

建筑结构新规范系列培训读本

建筑桩基 技术规范理解与应用

刘金波 主编
黄 强 主审

JIANZHUZHUANGJIJISHUGUIFANLIJIEYUYINGYONG

中国建筑工业出版社

建筑结构新规范系列培训读本

建筑桩基技术规范理解与应用

刘金波 主编

黄强 主审

责任编辑

封面设计

版式设计

1/16

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑桩基技术规范理解与应用/刘金波主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2008
(建筑结构新规范系列培训读本)
ISBN 978-7-112-10284-6

I. 建… II. 刘… III. 桩基础-工程施工-施工技
术-规范-中国 IV. TU473.1-65

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第124224号

本书分 5 篇共 19 章, 详细介绍了新修订的《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008) 的修订情况, 包括增加的内容、删减的内容。解释了新旧规范的异同之处, 对规范创新内容的理解及应用, 规范推荐的新的施工工艺及常规桩的施工。本书对理解及应用新规范有很好的指导作用, 适合从事桩基设计的技术人员参考使用, 同时, 也是很好的新规范的宣贯教材。

责任编辑: 咸大庆 王 梅

责任设计: 崔兰萍

责任校对: 刘 钰 王雪竹

建筑结构新规范系列培训读本
建筑桩基技术规范理解与应用

刘金波 主编

黄 强 主审

*

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

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 18 $\frac{1}{4}$ 字数: 445 千字

2008 年 9 月第一版 2008 年 10 月第二次印刷

定价: 56.00 元

ISBN 978-7-112-10284-6
(17087)

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)

前 言

本书是针对新的《建筑桩基技术规范》的理解和实际应用的配套用书,为使读者更好地理解和应用新规范,本书从以下几方面着手进行写作。

1. 介绍新规范修改的主要内容,解释修改的原因和一些背景资料。
2. 突出介绍规范增加的新内容,如概念设计、变刚度调平设计、灌注桩后注浆等,并重点指出设计、施工中的注意事项。
3. 对规范重要的内容从基本概念、基本原理上进行解释,使读者了解规范内容的实质,便于正确应用。
4. 将计算程序和规范进行衔接,重点介绍 JCCAD 软件在桩基设计中的作用,以及如何实现桩基规范的要求,如变刚度调平设计、主裙楼采用不同的基础形式等。
5. 介绍规范推荐的新桩型和新施工工艺。

本书各章编写人如下:第 1 章、第 3 章、第 4 章、第 5 章、第 6 章、第 7 章、第 10 章由刘金波编写,其中第 10 章由刘金波和郭奇联合编写;第 2 章由李文平编写;第 8 章由朱春明、刘民易、赵兵编写;第 9 章由安海玉、王示编写;第 11 章由王涛编写;第 12 章由李连营编写;第 13 章由刘金波编写;第 14 章由邹庆祥、李振和编写;第 15 章由陈辉、李江编写;第 16 章由席宁中、张忠南编写;第 17 章、第 18 章由席宁中编写。第 9 章承台部分由沙志国主审。王广宇参加了第 5 章预应力方桩的编写。本书编写过程得到王也宜、李珊林高级工程师、侯肖林高级工程师、侯翀工程师的帮助,祝经成、赵岭山、刘宪春、刘喆、衣兰法提供了一些后注浆资料,这里一并感谢。

本书的很多内容是我的博士导师刘金砺教授多年的研究成果,在此特别感谢,也感谢刘金砺老师多年对我的培养。

由于编者水平有限,不当之处请读者批评指正,有问题可发电子邮件至 cabrljb@126.com。

目 录

第一篇 规范修订概述及国外相关规范应用情况

第 1 章 规范修订基本情况介绍	1
1.1 修订简介及原则	1
1.2 规范基本架构和修改的主要内容	2
1.3 规范规定的强制性条文	3
1.4 规范征求意见汇总及处理	5
第 2 章 国外主要规范简介及中外规范的比较	15
2.1 国外主要规范简介	15
2.2 中外规范的比较	17

第二篇 新旧规范的异同、理解及算例（设计部分）

第 3 章 总则	21
3.1 本章主要内容理解	21
3.2 本章的创新点	22
第 4 章 术语、符号	24
4.1 术语调整的内容及理解	24
4.2 符号	25
第 5 章 基本设计规定	26
5.1 一般规定的理解和具体应用	26
5.2 基本资料	36
5.3 桩的选型与布置	37
5.4 特殊条件下的桩基	51
5.5 耐久性的规定	56
第 6 章 桩基构造	58
6.1 基桩构造	58
6.2 灌注桩构造	58
6.3 预应力管桩的构造	60
6.4 承台构造	60
第 7 章 桩基计算	61
7.1 桩顶作用效应	61

7.2	桩基竖向承载力计算	62
7.3	单桩竖向极限承载力	68
7.4	特殊条件下桩基竖向承载力计算	90
7.5	桩基沉降计算	101
7.6	软土地基减沉复合疏桩基础	107
7.7	桩基水平承载力与位移计算	108
7.8	桩身承载力与裂缝控制计算	111
第8章 桩基规范在 JCCAD 中的体现		114
8.1	JCCAD 在桩基设计中的作用	114
8.2	JCCAD2008 程序桩基础的改进	114
8.3	桩筏基础设计中与规范相关问题的处理	121
8.4	变刚度调平设计的实现	131
8.5	主裙楼采用不同基础形式	134
第9章 承台设计及计算		139
9.1	承台构造	139
9.2	承台计算	142
9.3	计算例题	154

第三篇 规范创新内容的理解应用

第10章 桩基础的概念设计		159
10.1	桩基概念设计的定义及进行概念设计的必要性	159
10.2	桩基承载力的概念	160
10.3	桩基础变形的概念	162
10.4	桩基施工的基本概念	164
10.5	桩基础综合经济指标的概念	165
第11章 桩基变刚度调平优化设计		166
11.1	引言	166
11.2	既有工程出现的问题	166
11.3	传统设计理念的盲区	170
11.4	变刚度调平设计原理	171
11.5	影响差异沉降的因素	172
11.6	变刚度调平设计原则	173
11.7	桩基变刚度设计细则	174
11.8	桩基变刚度调平设计工程应用	175
11.9	变刚度调平设计工程效益评估	197

第四篇 规范推荐的新的施工工艺

第12章 静压预制桩施工	207
---------------------------	------------

12.1	预制桩应用历史回顾	207
12.2	静压桩简介	208
12.3	静压桩施工工艺	210
12.4	静压预制桩施工	216
12.5	静压管桩沉桩分析	219
12.6	质量事故处理	222
12.7	桩基础工程质量控制与验收	224
12.8	桩基础工程竣工报告编制	226
第 13 章	灌注桩后注浆施工	228
13.1	灌注桩后注浆的概况及要点	228
13.2	注浆装置的设置与要求	229
13.3	灌注桩后注浆施工	231
13.4	后注浆特殊问题的处理	232
13.5	后注浆部分工程案例	233
第 14 章	长螺旋钻孔压灌桩施工	237
14.1	长螺旋钻孔压灌桩施工设备及工艺流程	237
14.2	长螺旋钻孔压灌桩施工要求及控制要点	238
14.3	长螺旋钻孔压灌桩施工安全技术措施	241
14.4	长螺旋钻孔压灌桩施工常见问题产生原因及处理方法	242
第 15 章	旋挖钻机成孔施工方法	244
15.1	施工工艺	244
15.2	旋挖钻机施工的优越性及适用范围	249
15.3	旋挖钻头的选用	249
15.4	事故预防及处理	251
第五篇 常规桩施工		
第 16 章	灌注桩施工	254
16.1	施工准备	254
16.2	一般规定	254
16.3	泥浆护壁成孔灌注桩	256
16.4	沉管灌注桩和内夯沉管灌注桩	263
16.5	干作业成孔灌注桩	265
第 17 章	混凝土预制桩与钢桩施工	268
17.1	混凝土预制桩的制作	268
17.2	混凝土预制桩的起吊、运输和堆放	268
17.3	混凝土预制桩的接桩	269
17.4	锤击沉桩	269
17.5	钢桩（钢管桩、H 型桩及其他异型钢桩）施工	272

第 18 章 承台施工	275
18.1 基坑开挖和回填	275
18.2 钢筋和混凝土施工	276
第 19 章 桩基工程质量检查和验收	277
19.1 一般规定	277
19.2 施工前检验	277
19.3 施工检验	279
19.4 施工后检验	281
19.5 基桩及承台工程验收资料	282

第一篇 规范修订概述及国外相关规范应用情况

第 1 章 规范修订基本情况介绍

1.1 修订简介及原则

1.1.1 修订参加单位和过程

根据建设部建标 [2003] 104 号文关于印发《2002~2003 年度工程建设城建、建工行业标准制订、修订计划》通知的要求,由中国建筑科学研究院会同有关的设计、勘察、施工、研究和教学单位,对《建筑桩基技术规范》JGJ 94—94(以下简称旧规范)进行修订。参加修订的单位有:北京筑都方圆建筑设计有限公司、福建省建筑科学研究院、天津大学、华东建筑设计研究院有限公司、机械工业勘察设计院、中冶集团建筑研究总院、北京市勘察设计院、中国建筑东北设计研究院、广东省建筑科学研究院、广州大学土木工程学院,修订组成员共 18 人。

修订组成立暨第一次工作会议于 2003 年 7 月 25 日~26 日在北京召开。会议就修订大纲、拟修订的具体内容、修订工作分工和修订进度计划进行了充分的讨论。

修订组第二次工作会议于 2004 年 5 月 11 日~13 日在福州市召开。会议对完成的条文初稿进行了讨论和初步修改,对拟补充的调研工作和下一步工作计划作出安排。

修订组于 2005 年 3 月完成了规范征求意见稿,并发送全国有关设计、勘察、施工、研究和教学单位的专家征求意见,随后陆续收到 81 个单位的反馈意见。会后,修订组对反馈意见和补充收集到的资料进行了认真整理分析,对规范征求意见稿进行了反复修改补充,形成了规范送审讨论稿。

修订组于 2006 年 3 月 22 日~24 日在北京召开了第三次工作会议,对送审讨论稿进行了讨论。会后通过多种形式对所提意见进行反复研究和补充计算分析,最后形成了送审稿。

2006 年 9 月在北京召开审查会,审查原则通过,并提出一些具体修改意见。

1.1.2 修订的原则

规范总结了 JGJ 94—94 规范使用 12 年的实践经验,吸纳了近十余年的具有科学实用价值和社会经济效益的研究成果,对某些桩基设计的传统理念和方法有所突破和创新,较全面地体现建筑桩基设计施工实现安全适用、技术先进、经济合理、确保质量、保护环境、科学发展的总体要求。

1.1.3 修订所做的主要工作

修订组在修订调研期间,收集到了大量富有价值的资料,其中包括灌注桩和预制桩单桩静载试验资料 416 份,后注浆灌注桩静载试验资料 106 份,建筑桩基沉降观测资料 170 份,软土地基减沉复合疏桩基础沉降观测资料 22 份。这些资料成为修订单桩承载力经验

参数、后注浆灌注桩承载力估算、桩基沉降计算经验系数和验证复合疏桩基础沉降计算方法的重要依据。

修订组就规范中的若干技术问题召开了专题研讨会，包括柱下桩基独立承台受弯、受剪、受冲切问题，软土地基减沉复合疏桩基础设计。修订期间开展了试设计，完成高层建筑按变刚度调平原则设计的桩基工程 6 项。

1.1.4 本规范的执行日期

根据中华人民共和国住房和城乡建设部 2008 年 4 月 22 日发布行业标准《建筑桩基技术规范》的公告，批准《建筑桩基技术规范》为行业标准，编号为 JGJ 94—2008（以下简称新规范），自 2008 年 10 月 1 日起实施。原行业标准《建筑桩基技术规范》JGJ 94—94 同时废止。

1.2 规范基本架构和修改的主要内容

1.2.1 新规范基本架构

新规范 JGJ 94—2008 维持了 JGJ 94—94 的基本架构，共计 9 章 8 个附录。新规范主要规定的内容有：桩基设计基本规定、桩基构造、桩基承载力极限状态和正常使用极限状态计算或验算、桩基施工、承台施工、桩基工程质量检查、验收及有关附录。

1.2.2 规范修订调整的主要内容

调整的内容主要有：

- 1) 以综合安全系数 K 代替荷载分项系数和抗力分项系数，取消了以概率理论为基础的极限状态设计法；
- 2) 完善了建筑桩基设计等级；
- 3) 调整桩的最小中心距，增大了扩底桩和黏性土中挤土桩的最小中心距；
- 4) 钢筋笼加密区长度由 $(3\sim 5)d$ 调整为 $5d$ ；
- 5) 最低混凝土强度等级由原 C15 调整为 C25；
- 6) 桩钢筋锚入承台的长度由 30 倍纵向主筋直径调整为 35 倍；
- 7) 基桩和复合基桩承载力设计取值与计算，将原设计值改为特征值；
- 8) 单桩侧阻力和端阻力经验参数，总体上提高；
- 9) 嵌岩桩嵌岩段侧阻系数和端阻系数；
- 10) 等效作用分层总和法计算桩基沉降经验系数；
- 11) 钻孔灌注桩孔底沉渣厚度控制标准等。

1.2.3 规范修订增加的内容

和 JGJ 94—94 比较，本次规范修订增加的主要内容如下：

- 1) 强调注重概念设计；
- 2) 减小差异沉降和承台内力的变刚度调平设计；
- 3) 桩基耐久性规定；
- 4) 后注浆灌注桩承载力计算与施工工艺；
- 5) 软土地基减沉复合疏桩基础设计；
- 6) 考虑桩径因素的 Mindlin 解计算单桩、单排桩和疏桩基础沉降；
- 7) 抗拔桩桩身承载力计算；

- 8) 长螺旋钻孔压灌混凝土后插钢筋笼施工方法;
- 9) 预应力混凝土管桩承载力计算与沉桩方法;
- 10) 预应力嵌入遇水易软化岩的桩端处理措施。

1.2.4 修正后桩基设计安全度

修正后的桩基设计安全度较 JGJ 94—94 提高, 表现在以下几方面:

- 1) 建筑结构荷载规范的均布活荷载标准值提高了 1/3, 荷载组合系数提高 17%, 由此使以土的支承阻力制约的桩基承载力安全度有所提高;
 - 2) 基本组合的荷载分项系数由 1.25 提高到 1.35 (以永久荷载控制的情况);
 - 3) 钢筋混凝土强度设计值略有降低;
 - 4) 成桩工艺系数 ψ_c 有所降低, 特别是软土地区挤土灌注桩由 0.8 改为 0.6。
- 后三项使桩身结构承载力安全度有所提高。

1.2.5 参照的相关标准

本规范修订主要参照了下列标准:

- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002;
- 《岩土工程勘察规范》GB 50002—2001;
- 《建筑结构荷载规范》GB 5009—2001;
- 《混凝土结构设计规范》GB 50010—2001;
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001;
- 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068—2001;
- 《高层建筑混凝土技术规程》JGJ 3—2002;
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001;
- 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202—2002;
- 《建筑基桩检测技术规范》JGJ 106—2003/J 256—2003;
- 《钢筋混凝土承台设计规程》CECS 88: 97;
- 《建筑桩基技术规范》JGJ 94—94;
- 《高层建筑箱形与筏形基础技术规范》JGJ 6—99。

1.3 规范规定的强制性条文

1.3.1 设计部分强制性条文

本次规范修订共有 12 条强制性条文, 其中有关设计的 9 条, 如下:

3.1.3 桩基应根据具体条件分别进行下列承载能力计算和稳定性验算:

- 1 应根据桩基的使用功能和受力特征分别进行桩基的竖向承载力计算和水平承载力计算;
- 2 应对桩身和承台结构承载力进行计算; 对于桩侧土不排水抗剪强度小于 10kPa 且长径比大于 50 的桩, 应进行桩身压屈验算; 对于混凝土预制桩, 应按吊装、运输和锤击作用进行桩身承载力验算; 对于钢管桩, 应进行局部压屈验算;
- 3 当桩端平面以下存在软弱下卧层时, 应进行软弱下卧层承载力验算;
- 4 对位于坡地、岸边的桩基, 应进行整体稳定性验算;
- 5 对于抗浮、抗拔桩基, 应进行基桩和群桩的抗拔承载力计算;

6 对于抗震设防区的桩基, 应进行抗震承载力验算。

3.1.4 下列建筑桩基应进行沉降计算:

1 设计等级为甲级的非嵌岩桩和非深厚坚硬持力层的建筑桩基;

2 设计等级为乙级的体形复杂、荷载分布显著不均匀或桩端平面以下存在软弱土层的建筑桩基;

3 软土地基多层建筑减沉复合疏桩基础。

5.2.1 桩基竖向承载力计算应符合下列要求:

1 荷载效应标准组合:

轴心竖向力作用下

$$N_k \leq R \quad (5.2.1-1)$$

偏心竖向力作用下, 除满足上式外, 尚应满足下式要求:

$$N_{kmax} \leq 1.2R \quad (5.2.1-2)$$

2 地震作用效应和荷载效应标准组合:

轴心竖向力作用下

$$N_{Ek} \leq 1.25R \quad (5.2.1-3)$$

偏心竖向力作用下, 除满足上式外, 尚应满足下式要求:

$$N_{Ekmax} \leq 1.5R \quad (5.2.1-4)$$

式中 N_k ——荷载效应标准组合轴心竖向力作用下, 基桩或复合基桩的平均竖向力;

N_{kmax} ——荷载效应标准组合偏心竖向力作用下, 桩顶最大竖向力;

N_{Ek} ——地震作用效应和荷载效应标准组合下, 基桩或复合基桩的平均竖向力;

N_{Ekmax} ——地震作用效应和荷载效应标准组合下, 基桩或复合基桩的最大竖向力;

R ——基桩或复合基桩竖向承载力特征值。

5.4.2 符合下列条件之一的桩基, 当桩周土层产生的沉降超过基桩的沉降时, 在计算基桩承载力时应计入桩侧负摩阻力:

1 桩穿越较厚松散填土、自重湿陷性黄土、欠固结土、液化土层进入相对较硬土层时;

2 桩周存在软弱土层, 邻近桩侧地面承受局部较大的长期荷载, 或地面大面积堆载(包括填土)时;

3 由于降低地下水位, 使桩周土有效应力增大, 并产生显著压缩沉降时。

5.5.1 建筑桩基沉降变形计算值不应大于桩基沉降变形允许值。

5.5.4 建筑桩基沉降变形允许值, 应按表 5.5.4 规定采用。

5.9.6 桩基承台厚度应满足柱(墙)对承台的冲切和基桩对承台的冲切承载力要求。

5.9.9 柱(墙)下桩基承台, 应分别对柱(墙)边、变阶处和桩边连线形成的贯通承台的斜截面的受剪承载力进行验算。当承台悬挑边有多排基桩形成多个斜截面时, 应对每个斜截面的受剪承载力进行验算。

5.9.15 对于柱下桩基, 当承台混凝土强度等级低于柱或桩的混凝土强度等级时, 应验算柱下或桩上承台的局部受压承载力。

1.3.2 施工部分强制性条文

有关施工的 2 条, 具体如下:

8.1.5 挖土应均衡分层进行，对流塑状软土的基坑开挖，高差不应超过 1m。

8.1.9 在承台和地下室外墙与基坑侧壁间隙回填土前，应排除积水，清除虚土和建筑垃圾，填土应按设计要求选料，分层夯实，对称进行。

1.3.3 检测部分强制性条文

有关检测的 1 条，具体如下：

9.4.2 工程桩应进行承载力和桩身质量检验。

以上条文在桩基设计施工中必须严格执行的。

1.4 规范征求意见汇总及处理

1.4.1 征求意见汇总

本次规范修订过程征询了全国各地相关单位的意见，经汇总共 135 条，取其中有价值的 90 余条列于表 1.4-1，主要是帮助读者了解规范修订的一些原因和背景。汇总见表 1.4-1。

征求意见汇总及处理 表 1.4-1

序号	条文编号	具体的修改意见及建议	处 理
1	1.0.3	在合理选择桩型前加“结合工程所在地区成熟的经验”	增加“重视地方经验”
2	2.1.9	建议将“……单桩承载力除以……”改为“……单桩承载力标准值除以……”	改为“……单桩竖向极限承载力标准值除以……”
3	2.1.3	“承台底土”宜改为“承台下地基土”	采纳
4	2.1.9	“单桩承载力特征值”应指“单桩竖向承载力特征值”，不同于“水平承载力特征值”	采纳
5		列入强制性条文的内容用词应为强制性	对所有强制性条文均作检查并调整
6		建议仍将沉管灌注桩和沉管夯扩灌注桩编入本技术规范。虽然有事故，但是这种桩基成功的经验也不少，昆明建工大厦，20 多层，采用一次复打振动沉管灌注桩，是比较成功的，地基为较密实的砾石层，沉降一般为 80mm 左右	增加在 6.5 节；同时对实际使用做了严格限制；并且对采用该施工工艺的建筑物引入了沉降增大系数
7	3.1.8	增加变刚度调平设计说明及方法	进一步细化变刚度调平设计方法，并在条文说明中增加一个计算实例。该实例为实际工程
8	3.1.2	将 15 层以上的框-剪结构的建筑桩基的设计等级划分为甲级是否太严？	修改为“20 层”
9	3.1.3-2	建议对细长桩进行定量定义	修改为“长细比大于 50 的细长桩”
10	3.3.2	预应力混凝土管桩不宜用于抗震设防烈度大于 7 度地区桩基，且不宜作抗拔桩，依据是否充分？	取消此款

续表

序号	条文编号	具体的修改意见及建议	处 理
11	3.5	建议增加为“桩基耐久性规定”	采纳
12	3.1.2	把“一柱一桩的建筑物”定为甲级,不合理	取消
13	3.2.2-2	间距 20~30m 改为 20~35m,与《岩土工程勘察规范》GB 50021—2001 协调	采纳
14	3.3.1	建议取消“摩擦桩、端承桩”	改为“摩擦型桩、端承型桩”
15	3.4.4-1	建议将“岩溶地区的桩基,宜采用钻、挖孔桩”改为“岩溶地区的桩基,宜采用钻、冲孔桩”	采纳
16	3.1.8	“变刚度调平设计,裙房可采用天然地基”,而抗震规范 3.3.4 条:同一结构单元不宜部分采用天然地基部分采用桩基,如何协调	已与抗震规范组协调。抗震规范 3.3.4 条:同一结构单元不宜部分采用天然地基部分采用桩基。因此还是可以采用的
17	3.3.1-2	“对于灌注桩,尚可采用桩底、桩侧后注浆增强法。”不宜写在这里,因该条是桩的分类,而注浆在后面有专项列出	采纳
18	表 3.3.3-2	宜补上“夯扩桩”	采纳
19	3.3.3-6	嵌岩深度不应小于 0.2m,与《建筑地基基础设计规范》第 8.5.2-3 “不宜小于 0.5m”不相符	保持原文
20		地震区桩是否需要考虑液化土体横向扩展或流动对桩使用功能产生的影响	在 3.4.6 条中增加第 4 款
21		原规范采用的是以概率理论为基础的极限状态设计法,采用以分项系数表达的极限状态设计表达式,与建筑设计有关规范一致。但这次规范修订却取消了,作何考虑	与《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002 一致
22	3.3.3-1	桩中心距宜增加饱和软土且厚度较大时应 $\geq 4d$	采纳
23	3.4.1	由于挤土桩发生事故较多,建议在写 3.4.1 条时再强调有关注意事项	在条文 3.3.2、5.5.11、9.3.4 等中加以限制
24	3.3.2-3	对于无抗震设防要求且 not 接桩的预应力混凝土管桩,似乎没有限制的理由	采纳,删去此款
25	3.4.5	建议增加一款:坡地岸边建筑新建建筑桩基工程应与建筑边坡工程统一规划,同步设计,合理确定施工顺序	采纳
26	4.2.5-5	建议在条文说明中叙述承台之间的联系梁配筋计算的基本原则	增加在条文说明 4.2.6 条第 4 款
27	4.2	建议提出剪力墙下布置桩的条形承台梁的计算原则及构造要求	应由设计人员确定。未补充
28	4.2.6-2	建议取消“当短向的柱底剪力和弯矩较小时,可不设联系梁”	采纳

续表

序号	条文编号	具体的修改意见及建议	处 理
29	4.2.3-2	建议明确“条形承台梁”	采纳
30	4.2.3-4	建议明确“筏形承台的最小配筋率”	采纳
31	4.1.13	建议修改为“桩端嵌入遇水易软化的强风化岩、全风化岩和非饱和土的预应力混凝土桩，沉桩后，应对桩端以上2m左右范围内采取有效的防渗措施，预防渗水软化桩端持力层，其中包括采用微膨胀混凝土填芯或在内壁预涂柔性防水材料。”	采纳
32	4.1.1-1	建议改为“对受荷载特别大的桩、抗拔桩和嵌岩桩还应根据计算确定配筋率，并不小于上述规定值。”	采纳
33	4.1.3	此条的规定如果是指机械式扩底，那是可以的；如果是人工挖孔桩，比值规定偏大，桩端斜率部分易塌方，且出现事故，请考虑	调整为：扩底端直径与桩身直径比 D/d ，应根据承载力要求及扩底端部侧面和桩端持力层土性特征以及扩底施工方法确定，最大比值挖孔桩不应超过3，钻孔桩不应超过2.5； 扩底端侧面的斜率应根据实际成孔及土体自立条件确定， a/h_c 一般取 $1/4 \sim 1/2$ ，砂土取约 $1/4$ ，粉土、黏性土取约 $1/3 \sim 1/2$
34	4.1.1-2	“摩擦型桩配筋长度不宜小于 $2/3$ 桩长”，且作强条。在上海等软土地区，对纯受压的长摩擦桩配筋长度大多小于 $2/3$ 桩长，是否合适？	采纳
35		桩基构造中，最好对桩身抗裂有明确要求，尤其是对抗拔桩等	采纳
36	4.2.2	仅对承台的耐久性提出了要求，而对基桩的耐久性未有要求，应明确给出规定	增加一节3.5“耐久性规定”
37	4.1.1-2	目前很多地区采用长螺旋压灌混凝土灌注桩。当桩径较小时如 $d=400\text{mm}$ ，桩较长的钢筋笼放置就比较困难，因条文已规定了钢筋长度不小于 $4/a$ ，尚可按JGJ 94—94所示，其长度不小于 $10d$ ，这样已满足了，给施工创造方便条件。建议此条仍采用《建筑地基基础设计规范》（GB 50007—2002）8.5.2-4：桩径大于 600mm 的钻孔灌注桩，构造钢筋的长度不宜小于桩长的 $2/3$ 的规定	采纳
38	4.2.3	承台配筋要求应增加下列内容：①单桩承台应采用正六面体或圆柱体，正六面体的六个面上均应配置双向钢筋不小于 $\phi 12@150 \sim 200$ ；圆柱体承台应配置周边竖向钢筋和箍筋不小于 $\phi 12@150 \sim 200$ 。②两桩承台应按梁配筋，其外箍不小于 $\phi 12@150 \sim 200$ ，底部纵筋两端向上 90° 弯起至承台面。③多桩承台底部受力钢筋两端向上 90° 弯起至承台面	①本规范未明确。②两桩承台应按深梁配筋。③多桩承台底部受力钢筋两端向上 90° 弯起 $10d_g$

续表

序号	条文编号	具体的修改意见及建议	处 理
39	4.2.4	对预应力混凝土空心桩与承台连接要求应单列条文	4.1.11: 本规范未规定的预应力混凝土桩质量要求, 应符合有关标准规定
40		若采用柔性防水措施, 对于桩筏基础其桩头与筏板交接处的防水措施较复杂, 处理不好对整个筏板底面防水的密封性有较大影响, 规范虽给出了交接处的防水做法, 但其效果及可操作性如何, 不太清楚	移至条文说明中
41	4.2.7-4	联系梁宽度与《建筑地基基础设计规范》第 8.5.20 条规定的 $\geq 250\text{mm}$ 不一致	采纳。修改为“联系梁宽度不宜小于 250mm”
42	5.5.4	“建筑物的桩基变形允许值可按……”是否必作强制性条文?	源自《建筑地基基础设计规范》, 保留不变
43	5.4.1	为何取消 $S_a \leq 6d$ 和 $S_a > 6d$ 之分	取消 $S_a > 6d$ 的情况; 根据工程经验, 保留 $S_a \leq 6d$ 时的计算模式
44	5.7	ϕ_c 取值与 GB 50007—2002 不一致, “行标”比“国标”放松了, 行么?	根据本次修编的统计数据 (详见条文说明表 5.8-1), 本规范 ϕ_c 取值具有较高可靠度, 可行
45	5.5.9	加说明: b —方形桩截面边长	采纳
46	5.8.3	成桩工艺系数 0.9 比地基规范 0.75 大了许多, 是否协调	调整为 0.85
47	表 5.4.6-1	对于各类土均按 $5D$ 的长度计算扩底的抗拔承载力不尽合理。实际上强度高的土, 其影响的长度更大, 建议修改拉拔的影响范围	采纳
48	5.2.1	考虑地震作用效应和荷载效应标准组合时的 N_k 、 $N_{ik\max}$, 其下表应与地震作用效应区分, 并补充相应的符合说明	采纳
49	5.2.5	f_{ak} 的说明宜改为“承台下 1/2 承台宽度且……”	采纳
50	5.4.4.-2	q_s 应为标准值	采纳
51	5.5.10	建议考虑后注浆对建筑物桩基沉降的有利效应	增加 0.7~0.8 的折减系数
52	5.5.10	建议考虑挤土桩对建筑物桩基沉降的不利效应	增加 1.3~1.8 的增大系数
53	5.3.9	h_r 建议明确为“当岩层表面倾斜时, 嵌岩深度应从坡下方的基岩面算起。”	采纳
54	5.5.10	表 5.5.10 中桩基沉降计算经验系数根据压缩模量的当量值确定, 较原来桩长确定复杂许多, 再者对于勘察报告中取得的 E_s 值目前来说很难准确把握	保持原文
55	5.5	桩基沉降计算方法, 除主要介绍“征求意见稿”中计算方法外, 应与国家标准一致, 介绍国家标准的另外两种沉降计算方法, 以利于设计者合理选择	增加“单桩、单排桩、疏桩基础”一个小节, 介绍考虑桩径影响的 Mindlin 应力解的计算方法

序号	条文编号	具体的修改意见及建议	处 理
56		在 5.5.12 条以前,应增加一条,当桩基形状不规则时,应采用考虑上部结构、基础与桩土共同作用的计算方法计算建筑物各部位的沉降	在 3.1.8 条和 5.9.3-1 条中有叙述
57	5.5.11	$E_s < 15\text{MPa}$ 时,经验系数可取到 1.5	最大调高到 1.2
58	5.2.4	按复合基桩的竖向承载力特征值进行计算,其承台下土层变形如何考虑	增加“单桩、单排桩、疏桩基础”一节,采用复合应力法计算复合桩基的沉降
59	5.8.5	“对于桩根部受较大弯矩的情况”,应考虑作用在冲切锥面重心上的不平衡弯矩产生的附加剪力验算承台冲切承载力,计算方法可按《建筑地基基础设计规范》的有关规定进行	本规范是计算受剪承载力。见 5.9.9 条
60	5.2.4	“宜考虑承台效应确定其复合基桩的竖向承载力特征值”。是否仅针对独立承台或条形承台梁?因为筏板基础采用变刚度调平设计时,整个筏板下的桩间距疏密很不一致,此时如何确定承台的总面积和桩的间距?	增加说明。在 5.2.5 条式 (5.2.5) 中明确,并在条文说明的试设计中清楚叙述
61	5.3.7	敞口 PHC 桩,桩端闭塞效应是否可参照执行?	增加 5.3.8 条“混凝土管桩”,解决该问题
62	5.2.5	桩基竖向承载力未提群桩承载力问题,只提了承台效应,对于承台、桩、土的相互作用导致桩基承载力不同于单桩的群桩效应,应如何考虑及计算?	详见条文说明 5.2.5
63	5.3.10	对于后注浆灌注桩,新规范仅仅提出了概念,对其没有理论的支撑及大量的实验数据证明。建议根据地层、设计承载力及桩长等因素增加说明	对全国各地 106 份后注浆灌注桩试桩资料进行了统计,其结果详见条文说明 5.3.10。并对相关技术措施作了说明
64	5.9.8	图 5.9.8-3 只说了冲切计算,是否剪切不用算? GB 50007 中,对于筏板基础,既要算冲切,又要算剪切,是不对的,应当只算冲切	保持原文
65		“桩的入土深度”是从承台底算起还是从地面算起?	将“桩的入土深度”改为“桩长”
66	表 5.4.4-2	l_n 、 l_0 应当从承台底算起还是从地面算起?	改为“自桩顶算起……”
67	承台计算	N_i (Q_i) 是净反力还是全部反力?	明确为“净反力”
68	5.5	桩基变形计算的提法,似乎应再斟酌。因我们要计算的是沉降,并不是桩基础本身的变形,似应改为“桩基础沉降计算”较妥	改为“桩基沉降计算”
69	5.5.14	利用 Mindlin 应力公式计算桩基最终沉降时,在 2002 地基规范附录 R 所列公式含沉降经验系数 ψ_p ,但公式 (5.5.14-1) 为什么没有沉降计算经验系数?	增加 $\psi_p = 1.0$