

金属材料金相热处理 标准汇编

国家钢铁产品质量监督检验中心 编



中国标准出版社

金属材料金相热处理 标准汇编

国家钢铁产品质量监督检验中心 编

中国标准出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

金属材料金相热处理标准汇编/国家钢铁产品质量监督
检验中心编. —北京: 中国标准出版社, 1998. 6

ISBN 7-5066-1689-0

I. 金… II. 国… III. 热处理-标准-汇编-中国 IV. TG
15-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 15941 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

电 话: 68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 41 插页 2 字数 1330 千字

1998 年 8 月第一版 1998 年 8 月第一次印刷

*

印数 1—2 500 定价 136.00 元

*

标 目 345—34

前 言

金属的金相、热处理试验方法是检测金属材料性能的重要手段,这些试验方法广泛地应用于冶金、机械、航空、船舶、交通、国防以及商检等部门。金相及热处理试验方法的标准化是获得准确可靠试验结果、正确评价冶金产品质量的重要保障。近年来,随着我国工业和科学技术的发展,标准化工作亦进展很快,为适应目前发展形势需要,根据新的标准化方针政策,新制、修订的金属的金相热处理试验方法国家标准基本上参照和等效采用国际标准化组织的标准和国外先进标准。而且,在标准门类和覆盖面上初步形成一个完整的体系,这对提高国内有关技术人员和试验人员的测试水平以及进行国际技术交流,提供了十分有利的条件。为了使国内有关部门的技术人员和测试人员及时掌握和了解最新最全的标准版本,我们将目前国内本领域现行和最新的国家标准进行了归纳和编排,编辑了《金属材料金相热处理检验方法标准汇编》,本汇编共收入了国家标准 53 项、行业标准 10 项。

根据国家技术监督局 1993 年 10 月 20 日关于强制性国家标准公告,部分国家标准改为国家推荐标准或行业推荐标准,但其标准条文内容未做任何增删,请使用时予以注意,此处不再说明。

本汇编由赵伯恭、张振武、张丽萍、张虹等编。

目 录

GB 224—87*	钢的脱碳层深度测定法	1
GB 225—88*	钢的淬透性末端淬火试验方法	4
GB 226—91*	钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法	12
GB 1814—79*	钢材断口检验法	15
GB 1979—80*	结构钢低倍组织缺陷评级图	22
GB 2971—82*	碳素钢和低合金钢断口检验方法	63
GB 3246—82*	铝及铝合金加工制品显微组织检验方法	67
GB 3247—82*	铝及铝合金加工制品低倍组织检验方法	76
GB 3488—83*	硬质合金—显微组织的金相测定	92
GB 3489—83*	硬质合金—孔隙度和非化合碳的金相测定	97
GB 3490—83*	含铜贵金属材料氧化亚铜金相检验方法	104
GB 4236—84*	钢的硫印检验方法	106
GB 4296—84*	镁合金加工制品显微组织检验方法	108
GB 4297—84*	镁合金加工制品低倍组织检验方法	113
GB 4335—84*	低碳钢冷轧薄钢板铁素体晶粒度测定法	126
GB 4462—84*	高速工具钢大块碳化物评级图	135
GB 4677.6—84*	金属和氧化覆盖层厚度测定方法 截面金相法	141
GB 5168—85*	两相钛合金高低倍组织检验方法	144
GB 5225—85*	金属材料定量相分析——X射线衍射 K 值法	166
GB 5929—86*	轻工产品金属镀层和化学处理层的厚度测试方法 金相显微镜法	172
GB 6401—86*	铁素体奥氏体型双相不锈钢中 α -相面积含量金相测定法	174
GB 6462—86*	金属和氧化物覆盖层横断面厚度显微镜测量方法	185
GB 7216—87*	灰铸铁金相	192
GB 8359—87*	高速钢中碳化物相的定量分析 X 射线衍射法	213
GB 8360—87*	金属点阵常数的测定方法 X 射线衍射法	216
GB 8362—87*	钢中残余奥氏体定量测定 X 射线衍射法	223
GB 8493—87*	一般工程用铸造碳钢金相	227
GB 8755—88*	钛及钛合金术语金相图谱	254
GB 9441—88*	球墨铸铁金相检验	268
GB 9451—88*	钢件薄表面总硬化层深度和有效硬化层深度的测定	285
GB 10561—89*	钢中非金属夹杂物显微评定方法	289
GB 10849—89*	铸造铝硅合金变质	305
GB 10850—89*	铸造铝硅合金过烧	309

注：凡注有标记(*)的标准，已改为推荐性标准。

GB 10851—89*	铸造铝合金针孔	312
GB 10852—89*	铸造铝铜合金晶粒度	315
GB 11354—89*	钢铁零件 渗碳层深度测定和金相检验	318
GB/T 227—91	工具钢淬透性试验方法	331
GB/T 13298—91	金属显微组织检验方法	334
GB/T 13299—91	钢的显微组织评定方法	341
GB/T 13302—91	钢中石墨碳显微评定方法	348
GB/T 13305—91	奥氏体不锈钢中 α -相面积含量金相测定法	357
GB/T 14979—94	钢的共晶碳化物不均匀度评定法	364
GB/T 14999.1—94	高温合金棒材纵向低倍组织酸浸试验法	392
GB/T 14999.2—94	高温合金横向低倍组织酸浸试验法	394
GB/T 14999.3—94	高温合金棒材纵向断口试验法	396
GB/T 14999.4—94	高温合金显微组织试验法	398
GB/T 14999.5—94	高温合金低倍、高倍组织标准评级图谱	401
GB/T 15711—1995	钢材塔形发纹酸浸检验方法	418
GB/T 15735—1995	金属热处理生产过程安全卫生要求	422
GB/T 16923—1997	钢件的正火与回火	435
GB/T 16924—1997	钢件的淬火与回火	443
YB 731—70	电真空器件用无氧铜氧含量金相检验法	455
YB 732—71	铜、镍及其合金管材和棒材断口检验法	458
YB 797—71	单相铜合金晶粒度测定法	460
YB 935—78	贵金属及其合金的金相试样制备方法	466
YB 4002—91	连铸钢方坯低倍组织缺陷评级图	472
YB/T 130—1997	钢的等温转变曲线图的测定	493
YB/T 4003—1997	连铸钢板坯低倍组织缺陷评级图	501
YB/T 5127—93	钢的临界点测定方法(膨胀法)	612
YB/T 5128—93	钢的连续冷却转变曲线图的测定方法(膨胀法)	617
YB/T 5148—93	金属平均晶粒度测定法	626
附 录	现行标准与被代替标准对照及水平等级表	648

钢的脱碳层深度测定法

GB 224—87

Determination of depth of decarburization of steel

代替 GB 224—78

本标准规定的方法适用于测定钢材(坯)及其零件的脱碳层深度。

本标准等效采用国际标准 ISO 3887-1976《钢——非合金和低合金——脱碳层深度的测定》。

1 定义

1.1 脱碳

金属表层上碳的损失。这种损失可以是部分脱碳;全(或近似于全)脱碳。

1.2 总脱碳

部分脱碳和全脱碳这两种脱碳的总和。

1.3 总脱碳层深度

从产品表面到碳含量等于基体碳含量的那一点的距离。

如果产品经受了包括渗碳在内的工序,则“基体”的定义将由有关各方商定。

各种产品所允许的脱碳层深度应在有关产品技术条件中规定。

2 测定方法

方法的选择及其精度取决于产品脱碳程度、显微组织、含碳量以及部件形状。

各种测定方法都有其应用范围,选用那种方法测定,由有关技术条件或双方协议规定,无明确规定时用金相法。

试样在供货状态下检验,不需进一步热处理。如经有关各方商定,需要采取附加热处理,则要从多方面注意防止碳的分布状态的改变,例如采用小试样、短的奥氏体化时间和中性气氛。

2.1 金相法

此方法是在光学显微镜下观察试样从表面到中心随着碳含量的变化而产生的组织变化。

此方法适用于具有退火(或铁素体-珠光体)组织的钢种,也可有条件地用于那些硬化、回火、轧制或锻制状态的产品。

2.1.1 试样的选取和制备

选取的试样检验面应垂直于产品纵轴,如产品无纵轴,试样检验面的选取应由有关各方商定。

小试样(如直径不大于 25 mm 的圆钢,或边长不大于 20 mm 的方钢)要检测整个周边。对大试样(如直径大于 25 mm 的圆钢或边长大于 20 mm 的方钢),为保证取样的代表性,可截取试样同一截面的几个部分,以保证总检测周长不小于 35 mm。但不要选取多边形产品的棱角处或脱碳极端深度的点。取样的数目和相应部位,应在有关产品技术条件中规定。如无规定,由有关各方商定。

试样按一般金相法进行磨制抛光,但试样边缘不得倒圆、卷边,为此试样可镶嵌或固定在夹持器内。如果需要,被检试样表面可电镀上一层金属加以保护。

用硝酸酒精溶液进行腐蚀,以显示钢的组织结构。

2.1.2 测定

2.1.2.1 总脱碳层的测定

一般来说,观测到的组织差别,在亚共析钢中是以铁素体与其他组织组成物的相对量的变化来区分的,在过共析钢中是以碳化物含量相对基体的变化来区分的。

借助于测微目镜,或直接在显微镜毛玻璃屏上测量从表面到其组织和基体组织已无区别的那一点的距离。

放大倍数的选择取决于脱碳层深度,应由各方商定。通常采用放大倍数为100倍。

先在低放大倍数下进行初步观测,以查明最深均匀脱碳区。

对每一试样,在最深的均匀脱碳区的一个显微镜视场内,应随机进行几次测量(至少需五次),以这些测量值的平均值取做总脱碳层深度。轴承钢、工具钢测量最深处的总脱碳层深度。如果技术条件中没有特殊规定,在测量时试样中脱碳极端深度的那些点要排除掉(在试验记录中应注明缺陷性质)。

2.1.2.2 全脱碳层的测定

全脱碳层的测定用2.1.2.1同样的程序。

2.2 硬度法

2.2.1 显微(维氏)硬度测量方法

此方法是测量在试样横截面上沿垂直于表面方向上的显微硬度值的分布梯度。

这种方法适用于脱碳层相当深但和淬火区厚度相比却又很小的亚共析、共析、过共析钢。这样可以避免由于淬火不完全所引起的硬度值波动,这种方法对低碳钢不准确。

2.2.1.1 试样的选取和制备

试样的选取和制备与金相法(见2.1.1)一样,但试样腐蚀与否,以正确测定压痕尺寸为准,并应小心防止试样的过热。

2.2.1.2 测定

显微(维氏)硬度测量法根据GB 4342—84《金属显微维氏硬度试验方法》测定。为减少测量数据的分散性,要尽可能用大的负荷,原则上此负荷在0.49 N到4.9 N(50 gf到500 gf)之间。压痕之间的距离至少要为压痕对角线长度的2.5倍。

总脱碳层深度规定为从表面到已达到所要求硬度值的那一点的距离(要把测量的分散性估计在内)。

原则上,至少要在相互距离尽可能远的位置进行两组测定,其测定值的平均值作为总脱碳层深度。

脱碳层深度的测量界限可以是:

- a. 由试样边缘测至技术条件规定的硬度值处;
- b. 由试样边缘测至硬度值平稳处;
- c. 由试样边缘测至硬度值平稳处的某一百分数处。

采用何种测量界限由技术条件或双方协议规定。

2.2.2 洛氏硬度测量法

用洛氏硬度计测定时,对不允许有脱碳层的产品,直接在试样的原产品表面上测定;对允许有脱碳层的产品,在去除允许脱碳层的面上测定。

洛氏硬度法根据GB 230—83《金属洛氏硬度试验方法》测定洛氏硬度值HRC,只用于判定产品是否合格。

2.2.3 硬度值换算

根据GB 1172—74《黑色金属硬度及强度换算值》标准进行换算。

2.3 测定碳含量法

此方法是测定碳含量在垂直于试样表面方向上的分布梯度,它可用于钢的任何组织状态。

2.3.1 化学分析法

只适用于那些具有恰当的几何形状(圆柱体或具有平面的多面体),并且其尺寸适合于容易机械加工,不需进行任何热处理的试样(如确实需要,各方协商之后,可进行适当热处理,但要保证不影响脱碳

层深度)。

2.3.1.1 试样的选取和试验

用机械加工的方法,平行于试样表面逐层剥取每层为 0.1 mm 厚的试屑。注意防止任何沾污,事先应清除氧化膜。

收集每一层上剥取的金属试屑,按 GB 223《钢铁及其合金化学分析方法》测定碳含量。

2.3.2 光谱分析法

只用于那些具有合适尺寸的平面的试样。

2.3.2.1 试样的选取和试验

将平面试样逐层磨削,每层间隔 0.1 mm,在每一层上进行碳的光谱测定。要设法使逐层的光谱火花放电区不重叠。

2.3.3 结果的整理(化学和光谱法)

用 2.3.1 款所述的化学分析和 2.3.2 款所述的光谱分析法可以测定脱碳层深度。方法是测量从表面到碳含量达到规定数值的那一点的距离。

如果碳含量数值没有规定,则测定终止点的碳含量应在考虑了分析中的允许的波动余量之后,和产品的碳含量公称范围的最小值的差别不大于以下数值:

产品的公称含量	最大允许偏差
$C < 0.60\%$	$0.03\%C$
$C \geq 0.60\%$	产品公称碳含量的 5%

3 试验报告

试验报告包括以下部分:

- a. 试样数目及取样部位;
- b. 测定方法;
- c. 脱碳层深度。

脱碳层深度的结果以毫米表示,也可以单边脱碳层深度占钢材直径(或厚度)的相对百分数来表示。

附加说明:

本标准由冶金工业部钢铁研究总院、抚顺钢厂负责起草。

本标准主要起草人林书湘、孙忠礼、吴可秋、来德隆。

本标准水平等级标记 GB 224—87 Y

中华人民共和国国家标准

UDC 669.14
:620.179.3

钢的淬透性末端淬火试验方法

GB 225—88

Steel-hardness test by end quenching
(Jominy test)

代替 GB 225—63

本标准等效采用国际标准 ISO 642—1979《钢的淬透性末端淬火试验方法(Jominy 试验法)》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定用末端淬火试验方法(简称“端淬法”或“Jominy 法”)测定钢的淬透性。

本标准适用于优质碳素结构钢、合金结构钢、弹簧钢、部分工模具钢、轴承钢及低淬透性结构钢;不适用于空气淬硬钢和甚低淬透性钢。

2 引用标准

GB 230 金属洛氏硬度试验法

GB 4340 金属维氏硬度试验方法

3 方法

把圆柱形试样加热到规定的淬火温度,保温一定时间后向其端面喷水淬火,在试样表面上沿轴线方向磨制出一些平面,然后测量距淬火端面不同距离处的硬度值,以此来衡量钢的淬透性高低。

4 符号和说明

符号	说 明	数 值
L	试样总长度	$100 \pm 0.5 \text{ mm}$
D	试样直径	$25 \pm 0.5 \text{ mm}$
t	试样在加热温度下的保温时间	$30 \pm 5 \text{ min}$
t_m	试样从炉中取出到开始淬火延迟的最长时间	5 s
T	冷却水温度	$10 \sim 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$
a	垂直供水管内径	$12.5 \pm 0.5 \text{ mm}$
l	从喷水口到试样下端面的距离	$12.5 \pm 0.5 \text{ mm}$
e	测定硬度用平面的磨削深度	$0.4 \sim 0.5 \text{ mm}$
h	无试样放置时水射流的自由高度	$65 \pm 5 \text{ mm}$
d	从淬火端面到硬度测量点的距离(mm)	
$J \times \times -d$	距离 d 处的 Jominy 淬透性指数(以洛氏 HRC 值-mm 表示)	
$JHV \times \times -d$	距离 d 处的 Jominy 淬透性指数(以维氏 HV30 值-mm 表示)	

5 试样

5.1 样坯制取方法

中华人民共和国冶金工业部 1988-11-25 批准

1990-01-01 实施

5.1.1 试料直径、厚度或宽度等于或小于40 mm时,取成直径26~30 mm的样坯,样坯轴线应同试料轴线重合。

5.1.2 试料直径、厚度或宽度大于40 mm,且不超过150 mm时,如无特殊要求,可按下述两种方法之一制取样坯:

a. 试料经锻造或轧制成等于或小于直径40mm毛坯后,再切削加工成直径30mm的样坯;

b. 试料经切削加工成直径30 mm的样坯,其轴线应位于试料表面以下 20 ± 5 mm处,并打上位向标记,以保证8.1条规定的试样的两个测试磨削平面位于距试料表面相同距离处(见图1)。

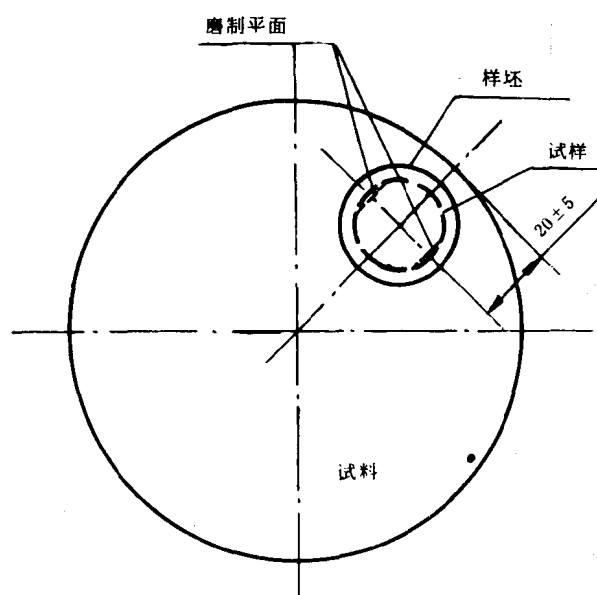


图1 样坯制取和测试平面示意图

5.1.3 试料直径、厚度或宽度大于150 mm时,按5.1.2b条的规定制取样坯。

5.1.4 经特殊协议,可用铸造方法制取直径30 mm的样坯。

5.1.5 由于产品尺寸所限不能制取标准的端淬试样时,应在产品生产过程中最接近的半成品上制取直径30 mm样坯。

5.1.6 条件允许,应优先选用锻造或轧制方法制取样坯。

5.2 样坯热处理

5.2.1 锻造或轧制的样坯应先进行正火处理;经切削加工制取的样坯若已是正火状态,可不进行正火处理。

5.2.2 当钢在软化状态下(如球化退火状态)的淬透性有特殊意义时,样坯要进行相应的热处理。

5.2.3 样坯应按钢种产品技术条件规定的正火温度进行处理。正火保温时间应在30~60 min之间。

5.2.4 样坯处理后,要保证机械加工后的试样上不得有脱碳的痕迹。

5.3 试样形状和尺寸

5.3.1 试样是用样坯经切削加工制成的圆棒,其形状和尺寸如图2所示。

5.3.2 试样的不淬火端带有凸缘或凹槽,其作用是快速将试样安放到特制的支架上并能准确地对中。

5.3.3 试样的圆柱表面应用精车加工;试样的淬火端面最后应进行适当的精细加工,最好用磨削加工制得,并且没有毛刺。

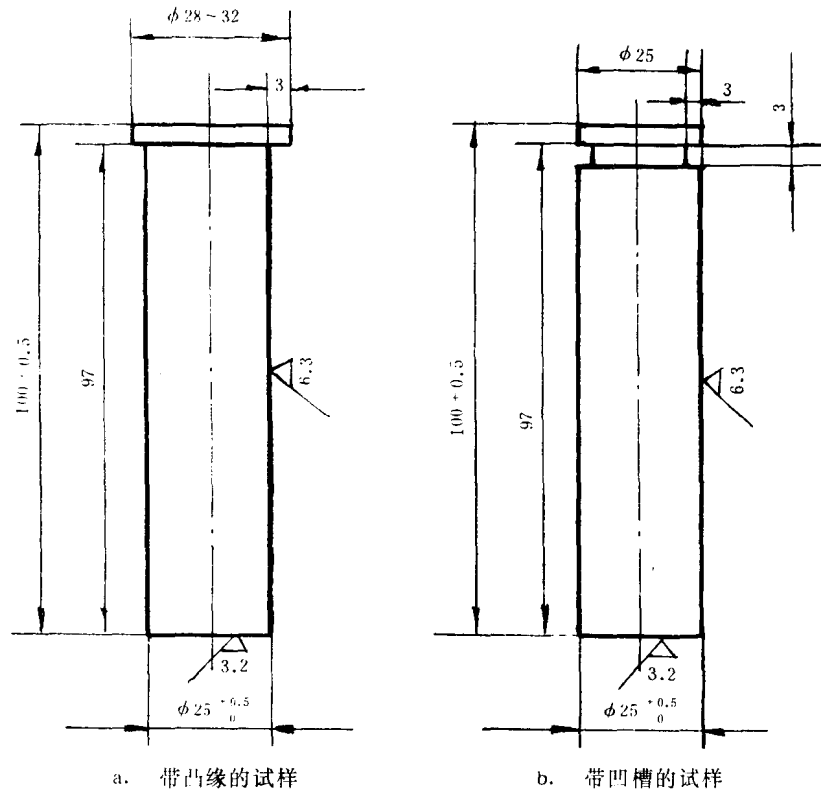


图 2 试样的形状和尺寸

6 淬火装置

6.1 淬火装置由支架和喷水管组成。喷水管口内径为 12.5 ± 0.5 mm(见图3)。试样吊挂在支架上,用向上喷射的水流使试样端面淬火。

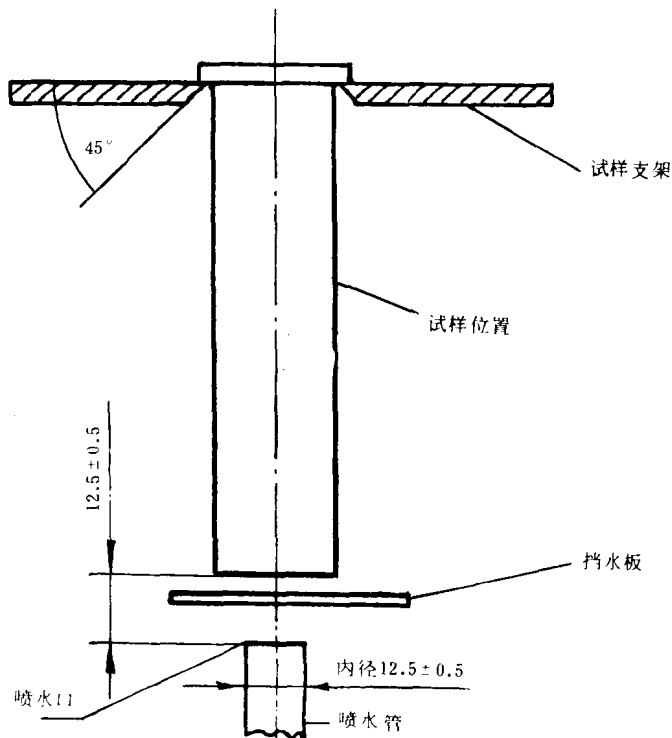


图 3 淬火装置示意图

6.2 喷水管口至试样下端面的距离为 12.5 ± 0.5 mm。支架应保证试样的轴线与喷水口的中心线在同一直线上,在淬火期间保持位置不变。

6.3 未放置试样时,从喷水管口射出水流的自由高度应稳定在 65 ± 5 mm(见图4)。

注:为了检查水射流的压力,可以测量由试样端面返回降落在距管口下方60 mm处水平面上的水伞直径为210 mm。

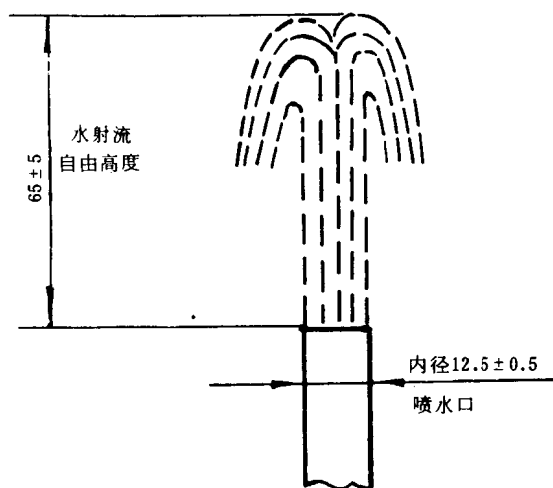


图4 喷水口水射流的自由高度

7 试样的加热和淬火

7.1 加热

7.1.1 试样应均匀地加热,在有关产品技术条件或特殊协议中规定的温度下保温 30 ± 5 min。

7.1.2 试样加热和保温时,应采取预防措施防止试样脱碳、渗碳或产生明显氧化。可以用可控气氛热处理炉或把试样放入金属容器中,在容器底部放入粒状石墨或铸铁屑(见图5)。禁止在盐浴炉中奥氏体化。

7.1.3 应定期校验试样中心达到规定温度所需要的最短时间(即保温开始时刻),可采用沿试样轴线钻孔插入热电偶测温方法。

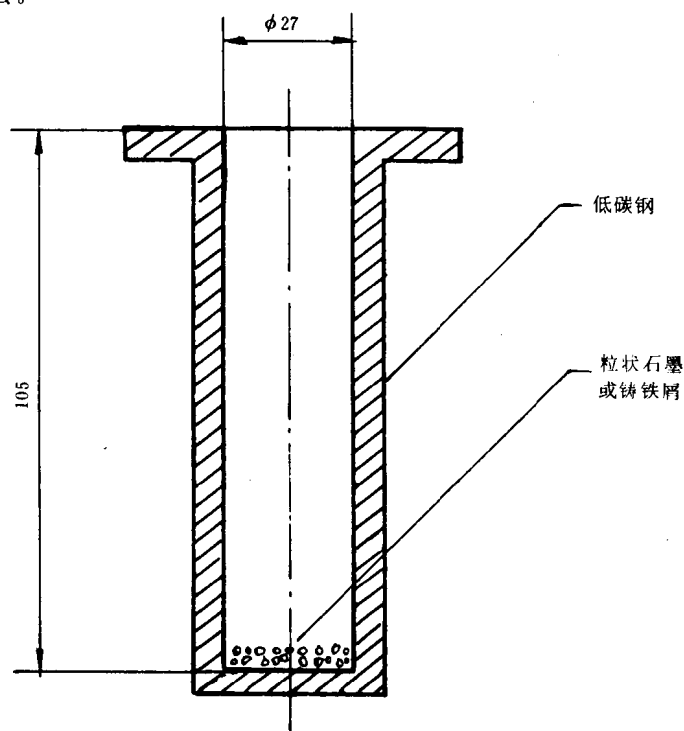


图5 加热试样用的金属容器

7.2 淬火

7.2.1 试样支架应保持干燥,在试样安放到支架上的过程中应防止水溅到试样上。可在喷水管口上方添加活动挡水板,以使水的射流快速喷出和切断。在淬火过程中应防止向试样吹风。

7.2.2 从炉中取出试样到开始向试样端面喷水延迟的时间不得超过5 s。

7.2.3 喷水时间至少应为10 min,此后可将试样浸入水中完全冷却。水温应在10~30℃之间。

8 硬度试验的准备和测量

8.1 硬度试验平面的准备

8.1.1 在平行于试样轴线方向上磨制出两个相互平行的平面,磨削深度为0.4~0.5 mm。当采用5.1.2b条规定的切削加工方法制取试样时,硬度测试用的两个平面必须处于与试料表面相同距离处(见图1)。

8.1.2 磨制硬度测试平面时,必须用充足的冷却液防止试样由于磨削生热而引起组织发生变化。

8.1.3 用以下方法检查由于磨削生热而引起的组织变化:用5%硝酸(容量比,比重1.42)水溶液浸蚀试样磨面,磨面变黑后用热水冲洗,再用50%盐酸(容量比,比重1.18)水溶液浸蚀2~3 s,立即用热水冲洗并吹干。如果出现斑点,表明磨面上已发生了组织变化。若组织变化不明显,可在原磨面上再精心磨削、腐蚀、检查;若组织变化显著,必须选择另外位置的磨面或重新取样。

8.2 硬度测量

8.2.1 测量硬度时,试样和支架之间应良好地刚性固定。通常把试样夹持器放在带有导向螺纹的支架上。试样移动机构应保证硬度压痕位于磨面的中心线上,并能准确地分配压痕间距。

8.2.2 在1470 N(150 kgf)试验力下测量洛氏硬度HRC值(执行GB 230)或在294 N(30 kgf)试验力下测量维氏硬度HV值(执行GB 4340)。

8.2.3 测量第二个平面的硬度之前,可把第一个平面上的压痕凸起磨平。

8.3 硬度测量点的确定

硬度测量点可按如下两种方法之一确定:

- 绘制表示硬度变化的曲线(见8.3.1);
- 测量一个或多个规定点的硬度(见8.3.2)。

8.3.1 绘制表示硬度变化的曲线有两种情况:

- 通常测量离开淬火端面1.5、3、5、7、9、11、13、15 mm八个点和以后间距为5 mm的各点的硬度值,直至30~50 mm处(如图6所示)。

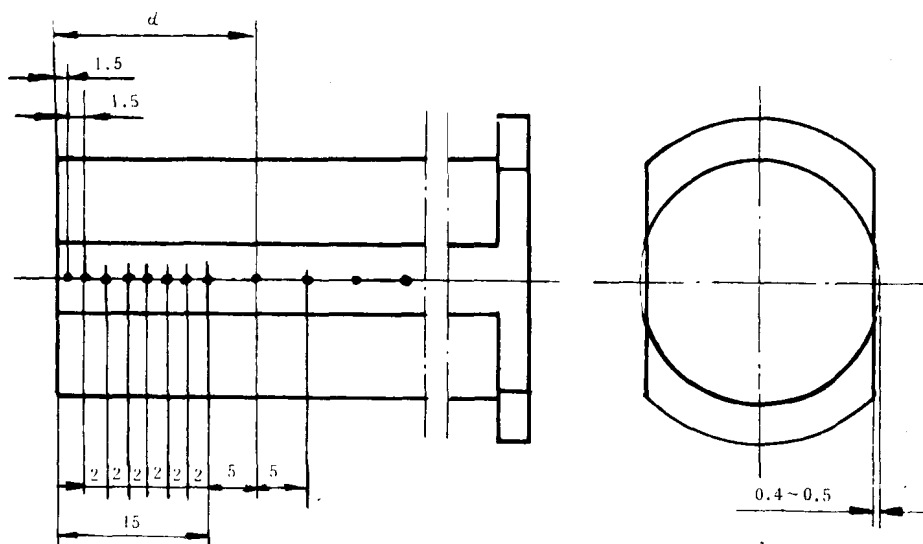


图6 硬度测量点的位置

b. 测量低淬透性钢的硬度时,第一个测量点距淬火端面1.5 mm,从1.5 mm至12.0 mm的距离内以0.75 mm为间距,测量点应交错排列,各测量点与磨面中心线的距离应不大于0.5 mm(测量维氏硬度HV值时可不交错排列),以后四个测量点为15.0、19.0、22.0、25.0 mm(见图7)。

8.3.2 测量距淬火端面规定距离的一个或几个点的硬度值。

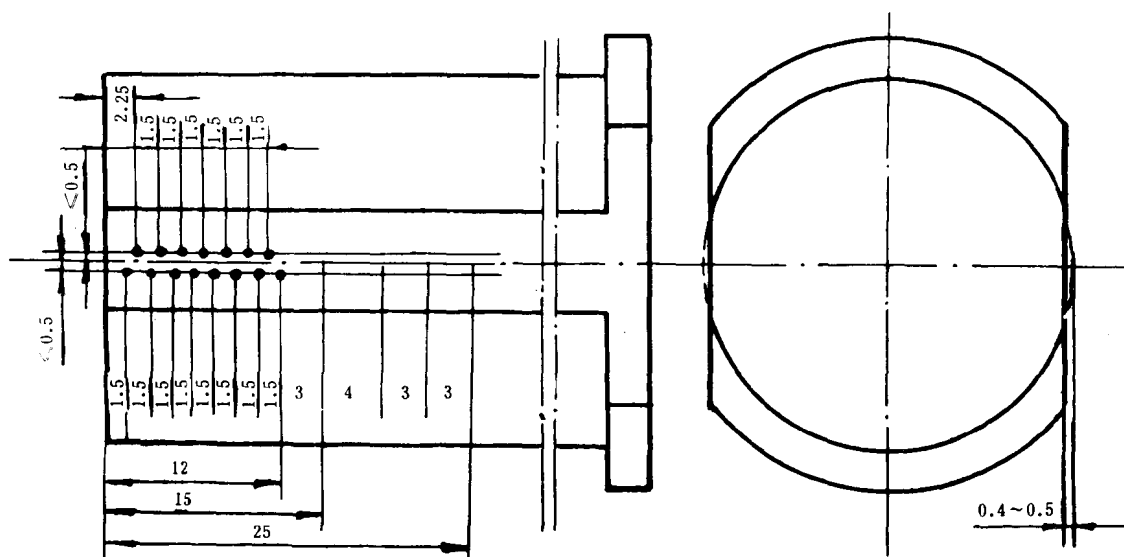


图 7 低淬透性钢硬度测量点的位置

9 试验结果表示

9.1 距淬火端面任一规定距离的硬度值为两个测试平面上硬度测量结果的平均值。

9.2 绘制硬度变化曲线时,以横坐标表示距淬火端面的距离 $d(\text{mm})$,以纵坐标表示相应距离处的硬度值(HRC 值或 HV 值)。建议纵坐标 10 mm 表示 5 个 HRC 值或 50 个 HV 值;横坐标 10 mm 或 15 mm 相当于距淬火端面的距离为 5 mm。

9.3 在不同距离处测得的硬度值可用“淬透性指数” $J \times \times -d$ 表示。其中J是Jominy的大写字头, $\times \times$ 表示洛氏硬度值(HRC值), d 表示距淬火端面的距离(mm),例如,J35-15表示距淬火端面15 mm处的硬度值为HRC35。

9.4 用维氏硬度表示“淬透性指数”时,应把 HV 符号写明,以免与洛氏硬度混淆。例如 JHV340-15表示距淬火端面15 mm 处的维氏硬度值为 HV340。

10 试验报告

报告中应包括以下内容:

- a. 钢号;
- b. 炉号;
- c. 化学成分;
- d. 取样方法;
- e. 样坯正火工艺;
- f. 端淬加热温度及水温;
- g. 硬度试验方法;
- h. 试验结果。

附录 A

有关试验说明

(补充件)

A1 在许多情况下,值得关注的是试样表面的冷却规律,在第6章和7.2条中规定的淬火条件下,试样端面的冷却速度可以视为常数。

A2 在一般要求不精确的情况下,可以忽略在冷却过程中钢的组织变化所产生的热量影响和相对于典型试样各种钢的导热率不同所产生的差异。试样在冷却过程中温度沿长度的变化规律可近似地用图 A1 和图 A2描述。

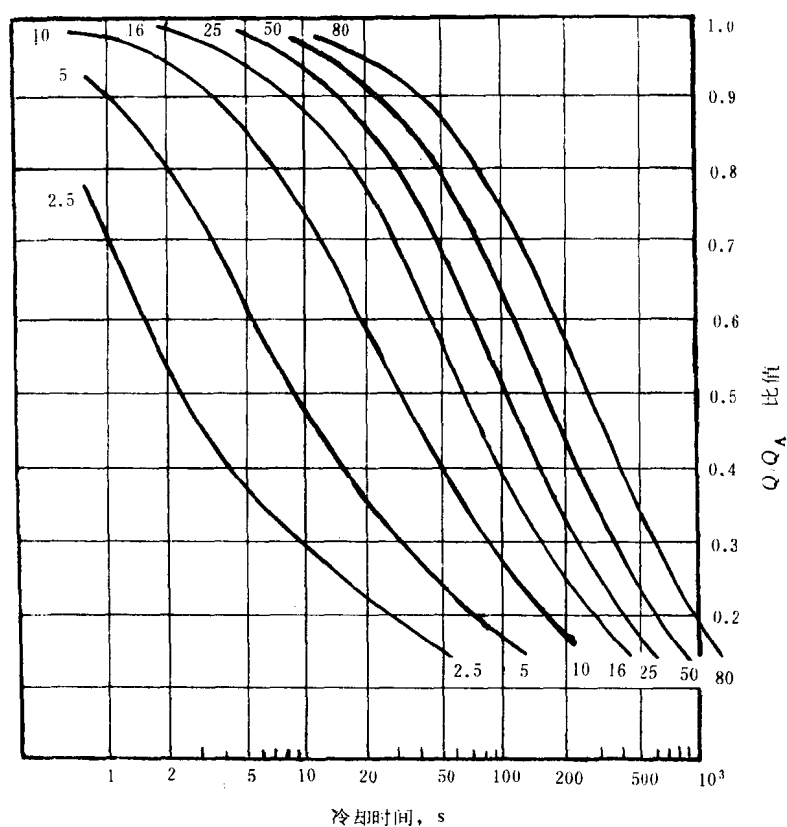


图 A1 表示 Q/Q_A 比值与冷却时间变化规律的函数曲线

曲线上数字—表示距淬火端的距离, mm; Q —距淬火端某一距离处的试样表面温度, $^{\circ}\text{C}$;
 Q_A —端淬试样淬火的奥氏体化温度, $^{\circ}\text{C}$

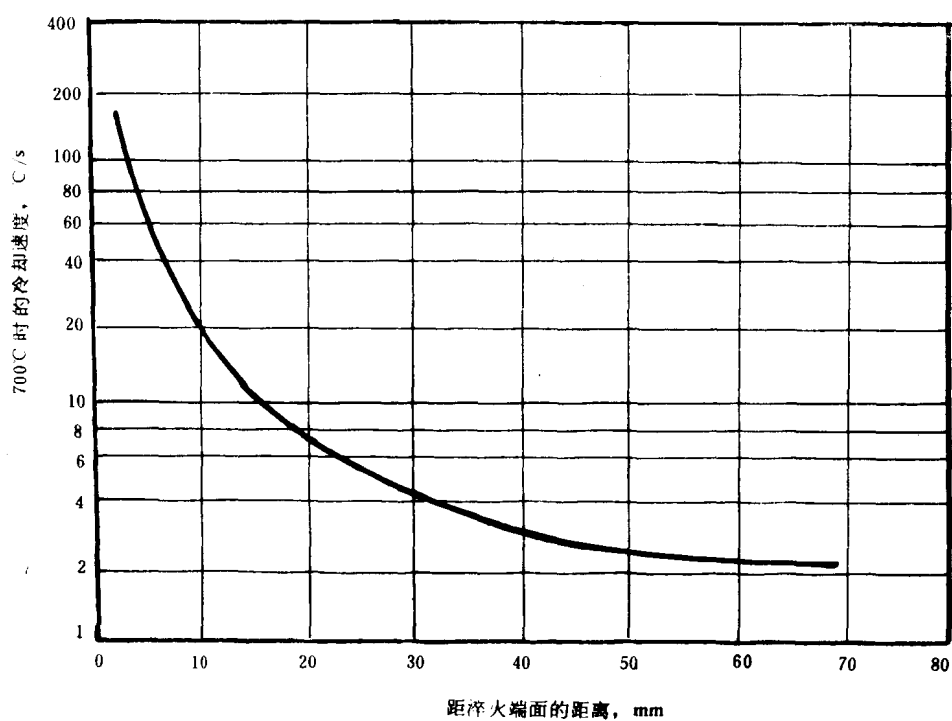


图 A2 约在700℃时端淬试样表面距
淬火端不同距离处的冷却速度

附加说明：

本标准由冶金部情报标准研究总所提出。

本标准由首钢特殊钢公司和冶金部钢铁研究总院负责起草。

本标准主要起草人李斌荣、杨树桂、贾洪金、张冉、黄贯林等。

本标准水平等级标记 GB 225—88 I