

前 言

按照现行有关国家规范要求及市场应用情况反馈，由河北工业大学会同有关单位在原《热处理带肋高强钢筋应用技术标准》DB13(J)/T 8448-2021 的基础上进行修编。

本标准共分 8 章和 2 个附录，主要技术内容包括 1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 材料；5. 结构分析及计算；6. 构造规定；7. 抗震设计；8. 施工及质量验收。

此次修编主要内容：

1. 补充热处理带肋高强钢筋基本锚固长度计算公式；
2. 对热处理带肋高强钢筋的术语及牌号进行了修改和说明；
3. 对配置热处理带肋高强钢筋的混凝土结构和构件应开展的试验研究进行了补充要求；
4. 删除有关人防设计的相关内容。

本标准由河北工业大学负责具体技术内容的解释，由河北省绿色建筑推广与建设工程标准编制中心负责管理。

本标准执行过程中，如有需要修改或补充之处，请将意见或有关资料寄送至河北工业大学土木与交通学院（地址：天津市北辰区西平道 5340 号土木与交通学院，邮编：300401，电话：022-60200385，电子邮箱：54408515@qq.com），以便修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员名单：

主 编 单 位：河北工业大学

江苏天舜金属材料集团有限公司

中国二十二冶集团有限公司

参 编 单 位：东南大学

中铁建设集团有限公司
中建八局第二建设有限公司
中国建筑第五工程局有限公司
河北高速公路集团有限公司
廊坊师范学院
北华航天工业学院
国网河北省电力有限公司建设公司(监理公司)
中国建设基础设施有限公司
中交建冀交高速公路投资发展有限公司
中土大地国际建筑设计有限公司
汇通建设集团股份有限公司
中国铁路设计集团有限公司
石家庄融桥科技有限公司
河北省土木技术创新中心

主要起草人：姚圣法 戎 贤 冯 健 李艳艳 李艳来
吴海涛 苑宗双 赵 川 蒋小军 刘 小
何宝佳 谭乃豪 张吉庆 林纪涛 李兵兵
藺高凯 刘北京 王太宁 陈 浩 潘玉珀
王 莹 徐 超 王凤亮 谭 冰 张宝伟
刘清华 张宏君 李春杰 刘 爽 李慧珍
皮凤梅 杨洪渭 李 刚 张桂林 魏恒朴
王松松 王敬德 贾献卓 岳凌锋 刘 平
齐建伟 郝贵强 张立群 孟立杰 石晓娜
陈永利 张 磊 刘志忠 史 朋 李鹏飞
潘 进 高振宇 杨 松 孙小康 赵晓雪
审 查 人 员：王铁成 宫海军 张洪波 线登洲 赵会超
王丽敏 赵士永

目 次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	2
3 基本规定.....	5
4 材料.....	8
5 结构分析及计算.....	10
6 构造规定.....	14
6.1 钢筋的锚固.....	14
6.2 钢筋的连接.....	16
6.3 混凝土保护层.....	19
6.4 纵向受力钢筋的最小配筋率.....	20
7 抗震设计.....	22
8 施工及质量验收.....	25
8.1 施工要求.....	25
8.2 质量验收.....	27
附录 A 热处理高强钢筋技术要求.....	31
附录 B 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值.....	40
本标准用词说明.....	64
引用标准名录.....	65
附：条文说明.....	67

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	2
3	Basic Regulations.....	5
4	Materials.....	8
5	Structural Analysis and Calculation.....	10
6	Detailing Requirements.....	14
6.1	Concrete Cover.....	14
6.2	Anchorage of Steel Reinforcement.....	16
6.3	Splices of Reinforcement.....	19
6.4	Minimum Ratio of Reinforcement for Flexural and Axial Loading Members.....	20
7	Seismic Design.....	22
8	Construction and Quality Acceptance.....	25
8.1	Construction Requirements.....	25
8.2	Quality Acceptance.....	27
Appendix A Technical Requirements of Heat-Treatment		
	High-Strength Ribbed Bar.....	31
Appendix B Stress Value of Tensile Steel Reinforcement		
	Corresponding to Permissible Maximum Crack Width σ_{sq}	40
	Explanation of Wording in This Code.....	64
	List of Quoted Standards.....	65
	Addition: Explanation of Provisions.....	67

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家节能环保技术经济政策，在混凝土结构中推广应用热处理高强钢筋，做到技术先进、安全适用、经济合理、确保工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于配置热处理高强钢筋的钢筋混凝土及预应力混凝土结构的设计、施工和质量验收。不适用于轻骨料混凝土及特种混凝土结构的设计。

1.0.3 热处理高强钢筋混凝土结构的设计、施工及验收除符合本标准外，尚应符合国家和河北省有关标准的规定。

住房城乡建设厅信息公开业务系统

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 热处理高强钢筋 heat-treatment high-strength ribbed bar

用热轧中碳低合金钢筋经淬火、回火调质处理工艺处理而成抗拉屈服强度标准值为 630MPa 的热处理带肋钢筋，具有高强度、高韧性等优点。

2.1.2 热处理高强钢筋混凝土结构 concrete structure reinforced with heat-treatment high-strength ribbed bar

以热处理高强钢筋作为受力钢筋的混凝土结构。

2.2 符 号

2.2.1 材料性能

E_c —— 混凝土的弹性模量；

E_s —— 钢筋的弹性模量；

f_{ck}, f_c —— 混凝土轴心抗压强度标准值、设计值；

f_{tk}, f_t —— 混凝土轴心抗拉强度标准值、设计值；

f_{yk} —— 钢筋屈服强度标准值；

f_{stk} —— 钢筋极限强度标准值；

f_y —— 钢筋抗拉强度设计值；

f_y' —— 钢筋抗压强度设计值；

f_{yv} —— 横向钢筋的抗拉强度设计值；

δ_{gt} —— 钢筋最大力总延伸率，也称均匀伸长率。

2.2.2 作用和作用效应

- N —— 轴向力设计值；
- M —— 弯矩设计值；
- M_u —— 构件的正截面受弯承载力设计值；
- M_{cr} —— 受弯构件的正截面开裂弯矩值；
- σ_s —— 正截面承载力计算中纵向钢筋的应力；
- ω_{max} —— 按荷载准永久组合或标准组合，并考虑长期作用影响；
- ω_{lim} —— 最大裂缝宽度限值。

2.2.3 几何参数

- b —— 截面宽度；
- c —— 混凝土保护层厚度；
- d —— 钢筋的公称直径（简称直径）或圆形截面直径；
- h —— 截面高度；
- l_{ab} —— 纵向受拉钢筋的基本锚固长度；
- l_a —— 纵向受拉钢筋的锚固长度；
- A_s —— 受拉区纵向钢筋的截面面积；
- A_p —— 受拉区纵向预应力筋的截面面积；
- A_{te} —— 有效受拉混凝土截面面积；
- B —— 受弯构件的截面刚度。

2.2.4 计算系数及其他

- ζ_a —— 锚固长度修正系数；
- ρ_{min} —— 纵向受力钢筋的最小配筋率；
- ρ_v —— 间接钢筋或箍筋的体积配筋率；
- ρ_s —— 构件按全截面计算的纵向受拉钢筋的配筋率；

ρ_{te} —— 按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率；

α_{cr} —— 构件受力特征系数；

ψ —— 裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数。

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

3 基本规定

3.0.1 除需进行疲劳验算的构件外，混凝土结构构件中的各种受力钢筋均可采用热处理高强钢筋。

3.0.2 对持久设计状况、短暂设计状况和地震设计状况，当用内力的形式表达时，结构构件应采用下列承载能力极限状态设计表达式：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (3.0.2-1)$$

$$R = R(f_c, f_s, a_k, \dots) / \gamma_{Rd} \quad (3.0.2-2)$$

式中： γ_0 —— 结构重要性系数：在持久设计状况和短暂设计状况下，对安全等级为一级的结构构件不应小于1.1，对安全等级为二级的结构构件不应小于1.0，对安全等级为三级的结构构件不应小于0.9；对地震设计状况下应取1.0；

S —— 承载能力极限状态下作用组合的效应设计值：对持久设计状况和短暂设计状况应按作用的基本组合计算；对地震设计状况应按作用的地震组合计算；

R —— 结构构件的抗力设计值；

$R(\dots)$ —— 结构构件的抗力函数；

γ_{Rd} —— 结构构件的抗力模型不定性系数：静力设计取1.0，对不确定性较大的结构构件根据具体情况取大于1.0的数值；抗震设计应采用承载力抗震调整系数 γ_{RE} 代替 γ_{Rd} ；

f_c 、 f_s —— 混凝土、钢筋的强度设计值，应分别按照国家标

准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定和本标准的第4.0.4条的规定取值；

a_k —— 几何参数的标准值，当几何参数的变异性对结构性能有明显的不利影响时，应增减一个附加值。

注：公式(3.0.2-1)中的 $\gamma_0 S$ 为内力设计值。

3.0.3 对于正常使用极限状态，钢筋混凝土构件、预应力混凝土构件应分别按荷载的准永久组合并考虑长期作用的影响或标准组合并考虑长期作用的影响，采用下列极限状态设计表达式进行验算：

$$S \leq C \quad (3.0.3)$$

式中： S —— 正常使用极限状态荷载组合的效应设计值；

C —— 结构构件达到正常使用要求所规定的变形、应力、裂缝宽度和自振频率等的限值。

3.0.4 钢筋混凝土受弯构件的最大挠度应按荷载的准永久组合，预应力混凝土受弯构件的最大挠度应按荷载的标准组合，并均应考虑荷载长期作用的影响进行计算，其计算值不应超过表 3.0.4 的挠度限值。

表 3.0.4 受弯构件的挠度限值

构件类型		挠度限值
吊车梁	手动起重机	$l_0/500$
	电动起重机	$l_0/600$
屋盖、楼盖 及楼梯构件	当 $l_0 < 7\text{m}$ 时	$l_0/200(l_0/250)$
	当 $7\text{m} \leq l_0 \leq 9\text{m}$ 时	$l_0/250(l_0/300)$
	当 $l_0 > 9\text{m}$ 时	$l_0/300(l_0/400)$

注：1 表中 l_0 为构件的计算跨度；计算悬臂构件的挠度限值时，其计算跨度 l_0 按实际悬臂长度

的 2 倍取用；

- 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；
- 3 如果构件制作时预先起拱，且使用上也允许，则在验算挠度时，可将计算所得的挠度值减去起拱值；对预应力混凝土构件，尚可减去预加力所产生的反拱值；
- 4 构件制作时的起拱值和预加力所产生的反拱值，不宜超过构件在相应荷载组合作用下的计算挠度值。

3.0.5 结构构件正截面的受力裂缝控制等级分为三级，等级划分应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。结构构件应根据结构类型和环境类别，按表 3.0.5 的规定选用不同的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值 ω_{lim} 。

表 3.0.5 结构构件的裂缝控制等级及最大裂缝宽度的限值 (mm)

环境类别	钢筋混凝土结构		预应力混凝土结构	
	裂缝控制等级	ω_{lim}	裂缝控制等级	ω_{lim}
—	三级	0.30 (0.40)	三级	0.20
二 a				0.10
二 b		0.20	二级	—
三 a、三 b			一级	—

注：1 环境类别按国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定划分；

- 2 对处于年平均相对湿度小于 60%地区一类环境下的受弯构件，其最大裂缝宽度限值可采用括号内的数值。对一类环境下的框架梁、连续梁的支座，如果楼屋面有覆盖层防止在上部纵筋表面产生结露或水膜，该部位最大裂缝宽度限值可采用括号内的数值；
- 3 在一类环境下，对钢筋混凝土屋面梁和托梁，其最大裂缝宽度限值应取为 0.30mm；在一类环境下，对预应力混凝土屋架、托架及双向板体系，应按二级裂缝控制等级进行验算；对一类环境下的预应力混凝土屋面梁、托梁、单向板，应按表中二 a 类环境的要求进行验算；
- 4 表中规定的预应力混凝土构件的裂缝控制等级和最大裂缝宽度限值仅适用于正截面的验算；预应力混凝土构件的斜截面裂缝控制验算应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定；
- 5 对于烟囱、筒仓和处于液体压力下的结构，其裂缝控制要求应符合专门标准的有关规定；
- 6 对于处于四、五类环境下的结构构件，其裂缝控制要求应符合专门标准的有关规定；
- 7 表中的最大裂缝宽度限值为用于验算荷载作用引起的最大裂缝宽度。

4 材 料

4.0.1 采用热处理高强钢筋的混凝土结构，混凝土强度等级不应低于 C30。

4.0.2 热处理高强钢筋的技术要求应符合本标准附录 A 的有关规定。

4.0.3 热处理高强钢筋的标准值应具有不小于 95% 的保证率。钢筋的屈服强度标准值、极限强度标准值、弹性模量和最大力总延伸率限值，应按表 4.0.3 的规定取用。

表 4.0.3 钢筋屈服强度标准值、极限强度标准值、弹性模量和最大力总延伸率限值

钢筋 类型	公称 直径 d (mm)	屈服强度 标准值 f_{yk} (N/mm ²)	极限强度 标准值 f_{tk} (N/mm ²)	弹性模量 E_s (N/mm ²)	最大力总延伸 率 δ_{gt} (%)
高强钢筋	6~32	630	790	2.0×10^5	7.5
高强抗震钢筋					9.0

4.0.4 热处理高强钢筋的强度取值，应符合下列要求：

1 抗拉强度设计值 f_y 、抗压强度设计值 f_y' 应按表 4.0.4 的规定采用；

表 4.0.4 热处理高强钢筋强度设计值 (N/mm²)

抗拉强度设计值 f_y	抗压强度设计值 f_y'
545	545

2 对轴心受压构件，当采用热处理高强钢筋时，钢筋的抗压强度设计值应取为 400N/mm²；

3 横向钢筋的抗拉强度设计值应按表中的数值采用；但用作受剪、受扭、受冲切承载力计算时，其数值大于 360N/mm² 时应取为

360N/mm²;

4 结构抗倒塌设计中的受力钢筋强度设计值取表 4.0.3 中的钢筋屈服强度标准值 f_{yk} 。

4.0.5 当施工过程中进行钢筋混凝土结构构件的钢筋代换时，应符合设计规定的构件承载力、正常使用、配筋构造及耐久性能要求，并应取得设计变更文件。

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

5 结构分析及计算

5.0.1 热处理高强钢筋混凝土结构的结构分析及计算除应符合本标准规定外，尚应符合国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 及行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的规定。

5.0.2 采用塑性内力重分布分析方法进行结构分析时，应符合下列要求：

1 配置热处理高强钢筋的混凝土连续梁和连续单向板，可采用塑性内力重分布方法进行分析。重力荷载作用下的框架、框架-剪力墙结构中的现浇梁以及双向板等，经弹性分析求得内力后，可对支座或节点弯矩进行适当调幅，并确定相应的跨中弯矩；

2 按考虑塑性内力重分布分析方法设计的结构和构件，应选用符合本标准第 4.0.3 条规定的钢筋，并应满足正常使用极限状态要求且采取有效的构造措施；

3 钢筋混凝土梁支座或节点边缘截面的负弯矩调幅幅度不宜大于 25%；弯矩调整后的梁端截面相对受压区高度不应超过 0.35，且不宜小于 0.10。钢筋混凝土板负弯矩调幅幅度不宜大于 20%。

5.0.3 热处理高强钢筋混凝土结构构件，其静力承载能力极限状态计算和有抗震设防要求的承载力计算应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

5.0.4 配置热处理高强钢筋的受弯构件纵向受拉钢筋和截面受压区混凝土同时达到其强度设计值时，构件的正截面相对界限受压区高度 ζ_b 应符合表 5.0.4 要求。

表 5.0.4 相对界限受压区高度

混凝土强度等级	≤C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
界限受压区高度	0.438	0.430	0.421	0.413	0.404	0.396	0.388

注：1 $\zeta_b = x_b/h_0$, x_b 为界限受压区高度；

2 当截面受拉区内配置不同种类的钢筋时，受弯构件的相对界限受压区高度应分别计算，并取其较小值。

5.0.5 在矩形、T形、倒T形和I形截面的钢筋混凝土受拉、受弯和偏心受压构件及预应力混凝土轴心受拉和受弯构件中，按荷载标准组合或准永久组合并考虑长期作用影响的最大裂缝宽度可按公式 5.0.5 计算：

$$\omega_{\max} = \alpha_{cr} \psi \frac{\sigma_s}{E_s} \left(1.9c_s + 0.08 \frac{d_{eq}}{\rho_{te}} \right) \quad (5.0.5-1)$$

$$\psi = 1.1 - 0.65 \frac{f_{tk}}{\rho_{te} \sigma_s} \quad (5.0.5-2)$$

$$d_{eq} = \frac{\sum n_i d_i^2}{\sum n_i v_i d_i} \quad (5.0.5-3)$$

$$\rho_{te} = \frac{A_s + A_p}{A_{te}} \quad (5.0.5-4)$$

式中： α_{cr} ——构件受力特征系数。受弯、偏心受压构件：钢筋混凝土构件取 1.9，预应力混凝土构件取 1.5；偏心受拉构件取 2.4；轴心受拉构件：钢筋混凝土构件取 2.7，预应力混凝土构件取 2.2；

ψ ——裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数：当 $\psi < 0.2$ 时，取 $\psi = 0.2$ ；当 $\psi > 1.0$ 时，取 $\psi = 1.0$ ；对直接承受

重复荷载的构件，取 $\psi=1.0$ ；

σ_s —— 按荷载准永久组合计算的钢筋混凝土构件纵向受拉普通钢筋应力或按标准组合计算的预应力混凝土构件纵向受拉钢筋等效应力；

E_s —— 钢筋的弹性模量；

c_s —— 最外层纵向受拉钢筋外边缘至受拉区底边的距离 (mm)；当 $c_s < 20$ 时，取 $c_s=20$ ；当 $c_s > 65$ 时，取 $c_s=65$ ；

ρ_{te} —— 按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率；对无粘结后张构件，仅取纵向受拉普通钢筋计算配筋率；在最大裂缝宽度计算中，当 $\rho_{te} < 0.01$ 时，取 $\rho_{te}=0.01$ ；

A_{te} —— 有效受拉混凝土截面面积；对轴心受拉构件，取构件截面面积；对受弯、偏心受压和偏心受拉构件， $A_{te}=0.5bh+(b_f-b)h_f$ ，此处， b_f 、 h_f 为受拉翼缘的宽度、高度；

A_s —— 受拉区纵向普通钢筋截面面积；

A_p —— 受拉区纵向预应力筋截面面积；

d_{eq} —— 受拉区纵向钢筋的等效直径 (mm)；对无粘结后张构件，仅为受拉区纵向受拉普通钢筋的等效直径 (mm)；

d_i —— 受拉区第 i 种纵向钢筋的公称直径；

n_i —— 受拉区第 i 种纵向钢筋的根数；

v_i —— 受拉区第 i 种纵向钢筋的相对粘结特性系数，取 1.0。

5.0.6 在荷载准永久组合下，配置热处理高强钢筋的混凝土受弯构件，按公式（5.0.6）计算受拉区纵向钢筋的应力。

$$\sigma_s = \frac{M_q}{0.87h_0A_s} \quad (5.0.6)$$

式中： M_q —— 按荷载准永久组合计算的弯矩值；
 A_s —— 受拉区纵向钢筋的截面面积；
 h_0 —— 截面有效高度；
 σ_s —— 按荷载准永久组合计算的钢筋混凝土构件纵向受拉钢筋应力（N/mm²）。

1 当 σ_s 大于本规程附录 B 中给出的相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值时，裂缝宽度不满足表 3.0.5 所规定的裂缝限值，不宜采用本标准规定的热处理高强钢筋；

2 当 σ_s 小于本规程附录 B 中给出的相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值时，裂缝宽度满足表 3.0.5 所规定的裂缝限值，应按本标准第 5.0.5 条计算；

3 当采用不同牌号的钢筋混用时，应满足 σ_s 不大于不同牌号钢筋强度设计值的最小值。

5.0.7 配置热处理高强钢筋的混凝土受弯构件的挠度可按照结构力学方法计算，计算中所需的长期刚度 B 和短期刚度 B_s ，应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

6 构造规定

6.1 钢筋的锚固

6.1.1 配置热处理高强钢筋的混凝土结构，受拉钢筋的锚固应符合下列要求：

1 基本锚固长度 l_{ab} 应按下列公式计算并满足表 6.1.1 的要求：

$$l_{ab} = 0.14 \frac{f_y}{f_t} d \quad (6.1.1)$$

表 6.1.1 钢筋基本锚固长度

混凝土强度等级	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60 以上
基本锚固长度	53d	49d	45d	42d	40d	39d	37d

2 受拉钢筋的锚固长度应根据锚固条件按下列公式计算，且不应小于 200mm：

$$l_a = \zeta_a l_{ab} \quad (6.1.2)$$

式中： l_a ——受拉钢筋锚固长度；

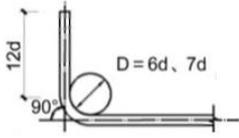
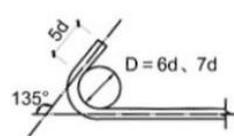
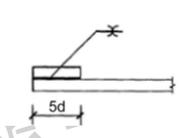
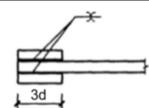
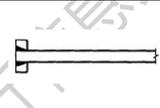
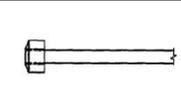
ζ_a ——锚固长度修正系数，按国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定取用，当多于一项时，可按连乘计算，但不应小于 0.6。

3 当锚固钢筋的保护层厚度不大于 $5d$ 时，锚固长度范围内应配置横向构造钢筋，其直径不应小于 $d/4$ ；对梁、柱、斜撑等构件间距不应大于 $5d$ ，对板、墙等平面构件间距不应大于 $10d$ ，且均不

应大于 100mm，此处 d 为锚固钢筋的直径。

6.1.2 当纵向受拉热处理高强度钢筋末端采用弯钩或机械锚固措施时，包括弯钩或锚固端头在内的锚固长度（投影长度）可取基本锚固长度 l_{ab} 的 60%。其中弯钩和机械锚固形式及技术要求见表 6.1.2。

表 6.1.2 弯钩及机械锚固的形式及技术要求

		
90°弯钩	135°弯钩	一侧贴焊锚筋
末端 90°弯钩，弯钩内径 $6d(7d)$ ， 弯钩直段长度 $12d$	末端 135°弯钩，弯钩内径 $6d(7d)$ ， 弯钩直段长度 $5d$	末端一侧贴焊长 $5d$ 同直 径钢筋
		
两侧贴焊锚筋	焊端锚板	螺栓锚头
末端两侧贴焊长 $3d$ 同直径钢筋	末端与厚度 d 的锚板穿孔塞焊	末端旋入螺栓锚头

注：1 焊缝和螺纹长度应满足承载力要求；

2 螺栓锚头和焊接锚板的承压净面积不应小于锚固钢筋截面积的4倍；

3 螺栓锚头的规格应符合相关标准的要求；

4 螺栓锚头和焊接锚板的钢筋净间距不宜小于 $4d$ ，否则应考虑群锚效应的不利影响；

5 截面角部的弯钩和一侧贴焊锚筋的布筋方向宜向截面内侧偏置。

6.1.3 梁柱节点中纵向受拉钢筋的锚固要求应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

6.1.4 混凝土结构中的纵向受压钢筋，当计算中充分利用其抗压强度时，锚固长度不应小于相应受拉锚固长度的 70%。

受压钢筋不应采用末端弯钩和一侧贴焊锚筋的锚固措施。

受压钢筋锚固长度范围内的横向构造钢筋应符合本标准第

6.1.1 条的规定。

6.1.5 当热处理高强钢筋采用锚固板锚固时，应采用部分锚固板形式。锚固板应符合下列规定：

- 1 部分锚固板的承压面积不应小于锚固钢筋公称面积的4.5倍；
- 2 锚固板厚度不应小于锚固钢筋公称直径；
- 3 热处理高强钢筋的锚固区混凝土强度等级不宜低于 C40；
- 4 锚固板的设计构造应符合行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的规定。

6.2 钢筋的连接

6.2.1 热处理高强钢筋的连接宜采用机械连接，也可采用绑扎搭接或焊接。混凝土结构中受力钢筋的连接接头宜设置在受力较小处。在同一根受力钢筋上宜少设接头。在结构的重要构件和关键传力部位，纵向受力钢筋不宜设置连接接头。

6.2.2 绑扎搭接宜用于直径不大于 20mm 的纵向受拉钢筋以及直径不大于 22mm 的纵向受压钢筋的连接；轴心受拉及小偏心受拉构件的纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接。

6.2.3 纵向受拉钢筋的绑扎搭接长度 l_l 应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。构件中的受压钢筋当采用搭接连接时受压搭接长度不应小于 $0.7l_l$ ，且不应小于 200mm。

6.2.4 热处理高强钢筋必须进行现场条件下的焊接工艺试验，合格后方可进行焊接施工。焊接接头试验应按行业标准《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ/T 27 规定执行，焊接方法具体要求和适用范围应符合行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定。

6.2.5 机械连接宜用于直径不小于 14mm 的受力钢筋的连接，机械连接的类型及质量要求应符合行业标准《钢筋机械连接技术规程》

JGJ 107 和《混凝土结构通用规范》GB 55008 的规定。

6.2.6 热处理高强钢筋机械连接套筒的原材料应符合行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 的规定。

1 当采用六角柱形直螺纹套筒时,其套筒外表面进行六角形挤压增强处理(图 6.2.6-a)。连接套筒尺寸和允许偏差应符合表 6.2.6-1 的规定:

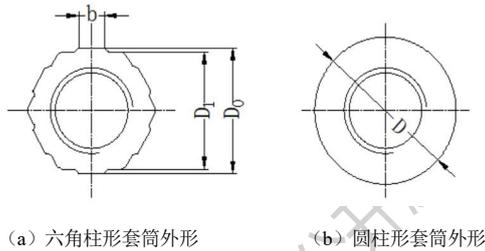


图 6.2.6 直螺纹套筒外形

表 6.2.6-1 机械连接套筒尺寸和允许偏差 (mm)

规格	内螺纹及公差要求	外径 (D_0)	外径 (D_1)	外径允许偏差	宽度 (b)	宽度 (b) 允许偏差	长度 (L)	长度 (L) 允许偏差
Φ16	M17×2.5-6H	24.0	23.4	+0.20	4.5	±0.5	45.0	+1.30
Φ18	M19×2.5-6H	27.0	26.1		4.5		50.0	
Φ20	M21×2.5-6H	30.0	28.8		6.5		55.0	
Φ22	M23×2.5-6H	33.2	31.2		6.5	60.0		
Φ25	M26×2.5-6H	38.0	36.2		7.0	±0.8	65.0	+2.00
Φ28	M29×3.0-6H	42.2	40.3		7.0		70.0	
Φ32	M33×3.0-6H	48.2	46.0		7.0		85.0	

2 当采用圆柱形直螺纹套筒（图 6.2.6-b）时，其尺寸偏差应符合表 6.2.6-2 的规定，螺纹精度应符合相应的套筒设计规定；

表 6.2.6-2 圆柱形直螺纹套筒尺寸允许偏差（mm）

外径 (D) 允许偏差		螺纹公差	长度 (L) 允许偏差
加工表面	非加工表面	应符合 GB/T 197 中 6H 的规定	±1.0
±0.50	20 < D ≤ 30, ±0.5		
	30 < D ≤ 50, ±0.6 D > 50, ±0.8		

3 热处理高强钢筋丝头应采用剥肋滚轧加工方式，螺纹采用标准螺纹，钢筋外螺纹尺寸和允许偏差应符合表 6.2.6-3 的规定；

表 6.2.6-3 钢筋外螺纹尺寸和允许偏差（mm）

钢筋规格	外螺纹	螺距	螺纹公差	剥肋滚轧长度
Φ16	M17	2.5	6g	≥32
Φ18	M19			≥35
Φ20	M21			≥37
Φ22	M23			≥40
Φ25	M26			≥42
Φ28	M29	3.0		≥45
Φ32	M33			≥51

4 热处理高强钢筋丝头加工设备采用三轴滚丝机，滚丝轮齿顶要求圆弧过渡；滚丝轮入口采用宽度为 3mm 以上的圆弧 R1.5 加 12°~15°坡口导入；初挤压采取上升角度为 3°的成形齿挤压后由中间修正齿定型，具体尺寸及允许偏差详见表 6.2.6-4。

表 6.2.6-4 钢筋外螺纹滚丝轮尺寸和允许偏差 (mm)

钢筋规格	齿间距	成形齿齿高	成形齿齿顶差	修正齿齿高	修正齿外径	修正齿外径允许偏差	齿顶圆半径	齿底宽度
Φ16	2.5	1.41	0.144	1.48	77.8	0 -0.8	0.35	0.39
Φ18								
Φ20								
Φ22								
Φ25								
Φ28	3.0	1.69	0.172	1.78	70	+1.00 0	0.42	0.46
Φ32								

6.2.7 采用绑扎搭接、机械连接或焊接连接时，纵向受力钢筋的连接接头宜相互错开。接头连接区段的长度及同一连接区段内的纵向受拉钢筋接头面积应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

6.3 混凝土保护层

6.3.1 混凝土构件中热处理高强钢筋的混凝土保护层厚度应满足表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1 混凝土保护层最小厚度 c (mm)

环境类别	板、墙、壳	梁、柱、杆
一	15	20
二 a	20	25
二 b	25	35
三 a	30	40
三 b	40	50

注：1 构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径 d ；

- 2 设计使用年限为 50 年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度应符合表 6.3.1 的规定；设计使用年限为 100 年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度不应小于表 6.3.1 中数值的 1.4 倍；
- 3 钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层，基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起，且不应小于 40mm。

6.3.2 当有充分依据并采取下列措施时，可适当减小混凝土保护层厚度：

- 1 构件表面有可靠的防护层；
- 2 采用工厂化生产的预制构件；
- 3 在混凝土中掺加阻锈剂或采用阴极保护处理等防锈措施；

6.3.3 当梁、柱、墙中纵向受力钢筋的保护层厚度大于 50mm 时，宜对保护层采取有效的构造措施。当在保护层内配置防裂、防剥落的钢筋网片时，网片钢筋的保护层厚度不应小于 25mm。

6.4 纵向受力钢筋的最小配筋率

6.4.1 卧置于地基上的混凝土板，板中受拉钢筋的最小配筋率应符合国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 的规定。

6.4.2 非抗震设计时，配置热处理高强钢筋的混凝土结构构件中纵向受力钢筋的最小配筋率 ρ_{\min} 应符合下列规定：

- 1 钢筋混凝土构件一侧纵向受拉钢筋的最小配筋率取 0.20% 和 $0.45f_t/f_y$ 中的较大值；

- 2 除悬臂板、柱承载板之外的板类受弯构件，其最小配筋率取 0.15% 和 $0.45f_t/f_y$ 中的较大值；

- 3 受压构件全部纵向钢筋最小配筋率为 0.50%，当采用 C60 以上强度等级的混凝土时，最小配筋率为 0.60%；

- 4 偏心受拉构件中的受压钢筋，应按受压构件一侧纵向钢筋考虑；

5 受压构件的全部纵向钢筋和一侧纵向钢筋的配筋率以及轴心受拉构件和小偏心受拉构件一侧受拉钢筋的配筋率均应按构件的全截面面积计算；

6 受弯构件、大偏心受拉构件一侧受拉钢筋的配筋率应按全截面面积扣除受压翼缘面积 $(b'_f - b) h'_f$ 后的截面面积计算， b'_f 、 h'_f 分别为 T 形、I 形截面受压区的翼缘计算宽度和高度。

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

7 抗震设计

7.0.1 除按本标准规定外，抗震设防的热处理高强钢筋混凝土结构构件设计尚应符合国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定进行抗震设计。

7.0.2 梁、柱、支撑以及剪力墙边缘构件中，其纵向受力钢筋宜采用热处理高强抗震钢筋，其钢筋强度标准值、设计值和弹性模量应按本标准第 4 章规定采用。

7.0.3 剪力墙混凝土强度等级不宜超过 C60；其他各类构件抗震设防烈度 9 度时不宜超过 C60，8 度时不宜超过 C70。

7.0.4 抗震设防的结构构件中纵向受力钢筋应符合下列规定：

- 1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
- 2 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；
- 3 钢筋最大力总延伸率实测值不应小于 9%。

7.0.5 抗震设计时，混凝土结构构件的纵向受拉钢筋的锚固长度和搭接长度除应符合本标准第 6.1 节和第 6.2 节的规定外，尚应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

7.0.6 抗震设计时，采用热处理高强抗震钢筋的框架梁设计应符合下列要求：

- 1 计入受压钢筋作用的梁端截面混凝土受压区高度与有效高度的比值、底面和顶面纵向钢筋截面面积的比值、纵向受拉钢筋最小配筋率及加密区箍筋构造应符合国家标准《混凝土结构通用规范》

GB 55008 第 4.4.8 条的规定：

2 梁端纵向受拉钢筋的配筋率不应大于 2.5%。沿梁全长顶面、底面的配筋，一、二级抗震等级，钢筋直径不应小于 14mm 且不少于两根，且分别不应少于梁两端顶面和底面纵向钢筋中较大截面面积的 1/4；三、四级抗震等级，钢筋直径不应小于 12mm 且不少于两根；

3 梁箍筋加密区长度内的箍筋肢距，一级不宜大于 200mm 和 20 倍箍筋直径的较大值；二、三级不宜大于 250mm 和 20 倍箍筋直径的较大值；各抗震等级下，均不宜大于 300mm。

7.0.7 梁柱节点构造均应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

7.0.8 抗震设计时，采用热处理高强抗震钢筋的混凝土柱纵向钢筋和箍筋配置应符合下列要求：

1 纵筋配置，应符合下列要求：

- 1) 柱纵向受力钢筋的配筋率应符合国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 第 4.4.9 条第 1 款的规定；
- 2) 框架柱和框支柱中全部纵向受力钢筋配筋率不应大于 5.0%，柱的纵向钢筋宜对称配置。截面尺寸大于 400mm 的柱，纵向钢筋的间距不宜大于 200mm。当按一级抗震等级设计，且柱的剪跨比不大于 2 时，柱每侧纵向钢筋的配筋率不宜大于 1.2%。

2 箍筋配置，应符合下列要求：

- 1) 柱箍筋在规定的范围内应加密，加密区的箍筋最大间距和最小直径等应符合国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 第 4.4.9 条第 2 款的规定；

- 2) 框架柱的箍筋加密区长度，应取柱截面长边尺寸（或圆形截面直径）、柱净高的 $1/6$ 和 500mm 中的最大值；一、二级角柱应沿柱全高加密箍筋；底层柱根箍筋加密区长度应取不小于该层柱净高的 $1/3$ ；当有刚性地面时，除柱端箍筋加密区外尚应在刚性地面上、下各 500mm 的高度范围内加密箍筋；
- 3) 加密区箍筋的体积配箍率应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

3 柱的轴压比不应大于国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定的限值。

7.0.9 抗震设计时，采用热处理高强抗震钢筋的剪力墙及两端的边缘构件，应符合下列要求：

1 剪力墙的最小配筋率及构造应符合国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 第 4.4.7 条的规定；

2 剪力墙两端及洞口两侧应设置边缘构件，其体积配箍率及构造要求应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

8 施工及质量验收

8.1 施工要求

8.1.1 采用热处理高强钢筋的混凝土结构工程施工除符合本标准要求外，尚应符合国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666等规定。

8.1.2 钢筋的型号和规格应按设计文件的规定采用，当选用热处理高强钢筋代换其他强度等级的钢筋时，应符合本标准第4.0.5条的规定，并经设计单位同意办理设计变更。

8.1.3 钢筋加工宜在专业化加工厂进行，且宜在常温状态下进行，加工过程中不应加热钢筋。钢筋弯折应一次完成，不得反复弯折。

8.1.4 钢筋应采用不具有延伸功能的机械设备进行调直，严禁采用冷拉调直方法。调直后的钢筋应平直，不应有局部弯折。钢筋不得采用冷拉方法提高强度。

8.1.5 当纵向受拉钢筋末端采用弯钩或机械锚固措施时，应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。

8.1.6 热处理高强钢筋的弯折应符合下列规定：

1 当直径为28mm以下时，弯弧内直径不应小于钢筋直径的6倍；

2 当直径为28mm~32mm时，弯弧内直径不应小于钢筋直径的7倍；

3 框架结构的顶层端节点，对梁上部纵向钢筋、柱外侧纵向钢筋在节点角部弯折处，当钢筋直径为28mm以下时弯弧内直径不宜小于钢筋直径的12倍，钢筋直径为28mm~32mm时弯弧内直径不宜

小于钢筋直径的16倍；

4 箍筋弯折处弯弧内直径尚不应小于纵向受力钢筋的直径；

5 除焊接封闭箍筋外，箍筋、拉筋的末端应作弯钩。箍筋弯钩的弯折角度不应小于 90° ，弯折后平直部分长度不应小于箍筋直径的5倍；对有抗震设防及设计有专门要求的结构构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于 135° ，弯折后平直部分长度不应小于箍筋直径的10倍；

6 拉筋两端弯钩的弯折角度均不应小于 135° ，弯折后平直部分长度不应小于拉筋直径的10倍。

8.1.7 热处理高强钢筋的连接应符合设计和下列要求：

1 钢筋的连接接头宜设置在受力较小处；同一纵向受力钢筋不宜设置二个或二个以上的接头；接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于钢筋直径的10倍；

2 抗震要求的框架柱、梁，不宜在端部的箍筋加密区内设置纵向钢筋接头；

3 当纵向受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时，设置在同一构件内的接头宜相互错开。每层柱第一个钢筋接头位置距楼地面高度不宜小于500mm、柱高的1/6及柱截面长边（或直径）的较大值；连续梁、板的上部钢筋接头位置宜设置在跨中1/3跨度范围内，下部钢筋接头位置宜设置在梁端1/3跨度范围内；

4 纵向受力钢筋机械连接接头及焊接接头连接区段的长度应为 $35d$ （ d 为纵向受力钢筋的较大直径）且不应小于500mm，凡接头中点位于该连接区段长度内的接头均应属于同一连接区段。同一连接区段内，纵向受力钢筋接头面积百分率应符合国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的规定。

8.1.8 钢筋焊接施工应符合设计和行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的规定。焊接施工前应检验钢筋材质的化学成分并进行分析，其焊接工艺、焊接条件和焊接质量应经试验验证，并进行评定，合格后方可进行焊接。

8.1.9 受力钢筋机械连接应按设计和行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定施工。钢筋机械连接施工前，应对接头进行工艺检验，检验项目包括钢筋接头单项拉伸极限抗拉强度和残余变形，合格后方可施工。施工过程中更换钢筋或套筒生产厂家及接头施工单位时，应重新进行工艺检验。

机械连接接头的混凝土保护层厚度应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010中受力钢筋最小保护层厚度的规定，且不得小于15mm；接头之间的横向净距不宜小于25mm。采用钢筋锚固板时，应符合行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256的规定。

8.1.10 机械连接用套筒进场时应有合格的防锈措施、存储条件和质量证明文件，检查外表面标记，并按《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163进行外观尺寸和抗拉强度检验。

8.2 质量验收

I 一般规定

8.2.1 采用热处理高强钢筋的混凝土结构的质量验收除符合本标准要求外，尚应符合国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

8.2.2 热处理高强钢筋应有出厂质量证明书或试验报告单，钢筋表面或每捆（盘）钢筋均应有标志，并应确认符合钢筋订货的牌号。

8.2.3 热处理高强钢筋的加工、连接及安装质量验收除应符合设计和本标准外，尚应符合国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 第 5.3 和 5.4 的规定。

8.2.4 当发现钢筋脆断或力学性能显著不正常等现象时，钢筋进场时应应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

8.2.5 钢筋采用机械连接或焊接连接时，钢筋机械连接接头、焊接接头的力学性能、弯曲性能应符合行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的有关规定，接头试件应从工程实体中截取。

8.2.6 钢筋机械连接及钢筋锚固板施工前，应提供型式检验报告，并按行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的要求进行工艺检验、抗拉强度检验、螺纹连接锚固板的钢筋丝头加工质量检验、拧紧扭矩检验及焊接锚固板焊缝检验，合格后方可用于工程。

8.2.7 钢筋安装位置的偏差及检验方法应符合国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

8.2.8 在浇筑混凝土之前，钢筋隐蔽工程验收应包括下列内容：

- 1 纵向受力钢筋的牌号、规格、数量、位置等；
- 2 钢筋的连接方式、接头位置、接头质量、接头面积百分率、搭接长度、锚固方式及锚固长度；
- 3 箍筋、横向钢筋的牌号、规格、数量、间距，箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度；
- 4 预埋件的规格、数量、位置等。

8.2.9 钢筋、成型钢筋进场检验，当满足下列条件之一时，其检验批容量可扩大一倍：

- 1 获得认证的钢筋；
- 2 同一厂家、同一牌号、同一规格的钢筋，连续三批均一次检验合格；
- 3 同一厂家、同一类型、同一钢筋来源的钢筋，连续三批均一次检验合格。

II 主控项目

8.2.10 钢筋进场时，应全数检查外观质量，并应按国家标准的规定抽取试件作屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果应符合相应标准的规定。

检查数量：按进场批（每批 $\leq 60t$ ）次和产品的抽样检验方案确定，应按相关产品标准执行。《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2中规定热轧钢筋每批抽取5个试件，先进行重量偏差检验，再取其中2个试件进行拉伸试验检验屈服强度、抗拉强度、伸长率，另取其中2个试件进行弯曲性能检验。对于钢筋伸长率，牌号带“E”的钢筋必须检验最大力总延伸率。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。质量证明文件包括产品合格证、出厂检验报告，有时产品合格证、出厂检验报告可以合并；当用户有特别要求时，还应列出某些专门检验数据。进场抽样检验的结果是钢筋材料能否在工程中应用的判断依据。

8.2.11 成型钢筋进场时，应抽取试件作屈服强度、抗拉强度、伸长率和重量偏差检验，检验结果应符合国家相关标准的规定。

当有施工单位或监理单位的代表驻厂监督生产过程，并提供原材料钢筋力学性能第三方检验报告时，可仅进行重量偏差检验。

检查数量：同一厂家、同一类型、同一钢筋来源的成型钢筋，

不超过30t为一批，每批中每种钢筋牌号、规格均应至少抽取1个钢筋试件，总数不应少于3个。

8.2.12 对按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件（含梯段）中的纵向受力钢筋强度和最大力总延伸率的实测值应符合下列规定：

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

- 1 抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.25；
- 2 屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于1.30；
- 3 最大力总延伸率不应小于9.0%。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查抽样检验报告。

III 一般项目

8.2.13 钢筋应平直、无损伤，表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.2.14 成型钢筋的外观质量和尺寸偏差应符合国家标准的规定。

检查数量：同一厂家、同一类型的成型钢筋，不超过30t为一批，每批随机抽取3个成型钢筋。

检验方法：观察，尺量。

8.2.15 钢筋机械连接套筒、钢筋锚固板以及预埋件等的外观质量应符合国家相关标准的规定。

检查数量：按国家现行相关标准的规定确定。

检验方法：检查产品质量证明文件；观察，尺量。

附录 A 热处理高强钢筋技术要求

A.1 尺寸、外形、重量及允许偏差

A.1.1 热处理高强钢筋的公称截面面积及理论重量可按表 A.1.1 选用。

表 A.1.1 钢筋的公称截面面积及理论重量

公称直径 (mm)	公称横截面面积 (mm ²)	理论重量 (kg/m)
6	28.3	0.222
8	50.3	0.395
10	78.5	0.617
12	113.1	0.888
14	153.9	1.21
16	201.1	1.58
18	254.5	2.00
20	314.2	2.47
22	380.1	2.98
25	490.9	3.85
28	615.8	4.83
32	804.2	6.31

注：理论重量按密度为 7.85g/cm³ 计算。

A.1.2 热处理高强钢筋外形如图 A.1.2 所示，尺寸及允许偏差应符合表 A.1.2 的规定。

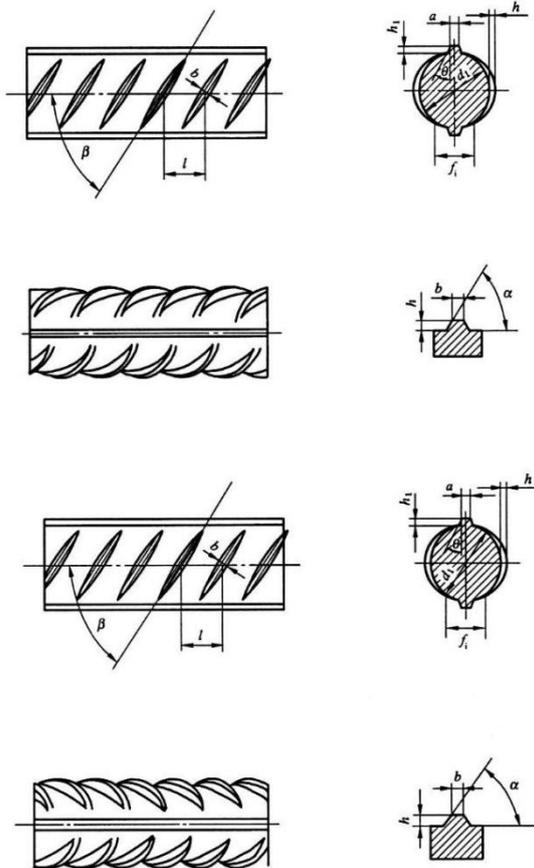


图 A.1.2 热处理高强钢筋表面及截面形状

d_1 —钢筋内径； α —横肋斜角； h —横肋高度； β —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； f_i —横肋末端间隙。

表 A.1.2 热处理高强钢筋尺寸及允许偏差 (mm)

公称直径 d	内径 d_1		横肋高 h		纵肋高 h_1 (不大于)	横肋宽 b	纵肋宽 a	间距 l		横肋末端最大间隙(公称周长的10%弦长)
	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差				公称尺寸	允许偏差	
6	5.8	±0.3	0.6	±0.3	0.8	0.4	1.0	6.0		1.8
8	7.7	±0.4	0.8	+0.4 -0.3	1.1	0.5	1.5	8.3	±0.5	2.5
10	9.6		1.0	±0.4	1.3	0.6	1.5	10.5		3.1
12	11.5		1.2	+0.4 -0.5	1.6	0.7	1.5	12.0		3.7
14	13.5		1.4		1.8	0.8	1.8	13.5		4.3
16	15.5		1.5	1.9	0.9	1.8	15.0	5.0		
18	17.4		1.6	±0.5	2.0	1.0	2.0	15.0		5.6
20	19.4		1.7		2.1	1.2	2.0	15.0		6.2
22	21.4	±0.5	1.9	±0.6	2.4	1.3	2.5	15.8	±0.8	6.8
25	24.3	2.1	2.6		1.5	2.5	18.8	7.7		
28	27.3	2.2	2.7		1.7	3.0	18.8	8.6		
32	31.1	±0.6	2.4	+0.8 -0.7	3.0	1.9	3.0	21.0	±1.0	9.9

注：纵肋斜角 θ 为 $0^\circ\sim 30^\circ$ ；

尺寸 a, b 为参考数据。

A.1.3 热处理高强钢筋的长度允许偏差为 $^{+50}_0$ mm。

A.1.4 热处理高强钢筋可按理论重量交货，也可按实际重量交货。钢筋理论重量为钢筋长度乘以表 A.1.1 中钢筋的每米理论重量，钢筋实际重量与理论重量的允许偏差应符合表 A.1.4 要求。

表 A.1.4 重量偏差

公称直径 (mm)	实际重量与理论重量的偏差 (%)
6~12	±6.0
14~20	±5.0
22~32	±4.0

A.2 主要技术要求

A.2.1 热处理高强钢筋的力学性能应符合表 A.2.1 的规定。表 A.2.1 所列各力学性能特征值，除 R_{cL}°/R_{cL} 可作为交货检验的最大保证值外，其他力学特征值可作为交货检验的最小保证值。

表 A.2.1 钢筋力学性能特征值

钢筋类型	下屈服强度	抗拉强度	断后伸长率	最大力总延伸率	$R_m^{\circ}/R_{cL}^{\circ}$	R_{cL}°/R_{cL}
	R_{cL} (MPa)	R_m (MPa)	A (%)	A_{gt} (%)		
	不小于					不大于
高强钢筋	630	790	14	7.5	—	—
高强抗震钢筋	630	790	—	9.0	1.25	1.30

注： R_m° 为钢筋实测抗拉强度； R_{cL}° 为钢筋实测下屈服强度。

A.2.2 公称直径 28mm~32mm 钢筋的断后伸长率 A 可降低 1%。

A.2.3 对于没有明显屈服强度的钢筋，下屈服强度特征值 R_{cL} 应采用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 。

A.2.4 伸长率类型可从 A 或 A_{gt} 中选定，但仲裁检验时应采用 A_{gt} 。

A.2.5 工艺性能

1 钢筋应进行弯曲试验，按表 A.2.5 规定的弯曲压头直径弯曲

180°后，钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹；

表 A.2.5 弯曲压头直径

钢筋类型	公称直径 d (mm)	弯曲压头直径 d (mm)
高强钢筋	6~25	6d
高强抗震钢筋	28~32	7d

2 对高强抗震钢筋应进行反向弯曲试验。经反向弯曲试验后，钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹；

3 反向弯曲试验的弯曲压头直径比弯曲试验相应加一个钢筋公称直径。

A.2.6 为确保混凝土结构用高强钢筋的质量，出厂前应评价配置新型热处理高强钢筋的混凝土结构和构件的性能，应采用《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152 中规定的试验方法进行相关的实验室试验，且应符合下列要求：

1 实验室试验应根据试验目的不同采取相应的标准试验方法，配置高强钢筋的混凝土结构和构件应进行下列实验室试验：

- 1) 梁式粘结锚固性能试验、拉式粘结锚固性能试验；
- 2) 梁构件正截面受弯性能试验、斜截面受剪性能试验；
- 3) 柱构件轴心受压性能试验、偏心受压性能试验；
- 4) 柱构件抗震性能试验。

2 实验室试验应包括下列内容：

- 1) 试验方案设计；
- 2) 试件的制作、养护和安装；
- 3) 材料性能试验；
- 4) 试验加载、量测及试验现象的观测及记录；
- 5) 试验结果的整理及分析；
- 6) 试验报告及结论。

3 实验室试验的试件应按结构模型与原型结构的相似关系确定具有代表性的参数,且宜通过改变主要影响参数而形成系列试件,通过试验对比寻求该参数变化对结构性能影响的定量规律。

4 实验室试验中用于计算和分析的有关材料性能的参数应通过实测确定,钢筋的主要力学性能指标和混凝土的立方体抗压强度值与设计要求值的允许偏差宜为±10%。

A.3 检验项目

A.3.1 每批钢筋的检验项目,取样方法和试验方法应符合表 A.3.1 的规定。

表 A.3.1 取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分 (熔炼分析)	1	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125
2	拉伸	2	任选两根钢筋切取	GB/T 28900、GB/T 228
3	弯曲、反向弯曲	2	任选两根钢筋切取	GB/T 28900、GB/T 232
4	金相组织	2	不同根(盘)钢筋切取	GB/T 13298、GB/T 1499.2
5	疲劳试验	供需双方协议		
6	连接性能	JGJ 107、JGJ 163		
7	尺寸	逐支		GB/T 1499.2、GB 50204
8	表面	逐支		目视
9	重量偏差	GB 1499.2		

注:疲劳性能、晶粒度、金相组织、连接性能仅在原料、生产工艺、设备有重大变化及新产品生产时需进行型式试验。热处理高强钢筋初次使用应提供金相组织与连接性能的检测报告。初次应用热处理高强钢筋应通过建设行政主管部门组织的建设领域新技术推广项目的评估、认定,提供产品鉴定报告等相关技术资料。

A.4 试验方法

A.4.1 拉伸、弯曲、反向弯曲试验应满足下列要求：

- 1 拉伸、弯曲、反向弯曲试验试样不允许进行车削加工；
- 2 计算钢筋强度用截面面积采用公称横截面积；
- 3 最大力总延伸率 A_{gt} 的检验，按表 A.3.1 的规定采用《钢筋混凝土用钢材试验方法》GB/T 28900 的有关试验方法；
- 4 反向弯曲试验时，经正向弯曲后的试样，应在 100℃温度下保温不少于 30min，经自然冷却后再反向弯曲。当供方能保证钢筋经人工时效后的反向弯曲性能时，正向弯曲后的试样亦可在室温下直接进行反向弯曲。

A.4.2 尺寸测量应满足下列要求：

- 1 带肋钢筋内径的测量精确到 0.1mm；
- 2 带肋钢筋纵肋、横肋高度的测量采用测量同一截面两侧纵肋、横肋中心高度平均值的方法，即测取钢筋最大外径，减去该处内径，所得数值的一半为该处肋高，应精确到 0.1mm；
- 3 带肋钢筋横肋间距采用测量平均肋距的方法进行测量。即测取钢筋一面上第 1 个与第 11 个横肋的中心距离，该数值除以 10 即为横肋间距，应精确到 0.1mm。

A.4.3 重量偏差的测量应满足下列要求：

- 1 测量钢筋重量偏差时，试样应从不同根钢筋上随机截取，试样数量不少于 5 支，每支试样长度不小于 500mm。长度应逐支测量，应精确到 1mm。测量试样总重量时，应精确到不大于总重量的 1%；
- 2 钢筋实际重量与理论重量的偏差（%）按公式（A.4.3）计算：

$$\text{重量偏差} = \frac{\text{试样实际总重量} - (\text{试样总长度} \times \text{理论重量})}{\text{试样总长度} \times \text{理论重量}} \times 100\% \quad (\text{A.4.3})$$

A.4.4 检验结果的数值修约与判定应符合冶金技术标准《冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定》YB/T 081 的要求。

A.5 检验规则

A.5.1 钢筋的检验分为特征值检验和交货检验。

A.5.2 特性值检验应满足下列要求：

1 特征值检验适用于下列情况：

- 1) 供方对产品质量控制的检验；
- 2) 需方提出要求，经供需双方协议一致的检验；
- 3) 第三方产品认证证明及仲裁检验。

2 特征值检验应按《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2 的规则进行。

A.5.3 交货检验应满足下列要求：

1 交货检验适用于钢筋验收批的检验；

2 组批规则应满足下列要求：

- 1) 钢筋应按批进行检查和验收，每批由同一牌号、同一炉罐号、同一规格的钢筋组成。每批重量不大于 60t。超过 60t 的部分，每增加 40t（或不足 40t 的余数），增加一个拉伸试验试样和一个弯曲试验试样；
- 2) 允许由同一牌号、同一冶炼方法、同一浇注方法的不同炉罐号组成混合批，但各炉罐号含碳量之差不大于 0.02%，含锰量之差不大于 0.15%。混合批的重量不大于 60t。

3 钢筋检验项目和取样数量应符合表 A.3.1 和 A.5.2 条的规定；

4 各检验项目的检验结果应符合本附录 A.2 节的有关规定；

5 钢筋的复验与判定应符合《钢及钢产品 交货一般技术要求》
GB/T 17505 的规定；

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

附录 B 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋 应力 σ_{sq} 值

表 B.0.1 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c\leq 20\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	483	487	493	499	505	510	516	522	528	534
200	429	433	438	444	450	456	462	468	474	480
300	386	390	396	401	407	413	419	425	431	437
400	351	355	361	366	372	378	384	390	396	402
500	322	326	332	338	343	349	355	361	367	373
600	298	301	307	313	319	325	331	337	343	349
700	277	281	287	292	298	304	310	316	322	328
800	259	263	269	274	280	286	292	298	304	310
900	243	247	253	259	265	271	277	282	288	294
1000	230	233	239	245	251	257	263	269	275	281
1100	217	221	227	233	239	245	251	256	262	268
1200	207	210	216	222	228	234	240	246	252	257
1300	197	200	206	212	218	224	230	236	242	248
1400	188	192	197	203	209	215	221	227	233	239
1500	180	183	189	195	201	207	213	219	225	231
1600	173	176	182	188	194	200	206	212	218	223
1700	166	169	175	181	187	193	199	205	211	217
1800	160	163	169	175	181	187	193	199	205	211
1900	154	158	164	169	175	181	187	193	199	205
2000	149	152	158	164	170	176	182	188	194	200
2100	144	148	153	159	165	171	177	183	189	195
2200	139	143	149	155	161	167	173	178	184	190
2300	135	139	145	151	156	162	168	174	180	186
2400	131	135	141	147	153	158	164	170	176	182
2500	128	131	137	143	149	155	161	167	172	178

续表 B.0.1 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c\leq 20\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	540	545	545	545	545	545	545	545	545	545
200	486	492	498	503	509	515	521	527	533	539
300	443	449	455	461	466	472	478	484	490	496
400	408	414	420	426	431	437	443	449	455	461
500	379	385	391	397	403	408	414	420	426	432
600	355	360	366	372	378	384	390	396	402	408
700	334	340	346	352	357	363	369	375	381	387
800	316	322	328	334	339	345	351	357	363	369
900	300	306	312	318	324	330	336	342	347	353
1000	286	292	298	304	310	316	322	328	334	340
1100	274	280	286	292	298	304	310	316	321	327
1200	263	269	275	281	287	293	299	305	311	317
1300	254	259	265	271	277	283	289	295	301	307
1400	245	251	257	262	268	274	280	286	292	298
1500	237	243	248	254	260	266	272	278	284	290
1600	229	235	241	247	253	259	265	271	277	283
1700	223	229	234	240	246	252	258	264	270	276
1800	216	222	228	234	240	246	252	258	264	270
1900	211	217	223	229	234	240	246	252	258	264
2000	206	211	217	223	229	235	241	247	253	259
2100	201	207	213	218	224	230	236	242	248	254
2200	196	202	208	214	220	226	232	238	243	249
2300	192	198	204	210	216	221	227	233	239	245
2400	188	194	200	206	212	218	223	229	235	241
2500	184	190	196	202	208	214	220	226	232	237

表 B.0.2 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=25\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	420	424	430	436	442	447	453	459	465	471
200	379	383	388	394	400	406	412	418	424	430
300	345	349	355	361	367	372	378	384	390	396
400	317	321	327	333	339	345	350	356	362	368
500	294	297	303	309	315	321	327	333	339	345
600	274	277	283	289	295	301	307	313	318	324
700	256	260	265	271	277	283	289	295	301	307
800	241	244	250	256	262	268	274	280	286	292
900	227	231	237	243	249	254	260	266	272	278
1000	215	219	225	231	237	243	248	254	260	266
1100	205	208	214	220	226	232	238	244	250	255
1200	195	199	205	210	216	222	228	234	240	246
1300	186	190	196	202	208	214	219	225	231	237
1400	179	182	188	194	200	206	212	218	223	229
1500	171	175	181	187	193	198	204	210	216	222
1600	165	168	174	180	186	192	198	204	210	216
1700	159	162	168	174	180	186	192	198	204	209
1800	153	157	163	168	174	180	186	192	198	204
1900	148	151	157	163	169	175	181	187	193	199
2000	143	147	153	158	164	170	176	182	188	194
2100	139	142	148	154	160	166	172	178	184	189
2200	134	138	144	150	156	162	168	173	179	185
2300	131	134	140	146	152	158	164	170	175	181
2400	127	130	136	142	148	154	160	166	172	178
2500	123	127	133	139	145	151	157	162	168	174

续表 B.0.2 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=25\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{ik}/ρ_{te}									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	477	483	489	495	501	507	512	518	524	530
200	436	442	448	453	459	465	471	477	483	489
300	402	408	414	420	426	432	437	443	449	455
400	374	380	386	392	398	404	410	415	421	427
500	350	356	362	368	374	380	386	392	398	404
600	330	336	342	348	354	360	366	372	378	383
700	313	319	325	330	336	342	348	354	360	366
800	297	303	309	315	321	327	333	339	345	351
900	284	290	296	302	308	314	319	325	331	337
1000	272	278	284	290	296	302	308	313	319	325
1100	261	267	273	279	285	291	297	303	309	315
1200	252	258	264	270	275	281	287	293	299	305
1300	243	249	255	261	267	273	279	284	290	296
1400	235	241	247	253	259	265	271	277	283	288
1500	228	234	240	246	252	258	263	269	275	281
1600	221	227	233	239	245	251	257	263	269	275
1700	215	221	227	233	239	245	251	257	263	269
1800	210	216	222	228	233	239	245	251	257	263
1900	205	211	216	222	228	234	240	246	252	258
2000	200	206	212	218	223	229	235	241	247	253
2100	195	201	207	213	219	225	231	237	243	249
2200	191	197	203	209	215	221	227	233	238	244
2300	187	193	199	205	211	217	223	229	235	240
2400	184	190	195	201	207	213	219	225	231	237
2500	180	186	192	198	204	210	216	222	227	233

表 B.0.3 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=30\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{ik}/ρ_{te}									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	372	376	382	388	393	399	405	411	417	423
200	340	343	349	355	361	367	373	379	385	390
300	313	316	322	328	334	340	346	352	358	363
400	290	293	299	305	311	317	323	329	335	341
500	270	274	280	285	291	297	303	309	315	321
600	253	257	262	268	274	280	286	292	298	304
700	238	242	248	253	259	265	271	277	283	289
800	225	229	234	240	246	252	258	264	270	276
900	213	217	223	229	235	240	246	252	258	264
1000	203	206	212	218	224	230	236	242	248	254
1100	193	197	203	209	215	221	226	232	238	244
1200	185	188	194	200	206	212	218	224	230	236
1300	177	181	187	192	198	204	210	216	222	228
1400	170	174	179	185	191	197	203	209	215	221
1500	164	167	173	179	185	191	197	203	208	214
1600	158	161	167	173	179	185	191	197	202	208
1700	152	156	162	167	173	179	185	191	197	203
1800	147	151	156	162	168	174	180	186	192	198
1900	142	146	152	158	164	169	175	181	187	193
2000	138	141	147	153	159	165	171	177	183	189
2100	134	137	143	149	155	161	167	173	179	185
2200	130	133	139	145	151	157	163	169	175	181
2300	126	130	136	142	148	153	159	165	171	177
2400	123	126	132	138	144	150	156	162	168	174
2500	120	123	129	135	141	147	153	159	165	170

续表 B.0.3 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=30\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{ik}/ρ_{te}									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	429	435	441	447	453	458	464	470	476	482
200	396	402	408	414	420	426	432	438	444	450
300	369	375	381	387	393	399	405	411	417	423
400	346	352	358	364	370	376	382	388	394	400
500	327	333	339	345	350	356	362	368	374	380
600	310	316	322	327	333	339	345	351	357	363
700	295	301	307	313	318	324	330	336	342	348
800	282	288	294	299	305	311	317	323	329	335
900	270	276	282	288	294	300	305	311	317	323
1000	260	265	271	277	283	289	295	301	307	313
1100	250	256	262	268	274	280	286	291	297	303
1200	242	247	253	259	265	271	277	283	289	295
1300	234	240	246	252	257	263	269	275	281	287
1400	227	233	239	244	250	256	262	268	274	280
1500	220	226	232	238	244	250	256	262	268	273
1600	214	220	226	232	238	244	250	256	262	267
1700	209	215	221	227	232	238	244	250	256	262
1800	204	210	216	221	227	233	239	245	251	257
1900	199	205	211	217	223	229	234	240	246	252
2000	195	200	206	212	218	224	230	236	242	248
2100	190	196	202	208	214	220	226	232	238	244
2200	187	192	198	204	210	216	222	228	234	240
2300	183	189	195	201	207	213	218	224	230	236
2400	180	185	191	197	203	209	215	221	227	233
2500	176	182	188	194	200	206	212	218	224	230

表 B.0.4 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=35\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	334	338	344	350	356	361	367	373	379	385
200	308	312	317	323	329	335	341	347	353	359
300	286	289	295	301	307	313	319	325	331	337
400	267	270	276	282	288	294	300	306	312	317
500	250	254	260	265	271	277	283	289	295	301
600	236	239	245	251	257	263	269	275	280	286
700	223	226	232	238	244	250	256	262	268	273
800	211	215	221	227	232	238	244	250	256	262
900	201	205	210	216	222	228	234	240	246	252
1000	192	195	201	207	213	219	225	231	237	243
1100	183	187	193	199	205	211	216	222	228	234
1200	176	179	185	191	197	203	209	215	221	227
1300	169	172	178	184	190	196	202	208	214	220
1400	162	166	172	178	184	190	195	201	207	213
1500	157	160	166	172	178	184	190	196	201	207
1600	151	155	161	166	172	178	184	190	196	202
1700	146	150	156	161	167	173	179	185	191	197
1800	141	145	151	157	163	169	174	180	186	192
1900	137	141	146	152	158	164	170	176	182	188
2000	133	137	142	148	154	160	166	172	178	184
2100	129	133	139	145	150	156	162	168	174	180
2200	126	129	135	141	147	153	159	165	170	176
2300	122	126	132	138	144	149	155	161	167	173
2400	119	123	129	134	140	146	152	158	164	170
2500	116	120	126	131	137	143	149	155	161	167

续表 B.0.4 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=35\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	391	397	403	409	415	421	426	432	438	444
200	365	371	377	382	388	394	400	406	412	418
300	343	348	354	360	366	372	378	384	390	396
400	323	329	335	341	347	353	359	365	371	377
500	307	313	319	325	330	336	342	348	354	360
600	292	298	304	310	316	322	328	334	340	345
700	279	285	291	297	303	309	315	321	327	333
800	268	274	280	286	292	297	303	309	315	321
900	258	264	270	275	281	287	293	299	305	311
1000	248	254	260	266	272	278	284	290	296	302
1100	240	246	252	258	264	270	276	281	287	293
1200	232	238	244	250	256	262	268	274	280	286
1300	226	231	237	243	249	255	261	267	273	279
1400	219	225	231	237	243	249	255	260	266	272
1500	213	219	225	231	237	243	249	255	261	266
1600	208	214	220	226	231	237	243	249	255	261
1700	203	209	215	221	226	232	238	244	250	256
1800	198	204	210	216	222	228	234	239	245	251
1900	194	200	206	211	217	223	229	235	241	247
2000	190	196	202	207	213	219	225	231	237	243
2100	186	192	198	204	210	215	221	227	233	239
2200	182	188	194	200	206	212	218	224	230	235
2300	179	185	191	197	203	209	214	220	226	232
2400	176	182	188	194	199	205	211	217	223	229
2500	173	179	185	191	196	202	208	214	220	226

表 B.0.5 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=40\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	304	307	313	319	325	331	337	343	348	354
200	282	286	291	297	303	309	315	321	327	333
300	263	267	273	279	285	291	296	302	308	314
400	247	251	257	263	268	274	280	286	292	298
500	233	237	242	248	254	260	266	272	278	284
600	220	224	230	236	242	248	254	259	265	271
700	209	213	219	225	230	236	242	248	254	260
800	199	203	209	215	220	226	232	238	244	250
900	190	194	200	205	211	217	223	229	235	241
1000	182	185	191	197	203	209	215	221	227	233
1100	174	178	184	190	196	202	207	213	219	225
1200	168	171	177	183	189	195	201	207	212	218
1300	161	165	171	177	183	188	194	200	206	212
1400	155	159	165	171	177	183	189	194	200	206
1500	150	154	160	165	171	177	183	189	195	201
1600	145	149	155	161	166	172	178	184	190	196
1700	141	144	150	156	162	168	174	180	185	191
1800	136	140	146	152	158	163	169	175	181	187
1900	132	136	142	148	153	159	165	171	177	183
2000	128	132	138	144	150	156	162	167	173	179
2100	125	128	134	140	146	152	158	164	170	176
2200	122	125	131	137	143	149	155	161	167	172
2300	118	122	128	134	140	146	152	157	163	169
2400	116	119	125	131	137	143	149	155	160	166
2500	113	116	122	128	134	140	146	152	158	164

续表 B.0.5 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=40\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	360	366	372	378	384	390	396	402	408	413
200	339	345	351	356	362	368	374	380	386	392
300	320	326	332	338	344	350	356	361	367	373
400	304	310	316	322	328	333	339	345	351	357
500	290	296	302	307	313	319	325	331	337	343
600	277	283	289	295	301	307	313	319	324	330
700	266	272	278	284	290	295	301	307	313	319
800	256	262	268	274	280	285	291	297	303	309
900	247	253	259	265	270	276	282	288	294	300
1000	239	245	250	256	262	268	274	280	286	292
1100	231	237	243	249	255	261	267	272	278	284
1200	224	230	236	242	248	254	260	266	272	277
1300	218	224	230	236	242	248	253	259	265	271
1400	212	218	224	230	236	242	248	254	259	265
1500	207	213	219	225	230	236	242	248	254	260
1600	202	208	214	220	226	231	237	243	249	255
1700	197	203	209	215	221	227	233	239	245	250
1800	193	199	205	211	217	223	228	234	240	246
1900	189	195	201	207	213	218	224	230	236	242
2000	185	191	197	203	209	215	221	227	232	238
2100	182	188	193	199	205	211	217	223	229	235
2200	178	184	190	196	202	208	214	220	226	232
2300	175	181	187	193	199	205	211	217	222	228
2400	172	178	184	190	196	202	208	214	220	225
2500	169	175	181	187	193	199	205	211	217	223

表 B.0.6 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=50\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	257	261	267	272	278	284	290	296	302	308
200	242	245	251	257	263	269	275	281	287	292
300	228	232	238	243	249	255	261	267	273	279
400	216	220	226	231	237	243	249	255	261	267
500	205	209	215	221	227	232	238	244	250	256
600	196	199	205	211	217	223	229	235	241	246
700	187	190	196	202	208	214	220	226	232	238
800	179	183	188	194	200	206	212	218	224	230
900	172	175	181	187	193	199	205	211	217	223
1000	165	169	175	180	186	192	198	204	210	216
1100	159	163	168	174	180	186	192	198	204	210
1200	153	157	163	169	175	181	186	192	198	204
1300	148	152	158	164	169	175	181	187	193	199
1400	143	147	153	159	165	171	176	182	188	194
1500	139	142	148	154	160	166	172	178	184	190
1600	135	138	144	150	156	162	168	174	180	186
1700	131	134	140	146	152	158	164	170	176	182
1800	127	131	137	142	148	154	160	166	172	178
1900	124	127	133	139	145	151	157	163	169	174
2000	120	124	130	136	142	148	154	159	165	171
2100	117	121	127	133	139	145	150	156	162	168
2200	114	118	124	130	136	142	148	153	159	165
2300	112	115	121	127	133	139	145	151	157	163
2400	109	113	119	125	130	136	142	148	154	160
2500	107	110	116	122	128	134	140	146	152	158

续表 B.0.6 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.3\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=50\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	314	320	326	332	337	343	349	355	361	367
200	298	304	310	316	322	328	334	340	346	352
300	285	291	297	303	308	314	320	326	332	338
400	273	279	285	291	296	302	308	314	320	326
500	262	268	274	280	286	292	297	303	309	315
600	252	258	264	270	276	282	288	294	300	306
700	244	250	255	261	267	273	279	285	291	297
800	236	242	248	253	259	265	271	277	283	289
900	228	234	240	246	252	258	264	270	276	282
1000	222	228	234	240	245	251	257	263	269	275
1100	216	222	228	233	239	245	251	257	263	269
1200	210	216	222	228	234	240	246	251	257	263
1300	205	211	217	223	229	234	240	246	252	258
1400	200	206	212	218	224	230	236	241	247	253
1500	196	202	207	213	219	225	231	237	243	249
1600	191	197	203	209	215	221	227	233	239	245
1700	188	193	199	205	211	217	223	229	235	241
1800	184	190	196	202	207	213	219	225	231	237
1900	180	186	192	198	204	210	216	222	228	234
2000	177	183	189	195	201	207	213	219	224	230
2100	174	180	186	192	198	204	210	215	221	227
2200	171	177	183	189	195	201	207	213	218	224
2300	168	174	180	186	192	198	204	210	216	222
2400	166	172	178	184	190	195	201	207	213	219
2500	163	169	175	181	187	193	199	205	211	217

表 B.1.1 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c\leq 20\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
200	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
300	510	514	519	525	531	537	543	545	545	545
400	463	467	473	479	485	491	497	502	508	514
500	425	428	434	440	446	452	458	464	470	476
600	392	396	402	408	414	420	426	431	437	443
700	365	368	374	380	386	392	398	404	410	416
800	341	344	350	356	362	368	374	380	386	392
900	320	323	329	335	341	347	353	359	365	371
1000	302	305	311	317	323	329	335	341	346	352
1100	285	289	295	301	307	312	318	324	330	336
1200	271	274	280	286	292	298	304	310	316	322
1300	258	261	267	273	279	285	291	297	303	308
1400	246	249	255	261	267	273	279	285	291	297
1500	235	239	245	251	256	262	268	274	280	286
1600	225	229	235	241	247	253	259	264	270	276
1700	216	220	226	232	238	244	250	255	261	267
1800	208	212	218	224	230	235	241	247	253	259
1900	201	204	210	216	222	228	234	240	246	252
2000	194	197	203	209	215	221	227	233	239	245
2100	187	191	197	203	208	214	220	226	232	238
2200	181	185	191	197	202	208	214	220	226	232
2300	176	179	185	191	197	203	209	215	220	226
2400	170	174	180	186	192	197	203	209	215	221
2500	165	169	175	181	187	193	198	204	210	216

续表 B.1.1 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c\leq 20\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
200	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
300	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
400	520	526	532	538	544	545	545	545	545	545
500	482	488	493	499	505	511	517	523	529	535
600	449	455	461	467	473	479	485	491	496	502
700	421	427	433	439	445	451	457	463	469	475
800	398	403	409	415	421	427	433	439	445	451
900	377	383	388	394	400	406	412	418	424	430
1000	358	364	370	376	382	388	394	400	406	411
1100	342	348	354	360	366	372	377	383	389	395
1200	327	333	339	345	351	357	363	369	375	381
1300	314	320	326	332	338	344	350	356	362	368
1400	303	309	314	320	326	332	338	344	350	356
1500	292	298	304	310	316	321	327	333	339	345
1600	282	288	294	300	306	312	318	324	329	335
1700	273	279	285	291	297	303	309	315	320	326
1800	265	271	277	283	289	295	300	306	312	318
1900	257	263	269	275	281	287	293	299	305	311
2000	250	256	262	268	274	280	286	292	298	304
2100	244	250	256	262	268	273	279	285	291	297
2200	238	244	250	256	262	267	273	279	285	291
2300	232	238	244	250	256	262	268	274	280	285
2400	227	233	239	245	251	257	262	268	274	280
2500	222	228	234	240	246	252	258	263	269	275

表 B.1.2 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=25\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
200	501	504	510	516	522	528	534	540	545	545
300	456	459	465	471	477	483	489	495	501	506
400	418	422	428	434	440	446	451	457	463	469
500	387	390	396	402	408	414	420	426	432	438
600	360	364	369	375	381	387	393	399	405	411
700	337	340	346	352	358	364	370	376	382	387
800	316	320	326	332	338	343	349	355	361	367
900	298	302	308	314	320	326	331	337	343	349
1000	282	286	292	298	304	310	316	321	327	333
1100	268	272	278	284	289	295	301	307	313	319
1200	255	259	265	271	277	283	288	294	300	306
1300	244	247	253	259	265	271	277	283	289	295
1400	233	237	243	249	255	260	266	272	278	284
1500	224	227	233	239	245	251	257	263	269	275
1600	215	218	224	230	236	242	248	254	260	266
1700	207	210	216	222	228	234	240	246	252	258
1800	199	203	209	215	221	227	232	238	244	250
1900	192	196	202	208	214	220	226	231	237	243
2000	186	190	196	201	207	213	219	225	231	237
2100	180	184	190	195	201	207	213	219	225	231
2200	175	178	184	190	196	202	208	214	219	225
2300	169	173	179	185	191	197	202	208	214	220
2400	164	168	174	180	186	192	198	203	209	215
2500	160	163	169	175	181	187	193	199	205	211

续表 B.1.2 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=25\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_e}$	f_{tk}/ρ_e									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
200	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
300	512	518	524	530	536	542	545	545	545	545
400	475	481	487	493	499	505	511	516	522	528
500	444	450	455	461	467	473	479	485	491	497
600	417	423	429	434	440	446	452	458	464	470
700	393	399	405	411	417	423	429	435	441	447
800	373	379	385	391	397	403	408	414	420	426
900	355	361	367	373	379	385	391	396	402	408
1000	339	345	351	357	363	369	375	381	386	392
1100	325	331	337	343	349	354	360	366	372	378
1200	312	318	324	330	336	342	348	353	359	365
1300	301	306	312	318	324	330	336	342	348	354
1400	290	296	302	308	314	320	325	331	337	343
1500	280	286	292	298	304	310	316	322	328	334
1600	272	278	283	289	295	301	307	313	319	325
1700	264	269	275	281	287	293	299	305	311	317
1800	256	262	268	274	280	286	292	297	303	309
1900	249	255	261	267	273	279	285	291	296	302
2000	243	249	255	261	266	272	278	284	290	296
2100	237	243	249	255	260	266	272	278	284	290
2200	231	237	243	249	255	261	267	273	279	284
2300	226	232	238	244	250	256	262	267	273	279
2400	221	227	233	239	245	251	257	263	268	274
2500	217	223	228	234	240	246	252	258	264	270

表 B.1.3 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=30\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	491	495	501	507	513	519	525	530	536	542
200	448	452	458	464	469	475	481	487	493	499
300	412	416	422	427	433	439	445	451	457	463
400	382	385	391	397	403	409	415	421	426	432
500	355	359	365	371	377	383	388	394	400	406
600	333	336	342	348	354	360	366	372	378	383
700	313	316	322	328	334	340	346	352	358	364
800	295	299	305	311	316	322	328	334	340	346
900	280	283	289	295	301	307	313	319	325	330
1000	266	269	275	281	287	293	299	305	311	316
1100	253	257	263	268	274	280	286	292	298	304
1200	242	245	251	257	263	269	275	281	287	293
1300	231	235	241	247	253	259	265	270	276	282
1400	222	226	231	237	243	249	255	261	267	273
1500	213	217	223	229	235	241	246	252	258	264
1600	205	209	215	221	227	233	238	244	250	256
1700	198	202	207	213	219	225	231	237	243	249
1800	191	195	201	207	213	218	224	230	236	242
1900	185	188	194	200	206	212	218	224	230	236
2000	179	183	188	194	200	206	212	218	224	230
2100	174	177	183	189	195	201	207	213	218	224
2200	168	172	178	184	190	196	201	207	213	219
2300	164	167	173	179	185	191	197	203	208	214
2400	159	163	169	174	180	186	192	198	204	210
2500	155	158	164	170	176	182	188	194	200	206

续表 B.1.3 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=30\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_e}$	f_{tk}/ρ_e									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
200	505	511	517	523	529	534	540	545	545	545
300	469	475	481	487	492	498	504	510	516	522
400	438	444	450	456	462	468	474	480	486	491
500	412	418	424	430	436	442	448	453	459	465
600	389	395	401	407	413	419	425	431	437	443
700	369	375	381	387	393	399	405	411	417	423
800	352	358	364	370	376	381	387	393	399	405
900	336	342	348	354	360	366	372	378	384	390
1000	322	328	334	340	346	352	358	364	370	376
1100	310	316	322	328	333	339	345	351	357	363
1200	298	304	310	316	322	328	334	340	346	352
1300	288	294	300	306	312	318	324	330	335	341
1400	279	285	291	296	302	308	314	320	326	332
1500	270	276	282	288	294	300	306	311	317	323
1600	262	268	274	280	286	292	298	303	309	315
1700	255	261	267	272	278	284	290	296	302	308
1800	248	254	260	266	272	278	283	289	295	301
1900	242	248	253	259	265	271	277	283	289	295
2000	236	242	248	253	259	265	271	277	283	289
2100	230	236	242	248	254	260	266	272	278	283
2200	225	231	237	243	249	255	261	266	272	278
2300	220	226	232	238	244	250	256	262	268	273
2400	216	222	228	234	239	245	251	257	263	269
2500	212	217	223	229	235	241	247	253	259	265

表 B.1.4 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=35\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_e}$	f_{tk}/ρ_e									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	441	444	450	456	462	468	474	480	486	492
200	406	410	415	421	427	433	439	445	451	457
300	376	380	386	392	398	403	409	415	421	427
400	351	354	360	366	372	378	384	390	396	402
500	329	332	338	344	350	356	362	368	374	380
600	309	313	319	325	331	336	342	348	354	360
700	292	296	302	308	313	319	325	331	337	343
800	277	280	286	292	298	304	310	316	322	328
900	263	267	273	279	284	290	296	302	308	314
1000	251	254	260	266	272	278	284	290	296	302
1100	240	243	249	255	261	267	273	279	285	291
1200	230	233	239	245	251	257	263	269	274	280
1300	220	224	230	236	242	247	253	259	265	271
1400	212	215	221	227	233	239	245	251	257	263
1500	204	208	213	219	225	231	237	243	249	255
1600	197	200	206	212	218	224	230	236	242	248
1700	190	194	199	205	211	217	223	229	235	241
1800	184	187	193	199	205	211	217	223	229	235
1900	178	182	187	193	199	205	211	217	223	229
2000	173	176	182	188	194	200	206	212	217	223
2100	167	171	177	183	189	195	201	206	212	218
2200	163	166	172	178	184	190	196	202	208	214
2300	158	162	168	174	180	185	191	197	203	209
2400	154	158	163	169	175	181	187	193	199	205
2500	150	154	160	165	171	177	183	189	195	201

续表 B.1.4 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=35\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_e}$	f_{tk}/ρ_e									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	498	504	509	515	521	527	533	539	545	545
200	463	469	475	480	486	492	498	504	510	516
300	433	439	445	451	457	463	468	474	480	486
400	408	413	419	425	431	437	443	449	455	461
500	385	391	397	403	409	415	421	427	433	439
600	366	372	378	384	390	396	401	407	413	419
700	349	355	361	367	373	378	384	390	396	402
800	334	340	345	351	357	363	369	375	381	387
900	320	326	332	338	344	349	355	361	367	373
1000	308	314	319	325	331	337	343	349	355	361
1100	296	302	308	314	320	326	332	338	344	350
1200	286	292	298	304	310	316	322	328	334	339
1300	277	283	289	295	301	307	312	318	324	330
1400	269	274	280	286	292	298	304	310	316	322
1500	261	267	273	278	284	290	296	302	308	314
1600	253	259	265	271	277	283	289	295	301	307
1700	247	253	259	264	270	276	282	288	294	300
1800	241	246	252	258	264	270	276	282	288	294
1900	235	241	247	252	258	264	270	276	282	288
2000	229	235	241	247	253	259	265	271	277	282
2100	224	230	236	242	248	254	260	266	271	277
2200	219	225	231	237	243	249	255	261	267	273
2300	215	221	227	233	239	245	250	256	262	268
2400	211	217	223	228	234	240	246	252	258	264
2500	207	213	219	225	230	236	242	248	254	260

表 B.1.5 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=40\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_e}$	f_{tk}/ρ_e									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	400	404	409	415	421	427	433	439	445	451
200	371	375	381	387	393	398	404	410	416	422
300	346	350	356	362	368	374	380	385	391	397
400	325	328	334	340	346	352	358	364	370	376
500	306	309	315	321	327	333	339	345	351	357
600	289	293	299	305	310	316	322	328	334	340
700	274	278	284	290	295	301	307	313	319	325
800	261	264	270	276	282	288	294	300	306	312
900	249	252	258	264	270	276	282	288	294	300
1000	238	241	247	253	259	265	271	277	283	289
1100	228	231	237	243	249	255	261	267	273	279
1200	219	222	228	234	240	246	252	258	264	269
1300	210	214	220	226	232	237	243	249	255	261
1400	203	206	212	218	224	230	236	242	247	253
1500	195	199	205	211	217	223	229	234	240	246
1600	189	192	198	204	210	216	222	228	234	240
1700	183	186	192	198	204	210	216	222	228	233
1800	177	180	186	192	198	204	210	216	222	228
1900	172	175	181	187	193	199	205	211	216	222
2000	167	170	176	182	188	194	200	206	211	217
2100	162	165	171	177	183	189	195	201	207	213
2200	157	161	167	173	179	185	191	196	202	208
2300	153	157	163	169	175	180	186	192	198	204
2400	149	153	159	165	171	177	182	188	194	200
2500	146	149	155	161	167	173	179	185	191	196

续表 B.1.5 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=40\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	457	463	469	474	480	486	492	498	504	510
200	428	434	440	446	452	458	463	469	475	481
300	403	409	415	421	427	433	439	445	450	456
400	382	388	393	399	405	411	417	423	429	435
500	363	369	374	380	386	392	398	404	410	416
600	346	352	358	364	370	375	381	387	393	399
700	331	337	343	349	355	360	366	372	378	384
800	318	323	329	335	341	347	353	359	365	371
900	305	311	317	323	329	335	341	347	353	359
1000	294	300	306	312	318	324	330	336	342	348
1100	285	290	296	302	308	314	320	326	332	338
1200	275	281	287	293	299	305	311	317	323	329
1300	267	273	279	285	291	297	302	308	314	320
1400	259	265	271	277	283	289	295	301	307	312
1500	252	258	264	270	276	282	288	294	299	305
1600	246	251	257	263	269	275	281	287	293	299
1700	239	245	251	257	263	269	275	281	287	293
1800	234	240	245	251	257	263	269	275	281	287
1900	228	234	240	246	252	258	264	270	276	281
2000	223	229	235	241	247	253	259	265	271	276
2100	219	224	230	236	242	248	254	260	266	272
2200	214	220	226	232	238	244	250	256	261	267
2300	210	216	222	228	234	240	245	251	257	263
2400	206	212	218	224	230	236	242	247	253	259
2500	202	208	214	220	226	232	238	244	250	256

表 B.1.6 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=50\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	24	30	40	50	60	70	80	90	100	110
100	338	342	347	353	359	365	371	377	383	389
200	317	321	327	333	339	345	351	356	362	368
300	299	303	309	315	321	327	333	338	344	350
400	283	287	293	299	305	311	316	322	328	334
500	269	273	278	284	290	296	302	308	314	320
600	256	260	266	272	277	283	289	295	301	307
700	244	248	254	260	266	272	278	283	289	295
800	234	237	243	249	255	261	267	273	279	285
900	224	228	234	240	246	251	257	263	269	275
1000	215	219	225	231	237	243	249	254	260	266
1100	207	211	217	223	229	234	240	246	252	258
1200	200	203	209	215	221	227	233	239	245	251
1300	193	196	202	208	214	220	226	232	238	244
1400	186	190	196	202	208	214	220	225	231	237
1500	180	184	190	196	202	208	214	219	225	231
1600	175	178	184	190	196	202	208	214	220	226
1700	170	173	179	185	191	197	203	209	215	220
1800	165	168	174	180	186	192	198	204	210	216
1900	160	164	170	176	181	187	193	199	205	211
2000	156	159	165	171	177	183	189	195	201	207
2100	152	155	161	167	173	179	185	191	197	203
2200	148	151	157	163	169	175	181	187	193	199
2300	144	148	154	160	166	171	177	183	189	195
2400	141	144	150	156	162	168	174	180	186	192
2500	138	141	147	153	159	165	171	177	182	188

续表 B.1.6 最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力 σ_{sq} 值

($\omega_{lim}=0.4\text{mm}$ $f_y=545\text{N/mm}^2$ $c=50\text{mm}$)

$\frac{d}{\rho_{te}}$	f_{tk}/ρ_{te}									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
100	395	401	407	412	418	424	430	436	442	448
200	374	380	386	392	398	404	410	416	421	427
300	356	362	368	374	380	386	392	398	403	409
400	340	346	352	358	364	370	376	381	387	393
500	326	332	338	343	349	355	361	367	373	379
600	313	319	325	331	337	342	348	354	360	366
700	301	307	313	319	325	331	337	343	348	354
800	291	297	302	308	314	320	326	332	338	344
900	281	287	293	299	305	311	316	322	328	334
1000	272	278	284	290	296	302	308	314	319	325
1100	264	270	276	282	288	294	299	305	311	317
1200	257	262	268	274	280	286	292	298	304	310
1300	250	256	261	267	273	279	285	291	297	303
1400	243	249	255	261	267	273	279	285	290	296
1500	237	243	249	255	261	267	273	279	284	290
1600	232	238	243	249	255	261	267	273	279	285
1700	226	232	238	244	250	256	262	268	274	280
1800	221	227	233	239	245	251	257	263	269	275
1900	217	223	229	235	241	246	252	258	264	270
2000	213	218	224	230	236	242	248	254	260	266
2100	208	214	220	226	232	238	244	250	256	262
2200	205	211	216	222	228	234	240	246	252	258
2300	201	207	213	219	225	231	236	242	248	254
2400	198	203	209	215	221	227	233	239	245	251
2500	194	200	206	212	218	224	230	236	242	247

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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”;反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行时的写法为:“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 1 《工程结构通用规范》 GB 55001
- 2 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002
- 3 《混凝土结构通用规范》 GB 55008
- 4 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 5 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 6 《工程结构可靠性设计统一标准》 GB 50153
- 7 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068
- 8 《人民防空地下室设计规范》 GB 50038
- 9 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 10 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 11 《混凝土结构耐久性设计标准》 GB/T 50476
- 12 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》 GB/T 1499.2
- 13 《钢及钢产品 交货一般技术要求》 GB/T 17505
- 14 《普通螺纹 公差》 GB/T 197
- 15 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107
- 16 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
- 17 《钢筋锚固板应用技术规程》 JGJ 256
- 18 《高层建筑混凝土结构技术规程》 JGJ 3
- 19 《钢筋焊接接头试验方法标准》 JGJ/T 27

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

河北省工程建设地方标准

热处理带肋高强钢筋应用技术标准

DB13(J)/T 8448-2024

条文说明

住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

修编说明

河北省工程建设地方标准《热处理带肋高强钢筋应用技术标准》DB13(J)/T 8448-2024，已经河北省住房和城乡建设厅 2024 年 6 月 21 日以第 104 号公告批准发布。

为便于有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握条文规定的参考。

目 次

1	总则	70
2	术语和符号	71
2.1	术语	71
3	基本规定	72
4	材料	74
5	结构分析及计算	77
6	构造规定	79
6.1	钢筋的锚固	79
6.2	钢筋的连接	80
6.3	混凝土保护层	80
6.4	纵向受力钢筋的最小配筋率	81
7	抗震设计	82
8	施工及质量验收	84
8.1	施工要求	84
8.2	质量验收	85

1 总 则

1.0.1 编制标准是为了落实国家的技术经济政策，推广应用热处理高强钢筋，以达到节材、节能、降耗、环保、提高建筑安全储备能力的目的。同时在混凝土结构中应用热处理高强钢筋还可以避免钢筋密集配置、方便浇筑施工、保证工程质量，具有显著的经济和社会效益。

1.0.2 本标准在国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的基础上，给出了采用热处理高强钢筋作为受力钢筋的钢筋混凝土结构以及预应力混凝土结构的有关规定，内容包括设计、施工及验收等方面的技术要求。对采用陶粒、浮石、煤矸石等为骨料的轻骨料混凝土结构，应按专门标准进行设计。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 本标准采用的热处理高强钢筋满足附录 A.3 主要技术要求，其金相组织主要是铁素体加珠光体，不得有影响使用性能的其他组织（如基圆上出现的回火马氏体组织）存在。

国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中定义的术语和符号适用于本标准。

住房城乡建设厅信息公开浏览专用

3 基本规定

3.0.1 热处理高强钢筋可与其他类型的钢筋搭配使用，适用范围与普通钢筋相同。钢筋混凝土结构构件中的受力钢筋和预应力混凝土结构构件中的非预应力受力钢筋，均可采用热处理高强钢筋，推荐优先用于混凝土梁、板、柱中的纵向受力钢筋。根据国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定，当用于受剪、受扭、受冲切承载力计算时，钢筋强度设计值大于 360N/mm^2 时取 360N/mm^2 。

由于热处理高强钢筋的疲劳应力幅值尚未进行相关研究，本标准限制了热处理高强钢筋在需要进行疲劳验算的构件中应用。

3.0.2 配置热处理高强钢筋的混凝土结构构件承载能力极限状态设计的基本表达式，与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定一致。

3.0.3 配置热处理高强钢筋的混凝土结构构件正常使用极限状态设计的基本表达式，与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定一致。

钢筋混凝土结构正常使用极限状态设计时考虑的荷载组合有标准组合和准永久组合。对于配置热处理高强钢筋的钢筋混凝土构件挠度、裂缝宽度计算，采用荷载准永久组合并考虑长期作用的影响；对于配置热处理高强钢筋的预应力混凝土构件采用荷载标准组合并考虑长期作用的影响。

3.0.4 构件变形挠度的限值应以不影响结构使用功能、外观及其他构件的连接等要求为目的。配置热处理高强钢筋的混凝土受弯构件的挠度限值与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定一致。

3.0.5 国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 将裂缝控制等级划分为三级，等级是对裂缝控制严格程度而言的，设计人员需根据具体情况选用不同的等级。混凝土结构暴露的环境类别、结构构件裂缝宽度限值与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定一致。

混凝土保护层较大时，虽然受力裂缝宽度计算值也较大，但较大的混凝土保护层厚度对防止裂缝锈蚀是有利的。因此，对混凝土保护层厚度较大的构件，当在外观的要求上允许时，可根据实践经验，对表 3.0.5 中规范的裂缝宽度限值作适当放大。

江苏天舜金属材料集团有限公司在国家建筑钢材质量监督检验中心所做的检验报告表明，该种热处理高强钢筋耐腐蚀性能优于普通热轧钢筋，从防腐、耐久性角度考虑，可适当利用其优点。

对处于一类环境下的采用该种热处理高强钢筋的框架梁、连续梁支座截面，如果楼屋面有找平层、水磨石地面等可靠的防止钢筋出现结露或水膜的覆盖层，在外观的要求上允许时，梁支座截面的最大裂缝宽度限值可采用括号内的数值。

4 材 料

4.0.1 为适应热处理高强钢筋的要求，工程中应用的混凝土强度等级不应低于 C30，有利于发挥钢筋的强度优势。

4.0.2 热处理高强钢筋在实际工程应用前应进行大量的试验验证，本标准的技术要求源于主编单位会同有关生产、应用单位进行了大量的实验、试验研究。本标准附录 A 对强度级别为 630MPa 的热处理高强钢筋和强度级别为 630MPa 且具有较高抗震性能的热处理高强钢筋提出了明确的技术要求，其他同级别、同类型高强钢筋在实际应用时不应低于本标准附录 A 的技术要求。

4.0.3 根据国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定，要求钢筋强度标准值的保证率不应小于 95%。本条给出了热处理高强钢筋、热处理高强抗震钢筋的屈服强度标准值、极限强度标准值、弹性模量和最大力总延伸率限值等设计参数。

4.0.4 钢筋的强度设计值为其强度标准值除以材料分项系数 γ_s ，国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定，HRB400 级钢筋材料分项系数取为 1.10，HRB500 级钢筋材料分项系数取为 1.15，热处理高强钢筋材料分项系数取 1.15，钢筋抗拉强度设计值取为 $545\text{N}/\text{mm}^2$ 。

东南大学完成的 11 根偏心受压柱试验和长安大学完成的 17 根足尺大偏心受压柱承载力试验表明配置热处理高强钢筋的偏心受压柱受压纵筋均能屈服。对于配置有纵筋及箍筋的热处理高强钢筋混凝土构件，混凝土峰值应力及峰值应变均有较大提高，试验中所测得的混凝土极限压应变均大于规范理论值 0.0033，最高可达 0.0053，极限压应变的增大有利于高强钢筋受压屈服。

虽然从试验中得到大偏心与小偏心柱构件受压钢筋均可屈服且

混凝土极限压应变大于 0.0033，但是按照《混凝土结构设计规范》GB 50010 的理论，在纵向受压钢筋的应力达到屈服强度之前及达到屈服强度后的一定塑性转动范围内，截面的平均应变基本符合平截面假定，受压区钢筋的发挥受混凝土极限压应变限制。对于普通钢筋混凝土构件，当混凝土受压区高度 $x \geq 2a'_s$ 时受压钢筋可以屈服。但对于热处理高强钢筋混凝土构件，在非轴心受压状态下通过平截面假定可得，当混凝土受压区高度 $x \geq 4.6a'_s$ 时，混凝土所能达到的压应变可以保证热处理高强钢筋抗压强度达到抗拉强度相同的值，即当受压区高度 $x < 4.6a'_s$ ，理论上受压钢筋有可能达不到屈服，按规范计算会产生差异。为保证构件安全，对可能产生的误差进行分析：根据《混凝土结构设计规范》GB 50010，当受压区高度时 $x < a'_s$ ，应按受压区高度 $x = 2a'_s$ 计算其承载力；当受压区高度 $2a'_s < x < 4.6a'_s$ ，基于平截面假定考虑混凝土受压区高度过小时受压钢筋实际应力 σ'_s 的正截面承载力应按《混凝土结构设计规范》公式计算：

$$N = \alpha_1 f_c b x + \sigma'_s A'_s f_y A_s$$

$$Ne = \alpha_1 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) + \sigma'_s A'_s (h_0 - a'_s)$$

$$\sigma'_s = E_s \varepsilon_{cu} \left(1 - \frac{\beta_1 a'_s}{x} \right)$$

按抗压强度设计值等于抗拉强度设计值计算的正截面承载力应按《混凝土结构设计规范》公式计算：

$$N = \alpha_1 f_c b x$$

$$Ne=\alpha_1f_cbx(h_0-\frac{x}{2})+\sigma_s'A_s'(h_0-a_s')$$

计算结果表明，两种计算方法柱的最大误差出现在最小配筋率的构件中，为 2.4%；梁的最大误差出现在受压区高度 $x=2a_s'$ 的构件中，为 1.4%。误差随配筋率、截面尺寸、受压区高度的增大而减小，对配筋率低的小尺寸构件影响相对略大。因此建议当设计考虑受压钢筋作用时，纵筋直径不应小于 16mm 且间距不应大于 200mm；箍筋直径不应小于 8mm、间距不应大于 200mm 且应使用热处理高强钢筋；除边长大于 600mm 的柱外，箍筋肢距不应大于 200mm。通过限制纵筋直径、箍筋间距及肢距以提高构件的配筋率对混凝土的约束影响，减小对构件承载力产生的负偏差。

综上所述：热处理高强钢筋抗压强度设计值 f_y' 取与抗拉强度相同，取值为 545N/mm²，材料分项系数为 1.15 是合理的。

对热处理高强钢筋的疲劳应力幅限值尚未进行系统研究，应根据专门试验确定，本标准未作规定。

结构抗倒塌设计中的受力钢筋强度设计值取钢筋屈服强度标准值，与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定保持一致。

4.0.5 钢筋代换除考虑承载力要求以外，还应满足裂缝及挠度控制、构造及耐久性等要求。

5 结构分析及计算

5.0.1 配置热处理高强钢筋的混凝土结构的结构分析与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定一致。

热处理高强钢筋作受力钢筋的混凝土构件，其设计方法同国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定一致，因此设计可依然采用符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的混凝土结构设计软件，但需对钢筋强度进行系数调整。设计时，为满足裂缝宽度限值要求，尽量选用直径较细的钢筋。

5.0.2 超静定混凝土结构在出现塑性铰的情况下，会发生内力重分布。可利用这一特点进行构件截面之间的内力调幅，以达到简化构造、节约配筋的目的。本条规定给出了可以采用塑性调幅设计的构件或结构类型以及塑性内力重分布分析方法设计的条件。

由于本标准所指热处理高强钢筋的屈服强度较高，相应的相对界限受压区高度较小，因此在设计时应注意其带来的影响。

5.0.3 配置热处理高强钢筋的混凝土结构构件的承载力计算与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定保持一致。

5.0.4 本条给出了配置热处理高强钢筋的混凝土受弯构件正截面相对界限受压区高度的取值。

5.0.5 本条给出了配置热处理高强钢筋的混凝土受拉、受弯和偏心受压构件最大裂缝宽度的计算方法。

5.0.6 取 $\omega_{\text{lim}}=\omega_{\text{max}}$ 的条件，按本标准公式 5.0.6 可直接给出在荷载准永久组合下的纵向受拉钢筋拉应力 σ_{sq} 的计算公式：

$$\sigma_{\text{sq}} = \frac{\omega_{\text{lim}} E_s + 1.9 \times 0.65 \times \frac{f_{\text{tk}}}{\rho_{\text{te}}} (1.9c_s + 0.08 \frac{d}{\rho_{\text{te}}}) \times \frac{f_{\text{tk}}}{\rho_{\text{te}}}}{1.9 \times 1.1 \times (1.9c_s + 0.08 \frac{f_{\text{tk}}}{\rho_{\text{te}}})} \quad (5.0.6)$$

为了对钢筋拉应力 σ_{sq} 取整，在表中给出的数值会有 $\pm 5\%$ 的误差。

针对配置热处理高强钢筋的结构构件裂缝宽度不易满足限值的特点，当计算钢筋应力超过表中数值时，不宜再采用热处理高强钢筋。

5.0.7 配置热处理高强钢筋的混凝土受弯构件的挠度计算与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定保持一致。

6 构造规定

6.1 钢筋的锚固

6.1.1 钢筋与混凝土之间的有效粘结需要一定的锚固长度，对于热处理高强钢筋与混凝土的锚固，编制组设计了一系列钢筋与混凝土的粘结锚固试验开展研究，由于热处理高强钢筋与普通钢筋外形相同，热处理高强钢筋与混凝土的粘结锚固机理与普通钢筋相差不大，同时根据可靠度分析结果，确定了其基本锚固长度、锚固长度的计算公式依旧可以沿用国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关计算公式。

6.1.2 为了改变节点处钢筋拥堵现象同时也能节约一定的钢筋用量，采用在钢筋末端配置弯钩和机械锚固能够有效减小钢筋的锚固长度。

根据编制组对热处理高强钢筋机械锚固试验结果以及可靠度计算结果，钢筋末端采用弯钩及机械锚固措施时，锚固长度、锚固形式及技术要求与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 保持一致。

6.1.3 梁柱节点中纵向受拉钢筋的锚固应按国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定执行。

6.1.4 根据工程经验、试验研究及可靠度分析，对于受压构件，热处理高强钢筋作为受压钢筋的锚固长度取值为相应受拉锚固长度 70%，受压钢筋锚固区域内也需要配置横向构造配筋。

6.1.5 根据相关试验研究以及国外规范，为了使钢筋端部塞焊锚板形式能够符合机械锚固的受力形式，使其锚固板的受力形式为部分锚固板。其要求是部分锚固板的承压面积不应小于锚固钢筋公称面积的 4.5 倍。热处理高强钢筋与混凝土锚固时采用锚固板可节约钢材。

6.2 钢筋的连接

6.2.1 热处理高强钢筋是微合金碳钢，与普通钢筋成分不同，采用焊接时要保证金相组织不被破坏，宜采用机械连接形式。

6.2.2 由于热处理高强钢筋的强度较高以及现代机械连接技术的提高，对绑扎搭接连接钢筋的应用范围以及直径有了适当的加严。

6.2.3 构件中纵向受拉钢筋及受压钢筋绑扎搭接长度与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定保持一致。

6.2.4 为保证焊接质量，热处理高强钢筋采用焊接时应严格按照行业标准《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ/T 27 以及《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 中规定执行。粗直径的（大于 28mm）焊接质量不易保证，工艺要求从严。

6.2.5 行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 规定的钢筋套筒连接最小规格为 12mm 钢筋。采用机械连接，需要对钢筋端部加工螺纹，造成截面损失，降低钢筋的承载力。本条将可采用机械连接的钢筋规格限制提高至 14mm，防止因小直径钢筋螺纹加工的截面损失造成的钢筋承载力下降，导致结构构件不安全。

6.2.6 钢筋接头外螺纹应进行增强挤压，采用正三角 MJ 增强螺纹。钢筋接头外螺纹采用剥肋滚丝加工，滚丝轮采用圆角过渡。

6.2.7 纵向受力钢筋的连接接头布置、接头连接区段的长度及同一连接区段内的纵向受拉钢筋接头面积百分率的要求与《混凝土结构设计规范》GB 50010 保持一致。

6.3 混凝土保护层

6.3.1 根据国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 以及国外相应规范、标准的有关规定，对各种情况中混凝土保护层厚

度的限值提出了要求，具体要求与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 保持一致。

6.3.2 根据工程经验及具体情况采取有效的综合措施，可以提高构件的耐久性能，减小保护层的厚度。

6.3.3 当保护层过大时容易发生混凝土的开裂剥落、下坠，本条给出了对厚保护层进行拉结的有效构造措施。

6.4 纵向受力钢筋的最小配筋率

6.4.1 卧置于地基上的钢筋混凝土厚板可根据实际受力情况，最小配筋率最低限值为 0.15%。

6.4.2 本标准遵照执行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 及《混凝土结构设计规范》GB 50010 对钢筋最小配筋率的规定。

7 抗震设计

7.0.1 采用热处理高强钢筋的混凝土结构应按《混凝土结构通用规范》GB 55008、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定执行。

7.0.2 牌号带后缀字母“E”的是专用的抗震钢筋，抗震钢筋的延性好，其强度指标、弹性模量与不带“E”的同牌号热处理钢筋相同，应符合本标准相应的规定。

7.0.3 本条根据抗震性能给出了混凝土的等级限值，同时考虑高强混凝土的脆性，对地震高烈度区混凝土强度等级做了限制。

7.0.4 对按一、二、三级抗震等级设计的各类框架构件（包括斜撑构件），为了使钢筋在大变形条件下具有必要的强度潜力，保证构件的基本抗震承载力要求，要求热处理高强抗震钢筋作为纵向受力钢筋的强屈比（抗拉强度实测值与受拉屈服强度的比值）不小于 1.25；为了防止钢筋屈服强度离散性过大，要求钢筋屈强比（受拉屈服强度实测值与钢筋的受拉强度标准值的比值）不应大于 1.3；为了保证在抗震大变形条件下，钢筋具有足够的塑性变形能力，要求钢筋最大力总延伸率不应小于 9.0%。

7.0.5 对混凝土结构构件中纵向受拉钢筋抗震锚固长度、抗震搭接长度，均按国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定取值，以满足抗震要求。

7.0.6 本条从受拉钢筋最小配筋率、受压区高度、下部纵向钢筋比例以及箍筋构造要求等方面对配置热处理高强钢筋的框架梁抗震设计给出具体要求。

7.0.7 梁柱节点构造均应与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 保持一致。

7.0.8 本条给出了配置热处理高强抗震钢筋的混凝土柱的纵筋、箍筋的配筋要求以及轴压比限值规定。与国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计规范》GB 50010 保持一致。

7.0.9 配置热处理高强抗震钢筋的剪力墙的水平 and 竖向分布钢筋的配筋要求、剪力墙两端及洞口两侧设置的约束边缘构件的配筋及构造要求与国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计规范》GB 50010 保持一致。

住房城乡建设厅信息公开浏览器

8 施工及质量验收

8.1 施工要求

8.1.1 热处理高强钢筋的混凝土结构工程施工技术及要求应按国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666等规定执行。

8.1.2 热处理高强钢筋的代换应征得设计单位同意, 出具设计变更, 并选择满足本标准第4.0.5条规定的钢筋进行代换。

8.1.3 为保证钢筋的性能, 钢筋加工宜选用专业化设备, 且宜在常温状态下进行, 加工过程中不应加热钢筋。钢筋弯折应一次完成, 不得反复弯折。

8.1.4 为防止钢筋发生冷拉变脆, 保证其延性。热处理高强钢筋应采用机械方法调直, 不得采用冷拉调直方法。

8.1.5 热处理高强钢筋的弯钩和机械锚固的形式和技术要求应满足《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

8.1.6 由于热处理高强钢筋较硬, 弯弧内径不宜过小。规定了钢筋弯折的弯弧内径、箍筋及拉筋的弯折角度和弯后平直段的构造要求。

8.1.7 接头连接会削弱钢筋传力和构件的结构性能。抗震柱、梁端部加密区、弯起点附近等部位不宜设置连接接头。

8.1.8 热处理高强钢筋为新品种钢筋, 焊接参数应经现场试验确定。

8.1.9 钢筋机械连接应满足设计要求和行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的规定。

8.1.10 机械连接用套筒应按《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 进行外观尺寸和抗拉强度检验。

8.2 质量验收

I 一般规定

8.2.1 采用热处理高强钢筋的混凝土结构工程质量验收沿用国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 规定执行。

8.2.2 确认钢筋的牌号,防止供货时混料错批或混入其他品种钢筋。

8.2.3 为确保工程质量,钢筋的加工、连接及安装应符合本标准及国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

8.2.4 钢筋进场时应对该批次钢筋进行金相组织等检测及型式试验检查。

8.2.5 为保证接头试件能够代表实际工程质量,本条要求接头试件应在钢筋安装后、混凝土浇筑前从工程实体中截取。钢筋机械连接、焊接的力学性能、弯曲性能(仅针对焊接)应符合我国相关标准的规定。

8.2.6 当采用机械连接时,应按行业标准进行验收,应在验收合格的情况下用于工程。

8.2.7 给出热处理高强钢筋安装的验收规定。

8.2.8 给出热处理高强钢筋隐蔽工程验收的检验内容。

8.2.9 给出钢筋、成型钢筋进场检验,检验容量可扩大一倍的条件。

II 主控项目

8.2.10 钢筋进场时,应按国家标准《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》GB 1499.2 的规定对钢筋进行抽样检验,钢筋的屈

服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差应符合相应标准的规定。

8.2.11 成型钢筋进场时,应按照国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定对钢筋进行抽样检验,钢筋的屈服强度、抗拉强度、伸长率和重量偏差应符合相关标准的规定。

8.2.12 给出了一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件(含梯段)中的纵向受力钢筋的强度与最大力总延伸率的验收要求。

III 一般项目

8.2.13、8.2.14、8.2.15 给出了钢筋、成型钢筋、钢筋机械连接套筒、钢筋锚固板以及预埋件外观质量和尺寸偏差的验收规定。