

宝山钢铁股份有限公司企业标准

锅炉及压力容器用

Q/BQB 320 - 2003

热连轧钢板及钢带

代替 Q/BQB 320 - 1999

1 范围

本标准规定了锅炉及压力容器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、标志及质量证明书等。

本标准适用于宝山钢铁股份有限公司生产的碳素及低合金耐热钢热连轧钢带以及由此横切成的钢板，以下简称钢板及钢带，产品主要用于蒸汽锅炉、较高温度的压力容器等类似设备的结构部件。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 222 - 1984	钢的化学分析用试样取样法及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 - 2002	金属材料 室温拉伸试验方法
GB/T 232 - 1999	金属材料 弯曲试验方法
GB/T 229 - 1994	金属夏比冲击试验方法
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 4338 - 1995	金属材料高温拉伸试验
GB/T 8170 - 1987	数值修约规则
Q/BQB 300 - 2003	热连轧钢板及钢带的包装、标志及质量证明书的一般规定
Q/BQB 301 - 2003	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、用途如表 1 所示。

表 1

牌 号	公 称 厚 度 mm	用 途
H	3.0 ~ < 13.0	用于制造锅炉及压力容器
19Mn6	5.0 ~ < 18.0	
SB410	6.0 ~ 25.4	

3.2 按边缘状态分为

切边	EC
不切边	EM

宝山钢铁股份有限公司 2003 - 06 - 04 发布

2003 - 12 - 15 实施

3.3 按产品类别分为

热轧钢带
热轧钢板

4 订货所需信息

4.1 订货时用户须提供下列信息：

- a) 本企业标准号；
- b) 产品类别；
- c) 牌号；
- d) 规格及尺寸（厚度）精度级别；
- e) 边缘状态。

如在订货合同中未说明边缘状态和尺寸(厚度)精度,按本标准供货的钢带以普通厚度精度的不切边状态供货,钢板以普通厚度精度的切边状态供货。

4.2 标记示例

按 Q/BQB320 - 2003 交货的热轧钢板,牌号 19Mn6,厚度 12.0mm,宽度 1800mm,长度 6000mm,切边(EC)的钢板,其标记为:

Q/BQB320 - 2003, 19Mn6 热轧钢板, 12.0 × 1800(EC) × 6000

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 钢板及钢带的厚度允许偏差应符合表 2 的要求。

5.2 钢板按理论重量交货时,用公称厚度加表 3 的附加值作为计算重量的厚度。

5.3 其它尺寸、外形、重量及允许偏差按 Q/BQB 301 的规定。

表 2

mm

公称厚度	厚度允许 负偏差	下列宽度时的厚度允许正偏差							
		1200		> 1200 ~ 1500		> 1500 ~ 1800		> 1800	
		PT. A	PT. B	PT. A	PT. B	PT. A	PT. B	PT. A	PT. B
3.00	-0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
> 3.00 ~ 4.00		-	-	-	-	+0.27	-	+0.31	-
> 4.00 ~ 5.00		+0.35	-	+0.40	-	+0.50	-	+0.50	-
> 5.00 ~ 6.00		+0.40	-	+0.45	-	+0.55	+0.27	+0.60	+0.35
> 6.00 ~ 8.00		+0.45	+0.31	+0.50	+0.35	+0.60	+0.37	+0.65	+0.45
> 8.00 ~ 10.00		+0.50	+0.39	+0.55	+0.41	+0.65	+0.43	+0.70	+0.55
> 10.00 ~ 12.50		+0.55	+0.45	+0.60	+0.47	+0.70	+0.49	+0.80	+0.61
> 12.50 ~ 15.00		+0.60	+0.49	+0.65	+0.51	+0.80	+0.55	+0.85	+0.67
> 15.00 ~ 25.40		+0.65	+0.55	+0.65	+0.59	+0.85	+0.63	+0.90	+0.75

注：本表中的公差带与 Q/BQB 301 厚度公差表中的公差带一致。

表 3

mm

公称厚度	下列宽度时的厚度附加值							
	1200		> 1200 ~ 1500		> 1500 ~ 1800		> 1800	
	PT. A	PT. B	PT. A	PT. B	PT. A	PT. B	PT. A	PT. B
3.00	-	-	-	-	-	-	-	-
> 3.00 ~ 4.00	-	-	-	-	+0.01	-	+0.03	-
> 4.00 ~ 5.00	+0.05	-	+0.075	-	+0.125	-	+0.125	-
> 5.00 ~ 6.00	+0.075	-	+0.10	-	+0.15	+0.01	+0.175	+0.05
> 6.00 ~ 8.00	+0.10	+0.03	+0.125	+0.05	+0.175	+0.06	+0.20	+0.10
> 8.00 ~ 10.00	+0.125	+0.07	+0.15	+0.08	+0.20	+0.09	+0.225	+0.15
> 10.00 ~ 12.50	+0.15	+0.10	+0.175	+0.11	+0.225	+0.12	+0.275	+0.18
> 12.50 ~ 15.00	+0.175	+0.12	+0.20	+0.13	+0.275	+0.15	+0.30	+0.21
> 15.00 ~ 25.40	+0.20	+0.15	+0.20	+0.17	+0.30	+0.19	+0.325	+0.25

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 4 的规定。

表 4

牌 号	化 学 成 分 %					
	C	Si	Mn	P	S	Alt
H	0.20	0.35	0.50 ~ 1.30	0.030	0.025	0.020
19Mn6	0.15 ~ 0.22	0.30 ~ 0.60	1.00 ~ 1.60	0.030	0.025	0.020
SB410	0.24	0.15 ~ 0.30	0.90	0.030	0.025	-

6.1.2 除表 4 所列成分外，根据供方选择，还可加入其他合金元素。

6.1.3 钢中残余元素含量应符合下列规定：

Cr 0.30%，Cu 0.30%，Ni 0.30%，Mo 0.08%，Nb 0.010%，Ti 0.03%，V 0.02%，Cr + Cu + Ni + Mo 0.70%。但在供方能保证钢中残余元素含量符合上述规定时，可不进行这些元素的化学分析。

6.1.4 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制轧制状态交货。

6.4 力学和工艺性能

6.4.1 钢板及钢带的力学及工艺性能应符合相应表 5 和表 6 的规定。

6.4.2 H 和 19Mn6 的高温 $R_{p0.2}$ 应符合表 7 的规定。

6.4.3 拉伸试验、冲击试验和弯曲试验均取横向试样。

6.4.4 表 5、表 6 中规定的冲击试验仅适用于厚度不小于 12.0mm 的产品；如用户要求对厚度小于 12.0mm 的产品进行冲击试验，可采用 7.5mm × 10.0mm 试样或 5.0mm × 10.0mm 试样，此时规定的最小冲击功分别为表列冲击功的 5/6 或 2/3。

6.4.5 弯曲试验后，试样外侧应无肉眼可见的裂纹。

6.4.6 H 和 19Mn6 高温持久性能数据参考值列于附录 A (资料性附录)。

6.5 H 和 19Mn6 的热处理温度参考值列于附录 B (资料性附录)。

表 5

牌号	下列厚度的上屈服强度 ^a		抗拉强度 MPa	断后伸长率 % $L_0 = 5.65 \sqrt{S_0}$	0 时的 冲击功 ^b J	180° 弯曲试验 弯心直径 b 20mm
	16.0mm	> 16.0mm				
H	265	-	410 ~ 530	23	31	2a
19Mn6	355	345	510 ~ 650	21	31	厚度 16mm 时 2a 厚度 > 16mm 时 3a

^a 当屈服现象不明显时, 取 $R_{p0.2}$ 。
^b 规定冲击功值适用于三个试样结果平均值。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%。

表 6

牌号	下屈服强度 ^a MPa	抗拉强度 MPa	断后伸长率 ^b % $L_0 = 200\text{mm}, b = 40\text{mm}$	180° 弯曲试验 弯心直径 b 35mm	V 型常温冲击功 J
SB410	225	410 ~ 550	21	1a	27

^a 当屈服现象不明显时, 取 $R_{p0.2}$ 。
^b 厚度 < 8mm 时, 厚度每减小 1mm, 规定最小断后伸长率下降 1%。

表 7

牌号	下列温度的 $R_{p0.2}$ ^a MPa							
	50	100	150	200	250	300	350	400
H	234	215	205	195	175	155	140	130
19Mn6	318	290	270	255	235	215	200	180

^a 高温力学性能的试验温度应由用户在订货时指定, 若用户未指定, 则试验温度为 300 。

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。

6.6.2 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、凹面、划痕等轻微、局部的缺陷, 但应保证钢板及钢带允许的最小厚度。

6.6.3 对于钢带, 由于没有机会切除带缺陷部分, 所以允许带有若干不正常的部分, 但有缺陷的部分不得超过每卷总长度的 6%。

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 每批钢板及钢带所需检验项目的取样数量、取样方法、试样尺寸、试验方法应符合相应表 8 或表 9 的规定。

7.4 取样频率

7.4.1 化学成分分析的取样频率

按炉对化学成分进行熔炼分析。

7.4.2 力学性能和工艺性能的取样频率

钢板及钢带应按批验收，对高温 $R_{p0.2}$ 每批由同炉号的钢板或钢带组成，对其它检验项目每批应由重量不大于 50 吨的同炉号、同牌号、同厚度规格、同产品形态的钢板或钢带组成。

7.5 力学性能和工艺性能的取样位置

拉伸试样取自钢板或钢带宽度的 1/4 处，弯曲试样取自宽度的中部，取样位置为钢卷或相当于钢卷的端部并应距端头有足够距离。

表 8

牌号	序号	检验项目	取样数量,个	取样方法	试样尺寸	试验方法
H 19Mn6	1	化学分析	1 (每炉)	GB/T 222	-	GB/T 223
	2	拉伸试验	1	GB/T 2975	$L_0=5.65 \sqrt{S_0}$	GB/T 228
	3	高温 $R_{p0.2}$	1 (每炉)	GB/T 2975	根据高温拉伸装置采用适当的定长标距试样	GB/T 4338
	4	冲击试验	1 组 (3 个)	GB/T 2975	ISO - V 试样	GB/T 229
	5	弯曲试验	1	GB/T 2975	b 20mm, 仲裁试验时按 b = 20mm	GB/T 232

表 9

牌号	序号	检验项目	取样数量,个	取样方法	试样尺寸	试验方法
SB410	1	化学分析	1 (炉)	GB/T 222	-	GB/T 223
	2	力学性能	1	GB/T 2975	$L_0 = 200\text{mm}$ $b = 40\text{mm}$	GB/T 228
	3	弯曲试验	1	GB/T 2975	b 35mm, 仲裁试验时按 b = 35mm	GB/T 232
	4	冲击试验	1 组 (3 个)	GB/T 2975	ISO - V 试样	GB/T 229

7.6 复验

7.6.1 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,这时,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二个,只允许其中一个值小于规定值的 70%。

7.6.2 如拉伸和弯曲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。

7.6.3 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。

7.6.4 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。

8 数值修约规则按 GB/T 8170 的规定。

9 包装标志和质量证明书

9.1 钢板及钢带的包装、标志和质量证明书应符合 Q/BQB300 的规定。

9.2 包装重量应符合表 10 的规定。

表 10

产品类别	包装重量 t
热轧钢带	43.6
热轧钢板	10.0

附录 A
(资料性附录)

A.1 高温持久性能

H 和 19Mn6 的高温持久性能数据的暂行参考值见表 A.1。

表 A.1

牌号 ^a	温度	下列时间的 1% 的蠕变极限 ^b		下列时间的持久强度 ^c		
		10000 小时 MPa	100000 小时 MPa	10000 小时 MPa	100000 小时 Mpa	200000 小时 MPa
H	380	164	118	229	165	145
	390	150	106	211	148	129
	400	136	95	191	132	115
	410	124	84	174	118	101
	420	113	73	158	103	89
	430	101	65	142	91	78
	440	91	57	127	79	67
	450	80	49	113	69	57
	460	72	42	100	59	48
	470	62	35	86	50	40
	480	53	30	75	42	33
19Mn6	380	195	153	291	227	206
	390	182	137	266	203	181
	400	167	118	243	179	157
	410	150	105	221	157	135
	420	135	92	200	136	115
	430	120	80	180	117	97
	440	107	69	161	100	82
	450	93	59	143	85	70
	460	83	51	126	73	60
	470	71	44	110	63	52
	480	63	38	96	55	44
	490	55	33	84	47	37
500	49	29	74	41	30	

^a 本表所列的是对 H 和 19Mn6 的高温持久性能分散范围的平均值，它并不意味着它们能在表列最高温度下持续运转使用。对高温持久性能影响因素还有服役条件、负荷情况等。

^b 这是指分布在原始横截面上，经过 10000 或 100000 小时后造成 1% 永久变形的应力。

^c 这是指分布在原始横截面上，经过 10000、100000 和 200000 小时后造成断裂的应力。

附录 B

(资料性附录)

H 和 19Mn6 的热处理及热加工

B.1 热处理

H 和 19Mn6 在热处理时所应采用温度见表 B.1,在加热时所采用的加热温度应取其温度范围的上限值。

表 B.1

牌号	正火温度	消除应力退火温度
H	890 ~ 950	520 ~ 580
19Mn6	890 ~ 950	520 ~ 580

B.2 热加工

所谓热加工是指变形时的温度高于消除应力退火的最高允许温度,为进行热加工,钢板应加热到 920 ~ 1050 ,除非以后不再使用原来的质量指标,否则热加工后应重新进行热处理。

附录 C
(资料性附录)
本标准与引用标准及国家标准相近牌号对照表

表 C. 1

Q/BQB320 - 2003	DIN 17155 - 83	EN10028 - 2 : 1992	GB713 - 1997 GB6654 - 1996
H	H	P265GH	20g/20R
19Mn6	19Mn6	P355GH	19Mng/16MnR

表 C. 2

Q/BQB320 - 2003	JIS G3103 - 1987
SB410	SB410

附加说明:

本标准与 EN10028 - 2 : 1992、DIN 17155 - 83 和 JIS G 3103 : 1987 的一致性程度为非等效。

本标准代替 Q/BQB 320 - 1999。

本标准与 Q/BQB 320 - 1999 相比主要变化如下：

- 规范性引用文件中引用了 Q/BQB300 - 2003、Q/BQB301 - 2003、GB/T 8170 - 1987；
- 修改了厚度公差的规定；
- 修改了牌号 SB410 的 Si 含量、抗拉强度的规定；
- 按 EN10028 - 2 修改了钢中残余元素含量的规定；
- 将钢带允许带有的缺陷部分不得超过每卷总长度“8%”修改为“6%”；
- 修改了力学性能和工艺性能的组批规定和复验规定；
- 增加了附录 C. 2，即牌号 SB410 牌号的对照表。

本标准的附录为资料性附录。

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起草。

本标准起草人 黄锦花。

本标准于 1989 年首次发布，1994 第一次修订，1999 年第二次修订。