

# 高效过滤器检漏测试钠焰法检测 高效过滤器检测要求

产品名称	高效过滤器检漏测试钠焰法检测 高效过滤器检测要求
公司名称	国瑞中安集团-CRO服务商
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	深圳市光明区光源五路宝新科技园一期2#一层
联系电话	13148813770 13148813770

## 产品详情

### 高效过滤器检漏测试钠焰法检测 高效过滤器检测要求

钠焰法是我国进行高效过滤器检漏测试的传统方法，也是旧版国标体系的效率基准测试方法，相比于2000年左右开始广泛应用的计数法测试，钠焰法的优势与劣势同等突出，其主要优点包括：采用NaCl作为测试气溶胶，安全并且对人员健康及环境无负面影响；采用火焰光度计作为测试手段，只针对含钠颗粒物进行测试，环境气溶胶对测试结果的影响小；与美国目前仍在使用的DOP光度计法一样，代光度法测试方法虽然试验方法相对粗糙，但试验台之间微小差异对试验结果的影响较计数法小，因此更容易实现不同试验台对相同测试样品的测试结果稳定性。

而钠焰法的主要劣势在于：其测试结果高于计数法，并且二者测试结果不具备可比性。这是由于钠焰法采用多分散NaCl气溶胶粒径分布特征与过滤元件MPPS粒径范围（易穿透粒径，传统玻纤滤材一般为100nm~250nm，PTFE滤膜则一般为50~70nm）存在明显偏差，同时，测试手段采用质量浓度而非计数浓度测试，因此大粒子尤其是粒径大于1 μm的粒子对于效率测试结果的贡献会显著高于MPPS粒径范围的小粒子。另一方面，测试气溶胶中的Na及Cl会破坏电子芯片绝缘层从而影响产品成品率和可靠性【7】

为改善钠焰法测试气溶胶的粒径分布，标准编制组对不同NaCl气溶胶发生制备参数（溶液浓度以及喷雾压力）进行大量测试，并利用中效过滤元件的MPPS特性进一步对发生NaCl气溶胶进行筛选从而获得分布更接近于MPPS范围的测试气溶胶；

图4给出了使用Laskin喷嘴喷雾发生NaCl固体气溶胶，再经不同级别过滤器筛选所得到多分散气溶胶计数峰值粒径，试验所使用NaCl溶液浓度10%，喷雾压力0.2~0.6MPa。由测试结果可见，随着筛选过滤器效率级别的提高，筛选后多分散NaCl气溶胶的粒径分布越来越接近于高效过滤器的MPPS范围，但过高的筛选过滤器级别会导致NaCl气溶胶质量浓度下降过多，不利于高效过滤器的效率检测，经比较权衡，F7、F8级别的中效过滤器就足以满足测试需求。

图5为使用WPS测试得到的改进后钠焰法试验气溶胶粒径分布，相比于传统钠焰法的测试气溶胶粒

径分布（图2），改进后的试验尘粒径分布更集中，也更接近过滤器MPPS范围。

图片

图6为改进后的钠焰法与传统方法的测试结果比对，可见改进方法确实可在一定程度上降低钠焰法对于过滤器效率测试结果，使之进一步接近计数法测试结果。但同时我们仍必须看到改进后的钠焰法测试结果与计数法仍有相当差距（图7），未来对于钠焰法的性能改进与提升仍是标准工作组需要持续努力与技术投入的方向之一。关于这部分工作的详细技术内容请读者参考张惠及曹冠朋二位的文章【8】、【9】。

### 2.3 完善高效过滤器检漏试验方法

高效过滤器的检漏测试是过滤器为关键的性能测试之一，其重要性与过滤效率测试相当，但在国内外不同技术标准中对于检漏测试方法以及试验参数的技术规定一直存在差异，这就时常会导致不同实验室、实验装置试验结果判定存在差异。以测试粒径为例，欧洲标准强调测试气溶胶粒径应与过滤器易穿透粒径（MPPS）接近【10】，美国标准则采用大粒子进行测试（计数中值直径 $0.4\mu\text{m}$ ，计重中值直径 $0.7\mu\text{m}$ ）【11】，ISO洁净室测试标准规定当使用光度计进行测试时，气溶胶粒径分布与美国标准一致，当使用光学粒子计数器进行测试时，测试气溶胶计数中值直径应为 $0.1\sim 0.5\mu\text{m}$ 【12】。针对上述问题，国内在2010年以来开展了诸多理论分析【13】以及实际试验验证【14】~【16】等研究工作，为上述问题的解决提供了有力的技术支撑。现有的研究成果主要解决与澄清了下列认识：

a) 与完好过滤器不同，一旦过滤器存在局部漏泄缺陷，则漏点对于不同尺寸粒子的通过不具有选择性，均呈现出一致的局部透过率，因此无论是同一测试方法选择不同的测试粒径进行试验，还是不同的试验方法均不影响漏泄缺陷的判定结果；

b) 采用20%及额定风量效率测试比较的检漏试验方法仍具有一定的实际应用意义。在旧版国标体系中，20%风量下的效率试验是作为过滤器效率试验的一部分，但这一试验的主要问题在于一方面风量下的效率试验足以表征过滤器的整体净化能力，另一方面，大多数试验台在进行双风量切换时操作较为麻烦，耗时长，会较为严重的影响生产企业的生产效率，因此在20多年的产品国标使用历史中，很少有生产企业会在生产检测中执行双风量效率测试。

但在近年来的试验研究中发现，对于W密摺型（V-Bank）、圆筒型等扫描检漏试验灵敏度低的异型过滤器，采用双风量测试对于探查潜在漏泄缺陷的灵敏度更高。但对于双风量测试的检漏评判依据，传统观点认为有局部漏泄缺陷的过滤器在低风量下测试时效率会低于风量下的测试结果，因此美国标准要求低风量下效率测试结果与风量下结果保持一致即为合格。

但近年来较多的试验研究表明，成品过滤器与滤材试验一样，在完好并且不存在局部漏泄缺陷的情况下，随着风量的降低其效率升高，试验风量降低50%时，其效率测试结果上升接近1个9，因此，对于完好过滤器，其20%风量下的效率试验结果相比风量应升高约2个9，而对于有漏点的过滤器，其20%风量下的效率试验结果与风量下试验结果相当，见表3所给出某批次密摺型高效过滤器的检漏试验比对结果。

因此，在本次国标体系修订中，双方量效率试验被明确为针对异型过滤器的检漏试验方法，在结果判定上，低风量效率测试结果应相比风量测试结果至少高1个9方判定检漏测试结果为合格。