



鲁制 02000044 号

SHA-12/SHA-15 型用户手册

青岛盛瀚色谱技术有限公司



前言

衷心感谢您购买和使用SHA-12/SHA-15自动进样器。在使用仪器之前，请认真阅读本使用说明书，并按照说明书内容正确使用和维护本设备。

SHA-12/SHA-15自动进样器作为高效液相色谱系统的重要组成部分，可以完全替代手动进样器，实现进样自动化，大大提高实验室分析检测的效率，提高实验分析的精度，并且降低实验室操作人员的劳动强度。

付印声明

本说明书之内容，修改时不再通告。

本公司对本说明书中所列材料用于其他方面的适用性不作任何保证。对此由于用户在其他方面使用本设备材料造成意外或损失，本公司不负有任何责任。

标签说明



警告：信息是提醒您注意可能招致您或他人收到伤害或损坏本设备的环境和操作



注意：信息是提醒您值得关注的重要信息，它可能会影响到本设备的正常工作，使设备的某些功能受到影响，从而产生不正确的结果。

使用材料说明

SHA-12/SHA-15自动进样器关键部件所用材料为 **SUS - 316L** 优质不锈钢，高性能工程材料，包括 **PEEK, PI, PTFE, PVDF** 等。所有材料均来自世界上著名生产厂商，采用世界先进加工工艺和技术，确保了SHA-12/SHA-15自动进样器具有卓越、可靠的品质。

产品保修

保修说明

按照本说明书所给定的产品规格并按照其给定的条件正常使用下，15个自然日之内，由于材料性能或加工工艺引起的任何质量问题，青岛盛瀚色谱技术有限公司负责免费更换新机；在保修期内出现的任何质量问题，青岛盛瀚色谱技术有限公司给予免费维修，调换。如果非按照说明书规范操作，保修将无效。

保修期内，需出示仪器的保修卡方法免费保修。请妥善保管保修卡。

保修期限

保修卡的有效期为自安装之日起壹年时间。

保修卡

保修卡一旦遗失，将不会补发，请妥善保管之。

非承诺保修范围

用户购买使用SHA-12/SHA-15自动进样器享有一年的免费保修。在此期间，由于以下原因导致系统失效的，可能会给您带来不必要的额外支出，敬请注意。

- 1、由于使用者误操作或不适当的处理和维护造成的失效。
- 2、由于电源电压/频率没有达到设备所要求的，或者由于电源（包括接地）不正常所造成的失效
- 3、由于所使用的试剂、样品等含有杂质或具有强烈腐蚀性引起的管路腐蚀恶化所造成的失效。
- 4、由于在恶劣环境下使用，如：高温、高湿、腐蚀性气体氛围、震动、电磁波等因素引起的失效。
- 5、由于使用非青岛盛瀚色谱技术有限公司所规定的硬件、软件或配件等造成的失效。
- 6、由于安装后的移动、运输、或转售他人引起的失效。
- 7、由于没有按照规定，正常关闭程序，或者在没有切换仪器电源情况下，带电插拔通讯电缆而导致主机失效或者与设备连接的电脑失效，造成系统损坏的。
- 8、由于电源电压的中断或电压突然变化而引起的与主机连接的电脑失效或系统损坏的（如雷击，其他设备的干扰等）。

由于下列原因造成系统失效的，不在保修范围之内：

- 1、非由青岛盛瀚色谱技术有限公司及其认可的经销商或办事处人员安装调试，造成仪器失效的。
- 2、由于火灾、地震、暴风雨、洪水、雷电、社会动乱、暴动、战争、起义、放射性、有害物质污染及其它人力不可抗拒的因素引起的失效。
- 3、由于黑客入侵或计算机病毒造成硬件失效，系统软件、应用软件、数据库和硬盘损坏的。



注意：

免费保修不包括易损耗品的更换

关于本书

本说明书是关于SHA-12/SHA-15自动进样器的使用参考资料，主要内容包括：

- ◆ 安全指南
- ◆ SHA-12/SHA-15自动进样器的基本结构
- ◆ SHA-12/SHA-15自动进样器的安装
- ◆ SHA-12/SHA-15自动进样器的基本工作原理
- ◆ SHA-12/SHA-15自动进样器的使用
- ◆ SHA-12/SHA-15自动进样器的维护

目录

1. 安全指南	1-1
1.1 使用环境条件	1-1
1.2 使用溶剂条件	1-2
1.3 仪器使用中的注意事项	1-3
1.4 静电防护	1-4
2. SHA-12/SHA-15自动进样器的基本结构	2-1
2.1 基本特性及基本指标	2-1
2.2 外观及主要部件	2-2
2.3 前置面板	2-5
2.4 后置面板	2-6
2.5 侧面及支撑面	2-7
3. SHA-12/SHA-15自动进样器的安装	3-1
3.1 准备工作	3-1
3.2 电源连接	3-2
3.3 管路连接	3-4
3.3.1 清洗液管路连接	3-4
3.3.2 进样阀管路连接	3-4
3.3.3 废液管路连接	3-6
3.4 通讯电缆连接	3-6
3.4.1 SHA-12/SHA-15自动进样器与 PC 机的连接	3-6
3.4.2 SHA-12/SHA-15自动进样器 INJECT 信号输	3-7
4. SHA-12/SHA-15自动进样器的定量取样原理	4-1
4.1 SHA-12/SHA-15自动进样器基本流路图	4-1
4.2 全定量环进样	4-2
4.3 部分定量换进样	4-4
4.4 样品无损方式进样	4-7

5. SHA-12/SHA-15 自动进样器的操作	5-1
5.1 SHA-12/SHA-15 工作站软件的安装	5-1
5.1.1 计算机配置要求	5-1
5.1.2 软件的安装	5-1
5.1.3 软件的卸载	5-2
5.2 开机	5-3
5.2.1 开机准备	5-3
5.2.2 系统连接	5-4
5.3 托盘的安放和更换	5-5
5.4 系统设置	5-7
5.5 基本部件控制	5-9
5.6 系统操作	5-10
5.6.1 取样前工作	5-10
5.6.2 定量取样分析	5-12
5.6.3 取样操作设定	5-14
5.6.4 混合和稀释	5-18
5.7 系统故障报警	5-20
5.8 系统日志	5-23
6. SHA-12/SHA-15 自动进样器的维护	6-1
6.1 周期性检查和维护	6-1
6.2 定量环的更换	6-2
6.3 保险丝的更换	6-3
6.4 外部清洁	6-4
6.5 系统性能测试	6-5
附录	7-1

1. 安全指南

1.1 使用环境条件

- ◆ 实验室内应清洁无尘，无易燃易爆和腐蚀性气体；排风良好。
- ◆ 室温保持在 10~30°C，且无明显波动。室内湿度保持在 20~85%RH 之内。
- ◆ 仪器应平稳的放置在工作台上，周围无机械震动、电磁和静电干扰。
- ◆ 仪器应接地良好
- ◆ 电源工作电压为交流 (220±22) V, 频率为 (50±0.5) Hz。
- ◆ 电源供给必须符合设备所需的功率, SHA-12/SHA-15自动进样器要求最小输出功率不小于 800W。
- ◆ 单相三孔插座的相线，中线和保护底线必须连接正确。有关电源线的连接参见本说明书 3.2 节有关说明.



- ★ 高效液相色谱仪所使用的溶剂大多是易燃易爆并且有毒的，安装设备的房间应通风良好。否则会引起中毒或刺激，也会引发火灾。
- ★ 高效液相色谱仪使用大量易燃的有机溶剂，严禁在设备附近使用明火或其他火源。远离能够产生或者可能产生火花的设备。房间内应配备灭火器，以防火灾的发生。
- ★ 仪器左右两端各留有至少 25cm 的空间，后部需要留有不少于 20cm 的空间用于空气流通和电缆的连接。
- ★ 避免在有腐蚀性气体或大量灰尘的房间内安装、使用本仪器。否则会影响仪器的正常工作，并严重缩短设备的使用寿命。

1.2 使用溶剂条件

仪器使用的流动相必须是 HPLC 级的。使用前需用 $0.45\mu\text{m}$ 的滤膜过滤，并充分脱气后使用。待分析的样品使用前亦需用 $0.45\mu\text{m}$ 的滤膜过滤。劣质的流动相和样品中的杂质会使进样器的高压六通阀定转子磨损，导致设备不能正常工作。如果确有需要使用了有腐蚀性的溶剂作为流动相，或者检测有腐蚀性的样品，请在分析结束后，立即用去离子水清洗所有管路。

清洗液是日常分析使用的用于清洗取样针以及取样系统管路的，清洗液必须与样品以及流动相互溶，如不互溶，需立即更换。



注意：

- ★ 更换清洗液，务必使前后两次使用的清洗液是互溶的，如不互溶，需采用过度溶剂，将前次清洗液置换，置换量不少于 10ml；再用将使用的清洗液置换掉过度液，置换量不少于 10ml。

检测含有盐类成分的样品或使用了含盐的流动相时，应充分清洗取样管路，防止由于溶剂的挥发而析出结晶，导致管路堵塞，损坏计量泵。



警告：

- ★ 清洗液切勿使用含有盐类及容易结晶的成分！
如果使用了含有易结晶的成分，一旦溶剂挥发，极易堵塞管路，引起渗漏，甚至损坏计量泵阀芯！
- ★ 使用过含有盐类物质流动相时，请使用泵冲洗系统 15 分钟以上，再启动自动进样器，以防止由于管路干涸有盐类结晶析出而损坏计量泵阀芯。
- ★ 在处理溶剂时务必佩戴防护眼镜，防止溶剂溅入眼内。如有溶剂溅到皮肤上，请立即用大量清水冲洗。情况严重的应立即就医。
- ★ 严禁使用强酸、强碱、强腐蚀性或者含有盐类的溶剂作为清洗液。
此类溶剂会使管路氧化，断裂，设备腐蚀，管路堵塞，严重时伤害到操作人员。



注意：

- ☆ 管路中有使用 PEEK, PI 等树脂材料处, 请不要使用下列溶剂:
浓硫酸, 浓硝酸, 二氯甲烷, 三氯甲烷(氯仿), 丙酮, 二氯乙酸, 二甲基亚砜(DMSO)等。
此类溶剂可导致树脂材料变脆, 引起管路断裂和溶剂泄漏。
- ☆ 卤素离子可以腐蚀不锈钢材料, 因此系统中应尽量避免使用能解离卤素离子(如 F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻)的溶剂。
- ☆ 如果使用水作为清洗液, 水要及时更换, 尤其天热, 容易生长藻类。请及时更换清洗液, 并向其中可加入 10~30% 的异丙醇, 避免藻类生长。

1.3 仪器使用中的注意事项

- ◆ 仪器检查、维护或更换部件时, 勿将电源插头和电源插座连接, 以避免电击或短路事故发生。因为即使电源开关关闭, 仪器仍有可能带电。
- ◆ 使用时, 电缆线和信号线不要混杂在一起, 以避免电磁干扰和短路
- ◆ 避免水等液体侵入仪器内部。如果有水进入仪器内部, 请立即擦拭干净, 防止器件短路、生锈。请勿使用酒精或其它有机溶剂擦拭仪器外壳, 防止仪器表面褪色。如不慎有乙腈等有机溶剂溅射到机壳上, 请立即用吸水纸或软布吸干, 然后再用清水擦拭。
- ◆ 仪器在通电使用时, 请勿随意打开上盖, 用手或物件触摸或撞击机器内元件, 防止仪器内部器件损伤。维护时如确有必要打开上盖进行内部器件维护或更换, 务必切断电源, 并严格按照使用说明书的要求操作。如有不确认之处, 请联系青岛盛瀚色谱技术有限公司或当地办事处、经销商。
- ◆ 悬浮微粒或结晶盐类会滞留在取样针管路内部, 堵塞取样针, 致使系统无法正常工作。因此清洗液以及样品需用 0.45μm 的滤膜过滤后备用。
- ◆ 采取积极有效的措施, 防止静电电荷的积累



警告：

- ★ 仪器必须放在水平方向运行，否则不能正常工作。
- ★ 仪器在通电前，应检查电源是否正确稳定。如果电压超过设备允许的范围，应配备带稳压功能的不间断电源。如果因为电源的原因造成系统失效的，不属于保修范围。
- ★ 更换保险丝时，务必切断电源线与电源插座的连接。

1.4 静电防护

液相色谱（LC）使用极易燃的有机溶剂作为流动相，并且液相色谱系统常安装在含有大量易燃物质的环境中。因此一旦事故发生，就会造成较大的损失。使用者必须注意防止火灾或爆炸一类的事故发生。用户在注意防火的同时，必须避免静电的积累。

- ◆ 检查管路连接是否良好，要彻底杜绝漏液现象。
- ◆ 不要用带电物体包括人体接触储液槽容器内壁。
- ◆ 必要时穿抗静电的衣服和鞋，使用具有抗静电的腕带使人体接地。
- ◆ 采用在地面喷洒抗静电的物质，使地面导电等防护措施。

2. SHA-12/SHA-15自动进样器 的基本结构

2.1 基本特性及基本技术参数

SHA-12/SHA-15是一台稳定、高效、通用的分析型自动进样器，完全满足现代实验室分析检测的需求。SHA-12/SHA-15结构简单，功能完备，小小空间演绎大大精彩。

SHA-12/SHA-15自动进样器具有以下特性：

- 1) 高精密度的计量泵控制，保证进样的高度精确性；
- 2) 全定量环进样、部分定量环进样以及无损进样 三种进样方式，足够满足您日常的分析检测需求；
- 3) 无论是日常的分析检测工作，还是额外的混合或者稀释，甚至衍生操作，都可以很简单的完成；
- 4) SHA-12/SHA-15自带控制软件，完全 PC 控制，简单有效。每一步的操作都完全掌握；
- 5) 友好服务设计的理念，在 SHA-12/SHA-15 中展现的淋漓尽致，磨损件的使用寿命可以达到 100 万次以上，尽量减少易损耗件给使用者带来更换的麻烦；
- 6) 精度第一，安全为上的精心设计，即使发生误操作，也会及时停止，并提醒操作者，从而降低误操作给设备带来的严重损害。

SHA-12/SHA-15 基本技术参数：

- 1) 工作温度：10~40°C
- 2) 存储温度：-25~+60°C (表面无结霜)
- 3) 样品装载：基本托盘 (1) 2ml×54 位 (出厂标准配置);

(2) 10ml×15 位

(3) 4ml×35 位

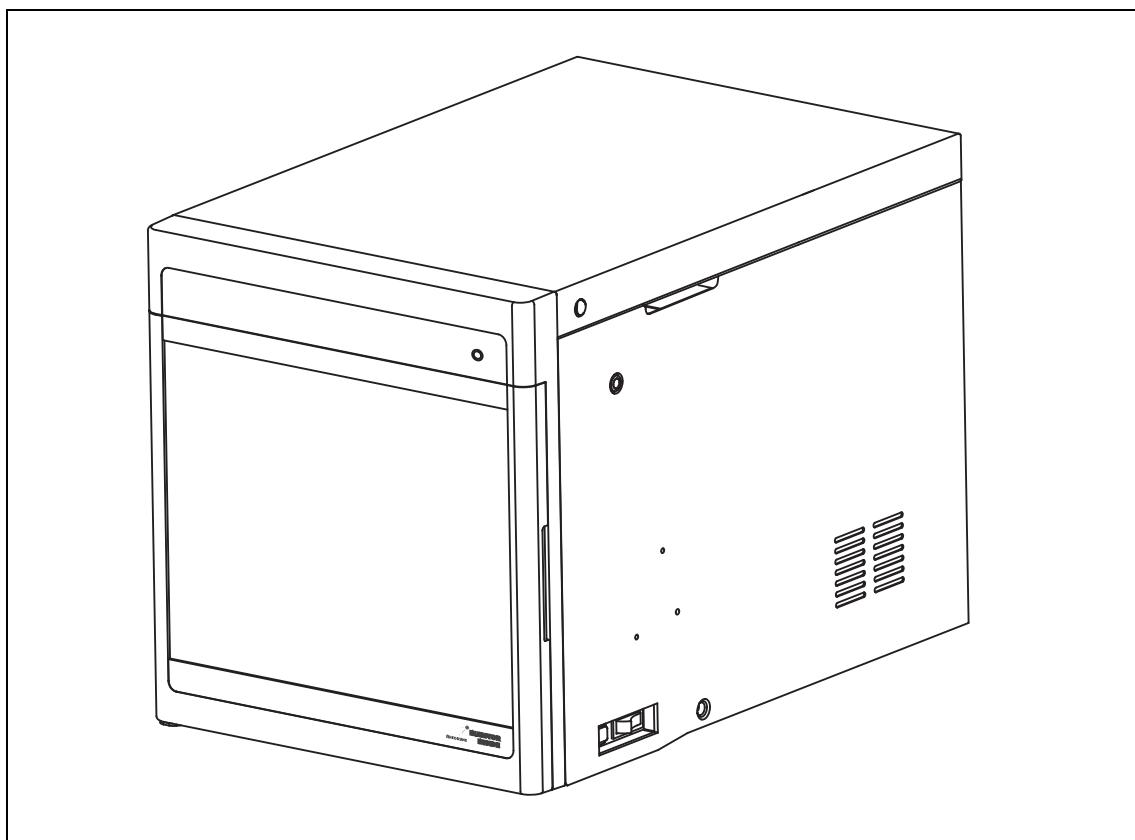
每一侧可任选一种类型的托盘，

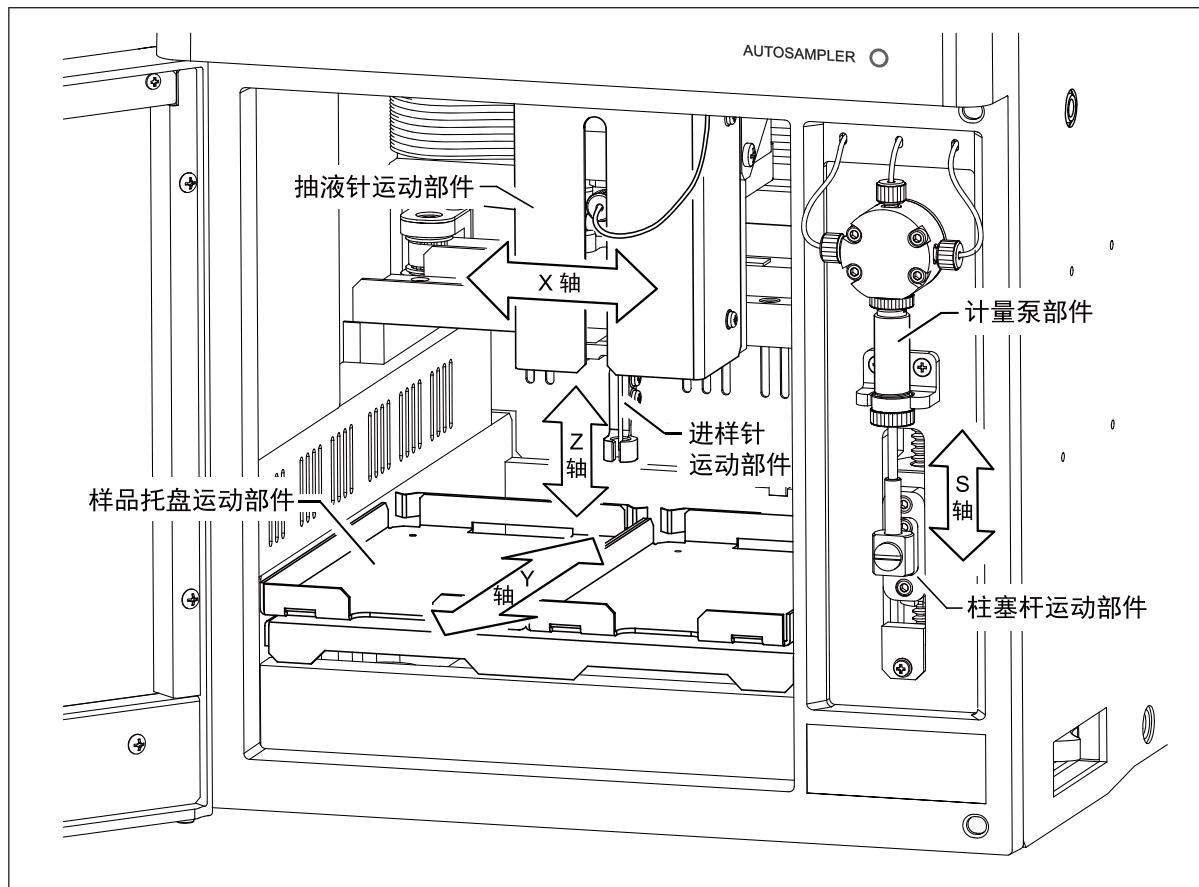
两侧可放置任意类型的托盘，

系统自动判断托盘规格；

- 4) 样品瓶高度: $H \leq 48\text{mm}$ (包括隔垫和瓶盖);
- 5) 定量环体积: 1~120 μl (可扩展, 出厂标准配置: 50 μl);
- 6) 计量泵体积: 200 μl ;
- 7) 进样模式:
全定量环进样, 部分定量环进样, 样品无损耗进样
- 8) 定量重复性:
全定量环进样: $\text{RSD}_6 \leq 0.3\%$
部分定量环进样: $\text{RSD}_6 \leq 0.5\%$ (进样量 $\geq 10\mu\text{l}$)
无损耗进样: $\text{RSD}_6 \leq 1.0\%$ (进样量 $\geq 10\mu\text{l}$)
- 9) 残留: $\leq 0.05\%$ (执行一次清洗程序)
- 10) 体积: 450mm×300mm×330mm
- 11) 净重: 20kg
- 12) 电源: 交流~220V, 50Hz

2.2 外观及主要部件

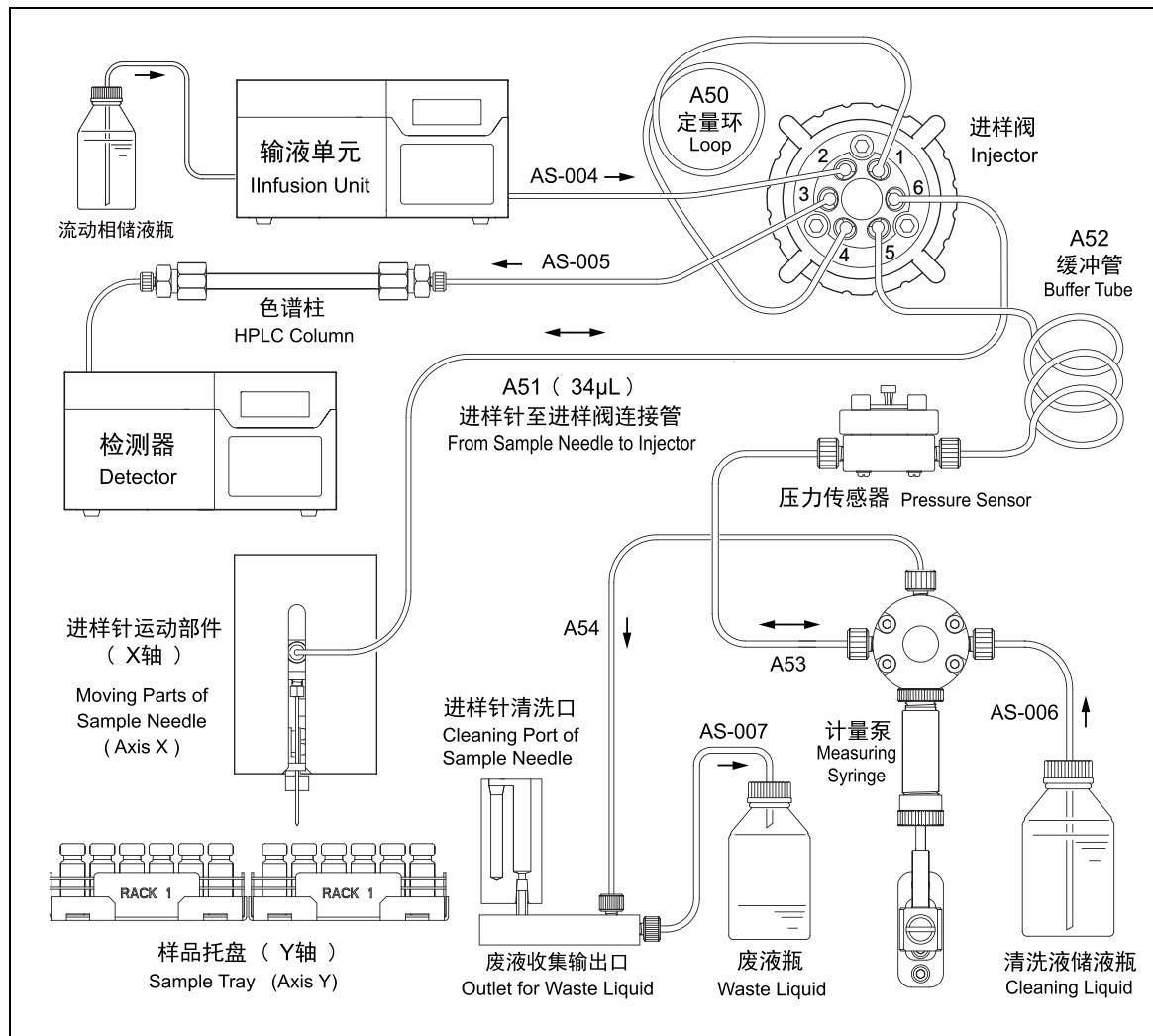




SHA-12/SHA-15自动进样器外观简洁，结构简单。其内部基本单元主要包括：

- (1) 定位单元：主要包括 X 轴，Y 轴和 Z 轴，完成定位及扎针任务；
- (2) 计量单元：主要包括 V 轴和 S 轴，用于实现定量吸入和排出样品及排出废液功能；
- (3) 取样单元：六通阀部件，LOAD 状态转载样品，INJECT 状态将样品输入色谱柱；
- (4) 清洗单元：包含 V 轴和 S 轴及其他辅助清洗模块，用于排除管路气泡，清洗取样针缓冲管及计量注射器
- (5) 在线保护单元：包含有无样品瓶监测，取样针顶住故障检测，取样管路是否堵塞监测以及在线漏液检测。

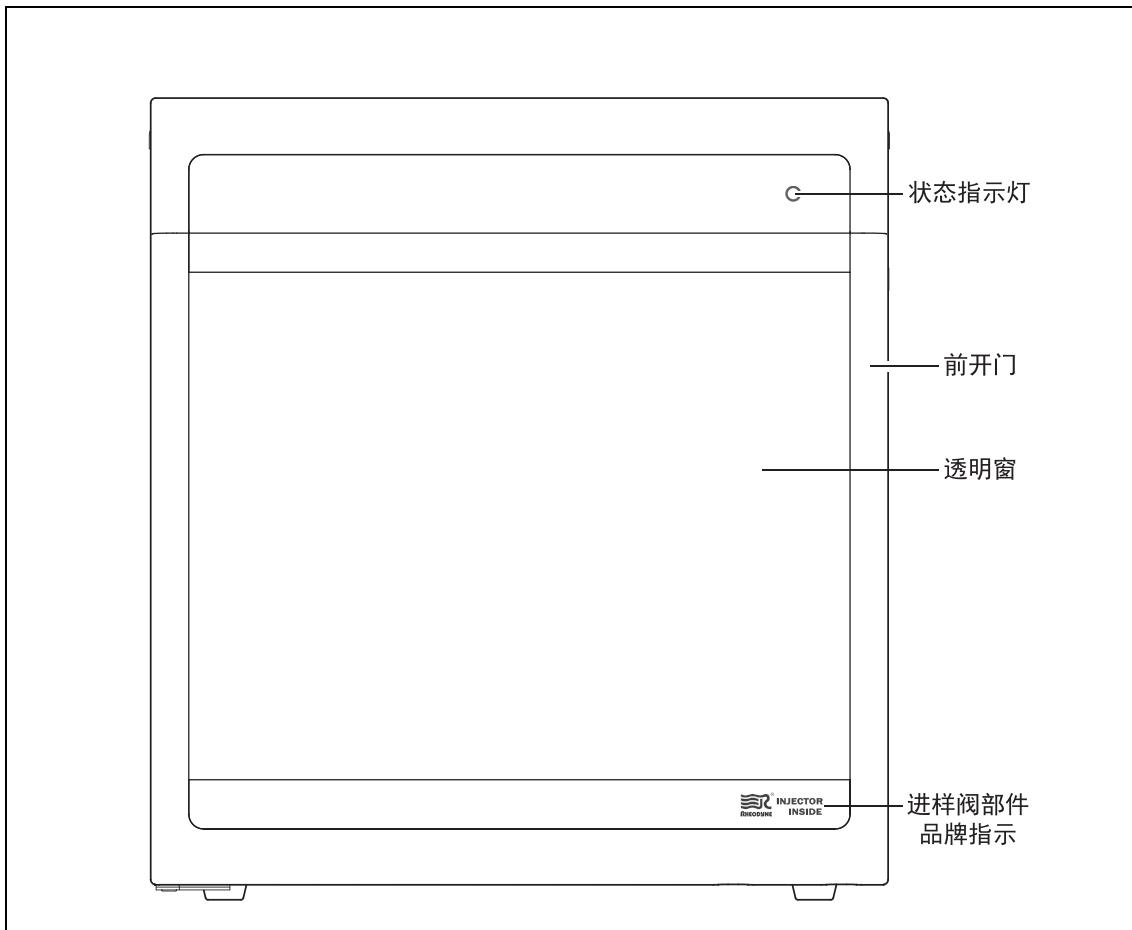
SHA-12/SHA-15各部件配合工作，实现精确取样，安全操作。



SHA-12/SHA-15 液流回路图 *

* 由于使用的进样阀型号差异，进样阀连接方式可能存在不同。具体请参见仪器内部流路说明。

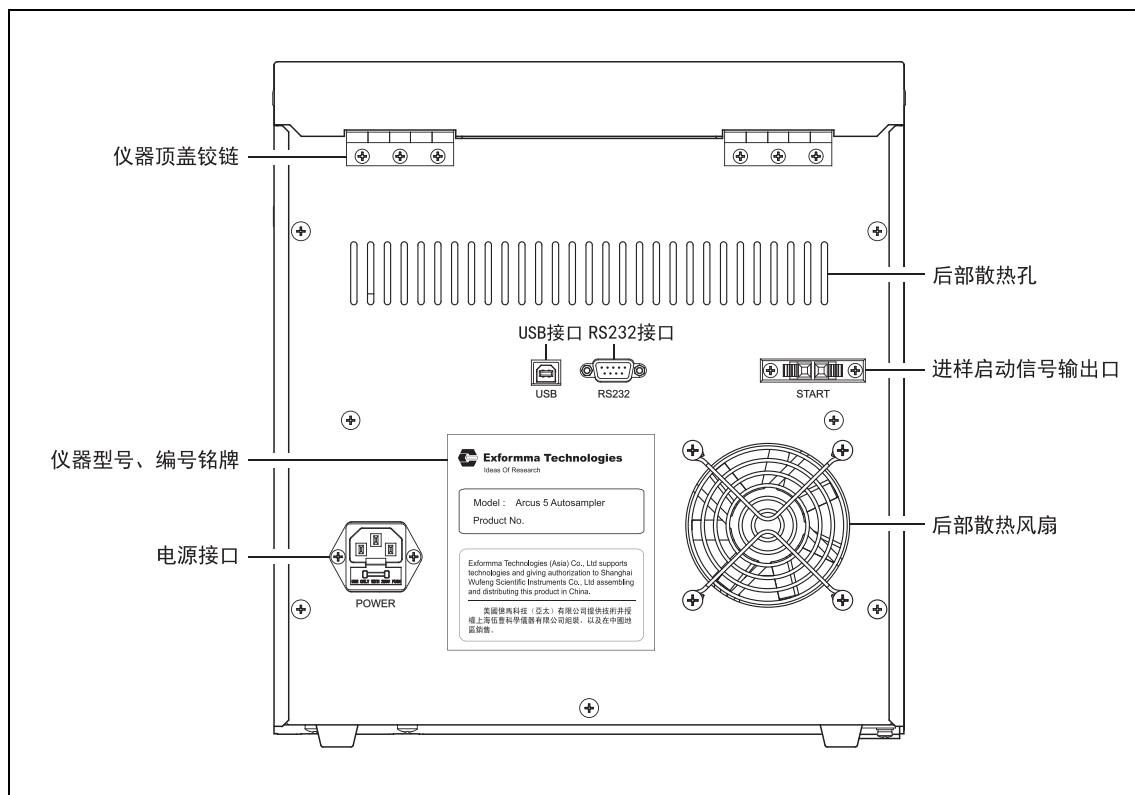
2.3 前置面板



SHA-12/SHA-15自动进样器前置面板采用人性化设计，面板非常简洁，保留公司 LOGO 及设备型号，以及必要的状态指示灯，其余大部分为透明视窗，置有 LED 照明，内部所有部件运动状态全部展现。

序号	部件名称	功能说明
1	状态指示灯	指示灯可显示 3 种颜色，表示 3 种状态： 绿色：仪器处于待机状态，未执行任何动作； 红色：系统未能正常工作或有故障发生； 黄色闪烁：系统处于忙状态，当前正在有动作执行；
2	透明窗	观察内部各部件的运动情况，同时可人工监测计量泵及其连接管路中是否留有气泡。
3	前开门	需要更换托盘或执行某些操作时，可在待机状态下，将前开门打开，而系统在工作时，是不允许打开前门的，否则会发生扎针故障。

2.4 后置面板



SHA-12/SHA-15自动进样器后面板主要用于设备的散热，电缆的连接以及有关产品的相关说明。

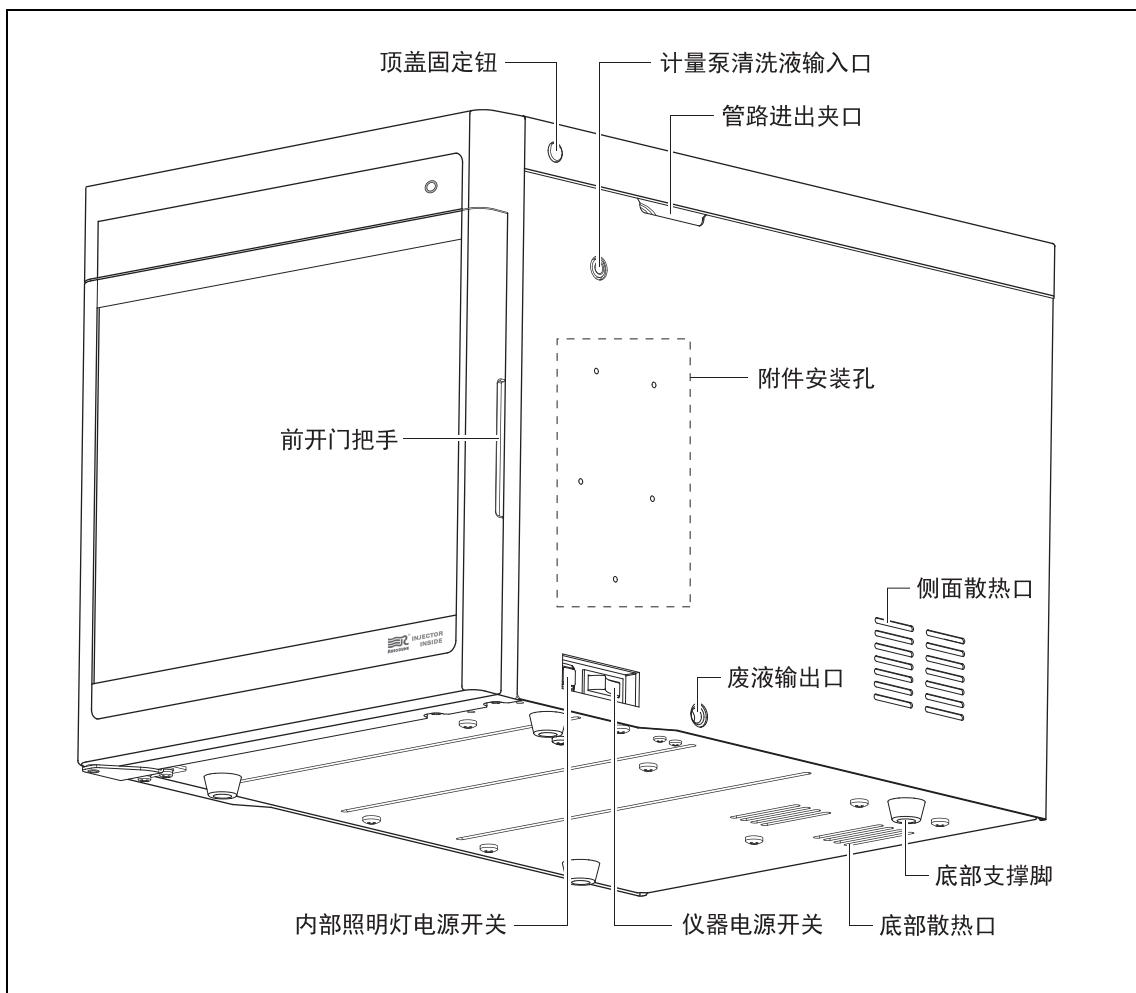
序号	部件名称	功能说明
1	仪器型号及编号 铭牌	标明仪器名称，型号及出厂编号等信息。
2	后部散热风扇	安装在内部，降低箱体内的温度
3	电源接口	连接供电电源，默认使用供电为交流~220V, 50Hz 内附有保险丝盒和保险丝
4	USB 通讯接口	连接 PC 机，用于与工作站相连
5	RS232 通讯接口	
6	进样启动信号输出	六通阀由 LOAD 位置切换到 INJECT 位置，向工作站发送一个数据采集的启动信号
7	顶盖	顶盖可向上掀起，用于安装管路，色谱柱等。 有关管路的安装，色谱柱的安装，请参考本说明书第三部分有关章节。



注意：

- ★ SHA-12/SHA-15自动进样器内部可安装加热型柱温箱，该柱温箱属选配件。有关 SHA-12/SHA-15 内部柱温箱的内容，请参见本说明书 3.3.3 章节。

2.5 侧面及支撑面



部分管路的接口安排在 SHA-12/SHA-15 侧面，另外，在 SHA-12/SHA-15 的两侧，都留有管路通行槽，无论 HPLC 系统位于左侧或者右侧，都可以自由连接。

序号	部件名称	功能说明
1	计量泵清洗液输入口	用于连接清洗液储液瓶
2	废液输出口	用于连接废液瓶 清洗计量泵注射器和取样针的废液以及系统漏液从此处排出
3	顶盖固定钮	用于固定顶盖。 安装管路，色谱柱时，可将顶盖向上掀起。 有关管路的安装，色谱柱的安装，请参考本说明书第三部分有关章节。
4	电源开关按钮	 打开 (○ 凸起)，接通电源，打开仪器 关闭 (— 凸起)。断开电源，关闭仪器
5	内部照明电源开关	 按下 (ON)，接通电源，点亮照明灯 再按一下 (OFF)，弹出，关闭电源，熄灭照明灯
6	附件安装孔	升级预留，用于其他配套部件的安装和连接
7	底部机脚	平稳支撑仪器



注意：

- ☆ SHA-12/SHA-15自动进样器内部可安装加热型柱温箱，该柱温箱属选配件，有需要的客户可另外购买。

3. SHA-12/SHA-15 自动进样器 的安装

3.1 准备工作

- ◆ SHA-12/SHA-15自动进样器由 50×50×60（单位：cm）的纸箱包装。首次打开包装箱，请先查看配件清单。校对完毕后，取出主机，放置到足够稳定的平台上。
- ◆ SHA-12/SHA-15自动进样器左右两侧均留有管路走线孔，适应各类高效液相色谱系统，可以将其置于液相系统的左侧或者右侧。
- ◆ 为确保安全，选择合适的安装地点是非常重要的。安装地点应满足以下条件：
 - ◇ 良好的通风条件
 - ◇ 仪器附近没有火源
 - ◇ 仪器附近有灭火器材，并确认有效
 - ◇ 仪器附近配有水池和水源
 - ◇ 避免灰尘和腐蚀性气体对仪器的损害
 - ◇ 远离能够产生强电场和强磁场的设备
 - ◇ 室内温度在 10~30°C 范围内，并且室内温度波动不大
 - ◇ 由空调产生的气流不要直吹仪器
 - ◇ 避免阳光直接照射
 - ◇ 支座稳定，附近没有震动
 - ◇ 湿度在 20~85% 之间为好

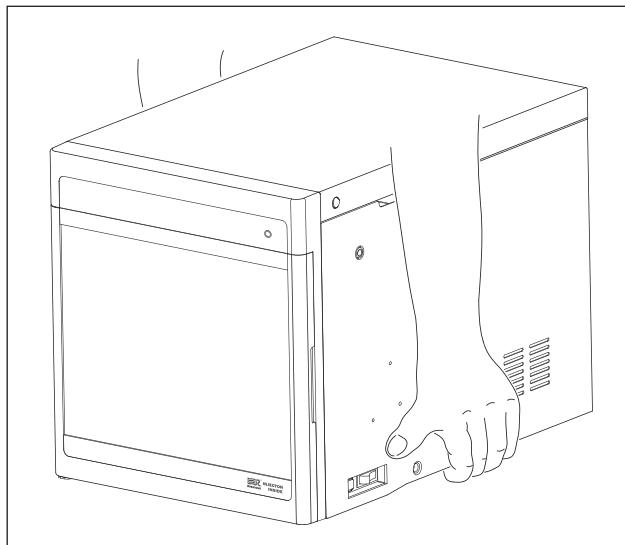


注意：

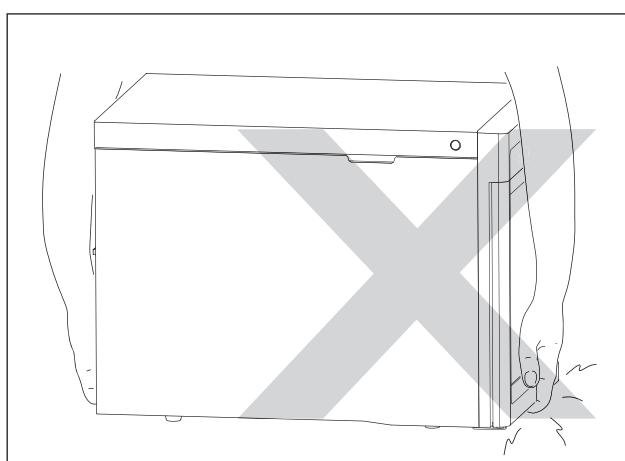
- ☆ 取出仪器后，将包装材料放置到合适的地方，并妥善保管，以备日后维护维修时运输之用。

◆ 正确搬动仪器的方法：

搬动仪器时，应双手握住仪器左右两侧进行搬动。



◆ 由于仪器自身较重，搬动仪器时禁止前后着力搬动仪器，否则易造成面板的变形或损坏。

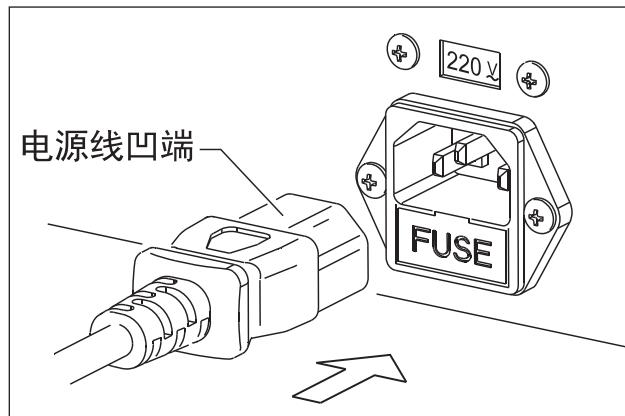


◆ SHA-12/SHA-15自动进样器左右两侧

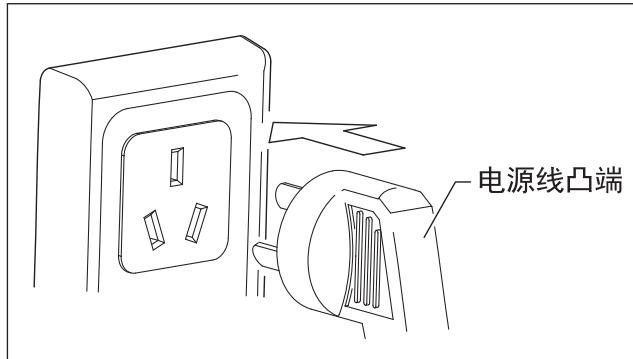
均有管路导向槽，无论左侧还是右侧，都可以放置，正常连接。

3.2 电源连接

◆ 将电源线的凹端插入到设备后面板上的电源线插孔。插接紧密。



- ◆ 将电源线的凸端插入电源插座。
插接紧实。



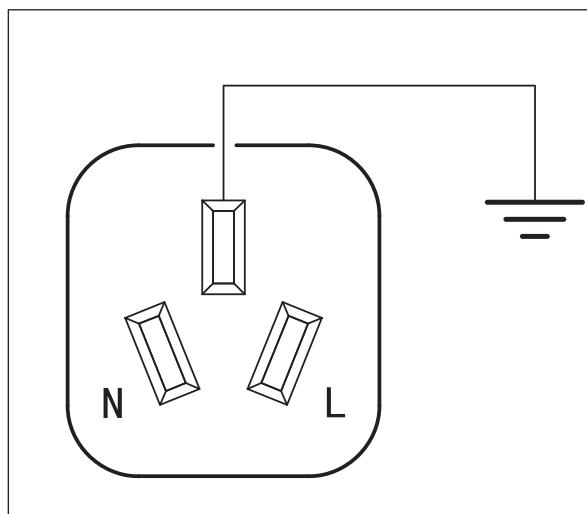
警告：

- ★ 仪器的后面板上标识出了电源电压。接入电源之前，确认电源电压和频率是否合适。确保与仪器连接的电源合适。
- ★ 将电源线的插头插入电源插座之前，务必使仪器电源开关处于“OFF (—)”状态。
- ★ 插拔电源线及各电缆线时，请把插头，不要拉电线。
- ★ 默认条件下，本仪器仅适用于交流 220V 电压的电源。

地线的连接

良好的接地能够保证仪器正常工作，而不至于出现难以判断的电气故障。

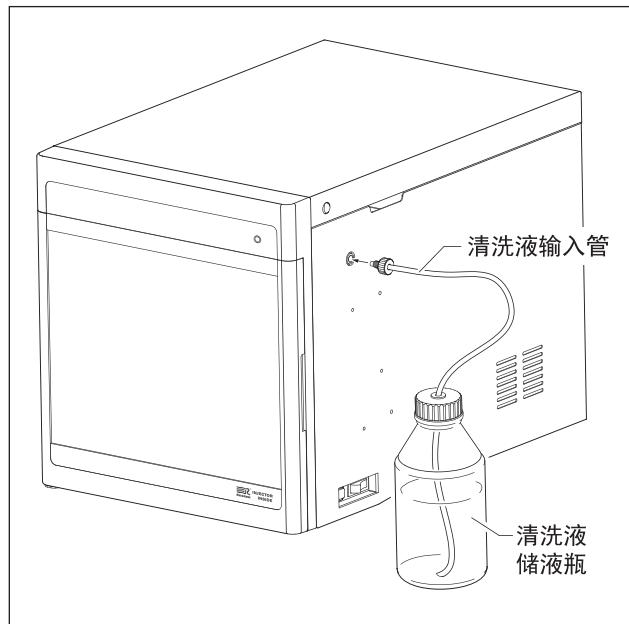
- ◆ 仪器配件包提供的 3-pin 电源线包括地线。为防止静电并确保安全操作，相应的与之连接的电源插座务必接地良好。
- ◆ 图示中，N 表示中线，L 表示相线，电源连接时，务必按图所示正确连接。



3.3 管路系统

3.3.1 清洗液管路连接

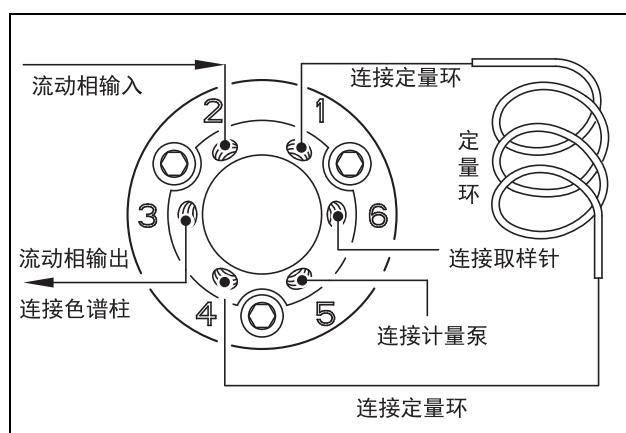
将清洗液接头与进样器右侧清洗液输入口（上部）连接。



3.3.2 进样阀管路连接

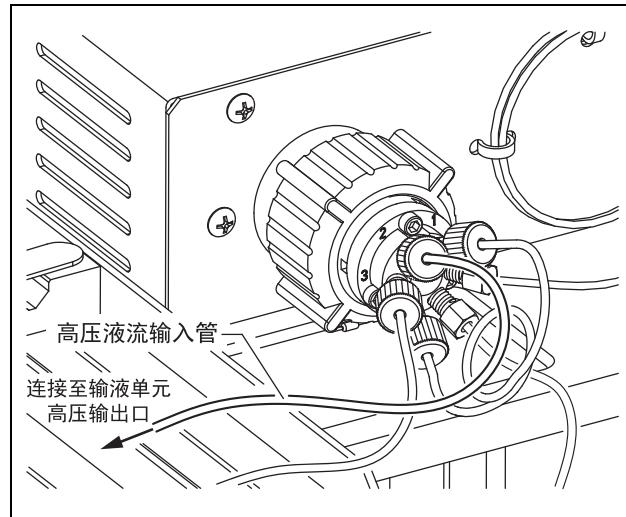
SHA-12/SHA-15进样器各接口定义：

1#, 4#	连接定量环
2#	流动相输入口，连接到高压恒流泵或混合器输出口
3#	流动相输出口，连接到色谱柱输入端
5#	连接取样针
6#	连接缓冲管，通计量泵



进样阀各接口管路连接步骤如下：

- 1、将取样针连接管连接到进样阀 5#接口
- 2、将缓冲管连接到进样阀 6#接口
- 3、将定量环连接到进样阀 1#和 4#接口。
- 4、将色谱柱连接管长手紧接头一端连接到进样阀 3#接口
- 5、将流动相输入管长手紧接头一端连接到进样阀 2#接口

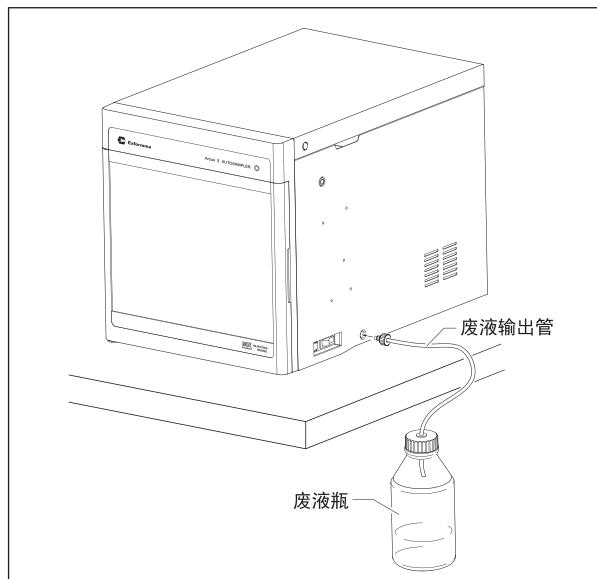


注意：

- ☆ 取样针连接管和缓冲管采用软管连接，在连接这两根管路的时候，接头拧合度要适中，不漏即可，切不可用力拧紧，防止因管路变形而影响抽吸液，造成检测结果较大误差。
- ☆ SHA-12/SHA-15进样阀 1#, 2#, 3#, 4# 接口所用手紧接头皆为定制长尺寸手紧接头，此处不可用普通短尺寸替代，以免影响密封效果。
- ☆ 不同的进样方式，可使用的定量环最大规格不一样：
全定量环取样方式可用定量环最大规格为 120ul;
部分定量环取样方式可用定量环最大规格为 200ul;
无损进样方式可用定量环最大规格为 300ul。

3.3.3 废液管路连接

将废液管接头与进样器右侧废液输出口（仪器下部）连接。

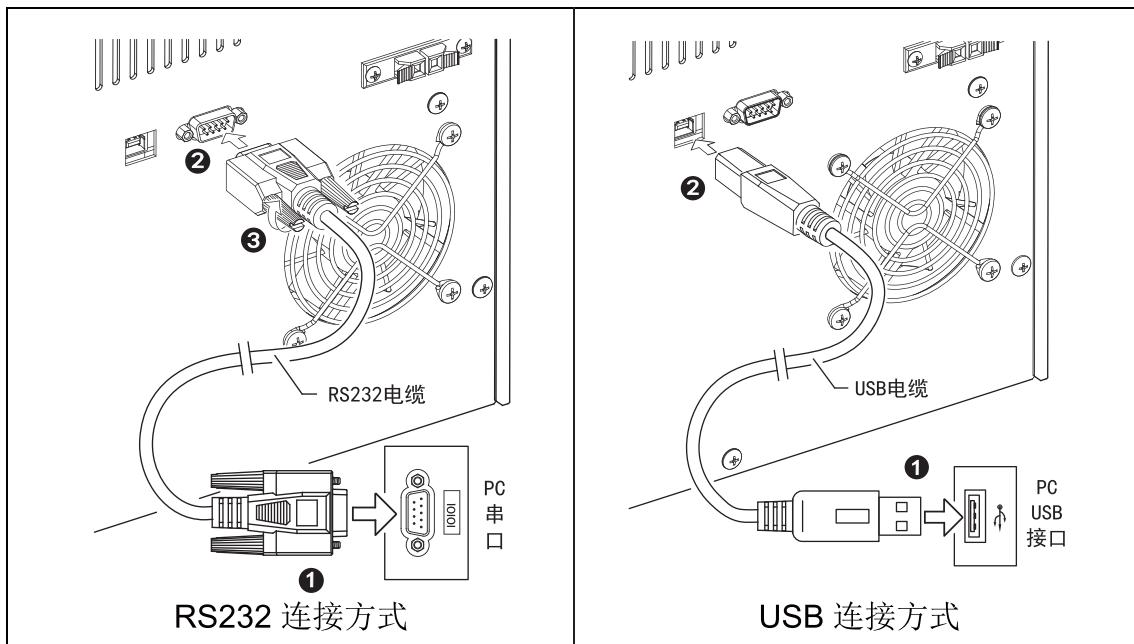


警告：

★ 废液管在安装或日常使用过程中，管路安放不可高于废液输出口位置，否则可能引起溶剂回流，损坏设备！

3.4 通讯电缆连接

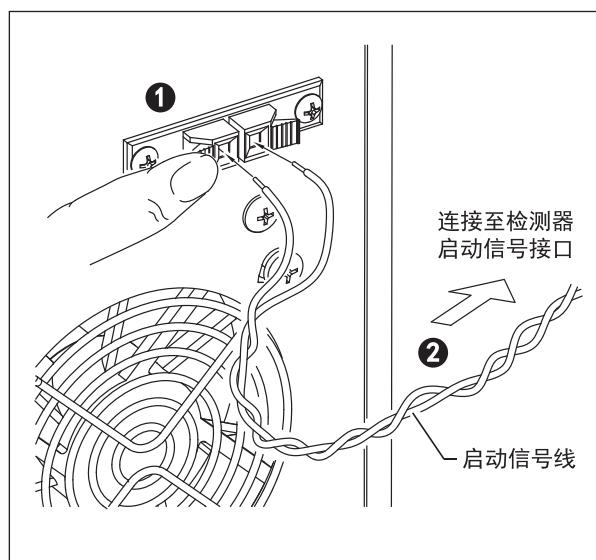
3.4.1 SHA-12/SHA-15 自动进样器与 PC 机的连接



SHA-12/SHA-15 使用全反控工作站，工作时需与 PC 机连接，可使用 RS232 或 USB 与电脑相连。

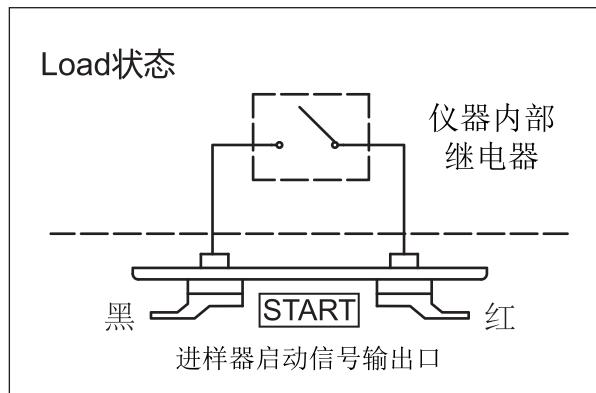
3.4.2 SHA-12/SHA-15自动进样器 INJECT 信号输出

SHA-12/SHA-15取样后，通过启动信号线将开始采集信号送到反控工作站。启动信号提供一个高电平→低电平的突变，连接到工作站或检测器的启动信号输入端。

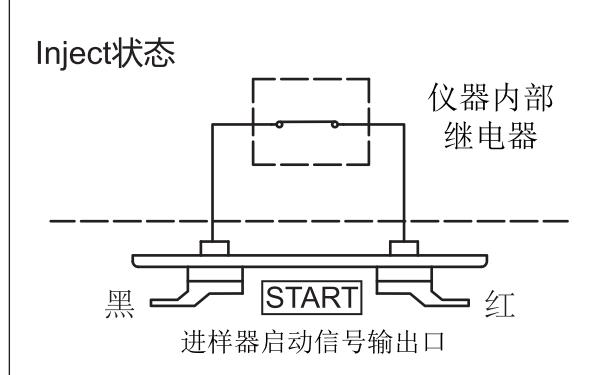


实现线路为：

Load状态下，仪器内部继电器开路。



进入Inject状态，仪器内部继电器闭合。



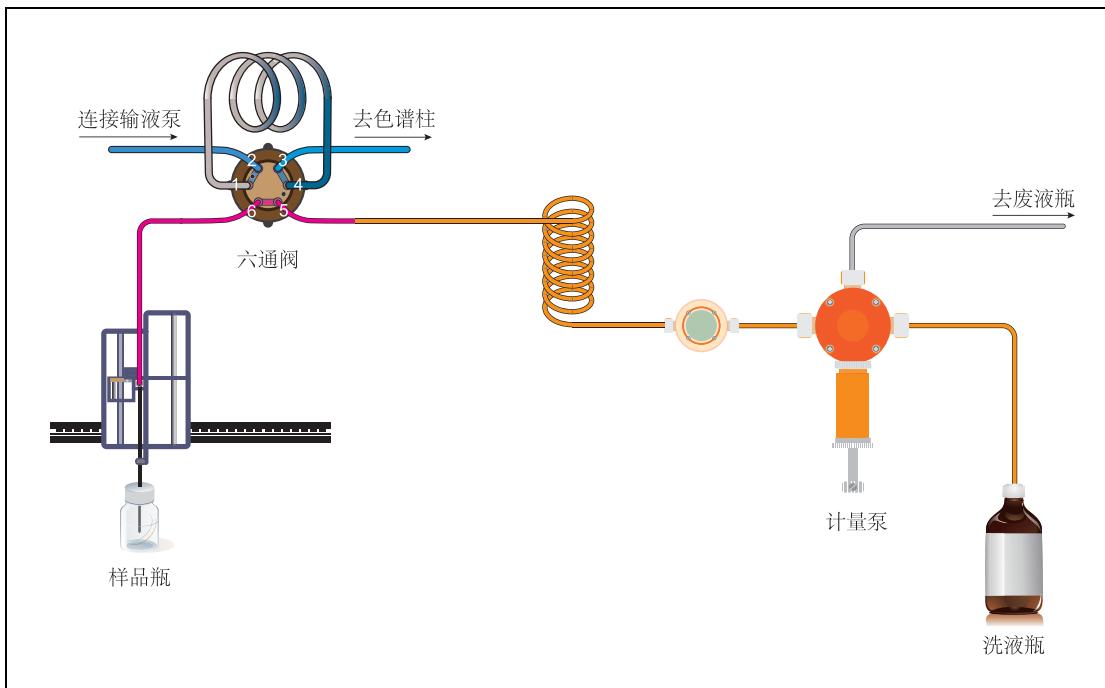
此页空白

4. SHA-12/SHA-15自动进样器

定量取样原理

4.1 SHA-12/SHA-15自动进样器基本流路图

SHA-12/SHA-15自动进样器基本流路如下图：



定量环位于 INJECT 位置下，定量环与分离流路相通，定量环被流动相冲洗，流入色谱柱系统。

定量环位于 LOAD 位置下，定量环与取样流路相通。计量泵运转到与取样针连通位置。当计量泵抽液，样品从样品瓶进入取样针，流经取样针连接管进入定量环，并有一部分进入缓冲管。

SHA-12/SHA-15自动进样器有三种进样方式可选，并且进样方式可以灵活选用。

- 全定量环进样方式：实现最大精确度，具有最好的重现性。
- 部分定量环进样方式：实现最大灵活性。
- 无损样品进样方式：零样品损失，并具有灵活的实现方式。

在以上三种进样方式中，可选择使用气泡隔断功能，可以防止样品之间的交叉污染。

4.2 全定量环进样方式

全部定量环进样方式，定量环全部被样品充满，是三种进样方式中精确度最高，重现性最好的。

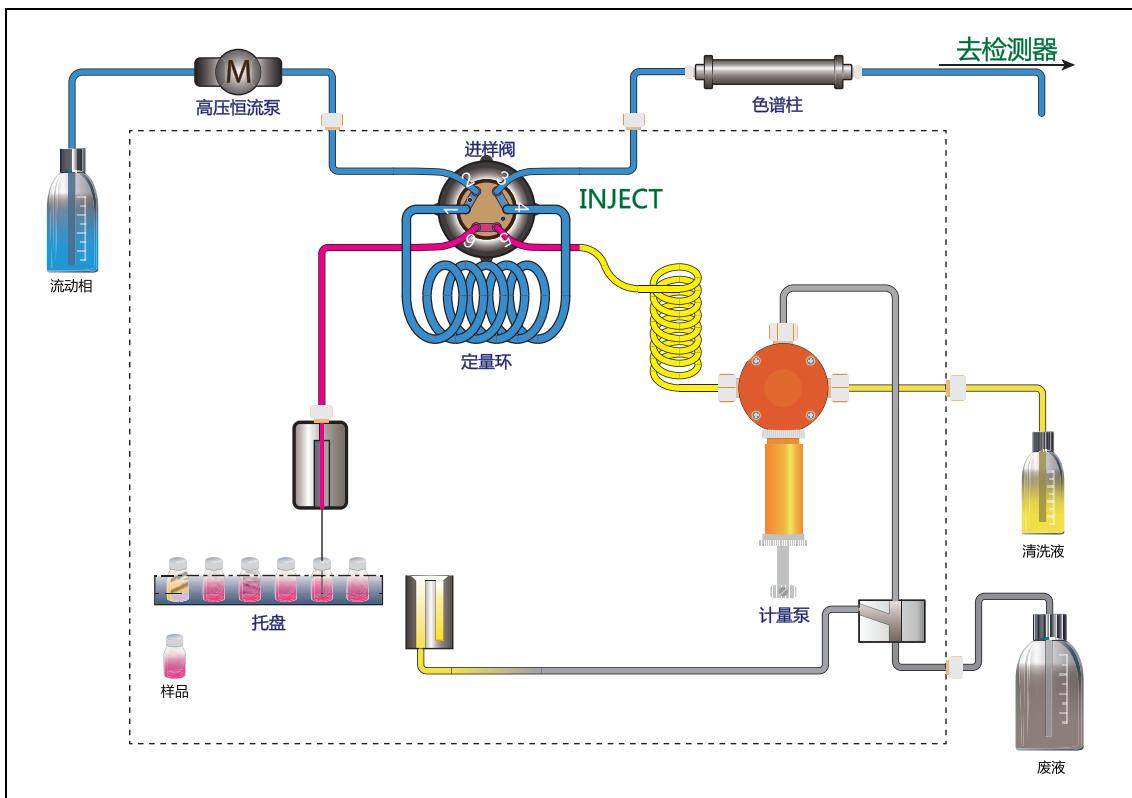


注意：

- 在无特殊进样量要求的情况下，尽量选择该种进样方式，以保证最大精度，最好重现性。

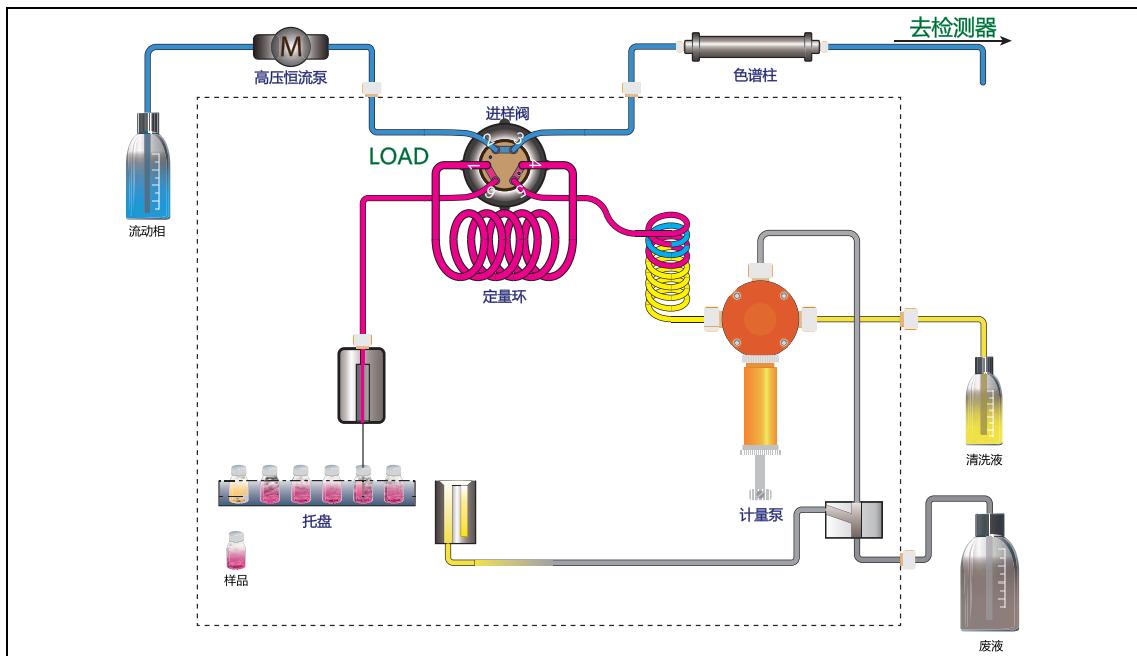
4.2.1 基本模式

全定量环进样方式分 3 步实现：



初始状态：

进样阀位于 **INJECT** 位置，定量环与分离流路相通。取样针扎入样品瓶，计量泵吸入“置换体积（一般不少于 1.5 倍于取样针的体积）”的量的样品充满取样针并到达缓冲管，用样品将取样针及进样阀管路内壁冲洗，置换掉管路中的清洗液以及干扰组分，而不会够注入到分离流路中。



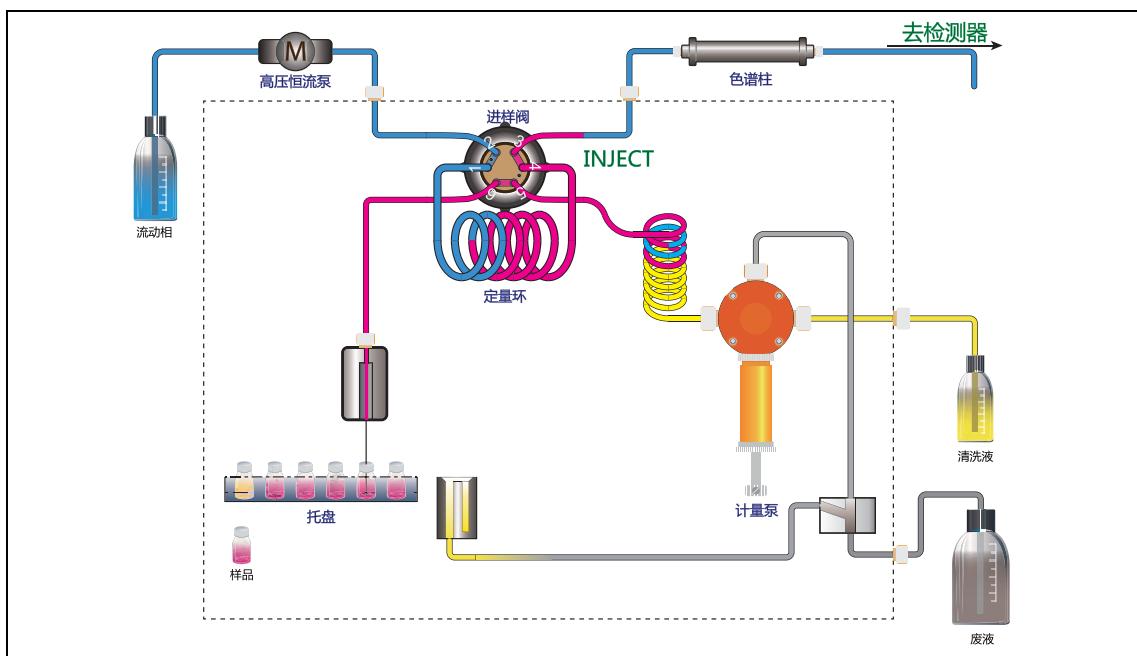
取样状态:

进样阀切换到 **LOAD** 位置，定量环与取样流路连通。计量泵继续吸入样品，吸入量不能少于 2~3 倍定量环体积的容量。

定量环体积 $\leq 10\mu\text{l}$ ，吸入量为定量环体积的 3 倍；

定量环体积 $>10\mu\text{l}$ 且 $\leq 50\mu\text{l}$ ，吸入量为定量环体积的 2 倍；

定量环体积 $>50\mu\text{l}$ ，吸入量为定量环体积的 1.5 倍



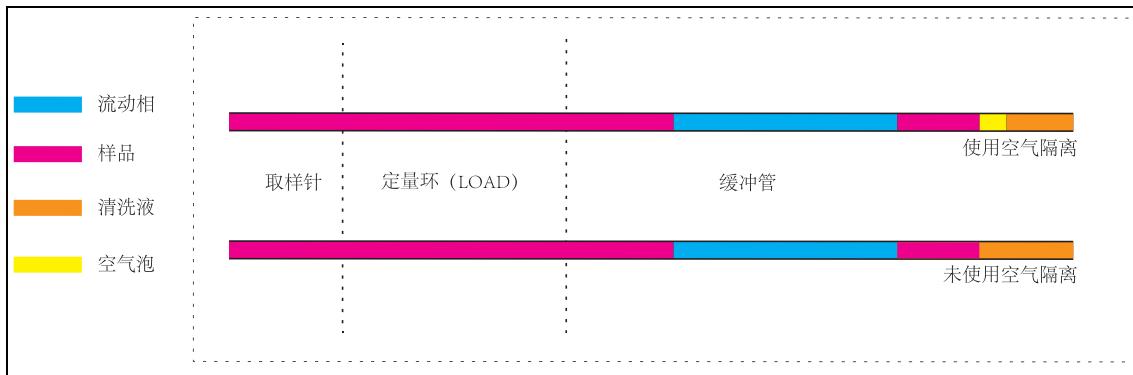
进样状态:

进样阀切换到 **INJECT** 位置，定量环再次成为分离流路的一部分，随流动相进入色谱柱进行分析。

每次进样结束后，需执行一次清洗操作，再移动到下一个位置取样。

4.2.2 隔离模式

为防止样品的扩散或者交叉污染,可以使用一段 $5\mu\text{l}$ 的空气将样品与清洗液进行隔离。在吸入样品置换时,将空气泡吸入取样针,由于吸入的置换样品量不少于取样针的 1.5 倍体积,且位于置换样品的前端,因而不会进入到色谱柱内。



标配的进样针,置换用的样品体积量不使用空气隔绝方式为 $60\sim80\mu\text{l}$,如果使用了空气隔绝方式,置换用的样品体积 $55\sim75\mu\text{l}$ 。如果使用的样品有较大的粘度,有必要使用更大体积的“置换体积”冲洗管路,并选择更小的取样速度,置换管路,以获得更好的性能。

4.3 部分定量环进样方式

部分定量环进样方式,定量环只有一部分被样品充满,是三种进样方式中精确度较高,重现性较好的一种。但这种方式是最灵活的,进样量从 $0\sim$ 定量环体积的一半都从容对付。以进样量大于 $5\mu\text{l}$ 实现比较好的重现性。该种进样方式主要用于定量环体积不能满足进样量的需求。

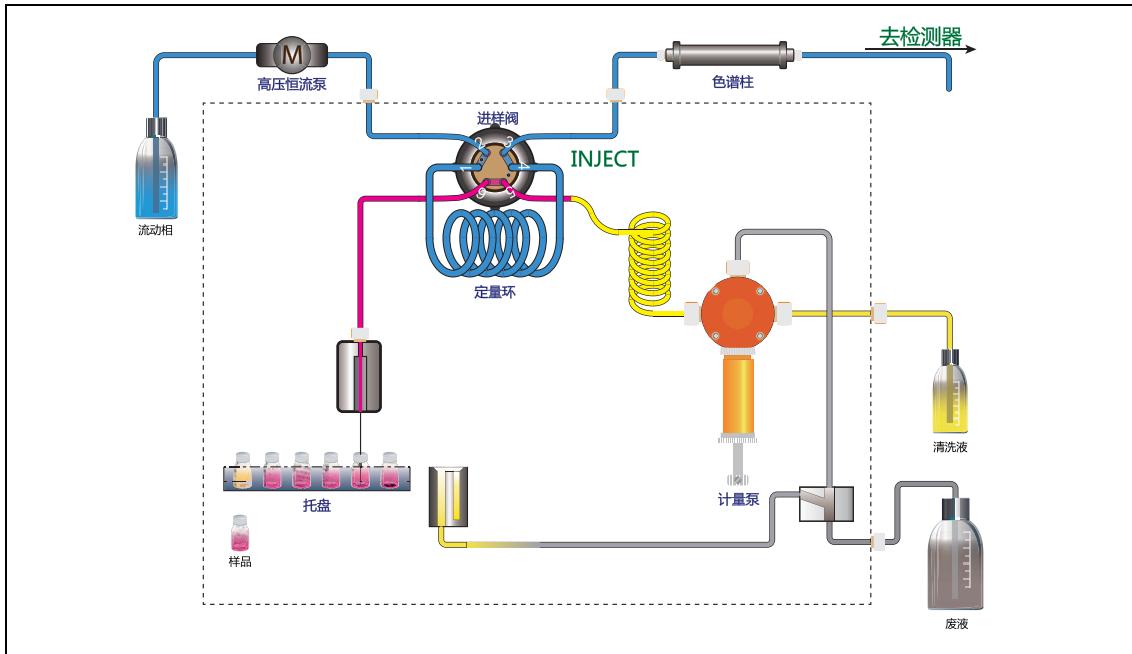


注意:

- ★ 部分定量环进样方式最佳进样量为 $5\mu\text{l}\sim$ 定量环体积的一半,过大或者过小的进样量都会对定量重复性有一定影响。

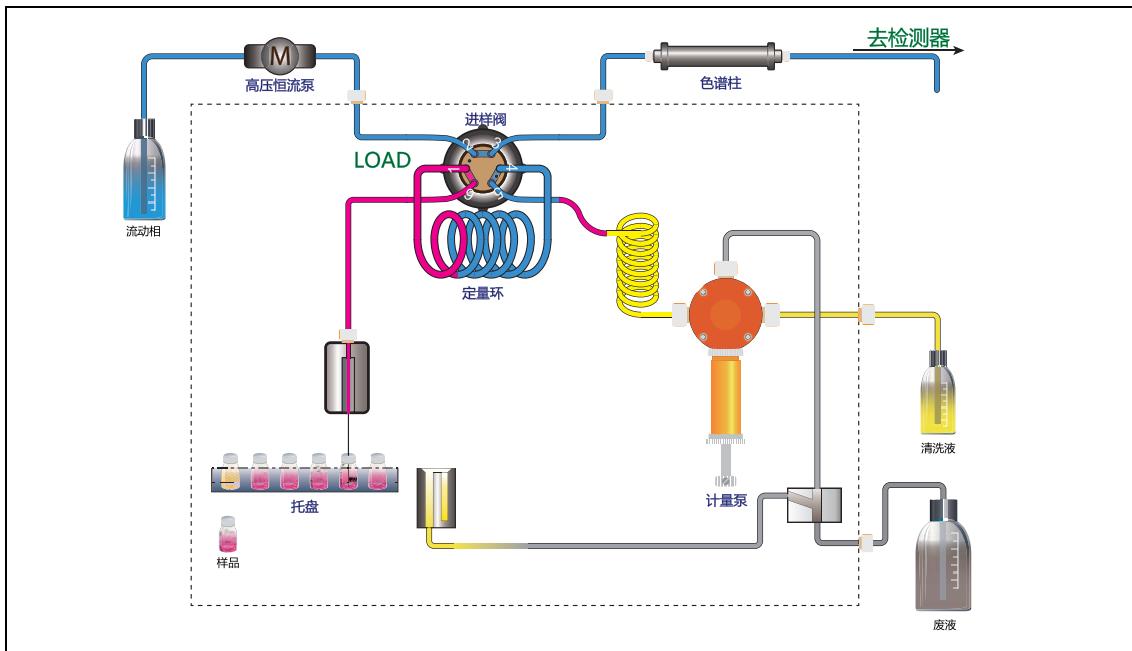
4.3.1 基本模式

部分量环进样方式分 3 步实现：



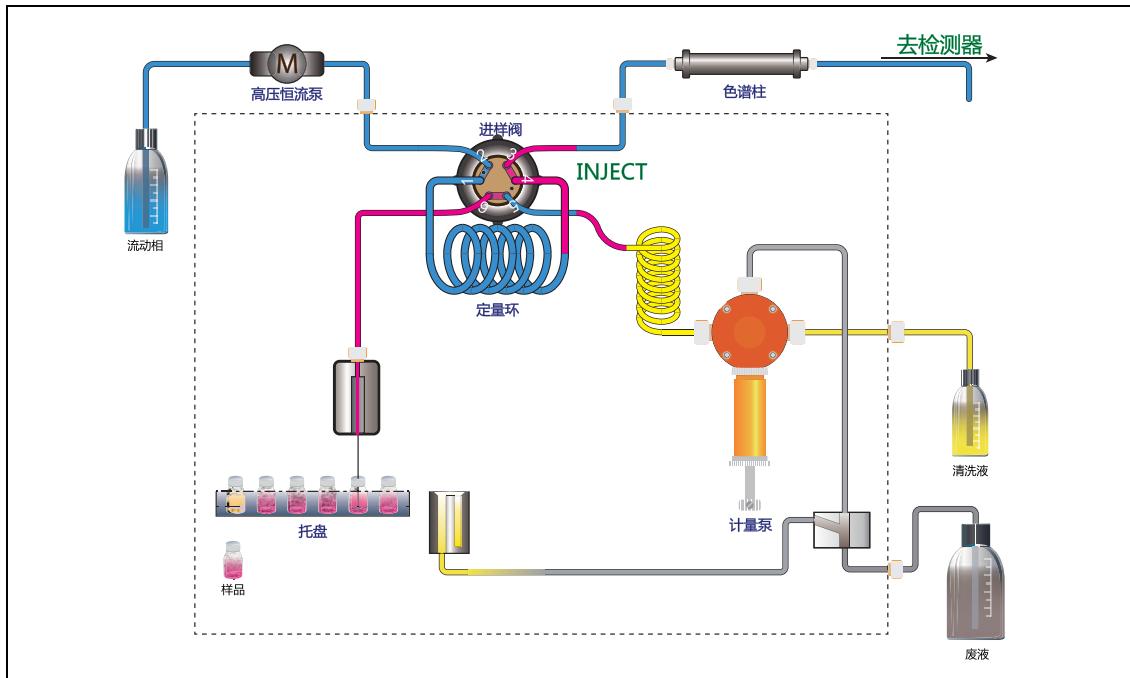
初始状态：

进样阀位于 INJECT 位置，定量环与分离流路相通。取样针扎入样品瓶，计量泵吸入“置换体积（一般不少于 1.5 倍于取样针的体积）”的量的样品充满取样针并到达缓冲管，用样品将取样针及进样阀管路内壁冲洗，置换掉管路中的清洗液以及干扰组分。而不会注入到分离流路中。



取样状态：

进样阀切换到 LOAD 位置，定量环与取样流路连通。计量泵继续吸入设
· 定量的样品。



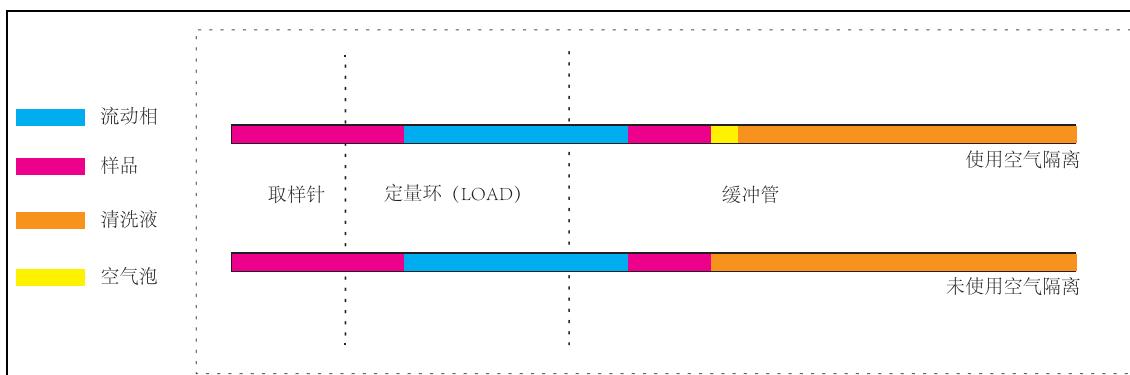
👉 进样状态:

进样阀切换到 **INJECT** 位置，定量环再次成为分离流路的一部分，随流动相进入色谱柱进行分析。

每次进样结束后，需执行一次清洗操作，再移动到下一个位置取样

4.3.2 隔离模式

为防止样品的扩散或者交叉污染，可以使用一段 $5\mu\text{l}$ 的空气将样品与清洗液进行隔离。在吸入样品置换时，将空气泡吸入取样针，由于吸入的置换样品量不少于取样针的 1.5 倍体积，且位于置换样品的前端，因而不会进入到色谱柱内。



标配的进样针，置换用的样品体积量不使用空气隔绝方式为 $60\sim80\mu\text{l}$ ，如果使用了空气隔绝方式，置换用的样品体积 $55\sim75\mu\text{l}$ 。如果使用的样品有较大的粘度，有必要使用更大体积的“置换体积”冲洗管路，并选择更小的取样速度，置换管路，以获得更好的性能。

4.4 无损样品进样方式

如果样品稀少且珍贵，无损样品进样方式将满足检测需求，无需用宝贵的样品来置换管路，同样可以获得良好的取样精度。

为维持无损样品进样方式可行，必须同时备有填充液，一般选择清洗液或者流动相类似溶液。SHA-12/SHA-15自动进样器提供一个默认位置，并使用清洗液作为填充液；并且可以任意选择一个位置安放自己配置的填充液。

4.4.1 默认位置填充

无损样品进样方式，定量环只有一部分被样品充满，其余用填充液补充，其精确度，重现性较低。该种进样方式主要用于进样体积量很小或者样品比较少的情况。



注意：

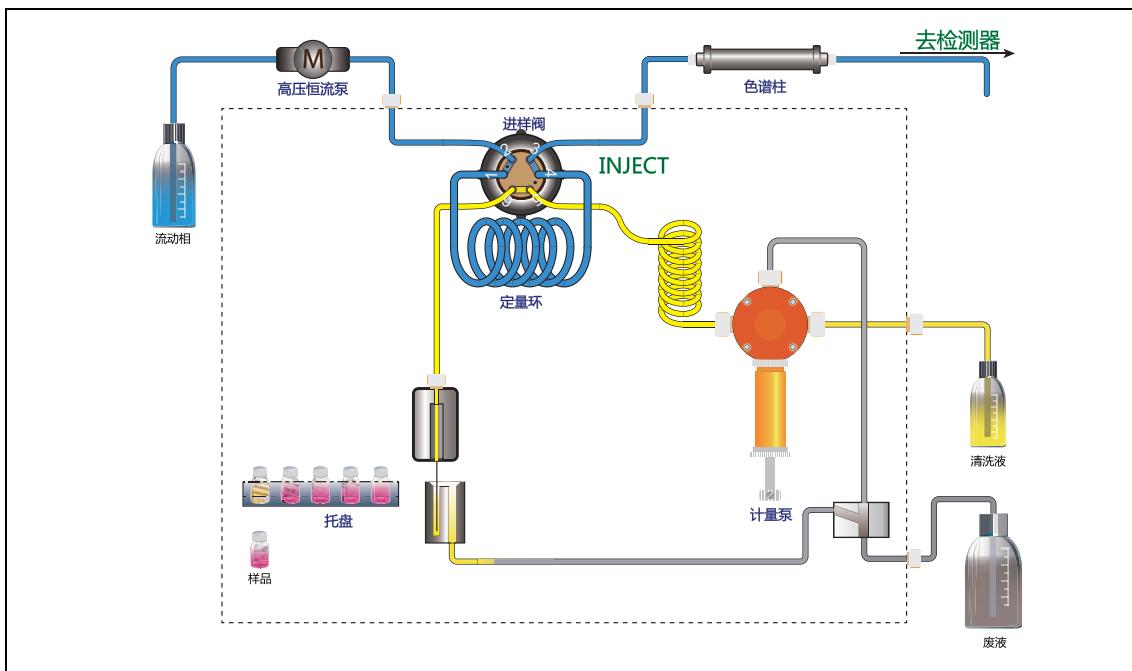
- ☆ 样品无损进样方式适用于小体积进样，弥补了部分定量环进样方式上的不足。



基本模式

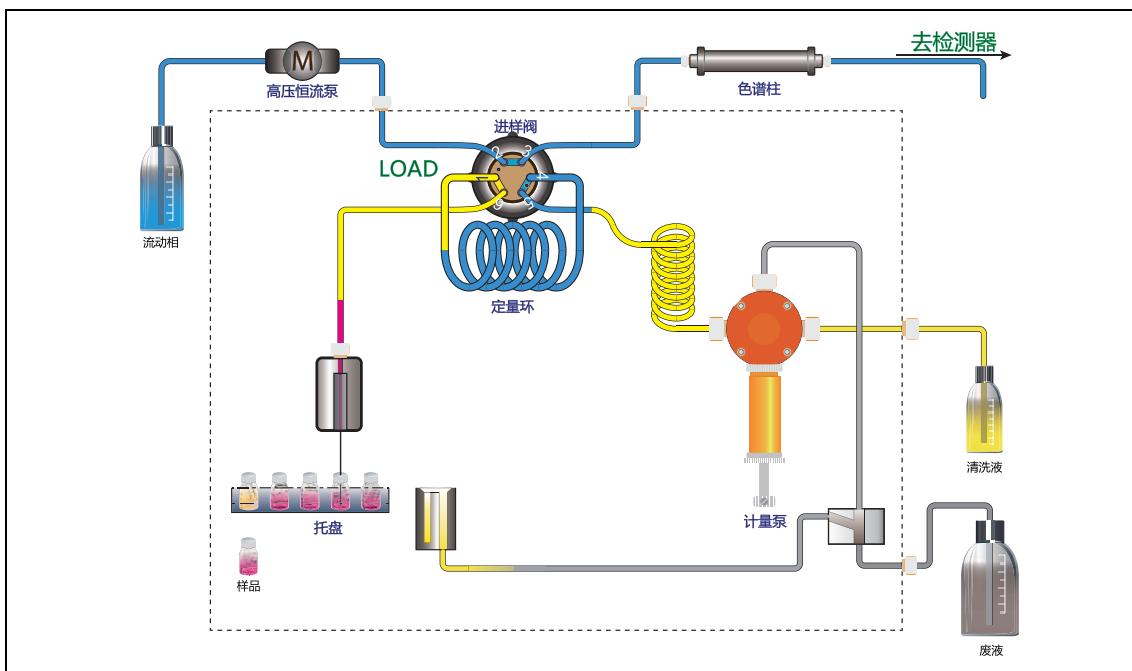
样品无损进样方式需要填充液驱动样品到定量环，默认情况下，系统使用清洗液作为填充液，在取样之前，SHA-12/SHA-15自动进样器自动将填充液灌注到储液槽（即取样针外壁清洗槽）

默认位置填充样品无损进样方式分 4 步实现：



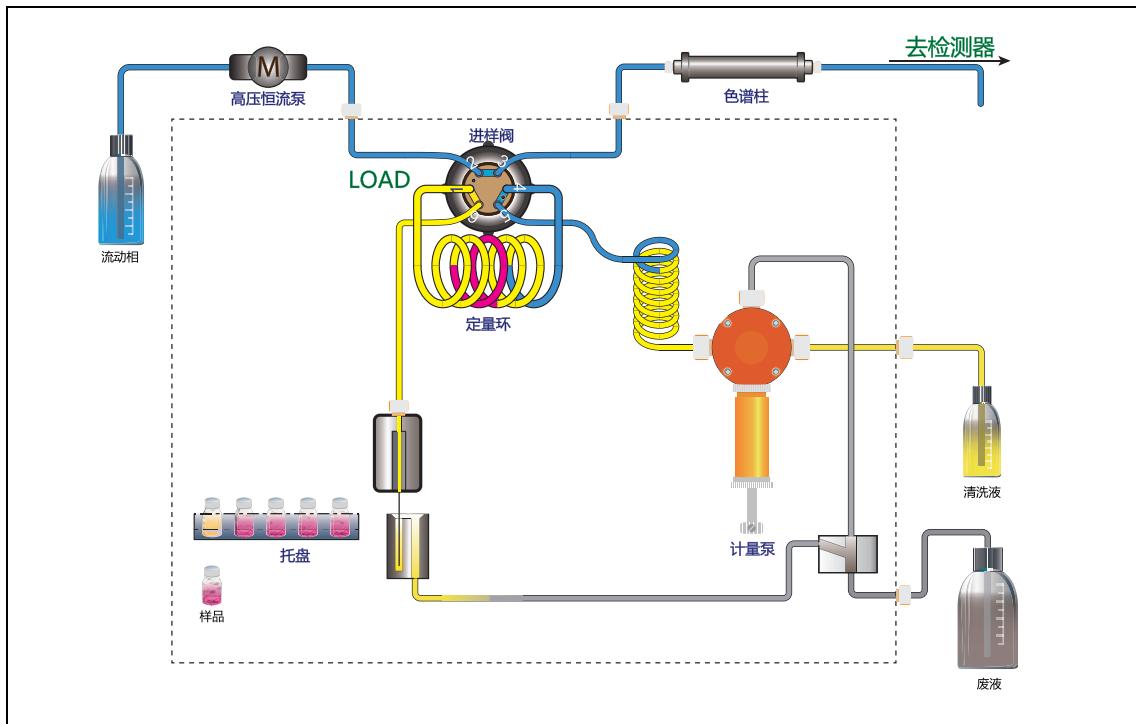
初始状态：

进样阀位于 **INJECT** 位置，定量环与分离流路相通。计量泵从清洗液位
置灌满清洗液，后将其灌注到储液槽中，可设定灌注次数 1~3 次，将储液
槽灌满。



取样状态：

取样针移动并扎入样品瓶，进样阀切换到 **LOAD** 位置，定量环与取样流
路连通。计量泵继续吸入设定量的样品。



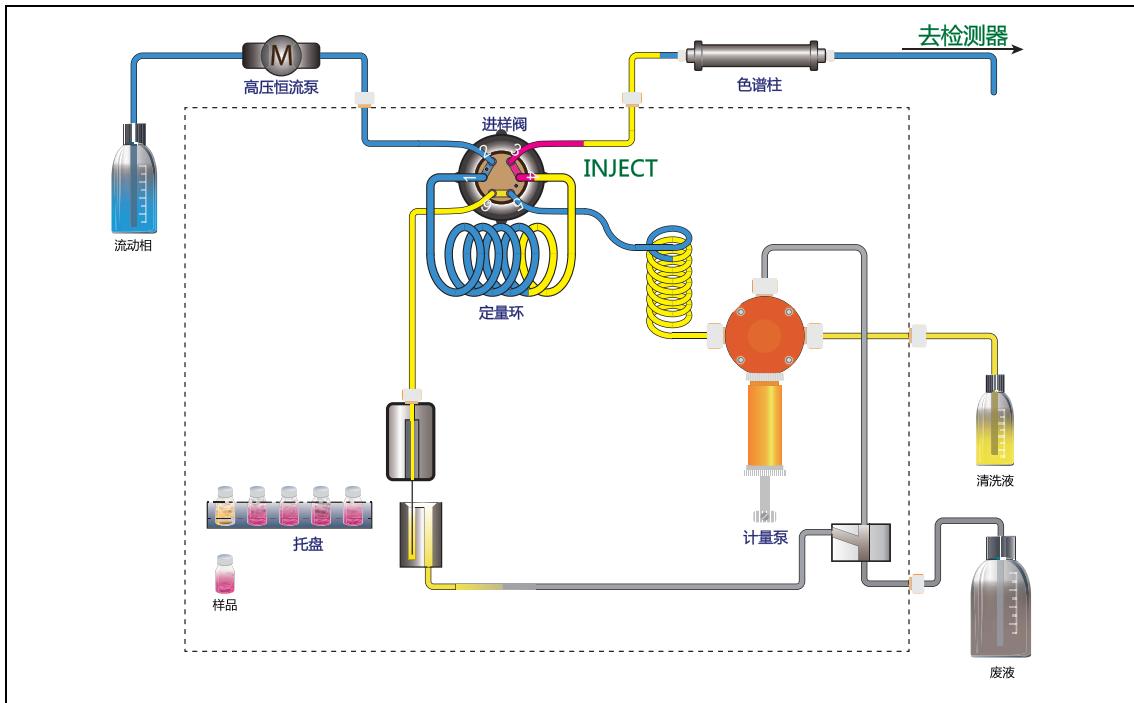
填充状态:

取样针回到储液槽位置，继续吸入填充液，驱动样品进入定量环。



注意：

- ☆ 计量泵继续吸入填充液将样品驱动进入定量环的过程当中，取样针的体积是需要精确设定的。如果有更换过取样针，需重新设定取样针体积，以免给检测带来不必要的误差。



👉 进样阀切换到 **INJECT** 位置，定量环再次成为分离流路的一部分，随流动相进入色谱柱进行分析。

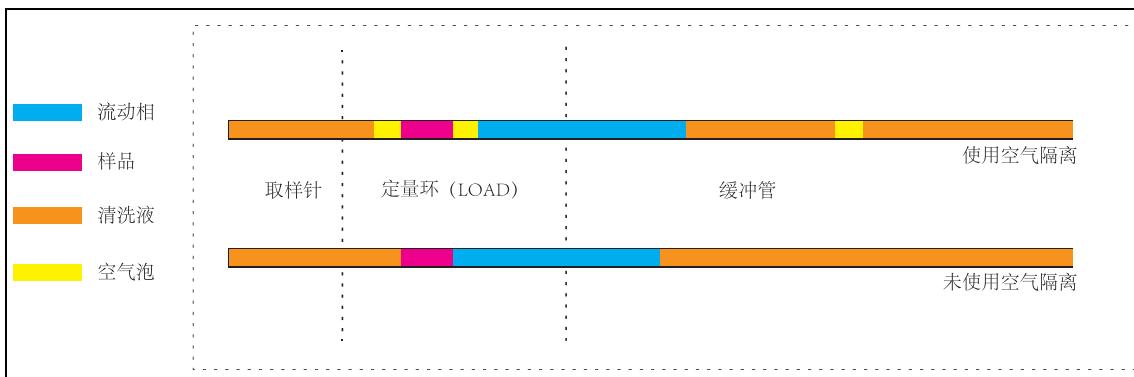
每次进样结束后，需执行一次清洗操作，再移动到下一个位置取样



隔离模式

为防止样品的扩散或者交叉污染，可以使用一段 $5\mu\text{l}$ 的空气将样品与清洗液进行隔离。但样品无损进样方式在隔离模式上与前两种进样方式有所区别。本进样方式样品段在置换液与填充液之间，都有 $2\mu\text{l}$ 空气泡吸入取样针以进行隔离。

SHA-12/SHA-15 自动进样器本方式默认不使用空气隔绝的模式。



标配的进样针，置换用的填充液体积量在不使用空气隔绝方式下为 $60\sim80\mu\text{l}$ ，如果使用了空气隔绝方式，置换体积量为 $55\sim75\mu\text{l}$ 。如果使用的样品有较大的粘度，有必要使用更大体积的“置换体积”冲洗管路，并选择更小的取样速度，置换管路，以获得更好的性能。

4.4.2 自定义位置填充

SHA-12/SHA-15自动进样器除可从默认位置汲取填充液外，还可自定义填充液的位置，大大提高了实验的灵活性和适用性。



基本模式

通过配套的控制软件可以设定填充液的位置，系统在样品无损进样方式下，会自动从设定的填充液位置吸取填充液。填充液可以是清洗液，也可以是流动相，或者其他可以作为填充的溶剂。



注意：

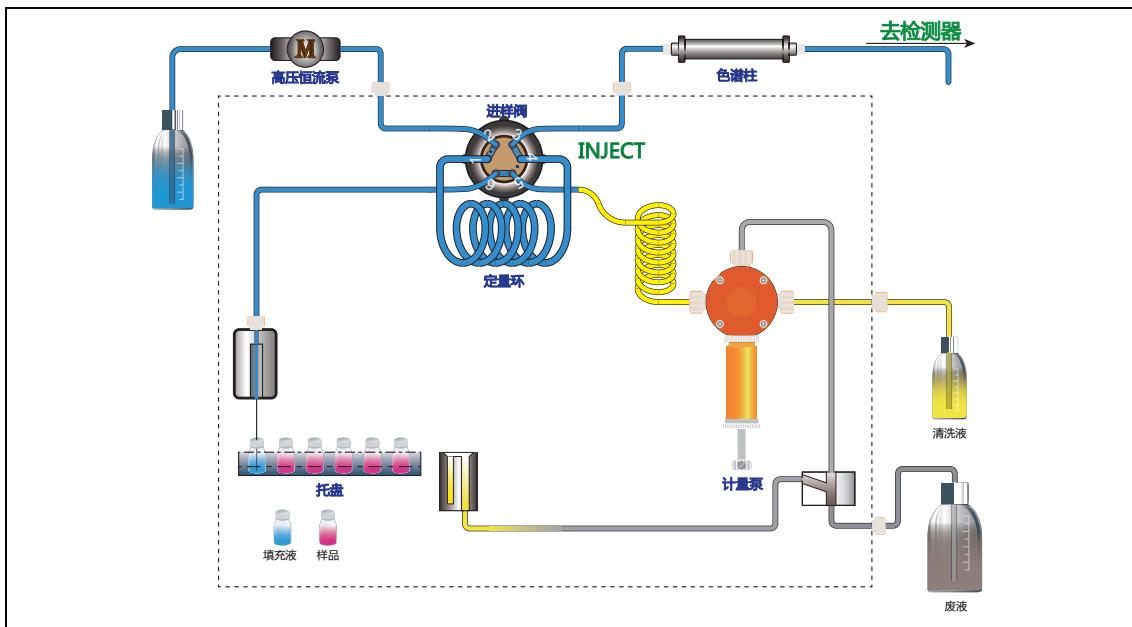
- ★ 在样品无损取样方式下，填充液可以自由选择。一般选择最接近流动相的溶剂。



警告：

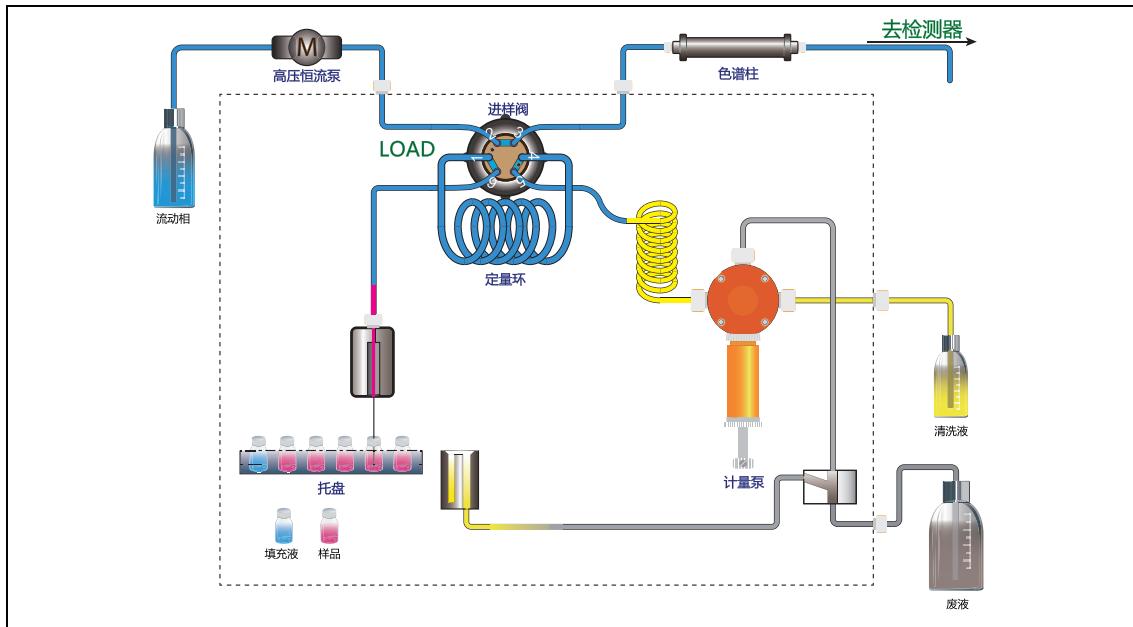
- ★ 由于取样针来回在样品与填充液之间移动，清洗液难免会受到污染，从而带来一定的不准确性，因此，每瓶填充液的使用次数是有限的，一般不超过 6 次！

自定义位置填充样品无损进样方式分 4 步实现：



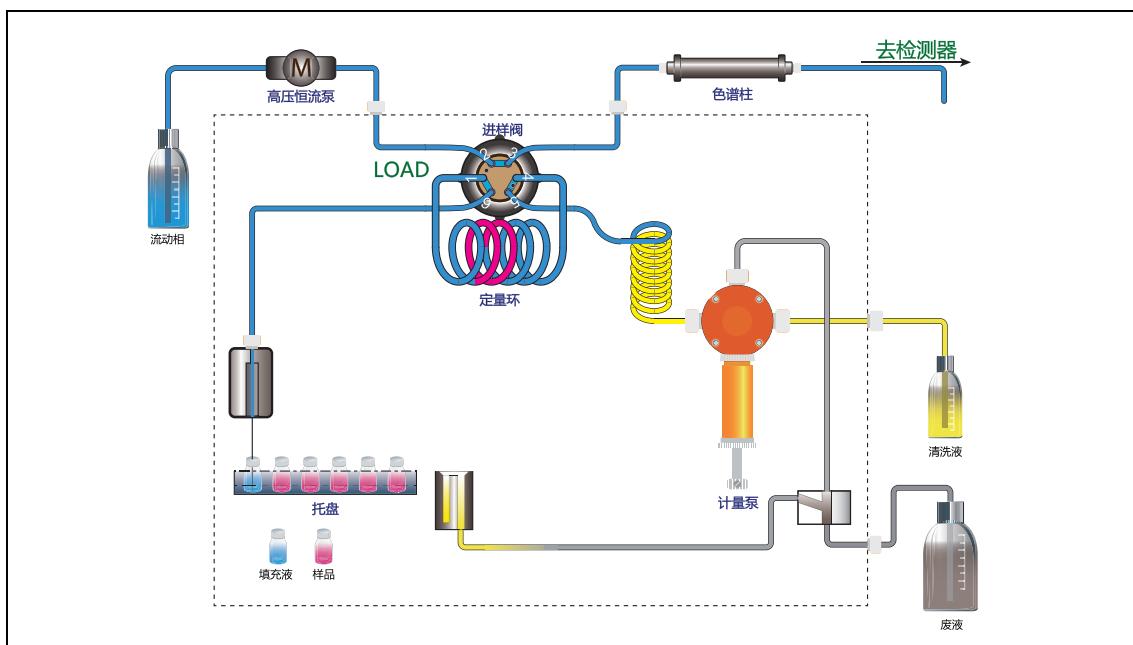
初始状态：

进样阀位于 INJECT 位置，定量环与分离流路相通。取样针扎入填充液瓶，计量泵吸入“置换体积（一般不少于 2 倍于取样针的体积）”的量的填充液充满取样针并到达缓冲管，用样品和填充液将取样针及进样阀管路内壁冲洗，置换掉管路中的原清洗液以及干扰组分。而不会注入到分离流路中。



取样状态:

取样针移动并扎入样品瓶，进样阀切换到 LOAD 位置，定量环与取样流路连通。计量泵继续吸入设定量的样品。



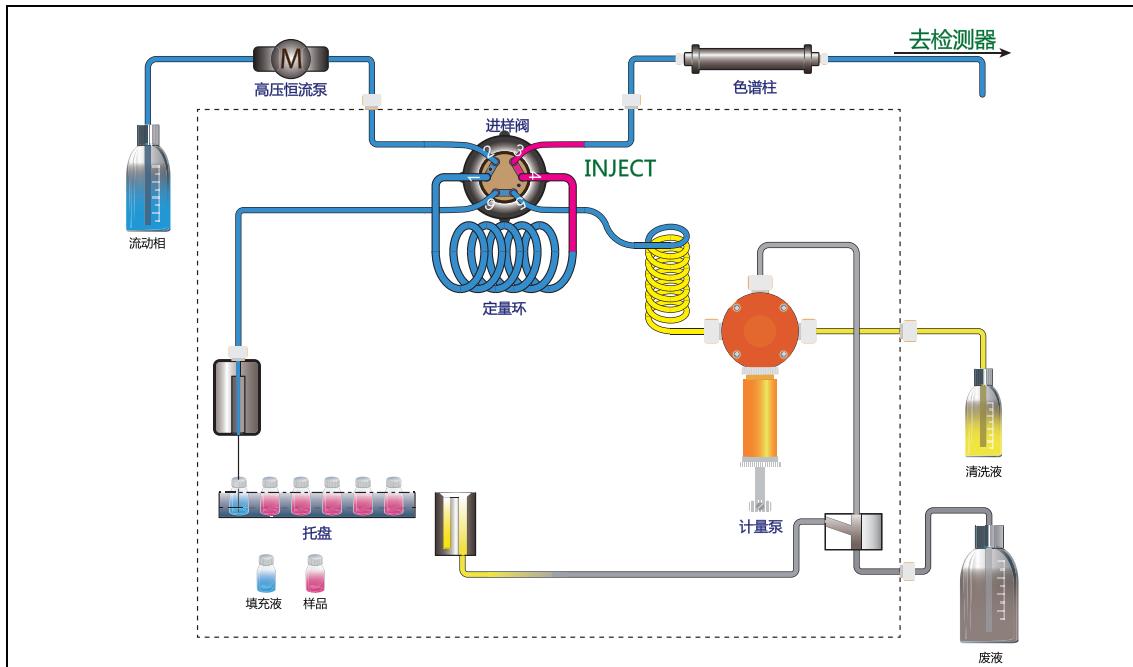
填充状态:

取样针回到填充液位置，继续吸入填充液，驱动样品进入定量环。



注意:

- ☆ 计量泵继续吸入填充液将样品驱动进入定量环的过程当中，取样针的体积是需要精确设定的。如果有更换过取样针，需重新设定取样针体积，以免给检测带来不必要的误差。

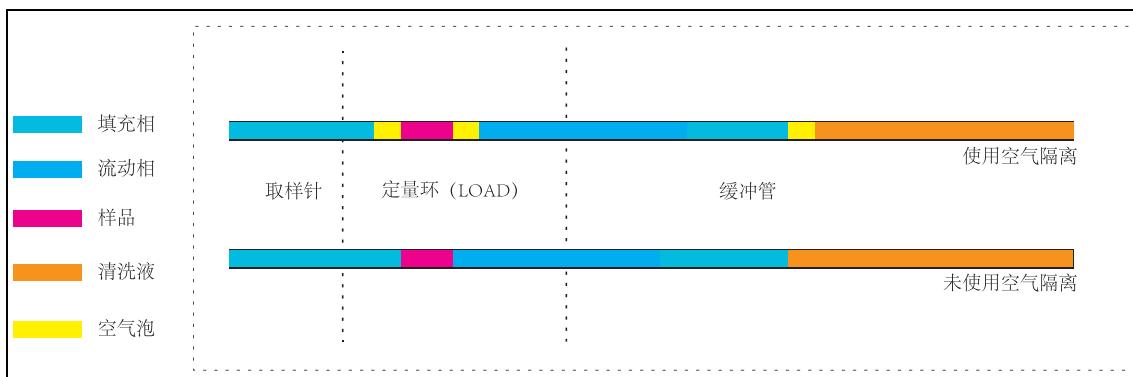


👉 进样阀切换到 **INJECT** 位置，定量环再次成为分离流路的一部分，随流动相进入色谱柱进行分析。
每次进样结束后，需执行一次清洗操作，再移动到下一个位置取样



隔离模式

为防止样品的扩散或者交叉污染，可以使用一段 $5\mu\text{l}$ 的空气将样品与清洗液进行隔离。但样品无损进样方式在隔离模式上与前两种进样方式有所区别。本进样方式样品段在置换液与填充液之间，都有 $2\mu\text{l}$ 空气泡吸入取样针以进行隔离。
SHA-12/SHA-15自动进样器本方式默认使用空气隔离模式。



标配的进样针，置换用的填充液体积量在不使用空气隔绝方式下为 $60\sim80\mu\text{l}$ ，如果使用了空气隔绝方式，置换体积量为 $55\sim75\mu\text{l}$ 。如果使用的样品有较大的粘度，有必要使用更大体积的“置换体积”冲洗管路，并选择更小的取样速度，置换管路，以获得更好的性能。

此页空白

5. SHA-12/SHA-15自动进样器的操作

5.1 SHA-12/SHA-15工作站软件的安装

首次使用 SHA-12/SHA-15 自动进样器时，首先需要安装 SHA-12/SHA-15 自动进样器配套的服务软件。该软件附于随机光盘中。

5.1.1 计算机配置要求

硬件： 1GHz 以上处理器，

256MB 以上内存，

显示及存储设备，

配有鼠标，键盘。

至少一个空闲 RS232 口

支持的操作系统：Windows 2000，Windows XP，Window 7 中、英文版

5.1.2 软件的安装

双击安装文件目录下

的 setup.exe 文件，开

始执行安装操作。

单击浏览按钮，可选择
安装路径。

继续点击下一步，开始
正式安装。

5.1.3 软件的卸载

双击安装文件目录下
的 **setup.exe** 文件，开
始执行反安装操作。

在反安装界面选择【除
去】，点击下一步，开
始卸载程序。

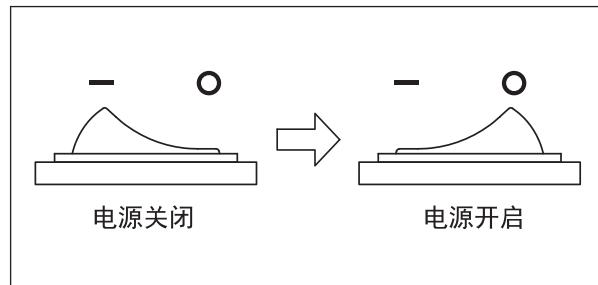
5.2 开机

5.2.1 开机准备

SHA-12/SHA-15自动进样器在首次使用时，请熟悉以下事项：

向前拨动电源开关，【O】位置
处于弹出状态，接通电源，点亮仪
器，仪器开始自检。

先后拨动电源开关，【-】位置
处于弹出状态，断开电源，仪器处
于关闭状态。



仪器上电后，开始执行自检程序，此过程持续大概 1 分钟左右，请耐心等
待。

自检自检程序将依次检查 Z 轴，X 轴，Y 轴，进样阀，V 轴，S 轴的电机是
否正常工作。如果其中某个部件不能正常运动，系统指示灯由黄色转为红色。一
旦出现自检不能通过的情况，请立即关闭电源，排除故障。如果不能自行解决，
请联系青岛盛瀚色谱技术有限公司售后，便于提供正确的技术指导。



警告：

★ 请勿在工作状态打开前门！

如在部件动作时打开前门，将打断部件正常工作，
可能造成设备损坏。

开门动作请在待机状态进行。



注意：

- ☆ 打开SHA-12/SHA-15自动进样器之前，请将门关闭！
SHA-12/SHA-15自动进样器开机进行自检，如检测到前门被打开，将停止自检过程，面板上红色状态指示灯亮，直至门关闭。
门关闭后，系统将重新初始化自检。

自检结束并通过后，托盘位于进样器的前部，仪器进入待机状态。此时可开门更换托盘。

5.2.2 软件通讯



仪器进入待机状态后，双击桌面“**SHA-12/SHA-15自动进样器 服务软件**”图标，打开 SHA-12/SHA-15 自动进样器 服务软件，软件自动与 SHA-12/SHA-15 自动进样器连接，窗口下端状态显示“系统正在连接中，请稍候 ...”。如果连接正常，状态行显示“系统连接成功”，如果连接不成功，将提示“连接中断，请检查！”。如果确认已连接好，可重新打开工作站。



注意：

- ☆ 打开工作站之前，请先打开SHA-12/SHA-15自动进样器。
否则会出现找不到设备的提示。
- ☆ 打开工作站后，如果机器正在处于动作状态，工作站状态将显示为忙，直到进样器动作结束，方可对系统进行操作。

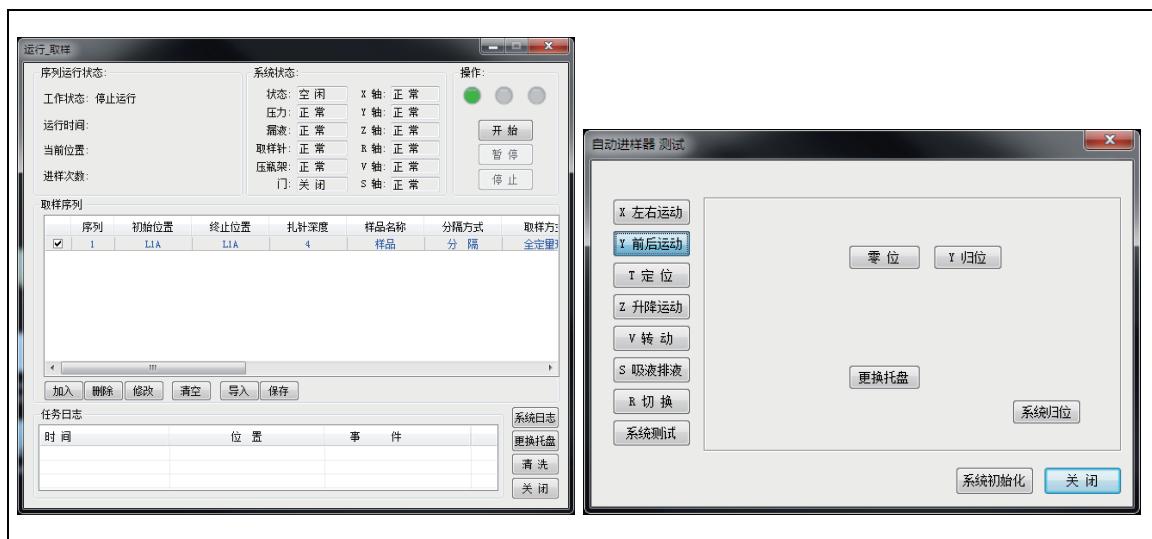
5.3 托盘的安放和更换

自检结束后，可打开前门，安放或更换托盘。



注意：

- ★ 安放或更换托盘需打开前门，而开门可在待机状态下或未上电时进行。系统设置了安全保护，无特殊情况，请不要在部件运转过程中突然开门，以免造成设备的损坏。

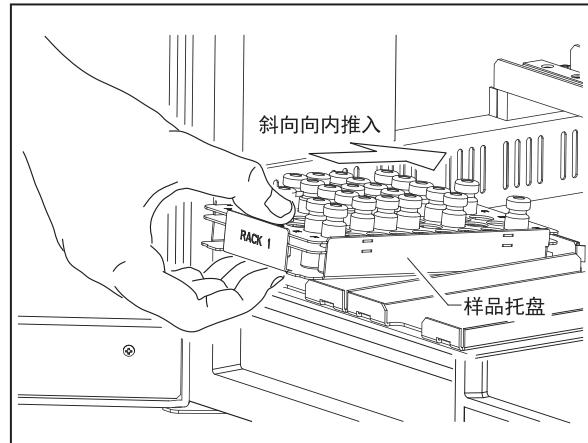


开机自检结束后，托盘架自动泊于“更换托盘”位置。其他时候由于托盘处于任何位置，更换托盘可在待机状态下，从软件上“运行”或“系统→Y 方向测试”界面中点击“更换托盘”，待托盘架移动到前门，指示灯由黄变绿后再开门更换托盘。

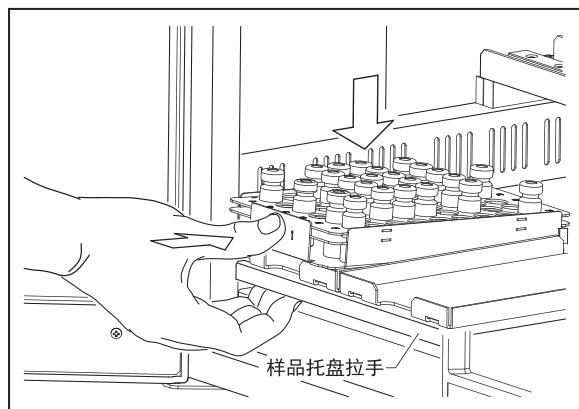


托盘的安放

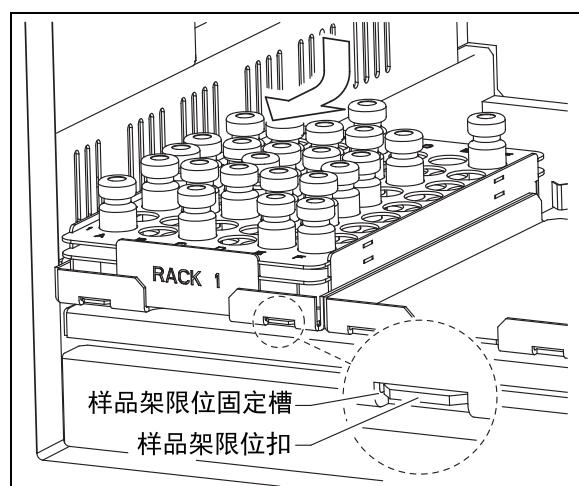
- 👉 将待放置的托盘样品瓶朝上，上下握住标有“RACK i”字样的一边，另一边的凸起部分对准托盘架上的缺口向前轻推。



👉 拇指抵住托盘外壳，四指扣住托盘架折边，用拇指轻轻向前推动。



👉 推到底后，将托盘轻轻并向下按，当托盘上的限位扣与托盘架上限位孔相扣和时，表明托盘完全归位。



★ 托盘的取出

👉 拇指抵住托盘外壳，四指扣住托盘架折边，用拇指轻轻向前推动托盘并向上撬，使托盘上的限位扣与托盘架的定位槽分离。
👉 向上轻推托盘，直至托盘自动弹出托盘架，然后轻轻将托盘取出。

★ 托盘的更换

👉 依上“托盘的取出”步骤，将托盘从托盘架轻轻取出。
👉 依上“托盘的安放”步骤，将需要使用的托盘轻轻放入托盘架。



★ 托盘一定要安放到位，不得有倾斜。

如果托盘安放倾斜，连同样品瓶一道倾斜。取样时，取样针扎下过程中，无法保证取样针的扎针位置，甚至给系统带来严重损坏。

5.4 系统设置



点击启动界面上的 按钮，打开系统设置窗口。



系统设置主要包括一些基本参数的设置：

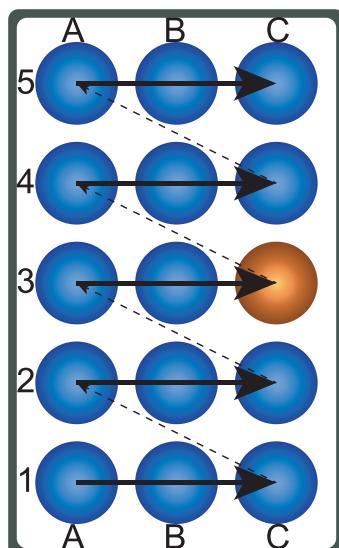
- ◆ 定量环的体积：六通阀上的定量环，标准配置为 50 μl ，更换新的定量环后，请修改此处定量环的体积值。
- ◆ 注射器的体积：计量泵上注射器的体积，默认 200 μl
- ◆ 缓冲管的体积：接六通阀与计量泵之间的缓冲管的体积，包含传感器的两端。默认 400 μl 。
- ◆ 取样针及其连接管的体积：取样针及其连接管是作为一个整体，默认 34 μl ，如果有更换取样针，或者取样针的连接管，需重新修正。



警告：

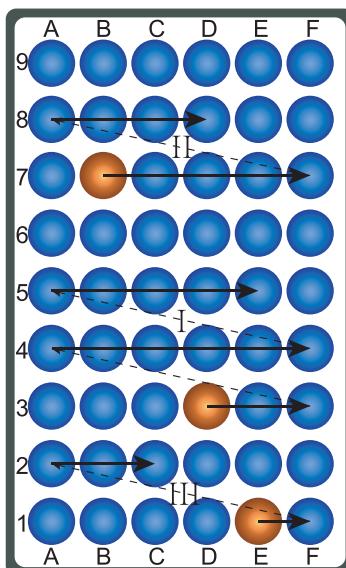
★ SHA-12/SHA-15工作站软件在首次安装或卸载后重新安装的，需要重新设置系统参数，否则错误的系统参数将会严重影响实验分析的可靠性，甚至可能对系统造成损坏！

SHA-12/SHA-15 自动进样器只定义一条取样移动路线，即任一托盘都是自 A 到 N 列，从 1 到 i 行的移动方式。



注意：

★ 出于安全考虑，SHA-12/SHA-15 自动进样器只定义了一条移动路线，但可定义任意位置作为初始位置，在进行多样品检测时，可将样品按组排列，实现灵活分析。



5.5 基本部件控制

SHA-12/SHA-15自动进样器部件可控部件比较多,SHA-12/SHA-15工作站软件可对每一个部件进行控制。



SHA-12/SHA-15自动进样器可控部件包括：移动小车，托盘托架单元，取样针，计量泵单元，进样阀等。

	部件	移动方向	可执行动作
1	取样针	Z 升降移动	移动到初始位置; 扎下（深度可调整）;
2	移动小车	X 左右移动	移动到初始位置（X 归位）; 移动到外清洗位置（储液槽）; 移动到内清洗位置; 移动到“更换取样针”位置;
3	托盘架	Y 前后运动	移动到初始位置; 移动到“更换托盘”位置;
4	托盘	T 定位	可定位到任一类型托盘的某一取样位置

5	计量泵	V 转动	转向阀转到取样位置（初始位置） 转向阀转到清洗液位置； 转向阀转到废液位置； 转向阀转到关闭位置；
		S 吸液排液	计量泵吸入清洗液； 计量泵排出废液； 计量泵排出清洗液； 计量泵吸入一定体积的样品； 计量泵排出一定体积的样品；
6	进样阀	R 切换	取样位置（LOAD） 进样位置（INJECT）
7	系统	系统测试	系统归位（X,Y,Z 方向回到初始位置）； 排除管路气泡； 系统清洗； 储液槽罐液；
8	系统初始化	/	执行系统初始化，检查各部件状态；

5.6 系统操作

5.6.1 取样前工作

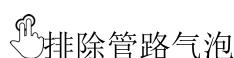


SHA-12/SHA-15上电后，会自动执行一遍系统初始化动作，同时自检系统，如果初始化过程正常通过，待初始化结束后，前面板亮绿色指示灯，如果有自检不能通过的情况，指示灯将亮起红色。

初始化结束后，待机状态下，任何时候可通过点击工作站上的  按钮，手动让系统初始化。



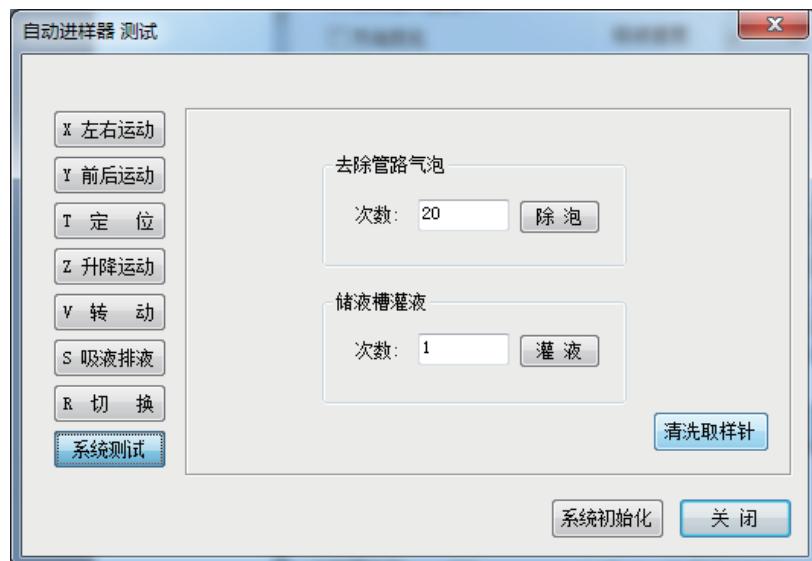
★ 自检过程中，如果出现指示灯红色，系统自检不能正常通过，表明系统存在故障。如果已连接工作站，可通过工作站上的提示，确定何部件出现故障。如果没有连接工作站，请自查。如果自查不能判断，请联系当地经销商或办事处人员。



系统开机初始化并进行系统设置后，在进行定量取样分析之前，有一项很重要的工作，就是排除管路中的气泡。



点击【系统】，再按【系统测试】出现如下窗口：



设置排汽泡的次数，排除管路气泡，可设置 1~30 次，点击【开始】开始执行排汽泡工作，等待排气泡动作执行完毕，可观察计量泵的注射器中，是否还有可见气泡，如果还有，可重复执行该操作。

如果连续排气泡数次而不能排净气泡，可适当更换清洗液（如甲醇），加速排除气泡，等气泡排除干净，再换上使用的清洗液。



注意：

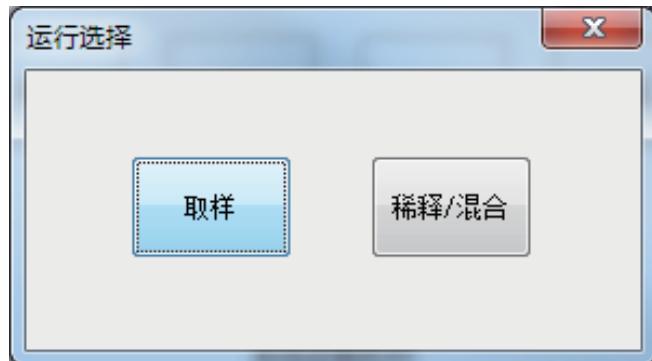
- ☆ 如果气泡难以排除干净，可将清洗液脱气后再使用。
- ☆ 整个排汽泡动作执行的时间比较长，请耐心等待。
请勿在动作执行过程中，点击其他按钮，以免触发其它动作事件。

5.6.2 定量取样分析

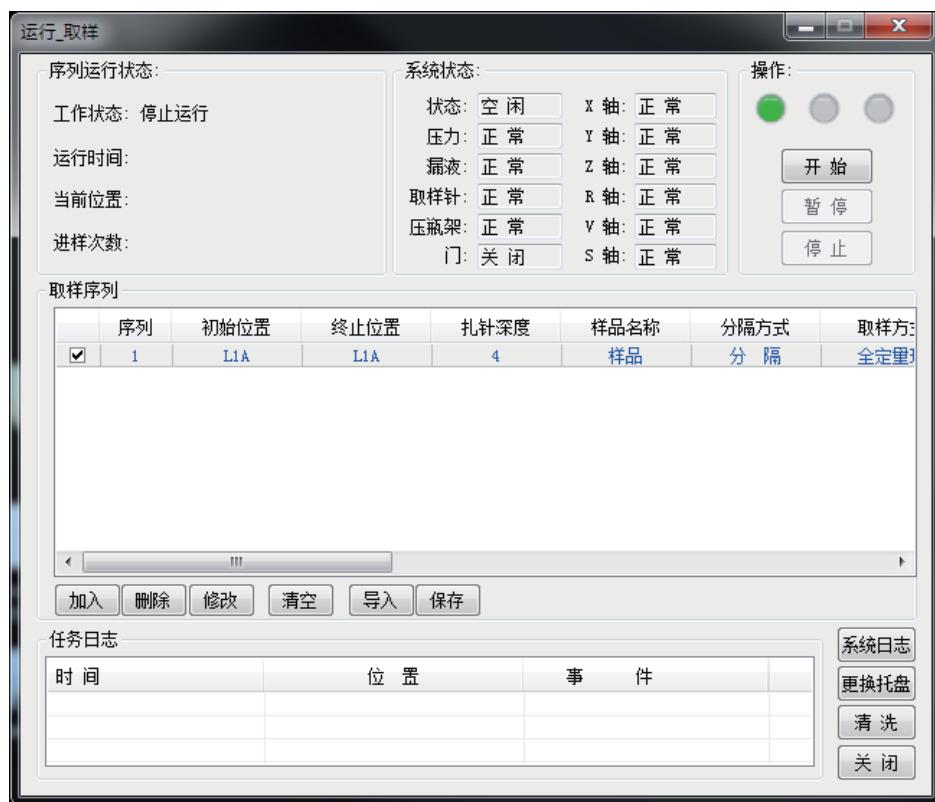
定量取样操作是SHA-12/SHA-15自动进样器的最常用功能，简便灵活易上手的操作贯穿SHA-12/SHA-15自动进样器设计的始终。SHA-12/SHA-15自动进样器的取样操作主要包括定量取样分析功能和混合稀释的功能。通过“设置”选框，确定选择“取样分析”功能还是“混合和稀释”功能，系统默认选择“取样分析”。



点击启动窗口中 **运行** 按钮，将出现如下窗口：



点击【取样】按钮，进入取样界面：



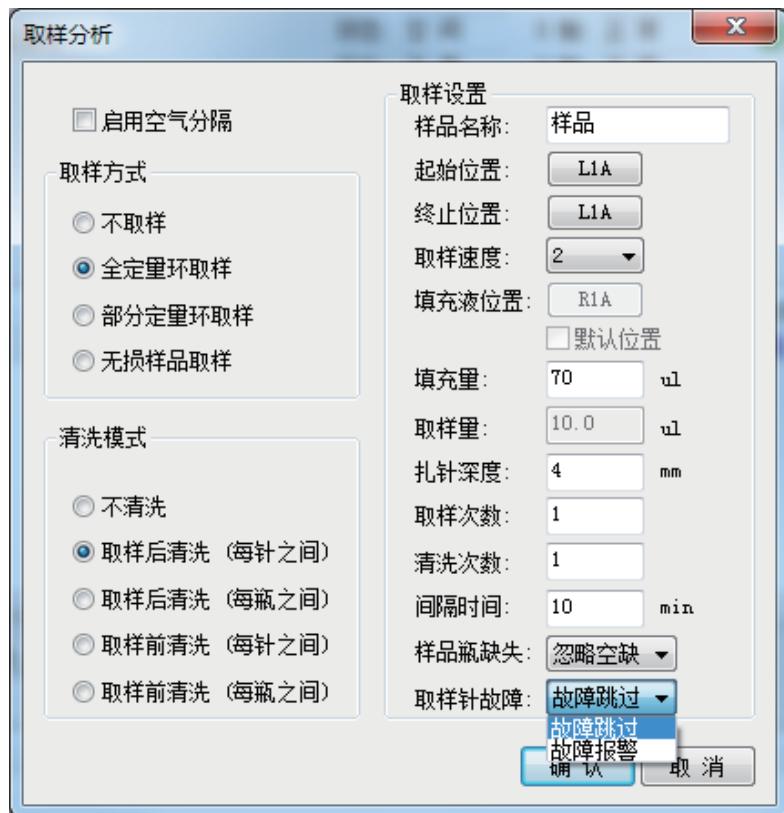
取样界面窗口共有 5 个功能块：

	序列状态	反映当前序列执行状态，运行时间，取样位置，取样次数等信息
	系统状态	反映当前系统运行状态，包括各关键部件及各运动部件状态
	操作	<p>控制序列表的运行，停止</p> <p>【开始】 开始执行取样序列，从第一有效行开始。</p> <p>【暂停】 暂停当前取样序列的执行。</p> <p>【停止】 停止当前的取样序列，所有部件回到初始位置，同时取消后续所有序列</p>
	取样序列	设定取样执行的顺序，以及每个单序列所执行的取样方式，详见 5.6.3 章节有关取样设定部分。
	任务日志	记录当前序列执行情况，记录正常执行完成还是因为故障而停止。该日志将保存在硬盘中，可随时查看。
	系统日志	查看系统各部件使用情况记录
	更换托盘	移动托盘架到最前端，可更换样品托盘或添加样品瓶
	清洗操作	执行一次清洗取样针操作

5.6.3 取样操作

取样操作是日常使用频率最高的。点击【加入】按钮，可以向序列表中添加一个序列。

！在进行本部分的有关设置之前，请详细阅读本说明书第四章部分的内容！



- ◆ 空气分隔：启用或者不启用隔离的方式。
- ◆ 取样方式：可选择三种取样方式中的一种作为本次序列的进样方式。
有关三种进样方式，请参阅本说明书第四章内容。
- ◆ 清洗模式：共有五种清洗方式：

不清洗	一个单序列中，从开始到结束，无清洗动作
取样后清洗（每针之间）	每次取样后立即清洗
取样后清洗（每瓶之间）	每个位置取样结束后，执行一次清洗，而每针与每针之间不执行清洗
取样前清洗（每针之间）	每次取样前先执行清洗然后取样
取样后清洗（每瓶之间）	每个位置开始取样前，执行一次清洗，而每针与每针之间不执行清洗，每个位置结束后不清洗。

◆ 取样设置：有关本单序列取样操作的相关设置

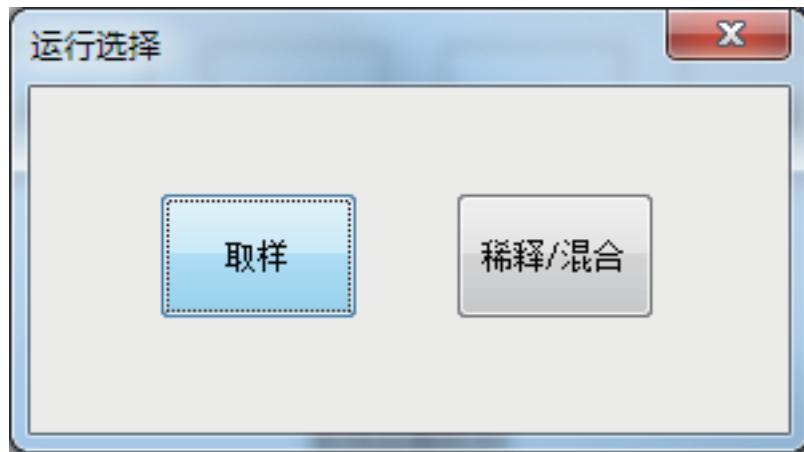
样品名称	给该序列的样品取个名称，在标准工作站中，该名称将作为本序列的检测谱图文件的文件名
起始位置， 终止位置	设定本次序列的第一个取样位置到最后一个取样位置。 有关取样路线的概念，请参阅本说明书 5.4 章节。
取样速度	样品吸入的速度，共有五档，1 为最慢速，5 为最高速，默认速度为 2。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  注意： </div> ☆ 太快的取样速度可能会给系统引入气泡，从而带来严重的测量不准确性。具体可操作的取样速度可根据实际情况选择，默认速度为 2，以 20°C 纯水作为参考。
填充液位置	只用于无损进样方式。 填充液一半选择流动相或者与流动相接近的溶剂。 默认位置表示使用清洗液作为填充液，如果需要使用其他试剂作为填充液，可在自定义位置选择该位置作为填充液位置。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  注意： </div> ☆ 如果使用自定义的填充液，由于会有少量样品粘在取样针上，取样针来回在样品瓶与填充液瓶穿梭，而此过程不对取样针进行任何处理，故每个位置的填充液的使用次数建议不超过 6 次。
置换量（填 充量）	用于全定量环和部分定量环中冲洗取样针的体积。

取样量	需要吸入的样品量。	
	全定量环取样方式	取样量固定为定量环的体积。 $V=V_{loop}$
	部分定量环取样方式	取样体积为 2ul 到定量环体积的一半。 $V=2 \sim 1/2 V_{loop}$
	无损进样取样方式	取样体积为 2ul 到定量环体积的 1/3。 $V=2 \sim 1/3 V_{loop}$
 注意：		★ SHA-12/SHA-15的最小可设定取样量为 2ul，但是为保证取样的准确性，建议实际取样量不少于 10ul。全定量环进样不受此限制。
扎针深度	取样针扎下深度。  注意：	
	★ 此处深度表示取样针尖距离托盘底部的距离，该值越小，表示取样针扎下越深。 扎针深度默认 4mm	
取样次数	该位置重复取样的次数。	
清洗次数	清洗取样针重复的次数。	
间隔时间	相邻两次取样的时间间隔。	
样品瓶缺失	如果检测到该位置没有样品瓶的处理方式。	
忽略缺瓶	如果检测到没有样品瓶，将跳过该位置，到下一位置取样，同时记录该位置空缺。	
缺瓶报警	检测到没有样品瓶，给出提示，同时取样停止。	

取样针故障	如果取样针被顶住，可选择以下处理方式：	
	故障跳过	取样针无法正常扎下，如扎到硬物，取样针自动回到初始位置，继续下一个位置的取样动作。
	故障报警	取样针遇无法扎下故障时，给出报警，同时取样停止。

5.6.4 混合和稀释

点击启动窗口中  按钮，将出现如下窗口：



点击【混合/稀释】按钮，进入混合和稀释的操作窗口。



混合/稀释的界面基本同“取样”操作界面，可参阅本说明书 5.6.3 章节。



◆	缓冲管缓冲	启用该功能，待移取的样品暂存在缓冲管中，直到达到待移取的量，再从缓冲管中转移到目标位置。 由于缓冲管体积有限，该方式最大可承载量为 400ul。 不启用该功能，将不启用缓冲管暂存，每次可转移最大量为 200ul (不启用空气隔离)，转移次数不限。
◆	方法优化	对于超过 200ul，可能产生剩余 0.1~10ul 的小体积量转移量时，启动方法优化，将把前次转移与剩余小体积进行优化，以减少小体积转移的误差。 关闭方法优化，将不对可能产生的 0.1~10ul 的小体积量优化。

其他有关选项的设置，与“取样”设置同，可参阅本说明书 5.6.3 章节。



★ 混合和稀释功能仅完成溶剂的配置，如果想进一步使用配置的溶剂，需手动将其摇匀。

5.7 系统故障提示



正常状态时，绿色指示灯亮，系统处于待机状态，系统正常；如果出现故障，指示灯亮红色。指示灯为黄色，表明当前正在进行取样工作。

5.7.1 系统轴故障

系统初始化时，对每个系统轴进行检测，如果有那个轴的运动异常，初始化动作将不能顺利完成，系统将给予报警提示。除上电初始化执行系统自检外，在上电以后，待机状态下，可点击“系统初始化”按钮，执行系统自检程序。一旦出现系统轴故障报警，表明系统可能存在较大的机械故障，如果不能执行排除故障，请立即致电青岛盛瀚色谱技术有限公司或当代代理商、经销商。

5.7.2 压力超限

压力反应系统管路情况，如果出现压力超限，系统会立即停止工作，如果正在取样操作出现压力超限情况，系统将停止序列表中的所有操作。

出现压力超限的情况请检查是否有以下情形：

- (1) 样品有杂质，引起系统排液不畅。
- (2) 样品中含有盐类，清洗不够彻底导致盐类成分析出，堵塞管路。
- (3) 清洗液不洁净。

如果样品有杂质，请重新处理样品，去除颗粒杂质，并于每次结束采样增加清洗次数。

如果是盐类结晶，可多次清洗，如果清洗不能解决问题，需将管路拆下进行维护，或者更换管路。

如果清洗液不洁净，请直接更换清洗液。



注意：

- ★ 清洗液的洁净与否，直接影响取样准确度与精确度，如果清洗液中含有固体颗粒，一旦进入计量泵，可能随着清洗液进入取样管路，造成管路堵塞。因此，清洗液不可使用含有盐类的成分，并且使用前充分过滤，清洗液管路使用滤头。

5.7.3 漏液提醒

SHA-12/SHA-15 出现漏液提醒时，请检查进样阀管路是否有漏液情况。SHA-12/SHA-15 出现漏液提醒，不会停止序列的执行，同时指示灯亮红色。

5.7.4 取样针故障

取样针扎下过程中，如果遇到障碍不能顺利扎下时，可能对系统造成损坏，严重时会扎弯取样针，导致系统失效。

取样针扎针故障报警，默认情况下，出现扎针故障时，系统报警，同时停止取样序列。



警告：

- ★ 取样针故障是系统中比较严重的故障，一般不要改动取样针故障默认设置。
出现取样针故障时，请立即停止工作，同时检查出
现扎针故障的原因，如果不能自己排除故障，请立
即联系青岛盛瀚色谱技术有限公司售后，获得正确
的售后指导。



注意：

☆ 请勿使用有严重折弯现象的取样针，以免造成更大的失效。

5.7.5 样品瓶缺失

压瓶架状态反映样品瓶是否确实。样品瓶缺失默认状态忽略空缺，就是说检测到某个位置没有样品瓶，就会跳过这个缺瓶位置，到下一个位置去。如果在“样品瓶缺失”一栏选择“忽略报警”，在探测到样品瓶缺失时，将报错，同时停止取样序列。

5.7.6 门状态指示

SHA-12/SHA-15 要求所有的操作都在门关闭的情况下执行。门打开时，系统报警同时指示灯亮红色。取样操作过程中，开门会终止当前取样序列。

开始初始化过程中开门，系统会停止初始化动作，直到检测到关门，系统重新执行自检程序。

如果需要开门更换托盘或者添加样品，请在待机状态下执行，也就是未开始执行取样或者取样结束后，再开门操作。



☆ 取样序列开始执行后，请勿随意打开前门，造成取样序列的意外终止。

5.8 系统日志



由于每个部件都有其寿命，在使用到一定的次数之后，各部件将有一定的磨损，当磨损到达一定的程度，就需要更换了。

查询系统日志，可显示当前系统各部件使用次数，了解各部件磨损情况。

此页空白

6. SHA-12/SHA-15 自动进样器的维护

6.1 周期性检查和维护

- ◆ 进样器在日常使用中，细心的操作和保持良好的使用条件，能使进样器具有良好的稳定性和精度，保证取样的准确度和精确度。
- ◆ 进样器是液相色谱系统的一个组成部分，每次在分析测试结束后，应充分冲洗管路，特别是使用过缓冲盐做流动相的系统，应充分用水-甲醇/水系统充分冲洗，防止在管路中出现污垢和结晶，影响系统的正常运行。
- ◆ 进样器清洗部分与 HPLC 系统的流路部分是隔离的，坚持在分析结束后，需清洗取样管路 3~5 次，去除可能的污物，可保持进样器处于良好的技术性能和稳定性能。日常进行性能检测记录和比较，能及时发现问题和故障，便于维修。
- ◆ 如果需要长期存放设备，请勿使用水作为清洗液，可用甲醇或乙腈置换清洗管路。
- ◆ 检测可定期或不定期在分析工作前进行。以下列出部分部件的更换和维护周期，仅供参考。这些周期不是保用周期，根据使用情况有所变化。

检查/维护项目	半年	一年	两年	三年	备注
取样针	√				取样针本身不是易损耗件，但由于使用不当等原因，而成为易耗损件。建议经常检查取样针是否有弯曲或堵塞，避免因为取样针变形或堵塞而影响测定工作。
密封圈		√			计量泵含有密封圈部件，密封圈在使用中有一定的磨损。SHA-12/SHA-15 使用高压密封圈，一般使用寿命可长达 100 万次，但由于清洗液的不同，可能会对密封圈有影响，定期检查密封圈是否有渗漏还是很有必要的。



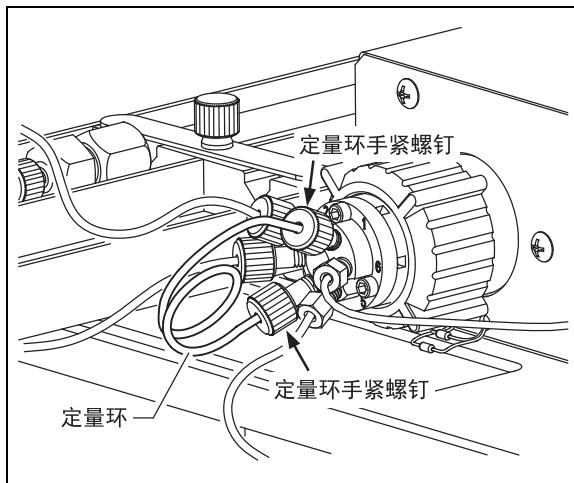
警告：

- ★ 除非有特别说明，请确保在所有检查和维护之前关闭仪器电源，并拔下电源插头，否则可能引起电击，火灾或者发生故障。
- ★ 操作人员必须具有专业知识和安全操作的实际经验，或经过培训。操作人员必须具备必要的防护措施和个人防护器材以防止伤害。维护前请仔细阅读相关说明书。
- ★ 更换部件必须使用经青岛盛瀚色谱技术有限公司或其办事处工程师认可的配件，如果使用其他配件，可能导致人身伤害或仪器故障。
- ★ 在仪器未断电之前，不可打开机盖，用手或物件触摸碰撞机箱内电子元件或机械部分，防止电击或机械损伤。
- ★ 一旦在仪器维护过程中出现问题，请及时与青岛盛瀚色谱技术有限公司联系，以取得正确的技术指导。

6.2 定量环的更换

SHA-12/SHA-15 标配 50ul 的定量环，如果需要选择其他规格的定量环，将标配定量环取下，换上适当的定量环。SHA-12/SHA-15 可用定量环的规格 请参见本说明书 3.3.2 章节。

- ① 将流动相输入管从进样阀 2#接口上取下
- ② 将色谱柱连接管从进样阀 3#接口上取下
- ③ 将标配定量环从进样阀 1#和 4#接口上取下；
- ④ 将标配定量环上的手紧接头从定量环上取下，将其装到备用的定量环上
- ⑤ 将备用的定量环连接到进样阀 1#和 4#接口



6.3 保险丝的更换

SHA-12/SHA-15自动进样器后部装有保险丝，保险丝是仪器电压安全使用保障。

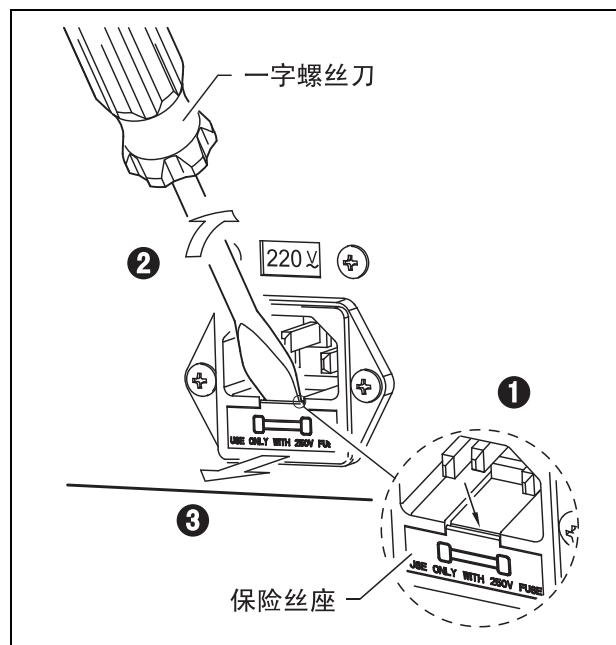
SHA-12/SHA-15自动进样器使用的保险丝规格是~220V，2A。



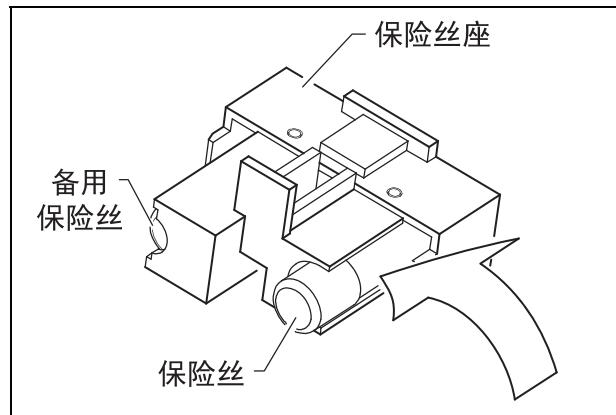
警告：

- ★ 在更换保险丝前请关闭仪器的电源，并拔下电源插头
- ★ 请选用正确规格型号和额定值的保险丝
- ★ 违反上述注意事项，可能会引起火灾，电击或短路。

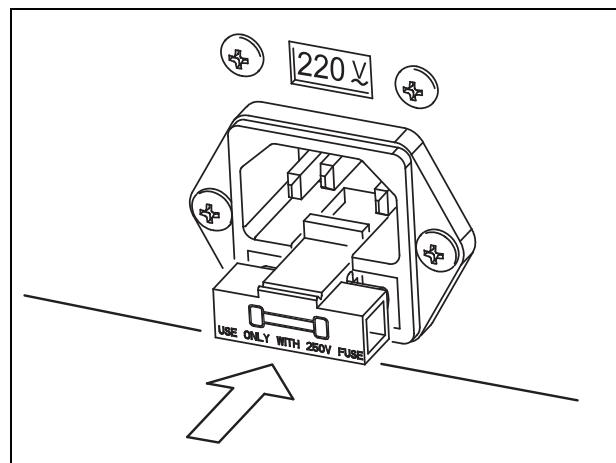
- 用一字螺丝刀对准保险丝座顶端端口的凹槽；
- 将螺丝刀刀口抵住凹槽口缓慢的向外撬动保险丝座
- 待保险丝座松动后，向外拔出整个保险丝座，
取下损坏的保险丝



- 换上保险丝座中的备用保险丝或同规格保险丝。
用手指轻轻将新保险丝从侧面
向槽推入，知道听到“咔”的一
声，确认保险丝卡到正确位置。



按图中箭头方向，将装好保险丝的保险丝座安放到位



注意：

- ★ 更换保险丝前，应先检查输入电源电压是否异常，各电缆接触是否完好或是短路。如有上述现象，应先排除故障后，方可更换新保险丝。
- ★ 保险丝换好后，接上电源打开仪器，若再次发生保险丝熔断，在排除由于外部电缆或输入电压问题而造成的原因外，应及时联系青岛盛瀚色谱技术有限公司或当地经销商，对仪器本身进行进一步检测。
- ★ 严禁在未经允许的情况下私自打开机盖。
- ★ 对于未经允许的情况下私自打开机盖，而造成仪器的损坏，将不属于保修范围内。



警告：

6.4 外部清洁

如果仪器盖或前面板变脏，请用干的软布或薄纸轻拭。对于顽固的污渍，用布蘸取稀释的中性清洁剂并拧干多余水分。擦拭仪器外表的污渍处。用布蘸水并拧干多余水分。擦去所有残留的清洁剂。再使用干布擦去仪器外表的所有水分。



注意：

- ★ 不要让溢出的水残留在仪器表面，也不要使用酒精或其它有机溶剂（如乙腈，丙酮，正己烷等）清洁仪器外壳。用户在使用中如有不慎，将此类溶剂溅洒到仪器上，请立即用吸水纸或干布将溶剂吸干，再用软布揩拭。请勿使用还有此类溶剂的抹布擦拭仪器，防止仪器面板褪色或腐蚀。

6.5 系统性能测试

系统在使用一定的年限后，都会有一定的磨损老化，或者有过搬动，部件更换，维修等，系统的性能会发生一定的变化，因此在正常使用一年或者更换部件以及维修后，需要重新对系统的性能进行一次测试。

测试使用的设备包括：

- 1、 待测试自动进样器， 1 台；
- 2、 高压恒流泵， 1 台，
- 3、 紫外检测器， 1 台，
- 4、 数字工作站或者积分仪， 1 台
- 5、 C18 色谱柱， 1 根

以上各设备按照正常连接顺序依次连接，打开设备，启动工作站，启动输液泵，设置系统流量 1.0ml/min，待系统稳定后，可开始系统的测试工作。

6.5.1 定量重复性测试

测试条件：

1	取样方法	全定量环取样	部分定量环取样
2	流动相	纯甲醇，不少于 500ml	
3	流量	1.0ml/min	
4	标准样品	10 ⁻⁴ 萘的甲醇溶液， 1.5ml×6 瓶	
5	清洗液	80% 甲醇/水 溶液， 不少于 100ml	
6	托盘规格	6×9	
7	定量环体积	50ul	
8	空气隔离	否	
9	置换体积	70ul	
10	取样体积	50ul	10ul
11	取样次数	6 次	
12	清洗模式	取样后清洗，每瓶之间	
13	清洗次数	1 次	
14	起讫位置	1A~1F	

$$RSD_{6A} \text{ 计算公式: } RSD_{6A} = \sqrt{\sum_{i=1}^6 \frac{(x_i - \bar{x})^2}{6-1}} \times \frac{1}{\bar{x}} \times 100\%$$

计算 RSD_{6A} 需符合下列指标要求:

全定量环进样: $RSD_{6A} \leq 0.3\%$

部分定量环进样: $RSD_{6A} \leq 0.5\%$

6.5.2 残留测试

测试条件

1	取样方法	全定量环取样	部分定量环取样
2	流动相	纯甲醇, 不少于 500ml	
3	标准样品	10^{-4} 萍的甲醇溶液, 1.5ml×1 瓶	
4	空白对照品	纯水, 1.5ml×1 瓶	
5	清洗液	80% 甲醇/水 溶液, 不少于 100ml	
6	托盘规格	6×9	
7	定量环体积	50ul	
8	空气隔离	否	
9	置换体积	70ul	
10	取样体积	50ul	10ul
11	取样次数	各取 1 次, 重复 3 遍	
12	清洗模式	取样后清洗, 每瓶之间	
13	清洗次数	1 次	
14	标准品位置	2A	
15	空白对照品位置	2B	

$$\text{残留量计算公式: } Co\% = \frac{\bar{A}_{\text{空白对照品}}}{\bar{A}_{\text{标准品}}} \times 100\%$$

计算残留需符合以下指标:

残留量 $\leq 0.05\%$



☆ 如果残留量超过标准, 请检查使用的空白对照品是否被污染, 清洗程序是否设置正确, 或者增加清洗次数。

附录：常见故障的排除

序号	故障现象	可能的原因及排除方法	备注
1	电源开关接通后，仪器不运行，指示灯不亮	1、电源供电不正常，检查供电是否满足电压要求 2、电源线插头松动，检查电源线是否插紧 3、保险丝熔断，检查后更换	
2	电源开关接通后，仪器不运行，指示灯亮红色	1、进样器门未关闭，关好进样器前门 2、Z轴电机有故障	机械故障 请联系当地经销商
3	开机自检不通过，指示灯亮红色	1、机械部件有故障 2、管路有堵塞，检查管路堵塞，如果不能清除堵塞，更换之	
4	取样针扎偏	1、取样针弯曲，更换取样针 2、基准位置偏移，重新校准基准位置	
5	取样量不准	1、计量泵有气泡，对清洗液进行脱气处理，再冲洗计量泵，除去气泡 2、清洗液脏，更换清洗液 3、取样管路有轻微堵塞，冲洗取样针，排出堵塞物 4、取样管路接头拧得过紧，除去接头狭窄部分管路，重新拧接管路接头 5、样品粘度大，降低取样速度 6、定量环内径小，降低取样速度 7、密封圈磨损，更换密封圈	
6	提示压力超限	1、温度过低，清洗液粘度过大 2、清洗液被污染，更换清洗液 3、管路有堵塞，去除管路堵塞物，或更换新管路	
7	残留大	1、未清洗取样针，清洗取样针，可重复多次 2、样品粘度大，多次清洗取样针 3、清洗液用完，重新更换新的清洗液	
8	重复性不佳	1、更换成全定量环取样方式或增加每针的取样量，不小于 10ul 每针	

此页空白

青岛盛瀚色谱技术有限公司联系方式

地址：青岛市崂山区株洲路 151 号 4 号楼 1 层

技术服务热线：0532-68069831/68069791

销售咨询热线：0532-68069793

配件耗材销售热线：0532-68069792

网址：www.sheng-han.com

传真：0532-68069838

邮编：266101

全国免费客服热线：400-661-9009

青岛盛瀚微信公众平台



青岛盛瀚用户交流 QQ 群

