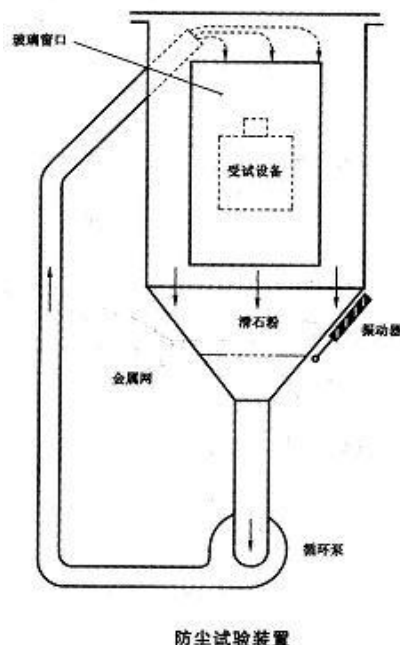


灯具防尘试验方法：GB7000.1 与 GB4208 的比较

柳叶峰

我们知道，灯具的防尘试验是灯具检验中一项很重要的检测项目。通常来说，我们是按照 GB7000.1 的试验方法来做的。



我们在如上图所示的粉尘试验箱内来做这个试验。试验的方法和步骤如下（摘抄 GB7000.1-2002 《灯具一般安全要求与试验》）：

- 1) 灯具挂在粉尘箱外面，在额定电源电压下工作直至达到工作温度。
- 2) 将正在工作的灯具以最小的扰动放入粉尘箱中。
- 3) 关上粉尘箱的门。
- 4) 开启风扇或风机，使滑石粉悬浮。
- 5) 1 分钟后关掉灯具电源，并使之在滑石粉保持悬浮状态下灯具冷却 3 小时。

该试验方法的工作原理，就是利用了灯具在点亮时，密封的灯具内部因为光源和其它控制装置的发热而温度上升，密封体内部的气体压力上升，产生正压。当该压力大于了密封体所能承受的压力时，内部气体就会泄漏出密封体；而当灯具关闭时，密封体内部的气体压力下降，产生负压。当该压力大于了密封体所能承受的压力时，外部气体就会被吸入密封体。这种物理现象随着开灯和关灯的一次循环，密封体内部空气就与外部空气进行交换，这就是所谓的灯具的呼吸作用。

从上面的试验方法和工作原理分析，我们可以得到以下几点启发：

1、一只灯具的防尘能力，取决于该灯具的密封装置是否能承受该灯具密封腔内外最大的压力差。我们常见的“三防”荧光灯，就有外形尺寸完全相同，不同的是一个使用电感镇流器，而另一个使用电子镇流器。因为使用电子镇流器的灯具比使用电感镇流器的灯具发热低，所以更容易通过防尘试验。

2、我们在检验灯具的防尘能力时，就应着重关注灯具的“呼”与“吸”这两个环节。也就是被测灯具在放入试验箱前，一定要让它工作足够长的时间，使灯具密封腔内的温度达到最高。而当被测灯具在放入试验箱后，也要让它放置足够长的时间，能使灯具密封腔内的温度降到最低。只有这样才算是严格考验了灯具的防尘能力。

最近，有家客户要求对一款地铁灯具（见下图）做防尘试验，所不同的是要求按照 GB4028 的试验方法来做防尘试验。



GB4208 的试验也是放在如上图所示的粉尘试验箱内进行，所不同的是，需要把真空泵的吸风口与被测灯具的密封腔相连，同时还需配备用于调节和监控的空气流量计和压力计。

我们所检测的防尘灯具，被 GB4208 标准划归为第一种外壳类型，即设备正常工作周期内壳内的气压低于周围大气压力，例如因热循环效应引起的。

试验的方法和步骤如下（摘抄 GB4208-93《外壳防护等级（IP 代码）》）：

1) 被试外壳放在试验箱内，壳内压力用真空泵保持低于大气压，抽气孔应连到专为试验设置的孔上。如果专门的产品标准没有规定，这个孔应设在紧靠易损部件的位置。

2) 如果不能设置专门的孔，抽气管应连在电缆入口上。如还有其它孔（如更多的电缆入口或泄水孔），这些孔应保持正常工作状态。

3) 试验目的是利用压差把箱内空气抽入被试设备内，抽气量为 80 倍被试外壳容积，抽气速度每小时不超过 60 倍外壳容积。任何情况下压差不得超过 2kPa (20 mbar)。

4) 如抽气速度为每小时 40~60 倍外壳容积，则试验进行 2h。

5) 如最大压差为 2kPa (20mbar)，而抽气速度低于每小时 40 倍外壳容量，则应连续抽满 80 倍容积或抽满 8h 后，试验才可停止。

该试验方法的工作原理，就是利用真空泵产生不大于 2kPa (20mbar) 的负压差，把不超过 80 倍被试外壳容积的空气，从试验箱抽入被试设备内。

从上面的试验方法和工作原理分析，我们也可以得到以下几点启发：

1、一个设备的防尘能力，还是主要取决于该设备的密封装置或密封系统。当该密封装置或密封系统能够抵抗 2kPa (20mbar) 的负压时，空气将不能被抽入被试设备内；而当该密封装置或密封系统不能够抵抗 2kPa (20mbar) 的负压时，根据密封程度的大小，将有最多不大于 80 倍外壳容积的空气别抽入被试设备内。

2、由于该试验方法涵盖所有额定电压不超过 72.5KV 的电气设备，不可能充分考虑到我们灯具的具体特点。像前面所述的外形尺寸完全相同，分别使用电子镇流器和电感镇流器的“三防”荧光灯，将会受到同样试验条件的考核，这显然于实际工作条件不符。

但是，为什么这只地铁灯具要使用 GB4208 的试验方法？原因是 GB7000.1 的试验方法，利用的是灯具本身密封腔内的热循环而产生的压差，考虑的是灯具的内因。而地铁灯具和许多车用灯具，它们是工作在高速移动的场所。它们除了本身内部热循环外，高速流过的空气也会对灯具的密封腔产生压差，考虑的是灯具的外因。事实上，大部分灯具都会面临内

部和外部这两个因素的影响，只是要区分哪个是主要因素，哪个是次要因素，这需要定量分析才能回答这个问题。