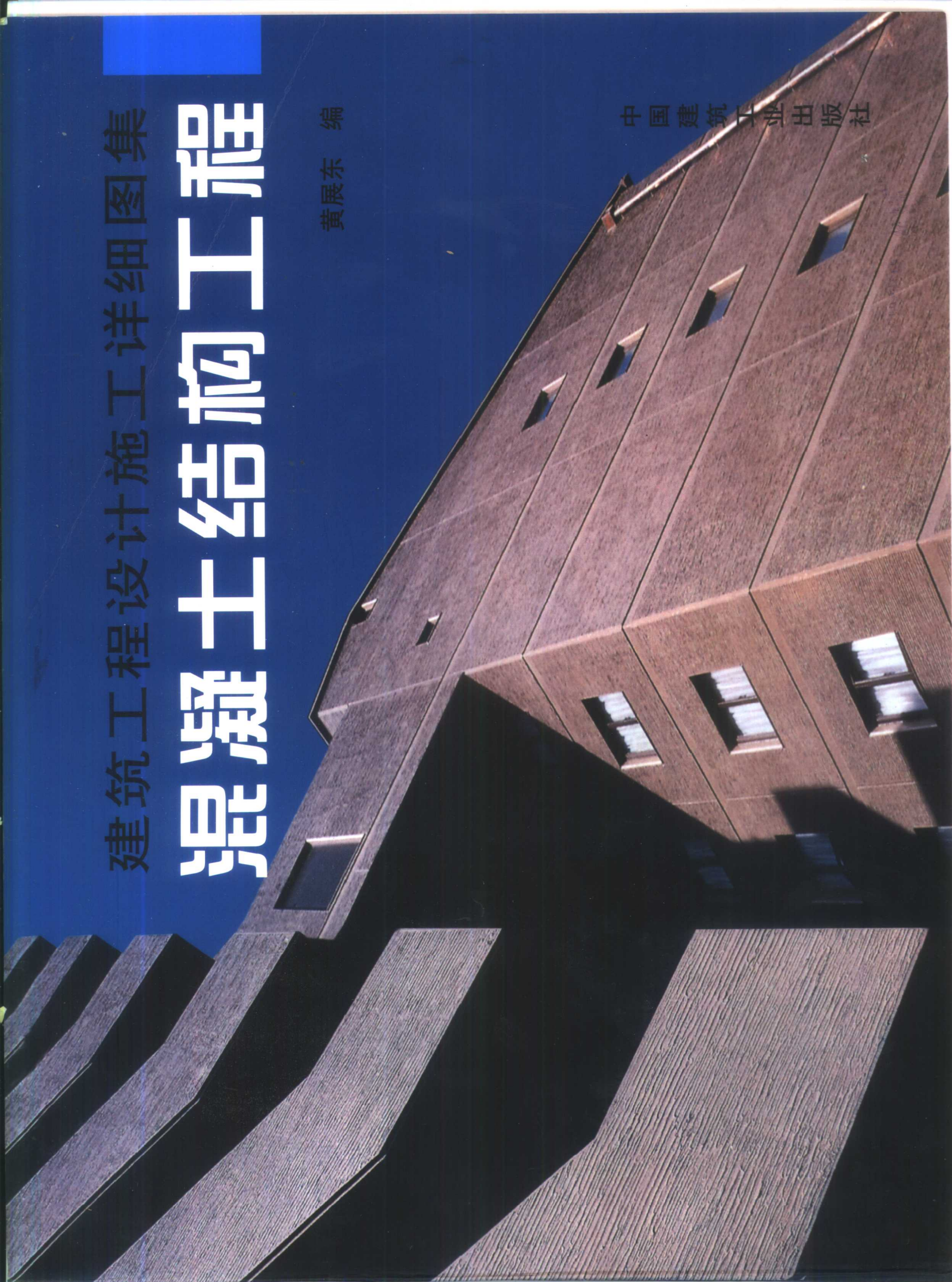


建筑工程设计施工详细图集

混凝土结构工程

黄展东 编

中国建筑工业出版社



建筑工程设计施工详细图集

混凝土结构工程

黄展东 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程设计施工详细图集. 混凝土结构工程/黄展东编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2000
ISBN 7-112-04184-8

I. 建... II. 黄... III. ①建筑工程-工程施工-图表②混凝土结构-结构设计-图表③混凝土施工-图表 IV. TU7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 25182 号

本书是依据新修订的有关设计和施工规范编写的。内容包括结构构造设计和施工两大部分。结构构造设计部分以图表为主, 辅以文字说明; 施工部分以文字配合图表说明施工方法和质量要求。本书可供建筑设计设计人员、土建施工人员及本专业大中专学生参考。

* * *

责任编辑 邵锁林

建筑工程设计施工详细图集
混凝土结构工程

黄展东 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 880 × 1230 毫米横 1/16 印张: 18³/₄ 字数: 586 千字

2000 年 6 月第一版 2000 年 6 月第一次印刷

印数: 1—6000 册 定价: 45.00 元

ISBN7-112-04184-8

TU·3288 (9529)

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

本书是建筑工程施工详细图集中《混凝土结构工程》分册，内容包括结构构造设计和施工两大部分。结构构造设计部分包括：材料、构造一般规定、一般结构构件（板、梁、柱、外墙板、楼梯、阳台、挑檐、雨篷）、钢筋混凝土楼盖、多层砖房抗震加固——构造柱与圈梁、结构体系（现浇钢筋混凝土框架结构、装配整体式框架结构、单层工业厂房、剪力墙结构）。一般结构构件和结构体系都附有工程实例；施工部分包括：模板工程、钢筋工程、混凝土工程、预应力混凝土工程。《混凝土结构工程》中涉及基础和屋顶部分由其他分册编写。

本书是依据新修订的有关设计和施工规范编写的。结构构造设计部分以图表为主，辅以文字说明。施工部分以文字配合图表说明施工方法和质量要求。全书基本上每页说明一个问题，便于学习、查找。本书可供建筑设计人员、土建施工人员及本专业大中专学生参考。

言

在编写过程中，北京市正东阳建筑工程设计公司一级注册结构工程师史有涛提供了某工程框架结构设计实例，中国建筑一局（集团）有限公司培训中心黄斌生同志在图表复制等方面做了大量工作，在此一并表示感谢。

在编写过程中，参考和引用了有关手册、资料、图集中的部分图表，在此，编者对以上编著者表示感谢。

本书工程实例由于篇幅的限制，对原图做了必要的删减，不是完整的建筑工程施工图，只供学习参考，不能作为实际建筑工程施工图纸使用。

由于编者水平有限，加之编写时间仓促，缺点和错误在所难免，恳请给予批评指正。

目 录

一、结构构造设计	
(一) 材料	
混凝土的强度和弹性模量	3
钢筋的强度和弹性模量	4
钢筋的品种	6
钢筋的性能	7
钢筋选用及钢筋的横截面积和质量	8
钢筋的表示方法	9
(二) 构造—般规定	
伸缩缝间距	10
混凝土保护层	11
钢筋的锚固	12
钢筋接头的形式	13
钢筋接头面积允许百分率和接头搭接长度	14
钢筋接头使用规定及最小配筋率	15
混凝土结构抗震等级	16
抗震结构纵向钢筋锚固和搭接长度	17
预应力钢筋混凝土结构构件的构造规定	18
预埋件	20
吊环	21
(三) 一般结构构件	
1. 板	22
现浇板的厚度	22
板中钢筋的直径及间距	23
现浇板的构造负筋	24
板受力钢筋的锚固	25
板中受力钢筋的弯起	26
单向板弯起式配筋	27
单向板分离式配筋	28
双向板弯起式配筋	29
双向板分离式配筋	30
悬臂板配筋	31
板上孔洞加固配筋及屋面板洞口周边处理	32
现浇钢筋混凝土楼板配筋	33
预制钢筋混凝土实心板	34
预应力混凝土圆孔板	36
6m 槽形实心板	37
钢筋混凝土沟盖板	38
带人孔钢筋混凝土沟盖板	39
2. 梁	40
梁的截面尺寸和梁、板的支承长度	40
简支梁的配筋	41
梁的纵向受力钢筋的直径和间距	42
梁的纵向受力钢筋的锚固长度	43
梁的弯起钢筋	44
梁内弯起钢筋长度	45
梁的箍筋	46
梁的纵向构造钢筋和附加横向钢筋	47
梁折角处配筋	48
圈梁的构造要求	49
独立梁翼缘构造配筋和梁垫的配筋	50

悬臂梁和梁支托的配筋	51	无梁楼盖板带划分和柱帽构造配筋	94
梁孔加固配筋	52	无梁楼盖柱上和跨中板带配筋构造	95
预制钢筋混凝土过梁	53	无梁楼盖无柱帽构造	96
圈梁	54	无梁楼盖孔洞加固及圈梁配筋	97
花篮梁	55	(五) 多层砖房抗震加固	
预制钢筋混凝土开间梁	56	——构造柱与圈梁	
预制钢筋混凝土进深梁	58	构造柱的设置与构造要求	98
预制钢筋混凝土悬挑梁	61	构造柱的最小截面及配筋	99
现浇单向板肋形楼盖主、次梁配筋	63	构造柱与墙体的连接	100
民用建筑叠合梁	64	构造柱与楼(屋)盖的连接	101
3. 柱	65	构造柱根部与基础的连接	102
柱的纵向钢筋	65	圈梁的设置与构造要求	103
柱的箍筋	66	钢筋混凝土板底圈梁	104
一般柱的配筋要求	67	钢筋混凝土高低圈梁	105
4. 外墙板	68	预制板的连接	107
外墙板连接构造	68	(六) 现浇钢筋混凝土框架结构	
外墙板节点	69	非抗震设计现浇框架梁构造	108
外墙板实例	70	非抗震设计现浇框架柱构造	109
5. 楼梯、阳台、挑檐、雨篷	72	现浇框架节点配筋构造	110
现浇板式楼梯配筋	72	现浇框架结构的抗震构造	111
现浇梁式楼梯和悬挑楼梯配筋	73	现浇框架抗震构造配筋(7度)	113
钢筋混凝土板式楼梯	74	现浇框架抗震构造配筋(8度)	114
预制钢筋混凝土住宅楼梯	75	现浇框架抗震构造配筋(9度)	115
钢筋混凝土悬挑楼梯	80	某框架结构主、次梁	116
钢筋混凝土预制阳台	82	某框架结构柱(Z_1)	117
预制挑檐板	85	某框架结构柱(Z_2)	117
悬挑雨篷及遮阳板	89	某工程框架结构总说明	119
预制钢筋混凝土雨罩	90	某工程一层顶板平面图	121
(四) 钢筋混凝土楼盖		某工程二层顶板平面图	122
钢筋混凝土装配式楼盖	91	某工程三层顶板平面图	123
单向密肋楼盖构造	92	某工程一层顶板梁结构图	124
双向密肋楼盖构造	93	某工程二层顶板梁结构图	125

某工程三层顶板梁结构图	126	某工程 Z_2 模板、配筋图	162
某工程一层柱结构图	127	某工程屋面板、吊车梁、柱间支撑布置图	163
某工程二层柱结构图	128	某工程柱间支撑 A-A 剖面、支撑 ZC-2 大样图	164
某工程三层柱结构图	129	某工程柱间支撑 ZC-1 大样图	165
某工程电梯井筒结构图及墙体构造大样	130	某工程柱间支撑 ZC-3 柱与圈梁及墙连接	166
某工程 1 号楼梯剖面图	131	某工程现浇门框模板及配筋图、墙与屋面梁、柱连接	167
某工程 1 号楼梯详图	132	某工程圈梁平面布置、圈梁断面图	168
(七) 装配整体式框架结构		(九) 剪力墙结构	
装配整体式框架概要	133	非抗震设计时剪力墙的构造要求	169
民用建筑预制框架短柱	134	抗震设计时剪力墙的截面要求及边缘构件的设置	170
装配整体式框架节点与连接类别及选用	135	错洞剪力墙的构造要求和剪力墙分布筋加强区	171
柱与柱连接	136	剪力墙的配筋构造	172
长柱框架实例：平面位置和设计说明	143	剪力墙墙内钢筋的锚固和搭接	173
Z_A-1 、 Z_B-1 模板图	144	小墙肢和连梁的配筋构造	174
Z_A-1 钢筋图	145	剪力墙小洞口的加固	175
Z_B-1 钢筋图	146	一般剪力墙节点	176
KL-1、2、3 模板图	147	现浇墙体的门窗过梁配筋	179
KL-1、2、3 钢筋图	148	某工程剪力墙 JQ1 立剖面及截面详图	180
(八) 单层工业厂房		某工程剪力墙 JQ2、JQ2A 平面及洞口加筋详图	182
钢筋混凝土吊车梁的构造配筋	149	某工程一层剪力墙平面图	184
6m 钢筋混凝土吊车梁	150	二、施 工	
6m 钢筋混凝土墙托梁与防风梁	151	(一) 模板工程	
工字形柱的构造	152	1. 木模板	189
牛腿的尺寸和钢筋配置	153	木模板的配制要求	189
钢筋混凝土工字形柱	154	墙模板	190
钢筋混凝土防风柱	155	柱模板	191
防风柱与屋面梁(屋架)连接	156	梁模板	192
钢筋混凝土抗震柱附加构造配筋	157	平板模板	193
某工程结构设计总说明、构件表	158	圈梁、雨篷和挑檐板模板	194
某工程柱网平面图	159	楼梯模板	195
某工程柱 Z_1 模板、配筋图	160	现场预制构件模板	196
某工程柱 $Z_{1甲}$ 模板、配筋图	161	常用木模板用料参考表	197

2. 组合钢模板	198	电弧焊	237
钢模板—平面模板	198	电渣压力焊	238
钢模板—转角模板	199	气压焊	239
钢模板—其他模板	200	埋弧压力焊	240
连接件—U形卡、L形插销、钩头螺栓与紧固螺栓	201	水平钢筋窄间隙焊	241
连接件—扣件与模板拉杆	202	套筒挤压连接	242
钢模板连接示意	203	锥螺纹套筒连接	245
支撑件—钢楞与柱箍	204	钢筋配料	246
支撑件—梁卡具	206	钢筋代换	248
支撑件—圈梁卡	207	钢筋的现场绑扎	249
支撑件—钢支柱、斜撑	208	钢筋网与钢筋骨架的安装	250
支撑件—桁架	209	钢筋安装完毕后质量检查	251
钢模板配板原则与方法	210	(三) 混凝土工程	
钢模板实用组配方法	212	混凝土的组成材料与施工工艺流程	252
柱的配板设计	214	常用混凝土配合比参考表与施工配合比	253
墙的配板设计	215	混凝土的搅拌	256
梁与楼板的配板设计	216	混凝土运输	257
施工前的准备工作	217	混凝土的浇筑与振捣	259
柱模板安装	221	混凝土的自然养护	262
墙模板安装	222	混凝土质量检查	263
梁与楼板模板安装	223	混凝土缺陷修整	266
3. 模板安装要求	224	(四) 预应力混凝土工程	
4. 现浇结构模板的拆除	225	1. 先张法	267
(二) 钢筋工程		先张法施工工艺流程	267
钢筋的检验与存放	226	台座	268
钢筋冷拉	227	夹具	269
钢筋冷拔	228	张拉设备	271
钢筋除锈与调直	229	先张法施工工艺	272
钢筋切断	230	2. 后张法	275
钢筋弯曲成型	231	后张法施工工艺流程	275
闪光对焊	234	锚具和预应力筋制作	276
电阻点焊	236	张拉机具设备	282

后张法施工工艺	284
3. 无粘结预应力	286
无粘结预应力筋制作	286

无粘结预应力施工工艺	287
参考文献	288

一、结构构造设计

(一) 材料

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
1	轴心抗压	f_{ak}	5	6.7	10	13.5	17	20	23.5	27	29.5	32
2	弯曲抗压	f_{cmk}	5.5	7.5	11	15	18.5	22	26	29.5	32.5	35
3	抗 拉	f_{t}	0.75	0.9	1.2	1.5	1.75	2	2.25	2.45	2.6	2.75

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
1	轴心抗压	f_c	3.7	5	7.5	10	12.5	15	17.5	19.5	21.5	23.5
2	弯曲抗压	f_{cm}	4.1	5.5	8.5	11	13.5	16.5	19	21.5	23.5	26
3	抗 拉	f_t	0.55	0.65	0.9	1.1	1.3	1.5	1.65	1.8	1.9	2

注：1. 混凝土垂直浇筑且一次浇筑层高大于1.5m时，表中混凝土的强度设计值应乘以系数0.9。

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。注1与注2不同时考虑。

3. 离心混凝土的强度设计值应按专门规定取用。

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

注：混凝土的剪变模量 G_c 可按上表混凝土弹性模量 E_c 的0.4倍采用。

混凝土强度等级按立方体抗压强度标准值确定。立方体抗压强度标准值系指按照标准方法制作养护的边长为150mm的立方体试件在28d龄期，用标准试验方法测得具有95%保证率的抗压强度。

混凝土强度等级用符号C和立方体抗压强度标准值表示。

混凝土结构的混凝土强度等级不宜低于C15；当采用Ⅱ级钢筋时，混凝土强度等级不宜低于C20；当采用Ⅲ级钢筋以及对承受重复荷载的构件，混凝土强度等级不得低于C20。

预应力混凝土结构的混凝土强度等级不宜低于C30；当采用碳素钢丝、钢绞线、热处理钢筋作预应力钢筋时，混凝土强度等级不宜低于C40。

混凝土强度标准值和设计值按表中数值采用。

混凝土受压或受拉时的弹性模量 E_c 按表中数值采用。

混凝土剪变模量 G_c 可按混凝土弹性模量的0.4倍采用。

混凝土泊松比 ν_c 可采用0.2。

在抗震结构中，对框架梁、柱和节点，当按一级抗震等级设计时，其混凝土强度等级不宜低于C30；当按二、三级抗震等级设计时，其混凝土强度等级不应低于C20，对剪力墙，其混凝土强度等级不应低于C20。

图名

混凝土的强度和弹性模量

图页

1-1

钢筋强度标准值 (N/mm ²)				钢筋抗拉、抗压强度设计值 (N/mm ²)			
种		类	f_k 或 f_{pk} 或 f_{ak}	种		类	f_y 或 f_m 或 f'_{py}
热 轧 钢 筋	I 级 (Q235)		235	热 轧 钢 筋	I 级 (Q235)		210
	II 级 (20MnSi、20MnNb (b))		335		II 级 (20MnSi、20MnNb (b))		310
	III 级 (20MnSiV、20MnTi、K20MnSi)		400		III 级 (20MnSiV、20MnTi、K20MnSi)		360
	IV 级 (40Si2MnV、45SiMnV、45Si2MnTi)		540		IV 级 (40Si2MnV、45SiMnV、45Si2MnTi)		500
冷 拉 钢 筋	I 级 ($d \leq 12$)		280	冷 拉 钢 筋	I 级 ($d \leq 12$)		250
	II 级 $d \leq 25$ $d = 28 \sim 40$		450 430		II 级 $d \leq 25$ $d = 28 \sim 40$		380 360
	III 级		500		III 级		420
	IV 级		700		IV 级		580
冷 肋 钢 筋 带 筋	II550 ($d = 4 \sim 12$)		550	冷 肋 钢 筋 带 筋	II550 ($d = 4 \sim 12$)		360
	II650 ($d = 4、5、6$)		650		II650 ($d = 4、5、6$)		430
	II800 ($d = 5$)		800		II800 ($d = 5$)		530
	40Si2Mn ($d = 6$) 48Si2Mn ($d = 8.2$) 45Si2Cr ($d = 10$)		1470		40Si2Mn ($d = 6$) 48Si2Mn ($d = 8.2$) 45Si2Cr ($d = 10$)		1000
注: III 级 K20MnSi 钢筋系余热处理钢筋。			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 310N/mm ² 时, 仍应按 310N/mm ² 取用, 其他构件的钢筋抗拉强度设计值大于 360N/mm ² 时, 仍应按 360N/mm ² 取用; 对于直径大于 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 190N/mm ² 取用, 变形钢筋的强度设计值应按 230N/mm ² 取用; 3. 成盘供应的 II550 级冷肋带筋钢筋经机械调直后, 抗拉强度设计值应降低 20N/mm ² , 且抗压强度设计值不应大于相应的抗拉强度设计值; 4. 构件中配有不同种类的钢筋时, 每种钢筋根据其受力情况应采用各自的强度设计值。				

图 名	钢筋的强度和弹性模量(一)	图 页	1—2
-----	---------------	-----	-----

图名	钢筋的强度和弹性模量(一)	图页	1—2
----	---------------	----	-----

钢筋强度标准值 (N/mm ²)					续表	
项次	钢筋种类	钢筋强度标准值		项 号	钢筋抗拉强度设计值	钢筋抗压强度设计值
1	碳素钢丝	φ4 φ5	1670 1570	甲 级 φ4 φ5 乙 级 φ3~φ5 用于焊接骨架和焊接网时 用于绑扎骨架和绑扎网时	I 组	400
2	刻痕钢丝	φ5	1470		II 组	
3	钢 绞 线	9.0 (7φ3) 12.0 (7φ4) 15.0 (7φ5)	1670 1570 1470		460 430 440	
4	冷拔低碳钢丝	甲 级 乙 级	φ3~φ5 用于焊接骨架和焊接网时 用于绑扎骨架和绑扎网时	Φ ^b	320 250	320 250

钢筋弹性模量 E _s (N/mm ²)		
项次	钢筋种类	弹性模量
1	I 级钢筋、冷拉 I 级钢筋	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

钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。

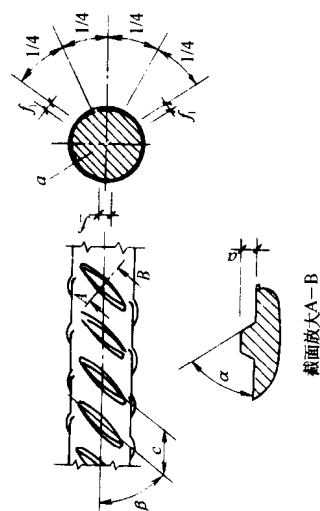
热轧钢筋和冷拉钢筋的强度标准值系根据屈服强度确定，对普通钢筋用 f_k 表示，对预应力钢筋用 f_{pk} 表示。

钢丝、钢绞线和热处理钢筋的强度标准值系根据极限抗拉强度确定，对乙级冷拔低碳钢丝用 f_{sk} 表示，用作预应力钢筋的碳素钢丝、刻痕钢丝、钢绞线、甲级冷拔低碳钢丝和热处理钢筋用 f_{pk} 表示。

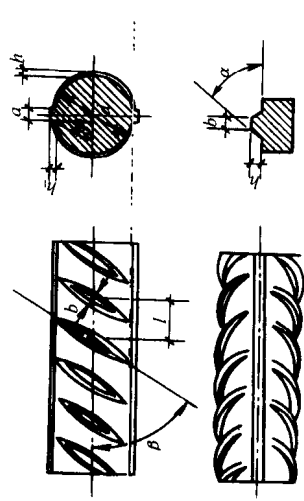
表中列出钢筋和钢丝的强度标准值和设计值。

钢筋弹性模量 E_s 按表中数值采用。

图名	钢筋的强度和弹性模量(二)	图页	1—3
----	---------------	----	-----

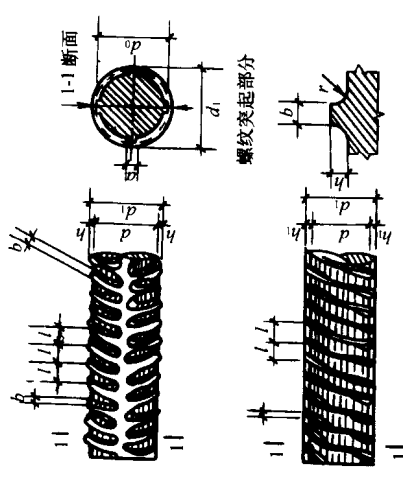


冷轧带肋钢筋的外形



月牙肋钢筋表面及截面形状

d —钢筋内径; α —横肋斜角; h —横肋高度; b —横肋与轴线夹角; h_1 —纵肋高度; θ —纵肋斜角; a —纵肋顶宽; l —横肋间距; b —横肋顶宽



等高肋钢筋表面及截面形状

d —钢筋内径; α —纵肋高度; h —横肋高度; b —横肋顶宽; h_1 —纵肋高度; l —横肋间距; r —横肋根部圆弧半径

钢筋的品种繁多。

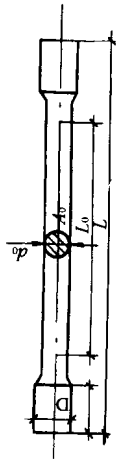
钢筋按生产工艺可分为：热轧钢筋、冷拉钢筋、冷拔钢丝、热处理钢筋、碳素钢丝、刻痕钢丝和钢绞线。用于预应力混凝土结构的钢筋有冷拉钢筋、冷拔钢丝、冷拉带肋钢筋、碳素钢丝、钢绞线、热处理钢筋等。

钢筋按化学成分可分为：碳素钢筋和普通低合金钢筋。碳素钢筋按含碳量多少，又可分为：低碳钢筋(含碳量低于 0.25%)、中碳钢筋(含碳量 0.25%~0.7%)和高碳钢筋(含碳量大于 0.7%)。普通低合金钢筋是在低碳钢和中碳钢的成分中加入少量合金元素，获得强度高和综合性能好的钢种，如 25MnSi、20MnTi 等。

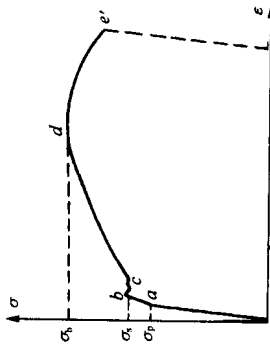
钢筋按轧制外形可分为：光圆钢筋和带肋钢筋。带肋钢筋按肋的形状又可分为月牙肋钢筋和等高肋钢筋，如图所示。

钢筋按供货方式可分为：盘圆钢筋(直径不大于 10mm)和直条钢筋(长度 6~12m，按需求方要求，也可按定尺供应)。

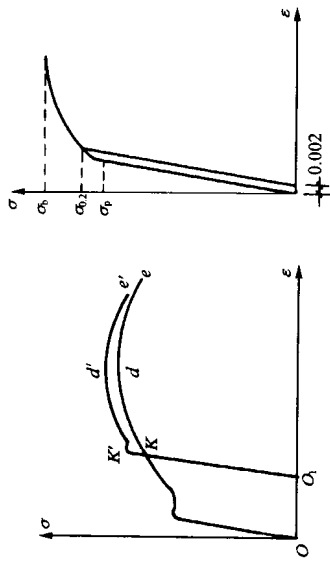
图名	钢筋的品种	图页	1—4
----	-------	----	-----



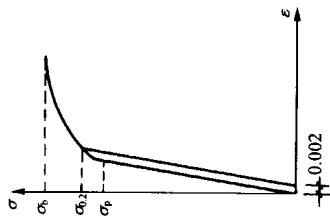
钢筋试件



热轧钢筋的应力 - 应变图



冷拉钢筋的应力 - 应变图



冷拔钢丝的应力 - 应变图

钢筋的机械性能通过试验来测定，并用屈服强度、极限强度、伸长率、冷弯性能四个指标来衡量。

将图示钢筋试件夹在万能试验机上下夹头上，开动试验机，对钢筋缓慢施加拉力，钢筋产生变形，获得钢筋的应力 - 应变图

热轧钢筋，具有软钢性质，有明显的屈服点。a 点之前，应力与应变成正比，呈弹性工作阶段，a 点的应力值 σ_p 称为比例极限；在应力超过 a 点后，应力与应变不成比例，有塑性变形，应力值保持在某一数值附近上、下波动，而应变继续增加，这一阶段最低点 C 的应力值称为屈服点 (屈服强度) σ_s ；超过屈服阶段后，应力与应变又呈上升状态，直至最高点 d，称为强化阶段，d 点的应力值称为抗拉强度 (强度极限) σ_b ；从最高点 d 至断裂点 e' 钢筋产生颈缩现象，荷载下降，伸长增大，很快被拉断。

冷拉钢筋的应力 - 应变图是在热轧钢筋的应力 - 应变图的基础上，将钢筋冷拉至其应力超过屈服点，例如 K 点，然后卸去外力，由于钢筋产生塑性变形，卸荷过程中应力 - 应变曲线沿直线 KO₁ 降

至 O₁ 点。如立即重新加载，应力 - 应变曲线将沿 O₁Kde 变化，并在 K 点出现新的屈服点。钢筋冷拉后放置一定时间，再行加载，则应力 - 应变曲线将沿 O₁K'd'e' 变化，屈服点提高到 K' 点。这种不经过热处理而提高材料屈服点的方法称为冷作硬化。经过冷作硬化后，材料的塑性有所降低，但仍具有软钢性质。

冷拔钢丝的应力 - 应变图呈硬钢性质，无明显屈服点。一般将对应于塑性应变为 0.2% 时的应力定为屈服强度，并以 $\sigma_{0.2}$ 表示。冷拔钢丝的 $\sigma_{0.2} = 0.87\sigma_b$ ， $\sigma_p = 0.78\sigma_b$ 。

钢筋拉断时，被拉长增加的长度与原长度的比率，称为伸长率，又称为延伸率，也是通过拉伸试验来测定，用百分率 (%) 表示。

冷弯性能是将钢筋试件在规定直径的弯心上冷弯到 90° 或 180°，然后检查钢筋试件有无裂缝、鳞落、断裂等现象。

图名	钢筋的性能	图页	1-5
----	-------	----	-----

钢筋混凝土与预应力混凝土结构的钢筋选用				热轧光面钢筋与带肋钢筋的直径、横截面面积和质量		
项次	结构中钢筋分类	混凝土强度等级	宜采用钢筋	公称直径 (mm)	公称横截面面积 (mm ²)	公称质量 (kg/m)
1	受力钢筋	C15	I 级、II 级	6	28.3	0.222
		≥ C20	II 级、III 级	6.5	33.2	0.260
2	预应力钢筋		冷拉 I 级、II 级、III 级、IV 级钢筋	8	50.27	0.395
			光面钢丝、刻痕钢丝、钢绞线、热处理钢筋、甲级冷拔低碳钢丝	10	78.54	0.617
				12	113.1	0.888
				14	153.9	1.21
				16	201.1	1.58
3	非受力钢筋 (架立、分布、构造筋)		I 级、II 级	18	254.5	2.00
			乙级冷拔低碳钢丝	20	314.2	2.47
				22	380.1	2.98
				25	490.9	3.85
				28	615.8	4.83
				32	804.2	5.37
				36	1018	7.99
				40	1257	9.87

注：1. 圆盘条直径 6~14mm，光面钢筋直径 8~20mm，带肋钢筋直径 8~40mm；

2. 重量允许偏差：直径 6~12mm 为 ±7%，14~20mm 为 ±5%，22~40mm 为 ±4%；

3. 推荐的钢筋公称直径 8、10、12、16、20、25、32、40mm。