



# 宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 310—2023

代替 Q/BQB 310—2019

---

## 汽车结构用热连轧钢板及钢带

Continuously hot-rolled steel sheet and strip for automobile  
structural use

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 G3113:2018、JIS G3134:2018 和 EN 10149—2:2013，并结合宝钢实际情况制定。

本文件代替 Q/BQB 310—2019《汽车结构用热连轧钢板及钢带》，与 Q/BQB 310—2019 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 规范性引用文件中增加 GB/T 228.1 和 GB/T 13299 的年号；
- 增加了第 3 章“术语和定义”；
- 删除了表 1 中对热轧酸洗表面钢板及钢带最大厚度的规定；
- 增加了牌号 BST700X、BST750X 和相应技术要求；
- 增加了表 3 中铝的脚注；
- 更改了 GB/T 228.1 中 P14 试样为 P17 试样。

本文件的附录 A 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 310—1989，Q/BQB 310—1994，Q/BQB 310—1999，Q/BQB 310—2003，Q/BQB 310—2009，Q/BQB 310—2014，Q/BQB 310—2018，Q/BQB 310—2019。



# 汽车结构用热连轧钢板及钢带

## 1 范围

本文件规定了汽车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具有良好冷成型性能的碳素及微合金钢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。产品供制造汽车大梁、横梁、车轮、汽车传动轴管、汽车桥壳等结构用。

## 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 232 金属材料 弯曲试验方法
- 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 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 13299—1991 钢的显微组织评定方法
- 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
- 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

4.1 钢板及钢带的牌号、公称厚度和用途如表 1 所示。

4.2 按表面处理方式分为：

- a) 酸洗表面；
- b) 轧制表面。

4.3 按表面质量级别分为：

- a) 普通级表面，FA；
- b) 较高级表面，FB。

4.4 按产品类别分为：

- a) 热轧钢带；
- b) 热轧钢板；
- c) 热轧平整钢带；
- d) 热轧纵切钢带；
- e) 热轧酸洗钢带；
- f) 热轧酸洗钢板。

表 1

牌号 <sup>a</sup>	公称厚度 mm	用途
SAPH310	≤16.0	用于要求成型加工性能的汽车构架、车轮等汽车结构件
SAPH370、SAPH400、SAPH440	≤16.0	
SPFH540、SPFH590	≤14.0	用于要求良好成型加工性能并有高强度要求的汽车构架、车轮等汽车结构件
SPFH780	≤8.0	
QStE340TM、QStE380TM QStE420TM、QStE460TM QStE500TM、QStE550TM	≤14.0	用于要求良好的冷成型性能并有较高或高强度要求的汽车大梁、方管和圆管等结构件
QStE600TM、QStE650TM QStE700TM	≤12.0	
B440QZR、B480QZR	≤8.0	供制造汽车传动轴管用
BST700X、BST750X	≤8.0	供制造专用车上装型钢用

<sup>a</sup> 牌号 B440QZR、B480QZR 由宝钢股份中“宝”的拼音字母首位“B”、规定最小抗拉强度（单位 MPa）的数值和代表汽车传动轴管用热轧产品“汽轴热”的汉语拼音首字母“QZR”组成；牌号 BST700X 和 BST750X 由宝钢股份中“宝”的拼音字母首位“B”、半挂车用英文“Semi-Trailer”首字母“ST”、规定最小抗拉强度（单位 MPa）的数值和代表型材用途“型”的汉语拼音首字母“X”组成。

## 5 订货所需信息

5.1 订货时用户需提供下列信息：

- a) 本文件号；
- b) 产品类别；

- c) 牌号、表面处理方式及表面质量级别；
- 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

- 5.2.1 未说明表面处理方式时，以轧制表面交货。
- 5.2.2 对于热轧钢板及钢带，未说明尺寸精度时，除本标准特别规定外，以普通精度交货；未说明边缘状态时，钢带以不切边状态交货，钢板以切边状态交货。
- 5.2.3 对于热轧酸洗钢板及钢带，未说明尺寸精度时，厚度精度以较高厚度精度、其他尺寸以普通精度交货；未说明边缘状态、表面质量级别和是否涂油时，以切边状态、较高级表面和涂油交货；未说明钢卷内径时，以钢卷内径 610mm 交货。

## 6 尺寸、外形、重量及允许偏差

- 6.1 B440QZR、B480QZR 的厚度允许偏差应符合 Q/BQB 301 较高精度 (PT. B) 的规定。
- 6.2 其他尺寸、外形、重量及允许偏差按 Q/BQB 301 的规定。
- 6.3 如需方对厚度精度有更高要求时，订货时可选择 Q/BQB 301 中表 4 给出的高级精度 PT. C。

## 7 技术要求

### 7.1 牌号及化学成分

- 7.1.1 钢的牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表 2~表 3 的规定。

表 2

牌号	化学成分 <sup>a</sup> （质量分数） %					
	C	Si	Mn	P	S	Alt
SAPH310	≤0.10	≤0.30	≤0.80	≤0.025	≤0.020	≥0.010
SAPH370	≤0.21	≤0.30	≤1.00			
SAPH400	≤0.21	≤0.30	≤1.40	≤0.025	≤0.020	
SAPH440			≤1.60			
SPFH540	≤0.15	≤0.50	≤1.80	≤0.025	≤0.020	
SPFH590	≤0.18	≤0.60	≤2.00			
SPFH780	≤0.20	≤1.00	≤2.10			
B440QZR	≤0.12	≤0.50	≤1.30	≤0.025	≤0.020	—
B480QZR	≤0.16	≤0.50	≤1.50		≤0.020	

<sup>a</sup> 为改善钢的性能，根据需要可添加其他合金元素，此时 Alt 的下限不要求。

表 3

牌号	化学成分 (质量分数) %										
	C	Mn	Si	P	S	Al <sup>a</sup>	Nb <sup>a</sup>	V <sup>a</sup>	Ti <sup>a</sup>	Mo	B
QStE340TM	≤0.12	≤1.30	≤0.50	≤0.025	≤0.020	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.15	—	—
QStE380TM	≤0.12	≤1.40	≤0.50	≤0.025	≤0.020	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.15	—	—
QStE420TM	≤0.12	≤1.50	≤0.50	≤0.025	≤0.020	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.15	—	—
QStE460TM	≤0.12	≤1.60	≤0.50	≤0.025	≤0.020	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.15	—	—
QStE500TM	≤0.12	≤1.70	≤0.50	≤0.025	≤0.020	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.15	—	—
QStE550TM	≤0.12	≤1.80	≤0.50	≤0.025	≤0.015	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.15	—	—
QStE600TM	≤0.12	≤1.90	≤0.50	≤0.025	≤0.015	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.22	≤0.50	≤0.005
QStE650TM	≤0.12	≤2.00	≤0.60	≤0.025	≤0.015	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.22	≤0.50	≤0.005
QStE700TM	≤0.12	≤2.10	≤0.60	≤0.025	≤0.015	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.22	≤0.50	≤0.005
BST700X	≤0.12	≤1.80	≤0.50	≤0.025	≤0.015	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.22	—	—
BST750X	≤0.12	≤2.10	≤0.60	≤0.025	≤0.015	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.22	—	—

<sup>a</sup> 钢中可添加 Nb、V、Ti 中一种或几种合金元素, 此时 Al<sup>t</sup> 的下限不要求, 但 Nb+V+Ti≤0.22。

7.1.2 当 Cu、Cr 和 Ni 作为残余元素时, 其含量应符合下列规定:

Cu≤0.20%, Cr≤0.15%, Ni≤0.15%。在供方能保证钢中残余元素 Cu、Cr、Ni 的含量符合上述规定时, 可不进行这些元素的化学分析。

7.1.3 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。

## 7.2 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

钢板及钢带以热轧或控轧状态交货。

## 7.4 表面处理方式

7.4.1 钢板及钢带的表面处理方式可采用轧制表面和酸洗表面两种方式。

7.4.2 钢板及钢带为热轧酸洗表面时, 通常涂油供货, 所涂油膜应能用碱水溶液去除, 在通常的包装、运输、装卸及贮存条件下, 供方应保证自制造完成之日起 3 个月内, 钢板及钢带表面不生锈。经供需双方协商, 并在合同中注明, 热轧酸洗表面也可不涂油供货。

注: 对于需方要求的不涂油产品, 可能产生锈蚀, 也可能在运输、装卸、储存和使用过程中, 表面易产生轻微划伤。

## 7.5 力学和工艺性能

7.5.1 钢板及钢带的力学和工艺性能应符合相应表 4~表 8 的规定。

7.5.2 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。

表 4

牌号	拉伸试验 <sup>a</sup>									180°弯曲试验 <sup>b</sup>		
	抗拉强度 $R_m$ /MPa	上屈服强度 <sup>c</sup> $R_{eH}$ / MPa			断后伸长率 %						D—弯曲压头直径	a—试样厚度
		公称厚度 mm									公称厚度 mm	
		<6.0	6.0~ <8.0	≥8.0	1.5~ <2.0	2.0~ <2.5	2.5~ <3.15	3.15~ <4.0	4.0~ <6.3	≥6.3	<2.0	≥2.0
SAPH310 <sup>d</sup>	≥310	≥185		≥175	≥33	≥34	≥36	≥38	≥40	≥41	D=0a	D=2a  D=3a
SAPH370	≥370	≥225		≥215	≥32	≥33	≥35	≥36	≥37	≥38	D=1a	
SAPH400	≥400	≥255	≥235		≥31	≥32	≥34	≥35	≥36	≥37	D=2a	
SAPH440	≥440	≥305	≥295	≥275	≥29	≥30	≥32	≥33	≥34	≥35	D=2a	

<sup>a</sup> 拉伸试验取纵向试样。拉伸试验取  $L_0=50\text{mm}$ ,  $b=25\text{mm}$  的试样, 即为 GB/T 228.1-2021 中 P17 试样。  
<sup>b</sup> 弯曲试验取横向试样。弯曲试样宽度  $b\geq 20\text{mm}$ , 仲裁试验时  $b=20\text{mm}$ 。  
<sup>c</sup> 屈服现象不明显时, 采用  $R_{p0.2}$ 。  
<sup>d</sup> 牌号 SAPH310 的上屈服强度为参考值, 不作为保证条件。

表 5

牌号	拉伸试验 <sup>a</sup>						180°弯曲试验 <sup>b</sup>	
	上屈服强度 <sup>c</sup> $R_{eH}$ / MPa	抗拉强度 $R_m$ / MPa	断后伸长率 %				D—弯曲压头直径	a—试样厚度
			公称厚度 mm				公称厚度 mm	
			<2.0	2.0~<2.5	2.5~<3.25	≥3.25	<3.25	≥3.25
SPFH540	≥355	≥540	≥21	≥22	≥23	≥24	D=2a	D=3a
SPFH590	≥420	≥590	≥19	≥20	≥21	≥22	D=3a	D=3a
SPFH780	≥675	≥780	≥14	≥14	≥14	≥15	D=4a	D=4a

<sup>a</sup> 拉伸试验取横向试样。拉伸试样  $L_0=50\text{mm}$ ,  $b=25\text{mm}$ , 即为 GB/T 228-2021 中 P17 试样。  
<sup>b</sup> 弯曲试验取横向试样。弯曲试样宽度  $b\geq 20\text{mm}$ , 仲裁试验时  $b=20\text{mm}$ 。  
<sup>c</sup> 屈服现象不明显时, 采用  $R_{p0.2}$ 。

表 6

牌号	拉伸试验 <sup>a</sup>			180°弯曲试验 <sup>b</sup>
	下屈服强度 <sup>c</sup> $R_{eL}$ / MPa	抗拉强度 $R_m$ / MPa	断后伸长率 % $L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$	D—弯曲压头直径 a—试样厚度
B440QZR	≥320	440~570	≥15	D=1a
B480QZR	≥355	480~580	≥21	

<sup>a</sup> 拉伸试验取横向试样。  
<sup>b</sup> 弯曲试验取横向试样。弯曲试样宽度  $b\geq 20\text{mm}$ , 仲裁试验时  $b=20\text{mm}$ 。  
<sup>c</sup> 屈服现象不明显时, 采用  $R_{p0.2}$ 。

表 7

牌号	拉伸试验 <sup>a</sup>				180° 弯曲试验 <sup>b</sup> D—弯曲压头直径 a—试样厚度
	上屈服强度 <sup>c,d</sup> $R_{eH}$ / MPa	抗拉强度 <sup>d</sup> $R_m$ / MPa	断后伸长率 %		
			$L_0=80\text{mm}, b=20\text{mm}$	$L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$	
			公称厚度 mm		
<3.0	≥3.0				
QStE340TM	≥340	420~540	≥19	≥25	D=0.5a
QStE380TM	≥380	450~590	≥18	≥23	
QStE420TM	≥420	480~620	≥16	≥21	
QStE460TM	≥460	520~670	≥14	≥19	D=1a
QStE500TM <sup>e</sup>	≥500	550~700	≥12	≥17	
QStE550TM <sup>e</sup>	≥550	600~760	≥12	≥16	D=1.5a
QStE600TM <sup>e</sup>	≥600	650~820	≥11	≥15	
QStE650TM <sup>e</sup>	≥650	700~880	≥10	≥14	D=2a
QStE700TM <sup>e</sup>	≥700	750~950	≥10	≥13	

<sup>a</sup> 拉伸试验取纵向试样。如需方要求，经供需双方协商并在合同中注明，拉伸试验可采用横向试样替代纵向试样。  
<sup>b</sup> 弯曲试验取横向试样。弯曲试样宽度  $b \geq 20\text{mm}$ ，仲裁试验时  $b=20\text{mm}$ 。  
<sup>c</sup> 屈服现象不明显时，采用  $R_{p0.2}$ 。  
<sup>d</sup> 如需方要求，经供需双方协商并在合同中注明，可规定屈服强度上限或加严抗拉强度上限。  
<sup>e</sup> 当厚度  $t > 8.0\text{mm}$  时，允许规定的屈服强度下限降低 20MPa。

表 8

牌号	拉伸试验 <sup>a</sup>			180° 弯曲试验 <sup>b</sup> D—弯曲压头直径 a—试样厚度
	上屈服强度 <sup>c</sup> $R_{eH}$ / MPa	抗拉强度 $R_m$ / MPa	断后伸长率 $L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$ %	
BST700X	≥620	≥700	≥14	D=2a
BST750X	≥680	≥750	≥13	D=2a

<sup>a</sup> 拉伸试验取横向试样。  
<sup>b</sup> 弯曲试验取横向试样。弯曲试样宽度  $b \geq 20\text{mm}$ ，仲裁试验时  $b=20\text{mm}$ 。  
<sup>c</sup> 屈服现象不明显时，采用  $R_{p0.2}$ 。当厚度  $t > 8\text{mm}$  时，允许规定的最小屈服强度下降 20MPa。

## 7.6 表面质量

7.6.1 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。对酸洗表面的钢板及钢带不得有停车斑。

7.6.2 钢板及钢带按表面质量分为二级，如表 9 示。

表 9

级别	适用的表面处理方式	特征
普通级表面 (FA)	轧制表面 酸洗表面	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。
较高级表面 (FB)	酸洗表面	表面允许有不影响成型性的局部缺欠，如轻微划伤、轻微压痕、轻微麻点、轻微辊印及色差等。

## 7.7 特殊要求

根据需方要求，经供需双方协商并在合同中规定，可对钢板及钢带提出以下特殊要求。如本标准未规定取样方法、取样数量和合格指标时还需协商并在合同中规定。

7.7.1 晶粒度要求。

7.7.2 带状组织要求。

7.7.3 其他特殊要求。

## 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 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 <sup>a</sup>	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 <sup>b</sup>
3	弯曲试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 232
4	晶粒度(协议)	协议	钢板或钢带 1/4 宽度	GB/T 6394
5	带状组织(协议)	协议	钢板或钢带 1/4 宽度， GB/T 13298	GB/T 13299-1991

<sup>a</sup> 对化学成分进行仲裁试验时，按 GB/T 223。  
<sup>b</sup> 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 的同炉号、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。

8.5.3 特殊要求项目的取样频率

当按合同要求进行特殊要求项目检验时应按批进行，检验批的组成应在订货时商定。

## 8.6 复验

8.6.1 如有某一项试验结果不符合标准要求，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。

8.6.2 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。

8.6.3 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

本文件与相关标准相近牌号对照表见附录 A（资料性）。

## 附录 A

(资料性)

## 本文件与相关标准相近牌号对照表

A.1 本文件与相关标准相近牌号对照表见表 A.1~表 A.3。

表 A.1

Q/BQB 310—2023 Q/BQB 310—2019	Q/WG(RZ)02.3—2015	JIS G 3113: 2018
SAPH310	SAPH310	SAPH310
SAPH370	SAPH370	SAPH370
SAPH400	SAPH400	SAPH400
SAPH440	SAPH440	SAPH440

表 A.2

Q/BQB 310—2023 Q/BQB 310—2019	JIS G 3134: 2018
SPFH540	SPFH540
SPFH590	SPFH590
SPFH780	—

表 A.3

Q/BQB 310—2023	Q/BQB 310— 2019	Q/WG(RZ)02.3 —2015	SEW 092:95	EN 10149— 2:2013	SAE J1392:2008	GB/T 20887.1— 2007
QStE340TM	QStE340TM	QStE340TM	QStE360TM	S355MC	050XLK	HR355F
QStE380TM	QStE380TM	QStE380TM	QStE380TM	—	—	HR380F
QStE420TM	QStE420TM	QStE420TM	QStE420TM	S420MC	060XLK	HR420F
QStE460TM	QStE460TM	QStE460TM	QStE460TM	S460MC	—	HR460F
QStE500TM	QStE500TM	QStE500TM	QStE500TM	S500MC	070XLK	HR500F
QStE550TM	QStE550TM	QStE550TM	QStE550TM	S550MC	080XL	HR550F
QStE600TM	QStE600TM	QStE600TM	QStE600TM	S600MC	—	HR600F
QStE650TM	QStE650TM	QStE650TM	QStE650TM	S650MC	—	HR650F
QStE700TM	QStE700TM	—	QStE690TM	S700MC	—	HR700F
BST700X	—	—	—	—	—	—
BST750X	—	—	—	—	—	—