



中华人民共和国国家标准

GB/T 37622—2019

钢筋混凝土用热轧耐火钢筋

Hot rolled steel bar of fire resistant for the reinforcement of concrete

2019-06-04 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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：盐城市联鑫钢铁有限公司、广西盛隆冶金有限公司、钢研晟华科技股份有限公司、福建三钢闽光股份有限公司、江苏永钢集团有限公司、石横特钢集团有限公司、江苏省鑫鑫钢铁集团有限公司、洛阳洛钢集团钢铁有限公司、江苏徐钢钢铁集团有限公司、江西台鑫钢铁有限公司、唐山市德龙钢铁有限公司、阳春新钢铁有限责任公司、北京科技大学、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：王长城、柯雪利、谢锦官、周和敏、方宇荣、屈小波、王长生、吴建中、许新潮、王爱钦、邓柯令、张治广、傅余东、陈春荣、刘宝石、李晶、蔡恒忠、武兵强、刘建丰、谷杰、肖立军、林志旺、贺利军、罗锋、董建霖、孟宪成、聂志斌、王玉婕、侯宏伟、黄玉鸿、陈居用、魏然、翁晓剑、曾锦。

钢筋混凝土用热轧耐火钢筋

1 范围

本标准规定了钢筋混凝土用热轧耐火钢筋的分类、牌号、订货内容、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、标志和质量证明书等。

本标准适用于钢筋混凝土用热轧耐火光圆钢筋和热轧耐火带肋钢筋(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 钽试剂萃取光度法测定钒含量
- 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 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 228.2 金属材料 拉伸试验 第2部分:高温试验方法
- GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋
- GB/T 1499.2 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 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- 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 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
- GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- 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/T 1499.1 和 GB/T 1499.2 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

耐火钢筋 steel bar of fire resistant

钢中加入适量的耐火合金元素,如 Mo、Cr、Ni、Nb、V 等,使其具有在 600 ℃时其屈服强度不低于常温屈服强度 2/3 的耐火性能并按热轧状态交货的钢筋。

4 分类、牌号

4.1 钢筋按屈服强度特征值分为 300 级、400 级、500 级。

4.2 钢筋牌号的构成及其含义见表 1。

表 1

类别	牌号	牌号构成	英文字母含义
热轧光圆耐火钢筋	HPB300FR	由 HPB+屈服强度特征值+FR 构成	HPB—热轧光圆耐火钢筋的英文 (hot rolled plain bars) 缩写 FR—耐火 (fire resistant) 的英文缩写
热轧带肋耐火钢筋	HRB400FR	由 HRB+屈服强度特征值+FR 构成	HRB—热轧带肋耐火钢筋的英文 (hot rolled ribbed bars) 缩写 FR—耐火 (fire resistant) 的英文缩写
	HRB500FR		

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

光圆钢筋的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 1499.1 的规定,带肋钢筋的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 1499.2 的规定。

7 技术要求

7.1 冶炼方法

钢应采用转炉或电弧炉冶炼,必要时可采用炉外精炼。

7.2 牌号和化学成分

7.2.1 钢筋牌号及化学成分和碳当量(熔炼分析)应符合表 2 的规定。

表 2

牌号	化学成分(质量分数)/%									碳当量 $C_{eq}/\%$	
	C ≤	Si ≤	Mn ≤	P ≤	S ≤	Cr ≤	Mo	V ≤	Nb ≤		
HPB300FR	0.22	0.55	1.50	0.035	0.035	0.75	0.20~	0.04	0.04	焊接	机械连接
HRB400FR		0.80	1.60					0.60	0.10	0.10	≤0.55
HRB500FR											

7.2.2 碳当量 $C_{eq}(\%)$ 可按式(1)计算:

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + V + Mo)/5 + (Cu + Ni)/15 \dots\dots\dots (1)$$

7.2.3 对耐候性能有要求的钢筋,可以添加 Cu、Ni 和 RE 等元素,其含量为: $Cu \leq 0.60\%$, $Ni \leq 0.65\%$, $RE \leq 0.05\%$ 。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。

7.2.4 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 C_{eq} 的允许偏差为 $+0.03\%$ 。

7.3 交货型式

光圆钢筋通常按卷盘或直条状态交货。带肋钢筋通常按直条交货,但对直径不大于 16 mm 的带肋钢筋也可按盘卷交货。

7.4 力学性能

7.4.1 室温下钢筋的下屈服强度 R_{eL} 、抗拉强度 R_m 、断后伸长率 A 、最大力总延伸率 A_{gt} 等力学性能特征值应符合表 3 的规定。表 3 所列各力学性能特征值,除 R_m^o/R_{eL} 可作为交货检验的最大保证值外,其他力学性能特征值可作为交货检验的最小保证值。

表 3

牌号	下屈服强度 R_{eL}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸 长率 $A/\%$	最大力总 延伸率 $A_{gt}/\%$	R_m^o/R_{eL}	R_{eL}^o/R_{eL}
	不小于					不大于
HPB300FR	300	420	25	10.0	—	—
HRB400FR	400	540	16	9.0	1.25	1.30
HRB500FR	500	630	15	9.0	1.25	1.30

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

7.4.2 在 $600\text{ }^\circ\text{C}$ 下的力学性能应符合表 4 的规定。

表 4

牌号	屈服强度 $R_{p0.2}/MPa$
HPB300FR	≥200
HRB400FR	≥270
HRB500FR	≥340

7.4.3 公称直径 28 mm~40 mm 各牌号钢筋的断后伸长率 A 可降低 1%；公称直径大于 40 mm 各牌号钢筋的断后伸长率 A 可降低 2%。

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

7.5 工艺性能

7.5.1 弯曲性能

钢筋应进行弯曲试验。按表 5 规定的弯曲压头直径弯曲 180°后，钢筋受弯曲部位表面不应产生裂纹。

表 5

单位为毫米

牌号	公称直径 d	弯曲压头直径
HPB300FR	6~22	d
HRB400FR	6~25	$4d$
	28~40	$5d$
	>40~50	$6d$
HRB500FR	6~25	$6d$
	28~40	$7d$
	>40~50	$8d$

7.5.2 反向弯曲性能

7.5.2.1 带肋钢筋可用反向弯曲试验代替弯曲试验。

7.5.2.2 带肋钢筋反向弯曲试验的弯曲压头直径比弯曲试验相应增加一个钢筋公称直径。

7.6 疲劳性能

根据需方要求，可进行疲劳性能试验。疲劳试验的技术要求和试验方法应按照 GB/T 28900 的规定。

7.7 连接性能

钢筋的焊接、机械连接工艺及接头的质量检验与验收可参照 JGJ 18、JGJ 107 的规定。

7.8 表面质量

7.8.1 钢筋应无有害的表面缺陷。

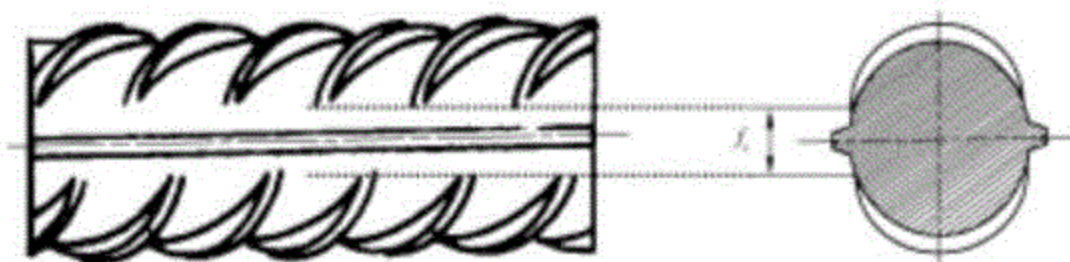
7.8.2 当经钢丝刷刷过的试样的重量、尺寸、横截面积和力学性能不低于第 6 章、第 7 章的要求时，锈皮、表面不平整或氧化铁皮不作为拒收的理由。

7.8.3 当带有 7.8.2 规定的缺陷以外的表面缺陷的试样不符合力学性能或工艺性能要求时，则认为这些缺陷是有害的。

8 试验方法

8.1 检验项目

8.1.1 每批钢筋的检验项目、取样方法和试验方法应符合表 6 的规定。



说明:

f_i ——横肋末端间隙。

图 1 钢筋横肋末端间隙测量示意图

8.4 重量偏差的测量

8.4.1 测量钢筋重量偏差时,试样应从不同根钢筋上截取,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%。

8.4.2 钢筋实际重量与理论重量的偏差按式(2)计算:

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

8.5 数值修约

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

9.1 检验分类

钢筋的检验分为特征值检验和交货检验。

9.2 特征值检验

9.2.1 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。

9.2.2 特征值检验应按附录 A 规则进行。

9.3 交货检验

9.3.1 适用情况

交货检验适用于钢筋验收批的检验。

9.3.2 组批规则

钢筋应按批进行检查和验收,每批由同一牌号、同一炉罐号、同一规格的钢筋组成。每批重量通常不大于 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。

9.3.3 检验项目和取样数量

钢筋检验项目和取样数量应符合表 6 及 9.3.2 的规定。

9.3.4 检验结果

钢筋(包括盘卷调直后的钢筋)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。

9.3.5 复验与判定

钢筋的复验与判定应符合 GB/T 17505 的规定。钢筋的重量偏差项目不合格时,不准许进行复验。

10 包装、标志和质量证明书

10.1 光圆钢筋可在钢筋表面轧上凸起厂名等表面标志。

10.2 带肋钢筋的表面标志应符合下列规定:

- a) 钢筋应在其表面轧上牌号标志、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或阿拉伯数字加英文字母表示,HRB400FR、HRB500FR 分别以 4FR、5FR 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) 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。

10.3 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。

试验批符合要求。

A.2.3 化学成分

两个试样均应符合 7.2 要求。

参 考 文 献

- [1] JGJ 18 钢筋焊接及验收规程
 - [2] JGJ 107 钢筋机械连接技术规程
-