

岩土工程专业研究生工程地质教学探讨

黄 达

(重庆大学 土木工程学院,重庆 400045)

摘要:岩土工程研究的对象是地质体,目标是防灾减灾,而地质工程研究地质体工程特性及灾害发生机理,两者相辅相成,地质工程促进岩土工程发展,而岩土工程引导地质工程发展方向。目前岩土工程专业研究生培养对工程地质分析原理的阐述相对缺乏。文章论述了岩土工程专业重视工程地质教学与实践的重要性,探讨了岩土工程专业研究生工程地质实用创新型教学内容,

关键词:岩土工程;工程地质;研究生;实用创新型教学

中图分类号:TU4-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2009)01-0063-03

一、工程地质在岩土工程建设中的重要性

工程地质学是地质学的重要分支学科,是把地质学原理应用于工程实际的一门学问,地质灾害评价及防治是其主要任务^[1]。工程地质的研究任务包括:(1)岩土体工程特性;(2)工程岩土体的变形演化机制;(3)工程岩土体变形破坏的地质-力学模型;(4)工程岩土体稳定性评价;(5)拟建工程区工程建设适宜性评价;(6)支护或加固措施建议。其内容涉及水利水电、铁路、公路、城市建设与开发、核电等土建工程,大量的工程建设实践对工程地质学科的发展起到了重要的支撑作用,如南水北调、西电东送工程、高速铁路的建设和高等级公路建设、城市大规模地下空间开发和地铁建设等^[2]。1963年10月9日,全球最大规模、最具灾难性的水库大坝失稳事件——意大利 Vaiont 水库滑坡,致使坝后兰加隆镇和5个村庄被冲毁,死亡1925人^[3]。这次事故根本原因是工程建设时期没有重视工程区的工程地质条件研究,未发现坝肩部位的长大裂隙,而这条未发现的裂隙正好位于拱坝的抗力体上,对其稳定性非常不利。很有意思是,大坝被洪水推向下游很长一段距离,却安然无恙,这也说明建筑结构体强度虽然设计得很好,但其根底不稳,也可造成灾难性的事故。这一事故的发生改变了工程界对建筑结构稳定性的认识观,开辟了岩石力学和工程地质研究的新篇章。研究生作为未来岩土工程高级人才,掌握工程地质知识体系是十分必要的。

二、岩土工程研究生工程地质课程应注重实用性和机制分析

岩土工程专业不同于地质工程专业,其所研究的内容基本以岩土体的力学特性、土建工程施工技术及加固设计和工程岩土体的开挖力学响应等为主。虽然研究

收稿日期:2008-12-16

基金项目:重庆大学人才引进基金;重庆市教改项目(0634157);重庆大学教改项目(200632)

作者简介:黄达(1976-),男,重庆大学土木工程学院讲师,博士,主要从事工程地质和岩土工程研究,(E

生在本科阶段一般已经具有一定的工程地质基础,但遇到一个实际的岩土工程或地质灾害问题,并不知道怎样通过地勘察资料进行工程岩土体稳定性评价,只知道根据其提供的参数进行定量计算,计算的结果是否合理并不完全理解。在岩土工程界有这样一个可以说是公认的说法:准确的判断远远比精确的计算更加符合实际,也就说理论计算虽然精确,但它有太多的假设,再且地质体是一个十分复杂的开放系统,精确的计算与实际的工程地质条件很难相符,其计算结果的合理性就不得而知了。

研究生的培养目标是为了培养研究型、创新型的高级人才,但其目的并不是去搞一些脱离工程实际的盲目创新,那只能离工程实际越来越远,根本没有应用价值^[4-5]。总之,只有清楚地认识了地质体的工程特性、变形破坏机制等之后,所做的岩土工程方面的研究才具有实用价值,才能更好地为祖国的基础工程建设服务。因此,工程地质分析原理应该作为岩土工程专业研究生一门专业基础课程进行教学,特别是那些搞岩土体稳定性分析、岩土设计及地质灾害评价与防治方面研究的学生。

但实际上现今的岩土工程专业研究生并没有开设工程地质这门课程,这是一个值得许多教师思考的问题。

三、工程地质实用创新型教学内容设计

面向21世纪中国工程地质学一个重大主题是:在研究地质环境对人类工程活动制约的基础上,重点研究人类工程活动对地质环境的影响效应,如何评价、预测和控制,以规范人类工程活动行为,提高地质环境质量,减轻灾害对人类的威胁,从而保持社会经济的可持续发展^[6]。本着培养既有创新思想,又能解决实际工程问题的研究人才的原则,笔者认为岩土工程专业研究生工程地质的教学内容一般可包括如下几个方面的内容。

(一) 区域稳定性问题

人类工程活动都是在一定的地质环境中进行的,两者之间必定产生特定方式的相互关联和相互制约。区域稳定性问题主要是指区域构造稳定性研究,可以说人类工程及环境地质灾害研究中都存在区域构造稳定性问题,而这些问题一般均与一些大的断裂构造相关。此部分内容包括两方面:(1)活断层的工程地质研究。活断层是区域稳定性评价的关键^[3]。此部分主要介绍活断层特性及活动规律与活

断层区规划设计建筑物的原则及选址等。(2)地震的工程地质研究。地震按成因可分为构造地震、火山地震、陷落地震和人类活动诱发地震,其中构造地震分布最广、数量最多、危害最为严重。此部分主要介绍地震及地震波的基础知识、构造地震的基本特性、人类活动引发地震(如水库诱发地震)及地震灾害发生机理(如地震滑坡及相关的次生灾害、砂土液化、房屋结构破坏等机理)。

(二) 岩体结构及其稳定性控制

岩体是由岩块和围限它们的不连续面(结构面)组成的地质体,结构面在空间的分布与产出状态构成了岩体的结构^[7]。自20世纪50年代,各国学者通过总结许多大型工程实践和一系列灾害性的岩体失稳事件,逐步认识到岩体中的结构面对岩体变形及稳定所起的重要作用^[8],如今岩体结构的对岩体工程稳定性的控制作用已经得到工程及学术界的公认。此部分内容包括三方面:(1)岩体结构面工程特性及描述体系。介绍结构面的空间分布、充填、起伏、连通率、水理特性、抗剪强度特征及分级原则等。(2)结构面组合效应(结构体)。介绍结构面在空间上相互组合构成的块体及滑面特征(如阶梯状滑坡)等。(3)岩体结构的稳定性控制效应。结合工程实例对岩体结构控制理论进行阐述。

(三) 地质灾害的成因机制及地质力学模型

查明地质灾害(主要指崩塌、滑坡及泥石流)发生的根本原因及诱发因素,并预测灾害变形演化过程。建立灾害形成的地质力学模型是地质灾害稳定性评价、预警预报及防治设计的基础。此章内容包括三方面:(1)地质灾害的形成条件。分析岩土体工程特性、地形地貌、地质构造等内在因素和降雨、河流侵蚀、差异风化及人类活动等外在诱发因素。(2)地质灾害过程机制分析。分析变形特征和变形演化过程。(3)地质力学模型机制分析。分析崩塌滑坡的典型地质力学模型。

(四) 岩土体稳定性工程地质分析

岩土工程稳定性研究发展的过程,同时又是稳定性分析方法不断发展的过程。工程地质稳定性分析方法主要是进行定性评价并为定量评价提供参考。常用的方法有:地质历史分析法、工程地质类比法、图解法等。此章除了对上述方法进行介绍外,更重要的是针对不同工程类型(地基、边坡、隧道及地下工程等)的稳定性评价要素进行详细阐述,并结合

实例详细讲解。

(五)基于工程地质分析的岩土工程施工方法及加固对策

这一章是结合典型的地质环境、岩土体结构类型和破坏模式进行讲解,目的是为了阐述为何要采取某种施工方法,为何要在工程体某一部位加固,为何要采用某种加固措施,如岩石高边坡工程为什么要强调“低开口”、“高清坡”、“缓接坡”、“强锁头”、“紧箍脚”等,以及总结典型工程问题一般都采用哪些治理措施。

(六)工程地质学新进展

认识地质体非常困难,主要有以下两方面原因:一是认识论上、思维方式上的落后。实际上,地质体的复杂性就在于其高度的非线性,对这类复杂的地质体及其地质作用,用传统的观点去认识它的有序与无序、确定与非确定、量变与质变、整体与局部、稳定与非稳定,显然是落后的,在很多情况下也是无能为力。二是在方法手段上的落后。现代科学的进步在很大程度上依赖于技术的进步。采用先进的测试试验手段,可以帮助我们获得对地质体进行定量描述的参数。因此此章重点介绍系统科学与探索复杂性的非线性科学理论(耗散结构理论、突变理论、混沌、分形等)和3S(RS、GIS、GPS)、三维激光扫描、地质雷达、地质体结构可视化等技术的应用。

四、结语

工程地质分析方法的精髓应该包括三方面:岩土体工程特性的认识、地质灾害过程机制分析、地质

灾害过程控制技术。其研究的根本目的是岩土体稳定性评价及灾害控制。工程地质学的生命在于与工程实际的相结合,工程地质的活力来自于现代科学的发展和学科的交叉与渗透,工程地质的未来在于保持人类文明的可持续发展。本文针对岩土工程专业研究生培养目标,有针对性地探讨了课程内容的设计,在强调理论分析方法的同时,突出了工程应用,并介绍工程地质学新理论、新方法的应用,可使岩土工程专业研究生较清楚地认识其所研究的对象,开阔研究视野。

参考文献:

- [1] 孙家齐. 工程地质(第2版)[M]. 武汉:武汉理工大学出版社,2003.
- [2] 黄润秋. 迈向可持续发展的中国工程地质学[J]. 工程地质学报,2004,12(4): 361-366.
- [3] 张倬元,王士天,王兰生. 工程地质分析原理[M]. 北京:地质出版社,1994.
- [4] 金凌志,曹霞,李豫华. 土木工程专业应用型人才培养探讨[J]. 高等建筑教育,2008,17(2): 16-18.
- [5] 罗云菊,王桂林,文海家. 土木工程专业工程地质学教学改革探索[J]. 高等建筑教育,2002,44(3): 26-27.
- [6] 黄润秋. 面向21世纪地质环境管理及地质灾害评价的信息技术(连载I)[J]. 国土资源管理,2001,18(3): 30-34.
- [7] 孙广忠. 岩体结构力学[M]. 北京:科学出版社,1988.
- [8] 黄润秋,许模,陈剑平,等. 复杂岩体结构精细描述及其工程应用[M]. 北京:科学出版社,2004.

Discussion on Practical Teaching of Geological Engineering for the Graduate Student of Geotechnical Engineering Major

HUANG Da

(College of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

Abstract: The object of geotechnical engineering study is geologic body, and the aim is to prevent and reduce geo-hazards, but the principal content of geological engineering is engineering characteristic of geologic body and mechanism of geo-hazards. The two major is mutual development, the development of engineering geology accelerates geotechnical engineering, and the latter leads the former. Graduate students of geotechnical engineering are short of analytical theory at present. In this paper, the importance of thinking much of teaching and practice of engineering geology for geotechnical engineering major is discussed, and the content of teaching of practical innovation for graduate student of geotechnical engineering is designed.

Key words: geotechnical engineering; engineering geology; graduate student; teaching of practical innovation