

DIJI YU JICHU GONGCHENG XINJISHU SHIYONG SHOUCE

2001.4.11

地基与基础工程新技术 实用手册

●主编：刘正峰

海潮出版社

地基与基础工程 新技术实用手册

(第一卷)

主编 刘正峰



海潮出版社

图书在版编目(CIP)数据

地基与基础工程新技术实用手册/刘正峰主编. - 北京:海潮出版社,2000.12
ISBN 7-80151-392-4

I. 地… II. 刘… III. 地基-基础(工程)-工程技术-技术手册
IV. TU47-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 52147 号

地基与基础工程新技术实用手册

刘正峰 主编

☆

海潮出版社出版发行 电话:(010)66969738
(北京市西三环中路 19 号 邮政编码 100841)

北京通天印刷厂印刷

开本:850×1168 毫米 1/16 印张 221.375 字数:5115 千字
2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月第 1 次印刷
印数:1-3000 册

ISBN 7-80151-392-4/G·151

定价:998.00 元

顾问

- 刘宝兴 中国铁道学会高级会员、中国地路委员会委员、中国岩石力学及岩土工程学会委员、铁道建筑研究设计院(原道路工程研究所所长)院副总工程师、中国铁道建筑总公司深圳工程部总工程师、教授级高级工程师
- 冯光愈 长江水利委员会长江科学院副总工程师、中国土木工程学会地基处理学术委员会委员、教授级高级工程师
- 窦存昇 冶金工业局探工专业学术委员会第一副主任、中国地质学会探工专业湖北省委员会主任委员、冶金工业局中南勘察基础工程总公司总经理兼总工程师、湖北省政协委员、教授级高级工程师
- 王晓东 铁道建筑研究设计院建筑设计事务所设计二部主任、中国铁道建筑总公司黄石项目部总工程师
- 蔡 蕾 德国汉堡哈堡科技大学(Technische Universitaet Hamburg Harburg)建筑工程专业、硕士

主编

刘正峰 清华大学教授

编委

沈宏	刘璇	赵斌
吴珊	张军	牛冶
赵立萌	黄文圣	刘宇茗
齐朝霞	刘太刚	张明
寇晶晶	杨蝉月	

前 言

改革开放以来,我国国民经济发展迅速,国家不断增加对基础设施建设的投资,特别是今年年初江泽民总书记提出“西部大开发”战略,将加大投入力度。城市建设立体化,交通高速化,以及改善综合居住环境已成为现代土木工程特征。新的设计方法、新的施工工艺、新的桩材在高层建筑、桥梁、路基、港口以及近海结构等工程中得到广泛采用,现代土木工程建设对地基基础提出了更高的要求。在所有建(构)筑物的上部结构、基础和地基中,地基与基础对建筑(构筑物)的影响最为重要。据调查统计,在所有土木工程事故中,以地基与基础设计施工不当引起的最多,一旦地基出现问题,不仅补救困难而且费用高,周期长。给国家和人民造成巨大经济损失甚至危及人民生命安全。为满足广大地基工作者的需要,向他们提供最新的、实用性较强的、较完整的地基技术和施工工艺,我们组织了数十位专家学者组成《地基与基础工程新技术实用手册》编委会,历经近两年时间编写这套《地基与基础工程新技术实用手册》。本《手册》不仅对地基理论有较系统的阐述,而且也介绍了国外的先进经验,同时还列举了大量工程实例,以供参考。本《手册》是一套理论联系实际、比较完整的、符合国情的地基与基础技术工具书。

本《手册》共分七篇,包括土力学、岩石的性质和爆破基本知识、工程勘察、地基与基础、桩基、基坑支护、地基处理。

土力学篇介绍了土的基本性质,包括:土的物理性质、力学性质等,重点阐述了土的抗剪性能和土的渗透性能,并突出了特殊土的工程物理力学性质,包括:湿陷性黄土、盐渍土、膨胀土及多年冻土。这些土在西北分布很广,这些土的性质直接或间接反映了对地基处理的要求,搞清这些土的性质,对西部大开发的建设有针对性和现实意义。现阶段,华北地区用水紧张,南水北调的工程再次成为国家的重点工程,本篇针对此种情况,特别介绍了南水北调工程中将要遇到的特殊土的物理力学性质,同时还对其在一般工程中发生的问题进行了探讨。

岩石的性质和爆破基本知识篇主要针对西部大开发的大型建设项目的场地平整,大型土石方开挖,特别介绍了岩石的基本性质和岩石爆破知识。

工程勘察篇详细介绍了工程选址勘察、初步勘察、详细勘察、施工阶段勘察的各种物理力学指标及其各阶段的不同点。充分列举了室内、室外各种土工实验要点及仪器选择,试验成果处理,并针对不同的工程种类介绍了各类工程(高层建筑、桥涵、水利、桩基、深基坑支护、机场跑道、路基、高耸构筑物等)的勘察要点。与众不同的是本篇还利用较大的篇幅介绍了土的动力参数勘察和地震勘察。本篇还有针对性地选择了几个典型工程的地质勘察报告书和勘察失败的例子,供广大读者参考分析。

地基与基础篇详细介绍了地基承载力的各种确定方法。地基变形理论以及国家和地

方的地基变形计算方法。详尽介绍了各种基础的设计方法,包括:

柱下独立基础、条形基础、筏板基础、箱形基础、桩筏基础、沉井、沉箱以及其他构筑物基础以及考虑上部结构与地基共同作用,同时介绍基础工程施工方法,尤其是大体积混凝土施工要点及地下连续墙三墙合一。基于基础变形缝的重要,本篇总结了国内外近 20 年来各种变形缝设计及施工要点,并列举了大量构造实例。由于地下工程不可避免要遇上地下水,编者详细的介绍了各种性质土条件下各种降水、排水方法、施工工艺及施工机械本篇还对挡土墙受力机理进行了分析。

桩基篇详细介绍了各种桩基,包括:预制桩、灌注桩;工程桩、护坡桩、抗剪桩以及钢管桩的受力机理;分析了桩基的水平及竖直承载力和变形和各种关于群桩受力机理。阐述了各种桩的适用条件、设计方法以及成孔工艺的特点、机具设备、质量控制。并针对水上工程特别介绍了混凝土桩的水上施工。本篇还介绍了桩的载荷试验、小应变检测及动力检测和桩的原位观测等试验。同时引用了大量最新的工程实例,以供参考。

基坑支护篇不仅详细介绍了传统的护坡方法,而且还跟踪了近 20 年来基坑支护技术的发展,并总结了经验教训。本篇针对深基坑的特点,重点介绍了土钉墙支护、双排桩支护、桩-锚杆支护、桩(墙)-内支撑支护以及地下连续墙、重力式水泥旋喷桩支护等。同时,还介绍了拱圈支护、钢丝网水泥砂浆护面等护坡方法。本篇引用了大量的最新典型的工程实例,其中包括我国最高建筑上海金茂大厦的基坑支护方法。

地基处理篇详细介绍了现在应用较为广泛的各種地基处理方法,包括:浅层处理法、各种换填法、夯实法、深层搅拌法、挤密桩施工方法、化学加固法、冻结法、排水固结法、CFG 桩复合地基法、土工织物法、土层锚杆法、托换法、强夯法、树根桩法、真空预压法、砂桩法、加热法等。并详细介绍了特殊土地基的处理特点及设计施工检测办法。本篇除了引用大量的最新工程实例外,还列举了许多实际工程中地基处理失败的例子,以供读者分析。

本《手册》站在地基技术发展的前沿,集中反映了当前国内外地基技术发展的最新动态,不仅考虑了地基工程的设计问题,更注重了实际施工工艺,突出了科学性、先进性、全面性、可操作性。本《手册》体例严谨,章节清晰,理论起点高,实用性强,图表和实例丰富,适合在建筑工程、水利工程、市政工程、桥梁工程、电力输电工程、公路、铁路、海上石油平台、冶金、电信、房地产等行业及军队基地建设中从事地基与基础的设计、施工、监理等相关专业人員使用以及各大专院校相关专业的师生参考。

本书涉及面广、跨度大,在编辑过程中难免有疏漏和不当之处,敬请读者批评指正。在此也谨向给予我们热情关怀的领导和给予帮助的同志表示由衷感谢。

《地基与基础工程新技术实用手册》编委会

2000 年 9 月北京

总 目 录

第一篇	土力学.....	(1)
第二篇	岩石的性质和爆破基本知识.....	(307)
第三篇	工程勘察.....	(397)
第四篇	地基与基础.....	(573)
第五篇	桩基.....	(963)
第六篇	基坑支护.....	(2205)
第七篇	地基处理.....	(2483)

分 目 录

(第一卷)

第一篇 土 力 学

1 土的物理性质	(3)
1.1 土的三相组成	(3)
1.1.1 土的固相	(3)
1.1.1.1 土的矿物成分	(3)
1.1.1.2 土的粒度成分	(3)
1.1.1.3 土粒的形状	(7)
1.1.2 土的液相	(7)
1.1.3 土的气相	(8)
1.1.4 土的三相比例指标	(8)
1.1.4.1 试验指标	(8)
1.1.4.2 换算指标	(9)
1.1.4.3 三相比例指标的换算	(10)
1.2 土的结构	(10)
1.3 土的基本性质	(11)
1.3.1 无粘性土的基本性质	(11)
1.3.1.1 相对密实度	(11)
1.3.1.2 标准贯入试验	(12)
1.3.2 粘性土的物理特征	(13)
1.3.2.1 粘性土的界限含水量	(13)
1.3.2.2 粘性土的塑性指数和液性指数	(14)
1.3.2.3 粘性土的灵敏度和触变性	(15)
1.4 地基土的分类	(16)
1.4.1 岩石分类	(16)
1.4.2 碎石土分类	(17)
1.4.3 砂土分类	(17)
1.4.4 粘性土分类	(17)
1.4.5 特殊土分类	(18)
1.5 土的野外鉴别方法	(22)
1.5.1 碎石土、砂土	(22)

1.5.2 粘性土、粉土	(23)
2 土的应力及其计算	(27)
2.1 概述	(27)
2.2 土的自重应力计算	(27)
2.2.1 均质土的自重应力	(27)
2.2.2 成层土体的自重应力	(27)
2.2.3 土层中有地下水时的自重应力	(28)
2.2.4 水平向自重应力	(28)
2.3 接触应力(基底压力)	(28)
2.3.1 中心荷载下的基底压力	(29)
2.3.2 偏心荷载下的基底压力	(29)
2.3.3 基底附加压力	(30)
2.4 地基的附加应力	(31)
3 土的压缩与渗透固结	(33)
3.1 概述	(33)
3.2 土的压缩性	(33)
3.2.1 压缩曲线和压缩指标	(33)
3.2.1.1 压缩试验和压缩曲线	(33)
3.2.1.2 土的压缩系数和压缩指数	(35)
3.2.1.3 压缩模量(侧限压缩模量)	(36)
3.2.1.4 土的回弹曲线和再压缩曲线	(37)
3.2.2 土的变形模量	(38)
3.2.2.1 以载荷试验测定土的变形模量	(38)
3.2.2.2 变形模量与压缩模量的关系	(40)
3.3 饱和粘性土的单向固结	(41)
3.3.1 孔隙水压力、有效应力	(42)
3.3.2 孔隙水压力的计算模型	(42)
3.3.3 饱和粘性土的单向固结微分方程式	(43)
3.3.4 单向固结微分方程的解	(46)
4 土的抗剪强度	(48)
4.1 概述	(48)
4.2 土中一点的应力极限平衡	(48)
4.3 经典理论	(53)
4.3.1 库伦公式	(53)
4.3.2 莫尔-库伦强度理论	(54)
4.4 土的抗剪强度指标的试验方法及其应用	(57)
4.4.1 直接剪切试验	(57)
4.4.2 三轴压缩试验	(58)

4.4.3	无侧限抗压强度试验	(62)
4.4.4	十字板剪切试验	(63)
4.4.5	抗剪强度试验方法与指标的选用	(64)
4.5	孔隙压力系数 A、B	(65)
4.6	应力路径的概念	(70)
4.7	无粘性土的抗剪强度	(72)
4.8	饱和粘性土的抗剪强度	(73)
4.8.1	不固结不排水抗剪强度	(73)
4.8.2	固结不排水抗剪强度	(74)
4.8.3	固结排水抗剪强度	(75)
4.8.4	抗剪强度指标的选择	(76)
4.9	关于土的抗剪强度影响因素的讨论	(77)
4.9.1	土的矿物成分、颗粒形状和级配的影响	(77)
4.9.2	含水量的影响	(77)
4.9.3	原始密度的影响	(77)
4.9.4	粘性土触变性的影响	(78)
4.9.5	土的应力历史的影响	(79)
5	特殊类型土	(80)
5.1	概述	(80)
5.2	软土	(80)
5.2.1	定义	(80)
5.2.2	我国软土的物理力学性指标	(81)
5.2.3	典型软土区介绍(上海地区)	(82)
5.2.3.1	上海软土的特性	(82)
5.3	湿陷性黄土	(93)
5.3.1	湿陷性黄土概述	(93)
5.3.2	湿陷性黄土的基本性质	(94)
5.3.2.1	湿陷性黄土的物理性质	(94)
5.3.2.2	湿陷性黄土的化学性质	(98)
5.3.2.3	湿陷性黄土的力学性质	(100)
5.3.3	黄土的湿陷性及其评价	(106)
5.3.4	预期湿陷量的计算	(108)
5.3.5	黄土地基的承载力	(109)
5.4	膨胀土	(110)
5.4.1	定义	(110)
5.4.2	我国膨胀土的分布与成因	(111)
5.4.3	膨胀土的物理力学性质	(111)
5.4.3.1	膨胀土的胀缩特性	(112)

5.4.3.2	胀缩特性	(121)
5.4.3.3	膨胀土的压缩性	(122)
5.4.4	膨胀土及对建筑物的危害	(123)
5.4.5	膨胀土的判别	(124)
5.5	冻土	(127)
5.5.1	冻土的物理力学性质	(127)
5.5.2	冻土地基的评价	(129)
5.5.3	影响土冻胀的因素	(130)
5.5.3.1	土分散性对冻胀的影响	(130)
5.5.3.2	含水量和土湿润条件对冻胀的影响	(134)
5.5.3.3	土的密度对冰胀的影响	(138)
5.5.3.4	粘土颗粒的矿物成分和交换盐基成分对土冻胀的影响	(140)
5.5.3.5	土冷却程度对冻胀的影响	(142)
5.5.4	压力对冻胀的影响,缓冲带融土沉陷计算	(144)
5.5.5	土体冻胀性的评价	(147)
5.5.6	冻土地区建筑物的冻害破坏特征	(151)
5.5.6.1	桩、柱、墩和条形基础建筑物的冻害破坏特征	(151)
5.5.6.2	板形基础建筑物的冻害破坏特征	(169)
5.5.6.3	支挡建筑物的冻害破坏特征	(178)
5.5.6.4	衬砌渠道及地下管道的冻害破坏特征	(184)
5.5.6.5	路基工程的冻害破坏特征	(193)
5.5.6.6	涵洞的冻害破坏特征	(197)
5.5.7	冻害的防治措施	(200)
5.5.7.1	保温法	(200)
5.5.7.2	换填法	(210)
5.5.7.3	排水隔水法	(222)
5.5.7.4	物理化学法	(232)
5.6	盐渍土	(238)
5.6.1	概述	(238)
5.6.2	盐渍土的基本工程性质	(240)
5.6.2.1	盐渍土的物理性质	(240)
5.6.2.2	盐渍土的力学性质	(248)
5.6.3	盐渍土的溶陷性	(255)
5.6.3.1	盐渍土的溶陷机理	(255)
5.6.3.2	盐渍土地基溶陷性的评价	(260)
5.6.3.3	盐渍土地基溶陷变形计算中的若干问题	(261)
5.6.4	盐渍土地基的盐胀性	(264)
5.6.5	盐渍土地基的腐蚀性	(271)

5.6.6 盐渍土的工程评价	(276)
6 土的液化	(277)
6.1 振动液化准则	(277)
6.2 影响饱和土振动液化的主要因素	(280)
6.3 液化的研究方法	(290)
6.3.1 液化的室内研究	(290)
6.3.2 三轴剪切中的液化研究	(290)
6.3.3 用振动单剪研究液化	(294)
6.4 液化危害性分析	(298)
6.5 增强土抗液化稳定性的基本途径和方法	(301)

第二篇 岩石的性质和爆破基本知识

1 岩石的物理性质	(309)
1.1 概述	(309)
1.2 岩体的结构特征	(309)
1.3 岩石的不连续性、不均匀性及各向异性	(311)
1.4 岩石的物理性质指标	(313)
1.5 岩体的工程分类	(317)
2 岩石的强度	(322)
2.1 概述	(322)
2.2 岩石的破坏机理	(323)
2.2.1 岩石试件的破坏过程	(323)
2.2.2 岩石破坏过程中的体积变化	(324)
2.2.3 电子扫描显微镜观察岩石的破坏机理	(326)
2.2.4 影响岩石破坏的其他因素	(330)
2.3 岩石的强度	(330)
2.3.1 岩石的抗压强度	(330)
2.3.2 岩石的抗拉强度	(334)
2.3.3 岩石的抗剪强度	(336)
2.4 岩石的破坏准则	(344)
2.4.1 经验性破坏准则	(345)
2.4.2 理论性破坏准则	(347)
2.5 岩石的结构面强度	(353)
2.5.1 岩体结构面的分级	(353)
2.5.2 岩体结构面的分类	(354)
2.5.3 岩石的结构面强度	(356)
2.5.3.1 岩石结构面强度	(356)

2.5.3.2 岩体结构面强度	(356)
2.6 岩石中水对强度的影响	(360)
3 岩石爆破技术	(363)
3.1 综合爆破方法的种类与选用原则	(363)
3.1.1 综合爆破的内容及特性	(363)
3.1.2 选用各种爆破方法的基本原则	(367)
3.2 爆破实例	(369)
3.2.1 抛坍爆破设计计算示例	(369)
3.2.2 不对称小山包多面临空爆破设计方法及设计实例	(375)

第三篇 工程勘察

1 岩土勘察基本知识	(399)
1.1 工程勘察分级	(399)
1.1.1 工程安全等级	(399)
1.1.2 场地等级	(399)
1.1.3 地基等级	(400)
1.1.4 工程勘察等级的综合划分	(400)
1.2 建筑物分类	(400)
1.3 各阶段勘察的内容与要求	(401)
1.3.1 选址勘察	(401)
1.3.2 初步勘察	(401)
1.3.3 详细勘察	(402)
1.3.4 施工勘察	(403)
2 工程地质勘探和取样	(404)
2.1 岩土工程钻探与取样	(404)
2.1.1 工程地质钻探	(404)
2.1.2 取土技术和取土器	(407)
2.2 地基土的野外鉴别与描述	(414)
2.2.1 地基土野外鉴别	(414)
2.2.2 土的野外描述	(416)
3 岩土测试技术	(418)
3.1 室内试验	(418)
3.1.1 土的物理性质指标	(418)
3.1.2 土的力学性质指标	(423)
3.1.3 有关土的经验数据	(439)
3.1.4 土的动力特性试验	(442)
3.1.5 岩石的物理力学性质指标	(449)

3.2	载荷试验	(453)
3.3	十字板剪力试验	(462)
3.4	静力触探试验	(468)
3.5	圆锥动力触探	(481)
3.6	标准贯入试验	(487)
3.7	旁压试验	(494)
3.8	地基土动力参数测试	(498)
3.8.1	动力机器基础计算的基本理论	(498)
3.8.2	地基刚度及阻尼比的测试	(501)
3.8.3	质量-弹簧-阻尼体系地基动力参数的经验值	(506)
4	地震区地基勘察	(510)
4.1	地震区地基勘察要求	(510)
4.2	地震小区划	(511)
4.3	土的动力特性试验	(513)
5	特殊工程勘察	(525)
5.1	天然地基的勘察与设计要点	(525)
5.1.1	概述	(525)
5.1.2	天然地基的勘察要点	(525)
5.1.3	天然地基的设计要点	(526)
5.2	桩基础的地质勘察要求	(527)
5.2.1	建筑场地的分类	(527)
5.2.2	建筑物的分类	(527)
5.2.3	桩基工程适用勘察要求	(528)
5.2.4	地下埋设物、邻近建筑物的调查	(530)
5.3	深基坑支护工程勘察	(531)
5.3.1	工程地质勘察的基本要求	(531)
5.3.1.1	勘探工作	(531)
5.3.1.2	测试工作	(532)
5.3.1.3	勘察报告的主要内容	(533)
5.3.2	周围环境的调查	(534)
5.4	地下连续墙的工程勘察	(534)
5.4.1	概述	(534)
5.4.2	勘察方法	(534)
5.4.3	资料调查	(535)
5.4.4	现场踏勘	(535)
5.4.5	初步勘察	(535)
5.4.6	详细勘察	(535)
5.4.7	地基的变形模量 e_0	(536)

5.4.7.1	求地基变形模量 e_0 的方法	(536)
5.4.7.2	根据测定值确定 e_0 的计算方法	(537)
5.4.8	地基反力系数 k	(538)
5.4.8.1	地基反力系数 k 的定义	(538)
5.4.8.2	刚体作用下的 k 值计算	(538)
5.4.8.3	地下墙作为弹性体时的 K 值算法	(539)
5.5	高层建筑勘察要点	(540)
5.5.1	勘探点的布设	(540)
5.5.2	原位测试	(541)
5.5.3	室内试验	(542)
5.6	动力机器基础的设计原则和勘察要求	(543)
5.6.1	动力机器基础的设计原则	(543)
5.6.2	动力机器基础地基的勘察要求	(544)
5.6.3	动力机器基础地基的勘察	(544)
5.7	线路地基勘察	(545)
5.7.1	铁路、公路地基勘察	(545)
5.7.2	架空索道、输电线路地基勘察	(548)
5.7.3	给排水管道和岸边取水构筑物地基勘察	(549)
5.8	机场场道地基勘察	(549)
5.8.1	机场场道的设计要求	(549)
5.8.2	机场场道的勘察要求	(550)
5.9	桥涵地基勘察	(551)
5.9.1	桥涵的设计要求	(551)
5.9.2	桥涵勘察要求	(551)
6	勘察因素造成工程失事实例	(554)
6.1	概述	(554)
6.2	事故原因分析	(554)
6.3	地基托换加固方案和结构强度验算	(555)
6.4	托换加固施工	(557)
7	报告书实例:郑州火车站广场地下服务中心岩土工程勘察报告(详勘)	(558)
7.1	概况	(558)
7.1.1	场地的地理位置及工程情况简介	(558)
7.1.2	勘察目的与要求	(558)
7.1.2.1	勘察目的	(558)
7.1.2.2	勘察方案	(558)
7.1.2.3	勘探、试验方法说明	(559)
7.2	场地的地质条件	(559)
7.2.1	地形、地貌条件	(559)

7.2.2	地层条件	(560)
7.2.3	各层土的特理指标	(561)
7.2.4	水文地质条件	(562)
7.3	岩土工程分析、评价	(563)
7.3.1	工程特点	(563)
7.3.2	工程环境	(563)
7.3.3	天然地基评价	(564)
7.3.4	桩基设计参数	(564)
7.3.5	深基坑支护结构的计算及方案对比	(564)
7.3.5.1	供支护结构设计计算的地基土设计参数标准值	(564)
7.3.5.2	支护结构的设计计算	(565)
7.3.5.3	方案的对比	(566)
7.3.6	深开挖基坑对周围建筑物影响评价	(567)
7.3.6.1	计算墙体挠度	(567)
7.3.6.2	估算周围地面沉降	(567)
7.3.6.3	周围地面沉降计算结果	(567)
7.3.6.4	周围建筑物因基坑开挖产生的附加倾斜与连续墙刚度的关系	(567)
7.3.6.5	结论	(569)
7.3.7	深基坑底部回弹量估算	(569)
7.3.7.1	回弹模量计算值与场地综合回弹模量	(569)
7.3.7.2	计算回弹选用公式与计算结果	(569)
7.3.8	地下水对建筑物设计、施工影响的评价	(570)
7.3.9	场地地震效应评价	(570)
7.3.10	结论与建议	(571)

第四篇 地基与基础

1	地基基础规划设计原则	(575)
1.1	基础工程设计基本原则	(575)
1.1.1	基础及地基	(575)
1.1.2	基础工程设计基本原则	(576)
1.1.2	按变形进行地基设计	(579)
1.2	地基类型及其主要特性	(580)
1.2.1	均匀型地基	(580)
1.2.2	坡地型地基	(581)
1.2.3	岩土交错型地基	(582)
1.2.4	特殊土型地基	(583)
1.3	浅基基础的类型	(585)

1.3.1	刚性基础	(585)
1.3.2	柔性基础	(586)
1.3.2.1	独立基础	(586)
1.3.2.2	条形基础	(587)
1.3.2.3	筏板基础	(588)
1.3.2.4	箱形基础	(588)
1.3.2.5	壳体基础	(589)
1.3.3	桩基础	(590)
1.3.4	沉井和沉箱	(591)
1.3.5	锚拉基础	(591)
1.4	上部结构对地基变形的适应能力	(592)
1.4.1	上部结构按刚性进行分类	(592)
1.4.2	柔性结构	(593)
1.4.3	刚性结构	(594)
1.4.4	半刚性结构	(594)
1.5	建筑物变形验算与控制	(594)
1.5.1	建筑物变形的特征	(594)
1.5.1.1	沉降量	(595)
1.5.1.2	沉降差	(595)
1.5.1.3	倾斜	(595)
1.5.1.4	局部倾斜	(595)
2	地基承载力	(597)
2.1	概述	(597)
2.2	地基的变形和失稳	(597)
2.2.1	临塑荷载 P_{cr} 和极限承载力 P_u	(597)
2.2.2	竖直荷载下地基的破坏形式	(598)
2.2.3	倾斜荷载下地基的破坏形式	(600)
2.3	极限平衡理论求地基的极限承载力	(601)
2.3.1	极限平衡理论的原理	(601)
2.3.2	无重介质地基的极限承载力——普朗德尔(L. Prandtl1920) - 瑞斯纳(H. Reissner1924)课题	(603)
2.3.3	极限承载力的一般计算公式	(603)
2.3.4	用极限平衡理论求地基极限承载力方法讨论	(607)
2.4	地基极限承载力的其它分析方法	(609)
2.5	地基的容许承载力	(611)
2.6	关于公式几个问题的讨论	(617)
3	天然地基基础设计	(627)
3.1	概述	(630)