

# 薄层色谱自动点样仪的研制

李乐道, 王 玮, 王东援\*, 韩 晶

(沈阳药科大学分析化学教研室, 辽宁 沈阳 110016)

**摘 要:**介绍了一种由单片机系统控制的薄层色谱自动点样装置, 其中喷嘴和机械部分的制作比较实用. 采用本文设计, 能制出足以与商品仪器媲美的产品, 且成本极低.

**关键词:**薄层色谱; 点样; 自动点样仪

中图分类号: O657.7

文献标识码: B

文章编号: 1006-3757(2001)04-0236-03

在薄层色谱法中, 采用自动点样装置点样比手工点样具有更好的效果. 这类自动点样装置通常由微机控制, 用微量注射器抽取样品. 点样时注射针头并不接触板层表面, 而是由微机控制的步进电机推动注射器柱塞, 推出的样品溶液通过气流成雾喷向薄层板表面, 薄层板可由步进电机拖动沿水平方向匀速移动. 因此, 既可喷出点状斑点, 又可喷出人工无法实现的样品条带. 采用自动点样装置的显著优点是: 精确度高; 点样时靠气流将样品吹于薄层板上, 薄层与点样器之间无接触, 有效地防止了对板上吸附剂的破坏; 气流可在点样之后迅速地将样品吹干, 防止在薄层板上的扩散; 可以条状喷样.

但是, 这种装置价格昂贵, 国内装备的很少, 我们也仅仅从文献<sup>[1]</sup>了解到这种装置, 故研制自动点样装置有一定实用意义.

## 1 设计思路与选材制作

我们研制的自动点样仪的整体连接如图1所示.

### 1.1 机械部分

从电子市场选购一种步进电机(M42S-048-SKA9 ME-C LOT NO TA3X07C)及与其配套的减速装置(见图1A, B), 从而尽量减少非标准加工量. 该机有棕、黄、红、蓝、白、黑6条引线, 经测定, 白、黑引线接电源负极时, 按棕 $\rightarrow$ 黄 $\rightarrow$ 红 $\rightarrow$ 蓝 $\rightarrow$ 棕. .... 顺序依次接触12V电源正极, 可使电机逆时针方向转动, 相当于1相励磁, 每步 $7.5^\circ$ , 电流300mA; 按棕 $\rightarrow$ 棕黄

$\rightarrow$ 黄 $\rightarrow$ 黄红 $\rightarrow$ 红 $\rightarrow$ 红蓝 $\rightarrow$ 蓝 $\rightarrow$ 蓝棕. .... 顺序输入脉冲, 则相当于1~2相励磁, 每步 $3.75^\circ$ . 与减速装置配合用1~2相励磁, 减速器每转一周需339个脉冲.

图1中的C为配套的螺杆, 外径10mm, 长150mm, 有效移动距离80mm, 用于将电机的圆周运动转变为直线运动. 为金属研究所实验厂加工, 材质为普通铁棒, 用板牙套扣制成. 对压动注射器80mm的距离已满足其需要, 但对拖动薄层板系统, 明显不足. 然而对于宽板可以分阶段多点几次.

图1中的D是一种镶嵌有可滑动后盖板的铝合金散热器, 将其放平正好可用制作点样器的滑动底盘.

图1中的E、F是一种中空矩形框铝合金散热器, 在电子市场可以购到, 长度可按实际需要预订. 其中E通体为一整体, 用来做主立柱; F由F1和F2两个较短的散热器连为一体, 其中F1先沿图1正面方向锯开, 再用适当材料制成滑道, 我们采用制作铝合金纱窗框的铝材; 推动柱塞的滑块G也是采用现成的散热片, 主要是利用它们现成的沟槽. F和D都通过螺丝和E连为一体.

### 1.2 控制部分

直接选用启东斯迈特计算机厂生产的SCB-3F-V型微计算机板及配套的通用键盘显示板. 软件系统采用汇编语言编程, 经仿真器调试正常后固化入2764EPROM. 点样前需通过键盘输入, 以下内容:

\* 通讯联系人.

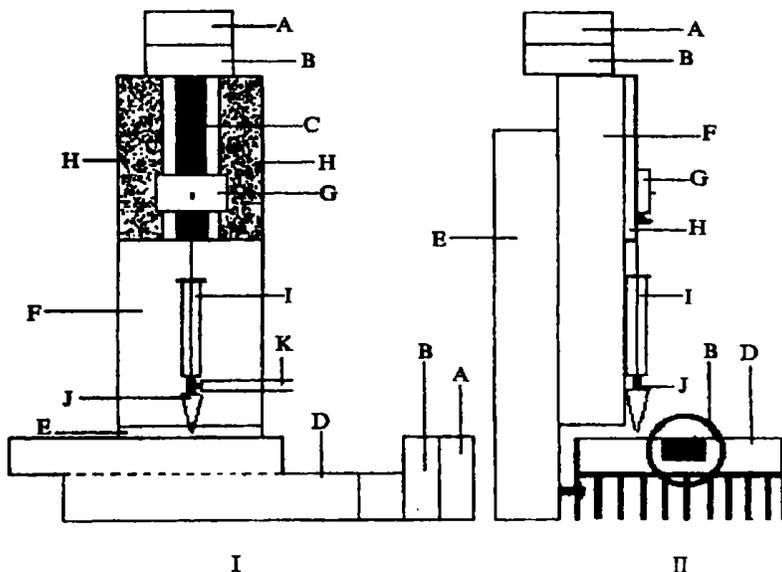


图1 点样仪示意图(iv: 正视; ㊄: 左视; 比例不严格, 仅供参考)

A: 步进电机 B: 减速机 C: 螺杆 D: 滑动底板 E: 主立柱 F: 工作立柱 G: 滑块 H: 滑道 I: 注射器 J: 喷雾器 K: 空气入口

Fig. 1 Schematic diagram of sample applicator(iv: front view; ㊄: left side view; not draw to scale)

A: stepper motor B: gear reducer C: screw D: slide base plate E: main column

F: working column G: slipper H: slide I: syringe J: spray K: gas inlet

(1) 斑点个数

(2) 柱塞下降距离(单位mm, 根据点样体积和所采用的微量注射器事先算好, 我们的装置1mm相当于1μL)

(3) 条带长度(如设为0则不做条带点样, 斑点为圆形)

(4) 斑点间距

(5) 工作状态(01为工作; 02为返回)

(6) 点样开始

### 1.3 喷雾系统

喷雾装置如图2所示.

静脉滴注用的一次性输液器, 通常含有一个塑料三通, 本装置的喷雾系统即以此塑料三通为基础制成, 制法如下:

1. 将塑料三通锯断如图2之A, 长度约为25mm(原长约50mm).

2. 插入一不锈钢管并用胶粘牢密封如图2之B, 不锈钢管内径以刚好能插入微量注射器为宜, 不锈钢管的长度以微量注射器针尖刚好能露出为好(粘前插入注射器试探, 决定钢管露出的长度).

3. 套上适当的聚乙烯管, 可用粗管拉细, 采用

细口加热套入, 以确保箍牢, 长度至少保留20cm, 以免下步操作时烫手.

4. 加热聚乙烯管将其拉成如图2之C即得(三通其余部分要用湿布包住, 以防烧坏).

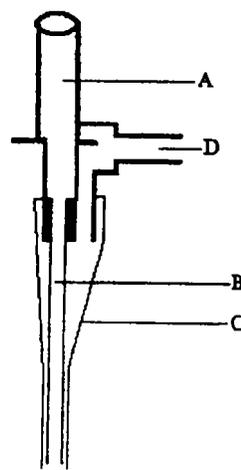


图2 喷雾器剖面图

A: 锯断的三通 B: 粘在三通上的钢管 C: 塑料管 D: 空气入口

Fig. 2 Cutaway view of spray

A: half of connecting piece for intravenous drips

B: steel tube C: plastic tube D: gas inlet

喷雾系统的聚乙烯外套与不锈钢管应当同心,且间距越小越好。偏心则无法喷出均匀的带状,但实际控制有一定困难,稍有不慎,塑料管即与不锈钢管粘在一起。因此要反复尝试,才能拉出合格的喷雾器口。

## 2 结果和讨论

该装置主要用于完成高水平的点样工作,但在点样速度上没有优势,因取样、安装、调整位置需要额外时间。该装置可喷出近乎完美的样品斑点和条带,1  $\mu\text{L}$  的斑点直径不大于 1.5 mm, 10  $\mu\text{L}$  5 mm 长

的条带宽度也只有 1.5 mm。由于选用现成型材,制作容易,且使制成品显示出很高的工艺水平。喷雾器是技术关键,最好用金属制作。我们因一时找不到合适材料,暂时用塑料制品代替。虽然也能喷出满意的斑点和条带,但毕竟存在隐患,因拉出的塑料外套质地较软,时间一长容易位移。因此,使用前要调整,确保不锈钢内管与塑料外套同心。

### 参考文献:

- [1] 孙毓庆主编. 现代色谱法及其在医药中的应用[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1998, 251~ 252.

## Development on Sample Applicator on TLC

LI Le-dao, WANG Wei, WANG Dong-yuan, HAN Jing  
(Shenyang University of Pharmacy, Shenyang 110016, China)

**Abstract:** An auto sample application device controlled by single-chip microcomputer is described. It is practical and economic for spray and machine parts to be made of. Adopting the proposed design, average person could achieve the product that approaches the commodity level.

**Key word:** TLC; sample application; auto sample applicator

**Classifying number:** O657.7