

THBD 生物气溶胶快速分析仪



简介

生物气溶胶快速分析仪THBD是一款能够实时监测周边环境生物气溶胶（即空气中悬浮的微生物，包括细菌、霉菌、病毒团、孢子等）浓度的仪器，当生物气溶胶浓度异常变动时进行快速报警。

仪器的基本工作原理是使气溶胶颗粒穿过高强度紫外光束。由于微生物颗粒在紫外光下会产生自发荧光，仪器利用荧光结合散射光强度辨别单颗粒是否属于微生物，利用数据统计与智能算法判断生物气溶胶是否超出了正常本底范围。

THBD实现国产化、小型化、轻量化。相比传统的空气微生物分析方法需要冗长的采样和检测过程，THBD不经处理直接对气体实施测量，因而有极佳的响应速度（最短10秒），而且没有消耗品，能连续工作，因而可以弥补传统技术在时效性上的缺陷，允许人员和设施在第一时间采取防护措施。

应用领域

- 核生化应急救援场所
- 重要场馆、大型活动安全保障
- 生物战剂环境侦测
- 无菌实验室检测
- 传染病防控
- 海关检疫

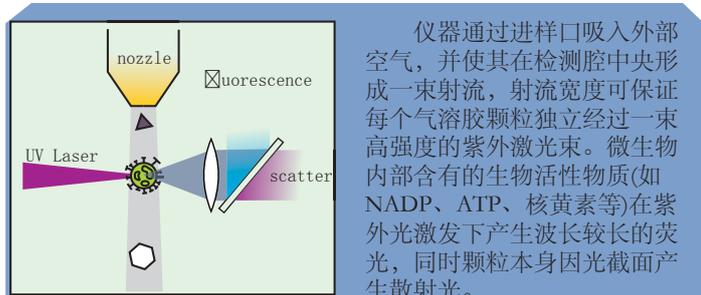
产品优势

- 小巧、轻便，可单人操作
- 内置电池，可多场景使用
- 响应速度快（最短10秒）
- 无消耗品
- 采用自发荧光技术
- 可检出物范围广
- 操作便捷，智能报警
- 智能算法，适应复杂环境

操作界面



工作原理



仪器通过进样口吸入外部空气，并使其在检测腔中央形成一束射流，射流宽度可保证每个气溶胶颗粒独立经过一束高强度的紫外激光束。微生物内部含有的生物活性物质(如NADP、ATP、核黄素等)在紫外光激发下产生波长较长的荧光，同时颗粒本身因光截面产生散射光。

仪器将上述两种光分别采集并检测后，在荧光-粒径图谱上进行一次记录。在采集到足够多的颗粒数据后在图谱上进行统计学分析。

注意：基于当前仪器原理，检测到荧光物质可能并不全是受关注的微生物（细菌，霉菌等），还可能包括诸如生物碎片，生物粉末，有机物燃烧产物等具有一定荧光强度的物质。尽管仪器尝试通过算法剔除这些干扰，但仪器的报警信号一般应被认为是“可能”的微生物异常。如果需要严格检验是否含有特定微生物，建议在仪器报警后，立刻进行采样培养法鉴定。

技术参数

项目	参数
原理	单粒子紫外荧光
进样流量	1.2L/min
鞘流流量	2.8L/min
总流量	4.0L/min
采样量	0.2L/0.5L/1L/2L/5L 可选
分析时间	10s/25s/50s/100s/250s 可选
光源	375nm紫外激光, 70mW
荧光波长	405~650nm
粒径分析范围	0.5~10 μm, 16通道
颗粒分析效率	≥80% (1~10 μm)
分析方法	荧光-粒径双参数积分图
灵敏度	100 Pts/L (生物颗粒)
报警方法	多级可选智能报警
工作温度	-20°C~50°C
工作湿度	0~95% RH
电池	14.4V, 6AH (可订制升级)
电池工作时间	不小于3小时(可订制升级)
尺寸	25cm x 20cm x 10cm (主机)
重量	4.1 Kg (主机)
外壳防护性	IP40 (可订制IP68及军标产品)

测试与应用

仪器在实验室和外界环境中进行过充分测试和校准。

①中国科学院微生物研究所测试

生物荧光分析仪 THBD-03 测试报告

时间: 2018年5月22日~4月21日
地点: 中国科学院微生物研究所 微生物 菌类 实验室

实验配置:
生物荧光分析仪 THBD-03 前置处理装置 1台
TS 3076 气溶胶发生器一台, 气溶胶浓度一个, 加5圈连续, 单次采样量 500h (25秒), 每个样品至少进行5次重复测量。

结论: 仪器对荧光颗粒区分准确, 将绝大部分荧光颗粒测量为荧光颗粒, 而非荧光颗粒几乎全部认定为非荧光颗粒, 同时粒径测量也较为准确。

结论: 仪器内部的自发荧光物质(如NADH等)含量低且随时间程度有微小关系, 对于长周期的检测测试, 仪器自身发光微弱, 远低于平台期的检测信号, 有大部分干扰, 仪器测得处于长周期的生物颗粒的检出率是平台期的两倍, 符合检测预期。

结论: 生物气溶胶浓度越高, 仪器与一般气溶胶区分开来, 但经过仪器处理以后, 荧光检测效率一定程度的提升, 荧光平均强度从0.120提升至0.320, 空气经过滤器没有造成任何损失, 说明仪器对干扰有良好选择性。

结论: 《国家三审》OHA 试剂可增强微弱的荧光, 使其更易被检测, OHA 作为背景量被记录, 可以与背景自身生成或生物, 自身产生量与自身荧光干扰, 该技术可提高仪器对颗粒的检出率, 同时提高仪器检测一致性。

②中科院卫生装备所测试

生物气溶胶分析仪测试

时间: 2018年4月2日; 地点: 军事医学科学院卫生装备研究所

1. 空气粒子浓度测试
室内空气采样:

参数	测试值 (1.5)	总粒子 (4.8)	粒子浓度 (1.5x10 ⁴ 个/m ³)	总流量 (1.5)
RFID-ID	12319	1140000		28.32
标准流量	3	30019	30010000	

说明: 测试流量在 3.0±0.1mL/min 的范围内。

2. 粒子计数效率
定性: 0.5 μm 粒子:

参数	测试值	总粒子	生物颗粒
总流量	1.229	1229	75
生物颗粒	1.229	1229	75

序号	采样体积	个数	总粒子	粒子浓度	计数效率 (%)
1	1	88000	1028	1028000	38.88

③塔城地区边境管控中心

试用报告

试用设备: THBD-03 生物气溶胶快速分析仪

试用地点: 塔城地区边境管控中心

试用时间: 2018年8月1日—2018年8月5日

试用结论: 塔城地区边境管控中心... 试用报告... 2018年8月5日

④喀什地区疾控中心

试用报告

试用设备: THBD-03 生物气溶胶快速分析仪

试用地点: 喀什地区疾病预防控制中心

试用时间: 2018年9月28日—2018年10月22日

试用结论: 喀什地区疾病预防控制中心... 试用报告... 2018年10月22日

⑤喀什疾控中心测试

喀什地区疾控中心测试结果

2018年9月28日, 中国科学院电子学研究所研发的生物气溶胶快速分析仪在喀什地区疾控中心进行了测试, 其测试结果包括: 仪器稳定性良好, 检测灵敏度高, 检测速度快, 检测精度高, 检测范围广, 检测成本低, 检测操作简单, 检测结果可靠。

序号	采样体积	个数	总粒子	粒子浓度	计数效率 (%)
1	1	10000	10000	10000	100

