

ICS 91.080.40

P 25

备案号

DB42

湖北省地方标准

DB42/T 1345-2018

CRB600H 高强钢筋应用技术规程

Technical specification for CRB600H high strength steel bar

2018-05-08 发布

2018-07-01 实施

湖北省住房和城乡建设厅
湖北省质量技术监督局

联合发布

目 次

前言.....III

1 总则.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和符号.....2

 3.1 术语.....2

 3.2 符号.....2

4 基本规定.....3

 4.1 应用范围.....3

 4.2 设计规定.....3

5 材料.....4

 5.1 钢 筋.....4

 5.2 混凝土.....4

6 结构构件设计.....5

 6.1 承载能力极限状态计算.....5

 6.2 正常使用极限状态.....5

7 构造规定.....6

 7.1 一般规定.....6

 7.2 箍筋及钢筋网片.....7

 7.3 板.....7

 7.4 剪力墙.....8

8 施工及验收.....8

 8.1 一般规定.....8

 8.2 钢筋进场检验.....9

 8.3 钢筋加工与安装.....10

附录 A（规范性附录）CRB600H 高强钢筋的公称直径、公称截面面积及理论重量..... 12

附录 B（规范性附录）钢筋极限应变（最大力下总伸长率）试验方法.....13

本规程用词说明.....15

条文说明.....15

前 言

为了贯彻执行国家节能环保、发展绿色建筑的技术经济政策，在工程建设中推广应用 CRB600H 高强钢筋，由中南建筑设计院股份有限公司会同有关单位在试验研究、调研、总结省内外经验，参考国内有关技术标准和相关政策的基础上，制定本规程。

CRB600H 高强钢筋是由有关单位研究开发、已纳入国家产品标准和行业标准的新型细直径冷轧带肋钢筋，具有强度高、延性较好、价格较低、生产过程总耗能低、节省合金元素等优点。本规程规定了 CRB600H 高强钢筋在湖北省房屋建筑工程以及其他工程中的应用范围，材料性能指标、设计和构造要求、施工和质量验收要求等，以确保工程质量。

本规程的主要内容有：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 材料；5. 结构构件设计；6. 构造规定；7. 施工及验收；附录。

本规程由湖北省住房和城乡建设厅归口管理，由中南建筑设计院股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议请寄送中南建筑设计院股份有限公司（地址：武汉市中南路 19 号，邮编：430071）。

主编单位：中南建筑设计院股份有限公司、中建三局集团有限公司、安阳市合力高速冷轧有限公司。

参编单位：中信建筑设计研究总院有限公司、湖北省建筑科学研究设计院、中国轻工业武汉设计工程有限责任公司、湖北省交通规划设计院、中铁第四勘察设计院集团有限公司。

主要起草人：王小南、李治、徐厚军、周鹏华、王辉、李宏胜、邱剑、刘士清、张铭、杨晓臻、郑小庆、侯国求、黄维义、温永坚、王红军、郑瑾、江红、张国启、胡小宁、李耀雄、辛卫升、刘高、金波、吴海胜、罗劲、杨鹏、张于程、刘源洞、郝建庚、程小军、郭丽娜、屈丞国、杨永、廖全新、黄湘军、柯叶君。

主要审查人：樊小卿、陈荣亮、姜燕平、赵刚、曾德伟、阚明、李新舫。

CRB600H 高强钢筋应用技术规程

1 总则

1.0.1 为贯彻执行国家绿色建筑、节能环保的技术经济政策，更好的在湖北省工程建设中推广应用 CRB600H 高强钢筋，做到安全适用、确保质量、技术先进、经济合理，制定本技术规程。

1.0.2 本规程适用于工业与民用建筑及其他工程中采用 CRB600H 高强钢筋配筋的混凝土结构或构件的设计、施工与验收。

1.0.3 采用 CRB600H 高强钢筋配筋的结构或构件的设计与施工，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法
- GB/T 232 金属材料弯曲试验方法
- GB/T 238 金属材料线材反复弯曲试验方法
- GB 1499.1 钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋
- GB 1499.2 钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋
- GB/T 1499.3 钢筋混凝土用钢第 3 部分：钢筋焊接网
- GB 13014 钢筋混凝土用余热处理钢筋
- GB/T 13788 冷轧带肋钢筋
- GB/T 29733 混凝土结构用成型钢筋制品
- GB 50003 砌体结构设计规范
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50666 混凝土结构工程施工规范
- CJJ 11 城市桥梁设计规范
- CJJ 169 城镇道路路面设计规范
- JGJ 3 高层建筑混凝土结构技术规程
- JGJ 95 冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程
- JGJ 107 钢筋机械连接技术规程
- JGJ 114 钢筋焊接网混凝土结构技术规程
- JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范
- JTG D60 公路桥涵设计通用规范
- JTG D62 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
- JTG D63 公路桥涵地基与基础设计规范
- JTG D70 公路隧道设计规范
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
- JTG/T F50 公路桥涵施工技术规范

SL 191 水工混凝土结构设计规范
TB 10621 高速铁路设计规范
TB 10082 铁路轨道设计规范
TB 10092 铁路桥涵混凝土结构设计规范
YB/T 4260 高延性冷轧带肋钢筋
DL/T 5057 水工混凝土结构设计规范

3 术语和符号

3.1 术语

3.1.1 CRB600H 高强钢筋 CRB600H high strength steel bar

又称 CRB600H 高延性冷轧带肋钢筋，系由热轧低碳盘条钢筋经过冷轧成型及回火热处理获得的具有较高强度和较高伸长率的带肋钢筋。

3.1.2 钢筋焊接网 welded steel fabric

具有相同或不同直径的纵向或横向钢筋分别以一定间距垂直排列，全部交叉点均用电阻点焊焊在一起的钢筋网片，简称焊接网。

3.2 符号

3.2.1 材料性能

f_{stk} ——钢筋极限强度标准值；

f_{yk} ——钢筋屈服强度标准值；

f_y 、 f_y' ——钢筋抗拉、抗压强度设计值；

f_{yv} ——横向钢筋的抗拉强度设计值；

δ_{gt} ——钢筋在最大力下的总伸长率（均匀伸长率）；

E_s ——钢筋的弹性模量。

3.2.2 作用和作用效应

N ——轴向力设计值；

N_k 、 N_q ——按荷载标准组合、准永久组合计算的轴向力值；

M ——弯矩设计值；

M_k 、 M_q ——按荷载标准组合、准永久组合计算的弯矩值；

T ——扭矩设计值；

V ——剪力设计值；

w_{max} ——按荷载标准组合或准永久组合，并考虑长期作用影响的计算最大裂缝宽度。

3.2.3 几何参数

A ——构件截面面积；

b ——矩形截面宽度，T形或I形截面的腹板宽度；

h 、 h_0 ——截面高度、截面有效高度；

c ——混凝土保护层厚度；

d ——钢筋的公称直径（简称直径）；
 l_0 ——计算跨度；
 l_{ab} ——受拉钢筋的基本锚固长度；
 l_a ——受拉钢筋的锚固长度。

3.2.4 计算系数及其他

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；
 ρ_{te} ——按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受力钢筋配筋率；
 ρ ——纵向受力钢筋的配筋率；
 ρ_v ——间接钢筋或箍筋的体积配箍率；
 ζ_a ——受拉钢筋锚固长度修正系数；
 ζ_l ——受拉钢筋的搭接长度修正系数。

4 基本规定

4.1 应用范围

4.1.1 CRB600H 高强钢筋可用于工业与民用建筑混凝土结构或构件中的下列部位，但不得用于有抗震设防要求的梁柱纵向受力钢筋及板柱结构配筋。

- 1 现浇或预制混凝土板（含叠合板）的受力钢筋、分布钢筋及构造钢筋；
- 2 剪力墙体的竖向和横向分布钢筋，不包括剪力墙边缘构件中的纵向钢筋；
- 3 梁、柱、剪力墙边缘构件的箍筋；
- 4 预应力混凝土板构件中的非预应力筋；
- 5 砌体结构和砌体填充墙中的圈梁、构造柱等混凝土构件配筋及拉结筋、拉结网片。

4.1.2 CRB600H 高强钢筋可用于市政工程、公路工程、铁路工程、港工、水工等混凝土结构或构件的保护层、桥面铺装、混凝土路面、高速铁路预制箱梁顶部铺装层、双块式轨枕、轨道底座、梁柱箍筋、隧道衬砌、港口码头堆场等部位，并应符合国家现行相关标准的规定。

4.2 设计规定

4.2.1 采用 CRB600H 高强钢筋配筋的混凝土结构或构件的承载能力极限状态计算、正常使用极限状态验算和耐久性设计应分别符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和现行国家行业标准《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95、《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定。

4.2.2 采用 CRB600H 高强钢筋配筋的混凝土结构的抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

4.2.3 CRB600H 高强钢筋混凝土连续板的内力计算可考虑塑性内力重分布，其支座负弯矩调幅幅度不宜大于按弹性体系计算值的 15%。

4.2.4 CRB600H 高强钢筋焊接网的应用应符合现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ114 的规定。

4.2.5 CRB600H 高强钢筋用于市政工程、公路工程、铁路工程、港工、水工等混凝土结构或构件的设计、施工应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169、《城市桥梁设计规范》CJJ 11、《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG D62、《公路隧道设计规范》JTG D70、《铁路轨道设计规范》TB 10082、《铁路桥涵混凝土结构设计规范》TB 10092、《高速铁路设计规范》TB 10621、《水工混凝土结构设计规范》SL 191、《水工混凝土结构设计规范》DL/T 5057 等的有关规定。

5 材料

5.1 钢筋

5.1.1 CRB600H 高强钢筋的强度标准值应具有不小于 95%的保证率，其屈服强度标准值 f_{yk} 、极限强度标准值 f_{stk} 应按表 5.1.1 采用。

表 5.1.1 CRB600H 高强钢筋的强度标准值(N/mm²)

钢筋类别	符号	公称直径(mm)	屈服强度标准值 f_{yk}	极限强度标准值 f_{stk}
CRB600H	Φ^{RH}	5~12	540	600

5.1.2 CRB600H 高强钢筋的抗拉强度设计值 f_y 、抗压强度设计值 f_y' 应按表 5.1.2 采用。横向钢筋的抗拉强度设计值 f_{yv} 应按表中 f_y 的数值采用，当用作受剪、受扭、受冲切承载力计算时，取 $f_{yv}=360\text{N/mm}^2$ 。

表 5.1.2 CRB600H 高强钢筋的强度设计值(N/mm²)

钢筋类别	抗拉强度设计值 f_y	抗压强度设计值 f_y'
CRB600H	430	380

注 1.表中强度设计值适用于房屋建筑结构，当用于其他类型工程结构时，应按照相应的设计规范要求取值；

2.柱箍筋加密区箍筋体积配箍率计算的抗拉强度设计值按表中 f_y 取用。

5.1.3 CRB600H 高强钢筋最大力下总伸长率（均匀伸长率） δ_{gt} 不应小于 5%。

5.1.4 CRB600H 高强钢筋弹性模量 E_s 可取 $1.9 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ 。

5.1.5 CRB600H 高强钢筋用于需作疲劳验算的板类构件，当钢筋的最大应力不超 300N/mm^2 时，钢筋的 200 万次疲劳应力幅限值可取 150N/mm^2 。

5.1.6 CRB600H 高强钢筋的性能应符合现行国家标准《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788 的规定，常用钢筋的公称直径、公称截面面积及理论重量，应符合现行国家标准《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788 及本规程附录 A 的规定。

5.2 混凝土

5.2.1 采用CRB600H高强钢筋的混凝土结构或构件的混凝土强度等级不宜低于C30，不应低于C25。

5.2.2 房屋建筑结构或构件混凝土的强度标准值、强度设计值、弹性模量及相关技术性能指标应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定采用。

5.2.3 混凝土路面、桥面铺装以及隧道、水工、铁路混凝土结构或构件中的混凝土强度指标、弹性模量及技术性能应按相关规范的规定采用。

6 结构构件设计

6.1 承载能力极限状态计算

6.1.1 CRB600H 高强钢筋混凝土构件的正截面承载力计算应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定进行。

6.1.2 CRB600H 高强钢筋纵向受拉钢筋屈服与受压混凝土破坏同时发生时的相对界限受压区高度 ξ_b 按下列公式计算：

$$\xi_b = \frac{\beta_1}{1 + \frac{0.002}{\varepsilon_{cu}} + \frac{f_y}{E_s \varepsilon_{cu}}} \quad (6.1.2)$$

式中： ξ_b ——相对界限受压区高度，取 x_b/h_0 ；

x_b ——界限受压区高度；

h_0 ——截面有效高度；

β_1 ——系数，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定采用；

ε_{cu} ——非均匀受压时的混凝土极限压应变，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定采用；

f_y ——钢筋抗拉强度设计值，按本规程表 5.1.2 采用；

E_s ——钢筋弹性模量，按本规程 5.1.4 条采用；

6.1.3 CRB600H 高强钢筋混凝土构件的斜截面承载力计算、扭曲截面承载力计算及受冲切承载力计算应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定，此时箍筋的抗拉强度设计值应取 360N/mm^2 。

6.2 正常使用极限状态

6.2.1 CRB600H 高强钢筋的梁、板类受弯构件，在荷载准永久组合并考虑长期作用影响的最大裂缝宽度 $w_{\max}$ (mm) 可按下列公式计算：

$$w_{\max} = \alpha_{cr} \psi \frac{\sigma_{sq}}{E_s} (1.9c_s + 0.08 \frac{d_{eq}}{\rho_{te}}) \quad (6.2.1-1)$$

$$\psi = 1.05 - \frac{0.65 f_{tk}}{\rho_{te} \sigma_{sq}} \quad (\text{用于板类构件}) \quad (6.2.1-2a)$$

$$\psi = 1.1 - \frac{0.65f_{tk}}{\rho_{te}\sigma_{sq}} \quad (\text{用于梁类构件}) \quad (6.2.1-2b)$$

$$\sigma_{sq} = \frac{M_q}{0.87h_0A_s} \quad (6.2.1-3)$$

$$d_{eq} = \frac{\sum n_i d_i^2}{\sum n_i v_i d_i} \quad (6.2.1-4)$$

$$\rho_{te} = \frac{A_s}{A_{te}} \quad (6.2.1-5)$$

- 式中：
- α_{cr} ——构件受力特征系数，对受弯构件取 $\alpha_{cr}=1.9$ ；
 - 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_{sq} ——按荷载准永久组合并考虑长期作用影响计算的纵向受拉钢筋应力；
 - 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 $c_s < 20\text{mm}$ 时取 $c_s=20\text{mm}$ ，当 $c_s > 65\text{mm}$ 时取 $c_s=65\text{mm}$ ；
 - 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，当 $\rho_{te} < 0.01$ 时取 $\rho_{te}=0.01$ ；
 - A_{te} ——有效受拉混凝土截面面积，取 $A_{te}=0.5bh + (b_f - b)h_f$ ；此处 b 为矩形截面宽度或 T 形、I 形截面腹板宽度， h 为截面高度； b_f 、 h_f 为受拉翼缘的宽度、高度；
 - d_{eq} ——受拉区纵向受拉钢筋的等效直径；
 - A_s ——受拉区纵向受拉钢筋面积；
 - M_q ——按荷载准永久组合计算的弯矩值；
 - 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，对冷轧带肋钢筋取 1.0。

6.2.2 CRB600H 高强钢筋混凝土板类受弯构件，当环境类别为一类，混凝土强度等级不低于 C25，纵向受力钢筋直径不大于 12mm， c_s 不大于 20mm 时，可不作最大裂缝宽度验算。

6.2.3 CRB600H 高强钢筋混凝土受弯构件，在正常使用极限状态下挠度计算的荷载组合、刚度计算以及挠度的限值要求均应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。其中板类受弯构件的裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数 ψ 应按本规程 6.2.1 条计算。

7 构造规定

7.1 一般规定

7.1.1 CRB600H 高强钢筋混凝土结构构件中的最小保护层厚度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定，有防火要求的结构构件，其混凝土保护层厚度尚应符合现行国家

有关标准的规定。

7.1.2 在钢筋混凝土结构构件中，当计算中充分利用纵向受拉钢筋的强度时，其锚固长度 l_a 不应小于表 7.1.2 规定的数值，且不应小于 200mm。

表7.1.2 CRB600H高强钢筋纵向受拉的最小锚固长度 l_a

钢筋级别	混凝土强度等级		
CRB600H	C25	C30、C35	$\geq$ C40
	40d	35d	30d

注 1.表中 d 为 CRB600H 高强钢筋的公称直径；

2.两根等直径并筋的锚固长度应按表中数值乘以系数1.4后取用。

7.1.3 CRB600H 高强钢筋应采用绑扎搭接，纵向受拉钢筋的搭接长度 l_l 应根据位于同一连接区段内的钢筋搭接接头面积百分率按下列公式计算，且不应小于 300mm。受压钢筋的搭接长度不应小于受拉钢筋搭接长度的 70%，且不应小于 200mm。

$$l_l = \zeta_l l_a \quad (7.1.3)$$

式中： l_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度；

ζ_l ——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数，按表 7.1.3 取用，当纵向搭接钢筋接头面积百分率为表的中间值时，修正系数可按内插取值；

l_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度，按本规程 7.1.2 条计算。

表 7.1.3 纵向受拉钢筋搭接长度修正系数

纵向搭接钢筋接头面积百分率 (%)	≤ 25	50	100
ζ_l	1.2	1.4	1.6

7.1.4 CRB600H 高强钢筋混凝土构件中纵向受力钢筋的最小配筋百分率应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。对于板类受弯构件（悬臂板除外）的纵向受拉钢筋最小配筋百分率可取 0.15 和 $45f_t/f_y$ 两者中的较大值。

7.2 箍筋及钢筋网片

7.2.1 在抗震设防烈度为 7 度及以下的地区，CRB600H 高强钢筋可用作钢筋混凝土房屋中抗震等级为二、三、四级的框架梁、柱箍筋以及剪力墙边缘构件的箍筋。箍筋构造措施应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

7.2.2 CRB600H 高强钢筋用作砌体结构和砌体填充墙中的构造柱、圈梁的钢筋或拉结筋、拉结网片时，配筋构造应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

7.2.3 CRB600H 高强钢筋网片可作为梁、柱、墙中厚度较大的保护层中构造钢筋及叠合板中后浇叠合层的钢筋网片，其构造应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

7.3 板

7.3.1 板中受力钢筋的间距，当板厚不大于 150mm 时不宜大于 200mm；当板厚大于 150mm 时不宜大于板厚的 1.5 倍，且不宜大于 250mm。

7.3.2 采用分离式配筋的多跨板，板底钢筋宜全部伸入支座；支座负弯矩钢筋向跨内延伸的长度应根据负弯矩图确定，并应满足钢筋锚固的要求。

简支板或连续板下部纵向受力钢筋伸入支座的锚固长度不应小于钢筋直径的 10 倍，且宜伸至支座中心线。当连续板内温度、收缩应力较大时，伸入支座的长度宜适当增加。

7.3.3 按简支边或非受力边设计的现浇混凝土板，当与混凝土梁、墙整体浇筑或嵌固在砌体墙内时，应设置板面构造钢筋，并应符合下列要求：

1 钢筋直径不应小于 6mm，间距不宜大于 200mm，且单位宽度内的配筋面积不宜小于跨中相应方向板底钢筋截面面积的 1/3；与混凝土梁、混凝土墙整体浇筑单向板的非受力方向，钢筋截面面积尚不宜小于受力方向跨中板底钢筋截面面积的 1/3；

2 钢筋从混凝土梁边、柱边、墙边伸入板内的长度不宜小于 $l_0/4$ ，砌体墙支座处钢筋伸入板边的长度不宜小于 $l_0/7$ ，其中计算跨度 l_0 对单向板按受力方向考虑，对双向板应按短边方向考虑；

3 在楼板角部，宜沿两个方向正交、斜向平行或放射状布置附加钢筋。附加钢筋在两个方向的延伸长度不宜小于 $l_0/4$ ，其中 l_0 应符合本条第 2 款的规定；

4 钢筋应在梁内、墙内或柱内可靠锚固。

7.3.4 当按单向板设计时，除沿受力方向布置受力钢筋外，尚应在垂直于受力的方向布置分布钢筋，单位宽度上的分布钢筋截面面积不宜小于单位宽度上受力钢筋的 15%，且配筋率不宜小于 0.15%；分布钢筋直径不宜小于 5mm，间距不宜大于 250mm；当集中荷载较大时，分布钢筋的配筋面积尚应增加，且间距不宜大于 200mm。

当有实践经验或可靠措施时，预制单向板的分布钢筋可不受本条限制。

7.4 剪力墙

7.4.1 在抗震设防烈度为 7 度及以下的地区，CRB600H 高强钢筋可用作钢筋混凝土房屋中抗震等级为二、三、四级剪力墙的墙体分布钢筋；其构造要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的有关规定。

7.4.2 采用 CRB600H 高强钢筋配筋的剪力墙，其分布筋的最小配筋率应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的有关规定。剪力墙分布钢筋直径不应小于 8mm。

8 施工及验收

8.1 一般规定

8.1.1 CRB600H 高强钢筋混凝土结构工程的施工和验收，应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和行业标准《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95、《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的规定进行。

8.1.2 CRB600H 高强钢筋宜采用专业化生产的成型钢筋。当需要进行钢筋代换时，应办理设计变更文件。

8.1.3 施工过程中应采取防止钢筋混淆、锈蚀或损伤的措施。发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时，应停止使用该批钢筋，并应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

8.1.4 浇筑混凝土之前，应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定进行钢筋隐蔽工程的验收。

8.2 钢筋进场检验

8.2.1 CRB600H 高强钢筋宜盘卷供应，也可定尺直条成捆供应；成盘供应的钢筋每盘应由一根组成，不得有接头；成捆供应的钢筋，其长度可根据工程需要确定。。

8.2.2 进厂（场）CRB600H 高强钢筋应有出厂质量证明文件，钢筋表面应有明确标志，钢筋的直径、规格应符合设计要求。

8.2.3 进厂（场）CRB600H 高强钢筋应按直径、规格分别堆放和使用，应有明显的标志，且不宜长时间在露天储存。

8.2.4 进厂（场）CRB600H 高强钢筋应按同一厂家、同一牌号、同一直径、同一交货状态的划分原则分检验批进行抽样检验，并检查钢筋出厂质量合格证明书、标牌，标牌应标明钢筋的生产企业、钢筋牌号、钢筋直径等信息。每个检验批的检验项目为外观质量、重量偏差、拉伸试验（量测抗拉强度和伸长率）和弯曲试验或反复弯曲试验。

8.2.5 CRB600H 高强钢筋的外观质量应全数目测检查，检验批可按盘或捆确定。钢筋表面不得有裂纹、毛刺及影响性能的锈蚀、机械损伤及外形尺寸偏差。

8.2.6 CRB600H 钢筋的重量偏差、拉伸试验和弯曲试验的检验批重量不应超过 10t，每个检验批的检验应符合下列规定：

1 每个检验批由 3 个试样组成。应随机抽取 3 盘（捆），从每盘（捆）抽一根钢筋（钢筋一端），并在任一端截去 500mm 后取一个长度不小于 300mm 的试样。3 个试样均进行重量偏差检验，再取其中 2 个试样分别进行拉伸试验和弯曲试验；

2 检验重量偏差时，试件切口应平滑且与长度方向垂直，重量和长度的量测精度分别不应低于 0.5g 和 0.5mm。重量偏差（%）按公式 $(W_1 - W_0) / W_0 \times 100$ 计算，重量偏差的绝对值不应大于 4%；其中 W_1 为钢筋的实际重量（kg），取 3 个钢筋试样的重量和（kg）； W_0 为钢筋理论重量（kg），取理论重量重量（kg/m）与 3 个钢筋试样调直后长度和（m）的乘积；CRB600H 高强钢筋的理论重量应符合现行国家标准《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788 及本规程附录 B 的有关规定确定。

3 拉伸试验和弯曲试验的结果应符合现行国家标准《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788 及本规程附录 B 的有关规定确定；

4 当检验项目有 1 个试验项目不合格时，应在未抽取过试样的盘（捆）中另取双倍数量的试样

进行该项目复检，如复检试样全部合格，判定该检验项目复检合格。对于检验或复检不合格的检验批应逐捆（盘）检验，合格捆（盘）可用于工程。

8.2.7 CRB600H 高强钢筋的拉伸试验、弯曲试验应按现行国家标准《金属材料拉伸试验第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1、《金属材料弯曲试验方法》GB/T 232、《金属材料线材反复弯曲试验方法》GB/T 238 的有关规定执行。

8.3 钢筋加工与安装

8.3.1 钢筋加工前应将表面清理干净，表面有颗粒状、片状老锈或有损伤的钢筋不得使用。钢筋加工宜在常温状态下进行，加工过程中不应将钢筋进行加热。钢筋应一次弯折到位。

8.3.2 成盘供应的 CRB600H 高强钢筋宜采用机械设备进行调直，也可采用冷拉方法调直。当采用机械设备调直时，调直设备不应具有延伸功能；当采用冷拉方法调直时，冷拉率不宜大于 1%。钢筋调直过程中不应损伤带肋钢筋的横肋。调直后的钢筋应平直，不应有局部弯折。采用冷拉方法调直后的钢筋应进行伸长率和重量偏差检验，检验结果应符合表 8.3.2 的规定；采用无延伸功能的机械设备调直的钢筋，可不进行本条规定的检验。

表 8.3.2 盘卷钢筋调直后的断后伸长率、重量偏差要求

钢筋牌号	断后伸长率 (%)	重量偏差 (%)
CRB600H	≥14	≥-4

注：断后伸长率的量测标距为 5 倍钢筋直径。

8.3.3 CRB600H 高强钢筋末端可不制作弯钩。当钢筋末端需制作 90°或 135°弯折时，钢筋的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 5 倍。当用作箍筋时，尚不应小于纵向受力钢筋的直径。

8.3.4 钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求。钢筋加工的允许偏差应符合表 8.3.4 的规定。

表 8.3.4 钢筋加工的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	±10
箍筋尺寸	±5

8.3.5 CRB600H 高强钢筋的连接应采用绑扎搭接，钢筋网交叉点应采用专门焊机进行的电阻点焊，不得采用对焊或手工电弧焊的焊接。

8.3.6 钢筋的绑扎施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。绑扎网和绑扎骨架外形尺寸的允许偏差，应符合表 8.3.6 的规定。

表 8.3.6 绑扎网和绑扎骨架的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	项目	允许偏差 (mm)
网的长、宽	±10	箍筋间距	±20
网眼尺寸	±20		±10
骨架的宽及高	±5	受力钢筋	±5
骨架的长	±10		±5

8.3.7 钢筋焊接网的几何尺寸允许偏差应符合《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定；装配式混凝土建筑的钢筋成品和钢筋桁架允许偏差应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定。

附录 A
(规范性附录)

CRB600H 高强钢筋的公称直径、公称截面面积及理论重量

表 A.0.1 给出了 CRB600H 高强钢筋的公称直径、公称截面面积及理论重量的要求。

表 A. 0. 1 CRB600H 高强钢筋的公称直径、公称截面面积及理论重量

公称直径(mm)	公称截面面积(mm ²)	理论重量(kg/m)
5.0	19.65	0.154
6.0	28.30	0.222
7.0	38.48	0.302
8.0	50.30	0.395
9.0	63.62	0.499
10.0	78.50	0.617
11.0	95.00	0.746
12.0	113.10	0.888

附录 B
(规范性附录)
钢筋极限应变（最大力下总伸长率）试验方法

- B.0.1 钢筋极限应变的试样长度应按下列方法确定：
- 1. 试样两端在试验机夹具中的夹持长度不应小于 $5d$ ， d 为钢筋的公称直径；
 - 2. 夹具之间的最小自由长度应符合表 B.0.1 的要求。

表 B.0.1 试样的最小自由长度（mm）

钢筋的公称直径	试样的最小自由长度
$d \leq 25$	350
$25 < d \leq 32$	400
$32 < d \leq 50$	500

B.0.2 在钢筋试样的自由长度范围内，均匀刻划 10mm（或 5mm）的等间距标记。标记的划分和测量应符合国家标准《金属材料拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1 的有关要求。

B.0.3 钢筋试样应按标准《金属材料拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1 的规定进行拉伸试验，直至试样断裂。

B.0.4 在断裂后的试样上，应按下列方法确定测量标距（图 B.0.4）：

- 1. 选择 Y 和 V 两个标记，两个标记之间的原始标距（ L_0 ）在试验前至少应为 100mm，两个标记应位于夹具离断裂点较远的一侧。
- 2. 标记 Y 或 V 与夹具的距离不应小于 20mm 或钢筋公称直径 d 二者中的较大值。
- 3. 标记 Y 或 V 与断裂点之间的距离，不应小于 50mm 或 2 倍钢筋公称直径（ $2d$ ）二者中的较大值。

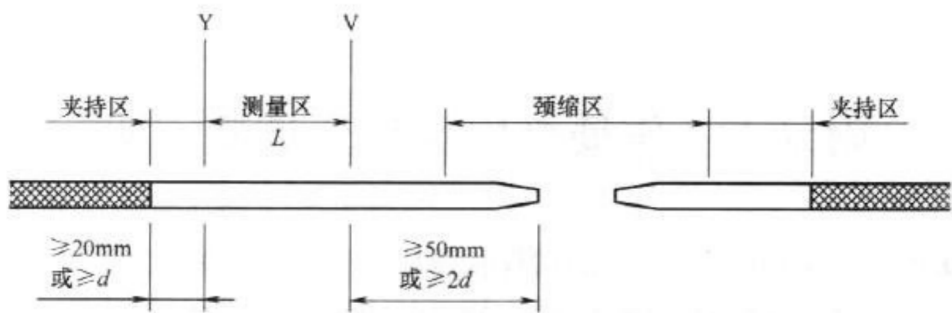


图 B.0.4 试样的测量标记

B.0.5 对断裂后的试样进行测量，量测标记 Y 和 V 之间的距离(L)，如图 B.0.4 所示。

B.0.6 钢筋的极限应变 ε_{su} （最大力下总伸长率 δ_{gt} ）可按下列公式计算：

$$\varepsilon_{su} = \delta_{gt} = \left(\frac{L - L_0}{L_0} + \frac{f_{st}^0}{E_s} \right) \times 100\% \quad (\text{B.0.6})$$

式中： $\varepsilon_{su}(\delta_{gt})$ ——钢筋试样的极限应变（最大力下总伸长率）（%）；

L ——试验后量测标记之间的距离（mm）；

L_0 ——试验前的原始标距（mm）；

f_{st}^0 ——钢筋试样的抗拉强度实测值（MPa）；

E_s ——钢筋的弹性模量，可取为 1.9×10^5 （MPa）。

本规程用词说明

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执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

湖北省地方标准

CRB600H 高强钢筋应用技术规程

Technical specification for CRB600H high strength steel bar

DB42/T 1356-2018

条文说明

1 总则

1.0.1~1.0.2 CRB600H高强钢筋又称CRB600H高延性冷轧带肋钢筋，是我省近年来推广应用的新型细直径带肋高强钢筋，其生产工艺的特点是对热轧低碳盘条钢筋进行冷轧后增加了回火热处理过程，使钢筋有明显的屈服点，强度和伸长率指标均有显著提高，是传统冷轧带肋钢筋的更新换代产品。CRB600H高强钢筋生产过程中无需添加合金及微合金元素，节约了珍贵的合金资源，经我国冶金工业规划研究院评估，总耗能低于普通低合金热轧钢筋（与HRB400、HRB500热轧8mm盘螺成品比较，CRB600H高强钢筋每t产品总耗能分别减少9.7kg和12.4kg标准煤），在工程中推广应用符合国家的节能环保技术经济政策。

CRB600H高强钢筋已列入国家钢筋产品标准《冷轧带肋钢》GB/T 13788，外形与细直径热轧带肋钢筋相似，可加工性能良好；抗拉强度标准值为600MPa，屈服强度标准值 $f_{yk}=540\text{MPa}$ ，断口伸长率 $\delta \geq 14\%$ ，最大力下总伸长率（均匀伸长率） $\delta_{gt} \geq 5\%$ ，达到了延性钢筋的要求，可用于考虑塑性内力重分布的结构。CRB600H高强钢筋的强度明显高于目前常用的HRB400级热轧带肋钢筋，而价格却较低，用作混凝土结构构件的受力钢筋和分布钢筋，既可减少钢筋用量，又可降低造价，还能方便施工，社会效益和经济效益均十分显著。

CRB600H高强钢筋可用于工业与民用建筑、市政工程、公路桥梁、高速铁路、港工、水工及一般构筑物中采用CRB600H高强钢筋的板类构件、墙体、构件保护层、桥面铺装、混凝土路面、高速铁路预制箱梁顶部铺装层、双块式轨枕、轨道底座、梁柱箍筋、城市地铁及公路隧道衬砌、港口码头堆场等混凝土结构工程。

1.0.3 采用CRB600H高强钢筋混凝土结构或构件的技术要求，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家或相关行业如房屋建筑、市政工程、公路桥梁、铁路、港工、水工等现行有关标准的规定。

2 规范性引用文件（无）

3 术语和符号（无）

4 基本规定

4.1 应用范围

4.1.1 CRB600H 高强钢筋抗拉强度标准值为 600MPa，屈服强度标准值 $f_{yk}=540\text{MPa}$ ，强屈比为 1.11，最大力下总伸长率（均匀伸长率） $\delta_{gt} \geq 5\%$ ，不满足《建筑抗震设计规范》GB 50011 对抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件（含梯段）纵向受力钢筋要求（强屈比不应小于 1.25、最大力下总伸长率实测值不应小于 9%），因此 CRB600H 钢筋主要用于板、墙类构件的受力钢筋、分布钢筋、构造钢筋及箍筋，不得用于有抗震设防要求的梁、柱纵向配筋，以及剪力墙边缘构件的纵向受力钢筋。CRB600H 钢筋为细直径（5~12mm）规格，但刚度较好，当用于筏板基础或无抗震设防要求的梁、柱纵向钢筋时，可按《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定采用并筋的配筋形式，并筋的数量不应超过 3 根。房屋建筑、市政或公路工程中预应力混凝土桥梁等构件中的非预应力筋也可采用 CRB600H 高强钢筋。

4.1.3 国家行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 规定了在工业与民用房屋建筑、市

政工程、公路桥梁、隧道、高速铁路、港工、水工及一般构筑物中采用包括 CRB600H 钢筋在内的热轧、冷轧钢筋焊接网的设计、施工和构造要求。《城镇道路路面设计规范》CJJ 169、《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG D62、《公路隧道设计规范》JTG D70、《水工混凝土结构设计规范》SL 191 以及《水工混凝土结构设计规范》DL/T 5057 等也规定了按构造要求配置的钢筋网、，预应力桥梁中非预应力筋也可采用包括 CRB600H 钢筋的冷轧带肋钢筋，使用时应符合《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 的规定。中国铁道科学研究院等单位编制的《高速铁路 CRTSI、III 型板式无砟轨道》通用参考图已在底座中采用 CRB600H 钢筋。本条基于 CRB600H 钢筋已在上述工程中应用的情况，规定应用时应符合国家现行相关标准。

4.2 设计规定

4.2.1~4.2.3 CRB600H 高强钢筋生产工艺增加了回火热处理过程，强度和伸长率指标均有显著提高，生产设备实现了优质、高效、稳定的规模化生产，产品质量有充分保障，可替代细直径规格 HRB400、HRB500 热轧带肋钢筋在工程中的应用，其设计计算、挠度限值、裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值等均应符合现行国家标准的有关规定。

4.2.4 《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 曾规定冷轧带肋钢筋混凝土连续板支座弯矩调幅幅度不应大于 15%，是将 CRB550 钢筋（ $\delta_{gt} \approx 2\%$ ）和 CRB600H 钢筋（ $\delta_{gt} \geq 5\%$ ）一并考虑。由于 CRB600H 高强钢筋抗拉强度标准值为 600MPa，屈服强度标准值 $f_{yk}=540\text{MPa}$ ，强屈比为 1.11，最大力下总伸长率（均匀伸长率） $\delta_{gt} \geq 5\%$ ，与《混凝土结构设计规范》GB 50010 中的 RRB400 钢筋（ $\delta_{gt} \geq 5\%$ ）均达到了欧洲规范（BS EN1992-1-1:2004）规定的 B 级延性钢筋的标准（强屈比 1.08， $\delta_{gt} \geq 5\%$ ），可用于考虑塑性内力重分布的混凝土结构。《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定 RRB400 钢筋可用于板类构件的受力钢筋，并规定钢筋混凝土板的负弯矩调幅幅度不宜大于 20%。本条是依据试验结果并参考国内规范的有关内容，规定 CRB600H 高强钢筋混凝土连续板支座负弯矩调幅幅度不宜大于 15%，当有实践经验时可适当增大，但不应大于 20%。

4.2.5 现行国家行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 规定了包括 CRB600H 高强钢筋在内的热轧、冷轧钢筋焊接网的设计、施工和构造要求，当采用 CRB600H 高强钢筋焊接网时应符合该规程的规定。

4.2.6 CRB600H 高强钢筋工程应用时应考虑不同类型工程结构的使用特点和要求，并符合相应规范的设计、施工和构造规定。

5 材料

5.1 钢筋

5.1.1~5.1.2 新修订的国家标准《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788 将 CRB600H 钢筋屈服强度标准值 f_{yk} 由 520N/mm² 改为 540N/mm²，本规程按修订后的 GB/T 13788 取值。现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中规定钢筋的强度设计值为强度标准值除以钢筋材料分项系数，现行行业标准《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 取 CRB600H 等冷轧带肋钢筋的材料分项系数为 1.25，由表 5.1.1 中 CRB600H 钢筋屈服强度标准值 $f_{yk}=540\text{N/mm}^2$ ，除以材料分项系数 1.25 得 432N/mm²，偏于安全取 CRB600H 高强钢筋的强度设计值 $f_y=430\text{N/mm}^2$ 。

市政工程、公路桥梁、高速铁路、港工、水工等不同类型的工程结构有其各自使用特点，对钢筋强度设计值取值的原则有所不同，当 CRB600H 高强钢筋应用于上述工程时，钢筋强度设计值可由表 5.1.1 中 CRB600H 钢筋强度标准值，依据相应的设计规范要求确定。

5.1.5 近年来为配合 CRB600H 高强钢筋在高速铁路无砟轨道底座中的应用进行了疲劳试验，加载频率为 92~100Hz，应力幅变化范围为 180~360 N/mm²。试验结果表明，当应力幅为 180N/mm²时，试件的循环次数在 212.8 万次至 503.7 万次范围时钢筋未断，平均达 338.9 万次，满足 200 万次要求。在 95%的保证率下，偏于安全的取 CRB600H 钢筋通过 200 万次时的最大应力不超 300N/mm²，疲劳应力幅为 150N/mm²。

5.2 混凝土

5.2.1 《混凝土结构设计规范》GB 50010规定，采用强度等400MPa及以上钢筋时，混凝土强度等级不应低于C25；为与CRB600H高强钢筋相匹配，规定混凝土强度等级不宜低于C30，不应低于C25。

5.2.3 CRB600H 高强钢筋应用于混凝土路面、桥面铺装以及隧道、水工、铁路混凝土结构或构件时，应考虑不同类型工程结构的使用特点，按照相应的设计规范要求确定混凝土的强度等级，并依据不同的工程类型按有关的行业标准确定混凝土各项力学指标。

6 结构构件设计

6.1 承载能力极限状态计算

6.1.1 CRB600H 高强钢筋混凝土受弯构件的试验结果表明，其正截面的平均应变分布仍符合平截面假定，试件的受力过程及破坏特征与热轧带肋钢筋混凝土受弯构件相近，在进行正截面承载力计算时仍可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定进行。

6.1.2 虽然 CRB600H 高强钢筋有明显屈服点，但因其生产过程中采用了冷轧工艺，偏于安全仍按现行国家行业标准《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 的规定，采用无屈服点钢筋的相对界限受压区高度 ξ_b 的计算公式。

6.1.3 受剪试验研究结果表明，CRB600H高强钢筋用作箍筋对斜裂缝的约束作用明显，在正常使用阶段可达到较高的应力水平，当箍筋的强度设计值不大于360N/mm²时，斜斜面的裂缝控制能够满足正常使用极限状态的要求，故规定斜截面承载力计算、扭曲截面承载力计算、受冲切承载力计算及配筋构造应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定，计算时箍筋的抗拉强度设计值应取360N/mm²。

6.2 正常使用极限状态

6.2.1 CRB600H 高强钢筋直径为 5~12mm，主要用于板类构件。板类受弯构件试验结果表明，《混凝土结构设计规范》GB 50010 裂缝宽度的计算公式仍可适用 CRB600H 高强钢筋；根据试验数据拟合，板类构件的裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数按（2.1.4-2a）计算，公式中的系数取 1.05；梁类构件（可采用并筋）的计算公式（2.1.4-2b）仍按《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

6.2.2 CRB600H 高强钢筋直径较小，用于板类构件中混凝土保护层厚度也较小，在正常使用极限状态钢筋的工作应力下裂缝宽度也较小。取承载力极限状态计算时钢筋抗拉强度设计值 $f_y=430\text{MPa}$ ，

最大钢筋直径 12mm, $c_s=20\text{mm}$ 进行准永久组合并考虑长期作用影响的最大裂缝宽度验算, 结果为当混凝土强度等级为 C30 时, 计算最大裂缝宽度 $w_{\max}=0.223\text{mm}$; 当混凝土强度等级为 C25 时, 计算最大裂缝宽度 $w_{\max}=0.243\text{mm}$; 当混凝土强度等级为 C20 时, 计算最大裂缝宽度 $w_{\max}=0.264\text{mm}$; 均满足一类环境下最大裂缝宽度限值 $w_{\lim}=0.3\text{mm}$ 的规定。为与 CRB600H 高强钢筋相匹配, 规定混凝土强度等级不低于 C25 时, 可不作最大裂缝宽度验算; 在个别情况下当混凝土强度等级不低于 C20 时, 也可不作最大裂缝宽度验算。

6.2.3 配 CRB600H 高强钢筋混凝土受弯构件的长期刚度和短期刚度与热轧钢筋混凝土构件基本相同, 仅将板类构件公式中裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数 ψ 作了调整, 采用与本规程裂缝宽度计算公式相同的数值。

7 构造规定

7.1 一般规定

7.1.2~7.1.3 CRB600H 高强钢筋与普通热轧带肋钢筋外形相同, 因其主要为细直径规格, 锚固性能优于直径较大的普通热轧带肋钢筋。锚固试验结果表明, CRB600H 高强钢筋的基本锚固长度可按公式 $l_{ab}=0.12(f_y/f_t)d$ 计算, 式中 f_y 、 f_t 分别为钢筋和混凝土抗拉强度的设计值, d 为钢筋的公称直径。取 CRB600H 高强钢筋抗拉强度设计值 $f_y=430\text{N/mm}^2$, 按不同强度等级混凝土计算并适当取整后得到表 6.1.2 的数值。当有需要时纵筋和箍筋均可采用并筋, 根据试验结果并筋的锚固长度按并筋的等效直径计算, 两根等直径并筋的等效直径为 $\sqrt{2}d \cong 1.4d$, 三根等直径并筋的等效直径为 $\sqrt{3}d \cong 1.7d$ 。受拉锚固长度由基本锚固长度乘以锚固长度修正系数 ξ_a 得到, l_a 的取值应符《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

7.1.4 CRB600H 高强钢筋生产过程采用了冷轧工艺, 且直径较小, 不宜采用焊接(可采用电阻点焊)和机械连接, 应采用绑扎搭接, 搭接长度及搭接区段的构造要求均应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

7.1.5 一般民用建筑的现浇混凝土楼板活荷载较小, 其受力钢筋的用量大多由最小配筋百分率确定, 对于板类受弯构件(悬臂板除外)的纵向受拉钢筋最小配筋百分率取 0.15 和 $45f_t/f_y$ 两者中的较大值, 钢筋的抗拉强度设计值越大, 最小配筋百分率越小。当楼板混凝土强度等级为 C30 时, 采用 CRB600H 高强钢筋替代 HRB400 钢筋后的最小配筋百分率可从 0.179%减小为 0.150%, 按最小配筋百分率计算的板类构件钢筋用量可节约 16.2%。因此, 在板类构件中采用 CRB600H 冷轧带肋钢筋, 无论是按承载力计算配筋还是按最小配筋百分率配筋, 均可显著节约钢筋。

7.2 箍筋及钢筋网片

7.2.1 《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 中对 CRB600H 钢筋($\delta_{gt} \geq 5\%$)和 CRB550 钢筋($\delta_{gt} \approx 2\%$)不加区分, 统一规定 CRB600H、CRB550 钢筋可用作抗震设防烈度为 7 度及以下的地区, 抗震等级为二、三、四级的框架梁、柱的箍筋。考虑到 CRB600H 高强钢筋的延性较好, 达到了欧洲规范(BS EN1992-1-1:2004)规定的 B 级延性钢筋的标准, 与《混凝土结构设计规范》GB 50010 中 RRB400 钢筋的伸长率相同($\delta_{gt} \geq 5\%$), 用作梁、柱箍筋(包括约束箍筋)可改善混凝土构件的延性, 提高塑性变形能力, 已在国内较多工程中应用, 使用效果和节材效果均较好, 可将 CRB600H

高性能钢筋用作箍筋的范围扩大到抗震设防烈度为 8 度及以下的地区。湖北地区抗震设防烈度最高为 7 度，故正文写为 7 度，与 JGJ 95 相同。

7.3 板

7.3.1~7.3.4 CRB600H 高强钢筋用于板类构件的构造要求与国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和国家行业标准《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 基本相同。CRB600H 高强钢筋直径偏细，为方便施工将下部纵向受力钢筋伸入支座的锚固长度增加到 $10d$ ；此外由于钢筋的刚度较好不易下陷，将板面构造钢筋的最小直径减小为 6mm，但对悬臂板，板面受力钢筋的直径不得小于 8mm。

7.4 剪力墙

7.4.1~7.4.2 原《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 编制组曾进行了 16 片冷轧带肋钢筋剪力墙在往复水平荷载作用下的试验，结果表明在正常轴压比下，墙体的位移延性比、试件破坏时纵向分布筋的最大拉应变均符合相应标准的要求；建议加强区边缘构件(暗柱或翼缘柱)的箍筋应加密，加强区的分布筋宜采用最大均匀伸长率较大的冷轧带肋钢筋（即 CRB600H 高延性冷轧带肋钢筋）。近年来国内冷轧带肋钢筋的剪力墙结构又有一些新的应用发展。京津及河北地区（多为 8 度， $0.20g$ 及 7 度， $0.15g$ ）：约 20 栋 10 层~18 层剪力墙结构房屋采用 CRB550 钢筋或其焊接网片作墙面分布钢筋，一般从底部加强区以上开始应用；另有 10 多栋多层剪力墙结构房屋从 ± 0.00 到顶层均使用冷轧带肋钢筋焊接网片作墙面分布钢筋。珠江三角洲地区（多为 7 度， $0.10g$ ）约 50 栋 11 层~46 层剪力墙结构房屋采用 CRB550 钢筋焊接网片作墙面分布钢筋，多数为从 ± 0.00 到顶层全部采用。以上工程应用效果良好，受到设计、施工单位的广泛欢迎。

《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95-2011 修订时未将 CRB550 ($\delta_{gt} \approx 2\%$) 和 CRB600H ($\delta_{gt} \geq 5\%$) 钢筋进行区分，规定对冷轧带肋钢筋在剪力墙中的应用范围规定为设防烈度不超过 8 度、抗震等级不高于二级且在底部加强部位以上的墙面分布钢筋，并建议优先以焊接网的形式应用。由于 CRB600H 冷轧带肋钢筋的均匀伸长率与《混凝土结构设计规范》GB 50010-2010 中的 RRB400 钢筋相同，而 GB 50010-2010 对 RRB400 钢筋用于剪力墙分布筋并无限制，故取消了 CRB600H 冷轧带肋钢筋用于剪力墙底部加强层分布筋的限制。此外由于 CRB600H 冷轧带肋钢筋的刚度较好，用于剪力墙分布筋时绑扎施工也很方便。

8 施工及验收

8.1 一般规定

8.1.2 新修订的国家标准《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788 规定了 CRB600H 高强钢筋（CRB600H 高延性冷轧带肋钢筋）的规格和物理力学性能指标，钢筋性能应符合该标准规定。

8.2 钢筋进场检验

8.2.1 目前自动化生产的 CRB600H 高强钢筋主要为成盘供应，以达到经济合理用材的效果；早期的生产设备也可定尺直条成捆供应，一般根据施工图要求定尺生产供应。

8.2.3 CRB600H 高强钢筋应按规格分别堆放和使用，不宜长时间在露天储存，以免锈蚀。CRB600H 高强钢筋与热轧 HRB400 级钢筋的耐蚀性对比试验结果表明，二者的耐蚀性没有明显差别，其堆放和使用仍应符合《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定，钢筋表面的轻微浮锈是允许的。

8.2.4 进场的 CRB600H 高强钢筋应成批验收，验收时按同一厂家、同一牌号、同一直径、同一交货状态分批。根据 CRB600H 高强钢筋的使用要求，进行外观质量、重量偏差、抗拉强度、伸长率及弯曲性能检验。

8.2.6 本条规定了 CRB600H 高强钢筋的重量偏差、拉伸试验和弯曲检验要求，根据建筑钢筋市场的实际情况，增加了重量偏差作为钢筋进场验收的要求。如检验批的盘（捆）少于 3 个，则可在 1 个或 2 个盘（捆）中按本条规定随机抽取 3 个试样。盘卷供货的钢筋，进行重量偏差检验前需采用可靠措施适当调直，以减少量测误差。

8.3 钢筋加工与安装

8.3.1 钢筋弯折应采用专用设备一次弯折到位。对于弯折过度的钢筋不得回弯。纵向受力钢筋的弯折后平直段长度应符合设计要求及现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

8.3.2 机械调直有利于保证钢筋质量，控制钢筋强度和伸长率，是推荐采用的钢筋调直方式。无延伸功能指调直机械设备的牵引力不大于钢筋的屈服力。带肋钢筋进行机械调直时，应注意保护钢筋横肋，以避免横肋损伤造成钢筋锚固性能降低。钢筋无局部弯折，一般指钢筋中心线同直线的偏差不应超过全长的 1%。规定钢筋调直后力学性能和重量偏差的检验要求，是为加强对调直后钢筋性能质量的控制，防止冷加工过度改变钢筋的力学性能。

8.3.3~8.3.4 钢筋及箍筋的弯折除符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

8.3.5 CRB600H 高强钢筋生产采用了冷加工工艺，不应采用对焊或手工电弧焊连接，钢筋网纵横钢筋交叉点应采用电阻点焊。
