

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6075—92

氮化钛涂层 金相检验方法

1992—05—05发布

1993—07—01实施

中华人民共和国机械电子工业部 发布

氮化钛涂层 金相检验方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了氮化钛涂层的金相检验方法。

本标准适用于高速钢物理气相沉积氮化钛涂层的金相组织、厚度、硬度的检验。

本标准也适用于其他基体材料(碳钢、高合金钢、硬质合金、不锈钢、铜等)氮化钛涂层金相组织和厚度的检测。

2 引用标准

GB 9451	钢件薄表面总硬化层深度或有效硬化层深度的测定
GB 9790	金属覆盖层和其他有关覆盖层维氏和努氏显微硬度试验
JB/T 5069	钢铁零件渗金属层金相检验方法
EB 6462	金属和氧化物覆盖层厚度横截面显微镜测量方法

3 试样制备

按 JB/T 5069 中第 4 章规定。

3.1 取样

3.1.1 在产品上有代表性的部位取样。

非平直面涂层,需加镀铬或镍后镶嵌制样,镶嵌时切取的横截面应垂直于待测涂层。

3.1.2 代试样

3.1.2.1 用与产品同一材料、同一工艺、同一炉次的代试样,推荐尺寸为10 mm×4 mm×20mm(10 mm)

3.1.2.2 两个或两个以上代试样用镍片隔开,夹持制样。

3.1.3 斜截面试样

按 GB 9451 第 3.1.1 条规定。

3.2 试样的磨制与抛光

3.2.1 夹持(镶嵌)试样,依次用砂轮、预磨盘和砂纸轻磨,磨削方向与涂层约成45°,每换一道砂纸将试样旋转90°。

3.2.2 先用抛光微粉或W 10、W 5 金钢石抛光膏抛光,然后用水清洗抛光。

4 涂层组织检查

4.1 试样侵蚀前,放大 800~1000 倍检查涂层均匀性、连续性与基体结合情况,孔隙和疏松情况。

4.2 用 3% 硝酸酒精溶液侵蚀,显示基体组织。

4.3 用涂层侵蚀剂显示涂层显微组织。

侵蚀剂组成为:以 H₂O₂ 为基,加入适量的络合剂和缓蚀剂,并用 NaOH 10% 的水溶液调整 pH 值至 9~10,随配随用。

侵蚀参数见下表。

温 度 °C	时 间 min
30~35	20~25
8~10	25~30

4.4 用4.2和4.3条两种试剂先后侵蚀试样,可用时显示基体和涂层组织。

4.5 不同侵蚀剂显示的高速钢涂层试样组织见图1、图2、图3。



图 1 显示基体组织
 侵蚀剂 3% 硝酸酒精溶液
 放大倍数 1000



图 2 显示涂层组织
 侵蚀剂 涂层侵蚀剂
 放大倍数 1000



图 3 同时显示基体和涂层组织

侵蚀剂 3% 硝酸酒精溶液 + 涂层侵蚀剂
放大倍数 1000

4.6 涂层电子扫描图仍为柱状品, 相成分线扫描和涂层结构分析涂层为 TiN 和 Ti₂N, 见图 4、图 5

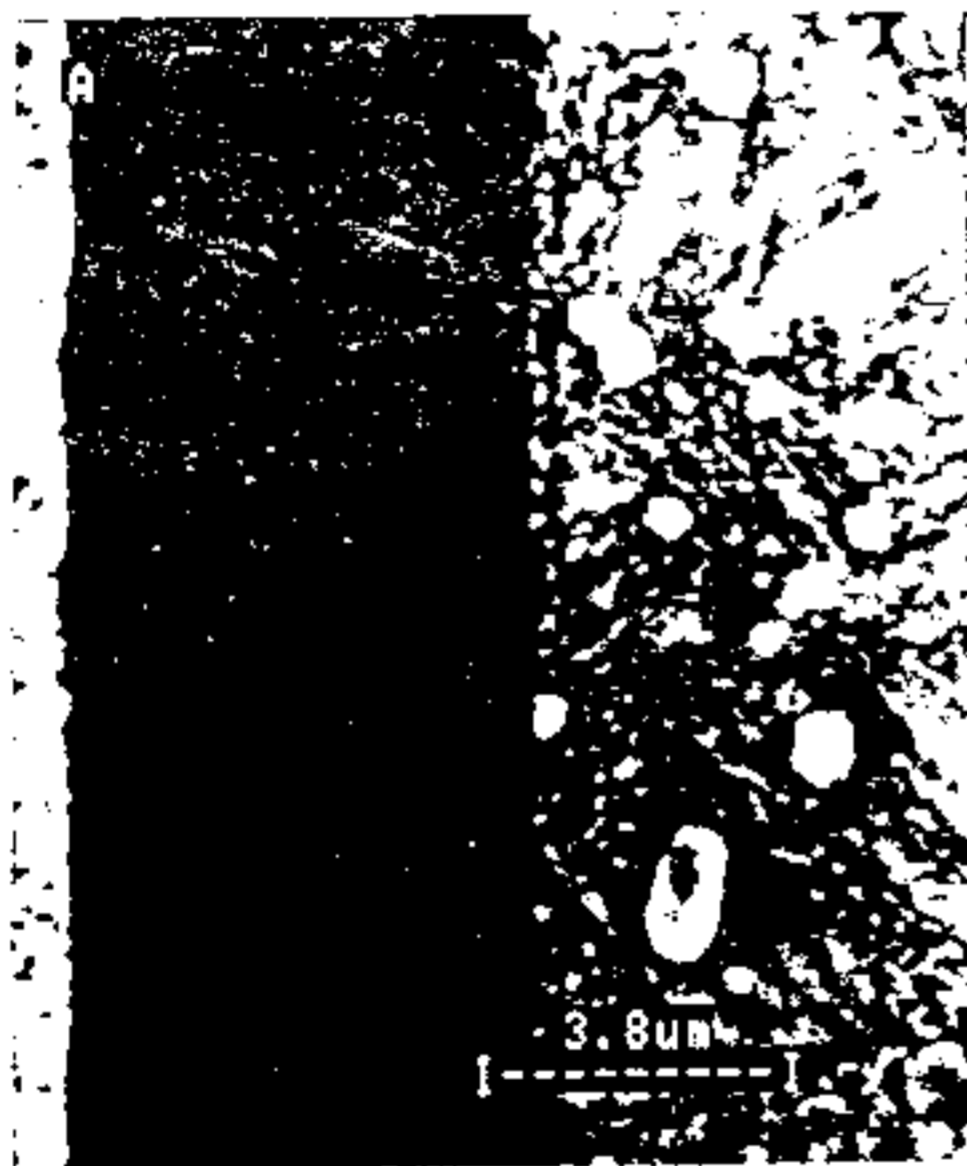


图 4 涂层电子扫描

放大倍数 8000
加速电压 25kV



图 5 涂层成分线扫描

放大倍数	6000	
加速电压	25kV	15kV
检测的 X 谱	Ti - L α	N - K α
探针电流	1 × 10 ⁻⁶ A	2.5 × 10 ⁻⁶ A

5 涂层厚度测量

用 3% 硝酸酒精溶液侵蚀剂进行。

5.1 横截面试样按 GB 6462 测量。在显微镜下放大 800~1000 倍, 自表面至基体分界线即为涂层厚度。

5.2 斜截面试样, 在显微镜下放大 500~1000 倍, 自表面至基体分界线即为扩展涂层厚度, 按 GB 9451 下列公式计算得出涂层厚度。

$$e = L \sin \alpha$$

式中: e ——涂层厚度, μm ;

L ——扩展的涂层厚度, μm ;

α ——模块角度 $5^\circ\sim 15^\circ$ 。

5.3 涂层厚度在同一视场测量 3~5 个点取算术平均值。

5.4 测量涂层厚度(微米)读数至小数点后一位。

5.5 耐磨涂层厚度 $\geq 1.5 \mu\text{m}$, 装饰涂层 $\geq 0.5 \mu\text{m}$ 。

6 涂层硬度测定

6.1 在涂层表面测定硬度,操作方法按 GB 9790 进行。

6.2 试样表面粗糙度 R_a 为 $0.32 \mu\text{m}$ 。

6.3 试样需专门涂镀,涂层厚度 $\geq 5 \mu\text{m}$ 。

6.4 试验力为 $0.147\sim 0.245 \text{ N}$ 。

6.5 耐磨涂层厚度 $\geq 1800 \text{ HV}$ 。

7 试验报告

氮化钛涂层报告应包括以下内容:

- a. 涂镀设备、基体材料及工艺参数;
- b. 涂层组织及缺陷;
- c. 涂层均匀性及厚度(需注明检测面);
- d. 涂层硬度;
- e. 其他。

附加说明:

本标准由机械电子工业部武汉材料保护研究所提出并归口。

本标准由武汉材料保护研究所、上海工具厂负责起草。

本标准主要起草人李瑞菊、易人泉、金达义。

附录 A
计划化的间歇腐蚀试验方法
(参考件)

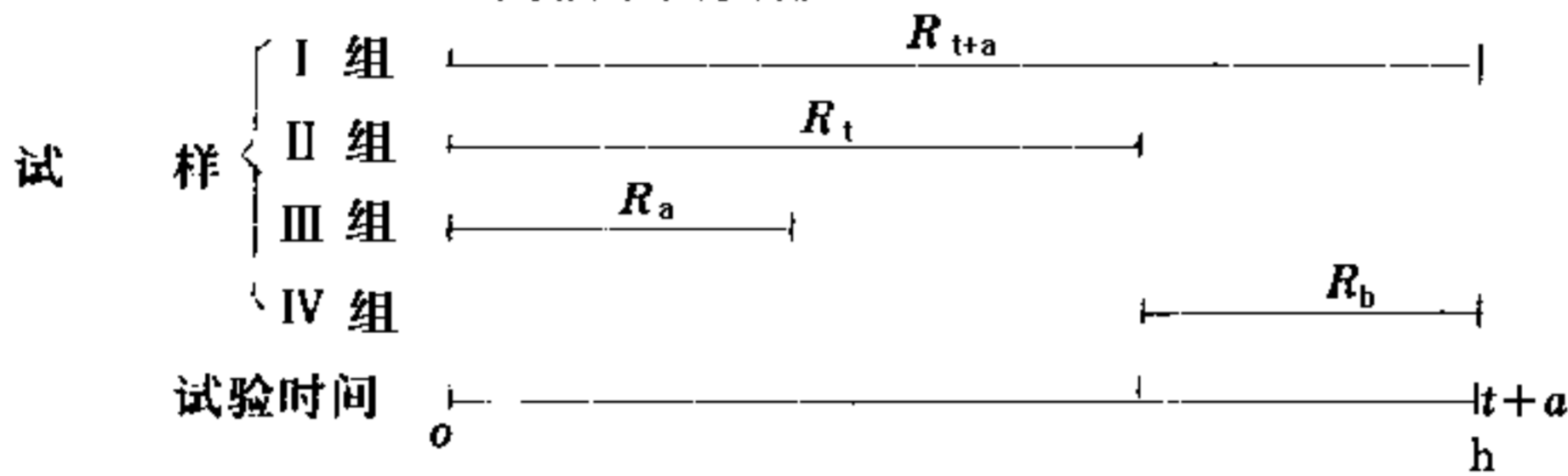
A 1 试验目的

检验试验时间对溶液腐蚀性及金属腐蚀率的影响,并以此选择最佳试验周期。

A 2 试验方法

A 2.1 取四组试样,每组至少 2 片。四组试样都应置于同一容器的介质中进行试验。如容器不够大时,可每组取 1 片试样置于一个容器中试验,也可用几个容器进行条件相同的平行试验。

A 2.2 四组试样的试验时间按下图安排:



I、II、III 组同时开始试验; I 组为全程试验(试验时间为 $t+a$), II 组为长程试验(试验时间为 t), III 组为短程试验(试验时间为 a), 当试验进行到 t 时, 将第 IV 组试样置入上述溶液中开始试验, 试验时间为 $b(b=a)$ 。

A 2.3 全部试验都按本标准进行, 将获得的四组试样的腐蚀损失(单位面积的失重)作为评价依据。

A 2.4 评价

A 2.4.1 设 R_{t+a} 、 R_t 、 R_a 、 R_b , 分别为 I、II、III、IV 四组试样腐蚀损失, $R_c = R_{t+a} - R_t$

A 2.4.2 试验期间发生的情况根据表 A 1、表 A 2 进行判断。

表 A1 腐蚀试验期间情况判断

类别	结论	判 据
溶液腐蚀性	没有变化	$R_a = R_b$
	下 降	$R_b < R_a$
	增 加	$R_a < R_b$
金属腐蚀率	没有变化	$R_c = R_b$
	下 降	$R_c < R_b$
	增 加	$R_b < R_c$

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
氮化钛涂层 金相检验方法
JB/T 6075—92

*

机械电子工业部机械标准化研究所出版发行
机械电子工业部机械标准化研究所印刷
(北京 8144 信箱 邮编 100081)

*

版权专有 不得翻印

*

开本 880 × 1230 1/16 印张 1/2 字数 8 000
1992 年 9 月第一版 1992 年 9 月第一次印刷
印数 00,001—700 定价 1.20 元
编号 0638