中华人民共和国国家标准

UDC 669.15.018
.29

GB 3077—88

标准

合金结构钢技术条件

Alloy structure steel— Technical requirements

代替 GB 3077—82

本标准适用于直径或厚度不大于 250 mm 的合金结构钢热轧和锻制条钢。其化学成分亦适用于锭、坯及其制品。

1 分类

1.1 钢按冶金质量不同分为下列三类：

a. 优质钢；

b. 高级优质钢(牌号后加“A”)；

c. 特级优质钢(牌号后加“E”)。

注：特级优质钢应经电渣重熔冶炼。

1.2 钢按使用加工方法不同分为下列二类，钢材的使用加工方法应在合同中注明，未注明者，按切削加工用钢。

a. 压力加工用钢(热压力加工或冷拔坯料)；

b. 切削加工用钢。

2 尺寸、外形

2.1 热轧钢材的尺寸、外形、重量及其允许偏差应符合 GB 702—86《热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差》的规定，其尺寸精度和弯曲度应符合第 2 组规定。对于尺寸大于 150 mm 的钢材，尺寸精度和弯曲度应符合第 3 组的规定。交货时不得搭配短尺。

2.2 锻制钢材的尺寸、外形、重量及其允许偏差应符合 GB 908—87《锻制圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差》的规定。其尺寸精度应符合第 2 组规定。交货时不得搭配短尺。

2.3 其他截面形状钢材的尺寸、外形、重量及其允许偏差应符合相应标准的规定。

3 技术要求

3.1 牌号及化学成分

3.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。

中华人民共和国冶金工业部 1988-02-02 批准　　1989-03-01 实施

表

钢组号	钢 组	序 号	牌 号	C	Si	Mn	Mo
1	Mn	1	20Mn2	0.17～0.24	0.17～0.37	1.40～1.80	—
		2	30Mn2	0.27～0.34	0.17～0.37	1.40～1.80	—
		3	35Mn2	0.32～0.39	0.17～0.37	1.40～1.80	—
		4	40Mn2	0.37～0.44	0.17～0.37	1.40～1.80	—
		5	45Mn2	0.42～0.49	0.17～0.37	1.40～1.80	—
		6	50Mn2	0.47～0.55	0.17～0.37	1.40～1.80	—
2	MnV	7	20MnV	0.17～0.24	0.17～0.37	1.30～1.60	—
3	MnMoW	8	30Mn2MoW	0.27～0.34	0.17～0.37	1.70～2.00	0.40～0.50
4	SiMn	9	27SiMn	0.24～0.32	1.10～1.40	1.10～1.40	—
		10	35SiMn	0.32～0.40	1.10～1.40	1.10～1.40	—
		11	42SiMn	0.39～0.45	1.10～1.40	1.10～1.40	—
5	SiMnMoV	12	20SiMn2MoV	0.17～0.23	0.90～1.20	2.20～2.60	0.30～0.40
		13	25SiMn2MoV	0.22～0.28	0.90～1.20	2.20～2.60	0.30～0.40
		14	37SiMn2MoV	0.33～0.39	0.60～0.90	1.60～1.90	0.40～0.50
6	B	15	40B	0.37～0.44	0.17～0.37	0.60～0.90	—
		16	45B	0.42～0.49	0.17～0.37	0.60～0.90	—
		17	50B	0.47～0.55	0.17～0.37	0.60～0.90	—
7	MnB	18	40MnB	0.37～0.44	0.17～0.37	1.10～1.40	—
		19	45MnB	0.42～0.49	0.17～0.37	1.10～1.40	—
		20	20Mn2B	0.17～0.24	0.17～0.37	1.50～1.80	—
8	MnMoB	21	20MnMoB	0.16～0.22	0.17～0.37	0.90～1.20	0.20～0.30
9	MnVB	22	15MnVB	0.12～0.18	0.17～0.37	1.20～1.60	—
		23	20MnVB	0.17～0.23	0.17～0.37	1.20～1.60	—
		24	40MnVB	0.37～0.44	0.17～0.37	1.10～1.40	—
10	MnTiB	25	20MnTiB	0.17～0.24	0.17～0.37	1.30～1.60	—
		26	25MnTiBRE	0.22～0.28	0.20～0.45	1.30～1.60	—
11	SiMnVB	27	20SiMnVB	0.17～0.24	0.50～0.80	1.30～1.60	—
12	Cr	28	15Cr	0.12～0.18	0.17～0.37	0.40～0.70	—
		29	15CrA	0.12～0.17	0.17～0.37	0.40～0.70	—
		30	20Cr	0.18～0.24	0.17～0.37	0.50～0.80	—
		31	30Cr	0.27～0.34	0.17～0.37	0.50～0.80	—
		32	35Cr	0.32～0.39	0.17～0.37	0.50～0.80	—
		33	40Cr	0.37～0.44	0.17～0.37	0.50～0.80	—
		34	45Cr	0.42～0.49	0.17～0.37	0.50～0.80	—
		35	50Cr	0.47～0.54	0.17～0.37	0.50～0.80	—
13	CrSi	36	38CrSi	0.35～0.43	1.00～1.30	0.30～0.60	—
14	CrMo	37	12CrMo	0.08～0.15	0.17～0.37	0.40～0.70	0.40～0.55
		38	15CrMo	0.12～0.18	0.17～0.37	0.40～0.70	0.40～0.55
		39	20CrMo	0.17～0.24	0.17～0.37	0.40～0.70	0.15～0.25
		40	30CrMo	0.26～0.34	0.17～0.37	0.40～0.70	0.15～0.25
		41	30CrMoA	0.26～0.33	0.17～0.37	0.40～0.70	0.15～0.25

1

化学成分，%							
W	Cr	Ni	V	Ti	B	Al	RE（加入量）
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	0.07～0.12	—	—	—	—
0.60～1.00	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	0.05～0.12	—	—	—	—
—	—	—	0.05～0.12	—	—	—	—
—	—	—	0.05～0.12	—	—	—	—
—	—	—	—	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	—	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	—	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	—	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	—	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	—	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	—	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	0.07～0.12	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	0.07～0.12	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	0.05～0.10	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	—	0.04～0.10	0.000 5～0.003 5	—	—
—	—	—	—	0.04～0.10	0.000 5～0.003 5	—	0.05
—	—	—	0.07～0.12	—	0.000 5～0.003 5	—	—
—	0.70～1.00	—	—	—	—	—	—
—	0.70～1.00	—	—	—	—	—	—
—	0.70～1.00	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	1.30～1.60	—	—	—	—	—	—
—	0.40～0.70	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—

续表

钢组号	钢 组	序 号	牌 号	C	Si	Mn	Mo
14	CrMo	42	35CrMo	0.32～0.40	0.17～0.37	0.40～0.70	0.15～0.25
		43	42CrMo	0.38～0.45	0.17～0.37	0.50～0.80	0.15～0.25
15	CrMoV	44	12CrMoV	0.08～0.15	0.17～0.37	0.40～0.70	0.25～0.35
		45	35CrMoV	0.30～0.38	0.17～0.37	0.40～0.70	0.20～0.30
		46	12Cr1MoV	0.08～0.15	0.17～0.37	0.40～0.70	0.25～0.35
		47	25Cr2MoVA	0.22～0.29	0.17～0.37	0.40～0.70	0.25～0.35
		48	25Cr2Mo1VA	0.22～0.29	0.17～0.37	0.50～0.80	0.90～1.10
16	CrMoWV	49	20Cr3MoWVA	0.17～0.24	0.17～0.37	0.30～0.60	0.35～0.50
17	CrMoAl	50	38CrMoAl	0.35～0.42	0.20～0.45	0.30～0.60	0.15～0.25
18	CrV	51	20CrV	0.17～0.23	0.17～0.37	0.50～0.80	—
		52	40CrV	0.37～0.44	0.17～0.37	0.50～0.80	—
		53	50CrVA	0.47～0.54	0.17～0.37	0.50～0.80	—
19	CrMn	54	15CrMn	0.12～0.18	0.17～0.37	1.10～1.40	—
		55	20CrMn	0.17～0.23	0.17～0.37	0.90～1.20	—
		56	40CrMn	0.37～0.45	0.17～0.37	0.90～1.20	—
20	CrMnSi	57	20CrMnSi	0.17～0.23	0.90～1.20	0.80～1.10	—
		58	25CrMnSi	0.22～0.28	0.90～1.20	0.80～1.10	—
		59	30CrMnSi	0.27～0.34	0.90～1.20	0.80～1.10	—
		60	30CrMnSiA	0.28～0.34	0.90～1.20	0.80～1.10	—
		61	35CrMnSiA	0.32～0.39	1.10～1.40	0.80～1.10	—
21	CrMnMo	62	20CrMnMo	0.17～0.23	0.17～0.37	0.90～1.20	0.20～0.30
		63	40CrMnMo	0.37～0.45	0.17～0.37	0.90～1.20	0.20～0.30
22	CrMnTi	64	20CrMnTi	0.17～0.23	0.17～0.37	0.80～1.10	—
		65	30CrMnTi	0.24～0.32	0.17～0.37	0.80～1.10	—
23	CrNi	66	20CrNi	0.17～0.23	0.17～0.37	0.40～0.70	—
		67	40CrNi	0.37～0.44	0.17～0.37	0.50～0.80	—
		68	45CrNi	0.42～0.49	0.17～0.37	0.50～0.80	—
		69	50CrNi	0.47～0.54	0.17～0.37	0.50～0.80	—
		70	12CrNi2	0.10～0.17	0.17～0.37	0.30～0.60	—
		71	12CrNi3	0.10～0.17	0.17～0.37	0.30～0.60	—
		72	20CrNi3	0.17～0.24	0.17～0.37	0.30～0.60	—
		73	30CrNi3	0.27～0.33	0.17～0.37	0.30～0.60	—
		74	37CrNi3	0.34～0.41	0.17～0.37	0.30～0.60	—
		75	12Cr2Ni4	0.10～0.16	0.17～0.37	0.30～0.60	—
		76	20Cr2Ni4	0.17～0.23	0.17～0.37	0.30～0.60	—
24	CrNiMo	77	20CrNiMo	0.17～0.23	0.17～0.37	0.60～0.95	0.20～0.30
		78	40CrNiMoA	0.37～0.44	0.17～0.37	0.50～0.80	0.15～0.25
25	CrNiMoV	79	45CrNiMoVA	0.42～0.49	0.17～0.37	0.50～0.80	0.20～0.30
26	CrNiW	80	18Cr2Ni4WA	0.13～0.19	0.17～0.37	0.30～0.60	—
		81	25Cr2Ni4WA	0.21～0.28	0.17～0.37	0.30～0.60	—

注：稀土分析结果供参考。

1

化学成分，%							
W	Cr	Ni	V	Ti	B	Al	RE（加入量）
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.90～1.20	—	—	—	—	—	—
—	0.30～0.60	—	0.15～0.30	—	—	—	—
—	1.00～1.30	—	0.10～0.20	—	—	—	—
—	0.90～1.20	—	0.15～0.30	—	—	—	—
—	1.50～1.80	—	0.15～0.30	—	—	—	—
—	2.10～2.50	—	0.30～0.50	—	—	—	—
0.30～0.60	2.60～3.00	—	0.70～0.90	—	—	—	—
—	1.35～1.65	—	—	—	—	0.70～1.10	—
—	0.80～1.10	—	0.10～0.20	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	0.10～0.20	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	0.10～0.20	—	—	—	—
—	0.40～0.70	—	—	—	—	—	—
—	0.90～1.20	—	—	—	—	—	—
—	0.90～1.20	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	—	—	—	—	—	—
—	1.10～1.40	—	—	—	—	—	—
—	1.10～1.40	—	—	—	—	—	—
—	0.90～1.20	—	—	—	—	—	—
—	1.00～1.30	—	—	0.04～0.10	—	—	—
—	1.00～1.30	—	—	0.04～0.10	—	—	—
—	0.45～0.75	1.00～1.40	—	—	—	—	—
—	0.45～0.75	1.00～1.40	—	—	—	—	—
—	0.45～0.75	1.00～1.40	—	—	—	—	—
—	0.45～0.75	1.00～1.40	—	—	—	—	—
—	0.60～0.90	1.50～1.90	—	—	—	—	—
—	0.60～0.90	2.75～3.15	—	—	—	—	—
—	0.60～0.90	2.75～3.15	—	—	—	—	—
—	0.60～0.90	2.75～3.15	—	—	—	—	—
—	1.20～1.60	3.00～3.50	—	—	—	—	—
—	1.25～1.65	3.25～3.65	—	—	—	—	—
—	1.25～1.65	3.25～3.65	—	—	—	—	—
—	0.40～0.70	0.35～0.75	—	—	—	—	—
—	0.60～0.90	1.25～1.65	—	—	—	—	—
—	0.80～1.10	1.30～1.80	0.10～0.20	—	—	—	—
0.80～1.20	1.35～1.65	4.00～4.50	—	—	—	—	—
0.80～1.20	1.35～1.65	4.00～4.50	—	—	—	—	—

3.1.1.1 钢中硫、磷及残余铜、铬、镍含量应符合表 2 的规定。

表 2

钢　　类	P	S	Cu	Cr	Ni
	%，不大于				
优质钢	0.035	0.035	0.30	0.30	0.30
高级优质钢	0.025	0.025	0.25	0.30	0.30
特级优质钢	0.025	0.015	0.25	0.30	0.30

3.1.1.2 钢中残余钨、钼、钒、钛含量应作分析，结果记入质量证明书。根据需方要求，可对残余钨、钼、钒、钛含量加以限制。

3.1.1.3 平炉冶炼的高级优质钢，磷含量不得大于 0.030%。

3.1.1.4 热压力加工用钢的铜含量应不大于 0.20%。

3.1.1.5 根据需方要求，25MnTiBRE 钢可不加入稀土，钢的牌号为 25MnTiB，力学性能和供应状态硬度按 25MnTiBRE 的规定。

3.1.1.6 根据需方要求，高频淬火用钢可缩小表 1 中碳含量范围(上、下限之差)到 0.05%。

3.1.2 成品钢材和钢坯的化学成分允许偏差应符合 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》中表 2 的规定。

3.2 交货状态

钢材以热处理(正火、退火或高温回火)或不热处理状态交货。交货状态应在合同中注明。

3.3 力学性能

3.3.1 用热处理毛坯制成试样测出钢材的纵向力学性能和退火或高温回火状态的钢材硬度，应符合表 3 的规定。

3.3.1.1 钢材尺寸小于试样毛坯尺寸时，用原尺寸钢材进行热处理。直径小于 16 mm 的圆钢和厚度小于或等于 12 mm 的方钢、扁钢，不作冲击韧性试验。

3.3.2 表 3 所列力学性能适用于截面尺寸小于等于 80 mm 的钢材。尺寸 81～100 mm 的钢材，允许其伸长率、断面收缩率及冲击功（冲击值）较表 3 的规定分别降低 1 个单位、5 个单位及 5%。尺寸 101～150 mm 的钢材，允许其伸长率、断面收缩率及冲击功(冲击值)较表 3 的规定分别降低 2 个单位、10 个单位及 10%。尺寸 151～250 mm 的钢材，允许其伸长率、断面收缩率及冲击功(冲击值)较表 3 的规定分别降低 3 个单位、15 个单位及 15%。

3.3.3 用尺寸大于 80 mm 的钢材改锻（轧）成 70～80 mm 的试样料取样检验时，其结果应符合表 3 的规定。

3.3.4 根据供需双方协议，可对表 3 规定的热处理制度和力学性能作调整。

3.3.5 根据供需方协议，可供应以淬火和回火状态交货的钢材，其测定力学性能用试样不再进行热处理，力学性能指标由供需双方协议。

3.4 热顶锻

3.4.1 热顶锻用钢（应在合同中注明）应作热顶锻试验。热顶锻后的试样高度为原试样高度 1/3，顶锻后试样上不得有裂口和裂缝。

3.4.2 尺寸大于 80 mm 的钢材，供方若能保证顶锻试验合格可不进行试验。

3.5 低倍组织

3.5.1 钢材的横截面酸浸低倍组织试片或淬火断口试片上不得有肉眼可见的缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮及白点。供切削加工用的钢材允许有不超过表面缺陷允许深度的皮下夹杂等缺陷。

3.5.2 酸浸低倍组织级别应符合表4的规定。

标准

表

钢组号	钢组	序号	牌号	试样毛坯尺寸 mm	热处		
					淬火		
					温度 ℃		冷却剂
					第一次淬火	第二次淬火	
1	Mn	1	20Mn2	15	850	—	水、油
				15	880	—	水、油
		2	30Mn2	25	840	—	水
		3	35Mn2	25	840	—	水
		4	40Mn2	25	840	—	水
		5	45Mn2	25	840	—	油
		6	50Mn2	25	820	—	油
2	MnV	7	20MnV	15	880	—	水、油
3	MnMoW	8	30Mn2MoW	25	900	—	油
4	SiMn	9	27SiMn	25	920	—	水
		10	35SiMn	25	900	—	水
		11	42SiMn	25	880	—	水
5	SiMnMoV	12	20SiMn2MoV	试样	900	—	油
		13	25SiMn2MoV	试样	900	—	油
		14	37SiMn2MoV	25	870	—	水、油
6	B	15	40B	25	840	—	水
		16	45B	25	840	—	水
		17	50B	20	840	—	油
7	MnB	18	40MnB	25	850	—	油
		19	45MnB	25	840	—	油
		20	20Mn2B	15	880	—	油
8	MnMoB	21	20MnMoB	15	880	—	油
9	MnVB	22	15MnVB	15	860	—	油
		23	20MnVB	15	860	—	油
		24	40MnVB	25	850	—	油
10	MnTiB	25	20MnTiB	15	860	—	油
		26	25MnTiBRE	试样	860	—	油
11	SiMnVB	27	20SiMnVB	15	900	—	油
12	Cr	28	15Cr	15	880	780～820	水、油
		29	15CrA	15	880	770～820	水、油
		30	20Cr	15	880	780～820	水、油
		31	30Cr	25	860	—	油
		32	35Cr	25	860	—	油
		33	40Cr	25	850	—	油
		34	45Cr	25	840	—	油
		35	50Cr	25	830	—	油
13	CrSi	36	38CrSi	25	900	—	油
14	CrMo	37	12CrMo	30	900	—	空
		38	15CrMo	30	900	—	空
		39	20CrMo	15	880	—	水、油
		40	30CrMo	25	880	—	水、油
		41	30CrMoA	15	880	—	油

3

理		力 学 性 能					钢材退火或高温回火供应状态布氏硬度 HB 不大于
回 火		抗拉强度 σ_b N/mm² (kgf/mm²)	屈服点 σ_s N/mm² (kgf/mm²)	伸长率 δ_5 %	断面收缩率 ψ %	冲击功(冲击值) A_K (a_k) J(kgf·m/cm²)	
温 度 ℃	冷却剂	不小于					
200	水、空	785(80)	590(60)	10	40	47(6)	187
440	水、空	785(80)	590(60)	10	40	47(6)	187
500	水	785(80)	635(65)	12	45	63(8)	207
500	水	835(85)	685(70)	12	45	55(7)	207
540	水	885(90)	735(75)	12	45	55(7)	217
550	水、油	885(90)	735(75)	10	45	47(6)	217
550	水、油	930(95)	785(80)	9	40	39(5)	229
200	水、空	785(80)	590(60)	10	40	55(7)	187
610	水、油	980(100)	835(85)	12	50	71(9)	269
450	水、油	980(100)	835(85)	12	40	39(5)	217
570	水、油	885(90)	735(75)	15	45	47(6)	229
590	水	885(90)	735(75)	15	40	47(6)	229
200	水、空	1 375(140)	—	10	45	55(7)	269
200	水、空	1 470(150)	—	10	40	47(6)	269
650	水、空	980(100)	835(85)	12	50	63(8)	269
550	水	785(80)	635(65)	12	45	55(7)	207
550	水	835(85)	685(70)	12	45	47(6)	217
600	空	785(80)	540(55)	10	45	39(5)	207
500	水、油	980(100)	785(80)	10	45	47(6)	207
500	水、油	1 030(105)	835(85)	9	40	39(5)	217
200	水、空	980(100)	785(80)	10	45	55(7)	187
200	油、空	1 080(110)	885(90)	10	50	55(7)	207
200	水、空	885(90)	635(65)	10	45	55(7)	207
200	水、空	1 080(110)	885(90)	10	45	55(7)	207
520	水、油	980(100)	785(80)	10	45	47(6)	207
200	水、空	1 130(115)	930(95)	10	45	55(7)	187
200	水、空	1 375(140)	—	10	40	47(6)	229
200	水、空	1 175(120)	980(100)	10	45	55(7)	207
200	水、空	735(75)	490(50)	11	45	55(7)	179
180	油、空	685(70)	490(50)	12	45	55(7)	179
200	水、空	835(85)	540(55)	10	40	47(6)	179
500	水、油	885(90)	685(70)	11	45	47(6)	187
500	水、油	930(95)	735(75)	11	45	47(6)	207
520	水、油	980(100)	785(80)	9	45	47(6)	207
520	水、油	1 030(105)	835(85)	9	40	39(5)	217
520	水、油	1 080(110)	930(95)	9	40	39(5)	229
600	水、油	980(100)	835(85)	12	50	55(7)	255
650	空	410(42)	265(27)	24	60	110(14)	179
650	空	440(45)	295(30)	22	60	94(12)	179
500	水、油	885(90)	685(70)	12	50	78(10)	197
540	水、油	930(95)	785(80)	12	50	63(8)	229
540	水、油	930(95)	735(75)	12	50	71(9)	229

续表

钢组号	钢组	序号	牌号	试样毛坯尺寸 mm	热处		
					淬火		
					温度℃		冷却剂
					第一次淬火	第二次淬火	
14	CrMo	42	35CrMo	25	850	—	油
		43	42CrMo	25	850	—	油
15	CrMoV	44	12CrMoV	30	970	—	空
		45	35CrMoV	25	900	—	油
		46	12Cr1MoV	30	970	—	空
		47	25Cr2MoVA	25	900	—	油
		48	25Cr2Mo1VA	25	1040	—	空
16	CrMoWV	49	20Cr3MoWVA	25	1050	—	空、油
17	CrMoAl	50	38CrMoAl	30	940	—	水、油
18	CrV	51	20CrV	15	880	800	水、油
		52	40CrV	25	880	—	油
		53	50CrVA	25	860	—	油
19	CrMn	54	15CrMn	15	880	—	油
		55	20CrMn	15	850	—	油
		56	40CrMn	25	840	—	油
20	CrMnSi	57	20CrMnSi	25	880	—	油
		58	25CrMnSi	25	880	—	油
		59	30CrMnSi	25	880	—	油
		60	30CrMnSiA	25	880	—	油
		61	35CrMnSiA	试样	880 于 280～310 等温淬火		
				试样	950	890	油
21	CrMnMo	62	20CrMnMo	15	850	—	油
		63	40CrMnMo	25	850	—	油
22	CrMnTi	64	20CrMnTi	15	880	870	油
		65	30CrMnTi	试样	880	850	油
23	CrNi	66	20CrNi	25	850	—	水、油
		67	40CrNi	25	820	—	油
		68	45CrNi	25	820	—	油
		69	50CrNi	25	820	—	油
		70	12CrNi2	15	860	780	水、油
		71	12CrNi3	15	860	780	油
		72	20CrNi3	25	830	—	水、油
		73	30CrNi3	25	820	—	油
		74	37CrNi3	25	820	—	油
		75	12Cr2Ni4	15	860	780	油
		76	20Cr2Ni4	15	880	780	油
24	CrNiMo	77	20CrNiMo	15	850	—	油
		78	40CrNiMoA	25	850	—	油
25	CrNiMoV	79	45CrNiMoVA	试样	860	—	油
26	CrNiW	80	18Cr2Ni4WA	15	950	850	空
		81	25Cr2Ni4WA	25	850	—	油

注：① 表中所列热处理温度允许调整范围：淬火±15℃，低温回火±30℃，高温回火±50℃。

② 硼钢在淬火前可先经正火。铬锰钛钢第一次淬火可用正火代替。

③ 拉力试验时钢上没有发现屈服，无法测定屈服点 σ_s 情况下，允许测定标称屈服强度 $\sigma_{0.2}$。

3

理		力 学 性 能					
回 火		抗拉强度 σ_b N/mm² (kgf/mm²)	屈服点 σ_s N/mm² (kgf/mm²)	伸长率 δ_5 %	断面收缩率 ψ %	冲击功(冲击值) A_K (a_k) J(kgf·m/cm²)	钢材退火或高温回火供应状态布氏硬度 HB 不大于
温 度 ℃	冷却剂	不小于					
550	水、油	980(100)	835(85)	12	45	63(8)	229
560	水、油	1 080(110)	930(95)	12	45	63(8)	217
750	空	440(45)	225(23)	22	50	78(10)	241
630	水、油	1 080(110)	930(95)	10	50	71(9)	241
750	空	490(50)	245(25)	22	50	71(9)	179
640	空	930(95)	785(80)	14	55	63(8)	241
700	空	735(75)	590(60)	16	50	47(6)	241
720	水、油	785(80)	635(65)	14	40	55(7)	229
640	水、油	980(100)	835(85)	14	50	71(9)	229
200	水、空	835(85)	590(60)	12	45	55(7)	197
650	水、油	885(90)	735(75)	10	50	71(9)	241
500	水、油	1 275(130)	1 130(115)	10	40	—	255
200	水、空	785(80)	590(60)	12	50	47(6)	179
200	水、空	930(95)	735(75)	10	45	47(6)	187
550	水、油	980(100)	835(85)	9	45	47(6)	229
480	水、油	785(80)	635(65)	12	45	55(7)	207
480	水、油	1 080(110)	885(90)	10	40	39(5)	217
520	水、油	1 080(110)	885(90)	10	45	39(5)	229
540	水、油	1 080(110)	835(85)	10	45	39(5)	229
—	—	1 620(165)	1 275(130)	9	40	31(4)	241
230	空、油	1 620(165)	1 275(130)	9	40	31(4)	241
200	水、空	1 175(120)	885(90)	10	45	55(7)	217
600	水、油	980(100)	785(80)	10	45	63(8)	217
200	水、空	1 080(110)	835(85)	10	45	55(7)	217
200	水、空	1 470(150)	—	9	40	47(6)	229
460	水、油	785(80)	590(60)	10	50	63(8)	197
500	水、油	980(100)	785(80)	10	45	55(7)	241
530	水、油	980(100)	785(80)	10	45	55(7)	255
500	水、油	1 080(110)	835(85)	8	40	39(5)	255
200	水、空	785(80)	590(60)	12	50	63(8)	207
200	水、空	930(95)	685(70)	11	50	71(9)	217
480	水、油	930(95)	735(75)	11	55	78(10)	241
500	水、油	980(100)	785(80)	9	45	63(8)	241
500	水、油	1 130(115)	980(100)	10	50	47(6)	269
200	水、空	1 080(110)	835(85)	10	50	71(9)	269
200	水、空	1 175(120)	1 080(110)	10	45	63(8)	269
200	空	980(100)	785(80)	9	40	47(6)	197
600	水、油	980(100)	835(85)	12	55	78(10)	269
460	油	1 470(150)	1 325(135)	7	35	31(4)	269
200	水、空	1 175(120)	835(85)	10	45	78(10)	269
550	水、油	1 080(110)	930(95)	11	45	71(9)	269

表 4

钢 类	中心疏松	一般疏松	偏 析	一般点状偏析	边缘点状偏析	皮下气泡	晶间裂纹
	级别，不大于						
优质钢	3	3	3	1	1	不允许有	
高级优质钢	2	2	2	不允许有			
特级优质钢	1	1	1	不允许有			

3.5.2.1 25MnTiBRE 钢中细小分散的稀土夹杂孔洞按疏松评级。

3.5.2.2 20CrMnSiA、25CrMnSiA、30CrMnSiA 和 35CrMnSiA 的偏析不得超过 2.5 级。

3.5.2.3 38CrMoAl 或 38CrMoAlA 钢的一般点状偏析和边缘点状偏析不得超过 2 级。

3.5.2.4 切削加工用钢的皮下气泡深度不得大于公称直径或厚度公差之半。

3.5.2.5 如供方能保证低倍检验合格，允许采用超声波探伤法或其他无损探伤法代替低倍检验。

3.6 非金属夹杂物

根据需方要求，应检验钢的非金属夹杂物，其合格级别应符合表 5 的规定。

表 5

夹杂物类型	脆性夹杂物	塑性夹杂物	两者之和
级别，不大于	3	3	5.5

3.7 脱碳层

根据需方要求（并在合同中注明），含碳量大于 0.30%的钢应检验脱碳层，每边总脱碳层深度（铁素体＋过渡层）不大于钢材直径或厚度的 1.5%。.

3.8 表面质量

3.8.1 压力加工用钢材的表面不得有裂纹、结疤、折叠及夹杂。如有上述缺陷必须清除，清除深度从钢材实际尺寸算起应符合表 6 的规定，清除宽度不小于深度的 5 倍，同一截面达到最大清除深度不得多于一处。允许有从实际尺寸算起不超过尺寸公差之半的个别细小划痕、压痕、麻点及深度不超过 0.2 mm 的小裂纹存在。

表 6 mm

钢材尺寸直径或厚度	允许清除深度	
	优质钢和高级优质钢	特级优质钢
<80	钢材尺寸公差的 $\frac{1}{2}$	
≥80～140	钢材尺寸公差	钢材尺寸公差的 $\frac{1}{2}$
>140～200	钢材尺寸的 5%	钢材尺寸的 3%
>200	钢材尺寸的 6%	钢材尺寸的 3%

3.8.2 切削加工用钢材的表面允许有从钢材公称尺寸算起不超过表 7 规定的局部缺陷。

表 7　　mm

钢材尺寸 直径或厚度	局部缺陷允许深度	
	优质钢和高级优质钢	特级优质钢
＜100	钢材尺寸负偏差	
≥100	钢材尺寸公差	钢材尺寸负偏差

3.8.3　根据供需双方协议，压力加工用圆钢，可按表面经车削或剥皮交货。

3.9　特殊要求

根据需方要求，并经供需双方协议，可供应下列特殊要求的钢材。

a. 缩小表 1 规定的化学成分范围；

b. 高级优质钢和特级优质钢中的硫含量分别不大于 0.015%和 0.012%；

c. 高级优质钢和特级优质钢中磷含量分别不大于 0.020%；

d. 对优质钢的硫含量加以限制，其下限不小于 0.020%；

e. 尺寸大于 80 mm 的钢在横向试样上测定力学性能；

f. 检验钢的末端淬透性；

g. 在交货状态下，其硬度指标低于或高于表 3 的规定；

h. 检验钢的晶粒度；

i. 检验钢的显微组织；

j. 检验层状断口；

k. 用塔形试样检验发纹；

l. 酸洗状态交货；

m. 加严检验项目的指标；

n. 其他特殊要求。

4　试验方法

每批钢材的取样部位及试验方法，应符合表 8 的规定。

表 8

序号	试验项目	取样个数	取样部位	试验方法
1	化学成分	1	GB 222— 84	GB 223
2	拉力试验	2	不同根钢材　GB 2975— 82	GB 228— 87 GB 6397— 86
3	冲击试验	2	不同根钢材	GB 229— 84
4	硬度	5	不同根钢材	GB 231— 84
5	热顶锻	2	不同根钢材	GB 233— 82
6	末端淬透性	1	任一根钢材	GB 225— 63
7	低倍组织	2	相当于钢锭头部的不同根钢坯或钢材	GB 226— 77　GB 1979— 80
8	断口	2	相当于钢锭头部的不同根钢材	GB 1814— 79
9	塔形	2	不同根钢材	YB 47— 64
10	非金属夹杂物	2	不同根钢材	YB 25— 77
11	脱碳	3	不同根钢材	GB 224— 78
12	晶粒度	1	任一根钢材	GB 6394— 86
13	显微组织	2	不同根钢材	YB 28— 59　YB 31— 64
14	尺寸	逐根	—	卡尺、千分尺
15	表面	逐根	—	肉眼

5　检验规则

5.1　检查和验收

钢材的检查和验收由供方技术质量监督部门进行。

5.2　组批规则

钢材应按批检查和验收。每批由同一牌号、同一炉罐号、同一加工方法、同一尺寸和同一交货状态（同一热处理炉次）的钢材组成。采用电渣重熔冶炼的钢，在工艺稳定且能保证本标准各项要求的条件下，允许以自耗电极的熔炼母炉号组批交货。

5.3　取样数量

钢材质量检验取样数量应符合表 8 的规定。电渣钢取样数量：低倍组织为 2 个，硬度为 5 个，尺寸和表面逐支，其他试验项目均各取一个。电渣钢按电弧炉组批时，取样数量按表 8 规定，但化学成分仍每个电渣炉号取一个。

5.4　复验和判定规则

5.4.1　钢材的复验和判定规则应按 GB 2101— 80《型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》

的有关规定。

5.4.2 供方若能保证成品钢材合格时，对同一炉罐号的钢材或钢坯的力学性能、低倍组织、非金属夹杂物的检验结果，允许以坯代材，以大代小。

标准

6 包装、标志和质量证明书

钢材的包装、标志和质量证明书应符合 GB 2101—80 的有关规定。

附加说明：

本标准由冶金工业部情报标准研究总所提出。

本标准由大冶钢厂、冶金工业部情报标准研究总所负责起草。

本标准主要起草人陈家春、吕富阳、张圭璧、董密林、纪贵。

本标准水平等级标记 GB 3077—88 I