



中华人民共和国国家标准

GB/T 1298—2008
代替 GB/T 1298—1986、GB/T 227—1991

碳 素 工 具 钢

Carbon tool steels

2008-05-13 发布

2008-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准与 ASTM A686-92《碳素工具钢规范》的一致性程度为非等效。

本标准代替 GB/T 1298—1986《碳素工具钢技术条件》和 GB/T 227—1991《工具钢淬透性试验方法》。

本标准与 GB/T 1298—1986 相比,主要变化如下:

- 标准名称改为:碳素工具钢;
- 增加了“盘条”及相关技术要求;
- 增加了“订货内容”;
- 增加对残余元素钨、钼、钒含量(质量分数)的规定,并将残余铜含量(质量分数)由 0.30%降低至 0.25%;
- 修改了对“冶炼方法”的规定;
- 修改了冷拉钢材的交货状态的规定;
- 取消“断口检验”;
- 增加了酸浸低倍组织级别的规定,并作为必检项目;
- 原 GB/T 227—1991《工具钢淬透性试验方法》作为本标准的附录 B。

本标准的附录 A 和附录 B 均为规范性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:重庆东华特殊钢有限公司、东北特殊钢集团公司(大连)、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:谢静红、刘宝石、真娟、李庆艳、戴强。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 1298—1977、GB/T 1298—1986;
- GB/T 227—1963、GB/T 227—1991。

碳 素 工 具 钢

1 范围

本标准规定了碳素工具钢的分类、订货内容、尺寸、外形及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于碳素工具钢热轧、锻制、冷拉及银亮钢钢材和盘条,其化学成分也适用于锭、坯及其制品。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223.11 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 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二光度法测定铬量

GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量

GB/T 223.18 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 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 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法

GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法

GB/T 223.43 钢铁及合金 钨含量的测定 重量法和分光光度法

GB/T 223.58 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 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 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 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 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 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 223.68 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 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法

GB/T 223.71 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 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法

GB/T 223.74 钢铁及合金化学分析方法 非化合碳含量的测定

GB/T 223.76 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 钢的脱碳层深度测定法

GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法

GB/T 230.1 金属洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)
(GB/T 230.1—2004,ISO 6508-1:1999,MOD)

GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 702 热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差(GB/T 702—2004,ISO 1035-1:1980)

Hot-rolled steel bars—Part 1: Dimensions of round bars, ISO 1035-2:1980 Hot-rolled steel bars—Part 2: Dimensions of square bars, ISO 1035-4:1982 Hot -rolled steel bars—Part 4: Tolerances, MOD)

GB/T 905 冷拉圆钢、方钢、六角钢尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 908 锻制圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 3207 银亮钢

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花原子发射光谱分析方法(常规法)

GB/T 1299—2000 合金工具钢

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 14981 热轧盘条尺寸、外形、重量及允许偏差(GB/T 14981—2004,ISO/DIS 16124,MOD)

GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术条件(GB/T 17505—1998,eqv ISO 404:1992)

GB/T 20066 钢和铁化学成分测定用试样的取样和制样方法(GB/T 20066—2006,ISO 14284:1996,IDT)

GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)(GB/T 20124—2006,ISO 15350:2000,IDT)

GB/T 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

3 分类

3.1 钢材按使用加工方法分为:

- a) 压力加工用钢 UP,热压力加工用钢 UHP,冷压力加工用钢 UCP;
- b) 切削加工用钢 UC。

钢材的使用加工方法应在合同中注明。

3.2 钢按冶金质量等级分为:

- a) 优质钢;
- b) 高级优质钢。

4 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括以下内容:

- a) 产品名称;
- b) 牌号;
- c) 标准号;
- d) 规格;
- e) 重量(或数量);
- f) 加工用途;
- g) 交货状态;
- h) 其他。

5 尺寸、外形及允许偏差

5.1 热轧钢材的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 702 的规定。

5.2 盘条的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 14981 的规定。

- 5.3 锻制钢材的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 908 的规定。
- 5.4 冷拉钢材尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 905 的规定。
- 5.5 银亮钢材尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 3207 的规定。
- 5.6 钢材的尺寸、外形及允许偏差组别应在合同中注明。根据需方要求,经双方协商并在合同注明,可供应特殊尺寸精度要求的钢材。

6 技术要求

6.1 牌号及化学成分

6.1.1 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	牌号	化学成分(质量分数)/%		
		C	Mn	Si
1	T7	0.65~0.74	≤0.40	≤0.35
2	T8	0.75~0.84		
3	T8Mn	0.80~0.90	0.40~0.60	
4	T9	0.85~0.94	≤0.40	
5	T10	0.95~1.04		
6	T11	1.05~1.14		
7	T12	1.15~1.24		
8	T13	1.25~1.35		
注：高级优质钢在牌号后加“A”。				

6.1.1.1 钢中硫、磷含量及残余铜、铬、镍含量应符合表 2 的规定。

表 2

%

钢 类	P	S	Cu	Cr	Ni	W	Mo	V
	质量分数,不大于							
优 质 钢	0.035	0.030	0.25	0.25	0.20	0.30	0.20	0.02
高级优质钢	0.030	0.020	0.25	0.25	0.20	0.30	0.20	0.02
注:供制造铅浴淬火钢丝时,钢中残余铬含量不大于 0.10%,镍含量不大于 0.12%,铜含量不大于 0.20%,三者之和不大于 0.40%。								

- 6.1.1.2 要求检验淬透性时,允许钢中加入少量合金元素。
- 6.1.2 钢的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.2 冶炼方法

除非合同中有规定,冶炼方法由生产厂自行选择。

6.3 交货状态

热轧(锻)钢材以退火状态交货,经供需双方协议,也可以不退火状态交货。冷拉钢材应为退火后冷拉交货,如有特殊要求,应在合同中注明。

6.4 硬度

6.4.1 钢材交货状态硬度值和试样淬火硬度值应符合表 3 的规定。

表 3

牌号	交货状态		试 样 淬 火	
	退火	退火后冷拉	淬火温度 和冷却剂	洛氏硬度,HRC 不小于
	布氏硬度,HBW,不大于			
T7	187	241	800℃~820℃,水	62
T8			780℃~800℃,水	
T8Mn				
T9	192		760℃~780℃,水	
T10	197			
T11	207			
T12				
T13	217			

6.4.2 截面尺寸小于 5 mm 的退火钢材不作硬度试验。根据需方要求,可作拉伸或其他试验,技术指标由双方协商规定。

6.4.3 供方若能保证淬火硬度值符合表 3 的规定,可不作检验。

6.5 低倍组织

6.5.1 钢材的横截面酸浸低倍组织试片上不允许有目视可见的缩孔、夹杂、裂纹、气泡、分层和白点。中心疏松及铤型偏析按 GB/T 1299—2000 附录 A 中第三级别图评定,其合格级别应不超过表 4 的规定。

表 4

钢材公称尺寸/mm	中 心 疏 松	铤 型 偏 析
	合格级别/级,不大于	
≤50	4.0	4.0
>50~100	4.5	5.0
>100~155	5.0	6.0
>155	双 方 协 议	

6.5.2 切削加工用钢允许有不超表面缺陷允许深度的皮下气泡、皮下夹杂等缺陷。

6.6 显微组织

6.6.1 珠光体组织

6.6.1.1 截面尺寸不大于 60 mm 的退火钢材应检验珠光体组织,并按附录 A 中第一级别图评定,其合格级别应符合表 5 的规定。

表 5

牌 号	合格级别/级
T7、T8、T8Mn、T9	1~5
T10、T11、T12、T13	2~4

6.6.1.2 截面尺寸大于 60 mm 的退火钢材,根据需方要求,可检验珠光体组织,合格级别由供需双方协议规定。

6.6.1.3 热压力加工用钢不检验珠光体组织。

6.6.2 网状碳化物

6.6.2.1 退火钢材应检验网状碳化物,并按附录 A 中第二级别图评定,其合格级别应符合表 6 的规定。

表 6

钢材公称尺寸/mm	合格级别/级,不大于
≤60	2
>60~100	3
>100	双方协议

6.6.2.2 牌号 T7、T8 和热压力加工用钢材不检验网状碳化物。

6.6.3 脱碳层

6.6.3.1 钢材应检验脱碳层深度。钢材一边总脱碳层深度(铁素体+过渡层)应符合表 7 的规定。

表 7

品 种	总脱碳层深度/mm,不大于
热轧、锻制钢材	$0.25+1.5\%D$
冷拉钢材≤16 mm	1.5%D
>16 mm	1.3%D
高频淬火	1.0%D
扁钢及尺寸大于 100 mm 钢材	双方协议
注 1: D 为钢材截面的公称尺寸。 注 2: 扁钢的脱碳层深度在宽面上检查。	

6.6.3.2 银亮钢不允许有脱碳。

6.7 表面质量

6.7.1 压力加工用热轧和锻制钢材,表面不允许有目视可见的裂纹、折叠、结疤和夹杂。上述局部缺陷必须清除,清除深度从钢材实际尺寸算起应不大于表 8 的规定,清除宽度不小于深度的 5 倍。深度不大于公差之半的轻微表面缺陷可不清除。

表 8

单位为毫米

钢材公称尺寸	同一截面允许清除深度
<80	公差之半
80~140	公差
>140	钢材截面尺寸的 4%

6.7.2 切削加工用热轧和锻制钢材表面允许有从钢材公称尺寸算起深度不大于表 9 规定的局部缺陷。

表 9

单位为毫米

钢材公称尺寸	局部缺陷允许深度
<100	公差之半
≥100	公差

6.7.3 热轧和锻制扁钢的表面质量由供需双方协商规定。

6.7.4 冷拉钢材表面应洁净、光滑,不应有裂纹、折叠、结疤、夹杂和氧化皮。经退火的冷拉钢材表面允许有氧化色,钢材表面允许有深度不大于从钢材实际尺寸算起的该公称尺寸公差的麻点、划痕、发纹、凹坑、黑斑、拉痕、轻微的校直辊印及润滑剂和清理痕迹。

6.7.5 银亮钢表面应符合 GB/T 3207 的规定。

6.8 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协议,并在合同中注明,可增加如下特殊要求:

- a) 淬透性;
- b) 特殊硬度值;
- c) 其他特殊要求。

7 试验方法

钢材检验项目和试验方法应符合表 10 的规定。

表 10

序号	检验项目	取样数量/个	取样部位	试验方法
1	化学成分	1(每炉)	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、 GB/T 20123、GB/T 20125
2	布氏硬度	3	不同支钢材	GB/T 231.1
3	洛氏硬度	2	不同支钢材	GB/T 230.1
4	低倍组织	2	相当于钢锭头部的不同支钢材	GB/T 226
5	珠光体组织	2	不同支钢材	GB/T 13298
6	网状碳化物	2	不同支钢材	GB/T 13298
7	脱碳层	3	不同支钢材	GB/T 224
8	淬透性	3	附录 B	附录 B
9	尺寸	逐支	—	千分尺、卡尺、样板
10	表面	逐支	—	目视

8 检验规则

8.1 检查和验收

- 8.1.1 钢材出厂的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。
- 8.1.2 供方必须保证交货的钢材符合本标准或合同的规定,必要时,需方有权对本标准或合同所规定的任一检验项目进行检查和验收。

8.2 组批规则

- 8.2.1 钢材应按批检查和验收,每批由同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一尺寸、同一交货状态、同一热处理炉次的钢材组成。

8.3 取样数量及取样部位

每批钢材的取样数量和取样部位应符合表 10 的规定。

8.4 复验与判定规则

钢材的复验与判定规则应符合 GB/T 17505 的规定。

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
(规范性附录)
标准评级图¹⁾

A.1 第一级别图 珠光体组织(图 A.1)

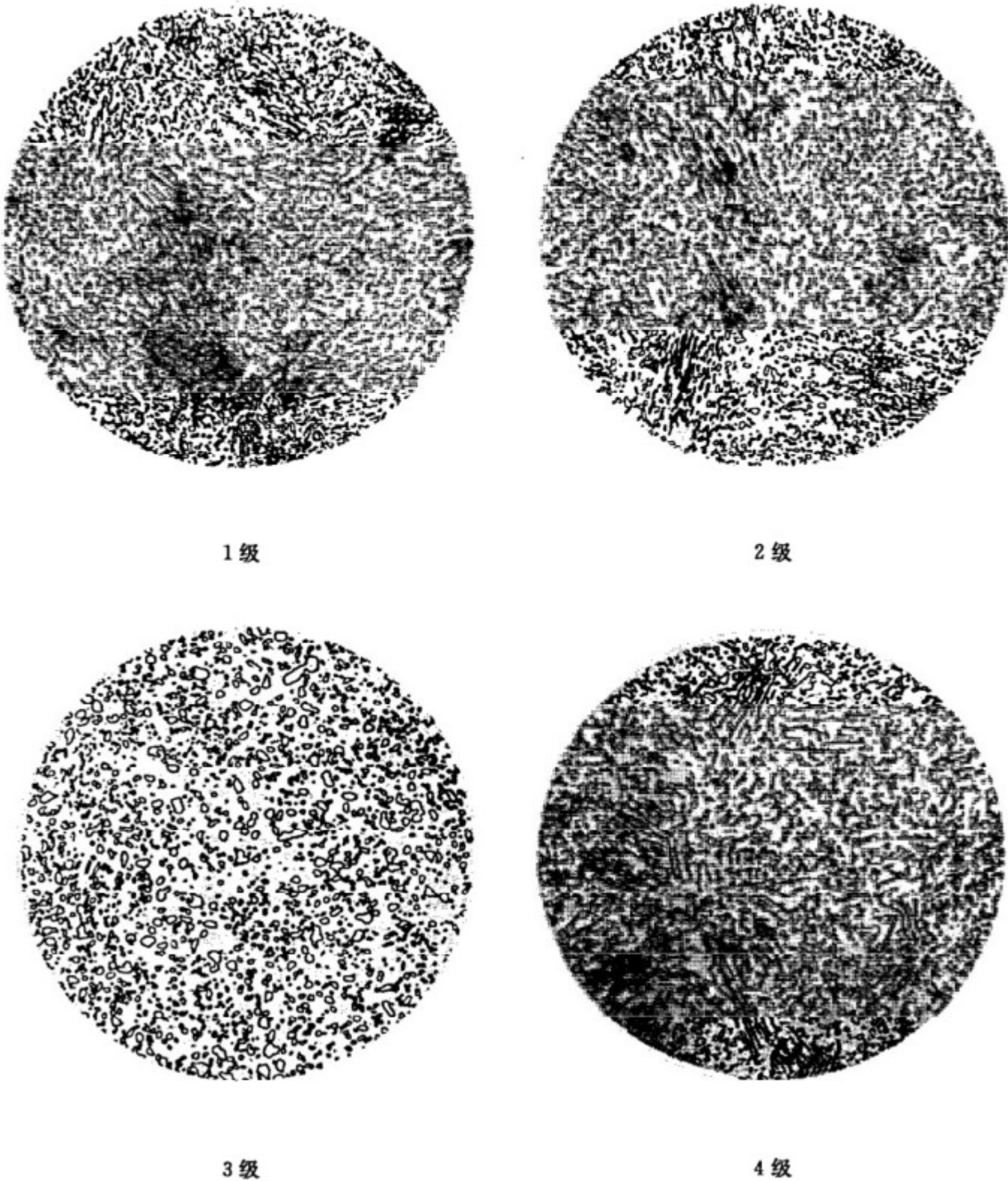


图 A.1

1) 本标准所使用的标准评级图片请与冶金工业信息标准研究院联系,电话:010-65252815。



5 级



6 级

图 A. 1(续)

A. 2 第二级别图 网状碳化物(图 A. 2)

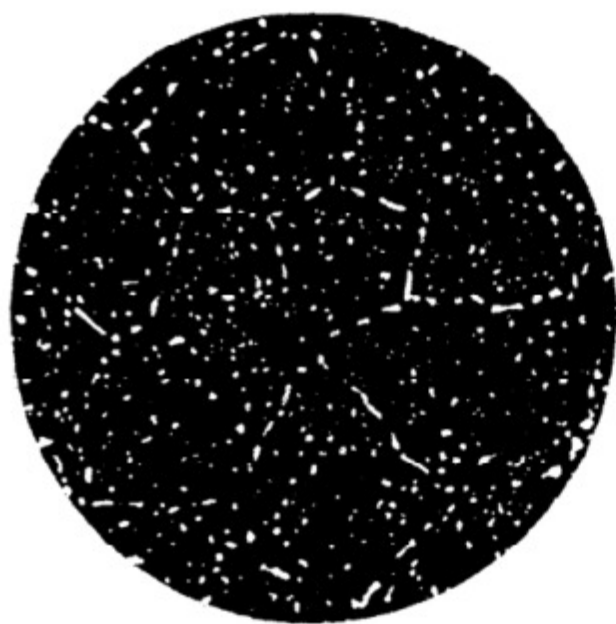


1 级

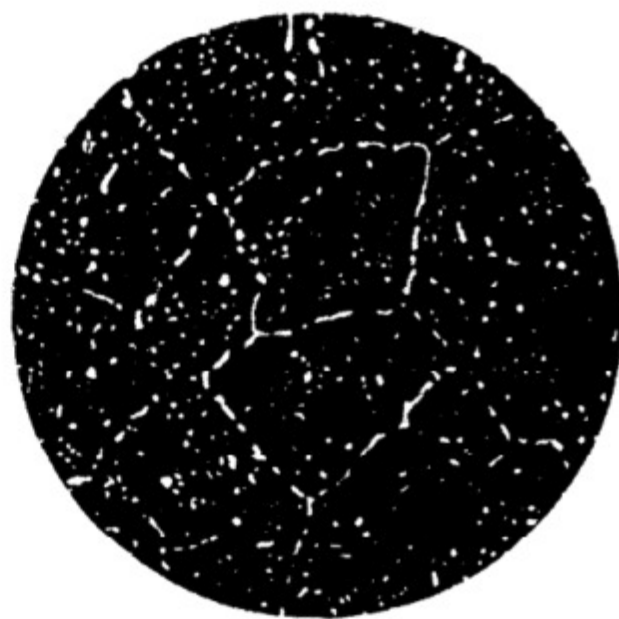


2 级

图 A. 2



3 级



4 级

图 A.2(续)

附录 B
(规范性附录)
工具钢淬透性试验方法

B.1 试验原理

试样加热到淬火温度,经保温后淬火,再将试样从中间打断,测其横断面上的淬透深度。

B.2 符号和说明

符号说明见表 B.1。

表 B.1

符 号	说 明	单 位
L	试样总长度	mm
D	试样直径	mm
H	试样的槽深度	mm
T	淬火介质温度	℃
$e_1 \quad e_2 \quad e_3 \quad e_4$	腐蚀后端面上的黑色区深度	mm
e	淬透深度	mm

B.3 试样

B.3.1 样坯的制取

试样应能显示出钢锭、钢坯和钢材的完整截面。必要时可锻轧成直径为 25 mm 的样坯。

B.3.2 样坯的预处理

B.3.2.1 正火或退火交货的钢材,作样坯时可不进行预处理。

B.3.2.2 锻造或轧制的样坯可进行正火或退火处理,处理条件按相应产品推荐工艺而定。

B.3.2.3 样坯也可进行调质处理,淬火温度为 $870^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$,保温后淬入油中。然后在 $625^{\circ}\text{C} \sim 650^{\circ}\text{C}$ 保温 1 h,在静止的空气中冷却。

B.3.3 试样的制备

样坯经车床加工成直径为 $20 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ 、长度为 $75 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ 的圆棒试样(见图 B.1)。如果由于钢材尺寸所限制不能加工成标准试样时,则可以制成小规格试样,并需注明试样尺寸。

B.4 试验方法

B.4.1 试样的加热淬火

加热最好在盐浴、铅浴或有控制气氛的炉内进行,以防止试样表面脱碳及氧化。也可在箱式电炉中进行。

淬火后保温时间根据炉型确定,应保证加热均匀,一般为 10 min~30 min。

淬火介质为 10%氯化钠水溶液,溶液不少于 200 L,温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

试样加热后应迅速放入介质中,不停搅拌,保证淬火均匀,直至完全冷却为止。

B.4.2 试样截面的制备

将清洗并干燥后的试样开槽,槽深为 1.5 mm~2 mm,在槽口的背面通过弯曲或冲撞将试样折断,也可采用其他物理方法折断试样,但不应产生热影响。

断口经磨制或抛光后在 $80^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ 含有 50%的盐酸水溶液中浸泡 3 min。然后用热水冲洗,吹干。

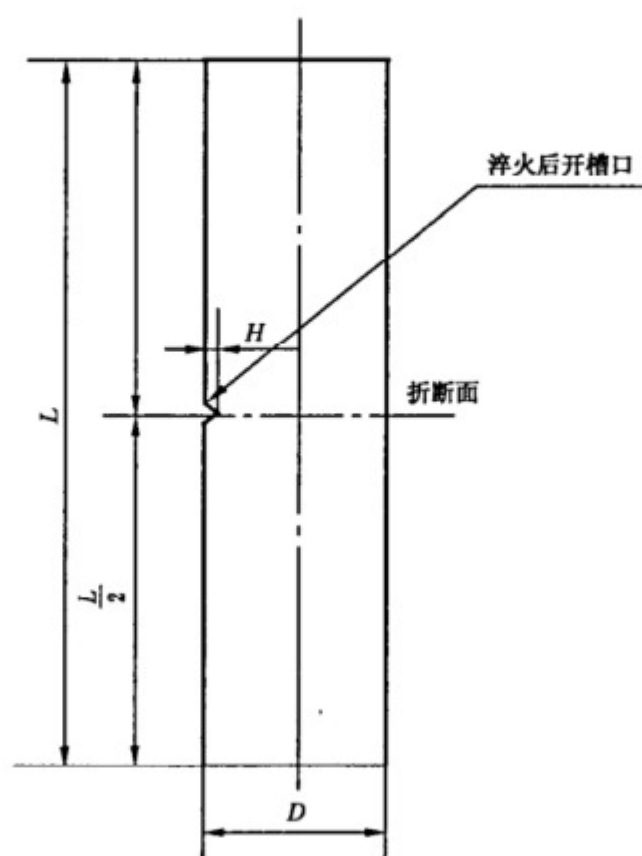


图 B. 1

B.4.3 淬透深度的测定

通过测量试样抛光面在腐蚀后黑色区域的深度来确定钢的淬透层深度。沿两个对称于槽口成直角的直径进行测量(见图 B. 2)。读数精确到 0.25 mm, 取四个数的平均值:

$$e = \frac{e_1 + e_2 + e_3 + e_4}{4}$$

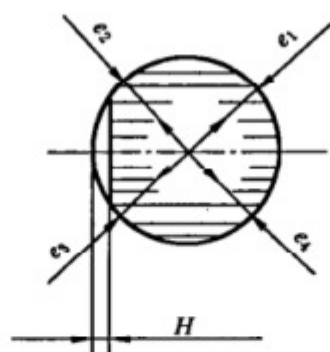


图 B. 2

当所测量到的值与四个测量值的平均值相差大于 1 mm 时, 读数视为不规则, 需重新磨制断面或重新取样。

B.5 结果表示

淬透深度结果表示单位为毫米, 精确到 0.5 mm。对于在不同淬火温度下进行的试验, 其结果表示要有温度指数填在括号中。

例如: 3.5(780℃) 表示淬火温度为 780℃, 淬透深度为 3.5 mm。

4.0(840℃) 表示淬火温度为 840℃, 淬透深度为 4.0 mm。

