

ICS 25.200  
J 36



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 11354—2005  
代替 GB/T 11354—1989

GB/T 11354—2005

## 钢铁零件 渗氮层深度测定和 金相组织检验

Determination of nitrided case depth and metallographic microstructure  
examination for steel and iron parts

中华人民共和国  
国家标准  
钢铁零件 渗氮层深度测定和  
金相组织检验

GB/T 11354—2005

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 www.bzcb.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

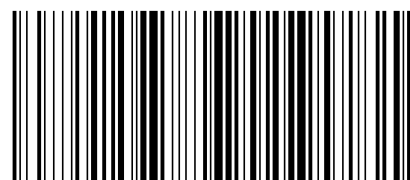
开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 32 千字  
2005年12月第一版 2005年12月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-26755 定价 13.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 11354-2005

2005-07-21 发布

2006-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 原始组织的检验 .....	1
5 试样条件 .....	4
6 渗氮层深度的测定方法 .....	4
7 渗氮层脆性检验 .....	6
8 渗氮层疏松检验 .....	8
9 渗氮层中氮化物检验 .....	9
10 检验报告 .....	11
附录 A (资料性附录) 推荐的侵蚀剂 .....	12
附录 B (资料性附录) 部分试验数据 .....	13

B.5 表 B.5 为 38CrMoAl 钢不同渗氮工艺试样表面脆性的综合分析。

**表 B.5 38CrMoAl 钢不同渗氮工艺试样渗氮层脆性的综合分析**

渗 氮 工 艺	化合物层 硬度/ HV0.1	化合物层 相组成	离子探针 测氮浓度 (N <sup>+</sup> /Fe <sup>+</sup> 强度比)	出现第一条裂纹时		维氏硬度压痕 破裂情况
				F/N(kgf)	δ/ mm	
890℃×20 min 淬油,670℃×2 h 回 火后渗氮处理:520℃×20 h+560℃× 20 h,氮分解率 35%~40%	1004~1098	Fe <sub>3</sub> N+γ'	1.5×10 <sup>-2</sup>	19122.9 (1950)	0.731	压痕边角完整 不脆 1级
890℃×20 min 淬油,670℃×2 h 回 火后渗氮处理:520℃×40 h,氮分解率 28%~35%	882~1098	Fe <sub>3</sub> N+γ'	1.8×10 <sup>-2</sup>	18132.4 (1849)	0.684	压痕一边碎裂 略脆 2级
930℃×20 min 淬油,670℃×2 h 回 火后渗氮处理:520℃×20 h+560℃× 20 h,氮分解率 35%~40%	1132	Fe <sub>3</sub> N+γ'	2.17×10 <sup>-2</sup>	17485.2 (1783)	0.663	压痕二边碎裂 较脆 3级
930℃×20 min 淬油,670℃×2 h 回 火后渗氮处理:520℃×40 h,氮分解率 28%~35%	1046~1098	Fe <sub>3</sub> N+γ'	—	17112.5 (1745)	0.650	压痕二边碎裂 较脆 3级
890℃×20 min 淬油,670℃×2 h 回 火后渗氮处理:(500~505)℃×72 h,氮 分解率 18%~25%	1132	ε+γ'	2.6×10 <sup>-2</sup>	13769.0 (1405)	0.538	压痕三边碎裂 很脆 4级
1050℃×20 min 淬油,670℃×2 h 回 火后渗氮处理:(500~505)℃×72 h,氮 分解率 18%~25%	1206	ε+γ'	—	14562.8 (1485)	0.553	压痕三边碎裂 很脆 4级
890℃×20 min 炉冷,退火脱碳,渗氮 处理:(500~505)℃×72 h,氮分解率 18%~25%	1132	ε+γ'	2.85×10 <sup>-2</sup>	7825.7 (798)	0.364	压痕四边碎裂 极脆 5级
890℃×20 min 炉冷,退火脱碳,渗氮 处理:520℃×40 h,氮分解率 28%~ 35%	1132	ε+γ'	—	极脆	0	压痕四边碎裂 极脆 5级

注:上述数据均为 4 个试样的平均值。

表 B.2 金相法与硬度法之间的关系

试验钢种	工 艺	心部硬度/HV0.1	渗氮层与心部交界处		心部与交界处硬度差值 ΔHV0.1
			深度/mm	硬度/HV0.1	
20 碳钢	离子渗氮	169	1.00	177	8
45 碳钢	离子渗氮	251	0.50	281	30
45 碳钢	氮碳共渗	230	0.30	256	26
40Cr	催渗	251	0.45	290	39
25Cr2MoV	催渗	268	0.40	304	36
42CrMo	离子渗氮	215	0.55	256	41
42CrMo	气体渗氮	262	0.55	304	42
34CrNiMo	离子渗氮	290	0.55	328	38
34CrNiMo	气体渗氮	281	0.55	311	30
38CrMoAl	离子渗氮	268	0.45	304	36
38CrMoAl	气体渗氮	256	0.50	290	34
15Cr11MoV	催渗	268	0.33	300	32

B.3 表 B.3 为磨损试验规范与结果。

表 B.3 磨损试验规范与结果

疏松级别	试样编号	转速/ r/min	压力/ N(kgf)	润滑剂	磨损时间/ min	力矩/ cm·N (cm·kgf)	磨痕深度/ μm	显微硬度/ HV0.05
1	11 组	200	49.0(5)	N15 号机油 (10 号机油)	5	9.8 (1)	1	460~480
2	机二						1.5~2.0	289~271
3	5 组						3	260~271
4	8 组						6	120~148.3
5	6 组						10.5	63.2~65.2

B.4 表 B.4 为不同渗氮工艺处理的光滑和缺口试样的疲劳强度。

表 B.4 38CrMoAl 钢经不同渗氮工艺处理的光滑和缺口试样的疲劳强度 单位: MPa

试样类型	原材料 (调质)	渗 氮 工 艺						
		(480~500)°C ×20 h 渗氮 热分解氨	(520~540)°C ×4 h 渗氮 热分解氨	(520~540)°C ×20 h 渗氮 热分解氨	(520°C×8h+ 560°C×12 h) 渗氮热分解氨	(560~580)°C ×20 h 渗氮 热分解氨	(600~620)°C ×8 h 渗氮 热分解氨	(520~540)°C ×20 h 渗氮热 分解氨+氢稀释
光滑	388.3 (39.6) <sup>b</sup>	506.0 (51.6)	494.3 (50.4)	517.8 (52.8)	506.0 (51.6)	517.8 (52.8)	506.0 (51.6)	517.8 (52.8)
缺口 <sup>a</sup>	272.1 (27.8)			603.1 (61.5)		598.2 (61.0)	598.2 (61.0)	603.1 (61.5)

<sup>a</sup> 缺口试样缺口处圆角半径  $r=0.75$  mm, 应力集中系数  $K_t=1.63$ , 按疲劳试样的标准尺寸加工的。  
<sup>b</sup> 括号中的数据为单位为  $\text{kgf}/\text{mm}^2$  时的  $\sigma_{-1}$  值。

## 前 言

本标准是对 GB/T 11354—1989《钢铁零件 渗氮层深度测定和金相组织检验》标准的修订,其主要内容包括以下 5 个方面:

- 渗氮前原始组织的检验(分 5 个级别);
- 渗氮层深度测定(硬度法和金相法);
- 渗氮层脆性的检验(分 5 个级别);
- 渗氮层疏松的检验(分 5 个级别);
- 渗氮扩散层中脉状氮化物的检验(分 5 个级别)。

根据 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第 1 部分:标准的结构和编写规则》的要求,本标准在结构、编排格式、文字表述上都作了相应修改。如:

- 增加了目次、前言;
- 在编排格式方面,简化了首页格式并调整了其他内容的格式;
- 将“主题内容与适用范围”改为“范围”;将“引用标准”改为“规范性引用文件”;
- 在“规范性引用文件”中增加了“GB/T 7232 金属热处理工艺术语”;
- 在“术语和定义”中增加了相关术语的英文名称;
- 在每章的内容里增加了一级条目的标题;
- 增加附录 B,提供与标准级别有关的性能数据表格。

本标准代替 GB/T 11354—1989《钢铁零件 渗氮层深度测定和金相组织检验》。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国热处理标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:北京机电研究所。

本标准主要起草人:胡小丽、林丽华、李 俏、马 兰、邵周俊。