

国家建筑工程总局标准

钢筋轻骨料混凝土结构 设计规程

JGJ 12—82

1982 北京

国家建筑工程总局标准

钢筋轻骨料混凝土结构设计规程

JGJ 12—82

主编部门：中国建筑科学研究院

批准部门：国家建筑工程总局批准

报国家基本建设委员会备案

试行日期：1982年12月1日

中国建筑工业出版社

1982 北京

EQ38/34

国家建筑工程总局标准
钢筋轻骨料混凝土结构设计规程
JGJ 12—82

*

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
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 4 字数: 89 千字

1983年2月第一版 1983年2月第一次印刷

印数: 1—51,400册 定价: 0.34元

统一书号: 15040·4382

通 知

[82]建工科字第210号

由中国建筑科学研究院会同有关单位编制的《钢筋轻骨料混凝土结构设计规程》(JGJ12—82),经审查批准为部颁标准,自一九八二年十二月一日起试行。

本规程在结构设计计算的原则与编排上尽量与《钢筋混凝土结构设计规范》(TJ10—74)保持一致,以便对照使用,由于轻骨料品种很多,性能不尽相同,有的问题尚需继续研究。因此,请各单位在使用本《规程》过程中,注意积累资料,总结经验,并将意见或资料及时函告中国建筑科学研究院结构所,以便今后修订。

国家建筑工程总局

一九八二年四月九日

编制说明

根据国家建委1978~1985年建筑科学技术发展规划、国家建委(79)建发施字168号文件的要求,在全国有关科研、设计、生产和高等院校等三十二个单位组成的专题协作组,对粉煤灰陶粒混凝土、煤矸石混凝土和浮石、火山渣混凝土等结构构件性能进行了大量试验研究工作的基础上,由我院会同上海市建筑科学研究所、辽宁省建筑科学研究所、黑龙江省低温建筑科学研究所、天津市建筑设计院、东北建筑设计院、西安市建筑设计院、同济大学、浙江大学、哈尔滨建筑工程学院、甘肃工业大学、太原工学院、西安冶金建筑学院等十二个单位,总结分析了我国工程实践经验和科研成果,参考了国外有关资料,本着成熟一条制订一条,并使结构设计计算原则与我国现行《钢筋混凝土结构设计规范》(TJ10—74)基本一致的精神,提出了本规程,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。

由于轻骨料品种繁多,各类轻骨料混凝土性能不尽相同,本规程的内容还不能完全满足需要,有些问题尚待今后进一步研究和解决。因此,请各单位在试行过程中注意积累资料,总结经验,如发现需要修改补充之处,请将意见及有关资料寄交北京安定门外中国建筑科学研究院建筑结构研究所,以便今后进一步修订。

中国建筑科学研究院

一九八一年十一月

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_o ——考虑局部承压时的纵向力；

N_p ——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_{el}, σ_{za} ——混凝土的主拉应力及主压应力；

τ ——混凝土的剪应力；

材 料 指 标

E_g ——钢筋的弹性模量；

E_h ——轻骨料混凝土的弹性模量；

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 ——轻骨料混凝土的立方强度；

R_a ——轻骨料混凝土的轴心抗压设计强度；

R_w ——轻骨料混凝土的弯曲抗压设计强度；

R_t ——轻骨料混凝土的抗拉设计强度；

R_f ——轻骨料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；

G_h ——轻骨料混凝土剪切模量；

几 何 特 征

a, a' ——自钢筋 A_g 与 A_v 及 A'_g 与 A'_v 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_v, A'_v ——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_o ——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_{he} ——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_{he} ——构件的核芯直径；
 e, e' ——纵向力作用点至钢筋 A_g 与 A_v 及 A'_g 与 A'_v 合力点之间的距离；
 e_o ——纵向力作用点至截面重心的距离（偏心距）；
 h ——截面高度；
 h_o ——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_o ——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 ——钢筋弹性模量与轻骨料混凝土弹性模量的比值 $\left(n = \frac{E_g}{E_h} \right)$ ；
 α ——线膨胀系数；
 ω_g ——钢筋轻骨料混凝土斜截面抗剪强度的综合

影响系数；

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；

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。

目 录

第一章 总则	1
第二章 材料	1
第一节 轻骨料混凝土	1
第二节 钢筋	4
第三章 基本计算规定	7
第一节 一般规定	7
第二节 强度安全系数	8
第三节 变形和裂缝宽度允许值及抗裂安全系数	9
第四章 轻骨料混凝土结构构件计算	11
第一节 一般规定	11
第二节 受压构件	12
第三节 受弯构件	14
第四节 局部承压	15
第五章 钢筋轻骨料混凝土结构构件计算	17
第一节 强度计算	17
(I) 轴心受压构件	17
(II) 轴心受拉构件	19
(III) 受弯构件	19
(IV) 偏心受压构件	30
(V) 偏心受拉构件	38
(VI) 受扭计算	40
(VII) 局部承压	42
(VIII) 冲切计算	44
第二节 变形、抗裂度和裂缝宽度验算	47

(I) 变形验算	47
(II) 抗裂度验算	49
(III) 裂缝宽度验算	49
第六章 预应力轻骨料混凝土结构构件计算	51
第一节 一般规定	51
第二节 强度计算	60
(I) 轴心受拉构件	60
(II) 受弯构件	60
(III) 偏心受拉构件	67
(IV) 局部承压	70
第三节 抗裂度和变形验算	71
(I) 抗裂度验算	71
(II) 变形验算	77
第四节 施工阶段验算	78
第七章 构造和构件的规定	79
第一节 构造的一般规定	79
(I) 伸缩缝	79
(II) 轻骨料混凝土保护层	81
(III) 钢筋的接头	82
(IV) 钢筋的锚固	84
(V) 最小配筋百分率	85
(VI) 轻骨料混凝土结构构造钢筋	85
第二节 预应力轻骨料混凝土的构造	86
(I) 一般规定	86
(II) 先张法	87
(III) 后张法	88
第三节 板	90
第四节 梁	92
(I) 纵向受力钢筋	92

(II) 弯起钢筋及箍筋	94
(III) 纵向构造钢筋	99
第五节 柱	99
(I) 柱的计算长度	99
(II) 纵向钢筋及箍筋	101
(III) 工字形柱	102
第六节 牛腿	102
第七节 预制构件的接头及吊环	104
附录一 材料的标准强度	106
附录二 截面弹塑性抵抗矩与弹性抵抗矩的比值 γ 表	108
附录三 钢筋轻骨料混凝土矩形和 T 形截面受弯 构件强度计算表	110
附录四 钢筋轻骨料混凝土双向小偏心受压构件 强度近似计算方法	111
附录五 刚度与裂缝宽度简便计算公式	112
附录六 钢筋的计算截面面积及理论重量	113
附录七 本规程用词说明	115

第一章 总 则

第 1-0-1 条 为了在钢筋轻骨料混凝土结构设计中,做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量,特制定本规程。

第 1-0-2 条 本规程适用于设计工业与民用房屋和一般构筑物的轻骨料混凝土、钢筋轻骨料混凝土及预应力轻骨料混凝土承重结构。

第 1-0-3 条 采用本规程设计时,有关材料、荷载、施工和验收等尚应符合现行规范、标准的具体规定。对修建在地震区的结构,需作振动计算的结构,处在侵蚀环境或表面温度高于 100°C 的结构,尚应符合现行专门规范的有关规定。

注:对表面温度经常高于 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 1-0-4 条 对本规程中尚未作出规定的有关问题可通过试验或参照有关工程实践经验加以解决。

第二章 材 料

第一节 轻 骨 料 混 凝 土

第 2-1-1 条 用轻粗骨料、轻细骨料或普通砂和水泥配制成的混凝土,其干容重不大于 1900公斤/米^3 者,称为轻骨料混凝土。其中采用普通砂作细骨料的轻骨料混凝土为砂轻混凝土;采用轻细骨料的为全轻混凝土。

本规程的砂轻混凝土系指粉煤灰陶粒混凝土、粘土陶粒混凝土、页岩陶粒混凝土、膨胀矿渣珠混凝土、浮石或火山渣混凝土等；全轻混凝土系指煤矸石混凝土。

第 2-1-2 条 轻骨料混凝土的标号系指按《轻骨料及轻骨料混凝土技术规定和试验方法》规定的制作和试验方法所得的立方体试块抗压极限强度(以公斤/厘米²计)。

钢筋轻骨料混凝土结构的混凝土标号不宜低于150号；预应力轻骨料混凝土结构的混凝土标号不宜低于 250 号。用于保温兼承自重的钢筋轻骨料混凝土及预应力轻骨料混凝土构件的混凝土标号可适当降低。

第 2-1-3 条 轻骨料混凝土及钢筋轻骨料混凝土的容重等级、计算容重按表2-1-3采用。

轻骨料混凝土及钢筋轻骨料混凝土的

容重等级和计算容重

表 2-1-3

容重等级	轻骨料混凝土干容重 允许变化范围 (公斤/米 ³)	计算容重(公斤/米 ³)	
		轻骨料混凝土	钢筋轻骨料混凝土
0.8	700~890	900	950
1.0	900~1090	1100	1150
1.2	1100~1290	1300	1400
1.4	1300~1490	1500	1600
1.6	1500~1690	1700	1800
1.8	1700~1900	1900	2000

注：①钢筋轻骨料混凝土的计算容重，也可根据实际情况确定。

②对蒸养后即行起吊的预制构件，吊装验算时，其计算容重另加 100公斤/米³。

第 2-1-4 条 轻骨料混凝土标号及其设计强度应按表2-1-4采用。

轻骨料混凝土设计强度 (公斤/厘米²) 表 2-1-4

项次	强度种类	符号	混凝土标号							
			75	100	150	200	250	300	400	500
1	轴心抗压	R_a	42	55	85	110	145	175	230	285
2	弯曲抗压	R_w	52	70	105	140	180	220	290	355
3	抗拉	R_t	5.5	6.8	8.5	11.5	13	15	18	20
4	抗裂	R_f	7.2	8.5	10.5	13.5	16	19	22	25

注: ①轻骨料混凝土的标准强度见附录一。

②计算现浇钢筋轻骨料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, 则表中轻骨料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、截面或轴线尺寸等)确有保证时, 可不折减。

第 2-1-5 条 轻骨料混凝土受压或受拉时的弹性模量 E_h 按表2-1-5采用。

轻骨料混凝土的弹性模量 E_h (10³公斤/厘米²) 表 2-1-5

标号	容重等级 (干容重)					
	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
75	45	55	65	75	85	100
100	55	65	75	85	98	115
150	—	—	95	105	120	135
200	—	—	—	120	135	155
250	—	—	—	135	155	175
300	—	—	—	—	165	185
400	—	—	—	—	175	200
500	—	—	—	—	—	210

注: ①当有试验依据时, 弹性模量值也可根据实测数据确定。

②用膨胀矿渣珠作粗骨料的混凝土, 其弹性模量值可比表列数值提高20%。

第 2-1-6 条 轻骨料混凝土的剪切模量 G_h 可按下列式计算:

$$G_h = \frac{5}{12} E_h \quad (2-1-6)$$

第 2-1-7 条 轻骨料混凝土的泊桑系数可采用 0.2。

第 2-1-8 条 轻骨料混凝土和钢筋轻骨料混凝土的线膨胀系数 α 采用 $0.7 \sim 1.0 \times 10^{-5}$ (适用于正温 100°C 范围内)。

第二节 钢 筋

第 2-2-1 条 钢筋轻骨料混凝土结构及预应力轻骨料混凝土结构的钢筋, 应按下列规定选用:

一、钢筋轻骨料混凝土结构中的钢筋及预应力轻骨料混凝土结构中的非预应力钢筋, 宜采用 I 级、II 级、III 级钢筋和乙级冷拔低碳钢丝;

二、预应力轻骨料混凝土结构中的预应力钢筋, 宜采用冷拉 II 级、冷拉 III 级、冷拉 IV 级钢筋、甲级冷拔低碳钢丝、碳素钢丝、刻痕钢丝和钢绞线。其中碳素钢丝仅用于后张法构件。

第 2-2-2 条 受拉钢筋设计强度 R_g 或 R_y 及受压钢筋设计强度 R'_g 或 R'_y 应按表 2-2-2-1 和表 2-2-2-2 采用。

钢筋设计强度 (公斤/厘米²) 表 2-2-2-1

项次	钢筋种类	符号	受拉钢筋设计强度 R_g 或 R_y	受压钢筋设计强度 R'_g 或 R'_y
1	I 级钢筋 (3 号钢)	Φ	2400	2400
	II 级钢筋 (20 锰硅)	Φ	3400	3400