

★一级注册结构工程师专业考试规范**考点精析**丛书★

混凝土结构设计规范

考点精析 (按GB 50010-2010)

白 音 主编



NLIC2970976602

中国建筑工业出版社

一级注册结构工程师专业考试规范考点精析丛书

混凝土结构设计规范考点精析

(按 GB 50010 — 2010)

白 音 主编



NLIC2970976602

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土结构设计规范考点精析/白音主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 3

(一级注册结构工程师专业考试规范考点精析丛书)

ISBN 978-7-112-16452-3

I. ①混… II. ①白… III. ①混凝土结构-结构设计-设计规范-中国-建筑师-资格考试-自学参考资料 IV. ①TU370.4-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 030511 号

本书根据《混凝土结构设计规范》GB 50010—2010 编写, 分为“规范条文”“规范理解及考点分析”“典型例题”三部分内容。“规范理解及考点分析”里总结了规范的主要内容, 指出了本条规范中的考点、陷阱。“典型例题”目的在于通过做题帮助考生更好地理解规范。希望考生能通过本书的学习, 在注册结构工程师专业考试以及今后的工作中, 正确理解规范、熟练应用规范。

本书可供一、二级注册结构工程师专业考试考生备考使用, 也可供结构设计人员作为学习规范的参考书。

* * *

责任编辑: 李天虹 武晓涛

责任设计: 李志立

责任校对: 姜小莲 关 健

一级注册结构工程师专业考试规范考点精析丛书

混凝土结构设计规范考点精析

(按 GB 50010 — 2010)

白 音 主 编

*

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

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 23 1/4 字数: 580 千字

2014 年 4 月第一版 2014 年 4 月第一次印刷

定价: 60.00 元

ISBN 978-7-112-16452-3

(25278)

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

注册结构工程专业考试考察的是考生对规范规定的理解程度和解决实际工作问题的能力。在备考过程中,应把主要的精力放在对规范的学习、理解和应用上,而不要被茫茫题海所困扰,也不要被押题的游戏所迷惑。从近几年的考题来看,命题思路在不断调整和完善。因此与其把时间和精力放在押题上,不如静下心来认真学习规范。正确理解规范、熟练应用规范,不仅是备考注册结构工程专业考试的需要,更是实际工作的需要。为此,我们编写了本套丛书。考生在使用本套丛书的过程中,有以下几点需要注意:

一、关于“规范条文”

近几年处于新老规范交替期,本丛书中的规范均以当年考试考务文件中要求的版本为准。书中列出规范条文原文,一是考虑考生复习时学习方便;二是考虑可供考生考试时带进考场查阅的需求。

二、关于“条文说明”

条文说明是对规范条文的补充和解释,考生备考时,条文说明往往容易被忽视。然而近几年的考试中,条文说明中的考点越来越多,因此复习时不容忽视。本书将条文说明附于规范条文后,方便考生阅读理解。对于条文说明里一些过于冗长的试验数据、研究背景等内容,由于对考试的帮助不大,本书进行了必要的删节,但图表编号等仍维持和原规范相同,因此可能出现图表编号不连续的情况。

三、关于“规范理解及考点分析”

本丛书在规范条文后的“规范理解及考点分析”部分,总结了相应条文的主要内容,指出了本条规定中的考点、陷阱,是本书的精华部分,复习时要格外注意。另外,对于同一问题或相关问题,同一规范的不同条款之间,或不同规范之间,可能有不同的规定,本书将规范之间的规定进行了对比和总结,有利于读者分析理解。

四、关于本书中的例题

本书中的例题,有历年考试中的真题,也有作者自己编制的题目,其目的不是为了进行题海战术,而是帮助考生更好地理解规范中的内容。考生应在透彻理解的基础上学会举一反三。

多数考生在注册结构工程专业考试的复习过程会参考多本复习用书,博采众长,查漏补缺;但也请注意选择过多的复习资料有时也会抓不准重点,因小失大。好的参考书是学习规范的好帮手,建议考生合理选择,预祝大家顺利通过考试。

感谢冯宝锐、龚玲峰、李思琪、翟建磊在本书编写中付出的辛勤劳动。

目 录

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	3
3 基本设计规定	6
3.1 一般规定	6
3.2 结构方案	9
3.3 承载能力极限状态计算	11
3.4 正常使用极限状态验算	14
3.5 耐久性设计	18
3.6 防连续倒塌设计原则	23
3.7 既有结构设计原则	25
4 材料	28
4.1 混凝土	28
4.2 钢筋	33
5 结构分析	41
5.1 基本原则	41
5.2 分析模型	43
5.3 弹性分析	45
5.4 塑性内力重分布分析	47
5.5 弹塑性分析	48
5.6 塑性极限分析	49
5.7 间接作用分析	50
6 承载能力极限状态计算	52
6.1 一般规定	52
6.2 正截面承载力计算	53
6.3 斜截面承载力计算	81
6.4 扭曲截面承载力计算	97
6.5 受冲切承载力计算	111
6.6 局部受压承载力计算	117
6.7 疲劳验算	120
7 正常使用极限状态验算	127
7.1 裂缝控制验算	127

7.2 受弯构件挠度验算	138
8 构造规定	149
8.1 伸缩缝	149
8.2 混凝土保护层	152
8.3 钢筋的锚固	154
8.4 钢筋的连接	158
8.5 纵向受力钢筋的最小配筋率	163
9 结构构件的基本规定	166
9.1 板	166
9.2 梁	173
9.3 柱、梁柱节点及牛腿	184
9.4 墙	193
9.5 叠合构件	196
9.6 装配式结构	199
9.7 预埋件及连接件	201
10 预应力混凝土结构构件	207
10.1 一般规定	207
10.2 预应力损失值计算	218
10.3 预应力混凝土构造规定	222
11 混凝土结构构件抗震设计	229
11.1 一般规定	229
11.2 材料	242
11.3 框架梁	244
11.4 框架柱及框支柱	254
11.5 铰接排架柱	276
11.6 框架梁柱节点	279
11.7 剪力墙及连梁	287
11.8 预应力混凝土结构构件	305
11.9 板柱节点	309
附录 A 钢筋的公称直径、公称截面面积及理论重量	311
附录 B 近似计算偏压构件侧移二阶效应的增大系数法	313
附录 C 钢筋、混凝土本构关系与混凝土多轴强度准则	316
附录 D 素混凝土结构构件设计	327
附录 E 任意截面、圆形及环形构件正截面承载力计算	332
附录 F 板柱节点计算用等效集中反力设计值	336
附录 G 深受弯构件	340
附录 H 无支撑叠合梁板	349
附录 J 后张曲线预应力筋由锚具变形和预应力筋内缩引起的预应力损失	358
附录 K 与时间相关的预应力损失	362

1 总 则

1.0.1 为了在混凝土结构设计中贯彻执行国家的技术经济政策，做到安全、适用、经济，保证质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于房屋和一般构筑物的钢筋混凝土、预应力混凝土以及素混凝土结构的设计。本规范不适用于轻骨料混凝土及特种混凝土结构的设计。

1.0.3 本规范依据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 及《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的原则制定。本规范是对混凝土结构设计的基本要求。

1.0.4 混凝土结构的设计除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

条文说明：

1.0.1 本次修订根据多年来的工程经验和研究成果，并总结了上一版规范的应用情况和存在问题，贯彻国家“四节一环保”的技术政策，对部分内容进行了补充和调整。适当扩充了混凝土结构耐久性的相关内容；引入了强度级别为 500MPa 级的热轧带肋钢筋；对承载力极限状态计算方法、正常使用极限状态验算方法进行了改进；完善了部分结构构件的构造措施；补充了结构防连续倒塌和既有结构设计的相关内容等。

本次修订继承上一版规范为实现房屋、铁路、公路、港口和水利水电工程混凝土结构共性技术问题设计方法统一的原则，修订力求使本规范的共性技术问题能进一步为各行业规范认可。

1.0.2 本次修订补充了对结构防连续倒塌设计和既有结构设计的基本原则，同时增加了无粘结预应力混凝土结构的相关内容。

对采用陶粒、浮石、煤矸石等为骨料的轻骨料混凝土结构，应按专门标准进行设计。

设计下列结构时，尚应符合专门标准的有关规定：

- 1 超重混凝土结构、防辐射混凝土结构、耐酸（碱）混凝土结构等；
- 2 修建在湿陷性黄土、膨胀土地区或地下采掘区等的结构；
- 3 结构表面温度高于 100℃ 或有生产热源且结构表面温度经常高于 60℃ 的结构；
- 4 需作振动计算的结构。

1.0.3 本规范依据工程结构以及建筑结构的可靠性统一标准修订。本规范的内容是基于现阶段混凝土结构设计的成熟做法和对混凝土结构承载力以及正常使用的最低要求。当结构受力情况、材料性能等基本条件与本规范的编制依据有出入时，则需根据具体情况通过专门试验或分析加以解决。

1.0.4 本规范与相关的标准、规范进行了合理的分工和衔接，执行时尚应符合相关标准、规范的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 混凝土结构 concrete structure

以混凝土为主制成的结构，包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等。

2.1.2 素混凝土结构 plain concrete structure

无筋或不配置受力钢筋的混凝土结构。

2.1.3 普通钢筋 steel bar

用于混凝土结构构件中的各种非预应力筋的总称。

2.1.4 预应力筋 prestressing tendon and/or bar

用于混凝土结构构件中施加预应力的钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋等的总称。

2.1.5 钢筋混凝土结构 reinforced concrete structure

配置受力普通钢筋的混凝土结构。

2.1.6 预应力混凝土结构 prestressed concrete structure

配置受力的预应力筋，通过张拉或其他方法建立预加应力的混凝土结构。

2.1.7 现浇混凝土结构 cast-in-situ concrete structure

在现场原位支模并整体浇筑而成的混凝土结构。

2.1.8 装配式混凝土结构 precast concrete structure

由预制混凝土构件或部件装配、连接而成的混凝土结构。

2.1.9 装配整体式混凝土结构 assembled monolithic concrete structure

由预制混凝土构件或部件通过钢筋、连接件或施加预应力加以连接，并在连接部位浇筑混凝土而形成整体受力的混凝土结构。

2.1.10 叠合构件 composite member

由预制混凝土构件（或既有混凝土结构构件）和后浇混凝土组成，以两阶段成型的整体受力结构构件。

2.1.11 深受弯构件 deep flexural member

跨高比小于 5 的受弯构件。

2.1.12 深梁 deep beam

跨高比小于 2 的简支单跨梁或跨高比小于 2.5 的多跨连续梁。

2.1.13 先张法预应力混凝土结构 pretensioned prestressed concrete structure

在台座上张拉预应力筋后浇筑混凝土，并通过放张预应力筋由粘结传递而建立预应力的混凝土结构。

2.1.14 后张法预应力混凝土结构 post-tensioned prestressed concrete structure

浇筑混凝土并达到规定强度后,通过张拉预应力筋并在结构上锚固而建立预应力的混凝土结构。

2.1.15 无粘结预应力混凝土结构 unbonded prestressed concrete structure

配置与混凝土之间可保持相对滑动的无粘结预应力筋的后张法预应力混凝土结构。

2.1.16 有粘结预应力混凝土结构 bonded prestressed concrete structure

通过灌浆或与混凝土直接接触使预应力筋与混凝土之间相互粘结而建立预应力的混凝土结构。

2.1.17 结构缝 structural joint

根据结构设计需求而采取的分割混凝土结构间隔的总称。

2.1.18 混凝土保护层 concrete cover

结构构件中钢筋外边缘至构件表面范围用于保护钢筋的混凝土,简称保护层。

2.1.19 锚固长度 anchorage length

受力钢筋依靠其表面与混凝土的粘结作用或端部构造的挤压作用而达到设计承受应力所需的长度。

2.1.20 钢筋连接 splice of reinforcement

通过绑扎搭接、机械连接、焊接等方法实现钢筋之间内力传递的构造形式。

2.1.21 配筋率 ratio of reinforcement

混凝土构件中配置的钢筋面积(或体积)与规定的混凝土截面面积(或体积)的比值。

2.1.22 剪跨比 ratio of shear span to effective depth

截面弯矩与剪力和有效高度乘积的比值。

2.1.23 横向钢筋 transverse reinforcement

垂直于纵向受力钢筋的箍筋或间接钢筋。

2.2 符 号

2.2.1 材料性能

E_c ——混凝土的弹性模量;

E_s ——钢筋的弹性模量;

C30——立方体抗压强度标准值为 30N/mm^2 的混凝土强度等级;

HRB500——强度级别为 500MPa 的普通热轧带肋钢筋;

HRBF400——强度级别为 400MPa 的细晶粒热轧带肋钢筋;

RRB400——强度级别为 400MPa 的余热处理带肋钢筋;

HPB300——强度级别为 300MPa 的热轧光圆钢筋;

HRB400E——强度级别为 400MPa 且有较高抗震性能要求的普通热轧带肋钢筋;

f_{ck} 、 f_c ——混凝土轴心抗压强度标准值、设计值;

f_{tk} 、 f_t ——混凝土轴心抗拉强度标准值、设计值;

f_{yk} 、 f_{pyk} ——普通钢筋、预应力筋屈服强度标准值;

f_{stk} 、 f_{ptk} ——普通钢筋、预应力筋极限强度标准值;

- f_y 、 f'_y ——普通钢筋抗拉、抗压强度设计值；
 f_{py} 、 f'_{py} ——预应力筋抗拉、抗压强度设计值；
 f_{yv} ——横向钢筋的抗拉强度设计值；
 δ_{gt} ——钢筋最大力下的总伸长率，也称均匀伸长率。

2.2.2 作用和作用效应

- N ——轴向力设计值；
 N_k 、 N_q ——按荷载标准组合、准永久组合计算的轴向力值；
 N_{u0} ——构件的截面轴心受压或轴心受拉承载力设计值；
 N_{p0} ——预应力构件混凝土法向预应力等于零时的预加力；
 M ——弯矩设计值；
 M_k 、 M_q ——按荷载标准组合、准永久组合计算的弯矩值；
 M_u ——构件的正截面受弯承载力设计值；
 M_{cr} ——受弯构件的正截面开裂弯矩值；
 T ——扭矩设计值；
 V ——剪力设计值；
 F_l ——局部荷载设计值或集中反力设计值；
 σ_s 、 σ_p ——正截面承载力计算中纵向钢筋、预应力筋的应力；
 σ_{pe} ——预应力筋的有效预应力；
 σ_l 、 σ'_l ——受拉区、受压区预应力筋在相应阶段的预应力损失值；
 τ ——混凝土的剪应力；
 w_{max} ——按荷载准永久组合或标准组合，并考虑长期作用影响的计算最大裂缝宽度。

2.2.3 几何参数

- b ——矩形截面宽度，T形、I形截面的腹板宽度；
 c ——混凝土保护层厚度；
 d ——钢筋的公称直径（简称直径）或圆形截面的直径；
 h ——截面高度；
 h_0 ——截面有效高度；
 l_{ab} 、 l_a ——纵向受拉钢筋的基本锚固长度、锚固长度；
 l_0 ——计算跨度或计算长度；
 s ——沿构件轴线方向上横向钢筋的间距、螺旋筋的间距或箍筋的间距；
 x ——混凝土受压区高度；
 A ——构件截面面积；
 A_s 、 A'_s ——受拉区、受压区纵向普通钢筋的截面面积；
 A_p 、 A'_p ——受拉区、受压区纵向预应力筋的截面面积；
 A_l ——混凝土局部受压面积；
 A_{cor} ——箍筋、螺旋筋或钢筋网所围成的混凝土核心截面面积；
 B ——受弯构件的截面刚度；
 I ——截面惯性矩；

W ——截面受拉边缘的弹性抵抗矩；

W_t ——截面受扭塑性抵抗矩。

2.2.4 计算系数及其他

α_E ——钢筋弹性模量与混凝土弹性模量的比值；

γ ——混凝土构件的截面抵抗矩塑性影响系数；

η ——偏心受压构件考虑二阶效应影响的轴向力偏心距增大系数；

λ ——计算截面的剪跨比，即 $M/(Vh_0)$ ；

ρ ——纵向受力钢筋的配筋率；

ρ_v ——间接钢筋或箍筋的体积配筋率；

ϕ ——表示钢筋直径的符号， $\phi 20$ 表示直径为 20mm 的钢筋。

条文说明：

2.2.1 用“C”后加数字表达混凝土的强度等级；用“HRB”、“HRBF”、“HPB”、“RRB”后加数字表达钢筋的牌号及强度等级。增加了钢筋在最大拉力下的总伸长率（均匀伸长率）的符号“ δ_{gt} ”。

2.2.4 偏心受压构件考虑二阶效应影响的增大系数有两个：在考虑结构侧移的二阶效应时用“ η_s ”表示；考虑构件自身挠曲的二阶效应时用“ η_{ns} ”表示。

增加斜体希腊字母符号“ ϕ ”，仅表示钢筋直径，不代表钢筋的牌号。

3 基本设计规定

3.1 一般规定

第 3.1.1 条

一、规范条文

3.1.1 混凝土结构设计应包括下列内容：

- 1 结构方案设计，包括结构选型、构件布置及传力途径；
- 2 作用及作用效应分析；
- 3 结构的极限状态设计；
- 4 结构及构件的构造、连接措施；
- 5 耐久性 & 施工的要求；
- 6 满足特殊要求结构的专门性能设计。

条文说明：

3.1.1 为满足建筑方案并从根本上保证结构安全，设计的内容应在以构件设计为主的基础上扩展到考虑整个结构体系的设计。本次修订补充有关结构设计的基本要求，包括结构方案、内力分析、截面设计、连接构造、耐久性、施工可行性及特殊工程的性能设计等。

二、规范理解及考点分析

此条规范为概念介绍性内容，考生仅需通读理解即可。

第 3.1.2 条

一、规范条文

3.1.2 本规范采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，以可靠指标度量结构构件的可靠度，采用分项系数的设计表达式进行设计。

条文说明：

3.1.2 本规范根据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 及《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定，采用概率极限状态设计方法，以分项系数的形式表达。包括结构重要性系数、荷载分项系数、材料性能分项系数（材料分项系数，有时直接以材料的强度设计值表达）、抗力模型不定性系数（构件承载力调整系数）等。对难于定量计算的间接作用和耐久性等，仍采用基于经验的定性方法进行设计。

本规范中的荷载分项系数应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定取用。

二、规范理解及考点分析

此条规范为概念介绍性内容，考生仅需通读理解即可。

第 3.1.3 条

一、规范条文

3.1.3 混凝土结构的极限状态设计应包括：

1 承载能力极限状态：结构或结构构件达到最大承载力、出现疲劳破坏、发生不适于继续承载的变形或因结构局部破坏而引发的连续倒塌；

2 正常使用极限状态：结构或结构构件达到正常使用的某项规定限值或耐久性能的某种规定状态。

条文说明：

3.1.3 对混凝土结构极限状态的分类系根据《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 确定的。极限状态仍分为两类，但内容比原规范有所扩大：在承载能力极限状态中增加了结构防连续倒塌的内容；在正常使用极限状态中增加了楼盖舒适度的要求。

二、规范理解及考点分析

承载能力极限状态和正常使用极限状态是混凝土结构设计最为基础的知识，应结合《混规》3.3.1 条及 3.4.1 条熟练掌握承载能力极限状态和正常使用极限状态具体包含的验算内容。

第 3.1.4 条

一、规范条文

3.1.4 结构上的直接作用（荷载）应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 及相关标准确定；地震作用应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 确定。

间接作用和偶然作用应根据有关的标准或具体情况确定。

直接承受吊车荷载的结构构件应考虑吊车荷载的动力系数。预制构件制作、运输及安装时应考虑相应的动力系数。对现浇结构，必要时应考虑施工阶段的荷载。

条文说明：

3.1.4 本条规定了确定结构上作用的原则，直接作用根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 确定；地震作用根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 确定；对于直接承受吊车荷载的构件以及预制构件、现浇结构等，应按不同工况确定相应的动力系数或施工荷载。

对于混凝土结构的疲劳问题，主要是吊车梁构件的疲劳验算。其设计方法与吊车的工作级别和材料的疲劳强度有关，近年均有较大变化。当设计直接承受重级工作制吊车的吊车梁时，建议根据工程经验采用钢结构的形式。

本次修订增加了对间接作用的规定。间接作用包括温度变化、混凝土收缩与徐变、强迫位移、环境引起材料性能劣化等造成的影响，设计时应根据有关标准、工程特点及具体情况确定，通常仍采用经验性的构造措施进行设计。

对于罕遇自然灾害以及爆炸、撞击、火灾等偶然作用以及非常规的特殊作用，应根据有关标准或由具体条件和设计要求确定。

二、规范理解及考点分析

根据《建筑结构荷载规范》GB 50009—2012 第 6.3.1 条规定，吊车竖向荷载的动力

系数取值方法为：

悬挂吊车（包括电动葫芦）及工作级别 A1～A5 的软钩吊车，动力系数取 1.05；
工作级别为 A6～A8 的软钩吊车、硬钩吊车和其他特种吊车，动力系数取 1.1。

第 3.1.5 条

一、规范条文

3.1.5 混凝土结构的安全等级和设计使用年限应符合现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 的规定。

混凝土结构中各类结构构件的安全等级，宜与整个结构的安全等级相同。对其中部分结构构件的安全等级，可根据其重要程度适当调整。对于结构中重要构件和关键传力部位，宜适当提高其安全等级。

条文说明：

3.1.5 混凝土结构的安全等级由现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 确定。本条仅补充规定：可以根据实际情况调整构件的安全等级。对破坏引起严重后果的重要构件和关键传力部位，宜适当提高安全等级、加大构件重要性系数；对一般结构中的次要构件及可更换构件，可根据具体情况适当降低其重要性系数。

二、规范理解及考点分析

《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 中对于安全等级和设计使用年限的规定具体如下：

1) 房屋建筑结构的安全等级，应根据结构破坏可能产生后果的严重性按表 3.1.5-1 划分。

表 3.1.5-1 房屋建筑结构的安全等级

安全等级	破坏后果	示例
一级	很严重：对人的生命、经济、社会或环境影响很大	大型的公共建筑等
二级	严重：对人的生命、经济、社会或环境影响较大	普通的住宅和办公楼等
三级	不严重：对人的生命、经济、社会或环境影响较小	小型的或临时性储存建筑等

注：房屋建筑结构抗震设计中的甲类建筑和乙类建筑，其安全等级宜规定为一级；丙类建筑，其安全等级宜规定为二级；丁类建筑，其安全等级宜规定为三级。

2) 房屋结构设计基准期为 50 年。

3) 房屋结构设计使用年限，应按表 3.1.5-2 采用。

表 3.1.5-2 房屋结构设计使用年限

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

第 3.1.6 条

一、规范条文

3.1.6 混凝土结构设计应考虑施工技术水平以及实际工程条件的可行性。有特殊要求的混凝土结构，应提出相应的施工要求。

条文说明：

3.1.6 设计应根据现有技术条件（材料、工艺、机具等）考虑施工的可行性。对特殊结构，应提出控制关键技术的要求，以达到设计目标。

二、规范理解及考点分析

此条规范为概念介绍性内容，考生仅需通读理解即可。

第 3.1.7 条

一、规范条文

3.1.7 设计应明确结构的用途，在设计使用年限内未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构的用途和使用环境。

条文说明：

3.1.7 各类建筑结构的设计使用年限并不一致，应按《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定取用，相应的荷载设计值及耐久性措施均应依据设计使用年限确定。改变用途和使用环境（如超载使用、结构开洞、改变使用功能、使用环境恶化等）的情况均会影响其安全及使用年限。任何对结构的改变（无论是在建结构或既有结构）均须经设计许可或技术鉴定，以保证结构在设计使用年限内的安全和使用功能。

二、规范理解及考点分析

此条规范为概念介绍性内容，考生仅需通读理解即可。

3.2 结构方案

第 3.2.1 条

一、规范条文

3.2.1 混凝土结构的设计方案应符合下列要求：

- 1 选用合理的结构体系、构件形式和布置；
- 2 结构的平、立面布置宜规则，各部分的质量和刚度宜均匀、连续；
- 3 结构传力途径应简捷、明确，竖向构件宜连续贯通、对齐；
- 4 宜采用超静定结构，重要构件和关键传力部位应增加冗余约束或有多条传力途径；
- 5 宜采取减小偶然作用影响的措施。

条文说明：

3.2.1 灾害调查和事故分析表明：结构方案对建筑物的安全有着决定性的影响。在与建筑方案协调时应考虑结构体形（高宽比、长宽比）适当；传力途径和构件布置能够保证结

构的整体稳固性；避免因局部破坏引发结构连续倒塌。本条提出了在方案阶段应考虑加强结构整体稳固性的设计原则。

二、规范理解及考点分析

此条规范为概念介绍性内容，考生仅需通读理解即可。

第 3.2.2 条

一、规范条文

3.2.2 混凝土结构中结构缝的设计应符合下列要求：

- 1 应根据结构受力特点及建筑尺度、形状、使用功能要求，合理确定结构缝的位置和构造形式；
- 2 宜控制结构缝的数量，并应采取有效措施减少设缝对使用功能的不利影响；
- 3 可根据需要设置施工阶段的临时性结构缝。

条文说明：

3.2.2 结构设计时通过设置结构缝将结构分割为若干相对独立的单元。结构缝包括伸缩缝、缩缝、沉降缝、防震缝、构造缝、防连续倒塌的分割缝等。不同类型的结构缝是为消除下列不利因素的影响：混凝土收缩、温度变化引起的胀缩变形；基础不均匀沉降；刚度及质量突变；局部应力集中；结构防震；防止连续倒塌等。除永久性的结构缝以外，还应考虑设置施工接槎、后浇带、控制缝等临时性的缝以消除某些暂时性的不利影响。

结构缝的设置应考虑对建筑功能（如装修观感、止水防渗、保温隔声等）、结构传力（如结构布置、构件传力）、构造做法和施工可行性等造成的影响。应遵循“一缝多能”的设计原则，采取有效的构造措施。

二、规范理解及考点分析

此条规范为概念介绍性内容，考生仅需通读理解即可。

第 3.2.3 条

一、规范条文

3.2.3 结构构件的连接应符合下列要求：

- 1 连接部位的承载力应保证被连接构件之间的传力性能；
- 2 当混凝土构件与其他材料构件连接时，应采取可靠的措施；
- 3 应考虑构件变形对连接节点及相邻结构或构件造成的影响。

条文说明：

3.2.3 构件之间连接构造设计的原则是：保证连接节点处被连接构件之间的传力性能符合设计要求；保证不同材料（混凝土、钢、砌体等）结构构件之间良好结合；选择可靠的连接方式以保证可靠传力；连接节点尚应考虑被连接构件之间变形的影响以及相容条件，以避免、减少不利影响。

二、规范理解及考点分析

此条规范为概念介绍性内容，考生仅需通读理解即可。

第 3.2.4 条

一、规范条文

3.2.4 混凝土结构设计应符合节省材料、方便施工、降低能耗与保护环境的要求。

条文说明:

3.2.4 本条提出了结构方案设计阶段应综合考虑的“四节一环保”等问题。

二、规范理解及考点分析

此条规范为概念介绍性内容,考生仅需通读理解即可。

3.3 承载能力极限状态计算

第 3.3.1 条

一、规范条文

3.3.1 混凝土结构的承载能力极限状态计算应包括下列内容:

- 1 结构构件应进行承载力(包括失稳)计算;
- 2 直接承受重复荷载的构件应进行疲劳验算;
- 3 有抗震设防要求时,应进行抗震承载力计算;
- 4 必要时尚应进行结构的倾覆、滑移、漂浮验算;
- 5 对于可能遭受偶然作用,且倒塌可能引起严重后果的重要结构,宜进行防连续倒塌设计。

条文说明:

3.3.1 本条列出了各类设计状况下的结构构件承载能力极限状态计算应考虑的内容。

对只承受安装或检修用吊车的构件,根据使用情况和设计经验可不作疲劳验算。

在各种偶然作用(罕遇自然灾害、人为过失以及爆炸、撞击、火灾等人为灾害)下,混凝土结构应能保证必要的整体稳固性。因此本次修订对倒塌可能引起严重后果的特别重要结构,增加了防连续倒塌设计的要求。

二、规范理解及考点分析

考生应能够准确判断各种不同情形下哪些属于承载能力极限状态计算的内容。

三、典型例题

【例题 3.3.1-1】 钢筋混凝土结构或构件在设计验算中的几种情形,其中何项不属于承载能力极限状态验算的内容?

- (A) 结构整体抗倾覆验算
- (B) 混凝土梁挠度验算
- (C) 结构整体防连续倒塌验算
- (D) 混凝土吊车梁疲劳验算

【解答】 B

A、C、D 选项均属于承载能力极限状态验算的内容。