

结构设计资料之四

钢筋混凝土结构设计图表

(按 TJ10-74 钢筋混凝土结构设计规范编制)

湖北工业建筑设计院

一九七五

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

坚持政治挂帅，加强党的领导，大搞群众运动，实行两参一改三结合，大搞技术革新和技术革命。

精心设计、精心施工。在建设过程中，一定会有不少错误失败，随时注意改正。

编制说明

由我院第五设计室在我院（原中南工业设计院）70年编印的《钢筋混凝土结构计算依据我国74年《钢筋混凝土结构设计规范》（TJ10—74）重新编制而成。为了节约篇幅，本表册的内容主要考虑建筑结构专业的常用构件和这些构件的常用范围，尤其是有关使用的要求，制表时已尽可能地加以考虑，但仍须与规范和现行的钢筋混凝土结构构造资料配合使用。其中有些表注明“参考”的，选用时应按具体情况分析采用。

本表册参照规范第4条，对150号混凝土的表只采用I级钢筋和5号钢筋，对200号及以上混凝土的表才采用II、III级钢筋。材料的设计强度均按本表册第1~3页表中列出的数值取用，各表中的II级钢筋按 $R_s = 3400 \text{ kg/cm}^2$ （考虑钢筋直径为25毫米及以下时）。关于附加安全系数，均按一般构件考虑取等于1，如其他构件的附加安全系数不等于1时，则以之乘内力 $M.N.Q$ 后查表。

为了同志们采用本表册计算时，更加易于了解和运用，拟将本表册的编制公式、系数等的来源和推导，编成专册，另行刊印。

由于我们水平有限，对新规范（TJ10—74）学习不够深入，理解不透彻，难免存在不少错误和缺点，如发现有不妥之处，希望向我院科研情报科或第五设计室反映。本册多承武汉大学数学系及603印刷厂大力协助，特此致谢。

湖北工业设计院

1974年12月

钢筋混凝土结构计算图表

湖北工业建筑设计院

目 录

一、基本规定

(一)材料强度、安全系数及允许值等

1. 混凝土的设计强度、标准强度、弹性模量及疲劳变形模量.....	1
2. 钢筋的设计强度、标准强度、弹性模量及冷拉参数.....	2~3
3. 钢丝的设计强度、标准强度、及弹性模量.....	4~5
4. 混凝土的疲劳设计强度及钢筋混凝土结构中钢筋的疲劳设计强度.....	6
5. 预应力钢筋的疲劳设计强度.....	7
6. 钢筋混凝土及预应力混凝土结构构件的基本安全系数和附加安全系数.....	8
7. 钢筋混凝土及预应力混凝土构件正截面的抗裂设计安全系数.....	9
8. 受弯构件的允许挠度和裂缝宽度允许值.....	10
9. 伸缩缝最大间距.....	11
10. 混凝土保护层最小厚度和最小配筋百分率.....	12

68. 环形截面偏心受拉构件强度计算表.....	222
69. 吊车组合荷载.....	223~225
70. 钢筋混凝土实腹牛腿截面及配筋选用表说明.....	226~227
71. 钢筋混凝土实腹牛腿截面及配筋选用表.....	228~236
72. 钢筋混凝土空腹牛腿选用表编制说明.....	237
73. 钢筋混凝土空腹牛腿配筋选用表.....	238

四、其 他

74. 梁在砖墙上的局部受压计算和梁垫选用表.....	239~250
75. 雨蓬选用表.....	251~255
76. 现浇板式楼梯选用表.....	256~257
77. 现浇梁式楼梯选用表.....	258~259
78. 焊条.....	260~261
79. 每立方米砌筑用砂浆配合比参考表.....	262
80. 每立方米碎石混凝土配合比参考表.....	263~266
81. 每立方米砾石混凝土配合比参考表.....	267~270
82. 混凝土强度的增长率及混凝土结构拆模日期.....	271~273
83. 各种钢筋间距的板宽每米上的钢筋面积表.....	274
84. 钢筋的截面面积、重量和排成一行时梁的最小宽度 b 及弯钩长度表.....	275~276

符号意义与规范 TJ 10-74 相同。在本表册中, I 级钢筋符号中印为 Φ , 钢筋面积 A_s 、 A_s' 印为 A_g 、 A_g' 。

一、基本规定

- (一) 材料强度、安全系数及允许值等..... 1~12
- (二) 梁板的一般规定与截面选择..... 13~18
- (三) 柱的一般规定与截面选择..... 19~26

设计强度 (公斤/厘米²), 弹性模量 (公斤/厘米²), 混凝土的标准疲劳变形

1

强度与模量种类	符号	混 凝 土 标 号									
		75	100	150	200	250	300	400	500	600	
设计强度	轴心抗压	R _g	42	55	85	110	145	175	230	285	325
	弯曲抗压	R _w	52	70	105	140	180	220	290	355	405
	抗拉	R _t	6.8	8	10.5	13	15.5	17.5	21.5	24.5	26.5
强度	抗裂	R _f	8.5	10	13	16	19	21	25.5	28.5	30.5
标准强度	轴心抗压	R _g ¹	52	70	105	140	175	210	280	350	420
	弯曲抗压	R _w ¹	65	90	130	175	220	260	350	440	525
	抗拉	R _t ¹	8.5	10	13	16	19	21	25.5	30	34
弹性模量	E _A	1.55×10 ⁵	1.85×10 ⁵	2.3×10 ⁵	2.6×10 ⁵	2.85×10 ⁵	3.0×10 ⁵	3.3×10 ⁵	3.5×10 ⁵	3.65×10 ⁵	
疲劳变形模量	E _A ^p	—	—	—	1.1×10 ⁵	1.2×10 ⁵	1.3×10 ⁵	1.5×10 ⁵	1.6×10 ⁵	1.7×10 ⁵	

注: 1. 离心混凝土的设计强度应按专门规定取用。

2. 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, 当构件质量确有保证时, 可不受此限制。

3. 混凝土和钢筋混凝土的线膨胀系数α采用 1.0×10^{-5} (适用于温度0℃到100℃范围内)。

设计强度 (公斤/厘米²), 弹性模量 (公斤/厘米²) 及冷拉参数

钢 筋 种 类	符 号	设 计 强 度		标准强度	弹 性 模 量 E_s	冷 拉 参 数		
		受 拉 R_b 或 $R_{b'}$	受 压 R_b' 或 $R_{b''}$			R_b' 或 $R_{b''}$	冷 拉 参 数	
				双 控 控制应力			冷拉率 (%)	单 控 冷拉率 (%)
I 级钢筋 (8 号钢)	ϕ	2400	2400	2400	2.1×10^6			
I 级钢筋 (16 锰)	ϕ	3400	3400	3400	2.0×10^6			
		3200	3200					
II 级钢筋 (25 锰硅)	ϕ	3800	3800	3800	2.0×10^6			
III 级钢筋 ($\frac{44}{40}$ 锰 2 硅, $\frac{45}{40}$ 硅 2 钒) (40 硅 2 钒, 45 锰硅钒)	ϕ	5500	4000	5500	2.0×10^6			
V 级钢筋 (热处理 44 锰 2 硅, 45 锰硅钒)	ϕ^t	12000	4000	15000	2.0×10^6			
冷拉 I 级钢筋 (直径 $\leq 12\text{mm}$)	ϕ^l	2800	2400	2800	2.1×10^6	—	—	≤ 10.0
		4500 4200	3400	4500	1.8×10^6	4500	≤ 5.5	$3.5 \sim 5.5$
冷拉 II 级钢筋	ϕ^l	5300	3800	5300	1.8×10^6	5300	≤ 5.0	$3.5 \sim 5.0$
		5000						
冷拉 IV 级钢筋	ϕ^l	7500	4000	7500	1.8×10^6	7500	≤ 4.0	$2.5 \sim 4.0$
		7000						
5 号钢筋	ϕ	2800	2800	2800	2.0×10^6			
冷拉 5 号钢筋	ϕ^l	4500	2800	4500	1.8×10^6	4500	≤ 6.0	$4.0 \sim 6.0$
		4000						

注:

1. 在钢筋混凝土结构中, 轴心受拉和小偏心受拉构件的受拉钢筋设计强度大于 3400 公斤/厘米²时, 仍应按 3400 公斤/厘米²取用; 其他构件的受拉钢筋设计强度大于 3800 公斤/厘米²时, 仍应按 3800 公斤/厘米²取用; 对直径大于 12 毫米的 I 级钢筋, 如经冷拉, 不得利用冷拉后的强度。
2. 当钢筋混凝土结构的混凝土标号为 100 号时, 允许采用 I 级钢筋和 5 号钢筋, 此时受拉钢筋设计强度应乘以系数 0.9。
3. 冷拉钢筋(I 级, II 级, III 级, 5 号钢)经时效后的弹性模量 E_g 均取 2.0×10^6 公斤/厘米²。
4. 用单控方法冷拉钢筋时, 其控制冷拉率应由试验确定, 当试验冷拉率小于表中下限数值时, 控制冷拉率应按下限数值采用; 同时控制冷拉率也不应大于表中规定的上限数值。
5. 冷拉钢筋如由多根钢筋串联组成时, 除按总长控制的冷拉率应符合表中及注 4 的规定外, 还宜分别测定各根钢筋的冷拉率; 当采用单控冷拉方法时, 不得超过表中规定的上限数值, 而允许低于下限数值; 当采用双控冷拉方法时, 不应超过表中规定的限值。
6. 构件中配有不同种类的钢筋时, 每种钢筋根据其受力情况, 采用各自的设计强度。
7. 表中 I ~ V 级钢筋的标准强度系取自冶金工业部标准《钢筋混凝土结构用热轧钢筋 YB171--69》, 冷拉钢筋的标准强度系取冷拉控制应力值。

设计强度(公斤/厘米²)及弹性模量(公斤/厘米²)
钢丝的标准

4						
钢 丝 种 类	符 号	设 计 强 度		标 准 强 度	弹 性 模 量 Eg	
		受 拉 R _g 或 R _p	受 压 R _g ' 或 R _p '	R _g ^b 或 R _p ^b		
冷拔低碳钢丝	甲 级	φ 3	I 组	6000	1.8 × 10 ⁹	
		φ 4	I 组	5600		
		φ 5	I 组	5200		
			I 组	5200		
			I 组	4800		
	乙 级	φ 3 ~ φ 5	I 组	3600		
			I 组	3600		
			I 组	2800		
			I 组	15200		
			I 组	14400		
炭素钢丝		φ 2.5		3600	1.8 × 10 ⁹	
		φ 3.0		2800		
		φ 4.0		3600		
		φ 5.0		17000		
刻痕钢丝		φ 2.5	I 组	16000	1.8 × 10 ⁹	
		φ 3.0	I 组	18000		
		φ 4.0	I 组	15000		
		φ 5.0	I 组	17000		
		φ 2.5	I 组	14000		
		φ 3.0	I 组	12000		
		φ 4.0	I 组	13600		
		φ 5.0	I 组	11200		

钢丝的设计强度(公斤/厘米²)及弹性模量(公斤/厘米²) (续)

5

钢 丝 种 类	符 号	设 计 强 度		标 准 强 度	弹 性 模 量	
		受 拉 R_e 或 R_{p1}	受 压 $R_{e'}$ 或 $R_{p1'}$	R_b 或 R_{b1}	E_g	
刻 痕 钢 丝	I 组	12800	3600	16000	1.8×10^6	
		10400		13000		
	II 组	14400		18000		
		13600		17000		
钢 绞 线	ϕ_j		3600	16000	1.8×10^6	
				15000		
	15.0(7 ϕ 5)					

注: 1. 冷拔低碳钢丝用作预应力钢筋时, 应按表中的标准强度逐盘进行检验, 其设计强度按甲级采用; 乙级冷拔低碳钢丝仅要求分批检验, 主要用做焊接骨架、焊接网和箍筋。

2. 波形, 扭结钢丝的设计强度按表中炭素钢丝的数值乘以 0.9~0.95 的系数。

3. 刻痕钢丝组别应在订货合同中注明, 未注明时, 钢厂按 I 组供应。如现场自行刻痕时, 其设计强度应根据系统试验结果确定。

4. 冷拔低碳钢丝标准强度系按现行《钢筋混凝土工程施工及验收规范》规定的检验制度进行试验而确定的抗拉强度; 其余的钢丝标准强度系取自冶金工业部现行部颁钢丝、钢绞线标准规定的抗拉强度。

混凝土的疲劳设计强度 (公斤/厘米²)

钢筋混凝土结构中钢筋

混凝土的疲劳设计强度 (R'_d , R'_w , R'_j , R'_i) 为第一页表中混凝土设计强度与相应的疲劳强度修正系数 γ_p 的乘积。

不同 ρ 值时混凝土的疲劳强度修正系数 γ_p

ρ	$\rho < 0.2$	$0.2 \leq \rho < 0.3$	$0.3 \leq \rho < 0.4$	$0.4 \leq \rho < 0.5$	$0.5 \leq \rho < 0.6$	$0.6 \leq \rho < 0.7$	$\rho \geq 0.7$
用于重级工作制吊车	0.53	0.57	0.61	0.66	0.71	0.76	不需验算疲劳强度
用于中级工作制吊车	0.58	0.63	0.67	0.73	0.78	0.84	

注: 1. $\rho = \sigma_{\min}^p / \sigma_{\max}^p$, $\sigma_{\min}^p$ 和 $\sigma_{\max}^p$ 为构件疲劳验算时, 截面同一纤维上的混凝土最小和最大应力。

2. 如采用蒸汽养护时, 养护温度不宜超过 60°C, 如超过时, 应按计算需要的混凝土设计标号提高 20%。

钢筋混凝土结构中钢筋的疲劳设计强度 R'_p (公斤/厘米²)

钢筋种类	$\rho < -1.0$	$-1.0 \leq \rho < -0.8$	$-0.8 \leq \rho < -0.6$	$-0.6 \leq \rho < -0.4$	$-0.4 \leq \rho < -0.2$	$-0.2 \leq \rho < 0$	$0 \leq \rho < 0.1$	$0.1 \leq \rho < 0.2$	$0.2 \leq \rho < 0.3$	$0.3 \leq \rho < 0.4$	$0.4 \leq \rho < 0.5$	$0.5 \leq \rho < 0.6$	$0.6 \leq \rho < 0.7$	$0.7 \leq \rho < 0.8$	$0.8 \leq \rho < 0.9$	$\rho \geq 0.9$
I 级钢筋	950	1050	1150	1250	1450	1650	1750	1900	2000	2150	2250	2400	2700	2800	2950	
5 号钢筋	950	1050	1200	1300	1550	1750	1850	2000	2150	2250	2400	2550	2700	2800	2950	
II 级钢筋						1900	2000	2200	2350	2550	2750	2950	3100	3300		

注: 当纵向受拉钢筋有闪光接触对焊接头时, 其接头处纵向受拉钢筋的疲劳设计强度应按表中数值乘以系数 0.8。

预应力钢筋的疲劳设计强度 (公斤/厘米²)

7

钢筋种类	预应力钢筋疲劳设计强度 R'_y		注
	$0.7 \leq \rho < 0.8$	$0.8 \leq \rho < 0.9$	
冷拉 I 级钢筋	3150	3350	1. 当采用有闪光接触对焊接头的冷拉 I 级, 冷拉 II 级钢筋作预应力钢筋时, 其接头处预应力钢筋的疲劳设计强度, 应按表中数值乘以系数 0.8。 2. 当 $\rho \geq 0.9$ 时, 不必验算钢筋的疲劳强度。
冷拉 II 级钢筋	3550	3850	
冷拉 III 级钢筋	4500	4850	
炭素钢丝	$\phi 3.0$	9000	
	$\phi 4.0$	8500	
	$\phi 5.0$	8000	
刻痕钢丝	$\phi 3.0$	I 组	
		I 组	
		I 组	
		I 组	
		I 组	
刻痕钢丝	$\phi 4.0$	I 组	
		I 组	
		I 组	
刻痕钢丝	$\phi 5.0$	I 组	
		I 组	

钢筋混凝土及预应力混凝土结构构件的基本安全系数和附加安全系数

构件强度设计安全系数 $K = \text{基本安全系数} \times \text{附加安全系数}$

基本安全系数

构件受力特征	基本安全系数	
	钢筋混凝土	预应力混凝土
轴心受拉、受弯、偏心受拉构件。	1.40	1.50
轴心受压、偏心受压构件、斜截面受剪、受扭、局部承压	1.55	

附加安全系数

选用条件	附加安全系数	选用条件	附加安全系数
一般构件	1.00	承受风载为主的高耸结构	1.05~1.1
薄腹大梁、直接承受重级工作制吊车的构件	1.05	承受静水压力的水池等荷载变异较小的结构	1.0~0.9
屋架	1.10	缺乏实践经验的新结构以及荷载变异较大的结构	酌取大于1.0的数值
托架	1.05~1.1		

注：对预制构件在制作、运输及吊装阶段的强度验算，其强度设计安全系数系将基本安全系数乘以0.9，不考虑附加安全系数。

正截面的抗裂设计安全系数 (K_r)

抗裂要求	K_r	
	钢筋混凝土	预应力混凝土
一般要求不出现裂缝的构件	≥ 1.25	≥ 1.15
对抗裂有较高要求的构件	应适当提高	—
严格要求不出现裂缝的构件	—	≥ 1.25
对抗裂有特殊要求的构件	—	应适当提高

注：1. 直接承受中级工作制吊车的预应力混凝土构件宜选用 1.15；采用冷拔低碳钢丝配筋的构件，可根据使用情况和设计经验选用 1.15~1.25。

2. 直接承受重级工作制吊车的预应力混凝土构件及采用碳素钢丝、刻痕钢丝、钢绞丝配筋的构件等属于严格要求不出现裂缝的构件。

受弯构件的允许挠度和裂缝宽度允许值

钢筋混凝土及预应力混凝土受弯构件的允许挠度

构 件 类 型	允许挠度 (以跨度 l 计算)		说 明
	手动吊车	$l/500$	
吊 车 梁	电动吊车	$l/600$	1. 表中括号内的数值适用于在使用上对挠度有较高要求的构件。 2. 悬臂构件的允许挠度值按表中相应数值乘 2 取用。
	当 $l < 7$ 米时	$l/200$ ($l/250$)	
屋 盖	当 $7 \leq l \leq 9$ 米时	$l/250$ ($l/300$)	
楼 盖	当 $l > 9$ 米时	$l/300$ ($l/400$)	
楼 梯 构 件			

注：如果构件制作时预先起拱，而且使用上也容许，则在验算极限挠度值时，可将计算所得的挠度减去起拱值。预应力混凝土构件尚可减去预加应力所产生的反拱值。

钢筋混凝土结构构件最大裂缝宽度允许值(毫米)

结 构 构 件 所 处 条 件	$\delta_{\max}$ (mm)
屋架、托架的受拉构件，烟囱、用以贮存松散体的筒仓；处于液体压力下而无专门保护措施的结构件	0.2
处于正常条件下的构件	0.3

伸 缩 缝 最 大 间 距 (米)

混 凝 土 结 构			钢 筋 混 凝 土 结 构				
结 构 类 别	室 内	露 天	结 构 类 别	室 内 中			露 天
	或 土 中			装 配 式	现 浇 式	装 配 式	
装 配 式 结 构	40	30	排架结构	装 配 式	100	70	
现 浇 式 结 构 (配有构造钢筋)	30	20	框架结构	装 配 式	75	50	
				现 浇 式	55	35	
现 浇 式 结 构 (未配构造钢筋)	20	10	墙梁式结构	装 配 式	40	30	
				现 浇 式	30	20	

注：(对钢筋混凝土结构伸缩缝表)

1. 如有充分依据或可靠措施，或通过计算，表中数值可予以增减。
2. 当屋面板上部无保温或隔热措施时(不焊接的屋面板除外)，框架结构伸缩缝的间距，可按表中露天栏的数值选用，排架结构可按表中室内栏的数值适当减小。
3. 排架结构的柱高(从基础顶算起)低于8米时，宜适当减小伸缩缝间距。
4. 位于气候干燥地区，夏季炎热且暴雨频繁地区的结构或经常处于高温作用下的结构，可按照使用经验适当减小伸缩缝间距。
5. 伸缩缝间距尚应考虑施工条件的影响，必要时(如材料收缩较大或室内结构因施工的外露时间较长)宜适当减小伸缩缝间距。
6. 表中墙壁式结构系指实体的地下室墙壁、挡土墙等类型结构，不包括大型壁板的房屋和贮液池一类的结构。