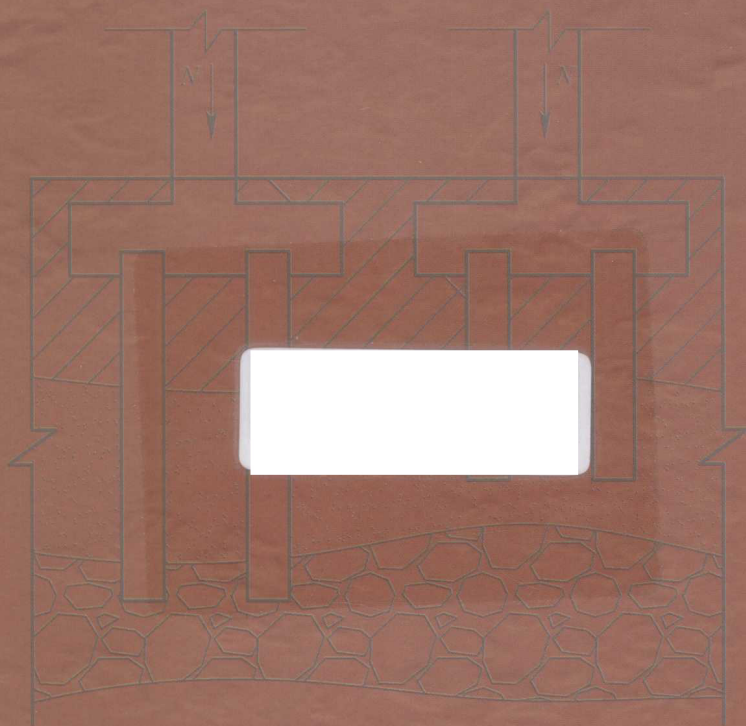


建筑地基基础设计

禁忌及实例

刘金波 李文平 刘民易 赵兵 编著



中国建筑工业出版社

建筑地基基础设计禁忌及实例

刘金波 李文平 刘民易 赵 兵 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑地基基础设计禁忌及实例/刘金波等编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2013. 3
ISBN 978-7-112-15118-9

I. ①建… II. ①刘… III. ①地基-基础 (工程)-建筑设计
IV. ①TU47

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 037837 号

本书内容是作者从多年的科研、设计、处理复杂工程的实践中提炼出来的关于地基基础设计中容易出现或容易被忽略的工程问题。全书共八章, 包括地基基础综合问题, 地基相关规范的理解与应用, 地基基础方案的选择确定, 天然地基承载力与变形, 箱、筏基础, 桩基础, 地基处理以及 JCCAD 应用禁忌。

本书适合从事岩土、结构设计的工程师阅读使用, 也可供相关专业科研、施工、监理等技术人员参考。

责任编辑: 武晓涛

责任设计: 董建平

责任校对: 姜小莲 王雪竹

建筑地基基础设计禁忌及实例

刘金波 李文平 刘民易 赵 兵 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

北京科地亚盟排版公司制版

化学工业出版社印刷厂印刷

*

开本: 787×960 毫米 1/16 印张: 23 字数: 560 千字

2013 年 4 月第一版 2013 年 4 月第一次印刷

定价: 52.00 元

ISBN 978-7-112-15118-9
(23117)

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

我承接了中国建筑工业出版社关于“建筑地基基础设计禁忌及实例”的编书任务，深感责任重大。原因之一是自己水平有限，唯恐写出来误导读者；原因二是自己总以“忙”为借口，拖延出书时间，好在武晓涛编辑给予了很大的耐心，也使我最后鼓足勇气，在众多前辈和朋友的帮助下，完成了这本书的编写。

本书名为“建筑地基基础设计禁忌及实例”，实为中国建筑工业出版社工程设计禁忌系列书之一。大家都知道，地基基础的问题非常复杂，原因之一就是作为建筑物载体的地基土的复杂性，包括成因、成分、工程性质及对工程性质的影响因素。其二，是地基处理方法的多样性，目前的有关地基处理、桩基础施工工艺众多，各有千秋，也就是说各有适用范围，而此点往往是我们设计人员容易忽略的。而很多的地基基础工程事故恰恰是施工造成的，一些工程隐患也有施工的因素。其三是结构的多样性和复杂性对地基基础设计的要求越来越高。

本书的主要内容是关于地基基础设计中容易出现或容易被忽略的工程问题。全书共八章，第1章主要介绍地基基础设计中通性的一些需注意的问题；第2章介绍地基基础相关规范应用中需注意的问题，作者从自己编规范和使用规范的体会进行介绍，对于提高理解规范的水平，更好的利用规范将大有益处；第3章是地基基础方案的选择确定，好的地基基础方案对工程安全、造价、施工都有决定性影响，提醒读者注意地基基础方案的重要性；第4章介绍天然地基设计中需注意的问题；第5章介绍箱筏基础设计中需注意的问题；第6章介绍桩基础设计中需注意的问题；第7章介绍地基处理和复合地基应用中需注意的问题；第8章介绍地基基础设计软件应用中需要注意的问题。

书中具体内容多以基本概念为出发点，是从作者多年的科研、设计、处理复杂工程的实践提炼出来的。对于提高结构、岩土设计人员的设计水平，减小地基基础工程事故的将非常有益。书中一些内容是作者首次在国内提出，如单侧裙楼对主楼地基变形的影响及设计注意要点、地表试桩对承载力的影响分析、人工挖孔桩护壁的选择、广义变刚度调平设计、地基检测位置应考虑地基变形特征等概念。还有一些建议对于提高工程的安全很有帮助，如桩基箍筋的合理设计、地基基础方案关键点的把握、基础耐久性全面考虑等。

本书从承接到完成约4年，其中有3年的时间在积累和思考，就像养育一个孩子一样，脑子里无时不挂念它，无时不想如何培养好它。有时在工作中突然有

一个好的想法，马上停下手头的工作，把这些想法记录下来，补充进书里。稿件的整理时间约半年。本书写作一直贯彻对读者有用、有帮助的原则，适用于结构或岩土工程师再教育和提高设计水平。书的完成得到很多人的帮助，在这里感谢如下：

感谢我的主要合作伙伴李文平高级工程师、刘民易高级工程师和赵兵高级工程师；

感谢全国各地听过我讲课的学员。正是通过近年在全国各地约 70 场的各种讲座，我了解到土木工程师需要什么、在什么地方概念不清楚、在什么地方容易出问题。学员们的提问或提供的工程实际资料，极大地丰富了我的写作；

感谢李冰工程师、研究生郭金雪、邱仁东博士、康富中博士、万征博士、杨秋玲研究生、缪静芳研究生、UBC 土木系沈银澜博士、李晓京、赵晓光、江书超等为本书做了很多插图和资料收集工作；

感谢英属哥伦比亚大学土木系 Sigi Stierner 教授在大学校园里给我提供的办公室，为我静心写作创造条件，我的大部分写作整理工作是在英属哥伦比亚大学土木系访问时完成的；

特别感谢我的硕士导师天津大学建筑设计研究院原总工程师凌光荣教授级高工、我的博士导师中国建筑科学研究院地基基础研究所原所长刘金砺研究员对我多年的指导和关怀；

也感谢我的家人为我写书给予时间上的支持和精神上的牵挂。

滨州规划设计院张明正总工程师、承德市建筑设计院总工程师吴立春、山东建筑大学设计研究院王同果高级工程师、丹东规划院的郭奇高级工程师、山东建筑大学土木系王示教授，为本书的设计内容部分完成了很多工作，提出了很好的建议；建研地基山东分公司的赵岭山、张忠南、衣兰法工程师、中国建筑科学研究院地基所赵兰涛工程师、曹雨民工程师等为本书有关施工的内容做了很多工作；滨州医院基建处王卫东高级工程师对有关基础造价的问题给予很多帮助。本书部分内容得到天津大学设计研究院安海玉副总工程的指正。这里一并感谢。

由于作者知识水平有限，还请读者多给指正，以利于本书的完善和我们工程设计水平的提高。作者邮箱 CABRLJB@126.com, 276256527@qq.com。

刘金波

2012 年 10 月于英属哥伦比亚大学土木系

目 录

第 1 章 地基基础综合问题	1
【禁忌 1.1】 对地基和基础的概念认识不全面	1
【禁忌 1.2】 对地基按承载力和变形控制设计之间的关系不清楚	1
【禁忌 1.3】 对影响地基变形的因素了解不全面	3
【禁忌 1.4】 不注重基础沉降资料的经验积累	4
【禁忌 1.5】 对减小地基变形的原理和方法不清楚	5
【禁忌 1.6】 对地基变形和基础沉降的关系了解模糊	7
【禁忌 1.7】 对上部结构、基础和地基的共同作用概念和相互影响不清楚	8
【禁忌 1.8】 对多塔楼大底盘基础的特点和工程设计中的主要关注点 不了解	10
【禁忌 1.9】 不能完整、全面、正确的阅读勘察报告	13
【禁忌 1.10】 对有关地形、地貌、地质构造的概念掌握不全面	16
【禁忌 1.11】 对土的主要物理指标及在工程中的应用不清楚	19
【禁忌 1.12】 对土的抗剪强度指标的测试方法及在工程中的应用原则模糊	23
【禁忌 1.13】 对土的压缩试验及测试结果在工程中的应用不清楚	24
【禁忌 1.14】 对地基基础工程施工的重要性认识不足	27
【禁忌 1.15】 对地基基础检测重视不够	28
【禁忌 1.16】 对桩基或其他地基处理方法的质量问题处理教条	32
【禁忌 1.17】 不能综合判断地基基础新技术适用条件	34
【禁忌 1.18】 对地基基础耐久性设计考虑不全面	35
【禁忌 1.19】 对岩土工程的复杂性及不确定性认识不足	36
【禁忌 1.20】 对地下水位改变对地基基础的影响重视不够	40
【禁忌 1.21】 在设计中不能巧妙合理地利用概念	41
【禁忌 1.22】 对地下室外墙和基坑内壁之间的回填土不重视	44
第 2 章 地基相关规范的理解与应用	45
【禁忌 2.1】 不能整体把握相关的地基基础规范	45
【禁忌 2.2】 不注重理解规范条文规定的目的和要解决的问题	46

【禁忌 2.3】	不注重理解具体规定所含的基本概念	48
【禁忌 2.4】	对公式计算假设可能产生的误差不能正确判断	50
【禁忌 2.5】	盲目地套用规范中的公式进行计算	53
【禁忌 2.6】	忽略条文的基本规定只看后面的具体内容	54
【禁忌 2.7】	忽略规范条文的“轻”、“重”次序	55
【禁忌 2.8】	将地基基础相关规范条文“圣旨”化	56
【禁忌 2.9】	不注意规范所给范围值的合理选用	56
【禁忌 2.10】	不能正确理解规范之间的不一致	59
【禁忌 2.11】	对地基基础工程应遵循的国内规范、规程了解不全面	61
【禁忌 2.12】	对涉外工程规范的选用及国内外规范的异同缺乏了解	62
【禁忌 2.13】	对和地基基础设计相关的国外规范不了解	63
【禁忌 2.14】	对承载能力极限状态和正常使用极限状态设计概念模糊	66
【禁忌 2.15】	对规范中地基基础设计等级理解教条	67
【禁忌 2.16】	应用规范时不结合工程实际,仅简单满足规范要求	68
第 3 章 地基基础方案的选择确定		70
【禁忌 3.1】	考虑地基基础时对概念设计重视不够	70
【禁忌 3.2】	对地基类型及设计注意事项掌握不全面	73
【禁忌 3.3】	对特殊地基土的特性及变形特征了解不全面	76
【禁忌 3.4】	确定地基基础方案时,考虑不全面	82
【禁忌 3.5】	考虑地基基础方案时,忽略上部结构特点和变形特征	85
【禁忌 3.6】	考虑地基基础方案时,抓不住关键控制点	89
【禁忌 3.7】	考虑地基基础方案时,仅重视承载力,忽略变形协调	92
【禁忌 3.8】	对同一建筑基础埋深不一致可能产生的问题不能客观分析	93
【禁忌 3.9】	对常用地基处理方法原理及适用范围了解不全面	94
【禁忌 3.10】	对常用桩的应用条件和注意问题了解不全面	101
【禁忌 3.11】	考虑基础方案时,对地下水重视不够	103
【禁忌 3.12】	考虑地基基础方案时,忽略对相邻建筑的影响	103
【禁忌 3.13】	采用天然地基时,忽略原有旧基础对变形的影响	105
【禁忌 3.14】	考虑地基基础方案时,对地震的影响重视不够	105
【禁忌 3.15】	考虑地基基础方案时,不能广义地应用变刚度调平	107
【禁忌 3.16】	对规范中与地基基础设计等级有关的事项了解不全面	109
【禁忌 3.17】	确定基础埋深时,忽略埋深的目的,仅按高度的 1/15 或 1/18 考虑	110
【禁忌 3.18】	对地基基础方案的经济性考虑不全面	111

第4章 天然地基承载力与变形 114

- 【禁忌 4.1】 对天然地基承载力的基本特点和深度修正的原理了解不全面 ... 114
- 【禁忌 4.2】 对地基基础各类验算所用的荷载组合不对 117
- 【禁忌 4.3】 将基底压力作为基础计算的设计值 119
- 【禁忌 4.4】 独立基础设计模型及荷载不当 120
- 【禁忌 4.5】 基础底面边缘最大压力值计算忽略了 $e > b/6$ 的情况 122
- 【禁忌 4.6】 忽略对天然地基软弱下卧层承载力的验算 123
- 【禁忌 4.7】 基础埋置深度不当 124
- 【禁忌 4.8】 确定新建建筑物基础埋深时未考虑对原有建筑物的影响 127
- 【禁忌 4.9】 建筑物増层时, 未考虑原地基承载力的提高 128
- 【禁忌 4.10】 承载力深宽修正时, 关键参数选取错误 129
- 【禁忌 4.11】 天然地基承载力深度修正的深度取值有误 130
- 【禁忌 4.12】 黏性土深度修正不查 e 及 I_L 是否大于 0.85 132
- 【禁忌 4.13】 粉土深度修正不查粘粒含量是否大于 10% 132
- 【禁忌 4.14】 计算地基变形时, 未考虑相邻荷载的影响 133
- 【禁忌 4.15】 计算地基变形时, 沉降计算深度取值不当 134
- 【禁忌 4.16】 当按规范推荐公式计算基础中心点的沉降时, 误以基础长和宽作为 l 及 b 从 GB 50007—2011 表 K.0.1-2 中查取平均附加应力系数 $\bar{\alpha}_i$ 137
- 【禁忌 4.17】 地基承载力及变形验算误用活荷载折减后的数值 138
- 【禁忌 4.18】 当地下室基础埋置较深时, 未考虑回弹再压缩的变形 139
- 【禁忌 4.19】 变形验算没采用合适压力区间的压缩模量 141
- 【禁忌 4.20】 在确定沉降计算经验系数时, 对压缩模量的当量值及附加应力系数沿土层厚度的积分值的概念及计算方法不了解 143
- 【禁忌 4.21】 当按规范推荐公式计算基础沉降时, 误将附加应力系数当做平均附加应力系数 144
- 【禁忌 4.22】 设计双柱或多柱联合基础时, 未考虑荷载偏心的影响 146
- 【禁忌 4.23】 任何情况下基础梁均按地基反力为直线分布计算 148
- 【禁忌 4.24】 在计算柱下基础筏板抗冲切承载力时, 忽略不平衡弯矩的影响 150
- 【禁忌 4.25】 墙下条基在墙下设地梁, 地梁按承担全部竖向荷载的普通受弯构件进行承载力计算 151
- 【禁忌 4.26】 未按要求设置基础拉梁 152
- 【禁忌 4.27】 基础拉梁内力配筋计算错误 153

【禁忌 4.28】	认为高层建筑与相连的裙房之间设置沉降缝是解决差异沉降的最好方式	155
【禁忌 4.29】	高层建筑与相连的裙房之间设置沉降缝后未对地下部分作任何处理	157
【禁忌 4.30】	沉降缝兼做防震缝时, 未留足缝宽	158
【禁忌 4.31】	地下室平面长度超过伸缩缝最大间距要求, 既未设伸缩缝也未采取任何构造措施	159
【禁忌 4.32】	地基基础设计未考虑地面荷载的影响	162
【禁忌 4.33】	6 度以上地震区存在液化土层但未采取处理措施	162
【禁忌 4.34】	无勘察报告进行地基基础设计	164
【禁忌 4.35】	施工图遗漏现场监测要求	166
【禁忌 4.36】	对基槽检验不够重视, 对检验内容不得要领	170
第 5 章	箱、筏基础	173
【禁忌 5.1】	高层建筑基础筏板偏心距的计算忽略裙楼的影响	173
【禁忌 5.2】	地下室外墙结构计算模型不合理	175
【禁忌 5.3】	地下室外墙计算荷载因素考虑不周全	178
【禁忌 5.4】	地下室外墙误按主动土压力设计	179
【禁忌 5.5】	地下室外墙无扶壁柱(或内横墙)的配筋方式不当	182
【禁忌 5.6】	地下室外墙有扶壁柱(或内横墙)时的配筋方式不当	184
【禁忌 5.7】	筏板布置不视上部结构荷载及地基承载力情况一律外挑	185
【禁忌 5.8】	忽略箱筏基础对混凝土、钢筋及墙厚的要求	186
【禁忌 5.9】	基础底板厚度取值考虑不全面	187
【禁忌 5.10】	筏板配筋没有考虑差异变形及整体弯曲的不利影响	187
【禁忌 5.11】	桩筏基础冲切计算考虑不全面	189
【禁忌 5.12】	忽略柱与筏板交界面处混凝土的局部受压承载力验算	191
【禁忌 5.13】	墙下布桩基础底板按构造配筋	192
【禁忌 5.14】	墙下筏形基础在墙与筏板交界处设基础明梁	193
【禁忌 5.15】	防水底板计算仅考虑水浮力	194
【禁忌 5.16】	对抗浮设计考虑不全面	195
【禁忌 5.17】	地下室为箱形基础, 外墙连续窗井外无挡土墙、内无内隔墙	198
【禁忌 5.18】	地下室混凝土内隔墙设计考虑不周全或缺少必要的验算	200
【禁忌 5.19】	对基础底板的裂缝控制设计不当	201
【禁忌 5.20】	对后浇带作用、类型、设置位置及浇筑时间掌握不全面	202

【禁忌 5.21】 沉降后浇带无防水做法	204
第 6 章 桩基础	208
【禁忌 6.1】 对桩基的基本概念掌握不全面	208
【禁忌 6.2】 不能正确理解桩分类的内涵及作用	209
【禁忌 6.3】 对常用桩施工质量控制要点掌握不全面	210
【禁忌 6.4】 不能正确理解桩的极限承载力的概念	216
【禁忌 6.5】 不能正确理解和应用规范中有关进入持力层的规定	217
【禁忌 6.6】 桩基抗震设计时考虑不全面	218
【禁忌 6.7】 不能正确理解群桩效应	221
【禁忌 6.8】 对复合桩基基本原理和应用条件不清楚	225
【禁忌 6.9】 减沉复合疏桩基础的不适当应用	227
【禁忌 6.10】 不考虑实际情况,一律按长径比区分桩和墩	228
【禁忌 6.11】 计算桩承载力时,忽略负摩阻力的影响	229
【禁忌 6.12】 桩身承载力验算考虑不全面	234
【禁忌 6.13】 桩施工图对桩的检测要求不全面	236
【禁忌 6.14】 施工前检测工程桩已指定	239
【禁忌 6.15】 试桩达不到极限承载力仅满足设计要求	240
【禁忌 6.16】 对地表试桩结果可能产生误差的原理不清楚	241
【禁忌 6.17】 对饱和软土地区挤土桩可能出现的问题重视不够	243
【禁忌 6.18】 桩的配筋不考虑实际受力仅按构造配筋	245
【禁忌 6.19】 对预制桩的优缺点认识不足	247
【禁忌 6.20】 对桩施工工艺对承载力和变形的影响重视不够	247
【禁忌 6.21】 灌注桩不适当扩底	248
【禁忌 6.22】 对影响灌注桩后注浆效果的主要因素不清楚	248
【禁忌 6.23】 灌注桩后注浆承载力计算忽略施工工艺的影响	249
【禁忌 6.24】 不重视桩与承台连接的防水构造	250
【禁忌 6.25】 灌注桩成孔后混凝土灌注间隔时间过长	251
【禁忌 6.26】 不注意区分高承台桩和低承台桩	251
【禁忌 6.27】 对桩静载试验的沉降量和桩基础最终的沉降量的关系认识 模糊	253
【禁忌 6.28】 不能正确阅读桩基检测报告	253
【禁忌 6.29】 桩承载力验算及承台抗弯承载力计算忽略桩位偏差的影响	254
【禁忌 6.30】 对于墩基础的设计要求不清楚	255
【禁忌 6.31】 对软土地区基坑开挖对桩的影响重视不够	256

【禁忌 6.32】 对桩基耐久性设计要点不清楚	257
第 7 章 地基处理	258
【禁忌 7.1】 对按加固原理进行地基处理方法分类了解不够	258
【禁忌 7.2】 对地基处理要达到的加固效果了解不全面	259
【禁忌 7.3】 确定地基处理方法时考虑的因素不全面	260
【禁忌 7.4】 对复合地基的概念及使用条件不清楚	260
【禁忌 7.5】 对多桩型复合地基的类型和应用条件不了解	261
【禁忌 7.6】 多桩型复合地基计算错误	263
【禁忌 7.7】 确定地基处理方法时, 忽略需处理的范围	265
【禁忌 7.8】 强夯设计时, 对回填材料性质和厚度的不同重视不够	267
【禁忌 7.9】 采用水泥土搅拌桩时, 对淤泥质土中含的有机质重视不够	268
【禁忌 7.10】 压实填土地基设计时考虑不全面	268
【禁忌 7.11】 对影响回填土地基的变形因素考虑不全面	271
【禁忌 7.12】 复合地基设计所需的资料不全	272
【禁忌 7.13】 对复合地基的褥垫层作用和要求不了解	272
【禁忌 7.14】 CFG 桩顶盲目进入褥垫层	274
【禁忌 7.15】 CFG 桩复合地基不视上部结构条件一律采用均匀布桩	275
【禁忌 7.16】 对地基处理后的承载力修正概念不清楚	276
【禁忌 7.17】 地基处理后仅进行承载力检测	277
【禁忌 7.18】 复合地基承载力检测的承压板尺寸不对	277
【禁忌 7.19】 独立基础下 CFG 桩复合地基承载力计算与布桩错误	278
【禁忌 7.20】 复合地基变形计算遗漏桩端以下土层的变形量	280
【禁忌 7.21】 将修正后的地基承载力特征值代入复合地基承载力计算 公式	283
【禁忌 7.22】 将复合地基承载力的检测要求绝对化	283
【禁忌 7.23】 对选用的换填材料的注意要点不了解	285
第 8 章 JCCAD 应用禁忌	288
【禁忌 8.1】 无论何种基础类型 JCCAD 地质资料均详细输入	288
【禁忌 8.2】 对于地质资料输入中“按给定土层摩擦值端阻力计算”作用不 清楚	289
【禁忌 8.3】 不重视地质资料输入中标高(相对与绝对)的问题	290
【禁忌 8.4】 进行筏板基础沉降计算时, 只是从基础底面标高处开始输入地质 资料	291

【禁忌 8.5】	在进行基础设计时不判断工程的具体情况，直接读取 SATWE 荷载的所有内力工况	293
【禁忌 8.6】	对基础设计读取上部荷载的合理性不进行判断，一律采用“PM 恒+活”荷载进行基础设计	295
【禁忌 8.7】	对于规范中关于承载力、沉降及配筋的内力组合条件不重视，直接采用 SATWE 最大组合内力文件 WDCNL*.OUT 输出结果进行基础设计	299
【禁忌 8.8】	采用 JCCAD 进行基础设计时，对于程序关于《建筑地基基础设计规范》中承载力、沉降及内力配筋等内力组合条件的合理实现不了解	301
【禁忌 8.9】	当上部结构采用非 PKPM 系列程序计算，基础采用 JCCAD 设计时，无论上部结构的情况如何，一律采用附加荷载输入	304
【禁忌 8.10】	没有注意 JCCAD 程序 10 版与 05 版对于砖混结构荷载读取存在的差异	306
【禁忌 8.11】	对于砖混结构中存在的局部框架柱，基础设计时没有根据实际情况读取“PK 恒+活”，仍然读取“PM 恒+活”	309
【禁忌 8.12】	对于大底盘多塔结构，采用 JCCAD 软件设计基础时，不知道如何合理考虑基础活荷载按楼层的折减系数	310
【禁忌 8.13】	PMCAD 模型输入时，对于【楼层组装】菜单下的“底标高”参数不修改为实际的柱或墙底标高，均采用程序默认的标高 ±0.000	315
【禁忌 8.14】	为了基础设计的经济性，承载力计算时盲目考虑水浮力	316
【禁忌 8.15】	不重视底板抗浮验算	319
【禁忌 8.16】	采用 JCCAD 进行不同形式基础设计时，覆土重不进行区别对待	322
【禁忌 8.17】	采用 JCCAD 进行不同形式基础设计时，天然地基承载力深度修正没有区别对待	325
【禁忌 8.18】	主裙楼一体建筑，主体承载力计算时，深度修正不考虑裙房的折算埋深，仍然取天然埋深	329
【禁忌 8.19】	防水板设计不严谨	333
【禁忌 8.20】	采用 JCCAD 软件进行柱下独立基础或桩承台基础设计时，将拉梁上的填充墙折算为附加线荷载输入	335
【禁忌 8.21】	采用 JCCAD〈基础梁板弹性地基梁计算〉菜单设计梁板式筏基时，某些竖向构件处不布置地基梁或者板带	336
【禁忌 8.22】	对主裙楼结构偏心距计算控制的目的不了解	338
【禁忌 8.23】	采用 JCCAD 设计主裙楼一体的建筑平板式筏基时，内筒冲切	

	计算没有分别考虑主体和裙房	340
【禁忌 8.24】	采用 JCCAD 软件进行天然地基基础设计时，对于基床反力系数 K 的取值大小不重视	343
【禁忌 8.25】	基础底板和地基梁均验算裂缝宽度，且根据裂缝宽度反算 钢筋	345
【禁忌 8.26】	桩布置时不重视桩群承载力合力点与竖向永久荷载合力作用点 宜重合的要求	346
【禁忌 8.27】	采用 JCCAD 程序进行长短桩基础设计时，不了解其设计 原理	348
【禁忌 8.28】	沉降计算过分依赖软件，直接采用程序根据规范计算的 沉降值	352
【禁忌 8.29】	对软件过度信任与依赖，不加分析地直接使用软件计算 的结果	353
参考文献		355

第 1 章 地基基础综合问题

【禁忌 1.1】 对地基和基础的概念认识不全面

地基基础分为地基和基础两部分，地基和基础各自功能不同，具体概念如下：

1. 地基的基本概念

1) 地基是支承基础的土体或岩体，建筑物的全部荷载均由地基来承担，地基需满足承载力、变形和稳定性的要求。

2) 地基变形的大小和均匀程度影响建筑物的正常使用和结构安全。

3) 地基分天然地基和人工地基。天然地基是指天然土层具有足够的承载能力，变形满足结构和使用要求，不需经过人工加固便可作为基础的承载体，如岩土、砂土、黏土等。人工地基是指天然土层的承载力、变形不能满足荷载要求，经过人工加固、处理的土层。

2. 基础的基本概念

建筑物向地基传递荷载的结构部分称为基础，一般材料采用钢筋混凝土。常用的如独立基础、条形基础、筏形基础、箱形基础、桩基础等。对于基础应明确以下几方面概念：

(1) 基础的刚度的大小对地基变形有很大影响，刚度越大，地基变形越均匀。

(2) 为满足高层建筑的抗倾覆和抗滑移稳定性，基础应有适当的埋深，一般情况下，天然地基和复合地基埋深不小于建筑物高度的 $1/15$ ，桩基础不小于 $1/18 \sim 1/20$ ，位于岩石地基上的高层建筑，其基础埋深应满足抗滑要求。

(3) 由于地基变形对基础内力有很大影响，特别是不均匀变形，因此基础设计应考虑地基变形的影响，且满足构造要求。

3. 设计中应注意的问题

地基基础设计问题，不宜单纯着眼于地基基础本身，应把地基、基础与上部结构视为一个统一的整体，从三者相互作用的概念出发考虑地基基础方案。有关上部结构、基础和地基的共同作用问题见禁忌 1.7。

【禁忌 1.2】 对地基按承载力和变形控制设计之间的关系不清楚

地基的承载力和变形是地基基础设计的两个主要内容，《建筑地基基础设计

规范》GB 50007—2011 在 3.0.2 条规定：“所有建筑物的地基计算均应满足承载力计算的规定；设计等级为甲级、乙级的建筑物，均应按地基变形设计。”规范中上面两条为强制性条文，从中看出，关于承载力设计要求是满足“承载力计算规定”，而地基变形则是“按地基变形设计”，从规范的用词我们看出二者的重要程度和复杂程度，前者只需满足规定，后者需要设计。

关于承载力和变形设计的关系，可从以下几方面理解。

1. 承载力的特性

《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011 中 5.2.3 条规定“地基承载力特征值可由载荷试验或其他原位测试、公式计算，并结合工程经验等方法综合确定”，5.2.8 条规定“对于沉降已稳定的建筑或经过预压的地基，可适当提高地基的承载力”。对于承载力的检测方法，在附录 C、附录 D、附录 H、附录 Q、附录 S、附录 T 中都作了非常具体的规定。从规范的这些规定中，综合其他规范，我们可分析出地基或桩基的承载力具有以下特性：

- 1) 承载力需要综合判断，不是简单的载荷试验最终确定的。
- 2) 地基的承载力是可以提高的，如规范 5.2.8 的规定。这不同于混凝土的抗压强度和钢筋的抗拉强度。
- 3) 承载力的检测结果和检测的具体规定有关，如检测方法规定的载荷板尺寸、沉降量、上、下级的沉降差等，如具体规定进行调整，则相同地质条件下，承载力的检测结果也不同。
- 4) 桩基承载力设计值的取值可以不一致。如《建筑桩基技术规范》JGJ 94—2008 规定，桩的承载力特征值是极限值除以 2，而上海地方标准《地基基础设计规范》DGJ 08—11—2010 规定，对于经静载试验得出的桩的极限承载力，预制桩除以 1.8、灌注桩除以 1.9 为桩承载力设计值。上海规范虽然用承载力设计值表示，但其分项系数取 1，从数值上等同于特征值。其他规范如港口桩基规范设计、欧洲规范的取值也不一样。
- 5) 承载力可以进行深宽修正，相同条件下，基础埋深不一样、宽度不一样，承载力的取值不一样。

2. 地基变形的特性

地基的变形是附加应力作用在地基土上产生的，地基变形具有以下特性：

- 1) 影响地基变形的因素众多，禁忌 1.3 作了介绍，准确计算存在一定难度；
- 2) 相同基底压力作用下，地基变形不一定相同，这和钢筋的受拉时产生的变形明显不同；
- 3) 一般地基的变形是不可逆的；
- 4) 既有工程的地基基础事故多为地基基础变形过大或不均匀造成，对于工程中的稳定性问题，实质也是大变形问题。

3. 变形控制设计是建筑物正常使用和上部结构设计的唯一要求

建筑物的正常使用和上部结构安全，对任何地基基础形式的唯一要求是满足上部结构安全使用的地基变形限定。此变形限定须满足建筑物的正常使用要求，并考虑对上部结构附加应力的影响进行结构设计，亦即上部结构的安全，除上部结构本身的承载力设计安全外，还对地基变形有一定的要求。只要使上部结构与地基连接的基础整体及差异变形控制在上部结构安全要求所限定的范围内，一般情况下，这个变形条件下的地基不会出现强度破坏。因此，变形控制设计是建筑物正常使用和上部结构设计的唯一要求，天然地基、复合地基、桩基及任何一种地基形式，如能较精确地计算变形，则变形控制设计必能满足建筑物的正常使用和结构安全。

4. 承载力控制设计是为变形控制设计服务的

在目前情况下，表面上，承载力控制设计是主要的、直观的，变形控制设计是辅助的。但承载力控制设计应以变形控制设计为基础，是为变形控制设计服务的。当根据计算和已有的经验变形不满足要求时，承载力取值应较实际适当降低（如扩大基础底面积）或采取他措施（如减沉桩），直至满足变形要求。对此，《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011 中，7.4.1 条 4 款规定：“对于不均匀沉降要求严格的建筑物，可选用较小的基底压力。”禁忌 3.15 在介绍广义变刚度调平设计时，也介绍了类似的方法。

根据已有的经验，在大部分情况下，满足承载力要求的情况下，变形基本能满足要求。在一些特殊情况下，承载力可能满足要求，但变形不一定满足要求，这在设计中应重视。在具体设计中，对于相关规范中对地基变形计算的规定应严格遵循。

5. 承载力控制设计精度大于变形控制设计精度

由于影响地基变形的因素众多，准确计算存在很大困难，而承载力是可直接检测综合判定，因此地基变形计算精度小于地基承载力计算精度。

6. 设计既要满足承载力的规定也要满足变形的要求

在具体设计中，关于承载力和变形相关的规范都有规定，如《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011 中 5.3 节对变形要求做了详细的规定，具体设计均应遵守规范的相关规定。

【禁忌 1.3】对影响地基变形的因素了解不全面

影响地基变形的因素众多，不完全总结有以下因素：

1. 地质条件，包括土层分布、性质

地基土是地基变形的主体，因此，土层分布、厚度、性质等，是影响地基变形的关键指标之一。

2. 上部结构形式、竖向刚度、荷载分布、荷载大小

上部结构形式、竖向刚度、荷载分布、荷载大小等，影响地基的变形特征，具体见禁忌 3.5。

3. 基础刚度

基础的刚度越大，基础下地基的变形越均匀。

4. 基础的形状和尺寸

基础的形状越复杂，地基土的相互影响越复杂，造成局部应力过大，容易出现不均匀沉降；相同基底压力情况下，基础尺寸越大，影响深度越深，相应的变形越大。

5. 基础埋深

在相同条件下，基础埋深越大，附加应力降低，地基变形越小。

6. 地基处理方法

不同的地基处理方法对地基土的加固效果不同，土的压缩模量提高幅度不同，影响地基变形。

7. 施工因素

施工因素对地基变形的影响，主要体现在施工工艺和顺序对地基变形的影响。如场地大范围填土时间对地基变形的影响、主裙楼连体的高低层的施工顺序对地基变形的影响。对此《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011 在 7.5.2 条规定：“地面堆载应均衡，并应根据使用要求、堆载特点、结构类型和地质条件确定允许堆载量和范围。堆载不宜压在基础上。大面积的填土，宜在基础施工前三个月完成。”7.1.4 条规定：“荷载差异较大的建筑物，宜先建重、高部分，后建轻、低部分。”

8. 地下水位变化的影响

地下水位变化可能会引起地基变形增大，对于特殊土，如湿陷性黄土、膨胀土，地下水位上升可能造成地基的破坏。具体地下水位对地基基础变形的影响参见禁忌 1.20。

9. 周围环境的影响

如周围降水、堆载、基坑支护、地基处理施工、地下空间施工等，都可能影响建筑物地基的变形。

10. 时间因素

一般地基变形和时间有关，时间越长，地基变形越大，直至地基变形稳定。

【禁忌 1.4】 不注重基础沉降资料的经验积累

由于影响地基变形的因素众多，目前准确计算存在困难。相关规范在进行地基变形计算时，均需在计算结果基础上，根据经验系数进行修正。这些经验系数