

# 中华人民共和国国家标准

GB 13014—2013  
代替 GB 13014—1991

---

## 钢筋混凝土用余热处理钢筋

Quenching and self-tempering ribbed bars for the reinforcement of concrete

2013-09-18 发布

2014-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 分类、牌号 .....	2
5 订货内容 .....	2
6 尺寸、外形、重量及允许偏差 .....	2
7 技术要求 .....	6
8 检验项目和试验方法 .....	8
9 检验规则 .....	9
10 包装、标志和质量证明书 .....	10
附录 A (资料性附录) 余热处理钢筋的特征 .....	11

## 前 言

本标准的6.4.1、7.3.5、7.4.2、7.5、表3的尺寸 $a$ 、 $b$ 、附录A为推荐性,其余为强制性。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准部分代替GB 13014—1991《钢筋混凝土用余热处理钢筋》。

本标准与GB 13014—1991相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 修改和增加了余热处理钢筋牌号,由KL400更改为RRB400钢筋,增加了RRB500牌号;将钢筋用途分为可焊和非可焊;
- 修改了余热处理钢筋定义;
- 增加了第5章订货内容;
- 增加了规格50 mm钢筋;
- 增加了7.4.2反向弯曲性能、7.5疲劳性能、7.6连接性能三项技术要求;
- 修改了公称直径8 mm~12 mm钢筋的重量偏差;
- 修改了“带肋钢筋的表面形状及尺寸允许偏差”、“表面质量”、“组批规则”、“包装、标志和质量证明书”等条款;
- 增加了8.3.5人工时效工艺条件;
- 根据使用要求增加了对RRB400、RRB500的化学成分、力学性能和工艺性能的规定;
- 增加了附录A“余热处理钢筋的特征”。

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(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:中冶集团建筑研究总院、冶金工业信息标准研究院、江苏沙钢集团有限公司、马鞍山钢铁股份有限公司、福建省三钢(集团)有限责任公司、建科机械(天津)股份有限公司、天津市天铁轧二制钢有限公司。

本标准主要起草人:朱建国、冯超、陈洁、黄正玉、刘宝石、方拓野、侯捷、张新、胡真明、史国明、李晓波、完卫国、刘建丰、于志亮、郭继飞、刘涛。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 13014—1991。

## 钢筋混凝土用余热处理钢筋

### 1 范围

本标准规定了钢筋混凝土用余热处理钢筋的代号、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于钢筋混凝土用表面淬火并自回火处理的钢筋。

本标准不适用于由成品钢材和废旧钢材再次轧制成的钢筋。

### 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。凡是注明日期的引用文件,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 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒含量
- GB/T 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷光度法测定钛量
- GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量
- GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
- 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 1499.2—2007 钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋
- GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法(常规法)
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 28900 钢筋混凝土用钢材试验方法
- YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定

### 3 术语和定义

GB 1499.2 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**钢筋混凝土用余热处理钢筋** **quenching and self-tempering ribbed steel bars for the reinforcement of concrete**

热轧后利用热处理原理进行表面控制冷却,并利用芯部余热自身完成回火处理所得的成品钢筋。其基圆上形成环状的淬火自回火组织。

### 4 分类、牌号

4.1 钢筋混凝土用余热处理钢筋按屈服强度特征值分为 400 级、500 级,按用途分为可焊和非可焊。

4.2 钢筋牌号的构成及其含义见表 1。

注: 4.1 中的可焊指的是焊接规程中规定的闪光对焊和电弧焊等工艺。

表 1

类别	牌号	牌号构成	英文字母含义
余热处理钢筋	RRB400 RRB500	由 RRB+规定的屈服强度 特征值构成	RRB——余热处理筋的英文缩写, W——焊接的英文缩写
	RRB400W	由 RRB+规定的屈服强度 特征值构成+可焊	

### 5 订货内容

按本标准订货的合同至少应包括下列内容:

- a) 本标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 钢筋牌号;
- d) 钢筋公称直径、长度(或盘径)及重量(或数量、或盘重);
- e) 特殊要求。

### 6 尺寸、外形、重量及允许偏差

#### 6.1 公称直径范围及推荐直径

钢筋的公称直径范围为 8 mm~50 mm,RRB400、RRB500 钢筋推荐的公称直径为 8 mm、10 mm、12 mm、16 mm、20 mm、25 mm、32 mm、40 mm、50 mm,RRB400W 钢筋推荐直径为 8 mm、10 mm、12 mm、16 mm、20 mm、25 mm、32 mm、40 mm。

## 6.2 公称横截面面积与理论重量

钢筋的公称横截面面积与理论重量列于表 2。

表 2

公称直径/mm	公称横截面面积/mm <sup>2</sup>	理论重量/(kg/m)
8	50.27	0.395
10	78.54	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
36	1 018	7.99
40	1 257	9.87
50	1 964	15.42

注：理论重量按密度 7.85 g/cm<sup>3</sup> 计算。

## 6.3 带肋钢筋的表面形状及尺寸允许偏差

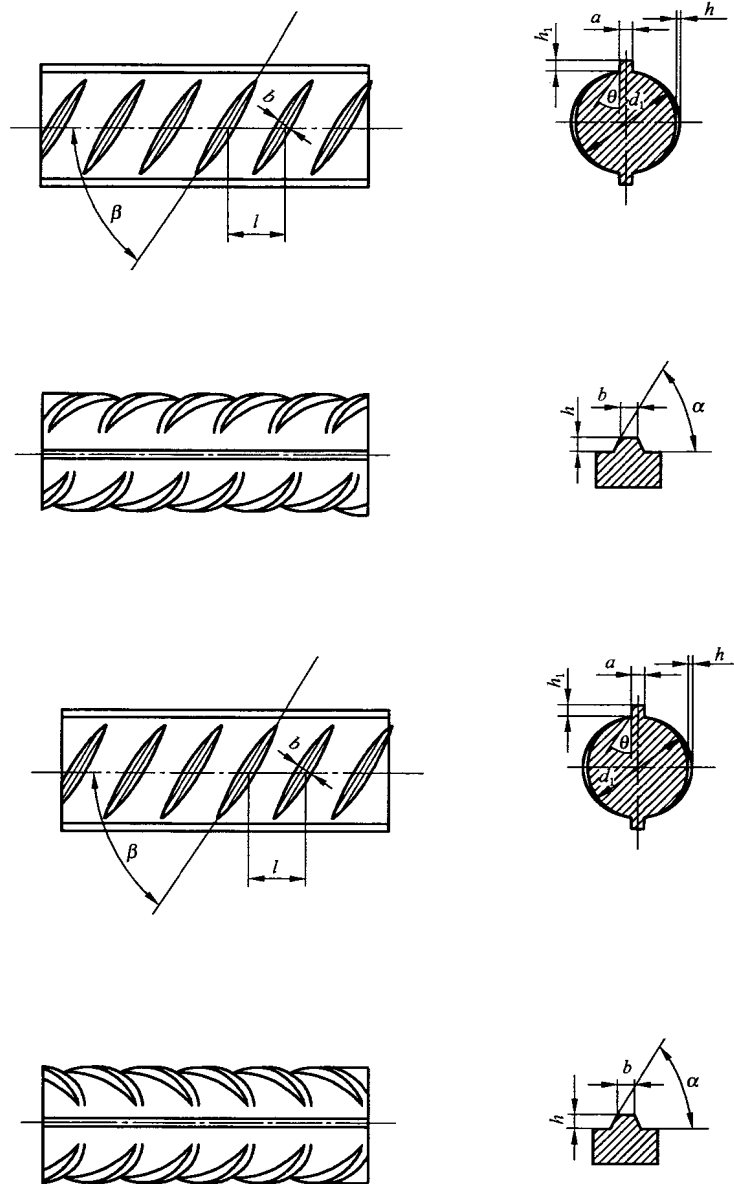
### 6.3.1 带肋钢筋横肋设计原则应符合下列规定：

- 横肋与钢筋轴线的夹角  $\beta$  不应小于 45°，当该夹角不大于 70° 时，钢筋相对两面上横肋的方向应相反。
- 横肋公称间距不得大于钢筋公称直径的 0.7 倍。
- 横肋侧面与钢筋表面的夹角  $\alpha$  不得小于 45°。
- 钢筋相对两面上横肋末端之间的间隙(包括纵肋宽度)总和不应大于钢筋公称周长的 20%。
- 当钢筋公称直径不大于 12 mm 时，相对肋面积不应小于 0.055；公称直径为 14 mm 和 16 mm 时，相对肋面积不应小于 0.060；公称直径大于 16 mm 时，相对肋面积不应小于 0.065。相对肋面积的计算可参考 GB 1499.2—2007 中附录 C。

### 6.3.2 带肋钢筋通常带有纵肋，也可不带纵肋。

6.3.3 带有纵肋的月牙肋钢筋，其外形如图 1 所示，尺寸及允许偏差应符合表 3 的规定。重量偏差符合表 4 规定时，钢筋内径偏差不做交货条件。

6.3.4 不带纵肋的月牙肋钢筋，其内径尺寸可按表 3 的规定作适当调整，但重量允许偏差仍应符合表 4 的规定。



说明：

- $d_1$ ——钢筋内径；
- $\alpha$ ——横肋斜角；
- $h$ ——横肋高度；
- $\beta$ ——横肋与轴线夹角；
- $h_1$ ——纵肋高度；
- $\theta$ ——纵肋斜角；
- $a$ ——纵肋顶宽；
- $l$ ——横肋间距；
- $b$ ——横肋顶宽。

图 1 月牙肋钢筋(带纵肋)表面及截面形状

表 3

单位为毫米

公称直径	内径 $d_1$		横肋高 $h$		纵肋高 $h_1$ (不大于)	横肋顶宽 $b$	纵肋顶宽 $a$	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	
8	7.7	±0.4	0.8	+0.4 -0.3	1.1	0.5	1.5	5.5	±0.5	2.5
10	9.6		1.0	±0.4	1.3	0.6	1.5	7.0		3.1
12	11.5		1.2	+0.4 -0.5	1.6	0.7	1.5	8.0		3.7
14	13.4		1.4		1.8	0.8	1.8	9.0		4.3
16	15.4		1.5		1.9	0.9	1.8	10.0		5.0
18	17.3		1.6	±0.5	2.0	1.0	2.0	10.0		5.6
20	19.3	1.7	2.1		1.2	2.0	10.0	6.2		
22	21.3	±0.5	1.9	±0.6	2.4	1.3	2.5	10.5	±0.8	6.8
25	24.2		2.1		2.6	1.5	2.5	12.5		7.7
28	27.2	±0.6	2.2		2.7	1.7	3.0	12.5	±1.0	8.6
32	31.0		2.4	+0.8 -0.7	3.0	1.9	3.0	14.0		9.9
36	35.0		2.6	+1.0 -0.8	3.2	2.1	3.5	15.0		11.1
40	38.7	±0.7	2.9	±1.1	3.5	2.2	3.5	15.0		12.4
50	48.5	±0.8	3.2	±1.2	3.8	2.5	4.0	16.0		15.5

注 1: 纵肋斜角  $\theta$  为  $0^\circ \sim 30^\circ$ 。  
注 2: 尺寸  $a, b$  为参考数据。

## 6.4 长度及允许偏差

### 6.4.1 长度

6.4.1.1 钢筋通常按定尺长度交货,具体交货长度应在合同中注明。

6.4.1.2 钢筋可以盘卷交货,每盘应是一条钢筋,允许每批有 5% 的盘数(不足两盘时可有两盘)由两条钢筋组成。其盘重及盘径由供需双方协商确定。

### 6.4.2 长度允许偏差

钢筋按定尺交货时的长度允许偏差为  $0 \sim +50$  mm。

## 6.5 弯曲度和端部

直条钢筋的弯曲度应不影响正常使用,总弯曲度不大于钢筋总长度的 0.4%。

钢筋端部应剪切正直,局部变形应不影响使用。



6.6 重量及允许偏差

6.6.1 钢筋可按实际重量或理论重量交货。

6.6.2 钢筋实际重量与理论重量的允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4

公称直径/mm	实际重量与理论重量的偏差/%
8~12	±6
14~20	±5
22~50	±4

7 技术要求

7.1 牌号和化学成分

7.1.1 钢的牌号、化学成分和碳当量(熔炼分析)应符合表 5 的规定。根据需要,钢中还可加入 V、Nb、Ti 等元素。

表 5

牌 号	化学成分(质量分数)/%(不大于)					
	C	Si	Mn	P	S	Ceq
RRB400 RRB500	0.30	1.00	1.60	0.045	0.045	—
RRB400W	0.25	0.80	1.60	0.045	0.045	0.50

7.1.2 碳当量 CEV(百分比)值可按式(1)计算:

$$CEV = C + Mn/6 + (Cr + V + Mo)/5 + (Cu + Ni)/15 \dots\dots\dots(1)$$

7.1.3 钢中铬、镍、铜的残余含量应各不大于 0.30%,其总量不大于 0.60%。经需方同意,铜的残余含量可不大于 0.35%。

7.1.4 钢的氮含量应不大于 0.012%。供方如能保证可不作分析。钢中如有足够数量的氮结合元素,含氮量的限制可适当放宽。

7.1.5 钢筋的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。碳当量 CEV 的允许偏差为 +0.02%。

7.2 交货状态

钢筋以余热处理状态交货。

7.3 力学性能

7.3.1 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。

7.3.2 钢筋的力学性能特性值应符合表 6 的规定。

表 6

牌 号	$R_{eL}/\text{MPa}$	$R_m/\text{MPa}$	$A/\%$	$A_{gt}/\%$
	不小于			
RRB400	400	540	14	5.0
RRB500	500	630	13	
RRB400W	430	570	16	7.5

注：时效后检验结果。

7.3.3 直径 28 mm~40 mm 各牌号钢筋的断后伸长率  $A$  可降低 1%。直径大于 40 mm 各牌号钢筋的断后伸长率可降低 2%。

7.3.4 对于没有明显屈服强度的钢,屈服强度特性值  $R_{eL}$  应采用规定非比例延伸强度  $R_{p0.2}$ 。

7.3.5 根据供需双方协议,伸长率类型可从  $A$  或  $A_{gt}$  中选定。如伸长率类型未经协议确定,则伸长率采用  $A$ 。仲裁试验时采用  $A_{gt}$ 。

#### 7.4 工艺性能

##### 7.4.1 弯曲性能

按表 7 规定的弯芯直径弯曲 180°后,钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹。

表 7

单位为毫米

牌 号	公称直径 $d$	弯芯直径
RRB400	8~25	$4d$
RRB400W	28~40	$5d$
RRB500	8~25	$6d$

##### 7.4.2 反向弯曲性能

7.4.2.1 根据需方要求,钢筋可进行反向弯曲性能试验。

7.4.2.2 反向弯曲试验的弯芯直径比弯曲试验相应增加一个钢筋直径。

7.4.2.3 反向弯曲试验:先正向弯曲 90°后再反向弯曲 20°。经反向弯曲试验后,钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹。

##### 7.5 疲劳性能

如需方要求,经供需双方协议,可进行疲劳性能试验。疲劳试验的技术要求和试验方法由供需双方协商确定。

##### 7.6 连接性能

钢筋的焊接和机械连接的质量检验与验收应符合相关标准的规定。

##### 7.7 表面质量

7.7.1 钢筋应无有害的表面缺陷。

7.7.2 只要经钢丝刷刷过的试样的重量、尺寸、横截面积和拉伸性能不低于本标准的要求,锈皮、表面不平整或氧化铁皮不作为拒收的理由。

7.7.3 当带有 7.7.2 规定的缺陷以外的表面缺陷的试样不符合拉伸性能或弯曲性能要求时,则认为这些缺陷是有害的。

## 7.8 特征

余热处理钢筋具备的特征见附录 A。

## 8 检验项目和试验方法

### 8.1 检验项目

每批钢筋的检验项目,取样方法和试验方法应符合表 8 的规定。

8.2 连接性能试验、金相检验只进行型式试验,即在钢筋在生产工艺、设备有重大变化及新产品生产时进行。

### 8.3 拉伸、弯曲、反向弯曲试验

8.3.1 拉伸、弯曲、反向弯曲试验试样不允许进行车削加工。

8.3.2 计算钢筋强度用截面面积采用表 2 所列公称横截面面积。

8.3.3 最大力下的总伸长率  $A_{gt}$  的检验,除按表 8 规定采用 GB/T 228.1 的有关试验方法外,也可采用 GB/T 28900。

8.3.4 反向弯曲试验时,经正向弯曲后的试样,应在 100 °C 温度下保温不少于 30 min,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。

8.3.5 人工时效工艺条件:加热试样到 100 °C,在 100 °C ± 10 °C 下保温 60 min ~ 75 min,然后在静止的空气中自然冷却到室温。

表 8

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
2	拉伸	2	任选两根钢筋切取	GB/T 228.1、本标准 8.3
3	弯曲	2	任选两根钢筋切取	GB/T 232、本标准 8.3
4	反向弯曲	1	任选一根	YB/T 5126、本标准 8.3
5	疲劳试验	协商		
6	连接性能	协商		
7	金相组织	协商		
8	尺寸	逐支	—	本标准 8.4
9	表面	逐支	—	目视
10	重量偏差	本标准 8.5		本标准 8.5

注:对化学分析和拉伸试验结果有争议时,仲裁试验分别按 GB/T 223、GB/T 228.1 进行。

## 8.4 尺寸测量

8.4.1 带肋钢筋内径的测量精确到 0.1 mm。

8.4.2 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 0.1 mm。

8.4.3 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 0.1 mm。

## 8.5 重量偏差的测量

8.5.1 测量钢筋重量偏差时,试样应从不同根钢筋上截取,试样数量不少于 5 支,每支试样长度不小于 500 mm。长度应逐支测量,应精确到 1 mm。测量试样总重量时,应精确到不大于总重量的 1%。

8.5.2 钢筋实际重量与理论重量的偏差按式(2)计算:

$$\text{重量偏差} = \frac{\text{试样实际总重量} - (\text{试样总长度} \times \text{理论重量})}{\text{试样总长度} \times \text{理论重量}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

8.6 检验结果的数值修约与判定应符合 YB/T 081 的规定。

## 9 检验规则

钢筋的检验分为特征值检验和交货检验。

### 9.1 特征值检验

9.1.1 特征值检验适用于下列情况:

- a) 供方对产品质量控制的检验;
- b) 需方提出要求,经供需双方协议一致的检验;
- c) 第三方产品认证及仲裁检验。

9.1.2 特征值检验应按 GB 1499.2—2007 中附录 B 规定进行。

### 9.2 交货检验

#### 9.2.1 适用范围

交货检验适用于钢筋验收批的检验。

#### 9.2.2 组批规则

9.2.2.1 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、同一余热处理制度的钢筋组成。每批重量不大于 60 t。超过 60 t 的部分,每增加 40 t(或不足 40 t 的余数),增加一个拉伸试验试样和一个弯曲试验试样。

9.2.2.2 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得大于 0.02%,含锰量之差不得大于 0.15%。混合批的重量不大于 60 t。

#### 9.2.3 检验项目和取样数量

钢筋检验项目和取样数量应符合表 8 和 9.2.2.1 的规定。

#### 9.2.4 检验结果

各检验项目的检验结果应符合第 6 章和第 7 章的有关规定。

### 9.2.5 复验与判定

钢筋的复验与判定应符合 GB/T 17505 的规定。

## 10 包装、标志和质量证明书

### 10.1 带肋钢筋的表面标志应符合下列规定：

- a) 带肋钢筋应在其表面轧上牌号标志,还可依次轧上经注册的厂名(或商标)和公称直径毫米数字。
- b) 钢筋牌号以阿拉伯数字加英文字母表示,RRB400 以 K4 表示;RRB500 以 K5 表示;RRB400W 以 KW4 表示。厂名以汉语拼音字头表示。公称直径毫米数以阿拉伯数字表示。
- c) 公称直径不大于 10 mm 的钢筋,可不轧制标志,可采用挂牌方法。
- d) 标志应清晰明了,标志的尺寸由供方按钢筋直径大小作适当规定,与标志相交的横肋可以取消。

### 10.2 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  
(资料性附录)  
余热处理钢筋的特征

余热处理钢筋的特征具有宏观金相、维氏硬度等特征。

### A.1 宏观金相

- A.1.1 应用锯切机将钢筋裁切成圆柱形试样,试样不得受高温影响。  
 A.1.2 对试样的截面应进行研磨、抛光加工。  
 A.1.3 用2%~5%硝酸-酒精溶液或其他适当的溶液对试样进行浸蚀,浸蚀时间宜为5 s~10 s。  
 A.1.4 余热处理钢筋的宏观金相特点:试样基圆外围出现整圈连续回火组织,见图 A.1。

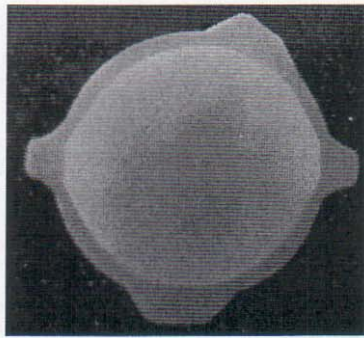


图 A.1 余热处理钢筋宏观金相特点

### A.2 维氏硬度

- A.2.1 应用锯切机将钢筋裁切成圆柱形试样,试样不得受高温影响。  
 A.2.2 对试样的截面应进行研磨、抛光加工。  
 A.2.3 按试样研磨面中心线作为中心测点( $Hv_0$ ),并在离试样基圆边缘2 mm 范围内确定边缘测点( $Hv$ ),如图 A.2 所示。

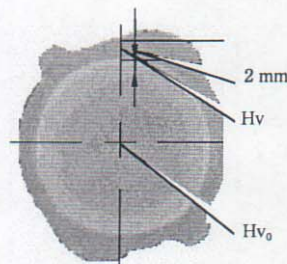


图 A.2 钢筋的维氏硬度测点位置

- A.2.4 按 GB/T 4340.1 进行维氏硬度测试,分别测得维氏硬度  $Hv_0$ 、 $Hv$ 。  
 A.2.5 余热处理钢筋的维氏硬度特点:测得的维氏硬度之差( $Hv-Hv_0$ )在40  $Hv$  以上。  
 A.2.6 维氏硬度之差( $Hv-Hv_0$ )在50  $Hv$  以下者,依据 A.1 特征为准。

中华人民共和国  
国家标准  
钢筋混凝土用余热处理钢筋  
GB 13014—2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字  
2013年12月第一版 2013年12月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-47863



GB 13014-2013

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107