

共享经验

少走弯路

提高水平

软土地基基础工程典型案例 —— 失误与对策

林柏 章华 朱向荣 屠一劬 编著

71.8

中国建筑工业出版社

软土地基基础工程典型案例 ——失误与对策

林柏 章华 朱向荣 屠一劬 编著

TU471.8
L493

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

软土地基基础工程典型案例——失误与对策/林柏等编著.
北京: 中国建筑工业出版社, 2009

ISBN 978-7-112-11632-4

I. 软… II. 林… III. 软土地基-基础工程 IV. TU471.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 219398 号

责任编辑: 李 阳

责任设计: 赵明霞

责任校对: 赵 颖 陈晶晶

软土地基基础工程典型案例
——失误与对策

林柏 章华 朱向荣 屠一劭 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 18½ 字数: 460 千字

2010 年 1 月第一版 2010 年 1 月第一次印刷

定价: 39.00 元

ISBN 978-7-112-11632-4

(18886)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序

本书在编写过程中始终遵循以下信念：

“为了提高水平，少走弯路，需要共享彼此的经验与教训”。

以往，对成功经验进行总结的文献、报道较多，专门分析工程教训的则相对较少。但失败是成功之母，学科的发展进步需要对教训进行深入的分析和总结，以避免重蹈覆辙。

本书即是一本专门分析教训与失误的专著，通过对数十个工程案例的分析，展示地基基础工程失误，总结经验教训，对软土地基基础工程实践中的一些常见问题进行了探讨。相信从事土木建筑工程专业的读者都能从中得到启发和收获。

本书将工程设计方面的失误分为纯技术失误和未满足建设方合理要求之失误这两种类型。在实施市场经济的今天，这种区分符合工程实践中经常遇到的实际问题，具有现实意义，拓宽了设计失误的探讨范围，对工程技术人员而言无疑是有价值的。

本书还对设计与勘察的关系进行了探讨，强调了以下内容：地质勘察成果应为设计所用；设计人员应根据工程的特点对勘察工作提出具体要求；对于地质勘察报告的结论，应根据其提供的原位测试与土工试验数据，按工程的特点进行分析，而不应被动地接受。

本书并未涉及深奥的理论，只是现代土力学与岩土工程理论在工程实践中的部分应用。本书中，无论是对于作者自己设计的工程项目，或是专业书刊发表的工程案例，还是规范提供的算例与数据，都本着“求是”的精神，追问两个问题：为什么？怎么办？于是就得出了一些与众不同，可能更符合实际的推论。

本书通过案例分析，就工程实践中如何正确应用土力学与岩土工程理论展开了讨论，提出了减少工程失误的相关对策、措施。因此，本书在应用土力学与岩土工程理论最新成果解决工程实际问题方面取得了新的进展。

时光如梭，岁月如歌，当年我作为浙江大学土木系主任把他们（本书前三位作者）迎进校门，对他们焚膏继晷、如饥似渴的学习精神至今难以忘怀。如今三十多年过去了，当年风华正茂的他们也已开始两鬓斑白，他们的学生都已经成为各单位的骨干。作为他们的老师，很高兴看到学生成长，并取得新的成果奉献社会。本书就是他们的成果之一，愿其能为新一代的成长起到应有的作用。

拙文将完成时，传来上海市闵行区莲花河畔景苑小区一栋在建 13 层楼房整体倒覆的消息，令人震惊，让人痛心。业界需要认真地从中吸取教训，在工程实践中要对土力学与岩土工程问题足够重视，避免类似事故再次发生，这是我们的社会责任！

是为序。

曾國照

2009. 8. 18

前言

改革开放以来,特别是近二十年来,我国的经济建设以前所未有的速度高速发展,城乡建设日新月异,各种高、重、大、新、奇、特的建筑不断涌现,土木工程行业面临着前所未有的挑战,同时大量的工程实践活动又积累了丰富的经验,其中不乏深刻的教训。总结经验,吸取教训,避免重犯错误是业界共同发展的需要,是工程技术人员的责任与义务。

防止犯错误的方法之一,就是从自己与他人的失误工程中汲取教训。由于失误工程毕竟不多,且有关失误工程的专业分析报道很少,一般媒体的报道又由于记者的非专业背景和新闻规律要求而缺少专业价值,于是设计人员很难逃脱重犯前人的错误来积累自己经验的怪圈。

为了少走弯路,提高水平,需要共享彼此的经验与教训。

本书通过数十个工程案例的剖析,将软土地区地基基础工程的常见失误与经验教训公诸于众,希望对青年工程师的经验积累和水平提高有所帮助。这些经验教训,对工程设计人员、勘察人员、工程开发与管理人员、施工技术人员、科研人员,特别对初涉建筑工程领域的技术人员,无疑是很有价值的,甚至是宝贵的。

本书所述大多数工程案例都是按国家和地方现行标准的规定进行衡量的。这些案例中除了倾斜和沉降量较大的工程外,不少案例的地基基础设计并未违反工程建设时的规范规定,即在当时并不属于设计失误。

需要着重指出的是,本书所述“失误案例”,不仅指设计人员违反规范规定造成的设计错误,更多的是讨论如何进行合理设计、优化设计。有些失误案例是由于地质勘察报告的结论偏于不安全造成的,有些则属于设计与施工之间的配合问题。因此,本书所述案例的设计“失误”并非单纯指技术上的失误,而是指更广泛意义上的欠优化与合理;从建设方的角度出发,是指设计方没有完全符合建设方的合理要求,存在可以改进、完善的情况。如设计者未经细致地调查研究,直接采用勘察报告结论,导致设计的地基基础造价明显偏高,进而出现地基基础设计工作的反复,甚至造成另行委托设计的情况。

本书主要内容如下:

第一章,“地基基础沉降计算方法”,对软土地区5层及以下建筑沉降计算问题、桩基础沉降计算方法的适用范围进行分析。

第二章,“天然地基”,结合失误案例,分析软土地区天然地基设计失误原因,提出对策,并涉及如何正确运用地质勘察报告的问题。

第三章,“软土复合地基与沉降控制复合桩基”,结合典型案例,分析若干常用软土复合地基(换填垫层、暗塘处理、水泥搅拌桩复合地基、刚性桩复合地基)设计失误原因,

提出相应对策。

第四章,“桩基工程”,通过桩基础的典型案例,分析若干常见的桩基础设计失误原因,提出相应对策,并对这些设计失误的根源进行分析。

第五章,“浅埋硬土区地基基础”,通过对浅埋硬土区天然地基、复合地基与桩基础的典型案例,对浅埋硬土区基础沉降计算的特点进行探讨。

第六章,“高层建筑桩筏(箱)基础承台板计算”,通过对上海、浙江、江苏等地的主裙连体大底盘高层建筑中地下室底板开裂事故的分析,就高层建筑桩筏(箱)基础承台板的计算进行探讨。

第七章,“总结”,对前六章的主要内容进行简要的总结。

在本书编写过程中,得到许多同志的帮助。浙江省工业设计研究院郑百军、李达欣、方成高级工程师参与了部分章节的计算与复核,浙江大学建筑工程学院研究生胡建荣、汪胜忠、王忠瑾、冯伟强、曹奕、吴勇华、孙凤玲、唐文成参与了书稿校订,浙江省工业设计研究院裴丽莉女士在资料收集时给予了较大帮助,钱元萍女士参与了书稿的整理工作。作者在此对所有支持和帮助本书出版的同志表示感谢。

限于作者水平,书中难免会有不妥甚至错误之处,敬请同行们批评指正。本书作者联系方式如下:

林 柏:浙江省工业设计研究院 linbai08@sohu.com

章 华:浙江省工业设计研究院 zhzh8611@163.com

朱向荣:浙江大学 zhuxr@nit.zju.edu.cn

屠一飧:上海东方建筑设计研究院 tuyiqu@sina.com

案 例 索 引

案例编号	工程名称	结构形式	地质条件	地基基础形式	备 注	页码
案例 1.3.1	上海某公寓	框架	硬壳软土 粉土黏土	桩基础	《建筑地基基础设计规范》实体深基础法计算沉降值偏小	6
案例 1.5.1	上海市某 6 层住宅	砖混	硬壳软土 黏土	桩基础	沉降控制复合桩基计算方法的近似性	14
案例 1.6.1	福州某住宅小区	框架	硬壳软土 黏土 中细砂	桩基 复合桩基	等效作用分层总和法不适用于复合桩基, 难以反映桩数增减对计算沉降值的影响	21
案例 1.8.1	上海龙门宾馆	框筒	桩端砂质 粉土	桩基础	实测承台土抗力与《建筑桩基技术规范》数据不同	35
案例 1.8.2	上海岚皋路 18 层 高层住宅	剪力墙	桩端粉砂	桩基础		
案例 1.8.3	上海计划生育分 中心主楼	框架	桩端粉质 黏土	桩基础	《建筑桩基技术规范》数据有誤	36
案例 1.8.4	上海某 16 层 大楼	剪力墙	桩端砂质 粉土	桩基础	实测承台土抗力与《建筑桩基技术规范》数据不同	36
案例 1.8.5	上海公安公寓	剪力墙	桩端粉质 黏土	桩基础	实测承台土抗力与《建筑桩基技术规范》数据相符	36
案例 1.8.6	上海贸海宾馆	框筒	桩端砂质 粉土	桩基础	实测承台土抗力与《建筑桩基技术规范》数据相符	36
案例 1.8.7	上海某新村住宅	砖混	桩端黏土	桩基础	实测承台土抗力与《建筑桩基技术规范》计算值不同	36
案例 1.8.8	福州王庄新村某 小区住宅	砖混	硬壳软土 中细砂	桩基础	实测承台土抗力与《建筑桩基技术规范》计算值不同	36
案例 2.2.1	浙东 3 层连体式 别墅	框架	硬壳软土 粉质黏土	天然地基	建至 2 层, 实测沉降 70mm, 沉降速率 2.7mm/d。锚杆桩加固	41
案例 2.3.1	上海某轻工业厂	框架	硬壳软土 粉质黏土	天然地基	5 层厂房 6 年实测沉降 300mm	47

续表

案例编号	工程名称	结构形式	地质条件	地基基础形式	备 注	页码
案例 2.4.1	杭州某住宅小区 5 层住宅	砖混	黏土硬壳 深厚软土	天然地基	8 年实测沉降 1012mm。“双层地基理论”不能减少沉降	50
案例 2.5.1	宁波南港地区某 5 层住宅	砖混	深厚软土	天然地基	实测推算最终沉降 570mm。 堆载预压较经济	54
案例 2.6.1	上海某轻工业厂	框架	硬壳软土 黏土	箱形基础	实测推算最终沉降 633mm， 最大沉降差 271mm	59
案例 2.6.2	上海某高层住宅	框架	淤泥质砂质 粉土	箱形基础	实测推算最终沉降 240mm。 浅埋粉性土区边缘	61
案例 2.6.3	上海某饭店大楼	框架	粉土软土 黏土	箱形基础	5 年实测沉降为计算值的 5%。 沉降计算困难	63
案例 2.7.1	浙东某 4 层住宅	砖混	硬壳软土 粉质黏土	天然地基	竣工 9 个月沉降差 255mm。 盲目遵循地质勘察报告结论	68
案例 2.7.2	上海西南地区 某仓库	框架	硬壳 深厚软土	天然地基	实测沉降小于 100mm。控制 基底附加压力	70
案例 3.2.1	浙南某 4 层砖混 结构大楼	砖混	深厚软土	砂垫层 格筏基础	实测推算最终沉降 1152mm。 沉降缝不能减少总沉降	74
案例 3.3.1	浙南某 11 层大楼	框架	淤泥	箱形基础	实测推算最终沉降 600mm。 排水预压法地基处理	78
案例 3.4.1	浙东某 1~3 层 建筑群	砖混	暗塘 深厚软土	换填垫层	沉降约 1300~600mm，最大 平均倾斜率为 2%	81
案例 3.4.2	上海某单层仓库	框架	浅埋粉土 局部暗塘	局部换填 垫层	墙面、地面开裂。暗塘处理 失误	83
案例 3.4.3	上海浦东某 6 层 住宅	砖混	局部暗塘 深厚软土	筏基，水泥 搅拌桩	实测推算最终平均沉降超过 200~250mm	85
案例 3.5.1	浙南地区 某 6 层住宅	砖混	深厚软土	格筏基础 水泥 搅拌桩	实测推算最终沉降 64mm。沉 降计算困难	88
案例 3.5.2	浙南地区某 7 层住宅	砖混	淤泥	水泥搅 拌桩	实测推算最终沉降超过 400mm。 沉降计算困难	90
案例 3.5.3	苏南某市东海区 某 6 层住宅	底框砖混	淤泥质粉 质黏土	水泥搅 拌桩	实测推算最终沉降 150mm。 沉降计算困难	92

续表

案例编号	工程名称	结构形式	地质条件	地基基础形式	备 注	页码
案例 3.5.4	苏南某市东海区某 7 层住宅	砖混	淤泥质粉质黏土	水泥搅拌桩	实测推算最终沉降 250mm。沉降计算困难	93
案例 3.5.5	上海地区某 6 层住宅	砖混	淤泥质黏土	粉喷桩	实 测 推 算 最 终 沉 降 超 过 400mm。桩端土为欠固结软土	95
案例 3.6.1	福州某小区 7 层住宅	框架	中细砂夹淤泥	刚性桩复合地基	实测推算最终沉降 160mm。桩端土（中细砂）厚 12m	100
案例 3.6.2	福州某小区 8 层住宅	框架	软土夹砂、粉质黏土	刚性桩复合地基	实测推算最终沉降 152mm 与 173mm。桩端土厚 2.3m	102
案例 3.7.1	上海某 6 层住宅	砖混	硬壳软土粉质黏土	复合桩基	墙面开裂，体形不利	107
案例 3.7.2	上海某 6 层商住楼	底框	硬壳软土粉质黏土	复合桩基	实 测 推 算 最 终 沉 降 小 于 80mm。桩端土为硬土	108
案例 3.7.3	上海郊区某住宅小区	框架	浅埋薄层软土粉质黏土	复合桩基	复合桩基础的偏心距计算。桩端土为硬土	110
案例 3.8.1	苏南地区某单层工业厂房	框架	硬壳软土粉质黏土	桩基	大面积地面堆载地基处理的原则	118
案例 4.2.1	上海地区某 2 层厂房	框架	硬壳软土粉质黏土	桩基	工程桩实测单桩承载力仅为设计值的 50%	123
案例 4.2.2	苏北地区某公共建筑	框架	粉土	桩基	工程桩实测单桩承载力仅为设计值的 56%	126
案例 4.3.1	浙北地区某 24 层住宅	框剪	黏土粉质黏土	桩基	主裙连体桩基变刚度设计，主楼桩长 44m，裙房桩长 18m	129
案例 4.3.2	苏北地区某 13 层宾馆	框剪	粉土	桩基	设计试桩实测单桩承载力为设计值的 150%，优化设计	133
案例 4.4.1	苏南某高层住宅	框架	粉细砂	桩基	桩基础计算结果的正确研读与优化设计	136
案例 4.5.1	上海郊区某 25 层办公楼	框筒	硬壳软土粉质黏土	桩基	厚筏桩基础计算结果的正确研读与优化设计	142
案例 4.6.1	苏南某 26 层高层建筑	框剪	硬壳软土粉质黏土	桩基	由计算沉降值选择桩端持力层。深层土压缩模量取值问题	147

续表

案例编号	工程名称	结构形式	地质条件	地基基础形式	备 注	页码
案例 4.6.2	浙东地区某 6 层住宅	砖混	硬壳软土 粉质黏土	桩基	由计算沉降值选择桩端持力层。忽视本地经验	149
案例 4.7.1	上海郊县某 12 层宾馆	框剪	硬壳软土 砂质粉土	桩基	主裙连体厚筏桩基变刚度设计。主楼与裙房桩长不等	155
案例 4.7.2	上海外高桥某 12 层办公楼	框架	硬壳软土 砂质粉土	桩基	主裙连体厚筏桩基变刚度设计。外扩地下室采用天然地基	159
案例 4.8.1	上海吴淞地区某 5 层仓库	框架	硬壳软土 粉质黏土	桩基	“骤加荷载”引起的桩基沉降突变,使用 3 年后沉降才趋于稳定,主库沉降接近 180mm	163
案例 4.9.1	上海杨浦区某仓库	框架	硬壳软土 砂质粉土	桩基	以基础的性价比最优评价方案	167
案例 4.10.1	上海外高桥某单层高架仓库	框架	硬壳软土 砂质粉土	桩基	高架仓库的底层架空板优化设计	171
案例 4.11.1	浙南某 7 层办公楼	框架	硬壳软土 粉质黏土	桩基	大吨位预应力管桩抗拔设计失误	176
案例 4.12.1	浙北地区某小区高层住宅	框剪	粉土软土 细砂	桩基	抗浮验算的工况选择失误	180
案例 4.13.1	浙北某 30 层高层建筑	框筒	粉土软土 粉砂粉质黏土	桩基	正确解决“井”字形厚筏桩承台的设计难题。未重视原位测试结果	186
案例 4.14.1	浙北某单层厂房	框架	砂质粉土 软土粉质黏土	桩基	天然地基与桩基础混合设计处理技巧	192
案例 5.2.1	上海宝山区某 7 层住宅	底框	硬壳软土 粉质黏土	天然地基	实测推算最终沉降超过 350mm。墙面裂缝原因的正确判断	197
案例 5.3.1	上海普陀区某 7 层办公楼	框架	硬壳薄层 软土 粉土	2 层箱形基础	地下工程完工增层扩建,实推算最终沉降为计算值的 50%	202
案例 5.4.1	浙北某住宅小区	框架	粉土软土 黏土细砂	桩基	实测单桩承载力为设计值的 58%。外扩地下室(天然地基)抗浮问题	207
案例 5.5.1	上海某 6 层住宅	砖混	砂质粉土 软土	水泥搅拌桩	实测推算最终沉降 40mm。浅埋粉性土厚 6m	210

续表

案例编号	工程名称	结构形式	地质条件	地基基础形式	备 注	页码
案例 5.5.2	福建泉州某 6 层住宅	砖混	含泥中砂软土	水泥搅拌桩	实测推算最终沉降 180mm。桩端土含泥中砂厚 4.9m	212
案例 5.6.1	上海闵行区某 3 层仓库	框架	粉砂软土粉质黏土	复合桩基	实测推算最终沉降不到计算值的 50%。浅埋粉性土厚 11m	214
案例 5.7.1	上海普陀区某 18 层住宅	剪力墙	砂质粉土与粉砂, 有软土	复合桩基	实测推算最终沉降 397mm。实测桩顶反力等于单桩极限承载力。浅埋粉性土厚 10m	217
案例 5.7.2	上海普陀区某 6 层住宅	砖混	粉砂, 有软土	复合桩基	实测推算最终沉降 32mm, 为计算值的 16%。浅埋粉性土厚 7.5m	219
案例 5.8.1	上海闸北区某 20 层住宅	框剪	粉土黏土粉细砂	短桩	实测推算最终沉降 340mm, 与计算值接近。浅埋粉性土厚 13.5m	224
案例 5.8.2	上海闸北区某 8 层办公楼	框架	粉土黏土粉砂, 有软土	短桩	实测推算最终沉降约为计算值的 20%。浅埋粉性土厚 12.5m	226
案例 5.9.1	苏南某 18 层住宅	剪力墙	黏土粉土粉砂中-细砂粉砂	桩基	实测推算最终沉降 37mm, 为计算值的 15%。浅埋粉性土厚 22m	229
案例 5.9.2	苏南某 11 层住宅	剪力墙		桩基	实测推算最终沉降 33mm, 为计算值的 24%。浅埋粉性土厚 22m	232
案例 5.10.1	浙北地区某重型设备短桩基础	熔炉	粉土粉砂软土黏土粉砂	桩基	对设备工艺要求未重视, 熔炉支撑点设置不合理, 基础开裂	235
案例 6.2.1	上海某主裙连体大楼	剪力墙	硬壳软土黏土细砂	桩基	主楼与裙房连接处底板开裂渗漏, 主楼与裙房沉降差 30mm 以上	240
案例 6.3.1	上海某高层建筑	剪力墙	硬壳软土黏土粉土	桩基	最大沉降差 28mm, 1080mm 厚底板裂缝最宽 0.50mm	244
案例 6.4.1	上海杨浦区某大底盘地下室主裙连体大楼	框筒	粉土软土黏土粉砂	桩基	主裙连体考虑沉降差的底板附加内力计算方法	248
案例 6.5.1	浙北某市高层住宅	框筒	黏土 46m 厚砾砂砂岩	桩基	未考虑 20mm 沉降差引起的附加内力, 底板开裂	253

续表

案例编号	工程名称	结构形式	地质条件	地基基础形式	备 注	页码
案例 6.6.1	苏中某高层住宅	框筒	硬壳软土 黏土粉土 粉砂, 76m 以内无良好 桩端持力层	桩基	未考虑 50mm 沉降差引起的 附加内力, 底板开裂	257
案例 6.7.1	上海某主裙连 体大厦	框筒	砂质粉土 粉砂黏土	桩基	“弹簧常数法” 计算主裙连体 桩筏厚承台板内力	262
案例 6.7.2	上海联谊大厦	框筒	粉细砂	桩基	计算沉降与实测沉降值相符	265
案例 6.7.3	上海贸海宾馆	框筒	砂质粉土	桩基	“弹簧常数法” 计算结果符合 实际	266

术语与符号说明

一、术 语

- 复合地基——指天然地基在地基处理过程中，部分土体得到增强或被置换，进而形成由地基土和增强体共同承担荷载的人工地基；
- 复合桩基——由基桩和承台下地基土共同承担荷载的桩基础；
- 减沉复合疏桩基础——在软土天然地基承载力基本满足要求的情况下，为减小沉降而采用疏布摩擦型桩的复合桩基；
- 沉降控制复合桩基——由承台下地基土与桩共同分担外荷载，并按沉降控制要求确定用桩数量的低承台摩擦桩基；
- 变刚度调平——考虑上部结构形式、荷载和地层分布以及相互作用效应，通过调整桩径、桩长、桩距等改变基桩支承刚度分布，以使建筑物沉降趋于均匀、承台内力降低的设计方法；
- 承台效应系数——在竖向荷载作用下，承台底地基土承载力的发挥率；
- 负摩阻力——由于桩周土因自重固结、湿陷、地面荷载作用等原因而产生大于基桩的沉降，由此所引起的桩侧面向下摩阻力；
- 桩基等效沉降系数——弹性半无限体中群桩基础按明德林解计算沉降量 w_M 与按等代墩基布辛奈斯克解计算沉降量 w_B 之比，用以反映明德林解应力分布对计算沉降的影响；
- 倒楼盖法——当柱网在纵横两个方向上尺寸的比值小于 2，且在柱网单元内不再布置小肋梁时，将筏形基础近似地视为一倒置的楼盖，地基净反力作为荷载，筏板按双向多跨连续板、肋梁按多跨连续梁计算的筏形基础内力计算方法；
- 弹簧常数法——对于高层建筑桩基承台板的内力计算，可将单桩简化为一个弹簧，承台板弯矩按支承在弹簧上的弹性平板来计算。当荷载及布桩较均匀时，各桩位置的沉降也较均匀，于是桩的弹簧常数 K 可近似地由沉降验算参数来计算。

二、主 要 符 号

- A ——基础底面面积；
- a ——压缩系数；
- B ——基础底面宽度（最小边长），或力矩作用方向的基础底面边长；

- c ——黏聚力；
 d ——基础埋置深度，桩身直径；
 E_s ——压缩模量；
 e ——孔隙比；
 F ——基础顶面竖向力；
 f_a ——修正后的地基承载力特征值；
 G ——恒载；
 L ——房屋长度或沉降缝分隔的单元长度；
 l ——基础底面长度；
 M ——作用于基础底面的力矩或截面的弯矩；
 p ——基础底面处平均压力；
 p_0 ——基础底面处平均附加压力；
 Q_k ——相应于荷载效应标准组合时，桩基中单桩所受竖向力；
 R_a ——单桩竖向承载力特征值；
 s ——沉降量；
 w ——土的含水量；
 w_L ——液限；
 γ ——土的重力密度，简称土的重度；
 I_P ——塑性指数；
 I_L ——液性指数；
 φ ——内摩擦角；
 ψ ——桩基沉降计算经验系数；
 ψ_e ——桩基等效沉降系数；
 ψ_m ——桩基沉降计算经验系数（上海地方标准）；
 ψ_s ——沉降计算经验系数。

目 录

案例索引

术语与符号说明

第一章 地基基础沉降计算方法	1
1.1 引言	1
1.2 5层及以下建筑沉降计算	2
1.2.1 天津市建筑地基基础设计规范	2
1.2.2 福建省建筑地基基础设计规范	2
1.2.3 上海市建筑地基基础设计规范	3
1.2.4 江苏省南部地区建筑地基基础设计常规做法	3
1.2.5 浙江省建筑地基基础设计规范	3
1.2.6 国家建筑地基基础设计规范	4
1.2.7 比较分析	5
1.3 实体深基础法经验系数	6
1.3.1 案例分析	6
1.3.2 结论与建议	11
1.4 明德林应力公式法经验系数与适用范围	11
1.4.1 明德林应力公式法计算桩基沉降经验系数	12
1.4.2 明德林应力公式法的适用范围	13
1.5 沉降控制复合桩基计算方法适用范围	13
1.5.1 案例分析	14
1.5.2 复合桩基沉降计算的二元联立方程组法	17
1.6 等效作用分层总和法	21
1.6.1 等效作用分层总和法适用范围	21
1.6.2 案例分析	21
1.7 减沉复合疏桩基础计算	28
1.7.1 减沉复合疏桩基础沉降计算过程的推导	29
1.7.2 减沉复合疏桩基础计算法适用范围	34
1.8 承台效应系数	35
1.8.1 上海地区实测承台土抗力	35
1.8.2 福州地区实测承台土抗力	36
1.8.3 实测承台土抗力与承台效应系数	37
第二章 天然地基	39

2.1 引言	39
2.2 5层及以下建筑天然地基	40
2.2.1 概述	40
2.2.2 案例分析	41
2.2.3 对策研究	44
2.3 上海5层以上多层建筑	46
2.3.1 概述	46
2.3.2 案例分析	47
2.3.3 对策研究	49
2.4 杭州5层以上多层建筑	50
2.4.1 概述	50
2.4.2 案例分析	50
2.4.3 对策研究	52
2.5 宁波5层以上多层建筑	54
2.5.1 概述	54
2.5.2 案例分析	54
2.5.3 对策研究	58
2.6 上海高层建筑箱形基础	58
2.6.1 概述	58
2.6.2 案例分析	59
2.6.3 对策研究	65
2.7 半硬半软地基	68
2.7.1 概述	68
2.7.2 案例分析	68
2.7.3 对策研究	72
第三章 软土复合地基与沉降控制复合桩基	73
3.1 引言	73
3.2 多层建筑的换填垫层地基	74
3.2.1 概述	74
3.2.2 案例分析	74
3.2.3 对策研究	77
3.3 建筑地基排水预压工程	78
3.3.1 概述	78
3.3.2 案例分析	78
3.3.3 对策研究	81
3.4 局部暗塘处理	81
3.4.1 概述	81
3.4.2 案例分析	81