

河南省工程建设标准

DBJ41/T167-2017  
备案号：J13739-2017

# CRB600H 高强钢筋应用技术规程

Technical specification for CRB600H high strength  
ribbed steel wires and bars

2017-02-13 发布

2017-03-01 实施



定价：18.00 元

河南省住房和城乡建设厅发布

河南省工程建设标准

# CRB600H 高强钢筋应用技术规程

Technical specification for CRB600H high strength  
ribbed steel wires and bars

DBJ41/T 167-2017

主编单位:郑州大学综合设计研究院有限公司 安阳市合  
力高速冷轧有限公司 批准单位:河南省住房和城乡建设厅  
实施日期:2017年03月01日

郑州大学出版社

2017 郑州

图书在版编目 (CIP) 数据

CRB600H 高强钢筋应用技术规程 / 郑州大学综合设计研究院有限公司, 安阳市合力高速冷轧有限公司主编. — 郑州: 郑州大学出版社, 2017. 3  
ISBN 978-7-5645-4104-0

I • ①C…U .①郑…②安… Ⅲ ①高强度 - 钢筋 - 技术规范  
JY. DTU755. 3-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 051078 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人: 张功员

邮政编码: 450052

全国新华书店经销

发行部电话: 0371-66966070

河南文华印务有限公司印制 开本:

850 mm×1 168 mm 1/32 印张: 2

字数: 51 千字

版次: 2017 年 3 月第 1 版

书号: ISBN

978-7-5645-4104-0 定价:

18.00 元

印次: 2017 年 3 月第 1 次印刷

本书如有印装质量问题, 请向本社调换

# 河南省住房和城乡建设厅文件

豫建设标〔2017〕10号

## 河南省住房和城乡建设厅关于发布 河南省工程建设标准《CRB600H 高强 钢筋应用技术规程》的通知

各省辖市、省直管县(市)住房和城乡建设局(委), 郑州航空港经济综合实验区市政建设环保局, 各有关单位:

由郑州大学综合设计研究院有限公司、安阳市合力高速冷轧有限公司主编的《CRB600H 高强钢筋应用技术规程》已通过评审, 现批准为我省工程建设地方标准, 编号为 DBJ41/T 167-2017, 自 2017 年 3 月 1 日起在我省施行。

此标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理, 技术解释由郑州大学综合设计研究院有限公司、安阳市合力高速冷轧有限公司负责。

河南省住房和城乡建设厅

2017 年 2 月 13 日

別 s

为了贯彻执行国家节能环保、发展绿色建材的技术经济政策,在工程建设中推广应用 CRB600H 高强钢筋,由郑州大学综合设计研究院有限公司和安阳市合力高速冷轧有限公司会同有关单位在 试验研究、调研,总结河南省和兄弟省市经验,参考国内有关技术 标准和相关政策,并广泛征求意见的基础上,制定本规程。

CRB600H 高强钢筋是由河南省研究开发、已纳入国家产品标准 and 行业标准的新型细直径带肋钢筋,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.施工和验收;附录。

本规程由河南省住房和城乡建设厅归口管理,由郑州大学综合设计研究院有限公司和安阳市合力高速冷轧有限公司负责具体 技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议请寄送郑州大学综合设计研究院有限公司(地址:郑州市文化路 97 号,邮编: 450002)。

主编单位 郑州大学综合设计研究院有限公司

安阳市合力高速冷轧有限公司

参编单位 河南省建筑设计研究院有限公司

河南省城乡规划设计研究总院有限公司

河南省土木建筑学会混凝土及预应力混凝土专业委员会

郑州市第一建筑工程集团有限公司

郑州工业应用技术学院  
 河南五方合创建筑设计有限公司 河南  
 南科兴建设有限公司  
 安阳市建筑设计研究院 河南嘉信建  
 筑设计有限公司  
 主要起草人 刘立新 谢丽丽 张强 于秋波  
 蔡黎明 娄玉宝 李亚杰 王克明  
 雷霆 徐克强 刘家慧 焦震  
 王洁 王娱 李文霞 谢晓杰  
 王非 余冰 董海梅 林扬  
 何亮 贾志强 李大为 刘进仓  
 欧忙 梁美 李存明 李海  
 杨宝成  
 主要审查人 胡伦坚 栾景阳 王斌 李建民  
 李亚民刘占成

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
3.1 一般规定.....	5
3.2 设计规定.....	5
4 材料.....	7
4.1 钢筋.....	7
4.2 混凝土 .....	8
5 结构构件设计 .....	9
5.1 混凝土结构 .....	9
5.2 砌体结构 .....	11
6 构造规定 .....	12
6.1 一般规定 .....	12
6.2 箍筋及钢筋焊接网 .....	13
6.3 板 .....	14
6.4 墙.....	15
7 施工和验收.....	16
7.1 一般规定.....	16
7.2 钢筋进场检验.....	16
7.3 钢筋加工与安装 .....	17

附录 A CRB600H 高强钢筋的公称直径、公称截面面积 及理论重量.....	21
附录 B 钢筋极限应变（最大力下总伸长率）试验方法.....	22
附录 C CRB600H 高强钢筋代换 HRB400 级钢筋换算表 .....24 本规程用词 说明.....	32
引用标准名录.....	33
条文说明.....	35

## 1 总则

**1.0.1** 为贯彻执行国家节能环保的技术经济政策，在工程建设中应用 CRB600H 高强钢筋,做到安全适用、质量可靠、技术先进、经济合理，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于采用 CRB600H 高强钢筋配筋的结构或构件的设计、施工与质量验收。

**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 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 CRB600H 高强钢筋 CRB600H high strength ribbed steel wires and bars

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，极限强度标准值为 600 MPa, 具有较高伸长率的带肋钢筋。

#### 2.1.2 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。

#### 2.1.3 钢筋混凝土路面 jointed reinforced concrete pavement 路面

层内配置纵、横向钢筋或钢筋网并设接缝的水泥混凝土路面。

#### 2.1.4 进场检验 site inspection

对进入施工现场的建筑材料、构配件、设备及器具，按相关标准的要求进行检验，并对其质量、规格及型号等是否符合要求做出确认的活动。

### 2.2 符号

#### 2.2.1 材料性能

$k$ ——钢筋极限强度标准值；

$A$ ——钢筋屈服强度标准值； $f_y$ ——钢筋抗拉、抗压强度设计值；

$A$ ——横向钢筋的抗拉强度设计值；

$\epsilon$ ——钢筋在最大力下的总伸长率（均匀伸长率），即钢筋达到抗拉强度时所对应的受拉应变；

$E_s$ ——钢筋的弹性模量。

#### 2.2.2 作用和作用效应

$N$ ——轴向力设计值；

$M$ 、 $N_q$ ——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；

$M$ ——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。

#### 2.2.3 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、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；

$Z_{ab}$ ——受拉钢筋的基本锚固长度；

$l_a$ ——受拉钢筋的锚固长度。

#### 2.2.4 计算系数及其他

$\eta$ ——构件受力特征系数；

$\mu$ ——裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数；

$\rho_E$ ——按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受力钢筋配筋率；

$\rho$ ——纵向受力钢筋的配筋率；

$\rho_v$ ——间接钢筋或箍筋的体积配箍率；

$L$ ——受拉钢筋锚固长度修正系数； $\lambda$ ——  
受拉钢筋的搭接长度修正系数。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

3.1.1 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：

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，当用于筏板基础时可采用并筋的配筋形式，并筋的数量 不应超过 3 根；

2 墙体的竖向和横向分布钢筋；

3 梁、柱箍筋及剪力墙边缘构件箍筋；

4 不参与抗震计算的次梁纵向钢筋，可采用并筋的配筋 形式；

5 预应力混凝土构件中的非预应力钢筋。

3.1.2 砌体结构和砌体填充墙中的圈梁、构造柱（芯柱）配筋，拉 结筋或拉结网片以及配筋砌体的受力钢筋均可采用 CRB600H 高 强钢筋。

3.1.3 市政工程、交通工程、铁路工程、港工、水工及一般构筑物 等混凝土构件中的非预应力筋可采用 CRB600H 高强钢筋，并应符 合国家现行相关标准的规定。

### 3.2 设计规定

3.2.1 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 的有关 规定。



**3.2.2** 采用 CRB600H 高强钢筋配筋的混凝土构件在正常使用极限状态下的挠度限值、裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值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 的有关规定。

**3.2.3** 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%。

**3.2.4** CRB600H 高强钢筋焊接网的设计和构造要求应符合国家现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的有关规定。

**3.2.5** CRB600H 高强钢筋用于混凝土路面、桥面铺装以及隧道、水工、铁路混凝土结构或构件的设计、施工应符合国家现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40、《城镇道路路面设计规范》CJJ169、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG D62、《城市桥梁设计规范》CJJ 11-2011、《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、《铁路轨道设计规范》TB 10082、《高速铁路设计规范》TB 10621 和《铁路桥涵钢筋混凝土及预应力混凝土结构设计规范》TB 10002.3 的有关规定。

**3.2.6** 采用 CRB600H 高强钢筋配筋的砌体结构计算与构造要求应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的有关规定。

## 4 材料

### 4.1 钢筋

**4.1.1** 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  $f_{tk}$  应按表 4.1.1 采用。

表 4.1.1 CRB600H 高强钢筋的强度标准值 (N/mm<sup>2</sup>)

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 $f_{tk}$
CRB600H	C)RH	5~12	540	600

注: CRB600H 高强钢筋的公称直径、公称截面面积及理论重量见本规程附录 A。

**4.1.2** CRB600H 高强钢筋的抗拉强度设计值  $f_t$ 、抗压强度设计值  $f_c$  应按表 4.1.2 采用。横向钢筋的抗拉强度设计值  $f_{t\perp}$  应按表中  $f_t$  的数值采用，当用作受剪、受扭、受冲切承载力计算时，取  $f_{t\perp} = 360 \text{ N/mm}^2$ 。

表 4.1.2 CRB600H 高强钢筋的强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)

钢筋类别	抗拉强度设计值 $f_t$	抗压强度设计值 $f_c$
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和约束混凝土柱箍筋的抗拉强度设计值按表中  $f_t$  取用。

**4.1.3** CRB600H 高强钢筋最大力下总伸长率 (均匀伸长率)  $A_{gt}$  更不

应小于 5%。

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

**4.1.5** CRB600H 高强钢筋用于需作疲劳验算的板类构件, 当钢筋 的最大应力不超过  $300 \text{ N/mm}^2$  时, 钢筋的 200 万次疲劳应力幅可取  $150 \text{ N/mm}^2$ 。

## 4.2 混凝土

**4.2.1** 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。

**4.2.2** 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。

**4.2.3** 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。

# 5 结构构件设计

## 5.1 混凝土结构

**5.1.1** 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。

**5.1.2** 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按下列公式计算：

$$\xi_b = \frac{\beta_1}{1 + \frac{f_y}{E_s \epsilon_{cu}}} \quad (5.1.2)$$

式中  $\xi_b$ ——相对界限受压区高度，取 4。

$\xi$ ——界限受压区高度；

$h_0$ ——截面有效高度；

$\beta_1$ ——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；

$\epsilon_{cu}$ ——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 4.1.2 采用； $E_s$ ——钢筋弹性模量，按本规 程 4.1.4 条采用。

**5.1.3** 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现行国家标准《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  $360 \text{ N/mm}^2$ 。

**5.1.4** CRB600H 高强钢筋的梁、板类构件, 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：

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

政= 1.05-° ~% (用于板类构件) (5.1.4-2a) Pte%

敢= 1.1 -些△ (用于梁类构件) (5.1.4\_2b)

$$Pte = \frac{Pte^{sq}}{4} \quad (5.1.4-3)$$

式中 a<sub>s</sub>——构件受力特征系数,对受弯和偏心受压构件取 1-9,对偏心受拉构件取 2.4,对轴心受拉构件取 2.7 ;

#——裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数,当 W < 0.2 时取政 = 0.2,当政 > 1.0 时取敢 = 1.0,对直接承受重复荷载的构件取 \*A = 1-0;

a<sub>sq</sub>——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等效应力,按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定计算;

c<sub>s</sub>——最外层纵向受拉钢筋外边缘至受拉区底边的距离 (mm),当 c<sub>s</sub> < 20 时取 q = 20,当 c<sub>s</sub> > 65 时取 c<sub>s</sub> = 65 ;

PM——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 ρ < 0.01 时取 p<sub>te</sub> = 0.01;

——有效受拉混凝土截面面积,按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定计算;

d<sub>eq</sub>——受拉区纵向受拉钢筋的等效直径,按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定计算。

**5.1. 5** 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 12 mm, c, 不大于 20 mm 时,可不作最大裂缝宽度验算。

**5.1. 6** 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政应按本规程 5.1.4 条计算。

## 5.2 砌体结构

**5.2.1** 圈梁纵向钢筋数量不应少于 4 根,直径不应小于 10 mm,绑扎接头的搭接长度按受拉钢筋考虑,箍筋间距不应大于 300 mm。圈梁兼作过梁时,过梁部分的钢筋应按计算面积另行配置。

**5-2.2** 构造柱纵向钢筋宜采用 4 根,直径为 12 mm;箍筋直径可采用 6 mm,间距不宜大于 250 mm,且在柱上、下端适当加密。

5.2.3 网状配筋砖砌体中的体积配筋率,不应小于 0.1%,且不应大于 1%。钢筋网的间距不应大于五皮砖,并不应大于 400 mm。5.2.4 砌体结构和砌体填充墙中的圈梁、构造柱(芯柱)拉结筋、拉结网片等采用 CRB600H 高强钢筋时的设置及计算应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 及其他相关标准的有关规定。

## 6 构造规定

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 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国家现行有关标准的规定。

**6.1.2** CRB600H 高强钢筋的普通钢筋混凝土构件,当计算中充分利用钢筋的抗拉强度时,其基本锚固长度 l<sub>a</sub> 应按表 6.1.2 采用。

表 6.1.2 CRB600H 高强钢筋的基本锚固长度

混凝土的强度等级	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	, C60
基本锚固长度	41J	37J	33d	31J	29d	28J	27d	26d

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 1.4 后取用,三根等直径并筋的锚固长度应按表中数值乘以 1.7 后取用。

**6.1.3** CRB600H 高强钢筋受拉锚固长度应根据锚固条件按下列公式计算，且不应小于 200 mm。

$$l_a = k \cdot l_{aE} \quad (6.1.3)$$

式中  $k$ ——受拉钢筋的锚固长度；

$l_{aE}$ ——纵向受拉钢筋的基本锚固长度，按本规程表 6.1.2 取用；

$l$ ——锚固长度修正系数，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定取值。

**6.1.4** CRB600H 高强钢筋应采用绑扎搭接，纵向受拉钢筋的搭接长度  $Z$ ，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 300 mm。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 200 mm。

$$l_l = k l_l \quad (6.1.4)$$

式中  $k$ ——纵向受拉钢筋的搭接长度；

——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数，按表 6.1.4 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；

$Z_a$ ——纵向受拉钢筋的锚固长度，按本规程 6.1.3 条计算。

表 6.1.4 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%
	1.2	1.4	1.6

**6.1.5** 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 4 航 4 两者中的较大值。

## 6.2 箍筋及钢筋焊接网

**6.2.1** 在抗震设防烈度为 8 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。

**6.2.2** CRB600H 高强钢筋用作约束箍筋时，宜采用螺旋箍筋或封闭箍筋的形式。封闭箍筋可采用在拐角处搭接的形式，搭接位置应交错布置，箍筋末端应做 135°弯钩；弯钩端头平直段长度，对一般受力构件的箍筋，不应小于 6d，且不应小于 50 mm；对抗扭或抗震构件的箍筋，不应小于 12 衫。其中  $d$  为箍筋的直径。

**6.2.3** 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。

**6.2.4** CRB600H 高强钢筋用作砌体结构和砌体填充墙中的构造柱（芯柱）、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。

## 6.3 板

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

**6.3.2** 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。

**6.3.3** 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 6 mm，间距不宜大于 200 mm，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，单位宽度内 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  $A/4$ ，砌体墙支座处钢筋伸入板边的长度不宜小于  $z/7$ ，其中计算 跨度  $Z$ 。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。

**6.3.4** 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 5 mm，间距不宜大于 250 mm；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 200 mm。

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。

## 6.4 墙

**6.4.1** 在抗震设防烈度为 8 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 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

**6.4.2** 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 和 《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

## 7 施工和验收

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 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 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定进行。CRB600H 高强钢筋用于砌体结构工程的施工和验收,应按现行国家标准《砌体结构工程施工规范》GB 50924 和《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的规定进行。

**7.1.2** CRB600H 高强钢筋的性能应符合现行国家标准《冷轧带肋钢》GB 13788 和本规程 4.1 节的规定,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》GB 13788 和本规程附录 A 的规定。

**7.1.3** 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。

**7.1.4** 施工过程中应采取防止钢筋混淆、锈蚀或损伤的措施。当现钢筋脆断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。

**7.1.5** 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。

### 7.2 钢筋进场检验

**7.2.1** 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;当采用直条成捆供应时,其长度可根据工程需要确定。

**7.2.2** 进场 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。

**7.2.3** 进场 CRB600H 高强钢筋应按直径、规格分别堆放和使用,应有明

显的标记,且不宜长时间露天储存。

**7.2.4** CRB600H 高强钢筋进场检验的批量应按下列要求确定:

**1** 对同一厂家、同一牌号、同一规格的钢筋,当一次进场的数量大于该产品的出厂检验批量时,应划分为若干个出厂检验批量,按出厂检验的抽样方案执行;

**2** 对同一厂家、同一牌号、同一规格的钢筋,当一次进场的数量小于或等于该产品的出厂检验批量时,应作为一个检验批量,然后按出厂检验的抽样方案执行;

**3** 对不同时间进场的同批钢筋,当确有可靠依据时,可按一次进场的钢筋处理。

**7.2.5** 进场 CRB600H 高强钢筋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)、弯曲试验或反复弯曲试验等。

**7.2.6** 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。

**7.2.7** CRB600H 高强钢筋的拉伸试验和弯曲试验应按现行国家标准《金属材料拉伸试验第一部分: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;钢筋极限应变(最大力下总伸长率)检验可按本规程附录 B 的方法进行。

### 7.3 钢筋加工与安装

**7.3.1** 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,加工过程中不应钢筋进行加热。钢筋应一次弯折到位。

**7.3.2** 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 7.3.2 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 7.3.2 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	N14	N-4

注:断后伸长率的量测标距为 5 倍钢筋直径。

**7.3.3** CRB600H 高强钢筋冷拉调直后重量偏差和力学性能检验应符合下列规定:«

1 同一设备加工的同一规格的调直钢筋,重量不大于 30 t 为一批,每批见证抽取 3 个试件,应对 3 个试件先进行重量偏差检验,再取其中 2 个试件进行力学性能检验。

2 重量偏差应按下式计算:

$$A = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100 \quad (7.3.3) \quad *$$

式中 A-----重量偏差 (%) ;

$W_1$ —3 个调直钢筋试件的实际重量之和 (kg) ;

$W_0$ —钢筋理论重量 (kg),取每米理论重量 (kg/m) 与 3 个调直钢筋试件长度之和 (m) 的乘积。

3 检验重量偏差时,试件切口应平滑且与长度方向垂直,其长度不应小于 500 mm,重量和长度的量测精度分别不应低于 1 g 和 1 mm,CRB600H 高强钢筋的理论重量应按本规程附录 A 确定。

**7.3.4** CRB600H 高强钢筋当末端需制作 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,且不应小于纵向受力钢筋的直径。

**7.3.5** 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 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 钢筋加工的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)
受力钢筋沿长度方向的净尺寸	±10
弯起钢筋的弯折位置	±20
箍筋外廓尺寸	±5

**7.3.6** CRB600H 高强钢筋的连接应采用绑扎搭接,成型钢筋网片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。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。

**7.3.7** 钢筋安装时,受力钢筋的牌号、规格和数量必须符合设计要求;钢筋应安装牢固,受力钢筋的安装位置、锚固方式应符合设计要求;钢筋安装允许偏差和检验方法应符合表 7.3.7 的规定。

表 7.3.7 钢筋安装允许偏差和检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽	±10	尺量
	网眼尺寸	±20	尺量连续三档,取最大偏差值
绑扎钢筋骨架	长	±10	尺量
	宽、高	±5	尺量

续表 7.3.7

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
纵向受力钢筋	锚固长度	-20	尺量
	间距	±10	尺量两端、中间各一点，取最大 偏差值
	排距	±5	
纵向受力钢筋、箍筋的 混凝土保护层厚度	基础	±10	尺量
	柱、梁	±5	尺量
	板、墙、壳	±3	尺量
绑扎钢筋、横向钢筋间距		±20	尺量连续三档，取最大偏差值
钢筋弯起点位置		20	尺量
预埋件	中心线位置	5	尺量
	水平高差	+3, 0	塞尺量测

注：1 检查中心线位置时，沿纵横两个方向量测，并取其中偏差的较大值；

2 钢筋焊接网搭接长度的允许偏差为+30 mm，对墙和板应按有代表性的自然间抽查 10%，且不应少于 3 间。

## 附录 A CRB600H 高强钢筋的公称直径、 公称截面面积及理论重量

CRB600H 高强钢筋的公称直径、公称截面面积及理论重量，应符合表 A. 0.1 的规定。

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 <sup>2</sup> )	理论重量(kg/m)
5.0	19.63	0.154
5.5	23.70	0.186
6.0	28.30	0.222
6.5	33.20	0.261
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 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 5 倍，5 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

钢筋的公称直径 (mm)	试样的最小自由长度 (mm)
$d \leq 25$	350

**B.0.2** 在钢筋试样的自由长度范围内，均匀刻划 10 mm（或 5 mm）的等间距标记。标记的划分和测量应符合国家标准《金属材料室温拉伸试验方法》GB/T 228 的有关要求。

**B.0.3** 钢筋试样应按标准《金属材料室温拉伸试验方法》GB/T 228 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 100 mm，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 20 mm 或钢筋公称直径 2 倍二者中的较大值。

3 标记 Y 或 V 与断裂点之间的距离，不应小于 50 mm 或 2 倍钢筋公称直径（2 倍）二者中的较大值。

**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。

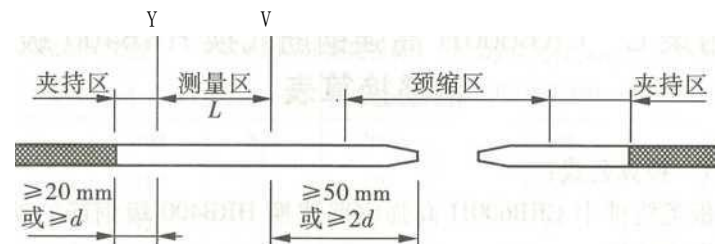


图 B.0.4 试样的测量标记

**B.0.6** 钢筋的极限应变（最大力下总伸长率）可按下列公式计算：

$$\epsilon_{su} = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100\% \quad (B.0.6)$$

式中

$L$ ——试验后量测标记之间的距离（mm）；

$L_0$ ——试验前的原始标距（mm）；

$f_s$ ——钢筋试样的抗拉强度实测值（MPa）；

$E_s$ ——钢筋的弹性模量（MPa），可取为  $1.9 \times 10^5$  MPa。

## 附录 C CRB600H 高强钢筋代换 HRB400 级 钢筋换算表

### c.o.i 换算公式：

板类构件中 CRB600H 高强钢筋代换 HRB400 级钢筋的换算 可按下式

$$s_1 \quad (C. 0. 1)$$

计算：

式中  $A_{s1}$ ——被代换 HRB400 级钢筋单根钢筋的截面面积( $\text{mm}^2$ )；

$f_{y2}$ ——被代换 HRB400 级钢筋抗拉强度设计值，公= 360 MPa；

$S_1$ ——被代换钢筋的间距(mm)；

$A_{s2}$ ——CRB600H 高强钢筋单根钢筋的截面面积( $\text{mm}^2$ )；

$f_{y2}$ ——CRB600H 高强钢筋抗拉强度设计值，取为= 430 MPa；

$S_2$ ——代换后 CRB600H 高强钢筋的间距(mm)。

### C.0.2 板类构件中 CRB600H 高强钢筋代换 HRB400 级钢筋换 算表：

当实际工程中板类构件原设计 HRB400 级钢筋需采用 CRB600H 高强钢筋代换时,可按表 C. 0. 2 进行换算。钢筋的规格

与换算表不符时,可按(C. 0. 1)式自行计算代换；钢筋代换后应验 算最小配筋率的要求。

表 C. 0. 2 CRB600H 高强钢筋代换 HRB400 级钢筋换算表

HRB400 钢筋		CRB600H 高强钢筋		CRB600H 高强钢筋可代换 HRB400 钢筋(t)	节省钢筋用 量(%)
直径(mm)	间距(mm)	直径(mm)	间距(mm)		
6	100	5.5	100	1. 190	16. 0
6	110	5. 5	110	1. 190	16. 0
6	120	5. 5	120	1. 190	16. 0
6	130	5. 5	130	1. 190	16. 0
6	140	5. 5	140	1. 190	16. 0
6	150	5. 5	150	1. 190	16. 0
6	160	5. 5	160	1. 190	16. 0
6	170	5. 5	170	1. 190	16. 0
6	180	5. 5	180	1. 190	16. 0
6	190	5. 5	190	1. 190	16. 0
6	200	5. 5	200	1. 190	16. 0
6	210	5. 5	210	1. 190	16. 0
6	220	5. 5	220	1. 190	16. 0
6	230	5. 5	230	1. 190	16. 0
6	240	5. 5	240	1. 190	16. 0
6	250	5. 5	250	1. 190	16. 0
6/8	120	6	100	1. 158	13. 7
6/8	130	6	110	1. 176	15. 0
6/8	140	6	120	1. 191	16. 1
6/8	150	6	125	1. 158	13. 7
6/8	160	6	135	1. 173	14. 7
6/8	170	6	145	1. 186	15. 7
6/8	180	6	150	1. 158	13. 7
6/8	190	6	160	1. 170	14. 6
6/8	200	6	170	1. 181	15. 4

续表 C.0.2

HRB400 钢筋		CRB600H 高强钢筋		CRB600H 高强钢筋可代换 HRB400 钢筋 (t)	节省钢筋用 量 (%)
直径 (mm)	间距 (mm)	直径 (mm)	间距 (mm)		
6/8	210	6	180	1.191	16.1
6/8	220	6	185	1.169	14.4
6/8	230	6	195	1.178	15.1
6/8	240	6	205	1.187	15.8
6/8	250	6	210	1.168	14.4
8	100	7	90	1.176	14.9
8	110	7	100	1.187	15.8
8	120	7	105	1.143	12.5
8	130	7	115	1.155	13.5
8	140	7	125	1.166	14.3
8	150	7	135	1.176	14.9
8	160	7	145	1.184	15.5
8	170	7	155	1.191	16.0
8	180	7	160	1.161	13.9
8	190	7	170	1.169	14.4)
8	200	7	180	1.176	14.9
8	210	7	190	1.182	15.4
8	220	7	200	1.187	15.8
8	230	7	210	1.193	16.1
8	240	7	215	1.170	14.5
8	250	7	225	1.176	14.9
8/10	100	8	90	1.153	13.3
8/10	110	8	100	1.165	14.1
8/10	120	8	110	1.174	14.9
8/10	130	8	120	1.183	15.4

续表 C.0.2

HRB400 钢筋		CRB600H 高强钢筋		CRB600H 高强钢筋可代换 HRB400 钢筋 (t)	节省钢筋用 量 (%)
直径 (mm)	间距 (mm)	直径 (mm)	间距 (mm)		
8/10	140	8	130	1.190	15.9
8/10	150	8	135	1.153	13.3
8/10	160	8	145	1.161	13.9
8/10	170	8	155	1.168	14.4
8/10	180	8	165	1.174	14.9
8/10	190	8	175	1.180	15.3
8/10	200	8	185	1.185	15.6
8/10	210	8	195	1.190	15.9
8/10	220	8	205	1.194	16.2
8/10	230	8	210	1.170	14.5
8/10	240	8	220	1.174	14.9
8/10	250	8	230	1.179	15.2
10	100	9	95	1.173	14.7
10	110	9	105	1.178	15.1
10	120	9	115	1.183	15.5
10	130	9	125	1.187	15.8
10	140	9	135	1.190	16.0
10	150	9	145	1.193	16.2
10	160	9	150	1.157	13.6
10	170	9	160	1.162	13.9
10	180	9	170	1.166	14.2
10	190	9	180	1.170	14.5
10	200	9	190	1.173	14.7
10	210	9	200	1.176	15.0
10	220	9	210	1.178	15.1

续表 C.0.2

HRB400 钢筋		CRB600H 高强钢筋		CRB600H 高强钢筋可代换 HRB400 钢筋 (t)	节省钢筋用 量 (%)
直径 (mm)	间距 (mm)	直径 (mm)	间距 (mm)		
10	230	9	220	1.181	15.3
10	240	9	230	1.183	15.5
10	250	9	240	1.185	15.6
10/12	100	10	95	1.159	13.7
10/12	110	10	105	1.164	14.1
10/12	120	10	115	1.169	14.5
10/12	130	10	125	1.173	14.7
10/12	140	10	135	1.176	15.0
10/12	150	10	145	1.179	15.2
10/12	160	10	155	1.182	15.4
10/12	170	10	165	1.184	15.5
10/12	180	10	175	1.186	15.7
10/12	190	10	185	1.188	15.8
10/12	200	10	195	1.189	15.9
10/12	210	10	205	1.191	16.0
10/12	220	10	215	1.192	16.1
10/12	230	10	225	1.193	16.2
10/12	240	10	235	1.194	16.3
10/12	250	10	240	1.171	14.6
12	100	11	100	1.190	16.0
12	110	11	110	1.190	16.0
12	120	11	120	1.190	16.0
12	130	11	130	1.190	16.0
12	140	11	140	1.190	16.0
12	150	11	150	1.190	16.0

续表 C.0.2

HRB400 钢筋		CRB600H 高强钢筋		CRB600H 高强钢筋可代换 HRB400 钢筋 (t)	节省钢筋用 量 (%)
直径 (mm)	间距 (mm)	直径 (mm)	间距 (mm)		
12	160	11	160	1.190	16.0
12	170	11	170	1.190	16.0
12	180	11	180	1.190	16.0
12	190	11	190	1.190	16.0
12	200	11	200	1.190	16.0
12	210	11	210	1.190	16.0
12	220	11	220	1.190	16.0
12	230	11	230	1.190	16.0
12	240	11	240	1.190	16.0
12	250	11	250	1.190	16.0
12/14	100	12	100	1.180	15.3
12/14	110	12	110	1.180	15.3
12/14	120	12	120	1.180	15.3
12/14	130	12	130	1.180	15.3
12/14	140	12	140	1.180	15.3
12/14	150	12	150	1.180	15.3
12/14	160	12	160	1.180	15.3
12/14	170	12	170	1.180	15.3
12/14	180	12	180	1.180	15.3
12/14	190	12	190	1.180	15.3
12/14	200	12	200	1.180	15.3
12/14	210	12	210	1.180	15.3
12/14	220	12	220	1.180	15.3
12/14	230	12	230	1.180	15.3
12/14	240	12	240	1.180	15.3

续表 C.0.2

HRB400 钢筋		CRB600H 高强钢筋		CRB600H 高强钢筋可代换 HRB400 钢筋(1)	节省钢筋用 量 (%)
直径 (mm)	间距 (mm)	直径 (mm)	间距 (mm)		
12	250	11	250	1.190	16.0
12/14	100	12	100	1.180	15.3
12/14	110	12	110	1.180	15.3
12/14	120	12	120	1.180	15.3
12/14	130	12	130	1.180	15.3
12/14	140	12	140	1.180	15.3
12/14	150	12	150	1.180	15.3
12/14	160	12	160	1.180	15.3
12/14	170	12	170	1.180	15.3
12/14	180	12	180	1.180	15.3
12/14	190	12	190	1.180	15.3
12/14	200	12	200	1.180	15.3
12/14	210	12	210	1.180	15.3
12/14	220	12	220	1.180	15.3
12/14	230	12	230	1.180	15.3
12/14	240	12	240	1.180	15.3
12/14	250	12	250	1.180	15.3
14	100	12	85	1.157	13.6
14	110	12	95	1.176	14.9
14	120	12	105	1.191	16.0
14	130	12	110	1.152	13.2
14	140	12	120	1.167	14.3
14	150	12	130	1.180	15.2
14	160	12	140	1.191	16.0
14	170	12	145	1.161	13.9

续表 C.0.2

HRB400 钢筋		CRB600H 高强钢筋		CRB600H 高强钢筋可代换 HRB400 钢筋 (t)	节省钢筋用 量 (%)
直径 (mm)	间距 (mm)	直径 (mm)	间距 (mm)		
14	180	12	155	1.172	14.7
14	190	12	165	1.182	15.4
14	200	12	175	1.191	16.0
14	210	12	180	1.167	14.3
14	220	12	190	1.176	14.9
14	230	12	200	1.184	15.5
14	240	12	210	1.191	16.0
14	250	12	215	1.171	14.6

T s- / ' < ' Hr r a - / ' r r

## 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”。

## 引用标准名录

**1** 《混凝土结构设计规范》GB 50010

**2** 《建筑工程施工质量验收统一标准》**GB 50300**

**3** 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666

**4** 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

**5** 《混凝土结构用成型钢筋制品》GB/T 29733

**6** 《钢筋混凝土用钢第1部分:热轧光圆钢筋》GB 1499. 1

**7** 《钢筋混凝土用钢第2部分:热轧带肋钢筋》GB 1499. 2

**8** 《钢筋混凝土用钢第3部分:钢筋焊接网》GB/T 1499. 3

**9** 《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB 13014

**10** 《冷轧带肋钢筋》GB 13788

**11** 《高延性冷轧带肋钢筋》YB/T 4260

**12** 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114

**13** 《钢筋机械连接技术规程》JGJ107

河南省工程建设标准

# CRB600H 高强钢筋应用技术规程

DBJ 41/T167-2017

条文说明

1	总则.....	39
2	术语和符号.....	41
	2.1 术语.....	41
	2.2 符号.....	41
3	基本规定 .....	42
	3.1 一般规定.....	42
	3.2 设计规定.....	43
4	材料.....	45
	4.1 钢筋.....	45
	4.2 混凝土 .....	45
5	结构构件设计.....	47
	5.1 混凝土结构 .....	47
	5.2 砌体结构.....	48
6	构造规定.....	49
	6.1 一般规定 .....	49
	6.2 箍筋及钢筋焊接网 .....	50
	6.3 板.....	50
	6.4 墙.....	50
7	施工和验收 .....	52
	7.1 一般规定.....	52
	7.2 钢筋进场检验 .....	52
	7.3 钢筋加工与安装 .....	53

## 1 总贝 u

**1.0.1~1.0.2** CRB600H 高强钢筋又称 CRB600H 高延性冷轧带肋钢筋，是我省近年来研制开发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须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 8 mm 盘螺成品比较，CRB600H 高强钢筋每 t 产品总耗能分别减少 9.7 kg 和 12.4 kg 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 高强钢筋已列入新修订的国家钢筋产品标准《冷轧带肋钢》GB 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  $f_t = 600$  MPa，屈服强度标准值  $f_y = 540$  MPa，断口伸长率  $\delta_5 \geq 14\%$ ，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，已列为国家发改委和住建部推广新产品。

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、桥面路面铺装、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、高速铁路、港工、水工等现行标准的有关规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

本节所列常用术语,系考虑 CRB600H 高强钢筋工程应用在房屋建筑、市政工程、公路桥梁、高速铁路、港工、水工及一般构筑物中的应用情况，参照国家标准或国家行业标准《冷轧带肋钢筋》GB 13788、《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《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 中相关术语制定的。混凝土结构或砌体结构中的常用术语，在相关标准中已有表述，故不再列出。

### 2.2 符号

本节所列符号是按照现行国家标准《建筑结构设计术语和符号标准》GB/T 50083 规定的原则制订的，其中大部分符号与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《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 以及钢产品标准所采用的相同。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.1** CRB600H 高强钢筋抗拉强度标准值 $f_k/600$  MPa, 屈服强度标准值 $A=540$  MPa, 强屈比为 1.11, 最大力下总伸长率(均匀伸长率)不小于 5%, 不满足国家标准《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, 不得用于抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件(含梯段), 以及剪力墙边缘构件的纵向受力钢筋。CRB600H 钢筋为细直径(5~12 mm)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。

**3.1.3** 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、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。《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG D62、《城镇道路路面设计规范》CJJ 169-2012 X 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 CRB600H 钢筋及普通冷轧带肋钢筋, 使用时应符合《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ95 的规定。中国铁道科学研究院等单位编制的《高速铁路 CRTSIJII 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。

### 3.2 设计规定

3.2.1- 3.2.2 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。

3.2.3 国家行业标准《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95-2011 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(强屈比 $\leq 2\%$ )和 CRB600H 钢筋(强屈比 $> 5\%$ )一并考虑。由于 CRB600H 高强钢筋抗拉强度标准值 $f_k = 600$  MPa, 屈服强度标准值 $A = 540$  MPa, 强屈比为 1.11, 最大力下总伸长率(均匀伸长率)不小于 5%, 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 1.08~1.35), 可用于考虑塑性内力重分布的混凝土结构。国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定热轧带肋钢筋混凝土板的负弯矩调幅幅度不宜大于 20%。本条考虑 CRB600H 高强钢筋的特点, 根据试验结果并参考国内外规范的有关内容, 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, 支座负弯矩调幅幅度可适当增大, 但不应大于 20%。

3.2.4 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相关规定。

### 3.2.5~3.2.6 CRB600H 高强钢筋工程应用时应考虑不同类型工程结构的

## 4 材料

使用特点和要求，并符合相应规范的设计、施工和构造规定。

### 4.1 钢筋

**4.1.1- 4.1.2** 新修订的国家标准《冷轧带肋钢筋》GB 13788 将 CRB600H 钢筋屈服强度标准值  $f_k$  由  $520 \text{ N/mm}^2$  改为  $540 \text{ N/mm}^2$ ，本规程按修订后的 GB 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，现行国家行业标准《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 取 CRB600H 钢筋的材料分项系数为 1.25，由表 4.1.1 中 CRB600H 钢筋屈服强度标准值  $f_k = 540 \text{ N/mm}^2$ ，除以材料分项系数 1.25 得  $432 \text{ N/mm}^2$ ，偏于安全取 CRB600H 高强钢筋的强度设计值  $f_d = 430 \text{ N/mm}^2$ 。

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 4.1.1 中 CRB600H 钢筋强度标准值，依据相应的设计规范要求确定。

**4-1.5** 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 - 100 Hz，应力幅变化范围为  $180 - 360 \text{ N/mm}^2$ 。试验结果表明，当应力幅为  $180 \text{ N/mm}^2$  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，偏于安全地取 CRB600H 钢筋通过 200 万次时的最大应力不超过  $300 \text{ N/mm}^2$ ，疲劳应力幅为  $150 \text{ N/mm}^2$ 。

### 4.2 混凝土

**4.2.1** 国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定，采用强

度等 400 MPa 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。

**4.2.3** 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。

## 5 结构构件设计

### 5.1 混凝土结构

**5.1.1** 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。

**5.1.2** 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 $\xi$ 的计算公式。

**5.1.3** 受剪试验研究表明,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 360 N/mm<sup>2</sup>时,斜截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 360 N/mm<sup>2</sup>。

**5.1.4** CRB600H 高强钢筋直径为 5~12 mm,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 $\sigma_{s1}$ 按(5.1.4-2a)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(5.1.4-2b)仍按《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

**5.1.5** 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 $f_y = 430$  MPa,最大钢筋直径 $d = 12$  mm, $c_s = 20$  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 $w_{max} = 0.223$  mm,当混凝土强度等级为C25时计算最大裂缝宽度 $w_{max} = 0.243$  mm,均满足一类环境下最大裂缝宽度限值 $w_{lim} = 0.3$  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。

**5.1.6** 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,做了调整,采用与本规程裂缝宽度计算公式相同的数值。

## 5.2 砌体结构

5.2.1-5.2.4 CRB600H 高强钢筋的直径较小、刚度较好,用于砌体结构和砌体填充墙中的圈梁、构造柱等的配筋施工方便,应用时应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 及其他相关标准的有关规定。

# 6 构造规定

## 6.1 一般规定

**6.1.2 -6.1.3** 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 $l_a = \alpha \cdot \frac{f_y}{f_c} \cdot d$  涉计算,式中 $\alpha$ 、 $f_y$ 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 $f_y = 430$  N/mm<sup>2</sup>,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 $d_{eq} = 1.4d$ ,三根等直径并筋的等效直径为 $d_{eq} = 1.7d$ 。受拉锚固长度由基本锚固长度 $l_{aE}$ 乘以锚固长度修正系数 $\beta$ 得到, $\beta$ 的取值应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

**6.1.4** 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。

**6.1.5** 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 0.45 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 高强钢筋替代 HRB400 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。本规程附录 C 为在板类构件中采用 CRB600H 高强钢筋代换 HRB400 级钢筋的换算表,可供工程中代换时参考。

## 6.2 箍筋及钢筋焊接网

**6.2.1** 《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 中对 CRB600H 钢筋(为 5%)和 CRB550 钢筋(为 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 高性能钢筋的延性较好,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 HRB400 钢筋的伸长率( $\delta_5 \geq 5\%$ )相同,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的应用,使用效果和节材效果均较好,将

CRB600H 高强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。

### 6.3 板

**6.3.1- 6.3.4** 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 6 mm。

### 6.4 墙

**6.4.1- 6.4.2** 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 高强钢筋）。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 ( $\sigma_{gt} \geq 2\%$ ) 和 CRB600H ( $\sigma_{gt} \geq 5\%$ ) 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 高强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 高强钢筋用于剪力墙底部加强层分布筋的限制。此外由于 CRB600H 高强钢筋的刚度较好，用于剪力墙分布筋时绑扎施工也很方便。

## 7 施工和验收

### 7.1 一般规定

7.1.2 新修订的国家标准《冷轧带肋钢》GB 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,本规程 4.1 节和附录 A 列出了相关指标。

### 7.2 钢筋进场检验

7.2.1 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。

7.2.2 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。

7.2.3 CRB600H 高强钢筋应按规格分别堆放和使用,不宜长时间露天储存,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。

7.2.4 ~7.2.7 钢筋对混凝土结构的承载能力至关重要,对其质量应从严要求。对于每批钢筋的检验数量,应按相关产品标准执行。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,取其中 2 个试件进行弯曲性能检验。对于 CRB600H 高强钢筋的伸长率应检验最大力下总伸长率。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。

### 7.3 钢筋加工与安装

7.3.1 钢筋弯折应采用专用设备一次弯折到位。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。

7.3.2 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。

7.3.3 本条规定了 CRB600H 高强钢筋冷拉调直后的重量偏差、力学性能检验要求,考虑到建筑工程钢筋检验的实际情况,调直后钢筋重量偏差不符合要求时不允许复检。

7.3.4 ~7.3.5 钢筋及钢筋箍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。

7.3.6 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。