

前 言

本标准非等效采用国际标准 ISO 4954:1993《冷镦和冷挤压钢》。对用量较大的非热处理型冷镦和冷挤压用钢 S、P 的质量分数均降为 0.035%；调质型含硼冷镦和冷挤压用钢的硼的质量分数范围变窄；增加了酸浸低倍组织检验；冷顶锻试验的规格扩大为 5.0 mm~40 mm，且分档判定。

本标准此次修订主要内容改变如下：

——本标准名称定为《冷镦和冷挤压用钢》；

——本标准根据钢材的使用状态，将冷镦和冷挤压用钢分为非热处理型、表面硬化型和调质型（包括含硼钢）三类；

——本标准增加了 ISO 4954:1993 标准中的 CC4A、CC15K、CC21K、37Cr4E、CE20BG1、CE28B、CE35B、CE20BG2、35MnB5E、37CrB1E（GB/T 6478 相应牌号为 ML04Al、ML15、ML20、ML37Cr、ML20B、ML28B、ML35B、ML20MnB、ML35MnB、ML37CrB）和 JIS G 3507—1991《冷镦用碳钢盘条》中的 SWRCH18A、SWRCH22A（GB/T 6478 相应牌号为 ML18Mn、ML22Mn），以及近年生产批量较大的 ML15Mn、ML20MnVB 共 14 个牌号；

——本标准取消了一直没有订货的 ML40Mn、ML45Mn、ML15Cr3 个牌号。

——本标准与 GB/T 6478—1986 相同的非热处理型冷镦和冷挤压用钢牌号，碳的质量分数范围变窄，硅的质量分数范围变宽，锰的质量分数范围由 0.20%~0.50% 改为 0.30%~0.60%；表面硬化型和调质型（包括含硼钢）牌号，碳的质量分数范围变窄，锰的质量分数范围由 0.50%~0.80% 改为 0.60%~0.90%；

——本标准增加了非热处理型冷镦和冷挤压用钢热轧状态交货的力学性能要求。

——本标准增加了表面硬化型和调质型（包括含硼钢）冷镦和冷挤压用钢退火状态交货的力学性能要求。

——热处理试样的力学性能在本标准中不再是必须的项目。如需方要求，经供需双方协商确定有关数值，并在合同中注明。

本标准的附录 A 是提示的附录。

自本标准实施之日起，代替 GB/T 6478—1986《冷镦钢技术条件》。

本标准由国家冶金工业局提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：太原钢铁（集团）有限公司。

本标准主要起草人：刘 鹏、牛辰梅、高 平、赵建平、韩 奕、梁振山。

本标准 1986 年 6 月首次发布。

冷镦和冷挤压用钢

代替 GB/T 6478—1986

Steels for cold heading and cold extruding

1 范围

本标准规定了冷镦和冷挤压用钢的分类、代号、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于直径为 5 mm~40 mm 的冷镦和冷挤压用非合金钢、合金钢热轧盘条和直径为 12 mm~100 mm 的冷镦和挤压用非合金钢、合金钢热轧圆钢。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 222—1984	钢的化学分析用试样取样法及成品化学分析允许偏差	
GB/T 223.3—1988	钢铁及合金化学分析方法	二安替吡啉甲烷磷钼酸重量法测定磷量
GB/T 223.5—1997	钢铁及合金化学分析方法	还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量
GB/T 223.8—1991	钢铁及合金化学分析方法	氟化钠分离-EDTA 容量法测定铝量
GB/T 223.9—1989	钢铁及合金化学分析方法	铬天青 S 光度法测定铝量
GB/T 223.10—1991	钢铁及合金化学分析方法	铜铁试剂分离-铬天青 S 光度法测定铝量
GB/T 223.11—1991	钢铁及合金化学分析方法	过硫酸铵氧化容量法测定铬量
GB/T 223.12—1991	钢铁及合金化学分析方法	碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
GB/T 223.13—1989	钢铁及合金化学分析方法	硫酸亚铁铵容量法测定钒量
GB/T 223.14—1989	钢铁及合金化学分析方法	钼试剂萃取光度法测定钒量
GB/T 223.16—1991	钢铁及合金化学分析方法	变色酸光度法测定钛量
GB/T 223.17—1989	钢铁及合金化学分析方法	二安替吡啉甲烷光度法测定钛量
GB/T 223.18—1994	钢铁及合金化学分析方法	硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
GB/T 223.19—1989	钢铁及合金化学分析方法	新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
GB/T 223.23—1994	钢铁及合金化学分析方法	丁二酮肟分光光度法测定镍量
GB/T 223.24—1994	钢铁及合金化学分析方法	萃取分离-丁二酮肟分光光度法测定镍量
GB/T 223.26—1989	钢铁及合金化学分析方法	硫氰酸盐直接光度法测定钼量
GB/T 223.53—1987	钢铁及合金化学分析方法	火焰原子吸收分光光度法测定铜量
GB/T 223.58—1987	钢铁及合金化学分析方法	亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
GB/T 223.59—1987	钢铁及合金化学分析方法	铈磷钼蓝光度法测定磷量
GB/T 223.60—1997	钢铁及合金化学分析方法	高氯酸脱水重量法测定硅含量
GB/T 223.61—1988	钢铁及合金化学分析方法	磷钼酸铵容量法测定磷量
GB/T 223.62—1988	钢铁及合金化学分析方法	乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
GB/T 223.63—1988	钢铁及合金化学分析方法	高碘酸钠(钾)光度法测定锰量

GB/T 223.64—1988	钢铁及合金化学分析方法	火焰原子吸收光谱法测定锰量
GB/T 223.68—1997	钢铁及合金化学分析方法	管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
GB/T 223.69—1997	钢铁及合金化学分析方法	管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量
GB/T 223.71—1997	钢铁及合金化学分析方法	管式炉内燃烧后重量法测定碳含量
GB/T 223.72—1991	钢铁及合金化学分析方法	氧化铝色层分离-硫酸钡重量法测定硫量
GB/T 223.74—1997	钢铁及合金化学分析方法	非化合碳含量的测定
GB/T 223.75—1991	钢铁及合金化学分析方法	甲醇蒸馏-姜黄素光度法测定硼量
GB/T 223.76—1991	钢铁及合金化学分析方法	火焰原子吸收光谱法测定钒量
GB/T 224—1987	钢的脱碳层深度测定法	
GB/T 225—1988	钢的淬透性末端淬火试验方法	
GB/T 226—1991	钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法	
GB/T 228—1987	金属拉伸试验方法	
GB/T 230—1991	金属洛氏硬度试验方法	
GB/T 231—1984	金属布氏硬度试验方法	
GB/T 233—2000	金属材料 顶锻试验方法	
GB/T 702—1986	热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差	
GB/T 1979—1980	结构钢低倍组织缺陷评级图	
GB/T 2101—1989	型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定	
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—1984	碳素钢和中低合金钢的光电发射光谱分析方法	
GB/T 10561—1989	钢中非金属夹杂物显微评定方法	
GB/T 14981—1994	热轧盘条尺寸、外形、重量及允许偏差	

3 订货须知

按照本标准订货,在合同上应包含下列技术内容:

- a) 产品名称(或品名);
- b) 牌号;
- c) 标准号;
- d) 规格;
- e) 重量和/或数量;
- f) 加工用途;
- g) 交货状态;
- h) 应由供需双方协商,并在合同中注明的项目或指标(如未注明时则由供方选择);
- i) 需方提出的其他特殊要求。

4 分类及代号

4.1 本标准将冷镦和冷挤压用钢按使用状态,分为非热处理型、表面硬化型和调质型(包括含硼钢)三类。

4.2 用“柳螺”汉语拼音的第一个字母“ML”表示冷镦和冷挤压用钢。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 热轧圆钢的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 702 的规定。

5.2 热轧盘条的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 14981 的规定。其他规格热轧盘条的尺寸、

外形、重量及允许偏差由供需双方协商。

6 技术要求

6.1 牌号和化学成分

6.1.1 非热处理型冷镦和冷挤压用钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表1的规定。

表 1

序号	统一数字 代号	牌号	化学成分/%					
			C	Si	Mn	P	S	Alt
1	U40048	ML04Al	≤0.06	≤0.10	0.20~0.40	≤0.035	≤0.035	≥0.020
2	U40088	ML08Al	0.05~0.10	≤0.10	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	≥0.020
3	U40108	ML10Al	0.08~0.13	≤0.10	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	≥0.020
4	U40158	ML15Al	0.13~0.18	≤0.10	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	≥0.020
5	U40152	ML15	0.13~0.18	0.15~0.35	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	—
6	U40208	ML20Al	0.18~0.23	≤0.10	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	≥0.020
7	U40202	ML20	0.18~0.23	0.15~0.35	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	—

注：Alt 表示钢中的全铝量。

6.1.2 表面硬化型冷镦和冷挤压用钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表2的规定。

表 2

序号	统一数字 代号	牌号	化学成分/%						
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Alt
1	U41188	ML18Mn	0.15~0.20	≤0.10	0.60~0.90	≤0.030	≤0.035	—	≥0.020
2	U41228	ML22Mn	0.18~0.23	≤0.10	0.70~1.00	≤0.030	≤0.035	—	≥0.020
3	A20204	ML20Cr	0.17~0.23	≤0.30	0.60~0.90	≤0.035	≤0.035	0.90~1.20	≥0.020

注
1 表1中序号3、4、5、6、7五个牌号也适于表面硬化型钢。
2 Alt 表示钢中的全铝量。

6.1.3 调质型冷镦和冷挤压用钢(包括含硼钢)的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表3、表4的规定。

表 3

序号	统一数字 代号	牌号	化学成分/%						
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
1	U40252	ML25	0.22~0.29	≤0.20	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	—	—
2	U40302	ML30	0.27~0.34	≤0.20	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	—	—
3	U40352	ML35	0.32~0.39	≤0.20	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	—	—
4	U40402	ML40	0.37~0.44	≤0.20	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	—	—
5	U40452	ML45	0.42~0.50	≤0.20	0.30~0.60	≤0.035	≤0.035	—	—
6	L20158	ML15Mn	0.14~0.20	0.20~0.40	1.20~1.60	≤0.035	≤0.035	—	—
7	U41252	ML25Mn	0.22~0.29	≤0.25	0.60~0.90	≤0.035	≤0.035	—	—
8	U41302	ML30Mn	0.27~0.34	≤0.25	0.60~0.90	≤0.035	≤0.035	—	—
9	U41352	ML35Mn	0.32~0.39	≤0.25	0.60~0.90	≤0.035	≤0.035	—	—
10	A20374	ML37Cr	0.34~0.41	≤0.30	0.60~0.90	≤0.035	≤0.035	0.90~1.20	—

表 3 (完)

序号	统一数字 代号	牌号	化学成分/%						
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
11	A20404	ML40Cr	0.38~0.45	≤0.30	0.60~0.90	≤0.035	≤0.035	0.90~1.20	—
12	A30304	ML30CrMo	0.26~0.34	≤0.30	0.60~0.90	≤0.035	≤0.035	0.80~1.10	0.15~ 0.25
13	A30354	ML35CrMo	0.32~0.40	≤0.30	0.60~0.90	≤0.035	≤0.035	0.80~1.10	0.15~ 0.25
14	A30424	ML42CrMo	0.38~0.45	≤0.30	0.60~0.90	≤0.035	≤0.035	0.90~1.20	0.15~ 0.25

表 4

序号	统一数字 代号	牌号	化学成分/%							
			C	Si	Mn	P	S	B	Alt	其他
1	A70204	ML20B	0.17~0.24	≤0.40	0.50~0.80	≤0.035	≤0.035	0.000 5~ 0.003 5	≥0.02	
2	A70284	ML28B	0.25~0.32	≤0.40	0.60~0.90	≤0.035	≤0.035	0.000 5~ 0.003 5	≥0.02	
3	A70354	ML35B	0.32~0.39	≤0.40	0.50~0.80	≤0.035	≤0.035	0.000 5~ 0.003 5	≥0.02	
4	A71154	ML15MnB	0.14~0.20	≤0.30	1.20~1.60	≤0.035	≤0.035	0.000 5~ 0.003 5	≥0.02	
5	A71204	ML20MnB	0.17~0.24	≤0.40	0.80~1.20	≤0.035	≤0.035	0.000 5~ 0.003 5	≥0.02	
6	A71354	ML35MnB	0.32~0.39	≤0.40	1.10~1.40	≤0.035	≤0.035	0.000 5~ 0.003 5	≥0.02	
7	A20378	ML37CrB	0.34~0.41	≤0.40	0.50~0.80	≤0.035	≤0.035	0.000 5~ 0.003 5	≥0.02	Cr 0.20~ 0.40
8	A74204	ML20MnTiB	0.19~0.24	≤0.30	1.30~1.60	≤0.035	≤0.035	0.000 5~ 0.003 5	≥0.02	Ti 0.04~ 0.10
9	A73154	ML15MnVB	0.13~0.18	≤0.30	1.20~1.60	≤0.035	≤0.035	0.000 5~ 0.003 5	≥0.02	V 0.07~ 0.12
10	A73204	ML20MnVB	0.19~0.24	≤0.30	1.20~1.60	≤0.035	≤0.035	0.000 5~ 0.003 5	≥0.02	V 0.07~ 0.12

注: Alt 表示全铝量;测定酸溶铝质量分数不小于 0.015%,应认为是符合本标准。

- 6.1.4 钢中残余铬、镍和铜的质量分数各不大于 0.20%。
- 6.1.5 当表 1 中的铝镇静钢采用碱性电炉冶炼时,钢中的硅的质量分数不得大于 0.17%。
- 6.1.6 根据需方要求,并在合同中注明,可供应碳的质量分数为 0.12%~0.18%的 ML15MnB 钢。
- 6.1.7 经供需双方协议,也可供应其他牌号的冷镦钢和冷挤压用钢。
- 6.1.8 钢材的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222—1984 中表 2 的规定。

6.2 冶炼方法

钢应由氧气转炉或电炉冶炼。除非需方有特殊要求,冶炼方法一般由供方选择。

6.3 交货状态

钢材一般以热轧状态交货。经供需双方协议,并在合同中注明,也可以退火状态交货。

6.4 力学性能

6.4.1 非热处理型冷镦和冷挤压用钢热轧状态的力学性能应符合表5的规定。

表5

牌号	抗拉强度 σ_b /MPa 不大于	断面收缩率 ψ /% 不小于
ML04Al	440	60
ML08Al	470	60
ML10Al	490	55
ML15Al	530	50
ML15	530	50
ML20Al	580	45
ML20	580	45

6.4.2 表面硬化型和调质型(包括含硼钢)冷镦和冷挤压用钢的力学性能

6.4.2.1 热轧状态交货的钢材不做力学性能检验。如果需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,热处理试样的力学性能可参考附录A。

6.4.2.2 退火状态交货钢材的力学性能应符合表6的规定。

表6

牌号	抗拉强度 σ_b /MPa 不大于	断面收缩率 ψ /% 不小于
ML10Al	450	65
ML15Al	470	64
ML15	470	64
ML20Al	490	63
ML20	490	63
ML20Cr	560	60
ML25Mn	540	60
ML30Mn	550	59
ML35Mn	560	58
ML37Cr	600	60
ML40Cr	620	58
ML20B	500	64
ML28B	530	62
ML35B	570	62
ML20MnB	520	62
ML35MnB	600	60
ML37CrB	600	60

注: 钢材直径不大于12 mm时,断面收缩率可降低2%。

6.5 冷顶锻

直径 5 mm~40 mm 的钢材应进行冷顶锻试验。冷顶锻试验不得出现裂纹。根据试样冷顶锻后与冷顶锻前的高度之比,钢材的冷顶锻性能分为:

- 高级……1/4;
- 较高级……1/3;
- 普通级……1/2。

需方要求高级或较高级的冷顶锻性能时,应在合同中注明。含碳的质量分数大于或等于 0.30% 的牌号以及含合金元素的牌号,当要求高级或较高级的冷顶锻性能时,试样需先球化退火。

6.6 末端淬透性

如需方要求,并在合同中注明,表面硬化型、调质型(包括含硼钢)冷锻和冷挤压用钢可进行淬透性试验,淬火温度和距淬火端部 9 mm 处的硬度值,可按表 7 的规定。

表 7

牌号	淬火温度/℃	洛氏硬度 HRC
ML20Cr	900±5	23~38
ML37Cr	850±5	25~43
ML40Cr	850±5	41~58
ML35Mn	870±5	≤28
ML20B	880±5	≤37
ML28B	850±5	22~44
ML35B	850±5	24~52
ML15MnB	880±5	≥28
ML20MnB	880±5	20~41
ML35MnB	850±5	36~55
ML15MnVB	880±5	≥30
ML20MnVB	880±5	≥32
ML37CrB	850±5	30~54

6.7 脱碳层

表 3 和表 4 所列牌号的圆钢或盘条,应进行脱碳层检验。钢材每边总脱碳层深度(铁素体+过渡层)不得大于公称直径的 1.0%(I 组)及 1.5%(II 组)。但对于直径小于 7 mm 的钢材,一边总脱碳层深度不得大于 0.1 mm。需方要求 I 组脱碳层时,应在合同中注明。若未注明,按 II 组供应。

6.8 酸浸低倍组织

钢材应进行低倍酸浸组织检验。

在横向酸浸试片上检验低倍组织时,不得有目视可见的缩孔、气泡、分层、裂缝、夹杂和白点。酸浸低倍组织中一般疏松、中心疏松和方形偏析应各不大于 2.5 级。

供方可用同一炉(罐)号的钢坯进行低倍检查,并可将检查结果用于该炉(罐)钢坯所加工的所有钢材,但此时供方需保证成品钢材的低倍组织符合本标准的要求。

6.9 非金属夹杂物

根据需方要求,经供需双方协议,并在合同中注明,钢材可进行非金属夹杂物检验,合格级别由供需双方协商确定。

6.10 表面质量

钢材表面不得有裂缝、结疤、夹杂、耳子和折叠。

如存在上述缺陷应予以清除,清除深度从实际尺寸算起不得大于公称直径公差之半。清除的宽度应不小于深度的 5 倍。

钢材表面允许有深度不超过公差之半的个别划痕和麻点,以及深度不超过下列规定的个别发纹:直径不大于 20 mm 的钢材为 0.10 mm,直径大于 20 mm 的钢材为 0.15 mm。

7 试验方法

每批钢材的检验项目、取样方法和试验方法应符合表 8 的规定。

8 检验规则

8.1 钢材由供方质量监督部门进行检查和验收。供方必须保证交货的钢材符合有关标准的规定,需方有权按相应标准的规定进行检查和验收。

8.2 钢材应成批交货,每批由同一炉(罐)号、同一牌号、同一规格和同一热处理炉次的钢材组成。

8.3 每批钢材的检验项目应与表 8 一致。如有特殊要求时,应与合同一致。

8.4 钢材质量检验的取样数量及试验方法应符合表 8 的规定。

表 8

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	1	按 GB/T 222	GB/T 223
2	低倍组织	2	按 GB/T 226	GB/T 226,GB/T 1979
3	拉伸	1	按 GB/T 2975	GB/T 228
4	冷顶锻	3	不同根钢材	GB/T 233
5	脱碳层	2	不同根钢材	GB/T 224
6	末端淬透性	1	钢材或钢坯	GB/T 225
7	非金属夹杂物	2	不同根钢材	GB/T 10561
8	洛氏硬度	3	不同根钢材	GB/T 230
9	表面质量	逐根(盘)		目视检查,必要时也可取样 去除氧化铁皮检查
10	尺寸	逐根(盘)		用具有足够精度的量具测量

8.5 复验和判定规则

任何检验如有某一项试验结果不符合标准要求,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(白点除外)。复验结果(包括该项试验所要求的任一指标)即使有一个指标不合格,则整批不得交货。

供方有权对复验不合格的钢材重新分类或进行热处理,然后作为新的一批再提交检验。

9 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/T 2101 的规定。

附录 A

(提示的附录)

热处理试样的力学性能

A1 前言

在本附录中的力学性能不是交货条件。本附录仅作为本标准所列牌号有关力学性能的参考,不能作为采购、设计、开发、生产或其他用途的依据。使用者必须了解实际所能达到的力学性能。

A2 表 A1 至 A4 包含以下的信息

A2.1 表面硬化型冷锻和冷挤压用钢热轧状态的硬度及在表 A2 规定的热处理制度下,试样的力学性能见表 A1。

表 A1

牌号	$\sigma_{p0.2}/\text{MPa}$ 不小于	σ_b/MPa	$\delta_5/\%$ 不小于	热轧布氏硬度 HBS 不大于
ML10Al	250	400~700	15	137
ML15Al	260	450~750	14	143
ML15	260	450~750	14	—
ML20Al	320	520~820	11	156
ML20	320	520~820	11	—
ML20Cr	490	750~1 100	9	—

注:直径大于和等于 25 mm 的钢材,试样毛坯直径 25 mm;直径小于 25 mm 的钢材,按钢材实际尺寸。

A2.2 表面硬化型冷锻和冷挤压用钢试样的热处理制度见表 A2。

表 A2

牌 号	渗碳温度/℃	直接淬火温度/℃	双重淬火温度/℃		回火温度/℃
			心部淬硬	表面淬硬	
ML10Al	880~980	830~870	880~920	780~820	150~200
ML15Al	880~980	830~870	880~920	780~820	150~200
ML15	880~980	830~870	880~920	780~820	150~200
ML20Al	880~980	830~870	880~920	780~820	150~200
ML20	880~980	830~870	880~920	780~820	150~200
ML20Cr	880~980	820~860	860~900	780~820	150~200

注

- 表中给出的温度只是推荐值。实际选择的温度应以使性能达到要求为准。
- 渗碳温度取决于钢的化学成分和渗碳介质。一般情况下,如果钢直接淬火,不要超过 950℃。
- 淬火剂的种类取决于产品形状、冷却条件和炉子装料的数量。
- 回火时间,推荐为最少 1 h。

A2.3 调质型钢的热轧硬度及试样在热处理状态下(按表 A4 的热处理制度)的力学性能见表 A3。

表 A3

牌 号	$\sigma_{p0.2}/\text{MPa}$ 不小于	σ_b/MPa 不小于	$\delta_5/\%$ 不小于	$\psi/\%$ 不小于	热轧布氏硬度 HBS 不大于
ML25	275	450	23	50	170
ML30	295	490	21	50	179
ML33	290	490	21	50	—
ML35	315	530	20	45	187
ML40	335	570	19	45	217
ML45	355	600	16	40	229
ML15Mn	705	880	9	40	—
ML25Mn	275	450	23	50	170
ML30Mn	295	490	21	50	179
ML35Mn	430	630	17	—	187
ML37Cr	630	850	14	—	—
ML40Cr	660	900	11	—	—
ML30CrMo	785	930	12	50	—
ML35CrMo	835	980	12	45	—
ML42CrMo	930	1 080	12	45	—
ML20B	400	550	16	—	—
ML28B	480	630	14	—	—
ML35B	500	650	14	—	—
ML15MnB	930	1 130	9	45	—
ML20MnB	500	650	14	—	—
ML35MnB	650	800	12	—	—
ML15MnVB	720	900	10	45	207
ML20MnVB	940	1 040	9	45	—
ML20MnTiB	930	1 130	10	45	—
ML37CrB	600	750	12	—	—
注					
1 标准件行业按 GB/T 3098.1—82 的规定,回火温度范围是 340~425℃。在这种条件下的力学性能值与本表的数值有较大的差异。					
2 直径大于和等于 25 mm 的钢材,试样的热处理毛坯直径为 25 mm。直径小于 25 mm 的钢材,热处理毛坯直径为钢材直径。					

A2.4 调质型钢(包括含硼钢)试样的热处理制度见表 A4。

表 A4

牌号	正火温度/℃	淬火温度/℃	淬火介质	回火温度/℃
ML25	AC3+30~50	—	—	—
ML30	AC3+30~50	—	—	—
ML33	830~860	—	—	—
ML35	AC3+30~50	—	—	—
ML40	AC3+30~50	—	—	—
ML45	AC3+30~50	—	—	—
ML15Mn	—	880~900	水	180~220
ML25Mn	AC3+30~50	—	—	—
ML30Mn	AC3+30~50	—	—	—

表 A4 (完)

牌号	正火温度/℃	淬火温度/℃	淬火介质	回火温度/℃
ML35Mn	AC3+30~50	—	—	—
ML37Cr	850~880	830~870	水或油	540~680
ML40Cr	—	820~860	油或水	540~680
ML30CrMo	—	860~900	水或油	490~590
ML35CrMo	—	830~870	油	500~600
ML42CrMo	—	830~870	油	500~600
ML20B	880~910	860~900	水或油	550~660
ML28B	870~900	850~890	水或油	550~660
ML35B	860~890	840~880	水或油	550~660
ML15MnB	—	860~900	水	200~240
ML20MnB	880~910	860~900	水或油	550~660
ML35MnB	860~890	840~880	油	550~660
ML15MnVB	—	860~900	油	340~380
ML20MnVB	—	860~900	油	370~410
ML20MnTiB	—	840~880	油	180~220
ML37CrB	855~885	835~875	水或油	550~660

注

- 1 奥氏体化时间不少于 0.5 h;回火时间不少于 1 h。
- 2 选择淬火介质时,应考虑其他参数(形状、尺寸和淬火温度等)对性能和裂纹敏感性的影响。其他的淬火介质(如:合成淬火剂)也可以使用。