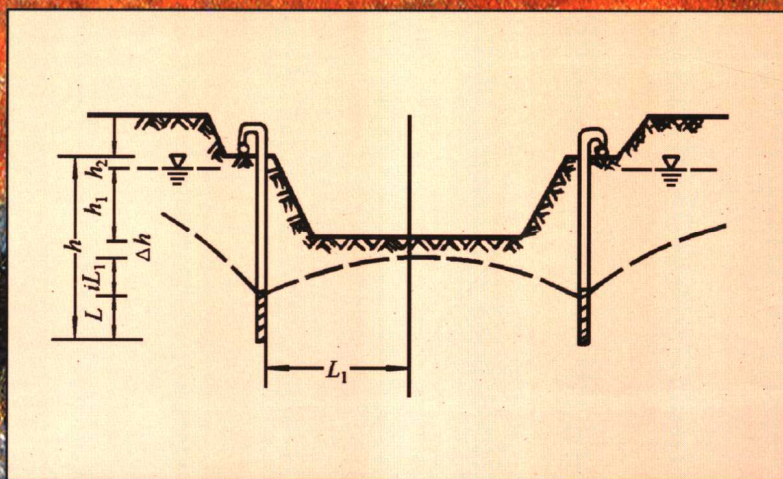


高等学校教材

岩土工程勘察

李智毅 唐辉明 主编



中国地质大学出版社

高等学校教材

岩土工程勘察

李智毅 唐辉明 主编

中国地质大学出版社

内容提要

全书分三篇十四章。第一篇为岩土工程勘察的技术方法,包括:岩土工程勘察基本技术要求、工程地质测绘、勘探与取样、土体原位测试、岩体原位测试、现场检验与监测、勘察成果整理;第二篇为建筑场地评价与勘察,包括:斜坡场地、泥石流场地、岩溶场地、强震区场地;第三篇为各类建筑岩土工程勘察,包括:房屋建筑与构筑物、地下洞室、道路和桥梁。

在我国教育体制改革和专业设置调整的新形势下,土木工程专业迅猛发展,但作为专业课之一的“岩土工程勘察”,尚无一本正式出版的教材。本书作者在总结自己多年教学、科研成果的基础上,系统全面地介绍岩土工程勘察的基本理论、基本知识及其在工程上的应用,同时反映本学科最新科研成果和技术方法。

本书体系合理,内容充实,深入浅出,实用性强。可作为土木工程、地质工程、建筑工程、环境工程等专业

的本科生教材,亦可作为高等院校有关专业师生及从事相关专业工作的科技人员、工程师参考。

图书在版编目(CIP)数据

岩土工程勘察/李智毅,唐辉明主编. —武汉:中国地质大学出版社,2000.9
ISBN 7-5625-1562-X

- I. 岩…
- II. ①李… ②唐…
- III. 岩土工程-工程地质
- IV. P642

岩土工程勘察

李智毅 唐辉明 主编

责任编辑:徐润英 杨裕云

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路31号) 邮编:430074

电话:(027) 87483101 传真:87481537 E-mail: cbo@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

开本:787毫米×1092毫米 1/16

字数:520千字 印张:20.5

版次:2000年9月第1版

印次:2003年6月第3次印刷

印刷:中国地质大学出版社印刷厂

印数:3 001—6 000册

ISBN 7-5625-1562-X/P·537

定价:30.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

为适应科学技术迅猛发展和建立社会主义市场经济体制对专业人才培养的需要,我国高等教育体制和教学的改革正在逐步深化。各高等地质院校按国家教育部调整专业设置和面向社会自主办学的决定,根据原来专业的优势,都设置了土木工程(岩土工程方向)本科专业。该专业的重要课程“岩土工程勘察”尚无一本正式出版的合适教材,多年来一直借用原水文地质与工程地质专业的《专门工程地质学》作为参考教材,显然满足不了教学需要。为此,我们决定编写此书。经过近两年的努力而付梓出版,我们的愿望终于实现了。

本教材是按80学时授课内容编写的,参考了任课教师的课程教学大纲。全书共分三篇十四章。第一篇为岩土工程勘察的技术方法;第二篇为建筑场地评价与勘察;第三篇为各类建筑岩土工程勘察。

本书由李智毅、唐辉明主编,具体编写分工如下:绪论、第一、二、三、六、七章,李智毅;第四章,孟高头;第五、十三章,刘佑荣;第八章,唐辉明;第九章,王建锋、唐辉明;第十章,王建锋、李智毅;第十一章,李智毅、孙进忠;第十二章,谭松林;第十四章,滕伟福。编写过程中,编者们在总结本人教学经验和参阅各相关教材基础上,结合自己的科研成果,并广泛搜集这一学科领域的最新研究成果,以正在实施的两个国家标准《岩土工程勘察规范》GB50021-98和《建筑地基基础设计规范》GBJ7-89以及其他有关的规范、规程作为依据。力图做到体系结构严谨、合理,基本概念清楚、明确,知识内容重点突出,使本科生易于掌握,学以致用。

本书初稿完成后,编者于1999年4月在北京进行互审,逐章逐节提出了修改意见。之后编者作了认真修改,最后由李智毅、唐辉明统一定稿。

本书编写过程中,得到了中国地质大学武汉和北京两个校区的土木工程系(教研室)老师们的支持和帮助,在此向他们致以谢忱!

本书除作为本科生教材外,还可供从事岩土工程勘察的科技人员参考。

由于编者水平所限,书中的缺点错误在所难免,恳请指正。

编 者

2000年3月

目 录

绪 论	(1)
一、岩土工程的含义和研究对象	(1)
二、岩土工程勘察的任务和特点	(2)
三、我国岩土工程勘察的现状	(3)
四、本书的内容和学习要求	(4)
第一篇 岩土工程勘察的技术方法	
第一章 岩土工程勘察基本技术要求	(5)
第一节 岩土工程勘察的分级	(5)
一、工程安全等级	(5)
二、场地复杂程度等级	(6)
三、地基复杂程度等级	(7)
四、岩土工程勘察等级	(7)
第二节 岩土工程勘察的阶段	(8)
第三节 岩土工程勘察的方法	(9)
第二章 工程地质测绘	(12)
第一节 工程地质测绘的意义和特点	(12)
第二节 工程地质测绘的范围、比例尺和精度	(13)
一、工程地质测绘范围的确定	(13)
二、工程地质测绘比例尺的选择	(14)
三、工程地质测绘的精度要求	(14)
第三节 工程地质测绘的研究内容	(15)
一、地层岩性	(15)
二、地质构造	(16)
三、地貌	(17)
四、水文地质	(18)
五、不良地质现象	(19)
六、已有建筑物的调查	(19)
七、人类活动对场地稳定性的影响	(19)
第四节 遥感技术在工程地质测绘中的应用	(20)
一、遥感技术的意义和特点	(20)
二、工程地质条件的目视解译方法	(20)

三、遥感地质工作的程序和方法	(22)
第三章 勘探与取样	(24)
第一节 岩土工程勘探的任务、特点和手段	(24)
一、岩土工程勘探的任务	(24)
二、岩土工程勘探的特点	(24)
三、岩土工程勘探的手段	(25)
第二节 钻探工程	(25)
一、岩土工程钻探的特点	(25)
二、岩土工程钻探的特殊要求	(26)
三、我国岩土工程钻探常用的钻探方法和设备	(27)
四、复杂地质体的钻进技术	(27)
五、钻孔设计书的编制、钻孔观测编录及资料整理	(29)
第三节 坑探工程	(32)
一、岩土工程勘探常用的坑探工程类型及其适用条件	(32)
二、坑探工程设计书的编制、坑探工程的观测与编录	(33)
第四节 地球物理勘探	(35)
一、地球物理勘探的基本原理和分类	(35)
二、电阻率法在岩土工程勘察中的应用	(37)
三、地震折射波法在岩土工程勘察中的应用	(39)
四、地质雷达在岩土工程勘察中的应用	(40)
五、声波测井在岩土工程勘察中的应用	(40)
六、综合物探方法的应用	(41)
第五节 勘探工作的布置和施工顺序	(42)
一、勘探工作的布置	(42)
二、勘探工程的施工顺序	(43)
第六节 采取土样	(44)
一、土样的质量等级	(44)
二、钻孔取土器及其适用条件	(45)
三、钻孔取样的操作	(49)
第四章 土体原位测试	(50)
第一节 概述	(50)
一、土体原位测试的优缺点	(50)
二、土体原位测试技术的种类	(50)
第二节 静力载荷试验	(52)
一、静力载荷试验的仪器设备及试验要点	(52)
二、静力载荷试验成果整理及其应用	(54)
第三节 静力触探试验	(55)
一、静力触探试验的特点和仪器设备	(55)
二、静力触探试验要点和试验成果整理	(57)
三、静力触探试验成果应用	(58)

第四节 动力触探试验	(64)
一、动力触探试验的特点和种类	(64)
二、圆锥动力触探试验	(65)
三、标准贯入试验	(67)
四、动力触探试验成果的应用	(68)
第五节 旁压试验	(70)
一、旁压试验原理和特点	(70)
二、旁压试验的仪器设备和测试要点	(71)
三、旁压试验成果整理及其应用	(74)
第六节 十字板剪切试验	(77)
一、十字板剪切试验的原理和特点	(77)
二、十字板剪切试验的仪器设备和测试要点	(77)
三、十字板剪切试验成果整理及其应用	(79)
第七节 现场波速试验	(80)
一、现场波速试验的目的和原理	(80)
二、现场波速试验仪器设备和测试要点	(80)
三、现场波速试验资料整理及其应用	(81)
第五章 岩体原位测试	(84)
第一节 概述	(84)
第二节 岩体变形试验	(84)
一、承压板法	(85)
二、狭缝法	(89)
三、钻孔变形法	(91)
第三节 岩体强度试验	(93)
一、直剪试验	(93)
二、三轴试验	(96)
第四节 岩体应力测试	(97)
一、应力解除法	(98)
二、应力恢复法	(100)
三、水压致裂法	(103)
第五节 岩体现场简易测试	(105)
一、岩体声波测试	(105)
二、岩石点荷载强度试验	(107)
三、岩体回弹锤击试验	(109)
第六章 现场检验与监测	(110)
第一节 现场检验与监测的意义和内容	(110)
第二节 地基基础的检验与监测	(111)
一、天然地基的基槽检验与监测	(111)
二、桩基工程的检测	(112)
三、地基加固和改良的检验与监测	(114)

四、深基坑开挖和支护的检验与监测·····	(116)
五、建筑物的沉降观测·····	(116)
第三节 岩土体性质与状态的监测·····	(118)
一、岩土体变形监测·····	(118)
二、岩土体内部应力量测·····	(122)
第四节 地下水的监测·····	(123)
一、地下水监测的意义和条件·····	(123)
二、孔隙水压力监测·····	(123)
三、地下水压力(水位)和水质监测·····	(125)
第七章 勘察成果整理·····	(126)
第一节 岩土参数的分析与选取·····	(126)
一、岩土参数的可靠性和适用性·····	(126)
二、岩土参数的统计分析·····	(126)
三、岩土参数的标准值和设计值·····	(128)
第二节 岩土工程分析评价·····	(129)
一、分析评价的内容和要求·····	(129)
二、分析评价的方法·····	(130)
第三节 反分析·····	(131)
一、反分析的含义·····	(131)
二、反分析的应用·····	(132)
第四节 岩土工程勘察报告·····	(133)
一、报告的基本内容·····	(133)
二、报告应附的图表·····	(133)
三、单项报告·····	(134)

第二篇 建筑场地评价与勘察

第八章 斜坡场地·····	(135)
第一节 概述·····	(135)
第二节 斜坡中的应力分布特征和斜坡变形破坏类型·····	(135)
一、斜坡中的应力分布特征·····	(135)
二、斜坡变形破坏类型·····	(136)
第三节 崩塌·····	(138)
一、崩塌的形成条件·····	(138)
二、崩塌的破坏力和落点·····	(139)
三、崩塌的岩土工程勘察要点·····	(139)
第四节 滑坡·····	(140)
一、滑坡的形态要素·····	(140)
二、滑坡分类·····	(140)
三、滑坡的岩土工程勘察要点·····	(141)
第五节 斜坡场地稳定性的影响因素·····	(143)

一、岩土类型与性质	(144)
二、岩体结构与地质构造	(144)
三、地形地貌条件	(144)
四、水的作用	(145)
五、地震	(146)
第六节 斜坡场地稳定性评价方法	(146)
一、自然历史分析法	(146)
二、力学计算法	(147)
三、图解法	(149)
四、工程地质类比法	(150)
第七节 斜坡变形破坏的防治	(150)
一、支挡工程	(150)
二、排水	(153)
三、减荷和反压	(154)
四、其他措施	(155)
第八节 斜坡场地岩土工程勘察要点	(155)
一、勘察的目的和任务	(155)
二、勘察阶段的划分	(156)
三、勘察技术方法	(156)
第九章 泥石流场地	(159)
第一节 概述	(159)
第二节 泥石流形成条件	(160)
一、地形条件	(160)
二、地质条件	(161)
三、气象水文条件	(161)
第三节 泥石流特征和工程分类	(162)
一、泥石流特征	(162)
二、泥石流工程分类	(165)
第四节 泥石流勘察与场地(线路)评价	(166)
一、泥石流勘察	(166)
二、泥石流场地评价	(168)
三、泥石流地区选线(场址)原则	(169)
第五节 泥石流防治措施	(170)
一、生物措施	(170)
二、工程措施	(171)
第十章 岩溶场地	(174)
第一节 概述	(174)
第二节 碳酸盐岩岩溶发育的机理	(175)
一、碳酸盐溶蚀的复杂反应过程	(175)
二、反应体系中 CO_2 的来源和存在形式	(175)

三、混合溶蚀效应和其他离子效应·····	(176)
第三节 影响岩溶发育的因素·····	(178)
一、地质因素·····	(178)
二、气候因素·····	(180)
三、地形地貌和新构造运动·····	(181)
第四节 土洞和地面塌陷·····	(182)
一、含义及研究意义·····	(182)
二、成因机制·····	(182)
三、产生条件·····	(183)
四、观测与防治·····	(184)
第五节 岩溶岩土工程评价·····	(185)
一、岩溶地基类型·····	(185)
二、岩溶地基稳定性定性评价·····	(186)
三、岩溶地基稳定性半定量评价·····	(186)
第六节 岩溶场地和地基的工程措施·····	(189)
一、建筑布局措施·····	(189)
二、建筑结构措施·····	(189)
三、岩溶地基处理措施·····	(189)
第七节 岩溶场地勘察要点·····	(190)
一、勘察的目的和要求·····	(190)
二、勘察方法的使用·····	(190)
第十一章 强震区场地·····	(194)
第一节 概述·····	(194)
第二节 活断层基础知识·····	(194)
一、活断层的含义及研究意义·····	(194)
二、活断层的特性·····	(195)
三、活断层的定量研究·····	(195)
四、活断层的鉴别·····	(196)
第三节 地震基础知识·····	(197)
一、地震震级·····	(197)
二、地震烈度·····	(198)
三、地震动参数·····	(198)
第四节 强震区场地地震效应·····	(200)
一、振动破坏效应·····	(200)
二、地面破坏效应·····	(202)
第五节 地震液化·····	(204)
一、地震液化的机理·····	(204)
二、影响地震液化的因素·····	(205)
三、地震液化的判别·····	(207)
四、地震液化的防治措施·····	(210)

第六节 强震区场地和地基的工程地震分析评价	(211)
一、场地和场地土类别及其划分	(211)
二、地基抗震稳定性	(212)
三、地震时挡土结构土压力分析	(213)
第七节 场地条件对震害的影响及地震小区划	(213)
一、场地条件对震害的影响	(213)
二、地震小区划	(216)
第八节 强震区抗震设计原则和建筑物抗震措施	(219)
一、建筑场地的选择	(219)
二、持力层和基础方案的选择	(220)
三、建筑物结构型式的选择及抗震措施	(220)
第九节 强震区场地岩土工程勘察要点	(221)
一、勘察要求	(221)
二、历史地震调查	(221)
三、工程场地勘察	(221)
四、地震工程参数的测定	(222)

第三篇 各类建筑岩土工程勘察

第十二章 房屋建筑与构筑物	(224)
第一节 概述	(224)
第二节 地基承载力确定	(226)
一、按理论公式计算地基土承载力	(226)
二、按原位测试确定地基土承载力	(229)
三、按地基规范承载力表确定地基承载力	(229)
四、岩石地基承载力	(232)
五、地基承载力深度和宽度修正	(232)
第三节 地基沉降计算	(233)
一、利用平均附加应力系数和压缩模量计算	(234)
二、采用压缩指数和回弹指数以考虑应力固结历史计算	(235)
三、利用变形模量计算	(236)
第四节 桩基岩土工程问题分析	(238)
一、桩基类型及持力层的选择	(239)
二、单桩承载力的确定	(239)
三、群桩承载力与群桩沉降验算	(244)
四、桩的负摩擦力	(245)
第五节 深基坑开挖的岩土工程问题	(246)
一、基坑支护及其土压力	(247)
二、基坑稳定性分析	(249)
三、地下水控制	(251)
第六节 房屋建筑与构筑物岩土工程勘察要点	(254)

一、勘察的主要内容	(254)
二、勘察阶段的划分及各阶段任务要求	(255)
三、关于原位测试与室内试验	(259)
第十三章 地下洞室	(261)
第一节 概述	(261)
第二节 地下洞室围岩应力分布	(261)
一、岩体中的天然应力	(262)
二、围岩内的重分布应力	(263)
第三节 地下洞室围岩变形与破坏	(267)
一、整体状和块状岩体围岩	(267)
二、层状岩体围岩	(267)
三、碎裂状岩体围岩	(268)
四、松散状岩体围岩	(269)
第四节 地下洞室围岩分类	(269)
一、洞室围岩质量分级	(270)
二、洞室围岩分类	(271)
三、岩体地质力学分类 (RMR 分类)	(273)
四、巴顿岩体质量 (Q) 分类	(275)
第五节 地下洞室围岩压力	(275)
一、基本概念	(275)
二、围岩压力的确定方法	(276)
第六节 地下洞室围岩稳定性评价	(279)
一、围岩稳定性的定性评价	(280)
二、围岩稳定性的定量评价	(280)
第七节 地下洞室位址选择的工程地质论证	(281)
第八节 地下洞室的施工方法与支衬结构设计	(282)
一、常规施工方法与支衬结构	(282)
二、新奥法施工方法与支衬结构设计简介	(285)
第九节 地下采空区场地评价与勘察	(288)
一、概述	(288)
二、采空区的地表变形特征	(288)
三、采空区场地的建筑适宜性评价	(291)
四、采空区场地的建筑设计原则	(293)
五、地下采空区场地勘察要点	(294)
第十节 地下洞室岩土工程勘察要点	(294)
一、可行性研究勘察及初步勘察	(294)
二、详细勘察	(295)
三、施工勘察	(295)
第十四章 道路和桥梁	(296)
第一节 道路 (路基) 岩土工程勘察	(296)

一、概述..... (296)

二、主要工程地质问题..... (297)

三、道路岩土工程勘察..... (303)

第二节 桥梁岩土工程勘察..... (306)

一、概述..... (306)

二、桥梁建筑工程地质研究..... (306)

三、桥梁岩土工程勘察要点..... (309)

四、桥址选择工程地质论证..... (309)

五、桥基勘察中应注意的问题..... (309)

主要参考文献..... (311)

绪 论

一、岩土工程的含义和研究对象

岩土工程是欧美国家于 20 世纪 60 年代在土木工程实践中建立起来的一种新的技术体制。它的英文为 Geotechnical Engineering, 直译之可谓“地质技术工程”。

岩土工程是以求解岩体与土体工程问题, 包括地基与基础、边坡和地下工程等问题, 作为自己的研究对象。它涉及到岩体与土体的利用、整治和改造, 包括岩土工程的勘察、设计、施工和监测四个方面。这一为工程建设全过程服务的体制, 在房屋、道路、航运、能源、矿山和国防等建设工程中占有重要的地位, 在保证工程质量、降低工程造价、缩短工程周期以及提高工程经济效益、环境效益和社会效益方面起到了重要作用。

岩土工程以工程地质学、土力学、岩体力学和基础工程学为理论基础, 以解决在建设过程中出现的与岩体和土体有关的工程技术问题, 是一门地质与工程紧密结合的学科。可以认为, 它是由土木工程、地质、力学和材料科学等多学科相互渗透、融合而形成的边缘学科。就学科的内涵和属性来说, 岩土工程是一门服务于工程建设的综合性和应用性都很强的技术学科, 属土木工程范畴。

工程建筑与岩土体之间处于相互依存, 又相互制约的矛盾中。研究两者之间的关系, 促使矛盾的转化和解决, 是岩土工程的基本任务。

在土木工程中, 各种建筑物以岩土体作为建筑材料、工程结构或建筑环境, 岩土工程的地位相当重要。而且, 随着工程规模愈来愈大, 岩土工程问题愈益突出和复杂, 给岩土工程师提出了各种新的、前所未有的研究课题。就房屋建筑和构筑物而言, 目前世界上高层建筑有 120 层、高达 400 多米, 更有 560 余米高的电视塔; 我国也已建成了 81 层、高 380 多米的高层建筑物。显然, 一般天然土体材料是难以满足其荷载要求的, 为此需采用桩基础或对地基土进行处理, 这就要研究桩身的尺寸、材料强度以及桩基持力层的选择和承载力等问题。此外, 施工时深基坑开挖支护和降水问题也很重要。岩土工程在此类工程的总造价和总工期中占 1/3 左右。当今世界上边坡工程规模也很大, 土质边坡最高的有 120m, 而岩质露天矿坑边坡则高达 1 000 余米。在边坡工程中, 岩土体既是建筑材料, 又是工程结构。高边坡工程的稳定性问题十分突出, 尤其是岩质边坡, 分析它的稳定性时必须弄清楚岩体结构, 并采用工程地质和岩体力学理论分析其变形、破坏的机制, 对稳定性的现状和演化趋势作出科学的评价。对地下工程而言, 岩土体既是建筑材料, 又是工程结构和建筑环境。它的岩土工程问题更为复杂和多样, 诸如围岩稳定、施工开挖、涌水、瓦斯爆炸等, 尤其是在复杂地质条件下的大埋深、大跨度、高边墙的地下工程, 上述问题更具特殊性。

工程岩土体是地质体的一部分, 其工程性质的形成和演化以及对建筑的适应性, 与它的物质组成、结构和赋存环境息息相关。因此, 岩土工程师在着手解决任何一项岩土工程问题时, 首先要查明岩土体的地质特征和场地工程地质条件, 尤其是地质条件比较复杂的重大岩

体工程, 场地工程地质条件的研究更显得重要, 甚至会成为影响工程效益、投资抑或成败的关键。可见, 岩土工程师必须具备地质和工程地质的基本理论知识, 要有较好的地质素养。可以认为, 工程地质学是岩土工程的重要基础和支柱。

二、岩土工程勘察的任务和特点

岩土工程勘察是岩土工程技术体制中的一个重要环节, 是工程建设首先开展的基础性工作。它的基本任务, 就是按照建筑物或构筑物不同勘察阶段的要求, 为工程的设计、施工以及岩土体治理加固、开挖支护和降水等工程提供地质资料和必要的技术参数, 对有关的岩土工程问题作出论证、评价。其具体任务归纳如下:

(1) 阐述建筑场地的工程地质条件, 指出场地内不良地质现象的发育情况及其对工程建设的影响, 对场地稳定性作出评价。

(2) 查明工程范围内岩土体的分布、性状和地下水活动条件, 提供设计、施工和整治所需的地质资料和岩土技术参数。

(3) 分析、研究有关的岩土工程问题, 并作出评价结论。

(4) 对场地内建筑总平面布置、各类岩土工程设计、岩土体加固处理、不良地质现象整治等具体方案作出论证和建议。

(5) 预测工程施工和运行过程中对地质环境和周围建筑物的影响, 并提出保护措施的建议。

下面解释一下任务中提到的几个术语的含义。

工程地质条件定义为与工程建设有关的地质因素的综合。这些因素包括: 岩土类型及其工程性质、地质构造及岩土体结构、地貌、水文地质、工程动力地质作用和天然建筑材料等方面。显然, 工程地质条件是一个综合概念, 它直接影响到工程建筑物的安全、经济和正常运行。所以, 任何类型的工程建设, 进行勘察时必须查明建筑场地的工程地质条件, 并把它作为岩土工程勘察的基本任务。工程地质条件是在自然地质历史发展演化过程中客观形成的, 因此必须依据地质学的基本理论采用自然历史分析方法去研究它。

岩土工程问题指的是工程建筑物与岩土体之间所存在的矛盾或问题。在岩土工程施工以及工程建筑物建成使用过程中, 工程部位的岩土体和地下水与建筑物发生作用, 导致岩土工程问题的出现。由于建筑物的类型、结构和规模不同, 其工作方式和对岩土体的负荷不同。因此, 岩土工程问题是复杂多样的。例如, 工业与民用建筑主要的岩土工程问题是地基承载力和沉降问题。但是, 由于建筑物的功能和高度不同, 对地基承载力要求的差别较大, 允许沉降的要求也不同。此外, 高层建筑物深基开挖和支护、施工降水、坑底回弹隆起及坑外地面位移等各种岩土工程问题较多。而地下洞室主要的岩土工程问题是围岩稳定性问题; 除此之外, 还有洞脸边坡稳定、地面变形和施工涌水等问题。岩土工程问题的分析、评价, 可以说是岩土工程勘察的核心任务, 每一项工程进行岩土工程勘察时, 对主要的岩土工程问题必须作出确切的评价结论。

不良地质现象定义为对工程建设不利或有不良影响的动力地质现象。它泛指地球外动力作用为主引起的各种地质现象, 如崩塌、滑坡、泥石流、岩溶、土洞、河流冲刷以及渗透变形等, 它们既影响场地稳定性, 也对地基基础、边坡工程、地下洞室等具体工程的安全、经济和正常使用不利。所以, 在复杂地质条件进行岩土工程勘察时, 必须查清它们的分布、规模、形成机制和条件、发展演化规律和特点, 预测其对工程建设的影响或危害程度, 并提出

防治对策和措施。

三、我国岩土工程勘察的现状

新中国建立后,由于国民经济建设的需要,在地质、城建、水利、电力、冶金、机械、铁道、国防等部门,按原苏联的模式,相继设立勘察、设计机构,开展了大规模的工程地质勘察研究工作,为工程规划、设计和施工提供了大量的地质资料,使得一大批重要工程得以顺利施工和正常运行。但是,由于工程地质勘察体制的局限,其明显的弊病和缺陷,一是侧重于定性分析,定量评价不够;二是侧重于“宏观”研究,结合工程具体较差,在建筑结构、基础方案和地基处理措施等方面,往往缺乏权威性意见和建议。这反映了勘察与设计、施工在一定程度上是脱节的,影响了勘察工作社会地位和经济效益的提高;它尤其不能适应社会主义市场经济的需要。

针对工程地质勘察的缺陷,中国城建、冶金部门的一些工程勘察单位自80年代初期,引进了岩土工程体制。这一技术体制是为工程建设全过程服务的,因此很快就显示了它突出的优越性。之后,各部门相继推广。此时,由于国内地质找矿市场逐渐萎缩,不少原从事找矿地质勘查的地质队也纷纷转产,从事岩土工程勘察。因而形成了一支庞大的岩土工程勘察队伍,它们遍布全国各大、中城市,主要从事工业与民用建筑和市政设施的勘察。由于高层建筑,尤其是超高层建筑的涌现,对天然地基稳定性计算和评价、桩基计算与评价、基坑开挖与支护、岩土加固与改良等方面,都提出了新的研究课题,要求对勘探、取样、原位测试和监测的仪器设备、操作技术和工艺流程等不断创新。由于勘察工作与设计、施工、监测结合紧密,勘察真正成为工程咨询性的工作,为保证工程安全和提高经济效益作出了很大的贡献,并积累了许多勘察经验和资料。可以认为:勘察与设计、施工、监测的紧密结合,是岩土工程技术体制的最大优越性。勘察工作存在的问题,主要是缺乏法定的规范、规程和技术监督不足;此外,某些地区工程勘察市场比较混乱,勘察质量不高。

为了在社会主义市场经济体制下,使岩土工程勘察能贯彻执行国家有关的技术经济政策,做到技术先进、经济合理、确保工程质量和提高经济效益,由国家建设部会同有关部门,共同制订了中华人民共和国国家标准《岩土工程勘察规范》GB50021-94,作为强制性国家标准于1995年3月1日正式颁布施行。该规范是对原《工业与民用建筑工程地质勘察规范》TJ21-77的修订,它既总结了我国40多年来工程实践的经验和科研成果,又注意尽量与国际标准接轨。该规范中提出了岩土工程勘察等级,以便在工程实践中按照工程的复杂程度和安全等级区别对待;对工程勘察的目标和任务提出了新的要求,除提供地质资料外,更多地涉及场地岩土体的利用、整治和改造的分析论证;扩大了工程勘察的范围和内容;加强了岩土工程评价的针对性,除规定评价原则外,还分别对各类岩土工程如何结合具体工程进行分析、计算与论证,作了相应的规定。

从目前国内大量的实践可看出,岩土工程勘察侧重于解决土体工程的场地评价和地基稳定性问题,而对地质条件较复杂的岩体工程,尤其是重大工程(如水电站、核电站、铁路干线等)的区域地壳稳定性,边坡和地下洞室围岩稳定性的分析、评价,仅由岩土工程师是无法胜任的,必须有工程地质人员的参与才能解决。这就要求岩土工程与工程地质在发挥各自学科专业优势的前提下,互相渗透、交叉,二者互为补充而相得益彰。

四、本书的内容和学习要求

本书是为岩土工程专业本科生开设的专业课“岩土工程勘察”而编写的教材,其宗旨是为了使该专业学生能掌握岩土工程勘察的基本原理和方法,为毕业后从事勘察工作打好基础。

教材内容包括岩土工程勘察方法、建筑场地评价和勘察以及各类建筑岩土工程勘察,共三篇十四章。

第一篇为岩土工程勘察的技术方法。讨论岩土工程勘察的基本技术要求、工程地质测绘与调查、勘探与取样、岩土体原位测试、现场检验与监测、勘察成果整理等。

第二篇为建筑场地评价与勘察。讨论各种不同地质环境中场地的评价方法和勘察要点,包括斜坡场地、岩溶场地、强震区场地及泥石流场地等,以场地稳定性评价为主,讨论其评价准则和方法,不良场地的整治措施。

第三篇为各类建筑岩土工程勘察。包括房屋建筑与构筑物、地下洞室、道路与桥梁的岩土工程勘察。以各类建筑主要的岩土工程问题分析、评价为中心,讨论勘察工作布置原则、工作量安排、各勘察阶段所要求的成果。

本课程是土木工程专业岩土工程方向的必修专业课,它的理论性和实践性都比较强。通过本课程学习,要求学生熟练地掌握岩土工程勘察的理论基础和技术方法,为今后从事生产实际工作或科学研究打好基础。课程以讲授为主,并辅以必要的实践性教学内容。