

CIC-D500+离子色谱仪

用户操作手册



声 明

版权

© 青岛盛瀚色谱技术有限公司版权所有。

声明

本公司产品受中国及其它国家和地区的专利（包括已取得的和正在申请的专利）保护。

本公司保留改变规格及价格的权利。

本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。

对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，青岛盛瀚概不负责。

未经青岛盛瀚事先书面许可不得影印复制或改编本手册的任何部分。

产品认证

青岛盛瀚认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2008 标准和 ISO14001:2004 标准，并进一步认证本产品符合其它国际标准组织成员的相关标准。

联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何问题或需求，可与青岛盛瀚联系：

地址：青岛市崂山区株洲路 151 号 1 号楼 108 室

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：266100

全国免费客服热线：400-661-9009

引 言

感谢您选用我公司生产的 CIC-D500+ 型离子色谱仪，我们将竭诚为您提供优质服务。

CIC-D500+型离子色谱仪作为一款新型的多功能离子色谱仪，实现了输液泵、淋洗液发生器、柱温箱、电导检测器、抑制器等关键部件的模块化，整机可 DIY 搭配，不单单可使用电导检测器，还可同时使用安培检测器或紫外检测器，有效的应对高端领域客户对离子色谱仪多种检测能力的需求。在进行常规阴/阳离子分析的同时可进行氰根离子、碘离子、硫离子、六价铬离子、糖类物质等分析，功能更加全面，使用方式更加灵活。。

CIC-D500+型离子色谱仪标准配置包括：2 套含耐 42MPa (6000psi) 压力的 PEEK 高压泵（带有泵前脱气装置），在线电解淋洗液发生器，内置电动六通阀，可升降温的大容量柱温箱（色谱柱不少于 4 根），内置阴、阳离子抑制器（淋洗液通道和再生液通道完全独立），两套电导检测器，安培检测器以及色谱工作站和计算机系统等。

CIC-D500+可与质谱、光谱等设备进行联用来扩展离子色谱的应用范围，这样可以提高测定的灵敏度和选择性，帮助最大程度实现检测需求

CIC-D500+积木式模块化设计，其配置可以任意搭配配置，为使您能尽快熟悉该产品的操作及简单的日常维护，特提供该使用说明书。本说明书对 CIC-D500+主要核心部件操作进行逐一说明。本手册是该仪器的必备文件，建议将其放置于仪器旁边以备工作人员随时查阅。为了更好的帮助您使用本仪器，请您仔细阅读本手册。本手册将详细介绍仪器的构成部件和操作并介绍常见故障的维修、仪器配件的更换等。

梯度泵 (SHP-10) 使用说明

(使用前请仔细阅读本说明)



声 明

版权

© 青岛盛瀚色谱技术有限公司版权所有。

声明

本公司产品受中国及其它国家和地区的专利（包括已取得的和正在申请的专利）保护。

本公司保留改变规格及价格的权利。

本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。

对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，青岛盛瀚概不负责。

未经青岛盛瀚事先书面许可不得影印复制或改编本手册的任何部分。

产品认证

青岛盛瀚认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2008 标准和 ISO14001:2004 标准，并进一步认证本产品符合其它国际标准组织成员的相关标准。

联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何问题或需求，可与青岛盛瀚联系：

地址：青岛市崂山区株洲路 151 号 1 号楼 108 室

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：266100

全国免费客服热线：400-661-9009

引 言

感谢您选用我公司生产的 SHP-10 型梯度泵，我们将竭诚为您提供优质服务。

SHP-10 型梯度泵为一款简易版双通道仪器，可与多种单元模块配置，安装更为简洁。采用双极恒温自动量程电导检测器，可兼顾分析样品中相差四个数量级浓度的多种离子检测，一次进样即可同时进行分离、检测，分析速度快，灵敏度高。无需手动切换不同量程及多次稀释，大大减少了人工操作及因此带来的误差。

为使您能尽快熟悉该产品的操作及简单的日常维护，特提供该使用说明书。本手册是该仪器的必备文件，建议将其放置于仪器旁边以备工作人员随时查阅。为了更好的帮助您使用本仪器，请您仔细阅读本手册。本手册将详细介绍仪器的构成部件和操作并介绍常见故障的维修、仪器配件的更换等。

目 录

引 言	II
1. 概述	1
1.1 说明书简介	1
1.2 标识说明	1
1.3 其他印刷惯例	1
1.4 法律信息	2
2. 基本安全操作指南	2
2.1 预期用途	3
2.2 用户资质	3
2.3 操作员职责	4
2.4 个人防护设备	4
2.5 设备上的安全功能	4
2.6 使用溶剂	5
2.7 工作环境	6
2.8 维护、保养和维修	7
2.9 服务申请表和去污报告	7
3. 产品信息	7
3.1 特点	7
3.2 性能特点	8
3.3 设备类型	9
3.4 交付范围	9
3.5 外观	10
3.6 LED 的含义	11
3.7 符号和标志	12
4. 安装和初始启动	14
4.1 开箱	14
4.2 环境条件	14
4.3 电源	15
4.4 连接毛细管和配件	16
4.5 等度泵	18
4.6 二元泵	20
4.7 四元泵	22
4.8 连接柱塞反冲阀	24
4.9 连接泄漏管理	26
4.10 控制	27
4.11 通过软件设置 IP 地址	31

4.12 远程控制	37
4.13 模拟控制	43
5. 操作	43
5.1 初始操作	43
5.2 泵的冲洗	44
5.3 开机	45
5.4 软件控制	46
6. 功能测试	47
6.1 安装认证 (IQ)	47
6.2 运行认证 (OQ)	47
7. 故障排除	47
7.1 局域网	48
7.2 可能出现的问题及解决办法	49
7.3 系统信息	50
8. 维护保养	54
8.1 维修合同	54
8.2 维护间隔	55
8.3 清洁和保养设备	55
8.4 检查配件	56
8.5 冲洗泵	57
8.6 维护泵头	57
8.7 压力传感器上的在线过滤器	62
8.8 更换混合器	64
8.9 排除泄漏	65
9. 运输和储存	65
9.1 使泵停止运行	66
9.2 设备的包装	66
9.3 设备的运输	66
9.4 储存	67
10. 处置	68
10.1 洗脱液和其他操作材料	68
11. 技术数据	68
11.1 主要性能特点	68
11.2 交流	70
11.3 常规	70
11.4 设备变型	71
11.5 泵头	73

12. 润材料的化学相容性	74
12.1 通则	74
12.2 塑料	75
12.3 非金属	77
12.4 金属	78
13. 再次订购	78
13.1 设备	79
13.2 附件和备件	80

概述

1.1 说明书简介

严格按照操作说明书能够确保设备安全高效地运行。在开始任何工作之前，用户必须仔细阅读并理解这些操作说明。

安全操作的基本前提是遵守所有安全说明。除本操作说明中的安全和警告说明外，还应适用当地事故预防法规和国家工业安全法规。

这些操作说明是设备不可分割的一部分。必须将其放在设备附近，并且用户可以随时使用。

1.2 标识说明

与设备相关的潜在危险可分为人身损害和物质损害。

符号	释义
	危险（红色）表示高度危险的情况。如果不避免，将导致死亡或重伤。
	警告（橙色）表示危险情况。如果不避免，可能导致死亡或重伤。
	警告（黄色）表示中度危险情况。如果不避免，可能导致轻微或中度伤害。
	注意（蓝色）用于与身体伤害无关的问题。

1.3 其他印刷惯例

一般平等待遇：在描述人时，本文件采用男性语法形式，使文本易于阅读。并以同样的方式与任何性别的人说话。

注意：特定信息的前缀为“Note”和信息图标。

1.4 法律信息

1.4.1 责任限制

制造商不对以下问题负责：

- 不遵守这些说明；
- 不遵守必要的安全预防措施；
- 使用不当；
- 由无资质人员操作设备（见“2.2 用户资质”，第 3 部分）；
- 使用未经批准的配件；
- 用户的技术变更，如擅自打开设备和未经授权的修改；
- 违反通用条款（GTC）。

1.4.2 运输损坏

我们采用了最好的设备包装保护以防止运输损坏。收到货请检查包装是否有运输损坏。如果您发现任何损坏，请在三个工作日内通知本公司技术支持和货运公司。

1.4.3 保修条件

有关保修的信息，请参阅我们网站上的一般条款和条件。

1.4.4 符合性声明

符合性声明作为产品的单独文件随附。

1. 基本安全操作指南

该装置的开发和制造方式在很大程度上排除了因其预期用途而产生的危险。然而，为了排除其他危险，必须遵守以下安全说明。

2.1 预期用途

仅将设备用于预期用途范围内的应用。否则，装置的保护和安全设备可能会失效。

该泵适用于分析和半制备应用。

2.1.1 操作范围

该装置拟用于室内色谱应用。

2.1.2 可预见的滥用

禁止将设备用于以下目的或情景：

- 医疗目的。该设备未被批准为医疗产品。
- 户外作业。否则，制造商不保证设备的功能性和安全性。
- 在没有特殊和额外防爆措施的潜在爆炸区域作业。有关更多信息，请联系盛瀚客户支持。

2.2 用户资质

符合以下所有条件，则用户有资格操作设备：

- 具有液相色谱的基础知识；
- 了解所用溶剂的性质及其健康风险；
- 接受过实验室和实验室接受特殊任务和活动的培训了解相关标准和法规；
- 基于自身的技术训练和经验，能够理解和理解执行机器上操作说明中描述的所有工作独立识别和避免可能的危险；
- 反应能力不因吸毒、酒精或药物而受损；
- 参与公司或授权公司的设备安装或培训。

如果用户不符合这些资格，他必须通知上级主管。

2.3 操作员职责

操作员是指自行操作设备或将设备交给第三方使用，并在操作过程中对用户或第三方的保护承担产品法律责任的任何人。

操作员职责如下：

- 了解并遵守适用的安全生产法规；
- 在风险评估中识别使用场所工作条件产生的危险；
- 设置设备操作说明；
- 定期检查操作规程是否符合现行的规章制度；
- 明确规定和明确安装、运行和维护的责任；
- 明确规定安装、操作、故障排除、维护和清洁的责任，并制定明确的规章条例；
- 确保所有操作设备的人员已阅读并理解这些操作说明；
- 定期对操作设备的人员进行培训并告知他们危险；
- 为工作人员提供必要的安全设备与装置（见下文）。

2.4 个人防护设备

必须严格遵守实验室要求的防护措施，并在工作期间穿戴以下防护设备：

- 带侧面保护的安全防护眼镜；
- 防护手套应符合当时的环境条件和使用的溶剂（如热、冷、防化学品）；
- 实验服；
- 特定实验室规定的个性化安全防护设备。

2.5 设备上的安全功能

电源开关：AZURA® L 系列可随时使用电源开关（外壳背面的拨动开关）关闭，不会对设备造成损坏。从电源插座上拔下插头，可关掉 AZURA® S 系列。

前盖：AZURA® L 系列装置有一个前盖，为用户提供防溅保护。

漏泄托盘：AZURA® L 系列在正面有一个泄漏托盘。泄漏托盘收集泄漏的溶剂，并保护部件免受排放液体造成的潜在损坏。

2.6 使用溶剂

2.6.1 一般要求

- 用户接受过使用不同溶剂的培训；
- 请注意这些使用说明中推荐的溶剂和浓度，以避免人身伤害或设备损坏。例如，某些化学品可能导致 PEEK 毛细管膨胀或破裂（见“14 湿料的化学相容性”）；
- 注意有机溶剂在一定浓度以上是有毒的，关于危险溶剂的处理，见下节；
- 流动相和样品可能含有挥发性或可燃性溶剂，避免这些物质的积累，确保安装现场通风良好，避免明火和火花，请勿在存在易燃气体（或蒸汽）的情况下操作仪器；
- 只能使用在给定条件下不会自燃的溶剂，这尤其适用于液体可能接触到内部热表面的恒温器的使用。

2.6.2 有害健康的溶剂污染

有毒、传染性或放射性物质的污染对设备的操作、维修、销售和处置过程中涉及的所有人员构成危险。

所有受污染的设备必须由专业公司或运营公司进行适当的净化，然后才能重新投入使用、维修、出售或处置。

2.6.3 避免泄漏

如果溶剂或其他液体泄漏到设备内部，有触电或短路的危险。可以通过以下措施避免泄漏：

密封性：定期目视检查设备或系统是否泄漏。

溶剂盘：使用溶剂盘可防止液体从瓶子进入设备内部。

洗脱液管线：安装毛细管和软管时，应确保在发生泄漏时，液体不会进入下方装置的内部。

如果发生泄漏：关闭系统。只有在泄漏原因已解决的情况下，才可将设备投入运行。

2.7 工作环境

2.7.1 地震危险地区

在地震危险地区，不要将超过 3 个设备堆叠在一起。否则，可能会因设备坠落或零件松动而造成人身伤害。

2.7.2 易爆环境

在没有适当防护设备的情况下，切勿在潜在爆炸性环境中使用设备。有关更多信息，请联系盛瀚客户支持。

2.7.3 冷却室

您可以在冷却室内操作设备。为防止冷凝，请注意以下说明：

- 在使用前，让设备适应至少 3 小时；
- 设备投入运行后，应保持开机状态；
- 避免温度波动。

2.7.4 湿室

设备不得在潮湿的房间内操作。

2.8 维护、保养和维修

- 避免触电：在执行任何维护和维修工作之前，请断开设备与电源的连接。
- 工具：仅使用制造商推荐或规定的工具。
- 零配件：只能使用盛瀚或盛瀚授权的公司生产的原装零配件。
- PEEK 接头：仅对单个端口或全新的 PEEK 接头使用 PEEK 接头，以避免死体积或不精确的接头。
- 色谱柱保养：遵循盛瀚或其他制造商关于色谱柱保养的说明。
- 使用过的毛细管：不要在系统中的其他地方使用任何使用过的毛细管，以避免死体积、连接不准确和污染扩散。
- 安全特性：只能由盛瀚或盛瀚授权的任何公司的盛瀚客户支持人员打开设备。

2.9 服务申请表和去污报告

未填写完整文件“服务申请表和去污报告”的设备将不予维修。

2. 产品信息

3.1 特点

AZURA®L 功能：AZURA®泵 SHP-101 是 AZURA®L 产品线的成员，并且有许多共同的特点。

- 可拆卸前盖，用于可选泵和/或用户保护。
- 通过较大的基础面积和较低的重心保持仪器的稳定性。
- 前侧的泄漏托盘收集泄漏的液体并保护部件免受损坏。
- LED 泵状态指示灯。因此，用户可以直接看到泵是否正常工作或是否发生错误。
- 泵电源连接和控制接头在后部。

识别：泵名称可在前面板上的序列号上方找到。背面的银色贴纸显示制造商名称和地址、产

品编号和电源规格。

3.2 性能特点

该泵用于在 HPLC 系统中或作为独立设备输送液体。液体以恒定流量或恒定压力泵送。泵送液体的流速和压力取决于泵头。

泵头：有几个不同应用领域的泵头可供选择。

参数	标准	生物惰性
尺寸	5mL, 10mL 和 50mL	10mL 和 50mL
材料	内部为不锈钢的泵头	内部为陶瓷的泵头
应用范围	<ul style="list-style-type: none"> ● 高效液相色谱 ● 使用非侵蚀性介质的含添加剂的应用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 纯化/FPLC ● 离子色谱法

每个泵头都配有 RFID 芯片。用于监视和保存所有重要参数和设置。RFID 技术具有以下优点：

- 软件自动识别泵头的参数。
- 存储泵头的所有维修相关数据。

混合器：混合器可更换，可提供 50、100 或 200 μ l 版本。混合器的体积显示在混合器的右侧。

混合器所需的参数通过移动控制或色谱软件进行设置。

参数	不锈钢	生物惰性
尺寸	50 μ l, 100 μ l, 200 μ l	250 μ l
压力	1000bar	400bar

柱塞反冲洗：柱塞反冲功能在接通和处于连续模式时自动冲洗泵头的后柱塞区域。

- 打开后：泵头的后柱塞区域自动冲洗 15 秒。
- 在连续模式下：泵头的后柱塞区域每 15 分钟自动冲洗一次，持续 15 秒。

PMax 模式：此模式可保护色谱柱不受压力过度波动的影响。如果达到最大压力，用户

可以决定是关闭泵还是在恒压下继续运行。有关色谱软件的详细说明，请参见相应的说明。

GLP 数据：移动控件和不同的软件产品可用于显示或读取 GLP 数据。有关如何显示或读取 GLP 数据的详细说明，请参见相应的用户说明。

3.3 设备类型

有三种不同类型的泵可供选择：

- 等度泵
- 二元泵（高压泵）
- 四元泵（低压泵）

所有型号均为不锈钢制成的标准型或带有 PEEK 毛细管、PEEK 接头和 PEEK 排气螺钉的陶瓷制成的生物惰性型。

3.4 交付范围

以下项目应包括在交付范围内：

- 带电源线的电源装置
- 装置泵 SHP-10
- 泵附件套件
- 附件套件

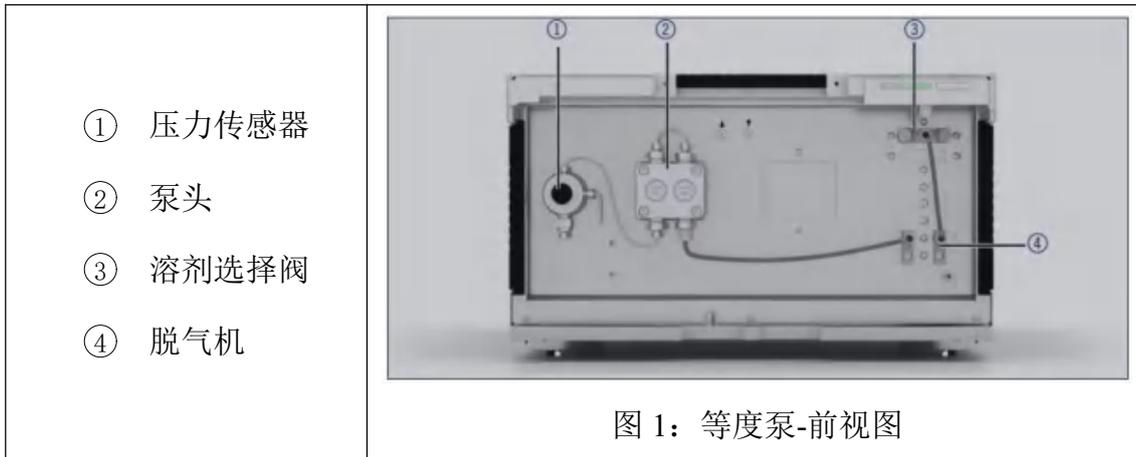
有效文件：

- 泵 SHP-10 说明
- 补充件：泵头磨合程序
- 符合性声明

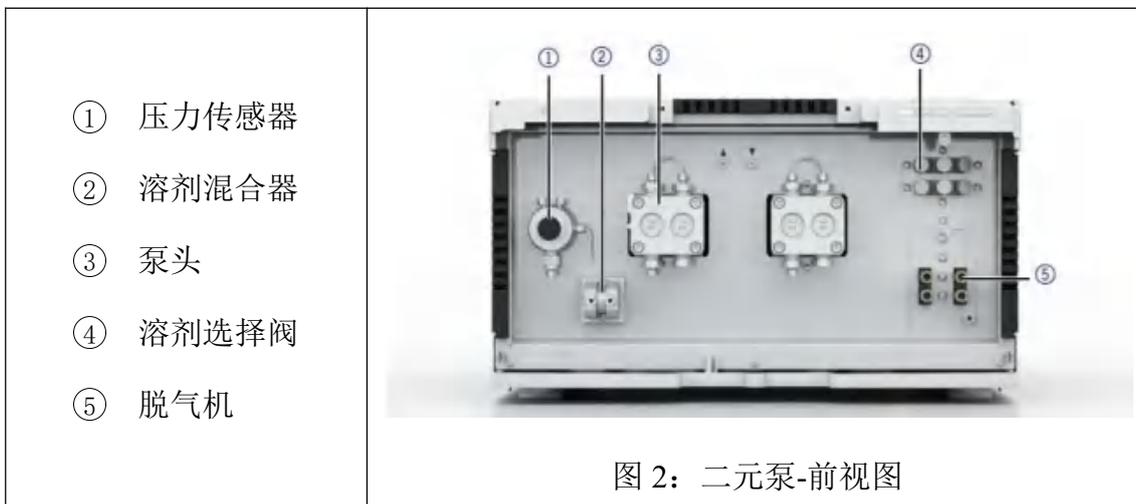
3.5 外观

3.5.1 前视图

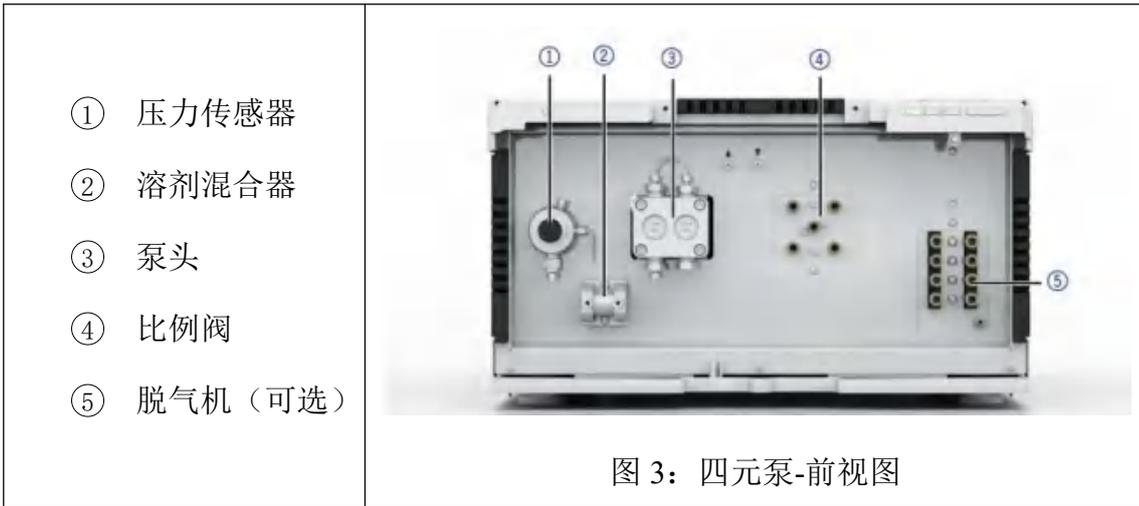
等度泵：等度泵配有一个压力传感器，该传感器带有一个集成在线过滤器和一个排气螺钉。根据型号，还集成了带溶剂选择阀的双通道脱气器。



二元泵：二元泵包括两个泵驱动装置和一个带溶剂选择阀的 2 通道或 4 通道脱气器（取决于型号）。一个带有内置过滤器和排气螺钉的压力传感器也是泵和混合器的一部分。



四元泵：四元泵包括一台泵、一个阀组和一个 4 通道脱气器（取决于型号）。该泵还包括一个带有内置过滤器的压力传感器、一个排气螺钉和一个混合器。



3.5.2 后视图

在泵的背面，LAN 和电源连接的接头以及设备的序列号和电源开关（On/off）都位于泵的后面。

服务接口： 请注意，服务界面仅用于服务技术人员执行的维修和维护任务。

3.6 LED 的含义

设备前部有 LED 灯带。此图显示设备关闭时的 LED 面板。

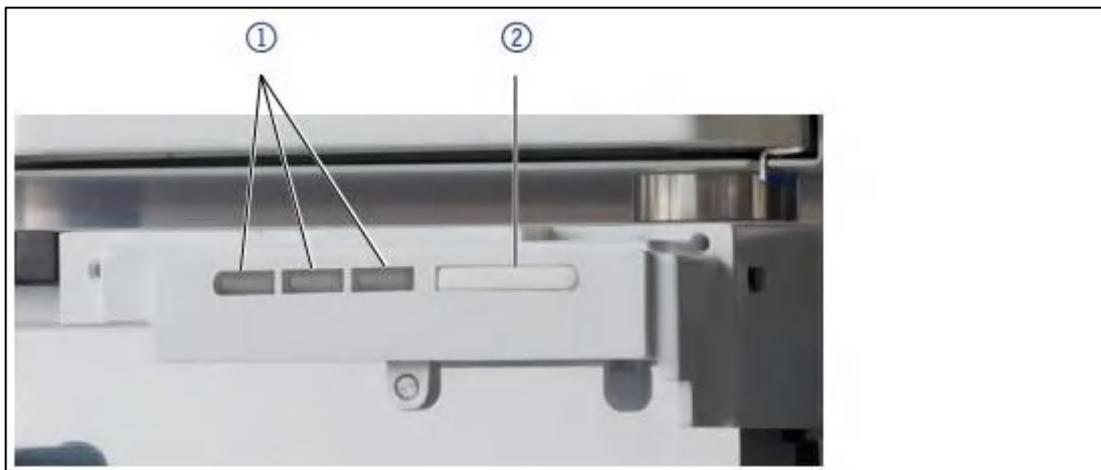


图 5：设备前面的 LED 灯

LED 根据工作状态显示不同的颜色。

颜色	运行状态	措施
红色	严重错误	■ 重新启动设备。

		■ 如果工作状态没有改变, 请联系技术支持。
绿色	程序或序列正在运行/已加载。	
黄色	关闭状态	

待机: 要启动待机状态, 请按住开关 5 秒钟。

注意: 重复待机后系统可能出现故障。重复使用备用电源后, 关闭电源开关并重新打开, 以重置数据存储。

3.7 符号和标志

设备上有以下符号和标志:

符号	释义
	触电危险。不遵守此警告可能导致人员伤亡、重伤或设备损坏或毁坏。
	静电放电危险。可能会损坏系统、设备或敏感电子元件。
	在运输、安装和操作过程中, 遵守泄漏托盘的最大负载。
	某些设备上附有保修封条。
	该设备包含在《废弃电气和电子设备指令》(WEEE 指令) 中。不得作为未分类的城市垃圾处理, 必须单独收集。
	该设备符合欧洲仪器的产品特定要求。

	设备已成功通过 TÜV 质量和安全试验。德国 TÜV 是加拿大和美国的国家认可测试机构（NRTL）。
	该设备产生的电磁干扰低于联邦通信委员会（FCC）批准的限值。
	该设备符合澳大利亚 EMV 法规。
	该设备符合加拿大工业许可证豁免 RSS 标准。
	按照其预期用途，该装置可使用 15 年，以免内容物质泄漏，对环境和健康造成危害。

部件名称	有毒及危险物质或元素					
	铅	汞	镉	铬(VI)	多溴联苯	多溴二苯醚
印刷电路板	○	○	○	○	○	○
机电部件	○	○	○	○	○	○
电缆和电线	○	○	○	○	○	○
金属部件	X	○	○	○	○	○
塑料部件	○	○	○	○	○	○
电池	○	○	○	○	○	○
显示	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

○ = 表示部件中所有同质金属中的有毒和危险物质含量低于 SJ/T 11363-2006 中描述的浓度极限要求。（表示部件中所有同质金属中的有毒和危险物质含量低于 SJ/T 11363-2006 中描述的浓度极限要求。）

X = 表示部件中所有同质金属中的有毒和危险物质含量超过 SJ/T 11363-2006 中描述的浓度极限要求。（表示部件中所有同质金属中的有毒和危险物质含量超过 SJ/T 11363-2006 中描述的浓度极限要求。）

3. 安装和初始启动

在确定工作地点之前，请阅读“技术数据”一章。在那里，您可以找到有关电源、环境条件和湿度的所有设备特定信息。

注意:只有满足工作环境的环境条件要求，才能保障预期用途。

4.1 开箱

步骤: 1.包装的放置方式应确保标签上的文字处于正确的位置。

2.检查包装、设备和附件是否有运输损坏。

3.检查交货范围。如果交货不完整，请立即联系技术支持。

4.在提升、搬运或移动设备时，只能从下方的侧面抓住设备。不要抓住前盖或泄漏托盘，因为这些零件是松散地连接到设备上的。

其他:

- 保留随附的装箱单，以便重复订购。
- 保留原包装，以便日后安全储存或运输。

4.2 环境条件

4.2.1 工作地点

- 工作地点应满足以下要求，以免影响检测结果：
- 放置在坚实、水平、笔直的平面上；
- 避免阳光直射；
- 不要暴露在空调系统等气流中；
- 不要将机器安装到引起地板振动的其他机器上；
- 远离高频源；
- 确保通风良好；

- 避免温度波动。

4.2.2 环境温度

如果设备的环境温度突然发生变化（如：设备安装在冷却室内时），设备内部会形成冷凝水，并可能导致设备损坏。在连接到电源并投入运行之前，让设备适应 3 小时。

4.2.3 空间要求

- 确保电源（墙壁插座或电源板）上的电源插头始终可以接触到，以便可以断开设备与电源的连接。
- 确保设备周围有足够的通风，否则可能会过热和故障：
 - 如果在一侧设置另一个设备，应保持最小间距为 5cm；
 - 如果在两侧设置了其他装置，应保持最小间距为 10cm；
 - 距离后面的冷却器风扇至少 15cm。
- 用安装支架将小型设备安装到 AZURAL 设备上不会影响任何一个设备的性能。两个设备说明书中规定的空间要求不适用于这种情况。

4.3 电源

电源要求

- 无故障电源：为了无故障运行，电压必须无波动、剩余电流、电压峰值和电磁干扰。装置必须有足够的电压和储备容量。
- 检查电压：仅将设备连接到电压与设备允许电压相对应的电源。
- 功耗：连接设备的标称功率不得超过最高连接功率容量的 50%，因为当设备打开时，较高的电流可能短暂流动。
- 主接线：工作现场的电源必须直接与最近的主电源接线相连。
- 接地：电压连接器必须相应接地。

电源电缆和插头

- 原件：对于电源，使用提供的电源电缆和插头，以满足“技术数据”一章中所述的规格（见第 12 章）。不允许用其他类型的电缆替换可拆卸的电力电缆；
- 特定于国家/地区的插头：在打开设备之前，请检查所提供的插头是否适用于您的国家/地区；
- 电源板：如果多个设备连接到一个电源板，请始终考虑每个设备的最大功耗；
- 接入电源：确保电源上的电源插头（墙上的插座或电源板）始终可以接触到，这样设备就可以很容易地从电源上断开；
- 损坏的电源电缆和插头：出于安全原因，不得使用损坏或有故障的电缆和插头将设备连接到电源。仅用专用附件更换有缺陷的电缆和插头。

4.4 连接毛细管和配件

连接泵部件的所有管道和毛细管均已预安装。只需连接溶剂瓶，泵必须集成到 HPLC 系统的流量中。

4.4.1 连接溶剂瓶

为了连接溶剂瓶，使用带有预安装溶剂过滤器的管道。管道通过无法兰配件连接至装置。

注意：不要使用任何工具拧紧接头。

流程：

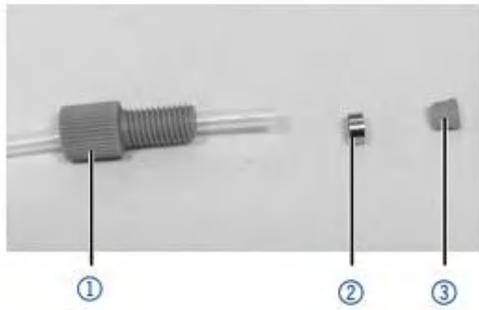
步骤	图片
1. 将无法兰接头①滑到管上。。	
2. 将锁环②滑到管上。	
3. 盖上密封圈③。注意锁环的方向，否则可能损坏密封圈。锁环较厚的一端必须指向接头的方向。	

图 6：无法兰接头的连接

4. 手动将无法法兰接头④固定到装置上。

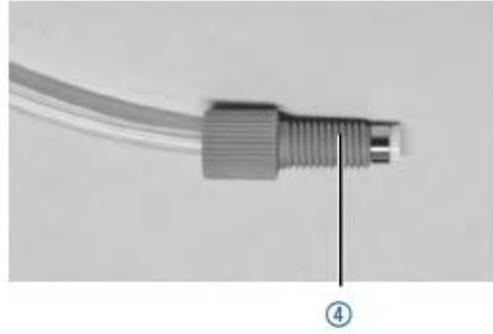


图 7：全装配无法兰接头

4.4.2 预安装的毛细管

预安装的不锈钢和 PEEK 毛细管根据其内径进行颜色编码。

颜色	材料	内径
红色标记	不锈钢	0.1mm
蓝色标记	不锈钢	0.25mm
黑色标记	不锈钢	0.45mm
红条纹	PEEK	0.1mm
黄色条纹	不锈钢	0.18mm
蓝色条纹	PEEK	0.25mm
橙色条纹	PEEK	0.5mm

注意：PEEK 毛细管不适用于纯乙腈。乙腈会导致毛细管裂缝或断裂。

4.4.3 将泵集成到 HPLC 系统中

通过将压力传感器（等度型）或混合器（二元型或四元型）和 HPLC 系统与毛细管连接，可将泵集成到 HPLC 系统中。

备注：要将泵集成到系统中，请注意操作环境和技术数据部分中的环境条件以及要集成到该系统中的其他设备的环境条件。

NOTICE

组件缺陷

毛细管接头过紧可能导致泵头损坏。

→ 注意螺纹接头的扭矩

工具：扭矩扳手

4.5 等度泵

图中显示了等度泵毛细管和管路的安装计划。

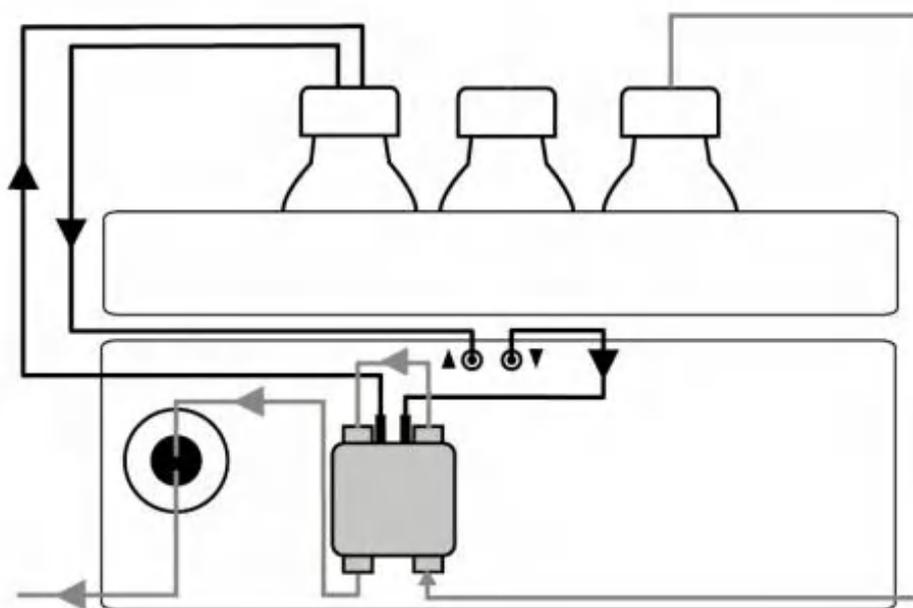


图 8.无脱气机的等度泵的流路图

- 连接溶剂到泵
- 连接柱塞后冲洗

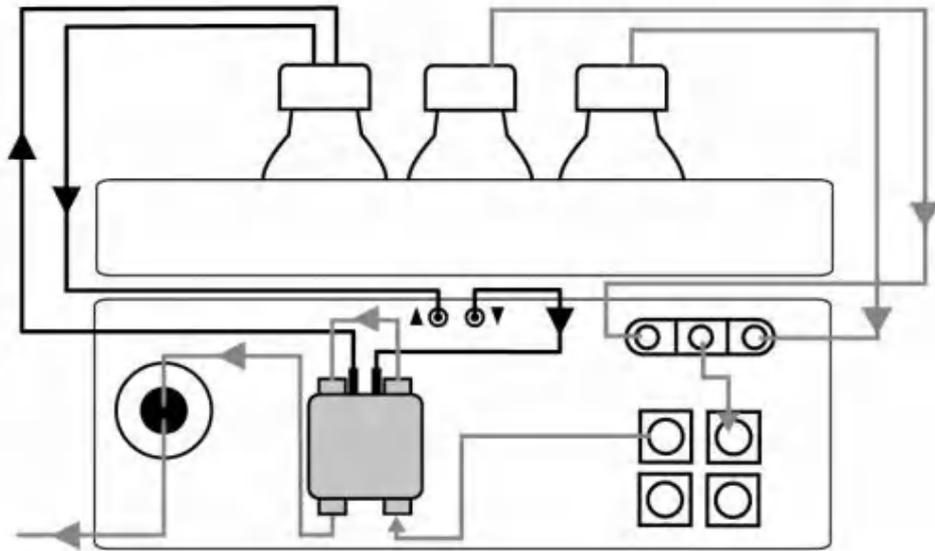


图 9 带 SSV 和脱气机的等度泵的流路图

- 连接溶剂到泵
- 连接柱塞后冲洗

柱塞反冲洗：冲洗液被重复使用。由于流路是循环的，因此冲洗溶液仅使用一个瓶子。

溶剂流动路径：泵头从瓶子中取出液体并将其输送至压力传感器。

4.5.1 将泵头连接到溶剂上

前提：

设备已关闭。

电源插头已拔出。

前盖已拆下。

材料：无法兰接头

NOTICE

组件缺陷

当泵头进出口堵塞时，会损坏泵头、装置或系统。

➔ 使用前，从泵头的进口和出口拆下堵头。

流程：

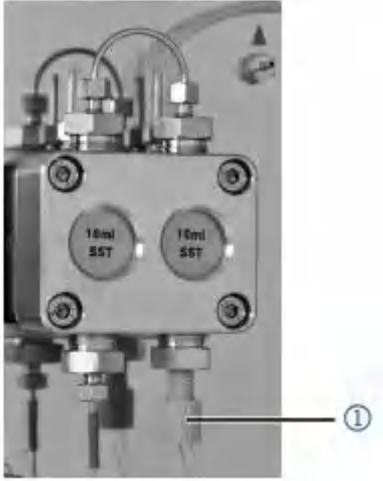
步骤	图
1.将无法兰接头滑到管道上。	
2.将管道插入泵头底部的自由进口①中。	
3.用手拧紧接头。	

图 10: 泵头上的溶剂管路

下一步: 将泵集成到 HPLC 系统中。

4.6 二元泵

该图显示了二元泵上毛细管和管路的安装计划。

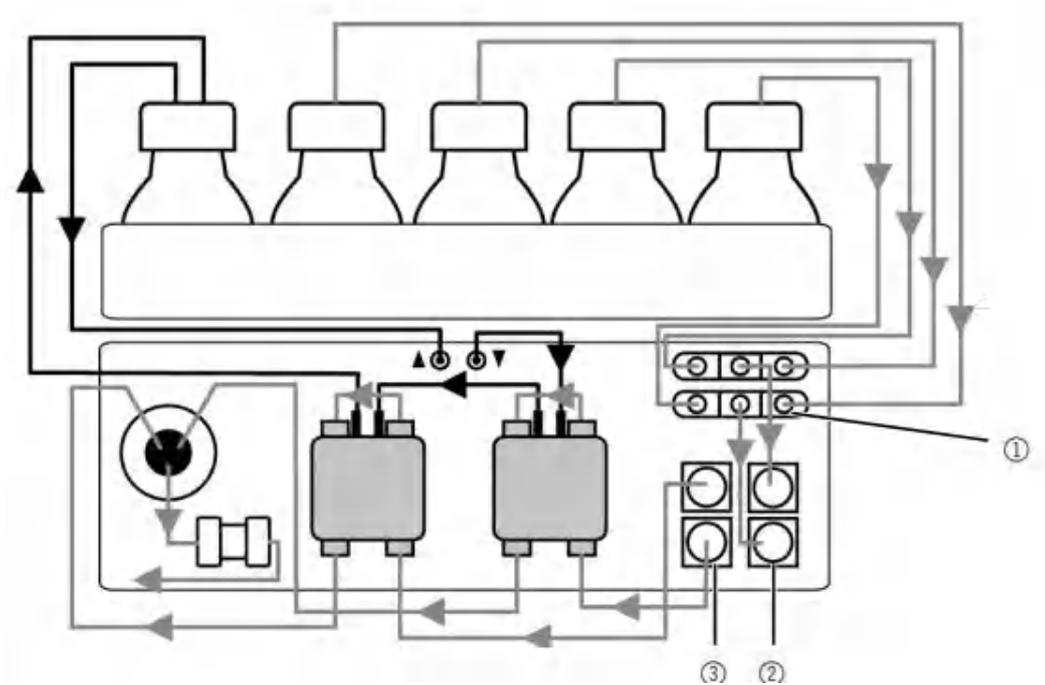


图 11: 二元泵的流路图

— 连接溶剂到泵

一 连接柱塞后冲洗

- ① 溶剂选择阀
- ② 脱气机入口
- ③ 脱气机出口

柱塞反冲洗：冲洗液被重复使用。由于流路是循环的，因此冲洗溶液仅使用一个瓶子。

每个泵头可使用两种不同的溶剂工作。两种溶剂都与溶剂选择阀①相连。溶剂分别被输送到一个泵头中，并在压力传感器中汇合。压力传感器连接至混合器。混合器连接到 HPLC 系统。

4.6.1 连接脱气机（取决于型号）

脱气机进口②容易与溶剂选择阀①连接。脱气机出口③容易与泵头连接（见图 11）。如果二元泵配备 4 通道脱气机，则可提供两个额外通道，例如用于冲洗溶液。

溶剂流路：两种溶剂均与脱气机入口②相连。溶剂从脱气机输送至泵头。从泵头通过压力传感器输送至混合器。混合器连接到 HPLC 系统。

备注：所述流路不适用于浓酸或浓碱（1 mol/L 或更高）、叠氮化钠、卤化洗脱液、氟利昂或六氟异丙醇。

4.6.2 将泵头连接至溶剂

参见“4.5.1 将泵头连接至溶剂”一章。

下一步：将泵集成到 HPLC 系统中。

4.6.3 将溶剂选择阀连接至溶剂（取决于型号）

备注：溶剂选择阀容易连接到双通道脱气器。

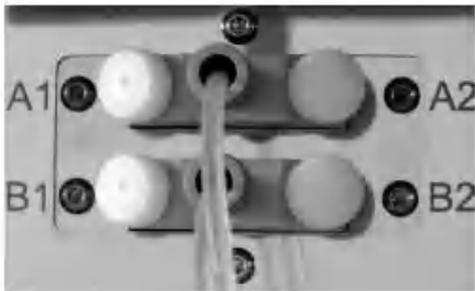
溶剂选择阀允许为每个溶剂通道选择两种不同的溶剂，而无需重新安装管道。对于溶剂通道 A 和 B，可选择两种溶剂中的一种。溶剂 A 连接至入口 A1 和 A2，溶剂 B 连接至入口 B1 和 B2。

前提:

- 设备已关闭;
- 电源插头已拔出;
- 前盖已拆下。

材料: 无法兰接头

流程:

步骤	图片
1.将四个溶剂瓶的管道连接到入口 A1、A2 和 B1、B2。	 <p data-bbox="820 1057 1214 1093">图 12: 带堵头的溶剂选择阀</p>
2.密封入口不与盖配件一起使用。	

下一步: 将泵集成到 HPLC 系统中。

4.7 四元泵

该图显示了四元泵上毛细管和管路的安装计划。

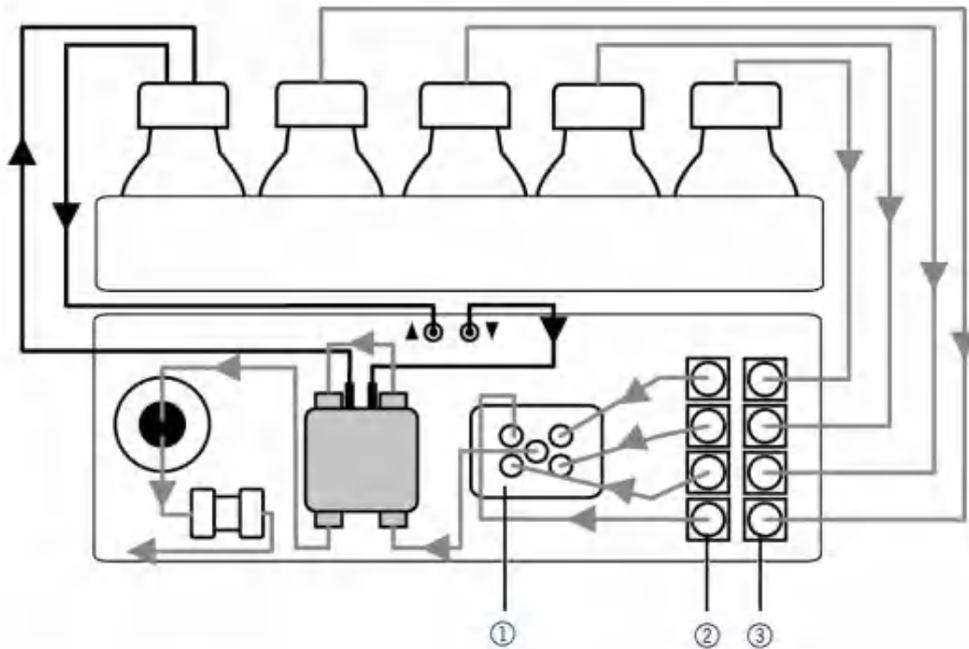


图 13: 四元泵的流路图

- 连接溶剂到泵
- 连接柱塞后冲洗

- ① LPG 阀组
- ② 脱气机入口
- ③ 脱气机出口

柱塞反冲洗: 冲洗液被重复使用。由于流路是循环的，因此冲洗溶液仅使用一个瓶子。

4.7.1 连接脱气器（取决于型号）

脱气器出口②连接到阀组①（见图 13）。

溶剂流路: 四种溶剂与脱气机入口相连。溶剂混合物通过阀组从脱气器输送至泵头。从泵头进入混合器。混合器连接到 HPLC 系统。

注意: 所述流动路径不适用于正相。

4.7.3 将 4 通道脱气器连接至溶剂

NOTICE

组件缺陷

高压会损坏脱气机膜。

膜可承受 7bar 的最大压力。

→切勿将脱气器连接到泵出口。

前提：

- 设备已关闭。
- 电源插头已拔出。
- 前盖已拆下。

材料：无法兰接头

流程：

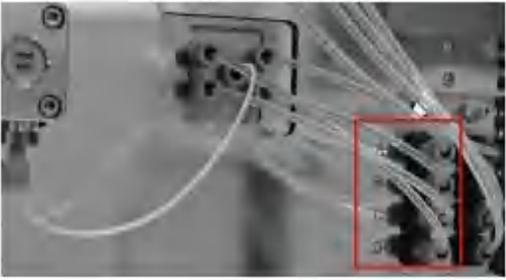
步骤	图片
1.将四个溶剂瓶的管道连接到脱气器的入口 A、B、C 和 D。	
2.密封入口不与盖配件一起使用。	

图 14：带阀组的 4-通道脱气机

下一步：将泵集成到 HPLC 系统中。

4.7.4 连接阀组

注：注意关于如何安装无法兰管件“连接毛细管和管件”的说明。

阀组进口①是预先安装的。如果必须更换中央出口接头，例如，您想安装不同的毛细管，请注意，至少松开阀块上的两个外部无法兰接头，以便能够手动将接头安装在中央。

4.8 连接柱塞反冲阀

柱塞反冲可清除泵头密封后面区域的盐分和其他物质。为此，将装有冲洗液的瓶子连接

至冲洗泵和柱塞反冲。柱塞反冲和冲洗泵之间的硅胶管是预先安装的。

指定： 冲洗泵的入口和出口位于装置的前部。冲洗泵位于装置内部，从外部看不到。



图 15: 入口符号



图 16: 出口符号

前提：

- 泵已在操作现场安装。
- 泵已关闭。

材料：硅胶管。

流程：

步骤	图片
1.将一根硅胶管②插入冲洗泵的进口③。	
2.将管道连接到冲洗液瓶上。	
3.将第二根硅胶管插到冲洗泵的空毛细管接头①上，并连接到冲洗液瓶上。	

图 17: 连接柱塞反冲洗

在反柱塞冲洗中选择合适的溶剂。冲洗使用的溶剂取决于应用场景和泵中使用的溶剂：

泵中的溶液	柱塞反冲洗
反相溶剂	50%异丙醇或乙醇水溶液（V/V）
正相溶剂	100%异丙醇
高浓度缓冲盐	5%乙醇或异丙醇水溶液

注：切勿使用正相溶剂（如庚烷或己烷）做为柱塞反冲洗溶液。

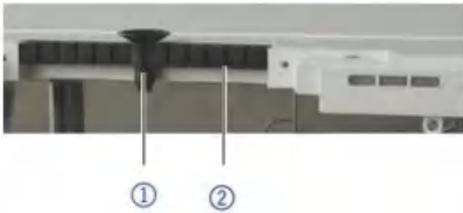
注：后柱塞反冲洗溶液瓶中的液位的波动可能表明泵头的密封或连接有问题。

4.9 连接泄漏管理

泄漏管理系统由泄漏传感器和排水系统组成。排水系统确保逸出的液体流入废水瓶。如果液体过多，红色 LED 开始闪烁。设备和通过色谱软件进行的数据采集均停止。

前提：拆下前盖。

流程：

步骤	图片
1.小心地将漏斗①推入毛细管导管②的中心开口。	 <p>图 18: 漏斗和毛细管导管</p>
2.将第一个喷嘴④的长端推入软管③。	 <p>图 19: 软管和喷嘴</p>
3.然后，将喷嘴推到漏斗上。 4.将软管的另一端推到泄漏托盘的喷嘴⑤上。	 <p>图 20: 连接到设备的软管</p>

步骤	图片
<p>5.将废液喷嘴⑥连接到系统的底部装置上。如果底部装置是自动进样器，则不适用。</p> <p>6.将废液软管连接到废液喷嘴上，并将其连接到废液容器上。</p> <p>7.将废液容器放在设备下方。</p>	 <p>图 21: 带喷嘴的泄漏托盘</p>

下一步: 装上前盖。

4.10 控制

泵可通过两种方式操作:

- 通过销头 (与 WAGO 插头连接的模拟)。
- 作为 LAN 的一部分, 通过路由器的 LAN 连接器。

所有外部控制接头都位于泵的后侧。

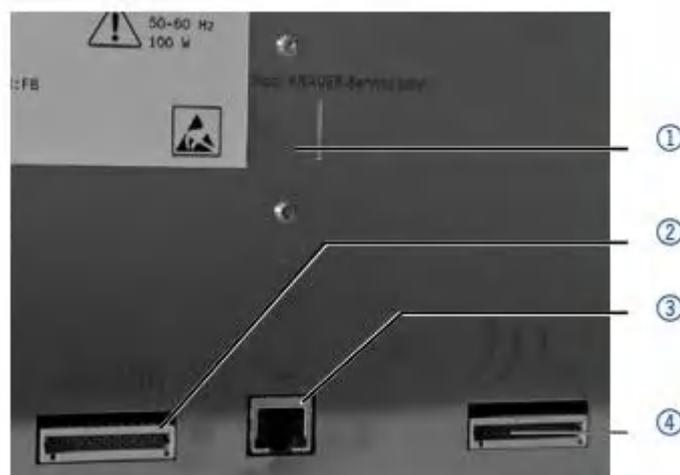


图 22: 泵后侧的接口

- ① 维修板驱动器 B (仅 HPG 版本, 专用于通过 KNAUER 维修工具直接控制驱动器 B)
- ② 排气口连接器
- ③ LAN 连接器

④ 远程连接器

注：盛瀚的 HPLC 设备只能使用 IPv4 分配的 IP 地址。不支持 IPv6。

本章介绍如何在局域网（LAN）中设置色谱系统，以及网络管理员如何将局域网集成到公司网络中。本说明适用于操作系统 Windows®和所有传统路由器。

注：使用 PurityChrom®时，需要静态 IP 地址

4.10.1 设置 LAN

要设置 LAN，建议使用路由器。这意味着需要执行以下步骤：

步骤：

- 1.在计算机上，转到控制面板并检查 LAN 属性。
- 2.将路由器连接到设备和计算机。
- 3.为计算机网络设置路由器。
- 4.安装色谱分析软件。
- 5.打开设备并运行色谱软件。

下一步：配置局域网属性（见“4.10.2”节）。

4.10.2 配置局域网设置

LAN 仅使用一台服务器（通常为路由器），设备从该服务器自动接收其 IP 地址。

前提：

- 在 Windows 中，必须停用节能、休眠、待机和屏幕保护程序。
- 如果使用 USB 到 COM 设备，则必须为所有 USB 主机停用设备管理器中的“允许计算机关闭此设备以节省电源”选项。
- 适用于所有 LAN 设备：禁用设备管理器中网络适配器的设置“允许计算机关闭此设备以节省电源”。

步骤：

- 1.在 Windows 中，打开<网络和共享中心>。
 - 2.双击<LAN 连接>。
 - 3.单击按钮<Properties>。
 - 4.选择<Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)>。
 - 5.单击按钮<Properties>。
 - 6.检查选项卡<General>中的设置。DHCP 客户端的正确设置为：
 - a) 自动获取 IP 地址
 - b) 自动获取 DNS 服务器地址
 - 7.点击按钮<OK>
- 下一步：连接设备（见第 4.10.3 节）。

4.10.3 设备与局域网的连接

路由器②具有多个 LAN 端口③和一个 WAN 端口④，可用于将 LAN 集成到广域网（WAN）中，例如公司网络或互联网。相比之下，LAN 端口用于从设备①和计算机⑤建立网络。为避免干扰，我们建议将色谱系统与公司网络分开操作。

注意：您可以在附件套件中找到每个设备和路由器的配线架电缆。要将路由器连接到 LAN，需要额外的插线，该插线不在交付范围内提供。

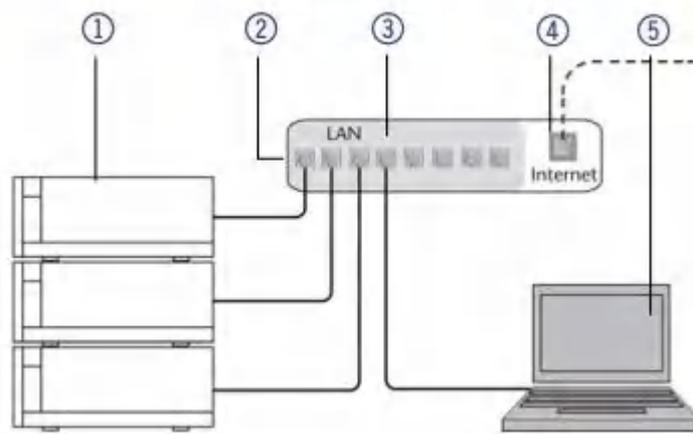


图 23：设备与局域网的连接

① 设备

- ② 外部
- ③ 局域网端口
- ④ WAN/互联网连接
- ⑤ 计算机

前提:

- 电脑关机了。
- 每个设备和计算机都有一根接插电缆。

步骤:

- 1.使用配线电缆连接路由器和计算机。重复此步骤以连接所有设备。
- 2.使用额外的配线电缆，将所有设备单独连接到路由器。
- 3.使用电源将路由器连接到主电源系统。

下一步: 设置路由器属性（见“4.10.4”节）

4.10.4 配置路由器

路由器是在工厂预设的。有关地址、用户名和密码的信息请参见路由器手册：

步骤:

- 1.要打开路由器配置，请启动 Internet 浏览器并输入 IP 地址（不适用于所有路由器）。
- 2.输入用户名和密码。
- 3.将路由器配置为 DHCP 服务器。
- 4.在路由器配置中，检查 IP 地址范围，必要时进行更改。

注意: 如果 IP 地址范围已更改，则必须在路由器上记录此信息。

结果: 一旦路由器为所有设备分配了 IP 地址，色谱软件就可以用于远程控制系统。

4.10.5 将局域网集成到公司网络中

网络管理员可以将 LAN 集成到公司网络中。在这种情况下，您使用路由器的 WAN 端口。

前提：有一根连接电缆。

程序：

步骤：1. 确保路由器和公司网络的 IP 地址之间没有重叠。

2. 如果重叠，请更改路由器的 IP 地址范围。

3. 使用配线电缆将路由器 WAN 端口连接到公司网络。

4. 重新启动所有设备，包括计算机。

结果：局域网现在已集成到公司网络中。

4.10.6 在局域网内分别控制多个系统

连接到 LAN 的设备通过端口进行通信，这些端口是 IP 地址的一部分。如果多个色谱系统连接到同一个局域网，并且您计划分别控制它们，则可以使用不同的端口来避免干扰。因此，必须更改每个设备的端口号，并且必须在色谱软件的设备配置中输入相同的端口号。我们建议对同一系统中的所有设备使用相同的端口号。

注意：工厂的端口设置为 10001。必须在色谱软件的设备配置中使用与设备中相同的编号，否则连接将失败。

步骤：

1. 找出端口号并在设备上更改。

2. 在色谱软件中输入端口号。

结果：连接已建立。

4.11 通过软件设置 IP 地址

注意：在干预 LAN 设置之前，请检查实验室的 IT 安全标准。

PurityChrom®：

运行某些色谱软件需要静态 IP 地址，例如纯度色度®。有关如何为 PurityChrom® 设置静态 IP 地址的全面概述，请参阅“PurityChrom®”文档 PurityChrom® 上的“安装指南”安装光盘。

对于移动控制和固件向导，可以通过软件设置固定（静态）或动态（DHCP）IP 地址。

4.11.1 移动控制：设置静态 IP 地址

设备预设为动态地址（DHCP）。为确保色谱软件和仪器之间的局域网连接稳定，我们建议将仪器切换到特定应用的静态 IP 地址。有关 LAN 设置的更多信息，请参阅移动控制软件说明（文件号 V6851-2）。

前提：

- 设备已打开。
- 移动控件已安装并运行。
- 移动控制和设备之间的连接已经建立。

步骤：

1. 在移动控件中，单击<Settings>。
2. 在<General>选项卡上，选择设备名称。
3. 在<Network Settings>中，选择设置<Static>①。
4. 在文本框<IP address>②中输入 IP 地址。
5. 如有必要，更改子网掩码和网关③。
6. 单击右上角 。
7. 重新启动设备（推荐）。

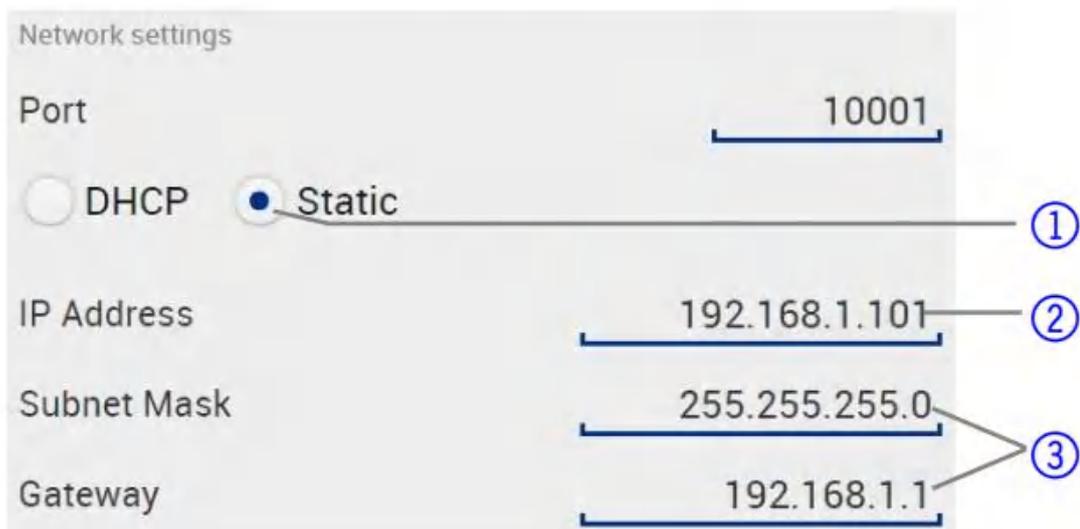


图 24：静态 IP 地址的网络设置

- ① IP 地址模式
- ② IP 地址文本框
- ③ 子网掩码/网关的文本字段

结果：现在可以通过静态 IP 地址访问设备。

4.11.2 移动控制：通过设备名称设置动态 IP 地址

前提：

- 设备已打开。
- 移动控件已安装并运行。
- 移动控制和设备之间的连接已经建立。

步骤：

- 1.在移动控件中，单击<Settings>。
- 2.在<General>tab 上，选择设备。
- 3.在<Network Settings>，选择设置<DHCP>①。
- 4.单击右上角 。
- 5.重新启动设备（建议）。

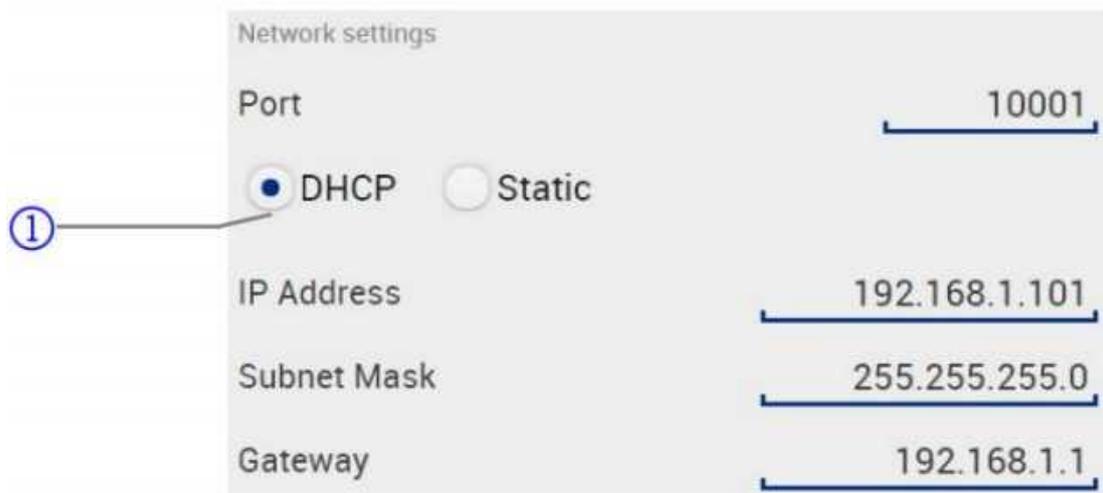


图 25：动态 IP 地址的网络设置

- ① IP 地址模式

结果：现在可以通过动态 IP 地址访问设备。

4.11.3 移动控制：通过设备序列号设置动态 IP 地址

前提：

- 设备已打开。
- 移动控件已安装并运行。
- 移动控制和设备之间的连接已经建立。

步骤：

- 1.在移动控件中，单击<Settings>。
- 2.在“网络设置”中，单击“重置”。此时将打开窗口<Reset communication settings>。
- 3.在文本字段中输入设备的序列号。
- 4.单击<OK>。设备现在重置为默认设置。
- 5.重新启动设备（推荐）。

结果：现在可以通过动态 IP 地址访问设备。

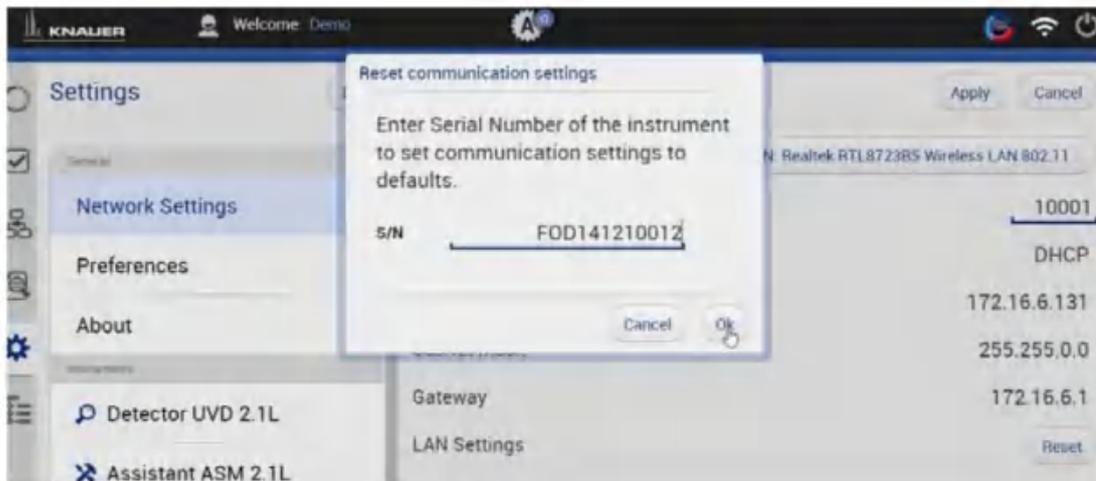


图 26：将设备重置为默认设置

4.11.4 固件向导：设置静态 IP 地址

注意：有关 LAN 设置的更多信息，请参阅“固件向导”一章（文档号 V6851-2）中

的移动控制软件说明。

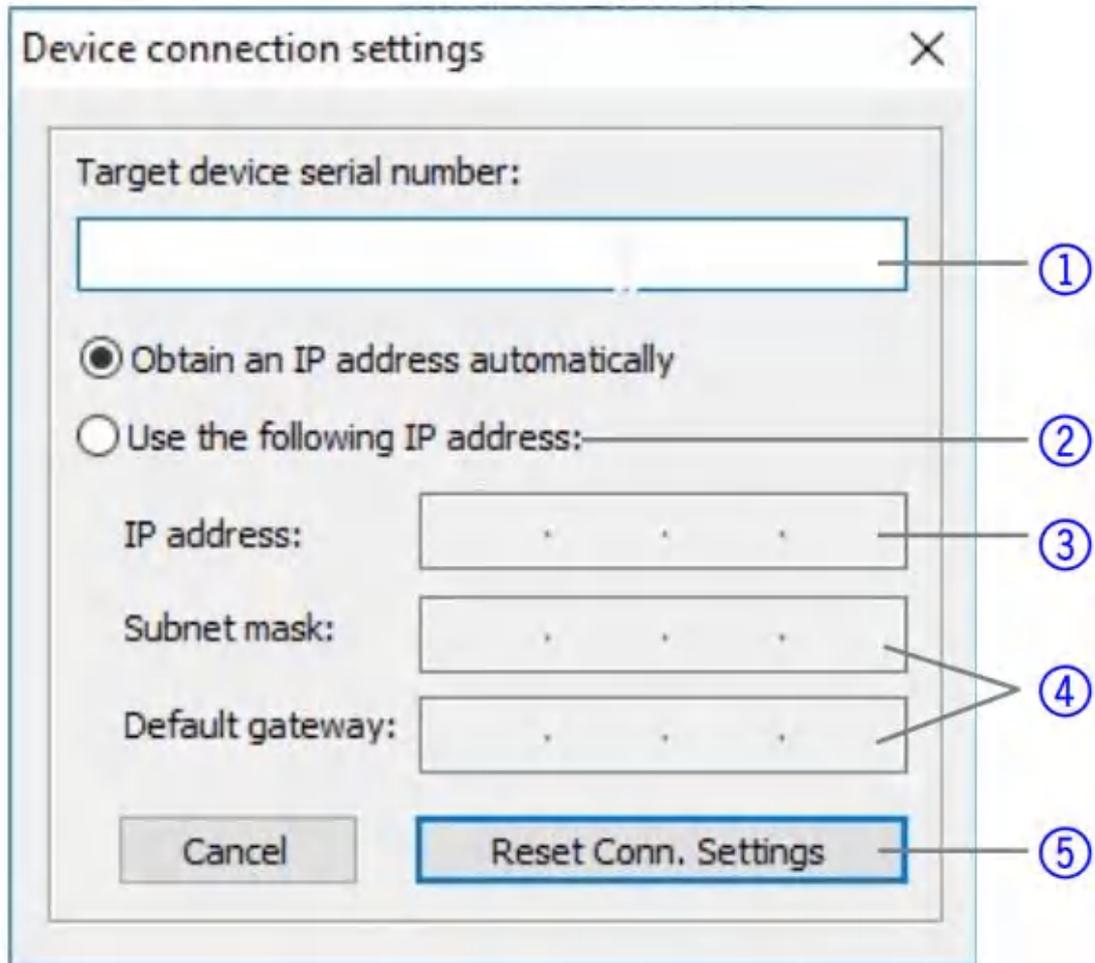


图 27：固件向导中的网络设置：

- ① 设备序列号文本框
- ② 手动设置 IP 地址
- ③ IP 地址文本框
- ④ 子网掩码和网关的文本框
- ⑤ 确认更改

前提：

- 设备已打开。
- 固件向导已安装并正在运行。

步骤：

- 1.在固件向导中，单击<Reset LAN Settings...>。

2. 打开窗口<Device connection settings>。在文本字段<Target device serial number>①中输入设备的序列号。
3. 选择选项<Use the following IP address>②。
4. 在文本字段<IP address>③中输入 IP 地址。
5. 根据需要，调整子网掩码和网关④。
6. 单击<Reset Conn.Settings>⑤接受更改。
7. 重新启动设备（推荐）。

结果：现在可以通过静态 IP 地址访问设备。

4.11.5 固件向导：设置动态 IP 地址

前提：

- 设备已打开。
- 固件向导已安装并正在运行。

步骤：

1. 在固件向导中，单击“重置 LAN 设置...”。
2. 窗口<Device connection settings>打开。在文本字段<Target device serial number>①中输入设备的序列号。
3. 选择选项<自动获取 IP 地址>②。
4. 单击<Reset Conn.Settings>⑤接受更改。
5. 重新启动设备（推荐）。

结果：现在可以通过动态 IP 地址访问设备。

4.12 远程控制

4.12.1 连接器分配

远程连接器

- 用于从外部设备接收启动、控制和错误信号。
- 用于向外部设备发送启动、控制和错误信号。

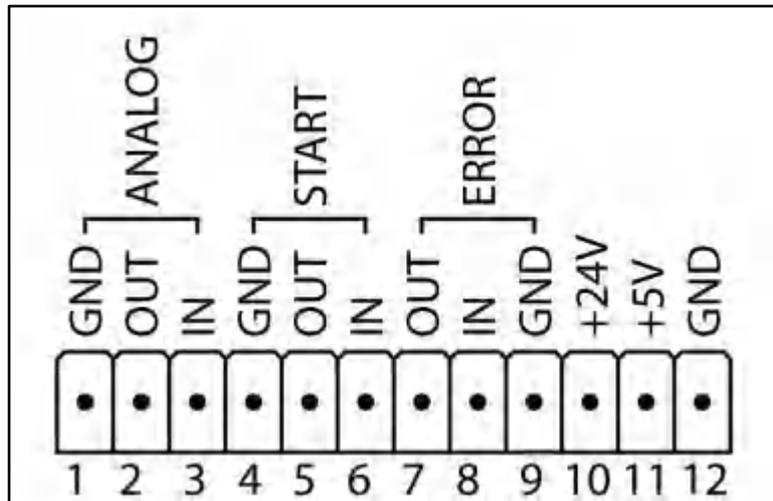


图 28 远程端子排

信号	解释
Analog GND	信号输入端电压的参考点。
Analog out	电压范围 0-5 V，可扩展
Analog in	电压范围 0-10 V 根据最大流量为 10 V
Start GND	信号输入端电压的参考点。
Start OUT	TTL 输出 水平： <ul style="list-style-type: none"> ■ 被动 5 伏 ☐ ■ 主动 0 伏 ●
Start IN	TTL 输入

信号	解释
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 低主动性 <p>安全切换阈值至少为 10 mA</p> <p>接收到来自外部设备的信号（对地短路）后，设备启动。如果由软件控制，则通过 LAN 发送电子触发器。</p>
Error OUT	<p>TTL 输出</p> <p>水平：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 被动 5 伏  ■ 主动 0 伏 
Error IN	<p>TTL 输入</p> <p>低主动性</p> <p>安全切换阈值至少为 10mA</p> <p>从外部设备接收到信号（对地短路）后，会出现错误消息，设备停止。</p>
Error GND	信号输入端电压的参考点。
+24V	<p>事件控制的 24 V 接地切换</p> <p>保护：24 V–200 mA</p>
+5V	<p>提供与 GND 相关的 5V 电压。</p> <p>这使得提供由事件切换的负载成为可能。</p> <p>防护：5V–50mA。</p>
GND	信号输入端电压的参考点。

事件连接器

出于测试目的或在某些其他情况下，手动输入这些信号是有意义的：

- 向外部设备发送控制信号（事件）
- 打开和关闭触点

- 激活 500 毫秒脉冲

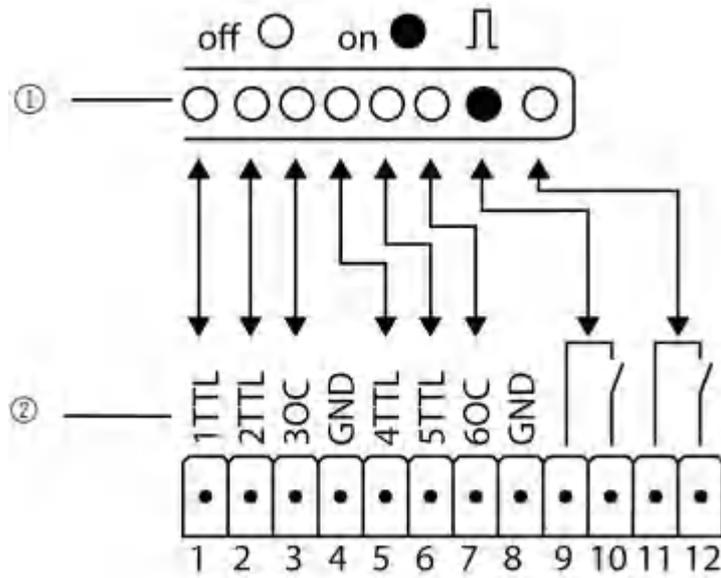


图 29 事件端子排

①显示

②出口端子排

分配:

连接	功能
1TTL	TTL 输出 水平: ■ 被动 0V ☐ ■ 主动 5V ● 脉冲: 5V 至少持续 1000ms ⏏
2TTL	TTL 输出 水平: ■ 被动 0V ☐ ■ 主动 5V ● 脉冲:

	5V 至少持续 1000ms	
3OC	TTL 兼容输出 水平： ■ 被动 0V ■ 主动 5V 脉冲： 5V 至少持续 1000ms	  
GND	信号输入端电压的参考点。	
4TTL	TTL 输出 水平： ■ 被动 0V ■ 主动 5V 脉冲： 5V 至少持续 1000ms	  
5TTL	TTL 输出 水平： ■ 被动 0V ■ 主动 5V 脉冲： 5V 至少持续 1000ms	  
6OC	TTL 兼容输出 水平： ■ 被动 0V ■ 主动 5V 脉冲： 5V 至少持续 1000ms	  

<p>GND</p>	<p>信号输入端电压的参考点。</p>
	<p>继电器触点</p> <p>联系方式是浮动的。其设置取决于移动控件或软件中的设置。</p> <p>稳定速率信号：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 被动=开路继电器触点  ■ 主动=闭合继电器触点  <p>脉冲：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 闭合继电器触点至少 1000ms <p>继电器触点允许负载：1 A/24V DC </p>
	<p>继电器触点</p> <p>联系方式是浮动的。其设置取决于移动控件或软件中的设置。</p> <p>稳定速率信号：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 被动=开路继电器触点  ■ 主动=闭合继电器触点  <p>脉冲：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 闭合继电器触点至少 1000ms <p>继电器触点允许负载：1 A/24V DC </p>

4.12.2 连接销头

要通过另一个设备控制一个设备，需要使用销头。要使用遥控器，必须将电缆连接到插针头。单端口用于交换控制信号。

前提：

- 设备已关闭。
- 电源插头已从设备上断开。

工具：压具

NOTICE

电子缺陷

将电缆连接到已打开设备的多针连接器会导致短路。

→ 连接电缆前关闭设备。

→ 拔下电源插头。

NOTICE

电子缺陷

静电放电会破坏电子设备。

→ 戴上防止静电放电和接地的保护手链。

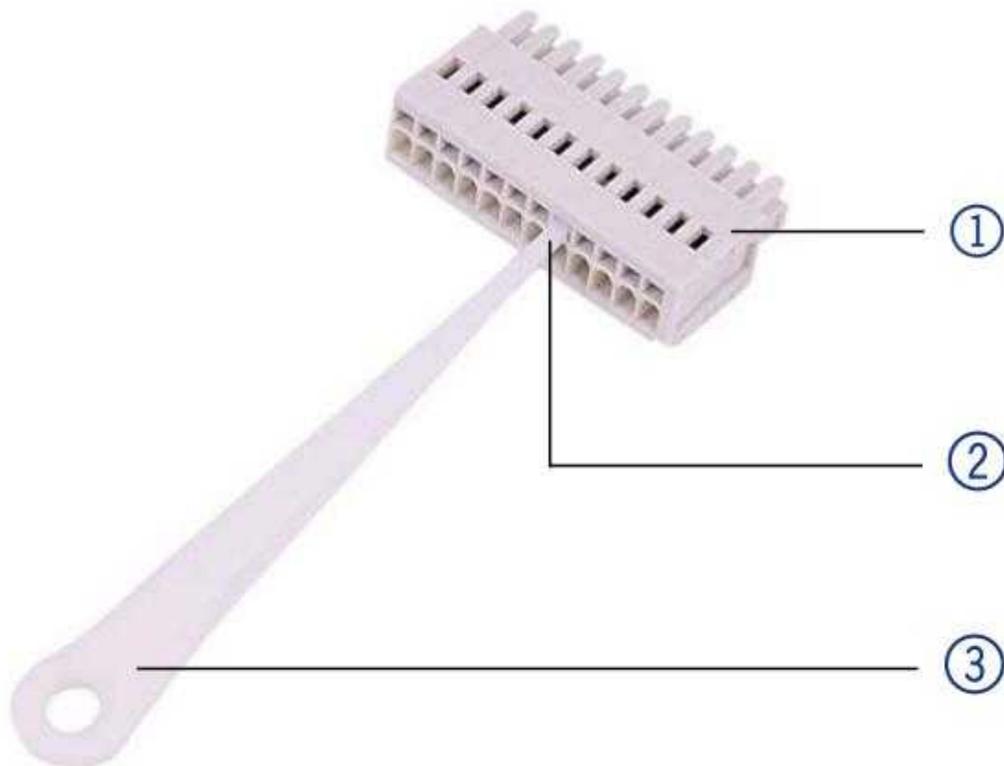


图 30 压具和销头

步骤：

- 1.将压具③插入销头①前部的上部小开口中。
- 2.将电缆插入开口②在插入的压具下方
- 3.拉出压具。

然后,检查电缆连接是否牢固。将针脚头按到接头上。完成安装。使设备投入运行。

4.13 模拟控制

模拟端口用于交换模拟控制信号。信号的参考点是接头“接地”接地。

- 输出：设备发送信号。
- 输入：设备接收信号。

4. 操作

5.1 初始操作

使用本检查表检查泵是否准备好进行初始操作：

- 将设备放置在正确的位置。
- 电源插头已连接。

如果设备是 HPLC 系统的一部分，还应注意以下事项：

- 建立到路由器的网络连接
- 色谱软件已由盛瀚或盛瀚授权的公司安装。
- 毛细管已连接。

注：在打开泵之前，应进行冲洗，以排出毛细管和管道中的空气。

5.1.1 泵头磨合

注：在泵头维护后，或者如果泵上安装了新的泵头，则必须执行磨合程序。

交付前，所有泵头均充满异丙醇。确保按照附录“泵头磨合程序”（V6894）中的明细表连接正确的溶剂。

如果泵长时间未运行（例如装运后），可能需要进行磨合程序以获得最佳泵性能。泵头

在制造过程中经历了这一过程。

如果泵在标准范围内运行，或在密集操作期间运行，则无需执行此程序。

5.2 泵的冲洗

在使用泵之前，必须对其进行冲洗，以清除毛细管中的过量空气。

在下列情况下冲洗泵：

- 在初始启动时，清除软管和毛细管中的气泡；
- 当更换溶剂时；
- 使用缓冲溶液后，消除盐残留物；
- 关闭前，如果您不打算在短时间内重新启动设备。

前提：

- 安装已经完成；
- 毛细血管和导管已经连接好了；
- 泵已打开且处于“流动模式”。

工具：带鲁尔锁的注射器

使用以下应用中使用的冲洗溶剂。

注：在初始操作期间，冲洗过程可能需要一段时间，因为溶剂管首次充满液体。

注：如果使用缓冲溶液，请注意选择一种缓冲溶液可溶的冲洗溶剂。

NOTICE

柱缺陷

冲洗对色谱柱造成损坏。

→ 打开排气螺钉。

→ 移除柱。

流程：

步骤	图片
----	----

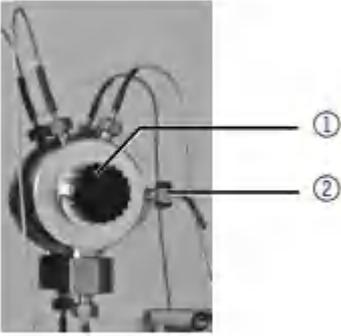
1.打开压力传感器的排气螺丝①。	
2.将带有硅胶管的注射器连接到出口②。	
3.使用软件（选项：冲洗）以介质流速（最大流量的 50%）启动泵。	
4.使用注射器，通过净化端口②抽取液体。	
5.如果抽出的液体持续流动，停止吸入并关闭排气螺丝①。	

图 31：压力传感器的排气螺丝

泵的冲洗过程的最大压力限制为 5 MPa。如果在冲洗过程中超过该值，泵将自动关闭。如果使用非常小的软管和毛细管，压力可能过高。

如果毛细管中有气泡，流量就会波动。一旦流量恒定，泵即完成冲洗，冲洗过程即可停止。吹扫的持续时间取决于毛细管和软管的长度以及流速。

5.3 开机

打开泵后，柱塞反冲自动冲洗 15 秒。

前提：安装已经完成。

NOTICE

设备缺陷

环境温度的变化会导致设备内部出现凝结的水珠。

➔ 连接电源并投入运行前，让设备适应 3 小时。

NOTICE

组件缺陷

干跑可能导致泵头损坏。

➔ 确保溶剂流经泵头和柱塞反冲。

流程:

- 1.将设备的电源线连接至电源。
- 2.打开电源。
- 3.等待泵完成自检。
- 4.以中等流速启动泵。

下一步：操作泵。

5.4 软件控制

以下选项可用于控制设备：

- 用色谱软件；
- 使用盛瀚移动控制。

注：不能同时使用两种控制方法。如果设备连接到色谱软件，则无法通过移动控制来控制设备。

5.4.1 色谱软件控制

要用软件操作设备，必须在局域网端口和计算机之间建立连接。可以在相应的说明书中找到色谱软件的详细说明。

5.4.2 移动控制控制

移动控制是一款可以安装在电脑或平板电脑上的应用程序。如果要使用移动控制 (Mobile Control)来控制设备，请将装有 Windows 10 操作系统的电脑或平板电脑连接到无线局域网路由器。泵的固件版本必须为 V01.02 及以上。您可以在移动控制指令(V6851-2)中找到详细的描述。

5. 功能测试

注：对于单个设备的 IQ 和 OQ 的标准流程在个别情况下可能会有不同的处理方式。

6.1 安装认证 (IQ)

客户可要求免费提供安装认证。如有要求，盛瀚的技术支持人员或盛瀚授权的供应商将在安装过程中执行此功能测试。

安装认证是一份标准化文件，包括以下内容：

- 交货时无缺陷的状态确认
- 检查交货是否完成
- 设备功能认证

6.2 运行认证 (OQ)

运行认证包括根据盛瀚标准 OQ 文件进行的广泛功能测试。运行认证是一个标准化的文件，并且是免费的。这不是交货的一部分。如有要求，请联系技术支持。

操作资质包括以下内容：

- 客户要求和验收条款的定义
- 设备规范文件
- 安装现场设备功能检查

测试间隔：

为了确保设备在规定的范围内工作，您应该定期测试设备。测试间隔取决于设备的使用。

执行：

测试可以由盛瀚的技术支持或盛瀚授权的供应商进行（收费）。

6. 故障排除

第一项措施：

- 检查所有电缆和配件；
- 检查空气是否进入供应管；
- 检查设备有无泄漏。

进一步措施：

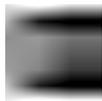
- 将发生的错误与可能的错误列表进行比较（见下文）；
- 联系客户支持。

7.1 局域网

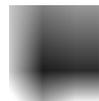
如果计算机和设备之间无法建立连接，请执行以下步骤。每一步后检查问题是否解决。

如果无法确认问题，请致电技术支持。

1. 在 Windows 任务栏中检查 LAN 连接的状态：



已连接



尚未连接

如果未建立连接，则测试以下各项：

- 路由器开了吗？
 - 配线电缆是否正确连接到路由器和计算机？
2. 检查路由器设置：
 - 路由器是否设置为 DHCP 服务器？
 - IP 地址范围是否足以容纳所有连接的设备？
 3. 检查所有连接：
 - 配线电缆是否连接到 LAN 端口而不是 WAN 端口？
 - 设备和路由器之间的所有电缆连接是否正确？
 - 电缆插紧了吗？
 4. 如果路由器集成到公司网络中，请从 WAN 端口拔出配线电缆。
 - 即使路由器与公司网络断开连接，这些设备还能与计算机通信吗？
 5. 关闭所有设备、路由器和计算机。首先打开路由器，等待它成功完成自检。首先，打

开路由器，然后打开设备和计算机。

■ 成功了吗？

6. 更换无法建立连接的设备接插电缆。

■ 成功了吗？

7. 确保设备的 IP 端口与色谱软件中的端口匹配。

7.2 可能出现的问题及解决办法

问题	解决办法
无法打开设备	检查电源线，确保其已插入电源。
冲洗时，泵自行关闭。	检查压力传感器上的排气螺丝是否打开。
泵不输送溶剂	<ul style="list-style-type: none"> ■ 冲洗泵头以清除气泡。 ■ 清洁单向阀。 ■ 更换单向阀。 ■ 如果泵头密封圈磨损，溶剂进入柱塞反冲；通知技术支持。 ■ 需要对泵头进行维护。
压力和流量变化	<ul style="list-style-type: none"> ■ 冲洗泵头以清除气泡。 ■ 始终使用扭矩扳手拧紧泵头上的进口螺纹接头和出口螺纹接头。 ■ 清洁单向阀。 ■ 更换单向阀。 ■ 更换泵头。 ■ 通知技术支持。
泵头泄漏	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查泵头的进口和出口螺纹接头。 ■ 如果密封件有磨损，冲洗液进入柱塞反冲；通知技

	术支持。 ■ 更换泵头。
流量不正确	检查以下选项： ■ 检查溶剂压缩性数据 ■ 清洁单向阀。 ■ 更换单向阀。
系统故障	关闭设备以重置设备的数据存储，然后重新启动。

7.3 系统信息

如果除下列信息外还显示其他系统信息，请关闭设备，然后重新打开。如果系统消息重复出现，请通知制造商的技术支持。

系统消息按字母顺序排列：

	系统信息	问题和解决办法
A	“A line with this time already exists: edit the time please”	更正时间输入
C	“Cannot delete active program/link”	暂停程序/链接。只有这样，才能删除链接，并随后删除链接中使用的程序。
	“Cannot edit program from the running link”	无法从正在运行的链接编辑程序
	“Cannot initialize LAN”	检查局域网中的电缆和连接。
	“Cannot operate with an empty link”	建立一个链接。
	“Cannot purge during the run”	结束方法并开始冲洗。

	系统信息	问题和解决办法
	“Cannot read data from FRAM”	先关闭然后再打开设备。如果系统消息重复出现，请通知技术支持。
	“Cannot start time table”	检查设备显示屏或打开程序中的数据。
	“Cannot use non-existing component”	检查要混合的通道是否在设备的设置部分或色谱软件的仪器设置中正确设置。
	“Cannot write data on FRAM”	先关闭然后再打开设备。如果系统消息重复出现，请通知技术支持。
	“Component settings not compatible with gradient setup”	在程序或设置中更改设置或梯度程序。
E	“Error input activated”	消除连接到“错误输入”的短路。
F	“Flow max in the program is not compatible with the current pump head”	输入流量时，注意泵头的最大流量，仅输入此范围内的值。
G	“GUI communication failed”	先关闭然后再打开设备。如果系统消息重复出现，请通知技术支持。
H	“HPG B component not present”	
	“HPG B: Command timeout”	
	“HPG B: incompatible pump head type”	
	“HPG B: Service active”	
I	“Instrument remote controlled”	此条目不可执行。退出软件。
	“Invalid index in time table”	更改程序行中的条目。
	“Invalid line number”	
	“Invalid link”	创建链接或使用现有链接。
L	“Leak sensor not present”	先关闭然后再打开设备。如果还是找不到漏液传感器，请通知技术支持。

	系统信息	问题和解决办法
	“Leak was detected”	关闭设备。清除泄漏，然后启动设备。
	“Line in time table is empty”	编辑程序行。
	“Link is running”	等待链接完成，然后更改或删除链接。
M	“Maximum pressure: System stopped”	检查连接的毛细管和接头是否堵塞。 调整最大压力限制。重新启动系统。
	“Minimum pressure: System stopped”	增加压力或调整压力下限。 重新启动系统。
	“Motor failure: max current”	先关闭然后再打开设备。如果系统消息重复出现，请通知技术支持。
	“Motor failure: position error”	
	“Motor failure:”	
N	“No link available. Pls edit link first”	创建一个链接并编辑它。
	“No link available”	
N	“No valid pump head type detected; 50 ml pump head is set.”	关闭和打开设备。 检查是否已安装带有 RFID 识别的泵头。 在色谱软件中重复自动配置步骤。 拆下泵头，清洁并重新安装。
	“Non-existing component is set to non-0 value”	打开通道或使用色谱软件编辑数据。
	“Not enough space to store link”	检查泵。 检查程序行数，最多可以有 100 个程序行。
	“Not enough space to store program”	检查泵。 检查程序行数，最多可以有 100 个程序行。
	“Not in HPG mode”	选择 HPG 模式。
P	“Pressure max in the program is not	注意泵头的最大压力。

	系统信息	问题和解决办法
	compatible with the current pump head”	
	“Program does not exist, please edit the program number”	创建和编辑程序。
	“Program is running”	退出程序或等待程序完成。
	“Pump head type: head data uninitialized”	<ul style="list-style-type: none"> ·关闭然后重新打开设备。 ·检查是否已安装带有 RFID 识别的泵头。 ·重复色谱软件中的自动配置步骤。 ·拆下泵头，清洁并重新安装。
	“Pump head type: read failed”	<ul style="list-style-type: none"> ·关闭然后重新打开设备。 ·在色谱软件中重复自动配置步骤。 ·拆下泵头，清洁并重新安装。 ·如果系统消息重复出现，请通知技术支持。
	“Pump head type: RFID hardware not present or failed”	无 RFID 检测的泵头：如有必要，更换泵头。
	“Pump head type: write failed”	<ul style="list-style-type: none"> ·关闭然后重新打开设备。 ·重复色谱软件中的自动配置步骤。 ·拆下泵头，清洁并重新安装。 ·如果系统消息重复出现，请通知技术支持。
S	“SetPoint in the program is not compatible with the current PH PMax”	注意泵头的最大压力。
T	“This link is used in WAKEUP”	首先退出或删除唤醒程序（wu=唤醒），然后编辑或删除链接。
	“This program is used in a link”	首先暂停或删除链接，然后通过色谱软件编辑

	系统信息	问题和解决办法
		或删除数据。
	“This program is used in WAKEUP”	首先退出或删除唤醒程序（wu=唤醒），然后通过色谱软件编辑或删除数据。
	“Too many lines in program”	检查程序行数。 最多可以有 100 个程序行。
U	“Unable to attain min. flow setpoint”	确认，泵继续运行。
	“Unable to attain pressure setpoint”	·在恒压模式下设置的最大流量无法达到输入的压力。 ·检查有无泄漏。 ·增加上端流量水平。 ·降低工作压力。
	“Unknown pump head type”	·检查泵头。 ·检查是否已安装带有 RFID 识别的泵头。 ·如果系统消息重复出现，请通知技术支持。
W	“Wake up time already passed”	更正日期或其他时间的条目。

7. 维护保养

HPLC 仪器的维护对于分析的成功和结果的再现性至关重要。如果您需要此处未介绍的维护任务，请联系您的经销商或客户支持。

8.1 维修合同

设备的以下维护工作只能由盛瀚或盛瀚授权的公司进行，并由单独的维护合同涵盖：

- 打开设备或拆除外壳零件。

NOTICE

电子缺陷

在打开的设备上执行维护任务可能会损坏设备。

➔ 关闭设备

➔ 拔下电源插头。

用户可自行执行以下维护任务：

- 更换泵头
- 更换泵头的单向阀
- 更换压力传感器的内联滤清器
- 更换混合器

8.2 维护间隔

移动控制和不同的软件产品（如 ClarityChrom®或 OpenLAB®）使您能够显示或读取泵的工作时间。您可以在相应的说明中找到有关如何显示或读取 GLP 数据的详细说明。

运行小时数	措施
1.000	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查螺钉接头的扭矩。 ■ 清洁泵的柱塞。 ■ 检查泵头的单向阀。
5.000	<ul style="list-style-type: none"> ■ 更换所有密封件。 ■ 清洁泵头的单向阀。
10.000	<ul style="list-style-type: none"> ■ 更换泵头中的备件。 ■ 更换泵头的单向阀。

8.3 清洁和保养设备

设备的所有光滑表面可使用温和的市售清洁溶液或异丙醇进行清洁。

显示：触摸屏可用异丙醇清洁，并用柔软无绒布擦干。

NOTICE

设备缺陷

侵入的液体可能会损坏设备。

➔ 将溶剂瓶放在设备旁边或溶剂盘中。

➔ 仅稍微弄湿清洁布。

8.4 检查配件

检查所有接头是否紧固。如果发现配件不紧，请拧紧。注意适用于每个接头的扭矩，以免损坏任何部件。

材质&尺寸	泵头入口	泵头出口
不锈钢 5mL	7.5Nm	10Nm
不锈钢 10mL,50mL	7.5Nm	7.5Nm

在线过滤器配件	扭矩
不锈钢配件	7.5 Nm
PEEK 配件	3.5 Nm

毛细管螺纹接头	扭矩
不锈钢配件	5 Nm
PEEK 配件	1 Nm

8.5 冲洗泵

通常，泵及其所有部件（阀门、脱气机）应在每次操作后进行冲洗。此外，在更换溶剂之前，冲洗泵以清洁管道，并清除毛细管和管道中的气泡。如果使用了缓冲溶液，请注意缓冲溶液和冲洗溶液必须是相容的。

- 使用缓冲液后，用水冲洗。
- 使用腐蚀性溶剂后，用异丙醇冲洗。

注：用于正相色谱时，仅使用异丙醇作为冲洗溶液。

材料：

- 冲洗液
- 硅胶管

流程：

步骤	图片
1.将溶剂管浸入冲洗液中。	
2.将硅胶管插入压力传感器的排气喷嘴②上。	
3.打开排气螺钉①。	
4.以中等流速启动泵。	

图 32：压力传感器

下一步：将泵重新投入运行。

8.6 维护泵头

8.6.1 拆卸泵头

前提：泵头已经冲洗完毕。

工具：

- 3mm 内六角扳手

- 1/4”开口扳手
- 13 号开口扳手

⚠ WARNING

化学灼伤

腐蚀性或有毒淋洗液对皮肤的损害。

- 戴上防护手套。
- 更换前冲洗泵头。

NOTICE

组件缺陷

倾斜泵头可能会损坏泵活塞。

- 一次均匀地拧一圈对角紧固螺钉。
- 同时均匀地松开紧固螺钉。

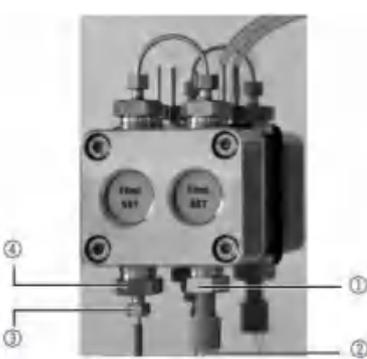
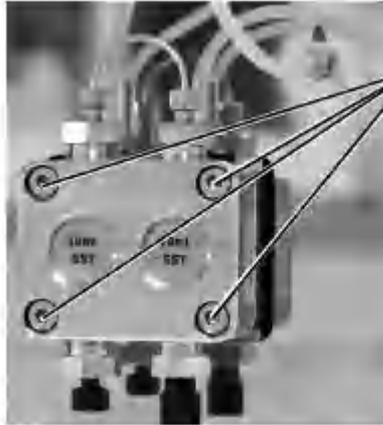
步骤	图片
1. 松开用手拧紧的接头①。	
2. 拆下管②。	
3. 用开口扳手（尺寸 13）固定出口接头④。	
4. 用开口扳手（尺寸 1/4”）松开接头③。	
5. 取下毛细管。	

图 33 拆卸配件和管线

<p>6.从冲洗泵和泵头上断开柱塞反冲洗①的管道。</p>	 <p>图 34: 拆除柱塞反冲洗管</p>
<p>7.使用内六角扳手，随后将 4 个螺钉①拧下一圈。</p>	 <p>图 35: 卸下螺钉</p>
<p>8.用手固定泵头并拆下螺钉。</p>	
<p>9.提起泵头。</p>	

下
一步：
维
护
单
向
阀
（
见
下
一
节）
或

安装新的泵头。

8.6.2 单向阀

堵塞的单向阀不能正常打开和关闭。它们导致压力波动和不规则流动。如果无法清洁单向阀，则更换整个装置。

步骤：

- 拆除单向阀
- 清洗单向阀
- 安装单向阀

8.6.2.1 拆除单向阀

泵头配有两个单向阀。

前提：

- 泵头已经冲洗完毕。
- 毛细管和管线已经移除。
- 泵头已经拆下。

工具： 开口扳手，尺寸 13。

流程：

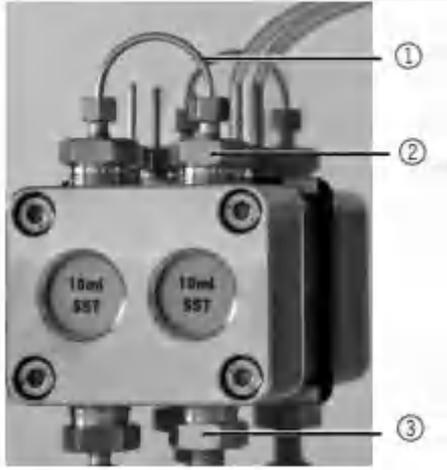
步骤	图片
1. 拧下并拆下毛细管接头①。	
2. 用开口扳手松开出口接头②。	
3. 拆下第一个单向阀。	
4. 用开口扳手松开进口接头③。	
5. 拆下第二个单向阀。	

图 36：泵头上的单向阀

下一步： 清洗单向阀。

8.6.2.2 清洗单向阀

单向阀不能拆卸进行清洁，但应作为一个整体进行清洁。

前提： 两个单向阀均已移除。

步骤：

1. 将每个单向阀放入装有溶剂（例如异丙醇）的烧杯中。
2. 将带单向阀的烧杯置于超声波浴中至少 10 分钟。
3. 之后干燥单向阀。

下一步：重新装入两个单向阀。

8.2.6.3 安装单向阀

NOTICE

组件缺陷

配件过紧导致部件螺纹损坏。

注意扭矩值。

→ 不锈钢泵头上的衬套使用 7.5 Nm。

→ 陶瓷泵头上的衬套使用 3.5 Nm。

反相：沿流动方向插入单向阀。

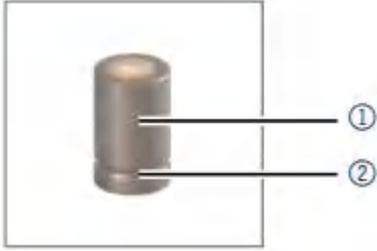
单向阀的槽口朝下。

正相：沿流动方向插入单向阀。

单向阀上的箭头指向上方。

前提：单向阀已经干了。

流程：

步骤	图片
<p>1. 插入止回阀 1，使止回阀 2 的槽口朝下（图 37）。</p> <p>如果泵头配备了 A068411 型止回阀（图 38），则单向阀上的凹槽必须指向上方。</p>	 <p>图 37：单向阀（A06841）</p>

2. 手动拧入入口和出口配件，并用扭矩扳手和相应的扭矩扳手拧紧。



图 38: 单向阀 (A068411)

下一步: 重新安装泵头。

8.7 压力传感器上的在线过滤器

压力传感器内部的在线过滤器堵塞会导致压力波动和不规则流动。在线过滤器不用清洗，直接作为一个组件进行更换。

注: 建议在 5000 个工作小时后更换滤芯。

步骤:

1. 拆下压力传感器在线过滤器下方的毛细管。
2. 松开在线过滤器的配件并手动拆卸。
3. 插入新的在线过滤器。

8.7.1 拆除在线过滤器

在压力传感器下方，可以找到在线过滤器的配件。

前提: 泵已经冲洗过了。

工具:

- 1/4" 开口扳手
- 13 号开口扳手

步骤	图片
1. 用开口扳手（尺寸 13）固定出口接头 2.	

2.用开口扳手松开压力传感器①在线过滤器②下方的接头③。	图 39: 松开毛细管
3.用开口扳手（尺寸 13）松开在线过滤器①的接头，并手动拆下。	
4.移除堵塞的在线过滤器。	

图 40: 松开在线过滤器的螺纹接头

下一步：插入新的在线过滤器。

8.7.2 插入新的在线过滤器

NOTICE

组件缺陷

可能因过度拧紧而损坏部件。

观察螺纹接头的扭矩。

→ 不锈钢配件使用 5 Nm 的扭矩。

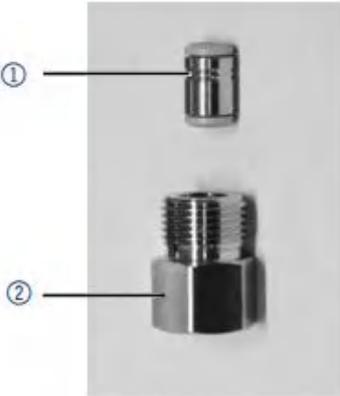
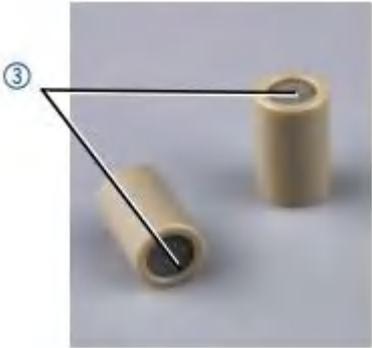
→ PEEK 接头使用 1 Nm 扭矩。

流向在在线过滤器上指定。在线过滤器和配件插入压力传感器的方式应确保指定槽口始终指向上方。

产品编号为 A9661（钛，2 μ m，60 μ l 体积，适用于生物惰性泵变体）的在线过滤器没有槽口。对于这种在线过滤器，滤芯底部的钛过滤盘清晰可见（见图 42）。带有过滤盘的一侧代表流出。

工具：扭矩扳手。

流程：

步骤	图片
1.将指定槽口朝上①（A96601）或钛丝盘朝下③（A9661）的在线过滤器插入接头②中。	
2.手动拧入压力传感器中带有在线过滤器的接头。	图 41：在线过滤器 A96601
3.使用扭矩扳手，以适当的扭矩拧紧接头。	

下一步：将毛细管重新安装到在线过滤器接头下方的压力传感器处。

8.8 更换混合器

混合器堵塞会导致压力波动和不规则流动。混合器作为一个总成完全更换。

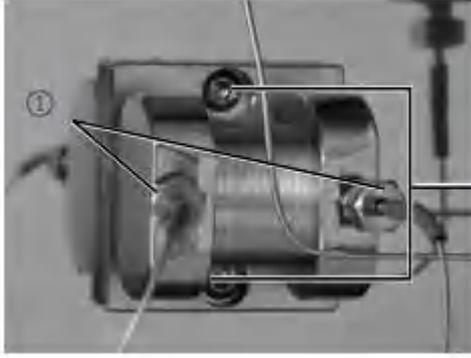
前提：

- 混合器已用异丙醇冲洗。
- 密封塞在现场。

工具：

- 开口扳手，尺寸 1/4”
- 内六角扳手，尺寸 2 mm

步骤	图片
----	----

步骤	图片
<ol style="list-style-type: none"> 1. 用手或开口扳手拆下混合器进口和出口处的毛细管①。 2. 用密封塞密封进口和出口。 3. 用内六角扳手拆下螺钉②。 4. 拆下搅拌机并放在一边。 5. 安装新的混合器。 6. 手动拧紧混合器中毛细管的配件。 7. 使用适当的扭矩用扭矩扳手拧紧。 	 <p>图 43: HPLC 混合器</p>  <p>图 44: 生物混合器</p>

下一步：使设备重新运行。

8.9 排除泄漏

前提：设备已关闭。

材料：抹布。

步骤：

1. 清除漏液。
2. 用抹布擦干泄漏托盘。
3. 通过色谱软件确认错误消息。

下一步：将设备重新投入运行。

8. 运输和储存

关于以下信息，请仔细准备设备以便运输或储存。

9.1 使泵停止运行

前提：设备已关闭。

步骤：

1.将电源插头从插座中拔出，然后再从设备中拔出。

2.将电源线与设备包装在一起。

下一步：断开所有电气连接。卸下附件并包装好设备，以便运输或储存。

9.2 设备的包装

- **原始包装：**理想情况下，您应该使用原始运输包装。
- **起吊：**抓住装置两侧的中心，将其吊入包装中。不要抓住前盖或泄漏托盘，因为这些零件松散地连接到设备上。

9.3 设备的运输

仔细准备设备，以便运输或储存。如果您想将设备退回盛瀚进行维修，请附上服务请求表，该表可从我们的网站下载。

为了安全运输，请注意设备的重量和尺寸。

⚠ CAUTION

擦伤危险

在突出的外壳零件上搬运或提升设备会损坏设备。设备可能会坠落，从而造成伤害。

→ 仅在壳体侧面的中心位置提起设备。

吊起：

将设备卡在侧面板上，然后将其从包装中取出。

不要抓住前盖或泄漏托盘

9.4 储存

9.4.1 储存设备

如果泵数周不使用，溶剂残留会造成损坏。

因此，确保所有管道、毛细管和泵头（如果它们在储存期间留在泵上）在储存前已排空或充满冲洗液（如异丙醇）。为避免藻类形成，请勿使用纯水。用堵头堵住所有入口和出口。

前提：

- 泵已经冲洗过了。
- 泵已关闭并与电源断开。

工具：10 号开口扳手

步骤：

1. 拆下溶剂管并用盖配件密封所有打开的接头。
2. 将泵从 HPLC 系统上拆下，并用盖配件密封压力传感器（等度型）或混合器（二元或四元型）的开口接头。

储存条件：设备可在“技术数据”章节所述的环境条件下储存。

9.4.2 储存泵头

NOTICE

设备缺陷

如果未在储存前清除残留化学品，可能会损坏泵头。

- ➔ 为了重复使用，冲洗泵头并加注异丙醇。
- ➔ 储存前，用盖子配件密封入口和出口。

如果要单独存储泵头，请按以下步骤操作：

前提：泵头已拆下。

材料：

- 注射器
- 冲洗液

步骤：

- 1.将冲洗液注入注射器，注入泵头入口处的毛细管中。留 5 分钟。
- 2.用合适的清洗液冲洗。
- 3.用异丙醇加注泵头。
- 4.用堵头密封入口和出口。

储存条件：泵头可在“技术数据”章节所述的环境条件下储存。

9. 处置

将旧设备或拆下的旧部件交给经认证的废物处理设施，并在那里妥善处理。

10.1 洗脱液和其他操作材料

所有洗脱液和其他操作材料必须单独收集并妥善处理。

设备的所有湿润部件，例如。在维护、拆卸或处理之前，必须先用异丙醇冲洗检测器或泵头的流量传感器和泵的压力传感器，然后用水冲洗。

10. 技术数据

11.1 主要性能特点

溶 剂 输	型号	<ul style="list-style-type: none"> ■ 等度高效液相色谱泵 ■ 四元低压梯度泵 ■ 二元高压梯度泵
-------------	----	---

送	输送系统	双柱塞泵
	脉动补偿	主动压力和脉动补偿
	脉动	振幅<2%（通常：<1,3%）或 <3bar（0.3MPa），任何较大值， 在乙醇流速 1mL/min 下， 在所有压力>10bar（1MPa，147psi）
	流速范围	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0.001–10 mL/min ■ 0.1–8 mL/min (推荐) ■ 0.01–50 mL/min ■ 0.1–40 mL/min (推荐)
	流量增量	0.001 mL/min
	流量准确度	<1%（在流量范围的 5-80%处测量）， （使用乙醇）
	流量精度	0.1%RSD（基于恒定室温下的保留时间）
	冲洗柱塞密封件	标准
	系统保护	软启动、Pmin 和 Pmax 可编程
	湿材料	不锈钢、碳纤维增强 PTFE、FKM、PEEK、 蓝宝石、红宝石、氧化铝（Al ₂ O ₃ ）、氧化锆
脱 气 机 模 块	脱气机通道	2/4 通道，Teflon®AF
	脱气机最大流量	10 mL/min
	脱气法	使用 Teflon®AF 非晶态氟聚合物膜进行 气体渗透
	脱气机效率	流速为 1 ml/min 时，溶解氧 < 0.5 ppm。
	脱气室体积	每通道体积 480µl
	流动相	限制：浓酸（1 mol/l 或更高）、六氟异丙

		醇、叠氮化钠、氟化和全氟洗脱液和氟利昂。
	湿材料	PEEK, Tefzel®, Teflon® AF
	真空泵	低滞后

11.2 交流

接口	<ul style="list-style-type: none"> ■ 局域网 ■ 针头连接器（模拟输入、起始输入、错误输入）
控制	<ul style="list-style-type: none"> ■ 局域网 ■ 模拟和事件控制 ■ 移动控制
模拟输入	0-10V
模拟控制输入	流速
级别/事件输出	8 个事件输出（TTL、OC、Relais）和 24 V
程序设计	19 个程序，9 个程序链接，1 个唤醒程序
GLP	RFID 泵头检测，详细报告
显示	3 个发光二极管
泄漏传感器	是
保护类型	IP-20

11.3 常规

电源	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电源输入：100-240 V ■ 输出：50-60 Hz ■ 最大功耗：100 W
----	---

尺寸（宽×高×高）	361 mm x 208.2 mm x 523 mm
重量	（参见“11.4 设备变型”）。
泄漏传感器	是
使用区域	仅供室内使用
线路电压波动不超过正常电压的±10%。	
过电压 II 类:	用电设备由固定装置供电。
允许污染程度	2
温度范围	4-40°C (39.2-104 °F)
空气湿度	低于 90%，无冷凝。
工作高度	最高海拔 2000 米

许
可
的
操
作
环
境

11.4 设备变型

11.4.1 等度泵

设置	泵类别	等度分析 HPLC 泵
	泵头型号	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5mL/min 不锈钢 ■ 10mL/min 不锈钢 ■ 10mL/min 不锈钢，用于正相色谱 ■ 50mL/min 不锈钢 ■ 10mL/min ■ 50mL/min ■ 50 mL/min 不锈钢，用于正相色谱
	延迟体积	60μL(在 10 ml/min 时)
重量	重量	11.5 kg

11.4.2 二元泵

设置	泵类别	带脱气器的二元分析 HPLC 泵
	泵头型号	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5mL/min 不锈钢 ■ 10mL/min 不锈钢 ■ 10mL/min 陶瓷 ■ 10 mL/min 不锈钢，用于正相色谱
	脱气机	2/4 通道
	溶剂选择阀	2 x 2 通道
重量	重量	14.1 kg
梯度信息	梯度类型	高压梯度
	梯度范围	0–100 % 5–95 % (推荐)
	最小增量	0.1%
	梯度精度	±0.3% (在 1 mL/min、150bar 的条件下测量)， 示踪剂：乙醇/咖啡因) ±1% (5–95%)，以 0.1-10 ml/min 的速度测量， 示踪剂：水/咖啡因)
	梯度重复的准确度	<0.1%RSD (以 1ml/min 的速度测量，总 RSD 为 0.3%，基于恒定室温下的保留时间)
混合器	混合体积	50, 100, 200 µl; 250 µl (无金属)
	延迟体积	110µl (取决于混合器)， 410µl (无金属)

11.4.3 四元泵

设置	泵类别	带脱气机的四元分析 HPLC 泵
	泵头型号	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5mL/min 不锈钢 ■ 10mL/min 不锈钢 ■ 10mL/min 陶瓷
	脱气机	4 通道, Teflon® AF
	特征	LPG 循环时间的自动调整
重量	重量	12.7 kg
梯度信息	梯度类型	低压梯度
	梯度范围	0–100 % 5–95 % (推荐)
	最小增量	0.1%
	梯度精度	±0.3% (在 1 mL/min、150bar 的条件下测量), 示踪剂: 乙醇/咖啡因) ±2% (1–99%), 在 5-50% 流速范围内测量, 示踪剂: 水/咖啡因)
	梯度重复的准确度	<0.1%RSD (以 1ml/min 的速度测量, 总 RSD 为 0.5%, 基于恒定室温下的保留时间)
混合器	混合体积	50, 100, 200 µl; 250 µl (无金属)
	延迟体积	210µl (取决于混合器), 410µl (无金属)

11.5 泵头

流速范围	5mL 泵头	■ 0.001 ml/min-5 ml/min
------	--------	-------------------------

		<ul style="list-style-type: none"> ■ 0.02-5 ml/min (推荐)
	10mL 泵头	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0.001 ml/min-10 ml/min ■ 0.1-8 ml/min (推荐)
	50mL 泵头	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0.001 ml/min-50 ml/min ■ 0.1-40 ml/min (推荐)
最大压力	5mL 泵头	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1000 bar (100 MPa, 14504 psi) 至 2 ml/min ■ 700 bar (70 MPa, 10150 psi)
	10mL 泵头	不锈钢 <ul style="list-style-type: none"> ■ 862 bar / 86.2 MPa / 12500 psi 至 2 ml/min ■ 线性下降: 从 2 - 5 ml/min 到 862 - 400 bar ■ 400 bar / 40 MPa / 5800 psi 到 10 ml/min 陶瓷 <ul style="list-style-type: none"> ■ 400 bar / 40 MPa / 5800 psi 到 10 ml/min
	50mL 泵头	200 bar (20 MPa, 2900 psi)

11. 润材料的化学相容性

注：用户负责以适当和安全的方式使用液体和化学品。如果有任何疑问，请联系制造商的技术支持。

12.1 通则

该设备对各种常用的洗脱液具有很强的抵抗力。但是，请确保没有洗脱液或水与设备接触或进入设备。某些有机溶剂（如氯化烃、乙醚）可能因处理不当而导致涂层损坏或胶合部件松动。即使是少量的其他物质，如添加剂、改性剂或盐，也会影响材料的耐久性。暴露时间和浓度对电阻有很大影响。

以下列表包含有关 KNAUER 制造的设备中使用的所有湿润材料的化学兼容性的信息。

该数据库基于材料制造商规范的文献研究。“技术数据”一章中列出了该装置的润湿材料。

除非另有说明，否则此处提及的所有电阻均适用于高达 40°C 的温度。请注意，较高的温度会显著影响不同材料的稳定性。

12.2 塑料

聚醚醚酮 (PEEK)

PEEK 是一种耐用和耐腐蚀的塑料，仅次于不锈钢，是 HPLC 的标准材料。可在高达 100°C 的温度下使用，并且在 pH 值为 1-12.5 的范围内对几乎所有常用溶剂具有高度耐化学性。PEEK 对氧化性和还原性溶剂具有潜在的中度耐化学性。

但是，不应使用以下溶剂：浓酸和氧化酸（如硝酸溶液、硫酸）、卤化酸（如氢氟酸、氢溴酸）和气态卤素。盐酸被批准用于大多数应用。

此外，以下溶剂可能具有溶胀效应，并可能对内置组件的功能产生影响：任何浓度的二氯甲烷、四氢呋喃和二甲基亚砷，以及较高浓度的乙腈。

聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET, 也称 PETP)

PET 是一种具有高耐磨性的热塑性半结晶材料。它能抵抗稀释酸、脂肪族和芳香烃、油、脂肪和醇，但不能抵抗卤代烃和酮。由于 PET 在化学上属于酯类，因此与无机酸、热水和碱不相容。最高工作温度：高达 120°C。

聚酰胺 (Vespel®)

该材料具有耐磨性和永久弹性，热（高达 200[UNK]°C）和机械性能。它具有广泛的化学惰性（pH 值范围 1-10），特别耐酸性、中性和有机溶剂，但易受 pH 值强的化学或氧化环境的影响：它与浓矿物酸（如硫酸）、冰醋酸、二甲基亚砷和四氢呋喃不相容。此外，它会被氨（如碱性条件下的铵盐）或醋酸盐等亲核物质分解。

乙烯-四氟乙烯共聚物 (ETFC、Tefzel)®

这种含氟聚合物对中性和碱性溶剂有很强的抵抗力。应小心处理与该材料有关的一些氯化化学品。最高工作温度为 80°C。

全氟乙烯丙烯共聚物 (FEP)、全氟醇氧聚合物 (PFA)

这些氟化聚合物具有与 PTFE 相似的特性，但具有较低的软化温度（高达 205°C）。PTA 适用于超纯应用，FEP 可普遍使用。除压力或高温下的元素氟和氟卤素化合物外，它们对几乎所有的有机和无机化学物质都具有抗性。

聚甲醛（POM, POM-H-TF）

POM 是一种半结晶、高分子热塑性材料，因其高刚度、低摩擦值和热稳定性而脱颖而出。在许多情况下，它甚至可以替代金属。POM-H-TF 是 PTFE 纤维和缩醛树脂的组合，与 POM 一样柔软且具有更好的滑动性能。该材料耐稀释酸（pH>4）以及稀释碱液、脂肪族、芳香族和卤代烃、油和醇。与浓酸、氢氟酸和氧化剂不相容。最高工作温度为 100°C

聚苯硫醚（PPS）

聚苯硫醚（PPS）是一种软性聚合物，以其高耐破性和极高的化学相容性而闻名。它可以在室温下与大多数有机、pH 中性至 pH 高的水性溶剂一起使用，而无需担心。但是，不建议与氯化、氧化和还原溶剂、无机酸或在更高温度下使用。最高工作温度：50°C。

聚四氟乙烯(PTFE, Teflon®)

PTFE 非常柔软，不易粘附。除液体钠和氟化物化合物外，该材料几乎能抵抗所有酸、碱液和溶剂。此外，其耐温范围为-200°C 至+260°C。

System AF™

这种无定形全氟共聚物对所有常用溶剂都是惰性的。然而，它可溶于全氟溶剂，如氟化惰性气体® FC 75 和 FC-40，以及来自 Ausimont 的 Fomblin 全氟聚醚溶剂。此外，它还受到氟利昂的影响® 溶剂。

聚三氟氯乙烯（PCTFE, Kel-F）®

半结晶热塑性材料无增塑剂且尺寸稳定，即使在较宽的温度范围内（-240°C 至+205°C）。它对乙醚、卤化溶剂和甲苯具有中等抗性。不应使用温度超过+60[UNK]°C 的卤化溶剂和氯气。

氟化橡胶（FKM）

由氟化烃组成的弹性体因其对矿物油、合成液压油、燃料、芳烃和许多有机溶剂和化学品的高抗性而脱颖而出。但是，它与强碱性溶剂（pH 值>13）如氨、酸性溶剂（pH 值<1）、

吡咯和四氢呋喃不相容。工作温度：介于-40°C和+200°C之间。

全氟橡胶（FFKM）

这种全氟弹性体与氟化橡胶一样具有更高的氟含量，因此具有更高的耐化学性。它可以在更高的温度（高达 275°C）下使用。它与吡咯不相容。

12.3 非金属

类金刚石碳（DLC）

这种材料具有高硬度、低摩擦系数和低磨损的特点。此外，它具有高度的生物相容性。DLC 对 HPLC 中常用的所有酸、碱和溶剂都是惰性的。

陶瓷

陶瓷耐腐蚀、耐磨，完全具有生物相容性。与 HPLC 中常用的酸、碱和溶剂的不相容性尚不清楚。

铝（ Al_2O_3 ）

由于其高耐磨性和耐腐蚀性，氧化铝陶瓷被用作机械应力表面的涂层。它是一种生物相容性材料，具有低导热性和低热膨胀性。

氧化锆（ ZrO_2 ）

氧化锆陶瓷的特点是其高机械阻力，这使得它们特别耐磨和耐腐蚀。它还具有生物相容性、低导热性和耐高压性。

蓝宝石

合成蓝宝石实际上是纯单晶氧化铝。它具有生物相容性，非常耐腐蚀和磨损。该材料具有高硬度和高导热性的特点。

红宝石

合成红宝石是一种单晶氧化铝，通过添加一些氧化铬可以得到红色。它具有生物相容性，非常耐腐蚀和磨损。该材料具有高硬度和高导热性的特点。

矿棉

这种绝缘材料由玻璃纤维或石棉纤维组成，并在高氧化条件和高温下隔离。矿物棉通常

对有机溶剂和酸具有惰性。

玻璃，玻璃纤维，石英，石英玻璃

这些矿物材料具有耐腐蚀和耐磨性，并且大多具有化学惰性。它们与油、脂肪和溶剂相容，在 pH 值为 3-9 的情况下，对酸和碱液具有很高的抵抗力。浓酸（尤其是氢氟酸）可能会脆化和腐蚀矿物。碱液可能会慢慢烧蚀表面。

12.4 金属

不锈钢

除 PEEK 外，不锈钢是 HPLC 的标准材料。

使用具有 WNr1.4404（316L）的钢，或具有更高兼容性的混合物。

它们对几乎所有溶剂都是惰性的。例外情况是金属离子敏感的生物应用和极端腐蚀条件下的应用。这些钢与常用钢相比，对盐酸、氰化物和其他卤素酸、氯化物和氯化溶剂的耐受性越来越强。不推荐在离子色谱法中使用。在电化学应用中，必须首先进行钝化处理。

哈氏合金®-C

这种镍-铬-钼合金具有极高的耐腐蚀性，尤其是在高温下，对氧化性、还原性和混合溶剂的耐腐蚀性。该合金可与氯、甲酸、乙酸和盐溶液结合使用。

钛，钛合金（TiA16V4）

钛重量轻，硬度高，稳定性好。它因其高度的化学相容性和生物相容性而脱颖而出。当不锈钢和聚醚醚酮都不可用时，使用钛。

12. 再次订购

此表在文档发布时有效。之后可能会出现偏差。

对于备件的重新订购，请使用随附的装箱单。如果对备件或附件有任何疑问，请联系技术支持。

13.1 设备

名称	文件编号
AZURA®泵 SHP-10 等度, 泵头为 1 毫升 (不锈钢)	APH30EA
AZURA®泵 SHP-10 等度, 带 10 毫升 NP 泵头 (不锈钢)	APH30ED
AZURA®泵 SHP-10 等度, 带 50 毫升泵头 (不锈钢), 无脱气机	APH30FA
AZURA®泵 SHP-10 等度泵, 带 50 毫升泵头 (不锈钢), 适用于正相色谱	APH30FD
AZURA®泵 SHP-10 等度, 带 10 毫升泵头 (不锈钢), 带 2 通道脱气器和 Ssv	APH31EA
AZURA®泵 SHP-10 LPG, 带 10 毫升泵头 (不锈钢)、脱气器和混合器 (200 μ l)	APH34EA
AZURA®泵 SHP-10 (UHPLC) LPG, 带 5 毫升泵头 (不锈钢)、脱气器和混合器 (200 μ l)	APH34GA
AZURA®泵 SHP-10 HPG, 带 10 毫升泵头 (不锈钢)、脱气器和混合器 (100 μ l)	APH35EA
AZURA®泵 SHP-10 HPG, 带 10 毫升 NP 泵头 (不锈钢)、脱气器和混合器 (100 μ l)	APH35ED
AZURA®泵 SHP-10 (UHPLC) HPG, 带 5 毫升泵头 (不锈钢)、脱气器和混合器 (100 μ l)	APH35GA
AZURA®泵 SHP-10 HPG, 不带脱气器, 带 10 毫升泵头 (不锈钢) 和混合器 (100 μ l)	APH38EA
AZURA®泵 SHP-10 HPG, 不带脱气器, 带 10 毫升 NP 泵头 (不锈钢) 和混合器 (100 μ l)	APH38ED
AZURA®泵 SHP-10 HPG, 不带脱气器, 带 50 毫升泵头 (不锈	APH38FA

名称	文件编号
钢)和混合器(200 μ l)	
AZURA®泵 SHP-10 LPG, 不带脱气器, 带 10 毫升泵头(不锈钢)和混合器(200 μ l)	APH39EA
AZURA®泵 SHP-10(无金属), 带 10 毫升泵头(陶瓷)	APH60EB
AZURA®泵 SHP-10(无金属), 带 50 毫升泵头(陶瓷)	APH60FB
AZURA®泵 SHP-10(无金属) LPG, 带 10 毫升泵头(陶瓷)、脱气器和混合器(250 μ l)	APH64EB
AZURA®泵 SHP-10(无金属) HPG, 带 10 毫升泵头(陶瓷)、脱气器和混合器(250 μ l)	APH65EB
AZURA®泵 SHP-10(无金属) HPG, 无脱气-ser, 带 10 毫升泵头(陶瓷)和混合器(250 μ l)	APH68EB
AZURA®泵 SHP-10(无金属) HPG, 无脱气-ser, 带 50 毫升泵头(陶瓷)和混合器(250 微升)	APH68FB
AZURA®泵 SHP-10(无金属)无脱气液化石油气-ser, 带 50 毫升泵头(陶瓷)和混合器(250 μ l)	APH69EB

13.2 附件和备件

	名称	文件编号
泵头	泵头, 5ml, 不锈钢	AHA60
	泵头, 10ml, 不锈钢	AHB40XA
	泵头, 10ml, 陶瓷	AHB32
	泵头, 10ml, 不锈钢用于正相色谱	AHB40BA
	泵头, 50ml, 不锈钢	AHC20
	泵头, 50ml, 不锈钢用于正相色谱	AHC20BA

	名称	文件编号
	泵头, 50ml, 陶瓷	AHC22
单向阀	AZURA®5 止回阀装置, 10 毫升泵头, 红宝石蓝宝石	A06841
	AZURA®5 止回阀装置, 10 毫升泵头, 正相色谱, 弹簧支撑, 红宝石蓝宝石	A068411
	AZURA®50 ml 泵头的止回阀装置, 红宝石蓝宝石	A06842
在线过滤器	不锈钢滤芯, 2 μ m (20 μ l 体积)	A96601
	钛制滤芯, 2 μ m (60 μ l 体积)	A9661
	PEEK 滤芯, 2 μ m (20 μ l 体积, 最大流速为 10 ml/min)	A96611
混合器	AZURA®混合器 50 μ l	AZZ00MB
	AZURA®混合器 100 μ l	AZZ00MC
	AZURA®混合器 200 μ l	AZZ00MD
	AZURA®混合器 250 μ l, 生物	AZZ00ME
溶剂盘	AZURA®溶剂盘 E2.1L	AZC00
排水系统	波纹软管, 16 厘米, 聚乙烯灰色	A9846-1
	波纹软管, 150 厘米, 聚乙烯灰色	A9846-3
	漏斗	P6431
	排空	P6432
毛细管导槽	顶部毛细管导槽	P6424
	侧面毛细管导槽	P6425
移动控制	带有 10 英寸触摸屏的移动控制许可证	A9607
	带有 10 英寸触摸屏的移动控制色谱许可证	A9608
	移动控制许可证	A9610
	移动控制色谱许可证	A9612

	名称	文件编号
配件包	AZURA®配件套件	FZA02
	等度泵 SHP-10 附件套件	FPH30
	四元泵 SHP-10 附件套件	FPH34
	二元泵 SHP-10 附件套件	FPH35
工具	AZURA®工具套件	A1033
	毛细管清洗套件	A0137
	金属毛细管切割机	A0681
产品提升管	AZURA®产品提升管(28mm)	A9860
电源电缆	美国	M1651
	英国	M1278
	瑞士	M1597
	欧洲	M1642
文件	AZURA®泵 P6.1L 说明书	V6890
	安装认证文件	VIQ-INST
	操作认证文件	VOQ-PUMPS



全球两大IC品牌之一
TOP TWO IC BRAND

全国免费客服热线

400-661-9009

青岛盛瀚色谱技术有限公司

地址：山东省青岛市崂山区株洲路151号
网址：www.sheng-han.com

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



微信公众平台



用户交流QQ群

SHINE 盛瀚

SHCD-3 型电导检测器 用户手册



Qingdao Shenghan Chromatograph Technology Co., Lt

声 明

版权

© 青岛盛瀚色谱技术有限公司版权所有。

声明

本公司产品受中国及其它国家和地区的专利（包括已取得的和正在申请的专利）保护。

本公司保留改变规格及价格的权利。

本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。

对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，青岛盛瀚概不负责。

未经青岛盛瀚事先书面许可不得影印复制或改编本手册的任何部分。

产品认证

青岛盛瀚认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2008 标准和 ISO14001:2004 标准，并进一步认证本产品符合其它国际标准组织成员的相关标准。

联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何问题或需求，可与青岛盛瀚联系：

地址：青岛市崂山区株洲路 151 号 1 号楼 108 室

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：266100

全国免费客服热线：400-661-9009

安全要求

一般安全概要

了解下列安全性预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

使用正确的电源线。

只允许使用所在国家认可的本产品专用电源线。

将产品接地。

本产品通过电源插座的接地导线接地。为避免电击，请勿使用没有接地的电源插座。在连接本产品时，请务必将其正确接地。

查看所有终端额定值。

为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，在连接产品前，请查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

请勿擅自拆机。

拆装仪器必须由青岛盛瀚指派的安装工程师进行，用户不得擅自拆装。除几种允许用户自行更换的部件外，请勿擅自拆换仪器内部其他部件。

仪器通电时，请勿调整、维修仪器。

为避免人员伤害，请勿在仪器通电时调整、维修仪器或更换零部件。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。

如果您怀疑本产品已经出现故障，可请青岛盛瀚授权的维修人员进行检查。

保持适当的通风。

由于仪器操作过程中所用到的溶剂多为有机溶剂，均有一定的挥发性和易燃性，因此，需确保仪器所处的环境通风良好（避免空气对流），没有明火。定期检查通风孔和风扇。

请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

为避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器，并避免强烈震动、电磁

干扰等。

做好静电防护工作。

仪器使用过程中，请注意静电防护，以避免大量静电电荷释放所产生的火花引燃高浓度有机溶剂，甚至引起火灾。

在合适的环境、湿度条件下操作仪器。

欲获得最佳的测量性能，请在环境温度为 15°C- 35°C且变化小于 2°C/小时、相对湿度 20%-80% 范围内的环境中操作。避免空调直吹仪器。

正确使用溶剂。

请遵守溶剂供应商提供的溶剂安全操作说明，必要时，使用防护衣、安全手套、防护眼镜等设备，避免造成损害。

注意搬运安全。

防止仪器在搬运过程中滑落，造成仪器外观、面板或部件损坏。

安全术语

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：



警告

警告性声明指出可能会危害操作人员生命安全的条件和行为。



注意

注意性声明指出可能导致本产品损坏或数据丢失的条件和行为。

目 录

引 言	1
1 仪器描述	2
1.1 前面板	2
1.2 仪器组件面板	3
1.3 仪器侧面板	4
1.4 仪器后面板	4
2 仪器组件	6
2.1 抑制器	6
2.2 电导池	6
2.3 系统流路示意图	8
2.4 性能指标	9
2.5 一般技术规格	9
3 SHCD-3 型电导检测器的安装	10
3.1 安装前准备	10
3.1.1 工作环境及场地要求	10
3.1.2 拆箱并检查	11
3.2 安装软件	12
3.3 连接仪器到电脑	12
3.4 连接电源线	12
3.5 安装色谱柱及抑制器	13
3.5.1 安装色谱柱	13
3.5.2 安装电导池和抑制器	13
3.6 连接流路	14
3.6.1 准备工作	14
3.6.2 连接液路	14
3.7 连接废液管	16
3.7.1 安装废液管	17

3.8 安装淋洗液瓶	17
3.9 冲洗泵	17
3.9.1 冲洗泵头	18
3.9.2 排气	18
3.10 系统平衡	18
3.10.1 淋洗液储罐使用需求	19
3.11 确认运行状态	19
4 仪器操作及维护	20
4.1 开机	20
4.2 水质要求	20
4.3 检查所有连接	20
4.4 平衡系统	20
4.5 样品的制备	21
4.5.1 样品的选择和保存	21
4.5.2 样品预处理	21
4.5.3 样品的稀释	21
4.6 进样及分析样品	22
4.6.1 自动进样器进样	22
4.7 维护	22
4.7.1 随时检查	22
4.7.2 每周检查	22
4.7.3 定期检查	23
4.8 仪器前门的拆卸	23
5 常见故障及排除	25
5.1 泵压力波动	25
5.2 频繁超压	25
5.3 基线噪声大	25
5.4 基线漂移大	26
5.5 背景值过高	27

5.6 响应值低	27
5.7 抑制器电流不正常	27
5.8 不出峰	27
5.9 峰拖尾	28
5.10 分离度差	28
5.11 重复性差	29
5.12 线性不好	29
5.13 输液泵产生气泡	30
5.14 仪器控制异常处理	30
6 维修	31
6.1 排除堵塞单元	31
6.2 更换管路及接头	31
6.3 更换电源保险丝	32
6.4 更换淋洗液发生器储罐	33
6.5 更换超声波液位检测器	34
7 操作界面简介	35
7.1 用户登录	35
7.2 仪器配置界面	35
7.3 仪器主操作界面	37

引言

感谢您选用我公司生产的离子色谱用电导检测器 SHCD-3，我们将竭诚为您提供优质服务。

SHCD-3 型电导检测器采用双极恒温电导检测器，可兼顾分析样品中相差四个数量级浓度的多种离子检测，一次进样即可同时进行分离、检测，分析速度快，灵敏度高。无需手动切换不同量程及多次稀释，大大减少了人工操作及因此带来的误差。

SHCD-3 型电导检测器为 CIC-D500+多功能离子色谱仪标配检测器模块，同时包含阴阳双检测系统，可以同时满足双通道互不干扰检测，大大提高检测效率。

为使您能尽快熟悉该产品的操作及简单的日常维护，特提供该使用说明书。本手册是该仪器的必备文件，建议将其放置于仪器旁边以备工作人员随时查阅。为了更好的帮助您使用本仪器，请您仔细阅读本手册。本手册将详细介绍仪器的构成部件和操作并介绍常见故障的维修、仪器配件的更换等。

1 仪器描述

1.1 前面板

SHCD-3 型电导检测器的前面板如图 1-1 所示。



图 1-1 仪器前面板

① 状态指示灯

1.2 仪器组件面板

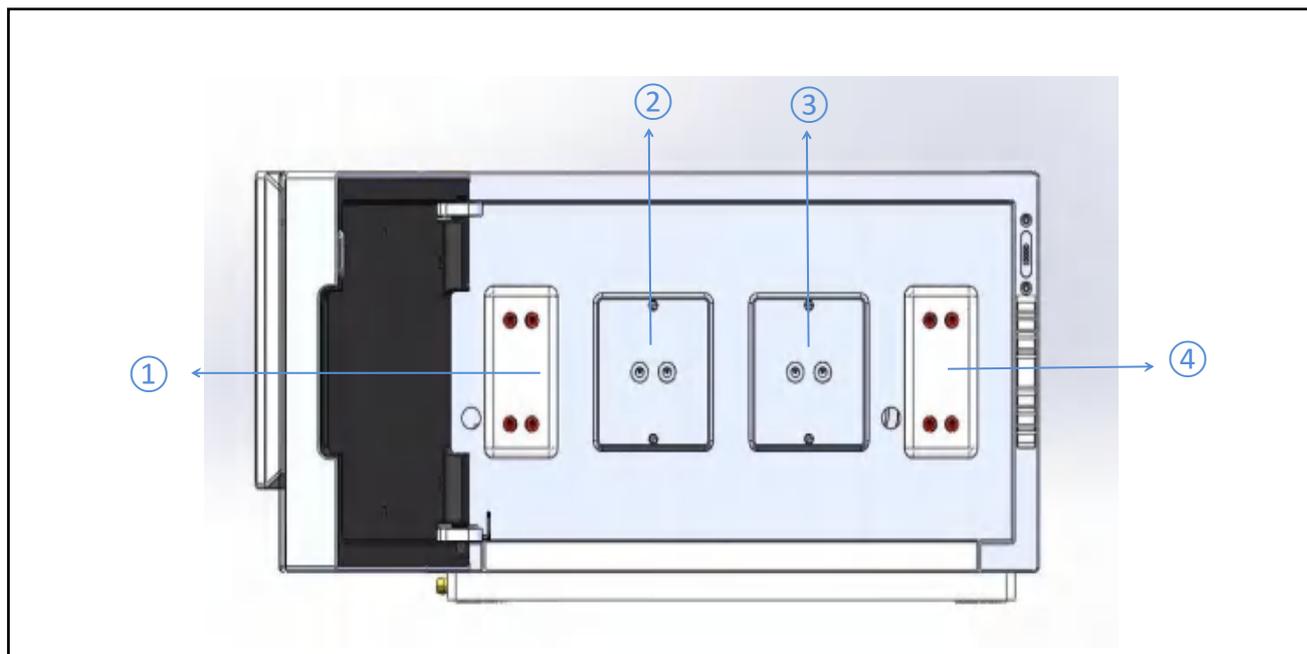


图 1-2 前门打开后的内部结构

- ① 抑制器 A (阴)
- ② 电导池 A
- ③ 电导池 B
- ④ 抑制器 B (阳)

电导池

电导池检测流经池体离子的电导率。该型号检测器配置恒温双极电导检测器。池体内含有热交换器，检测器温度可以在5-60°C范围内调节。详细信息请参阅2.2章节。

抑制器

抑制器可以降低淋洗液背景电导，提高待测离子信号值，进而得到理想检测结果。详细信息参见 2.3 章节。

1.3 仪器侧面板

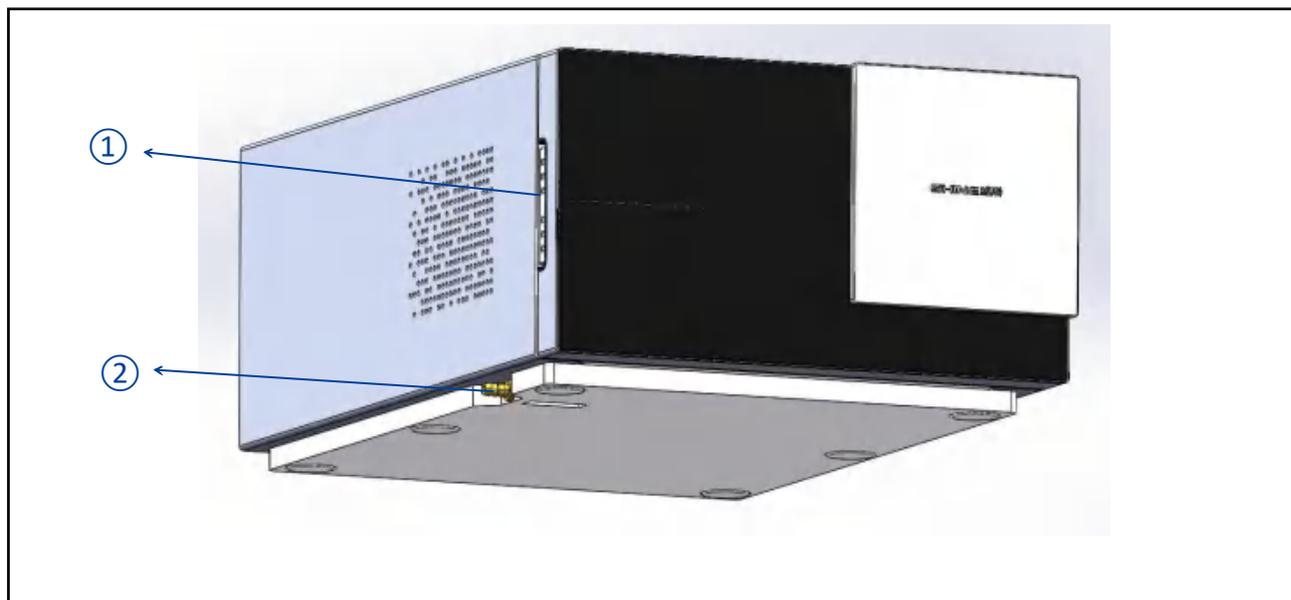


图 1-3 仪器后面板

- ① 管路穿过孔
- ② 漏液废液汇总口

1.4 仪器后面板

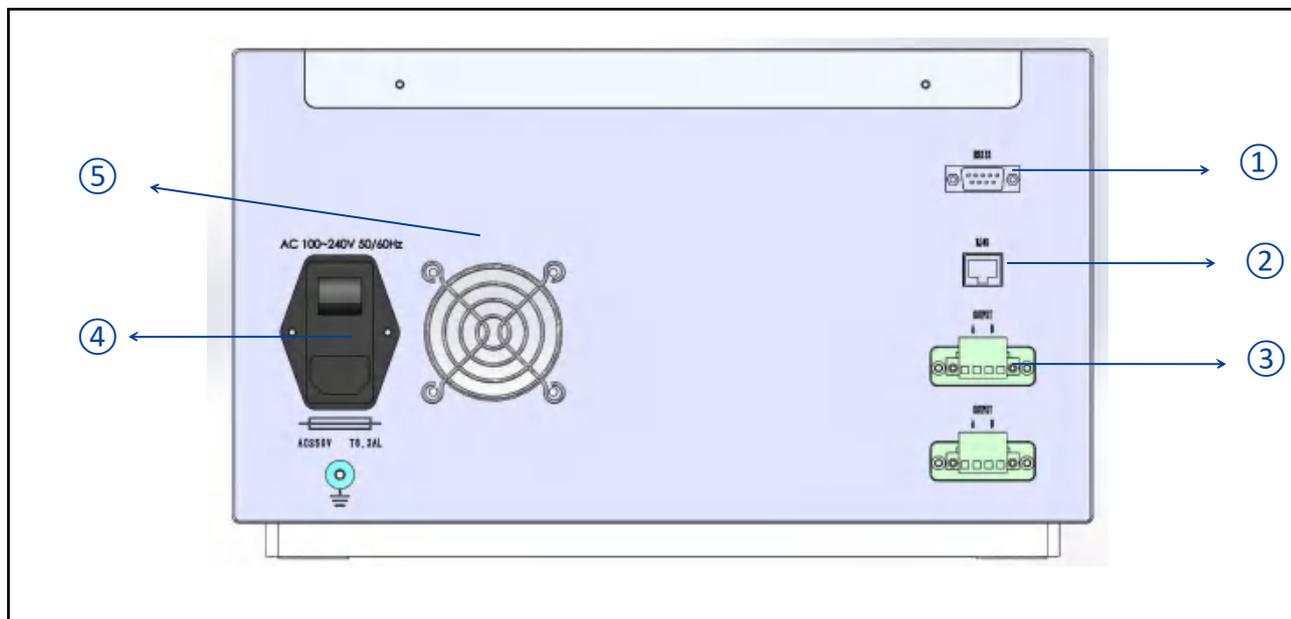


图 1-4 仪器后面板

- ① RS232 通讯接口
- ② RJ45 接口

- ③ 模拟信号输出端口
- ④ 电源开关
- ⑤ 风扇

RS232 通讯接口

数据线通过此端口将仪器与电脑连接，并向工作软件输出信号。

RJ45 接口

过此端口将仪器与电脑连接，并向工作软件输出信号。

模拟信号输出端口

此端口通过模拟信号输出器将仪器与电脑连接起来，实现工作软件启动采集。从接线端子左侧数第1、2插口为输出端口。

电源线开关

电源线接口位于设备后部，适用 100V-240V 电压输入。



注意

此电源线作为切断仪器供电的主要装置。应确保插座位于仪器附近并容易插入。请注意接地。

2 仪器组件

2.1 抑制器

抑制器可以降低淋洗液背景电导，提高待测离子信号值，从而提高离子色谱仪的测试能力。抑制器工作原理如图 2-1 所示。使用结束后，应通超纯水 10 min(1 mL/min)除去其内残留的无机盐，后用堵头堵上四个接口，密封保存。每隔一至两周通水浸润，否则会造成抑制器压力高或漏液。

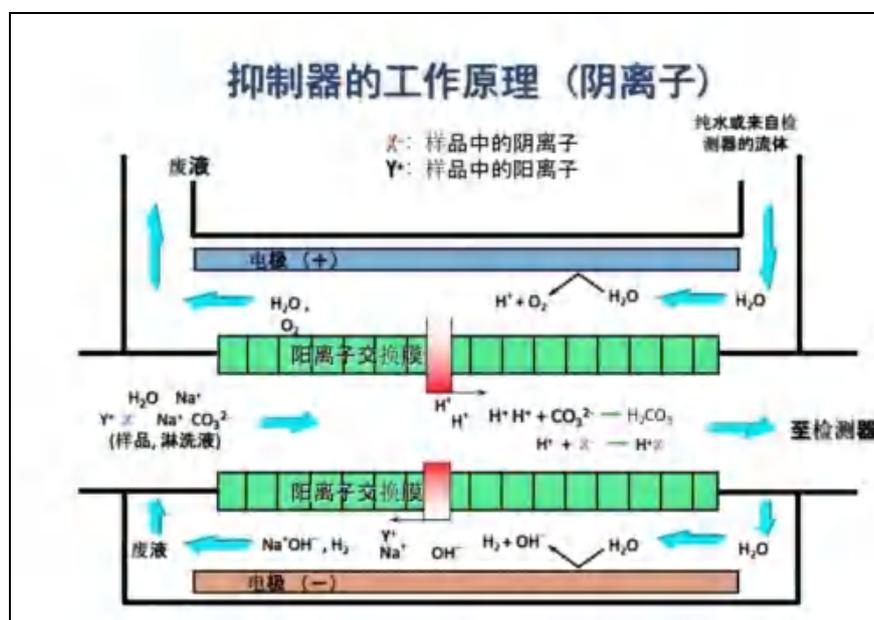


图 2-1 抑制器工作原理示意图

2.2 电导池

电导池可定量检测经色谱柱分离后的目标离子。SHCD-3型电导检测器配置恒温双极电导池。池体内含有热交换器，电导池温度可以在5-60°C范围内调节。最佳设置温度应为室温基础上加5°C或以色谱柱报告为准。

双极电导池的优点：

- ① 优异的精度和线性，保证了一个较宽的工作范围；
- ② 较小的死体积和极低的扩散；

- ③ 较好的消除了电极的极化，双电层等干扰，降低了电极污染对灵敏度的影响。
- ④ 在电导检测系统，抑制器有效降低了淋洗液的背景电导值，电导池恒温进一步减小了温度对电导的影响，改善了基线的稳定性。



警告

插拔电导池前，请关闭电导池加热按钮及仪器电源开关，以免烧坏电路板。

2.3 系统流路示意图

离子色谱系统流路示意图如图2-2所示。

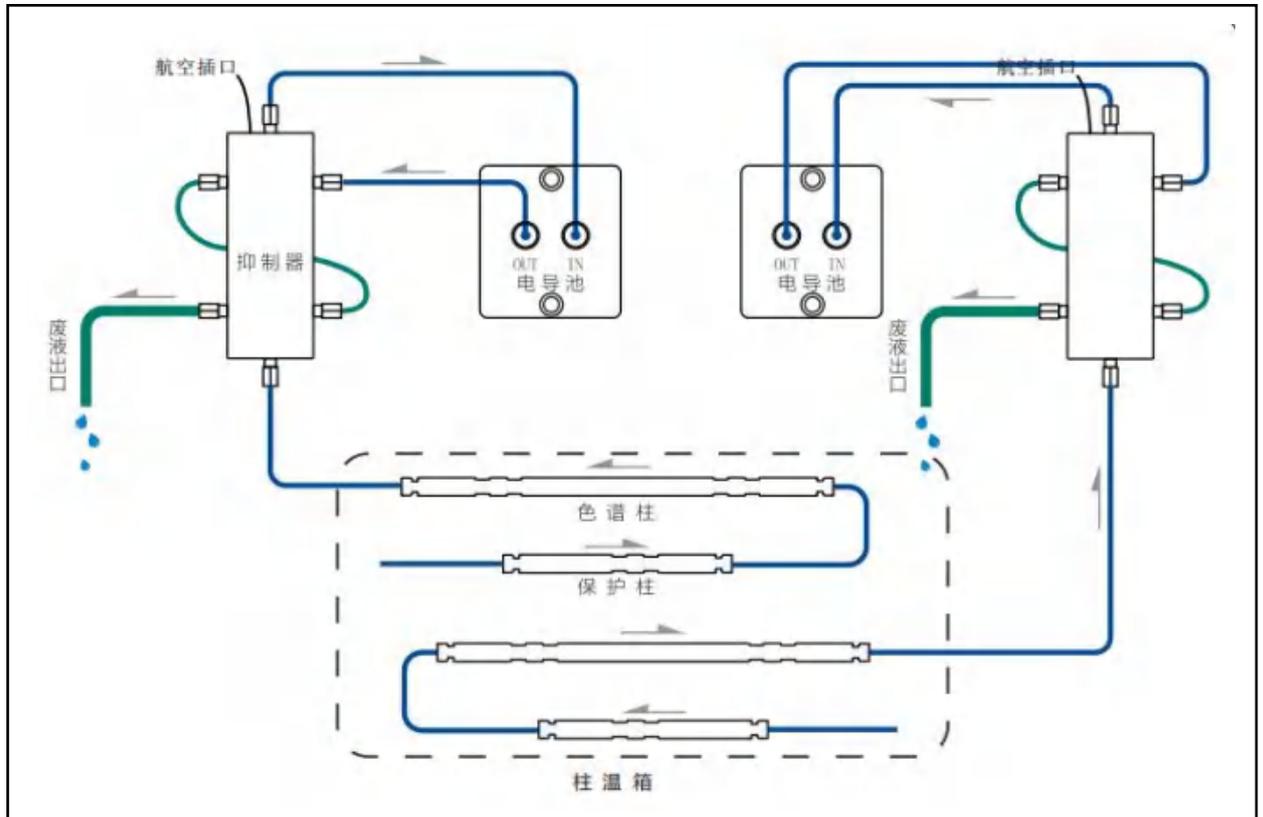


图 2-2 电导检测器流路连接示意图

色谱系统配件包括以下几个部分：

- ① 保护柱：吸附样品或淋洗液中的有害成分或颗粒物以保护色谱柱。
- ② 分离柱：分离样品组分。
- ③ 自再生抑制器：降低淋洗液背景电导；提高待测离子信号值。
- ④ 恒温电导池：检测分离的组分。

具体的色谱流路系统描述如下：

超纯水首先通过在线脱气装置脱掉气体后进入输液泵，由输液泵输送进入淋洗液发生器。淋洗液发生器可产生已设定好浓度的淋洗液，淋洗液出来后进入连续再生捕获柱（捕获其中的阳离子/阴离子），然后通过高压脱气管路脱去捕获柱内电解产生的气体，然后进入进样阀，当样品装载到定量环内后，进样阀切换到分析状态带走定量环内的样品进入流路，淋洗液与样品的混合溶液依次进入保护柱、色谱柱，经色谱柱分离后进入抑制器、电导池，电导池将会对样品进行分析，电信号转换成数字信号传送到电脑端进行分析。液体出电导

池后将会循环进入捕获柱 REGEN IN 端以补充捕获柱再生腔内的水。再生废液将进入抑制器以补充抑制器再生腔的水，最后废液进入废液瓶。

2.4 性能指标

组件	项目	规格
抑制器	耐压	6Mpa
	死体积	<40uL
	高抑制容量	200 μ eq/min(阴); 100 μ eq/min(阳)
电导池	池体积	<0.8uL
	最大耐压	10MPa
	恒温精度	环境温度+5~60℃, $\pm 0.01^\circ\text{C}$
	检测量程	0~15000uS/cm
	分辨率	0.0020nS/cm
最小检出浓度	$\text{Cl}^- \leq 0.0005\text{ug/mL}$; $\text{Li}^+ \leq 0.0005\text{ug/mL}$	
基线噪声	$\leq 0.005\text{uS/cm}$	
基线漂移	$\leq 0.02\text{uS}$	

2.5 一般技术规格

项目	规格
重量	14kg
外观尺寸	540 mm(D)×360 mm(W)× 215mm(H)
电源电压	100 VAC _{RMS} - 240 VAC _{RMS}
电源频率	50 Hz - 60 Hz
功耗	100 W _{MAX}
操作环境温度	20°C- 35°C
操作环境湿度	20% RH - 80% RH

3 SHCD-3 型电导检测器的安装

3.1 安装前准备

为避免发生危险，确保仪器安全、正确和高效地运行，安装 SHCD-3 型电导检测器前，请务必了解仪器的工作环境、场地要求、技术规格、性能指标及注意事项等。

3.1.1 工作环境及场地要求

(1) 环境温度

环境温度的波动会造成输液泵内部产生冷凝水，导致仪器电路损坏。因而请在 20°C- 35°C 温度范围内操作仪器。若仪器在温度较低的季节运输，拆箱前须将其缓慢升温至室温，以避免冷凝。

(2) 相对湿度

相对湿度过大易使仪器表面及内部附着水分，导致金属部件腐蚀，电路损坏。为避免灰尘或空气中的水分影响产品性能，请将仪器放置在相对湿度为 20% - 80% 范围内的环境中。

(3) 供电电源

请使用电压 100 VACRMS - 240 VACRMS，50 Hz - 60 Hz 范围内的稳压电源。

警告



供电电源的电压超过额定值时，可能会导致操作人员遭电击，同时损坏仪器。请务必使用规定电压范围内的稳压电源。

警告



欲切断仪器与电源的连接，必须拔掉电源线。若未进行此项操作，即使仪器的电源开关置于“关”，仪器仍然处于带电状态。

(4) 电源线

请使用青岛盛瀚为您提供的输液泵专用电源线。

警告



本产品通过电源插座的接地导线接地。为避免电击，切勿使用没有接地的电源插

座。在连接本产品时，请务必将其正确接地。

（5）溶剂安全

因仪器操作过程中所用到的溶剂多为有机溶剂，均有一定的挥发性和易燃性，请确保仪器所处的环境通风良好（避免空气对流），远离热源。为确保仪器正常工作，延长使用寿命，室内应避免易燃、易爆和强腐蚀性气体，以及来自大型变压器、高频加热炉和 UPS（Uninterruptible Power Supply，不间断电源）等设备的电磁干扰。

（6）安装场地

安装场地应远离强震动源及强磁场干扰。若仪器靠近窗户，应避免阳光直射。

（7）静电

由于系统的管路很细，当液体高速流过内径很细的管路时会产生大量的静电电荷，加之所使用的溶剂大多为易燃、易挥发的有机溶剂，因此，仪器使用过程中须做好静电防护工作。

防护措施：

用盖子或封口膜将废液瓶的出入口与管路之间的缝隙密封，从而避免溶剂挥发，防止外部静电火花。

操作人员应穿着防静电工作服和鞋子。

保持一定的空气湿度。

（8）工作台

由于系统必须在水平状态下运行操作，因此，仪器需要放置于坚固、水平的工作台上。台面深度要求大于 70 cm，宽度大于 400 cm，前后留出 10 cm 的空隙，两边留出 5 cm 的空隙，以方便操作。

3.2.2 拆箱并检查

当您得到一台崭新的青岛盛瀚 SHCD-3 型电导检测器时，请按照如下步骤进行检查：

（1）检查仪器

检查仪器外包装，若发现包装纸箱严重破损，请先保留。拆箱后，检查仪器外观，若有损坏，禁止连接仪器，若外观完好，请青岛盛瀚指派的安装工程师安装仪器，并对仪器的工作性能等作进一步检查。

若发现仪器外观破损，仪器工作不正常，或未能通过性能测试，请和负责此业务的青岛盛瀚经销商或青岛盛瀚的当地办事处联系。

因运输造成的仪器损坏，由发货方和承运方联系赔偿事宜。青岛盛瀚公司恕不进行免费维修或更换。

拆箱及仪器安装均由青岛盛瀚为您指派的安装工程师进行。在没有安装工程师在场的情况下，用户请勿自行拆箱安装。

拆箱步骤：

- 剪断仪器外包装的保护绷带，打开包装箱（请妥善保管，以备下次运输使用）。
- 取出包装箱中的各种附件。
- 连同仪器的保护泡沫，将仪器小心取出，水平放置在工作台上。

（2）检查附件

拆箱后，请取出随机附带的所有附件，并依据装箱单，仔细核对上面所列部件是否齐全、完好，若存在遗漏或损坏现象，请和负责此业务的青岛盛瀚经销商或青岛盛瀚的当地办事处联系。

3.2 安装软件

- (1) 启动电脑；
- (2) 将附件盒内的 U 盘插入电脑内；
- (3) 打开 U 盘，选择相应 ShineLab 工作软件；
- (4) 点击 setup 程序，选择安装地址，根据安装向导进行安装；
- (5) 选择是否创建快捷方式，若选中，则在桌面自动重建快捷方式；
- (6) 最后显示“finished”则表明已成功安装软件。

3.3 连接仪器到电脑

CIC-D500+仪器各模块与电脑之间通过数据线连接。

- (1) 将仪器附件盒内的数据线取出；
- (2) 将数据线 DB 接头端接入仪器后面板 DB 插口内，USB 端接入电脑端 USB 插口内。

3.4 连接电源线

从仪器后面板的主电源插座连接电源线到接地电源，仪器电源是自动感应的，所以选择线路电压不需要调整。



警告

为避免触电，请使用接地插座。请勿在未接地的情况下操作仪器。

3.5 安装色谱柱及抑制器

本小节将简单地介绍如何安装色谱柱及抑制器。在开始安装前，请仔细阅读包装盒内的用户手册，详细了解色谱柱及抑制器的详细使用。开始安装前，请先打开包装盒将保护住、色谱柱及抑制器取出，并将密封堵头拆掉。

3.5.1 安装色谱柱

- (1) 在管路正常流出液体的情况下，按照保护柱标注的液流方向连接保护柱；
- (2) 当保护柱末端液流正常后再连接分离柱，连接分离柱请按照分离柱标注的液流方向进行；
- (3) 连接完毕后，将保护柱及色谱柱放入卡槽；
- (4) 最后扣好柱温箱前盖。



注意

安装色谱柱时应将泵流量降到 0.3mL/min 或以下。新分离柱初次连接到色谱系统时，请先通水和淋洗液进行冲洗并断开电导池和抑制器，以防止高电导物质或气泡等进入到电导池或抑制器。当分离柱出口末端流出清洁、无气泡的液体后，再连接电导池和抑制器。

3.5.2 安装电导池和抑制器

- (1) 将电导池安装到固定位置拧紧螺钉；
- (2) 将从色谱柱出来的管路连接抑制器的 ELUENT IN 接口；
- (3) 抑制器 ENLUENT OUT 接头连接电导池的 IN 接口；
- (4) 电导池 OUT 接口连接抑制器 REGEN IN 接口；
- (5) 抑制器 REGEN OUT 接口连接废液管；
- (6) 待所有管路连接完毕后，将抑制器 ENLUENT OUT 接口朝上，挂进仪器内抑制器支架上即可。

3.6 连接流路

3.6.1 准备工作

离子色谱系统随机附赠的附件箱中，包含用于液路连接的接头、安装工具及已经切割好的连接管线。



注意

切割管线时，请注意安全。建议用户使用仪器随机附带的已经切割好的管线。



警告

连接液路系统前，请确保仪器电源开关处于关闭状态，并切断电源。

3.6.2 连接液路

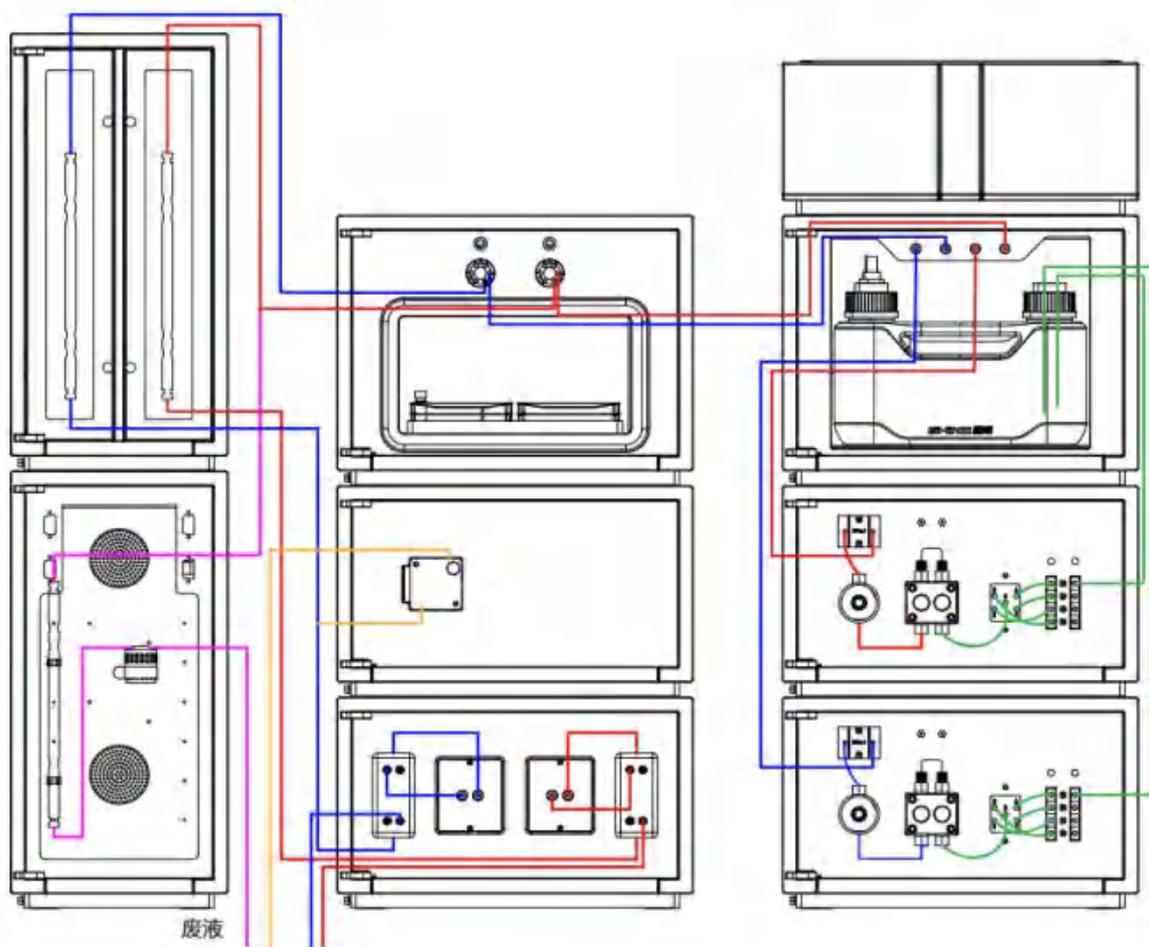


图 3-1 CIC-D500+ 系统液路连图

注：蓝色流路为阴离子通道；红色流路为阳离子通道；黄色流路为紫外检测器通道；紫色流路为安培检

测器通道。

请按照下列步骤连接离子色谱的液路系统。

(1) 溶剂瓶至泵入口的液路连接：

- 打开输液泵前门。
- 将 FEP (Fluorinated ethylene propylene, 氟化乙丙烯) 管的一端穿过钻有小孔的瓶盖, 然后与沉子滤头连接并插入溶剂瓶中, 另一端通过 PEEK (Poly ether ether ketone, 聚醚醚酮) 接口连接至在线脱气机的入口端。溶剂瓶置于仪器最上层托盘中。

(2) 在线脱气机出口至泵入口的液路连接：

此段液路在出厂前已经连接完毕, 包括：

- 在线脱气机出口至比例阀入口端的管路连接。
- 比例阀出口至主泵头入口端的管路连接。



注意

入口单向阀之前的连接属于低压部分, 可使用 FEP 材质的管线进行连接。建议使用内径 1.6 mm 的管线。

(3) 泵头出口单向阀至放空阀的液路连接：

此段液路在出厂前已经连接完毕, 包括：

- 泵头出口单向阀至压力传感器入口端的管路连接。
- 压力传感器出口端至混合器入口端的管路连接。

(4) 混合器至进样器的液路连接：

- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将放空阀的废液出口端连接至废液瓶中。

(5) 淋洗液发生器的液路连接：

- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将泵 A 混合器出口端连接至淋洗液发生器 A 通道纯水入口端 (左数第一位)。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将淋洗液发生器 A 通道淋洗液出口端 (左数第二位) 连接至自动进样器 A 阀 4 号位。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将泵 B 混合器出口端连接至淋洗液发生器 B 通道纯水入口端 (左数第三位)。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将淋洗液发生器 B 通道淋洗液出口端 (左数第四位) 连接至自动进样器 B 阀 4 号位。

(6) 自动进样器流路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 PEEK 管线将 A 阀 3 号位连接至柱温箱 A 通道色谱柱保护柱入口端。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将 B 阀 3 号位连接至柱温箱 B 通道色谱柱保护柱入口端。

(7) 柱温箱液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将 A 通道色谱柱出口端连接至电导检测器 A 通道抑制器 ELUENT IN 接口端。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将 B 通道色谱柱出口端连接至电导检测器 B 通道抑制器 ELUENT IN 接口端。

(8) 电导检测器液路连接:

- 将从色谱柱出来的管路连接抑制器的 ELUENT IN 接口;
- 抑制器 ENLUENT OUT 接头连接电导池的 IN 接口;
- 电导池 OUT 接口连接抑制器 REGEN IN 接口;
- 抑制器 REGEN OUT 接口连接废液管;
- 待所有管路连接完毕后, 将抑制器 ENLUENT OUT 接口朝上, 挂进仪器内抑制器支架上即可。

(9) 紫外可见光检测器液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 0.25mm PEEK 管路将色谱柱出口端连接至紫外检测器入口端;
- 使用连接有 PEEK 接口的 0.5mm FEP 管路将紫外检测器出口端连接至废液管路中。

(10) 安培检测器液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 0.25mm PEEK 管路将自动进样器阀 3 号位连接至安培检测器色谱柱入口端。
- 使用连接有 PEEK 接口的 0.25mm PEEK 管路将色谱柱出口端连接至流通池入口端;
- 使用连接有 PEEK 接口的 0.5mm FEP 管路将流通池出口端连接至废液管路中。

3.7 连接废液管

仪器废液管包含以下四种:

- (1) 泵的后冲洗废液管将冲洗泵头的废液排走;

- (2) 抑制器废液管将流路最后产生的废液排走；
- (3) 淋洗液发生器废液管将淋洗液发生罐内产生的气体排走。
- (4) 检测器（安培、紫外可见光）废液管将流路最后产生的废液排走。
- (5) 各模块汇总的硅胶废液管。

**注意**

为防止废液虹吸现象，请随时检查废液管是否有弯曲，挤压或升高。

3.7.1 安装废液管

- (1) 将仪器各处管路连接完毕；
- (2) 将所有废液管路汇集到硅胶废液管路内；
- (3) 将汇集后的废液管放入废液瓶内。

**注意**

废液瓶不得封口，因为仪器运行过程中，连续自再生抑制器利用电解抑制背景，电解过程中会产生少量的氧气和氢气。应防止气体滞留在废液瓶内以免产生静电，严重者会引起爆炸。

3.8 安装淋洗液瓶

- (1) 使用超纯水冲洗淋洗液瓶；
- (2) 将超纯是装入淋洗液瓶内；
- (3) 将管路安装好过滤头后一并放入淋洗液瓶内并将淋洗液瓶盖拧紧；
- (4) 将带有超声波液位检测的瓶盖拧紧；
- (5) 将淋洗液瓶放置在 SHRF-22 淋洗液发生器内。

3.9 冲洗泵

冲洗之前应先确保淋洗液瓶已充满淋洗液，淋洗液瓶盖已拧紧，淋洗液管路已连接，废液管已插入废液瓶内。

3.9.1 冲洗泵头

**注意**

当仪器首次使用、使用时间较长或常置不用时应采用后冲洗功能将泵头冲洗干净，以免泵头内残存结晶损坏泵头。

冲洗步骤如下：

- (1) 将泵体的后冲洗管路接好；
- (2) 点击工作站后冲洗按钮 ON 进行冲洗，冲洗结束后点击 OFF 即可。
- (3) 对于 SHP-12、14 型泵，后冲洗软管接入纯净水瓶其上电后自动运行冲洗。

3.9.2 排气

**注意**

当首次安装、更换淋洗液或淋洗液管路内部无液体时，需冲洗淋洗液管路进行排气。

排气步骤如下：

- (1) 将 10 mL 注射器插入排气阀旁的弯形针内；
- (2) 将排气阀逆时针旋转 1/4-1/2 圈，打开排气阀；
- (3) 抽取注射器或控制泵流量以 1 mL/min，缓缓将管路内气体或更换前的淋洗液抽光；
- (4) 直至抽取约 20 mL 新更换淋洗液以确保管路内气体及残存淋洗液已完全排走；
- (5) 最后将流量调至正常并将排气阀顺时针拧紧。

3.10 系统平衡

- (1) 待泵冲洗结束，打开泵并将泵流量逐渐设置到运行速度；
- (2) 冲洗管路 30min 左右以平衡整个系统流路；
- (3) 通过查看泵视窗或反控软件监控泵的压力波动；
- (4) 确认淋洗液流路最终从抑制器 REGEN OUT 端流出，泵压力是否稳定；
- (5) 确认背景基线电导是否正常。

3.10.1 淋洗液储罐使用需求

- (1) SHRF-22 型淋洗液发生器采用两个盛瀚最新款双膜淋洗液发生器，其产生的电解气通过罐体上方排气孔排出，所以相对常规淋洗液发生器罐不用安装捕获柱与脱气管。
- (2) 淋洗液罐长期不用时（超过 48h），需使用纯水冲洗 10-20min，将纯水入淋洗液罐出后不要接色谱柱及抑制器，直接接入废液。

3.11 确认运行状态

当系统平衡后，通过反控软件上的泵压力示数确认泵的实际压力。记录泵的实时压力，变化幅度应小于 0.4MPa。

通过 ShineLab 工作站上的温度示数确认柱温箱的实际温度。记录柱温箱的实时温度，变化幅度应小于 0.3℃。

4 仪器操作及维护

4.1 开机

打开 CIC-D500+ 仪器各模块电源，此时仪器各部件状态如表 4-1 所示。启动反控软件，将淋洗液瓶装满淋洗液，排去输液泵内的气泡。

表 4-1 仪器部件状态

泵	关闭
阀	装样
电导池	关闭
抑制器	关闭
柱温箱	关闭

4.2 水质要求

各种溶液均用超纯水配制，水应先经蒸馏，再经纯水器处理；或用复式或混合式离子交换树脂床交换；也可用石英蒸馏器蒸馏过的双蒸水。其电阻率应在 $18.25\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上。

CIC-D500+ 型离子色谱仪在泵模块配备脱气装置，无需脱气，只需将流动相按照色谱柱要求配制好，直接存放在流动相瓶中，直接运行即可。

4.3 检查所有连接

确保淋洗液瓶内充满淋洗液，各处管路接头连接紧密，抑制器电缆连接完整，废液管位于废液瓶内。

4.4 平衡系统

系统平衡时，检查各项参数是否正常。

- (1) 柱压是否正常（参阅相关色谱柱使用说明书）；
- (2) 系统压力波动应小于 0.4MPa ；
- (3) 电导池池温及柱温箱温度是否达到设定值并比较稳定，变化幅度应小于 0.4°C ；

- (4) 抑制器电流是否正常，变化幅度不超过 2mA。
- (5) 基线噪声及漂移是否正常。根据淋洗液系统不同，参数有所变化。

4.5 样品的制备

4.5.1 样品的选择和保存

样品收集在用超纯水清洗干净的聚四氟乙烯瓶中。不要用强酸或者洗涤液清洗该容器，以防止在该容器上残留大量阴离子，以影响分析结果的准确性。

如果样品不能在采集当天分析使用，应立即用0.22 μm 的过滤膜过滤，否则其中的细菌可能使样品的浓度随时间而改变。即使将样品保存在4 $^{\circ}\text{C}$ 的环境中，也只能抑制而不能消除细菌的生长。

尽快分析 NO_2^- 和 SO_3^{2-} 样品，他们会分别被氧化成 NO_3^- 和 SO_4^{2-} 离子。不含有 NO_2^- 和 SO_3^{2-} 离子的样品，可以储存在冰箱中，一个星期内阴离子的浓度不会有明显的变化。

4.5.2 样品预处理

对于酸雨，饮用水和大气烟尘的滤出液这类较为干净的样品可以直接进样分析。而对废水和地表水等含较多其他杂质的样品则需要根据需求对其进行预处理，然后才能进样分析。对于含有高浓度杂质的样品则应事先通过预处理柱，将杂质过滤掉。本公司配备多种SPE柱，可根据需要选择配备。

样品前处理应单独连接前处理柱（可同时接入多个前处理柱），一只手夹持处理柱，另一只手推进注射器，如发现样品推入阻力过大，应进行检查，避免暴力注入。



注意

实验操作人员应严格按照实验室操作规范进行实验，前处理操作过程应戴护目镜、实验室手套等防护用品，避免因操作不当造成人员损伤。

4.5.3 样品的稀释

不同样品中离子浓度的变化会很大，因此无法给定一个确定的稀释系数。大多数情况下，低浓度的样品不需要稀释即可进样。

若使用 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 做淋洗液时，用其稀释样品，可有效减小水负峰对F $^-$ 及Cl $^-$ 的影响

（当 F-浓度小于 50ppb 时尤为明显），但同时要用淋洗液来配制空白和标准溶液，具体方法是将配置 100 mL 样品时，向其中加入 1 mL 浓 100 倍的淋洗液。

4.6 进样及分析样品

CIC-D500+使用自动进样器进样。

当使用自动进样器进样时，从淋洗液出口接入自动进样器进样阀，然后进入保护柱。根据自动进样器型号不同，与仪器的连接方式不甚相同，具体连接方式参阅自动进样器用户手册。

4.6.1 自动进样器进样

- (1) 确认自动进样器已与仪器连接完整；
- (2) 将测试样品装进样品瓶内，并将样品瓶放入自动进样器样品托盘内；
- (3) 将样品托盘放入自动进样器后，设置自动进样器参数，具体操作请参阅各型号自动进样器说明书，待参数设置完成后启动自动进样器，自动进样器将按照设定的参数开始运行，并自动触发软件进行数据采集。

4.7 维护

为确保仪器的使用安全及使用寿命，用户自身可以进行一些必要的检查。

4.7.1 随时检查

- (1) 检查仪器流路是否漏液。
- (2) 检查系统压力是否正常。
- (3) 及时补充淋洗液。
- (4) 及时清空废液瓶。

4.7.2 每周检查

- (1) 检查仪器管路是否折叠、弯曲或污染。对已变形管路及时更换，以免影响流路稳定性。若管路较短，及时重置、调换管路。
- (2) 检查淋洗液过滤头是否需要清洗或更换。已污染过滤头的过滤作用将大大减弱，尤其是做长期实验时，应及时检查是否污染。当过滤头较新时，过滤头为纯白色，当变色

时请及时清洗或更换。

(3) 仪器至少一周开机一次，使用超纯水冲洗 10-20 min。对泵头进行后冲洗操作。



注意

当使用水溶液作为淋洗液时，极易产生细菌从而影响实验，应及时清洗或更换已污染的过滤头。

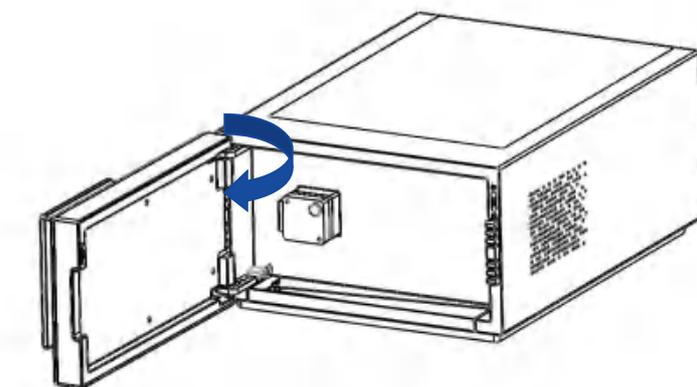
4.7.3 定期检查

- (1) 定期更换参比电极（三个月左右）。
- (2) 定期更换自动进样器进样针及管路。
- (3) 定期对泵头进行后冲洗。

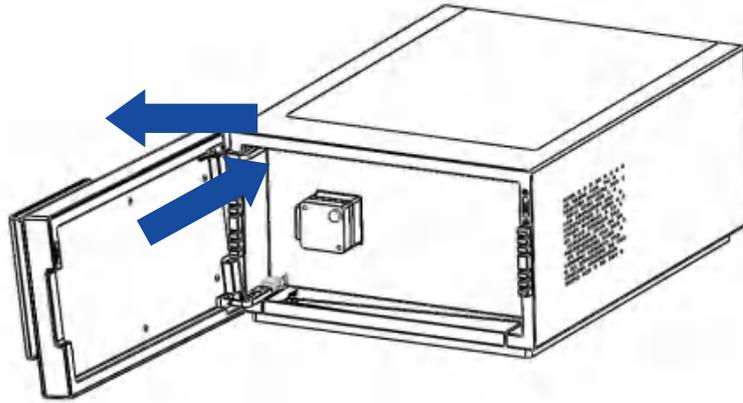
4.8 仪器前门的拆卸

CIC-D500+型多功能离子色谱仪中每个模块的前门都可进行拆卸，方便用户用于简单维护和管路连接，拆卸过程示意图如下所示。

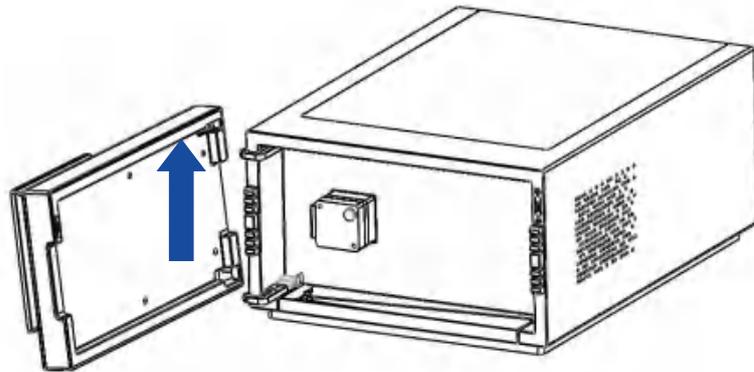
第一步：打开前门至 90°



第二步：向箱体推动门上半部分延缺口推出



第三步：向上提起门，拆卸完成



安装时，按相反步骤操作。

5 常见故障及排除

本章根据 CIC-D500+多功能离子色谱仪在运行过程中可能会出现的一些问题,列举其原因,并提供较详细的解决方案。当您在使用过程中出现类似问题,可参照此章节尝试自己解决。若遇到无法解决的问题时,请致电青岛盛瀚色谱技术有限公司客服部电话 0532-68069791,您将收到更为详细的解决方案。

5.1 泵压力波动

(1) 输液泵单向阀堵塞

解决方案: 更换单向阀或将单向阀放入 1:1 的纯水/硝酸溶液或无水乙醇中超声清洗。

(2) 六通进样阀堵塞

解决方案: 按液流的方向依次排查,发现故障点并排除。

(3) 色谱柱滤膜堵塞

解决方案: 将色谱柱取下并拧下柱头,小心取出其中的滤膜,放入1:1的纯水/硝酸溶液中浸泡,超声波清洗30min后,用超纯水冲洗后装上;或将色谱柱反接后冲洗;注意色谱柱不接入流路。

5.2 频繁超压

(1) 输液泵的最高限压设置过低

解决方案: 在色谱柱工作流量下,将最高限压调至高于目前工作压力5 MPa。

(2) 流路堵塞

解决方案: 根据逐级排除法找出堵塞点,更换流路组件。

(3) 保护柱压力升高

解决办法: 更换保护柱进口处的筛板。

5.3 基线噪声大

(1) 仪器平衡时间较短

全球两大IC品牌之一

解决方案：通淋洗液至仪器稳定。

(2) 流路

① 输液泵中有气泡

解决方案：将排气阀打开抽气泡。

② 超纯水过滤头堵塞，在吸力下产生负压产生气泡

解决方案：更换过滤头或将过滤头放入1：1的纯水/硝酸溶液或无水乙醇内超声清洗5 min。

③ 主机流路中有气泡

解决方案：将色谱柱取下，通水将气泡排除。

④ 色谱柱中有气泡

解决方案：用脱气后的淋洗液以低流速冲洗色谱柱，将气泡排除。

⑤ 参比电极使用时间过久；使用结束后没有浸泡在饱和氯化钾溶液内

解决方案：活化或更换参比电极。

⑥ 工作电极使用时间过久没抛光

解决方案：清洗、抛光或更换工作电极。

⑦ 安培池进气泡排除

解决方案：手指堵住出口管路几秒，并持续几次。

(3) 仪器

接地不佳

解决方案：注意接地。

电压不稳，或有干扰

解决方案：安装稳压器。

5.4 基线漂移大

(1) 仪器预热时间不够

解决方案：延长预热时间。

(2) 仪器存在渗漏

解决方案：找到渗漏处进行维修。

(3) 电压不稳或静电干扰

解决方法：加稳压器和将仪器接地。

5.5 背景值过高

- (1) 抑制器未工作或施加电流过小

解决方案：检查抑制器电流是否打开或增大抑制器电流。

- (2) 淋洗液浓度过高

解决方案：降低淋洗液浓度。

- (3) 施加电位及积分时间不合适

解决方案：更换电位及积分时间。

5.6 响应值低

- (1) 样品浓度过低

解决方案：更换大定量环或浓缩样品。

- (2) 安培工作电极表面不光滑

解决方案：抛光清洁工作电极。

- (3) 自动进样器设置错误

解决方案：设置的自动进样器吸样体积应稍大于定量环体积。

- (4) 自动进样器故障

解决方案：观察自动进样器吸液量是否正常。若不正常，请联系本公司客服人员进行维修。

5.7 抑制器电流不正常

电缆接触不良

解决方法：更换电源线或更换恒流源。

5.8 不出峰

- (1) 导池安装不正确

解决方案：重新安装电导池。

- (2) 电导池损坏

解决方案：更换电导池。

- (3) 泵没有输出溶液

解决方案：检查压力读数，确认泵是否工作。

(4) 淋洗液发生器没有工作

解决方案：查看淋洗液发生器电缆是否连接或更换淋洗液发生器。

(5) 安培池没有工作

解决方案：查看安培池的进出口的连接电缆是否接入。

(6) 电磁进样阀未切阀

解决方案：重启仪器。

(7) 自动进样器未进样

解决方案：重启自动进样器。

5.9 峰拖尾

(1) 样品流路死体积较大

解决办法：减小死体积。

(2) 样品浓度过高，导致色谱柱过载

解决办法：降低样品浓度或更换高承载能力的色谱柱

5.10 分离度差

(1) 淋洗液

淋洗液浓度不合适。

解决方案：选择合适的淋洗液浓度。

淋洗液流速过大

解决方案：选择合适的流速。

(2) 样品

浓度过高

解决方案：稀释样品。

(3) 色谱柱

色谱柱被污染，使柱效下降

解决方案：再生色谱柱或更换色谱柱。

5.11 重复性差

(1) 进样

① 进样量不恒定

解决方案：超过定量环体积10倍进样，保证完全进样。

② 进样浓度选择不合适

解决方案：选择合适的进样浓度。

(2) 干扰

① 试剂不纯净

解决方案：更换试剂。

② 超纯水含有杂质

解决方案：更换超纯水。

(3) 流路

① 管路泄漏

解决方案：找到泄漏处，拧紧或更换泄漏部件。

② 流路被堵

解决方案：找到被堵地方，维修或者更换。

(4) 环境温度变化

解决办法：进行实验时应尽量保持环境恒温。

(5) 淋洗液浓度发生变化

解决办法：不使用淋洗液发生器时，应对NaOH淋洗液添加保护装置。

(6) 色谱柱柱效下降

解决办法：更换新色谱柱。

(7) 抑制器漏液

解决办法：更换新抑制器。

5.12 线性不好

(1) 溶液被污染

解决方案：重新配置溶液。

(2) 超纯水不纯

解决方案：更换超纯水。

(3) 线性溶液被污染，特别是低浓度的样品

解决方案：重新配置溶液。

(4) 样品浓度过高或过低，超出仪器线性范围

解决方案：选择合适浓度范围。

5.13 输液泵产生气泡

(1) 流路管中吸附气体

解决方案：通水的情况下打开输液泵排气阀，开启平流泵，同时不断震动滤头，将气体排除干净。

(2) 室内温度过高，导致超纯水脱气不干净

解决方案：采用在线脱气装置。

(3) 输液泵过滤头堵塞

解决方案：可将滤头取下放入1: 1的纯水/硝酸溶液或无水乙醇中超声波清洗。

5.14 仪器控制异常处理

(1) 设备类型查询失败

原因：软件连接仪器成功后，首先会查询仪器的类型。如果没有收到响应，或者返回的信息不正确，会在窗口中显示此信息。

解决方案：请确认仪器是否正常开启。

(2) 反控无法控制仪器

解决方案：重启仪器或反控软件。

6 维修

6.1 排除堵塞单元

当流路出现堵塞时，系统压力将会增大，甚至超过输液泵的承受能力，导致系统不稳定或出峰异常，因此应及时排查异常单元。

当系统压力没有超过输液泵的承受能力时，可根据图 3-1 所示系统流路示意图，从抑制器 REGEN OUT 口开始依次往前拆除管路接头，观察系统压力，当系统压力骤降异常时则此处连接为管路堵塞处。

当系统压力过大而无法运行时，则必须按照流路示意图从流路系统一次连一个部件，直到压力骤升，则此部件处为堵塞处。

若堵塞处为管路或接头部分，可通过后冲洗或更换配件清除堵塞点，后冲洗操作请参阅 [B.10 章节](#)。

6.2 更换管路及接头

不同管径及材质的管路用途大致如下表所示

表 6-1 管路用途

管路型号	用途
内径 0.25mm PEEK	一般管路连接
内径 0.5mm PEEK	仪器进样口连接进样阀部分
内径 0.75mm PEEK	电导池出口进抑制器部分
内径 0.75mm 硅胶管	六通阀连接废液部分
外径 1/16 英寸四氟管	连接抑制器 REGEN OUT 端

表 6-2 接头用途

管路型号	用途
接头型号	用途
手拧 PEEK	一般管路连接

六角 PEEK

连接六通阀接口

内径 1/8 英寸 PEEK

连接抑制器 REGEN OUT 端

6.3 更换电源保险丝

- (1) 关闭仪器电源总开关，并拔下仪器后端“品”字电源插头；
- (2) 使用平口螺丝刀或其他工具轻轻将保险丝固定卡从仪器上取下；
- (3) 从固定卡上取下保险丝，在光线较好处观察玻璃壳内保险丝是否断裂；
- (4) 如保险丝断裂，请更换同型号、规格保险丝；



注意

请勿随意更换其他型号保险丝，如不能确认保险丝型号请联系仪器厂家

- (5) 更换的新保险丝除规格型号相同在，应保证玻璃壳内保险丝完好，两端金属外壳无生锈情况；
- (6) 安装时保证保险丝在固定卡中间位置后推入原位置；
- (7) 连接仪器“品”字电源插头；
- (8) 打开仪器电源开关；
- (9) 使用软件或面板查看仪器是否恢复正常工作；

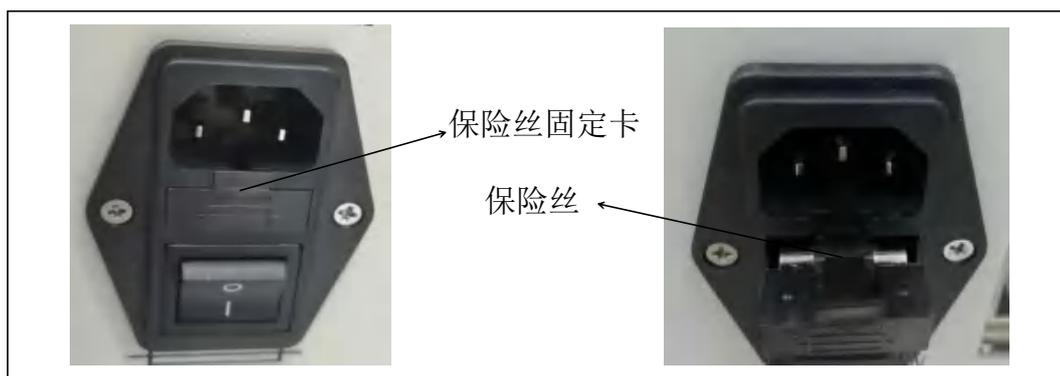


图 6-6 更换保险丝

通过以上操作如恢复正常工作，更换保险丝工作完成，如没有正常工作，请查看仪器其他可能导致非正常工作的原因。

6.4 更换淋洗液发生器储罐

本仪器采用内置淋洗液发生器，当仪器配置淋洗液发生器时，需要更换淋洗液发生器储罐时的操作如下：

- (1) 停泵，关闭仪器电源，打开仪器上盖；
- (2) 将淋洗液发生罐上方排气口处的管路拆掉，并将此排气口密封；
- (3) 将淋洗液发生器前面板上淋洗液进出口接口拧松，将管路从淋洗液罐处抽出，断开航空插头电缆；
- (4) 抬起淋洗液罐将其拿出；

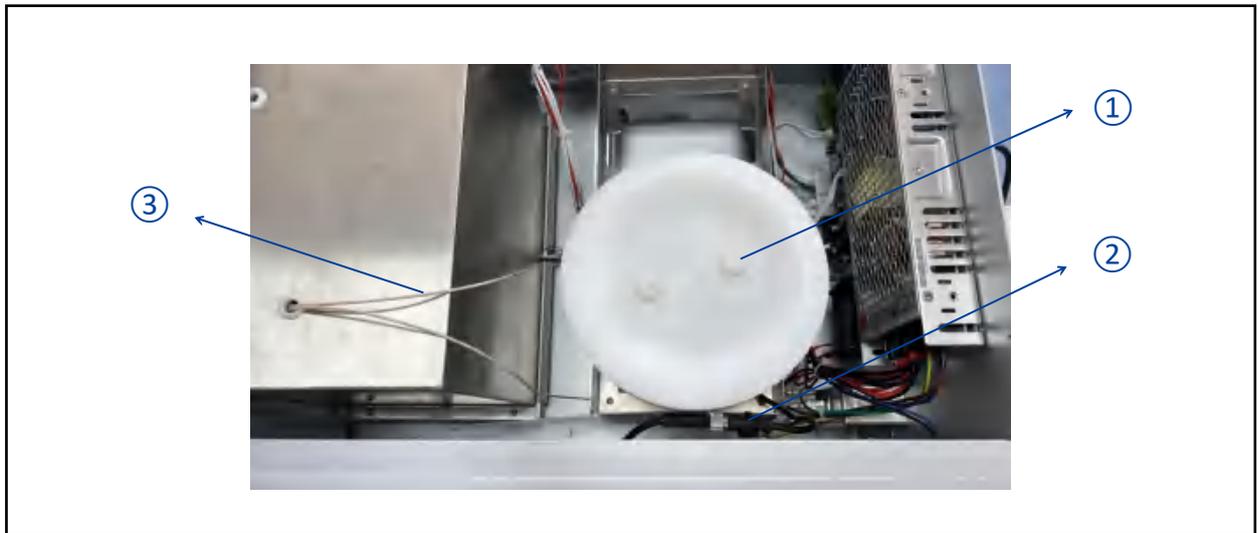


图 6-7 托架处螺丝

- ① 排气孔
- ② 航空插头
- ③ 淋洗液管路

- (5) 将新淋洗液发生罐的两个堵头打开并连接上管路，两个接头不分进出，可随意连接；
- (6) 将淋洗液管路从支架下端伸出；
- (7) 将淋洗液发生罐慢慢放置发生罐支架内，将排气口处的密封盖打开，打开时排气口应面向无人的方向，以免运输过程中液体晃动产生的气体冲出瓶体。
- (8) 将航空插头连接好，将淋洗液管路与前端接口连接好。

警告



淋洗液发生罐内为具有强腐蚀性的 KOH 或 MSA 溶液，作业时请佩戴橡胶手套及护目镜，以防烧伤

6.5 更换超声波液位检测器



图 6-7 超声波液位检测安装位置

- ① 超声波液位检测器
- ② 超声波液位检测器连接盖

- (1) 超声波液位检测上指示灯正常运行为黄色，若出现红色说明纯水液位超过极限或者检测器故障。超声波液位检测器出现故障需要更换时具体操作如下：
- (2) 将淋洗液发生器中的纯水瓶拖出，拧开蓝色瓶盖；
- (3) 将检测器连接的航空接头断开，从瓶盖上拧下超声波检测器，安装上新的；
- (4) 将超声波与航空接头连接拧好；
- (5) 超声波瓶盖与纯水瓶连接拧好，将纯水瓶放入仪器内。

7 操作界面简介

CIC-D500+型多功能离子色谱仪配备 ShineLab 工作站软件，有关软件的使用细则详见《ShineLab 工作站用户手册》，下面简单介绍仪器配置过程。

7.1 用户登录

点击图标，进入 ShineLab 工作站。

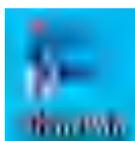


图 7-1 ShineLab 工作站

用户登录界面如图 7-2 所示，初始账户为 admin，密码为 123456。



图 7-2 用户登录界面

7.2 仪器配置界面

对话框的右边部分用于配置工作站设备，而左部为分配给设备的仪器。对于 A、B 通道需要单独添加仪器，选择端口后点击自动连接。

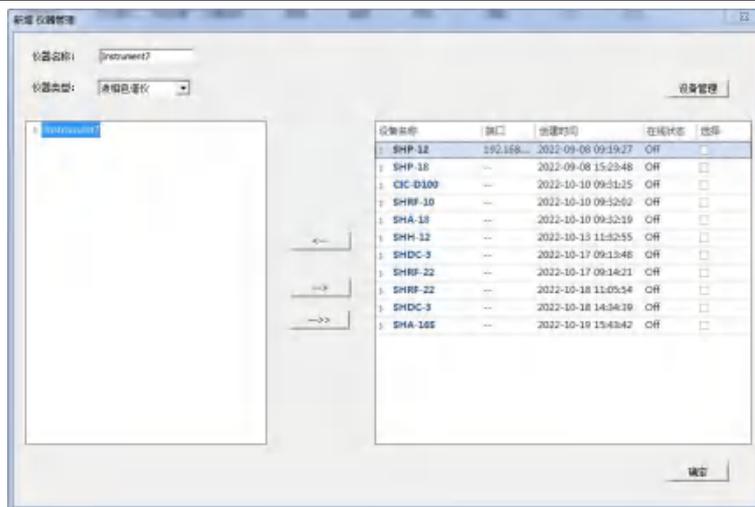


图 7-3 仪器配置界面

在设备管理选项中选择匹配的 SHCD-3 型电导检测器的 A/B 通道电导池和抑制器，确定添加。

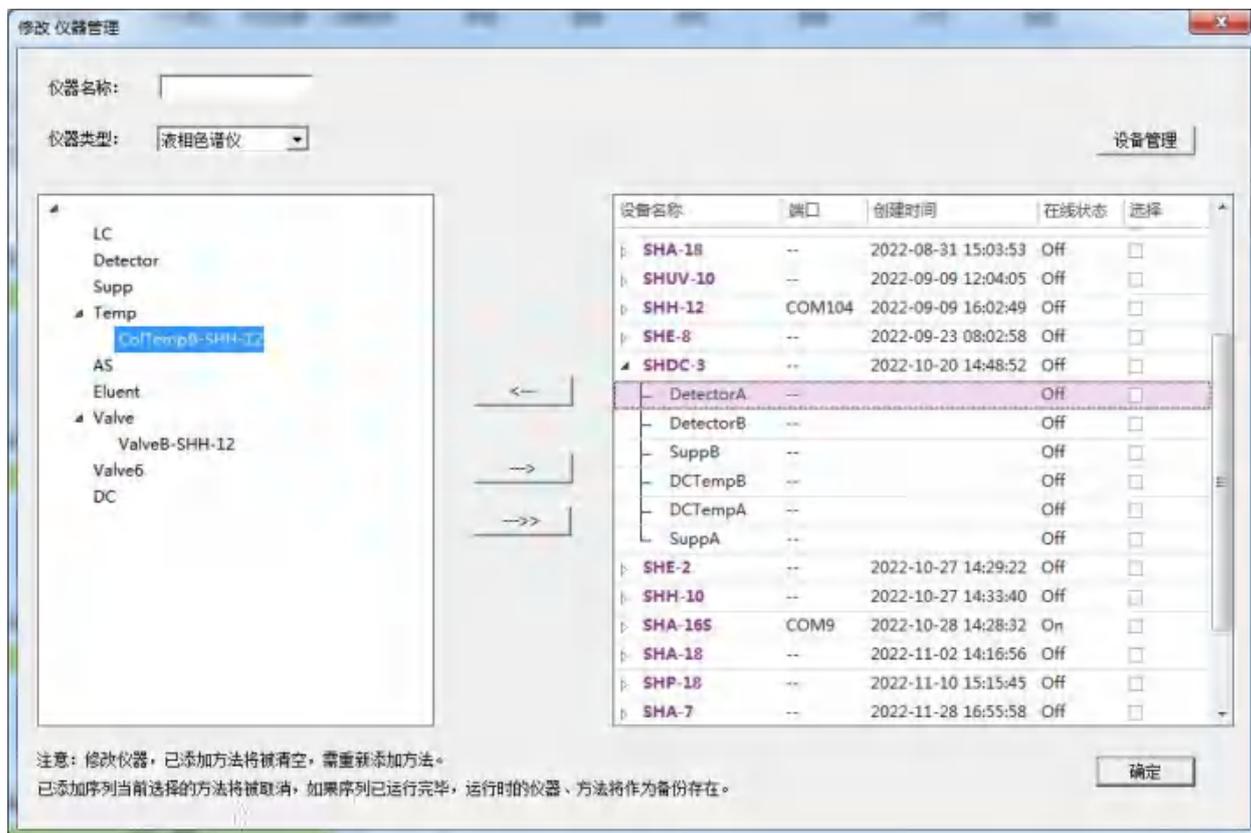


图 7-4 仪器配置界面

7.3 仪器主操作界面

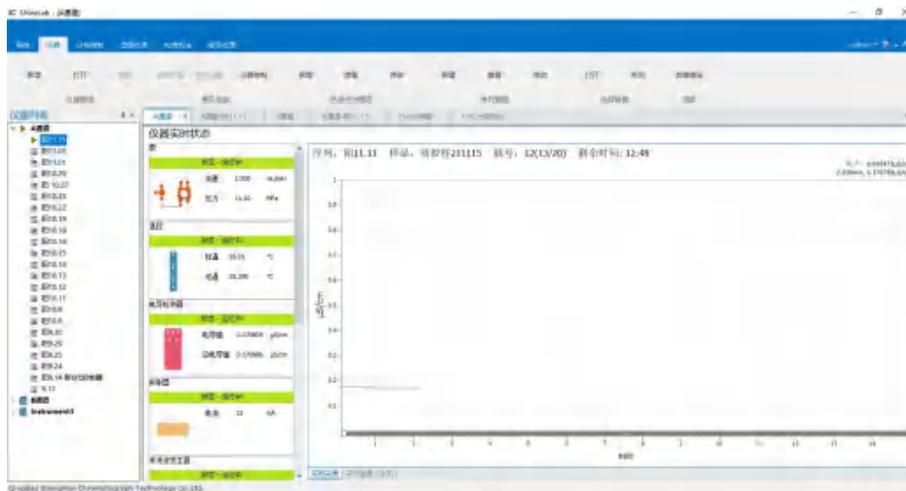


图 7-5 仪器主操作界面

仪器控制：对仪器各参数进行设置，设置切换阀位置，如图所示。

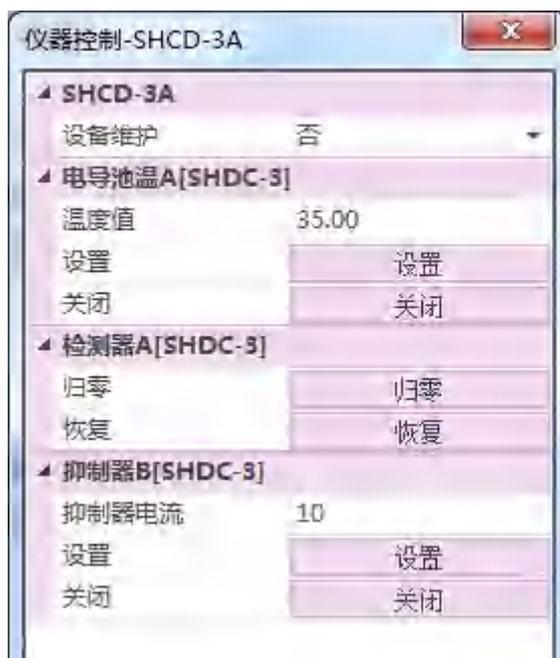


图 7-6 电导检测器控制界面

方法设置：在“仪器”→“色谱方法”对话框中选择“新增”选项。



全球两大IC品牌之一
TOP TWO IC BRAND

全国免费客服热线

400-661-9009

青岛盛瀚色谱技术有限公司

地址: 山东省青岛市崂山区株洲路151号
网址: www.sheng-han.com

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



微信公众平台



用户交流QQ群

柱温箱(SHH-12)使用说明

(使用前请仔细阅读本说明)



青岛盛瀚色谱技术有限公司



声 明

版权

© 青岛盛瀚色谱技术有限公司版权所有。

声明

本公司产品受中国及其它国家和地区的专利（包括已取得的和正在申请的专利）保护。

本公司保留改变规格及价格的权利。

本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。

对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，青岛盛瀚概不负责。

未经青岛盛瀚事先书面许可不得影印复制或改编本手册的任何部分。

产品认证

青岛盛瀚认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2008 标准和 ISO14001:2004 标准，并进一步认证本产品符合其它国际标准组织成员的相关标准。

联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何问题或需求，可与青岛盛瀚联系：

地址：青岛市崂山区株洲路 151 号 1 号楼 108 室

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：266100

全国免费客服热线：400-661-9009

安全要求

一般安全概要

了解下列安全性预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

使用正确的电源线。

只允许使用所在国家认可的本产品专用电源线。

将产品接地。

本产品通过电源插座的接地导线接地。为避免电击，请勿使用没有接地的电源插座。在连接本产品时，请务必将其正确接地。

查看所有终端额定值。

为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，在连接产品前，请查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

请勿擅自拆机。

拆装仪器必须由青岛盛瀚指派的安装工程师进行，用户不得擅自拆装。除几种允许用户自行更换的部件外，请勿擅自拆换仪器内部其他部件。

仪器通电时，请勿调整、维修仪器。

为避免人员伤害，请勿在仪器通电时调整、维修仪器或更换零部件。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。

如果您怀疑本产品已经出现故障，可请青岛盛瀚授权的维修人员进行检查。

保持适当的通风。

由于仪器操作过程中所用到的溶剂多为有机溶剂，均有一定的挥发性和易燃性，因此，需确保仪器所处的环境通风良好（避免空气对流），没有明火。定期检查通风孔和风扇。

请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

为避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器，并避免强烈震动、电磁干扰等。

做好静电防护工作。

仪器使用过程中，请注意静电防护，以避免大量静电电荷释放所产生的火花引燃高浓度有机溶剂，甚至引起火灾。

在合适的环境、湿度条件下操作仪器。

欲获得最佳的测量性能，请在环境温度为 15°C- 35°C 且变化小于 2°C/小时、相对湿度 20% -80% 范围内的环境中操作。避免空调直吹仪器。

正确使用溶剂。

请遵守溶剂供应商提供的溶剂安全操作说明，必要时，使用防护衣、安全手套、防护眼镜等设备，避免造成损害。

注意搬运安全。

防止仪器在搬运过程中滑落，造成仪器外观、面板或部件损坏。

安全术语

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：



警告

警告性声明指出可能会危害操作人员生命安全的条件和行为。



注意

注意性声明指出可能导致本产品损坏或数据丢失的条件和行为。

目 录

引 言	1
1 SHH-12 柱温箱介绍	2
1.1 功能介绍	2
1.2 外观介绍	2
1.2.1 仪器前面板	2
1.2.2 仪器侧面版	3
1.2.3 仪器内部	3
1.2.4 仪器后面板	4
2 指标参数	5
2.1 性能指标	5
2.2 一般技术规格	5
3 SHH-12 型柱温箱的安装	7
3.1 安装前准备	7
3.1.1 工作环境及场地要求	7
3.2.2 拆箱并检查	8
3.2 安装软件	9
3.3 连接仪器到电脑	9
3.4 连接电源线	9
3.5 安装色谱柱及抑制器	10
3.5.1 安装色谱柱	10
3.5.2 安装电导池和抑制器	10
3.6 连接流路	11
3.6.1 准备工作	11
3.6.2 连接液路	11
3.7 连接废液管	13
3.7.1 安装废液管	14
3.8 安装淋洗液瓶	14

3.9 冲洗泵	14
3.9.1 冲洗泵头	15
3.9.2 排气	15
3.10 系统平衡	15
3.10.1 淋洗液储罐使用需求	16
3.11 确认运行状态	16
4 仪器操作及维护	17
4.1 开机	17
4.2 水质要求	17
4.3 检查所有连接	17
4.4 平衡系统	17
4.5 样品的制备	18
4.5.1 样品的选择和保存	18
4.5.2 样品预处理	18
4.5.3 样品的稀释	18
4.6 进样及分析样品	19
4.6.1 自动进样器进样	19
4.7 维护	19
4.7.1 随时检查	19
4.7.2 每周检查	19
4.7.3 定期检查	20
4.8 仪器前门的拆卸	20
5 常见故障及排除	22
5.1 泵压力波动	22
5.2 频繁超压	22
5.3 基线噪声大	22
5.4 基线漂移大	23
5.5 背景值过高	24
5.6 响应值低	24

5.7 抑制器电流不正常	24
5.8 不出峰	24
5.9 峰拖尾	25
5.10 分离度差	25
5.11 重复性差	26
5.12 线性不好	26
5.13 输液泵产生气泡	27
5.14 仪器控制异常处理	27
6 维修	28
6.1 排除堵塞单元	28
6.2 更换管路及接头	28
6.3 更换电源保险丝	29
6.4 更换淋洗液发生器储罐	30
6.5 更换超声波液位检测器	31
7 操作界面简介	32
7.1 用户登录	32
7.2 仪器配置界面	32
7.3 仪器主操作界面	34

引言

感谢您选用我公司生产的离子色谱用柱温箱产品 SHH-12，我们将竭诚为您提供优质服务。

SHH-12 柱温箱是新型的多功能离子色谱仪 CIC-D500+的温控模块，通过控制色谱柱的温度保持恒定，精确而稳定的控制色谱分析柱的稳定性，有利于提高色谱管柱的灵敏度，改善谱峰的分离度，加快分离速率，缩短分析时间，确保分析结果的准确性和再现性。盛瀚 SHH-12 柱温箱采用嵌入式加热模式，高效加温，控温精准，设置 2 个独立加热温区，最高可承载 8 根色谱柱，配备两个电磁进样阀。

为使您能尽快熟悉该产品的操作及简单的日常维护，特提供该使用说明书。本手册是该仪器的必备文件，建议将其放置于仪器旁边以备工作人员随时查阅。为了更好的帮助您使用本仪器，请您仔细阅读本手册。本手册将详细介绍仪器的构成部件和操作并介绍常见故障的维修、仪器配件的更换等。

1 SHH-12 柱温箱介绍

1.1 功能介绍

- (1) 柱温箱的主要用途是使色谱柱保持恒温状态，以获得更佳的保留时间重复性；
- (2) 该款柱温箱具有两个独立控温区，可以分别对不同温度要求色谱柱进行控温，且互不影响；
- (3) 每个独立控温区配备电磁六通阀，可以实现柱切换等功能；
- (4) 如果温度上升到异常高度，柱温箱会自动停止加热并提示，以确保安全。

1.2 外观介绍

1.2.1 仪器前面板

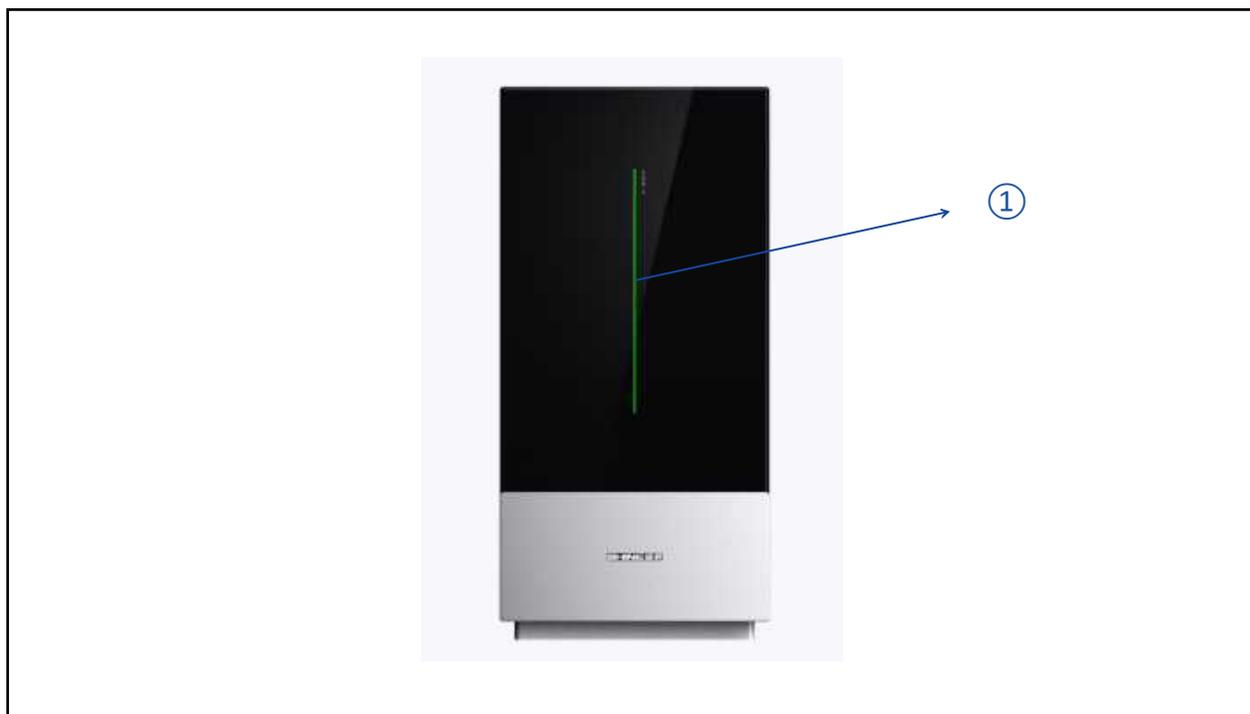


图 1-1 仪器前面板

① 状态指示灯

仪器通电未运行时指示灯显示为蓝色，当两个温控区都运行时，指示灯状态为绿色。

1.2.2 仪器侧面版

底部具有留个稳定橡胶脚垫，侧面为管路连接口

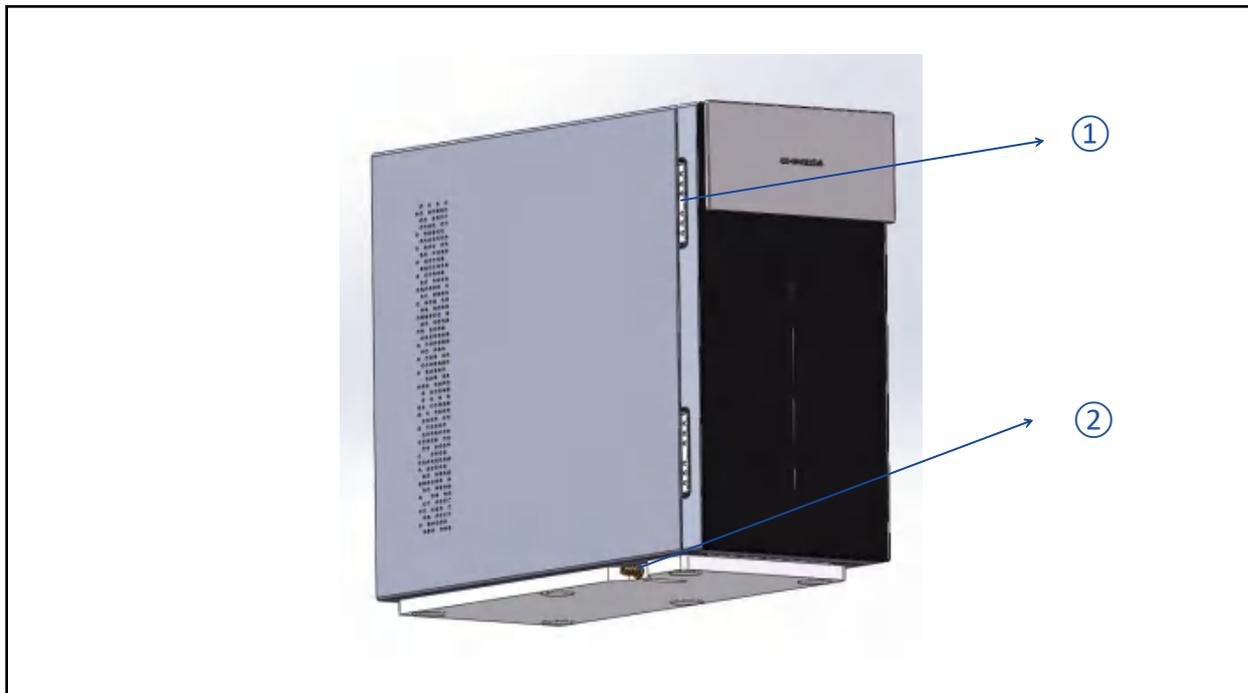


图 1-2 仪器侧面版

- ① 管路穿出孔
- ② 废液导出孔

1.2.3 仪器内部

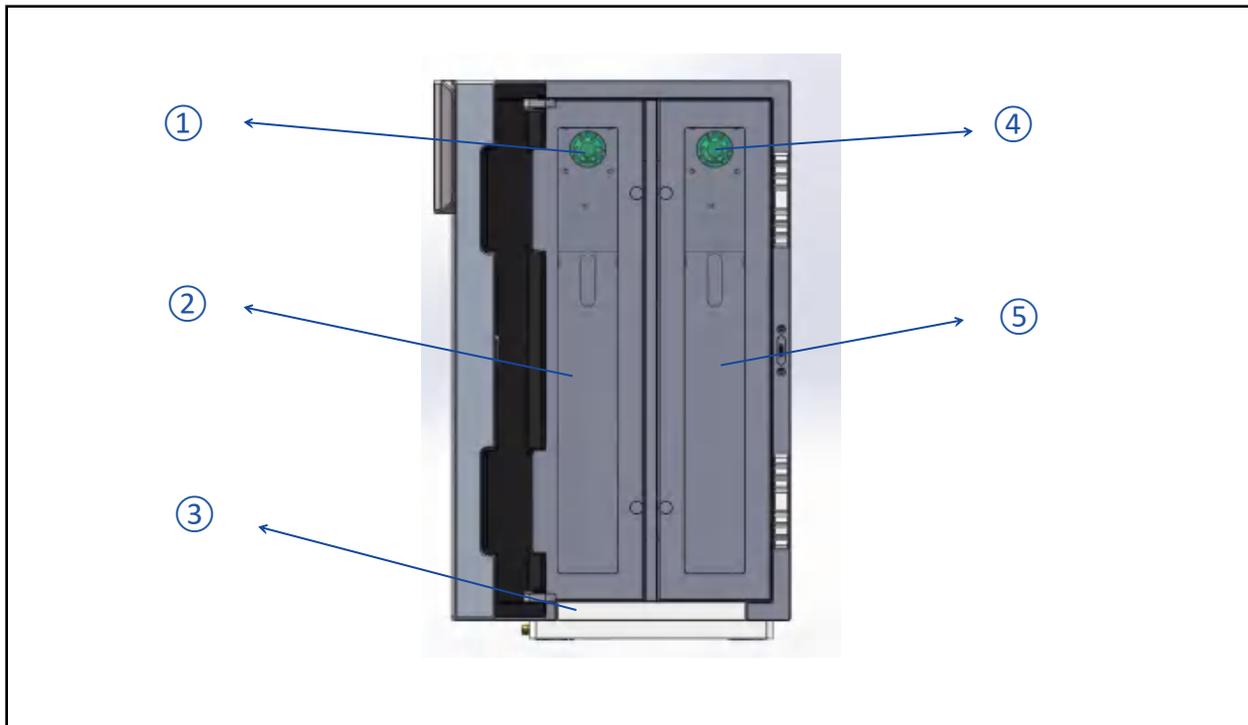


图 1-3 仪器内部

- ① A 通道电磁六通阀
- ② A 通道控温区
- ③ 漏液盘
- ④ B 通道电磁六通阀
- ⑤ B 通道控温区

柱温箱内部设置 2 个独立加热温区，配备两个电磁进样阀。

1.2.4 仪器后面板

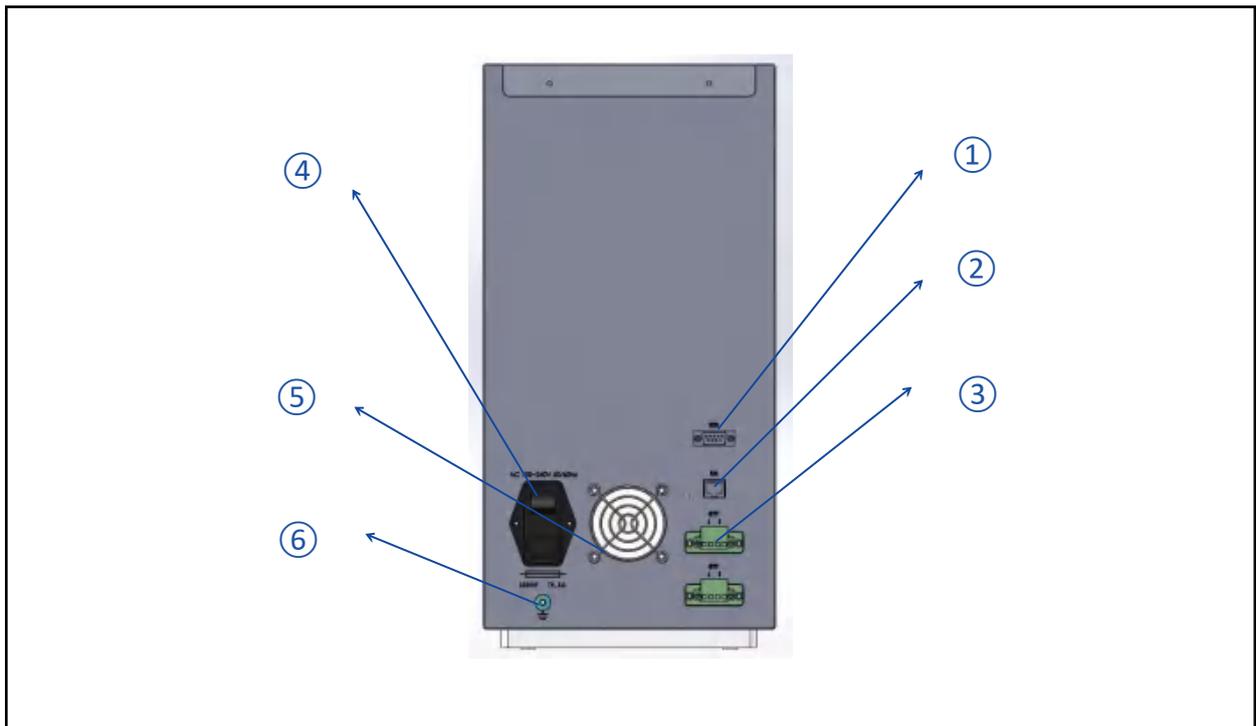


图 1-4 仪器后面板

- ① RS232 通讯接口
- ② RJ45 接口
- ③ 模拟信号输出端口
- ④ 电源开关
- ⑤ 风扇
- ⑥ 工作接地

RS232 通讯接口

数据线通过此端口将仪器与电脑连接，并向工作软件输出信号。

RJ45 接口

过此端口将仪器与电脑连接，并向工作软件输出信号。

模拟信号输出端口

此端口通过模拟信号输出器将仪器与电脑连接起来，实现工作软件启动采集。从接线端子左侧数第1、2插口为输出端口。

电源线开关

电源线接口位于设备后部，适用 100V-240V 电压输入。



注意

此电源线作为切断仪器供电的主要装置。应确保插座位于仪器附近并容易插入。请注意接地。

2 指标参数

2.1 性能指标

项目	规格
温控范围	环境温度+5℃~85℃
设定值允许误差	±0.3℃
加热方式	循环风加热
温度稳定性	≤0.1℃/h

2.2 一般技术规格

项目	规格
重量	19kg
外观尺寸	540 mm(D)×220 mm(W)× 445mm(H)
电源电压	100 VAC _{RMS} - 240 VAC _{RMS}
电源频率	50 Hz - 60 Hz
功耗	150 W _{MAX}
操作环境温度	20℃- 35℃

操作环境湿度

20% RH - 80% RH

3 SHH-12 型柱温箱的安装

3.1 安装前准备

为避免发生危险，确保仪器安全、正确和高效地运行，安装 SHH-12 型柱温箱前，请务必了解仪器的工作环境、场地要求、技术规格、性能指标及注意事项等。

3.1.1 工作环境及场地要求

(1) 环境温度

环境温度的波动会造成输液泵内部产生冷凝水，导致仪器电路损坏。因而请在 20°C- 35°C 温度范围内操作仪器。若仪器在温度较低的季节运输，拆箱前须将其缓慢升温至室温，以避免冷凝。

(2) 相对湿度

相对湿度过大易使仪器表面及内部附着水分，导致金属部件腐蚀，电路损坏。为避免灰尘或空气中的水分影响产品性能，请将仪器放置在相对湿度为 20% - 80% 范围内的环境中。

(3) 供电电源

请使用电压 100 VACRMS - 240 VACRMS，50 Hz - 60 Hz 范围内的稳压电源。



警告

供电电源的电压超过额定值时，可能会导致操作人员遭电击，同时损坏仪器。请务必使用规定电压范围内的稳压电源。



警告

欲切断仪器与电源的连接，必须拔掉电源线。若未进行此项操作，即使仪器的电源开关置于“关”，仪器仍然处于带电状态。

(4) 电源线

请使用青岛盛瀚为您提供的输液泵专用电源线。



警告

本产品通过电源插座的接地导线接地。为避免电击，切勿使用没有接地的电源插

座。在连接本产品时，请务必将其正确接地。

（5）溶剂安全

因仪器操作过程中所用到的溶剂多为有机溶剂，均有一定的挥发性和易燃性，请确保仪器所处的环境通风良好（避免空气对流），远离热源。为确保仪器正常工作，延长使用寿命，室内应避免易燃、易爆和强腐蚀性气体，以及来自大型变压器、高频加热炉和 UPS（Uninterruptible Power Supply，不间断电源）等设备的电磁干扰。

（6）安装场地

安装场地应远离强震动源及强磁场干扰。若仪器靠近窗户，应避免阳光直射。

（7）静电

由于系统的管路很细，当液体高速流过内径很细的管路时会产生大量的静电电荷，加之所使用的溶剂大多为易燃、易挥发的有机溶剂，因此，仪器使用过程中须做好静电防护工作。

防护措施：

用盖子或封口膜将废液瓶的出入口与管路之间的缝隙密封，从而避免溶剂挥发，防止外部静电火花。

操作人员应穿着防静电工作服和鞋子。

保持一定的空气湿度。

（8）工作台

由于系统必须在水平状态下运行操作，因此，仪器需要放置于坚固、水平的工作台上。台面深度要求大于 70 cm，宽度大于 400 cm，前后留出 10 cm 的空隙，两边留出 5 cm 的空隙，以方便操作。

3.2.2 拆箱并检查

当您得到一台崭新的青岛盛瀚 SHH-12 型柱温箱时，请按照如下步骤进行检查：

（1）检查仪器

检查仪器外包装，若发现包装纸箱严重破损，请先保留。拆箱后，检查仪器外观，若有损坏，禁止连接仪器，若外观完好，请青岛盛瀚指派的安装工程师安装仪器，并对仪器的工作性能等作进一步检查。

若发现仪器外观破损，仪器工作不正常，或未能通过性能测试，请和负责此业务的青岛盛瀚经销商或青岛盛瀚的当地办事处联系。

因运输造成的仪器损坏，由发货方和承运方联系赔偿事宜。青岛盛瀚公司恕不进行免费维修或更换。



注意

拆箱及仪器安装均由青岛盛瀚为您指派的安装工程师进行。在没有安装工程师在场的情况下，用户请勿自行拆箱安装。

拆箱步骤：

- 剪断仪器外包装的保护绷带，打开包装箱（请妥善保管，以备下次运输使用）。
- 取出包装箱中的各种附件。
- 连同仪器的保护泡沫，将仪器小心取出，水平放置在工作台上。

(2) 检查附件

拆箱后，请取出随机附带的所有附件，并依据装箱单，仔细核对上面所列部件是否齐全、完好，若存在遗漏或损坏现象，请和负责此业务的青岛盛瀚经销商或青岛盛瀚的当地办事处联系。

3.2 安装软件

- (1) 启动电脑；
- (2) 将附件盒内的 U 盘插入电脑内；
- (3) 打开 U 盘，选择相应 ShineLab 工作软件；
- (4) 点击 setup 程序，选择安装地址，根据安装向导进行安装；
- (5) 选择是否创建快捷方式，若选中，则在桌面自动重建快捷方式；
- (6) 最后显示“finished”则表明已成功安装软件。

3.3 连接仪器到电脑

CIC-D500+仪器各模块与电脑之间通过数据线连接。

1. 将仪器附件盒内的数据线取出；
2. 将数据线 DB 接头端接入仪器后面板 DB 插口内，USB 端接入电脑端 USB 插口内。

3.4 连接电源线

从仪器后面板的主电源插座连接电源线到接地电源，仪器电源是自动感应的，所以选择线路电压不需要调整。

为避免触电，请使用接地插座。请勿在未接地的情况下操作仪器。

3.5 安装色谱柱及抑制器

本小节将简单地介绍如何安装色谱柱及抑制器。在开始安装前，请仔细阅读包装盒内的用户手册，详细了解色谱柱及抑制器的详细使用。开始安装前，请先打开包装盒将保护住、色谱柱及抑制器取出，并将密封堵头拆掉。

3.5.1 安装色谱柱

- (1) 在管路正常流出液体的情况下，按照保护柱标注的液流方向连接保护柱；
- (2) 当保护柱末端液流正常后再连接分离柱，连接分离柱请按照分离柱标注的液流方向进行；
- (3) 连接完毕后，将保护柱及色谱柱放入卡槽；
- (4) 最后扣好柱温箱前盖。



注意

安装色谱柱时应将泵流量降到 0.3mL/min 或以下。新分离柱初次连接到色谱系统时，请先通水和淋洗液进行冲洗并断开电导池和抑制器，以防止高电导物质或气泡等进入到电导池或抑制器。当分离柱出口末端流出清洁、无气泡的液体后，再连接电导池和抑制器。

3.5.2 安装电导池和抑制器

- (1) 将电导池安装到固定位置拧紧螺钉；
- (2) 将从色谱柱出来的管路连接抑制器的 ELUENT IN 接口；
- (3) 抑制器 ENLUENT OUT 接头连接电导池的 IN 接口；
- (4) 电导池 OUT 接口连接抑制器 REGEN IN 接口；
- (5) 抑制器 REGEN OUT 接口连接废液管；
- (6) 待所有管路连接完毕后，将抑制器 ENLUENT OUT 接口朝上，挂进仪器内抑制器支架上即可。

3.6 连接流路

3.6.1 准备工作

离子色谱系统随机附赠的附件箱中，包含用于液路连接的接头、安装工具及已经切割好的连接管线。



注意

切割管线时，请注意安全。建议用户使用仪器随机附带的已经切割好的管线。



警告

连接液路系统前，请确保仪器电源开关处于关闭状态，并切断电源。

3.6.2 连接液路

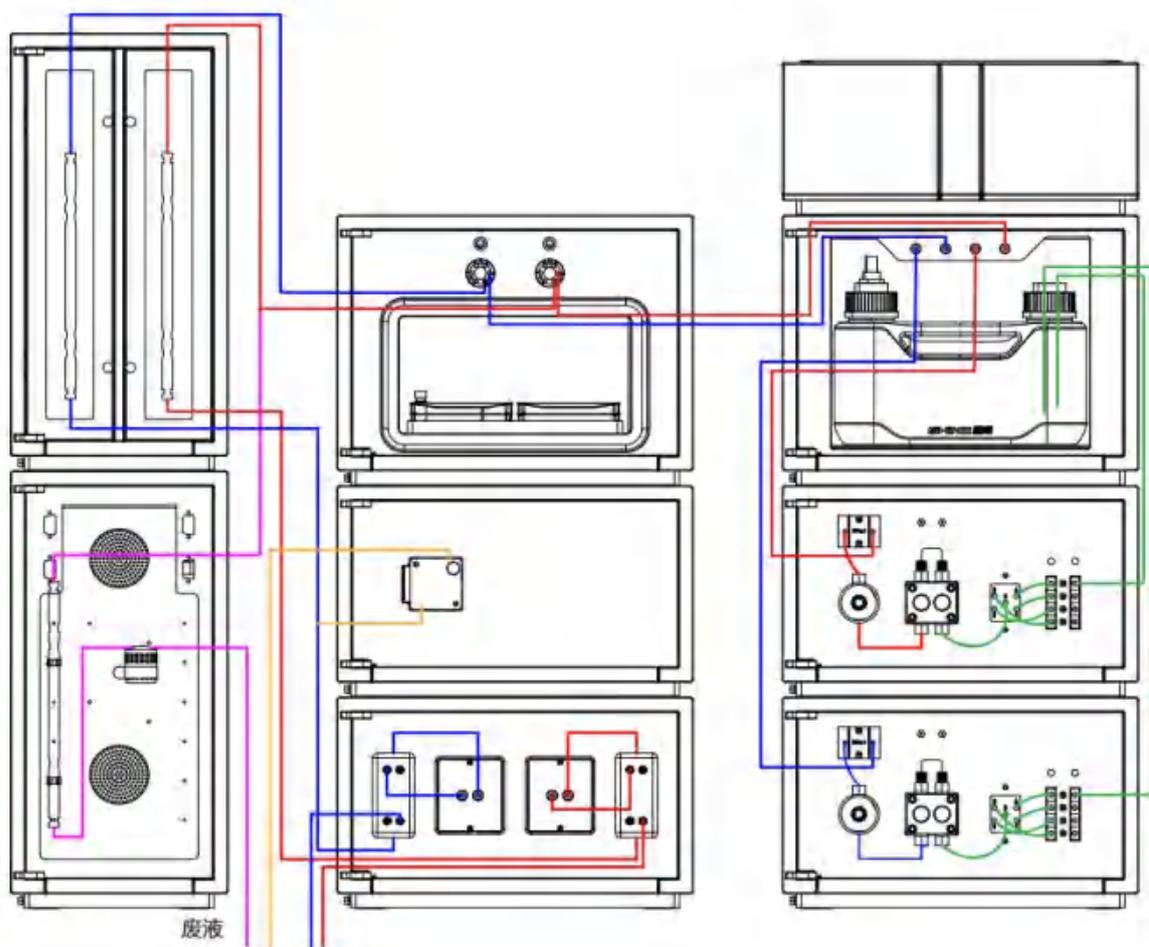


图 3-1 CIC-D500+ 系统液路连图

注：蓝色流路为阴离子通道；红色流路为阳离子通道；黄色流路为紫外检测器通道；紫色流路为安培检

测器通道。

请按照下列步骤连接离子色谱的液路系统。

(1) 溶剂瓶至泵入口的液路连接：

- 打开输液泵前门。
- 将 FEP (Fluorinated ethylene propylene, 氟化乙丙烯) 管的一端穿过钻有小孔的瓶盖, 然后与沉子滤头连接并插入溶剂瓶中, 另一端通过 PEEK (Poly ether ether ketone, 聚醚醚酮) 接口连接至在线脱气机的入口端。溶剂瓶置于仪器最上层托盘中。

(2) 在线脱气机出口至泵入口的液路连接：

此段液路在出厂前已经连接完毕, 包括：

- 在线脱气机出口至比例阀入口端的管路连接。
- 比例阀出口至主泵头入口端的管路连接。



注意

入口单向阀之前的连接属于低压部分, 可使用 FEP 材质的管线进行连接。建议使用内径 1.6 mm 的管线。

(3) 泵头出口单向阀至放空阀的液路连接：

此段液路在出厂前已经连接完毕, 包括：

- 泵头出口单向阀至压力传感器入口端的管路连接。
- 压力传感器出口端至混合器入口端的管路连接。

(4) 混合器至进样器的液路连接：

- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将放空阀的废液出口端连接至废液瓶中。

(5) 淋洗液发生器的液路连接：

- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将泵 A 混合器出口端连接至淋洗液发生器 A 通道纯水入口端 (左数第一位)。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将淋洗液发生器 A 通道淋洗液出口端 (左数第二位) 连接至自动进样器 A 阀 4 号位。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将泵 B 混合器出口端连接至淋洗液发生器 B 通道纯水入口端 (左数第三位)。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将淋洗液发生器 B 通道淋洗液出口端 (左数第四位) 连接至自动进样器 B 阀 4 号位。

(6) 自动进样器流路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 PEEK 管线将 A 阀 3 号位连接至柱温箱 A 通道色谱柱保护柱入口端。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将 B 阀 3 号位连接至柱温箱 B 通道色谱柱保护柱入口端。

(7) 柱温箱液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将 A 通道色谱柱出口端连接至电导检测器 A 通道抑制器 ELUENT IN 接口端。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将 B 通道色谱柱出口端连接至电导检测器 B 通道抑制器 ELUENT IN 接口端。

(8) 电导检测器液路连接:

- 将从色谱柱出来的管路连接抑制器的 ELUENT IN 接口;
- 抑制器 ENLUENT OUT 接头连接电导池的 IN 接口;
- 电导池 OUT 接口连接抑制器 REGEN IN 接口;
- 抑制器 REGEN OUT 接口连接废液管;
- 待所有管路连接完毕后, 将抑制器 ENLUENT OUT 接口朝上, 挂进仪器内抑制器支架上即可。

(9) 紫外可见光检测器液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 0.25mm PEEK 管路将色谱柱出口端连接至紫外检测器入口端;
- 使用连接有 PEEK 接口的 0.5mm FEP 管路将紫外检测器出口端连接至废液管路中。

(10) 安培检测器液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 0.25mm PEEK 管路将自动进样器阀 3 号位连接至安培检测器色谱柱入口端。
- 使用连接有 PEEK 接口的 0.25mm PEEK 管路将色谱柱出口端连接至流通池入口端;
- 使用连接有 PEEK 接口的 0.5mm FEP 管路将流通池出口端连接至废液管路中。

3.7 连接废液管

仪器废液管包含以下四种:

- (1) 泵的后冲洗废液管将冲洗泵头的废液排走;

- (2) 抑制器废液管将流路最后产生的废液排走；
- (3) 淋洗液发生器废液管将淋洗液发生罐内产生的气体排走。
- (4) 检测器（安培、紫外可见光）废液管将流路最后产生的废液排走。
- (5) 各模块汇总的硅胶废液管。

**注意**

为防止废液虹吸现象，请随时检查废液管是否有弯曲，挤压或升高。

3.7.1 安装废液管

- (1) 将仪器各处管路连接完毕；
- (2) 将所有废液管路汇集到硅胶废液管路内；
- (3) 将汇集后的废液管放入废液瓶内。

**注意**

废液瓶不得封口，因为仪器运行过程中，连续自再生抑制器利用电解抑制背景，电解过程中会产生少量的氧气和氢气。应防止气体滞留在废液瓶内以免产生静电，严重者会引起爆炸。

3.8 安装淋洗液瓶

- (1) 使用超纯水冲洗淋洗液瓶；
- (2) 将超纯是装入淋洗液瓶内；
- (3) 将管路安装好过滤头后一并放入淋洗液瓶内并将淋洗液瓶盖拧紧；
- (4) 将带有超声波液位检测的瓶盖拧紧；
- (5) 将淋洗液瓶放置在 SHRF-22 淋洗液发生器内。

3.9 冲洗泵

冲洗之前应先确保淋洗液瓶已充满淋洗液，淋洗液瓶盖已拧紧，淋洗液管路已连接，废液管已插入废液瓶内。

3.9.1 冲洗泵头



注意

当仪器首次使用、使用时间较长或常置不用时应采用后冲洗功能将泵头冲洗干净，以免泵头内残存结晶损坏泵头。

冲洗步骤如下：

- (1) 将泵体的后冲洗管路接好；
- (2) 点击工作站后冲洗按钮 ON 进行冲洗，冲洗结束后点击 OFF 即可。
- (3) 对于 SHP-12、14 型泵，后冲洗软管接入纯净水瓶其上电后自动运行冲洗。

3.9.2 排气



注意

当首次安装、更换淋洗液或淋洗液管路内部无液体时，需冲洗淋洗液管路进行排气。

排气步骤如下：

- (1) 将 10 mL 注射器插入排气阀旁的弯形针内；
- (2) 将排气阀逆时针旋转 1/4-1/2 圈，打开排气阀；
- (3) 抽取注射器或控制泵流量以 1 mL/min，缓缓将管路内气体或更换前的淋洗液抽光；
- (4) 直至抽取约 20 mL 新更换淋洗液以确保管路内气体及残存淋洗液已完全排走；
- (5) 最后将流量调至正常并将排气阀顺时针拧紧。

3.10 系统平衡

- (1) 待泵冲洗结束，打开泵并将泵流量逐渐设置到运行速度；
- (2) 冲洗管路 30min 左右以平衡整个系统流路；
- (3) 通过查看泵视窗或反控软件监控泵的压力波动；
- (4) 确认淋洗液流路最终从抑制器 REGEN OUT 端流出，泵压力是否稳定；
- (5) 确认背景基线电导是否正常。

3.10.1 淋洗液储罐使用需求

- (1) SHRF-22 型淋洗液发生器采用两个盛瀚最新款双膜淋洗液发生器，其产生的电解气通过罐体上方排气孔排出，所以相对常规淋洗液发生器罐不用安装捕获柱与脱气管。
- (2) 淋洗液罐长期不用时（超过 48h），需使用纯水冲洗 10-20min，将纯水入淋洗液罐出后不要接色谱柱及抑制器，直接接入废液。

3.11 确认运行状态

当系统平衡后，通过反控软件上的泵压力示数确认泵的实际压力。记录泵的实时压力，变化幅度应小于 0.4MPa。

通过 ShineLab 工作站上的温度示数确认柱温箱的实际温度。记录柱温箱的实时温度，变化幅度应小于 0.3℃。

4 仪器操作及维护

4.1 开机

打开 CIC-D500+仪器各模块电源，此时仪器各部件状态如表 4-1 所示。启动反控软件，将淋洗液瓶装满淋洗液，排去输液泵内的气泡。

表 4-1 仪器部件状态

泵	关闭
阀	装样
电导池	关闭
抑制器	关闭
柱温箱	关闭

4.2 水质要求

各种溶液均用超纯水配制，水应先经蒸馏，再经纯水器处理；或用复式或混合式离子交换树脂床交换；也可用石英蒸馏器蒸馏过的双蒸水。其电阻率应在 $18.25\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上。

CIC-D500+型离子色谱仪在泵模块配备脱气装置，无需脱气，只需将流动相按照色谱柱要求配制好，直接存放在流动相瓶中，直接运行即可。

4.3 检查所有连接

确保淋洗液瓶内充满淋洗液，各处管路接头连接紧密，抑制器电缆连接完整，废液管位于废液瓶内。

4.4 平衡系统

系统平衡时，检查各项参数是否正常。

- (1) 柱压是否正常（参阅相关色谱柱使用说明书）；
- (2) 系统压力波动应小于 0.4MPa ；
- (3) 电导池池温及柱温箱温度是否达到设定值并比较稳定，变化幅度应小于 0.4°C ；

- (4) 抑制器电流是否正常，变化幅度不超过 2mA。
- (5) 基线噪声及漂移是否正常。根据淋洗液系统不同，参数有所变化。

4.5 样品的制备

4.5.1 样品的选择和保存

样品收集在用超纯水清洗干净的聚四氟乙烯瓶中。不要用强酸或者洗涤液清洗该容器，以防止在该容器上残留大量阴离子，以影响分析结果的准确性。

如果样品不能在采集当天分析使用，应立即用0.22 μm 的过滤膜过滤，否则其中的细菌可能使样品的浓度随时间而改变。即使将样品保存在4 $^{\circ}\text{C}$ 的环境中，也只能抑制而不能消除细菌的生长。

尽快分析 NO_2^- 和 SO_3^{2-} 样品，他们会分别被氧化成 NO_3^- 和 SO_4^{2-} 离子。不含有 NO_2^- 和 SO_3^{2-} 离子的样品，可以储存在冰箱中，一个星期内阴离子的浓度不会有明显的变化。

4.5.2 样品预处理

对于酸雨，饮用水和大气烟尘的滤出液这类较为干净的样品可以直接进样分析。而对废水和地表水等含较多其他杂质的样品则需要根据需求对其进行预处理，然后才能进样分析。对于含有高浓度杂质的样品则应事先通过预处理柱，将杂质过滤掉。本公司配备多种SPE柱，可根据需要选择配备。

样品前处理应单独连接前处理柱（可同时接入多个前处理柱），一只手夹持处理柱，另一只手推进注射器，如发现样品推入阻力过大，应进行检查，避免暴力注入。



注意

实验操作人员应严格按照实验室操作规范进行实验，前处理操作过程应戴护目镜、实验室手套等防护用品，避免因操作不当造成人员损伤。

4.5.3 样品的稀释

不同样品中离子浓度的变化会很大，因此无法给定一个确定的稀释系数。大多数情况下，低浓度的样品不需要稀释即可进样。

若使用 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 做淋洗液时，用其稀释样品，可有效减小水负峰对 F^- 及 Cl^- 的影响

（当 F-浓度小于 50ppb 时尤为明显），但同时要用淋洗液来配制空白和标准溶液，具体方法是将配置 100 mL 样品时，向其中加入 1 mL 浓 100 倍的淋洗液。

4.6 进样及分析样品

CIC-D500+使用自动进样器进样。

当使用自动进样器进样时，从淋洗液出口接入自动进样器进样阀，然后进入保护柱。根据自动进样器型号不同，与仪器的连接方式不甚相同，具体连接方式参阅自动进样器用户手册。

4.6.1 自动进样器进样

- (1) 确认自动进样器已与仪器连接完整；
- (2) 将测试样品装进样品瓶内，并将样品瓶放入自动进样器样品托盘内；
- (3) 将样品托盘放入自动进样器后，设置自动进样器参数，具体操作请参阅各型号自动进样器说明书，待参数设置完成后启动自动进样器，自动进样器将按照设定的参数开始运行，并自动触发软件进行数据采集。

4.7 维护

为确保仪器的使用安全及使用寿命，用户自身可以进行一些必要的检查。

4.7.1 随时检查

- (1) 检查仪器流路是否漏液。
- (2) 检查系统压力是否正常。
- (3) 及时补充淋洗液。
- (4) 及时清空废液瓶。

4.7.2 每周检查

- (1) 检查仪器管路是否折叠、弯曲或污染。对已变形管路及时更换，以免影响流路稳定性。若管路较短，及时重置、调换管路。
- (2) 检查淋洗液过滤头是否需要清洗或更换。已污染过滤头的过滤作用将大大减弱，尤其是做长期实验时，应及时检查是否污染。当过滤头较新时，过滤头为纯白色，当变色

时请及时清洗或更换。

- (3) 仪器至少一周开机一次，使用超纯水冲洗 10-20 min。对泵头进行后冲洗操作。



注意

当使用水溶液作为淋洗液时，极易产生细菌从而影响实验，应及时清洗或更换已污染的过滤头。

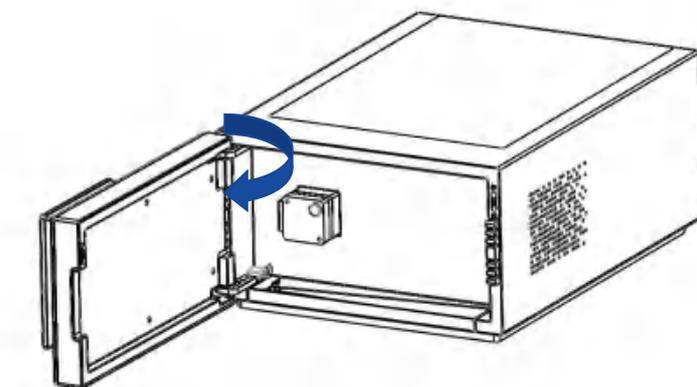
4.7.3 定期检查

- (1) 定期更换参比电极（三个月左右）。
- (2) 定期更换自动进样器进样针及管路。
- (3) 定期对泵头进行后冲洗。

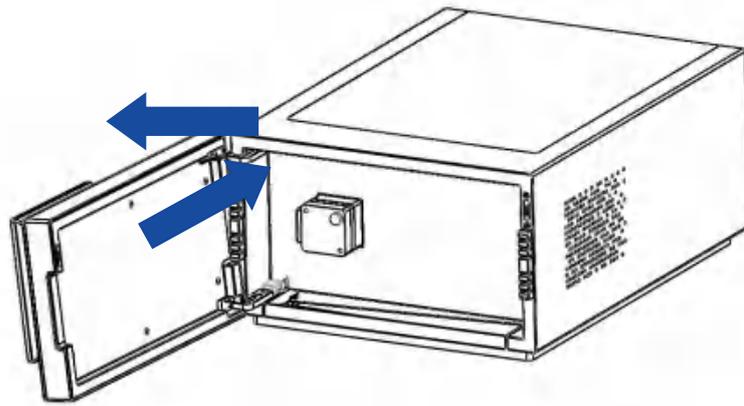
4.8 仪器前门的拆卸

CIC-D500+型多功能离子色谱仪中每个模块的前门都可进行拆卸，方便用户用于简单维护和管路连接，拆卸过程示意图如下所示。

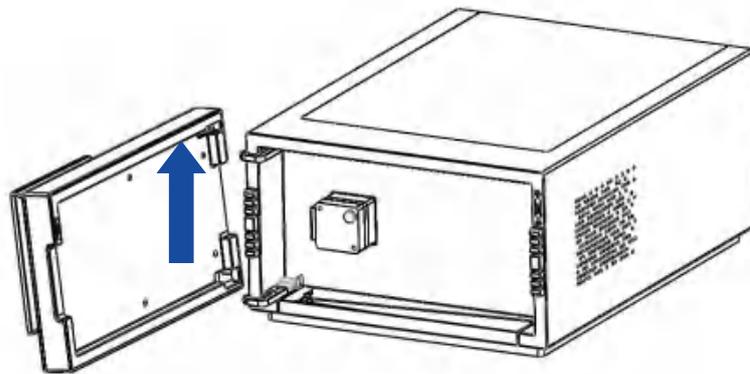
第一步：打开前门至 90°



第二步：向箱体推动门上半部分延缺口推出



第三步：向上提起门，拆卸完成



安装时，按相反步骤操作。

5 常见故障及排除

本章根据 CIC-D500+多功能离子色谱仪在运行过程中可能会出现的一些问题,列举其原因,并提供较详细的解决方案。当您在使用过程中出现类似问题,可参照此章节尝试自己解决。若遇到无法解决的问题时,请致电青岛盛瀚色谱技术有限公司客服部电话 0532-68069791,您将收到更为详细的解决方案。

5.1 泵压力波动

(1) 输液泵单向阀堵塞

解决方案: 更换单向阀或将单向阀放入 1:1 的纯水/硝酸溶液或无水乙醇中超声清洗。

(2) 六通进样阀堵塞

解决方案: 按液流的方向依次排查,发现故障点并排除。

(3) 色谱柱滤膜堵塞

解决方案: 将色谱柱取下并拧下柱头,小心取出其中的滤膜,放入1:1的纯水/硝酸溶液中浸泡,超声波清洗30min后,用超纯水冲洗后装上;或将色谱柱反接后冲洗;注意色谱柱不接入流路。

5.2 频繁超压

(1) 输液泵的最高限压设置过低

解决方案: 在色谱柱工作流量下,将最高限压调至高于目前工作压力5 MPa。

(2) 流路堵塞

解决方案: 根据逐级排除法找出堵塞点,更换流路组件。

(3) 保护柱压力升高

解决办法: 更换保护柱进口处的筛板。

5.3 基线噪声大

(1) 仪器平衡时间较短

解决方案：通淋洗液至仪器稳定。

(2) 流路

① 输液泵中有气泡

解决方案：将排气阀打开抽气泡。

② 超纯水过滤头堵塞，在吸力下产生负压产生气泡

解决方案：更换过滤头或将过滤头放入1：1的纯水/硝酸溶液或无水乙醇内超声清洗5 min。

③ 主机流路中有气泡

解决方案：将色谱柱取下，通水将气泡排除。

④ 色谱柱中有气泡

解决方案：用脱气后的淋洗液以低流速冲洗色谱柱，将气泡排除。

⑤ 参比电极使用时间过久；使用结束后没有浸泡在饱和氯化钾溶液内

解决方案：活化或更换参比电极。

⑥ 工作电极使用时间过久没抛光

解决方案：清洗、抛光或更换工作电极。

⑦ 安培池进气泡排除

解决方案：手指堵住出口管路几秒，并持续几次。

(3) 仪器

接地不佳

解决方案：注意接地。

电压不稳，或有干扰

解决方案：安装稳压器。

5.4 基线漂移大

(1) 仪器预热时间不够

解决方案：延长预热时间。

(2) 仪器存在渗漏

解决方案：找到渗漏处进行维修。

(3) 电压不稳或静电干扰

解决方法：加稳压器和将仪器接地。

5.5 背景值过高

(1) 抑制器未工作或施加电流过小

解决方案：检查抑制器电流是否打开或增大抑制器电流。

(2) 淋洗液浓度过高

解决方案：降低淋洗液浓度。

(3) 施加电位及积分时间不合适

解决方案：更换电位及积分时间。

5.6 响应值低

(1) 样品浓度过低

解决方案：更换大定量环或浓缩样品。

(2) 安培工作电极表面不光滑

解决方案：抛光清洁工作电极。

(3) 自动进样器设置错误

解决方案：设置的自动进样器吸样体积应稍大于定量环体积。

(4) 自动进样器故障

解决方案：观察自动进样器吸液量是否正常。若不正常，请联系本公司客服人员进行维修。

5.7 抑制器电流不正常

电缆接触不良

解决方法：更换电源线或更换恒流源。

5.8 不出峰

(1) 导池安装不正确

解决方案：重新安装电导池。

(2) 电导池损坏

解决方案：更换电导池。

(3) 泵没有输出溶液

解决方案：检查压力读数，确认泵是否工作。

(4) 淋洗液发生器没有工作

解决方案：查看淋洗液发生器电缆是否连接或更换淋洗液发生器。

(5) 安培池没有工作

解决方案：查看安培池的进出口的连接电缆是否接入。

(6) 电磁进样阀未切阀

解决方案：重启仪器。

(7) 自动进样器未进样

解决方案：重启自动进样器。

5.9 峰拖尾

(1) 样品流路死体积较大

解决办法：减小死体积。

(2) 样品浓度过高，导致色谱柱过载

解决办法：降低样品浓度或更换高承载能力的色谱柱

5.10 分离度差

(1) 淋洗液

淋洗液浓度不合适。

解决方案：选择合适的淋洗液浓度。

淋洗液流速过大

解决方案：选择合适的流速。

(2) 样品

浓度过高

解决方案：稀释样品。

(3) 色谱柱

色谱柱被污染，使柱效下降

解决方案：再生色谱柱或更换色谱柱。

5.11 重复性差

(1) 进样

① 进样量不恒定

解决方案：超过定量环体积10倍进样，保证完全进样。

② 进样浓度选择不合适

解决方案：选择合适的进样浓度。

(2) 干扰

① 试剂不纯净

解决方案：更换试剂。

② 超纯水含有杂质

解决方案：更换超纯水。

(3) 流路

① 管路泄漏

解决方案：找到泄漏处，拧紧或更换泄漏部件。

② 流路被堵

解决方案：找到被堵地方，维修或者更换。

(4) 环境温度变化

解决办法：进行实验时应尽量保持环境恒温。

(5) 淋洗液浓度发生变化

解决办法：不使用淋洗液发生器时，应对NaOH淋洗液添加保护装置。

(6) 色谱柱柱效下降

解决办法：更换新色谱柱。

(7) 抑制器漏液

解决办法：更换新抑制器。

5.12 线性不好

(1) 溶液被污染

解决方案：重新配置溶液。

(2) 超纯水不纯

解决方案：更换超纯水。

(3) 线性溶液被污染，特别是低浓度的样品

解决方案：重新配置溶液。

(4) 样品浓度过高或过低，超出仪器线性范围

解决方案：选择合适浓度范围。

5.13 输液泵产生气泡

(1) 流路管中吸附气体

解决方案：通水的情况下打开输液泵排气阀，开启平流泵，同时不断震动滤头，将气体排除干净。

(2) 室内温度过高，导致超纯水脱气不干净

解决方案：采用在线脱气装置。

(3) 输液泵过滤头堵塞

解决方案：可将滤头取下放入1: 1的纯水/硝酸溶液或无水乙醇中超声波清洗。

5.14 仪器控制异常处理

(1) 设备类型查询失败

原因：软件连接仪器成功后，首先会查询仪器的类型。如果没有收到响应，或者返回的信息不正确，会在窗口中显示此信息。

解决方案：请确认仪器是否正常开启。

(2) 反控无法控制仪器

解决方案：重启仪器或反控软件。

6 维修

6.1 排除堵塞单元

当流路出现堵塞时，系统压力将会增大，甚至超过输液泵的承受能力，导致系统不稳定或出峰异常，因此应及时排查异常单元。

当系统压力没有超过输液泵的承受能力时，可根据图 3-1 所示系统流路示意图，从抑制器 REGEN OUT 口开始依次往前拆除管路接头，观察系统压力，当系统压力骤降异常时则此处连接为管路堵塞处。

当系统压力过大而无法运行时，则必须按照流路示意图从流路系统一次连一个部件，直到压力骤升，则此部件处为堵塞处。

若堵塞处为管路或接头部分，可通过后冲洗或更换配件清除堵塞点，后冲洗操作请参阅 [B.10 章节](#)。

6.2 更换管路及接头

不同管径及材质的管路用途大致如下表所示

表 6-1 管路用途

管路型号	用途
内径 0.25mm PEEK	一般管路连接
内径 0.5mm PEEK	仪器进样口连接进样阀部分
内径 0.75mm PEEK	电导池出口进抑制器部分
内径 0.75mm 硅胶管	六通阀连接废液部分
外径 1/16 英寸四氟管	连接抑制器 REGEN OUT 端

表 6-2 接头用途

管路型号	用途
接头型号	用途

手拧 PEEK	一般管路连接
六角 PEEK	连接六通阀接口
内径 1/8 英寸 PEEK	连接抑制器 REGEN OUT 端

6.3 更换电源保险丝

- (1) 关闭仪器电源总开关，并拔下仪器后端“品”字电源插头；
- (2) 使用平口螺丝刀或其他工具轻轻将保险丝固定卡从仪器上取下；
- (3) 从固定卡上取下保险丝，在光线较好处观察玻璃壳内保险丝是否断裂；
- (4) 如保险丝断裂，请更换同型号、规格保险丝；



注意

请勿随意更换其他型号保险丝，如不能确认保险丝型号请联系仪器厂家

- (5) 更换的新保险丝除规格型号相同在，应保证玻璃壳内保险丝完好，两端金属外壳无生锈情况；
- (6) 安装时保证保险丝在固定卡中间位置后推入原位置；
- (7) 连接仪器“品”字电源插头；
- (8) 打开仪器电源开关；
- (9) 使用软件或面板查看仪器是否恢复正常工作；

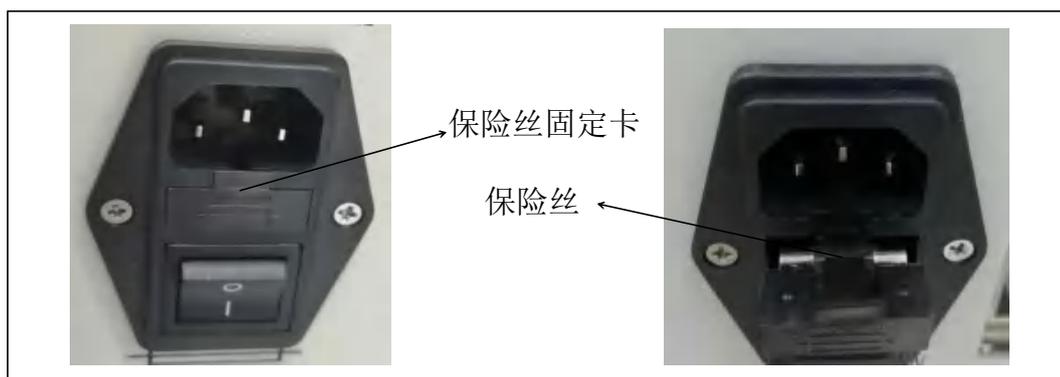


图 6-6 更换保险丝

通过以上操作如恢复正常工作，更换保险丝工作完成，如没有正常工作，请查看仪器其他可能导致非正常工作的原因。

6.4 更换淋洗液发生器储罐

本仪器采用内置淋洗液发生器，当仪器配置淋洗液发生器时，需要更换淋洗液发生器储罐时的操作如下：

- (1) 停泵，关闭仪器电源，打开仪器上盖；
- (2) 将淋洗液发生罐上方排气口处的管路拆掉，并将此排气口密封；
- (3) 将淋洗液发生器前面板上淋洗液进出口接口拧松，将管路从淋洗液罐处抽出，断开航空插头电缆；
- (4) 抬起淋洗液罐将其拿出；

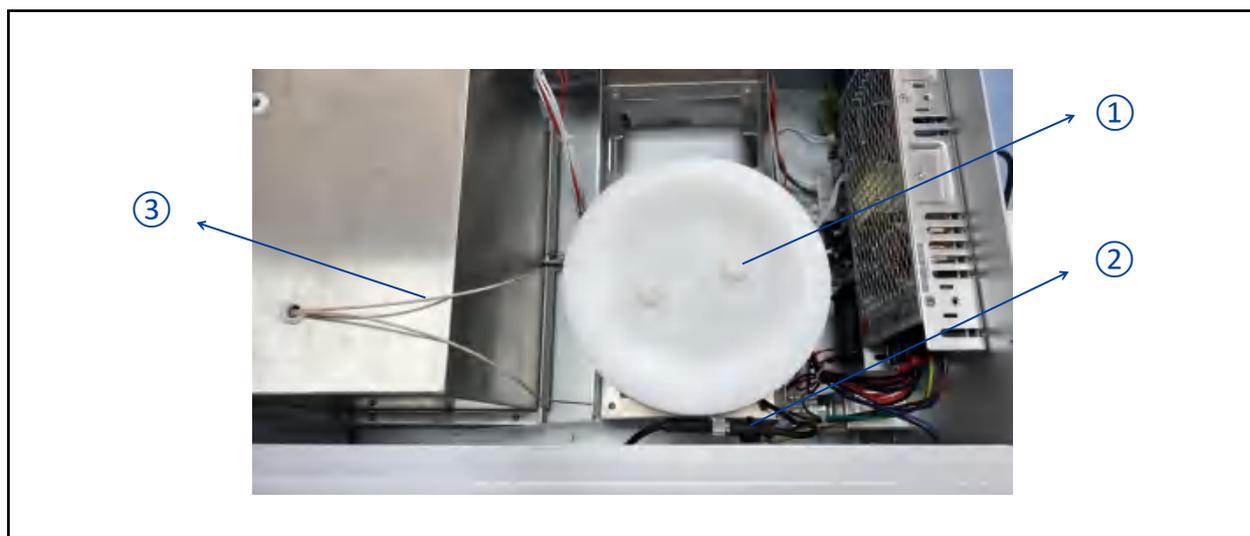


图 6-7 托架处螺丝

- ① 排气孔
- ② 航空插头
- ③ 淋洗液管路

图 6-8 淋洗液发生罐管路连接

- (5) 将新淋洗液发生罐的两个堵头打开并连接上管路，两个接头不分进出，可随意连接；
- (6) 将淋洗液管路从支架下端伸出；
- (7) 将淋洗液发生罐慢慢放置发生罐支架内，将排气口处的密封盖打开，打开时排气口应面向无人的方向，以免运输过程中液体晃动产生的气体冲出瓶体。
- (8) 将航空插头连接好，将淋洗液管路与前端接口连接好。

警告



淋洗液发生罐内为具有强腐蚀性的 KOH 或 MSA 溶液，作业时请佩戴橡胶手套及护目镜，以防烧伤

6.5 更换超声波液位检测器



图 6-7 超声波液位检测安装位置

- ① 超声波液位检测器
- ② 超声波液位检测器连接盖

- (1) 超声波液位检测上指示灯正常运行为黄色，若出现红色说明纯水液位超过极限或者检测器故障。超声波液位检测器出现故障需要更换时具体操作如下：
- (2) 将淋洗液发生器中的纯水瓶拖出，拧开蓝色瓶盖；
- (3) 将检测器连接的航空接头断开，从瓶盖上拧下超声波检测器，安装上新的；
- (4) 将超声波与航空接头连接拧好；
- (5) 超声波瓶盖与纯水瓶连接拧好，将纯水瓶放入仪器内。

7 操作界面简介

CIC-D500+型多功能离子色谱仪配备 ShineLab 工作站软件，有关软件的使用细则详见《ShineLab 工作站用户手册》，下面简单介绍仪器配置过程。

7.1 用户登录

点击图标，进入 ShineLab 工作站。



图 7-1 ShineLab 工作站

用户登录界面如图 3-2 所示，初始账户为 admin，密码为 123456。



图 7-2 用户登录界面

7.2 仪器配置界面

对话框的右边部分用于配置工作站设备，而左部为分配给设备的仪器。对于 A、B 通道需要单独添加仪器，选择端口后点击自动连接。

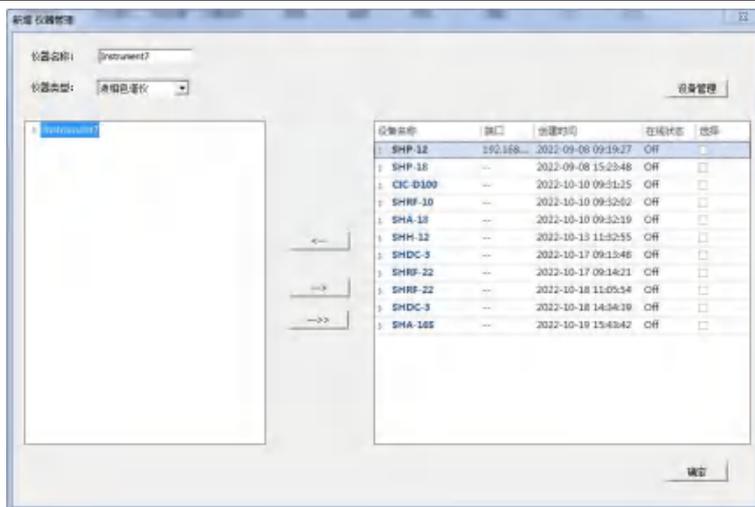


图 7-3 仪器配置界面

在设备管理选项中选择匹配的 SHH-12 型柱温箱，确定添加。

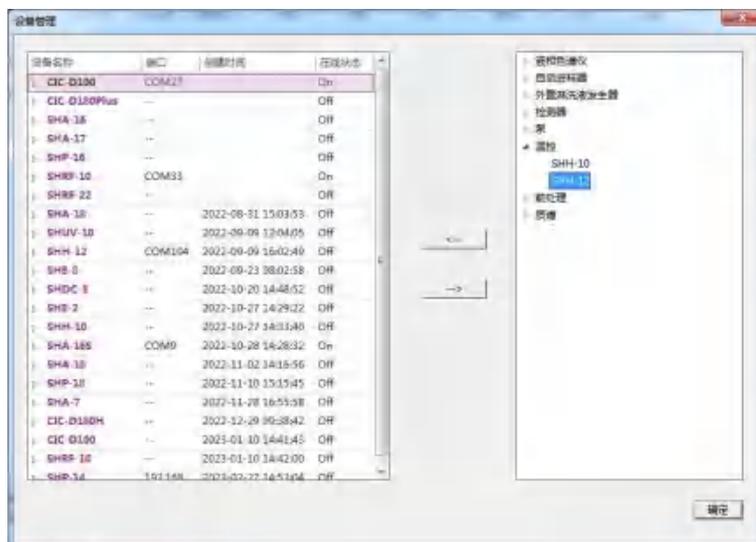


图 7-4 仪器配置界面

7.3 仪器主操作界面

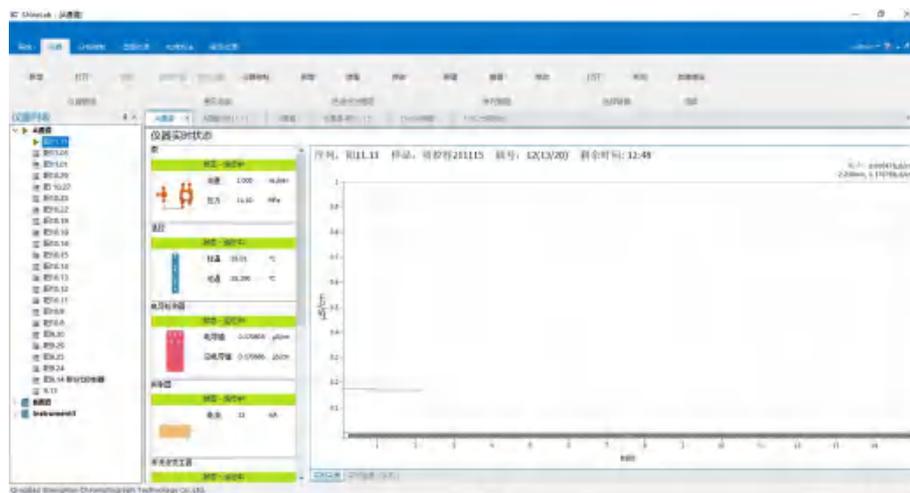


图 7-5 仪器主操作界面

仪器控制：对仪器各参数进行设置，设置切换阀位置，如图所示。



图 7-6 柱温箱控制界面

方法设置：在“仪器”→“色谱方法”对话框中选择“新增”选项。

新增色谱方法，在“柱温箱”选项中设置合适的温度，如若使用阀切换功能其设置界面如

下图，点击“保存”或“确定”。

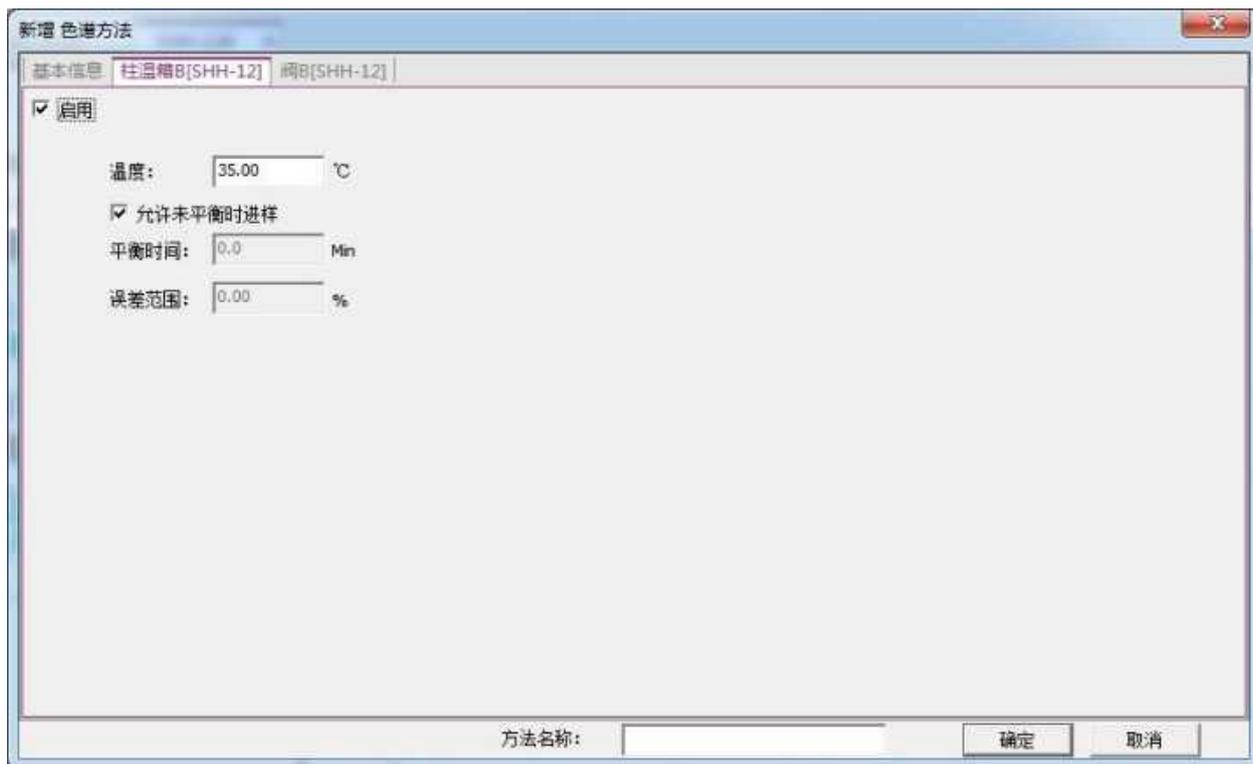


图 7-7 柱温设置界面

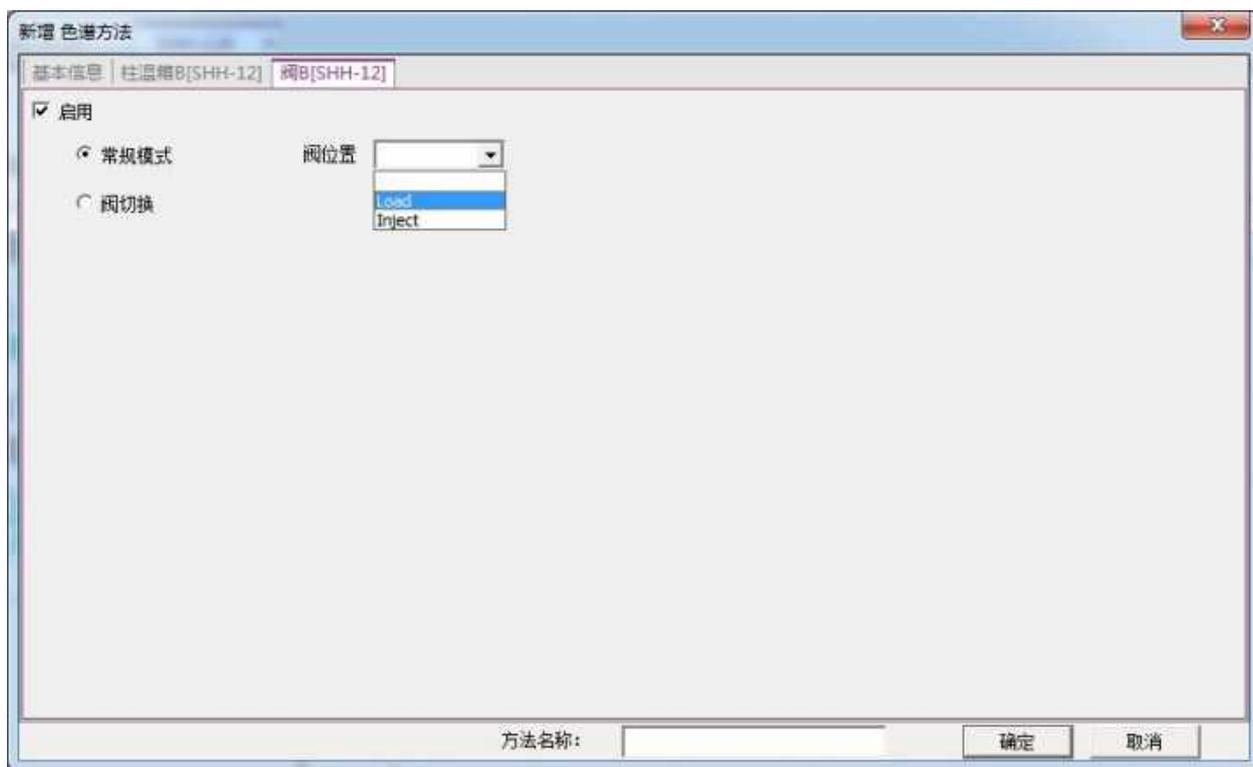


图 3-8 六通阀设置界面



全球两大IC品牌之一
TOP TWO IC BRAND

全国免费客服热线

400-661-9009

青岛盛瀚色谱技术有限公司

地址: 山东省青岛市崂山区株洲路151号
网址: www.sheng-han.com

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



微信公众平台



用户交流QQ群

淋洗液发生器(SHRF-22)使用说明

(使用前请仔细阅读本说明)



青岛盛瀚色谱技术有限公司

声 明

版权

© 青岛盛瀚色谱技术有限公司版权所有。

声明

本公司产品受中国及其它国家和地区的专利（包括已取得的和正在申请的专利）保护。

本公司保留改变规格及价格的权利。

本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。

对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，青岛盛瀚概不负责。

未经青岛盛瀚事先书面许可不得影印复制或改编本手册的任何部分。

产品认证

青岛盛瀚认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2008 标准和 ISO14001:2004 标准，并进一步认证本产品符合其它国际标准组织成员的相关标准。

联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何问题或需求，可与青岛盛瀚联系：

地址：青岛市崂山区株洲路 151 号 1 号楼 108 室

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：266100

全国免费客服热线：400-661-9009

安全要求

一般安全概要

了解下列安全性预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

使用正确的电源线。

只允许使用所在国家认可的本产品专用电源线。

将产品接地。

本产品通过电源插座的接地导线接地。为避免电击，请勿使用没有接地的电源插座。在连接本产品时，请务必将其正确接地。

查看所有终端额定值。

为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，在连接产品前，请查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

请勿擅自拆机。

拆装仪器必须由青岛盛瀚指派的安装工程师进行，用户不得擅自拆装。除几种允许用户自行更换的部件外，请勿擅自拆换仪器内部其他部件。

仪器通电时，请勿调整、维修仪器。

为避免人员伤害，请勿在仪器通电时调整、维修仪器或更换零部件。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。

如果您怀疑本产品已经出现故障，可请青岛盛瀚授权的维修人员进行检查。

保持适当的通风。

由于仪器操作过程中所用到的溶剂多为有机溶剂，均有一定的挥发性和易燃性，因此，需确保仪器所处的环境通风良好（避免空气对流），没有明火。定期检查通风孔和风扇。

请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

为避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器，并避免强烈震动、电磁干扰等。

做好静电防护工作。

仪器使用过程中，请注意静电防护，以避免大量静电电荷释放所产生的火花引燃高浓度有机溶剂，甚至引起火灾。

在合适的环境、湿度条件下操作仪器。

欲获得最佳的测量性能，请在环境温度为 15°C- 35°C且变化小于 2°C/小时、相对湿度 20% -80% 范围内的环境中操作。避免空调直吹仪器。

正确使用溶剂。

请遵守溶剂供应商提供的溶剂安全操作说明，必要时，使用防护衣、安全手套、防护眼镜等设备，避免造成损害。

注意搬运安全。

防止仪器在搬运过程中滑落，造成仪器外观、面板或部件损坏。

安全术语

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：



警告

警告性声明指出可能会危害操作人员生命安全的条件和行为。



注意

注意性声明指出可能导致本产品损坏或数据丢失的条件和行为。

目 录

引 言	1
1 SHRF-22 双膜淋洗液发生器系统概述	2
1.1 原理介绍	2
1.2 工作流程	3
2 仪器组件	4
2.1 淋洗液灌	4
2.2 仪器组件面板	5
2.2.1 仪器前面板	5
2.2.2 仪器侧面板	6
2.2.3 仪器后面板	7
2.3 高压限制	8
2.4 低压限制	8
2.5 淋洗液恒温功能	8
2.6 超声波液位检测	错误! 未定义书签。
2.7 性能指标	8
2.8 一般技术规格	9
3 SHRF-22 型淋洗液发生器的安装	10
3.1 安装前准备	10
3.1.1 工作环境及场地要求	10
3.1.2 拆箱并检查	11
3.2 安装软件	13
3.3 连接仪器到电脑	13
3.4 连接电源线	13
3.5 安装色谱柱及抑制器	14
3.5.1 安装色谱柱	14
3.5.2 安装抑制器	14
3.6 连接流路	15
3.6.1 准备工作	15

3.6.2 连接液路	16
3.7 连接废液管	18
3.7.1 安装废液管	19
3.8 安装淋洗液瓶	19
3.9 冲洗泵	19
3.9.1 冲洗泵头	19
3.9.2 排气	20
3.10 系统平衡	20
3.10.1 淋洗液储罐使用需求	20
3.11 确认运行状态	21
4 仪器操作及维护	22
4.1 开机	22
4.2 水质要求	22
4.3 检查所有连接	22
4.4 平衡系统	22
4.5 样品的制备	23
4.5.1 样品的选择和保存	23
4.5.2 样品预处理	23
4.5.3 样品的稀释	23
4.6 进样及分析样品	24
4.6.1 自动进样器进样	24
4.7 维护	24
4.7.1 随时检查	24
4.7.2 每周检查	24
4.7.3 定期检查	25
5 常见故障及排除	27
5.1 泵压力波动	27
5.2 频繁超压	27
5.3 基线噪声大	27

5.4 基线漂移大	28
5.5 背景值过高	29
5.6 响应值低	29
5.7 抑制器电流不正常	29
5.8 不出峰	29
5.9 峰拖尾	30
5.10 分离度差	30
5.11 重复性差	31
5.12 线性不好	31
5.13 输液泵产生气泡	32
5.14 仪器控制异常处理	32
6 维修	33
6.1 排除堵塞单元	33
6.2 更换管路及接头	33
6.3 更换电源保险丝	34
6.4 更换淋洗液发生器储罐	35
6.5 更换超声波液位检测器	36
7 操作界面简介	37
3.1 用户登录	37
3.2 仪器配置界面	37
3.3 仪器主操作界面	40

引言

感谢您选用我公司生产的离子色谱用淋洗液发生器 SHRF-22，我们将竭诚为您提供优质服务。

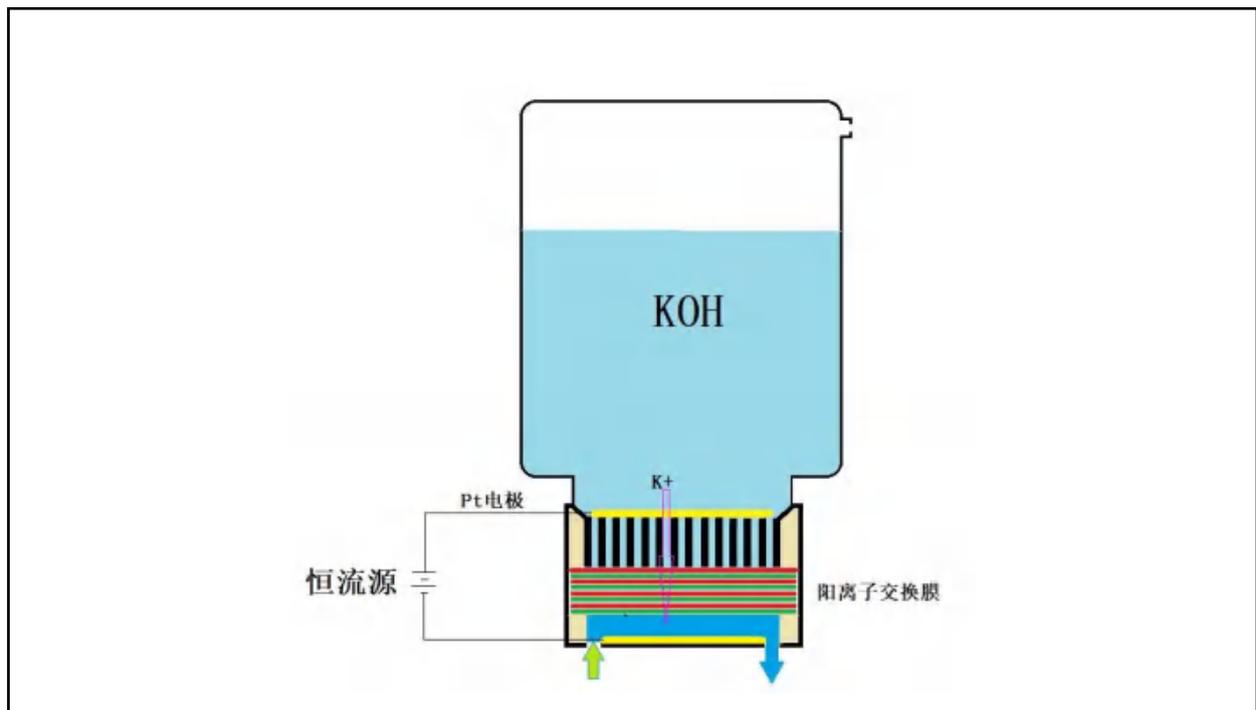
SHRF-22 型淋洗液发生器是新一代免试剂离子色谱仪核心技术，该仪器实现了只通入纯水即可在线生成所需浓度淋洗液的功能，免除了人工配制淋洗液等耗时操作，大大提高分析的自动化程度，避免由于人为因素造成的测试误差。智能化的控制方式可用实现淋洗液浓度的自定义设置，可实现以往等度泵无法完成的复杂样品的梯度洗脱分离操作，进一步提高了分析的准确性。SHRF-22 型淋洗液发生器更新淋洗液恒温功能，超声波液位检测。淋洗液发生罐是淋洗液发生器的替换耗材，淋洗液与电极等一体进行更换，防止漏液。采用航空接头及 PEEK 头方式连接，更换简便，阴、阳离子体系均有相应淋洗液发生罐可供选择。

为使您能尽快熟悉该产品的操作及简单的日常维护，特提供该使用说明书。本手册是该仪器的必备文件，建议将其放置于仪器旁边以备工作人员随时查阅。为了更好的帮助您使用本仪器，请您仔细阅读本手册。本手册将详细介绍仪器的构成部件和操作并介绍常见故障的维修、仪器配件的更换等。

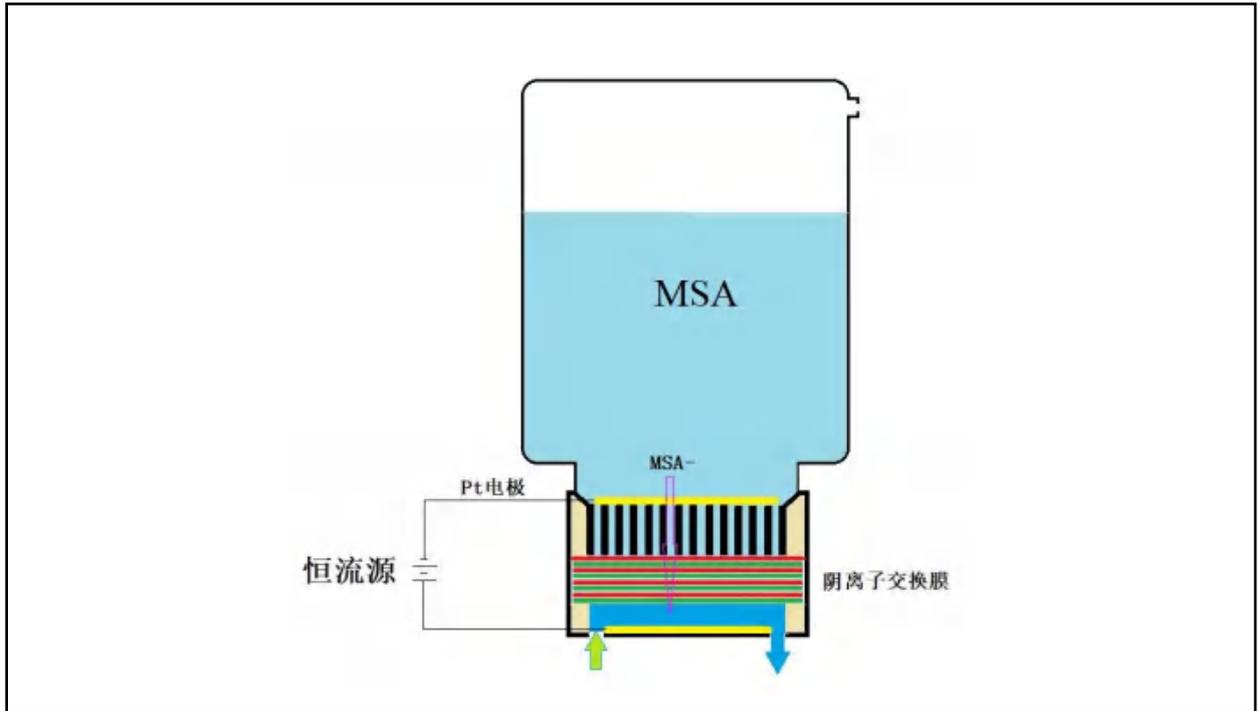
1 SHRF-22 双淋洗液发生器系统概述

1.1 原理介绍

淋洗液发生器是一种通过电解原理在线自动生成淋洗液的装置。本装置包含储液瓶、电解装置、电流控制等部分组成。在使用本装置时，只需在输液泵端输入超纯水，无需操作人员再进行溶液配制。本装置的使用可降低盐溶液结晶对输液泵柱塞和密封圈等的磨损，有效延长输液泵使用寿命。



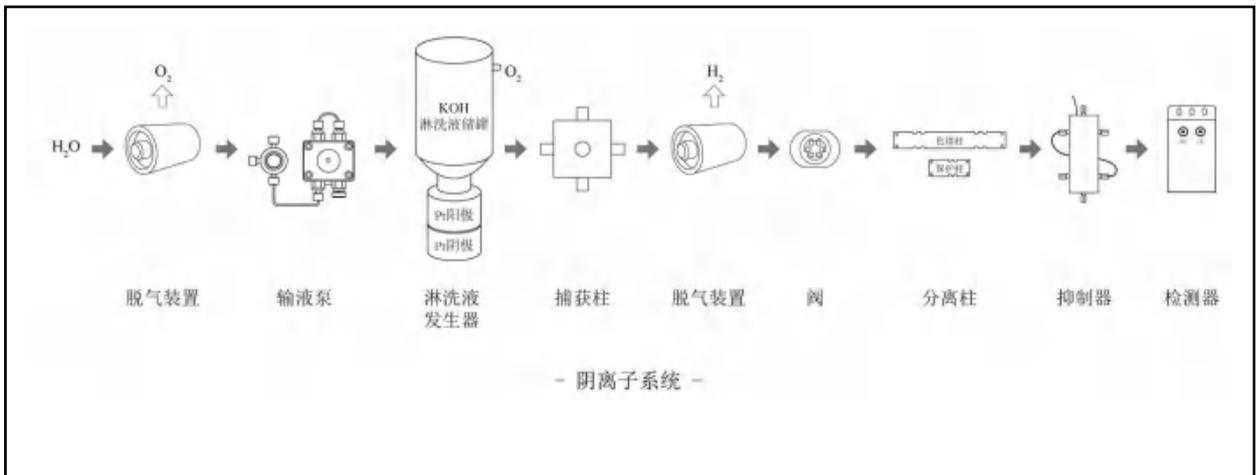
阴淋洗液罐

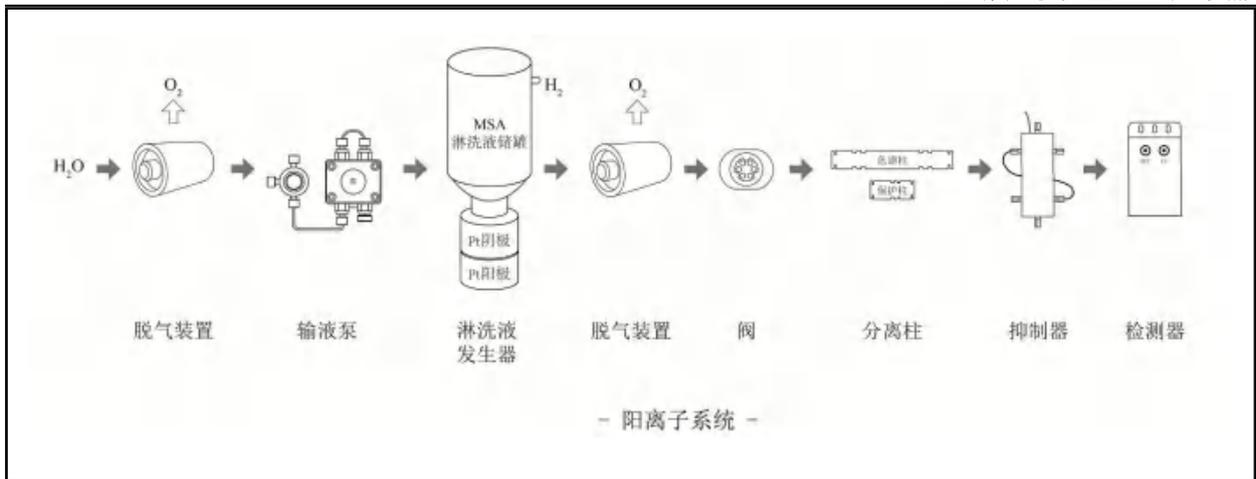


阳淋洗液罐

1.2 工作流程

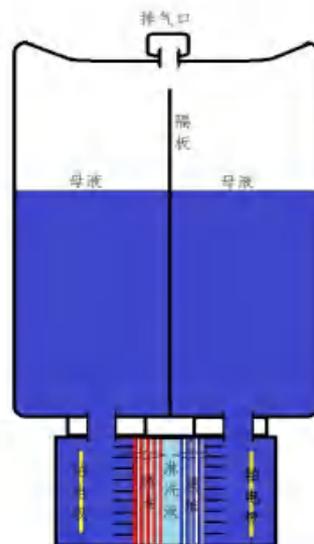
阴阳系统工作流程图如下图所示：





2. 仪器组件

2.1 淋洗液罐



罐体结构示意图

排气口：淋洗液发生器运输过程采用密封堵头将排气口密封防止溶液泄露，使用时需将排气口密封堵头取下，长时间停用或搬运移动时应将堵头拧上，可有效隔绝空气中二氧化碳的影响。



警告

储液罐内为高浓度的腐蚀性溶液，请勿自行拆卸以防发生伤害事故。



注意

运输或搬动本设备，请检查排气口是否封死，以防溶液泄漏。

SHRF-22 型淋洗液发生器标配阴阳双系统，内置 KOH 淋洗液罐和 MSA 淋洗液罐。

2.2 仪器组件面板

2.2.1 仪器前面板

SHRF-22 型淋洗液发生器的前面板如图 2-2 所示。



图 2-2 仪器前面板

① 状态指示灯

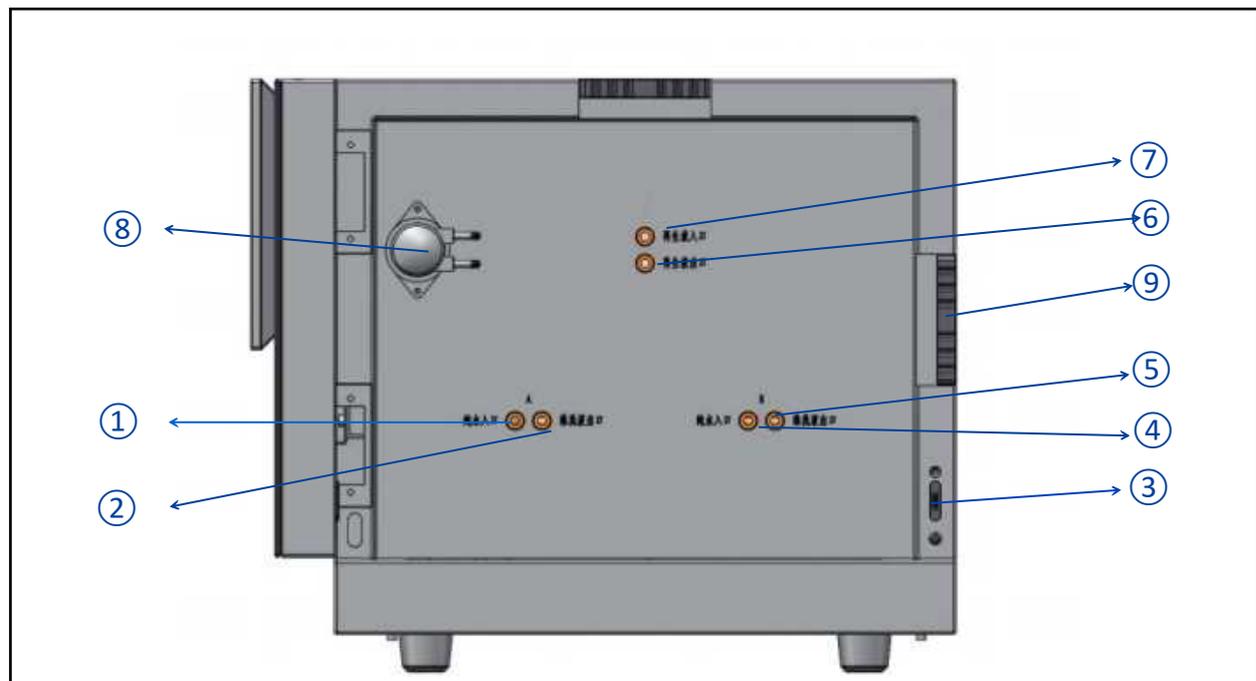


图 2-3 前门打开后的内部结构

- ① A 通道纯水入口
- ② A 通道淋洗液出口
- ③ 磁吸连接器
- ④ B 通道纯水入口
- ⑤ B 通道淋洗液出口
- ⑥ 再生液出口
- ⑦ 再生液入口
- ⑧ 蠕动泵
- ⑨ 管路卡套

纯水从储液瓶流入淋洗液灌，按设定值自动配置成相应浓度淋洗液，流入进样阀。

2.2.2 仪器侧面板

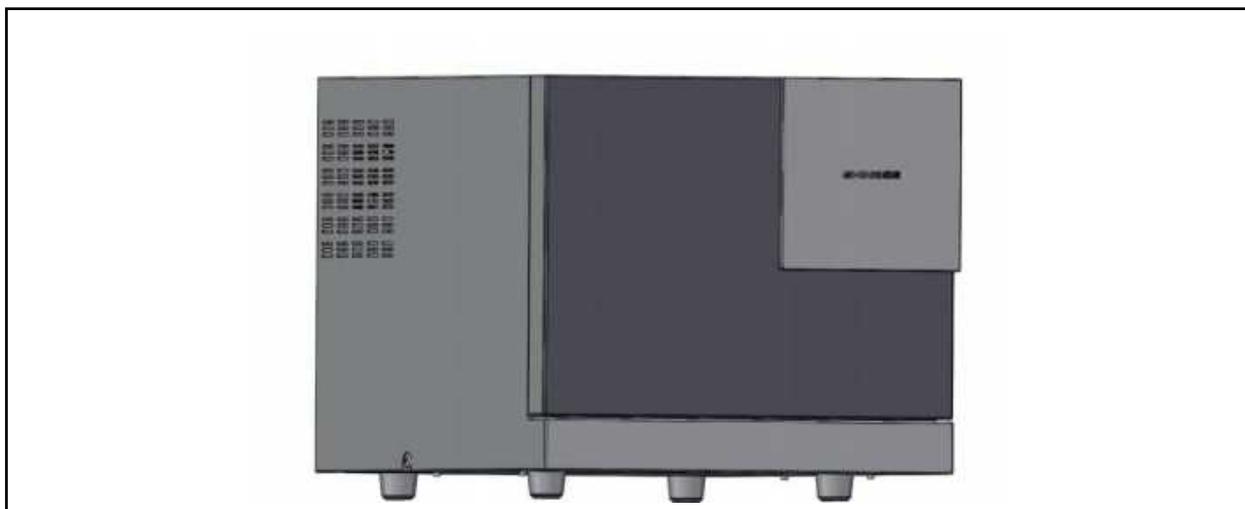


图 2-4 仪器侧面板

- ① 管路穿过孔
- ② 漏液废液汇总口

2.2.3 仪器后面板

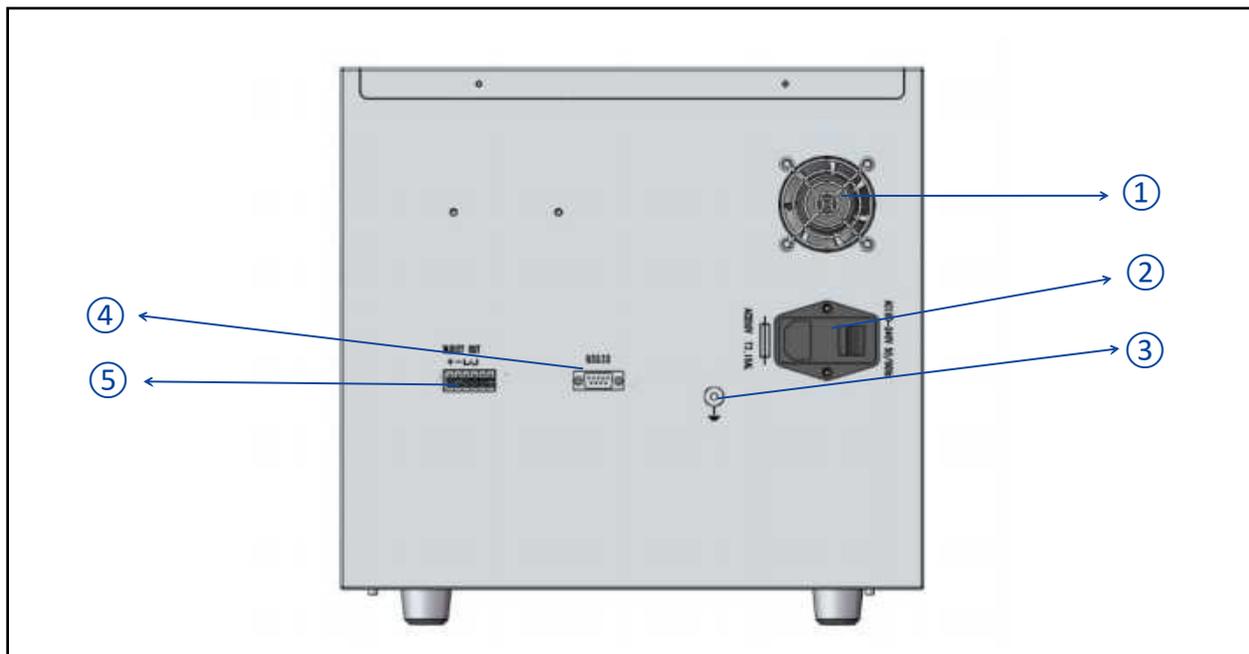


图 2-5 仪器后面板

- ① 风扇
- ② 电源开关
- ③ 工作接地
- ④ RS232 通讯接
- ⑤ 模拟信号输出端口

RS232 通讯接口

数据线通过此端口将仪器与电脑连接，并向工作软件输出信号。

模拟信号输出端口

此端口通过模拟信号输出器将仪器与电脑连接起来，实现工作软件启动采集。从接线端子左侧数第1、2插口为输出端口。

电源线开关

电源线接口位于设备后部，适用 **100V-240V 电压输入**。



注意

此电源线作为切断仪器供电的主要装置。应确保插座位于仪器附近并容易插入。请注意接地。

2.3 高压限制

淋洗液发生器最高耐压 $\leq 20\text{MPa}$ ，为保证本设备长期稳定运行，建议正常工作压力 $< 15\text{MPa}$ 。如遇系统压力过高，请仔细检查流路超压原因，及时排除问题，以防对本装置造成损毁的影响。



警告

使用本设备前请确认系统压力是否在适用范围内($\leq 15\text{MPa}$)，以免损毁本设备。

2.4 低压限制

由于本装置在电解过程中产生大量的气体，这些气体需在一定渗透压下方能透过脱气膜，达到对其完全脱除，建议正常工作压力 $> 6\text{MPa}$ 。

2.5 再生液循环功能

该款淋洗液发生器配备再生液循环功能，通过蠕动泵抽取再生液输送到捕获柱中，不再需要从抑制器连接管路进行捕获柱再生。方便仪器管路连接与使用。

2.7 性能指标

表 2-1 性能指标

项目	规格
淋洗液种类	KOH/甲烷磺酸
淋洗液浓度范围	0.1-100 mM
浓度增量	0.1mM
操作压力范围	0-20MPa
梯度设定值误差	
梯度重复性	
梯度洗脱	可实现 10 步以上梯度设置

2.8 一般技术规格

项目	规格
重量	21kg
外观尺寸	490 mm(D)×360 mm(W)× 347mm(H)
电源电压	100 VAC _{RMS} - 240 VAC _{RMS}
电源频率	50 Hz - 60 Hz
功耗	100 W _{MAX}
操作环境温度	20°C- 35°C
操作环境湿度	20% RH - 80% RH

3 SHRF-22 型淋洗液发生器的安装

3.1 安装前准备

为避免发生危险，确保仪器安全、正确和高效地运行，安装 SHRF-22 型淋洗液发生器前，请务必了解仪器的工作环境、场地要求、技术规格、性能指标及注意事项等。

3.1.1 工作环境及场地要求

(1) 环境温度

环境温度的波动会造成输液泵内部产生冷凝水，导致仪器电路损坏。因而请在 20°C- 35°C 温度范围内操作仪器。若仪器在温度较低的季节运输，拆箱前须将其缓慢升温至室温，以避免冷凝。

(2) 相对湿度

相对湿度过大易使仪器表面及内部附着水分，导致金属部件腐蚀，电路损坏。为避免灰尘或空气中的水分影响产品性能，请将仪器放置在相对湿度为 20% - 80% 范围内的环境中。

(3) 供电电源

请使用电压 100 VACRMS - 240 VACRMS，50 Hz - 60 Hz 范围内的稳压电源。

警告



供电电源的电压超过额定值时，可能会导致操作人员遭电击，同时损坏仪器。请务必使用规定电压范围内的稳压电源。

警告



欲切断仪器与电源的连接，必须拔掉电源线。若未进行此项操作，即使仪器的电源开关置于“关”，仪器仍然处于带电状态。

(4) 电源线

请使用青岛盛瀚为您提供的专用电源线。

警告



本产品通过电源插座的接地导线接地。为避免电击，切勿使用没有接地的电源插

座。在连接本产品时，请务必将其正确接地。

（5）溶剂安全

因仪器操作过程中所用到的溶剂多为有机溶剂，均有一定的挥发性和易燃性，请确保仪器所处的环境通风良好（避免空气对流），远离热源。为确保仪器正常工作，延长使用寿命，室内应避免易燃、易爆和强腐蚀性气体，以及来自大型变压器、高频加热炉和 UPS（Uninterruptible Power Supply，不间断电源）等设备的电磁干扰。

（6）安装场地

安装场地应远离强震动源及强磁场干扰。若仪器靠近窗户，应避免阳光直射。

（7）静电

由于系统的管路很细，当液体高速流过内径很细的管路时会产生大量的静电电荷，加之所使用的溶剂大多为易燃、易挥发的有机溶剂，因此，仪器使用过程中须做好静电防护工作。

防护措施：

用盖子或封口膜将废液瓶的出入口与管路之间的缝隙密封，从而避免溶剂挥发，防止外部静电火花。

操作人员应穿着防静电工作服和鞋子。

保持一定的空气湿度。

（8）工作台

由于系统必须在水平状态下运行操作，因此，仪器需要放置于坚固、水平的工作台上。台面深度要求大于 70 cm，宽度大于 400 cm，前后留出 10 cm 的空隙，两边留出 5 cm 的空隙，以方便操作。

3.1.2 拆箱并检查

当您得到一台崭新的青岛盛瀚 SHRF-22 型淋洗液发生器时，请按照如下步骤进行检查：

（1）检查仪器

检查仪器外包装，若发现包装纸箱严重破损，请先保留。拆箱后，检查仪器外观，若有损坏，禁止连接仪器，若外观完好，请青岛盛瀚指派的安装工程师安装仪器，并对仪器的工作性能等作进一步检查。

若发现仪器外观破损，仪器工作不正常，或未能通过性能测试，请和负责此业务的青岛盛瀚经销商或青岛盛瀚的当地办事处联系。

因运输造成的仪器损坏，由发货方和承运方联系赔偿事宜。青岛盛瀚公司恕不进行免费维修或更换。

**注意**

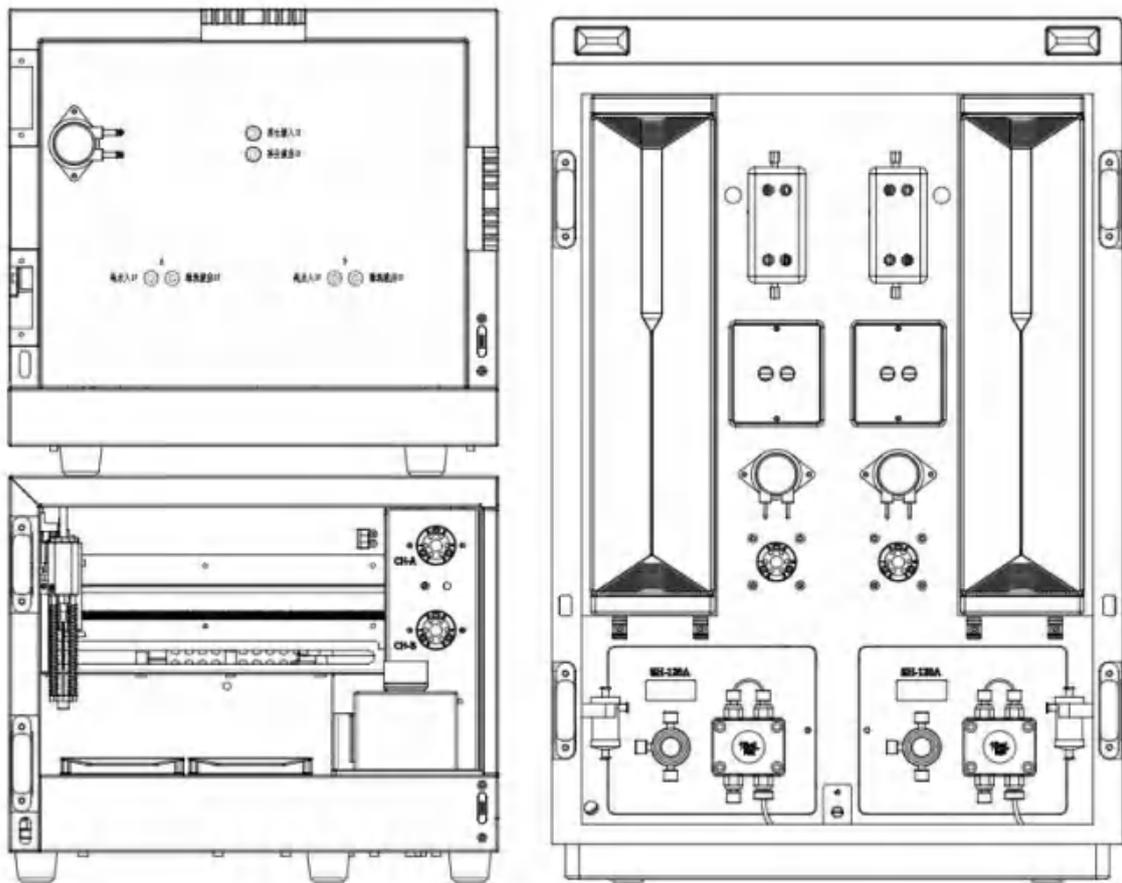
拆箱及仪器安装均由青岛盛瀚为您指派的安装工程师进行。在没有安装工程师在场的情况下，用户请勿自行拆箱安装。

拆箱步骤：

- 剪断仪器外包装的保护绷带，打开包装箱（请妥善保管，以备下次运输使用）。
- 取出包装箱中的各种附件。
- 连同仪器的保护泡沫，将仪器小心取出，水平放置在工作台上。

(2) 检查附件

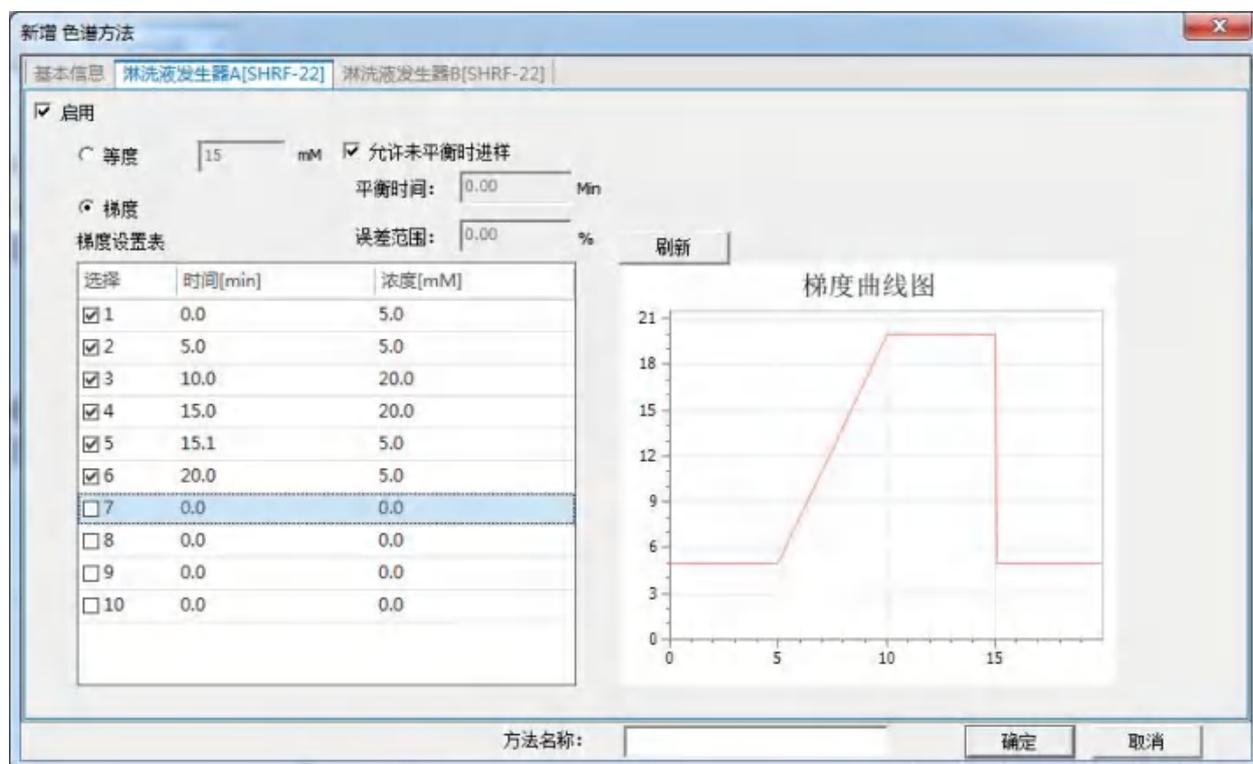
拆箱后，请取出随机附带的所有附件，并依据装箱单，仔细核对上面所列部件是否齐全、完好，若存在遗漏或损坏现象，请和负责此业务的青岛盛瀚经销商或青岛盛瀚的当地办事处联系。

3.1.3 优化叠放配置

与 CIC-D260 型离子色谱仪搭配使用

3.2 安装软件

- (1) 启动电脑；
- (2) 将附件盒内的 U 盘插入电脑内；
- (3) 打开 U 盘，选择相应 ShineLab 工作软件；
- (4) 点击 setup 程序，选择安装地址，根据安装向导进行安装；
- (5) 选择是否创建快捷方式，若选中，则在桌面自动重建快捷方式；
- (6) 最后显示“finished”则表明已成功安装软件。



3.3 连接仪器到电脑

CIC-D500+仪器各模块与电脑之间通过数据线连接。

1. 将仪器附件盒内的数据线取出；
2. 将数据线 DB 接头端接入仪器后面板 DB 插口内，USB 端接入电脑端 USB 插口内。

3.4 连接电源线

从仪器后面板的主电源插座连接电源线到接地电源，仪器电源是自动感应的，所以选择线

路电压不需要调整。



警告

为避免触电，请使用接地插座。请勿在未接地的情况下操作仪器。

3.5 安装色谱柱及抑制器

本小节将简单地介绍如何安装色谱柱及抑制器。在开始安装前，请仔细阅读包装盒内的用户手册，详细了解色谱柱及抑制器的详细使用。开始安装前，请先打开包装盒将保护住、色谱柱及抑制器取出，并将密封堵头拆掉。

3.5.1 安装色谱柱

- (1) 在管路正常流出液体的情况下，按照保护柱标注的液流方向连接保护柱；
- (2) 当保护柱末端液流正常后再连接分离柱，连接分离柱请按照分离柱标注的液流方向进行；
- (3) 连接完毕后，将保护柱及色谱柱放入卡槽；
- (4) 最后扣好柱温箱前盖。



注意

安装色谱柱时应将泵流量降到 0.3mL/min 或以下。新分离柱初次连接到色谱系统时，请先通水和淋洗液进行冲洗并断开电导池和抑制器，以防止高电导物质或气泡等进入到电导池或抑制器。当分离柱出口末端流出清洁、无气泡的液体后，再连接电导池和抑制器。

3.5.2 安装抑制器

- (1) 将从色谱柱出来的管路连接抑制器的 ELUENT IN 接口；
- (2) 抑制器 ENLUENT OUT 接头连接电导池的 IN 接口；
- (3) 电导池 OUT 接口连接抑制器 REGEN IN 接口；
- (4) 抑制器 REGEN OUT 接口连接废液管；
- (5) 待所有管路连接完毕后，将抑制器 ENLUENT OUT 接口朝上，挂进仪器内抑制器支架

上即可。

3.6 连接流路

3.6.1 准备工作

离子色谱系统随机附赠的附件箱中，包含用于液路连接的接头、安装工具及已经切割好的连接管线。



注意

切割管线时，请注意安全。建议用户使用仪器随机附带的已经切割好的管线。



警告

连接液路系统前，请确保仪器电源开关处于关闭状态，并切断电源。

3.6.2 连接液路

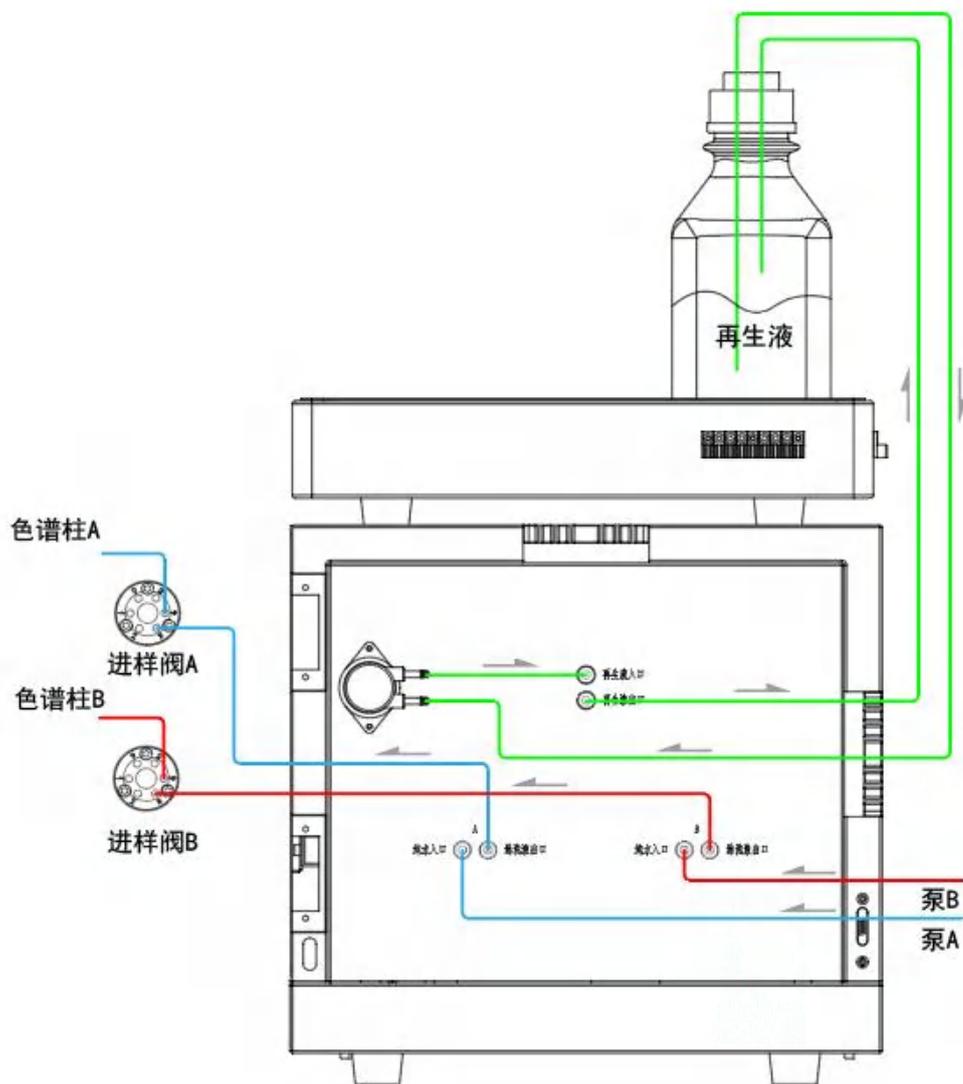


图 3-1 CIC-D500+ 系统液路连图

注：蓝色流路为阴离子通道；红色流路为阳离子通道；绿色流路为再生液循环通道。

请按照下列步骤连接离子色谱的液路系统。

(1) 溶剂瓶至泵入口的液路连接：

- 打开输液泵前门。
- 将 FEP (Fluorinated ethylene propylene, 氟化乙丙烯) 管的一端穿过钻有小孔的瓶盖，然后与沉子滤头连接并插入溶剂瓶中，另一端通过 PEEK (Poly ether ether ketone, 聚醚醚酮) 接口连接至在线脱气机的入口端。溶剂瓶置于仪器最上层托盘中。

(2) 在线脱气机出口至泵入口的液路连接:

此段液路在出厂前已经连接完毕, 包括:

- 在线脱气机出口至比例阀入口端的管路连接。
- 比例阀出口至主泵头入口端的管路连接。



注意

入口单向阀之前的连接属于低压部分, 可使用 FEP 材质的管线进行连接。建议使用内径 1.6 mm 的管线。

(3) 泵头出口单向阀至放空阀的液路连接:

此段液路在出厂前已经连接完毕, 包括:

- 泵头出口单向阀至压力传感器入口端的管路连接。
- 压力传感器出口端至混合器入口端的管路连接。

(4) 混合器至进样器的液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将放空阀的废液出口端连接至废液瓶中。

(5) 淋洗液发生器的液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将泵 A 混合器出口端连接至淋洗液发生器 A 通道纯水入口端 (左数第一位)。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将淋洗液发生器 A 通道淋洗液出口端 (左数第二位) 连接至自动进样器 A 阀 4 号位。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将泵 B 混合器出口端连接至淋洗液发生器 B 通道纯水入口端 (左数第三位)。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将淋洗液发生器 B 通道淋洗液出口端 (左数第四位) 连接至自动进样器 B 阀 4 号位。

(6) 自动进样器流路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 PEEK 管线将 A 阀 3 号位连接至柱温箱 A 通道色谱柱保护柱入口端。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将 B 阀 3 号位连接至柱温箱 B 通道色谱柱保护柱入口端。

(7) 柱温箱液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将 A 通道色谱柱出口端连接至电导检测器 A 通道抑制器 ELUENT IN 接口端。
- 使用连接有 PEEK 接口的 FEP 管线将 B 通道色谱柱出口端连接至电导检测器 B 通道抑制器 ELUENT IN 接口端。

(8) 电导检测器液路连接:

- 将从色谱柱出来的管路连接抑制器的 ELUENT IN 接口;
- 抑制器 ENLUENT OUT 接头连接电导池的 IN 接口;
- 电导池 OUT 接口连接抑制器 REGEN IN 接口;
- 抑制器 REGEN OUT 接口连接废液管;
- 待所有管路连接完毕后, 将抑制器 ENLUENT OUT 接口朝上, 挂进仪器内抑制器支架上即可。

(9) 紫外可见光检测器液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 0.25mm PEEK 管路将色谱柱出口端连接至紫外检测器入口端;
- 使用连接有 PEEK 接口的 0.5mm FEP 管路将紫外检测器出口端连接至废液管路中。

(10) 安培检测器液路连接:

- 使用连接有 PEEK 接口的 0.25mm PEEK 管路将自动进样器阀 3 号位连接至安培检测器色谱柱入口端。
- 使用连接有 PEEK 接口的 0.25mm PEEK 管路将色谱柱出口端连接至流通池入口端;
- 使用连接有 PEEK 接口的 0.5mm FEP 管路将流通池出口端连接至废液管路中。

3.7 连接废液管

仪器废液管包含以下四种:

- (1) 泵的后冲洗废液管将冲洗泵头的废液排走;
- (2) 抑制器废液管将流路最后产生的废液排走;
- (3) 淋洗液发生器废液管将淋洗液发生罐内产生的气体排走。
- (4) 检测器(安培、紫外可见光)废液管将流路最后产生的废液排走。
- (5) 各模块汇总的硅胶废液管。

**注意**

为防止废液虹吸现象，请随时检查废液管是否有弯曲，挤压或升高。

3.7.1 安装废液管

- (1) 将仪器各处管路连接完毕；
- (2) 将所有废液管路汇集到硅胶废液管路内；
- (3) 将汇集后的废液管放入废液瓶内。

**注意**

废液瓶不得封口，因为仪器运行过程中，连续自再生抑制器利用电解抑制背景，电解过程中会产生少量的氧气和氢气。应防止气体滞留在废液瓶内以免产生静电，严重者会引起爆炸。

3.8 安装淋洗液瓶

- (1) 使用超纯水冲洗淋洗液瓶；
- (2) 将超纯是装入淋洗液瓶内；
- (3) 将管路安装好过滤头后一并放入淋洗液瓶内并将淋洗液瓶盖拧紧；
- (4) 将带有超声波液位检测的瓶盖拧紧；
- (5) 将淋洗液瓶放置在 SHRF-22 淋洗液发生器内。

3.9 冲洗泵

冲洗之前应先确保淋洗液瓶已充满淋洗液，淋洗液瓶盖已拧紧，淋洗液管路已连接，废液管已插入废液瓶内。

3.9.1 冲洗泵头

**注意**

当仪器首次使用、使用时间较长或常置不用时应采用后冲洗功能将泵头冲洗干净，

以免泵头内残存结晶损坏泵头。

冲洗步骤如下：

- (1) 将泵体的后冲洗管路接好；
- (2) 点击工作站后冲洗按钮 ON 进行冲洗，冲洗结束后点击 OFF 即可。
- (3) 对于 SHP-12、14 型泵，后冲洗软管接入纯净水其上电后自动运行冲洗。

3.9.2 排气



注意

当首次安装、更换淋洗液或淋洗液管路内部无液体时，需冲洗淋洗液管路进行排气。

排气步骤如下：

- (1) 将 10 mL 注射器插入排气阀旁的弯形针内；
- (2) 将排气阀逆时针旋转 1/4-1/2 圈，打开排气阀；
- (3) 抽取注射器或控制泵流量以 1 mL/min，缓缓将管路内气体或更换前的淋洗液抽光；
- (4) 直至抽取约 20 mL 新更换淋洗液以确保管路内气体及残存淋洗液已完全排走；
- (5) 最后将流量调至正常并将排气阀顺时针拧紧。

3.10 系统平衡

- (1) 待泵冲洗结束，打开泵并将泵流量逐渐设置到运行速度；
- (2) 冲洗管路 30min 左右以平衡整个系统流路；
- (3) 通过查看泵视窗或反控软件监控泵的压力波动；
- (4) 确认淋洗液流路最终从抑制器 REGEN OUT 端流出，泵压力是否稳定；
- (5) 确认背景基线电导是否正常。

3.10.1 淋洗液储罐使用需求

- (1) SHRF-22 型淋洗液发生器采用两个盛瀚最新款双膜淋洗液发生器，其产生的电解气通过罐体上方排气孔排出，所以相对常规淋洗液发生器罐不用安装捕获柱与脱气管。

- (2) 淋洗液罐长期不用时（超过 48h），需使用纯水冲洗 10-20min，将纯水入淋洗液罐出后不要接色谱柱及抑制器，直接接入废液。

3.11 确认运行状态

当系统平衡后，通过反控软件上的泵压力示数确认泵的实际压力。记录泵的实时压力，变化幅度应小于 0.4MPa。

4 仪器操作及维护

4.1 开机

打开 CIC-D500+ 仪器各模块电源，此时仪器各部件状态如表 4-1 所示。启动反控软件，将淋洗液瓶装满淋洗液，排去输液泵内的气泡。

表 4-1 仪器部件状态

泵	关闭
阀	装样
电导池	关闭
抑制器	关闭
柱温箱	关闭

4.2 水质要求

各种溶液均用超纯水配制，水应先经蒸馏，再经纯水器处理；或用复式或混合式离子交换树脂床交换；也可用石英蒸馏器蒸馏过的双蒸水。其电阻率应在 $18.25\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上。

CIC-D500+ 型离子色谱仪在泵模块配备脱气装置，无需脱气，只需将流动相按照色谱柱要求配制好，直接存放在流动相瓶中，直接运行即可。

4.3 检查所有连接

确保淋洗液瓶内充满淋洗液，各处管路接头连接紧密，抑制器电缆连接完整，废液管位于废液瓶内。

4.4 平衡系统

系统平衡时，检查各项参数是否正常。

- (1) 柱压是否正常（参阅相关色谱柱使用说明书）；
- (2) 系统压力波动应小于 0.4MPa ；
- (3) 电导池池温及柱温箱温度是否达到设定值并比较稳定，变化幅度应小于 0.4°C ；

- (4) 抑制器电流是否正常，变化幅度不超过 2mA。
- (5) 基线噪声及漂移是否正常。根据淋洗液系统不同，参数有所变化。

4.5 样品的制备

4.5.1 样品的选择和保存

样品收集在用超纯水清洗干净的聚四氟乙烯瓶中。不要用强酸或者洗涤液清洗该容器，以防止在该容器上残留大量阴离子，以影响分析结果的准确性。

如果样品不能在采集当天分析使用，应立即用0.22 μm 的过滤膜过滤，否则其中的细菌可能使样品的浓度随时间而改变。即使将样品保存在4 $^{\circ}\text{C}$ 的环境中，也只能抑制而不能消除细菌的生长。

尽快分析 NO_2^- 和 SO_3^{2-} 样品，他们会分别被氧化成 NO_3^- 和 SO_4^{2-} 离子。不含有 NO_2^- 和 SO_3^{2-} 离子的样品，可以储存在冰箱中，一个星期内阴离子的浓度不会有明显的变化。

4.5.2 样品预处理

对于酸雨，饮用水和大气烟尘的滤出液这类较为干净的样品可以直接进样分析。而对废水和地表水等含较多其他杂质的样品则需要根据需求对其进行预处理，然后才能进样分析。

对于含有高浓度杂质的样品则应事先通过预处理柱，将杂质过滤掉。本公司配备多种SPE柱，可根据需要选择配备。

样品前处理应单独连接前处理柱（可同时接入多个前处理柱），一只手夹持处理柱，另一只手推进注射器，如发现样品推入阻力过大，应进行检查，避免暴力注入。



注意

实验操作人员应严格按照实验室操作规范进行实验，前处理操作过程应戴护目镜、实验室手套等防护用品，避免因操作不当造成人员损伤。

4.5.3 样品的稀释

不同样品中离子浓度的变化会很大，因此无法给定一个确定的稀释系数。大多数情况下，低浓度的样品不需要稀释即可进样。

若使用 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 做淋洗液时，用其稀释样品，可有效减小水负峰对F $^-$ 及Cl $^-$ 的影响

（当 F-浓度小于 50ppb 时尤为明显），但同时要用淋洗液来配制空白和标准溶液，具体方法是将配置 100 mL 样品时，向其中加入 1 mL 浓 100 倍的淋洗液。

4.6 进样及分析样品

CIC-D500+使用自动进样器进样。

当使用自动进样器进样时，从淋洗液出口接入自动进样器进样阀，然后进入保护柱。根据自动进样器型号不同，与仪器的连接方式不甚相同，具体连接方式参阅自动进样器用户手册。

4.6.1 自动进样器进样

- (1) 确认自动进样器已与仪器连接完整；
- (2) 将测试样品装进样品瓶内，并将样品瓶放入自动进样器样品托盘内；
- (3) 将样品托盘放入自动进样器后，设置自动进样器参数，具体操作请参阅各型号自动进样器说明书，待参数设置完成后启动自动进样器，自动进样器将按照设定的参数开始运行，并自动触发软件进行数据采集。

4.7 维护

为确保仪器的使用安全及使用寿命，用户自身可以进行一些必要的检查。

4.7.1 随时检查

- (1) 检查仪器流路是否漏液。
- (2) 检查系统压力是否正常。
- (3) 及时补充淋洗液。
- (4) 及时清空废液瓶。

4.7.2 每周检查

- (1) 检查仪器管路是否折叠、弯曲或污染。对已变形管路及时更换，以免影响流路稳定性。若管路较短，及时重置、调换管路。
- (2) 检查淋洗液过滤头是否需要清洗或更换。已污染过滤头的过滤作用将大大减弱，尤其是做长期实验时，应及时检查是否污染。当过滤头较新时，过滤头为纯白色，当变色

时请及时清洗或更换。

(3) 仪器至少一周开机一次，使用超纯水冲洗 10-20 min。对泵头进行后冲洗操作。



注意

当使用水溶液作为淋洗液时，极易产生细菌从而影响实验，应及时清洗或更换已污染的过滤头。

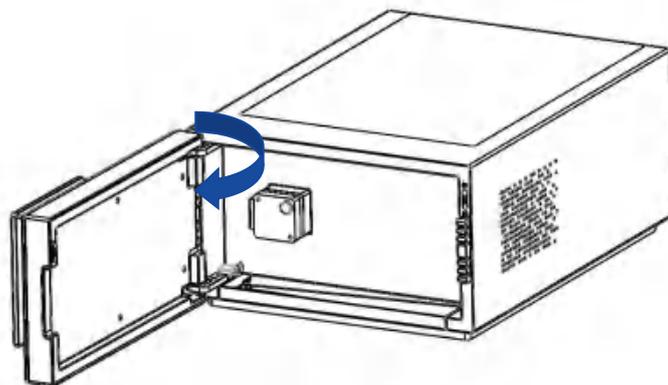
4.7.3 定期检查

- (1) 定期更换参比电极（三个月左右）。
- (2) 定期更换自动进样器进样针及管路。
- (3) 定期对泵头进行后冲洗。

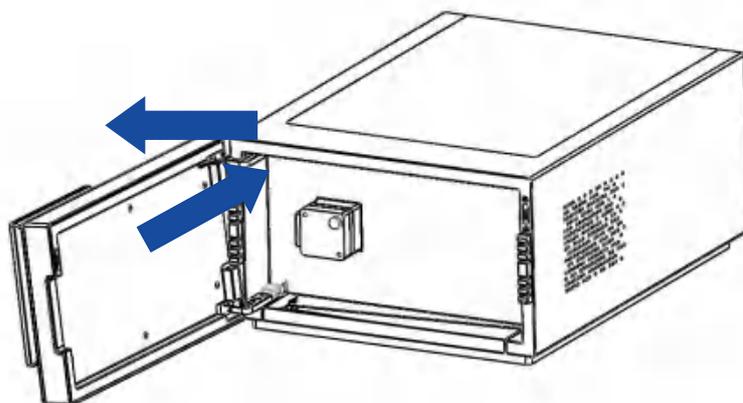
4.8 仪器前门的拆卸

CIC-D500+型多功能离子色谱仪中每个模块的前门都可进行拆卸，方便用户用于简单维护和管路连接，拆卸过程示意图如下所示。

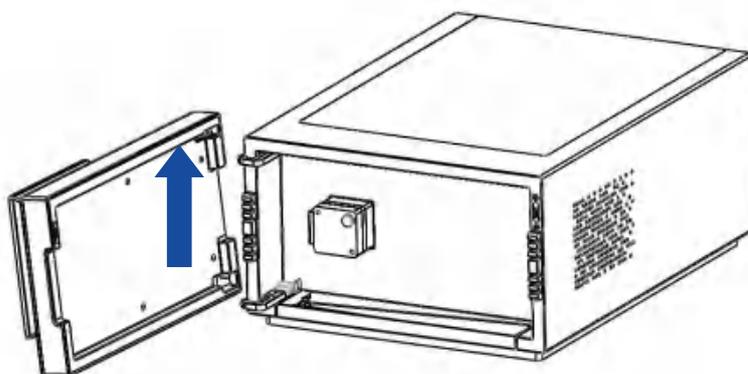
第一步：打开前门至 90°



第二步：向箱体推动门上半部分延缺口推出



第三步：向上提起门，拆卸完成



安装时，按相反步骤操作。

5 常见故障及排除

本章根据 CIC-D500+多功能离子色谱仪在运行过程中可能会出现的一些问题,列举其原因,并提供较详细的解决方案。当您在使用过程中出现类似问题,可参照此章节尝试自己解决。若遇到无法解决的问题时,请致电青岛盛瀚色谱技术有限公司客服部电话 0532-68069791,您将收到更为详细的解决方案。

5.1 泵压力波动

(1) 输液泵单向阀堵塞

解决方案: 更换单向阀或将单向阀放入 1:1 的纯水/硝酸溶液或无水乙醇中超声清洗。

(2) 六通进样阀堵塞

解决方案: 按液流的方向依次排查,发现故障点并排除。

(3) 色谱柱滤膜堵塞

解决方案: 将色谱柱取下并拧下柱头,小心取出其中的滤膜,放入1:1的纯水/硝酸溶液中浸泡,超声波清洗30min后,用超纯水冲洗后装上;或将色谱柱反接后冲洗;注意色谱柱不接入流路。

5.2 频繁超压

(1) 输液泵的最高限压设置过低

解决方案: 在色谱柱工作流量下,将最高限压调至高于目前工作压力5 MPa。

(2) 流路堵塞

解决方案: 根据逐级排除法找出堵塞点,更换流路组件。

(3) 保护柱压力升高

解决办法: 更换保护柱进口处的筛板。

5.3 基线噪声大

(1) 仪器平衡时间较短

解决方案：通淋洗液至仪器稳定。

(2) 流路

① 输液泵中有气泡

解决方案：将排气阀打开抽气泡。

② 超纯水过滤头堵塞，在吸力下产生负压产生气泡

解决方案：更换过滤头或将过滤头放入1：1的纯水/硝酸溶液或无水乙醇内超声清洗5 min。

③ 主机流路中有气泡

解决方案：将色谱柱取下，通水将气泡排除。

④ 色谱柱中有气泡

解决方案：用脱气后的淋洗液以低流速冲洗色谱柱，将气泡排除。

⑤ 参比电极使用时间过久；使用结束后没有浸泡在饱和氯化钾溶液内

解决方案：活化或更换参比电极。

⑥ 工作电极使用时间过久没抛光

解决方案：清洗、抛光或更换工作电极。

⑦ 安培池进气泡排除

解决方案：手指堵住出口管路几秒，并持续几次。

(3) 仪器

接地不佳

解决方案：注意接地。

电压不稳，或有干扰

解决方案：安装稳压器。

5.4 基线漂移大

(1) 仪器预热时间不够

解决方案：延长预热时间。

(2) 仪器存在渗漏

解决方案：找到渗漏处进行维修。

(3) 电压不稳或静电干扰

解决方法：加稳压器和将仪器接地。

5.5 背景值过高

(1) 抑制器未工作或施加电流过小

解决方案：检查抑制器电流是否打开或增大抑制器电流。

(2) 淋洗液浓度过高

解决方案：降低淋洗液浓度。

(3) 施加电位及积分时间不合适

解决方案：更换电位及积分时间。

5.6 响应值低

(1) 样品浓度过低

解决方案：更换大定量环或浓缩样品。

(2) 安培工作电极表面不光滑

解决方案：抛光清洁工作电极。

(3) 自动进样器设置错误

解决方案：设置的自动进样器吸样体积应稍大于定量环体积。

(4) 自动进样器故障

解决方案：观察自动进样器吸液量是否正常。若不正常，请联系本公司客服人员进行维修。

5.7 抑制器电流不正常

电缆接触不良

解决方法：更换电源线或更换恒流源。

5.8 不出峰

(1) 导池安装不正确

解决方案：重新安装电导池。

(2) 电导池损坏

解决方案：更换电导池。

(3) 泵没有输出溶液

解决方案：检查压力读数，确认泵是否工作。

(4) 淋洗液发生器没有工作

解决方案：查看淋洗液发生器电缆是否连接或更换淋洗液发生器。

(5) 安培池没有工作

解决方案：查看安培池的进出口的连接电缆是否接入。

(6) 电磁进样阀未切阀

解决方案：重启仪器。

(7) 自动进样器未进样

解决方案：重启自动进样器。

5.9 峰拖尾

(1) 样品流路死体积较大

解决办法：减小死体积。

(2) 样品浓度过高，导致色谱柱过载

解决办法：降低样品浓度或更换高承载能力的色谱柱

5.10 分离度差

(1) 淋洗液

淋洗液浓度不合适。

解决方案：选择合适的淋洗液浓度。

淋洗液流速过大

解决方案：选择合适的流速。

(2) 样品

浓度过高

解决方案：稀释样品。

(3) 色谱柱

色谱柱被污染，使柱效下降

解决方案：再生色谱柱或更换色谱柱。

5.11 重复性差

(1) 进样

① 进样量不恒定

解决方案：超过定量环体积10倍进样，保证完全进样。

② 进样浓度选择不合适

解决方案：选择合适的进样浓度。

(2) 干扰

① 试剂不纯净

解决方案：更换试剂。

② 超纯水含有杂质

解决方案：更换超纯水。

(3) 流路

① 管路泄漏

解决方案：找到泄漏处，拧紧或更换泄漏部件。

② 流路被堵

解决方案：找到被堵地方，维修或者更换。

(4) 环境温度变化

解决办法：进行实验时应尽量保持环境恒温。

(5) 淋洗液浓度发生变化

解决办法：不使用淋洗液发生器时，应对NaOH淋洗液添加保护装置。

(6) 色谱柱柱效下降

解决办法：更换新色谱柱。

(7) 抑制器漏液

解决办法：更换新抑制器。

5.12 线性不好

(1) 溶液被污染

解决方案：重新配置溶液。

(2) 超纯水不纯

解决方案：更换超纯水。

(3) 线性溶液被污染，特别是低浓度的样品

解决方案：重新配置溶液。

(4) 样品浓度过高或过低，超出仪器线性范围

解决方案：选择合适浓度范围。

5.13 输液泵产生气泡

(1) 流路管中吸附气体

解决方案：通水的情况下打开输液泵排气阀，开启平流泵，同时不断震动滤头，将气体排除干净。

(2) 室内温度过高，导致超纯水脱气不干净

解决方案：采用在线脱气装置。

(3) 输液泵过滤头堵塞

解决方案：可将滤头取下放入1: 1的纯水/硝酸溶液或无水乙醇中超声波清洗。

5.14 仪器控制异常处理

(1) 设备类型查询失败

原因：软件连接仪器成功后，首先会查询仪器的类型。如果没有收到响应，或者返回的信息不正确，会在窗口中显示此信息。

解决方案：请确认仪器是否正常开启。

(2) 反控无法控制仪器

解决方案：重启仪器或反控软件。

6 维修

6.1 排除堵塞单元

当流路出现堵塞时，系统压力将会增大，甚至超过输液泵的承受能力，导致系统不稳定或出峰异常，因此应及时排查异常单元。

当系统压力没有超过输液泵的承受能力时，可根据图 3-1 所示系统流路示意图，从抑制器 REGEN OUT 口开始依次往前拆除管路接头，观察系统压力，当系统压力骤降异常时则此处连接为管路堵塞处。

当系统压力过大而无法运行时，则必须按照流路示意图从流路系统一次连一个部件，直到压力骤升，则此部件处为堵塞处。

若堵塞处为管路或接头部分，可通过后冲洗或更换配件清除堵塞点，后冲洗操作请参阅 [B.10 章节](#)。

6.2 更换管路及接头

不同管径及材质的管路用途大致如下表所示

表 6-1 管路用途

管路型号	用途
内径 0.25mm PEEK	一般管路连接
内径 0.5mm PEEK	仪器进样口连接进样阀部分
内径 0.75mm PEEK	电导池出口进抑制器部分
内径 0.75mm 硅胶管	六通阀连接废液部分
外径 1/16 英寸四氟管	连接抑制器 REGEN OUT 端

表 6-2 接头用途

管路型号	用途
接头型号	用途

手拧 PEEK	一般管路连接
六角 PEEK	连接六通阀接口
内径 1/8 英寸 PEEK	连接抑制器 REGEN OUT 端

6.3 更换电源保险丝

- (1) 关闭仪器电源总开关，并拔下仪器后端“品”字电源插头；
- (2) 使用平口螺丝刀或其他工具轻轻将保险丝固定卡从仪器上取下；
- (3) 从固定卡上取下保险丝，在光线较好处观察玻璃壳内保险丝是否断裂；
- (4) 如保险丝断裂，请更换同型号、规格保险丝；



注意

请勿随意更换其他型号保险丝，如不能确认保险丝型号请联系仪器厂家

- (5) 更换的新保险丝除规格型号相同在，应保证玻璃壳内保险丝完好，两端金属外壳无生锈情况；
- (6) 安装时保证保险丝在固定卡中间位置后推入原位置；
- (7) 连接仪器“品”字电源插头；
- (8) 打开仪器电源开关；
- (9) 使用软件或面板查看仪器是否恢复正常工作；

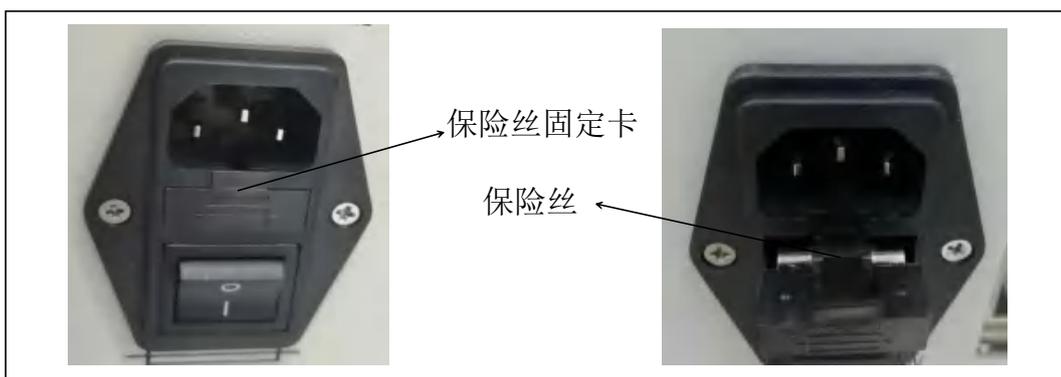


图 6-6 更换保险丝

通过以上操作如恢复正常工作，更换保险丝工作完成，如没有正常工作，请查看仪器其他可能导致非正常工作的原因。

6.4 更换淋洗液发生器储罐

本仪器采用内置淋洗液发生器，当仪器配置淋洗液发生器时，需要更换淋洗液发生器储罐时的操作如下：

- (1) 停泵，关闭仪器电源，打开仪器上盖；
- (2) 将淋洗液发生罐上方排气口处的管路拆掉，并将此排气口密封；
- (3) 将淋洗液发生器前面板上淋洗液进出口接口拧松，将管路从淋洗液罐处抽出，断开航空插头电缆；
- (4) 抬起淋洗液罐将其拿出；

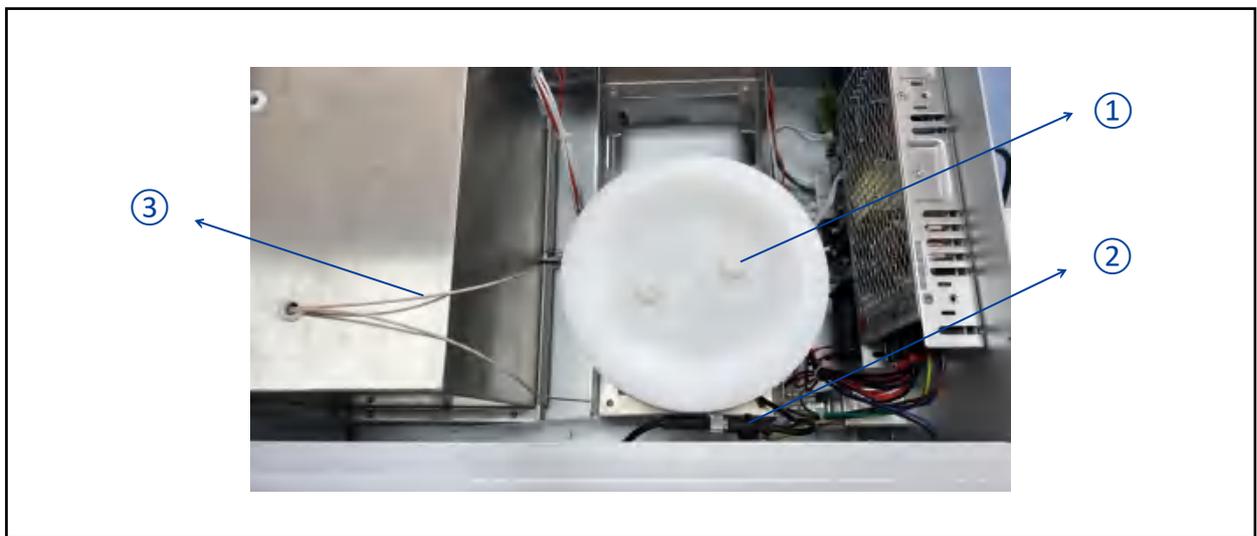


图 6-7 托架处螺丝

- ① 排气孔
- ② 航空插头
- ③ 淋洗液管路

图 6-8 淋洗液发生罐管路连接

- (5) 将新淋洗液发生罐的两个堵头打开并连接上管路，两个接头不分进出，可随意连接；
- (6) 将淋洗液管路从支架下端伸出；
- (7) 将淋洗液发生罐慢慢放置发生罐支架内，将排气口处的密封盖打开，打开时排气口应面向无人的方向，以免运输过程中液体晃动产生的气体冲出瓶体。
- (8) 将航空插头连接好，将淋洗液管路与前端接口连接好。

警告

淋洗液发生罐内为具有强腐蚀性的 KOH 或 MSA 溶液，作业时请佩戴橡胶手套及护目镜，以防烧伤

6.5 更换超声波液位检测器



图 6-7 超声波液位检测安装位置

- ① 超声波液位检测器
- ② 超声波液位检测器连接盖

- (1) 超声波液位检测上指示灯正常运行为黄色，若出现红色说明纯水液位超过极限或者检测器故障。超声波液位检测器出现故障需要更换时具体操作如下：
- (2) 将淋洗液发生器中的纯水瓶拖出，拧开蓝色瓶盖；
- (3) 将检测器连接的航空接头断开，从瓶盖上拧下超声波检测器，安装上新的；
- (4) 将超声波与航空接头连接拧好；
- (5) 超声波瓶盖与纯水瓶连接拧好，将纯水瓶放入仪器内。

7 操作界面简介

3.1 用户登录

点击图标，进入 ShineLab 工作站。



图 3-1 ShineLab 工作站

用户登录界面如图 3-2 所示，初始账户为 admin，密码为 123456。



图 3-2 用户登录界面

3.2 仪器配置界面

对话框的右边部分用于配置工作站设备，而左部为分配给设备的仪器。对于 A、B 通道需要单独添加仪器，选择端口后点击自动连接。

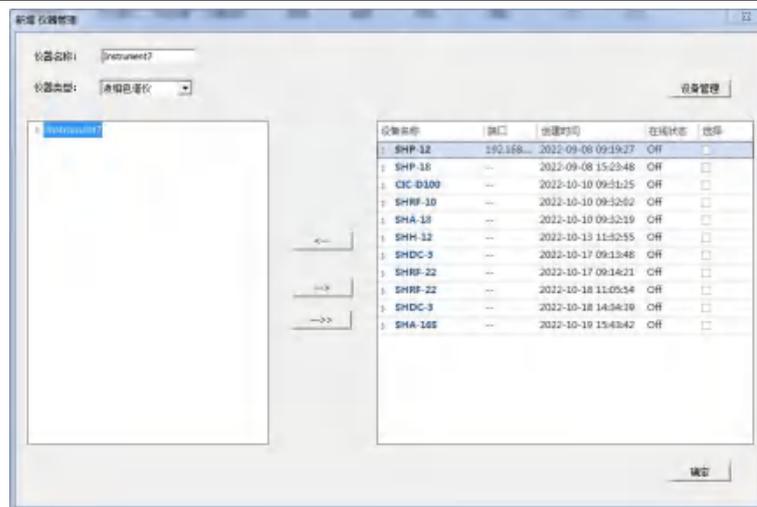


图 3-3 仪器配置界面

在设备管理选项中选择匹配的淋洗液发生器，确定添加。

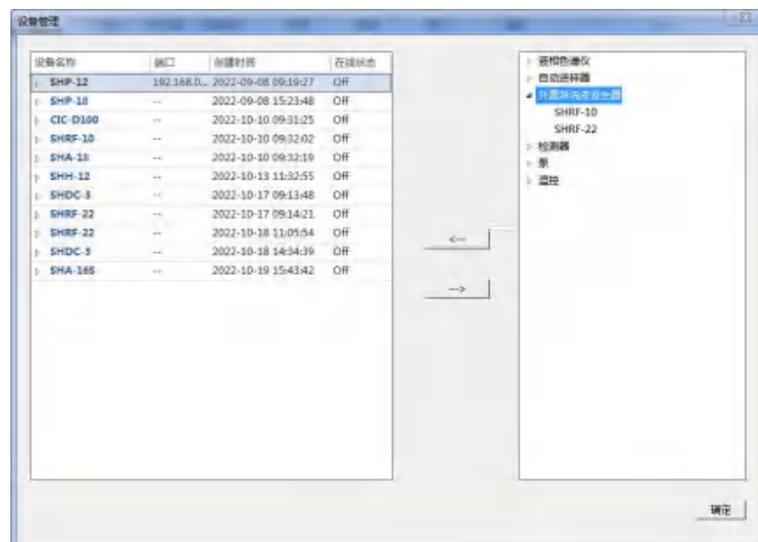
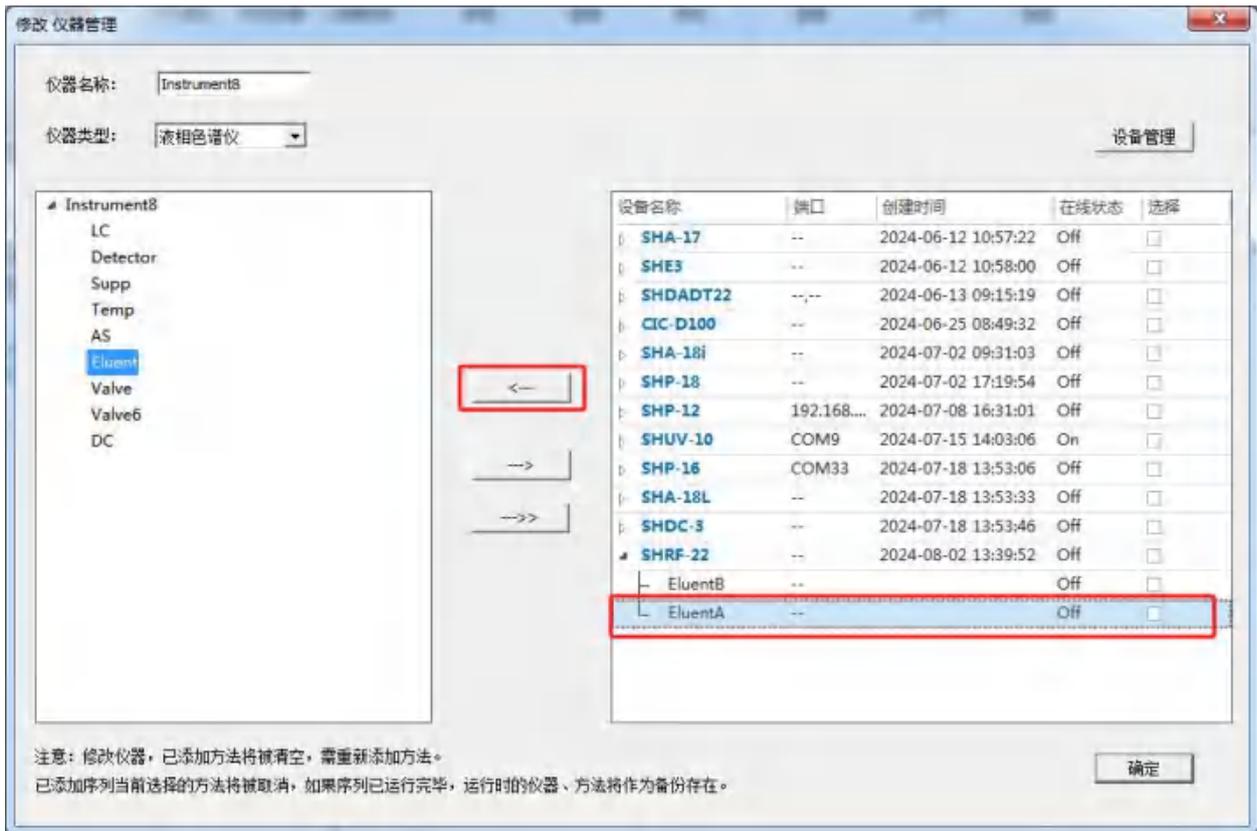


图 3-4 仪器配置界面

选择 A 通道配置对应离子色谱仪 A 通道仪器中，如下图所示



配置到仪器后双击模块进行通讯连接：



设备名称：该模块型号

端口：选择通讯接口进行通讯连接

自动连接：进行通讯连接

关联泵：选择与之关联的泵模块，与泵进行联动，泵停后淋洗液发生器自动停止，防止无液体空载。

设备维护：如需要该功能需联系盛瀚售后工程师

3.3 仪器主操作界面

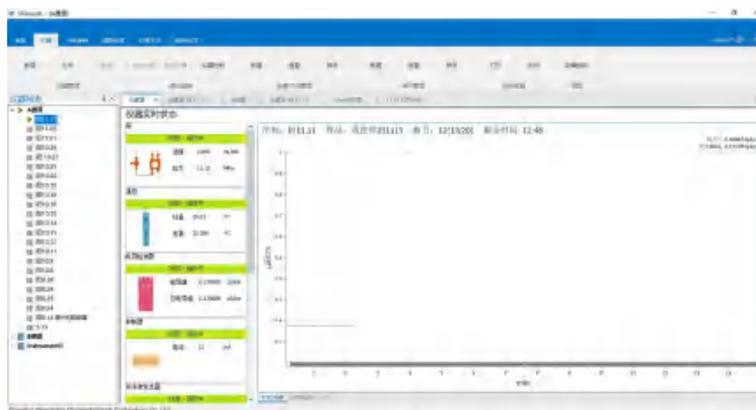
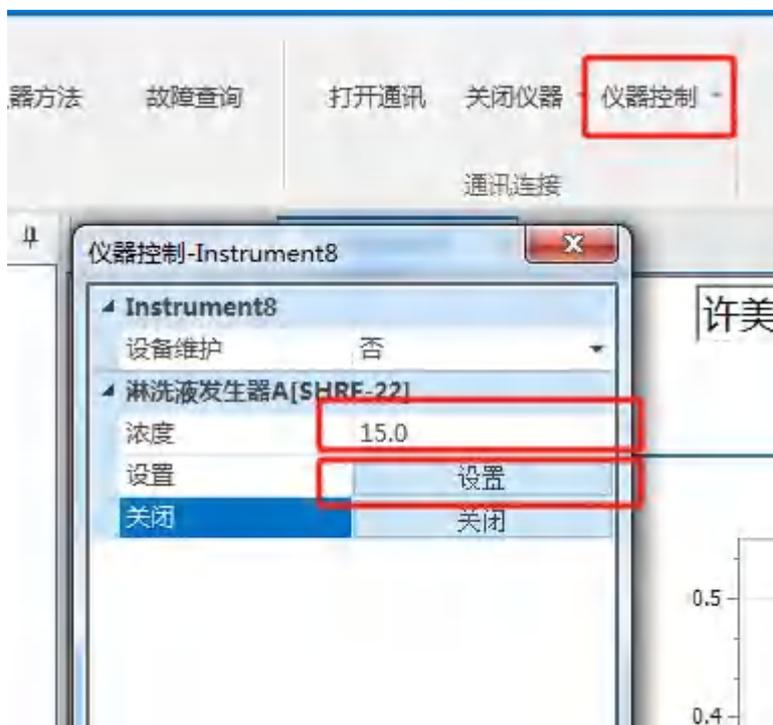


图 3-5 仪器主操作界面



在“仪器控制”对话框中进行淋洗液发生器控制：

浓度：输入设置淋洗液浓度；

设置：点击设置进行发送

关闭：关闭浓度设置。

色谱方法中设置淋洗液方法：

在“淋洗液发生器”选项中选择“等度”或“梯度”选项，设置合适的淋洗液浓度，梯度模式下，有效行选择必须连续，且有效行必须保证上一行的时间小于下一行的时间，梯度设置表只在梯度模式下有效，在等度模式下无效。点击“保存”或“确定”。

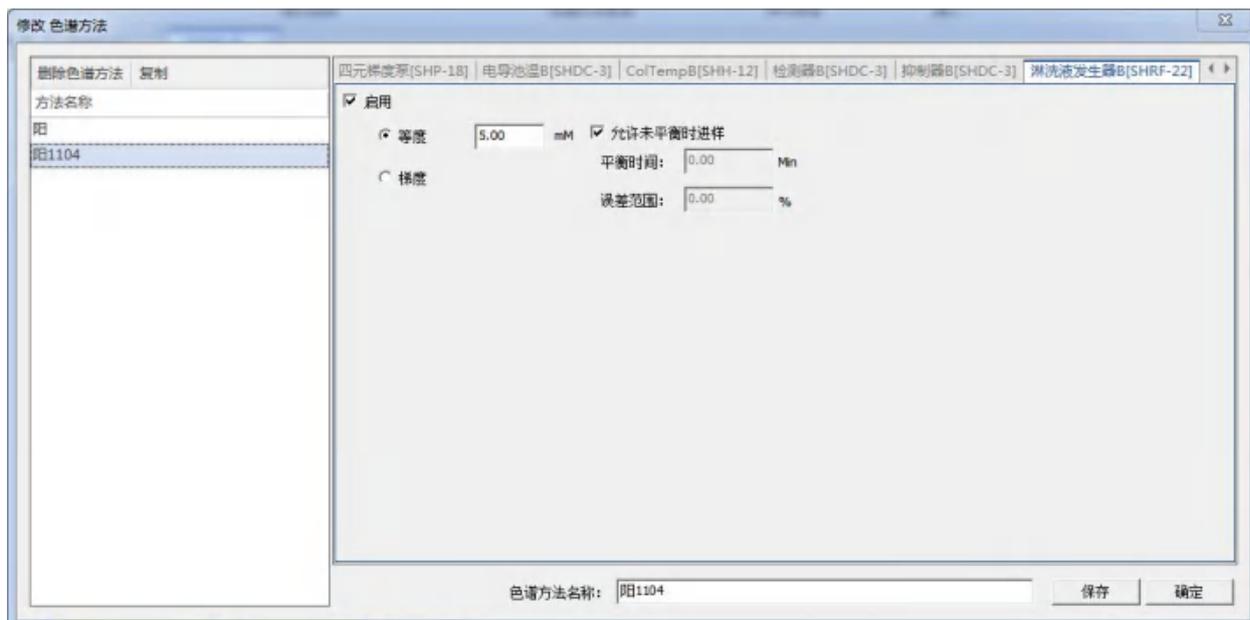


图 3-7 淋洗液设置界面

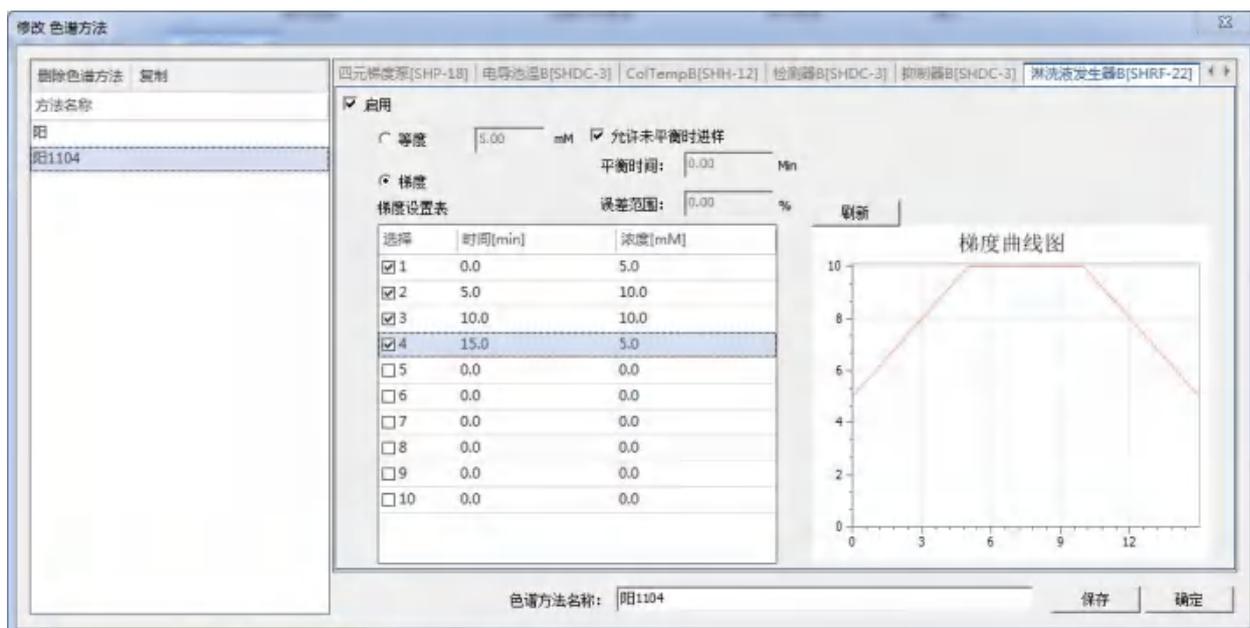


图 3-8 淋洗液设置界面

**注意**

浓度范围 0~100 mM，请勿在“浓度”栏输入大于 100 的数值。

注意

本设备在使用之前，请先开启输液泵用纯水冲洗管路 5min，然后打开排气阀，设定



浓度值开启使用；使用完本设备，关闭排气阀，关闭电流，并通纯水 $\geq 10\text{min}$ ，对管

路进行冲洗。



全球两大IC品牌之一
TOP TWO IC BRAND

全国免费客服热线

400-661-9009

青岛盛瀚色谱技术有限公司

地址: 山东省青岛市崂山区株洲路151号
网址: www.sheng-han.com

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



微信公众平台



用户交流QQ群

SHUV-12 紫外-可见检测器 用户手册



青岛盛瀚色谱技术有限公司

声 明

版权

© 青岛盛瀚色谱技术有限公司版权所有。

声明

本公司产品受中国及其它国家和地区的专利（包括已取得的和正在申请的专利）保护。

本公司保留改变规格及价格的权利。

本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。

对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，青岛盛瀚概不负责。

未经青岛盛瀚事先书面许可不得影印复制或改编本手册的任何部分。

产品认证

青岛盛瀚认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2008 标准和 ISO14001:2004 标准，并进一步认证本产品符合其它国际标准组织成员的相关标准。

联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何问题或需求，可与青岛盛瀚联系：

地址：青岛市崂山区株洲路 151 号 1 号楼 108 室

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：266100

全国免费客服热线：400-661-9009

安全要求

一般安全概要

了解下列安全性预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

使用正确的电源线。

只允许使用所在国家认可的本产品专用电源线。

将产品接地。

本产品通过电源插座的接地导线接地。为避免电击，请勿使用没有接地的电源插座。在连接本产品时，请务必将其正确接地。

查看所有终端额定值。

为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，在连接产品前，请查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

请勿擅自拆机。

拆装仪器必须由青岛盛瀚指派的安装工程师进行，用户不得擅自拆装。除几种允许用户自行更换的部件外，请勿擅自拆换仪器内部其他部件。

仪器通电时，请勿调整、维修仪器。

为避免人员伤害，请勿在仪器通电时调整、维修仪器或更换零部件。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。

如果您怀疑本产品已经出现故障，可请青岛盛瀚授权的维修人员进行检查。

保持适当的通风。

由于仪器操作过程中所用到的溶剂多为有机溶剂，均有一定的挥发性和易燃性，因此，需确保仪器所处的环境通风良好（避免空气对流），没有明火。定期检查通风孔和风扇。

请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

为避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器，并避免强烈震动、电磁干扰等。

做好静电防护工作。

仪器使用过程中，请注意静电防护，以避免大量静电电荷释放所产生的火花引燃高浓度有机溶剂，甚至引起火灾。

在合适的环境、湿度条件下操作仪器。

欲获得最佳的测量性能，请在环境温度为 15°C- 35°C且变化小于 2°C/小时、相对湿度 20% -80% 范围内的环境中操作。避免空调直吹仪器。

正确使用溶剂。

请遵守溶剂供应商提供的溶剂安全操作说明，必要时，使用防护衣、安全手套、防护眼镜等设备，避免造成损害。

注意搬运安全。

防止仪器在搬运过程中滑落，造成仪器外观、面板或部件损坏。

安全术语

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：



警告

警告性声明指出可能会危害操作人员生命安全的条件和行为。



注意

注意性声明指出可能导致本产品损坏或数据丢失的条件和行为。

目 录

引 言	1
1 SHUV-12 紫外-可见检测器介绍	2
1.1 理论基础	2
1.2 外观介绍	3
1.3 组成部件	4
1.4 性能指标	6
1.5 一般技术规格	6
2 SHUV-12 紫外-可见检测器的安装	7
2.1 安装前准备	7
2.1.1 工作环境及场地要求	7
2.1.2 拆箱并检查	8
2.2 安装仪器	9
2.2.1 连接液路系统	9
2.2.2 连接电源	9
2.2.3 连接数据传输线	9
3 SHINELAB 工作站操作	9
3.1 软件安装	9
3.2 仪器配置	10
3.3 工作站使用方法	11
4 故障处理	12
4.1 故障处理	12
4.2 报警提示	13
4.2.1 压力超上限报警	13
4.2.2 压力低于下限报警	13
4.2.3 漏液报警	14
4.2.4 检测器温度报警	14
4.2.5 氙灯/钨灯报错	14

5 仪器的简单维护	15
5.1 日常维护	15
5.2 可更换部件	15
更换条件	15
所需工具	15
注意事项	15
更换步骤	15
更换条件	16
所需工具	16
注意事项	16
更换步骤	16
更换条件	17
所需工具	17
注意事项	17
更换步骤	17
5.3 部件清洗	18
6 附录	20
保修概要	20

引言

SHUV-12 紫外-可见检测器是青岛盛瀚公司研制开发的检测器产品，可为您提供波长范围 190~740nm 的 UV/VIS 及 190~1000nm 的 DAD，满足您常规的分析任务以及高灵敏度检测挑战。

为了尽快了解和熟练使用 SHUV-12 紫外-可见检测器，请仔细阅读使用说明书，学习仪器的结构、操作和维护等。

1 SHUV-12 紫外-可见检测器介绍

检测器是 HPLC 系统的核心部件之一，分离后的样品组分依次进入检测器接受光学系统的作用，根据各组分对单色光吸收强弱不同，检测器能够将组分吸收后的光信号转化为强度不同的电信号。电信号被输送至 PC 等数据处理系统，借助色谱工作站完成样品定性、定量及判断分离等分析。

SHUV-12 是一款可变波长的紫外-可见检测器，能够响应 190 nm – 740 nm 波长范围内的紫外光和可见光，并具有强度高、灵敏度高、检测限低、噪音低、线性范围宽和流通池易于配换等特点。SHUV-12 紫外-可见检测器功能强大，可提供自动波长定位、自动调零和积分时间常数选择等操作，其输出信号可连接至 PC 机、积分仪等设备进行数据分析，是 CLC-3200 高效液相色谱系统的重要组成部分。

1.1 理论基础

SHUV-12 紫外-可见检测器的理论基础是 Lambert-Beer（朗伯-比尔）光吸收定律：即当一束单色光透过流通池时，若流动相不吸收光，则吸收度 A 与吸光组分的浓度 C 以及流通池的光径长度 L 成正比：

$$A = \lg(I_0 / I) = \epsilon CL \quad (1)$$

其中， I_0 为入射光强度； I 为出射光强度； ϵ 为摩尔吸光系数，表示不同物质的吸光特性。 ϵ 与波长 λ 存在如下函数关系：

$$\epsilon = \epsilon(\lambda) \quad (2)$$

根据①和②，可得：

$$A_\lambda = \lg(I_{0\lambda} / I_\lambda) = \epsilon_\lambda CL \quad (3)$$

上式中 I_0 、 I 、 L 均可测量。如需要判断某物质是否存在，将③作波长扫描，可得：

$$A = f(\lambda) \quad (4)$$

计算 λ 值，与某物质特征吸收峰的出峰位置作比较，从而判定是否存在该物质。若已知某物质存在（即 $\epsilon(\lambda)$ 已知），需判断其含量，可通过③计算。

1.2 外观介绍

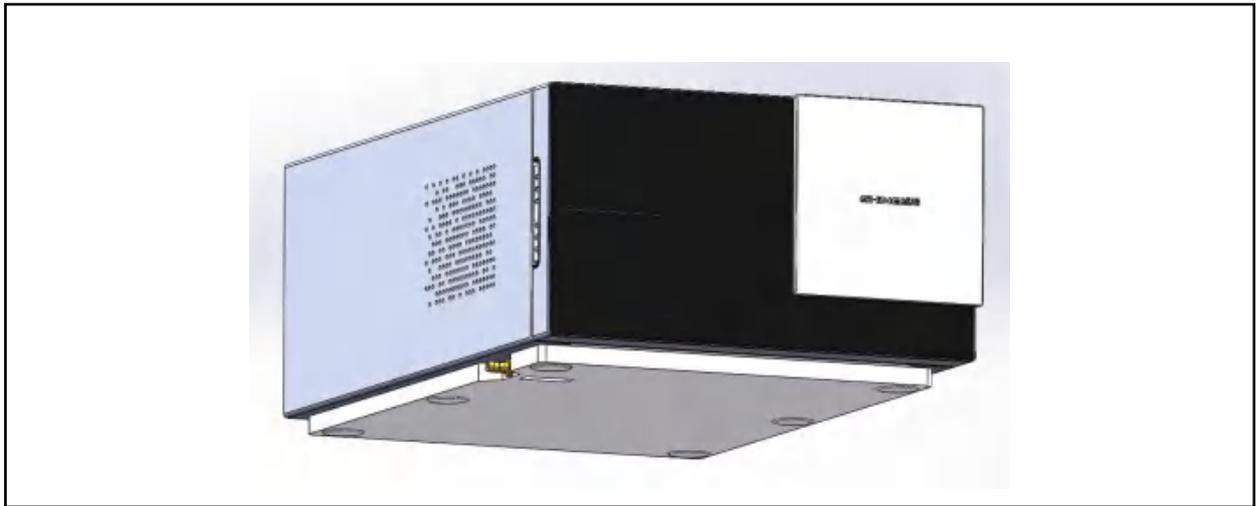


图 1-1 SHUV-12 紫外检测器外观示意图

(1) 前面板

SHUV-12 紫外-可见检测器前面板设计简洁明晰。前门两侧安装有两个弹簧门轴，用以实现前门与机箱的连接，用户可轻松拆装。

当前门取下时（见图 1-2），可以观察到流通池部件，方便用户及时清洗、维护和更换。

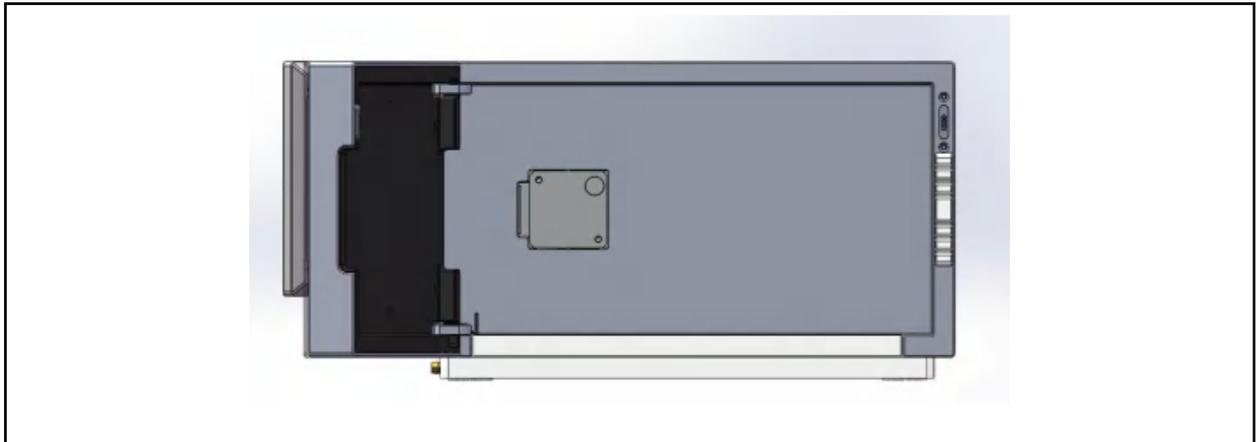


图 1-2 SHUV-12 紫外检测器前面板拆掉后的内部构造图

(2) 后面板

如图 1-3 所示，检测器的后面板提供电源插座（包括保险管）、风扇（释放机箱内部热量）、RJ232 接口、主控板接口和接地螺钉。



图 1-3 SHUV-12 紫外检测器后面板示意图

1.3 组成部件

如图 1-4 所示，SHUV-12 紫外-可见检测器主要由六部分组成：

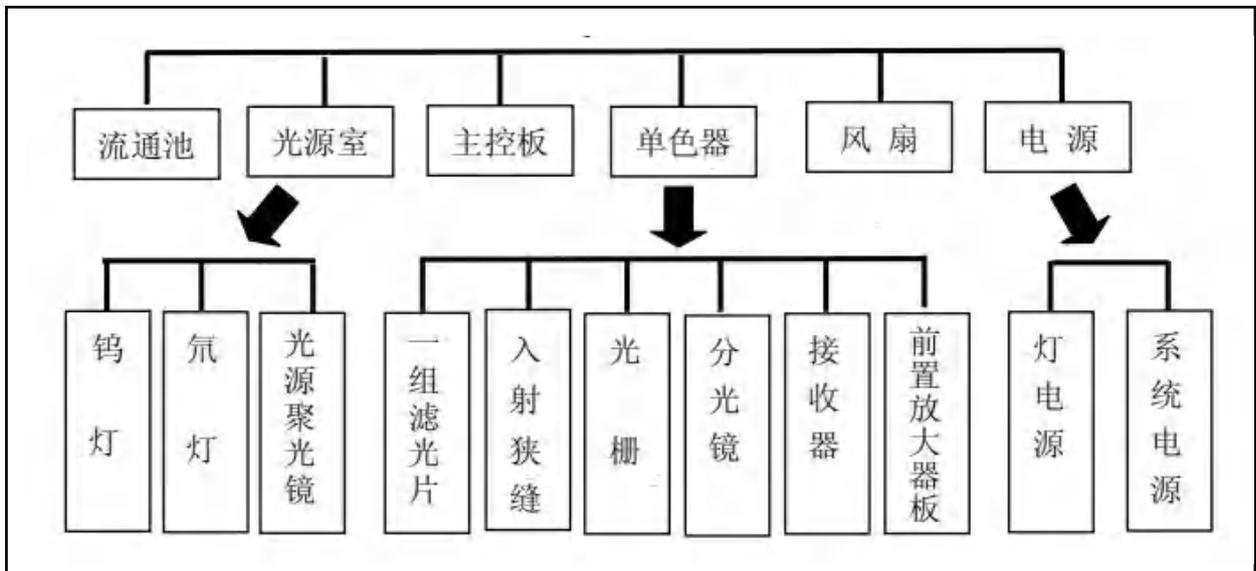


图1-4 SHUV-12紫外检测器部件构成图

(1) 流通池、光源室、单色器

流通池、光源室和单色器是 SHUV-12 紫外-可见检测器中的核心部件。其中，仪器的光学部分由光源室和单色器组成，直接影响着仪器的性能和指标。流通池与单色器相连。

①光学系统组成单元

氘灯

氘灯利用低压氘气体的等离子放电，提供 190 nm – 370 nm 波段的紫外光。

钨灯

钨灯提供 370 nm – 740 nm 波段的可见光。

光源聚光镜

光源聚光镜为凹面反射镜，安装在转座上，通过电机带动转座转动可实现聚光镜的切换，从而使氘灯或钨灯发射出的光源通过聚光镜聚焦到入射狭缝上。

入射狭缝

入射狭缝可限制进入单色器的入射光孔径。

滤光片组

一组滤光片包括 3 片，可覆盖 190 nm – 740 nm 波长范围的光源。滤光片分布在圆盘上，通过电机带动圆盘转动可实现滤光片的切换，从而选择滤光范围，去除杂散光。

光栅

光栅能够将入射光分散成不同颜色的单色光（对应不同的波长）。根据波长的设置，电机带动光栅转动，实现分光，并将所需波长的单色光汇聚至流通池口。

分光镜

分光镜可将光路分为两路，一路直接进入参比光电二极管，另一部分经过流通池，然后进入样品光电二极管。

流通池

流通池用于盛装样品，接受单色光的照射。样品在此处完成吸光。

光电二极管

光电二极管用于接收光信号，并实现光—电转换。仪器提供参比光电二极管和样品光电二极管，可对两路光源分别接收、转换。

② 光学系统工作原理

前置放大器板

前置放大器板将光电二极管转换后的电信号进行放大、A/D 转换，并将数据传送至计算机等设备进行处理。

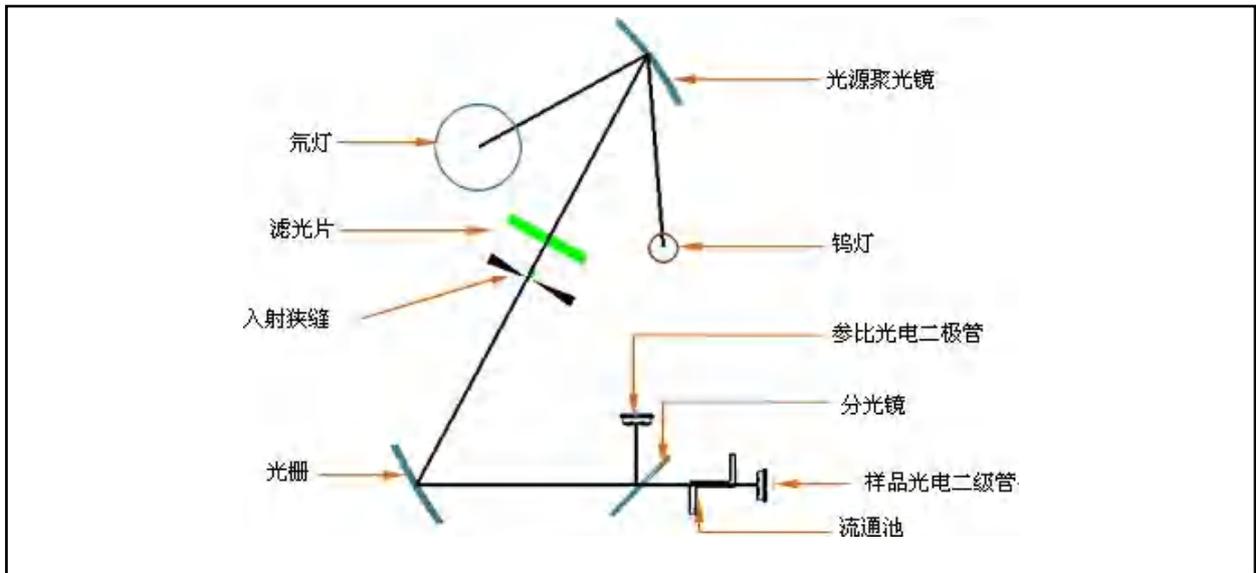


图 1-5 光学系统工作原理图

如上图 1-5 所示，氙灯发射出紫外光源，钨灯发射出可见光源。光源聚光镜通过角度切换，选择对两种光源中的一种进行聚焦，聚焦后的入射光依次经过入射狭缝、滤光片、光栅，再通过分光镜分成两路，一路直接进入参比光电二极管，另一路则经过流通池到达样品光电二极管。最后，前置放大器板将对光电二极管接收到的电信号进行放大、A/D 转换，最终将数据传送至计算机等设备进行处理。

(2) 主控板、风扇、电源

电源

检测器中的电源包括灯电源和系统电源，前者为氘灯和钨灯供电，后者为整个系统供电。

主控板

主控板用以控制检测器各部件的运行工作，包括：信号采集板控制、三个电机（滤光片电机、光源电机和光栅电机）及其位置检测控制、显示屏及漏液检测控制、流通池恒温控制、系统电源和灯电源控制等。此外，主控板提供多种接口，用以连接外部设备。

1.4 性能指标

表 1-1 性能指标

项目	规格
波长范围	190 nm - 740 nm
波长示值误差	±1 nm
波长重复性	0.2 nm
噪声	±0.5×10 ⁻⁵ AU
漂移	1×10 ⁻⁴ AU/HR
线性范围	5×10 ⁴
定性重复性	0.5%
定量重复性	1.0%
最小检出浓度	5×10 ⁻⁹ g/mL (萘)

1.5 一般技术规格

表 1-2 一般技术规格

项目	规格
重量	14kg
外观尺寸	520 mm(D)×360 mm(W)× 160mm(H)
电源电压	100 VAC _{RMS} - 240 VAC _{RMS}
电源频率	50 Hz - 60 Hz
功耗	100 W _{MAX}
操作环境温度	15°C- 35°C
操作环境湿度	20% RH - 80% RH

2 SHUV-12 紫外-可见检测器的安装

2.1 安装前准备

为避免发生危险，确保仪器安全、正确和高效地运行，安装 SHUV-12 紫外-可见检测器前，请务必了解仪器的工作环境、场地要求、技术规格、性能指标及注意事项等。

2.1.1 工作环境及场地要求

(1) 环境温度

请在 15°C- 35°C 温度范围内操作仪器。若仪器在温度较低的季节运输，拆箱前须将其缓慢升温至室温，以避免冷凝。

(2) 相对湿度

相对湿度过大易使仪器表面及内部附着水分，导致金属部件腐蚀，电路损坏。为避免灰尘或空气中的水分影响产品性能，请将仪器放置在相对湿度为 20% - 80% 范围内的环境中。

(3) 供电电源

请使用电压 100 VACRMS - 240 VACRMS，50 Hz - 60 Hz 范围内的稳压电源。

警告



供电电源的电压超过额定值时，可能会导致操作人员遭电击，同时损坏仪器。请务必使用规定电压范围内的稳压电源。

警告



欲切断仪器与电源的连接，必须拔掉电源线。若未进行此项操作，即使仪器的电源开关置于“关”，仪器仍然处于带电状态。

(4) 电源线

请使用青岛盛瀚为您提供的专用电源线。

警告



本产品通过电源插座的接地导线接地。为避免电击，切勿使用没有接地的电源插座。在连接本产品时，请务必将其正确接地。

(5) 溶剂安全

因仪器操作过程中所用到的溶剂多为有机溶剂，均有一定的挥发性和易燃性，请确保仪器所处的环境通风良好（避免空气对流），远离热源。为确保仪器正常工作，延长使用寿命，室内应避免易燃、易爆和强腐蚀性气体，以及来自大型变压器、高频加热炉和 UPS（Uninterruptible Power Supply，不间断电源）等设备的电磁干扰。

(6) 安装场地

安装场地应远离强震动源及强磁场干扰。若仪器靠近窗户，应避免阳光直射。

(7) 静电

由于系统的管路很细，当液体高速流过内径很细的管路时会产生大量的静电电荷，加之所使用的溶剂大多为易燃、易挥发的有机溶剂，因此，仪器使用过程中须做好静电防护工作。

防护措施：

用盖子或封口膜将废液瓶的出入口与管路之间的缝隙密封，从而避免溶剂挥发，防止外部静电火花。

操作人员应穿着防静电工作服和鞋子。

保持一定的空气湿度。

(8) 工作台

由于系统必须在水平状态下运行操作，因此，仪器需要放置于坚固、水平的工作台上。台面深度要求大于 70 cm，宽度大于 400 cm，前后留出 10 cm 的空隙，两边留出 5 cm 的空隙，以方便操作。

2.1.2 拆箱并检查

(1) 拆箱

检查仪器外包装，若发现包装纸箱严重破损，请先保留。拆箱后，检查仪器外观，若有损坏，禁止连接仪器，若外观完好，请青岛盛瀚指派的安装工程师安装仪器，并对仪器的工作性能等作进一步检查。

若发现仪器外观破损，仪器工作不正常，或未能通过性能测试，请和负责此业务的青岛盛瀚经销商或青岛盛瀚的当地办事处联系。

因运输造成的仪器损坏，由发货方和承运方联系赔偿事宜。青岛盛瀚公司恕不进行免费维修或更换。



注意

拆箱及仪器安装均由青岛盛瀚为您指派的安装工程师进行。在没有安装工程师在场的情况下，用户请勿自行拆箱安装。

拆箱步骤:

- 剪断仪器外包装的保护绷带，打开包装箱（请妥善保存，以备下次运输使用）。
- 取出包装箱中的各种附件。
- 连同仪器的保护泡沫，将仪器小心取出，水平放置在工作台上。

(2) 检查附件

拆箱后，请取出随机附带的所有附件，并依据装箱单，仔细核对上面所列部件是否齐全、完好，若存在遗漏或损坏现象，请和负责此业务的青岛盛瀚经销商或青岛盛瀚的当地办事处联系。

2.2 安装仪器

在满足环境及场地要求的情况下，拆箱检查后，安装人员可以进行安装。

2.2.1 连接液路系统

色谱柱出口端连接检测器流通池下方入口处，流通池出口处采用 FEP 管路连接废液。

2.2.2 连接电源

- 关闭仪器各模块后面板的电源开关。
- 将电源线一端连接至仪器后面板的电源插座中，另一端连接至规定范围内的交流电中。



注意

连接前，请阅读“工作环境及场地要求”部分的注意事项，以避免发生危险。

2.2.3 连接数据传输线

通过 RS232 转 USB 数据线与 PC 相连。

3 Shinelab 工作站操作

3.1 软件安装

安装步骤详见《ShineLab 工作站使用说明书》。

3.2 仪器配置

在“新增仪器管理”界面中可以为工作站配置仪器，并且可以编辑仪器名称等信息。

仪器名称：编辑所添加仪器名称

仪器类型：选择仪器类型

选择模块：点击所需选择模块仪器，点击向左添加按钮。

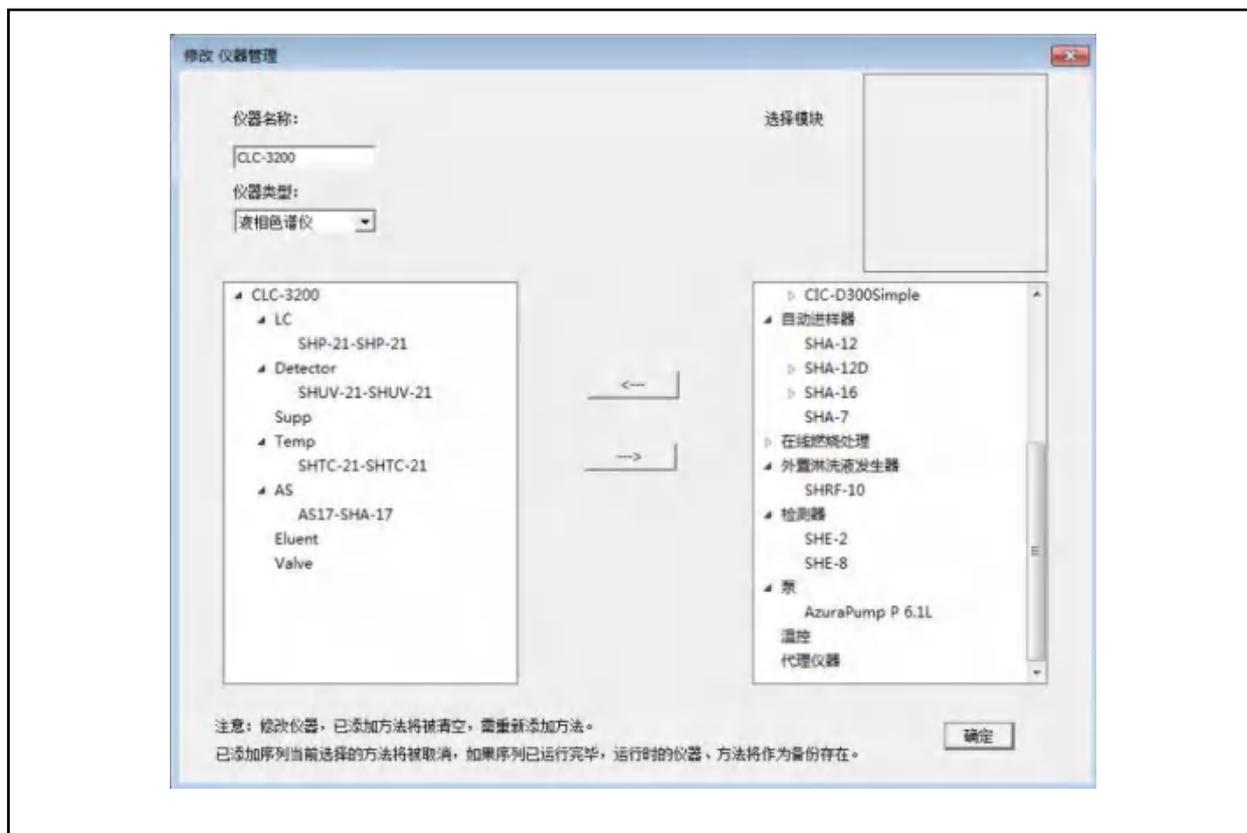


图 3-1 CLC-3200C 高效液相仪器配置界面

进入工作站主界面如图 4-2 所示。工作站中间显示仪器实时状态。



图 3-2 ShineLab 工作站主界面

- 准备和运行：状态显示为绿色 状态 - 运行中
- 未连接和掉线：状态显示为灰色 状态 - 关闭
- 关闭：状态显示为黄色 状态 - 关闭
- 报警：状态显示为红色 状态 - 压力超最低限
- 主界面右下侧显示“实时采集”、“实时检测”和“队列”信息。
- 实时采集：序列在进行样品采集时，点击此处显示实时谱图信息。
- 实时检测：显示仪器中各个模块最近 30min 的运行信息。
- 队列：显示当前运行采集的序列，亦可添加多个序列排队运行采集。

3.3 工作站使用方法

工作站具体使用方法详见《ShineLab 工作站使用说明书》。

4 故障处理

本章列举了仪器使用过程中可能出现的故障，并提供了相应的处理方法，以帮助用户分析和处理常见问题。如果采取相应措施后依然没有解决，或问题未包括在下表中，请与青岛盛瀚联系。

4.1 故障处理

表 4-1 常见故障及处理方法

常见故障	可能的原因	处理方法
出现不规则或较大基线噪声	流通池窗口被污染	使用 1mol/L 的硝酸、水和新溶剂依次冲洗流通池；卸下流通池，拆开清洗或更换池窗玻璃
	流通池中有气泡	迅速加大流量以赶出气泡
	检测器或数据采集系统接地不良	重新连接
	检测器光源故障	检查氙灯或钨灯的设定状态；必要时，更换氙灯或钨灯
	液体泄漏	拧紧或更换管路连接件
	有很小的气泡通过流通池	流动相仔细脱气；加大流通池的背压；系统检漏
更改波长时，基线不更改	有微粒通过流通池	清洗流通池；检查色谱柱出口的筛板
	“检测波长”菜单中输入的波长值超出了范围	在规定范围内设定波长值
	灯没有亮	通过色谱工作站打开氙灯或钨灯，若灯源出现故障，请更换氙灯或钨灯
基线漂移过大	电路故障	更换所有故障部件
	流通池窗口污染	用 1mol/L 的硝酸、水和新溶剂依次冲洗流通池；卸下流通池，拆开清洗或更换池窗玻璃
	色谱柱被污染	再生或更换色谱柱
	固定相流失	使用保护柱
	检测器温度变化	确保系统恒温

	检测器光源发生故障	更换氙灯或钨灯
	旧的流动相未完全除去	用新流动相彻底冲洗系统置换溶剂，或采用兼容溶剂置换
	溶剂存储瓶被污染	清洗溶剂瓶，用新的流动相平衡系统
	强吸附组分从色谱柱中洗脱	在下一次分离之前用强洗脱能力的溶剂冲洗色谱柱或使用溶剂梯度
出现大的尖峰	流通池内有气泡通过	溶剂脱气并彻底冲洗系统
		检查连接系统是否漏液
	检测器接地不良	消除噪声来源，确保良好接地
出现负峰	检测器输出信号的极性错误	交换检测器输出信号的接线
	进样故障	使用进样阀，确认在进样期间样品环中没有气泡
	使用的流动相不纯	使用色谱纯的流动相或对溶剂进行提纯
基线随着泵的往复出现尖刺	流通池中有气泡	卸下流通池的入口管与色谱柱的接头，用注射器将甲醇从出口管端推进，以除去气泡
基线随着泵的往复出现噪音	仪器处于强空气中或流动相脉动	改变仪器放置位置，置于合适环境中使用调节阀或阻尼器以减少泵的脉动

4.2 报警提示

检测器具备自我诊断功能，对在仪器运行过程中可能出现的问题进行报警提示，伴有蜂鸣声并在 ShineLab 工作站界面上进行相应显示。

4.2.1 压力超上限报警

由于系统堵塞等原因，仪器运行过程中，当发生系统压力超过设置上限的情况时，输液泵会向上位机反馈“压力超上限”的报警信息，shinelab 工作站也会同时出现“压力超上限”的信息提示。

当压力超上限时，输液泵会自动停止工作，保护仪器安全。

4.2.2 压力低于下限报警

由于吸入大量气泡或者溶剂瓶中的溶剂被吸干等原因，仪器运行过程中，当发生压力低于设置下限的情况时，输液泵会向上位机反馈“压力低于下限”的报警信息，工作站上也会同时出现“压力低于下限”的信息提示。

压力低于下限时，电机将自动停止运行，以保护仪器的安全。

4.2.3 漏液报警

仪器运行过程中，可能会发生管路或接口漏液故障。此时，漏液报警器会向上位机反馈“漏液”的报警信息，工作站上也会同时出现“漏液”的信息提示。

在发生漏液故障时，操作人员需对漏液位置进行排查，查找故障原因进行解决。

4.2.4 检测器温度报警

仪器运行过程中，若检测到光源温度过高，温度探测器会向上位机反馈“温度过高”信号，同时工作站会显示“检测器光源温度过高”的信息提示。遇到此种情况需检查风扇是否正常工作。

4.2.5 氙灯/钨灯报错

在仪器使用过程中，工作站显示“氙灯出错”或“钨灯出错”，首先检查氙灯/钨灯是否损坏，其次检查主控板和灯电源之间的连接线是否损坏，如有必要更换灯或者时连接线。

5 仪器的简单维护

5.1 日常维护

为确保 SHUV-12 紫外-可见检测器达到良好的测量效果，请定期检查并维护仪器，主要包括：

- 定期检查、清洗或更换沉子滤头及在线过滤器。
- 为延长色谱柱的使用寿命、减少压力脉动、降低基线噪声水平，流动相在使用前需过滤、脱气。
- 使用含盐的流动相后，应采用 HPLC 级的水、甲醇（或含 5% - 10% 甲醇-水）依次冲洗管路和流通池，以避免发生堵塞或部件损坏现象，防止微生物滋生。



警告

为防止打开仪器管路或接头时，发生溶剂（尤其是有毒或有害溶剂）泄漏，对操作人员造成伤害，维护仪器前，请详细了解溶剂供应商所提供的安全使用说明，做好防护措施（如：使用防护衣、防护镜、安全手套等）。

5.2 可更换部件

当仪器出现故障，不能正常工作时，需要对仪器进行维修检查，及时更换损坏的部件。

（1）更换氙灯

更换条件

氙灯使用寿命为 2000h，当信号噪声增大，能量明显降低时，考虑更换。

所需工具

T10、T15 梅花改锥，白色布手套

注意事项

打开检测器外壳之前必须拔掉电源线，并确保氙灯关闭 15 min 以上，以避免温度过高灼伤。不要直接用手触摸氙灯的玻璃部分，以避免烫伤，同时保证灯表面的清洁。若灯表面被污染，可用纱布蘸取少量异丙醇将灯擦拭干净。

更换步骤

- ① 关闭检测器，拔掉电源线，确保氙灯冷却 15 min 以上。
- ② 使用 T15 梅花改锥拆掉检测器外壳盖的螺钉，取下外壳盖。
- ③ 使用 T10 梅花改锥拆掉检测器光源室盖螺钉，移去光源室盖。
- ④ 拔下旧灯的三芯插头，使用 T10 梅花改锥拆掉氙灯灯座上的两个固定螺钉，戴上

干净的白色布手套，沿图 5-1 所示箭头所示方向将整个灯取出。

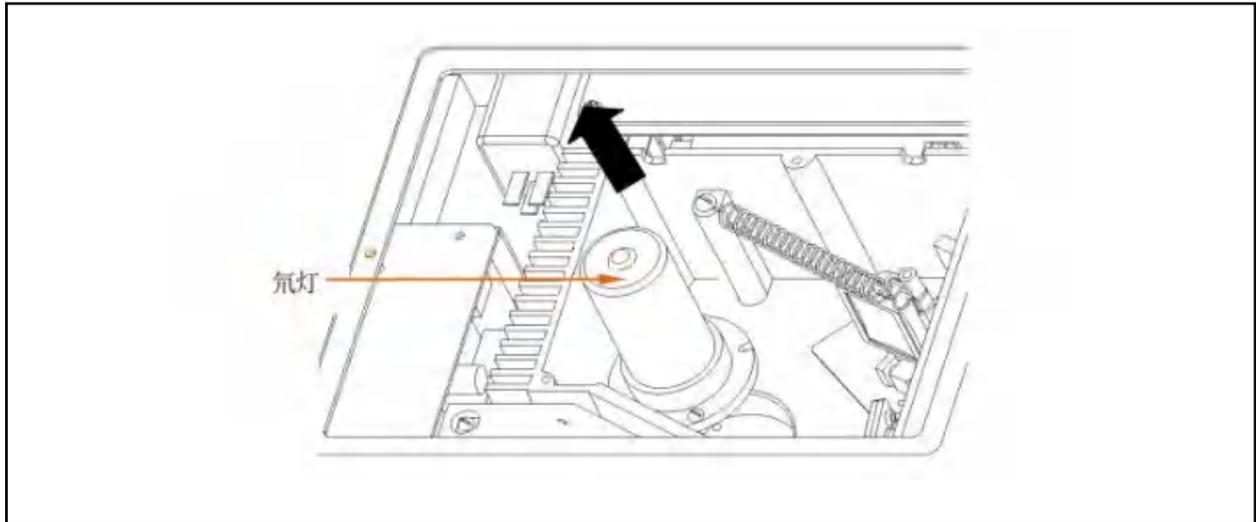


图 5-1 更换汞灯

- ⑤ 将新汞灯放在灯座中，调整好方向，拧紧螺丝，并插上三芯插头。
- ⑥ 安装光源室盖，拧紧螺钉。
- ⑦ 安装外壳盖，拧紧螺钉，更换新汞灯后，需要经过 50 小时才能达到最佳工作状态，可通过工作站查看新汞灯工作状态及能量。

(2) 更换钨灯

更换条件

钨灯使用寿命为 2000h，当信号噪声增大，能量明显降低时，考虑更换。

所需工具

T10、T15 梅花改锥，白色布手套

注意事项

打开检测器外壳之前必须拔掉电源线，并确保钨灯关闭 10 min 以上，以避免温度过高灼伤。不要直接用手触摸钨灯的玻璃部分，以避免烫伤，同时保证灯表面的清洁。若灯表面被污染，可用纱布蘸取少量异丙醇将灯擦拭干净。

更换步骤

- ① 关闭检测器，拔掉电源线，确保钨灯冷却 10 min 以上。
- ② 使用 T15 梅花改锥拆掉检测器外壳盖的螺钉，取下外壳盖。
- ③ 使用 T10 梅花改锥拆掉检测器光源室盖螺钉，移去光源室盖。
- ④ 拔下旧灯的二芯插头，使用 T15 梅花改锥拆掉钨灯灯座上的两个固定螺钉，戴上干净的白色布手套，沿图 5-2 箭头所示方向将带钨灯的整个灯座取出。

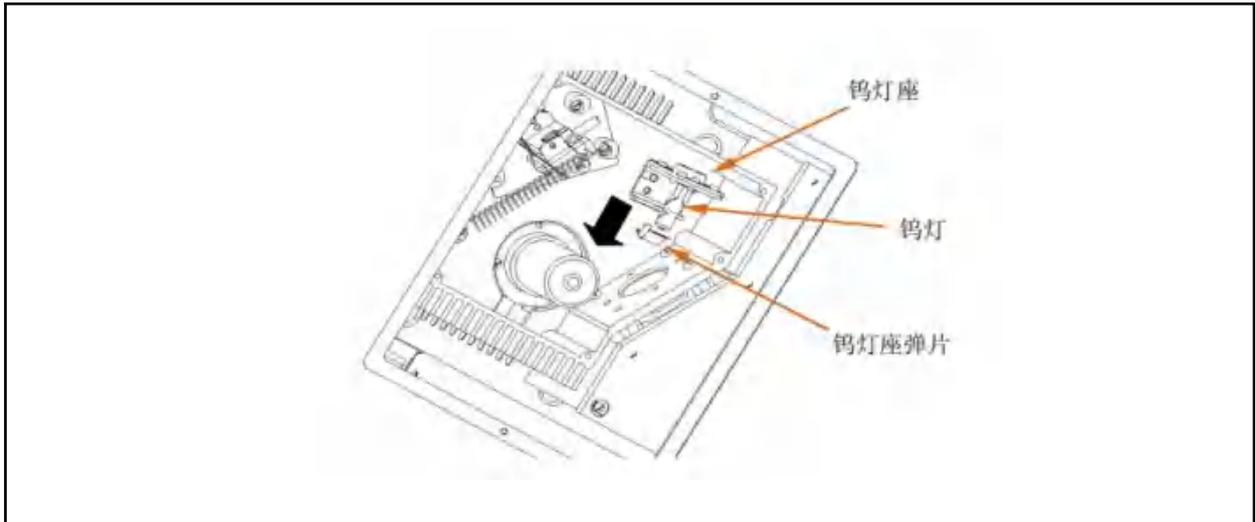


图 5-2 更换钨灯

- ⑧ 使用 T10 梅花改锥松开钨灯压片紧固螺钉，从灯座上取下钨灯。
- ⑨ 将新钨灯插入钨灯灯座中，重新拧紧压片固定螺钉，并插上二芯插头。
- ⑩ 安装光源室盖，拧紧螺钉。
- ⑪ 安装外壳盖，拧紧螺钉，更换新钨灯后，需要经过 24 小时才能达到最佳工作状态，可通过工作站查看新钨灯工作状态及能量。

(3) 更换流通池

更换条件

流通池被污染造成灵敏度大幅下降、噪声大、因堵塞导致压力过高等，经反复清洗或拆开清洗后仍无显著改善时，考虑更换。

所需工具

一字螺丝刀

注意事项

更换流通池前，需要对新的流通池进行检漏操作。具体方法：将流通池入口端与泵连接，出口端与约 1000Psi 的背压连接，使用甲醇或水以 1 mL/min 的流速冲洗流通池 10 min 以上，若没有渗漏，即可安装。

更换步骤

- ① 断开流通池两端的管路连接。
- ② 关闭检测器，拔掉电源线。
- ③ 打开检测器前门，用一字螺丝刀将旧流通池上的两个紧固螺钉拧下，取出整个流通池。
- ④ 调整新流通池部件的方向，使标注在部件上的“箭头”标志向上，沿图 5-3 箭头所示方向将流通池小心插入前面板的流通池安装口。

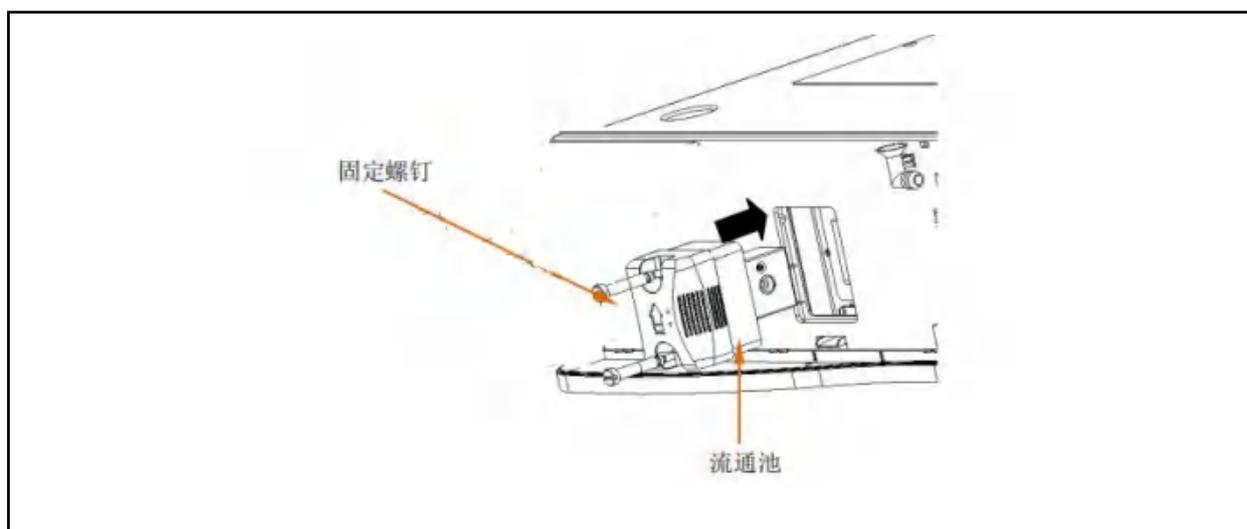


图 5-3 更换流通池

- ⑤ 拧紧固定螺钉，将流通池紧紧固定。
- ⑥ 轻轻合上检测器前门。

5.3 部件清洗

(1) 清洗流通池

流通池在长期使用后，若能量降低，灵敏度变差，噪声变大，而氘灯使用时间不长，则考虑可能是流通池被污染，需要对该部件进行清洗。具体步骤如下：

- ① 关闭检测器，拔掉电源线，关闭高压输液泵，取下色谱柱，将泵的出口管路与流通池的入口管路相连。
- ② 如果流动相与水相不溶，需要使用一种过渡的溶剂替换原有的流动相冲洗管路和流通池。
- ③ 使用十二烷基磺酸钠、盐酸（1M）、氢氧化钠（1M）、异丙醇或乙醇中的一种溶剂冲洗流通池。
- ④ 清洗完毕后，再使用 HPLC 级的水将管路和流通池中的清洗液冲洗干净。
- ⑤ 将色谱柱重新安装至液路系统中。

若按照上述步骤清洗后，检测器测量的灵敏度仍未得到改善，需将流通池拆下，清洗透镜。具体步骤如下：

- ① 关闭检测器，拔掉电源线。
- ② 打开检测器前门，用一字螺丝刀将流通池的紧固螺钉拧开，取出流通池部件。
- ③ 小心取下流通池的透镜压环，轻拍流通池使透镜掉出（用滤纸接住以免污染）。
- ④ 将透镜放在小烧杯中，用合适的溶剂浸泡并在超声波清洗器中振荡清洗。请注意，清洗后的透镜不可用手触摸，须用镊子夹起，安装回流通池中。拆卸掉透镜部件的流通池也可以浸泡在合适的溶剂（如异丙醇）中于超声波清洗器中清洗 20 min。
- ⑤ 安装好透镜垫圈，将外部螺钉小心拧紧。请注意如果用力过大易使透镜破裂，或者密封圈变形，堵塞光路。
- ⑥ 将清洗好的流通池管路连接好，进行耐压实验并检漏，10 min 内没有渗漏即可装回。

(2) 清洗管路

SHUV-12 紫外-可见检测器在出厂前，已经进行了清洗和干燥，液路连接完毕后，需要再次对系统进行清洗并排除管路中的气泡。具体步骤如下：

- ① 用 0.45 μm 的水性滤膜过滤超纯水 500 mL，0.45 μm 的有机相滤膜过滤甲醇 200 mL，并分别超声脱气，备用；
- ② 连接检测器电源线，打开电源开关和色谱工作站；
- ③ 将高压输液泵的出口端与检测器的入口端连接，打开泵放空阀，设定 5 mL/min 的流速冲洗管路 5 min - 10 min，直至管路中完全没有气泡通过为止；
- ④ 关闭放空阀，设定 1 mL/min - 2 mL/min 的流速冲洗全部管路 15 min；
- ⑤ 将水换成甲醇，继续冲洗管路 10 min，连接色谱柱，待用。

6 附录

保修概要

青岛盛瀚色谱技术有限公司（Qingdao Shenghan Chromatography Technology Co., Ltd）承诺其生产仪器的主机和附件，在产品保修期内无任何材料和工艺缺陷。在保修期内，若产品被证明有缺陷，青岛盛瀚将为用户免费维修或更换。详细保修说明请参见青岛盛瀚官方网站或产品保修卡。

若欲获得维修服务或索取保修说明全文，请与青岛盛瀚维修中心或各地办事处联系。

除本概要或其他适用的保修卡所提供的保证以外，青岛盛瀚公司不提供其他任何明示或暗示的保证，包括但不限于对产品可交易性和特殊用途适用性之任何暗示保证。在任何情况下，青岛盛瀚公司对间接的，特殊的或继起的损失不承担任何责任。



全球两大IC品牌之一
TOP TWO IC BRAND

全国免费客服热线

400-661-9009

青岛盛瀚色谱技术有限公司

地址: 山东省青岛市崂山区株洲路151号
网址: www.sheng-han.com

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



微信公众平台



用户交流QQ群

SHE-9 型安培检测器

用户手册



声 明

版权

© 青岛盛瀚色谱技术有限公司版权所有。

声明

本公司产品受中国及其它国家和地区的专利（包括已取得的和正在申请的专利）保护。

本公司保留改变规格及价格的权利。

本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。

对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，青岛盛瀚概不负责。

未经青岛盛瀚事先书面许可不得影印复制或改编本手册的任何部分。

产品认证

青岛盛瀚认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2008 标准和 ISO14001:2004 标准，并进一步认证本产品符合其它国际标准组织成员的相关标准。

联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何问题或需求，可与青岛盛瀚联系：

地址：青岛市崂山区株洲路 151 号 1 号楼 108 室

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：266100

全国免费客服热线：400-661-9009

安全要求

一般安全概要

了解下列安全性预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

使用正确的电源线。

只允许使用所在国家认可的本产品专用电源线。

将产品接地。

本产品通过电源插座的接地导线接地。为避免电击，请勿使用没有接地的电源插座。在连接本产品时，请务必将其正确接地。

查看所有终端额定值。

为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，在连接产品前，请查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

请勿擅自拆机。

拆装仪器必须由青岛盛瀚指派的安装工程师进行，用户不得擅自拆装。除几种允许用户自行更换的部件外，请勿擅自拆换仪器内部其他部件。

仪器通电时，请勿调整、维修仪器。

为避免人员伤害，请勿在仪器通电时调整、维修仪器或更换零部件。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。

如果您怀疑本产品已经出现故障，可请青岛盛瀚授权的维修人员进行检查。

保持适当的通风。

由于仪器操作过程中所用到的溶剂多为有机溶剂，均有一定的挥发性和易燃性，因此，需确保仪器所处的环境通风良好（避免空气对流），没有明火。定期检查通风孔和风扇。

请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

为避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器，并避免强烈震动、电磁干扰等。

做好静电防护工作。

仪器使用过程中，请注意静电防护，以避免大量静电电荷释放所产生的火花引燃高浓度有机溶剂，甚至引起火灾。

在合适的环境、湿度条件下操作仪器。

欲获得最佳的测量性能，请在环境温度为 15°C- 35°C且变化小于 2°C/小时、相对湿度 20% -80% 范围内的环境中操作。避免空调直吹仪器。

正确使用溶剂。

请遵守溶剂供应商提供的溶剂安全操作说明，必要时，使用防护衣、安全手套、防护眼镜等设备，避免造成损害。

注意搬运安全。

防止仪器在搬运过程中滑落，造成仪器外观、面板或部件损坏。

安全术语

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：

警告

警告性声明指出可能会危害操作人员生命安全的条件和行为。



注意

注意性声明指出可能导致本产品损坏或数据丢失的条件和行为。

目 录

1.产品简介	1
1.1 仪器外观.....	1
1.2 后面板.....	2
1.3 箱体内部.....	3
2.安装情况	4
2.1 对存储空间的要求.....	4
2.2 确保有足够的空间存放仪器。.....	4
2.2.1 计算机.....	4
2.2.2 对实验室的要求.....	4
2.2.3 环境技术规范.....	4
2.2.4 对将要安装仪器的实验室工作台的要求:.....	4
2.2.5 电气和电力方面的要求.....	5
2.2.6 化学品.....	5
2.3 安装和启动.....	5
2.4 维护和停机.....	7
2.4.1 维护保养.....	7
2.4.2 定期检查是否有泄漏.....	8
2.4.3 定期检查机箱的温度.....	8
2.4.5 流通池单元.....	8
2.4.6 清洁.....	8
2.4.7 保险丝.....	8
2.4.8 关闭该系统.....	8
3.SHE-09 控制	9
3.1 各项参数.....	9
3.2 软件控制.....	12
3.2.1 ShineLab 工作站.....	12
3.2.2 SHINE 工作站.....	15
4.检测和参数	17
4.1 简介.....	17
4.2 三电极的配置.....	17
4.3 工作范围.....	18
4.4 偏移量.....	18
4.5 极性.....	19
4.6 自动归零功能.....	19
4.7 测量方式.....	20
4.7.1 直流模式.....	20
4.7.2 脉冲模式.....	21
4.7.3 脉冲与直流模式.....	21
5.故障排除	22
5.1 错误信息.....	22
5.2 没有检测器响应.....	22
5.3 messages.....	23
5.4 分析性故障排除.....	23

5.4.1 外部的虚拟池体单元测试	23
5.4.2 停止流量测试	24
5.4.3 没有响应	25
5.4.4 高电流	25
5.4.5 基线噪声大	25
5.4.6 灵敏度降低（信噪比较低）	25
5.4.7 饱和输出	26
5.4.8 基线波动	26

1. 产品简介

1.1 仪器外观



#	说明	#	说明
1	仪器外壳	7	“+”和“-”值键
2	LC 管路进出口	8	光标键

1.2 后面板

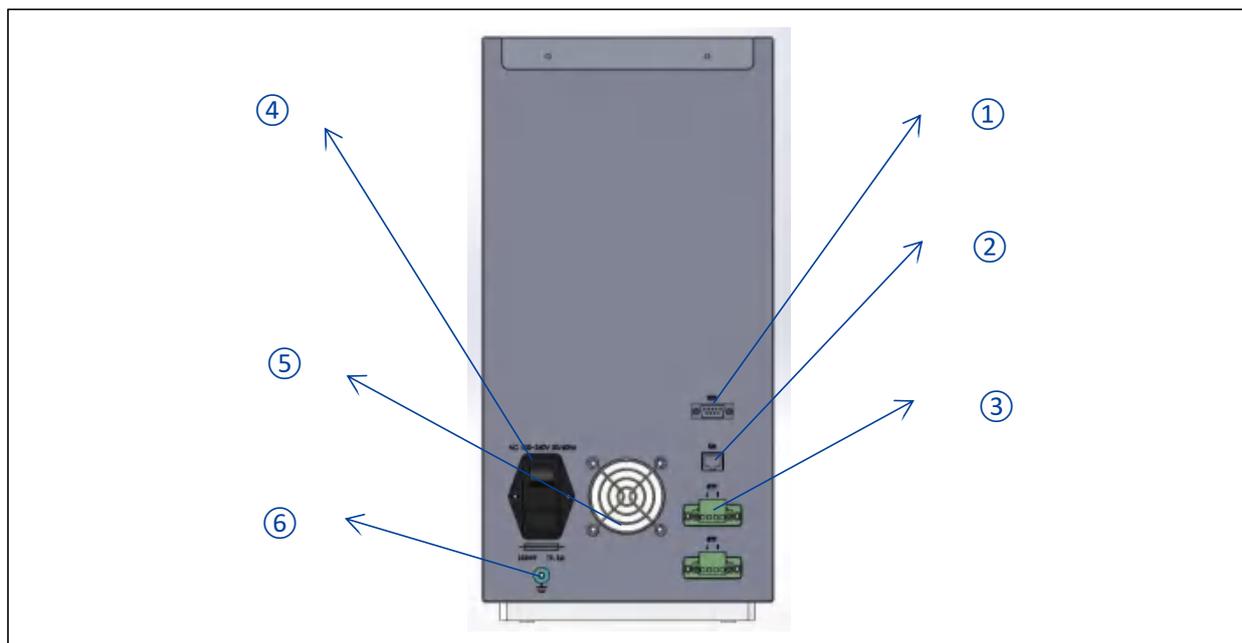


图 1.2 SHE-09 ECD 后面板

- ① RS232 通讯接口
- ② RJ45 接口
- ③ 模拟信号输出端口
- ④ 电源开关
- ⑤ 风扇
- ⑥ 工作接地

RS232 通讯接口

数据线通过此端口将仪器与电脑连接，并向工作软件输出信号。

RJ45 接口

过此端口将仪器与电脑连接，并向工作软件输出信号。

模拟信号输出端口

此端口通过模拟信号输出器将仪器与电脑连接起来，实现工作软件启动采集。从接线端子左侧数第1、2插口为输出端口。

电源线开关

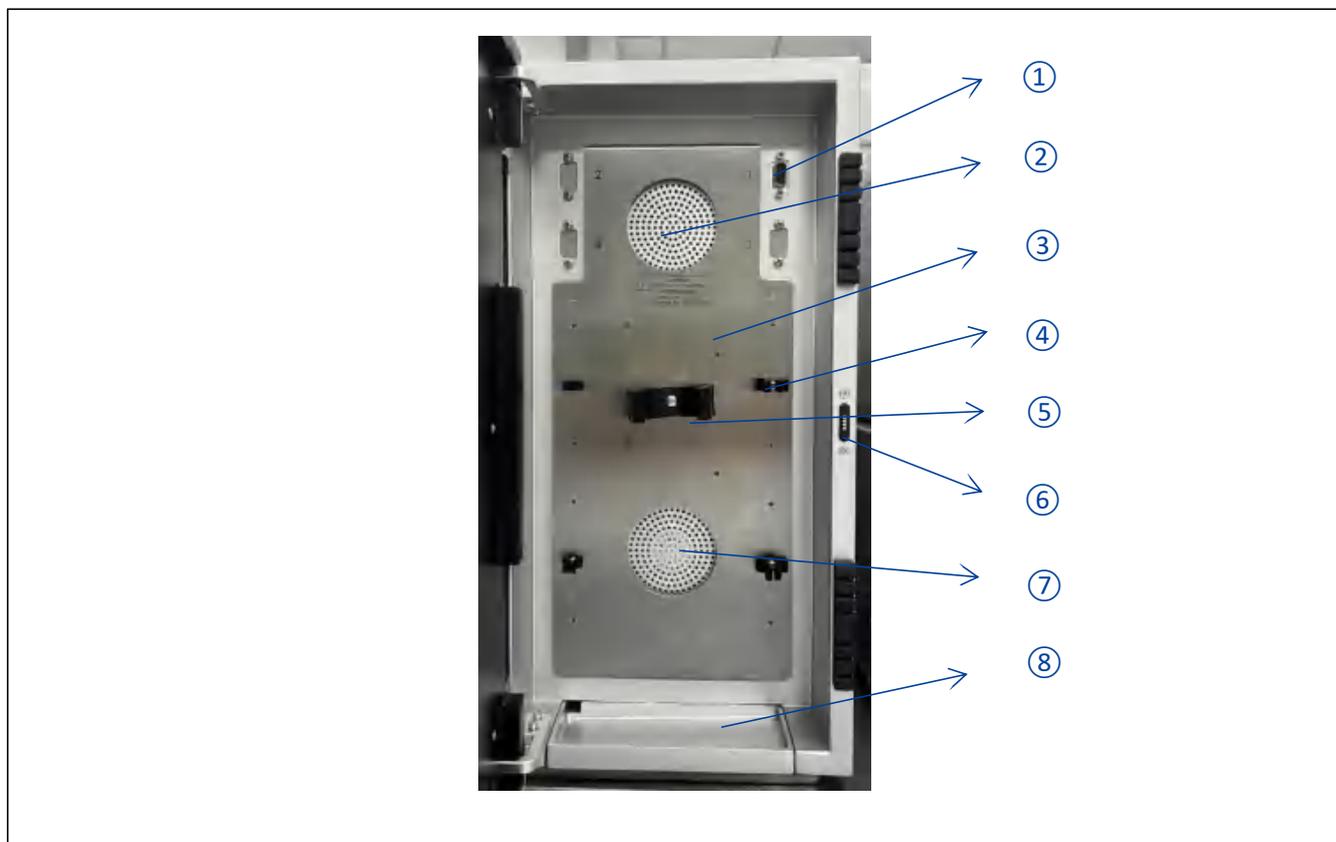
电源线接口位于设备后部，适用 100V-240V 电压输入。



注意

此电源线作为切断仪器供电的主要装置。应确保插座位于仪器附近并容易插入。请注意接地。

1.3 箱体内部



- ① 池体单元连接线（9 针）
- ② 顶部风扇加热（进气口）
- ③ 安装板
- ④ 柱夹
- ⑤ 池体夹具
- ⑥ 磁吸
- ⑦ 底部风扇加热器（排气）
- ⑧ 漏液盘

2. 安装情况

2.1 对存储空间的要求

设备	箱体尺寸
SHE-09	59(D)x41(W)x56(H)cm (23.2x16.1x22.0 英寸)

2.2 确保有足够的空间存放仪器。

参数	技术要求
储存温度	-25—50°C(14-122°F)
储存湿度	20-80%，不冷凝

为成功现场安装仪器，请提前在现场安排以下要求：

2.2.1 计算机

如果 PC 软件通过远程控制使用仪器则需要台式计算机满足以下要求：

- 免费 USB 端口（FW 更新）
- 微软 Windows7 操作系统或更高版本

2.2.2 对实验室的要求

您的仪器仅用于工业或商业环境（EN55011 组 1B 级 ISM 设备）。适用于以下类别：安装二类、污染二级、设备一级。

2.2.3 环境技术规范

参数	技术要求
工作温度	10—35°C(50-104°F)
最大海拔高度	2000 米（7500 英尺）
工作湿度	20-80%，不冷凝

2.2.4 对将要安装仪器的实验室工作台的要求：

- 表面稳定、清洁、平整、光滑。
- 有足够的机械强度来至少保持检测器的重量。检测器无流通池重量 14.4 公斤（31.7 磅）。带有流通池单元和外设柱和阀的全装电位器的重量可达 20kg 或更多。
- 检测器的以下尺寸为 44 (H)x22 (W)x43 (D)厘米。考虑到四周需要额外空间以防止通风孔阻塞和足

够的散热。背部至少自由保持 15 厘米。如果一侧有其他设备，请至少保持 5 厘米的距离。如果两侧都有设备，则至少保持 10cm 的距离。

2.2.5 电气和电力方面的要求

客户负责在实验室内提供适当的电源和电源插座。

1. 实验室内电气设备和固定装置的安装必须符合所有当地法规和安全标准。
2. 电源应表现出最小的功率瞬变和波动。交流电源供电电压源与标称电压之间的波动不得超过 $\pm 10\%$ 。如果电源电压不稳定 ($>$ 标称电压的 10% 使用不间断电源(UPS)，则电源必须正确安装保护接地导线。
3. 检测器配备了一个额定功率为 100-240VAC 和 50/60Hz 的通用交流/直流开关模式电源适配器。
4. 检测器满载最大功耗为 200W。额定功耗 $< 50W$ 。
5. 使用提供的电源电缆将检测器连接到线路电压为 100-240VAC 的接地交流墙插座（如上章节的规定）。仪器应通过插座连接到保护接地。

2.2.6 化学品

流动相和冲洗/存储溶液必须清洁，因为它与电化学反应器电池的工作电极直接接触。包括水在内的高纯度化学物质是先决条件。所以所有的化学物质都应该是电化学清洁的，HPLC 级或更好的。对于用于制备流动相的水，建议使用一种水净化装置，它能够提供高纯度的电阻率为 $> 18\text{mohm.cm}$ 和低 TOC 水平 ($< 10\text{ppb}$) 的去离子水。

2.3 安装和启动

请仔细执行以下步骤，以便成功安装和启动：

1. 池体单元和色谱柱的安装情况如图所示。



图 2.1

2. 如果使用配备位置传感器的手动进样阀，则传感器线路必须连接到后面板上的阀门接头，以启用 INJECT/LOAD 功能。在配置屏幕中，阀门选项应手动设置为“Valve=present”。

3. 在将 HPLC 系统连接到检测器之前，所有金属部件最好用 15% 的硝酸氧化 20min。硝酸溶液通过泵、泵管、阻尼器、进样器（处于分析和进样位置）进行冲洗并排废。

注意：确保在此步骤中，不要连接所有不耐酸的部件，例如：尼龙入口过滤器、色谱柱和流通池。

4. 用硝酸冲洗后，必须用超纯水彻底冲洗系统。确保管路或脉冲阻尼器中没有留下任何硝酸痕迹（使用 pH 纸检查）。使用 HPLC 缓冲区冲洗系统。

5. 在连接新色谱柱之前，请阅读制造商的说明。我们的经验是需要对一个色谱柱进行彻底的预处理。只有经过预处理好的色谱柱是纯净的电化学。如果没有预处理，背景电流可能过高，并可能发生工作电极的实质性污染。对于反相柱，强烈建议用 50% 的甲醇在低流量的水中冲洗 3 天。切换到流动相前，建议用水冲洗（10 倍柱体积），以防止缓冲盐沉淀。

6. 气泡通过流通池单元将导致不可接受的噪声水平和“峰值”。因此，强烈建议使用在线脱气装置。根据我们的经验，HPLC 缓冲区的一次脱气过程几乎是不够的。如果检测器用于还原 ECD（在负工作电压下），应采取额外步骤去除流动阶段的氧气。这些方法包括使用不锈钢管氦气脱气。

7. 有关流通池单元安装的详细信息，请参考流通池手册。虽然检测器的温控箱可以在 7°C 到 60°C 的温度范围内操作，但流通池单元在 50°C 以上时不可以操作。

注意：不要在 50°C 以上使用流通池，温度较高可能会导致电池损坏。不要触摸机箱内的金属部件，因为它们可能很热，并可能导致烧伤。

8. 电路和流路连接方法参见图 5。将流通池连接到机箱中相应的单元连接器。所有单元连接器都标有标识标签。EliteSCC 将流通池单元连接到左侧标有“单元 1”的单元连接器

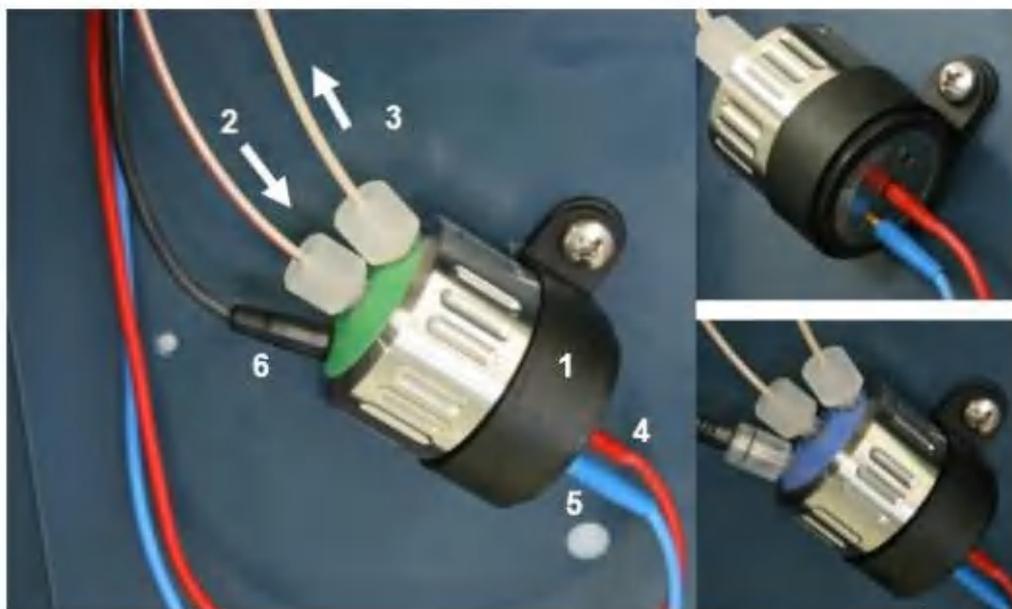


图 2.2

左侧：[1]单元夹、[2]池体单元入口（从柱到池体单元的管路连接）、[3]池体单元出口（电池拖管连接）确保出口位于顶部，防止堵塞气泡、[4]WE 触点（红色）、[5]AUX 触点（蓝色）、[6]REF 触点（黑色）。

右上角：WE（红色连接器）和 AUX 电极（蓝色连接器）的电气连接。

右下角：带盐桥参考线极的传感器电极。

9.在打开流通池单元之前，确保流动相含有足够的电解质（缓冲离子）。如果电池只使用纯水或另一个非导电流动相，将不会获得稳定的基线。还要确保流通池单元中没有捕获气泡。

11.流通池单元的出口管应流向比流通池单元更高位的储液罐。确保有一个小的背压，以防止气泡堵塞。出口管应处于液位以下，避免流动相“滴落”引起电噪声。

12.设置池体电位（优化电位见第 101 页），打开流通池电位，使系统稳定约 30min。“好的”稳定基线显示的是没有跳跃和峰值。

13.将检测器连接到 PC 控制软件。如果使用仪器，请单独将外部转换器或记录器连接到后面板上的“模拟数据输出”。有关如何使用转换器设置测量值的详细说明，请参阅控制转换器的第三方软件的文档。

您的系统现在已准备好可以使用了。为持续运行达到较好稳定性，建议保持系统保持开启状态。在夜间可关闭流通池单元。

2.4 维护和停机

2.4.1 维护保养

在本段中描述了最终用户可以执行的所有维护，所有其他维护和服务程序只能由授权的服务工程师执行。

2.4.2 定期检查是否有泄漏

每天对 LC 管路、流通池单元和连接进行泄漏检查，检查机箱底部的排水管是否堵塞或关闭。不允许易燃或有毒溶剂积聚。遵循有规定的、经批准的废物处理规范。定期清空和清洁废液容器。严禁通过市政污水系统进行处理。每天检查流动相瓶是否包含足够的流动相，以便进行计划执行的分析数量。

2.4.3 定期检查机箱的温度

操作员应定期进行检查，以确认实际机箱温度是否符合检测器的设定温度。

注意：如果实际温度超过 70°C，请立即关闭电源，不要接触机箱内的金属部件其可能很热，并联系制造商或其代表进行维修。在工厂维修仪器前，请勿使用或者打开仪器。

2.4.5 流通池单元

通过评估背景电流、噪声和信号，每天检查检测器和流通池单元的性能。背景电流、噪声和或灵敏度损失的增加可能是工作电极(WE)污染或池体的参考电极(REF)需要维护。必要时对流通池单元进行维护。有关流单元维护说明的详细信息是在用户手册中提供的，与特定的流单元(SenCell, VT-03 或 FlexCell)一起购买。

2.4.6 清洁

总的来说，SHE-09 几乎不需要什么维护。检测器的外部可用非腐蚀性的清洁液进行清洁。

电池柜（管道、连接器、电池、柱等）尽快去除溢出的流动相或其他解决方案，因为这可能损坏油漆层，或导致盐渍沉积（如果缓冲流动相）堵塞机箱底部的排水。定时清理覆盖在机箱风扇保护罩上的灰尘。

2.4.7 保险丝

用后面板上规定的、以及本手册安装部分中规定的适当类型和额定值的保险丝更换熔断的保险丝。保险丝支架集成在电源连接器中。确保仪器不会使用不同类型的保险丝。这可能会引起火灾。

2.4.8 关闭该系统

关闭带有长时间运行电化学检测器的 LC 系统需要采取几个步骤。这与大多数其他 HPLC 系统没有什么不同。请执行以下步骤：

- 使用软件（SHINE 或 ShineLab）关闭流通池单元。
- 检查色谱柱中的储存液体，确保正确冲洗色谱柱。反相 C18 柱通常用 50%的乙腈/水储存。
- 取出色谱柱，安装相应的端盖，并将色谱柱存储在适当的位置。
- 用 50%的水/乙腈（或甲醇）冲洗并储存系统。在负载之间切换进样阀。确保所有的管路、过滤器等被冲洗干净。没有留下无机盐沉淀堵塞系统。
- 通过断开进出口管路的连接，从系统中卸下流通池单元。

- 打开流通池,用水冲洗,然后干燥流通池。在出现 VT03 或 FlexCell 时,请小心不要损坏垫片(SenCell 没有垫片)。
- 关闭流通池并储存干燥。对于盐桥 REF,单独存放 REF,以防止干燥。或者,将 sb-REF 放入 10mL 瓶的氯化钾溶液下,并用盖盖紧。
- 通过电源开关(开关到后面板上的位置“0”) 关闭检测器(和其他 LC 设备)。

3.SHE-09 控制

3.1 各项参数

说明: 类型 S 为状态, F 为功能, C 为控制

参数	屏幕	说明	类型
28>30°C	直流模式 脉冲模式 扫描模式 运行	显示实际温度(左值)和预设的机箱温度(右值)。	S
AZERO	直流模式 脉冲模式 扫描模式 运行	将输出电压设置为 0V,或设置偏移电压。控制补偿=关闭对补偿=打开的更改。如果电流超过最大值。如果单元电流超过最大补偿,则出现“单元电流超过最大补偿”的信息。在这种情况下,将适用最大补偿,这可能不是 0 电位而是更高电位。	F
启动程序	自动控制系统	显示启动硬件版本	S
CELL=打 开/ 关闭	直流模式 脉冲模式 扫描模式	在池体单元“打开”和“关闭”之间切换。需要确认“打开(关闭)”打开将计时重置为 0.00。脉冲模式:只要池体单元打开,无论选择哪个屏幕都会产生脉冲。扫描功能模式:采用电位 E1。	F
校验和	自动控制系统	显示校验和	S
补偿	直流模式 脉冲模式	在“ON”和“OFF”之间切换,释放自动归零偏移量。如果按下 AZERO,则打开。仅影响自动归零补偿,而不影响%偏移量!	C
配置方式	主要	进入配置屏幕	F
对比度	配置方式	设置显示器的对比度	C

CYC	扫描设置	<p>循环种类：半循环、全循环和连续循环。</p> <p>“半循环”表示单元电位从 E1 运行到 E2，并在 E2 停止。</p> <p>“全循环”是指单元电位从 E1 运行到 E2，然后返回到 E1，然后停止。</p> <p>“连续循环”是指电位从 E1 运行到 E2 并连续返回到 E1。按下“停止”或完成该循环，将电位设置为 E1。</p>	C
透格	主要	进入故障诊断系统屏幕	F
配除	测试结果	进入 DISP 屏幕以进行显示测试。	F
E1, E2, E3, E4, E5	脉冲设置 2 脉冲设置 3	控制脉冲的电位设置。可设置在+2.50 和-2.50V 之间，设置步长为 10mV。只能在确认后使用“Enter”按钮进行设置或更改。	C
Ec	直流电源设置	控制单元电位，可设置为在+2.50 和-2.50V 之间，具有 10 个 mV 步骤。只有在确认后才能使用“输入”按钮设置或更改。	C
Ec	运行（仅限直流）扫描模式（在此期间扫描）	反映了设定的单元电位。在扫描模式下显示实时的电势。	S
滤波器（直流模式）	直流电源设置，直流电源统计数据	滤波器设置：RAW（100Hz）、关闭（10Hz）和 1Hz 至 0.001Hz 切断频率，在 1、2、5 步。	C
滤波器（脉冲模式）	脉冲设置，脉冲统计数据	过滤器设置：关闭和 0.5Hz 至 0.001Hz 切断频率，在 1.2.5 步。（基于 1Hz 输入的截止系数/滤波器系数脉冲模式下的频率）	C
滤波器	运行	反映实际的过滤器设置。	S
Firmware	自动控制系统	显示固件版本	S
保持	运行，扫描模式	切换、保持或恢复执行扫描。	S
保持=0,1	运行，扫描统计数据	持有或继续执行的文件请进行扫描。在 1 和 0 之间切换。再次按住该按钮，将继续扫描。	S
Ic	模式（直流、脉冲、扫描）、运行、噪音	显示真实的非补偿单元电流，不受自动为零或偏移量的影响。	F
ID1 主节点	配置方式	将传感器板 1 设置为主控板。当此设置设置为“是”时，传感器板 1 中的所有参数设置将自动复制/传输到所有其他参数存在传感器板。	F
io	配置方式	输入 IO 菜单	S
输入=输入号	直流模式 脉冲模式	显示或切换注射阀的位置，在注入(I)和负载(L)之间切换。如果使用带位置传感器的手动阀，它会反馈阀的位置。	C
密钥 b	测试	进入“KEYB”屏幕，对于键盘测试。按 2xF1 键离开。	F
标记	直流模式 脉冲模式	触发一个标记信号已打开输出功率。	F

MaxComp	直流模式设置, 脉冲设置 1	使用自动归零可以补偿的最大单元电流。	S
Next	几个屏幕	请输入下一个屏幕	F
NOISE	测试	进入噪音界面进行性能测试。	F
Offs	直流设置, 直流统计, 程序, 脉冲设置 1, 脉冲统计, 扫描设置, 扫描统计数据	偏移比例, 可以设置在-50 和+50%之间。	C
POLAR	直流电源设置, 脉冲设置 2	反转输出极性, 切换在+和-之间。需要进行确认。	F
PREV	几个屏幕	返回到上一个屏幕	F
P11(OVLD)	io	可编程输出: 可配置为单元 1、2 或 3 的过载 (OVLD)信号仅存在于引脚 11 上时, 活动细胞或所有细胞。	C
第 12 页(继续)	io	可编程输入: 可配置为只有单元 1、2 或 3 打开, 或所有的单元格。	C
第 15 页(关闭)	io	可编程输入: 可配置为只有单元 1、2 或 3 在激活时关闭, 或所有的单元格。	C
第 18 页(阿泽罗语)	io	可编程输入: 可配置为单元 1、2、3 的信号为零, 或所有的单元格。	C
第 21 页(开始)	io	可编程输入: 可配置为传感器板 1、2 或 3 上的数据采集在激活或开启时启动所有的传感器电路板。	C
工作范围	直流设置, 直流统计, 程序, 脉冲设置 1, 脉冲统计, 扫描设置, 扫描统计数据	范围设置, 从 10pA 到 200μA 全比例不等, 分 1、2 和 5 步。在脉冲和扫描模式下, 10nA 至 200μA 已 满可以使用比例。	C
S	扫描设置	扫描速度, 可以在 1、2、5 步设置为 1-100mV/s	C
SPD	扫描统计数据	扫描速度, 可以在 1、2、5 步设置为 1-100mV/s	C
开始	运行, 扫描统计数据	在直流和脉冲模式下: 在停止和开始执行之间切换。在扫描模式下开始扫描。	F
STOP	运行, 扫描统计数据	扫描模式: 停止中止扫描并将电池电位重置为 E1。直流和脉冲模式: 在停止和开始之间切换以控制时间文件的执行。按“停止”将中止此运行, 循环计数器(Cy)将重置为 1。STOP 还停用 输出 Aux1 和 2, 继电器 1 和 2 (状态: 0000) 并设置电动阀加载 (如果存在) 。	F
SYSTEM	对话框	输入系统菜单	F
t	脉冲设置 2, 脉冲统计数据	显示一个时间的总持续时间脉冲 (t1+t2+t3+t4+t5) 。	S

t1, t2, t3, t4, t5	脉冲设置 2 脉冲设置 3	潜在步骤 E1、E2、E3、E4 和 E5 的持续时间。时间可以设置在 0 (t2 - t5)或 100 (t1)到 2000 毫秒之间，每 10 毫秒为一个增量。最大脉冲值持续时间为 9999ms。	C
温度	配置方式	控制机箱的温度。范围：关闭，15-60°C，可在 1°C 步中选择。机箱在高于环境烤箱温度 7°C 时是稳定的	C
Toven	直流设置，脉冲设置 1	控制机箱的温度。范围：关闭，15-60°C，可在 1°C 步中选择。烤箱在 7°摄氏度以上保持稳定周围环境的。	C
ts	脉冲设置 2	控制脉冲模式下采样时间的持续时间。时间可以以 20ms 的增量设置 20ms 到最大 t1-60ms 之间。	C
Tsensor	系统	显示温度传感器实时值	S
Valve	配置方式	用户确认后面板上是否有手动阀连接到手机 C 插孔。如果存在:INJ=I 或 INJ=L 出现在 DC/脉冲状态屏幕	S
Vout	统计数据（直流、脉冲、扫描），运行，噪声	显示输出信号。	S
Vout source	配置方式	设置来自模拟数据输出的输出源：DAC（16 位 AD 转换后处理的数字信号）或 I/E（来自 I/E 的真实模拟信号转换器）	S

3.2 软件控制

3.2.1 ShineLab 工作站

ShineLab 工作站支持 SHE-09 安培检测器直流和脉冲模式的控制和数据采集。

ShineLab 工作站配置 SHE-09 如图所示。右侧选中 SHE-09 仪器显示为蓝色，点击向左添加按钮弹出连接对话框，选择端口号，点击自动连接。连接成功与否会进行提示。如果未连接成功，检查仪器与 PC 端连接。

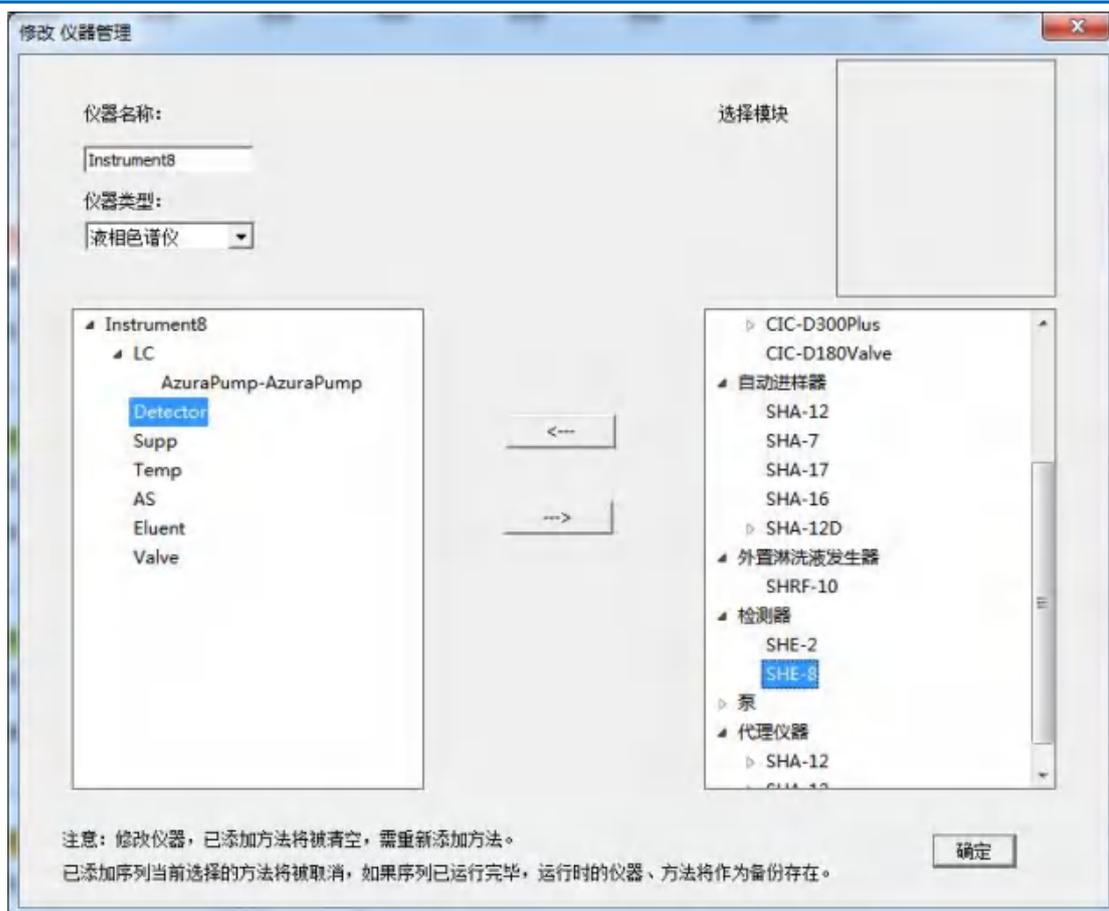


图 3.2

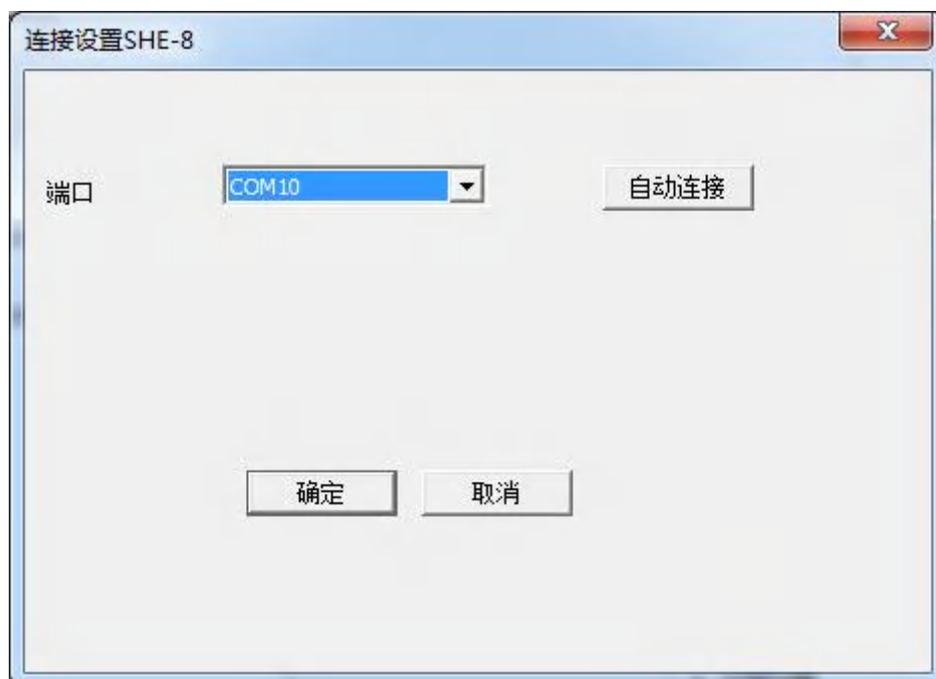


图 3.3

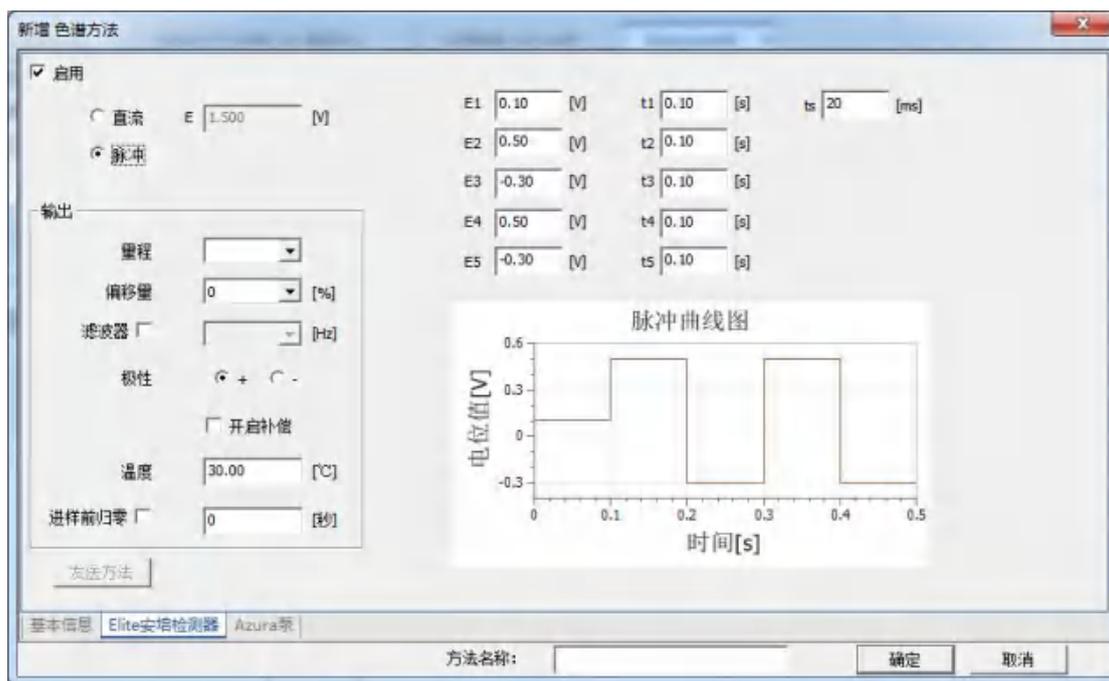


图 3.4

配置完仪器设备后，在建立方法时可以设置测量条件如图所示，具体操作详见《ShineLab 使用说明书》

3.2.2 SHINE 工作站



图 3.5

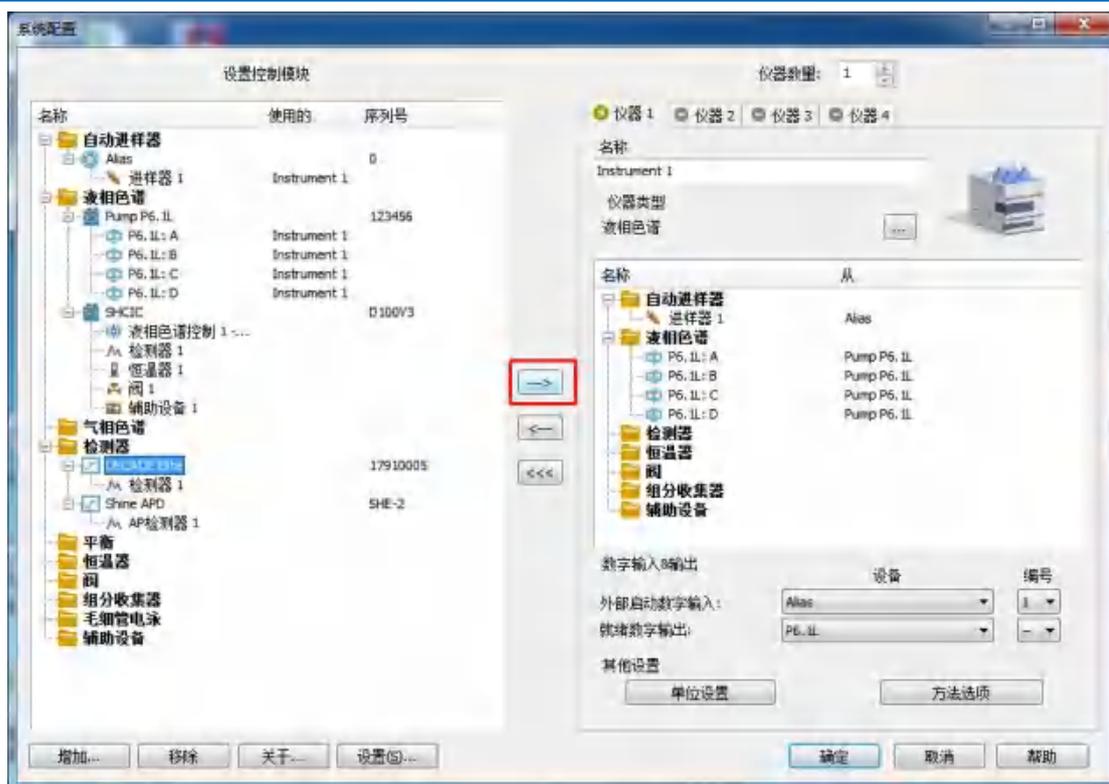


图 3.6

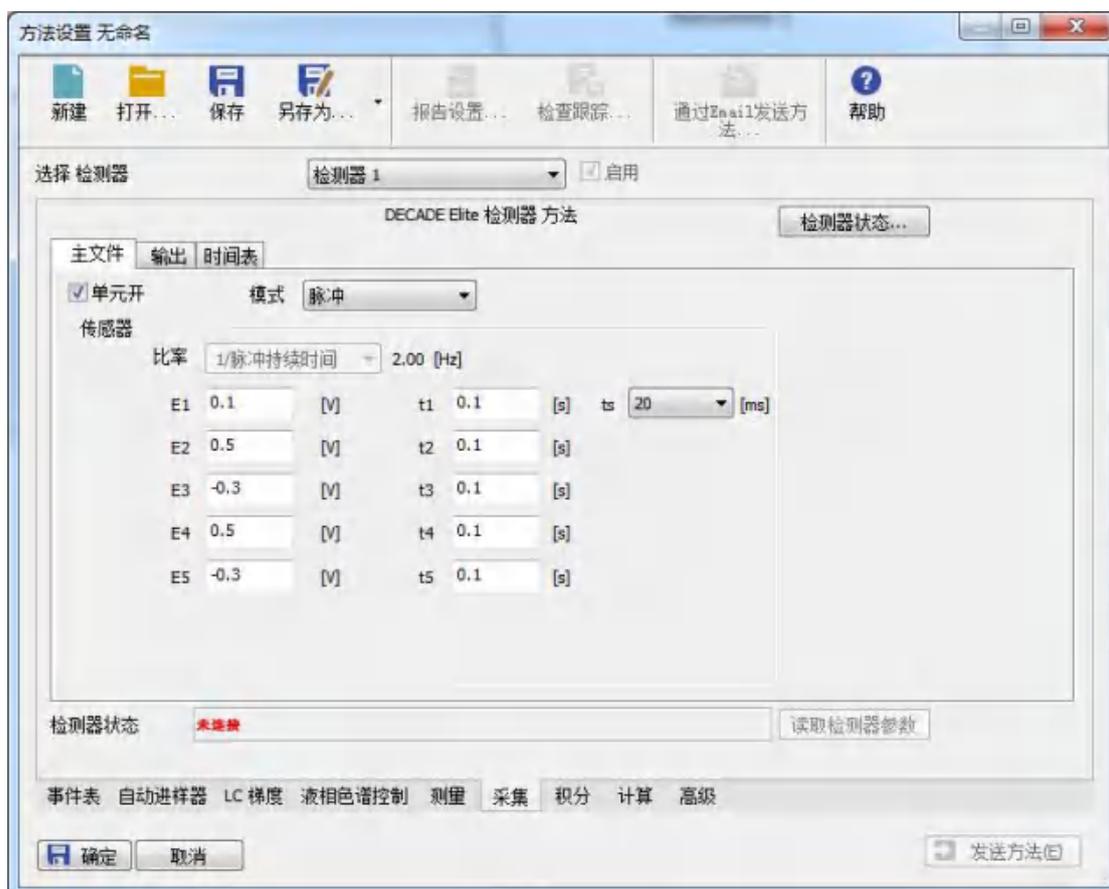


图 3.7

在主选项卡上，可以设置/控制主要测量条件（测量模式和电位设置）

在 SHINE 方法中，可以通过编程在时间表选项卡下的时间行来执行定时事件。运行时间表可实现

运行期间基于时间的电化学检测(ECD)的自动参数控制。当运行期间必须更改设置，如灵敏度、自动归零或控制外部设备时，这特别有用。

4.检测 and 参数

4.1 简介

电化学检测的特点之一是其巨大的测量范围。在安培检测中，峰值高度可能从 μA 到 pA 范围而不同。SHE-09 涵盖了从 $200\mu\text{A}$ 到 10pA 的范围，而不受电子噪声的限制。因此公司配备了一个24位ADC和16位DAC来进行模拟数据输出。其中一个关键特征是，在直流模式下，可以以数据采集频率可达 100Hz 进行数据采样，以确保以足够的分辨率检测到UHPLC典型的快速峰值响应。

4.2 三电极的配置

检测器设计为电化学流电池与三电极配置(图.14).工作电位设置在工作电极(WE)和辅助电极(AUX)之间。通过电压夹，将AUX精确固定在参考电极(REF)电位处。这是一个电子反馈电路，用以补偿电极上的极化效应。

在保持在虚拟地面上的WE处，会发生电化学反应，即电子在WE处被转移。这将导致I/E转换器产生电流，这是一种特殊类型的运算放大器。I/E转换器的输出电压通过24位A/D转换器在仪器数字化并处理，产生的输出电流 I_c 可通过PC控制软件或使用后方的“模拟数据输出”进行数字获取

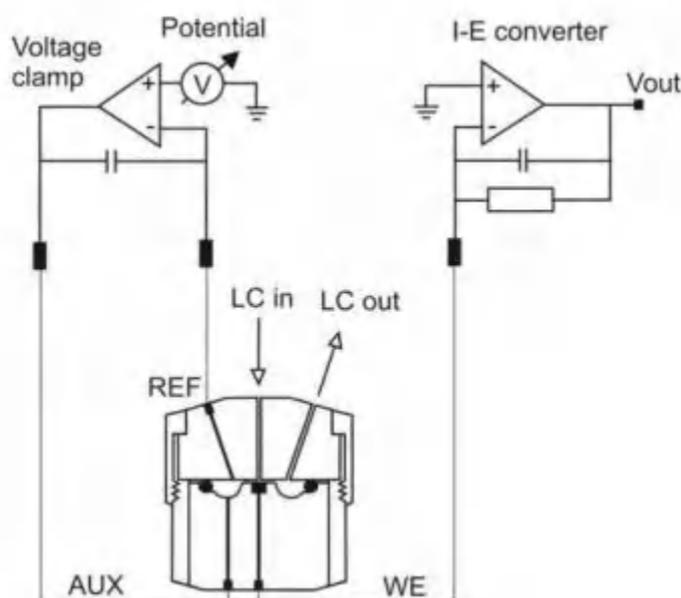


图 4.1 具有三电极结构的电化学电池的示意图

本质上，对于氧化或还原反应，只使用两个电极就足够了。然而，三电极配置比双电极配置具有几个优点。如果工作电位仅应用于AUX与WE上（无REF），则工作电位将由于电极上的极化效应而持续变化，导致工作条件高度不稳定。

如果工作电极仅适用于REF与WE之间（无AUX），则工作势将非常明确。然而，只有当绘制的电流极低（ pA ）导致了一个非常有限的动态范围时，参考频率的电压才会被很好地定义。

一种三电极结构，结合了两个电极的最佳状态。REF 稳定了工作电位，而 AUX 可以提供高电流。这导致了一个三电极系统的巨大的动态范围。

4.3 工作范围

在直流、脉冲和 SCAN 模式下的“设置”或“STAT”屏幕中进行范围选择。可以选择多个范围；使用自动零和偏移量可补偿的最大电流不同。高灵敏度范围（10pA-5nA）具有最佳的噪音规格。事实上，在敏感范围内的最佳噪声规格和在不太敏感范围内的最大补偿之间存在着权衡。这是：电化学探测所涵盖的巨大动态范围不可避免的必然结果。

直流电流范围和最大补偿

工作范围	最大补偿	工作范围	最大补偿
200 μ A	2.5mA	20nA	2.5 μ A
100 μ A	2.5mA	10nA	2.5 μ A
50 μ A	2.5mA	5nA	250nA
20 μ A	250 μ A	2 安	250nA
10 μ A	250 μ A	1nA	25nA
5 μ A	250 μ A	500pA	25nA
2 μ A	25 μ A	200pA	25nA
1 μ A	25 μ A	100pA	25nA
500nA	25 μ A	50pA	25nA
200nA	25 μ A	20pA	25nA
100nA	25 μ A	10pA	25nA
50nA	2.5 μ A		

在脉冲和 SCAN 模式，电流远高于直流模式。因此，无法选择 pA 范围。

PAD 范围和最大补偿

工作范围	最大补偿	工作范围	最大补偿
200 μ A	2.5mA	500nA	25 μ A
100 μ A	2.5mA	200nA	25 μ A
50 μ A	2.5mA	100nA	25 μ A
20 μ A	250 μ A	50nA	2.5 μ A
10 μ A	250 μ A	20nA	2.5 μ A
5 μ A	250 μ A	10nA	2.5 μ A
2 μ A	25 μ A		
1 μ A	25 μ A		

4.4 偏移量

可以设置 5%步骤中的最大偏移量为+50%和-50%。例如，当最大输出为 1.0V 时，20%为 200mV 偏移。

4.5 极性

输出的极性。氧化性分析和还原性分析会产生相反的电流。对于数据采集，传统的色谱峰具有正振幅。因此，选择极性是有用的。

4.6 自动归零功能

在 STAT 屏幕中，自动归零功能（F4）可用。对于直流模式，该屏幕如下所示

自动归零功能可用于将输入输出转换器（信号）的输出电压设置为 0v。这是通过模拟测量电路中的补偿放大器来实现的，这种补偿电路使检测器即使在背景电池较高时，也能在敏感范围内测量小电流信号（分析物峰）。例如，当背景电流为 20nA 时，人们仍然可以在 1nA 范围内进行测量，因为该范围的最大补偿为 25nA。

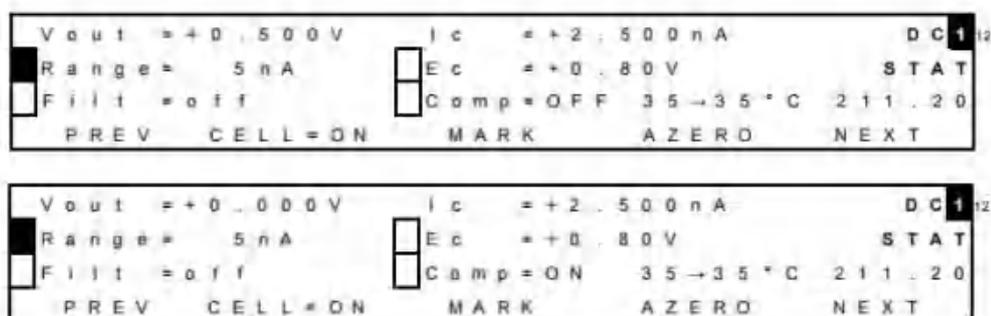


Fig. 22. Stat screen in DC mode. Top: compensation off. Bottom: after executing an Autozero (Function button F4).

图 4.2

为了说明归零如何影响不同的检测器信号（Ic、模拟输出 Vout 和数字电池电流），在图 4.2 中给出了使用 5nA 测量范围的一个例子。在图 4.2 的顶部屏幕中显示了 2.500nA 的单元格电流 Ic，并且不施加任何补偿。Ic 是所谓的未补偿电流，表示电池的实际电流。对应于 2.5nA 的电流的模拟输出信号为 $V_{out} = 2.5nA / 5nA * 1V$ （全刻度）= 500mV。在 t=4 分钟时，发出自动为零。如图 4.2 的底部屏幕可见，模拟输出电压 Vout 变成 0，补偿状态现在更改为 Comp=ON。Ic 保持不变（2.500nA），因为它始终显示单元格的实际电流，而不管补偿状态如何。

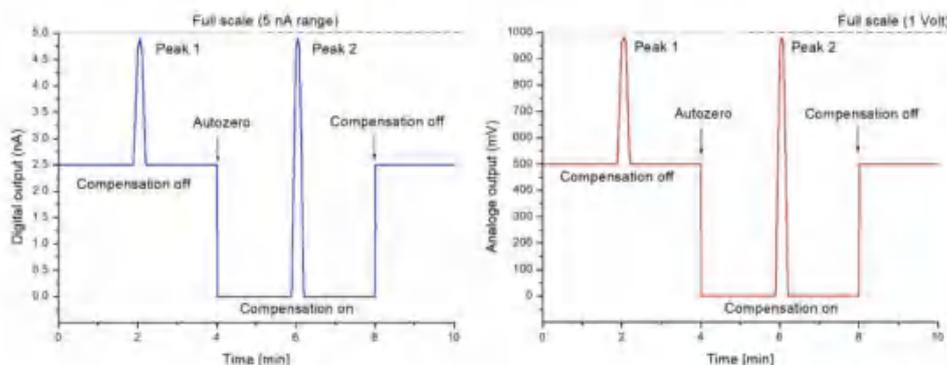


Fig. 23. Example run of the analog (right) and digital output (left) of the detector without and with compensation on. At t = 4 min an autozero is executed at t = 8 min the compensation is switched off again.

图 4.3

从图 4.3 的图可以明显看出，使用补偿具有优势。没有补偿，只有测量分析物响应的范围的一半。

因此，在这种特殊情况下，只能测量峰值高度最高为 2.5nA 的信号（见图 4.3 中的峰值 1）。补偿后，整个测量范围为 5nA 可用于测量（峰值 2）。

如果对不可稳定或改变的电流信号（基线）启动自动为零、偏移或范围变化，这可能导致电流值显示异常或电流显示异常偏移。这是预期的行为。自动归零、偏移或测量范围的变化将根据实际单元电流触发检测器的内部计算过程。这是一个迭代过程，在计算过程中多次测量单元电流。如果在计算过程中单元格电流不稳定，这可能会导致错误。

补救措施：如果发生，可以通过在 STAT 屏幕或控制软件中设置补偿 OFF（Comp=OFF）来解决问题。随后，等待背景电流稳定/稳定，再次执行自动归零。检测器现在应再次显示正确的电流。

如果在软件中以 LC 方法编程事件表具有自动零操作，请确保在信号稳定时，在色谱图的一部分中进行自动零编程。所以在运行开始时，在保持期间（在未保留/溶剂峰值消失之前）。或者在运行结束时。

4.7 测量方式

4.7.1 直流模式

在直流(DC)模式下，静电势不断地施加于 EC 流单元，以建立合适的分析物的电化学反应。在直流模式下，连续测量所得电流信号并发送到探测器输出。



图 4.4

直流模式可用于使用相对惰性的工作电极(WE)材料,如玻璃碳(GC)或掺硼金 刚石进行检测。在这种情况下,合适的分析物通常是具有官能团的芳香族化合物,它们在相对较低的电位下很容易被氧化。此外,在直流模式下成功操 作的另一个要求是,目标化合物和反应产物不应容易吸收或污染电极表面,从而导致 WE 电极活性的失活和随后的响应损失。

4.7.2 脉冲模式

除了直流模式外, SHE-09 也可以在脉冲模式下运行。脉冲模式与直流模式有很大的不同。以循环的方式应用了一系列电势步骤,而不是恒定电势。该信号在总脉冲周期的一小部分内进行采样。在采样时间(t_s)期间,采集信号并将该值发送到检测器输出。数据输出的频率由脉冲持续时间决定: $t_1+t_2+t_3+t_4+t_5$ 。通常持续时间在 0.5 到 2s 之间(数据速率在 2-0.5Hz 之间)。

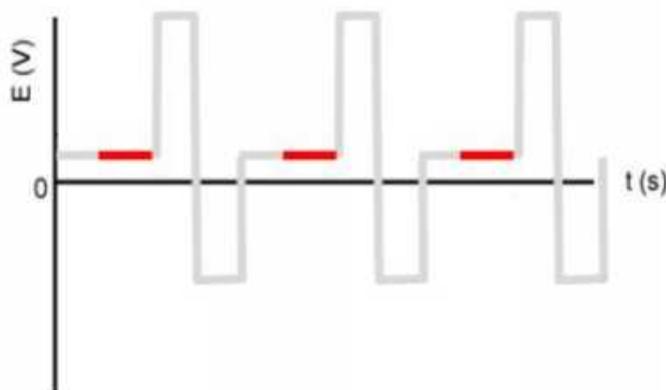


图 4.5 脉冲模式示例：三步电位波形（灰色曲线）与时间的关系。红色部分：测量电流信号的时间

这种模式对于某些由于吸附反应物或反应产物而迅速污染的工作电极或在使用金、铂等金属电极、钛电极等时特别有用。金属电极是氧化/还原脂肪族化合物的首选电极。这种化合物在惰性电极材料上很难氧化。由于目标化合物在金属电极上的表面吸附,导致了活化能势垒。

因为反应被降低,允许以更低的电位进行氧化/还原。由于反应物保持在 WE 表面或形成金属氧化物层,电极被停用,需要脉冲电位来连续清洁和再生无氧化物的金属表面。

4.7.3 脉冲与直流模式

脉冲模式与直流模式有很大的不同。以循环的方式应用了一系列电势步骤,而不是恒定电势。该信号在总脉冲周期的一小部分内进行采样。在采样时间(t_s)期间,采集信号并将该值发送到检测器输出。数据输出的频率由脉冲持续时间决定: $t_1+t_2+t_3+t_4+t_5$ 。通常持续时间在 0.5-2s 之间(数据速率在 2-0.5Hz 之间)。背景电流或电池电流通常比直流模式下要高得多(100-1000nA)。因此,在脉冲模式下只有纳安和微安范围。通常,背景电流在 0.1-2 μ A 之间。

当数据采集系统(集成器)的频率高于脉冲频率时,色谱图中可能出现典型的色序模式。这被称为“过度采样”,这些步骤通常只有在大量放大色谱图后才能可见。如果使用 AD 转换器来记录模拟信号,建议将 AD 转换器的采样速率与检测器的数据速率保持一致。例如:对于脉冲持续时间为 0.5 秒(2Hz 数据速率)的波形,请在 AD 转换器上使用 2Hz 的采样率。或者如果不能选择更高的采样率。

环境、尺寸、重量和功率要求

工作温度

10 - 35°C(室内使用)

储存温度	-25 - +50°C
湿度	20-80%Rh
安规及 EMC	CE (CB Scheme), UL, CSA (cMETus approval)
设备组级	Group 1, Class B*
安装类别	II
污染等级	2
外形尺寸	43 (D) x 22 (W) x 44 (H) cm
重量	14.4 公斤(32 磅), 没有流动池和色谱柱
安装	垂直安装在平坦光滑的表面上, 保持恒电位器下方没有空间
电源要求	100-240 VAC, 50/60 Hz, 260 VA, 自动感应
电源保险丝	2.5AT/250V, 5x20mm, IEC 60127-2 出于安全原因, 任何其他内部熔断器或断路器, 只能由 Antec 授权人员更换。仅使用制造商提供的保险丝

5. 故障排除

5.1 错误信息

错误	消息
11	校验和错误
12	温度传感器 1 出现错误
13	断开连接的流量单元格 x
14	控制板 sdram 错误
20	未检测到传感器板
23	加热器有缺陷, 请立即关闭仪器, 断开电源线, 呼叫服务

5.2 没有检测器响应

可能的原因	补救
无电源连接	检查线路电压设置, 插入电源线
电源开关已关闭	打开此开关 (位于后面板上)
保险丝出现故障	更换保险丝
发散式电源电压	检查线路电压

5.3 messages

消息	提供的建议
01 超出工作范围	输出或高于+1.0V 或低于-1.0V。按 AZERO 可能会再次提供足够的读数。如果按 AZERO 后信息仍然存在，则自动零函数无法补偿背景单元格电流。建议：使用灵敏度较低的量程。
02PAD 过载	脉冲模式下的充电电流超出了充电范围。按 AZERO 可能会再次提供足够的读数。如果没有，建议更改脉冲设置（增加 t1）或使用灵敏度较低的量程。

5.4 分析性故障排除

信号丢失、噪声水平增加、池体电流高、灵敏度损失等分析问题。可能发生 在任何(U)HPLC-ECD 系统中。可能很难找到原因，需要进行多次检查，以消除问题的来源。第一步是确定这个问题是由十年的精英电化学探测器还是(U)HPLC 系统的其他部分引起的。为此，最终用户应执行两项基本检查：

- 虚拟池体单元测试
- 停止流量测试

虚拟单元测试：下段中描述的虚拟单元测试的结果将表明这些问题是否是由检测器硬件（电子设备）引起的。

停止流量测试：如果问题是由电化学流单元引起的，或来自(U)HPLC 系统的其余部分（泵、自动采样器、脉冲阻尼器、色谱柱、移动相等），则停止流测试将被消除。

5.4.1 外部的虚拟池体单元测试

每台仪器提供一个外部虚拟单元(pn250.0040)，用于故障排除和维护检查。虚拟单元测试可以通过液晶显示器结合 A/D 转换器或通过软件独立执行。如果使用虚拟单元的噪声测量结果在规格范围内，则在故障排除过程中排除控制器。

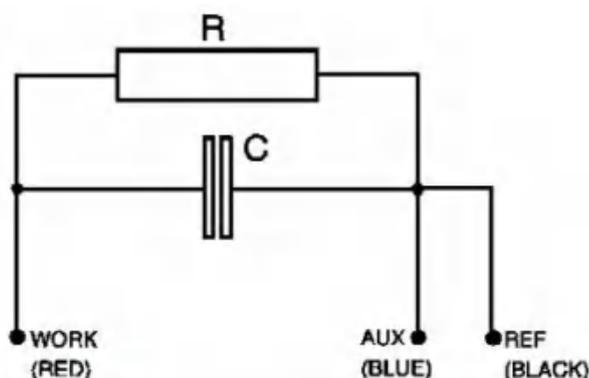


Fig. 74. Left: schematics of external dummy flow cell.
Right: photo of the external dummy flow cell (pn 250.0040).

图 5.1

虚拟池体单元由一个 300Mohm 的电阻(R)和一个 0.47 μ F 的电容器(C)组成。电流根据欧姆定律 ($V=I \times R$) 在电阻器上测量, 因此工作电位为 800mV, 绘制的电流约为 2.67nA。关于此(理想)值的轻微差异是由于电阻的容差($\pm 1\%$)。电容器作为一个“噪声发生器”, 实际上类似于在一个理想的(U)HPLC 设置中功能良好的 VT-03 的电容。如果控制器的滤波器设置为关闭, 则通过产生的噪声应小于 2pA。

虚拟池体测试设置

参数	设置
单元电位	800mV
机箱温度	35 个 $^{\circ}$ C, 稳定型
滤波器	处于关闭状态
工作范围	lnA/V

试验标准:

- I 单元格=2.67 \pm 0.05nA
- 噪音<2pA

虚拟单元测试的结果(电池电流和噪声)应在上述测试标准范围内。如果当前值 I_{cell} 和噪声不在标准范围内, 则表示检测器硬件可能出现了一些问题。请咨询售后工程师。

5.4.2 停止流量测试

停止流量测试是一个基本的测试, 以检查问题是否与流单元或我们的(U)HPLC 系统的其他部分有关。执行以下步骤以执行停止流测试:

- 关掉(U)HPLC 泵。
- 从柱式出口断开管路连接(见下图)

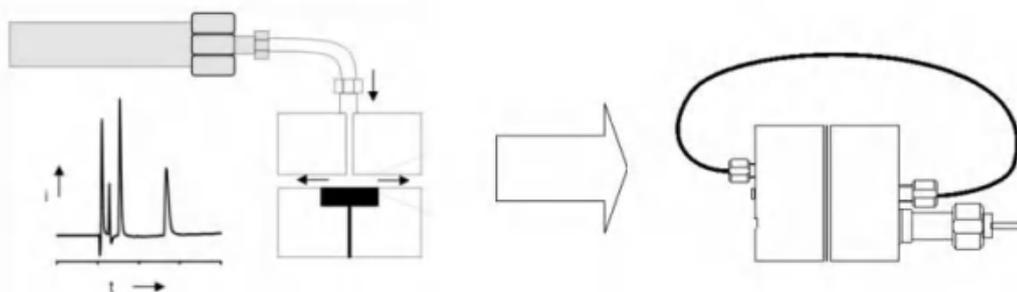


图 5.2

- 断开出口管的连接。
- 将管的另一端(连接到流动单元入口的管)连接到流动单元的出口。
- 流体单元的流体路径现在与 LC 系统的其他部分完全隔离。
- 记录一次运行情况(不注入样品), 以测量/评估背景电池电流 (I_{Cell})和噪声。
- 将获得的电池电流和噪声值与泵开启时流量关闭前观察到的值进行比较。

检测结果:

I_{cell} : 如果观察到 I_{cell} 的显著下降, 例如下降超过 50%, 这表明该问题与池体单元不相关, 而是来自 LC 系统的其他部分。高背景电流的最明显的原因是流动相中的电化学活性污染物、柱失效、脉冲阻尼器泄漏。通过更换流动相位或断开连接柱或脉冲阻尼器等, 并重新评估池体电流, 可以系统地消除这些原因。

噪声: 如果只观察到噪声显著下降, 可能代表泵问题(止回阀、泵头空气、压缩性问题或密封件泄漏)。

记住，分析问题也可能是由温度等外部影响造成的，如不稳定的样品。请确保应用程序以前运行时没有故障，并且没有对系统进行任何更改。下面列出了分析问题的一些原因和可能的解决方案。如果您需要进一步的帮助，请与售后工程师联系。

5.4.3 没有响应

可能的原因	解决措施
无电源连接	检查线路电压设置，插入电源线
电源开关已关闭	打开此开关（位于后面板上）
保险丝出现故障	更换保险丝
发散式电源电压	检查线路电压
单元已断开连接，或已关闭	检查连接情况
输出端已断开连接	检查连接情况
WE 被污染	清洁 WE

5.4.4 高电流

可能的原因	解决措施
缓冲液受污染	更换缓冲液，不要回收缓冲液
高 WE 电位	如果可能可优化电位：使用较小的 WE 倍数
REF 中的盐桥未饱和	补充湿润的氯化钾晶体
保留的峰值来自于之前采集	等待这些（非常）较宽的峰的洗脱
柱是“出血”	更换色谱柱
缓冲液有较高的 Fe ²⁺	加入 EDTA 加入缓冲液，用 15% HNO ₃ 洗金属部件

5.4.5 基线噪声大

可能的原因	解决措施
REF 中的盐桥未饱和	补充饱和氯化钾，加入湿氯化钾晶体。
REF 或单元格中的气泡	去除气泡，持续除气
温度缓慢波动	隔离检测器单元，设置机箱箱温度
WE 被污染	清洁 WE
REF 或单元泄漏	请小心地拧紧连接件

5.4.6 灵敏度降低（信噪比较低）

可能的原因	解决措施
样品污染 WE	如果可能，清洁 WE：稀释样品

池体电位太低	优化电势
缓冲液受污染 (高 I _{cell})	更换缓冲液, 不要回流缓冲液

5.4.7 饱和输出

可能的原因	解决措施
REF 损坏	使用备用 REF 进行检查, 必要时进行更换
WE 损坏	更换单元数据块
池体单元的连接不正确	检查连接 (REF: 黑色; WE: 红色; AUX: 蓝色)
池体池电位过高	优化池体电势

5.4.8 基线波动

可能的原因	解决措施
泵出现故障 (常规模式)	检查泵 (密封件、阀门)
池体单元螺栓过紧	调整单元螺栓, 检查泵的压力
池体或 REF 中的气泡	拆开排气
温度波动	设置机箱温度
缓冲液受污染 (高 I 单元格)	更换缓冲液, 不要回收缓冲液
电磁干扰	连接 ECD 的接地套件*
WE 污染	清洁 WE
缓冲液有较高的 Fe ²⁺	加入 EDTA 加入缓冲液, 用 15% HNO ₃ 洗金属部件



全球两大IC品牌之一
TOP TWO IC BRAND

全国免费客服热线

400-661-9009

青岛盛瀚色谱技术有限公司

地址: 山东省青岛市崂山区株洲路151号
网址: www.sheng-han.com

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



微信公众平台



用户交流QQ群