

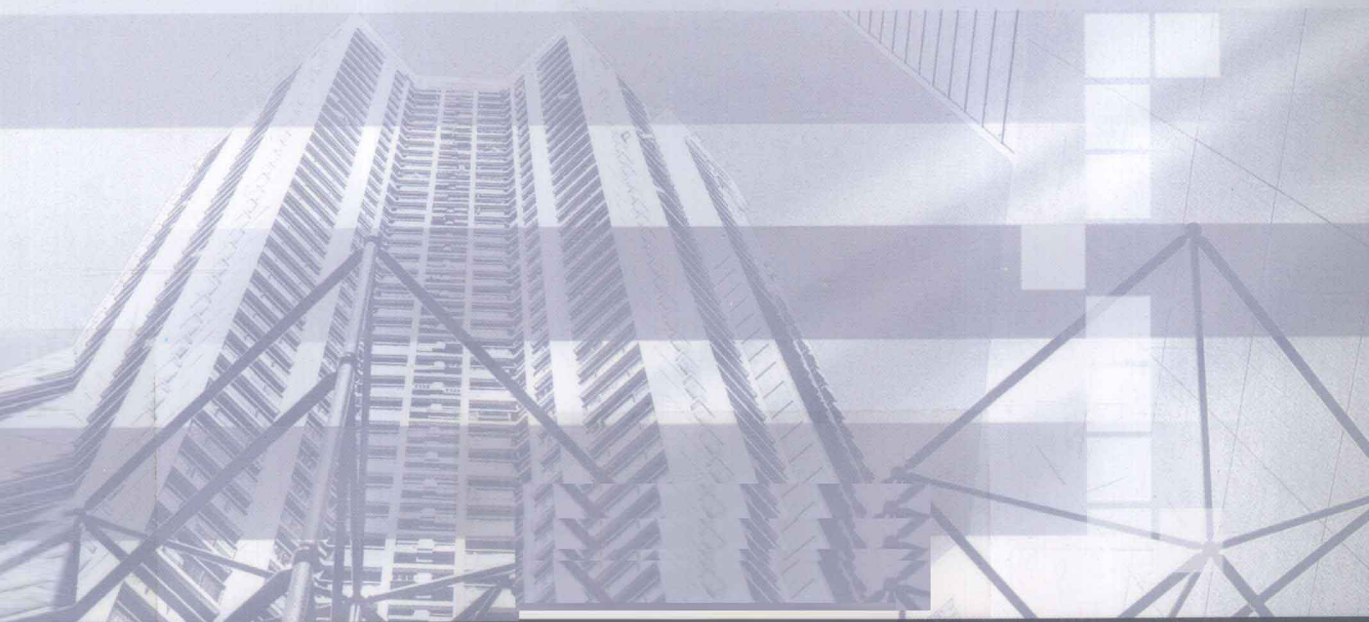


“十一五”高等学校通用教材（土木建筑类）

工程地质

GONGCHENG DIZHI

● 李立 邢姣秀 主编
武鹤 主审



中国计量出版社
CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE



“十一五”高等学校通用教材（土木建筑类）

GONGCHENG DIZHI

工程地质

李 立 邢姣秀 主编

武 鹤 主审

图书在版编目(CIP)数据

工程地质/李立,邢姣秀主编. —北京:中国计量出版社,2009.7

“十一五”高等学校通用教材(土木建筑类)

ISBN 978-7-5026-3097-3

I. 工… II. ①李…②邢… III. 工程地质—高等学校—教材 IV. P642

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 107144 号

内 容 提 要

本教材是根据高等学校土木工程专业、道路桥梁与渡河工程专业及其相关专业教学大纲的要求编写的。全书共 11 章,内容包括绪论、矿物与岩石、地质年代与第四纪地质、地质构造、地貌、地下水、地质作用、不良地质现象、工程地质问题、岩土(体、块)的工程分类、工程地质勘察等内容。为方便学习,每章均附有本章小结和复习思考题。

本教材可作为高等学校应用型本科院校、高等学校继续教育学院、高职高专院校等土木工程专业、道路桥梁与渡河工程专业的专业教材,也可作为其他相关专业的教材,同时可供工程地质、水文地质专业技术人员及土木工程设计和科研人员参考。

中国计量出版社 出版

地 址 北京和平里西街甲 2 号(邮编 100013)

电 话 (010)64275360

网 址 <http://www.zgjl.com.cn>

发 行 新华书店北京发行所发行

印 刷 北京市媛明印刷厂印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 17

字 数 402 千字

版 次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数 1—3 000

定 价 30.00 元

如有印装质量问题,请与本社联系调换

版权所有 侵权必究

— 本书编委会 —

主 编 李 立(黑龙江工程学院)

邢姣秀(黑龙江工程学院)

副主编 王剑英(黑龙江工程学院)

王天成(哈尔滨职业技术学院)

李连志(黑龙江工程学院)

编 委 于 冰(大庆石油学院)

周宪伟(黑龙江工程学院)

杨 正(哈尔滨理工大学)

主 审 武 鹤(黑龙江工程学院)

编写说明

近年来,交通土建行业的快速发展对整个社会经济起到了良好的推动作用,尤其是路桥建设和各项基础设施建设的深入开展与逐步完善,使国民经济逐步走上了良性发展的道路。与此同时,交通土建行业自身的结构性调整也在不断进行,这种调整使其对本行业的技术水平、知识结构和人才特点提出了更高的要求。为此,教育部对普通高校“土木建筑类”各专业的设置和教材也多次进行了相应的调整,使“交通土建工程”和“建筑工程”等相关专业逐步向“土木工程”转化,“十一五”期间,这种转化将进一步得到完善,这将使“土木工程”的内涵大大拓宽。所以,编写高等院校土木建筑类各专业所需的基础课和专业课教材势在必行。

针对这些变化与调整,由中国计量出版社牵头组织了“十一五”高等学校通用教材(土木建筑类)的编写与出版工作,该套教材主要适用于应用型人才培养院校的交通土建、建筑工程、工程管理以及水利工程等相关专业。该学科具有发展迅速、技术应用性强的特点,因此,我们有针对性地组织了黑龙江科技学院、黑龙江大学、兰州理工大学、北方工业大学、黑龙江工程学院、广东惠州学院、深圳大学、哈尔滨工程大学、东北林业大学、大庆石油学院、大连大学、哈尔滨学院以及黑龙江东方学院等45所相关高校中兼具丰富工程实践和教学经验的专家学者担当各教材的主编与主审,从而为我们成功推出该套框架好、内容新、适应面广的好教材提供了必要的保障,以此来满足土木建筑类各专业高等教育的不

断发展和当前全社会范围内建设工程项目安全体系建设的迫切需要。这也对培养素质全面、适应性强、有创新能力的高技术专门人才,进一步提高土木建筑类各专业教材的编写水平起到了积极的推动作用。

针对应用型人才培养院校土木建筑类各专业的实际教学需要,本次教材的编写尤其注重了理论体系的实用性与前沿性,不仅将建筑工程领域科技发展的新理论合理融入教材中,使读者通过教材的学习可以深入把握国际建筑业发展的全貌,而且使学生通过学习能将教材中的理论迅速应用于工程实践,这对我国新世纪应用型人才的培养大有裨益。相信该套教材的成功推出,必将会推动我国土木建筑类高校教材体系建设的逐步完善和不断发展,从而对国家的新世纪人才培养战略起到积极的促进作用。

教材编委会

2009年8月

前言

• FOREWORD •

本书是普通高等学校土木工程专业“工程地质”课程教材,它是应用型本科院校根据教育部教学大纲的要求,以培养土木工程专业高级技术应用型人才为目标组织编写。本书内容紧凑、针对性强,重点考虑目前大土木工程专业发展的需要,将建筑工程施工过程中涉及的各种地质现象融为一体,紧密结合生产实践。本书立足于《公路工程地质勘察规范》(JTJ 64—98)、《公路工程水文勘测设计规范》(JTGC 30—2002)、《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTGD 63—2007)、《区域地质图图例》(GB 958—1989)、《公路路基设计规范》(JTGD 30—2004)、《公路隧道设计规范》(JTGD 70—2004)、《冻土工程地质勘察规范》(GB 50324—2001)、《铁路工程不良地质勘察规范》(TB 10027—2001)、《地下铁道、轻轨交通岩土工程勘察规范》(GB 50307—1999)、《港口工程地质勘察规范》(JTJ 240—97)等标准、规范,并按照这些标准规范的要求及规定,结合道路桥梁工程、工业与民用建筑工程和地铁、隧道、港口工程等专业方向的需要,按理论与实际相结合的原则进行编写,同时力求反映国内外本学科的最新研究现状和发展水平。

本书共 11 章,全书系统阐述了工程地质学的基础知识、基本理论、主要任务及其在工程建设活动中的作用;岩石的成因、成分、结构、构造及其工程地质特性;地质构造、地貌与工程建设活动的关系;地下水、地质作用对工程活动的影响;第四纪松散沉积物的工程地质

特性及其与工程建筑的关系;岩体结构和岩体稳定分析;简要分析了滑坡、泥石流、崩塌、冻土、岩溶等几种主要不良地质作用的过程及其工程防治;系统介绍了公路、桥梁、隧道工程勘察与设计的目的、任务、方法以及主要岩土工程地质问题;扼要介绍了环境工程地质及其评价原则。每章结束附有思考题,旨在培养学生掌握工程地质学的基本理论知识,提高学生分析问题、解决问题及创新的能力。

本书由黑龙江工程学院、哈尔滨职业技术学院、哈尔滨理工大学、大庆石油学院的教师共同编写,黑龙江工程学院李立、邢姣秀任主编,黑龙江工程学院武鹤主审。具体分工如下:绪论、第一章由李立编写;第二章由黑龙江工程学院王剑英编写;第三、四章由哈尔滨职业技术学院王天成编写;第五章由大庆石油学院于冰编写;第六、七章由黑龙江工程学院周宪伟编写;第八章由黑龙江工程学院李连志编写;第九、十章由邢姣秀编写;第十一章由哈尔滨理工大学杨正编写;全书由李立统稿。

本书引用和参考了众多作者的文献和研究成果,谨此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,本书难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2009年6月

教材编委会

主 任 赵惠新 刘国普 刘宝兰

副主任 李保忠 景海河 丁 琳 薛志成 杨国义

委 员 (按姓氏笔画排序)

于秀娟	邓一兵	王福彤	付伟庆	左宏亮
左敬岩	孙 林	刘汉青	吕名云	齐伟军
刘俊玲	乔雅敏	安静波	陈 勇	李小勇
李国东	李绍峰	杜永峰	宋国利	张春玉
张俊杰	张智均	张新全	张燕坤	周 莉
杨 璐	酆 伟	胡 焜	赵文军	赵延林
姜连馥	高建岭	徐晓红	钱晓丽	程 桢
程选生	董连成	潘 睿	谭继亮	

策 划 刘宝兰 李保忠

目 录

• CONTENTS •

第一章 绪论	(1)
第一节 地质学	(1)
第二节 工程地质学	(3)
本章小结	(6)
复习思考题	(6)
第二章 矿物与岩石	(7)
第一节 元素	(7)
第二节 矿物	(8)
第三节 岩石	(15)
本章小结	(37)
复习思考题	(37)
第三章 地质年代与第四纪地质	(38)
第一节 地质年代	(38)
第二节 第四纪地质	(44)
本章小结	(50)
复习思考题	(50)
第四章 构造运动与地质构造	(51)
第一节 成层构造的基本概念	(51)
第二节 褶皱	(59)
第三节 节理	(66)
第四节 断层	(71)
第五节 阅读地质图	(81)
本章小结	(90)

复习思考题	(91)
第五章 地貌	(92)
第一节 地貌概述	(92)
第二节 山岭地貌	(95)
第三节 平原地貌	(100)
第四节 河谷地貌	(102)
本章小结	(106)
复习思考题	(106)
第六章 地下水	(107)
第一节 岩石中的空隙与岩石的物理、水理与热学性质	(107)
第二节 地下水的类型	(113)
第三节 地下水的补给、排泄与径流	(118)
第四节 地下水对建筑工程的影响	(120)
本章小结	(123)
复习思考题	(123)
第七章 地质作用	(125)
第一节 概述	(125)
第二节 风化作用	(125)
第三节 河流地质作用	(130)
第四节 冰川地质作用	(138)
第五节 海洋地质作用	(140)
第六节 湖泊和沼泽的地质作用	(144)
第七节 地震地质作用	(146)
第八节 风的地质作用	(149)
本章小结	(153)
复习思考题	(153)
第八章 不良地质现象	(154)
第一节 崩塌	(154)
第二节 滑坡	(156)
第三节 边坡	(163)
第四节 泥石流	(168)
第五节 岩溶	(172)
第六节 冻土	(175)
第七节 湿陷性黄土	(176)
本章小结	(179)

复习思考题	(180)
第九章 工程地质问题	(181)
第一节 地基工程地质问题	(181)
第二节 土质地基的工程地质问题	(183)
第三节 路基工程地质问题	(185)
第四节 桥梁工程地质问题	(189)
第五节 隧道工程地质问题	(193)
本章小结	(200)
复习思考题	(200)
第十章 岩土工程地质分级与分类	(201)
第一节 土的工程分类	(201)
第二节 岩块的工程分类	(204)
第三节 岩体的工程分类	(204)
本章小结	(209)
复习思考题	(209)
第十一章 工程地质勘察	(210)
第一节 工程地质勘察的阶段划分和主要内容	(210)
第二节 工程地质勘察的主要方法	(212)
第三节 勘察报告的要求和编写	(233)
本章小结	(240)
复习思考题	(240)
附录	(241)
参考文献	(259)

第一章 绪 论

各种土木工程,如公路、铁路、桥梁、隧道、房屋、港口、水利等工程都是修建在地表或地下的工程建筑。建筑场地的地质环境和工程地质条件都与工程的规划、设计、施工、运营和日常维护管理密切相关。地质环境是地质学的主要研究内容之一,也是工程地质学的基础理论。

第一节 地质学

一、地质学的研究对象

地质学是一门关于地球的科学。但就目前的研究水平,其研究的对象主要是固体地球的上层,即地球的壳层——地壳和上地幔以及岩石圈。随着地球科学的发展,地质学的研究对象也在发生变化。最初,地质学家的主要观察对象是大陆,其研究范围所涉及的只是大陆地壳,加上大陆地壳还有广阔的地区被第四纪沉积物所覆盖,实际的研究区域只是地球表面很小的范围。随着地质学自身的发展、科学技术的进步和相关学科交叉研究的推进,地质学的研究对象已从大陆向大洋、从地壳向地幔及更深部发展,从岩石圈到地球各圈层之间的相互作用。阿波罗登月、卫星技术、航天技术、大型天文望远镜导致了行星比较地质学的产生,使地质学的研究对象扩展到类地行星的比较研究,并获得了大量关于地球起源的信息。虽然地质学的研究对象已经发生了巨大的变化,但是地质学主要的研究对象仍集中在地球的上部——岩石圈。

地质学研究更重要的意义在于服务社会经济的发展,进入 21 世纪以来,国际社会对地球科学寄予厚望,纷纷制订了 21 世纪的发展战略。从应用方面来说,地质学对人类社会担负着重大历史使命。主要有以下几个方面:首先,以地质学理论和方法指导人们寻找各种资源,为人类社会、经济的可持续发展提供科学依据;其次,运用地质学理论和方法研究地质环境,查明各种自然灾害的形成规律,揭示环境地质问题的发生、发展和演化趋势;提出地质环境合理开发、利用和保护的对策与方法,确保工程建设安全、经济和正常运行;再次,由于地质环境与人体健康的关系十分密切。因此,通过研究生命元素在岩石、土壤、地下水、作物、人体系统中的赋存状态和不同介质的地球化学行为,研究地质环境与人体健康和地方病的关系。

二、地质学的研究内容

地质学的研究内容可以概括为三个主要方面:一是地球的物质组成和结构构造;二是地球的形成和演化;三是研究地质学与社会经济发展相适应的实用技术。具体研究内容包括以下几个方面。

1. 研究地球的物质组成

目前着重研究的是地壳和上地幔。主要是研究地球的物质组成元素、矿物、岩石、矿石、建造之间的相互关系,其存在的形式、形成条件、主要特征、分布规律及其实际应用。研究这方面



的有矿物学、岩石学、地球化学、结晶学、综合岩矿鉴定、晶体光学、矿床学、物探学、地质建造学等分支学科。

2. 阐明地壳及地球的结构和构造特征

即研究岩石或建造在地壳中以及在整个地球内部的空间分布、形成条件、发展演变规律等。这方面的分支学科有显微构造学、构造地质学、区域地质学、地质力学、地球物理学等学科。

3. 研究地球的历史以及栖居在地质时期的生物及其演变

地球的形成至今大约已有 46 亿年,其中 30 多亿年以来的地质历史是重点研究对象。通过古生物学、地层学、地史学、岩相古地理学、第四纪地质学等学科,研究地球的历史以及栖居在地质历史时期的生物及其演变。

4. 研究各种地质作用及其结果

通过动力地质学、环境地质学、海洋地质学、区域地质学等学科,研究各种地质作用及作用的结果。

5. 地质学的研究方法手段

借助同位素地质学、数学地质学、遥感地质学、信息地质学、实验地质学等学科,结合先进、现代化的高新技术和仪器设备来综合研究地质学。

6. 研究应用地质学

应用地质学侧重解决资源探寻、环境地质分析和工程防灾问题,通过矿床学、煤田地质学、石油地质学、工程地质学、环境地质学、地震学、水文地质学等学科,进行深入和专门的分析研究。

简而言之,地质学是一门为开发地下矿产资源和服务于国民经济建设、造福于人类的自然科学。地质学作为一门独立的科学形成至今 200 余年,随着人类经济活动和科学技术的发展,与数学、物理、化学等基础学科相互渗透,至今已派生出许多分支学科。

三、地质学的基本特点

地质学的主要特点可以归纳为以下 3 个方面:①归纳式的逻辑推理。由于地质问题复杂,因此在实际研究中更多的是资料的综合、归纳和推理。当然,地质学研究也不乏三段式的逻辑推理,但在实际的课题研究中碰到的更多的是资料的综合、归纳和推理。基于这种方式所获得的结论就需要有大量的证据支持,这就需要地质工作者付出更大的努力。②大跨度的空间和时间尺度。地质学研究的时间尺度通常是大跨度的,时间尺度通常以距今多少百万年(Ma)为单位,空间范围几乎涉及整个地球以及和地球有关的其他星际,区域地质研究也往往涉及几个省区。另一方面地质学还研究显微尺度的地质现象,如晶体结构、显微构造、微区年龄等微观世界的地质现象,这些现象需要借助高精度的实验设备。③结论的不确定性。地质学所研究的问题大部分是反演问题,通常是以现在的观察结果去推断地质历史中发生过的事件,问题的多解性是显而易见的,这种特点造成了结论的不确定性。解决这一问题的途径有两种办法:一是进行多角度、多学科的综合研究,以获得最合理的结论;二是依据资料的不断积累和更新,依靠科学技术的发展去获得更精确的资料,使结论越来越接近事实。了解地质学的这些特点对今后的学习和工作是很有帮助的。

四、地质学的研究方法

地质学的研究方法主要有:①观察法。大多数地质学分支学科的研究工作都是从野外观察、调查开始的,在实践中收集理论证据。传统的野外地质调查所使用的工具是被地质工作者称为老三件的锤子、罗盘、放大镜。今天的野外地质装备已经发生巨大的改变,笔记本电脑、数码相机、手持GPS、卫星电话、现场成像系统已成为新时代野外地质工作的必备工具。②实验、模拟法。完成野外工作后,大部分地质学分支学科还需要进行室内分析研究工作,对所取样品运用现代先进的设备、仪器进行各种物理、化学指标分析,在室内分析研究中获取数据资料。③地质理论研究法(地质思维方法)。运用地质学知识和原理去分析问题、研究问题。主要包括两方面的含义,第一是“将今论古”法,即用现在正在发生的地质作用去推测过去和认识过去。例如现在的河流将大量的泥沙带到海盆中沉积下来并形成有一定特征的沉积物,因而过去的河流也应有类似的作用,形成类似特点的岩石。干旱区内陆盐湖里有各种盐类矿物正在沉积并形成盐层,因而古代岩石中所见的盐层也应该是在干旱地区的产物。由于不同地质时期内条件不同,地质作用规律也有相应变化,这种理论并不是简单的不加分析的机械的重复过去,如海百合现在只生长在深海,但是在数亿年前,它却同造礁珊瑚等典型的浅海生物生活在一起。第二是“以古论今、论未来”法。该法能更好的帮助我们认识现在、预测未来。例如近期地质历史时期气候的冷暖变化是有周期性的,这已在深海沉积物中留下了完整而清楚地记录,研究这些记录就能帮助我们去预测未来(如1 000年内)的气候变化趋势。④高科技方法。主要是等离子质谱仪、X射线衍射仪、电子探针、电子显微镜、偏光显微镜、电子计算机等被广泛的应用于现代地质学的研究工作中。

第二节 工程地质学

工程地质学是研究与工程建设有关的地质问题的科学,属地质学范畴。是把地质科学的基础知识应用到工程实践中。

工程地质学广义地讲是研究地质环境及其保护和利用的科学。狭义地讲是将地质学的原理运用于解决与建筑工程有关的地质问题的一门学科。工程地质学通过工程地质调查与勘察,研究建筑场地的岩土类型及性质、地质结构与构造、地形地貌、各种地质作用、水文地质、不良地质现象和天然建筑材料等工程地质条件,预测和论证工程地质问题发生的可能性并采取必要的防治措施,以确保建筑物的安全、稳定和正常使用。工程地质工作是各类土木工程设计 and 施工的基础。

一、工程地质学的研究任务

工程地质学在经济建设和国防建设中应用非常广泛,经过半个多世纪的努力,不仅能适应国内建设的需要,而且已经走向世界,建立了具有我国特色的学科体系。纵观各种规模、各种类型的工程,其工程地质研究的基本任务,可归纳为四个方面:①区域稳定性研究与评价。主要指由内力地质作用引起的断裂活动、地震对工程建设地区稳定性的影响。②洞室围岩稳定性研究与评价。主要指洞室开挖过程中,破坏了围岩的力学平衡,对工程建设产生的影响。③地基稳定性研究与评价。主要指地基的牢固、坚实性。④环境影响评价。主要指人类活动



对环境造成的影响。

工程地质学的具体任务是:①评价工程地质条件。阐明地上和地下建筑工程兴建和运行的有利和不利因素,选定建筑场地和适宜的建筑形式,保证规划、设计、施工、使用、维修顺利进行。②从地质条件与工程建筑相互作用的角度出发,论证和预测有关工程地质问题发生的可能性、发生的规模和发展趋势。③提出及建议改善、防治或利用有关工程地质条件的措施、加固岩土体和防治地下水的方案。④研究岩体、土体分类和分区及区域特点。⑤研究人类工程活动与地质环境之间的相互作用与影响。

工程地质学在工程规划、设计以及在解决各类工程建筑物的具体问题时必须开展详细的工程地质勘察工作,而工程地质勘察的目的就是为了取得有关建筑场地工程地质条件的基本资料 and 进行工程地质论证。

在人与自然和谐发展的今天,工程地质学的研究对象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,进而评价、预测、控制并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。工程地质学研究的领域很广,研究内容十分复杂,涉及的学科较多,目前已成为一门以地质学为基础的综合性科学。

二、工程地质学的研究方法

工程地质学的研究方法主要是地质分析法、力学分析法、工程类比法与实验法等相结合。要查明建筑区工程地质条件的形成、发展变化,以及它在工程建(构)筑物作用下的发展变化,首先必须以地质学和自然历史的观点分析研究周围其他自然因素和条件,了解在历史过程中对它的影响和制约程度,这样才有可能认识它形成的原因和预测其发展趋势和变化,这就是地质分析法。它是工程地质学的基本研究方法,也是进一步定量分析评价的基础。对于建(构)筑物的设计和运用要求来说,光有定性的论证是不够的,还要求对一些工程地质问题进行定量的预测和评价。在阐明主要工程地质问题形成机制的基础上,建立模型进行计算和预测。当地质条件复杂时,可根据条件类似地区已有资料对研究区的问题进行定量预测,这就是采用类比法进行评价。采用定量分析方法论证地质问题时都需要采用实验测试方法,即通过室内或野外现场试验,取得所需要的岩土的物理性质、水理性质、力学性质数据。通过长期观察地质现象的发展速度也是常用的试验方法。综合应用以上定量和定性分析方法才能取得可靠的结论,对可能发生的工程地质问题制定出合理的防治对策。

三、工程地质条件和工程地质问题

为了保证建(构)筑物地基安全、牢固,必须全面地研究地基及其周围地质环境有关的工程地质条件,以及当建(构)筑物建成后某些地质条件可能诱发的工程地质问题。

工程地质条件是指工程建(构)筑物所在地区地质环境各项因素的综合。这些因素包括:①地层岩性是最基本的工程地质因素,包括它们的成因、时代、岩性、产状、成岩作用特点、变质程度、风化特征、软弱夹层和接触带及其物理力学性质等,是工程地质研究的最基本的研究对象,是工程地质问题形成、发展和变化的物质基础。②地质构造也是工程地质工作研究的基本对象,包括褶皱、断层、节理构造的分布和特征;地质构造,特别是形成时代新、规模大的断裂,对地震等灾害具有控制作用,如2008年5月12日14时28分发生在四川汶川的特大地震,对

地基影响、建(构)筑物沉降变形、安全稳定及渗漏途径等都有重要的控制作用。③水文地质条件是重要的工程地质因素之一,包括地下水成因、埋藏、分布、动态和化学成分等,是影响岩石强度、降低岩体稳定的重要物质因素。④地表地质作用及不良地质现象是现代地表地质作用的直接反映,主要包括滑坡、崩塌、岩溶、泥石流、风沙移动、河流冲刷与沉积等,它主要与建筑区地形、气候、岩性、构造、地下水和地表水作用有密切关系,影响工程建筑物地基、边坡的稳定性,或直接危及工程建筑物本身的安全,或造成水工建(构)筑物地区的大量渗漏,对评价建(构)筑物的稳定性和预测工程地质条件的变化意义重大。⑤地形地貌因素。地形是指地表的高低起伏状况、山坡陡缓程度与沟谷宽窄及形态特征等,地貌则说明地形形成时代、原因和过程。不同地区的地形起伏、土层厚薄和基岩的出露情况、地下水埋藏特征和地表地质作用现象都具有不同的特征,这些因素都直接影响到建筑场地和线路的选择。

已有的工程地质条件在工程建筑和运行期间会产生一些新的变化和发展,构成威胁影响工程建筑安全的地质问题称为工程地质问题。由于工程地质条件复杂多变,不同类型的工程对工程地质条件的要求又不尽相同,所以工程地质问题是多种多样的。就土木工程而言,主要的工程地质问题包括:①地基稳定性问题。这是工业与民用建筑工程常遇到的主要工程地质问题,它包括强度和变形两个方面,如抽取地下水引起地面沉降、超重荷载引起地基土的压密沉降、桥梁使局部冲刷淤积发生变化等。此外岩溶、土洞等不良地质作用和现象都会影响地基稳定。铁路、公路等工程建筑则会遇到路基稳定性问题。②斜坡稳定性问题。自然界的天然斜坡是经受长期地表地质作用达到相对协调平衡的产物,人类工程活动将会不同程度的破坏斜坡的自然平衡状态,斜坡稳定对防治地质灾害的发生及保证地基稳定十分重要。斜坡的地层岩性、地质构造特征是影响其稳定性的物质基础,风化作用、地应力、地震、地表水和地下水等对斜坡软弱结构表面的作用往往破坏斜坡稳定,地貌和气候也是影响稳定性的重要因素。③洞室围岩稳定性问题。地下洞室被包围于岩土体介质中,在洞室的开挖和建设过程中破坏了地下岩体原始平衡条件,便会出现许多不良地质现象,常遇到围岩塌方、地下水涌水等。一般在工程建设规划和选址时要进行区域稳定性评价,研究地质体在地质历史中受力状况和变形过程,做好山体稳定性评价,研究岩体结构特性,预测岩体变形破坏规律,进行岩体稳定性评价以及考虑建(构)筑物和岩体结构的相互作用。这些都是防止工程失误和事故、保证洞室围岩稳定所必需和必要的工作。④区域稳定性问题。自1976年唐山地震后,地震、震陷、断层和液化对工程稳定性的影响,越来越引起土木工程界的关注。对于大型水电工程、地下工程以及建筑群密布的城市地区。区域稳定性问题应该是需要首先论证的问题。

工程地质学内容十分丰富、涉及面广泛。本书着重介绍与土木工程及相关专业所涉及的工程地质基本理论和基本知识,主要包括:矿物与岩石、地质年代与第四纪地质、地质构造、地貌、地下水、地质作用、不良地质现象、工程地质问题、岩土体的工程分类和工程地质勘察。

本课程是一门实践性很强的课程。教育部教学大纲对工程地质学的教学要求是系统掌握工程地质的基本理论及概念,掌握矿物与岩石的基本性质,了解各种地质环境对建(构)筑物和建设场地的影响;了解工程地质勘察的基本内容、方法和过程;了解各个工程地质数据的来源、作用以及应用条件,能对建筑物地区的工程地质进行勘察工作,能正确运用勘察数据和资料进行设计与施工;能根据工程地质的勘察成果,运用自己已经学过的工程地质理论和知识,进行一般的工程地质问题分析及对不良地质现象采取处理措施;把学到的工程地质知识与专业知识和其他课程知识密切联系起来,能独立解决实际工程中的工程地质问题。