



宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 310—2014

代替 Q/BQB 310—2009

BZJ 310—2012

汽车结构用热连轧钢板及钢带

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

2014-05-05 发布

2014-09-01 实施

宝山钢铁股份有限公司 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准参照 JIS G3113—2006、JIS G3134—2006、EN 10149—2:2013、YB/T 4151—2006 和 GB/T 3273—2005，并结合宝钢实际情况制定。

本标准代替 Q/BQB 310—2009 和 BZJ 310—2012。

本标准与 Q/BQB 310—2009 相比主要变化如下：

- 更新了规范性引用文件版本；
- 增加了 QStE550TM、QStE600TM、QStE650TM、QStE700TM 牌号以及相应技术要求；
- 增加了 B450CL、B500CL、B550CL、B600CL、B650CL 牌号以及相应技术要求；
- 增加了 B600L、B650L、B700L、B750L 牌号以及相应技术要求；
- 拓展了表 1 中部分牌号的公称厚度范围；
- 调整了表 2 中部分牌号的化学成分 Mn 含量的上限；
- SPFH590 印刷错误纠正；
- 增加了附录 A 相近标准对照表中新增牌号对应关系；
- 其它编辑性修改。

本标准由宝山钢铁股份有限公司制造管理部提出。

本标准由宝山钢铁股份有限公司制造管理部归口。

本标准由宝山钢铁股份有限公司制造管理部起草。

本标准起草人：韩雨。

本标准所代替标准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。

汽车结构用热连轧钢板及钢带

1 范围

本标准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。

本标准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、滚型车轮、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，仅所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
- GB/T 228.1—2010 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 232—2010 金属材料 弯曲试验方法
- GB/T 2975—1998 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 4336—2002 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 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 20066—2006 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20123—2006 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）
- 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 分类和代号

3.1 钢板及钢带的牌号、公称厚度和用途如表1所示。

3.2 按表面处理方式分为：

酸洗表面

轧制表面

3.3 按表面质量级别分为：

普通级表面 FA

较高级表面 FB

3.4 按产品类别分为：

热轧钢带
 热轧钢板
 热轧纵切钢带
 热轧酸洗钢带
 热轧酸洗钢板

表 1

牌号	公称厚度 ^a mm	用途
SAPH310	1.5~16.0	用于要求成型加工性能的汽车构架、车轮等汽车结构件
SAPH370	1.5~12.5	
SAPH400	1.5~12.0	
SAPH440	1.5~8.0	
SPFH540 SPFH590	1.8~6.0	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
QStE340TM、QStE380TM QStE420TM、QStE460TM QStE500TM、QStE550TM	1.5~14.0	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等结构件
QStE600TM、QStE650TM QStE700TM	1.5~12.0	
B330CL	1.5~14.0	具有良好的冷成型性能，用于制造汽车滚型车轮轮辋及轮辐
B380CL		
B420CL		
B450CL		
B500CL		
B550CL		
B600CL		
B650CL		
B320L	1.5~8.0	供制造汽车大梁、横梁用
B420L	2.0~8.0	
B510L	2.0~14.0	
B510DL	4.0~8.0	
B550L		
B600L B650L B700L B750L	2.0~12	
B440QZR	3.0~8.0	
B480QZR	4.0~8.0	
B440QK	3.0~8.0	供制造汽车桥壳用

^a 对于热轧酸洗表面钢板及钢带，公称厚度 $t \leq 6.0\text{mm}$ 。

4 订货所需信息

4.1 订货时用户需提供下列信息：

- a) 本企业标准号；
- 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）精度；
- e) 边缘状态；
- f) 用途；
- g) 检验文件类型。

4.2 在订货合同中的省略事项

4.2.1 未说明表面处理方式时，以轧制表面交货。

4.2.2 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 Q/BQB 301 中普通厚度精度交货；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。

4.2.3 对于热轧酸洗钢板及钢带，除本标准特别规定外，以 Q/BQB 301 中较高厚度精度交货；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。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 B330CL~B650CL、B440QZR、B480QZR 的厚度允许偏差应符合 Q/BQB 301 较高精度(PT.B)的规定。

5.2 其它尺寸、外形、重量及允许偏差按 Q/BQB 301 的规定。

6 技术要求

6.1 牌号及化学成分

6.1.1 钢的牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表 2~表 4 的规定。

6.1.2 钢中残余元素的含量应符合下列规定：

$Cu \leq 0.20\%$ ， $Cr \leq 0.15\%$ ， $Ni \leq 0.15\%$ ，但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。

6.1.3 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。

6.2 冶炼方法

钢板及钢带所用的钢为氧气转炉冶炼的镇静钢。

6.3 交货状态

钢板及钢带以热轧或控轧状态交货。

表 2

牌号	化学成分 ^a (质量分数) %					
	C	Si	Mn	P	S	Alt
SAPH310	≤0.10	≤0.30	≤0.60	≤0.035	≤0.035	≥0.010
SAPH370	≤0.21	≤0.30	≤0.75			
SAPH400	≤0.21	≤0.30	≤1.40	≤0.030	≤0.025	
SAPH440			≤1.60			
SPFH540	≤0.15	≤0.50	≤1.80	≤0.025	≤0.025	
SPFH590	≤0.18	≤0.60	≤2.00			
B440QK	≤0.21	≤0.35	≤1.80	≤0.030	≤0.025	
B330CL	≤0.10	≤0.30	≤0.60	≤0.030	≤0.025	
B380CL	≤0.12	≤0.30	≤1.20			
B420CL	≤0.12	≤0.30	≤1.50			
B450CL	≤0.10	≤0.30	≤1.50	≤0.030	≤0.025	
B500CL	≤0.12	≤0.30	≤1.50	≤0.030	≤0.025	
B550CL	≤0.12	≤0.30	≤2.00	≤0.030	≤0.025	
B600CL	≤0.15	≤0.30	≤2.00	≤0.030	≤0.025	
B650CL	≤0.15	≤0.50	≤2.00	≤0.030	≤0.025	
B320L	≤0.10	≤0.30	≤0.60	≤0.030	≤0.035	
B420L	≤0.12	≤0.50	≤1.50		≤0.025	
B510L	≤0.16	≤0.50	≤1.60		≤0.025	
B510DL	≤0.18	≤0.30	≤1.60	≤0.025	≤0.020	
B550L	≤0.16	≤0.50	≤1.60	≤0.030	≤0.025	
B440QZR	≤0.12	≤0.50	≤1.30	≤0.030	≤0.025	—
B480QZR	≤0.16	≤0.50	≤1.50		≤0.035	

^a 为改善钢的性能, 根据需要可添加其它合金元素, 此时 Alt 的下限不要求。

表 3

牌号	化学成分 ^a (质量分数) %						
	C	Si	Mn	P	S	Alt	其它
QStE340TM	≤0.12	≤0.50	≤1.30	≤0.030	≤0.025	≥0.015	Nb≤0.09 V≤0.20 Ti≤0.15
QStE380TM			≤1.40				
QStE420TM			≤1.50				
QStE460TM			≤1.60				
QStE500TM			≤1.70				

^a 为改善钢的性能, 根据需要可添加 Nb、V、Ti 中一种或几种合金元素, 但 Nb+V+Ti≤0.22%。

表 4

牌号	化学成分 ^a (质量分数) %										
	C	Mn	Si	P	S	Al _t	Nb ^a	V ^a	Ti ^a	Mo	B
QStE550TM B60L	≤0.12	≤1.80	≤0.50	≤0.025	≤0.015	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.15	—	—
QStE600TM B65L	≤0.12	≤1.90	≤0.50	≤0.025	≤0.015	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.22	≤0.50	≤0.005
QStE650TM B70L	≤0.12	≤2.00	≤0.60	≤0.025	≤0.015	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.22	≤0.50	≤0.005
QStE700TM B75L	≤0.12	≤2.10	≤0.60	≤0.025	≤0.015	≥0.015	≤0.09	≤0.20	≤0.22	≤0.50	≤0.005

^a 钢中可添加 Nb、V、Ti 中一种或几种合金元素，但 Nb+V+Ti ≤ 0.22。

6.4 表面处理方式

6.4.1 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。

6.4.2 酸洗表面的钢板及钢带，可以涂油或不涂油交货。经涂油后的酸洗钢板及钢带，在正常包装、运输、搬运和贮存条件下，供方保证自生产完成之日起三个月内不产生锈蚀，所涂油膜应能用碱水溶液去除。如需方要求以不涂油的酸洗钢板及钢带供货，应在合同中注明。不涂油的酸洗钢板及钢带，在运输和加工过程中易产生锈蚀和擦伤，供方对此不作保证。

6.5 力学和工艺性能

6.5.1 钢板及钢带的力学和工艺性能应符合相应表 5~表 10 的规定。

6.5.2 弯曲试验后，试样的外侧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 5

牌号	拉伸试验 ^a									180°弯曲试验 ^b		
	抗拉强度 R _m /MPa	上屈服强度 ^c R _{eH} / MPa			断后伸长率 %						d—弯心直径	a—试样厚度
		公称厚度 mm									<2.0	≥2.0
		<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 ^d	≥310	≥185		≥175	≥33	≥34	≥36	≥38	≥40	≥41	d=0a	d=2a
SAPH370	≥370	≥225		≥215	≥32	≥33	≥35	≥36	≥37	≥38	d=1a	
SAPH400	≥400	≥255	≥235		≥31	≥32	≥34	≥35	≥36	≥37	d=2a	d=3a
SAPH440	≥440	≥305	≥295	≥275	≥29	≥30	≥32	≥33	≥34	≥35		

^a 拉伸试验规定值适用于纵向试样。拉伸试验取 L₀=50mm, b=25mm 的试样，即为 GB/T 228.1 中 P14 试样。

^b 弯曲试验规定值适用于横向试样。弯曲试样宽度 b ≥ 20mm, 仲裁试验时 b = 20mm。

^c 屈服现象不明显时，采用 R_{p0.2}。

^d 牌号 SAPH310 的上屈服强度为参考值，不作为保证条件。

表 6

牌号	拉伸试验 ^a						180°弯曲试验 ^b	
	上屈服强度 ^c ReH / MPa	抗拉强度 Rm / MPa	断后伸长率 %				d—弯心直径	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	3.25~6.0	<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

^a 拉伸试验规定值适用于横向试样。拉伸试样 $L_0=50\text{mm}$, $b=25\text{mm}$, 即为 GB/T 228 中 P14 试样。
^b 弯曲试验规定值适用于横向试样。弯曲试样宽度 $b\geq 20\text{mm}$, 仲裁试验时 $b=20\text{mm}$ 。
^c 屈服现象不明显时, 采用 $R_{p0.2}$ 。

表 7

牌号	拉伸试验 ^a				180°弯曲试验 ^{a,b}	
	上屈服强度 ^c ReH / MPa	抗拉强度 Rm / MPa	断后伸长率 %		d—弯心直径	a—试样厚度
			$L_0=80\text{mm}$, $b=20\text{mm}$	$L_0=5.65\sqrt{S_0}$		
			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 ^d	≥500	550~700	≥12	≥17		
QStE550TM ^d	≥550	600~760	≥12	≥16	d=1.5a	
QStE600TM ^d	≥600	650~820	≥11	≥15		
QStE650TM ^d	≥650	700~880	≥10	≥14	d=2a	
QStE700TM ^d	≥700	750~950	≥10	≥13		

^a 拉伸试验规定值适用于纵向试样, 弯曲试验规定值适用于横向试样。
^b 当 $d\leq 1a$ 时, 弯曲试样宽度 $b\geq 20\text{mm}$, 仲裁试验时 $b=20\text{mm}$; 当 $d> 1a$ 时, 弯曲试样宽度 $b\geq 35\text{mm}$, 仲裁试验时 $b=35\text{mm}$ 。
^c 屈服现象不明显时, 采用 $R_{p0.2}$ 。
^d 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 ^a				180°弯曲试验 ^b	
	下屈服强度 ^c ReL / MPa	抗拉强度 Rm / MPa	屈强比	断后伸长率 % $L_0=5.65\sqrt{S_0}$	d—弯心直径	a—试样厚度
B330CL	≥225	330~430	—	≥33	d=0a	
B380CL ^d	厚度 $t\leq 5.5\text{mm}$	≥260	380~480	—	≥32	d=0.5a
	厚度 $t> 5.5\sim 10.0\text{mm}$	≥235		≥28		
	厚度 $t> 10.0\sim 14.0\text{mm}$	≥220		≥25		
B420CL	≥290	420~520	—	≥28	d=0.5a	
B450CL ^d	320~450	450~570	—	≥28	d=0a	

表 8 (续)

牌号	拉伸试验 ^a				180°弯曲试验 ^b d—弯心直径 a—试样厚度
	下屈服强度 ^c ReL / MPa	抗拉强度 Rm / MPa	屈强比	断后伸长率 % $L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$	
B500CL ^d	380~500	500~620	—	≥26	d=0.5a
B550CL ^d	450~570	550~680	—	≥24	d=0.5a
B600CL ^d	500~620	600~750	—	≥22	d=1a
B650CL ^d	550~680	650~800	—	≥20	d=1a
B440QZR	≥320	440~570	—	≥15	d=1a
B480QZR	≥355	480~580	—	≥21	
B320L	≥215	320~420	—	≥27	d=0a
B420L	≥305	420~520	—	≥25	d=0.5a
B510L	≥355	510~630	—	≥24	d=0.5a
B510DL	≥355	510~630	≤0.80	≥24	d=1a
B550L	≥400	550~670	—	≥23	d=1a

^a 拉伸试验规定值适用于横向试样。
^b 弯曲试验规定值适用于横向试样。牌号 B440QZR、B480QZR 弯曲试样宽度 $b \geq 20\text{mm}$ ，仲裁试验时 $b = 20\text{mm}$ ；其它牌号弯曲试样宽度 $b \geq 35\text{mm}$ ，仲裁试验时 $b = 35\text{mm}$ 。
^c 屈服现象不明显时，采用 $R_{p0.2}$ 。
^d 当厚度 $t \geq 10.0\text{mm}$ 时，允许规定的抗拉强度下限降低 10MPa。

表 9

牌号	拉伸试验 ^a				180°弯曲试验 ^b d—弯心直径 a—试样厚度
	上屈服强度 ^b ReH / MPa	抗拉强度 Rm / 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	≥3				
B600L	≥550	600~760	≥12	≥16	d=1.5a
B650L	≥600	650~820	≥11	≥15	d=1.5a
B700L	≥650 ^d	700~880	≥10	≥14	d=2a
B750L	≥700 ^d	750~950	≥10	≥13	d=2a

^a 拉伸试验规定值适用于纵向试样。
^b 屈服现象不明显时，采用 $R_{p0.2}$ 。
^c 弯曲试验规定值适用于横向试样。弯曲试样宽度 $b \geq 35\text{mm}$ ，仲裁试验时 $b = 35\text{mm}$ 。
^d 当厚度 $t > 8\text{mm}$ 时，允许规定的最小屈服强度下降 20MPa。

表 10

牌号	拉伸试验 ^a			180°弯曲试验 ^b d—弯心直径 a—试样厚度
	下屈服强度 ^c ReL / MPa	抗拉强度 Rm / MPa	断后伸长率 %	
B440QK	≥295	≥440	≥34	d=1a

^a 拉伸试验规定值适用于纵向试样。拉伸试样 $L_0 = 50\text{mm}$ ， $b = 25\text{mm}$ 。
^b 弯曲试验规定值适用于横向试样。弯曲试样宽度 $b \geq 20\text{mm}$ ，仲裁试验时 $b = 20\text{mm}$ 。
^c 屈服现象不明显时，采用 $R_{p0.2}$ 。

6.6 表面质量

6.6.1 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。

6.6.2 钢板及钢带按表面质量分为二级，如表 11 示。

6.6.3 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 6%。

表 11

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 检验和试验

7.1 钢板及钢带的外观用肉眼检查。

7.2 钢板及钢带的尺寸和外形应用合适的测量工具检查。

7.3 检验文件类型在选用规定的检验和试验时，应符合 7.4~7.6 条款规定。

7.4 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 12 规定。

表 12

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
2	拉伸试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	弯曲试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 232

^a 对化学成分进行仲裁试验时，按 GB/T 223。

7.5 取样频率

7.5.1 化学成分分析的取样频率

按炉对化学成分进行熔炼分析。

7.5.2 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，可另确定检验批重量。

7.6 复验

7.6.1 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。

7.6.2 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。

7.6.3 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。

8 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。

9 数值修约规则

数值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

10 附录

本标准与相关标准相近牌号对照表见附录 A（资料性附录）。

附录 A

(资料性附录)

本标准与相关标准相近牌号对照表

A.1 本标准与相关标准相近牌号对照表见表 A.1~表 A.5。

表 A.1

Q/BQB 310—2014	YB/T 4151—2006
B330CL	330CL
B380CL	380CL
B420CL	—
B450CL	440CL
B500CL	490CL
B550CL	540CL
B600CL	590CL
B650CL	—

表 A.2

Q/BQB 310—2014	GB/T 3273—2005
B320L	—
B420L	420L
B510L	510L
B510DL	—
B550L	550L

表 A.3

Q/BQB 310—2014	JIS G 3113—2006
SAPH310	SAPH310
SAPH370	SAPH370
SAPH400	SAPH400
SAPH440, B440QK	SAPH440

表 A.4

Q/BQB 310—2014	JIS G 3134—2006
SPFH540	SPFH540
SPFH590	SPFH590

表 A.5

Q/BQB 310—2014	BZJ 310—2012	SEW 092:95	EN 10149—2:2013	ISO 6930—1:2001	SAE J1392:2008	GB/T 20887.1—2007
QStE340TM		QStE360TM	S355MC	FeE355	050XLK	HR355F
QStE380TM		QStE380TM	—	—	—	HR380F

表 A.5 (续)

Q/BQB 310— 2014	BZJ 310— 2012	SEW 092:95	EN 10149— 2:2013	ISO 6930— 1:2001	SAE J1392:2008	GB/T 20887.1— 2007
QStE420TM		QStE420TM	S420MC	FeE420	060XLK	HR420F
QStE460TM		QStE460TM	S460MC	FeE460	—	HR460F
QStE500TM		QStE500TM	S500MC	FeE500	070XLK	HR500F
QStE550TM B600L	QStE550TM B600L	QStE550TM	S550MC	FeE550	080XL	HR550F
QStE600TM B650L	QStE600TM B650L	QStE600TM	S600MC	FeE600		HR600F
QStE650TM B700L	QStE650TM B700L	QStE650TM	S650MC	FeE650		HR650F
QStE700TM B750L	QStE700TM B750L	QStE690TM	S700MC	FeE700		HR700F