

氧轰击、氮轰击的氧化铅靶

贾翠芬

一、引言

氧化铅靶的蒸涂研制工作中碰到了不少困难，特别是对PbO靶的稳定性差的问题，有各种看法。有人认为是氧化铅的化学稳定性差造成，有人认为是没有做好p-I-n结构引起，特别是没做好I层引起，也有人认为是PbO靶表面积大造成，应尽量减少靶表面积；等等。我们认为：使PbO靶稳定性好的一个很好的途径是在做好p-I-n结构的基础上，设法使氧化铅靶面的铅原子和氧原子结合牢。为此，采用在低氧气氛中，对蒸涂好的I层靶面进行气体放电，使氧离子轰击氧化铅层。被氧轰击的PbO靶面，稳定性明显好转^[1]。为了改善由于氧轰击造成分辨率低的缺点，又采用在低气压的氮气氛中进行气体放电，使上述已被氧离子轰击过的氧化铅表面再被氮气离子轰击^[2]。

本文从实验角度对改善靶面分辨率和稳定性做了一些阐述。

二、靶面的制备和测定

PbO靶面的蒸发淀积和氧轰击、氮轰击是在两个可互换磨口的真空系统中进行的。

首先在事先喷涂有透明导电层SnO₂的窗玻璃上，蒸涂一层约15—20微米厚的PbO层（在一定的水、氧气氛中），之后在PbO层的表面蒸发形成一薄层玻璃状保护层。把这样的靶在氮气的保护下，换到另一个台子上，抽真空为 3×10^{-6} 托，先通氧气 1×10^{-1} — 6×10^{-2} 托进行放电。电压1000—2000伏，电流80—150微安，时间20—50秒。如图一所示。

在氧离子轰击PbO表面后，把氧气抽走，抽高真空为 $(3-6) \times 10^{-6}$ 托，再在氮气压为 1×10^{-1} — 3×10^{-1} 托下放电。电压1000—2000伏，电流100—200微安，时间10—40秒。把经过氧轰击、氮轰击的靶面，在氮气的保护下，换到装有电子枪的系统上，激活阴极后，按一般摄像管的测试方法检测靶面的各项技术指标，同没有进行氧轰击、氮轰击的靶面进行测试比较。

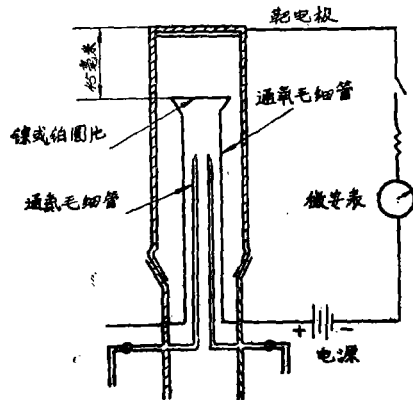


图1 氧轰击、氮轰击的线路图

三、实验结果和讨论

从大量的工艺实验中，找出了最佳放电条件是：氧压为 7×10^{-2} 托左右，基板—电极间

电压为1000伏，放电电流为100微安，放电时间是35秒。在此条件下进行氧轰击，可以使PbO靶面各种性能达到最好的结果。在氧轰击PbO靶面的基础上进行氮轰击，氮气压力为 2×10^{-1} 托，基板—电极间电压为1000伏，放电电流为200微安，放电时间为18秒，得到了最好的结果。如表1所示：

表1 在最佳条件下，氧轰击、氮轰击的PbO靶面特性

样 品		分 辨 率	灵 敏 度	暗 电 流	烧 伤	斑 点		
						I	II	III
159*	氧轰击	400行	375微安/流明	3×10^{-9} 安	无	2		
	氮轰击	500行	400微安/流明	2×10^{-9} 安	无	1	2	
120*	氧 轰 击	400行	380微安/流明	2.5×10^{-9} 安	无	1		
	氮 轰 击	500行	410微安/流明	1.5×10^{-9} 安	无	1	2	

按最好的氧轰击、氮轰击条件，轰击的PbO靶面做成的管子，其管子调制度如图2所示。

从靶面的测试中发现：氧轰击时，氧量过多，轰击电流过大，轰击电压过高，轰击时间过长，可能造成白斑，底色不好，甚至局部或全部击穿，有的靶面则表现为分辨率极差，甚至不成像。反之，则起不到轰击作用。氮气压力大小，直接影响靶面分辨率。氮气压力过低，分辨率改善的不够；氮气压力过高，容易造成白斑。氮气不纯或真空度抽的不高，容易产生余像，有时余像会很大。这主要是在轰击时，因为真空室内含有水汽或CO₂等杂气造成的。为消除余像，我们做了不少工作。

其中之一是低温提纯氮气，能基本上消除余像，之二是对有很轻微余像的靶面，加温到60—100℃，也能消除余像。

从表1和图2我们看出：只经氧轰击的靶面，分辨率偏低，管子调制度也偏低。经过氧轰击、氮轰击的靶面，分辨率提高了，管子的调制度也提高了。

氧轰击后，再经过氮轰击的靶面，分辨率和调制度的提高，说明PbO靶面在低压氧气氛中进行气体放电，由于氧离子对该层表面的轰击作用，使氧化层表面过于氧化，呈现氧原子过剩的状态，使表面电阻变小，分辨率降低。若上述已被氧离子轰击的PbO靶面，又被氮离子轰击，就能把多余的氧离子轰击掉，使表面部分的电阻变大，大到不漏泄电荷像的程度，因而提供了一个较好的分辨率的靶面，使管子调制度也提高了。

氧化铅光导靶面，经过氧轰击、氮轰击，稳定性有较明显的提高。如表2所示。

从表2看出，同样都经过老化处理，经过氧轰击、氮轰击的PbO靶面做成的管子135*，存放一段时间，其性能基本没有变化。而未经过氧、氮轰击的PbO靶面做成的管子089*，其灵敏度下降很大，烧伤也出现了。

同样，我们把经过氧、氮轰击的PbO靶面，在低真空测试台中存放12小时，第二天再抽高真空，进行测量，其靶面特性—灵敏度、暗电流、烧伤等基本未变。而未经过氧、氮轰击的靶面其主要特性明显变坏。

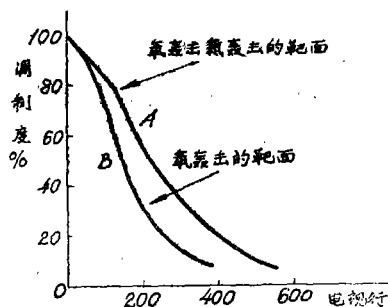


图2

表 2

	样管	老化处理	灵敏度	暗电流	烧伤	斑点			存放时间	灵敏度	暗电流	烧伤	斑点		
						I	II	III					I	II	III
未进行氧、氮轰击的靶面	089*	10小时	375微安/流明	2.5×10^{-9} A	无	1	1		2个月	300微安/流明	2.5×10^{-9} A	轻	1	1	
										5个月	200微安/流明	2.5×10^{-9} A	轻	1	1
经过氧、氮轰击的靶面	135*	10小时	395微安/流明	2×10^{-9} A	无	1	2	2个月	390微安/流明	2×10^{-9} A	无	1	2		
									5个月	390微安/流明	2×10^{-9} A	无	1	2	

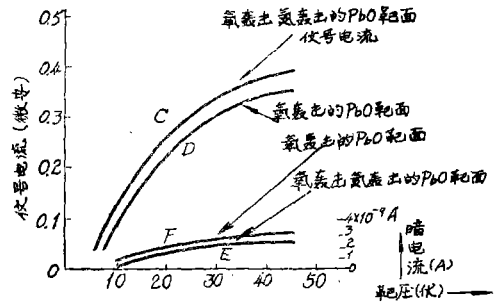
从表 2 和低真空存放实验说明：经过氧、氮轰击的比未轰击的靶面、管子稳定性明显好转。

未经过氧、氮轰击的PbO靶面，氧原子、铅原子结合不牢，PbO缓慢地分解。过剩的氧原子首先从PbO靶中失掉，然后靶表面P层失氧，由于靶面的多孔性，I层也慢慢失氧。开始并无妨碍，甚至是适得其反。由于失氧，电导率降低，减弱横向电导，改善了分辨率。但长此下去，不断失氧，靶面光电流下降，也出现了烧伤，说明管子逐渐变坏，以致于不能使用。扫描也是如此，开始扫掉一些过剩的氧，分辨率等变好，但长此下去，继续失氧，管子的灵敏度就下降，管子变坏。而经过氧、氮轰击的PbO靶面，氧原子、铅原子结合强化了，使氧原子不易失掉，就能保持PbO靶的各种优良特性不变，致使在低真空存放12小时PbO靶性能不变。

经过氧轰击、氮轰击的PbO靶面比未进行氧、氮轰击的PbO靶面的信号电流大些，暗电流小些。测试曲线如图 3 所示。

综上所述，氧轰击、氮轰击在不损害PbO靶面分辨率的前提下，较明显地提高了靶面稳定性。此工艺简单、易操作，适于推广生产。

参加本工作的还有李桃春、吴荣芳等同志。



参 考 文 献

- 1 辻重夫；特许公报昭46—1063，1971。
- 2 嶋忠雄；特许公报昭51—23318，1976。

图 3