



中华人民共和国国家标准

GB/T 36707—2018

钢筋混凝土用热轧碳素钢-不锈钢 复合钢筋

Hot rolled carbon steel and stainless steel clad bars for the reinforcement
of concrete

2018-09-17 发布

2019-06-01 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：湖南三泰新材料股份有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、钢铁研究总院、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：向勇、李聚良、朱建国、李昭东、王玉婕、李晓滨、陈颖、陈洁、刘宝石。

钢筋混凝土用热轧碳素钢-不锈钢 复合钢筋

1 范围

本标准规定了钢筋混凝土用热轧碳素钢-不锈钢复合钢筋的分类、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。

本标准适用于以不锈钢做覆层、碳素钢(或低合金钢)做基材通过热轧法生产的不锈钢复合钢筋(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 223.19 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 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量
- 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 223.28 钢铁及合金化学分析方法 α -安息香肟重量法测定钼量
- GB/T 223.36 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-中和滴定法测定氮量
- 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 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- 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 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
- 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 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量
- GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法
- 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 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 4334—2008 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法
- 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 6462 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法
- GB/T 11170 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 17359 微束分析 能谱法定量分析
- 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 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- 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 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

复合界面 compound contact interface

复合钢筋基材与覆层之间的冶金结合面。

3.2

冶金结合 metallurgical bond

在温度或压力(或其两者共同)作用下两种金属相互扩散而形成连接状态的结合。

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 钢筋按外形分光圆和带肋两种。

4.3 钢筋牌号的构成和含义见表 1。

表 1

类别	牌号	牌号构成	含义
热轧光圆碳素钢- 不锈钢复合钢筋	HPB300SC	由 HPB+屈服强度特征值 +SC 构成	HPB*SC——热轧光圆碳素钢-不锈钢复合钢筋 (hot-rolled plain bars of carbon steel and stainless steel compound bars)缩写
热轧带肋碳素钢- 不锈钢复合钢筋	HRB400SC HRB500SC	由 HRB+屈服强度特征值 +SC 构成	HRB*SC——热轧带肋碳素钢-不锈钢复合钢筋 (hot-rolled ribbed bars of carbon steel and stainless steel compound bars)缩写

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) 钢筋牌号及覆层牌号；
- d) 钢筋公称直径、长度(或盘径)及重量(或数量、或盘重)；
- e) 交货状态和交货型式；
- f) 特殊要求。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 公称直径范围

光圆钢筋的公称直径范围为 6 mm~22 mm,带肋钢筋的公称直径范围为 6 mm~50 mm。

6.2 尺寸、外形及允许偏差

6.2.1 光圆钢筋的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 1499.1 的规定。

6.2.2 带肋钢筋的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 1499.2 的规定。为确保钢筋覆层均匀,带肋钢筋的横肋、纵肋与内径之间过渡部位应呈弧状。

6.2.3 特殊要求由供需双方协商。

6.3 重量及允许偏差

钢筋按实际重量交货。光圆钢筋和带肋钢筋的每米理论重量及实际重量允许偏差应分别符合 GB/T 1499.1 和 GB/T 1499.2 的规定。

7 技术要求

7.1 牌号和化学成分

7.1.1 钢筋基材的化学成分及碳当量应分别符合 GB/T 1499.1 和 GB/T 1499.2 的规定。

7.1.2 钢筋覆层的牌号及化学成分应符合表 2 的规定。

7.1.3 钢筋覆层的牌号也可由需方确定,选择 GB/T 20878 或其他标准中的不锈钢牌号,其化学成分应符合相应标准要求。若需方未指定,供方可从表 2 所列牌号中选择,或选择其他耐腐蚀性能更好的覆层牌号。

表 2

覆层牌号		覆层化学成分/%								
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N
GB/T 20878 统一数字代号及牌号		不大于								
S30408	06Cr19Ni10	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	18.00~ 20.00	8.00~ 11.00	—	—
S30403	022Cr19Ni10	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	18.00~ 20.00	8.00~ 12.00	—	—
S31608	06Cr17Ni12Mo2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	16.00~ 18.50	10.00~ 14.00	2.00~ 3.00	—
S31603	022Cr17Ni12Mo2	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	2.00~ 3.00	—
S22053	022Cr23Ni5Mo3N	0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	22.00~ 23.00	4.50~ 6.50	3.00~ 3.50	0.14~ 0.20

7.1.4 钢筋的覆层和基材的化学成分应在质量证明书中注明。

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。

7.2 力学性能

7.2.1 钢筋的屈服强度 R_d 、抗拉强度 R_m 、断后伸长率 A 、最大力总伸长率 A_{gt} 等力学性能特征值应符合表 3 的规定。表 3 中所列各力学性能特征值,可作为交货检验的保证值。

表 3

牌号	R_d /MPa	R_m /MPa	A /%	A_{gt} /%
HPB300SC	≥ 300	≥ 420	≥ 25	≥ 10
HRB400SC	≥ 400	≥ 540	≥ 16	≥ 7.5
HRB500SC	≥ 500	≥ 630	≥ 15	

7.2.2 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 A 可降低 2%。

7.2.3 对于没有明显屈服强度的钢,屈服强度特征值 R_d 应采用规定比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 。

7.2.4 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 ,仲裁检验时采用 A_{gt} 。

7.3 工艺性能

7.3.1 弯曲性能

弯曲性能按表 4 规定的弯曲压头直径弯曲 180°后,钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹、起皮和脱落等缺陷。

表 4

单位为毫米

牌号	公称直径 d	弯曲压头直径
HPB300SC	6~22	d
HRB400SC	6~25	$4d$
	28~40	$5d$
	>40~50	$6d$
HRB500SC	6~25	$6d$
	28~40	$7d$
	>40~50	$8d$

7.3.2 反向弯曲性能

7.3.2.1 根据需方要求,带肋钢筋可进行反向弯曲试验。

7.3.2.2 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。

7.3.2.3 反向弯曲试验后,钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹、起皮和脱落等缺陷。

7.4 覆层要求

7.4.1 覆层厚度

钢筋不锈钢覆层厚度应不低于 $180\ \mu\text{m}$ 。

7.4.2 覆层结合性

钢筋经拉伸试验、弯曲试验后,其断面或弯折变形部位覆层与基材复合界面应无剥落和目视可见分层。

7.5 疲劳性能

根据需方要求,可进行疲劳性能试验。疲劳性能应符合 GB/T 28900 的规定。

7.6 耐蚀性能

除铁素体型覆层钢筋外,其他覆层钢筋可以交货状态按 GB/T 4334—2008 的方法 E 进行晶间腐蚀试验。试验时钢筋两端横切面上应涂上防护层(如环氧树脂)。试验结果除横切面外,钢筋表面不得有因腐蚀产生的漏点和晶间腐蚀裂纹。

7.7 钢筋连接

钢筋应使用机械连接,接头应使用耐锈蚀性及钢筋强度等级相匹配的材料。

7.8 表面质量

7.8.1 钢筋不锈钢覆层应完全包覆基材,除钢筋两端横断面外其表面不得有目视可见的未包覆部位。

7.8.2 钢筋表面不得有影响使用性能的缺陷。

7.9 交货状态及交货型式

7.9.1 钢筋以热轧酸洗状态交货。

7.9.2 光圆钢筋可按直条或盘卷交货。带肋钢筋通常按直条交货,直径不大于 16 mm 的带肋钢筋也可按盘卷交货。

8 试验方法

8.1 检验项目及方法

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 5 的规定。

表 5

序号	检验项目	取样数量/个	取样方法	试验方法
1	化学成分 [*] (熔炼分析)	2 (覆层和基材各 1 个)	GB/T 20066	GB/T 223.5、GB/T 223.11、 GB/T 223.12、GB/T 223.14、 GB/T 223.19、GB/T 223.23、 GB/T 223.25、GB/T 223.26、 GB/T 223.28、GB/T 223.36、 GB/T 223.37、GB/T 223.40、 GB/T 223.58、GB/T 223.59、 GB/T 223.60、GB/T 223.63、 GB/T 223.67、GB/T 223.68、 GB/T 223.69、GB/T 223.71、 GB/T 223.72、GB/T 223.85、 GB/T 223.86、GB/T 4336、 GB/T 11170、GB/T 17359、 GB/T 20123、GB/T 20124、 GB/T 20125
2	拉伸	2	任选两根(盘)切取	GB/T 28900 及 8.2
3	弯曲	2	任选两根(盘)切取	GB/T 28900 及 8.2
4	反向弯曲	1	任一根(盘)切去	GB/T 28900 及 8.2
5	外形尺寸	逐支	—	GB/T 28900 及 8.3
6	覆层厚度	逐支	—	GB/T 6462 及 8.4
7	覆层结合性	通过拉伸试验和弯曲试验试样进行检验		目视
8	晶间腐蚀试验	1	任选 1 根切取	GB/T 4334—2008 方法 E
9	表面质量	逐支	—	目视
10	重量偏差	8.5		
[*] 对化学成分试验结果有争议时,仲裁试验按 GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.19、 GB/T 223.23、GB/T 223.25、GB/T 223.26、GB/T 223.28、GB/T 223.36、GB/T 223.37、GB/T 223.40、GB/T 223.58、 GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.67、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 223.71、GB/T 223.72、 GB/T 223.85、GB/T 223.86 进行。				

8.1.2 钢筋的疲劳性能只进行型式检验即仅在原料、生产工艺、设备有重大变化及新产品生产、停产后复产等时,型式检验的取样数量、取样方法、试验方法应符合表 6 规定。

表 6

检验项目	取样数量/个	取样方法	试验方法
疲劳试验	5	任选 5 根切取	GB/T 28900

8.2 拉伸、弯曲、反向弯曲试验

8.2.1 拉伸、弯曲和反向弯曲试验试样不允许进行车削加工。

8.2.2 反向弯曲试验时,先正向弯曲 90° ,把经正向弯曲后的试样在 $100\text{ }^\circ\text{C}\pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ 温度下保温不少于 30 min,经自然冷却后再反向弯曲 20° 。两个弯曲角度均应在保持载荷时测量。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。

8.2.3 计算钢筋强度用截面面积采用 GB/T 1499.1 和 GB/T 1499.2 规定的公称横截面面积。

8.3 外形尺寸测量

8.3.1 带肋钢筋横肋高度的测量采用测量同一截面两侧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。

8.3.2 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。

8.4 覆层厚度测量

8.4.1 带肋钢筋覆层厚度应在钢筋内径部位上测量。

8.4.2 无磁性覆层厚度采用磁性测厚仪测量,也可按 8.4.3 规定测量。

8.4.3 有磁性覆层厚度可采用测量显微镜等在钢筋横切面上测量。

8.5 重量偏差的测量

光圆钢筋和带肋钢筋重量偏差的测量应分别按 GB/T 1499.1 和 GB/T 1499.2 的规定。

8.6 数值修约

检测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 检验类型

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) 第三方检验;
- b) 供方对产品质量控制的检验;
- c) 需方提出要求,经供需双方协议一致的检验。

9.2.2 特征值检验按 GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 规则进行。

GB/T 36707—2018

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、同一覆层和基材炉号、同一规格的钢筋组成。每批重量不大于 60 t。超过 60 t 的部分,每增加 40 t,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 8.1 的规定。

9.3.4 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。

9.3.5 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 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) 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)和直径毫米数字。
- b) 钢筋牌号以英文字母和阿拉伯数字组合表示,以 SC4、SC5 分别表示 HRB400SC、HRB500SC。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取消。

10.3 钢筋的端部应作防锈处理。

10.4 钢筋的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的有关规定。
