

《电热管快速寿命测试装置》

概述:

各类采用电加热方式的电热器具、电热管是一个重要的部件，它的寿命决定了整个器具的寿命，而器具的早期失效，其中相当部分是由于电热管的加工工艺造成的缺陷导致电热管内的电热丝熔断，因此要提高产品的质量及早地发现加工缺陷的电热管，从而对其进行有效地控制。就必须要有可靠的测试手段和有效装备。而《电热管快速寿命测试装置》就是专门为此设计和试制的有效装备。

一、任务的提出

1. 目前国内企业对电热管寿命测试方法一般是采用二种方法:

1) 工作法

将成品电热管安装在指定的产品里，按照实际工作状况通入规定电压，长期通电试验

2) 冷态电阻比较法:

DSD 丝径冷态电阻值与通电 100 小时后的冷态电阻值之差代入公式，从而算出电热元件的寿命

以上二种方法都有一个不能克服的共同不足之处，就是不能早期发现电热元件在加工过程中存在的问题。

2. 近年法国赛博 (SEB) 公司及瑞典康它公司先后提出了快速寿命试验方法

1) SEB 公司方法

试验电压为 5 倍额定功率下的电压值 (2.25 倍工作电压)。通电 0.4S，断电 7.6S，总共 8S 为一个周期。经 2050 周期后认为合格 (无法算出寿命为多少小时)

2) 瑞典康它公司方法

试验电压为 5 倍额定功率下的电压值 (2.25 倍工作电压) 通电 0.4S，断电 0.8S，总共 1.2S 为一个周期。一周期表示实际在规定的对象中加热时的寿命为 1 小时 (请参考文献《七十四新的管状电热元件快速寿命的测试方法》倪伟男老师著)

按 JB/T2379-93 管状电热元件的寿命标准 ≥ 3000 小时，也就是按上述的计算，只要满足 ≥ 3000 次的快速寿命试验的周期，即满满足 $3000 \text{ 次} \times 1.2 \text{ 秒/次} = 1 \text{ 小时}$ ，也就是说用这种方法仅 1 小时就可以得出此 (批) 管状电热元件是否符合 JB/T2379-93 标准。

二、电热管早期失效现象分析

1. 2.25 倍功率的测试电压，是为了取得高电压能够产生足够的电流

2. 通电 0.4S 是为了产生脉冲电流

3. 周期是为了产生足够的重复脉冲

而根据早期失效电热管的 X 射线摄片观察有三个方面的极易出现问题:

1. 电热管引出电极棒和电热丝的结合部，出现电热丝断裂

2. 电热丝绕制的圈数不均匀，在圈数最疏处接近直线部分出现电热丝有熔断迹象。

3. 电热管出现冷态时有电流 (较正常时小) 热态时电流不通，此类电热管在摄片中看不出异常现象

经分析造成以上三种现象的原因是:

1. 电热管在加工中引出电极棒和电热丝在碰焊过程中加工工艺没有掌握好，碰焊电流过大和压接压力过大和冲击速度快，使得电热丝受损，在强脉冲电流的作用下受损处的电热丝极易断裂。
2. 电热管在套丝和装入管中的速度不均匀，极易出现电热丝在电热管中绕卷不均匀，由此会出现一道丝现象，由于电热丝在此处的单位长度内的电阻最小、电流最大、发热量大，不长时间电热丝就会熔断。
3. 电热管电极引出棒和电热丝在碰焊过程中，工艺参数未很好掌握，碰焊电流小和压接压力不足，两种金属未熔合，形成虚焊，工作一段时间电极引出棒和电热丝接触处氧化，电阻增加，冷态时有电流流过，热态时电热丝圈受热膨胀，绕开电极引出棒，形成断电或功率不足现象。

以上三种原因是造成电热管早期失效的直接原因

以下是直接工作法，冷态电阻比较法、SEB 测试法、瑞典康它法的比较表
(1000W 功率)

测试方法	测试时间	能 耗	产品质量分析 按 JB/T2379-93	加工工艺缺陷 早期发现情况
康 它 法	1 小 时	1.7KW/时	可 以	可 以
SEB 测试法	8 小时左右 (按 SEB 规定)	1.16KW/时	不 可 以	可 以
冷态电阻比较法	100 小 时	100KW/时	不 可 以	不 可 以
直 接 工 作 法	3000 小 时	3000KW/时	可 以	不 可 以

从以上表看，康它法是目前比较好的快速寿命的测试方法省电、省时
最近，上海安标电子有限公司试制生产了 AB500 型电热管快速寿命试验装置，完全按康它法测量电热管寿命。

技术指标：

试验电压：0-550V 可调（电动调压）

测试功率：按用户要求

试验周期：0-99999 次

寿 命：0-99999 小时

一次同时测三根电热管，同时显示三根电热管的周期数，测试结束转成寿命。
使用方便，省时、省电、省人力。

上海安标电子有限公司

联系电话：63039894/56072037

现场联系人：赵焕翔（13901854332）