

一种液体样品快速浓缩装置——氮吹仪

卢基贵

(北京康林科技有限责任公司, 北京, 100101)

摘要: 本文描述了氮吹仪的工作原理, 结合 Organomation 氮吹仪说明氮吹仪的结构类型及其特点, 最后展望了氮吹仪在制药、农林、食品、商检、生命科学、医疗、环境监测等领域的应用。

关键词: 氮吹仪 快速浓缩 蒸发

1 引言

随着人们生活质量的不断提高, 以及我国加入 WTO, 对蔬菜、瓜果等农副产品的农药残留检测势在必行, 而且检测时效性也不断提高。“农药多残留快速检测技术 (MRSM)” 是由农业部环保所和农业部环境监测总站组织实施引进的国际先进农业科学技术项目, 具有快速、灵敏、准确、成本低、使用范围广等特点, 广泛应用于各种蔬菜、水果中未知多种类农药残留检测。

该技术采用固相萃取前处理技术代替传统的液——液萃取和层析技术, 使样品含有的未知多类、多种农药残留迅速得到分离、净化。它用氮吹仪代替常用的旋转蒸发器进行浓缩, 使分析时间大为缩短, 将一次前处理的样品用双毛细管柱和双检测器——气相色谱和高效液相色谱一次检出, 同时进行定性、定量检测。

2 原理

氮吹仪通过将氮气快速、可控、连续地吹到加热样品表面来完成样品的快速浓缩, 适用于浓缩大量样品。其仪器结构见图 1。

安装好的氮吹仪由基座支撑在水浴内, 打开水浴电源, 按样品最佳浓缩温度设定水浴温度, 一般低于溶剂沸点 2℃ 到 4℃。提升氮吹仪, 将需要蒸发浓缩的样品分别安放在样品定位架上, 并由托盘托起, 其中托盘和定位架高低可根据样品试管大小调整。打开流量计针阀, 氮气经流量计、输气管和过滤器到达安装针阀管的顶盖上的配气盘, 分配后送往各样品位上方的针阀管。然后, 打开针阀管针阀, 氮气经针阀管和针吹向液体样品试管, 拧松针阀管锁紧螺母, 向下滑动针阀管, 直至样品表面吹起波纹, 注意不要使样品溅起, 以防损失或污染样品。最后, 下放氮吹仪于水浴中, 直到蒸发浓缩完成。

快速吹氮时要求掌握样品量、氮气流速、水浴温度和针位之间的平衡。使用不当, 将会事倍功半, 污染样品或造成样品损失。同样要注意环境条件, 如加热媒质的干湿、橱内空气的污染程度、吹扫气体纯度、样品运输过程等, 这些都将影响蒸发浓缩效果。

3 类型特点

氮吹仪的结构种类比较繁多, 按样品位数可分为 6 位、12 位、24 位、36 位、49 位、100 位等, 按水浴的控温类型可分为指针型和数控型, 按耐酸性可分为一般型和耐酸型, 按中心支架的转动与否可分为转动型和固定型。下面结合 Organomation 氮吹仪说明氮吹仪类型及特点。

3.1 N-EVAP™ 氮吹仪

N-EVAP™ 系列氮吹仪由基座、中心杆、样品定位架、配气系统构成, 见图 2。试管由定位架弹簧和托盘固定, 样品位有数字标识。气体通过可调流量计到达配气系统, 再经弹性软管到各样品位针阀管, 针阀管可根据试管尺寸和溶剂量分别上下调整, 最后气体由针或玻璃移液管吹向溶液表面, 致使溶剂快速蒸发。

该种氮吹仪具有以下特点: 12、24、36 位三种型号; 结构紧凑, 占用空间小;

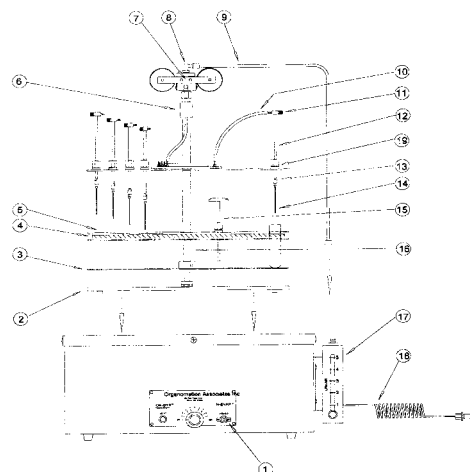


图 1 氮吹仪结构图

其中 1 水浴; 2 基座; 3 托盘; 4 样品定位架弹簧; 5 样品定位架; 6 过滤器; 7 提升器; 8 万向头; 9 输气管; 10 硅胶管; 11 针阀; 12 针阀管; 13 吕埃装置; 14 平头针; 15 温度计; 16 中心套管; 17 流量计; 18 气源管; 19 锁紧螺母



图 2 N-EVAP™ 氮吹仪

水浴平缓加热，温度在 30-70℃可控；圆形结构，转动自如；24、36 位型有卷簧提升器，可将样品从水浴中提起和落下；试管尺寸在 10-29mm 可调，样品容量在 1-50ml；流量计含调节阀，可控制显示气体用量；针阀调节每个样品位气体流速；标配 4" ×19ga 不锈钢针；部件由不锈钢、镍铬铜或氧化铝制成，塑料部件为实验室级，耐通常的有机溶剂。

3.2 MULTIVAP™ 氮吹仪

MULTIVAP™ 氮吹仪由矩形配气系统和支撑装置构成，见图 3。样品位有行号和列号标记，气体由可调流量计到达配气装置，一排样品由一个阀门控制，最后气体由针或玻璃移液管吹向溶液表面，致使溶剂快速蒸发。

该种氮吹仪具有以下特点：49、100 位两种型号；结构紧凑，占用空间小；使用氮气、空气作蒸发媒质；样品架可移动，同时完成大批量样品浓缩；水浴平缓加热，温度在 30-70℃可控；卷簧提升器，提升和落下轻松自如；试管尺寸在 10-30mm 可调，样品容量在 1-50ml；流量计含调节阀，控制显示气体用量；针阀调节对应样品排 7 或 10 个样品位气体流速；标配 4" ×19ga 不锈钢针；部件由不锈钢、铬铜或氧化铝制成。



图 3 MULTIVAP™ 氮吹仪

3.3 AQUAVAP™ 氮吹仪

AQUAVAP™ 氮吹仪由 12 位 N-EVAP™ 氮吹仪发展而来，用于 50-150ml 烧瓶水溶液的浓缩，还可用于 70-130℃范围内高沸点溶剂的浓缩。由于其耐酸结构和高达 100℃的性能，决定它常用于酸性溶液的矿物分析。

另外，根据具体使用场合的不同，氮吹仪还可以选择其它功能。如用于酸性场合，可选抗酸涂层；如使用巴斯德移液器，可选择巴斯德移液装置；如同时使用吕埃针和巴斯德移液器，可选择巴斯德移液器转换装置；如用于象石油醚那样的高易燃物质，可选 Z 型吹扫安全水浴；如要防止酞酸酯污染，可选无酞酸酯气路管等等。

4 应用

氮吹仪主要用于液相色谱、气相色谱和质谱分析的样品制备——样品前处理，可广泛应用于水、甲苯、甲醇、丙酮等溶剂的蒸发，省时、省力地快速浓缩获得样品。表 1 给出氮气流速为 330ml/位/min，针为 19ga×4" 时，氮吹仪对各种溶剂的蒸发速率及时间，*氮气流速为 660ml/位/min。

表 1 氮吹仪对不同溶剂的蒸发速率

溶剂	沸点 (°C)	水浴温度 (°C)	蒸发速度 (ml/min)	时间 (min/10ml)
亚甲氯化物	40	37	0.40	25
己烷	69	67	0.36	28
氟氯烷	48	45	0.48	21
正戊烷	36	32	0.42	24
甲醇	65	63	0.25	40
丙酮	56	37	0.35	28
水	100	98	1.10	9*
己烷	69	68	1.24	8*
甲苯	111	99	1.0	10*
二甲苯	144	99	0.8	13*

氮吹仪通过将氮气快速、可控、连续地吹到加热样品表面来完成样品浓缩，适用于浓缩大量样品而得到待分析剩余物的应用，如固相萃取完成后含待分析物洗脱液的浓缩。农残分析中，在蔬菜、水果、谷物及其它植物组织的样品前处理固相萃取阶段，氮吹仪取代旋转

蒸发仪，完成样品的快速浓缩。环境分析检测中，氮吹仪可完成大量引用水、地下水和污染水水样的快速浓缩，提高样品可分析量。中药制药及药检中，氮吹仪可用于样品前处理最后阶段药样的快速浓缩。生物体液分析中，氮吹仪可用于血清、血浆、血液、尿液、细胞间质等样品的快速浓缩。商检中，氮吹仪可应用于含二恶英、克罗夫特等有害物质的肉类、鱼类以及其它动物组织样品的快速浓缩前处理。食品饮料生产中，用于牛奶、酒、啤酒、液体饮料等的样品浓缩。总之，氮吹仪可应用于制药、农林、食品、商检、生命科学、医疗、环境监测、公安等领域，提高样品前处理质量，实现快速浓缩。

5 参考文献

- (1) N-EVAP™111 型、112 型、115 型氮吹仪使用手册，Organomation 公司，2002 年。
- (2) 固相萃取指南 (910 号)，supacol 公司，2001 年。
- (3) 色谱学概论，达世禄，武汉大学出版社，1999 年。