

A255-2010(R2018)

钢淬透性测定用的标准试验方法

Standard Test Methods for Determining
Hardenability of Steel

标号：A255-10(R2018)

钢淬透性测定用试验方法^①

本标准以固定代号A255发布。其后的数字表示原文本正式通过的年号；在有修订的情况下，为上一次的修订年号；圆括号中数字为上一次重新确认的年号。上标符号(ε)表示对上次修改或重新确定的版本有编辑上的修改。

1. 范围

1.1 本规范包括钢淬透性试验方法的描述。这两种试验方法包括端淬或 Jominy 试验，以及由 M.A.Grossman 创立的根据化学成分计算钢的淬透性。

1.2 由已知钢种选择决定淬透性的方法应由供货方和客户共同决定。材料检测报告应注明所用的淬透性试验方法。

1.3 这些试验方法中所采用的计算方法仅适用于具有以下化学成分范围的钢：

元素	范围，%
碳	0.10-0.70
锰	0.50-1.65
硅	0.15-0.60
镍	最大 1.50
铬	最大 1.35
钼	最大 0.55
铜	最大 0.35
钒	最大 0.20

1.4 淬透性是测量钢在奥氏体转变点淬火深度的一种方法，见表 1。它是一种定量的描述方法，测量试样具有标准尺寸和形状，用标准淬火方法进行淬火得到淬火的深度或宽度。在端淬试验中，淬火深度是从淬火末端到某硬度值的距离。

1.5 以英寸-磅单位表示的数值应视为标准值。括号里所给的值为换成 SI 单位的数学换算值，仅供参考，并不一定是标准值。

1.6 本标准并没有完全列举所有的安全声明，若有，则是和其使用有关的内容。使用标准前，使用者有责任制定符合安全、健康和环境要求的条例和规范，并明确该标准的使用范围。

2. 引用文件

2.1 标准

E18 金属材料的洛氏硬度试验方法

E112 平均晶粒尺寸的试验方法

2.2 附件

淬透性图表

端淬或 JOMINY 试验

3. 概述

3.1 本试验包括用端淬或 Jominy 试验方法来测钢淬透性的试验程序。试验包括水淬圆柱形试样（直径 1 英寸）的一端，测量以淬火转变处到淬火末端的距离为函数的淬火响应。

4. 仪器设备

4.1 试样支架—试样的支架应保证试样垂直，试样的末端至水淬设备喷水口的距离为 0.5 英寸（12.7 mm），标准试样（直径为 1 英寸（25.4mm））的合适的支架类型见图 1。

注 1：其它尺寸和形状的样本用合适的支架见图 X1.1。

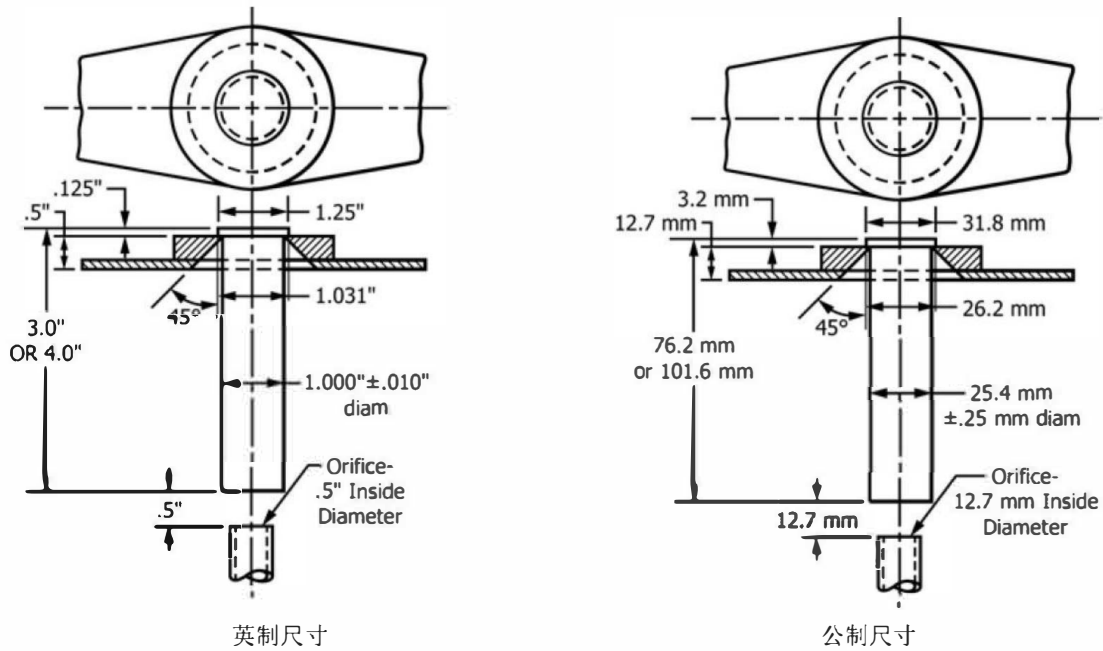
4.2 水淬设备—水淬设备应具有合适的容量，以保证水流在直径为 0.5 英寸（12.7 mm）的喷水口流过时，能够形成 2.5 英寸（63.5 mm）高的垂直水柱。水池应配备一台小的抽水机和控制阀，同时，水池应具有足够的保温效果，以使水温符合 6.3 的要求。水供应线路还应配备一个快速开关阀。

表 1 正火和奥氏体转变温度^A

钢种	要求的最大碳含量 (%)	正火温度, °F (°C)	奥氏体温度, °F (°C)
1000, 1300, 1500, 3100, 4000, 4100	≤0.25	1700 (925)	1700 (925)
4300, 4400, 4500, 4600, 4700, 5000, 5100, 6100 ^B , 8100, 8600, 8700, 8800, 9400, 9700, 9800	0.26~0.36	1650 (900)	1600 (870)
2300, 2500, 3300, 4800, 9300	≥0.37	1600 (870)	1550 (845)
	≤0.25	1700 (925)	1550 (845)
9200	0.26~0.36	1650 (900)	1500 (815)
	≥0.37	1600 (870)	1475 (800)
	≥0.5	1650 (900)	1600 (870)

^A 在本表格中温度变化在±10°F (6°C) 以内是允许的。

^B 对于 6100 钢来说正火和奥氏体化温度要比此表中高 50°F (30°C)。



图注:

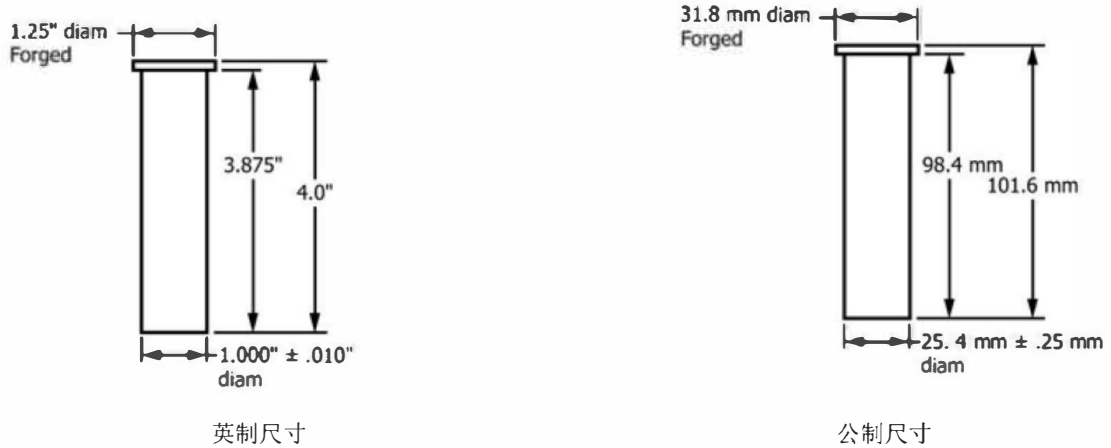
OR: 或者; diam: 直径; Orifice: 喷水口; Inside Diameter: 内径

图 1 水淬试样支架

5. 试样

5.1 锻件—端淬试样应为轧制或锻造坯料，应能代表整个产品的横截面。如果供货方和客户协商同意，端淬试样应在锻造、轧制产品或铸造坯料给定的位置取样。试样直径为 1.0 英寸 (25.4mm)，长度为 4.0 英寸 (101.6mm)，在端淬时垂直悬挂。优先选择的试样和可供选择试样（注 2）的尺寸见图 2 和图 3。试样应从按照 6.1 进行正火的棒料机加工得到，试样尺

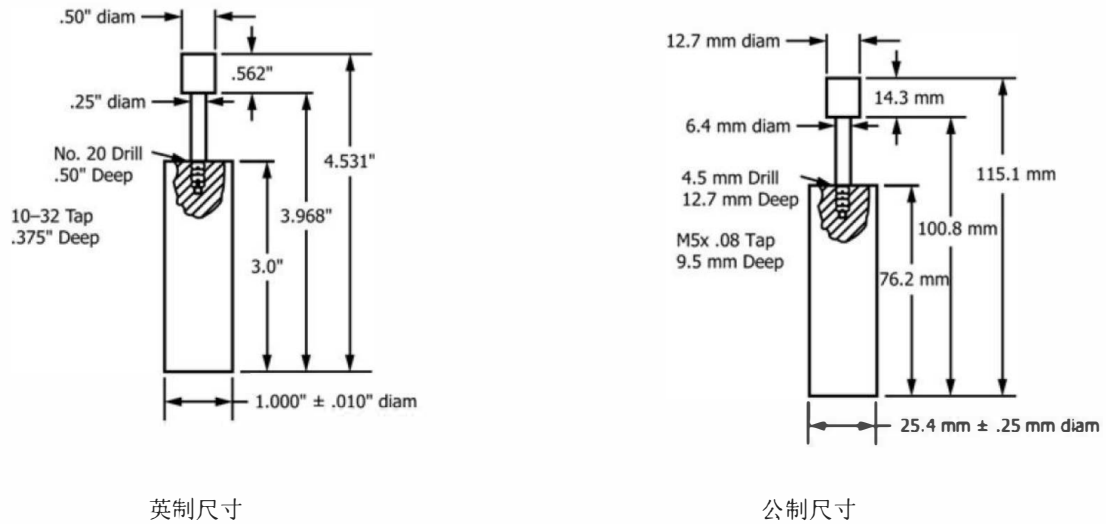
寸应去除所有脱碳后，其尺寸机加工至 1.0 英寸的圆整值。试样要进行水淬的端面应光滑，最好经过磨削。如果供应商和用户协商一致，可以不用正火。试样以前的热历史应一直进行记录。



图注：

diam: 直径; Forged: 锻造的

图 2 优先选择的试样



图注：

diam: 直径; Drill: 钻孔; Tap: 攻螺纹; Deep: 深度

图 3 可供选择的试样

5.2 铸造试样—铸造端淬试样可以用来进行不含硼钢的试验，不可以用来进行含硼钢的试验，这样会导致错误的结果。可以用石墨或金属模具来制造直径为 1.0in (25.4mm) 的超长试样，然后应加工成标准试样尺寸。模具也可以用于形成一个直径为 1.25in (31.8mm) 的样本，然后应加工成最终样本尺寸。铸造试样不需要正火。

注 2: 其他尺寸和形状的试样见附录 X1。

6. 试验程序

6. 1 正火—试样制备用锻件产品应正火以保证适当的淬火特性。试样应在表 1 规定的温度下恒温 1h, 然后进行空冷。正火试样进行回火以提高机加工性能是允许的。

6. 2 加热—将样本放入指定奥氏体温度 (见表 1) 的炉子中, 然后在该温度下恒温 30min。在产品测试中, 如果轻微超时, 超时 $\leq 35\text{min}$ 则不会影响结果。在气氛中加热试样是非常重要的, 这样不会产生氧化皮, 脱碳量最低。可以把试样垂直放在铺有一层铸铁屑的容器内, 试样的底端面接触到铁屑, 然后对样本进行加热。

6. 2. 1 其它的方法包括将试样放在石墨块的适当大小的孔中或将试样放进垂直的管子 (放在平坦的地方) 里。耐热金属应有一块突出的位置便于夹持。在管子底部放一块石墨或碳, 或一层含碳的材料, 如木炭以防止氧化。

6. 2. 2 对特殊的夹具和炉子, 通过将热电偶插入到在样本顶部沿着轴向钻的一个孔中, 以此可以测定将试样加热到奥氏体化温度所要求的时间。对于每个夹具和炉子组合, 定期进行这个操作, 比如一月进行一次。

6. 3 淬火—在没有放入试样的前提下, 调整水淬设备以使水柱在喷水口之上可以达到 2.5in (63.5mm) 的自由高度, 喷水口直径为 0.5in (12.7mm)。试样的支架在每次试验前应烘干。将加热后的试样放在支架上, 使试样底部距喷水口 0.5in, 打开快速开关阀进行喷水。试样自炉内取出至水淬开始的时间应不得超过 5s。在 40-85 °F (5-30 °C) 温度下, 水流对准样本底面, 水流冲击时间应不小于 10min。冷却时在试样周围保持静止的空气状态。如果试样从夹具上移开时还没有冷却, 则立刻进行水淬。

6. 4 硬度测量—相对 180° 的两平面应沿着试棒整个长度磨削至最小深度为 0.15in (0.38mm), 测试沿试棒长度方向的洛氏 C 硬度。浅的磨削深度可能会影响再现性结果, 同时结果还跟淬火试棒的冷却速度有关。

6. 4. 1 两平面必须细心制备。两个表面应互相平行, 同时在磨制过程中没有淬火组织的转变。建议带水冷切割时用力要非常轻, 在粗糙的、软的砂轮机上磨削, 以避免加热试样。为了探测由于磨削导致的回火, 可采用以下一种腐蚀溶液来腐蚀平面:

注 3: 5% 体积的浓硝酸和 95% 体积的水。

注 4: 50% 体积的浓盐酸和 50% 体积的水。

在热水中清洗试样。在 1 号溶液中腐蚀直到发黑。用热水清洗试样。在 2 号溶液中浸泡

3 秒，在热水中清洗。最后在空气中吹干。

6. 4. 1. 1 如果出现较亮或较暗的区域，则表示在磨削的过程中，硬度和组织发生了变化。如果显示由于磨削导致发生这些变化，则可能要制备新平面。

6. 4. 2 在进行硬度测试的时候将试样的一个平面放在附着有硬度计的砧座上。在主要载荷施加时，不允许有垂直方向的移动，这是非常重要的。砧座结构必须保证试样每次移动 1/16in (1.5 mm) 的步伐经过压头。在 V 形块上放置试样是不允许的。

6. 4. 2. 1 洛氏硬度计应根据标准试块定期校验。建议把试块放在试样和压头之间，以同时对压头和试样进行检查。关于试块的使用和表面状态的通用说明，应分别参考试验方法 E18 中的 4.7 和 5.2。

6. 4. 3 练习在试样的淬火末端进行压头的定位和确定压痕之间的准确的距离。低功率测量显微镜可以用来测量从淬火末端到第一个压痕中心的距离，并能检测两个连续压痕中心到中心的距离。如果细心操作并且有合适的夹具，可以在距淬火末端 0.0625 ± 0.004 in (1.5 ± 0.10 mm) 处确定第一个压痕中心的位置。距离之间的变化应极其小。相对于测量高淬透性钢来说，测量低淬透性钢时对压头进行精确定位更加重要。压头的定位应频繁进行检查以保证满足测量精度要求。如果缺少再现性或由于实验室不同，应立即测量压头距离。

6. 4. 在第一个 1in (25.4mm) 之内，每隔 1/16in (1.6mm) 测量一次硬度，以后测量 18/16, 20/16, 22/16, 24/16, 28/16, 32/16in 处的硬度。低于 20 HRC 的硬度值不作记录，因为它是不准确的。当以已经进行过硬度读数的平面作为一个基座时，应通过磨削法将压痕周围的毛刺予以去除，除了采用一个工装来容纳由于压痕导致的不规则。

6. 4. 4. 1 硬度读数应首选在间隔的两平面上获得。在两平面上进行测量能帮助发现在试样制备和硬度测量上的误差。如果在任意位置两相反面的硬度相差超过 4 HRC，则应在与原来两平面成 90° 的新平面上重复试验，如果重新测试后两面硬度差也超过 4 HRC，则应测试新的试样。

6. 4. 4 报告时，硬度的读数应记录到最接近的整数，而 0.5 HRC 值则四舍五入到下一个较大的整数。

7. 绘制试验结果

7.1 试验结果应画在标准的专用淬透性图表中，在图表中，纵坐标代表 HRC 值，横坐标代表在进行硬度测定的试样淬火端面的距离。当在两个或多个平面上读取硬度读数时，在相同距离处的数值应取平均值，然后采用该平均值来绘制曲线。在标准 ASTM 淬透性曲线图³

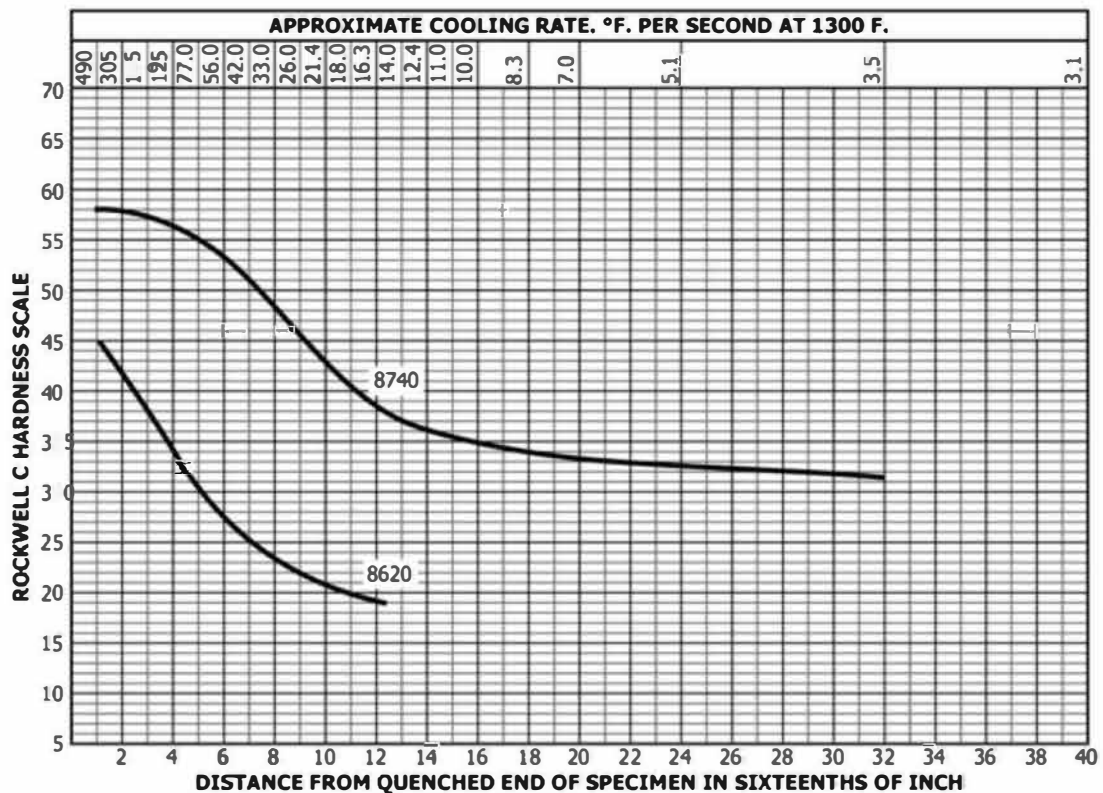
副本上已经绘制了典型的淬透性曲线，如图 4 所示。

钢淬透性用 A.S.T.M 末端淬火试验
(A 255-48 T)

日期 _____
实验室 _____
样本联系 _____
试验编号 _____

类型	炉批号	晶粒度	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo		正火温度, °F	淬火温度, °F
8740	19297	6-7	.44	.89	.019	.016	.27	.58	.50	.25		1600	1550
8620	621271	7-8	.19	.80	.015	.015	.23	.46	.52	.22		1700	1700

备注: _____



图注:

APPROXIMATE COOLING RATE, °F.PER SECOND AT 1300 F: 在 1300°C 时的近似冷却速率, 单位 °F/秒。
ROCKWELL C HARDNESS SCALE: 洛氏 C 硬度刻度;
DISTANCE FORM QUENCHED END OF SPECIMEN IN SIXTEENTHS OF INCH: 距离样本淬火末端的距离 (以 1/16in 为增量递增)

**图 4 显示了典型淬透性曲线的标准 ASTM 淬透性图表副本
[图纸尺寸: 8-1/2in×11in(216 mm ×279mm)]**

8. 淬透性指数

8. 钢的淬透性指数可以用指定的 Jominy (“J”) 距离时的 HRC 硬度值或 HRC 硬度值范围来表示。本方法示例为: J4/16 in (6.4 mm) =47 HRC min, J7/16 in (11.1 mm) =50 HRC max, 和 J5/16 in (7.9 mm) =38-49 HRC。

9. 报告

9. 1 报告以下可以记录在 ASTM 淬透性图表中的信息。

9. 1. 1 被测试样以前的热历史包括正火和奥氏体化温度。

9. 1. 2 化学成分

9. 1. 3 由试验方法 E112 测定 ASTM 晶粒尺寸 (McQuaid-Ehn除非另有规定)。

9. 1. 4 如果采用附录 X1 中的任何试样, 应在标准淬透性图表中显著地注明。

淬透性的计算

10. 前言

10. 1 根据钢的化学成分的理想临界直径 (DI) 计算末端淬透性的方法是以 M. A. Grossman 原始工作成果为基础, 同时这种方法通过细化, 使碳乘以因子 (相乘系数), 同时矫正了与碳和合金含量相关的硼因子 (B.F.), 从而提高了末端淬透性的精确度。这些细化是基于对几千个炉批的含硼和无硼的 1500、4100、5000、8600 系列的钢分析后得出的, 其成分含量范围和临界直径的数据见表 2—5。本试验方法精度和形成精度所用技术已经进行记录归档。当本试验方法同其它方法比较, 或钢的成分不同于上述的类别时, 用户应参照其它有关计算淬透性的文献。

元素	范围, %
碳	0.10-0.70
锰	0.50-1.65
硅	0.15-0.60
镍	最大 1.50
铬	最大 1.35
钼	最大 0.55
铜	最大 0.35
钒	最大 0.20

10. 1. 1 计算的 DI 和末端淬透性曲线仅适用于上述化学成分范围钢。然而，为了便于对更高合金钢熔融过程的控制，淬透性放大因素被应用计算以下化学成分范围的钢的 DI:

元素	范围, %
碳	0.01-0.90
锰	0.01-1.95
硅	0.01-2.00
镍	0.01-3.50
铬	0.01-2.50
钼	0.01-0.55
铜	0.01-0.55
钒	0.01-0.20
锌	0.01-0.25

10. 2表 2—18 通过 10.1 所示等级的理想临界直径来计算淬透性。第一个 10/16in (16mm), 12/16, 14/16, 16/16, 18/16, 20/16, 22/16, 24/16, 28/16, 32/16in 位置处都将报告淬透性结果。

注 5: 淬透性使用计算方法的测试报告不同于 6.4.4 所说的程序。

10. 3 无硼钢的 DI 计算—计算依靠材料每种合金元素的一系列淬透性系数 (表 6), 当这些系数相乘时, 得出一个 DI 值。(为简单起见, 只给出以英寸-磅为单位表示的 DI 用相乘系数。当 DI 以毫米为单位时, 使用米制单位表格。) 硫磷两元素的影响不予以考虑, 因为它们有相互抵消的倾向。因为带淬透性控制的大多数钢材是被熔炼到细晶粒状态, 此时经验证明高百分比的炉批满足此晶粒尺寸。一种 SAE 4118 改良钢的 DI 计算示例见如下所示:

元素	%	相乘系数
碳	0.22	0.119
锰	0.80	3.667
硅	0.18	1.126
镍	0.10	1.036
铬	0.43	1.929
钼	0.25	1.75
铜	0.10	1.04
钒	0.05	1.09

那么：DI=0.119×3.667×1.126×1.036×1.929×1.75×1.04×1.09=1.95in

10. 4 含硼的 DI 计算—当采用一种有效的钢生产工艺时，硼系数（表示硼元素对增加淬透性所起的作用）与碳和合金元素含量的关系是反比关系，碳和合金元素含量越高，硼系数越低。

10. 4. 1 实际硼系数用下关系式来表示：

$$B.F. = \frac{\text{测量的 } DI \text{ (依据 } J_{o \min y} \text{ 数据和碳含量得出)}}{\text{计算的 } DI \text{ (依据除了硼之外的成分得出)}} \quad (1)$$

10. 4. 2 一种 SAE15B30 改良钢的实际硼系数测定示例见如下所示：

成分%	C	Mn	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	B	计算 DI (除去硼)
	0.29	1.25	0.20	0.13	0.07	0.03	0.24	0.0015	1.35in

顶端淬火试验结果, in

	1	2	3	4	5	6	7
“J”位置 (1/8in)							
硬度, HRC	50	50	49	48	47	45	41
“J”位置 (1/8in)	8	9	10	12	14	16	
硬度, HRC	38	33	28	25	22	20	

10. 4. 3 使用表 7, 确定末端淬火曲线上的由实际碳含量导致产生 50%马氏体所对应硬度的最近位置。在本例中, 炉批含有 0.29 C, 在距离淬火末端的 8/16in 的“J”距离处产生的硬度为 37HRC (要求内插确定)。

10. 4. 4 按表 8 (英寸 8/16in 的“J”距离, 等同于 2.97in 处的测量 DI (要求内插确定))。

$$\text{硼系数} = \frac{2.97\text{in}}{1.35\text{in}} = 2.2 \text{ 硼系数} \quad (2)$$

10. 4. 5 含硼的 DI 的计算

10. 4. 5. 1 无硼的 DI 的计算, 在 10.4.4 的示例中, DI 为 1.35in。

10. 4. 5. 2 合金系数的计算 (来自表 10 的所有常数系数的乘积, 除碳以外)。在 10.4.4 中的示例中：

$$\text{合金系数} = \frac{\text{计算的 } DI \text{ (无硼)}}{\text{碳乘数系数}} = \frac{1.35\text{in}}{0.157\text{in}} = 8.6 \quad (3)$$

10. 4. 5. 3 确定来自表 10 的碳相乘系数如：0.29%碳, 合金系数为 8.6, 硼的乘数系数为 2.31 (要求内插确定)。

10. 4. 6 含硼的 DI 计算如下：

其中：

$$DI_B = DI \text{ (无硼)} \times \text{硼系数}$$

$$DI_B = 1.35\text{in} \times 2.31$$

$DI_B=3.12\text{in}$

10.5 由成分决定的淬透性曲线——采用一个预先确定的 DI（对硼钢，则为 DI_B ），通过以下程序能够推断顶端淬火淬透性曲线。

10.5.1 在 $J=1/16$ 英寸位置的最初硬度（IH）是含碳量的函数，同时与淬透性无关，该值可从表 7 中选择。例如：含碳为 0.22% 的无硼 SAE 4118 改良钢，最初硬度为 45 HRC。

10.5.2 沿顶端淬火试样的其他位置的硬度（定义为距离硬度）通过以下方法进行确定，即最初硬度除以来自表 2（in）或表 3（mm）的相应系数（适用于无硼钢），或除以来自表 4（in）或表 5（mm）的相应系数（适用于含硼钢）计算得出距离硬度。

10.6 在本例中，无硼钢炉批的 $IH=45$ HRC，计算的 DI 为 1.95in，则在典型末端淬火位置的硬度可以通过 45 除以表 2（in）所列的相应除法系数（适用于无硼钢）而计算得出。（为简化计算，DI 应圆整到精确到 0.1in。）

10.7 表 2—5 距离划分硬度系数采用表 15-18 的公式计算得出。表 6 的乘数系数采用表 11 的公式计算得出。表 8 和表 9 中的 50% 马氏体相相对于 DI 的 Jominy 距离采用表 13 中的公式计算得出。表 10 的相对于碳%含量的硼系数和合金系数采用表 14 中的公式计算得出。表 7 中的用于最小二乘拟合多项式方程列于表 12 中。使用这些方程来绘制曲线，可能由于多项式方程的特征而导致随机拐点。这些曲线变形将是非常小的，然而，应予以忽略不计。

11. 关键词

11.1 末端淬火淬透性；淬透性。

表 2 无硼钢的距离硬度除法系数, in

理想直径 (DI), in.	Jominy 末端淬火距离 (L/16 in.)																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	24	28	32
1	1.15	1.50	2.14	2.46	2.72	2.81	2.92	3.07	3.22	3.49							
1.1	1.12	1.42	1.99	2.32	2.60	2.70	2.80	2.94	3.07	3.34							
1.2	1.10	1.35	1.85	2.20	2.48	2.59	2.69	2.81	2.94	3.20	3.32	3.44					
1.3	1.08	1.29	1.74	2.09	2.38	2.48	2.58	2.69	2.81	3.07	3.19	3.30	3.53				
1.4	1.07	1.24	1.64	1.99	2.27	2.38	2.47	2.58	2.69	2.95	3.06	3.17	3.37	3.50	3.79		
1.5	1.05	1.19	1.56	1.89	2.18	2.28	2.37	2.47	2.58	2.83	2.94	3.05	3.22	3.35	3.61		
1.6	1.04	1.16	1.49	1.81	2.09	2.19	2.28	2.37	2.47	2.73	2.83	2.94	3.09	3.21	3.45	3.67	3.77
1.7	1.03	1.13	1.43	1.73	2.00	2.10	2.19	2.28	2.38	2.62	2.73	2.83	2.96	3.07	3.30	3.51	3.63
1.8	1.02	1.11	1.37	1.66	1.92	2.02	2.11	2.19	2.29	2.53	2.63	2.73	2.85	2.95	3.17	3.37	3.49
1.9	1.02	1.09	1.33	1.60	1.85	1.94	2.03	2.11	2.20	2.44	2.54	2.64	2.74	2.84	3.04	3.24	3.36
2	1.01	1.08	1.29	1.54	1.78	1.87	1.95	2.03	2.12	2.35	2.45	2.55	2.65	2.74	2.93	3.12	3.24
2.1	1.01	1.07	1.26	1.48	1.72	1.80	1.89	1.96	2.05	2.27	2.37	2.47	2.56	2.65	2.83	3.00	3.13
2.2	1.00	1.07	1.23	1.44	1.65	1.74	1.82	1.90	1.98	2.20	2.30	2.39	2.47	2.56	2.74	2.90	3.03
2.3	1.00	1.06	1.21	1.39	1.60	1.68	1.76	1.83	1.91	2.13	2.22	2.32	2.40	2.48	2.65	2.81	2.93
2.4	1.00	1.06	1.18	1.35	1.55	1.62	1.70	1.77	1.85	2.06	2.16	2.25	2.32	2.41	2.57	2.72	2.84
2.5	1.00	1.05	1.17	1.32	1.50	1.57	1.65	1.72	1.80	2.00	2.09	2.19	2.26	2.34	2.50	2.64	2.76
2.6	1.00	1.05	1.15	1.29	1.45	1.52	1.60	1.67	1.74	1.94	2.03	2.13	2.19	2.27	2.43	2.57	2.68
2.7	1.00	1.04	1.13	1.26	1.41	1.48	1.56	1.62	1.69	1.88	1.97	2.07	2.14	2.21	2.37	2.50	2.61
2.8	1.00	1.04	1.12	1.23	1.37	1.44	1.52	1.58	1.65	1.83	1.92	2.02	2.08	2.16	2.31	2.43	2.54
2.9	1.00	1.03	1.11	1.21	1.34	1.40	1.48	1.54	1.61	1.78	1.87	1.97	2.03	2.10	2.25	2.37	2.48
3	1.00	1.02	1.10	1.19	1.31	1.37	1.44	1.50	1.56	1.73	1.82	1.92	1.98	2.05	2.20	2.31	2.41
3.1	1.00	1.01	1.09	1.17	1.28	1.34	1.41	1.47	1.53	1.68	1.77	1.87	1.94	2.01	2.15	2.26	2.36
3.2	1.00	1.00	1.08	1.15	1.25	1.31	1.38	1.43	1.49	1.64	1.73	1.83	1.89	1.96	2.10	2.21	2.30
3.3	1.00	1.00	1.07	1.13	1.23	1.28	1.35	1.40	1.46	1.60	1.69	1.79	1.85	1.92	2.05	2.16	2.25
3.4	1.00	1.00	1.06	1.12	1.20	1.26	1.32	1.37	1.43	1.56	1.65	1.75	1.81	1.87	2.01	2.11	2.20
3.5	1.00	1.00	1.05	1.10	1.18	1.24	1.30	1.35	1.40	1.53	1.61	1.71	1.77	1.83	1.96	2.07	2.15
3.6	1.00	1.00	1.05	1.09	1.17	1.22	1.28	1.32	1.37	1.49	1.58	1.68	1.73	1.79	1.92	2.02	2.10
3.7	1.00	1.00	1.04	1.08	1.15	1.20	1.26	1.30	1.35	1.46	1.54	1.64	1.70	1.76	1.87	1.98	2.06
3.8	1.00	1.00	1.04	1.07	1.14	1.18	1.24	1.28	1.32	1.43	1.51	1.61	1.66	1.72	1.83	1.94	2.01
3.9	1.00	1.00	1.03	1.06	1.12	1.17	1.22	1.25	1.30	1.40	1.48	1.58	1.63	1.68	1.79	1.90	1.97
4	1.00	1.00	1.02	1.05	1.11	1.15	1.20	1.24	1.28	1.37	1.45	1.55	1.60	1.65	1.75	1.86	1.93
4.1	1.00	1.00	1.01	1.04	1.10	1.14	1.18	1.22	1.26	1.35	1.42	1.52	1.57	1.62	1.71	1.82	1.89
4.2	1.00	1.00	1.00	1.03	1.09	1.13	1.17	1.20	1.24	1.32	1.39	1.49	1.54	1.58	1.68	1.78	1.85
4.3	1.00	1.00	1.00	1.02	1.08	1.12	1.15	1.18	1.22	1.30	1.37	1.46	1.51	1.55	1.64	1.75	1.82
4.4	1.00	1.00	1.00	1.01	1.07	1.10	1.14	1.17	1.21	1.28	1.35	1.44	1.48	1.52	1.60	1.71	1.78
4.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06	1.09	1.13	1.15	1.19	1.26	1.32	1.41	1.45	1.49	1.57	1.67	1.75
4.6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.08	1.11	1.14	1.18	1.24	1.30	1.39	1.42	1.46	1.54	1.64	1.71
4.7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04	1.07	1.10	1.13	1.16	1.22	1.28	1.36	1.40	1.43	1.50	1.60	1.68
4.8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.06	1.09	1.11	1.15	1.21	1.26	1.34	1.37	1.40	1.47	1.57	1.65
4.9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.05	1.08	1.10	1.13	1.19	1.24	1.32	1.35	1.37	1.44	1.54	1.62
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.07	1.09	1.12	1.18	1.23	1.30	1.32	1.35	1.41	1.51	1.59
5.1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.06	1.08	1.11	1.17	1.21	1.28	1.30	1.32	1.39	1.48	1.56
5.2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.05	1.07	1.10	1.15	1.20	1.26	1.28	1.30	1.36	1.45	1.53
5.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.06	1.09	1.14	1.18	1.24	1.26	1.28	1.34	1.42	1.50
5.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.05	1.08	1.13	1.17	1.22	1.24	1.25	1.32	1.39	1.48
5.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.04	1.07	1.12	1.16	1.21	1.22	1.23	1.30	1.37	1.45
5.6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.06	1.11	1.15	1.19	1.20	1.22	1.28	1.34	1.43
5.7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.05	1.10	1.14	1.18	1.19	1.20	1.26	1.32	1.41
5.8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.09	1.13	1.16	1.17	1.18	1.25	1.30	1.38
5.9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.08	1.12	1.15	1.16	1.17	1.23	1.28	1.36
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.07	1.11	1.13	1.14	1.15	1.22	1.26	1.34
6.1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.06	1.10	1.12	1.13	1.14	1.21	1.24	1.32
6.2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.09	1.11	1.12	1.13	1.20	1.22	1.30
6.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04	1.08	1.10	1.11	1.12	1.19	1.21	1.28
6.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.07	1.09	1.10	1.11	1.18	1.20	1.26
6.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.06	1.08	1.09	1.10	1.17	1.18	1.25
6.6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.07	1.08	1.09	1.15	1.17	1.23
6.7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04	1.06	1.07	1.08	1.14	1.16	1.21
6.8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.05	1.06	1.07	1.12	1.15	1.19
6.9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.04	1.05	1.06	1.11	1.14	1.17
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.04	1.05	1.08	1.13	1.15

表3 无硼钢的距离硬度除法系数, mm

理想直径 (DI), mm	Jominy 末端淬火距离(mm)													
	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
25	1.13	1.62	2.11	2.62	2.82	2.96	3.15	3.52						
27.5	1.11	1.54	1.99	2.50	2.70	2.84	3.01	3.37						
30	1.09	1.47	1.88	2.38	2.58	2.72	2.89	3.24	3.48					
32.5	1.07	1.41	1.78	2.27	2.48	2.61	2.76	3.11	3.34	3.58				
35	1.06	1.35	1.69	2.17	2.37	2.51	2.65	2.99	3.20	3.43				
37.5	1.05	1.30	1.61	2.07	2.28	2.41	2.54	2.88	3.08	3.28	3.52			
40	1.04	1.26	1.54	1.99	2.19	2.31	2.44	2.77	2.96	3.15	3.37	3.56		
42.5	1.03	1.22	1.48	1.91	2.10	2.22	2.35	2.67	2.85	3.03	3.23	3.41	3.55	
45	1.02	1.19	1.42	1.83	2.02	2.14	2.26	2.57	2.75	2.92	3.10	3.27	3.41	3.54
47.5	1.02	1.16	1.37	1.76	1.95	2.06	2.17	2.48	2.66	2.81	2.98	3.14	3.28	3.41
50	1.01	1.13	1.33	1.70	1.87	1.99	2.10	2.40	2.57	2.71	2.87	3.03	3.16	3.29
52.5	1.01	1.11	1.29	1.64	1.81	1.92	2.02	2.32	2.48	2.62	2.77	2.92	3.05	3.18
55	1.00	1.10	1.26	1.58	1.75	1.85	1.95	2.24	2.40	2.54	2.68	2.82	2.95	3.07
57.5	1.00	1.08	1.23	1.53	1.69	1.79	1.89	2.17	2.33	2.46	2.60	2.73	2.85	2.97
60	1.00	1.07	1.21	1.48	1.63	1.74	1.83	2.10	2.26	2.39	2.52	2.65	2.76	2.88
62.5	1.00	1.06	1.18	1.44	1.58	1.68	1.77	2.04	2.19	2.32	2.45	2.57	2.68	2.79
65	1.00	1.05	1.16	1.40	1.54	1.63	1.72	1.98	2.13	2.26	2.38	2.50	2.60	2.70
67.5	1.00	1.04	1.15	1.36	1.49	1.59	1.67	1.92	2.08	2.20	2.32	2.43	2.53	2.62
70	1.00	1.04	1.13	1.33	1.45	1.54	1.63	1.87	2.02	2.14	2.26	2.37	2.46	2.55
72.5	1.00	1.03	1.12	1.30	1.41	1.50	1.58	1.82	1.97	2.09	2.20	2.31	2.40	2.48
75	1.00	1.03	1.11	1.27	1.38	1.46	1.54	1.77	1.92	2.04	2.15	2.25	2.34	2.41
77.5	1.00	1.03	1.10	1.24	1.35	1.43	1.51	1.72	1.87	1.99	2.10	2.20	2.28	2.35
80	1.00	1.02	1.09	1.22	1.32	1.40	1.47	1.68	1.83	1.95	2.06	2.15	2.22	2.29
82.5	1.00	1.02	1.08	1.20	1.29	1.37	1.44	1.64	1.79	1.90	2.01	2.10	2.17	2.23
85	1.00	1.02	1.07	1.18	1.26	1.34	1.41	1.60	1.75	1.86	1.97	2.05	2.12	2.17
87.5	1.00	1.02	1.07	1.16	1.24	1.31	1.38	1.57	1.71	1.82	1.92	2.01	2.07	2.12
90	1.00	1.02	1.06	1.14	1.22	1.29	1.35	1.53	1.67	1.78	1.88	1.96	2.03	2.07
92.5	1.00	1.01	1.05	1.13	1.20	1.27	1.33	1.50	1.64	1.75	1.84	1.92	1.98	2.02
95	1.00	1.01	1.05	1.11	1.18	1.24	1.31	1.47	1.60	1.71	1.81	1.88	1.94	1.98
97.5	1.00	1.01	1.04	1.10	1.16	1.22	1.28	1.44	1.57	1.67	1.77	1.84	1.90	1.93
100	1.00	1.01	1.04	1.09	1.15	1.21	1.26	1.41	1.54	1.64	1.73	1.80	1.86	1.89
102.5	1.00	1.01	1.03	1.08	1.13	1.19	1.24	1.39	1.51	1.61	1.70	1.76	1.82	1.85
105	1.00	1.01	1.03	1.07	1.12	1.17	1.23	1.36	1.48	1.58	1.66	1.73	1.78	1.81
107.5	1.00	1.00	1.02	1.06	1.11	1.16	1.21	1.34	1.46	1.55	1.63	1.69	1.74	1.77
110	1.00	1.00	1.02	1.05	1.10	1.15	1.19	1.32	1.43	1.51	1.59	1.65	1.71	1.73
112.5	1.00	1.00	1.02	1.04	1.08	1.13	1.18	1.29	1.41	1.49	1.56	1.62	1.67	1.70
115	1.00	1.00	1.01	1.04	1.07	1.12	1.16	1.27	1.38	1.46	1.53	1.59	1.64	1.67
117.5	1.00	1.00	1.01	1.03	1.07	1.11	1.15	1.26	1.36	1.43	1.50	1.55	1.61	1.63
120	1.00	1.00	1.01	1.03	1.06	1.10	1.14	1.24	1.34	1.40	1.47	1.52	1.58	1.60
122.5	1.00	1.00	1.01	1.02	1.05	1.09	1.12	1.22	1.31	1.38	1.44	1.49	1.55	1.57
125	1.00	1.00	1.00	1.02	1.04	1.08	1.11	1.21	1.29	1.35	1.41	1.46	1.52	1.54
127.5	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.07	1.10	1.19	1.27	1.33	1.39	1.43	1.49	1.52
130	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.06	1.09	1.18	1.25	1.31	1.36	1.41	1.46	1.49
132.5	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.05	1.08	1.16	1.24	1.28	1.34	1.38	1.44	1.47
135	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.04	1.07	1.15	1.22	1.26	1.32	1.36	1.42	1.44
137.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.06	1.14	1.20	1.24	1.30	1.34	1.39	1.42
140	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.05	1.13	1.19	1.22	1.28	1.32	1.37	1.40
142.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.04	1.12	1.17	1.21	1.26	1.30	1.35	1.38
145	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.03	1.11	1.16	1.19	1.24	1.28	1.33	1.36
147.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.10	1.14	1.17	1.23	1.26	1.32	1.34
150	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.09	1.13	1.16	1.21	1.25	1.30	1.33
152.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.08	1.12	1.15	1.20	1.23	1.29	1.31
155	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.07	1.10	1.13	1.19	1.22	1.27	1.30
157.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06	1.09	1.12	1.18	1.21	1.26	1.28
160	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.08	1.11	1.17	1.20	1.24	1.27
162.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.07	1.10	1.16	1.19	1.23	1.26
165	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04	1.06	1.09	1.15	1.17	1.22	1.25
167.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.05	1.08	1.14	1.16	1.21	1.24
170	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.04	1.07	1.13	1.15	1.20	1.23
172.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.06	1.12	1.14	1.18	1.22
175	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.05	1.11	1.12	1.17	1.21
177.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.10	1.10	1.15	1.20

表 4 含硼钢的距离硬度除法系数, in

理想直径 (DI), in.	Jominy 末端淬火距离 (1/16 in.)																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	24	28	32
1.5	1.10	1.14	1.88	2.52	2.91	3.23											
1.6	1.08	1.12	1.65	2.20	2.70	3.02											
1.7	1.07	1.10	1.47	1.95	2.50	2.82	2.99										
1.8	1.06	1.09	1.34	1.74	2.31	2.63	2.83	3.00									
1.9	1.05	1.08	1.25	1.58	2.13	2.45	2.67	2.84	3.08								
2	1.04	1.07	1.19	1.46	1.97	2.28	2.51	2.68	2.88	3.33							
2.1	1.03	1.06	1.14	1.36	1.83	2.12	2.36	2.53	2.70	3.15	3.69						
2.2	1.02	1.05	1.11	1.29	1.70	1.98	2.21	2.38	2.53	2.98	3.48	3.86					
2.3	1.02	1.04	1.09	1.24	1.58	1.84	2.08	2.24	2.38	2.82	3.29	3.65					
2.4	1.02	1.04	1.08	1.20	1.48	1.72	1.95	2.11	2.24	2.67	3.11	3.45	3.63				
2.5	1.01	1.03	1.07	1.17	1.40	1.61	1.83	1.99	2.12	2.54	2.95	3.27	3.45	3.62	4.05		
2.6	1.00	1.03	1.06	1.15	1.32	1.52	1.72	1.87	2.00	2.41	2.79	3.09	3.28	3.46	3.86	4.23	
2.7	1.00	1.03	1.05	1.14	1.26	1.43	1.62	1.77	1.90	2.29	2.65	2.93	3.12	3.30	3.67	4.00	
2.8	1.00	1.02	1.05	1.13	1.21	1.36	1.53	1.67	1.80	2.18	2.52	2.78	2.97	3.15	3.50	3.78	4.27
2.9	1.00	1.01	1.04	1.12	1.17	1.30	1.44	1.59	1.72	2.08	2.40	2.65	2.83	3.01	3.34	3.59	4.01
3	1.00	1.00	1.04	1.11	1.13	1.25	1.37	1.51	1.64	1.99	2.29	2.52	2.70	2.88	3.19	3.41	3.78
3.1	1.00	1.00	1.03	1.10	1.11	1.20	1.31	1.44	1.57	1.90	2.19	2.40	2.57	2.75	3.04	3.25	3.57
3.2	1.00	1.00	1.03	1.09	1.09	1.17	1.26	1.38	1.50	1.82	2.09	2.29	2.46	2.63	2.91	3.10	3.39
3.3	1.00	1.00	1.02	1.08	1.08	1.14	1.21	1.33	1.45	1.75	2.01	2.19	2.35	2.51	2.78	2.97	3.22
3.4	1.00	1.00	1.02	1.07	1.07	1.11	1.17	1.28	1.40	1.68	1.93	2.10	2.25	2.40	2.66	2.84	3.07
3.5	1.00	1.00	1.01	1.06	1.06	1.10	1.14	1.24	1.35	1.62	1.85	2.01	2.16	2.30	2.55	2.73	2.94
3.6	1.00	1.00	1.00	1.05	1.06	1.08	1.12	1.21	1.31	1.56	1.78	1.93	2.07	2.21	2.45	2.63	2.82
3.7	1.00	1.00	1.00	1.04	1.06	1.08	1.10	1.18	1.27	1.51	1.72	1.86	1.99	2.12	2.35	2.53	2.71
3.8	1.00	1.00	1.00	1.04	1.06	1.07	1.09	1.16	1.24	1.46	1.66	1.80	1.92	2.04	2.26	2.44	2.61
3.9	1.00	1.00	1.00	1.03	1.05	1.06	1.08	1.14	1.21	1.42	1.60	1.74	1.85	1.96	2.18	2.36	2.52
4	1.00	1.00	1.00	1.02	1.05	1.06	1.07	1.13	1.19	1.38	1.55	1.68	1.79	1.89	2.11	2.29	2.44
4.1	1.00	1.00	1.00	1.02	1.05	1.06	1.07	1.12	1.17	1.35	1.50	1.63	1.73	1.82	2.03	2.22	2.37
4.2	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.06	1.06	1.11	1.15	1.31	1.46	1.58	1.68	1.76	1.97	2.15	2.30
4.3	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.05	1.06	1.10	1.13	1.28	1.42	1.54	1.63	1.71	1.91	2.09	2.23
4.4	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.05	1.06	1.09	1.11	1.25	1.38	1.50	1.58	1.66	1.85	2.03	2.17
4.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.04	1.06	1.09	1.10	1.23	1.35	1.47	1.54	1.61	1.80	1.98	2.11
4.6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.06	1.08	1.09	1.21	1.32	1.43	1.51	1.57	1.75	1.93	2.06
4.7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.05	1.08	1.08	1.19	1.29	1.40	1.47	1.53	1.71	1.88	2.01
4.8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.05	1.07	1.07	1.17	1.26	1.37	1.44	1.50	1.67	1.83	1.96
4.9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.02	1.04	1.06	1.06	1.15	1.24	1.35	1.41	1.47	1.63	1.79	1.91
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.04	1.06	1.06	1.14	1.21	1.32	1.38	1.44	1.59	1.75	1.87
5.1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.03	1.05	1.05	1.12	1.19	1.30	1.36	1.41	1.56	1.71	1.82
5.2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.02	1.04	1.05	1.11	1.17	1.28	1.33	1.39	1.52	1.67	1.78
5.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.03	1.04	1.10	1.16	1.26	1.31	1.36	1.49	1.64	1.74
5.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.04	1.09	1.14	1.24	1.29	1.34	1.46	1.60	1.70
5.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.04	1.08	1.13	1.22	1.27	1.32	1.44	1.57	1.67
5.6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.03	1.07	1.12	1.20	1.25	1.30	1.41	1.54	1.63
5.7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.03	1.06	1.11	1.19	1.23	1.28	1.38	1.51	1.60
5.8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.02	1.05	1.10	1.17	1.22	1.26	1.36	1.48	1.56
5.9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.04	1.09	1.16	1.20	1.24	1.33	1.46	1.53
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.08	1.14	1.18	1.23	1.31	1.43	1.50
6.1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.07	1.13	1.17	1.21	1.28	1.41	1.47
6.2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.07	1.12	1.15	1.19	1.26	1.38	1.44
6.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.06	1.10	1.14	1.17	1.23	1.35	1.41
6.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.05	1.09	1.12	1.15	1.21	1.33	1.38
6.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.08	1.11	1.13	1.18	1.30	1.35
6.6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.07	1.09	1.12	1.16	1.27	1.32
6.7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.06	1.08	1.10	1.14	1.25	1.29
6.8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.05	1.07	1.08	1.11	1.21	1.25
6.9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.06	1.07	1.09	1.18	1.21
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04	1.05	1.05	1.07	1.14	1.17

表 5 含硼钢的距离硬度除法系数, mm

理想直径 (DI), mm	Jominy 末端淬火距离 (mm)													
	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
40	1.07	1.25	1.92	2.56										
42.5	1.06	1.21	1.73	2.34										
45	1.05	1.18	1.57	2.14	2.64									
47.5	1.04	1.14	1.45	1.97	2.44									
50	1.03	1.12	1.35	1.83	2.26	2.57								
52.5	1.03	1.09	1.28	1.70	2.10	2.40								
55	1.03	1.08	1.22	1.59	1.96	2.24	2.52							
57.5	1.02	1.06	1.17	1.49	1.83	2.10	2.37							
60	1.02	1.05	1.14	1.41	1.71	1.97	2.23							
62.5	1.01	1.04	1.11	1.35	1.61	1.86	2.10							
65	1.01	1.03	1.09	1.29	1.53	1.75	1.99	2.56						
67.5	1.00	1.03	1.08	1.24	1.45	1.66	1.88	2.43						
70	1.00	1.02	1.07	1.20	1.38	1.57	1.78	2.32						
72.5	1.00	1.02	1.06	1.17	1.32	1.50	1.70	2.21						
75	1.00	1.01	1.06	1.14	1.27	1.43	1.62	2.11	2.53					
77.5	1.00	1.01	1.05	1.12	1.23	1.37	1.55	2.01	2.42	2.71				
80	1.00	1.00	1.05	1.11	1.19	1.32	1.48	1.93	2.31	2.59	2.82			
82.5	1.00	1.00	1.05	1.10	1.16	1.27	1.43	1.85	2.21	2.47	2.70	2.89	3.06	3.26
85	1.00	1.00	1.04	1.09	1.13	1.23	1.38	1.78	2.11	2.37	2.59	2.77	2.92	3.11
87.5	1.00	1.00	1.04	1.08	1.11	1.20	1.33	1.71	2.03	2.27	2.48	2.66	2.80	2.98
90	1.00	1.00	1.03	1.07	1.09	1.17	1.29	1.65	1.95	2.18	2.38	2.55	2.69	2.86
92.5	1.00	1.00	1.03	1.07	1.08	1.15	1.26	1.59	1.87	2.09	2.29	2.46	2.59	2.75
95	1.00	1.00	1.02	1.06	1.07	1.13	1.23	1.54	1.81	2.01	2.20	2.37	2.50	2.65
97.5	1.00	1.00	1.01	1.06	1.06	1.11	1.20	1.49	1.74	1.94	2.12	2.28	2.42	2.56
100	1.00	1.00	1.00	1.06	1.05	1.09	1.18	1.45	1.69	1.87	2.05	2.21	2.34	2.48
102.5	1.00	1.00	1.00	1.05	1.04	1.08	1.16	1.41	1.63	1.81	1.98	2.13	2.27	2.41
105	1.00	1.00	1.00	1.05	1.04	1.07	1.14	1.37	1.58	1.75	1.91	2.07	2.21	2.34
107.5	1.00	1.00	1.00	1.05	1.04	1.06	1.13	1.34	1.54	1.70	1.86	2.01	2.15	2.27
110	1.00	1.00	1.00	1.04	1.03	1.06	1.12	1.31	1.50	1.65	1.80	1.95	2.09	2.21
112.5	1.00	1.00	1.00	1.04	1.03	1.05	1.11	1.28	1.46	1.61	1.75	1.89	2.03	2.16
115	1.00	1.00	1.00	1.03	1.03	1.05	1.10	1.25	1.43	1.56	1.70	1.84	1.98	2.10
117.5	1.00	1.00	1.00	1.03	1.03	1.05	1.09	1.23	1.39	1.53	1.66	1.80	1.93	2.05
120	1.00	1.00	1.00	1.03	1.03	1.04	1.08	1.21	1.36	1.49	1.62	1.75	1.88	2.01
122.5	1.00	1.00	1.00	1.02	1.02	1.04	1.08	1.19	1.34	1.46	1.58	1.71	1.84	1.96
125	1.00	1.00	1.00	1.02	1.02	1.04	1.07	1.17	1.31	1.43	1.55	1.67	1.80	1.91
127.5	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.04	1.07	1.15	1.29	1.40	1.52	1.64	1.75	1.87
130	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.03	1.06	1.14	1.27	1.38	1.49	1.60	1.72	1.83
132.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.03	1.05	1.13	1.25	1.35	1.46	1.57	1.68	1.79
135	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.03	1.05	1.11	1.23	1.33	1.44	1.54	1.64	1.75
137.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.04	1.10	1.21	1.31	1.41	1.51	1.61	1.72
140	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.04	1.09	1.19	1.29	1.39	1.48	1.58	1.68
142.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.03	1.08	1.18	1.27	1.37	1.45	1.55	1.65
145	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.01	1.03	1.07	1.16	1.25	1.34	1.43	1.52	1.62
147.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.06	1.15	1.24	1.32	1.41	1.49	1.59
150	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.02	1.05	1.14	1.22	1.30	1.38	1.47	1.56
152.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.05	1.12	1.20	1.28	1.36	1.44	1.53
155	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.11	1.18	1.26	1.34	1.42	1.51
157.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.03	1.10	1.17	1.24	1.31	1.40	1.48
160	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.09	1.15	1.22	1.29	1.37	1.45
162.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.07	1.13	1.20	1.27	1.35	1.43
165	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.06	1.12	1.18	1.25	1.33	1.40
167.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.05	1.10	1.16	1.22	1.30	1.37
170	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.04	1.08	1.14	1.20	1.27	1.33
172.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	1.07	1.12	1.17	1.23	1.29
175	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.05	1.10	1.14	1.19	1.25
177.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.04	1.08	1.11	1.14	1.20

表 6 乘数系数, in

% 合金	碳- 晶粒度 7	Mn	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	V	Zr
0.01	0.005	1.033	1.007	1.004	1.022	1.03	1.00	1.02	1.02
0.02	0.011	1.067	1.014	1.007	1.043	1.06	1.01	1.03	1.05
0.03	0.016	1.100	1.021	1.011	1.065	1.09	1.01	1.05	1.07
0.04	0.022	1.133	1.028	1.015	1.086	1.12	1.01	1.07	1.10
0.05	0.027	1.167	1.035	1.018	1.108	1.15	1.02	1.09	1.12
0.06	0.032	1.200	1.042	1.022	1.130	1.18	1.02	1.10	1.15
0.07	0.038	1.233	1.049	1.025	1.151	1.21	1.03	1.12	1.17
0.08	0.043	1.267	1.056	1.029	1.173	1.24	1.03	1.14	1.20
0.09	0.049	1.300	1.063	1.033	1.194	1.27	1.03	1.16	1.22
0.10	0.054	1.333	1.070	1.036	1.216	1.30	1.04	1.17	1.25
0.11	0.059	1.367	1.077	1.040	1.238	1.33	1.04	1.19	1.27
0.12	0.065	1.400	1.084	1.044	1.259	1.36	1.04	1.21	1.30
0.13	0.070	1.433	1.091	1.047	1.281	1.39	1.05	1.22	1.32
0.14	0.076	1.467	1.098	1.051	1.302	1.42	1.05	1.24	1.35
0.15	0.081	1.500	1.105	1.054	1.324	1.45	1.05	1.26	1.37
0.16	0.086	1.533	1.112	1.058	1.346	1.48	1.06	1.28	1.40
0.17	0.092	1.567	1.119	1.062	1.367	1.51	1.06	1.29	1.42
0.18	0.097	1.600	1.126	1.065	1.389	1.54	1.07	1.31	1.45
0.19	0.103	1.633	1.133	1.069	1.410	1.57	1.07	1.33	1.47
0.20	0.108	1.667	1.140	1.073	1.432	1.60	1.07	1.35	1.50
0.21	0.113	1.700	1.147	1.076	1.454	1.63	1.08	...	1.52
0.22	0.119	1.733	1.154	1.080	1.475	1.66	1.08	...	1.55
0.23	0.124	1.767	1.161	1.083	1.497	1.69	1.08	...	1.57
0.24	0.130	1.800	1.168	1.087	1.518	1.72	1.09	...	1.60
0.25	0.135	1.833	1.175	1.091	1.540	1.75	1.09	...	1.62
0.26	0.140	1.867	1.182	1.094	1.562	1.78	1.09	...	
0.27	0.146	1.900	1.189	1.098	1.583	1.81	1.10	...	...
0.28	0.151	1.933	1.196	1.102	1.605	1.84	1.10	...	...
0.29	0.157	1.967	1.203	1.105	1.626	1.87	1.11	...	...
0.30	0.162	2.000	1.210	1.109	1.648	1.90	1.11	...	...
0.31	0.167	2.033	1.217	1.113	1.670	1.93	1.11	...	...
0.32	0.173	2.067	1.224	1.117	1.691	1.96	1.12	...	...
0.33	0.178	2.100	1.231	1.120	1.713	1.99	1.12	...	...
0.34	0.184	2.133	1.238	1.123	1.734	2.02	1.12	...	...
0.35	0.189	2.167	1.245	1.127	1.756	2.05	1.13	...	...
0.36	0.194	2.200	1.252	1.131	1.778	2.08	1.13	...	...
0.37	0.200	2.233	1.259	1.134	1.799	2.11	1.14	...	...
0.38	0.205	2.267	1.266	1.138	1.821	2.14	1.14	...	...
0.39	0.211	2.300	1.273	1.142	1.842	2.17	1.14	...	...
0.40	0.214	2.333	1.280	1.145	1.864	2.20	1.15	...	...
0.41	0.216	2.367	1.287	1.149	1.886	2.23	1.15	...	...
0.42	0.218	2.400	1.294	1.152	1.907	2.26	1.15	...	...
0.43	0.220	2.433	1.301	1.156	1.929	2.29	1.16	...	...
0.44	0.223	2.467	1.308	1.160	1.950	2.32	1.16	...	...
0.45	0.225	2.500	1.315	1.163	1.972	2.35	1.16	...	...
0.46	0.228	2.533	1.322	1.167	1.994	2.38	1.17	...	...
0.47	0.230	2.567	1.329	1.171	2.015	2.41	1.17	...	...
0.48	0.233	2.600	1.336	1.174	2.037	2.44	1.18	...	...
0.49	0.235	2.633	1.343	1.178	2.058	2.47	1.18	...	...
0.50	0.238	2.667	1.350	1.182	2.080	2.50	1.18	...	...
0.51	0.240	2.700	1.357	1.185	2.102	2.53	1.19	...	...
0.52	0.243	2.733	1.364	1.189	2.123	2.56	1.19	...	...
0.53	0.246	2.767	1.371	1.192	2.145	2.59	1.19	...	...
0.54	0.249	2.800	1.378	1.196	2.166	2.62	1.20	...	...
0.55	0.252	2.833	1.385	1.200	2.188	2.65	1.20	...	...
0.56	0.253	2.867	1.392	1.203	2.210	...	...	...	...
0.57	0.255	2.900	1.399	1.207	2.231	...	...	...	...
0.58	0.258	2.933	1.406	1.211	2.253	...	...	...	...
0.59	0.260	2.967	1.413	1.214	2.274	...	...	...	...
0.60	0.262	3.000	1.420	1.218	2.296	...	...	...	...
0.61	0.264	3.033	1.427	1.221	2.318	...	...	...	...

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/918020137074006130>