

钢筋混凝土结构设计规范

TJ 10—74

(试 行)

1974 北 京

钢筋混凝土结构设计规范

TJ 10—74

(试 行)

主编单位：国家基本建设委员会建筑科学研究所

批准单位：中华人民共和国国家基本建设委员会

试行日期：1 9 7 4 年 1 1 月 1 日

中国建筑工业出版社

1 9 7 4 北 京

LQ58/03

钢筋混凝土结构设计规范

TJ 10—74

(试 行)

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
西安新华印刷厂印装

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 5⁵/₈ 字数: 107千字

1974年11月第一版 1981年5月第五次印刷

印数: 446,941—548,040册 定价: 0.42元

统一书号: 15040·3156

通 知

(74)建发设字第315号

根据一九七一年全国设计革命会议的要求，由我委建筑科学研究院会同有关单位，对原《钢筋混凝土结构设计规范》BJG 21—66进行了修订，并经有关部门会审，现批准《钢筋混凝土结构设计规范》TJ 10—74为全国通用设计规范，自一九七四年十一月一日起试行。

各单位在试行过程中，如发现有不妥和需要补充之处，请将意见及有关资料寄交我委建筑科学研究院。

国家基本建设委员会

一九七四年六月二十八日

修 订 说 明

本规范是根据国家基本建设委员会(71)建革函字第150号通知,由我院会同全国有关设计、施工、科研和高等院校等单位,共同对原《钢筋混凝土结构设计规范》(BJG 21—66)进行修订而成。

在修订过程中,贯彻了“独立自主,自力更生”的方针,实行技术人员、工人和干部的三结合,进行了比较广泛的调查研究和必要的科学试验,总结了我国二十多年来钢筋混凝土结构设计、施工、科研和使用的经验,并征求了全国有关单位的意见,最后会同有关部门审查定稿。

修订后的规范共分七章和八个附录。修订的主要内容有:修改了结构安全度的表达形式,调整了材料的设计强度指标,改进了构件剪力、刚度和裂缝等的计算公式,增加了预应力混凝土结构设计的有关章节,补充了屋架、吊车梁、牛腿等构件的设计和构造规定,还增加了厂房考虑空间整体作用的计算方法。

在修订过程中,我们虽做了一定的工作,但随着广大群众革新创造的不断涌现,科学技术的不断发展,规范的内容不可能完全适应生产建设发展的需要,因此,请各单位在试行中注意积累资料,总结经验,如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料寄交我院,以便今后进一步修订。

国家建委建筑科学研究院

一九七四年六月

基本符号

内 外 力

- M ——标准荷载作用下的弯矩，简称弯矩；
 N ——标准荷载作用下的纵向力，简称纵向力；
 N_c ——考虑局部承压时的纵向力；
 N_y ——预应力钢筋的合力；
 Q ——标准荷载作用下的剪力，简称剪力；
 Q_{kh} ——斜截面上受压区混凝土和箍筋的抗剪强度；
 M_T ——标准荷载作用下的扭矩，简称扭矩；

应 力

- σ_g, σ'_g ——受拉钢筋及受压钢筋的应力；
 σ_k ——预应力钢筋的张拉控制应力；
 σ_y, σ'_y ——扣除相应阶段预应力损失后，受拉区及受压区的预应力钢筋的应力；
 σ_s, σ'_s ——受拉区及受压区预应力钢筋在相应阶段的预应力损失；
 σ, σ_h ——由外荷载及预加应力产生的混凝土法向应力；
 σ'_{ya} ——强度计算时，受压区预应力钢筋 A'_y 的设计应力；

- σ_{x1}, σ_{x2} ——混凝土的主拉应力及主压应力;
 $\sigma_{max}^p, \sigma_{min}^p$ ——构件疲劳验算时, 截面同一纤维上的混凝土最大应力及最小应力;
 τ ——混凝土的剪应力;

材 料 指 标

- E_g ——钢筋的弹性模量;
 E_h ——混凝土的弹性模量;
 E_h^p ——混凝土的疲劳变形模量;
 R_g, R'_g ——钢筋抗拉及抗压设计强度;
 R_y, R'_y ——预应力钢筋抗拉及抗压设计强度;
 R ——混凝土的立方强度;
 R_a ——混凝土的轴心抗压设计强度;
 R_w ——混凝土的弯曲抗压设计强度;
 R_t ——混凝土的抗拉设计强度;
 R_f ——混凝土的抗裂设计强度;
 R' ——相应于施工阶段的混凝土立方强度;

几 何 特 征

- a, a' ——自钢筋 A_g 与 A_y 及 A'_g 与 A'_y 的合力点, 分别到截面近边的距离;
 a_g, a'_g ——自钢筋 A_g 及 A'_g 的合力点, 分别到截面近边的距离;
 a_k ——单肢箍筋的截面面积;
 A_g, A'_g ——纵向受拉及纵向受压钢筋的截面面积;
 A_y, A'_y ——受拉区及受压区的纵向预应力钢筋截面面

积,

A ——构件截面面积;

A_0 ——构件换算截面面积;

A_c ——混凝土局部承压面积;

A_d ——局部承压时的计算底面积;

A'_h ——混凝土受压区的截面面积;

A_{h_0} ——构件核芯的截面面积;

A_k ——配置在同一截面内箍筋各肢的全部截面面积;

A_w ——配置在同一弯起平面内的弯起钢筋截面面积;

b ——矩形截面的宽度, T形和工字形截面的肋宽;

b_i, b'_i ——T形、工字形截面受拉及受压区的翼缘宽度;

d ——圆截面的直径或钢筋直径;

d_{h_0} ——构件的核芯直径;

e, e' ——纵向力作用点至钢筋 A_s 与 A_s 及 A'_s 与 A'_s 合力点之间的距离;

e_0 ——纵向力作用点至截面重心的距离(偏心距);

h ——截面高度;

h_0 ——截面的有效高度;

h_i, h'_i ——T形、工字形截面受拉区及受压区的翼缘高度;

J ——截面的惯性矩;

- J_0 ——换算截面的惯性矩；
 s ——沿构件轴线方向间接钢筋的间距，或螺旋式钢筋的螺距，或箍筋的间距；
 S_0 ——混凝土有效截面面积对受拉钢筋合力点的面积矩；
 S_h ——混凝土受压区截面面积对受拉钢筋合力点的面积矩；
 S_g ——受压钢筋截面面积对受拉钢筋合力点的面积矩；
 S_y ——受压区预应力钢筋截面面积对受拉钢筋合力点的面积矩；
 W ——混凝土截面受拉边缘的弹性抵抗矩；
 W_0 ——换算截面受拉边缘的弹性抵抗矩；
 x ——混凝土受压区高度；
 z ——纵向受拉钢筋的合力点至受压区合力点之间的距离；
 z_h ——纵向受拉钢筋的合力点至受压区混凝土合力点之间的距离；

计 算 系 数

- K ——强度设计安全系数；
 K_f ——抗裂设计安全系数；
 n ——钢筋弹性模量与混凝土弹性模量的比值

$$\left(n = \frac{E_g}{E_h} \right) ;$$
 α ——线膨胀系数；

φ ——纵向弯曲系数；

μ ——配筋率或摩擦系数；

μ_t ——间接钢筋的体积配筋率；

η ——考虑挠度影响的纵向力偏心距增大系数；

β ——混凝土局部承压时的强度提高系数；

ρ ——疲劳验算时截面同一纤维上钢筋或混凝土的最小应力和最大应力的比值

$$\left(\rho = \frac{\sigma_{\min}^p}{\sigma_{\max}^p} \text{ 或 } \frac{\sigma_{\min}^p}{\sigma_{\max}^p} \right), \text{ 简称疲劳应}$$

力比值；

B ——刚度；

f ——挠度；

δ_f ——裂缝宽度；

ψ ——裂缝之间受拉钢筋应变不均匀分布系数；

γ ——截面的弹塑性抵抗矩与弹性抵抗矩的比值，简称截面抵抗矩的塑性系数。

注：凡符号上有肩注“p”字样者，均系疲劳验算时所用的相应符号。

例如：

M^p ——验算疲劳强度时取用的弯矩；

R_w^p ——混凝土弯曲抗压的疲劳设计强度。

目 录

第一章 总则	1
第二章 材料	2
第一节 混凝土	2
第二节 钢筋	4
第三章 基本计算规定	9
第一节 一般规定	9
第二节 强度安全系数	11
第三节 变形和裂缝宽度允许值及抗裂安全系数	12
第四章 混凝土结构构件计算	15
第一节 一般规定	15
第二节 受压构件	15
第三节 受弯构件	18
第四节 局部承压	38
第五章 钢筋混凝土结构构件计算	21
第一节 强度计算	21
(I) 轴心受压构件	21
(II) 轴心受拉构件	23
(III) 受弯构件	24
(IV) 偏心受压构件	36
(V) 偏心受拉构件	46
(VI) 受扭计算	48
(VII) 局部承压	50
(VIII) 冲切计算	52
第二节 变形、抗裂度和裂缝宽度验算	55

(I) 变形验算	55
(II) 抗裂度验算	57
(III) 裂缝宽度验算	57
第三节 疲劳验算	60
第六章 预应力混凝土结构构件计算	65
第一节 一般规定	65
第二节 强度计算	73
(I) 轴心受压构件	73
(II) 轴心受拉构件	74
(III) 受弯构件	75
(IV) 偏心受压构件	83
(V) 偏心受拉构件	90
(VI) 局部承压	92
第三节 抗裂度和变形验算	93
(I) 抗裂度验算	93
(II) 变形验算	99
第四节 施工阶段验算	100
第五节 疲劳验算	102
第七章 构造和构件的规定	106
第一节 构造的一般规定	106
(I) 伸缩缝	106
(II) 混凝土保护层	107
(III) 钢筋的接头	108
(IV) 钢筋的锚固	111
(V) 最小配筋百分率	113
(VI) 混凝土结构构造钢筋	113
第二节 预应力混凝土的构造	114
(I) 一般规定	114
(II) 先张法	116
(III) 后张法	117

第三节	板	120
第四节	梁	123
	(I) 纵向受力钢筋	123
	(II) 弯起钢筋及箍筋	124
	(III) 纵向构造钢筋	129
第五节	吊车梁	130
第六节	柱	133
	(I) 柱的计算长度	133
	(II) 纵向钢筋及箍筋	135
	(III) 工字形柱	136
	(IV) 双肢柱	137
第七节	牛腿	138
	(I) 实腹牛腿	138
	(II) 空腹牛腿	141
第八节	屋架	143
	(I) 一般规定	143
	(II) 纵向钢筋及箍筋	144
	(III) 节点构造	145
第九节	预制构件的接头及吊环	145
附录一	材料的标准强度	147
附录二	单层工业厂房排架考虑整体空间 作用的计算	149
附录三	截面弹塑性抵抗矩与弹性抵抗矩 的比值 γ 表	155
附录四	钢筋混凝土矩形和T形截面受弯 构件强度计算表	157
附录五	钢筋混凝土双向受弯构件和双向小偏心受 压构件强度近似计算方法	158

附录六	钢筋混凝土受弯构件不需作挠度 验算的最小截面高度	160
附录七	钢筋的计算截面面积及理论重量	163
附录八	本规范用词说明	165

第一章 总 则

第 1 条 为了在钢筋混凝土结构设计中,做到技术先进,经济合理,安全适用,确保质量,特制订本规范。

第 2 条 本规范适用于设计工业与民用房屋和一般构筑物的混凝土、钢筋混凝土及预应力混凝土承重结构,不适用于设计用轻混凝土及其他特种混凝土做成的结构。

第 3 条 采用本规范设计时,荷载应按现行《工业与民用建筑结构荷载规范》的规定执行,材料和施工的质量应符合现行《钢筋混凝土工程施工及验收规范》的要求。

设计下列结构时,尚应符合现行专门规范的有关要求:

- 一、修建在地震区、湿陷性黄土地区或地下采掘区的结构;
- 二、处在侵蚀环境或表面温度高于 100°C 的结构;
- 三、需作振动计算的结构。

注:对表面温度经常高于 60°C 并需要验算疲劳的构件及经常高于 80°C 的屋架、托架、屋面梁等宜采取有效措施,以避免变形及裂缝过大。

第二章 材 料

第一节 混 凝 土

第 4 条 混凝土的标号系指按照标准方法制作养护的边长为20厘米的立方体试块，在28天龄期，用标准试验方法所得的抗压极限强度（以公斤/厘米²计）。

钢筋混凝土结构的混凝土标号不宜低于 150 号；当采用Ⅱ、Ⅲ级钢筋时，混凝土标号不宜低于 200 号；对承受重复荷载的构件，混凝土标号不得低于 200 号。

预应力混凝土结构的混凝土标号不宜低于 300 号；当采用碳素钢丝、钢绞线、Ⅴ级钢筋（热处理）作预应力钢筋时，混凝土标号不宜低于 400 号。

注：应用山砂混凝土及高炉重矿渣混凝土时，尚应符合专门规程的要求。

第 5 条 混凝土标号及其设计强度应按表 1 采用。

混凝土的设计强度(公斤/厘米²)

表 1

项 次	强 度 种 类	符 号	混 凝 土 标 号								
			75	100	150	200	250	300	400	500	600
1	轴心抗压	R_a	42	55	85	110	145	175	230	285	325
2	弯曲抗压	R_w	52	70	105	140	180	220	290	355	405
3	抗 拉	R_t	6.8	8	10.5	13	15.5	17.5	21.5	24.5	26.5
4	抗 裂	R_f	8.5	10	13	16	19	21	25.5	28.5	30.5

注：①混凝土的标准强度见附录一。

②离心混凝土的设计强度应按专门规定取用。

③计算现浇钢筋混凝土轴心受压及偏心受压构件时，如截面的长边或直径小于30厘米，则表中混凝土的设计强度应乘以系数0.8。当构件质量(如混凝土成型、截面和轴线尺寸等)确有保证时，可不受此限。

第 6 条 混凝土受压或受拉时的弹性模量 E_h 应按表 2 采用。

混凝土的弹性模量 E_h (公斤/厘米²)

表 2

项次	混 凝 土 标 号	弹 性 模 量
1	75	1.55×10^5
2	100	1.85×10^5
3	150	2.30×10^5
4	200	2.60×10^5
5	250	2.85×10^5
6	300	3.00×10^5
7	400	3.30×10^5
8	500	3.50×10^5
9	600	3.65×10^5

第 7 条 混凝土的疲劳设计强度 (R_d^p 、 R_w^p 、 R_f^p 和 R_f^p)，为表 1 中混凝土的设计强度与相应的疲劳强度修正系数 γ_p 的乘积。修正系数 γ_p 应根据不同疲劳应力比值 ρ 按表 3 采用。

此处：
$$\rho = \frac{\sigma_{min}^p}{\sigma_{max}^p}$$

σ_{min}^p 、 σ_{max}^p ——构件疲劳验算时，截面同一纤维上的混凝土最小应力及最大应力。