



团 体 标 准

T/ZZB 1915—2025

代替 T/ZZB 1915—2020

HRB400 级普通热轧带肋钢筋

High strength hot rolled ribbed bars



2025 - 12 - 19 发布

2026 - 01 - 19 实施

浙江省质量协会 发布



目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 牌号	2
5 基本要求	2
6 技术要求	3
7 试验方法	6
8 检验规则	8
9 订货内容、包装、标志和质量证明书、运输、贮存	9
10 质量承诺	10

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。

本文件代替T/ZZB 1915-2020《高强度热轧带肋钢筋》，与T/ZZB 1915-2020相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a)更改了重量允许偏差、弯曲性能、金相组织的要求和试验方法（见6.1.3、6.5.1、6.9、7.2、7.3、7.6、7.7、7.10，2020年版的6.1.3、6.5.1、6.9、7.2、7.3、7.6、7.7、7.10）；
- b)更改了混合批要求（见8.2，2020年版的8.2）；
- c)更改了包装、标志和质量证明书的规定（见9.2，2020年版的9.2）；
- d)更改了型式检验项目（表9，2020年版的表9）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江省质量协会提出并归口。

本文件主要起草单位：丽水华宏钢铁制品有限公司。

本文件参与起草单位：浙江誉鑫实业有限公司、浙江万泰特钢有限公司。

本文件主要起草人：吴小良、王志文、车宇锋、林克文、林新、郑开宇、魏柳萍、郑振奋、林仁义、王礼兴、蒋欣、李冰。

本文件评审专家组：胡成群。

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为：

- 2020年首次发布为 T/ZZB 1915-2020；
- 本次为第一次修订。

HRB400 级普通热轧带肋钢筋

1 范围

本文件规定了 HRB400 级普通热轧带肋钢筋的术语和定义、牌号、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、订货内容、包装、标志和质量证明书、运输、贮存及质量承诺。

本文件适用于钢筋混凝土用普通热轧带肋钢筋。

本文件不适用于由成品钢材再次轧制成的再生钢筋及余热处理钢筋。

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 钢铁及合金 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
- 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 锰含量的测定 高碘酸钠（钾）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 1499.2—2024 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 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- 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—2022 钢筋混凝土用钢材试验方法
- JGJ 18 钢筋焊接及验收规程
- JGJ 107 钢筋机械连接技术规程
- 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—2024界定的术语和定义适用于本文件。

4 牌号

钢筋的牌号构成及含义见表1。

表1 牌号构成及含义

牌号	牌号构成	英文字母含义
HRB400	由 HRB+屈服强度特征值构成	HRB——热轧带肋钢筋的英文（Hot rolled Ribbed Bars）缩写。 E——“地震”的英文（Earthquake）首位字母。
HRB400E	由 HRB+屈服强度特征值+E 构成	

5 基本要求

5.1 设计研发

- 5.1.1 应具备采用元素配方设计和工艺参数、质量成本精细化管理的设计能力。
- 5.1.2 应具备根据客户要求及产品用途，设计精炼时间、脱氧剂使用量、吊包温度、连铸过热度 and 拉速以及控轧控冷工艺的能力。
- 5.1.3 应采用相图软件对产品化学元素含量进行设计。

5.2 原材料

所用原材料化学成分含量应符合表2的要求。

表2 化学成分含量

原材料		含量（质量分数）要求
转炉冶炼	铁烧结矿	TFe \geq 56.00%，FeO \leq 10.00%，S \leq 0.060%
	铁球团矿	TFe \geq 62%，FeO \leq 2.00%，SiO ₂ \leq 7.00%，S \leq 0.060%
电弧炉冶炼	废铁	C $>$ 2.0%，P \leq 0.400%，S \leq 0.070%
	废钢	C $<$ 2.0%，P \leq 0.050%，S \leq 0.050%
石灰		CaO \geq 85%，SiO ₂ \leq 3.50%，S \leq 0.15%，P \leq 0.030%

5.3 工艺与装备

- 5.3.1 钢筋应采用连铸连轧工艺或者同等技术水平的其他工艺。
- 5.3.2 钢筋制造应采用转炉、电弧炉冶炼并经炉外精炼，或其他更高要求的冶炼方式。
- 5.3.3 根据需要，钢中可加入 V、Nb、Ti 等元素，V、Nb、Ti 总量应不小于 0.010%。
- 5.3.4 应采用烟气余热回收、加热炉自动优化燃烧、中水回用处理环保工艺。
- 5.3.5 应配备电弧炉、钢包精炼炉、连铸机、高速无扭控冷线材轧机、半连续轧机自动化加工设备。

5.3.6 应配备热金属检测仪、高温计对轧制全过程进行在线监测。

5.4 检验检测

5.4.1 应配备万能试验机、金相显微镜、钢筋反向弯曲试验机、直读光谱仪、氧氮氢测定仪。

5.4.2 应具备化学成分（含熔炼成分）、低倍组织、力学性能、显微组织、冷弯和材料氧氮氢的检测能力。

6 技术要求

6.1 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1.1 公称直径范围

钢筋的公称直径范围为6 mm~50 mm。

6.1.2 公称横截面面积与理论单位重量

钢筋的公称横截面面积与理论单位重量按表3。

表3 公称横截面面积与理论单位重量

公称直径 mm	公称横截面面积 mm ²	理论单位重量 ^a kg/m
6	28.27	0.222
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	1018	7.99
40	1257	9.87
50	1964	15.42

^a 理论单位重量按密度为7.85 g/cm³计算。

6.1.3 钢筋的表面形状及尺寸允许偏差

6.1.3.1 钢筋横肋设计原则应符合以下规定：

- a) 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。

- b) 横肋公称间距不得大于钢筋公称直径的 0.7 倍。
- c) 横肋侧面与钢筋表面的夹角 α 不得小于 45° 。
- d) 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%。
- e) 当钢筋公称直径不大于 12 mm 时，相对肋面积不小于 0.055；公称直径为 14 mm 和 16 mm 时，相对肋面积不小于 0.060；公称直径大于 16 mm 时，相对肋面积不小于 0.065。相对肋面积的计算可参考 GB 1499.2—2024 附录 A。

6.1.3.2 钢筋通常带有纵肋，也可不带纵肋。带有纵肋的月牙肋钢筋，其外形如 GB 1499.2—2024 中图 1 所示，尺寸及允许偏差应符合 GB 1499.2—2024 中表 3 的规定。

6.1.3.3 钢筋实际重量与理论重量的偏差符合表 4 规定时，钢筋内径偏差不作交货条件。

6.1.3.4 不带纵肋的月牙肋钢筋，其内径尺寸可按 GB 1499.2—2024 中表 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。

6.1.4 长度及允许偏差

6.1.4.1 长度

6.1.4.1.1 钢筋通常按定尺长度交货，具体交货长度应在合同中注明。

6.1.4.1.2 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（不足两盘时可有二盘）由两条钢筋组成。其盘重由供需双方协商确定。

6.1.4.2 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。

6.1.5 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 4 mm，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。

6.1.6 重量及允许偏差

6.1.6.1 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 3 中钢筋的每米理论重量。

6.1.6.2 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 实际重量与理论重量的允许偏差

公称直径 mm	实际重量与理论重量的偏差 %
6~12	±5.5
14~20	±4.5
22~50	±3.5

6.2 牌号和化学成分

6.2.1 钢筋牌号及化学成分和碳当量（熔炼分析）应符合表 5 的规定。

表5 牌号及化学成分和碳当量（熔炼分析）

牌号	化学成分（质量分数） %						碳当量 Ceq %
	C	Si	Mn	P	S	N ^a	
	不大于						
HRB400	0.25	0.80	1.60	0.035	0.040	0.012	0.51
HRB400E	0.25	0.80	1.60	0.035	0.040	0.012	0.53

^a 氮的化学成分（质量分数）应在钢材上检测。

6.2.2 碳当量 Ceq (%) 可按式 (1) 计算：

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

6.2.3 钢筋的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定，同一炉批化学成分允许偏差应符合表 6 的规定。碳当量 Ceq 的允许偏差为+0.03%。

表6 同一炉批化学成分允许偏差

同一炉批化学成分（质量分数）允许偏差 %		
C	Si	Mn
0.03	0.08	0.08

6.3 交货型式

钢筋通常按直条交货，直径不大于16 mm的钢筋也可按盘卷交货。

6.4 力学性能

6.4.1 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 7 的规定。表 7 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7 力学性能特征值

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
HRB400	420	570	18	9.5	-	-
HRB400E	420	580	-	10	1.32	1.22

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。

6.4.2 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%。

6.4.3 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 $R_{p0.2}$ 。

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

6.5 工艺性能

6.5.1 弯曲性能

钢筋应进行弯曲试验。按 GB 1499.2—2024 中表 7 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。

6.5.2 反向弯曲性能

6.5.2.1 对牌号带 E 的钢筋应进行反向弯曲试验。经反向弯曲试验后，钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹。

6.5.2.2 根据需方要求，其他牌号钢筋也可进行反向弯曲试验。

6.5.2.3 可用反向弯曲试验代替弯曲试验。

6.5.2.4 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。

6.6 疲劳性能

经 200 万次疲劳试验后，钢筋不应有破坏。

6.7 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符合 JGJ 18、JGJ 107 等相关文件的规定。

6.8 晶粒度

细晶粒热轧钢筋实际晶粒度为 9 级或更细。

6.9 金相组织

钢筋的金相组织应主要是铁素体加珠光体，基圆上不应出现回火组织。钢筋宏观金相、截面维氏硬度、微观组织应符合 GB 1499.2—2024 附录 B 的规定。

6.10 表面质量

6.10.1 钢筋应无有害的表面缺陷。

6.10.2 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 6.1、6.4 的要求时，锈皮、表面不平整或氧化铁皮不作为拒收的理由。

6.10.3 当带有 6.10.2 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。

7 试验方法

7.1 试样制备

试样的取样数量及取样方法见表 8。

表8 试样的取样数量及取样方法

序号	检验项目	取样数量/个	取样方法
1	化学成分（熔炼分析）	1	GB/T 20066
2	同一炉批化学成分允许偏差	5	不同根（盘）钢筋切取
3	拉伸	2	不同根（盘）钢筋切取
4	弯曲	2	不同根（盘）钢筋切取
5	反向弯曲	1	任1根（盘）钢筋切取
6	疲劳性能	5	不同根（盘）钢筋切取
7	晶粒度	2	不同根（盘）钢筋切取
8	尺寸	逐根（盘）	-
9	表面	逐根（盘）	-
10	重量偏差	5	不同根（盘）钢筋切取，每支试样长度不小于500mm
11	金相组织	2	不同根（盘）钢筋切取

7.2 尺寸、外形、重量及允许偏差

按GB/T 28900—2022中第11章和GB 1499.2—2024中7.3、7.4的规定进行试验，检验结果的数值修约与判定应符合YB/T 081的规定。

7.3 牌号和化学成分

7.3.1 牌号及化学成分和碳当量（熔炼分析）

按第2章中规定的GB/T 223 相关部分、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125 的规定进行试验。

注：对于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。

7.3.2 同一炉批化学成分允许偏差

按GB/T 4336的规定进行检验，计算化学成分最大值与最小值的偏差。

7.4 交货型式

采用目测的方法进行检验。

7.5 力学性能

按GB/T 28900—2022中第6章和GB 1499.2—2024中7.2的规定进行检验。

7.6 工艺性能

7.6.1 弯曲性能

按GB/T 28900—2022中第7章和GB 1499.2—2024中7.2的规定进行检验。

7.6.2 反向弯曲性能

按GB/T 28900—2022中第8章和GB 1499.2—2024中7.2的规定进行检验。

7.7 疲劳性能

按GB/T 28900—2022中第9章的规定进行试验。

7.8 连接性能

按JGJ 18、JGJ 107的规定进行试验。

7.9 晶粒度

在交货状态下，按GB/T 6394的规定进行试验。

7.10 金相组织

按GB/T 13298和GB 1499.2—2024附录B的规定进行试验。

7.11 表面质量

采用目测的方法进行检验。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。检验项目见表9。

表9 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验	
1	尺寸、外形、重量及允许偏差	6.1	7.2	√	√	
2	牌号和化学成分	6.2	牌号及化学成分和碳当量（熔炼分析）	7.3.1		√
			同一炉批化学成分允许偏差	7.3.2		—
3	交货型式	6.3	7.4	√		√
4	力学性能	6.4	7.5	√		
5	工艺性能	6.5	7.6	√		
6	疲劳性能	6.6	7.7	—		
7	连接性能	6.7	7.8	—		
8	晶粒度	6.8	7.9	—		
9	金相组织	6.9	7.10	√		
10	表面质量	6.10	7.11	√		

注：“√”为进行检验项目；“—”为不进行检验项目。

8.2 组批规则

8.2.1.1 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，对牌号带“E”钢筋还应增加一个反向弯曲试验。

8.2.1.2 准许由同一牌号、同一冶炼方法、同一浇注方法的不同炉罐号组成混合批进行轧制，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。不应将轧制成品组成混合批。

8.3 出厂检验

8.3.1 出厂检验项目见表 9。

8.3.2 出厂检验项目均符合本标准要求时，则判该批产品出厂检验合格，若有一项及以上不符合，则判定为出厂检验不合格。

8.4 型式检验

8.4.1 型式检验样品由出厂检验合格的钢筋中选取，样品数量及取样方法见表 8。

8.4.2 型式检验项目为本标准第 6 章全部项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品的试制定型鉴定；
- b) 正式生产时，应定期进行检验，检验周期一般为一年；
- c) 当原料、生产工艺、设备有重大变化可能影响产品性能时；
- d) 产品长期停产（六个月）后恢复生产时；
- e) 国家有关机构提出进行型式检验的要求时。

8.4.3 型式检验项目均符合本标准要求时，判定为型式检验合格。若有任意一项目不合格时，则判定型式检验不合格。

9 订货内容、包装、标志和质量证明书、运输、贮存

9.1 订货内容

按本文件订货的合同至少应包括下列内容：

- a) 本部分编号；
- 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。

9.2 包装、标志和质量证明书

9.2.1 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（顺序轧制 GB/T 2260 规定的行政区划代码前 2 位和许可证后 3 位数字）和公称直径毫米数字，准许轧上经注册的厂名或商标代替行政区划代码前 2 位，钢筋的包装、标牌和质量证明书上准许赋包含产品信息的条形码、二维码。
- b) 钢筋牌号以阿拉伯数字或阿拉伯数字加英文字母表示，HRB400 以 4 表示，HRB400E 以 4E 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。

9.2.2 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。

9.3 运输

9.3.1 运输过程中应避免碰撞。

9.3.2 运输过程中应进行防水防潮的有效保护，不得曝晒或者雨雪直接浸淋，严禁与酸碱混运。

9.4 贮存

钢筋应贮存在清洁、干燥、通风的地方，在贮存过程中应按品种、规格在室内平整堆放，每堆应有相应的标记，远离火源、腐蚀性化学物品并避免阳光曝晒。

10 质量承诺

10.1 每批产品应包括产品质量可追溯的信息。

10.2 客户对产品质量有诉求时，应在接到信息后 24 小时内做出响应，72 小时内提供解决方案。

10.3 因制造质量不良而发生损坏或不能正常使用时，应予以免费退换。

