

焊接结构用厚钢板

1 范围

本标准规定了焊接结构用厚钢板的尺寸、外形、技术要求、试验和检验、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焊接结构用厚钢板。

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 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 4336 碳素钢和中低合金钢的光电发射光谱分析方法
- Q/BQB 600—2004 厚钢板一般技术要求

3 一般技术要求

除非本标准另有规定，否则按本标准供货的钢板应符合 Q/BQB 600 标准的相应要求。

4 分类和代号

钢板的牌号、公称厚度、用途如表 1 所示。

表 1

牌 号	公称厚度 mm	用 途
SM400A、 SM400B	5~150	焊接结构用钢板，用于要求优良焊接性能的桥梁、船舶、车辆、石油贮槽、容器和其它结构件。
SM400C	5~100	
SM490A、SM490B	5~150	
SM490C	5~100	
SM490YA、SM490YB	5~100	
SM520B、SM520C	5~100	
SM570	5~100	

5 技术要求

5.1 牌号及化学成分

5.1.1 钢的牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表 2 的规定。

表 2

牌 号	公称厚度 mm	化 学 成 分 (熔 炼 分 析)					%	
		C	Si	Mn	P	S	其 他	
SM400A	5~50	≤0.23	-	≥2.5×C ^a	≤ 0.035	≤ 0.035	根据需要可添加 其它合金元素	
	>50~150	≤0.25						
SM400B	5~50	≤0.20	≤0.35	0.60~1.40				
	>50~150	≤0.22						
SM400C	5~100	≤0.18	≤0.35	≤1.40				
SM490A	5~50	≤0.20	≤0.55	≤1.60				
	>50~150	≤0.22						
SM490B	5~50	≤0.18	≤0.55	≤1.60				
	>50~150	≤0.20						
SM490C	5~100	≤0.18	≤0.55	≤1.60				
SM490YA	5~100	≤0.20	≤0.55	≤1.60				
SM490YB								
SM520B	5~100	≤0.20	≤0.55	≤1.60				
SM520C								
SM570	5~100	≤0.18	≤0.55	≤1.60				

^a 碳的值采用实际熔炼分析中的含量。

5.1.2 碳当量和焊接裂纹敏感系数的计算公式应符合表 3 规定。

表 3

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

5.1.3 对以调质状态交货的牌号为 SM570 的碳当量应符合表 4 的规定。

表 4

牌 号	交 货 状 态	碳当量 C _{eq} , %	
		厚 度, mm	
		≤50	>50~100
SM570	QT	≤0.44	≤0.47

5.1.4 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钢板的碳当量应符合表 5 的规定。

5.1.5 根据需方要求, 经供需双方协商并在合同中注明, 对以调质状态交货的牌号为 SM570 钢板的碳当量、和以热机械控制轧制状态交货的钢板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 6 的规定。

表 5

牌号	交货状态	碳当量 Ceq, %	
		厚度, mm	
		≤50	>50~100
SM490A、SM490YA、 SM490B、SM490YB、 SM490C	TM	≤0.38	≤0.40
SM520B、SM520C	TM	≤0.40	≤0.42

表 6

牌号	交货状态	焊接裂纹敏感系数 Pcm, %	
		厚度, mm	
		≤50	>50~100
SM570	QT	≤0.28	≤0.30
SM490A、SM490YA、 SM490B、SM490YB、 SM490C	TM	≤0.24	≤0.26
SM520B、SM520C	TM	≤0.26	≤0.27

5.2 力学和工艺性能

5.2.1 钢板的力学和工艺性能应符合相应表 7 的规定。

5.2.2 冲击功值为 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%。

5.2.3 如冲击试验结果不符合规定要求, 且三个试样的平均值不小于规定值的 85% 时, 可以在同一取样产品上另取三个试样进行试验, 这时, 前后六个试样的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%。

5.3 表面质量

对牌号为 SM570 的钢板, 如需要焊接修补, 应经供需双方协商同意并在合同中注明。

6 检验和试验

6.1 每批钢板所需检验项目的试样数量、取样方法、试验方法应符合表 8 的规定。

6.2 取样频率

6.2.1 化学成分分析的取样频率

按炉对化学成分进行熔炼分析。

6.2.2 拉伸性能的取样频率

每批应由重量不大于 50 吨同炉号、同牌号、最大厚度不大于最小厚度 2 倍、同交货状态的钢板组成。当批重量大于 50 吨时, 取两个试样。当批由单张钢板组成时, 取一个试样。

6.2.3 冲击性能的取样频率

每批应由同炉号、同牌号、同交货状态的钢板组成。试样应取自批中最厚的钢板。

6.2.4 经供需双方协商, 可另外确定组批规则。

表 7

牌号		拉伸试验 ^a										V型冲击试验 ^b			
		下屈服强度 MPa, ≥					抗拉强度 MPa		断后伸长率 %, ≥					厚度>12mm	
		厚度, mm					厚度, mm		拉伸试样编号 (尺寸, mm)					试验温度 °C	
		≤16	>16 ~40	>40 ~75	>75 ~100	>100 ~150	≤100	>100 ~150	5	>5~16	>16~ 20	>20~ 50	(L ₀ =50、d =14) ^{c、d}		
SM400A		245	235	215	215	205	400~ 510	400~ 510	23	18	22	24		—	—
SM400B														0	27
SM400C														0	47
SM490A		325	315	295	295	285	490~ 610	490~ 610	22	17	21	23		—	—
SM490B														0	27
SM490C														0	47
SM490YA		365	355	335	325	—	490~ 610	490~ 610	19	15	19	21		—	—
SM490YB														0	27
SM520B		365	355	335	325	—	520~ 640	520~ 640	19	15	19	21		0	27
SM520C														0	47
SM570		460	450	430	420	—	570~ 720	570~ 720	19° (P14)	26° (P14)	20° (L ₀ =50、d=14)			-5	47

^a 拉伸试验取纵向试样；屈服现象不明显时，采用 R_{m,2}。

^b 冲击试验取纵向试样，冲击试样为标准试样。

^c 为非比例试样，L_c≈60mm，r≥15mm。

^d 厚度>100mm 钢板的伸长率，厚度每增加 25.0mm 或其部分，表中的延伸率减少 1%，但以减少 3% 为限。

^e 厚度≤20mm 时，适用于拉伸试样编号为 P14 的试样；厚度>20mm 时，适用于 L₀=50、d=14 的试样。

表 8

序号	检验项目	试样数量, 个	取样方法 ^c	试验方法
1	化学分析 ^a	1 (每炉)	GB/T 222	GB/T 223 或 GB/T 4336
2	拉伸试验 ^b	1	GB/T 2975	GB/T 228
3	冲击试验	1 组 (3 个)	GB/T 2975 图 A11 b)	GB/T 229
^a 仲裁时, 试验方法采用 GB/T 223。 ^b 对于 $L_0=50$ 、 $d=14$ 拉伸试样, 取样位置按 GB/T 2975 图 A10 d)。 ^c 当不能按规定取样位置取样时, 应尽量靠近该位置。				

7 冲击试验的复验

如冲击试验结果不符合规定要求时, 已做试验且结果不合的单张钢板不能验收, 对与取样钢板同一厚度的钢板进行逐件提交冲击试验和验收, 对其它厚度的钢板组成新批提交冲击试验和验收。

8 附录

附录 A (资料性附录) 列出了本标准与引用标准及国标相近牌号对照表。

附录 A
（资料性附录）
本标准与引用标准及国标相近牌号对照表

表 A. 1

Q/BQB 611—2004	JIS G 3106: 1999	GB/T 3274—88 GB/T 711—88
SM400A	SM400A	Q235A, Q235B, Q255A, Q255B, 20
SM400B	SM400B	Q235C, Q255B, 20
SM400C	SM400C	Q235D, 20
SM490A	SM490A	Q275, Q345A, Q345B
SM490B	SM490B	Q275, Q345C
SM490C	SM490C	Q275, Q345D
SM490YA	SM490YA	Q345A, Q345B
SM490YB	SM490YB	Q345C
SM520B	SM520B	Q390A, Q390B
SM520C	SM520C	Q390C
SM570	SM570	Q460C、Q460D

附加说明:

本标准与 JIS G3106: 1999 一致性程度为非等效。

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。

本标准为首次发布。