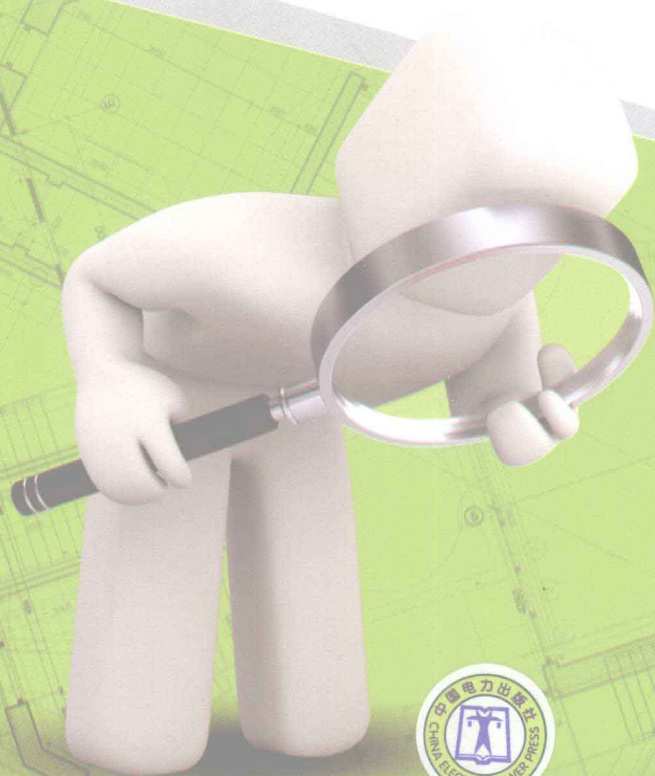


建筑结构施工图 设计与审图 常遇问题及对策

JIANZHU JIEGOU SHIGONGTU
SHEJI YU SHENTU
CHANGYU WENTI JI DUICE

魏利金 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

建筑结构施工图 设计与审图 常遇问题及对策

JIANZHU JIEGOU SHIGONGTU
SHEJI YU SHENTU
CHANGYU WENTI JI DUICE

魏利金 编著

内 容 提 要

为了进一步提高建筑结构专业施工图设计质量,本书通过大量的工程实例,对设计、审图中常遇的疑难、热点问题加以筛选、分析,并提出相应的对策,从而帮助从事结构设计、审图的工作人员加深对规范条文的认识和理解。全书共分5章,包括综合概述、建筑结构设计的基本原则及主要抗震技术措施、建筑结构分析计算及需要提供的审查文件、建筑结构施工图设计常遇问题分析及对策和建筑结构施工图审查中常遇问题分析及解答。

本书可供从事建筑结构设计、审核、审定的人员,施工图审查人员及高等院校师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构施工图设计与审图常遇问题及对策/魏利金编著. —北京:中国电力出版社,2011.2
ISBN 978-7-5123-1419-1

I. ①建… II. ①魏… III. ①建筑制图—识图法
IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第025511号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:王晓蕾 责任印制:郭华清 责任校对:朱丽芳

航远印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2011年6月第1版·第1次印刷

700mm×1000mm 1/16·20.75印张·406千字

定价:46.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失。

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话(010-88386685)

前 言

我国现行的建筑结构设计规范、规程和行业标准，既是成熟工程经验的总结，又是现有理论研究成果的总结。随着我国经济的发展和建筑设计的国际化，建筑结构形式也日趋多样化、个性化、复杂化，这就要求从业人员与时俱进，不断学习、不断总结经验。在国家“提高自主创新能力”思想的指导下，高性能、通用与专用设计软件快速发展，近年来在国内建筑领域涌现出了一大批国际著名的高水平建筑结构工程，如国家体育场（鸟巢）、国家体育馆、国家游泳中心（水立方）、央视大楼、广州新电视塔、广州西塔等。

高性能计算软件确实是工程师工作中必不可少的有力工具，它在假定条件正确的情况下可将结构内力计算得完美无缺，但它也只能是一种手段而已，绝不能完全依赖。在设计创新工作中，必须在各阶段（确定方案、选型、计算建模、构造处置、确认核实等）全方位投入概念思考、分析、推理、比对、判断、决策。这样创新的成果才能经得起推敲，才能经受长久的考验。

为了进一步提高建筑学专业施工图设计质量，本书通过大量的工程实例，对设计、审图中常遇的疑难、热点问题加以筛选、分析，并提出相应的对策，从而帮助从事结构设计、审图的工作人员加深对规范条文的认识和理解。全书共分5章，包括综合概述、建筑结构设计的基本原则及主要抗震技术措施、建筑结构分析计算及需要提供的审查文件、建筑结构施工图设计常遇问题分析及对策和建筑结构施工图审查中常遇问题分析及解答。

本书可供从事建筑结构设计、审核、审定的人员，施工图审查人员及高等院校师生参考使用。

本书在编写过程中得到了许多专家同仁的指导与帮助，在此表示衷心的感谢。同时对书中所引摘和参考文献的作者，一并深表谢意。由于作者水平所限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编著者

目 录

前言

第 1 章 综合概述	1
1.1 解读《建筑工程设计文件编制深度规定》(2008 年版)	1
1.1.1 总则	1
1.1.2 结构设计总说明的内容	1
1.1.3 设计图纸	11
1.1.4 结构计算书	15
1.2 建筑结构抗震、抗风概念设计	16
1.2.1 建筑结构抗震、抗风概念设计的意义	16
1.2.2 建筑结构抗震、抗风概念设计的重要性	17
1.2.3 建筑结构抗震、抗风概念设计的一般原则	18
1.3 建筑结构设计常用主要数据	19
1.3.1 结构的设计使用年限与结构的重要性系数	19
1.3.2 建筑结构的安全等级与结构的重要性系数及可靠指标	20
1.3.3 结构设计常用建筑材料特性指标	20
1.3.4 建筑结构抗震设计常用基本数据	27
1.4 建筑结构设计需要的荷载补充及延伸	32
1.4.1 楼屋面活荷载取值的补充及延伸	32
1.4.2 风荷载的补充及延伸	38
1.5 结构计算时一些热点问题的辨析	42
1.6 超限建筑工程审查应注意的问题	48
1.6.1 需要进行超限审查的建筑工程	48
1.6.2 超限建筑工程审查工程申报材料的基本内容	50
1.6.3 超限建筑工程专项审查的控制条件	51
1.6.4 超限建筑工程专项审查的内容	52
1.6.5 超限建筑工程设计应注意的问题	52
1.6.6 超大跨度建筑工程审查的主要内容	55
第 2 章 建筑结构设计的基本原则及主要抗震技术措施	57
2.1 建筑结构设计的基本原则	57
2.2 建筑结构抗震设计的基本原则	58
2.3 复杂建筑结构抗震设计基本原则	63

2.4	多、高层钢筋混凝土结构的主要抗震技术措施	67
2.4.1	多、高层钢筋混凝土房屋的最大适用高度	67
2.4.2	多、高层钢筋混凝土结构的高宽比	69
2.4.3	多、高层钢筋混凝土房屋抗震等级	70
2.4.4	多塔大底盘带裙房、地下结构的抗震等级	74
2.4.5	多、高层钢筋混凝土结构的“抗震缝、伸缩缝、沉降缝”	75
2.5	多、高层钢结构的主要抗震技术措施	80
2.5.1	钢结构房屋的最大适用高度	80
2.5.2	钢结构房屋的抗震等级	80
2.5.3	钢结构房屋的高宽比	80
2.5.4	钢结构体系布置的基本原则	81
2.5.5	钢结构抗震设计的特殊要求	84
2.6	混合结构设计的基本原则及主要抗震技术措施	84
2.6.1	混合结构的结构类型	84
2.6.2	混合结构的最大适用高度	85
2.6.3	混合结构高层建筑的高宽比	85
2.6.4	混合结构房屋抗震等级	86
2.6.5	混合结构房屋布置的基本原则	86
2.6.6	钢框架-混凝土核心筒体系竖向构件的差异压缩量问题	88
2.6.7	型钢混凝土组合构件设计应注意的问题	89
2.7	复杂高层建筑结构设计的基本原则及主要抗震技术措施	90
2.7.1	复杂高层建筑的主要类型	90
2.7.2	复杂高层建筑结构设计的基本原则	91
2.7.3	带转换层高层建筑结构设计的主要技术措施	91
2.7.4	带加强层高层建筑结构抗震设计技术措施	94
2.7.5	错层结构高层建筑抗震设计技术措施	94
2.7.6	连体结构高层建筑结构抗震设计技术措施	95
2.7.7	竖向体型收进、悬挑结构抗震设计技术措施	97
2.8	门式刚架轻钢结构设计基本原则及主要抗震技术措施	98
2.8.1	门式刚架布置基本原则	98
2.8.2	门式刚架主要节点设计原则	102
2.8.3	门式刚架结构柱脚设计基本原则	103
2.8.4	门式刚架结构主要抗震技术措施	104
2.9	砌体结构设计基本原则及主要抗震技术措施	105
2.9.1	砌体结构的施工质量控制等级选择的原则	105
2.9.2	砌体房屋构件材料选择的基本原则	105

2.9.3	砌体结构基础选型的基本原则	106
2.9.4	砌体房屋非抗震设计的原则	107
2.9.5	多层砌体结构的抗震设计原则	107
2.10	建筑地基与基础设计基本原则及主要抗震技术措施	112
2.10.1	地基基础设计的一般原则	112
2.10.2	房屋地基基础的合理选型原则	113
2.10.3	天然地基基础设计的主要技术措施	114
2.10.4	桩基础设计的主要技术措施	115
第3章	建筑结构分析计算及需要提供的审查文件	118
3.1	建筑结构设计计算的基本步骤	118
3.1.1	确定重要参数	118
3.1.2	正确判断整体结构的合理性	119
3.1.3	单个构件的优化设计	121
3.1.4	设计结果应满足的要求	122
3.2	手算方面的问题及审查要点	123
3.2.1	结构设计中必要的手算工作	123
3.2.2	楼、屋面板上的永久荷载、活荷载的收集与计算	123
3.2.3	特殊构件的手算	124
3.2.4	标准图集的选用及复核计算	124
3.3	结构计算应该注意的问题	124
3.3.1	高层建筑结构的刚度和舒适度	124
3.3.2	楼梯构件参与整体计算的问题	127
3.3.3	如何合理确定框架柱的计算长度系数问题	130
3.3.4	关于越(跃)层柱的计算长度系数问题	131
3.3.5	关于分缝结构计算应注意的问题	133
3.3.6	关于计算振型数的合理选取问题	135
3.3.7	关于抗震设计时场地特征周期的合理选取问题	136
3.3.8	多塔结构设计应注意的问题	137
3.3.9	关于PKPM系列软件楼板模型的合理选取问题	138
3.3.10	关于使用PKPM软件计算异形柱结构应注意的问题	142
3.3.11	关于使用PKPM软件计算斜屋面结构的问题	145
3.4	结构整体分析计算及需要提供的主要审查文件	151
3.4.1	采用计算程序进行结构计算的基本要求	151
3.4.2	结构整体计算时需要提供的输入文件	152
3.4.3	结构整体计算后应当输出的文件	152

第4章 建筑结构施工图设计常遇问题分析及对策	154
4.1 设计荷载选取方面常遇问题的分析	154
4.1.1 关于地下室顶板均布活荷载的取值问题	154
4.1.2 关于计算地下结构外墙时,地面活荷载的取值问题	154
4.1.3 关于地下结构设计时,如何合理选取设防水位和抗浮水位的问题	154
4.1.4 关于地面堆载料荷载合理取值问题	156
4.1.5 关于计算地下结构时,土压力的合理选取问题	157
4.1.6 关于地下结构设计时如何考虑车辆荷载问题	158
4.1.7 关于高低跨屋面设计应注意的荷载取值问题	159
4.1.8 关于高层建筑抗风设计应同时考虑横向效应与顺风向效应的组合问题	159
4.2 地基与基础设计方面常遇问题的分析	160
4.2.1 关于高层建筑筏形基础设计时应注意的问题	160
4.2.2 关于地下室采用独立基础加防水板的做法时,应注意的问题	164
4.2.3 关于柱下独立基础底板配筋计算应注意的问题	166
4.2.4 关于带有裙房的高层建筑结构在计算承载力时基础埋置深度的合理 选取问题	167
4.2.5 关于计算地下室外墙时,计算简图的合理选取问题	168
4.2.6 关于弹性基础梁(板)模型计算时用到的“基床系数”合理选取问题	169
4.2.7 关于山坡建筑基础设计应注意的问题	172
4.2.8 高层建筑与裙房之间不设缝时应注意的问题	173
4.2.9 关于桩基础设计时应注意的问题	174
4.3 结构布置方面常遇问题的分析	176
4.3.1 常遇平面不规则的类型	176
4.3.2 如何通过计算来判断和控制结构的不规则性	179
4.3.3 井字梁楼(屋)盖结构设计应注意的问题	184
4.4 多、高层钢筋混凝土结构设计常遇问题的分析	188
4.4.1 抗震设计时,框架结构如采用砌体填充墙,其布置应注意的问题	188
4.4.2 抗震设计时,框架结构不应采用部分由砌体墙承重的混合结构形式的问题	189
4.4.3 抗震设计时对框架梁配筋的要求	191
4.4.4 抗震设计时框架梁钢筋配置要求	195
4.4.5 抗震设计时,为了提高框架柱的延性,设计应当注意的问题	201
4.4.6 抗震设计时,如何合理确定框架柱的截面尺寸	202
4.4.7 框架柱的轴压比	205
4.4.8 抗震设计时,框架柱钢筋的配置应注意的问题	207
4.4.9 抗震设计时,如何实现“强柱弱梁、强剪弱弯、强节点弱构件”的 抗震设计理念	210

4.4.10	抗震设计时,为什么不宜将楼面主梁支承在剪力墙的连接梁上	216
4.4.11	抗震设计在确定剪力墙底部加强部位的高度时应当注意的问题	216
4.4.12	抗震设计,剪力墙厚度不满足规范(规程)要求时的处理措施	217
4.4.13	抗震设计时,剪力墙的轴压比与柱的轴压比计算的区别及相关的限制条件	218
4.4.14	抗震设计时,剪力墙边缘构件的设置	219
4.4.15	抗震设计,当剪力墙或核心筒墙肢与其平面外相交的楼面梁刚接时,应当如何处理	219
4.4.16	抗震设计,在剪力墙结构外墙角部开设角窗时,应当采取的加强措施	221
4.4.17	抗震设计时,剪力墙连梁超筋时通常宜采用的处理措施	222
4.4.18	抗震设计时,在剪力墙平面内一端与框架柱刚接,另一端与剪力墙连接的梁是否属连梁的问题	224
4.4.19	抗震设计,在框架结构中仅布置少量钢筋混凝土剪力墙时,设计中应当注意的问题	224
4.4.20	抗震设计时,短肢剪力墙和短肢剪力墙结构设计的相关规定	230
4.4.21	框架结构抗震设计中,若许多框架柱不对齐时应注意的事项	233
4.4.22	抗震设计时,钢筋混凝土短柱的定义、结构受力特点及设计中相应的处理措施	233
4.4.23	抗震设计时,在现有钢筋混凝土房屋上采用钢结构进行加层设计应注意的问题	233
4.4.24	抗震设计时,设置钢筋混凝土抗震墙底部加强部位应注意的问题	234
4.4.25	抗震设计时,选择钢筋的连接方式及采用并筋方式应注意的问题	234
4.5	多、高层钢结构设计方面常遇问题的分析	237
4.5.1	钢结构设计应注意的三大隐患问题	237
4.5.2	钢结构设计基本步骤和设计思路	245
4.5.3	钢结构设计时如何正确选择“有侧移”或“无侧移”的问题	247
4.5.4	如何实现钢结构的“强柱弱梁、强剪弱弯、强节点弱构件”	250
4.5.5	关于连接的极限承载力验算问题	253
4.5.6	关于钢结构节点域的设计问题	253
4.5.7	钢结构节点设计应注意的问题	254
4.5.8	在抗震框架梁的腹板上开设孔时应注意的问题	256
4.5.9	关于焊缝质量等级检查时如何判断其合格性的问题	257
4.5.10	钢结构在楼屋面结构布置上容易忽略的几个问题	258
4.6	砌体结构设计方面常遇问题的分析	258
4.6.1	防止及减轻多层砌体结构开裂的主要措施	258
4.6.2	砌体结构地震中倒塌的原因剖析	261

4.6.3	抗震设计时,对多层砌体结构房屋结构体系的要求	262
4.6.4	抗震设计时,多层砌体结构房屋局部尺寸的控制和设计	263
4.6.5	抗震设计,多层砌体结构房屋的墙体截面不满足抗震受剪承载力 验算时,应当采取的措施	264
4.6.6	抗震设计时,砌体结构房屋楼梯间设计的基本要求	265
4.6.7	抗震设计时,多层砌体结构房屋设置构造柱应当注意的问题	266
4.6.8	抗震设计时,多层砌体结构房屋设置钢筋混凝土圈梁应当注意的问题	268
4.6.9	底部框架-抗震墙房屋设计时所布置的抗震墙如何协调侧移刚度比限 值和承载力计算问题	269
4.6.10	多层砌体房屋的建筑方案中存在错层时,结构抗震设计应注意的问题	269
4.6.11	在砖房总高度、总层数已达限值的情况下,若在其上再加一层轻钢 结构房屋,此种结构形式应如何设计	270
4.6.12	《建筑抗震设计规范》规定多层砌体房屋的总高度指室外地面到主要屋面 板顶或檐口的高度,半地下室从地下室地面算起,全地下室和嵌固条件 较好的半地下室允许从室外地面算起。嵌固条件较好一般是指哪些情况	270
4.6.13	多层砌体房屋的墙体是否可以采用黏土砖和现浇钢筋混凝土混合承重	270
4.7	单层工业厂房结构设计方面常遇问题的分析	271
4.7.1	单层工业厂房位移控制问题	271
4.7.2	单层钢筋混凝土厂房的主要抗震技术措施	273
4.7.3	单层钢结构厂房的主要抗震技术措施	274
4.7.4	钢结构厂房设计应注意的问题	276
4.7.5	混凝土柱加实腹钢屋面梁设计应注意的问题	279
第5章	建筑结构施工图审查中常遇问题分析及解答	281
5.1	施工图审查中常遇荷载取值方面的问题分析及解答	281
5.2	施工图审查中常遇地基与基础方面的问题分析及解答	282
5.3	施工图审查中常遇涉及结构体系方面的问题分析及解答	287
5.4	施工图审查中常遇多、高层钢筋混凝土结构方面问题的分析及 解答	294
5.5	施工图审查中常遇多、高层钢结构方面的问题分析及解答	308
5.6	施工图审查中常遇砌体结构方面的问题分析及解答	310
5.7	施工图审查中常遇单层工业厂房方面的问题分析及解答	319
参考文献		322

第1章 综合概述

1.1 解读《建筑工程设计文件编制深度规定》(2008年版)

作者在多年的审图过程中发现,很多设计人员由于对施工图的编制深度很不清楚,设计的施工图很难满足施工要求,往往不得不在施工中临时补充大量的变更通知,所以在此有必要先对《建筑工程设计文件编制深度规定》(2008年版)的主要条款给予解读,对应用注意事项进行补充说明。

1.1.1 总则

(1) 在施工图设计阶段,结构专业设计文件应包含图纸目录、设计总说明、设计图纸、计算书。

(2) 图纸目录应按图纸序号排列,先列新绘制的图纸,后列选用的重复利用图和标准图。

(3) 每一单项工程应编写一份结构设计总说明,对多项工程应编写统一的结构设计总说明。当工程以钢结构为主或含有较多的钢结构时,还应编制钢结构设计总说明;当工程较简单时,也可将说明中的内容分散写在相关的图纸中。

1.1.2 结构设计总说明的内容

1. 工程概况

(1) 工程地点、工程分区、主要功能。

(2) 各单体(或分区)建筑的长、宽、高,地上与地下层数,各层层高,主要结构跨度,特殊结构,工业厂房的吊车吨位、跨度、桥架的重量、小车的重量、吊车工作制等。

(3) 吊车工作制的划分在一般情况下由主体工艺专业提供给土建专业,工艺专业一般按表1-1选用。

表 1-1 吊车工作制 A1~A7 的划分标准

工 作 制	重级 A6、A7	中级 A4、A5	轻级 A1~A3
经常起重量/额定最大起重量	(50~100)%	≤50%	—
每小时平均操作次数	240	120	60
平均 50 年使用的次数/万次	600	300	—

续表

工作制度	重级 A6、A7	中级 A4、A5	轻级 A1~A3
运行速度 m/min	80~150	60~90	≤60
接电持续率 JC	40%	25%	15%
典型示例	轧钢车间、电解车间 精矿仓、垃圾焚烧间	金工装配车间	安装、检修吊车

注：A8 级为特重级吊车，在冶金工厂中的支承夹钳、料耙等硬钩的特殊吊车属于特重级。

2. 主要设计依据

(1) 主体结构设计使用年限分类见表 1-2。

表 1-2 设计使用年限分类表

类别	设计使用年限/年	示例
1	5	临时性建筑
2	25	易于替换的结构构件
3	50	普通房屋和构筑物
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑

注：对设计使用年限为 25 年的结构构件，可根据各自情况确定结构重要性系数 γ_0 的取值。如《钢结构设计规范》规定设计使用年限为 25 年的结构构件，结构重要性系数 $\gamma_0 = 0.95$ 。

(2) 场地自然条件：基本风压（按 50 年一遇考虑），基本雪压（按 50 年一遇考虑），气温（必要时提供），抗震设防烈度（按 50 年一遇考虑），包括设计基本地震加速度、设计地震分组、场地类别、特征周期、结构阻尼比、地震影响系数等。

(3) 工程地质勘察报告（各土层的简单描述、勘察单位的结论及建议、地下水对混凝土及钢材的腐蚀性评价、抗浮设计水位及设防水位、地基土的冰冻深度等）。

(4) 场地地震安全性评价报告（必要时提供）。

1) 地震安全性评价的概念。

《中华人民共和国防震减灾法》规定：重大建设工程和可能发生严重次生灾害的建设工程，必须进行地震安全性评价，并根据地震评价的结果，确定抗震设防要求，进行抗震设防。

地震安全性评价是指：在对具体建设工程场址及其周围地区的地震地质条件、地球物理环境、地震活动规律、现代地形应力场等方面深入研究的基础上，采取先进的地震危险性概率分析方法，按照工程所需要采用的风险水平，科学地给出相应的工程规划或设计所需要的一定概率水准下的地震动参数（加速度、设计反应谱、地震动时程）和相应的资料。

2) 开展地震安全性评价工作的必要性。

a. 重大建设工程和可能发生次生灾害的建设工程，必须进行地震安全性评价，这是国家和地方法律、法规的要求，是经济建设可持续发展的需要，也是工程建

设的百年大计。

b. 进行地震安全性评价能使建设工程抗震设防既科学合理又安全经济。重大建设工程和可能发生严重次生灾害的建设工程，其抗震设防要求不同于一般建设工程，如不进行地震安全性评价，简单地套用烈度区划图进行抗震设计，很难符合工程场址的具体条件和工程允许的风险水平。这样的抗震设防显然缺乏科学依据。如果设防偏低，将给工程带来隐患；如果设防偏高，则会增加建设投资，造成不必要的浪费（通常从7度提高至8度抗震设防的工程，其投资需要提高10%~15%）。

c. 根据《第四代区划图》使用说明的规定，对于地震研究程度比较差的地区和烈度区划分界线两侧各4km范围内的建设工程，不能使用烈度区划图，必须通过地震安全性评价，确定抗震设防要求。

d. 进行地震安全性评价是我国抗震设防技术与国际接轨的需要，也是科技进步的要求。随着抗震技术的发展，单一的烈度已不能满足抗震设计的需要，而是要求进一步根据建设工程的具体条件，提供场地地震动参数（加速度、设计反应谱、地震动时程等），例如对于特大型桥梁、高层建筑等应考虑长周期地震波（远震）的影响。

3) 需要进行地震安全性评价的工程。

a. 对社会有重大价值或者有重大影响的建设工程，如公路、铁路干线上的特大桥梁；广播电视发射中心；重要的邮电通信枢纽；大型候车楼；国际、国内主要干线的航空站楼；大型发电厂、变电站、水厂；大城市的医疗中心、公安消防指挥中心；高层建筑、大型体育场馆和影剧院等。

b. 可能发生严重次生灾害的建设工程，包括水库大坝，堤防和储油、储气、储存易燃易爆、剧毒或者强腐蚀性物质的设施以及其他可能发生严重次生灾害的建设工程。

c. 核电站和核设施建设工程。

d. 位于地震动峰值加速度分区界限两侧各4km范围内的建设工程。

e. 某些地震研究程度和资料详细程度较差的边远地区。

f. 位于复杂工程地质条件区域的大城市、大型厂矿企业、长距离生命线工程以及新建开发区等。

g. 地方政府规定需要进行地震安全性评价的工程，见GB 17741—2005《工程场地地震安全性评价技术规范》。

(5) 风洞试验报告（必要时提供）。遇有以下情况时需做风洞试验：

1) 当建筑群，尤其是高层建筑群的间距较近时，由于漩涡的相互干扰，房屋的某些部位的局部风压会显著增大。因此对于比较重要的高层建筑，建议在风洞试验中考虑周围建筑物的干扰影响。

2) 对于非圆形截面的柱体，同样也存在漩涡脱落等空气动力不稳定的问题，但其规律更为复杂。因此目前规范仍建议，对重要的柔性结构，应在风洞试验的基础上进行设计。

3) 房屋高度大于200m或有下列情况之一时，宜进行风洞试验判断确定建筑

物的风荷载:

- a. 平面形状或立面形状复杂。
- b. 立面开洞或连体建筑。
- c. 周围地形和环境较复杂。

(6) 建设单位提出的与结构有关的符合有关标准、法规的书面要求。

(7) 初步设计的审查、批复文件。

(8) 对于超限高层建筑, 应有超限高层建筑工程抗震设防专项审查意见。

(9) 采用桩基础时, 应有试桩报告或深层平板荷载试验报告或基岩载荷板试验报告(若试桩或试验尚未完成, 应注明桩基础图不得用于实际施工)。

(10) 本专业设计所执行的主要法规和所采用的主要标准(包括标准的名称、编制号、年号和版本号)。

3. 图纸说明

(1) 图纸中标高、尺寸的单位。

(2) 设计 0.000 标高所对应的绝对标高值。

(3) 当图纸按工程分区编号时, 应有图纸编号说明。

(4) 常用构件代码及构件编号说明, 可按 03G101—1 的规定编制。

(5) 各类钢筋代码说明、型钢代码及截面尺寸标记说明。

(6) 混凝土结构采用平面整体表示方法时, 应注明所采用的标准图名称及编号或提供标准图。

4. 建筑分类等级

(1) 建筑结构安全等级。

依据 GB 50010—2002《混凝土结构设计规范》3.2.1 条的有关规定确定; GB 50017—2003《钢结构设计规范》3.1.3 条的有关规定确定。

(2) 地基基础设计等级。

依据 GB 50007—2002《建筑地基基础设计规范》3.0.1 条的有关规定确定, 具体内容见表 1-3。

表 1-3 地基基础设计等级的划分

设计等级	建筑和地基类型
甲级	重要的工业与民用建筑物; 30 层以上的高层建筑; 体型复杂, 层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物; 大面积的多层地下建筑物(如地下车库、商场、运动等); 对地基变形有特殊要求的建筑物; 复杂地质条件下的坡上建筑物(包括高边坡); 对原有工程影响较大的新建建筑物; 场地和地基条件复杂的一般建筑物; 位于复杂地质条件及软土地层的二层及二层以上地下室的基础工程
乙级	除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物
丙级	场地和地基简单、荷载分布均匀的七层及七层以下民用建筑及一般工业建筑物; 次要的轻型建筑物

(3) 建筑抗震设防类别。

依据 GB 50223—2008《建筑工程抗震设防分类标准》的有关规定确定。

(4) 结构的抗震等级。

依据 GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》的有关规定确定。

(5) 地下结构的防水等级。

对于一般建筑的地下结构，依据 GB 50108—2001《地下工程防水技术规范》4.1.3 条的有关规定确定；对于高层民用建筑地下结构，可依据 JGJ 3—2002《高层建筑混凝土结构技术规程》12.1.9 条的规定确定。

(6) 人防地下室的设计类别、防常规武器抗力级别和防核武器抗力级别。

依据 GB 50038—2005《人民防空地下室设计规范》的有关规定确定。

(7) 混凝土结构的环境类别。

依据 GB 50010—2002《混凝土结构设计规范》3.4.1 条，混凝土结构的耐久性应根据环境类别和设计使用年限进行设计，环境类别的划分应符合表 1-4 的要求。

表 1-4 混凝土结构的环境类别

环境类别	使用条件
一	室内干燥环境； 永久的无侵蚀性静水浸没环境
二 a	室内潮湿环境； 非严寒和非寒冷地区的露天环境； 非严寒和非寒冷地区与无侵蚀性的水或土直接接触的环境
二 b	严寒和寒冷地区的冰冻线以下与无侵蚀性的水或土直接接触的环境； 干湿交替环境； 水位频繁变动区环境； 严寒和寒冷地区的露天环境
三 a	严寒和寒冷地区冰冻线以上与无侵蚀性的水或土直接接触的环境； 严寒和寒冷地区冬季水位变动区环境； 受除冰盐影响环境； 海风环境
三 b	盐渍土环境； 受除冰盐作用环境； 海岸环境
四	海洋环境
五	受人为或自然的侵蚀性物质影响的环境

注：严寒地区是指：月平均气温在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 之间的地区；

寒冷地区是指：月平均气温低于 -10°C 的地区。

5. 主要荷载（作用）取值

(1) 楼（屋）面面层荷载、吊挂（含吊顶）荷载。

(2) 墙体荷载、特殊设备荷载。

(3) 楼(屋)面活荷载。

依据 GB 50009—2001《建筑结构荷载规范》(2006年版)的有关规定确定。

(4) 风荷载(包括地面粗糙度、体型系数、风振系数等)。

依据 GB 50009—2001《建筑结构荷载规范》(2006年版)的有关规定确定。

(5) 雪荷载(包括积雪分布系数)。

依据 GB 50009—2001《建筑结构荷载规范》(2006年版)的有关规定确定。

(6) 地震作用(包括设计基本地震加速度、设计地震分组、场地类别、特征周期、结构阻尼比、地震影响系数等)。

依据 GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》的有关规定确定。

6. 结构设计计算程序的合理选择

(1) 结构计算所采用的程序名称、版本号、编制单位。

(2) 结构分析所采用的计算模型、高层建筑整体计算的嵌固部位等。

随着时代发展和科技进步,在建筑领域,已有许多可用于工程结构设计的软件。它把结构工程师从繁重的手算、手工绘制图纸中解放出来,从而有更多的时间深入分析、思考,进行创新设计,进行模型选择、比较等工作,极大地提高了结构设计的效率,并使复杂的工程结构在不同工况下的整体分析变成可能。但在目前的结构设计中,计算软件的广泛使用也带来一些负面的影响。表现为,很多结构工程师在选择和利用计算软件时缺少对其适应性的分析、判断,过分地依赖于计算机、计算软件,把其作为知识、经验、思维的替代品;无论何种结构,都采用手头现有的程序进行计算,不管这个结构体系是否适合,对于计算机结果,只要不出现“红色”就自认为没有问题,对明显不合理、甚至错误的地方也不能够正确地分析判断,导致许多建筑结构存在安全隐患。

(3) 计算软件应该怎样选择呢?

首先,应根据工程情况了解设计软件的适用条件。一般情况下可首选空间分析程序对结构进行整体分析。

其次,根据工程结构的复杂程度选择不同计算模型的空间分析程序,对于特别复杂、不规则的结构应选择至少两种不同力学模型的程序对其进行分析。例如:建筑平面中有一贯穿两层的中庭,楼面刚度受到较大削弱,就应选用具有楼板分块刚性假定、能够计算弹性楼板功能的计算程序。

另外,应根据所计算工程的特点有针对性地修改计算参数,如:由于非结构构件的刚度存在,在计算上无法反映,房屋的实测周期(合理周期)将是计算周期的2~3倍,导致地震作用偏小,不能满足最大层间位移角的限值,也不能满足最小剪重比的限值,因此必须进行周期折减,不能一味采用程序提供的缺省数值而造成计算误差。

再者,应了解程序计算原理对实际操作的影响,如:一个工程由防震缝将上

部结构分为独立的几个结构单元,在平面输入时为追求画图方便,将其作为一个工程输入、计算,这样在整体分析时程序是按几个单元在同一振型下进行分析,这与工程实际是不符的。正确的做法应该是按几个独立的工程分别进行输入、计算,计算完成绘图时再将它们拼成一个整体工程。

最后,结构工程师还必须具有对结构分析软件的计算结果正确判断的能力,例如:不同工程结构的自振周期的范围;不同场地土的底部剪力大小等。

7. 主要结构材料的合理选择

(1) 混凝土强度等级、防水混凝土的抗渗等级、防冻混凝土的抗冻等级,轻骨料混凝土的密度等级;注明混凝土耐久性的基本要求。

(2) 砌体的种类及其强度等级、干容重,砌体砂浆的种类及等级,砌体结构施工质量等级。设计可靠度与施工质量控制等级有关,如对施工质量要求为B级时,材料分项系数为1.6;如对施工质量要求为C级时,材料分项系数为1.8。

(3) 钢筋种类、钢绞线或高强钢丝种类及对应的产品标准,其他特殊要求。

1) 对于抗震等级为一、二、三级的框架结构和斜撑构件(含梯段),其纵向受力钢筋采用普通钢筋时,钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.25,且钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于1.3;钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于9%。

2) GB 1499.1—2008《钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋》;GB 1499.2—2007/XG1—2009《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》。

8. 基础及地下结构工程

(1) 工程地质及水文地质概况,各主要土层的压缩模量及承载力特征值等;对不良地基的处理措施及技术要求,抗液化措施及要求,地基土的冰冻深度等。

(2) 注明基础形式和基础持力层;采用桩基时应简述桩型、桩径、桩长、桩端持力层及桩进入持力层的深度要求,设计所采用的单桩承载力特征值(必要时应包括竖向抗拔承载力和水平承载力)等。

(3) 桩基的设计与施工,应综合考虑工程地质与水文地质条件、上部结构类型、使用功能、荷载特征、施工技术条件与环境;并应重视地方经验,因地制宜,注重概念设计,合理选择桩型、成桩工艺和承台形式,优化布桩,节约资源;强化施工质量控制与管理。

(4) 对于计算时可能出现拉力的桩(如高耸结构的桩基础,有时外围的桩会出现拉力)、抗浮桩等必须注意裂缝宽度的限制要求。

(5) 地下结构的抗浮(防水)设计水位及抗浮措施,施工期间的降水要求及终止降水的条件等,设计一般要求:在施工阶段必须将地下水位降至地下室底板以下500~1000mm处,待上部结构的重量(结构自重)能够抵抗水的浮力时方可停止降水。

(6) 基坑、承台四周回填土要求。