

中华人民共和国国家标准

低 合 金 结 构 钢

Low Alloy Structural Steels

GB 1591—88

中华人民共和国冶金工业部批准
1988-06-11 批准 1989-07-01 实施

1 主题内容与适用范围

本标准规定表1所列牌号低合金结构钢的技术条件。

本标准适用于一般结构和工程用钢板、钢带、型钢和棒钢。对其化学成分所作的规定也适用于钢锭(包括连铸坯)、钢坯及其制品。

2 引用标准

- GB 222 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB 2975 钢材力学及工艺性能试验取样规定
- GB 228 金属拉伸试验方法
- GB 6397 金属拉伸试验法
- GB 232 金属弯曲试验方法

- GB 2106 金属夏比(V型缺口)冲击试验方法
- GB 4159 金属低温夏比冲击试验方法
- GB 247 钢板和带钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

3 尺寸、外形、重量及允许偏差

钢材的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合相应标准的规定。

4 技术要求

4.1 牌号和化学成分

4.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表1的规定。

表 1

牌 号	化 学 成 分 (%)										S	P
	C	Mn	Si	V	Ti	Nb	Cu	N	RE加入量	不 大 于		
09MnV	≤0.12	0.80~1.20	0.20~0.55	0.04~0.12	—	—	—	—	—	—	0.045	0.045
09MnNb	≤0.12	0.80~1.20	0.20~0.55	—	—	0.015~0.050	—	—	—	—	0.045	0.045
09Mn2	≤0.12	1.40~1.80	0.20~0.55	—	—	—	—	—	—	—	0.045	0.045
12Mn	0.09~0.16	1.10~1.50	0.20~0.55	—	—	—	—	—	—	—	0.045	0.045
18Nb	0.14~0.22	0.40~0.80	0.17~0.37	—	—	0.020~0.050	—	—	—	—	0.045	0.045
09MnCuPTi	≤0.12	1.00~1.50	0.20~0.55	—	≤0.03	—	0.20~0.40	—	—	—	0.045	0.05~0.12
10MnSiCu	≤0.12	1.25~1.60	0.80~1.10	—	—	—	0.15~0.30	—	—	—	0.045	0.045
12MnV	≤0.15	1.00~1.40	0.20~0.55	0.04~0.12	—	—	—	—	—	—	0.045	0.045
14MnNb	0.12~0.18	0.80~1.20	0.20~0.55	—	—	0.015~0.050	—	—	—	—	0.045	0.045
16Mn	0.12~0.20	1.20~1.60	0.20~0.55	—	—	—	—	—	—	—	0.045	0.045
16MnRE	0.12~0.20	1.20~1.60	0.20~0.55	—	—	—	—	—	0.02~0.20	—	0.045	0.045
10MnPbRE	≤0.14	0.80~1.60	0.20~0.55	—	—	0.015~0.050	—	—	0.02~0.20	—	0.045	0.06~0.12
15MnV	0.12~0.18	1.20~1.60	0.20~0.55	0.04~0.12	—	—	—	—	—	—	0.045	0.045
15MnTi	0.12~0.18	1.20~1.60	0.20~0.55	—	0.12~0.20	—	—	—	—	—	0.045	0.045
16MnNb	0.12~0.20	1.00~1.40	0.20~0.55	—	—	0.015~0.050	—	—	—	—	0.045	0.045
14MnVTiRE	≤0.18	1.30~1.60	0.20~0.55	0.04~0.10	0.09~0.16	—	—	—	0.02~0.20	—	0.045	0.045
15MnVN	0.12~0.20	1.30~1.70	0.20~0.55	0.10~0.20	—	—	—	0.010~0.020	—	—	0.045	0.045

4.1.2 各牌号的钢,允许加入钒、铌、钛等微量合金元素。

4.1.3 钢中铬、镍、铜的残余含量应各不大于0.30%。

如供方能保证,可不作分析。

4.1.4 钢材和钢坯(包括连铸坯)的化学成分的允许偏差应符合GB222的规定。

4.2 冶炼方法

钢应由氧气转炉,平炉或电炉冶炼。除非需方有特殊要

求,冶炼方法一般由供方选择。

4.3 交货状态

钢材一般以热轧状态交货。根据需方要求,经供需双方协议,也可按热处理状态交货。

4.4 力学性能

4.4.1 钢材的拉伸、冷弯和冲击试验应符合表2的规定。

表 2

牌 号	钢材厚度或直径 (mm)	抗拉强度, σ_b (N/mm ²)	屈服点, σ_s (N/mm ²)	伸长率, δ_5 (%)	180°弯曲试验 $d = \text{弯心直径}$ $a = \text{试样厚度}$	冲击试验	
						温 度 (°C)	V型冲击功 (纵向) J 不 小 于
09MnV	≤16	430~580	295	23	$d = 2a$	20	27
	>16~25		275		$d = 3a$		
09MnNb	≤16	410~560	295	24	$d = 2a$	20	27
	>16~25		275		$d = 3a$		

续表

牌 号	钢材厚度或直径 (mm)	抗拉强度, σ_b (N/mm ²)	屈服点, σ_s (N/mm ²)	伸长率, δ_5 (%)	180°弯曲试验 $d =$ 弯心直径 $a =$ 试样厚度	冲击试验	
						温 度 (°C)	V型冲击功 (纵向) 不 小 于
09Mn2	≤ 16	440~590	295	22	$d = 2a$	20	27
	$> 16 \sim 30$	420~570	275	22	$d = 3a$		
	$> 30 \sim 100$ 方、圆钢	410~560	255	21	$d = 3a$		
12Mn	≤ 16	440~590	295	22	$d = 2a$	20	27
	$> 16 \sim 25$	430~580	275	21	$d = 3a$		
	$> 25 \sim 36$	400~550	255	21	$d = 3a$		
	$> 36 \sim 50$	390~540	235	21	$d = 3a$		
	$> 50 \sim 100$ 方、圆钢	390~540	235	20	$d = 3a$		
18Nb	≤ 16	470~620	345	20	$d = 2a$	20	27
	$> 16 \sim 25$	450~600	325	19	$d = 3a$		
09MnCuPTi	≤ 16	490~640	345	22	$d = 2a$	20	27
	$> 16 \sim 25$	490~640	335	21	$d = 3a$		
10MnSiCu	$4 \sim 10$	490~640	345	22	$d = 2a$	20	27
	$> 10 \sim 20$	470~620	335	22	$d = 2a$		
	$> 20 \sim 32$	470~620	325	22	$d = 3a$		
12MnV	≤ 16	490~640	345	22	$d = 2a$	20	27
	$> 16 \sim 25$	490~640	335	21	$d = 3a$		
14MnNb	≤ 16	490~640	355	21	$d = 2a$	20	27
	$> 16 \sim 25$	470~620	335	20	$d = 3a$		
16Mn	≤ 16	510~660	345	22	$d = 2a$	20	27
	$> 16 \sim 25$	490~640	325	21	$d = 3a$		
	$> 25 \sim 36$	470~620	315	21	$d = 3a$		
	$> 36 \sim 50$	470~620	295	21	$d = 3a$		
	$> 50 \sim 100$ 方、圆钢	470~620	275	20	$d = 3a$		
16MnRE	≤ 16	510~660	345	22	$d = 2a$	20	27
	$> 16 \sim 25$	490~640	325	21	$d = 3a$		
10MnPNbRE	≤ 10	510~660	390	20	$d = 2a$	20	27
15MnV	≤ 4	550~700	410	19	$d = 2a$	20	27
	$> 4 \sim 16$	530~680	390	18	$d = 3a$		
	$> 16 \sim 25$	510~660	375	18	$d = 3a$		
	$> 25 \sim 36$	490~640	355	18	$d = 3a$		
15MnV	$> 36 \sim 50$	490~640	335	18	$d = 3a$	20	27
15MnTi	≤ 25	530~680	390	20	$d = 3a$	20	27
	$> 25 \sim 40$	510~660	375	20	$d = 3a$		
16MnNb	≤ 16	530~680	390	20	$d = 2a$	20	27
	$> 16 \sim 20$	510~660	375	19	$d = 3a$		
14MnVTiRE	≤ 12	550~700	440	19	$d = 2a$	20	27
	$> 12 \sim 20$	530~680	410	19	$d = 3a$		
15MnVN	≤ 10	590~740	440	19	$d = 2a$	20	27
	$> 10 \sim 25$	570~720	420	19	$d = 3a$		
	$> 25 \sim 38$	550~700	410	18	$d = 3a$		
	$> 38 \sim 50$	530~680	390	18	$d = 3a$		

表 3

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
		(个)		
1	化学分析	1 (每炉罐号)	GB222	GB223
2 3	拉 伸 冷 弯	1	GB2975	GB228 GB6397 GB232
4 5	常温冲击 低温冲击	3		GB2106 GB4159

4.4.2 进行拉伸和冷弯试验时,钢板和钢带应取横向试样,伸长率允许比表 2 降低 1%(绝对值),型钢应取纵向试样。

4.4.3 根据需方要求,并在合同中注明,钢材应进行 20°C 夏比(V 型缺口)冲击试验,冲击功应符合表 2 规定。

4.4.4 根据需方要求,并经双方协议,钢材可进行 0°C、-20°C 或 -40°C 夏比(V 型缺口)冲击试验,纵向试样冲击功应不小于 27J。当进行 -20°C 或 -40°C 冲击试验时,钢中硫、磷含量应各不大于 0.035%,并应为细晶粒钢。如用铝细化晶粒,则钢中全铝(Al)含量应不小于 0.020%,或酸溶铝(Als)不小于 0.015%。

4.4.5 夏比(V 型缺口)冲击试验,按一组三个试样算术平均值计算。允许其中一个试样单值低于规定值,但不得低于规定值的 70%。

4.4.6 钢材厚度大于或等于 12mm 或直径大于或等于 16mm 做冲击试验时,应采取 10mm×10mm×55mm 试样;钢材厚度为 6mm 至小于 12mm 或直径为 12mm 至小于 16mm 做冲击试验时,应采用 5mm×10mm×55mm 小尺寸试样。冲击试样可保留一个轧制面。其试验结果应不小于规定值的 50%。

4.4.7 15MnTi、14MnVTiRE、15MnVN 钢的力学性能是指热处理状态的,若按热轧状态交货,则试样应经热处理,并在质量证明书中注明热处理制度。

4.4.8 表 2 所列规格以外钢材的性能,由供需双方协商确定。

4.4.9 经供需双方协议,16Mn 钢(包括 16MnRE)可供应比表 2 规定的屈服点、抗拉强度各降低 20N/mm² 的钢材。

4.4.10 对于厚度不大于 4mm 的热连轧钢板,弯曲试验的弯心直径 $d = 3a$,试验结果合格亦可交货。

4.5 表面质量

钢材的表面质量应符合有关标准的规定。

5 试验方法

5.1 每批钢材的检验项目,取样数量,取样方法和试验方法应符合表 3 的规定。

5.2 直径或厚度大于 20mm 钢材弯曲试验时,试样经单面刨削使厚度达到 20mm,弯心直径按表 2 规定。进行试验时,未加工面应在外面。如试样未经刨削,弯心直径应比表 2 所列数值增加 1 个试样厚度 a 。

6 检验规则

6.1 钢材由供方技术监督部门检查和验收。

6.2 钢材应成批验收,每批由同一牌号、同一炉罐号、同一品种、同一尺寸、同一热处理制度(指热处理状态供应)的钢材组成。每批重量不得大于 60 吨。

公称容量不大于 30 吨的炼钢炉冶炼的钢或连铸坯轧成的钢材,允许由同一牌号、同一冶炼方法,不同炉罐号组成混合批。但每批不得多于 6 个炉罐号。各炉罐号含碳量之差不得大于 0.02%,含锰量之差不得大于 0.15%。

6.3 钢材的夏比(V 型缺口)冲击试验结果不符合规定时应从同一批钢材上再取一组三个试样进行试验,前后六个试样的平均值不得低于规定值。允许其中两个试样小于规定值,但小于规定值 70% 的试样只允许一个。

6.4 钢材的其他检验项目的复验和验收规则应符合 GB 247 和 GB 2101 的规定。

7 包装、标志及质量证明书

钢材的包装、标志及质量证明书应符合 GB 247 或 GB 2101 的规定。

附加说明

本标准由冶金工业部情报标准研究所提出。

本标准由鞍山钢铁公司、冶金工业部情报标准研究所负责起草。

本标准主要起草人:郭复青、王家启。

本标准水平等级标记为 GB 1591—88 I