

小改革

高真空喷镀碳膜方法的改革

1. 问题的提出

我研究生部电子探针室于1983年底，由加拿大 Smith 教授介绍，购置了电子探针设备（日本制）、镀膜机（美国制，其电流为50安培）、碳蒸发支架（加拿大制）、碳棒（西德制）。

高真空镀碳膜的方法一般有两种：

(1) 触点式——用两根磨尖的碳棒使其两尖端接触蒸发（图1）。

(2) 线蒸发式——使碳棒呈直线状蒸发（图2）。

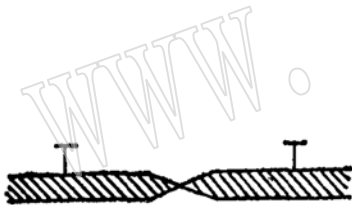


图 1

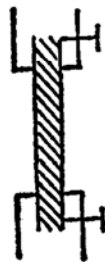


图 2

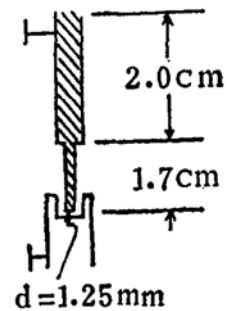


图 3

两者比较, 线蒸发式较触点式优越得多。因为触点式是碳棒在直径不大于1平方毫米的接触面上用40~50安培电流加热至高温(3000℃左右)产生碳蒸发。在保护镜下可看到火花四溅, 伴有碳颗粒崩出。这些碳颗粒喷镀在样品表面形成的膜, 在高倍电镜下可看出是很不均匀的, 因此对X射线的吸收也是不均匀的, 影响了测试质量。线蒸发式是用80安培电流把碳升华, 没有产生碳颗粒溅在样品上, 镀成的膜就均匀。同时, 由于蒸发碳棒体积大, 发热量大, 故每次镀膜数量亦比触点式为多。列表比较如下:

方 法	蒸发体(mm ²)	均 匀 性	镀 膜 数 量
触 点 式	$\approx 1 \times 0.5^2 \pi$	有碳颗粒	6个/每次(样品薄片为25×80mm ²)
线蒸发式	$\approx 10 \times 0.625^2 \pi$	无碳颗粒	20个/每次(样品薄片为25×80mm ²)

问题是如用上述已购设备, 由于镀膜机电流只有50安培, 不能用线蒸发式镀膜, 测试质量无法保证, 效率也低。同时, 通过试验, 如用国产碳棒代替进口碳棒, 则无论采用那一种镀膜方法均无法进行工作, 因此必须对碳棒蒸发体及其支架加以改革。

2. 碳棒蒸发体及其支架的改造

电子探针室张秉彝同志走访了一些单位, 用多种方案试验, 设计出一套新的线蒸发装置(图3), 其改进办法即把碳棒在东床上加工成图3所示的样子, 同时在碳棒下端放一凹槽(图3的下部)。这样就可以利用已购之50安培电流的镀膜机, 采用线蒸发式镀膜。碳棒下端凹槽的作用就在于使碳蒸发时的碳颗粒可以不四溅而落入凹槽内, 使得镀膜均匀。这样改进以后, 既保证之镀膜的质量, 又能用国产(上海碳素厂产品)碳棒代替进口碳棒, 镀膜性能质量与国际同类产品相同, 并且经济实用。Smith教授在看了用改进的线蒸发装置镀的碳膜说:“比西欧的还要好。”认为这套镀膜设备改进的办法想得“比较聪明”。

3. 经济效益

(1)解决了原购置的镀膜设备不配套、镀膜机电流不适用问题, 不必再化钱添购设备, 更主要的是保证了镀膜的质量。

(2)用国产碳棒代替进口碳棒, 既节省了外汇, 又降低了成本, 每支碳棒单价由2.70元降至0.40元。下面列表说明:

碳棒产地	碳棒长度 (cm)	每盒数量 (根)	每盒单介 (元)	按改进后的长度3.7cm, 每盒碳棒可 切割的支数	每支单价 (元)	成本比例
日本	10	20	108	$2 \times 20 = 40$	2.70	67.5
中国	30	30	10	$8 \times 30 = 240$	0.04	1

以上对高真空喷镀碳膜方法的改革, 能提高测试精度, 提高效率, 又经济实用, 确实值得推广。

武汉地院北京研究生部科研处

吴蕴珮