

中华人民共和国建筑工程部部标准

鋼筋混凝土結構設計規範

BJG 21—66

1966 北 京

中华人民共和国建筑工程部部标准

鋼筋混凝土結構設計規範

B J G 21—66

主編单位：建 筑 工 程 部

批准单位：建 筑 工 程 部 批 准
报国家基本建設委员会备案

試行日期：1966年6月1日起

技 术 标 准 出 版 社

1966 北 京

中华人民共和国建筑工程部标准
钢筋混凝土结构设计规范
B J G 21—66

技术标准出版社出版（北京安定門外小黄庄）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第114号）

天津市第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

开本 787×1092 1/32 印张 $35\frac{5}{16}$ 字数75,000

1966年5月第一版 1966年5月第一次印刷

印数 00,001—70,000 定价（科五）0.40元

统一书号：15169·4-41

通 知

“鋼筋混凝土結構設計規範”是根据国家計劃委员会1962年計設楊字第 721 号通知，由我部会同冶金工业部，第一、二、五机械工业部，铁道部和清华大学等单位共同編制的。1964年提出修訂稿，后因設計革命运动，未予审批。1965年 5 月根据設計工作會議的精神，又进行了审查修改，于同年10月經有关部会同审查定稿。

根据国家基本建設委员会（66）基設字42号关于本規範作为通用的部頒标准的函，現批准为全国通用的部标准，并以（66）建計科字第30号文报国家基本建設委员会备案，自1966年 6 月 1 日起試行。

本規範在編制过程中，做了一定的工作，但我国目前設計革命运动正深入开展，各地技术革新、技术革命不断涌現，規範不完全适应生产力发展的矛盾，将会繼續存在。希望各单位在規範試行过程中，不断总结經驗，积累有关資料数据，如发现規範中某些規定有不妥之处，經過必要的程序，可作出适当的补充規定，并請連同有关資料数据抄送我部科学技术局和建筑科学研究院建筑結構研究所，以便今后修訂。

建筑工程部

一九六六年三月七日

目 录

基本符号	1
第一章 总则	6
第一节 适用范围	6
第二节 基本计算规则	6
第二章 材料	10
第一节 混凝土	10
第二节 钢筋	12
第三章 混凝土结构构件强度计算	15
第一节 一般规定	15
第二节 轴心受压构件	15
第三节 受弯构件	16
第四节 偏心受压构件	17
第五节 局部承压	19
第四章 钢筋混凝土结构构件强度计算	22
第一节 轴心受压构件	22
第二节 轴心受拉构件	26
第三节 受弯构件	26
第四节 偏心受压构件	39
第五节 偏心受拉构件	47
第六节 受扭构件	49
第七节 局部承压	51
第八节 冲切计算	54
第五章 钢筋混凝土结构构件变形和抗裂度及裂缝宽度 验算	57
第一节 构件变形验算	57

第二节	构件抗裂度及裂缝宽度验算	58
第六章	钢筋混凝土结构构件疲劳验算	60
第一节	一般规定	60
第二节	疲劳强度验算	60
第七章	构造要求	64
第一节	伸缩缝	64
第二节	混凝土保护层及钢筋间距	65
第三节	钢筋的接头	67
第四节	钢筋的锚固	69
第五节	纵向钢筋的最小配筋率及最小直径	71
第六节	箍筋	72
第七节	弯起钢筋	75
第八节	构造钢筋	76
第九节	预制构件的接头及吊环	78
附录一	材料的标准强度和材料强度系数	80
附录二	截面的弹塑性抵抗矩 $W_{h,g}$ 和 W_h	81
附录三	钢筋混凝土受弯构件挠度计算方法	85
附录四	钢筋混凝土构件裂缝宽度计算方法	88
附录五	矩形和T形截面受弯构件强度计算用表	99
附录六	钢筋的计算横截面面积及理论重量	100
附录七	规范用词说明	102

基 本 符 号

內 外 力

M^b 和 M —— 标准弯矩和計算弯矩;

N^b 和 N —— 标准纵向力和計算纵向力;

Q^b 和 Q —— 标准剪力和計算剪力;

Q_h —— 斜截面上受压区混凝土的抗剪强度;

$Q_{k \cdot h}$ —— 最不利的斜截面上受压区混凝土和箍筋的抗剪强度;

T^b 和 T —— 标准扭矩和計算扭矩;

应 力

σ_s 和 σ'_s —— 受拉鋼筋和受压鋼筋的应力;

σ_h —— 混凝土的正应力;

τ —— 混凝土的剪应力;

材 料 指 标

E_s —— 鋼筋的弹性模量;

E_h —— 混凝土的弹性模量;

R —— 混凝土的立方强度;

R_s^b —— 鋼筋的标准强度;

R_s 和 R'_s —— 受拉和受压鋼筋的計算强度;

R_a^b 和 R_a —— 混凝土的軸心抗压 (稜柱) 标准强度和計算强度;

R_{sk} —— 斜截面抗剪計算时横向鋼筋 (箍筋和弯起鋼筋) 的計算强度;

R_w^b 和 R_w ——混凝土的弯曲抗压标准强度和計算强度；

R_t^b 和 R_t ——混凝土的抗拉标准强度和計算强度；

几 何 特 征

a 和 a' ——自鋼筋 A_g 或 A'_g 的合力点，分別到截面最近邊緣的距离；

A ——构件的截面面积；

A_c ——混凝土局部承压面积；

A_g ——纵向鋼筋的截面面积，有下列几种情况：

1. 軸心受拉和环形截面中的全部纵向鋼筋；
2. 受弯构件中受拉区的纵向鋼筋；
3. 偏心受压构件中受拉区或較小受压边的纵向鋼筋；
4. 偏心受拉构件中距离纵向外力作用点較近一边的纵向鋼筋；

A'_g ——纵向鋼筋的截面面积，有下列几种情况：

1. 軸心受压构件中的全部纵向鋼筋；
2. 受弯构件中受压区的纵向鋼筋；
3. 偏心受压构件中受压或較大受压边的纵向鋼筋；
4. 偏心受拉构件中距离纵向外力作用点較远一边的纵向鋼筋；

A_h ——混凝土的截面面积；

A'_h ——混凝土受压区域的截面面积；

A_{hc} ——构件核芯的截面面积；

A_k ——配置在同一截面內箍筋各肢的全部截面面积；

a_k ——单肢箍筋的截面面积；

A_w ——配置在同一弯起平面內的弯起鋼筋截面面积；

b ——矩形截面的寬度，T形和工字形截面的肋寬；

b_i 和 b'_i —— T 形、工字形截面受拉或受压区的翼缘宽度；

d —— 圆截面的直径或钢筋直径；

d_{nc} —— 构件的核芯直径；

δ_f —— 裂缝宽度；

e —— 纵向力 N 至钢筋 A_g 的合力点的距离；

f —— 构件的挠度；

h —— 截面的高度；

h_0 —— 截面的有效高度；

h_i 和 h'_i —— T 形、工字形截面受拉区或受压区的翼缘高度；

I —— 截面的惯性矩；

I_0 —— 换算截面的惯性矩；

r —— 构件截面（或换算截面）重心到截面核心点的距离，或截面的迴转半径，或构件换算截面的弹塑性抵抗矩与弹性抵抗矩的比值

$$\left(r = \frac{W_h \cdot g}{W_0} \right) ;$$

S —— 沿构件轴线方向间接钢筋的间距，或螺旋式钢筋的间距，或箍筋的间距，或钢筋截面周长；

S_0 —— 混凝土全部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_{hN} —— 混凝土受压区截面面积对外力 N 作用点的面积矩；

S_g —— 受压钢筋截面面积对受拉钢筋合力点的面积矩；

S'_g —— 受拉钢筋截面面积对受压钢筋合力点的面积矩；

- W_0 —— 換算截面对受拉邊緣的彈性抵抗矩；
 $W_{h.g}$ —— 換算截面对受拉邊緣的彈塑性抵抗矩；
 W_h —— 混凝土截面对受拉邊緣的彈塑性抵抗矩；
 x —— 混凝土受壓區的高度；
 Z —— 受拉縱向鋼筋的合力点至受壓區合力点之間的距離，或称为內力臂；
 Z_h —— 受拉縱向鋼筋的合力点至受壓區混凝土合力点之間的距離；
 Z_w 或 Z_k —— 弯起鋼筋或箍筋的合力点至受壓區合力点之間的距離；
 ξ —— 混凝土受壓區的相对高度；
 $\frac{1}{\rho}$ —— 构件的曲率；

計 算 系 数

- m —— 构件的工作条件系数；
 n —— 鋼筋的彈性模量与混凝土彈性模量的比值

$$\left(n = \frac{E_g}{E_h} \right) ;$$
 α —— 綫膨脹系数；
 φ —— 縱向弯曲系数；
 μ —— 配筋率；
 μ_t —— 体积配筋率；
 ρ —— 配筋百分率 (%)；
 η —— 考虑撓度对縱向力偏心距增加的影响系数，或受弯构件截面內力臂与有效高度的比值；
 ψ_s —— 裂縫之間受拉鋼筋应变不均匀分布系数；

ρ ——疲劳驗算时鋼筋或混凝土中的最小应力与最大应力的比值 $\left(\rho = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}} \right)$ ，簡称疲劳应力比值。

注：凡符号上有肩注“P”字样者，均系疲劳驗算时所用的相应符号，例如：

M^P ——驗算疲劳强度时取用的弯矩值， R_w^P ——混凝土弯曲抗压的疲劳計算强度。

第一章 总 則

第一节 适用范围

第 1 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和钢筋混凝土承重结构，不适用于设计用轻混凝土及其它特种混凝土做成的结构。

第 2 条 设计下列结构时，尚应符合专门规范的有关要求：

- 一、 修建在地震区、湿陷性黄土地区、地下采掘区的结构；
- 二、 处于侵蚀性环境、表面温度高于 100°C 的结构；
- 三、 需作振动计算的結構；
- 四、 预应力混凝土结构。

注：对于表面温度低于 100°C ，但经常高于 60°C 并需要验算疲劳的构件及经常高于 80°C 的屋架、托架、屋面梁宜采取有效措施，以避免变形及裂缝过大。

第二节 基本计算规则

第 3 条 混凝土结构构件仅需进行强度计算（包括纵向弯曲影响），并在必要时验算结构的稳定性。

第 4 条 钢筋混凝土结构构件应根据使用条件分别进行下列几种计算和验算：

一、强度计算：所有结构均应进行强度计算（包括纵向弯曲影响），并在必要时验算结构的稳定性；

二、变形验算：根据使用条件需严格限制变形值的结构，应进行变形验算；一般构件，符合第五章的规定条件时，可不

作此項驗算；

三、抗裂度或裂縫寬度驗算：根據使用條件不允許出現裂縫或需嚴格限制其裂縫寬度的結構，應進行抗裂度或裂縫寬度驗算；一般構件，符合第五章的規定條件時，可不作此項驗算；

四、疲勞驗算：對於某些直接承受重複荷載的鋼筋混凝土結構，尚應按照第六章的規定進行疲勞驗算。

第 5 條 混凝土和鋼筋混凝土結構的強度計算採用計算荷載，變形、抗裂度和裂縫寬度及疲勞強度驗算採用標準荷載。

注：對於跨度不大於12米的吊車梁，疲勞強度驗算可採用最大的一台吊車荷載。

第 6 條 預制構件尚應按施工時的計算荷載進行施工階段的計算。預制構件本身吊裝的計算，構件自重一般可採用構件動力系數 1.3，根據構件吊裝時受力情況，尚可適當增減。

第 7 條 計算混凝土與鋼筋混凝土構件的強度時，工作條件系數 m 按下列規定採用：

一、一般構件取 $m=1.0$ ；

二、薄腹梁取 $m=0.9\sim 1.0$ ，屋架、托架取 $m=0.85\sim 0.95$ ；

三、處於特殊工作條件下的結構、新型結構及特別重要的結構， m 按具體情況確定。

第 8 條 計算承重焊接骨架配筋的鋼筋混凝土結構的強度時，應按兩個階段進行：

一、混凝土施工階段——承重骨架按鋼結構計算，承受建築物施工時傳至骨架上的荷載；

二、使用階段——整個截面按鋼筋混凝土結構計算，此時可不考慮施工階段所產生的初始應力。

第 9 条 对破坏图形还不清楚的結構（如某些壳体、深梁等），可以按照弹性体計算其截面强度。此时：

一、对于混凝土結構应保証在計算荷載作用下的应力不超过混凝土的計算强度；

二、对于鋼筋混凝土結構应保証在計算荷載作用下混凝土的压应力不超过其抗压計算强度，截面內的全部拉力由受拉鋼筋承受，鋼筋的应力不超过其計算强度。

第 10 条 超靜定結構构件的內力計算，可考虑由非弹性变形所产生的塑性內力重分布，此时，应符合有关專門規程的要求。

但下列結構应按弹性体系計算內力，不得考虑塑性內力重分布：

一、直接承受动荷載作用的結構；

二、在使用阶段不允許有裂縫或对裂縫开展有較高要求的結構。

第 11 条 四周与梁整体連接的板（无梁楼盖除外），計算所得的弯矩数值可予减少：

一、中間跨的跨中截面及中間支座上——20%；

二、边跨的跨中截面及从楼板边缘算起的第二个支座上：

当 $L_b/L < 1.5$ 时——20%；

当 $1.5 \leq L_b/L \leq 2$ 时——10%；

式中： L ——垂直于楼板边缘方向的計算跨度；

L_b ——沿楼板边缘方向的計算跨度（图 1）；

三、角区格不应减少。

注：如計算中已考虑推力影响，則弯矩不再减少。

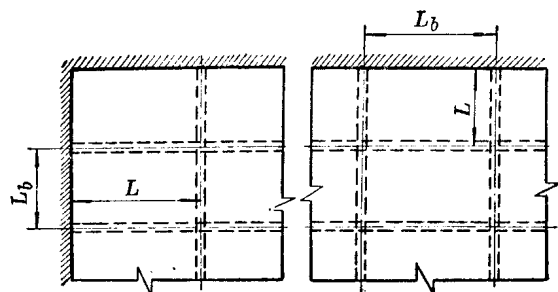


图 1 整体式肋形楼板计算跨度示意图

第二章 材 料

第一节 混凝土

第 12 条 混凝土和钢筋混凝土结构中用的混凝土标号及其计算强度按表 1 采用。

混凝土的计算强度 (公斤/厘米²)

表 1

項次	强度种类	符 号	混 凝 土 标 号							
			75	100	150	200	250	300	400	500
1	軸心抗压 (棱柱强度)	R_a	33	44	65	80	105	130	170	200
2	弯曲抗压	R_w	41	55	80	100	130	160	210	250
3	抗 拉	R_l	3.2	4.0	5.2	6.4	8.1	9.5	11.0	12.5

注：①混凝土的标号系指按照标准方法制作养护的试块，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）。混凝土的计算强度为其标准强度与相应的材料强度系数的乘积，标准强度和材料强度系数见附录一。

②有精确配料及机械化搅拌的混凝土，对其强度进行系统检验时，其计算强度可按上表数值提高10%。

③计算混凝土结构时，混凝土的计算强度应乘以系数0.9。

④计算现浇式钢筋混凝土轴心受压或偏心受压构件时，如截面的长边或直径小于30厘米，则表 1 中混凝土的计算强度应乘以系数0.8。

⑤用矾土水泥配制的混凝土，表 1 中混凝土的抗拉计算强度 R_l 应乘以系数0.7。

第 13 条 混凝土受压或受拉时的弹性模量 E_h 按表 2 采用。

混凝土的弹性模量 E_h (公斤/厘米²)

表 2

項次	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

第 14 条 混凝土的疲劳计算强度 (R_d^P 、 R_w^P 、 R_f^P) 为表 1 中混凝土的计算强度与相应的疲劳强度修正系数 $K_{\rho h}$ 的乘积。混凝土的疲劳强度修正系数 $K_{\rho h}$ 根据不同 ρ 值按表 3 采用。

此处:

$$\rho = \frac{\sigma_{h \min}}{\sigma_{h \max}},$$

$\sigma_{h \min}$ 和 $\sigma_{h \max}$ 分别为在疲劳验算时截面同一纤维上的混凝土最小和最大应力。

不同 ρ 值时混凝土的疲劳强度修正系数 $K_{\rho h}$

表 3

ρ	$\rho < 0.2$	$0.2 \leq \rho < 0.3$	$0.3 \leq \rho < 0.4$	$0.4 \leq \rho < 0.5$	$\rho \geq 0.5$
$K_{\rho h}$	0.75	0.85	0.90	0.95	1.00

注: 凡需进行疲劳验算的构件, 应采用普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥作混凝土胶结料。如采用蒸汽养护时养护温度不宜超过 60°C , 如超过时, 应将混凝土标号提高 100 号配制。

第 15 条 疲劳验算时, 混凝土的疲劳变形模量 E_f^P 按表 4 采用。