多为地基过度沉降导致，因此，能否有效落实沉降量控制成为决定工程建设质量的关键所在。针对这一问题，工程团队在实施地基设计与建设环节，应按沉降变形的具体情况，控制设计标准，从而在保证土木工程整体质量的前提下，减少建设成本投入。

此外，地基土的特质也是决定土木工程地基稳定性的关键点，而工程人员亦要同步考量基础形式、上部结构与地基之间的相互作用效果，例如，基础宽度调整并加强基础整体刚度前提下，地基结构承受的压力以及不均匀沉降问题都将得到控制。因此，想要从根本上解决地基稳定性对土木工程带来的不良影响，工程人员不仅要关注地基土的特质以及建筑结构的基础特点，更要分析这些要素的相互作用与影响，从而找到更为可靠且经济适用的设计方案。

（二）边坡稳定性问题控制

岩土工程边坡稳定性问题多发于山区地带，此外，土木工程基坑作业也同样存在着天然边坡或人工边坡稳定性问题影响。

边坡稳定性问题十分复杂。一方面，自然气候或地质变化或工程建设都会造成原有边坡形态出现改变，原有的结构稳定性丧失，若不能及时落实稳定控制策略，很可能出现边坡滑动等恶性工程事故。另一方面，受到建设场地以及经济条件等因素限制，很多土木工程形成的人工边坡在稳定性设计方面存在先天缺陷，如城市建筑深基坑作业期间，其边坡结构会受到周围其他建筑结构体的影响。

边坡稳定性问题与地基稳定性问题存在一定的共同性，其分析过程均要立足于岩土体强度与变形两个角度进行，并以土木工程实际特点以及建筑周边环境确定影响主体来源。例如，深基坑作业期间，其边坡稳定性分析工作不仅要关注基坑壁自身的可靠性，也要对基坑周边土体变形情况以及周边其他建筑结构体带来的不利影响进行有效预测，若边坡附近不存在其他建筑，则只需要考虑坑壁自身结构即可。若土木工程建设在山区地带，其边坡稳定性的分析工作更为复杂，工程设计人员应重点分析斜坡整体稳定性以及斜坡变形难题，若其超出建筑结构体对变形要求的最大限制，则要采取更为有效的控制措施，对斜坡整体结构进行强化。

通常情况下，边坡的破坏形式可分为滑坡与崩塌两种，后

者影响范围相对较小,控制难度较低,而前者是当前最为普遍的边坡失稳破坏类别,无论是自然因素,抑或是土木工程活动自身因素,都存在引发滑坡问题的可能性,广泛性与工程危害性均极为严重。

对于工程建设者而言,边坡稳定性控制应从边坡坡形、坡角、坡高以及边坡岩土体自身的物理力学性质等角度入手,在对现场进行详细且具体的地质勘测后,建立力学模型,对可能存在的问题进行模拟与分析,而这一分析结果将会成为后续边坡治理以及灾害防治工作的设计依据。工程团队在模拟数据的帮助下,可对边坡原有的形态以及岩土特性进行改变,优化其自身的应力条件,确保其在土木工程外力作用下,依旧可维持自身的稳定状态。

(三) 土木工程围岩稳定性问题

围岩稳定性问题多发于矿山巷道建设、公路或铁路隧道建设以及水电工程地下厂房等工程作业开挖阶段。这些作业活动实施后,岩体原有的应力状态会被破坏,若围岩承受的应力条件超出其自身的抗剪强度,变形与破坏问题就随之出现。

围岩稳定性问题与地基、边坡稳定性问题基本相同,也要从围岩自身强度以及变形承受能力两个角度进行分析。土木工程作业期间,地下空间围岩中的应力将会重新分布,切向应力将随之集中,若岩体结构较为松散,抑或是自身承受能力较差,围岩松动形成松动圈,而松动圈内部的岩体缝隙将会迅速扩大,岩体的强度也将进一步细化,最终已发岩石大规模脱落、崩塌。如果岩体结构较为完整,且其自身强度较高,则径向位移与应力释放将十分缓慢,但是,伴随着松动区、应力集中区与天然应力区的改变,松动区的范围逐步扩大,岩体内部缝隙不断增加,强度下滑,其最终也会引发崩塌事故。

通常情况下,地下空间作业在对围岩变形量进行控制时,工程团队应关注应力与强度的变化,尽可能降低围岩应力,确保围岩可保持在较高强度,配合使用合理的支护结构,可有效发挥围岩自身稳定性潜力,提高工程建设质量,并控制支护体系建设带来的成本投入。

(四) 土木工程渗透稳定性问题

渗透稳定性是指土木工程在自然水体作用下,原有的岩土结构特性将发生改变,尤其是存在于固体岩土体介质内部的地下水,其对岩土工程建设控制的影响极为深远。土木工程建设期间,地下水的分布极为广泛,地基、边坡、围岩等结构均会受到其干扰与破坏。总体而言,渗透性问题的影响主要分为三个层面,其一:改变岩土体原有的物理性质;其二:静水压力作用;其三:动水压力作用。

1. 地下水对岩土体原有物理性质的影响

水体进入到岩土体内部后,后者将发生一定程度的软化,实际软化程度主要受岩土体原有性质影响,其作用机理与影响程度存在较大差异。若岩土体是可溶性岩土,则水体对岩土体的影响主要体现为溶蚀作用,岩土体在地下水的冲刷下,可溶性物质将会被溶解,进而导致岩土体原有的胶结作用丧失,强度快速下滑。若岩土体为泥质胶结结构,其在水体作用下将快速发生软化现象,且这种软化的影响极为强悍,矿物颗粒之

间的连接能力急速下滑,岩土强度基本丧失。若岩土体为砂纸土,因其岩石颗粒之间的亲水性较差,地下水的影响则表现为重力作用与润滑作用,岩石颗粒之间的摩擦力与咬合力降低,土体强度不足。

工程建设经验表明,水体对黏性土的影响最为直接,若含水量低于塑限,则土体将呈现固态,若高于液限,则土体将会呈现为液态,则这种改变,对于土木工程建设工作而言将是灾难性后果。

2. 静水压力作用

岩石土体的静水压力作用亦可称之为孔隙水压力作用。依照土木工程有效应力原理进行分析,岩石土体的总应力可分为有效应力与孔隙水压力,二者相加之和就是最终的总应力,而岩土体的变形以及强度变化,均使有效应力发生改变,若孔隙水压力变大,有效应力就会随之下滑,岩土体强度降低,变形速度加快。若孔隙水压力变小,则岩土体的有效应力将得到增强,结构强度与稳定性增强。

地基、边坡以及各类地下工程建设时,静水压力对工程的影响均有着不同的表现。通常情况下,若深基坑作业周边区域的地下水水位较高,则应采取降水或隔离方式,尽量削减孔隙水压力,抬高有效应力。斜坡作业期间,孔隙水压力将会增加坡体下滑概率,边坡稳定性难以保障。而在地下工程实施期间,围岩周边的静水压力将导致围岩荷载增加,围岩结构稳定性被破坏,涌水、塌方等工程事故的发生可能性也会随之上升。

3. 动水压力

动水压力是指地下水渗流过程中对岩土体形成的渗透力。土木工程实施期间,区域地下水会按照特定的路径流动,而动水压力与水力梯度又呈现正比关系,因此,其具体影响也要按照土木工程具体类别进行分析与判断。深基坑作用环节,节能内外水力梯度很大,若动水压力超出土体的浮容量,流砂与涌水事故将无法表面。边坡作业期间,动水压力的存在也会导致边坡下滑力增加,且渗透变形作用下,边坡原有的稳定性将快速流失。因此,岩土工程分析与规划环节,应对动水压力问题进行具体调研与判断,尽可能减少水力梯度,避免岩石土体在渗透作用影响下出现变形。

结束语:综上所述,土木工程建设环节,岩土工程问题是决定工程能否安全可靠实施的关键,工程团队应对各类特殊岩土体特性进行综合分析,充分了解各类岩土工程问题对土木工程发展的影响,落实科学且合理的应对策略,寻找合适的问题解决途径,从而最大限度保证工程建设的安全性与科学性,发挥其工程经济效益与社会价值。

参考文献:

[1]张建亮.土木工程建设中的环境岩土工程问题[J].黑龙江科学,2016,7(15):56-57.
 [2]林文英.浅析土木工程建设中的环境岩土工程问题[J].科技信息(学术研究),2008(16):100+102.
 [3]张建平,陈晓黎,石继红.土木工程建设中岩土工程问题探讨[J].西部探矿工程,2007(10):31-33.