

ICS 77.140.60

H44

GB

中华人民共和国国家标准

GB/T ×××× — ××××

钢筋混凝土用不锈钢钢筋

Stainless steel bars for the reinforcement of concrete

(草案)

××××-××-××发布

××××-××-××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

前 言

本标准根据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归口。

本标准起草单位：中冶建筑研究总院有限公司等

本标准主要起草人：

钢筋混凝土用不锈钢钢筋

1 范围

本标准规定了钢筋混凝土用热轧不锈钢钢筋的术语及定义、订货内容、分类、级别、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。

本标准适用于建筑、桥梁、公路等钢筋混凝土用热轧光圆、带肋不锈钢钢筋。

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）适用于本标准。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- GB/T 223.4 钢铁及合金 锰含量的测定 电位滴定或可视滴定法
- 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 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啉甲烷光度法测定钛量
- 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 223.58 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 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/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋
- GB 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 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 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 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原则

3 术语及定义

GB 1499.1、GB 1499.2 和 GB/T 20878 标准中界定的及下列术语及定义适用于本标准。

3.1 热轧不锈钢钢筋 hot-rolled stainless steel bars

按热轧工艺生产，以不锈、耐蚀性为主要特征的钢筋。

4 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 本标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 钢筋牌号和统一数字代号；
- d) 钢筋公称直径、长度及重量（或数量、或盘重）；
- e) 交货状态；
- f) 特殊要求。

5 分类、级别

5.1 钢筋按屈服强度特征值分为 300、400、500 级。

5.2 钢筋级别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
热轧光圆不锈钢钢筋	HPB300S	由 HPB+屈服强度特征值+S 构成	HPBS—热轧光圆不锈钢钢筋的英文（Hot rolled Plain Bars of Stainless steel）缩写。
热轧带肋不锈钢钢筋	HRB400S	由 HRB+屈服强度特征值+S 构成	HRBS—热轧带肋不锈钢钢筋的英文（Hot rolled Ribbed Bars of Stainless steel）缩写。
	HRB500S		

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 公称直径范围

热轧光圆不锈钢钢筋的公称直径范围为 6 mm~22 mm，热轧带肋不锈钢钢筋的公称直径范围为 6 mm~50 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 ²	理论重量 / (kg/m)				
		奥氏体型			奥氏体-铁素体型	铁素体型
		06Cr19Ni10 022Cr19Ni10N	06Cr17Ni12Mo2	022Cr17Ni12Mo2N	022Cr23Ni4MnN 022Cr22Ni5Mo3N	022Cr12
		$\rho=7.93\text{g/cm}^3$	$\rho=8.00\text{g/cm}^3$	$\rho=8.04\text{g/cm}^3$	$\rho=7.80\text{g/cm}^3$	$\rho=7.75\text{g/cm}^3$
6	28.27	0.224	0.226	0.227	0.221	0.219
8	50.27	0.399	0.402	0.404	0.392	0.390
10	78.54	0.623	0.628	0.631	0.613	0.609
12	113.1	0.897	0.905	0.909	0.882	0.877
14	153.9	1.220	1.231	1.237	1.200	1.193
16	201.1	1.595	1.609	1.617	1.569	1.559
18	254.5	2.018	2.036	2.046	1.985	1.972
20	314.2	2.492	2.514	2.526	2.451	2.435
22	380.1	3.014	3.041	3.056	2.965	2.946
25	490.9	3.893	3.927	3.947	3.829	3.804
28	615.8	4.883	4.926	4.951	4.803	4.772
32	804.2	6.377	6.434	6.466	6.273	6.233
36	1018	8.073	8.144	8.185	7.940	7.890
40	1257	9.968	10.056	10.106	9.805	9.742
50	1964	15.575	15.712	15.791	15.319	15.221

6.3 钢筋的表面形状及尺寸允许偏差

光圆钢筋和带肋钢筋的表面形状及尺寸允许偏差应分别符合 GB 1499.1 和 GB 1499.2 的规定。

6.4 长度及允许偏差

6.4.1 长度

光圆钢筋的长度应按 GB 1499.1 的规定，带肋钢筋的长度应按 GB 1499.2 的规定。

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^{+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，每米弯曲度不大于 4mm，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 钢筋按实际重量交货，也可按理论重量交货。按理论重量交货时，理论重量为钢筋长度乘以表 2 中钢筋的每米理论重量。

6.6.2 光圆钢筋和带肋钢筋的实际重量与理论重量的允许偏差应分别符合 GB 1499.1 和 GB 1499.2 的规定。

6.7 盘重

按盘卷交货的钢筋，每盘由一根盘条组成，每盘重量应不小于 800kg。

7 技术要求

7.1 钢号及成品化学成分

7.1.1 不锈钢钢筋的钢号及成品化学成分（熔炼成分）应符合表 3 的规定。

表 3

统一数字代号	牌号	化学成分（质量分数）/%									
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu
		不大于									
S30408	06Cr19Ni10	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	18.00-20.00	8.00-11.00	—	—	—
S30453	022Cr19Ni10N	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	18.00-20.00	8.00-11.00	—	0.10-0.16	—
S31608	06Cr17Ni12Mo2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	16.00-18.00	10.00-14.00	2.00-3.00	—	—
S31653	022Cr17Ni12Mo2N	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	16.00-18.00	10.00-13.00	2.00-3.00	0.10-0.16	—
S23043	022Cr23Ni4MoN	0.030	1.00	2.50	0.035	0.030	21.50-24.50	3.00-5.50	0.05-0.60	0.05-0.20	0.05-0.60
S22253	022Cr22Ni5Mo3N	0.030	1.00	2.00	0.030	0.020	21.00-23.00	4.50-6.50	2.50-3.50	0.08-0.20	—
S11203	022Cr12	0.030	1.00	1.00	0.040	0.030	11.00-13.50	≤0.60	—	—	—

7.1.2 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 $R_{p0.2}$ 、抗拉强度 R_m 、断后伸长率 A 、最大力下总伸长率 A_{gt} 等力学性能特征值应符合表 4 的规定。表 4 所列各力学性能特征值，可作为交货检验的最小保证值。

表 4

牌号	$R_{p0.2}/\text{MPa}$	R_m/MPa	$A/\%$	$A_{gt}/\%$
	不小于			
HPB300S	300	330	25	10
HRB400S	400	440	16	7.5
HRB500S	500	550	15	7.5

7.2.2 伸长率类型可从 A 或 A_{gt} 中选定，但仲裁检验时采用 A_{gt} 。

7.3 弯曲性能

光圆钢筋弯芯直径按 GB 1499.1 规定，带肋钢筋弯芯直径按 GB 1499.2 的规定。弯曲 180° 后，钢筋受弯部位表面不得产生裂纹。

7.4 其他试验

7.4.1 V 型缺口冲击试验

16mm 及以上规格的钢筋，按需方要求，可进行 V 型缺口冲击试验，冲击吸收能量由供需双方协商。

7.4.2 晶间腐蚀试验

除铁素体型钢筋外，其他钢筋以交货状态按 GB/T 4334-2008 的方法 E 进行晶间腐蚀试验。

7.5 疲劳试验

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按 GBT 28900 要求或附录 A 进行。

7.6 表面质量

7.6.1 钢筋应无有害的表面缺陷。

7.6.2 当带有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。

7.7 交货状态

钢筋以热轧酸洗或热处理酸洗状态交货。

8 试验方法

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	1/炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 11170
2	拉伸	2	任选 2 根（盘）钢筋切取	GB/T 228.1、本标准 8.2
3	弯曲	2	任选 2 根（盘）钢筋切取	GB/T 232、本标准 8.2
4	晶间腐蚀	1	任选 1 根（盘）钢筋切取	GB/T 4334-2008 中的方法 E、本标准 7.4.2
5	冲击	2	任选 2 根（盘）钢筋切取	GB/T 229
6	表面	逐支（盘）	——	目视
7	尺寸	逐支（盘）	——	本标准 8.3
8	重量偏差	本标准 8.4		本标准 8.4

8.1.2 疲劳性能进行型式试验，即仅在原料、生产工艺、设备有重大变化及新产品生产时进行检验。型式检验取样方法和试验方法应符合表 6 的规定。

表 6

序号	检验项目	取样数量/个	取样方法	试验方法
1	疲劳性能	5	任选 5 根（盘）钢筋切取	GB/T 28900 要求或附录 A

8.2 拉伸、弯曲试验

8.2.1 拉伸、弯曲试验试样不允许进行车削加工。

8.2.2 计算钢筋强度用截面面积采用表 2 所列公称横截面面积。

8.2.3 最大力下总伸长率 A_{gt} 的检验，除按表 5 规定采用 GB/T228.1 的有关试验方法外，也可采用 GB/T 28900 中规定的方法。

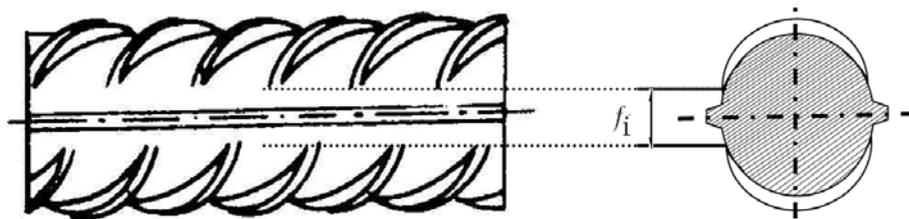
8.3 尺寸测量

8.3.1 测量应精确到 0.1mm。

8.3.2 带肋钢筋纵肋、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 0.1mm。

8.3.3 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 0.1mm。

8.3.4 带肋钢筋横肋末端间隙测量产品两相邻横肋在垂直于钢筋轴线平面上投影的两末端之间的弦长。



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 500mm。长度应逐支测量，应精确到 1mm。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 (%) 按公式 (1) 计算：

$$\text{重量偏差} = \frac{\text{试样实际总重量} - (\text{试样总长度} \times \text{理论重量})}{\text{试样总长度} \times \text{理论重量}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

8.5 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 特征值检验应按附录 B 规则进行。

9.2 交货检验

9.2.1 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、同一交货状态的钢筋组成。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。

9.2.3 检验项目和取样数量

钢筋检验项目和取样数量应符合表 5 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。钢筋的重量偏差不合格时，不允许进行复验。

9.2.6 盘卷调直后钢筋仍应满足本标准要求。

10 包装、标志和质量证明书

10.1 带肋不锈钢钢筋的表面标志应符合下列规定。

10.1.1 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)、公称直径毫米数字。

10.1.2 钢筋牌号以阿拉伯数字或阿拉伯数字加英文字母表示，HRB400S、HRB500S 分别以 S4、S5 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。

10.1.3 对于直径不大于 10mm 的钢筋，也可以表面横肋标志表示钢筋的等级。HRB400S、HRB500S 分别以 1、2 条与横肋反向的肋表示加上圆点表示，见图 2。

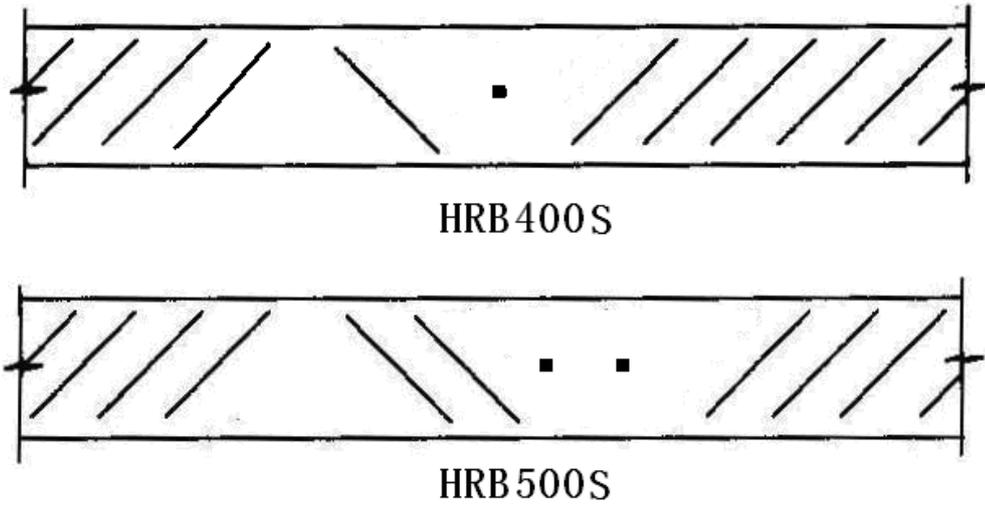


图2 直径不大于10mm的HRB400S、HRB500S钢筋标志

10.2 钢筋的标牌和质量证明书均应注明钢筋的牌号和统一数字代号。

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。

附录 A

(规范性附录)

不锈钢钢筋的疲劳性能测试方法

A.1 疲劳试验

每一种具有确定外形和生产工艺的不锈钢钢筋，需进行疲劳性能测试，最初的测试尺寸选最大规格和最小规格进行。

在批量连续生产的情况下，不锈钢钢筋疲劳性能测试的测试应力范围见表 A.1。

表 A.1 疲劳性能测试的应力范围

规格 mm	应力范围 MPa
≤16	200
18~20	185
22~25	170
28~32	160
36~50	150

A.2 取样

测试样品从一批中随机抽取。测试样品不应存在产品特性之外的明显缺陷。测试样品最小长为 $30d$ ，最小自由端长度 $10d$ ， d 指测试样品的公称直径。每个测试单元包括 5 支测试样品。

A.3 测试过程

测试样品应在室温下施加轴向拉伸载荷，使用锥形夹具，必须采用合适的夹持介质以防伤害到钢筋表面影响试验结果。应力比为 0.2，试验频率为不大于 120Hz，使用正弦波形。测试过程中应采用负荷控制，应力的计算采用公称面积。出现下列情况视为疲劳试验无效：

- a) 由于独特的缺陷造成的测试断裂；
- b) 试样断裂位置靠近试验机夹具。

出现上述疲劳测试不合格的情况时，另取同批次样品一支再进行重新测试。

A.4 重新测试

A.4.1 如果有两支或两支以上测试样品的疲劳性能未达到 5×10^6 次，并且测试结果有效时，判定本批次不锈钢钢筋疲劳性能不合格。

A.4.2 如果有一支测试样品疲劳性能不合格，需要加做一单元同一批次的 5 支测试样品进行疲劳性能测试。如果加做的 5 支测试样品中，出现一支或一支以上测试样品出现不合格，判定本批次不锈钢钢筋疲劳性能不合格。

附录 B
(规范性附录)
特征值检验规则

B.1 取样数量和试验

B.1.1 试验组批

为了试验，交货应细分为试验批。组批规则应符合本标准 9.2.2 的规定。

B.1.2 每批取样数量

B.1.2.1 化学成分（成品分析），应从不同根钢筋取两个试样。

B.1.2.2 本附录规定的所有其他性能试验，应从不同钢筋取 15 个试样（如果适用 60 个试样时，见 **B.1.3.1** 规定）。

B.1.3 试验结果的评定

B.1.3.1 参数检验

为检验规定的性能，如特性参数 R_{eL} 、 R_m 、 A_{gt} 或 A ，应确定以下参数：

- a) 15 个试样的所有单个值 X_i ($n=15$)；
- b) 平均值 m_{15} ($n=15$)；
- c) 标准偏差 S_{15} ($n=15$)。

如果所有性能满足公式 (B.1) 给定的条件则该试验批符合要求。

$$m_{15} - 2.33 \times S_{15} \geq f_k \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

f_k —要求的特征值；

2.33—当 $n = 15$ ，90%置信水平 ($1 - \alpha = 0.90$)，不合格率 5% ($P = 0.95$) 时验收系数 K 的值。

如果上述条件不能满足，系数 $k' = \frac{m_{15} - f_k}{S_{15}}$ 由试验结果确定。式中 $k' \geq 2$ 时，试验可继续进行。在此情

况下，应从该试验批的不同根钢筋上切取 45 个试样进行试验，这样可得到总计 60 个试验结果 ($n=60$)。

如果所有性能满足公式 (B.2) 条件，则应认为该试验批符合要求。

$$m_{60} - 1.93 \times S_{60} > f_k \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

1.93—当 $n=60$ ，90%置信水平 ($1 - \alpha = 0.90$)，不合格率 5% ($P = 0.95$) 时验收系数 K 的值。

B.1.3.2 属性检验

当试验性能规定为最大或最小值时，15 个试样测定的所有结果应符合本标准的要求，此时，应认为该试验批符合要求。

当最多有两个试验结果不符合条件时，应继续进行试验，此时，应从该试验批的不同根钢筋上，另取 45 个试样进行试验，这样可得到总计 60 个试验结果，如果 60 个试验结果中最多有 2 个不符合条件，该试验批符合要求。

B.1.3.3 化学成分

两个试样均应符合本标准的要求。