



中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4260—2011

高延性冷轧带肋钢筋

Cold rolled ribbed bars with improved elongation

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	1
4	分类、牌号	2
5	尺寸、外形、重量及允许偏差	2
6	技术要求	5
7	试验方法	6
8	检验规则	7
9	包装、标志和质量证明书	7
附录 A	钢筋的最大力总伸长率的测定方法(规范性附录)	8
附录 B	高延性冷轧带肋钢筋用盘条的参考牌号和化学成分(资料性附录)	9

前 言

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：安阳合力高速冷轧有限公司、中国建筑科学研究院、星联钢网(深圳)有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：翟文、翟武、顾万黎、冯超、林振伦、刘宝石、王晓锋、侯捷。

本标准为首次发布。

高延性冷轧带肋钢筋

1 范围

本标准规定了钢筋混凝土用高延性冷轧带肋钢筋的术语、定义、分类、牌号、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于钢筋混凝土和预应力混凝土用较高延性冷轧带肋钢筋，也适用于制造焊接网用较高延性冷轧带肋钢筋(以下简称钢筋)。

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(包括修改单)适用于本标准。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温拉伸试验方法
- 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/T 701 低碳钢热轧圆盘条
- GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 4354 优质碳素钢热轧盘条
- GB/T 10120 金属应力松弛试验方法
- GB 13788 冷轧带肋钢筋
- GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求
- YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定原则

3 术语和定义

GB 13788 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了 GB 13788 中的某些术语和定义。

3.1

高延性冷轧带肋钢筋 cold-rolled ribbed bars with improved elongation
热轧圆盘条经过冷轧成型及回火热处理获得的具有较高延性的冷轧带肋钢筋。

3.2

纵肋 longitudinal rib
平行于钢筋轴线的均匀连续肋。

3.3

横肋 transverse rib
与钢筋轴线不平行的其他肋。

3.4

公称直径 nominal diameter
相当于横截面积相等的光圆钢筋的公称直径。

3.5

公称横截面积 **nominal cross-sectional area**
横截面积等于具有公称直径的光圆钢筋的横截面积。

3.6

相对投影肋面积 **specific projected rib area**
横肋在与钢筋轴线垂直平面上的投影面积与钢筋公称周长和横肋间距的乘积之比。

3.7

肋高 **rib height**
测量从肋的最高点到芯部表面垂直于钢筋轴线的距离。

3.8

肋间距 **rib spacing**
平行钢筋轴线测量的两相邻横肋中心间的距离。

4 分类、牌号

钢筋的牌号由 CRB 和钢筋的抗拉强度特征值及代表高延性的字母 H 构成。C、R、B 分别为冷轧 (Cold-rolled)、带肋 (Ribbed)、钢筋 (Bar) 三个词的英文首位字母。带肋钢筋牌号包括 CRB600H、CRB650H、CRB800H 三个牌号。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 公称直径范围

钢筋的公称直径范围为 5mm~12mm。

5.2 外形

5.2.1 本标准推荐采用二面或四面横肋。

二面肋钢筋表面横肋应符合下列基本规定：

- 5.2.1.1 横肋呈月牙形。
- 5.2.1.2 横肋沿钢筋横截面周圈上均匀分布，其中二面肋钢筋有一面肋的倾角必须与另一面反向。
- 5.2.1.3 横肋中心线与钢筋纵轴线的夹角 β 为 $40^\circ\sim60^\circ$ 。
- 5.2.1.4 横肋侧面与钢筋表面斜角 α 不得小于 45° ，横肋与钢筋表面呈弧形相交。
- 5.2.1.5 横肋间隙的（包括纵肋宽度）总和应不大于钢筋公称周长的 20% ($\sum f_i \leq 0.2\pi d$)。
- 5.2.1.6 相对肋面积 f_r 按式(1)确定：

$$f_r = \frac{K \times F_R \times \sin\beta}{\pi \times d \times l} \dots\dots\dots (1)$$

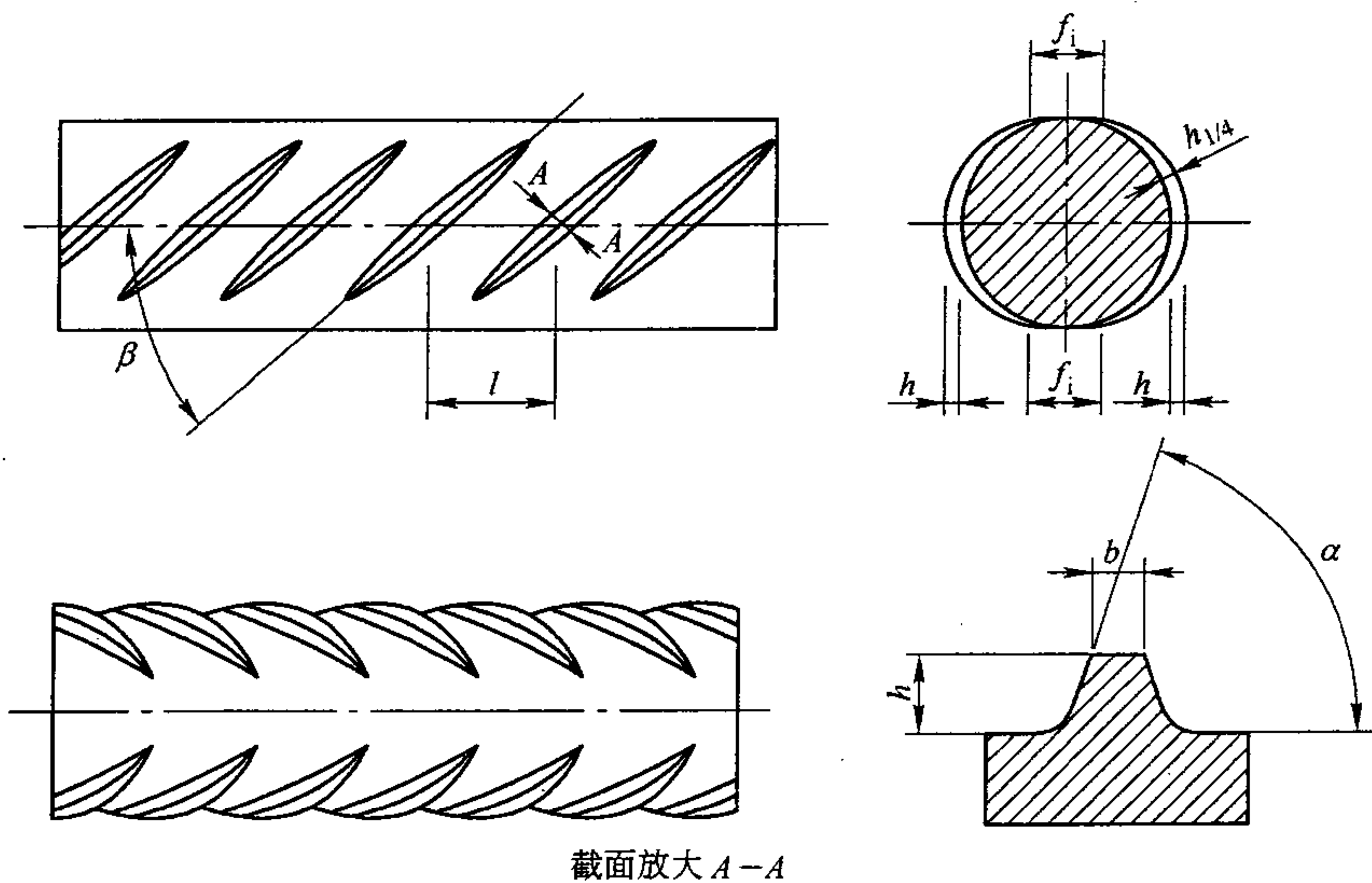
式中：
K——横肋排数， $K=2$ ；
 F_R ——一个肋的纵向截面积；
 β ——横肋与钢筋轴线的夹角；
 d ——钢筋公称直径；
 l ——横肋间距。

已知钢筋的几何参数，相对肋面积也可用近似公式(2)计算：

$$f_r = \frac{(d \times \pi - \sum f_i) \times (h + 4h_{1/4})}{6 \times d \times \pi \times l} \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 $\sum f_i$ ——钢筋周圈上各排横肋末端间隙之和；

h ——横肋中点高；
 $h_{1/4}$ ——横肋长度四分之一处高。
5.2.2 二面肋钢筋的外形应符合图 1 和 5.2.1 的规定。



α ——横肋斜角；
 β ——横肋与钢筋轴线夹角；
 h ——横肋中点高度；
 l ——横肋间距；
 b ——横肋顶宽；
 f_i ——横肋间隙。

图 1 二面肋钢筋表面及截面形状

- 5.2.3 四面肋钢筋的横肋应符合下列规定：
- 5.2.3.1 横肋的纵截面应为月牙状并且不应与横肋相交(见图 2)。
 - 5.2.3.2 横肋侧面与钢筋表面夹角 α 不应小于 40° ，横肋与钢筋表面呈弧形相交(见图 2)。
 - 5.2.3.3 横肋轴线与钢筋轴线的夹角应为 $40^\circ\sim70^\circ$ ，对于两排肋之间的角度可以为 $35^\circ\sim75^\circ$ 。
 - 5.2.3.4 横肋的尺寸和间距应符合表 2 的规定。
 - 5.2.3.5 横肋间隙总和应不大于钢筋公称周长的 25%。
- 5.2.4 四面肋钢筋的相对肋面积应符合表 2 的规定。
- 5.2.5 四面肋钢筋的外形应符合图 2 和 5.2.3 的规定。

5.3 尺寸、重量及允许偏差

- 5.3.1 二面肋钢筋的尺寸、重量及允许偏差应符合表 1 的规定。
- 5.3.2 四面肋钢筋的尺寸、重量及允许偏差应符合表 2 的规定。

5.4 长度

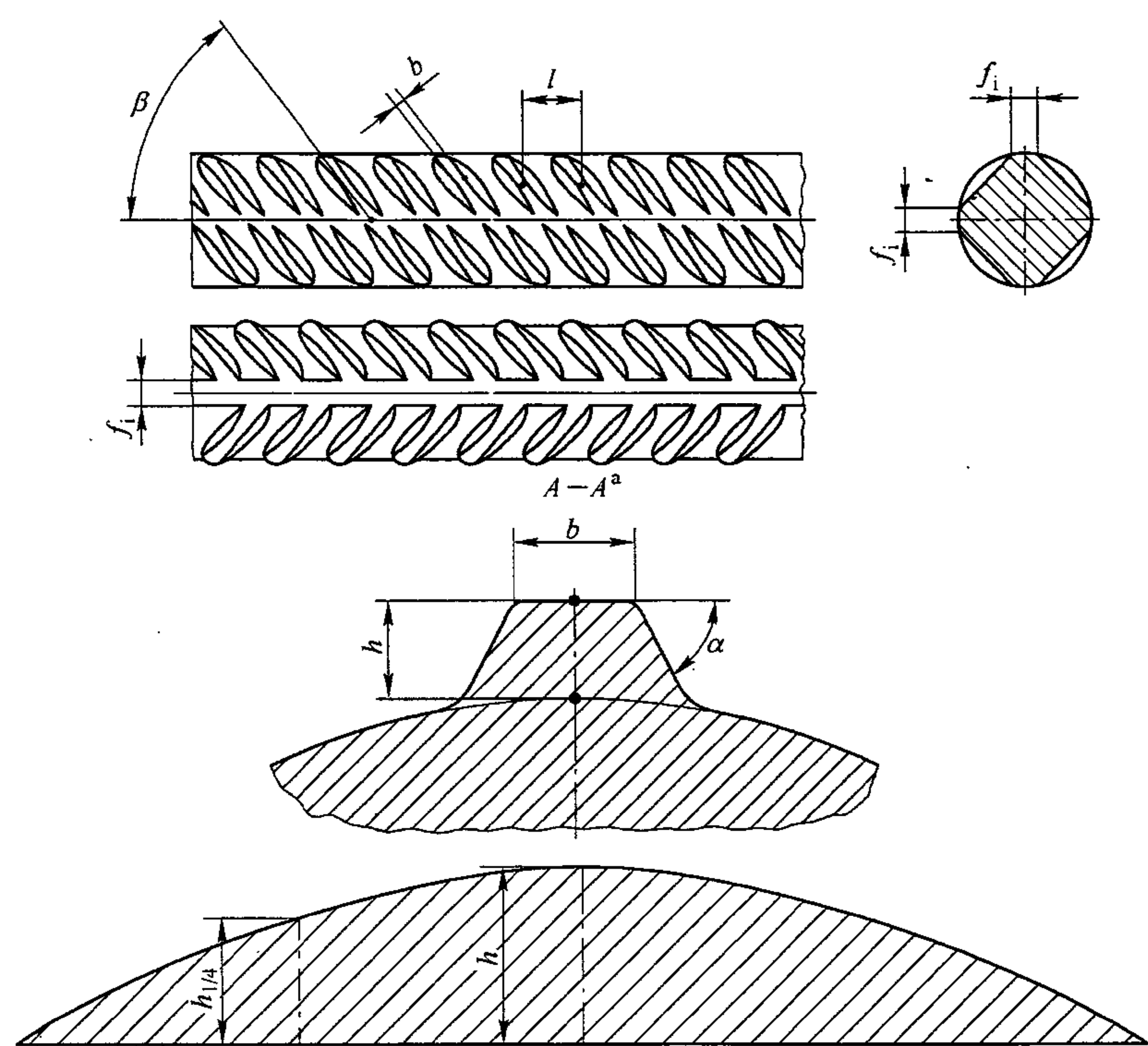
钢筋通常按盘卷交货。经供需双方协商也可以定尺长度交货，其长度及允许偏差由供需双方协商确定。

5.5 弯曲度

直条钢筋的每米弯曲度应不大于 4mm，总弯曲度不大于钢筋总长度的 0.4%。

5.6 重量

钢筋盘卷的重量不小于 100kg。每盘应由一根钢筋组成，CRB650H 及以上牌号的钢筋不得有焊接接头。



- α ——横肋斜角；
 β ——横肋与钢筋轴线夹角；
 h ——横肋中点高度；
 l ——横肋间距；
 b ——横肋顶宽；
 f_i ——横肋间隙。

图 2 四面肋钢筋表面及截面形状

表 1 二面肋钢筋的尺寸、重量及允许偏差

公称直径 d mm	公称横截 面积 mm^2	重 量		横肋中点高		横肋 1/4 处	横肋顶宽	横肋间距		相对肋面积 f_R
		理论重量 kg/m	允许偏差 %	h mm	允许偏差 mm	高 $h_{1/4}$ mm	b mm	l mm	允许偏差 %	
5	19.6	0.154	± 4	0.32	$+0.10$ -0.05	0.26	$\sim 0.2d$	4.0	± 15	0.039
5.5	23.7	0.186		0.40		0.32		5.0		0.039
6	28.3	0.222		0.40		0.32		5.0		0.039
6.5	33.2	0.261		0.46		0.37		5.0		0.045
7	38.5	0.302		0.46	± 0.10	0.37		5.0		0.045
8	50.3	0.395		0.55		0.44		6.0		0.045
9	63.6	0.499		0.75		0.60		7.0		0.052
10	78.5	0.617		0.75		0.60		7.0		0.052
11	95.0	0.746		0.85		0.68		7.4		0.056
12	113.1	0.888		0.95		0.76		8.4		0.056

注 1:横肋 1/4 处高、横肋顶宽供孔型设计用。
注 2:二面肋钢筋允许有高度不大于 0.5h 的纵肋。
注 3:用于焊接网的钢筋,可以取消纵肋。

表 2 四面肋和钢筋的尺寸、重量及允许偏差

公称直径 d mm	公称横截 面积 mm ²	重 量		横肋中心点		横肋 1/4 处	横肋顶宽	横肋间距		相对肋面积 f_R
		理论重量 kg/m	允许偏差 %	h mm	允许偏差 mm	高 $h_{1/4}$ mm	b mm	l mm	允许偏差 %	
6.0	28.3	0.222	±4	0.39	+0.10 -0.05	0.28	~0.2 d	5.0	± 15	0.039
7.0	38.5	0.302		0.45		0.32		5.3		0.045
8.0	50.3	0.395		0.52		0.36		5.7		0.045
9.0	63.6	0.499		0.59	± 0.10	0.41		6.1		0.052
10.0	78.5	0.617		0.65		0.45		6.5		0.052
11.0	95.0	0.746		0.72		0.50		6.8		0.056
12.0	113	0.888		0.78		0.54		7.2		0.056

直条钢筋按同一牌号、同一规格、同一长度成捆交货，捆重由供需双方协商确定。

6 技术要求

6.1 牌号和化学成分

6.1.1 制造钢筋的盘条，应符合 GB/T 701、GB/T 4354 或其他有关标准的规定，盘条的牌号及化学成分可参照附录 B。

6.1.2 化学成分分析的允许偏差应符合 GB/T 222 规定。

6.2 交货状态

钢筋以冷轧并经回火热处理的状态交货。

6.3 力学性能和工艺性能

6.3.1 钢筋的力学性能和工艺性能应符合表 3 的规定。当进行弯曲试验时，钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹。力学性能试验条件为交货状态或人工时效状态。在有争议时，试验条件按人工时效进行。人工时效工艺条件：加热试样到 100℃，在 100℃±10℃下保温 60min~75min，然后在静止的空气中自然冷却到室温。

表 3 力学性能^a 和工艺性能

牌 号	公称直径 mm	$R_{p0.2}$ MPa	R_m MPa	A^b %	A_{100} %	A_{gt} %	弯曲试验 ^c 180°	反复弯曲 次数	应力松弛 初始应力相当于公称 抗拉强度的 70%
		不小于							1000h 松弛率/% 不大于
CRB600H	5~12	520	600	14	—	5.0	$D=3d$	—	—
CRB650H	5,6	585	650	—	7	4.0	—	4	5
CRB800H	5	720	800	—	7	4.0	—	4	5

^a 力学性能为时效后检验结果。
^b 经供需双方协商，也可测量 $A_{11.3}$ ，其数值应不小于 10%。
^c D 为弯芯直径， d 为钢筋公称直径。反复弯曲试验的弯曲半径为 15mm。

6.3.2 根据供需双方协议,伸长率类型可从 $A_{5.65}$ (或 $A_{11.3}$ 、 A_{100}) 或 A_{gt} 中选定。如伸长率类型未经协议确定,则伸长率采用 $A_{5.65}$ (或 $A_{11.3}$ 、 A_{100}),仲裁检验时采用 A_{gt} 。

6.3.3 钢筋的强屈比 $R_m/R_{p0.2}$ 比值应不小于 1.05。

6.3.4 供方在保证 1000h 松弛率合格基础上,允许使用推算法确定 1000h 松弛值。

6.4 表面质量

6.4.1 钢筋表面不得有裂纹、折叠、结疤、油污及其他影响使用的缺陷。

6.4.2 钢筋表面可有浮锈,但不得有锈皮及目视可见的麻坑等腐蚀现象。

7 试验方法

7.1 检验项目

钢筋出厂检验的试验项目,取样方法和试验方法应符合表 4 的规定和本标准 7.2~7.4 的规定。

表 4 钢筋的试验项目、取样方法及试验方法

检验项目	试验数量	取样方法	试验方法
拉伸试验	每捆(盘)1 个	在每捆(盘)随机切取	GB/T 228
弯曲试验	每批 2 个		GB/T 232
反复弯曲试验	每批 2 个		GB/T 238
应力松弛试验	定期 1 个		GB/T 10120,本标准 7.3
尺 寸	逐捆(盘)	—	本标准 7.3
表 面	逐捆(盘)	—	目 视
重量偏差	每捆(盘)1 个	随机切取	本标准 7.4
注:表中试验数量栏中的捆(盘),指生产钢筋的“原料盘”。			

7.2 拉伸、弯曲试验

7.2.1 拉伸、弯曲试验的试样不允许进行车削加工。

7.2.2 拉伸试验应按照 GB/T 228.1 进行,计算钢筋强度采用公称横截面积。

7.2.3 对于最大力总伸长率 A_{gt} 的测定,除按规定采用 GB/T 228.1 的有关试验方法外。也可采用附录 A 的方法。

7.3 应力松弛试验

7.3.1 试验期间试样的环境温度应保持在 $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

7.3.2 试样可进行机械矫直,但不得进行任何热处理和其他冷加工。

7.3.3 加在试样上的初始试验力为试样公称抗拉强度的 70%乘以试样公称横截面积。

7.3.4 加荷速度为 $200\text{MPa}/\text{min}\pm 50\text{MPa}/\text{min}$,初始负荷应在 3min~5min 加荷完毕,持荷 2min 后开始记录松弛值。

7.3.5 试样长度不小于公称直径的 60 倍。

7.3.6 允许用至少 120h 的测试数据推算 1000h 的松弛率值。

7.4 尺寸测量

7.4.1 横肋高度的测量采用测量同一截面每列横肋高度取其平均值;横肋间距采用测量平均间距的方法进行测量。即测取同一列横肋第 1 个与第 11 个横肋的中心距离除以 10,即为横肋间距平均值。

7.4.2 尺寸测量精度应精确到 0.02mm。

7.5 重量偏差的测量

7.5.1 测量钢筋重量偏差时,试样长度不小于 500mm。长度测量应精确到 1mm,重量测定应精确

到 1g。

7.5.2 钢筋的重量偏差(%)按公式(3)计算：

重量偏差(%) = $\frac{\text{试样实际重量} - (\text{试样长度} \times \text{理论重量})}{\text{试样长度} \times \text{理论重量}} \times 100 \dots\dots\dots (3)$

7.6 检验结果的数值修约与判定应符合 YB/T 081 的规定。

8 检验规则

8.1 检查和验收

钢筋的检查和验收由供方质量监督部门进行,钢筋应以实际重量交货。需方有权进行检验。
钢筋的检查和验收应按 GB/T 17505 的规定执行。

8.2 组批规则

钢筋应按批进行检查和验收,每批由同一牌号、同一外形、同一规格、同一生产工艺和同一交货状态的钢筋组成,每批重量不大于 60t。

8.3 取样数量

钢筋检验的取样数量应符合表 5 的规定。

8.4 复验与判定规则

钢筋的复验与判定规则应符合 GB/T 17505 的规定。

9 包装、标志和质量证明书

9.1 每盘(捆)钢筋应均匀捆扎不少于 3 道,端头应弯入盘内。

9.2 钢筋应在其表面轧上钢筋牌号标志,标志间距为横肋间距的两倍,前两个标志间距内一条横肋取消,第三个标志间距内增加一条短横肋,如图 3 所示;钢筋表面还可以轧上直径或生产厂代号。

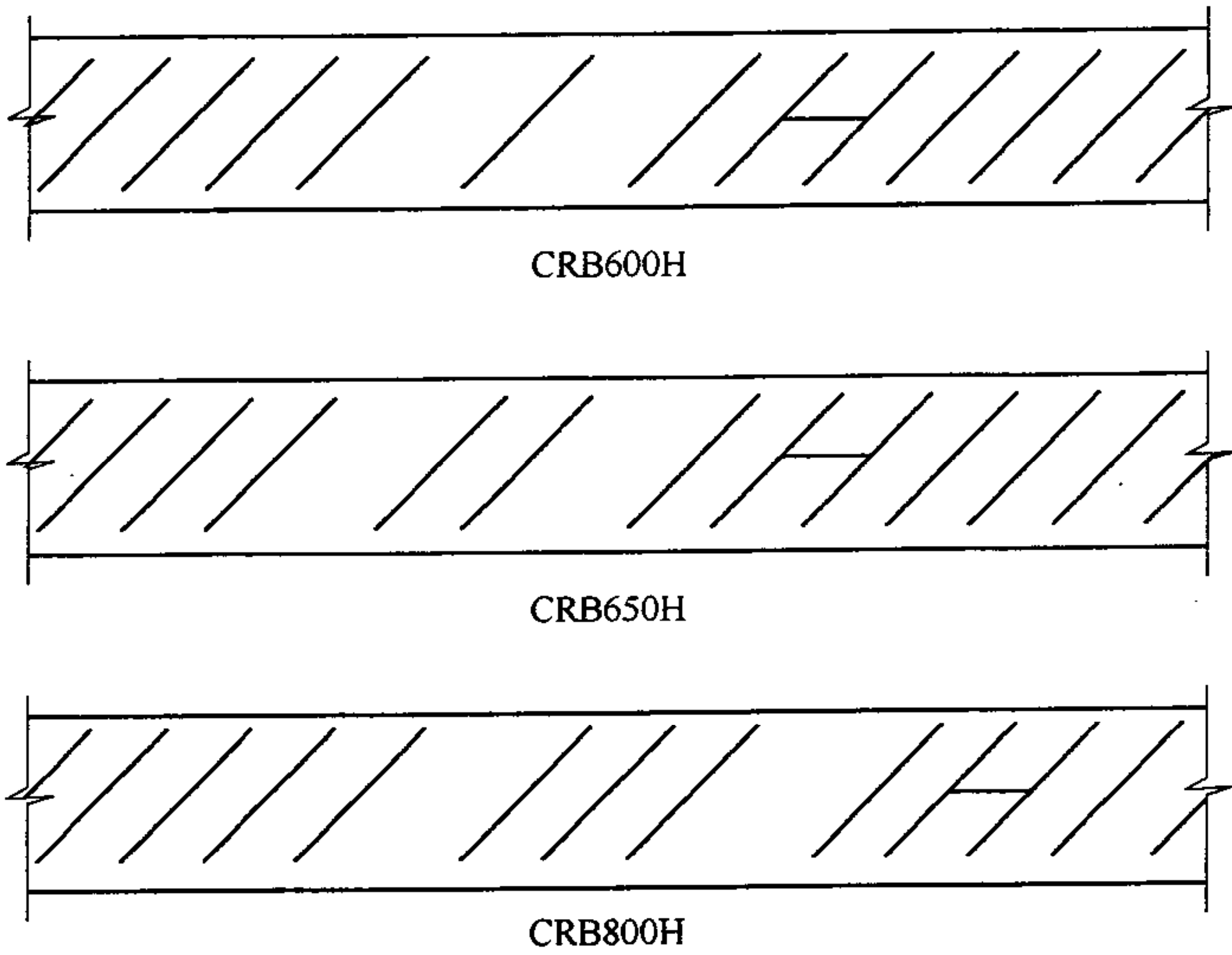


图 3 标志示例

9.3 每捆钢筋都必须挂有标签。注明生产厂、产品名称、生产日期、钢筋牌号和规格。

9.4 除上述规定外,钢筋的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的有关规定。

附录 A
(规范性附录)
钢筋的最大力总伸长率的测定方法

A.1 试样

A.1.1 长度

试样夹具之间的最小自由长度为 350mm。

A.1.2 原始标距的标记和测量

在试样自由长度范围内,均匀划分为 10mm 或 5mm 的等间距标记,标记的划分和测量应符合 GB/T 228.1 的有关要求。

A.2 拉伸试验

按 GB/T 228.1 规定进行拉伸试验,直至试样断裂。

A.3 断裂后的测量

选择 Y 和 V 两个标记,这两个标记之间的距离在拉伸试验之前至少应为 100mm。两个标记都应当位于夹具离断裂点最远的一侧。两个标记离开夹具的距离都应不小于 20mm;两个标记与断裂点之间的距离应不小于 50mm,见图 A.1。

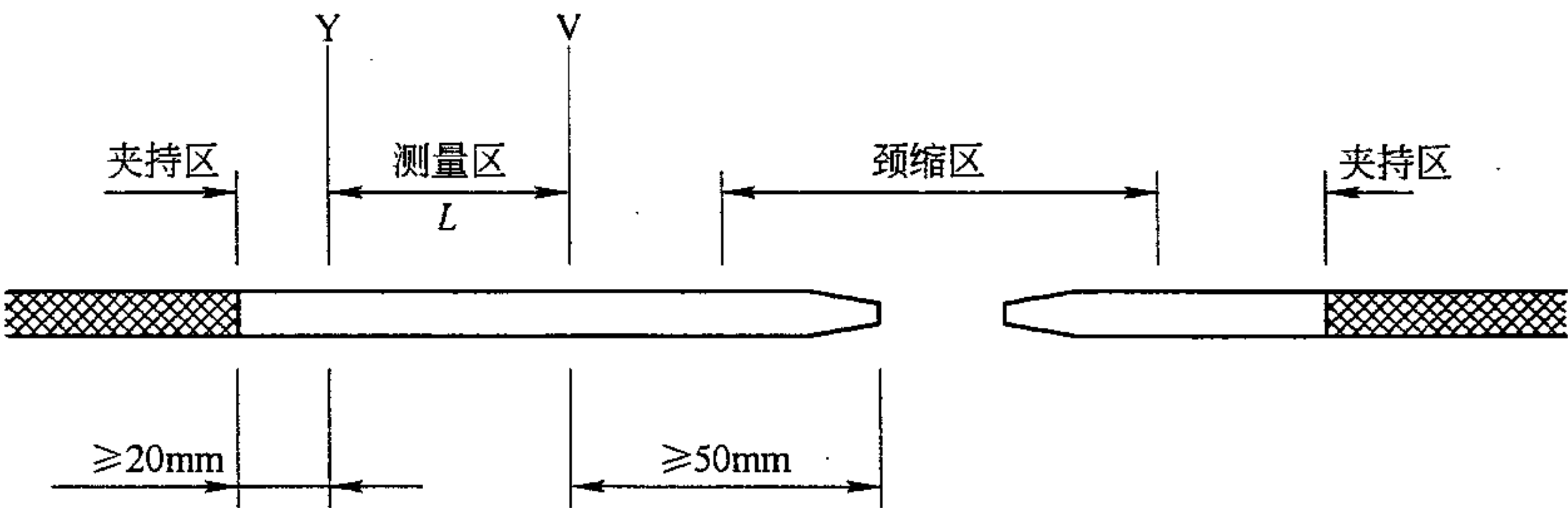


图 A.1 断裂后的测量

在最大力作用下试样总伸长率 $A_{gt}(\%)$ 可按公式 A.1 计算:

$$A_{gt} = \left[\frac{L - L_0}{L_0} + \frac{R_m^0}{E} \right] \times 100 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- L ——图 A.1 所示断裂后的距离,单位为毫米(mm);
- L_0 ——试验前同样标记间的距离,单位为毫米(mm);
- R_m^0 ——抗拉强度实测值,单位为兆帕(MPa);
- E ——弹性模量,其值可取为 2×10^5 ,单位为兆帕(MPa)。

附 录 B
(资料性附录)

高延性冷轧带肋钢筋用盘条的参考牌号和化学成分

CRB600H、CRB650H、CRB800H 钢筋用盘条的参考牌号及化学成分(熔炼分析)见表 B. 1, 45 号钢的 Ni、Cr、Cu 含量(质量分数)各不大于 0. 25%。

表 B. 1 高延性冷轧带肋钢筋用盘条的参考牌号和化学成分

钢筋牌号	盘条牌号	化学成分(质量分数)/%					
		C	Si	Mn	Ti	S	P
CRB600H	Q215	0. 09~0. 15	≤0. 30	0. 25~0. 55	—	≤0. 050	≤0. 045
CRB650H	Q235	0. 14~0. 22	≤0. 30	0. 30~0. 65	—	≤0. 050	≤0. 045
CRB800H	45	0. 42~0. 50	0. 17~0. 37	0. 50~0. 80	—	≤0. 035	≤0. 035
	24MnTi	0. 19~0. 27	0. 17~0. 37	1. 20~1. 60	Ti:0. 01~0. 05	≤0. 045	≤0. 045
	20MnSi	0. 17~0. 25	0. 40~0. 80	1. 20~1. 60	—	≤0. 045	≤0. 045

中华人民共和国黑色冶金
行 业 标 准
高延性冷轧带肋钢筋
YB/T 4260—2011

*

冶金工业出版社出版发行
北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号
邮政编码:100009
三河市双峰印刷装订有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 千字
2012 年 3 月第一版 2012 年 3 月第一次印刷

*

统一书号:155024·381