

苏联冶金与化学工业企业建造部

鋼筋混凝土結構構件截面的 計 算 規 程

$\left(\frac{\text{И 1 2 3 — 5 5}}{\text{М С П М X П}} \right)$

建 筑 工 程 出 版 社

鋼筋混凝土結構構件截面 的計算規程

(И 123-55
МСПМХП)

建筑工程部設計總局
唐宗煌 王桂幹等 譯

原本說明

書 名 ИНСТРУКЦИЯ ПО РАСЧЕТУ СЕЧЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

著 者 Министерство строительства предприятий металлургической и химической промышленности СССР

出版者 Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре

出版地点及年份 Москва—1956

鋼筋混凝土結構構件截面的計算規程

(И 123-55)
(МСПМХП)

建筑工程部設計总局
唐宗煌 王桂齡等 譯

*

建筑工程出版社出版(北京市阜成門外南風士師)

(北京市書刊出版業登記證出字第052号)

建筑工程出版社印刷厂印刷·新华書店發行

書号571 170千字 787×1092 1/32 印張8 1/2

1957年8月第1版 1957年8月第1次印刷

印數: 1—2,900册 定价(11) 1.70 元

目 录

前 言	7
采用的符号	8
一、一般指示	12
(一)材料的計算指标	12
(二)工作条件系数	18
(三)最小配筋率	20
二、按承载能力計算鋼筋混凝土結構構件的截面	21
(一)軸心受压構件	21
(二)軸心受拉構件	23
(三)受弯構件	24
1. 任何对称形截面的構件	24
2. 矩形截面的構件	25
3. 翼緣位在受压邊緣的T形截面構件	30
4. 梯形和三角形截面的構件	35
5. 环形(管形)截面構件	36
6. 按弯矩和剪力計算傾斜截面	37
(四)偏心受压構件	52
1. 矩形、T形、工形和圓形截面構件計算的一般指示	52
2. 考虑偏心受压構件長細比的影响	53
3. 斜偏心受压	55
4. 矩形截面構件	55
5. T形截面構件	63
6. 环形(管形)截面構件	66

7. 圓形截面構件	67
(五) 偏心受拉構件	67
1. 矩形、T形、工形和圓形截面構件計算的一般指示	67
2. 矩形截面構件	69
(六) 受扭轉作用的構件	71
三、按變形計算鋼筋混凝土結構構件	72
四、按裂縫出現和展開計算鋼筋混凝土結構構件	79
附錄 1. 使用表和曲綫圖說明書及計算例題	82
一、一般指示	82
二、按承載能力計算受彎構件	82
(一) 單筋矩形截面	82
(二) 雙筋的矩形截面	86
(三) T形截面	91
(四) 梯形和三角形截面	99
(五) 沿周邊均勻配置鋼筋的環形(管形)截面	102
(六) 按剪力計算傾斜截面	105
三、按承載能力計算偏心受壓構件	113
(一) 不對稱鋼筋的矩形截面	113
(二) 對稱鋼筋的矩形截面	121
(三) T形截面	124
(四) 環形(管形)截面	128
(五) 圓形截面	130
(六) 在計算偏心受壓構件時考慮長細比的影響	132
(七) 同時受縱向力和兩主軸方向的彎矩作用的偏心受壓 構件的計算(斜偏心受壓)	132
四、按變形和裂縫展開計算鋼筋混凝土結構構件	136
(一) 單筋和雙筋的矩形截面鋼筋混凝土受彎構件	136
(二) 翼緣在受壓區內的 T 形截面鋼筋混凝土受彎構件	146
(三) 翼緣在受拉區內的 T 形截面鋼筋混凝土受彎構件	148

(四)工形(箱形)截面的钢筋混凝土受弯构件 150

(五)多孔钢筋混凝土受弯构件(铺板) 152

(六)裂缝展开宽度的计算 162

附录 2. 表和曲线图 164

表 13 计算矩形截面轴心受压构件用的 164

表 14, 15, 16, 17, 18, 19 计算矩形和 T 形截面受弯构件用 167

表 20, 21 和 22 计算 T 形截面受弯和偏心受压构件用 185

表 23 和 24 计算梯形及三角形截面受弯和偏心受压构件用 191

表 25 计算沿周边均匀配置钢筋的环形(管形)截面受弯构件用 197

表 26 和 27 按横剪力计算受弯构件倾斜截面用 199

表 28 和 29 计算有对称钢筋的矩形截面偏心受压构件用 203

表 30 计算沿周边均匀配置钢筋的环形(管形)截面偏心受压构件用 215

表 31 和 32 计算沿周边均匀配置钢筋的圆形截面偏心受压构件用 216

表 33 计算受暂时荷载作用的矩形截面受弯和轴心受压构件刚度和裂缝展开用 220

表 34 计算受暂时荷载作用的、翼缘在受拉区的 T 形截面受弯构件刚度和裂缝展开用 221

表 35 计算受暂时荷载作用的工形截面受弯构件刚度和裂缝展开用 222

表 36 计算单筋矩形截面、翼缘在受拉区内的 T 形截面、翼缘在受压区内 T 形截面和工形(箱形)截面受弯构件刚度和裂缝展开用 223

表 37 计算单筋和双筋矩形截面及翼缘在受拉区内的 T 形截面受弯构件刚度和裂缝展开用 225

表 38 计算 $l/h_0 = 15$ 时受暂时荷载作用的单筋矩形截面受弯构件相对挠度用(当为混凝土标准弹性模量 E_6^H 时) 227

表 39 計算 $l/h_0 = 15$ 時受暫時荷載作用的單筋和雙筋矩形截面受彎構件相對撓度用(當為混凝土計算彈性模量 E_6 時) ..	230
表 40 計算單筋和雙筋矩形截面受彎構件剛度用	234
表 41 計算翼緣在受壓區單筋的 T 形截面受彎構件, 以及雙筋的矩形截面構件 ($\gamma' = 0$) 的剛度用	236
表 42 計算翼緣在受拉區單筋的 T 形截面受彎構件, 以及單筋的矩形截面構件 ($\gamma' = 0$) 剛度用	239
表 43 計算單筋工形(箱形)截面受彎構件, 以及單筋矩形截面構件($\gamma' = \gamma = 0$)剛度用	241
曲綫圖 1 考慮長細比計算偏心受壓構件用	243
曲綫圖 2 計算矩形截面偏心受壓構件受壓區高度用	244
曲綫圖 3 計算 T 形截面重心位置用	245
表 44 鋼筋橫截面面積和重量	246
附錄 3. 所採用計算極限狀態計算法的說明書及各計算公式的根據	247

前 言

本規程中 (И 123-55/МСПМХП) 所載为根据“設計混凝土和鋼筋混凝土結構标准和技术規范”(ННТУ 123-55) 計算鋼筋混凝土結構構件的指示, 以及計算用表和与其相应的說明, 計算例題和簡要說明書。

“标准和技术規范”(ННТУ 123-55) 的原文, 用粗綫標記, 而标准和技术規范的条文号碼則示于括弧中。

本規程系由苏联冶金和化学工業企業建造部建筑設計管理总局国立标准設計及技术研究院(工程师 Н. Л. 塔別京)和技术管理局中央工業建筑科学研究所(技术科学碩士 Я. М. 叶米罗斯基和 К. Э. 搭里)共同編制的。

本規程的总編輯和准备出版工作是由工程师 Л. Е. 且木金和 А. Н. 什京涅維在工程师 В. Ф. 朱尔諾索瓦参加下进行的。

本規程由苏联冶金和化学工業企業建造部于 1955 年 8 月 22 日批准, 并經苏联部長會議国家建設委员会于 1955 年 9 月 27 日同意采用于所有各部和机关。

本規程(И 123-55/МСПМХП)出版后代替“鋼筋混凝土結構構件截面的計算規程”(И 123-49/МСПТИ)。

列举在原文中加以修正的 ННТУ 123-55 各条見本規程說明書。

采用的符号

- R_{np} ——混凝土受压(棱柱体强度)的计算强度(强度极限);
- R_H ——混凝土弯曲时的受压计算强度(强度极限);
- R_p ——混凝土受拉时的计算强度(强度极限);
- E_6^H 及 E_6 ——混凝土受压时的标准弹性模量及计算弹性模量;
- E_a^H 及 E_a ——钢筋的标准弹性模量及计算弹性模量;
- n ——钢筋弹性模量与混凝土受压时弹性模量之比;
- σ_a ——钢筋应力(计算受弯及受拉构件刚度和裂缝的展开);
- m ——工作条件系数;
- m_a ——钢筋工作条件系数;
- m_H ——按剪力计算时,箍筋、弯筋和类似的钢筋工作条件系数;
- N^H 及 N ——标准纵向力及计算纵向力;
- M^H 及 M ——标准弯矩及计算弯矩;
- M_{kp} ——计算扭矩;
- Q ——计算剪力;
- l ——构件长度,跨度;
- l_0 ——构件计算长度,计算跨度;
- b ——矩形截面较小的尺寸; T 形截面的肋宽;
- b_H ——计算构件强度时位在受压区的,以及计算构件刚度时位在受拉区的 T 形或工形截面翼缘的宽度;
- b'_H ——计算构件刚度时位在受压区的 T 形或工形截面翼缘的宽度;
- b_H ——受扭转作用的矩形截面核心的宽度;

h ——矩形、T形或工形截面的高度；

h_0 ——截面有效高度 ($h_0 = h - a$; $h'_0 = h - a'$)；

h_{II} ——計算構件強度時位在受壓區的，以及計算構件剛度時位在受拉區的T形或工形截面翼緣的厚度；

h'_{II} ——計算構件剛度時位在受壓區的T形或工形截面翼緣的厚度；

$h_{\text{Я}}$ ——受扭轉作用的矩形構件核心的高度；

a ——由鋼筋 F_a 到最近截面邊緣的距离；

a' ——由鋼筋 F'_a 到最近截面邊緣的距离；

δ 和 δ' ——由鋼筋 F_a 及 F'_a 到最近截面邊緣的相對距離 ($\delta = \frac{a}{h_0}$ ；

$$\delta' = \frac{a'}{h_0}$$

d ——圓截面直徑；

$d_{\text{Я}}$ ——用螺旋鋼筋或環形鋼筋配筋時構件核心的直徑；

r ——構件截面最小慣性半徑；

x ——計算強度時截面受壓區高度；

x_{cp} ——符合決定構件撓度階段的混凝土受壓區的平均高度；

ξ, ξ_{cp} ——混凝土受壓區的相對高度 ($\xi = \frac{x}{h_0}$; $\xi_{\text{cp}} = \frac{x_{\text{cp}}}{h_0}$)；

z ——內偶力力臂；從縱向鋼筋 F_a 截面重心到混凝土受壓區域重心的距离；

z_0 ——從彎筋 F_0 截面重心到混凝土受壓區域重心的距离；

z_x ——從箍筋 F_x 截面重心到混凝土受壓區域重心的距离；

e_p ——由外力 N 到截面幾何軸心的距离；

e ——由外力 N 到鋼筋 F_a 重心的距离；

e' ——由外力 N 到鋼筋 F'_a 重心的距离；

F ——混凝土總橫截面的面積；

F_0 ——混凝土受壓區域的面積；

F_a ——縱向鋼筋截面面積；在軸心受壓或軸心受拉構件中，為全部鋼筋的面積；在受彎構件中，為受拉鋼筋的面積；

在偏心受压構件中,为在受拉或最小受压截面邊緣处之鋼筋截面面积;在偏心受拉構件中,为近 N 力的構件邊緣处之鋼筋面积;

F'_a ——縱向鋼筋截面面积: 在受弯構件中, 为受压鋼筋面积; 在偏心受压構件中, 为最大受压截面邊緣处之鋼筋面积; 在偏心受拉構件中, 为距 N 力远的鋼筋面积;

F_0 ——位在一个傾斜于構件軸的平面中全部弯起鋼筋的面积;

F_x ——位在正交于構件軸一个平面中全部箍筋的面积;

f_c, f_x, f_{π} ——計算構件扭轉时鋼筋截面面积: 分別为一肢螺旋鋼筋、一肢箍筋、一肢附加縱向鋼筋的面积;

S_0 ——全部受力混凝土横截面面积(除去保护层)对鋼筋 F_a 截面重心的靜力矩;

S'_0 ——全部受力混凝土横截面面积(除去保护层)对鋼筋 F'_a 截面重心的靜力矩;

S_6 ——混凝土受压区截面面积对鋼筋 F_a 重心的靜力矩;

S_{6N} ——混凝土受压区截面面积对 N 力加力点的靜力矩;

S_a ——全部鋼筋截面面积对鋼筋 F_a 重心的靜力矩;

S'_a ——全部鋼筋截面面积对鋼筋 F'_a 重心的靜力矩;

μ 与 μ' ——配筋系数 $\left(\mu = \frac{F_a}{bh_0}; \mu' = \frac{F'_a}{bh_0}; \mu_1 = \frac{F_a}{bh} \right);$

$\mu'_1 = \frac{F'_a}{bh} \right);$ 配筋百分率 $(\mu\% = \mu \cdot 100; \mu'\% = \mu' \cdot 100;$

$\mu_1\% = \mu_1 \cdot 100; \mu'_1\% = \mu'_1 \cdot 100);$

α, α' ——計算强度时構件截面的指数;

$\left(\alpha = \frac{F_a}{bh_0} \cdot \frac{m_a R_a}{R_H}; \alpha' = \frac{F'_a}{bh_0} \cdot \frac{m_a R_a}{R_H} \right);$

α ——受弯構件在暂时荷載下計算剛度时截面的指数

$$\left(\alpha = 3 \frac{F_a}{bh_0} \cdot \frac{E_a}{E_c} \right);$$

φ ——縱弯曲系数;

ψ ——計算構件剛度时考虑裂縫間受拉混凝土工作的系数;

β ——計算受弯構件剛度时的系数 $\left(\beta = \frac{c}{\psi} \right);$

W ——假定的截面彈塑性抵抗矩, 等于受拉鋼筋內力对混凝土受压区重心的力矩除以受拉鋼筋邊緣纖維应力;

q^H ——全标准均布荷載 ($q^H = g^H + p^H$);

g^H ——長期作用的均布标准荷載;

p^H ——暂时作用的均布标准荷載;

θ ——長期作用荷載时降低剛度的系数;

B_{kp} ——暂时作用全标准荷載时受弯構件的剛度;

B ——長期作用荷載时受弯構件的剛度;

η ——計算偏心受压構件强度时考虑撓度对偏心距值影响的系数; 計算剛度时的換算內偶力臂(按表36和37采用);

c ——計算受弯構件剛度时的系数(按表 36 和 37 采用);

ν ——符合于按变形計算时决定受弯結構構件撓度阶段的混凝土变形彈性部分与全变形之比;

l_T ——裂縫間的距离;

a_T ——裂縫展开的寬度;

f_{kp} ——暂时作用全标准荷載时受弯構件的撓度;

f ——長期作用荷載时受弯構件的撓度;

γ' ——受压翼緣伸出部分面积与肋部有效面积之比

$$\left(\gamma' = \frac{(b'_n - b) h'_n}{bh_0} \right);$$

γ_1 ——受拉翼緣伸出部分面积与肋部面积之比

$$\left(\gamma_1 = \frac{(b_n - b) h_n}{bh} \right)。$$

苏联冶金和化学 工業企業建造部	鋼筋混凝土結 構構件截面的計算規程	И 123-55
		МСПМХП
		代替 И 123-49
		МСПТИ

一、一般指示

(一)材料的計算指标

第 1 条(32) 混凝土的計算强度(强度極限)应按表 1 采用。

混凝土的計算强度(强度極限)(公斤/平方公分) 表 1

应力状态的 种类和符号	混凝土 的拌制 条 件	混凝土的标号								
		50	75	100	150	200	300	400	500	600
軸心受压 (棱柱体强度) R_{np}	A	24	36	48	70	90	140	190	230	270
	B	22	33	44	65	80	130	170	210	250
弯曲时受压 R_n	A	30	45	60	85	110	170	230	280	330
	B	27	41	55	80	100	160	210	260	310
受拉 R_p	A	2.7	3.6	4.5	5.8	7.2	10.5	12.5	14.0	15.0
	B	2.4	3.2	4.0	5.2	6.4	9.5	11.0	12.5	13.5

附注: 1. 用矾土水泥拌制的混凝土受拉时的計算强度, 按表 1 数值乘以系

苏联冶金和化学工業企業建 造部国立标准設計及技术研 究所和中央工業建筑科学研 究所拟定	苏联冶金和化学工業企業建 造部 1955 年 8 月 22 日批 准。苏联部長會議国家建設 委員會 1955 年 9 月 27 日同意 采用于所有各部和机关
--	--

數 0.7 採用。

2. 載于 A 項中的計算強度值，系指在混凝土工廠中或混凝土拌合站中控制混凝土，而對混凝土的配料（粘合料、集料、水和摻合料）裝有自動化或半自動化的機械設備，並有系統地檢驗混凝土受壓時的強度和均質性時採用。

在其余的情況中，混凝土的計算強度值按 B 項採用。

3. 當按抗拉作用確定混凝土的標號，並有系統地檢驗混凝土受拉時的強度和均質性時，在表 1 中所載混凝土受拉時的計算強度值 R_p 可提高 10 %。

第 2 条(26 和 34) 混凝土受壓時的标准彈性模量及計算彈性模量按表 2 採用。

混凝土受壓時的标准彈性模量 E_6^H 及計算

彈性模量 E_6 (公斤/平方公分)

表 2

混凝土標號 混凝土種類	35	50	75	100	150
标准彈性模量 E_6^H					
重 混 凝 土	—	110 000	155 000	190 000	240 000
輕 混 凝 土	60 000	70 000	95 000	110 000	130 000
計算彈性模量 E_6					
重 混 凝 土	—	65 000	90 000	120 000	165 000
輕 混 凝 土	40 000	50 000	60 000	75 000	100 000

續表 2

混凝土標號 混凝土種類	200	300	400	500	600
标准彈性模量 E_6^H					
重 混 凝 土	290 000	340 000	380 000	410 000	430 000
輕 混 凝 土	150 000	—	—	—	—

續表 2

混凝土种类 \ 混凝土标号	200	300	400	500	600
計算彈性模量 E_6					
重 混 凝 土	200 000	270 000	310 000	340 000	360 000
輕 混 凝 土	115 000	—	—	—	—

附注：1. 对輕混凝土所规定的标准彈性模量及計算彈性模量，系指用煆爐煤渣和冶金矿渣及陶結塊所拌制的混凝土。用浮石、凝灰岩等拌制的輕混凝土的彈性模量，可按技术规范或試驗資料采用。

2. 对于用石英砂制造的标号为 100 号和 150 号的輕混凝土，其标准彈性模量及計算彈性模量按表 2 中的数值提高 40 % 采用。

第 3 条(35) 鋼筋的計算强度 R_a 按表 3 采用。

鋼筋的計算强度 R_a (公斤/平方公分) 表 3

鋼 筋 种 类	鋼筋的計算强度 R_a (公斤/平方公分)	
	受拉鋼筋	受压鋼筋
鋼号为 Cr.0 号的热軋圓鋼、扁鋼或型钢·····	1700	1700
鋼号为 Cr.3 号的圓鋼、扁鋼或型钢·····	2100	2100
鋼号为 Cr.0 号的经过冷拉的热軋圓鋼·····	2100	1700
鋼号为 Cr.3 号的经过冷拉的热軋圓鋼·····	2500	2100
鋼号为 Cr.5 号的热軋規律变形鋼·····	2400	2400
鋼号为 25TC 号的热軋規律变形鋼·····	3400	3400
直徑为 5.5 公厘及 5.5 公厘以下的冷拔鋼絲·····	4500	4500
直徑为 6~10 公厘的冷拔鋼絲·····	3600	3600
鋼号为 Cr.0 号或 Cr.3 号的冷压規律变形鋼·····	3600	3600

附注：1. 用标号低于 100 号的輕混凝土制造的鋼筋混凝土結構中，鋼筋的計算强度与鋼号无关，按 Cr.0 号的热軋鋼筋采用。只有根据规范的規定或有特殊理由时，鋼筋才允許采用較高的計算强度值。

2. 经过冷拉的 Cr.3 号钢筋, 只有当钢筋直径在 12 公厘及 12 公厘以下, 并在焊接骨架和焊接网中采用时, 才允许全部利用其计算强度; 在其他情况中, 该种钢筋的计算强度, 应按未经冷拉的 Cr.3 号钢筋采用。

3. 载于表 3 中的 Cr.3 号及 Cr.5 号钢筋的计算强度, 系指钢筋直径在 40 公厘以下的钢筋。直径大于 40 公厘的钢筋, 其计算强度值, 按下列规定采用: 对于钢号为 Cr.5 号的热轧规律变形钢筋——2300 公斤/平方公分; 对于钢号为 Cr.3 号的热轧钢筋——为该种钢筋标准强度的 90%。

4. 当用冷拔钢丝制成的钢筋作为捆绑骨架的箍筋时, 此项钢筋采用的计算强度与钢号为 Cr.3 号的热轧钢筋相同。

5. 当采用冷压规律变形钢筋, 以及在焊接骨架及焊接网中所用的冷拉钢丝时, 应该考虑第 18 条(54)第 3 项采用工作条件系数 $m_a = 0.65$ 。

第 4 条(31 和 36) 钢筋的标准弹性模量及计算弹性模量 E_a^H 和 E_a 取等于 2 100 000 公斤/平方公分。

第 5 条(37) 钢筋混凝土结构的计算, 应按照建筑法规第二卷第二篇第一章中的指示进行:

(1) 对于所有结构, 应按承载能力计算(强度及稳定性);

(2) 对于在使用时变形值有可能受限制的結構, 应按变形计算;

(3) 对于在使用时不允许裂缝出现或裂缝展开应受限制的結構, 应按裂缝出现或展开计算。

第 6 条(38) 按照承载能力计算时, 应根据计算荷载的作用进行计算。

按照变形, 以及按照裂缝出现或展开计算时, 应根据标准荷载的作用进行计算。

附注: 1. 标准荷载和计算荷载(标准荷载乘以过载系数)值, 按建筑法规第二卷第二篇第一章采用。

2. 当计算吊车架的强度时, 应考虑动力系数 1.20。动力荷载对楼板的构件的影响, 可按现行机器动力荷载作用下楼板的設計规范进行计算。

第 7 条(41) 按照承载能力进行钢筋混凝土结构的计算时, 应根据标准和技术规范(ННТУ 123-55)第 VII 篇中的规定,

考虑混凝土和鋼筋的塑性变形及受拉混凝土中裂縫的存在。

第 8 条(44) 在受拉区域中不允许有裂縫时,鋼筋混凝土結構的变形,可按实心体的变形,并考虑受压和受拉区域的工作来计算。

第 9 条(45) 在使用时允许受拉区域中有裂縫存在时,鋼筋混凝土結構的变形根据 $\Pi\text{и TY } 123-55$ 第 VIII 篇及本規程第 III 篇按照受拉鋼筋的伸長考虑裂縫間受拉混凝土的工作,和按照受压区域边缘混凝土纖維的压缩考虑混凝土的彈塑性性質确定。同时混凝土的計算彈性模量应按表 2 采用。

附注: 1. 当混凝土用真空作業、模压等处理,以及热压鍋处理时,計算变形用的彈性模量值允许按試驗数据采用。

2. 对于在工厂中或在有特殊设备的露天預制場中制造的,并經系統地檢驗混凝土的強度和均質性的装配式鋼筋混凝土結構構件,当計算構件的变形时,允许按表 2 混凝土的标准彈性模量采用。

第 10 条(46) 鋼筋混凝土結構变形,不应超过表 4 中所載的数值。

第 11 条(47) 当按变形計算时,应考虑構件的实际支承条件。当灌注的縫隙有适当的保証或有其他構造的措施(例如,在縫中放置鋼筋)时,允许在平板、鋪板等的支座处考虑部分的固定作用。

附注: 1. 当在鋪板、大型板等構件間有适当的灌縫时,在变形計算中允许將局部的集中荷載分布在以灌縫連結的全部構件寬度上。

2. 当平板、鋪板等嵌固在磚牆內,計算变形时,支座力矩按簡支梁力矩的 15% 考虑。此时在圖紙中应注明支座处必需保証的嵌固措施。

第 12 条(48) 当为不具有洞口的剛性隔牆(例如,鋼筋混凝土的、磚石的等)时,在計算構件的变形时,可不考虑由于隔牆所产生的荷載。

附注: 当計算居住和民用房屋構件的变形时,由于其他隔牆所产生的荷載,按其实际重量的 40% 計算。