

宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 313—2023

代替 Q/BQB 313—2019

建筑结构用热连轧钢板及钢带

Continuously hot-rolled steel sheet and strip for building structure

2023-04-09 发布

2023-07-01 实施

宝山钢铁股份有限公司 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。

本文件参照 JIS G 3136：2022，并结合宝钢实际情况制定。

本文件代替 Q/BQB 313—2019《建筑结构用热连轧钢板及钢带》，与 Q/BQB 313—2019 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要变化如下：

- 规范性引用文件中增加 GB/T 228.1 的年号和 GB/T 1591—2018；
- 增加了第 3 章“术语和定义”。

本文件的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部提出。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部归口。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部起草。

本文件主要起草人：黄锦花。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：Q/BQB 313—2007，Q/BQB 313—2009，Q/BQB 313—2014，Q/BQB 313—2018，Q/BQB 313—2019。

建筑结构用热连轧钢板及钢带

1 范围

本文件规定了建筑结构用热连轧钢板及钢带的尺寸、外形、技术要求、检验和试验、包装、标志及检验文件等。

本文件适用于宝山钢铁股份有限公司生产的建筑结构用热连轧钢带以及由此横切成的钢板及纵切成的纵切钢带，以下简称钢板及钢带。

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—2006 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法（适用部分）
- GB/T 228.1—2021 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 228.2 金属材料 拉伸试验 第2部分：高温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法
- GB/T 1591—2018 低合金高强度结构钢
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- 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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- 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 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
- TB/T 2375—1993 铁路用耐候钢周期浸润腐蚀试验方法
- Q/BQB 300 热连轧钢板及钢带的包装、标志及检验文件的一般规定
- Q/BQB 301 热连轧钢板及钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分类和代号

钢板及钢带的牌号、公称厚度、用途及产品类别如表 1 所示。

5 订货所需信息

5.1 订货时用户需提供下列信息：

- a) 本企业文件号；
- b) 产品类别；
- c) 牌号；
- d) 规格及尺寸（厚度、宽度、不平度）精度；
- e) 边缘状态；
- f) 用途；
- g) 检验文件类型。

5.2 在订货合同中的省略事项

如在订货合同中，未说明尺寸精度时，则以普通精度交货；未说明边缘状态，则钢板以切边状态交货、钢带以不切边状态交货。

表 1

牌号	公称厚度 mm	用途	产品类别
SN400A SN400B SN490B	6.0~25.4	建筑结构用	热轧钢带 热轧钢板
B490RNQB	6.0~20.0	耐火耐大气腐蚀用，用于制造有防火要求的建筑结构，亦可用于塔桅栏柱、工程机械、工业结构等。	热轧平整钢带 热轧纵切钢带

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 钢板及钢带的厚度负偏差为 0.30mm，公差带按 Q/BQB 301 厚度公差表中的公差带规定。其他尺寸、外形、重量及允许偏差按 Q/BQB 301 的规定。

6.2 如需方对厚度精度有更高要求时，订货时公差带可选择 Q/BQB 301 中表 4 给出的高级精度 PT.C 的公差带规定。

7 技术要求

7.1 化学成分

7.1.1 钢的牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表 2 和表 3 的规定。

7.1.2 钢板及钢带的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

7.1.3 碳当量和焊接裂纹敏感系数的计算公式应符合表 4 规定。

7.1.4 根据需方要求，经供需双方协商并在合同中注明，SN400B 和 SN490B 的碳当量可用焊接裂纹敏感系数替代，焊接裂纹敏感系数应符合表 5 的规定。

表 2

牌号	化学成分 ^a (质量分数) %					
	C	Si	Mn	P	S	Ceq
SN400A	≤0.24	—	—	≤0.025	≤0.025	—
SN400B	≤0.20	≤0.35	0.60~1.50	≤0.025	≤0.015	≤0.36
SN490B	≤0.18	≤0.55	≤1.65	≤0.025	≤0.015	≤0.44

^a 根据需要可添加其他合金元素。

表 3

牌号	化学成分 (质量分数) %									
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Pcm
B490RNQB	≤0.15	0.15~ 0.55	≤1.60	≤0.030	≤0.015	0.30~ 0.50	0.05~ 0.30	0.45~ 0.75	0.30~ 0.90	≤0.27

表 4

项目	计算公式 ^a
碳当量	$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14}$
焊接裂纹敏感系数	$P_{cm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$

^a 计算公式中的化学成分采用熔炼分析的值

表 5

牌号	焊接裂纹敏感系数 Pcm %
SN400B	≤0.26
SN490B	≤0.29

7.1.5 根据需方要求, 经供需双方协商并在合同中注明, 对以热机械控制轧制状态交货的牌号为 SN490B 钢板及钢带的碳当量应符合表 6 的规定。

表 6

牌号	交货状态	碳当量 Ceq %
SN490B	TM	≤0.38

7.1.6 根据需方要求, 经供需双方协商并在合同中注明, 对以热机械控制轧制状态交货的牌号为 SN490B 钢板及钢带的碳当量可用焊接裂纹敏感系数替代, 焊接裂纹敏感系数应符合表 7 的规定。

表 7

牌号	交货状态	焊接裂纹敏感系数 Pcm %
SN490B	TM	≤0.24

7.2 冶炼方法

钢板及钢带所用的钢为氧气转炉冶炼的镇静钢。

7.3 交货状态

钢板及钢带通常以热轧状态交货。根据需方要求，对牌号为 SN490B 的钢板及钢带，也可以热机械轧制状态交货。

7.4 力学和工艺性能

7.4.1 钢板及钢带的力学和工艺性能应符合表 8 和表 9 的规定。

表 8

牌号	公称厚度 mm	拉伸试验 ^a				V 型冲击试验 ^a	
		$L_0=200\text{mm}, b=40\text{mm}$				试验温度 ℃	冲击吸收能量 KV_2, J ≥
		上屈服强度 ^b R_{eH} / MPa	抗拉强度 R_m / MPa	屈强比 ≤	断后伸长率 % ≥		
SN400A	6~16	≥235	400~510	—	17	—	—
	>16				21		
SN400B	6~<12	≥235	400~510	—	18	0	27
	12~16	235~355		0.80	18		
	>16				22		
SN490B	6~<12	≥325	490~610	—	17	0	27
	12~16	325~445		0.80	17		
	>16				21		

^a 拉伸试验取横向试样，冲击试验取纵向试样。
^b 屈服现象不明显时，采用 $R_{p0.2}$ 。

表 9

牌号	公称厚度 mm	拉伸试验 ^a				600℃高温拉 伸试验 ^{a,c} $R_{p0.2}/\text{MPa}$	180°弯曲试验 ^{a,d} D—弯曲压头直径 a—试样厚度	V 型冲击试验 ^a	
		下屈服强度 ^b R_{eL}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	屈强比 ≤	断后 伸长率 % ≥			试验温度 ℃	冲击吸收 能量 KV_2, J ≥
B490RNQB	6~<12	≥325	490~610	—	17	≥217	D=2a	0	27
	12~16	325~445	490~610	0.80	17	≥217	D=2a		
	>16~20	325~445	490~610	0.80	21	≥217	D=3a		

^a 拉伸试验、弯曲试验取横向试样，冲击试验取纵向试样。
^b 当屈服现象不明显时，采用 $R_{p0.2}$ 。
^c 供方应保证 600℃高温拉伸性能，通常不进行试验。如需方要求，经供需双方协商并在合同中规定，可进行高温拉伸试验。
^d 弯曲试样宽度 $b \geq 20\text{mm}$ ，仲裁试验时 $b=20\text{mm}$ 。

- 7.4.2 弯曲试验后, 试样的外表面不得有肉眼可见的裂纹。供方如能保证弯曲试验合格, 可不进行试验。
- 7.4.3 钢板及钢带的冲击吸收能量为一组三个试样试验结果的平均值, 允许其中一个试样的试验结果小于规定值, 但不得小于规定值的 70%。
- 7.4.4 冲击试验仅适用于厚度大于等于 12mm 的产品, 冲击试样尺寸取 10mm×10mm×55mm 的标准试样。如需方要求对厚度大于等于 6mm 且小于 12.0mm 产品进行冲击试验, 经供需双方协商并在合同中注明, 可采用 7.5mm×10mm×55mm 或 5mm×10mm×55mm 的小尺寸试样, 其试验结果分别不小于表列规定值的 75%或 50%。
- 7.4.5 如需方对钢板及钢带有其他性能要求时, 可在订货时协商, 并在合同中注明。

7.5 表面质量

- 7.5.1 钢板及钢带表面不得有裂纹、结疤、折叠、气泡和夹杂等对使用有害的缺陷, 钢板及钢带不得有分层。
- 7.5.2 钢板及钢带表面允许有深度(或高度)不超过钢板厚度公差之半的麻点、凹凸面、划痕等轻微、局部的缺欠, 但应保证钢板及钢带允许的最小厚度。
- 7.5.3 对于钢带, 由于没有机会切除带缺陷部分, 所以钢带允许带有缺陷交货, 但有缺陷的部分不得超过每卷总长度的 5%。

8 检验和试验

- 8.1 钢板及钢带的外观用肉眼检查。
- 8.2 钢板及钢带的尺寸和外形应用合适的测量工具检查。
- 8.3 检验文件类型在选用规定的检验和试验时, 应符合 8.4~8.6 条款规定。
- 8.4 每批钢板及钢带所需检验项目、试样数量、取样方法、试验方法应符合表 10 的规定。

表 10

序号	试验项目	试样数量, 个	取样方法	试验方法
1	化学分析 ^a	1(每炉)	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125 或通用方法
2	拉伸试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 228.1—2021 方法 B ^b
3	高温拉伸试验	1(协议)	GB/T 2975	GB/T 228.2
4	弯曲试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 232
5	冲击试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 229

^a 对化学成分进行仲裁试验时, 按 GB/T 223。

^b 为了改善测量结果的再现性, 推荐采用横梁位移速率控制方法, 测定屈服强度的横梁位移速率为 $0.00083 \times L_c$ (mm/s) 或 $0.05 \times L_c$ (mm/min); 屈服强度测得后, 横梁位移速率为 $0.0067 \times L_c$ (mm/s) 或 $0.4 \times L_c$ (mm/min)。

8.5 取样频率

8.5.1 化学成分分析的取样频率

按炉对化学成分进行熔炼分析。

8.5.2 力学性能和工艺性能的取样频率

钢板及钢带应按批验收，每批应由重量不大于 70t 同炉号、同牌号、同厚度、同交货状态的钢板或钢带组成。

注：经供需双方协商，可另确定检验批。

8.6 复验

8.6.1 如冲击试验结果不符合规定要求，可以在同一取样产品上另取三个试样进行复验。此时，前后六个试样的试验结果（平均值）应不小于规定值，并且其中低于规定值的试样最多只能有两个，只允许其中一个值小于规定值的 70%。

8.6.2 其他试验结果不符合标准要求时，则从同一批中再任取双倍数量的试样进行该不合格项目的复验。

8.6.3 复验结果（包括该项目试验所要求的所有指标）合格，则整批合格。复验结果（包括该项目试验所要求的所有指标）即使有一个指标不合格，则复验不合格。

8.6.4 如复验不合格，则已做试验且试验结果不合的单件不能验收，但该批材料中未做试验的单件可逐件重新提交试验和验收。

9 包装、标志和检验文件

钢板及钢带的包装、标志和检验文件应符合 Q/BQB 300 的规定。

10 数值修约规则

数值判定采用修约值比较法，数值修约应符合 GB/T 8170 的规定。

11 附录

11.1 牌号为 B490RNQB 的钢板及钢带的耐腐蚀性能参考列于附录 A（资料性）。

11.2 本文件与相关标准相近牌号对照表见附录 B（资料性）。

附录 A
(资料性)
耐腐蚀性能

A.1 B490RNQB 的耐腐蚀性能

按 TB/T 2375 进行耐腐蚀性能试验, 试验时间为 72 小时, 对比试样对应牌号为 Q355B(GB/T 1591—2018), 成分应符合表 A.1 规定, 相对腐蚀速率结果列于表 A.2。

表 A.1

牌号	化学成分 ^a (熔炼分析) %							
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni
Q355B	0.14~0.20	≤0.30	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	≤0.070	≤0.10	≤0.10

表 A.2

牌号	相对腐蚀速率
B490RNQB	≤60%
Q355B	100%

附录 B
(资料性)

本文件与相关标准相近牌号对照表

B.1 本文件与相关标准相近牌号对照表见表 B.1。

表 B.1

Q/BQB 313—2023 Q/BQB 313—2019	Q/WG(RZ)05-2013	JIS G 3136—2022	ISO 630-6:2014	GB/T 19879—2015
SN400A	SN400A	SN400A	—	—
SN400B	SN400B	SN400B	SA235	Q235GJ-C
SN490B	SN490B	SN490B	SA325	Q345GJ-C
