中华人民共和国国家标准

UDC 669.14 41
:621.642

GB 6654—86

压力容器用碳素钢和低合金钢厚钢板

Carbon and low alloy steel plates for pressure vessels

本标准适用于制造压力容器及其附件用厚度为6～100mm的碳素钢和低合金钢厚钢板。

1 代号

本标准所列牌号后的“R”是指压力容器“容”字的汉语拼音第一个字母。

2 尺寸、外形、重量

2.1 钢板的尺寸

2.1.1 钢板厚度6～60mm的，厚度间隔应符合GB 709—65《热轧厚钢板品种》的规定；厚度大于60～100mm的钢板厚度间隔为5mm。如需方有特殊要求，经双方协议可供应厚度间隔较小的钢板。

2.1.2 厚度6～60mm钢板的长度和宽度的最大尺寸应符合GB 709—65的规定；厚度大于60mm钢板的长度和宽度由供需双方协议。

2.1.3 宽度为50mm倍数的任何尺寸，但不得小于600mm。

2.1.4 长度为50mm倍数的任何尺寸，但不得小于1200mm。

2.2 钢板的厚度允许偏差

2.2.1 钢板的厚度允许偏差应符合下列的规定。

2.2.1.1 厚度小于或等于60mm的钢板其厚度允许偏差应符合GB 709—65的规定；厚度大于60～100mm的钢板按表1的规定。

表 1　　mm

厚度	负偏差	宽度										
		600～1200	>1200～1500	>1500～1700	>1700～1800	>1800～2000	>2000～2300	>2300～2500	>2500～2600	>2600～2800	>2800～3000	>3000～3200
		正偏差										
60～100	-1.5	+1.1	+1.2	+1.3	+1.4	+1.5	+1.6	+1.7	+1.8	+1.9	+2.0	+2.1

2.2.1.2 根据需方要求，可以限定钢板的负偏差，但须在合同中注明。要求限定负偏差的钢板的厚度允许偏差应符合表2的规定。

2.2.2 要求限定负偏差的钢板，用公称厚度加上表3的附加值作为计算重量的理论厚度。

2.2.3 钢板的厚度在距离顶角不小于100mm和距离钢板边缘不小于20mm处测量。

国家标准局1986-08-01发布　　1987-07-01实施

表 2

mm

厚度	负偏差	宽度											
		600～1000	>1000～1200	>1200～1500	>1500～1700	>1700～1800	>1800～2000	>2000～2300	>2300～2500	>2500～2600	>2600～2800	>2800～3000	>3000～3200
		正偏差											
6～7	−0.25	+0.65	+0.75	+0.75	+0.85	+1.05	+1.25						
8～10		+0.75	+0.85	+0.85	+0.95	+1.15	+1.35	+1.45	+1.55				
11～25		+0.75	+0.85	+0.85	+0.95	+1.15	+1.35	+1.45	+1.55	+1.75	+1.85	+1.95	+2.05
26～30		+0.85	+0.95	+0.95	+1.05	+1.25	+1.45	+1.55	+1.65	+1.85	+1.95	+2.05	+2.15
32～34		+1.05	+1.05	+1.15	+1.25	+1.35	+1.55	+1.75	+1.85	+2.05	+2.15	+2.25	+2.35
36～40		+1.25	+1.25	+1.35	+1.45	+1.55	+1.75	+1.85	+2.05	+2.15	+2.25	+2.35	+2.45
42～50		+1.45	+1.55	+1.65	+1.75	+1.85	+2.05	+2.15	+2.35	+2.45	+2.55	+2.65	+2.75
52～60		+1.75	+1.85	+1.95	+2.05	+2.15	+2.35	+2.45	+2.55	+2.65	+2.75	+2.85	+2.95
>60～100		+2.35	+2.35	+2.45	+2.55	+2.65	+2.75	+2.85	+2.95	+3.05	+3.15	+3.25	+3.35

表 3

mm

厚度	宽度											
	600～1000	>1000～1200	>1200～1500	>1500～1700	>1700～1800	>1800～2000	>2000～2300	>2300～2500	>2500～2600	>2600～2800	>2800～3000	>3000～3200
	计算重量的厚度附加值											
6～7	0.20	0.25	0.25	0.30	0.40	0.50						
8～10	0.25	0.30	0.30	0.35	0.45	0.55	0.60	0.65				
11～25	0.25	0.30	0.30	0.35	0.45	0.55	0.60	0.65	0.75	0.80	0.85	0.90
26～30	0.30	0.35	0.35	0.40	0.50	0.60	0.65	0.70	0.80	0.85	0.90	0.95
32～34	0.40	0.40	0.45	0.50	0.55	0.65	0.75	0.80	0.90	0.95	1.00	1.05
36～40	0.50	0.50	0.55	0.60	0.65	0.75	0.80	0.90	0.95	1.00	1.05	1.10
42～50	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.90	0.95	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25
52～60	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
60～100	1.05	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.55

2.3 钢板的长度和宽度允许偏差

当钢板的厚度小于或等于60mm时，长度和宽度允许偏差应符合GB 709—65的规定。

当钢板厚度大于60mm时：

宽度允许偏差……+25mm，

长度允许偏差……+35mm。

2.4 钢板的不平度

钢板的不平度，每米不得大于10mm。

2.5 钢板的切斜度

钢板应切成直角，切割偏斜及锯齿形不得使钢板长度及宽度小于公称尺寸，并须保证订货公称尺寸的最小矩形。

钢板长度不大于6m的，切割偏斜不得超过10mm，钢板长度大于6m的，切割偏斜不得超过15mm。

3 技术要求

3.1 牌号和化学成分

3.1.1 钢的牌号和熔炼成分应符合表4的规定。

表 4

%

牌号	化学成分								
	C	Mn	Si	V	Mo	Nb	N	S	P
								不大于	
20R	≤0.22	0.35～0.80	0.15～0.30					0.035	
16MnR	≤0.20	1.20～1.60	0.20～0.60						
15MnVR	≤0.18	1.20～1.60	0.20～0.60	0.04～0.12					
15MnVNR	≤0.20	1.30～1.70	0.20～0.60	0.10～0.20			0.010～0.020		
18MnMoNbR	≤0.23	1.35～1.65	0.17～0.37		0.45～0.65	0.025～0.050			

3.1.1.1 厚度大于60mm的20R，碳含量上限可以到0.24%。

3.1.1.2 根据需方要求，15MnVR的钒含量上限可以降到0.10%。

3.1.1.3 根据需方要求，15MnVNR的钒含量上限可以降到0.16%。

3.1.2 残余元素铬、镍、铜含量应各不大于0.30%。供方如能保证，可不进行分析。

3.1.3 为改善20R、16MnR的性能，可添加微量合金元素。

3.1.4 成品钢板化学成分的允许偏差应符合GB 222—84《钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差》的规定。

3.2 冶炼方法

3.2.1 钢由平炉，氧气转炉或电炉冶炼。

3.2.2 经双方协议并在合同中注明可采用其他方法冶炼。

3.3 交货状态

3.3.1 钢板的交货状态应符合表5的规定。

3.3.2 经需方同意，厚度大于60mm的18MnMoNbR钢板的交货状态，可另行规定。

3.4 力学性能

3.4.1 钢板的拉伸试验、夏比（V型缺口）常温冲击试验、冷弯试验结果应符合表5的规定。

自本标准实施之日起，两年内可按U型缺口冲击试验交货，冲击值按YB 536—69《压力容器用碳素钢及普通低合金钢热轧厚钢板技术条件》的规定。如按U型冲击交货时，须提供V型夏比冲击试验数据。

表 5

牌号	交货状态	钢板厚度 mm	抗拉强度 σ_b N/mm² (kgf/mm²)	屈服点 σ_b N/mm² (kgf/mm²)	伸长率 δ_5 %	V型常温冲击功 A_{kv} J(kgf·m) 横向试样	冷弯试验 $b=2a$ 180°
				不小于			
20R	热轧或正火	6～16	400～530(41～54)	245 (25)	26	27 (2.8)	$d=2a$
		17～25		235 (24)	25		
		26～36		225 (23)	24		
		38～60		215 (22)	23		
		>60～100	390～520(40～53)	195 (20)	22		$d=2.5a$
16MnR		6～16	510～655(52～67)	345 (35)	21		$d=2a$
		17～25	490～635(50～65)	325 (33)	20		
		26～36	490～635(50～65)	305 (31)	19		
		38～60	470～620(48～63)	285 (29)	19		
		>60～100	450～590(46～60)	265 (27)	18		
15MnVR		6～16	530～675(54～69)	390 (40)	18		$d=3a$
		17～25	510～655(52～67)	375 (38)	17		
		26～36	510～655(52～67)	355 (36)	17		
		38～60	490～635(50～65)	335 (34)	17		
15MnVNR	正火	6～16	590～735(60～75)	440 (45)	18	34 (3.5)	
		17～25	570～715(58～73)	420 (43)	18		
		26～38	550～695(56～71)	410 (42)	17		
		40～60	530～675(54～69)	390 (40)	17		
18MnMoNbR	正火加回火	16～38	635～785(65～80)	510 (52)	17		
		40～100		490 (50)	16		

3.4.1.1 根据需方要求，经供需双方协议，20R、16MnR的V型缺口常温冲击功可按34J(3.5kgf·m)

交货。

3.4.1.2 根据需方要求，经供需双方协议，20R、16MnR可进行－20℃的V型冲击试验，冲击功不小于20J（2.0 kgf·m）。

3.4.2 表5和3.4.1.1～3.4.1.2所规定的V型缺口冲击功是10mm×10mm×55mm标准试样的，当采用5mm×10mm×55mm小尺寸试样进行试验时，其冲击功最小为以上所规定指标的50%。

3.4.3 夏比（V型缺口）常温冲击功，按三个试样的算术平均值计算，允许其中一个试样比规定值低，但不得低于规定值的70%。

3.4.4 当按3.3.2交货时，试验用的试样应进行热处理，并符合以下要求：

试样应在热处理后的样坯上制取，样坯的热处理方法应符合表5的规定。

样坯尺寸不小于t×350mm×350mm。

注：t——钢板厚度。

3.5 表面质量

3.5.1 钢板表面不允许存在裂纹、气泡、结疤、折叠和夹杂等缺陷。钢板不得有分层。

如有上述表面缺陷，允许清理，清理深度从钢板实际尺寸算起，不得超过钢板厚度公差之半，并应保证钢板的最小厚度。缺陷清理处应平滑，无棱角。

3.5.2 除3.5.1规定之外，其他缺陷允许存在。其深度从钢板的实际尺寸算起，不超过钢板厚度公差之半，并应保证缺陷处厚度不超过钢板允许最小厚度。

3.6 超声波探伤检查

3.6.1 根据需方要求，钢板应进行超声波探伤检查。

3.6.2 超声波探伤检查方法和保证级别由供需双方协商，并在合同中注明。

3.7 高温拉伸试验

根据需方特殊要求，并经供需双方协议，钢板应进行高温拉伸试验，试验温度和项目以及有关其他事项应在合同中注明。

4 试验方法

4.1 每批钢板的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表6的规定。

表 6

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学分析	1 （每炉罐号）	GB 222—84	GB 223.1～223.5—81 GB 223.13～223.14—82 GB 223.26～223.28—84 GB 223.36～223.40—85
2	拉　力	1	GB 2975—82	GB 228—76
3	冷　弯			GB 232—82
4	夏比（V型缺口）冲击	3		GB 2106—80
5	低温冲击			GB 4159—84
6	高温拉伸	1		GB 4338—84

4.2 对厚度小于12mm钢板的夏比(V型缺口)冲击试验应采用辅助试样,其尺寸为5 mm×10mm×55mm,冲击试样可保留一个轧制面。

4.3 根据需方特殊要求,经供需双方协议,每批钢板可取两套试样(分别在两张钢板上取)进行性能试验。

5 检验规则

5.1 钢板验收由供方技术监督部门进行。

5.2 钢板应成批验收。每批钢板由同一炉罐号、同一厚度、同一热处理制度的钢板组成。钢板厚度6～16mm的每批重量不大于15t;钢板厚度大于16mm的每批重量不大于25t。

5.3 根据需方要求,厚度大于16mm的钢板可逐张检验。

5.4 对于厚度大于60mm的钢板,试样应在厚度四分之一处取(试样的轴线与一个轧制面的距离)。

5.5 钢板检验结果如不符合本标准要求,可以进行复验。

5.5.1 夏比(V型缺口)冲击试验结果,不符合3.4.3规定时,应从同一张钢板(或同一样坯)上再取3个试样进行试验,前后两组六个试样的平均值不得低于规定值,允许有2个试样小于规定值,但其中小于规定值70%的试样只允许有1个。

5.5.2 其他检验项目的复验应符合GB 247—80《钢板和钢带验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》的规定。

6 包装、标志和质量证明书

钢板的包装、标志和质量证明书应符合GB 247—80的规定。

附加说明:

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由上海第三钢铁厂负责起草。

本标准主要起草人王汉升、孔祥勋。

自本标准实施之日起,原冶金工业部部标准YB 536—69《压力容器用碳素钢及普通低合金钢热轧厚钢板技术条件》作废。