

中华人民共和国行业标准

冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程

Technical specification for concrete structural
element with cold-rolled and twisted bars

JGJ 115—97



1998 北京

中华人民共和国行业标准

冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程

Technical specification for concrete structural
element with cold-rolled and twisted bars

JGJ 115—97

主编单位:北京市建筑设计研究院

批准部门:中华人民共和国建设部

施行日期:1998年7月1日

1998 北京

关于发布行业标准《冷轧扭钢筋混凝土 构件技术规程》的通知

建标[1998]23号

各省、自治区、直辖市建委(建设厅),计划单列市建委,国务院有关部门:

根据建设部建标[1994]第314号文的要求,由北京市建筑设计研究院主编的《冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程》,业经审查,现批准为行业标准,编号JGJ 115—97,自1998年7月1日起施行。

本规程由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院归口管理,由北京市建筑设计研究院负责具体解释。

本规程由建设部标准定额研究所组织出版。

中华人民共和国建设部

1998年2月9日

目 次

1	总则	1
2	术语、符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	材料	5
3.1	混凝土	5
3.2	冷轧扭钢筋	5
4	基本设计规定	7
5	承载能力极限状态计算	9
6	正常使用极限状态验算	12
6.1	裂缝宽度验算	12
6.2	受弯构件挠度验算	13
7	构造规定	15
7.1	混凝土保护层	15
7.2	冷轧扭钢筋的锚固与接头	16
7.3	冷轧扭钢筋最小配筋百分率	16
7.4	板	17
7.5	梁	18
8	冷轧扭钢筋混凝土构件的施工	19
8.1	冷轧扭钢筋成品的验收和复检	19
8.2	冷轧扭钢筋混凝土构件的施工	20
附录 A	冷轧扭钢筋与 I 级钢筋抗拉强度设计代换	22
附录 B	冷轧扭钢筋混凝土矩形截面受弯构件纵向受拉钢筋 截面面积计算方法	24
附录 C	冷轧扭钢筋混凝土受弯构件不需作裂缝宽度验算的 最大钢筋直径	26

附录 D 冷轧扭钢筋混凝土受弯构件不需作挠度验算的最大跨高比	27
附录 E 本规程用词说明	29
附加说明	30

1 总 则

- 1.0.1 为了在冷轧扭钢筋混凝土结构设计与施工中,贯彻执行国家的技术经济政策,做到技术先进、安全适用、经济合理、确保质量,制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于工业与民用建筑及一般构筑物中不直接承受动力荷载的冷轧扭钢筋混凝土受弯构件的设计与施工。
- 1.0.3 本规程采用以概率理论为基础的极限状态设计法,以可靠指标度量结构构件的可靠度,采用以分项系数的设计表达式进行设计。
- 1.0.4 冷轧扭钢筋混凝土构件的设计与施工,除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 冷轧扭钢筋 (Cold-rolled and twisted bars)

低碳钢热轧圆盘条经专用钢筋冷轧扭机调直、冷轧并冷扭一次成型,具有规定截面形状和节距的连续螺旋状钢筋。

2.1.2 节距 (Pitch)

冷轧扭钢筋截面位置沿钢筋轴线旋转 180°时的前进距离。

2.1.3 轧扁厚度 (Rolled thickness)

冷轧扭钢筋成型后矩形截面较小边尺寸或菱形截面短向对角线尺寸。

2.1.4 标志直径 (Mark diameter)

原材料(母材)冷轧扭前的公称直径。

2.2 符号

2.2.1 材料性能

E_s ——冷轧扭钢筋弹性模量;

E_c ——混凝土弹性模量;

f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值;

f_{cm} ——混凝土弯曲抗压强度设计值;

f_{tk} ——混凝土轴心抗拉强度标准值;

f_t ——混凝土轴心抗拉强度设计值;

f_{stk} ——冷轧扭钢筋抗拉强度标准值;

f_y ——冷轧扭钢筋抗拉强度设计值;

f'_y ——冷轧扭钢筋抗压强度设计值。

2.2.2 作用和作用效应

- M ——弯矩设计值；
- M_s ——按荷载短期效应组合计算的弯矩值；
- M_l ——按荷载长期效应组合计算的弯矩值；
- V ——剪力设计值；
- σ_{ss} ——按荷载短期效应组合计算的纵向受拉冷轧扭钢筋应力；
- B_s ——按荷载短期效应组合作用下受弯构件的短期刚度；
- B_l ——按荷载短期效应组合并考虑荷载长期效应组合影响的受弯构件的长期刚度；
- w_{\max} ——考虑裂缝宽度分布不均匀性和荷载长期效应组合影响的最大裂缝宽度。

2.2.3 几何参数

- A_s ——受拉区纵向冷轧扭钢筋的截面面积；
- A'_s ——受压区纵向冷轧扭钢筋的截面面积；
- A_{te} ——有效受拉混凝土截面面积；
- a ——纵向受拉冷轧扭钢筋合力作用点至截面近边的距离；
- a' ——纵向受压钢筋合力作用点至截面近边的距离；
- b ——矩形截面的宽度，T形、工形截面的腹板宽度；
- b_f ——倒T形、工形截面受拉区的翼缘宽度；
- b'_f ——T形、工形截面受压区的翼缘宽度；
- c ——混凝土保护层厚度；
- d ——冷轧扭钢筋的标志直径即轧前母材的公称直径；
- d_0 ——冷轧扭钢筋的等效直径；
- d_1 ——冷轧扭钢筋按截面周长换算的直径；
- h ——截面高度；
- h_0 ——纵向受拉冷轧扭钢筋合力作用点至截面受压区边缘的距离；
- h'_0 ——纵向受压钢筋合力作用点至截面受拉区边缘的距离；
- h_f ——倒T形、工形截面受拉区的翼缘高度；

- h'_f ——T形、工形截面受压区的翼缘高度；
- l_a ——纵向受拉冷轧扭钢筋的最小锚固长度；
- l_0 ——计算跨度；
- l_{as} ——简支梁下部受拉冷轧扭钢筋伸入支座的锚固长度；
- l_1 ——冷轧扭钢筋的节距值；
- t ——冷轧扭钢筋的轧扁厚度；
- u ——纵向受拉冷轧扭钢筋截面总周长；
- x ——混凝土受压区高度；
- x_b ——混凝土界限受压区高度；
- ξ_b ——相对界限受压区高度。

2.2.4 计算系数及其他

- α_E ——冷轧扭钢筋弹性模量与混凝土弹性模量的比值；
- ρ ——纵向受拉冷轧扭钢筋配筋率；
- θ ——考虑荷载长期效应组合对挠度增大的影响系数；
- ψ ——裂缝间纵向受拉冷轧扭钢筋应变不均匀系数；
- ρ_{te} ——以有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉冷轧扭钢筋配筋率；
- γ_f ——受拉翼缘面积与腹板有效面积的比值；
- δ_{10} ——以10倍冷轧扭钢筋母材公称直径作标距，测得的伸长率。

3 材 料

3.1 混 凝 土

3.1.1 混凝土强度等级、强度标准值、强度设计值、弹性模量等，均应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GBJ 10 的规定确定。

3.1.2 冷轧扭钢筋混凝土构件的混凝土强度等级不应低于 C20。

3.2 冷 轧 扭 钢 筋

3.2.1 冷轧扭钢筋成品质量应符合现行行业标准《冷轧扭钢筋》JG3046 的规定。

3.2.2 冷轧扭钢筋的规格及截面参数应按表 3.2.2 采用。

冷轧扭钢筋规格及截面参数 表 3.2.2

标志直径 d (mm)	公称截面面积 A_s (mm ²)	公称重量 G (kg/m)	等效直径 d_0 (mm)	截面周长 u (mm)	
I 型	6.5	29.5	0.232	6.1	23.4
	8.0	45.3	0.356	7.6	30.0
	10.0	68.3	0.536	9.2	36.4
	12.0	93.3	0.733	10.9	42.5
	14.0	132.7	1.042	13.0	49.2
II 型	12.0	97.8	0.768	11.2	51.5

注：1. I 型为矩形截面，II 型为菱形截面。

2. 等效直径 d_0 由公称截面面积等效为圆形截面的直径。

3.2.3 冷轧扭钢筋的外形尺寸应符合表 3.2.3 的规定。

冷轧扭钢筋外形尺寸(mm) 表 3.2.3

类 型	标志直径 d	轧扁厚度 t	节 距 l_1
I 型	6.5	≥ 3.7	≤ 75
	8.0	≥ 4.2	≤ 95
	10.0	≥ 5.3	≤ 110
	12.0	≥ 6.2	≤ 150
	14.0	≥ 8.0	≤ 170
II 型	12.0	≥ 8.0	≤ 145

3.2.4 冷轧扭钢筋的强度标准值、设计值和弹性模量应按表 3.2.4 采用。

冷轧扭钢筋的强度标准值、设计值和弹性模量(N/mm²) 表 3.2.4

抗拉强度标准值 f_{stk}	抗拉强度设计值 f_y	抗压强度设计值 f'_y	弹性模量 E_s
≥ 580	360	360	1.9×10^5

4 基本设计规定

4.0.1 冷轧扭钢筋混凝土结构构件使用阶段的安全等级宜与整个结构的安全等级相同,且所有构件的安全等级在施工阶段、使用阶段等各个阶段均不得低于三级。

4.0.2 结构构件的承载力计算,应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GBJ 9 的规定,采用荷载设计值;变形及裂缝宽度验算均采用相应的荷载代表值。

4.0.3 对正常使用极限状态,结构构件应分别按荷载的短期效应组合、长期效应组合或短期效应组合并考虑长期效应组合的影响进行验算。其允许挠度、最大裂缝宽度均应符合本规程表 4.0.4 和表 4.0.5 规定的限值。

4.0.4 用于屋盖、楼盖和楼梯等的冷轧扭钢筋受弯构件的允许挠度值应符合表 4.0.4 的规定。悬臂构件的允许挠度值可按表中相应数值乘以系数 2.0 取用。当构件制作时预先起拱,且使用上也允许时,可在验算挠度时,将计算所得的挠度值减去起拱值。

受弯构件的允许挠度 表 4.0.4

构件类型	挠度允许值
当 $l_0 < 7\text{m}$ 时	$l_0/200(l_0/250)$
当 $7\text{m} \leq l_0 < 9\text{m}$ 时	$l_0/250(l_0/300)$

注: 1. 表中 l_0 为计算跨度;

2. 表中括号内的数值适用于使用上对挠度有较高要求的构件。

4.0.5 冷轧扭钢筋受弯构件的最大裂缝宽度应符合表 4.0.5 的规定。

4.0.6 预制构件尚应按制作、运输及安装时的荷载设计值进行施工阶段的验算。进行构件的吊装验算时,应将构件自重乘以动力系

数,动力系数可取 1.5,但根据吊装时的受力情况,动力系数可适当增减。

受弯构件的最大裂缝宽度 表 4.0.5

构件工作条件	最大裂缝宽度(mm)
室内正常环境	0.3
露天或室内潮湿环境	0.2

注:室内潮湿环境系指经常受蒸气或凝结水作用的室内构件(如浴室等),以及与土直接接触的构件。

4.0.7 叠合式受弯构件还应根据施工支撑情况按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GBJ 10 的有关规定进行计算。

4.0.8 现浇板类构件可计入塑性内力重分布,其内力调幅值不宜大于 15%。

5 承载力极限状态计算

5.0.1 正截面承载力计算的基本假定应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GBJ 10 的有关规定。

5.0.2 受拉冷轧扭钢筋和受压混凝土同时达到其强度设计值时的相对界限受压区的高度 ξ_b 应取 0.37。

5.0.3 矩形截面或翼缘位于受拉边的 T 型截面受弯构件(图 5.0.3),其正截面受弯承载力应按下列公式计算:

$$M \leq f_{cm} b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) \quad (5.0.3-1)$$

$$f_{cm} b x = f_y A_s \quad (5.0.3-2)$$

$$x \leq \xi_b h_0 \quad (5.0.3-3)$$

式中 M ——弯矩设计值(N/mm²);

f_{cm} ——混凝土弯曲抗压强度设计值(N/mm²);

b ——矩形截面的宽度或 T 型截面的腹板宽度(mm);

x ——混凝土受压区高度(mm);

h_0 ——截面的有效高度(mm);

A_s ——受拉区纵向冷轧扭钢筋的截面面积(mm²);

f_y ——冷轧扭钢筋的抗拉强度设计值(N/mm²)。

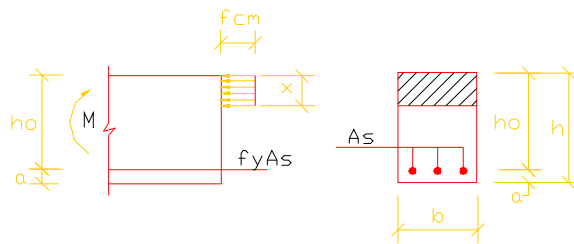


图 5.0.3 矩形截面受弯构件正截面受弯承载力计算

5.0.4 翼缘位于受压区的 T 形截面受弯构件(图 5.0.4),应按下列公式计算:

5.0.4.1 正截面受弯承载力

(1)当符合公式(5.0.4-1)的条件时,可取宽度为 b'_f 的矩形截面(图 5.0.4-a),并按本规程第 5.0.3 条进行计算。

$$f_y A_s \leq f_{cm} b'_f h'_f \quad (5.0.4-1)$$

(2)当不符合公式(5.0.4-1)的条件时,计算中应计入截面中腹板受压的作用(图 5.0.4b),其正截面受弯承载力应按下式计算:

$$M \leq f_{cm} b \left[h_0 - \frac{x}{2} \right] + f_{cm} (b'_f - b) h'_f \left[h_0 - \frac{h'_f}{2} \right] \quad (5.0.4-2)$$

5.0.4.2 混凝土受压区高度应按下式确定,但计算 T 形截面受弯构件时,混凝土受压区的高度仍应符合本规程公式(5.0.3-3)的要求。

$$f_{cm} [bx + (b'_f - b)h'_f] = f_y A_s \quad (5.0.4-3)$$

式中 h'_f ——T 形截面受压区翼缘高度(mm);

b'_f ——T 形截面受压区翼缘计算宽度(mm)。

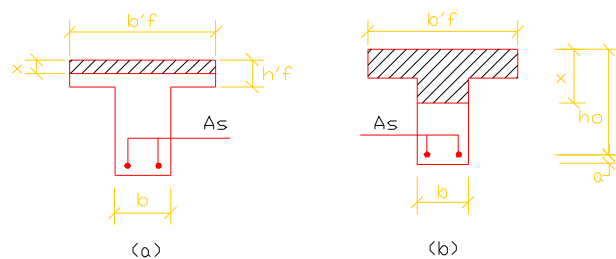


图 5.0.4 T 形截面受弯构件受压区高度

5.0.5 T 形及倒 L 形截面受弯构件,位于受压区翼缘的计算宽度 b'_f ,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GBJ 10 的有关规定确定。

5.0.6 计算受弯构件斜截面受剪承载力时,应按现行国家标准

《混凝土结构设计规范》GBJ 10 有关规定执行。构件中的箍筋和弯起钢筋不宜采用冷轧扭钢筋制作。

5.0.7 冷轧扭钢筋与 I 级钢筋抗拉强度设计代换,可按本规程附录 A 进行。

5.0.8 冷轧扭钢筋混凝土矩形截面受弯构件纵向受拉钢筋截面面积,可按本规程附录 B 计算。

6 正常使用极限状态验算

6.1 裂缝宽度验算

6.1.1 在使用阶段允许出现裂缝的冷轧扭钢筋混凝土构件,应验算裂缝宽度。按荷载的短期效应组合并考虑长期效应组合的影响所求得的最大裂缝宽度 ω_{\max} ,不应超过本规程表 4.0.5 的规定。

6.1.2 对在室内正常环境下的板类受弯构件,当裂缝宽度允许值为 0.3mm、混凝土强度等级不低于 C20、钢筋直径不大于 10mm,且混凝土保护层厚度不大于 25mm 时,可不验算裂缝宽度。此外,当其纵向受拉钢筋直径不超过本规程附录 C 图 C.0.1 中查得的钢筋直径时,亦可不验算裂缝宽度。

6.1.3 在矩形、T 形、倒 L 形和工形截面的受弯构件中,根据裂缝宽度分布的不均匀性和荷载长期效应组合的影响,其最大裂缝宽度可按下列公式计算:

$$\omega_{\max} = 1.45\psi \frac{\sigma_{ss}}{E_s} \left(2.7c + 0.1 \frac{d_1}{\rho_{te}} \right) \quad (6.1.3-1)$$

$$\psi = 1.1 - \frac{0.65f_{tk}}{\rho_{te}\sigma_{ss}} \quad (6.1.3-2)$$

$$\sigma_{ss} = \frac{M_s}{0.87h_0A_s} \quad (6.1.3-3)$$

$$\rho_{te} = \frac{A_s}{A_{te}} \quad (6.1.3-4)$$

$$A_{te} = 0.5bh + (b_f - b)h_f \quad (6.1.3-5)$$

$$d_1 = \frac{4A_s}{u} \quad (6.1.3-6)$$

式中 ψ ——裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数,当 $\psi < 0.1$ 时,取 $\psi = 0.1$; $\psi > 1.0$ 时,取 $\psi = 1.0$;

- σ_{ss} ——按荷载短期效应组合计算的构件纵向受拉钢筋的应力(N/mm²);
- ρ_{te} ——有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率;当 $\rho_{te} < 0.01$ 时,应取 $\rho_{te} = 0.01$;
- A_{te} ——受弯构件的有效受拉混凝土截面面积(mm²);
- c ——最外层纵向受拉钢筋外边缘至受拉区底边的距离;当 $c < 20\text{mm}$ 时,取 $c = 20\text{mm}$;
- d_1 ——冷轧扭钢筋的换算直径(mm);
- u ——纵向受拉钢筋截面总周长(mm)。

6.2 受弯构件挠度验算

6.2.1 冷轧扭钢筋混凝土受弯构件在正常使用极限状态下的挠度,可根据构件的刚度采用结构力学的方法计算。

在等截面构件中,可假定各同号弯矩区段内的刚度相等,并采用该区段内最大弯矩处的刚度。

受弯构件的挠度应按荷载短期效应组合并考虑荷载长期效应组合影响的长期刚度 B_t 进行计算,其挠度计算值不应超过本规程表4.0.4规定的允许值。

6.2.2 矩形、T形、倒L形和工形截面受弯构件的长期刚度,可按下列式计算:

$$B_t = \frac{M_s}{M_1(\theta - 1) + M_s} B_s \quad (6.2.2)$$

- 式中 M_s ——按荷载短期效应组合计算的弯矩值(N/mm²);
- M_1 ——按荷载长期效应组合计算的弯矩值(N/mm²);
- B_s ——荷载短期效应组合作用下受弯构件的短期刚度,应按本规程公式(6.2.3-1)计算;
- θ ——考虑荷载长期效应组合对挠度增大的影响系数,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GBJ 10的有关规定采用。

6.2.3 荷载短期效应组合作用下的受弯构件的短期刚度,可按下列

式计算：

$$B_s = \frac{E_s A_s h_0^2}{1.15\psi + 0.2 + \frac{6\alpha_E \rho}{1 + 3.5r_f'}} \quad (6.2.3-1)$$

$$\rho = \frac{A_s}{bh_0} \quad (6.2.3-2)$$

$$r_f' = (b_f' - b) \frac{h_f'}{bh_0} \quad (6.2.3-3)$$

式中 A_s ——冷轧扭钢筋的截面面积(mm^2)；
 ψ ——裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数，按公式(6.1.3-2)计算；
 α_E ——钢筋弹性模量与混凝土弹性模量的比值；
 ρ ——纵向受拉钢筋配筋率；
 r_f' ——受压翼缘面积与腹板有效面积的比值；
 b_f' ——受压区翼缘的宽度(mm)；
 h_f' ——受压区翼缘的高度(mm)。

6.2.4 冷轧扭钢筋混凝土受弯构件，当符合本规程附录 D 规定的条件时，可不验算挠度。

7 构造规定

7.1 混凝土保护层

7.1.1 受拉钢筋混凝土保护层最小厚度(从钢筋的外边缘算起)应符合表 7.1.1 的规定。

混凝土保护层最小厚度(mm) 表 7.1.1

环境条件	构件类别	混凝土强度等级		
		C20	C25 及 C30	≥C35
室内正常环境	板	15		
	梁	25		
露天或室内潮湿环境	板	—	25	15
	梁	—	35	25
埋入土中	基础	35		

7.1.2 对预制受弯构件,钢筋端头的保护层厚度宜为 10mm,预制肋形板受弯构件,其主肋中钢筋的混凝土保护层厚度可按梁的规定值取用。

7.1.3 处于露天或室内潮湿环境中的构件,其混凝土强度等级不宜低于 C25。当非主要承重构件的混凝土强度等级采用 C20 时,其保护层厚度可按本规程表 7.1.1 中 C25 的规定值取用。

7.1.4 当基础底面无垫层时,混凝土保护层应为 70mm 厚。

7.1.5 有防火要求的建筑物,其保护层厚度尚应符合国家现行有关防火规范的规定。

7.2 冷轧扭钢筋的锚固与接头

7.2.1 当计算中充分利用纵向受拉冷轧扭钢筋强度时,其最小锚固长度应符合表 7.2.1 的规定。

纵向受拉冷轧扭钢筋的最小锚固长度 l_a (mm) 表 7.2.1

混凝土强度等级	C20	C25	\geq C30
最小锚固长度	$45d$	$40d$	$35d$

7.2.2 冷轧扭钢筋不得采用焊接接头,钢筋网和钢筋骨架均应采用绑扎,钢筋末端一般不宜作弯钩,但需要时可弯成 90° 的直角钩。

7.2.3 纵向受拉冷轧扭钢筋不宜在受拉区截断;当必须截断时,接头位置宜设置在受力较小处,并相互错开。在规定的搭接长度区段内,有接头的受力钢筋截面面积不应大于总截面面积的 25%。

7.2.4 纵向受拉冷轧扭钢筋搭接长度不应小于最小锚固长度 l_a 的 1.2 倍,且不应小于 300mm。

7.2.5 冷轧扭钢筋在搭接长度范围内,其箍筋的间距不应大于钢筋标志直径 d 的 5 倍,且不应大于 100mm。

7.2.6 严禁采用冷轧扭钢筋制作预制构件的吊环。

7.3 冷轧扭钢筋最小配筋百分率

7.3.1 混凝土构件中纵向受力的冷轧扭钢筋其最小配筋百分率,应符合表 7.3.1 的规定。

纵向受拉冷轧扭钢筋最小配筋百分率(%) 表 7.3.1

混凝土强度等级	\leq C35	$>$ C35
配筋百分率	0.15	0.20

注:构件的受拉钢筋最小配筋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。

7.3.2 冷轧扭钢筋最小配筋百分率尚应计入温度、收缩等因素对

结构产生的影响。

7.4 板

7.4.1 板中受力钢筋的间距应符合下列规定：

7.4.1.1 当板厚 $h \leq 150\text{mm}$ 时，不应大于 200mm ；

7.4.1.2 当板厚 $h > 150\text{mm}$ 时，不应大于 $1.5h$ ，且不应大于 300mm ；

7.4.1.3 由板中伸入支座的下部钢筋，其间距不应大于 400mm ，其截面面积不应小于跨中受力钢筋截面面积的 $1/3$ 。

7.4.2 对嵌固在承重砖墙内的现浇板，在板上部设置构造钢筋应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GBJ 10 的规定。

7.4.3 当现浇板受力钢筋与梁的肋平行时，沿梁肋方向应配置与梁肋相垂直的上部构造钢筋，并应符合下列规定：

7.4.3.1 其间距不应大于 200mm ，钢筋直径不应小于 6.5mm ；

7.4.3.2 单位长度内的总截面面积不应小于板中受力冷轧扭钢筋截面面积的 $1/3$ ；

7.4.3.3 上部构造钢筋伸入板内的长度从肋边算起每边不小于板的计算跨度 l_0 的 $1/4$ 。

7.4.4 单向板中单位长度上的分布钢筋，其截面面积不应小于单位长度上受力钢筋截面面积的 10% ，其间距不应大于 300mm 。

当有实践经验或可靠的措施时，预制板的分布钢筋可不受此限。当板所受的温度变化较大时，板中的分布钢筋应适当增加。

7.4.5 简支板的下部纵向冷轧扭钢筋应伸入支座，其锚固长度 l_a 不应小于钢筋标志直径 d 的 10 倍。

7.4.6 现浇板的上部支座冷轧扭钢筋可在一端弯成 90° 的直角钩，弯心直径为 $3d$ ，弯钩的高度应为板厚减混凝土保护层厚度，并应相互错开布置。

7.4.7 冷轧扭钢筋叠合板的构造应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GBJ 10 的有关规定执行。

7.5 梁

7.5.1 纵向受力钢筋间的净距以及伸入梁支座范围内纵向受力钢筋的数量,应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GBJ 10 的规定执行。

7.5.2 简支梁的下部纵向受拉冷轧扭钢筋伸入梁支座范围内的锚固长度 l_{as} 应符合下列规定:

当 $V \leq 0.07f_c b h_0$ 时, $l_{as} \geq 10d$

当 $V > 0.07f_c b h_0$ 时, $l_{as} \geq 15d$

当计算中充分利用钢筋强度时,尚应符合本规程表 7.2.1 的规定。

8 冷轧扭钢筋混凝土构件的施工

8.1 冷轧扭钢筋成品的验收和复检

8.1.1 冷轧扭钢筋的成品规格及检验方法,应符合现行行业标准《冷轧扭钢筋》JG 3046 的规定。

8.1.2 冷轧扭钢筋成品应有出厂合格证书或试验合格报告单。进入现场时应分批分规格捆扎,并在下部垫木架空码放,采取防雨措施。每捆均应挂牌,注明钢筋的规格、数量、生产日期、生产厂家,并应对标签挂牌进行核实,分批验收。

8.1.3 冷轧扭钢筋进场后应分批进行复检,检验批可按同一钢厂、同一牌号、同一规格钢筋为一批,且每批重量不应大于 10t(不足一批重量按一批计)。当连续检验 10 批均为合格时检验批重量可扩大一倍。

8.1.4 在现场抽检冷轧扭钢筋过程中,发现力学性能有明显异常时,应对原材料化学成分重新复检。

8.1.5 冷轧扭钢筋成品的规格、截面参数和外形尺寸应符合本规程表 3.2.2 和 3.2.3 的规定。冷轧扭钢筋成品加工质量的复检应符合下列规定:

8.1.5.1 外观质量:冷轧扭钢筋表面不应有裂纹、折叠、结疤、压痕、机械损伤或其他影响使用的缺陷。

8.1.5.2 轧扁厚度的测量:应采用精度为 0.02mm 的游标卡尺,在试样两端量取。每端分别测量其截面两边缘和中央部位厚度,取其算术平均值为一端厚度。再取两端厚度的平均值为冷轧扭钢筋横截面轧扁厚度;菱形截面应测其两端截面短向对角线尺寸,取其平均值为菱形截面轧扁厚度。

8.1.5.3 节距的测量:应采用精度为 1.0mm 的直尺,量取不

少于 5 个整节距长度并取其平均值。

8.1.5.4 重量的测量:应从每批冷轧扭钢筋中随机截取三根,每根长度不应小于 500mm,采用直尺测量其长度 $l(\text{m})$,用台秤称量其重量 $G'(\text{kg})$,计算出每米重量以及三根钢筋实测重量的平均值(精确到 0.001kg/m)。冷轧扭钢筋的实际重量和公称重量的负偏差每批不得大于 5%。

8.1.5.5 冷轧扭钢筋重量偏差应按下式计算:

$$\Delta G = \frac{G' - LG}{LG} \times 100(\%) \quad (8.1.5.5)$$

式中 ΔG ——重量偏差;
 G ——公称重量(kg/m);
 G' ——实测重量(kg);
 L ——试样长度(m)。

8.1.6 冷轧扭钢筋的力学性能,应符合表 8.1.6 的规定。进行力学性能的复检时,应从每批冷轧扭钢筋中随机抽取三根,两根进行拉伸试验,一根进行冷弯试验。当所有试样均合格时,该批冷轧扭钢筋可定为合格品。当有不合格时,应按现行行业标准《冷轧扭钢筋》JG 3046 的规定进行复试和判定。

冷轧扭钢筋的力学性能检验指标 表 8.1.6

抗拉强度 $f_{stk}(\text{N}/\text{mm}^2)$	延伸率 $\delta_{10}(\%)$	冷弯 180° (弯心直径=3d)
≥ 580	≥ 4.5	受弯曲部位表面不得产生裂纹

8.1.7 单根定尺长度允许偏差应符合下列规定:

8.1.7.1 当定尺长度小于 8m 时,允许偏差为±10mm。

8.1.7.2 当定尺长度大于或等于 8m 时,允许偏差为±15mm。

8.1.8 冷轧扭钢筋应及时在工程中使用,可不做时效处理。

8.2 冷轧扭钢筋混凝土构件的施工

8.2.1 冷轧扭钢筋混凝土构件的模板工程、混凝土工程,应符合

现行国家标准《混凝土工程施工及验收规范》GB 50204 的规定。

8.2.2 严禁采用对冷轧扭钢筋有腐蚀作用的外加剂。

8.2.3 冷轧扭钢筋严禁再次进行冷轧、冷拉等冷加工。

8.2.4 冷轧扭钢筋的铺设应平直,其规格、长度、间距和根数应符合设计要求,并应采取措施控制混凝土保护层厚度。

8.2.5 钢筋网片、骨架应绑扎牢固。双向受力网片每个交叉点均应绑扎;单向受力网片除外边缘网片外,中间应隔点交错绑扎。绑扎网片和骨架的外形尺寸允许偏差应符合表 8.2.5 的规定。

绑扎网片和绑扎骨架外形尺寸允许偏差(mm) 表 8.2.5

项 目	允 许 偏 差
网片的长、宽	±10
网眼尺寸	±20
骨架高、宽	±5
骨架长	±10

8.2.6 现浇构件脱模时混凝土强度等级不应低于设计强度的 75%。

8.2.7 叠合薄板构件脱模时混凝土强度等级应达到设计强度的 100%。起吊时应先消除吸附力,然后设 6 或 8 个吊点平衡起吊。

8.2.8 预制构件堆放场地应平整坚实,不积水。板类构件可叠层堆放,用于两端支承的垫木应上下对齐;叠层不宜超过八层。

附录 A 冷轧扭钢筋与 I 级钢筋 抗拉强度设计代换

A.0.1 当结构构件的承载能力采用冷轧扭钢筋(I 型)代换 I 级钢筋时,其截面面积应按下式计算:

$$A_s = 0.583A_1 \quad (\text{A.0.1})$$

式中 A_s ——冷轧扭钢筋截面面积;

A_1 ——I 级钢筋截面面积。

A.0.2 冷轧扭钢筋与 I 级钢筋单根抗拉强度设计值可按表 A.0.2 取用。

冷轧扭钢筋与 I 级钢筋单根抗拉强度设计值 表 A.0.2

I 级钢筋 ϕ			冷轧扭钢筋 ϕ (I 型)		
直径 d (mm)	截面面积 A_s (mm ²)	一根钢筋抗拉强度 设计值(kN)	标志直径 d (mm)	截面面积 A_s (mm ²)	一根钢筋抗拉强度 设计值(kN)
8	50.3	10.56	6.5	29.5	10.62
10	78.5	16.49	8	45.3	16.31
12	113.1	23.75	10	68.3	24.59
14	153.9	32.32	12	93.3	33.59
16	201.0	42.22	14	132.7	47.77

A.0.3 每米板宽 I 级钢筋改用冷轧扭钢筋(I 型)代换,可按表 A.0.3 取用。

每米板宽 I 级钢筋改用冷轧扭钢筋代换 表 A. 0. 3

I 级钢筋 ϕ			冷轧扭钢筋 ϕ		
直 径 (mm)	间 距 (mm)	面 积 (mm ²)	标志直径 (mm)	间 距 (mm)	面 积 (mm ²)
6.5	100	332	6.5	150	197
	150	221		200	148
	200	166		300	98
	250	132		—	—
	300	110		—	—
8	100	503	6.5	100	295
	150	335		150	197
	200	252		200	148
	250	201		250	118
	300	166		300	98
10	100	785	8	100	453
	150	524		150	302
	200	393		200	227
	250	314		250	181
	300	262		300	151
12	100	1131	10	100	683
	150	754		150	455
	200	565		200	342
	250	452		250	273
	300	373		300	228
14	100	1539	12	100	933
	150	1026		150	622
	200	770		200	467
	250	616		250	373
	300	513		300	311
16	100	2010	14	100	1327
	150	1340		150	885
	200	1005		200	664
	250	804		250	531
	300	670		300	442

附录 B 冷轧扭钢筋混凝土矩形截面受弯 构件纵向受拉钢筋截面面积计算方法

B. 0. 1 冷轧扭钢筋混凝土矩形截面受弯构件,当仅配有受拉钢筋时,其截面面积可按下式确定:

$$A_s = \frac{M}{r_s f_y h_0} \quad (\text{B. 0. 1-1})$$

或

$$A_s = \frac{\xi f_{cm} b h_0}{f_y} \quad (\text{B. 0. 1-2})$$

B. 0. 2 公式(B. 0. 1-1)和(B. 0. 1-2)中 r_s 和 ξ 可根据系数 α_s 按本规程表 B. 0. 3 确定。

B. 0. 3 系数 α_s 可按下式计算:

$$\alpha_s = \frac{M}{f_{cm} b h_0^2} \quad (\text{B. 0. 3})$$

冷轧扭钢筋混凝土矩形截面受弯构件正截面受弯承载力计算系数

表 B. 0. 3

ξ	r_s	α_s	ξ	r_s	α_s
0. 01	0. 995	0. 010	0. 11	0. 945	0. 104
0. 02	0. 990	0. 020	0. 12	0. 940	0. 113
0. 03	0. 985	0. 030	0. 13	0. 935	0. 121
0. 04	0. 980	0. 039	0. 14	0. 930	0. 130
0. 05	0. 975	0. 048	0. 15	0. 925	0. 139
0. 06	0. 970	0. 058	0. 16	0. 920	0. 147
0. 07	0. 965	0. 067	0. 17	0. 915	0. 155
0. 08	0. 960	0. 077	0. 18	0. 910	0. 164
0. 09	0. 955	0. 085	0. 19	0. 905	0. 172
0. 10	0. 950	0. 095	0. 20	0. 900	0. 180

续表

ξ	r_s	α_s	ξ	r_s	α_s
0.21	0.895	0.188	0.30	0.850	0.255
0.22	0.890	0.196	0.31	0.845	0.262
0.23	0.885	0.203	0.32	0.840	0.269
0.24	0.880	0.211	0.33	0.835	0.275
0.25	0.875	0.219	0.34	0.830	0.282
0.26	0.870	0.226	0.35	0.825	0.289
0.27	0.865	0.234	0.36	0.820	0.295
0.28	0.860	0.241	0.37	0.815	0.301
0.29	0.855	0.248	—	—	—

附录 C 冷轧扭钢筋混凝土受弯构件不需作 裂缝宽度验算的最大钢筋直径

C. 0.1 对配置冷轧扭钢筋且混凝土保护层厚度 c 小于或等于 **25mm** (从最外排纵向受拉钢筋外边缘至受拉底边的距离) 的受弯构件, 当其纵向受拉钢筋直径不超过附图 **C. 0.1** 中查得的钢筋直径时, 可不进行裂缝宽度验算。

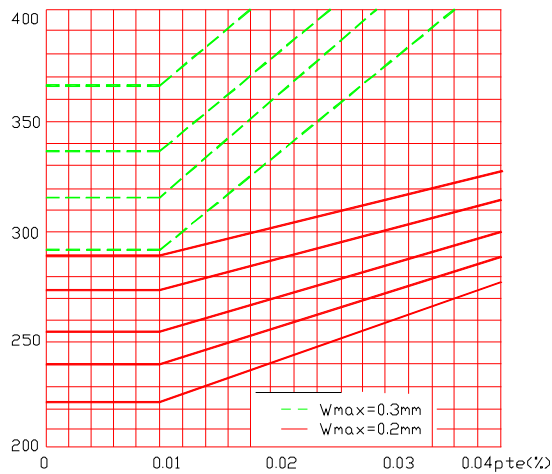


图 C. 0.1 冷轧扭钢筋混凝土受弯构件不需作裂缝
宽度验算的最大钢筋直径

附录 D 冷轧扭钢筋混凝土受弯构件 不需作挠度验算的最大跨高比

D. 0.1 对配置冷轧扭钢筋、混凝土强度等级为 **C20**、允许挠度值为 $l_0/200$ 、结构构件的重要性系数 γ_0 为 1、活荷载的准永久值系数 ψ_q 为 0.4,且承受均布荷载的简支受弯构件,其跨高比不大于图 **D. 0.1** 的相应数值时,可不进行挠度验算。

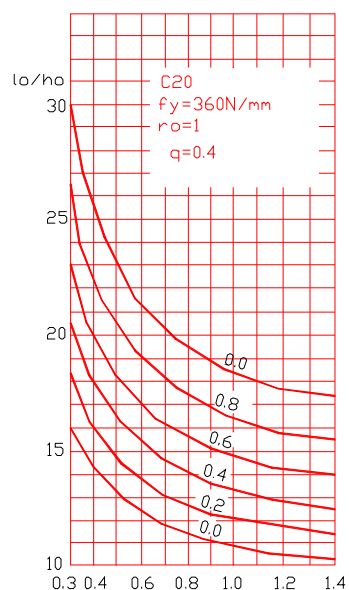


图 **D. 0.1** 冷轧扭钢筋混凝土受弯构件不需作挠度验算的最大跨高比

D. 0.2 当不符合本规程 **D. 0.1** 的条件时,对图 **D. 0.1** 的跨高比应乘以下列修正系数:

(1)当允许挠度值为 $l_0/250$ 时,应乘以修正系数 **0.8**;

(2)当允许挠度值为 $l_0/300$ 时,应乘以修正系数 **0.67**。

D. 0.3 当准永久值系数 ψ_q 为不同数值时,应按《混凝土结构设计规范》**GBJ 10** 的规定乘以相应系数。

附录 E 本规程用词说明

E. 0.1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- (1) 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”;
反面词采用“严禁”。
- (2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”;
反面词采用“不应”或“不得”。
- (3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”或“可”;
反面词采用“不宜”。

E. 0.2 条文中指定应按其他有关标准执行的写法为,“应按……执行”或“应符合……的规定”。

附加说明

本规程主编单位、参加单位 和主要起草人名单

主编单位：北京市建筑设计研究院

参加单位：北京市建筑工程研究院

中国建筑科学研究院

江苏省建筑科学研究院

浙江工业大学

北京建筑工程学院

同济大学

北京建工集团第六建筑工程公司

广西壮族自治区第二建筑工程公司

嘉兴振华冷轧扭钢筋实业公司

邢台市申达建筑设备研究所

深圳星盟冷变形钢筋有限公司

主要起草人：张承起 周 彬 吴佳雄 王世慧

徐有邻 李国立 高本立 张钧林

李荣元 肖家福 李京一 林红宇

申爱兰 李冬青