DOI:10.16016/j.1000-5404.1990.06.022

MT3-84动式吸入染毒装置的研制及应用

牟绍洪 刘新琮 欧阳子倩（毒理学教研室）

吸入染毒装置是用来研究各种毒物经呼吸道染毒的重要工具，广泛应用于环境保护、工业卫生及毒理学研究中，关于此类装置已有报道[1][2]。我们根据工作需要而研制了适用于浓时积法（CT法）和剂量法两用的动式吸入染毒装置，现结合使用情况报告如下。

1 材料与方法

本装置是采用机械泵连续不断地将空气和毒物以适当比例混合送入染毒柜并同时排出等量气体，供动物吸入染毒用的多系统组合式设备。全套装置由配气、排气消毒、染毒柜、吸毒计量、补气平衡及毒物浓度监测等部分组成。

1.1 流动配气

1.1.1 稀释气制备：气源来自压缩机，经水、气分离，除油除尘，减至恒压后以恒定流量送入混合器，根据实验要求温度可控范围15℃～40℃，湿度可控范围50%～90%。

1.1.2 毒气制备：挥发性毒物，以采用恒温鼓泡携带式气化为宜，经比较前人所述各种气化器之后[1]，自制了恒温负压补液鼓泡携带式气化器，能满足所需控制条件。气化器自动可控范围－15℃～75℃。

1.1.3 毒气混合：混合器由串联球与螺旋管组成，稀释气和毒气汇合后在体积的不断膨大与缩小过程中碰撞运动并不断改变流向而充分混匀。改变气体的流量比，可任意配制不同浓度的混合毒气。

1.2 染毒柜

为有机玻璃圆柱锥体形，内有3层密集细孔的筛板。在柜体中下部位设有分别用于温度、湿度、压力、浓度监测及动物吸毒窗孔，所有测量都可根据动物呼吸平面而调整采样位置。

1.3 补气平衡与排气消毒

恒量进入染毒柜的毒气，以等量抽气排出，排气通路上设有自动补气活门，以维持柜系统压力恒定；并设有与毒物性质相适应的消毒吸收剂，以保证排出气体的无害。

1.4 吸毒计量

剂量法染毒柜染毒时系将动物戴上连有单向吸气、呼气活门的口鼻罩，配以呼气残毒收集和呼气累积计量可准确计算动物吸毒量。

1.5 浓度监测

染毒柜内毒物浓度测定要求速度快，准确度高。我们采用氰离子选择电极法连续自动监测氢氰酸浓度[3]，以醋酸锌吸收比色法监测硫化氢浓度，上述所建立的方法，反应速度快，操作简便，能直观地反映柜中毒物浓度的变化。

附表 剂量法染毒柜内不同部位HCN浓度值

（温度23℃，湿度81%）

批次	浓度值（mg/L）		
	柜中心	柜边缘	误差（%）
1	1.1618	1.1616	－0.017
2	0.7254	0.7257	＋0.041
3	1.4627	1.4574	－0.362
4	1.8905	1.8788	－0.619

2 性能测试及应用结果

2.1 性能测试

2.1.1 柜内浓度均匀性：柜内不同部位HCN浓度测定结果见附表。

结果表明，各部位之间的差值在±1%以内，提示无论柜中毒物浓度高低，其分布都是均匀的。

2.1.2 柜内浓度上升速度及稳定性：以20L/min的气流速度配制不同浓度的HCN气体，染毒柜内浓度上升速度及持续稳定性测定结果见图1、图2。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

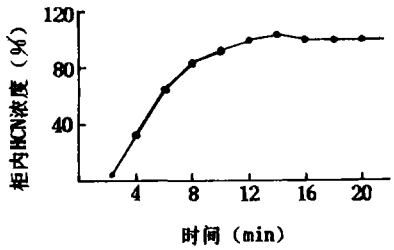


图1 剂量法柜内HCN浓度上升时间（温度23℃，湿度81%）

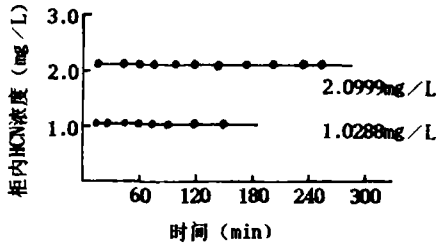


图2 剂量法柜内HCN浓度持续稳定时间（温度23℃，湿度81%）

结果表明，柜内毒物浓度在15min～18min内即可达到平衡，并可维持数小时稳定，波动范围在±5%以内。以柜内毒物浓度上升速度和稳定性及分布均匀性为指标评价本装置的性能，表明本装置优于国内报道的同类设备，达到国外同类装置的性能水平。

2.2 实验应用

MT3-84动式吸入染毒装置研制并应用于本室毒理学实验研究已5年余。先后用于6批次240只狗（剂量法），15批次350只大鼠（CT法）动式吸入染毒的实验研究，先后进行了HCN和H_2S两种不同毒物气体的发生、浓度监测和动物染毒。应用结果表明，本装置具有性能可靠，操作简便，实验结果重复性好等特点，完全达到设计要求并能满足毒理学研究中复制稳定的呼吸道吸入染毒动物模型的需要[4]，并满足了兄弟单位科研工作的需要[5]。

3 讨论

常用的吸入染毒装置对吸入毒物的计量方法有CT法和剂量法，此类装置虽有报道，但同时适用于两法的装置报道甚少。本装置研制成功后，已使用大量动物作过HCN毒性和中毒救治以及H_2S吸入中毒肺损伤的实验研究。该装置与国内同类设备相比，具有以下几点创新之处：①设计合理，广泛采用了新技术新材料，提高了使用性能；②组装成仪表柜，实现了气、电路的集中控制，方便了操作及观察；③使用范围广，该装置能同时适用于进行CT法及剂量法的气、液态军用毒剂及工业毒物的动式吸入染毒的实验研究；④对柜内HCN及H_2S两种毒物浓度实现了自动监测。

参考文献

1. 《工业毒理学实验方法》编写组。工业毒理学实验方法。上海：上海科技出版社，1979:44～60
2. Robert F. Phalen. Inhalation Studies:Foundations and Techniques. Florida. CRC Press. 1984:77～236
3. 赵连生，等译。水污染的自动分析。北京：中国建筑工业出版社，1982:39～55
4. 欧阳子倩，等。犬HCN呼吸道中毒和DMAP、$AmNO_2$抗氰效价的比较。第三军医大学学报 1985；7:380～383
5. Mao Jian Yao, et al. Antidotal Effect of Intravenously administrated Sodium Cobaintrite on Cyanide Poisoning. J Medical Colleges of PLA 1987:7 (4) :301～305

（收稿：1989.12.13；修回：1990.05.09）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net