



团 体 标 准

T/XXXX××××—××××

钢筋混凝土用 600MPa 级抗震热轧带肋钢筋

600MPa grade anti seismic hot rolled ribbed bar for the
reinforcement of concrete

XXXX – XX-XX 发布

XXXX – XX- XX 实施

中国工程建设标准化协会
中国特钢企业协会

发 布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国工程建设标准化协会、中国特钢企业协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会、中国特钢企业协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

钢筋混凝土用 600MPa 级抗震热轧带肋钢筋

1 范围

本文件规定钢筋混凝土用600MPa级抗震热轧带肋钢筋的术语和定义、牌号、订货内容、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。

本文件适用于钢筋混凝土用600MPa级抗震热轧带肋钢筋。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 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 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
- 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 223.84 钢铁及合金 钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法
- 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 1499.2-2018 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 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 17505 钢及钢产品一般交货技术要求

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 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

JGJ 18 钢筋焊接及验收规程

JGJ 107 钢筋机械连接技术规程

3 术语和定义

GB/T 1499.2中的术语和定义适用于本文件。

4 牌号

钢筋牌号由热轧带肋钢筋的英文（Hot rolled Ribbed Bars）缩写、屈服强度特征值、“地震”的英文（Earthquake）首位字母构成，即HRB600E。

5 订货内容

按本文件订货的合同至少应包括下列内容：

- a) 文件编号；
- 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）；
- e) 特殊要求。

6 尺寸、外形、重量

6.1 公称直径范围

钢筋公称直径范围为10mm~50mm。

6.2 公称横截面积与理论重量

钢筋的公称横截面面积与理论重量列于表1。

表1

公称直径 mm	公称横截面积 mm ²	理论重量 ^a kg/m
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	1018	7.99
40	1257	9.87
50	1964	15.42

^a 理论重量按密度为 7.85g/cm³ 计算。

6.3 钢筋的表面形状及尺寸允许偏差

6.3.1 钢筋的横肋设计原则应符合以下规定：

- 横肋与钢筋轴线的夹角 β 应不小于 45° ，当该夹角 β 不大于 70° 时，钢筋相对两面上横肋的方向应相反。
- 横肋侧面与钢筋表面的夹角 α 不得小于 45° 。
- 横肋公称间距不得大于钢筋公称直径的 0.7 倍。
- 钢筋相邻两面上横肋末端之间的间隙（包括纵肋宽度）总和应不大于钢筋公称周长的 20%。
- 当钢筋公称直径不大于 12mm 时，相对肋面积不小于 0.055；公称直径为 14mm 和 16mm 时，相对肋面积不小于 0.060；公称直径大于 16mm 时，相对肋面积不小于 0.065，相对肋面积的计算可参考 GB/T 1499.2-2018 附录 A。

6.3.2 钢筋通常带有纵肋，也可不带纵肋。带有纵肋的月牙肋钢筋，外形如图 1 所示，尺寸及允许偏差应符合表 2 的规定。

6.3.3 钢筋实际重量与理论重量的偏差符合表 3 规定时，钢筋内径偏差不作交货条件。

6.3.4 不带纵肋的月牙肋钢筋，其内径尺寸可按表 2 的规定作适当调整，但重量允许偏差仍应符合表 3 的规定。

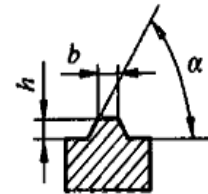
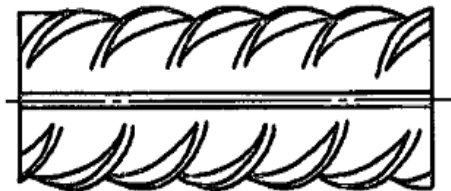
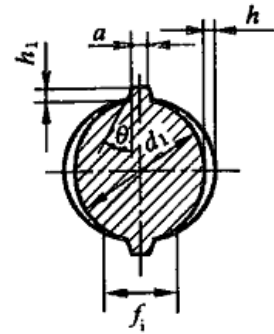
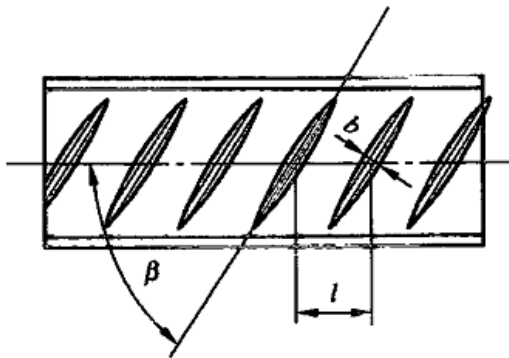
表2

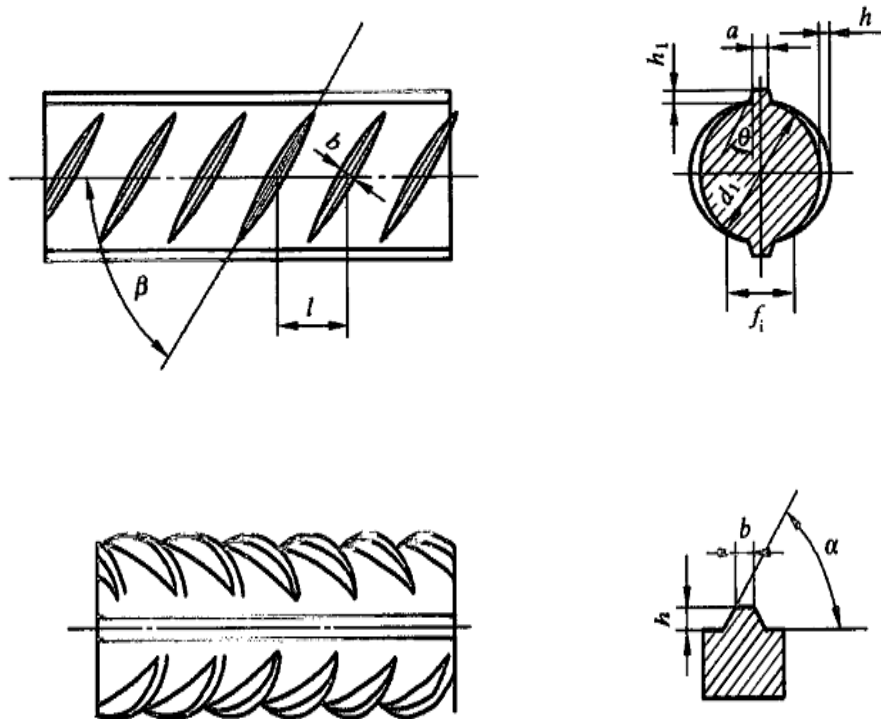
单位为毫米

公称直径 d	内径 d ₁		横肋高 h		纵肋高 h ₁ (不大于)	横肋宽 b	纵肋宽 a	肋间距 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	
10	9.6	±0.4	1.0	±0.4	1.3	0.6	1.5	7.0	±0.5	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		2.2		2.7	1.7	3.0	12.5		8.6
32	31.0	±0.6	2.4	+0.8 -0.7	3.0	1.9	3.0	14.0	±1.0	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、纵肋斜角为 $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ；
2、a、b为参考数据。





说明:

- d —钢筋内径;
- a —横肋斜角;
- h —横肋高度;
- β —横肋与轴线夹角;
- h_1 —纵肋高度;
- θ —纵肋斜角;
- a —纵肋顶宽;
- l —横肋间距;
- b —横肋顶宽;
- f_i —横肋末端间隙。

图1 月牙肋钢筋（带纵肋）表面及截面形状

6.4 长度及允许偏差

6.4.1 长度

钢筋通常按定尺长度交货，具体交货长度应在合同中注明。

6.4.2 长度允许偏差

钢筋按定尺交货时的长度允许偏差 $^{+50}_0$ mm。

6.5 弯曲度和端部

6.5.1 直条钢筋的弯曲度应不影响正常使用，每米弯曲度不大于 4 mm，总弯曲度不大于钢筋总长度的 0.4%。

6.5.2 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 钢筋可按理论重量交货，也可按实际重量交货。按理论重量交货时，理论重量为钢筋长度乘以表 1 中钢筋的每米理论重量。

6.6.2 钢筋实际重量与理论重量的允许偏差应符合表 3 的规定。

表3

公称直径 mm	实际重量与理论重量的偏差%
10~12	±6.0
14~20	±5.0
22~50	±4.0

7 技术要求

7.1 冶炼方法

钢应采用转炉或电炉冶炼，并经炉外精炼。

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 4 的规定，根据需要，钢中还可加入 Nb、Ti 等元素。

表4

牌号	化学成分（质量分数） %						Ceq % 不大于
	C	Si	Mn	P	S	V	
	不大于					不小于	
HRB600E	0.28	0.80	1.60	0.035	0.035	0.10	0.58

7.2.2 碳当量 Ceq (%) 值可按式 (1) 计算：

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

7.2.3 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 Ceq 的允许差为+0.03%。

7.3 交货型式

钢筋按直条交货。

7.4 力学性能

7.4.1 钢筋的下屈服强度 R_{el} 、抗拉强度 R_m 、最大力总延伸率 A_{gt} 等力学性能特征值应符合表 5 的规定。表 5 所列各力学性能特征值,除 R_{el}^o/R_{el} 可作为交货检验的最大保证值外,其他力学特征值可作为交货检验的最小保证值。

表5

牌号	下屈服强度 R_{el} MPa	抗拉强度 R_m MPa	最大力总延伸率 A_{gt} %	R_m/R_{el}	R_{el}^o/R_{el}
	不小于				不大于
HRB600E	600	750	9.0	1.25	1.30

注: R_m 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 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6规定弯曲压头直径弯曲180°后,钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹。

表6

单位为毫米

牌号	公称直径, d	弯曲压头直径
HRB600E	10~25	6d
	28~40	7d
	>40~50	8d

7.5.2 反向弯曲性能

7.5.2.1 钢筋应进行反向弯曲试验。经反向弯曲试验后,钢筋受弯曲部分表面不得产生裂纹。

7.5.2.2 可用反向弯曲试验代替弯曲试验。

7.5.2.3 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

7.7.1 钢筋的焊接、机械连接工艺及接头的质量检验与验收应符合 JGJ 18、JGJ 107 等相关标准的规定。

7.7.2 HRB600E 钢筋推荐采用机械连接的方式进行连接。

7.8 金相组织

钢筋的金相组织主要是铁素体加珠光体，基圆上不应出现回火马氏体组织。钢筋宏观金相、截面维氏硬度、微观组织应符合GB/T 1499.2-2018附录B规定。如供方能够保证可不做金相检验。

7.9 表面质量

7.9.1 钢筋应无有害的表面缺陷。

7.9.2 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章要求时，锈皮、表面不平整或氧化铁皮不作为拒收的理由。

7.9.3 带有7.9.2条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。

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7的规定。

表7

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)	1	GB/T 20066	第2章中规定 GB/T 223 相关部分、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125
2	拉伸	2	不同根钢筋切取	GB/T 28900、8.2
3	弯曲	2	不同根钢筋切取	GB/T 28900、8.2
4	反向弯曲	1	任一根钢筋切取	GB/T 28900、8.2
5	尺寸	逐根	---	8.3
6	表面	逐根	---	目视
7	重量偏差	8.4		
8	金相组织	2	不同根钢筋切取	GB/T 13298 和 7.8

注：化学成分的试验方法优先采用 GB/T 4336, 对化学分析结果有争议时，仲裁试验应按第2章中规定的 GB/T 223 相关部分进行。

8.1.2 疲劳性能、连接性能只进行型式试验，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。型式试验取样方法和试验方法应符合表8的规定。

表8

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	不同根钢筋切取	GB/T 28900
2	连接性能	JGJ 18 JGJ 107		

8.2 拉伸、弯曲、反向弯曲试验

8.2.1 拉伸、弯曲、反向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 1 所列公称横截面面积。

8.2.3 反向弯曲试验，先正向弯曲 90° ，把经正向弯曲后的试样在 $100^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ 温度下保温不少于 30 分钟，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。

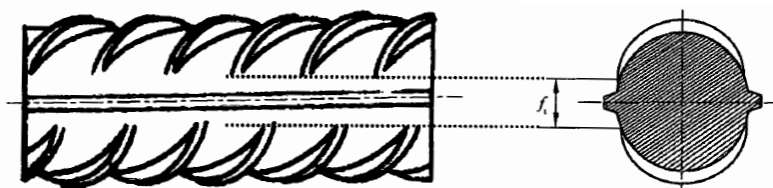
8.3 尺寸测量

8.3.1 钢筋内径的测量应精确到 0.1 mm。

8.3.2 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，即测量钢筋最大外径，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。

8.3.3 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。

8.3.4 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，测量示意图见图 2。



说明：
 f_1 ——横肋末端间隙。

图2 钢筋横肋末端间隙测量示意图

8.4 重量偏差的测量与判定

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公式（2）计算：

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

8.5 宏观金相、截面维氏硬度、微观组织检验

宏观金相、截面维氏硬度、微观组织的检验应按GB/T 1499.2-2018附录B的规定进行。当对检验结果有异议时，应以微观组织作为仲裁依据。

8.6 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，经供需双方协商一致的检验；
- c) 第三方产品认证及仲裁检验。

9.2.2 特征值检验应按 GB/T 1499.2-2018 附录 C 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

9.3.2.1 钢筋应按批进行检查和验收，每批应由同一牌号、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。

9.3.2.2 允许有同一牌号、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大于 0.02%，含锰量之差不大于 0.15%。混合批的重量不大于 60 t。

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7及9.3.2.1的规定。

9.3.4 检验结果

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规定。钢筋的重量偏差项目不允许复验。

10 包装、标志和质量证明书

10.1 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、生产企业序号（许可证后 3 位数字）和公称直径毫米数字，还可轧上经注册的厂名或商标。
- b) 钢筋牌号以阿拉伯数字加英文字母表示，HRB600E 以 6E 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、标志和质量证明书符合 GB/T 2101 的有关规定。
