

混凝土结构设计规范计算用表

施岚青 傅德炫 编

地震出版社
1990

前言

国家标准《混凝土结构设计规范 (GBJ10-89)》的颁布将使我国的结构设计水平向前推进一步。新规范有完整的理论体系,其中部分计算公式相当复杂,急需有配套的计算用来简化繁琐的计算过程,以提高工作效率,避免运算错误。本书就是为适应这一要求而编写的。

本书共有 74 个计算用表,适用于构件的承载能力极限状态及正常使用极限状态,包括工程中常用的板、梁、柱、拉杆、牛腿、剪力墙的承载力和配筋计算用表,并有说明和算例。本书具有以下特点:

1. 适用面广。工程中常用的计算工作,均可在本书中找出相应的计算表格。
2. 使用方便。能从基本数据直接查出所需的计算结果,中间环节少。
3. 功能齐全。既能用于截面设计,又能用于承载力复核。
4. 易难并蓄。除常用的计算表格外,还将一些用手算很难完成的内容,编制成简便实用的表格。如:复杂的截面(圆形、环形、工字形);复杂的受力情况(双向受弯、双向受压、剪扭复合受力);复杂的配筋方式(均匀布置的纵向钢筋)等。

本书是《混凝土结构设计规范设计方法》和《混凝土结构设计规范应用指南》两书的姊妹篇。这两本书是参加《混凝土结构设计规范》制定工作的同志为帮助读者学习和应用新规范而集体编写的。《设计方法》介绍了规范中各项新规定的理论和实验依据,讲清了这些新规定的来龙去脉。《应用指南》对规范中各项规定的条文作了进一步说明。《计算用表》、《设计方法》和《应用指南》既有明确分工,又有相互联系。《应用指南》和《计算用表》这两本书均有很强的实用性,是工程技术人员学习和应用《混凝土结构设计规范》必备的工具体之一。

参加本书工作的还有张玉祥、丁立祚、范迪璞、孙惠镛等。金荣宝、沙志国对本书进行了审查。北京城建设计院 CAD 室对本书给予了大力支持和帮助,特表示衷心感谢。

编者

1990 年 4 月

内 容 简 介

本书为配合《混凝土结构设计规范 (GBJ10-89)》的实施而编写。书中给出 74 个计算用表, 适用于构件的承载力极限状态及正常使用极限状态, 包括工程中常用的板、梁、柱、拉杆、牛腿、剪力墙的承载力和配筋计算用表, 并有说明和算例。

本书的特点是: ①适用面广, 工程中常用的计算工作, 均可在书中找到相应的表格; ②使用方便, 能从基本数据直接查出所需的结果; ③功能齐全, 既能用于截面设计, 又能用于承载力复核; ④易难并蓄, 除常用的计算表格外, 还给出了手算难以完成的内容, 如圆形、环形、工字形截面, 双向受弯、双向受压、双向复合受力, 均匀布置的纵向钢筋等实用表格。

本书是工程技术人员应用《混凝土结构设计规范》必备的工具书之一。

混凝土结构设计规范计算用表

施岚青 傅德炫 编

责任编辑: 蒋乃芳

*

北京出版社 出版

北京民族学院南路 9 号

邮政编码: 100081

国防大学第一印刷厂 印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

*

787×1092 1/16 37.5 印张 1 插页 930 千字

1990 年 10 月第一版 1990 年 10 月第一次印刷

印数: 00001—20000

ISBN 7-5028-0370-X/TU·22

(760) 定价: 20 元

目 录

第一部分 常用数表

表 1.1 非法定计量单位与法定计量单位换算关系	1
表 1.2 结构构件的重要性系数	1
表 1.3 钢筋的计算截面面积、质量、周边长度、弯钩长度及排成一层时的最小梁宽度	2
表 1.4 一种与两种直径钢筋的组合面积	插页
表 1.5 板宽 1000mm 内各种钢筋间距时钢筋截面面积	3
表 1.6 混凝土强度标准值	4
表 1.7 混凝土强度设计值	4
表 1.8 混凝土弹性模量 E_c	4
表 1.9 钢筋强度标准值	5
表 1.10 钢筋强度设计值	5
表 1.11 钢筋弹性模量 E_s	6
表 1.12 采用刚性屋盖的单层工业厂房排架柱、露天吊车柱和栈桥柱的计算长度 l_0	6
表 1.13 梁、柱刚接的钢筋混凝土框架柱的计算长度 l_0	6
表 1.14 梁、板的计算跨度 l_0	7
表 1.15 T 形及倒 L 形截面受弯构件翼缘计算宽度 b'_f	7
表 1.16 混凝土保护层最小厚度	8
表 1.17 界限相对受压区高度 ξ_b 和全部纵向钢筋达到受压强度设计值时的最小相对受压区高度 ξ_{cy}	8
表 1.18 混凝土构件中纵向受力钢筋的最小配筋百分率 ρ_{min}	8
表 1.19 受弯构件纵向受拉钢筋的最大配筋百分率 ρ_{max}	9
表 1.20 规范 TJ10-74 的混凝土标号换算成规范 GBJ10-89 的混凝土强度等级及其各项强度指标值	9

第二部分 板的计算

表 2.1 单向板受弯承载力和钢筋面积	10
表 2.2 $b = 1000 \text{ mm}$ 时受弯构件的承载力设计值 M_u 和由裂缝宽度 $[w]$ 确定的弯矩值 M_s	19
表 2.3 板的受冲切承载力	33

第三部分 梁的计算

(一) 正截面受弯承载力	37
表 3.1-1 梁内单层钢筋最多根数	37
表 3.1-2 矩形截面梁正截面受弯承载力计算系数	37
表 3.1-3 单筋梁受弯承载力的 $A - \rho$ 表	39
表 3.1-4 矩形截面受弯构件的承载力和钢筋面积	47
表 3.1-5 T 形截面梁当中和轴位于翼缘下边缘时的受弯承载力	108
表 3.1-6 圆形截面受弯构件的承载力和钢筋面积	114
表 3.1-7 环形截面受弯构件的承载力和钢筋面积	118
表 3.1-8 矩形和受压区在翼缘内的倒 L 形、T 形截面双向受弯构件的受弯承载力	124
(二) 斜截面受剪承载力	129
表 3.2-1 矩形梁、T 形梁斜截面受剪承载力	129
表 3.2-2 弯起钢筋受剪承载力	148
表 3.2-3 附加箍筋承受的集中荷载值	149
表 3.2-4 附加吊筋承受的集中荷载值	149
表 3.2-5 受剪箍筋的 A_{sv1} / sf_c 值	150
表 3.2-6 最小配箍百分率 ρ_{svmin}	150
(三) 扭曲截面受扭承载力	150
表 3.3-1 矩形截面纯扭构件受扭箍筋的 A_{st1} / sf_t 值和受扭纵筋的 A_{stl} / f_t 值	150
表 3.3-2 受扭箍筋的 A_{st1} / sf_t 值	159

表 3.3-3 受扭纵筋的 A_{stl} / f_t 值	159
表 3.3-4 矩形截面剪扭构件不考虑剪力影响的最大剪力值[V]和 不考虑扭矩影响的 最大扭矩值[T]	160
表 3.3-5 剪扭构件箍筋的最小配筋百分率 $\rho_{sv,min}$ 和受扭纵向钢筋的最小配筋百分率 $\rho_{tl,min}$	161
表 3.3-6 矩形截面剪扭构件受扭纵筋的 A_{stl} / f_t 值和受扭箍筋的 A_{sv} / sf_c 值	161
表 3.3-7 矩形截面剪扭构件受剪箍筋的 A_{sv} / sf_c 值	184
表 3.3-8 矩形截面剪扭构件箍筋的配筋率 ρ_{sv} 值	195

第四部分 柱的计算

(一) 轴心受压构件	196
表 4.1-1 矩形截面轴心受压构件的稳定系数 φ	196
表 4.1-2 圆形截面轴心受压构件的稳定系数 φ	196
表 4.1-3 矩形截面轴心受压柱混凝土部分承载力 N_c	197
表 4.1-4 圆形截面轴心受压柱混凝土部分承载力 N_c	198
表 4.1-5 轴心受压柱钢筋部分承载力 N_s	198
表 4.1-6 轴心受压正方形截面柱的承载力和钢筋面积	199
(二) 偏心受压构件	202
表 4.2-1 偏心距增大系数 η	202
表 4.2-2 钢筋混凝土柱构造配筋	209
表 4.2-3 对称配筋矩形截面偏心受压柱在 $n = N / f_{cm} b h_0 - e = \eta e_i / h_0$ 时的 ρ 值	210
表 4.2-4 矩形截面对称配筋偏心受压柱的承载力和钢筋面积	268
表 4.2-5 矩形截面不对称配筋偏心受压柱的承载力和钢筋面积	289
表 4.2-6 对称配筋工形截面偏心受压柱的承载力和钢筋面积	295
表 4.2-7 圆形截面偏心受压柱的承载力和钢筋面积	357
表 4.2-8 环形截面偏心受压柱的承载力和钢筋面积	409
表 4.2-9 沿周边均匀对称配筋正方形截面受压柱的偏心受压承载力	444
表 4.2-10 地震组合作用时矩形截面框架柱的受剪承载力	448

第五部分 拉杆的计算

表 5.1 对称配筋偏心受拉杆的承载力和钢筋面积	465
表 5.2 $b = 1000 \text{ mm}$ 时轴拉构件由裂缝宽度 $[w]$ 确定的轴向拉力值 N_s	469
表 5.3 $b = 1000 \text{ mm}$ 时轴拉构件的承载力设计值 N_u	481

第六部分 牛腿的计算

表 6.1 牛腿截面尺寸选择	482
表 6.2 竖向力作用下牛腿的承载力	492
表 6.3 牛腿全截面高度范围内水平箍筋的总截面积	494
表 6.4 竖向力作用下牛腿的最大纵筋数量、最小纵筋数量和最小弯筋数量	494
表 6.5 水平拉力作用下的锚筋承载力	495
表 6.6 吊环承载力	495

第七部分 剪力墙的计算

表 7.1 对称配筋矩形截面剪力墙偏心受压时的端部钢筋面积	496
表 7.2 对称配筋矩形截面剪力墙承载力	553

第八部分 正常使用极限状态验算

表 8.1 受弯构件不需作挠度验算的最大跨高比 $[l_0 / h_0]$	578
表 8.2 钢筋混凝土构件不需作裂缝宽度验算的钢筋应力 $[\sigma_{ss}]$	583

第一部分 常用数表

非法定计量单位与法定计量单位换算关系

表 1.1

量的名称	非法定计量单位		法定计量单位		单位换算关系
	名称	符号	名称	符号	
力、重力	千克力	kgf	牛	N	1 kgf = 9.80665 N
	吨力	tf	千牛	kN	1 tf = 9.80665 kN
力矩、弯矩、扭矩	千克力米	kgf·m	牛·米	N·m	1 kgf·m = 9.80665 N·m
	吨力米	tf·m	千牛·米	kN·m	1 tf·m = 9.80665 kN·m
应力、材料强度	千克力每平方毫米	kgf/mm ²	牛/平方毫米(兆帕斯卡)	N/mm ² (MPa)	1 kgf/mm ² = 9.80665 N/mm ² (MPa)
	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	牛/平方厘米(兆帕斯卡)	N/mm ² (MPa)	1 kgf/cm ² = 0.0980665 N/mm ² (MPa)
弹性模量 变形模量	千克力每平方厘米	kgf/cm ²	牛/平方厘米(兆帕斯卡)	N/mm ² (MPa)	1 kgf/cm ² = 0.0980665 N/mm ² (MPa)

注: 非法定计量单位与法定计量单位的换算, 规范允许采用近似的整数换算值。例如: 1 kgf ≈ 10 N; 1 kgf/cm² ≈ 0.1 N/mm² (MPa)。

结构构件的重要性系数

表 1.2

建筑结构的安全等级	破坏后果	建筑物类型	结构构件的重要性系数 γ_0
一级	很严重	重要的建筑物	1.1
二级	严重	一般的建筑物	1.0
三级	不严重	次要的建筑物	0.9

注: ① 屋架、托架的安全等级应提高一级。
② 承受恒载为主的轴心受压柱和小偏心受压柱, 其安全等级应提高一级。
③ 预制构件在施工阶段的安全等级, 可较其使用阶段的安全等级降低一级。
④ 在抗震设计中, 不考虑结构构件的重要性系数。

钢筋的计算截面面积、质量、周边长度、弯钩长度及排成一层时的最小梁宽度

表 1.3

直径 (mm)	截面面积 A_s (mm ²) 及钢筋排成一层时的最小宽度 b (mm)														每米 质量 (kg)	周边 长度 (mm)	弯钩长度 (mm)			
	1 根		2 根		3 根		4 根		5 根		6 根		7 根				8 根		9 根	
	A_s		A_s		A_s	b	A_s	b	A_s	b	A_s	b	A_s	b	A_s	b	A_s	b	6.25 d	12.5 d
3	7.1	14.1	21.2	28.3	35.3		42.4		49.5		56.5		63.6		0.055	9.4				
4	12.6	25.1	37.7	50.3	62.8		75.4		88.0		100.5		113		0.099	12.6				
5	19.6	39.3	59.0	78.5	98.2		118		137		157		177		0.154	15.7				
6	28.3	56.5	84.8	113	141		170		198		226		254		0.222	18.8	38	75		
6.5	33.2	66.4	99.5	133	166		199		232		265		299		0.260	20.4	41	81		
8	50.3	101	151	201	251		302		352		402		452		0.395	25.1	50	100		
8.2	52.8	106	158	211	264		317		370		422		475		0.415	25.8	51	103		
10	78.5	157	236	314	393		471		550		628		707		0.617	31.4	63	125		
12	113.1	226	339	452	565	$\frac{250}{220}$	679	$\frac{250}{220}$	792		905		1018		0.888	37.7	75	150		
14	153.9	308	462	616	770	$\frac{250}{220}$	924	$\frac{250}{220}$	1078		1232		1385		1.208	44.0	88	175		
16	201.1	402	603	804	1005	$\frac{300}{250}$	1206	$\frac{350}{300}$	1407		1608		1810		1.578	50.3	100	200		
18	254.5	509	763	1018	1272	$\frac{300}{250}$	1527	$\frac{350}{300}$	1781	$\frac{400}{350}$	2036		2290		1.998	56.5	113	225		
20	314.2	628	942	1257	1571	$\frac{300}{250}$	1885	$\frac{350}{300}$	2199	$\frac{400}{350}$	2513		2827		2.466	62.8	125	250		
22	380.1	760	1140	1521	1901	$\frac{350}{300}$	2281	$\frac{400}{350}$	2661	$\frac{450}{400}$	3041		3421		2.984	69.1	138	275		
25	490.9	982	1473	1963	2454	$\frac{350}{300}$	2945	$\frac{450}{400}$	3436	$\frac{450}{400}$	3927		4418		3.853	78.5	156	313		
28	615.8	1232	1847	2463	3079		3695		4310		4926		5542		4.834	88.0	175	350		
32	804.2	1608	2413	3217	4021		4825		5630		6434		7238		6.313	100.5	200	400		
36	1017.9	2036	3054	4072	5089		6107		7125		8143		9161		7.99	113.1	225	450		
40	1256.6	2513	3770	5027	6283		7540		8796		10053		11310		9.865	125.7	250	500		

注: ① b 值中分子系指上面钢筋排成一层时,分母系指下面钢筋排成一层时的最小梁宽度。
② 表中直径 $d=8.2$ mm 的计算截面面积及公称质量仅适用于有纵肋的热处理钢筋。

表 1.5

板宽 1000 mm 内各种钢筋间距时钢筋截面积 (mm²)

$\frac{d}{s}$	70	75	80	85	90	95	100	110	120	125	130	140
3	101	94	88	83	79	74	71	64	59	57	54	50
4	180	168	157	148	140	132	126	114	105	101	97	90
5	280	262	245	231	218	207	196	178	164	157	151	140
6	404	377	353	333	314	298	283	257	236	226	217	202
6/8	561	524	491	462	436	413	393	357	327	314	302	280
8	718	670	628	591	559	529	503	457	419	402	387	359
8/10	920	859	805	758	716	678	644	585	537	515	495	460
10	1122	1047	982	924	873	827	785	714	654	628	604	561
10/12	1369	1278	1198	1127	1065	1009	958	871	798	767	737	684
12	1616	1508	1414	1331	1257	1190	1131	1028	942	905	870	808
12/14	1907	1780	1669	1571	1484	1405	1335	1214	1113	1068	1027	954
14	2199	2053	1924	1811	1710	1620	1539	1399	1283	1232	1184	1100
14/16	2536	2367	2219	2088	1972	1868	1775	1614	1479	1420	1365	1268
16	2872	2681	2513	2365	2234	2116	2011	1828	1676	1608	1547	1436
16/18	3254	3037	2847	2680	2531	2398	2278	2071	1898	1822	1752	1627
18	3635	3393	3181	2994	2827	2679	2545	2313	2121	2036	1957	1818
$\frac{d}{s}$	150	160	170	180	190	200	220	240	260	280	300	320
3	47	44	42	39	37	35	32	29	27	25	24	22
4	84	79	74	70	66	63	57	52	48	45	42	39
5	131	123	115	109	103	98	89	82	76	70	65	61
6	188	177	166	157	149	141	129	118	109	101	94	88
6/8	262	245	231	218	207	196	178	164	151	140	131	123
8	335	314	296	279	265	251	228	209	193	180	168	157
8/10	429	403	379	358	339	322	293	268	248	230	215	201
10	524	491	462	436	413	393	357	327	302	280	262	245
10/12	639	599	564	532	504	479	436	399	369	342	319	299
12	754	707	665	628	595	565	514	471	435	404	377	353
12/14	890	834	785	742	703	668	607	556	514	477	445	417
14	1026	962	906	855	810	770	700	641	592	550	513	481
14/16	1183	1109	1044	986	934	888	807	740	683	634	592	555
16	1340	1257	1183	1117	1058	1005	914	838	773	718	670	628
16/18	1518	1424	1340	1265	1199	1139	1035	949	876	813	759	712
18	1696	1590	1497	1414	1339	1272	1157	1060	979	909	848	795

注: 表中 d —— 钢筋直径 (mm), s —— 钢筋间距 (mm), 查得的数值为钢筋计算截面积 A_s (mm²)。

表 1.6
混凝土强度标准值 (N/mm²)

项次	强度种类	符 号	混 凝 土 强 度 等 级											
			C7.5	C10	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60
1	轴心抗压	f_{ck}	5	6.7	10	13.53	17	20	23.5	27	29.5	32	34	36
2	弯曲抗压	f_{cmk}	5.5	7.5	11	15	18.5	22	26	29.5	32.5	35	37.5	39.5
3	抗 拉	f_{tk}	0.75	0.9	1.2	1.5	1.75	2	2.25	2.45	2.6	2.75	2.85	2.95

表 1.7
混凝土强度设计值 (N/mm²)

项次	强度种类	符 号	混 凝 土 强 度 等 级											
			C7.5	C10	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60
1	轴心抗压	f_c	3.7	5	7.5	10	12.5	15	17.5	19.5	21.5	23.5	25	26.5
2	弯曲抗压	f_{cm}	4.1	5.5	8.5	11	13.5	16.5	19	21.5	23.5	26	27.5	29
3	抗 拉	f_t	0.55	0.65	0.9	1.1	1.3	1.5	1.65	1.8	1.9	2	2.1	2.2

注: ① 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 300mm,则表中混凝土的强度设计值应乘以系数 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。
② 离心混凝土的强度设计值应按专门规定取用。

表 1.8
混凝土弹性模量 E_c (N/mm²)

项次	混凝土强度等级	弹性模量	项次	混凝土强度等级	弹性模量
1	C7.5	1.45×10^4	7	C35	3.15×10^4
2	C10	1.75×10^4	8	C40	3.25×10^4
3	C15	2.20×10^4	9	C45	3.35×10^4
4	C20	2.55×10^4	10	C50	3.45×10^4
5	C25	2.80×10^4	11	C55	3.55×10^4
6	C30	3.00×10^4	12	C60	3.60×10^4

钢筋强度标准值 (N / mm²)

表 1.9

项次	种	类	f_{yk}, f_{pk} 或 f_{pk}	项次	种	类	f_{yk}, f_{pk} 或 f_{pk}
1	热轧钢筋	I级(A3, AY3)	235	2	冷拉钢筋	I级($d < 12$)	280
		II级(20MnSi, 20MnNb(b)) $d < 25$ $d = 28-40$	335 315			II级 $d < 25$ $d = 28-40$	450 430
		III级(25MnSi)	370			III级	500
		IV级(40Si2MnV 45SiMnV 45Si2MnTi)	540			IV级	700
				3	热处理钢筋	40Si2Mn($d = 6.0$) 48Si2Mn($d = 8.2$) 45Si2Cr($d = 10.0$)	1470

钢筋强度设计值 (N / mm²)

表 1.10

项次	种	类	f_y 或 f_{pv}	项次	种	类	f_y 或 f_{pv}	f'_y 或 f'_{pv}
1	热轧钢筋	I级(A3, AY3)	210	2	冷拉钢筋	I级($d < 12$)	250	210
		II级(20MnSi, 20MnNb(b)) $d < 25$ $d = 28-40$	310 290			II级 $d < 25$ $d = 28-40$	380 360	310 290
		III级(25MnSi)	340			III级	420	340
		IV级(40Si2MnV 45SiMnV 45Si2MnTi)	500			IV级	580	400
				3	热处理钢筋	40Si2Mn($d = 6.0$) 48Si2Mn($d = 8.2$) 45Si2Cr($d = 10.0$)	1000	400

注: ① 在钢筋混凝土结构中, 轴心受拉和小偏心受拉构件的钢筋抗拉强度设计值大于 310 N / mm² 时, 仍应按 310 N / mm² 取用; 其他构件的钢筋抗拉强度设计值大于 340 N / mm² 时, 仍应按 340 N / mm² 取用; 对直径大于 12mm 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强度等级为 C10 时, 光面钢筋的强度设计值应按 190 N / mm² 取用, 变形钢筋 (包括月牙纹钢筋和螺旋钢筋) 的强度设计值应按 230 N / mm² 采用。
 ③ 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强度设计值。

钢筋弹性模量 E_s (N/mm^2)

表 1.11

项次	钢 筋 种 类	E_s
1	I 级钢筋、冷拉 I 级钢丝	2.1×10^5
2	II 级钢筋、III 级钢筋、IV 级钢筋、热处理钢筋、碳素钢丝、冷拔低碳钢丝	2.0×10^5
3	冷拉 II 级钢筋、冷拉 III 级钢筋、冷拉 IV 级钢筋、刻痕钢丝、钢绞线	1.8×10^5

采用刚性屋盖的单层工业厂房排架柱、露天吊车柱和栈桥柱的计算长度 l_0

表 1.12

柱 的 类 型	排 架 方 向	垂 直 排 架 方 向	
		有柱间支撑	无柱间支撑
无吊车厂房柱	单 跨	1.0H	1.2H
	两跨及多跨	1.0H	1.2H
有吊车厂房柱	上 柱	1.25H _u	1.5H _u
	下 柱	0.8H _l	1.0H _l
• 露天吊车柱和栈桥柱	2.0H _l	1.0H _l	—

注：① 表中 H 为从基础顶面算起的柱子全高； H_l 为从基础顶面至装配式吊车梁底面或现浇式吊车梁顶面的柱子下部高度； H_u 为从装配式吊车梁底面或从现浇式吊车梁顶面算起的柱子上部高度。

② 表中有吊车厂房排架柱的计算长度，当计算中不考虑吊车荷载时，可按无吊车厂房采用；但上柱的计算长度仍按有吊车厂房采用。

③ 表中有吊车厂房排架柱的上柱在排架方向计算长度，仅适用于 $H_u/H_l > 0.3$ 的情况；当 $H_u/H_l < 0.3$ 时，宜采用 $2.5H_u$ 。

梁、柱刚接的钢筋混凝土框架柱的计算长度 l_0

表 1.13

框 架 类 型	楼 盖 类 型	底 层 柱	其 余 各 层 柱
一般多层房屋的框架柱	现浇	1.0H	1.25H
	装配	1.25H	1.5H
无侧移的框架柱	现浇	0.7H	0.7H
	装配	1.0H	1.0H

注：① 底层柱 H 取为从基础顶面到一层楼盖顶面之间的距离。其余各层柱 H 取为上下两层楼盖顶面之间的距离。

② 可按无侧移考虑的框架柱是指具有非轻质隔墙的多层房屋；三跨及三跨以上的多层房屋。两跨且房屋的总宽度不小于房屋总高度三分之一的多层房屋。

梁、板的计算跨度 l_0 表 1.14

支 座 情 况	板	梁
不与支座整浇	$l_0 = l_n + h$ $l_0 \leq l_c$	$l_0 = 1.05l_n$ $l_0 \leq l_c$
与支座整浇	$l_0 = l_c$	$l_0 = l_c$

注: l_n ——净跨; l_c ——支座中—中的距离; h ——板厚。

T 形及倒 L 形截面受弯构件翼缘计算宽度 b'_f 表 1.15

项次	考 虑 情 况	T 形 截 面		倒 L 形截面
		肋形梁(板)	独 立 梁	
①	按计算跨度 l_0 考虑	$l_0 / 3$	$l_0 / 3$	肋形梁(板) $l_0 / 6$
②	按梁(肋)净距 s_n 考虑	$b + s_n$	—	$b + s_n / 2$
③	按翼缘高度 h'_f 考虑	当 $h'_f / h_0 > 0.1$	$b + 12h'_f$	—
		当 $0.1 > h'_f / h_0 > 0.05$	$b + 6h'_f$	$b + 5h'_f$
		当 $h'_f / h_0 < 0.05$	b	$b + 5h'_f$

注: ① b ——梁的腹板宽度。
 ② 如肋形梁在梁跨内设有间距小于纵肋间距的横肋时, 则可不遵守表中第③种情况的规定。
 ③ 对有加腋的 T 形和倒 L 形截面, 当受压区加腋的高度 $h_n \geq h'_f$ 且加腋的宽度 $b_n \leq 3h_n$ 时, 其翼缘计算宽度可按表中项次③的规定分别增加 $2b_n$ (T 形截面)和 b_n (倒 L 形截面)。
 ④ 独立梁受压区的翼缘板在荷载作用下经验算沿纵肋方向可能产生裂缝时, 其计算宽度应取用腹板宽度 b 。

混凝土保护层最小厚度 (mm)

表 1.16

环境条件	构件名称	混凝土强度等级		
		<C20	C25, C30	>C35
室内正常环境	板、墙、壳	15		
	梁和柱	25		
露天或室内高湿度环境	板、墙、壳	35	25	15
	梁和柱	45	35	25

注: ① 受力钢筋的保护层最小厚度 (从钢筋的外边缘算起) 还不应小于受力钢筋的直径。
② 处于室内正常环境由工厂生产的预制构件, 当混凝土强度等级不低于C20 时, 其保护层厚度可按表中规定减少5 mm。

界限相对受压区高度 ξ_b 和全部纵向钢筋达到受压强度设计值时的最小受压区高度 ξ_{cy}

表 1.17

钢筋级别	f_y (N/mm ²)	ξ_b	ξ_{cy}
I 级	210	0.614	0.986
	310	0.544	1.056
II 级	$d < 25$ mm	0.556	1.044
	$d = 28 \sim 40$ mm	0.528	1.072
III 级	340	0.528	1.072
IV 级	500	0.455	1.145

注: $\xi_b = 0.8 / (1 + f_y / 0.0033 E_s)$; $\xi_{cy} = 1.6 - \xi_b$ 。

混凝土构件中纵向受力钢筋的最小配筋百分率 ρ_{min} (%)

表 1.18

分 类	混凝土强度等级	
	<C35	C40—C60
轴心受压构件的全部受压钢筋	0.4	0.4
偏心受压及偏心受拉构件的受压钢筋	0.2	0.2
受弯构件、偏心受压构件、大偏心受拉构件及小偏心受拉构件每一侧的受拉钢筋	0.15	0.2

注: 受压钢筋和偏心受压构件的受拉钢筋的最小配筋百分率按构件的全截面面积计算, 其余的受拉钢筋的最小配筋百分率按全截面面积扣除位于受压边或受拉较小边翼缘面积 $(b'_f - b)h'_f$ 后的截面面积计算。

表 1.19 受弯构件纵向受拉钢筋的最大配筋百分率 $\rho_{\max}$ (%)

混 凝 土 强度等级	钢筋级别			
	Ⅰ 级	Ⅱ 级		Ⅲ 级
		$d < 25$	$d = 28 \sim 40$	
C15	2.49	1.93 2.37 2.90 3.33 3.77 4.12 4.56 4.83 5.09	2.11 2.59 3.16 3.64 4.12 4.51 4.98 5.27 5.56	1.71
C20	3.22			2.10
C25	3.95			2.56
C30	4.82			2.95
C35	5.56			3.34
C40	6.29			3.65
C45	6.87			4.04
C50	7.60			4.27
C55	8.04			4.50
C60	8.48			

注: $\rho_{\max} = \xi_b f_{cm} / f_y$.

表 1.20 规范 TJ10-74 的混凝土标号换算成规范 GBJ10-89 的混凝土强度等级及其各项强度指标值

规范 TJ10-74 的混凝土标号		100	150	200	250	300	400	500	600
规范 GBJ10-89 的混凝土强度等级		C8	C13	C18	C23	C28	C38	C48	C58
混凝土强度 标 准 值 (N/mm ²)	轴心抗压 f_{ck}	5.3	8.6	12.1	15.6	18.7	25.6	31.0	35.2
	弯曲抗压 f_{cmk}	5.8	9.6	13.6	17.1	20.6	28.1	34.0	38.7
	抗 拉 f_{tk}	0.78	1.08	1.38	1.65	1.90	2.37	2.69	2.91
混凝土强度 设 计 值 (N/mm ²)	轴心抗压 f_c	4.0	6.5	9.0	11.5	14.0	18.7	22.7	25.9
	弯曲抗压 f_{cm}	4.4	7.2	10.0	12.5	15.4	20.5	25.0	28.4
	抗 拉 f_t	0.57	0.80	1.02	1.22	1.42	1.74	1.96	2.16
混凝土弹性模量 $E_c \times 10^4$ (N/mm ²)		1.51	2.02	2.41	2.70	2.92	3.21	3.41	3.58
混凝土疲劳弹性模量 $E'_c \times 10^4$ (N/mm ²)					1.16	1.26	1.46	1.58	1.68

第二部分 板的计算

单向板受弯承载力和钢筋面积(表 2.1)说明及算例

1. 公式

$$M = f_y A_s (h_0 - \frac{f_y A_s}{2f_{cm} b})$$

$$A_s = \frac{1}{f_y} [f_{cm} b h_0 - \sqrt{(f_{cm} b h_0)^2 - 2f_{cm} b M}]$$

当 $A_s < 0.0015bh$ 时, 取 $A_s = 0.0015bh$

2. 基本参数

板宽 $b = 1000 \text{ mm}$

保护层厚度 $c = 15 \text{ mm}$

钢筋的抗拉强度设计值: I 级钢筋 $f_y = 210 \text{ N/mm}^2$

II 级钢筋 $f_y = 310 \text{ N/mm}^2$

钢筋重心到受拉边的距离: I 级钢筋 $a_s = 20 \text{ mm}$

II 级钢筋 $a_s = 22 \text{ mm}$

3. 说明

① 弯矩 M 的单位为 $\text{kN} \cdot \text{m}$, 梁高 h 的单位为 mm , 钢筋面积 A_s 的单位为 mm^2 .

② 本表查得的数字为 $b = 1000 \text{ mm}$ 宽板的钢筋面积。

③ 本表适用于单跨或多跨单向板, 当用于按弹性计算的双向板时, 要注意计算内力臂较小方向钢筋面积时, 板的有

效高度要减小, 一般可按板厚减 10 mm 查表。

④ 表中最后一行的钢筋面积还不是该板所能承受的最大弯矩所需的钢筋面积。

⑤ 适用范围:

表 号	钢筋等级	混凝土强度等级
2.1-1	I	C15
2.1-2	I	C20
2.1-3	II	C20

4. 算例

① 单向板: 混凝土强度等级为 C15, I 级钢筋, $f_y = 210 \text{ N/mm}^2$, 板厚 $h = 90 \text{ mm}$, $M = 2.6 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 求钢筋面积。

解: 查表 2.1-1 得 $A_s = 182 \text{ mm}^2$

查表 1.5 主筋选用: $\phi 6@150$, $A_s = 188 \text{ mm}^2$

② 双向板: 混凝土强度等级为 C15, I 级钢筋, $f_y = 210 \text{ N/mm}^2$, 板厚 $h = 120 \text{ mm}$, $M_x = 5.6 \text{ kN} \cdot \text{m}$, $M_y = 3.4 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 求钢筋面积。