

HB

中华人民共和国航空行业标准

FL 0190

HB 5067.2-2005

镀覆工艺氢脆试验 第2部分：测氢仪方法

Test methods for hydrogen embrittlement evaluation of plating processes
Part 2: Hydrogen detection instrument method



2005-12-26 发布

060705000072

2006-05-01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

前 言

HB 5067-2005《镀覆工艺氢脆试验》分为2个部分：

- 第1部分：机械方法；
- 第2部分：测氢仪方法。

本部分为HB 5067-2005《镀覆工艺氢脆试验》的第2部分。

本部分由中国航空工业第一集团公司提出。

本部分由中国航空综合技术研究所、北京航空材料研究院归口。

本部分起草单位：中国航空工业第一集团公司北京航空材料研究院、112厂、122厂。

本部分主要起草人：汤智慧、陆 峰、宇 波、韩 啸、姚静芬。

镀覆工艺氢脆试验

第 2 部分：测氢仪方法

1 范围

本部分规定了测氢仪试验方法的试验原理、试验要求、试验步骤、试验结果的计算和试验结果的评定等。

本部分适用于松孔镀镉(低氢脆镀镉)、电镀镉-钛溶液氢脆倾向及其电镀产品氢脆性能的快速评定,不作为仲裁结果。

2 术语、定义和符号

2.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

2.1.1

标定 calibration

采用标定溶液对试验用探头进行标定,并用探头标定结果对电镀测试结果进行标准化处理,以使不同探头测得的试验结果具有一致性。标定溶液组成为:氰化钠 50g/L,氢氧化钠 50g/L。

2.1.2

精度 accuracy

电镀测试中一组试验最大的 λ_{pc} 和最小的 λ_{pc} 的差值。

2.2 符号

本标准使用的符号意义见表 1。

表 1 标准中符号的意义

符号	意义
I_H	探头的氢压电流,为记录曲线的纵坐标
HP	氢峰值,是测试过程中探头在烘箱中烘烤时所测得的最大 I_H
λ	在烘箱中烘烤时,氢峰值 HP 衰减到 $1/2HP$ 所需的时间,单位为秒(s)

3 试验原理

测氢仪是一种测量电镀时氢的吸收量和镀层的氢渗透性的仪器。它利用一种铁壳电子管作为探头进行电镀,电镀过程中产生的一部分氢原子透镀层和管壁渗入电子管内,使管内真空度降低(电镀产生的氢脆正是这部分渗入基体金属内部的原子氢引起的)。由于氢原子在管内受发射电流冲击而离子化,从而引起电子管板极电流发生变化,此变化经微电流放大器放大后可自动记录下来,即把渗氢引起真空度的变化转变成电流信号。

从测氢仪在电镀测试过程中所记录的曲线上可获得氢脆倾向测试结果。其示意图如图 1:电镀时,由于部分氢原子渗入管内,使其氢压电流上升(真空度下降),曲线上升(第 I 阶段)。电镀结束后,清洗管壁,曲线稍有下降,管内氢稍向外扩散(第 II 阶段)。最后将电子管置于烘箱中烘烤。开始时镀层和管壁吸收的氢继续向管内扩散,氢压电流上升;扩散达到平衡时,曲线达到最高点,出现氢峰值 HP ;此后管内氢通过管壁和镀层向外扩散,氢压电流下降(第 III 阶段)。氢压电流曲线下降的速度与镀层的氢可渗透性直接相关。因此规定曲线从最高点 HP 降到 $1/2HP$ 所需要的时间为 λ 值(以秒为单位)。 λ 表示镀层的氢可渗透性, λ 值越小,表示镀层氢脆危险性越小。