

WUTP

21世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

Diji yu Jichu Gongcheng

地基与基础工程

(第2版)

主 编 何世玲

武汉理工大学出版社

21 世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

地基与基础工程

(第 2 版)

(根据国家最新规范编写)

何世玲 主 编

金恩平 副主编

武汉理工大学出版社

Wuhan University of Technology Press

【内容提要】

本书是高等职业技术学校房屋建筑工程专业系列教材之一,也是中西部地区高职高专规划教材。本书内容共分十一章,包括地基土的物理性质及工程分类;地基中的应力;地基变形计算;土的抗剪强度和地基承载力;土压力与土坡稳定;地质勘察;天然地基上浅基础设计;桩基础及其他深基础;软弱地基及处理;土工试验。每章后有思考题及习题。

本书采用了2002年发布的最新国家标准,可帮助读者尽快学习和掌握新规范的内容。本书内容简明,重点突出,实用性强,可作为高等职业学校、高等专科学校、高等成人教育学校等土建类专业的专业基础课教材,同时可供土建类专业勘察、设计和施工技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

地基与基础工程/何世玲主编. —2版. —武汉:武汉理工大学出版社,2007.4
(21世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材)
ISBN 978-7-5629-2529-3

I. 地…

II. 何…

III. 地基—基础工程—高等学校:技术学校—教材

IV. TU47

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第047788号

出版者:武汉理工大学出版社(武汉市珞狮路122号 邮政编码:430070)

<http://www.techbook.com.cn>

经销者:各地新华书店

印刷者:武汉理工大印刷厂

开本:787×1092 1/16

印张:17.75

字数:454千字

版次:2007年4月第2版

印次:2007年4月第4次印刷

印数:10001~12000册

定价:22.50元

本社购书热线电话:(027)87394412 87397097(传真)

(本书如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。)

21 世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

编审委员会名单

主任委员 张保善

副主任委员 吴大炜 蔡德民 苏 炜

编 委 (以姓氏笔画为序)

王付全 王雅红 代学灵 田道全

苏 炜 吴大炜 刘永坚 何世玲

汪 菁 李九宏 周建邦 张 玲

张兴昌 张保善 张建设 赵华玮

黄家骏 蔡德民

秘书长(总责任编辑) 田道全

前 言

(第 1 版)

《地基与基础工程》是高等职业技术学院房屋建筑工程专业系列教材之一,也是中西部地区高职高专规划教材。本书包括了土力学、工程地质勘察、基础设计、地基处理四大部分内容,是建筑工程专业及城镇建设、城市道路与桥梁等相关专业的主干课程之一。

本书采用了最新国家设计规范和试验标准,包括《建筑地基基础设计规范》(GB50007—2002)、《混凝土结构设计规范》(GB20010—2002)、《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001)、《砌体结构设计规范》(GB50003—2001)、《土工试验方法标准》(GB/T50123—1999)、《土工试验规程》(ST237—1999)等。

为适应高等职业教育的改革和发展,满足培养实用型、技能型高级人才的要求,根据专业课程改革的需要,本教材突出了实用性,增加了对规范的学习、掌握和运用能力的培养。强调基本理论以必须、够用为度,加大实践教学环节,避免了繁琐公式的推导,对难点问题进行了简化处理,使教材结构简单、重点突出。另外增加了例题数量,并增加了《土工试验》一章,有利于读者对内容的掌握和理解。

《地基与基础工程》教材的课时分配参考表

章节号	内 容	学时数
第 1 章	绪 论	1
第 2 章	地基土的物理性质及工程分类	6
第 3 章	地基中的应力	4
第 4 章	地基变形计算	6
第 5 章	土的抗剪强度和地基承载力	6
第 6 章	土压力与土坡稳定	7
第 7 章	地基勘察	2
第 8 章	天然地基上浅基础设计	10
第 9 章	桩基础及其他深基础	8
第 10 章	软弱地基及处理	8
第 11 章	土工试验	10
总 计		68

本书由何世玲担任主编,陈玉萍担任副主编,具体编写分工为:开封大学何世玲(第 1、3、6、8 章),王磊(第 10 章);焦作大学陈玉萍(第 5 章),代学灵(第 2、11 章);洛阳大学丁梧秀(第 4 章);中州大学范红军(第 7 章);平原大学白翔宇(第 9 章)。

由于我们水平有限,时间仓促,教材中难免有不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2002 年 5 月

前 言

(第 2 版)

《地基与基础工程》是建筑工程专业的一门主要专业课,主要阐明土力学的基本原理和主要概念,以及地基基础设计与分析的基本方法,并简要介绍地基勘察和土工试验的主要方法。本书具有内容精练、体系完整、紧密结合实际的特点。根据课程要求,书中附有针对性较强的例题、思考题和习题,并附有标准答案。本书不仅适用于高职高专教学,也可作为该专业工程技术人员的参考书。本书按 70 学时编写。

全书再版是按照国家(部)最新规范、规程和标准,根据高职高专建筑工程专业教学的基本要求并结合目前教学改革发展的需要和工程中专业的最新动态,在第 1 版的基础上改编、修订而成的。本书结合高职高专的特点,强调适用性和实用性,在修订过程中注重理论联系实际,以应用为重点,结合工程实例,做深入浅出的说明,同时编入了较多的新技术和新方法。本书理论部分尽可能以够用为度,删繁就简;实用内容尽量充实加强、力求更新。本次修订对 1 版中发现的错误和叙述不妥之处进行了订正、完善。第 1、7、8、9 章进行了局部修改,第 2 章增加了土的击实性,第 5 章进行了较大的改动,第 11 章修改了土的界限含水量试验,增加了击实试验、无侧限抗压强度试验、三轴剪切试验。其余章节改动不大。

本书第 2 版修订,由何世玲担任主编,金恩平担任副主编。何世玲编写第 1、3、6、8 章;金恩平编写第 5、7 章;代学灵编写第 2 章;丁梧秀编写第 4 章;白翔宇编写第 9 章;何东林编写第 10、11 章。全书由何世玲统稿。

编 者

2005 年 9 月

目 录

1 绪论	(1)
一、土力学、地基及基础的概念	(1)
二、地基基础设计应满足的基本条件	(1)
三、地基与基础工程的重要性	(2)
四、本学科发展简介	(2)
五、本课程的内容及学习要求	(3)
2 地基土的物理性质及工程分类	(4)
2.1 土的成因及组成	(4)
2.1.1 土的成因	(4)
2.1.2 土的组成	(5)
2.1.3 土的结构和构造	(9)
2.2 土的物理性质指标	(10)
2.2.1 土的三相简图	(10)
2.2.2 土的三相基本指标	(11)
2.2.3 土的其他物理性质指标	(11)
2.3 土的物理状态指标	(15)
2.3.1 无粘性土的密实度	(15)
2.3.2 粘性土的稠度	(17)
2.4 土的击实性	(19)
2.4.1 击实试验	(19)
2.4.2 影响土击实性的因素	(20)
2.4.3 填土压实的质量控制	(21)
2.5 地基土的工程分类	(21)
2.5.1 岩石	(22)
2.5.2 碎石土	(23)
2.5.3 砂土	(24)
2.5.4 粉土	(25)
2.5.5 粘性土	(25)
2.5.6 人工填土	(25)
思考题	(26)
习题	(26)
3 地基中的应力	(28)
3.1 自重应力计算	(28)
3.1.1 基本原理	(28)
3.1.2 常见情况的土自重应力计算	(29)

3.2	基底压力及其简化计算	(30)
3.2.1	中心受压基础	(31)
3.2.2	偏心受压基础	(31)
3.2.3	基底附加压力	(32)
3.3	地基土中的附加应力计算	(33)
3.3.1	竖向集中荷载作用下的附加应力计算	(33)
3.3.2	矩形面积上均布荷载作用下土中附加应力计算	(35)
3.3.3	矩形面积上三角形分布荷载作用下土中附加应力计算	(39)
3.3.4	条形均布荷载作用下土中附加应力计算	(42)
3.3.5	非均质地基中的附加应力	(43)
	思考题	(444)
	习题	(45)
4	地基变形计算	(46)
4.1	土的压缩性	(46)
4.1.1	压缩试验和压缩曲线	(46)
4.1.2	压缩系数 α	(46)
4.1.3	压缩模量 E_s	(47)
4.1.4	变形模量 E_0	(47)
4.2	地基最终变形量计算	(48)
4.2.1	分层总和法	(48)
4.2.2	规范法	(51)
4.3	地基变形与时间的关系	(55)
4.3.1	土的渗透性	(55)
4.3.2	土的有效应力原理	(55)
4.3.3	渗透固结变形与时间关系	(56)
4.3.4	建筑物沉降观测	(58)
4.4	地基变形特征及允许变形值	(59)
4.5	减小不均匀沉降的措施	(60)
4.5.1	建筑措施	(60)
4.5.2	结构措施	(61)
4.5.3	施工措施	(62)
	思考题	(62)
	习题	(62)
5	土的抗剪强度与极限平衡条件	(64)
5.1	土的抗剪强度及其破坏准则	(64)
5.1.1	土的强度与破坏形式	(64)
5.1.2	土的抗剪强度规律——库仑(Coulomb)定律	(64)
5.1.3	受剪面的破坏准则	(65)
5.2	土的极限平衡条件	(65)

5.2.1	土中一点的应力状态	(65)
5.2.2	莫尔-库仑准则(mohr-coulomb 准则)	(67)
5.3	土的抗剪强度指标的测定	(69)
5.3.1	直接剪切试验简介	(69)
5.3.2	三轴剪切试验简介	(71)
5.3.3	无侧限抗压强度试验简介	(74)
5.3.4	十字板剪切试验简介	(74)
5.3.5	强度指标的表达方法及指标的选用	(75)
5.4	土的临塑荷载及极限荷载	(77)
5.4.1	地基变形的三个阶段	(77)
5.4.2	临塑荷载	(77)
5.4.3	临界荷载	(79)
5.4.4	地基的极限荷载	(80)
5.5	地基承载力确定	(90)
5.5.1	根据《规范》表格确定	(90)
5.5.2	按理论公式计算确定地基承载力特征值	(94)
5.5.3	按现场载荷试验确定地基承载力	(95)
5.5.4	其他方法确定地基承载力	(96)
	思考题	(98)
	习题	(99)
6	土压力与土坡稳定	(100)
6.1	土压力的类型	(100)
6.1.1	静止土压力	(100)
6.1.2	主动土压力	(101)
6.1.3	被动土压力	(101)
6.2	静止土压力计算	(101)
6.3	朗肯土压力理论	(102)
6.3.1	基本原理	(102)
6.3.2	主动土压力计算	(103)
6.3.3	被动土压力计算	(104)
6.3.4	特殊情况下的土压力计算	(106)
6.4	库仑土压力理论	(110)
6.4.1	基本原理	(110)
6.4.2	主动土压力计算	(110)
6.4.3	被动土压力计算	(112)
6.4.4	朗肯理论与库仑理论的比较	(115)
6.4.5	规范法计算土压力	(115)
6.5	挡土墙设计	(118)
6.5.1	挡土墙的类型	(118)

6.5.2	重力式挡土墙设计	(120)
6.5.3	重力式挡土墙的构造要求	(122)
6.6	边坡稳定性分析	(125)
6.6.1	影响土坡稳定的因素	(125)
6.6.2	边坡开挖要求	(126)
6.6.3	土坡的稳定性分析	(127)
6.6.4	滑坡防治	(129)
	思考题	(129)
	习题	(129)
7	地基勘察	(131)
7.1	地基勘察的目的、任务及内容	(131)
7.1.1	选址勘察	(132)
7.1.2	初步勘察	(132)
7.1.3	详细勘察	(133)
7.2	地基勘察的方法	(134)
7.2.1	测绘与调查	(134)
7.2.2	勘探	(135)
7.2.3	原位测试及室内土工试验	(140)
7.3	地基勘察报告书	(140)
7.3.1	报告书的内容	(140)
7.3.2	勘察报告实例	(141)
	思考题	(146)
8	天然地基上浅基础设计	(147)
8.1	地基基础设计的一般规定	(147)
8.1.1	建筑物的地基基础设计等级	(147)
8.1.2	地基基础设计的一般要求	(147)
8.1.3	荷载取值	(149)
8.2	浅基础的类型	(149)
8.2.1	按材料分类	(149)
8.2.2	按结构形式分类	(151)
8.3	基础埋置深度的确定	(154)
8.3.1	建筑物的用途,有无地下室、设备基础和地下设施,基础的形式和构造等	(154)
8.3.2	作用于地基上荷载的大小和性质	(154)
8.3.3	工程地质和水文地质条件	(154)
8.3.4	相邻建筑物的基础埋深	(155)
8.3.5	地基土冻胀和融陷的影响	(155)
8.4	基础底面尺寸的确定	(158)
8.4.1	初步确定基底尺寸	(158)

8.4.2	验算地基软弱下卧层承载力	(159)
8.5	刚性基础设计	(163)
8.6	墙下钢筋混凝土条形基础设计	(165)
8.6.1	构造要求(图 8.21)	(165)
8.6.2	基础底板高度确定	(166)
8.7	钢筋混凝土柱下独立基础设计	(170)
8.7.1	构造要求	(170)
8.7.2	轴心荷载作用下独立基础设计	(171)
8.7.3	偏心荷载作用下独立基础设计	(174)
8.8	钢筋混凝土柱下条形基础与十字交叉基础	(176)
8.8.1	柱下条形基础的构造要求	(177)
8.8.2	柱下条形基础的简化计算	(177)
8.8.3	柱下十字交叉基础的简化计算	(179)
8.9	钢筋混凝土筏板基础及箱形基础	(182)
8.9.1	筏板基础构造要求	(182)
8.9.2	筏板基础的计算	(182)
8.9.3	箱形基础设计简介	(183)
	思考题	(185)
	习题	(185)
9	桩基础及其他深基础	(187)
9.1	桩基础的类型	(187)
9.1.1	桩基础的作用	(187)
9.1.2	采用桩基础的条件	(187)
9.1.3	桩的分类	(188)
9.2	单桩竖向承载力特征值	(191)
9.2.1	根据桩身材料强度确定	(191)
9.2.2	根据土对桩的支承力确定	(192)
9.3	单桩水平承载力	(201)
9.3.1	静荷载试验确定单桩水平承载力	(201)
9.3.2	按理论计算确定单桩水平承载力	(205)
9.4	桩基础设计	(209)
9.4.1	桩基设计内容	(210)
9.4.2	选择桩材、桩型及其几何尺寸	(210)
9.4.3	确定单桩承载力	(210)
9.4.4	确定桩的根数及其布置	(211)
9.4.5	承台的设计	(213)
9.4.6	绘制桩基施工图	(214)
9.5	其他深基础简介	(217)
9.5.1	沉井基础	(217)

9.5.2	地下连续墙	(218)
9.5.3	沉箱	(219)
	思考题	(219)
	习题	(220)
10	软弱地基及处理	(221)
10.1	地基处理的一般原则	(221)
10.1.1	地基处理的目的	(221)
10.1.2	地基处理方法的分类	(221)
10.1.3	地基处理方案的选择	(222)
10.1.4	地基处理的施工管理	(223)
10.2	软弱土及其特性	(223)
10.2.1	淤泥及淤泥质土	(223)
10.2.2	冲填土	(224)
10.2.3	杂填土	(224)
10.2.4	其他高压缩性土	(224)
10.3	换填法	(224)
10.3.1	砂垫层的作用	(224)
10.3.2	砂垫层的设计	(225)
10.3.3	砂垫层的施工	(226)
10.4	预压法	(227)
10.4.1	预压方法及作用	(227)
10.4.2	砂井设计	(227)
10.4.3	预压荷载大小和堆载速率	(228)
10.5	强夯法	(228)
10.5.1	强夯法适用范围及作用机理	(228)
10.5.2	强夯法设计要求	(229)
10.5.3	施工方法及质检要点	(229)
10.6	振冲法及挤密法	(230)
10.6.1	振冲法	(230)
10.6.2	挤密法	(231)
10.6.3	复合地基的变形模量和地基承载力	(231)
10.7	化学加固法	(232)
10.7.1	深层搅拌法	(232)
10.7.2	高压喷射注浆法	(233)
10.8	托换法	(233)
10.8.1	桩式托换	(234)
10.8.2	灌浆托换法	(235)
10.8.3	基础加固法	(235)
10.9	地基土的抗液化技术	(236)

10.9.1	液化土地基的判别	(236)
10.9.2	抗液化措施	(237)
	思考题	(238)
11	土工试验	(239)
11.1	密度试验	(239)
11.1.1	试验目的	(239)
11.1.2	试验方法	(239)
11.2	含水率试验	(242)
11.2.1	试验目的	(242)
11.2.2	试验的方法	(242)
11.2.3	试验仪器设备	(242)
11.2.4	试验步骤	(242)
11.2.5	试样的含水率	(242)
11.3	土粒比重试验	(244)
11.3.1	试验目的	(244)
11.3.2	试验方法	(244)
11.3.3	试验仪器设备	(244)
11.3.4	试验步骤	(244)
11.3.5	土粒的比重计算	(244)
11.4	土的界限含水量试验	(246)
11.4.1	试验目的	(246)
11.4.2	本试验适用条件	(246)
11.4.3	仪器设备	(246)
11.4.4	操作步骤	(246)
11.4.5	计算及绘图	(247)
11.5	击实试验	(249)
11.5.1	试验目的	(249)
11.5.2	试验方法及适用范围	(249)
11.5.3	仪器设备	(249)
11.5.4	操作步骤	(249)
11.5.5	计算及绘图	(250)
11.5.6	注意事项	(250)
11.6	压缩试验	(253)
11.6.1	试验目的	(253)
11.6.2	试验仪器设备	(253)
11.6.3	试验步骤	(253)
11.6.4	计算与绘图	(254)
11.7	直接剪切试验	(258)
11.7.1	试验目的	(258)

11.7.2	试验仪器设备	(258)
11.7.3	操作步骤	(258)
11.7.4	计算与绘图	(259)
11.8	无侧限抗压强度试验	(261)
11.8.1	实验目的	(261)
11.8.2	实验设备	(261)
11.8.3	操作步骤	(261)
11.8.4	计算及绘图	(262)
11.8.5	注意事项	(262)
11.9	三轴剪切试验	(264)
11.9.1	试验目的	(264)
11.9.2	试验方法及适用范围	(264)
11.9.3	仪器设备	(264)
11.9.4	操作步骤	(264)
11.9.5	计算及绘图	(266)
	思考题	(269)
	参考文献	(270)

1 绪 论

一、土力学、地基及基础的概念

地球表面的大块岩石经风化、搬运、沉积而形成的松散堆积物，在建筑工程中称为土。土是由固体颗粒、水和气体三部分组成的三相体，与其他建筑材料相比，土的主要特征是具有多孔性和散粒性，以及由于其形成的自然地理环境不同，而具有明显的区域性。因此，在建筑物设计之前，必须充分了解场地的工程地质情况，对基础土体作出正确的评价。

土力学就是利用力学的一般原理和土工测试技术，研究土的物理性质以及在外力发生变化时土的应力、变形、强度、稳定性和渗透性及其规律的一门科学。土力学是力学的一个分支，但由于土具有复杂的工程特性，必须借助工程经验、现场试验、室内试验等多种专门的土工试验技术进行研究，所以说，土力学是一门强烈依赖于实践的科学。

任何建筑物都是建造在一定的土层或岩层上的。通常把直接承受建筑物荷载作用且应力发生变化的那一部分土层称为地基，即承担建筑物传来的荷载的那部分土体。未经人工处理就可以满足设计要求的地基称为天然地基。如果地基较软弱，对地基进行加固处理后才满足设计要求的，称人工地基。当地基由两层或两层以上土层组成时，通常把直接与基础接触的土层称为持力层，其下各层为下卧层。

基础是将建筑物承受的各种荷载传递到地基土的下部结构。基础是建筑物的一部分，通常埋置于地下较好土层上。根据基础埋置深度不同可分为浅基础和深基础。通常把埋置深度不大（一般为3~5m）、只需经过挖槽、排水等一般施工方法即可建成的基础称为浅基础。而浅层土质不良，埋深需加大，并通过特殊的施工方法和施工机械才能完成的基础称为深基础（如桩基础、墩基础、沉井基础、地下连续墙基础等）。图 1.1 为地基与基础示意图。

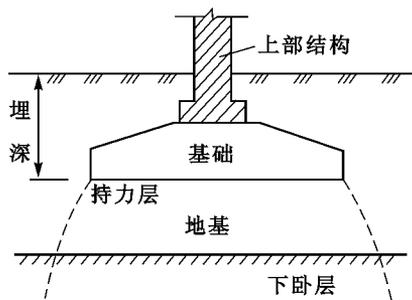


图 1.1 地基基础示意图

二、地基基础设计应满足的基本条件

(1) 建筑物地基首先应满足承载力计算的要求。地基土应有足够的强度，在荷载作用下不发生剪切破坏和整体失稳；

(2) 建筑物地基还应满足变形计算的要求。地基不能产生过大的变形而影响建筑物的安全和正常使用。

(3) 建筑物基础是整个建筑物的一部分，它应具有足够的强度、刚度和稳定性，以确保建筑物安全、稳定地工作，并具有较好的耐久性。

为了满足上述要求，从基础设计角度出发，通常考虑加大基础底面积，以满足地基承载力、

变形和稳定性的要求。从地基设计角度考虑,则应尽可能选择承载力高、压缩性低的良好地基。在荷载作用下,建筑物的地基、基础和上部结构是彼此联系、相互制约的。设计时应考虑它们三者共同工作的影响,通过技术、经济比较,选取最优的地基基础方案。

三、地基与基础工程的重要性

地基与基础工程是整个建筑工程的一个重要组成部分,它的质量优劣直接关系到建筑物的安危,稍有不慎就可能给工程留下隐患。由于基础工程是在地下或水下进行,属隐蔽工程,施工难度大、工期长,而且一旦出现事故,补救和处理都很困难,甚至是不可挽救的。此外,基础工程造价在整个工程造价中所占比例很大,一般多层可占到 25%~30%,高层可占到 30%~40%,因此其重要性显而易见。

在世界建筑史上,曾发生过很多因地基基础设计有误而造成建筑物质量事故,如 1941 年建造的加拿大特朗斯康谷仓(图 1.2 所示),由 65 个圆柱形筒仓组成,高 31m,宽 23.5m,其下为筏板基础,厚为 2m,埋深为 3.6m,谷仓自重 20×10^3 kN,建成后第一次装谷 27×10^3 kN 后,谷仓明显倾斜,西端陷入土中 8.8m,东侧抬高 1.5m,仓身整体倾斜 $26^\circ 53'$ 。事后勘察了解到地基以下埋藏有厚约 15m 的淤泥质软粘土,谷仓加载后使基底压力超过了地基极限承载力。这是地基发生整体滑动、建筑物丧失稳定的典型。由于该谷仓整体刚度较好,无明显裂缝,事后在筒仓下增设了 70 多个支承于基岩上的混凝土墩,使用了 388 只 500kN 的千斤顶,才把倾斜的筒仓纠正,修复后位置比原来降低了 4m。

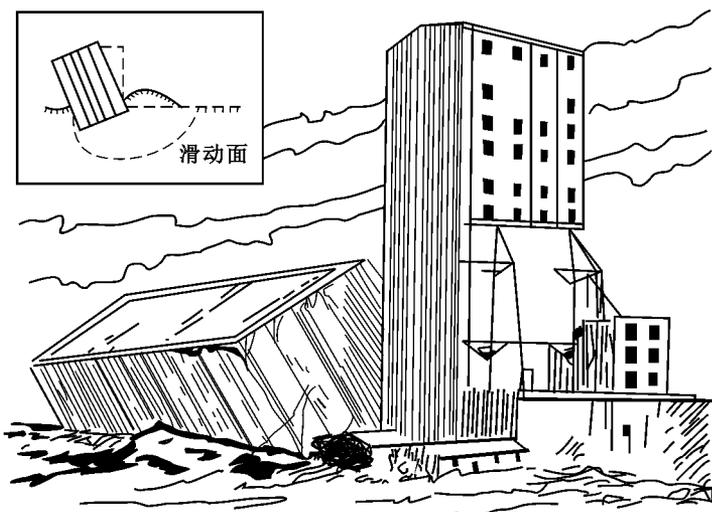


图 1.2 加拿大特朗斯康谷仓的地基事故

四、本学科发展简介

土力学与基础工程既是一门古老的工程技术,又是一门新型的应用科学。我国西安半坡发现的新石器时代的遗址中就有土台基础。驰名中外的万里长城,遍布全国的宏伟的古代宫殿、寺院及众多的宝塔等建筑,都是因为有了坚固的基础,才能经受无数次风雨及地震考验而

保留至今。但由于当时生产力发展水平的限制,这些伟大成就只停留在实践经验上,未提炼成系统的科学理论。

18世纪欧洲工业革命以后,随着建筑、水利、铁路等行业迅速兴起,推动了土力学理论的产生和发展。1773年法国库仑创立了土的抗剪强度定律和库仑土压力理论;1857年英国朗肯提出了朗肯土压力理论;1885年法国布辛奈斯克求得半无限弹性体在竖向集中力作用下的应力和应变的理论解;1922年瑞典费伦纽斯研究出土坡稳定分析法,等等。直到1925年美国太沙基发表土力学专著,才使土力学成为一门独立的学科。

从1936年至今,国际上已召开了14届土力学与基础工程学术会议。许多国家和地区都开展了广泛的研究和交流,不断总结学科新的研究成果和实践经验。我国自1958年后,也召开了多次全国土力学与基础工程会议,并建立了许多科研机构,培养了大批技术人才。不少学者对土力学与基础工程的理论与实践作出了重大贡献。

目前,由于土木工程建设的需要,特别是计算机技术和有限元法的应用,使基础工程理论和技术得以迅猛发展,新材料、新技术、新设备、新工艺不断涌现,出现了如补偿式基础,桩—筏基础,桩—箱基础等新基础形式。强夯法、砂井预压法、真空预压法、振冲法、旋喷法等都是近几十年创造和完善的地基处理方法。基坑支护技术也在不断提高,出现了盾构、顶管、地下连续墙、深层搅拌水泥挡墙、锚杆支护及加筋土等支护结构形式。但是,由于基础工程是地下隐蔽工程,且地质条件极其复杂,随着高层结构的不断涌现,城市建筑的不断密集,会给基础工程提出新的挑战,同时也为基础工程的发展提供了新的机会。

五、本课程的内容及学习要求

本课程共有十一章,第1章“绪论”;第2章“地基土的物理性质及工程分类”是学习本课程的基础知识;第3章到第6章是土力学的基本原理部分,也是本课程的重要内容;第7章~第10章为基础工程部分,包括工程地质勘察、浅基础设计、桩基础、地基处理;第11章是土工试验的有关知识。

通过学习本门课程,达到以下基本要求:

- (1) 掌握土的基本物理力学性质,了解常规的室内试验和现场原位土工试验的方法。
- (2) 了解工程地质勘察的工作内容,初步具备地基土的野外鉴别能力,会使用工程地质勘察报告书。
- (3) 掌握天然地基上浅基础的设计方法,了解桩基设计及施工的一般方法。
- (4) 掌握地基处理的一般方法。
- (5) 能够正确地使用《建筑地基基础设计规范》(GB50007—2002)、《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001)、《土工实验方法规程》(GB/T50123—1999)、《建筑桩基技术规范》(JGJ94—94)等有关规范,解决地基基础设计中遇到的一般问题。