

溶剂传送模块
用于岛津高性能
液相色谱仪
LC-20AB

使用产品前请仔细阅读本说明手册。
请保存好手册以备将来参考。

SHIMADZU CORPORATION
ANALYTICAL & MEASURING INSTRUMENTS DIVISION
KYOTO, JAPAN

介绍

请在使用仪器前仔细阅读本手册。

感谢您购买本仪器。本手册描述了有关：安装、操作、硬件认证、使用注意事项以及附件和选件的详细信息。请在使用仪器前仔细阅读本手册。请按照手册的说明使用仪器。请保存好本手册以备今后参考。

重要信息

请勿在未完全了解本手册的内容前使用此仪器。

如果仪器被转借或出售，请将此文档提供给下一位使用者。

如果此文档或仪器上的警告标签丢失或损坏，请及时从岛津服务代表那里更换。

为确保安全操作，请在使用仪器前阅读**安全说明**。

版权

(C) 岛津公司版权所有，2004 保留所有权利。未经岛津公司书面许可，不得复制本出版物的全部或部分内容。由于岛津产品在不断地升级并改进，故本出版物中的信息如有变动恕不另行通知。对于任何错误或遗漏的通知，我们表示衷心的感谢。

保修和售后服务

保修

1. 有效性

有关保修范围的信息，请向您的岛津服务代表咨询。

2. 条款

如果由于生产过程中的缺陷而造成任何仪器不正常运转，制造商将在保修期内提供免费更换部件或免费维修。

3. 保修中不适用的条款

保修不适用于以下原因引起的故障：

- 1) 误用；
- 2) 由非制造商或认可的公司所做的维修或修改；
- 3) 外部因素；
- 4) 在严酷条件下操作，如高温、强湿度、腐蚀性气体以及振动等；
- 5) 火灾、地震或其他自然力；
- 6) 初次安装后移动或运送仪器；
- 7) 可视为耗材的零件或部件的消耗。（例如，LCD 显示面板的使用寿命取决于实际操作条件。）

售后服务

如果此仪器发生任何故障，请按 "[6 故障排除](#)" 一章中所述进行检查并采取正确的操作。如果仍存在问题或症状未包含在“故障排除”一章中，请与岛津服务代表联系。

更换部件的可用性

此仪器的更换部件提供至产品停产后七 (7) 年。其后，这些部件将无法获得。但是请注意，非岛津生产的部件的可用性应取决于相关的制造商。

硬件认证

应定期检查每个 LC 组件和整个 LC 系统，以确保其正常运转，否则分析数据可能会不可靠。最后，有必要定期执行硬件认证并保存认证记录。硬件认证有两种类型 -- 组件认证和系统认证。组件认证的目的是检查系统的单个组件的功能是否正常，而系统认证是检查整个系统 (几个组件的组合) 的功能是否正常。

本仪器在出厂前已经过严格地检查。检查结果在仪器随附的“检验证明”中加以概述。要在安装后检查仪器的性能，请重复 "7 硬件认证" 中描述的“硬件认证”操作。

 ["7 硬件认证" P. 7-1](#)

硬件认证合同

基于该合同，由岛津认可的合格的工程师定期执行组件和系统认证，并提供结果报告。有关合同的详细信息，请从岛津服务代表那里获得。

安全说明

为确保仪器的安全操作，请在使用前仔细阅读这些“安全说明”。
请遵守本节中所述的所有“警告”和“小心”信息。这些信息对安全极为重要。
在本手册中，使用以下惯例表示警告和小心信息：

 警告	表示潜在的危险情形，如果不避免，将会导致中度到严重的伤害或可能死亡。
 小心	表示潜在的危险情形，如果不避免，将会导致轻度伤害或设备损坏。
注意	强调提供的附加信息，以确保此仪器的正确使用。

■ 应用中的预防措施

 警告 此仪器是高效液相色谱系统使用的溶剂传送模块。 使用此仪器仅用于指定目的。 将此仪器用于其他任何目的会引发事故。
--

■ 安装地点注意事项

⚠ 警告

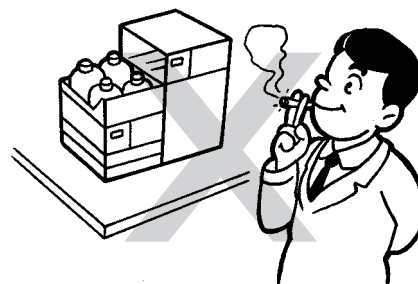
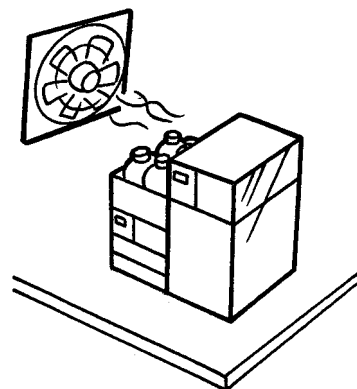
高效液相色谱所使用的溶剂是易燃并且有毒的。安装仪器的房间应是良好通风的；否则，溶剂蒸气会引起中毒或燃烧并引起火灾。

高效液相色谱使用大量易燃的有机溶剂。严禁在此仪器附近使用明火。请勿在安装有仪器的同一房间内安装其他任何能发射或可能发射火花和设备，因为火花会引起火灾。

应配备灭火器以防止火灾的发生。

仪器附近应配备防护设备。

如果溶剂进入眼睛或溅到皮肤上，必须立即冲洗。配备的设备，如眼睛冲洗和安全淋浴应离仪器越近越好。

**⚠ 小心**

此仪器的重量为 13kg。

安装过程中，要考虑与其他 LC 组件结合使用的总重量。

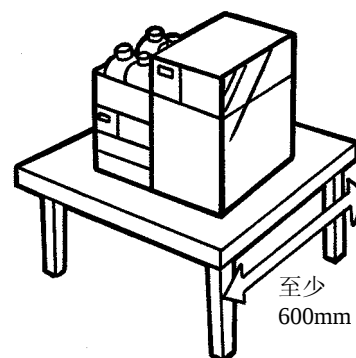
用于安装此仪器的实验台应是牢固的，足以支撑 LC 系统的总重量。

实验台应是水平的、稳固的并且深度至少 600mm。

否则仪器会翻倒或掉下实验台。

避免在有腐蚀性气体或大量灰尘的地方安装仪器。

否则在这些不利的条件下会对保持仪器性能产生影响并且缩短它的使用寿命。



■ 安装注意事项

 警告

请采取措施以防止在地震或其他灾害时仪器跌落。
强烈的振动会引起仪器跌落而致使损坏。

此仪器的电源电压和功耗如下表所示。仪器的电源电压标示在仪器后部的标签上。仅能将仪器与标定电压的电源相连接；

否则，会引起火灾或电击。请检查电源电压是否稳定，电流容量足以使系统的所有组件正常运转。否则，仪器将不能以其额定性能正常工作。

部件号	电源电压 (标注在仪器上)	电源 功耗	频率
228-45002-31	AC100-120V(100-120V~)	180VA	50/60Hz
228-45002-32	AC100-120V(100-120V~)	180VA	50/60Hz
228-45002-38	AC220-240V(220-240V~)	180VA	50/60Hz

仪器应接地。

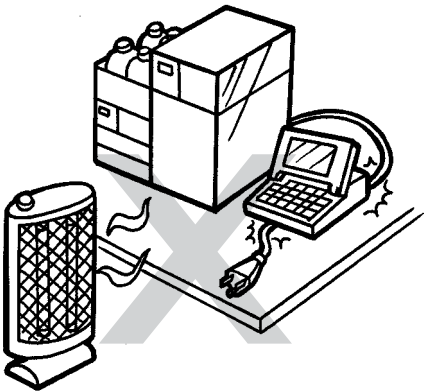
仪器接地对于防止由于事故或电泄漏引起的电击是非常必要的，同时对确保仪器稳定运行也是重要的。

请勿将重物放置于电源线上，并且使电源线远离任何发热物体。

否则会损坏电源线而引起火灾、电击或发生故障。如果电源线损坏，请立即与岛津的服务代表联系。

请勿以任何方式改换电源线。请勿过度弯曲或拉伸电源线。

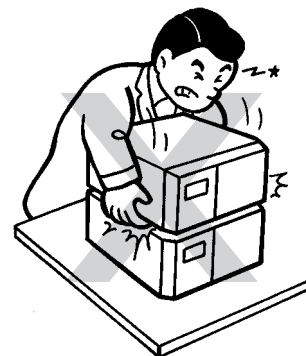
否则会损坏电源线而引起火灾、电击或发生故障。如果电源线损坏，请立即与岛津的服务代表联系。



⚠ 小心

在安装仪器时，请小心不要让系统组件夹伤您的手指。

打开门时，请小心不要夹伤您的手指。



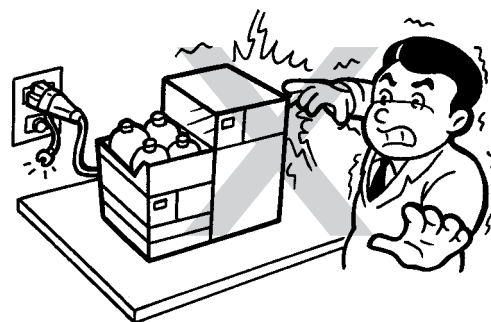
■ 操作注意事项

⚠ 警告

请采取全面的措施以防止静电的聚集。

 "静电的注意事项" P.IX

静电会引起火灾或爆炸。



处理溶剂和样品时请务必带上防护手套和护目镜。

如果溶剂溅到眼睛里会导致失明。如果溶剂溅到眼睛里，请立即用大量的水冲洗并得到医疗检查。

处理任何有毒的或生物传染性样品时，请务必带上防护手套。



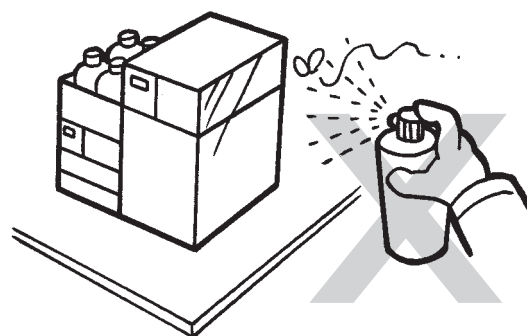
切勿使用破裂的贮液瓶。

如果使用氨脱气装置，将会使贮液瓶内部压力增大而产生裂痕。

由此会炸裂贮液瓶引起伤害。

请勿在仪器附近使用易燃的喷雾剂（如发胶、杀虫剂等）。

他们会被点燃而引起火灾。



■ 仪器检查、维护、调节以及保养注意事项

警告

检查、维护或更换部件之前请先切断电源。

否则，会发生电击或短路事故。

请勿取下主盖板。

这样会导致仪器损坏或出现故障。

常规的维护、检查和调试不需要取下主盖板。如若要取下主盖板进行维修，请与岛津服务代表联系。

应更换正确型号和容量的保险。

任何其他保险会引起火灾。

如果有灰尘附着在电源线插头上，请将插头拔出电源插座，然后用干布擦去灰尘。

如果灰尘堆积，会引起火灾。

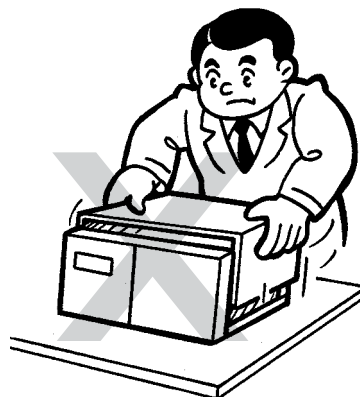
更换的部件必须是 "1.3 组成部件" 或 "9.3 维护部件" 中所列出的规格。

使用任何其他部件会导致仪器损坏或出现故障。

如果水进入仪器，请立即擦干以防止仪器生锈。请勿使用酒精或其他稀溶剂清洗仪器。

他们会导致仪器表面褪色。

请按照管理部门的指示妥善处理废弃的液体。



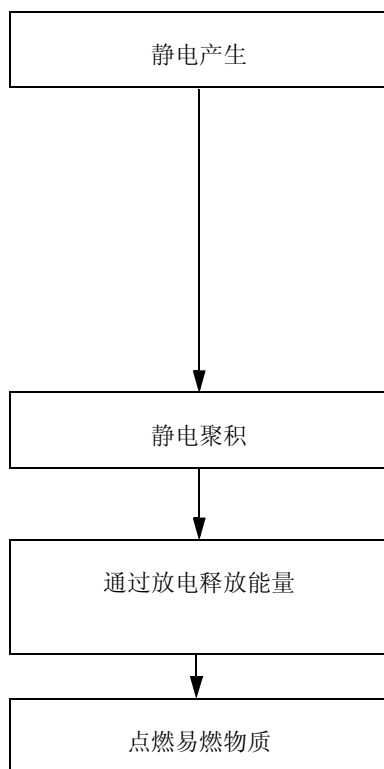
静电的注意事项

液相色谱 (LC) 使用易燃的有机溶剂作为流动相。LC 系统也经常在有大量易燃物质的环境中使用。因此，一旦发生事故就会造成大规模的损失。所以操作员必须经常注意防止火灾或爆炸事故的发生。

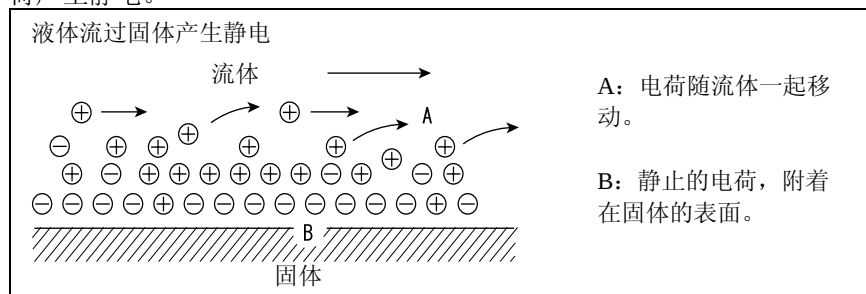
引起此类事故的主要原因就是静电。想出静电的预防措施是很困难的，因为事故发生前的现象是多样的且难以检测到，并且此类事故的发生是几种因素共同作用的结果。下面列出了防止静电事故的推荐方法。请根据此信息采取全面的安全措施。

■ 引发静电事故的典型事例

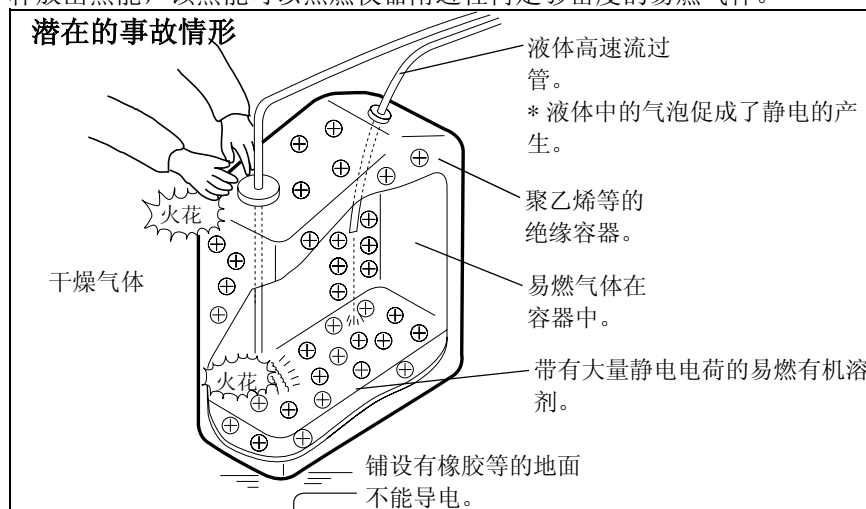
静电事故通常由下述事件序列引起：



当液体高速流过内径很细的管路时 (如在液相色谱中)，流动物质的静电电荷产生静电。



如果带有静电电荷的液体储存在一个电绝缘的容器中，电荷会逐渐增加甚至达到几千伏。如果发生此类情况并且有导体接近容器，将会发生放电，释放出热能，该热能可以点燃仪器附近任何足够密度的易燃气体。



■ 防止静电事故

防止静电事故的最佳方法就是预防静电电荷的产生和聚积。

⚠ 小心

同时采取多种预防措施是非常重要的。

如果大量的易燃溶剂存放于大的容器中，请执行下述第 1、2 和 3 条预防措施。

预防措施 1

使用金属容器存放废液，并且该容器要接地。

这样可以确保容器和液体的电荷传到地面上。

适用于此措施的附件

- | | |
|--------------|------------------|
| (1) 带夹子的接地线 | 部件号 228-21353-91 |
| (2) 18 升金属容器 | 部件号 038-00044 |
| (3) 4 升金属容器 | 部件号 038-00043-01 |

⚠ 小心

请确保金属废液容器正确接地。

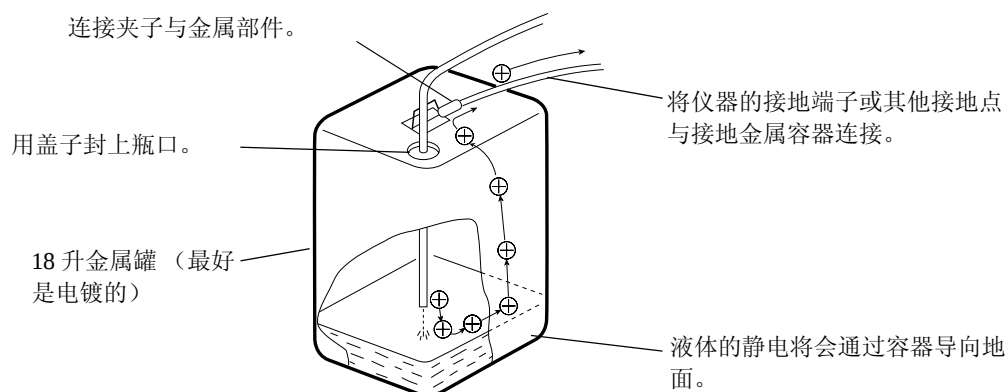
如果地线未正确接地，则会在容器中形成静电。

某些金属表面已经层积或氧化，因此不会导电。金属容器接地后，使用测试设备验证电是否导向地面。

如果几乎不导电（ 10^{-10} S/m 或更小）的液体排入到废液容器中，则有必要向容器中适当地添加导电的、安全的液体。

可以事先添加这样的导电液体。

静电预防措施



预防措施 2

用盖子或其他保护性封口盖住废液容器的进样口和出样口与管之间的缝隙。这样可以防止容器外部的任何火花进入其中。

适用于此措施的附件

适用于 18 升或 4 升容器的盖子（一套有 3 个适用直径为 3mm 开口的盖子）
部件号 228-21354-91

预防措施 3

请让带静电的物体（包括人体）远离废液容器。

要防止人体静电，请采取以下预防措施：

穿抗静电的衣服和鞋。

用抗静电的腕带使人体接地。（安全起见，应使用大约 $1\text{M}\Omega$ 的中间电阻将腕带与地面相连接。）

在地板上喷洒抗静电或类似的物质，以使地板导电。

小心

未采取任何抗静电预防措施的人在接近废液容器之前，应触摸一些已接地的金属物体，以释放静电电荷。

预防措施 4

在高流速时，请使用内径至少为 2mm 的气管作为排液管。

小心

为防止泄露，请定期检查气管的连接。

液体中的气泡会以 20、30 或更高的倍数增加静电电荷。

预防措施 5

如果不能使用导电的废液容器，请采取以下预防措施：

请确保流入气管的一端总是浸没在容器中。并且，将某类接地的金属物体（如与仪器相连的地线）置于液体中。

小心

上述预防措施对于导电性较小的（ 10^{-10} S/m）液体而言是无效的。

请使用尽可能小的容器以减小发生火灾的损害。

请保持房间适当的湿度。

周围湿度在 65% 以上可以防止静电。

供参考

抗静电设备（抗静电服装、鞋和垫子）和电荷测量设备（电位计）均由专业的制造商销售。

流动相选择和使用的注意事项

小心

如果管路中使用 PEEK 树脂部件，请勿使用以下流动相。
这些流动相会软化 PEEK 树脂，从而导致管路断裂和流动相泄漏。

浓硫酸、浓硝酸、二氯乙酸和丙酮，
四氢呋喃 (THF)、二氯甲、氯仿和二甲亚砆 (DMSO)。

注意：短暂使用低于 0.5% 浓度的丙酮（比如为了检查梯度性能）不会有影响。

注

仅可使用 HPLC 级或相当于该级别的流动相，并在使用前用 0.45µm 或更细的滤膜过滤，以除去其中的颗粒性杂质和其他异物。

卤离子可以腐蚀不锈钢材料管路 (SUS316L)，因此尽量避免使用含有卤离子，如 KCl、NaCl 和 NH₄Cl 的流动相，或能产生卤离子的流动相。如果必须使用此类流动相，请在分析结束后立即用蒸馏水清洗整个流路。

当使用 SPD 或类似的 UV 检测器作高灵敏度分析时，请使用低 UV 射线吸收的 HPLC 级流动相。

流动相要经常脱气，因为在溶剂混合或温度、压力改变时容易产生气泡。气泡会引起泵发生故障以及检测器信号噪音。

有关与使用的流动相相关的沸点、粘度以及其他数据的详细信息，请参见

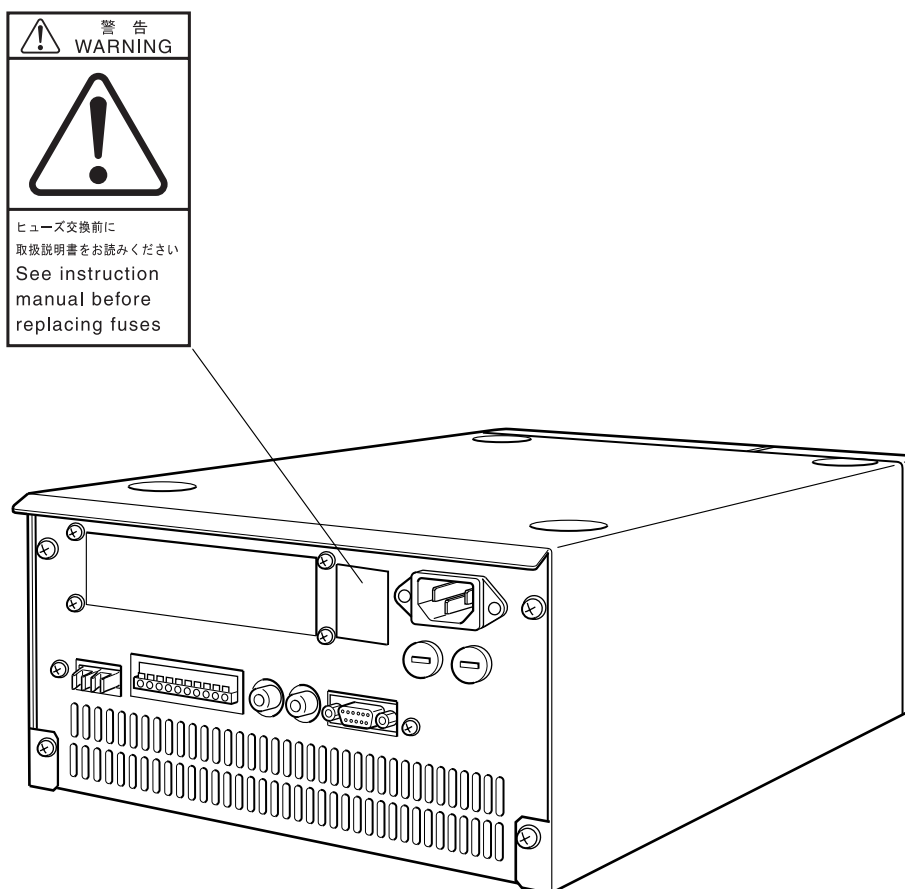
 "9.5 流动相特性" P. 9-45

a.

警告标签

为了安全操作，警告标签应附着于醒目的地方。
如果任何警告标签脱落或损坏，请从岛津公司获得更换的标签。

警告标签（部件号 228-42603）



目录

介绍 I
保修和售后服务 II
安全说明 IV
■ 应用中的预防措施 IV
■ 安装地点注意事项 V
■ 安装注意事项 VI
■ 操作注意事项 VII
■ 仪器检查、维护、调节以及保养注意事项 VIII
静电的注意事项 IX
■ 引发静电事故的典型事例 IX
■ 防止静电事故 IX
流动相选择和使用的注意事项 XIII
警告标签 XIV

第 1 章 配置

1.1 概述 1-2
1.2 特性 1-2
1.3 组成部件 1-3
■ 附件包 1-4
1.4 可选部件 1-5

第 2 章 部件标识及其功能

2.1 前机盖 2-2
2.2 前盖后面 2-3
2.3 右侧和底板 2-5
2.4 后部 2-6
2.5 显示器和键盘的名称和功能 2-7
2.5.1 显示面板 2-7
2.5.2 键盘 2-8

第 3 章 准备

3.1 打开 / 关闭电源 3-2
3.2 操作前的准备 3-3

3.3 检查压力值 3-5

第 4 章 基本操作

- 4.1 设定参数 4-2
 - 4.1.1 键操作以前 4-2
 - 4.1.2 设定流速 4-3
 - 4.1.3 设定流动相 B 的浓度 4-4
- 4.2 操作 4-5
- 4.3 使用缓冲溶液作为流动相时的活塞清洗 4-6
 - 4.3.1 有关自动清洗工具包的操作方法 4-6
 - 准备 4-6
 - 操作 4-7
 - 4.3.2 手动清洗的操作方法 4-7
 - 连接 4-7
 - 操作 4-8
- 4.4 更换流动相 4-10
 - 4.4.1 当新流动相与原流动相混合时 4-10
 - 4.4.2 当新流动相不与原流动相混合时 4-12
 - 4.4.3 使用缓冲溶液作为流动相时 4-12
 - 4.4.4 使用缓冲溶液时清洗 4-12

第 5 章 应用操作

- 5.1 显示面板 5-2
 - 5.1.1 屏幕类型 5-2
 - 5.1.2 基本设定屏幕和辅助功能设定屏幕 5-3
 - 5.1.3 VP 功能屏幕 5-8
- 5.2 辅助功能中的参数 5-12
 - 5.2.1 辅助功能列表 5-12
 - 参数设定组 5-12
 - 文件操作组 5-12
 - 控制设定组 5-13
 - 系统设定组 5-13
 - 监视设定组 5-13
 - 5.2.2 显示出辅助功能屏幕 5-14
 - 5.2.3 参数设定组 5-15

- 设定最大压力限制 [PMAX] 5-15
- 设定最小压力限制 [PMIN] 5-15
- 设定电磁阀位置 [SV] 5-16
- 设定 EVENT 输出端子 [EVENT] 5-16
- 设定压缩补偿的精细调节 [ACOMP] [BCOMP] 5-17
- 设定吹扫时间 [P-TIMER] 5-18
- 设定吹扫流速 [P-FLOW] 5-18
- 设定吹扫过程中的最大压力限制 [P-PMAX] 5-18
- 5.2.4 文件操作组 5-19
 - 文件号 [FILE NUM] 5-19
 - 复制文件 [FILE CPY] 5-19
 - 删除时间程序 [FILE DEL] 5-19
- 5.2.5 控制设定组 5-20
 - 活塞设定 [P-SET] 5-20
 - 压力传感器的归零调节 [ZERO ADJ] 5-20
- 5.2.6 系统设定组 5-21
 - 选择本机 / 远程模式 [LOCAL] 5-21
 - 设定链接地址 [ADRS] 5-21
 - 禁止键输入 [KEY CLOSE] 5-21
 - 设定显示屏亮度 [BRIGHT] 5-22
 - EVENT 输出端子的外部信号功能 [EXT-S] 5-22
 - 设定系统保护 [S-PROT] 5-22
 - 选择通道阀类型 [FCV TYPE] 5-23
 - 选择压力单位 [PRS-UNIT] 5-23
 - 设定压力记录仪范围 [RANGE] 5-23
 - 切换远程接口内部 / 外部 [CBM LINK] 5-23
 - 设定蜂鸣器操作 [BEEP MODE] 5-23
- 5.2.7 监视设定组 5-24
 - 监视程序已用时间 [MON TIME] 5-24
 - 监视远程控制的 ID [MON ID] 5-25
 - 监视电磁阀设备的流路 [MON SV] 5-25
 - 监视泵转数计数器 [MON REVA] [MON REVB] 5-26
 - 监视脱气机设备中的真空压力 [DEGAS PRS] 5-26
- 5.3 VP 功能 5-27
 - 5.3.1 VP 功能列表 5-27
 - 流动相监视组 5-27
 - 产品信息组 5-27
 - 维护信息组 5-27
 - 认证支持组 5-28
 - 校准支持组 5-28
 - 5.3.2 显示 VP 功能 5-29
 - 5.3.3 流动相监视组 5-30
 - 显示 / 设定流动相体积 [MOBILE PHASE A/B] 5-30
 - 设定剩余流动相的报警级别 [ALARM LEVEL] 5-30

5.3.4	产品信息组 5-31
■	显示序列号 [SERIAL NUMBER] 5-31
■	显示软件版本号 [S/W ID] 5-31
5.3.5	维护信息组 5-31
■	显示总操作时间 [TOTAL OP TIME] 5-31
■	显示应更换活塞密封垫的时间 [A/B SEAL DELIVERED] 5-32
■	输入更换的部件号 [PART REPLACEMENT] 5-32
■	显示维护记录 [MAINTENANCE LOG] 5-32
■	显示错误记录 [ERROR LOG] 5-32
■	显示操作记录 [OPERATION LOG] 5-33
5.3.6	认证支持组 5-34
■	输入日期 [DATE] 5-34
■	输入时间 [TIME] 5-34
■	检查内存 [MEMORY CHECK] 5-35
■	检查脉动 [PULSE CHECK A/B] 5-35
■	检查流速 [FLOW CHECK A/B] 5-36
■	设定时间程序以检查梯度模式的浓度准确度 [GE TEST PROGRAM] 5-36
■	检查泄漏 [LEAKAGE TEST] 5-37
■	检查泄漏传感器 [LEAK SENSOR TEST] 5-37
5.3.7	校准支持组 5-38
■	输入密码 [Input PASSWORD] 5-38
■	设定流速补偿参数 (ALPHA) [FLOW COMP FACT A/B] 5-38
■	设定压力传感器灵敏度补偿系数 [PRESS COMP FACT] 5-38
■	设定泄漏传感器的操作级别 [LEAK THR] 5-39
■	设定更换活塞密封垫计时 [SEAL REPLACEMENT] 5-39
■	选择操作模式 [OP MODE] 5-39
■	初始化参数 [INITIALIZE PARAM] 5-39
■	更改密码 [CHANGE PASSWORD] 5-40
■	显示 / 设定 CBM 参数 [CBM PARAMETER] 5-40
5.4	创建时间程序 5-44
5.4.1	时间程序命令 5-44
5.4.2	时间程序屏幕的描述 5-45
5.4.3	时间程序创建流程 5-46
5.4.4	创建时间程序 5-47
5.4.5	创建高压梯度程序 5-50
5.4.6	删除步骤 5-51
5.4.7	开始和停止时间程序 5-51
■	启动时间程序 5-51
■	停止时间程序 5-51
5.4.8	仅用于时间程序的命令 5-52
■	设定时间程序的停止命令 [STOP] 5-52

- 设定时间程序的循环次数 [LOOP] 5-52
- 切换文件 [GOTO] 5-53
- 5.5 由 CBM-20A 或 CBM-20Alite 系统控制器控制 5-54
 - 5.5.1 准备 5-54
 - 5.5.2 基本参数 5-54
- 5.6 由 SCL-10Avp 或 SCL-10A 系统控制器控制 5-55
 - 5.6.1 准备 5-55
 - 5.6.2 基本参数 5-55
 - 5.6.3 注意 5-55
- 5.7 连接外部输入输出端子 5-56
 - 5.7.1 外部输入 / 输出端子 5-56
 - 5.7.2 事件电缆的连接 5-56

第 6 章 故障排除

- 6.1 故障排除和矫正措施 6-2
- 6.2 错误消息 6-5

第 7 章 硬件认证

- 7.1 硬件认证概述 7-2
 - 7.1.1 硬件认证 7-2
 - 7.1.2 硬件认证的类型 7-2
- 7.2 硬件认证的实施 7-3
 - 7.2.1 定期认证 7-3
 - 7.2.2 日常检查 7-3
 - 7.2.3 维护后的认证 7-3
- 7.3 认证的注意事项 7-4
 - 7.3.1 环境 7-4
 - 7.3.2 安装位置 7-4
- 7.4 认证所需的设备 7-5
 - 测试设备 7-5
 - 认证所用的标准试剂 7-6
 - 硬件测试所需物品 7-6
- 7.5 认证：泵 7-7
 - 7.5.1 检查条件 7-7

7.5.2	ROM、RAM 自检 7-7
■	目的 7-7
■	检查步骤 7-7
7.5.3	固件版本检查 7-7
■	目的 7-8
■	检查步骤 7-8
7.5.4	显示、LED 测试 7-8
■	目的 7-8
■	检查步骤 7-8
7.5.5	流速控制参数 7-9
■	目的 7-9
■	检查步骤 7-9
7.5.6	抽吸稳定性测试 7-10
■	目的 7-10
■	检查所需的物品 7-10
■	检查步骤 7-10
■	检查后重设 7-12
7.5.7	压力限制器测试 7-12
■	目的 7-12
■	检查所需的物品 7-12
■	检查步骤 7-12
7.5.8	泄漏传感器测试 7-15
■	目的 7-15
■	检查步骤 7-15
7.5.9	流速准确度测试 7-16
■	目的 7-16
■	检查所需的物品 7-16
■	检查步骤 7-16
■	检查后重设 7-18
7.6	认证：梯度泵系统 7-19
■	目的 7-19
■	检查所需的物品 7-19
■	检查步骤 7-19
7.7	系统认证 7-23
7.7.1	等度 LC 系统认证 7-23
■	目的 7-23
■	认证所需的物品 7-23
■	检查和准备 LC 系统 7-24
■	认证步骤 7-25
■	等度系统认证的参数设定 7-26
7.7.2	认证梯度 LC 系统 7-27
■	目的 7-27
■	认证所需的物品 7-27

- 检查和准备 LC 系统 7-27
 - 认证步骤 7-28
 - 梯度系统认证的参数设定 7-29
- 7.8 如果认证失败 7-31

第 8 章 维护

- 8.1 定期检查与维护 8-2
- 8.1.1 检查和维护之前 8-2
 - 8.1.2 定期检查和维护清单 8-3
 - 8.1.3 检查和维护之后的校核 8-4
- 8.2 更换活塞密封垫 8-5
- 8.2.1 在取下泵头之前 8-5
 - 8.2.2 取下泵头 8-6
 - 8.2.3 更换活塞密封垫 8-7
 - 8.2.4 安装泵头 8-8
 - 8.2.5 更换后检查 8-9
- 8.3 清洗并检查（更换）活塞和膜片 8-10
- 8.3.1 取下泵头和泵头固定座组件 8-10
 - 当难于取下泵头固定座时 8-10
 - 8.3.2 清洗和检查（更换）活塞 8-11
 - 8.3.3 检查（更换）膜片 8-12
 - 8.3.4 检查后重新安装 8-12
 - 8.3.5 在清洗和检查（更换）后再检查 8-14
 - 如果有空气泄漏 8-14
- 8.4 清洗检查阀 8-15
- 8.5 检查（更换）并用超声波浴清洗检查阀 8-16
- 8.6 检查（更换）并用超声波浴清洗管路过滤器 8-19
 - 更换滤头 8-20
- 8.7 检查（更换）并用超声波浴清洗管路吸滤器 8-21
- 8.8 更换排液阀组件 8-22
- 8.9 更换保险丝 8-24
- 8.10 擦拭泄漏托盘 8-25
- 8.11 外部清洁 8-26

第 9 章 技术信息

- 9.1 安装 9-2
 - 9.1.1 安装位置 9-2
 - 合适的位置和准备工作 9-2
 - 所需的安装空间 9-3
 - 9.1.2 安装 9-3
 - 取下装运用螺丝 9-4
 - 安装 9-4
 - 堆叠支架 9-4
 - 9.1.3 电源连接 9-4
 - 连接电源插座 9-5
 - 接地 9-5
 - 9.1.4 安装管路之前 9-6
 - 管和接口的类型 9-6
 - 切割管 9-6
 - 连接管 9-9
 - 保护性插件 9-10
 - 9.1.5 管路 9-11
 - 贮液瓶和废液瓶的准备 9-11
 - 取下前盖 9-12
 - 吸滤器（附件）安装 9-13
 - 排液管（附件）安装 9-14
 - 连接泄漏排液管 9-15
 - 安装前盖 9-19
 - 9.1.6 安装手动进样品和色谱柱 9-19
 - 安装手动进样器 9-19
 - 安装色谱柱支架 9-21
 - 9.1.7 流路的管路连接 9-21
 - 手动进样器管路连接 9-21
 - 泵设备和手动进样器之间的管路 9-22
 - 手动进样器和色谱柱之间的管路 9-23
 - 色谱柱和检测器之间的管路 9-24
 - 9.1.8 混合器（选件）的安装和管路连接 9-25
 - 混合器的准备 9-25
 - 在仪器上安装混合器 9-26
 - 混合器管路 9-27
 - 混合器盖的安装 9-28
 - 9.1.9 接线 9-29
 - 接口 9-29
 - 连接光纤线 9-30
 - 连接系统控制器 9-31
 - 连接系统控制器（安装 CBM-20Alite 时） 9-32

- 连接 [DGU/SOL.V] 接口 9-33
 - 连接 [PUMP PRESS] 接口 9-34
 - 连接 [DGU PRESS] 接口 9-34
- 9.1.10 安装自动清洗工具包（可选） 9-35
- 9.2 规格 9-38
 - 9.2.1 LC-20AB 泵设备 9-38
 - 9.2.2 高压梯度系统 9-39
 - 高压梯度系统由系统控制器 (CBM-20A) 控制 9-39
 - 由泵设备控制的 (LC-20AB) 高压梯度系统 9-39
- 9.3 维护部件 9-40
 - 9.3.1 易耗部件 9-40
 - 9.3.2 更换部件 9-40
 - 机械部件 9-40
 - 电子部件 9-41
 - 9.3.3 维护工具包 9-41
- 9.4 HPLC 系统介绍 9-42
 - 9.4.1 简易（等度）系统的示例 9-42
 - 溶剂流程图 9-42
 - 组件的功能 9-42
 - 9.4.2 自动进样器系统示例 (1) 9-42
 - 溶剂流程图 9-43
 - 组件的功能 9-43
 - 9.4.3 自动进样器系统示例 (2) 9-43
 - 溶剂流程图 9-44
 - 组件的功能 9-44
- 9.5 流动相特性 9-45

Index

此页为空白

1

配置

目录

1.1	概述	1-2
1.2	特性	1-2
1.3	组成部件	1-3
1.4	可选部件	1-5

1.1 概述

LC-20AB (以下简称为仪器) 是高压梯度溶剂传送模块, 该模块装有两个前后双向流泵。它为高效液相色谱提供了更高的准确度和敏感度。除仪器本身外, 高效液相色谱系统至少还需要自动进样器、色谱柱温箱、检测器和系统控制器, 这些都可以单独购买。有关您的系统所需组件的信息, 请咨询岛津服务代表。

1.2 特性

通过极低的液流脉动与脉动周期而达到了精确传送

通过将每一次活塞冲程的流注量减少到微量级 (10 μ L), 并适用高速驱动, 液流速脉动和脉动周期降低到大大低于其他仪器的水平。此特性使得高灵敏度检测器 (包括折射率检测器和电化学检测器等对流速脉动敏感的检测器) 的使用成为可能。它还允许以精密的程度进行梯度传送, 甚至以微量级别的流速; 这在通常情况下是不可能的。

仅使用一个设备的二元高压梯度传送

仅使用一个设备便可在最小的时间间隔内获得高精确度的高压梯度。还可以从系统控制器或仪器本身中选择是否执行梯度控制。

自动活塞清洗

一种可选用的自动机构能够清洗活塞及活塞密封垫的背面, 防止由于高盐浓度的缓冲溶液结晶而导致密封垫过早失效。

1.3 组成部件

1

此仪器由下列标准部件组成。打开包装后，请对照此清单检查各个部件。

附带的标准部件取决于电源电压。（请参见下表。）打开包装后，请确认提供的部件的型号和数量是否正确。

下表“备注”一栏中的 2 位数字表明该部件的适用电压。

-31 表示使用 100V 电源，-32 表示使用 120V 电源，-38 表示使用 220-240V 电源。

这些 2 位数指的是仪器的产品号的最后两位数。-31 为适用日本市场的产品；-32 和 -38 为适用其他国家 / 地区的产品。

部件	部件号	数量	备注
LC-20AB	-	1	
电源线（适用于 UL/CSA）	071-60825-01	1	仅 -31, -32
电源线（适用于 VDE）	071-60825-51	1	仅 -38
适配器 KPR-1	071-60813	1	仅 -31
吸滤器	228-39181-95	2	
说明手册（日文版）	228-30882	1	仅 -31
说明手册（英文版）	228-30883	1	仅 -32, -38
附件包（内容请参见下一页。）	228-42650-93	1	
信号电缆	228-35047-92	1	
事件电缆	228-28253-91	1	

1. 配置

■ 附件包

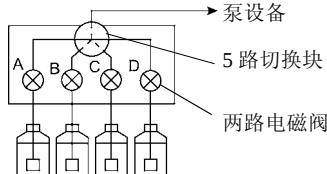
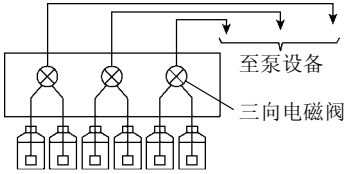
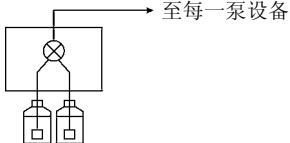
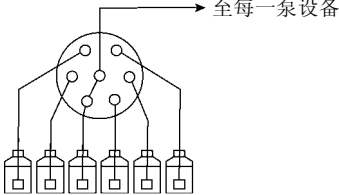
部件		部件号	数量	备注
工具	扳手, 8 × 10	086-03006	2	
	通用扳手 4mm	086-03805	1	
	通用扳手 A 3mm	670-18928-04	1	
	通用扳手 B 3mm	086-03804	1	
	密封垫安装工具 / 取下工具	228-18886	1	
	套管螺丝刀	228-28767-91	1	
	锉	670-18928-02	1	用于切割 SUS 管
部件	光纤线	070-92025-51	1	
	管钳	046-00994-03	1	用于固定管
	瓶盖	228-18887	1	
	盖子	228-17644	1	
	管夹	037-60177-05	1	用于固定管
	螺栓, PEEK	228-18565	2	
	螺栓, 1.6MN	228-16001	2	
	密封圈, 1.6F	228-16000-10	2	
	排液管	228-25495-93	1	
	清洗管	228-39184-92	2	
	清洗管 S	228-35463-91	4	
	透明管	228-42203	1	.4m
	SUS 管 1.6mm O.D. φ 0.3mm I.D.	228-36993-96	1	2m
	螺旋管外套	018-26020-02	1	0.2m
	注射器	046-00038-01	1	容量: 20mL
	注射器针管	228-18216-91	1	
	滤头	228-32744	1	用于流路过滤器
	排液 OUT, STD	228-42205	1	
	排液 OUT, CTO	228-42206	1	
	硅胶管	228-25162-03	1	1m
	直管接口	228-28163	1	
	L 型管接口	035-61561-12	1	
	排液适配器	228-42204	1	
	管支架	228-42209	3	
	停止器接合 D	228-46054-91	1	
	注射器管 D	228-46055-91	1	容量: 2.5mL

1.4 可选部件

1

下面列出了适用于此仪器的可选设备。

有关此处未列出的其他选件设备的信息，请与岛津服务代表联系。

选件	部件号	特性
脱气机（5 流路） DGU-20A ₅	228-45019-XX	通过在由树脂膜制成的特殊管中流动，使流动相脱气，从而减少管周围的压力。最多可以在 5 条流路中分别脱气。连接到泵设备。
脱气机（3 流路） DGU-20A ₃	228-45018-XX	同上，但最多可以在 3 条流路中分别脱气。
脱气机 DGU-10B	228-45067-XX	使用氮最多可以对四种不同的流动相进行脱气。可以在仪器上或使用系统控制器开关。
低压梯度设备 FCV-10ALvp	228-34700-XX	可以在 4 种液体流动相之间切换。 （不能在低压梯度中。） 有利于色谱柱和流路的自动清洗。 
贮液瓶切换阀 FCV-11AL	228-45048-XX	贮液瓶切换阀用于在贮液瓶之间进行切换（最多在 3 条流路中）。 用于在两种液体之间（例如，在流动相和清洗液之间切换）切换的每个阀适用于一个泵。 FCV-11AL 最多可以为 3 个泵执行切换。 
贮液瓶切换阀 FCV-11ALS	228-45049-XX	在两种液体之间（例如，在流动相和清洗液之间切换）切换适用于一个泵。 FCV-11ALS 能够为一个泵执行切换。 
贮液瓶切换阀 FCV-13AL	228-45016-XX	带有 7 通和 6 个位置的自动流动相切换阀。 最多可以在 6 个贮液瓶之间切换。 可以通过 LC 工作站控制 FCV-13AL，并可以通过选件盒 vp 连接到系统控制器。 

1. 配置

选件	部件号	特性
选件盒 vp	228-45060-XX	最多可以放置两个 FCV-11AL、FCV-11ALS 或者 DGU-10B。 可以放置在泵下面以节省空间。
贮液瓶盒	228-45041-91	最多放置七个 1 升的瓶子。
SUS 混合器	228-45093-91	具有优良梯度性能的梯度混合器。在 3 个阶段中的容量各异。可以用于 高压、低压或半微量梯度分析。
半微量混合器	228-35830-92	具有优良梯度性能的半微量梯度混合器。 可以使用半微量混合器安装工具包 (D/B) (228-45935-91) 安装在仪器内 部。
自动清洗工具包	228-18803-92	要持续自动清洗活塞密封垫的背面, 请使用清洗液。当系统使用高盐浓 度缓冲溶液时使用。
进样器安装板	228-35659-91	用于将手动进样器安装在仪器上的板。
色谱柱支架	228-35655-93	当在仪器上安装色谱柱时使用。
CBM-20Alite	228-45011-XX	可以在仪器内部安装 CBM-20Alite 系统控制器。

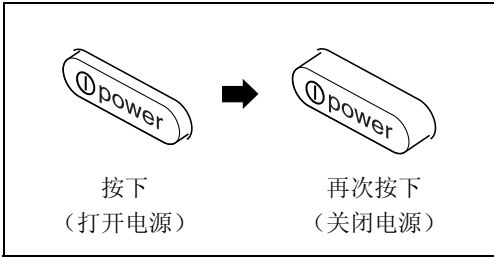
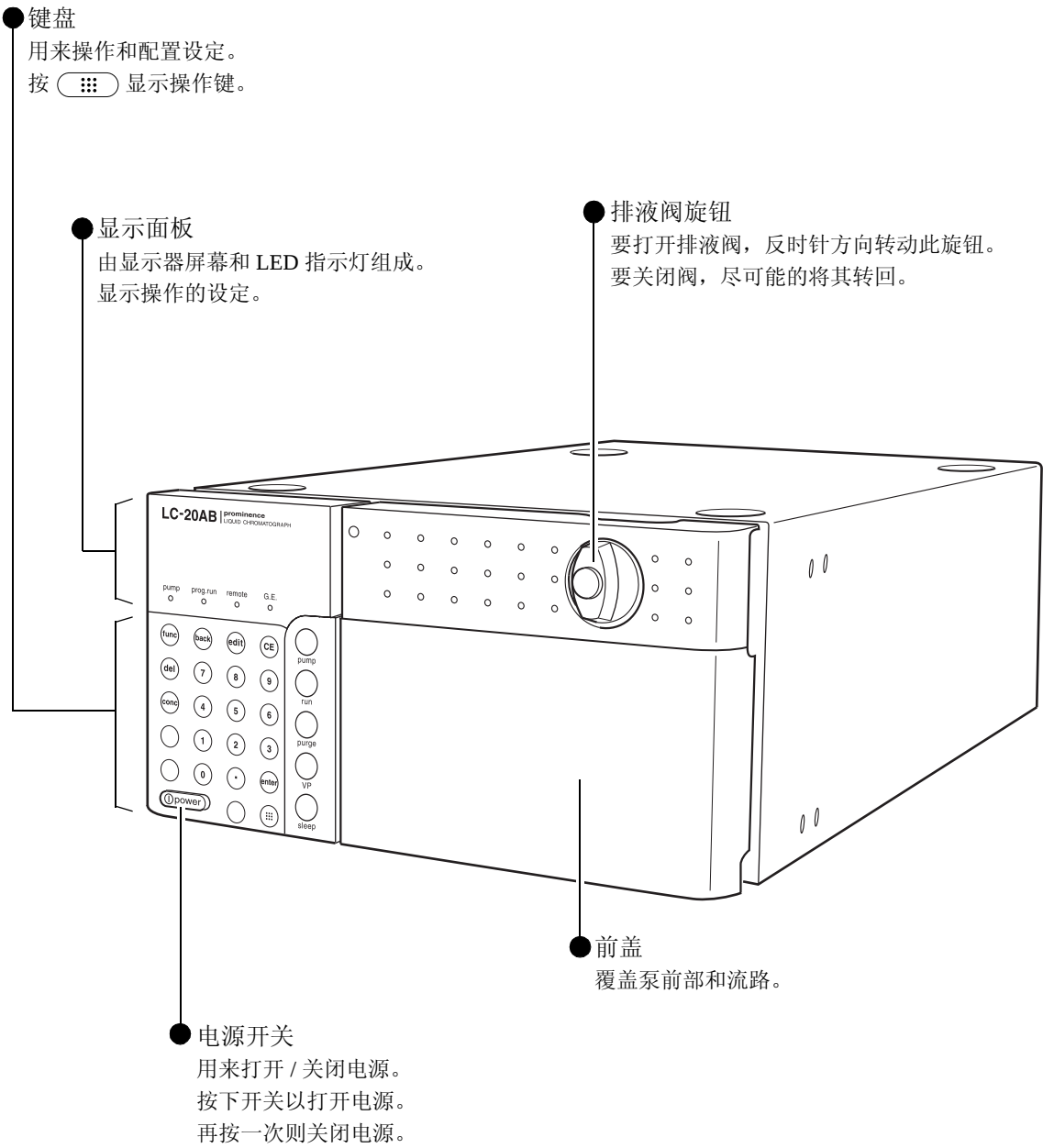
2

部件标识及其功能

目录

2.1	前机盖	2-2
2.2	前盖后面	2-3
2.3	右侧和底板	2-5
2.4	后部	2-6
2.5	显示器和键盘的名称和功能	2-7

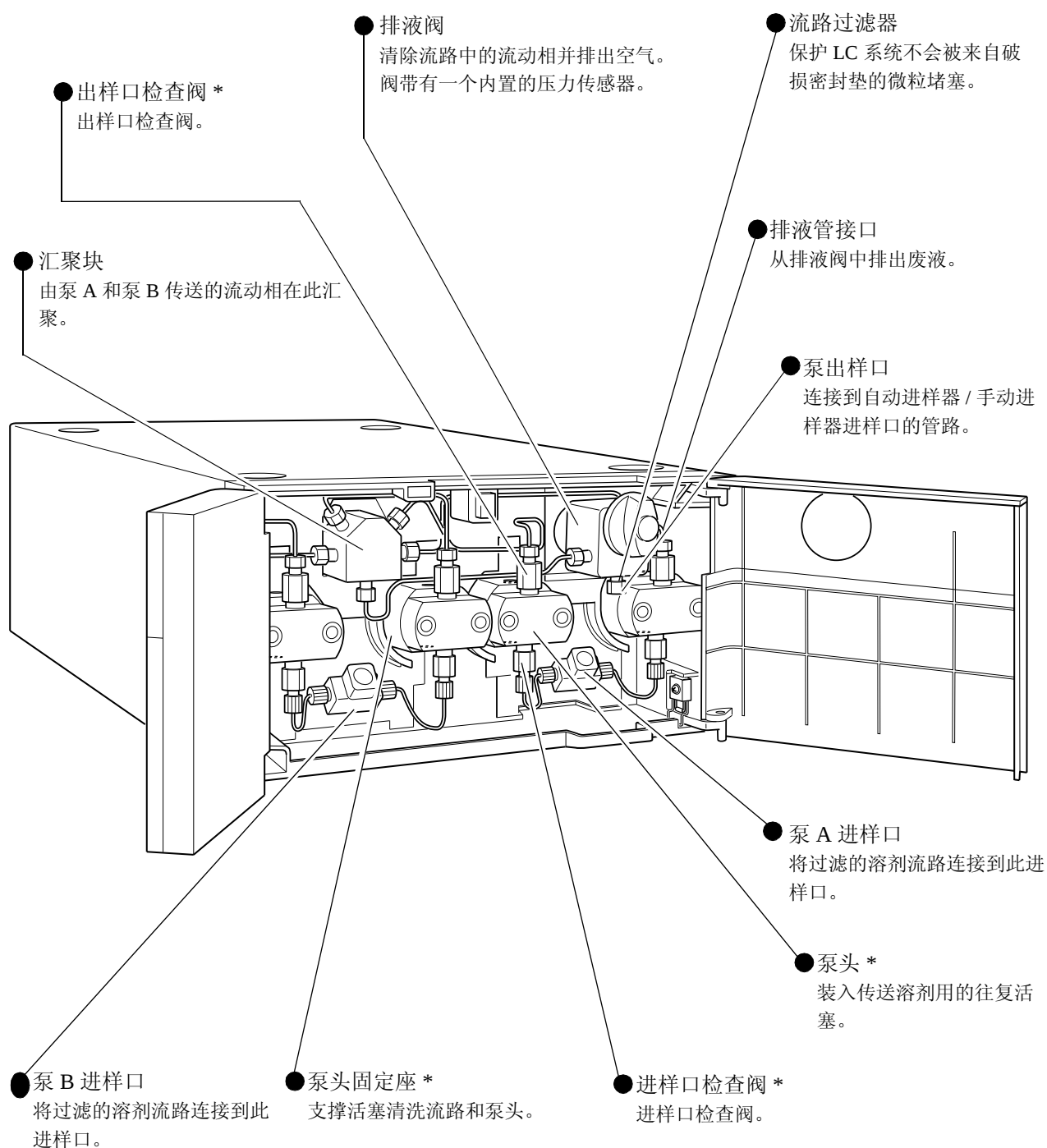
2.1 前机盖



2.2 前盖后面

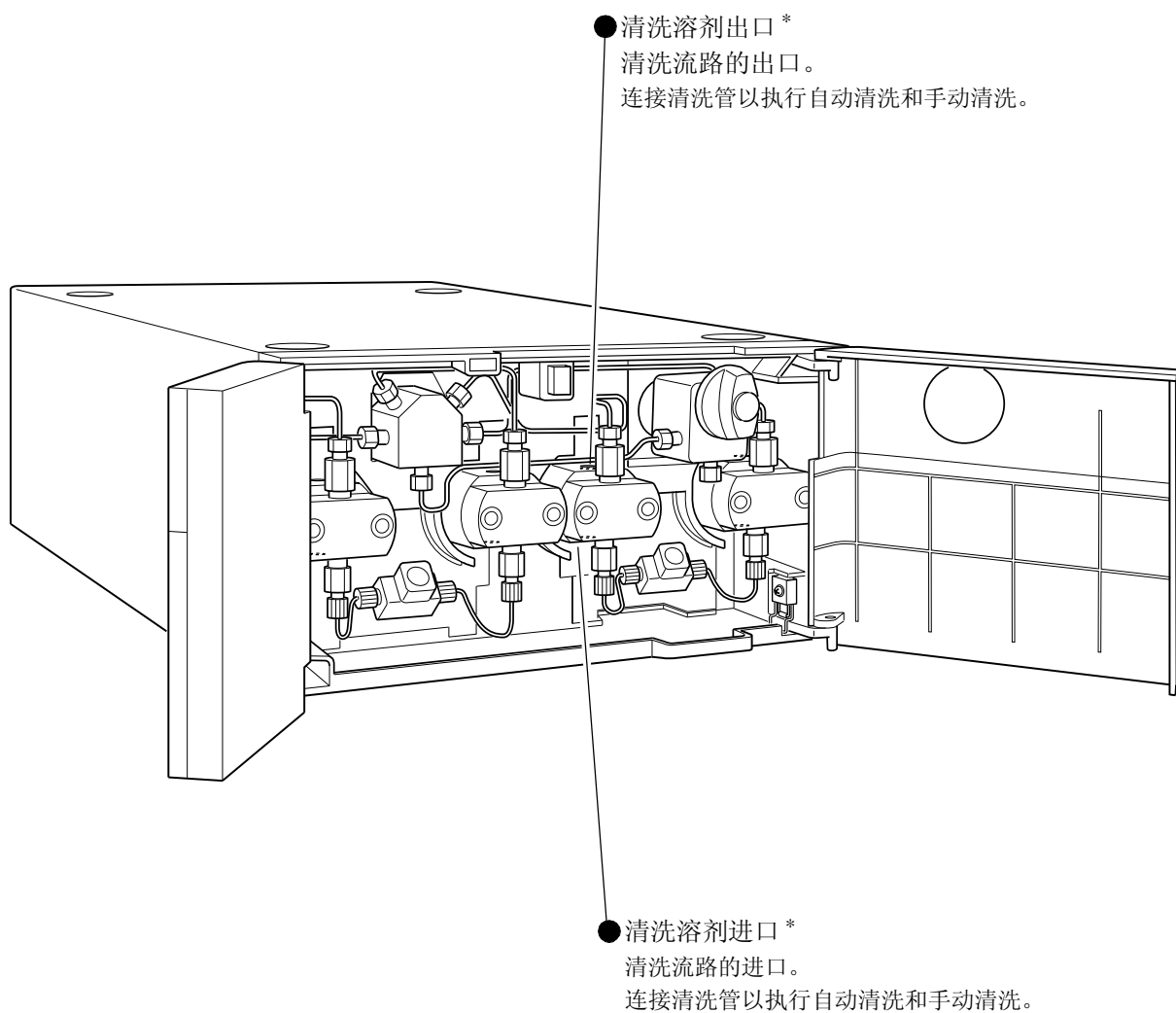
右侧的泵（前视图）为泵 A，左侧为泵 B。
每一个泵都结合了标记星号的两个部件。

2

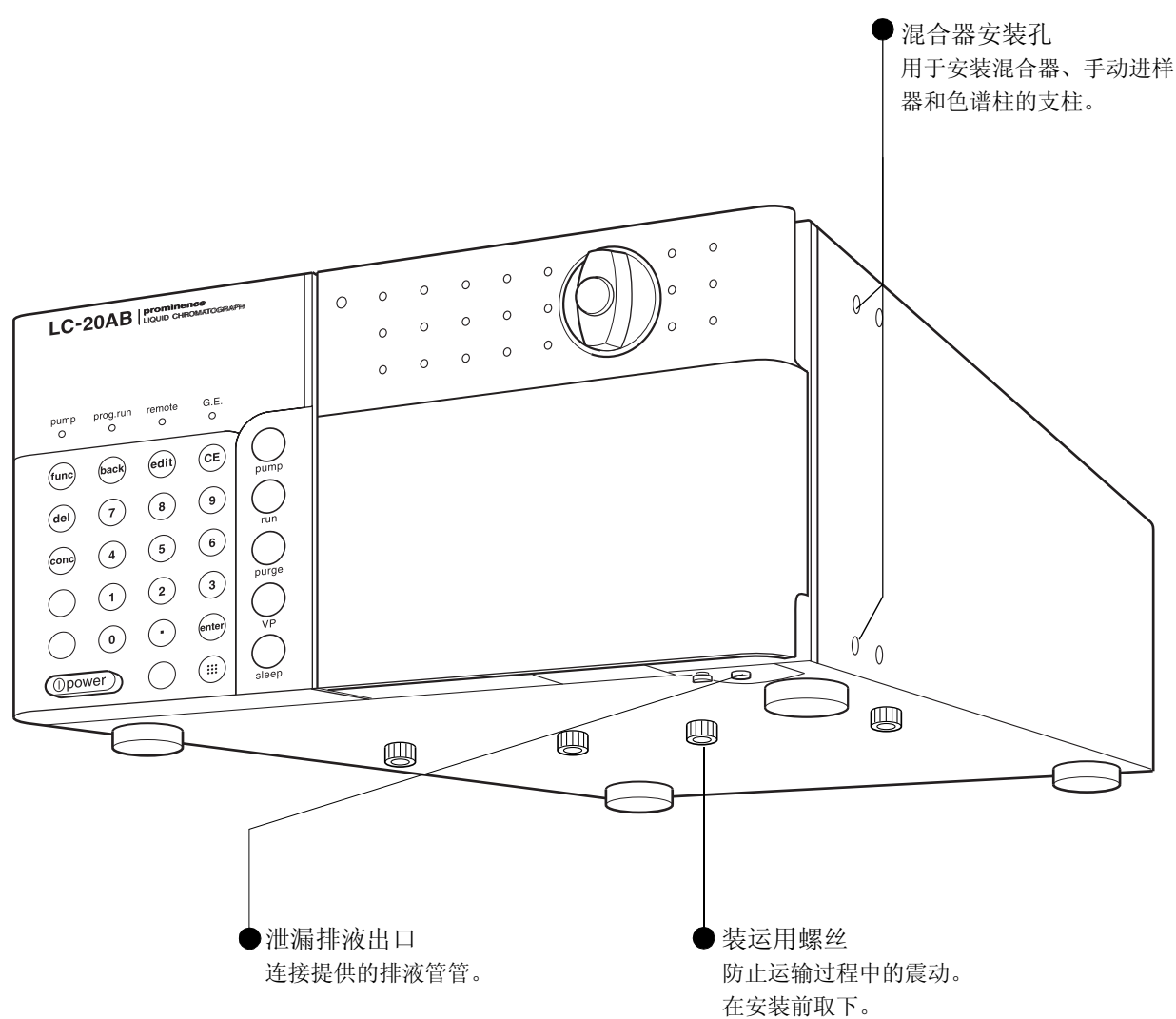


2. 部件标识及其功能

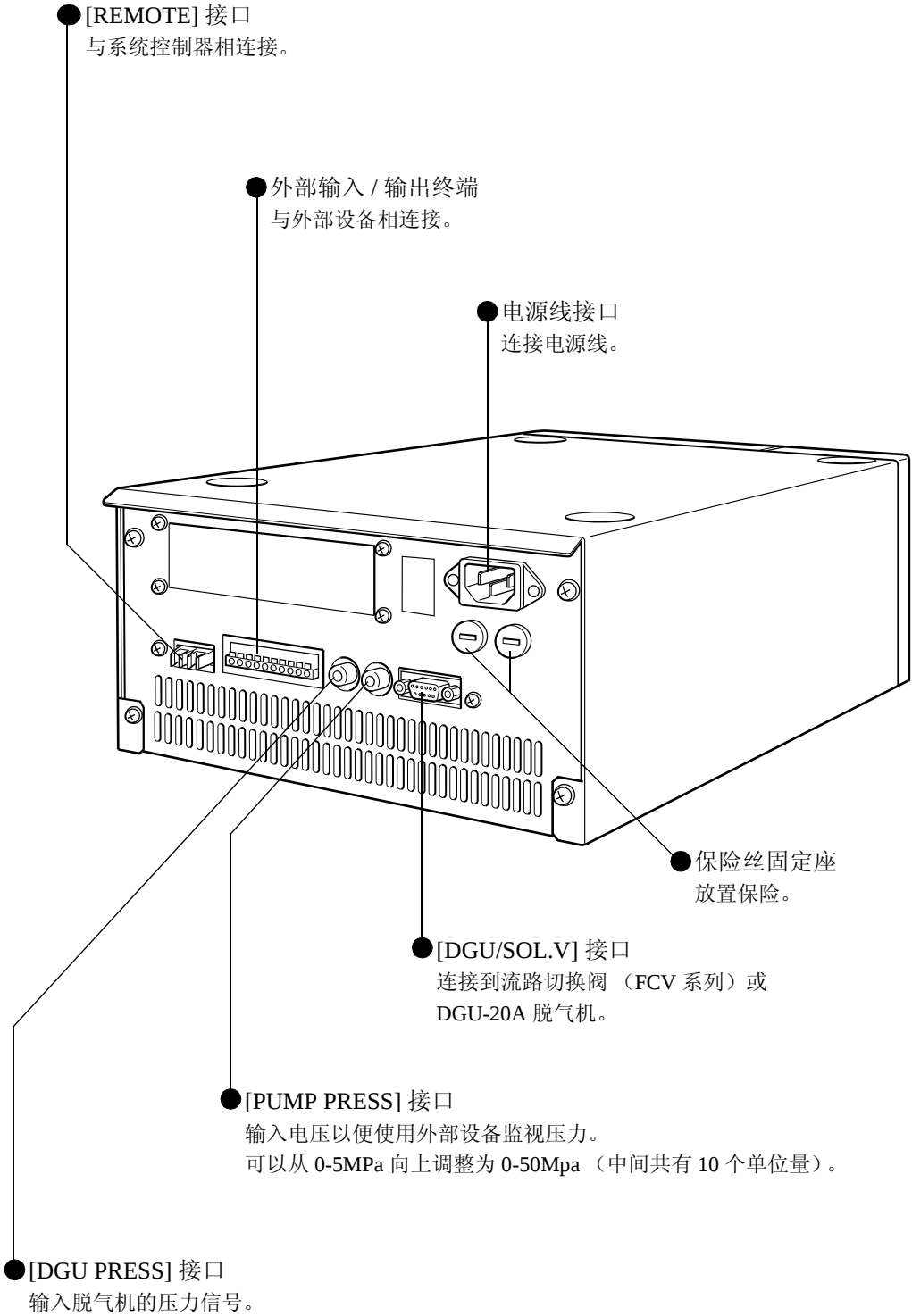
每一个泵都结合了标记星号的两个部件。



2.3 右侧和底板



2.4 后部

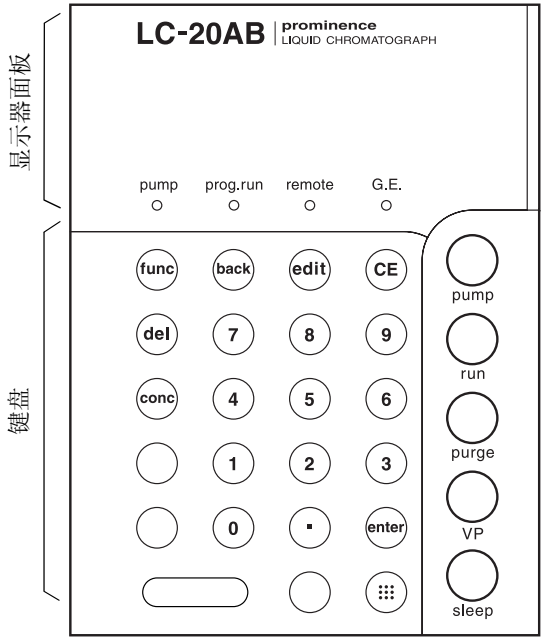


2.5 显示器和键盘的名称和功能

仪器通过键盘来控制。
显示器可以验证仪器的状态。

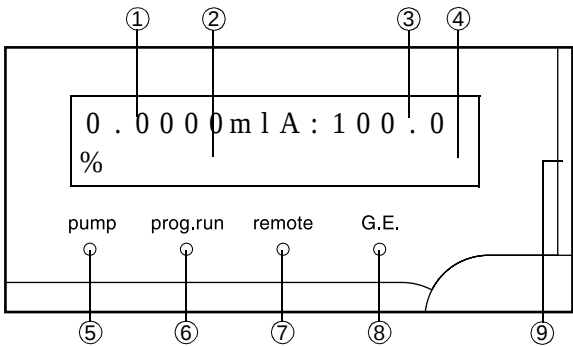
注

使用过程中显示器屏幕会变热。



2.5.1 显示面板

显示器面板包括显示器屏幕和 LED 指示灯。
下面给出了显示屏的名称和功能及指示灯。

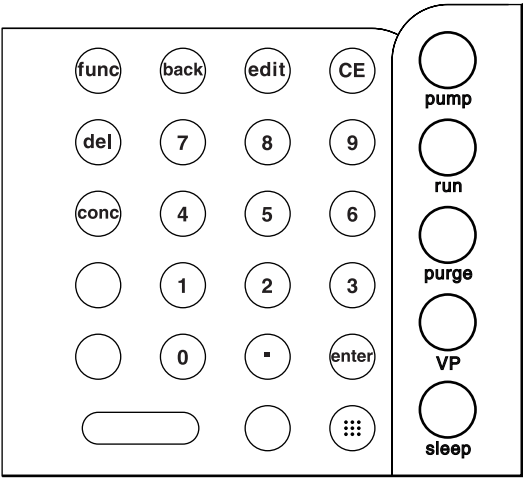


编号	显示器或指示灯	功能
1	流量	显示设定的流速 (mL/min)。
2	压力	显示压力传感器的读取值（以使用 [PRS-UNIT] 附加功能设定的单位）。
3	ACONC	显示流动相 A 的浓度 (%)。
4	BCONC	流动相 B 的浓度 (%)。
5	pump (泵指示灯)	泵运行时亮。
6	prog.run (程序指示灯)	执行程序时亮。
7	remote (远程模式指示灯)	当仪器由系统控制器控制时亮。
8	G.E. (梯度模式指示灯)	当仪器以梯度模式运行时亮。
9	状态指示灯	绿色：电源打开时。 红色：出现错误时。 橙色：处于睡眠模式

2. 部件标识及其功能

2.5.2 键盘

使用键盘上的 24 个键操作仪器和设定参数。



键	指示灯	功能
	“显示器”键	用来显示操作键。
	“泵”键	启动和停止泵。
	“运行”键	启动和停止时间程序。 (如果未注册时间程序，则此键不起作用。)
	“吹扫”键	启动和停止吹扫。 在开始吹扫 3 分钟后会自动停止。 也可以通过按 停止吹扫。 可以使用 [P-TIMER] 辅助功能更改吹扫的持续时间。
	“VP”键	从初始屏幕切换至 VP 模式。
	“睡眠”键	关闭显示屏。此键在操作时没有任何作用。
	“删除”键	删除显示屏上时间程序的单独一行。
	“编辑”键	激活时间程序的编辑模式（从初始屏幕）。
	“清除”键	初始化屏幕。 清除自输入值时输入的值。 清除错误消息并取消报警。
	“后退”键	编辑时间程序时向后滚动。 向后滚动辅助功能设定屏幕。
	浓度键	设定梯度分析中的液体浓度。
	“功能”键	向前滚动基本功能。 向前滚动辅助功能。 在编辑时间程序时滚动。
	“Enter”键	验证每一条目设定的输入值。
	数字键盘	输入每一条目设定的数字值。

3

准备

目录

3.1	打开 / 关闭电源	3-2
3.2	操作前的准备	3-3
3.3	检查压力值	3-5

3.1 打开 / 关闭电源

1 按下电源开关“打开”电源。再次按下电源开关“关闭”电源。

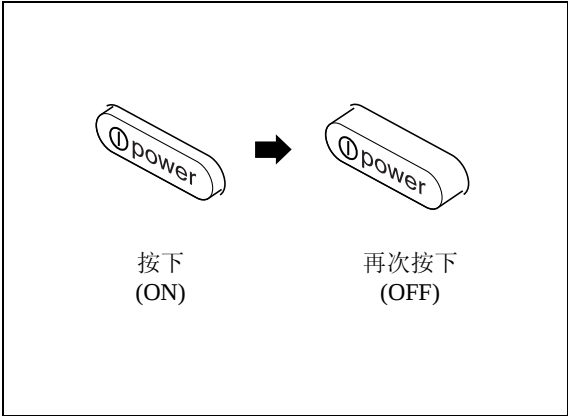
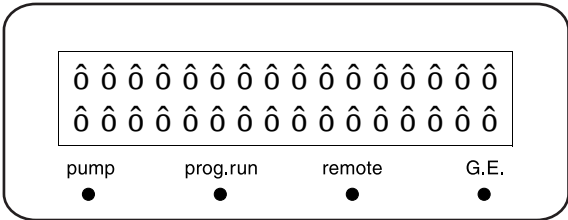
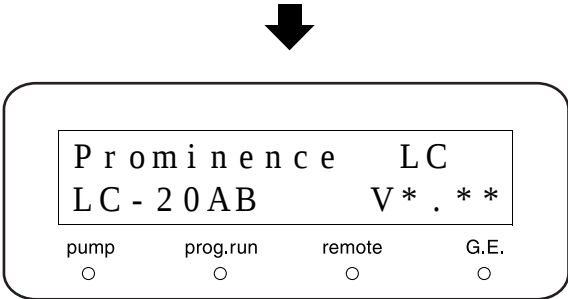


图 3.1

2 首次打开电源时，显示矩阵中的所有点及所有指示灯都会亮起，如右图所示。



3 自动检测内存；通过内存检查后，显示控制程序的版本号。
出现如右图所示的屏幕并显示 ROM 版本（本例中为 [V*.**]）。

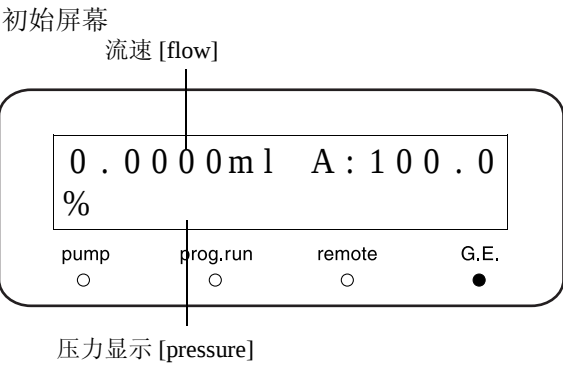


4 显示 ROM 版本后，出现的初始屏幕如右图所示。
状态指示灯变为绿色，现在即可对仪器进行操作。

注

初始屏幕上显示的值是最后设定的值。
如果检测到错误，发出报警音并显示错误消息。

["6.2 错误消息" P. 6-5](#)



3.2 操作前的准备

在装运前，泵和泵内部的管路经过氮的吹扫并已干燥。在最初使用（安装后）前，必须先使用二丙醇运行一段时间泵，以排出泵流路中的空气。这时仪器已就绪，可以接收用于分析的流动相。步骤如下所示。

1 将大约 100mL 二丙醇倒入量杯中。

2 将两个吸滤器放入烧杯中。

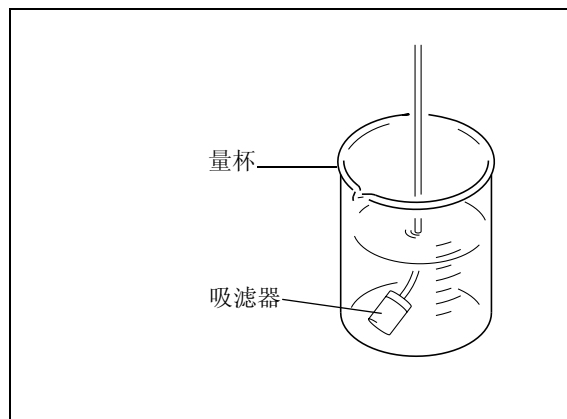


图 3.2

3 将附带的 SUS 管 (O.D. 1.6 x I.D. 0.3mm) 的一端连接到泵出样口，并将另一端放入烧杯中。

4 将排液管的一端连接到排液管连接出入口，将另一端放入废液瓶中。

5 打开电源。
显示初始屏幕。

 **"3.1 打开 / 关闭电源" P. 3-2**

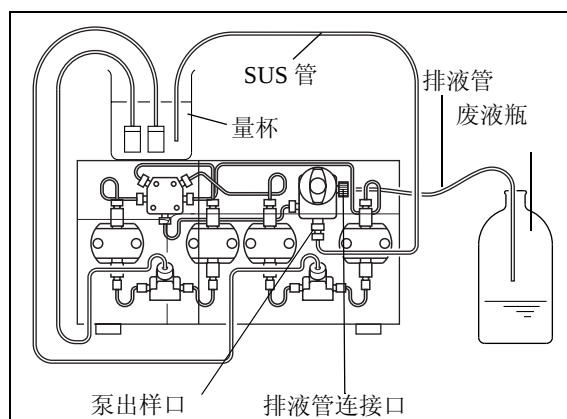


图 3.3

6 将排液阀旋钮反时针方向旋转 180° 打开排液阀。

7 按两次 **func** 然后将流动相 B 的浓度设定为 50%。

8 按 **purge**。
泵运行，泵指示灯亮。

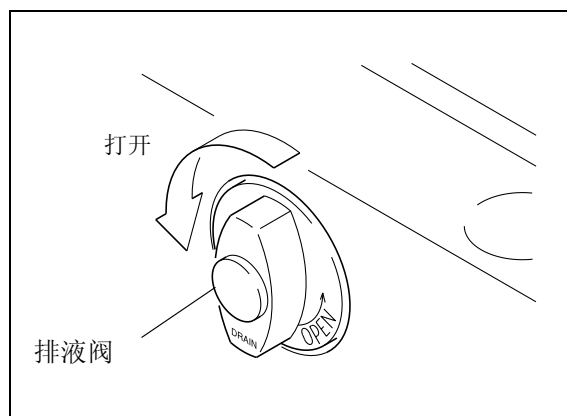


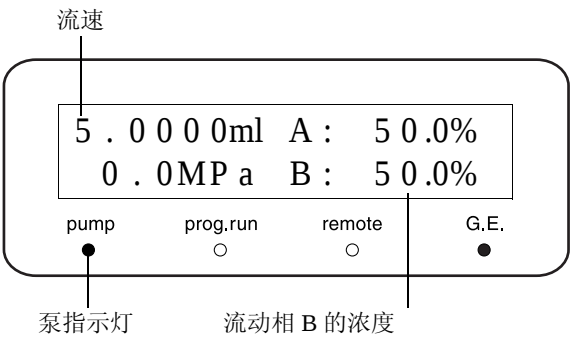
图 3.4

3. 准备

注

如果排液阀旋钮旋转超过 180°，排出的流动相中可能含有气泡。
这是正常现象。

- 9 吹扫完成后，按一次 **func** 以改变流速。
将流速设定为 5mL/min。
- 10 以顺时针方向尽量旋转排液阀旋钮关闭排液阀。
- 11 按 **pump**。
泵运行，泵指示灯亮。
- 12 大约 15 分钟后，再次按 **pump**。泵停止，泵指示灯熄灭。操作的准备现已完成。



3.3 检查压力值

开始操作前，请检查压力值。

- 1 将流动相倒入贮液瓶，并将吸滤器放入贮液瓶中。
排液管的一端应在放置在地板上的废液瓶中。

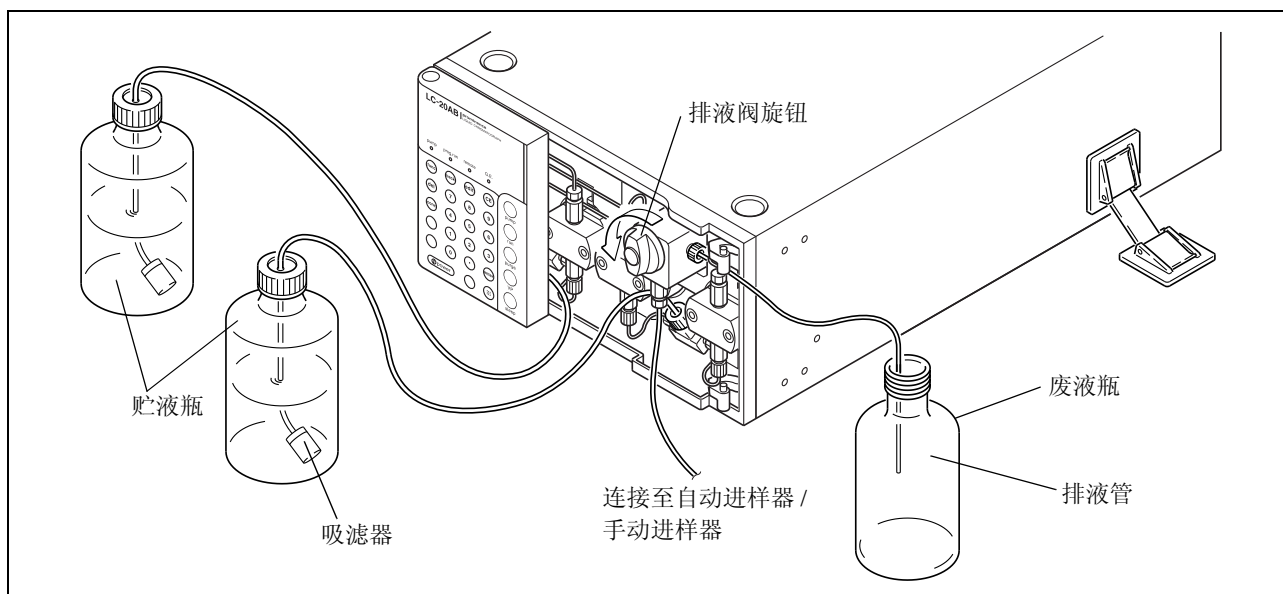
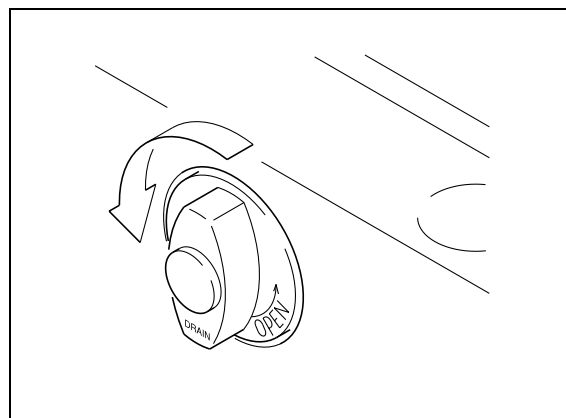


图 3.5

- 2 要打开排液阀，将排液阀旋钮反时针方向旋转 180°。

注

如果排液阀旋钮旋转超过 180°，排出的流动相中可能含有气泡。这是正常现象。



初始屏幕

- 3 按 **CE** 返回初始屏幕。

- 4 检查屏幕上显示的 [pressure] 值在 -0.3 至 0.3Mpa 之间。

注

如果不是，则使用 [ZERO ADJ] 功能将压力传感器的值归零。



3. 准备

 "压力传感器的归零调节 [ZERO ADJ]" P. 5-20

5 按两次 **func** 然后设定流动相 B 的浓度。

6 按 **purge**。
以提示的流速开始抽吸。

 "设定吹扫流速 [P-FLOW]" P. 5-18

注

通常，一旦按下 **purge**，即以设定的流速开始抽吸。但在下列情况下，最初以低速开始抽吸（几秒钟），以便检测泵的主位置，然后才提升到设定的流速：

purge 打开电源后第一次按下。

purge 压力上限 22MPa（或更高）被激活时第一次按下。

7 观察排液管末端流动的流动相的情况约 10 秒钟。
流动相应该持续的流动，且没有气泡。

8 按 **purge**。
泵停止，泵指示灯熄灭。

注

如果在抽吸的同时，流动相的流动断断续续：
泵头中可能有气泡；按 **purge** 排除空气。

如果没有流动相出现：
将注射器针头安装到一次性注射器（提供的）上，将针头的尖端插入排液管的末端，通过管吸取流动相。

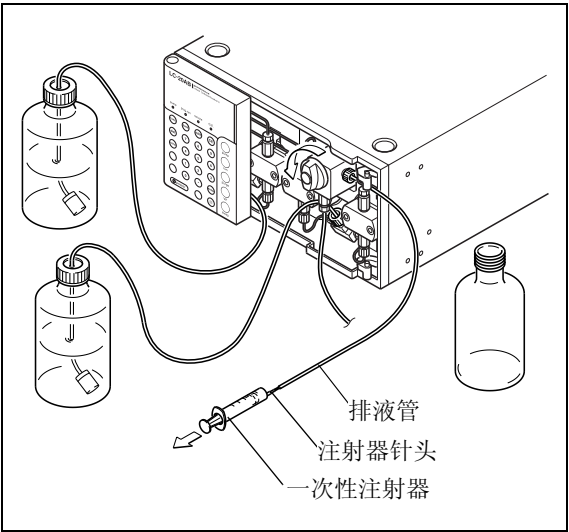
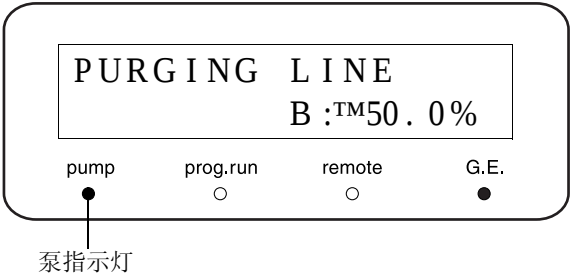


图 3.6

此页为空白

4

基本操作

目录

4.1	设定参数	4-2
4.2	操作	4-5
4.3	使用缓冲溶液作为流动相时的活塞清洗	4-6
4.4	更换流动相	4-10

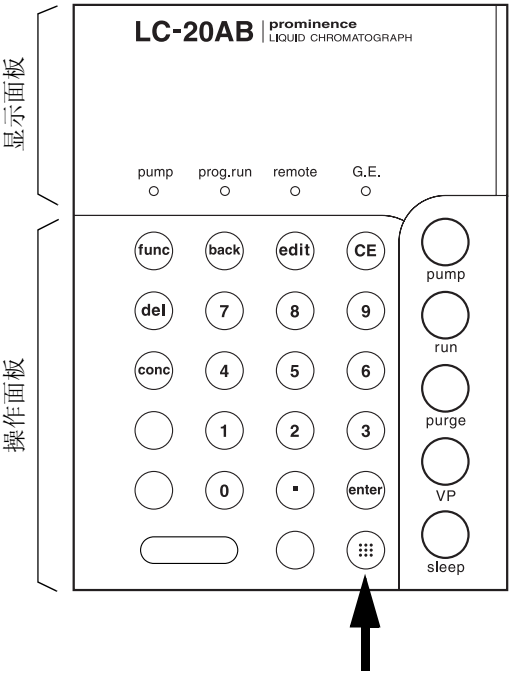
4.1 设定参数

在操作仪器前，有必要设定流动相 B 的流速和浓度。
下表列出了参数的范围、步骤、初始值及适用模式。

参数	范围	单位量	初始值
flow	0 ~ 10.0000 mL/min	0.0001 mL/min	0 mL/min
bconc	0.0 ~ 100.0%	0.1%	0.0%

4.1.1 键操作以前

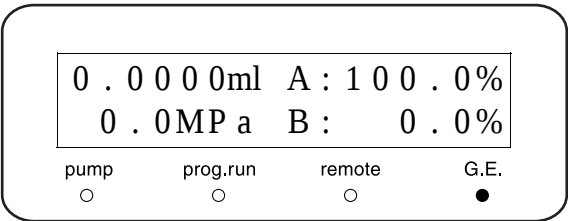
按  显示操作键。



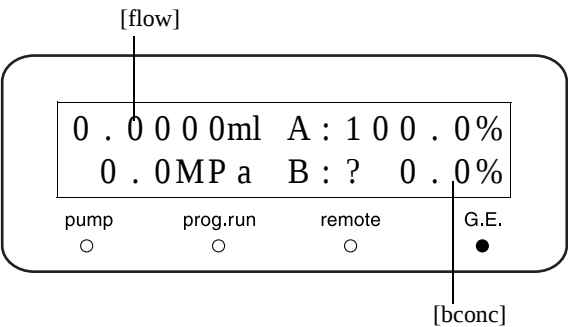
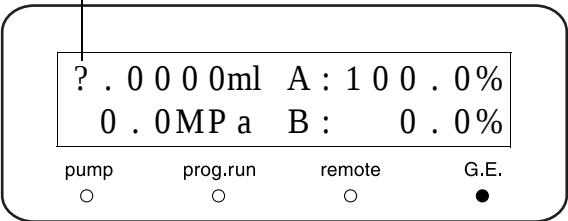
4.1.2 设定流速

下面是设定流速的基本步骤。

- 1 通过打开电源或按 **CE** 几次显示初始屏幕。
- 2 按 **func**。
光标在显示字段中闪烁，提示输入新值。
- 3 使用数字键盘输入新值，并按 **enter**。设定了新值并返回初始屏幕。
* 要取消新的设定，按 **CE**。
- 4 要更改其他参数，按 **func**。
按 **func** 以下列顺序访问条目：
[flow] → [bconc]。
在访问一个条目时，光标在显示字段中闪烁，提示输入值。按 **func** 进一步访问其他辅助功能。
- 5 设定流速后，按 **CE** 返回初始屏幕。



流速 [flow]（光标提示输入）



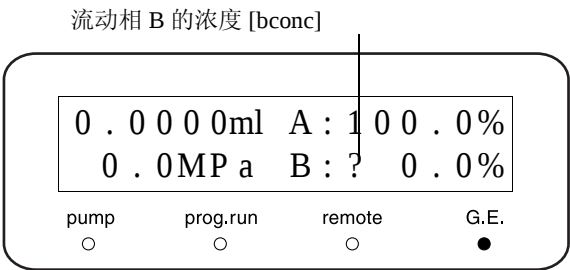
4

4. 基本操作

4.1.3 设定流动相 B 的浓度

按照下列步骤设定流动相 B 的浓度。
此外，[bconc]（流动相 B 的浓度）设定为 20%。

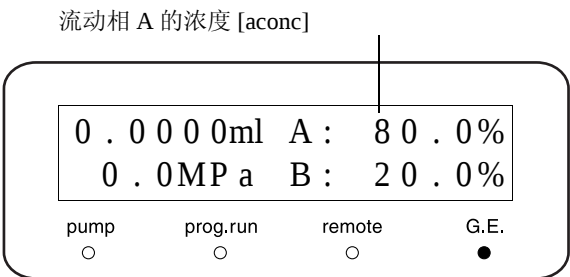
1 在初始屏幕上按 **func** 两次。
光标在显示字段中闪烁，提示输入新值。



2 按 **2**、**0** 和 **enter**。
初始屏幕上出现新值（如右图所示）。

* 要取消新的设定，按 **CE**。

在初始屏幕中，自动计算和显示流动相 A 的浓度。



$$\text{流动相 A 的浓度 [A:](\%)} = 100 (\%) - \text{流动相 B 的浓度 [B:]} (\%)$$

4.2 操作

1 将排液阀旋钮以顺时针方向尽量旋转关闭排液阀。

2 按 **CE** 返回初始屏幕。

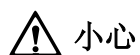
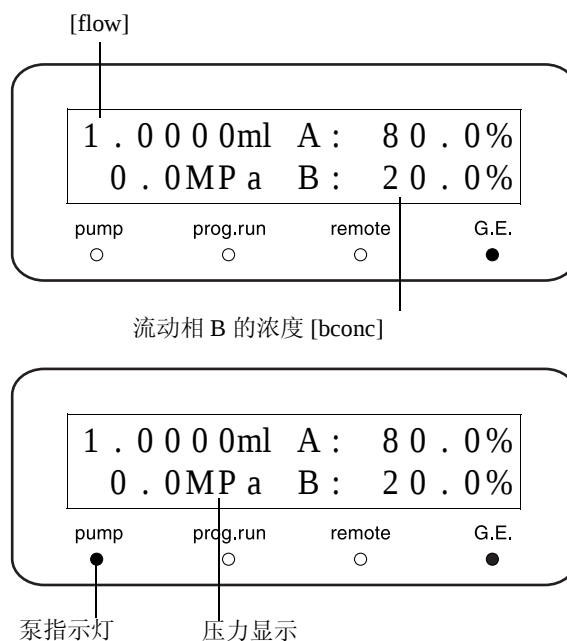
3 按 **func** 一次然后设定所需的流速。
例如：要设定 1mL/min，按 **1** 和 **enter**。

4 按两次 **func** 然后设定需要的流动相 B 的浓度。
例如：要设定为 20%，按 **2**、**0**、和 **enter**。

5 按 **pump**。
开始抽吸，泵指示灯亮。

6 观察屏幕上的压力值，确保泵出样口的压力在升高。

7 要停止操作，再次按 **pump**。
抽吸停止，泵指示灯熄灭。

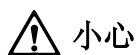


小心

如果需要，关闭排液阀。如果不关闭它，流动相可能会由于气压流出。

4.3 使用缓冲溶液作为流动相时的活塞清洗

使用缓冲溶液作为流动相时，请使用蒸馏水清洗密封垫的内部表面和活塞的表面。



小心

使用缓冲溶液作为流动相时，应经常清洗密封垫和活塞。

蒸发时缓冲溶液会结晶，结晶可能会损坏活塞和活塞密封垫，这将缩短它们的使用寿命。

4.3.1 有关自动清洗工具包的操作方法

■ 准备

- 1 在仪器上安装自动清洗工具包（使用方法
"9.1.10 安装自动清洗工具包（可选）" P. 9-35.
- 2 将连接到自动清洗工具包出样口的 PTFE 管拉出锥形瓶。
- 3 使用一次性注射器吸取蒸馏水并向清洗流路中注满。
* 在使用前将注射器针头安装到一次性注射器的顶端。
- 4 将连接到自动清洗工具包出样口的 PTFE 管恢复到最初的状态。

箭头表明清洗液的流动方向。

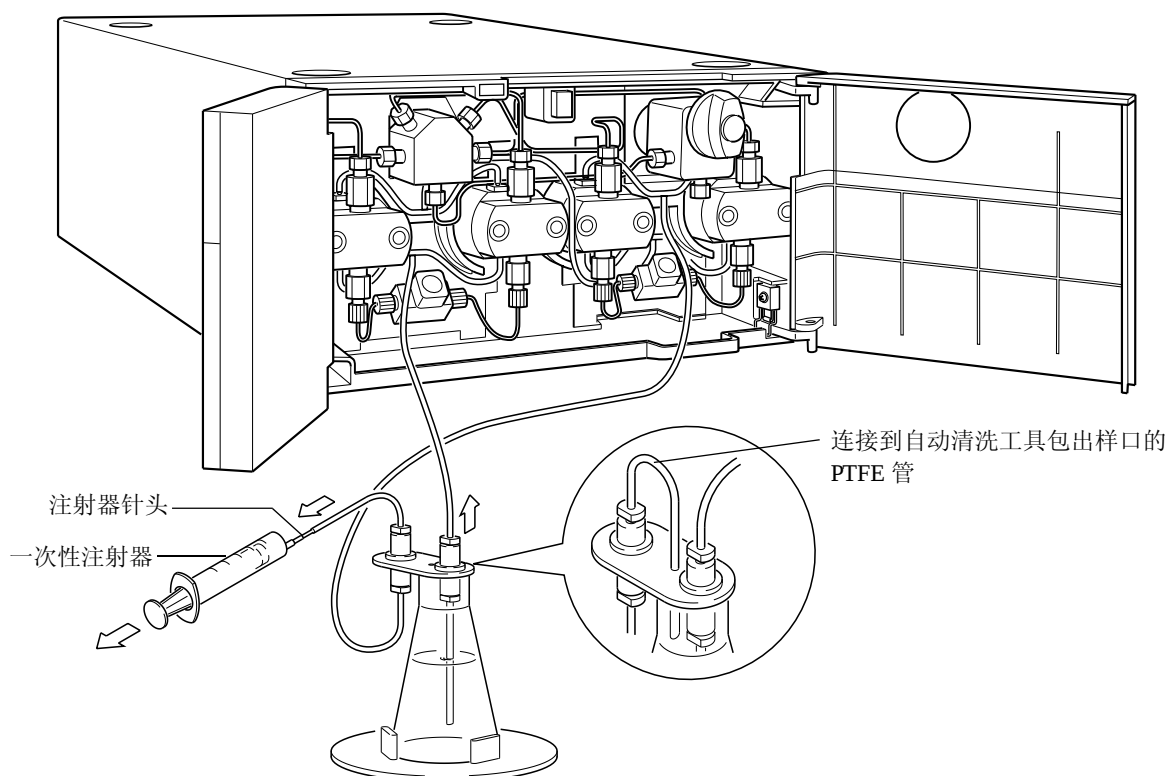


图 4.1

■ 操作

- 1 将流速设定为 3mL/min，将流动相 B 的浓度设定为 50%。
- 2 按 **(pump)**。
开始抽吸，泵指示灯亮。
- 3 检查连接到自动清洗工具包出样口的 PTFE 管的顶端是否有液体流出。
- 4 如果有液体流出，按 **(pump)**。泵停止，泵指示灯熄灭。

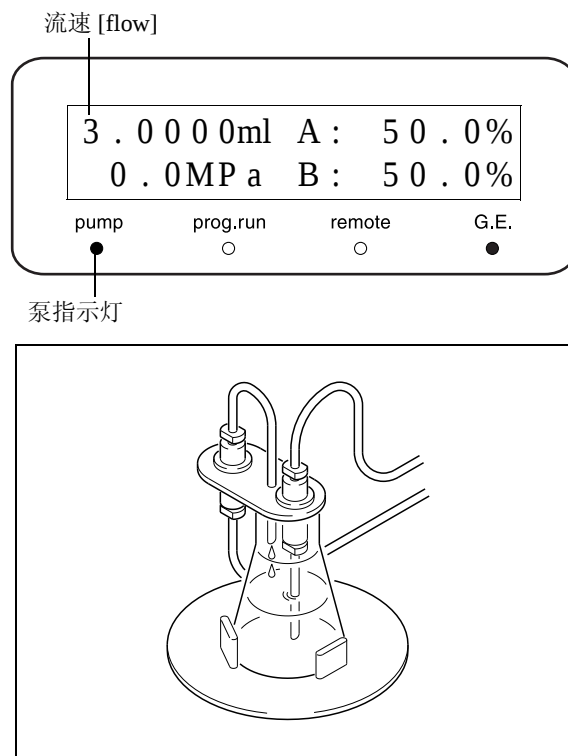


图 4.2

⚠ 小心

大致来说，每天一次以蒸馏水代替清洗液。

如果在抽吸过程中清洗液的量越来越多，这是由于活塞密封垫泄漏引起的。取下清洗工具包，查明是左侧活塞密封垫还是右侧活塞密封垫泄漏，按照 ["8.2 更换活塞密封垫"](#) P. 8-5 中所述的步骤更换泄漏的密封垫。

如果在抽吸过程中清洗液的量越来越少，这是由于隔板泄漏引起的。确认泄漏来自泵头固定座的底部，并按照 ["8.3 清洗并检查（更换）活塞和膜片"](#) P. 8-10 中描述的步骤更换隔板。

4.3.2 手动清洗的操作方法

也可以手动清洗密封垫和活塞而不使用可选的自动清洗工具包。下面是手动清洗循环的示例。

磷酸缓冲溶液（低浓度）：一天几次

硼酸缓冲溶液（低浓度）：一天数次

对于自动清洗工具包，使用硫酸铵（高浓度）。

■ 连接

下列解释适用于泵 A。清洗前以同样的方法连接泵 B 的管路。

4. 基本操作

- 1 将清洗管组件和透明管（都作为附件提供）切割为合适的长度。（将清洗管切割成段 ①、② 和 ③，如右图所示。）
- 2 将清洗管 S（① 段和 ③ 段；作为附件提供）插入左右两个清洗液出样口。

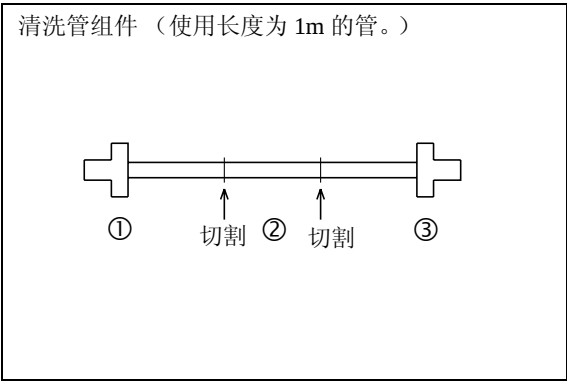


图 4.3

- 3 使用清洗管和透明管的 ② 段连接左侧和右侧的清洗管 S。
- 4 将步骤 1 中切割的清洗管 ① 段连接到左侧清洗管进样口并连接一次性注射器（附件）。
* 在使用前将注射器针头安装到一次性注射器的顶端。

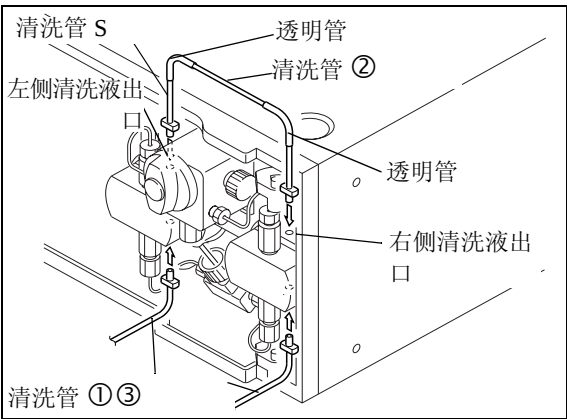


图 4.4

- 5 将清洗管 ③ 段连接到右侧清洗管进样口并将管的末端插入量杯中。

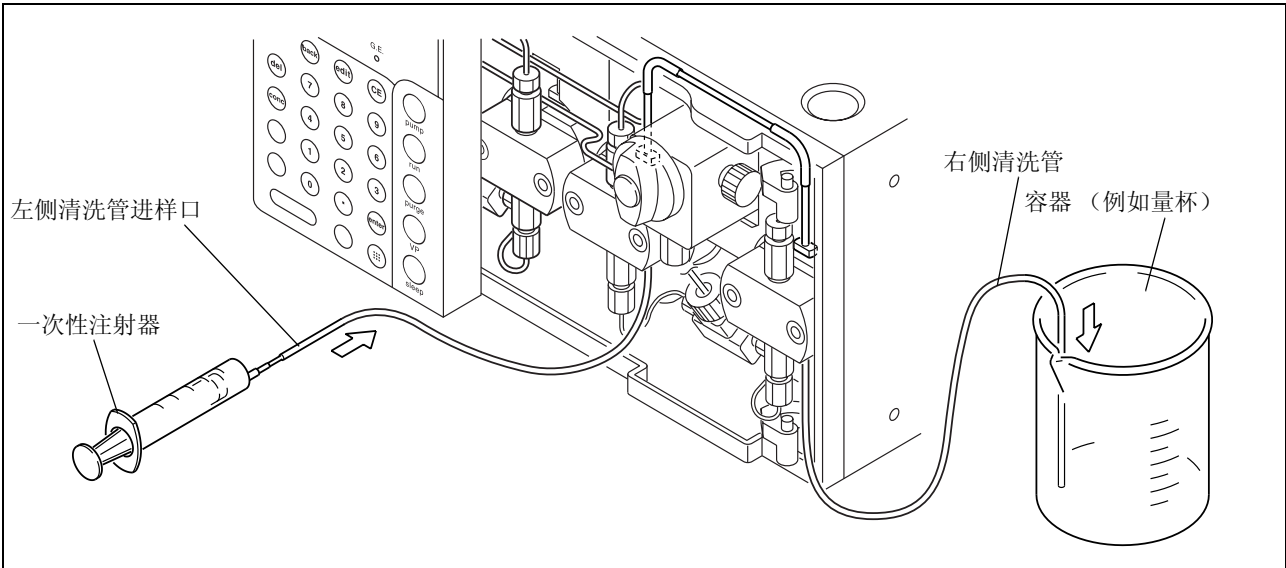


图 4.5

■ 操作

- 1 将一次性注射器从 PTFE 管上取下。

- 2** 使用一次性注射器吸取清洗液并将其重新连接到 PTFE 管。
- 3** 使用一次性注射器将清洗液注射到清洗流路中。
 - * 无论泵是否正在运行，都可以使用手动清洗。

4.4 更换流动相

更换流动相的步骤取决于是将新流动相与原流动相混合，还是使用缓冲溶液作为流动相。请根据下面适用的步骤进行更换。如果要同时更换色谱柱，请先取下色谱柱。

4.4.1 当新流动相与原流动相混合时

- 1

将大约 100mL 新流动相倒入 200mL 的量杯中。
- 2

将吸滤器从贮液瓶中取出，并将过滤器放入盛满新流动相（步骤 1）的量杯中。
- 3

轻轻搅动过滤器以混合流动相。
- 4

将新流动相倒入贮液瓶中。然后从量杯中取下吸滤器并将其放回贮液瓶。
- 5

将排液阀旋钮反时针方向旋转 180° 打开排液阀。

注

如果排液阀旋钮旋转超过 180°，排出的流动相中可能含有气泡。
这是正常现象。

- 6

设定 [bconc]（流动相 B 的浓度）以便流动相更替方的浓度为 100%。
当更换流动相 A 时，设定 [bconc] 为 0.0%。
当更换流动相 B 时，设定 [bconc] 为 100.0%。

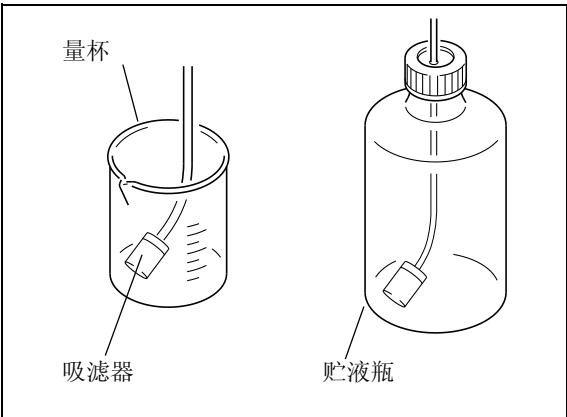


图 4.6

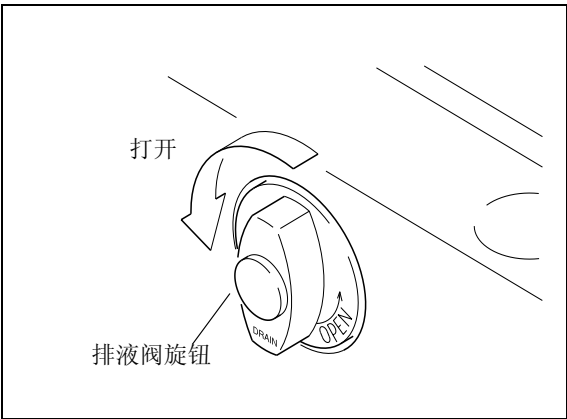
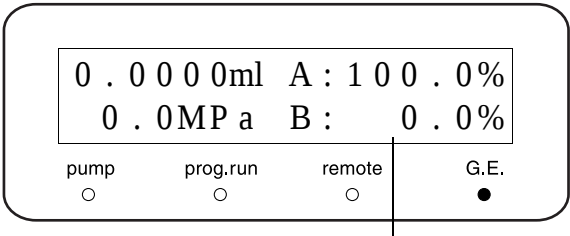


图 4.7



流动相 B 的浓度 [bconc]

- 7 按 **purge**。
原流动相将通过排液管完全从流路中排出。

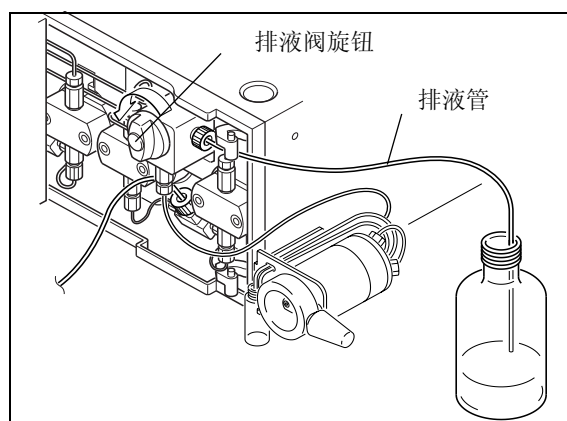


图 4.8

- 8 断开管的连接。将手动进样器的出样口连接到色谱柱，将管放入贮液瓶中。

- 9 关闭排液阀。按顺时针方向尽量旋转排液阀旋钮。

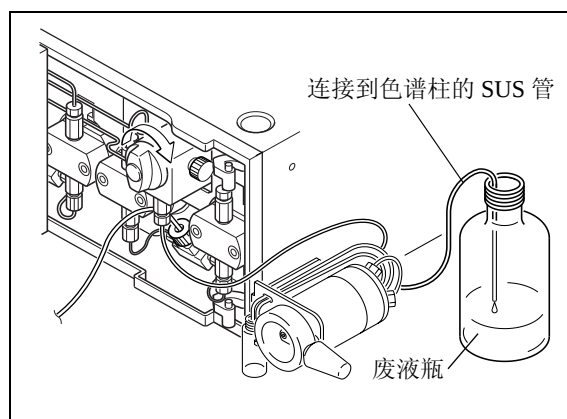
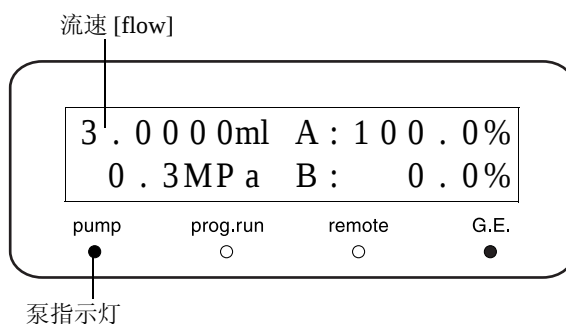


图 4.9

- 10 将流速 [flow] 设定为大约 1-3mL/min。

- 11 按 **pump**。
开始抽吸，泵指示灯亮。



- 12 按 **pump**。
抽吸停止，泵指示灯熄灭。

- 13 将步骤 7 中断开的管重新连接到手动进样器出样口。

- 14 再次按 **pump** 重新开始抽吸。
流路中手动进样器以下的流动相将被替换。

* 应设定流速以使压力低于色谱柱最大压力。

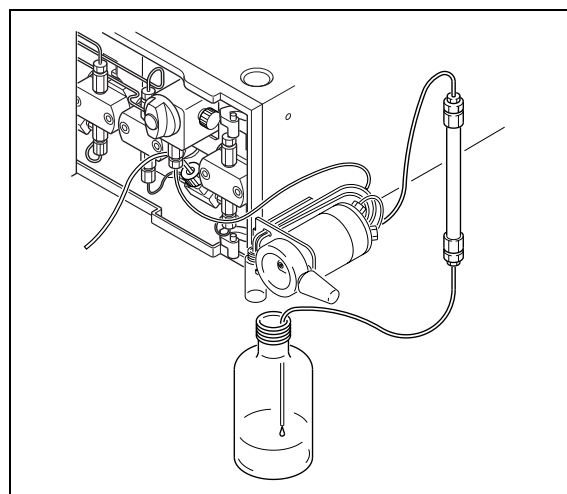


图 4.10

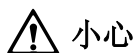
4. 基本操作

4.4.2 当新流动相不与原流动相混合时

- 1 准备一种能够同时与原流动相和新流动相混合的媒介清洗液（二丙醇或类似溶液）。
- 2 使用媒介清洗液替换原流动相。
 "4.4.1 当新流动相与原流动相混合时" P. 4-10, 步骤 1-11
- 3 使用新流动相替换媒介清洗液。
 "4.4.1 当新流动相与原流动相混合时" P. 4-10, 步骤 1-11

4.4.3 使用缓冲溶液作为流动相时

如果使用缓冲溶液作为流动相，它蒸发时可能会在流路中生成结晶。



小心

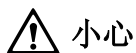
应该使用蒸馏水或去离子水吹扫。
使用二丙醇等有机溶剂可能会导致结晶。

- 1 请准备蒸馏水或去离子水。
- 2 在流路中抽吸至少 200mL 水（在步骤 1 中准备的）。
 "4.4.1 当新流动相与原流动相混合时" P. 4-10, 步骤 1-11
- 3 使用新流动相替换水。
 "4.4.1 当新流动相与原流动相混合时" P. 4-10, 步骤 1-11

4.4.4 使用缓冲溶液时清洗

如果使用缓冲溶液作为流动相，它蒸发时可能会在流路中生成结晶。活塞或活塞密封垫上的结晶可能会损坏活塞或密封垫并缩短它们的使用寿命，所以如果使用缓冲溶液，很重要的一点是经常使用蒸馏水清洗密封垫内部表面和活塞表面，以保护它们并延长它们的使用寿命。

 "4.3 使用缓冲溶液作为流动相时的活塞清洗" P. 4-6



小心

如果在使用缓冲溶液操作后不再继续使用仪器，请确保使用蒸馏水或去离子水替换流路中的缓冲溶液，以防止缓冲溶液结晶沉积。

5

应用操作

目录

5.1	显示面板	5-2
5.2	辅助功能中的参数	5-12
5.3	VP 功能.....	5-27
5.4	创建时间程序	5-44
5.5	由 CBM-20A 或 CBM-20Alite 系统控制器控制	5-54
5.6	由 SCL-10Avp 或 SCL-10A 系统控制器控制	5-55
5.7	连接外部输入输出端子	5-56

5.1 显示面板

5.1.1 屏幕类型

打开电源开关，出现初始屏幕。
通过按 **(func)**、**(VP)** 和 **(edit)** 键，可以将初始屏幕切换为下列三个屏幕之一。

- 基本设定屏幕和辅助功能屏幕
- VP 功能屏幕
- 时间程序编辑屏幕

初始屏幕

0 . 0 0 0 0ml A : 1 0 0 . 0
%

(func)

基本设定屏幕和辅助功能设定屏幕
 [P.5-3](#)

TM . 0 0 0 0ml A : 1 0 0 . 0
%

- 基本设定
 - 流速
 - 流动相 B 的浓度
- 辅助设定
 - 参数
 - 文件操作
 - 控制
 - 系统
 - 监视

(VP)

VP 功能屏幕 [P.5-8](#)

PRODUCT INFO
Press func or VP

- VP 功能设定
 - 流动相监视
 - 产品信息
 - 维护信息
 - 认证支持
 - 校准支持

(edit)

时间程序编辑屏幕 [P.5-44](#)

USED LEFT
0 3 2 0

时间程序编辑

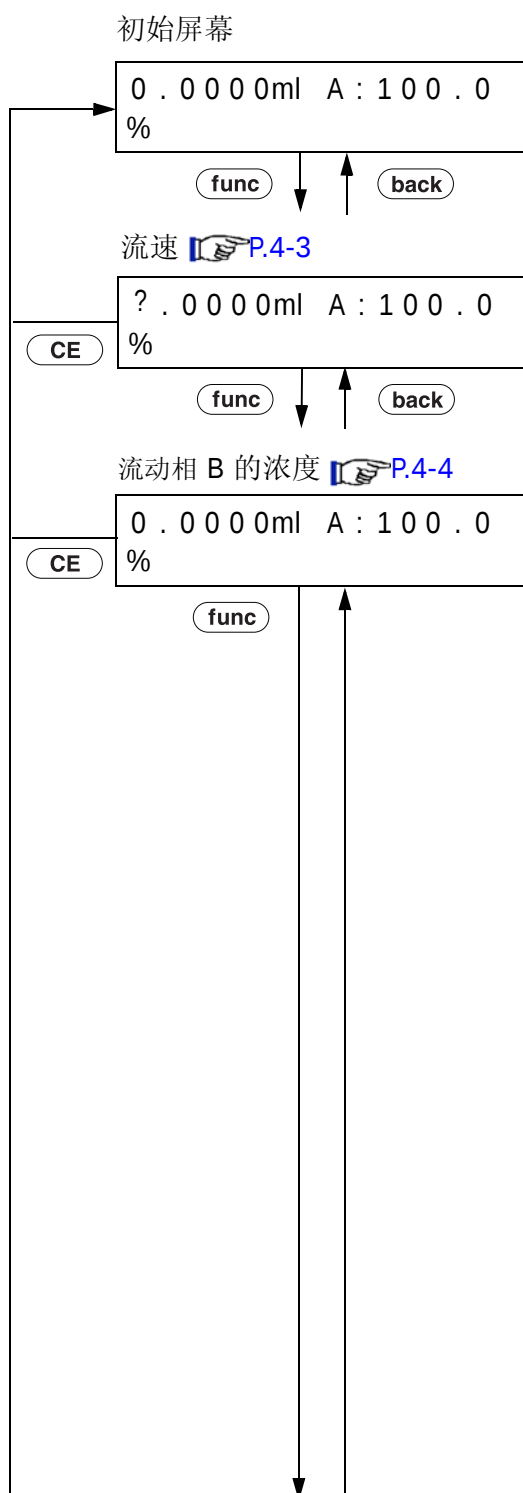
5.1.2 基本设定屏幕和辅助功能设定屏幕

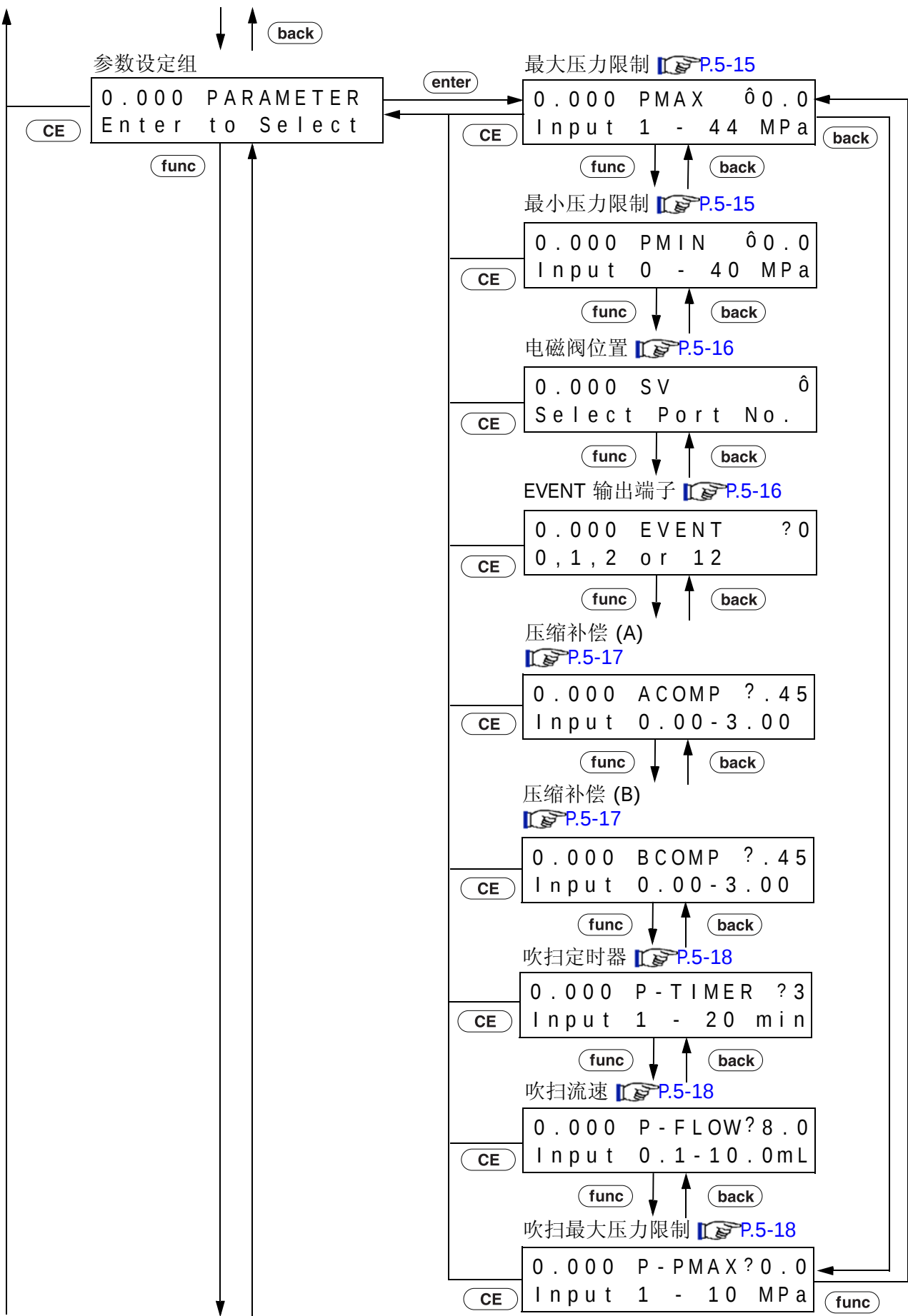
在本节中，下面的流程图中显示了基本设定屏幕和辅助功能设定屏幕。

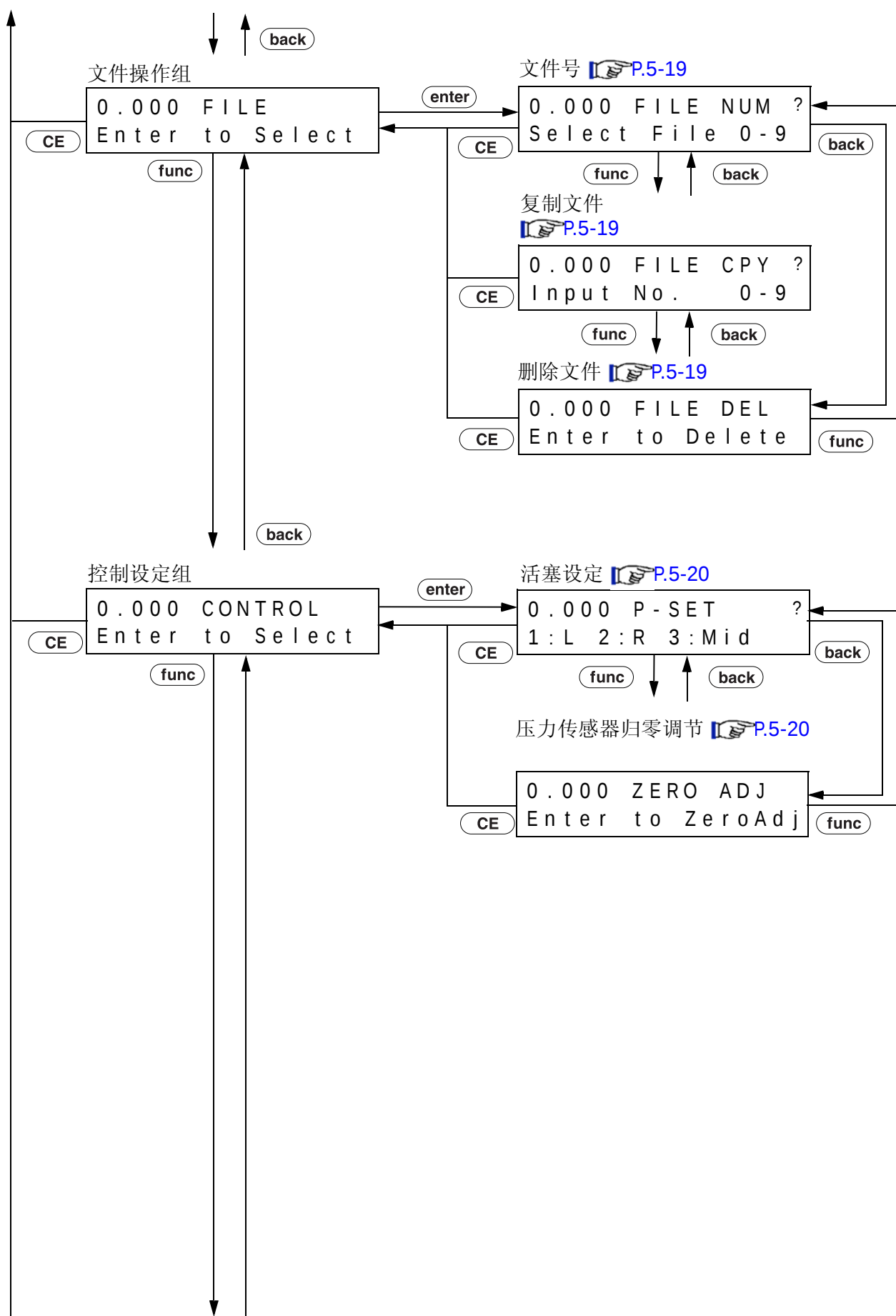
对于每一屏幕，都按 **func** 显示下一屏幕，按 **back** 返回。

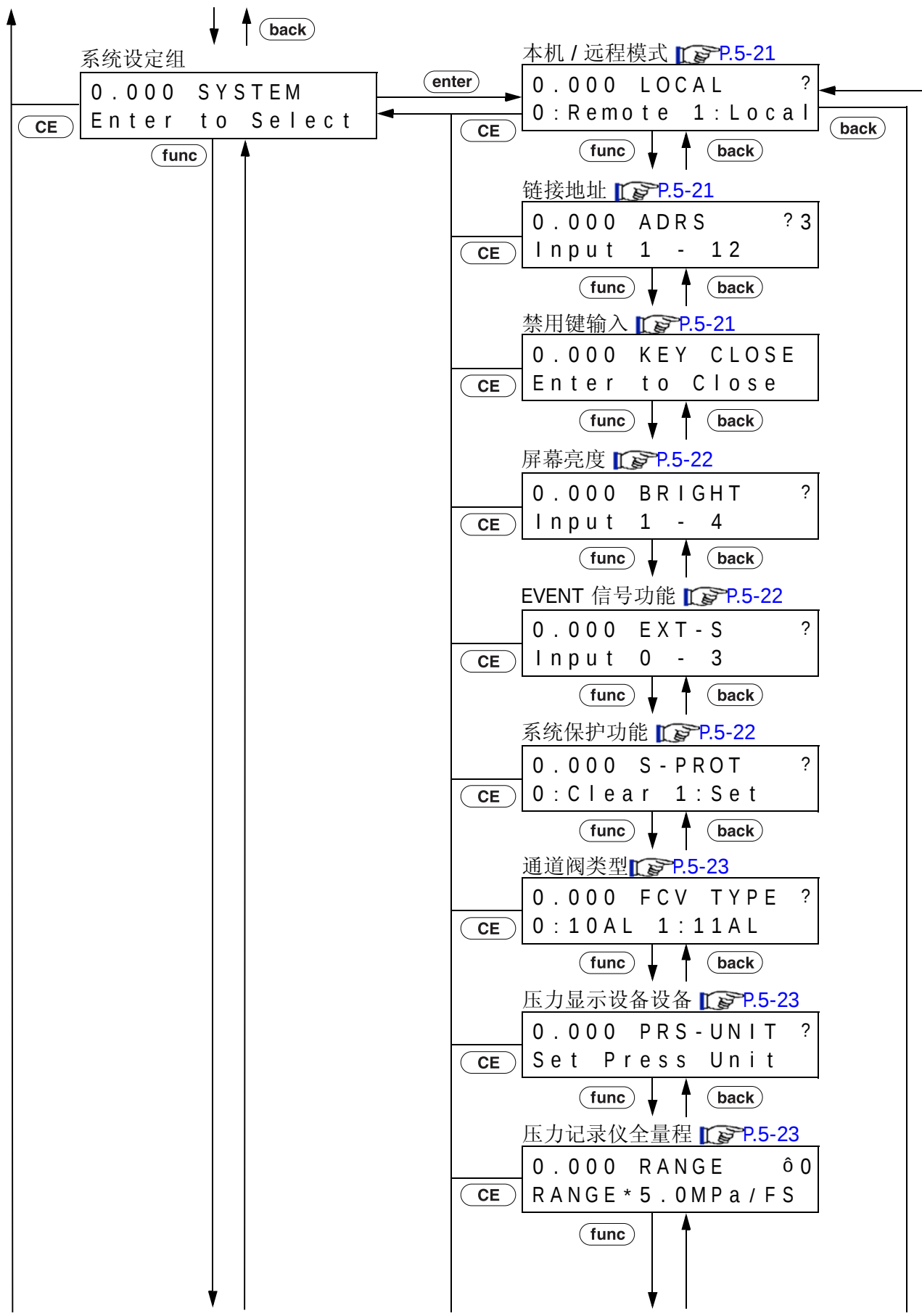
在辅助功能组屏幕，按 **enter** 输入每个组。

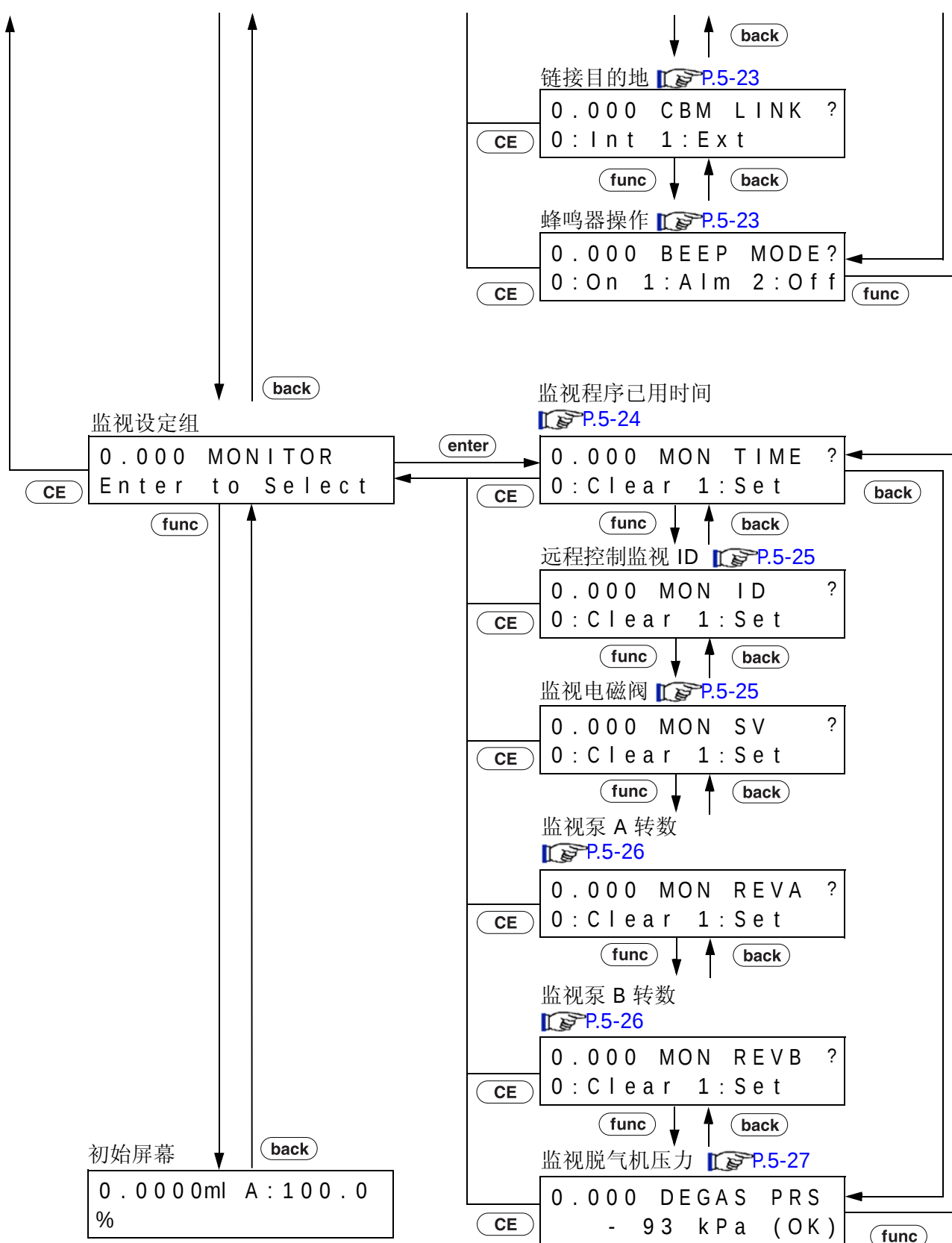
按 **CE** 返回初始屏幕。











5.1.3 VP 功能屏幕

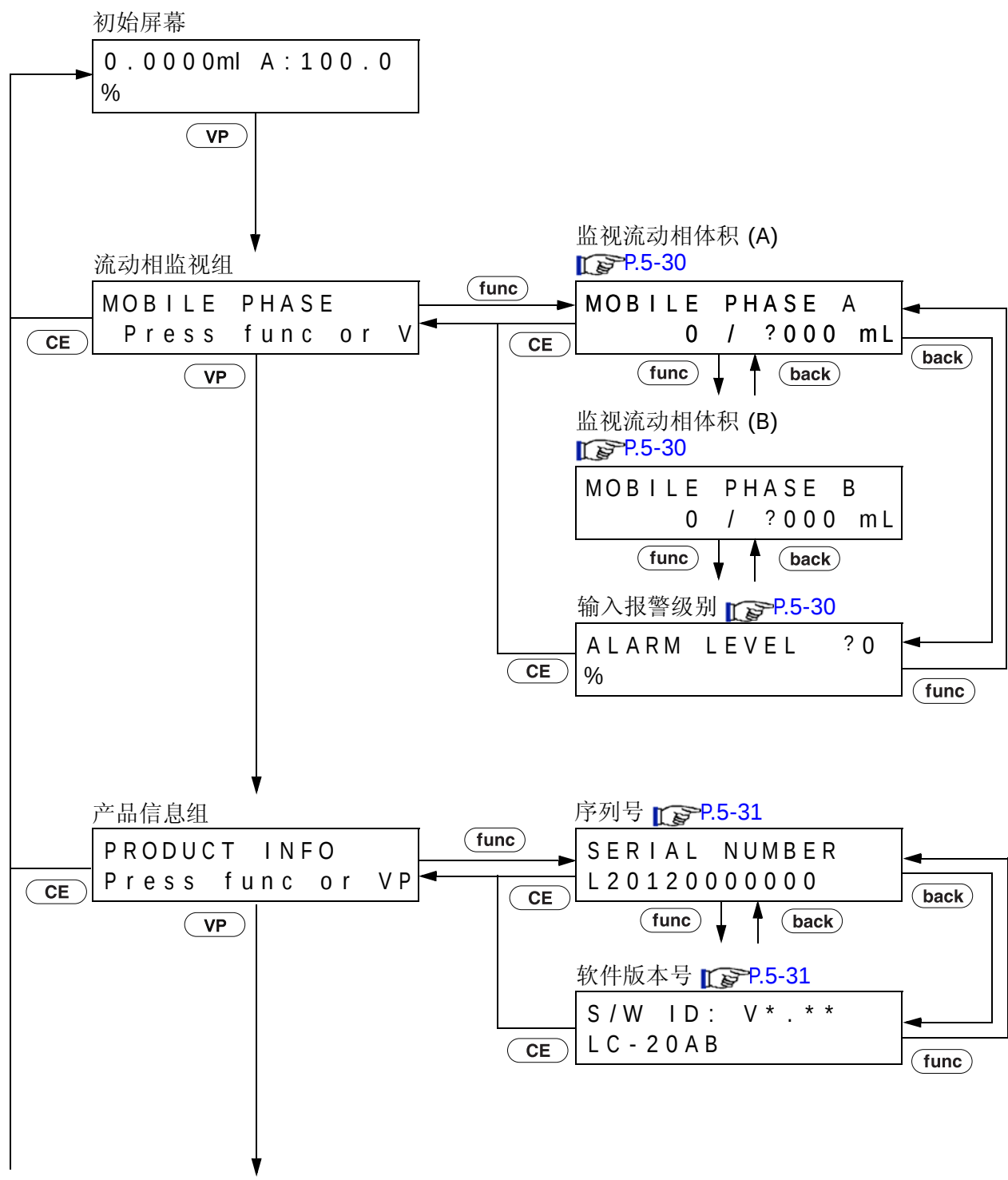
在本节中，下面的流程图中显示了 VP 功能屏幕。

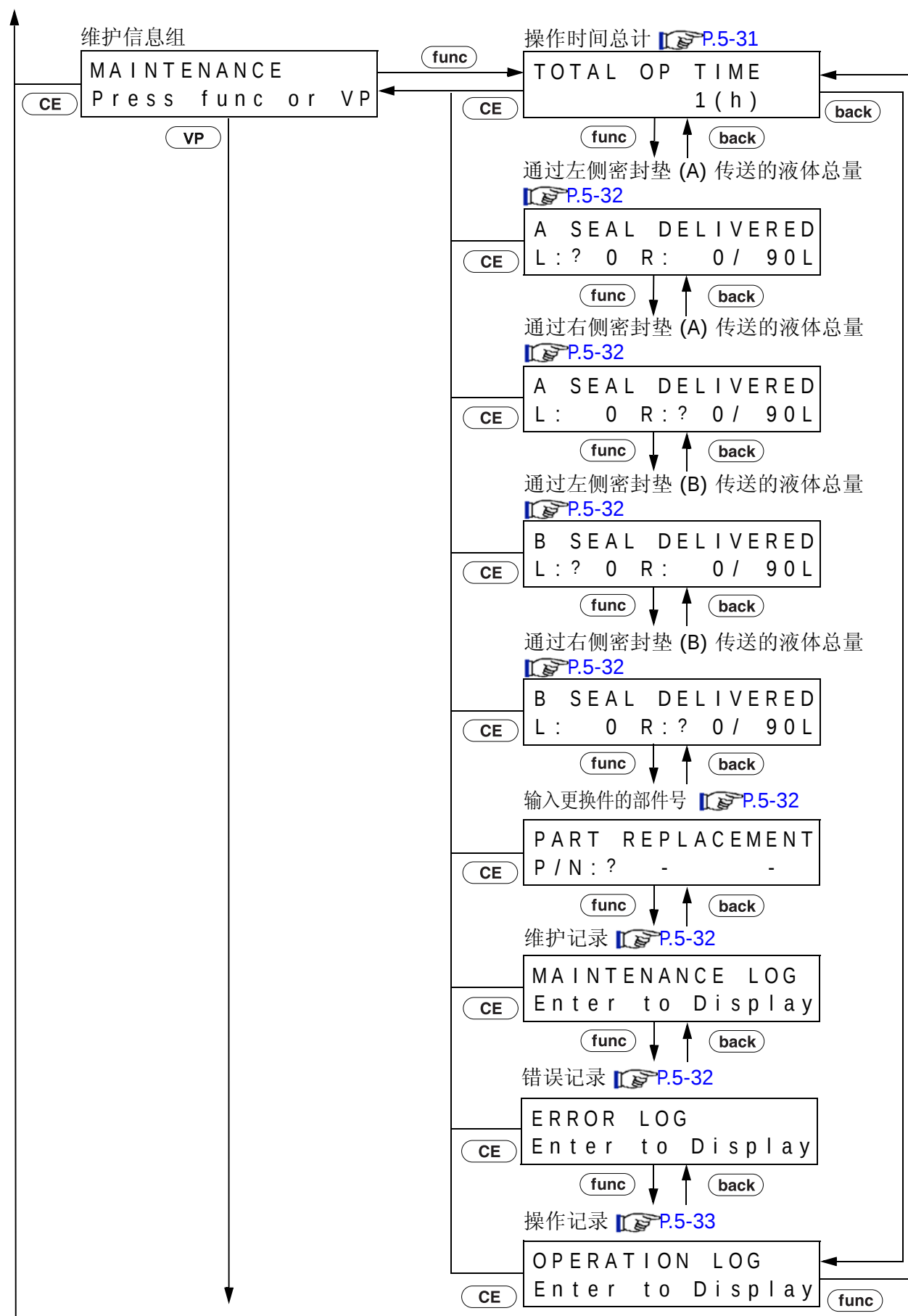
在初始屏幕上按 **VP** 显示每组屏幕。

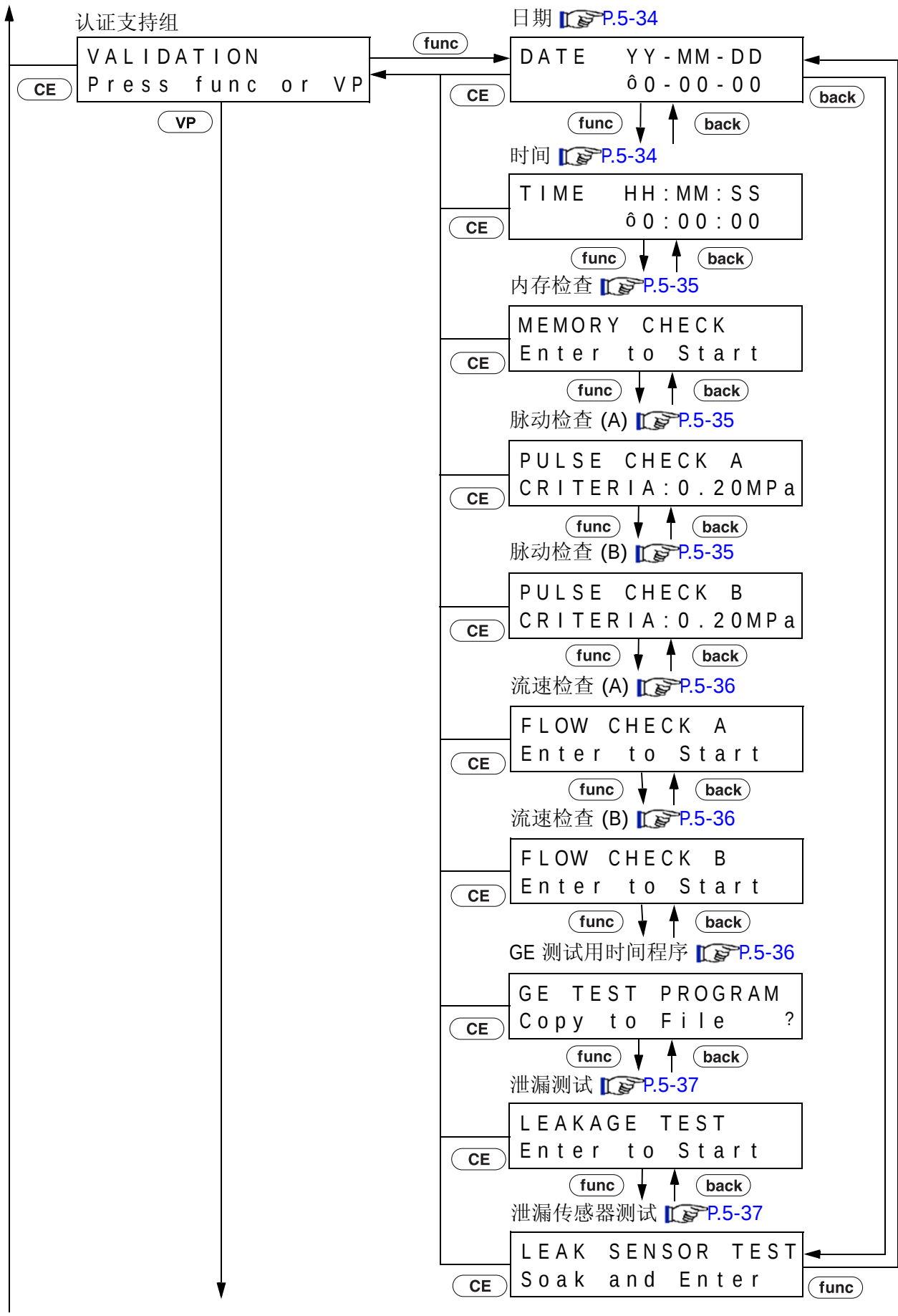
按 **CE** 返回初始屏幕。

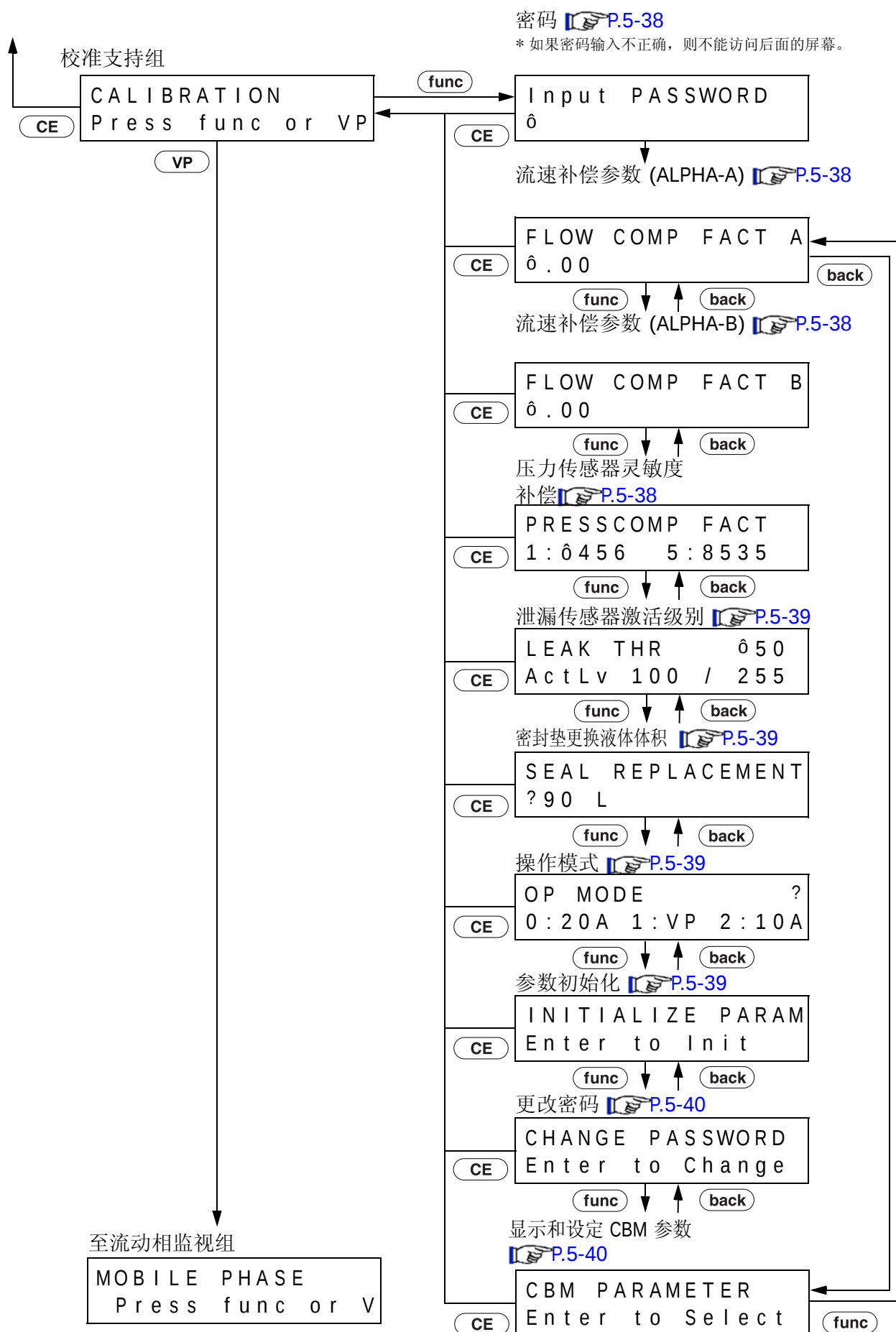
按 **func** 或者 **back** 在 **VP** 选定的组之间切换设定屏幕。

按 **CE** 返回该组的初始屏幕。









5.2 辅助功能中的参数

辅助功能分为五个组：
参数设定、文件操作、控制设定、系统设定和监视设定

5.2.1 辅助功能列表

下表列出了辅助功能。
 "5.1.2 基本设定屏幕和辅助功能设定屏幕" P. 5-3

■ 参数设定组

命令	操作	说明	缺省值	页码
PMAX	数字键盘	设定最大压力限制。	10.0	P.5-15
PMIN	数字键盘	设定最小压力限制。	0.0	P.5-15
SV	数字键盘	切换电磁阀，在可选的 FCV-10ALvp 或 FCV-11AL 之间选择流动相。	1	P.5-16
EVENT	数字键盘	控制输出延迟。	0	P.5-16
ACOMP	数字键盘	对泵 A 的压缩补偿进行微调。	0.45	P.5-17
BCOMP	数字键盘	对泵 B 的压缩补偿进行微调。	0.45	P.5-17
P-TIMER	数字键盘	设定吹扫执行时间。	3	P.5-18
P-FLOW	数字键盘	设定吹扫流速。	8.0	P.5-18
P-PMAX	数字键盘	设定吹扫时最大压力限制。	10.0	P.5-18

■ 文件操作组

命令	操作	说明	缺省值	页码
FILE NUM	数字键盘	选择程序文件号。	0	P.5-19
FILE CPY	数字键盘	复制文件。 (包括初始条件和时间程序)	-	P.5-19
FILE DEL		从文件中删除时间程序。	-	P.5-19

关于 文件：

仪器在内存中最多可以存储 10 个关于流速和其他参数值及时间程序的文件。
将文件号 0 至 9 分配给每个文件。除 [SV] 和 [EVENT] 之外，其他辅助功能都是常用功能。
可能通过“文件操作组”中的 [FILE NUM] 切换各个值。

* 表头中的操作表示下面描述的操作类型。
显示 ： 检查监视。
 ： 按  激活功能。
数字键盘 ： 按  -  输入值并按  确定此值。

■ 控制设定组

命令	操作	说明	缺省值	页码
P-SET	数字键盘	替换活塞和活塞密封垫。	-	P.5-20
ZERO ADJ		执行压力屏幕的归零调节。	-	P.5-20

■ 系统设定组

命令	操作	说明	缺省值	页码
LOCAL	数字键盘	选择独立操作或通过系统控制器控制。	0	P.5-21
ADRS	数字键盘	设定仪器地址以便通过系统控制器进行控制。	3	P.5-21
KEY CLOSE		锁定键盘，防止误输入。	-	P.5-21
BRIGHT	数字键盘	设定显示屏的亮度。	3	P.5-22
EXT-S	数字键盘	在时间程序开始时关闭 [EVENT1] 输出端子，在检测到泵错误时关闭 [EVENT2] 输出端子。	0	P.5-22
S-PROT	数字键盘	当压力超出 p.max 值时减小流速而不停止抽吸。	0	P.5-22
FCV TYPE	数字键盘	设定连接到仪器后部 [SOL.V] 接口的通道阀类型。	0	P.5-23
PRS-UNIT	数字键盘	设定压力单位。	0	P.5-23
RANGE	数字键盘	设定记录仪输出的压力信号的完整范围。	10	P.5-23
CBM LINK	数字键盘	设定系统控制器的链接目的地。	1	P.5-23
BEEP MODE	数字键盘	设定蜂鸣器的操作。	0	P.5-23

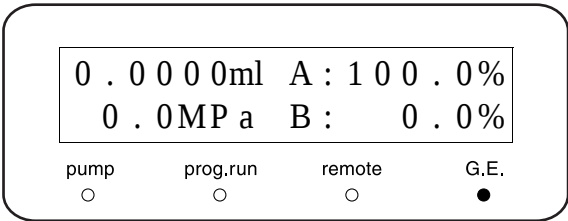
■ 监视设定组

命令	操作	说明	缺省值	页码
MON TIME	数字键盘	在运行时间程序时监视已用时间。	0	P.5-24
MON ID	数字键盘	监视泵 ID。	0	P.5-25
MON SV	数字键盘	监视电磁阀设备的流路。	0	P.5-25
MON REVA	数字键盘	监视泵 A 转数计数器。	0	P.5-26
MON REVB	数字键盘	监视泵 B 转数计数器。	0	P.5-26
DEGAS PRS	显示	监视脱气机设备的真空压力。	-	P.5-26

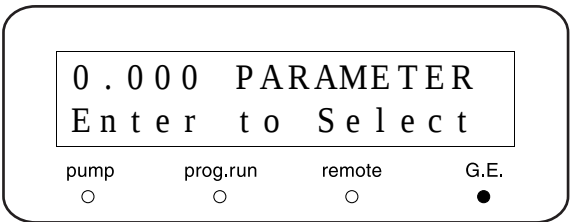
* 表头中的操作表示下面描述的操作类型。
显示 : 检查监视。
 : 按  激活功能。
数字键盘 : 按  -  输入值并按  确定此值。

5.2.2 显示出辅助功能屏幕

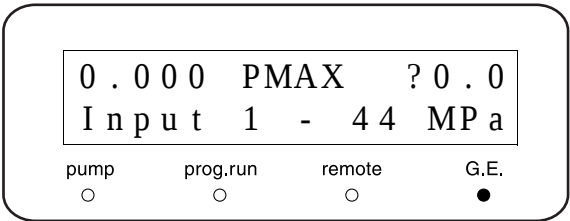
1 按 **CE**。
出现初始屏幕。



2 按 **func** 三次显示参数设定组，即辅助功能的第一个组。
按下超过三次则显示辅助功能的其他组。
* 按 **back** 返回上一屏幕。



3 选择所需的组并按 **enter**。



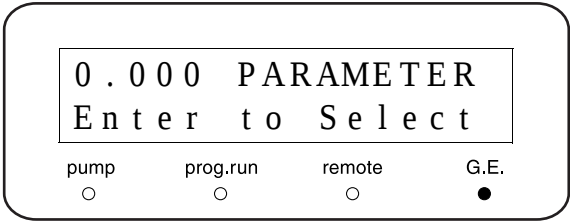
4 按 **func** 并选择所需的参数。

5 按 **func** 或 **back** 移动到其他功能。

6 按 **CE** 显示组屏幕。
按 **CE** 返回初始屏幕。

5.2.3 参数设定组

此设定组用于设定抽吸参数。

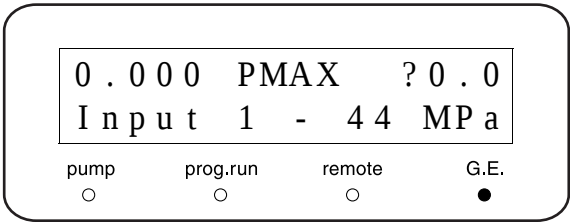


■ 设定最大压力限制 [PMAX]

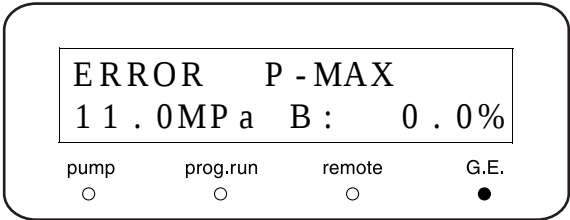
设定最大压力限制以保护色谱柱和流路中的其他部件。
输入设定的值（压力）并按 **enter**。

设定范围	单位量
1.0 ~ 44.0 MPa	0.1 MPa
10 ~ 440 kgf/cm ²	1 kgf/cm ²
10 ~ 440 bar	1 bar
140 ~ 6200 psi	1 psi

* 如果流速设定为 5.0001ml/min 或更高值，则压力最大可以设定为 22.0Mpa。
1kgf/cm² = 0.098MPa = 0.98bar = 14.2psi



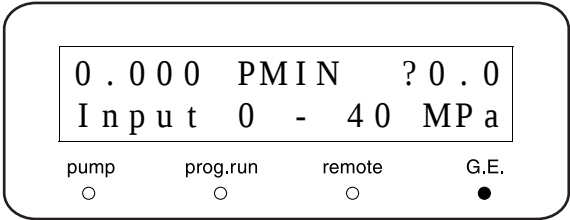
如果压力超出设定的最大限制，则溶剂传送自动停止；发出报警音并显示一条错误消息，如右图所示。



■ 设定最小压力限制 [PMIN]

设定最小压力限制以防止压力下降，在下列情况下可能会使压力下降。

当贮液瓶中的流动相耗尽，空气在流路中传送时。
当流路中发生泄漏时。



5. 应用操作

输入设定的值（压力）并按 **enter**。

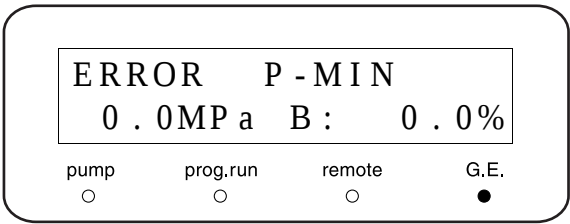
设定范围	单位量
0.0 ~ 44.0 MPa	0.1 MPa
0 ~ 440 kgf/cm ²	1 kgf/cm ²
0 ~ 440 bar	1 bar
0 ~ 6200 psi	1 psi

* 如果流速设定为 5.0001ml/min 或更高值，则压力最大可以设定为 22.0MPa。
1kgf/cm² = 0.098MPa = 0.98bar = 14.2psi

在开始溶剂传送后，如果压力低于设定的最小限制超过一分钟的时间，则溶剂传送自动停止；发出报警音并显示一条错误消息，如右图所示。

注

[PMIN] 设定为 [0] 时，即使压力下降，抽吸也不会自动停止，并且也不会发出报警音。

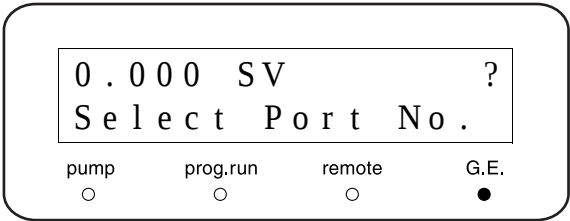


■ 设定电磁阀位置 [SV]

使用可选的切换阀（FCV-10ALvp 和 FCV-11AL）时，选择要传送的流动相。

根据选定的流动相，输入下列相对应的值并按 **enter**。

电磁阀类型	设定值	选定的流动相
FCV-10ALvp	1	溶剂 A
	2	溶剂 B
	3	溶剂 C
	4	溶剂 D



电磁阀类型	设定值	选定的流动相
FCV-11AL	0	所有通道都设定为 A 方。
	1	通道 1 设定为 B 方。
	2	通道 2 设定为 B 方。
	3	通道 3 设定为 B 方。

上述设定可以结合使用。
示例：设定 [SV] 123 为设定所有 1、2 和 3 通道都为 B 方。

注

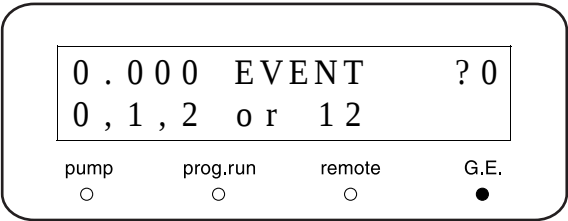
设定 [SV] 前，通过 [FCV TYPE] 选择电磁阀设备。

"选择通道阀类型 [FCV TYPE]" P. 5-23

■ 设定 EVENT 输出端子 [EVENT]

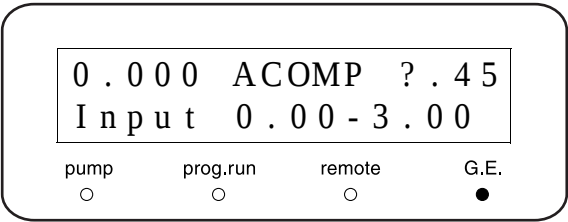
设定仪器后部的 EVENT 输出端子访问的继电器 ON（关闭） / OFF（打开）。
输入值并按 **enter**。

设定值	[EVENT1] 输出	[EVENT2] 输出
0	继电器 1 OFF	继电器 2 OFF
1	继电器 1 ON	继电器 2 OFF
2	继电器 1 OFF	继电器 2 ON
12	继电器 1 ON	继电器 2 ON



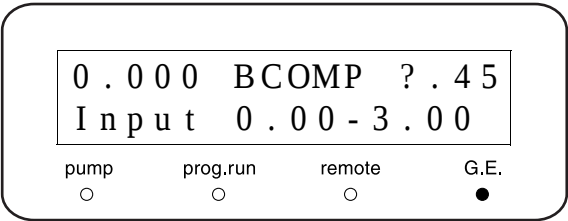
■ 设定压缩补偿的精细调节 [ACOMP] [BCOMP]

仪器执行压缩补偿，以减小由于压缩流动相而产生的脉动。为此参数设定的值是所用流动相的压缩率。利用此值调整补偿。
对于低压抽吸，无需特别更改此参数；但如果使用己烷或甲醇等高压缩率的流动相以 20MPa 或更高的压力传送时，请将此参数更改为所用流动相的压缩率。



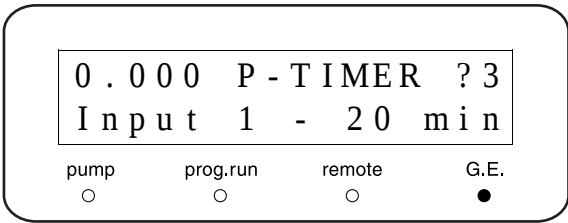
[ACOMP] 和 [BCOMP] 是分别适用于泵 A 和泵 B 的压缩设定，可以单独设定。
设定单位为 (GPa)⁻¹。使用数字键盘输入值并按 **enter**。初始设定为 0.45。

流动相	压缩率 (GPa) ⁻¹
水	0.45
乙腈	1.20
甲醇	1.25
己烷	1.60



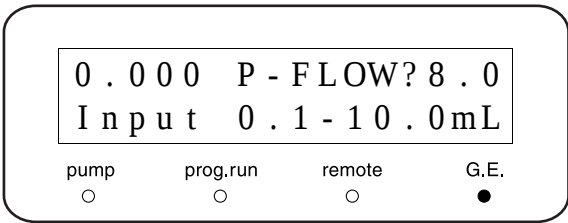
■ 设定吹扫时间 [P-TIMER]

设定吹扫时间。
使用数字键盘输入时间并按 **enter**。
设定范围为 1-20 (minutes)，设定单位量为 1 分钟。



■ 设定吹扫流速 [P-FLOW]

设定吹扫过程中的流速。
既可以通过 **purge** 吹扫，也可以通过系统控制器自动吹扫。
使用数字键盘输入流速并按 **enter**。
设定范围为 0.1-10.0 (mL/min)，设定单位量为 0.1mL/min。

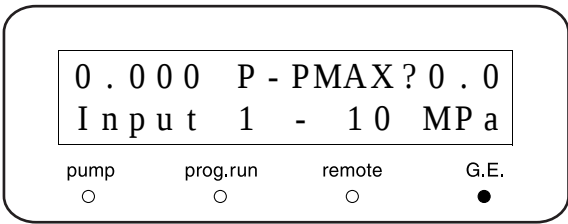


■ 设定吹扫过程中的最大压力限制 [P-PMAX]

设定通过系统控制器进行自动吹扫过程中的最大压力限制。
在通过 **purge** 吹扫过程中，最大压力限制为 2.0MPa。
使用数字键盘输入最大压力限制并按 **enter**。

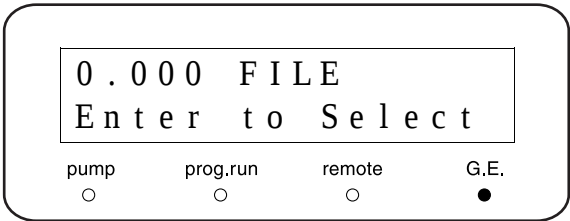
设定范围	单位量
1.0 ~ 10.0 MPa	0.1 MPa
10 ~ 102 kgf/cm ²	1 kgf/cm ²
10 ~ 100 bar	1 bar
140 ~ 1400 psi	1 psi

$1\text{kgf/cm}^2 = 0.098\text{MPa} = 0.98\text{bar} = 14.2\text{psi}$



5.2.4 文件操作组

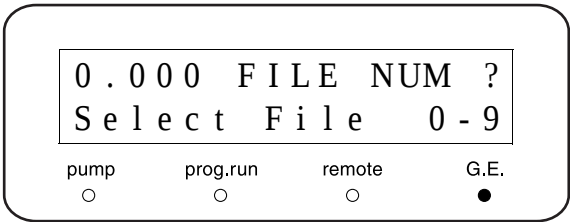
这是文件操作组。



■ 文件号 [FILE NUM]

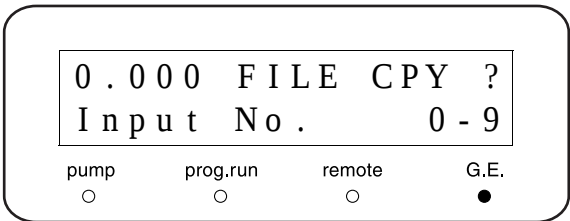
此功能选择一个文件。
在内存中最多可以创建并存储 10 个时间程序文件。

使用数字键盘 [0-9] 输入所需的文件号并按 **enter**。



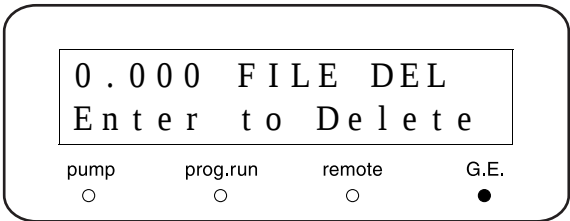
■ 复制文件 [FILE CPY]

当前由 [FILE NUM] 选定的文件的内容被复制到选定的文件号。
输入文件号并按 **enter**。



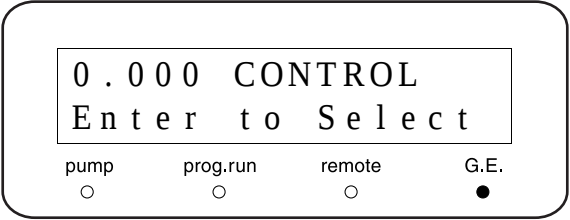
■ 删除时间程序 [FILE DEL]

删除当前选定的文件的时间程序内容。
按 **enter**。



5.2.5 控制设定组

这是控制组。



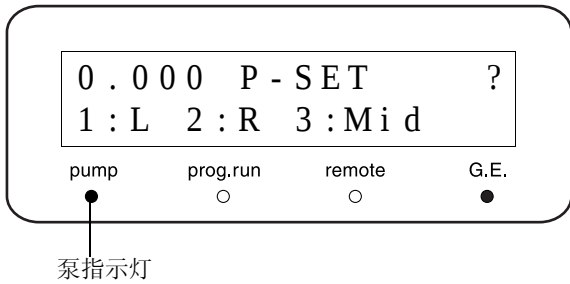
■ 活塞设定 [P-SET]

更换密封垫或取下泵头时，请将活塞放置到一个安全的位置。

输入所需的值并按 **enter**。

泵指示灯亮，取下泵 A 和 B 的活塞。

设定值	功能
1	左侧活塞缩进。 在此情况下，取下左侧泵头。
2	右侧活塞缩进。 在此情况下，取下右侧泵头。
3	活塞移至中间位置。

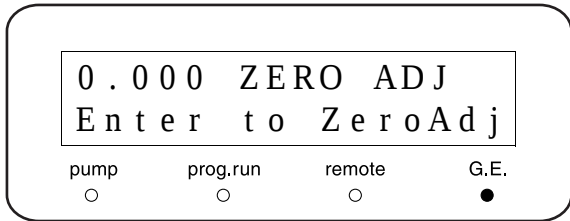


■ 压力传感器的归零调节 [ZERO ADJ]

在气压下清除压力传感器的值使之归零。

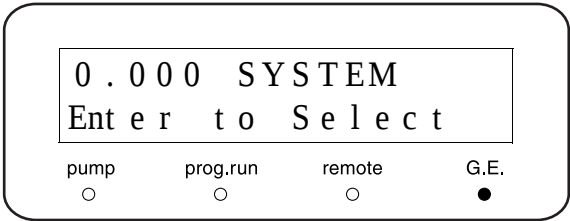
- 1 打开排液阀。
从压力中释放压力传感器。

- 2 按 **enter**。



5.2.6 系统设定组

这是系统设定组。

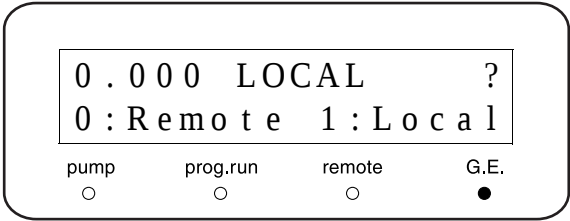


■ 选择本机 / 远程模式 [LOCAL]

设定仪器是由系统控制器操作，还是当连接了系统控制器时独立操作仪器。

输入所需的值并按 **enter**。

设定值	模式	功能
0	远程	通过系统控制器操作 (初始设定)
1	本机	独立操作 (处于本机模式)

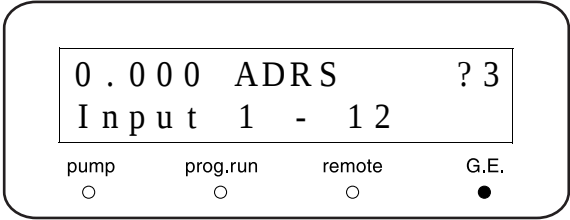


■ 设定链接地址 [ADRS]

设定仪器连接到系统控制器时的地址 (通道号)。

输入地址数字并按 **enter**。

地址	功能
1-12	当此仪器连接到系统控制器时的通道号。

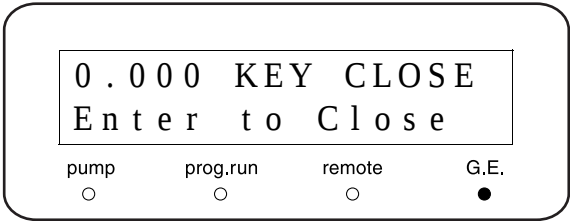


■ 禁止键输入 [KEY CLOSE]

按 **enter** 禁止键输入。

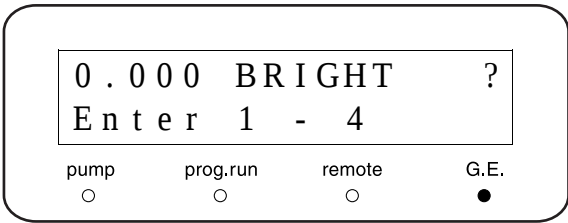
此后将无法进行键操作。

* 要释放此功能，按 **CE** 的同时按 **del**。



■ 设定显示屏亮度 [BRIGHT]

设定显示屏的亮度。
输入设定的值并按 **enter**。
值范围为 1 至 4，4 为最亮。



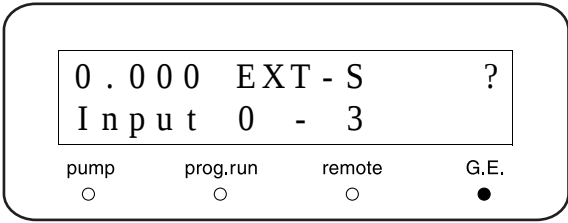
■ EVENT 输出端子的外部信号功能 [EXT-S]

此功能特别用于控制通过 EVENT 输出（继电器 1 和 2）的外部设备。
输入所需的值并按 **enter**。

设定值	功能
0	继电器触点由 [EVENT] 设定值控制。
1	继电器 1（[EVENT1] 端子）在时间程序开始时关闭。
2	继电器 2（[EVENT2] 端子）在检测到错误时关闭。
3	上述 1 和 2 功能都已启用。

注

当激活 [EXT-S] 功能时，相应的 [EVENT] 参数才可用。

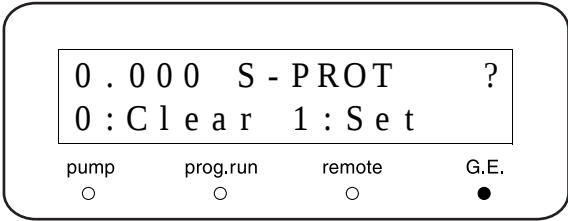


■ 设定系统保护 [S-PROT]

以流速的一半重复，直到压力不超过 [P.MAX]。
输入所需的值并按 **enter**。

设定值	功能
0	取消系统保护。
1	设定系统保护。

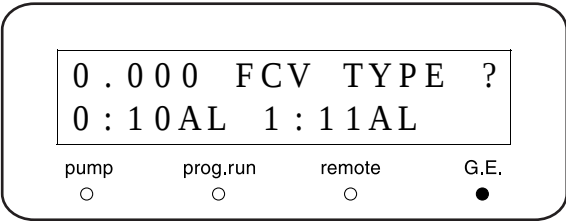
* 要清除 [ERROR P.MAX]，按 **CE**。关闭报警，流速上升，恢复到与从前一样。



■ 选择通道阀类型 [FCV TYPE]

选择连接到仪器后部的 [SOL.V] 接口的流速控制阀的类型。
输入所需的值并按 **enter**。

设定值	值单位
0	FCV-10ALvp
1	FCV-11AL

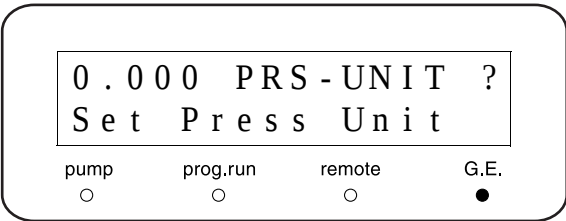


■ 选择压力单位 [PRS-UNIT]

设定显示压力的单位。
输入设定的值并按 **enter**。

设定值	单位
0	MPa
1	kgf/cm ²
2	bar
3	psi

$1\text{kgf/cm}^2 = 0.098\text{MPa} = 0.98\text{bar} = 14.2\text{psi}$

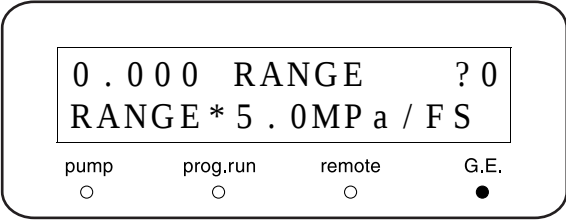


■ 设定压力记录仪范围 [RANGE]

设定压力记录仪输出的全量程。
输入所需的值并按 **enter**。

全量程 = (设定值) × 5.0MPaFS

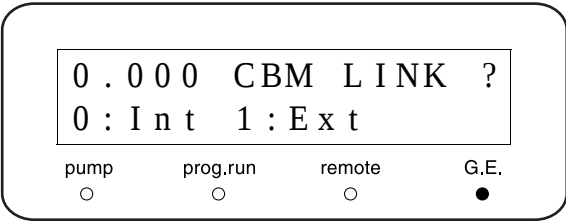
示例：
设定值为 1 时，全量程为 5.0MPaFS。
设定值为 10 时，全量程为 50.0MPaFS。



■ 切换远程接口内部 / 外部 [CBM LINK]

设定系统控制器的链接目的地。
输入所需的值并按 **enter**。

设定值	功能
0	在仪器内部使用 CBM-20Alite（选件）链接。
1	使用连接到 [REMOTE] 接口的光纤线连接到外部系统控制器。

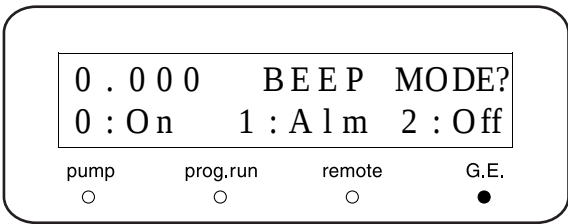


■ 设定蜂鸣器操作 [BEEP MODE]

5. 应用操作

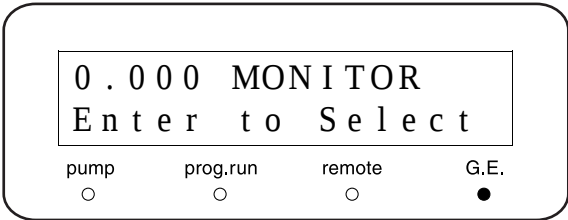
设定蜂鸣器的操作。
输入设定的值并按 **enter**。

设定值	功能
0	当出现错误时发出报警音并且启用按键输入音。 (缺省值)
1	仅在出现错误时发出报警音。关闭按键输入音。
2	关闭所有声音。



5.2.7 监视设定组

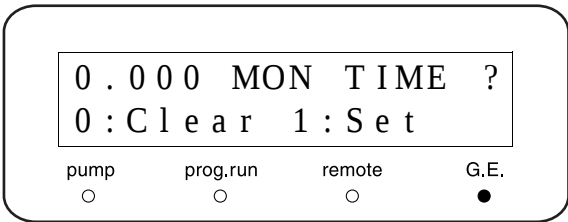
这是监视设定组。



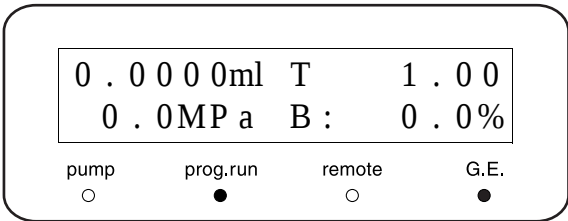
■ 监视程序已用时间 [MON TIME]

监视自开始执行程序以来已用的时间。
输入设定的值并按 **enter**。

设定值	功能
0	清除此功能
1	设定此功能



如果设定为 [1]，程序运行时的初始屏幕如右图所示。但是，如果设定了其他监视功能，则此屏幕可能不显示。

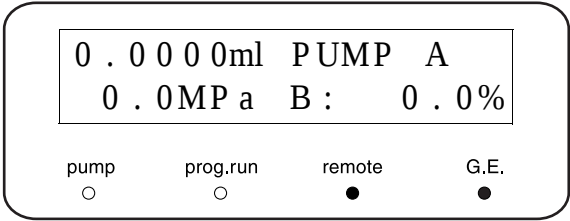
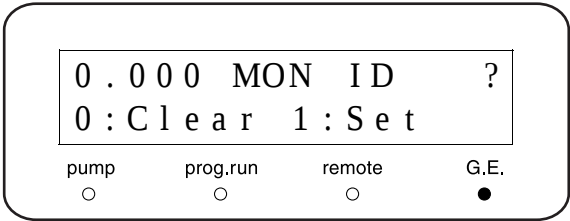


■ 监视远程控制的 ID [MON ID]

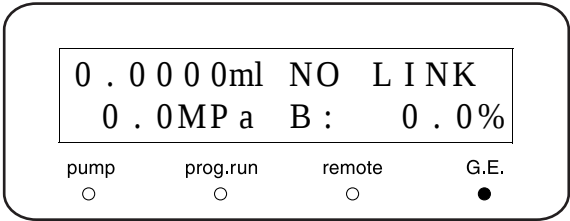
监视连接到系统控制器的 ID（A、B、C 或 D）。
输入设定的值并按 **enter**。

设定值	功能
0	清除此功能
1	设定此功能

如果 ID 为 [A]，初始屏幕如右图所示。



如果仪器未连接到系统控制器，初始屏幕如右图所示。

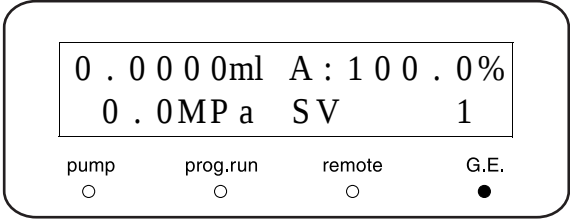
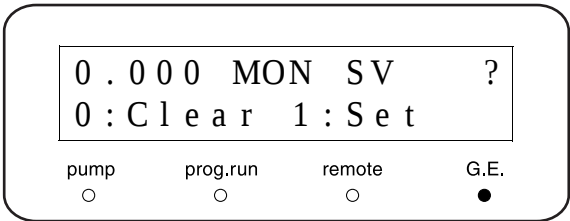


■ 监视电磁阀设备的流路 [MON SV]

监视电磁阀设备的流路。
输入设定的值并按 **enter**。

设定值	功能
0	清除此功能
1	设定此功能

如果设定为 [1]，初始屏幕如右图所示。

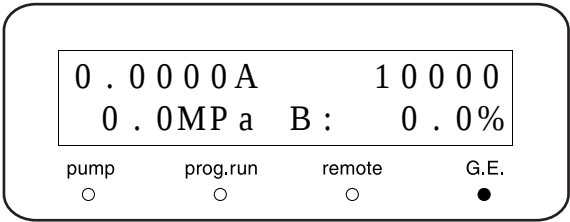
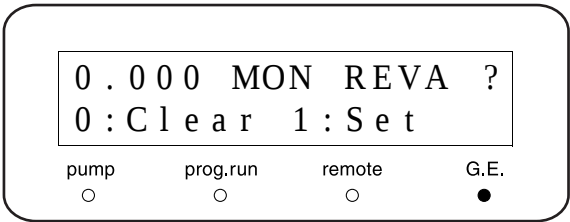


■ 监视泵转数计数器 [MON REVA] [MON REVB]

监视泵 A 和 B 的转数计数器。
输入设定的值并按 **enter**。

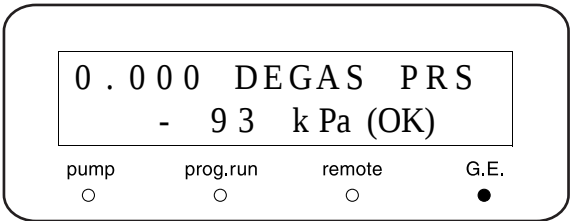
设定值	功能
0	清除此功能
1	设定此功能

监视泵转数计数器以便指示何时应该更换密封垫。
通常更换密封垫的时间为，使用二丙醇以 10MPa (102kgf/cm²) 在大约 4,500,000 转（约 1500 小时，以 1mL/min 的流速）时。
如果 [MON REVA] 设定为 [1]，初始屏幕如右图所示。如果 [MON REVB] 设定为 [1]，则在顶行显示 [B] 取代 [A]。但是，如果设定了其他监视功能，则此屏幕可能不显示。



■ 监视脱气机设备中的真空压力 [DEGAS PRS]

监视 DGU-20A 脱气机设备中的压力。
压力值标准时，显示 [(OK)]。
压力值不标准时，显示 [(NG)]。
如果未连接 DGU-20A 脱气机设备，则显示 [(NOT CONNECTED)]。



5.3 VP 功能

VP 功能通过检查功能或显示仪器信息支持对仪器的认证。
VP 功能分为五个组：流动相监视、产品信息、维护信息、认证支持和校准支持。

5.3.1 VP 功能列表

VP 功能在下表中列出。
 "5.1.3 VP 功能屏幕" P. 5-8

■ 流动相监视组

命令	操作	功能	页码
MOBILE PHASE A	显示 / 数字键盘	监视泵 A 流动相的剩余体积并设定体积	P.5-30
MOBILE PHASE B	显示 / 数字键盘	监视泵 B 流动相的剩余体积并设定体积	P.5-30
ALARM LEVEL	数字键盘	设定剩余流动相的报警级别	P.5-30

■ 产品信息组

命令	操作	功能	页码
SERIAL NUMBER	显示	显示仪器的序列号	P.5-31
S/W ID	显示	显示软件的版本号	P.5-31

■ 维护信息组

命令	操作	功能	页码
TOTAL OP TIME	显示	显示仪器的总累计操作时间	P.5-31
A SEAL DELIVERED	显示 / 	显示通过密封垫（泵 A）的流速总体积，以及应更换密封垫时的体积。	P.5-32
B SEAL DELIVERED	显示 / 	显示通过密封垫（泵 B）的流速总体积，以及应更换密封垫时的体积。	P.5-32
PART REPLACEMENT	数字键盘	记录更换的部件号	P.5-32
MAINTENANCE LOG	显示 / 	显示维护记录	P.5-32
ERROR LOG	显示 / 	显示错误记录	P.5-32
OPERATION LOG	显示 / 	显示操作记录	P.5-33

* 表头中的操作表示下面描述的操作类型。
显示 : 检查监视。
 : 按  激活功能。
数字键盘 : 按  -  输入一个值并按  确定此值。

■ 认证支持组

命令	操作	功能	页码
DATE	显示 / 数字键盘	显示 / 设定日期	P.5-34
TIME	显示 / 数字键盘	显示 / 设定时间	P.5-34
MEMORY CHECK		运行内存检查	P.5-35
PULSE CHECK A/B	数字键盘 /	运行脉动检查	P.5-35
FLOW CHECK A/B		运行流速检查	P.5-36
GE TEST PROGRAM	数字键盘	设定时间程序检查梯度模式的浓度准确度	P.5-36
LEAKAGE TEST		运行泄漏检查	P.5-37
LEAK SENSOR TEST		运行泄漏传感器检查	P.5-37

■ 校准支持组

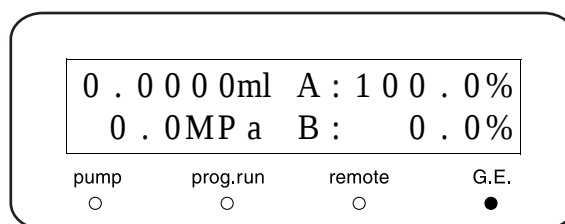
命令	操作	功能	页码
Input PASSWORD* ¹	数字键盘	输入密码	P.5-38
FLOW COMP FACT A/B	数字键盘	输入流速补偿系数 (ALPHA)	P.5-38
PRESS COMP FACT	数字键盘	输入压力传感器灵敏度补偿系数	P.5-38
LEAK THR	数字键盘	输入泄漏传感器操作级别	P.5-39
SEAL REPLACEMENT	数字键盘	设定要更换密封垫时的体积大小	P.5-39
OP MODE	数字键盘	选择操作模式	P.5-39
INITIALIZE PARAM		初始化参数	P.5-39
CHANGE PASSWORD	数字键盘	更改密码	P.5-40
CBM PARAMETER		显示 / 设定 CBM-20A(lite) 参数	P.5-40

*1 如果密码输入不正确，则无法使用“校准支持组”中 [FLOW COMP FACT A] 之后的功能，即使按 也不行。

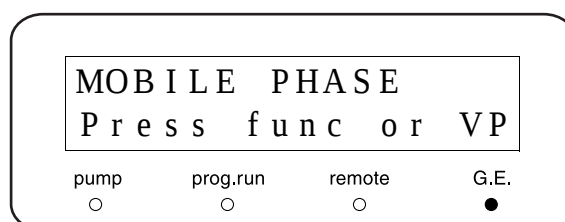
* 表头中的操作表示下面描述的操作类型。
显示 : 检查监视。
 : 按 激活功能。
数字键盘 : 按 - 输入一个值并按 确定此值。

5.3.2 显示 VP 功能

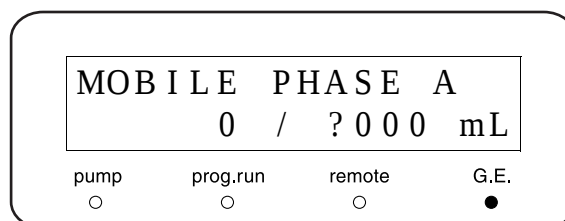
- 1 按 **CE**。
显示初始屏幕。



- 2 按 **VP** 选择所需的组。



- 3 按 **func** 直到所需的功能出现。
* 要返回上一屏幕，按 **back**。



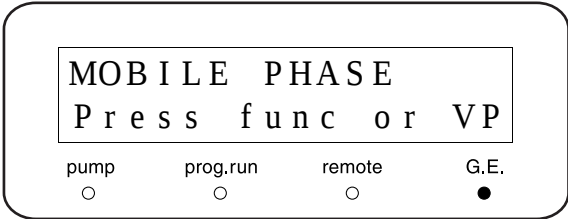
- 4 遵循选定功能的进一步说明。

- 5 要选择另一 VP 功能组，重复按 **VP**。
要选择所需的功能，按 **func** 或 **back**。

- 6 要返回初始屏幕，按 **CE**。

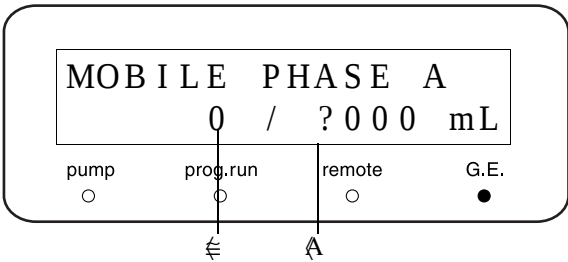
5.3.3 流动相监视组

这是用于流动相监视功能的组。

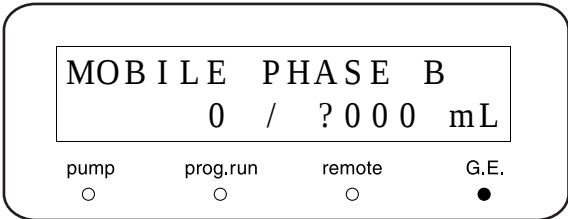


■ 显示 / 设定流动相体积 [MOBILE PHASE A/B]

显示当前的剩余体积 (①) 并设定流动相的体积 (②)。
以 mL 为单位输入流动相设定体积并按 **enter**。
通过抽吸自动计算出剩余体积。

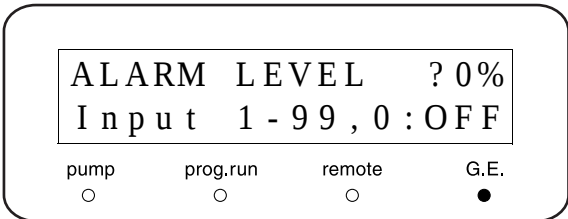


此仪器支持监视流动相 A（泵 A）和流动相 B（泵 B）的功能。通过按 **func** 或 **back** 选择要监视的流动相。



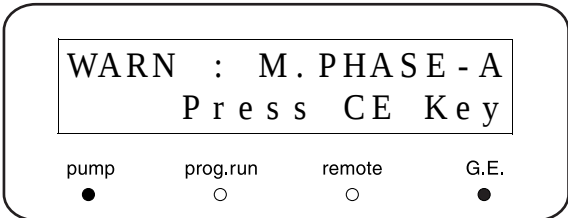
■ 设定剩余流动相的报警级别 [ALARM LEVEL]

当流动相的剩余体积减少到少于设定值 (%) 时，显示警告标志。
抽吸将继续。



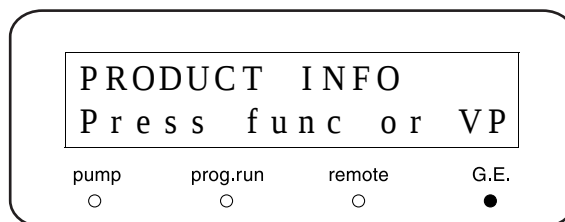
输入值并按 **enter**。
当输入 0% 时，此功能将不会被激活。

警告屏幕



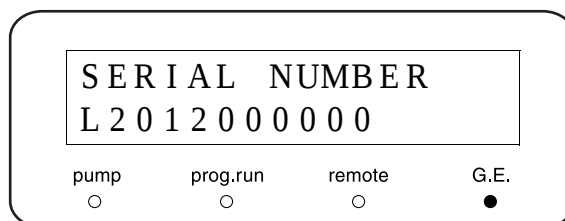
5.3.4 产品信息组

本组提供了有关仪器的信息。



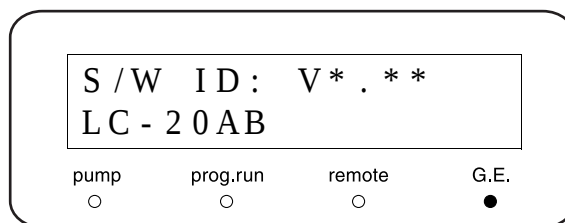
■ 显示序列号 [SERIAL NUMBER]

显示此仪器的序列号。



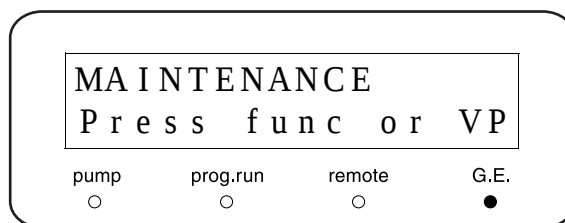
■ 显示软件版本号 [S/W ID]

显示软件名称（与型号名相同）和版本。



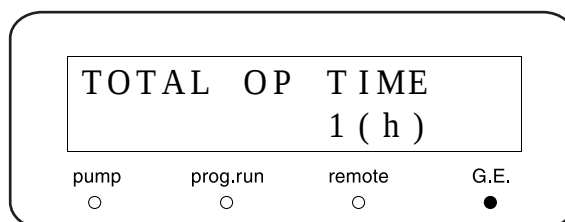
5.3.5 维护信息组

本组提供了维护相关的信息。



■ 显示总操作时间 [TOTAL OP TIME]

显示此仪器的总操作时间。



■ 显示应更换活塞密封垫的时间 [A/B SEAL DELIVERED]

显示通过当前所用的左侧活塞密封垫传送的流动相体积 (①)，通过当前所用的右侧活塞密封垫传送的流动相体积 (②)，以及应更换活塞密封垫的流动相体积 (③)。（单位：L）

按 **func** 以下列顺序在各项之间移动光标（并切换显示）：泵 A 左侧活塞密封垫 ([L])、泵 A 右侧活塞密封垫 ([R])、泵 B 左侧活塞密封垫 ([L]) 和泵 B 右侧活塞密封垫 ([R])。按 **back** 以相反方向移动光标。
更换密封垫时，通过按 **func** 或 **back** 将光标移至与更换的活塞密封垫相对应的位置并按 **enter**。值被重置为 [0] 并在维护记录中记录日期。

■ 输入更换的部件号 [PART REPLACEMENT]

输入更换的部件号。
在维护记录中记录部件号。

■ 显示维护记录 [MAINTENANCE LOG]

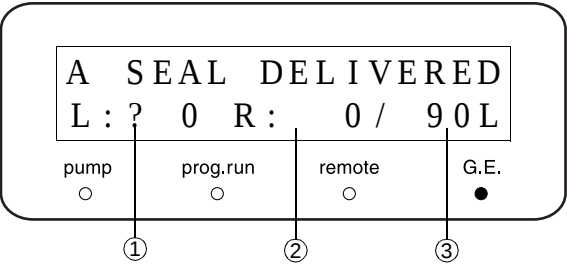
显示维护记录，其中包括最近的部件更换记录（部件号和日期，最多 10 项）。
重复按 **enter** 按顺序显示记录 1 到 10，并返回标题屏幕。

在右侧的示例中，Log1 表明于 2003 年 5 月 12 日更换了部件号为 228-30000-91 的部件。

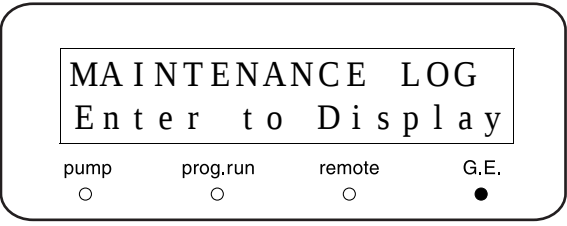
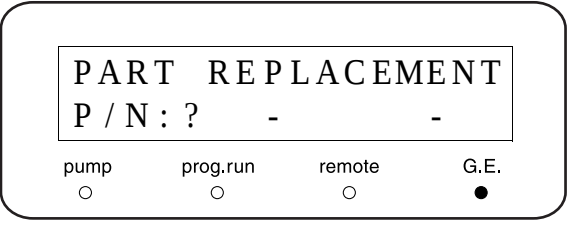
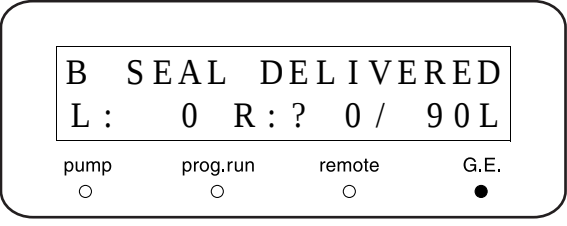
如果少于 10 个记录，屏幕显示的消息如右图所示。
按 **CE** 返回标题屏幕。

■ 显示错误记录 [ERROR LOG]

泵 A：左侧



泵 B：右侧



LOG 1 03 - 05 - 12
P / N : 228 - 30000 - 91

⋮

No more Logs

显示错误记录，其中包括最近的错误（最多 10 项）及其发生日期。

重复按 **(enter)** 按顺序显示记录 1 到 10，并返回标题屏幕。

在右侧的示例中，Log1 表明 2003 年 5 月 12 日发生关于最大压力限制的错误。

如果少于 10 个记录，屏幕显示的消息如右图所示。

按 **(CE)** 返回标题屏幕。

ERROR LOG
 Enter to Display

pump
○
prog.run
○
remote
○
G.E.
●



LOG 1 03 - 05 - 12
 ERROR P - MAX

⋮

No more Logs

■ 显示操作记录 [OPERATION LOG]

显示操作记录，其中包括最近的密码设定、参数初始化等（最多 10 项）。

重复按 **(enter)** 按顺序显示记录 1 到 10，并返回标题屏幕。

在右侧的示例中，Log1 表明于 2003 年 5 月 12 日更改了密码。

如果少于 10 个记录，屏幕显示的消息如右图所示。

按 **(CE)** 返回标题屏幕。

OPERATION LOG
 Enter to Display

pump
○
prog.run
○
remote
○
G.E.
●



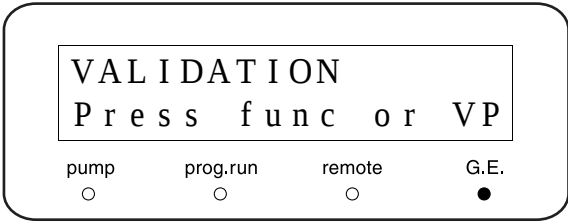
LOG 1 03 - 05 - 12
 CHANGE PASSWORD

⋮

No more Logs

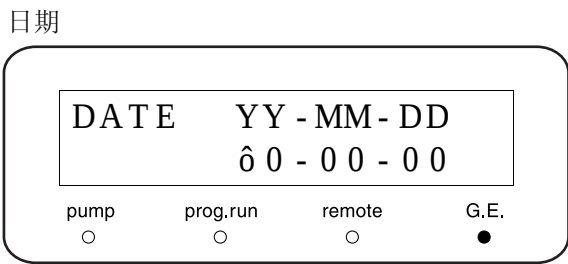
5.3.6 认证支持组

本组检查仪器是否运行正常。



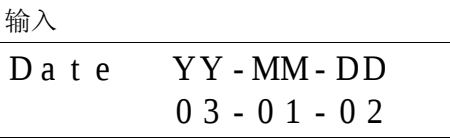
■ 输入日期 [DATE]

显示 / 输入日期。
但是在电源关闭后，值将返回为初始值 [00-00-00]。
系统控制器控制仪器时，在连接时发送日期。
示例：设定 2003 年 1 月 2 日。



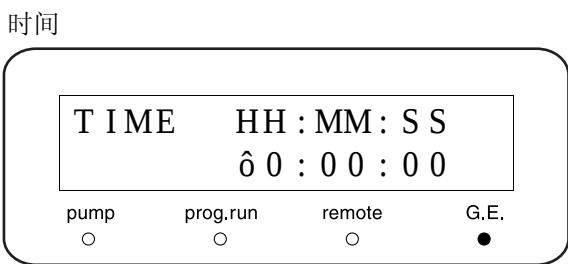
1 以两位数字输入年、月和日。

2 按 **enter**。



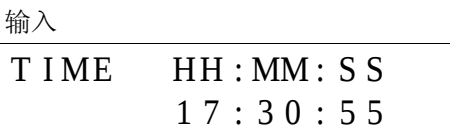
■ 输入时间 [TIME]

显示 / 输入时间。
但是在电源关闭后，值将返回为初始值 [00:00:00]。
系统控制器控制仪器时，在连接时发送时间。
示例：设定 5:30:55 p.m.。



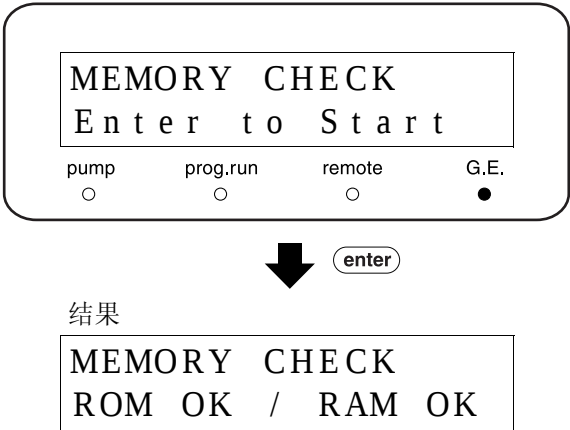
1 以两位数字输入小时、分和秒。
显示采用 24 小时制。

2 按 **enter**。



■ 检查内存 [MEMORY CHECK]

对 ROM 和 RAM 运行内存检查。
按 **enter** 开始运行。
检查完成后显示结果。

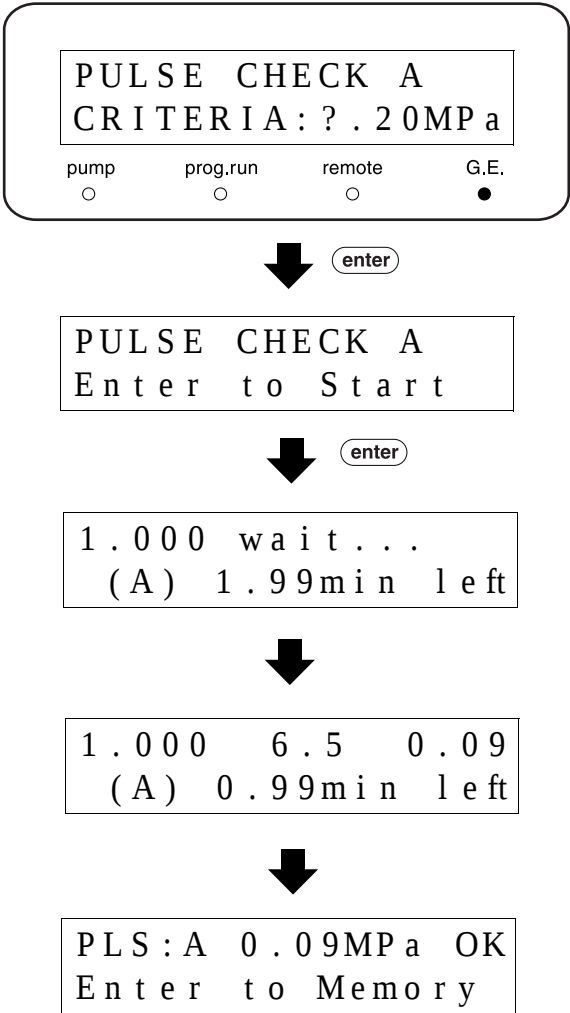


■ 检查脉动 [PULSE CHECK A/B]

- 1 按 **func** 或 **back** 选择泵 A 或泵 B，设定压力波动幅度（脉冲）。（单位：Mpa）
- 2 按 **enter** 开始运行。
以 1mL/min 的速度开始抽吸，测量于 10 分钟后开始。
测量过程中，设定流速（或压力值）、实际压力值、压力波动幅度和剩余时间。
测量完成后显示结果。
- 3 按 **enter**。
记录日期和结果。

注

测量时，请确保正确设定溶剂压缩补偿的参数。
 "设定压缩补偿的精细调节 [ACOMP] [BCOMP]" P. 5-17



■ 检查流速 [FLOW CHECK A/B]

- 1

按 **(func)** 或 **(back)** 选择泵 A 或泵 B，并按 **(enter)**。以 1mL/min 的速度开始抽吸，进行测量的准备，仪器等待开始测量。
- 2

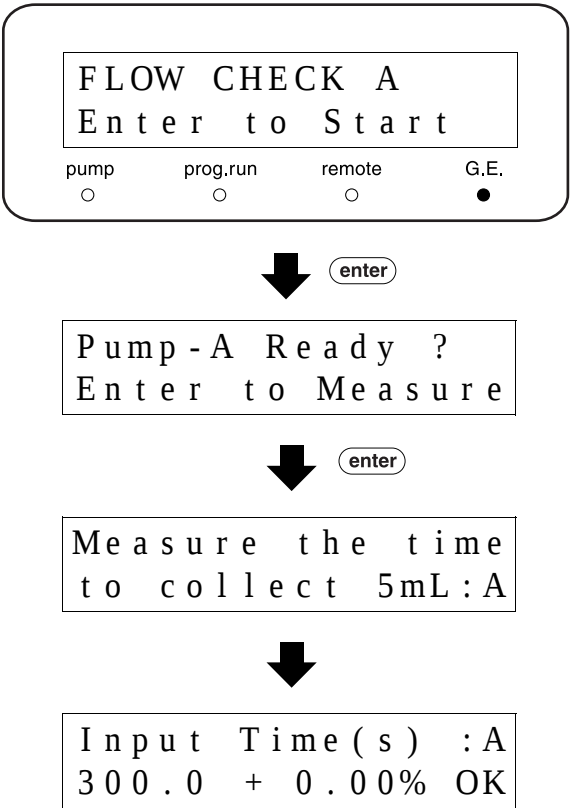
完成测量准备后，再次按 **(enter)** 以测算将液体充入 5mL 量杯所需的时间。
- 3

以秒为单位输入测量的时间。
显示流速准确度 (%) 和检查结果。
标准为 $\pm 2\%$ 。

注

测量时，请确保正确设定溶剂压缩补偿参数。

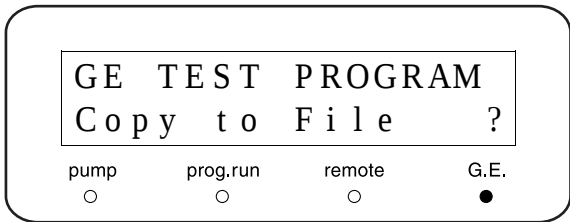
 "设定压缩补偿的精细调节 [ACOMP] [BCOMP]" P. 5-17



■ 设定时间程序以检查梯度模式的浓度准确度
[GE TEST PROGRAM]

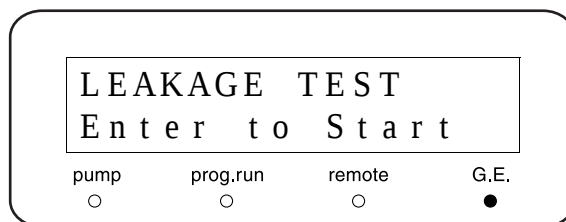
输入时间程序的文件号 0-9，向其中复制缺省的梯度测试程序。自动载入此文件以执行。

* 测试程序是梯度时间程序（在 P.7-21 中说明）。



■ 检查泄漏 [LEAKAGE TEST]

- 1 将插头插入泵的出样口。
- 2 泵停止后按 **(enter)**。
- 3 泵开始运行，在压力达到约 30MPa 时停止。然后将开始监视压力波动。
* 如果压力下降，则表明可能有泄漏，检查整个流路。



■ 检查泄漏传感器 [LEAK SENSOR TEST]

进行泄漏传感器的操作测试。

- 1 用注满水的注射器弄湿泄漏传感器底部的温度感应器。
- 2 等待大约 10 秒钟。然后按 **(enter)**。
如果传感器检测到泄漏，会显示 [GOOD]。否则，显示为 [NO GOOD]。

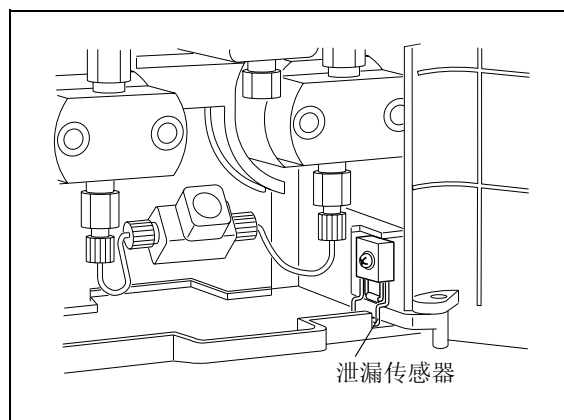
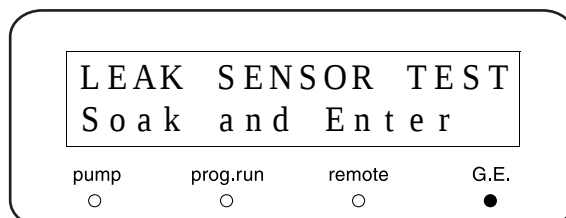


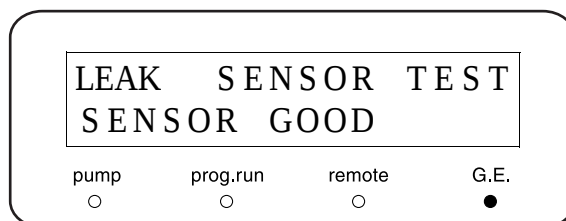
图 5.1

- 3 按 **(CE)** 清除结果。
如果结果是 [NO GOOD]，通过“校准支持组”中的 [LEAK THR] 功能调整检测级别。
 "设定泄漏传感器的操作级别 [LEAK THR]" P. 5-39

注

在弄湿并测试泄漏传感器后，请完全擦干泄漏托盘上的水。

"8.10 擦拭泄漏托盘" P. 8-25

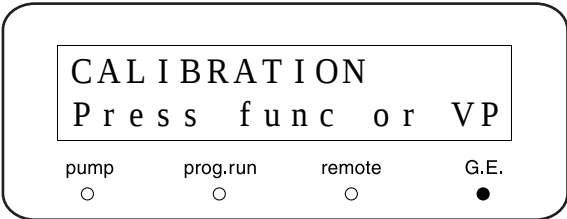


5.3.7 校准支持组

本组对仪器进行校准。

注

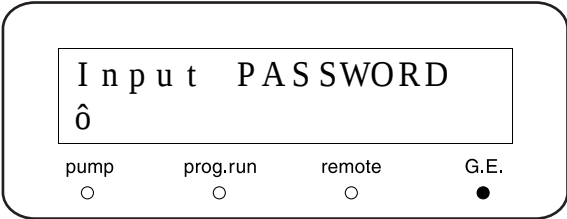
仪器在出厂前已经调节好。如果不是必需的情况，请不要更改这些值。



■ 输入密码 [Input PASSWORD]

系统管理员应记录下密码。
输入五个数字并按 **enter**。

* 请确保输入五个数字。缺省的密码是 [00000]。
如果输入的密码正确，会出现 [FLOW COMP FACT A] 功能（后续功能）。



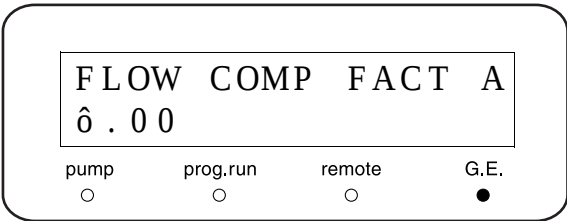
如果输入的密码不正确，则无法使用 [FLOW COMP FACT A]。



■ 设定流速补偿参数 (ALPHA) [FLOW COMP FACT A/B]

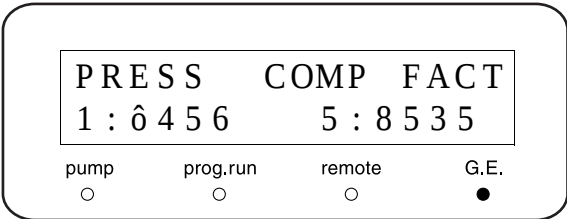
按 **func** 或 **back** 选择泵 A 或泵 B，并按 **enter**。
如果流速不准确请复位。

要提高流速，输入剩余值（原始流速的附加流速）。要降低流速，输入要从原始流速值降低的值。
例如，要增加参数值 1.45%（因为当前流速比设定速率低 1.45%），如果当前参数设定值是 5，则输入 $5 + 1.45 = 6.45$ 。这将提高流速 1.45%。



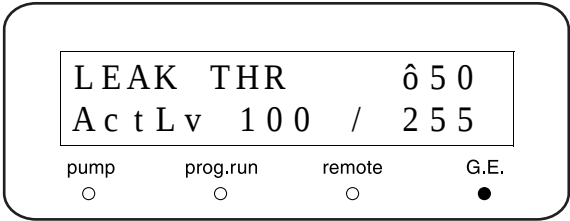
■ 设定压力传感器灵敏度补偿系数 [PRESS COMP FACT]

输入值并按 **enter**。
更换压力传感器后应重设。
输入 100 的倍数值，PRS-1 在 [1:] 中，PRS-5 在 [5:] 中，[XX.XX]，如压力传感器数据标签所示。



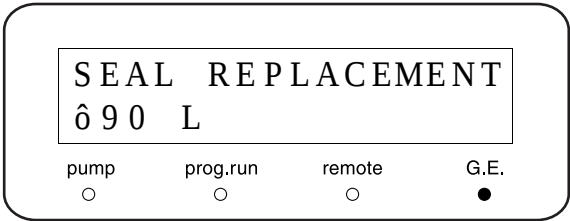
■ 设定泄漏传感器的操作级别 [LEAK THR]

设定激活泄漏传感器的级别。
输入值并按 **enter**。
在传感器未通过 [LEAK SENSOR TEST] 时使用此功能重
设级别。



■ 设定更换活塞密封垫计时 [SEAL REPLACEMENT]

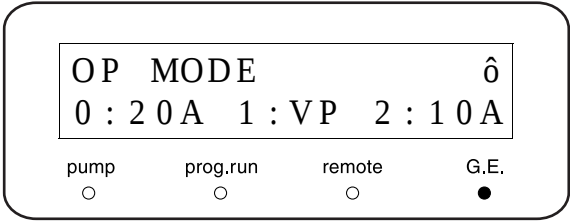
设定计时以更换活塞密封垫。（单位：L）
使用数字键盘输入设定的值并按 **enter**。建议在抽吸
90L 后更换密封垫（相当于按 1mL/min 的速度工作
1,500 小时）。



■ 选择操作模式 [OP MODE]

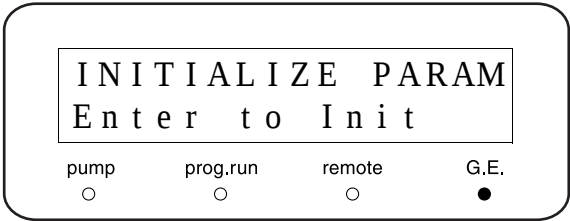
根据连接的系统控制器类型选择操作模式。
输入数字并按 **enter**。

设定值	系统控制器
0	CBM-20A/20Alite
1	SCL-10Avp
2	SCL-10A



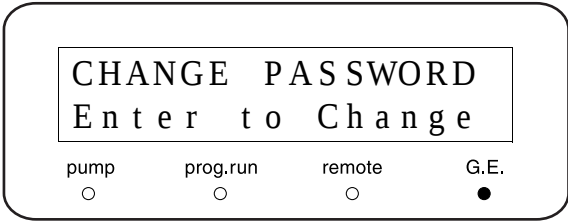
■ 初始化参数 [INITIALIZE PARAM]

初始化参数并删除时间程序。按 **enter** 返回缺省值并
删除时间程序。



■ 更改密码 [CHANGE PASSWORD]

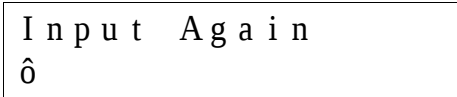
1 按 **enter**。
出现输入屏幕。



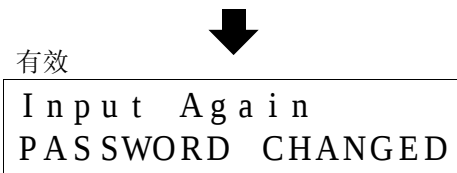
2 输入新密码并按 **enter**。
密码必须由五位数组成。



3 要确认，请再次输入相同的密码。



4 当新密码被记录后，出现 [PASSWORD CHANGED]。



否则，出现 [PASSWORD WRONG]。在此情况下，
新输入的密码未被记录。



5 按 **enter** 返回标题屏幕。

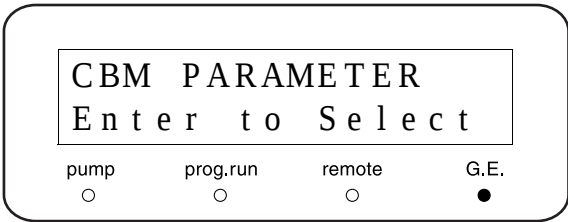
■ 显示 / 设定 CBM 参数 [CBM PARAMETER]

显示 / 设定 CBM-20A/20Alite 的仪器控制参数。

按 **enter** 转到 CBM 参数设定屏幕。

要选择所需的功能，重复按 **func** 或 **back**。

要返回到右侧的标题屏幕，按 **CE**。



注

如果仪器没有连接 CBM-20A/20Alite 或设定为本机模式
时，不显示 CBM 参数设定屏幕，即使按 **enter** 也不显
示。

CBM 参数列表

SERIAL NUMBER	显示 CBM 的序列号
S/W ID	显示 CBM 的程序版本号
INTERFACE	设定数据处理设备的传输协议
ETHERNET SPEED	设定以太网的传输速度 *1
USE GATEWAY	设定缺省网关的用法 *1
IP ADDRESS	设定 CBM 的 IP 地址 *1
SUBNET MASK	设定子网掩码 *1
DEFAULT GATEWAY	设定缺省网关 *1*2
TRS MODE	选择连接 LC 工作站或 Chromatopac 时的通信目的地

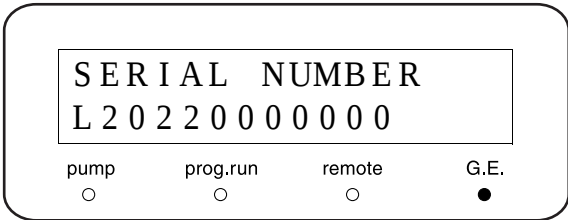
*1 当 CBM-20A/20Alite 方不允许更改时，仅用于显示。
*2 未使用 [Default gateway] 时不可用。

注

CBM 重新启动后，激活每个参数。
有关每个参数的详细信息，请参考 CBM-20A/20Alite 说明手册。

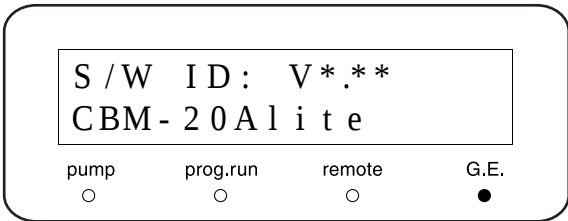
显示序列号 [SERIAL NUMBER]

显示控制仪器的 CBM 的序列号。



显示软件版本号 [S/W ID]

显示控制仪器的 CBM 的软件名称及版本。

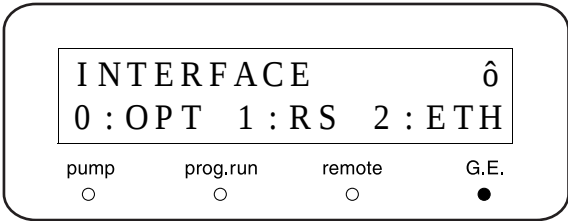


5. 应用操作

设定数据处理设备的传输协议 [INTERFACE]

设定从控制仪器的 CBM 到数据处理设备的传输协议。
使用数字键盘输入值并按 **enter**。

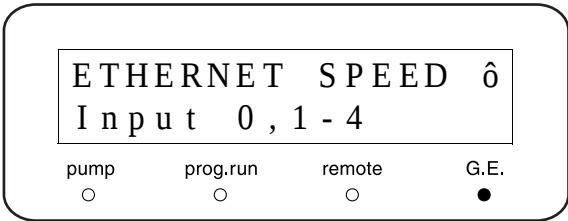
设定值	传输协议
0	连接光纤线
1	连接串行传输 (RS-232C)
2	连接以太网



设定以太网的传输速度 [ETHERNET SPEED]

设定控制仪器的 CBM 的以太网传输速度。
使用数字键盘输入值并按 **enter**。

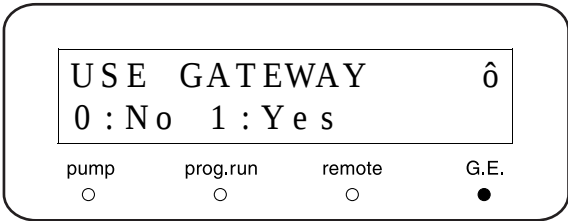
设定值	传输速度
0	自动检测
1	10Mbps, 半双工
2	10Mbps, 全双工
3	100Mbps, 半双工
4	100Mbps, 全双工



设定缺省网关的用法 [USE GATEWAY]

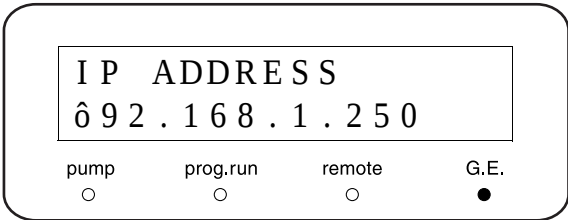
设定控制仪器的 CBM 的缺省网关的用法。
输入值并按 **enter**。

设定值	缺省网关
0	使用
1	不使用



设定 IP 地址 [IP ADDRESS]

设定控制仪器的 CBM 的 IP 地址。
输入值并按 **enter**。



设定子网掩码 [SUBNET MASK]

设定控制仪器的 CBM 的子网掩码。
使用数字键盘输入值并按 **enter**。

SUBNET MASK
055.255.255.0

pump

prog.run

remote

G.E.

设定缺省网关 [DEFAULT GATEWAY]

设定控制仪器的 CBM 的缺省网关。
使用数字键盘输入值并按 **enter**。

DEFAULT GATEWAY
092.168.1.201

pump

prog.run

remote

G.E.

设定串行传输 [TRS MODE]

选择当 CBM 连接 LC 工作站或 Chromatopac 时的通信目的地。
使用数字键盘输入值并按 **enter**。

TRS MODE
Input 0, 1 - 19

03

pump

prog.run

remote

G.E.

设定值	备注
0	按 CBM 上的手动设定连接
2	连接 CLASS-VP
3	连接 LCsolution
11	连接 C-R8A
12	连接 C-R7A/C-R5A
13	连接 C-R4A
14	连接 C-R6A（无 ROM 扩展板）
15	连接 C-R6A（有 ROM 扩展板）

注

除上述以外的值都无效。

5.4 创建时间程序

时间程序可用于在操作过程中的指定时间自动执行命令（如流速等）。时间程序以文件号保存（有 10 个文件可用）。写入程序前，应检查文件号是否已被使用。可使用 "文件号 [FILE NUM]" P. 5-19 中的 [FILE NUM] 辅助功能检查和指定文件号。

5.4.1 时间程序命令

下面列出了用于时间程序的命令。

命令	说明	设定范围	备注	页码
FLOW	设定流速	0 - 10.0000mL/min	最小设定单位： 0.0001mL/min	P.4-3
BCNC	指定流动相 B 的浓度	0 - 100%	最小设定单位： 0.1%	P.4-4
SV	设定打开 / 关闭 FCV-10ALvp 或 FCV-11AL (S)（选件）的电磁阀	0, 1, 2, 3, 4 0 - 123 *1	请参考 *1	P.5-16
EVENT	设定 EVENT 输出的开 / 关（仪器后部的继电器触点）	0, 1, 2, 12	4 个值之一 （有关详细信息， 请参见 P.5-16.）	P.5-16
LOOP	重复程序	0 - 255 设定 0 将重复程序 256 次。	最小设定单位：1	P.5-52
STOP	停止程序	不适用		P.5-52
GOTO	切换到其他程序（最多 10 个）	0 - 9		P.5-53

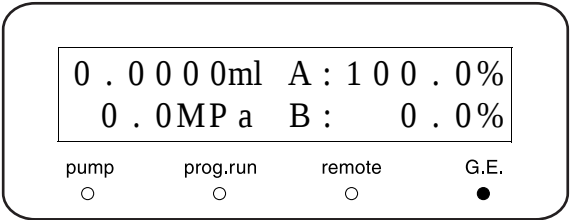
*1:如果将 [FCV TYPE] 参数设定为 FCV-10ALvp，则设定范围为 1、2、3 和 4。如果设定为 If FCV-11AL (S)，则范围为 0-123，使用 0、1、2 和 3 的组合。

 "选择通道阀类型 [FCV TYPE]" P. 5-23

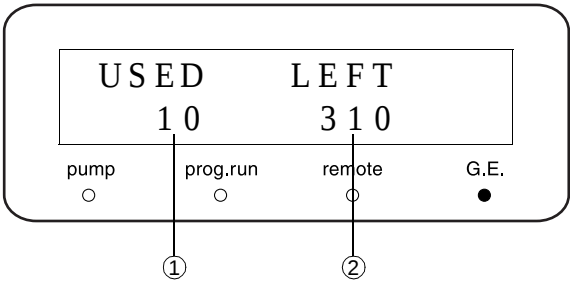
5.4.2 时间程序屏幕的描述

要创建时间程序，访问的编辑屏幕如下所述。

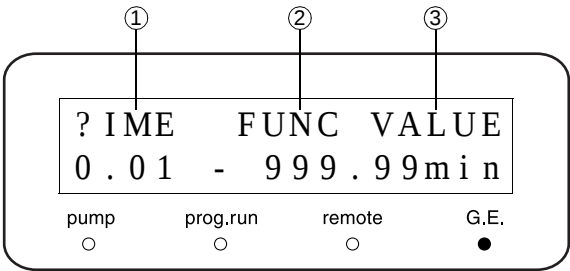
1 按 **CE**。
出现初始屏幕。



2 按 **edit**。
屏幕如右图所示。
① 已创建的步骤数
② 剩余的步骤数
本例中显示的时间程序已设定了 10 个步骤，还剩 310 步。



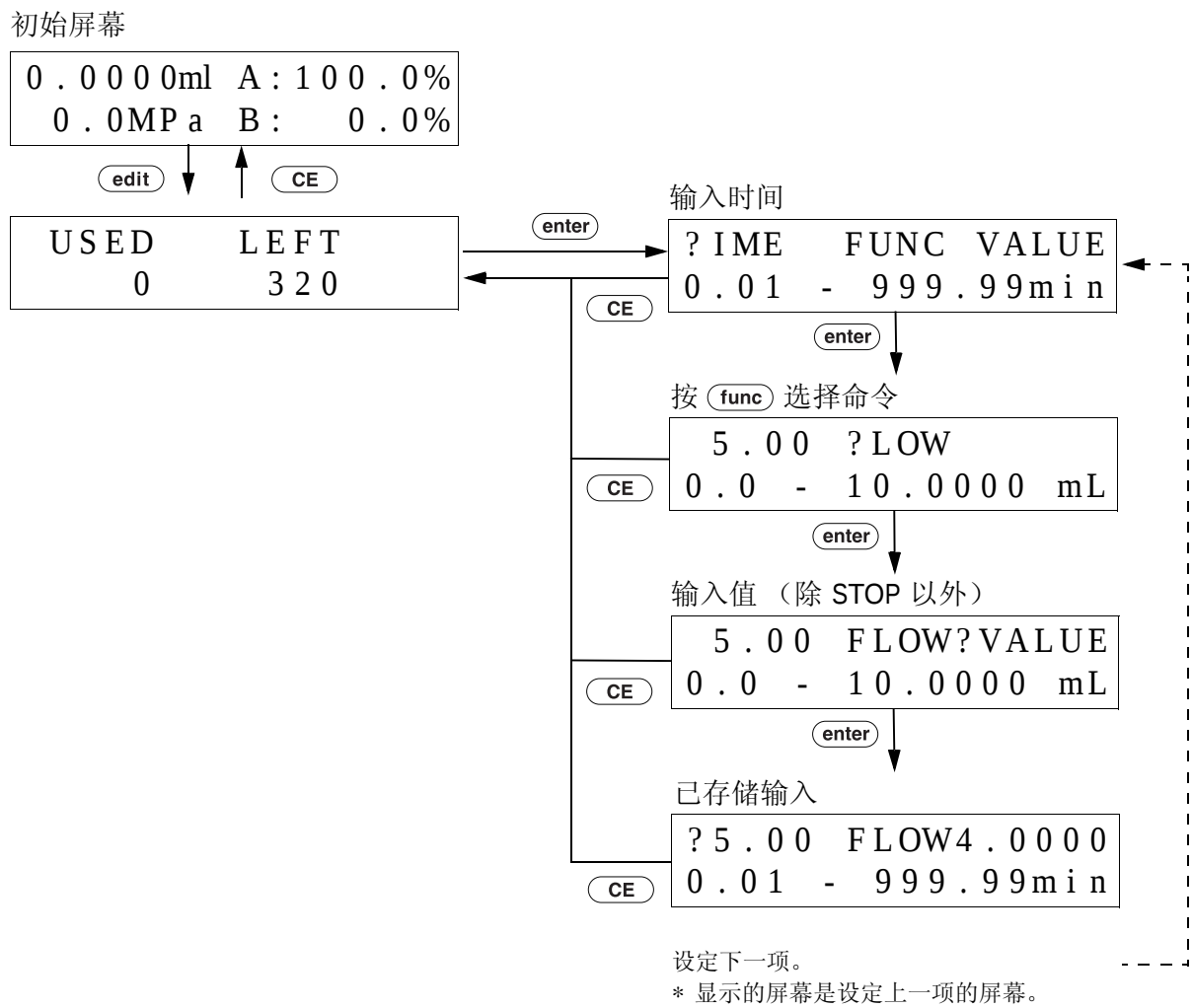
3 按 **enter**。
出现编辑屏幕。
① 自程序开始后的已用时间（分钟）
② 命令
③ 设定值



有关后续的编程步骤，请参见 ["5.4.3 时间程序创建流程"](#) P. 5-46。

5.4.3 时间程序创建流程

在本节中，时间程序的创建步骤在下面的流程图中表示。



* 要返回上一步，按 **back**。

5.4.4 创建时间程序

右侧的示例给出了创建自动更改流速的时间程序的步骤。
(初始流速: 1mL/min)

步骤	TIME (min)	FUNC	VALUE (mL/min)
1	15.00	FLOW	2.0000
2	20.00	FLOW	5.0000
3	30.00	STOP	

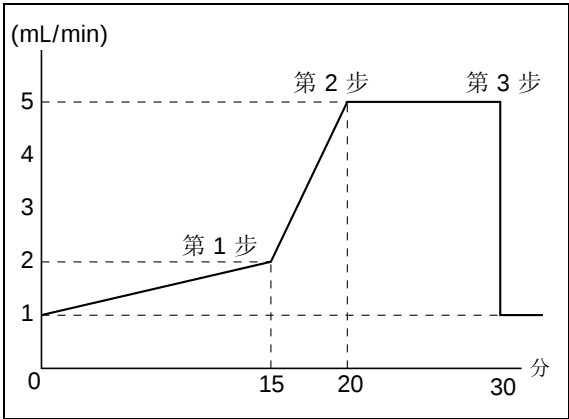
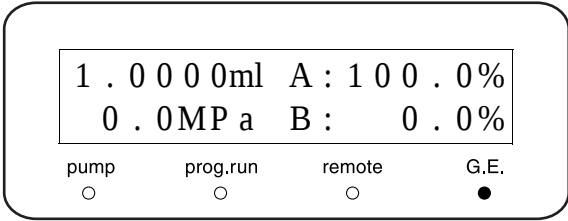
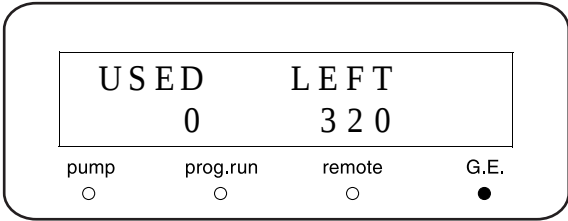


图 5.2

1 按 **CE**。
出现初始屏幕。

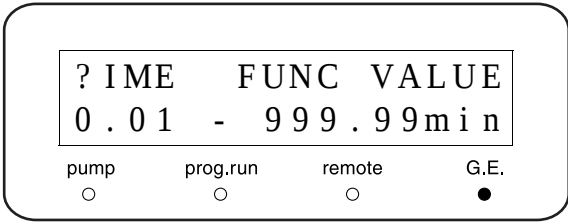


2 按 **edit**。
显示已经创建的步骤数和剩余的步骤数。



3 按 **enter**。
出现设定屏幕。

时间设定

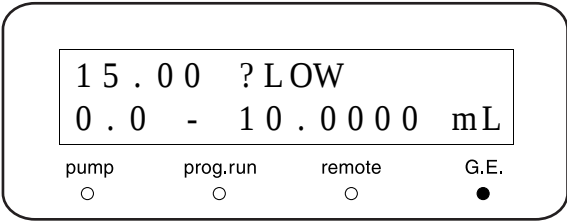


5. 应用操作

第 1 步

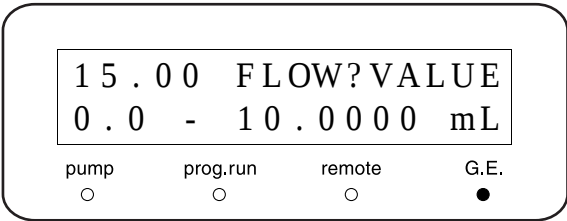
4 按 **1**、**5** 和 **enter**。

选择命令



5 重复按 **func** 直到出现 [FLOW]。

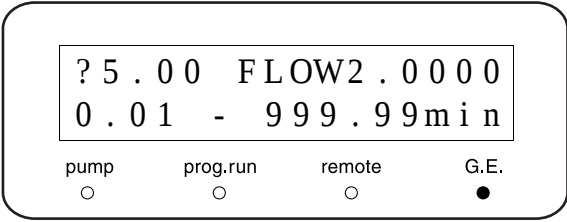
输入命令的值（流速）



6 按 **enter**。

7 按 **2** 和 **enter**。

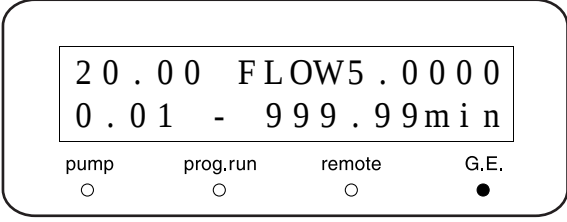
第 1 步的确定



第 2 步

8 按 **2**、**0** 和 **enter** 输入时间。
按 **enter** 选择 [FLOW]。
按 **5** 和 **enter** 输入流速。

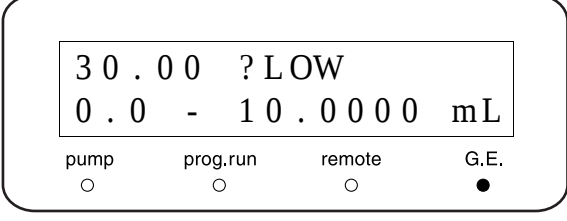
第 2 步的确定



第 3 步

9 按 **3**、**0** 和 **enter**。

选择命令



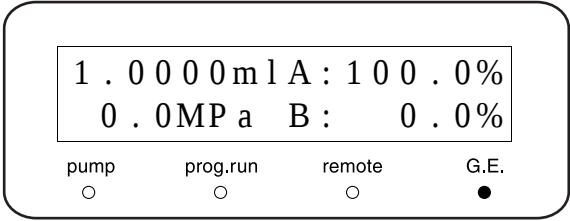
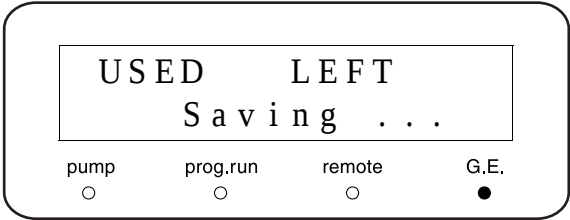
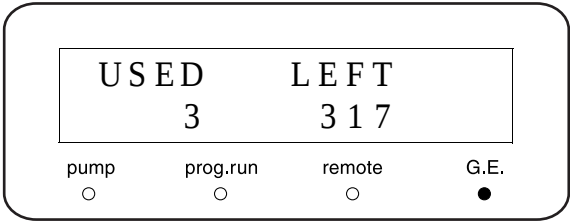
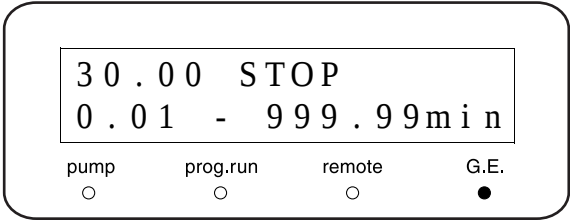
10 重复按 **func** 直到出现 [STOP]。

11 按 **enter**。

12 按 **CE** 完成创建程序。
创建了一个 3 个步骤的时间程序。

13 按 **CE** 保存时间程序。
显示第 1 步的初始屏幕。

第 3 步的确定



注

当设定几个步骤时，他们自动按顺序排列。

5.4.5 创建高压梯度程序

时间程序的 [BCNC] 命令可用于指定流动相 B 在操作过程中的特定时间的特定浓度（因而也能指定流动相 A 的浓度）。流动相 A 的浓度相对于流动相 B 的浓度来确定，如下所示：

流动相 A 浓度 (%) = 100 (%) - 流动相 B [BCNC] 浓度 (%)

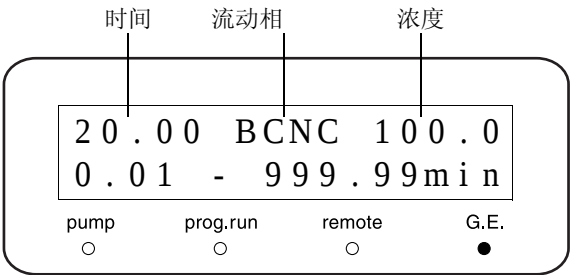
[BCNC] 命令的值可以设定为 0 到 100% 之间的任意浓度。
最小设定单位是 0.1%。

1 进入时间程序编辑模式。
👉 "5.4 创建时间程序" P. 5-44

2 输入时间。

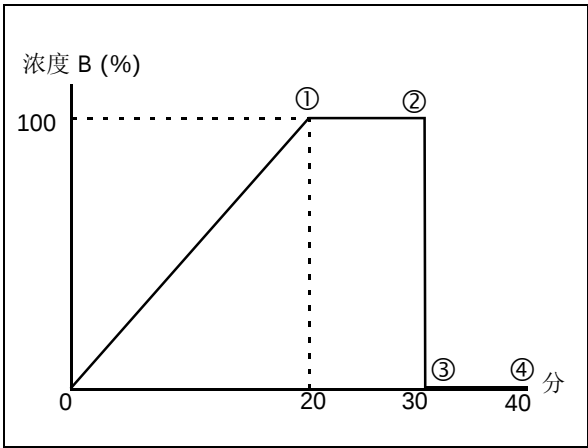
3 重复按 **func** 直到出现 [BCNC]。

4 输入浓度并按 **enter**。



右侧是一个创建高压梯度程序的示例，该程序更改流动相 B 的浓度。（初始值是 0.0%。）

步骤	TIME (min)	FUNC	VALUE (%)
①	20.00	BCNC	100.0
②	30.00	BCNC	100.0
③	30.01	BCNC	0.0
④	40.00	STOP	



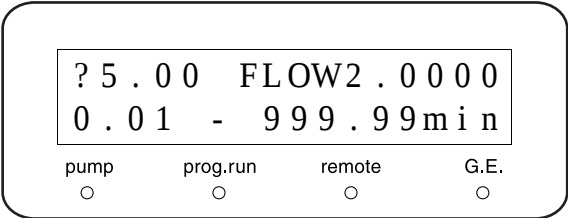
👉 "5.4.4 创建时间程序" P. 5-47

图 5.3

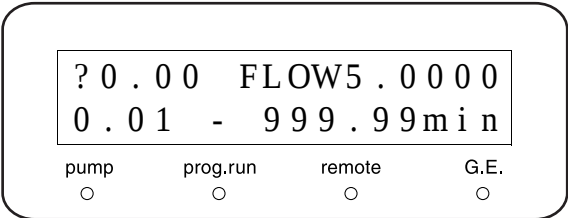
5.4.6 删除步骤

提出这些步骤并按 **del**。
下面的示例是删除在 "5.4.4 创建时间程序 " P. 5-47 中设定的程序第 1 步：

- 1
- 显示要删除的步骤。
要显示该步骤，请遵循与创建程序相同的过程。
* 要删除随后的步骤，重复按 **enter** 直到该步
骤出现。



- 2
- 按 **del**。
第 1 步被删除，显示随后的步骤。



5

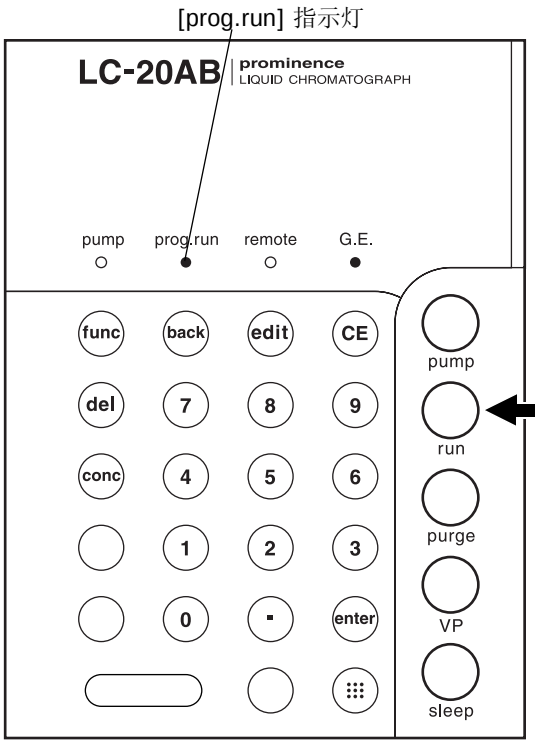
5.4.7 开始和停止时间程序

■ 启动时间程序

要启动时间程序，执行下述操作：
按 **run** 启动时间程序。
[prog.run] 指示灯亮。

■ 停止时间程序

有两种方式停止时间程序：
按 **run** 强制停止运行中的程序。
[prog.run] 指示灯熄灭。
插入程序的 [STOP] 命令。
 "5.4.8 仅用于时间程序的命令 " P. 5-52



5.4.8 仅用于时间程序的命令

本节描述了仅用于时间程序的命令。

■ 设定时间程序的停止命令 [STOP]

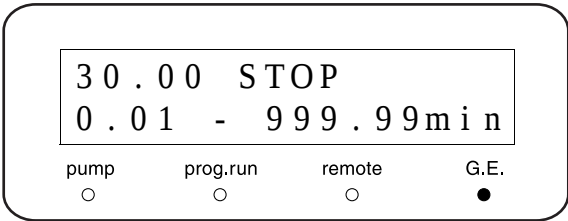
设定时间程序要停止的时间。在时间程序的最后一个步骤输入该时间，并按 **func** 直到出现 [STOP]。输入 **enter**，[STOP] 命令即设定。

注

在下列情况下，不要在程序的末尾设定 [STOP]。

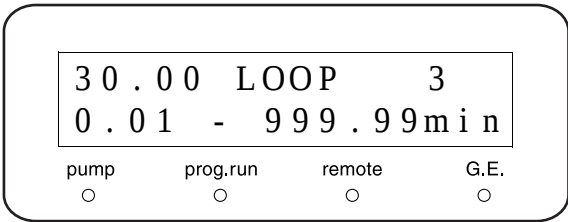
- ① 不停地运行一个时间程序。
- ② 由 [GOTO] 命令结合了程序文件。

 "切换文件 [GOTO]" P. 5-53



■ 设定时间程序的循环次数 [LOOP]

[LOOP] 功能可以记录时间程序的循环计数。



参照右面表中的示例设定。将以 30 分钟的间隔重复三次第 ① 步和第 ② 步。

步骤	TIME (min)	FUNC	VALUE (mL/min)
①	15.00	FLOW	2.0000
②	20.00	FLOW	5.0000
③	30.00	LOOP	3

注

时间程序在按照 [LOOP] 设定的方式重复后，如何自动停止将取决于是否在 [LOOP] 后输入了 [GOTO] 命令。

带有 [GOTO] 命令：

时间程序在 [LOOP] 结束后继续保持设定值，直至到达 [GOTO] 命令设定的时间，然后开始下一时间程序。

无 [GOTO] 命令：

时间程序在 [LOOP] 结束后停止。

除 [GOTO] 命令外，[LOOP] 命令后面设定的步骤都无效。

[LOOP] 命令的值可以设定到 255。设为 [0] 时，时间程序将重复 256 次。

■ 切换文件 [GOTO]

[GOTO] 命令切换指定的文件。
当 [GOTO] 命令切换文件时，出现新取出文件的初始屏幕，仪器处于待机状态等待。然而，程序可以设定为在 [GOTO] 命令完成后自动开始。请按照第 1 步到第 6 步来设定 [GOTO] 命令自动开始。

- 1
- 将事件电缆插入外部输入 / 输出端子。
 "5.7.2 事件电缆的连接" P. 5-56

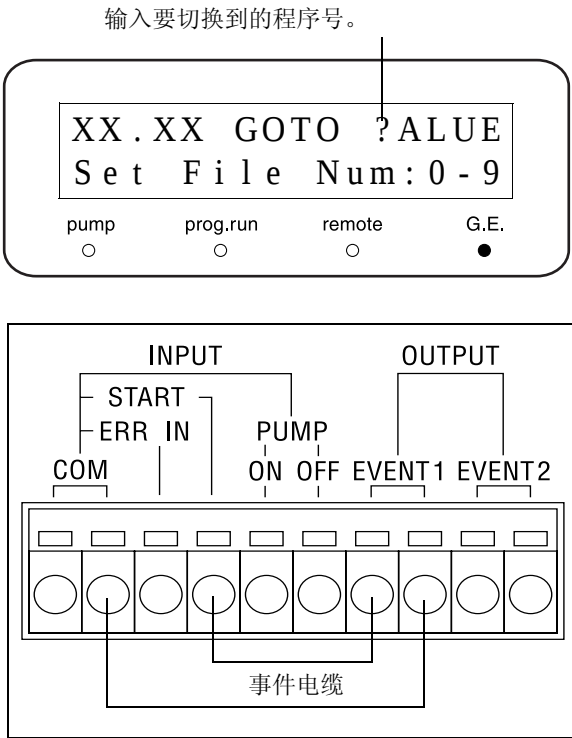
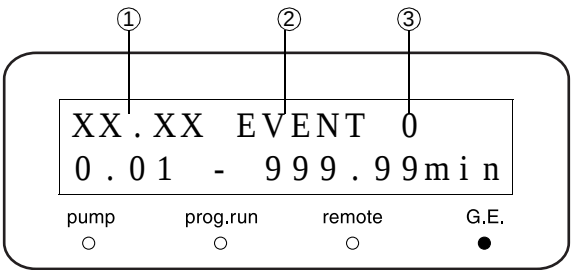


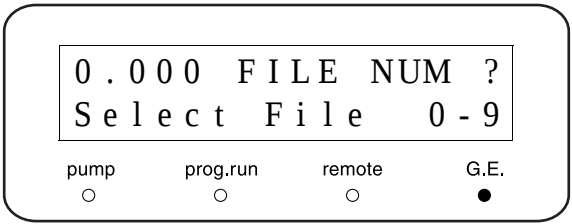
图 5.4

- 2
- 在原有的时间程序中加入下列步骤。
① 设定一个早于 [GOTO] 命令的时间。
② 显示 [EVENT]。
③ 设定 [0]。

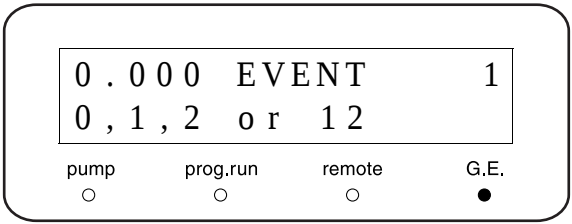


- 3
- 按 **CE** 完成时间程序。

- 4
- 将文件号更改到新提取出的文件中。
 "文件号 [FILE NUM]" P. 5-19



- 5
- 设定第 4 步中新取出文件的 EVENT 输出端子为 [1]。
 "设定 EVENT 输出端子 [EVENT]" P. 5-16



- 6
- 将文件号重新设定为原文件号。
 "文件号 [FILE NUM]" P. 5-19

5.5 由 CBM-20A 或 CBM-20Alite 系统控制器控制

5.5.1 准备

要让仪器由 CBM-20A 或 CBM-20Alite 系统控制器控制，按如下设定参数：

命令	设定值	参考
LOCAL	0 : Remote	 "选择本机 / 远程模式 [LOCAL]" P. 5-21
ADRS	链接地址	 "设定链接地址 [ADRS]" P. 5-21
OP MODE	0 : 20A	 "选择操作模式 [OP MODE]" P. 5-39

5.5.2 基本参数

一台 CBM-20A/20Alite 最多可以连接四个泵设备。CBM-20A/20Alite 能够设定流速、流动相 B 的浓度、最大压力限制、最小压力限制、电磁阀、抽吸开 / 关、时间程序等等；并控制双向高压梯度。或者通过与 SIL-20A 自动进样器组合，可获得自动吹扫功能。请参见 CBM-20A/20Alite 说明手册。

5.6 由 SCL-10Avp 或 SCL-10A 系统控制器控制

5.6.1 准备

要通过 SCL-10Avp 或 SCL-10A 系统控制器控制仪器，按如下设定参数：

命令	设定值	参考
LOCAL	0 : Remote	 " 选择本机 / 远程模式 [LOCAL]" P. 5-21
ADRS	链接地址	 " 设定链接地址 [ADRS]" P. 5-21
OP MODE	1 : VP * ¹ 2 : 10A * ²	 " 选择操作模式 [OP MODE]" P. 5-39

*1 要连接 SCL-10Avp：仪器被识别为 LC-10ADvp。

*2 要连接 SCL-10A：仪器被识别为 LC-10AD。

5.6.2 基本参数

最多可以有三个泵设备连接到 SCL-10Avp 或 SCL-10A。SCL-10Avp/SCL-10A 能够设定流速、最大压力限制、最小压力限制、电磁阀、抽吸开 / 关、时间程序等等；并控制双向高压梯度。请参见 SCL-10Avp/SCL-10A 说明手册。

5.6.3 注意

当仪器连接 SCL-10Avp 或 SCL-10A 时，仪器将以 LC-10ADvp 或 LC-10AD 的兼容模式工作。在此情况下，适用下列要求。

- 1) 流速的最大限制为 9.999mL/min，以 0.001mL/min 为单位量设定。
- 2)[p.max] 的最大值为 43.2MPa。
- 3)不支持常压传送。
- 4)传送模式：

作为 [PUMP.A] 连接仪器，并将系统控制器的传送模式设定为四阶低压梯度 ([LP.GE])。通过分别设定流速 [T.FLOW] 和流动相 B 的浓度 [B.CONC]，系统控制器可以控制仪器的双向高压梯度功能。
有关将仪器连接到系统控制器并设定参数的信息，请参见系统控制器的说明手册。

注

将流动相 C 和 D 的浓度（[C.CONC] 和 [D.CONC]）设定为 0.0%。
如果未作为 [PUMP.A] 连接仪器，或者系统控制器的传送模式未设定为 [LP.GE]（例如，设定为 [ISO.]、[B.GE] 或 [T.GE]），则仪器上流动相 B 的浓度不由系统控制器控制。仪器上两种液体的混合液将直接以流动相 B 的浓度传送。

5.7 连接外部输入输出端子

外部输入 / 输出端子通过附带的事件电缆连接到事件输出设备或其他外部设备。
下面描述了有关端子和连线的详细信息。



警告

在连接电缆前请关闭仪器的电源并拔下插头。

仅可使用指定的电缆。

按指定的方式连接。

否则可能会引起火灾、电击或发生故障：

5.7.1 外部输入 / 输出端子

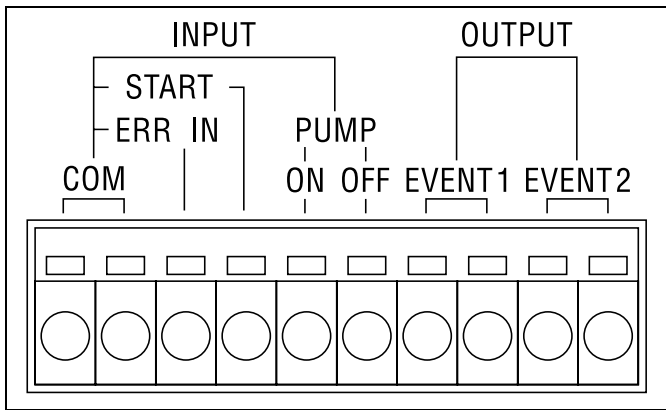


Fig. 5.1

信号	说明	备注
EVENT1	[Event1/2] 输出端子。连接继电器，根据时间程序或辅助功能的 [EVENT] 值开 / 关。	触点容量：30VDC/1A
EVENT2		
PUMP ON	[PUMP ON] 输入端子。启动抽吸。	这些信号通过短接输入命令终端和公共终端间的相应线对实现。 短接的时长 (tc) 应按如下所示。 0.5 sec < tc < 10 sec.
PUMP OFF	[PUMP OFF] 输入端子。停止抽吸。	
START	[START] 输入端子。启动时间程序。 如果在程序运行中接收到启动信号，时间程序从时间 [0] 重新启动。	
ERR IN	错误输入端子。检测错误。	
COM	[PUMP ON]、[PUMP OFF]、[START] 和 [ERR IN] 的公共端子。	

5.7.2 事件电缆的连接

- 1
- 将电缆剥落大约 10mm 长。
对于附带的事件电缆无需剥开。

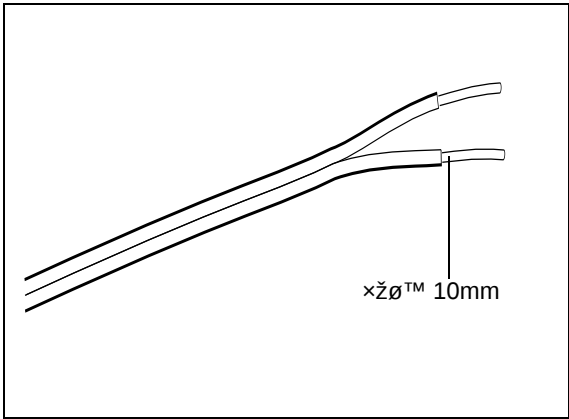


图 5.5

- 2
- 插入电缆。
当电缆是单芯线时，仅需插入电缆即可。
如果电缆由绞合线组成，将这些金属线拧紧，通过按下按钮将它们插入端子。
拔除电缆时，通过按下端子上的按钮拔除。

注

本仪器附带一条事件电缆线。当需要两条以上的电缆时，使用以下这些电缆。

带有信号线的电缆：φ 0.4 至 φ 1.2（AWG26 至 16）

带有绞合线的电缆：0.3mm² 至 1.25mm²（AWG22 至 16），单根线的直径不超过 φ 0.18。

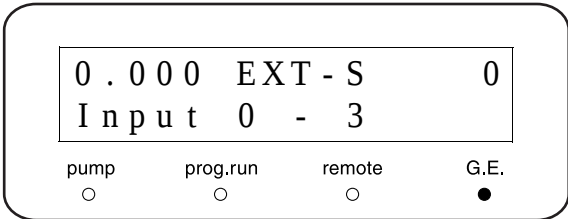
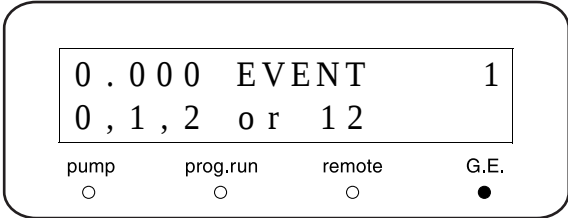
带有绞合线的电缆有助于防止误连接。

注

如果使用了 [EVENT1] 或 [EVENT2] 信号，应设定 [EVENT] 和 [EXT-S] 参数。

"设定 EVENT 输出端子 [EVENT]" P. 5-16

"EVENT 输出端子的外部信号功能 [EXT-S]" P. 5-22



此页为空白

6

故障排除

目录

6.1	故障排除和矫正措施	6-2
6.2	错误消息	6-5

6.1 故障排除和矫正措施

本节说明可能导致问题的原因以及要消除这些原因而采取的矫正措施。有关更详细的步骤，请参见指定的页面。
如果采取了指明的措施后问题依然没有解决，或出现的问题未包括在下面的表中，请与岛津业务代表联系。

问题	可能的原因	更正措施	页码
按下电源开关后电源依然未打开。	未插好电源插头。	正确插入电源插头。	P.9-5
	电源线内的电线被截断。	更换同一类型的新电源线。	P.1-3
	电源不符合本仪器的规格。	使用符合本仪器的规格的电源。	P.9-4
	保险丝熔断。	更换保险丝。	P.8-24
无法进行键盘操作。	未按  。	按  。 显示操作键盘以便进行操作。	P.2-8
没有液体被抽吸。 (仪器没有运行。)	未按  。 (泵指示灯不亮。)	按  。 泵指示灯将点亮。	P.4-5
		让系统控制器发出开始抽吸的信号。	*1
	流速设定为 [0]。	设定流速为非 0 的值。	P.4-3
		让系统控制器设定流速。	*1
	出现错误消息 (P.MAX, P.MIN 等)。	按  清除消息并采取更正错误的措施。	P.6-5
仪器正在运行，但是没有液体被抽吸。	泵头内部产生气泡。	按  清除气泡。 将一次性注射器插入排液管出口，抽出气泡。	P.3-6
	气泡是通过吸滤器和泵进样口时产生的。	确认过滤器套管已经牢固固定。	P.9-14
	检查阀不正常工作。	从进样口检查阀推入二丙醇等溶剂。 *2	

*1:有关详细信息，请参见系统控制器的说明手册。
*2:如何推入溶剂
 切断与进样口检查阀连接的 PTFE 管的电源。将附带的停止接头 D 连接在这个拔下的 PTFE 管上。
 将提供的注射器管 D 与进样口检查阀连接，然后推入二丙醇等。
*3:如何检查过滤器是否堵塞
 取下吸滤器的过滤器部分并记录一个压力波形。
 如果压力波形在取下过滤器时变得理想，那么吸滤器是堵塞的。

问题	可能的原因	更正措施	页码
抽吸不稳定，泵有较大脉动。	泵头内部产生气泡。	按 (purge) 清除气泡。 将一次性注射器插入排液管出口，抽出气泡。	P.3-6
	上一个流动相仍在泵头内。	按 (purge) ，完全地吹扫出旧的流动相。	
	过滤器管道内部产生气泡。	按 (purge) ，完全地吹扫出旧的流动相。	
		摇动吸滤器，使气泡排出。	
		如果吸滤器堵塞，则用超声波浴清洗，或者更换。 ^{*3}	P.8-21
		给流动相脱气。	P.1-5
	检查阀不正常工作。	从进样口检查阀推入二丙醇等溶剂。 ^{*2}	
		注入二丙醇以清洗检查阀。	P.8-15
		如果清洗检查阀没有效果，则在超声波浴中清洗阀门或更换。	P.8-16
	液体从泵头和泵头固定座的缝隙中泄漏，或从清洗流路中泄漏。	更换活塞密封垫。	P.8-5
		更换活塞密封垫。或者，更换活塞。	P.8-10
	液体从流路连接处泄漏。	重新拧紧螺栓。	P.9-6
		重新拧紧螺栓。或者更换螺栓和垫圈。	
	流路（部分）堵塞。	用超声波浴清洗管路过滤器或更换。	P.8-19
		辨认堵塞的部件并更换。	
	活塞密封垫很快用坏。	更换活塞。	P.8-10

6. 故障排除

问题	可能的原因	更正措施	页码
流速低于设定值。	检查阀不正常工作。	注入二丙醇以清洗检查阀。	P.8-15
		注入二丙醇以清洗检查阀。或者，用超声波浴清洗阀门或更换。	P.8-16
	吸滤器堵塞。 *3	用超声波浴清洗吸滤器。或者更换。	P.8-21
无法再现保留时间。	检查阀不正常工作。	注入二丙醇以清洗检查阀。	P.8-15
		如果清洗检查阀没有效果，则更换阀门或在超声波浴中清洗。	P.8-16
压力不上升。	排液阀打开。	关闭排液阀。	P.2-2
	液体从流路连接处泄漏。	重新拧紧螺栓。或者更换螺栓和垫圈。	P.9-9
压力上升太高。 (取下色谱柱以进行检查。)	管路过滤器堵塞。	用超声波浴清洗管路过滤器或更换。	P.8-19
	流路堵塞。	辨认堵塞的部件并更换。	
	管道内径太小。	使用指定内径的管道。	
自动清洗工具包的清洗准的量增加。	液体从泵头和泵头固定座之间的缝隙泄漏，或从清洗液出口泄漏。	更换活塞密封垫。 如果液体在更换活塞密封垫后继续泄漏，应更换活塞。	P.8-5
自动清洗工具包的清洗准的量减少。	液体从泵头和泵头固定座之间的缝隙泄漏，或从清洗液出口泄漏。	检查或更换膜片。	P.8-10

*3:如何检查过滤器是否堵塞

取下吸滤器的过滤器部分并记录一个压力波形。

如果压力波形在取下过滤器时有改进，那么吸滤器是堵塞的。

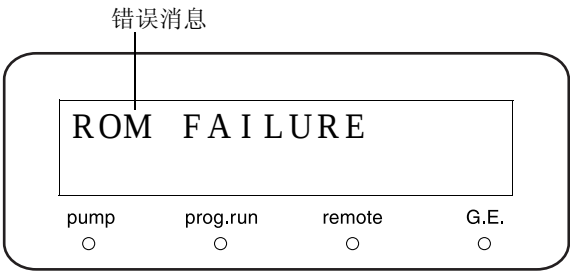
6.2 错误消息

仪器附带诊断功能。如果检测到问题，会发出报警音并在显示面板上出现一条错误消息。
下面列出了错误消息及其原因和矫正措施。

注

每条消息分成下面三种类型。
在“类型”一栏中标明类型。

- 严重： 仪器停止操作。
按 **CE** 不会清除错误消息。
- 报警：仪器停止操作。
按 **CE** 清除错误消息。
- 警告：仪器不停止操作。
按 **CE** 清除错误消息。



错误消息	型号	原因和措施
MAIN ROM FAILURE		原因： ROM 错误（电子故障） 措施： 关闭电源并与岛津服务代表联系。
SUB ROM FAILURE		
RAM FAILURE		原因： RAM 错误（电子故障） 措施： 关闭电源并与岛津服务代表联系。
ERROR OVER HEAT		原因： 内部温度升到异常水平。 措施： 检查以确认内部风扇可以转动，后排气口没有被阻挡。如果仍然出现此消息，关闭电源并与岛津服务代表联系。
A - B TRANS ERROR		原因： 泵 A 和泵 B 之间出现传送错误。 措施： 关闭电源并与岛津服务代表联系。

错误消息	型号	原因和措施
OUT OF MAXSTEPS		原因： 已经设定了 320 步以上的时间程序。 措施： 删除不必要的程序。  "5.4 创建时间程序" P. 5-44
ERROR P - MAX		原因： 泵的排放压力已经超过了设定的最大压力限制 [P.MAX]。抽吸将自动停止，除非激活 [S-PROT] 功能，在该情况下抽吸将以一半的速率继续。  "设定系统保护 [S-PROT]" P. 5-22 措施： 检查流路中的堵塞情况。如果未发现堵塞，设定合适的 [P.MAX] 值。  "设定最大压力限制 [P.MAX]" P. 5-15
ERROR P - MIN		原因： 泵的排放压力已经低于设定的最小压力限制 [P.MIN]。抽吸将自动停止。 措施： 检查流路中的泄漏情况。如果未发现泄漏，设定合适的 P.MIN 值。注意 [P.MIN] 功能在抽吸的第一分钟是没有激活的。  "设定最小压力限制 [P.MIN]" P. 5-15
ERROR A - HOME POS		原因： 无法检测到泵 A （或泵 B ）的电动机的原位置，电动机不能运行或是空转。
ERROR B - HOME POS		措施： 关闭电源并重新打开，并按 (pump) 。如果仍然出现此消息，关闭电源并与岛津服务代表联系。
OPEN DRAIN VALUE		原因： 泵的排放压力在吹扫期间超过 [P-PMAX]。 措施： 在按下 (purge) 前打开排液阀。 如果在系统控制器的自动吹扫期间出现错误消息，应检查流路中是否堵塞。如果未发现堵塞，那么设定合适的 [P-FLOW] 和 [P.MAX] 值。  "设定吹扫流速 [P-FLOW]" P. 5-18  "设定吹扫过程中的最大压力限制 [P-PMAX]" P. 5-18  "5.5 由 CBM-20A 或 CBM-20Alite 系统控制器控制" P. 5-54

错误消息	型号	原因和措施
ERROR LEAK		原因：泄漏传感器检测到泄漏。 措施：检查流路中的泄漏情况。擦去泄漏传感器周围的液体。
ERROR EXTERNAL		原因：从连接到外部输入 / 输出端子的外部设备发送出错误信号 [ERR IN]。 措施：检查外部设备并排除错误原因。
WARN : M . P H A S E - A		原因：泵 A 的（或泵 B 的）流动相的剩余体积少于报警级别。
WARN : M . P H A S E - B		措施：更换泵 A（或泵 B）的流动相并重新设定流动相的量。  "显示 / 设定流动相体积 [MOBILE PHASE A/B]" P. 5-30
WARN : D E G A S P R S		原因：连接到此仪器的脱气机 (DGU-20A) 的真空压力已经在一段时间出现异常。 措施：检查脱气机的真空压力。如果真空压力是 [NG]，应关闭一次电源再打开。 如果真空压力是 [OK]，就是正常的，脱气机自动回到运行状态。  "监视脱气机设备中的真空压力 [DEGAS PRS]" P. 5-26

此页为空白

7

硬件认证

本章说明了如何进行硬件认证，以认证单个组件及仪器整体的性能。

目录

7.1	硬件认证概述	7-2
7.2	硬件认证的实施	7-3
7.3	认证的注意事项	7-4
7.4	认证所需的设备	7-5
7.5	认证：泵	7-7
7.6	认证：梯度泵系统	7-19
7.7	系统认证	7-23
7.8	如果认证失败	7-31

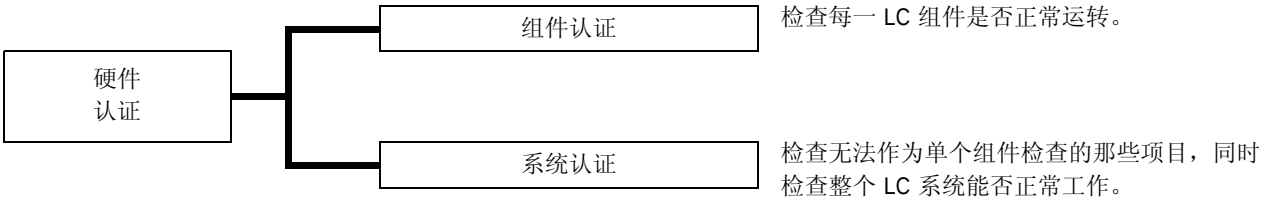
7.1 硬件认证概述

7.1.1 硬件认证

硬件认证检查 LC 系统是否运转正常，仪器是否适用于准备进行的分析。在 LC 系统安装、操作和性能鉴定过程中进行认证，此后还要定期检查。随着时间的推移，由于易耗部件的磨损，LC 系统的性能会下降。因此，从系统安装时起直到系统报废时止，必须定期进行硬件认证。尽管认证的方向是与分析相关的，比如也执行方法认证和系统适用性测试，但硬件认证是这些认证或测试的前提条件。

7.1.2 硬件认证的类型

“高效液相色谱”由泵、自动进样器、色谱柱温箱和检测器等 LC 组件组成。因此，硬件认证分为单个组件检查和系统整体认证两部分。



本章说明了此组件和 HPLC 系统的操作协议和标准，可以帮助用户进行认证。有关各组件操作协议的信息，请参见该组件的说明手册。

7.2 硬件认证的实施

7.2.1 定期认证

在安装时以及每 6 至 12 个月（由于 LC 仪器的性能随时间推移而下降）都应该执行组件和系统认证。在硬件认证前进行维护，如更换易损耗部件，也十分重要。

7.2.2 日常检查

组件和 HPLC 系统的日常检查是检查维护部件的状态，以确保分析数据的高可靠性。某些项目，如色谱柱的磨损和流动相的调节，在系统适用性测试中进行检查。

7.2.3 维护后的认证

在每次维护之后，都必须重新认证组件的性能。认证类型取决于已完成的实际操作。如果不能单独按特定组件认证进行维护检查，则需要系统认证。

注

必须记录下维护信息和硬件认证的结果以备将来参考。

7.3 认证的注意事项

7.3.1 环境

环境温度的突然变化，如来自供暖设备和空调出风口的气流，可能会影响仪器的性能。
应在温度波动幅度最小 ($< 2^{\circ}\text{C}$) 的室内安装设备，且远离空气流动源。

7.3.2 安装位置

要确保正确认证，安装位置至关重要。安装位置应满足下列条件：

警告

通风状况良好，附近没有火源
当使用易燃或有毒的溶剂作为流动相时，房间必须有良好的通风。当使用易燃溶剂时，室内严禁使用明火或其他火源。

小心

避免灰尘或腐蚀性气体
避免在有大量灰尘或腐蚀性气体的位置安装仪器，这样会影响仪器的使用寿命及性能。
远离强磁场
请不要将仪器安装在会生成强磁场的设备附近。如果电源线受强电噪声的干扰，可以购买使用电涌保护器。
充足的安装台面与空间
LC-20AB 重 13kg。安装过程中，要考虑与其他 LC 组件结合使用的总重量。
用于安装此仪器的实验台应是牢固的，足以支撑 LC 系统的总重量。实验台应是水平的、稳固的并且深度至少 600mm。
如果不遵守这些预防措施，仪器会翻倒或掉下实验台。
如果要并排安装组件，请确保各组件之间至少相距 30 mm。
控制室内温度和湿度
室温应在 4 到 35°C 之间，全天温度变化不大。湿度应保持在 20-85% 之间。
仪器放置在房间内的适当位置
请将仪器放置在没有振动的位置，远离阳光直射，且远离热源及空调的出风口。

7.4 认证所需的设备

下面列出了硬件认证所需的设备和样品。请根据仪器的系统配置准备所需的设备和样品。

■ 测试设备

下面列出了硬件认证所需的测试设备。所用的每一测试设备都带有可追溯的证明书或检查结果。

设备	说明
温度记录仪	用于检查色谱柱温箱和自动进样器的样品冷却器的温度设定准确度。 必须保证温度记录仪符合检查时所要求的温度范围（0° C 至 50° C），其误差不能超过 ± 1.0° C。
电阻温度计	用于检查色谱柱温箱内的温度准确度。 在检查时所要求的温度范围内（0°C 至 50°C) 温度计的误差不能超过 ±0.5°C 。
热电偶	用于检查色谱柱温箱和自动进样器的样本冷却器的温度准确度。 在检查时所要求的温度范围内（0°C 至 50°C），热电偶的误差不能超过 ±0.6°C。
直流电压 / 电流发生器	用于 Chromatopac 的硬件认证。 直流电压 / 电流生成器必须是已通过认证的，在测试时其误差不能超过 ±0.15%。
计时表	用于检查溶剂传送模块流速的准确度。 秒表必须是已通过认证的，在检查时其误差每 5'30" 不能超过 ±0.3 秒。
量瓶	用于检查溶剂传送模块流速的准确度。 取 5mL 的量瓶。
电子天平	用于检查自动进样器的进样体积准确度。 天平必须经过校准，在检查时能用于称量精度为 0.001g。

7. 硬件认证

■ 认证所用的标准试剂

下面列出了认证所需的标准试剂。用户应该按下述规范自行准备标准试剂。

标准样品	部件号	说明
咖啡因组 (5 种浓度)	228-45725-91	用于检查 UV-VIS 分光光度和光电二极管阵列检测器的吸光率线性度。 也检查带有 UV-VIS 分光光度或光电二极管阵列检测器的系统的系统可重复性。
咖啡因 (250mg/L)	228-45725-06	用于检测带有折射率检测器的系统的系统重复性，检测自动进样器的残留物，检测梯度系统的梯度浓度准确度。
萘 (60mg/L)	228-32996-01	用于检查带有荧光光谱检测器的系统的系统可重复性。
甘油 (0.872mg/L)	228-32996-05	用于检查折射率检测器的取值范围。

■ 硬件测试所需物品

下面列出了硬件认证所需的物品。请注意，除下面列出的物品之外，可能还需要一些其他物品，例如自动进样器样品瓶或流动相溶液等。

器具	部件号	说明
电阻管	228-45726-91	I.D. 0.13mm× 2m + I.D. 0.8mm × 2m 用于检查溶剂传送模块的流速和梯度浓度的准确度等。
注射器	046-00001 或 046-00038-01	用于检查 UV-VIS 分光光度和光电二极管阵列检测器的吸光率线性度。 此外，也用于检查折射率检测器的取值范围。 此物品作为检测器的标准附件提供。
注射器适配器	228-15672-91	同上。
接合件 1.6C	228-16004-13	用于各项检查及检测器的管路连接。 此物品作为各个组件的标准附件提供。
螺栓， PEEK	228-18565	同上。
插头	228-16006	用于检查折射率检查器的漂移和噪声。
低压 Hg（水银）灯组	200-38423	用于检查 UV-VIS 光电二极管阵列检测器和荧光光谱检测器的波长准确度。
Hg（水银）灯架	228-34170-91	用于检查 UV-VIS 光电二极管阵列检测器的波长准确度。
	228-34478-91	用于检查荧光光谱检测器的波长准确度。
PTFE 块组件	228-34319-91	用于检查荧光光谱检测器的波长准确度。
色谱柱 Shim-pack VP-ODS 或 LUNA C18(2)	228-34937-91 或 00F-4252-E0	微粒大小：5μm 色谱柱尺寸：I.D. 4.6mm × 长 150mm (也可以使用同等 ODS 色谱柱。) 用于系统认证。

7.5 认证：泵

7.5.1 检查条件

下面列出了泵的认证检查条件。

	检查条件	说明
7.5.2	ROM、RAM 自检	检查内存 (ROM, RAM) 是否正常。
7.5.3	固件版本检查	检查固件的版本。
7.5.4	显示、LED 测试	检查显示和 LED 的操作。
7.5.5	流速的控制参数	检查控制流速的参数。
7.5.6	抽吸稳定性测试	检查泵 A 和泵 B 的压力波动幅度是否没有超出额定值。
7.5.7	压力限制器测试	检查压力限制器的操作。
7.5.8	泄漏传感器测试	检查泄漏传感器的操作。
7.5.9	流速准确度测试	使用量瓶检查泵 A 和泵 B 的流速准确度。

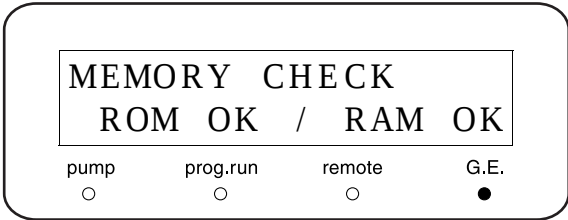
7.5.2 ROM、RAM 自检

目的

检查内存 (ROM, RAM) 功能是否正常。

检查步骤

- 1 打开电源开关。
- 2 按 **VP** 四次以显示 [VALIDATION]。
- 3 按 **func** 三次以显示 [MEMORY CHECK]。
- 4 按 **enter**。
"检查内存 [MEMORY CHECK]" P. 5-35



检查标准：屏幕上显示 [ROM OK / RAM OK]。

7.5.3 固件版本检查

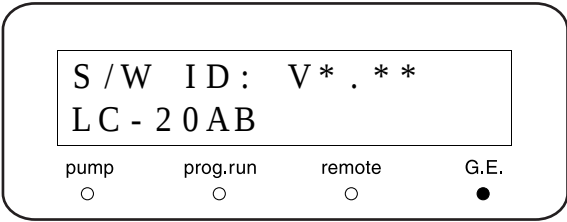
7. 硬件认证

■ 目的

检查固件的版本。

■ 检查步骤

- 1 从初始屏幕按 **VP** 两次。
出现 [PRODUCT INFO]。
- 2 按 **func** 两次以显示版本号。
 "显示软件版本号 [S/W ID]" P. 5-31



检查标准：出现版本号。
版本号与所管理的号码相同。

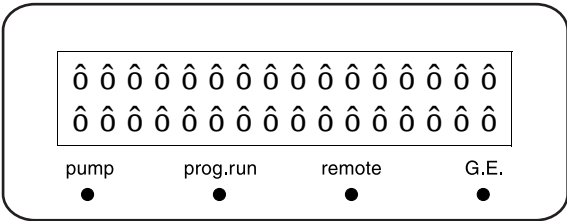
7.5.4 显示、LED 测试

■ 目的

检查显示和 LED 的操作。

■ 检查步骤

- 1 打开电源开关。
- 2 检查打开电源后屏幕上的所有点和键盘上的 LED 都亮。



检查标准：屏幕上的所有点和 LED 都亮。

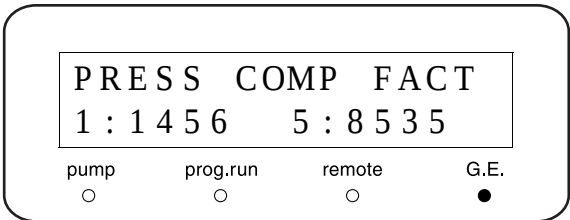
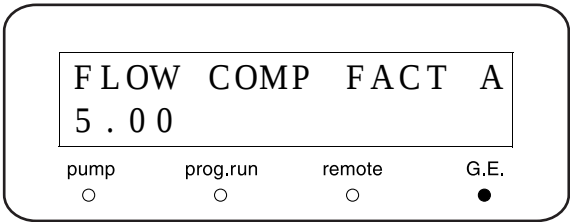
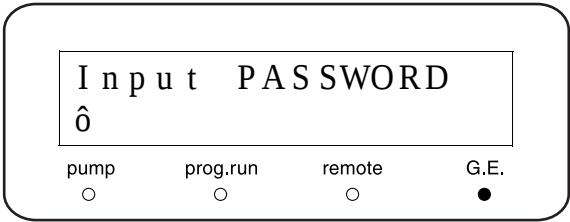
7.5.5 流速控制参数

目的

检查控制流速的参数。

检查步骤

- 1 从初始屏幕按 **VP** 五次。
出现 [CALIBRATION]。
- 2 按 **func** 一次以显示 [Input PASSWORD]。
- 3 输入五位密码并按 **enter**。
 "输入密码 [Input PASSWORD]" P. 5-38
\$ ÷ [FLOW COMP FACT A]。
- 4 记下 [FLOW COMP FACT A] (ALPHA-A) 的显示值。
- 5 按 **func** 一次。
记下 [FLOW COMP FACT B] (ALPHA-B) 的显示值。
 "设定流速补偿参数 (ALPHA) [FLOW COMP FACT A/B]" P. 5-38
- 6 按 **func** 一次。
记下显示的两个 [PRESS COMP FACT] 值（1: [PRS-1] 和 5: [PRS-5]）。
 "设定压力传感器灵敏度补偿系数 [PRESS COMP FACT]" P. 5-38



检查标准：出现参数。

7.5.6 抽吸稳定性测试

目的

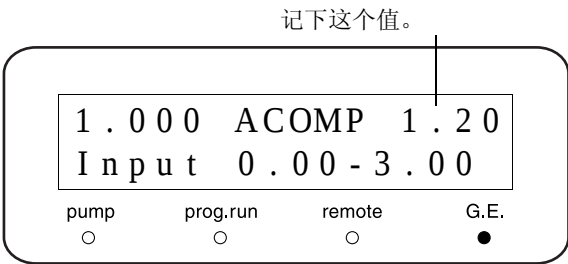
检查压力波动幅度没有超出额定值。
对泵 A 和泵 B 都进行此项检查。

检查所需的物品

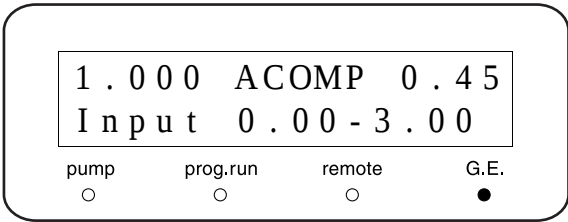
物品	说明
蒸馏水	使用超声波或吸气机进行完全的排气。
电阻管	

检查步骤

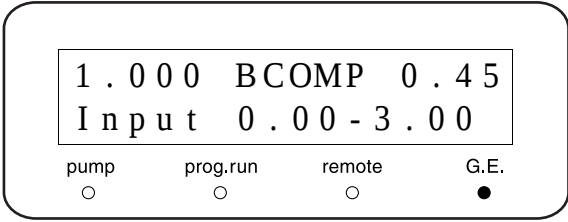
- 1 将电阻管连接到泵出样口，而不是 HPLC 色谱柱。
- 2 将贮液瓶中注入蒸馏水以替换流路中的流动相。
- 3 重复按 **func** 直到出现 [PARAMETER] 并按 **enter**。
- 4 重复按 **func** 或 **back** 直到出现 [ACOMP]。
记下当前值。



- 5 按 **0** · **.** · **4** · **5** · **enter** 以设定该值为 [0.45]。

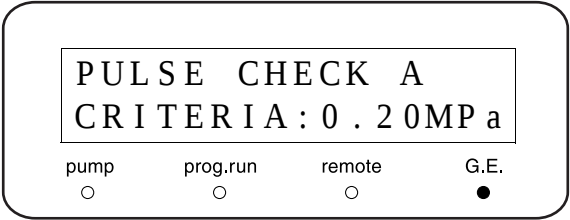


- 6 按 **func** 一次。
记下 [BCOMP]（可压缩性补偿）的当前值，并按照上述方法设定其为 [0.45]。



- 7 按 **CE** 两次返回初始屏幕。
- 8 按 **VP** 四次以显示 [VALIDATION]。
- 9 按 **func** 四次以显示 [PULSE CHECK A]。

10 按 **0** · **■** · **2** · **enter** 以设定 [CRITERIA] 为 [0.20MPa]。



11 按 **enter**。
泵 A 以 1mL/min 的速度运行，一分钟后开始测量。在测量过程中显示设定的流速、泵的名称、测量的压力、压力波动幅度和剩余时间。测量后，显示压力波动幅度的测量值和通过 / 失败状态。
 "检查脉动 [PULSE CHECK A/B]" P. 5-35

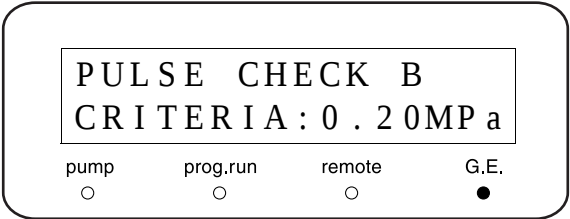
1.000 5.0 0.05
(A) 0.98min left

12 按 **enter**。
测量结果和日期保存在仪器的内存中。

PLS:A 0.07MPa OK
Enter to Memory

13 按 **func** 一次以显示 [PULSE CHECK B]。

14 重复第 10 到 12 步测量泵 B 的压力波动幅度。



检查标准： 泵 A 和泵 B 压力波动幅度的测量结果不超过 0.20MPa。

7. 硬件认证

■ 检查后重设

- 1 重复按 **func** 直到出现 [PARAMETER] 并按 **enter**。
- 2 重复按 **func** 或 **back** 直到出现 [ACOMP] 或 [BCOMP]。
- 3 将值改回第 3 和 6 步中记下的值。

7.5.7 压力限制器测试

■ 目的

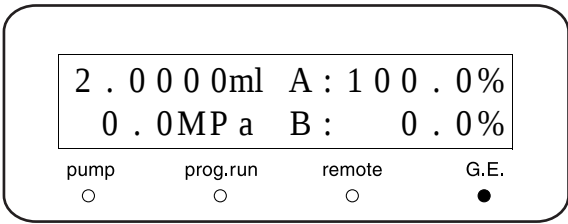
检查压力限制器在上限或下限是否操作正常。

■ 检查所需的物品

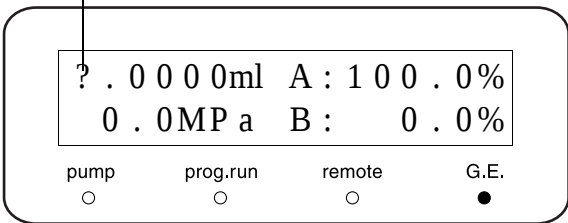
物品	说明
蒸馏水	必须使用超声波或吸气机进行完全地排气。
电阻管	

■ 检查步骤

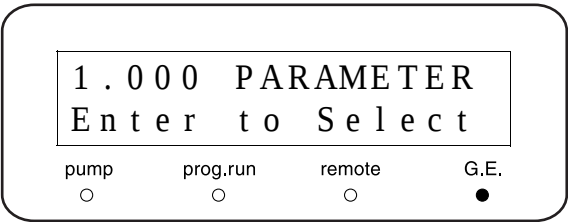
- 1 将电阻管连接到泵出样口，而不是 HPLC 色谱柱。
- 2 将贮液瓶中注入蒸馏水以替换流路中的流动相。
- 3 打开电源开关。
出现初始屏幕。
- 4 按 **func** 激活流速的设定。
- 5 按 **1** 和 **enter** 设定流速为 [1mL/min]。



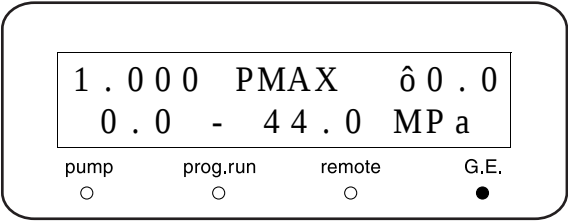
光标（处于提示输入位置）



6 按 **func** 三次以激活 [P.MAX] 的输入。
当显示 [PARAMETER] 时按 **enter**。

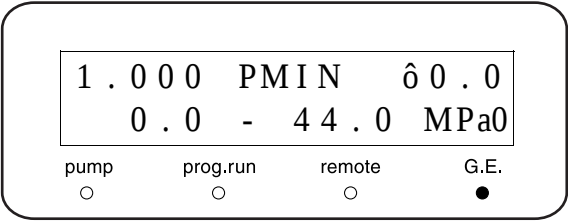


7 按 **2**、**0** 和 **enter** 设定 [20.0MPa] 为 [P.MAX]。



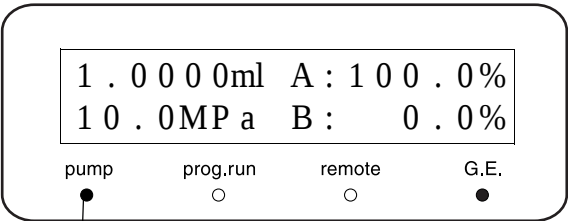
8 按 **func** 一次以激活 [P.MIN] 的输入。

9 按 **0** 和 **enter** 设定 [0.0MPa] 为 [P.MIN]。



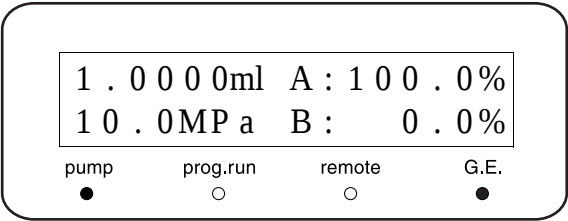
10 按 **CE** 两次返回初始屏幕。

11 按 **pump** 开始抽吸 3 分钟。
* 泵指示灯将在抽吸时点亮。
* 此时，[ERROR P-MAX] 和 [ERROR P-MIN] 都不应出现在屏幕上。观察屏幕确认他们都没有出现。



点亮

12 在抽吸时按如下所述更改 [P.MAX] 和 [P.MIN]:
[P.MAX] = 实际压力 + 1.0MPa
[P.MIN] = 实际压力 - 1.0MPa
* 例如，当实际压力值是 [10.0MPa] 时，设定 [11.0MPa] 为 [P.MAX] 以及 [9.0MPa] 为 [P.MIN]。



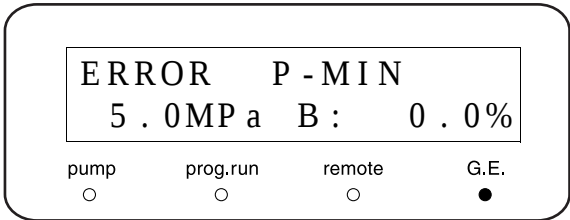
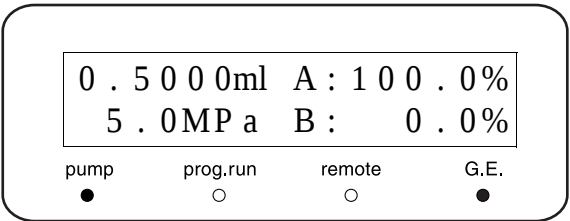
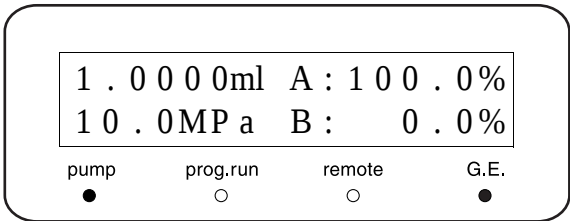
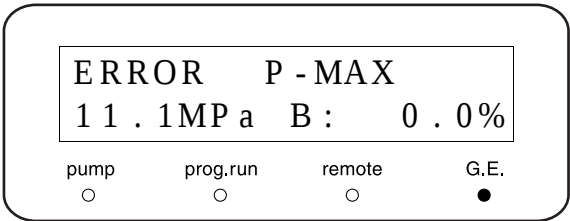
13 更改流速为 1.5mL/min 并观察压力。
当实际压力超过第 12 步所设定的 [P.MAX] 值时，
应该出现 [ERROR P-MAX]。

14 按 **CE** 清除 [ERROR P-MAX]。

15 重设流速为 [1mL/min]，并再次按下 **pump** 重
新开始抽吸。

16 在压力已经稳定后，更改流速为 [0.5mL/min]。
实际压力应该下跌至低于第 12 步所设定的
[P.MIN] 值，并在几秒钟后出现 [ERROR P-MIN]。

17 按 **CE** 清除 [ERROR P-MIN]。



检查标准：出现 [ERROR P-MAX] 和 [ERROR P-MIN]。

7.5.8 泄漏传感器测试

目的

检查泄漏传感器的操作。

检查步骤

- 1 从初始屏幕按 **VP** 四次。
出现 [VALIDATION]。
- 2 按 **back** 一次以显示 [LEAK SENSOR TEST]。
 "检查泄漏传感器 [LEAK SENSOR TEST]" P. 5-37
- 3 用注满水的注射器，弄湿泄露传感器底部的温度传感器。

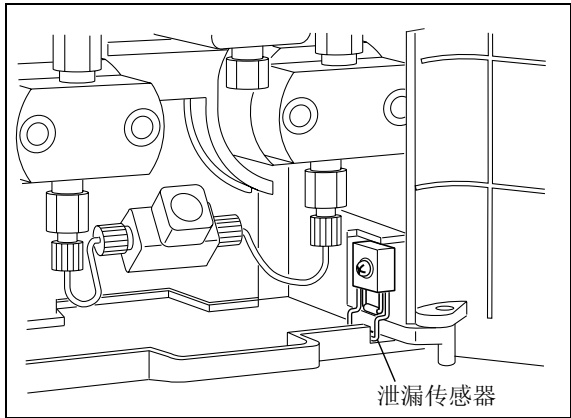
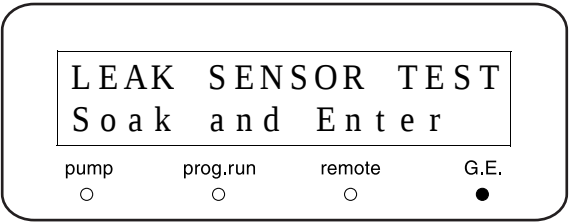
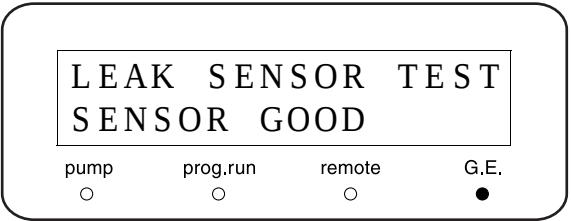


图 7.1

- 4 约 10 秒钟左右，按 **enter** 显示测试结果。



检查标准：屏幕上出现 [SENSOR GOOD]。

注

在弄湿并测试泄漏传感器后，请完全擦干泄漏托盘上的水。

 "8.10 擦拭泄漏托盘" P. 8-25

7. 硬件认证

7.5.9 流速准确度测试

目的

使用量瓶检查流速准确度。
对泵 A 和泵 B 都进行此项检查。

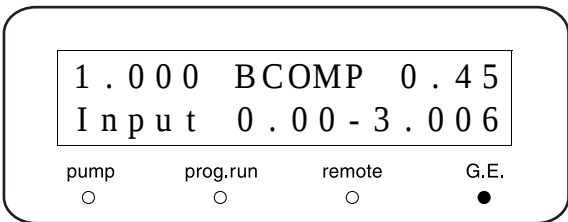
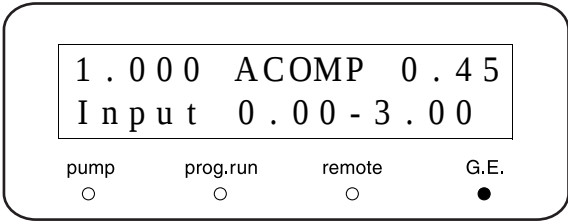
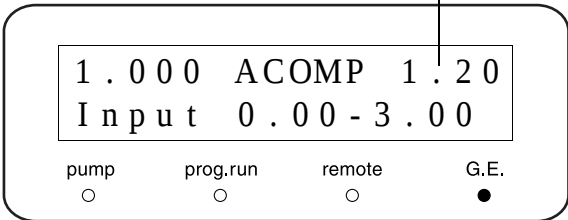
检查所需的物品

物品	说明
蒸馏水	使用超声波或吸气机进行完全的排气。
电阻管	
量瓶（容量 5mL），或量筒（容量 10mL）	量瓶 / 量筒必须已通过认证。
记时表	

检查步骤

- 1 将电阻管连接到泵出样口，而不是 HPLC 色谱柱。
- 2 将贮液瓶中注入蒸馏水以替换流路中的流动相。
- 3 重复按 **func** 直到出现 [PARAMETER] 并按 **enter**。
- 4 重复按 **func** 或 **back** 直到出现 [ACOMP]。记下当前值。
- 5 按 **0**² **.**² **4**² **5** 和 **enter** 以设定 [0.45] 为 [ACOMP]。
- 6 按 **func** 一次。
记下 [BCOMP]（可压缩性补偿）的当前值，并按照上述方法设定其为 [0.45]。
- 7 按 **CE** 两次返回初始屏幕。
- 8 从初始屏幕按 **VP** 四次。

记下这个值。

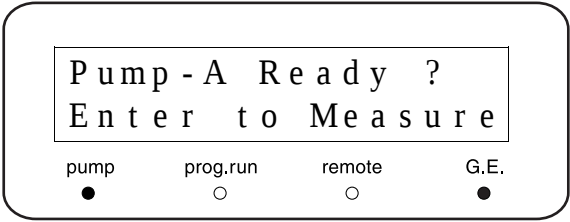
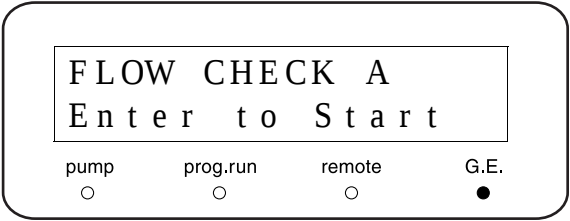


出现 [VALIDATION]。

9 按 **(func)** 六次直到出现 [FLOW CHECK A] 并按 **(enter)**。

10 泵 A 开始运行。泵持续运行超过 5 分钟并稳定。

11 在准备好测量时再次按 **(enter)**。



12 将管的末端插入量瓶或量筒。然后开始测量。
< 对于量瓶 >
量瓶内部必须完全干燥。
1)在第一滴水一开始出现在进入量瓶的管末端就开始计时。
2)当注入 5mL 水时停止计时。

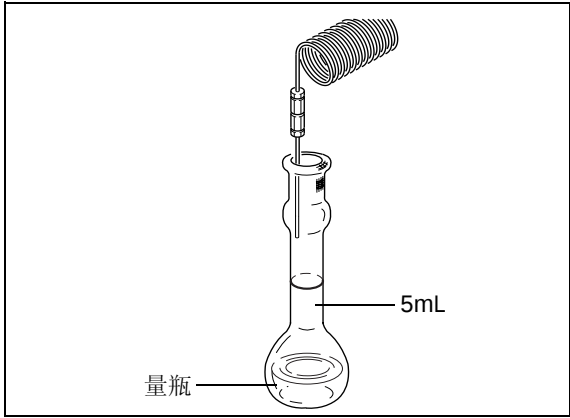


图 7.2

< 对于量筒 >
1)使管的末端进入量筒并接触筒壁。
2)确定量筒内一个合适的水平面，在该位置开始测量。当水达到确定的开始平面时开始计时。
3)当注入 5mL 水时停止计时。

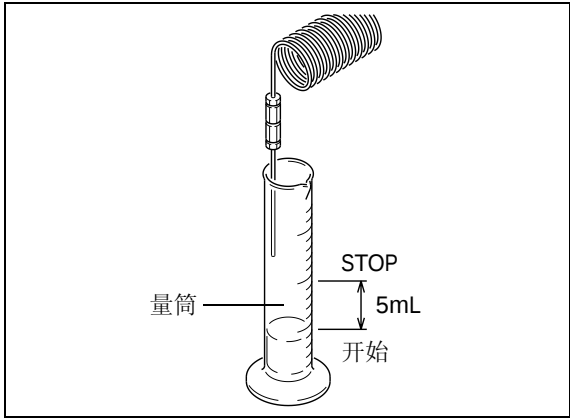
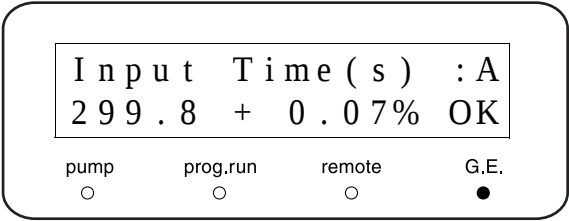


图 7.3

注

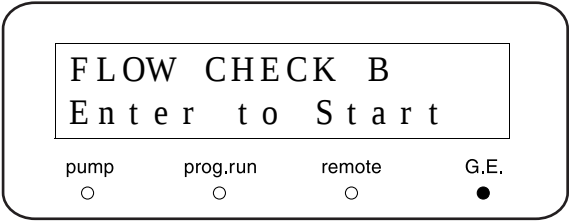
在整个测量过程中务必使管的末端保持在量筒的水面以上。

13 通过数字键盘输入已经测量的时间并按 **enter**。
显示流速准确度 (%) 和通过 / 失败状态。



14 按 **func** 一次以显示 [FLOW CHECK B].

15 按上述方式检查泵 B 的流速。



检查标准： 泵 A 和泵 B 的流速准确度都在 $\pm 2.00\%$ 以内。

■ 检查后重设

1 重复按 **func** 直到出现 [PARAMETER]。然后按 **enter**。

2 重复按 **func** 或 **back** 直到出现 [ACOMP] 或 [BCOMP]。

3 改回第 4 和 6 步中记录的值。

7.6 认证：梯度泵系统

■ 目的

检查高压梯度系统的梯度浓度准确度。

■ 检查所需的物品

物品		说明
高压梯度系统		梯度混合器
UV 检测器		SPD-10A, 10Avp, 20A 系列
数据处理器		Chromatopac、LC 工作站或类似设备
电阻管		
流动相* 每次 500mL	蒸馏水	
	咖啡因溶液 (10mg/L)	(如何准备) < 当认证中使用岛津标准试剂时 > 称量 20mg 咖啡因 (250mg/L, 部件号 228-45725-06) 并将它用水稀释为 500mL 量。 < 对于由客户准备的情况 > 称量 20mg 无水咖啡因, 将其倒入体积为 100mL 的量瓶中并用水稀释为 100mL 量。 然后取该溶液 25mL, 加水至 500mL 量。

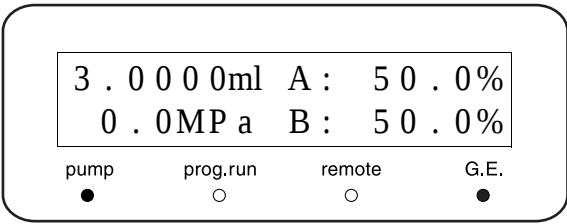
* 两种流动相都必须使用氮脱气机或脱气设备脱气。

- 1 在混合器出样口 (1.7mL) 和检测器之间连接电阻管。
- 2 对于流动相, 为流动相 A 准备好蒸馏水, 为流动相 B 准备好咖啡因溶液 (各 500mL)。
- 3 为流动相脱气。
- 4 打开排液阀并按 **purge** 以替换流路。

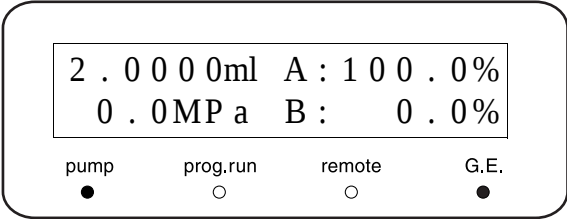
7. 硬件认证

5 按如下所述设定抽吸条件，并按 **(pump)** 开始抽吸至检测器基线稳定。

总流速	= 3mL/min
流动相 B 的浓度	= 50.0%



6 按如下所述设定控制设备的参数，并抽吸至基线稳定。



泵系统	抽吸模式	二元泵
	流速	2.0mL/min
	流动相 B 的浓度	0.0%
UV 检测器	波长	272nm
	响应	3 (0.5 秒)
	辅助范围	2 (1.0AU/V)
数据处理器	1,024 mAU 全量程 (对于 Chromatopac, ATTEN=10) (使用 LCsolution 时强度轴自动设定。)	
	制图速度 5mm/min (对于 Chromatopac, SPEED=)	

7 输入下表中给出的时间程序，该程序将产生如右图所示的操作模式。

如果使用了系统控制器或 LC 工作站，应从每个菜单都选择时间程序并创建该程序。

如果控制在本机，对泵创建时间程序。

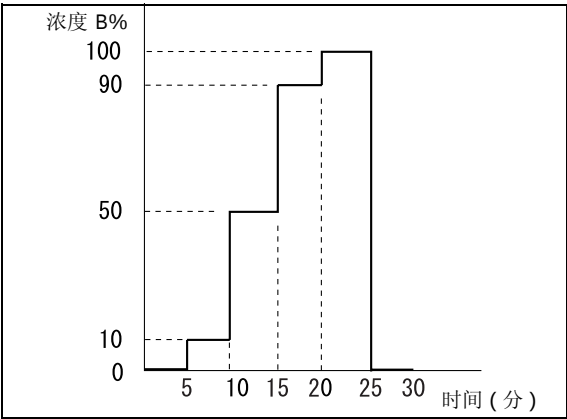


图 7.4

* VP 功能的 [GE TEST PROGRAM] 能够将时间程序自动复制到指定的文件。

 "设定时间程序以检查梯度模式的浓度准确度 [GE TEST PROGRAM]" P. 5-36

时间程序

TIME	FUNC	VALUE
5.00	B.CONC	0.0
5.01	B.CONC	10.0
10.00	B.CONC	10.0
10.01	B.CONC	50.0
15.00	B.CONC	50.0
15.01	B.CONC	90.0
20.00	B.CONC	90.0
20.01	B.CONC	100.0
25.00	B.CONC	100.0
25.01	B.CONC	0.0
30.00	STOP	

8 如果 Chromatopac 当作数据处理器使用，创建右面给出的 BASIC 程序，它每 30 秒（取决于型号）打印一次信号级别。

对于 C-R8A/R7A/R4A

LINE	PROGRAM
10	LPRINT LEVEL(1);
20	WAIT 30
30	GOTO 10
40	END

对于 C-R3A/R6A

LINE	PROGRAM
10	PRINT LEVEL;
20	WAIT 30
30	GOTO 10
40	END

对于 C-R5A

LINE	PROGRAM
10	LPRINT LEVEL;
20	WAIT 30
30	GOTO 10
40	END

9 将基线归零，开始在数据处理器上绘图并继续运行梯度时间程序。
如果 Chromatopac 当作数据处理器使用，运行该 BASIC 程序。

10 在下列浓度位置记录吸光率级别，并用该数据计算实际的浓度。

注

在基线稳定时测量信号级别。

< 计算方法 >

10% 的实际浓度	$= \frac{\begin{array}{c} \text{(在 10\% 的设定浓度的吸} \\ \text{光率级别)} \end{array} - \begin{array}{c} \text{(在 0\% 的设定浓度的吸} \\ \text{光率级别)} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{(在 100\% 的设定浓度的} \\ \text{吸光率级别)} \end{array} - \begin{array}{c} \text{(在 0\% 的设定浓度的吸} \\ \text{光率级别)} \end{array}} \times 100$
50% 的实际浓度	$= \frac{\begin{array}{c} \text{(在 50\% 的设定浓度的吸} \\ \text{光率级别)} \end{array} - \begin{array}{c} \text{(在 0\% 的设定浓度的吸} \\ \text{光率级别)} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{(在 100\% 的设定浓度的} \\ \text{吸光率级别)} \end{array} - \begin{array}{c} \text{(在 0\% 的设定浓度的吸} \\ \text{光率级别)} \end{array}} \times 100$
90% 的实际浓度	$= \frac{\begin{array}{c} \text{(在 90\% 的设定浓度的吸} \\ \text{光率级别)} \end{array} - \begin{array}{c} \text{(在 0\% 的设定浓度的吸} \\ \text{光率级别)} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{(在 100\% 的设定浓度的} \\ \text{吸光率级别)} \end{array} - \begin{array}{c} \text{(在 0\% 的设定浓度的吸} \\ \text{光率级别)} \end{array}} \times 100$

检查标准：设定值的 ± 1.0 % 以内

7.7 系统认证

LC 系统由许多单独的组件组成。系统认证是为了确认每一组件的功能及整个系统的性能。使用本节中所述的标准系统认证步骤以确定 LC 系统是否工作正常。这一步骤构成 LC 系统性能检查的基础。

在安装时进行系统认证，之后应该定期进行。如果在操作过程中遇到问题，也可以进行系统认证，以确定问题到底是发生在 LC 系统中，还是发生在分析方法上。

如果 LC 系统通过了系统认证，则可以假定 LC 系统工作正常，问题可能存在于特定的分析方法或所用的条件上。

如果 LC 系统未通过系统验证，则可以假定系统中有异常，必须进行组件认证以查明故障组件。

7.7.1 等度 LC 系统认证

■ 目的

进行分析以获取每次峰的保留时间和峰面积。检查获取的数据以检查系统重复性。可重复的数据用于认证系统。

通常，接受认证的系统至少要包括下列组件：泵、色谱柱温箱、自动进样器、检测器、系统控制器和数据处理器。

■ 认证所需的物品

物品	说明
流动相	水和甲醇混合剂 (3/2, v/v) * （蒸馏）水和甲醇都应 HPLC 等级。
色谱柱	Shim-pack VP-ODS (部件号 228-34937-91), LUNA C18 (2) (部件号 No. 00F-4252-E0) 或同等 ODS 色谱柱（微粒大小 5µm，色谱柱尺寸：I.D. 4.6mm × 长 150mm）
样品	20mg/L 咖啡因溶液（包括在咖啡因组中， 5 种浓度，部件号 228-45725-91） < 准备 > 称量 20mg 无水咖啡因，将其倒入体积为 100mL 的量瓶中并用水稀释。 将 1mL 溶液倒入体积为 10mL 的量瓶中并用水稀释。
水	HPLC 等级或同等级别
二丙醇	HPLC 等级或同等级别

■ 检查和准备 LC 系统

- 1 检查 LC 系统中的所有缆线连接。有关详细信息，请参见各组件的说明手册。如果使用 Chromatopac，则应使用与 Chromatopac 一起提供的信号电缆接口将它连接到检测器，然后将信号电缆连接到检测器的积分仪端子。
* 如果通常系统使用 Chromatopac 或 LC 工作站，用于常规分析的连接即满足要求。

- 2 检查 LC 系统管路。
确保 (a) 自动进样器出样口和色谱柱进样口，(b) 色谱柱出样口和检测器进样口，之间管道的 I.D. 小于 0.3mm，并短于 300mm。使色谱柱以外的液体体积尽可能小。

- 3 使用下面一种方法清洗系统流路。
在清洗流路前，从系统中取下色谱柱，并使用接合件 1.6C 连接色谱柱的进样口和出样口（“图 7.5”）。

< 对于新系统 >

首先用二丙醇清洗流路，然后用水清洗。在每种情况中，让液体在流路中以 2mL/min 的速度流通 10 分钟。

< 对于具有低介电常数的流动相（例如己烷）的系统 >

其步骤与上述新系统的相同。

< 对于使用水溶液与有机溶剂的混合剂，或水与易溶于水的有机溶剂（例如甲醇、乙醛等）作为流动相的系统 >

用水清洗流路。让水以 2mL/min 的流速在流路中流通 10 分钟。

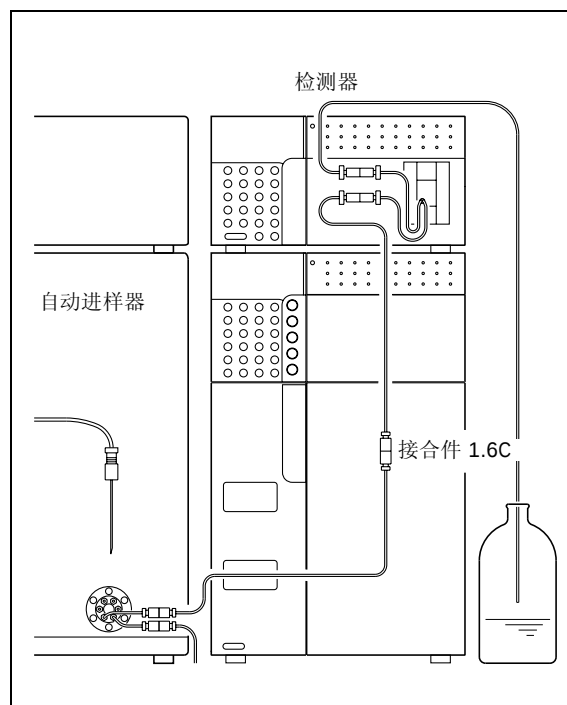


图 7.5

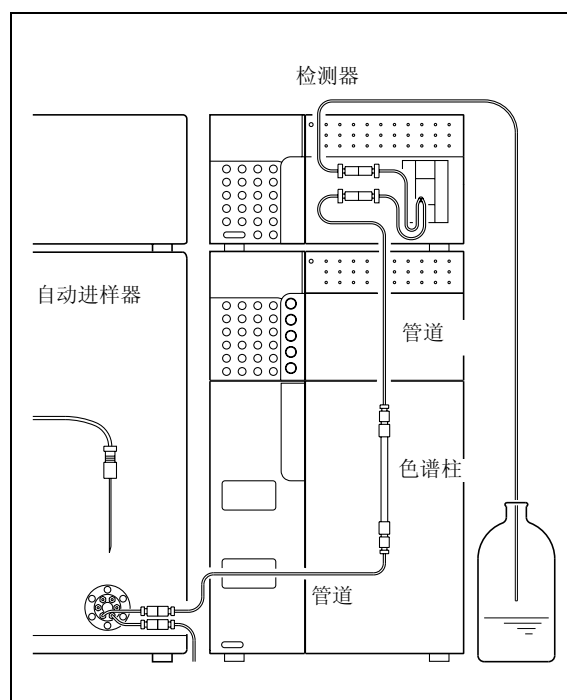


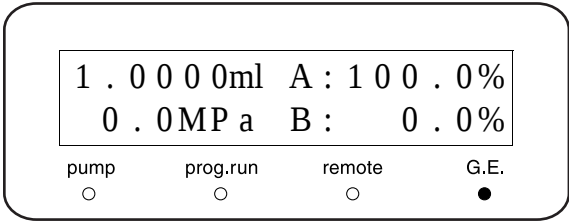
图 7.6

4 清洗完成后，将流动相（水与甲醇的混合剂 (3/2, (v/v)) 注入贮液瓶，然后将色谱柱重新连接到 LC 系统 ("图 7.6")。

■ 认证步骤

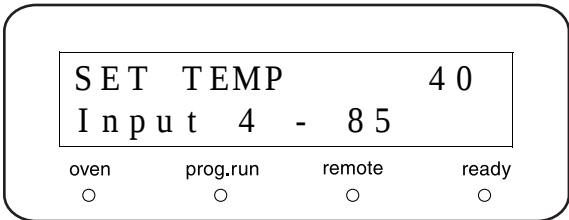
1 设定抽吸的流速为 1mL/min。
有关设定步骤的详细信息，请参见泵说明手册。

泵显示屏



2 设定色谱柱温箱的温度为 40°C。
有关的设定步骤，请参见色谱柱温箱的说明手册。

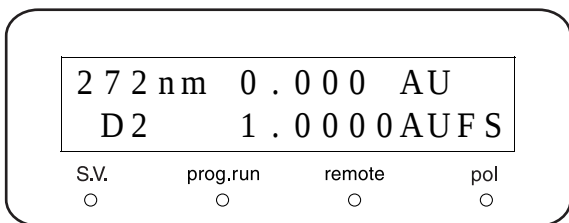
色谱柱显示屏



3 按泵键盘上的 (pump) 和色谱柱温箱键盘上的 (oven)。抽吸和温度调节将开始启动。
检查流经检测器出样口管道的液体流，确认所有连接处都没有泄漏。

4 设定检测器参数。
 "等度系统认证的参数设定" P. 7-26
有关设定步骤的详细信息，请参见检测器的说明手册。

检测器显示屏



5 设定自动进样器参数。
 "等度系统认证的参数设定" P. 7-26
有关设定步骤的详细信息，请参见自动进样器的说明手册。

6 设定数据处理器参数。
 "等度系统认证的参数设定" P. 7-26
有关的设定步骤，请参见数据处理器的说明手册。

- 7 监视基线。
基线稳定后，按检测器 **zero** 键，然后注入 10μL 流动相并确认没有观察到峰。
- 8 注入 10μL 的测试标准溶液共六次，并分析所得数据。
- 9 从六次分析得出的峰数据中，导出相对标准偏差（变异系数 [C.V.]）：保留时间和峰面积 ("图 7.7")。

$$RSD(C.V.)=(SD/\bar{X}) \times 100$$
$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$
$$\bar{X} = (X_1 + X_2 + \dots + X_{n-1} + X_n)/n$$

n : 分析次数
 $X_1 \dots X_n$: 每个峰的保留时间（或面积）
 $\bar{X}$: 平均值
 SD : 标准偏差
 RSD : 相对标准偏差
 $C.V.$: 变异系数

图 7.7

■ 等度系统认证的参数设定

下面给出了进行等度系统认证时，为各种设备设定的参数。

泵	Flow rate	:1mL/min
	P.Max	:20.0MPa
色谱柱温箱	Oven temperature:	40°C
时间程序	5.00 STOP	
自动进样器	RINSE VOLUME	:200μL
	RINSE SPEED	:35μL/s
	SAMPLING SPEED	:15μL/s
	RINSE MODE	:0 (无针头冲洗)
检测器	Wavelength:	272nm
	AUX RNG	:2 (1AU/V)
	RESPONSE	:3 (0.5s)
数据处理器	WIDTH	: 5
	DRIFT	: 0
	T.DBL	: 1000
	ATTEN	:10 (1,024mAUS)
	SLOPE	: 1000
	MIN.AREA	: 100000
	STOP.TM	: 5

检查标准

获得的 RSD (C.V.) 必须满足下列标准:

保留时间 RSD 绝不能超过 0.5 %。

峰面积 RSD 绝不能超过 1.0 %。

7.7.2 认证梯度 LC 系统

目的

进行分析以获取每次峰的保留时间和峰面积。然后检查数据的可重复性。可重复的数据用于认证系统。通常，接受认证的系统至少要包括下列组件：泵、色谱柱温箱、自动进样器、检测器、系统控制器和数据处理器。

认证所需的物品

物品	说明
流动相	A: 蒸馏水 B: 甲醇 A / B =60%/40% * （蒸馏）水和甲醇都应为 HPLC 等级。
色谱柱	Shim-pack VP-ODS (部件号 228-34937-91), LUNA C18 (2) (部件号 No. 00F-4252-E0) 或同等 ODS 色谱柱（微粒大小 5μm，色谱柱尺寸：I.D. 4.6mm × 长 150mm）
样品	20mg/L 咖啡因溶液（包括在咖啡因组中，5 种浓度，部件号 228-45725-91） < 准备 > 称量 20mg 无水咖啡因，将其倒入体积为 100mL 的量瓶中并用水稀释。 将 1mL 溶液倒入体积为 10mL 的量瓶中并用水稀释。
水	HPLC 等级或同等级别
二丙醇	HPLC 等级或同等级别

检查和准备 LC 系统

- 1 检查 LC 系统中的所有缆线连接。有关详细信息，请参见各组件的说明手册。如果使用 Chromatopac，则应使用与 Chromatopac 一起提供的信号电缆接口将它连接到检测器，然后将信号电缆信号电缆连接到检测器的积分仪端子。
* 如果通常系统使用 Chromatopac 或 LC 工作站，用于常规分析的连接即满足要求。
- 2 检查 LC 系统管路。
确保 (a) 自动进样器出样口和色谱柱进样口，(b) 色谱柱出样口和检测器进样口，之间管道的 I.D. 小于 0.3mm，并短于 300mm。使色谱柱以外的液体体积尽可能小。

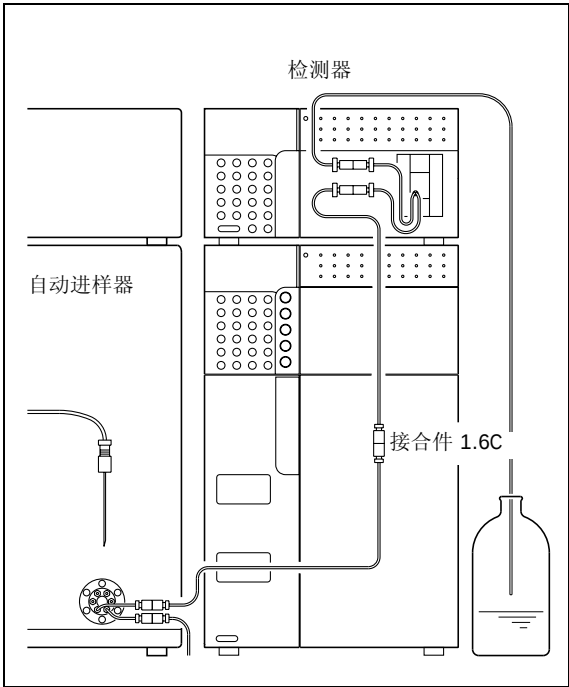


图 7.8

3 使用下面一种方法清洗系统流路。
在清洗流路前，从系统中取下色谱柱，并使用接合件 1.6C 连接色谱柱的进样口和出样口 ("图 7.8")。

< 对于新系统 >

首先用二丙醇清洗流路，然后用水清洗。在每种情况中，让液体在流路中以 2mL/min 的速度流通 10 分钟。

< 对于具有低介电常数的流动相（例如己烷）的系统 >

其步骤与上述新系统的相同。

< 对于使用水溶液与有机溶剂的混合剂，或水与易溶于水的有机溶剂（例如甲醇、乙醛等）作为流动相的系统 >

用水清洗流路。让水以 2mL/min 的流速在流路中流通 10 分钟。

4 清洗完成后，将流动相（A：水，B：甲醇）注入贮液瓶，并将色谱柱重新连接到 LC 系统上 ("图 7.9")。

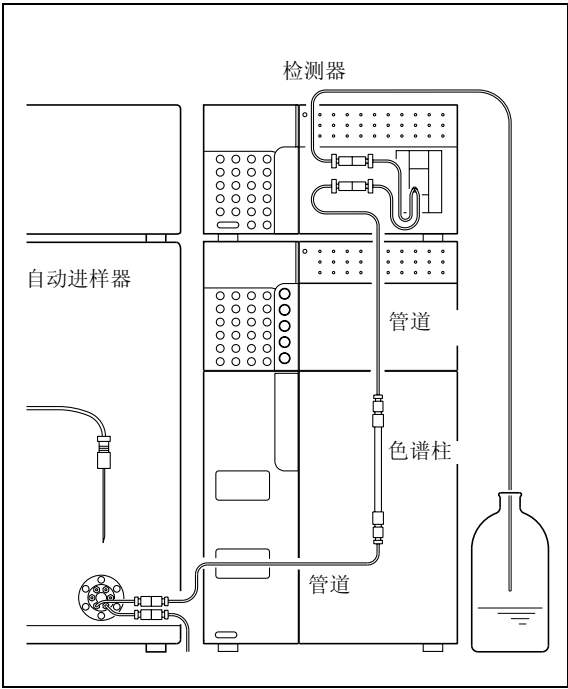
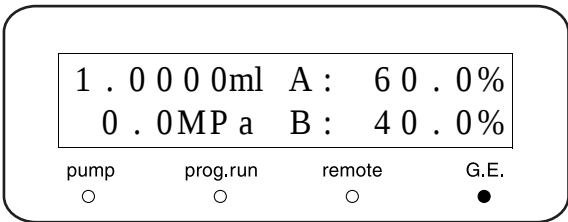


图 7.9

■ 认证步骤

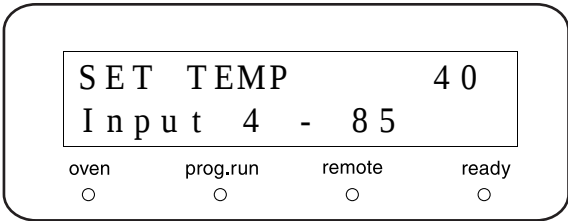
1 设定抽吸流速为 1mL/min，将流动相 B 的浓度参数设定为 40%。
有关的设定步骤，请参见泵的说明手册。

泵显示屏



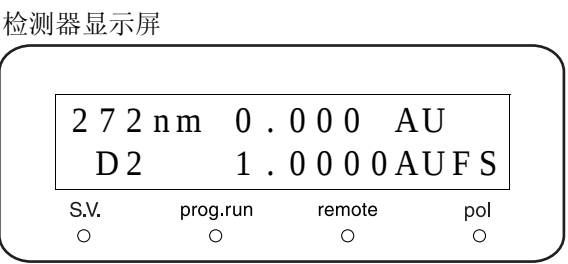
2 将色谱柱温箱的温度设定为 40°C。
有关的设定步骤，请参见色谱柱温箱的说明手册。

色谱柱显示屏



3 按泵面板上的 (pump) 及色谱柱温箱面板上的 (oven)。抽吸和温度调节将开始启动。
检查流经检测器出样口管道的液体流，确认所有连接处都没有泄漏。

4 设定检测器参数。
☞ " 梯度系统认证的参数设定 " P. 7-29
有关的设定步骤，请参见检测器的说明手册。



5 设定自动进样器参数。
☞ " 等度系统认证的参数设定 " P. 7-26
有关的设定步骤，请参见自动进样器的说明手册。

6 设定数据处理器参数。
☞ " 梯度系统认证的参数设定 " P. 7-29
有关的设定步骤，请参见数据处理器的说明手册。

7 监视基线。
当基线稳定后，按检测器的 **zero** 键。然后注入 10μL 流动相并确认第二次没有观察到峰。
8 注入 10μL 测试样品共六次，并分析所得数据。

9 从六次分析得出的峰数据中，导出相对标准偏差（变异系数 [C.V.]）：保留时间和峰面积 (" 图 7.10")。

$$RSD(C.V.) = (SD/\bar{X}) \times 100$$
$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$
$$\bar{X} = (X_1 + X_2 + \dots + X_{n-1} + X_n)/n$$

n : 分析次数
 $X_1 \dots X_n$: 每个峰的保留时间（或面积）
 $\bar{X}$: 平均值
 SD : 标准偏差
 RSD : 相对标准偏差
 $C.V.$: 变异系数

图 7.10

■ 梯度系统认证的参数设定

下面给出了执行梯度系统认证分析时，为各种设备设定的参数。

7. 硬件认证

泵	Flow rate	:1mL/min
	B.CONC	: 40%
	P.Max	:20.0MPa
色谱柱温箱	Oven temperature	:40°C.
时间程序	5.00 STOP	
自动进样器	RINSE VOLUME	:200µL
	RINSE SPEED	:35µL/s
	SAMPLING SPEED	:15µL/s
	RINSE MODE	:0 (无针头冲洗)
检测器	Wavelength	:272nm
	AUX RNG	:2 (1AU/V)
	RESPONSE	:3 (0.5s)
数据处理器	WIDTH	: 5
	DRIFT	: 0
	T.DBL	: 1000
	ATTEN	:10 (1,024mAUS)
	SLOPE	: 1000
	MIN.AREA	: 100000
	STOP.TM	: 5

检查标准
获得的 RSD (C.V.) 必须满足下列标准:
保留时间 RSD 绝不能超过 0.5 % 。
峰面积 RSD 绝不能超过 1.0 % 。

7.8 如果认证失败

如果系统无法满足任一系统认证检查标准，或组件无法满足任一组件认证检查标准，请执行下列操作。

检查是否有易损耗部件已达到其使用寿命： 无法满足检查标准的原因可能是由于易损耗部件已不能继续使用。检查易损耗部件，如果需要则进行更换。
进行故障排除 可能是由于一些小问题（如气泡）导致系统无法达到标准。 请进行故障排除查找类似问题，并采取相应措施解决发现的所有问题。 有关单个系统组件的故障排除步骤的详细信息，请参见适用的说明手册。
如果无法确定原因，请与岛津服务代表联系。 如果您无法确定故障原因，或不清楚如何排除故障或更正措施的步骤，请与岛津服务代表联系。

此页为空白

8

维护

目录

8.1	定期检查与维护	8-2
8.2	更换活塞密封垫	8-5
8.3	清洗并检查（更换）活塞和膜片	8-10
8.4	清洗检查阀	8-15
8.5	检查（更换）并用超声波浴清洗检查阀	8-16
8.6	检查（更换）并用超声波浴清洗管路过滤器	8-19
8.7	检查（更换）并用超声波浴清洗管路吸滤器	8-21
8.8	更换排液阀组件	8-22
8.9	更换保险丝	8-24
8.10	擦拭泄漏托盘	8-25
8.11	外部清洁	8-26

8.1 定期检查与维护

请定期检查此仪器以确保安全使用。

岛津业务代表根据服务合同可为您提供定期检查。

请与岛津业务代表联系以获取有关维护检查合同的信息。

警告

除非在此特别说明，请确保在检查和维护之前关闭电源并拔下仪器的电源插头。否则可能会引起火灾、电击或发生故障：

小心

更换部件时，请务必使用 "[1.3 组成部件](#)" 和 "[9.3 维护部件](#)" 中列出的部件。

如果使用其他部件，可能导致人身伤害或仪器故障。

请勿取下主盖板。否则可能导致人身伤害或仪器故障。

请与岛津服务代表联系以取下主盖板。

8.1.1 检查和维护之前

用水代替流路中的流动相。

擦去前面板和主盖板上的灰尘。

用薄纸或用水沾湿的软布擦去键盘上的灰尘。

8.1.2 定期检查和维护清单

 小心

此表中列出的更换和维护周期仅供参考。这些周期不是保用期。他们取决于使用条件而有所变化。

检查 / 维护项目	6 个月	1 年	2 年	3 年	备注	页码
活塞密封垫的更换		×			有效的密封会减少密封垫的损耗。 当活塞更换时即更换。 作为指导策略，当二丙醇以 10MPa (102kgf/cm ²) 压力抽吸时，在传送 90L 溶液后应更换密封垫。 (VP 功能, [A(B) SEAL DELIVERED], 显示累计的抽吸体积。)	P.8-5
清洗并检查 (更换) 活塞		×				P.8-10
检查 (更换) 膜片			×		当活塞更换时即更换。	P.8-12
检查 (更换) 出样口检查阀 并做超声波浴清洗		×				P.8-16
检查 (更换) 进样口检查阀 并做超声波浴清洗		×				
检查 (更换) 并清洗管路过 滤器	×				流动相中的微粒会堵塞被延长使用的过滤器。	P.8-19
检查 (更换) 并清洗吸滤器			×		流动相中的微粒会堵塞被延长使用的过滤器。	P.8-21
更换排液阀				×	有效的密封会减少排液阀的损耗。	P.8-22
泵组件润滑				×	联络您的岛津服务代表。	-
保险丝的更换				×		P.8-24

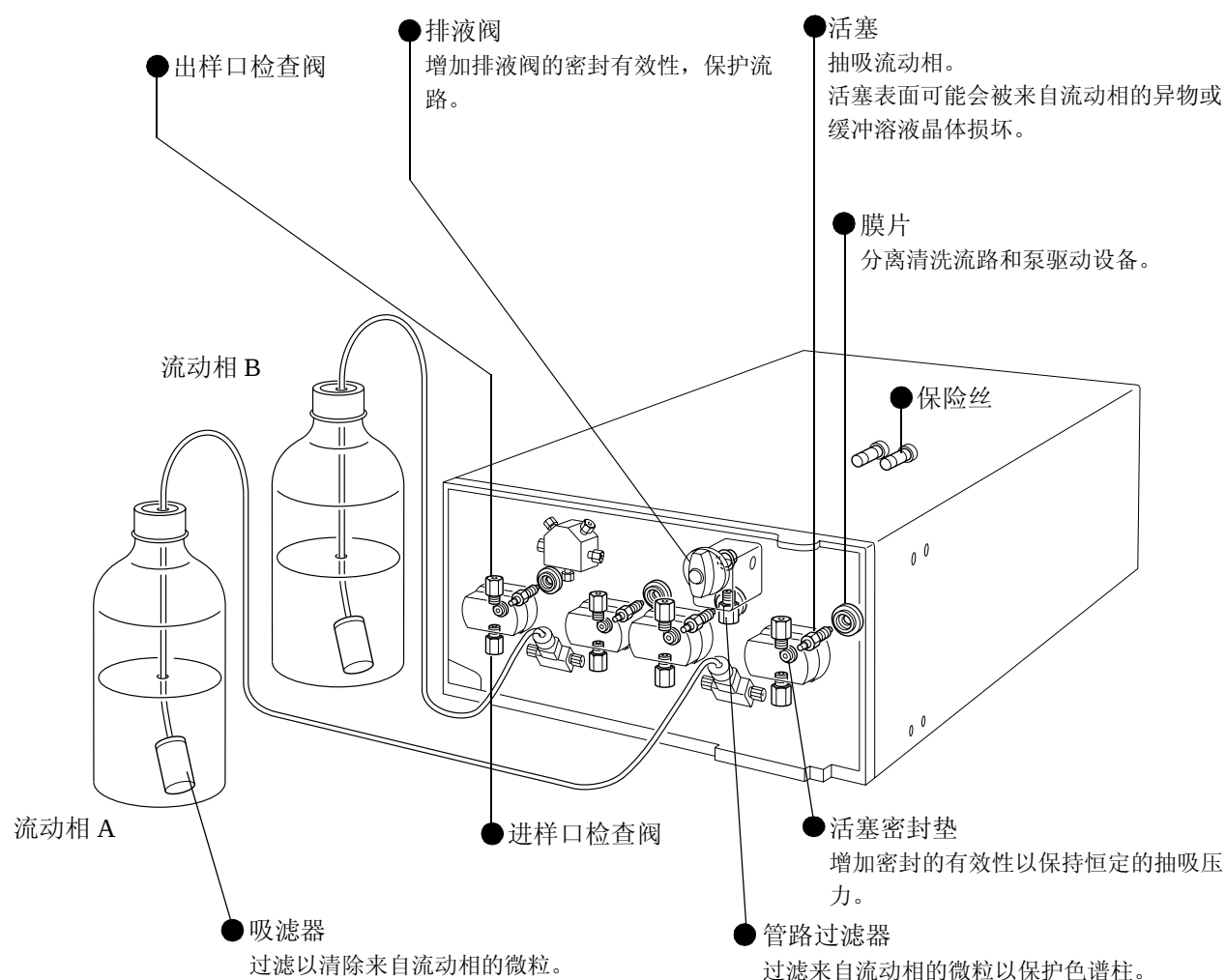


图 8.1

8.1.3 检查和维护之后的校核

在检查和维护之后，请检查抽吸过程中是否有泄漏。

 "6.1 故障排除和矫正措施" P. 6-2

8.2 更换活塞密封垫

活塞密封垫安装在泵 A 和泵 B 的泵头内部的左右两端。下面给出了更换泵 A 的右泵头中的密封垫的步骤（从仪器的前面看）。

必需的部件

部件	型号	部件号
活塞密封垫	消耗的部件	228-35146

8.2.1 在取下泵头之前

为防止活塞弯曲，应遵照下列措施将活塞完全收回。

- 1

打开电源开关。
出现初始屏幕。
- 2

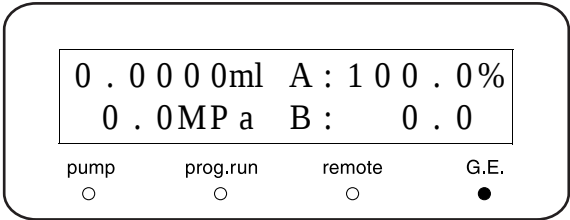
重复按 **func** 直到出现 [CONTROL] 并按 **enter**。
屏幕上出现 [P-SET]，并且光标在 [P-SET] 输入字段闪烁，提示输入。
- 3

按 **2** 和 **enter**。
（当更换左活塞密封垫时，按 **1** 和 **enter**。）
泵指示灯点亮一会儿，然后熄灭。泵 A 和泵 B 的右活塞尽可能的缩回。
 " 活塞设定 [P-SET]" P. 5-20
- 4

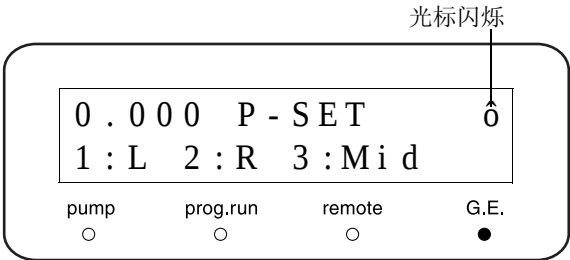
按 **CE** 两次。
出现初始屏幕。
- 5

通过采取下列措施之一确保在取下管路时流动相不从管的末端流出。
将贮液瓶放在低于泵进样口的位置。

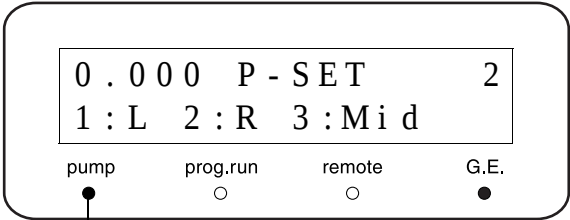
初始屏幕



显示 [P-SET]



光标闪烁



泵指示灯点亮。

8. 维护

清空贮液瓶和所有流动相的抽吸管，从泵进样口旋松并取下过滤器套管。

8.2.2 取下泵头

- 1 用附带的扳手稳住出样口检查阀。
- 2 用其他扳手松开 SUS 管两端的螺栓，然后取下 SUS 管。

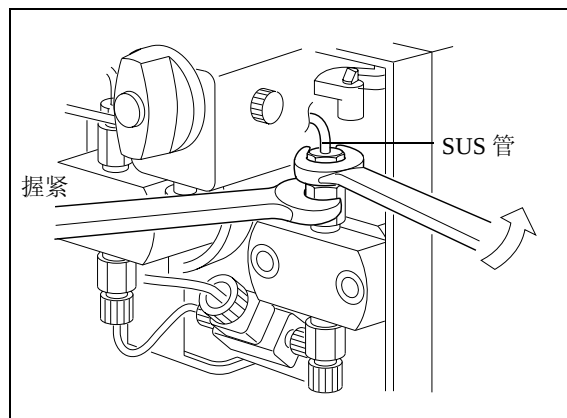


图 8.2

- 3 松开进样口一侧管道上的螺栓 PEEK，并将它从进样口检查阀上取下。

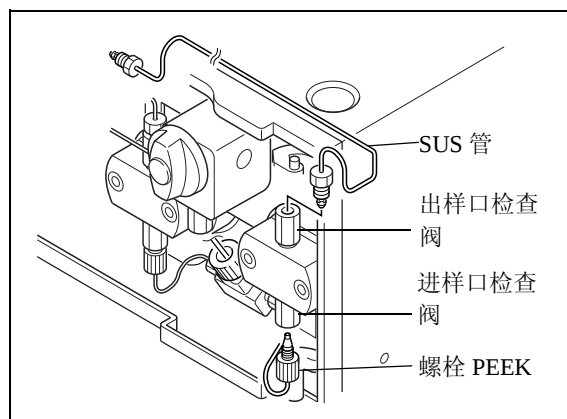


图 8.3

- 4 使用附带的通用扳手，分别旋松并取下泵头的两个六角螺钉。

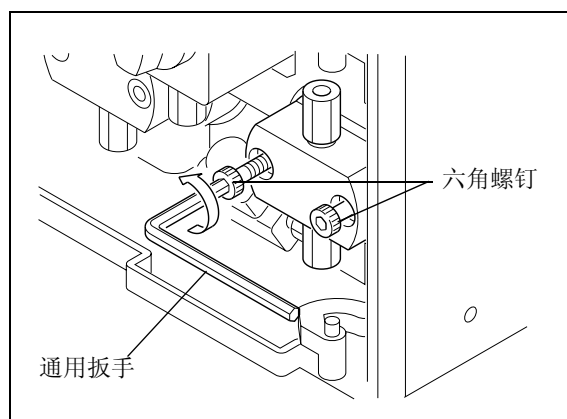
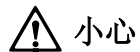


图 8.4

5 取下泵头。



小心

轻轻取出泵头，始终让它与活塞呈直线。如果用力拉出，活塞可能会弄弯。

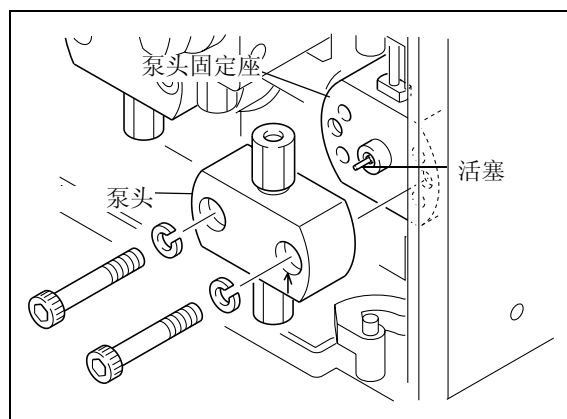


图 8.5

8.2.3 更换活塞密封垫

活塞密封垫安装在泵头内部。

要取下活塞密封垫，应使用自带的密封垫安装 / 取出器。

1 将密封垫安装 / 取出器（凸缘端）插入活塞密封垫。

泵头内部

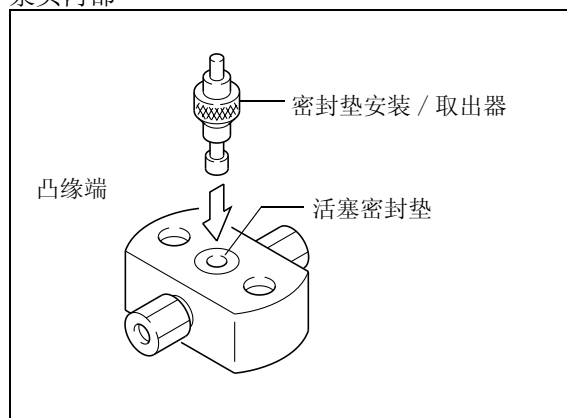
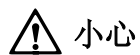


图 8.6

2 拉起密封垫安装 / 取出器。 活塞密封垫将从泵头取下。



小心

取下密封垫后，用干净的浸泡有二丙醇的纱布擦拭活塞头内侧以及活塞密封垫出样口。如果有密封材料粘结在这些表面上，就无法维持有效的活塞密封。

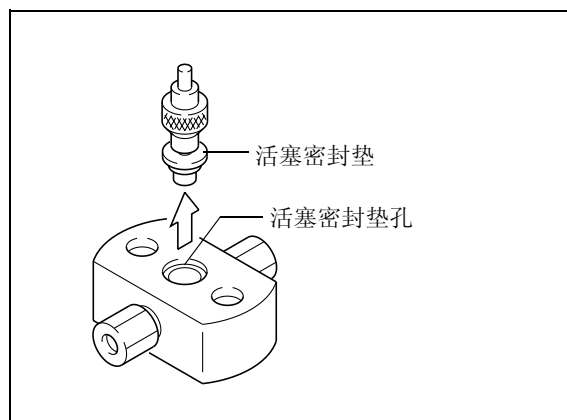


图 8.7

3 将密封垫安装 / 取出器（平直端）插入新的活塞密封垫。

4 将新的活塞密封垫垂直插入泵头。然后将安装 / 取出器从密封垫中拉出。

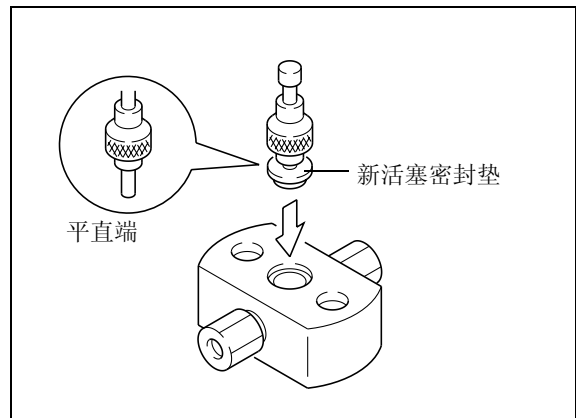
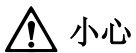


图 8.8

8.2.4 安装泵头

1 将泵头安装到泵头固定座上，使泵头上的箭头向上。



小心

轻轻放入泵头，始终让它与活塞呈直线。如果用力推入，活塞可能会弄弯。

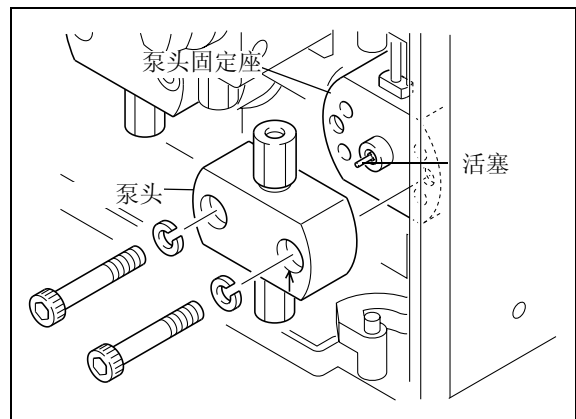


图 8.9

2 将两个六角螺钉放入泵头的孔中，并使用附带的通用扳手将它们分别均匀地拧紧。

注

将螺栓依次拧 90°。最后，用通用扳手紧牢螺栓。

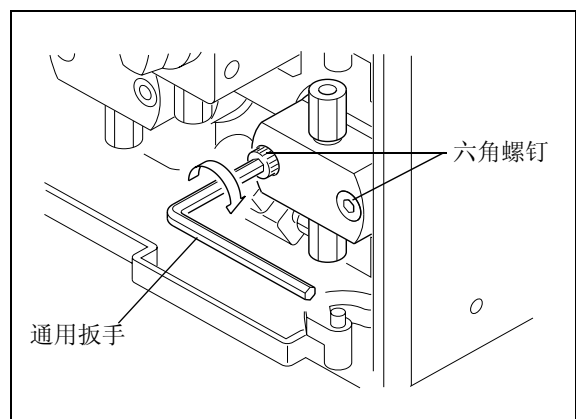


图 8.10

- 3 将 SUS 管两端的螺栓拧入出样口检查阀和收敛块。
- 4 将进样口一侧管道上的螺栓 PEEK 拧入到进样口检查阀内。
- 5 将贮液瓶或吸滤器套管各自放回原位。

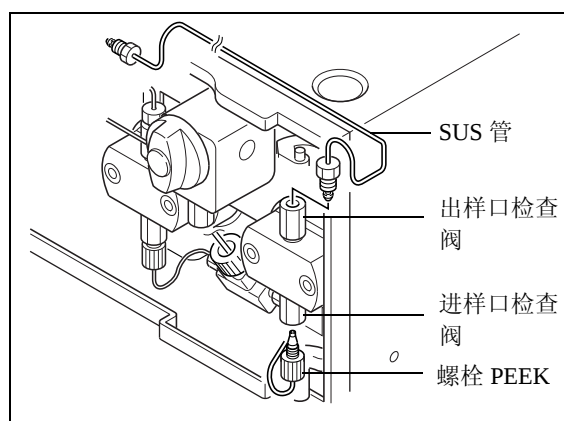


图 8.11

8.2.5 更换后检查

更换活塞密封垫后应检查以下项目：

抽吸（压力值）是稳定的。

泵头和泵头固定座间的缝隙没有泄漏。

清洗流路没有泄漏。

注

如果在活塞密封垫更换后仍发生以上现象，那么活塞表面可能有划痕，在此情况下必须更换活塞。

 ["8.3 清洗并检查（更换）活塞和膜片" P. 8-10](#)

8.3 清洗并检查（更换）活塞和膜片

活塞和膜片安装在泵 A 和泵 B 的泵体左右两侧。有关清洗、检查以及更换泵 A 右侧的活塞和膜片的步骤如下所述。更换活塞时，务必更换活塞密封垫和膜片。

必需的部件

部件	型号	部件号
活塞固定座组件	消耗的部件	228-35281-95
膜片	消耗的部件	228-32784-91

8.3.1 取下泵头和泵头固定座组件

- 1 取下泵头。
 "8.2.1 在取下泵头之前" P. 8-5,
"8.2.2 取下泵头" P. 8-6

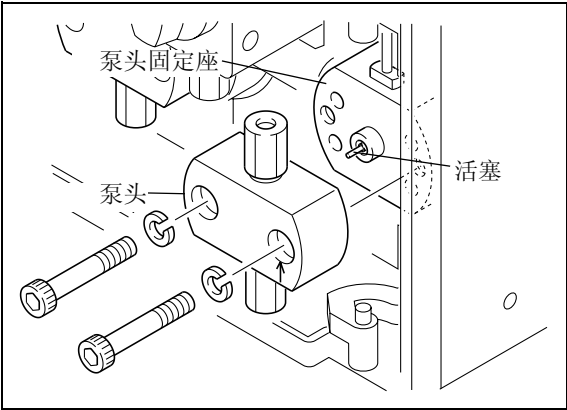


图 8.12

- 2 使用附带的通用扳手，分别旋松并取下泵头的两个六角螺钉。

- 3 取下泵头固定座。

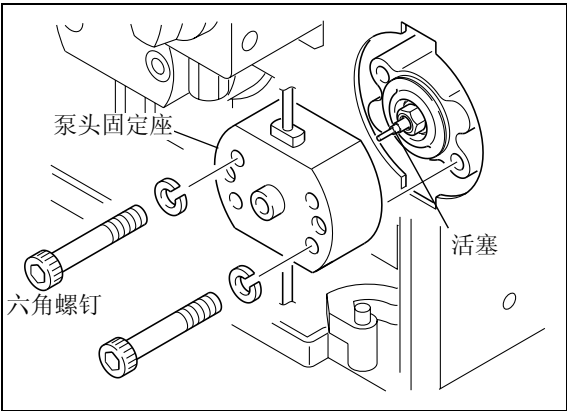


图 8.13

 **小心**

轻轻取出泵头固定座，始终让它与活塞呈直线。如果用力拉出，活塞可能会弄弯。

■ 当难于取下泵头固定座时

- 1 将两个六角螺钉重新插入泵头固定座的 M4 螺钉孔中并分别拧紧。两个六角形螺钉的作用力与座体反向，从而使泵头固定座脱离。

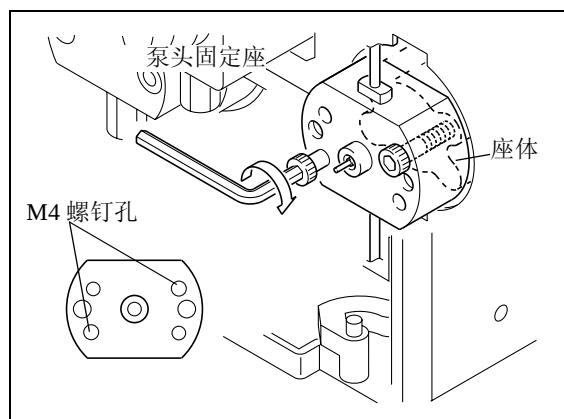
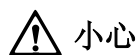


图 8.14

8.3.2 清洗和检查（更换）活塞

- 1 使用附带的套管螺丝刀，逆时针旋转活塞固定座并将其取下。



小心

将套管螺丝刀插入活塞固定座时，请小心不要弯曲活塞。

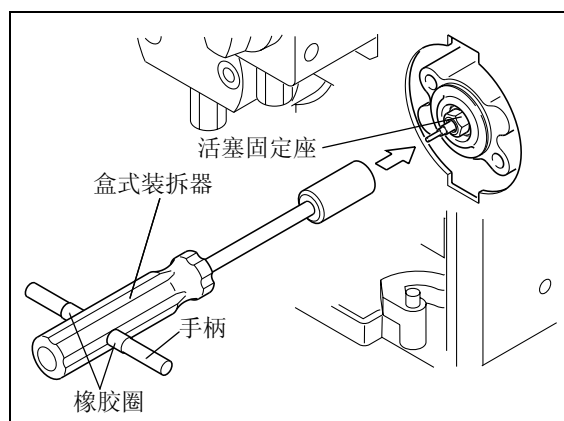


图 8.15

- 2 用干净的浸泡有二丙醇的纱布擦拭所有的密封材料。密封材料影响密封的有效性。

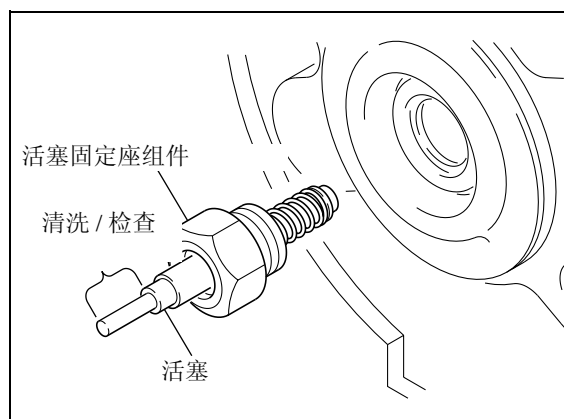


图 8.16

- 3 观察活塞有无划痕。
如果发现划痕应更换活塞。

 小心

活塞表面可能会被来自流动相的异物或泵头固定座内的缓冲溶液晶体损坏。

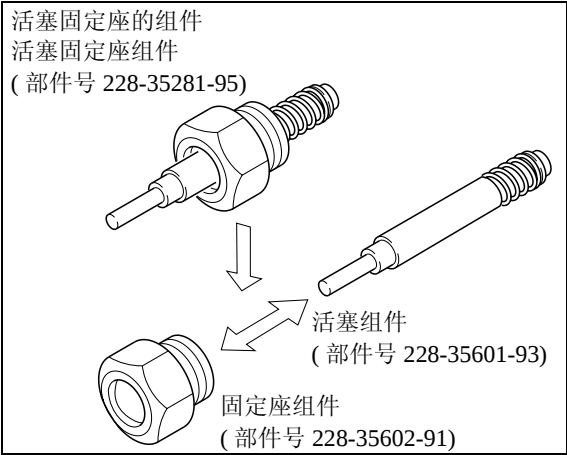


图 8.17

8.3.3 检查（更换）膜片

更换活塞时，应务必更换膜片。

- 1 取下膜片。
- 2 检查膜片有无划痕或变形。
如果发现任何划痕或变形，应更换膜片。

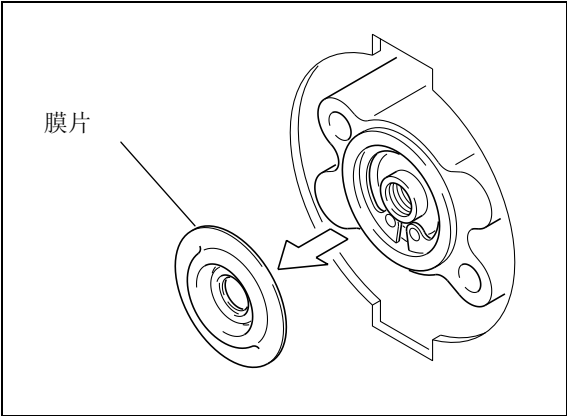


图 8.18

8.3.4 检查后重新安装

- 1 将膜片安装到座体。

注

确认将膜片安装在正确的方向，如 "图 8.19" 中所示。

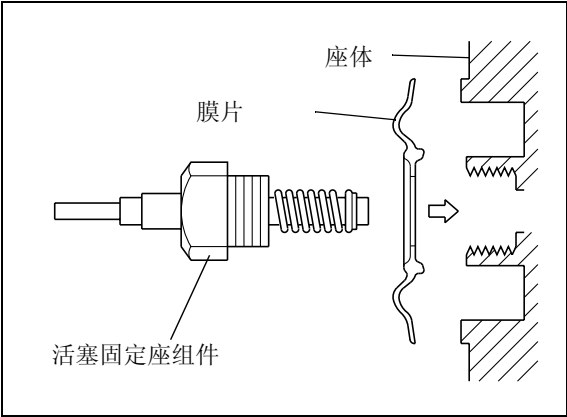


图 8.19

- 2** 用手指拿住活塞，将其插入泵室内。

注

检查膜片处于中心正确位置。

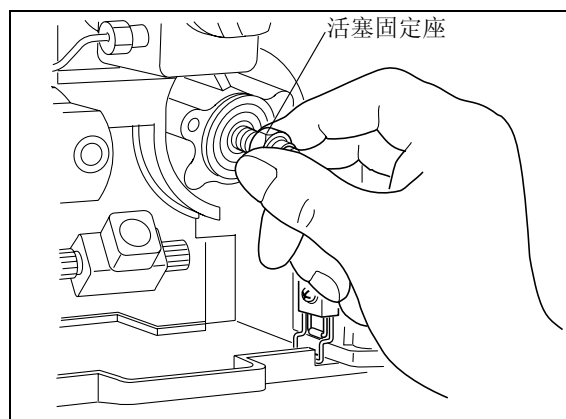


图 8.20

- 3** 使用套管螺丝刀拧紧活塞固定座。

- 4** 将泵头固定座插入泵体。

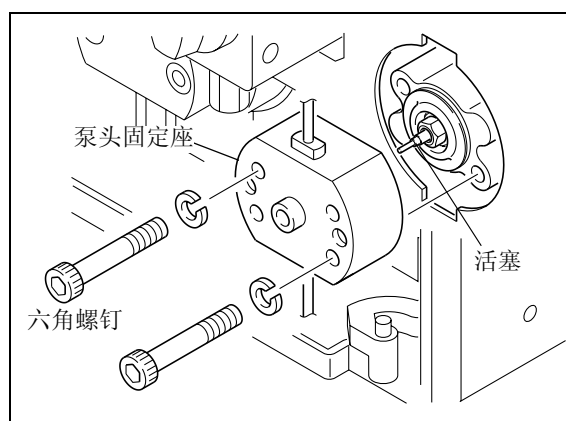


图 8.21



小心

轻轻取出泵头固定座，始终让它与活塞呈直线。如果用力拉出，活塞可能会弄弯。

- 5** 将两个六角螺钉插入泵头固定座，并用通用扳手拧紧。

注

每次旋转 90°，分别拧紧两个六角螺钉。最后，握住通用扳手较长的部分，将螺钉拧牢固。

- 6** 重新安装泵头和管路至原始状态。
 "8.2.4 安装泵头" P. 8-8

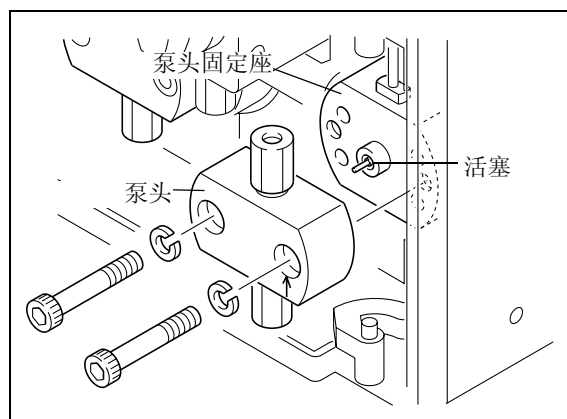


图 8.22

8.3.5 在清洗和检查（更换）后再检查

在清洗和检查（更换）活塞和 / 或膜片后，通过下列步骤施检查膜片。

- 1** 将注射器针管插在一次性注射器（附件）头上。
- 2** 将清洗管 S（附件）连在注射器针管尖上，并将它插入泵头固定座顶端的清洗液出口。
- 3** 用手指堵住泵头固定座底部的清洗液进口。
- 4** 推入一次性注射器的管塞并在适当的位置释放。如果没有气体泄漏，活塞应返回到它的原始位置。

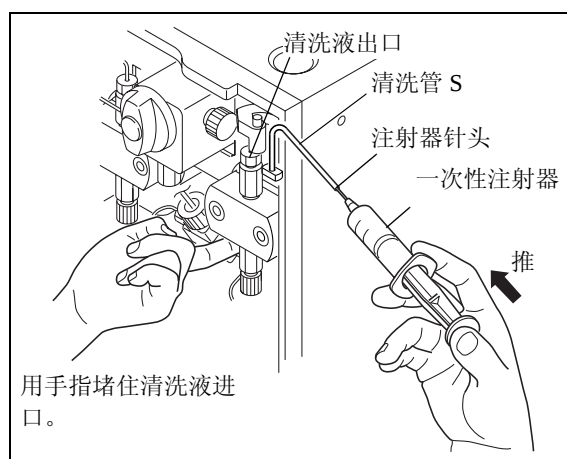


图 8.23

■ 如果有空气泄漏

检查清洗管和泵头固定座之间的连接，如果没有不规整的情况，应拆卸组件并检查膜片是否正确安装。

8.4 清洗检查阀

检查阀由抽吸二丙醇通过流路来清洗。
步骤如下所述。

- 1 用二丙醇替代贮液瓶中的流动相。
- 2 将吸滤器放入灌满二丙醇的贮液瓶。
- 3 拧下色谱柱两端的螺栓，从流路上取下色谱柱。
- 4 将从色谱柱取下的螺栓拧到电阻管的两端（0.1mm I.D.× 2m 长）。
- 5 打开电源开关。
出现初始屏幕。

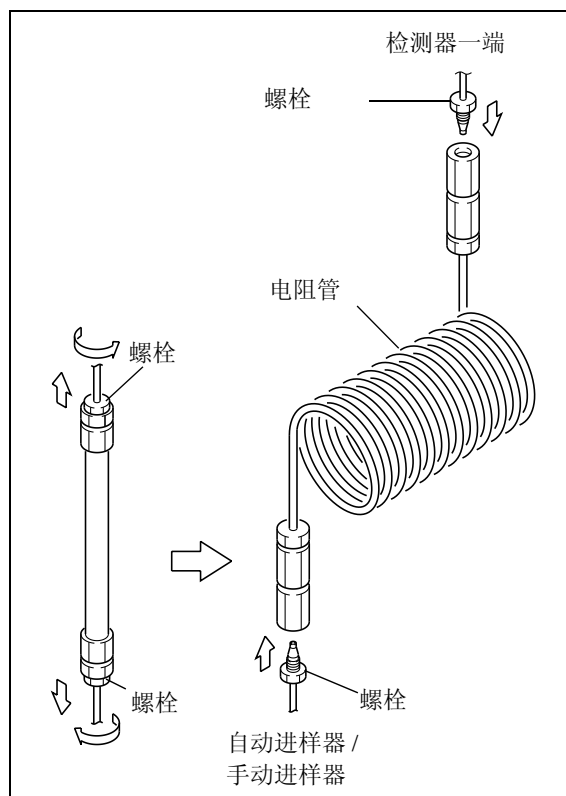


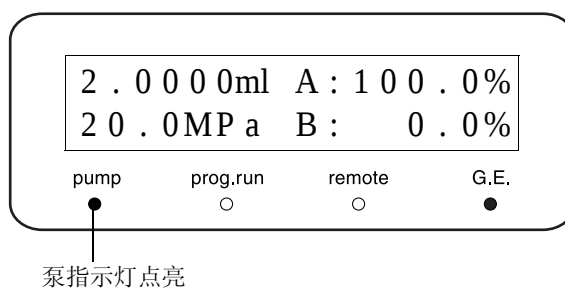
图 8.24

- 6 设定流速为 2mL/min。当清洗泵 A 的检查阀时将流动相 B 的浓度设定为 0%，当清洗泵 B 的检查阀时将流动相 B 的浓度设定为 100%。

"4.1.2 设定流速" P. 4-3

"4.1.3 设定流动相 B 的浓度" P. 4-4

- 7 按 **pump**。
二丙醇的抽吸将以 2mL/min 速度开始，泵指示灯点亮。
抽吸持续至少 1 小时。



8.5 检查（更换）并用超声波浴清洗检查阀

进样口和出样口检查阀安装在泵 A 和泵 B 的泵头的左右两侧。有关取下、超声波浴清洗、检查和更换泵 A 右侧的进样口和出样口检查阀的步骤如下所述。

必需的部件

部件	型号	部件号
进样口检查阀组件	可更换部件	228-45557-91
出样口检查阀组件	可更换部件	228-45563-95

注

通过采取下列措施之一确保在进样口一侧管道的螺栓 PEEK 被取下时，流动相不会从进样口一侧的管道末端流出。

将贮液瓶放在低于泵进样口的位置。

清空贮液瓶和管道里的所有流动相，旋松并取下泵进样口上的过滤器套管。

- 1 用附带的扳手稳住出样口检查阀。
- 2 用其他扳手松开 SUS 管两端的螺栓，然后取下 SUS 管。

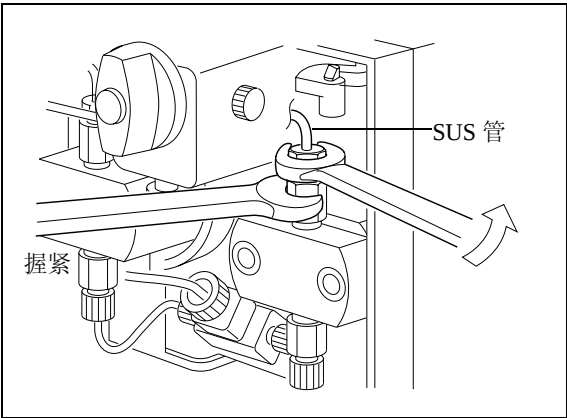


图 8.25

- 3 松开进样口一侧管道上的螺栓 PEEK，并将它从进样口检查阀上取下。

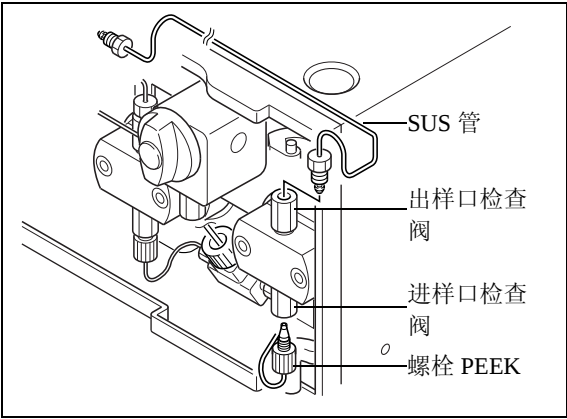


图 8.26

- 4 使用附带的扳手旋松并取下进样口和出样口检查阀。

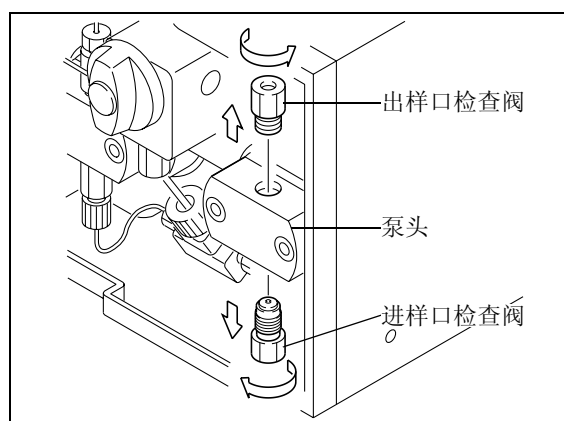


图 8.27

⚠ 小心

不要将进样口检查阀倒置。否则内部的阀心可能会掉落。
如果阀心从阀套中掉落，应按照 "图 8.28" 所示重新正确组装。
不要因任何原因拆卸出样口检查阀及其阀心。
如果它们被拆卸，性能可能会受到影响。

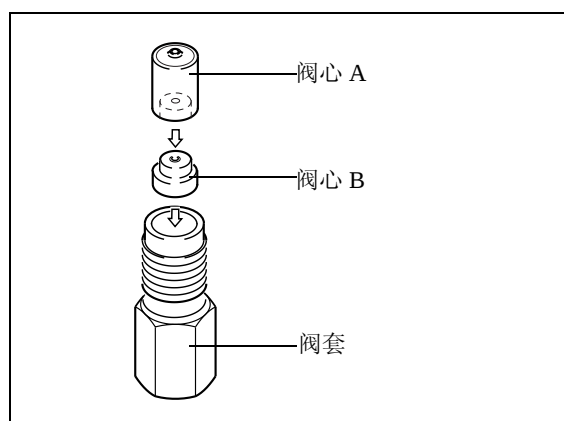
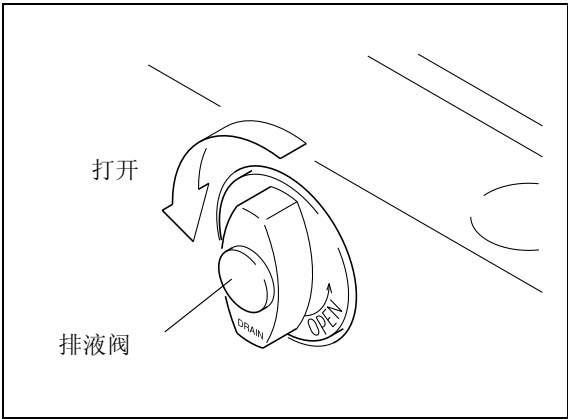


图 8.28

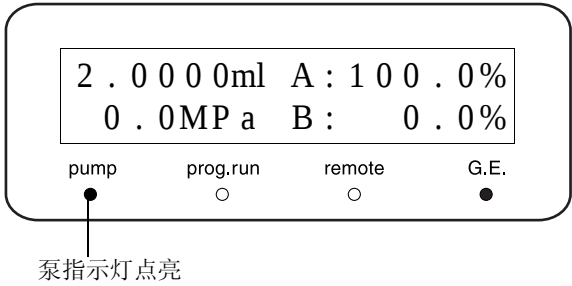
- 5 将进样口和出样口检查阀放入二丙醇浴中，并用超声波浴清洗 5 分钟。
- 6 将进样口和出样口检查阀重新拧入泵头内，并用扳手拧紧。
- 7 将 SUS 管、进样口一侧管路、吸滤器和贮液瓶恢复为原始状态。
- 8 插上仪器的电源插头，然后打开电源开关。
出现初始屏幕。

9 要打开排液阀，将排液阀旋钮反时针方向旋转 180°



10 将流速设定为 2mL/min。
 "4.1.2 设定流速" P. 4-3

11 清洗泵 A 的检查阀时将流动相 B 的浓度设定为 0%，当清洗泵 B 的检查阀时将流动相 B 的浓度设定为 100%。
 "4.1.3 设定流动相 B 的浓度" P. 4-4



12 按 **pump**。
泵的指示灯点亮，液体从排液管流出。
如果液体持续流出，说明检查阀工作正常。
如果液体没有从排液管持续流出，那么必须更换检查阀。

8.6 检查（更换）并用超声波浴清洗管路过滤器

必需的部件

部件	型号	部件号
滤头	消耗的部件	228-32744

- 1 用附带的扳手稳住管路过滤器。
- 2 使用另一扳手拧开 SUS 管末端的螺栓，取下 SUS 管。

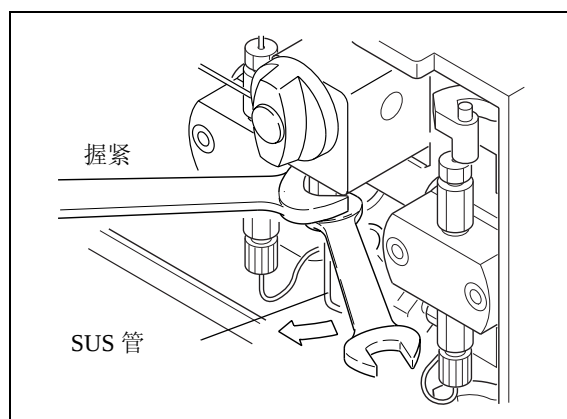


图 8.29

- 3 用扳手拧开并取下管路过滤器。
- 4 用棉签擦去管路过滤器孔上的脏物。

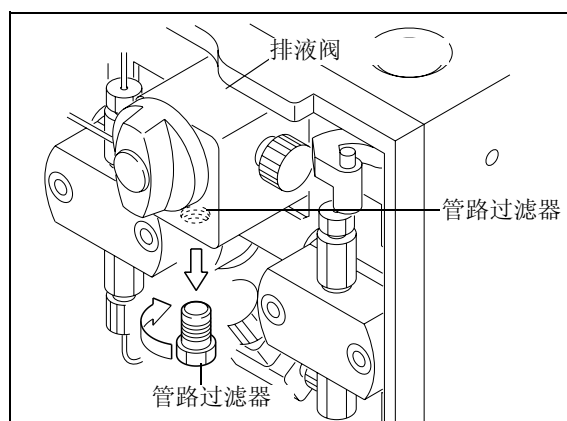


图 8.30

- 5 将管路过滤器放入二丙醇浴中，并用超声波浴清洗 5 分钟。
- 6 将管路过滤器重新拧回管路过滤器开口中，并用开口扳手拧紧。
- 7 将 SUS 管上的螺栓拧回到管路过滤器上，并用开口扳手拧紧螺栓。

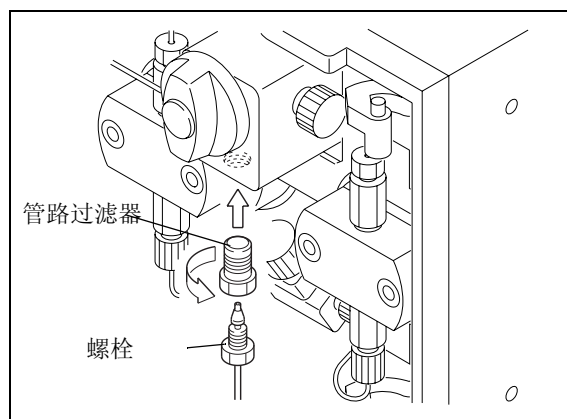
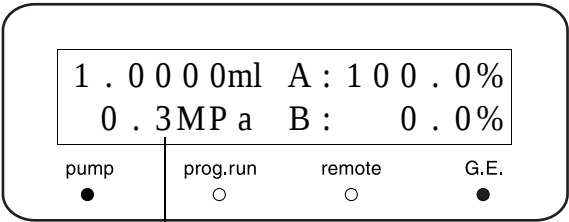


图 8.31

- 8 打开电源开关。
出现初始屏幕。
- 9 在非装入状态中，以 1mL/min 的速率抽吸水。
如果显示的压力不超过 0.3MPa，说明管路过滤器工作正常。
如果显示的压力超过 0.3MPa，必须更换滤头。



如果此值等于或低于 0.3MPa，说明过滤器是正常的。

■ 更换滤头

- 1 取下管路过滤器。
 执行 P.8-19 中的第 1 到 3 步。
- 2 用尖头钳取下管路过滤器一端的滤头。

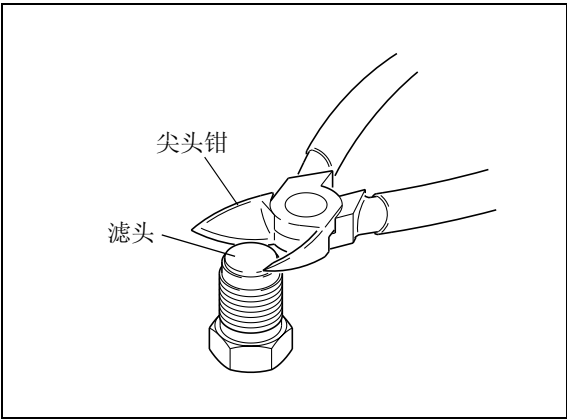


图 8.32

- 3 将新的滤头放入管路过滤器体。
- 4 重新安装管路过滤器。
 执行 P.8-19 中的第 6 到 7 步。

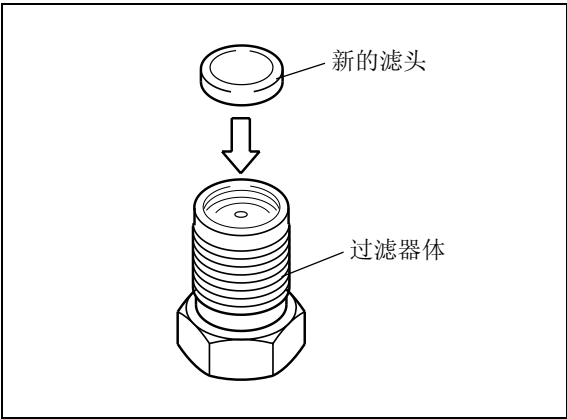


图 8.33

8.7 检查（更换）并用超声波浴清洗管路吸滤器

必需的部件

部件	型号	部件号
吸滤器	消耗的部件	228-43342-91

- 1 将吸滤器从抽吸管拉出。
- 2 用二丙醇浴在超声波清洗设备中清洗吸滤器 5 分钟。

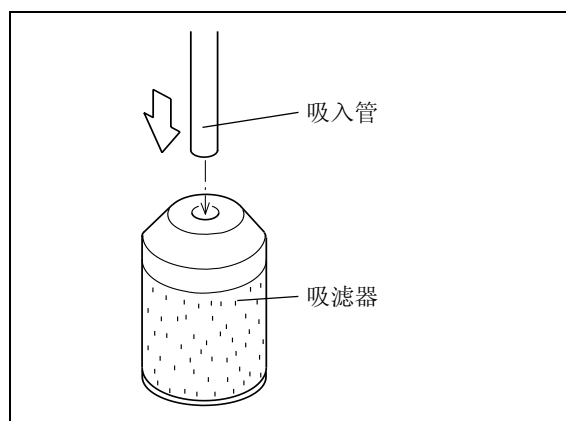


图 8.34

- 3 将抽吸管插入吸滤器。
- 4 打开电源开关。
显示屏上出现初始屏幕。
- 5 以 1mL/min 的速率抽吸水 10 分钟。
- 6 检查气泡是否没有在溶剂管道内部聚积。
如果有聚积，那么管道必须更换。

8.8 更换排液阀组件

必需的部件

部件	型号	部件号
排液阀组件	可更换部件	228-45574-91

1 逆时针旋转拧下排液阀组件。将它呈直线拉出。

注

确认孔中没有异物。

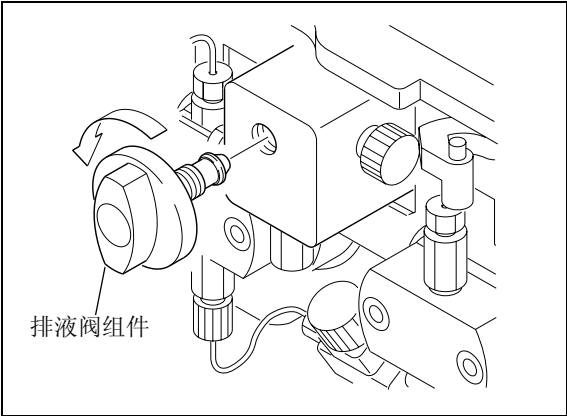


图 8.35

2 用二丙醇将新排液阀组件的密封垫浸湿，并将它呈直线插入阀套的孔中。

注

如果排液阀组件被倾斜或用力插入，密封垫可能会变形。结果造成密封垫的密封效果无法维持。

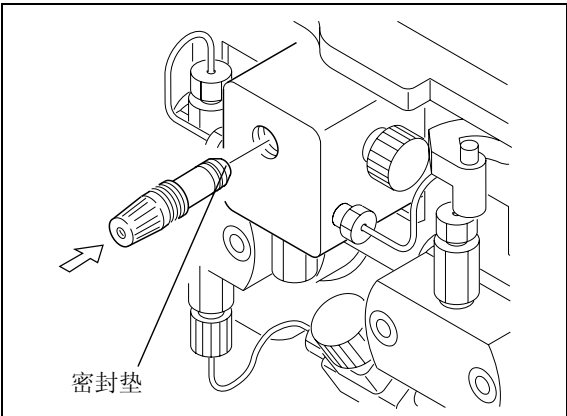


图 8.36

3 拧紧新的排液阀组件，尽可能的使其紧固。

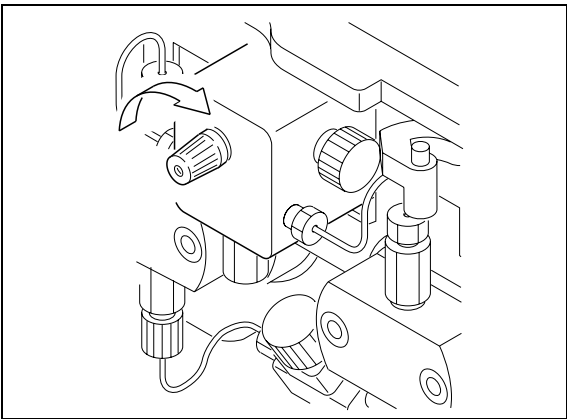


图 8.37

- 4 将旋钮拧到排液阀组件上，并将盖子扣在旋钮内，而旋钮位置应垂直。

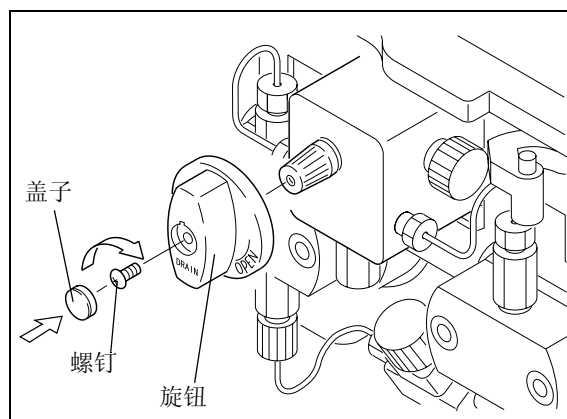


图 8.38

8.9 更换保险丝



警告

在更换保险丝前请关闭仪器的电源并拔下插头。

对于更换件，仅应使用正确型号和额定值的保险丝。

违反上述注意事项会引起火灾、电击或短路。

保险丝的正确额定值是：
必需的部件

部件	型号	部件号
250V 5AT (5×20)	可更换部件	072-02004-23

1 用硬币打开保险丝固定座。

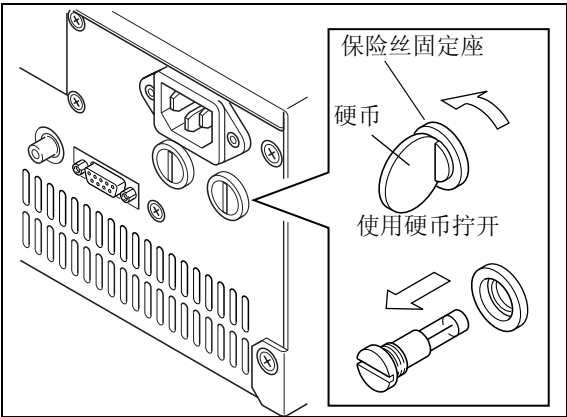


图 8.39

2 将新的保险丝放入保险丝固定座。

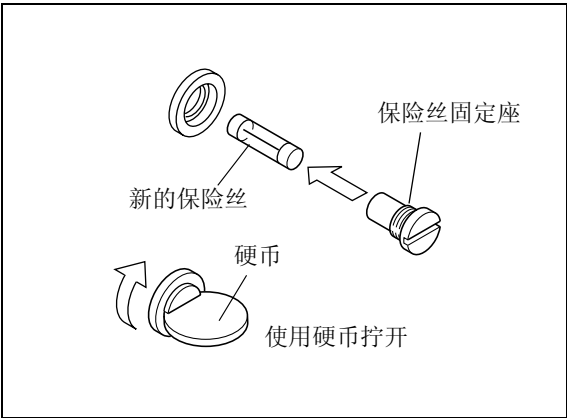


图 8.40

3 推入保险丝固定座并用硬币固定。

8.10 擦拭泄漏托盘

保护盘安装在泄漏托盘的上面以保护泄漏传感器并将泄漏的溶剂导向传感器和排液出口。
如下所示，完全擦去泄漏托盘上泄漏的溶液。

注

当缓冲溶液作为流动相使用时，在蒸发时它可能会在泄漏托盘上沉淀晶体。如下所示，用水浸湿的抹布擦去泄漏托盘上的脏物。

- 1 旋转保护盘，使得能够看见泄漏托盘和泄露传感器。

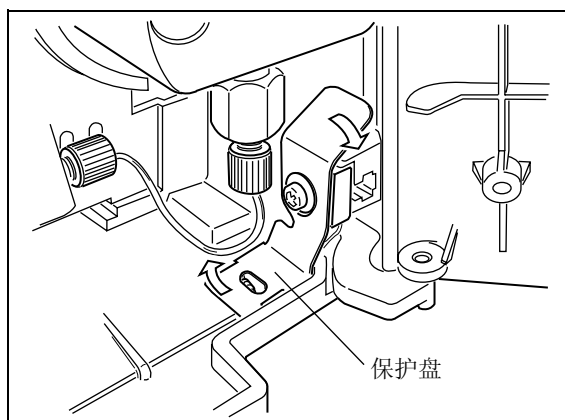


图 8.41

- 2 完全擦去泄露传感器周围和泄漏托盘上泄漏的溶液。

注

不要拧动和拉动泄漏传感器。
用水浸湿的抹布擦去泄漏托盘上的脏物。

- 3 再次旋转保护盘。

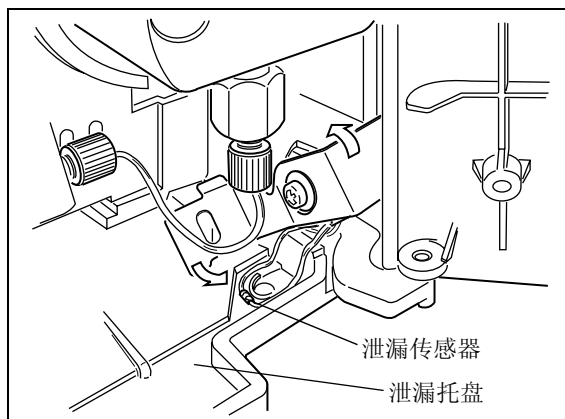


图 8.42

 小心

务必在擦拭后再次旋转保护盘。
若没有保护盘泄漏传感器可能无法检测到泄漏。

8.11 外部清洁

如果仪器盖或前面板变脏，请用干的软布或薄纸轻拭。
对于顽固的污渍，请按照下列步骤清洁。

1 用布蘸取稀释的中性清洁剂并拧干多余水分。擦拭仪器外表的污渍处。

2 用布蘸水并拧干多余水分。擦去所有残留的清洁剂。再使用干布擦去仪器外表的所有水分。

注

请不要让溢出的水残留在仪器的表面，也不要使用酒精或稀释剂类的溶剂清洁表面。这可能导致生锈或褪色。

9

技术信息

目录

9.1	安装	9-2
9.2	规格	9-38
9.3	维护部件	9-40
9.4	HPLC 系统介绍	9-42
9.5	流动相特性	9-45

9.1 安装

9.1.1 安装位置

■ 合适的位置和准备工作

为确保安全操作，请将仪器安装在合适的地点，并应满足以下条件。

警告

充足的通风

HPLC 系统使用的溶剂通常是易燃、有毒的物质。

因此，安装仪器的房间必须有良好的通风。

仪器附近没有火源

HPLC 使用的溶剂通常是易燃的物质。因此，严禁在安装仪器的附近使用明火。而且，请勿在同一房间内安装其他任何能发射或可能发射出火花和设备。

长期配备灭火器

应长期配备灭火器以防止火灾的发生。

仪器附近应配备防护设备

如果溶剂进入眼睛或溅到皮肤上，必须立即冲洗。

配备的设备，如眼睛冲洗和安全淋浴应离仪器越近越好。

小心

避免灰尘或腐蚀性气体

为确保仪器的有较长的使用寿命并保持其性能水平，应避免将仪器安装在有大量灰尘或腐蚀性气体的地方。

远离产生强磁场的设备

为确保正确运行，请勿将仪器安装在有强磁场的地方。

如果电源线有较高的电流噪音，请安装电涌保护器。

请将仪器安装在符合以下条件的地方以保持其良好性能：

室温在 4 至 35°C 之间，且全天温度波动较小。

供暖设备或空调的气流不直吹仪器。

阳光没有直射仪器。

没有振动。

湿度保持在 20 - 85% 之间。

没有冷凝或雾气的地方

■ 所需的安装空间

 小心

此仪器的重量为 13kg。安装过程中，要考虑与其他 LC 组件结合使用的总重量。
用于安装此仪器的实验台应是牢固的，足以支撑 LC 系统的总重量。实验台应是水平的、稳固的并且深度至少 600mm。
如果不遵守这些预防措施，仪器会翻倒或掉下实验台。
仪器的后部与墙之间应至少保持 100mm 的距离。
这样可以保证有足够的空气流动，从而提供冷却效果并防止仪器过热、降低其性能。

典型的系统配置和要求的安装空间如下图所示。

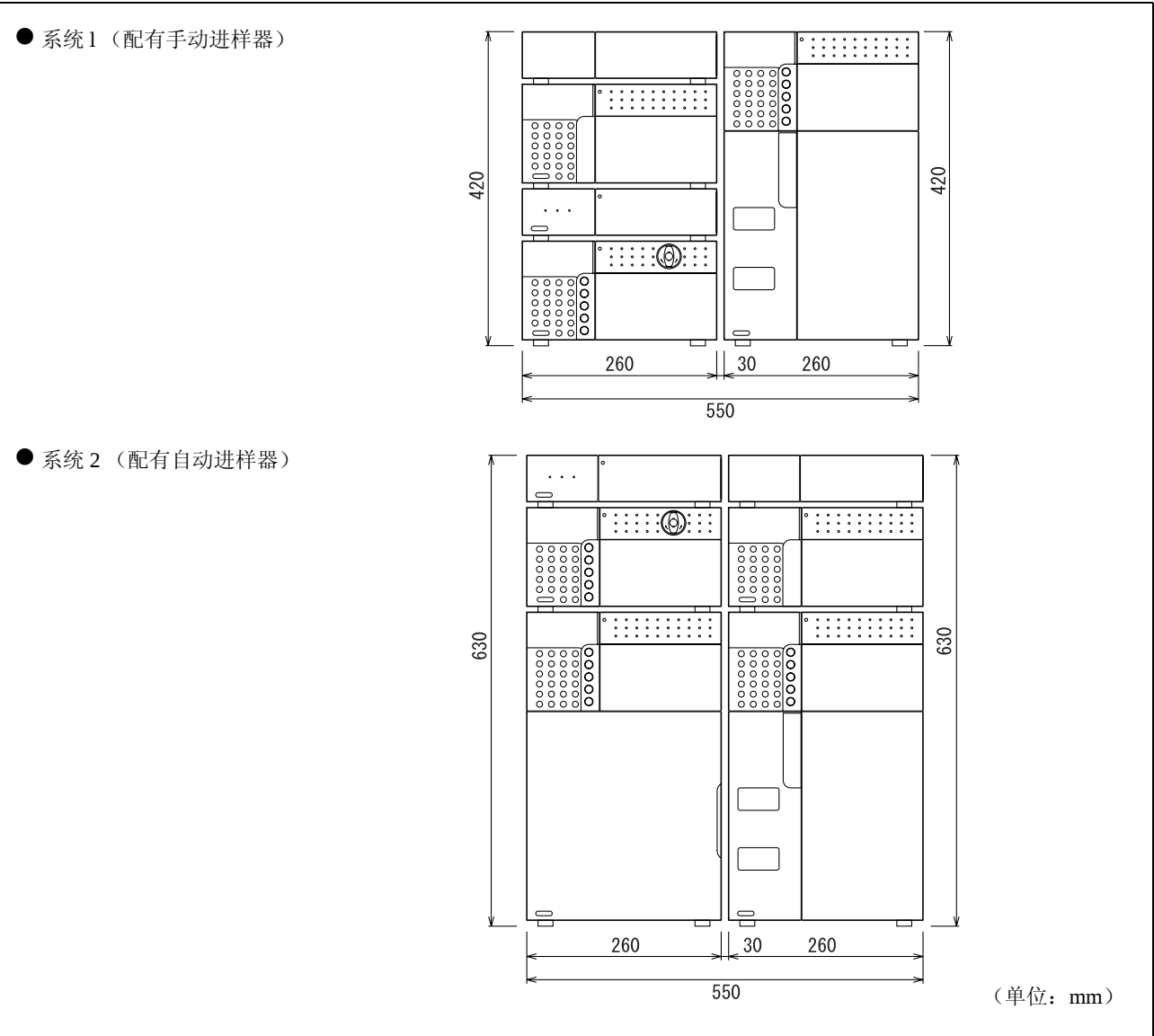


图 9.1

9.1.2 安装

■ 取下装运用螺丝

为了避免运输过程中的震动，仪器通过用装运用螺丝固定。
在安装前取下这些螺丝。

注

如果未取下装运用螺丝就使用仪器，系统会因为振动而发出噪音。

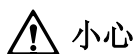
1 拧松并取下装运用螺丝（以及垫圈）。

 "2.3 右侧和底板" P. 2-5

■ 安装

本仪器设计可用于与其他岛津 HPLC 组件一起堆叠。

 "9.4 HPLC 系统介绍" P. 9-42



小心

LC-20A 系列组件彼此堆叠时，组件之间的间隙仅有 5 mm。

请小心不要在组件之间压伤您的手指。

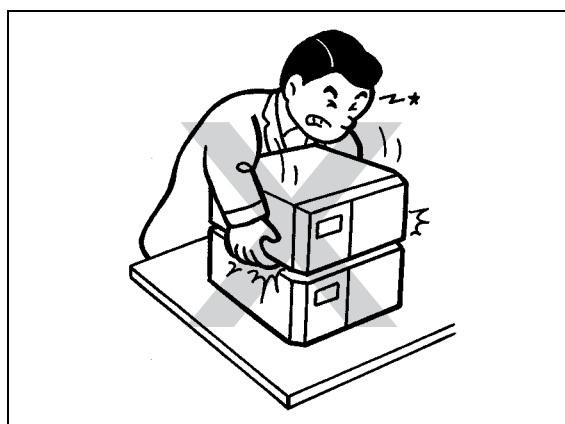


图 9.2

■ 堆叠支架

推荐另外购买堆叠支架。这类支架会降低仪器因地震或类似情况而跌落实验台的可能性。可使用多级堆叠支架。

可在仪器左右两边放置堆叠支架以将仪器固定。
有关更多信息，请与岛津服务代表联系。

堆叠支架的放置方法请参见
"图 9.3".

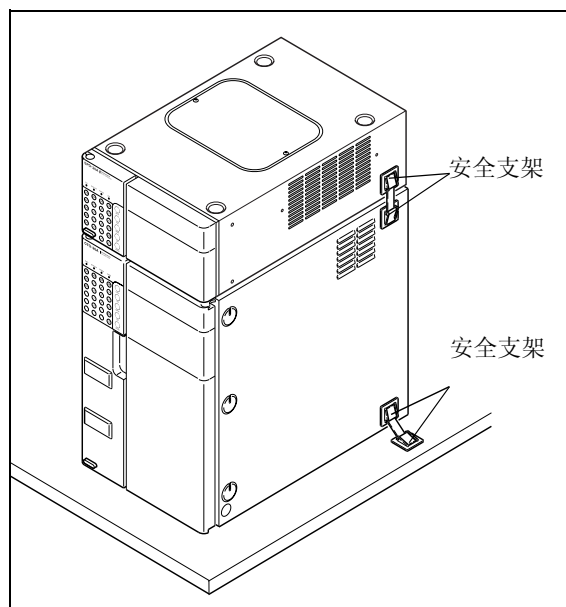


图 9.3

9.1.3 电源连接

下表显示了电压、功耗和频率。

部件号	电源电压 (标注在仪器上)	功耗	频率
228-45002-31	AC100-120V(100-120V~)	180VA	50/60Hz
228-45002-32	AC100-120V(100-120V~)		
228-45002-38	AC220-240V(220-240V~)		

确认用于连接的电源插座有足够的容量。如果容量不足，则会发生断电或电压下降，其结果不仅影响该仪器而且会影响连接同一电源的其他仪器。

■ 连接电源插座

**警告**

请小心拿放电源线，并遵守下面的注意事项以避免电源线损坏、火灾、电击或仪器故障。

- 请勿将重物放置在电源线上。
- 让电源线远离热源。
- 请勿改换电源线。
- 请勿过度弯曲或拉伸电源线。
- 要拔去仪器的电源插头，请拔插头而不是拉电源线。
- 如果电源线损坏，请立即更换。

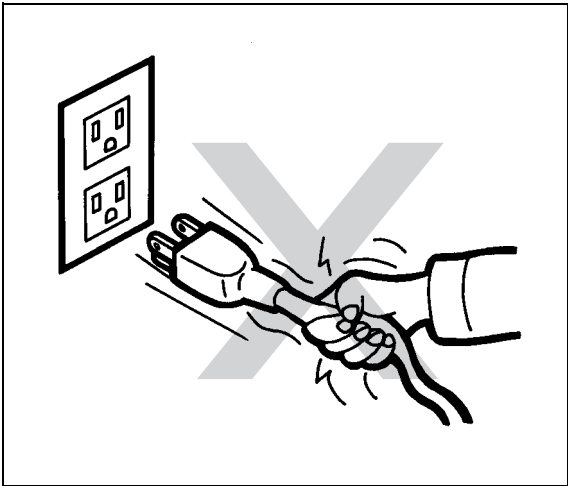


图 9.4

**小心**

在将仪器插入电源前，请务必将电源开关置于关闭状态。

- 1
- 将电源线接头插入仪器后部的电源线接口。
- 2
- 将电源线插头插入电源插座。

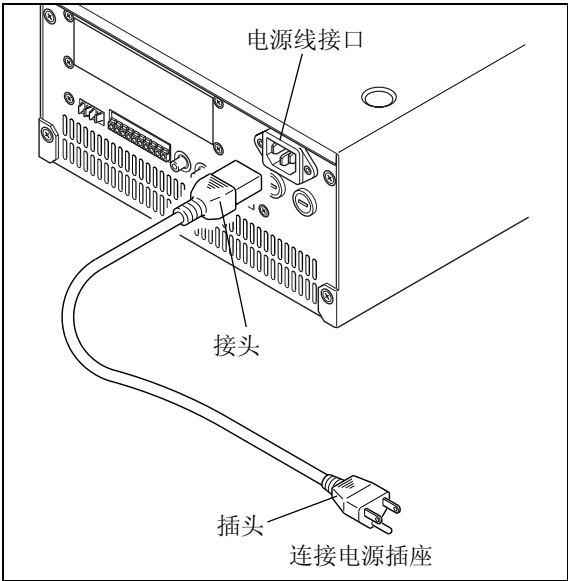


图 9.5

■ 接地

**警告**

作为附件提供的三相电源线包含地线。
请务必将此线接地以防止电击并保证仪器的稳定运行。

9.1.4 安装管路之前

有多种类型的管和接口用于在安装时连接仪器的管路。在连接管路之前必须切割管道并装配接口。本节描述了这些准备工作的说明和注意事项。

■ 管和接口的类型

用于连接管路的管和接口由以下不锈钢 (SUS) 或树脂制成。

不锈钢 (SUS)	树脂
不锈钢管, 钢管 1.6 O.D. × 0.3 I.D.	FEP 管, PTFE 管, ETFE 管, PEEK 管, PE 管等
螺栓 1.6 MN	螺栓 PEEK
密封圈 1.6F	PEEK 密封圈
	PTFE 密封圈

■ 切割管

将附带的管切割至适于安装的长度。

切割 SUS 管

- 1 将附带的锉（用来切割 SUS 管）与管垂直放置，然后绕着管切割。

注

切割管时使其切割表面是直角。

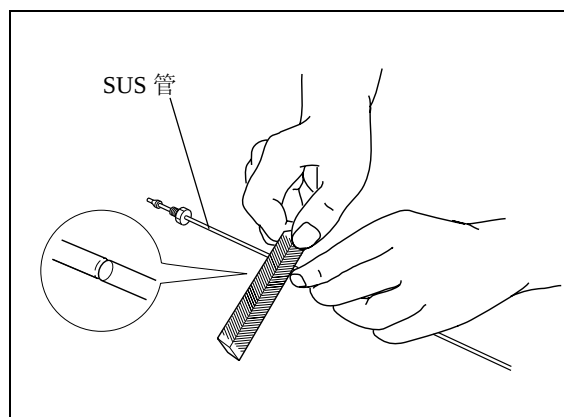


图 9.6

- 2 握住管两边，与切割线保持同等距离，上下并来回弯曲直至折断。

- 3 用锉将切割的表面锉平直。

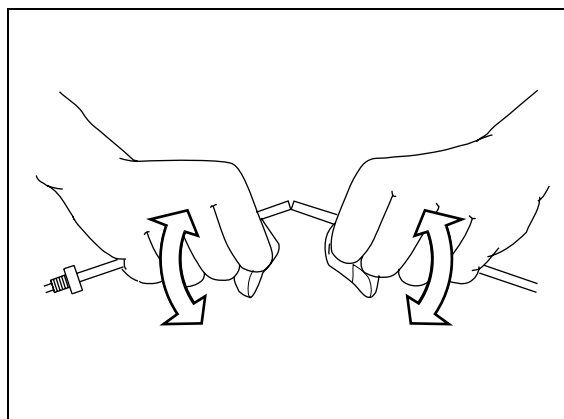
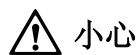


图 9.7



小心

切割表面的应该是直角。否则，会产生死体积并加宽色谱峰。

请确保管的内径不变形。否则管会被堵塞。

切割树脂管

用切割刀呈直角切割树脂管。

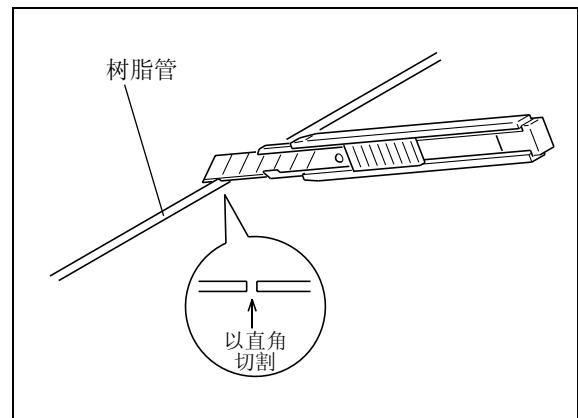
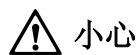


图 9.8

■ 连接管

1 安装管的螺栓和密封圈。



小心

在 SUS 管上安装不锈钢螺栓和密封圈，树脂管上安装树脂螺栓和密封圈。
如果将树脂螺栓安装到 SUS 管上，则会损坏螺栓并可能发生泄漏。

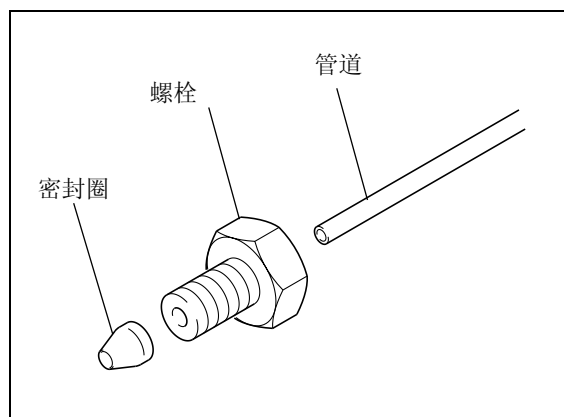


图 9.9

2 将管的一端带上密封圈，插入正确的开口中。然后拧紧螺栓。 密封圈便固定在管上。

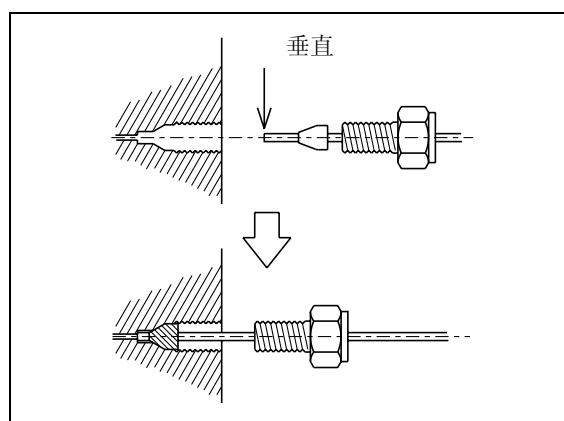
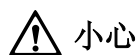


图 9.10



小心

将管完全插入开口，直至接触到开口底端。
否则，会产生死体积并加宽色谱峰。
请勿过度拧紧螺栓。
否则会损坏螺纹。

注

对于 SUS 螺栓：
用开口扳手（附带的）拧紧或松开螺栓。
如果螺栓与一个不牢固的连接件或其他部件相连接，请使用第二个扳手将连接件固定。
对于树脂螺栓：
用手拧紧或松开螺栓。

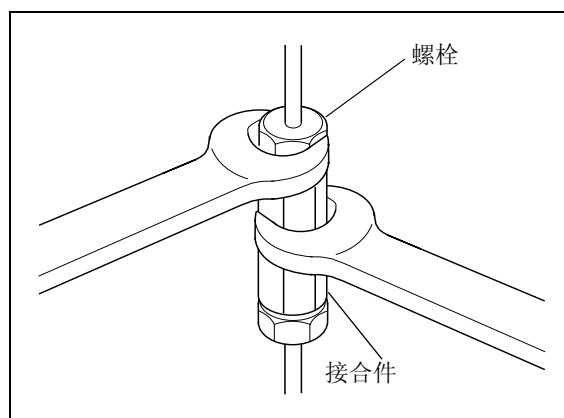


图 9.11

- 3 轻轻地松开并转动螺栓以确认密封圈已固定在管上。

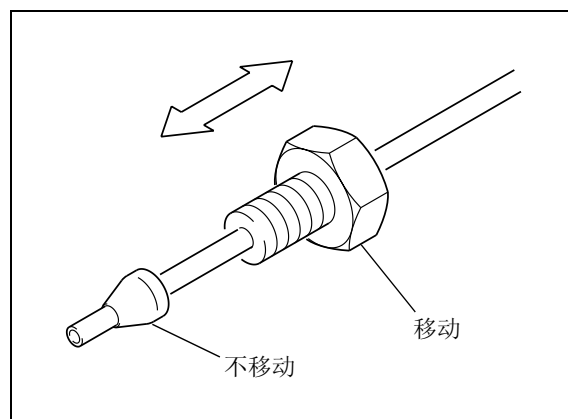


图 9.12

■ 保护性插件

仪器的进样口和出样口均配有保护性插件（套管、限位插件、盖子以及类似物品）以阻挡运输过程中的灰尘。当进样口和出样口没有与其他物体连接时，请在上面保留保护性插件。否则，灰尘和脏物会堵塞仪器。如果很长时间不使用仪器时，请妥善保管好这些插件以备。

注

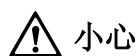
对于限位插件：

用附带的扳手取下或拧上插件中的螺丝。

对于树脂插件：

用手取下和放回插件。

9.1.5 管路

**小心**

在连接管路前，应关闭所有系统组件的电源并拔下插头。

对于管路连接，请使用 "1.3 组成部件" 中列出的正确部件。

请务必按说明所述连接管路。

否则会造成伤害或导致设备故障。

必要的管路有：

吸滤器管路 组成从贮液瓶到泵的流路的管路。

排液管管路 在操作前检查仪器性能的管路。

泄漏管管路 如果堆叠中任一仪器发生泄漏，该管路用于将泄漏液导向至堆叠中最底部的设备，并由那里连接到废液瓶。

注

有关使用可选的脱气机和 / 或贮液瓶切换阀时管路连接的详细信息，请参见这些选件的说明手册。

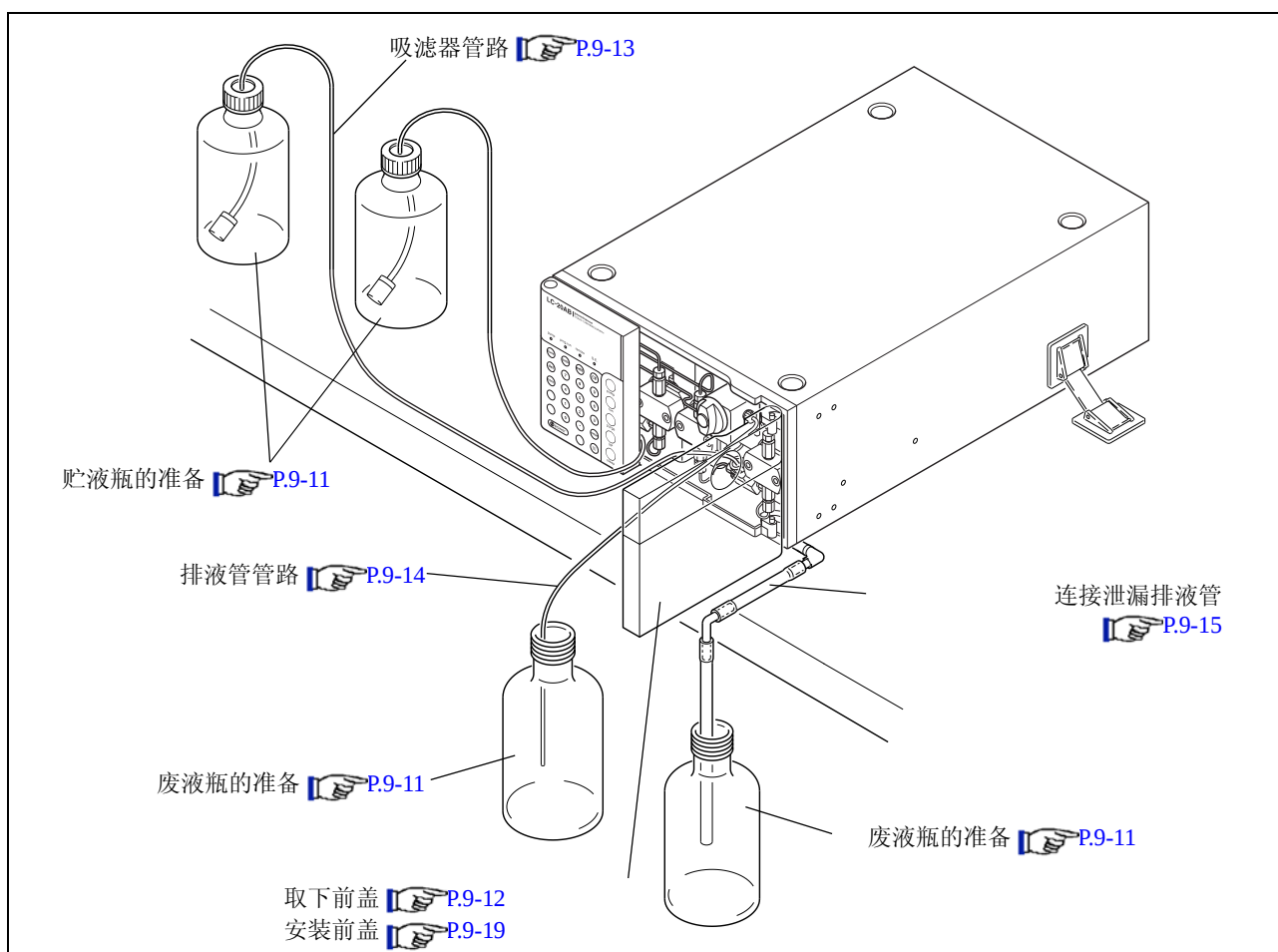


图 9.13

■ 贮液瓶和废液瓶的准备

在连接管路前，应准备 (a) 贮液瓶和 (b) 废液瓶（以便存放分析后的流动相和收集泄漏液）。

**警告**

请勿使用破裂的或损坏的瓶子。

贮液瓶应由玻璃制成，容量至少 500mL。

**小心**

废液瓶必须放置在低于仪器的位置（例如地面上）。如果放置的位置高于仪器，则液体不能够排出，并会从连接口中泄漏。

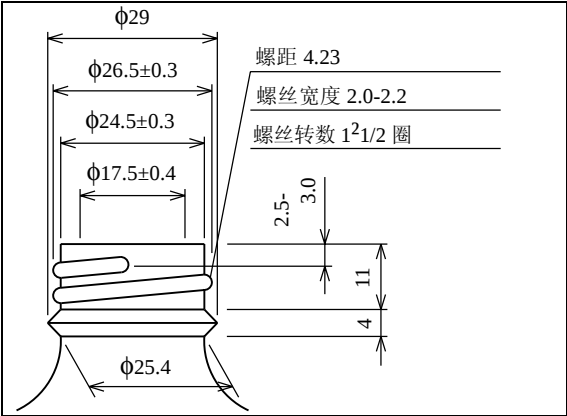


图 9.14

■ 取下前盖

要连接管路必须取下前盖。

1 在图中所示的位置按下、再放开以打开前盖。

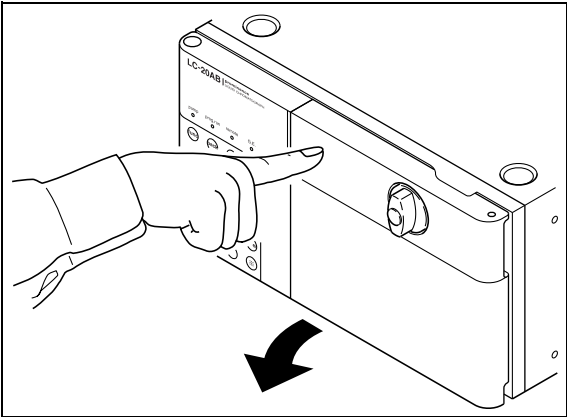


图 9.15

2 向上拿起并取下前盖。

注

可以以 120 度的打开角度取下前盖。

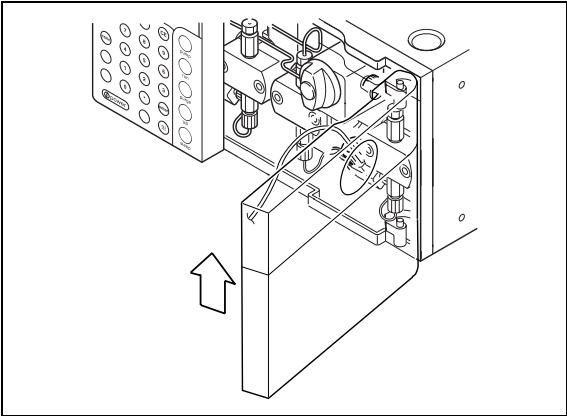


图 9.16

■ 吸滤器（附件）安装

注

在安装时，请避免让灰尘吸附在吸滤器的过滤器部分。
过滤器上的灰尘可能导致堵塞和流速波动。

注

为确保在任何时间分析都稳定，应对流动相进行脱气。
有关脱气机的详细信息，请参见  "1.4 可选部件" P. 1-5。

- 1 从过滤器管上取下密封圈、套管和卷簧。
- 2 将管切割为适当的长度，连接贮液瓶和泵吸入口。
- 3 将流动相倒入贮液瓶中。

● 吸滤器（组件）

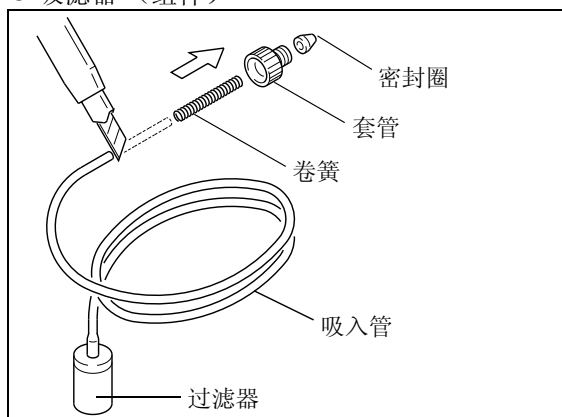


图 9.17

- 4 把过滤器放进贮液瓶中，将管从盖子和瓶盖的小孔中穿过，将盖子放在瓶嘴上并拧上瓶盖。

注

过滤器应触到瓶底。

- 5 将密封圈、套管和卷簧放回管上的原位置。

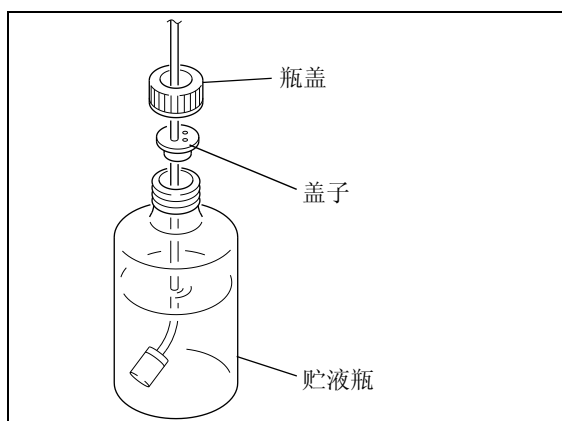


图 9.18

6 从泵 A 进样口取下装运用套管。

注

如果仪器长期不用应将它放回原位，以防止异物进入进样口。取下后保留好装运用套管。

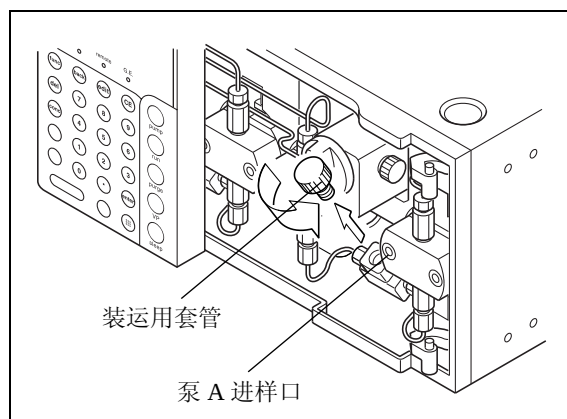


图 9.19

7 将密封圈和套管安在进入泵 A 进样口的管末端。

注

在向上安放管时，使用管夹固定。

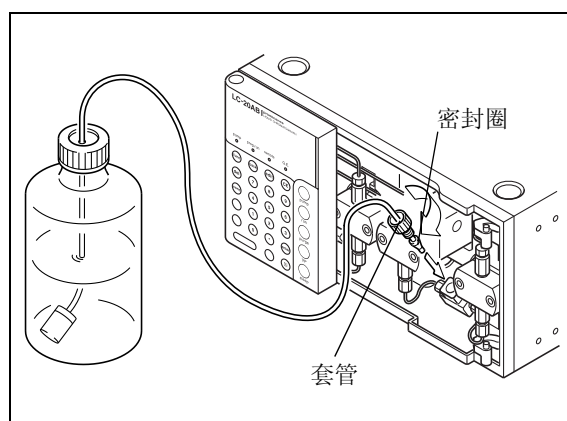


图 9.20

8 以同样的方式连接泵 B。

■ 排液管（附件）安装

1 从排液管连接口上取下装运用盖子。

注

取下装运用盖子后，请将其保留好；如果仪器长期不使用时，再将其安装上以防止异物进入出入口。

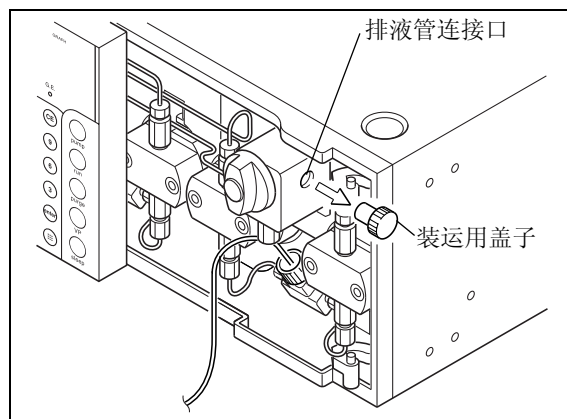


图 9.21

2 用螺栓将排液管固定在排液管连接口。

3 将排液管的另一端插入废液瓶中。

注

为确保液体流动顺畅，请将排液管末端向下直插入瓶中。

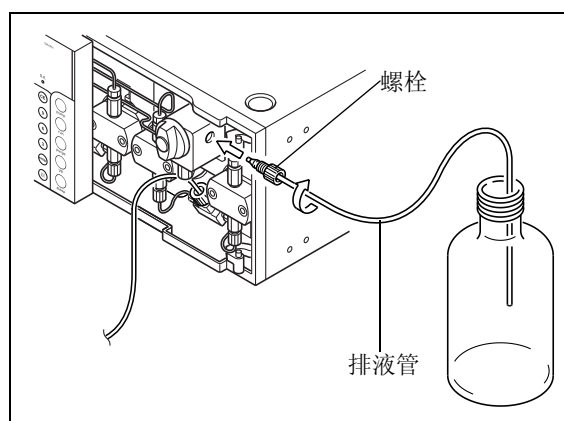


图 9.22

■ 连接泄漏排液管

根据仪器的设计，当内部发生泄漏时（除色谱柱温箱以外），泄漏的液体向下流到仪器的最底层并排入废液瓶。下面给出了连接泄漏排液管的步骤。

（除废液瓶以外，右图中的所有部件都是标准附件。）

注

连接时，将硅胶管切割成每一段都不会松垂的长度。调整硅胶管，使它的边缘不会接触到废液瓶中的液体平面。

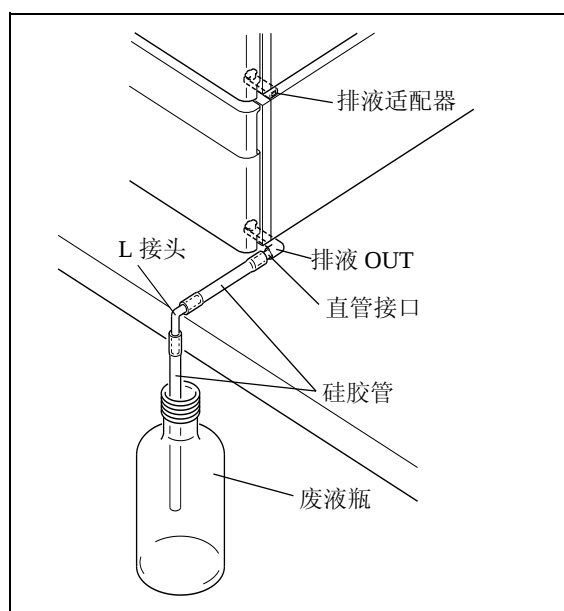


图 9.23

仪器底部

1 将“排液 OUT, STD”从仪器的前部插入泄漏排液出口。

2 将“排液 OUT, STD”逆时针旋转 45° 以固定。

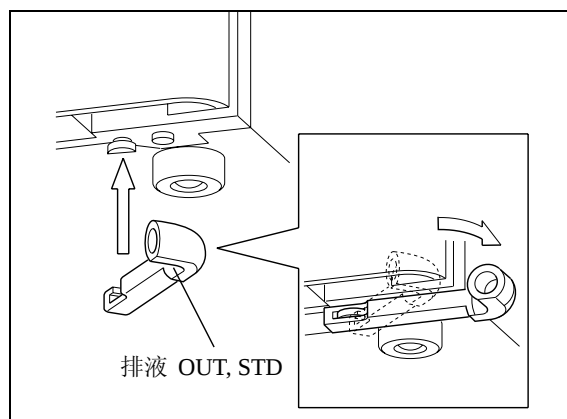


图 9.24

3 用直管接口将硅胶管适配器的一端连接到“排液 OUT, STD”。

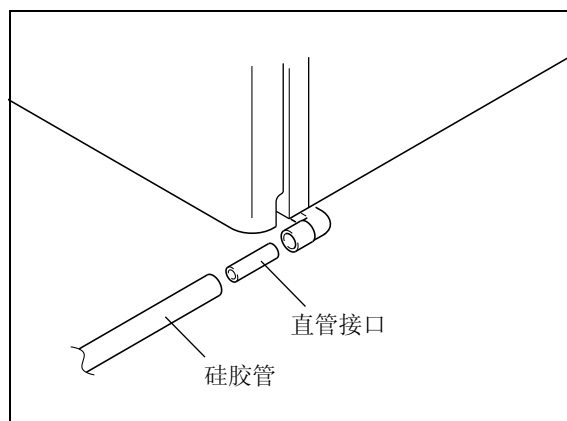


图 9.25

4 在实验台的边缘切割硅胶管并连接一个 L 接头。如右图所示，使 L 接头的头部向下并连接硅胶管的另一半。

5 将硅胶管的另一端插入废液瓶中。

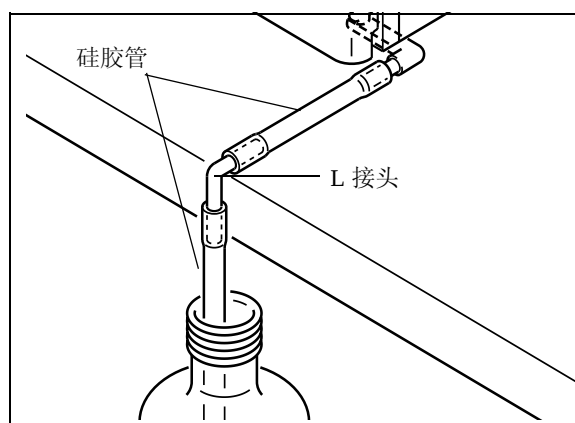


图 9.26

注

为确保液体流动顺畅，请将硅胶管末端向下插入瓶中。

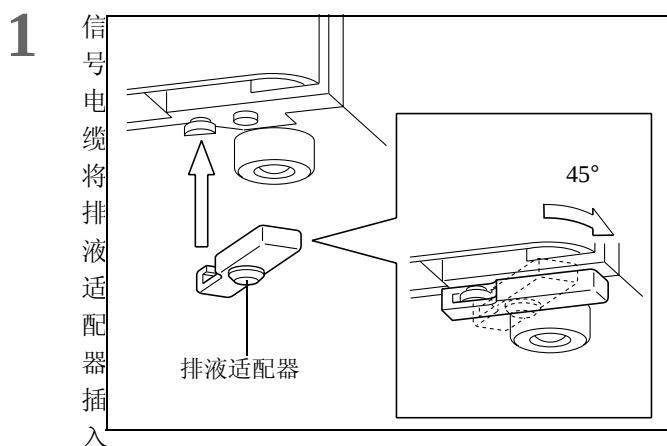
底部第二个仪器

注

来自色谱柱温箱的泄漏单独排出（请参见色谱柱温箱的说明手册）。

如果在色谱柱温箱的顶部安装了其他组件，请采用与下一页“在色谱柱温箱顶部安装”中相同的步骤。

此外，如果底部设备没有泄漏孔（“图 9.28”），也请采用与下一页“在色谱柱温箱顶部安装”中相同的步骤。



图中所示的位置，并将其滑动到仪器的底部。

图 9.27

2 排水适配器将排水出口连接到底部设备的泄漏孔。

3 向顶层设备的排水出口附近的倒一些水，确认水流入废液瓶中。

● 连接部件的交叉部分

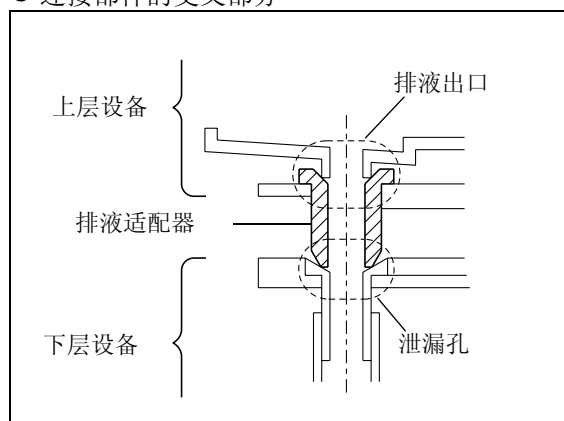


图 9.28

在色谱柱温箱顶部安装

注

当底部设备没有泄漏孔时（“图 9.28”），请采取与下列描述相同的步骤。

1 将“排液 OUT, CTO”从仪器的前部插入泄漏排液出口。

2 将“排液 OUT, CTO”逆时针旋转 45° 以固定。

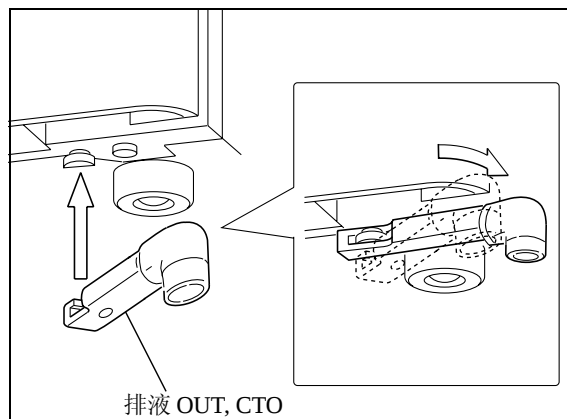


图 9.29

3 用直管接口将硅胶管适配器的一端连接到“排液 OUT, CTO”。

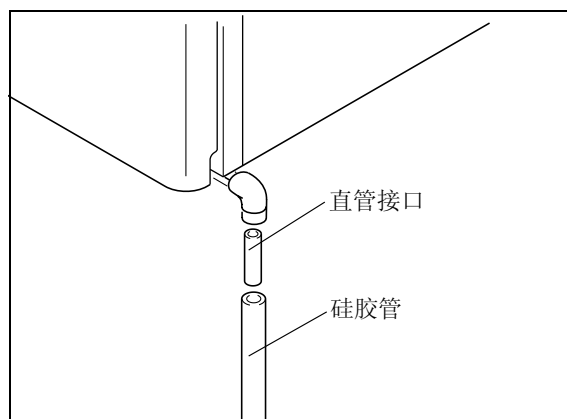


图 9.30

4 将硅胶管的另一端插入废液瓶中。
 "图 9.13"

注

为确保液体流动顺畅，请将硅胶管末端向下插入瓶中。调整硅胶管，使它的边缘不会接触到废液瓶中的液体平面。当管的顶端接触到废液瓶中的液体时，排液会难以流入。

■ 安装前盖

- 1 执行抽吸后，采取与取下相反的步骤装上前盖。
- 2 关上前门。

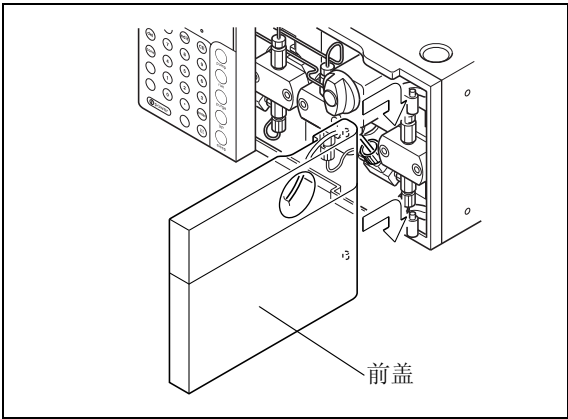


图 9.31

9.1.6 安装手动进样品和色谱柱

本节描述了手动进样器及色谱柱的安装步骤。
有关类似的色谱柱温箱安装步骤，请参见色谱柱温箱的说明手册。

■ 安装手动进样器

请使用下列手动进样器。

选件名称	部件号	特性
手动进样器 型号 7725	228-32210-91	用于一般用途分析的手动进样器。 标准定量管：20μL
手动进样器 型号 7725i	228-32210-93	与型号 7725 相同，但是有位置传感开关。 可以将样品进样的同步信号发送到系统控制器或 Chromatopac。
半微量手动进样器 型号 8125	228-23200-91	用于半微量体积范围的手动进样器。 标准定量管：5μL。 包含位置传感开关。 可以将样品进样的同步信号发送到系统控制器或 Chromatopac。
非金属手动进样器 型号 9725	228-32650-91	由非金属材料制成的液体连接部件。最高使用温度：60°C
非金属手动进样器 型号 9725i	228-32650-93	与型号 9725 相同，但是有位置传感开关。 可以将样品进样的同步信号发送到系统控制器或 Chromatopac。

- 1 使用附件螺丝将进样器安装板（选件）安装到仪器上

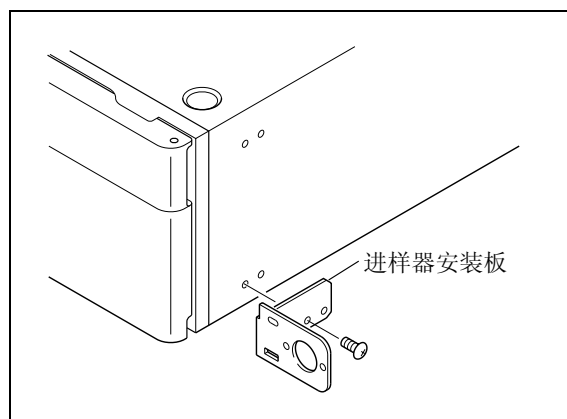


图 9.32

- 2 使用进样器附带的螺丝将手动进样器安装到安装板上。
（有关更多详细说明，请参见所用的手动进样器的说明手册。）

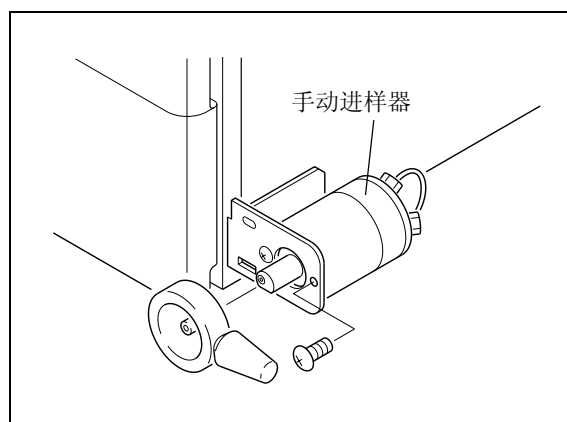


图 9.33

- 3 将与安装板一起提供的样品瓶架插入板上的样品瓶架开口中。

- 4 将与安装板一起提供的样品瓶插入样品瓶架。

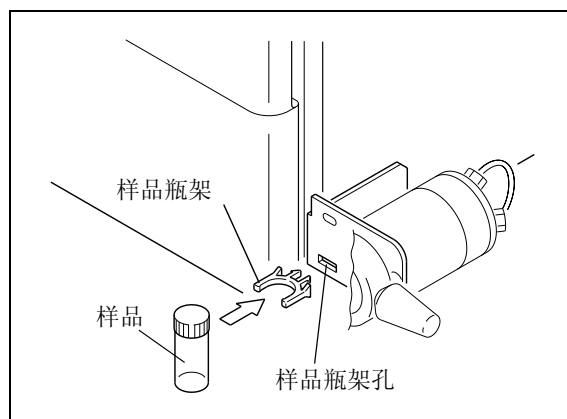


图 9.34

■ 安装色谱柱支架

- 1 使用附带的螺丝将色谱柱支架安装在泵上。
- 2 使色谱柱出样口向上，将它固定在色谱柱支架上。色谱柱的方向如右图所示。确认色谱柱已经夹固。

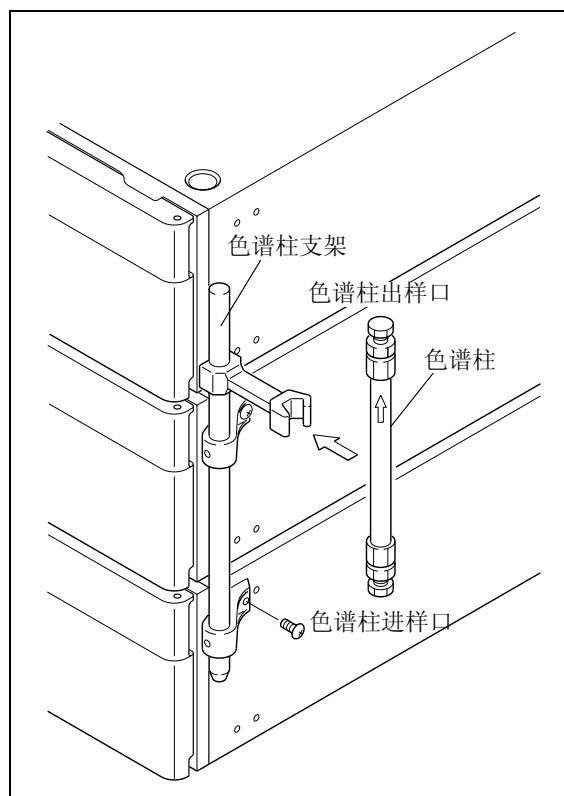


图 9.35

9.1.7 流路的管路连接

■ 手动进样器管路连接

注

对于手动进样器的连接口 1 至 6，请使用作为手动进样器的标准附件提供的螺栓（与长套管一起）和密封圈。

- 1 将定量管的螺栓（与长套管一起）拧入手动进样器的出入口 1 和 4。
- 2 将螺栓（与长套管一起）与密封圈分别安装到两个废液管的每一端。然后将管和密封圈接到手动进样器的出入口 4 和 6。拧紧螺栓。

● 手动进样器后部

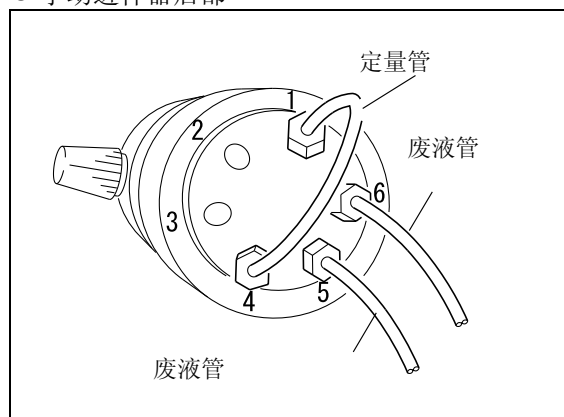


图 9.36

- 3 旋转并取下样品瓶盖。
- 4 将废液管的另一端穿过管的开口并插入样品瓶。

注

为避免因虹吸作用而致使液体流出，请将废液管的两端放置与针管出入口水平的位置。

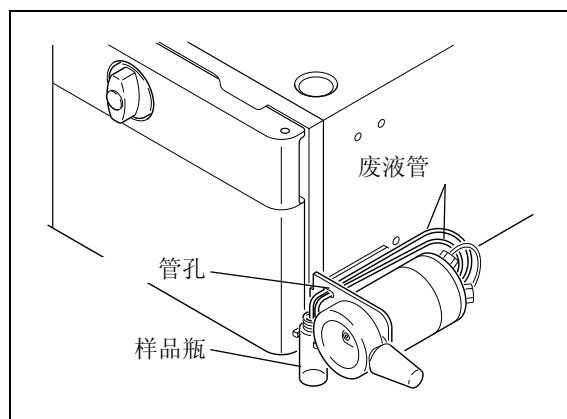


图 9.37

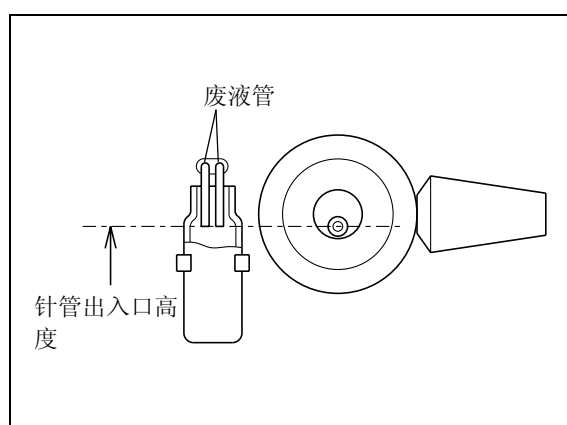


图 9.38

■ 泵设备和手动进样器之间的管路

- 1 切割 1.6 O.D. × 0.3 I.D. 的 SUS 管（泵的标准附件），其长度足以连接泵出样口和手动进样器的出入口 2。
- 2 将螺栓和密封圈安在 SUS 管的两端。
 泵出样口端：1.6MN 螺栓和 1.6F 密封圈作为泵的标准附件提供。
 手动进样器端：螺栓（长套管）和密封圈（作为手动进样器的标准附件提供）。
- 3 将 SUS 管的两端插入泵出样口和手动进样器的出入口 2，并拧紧螺栓。

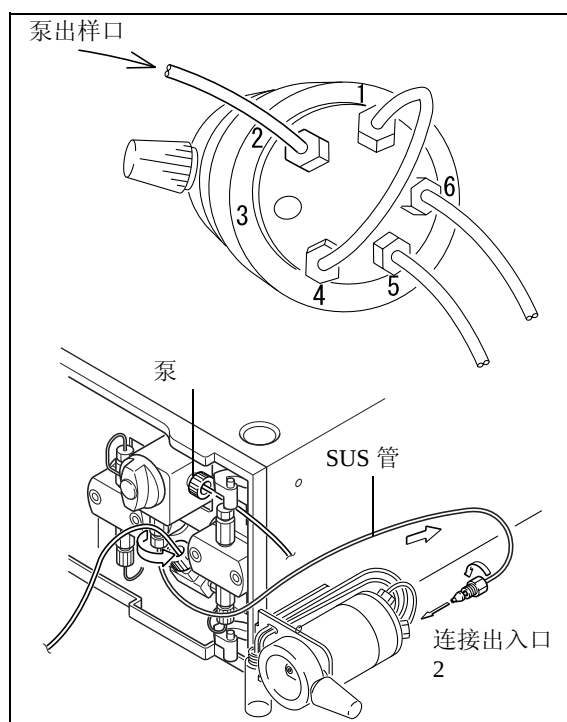


图 9.39

■ 手动进样器和色谱柱之间的管路

- 1 切割 1.6 O.D. × 0.3 I.D. SUS 管（泵的标准附件），其长度适合连接手动进样器的出入口 3 和色谱柱进样口。

注

为使峰的宽度最窄，请尽可能将手动进样器与色谱柱之间的管路切割至最短。

- 2 将螺栓和密封圈放在 SUS 管的两端。
手动进样器端：螺栓（长套管）和密封圈（作为手动进样器的标准附件提供）
色谱柱进样口端：螺栓和密封圈（作为泵的标准附件提供）

- 3 拧松并从色谱柱进样口取下限位插件。

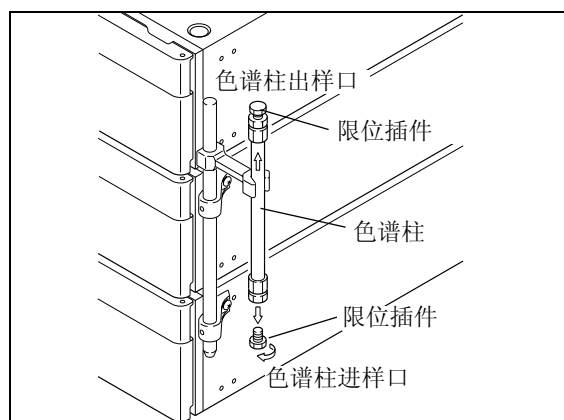


图 9.40

- 4 将 SUS 管的两端插入手动进样器的出入口 3 和色谱柱进样口，然后拧紧螺栓。

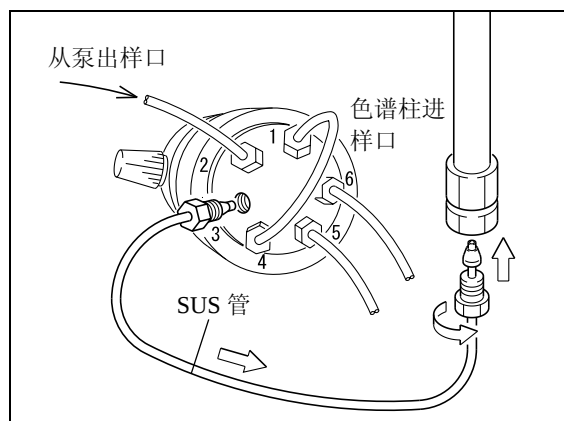


图 9.41

■ 色谱柱和检测器之间的管路

下图显示从色谱柱出样口到检测器和废液瓶的流路。
使用随检测器提供的附件与该管连接。
(有关管路连接步骤的详细信息，请参见检测器说明手册的相关章节。)

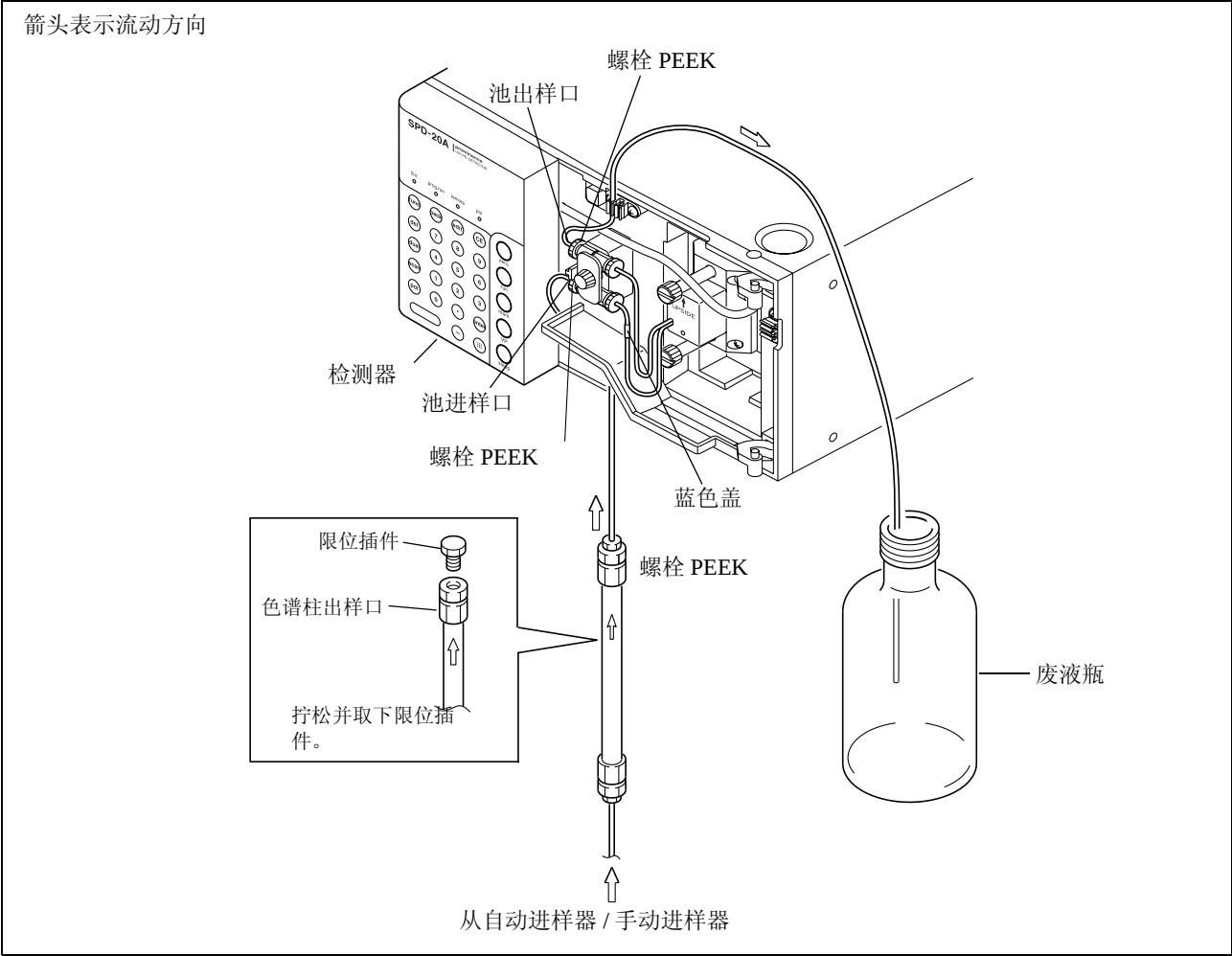


图 9.42

9.1.8 混合器（选件）的安装和管路连接

一种特殊的 SUS 混合器具有极好的溶剂混合性能，可用于梯度洗脱系统。
混合器的安装和管路连接的步骤如下所示。

■ 混合器的准备

混合器适用于三种体积：0.5mL、1.7mL 和 2.6mL。
选择符合应用的容量。（发货时安装的标准管路容量为 2.6mL。）

1 取下混合器盖。

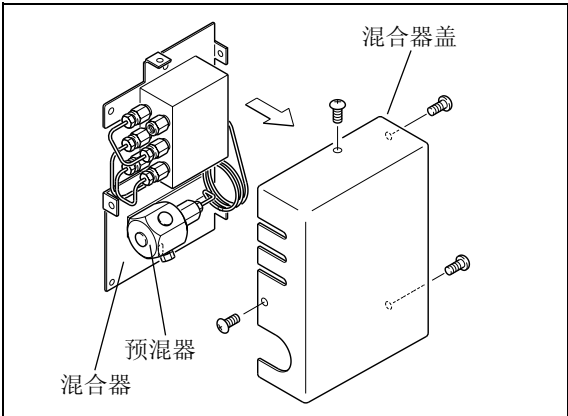


图 9.43

2 按照下列说明配置混合器管道。

注

用盖子塞住不用的出入口以避免脏物或灰尘进入。

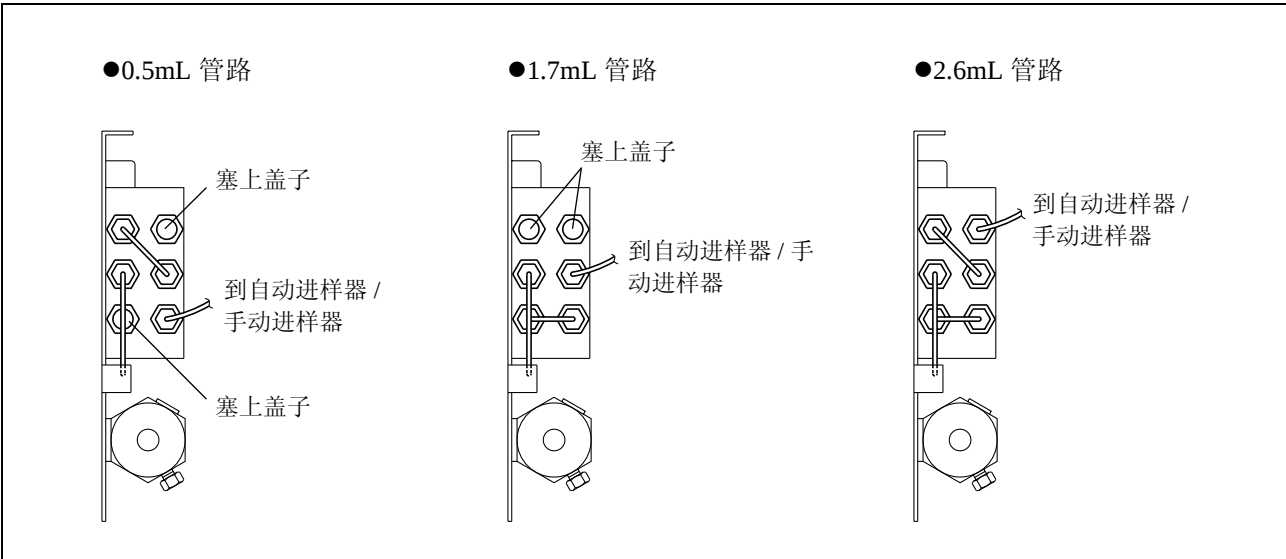


图 9.44

3 混合器组件由两部分组成：混合器部分和预混器部分。

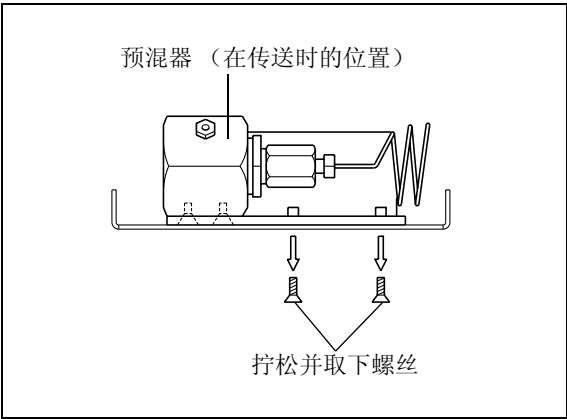


图 9.45

4 将混合器安装到仪器上前，必须移动组件基板上的预混器部分。如图所示，移动并重新固定预混器。

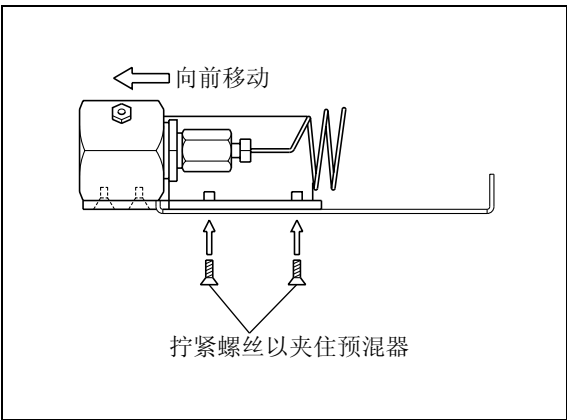


图 9.46

■ 在仪器上安装混合器

可以在下列三个位置之一安装混合器：

- 在仪器的右侧
- 色谱柱温箱的左内侧
- 色谱柱温箱的右内侧

这里描述了在本仪器上安装混合器。

有关在色谱柱温箱上安装混合器的信息，请参见色谱柱温箱的说明手册。

- 1** 拧松仪器右侧面上的盖板安装螺丝。
- 2** 用拧下来的螺丝将混合器安装在仪器上。

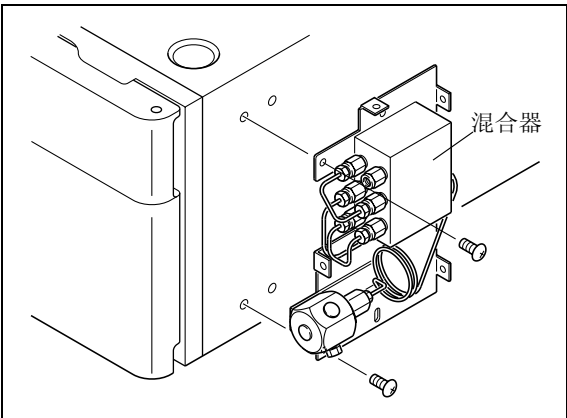


图 9.47

■ 混合器管路

- 1 在该仪器上安装混合器，从进样口 A 和 B 取下预混器的盖子。

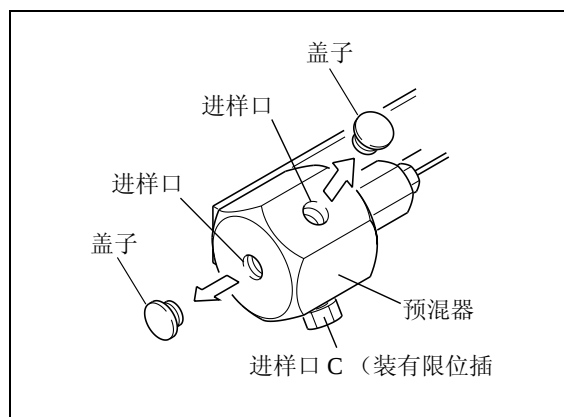


图 9.48

- 2 将混合器附带的限位插件拧入预混器的进样口 A。

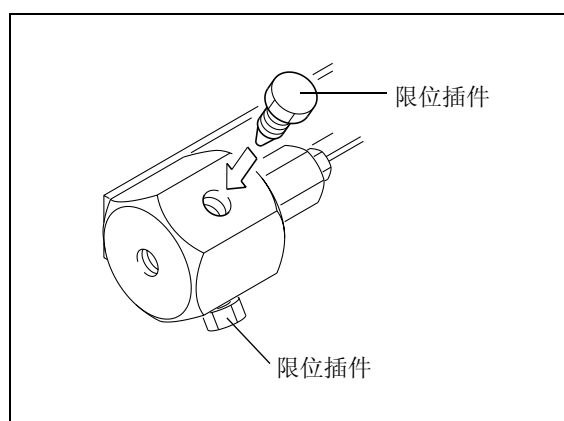


图 9.49

- 3 切割两段混合器附带的 1.6 O.D.×0.3 I.D. SUS 管，长度足够连接：

泵出样口和预混器进样口
混合器出样口和进样器

- 4 将混合器附带的 1.6MN 螺栓和 1.6F 密封圈安到每个 SUS 管的两端。

- 5 将一根管的两端及密封圈与泵出样口和预混器进样口 B 连接，然后用螺栓拧紧。

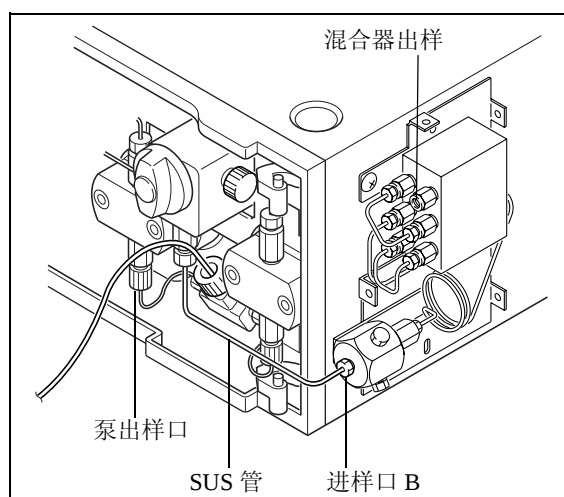


图 9.50

- 6** 将另一根管的两端及密封圈连接到混合器出样口和手动进样器的出入口 2，然后用螺栓拧紧。

注

如果使用自动进样器，有关步骤请参见其说明手册。

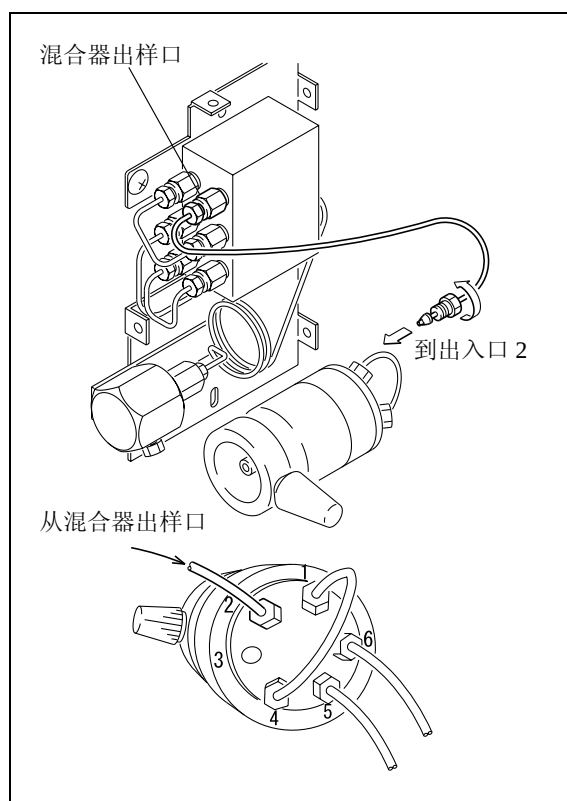


图 9.51

■ 混合器盖的安装

- 1** 用螺丝固定住混合器盖。

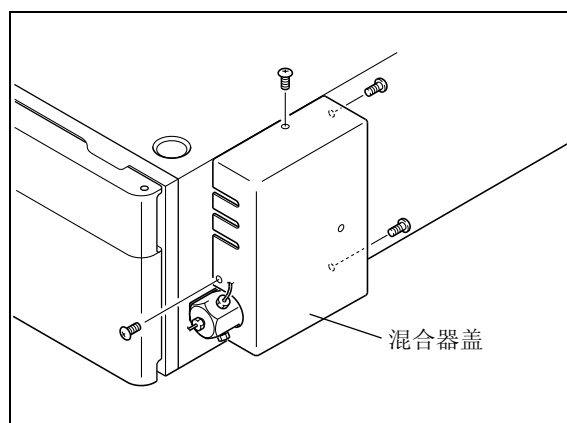


图 9.52

9.1.9 接线



警告

在接线之前，请关闭所有组件的电源并拔下电源线。
请勿在接线中使用任何非指定的电缆。
请勿执行任何其他非说明的接线操作。
违反上述注意事项会引起火灾、电击或导致仪器发生故障。

■ 接口

- [REMOTE] 接口 用于连接外部系统控制器。
将仪器连接到系统控制器。
- [DGU/SOL.V] 接口 用于连接可选的贮液瓶选择阀 / 脱气机
- [PUMP PRESS] 接口 用于连接 Chromatopac （或其他积分仪）或记录仪。
输出压力的比例电压。
- 外部输入 / 输出端子 用于连接外部设备。有关连接的说明，请参见 "5.7 连接外部输入输出端子" P. 5-56。
- [DGU PRESS] 接口 用于连接到脱气机以输入脱气机内部真空泵的压力信号。

使用系统所必需的上述接口。连接说明在以下页中提供。

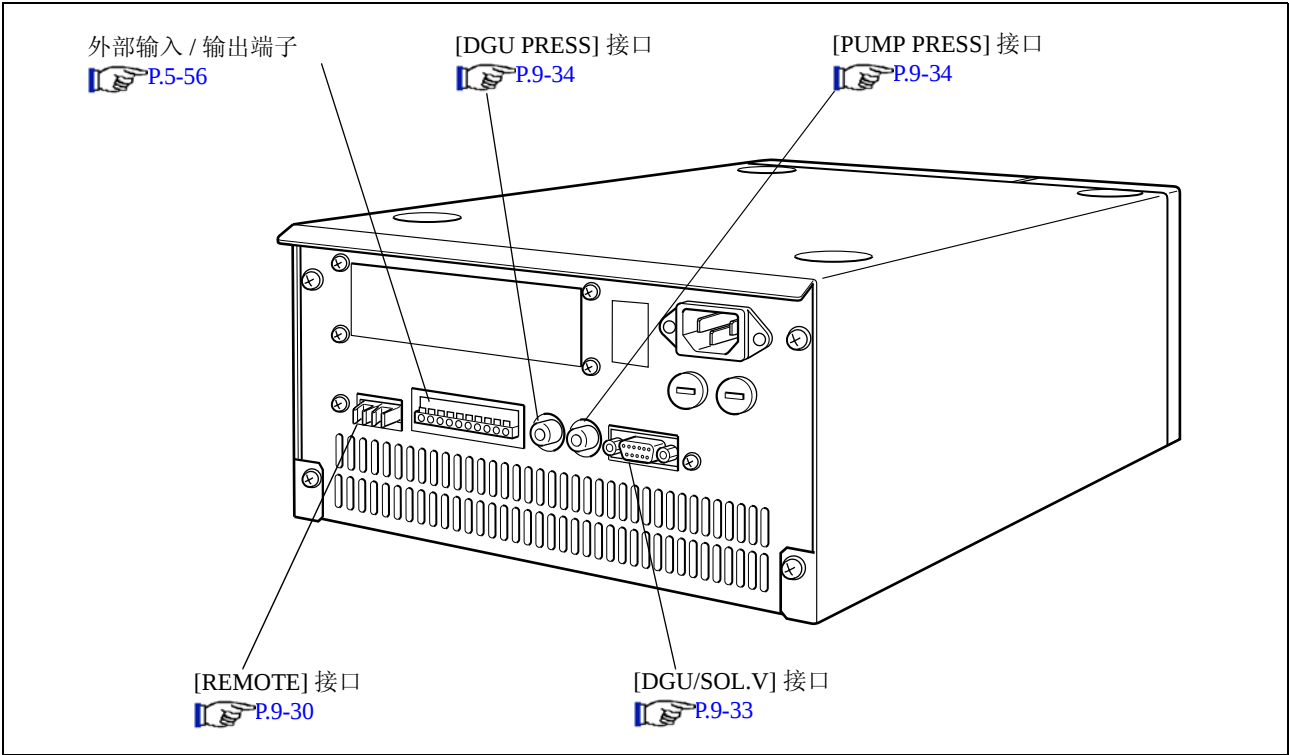


图 9.53

■ 连接光纤线

随本仪器附带的光纤线能够双向传送和接收信号，与 [REMOTE] 接口连接。
连接光纤线的说明和注意事项如下所述。

1 连接前请取下要使用的连接通道的盖子。

⚠ 小心

[REMOTE] 接口上的盖子可以防止灰尘或脏物进入接口。
如果未使用 [REMOTE] 接口，请保留其盖子以防止灰尘或脏物干扰通信。
取下盖子后，请妥善保管好以备后用。

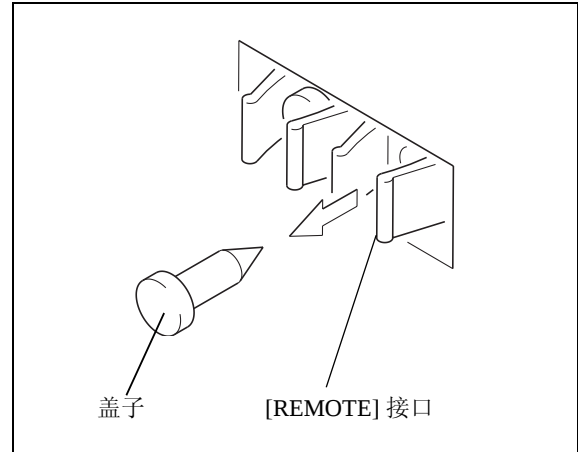


图 9.54

2 将光纤线插头插入 [REMOTE] 接口直到就位并发出嗒哒声。

⚠ 小心

请确保插头上没有灰尘或脏物。
插头上的灰尘或脏物会留在 [REMOTE] 接口内。
要注意不要将插头插入两个不同的通道。
不遵守这些注意事项会导致故障或出现通信问题。

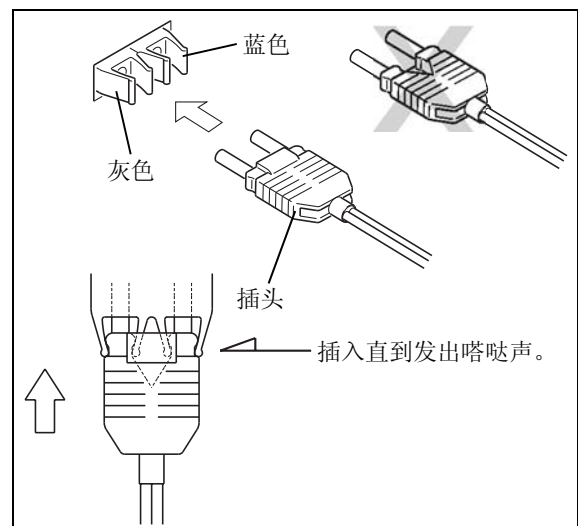


图 9.55

⚠ 小心

请勿将光纤线弯曲的半径小于 35 mm。
当插入和拔出插头时，请抓住插头而不是线路本身。
请勿弯曲线路与插头连接处。
不遵守上述注意事项会损坏插头或折断线路。

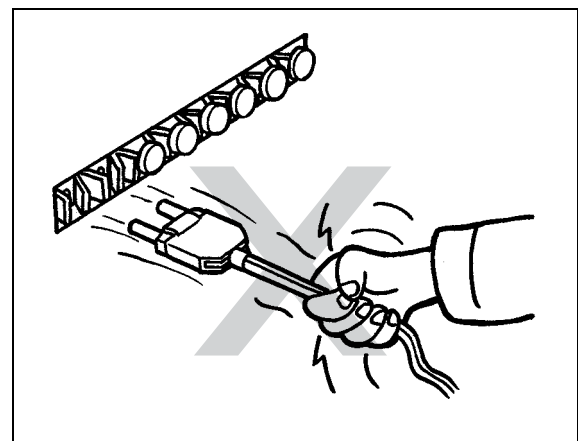


图 9.56

■ 连接系统控制器

1 请参考 "连接光纤线"，用光纤线连接泵和系统控制器 [REMOTE] 接口。

注

系统控制器 [REMOTE] 接口的 3 和 8 之间的通道通常用于此目的。

2 插入泵的插头，然后打开电源开关。

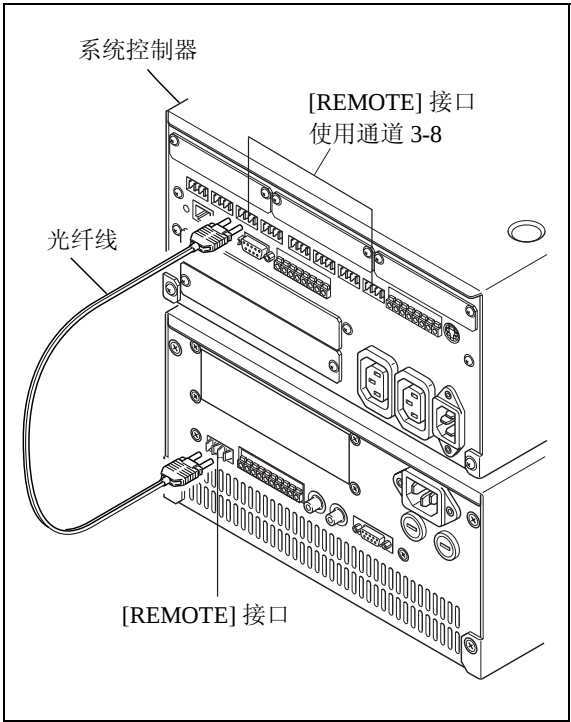
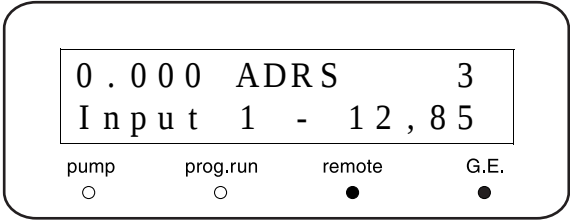
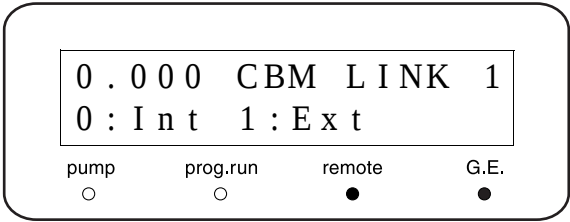
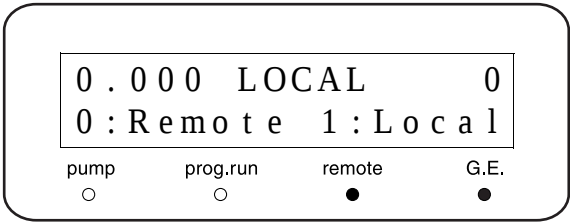


图 9.57

3 检查 [LOCAL] 和 [CBM LINK] 参数并设定 [ADRS] 参数。

"5.2.6 系统设定组" P. 5-21

- [LOCAL] : 检查该值是 [0]（初始值）。（远程模式）
- [CBM LINK] 检查该值是 [1]（初始值）。（外部连接）
- [ADRS] : 输入系统控制器的通道号。



■ 连接系统控制器（安装 CBM-20Alite 时）

CBM-20Alite 选件最多可以控制 5 个 LC 组件（包括本仪器）。由于它安装仪器内，因此系统仅需要较小的空间。
请参见 CBM-20Alite 说明手册。



警告

只有岛津服务代表能够安装 CBM-20Alite。
有电击或短路的危险。
安装仪器时，请从电源插座上拔下仪器的电源插头。
有电击或短路的危险。

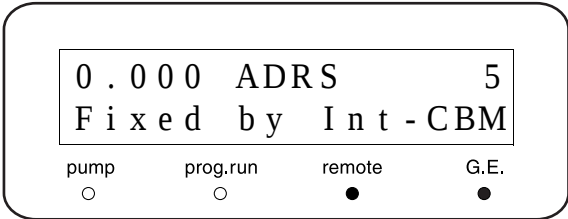
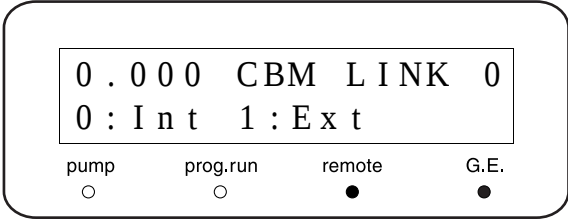
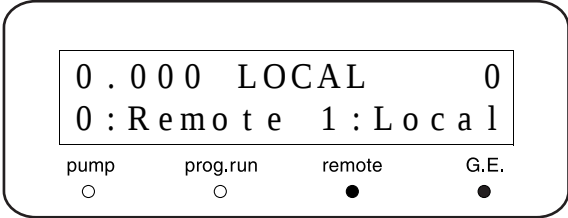
- 1
- 检查 [LOCAL] 参数是 [0:Remote]，并将 [CBM LINK] 参数设定为 [0:Int]（内部连接）。

选择本机 / 远程模式 [LOCAL]" P. 5-21

切换远程接口内部 / 外部 [CBM LINK]" P. 5-23

注

不需要连接光纤线，因为由内部连接的 CBM-20Alite 控制仪器。
对于内部连接，链接地址 [ADRS] 为固定值 [5]。
 设定链接地址 [ADRS]" P. 5-21



■ 连接 [DGU/SOL.V] 接口

[DGU/SOL.V] 接口将贮液瓶选择阀或脱气机连接到泵。

 "1.4 可选部件" P. 1-5

有关连接的详细说明，请参见选件的说明手册。

这里给出的步骤是用于连接贮液瓶选择阀 (FCV-11AL)。

 **小心**

请确保在连接或断开特殊的电缆前，仪器的电源为关闭状态。
否则可能损坏仪器。

- 1 使用用于贮液瓶选择阀的附件电缆，将贮液瓶选择阀与仪器的 [SOL.V] 接口相连接。
- 2 用 Phillips 螺丝刀拧紧 [SOL.V] 接口螺丝。
贮液瓶选择阀的接口为扁平电缆接口，无需螺丝。

- 3 插上仪器插头，然后打开电源开关。

- 4 设定辅助功能的泵 [FCV TYPE]（选择电磁阀设备）。
如果需要，也要设定它的 [SV]（打开 / 关闭电磁阀设备）。
 "5.2 辅助功能中的参数" P. 5-12
[FCV TYPE]: 输入 [1]。
[SV]: 根据选定的流动相类型设定此参数。

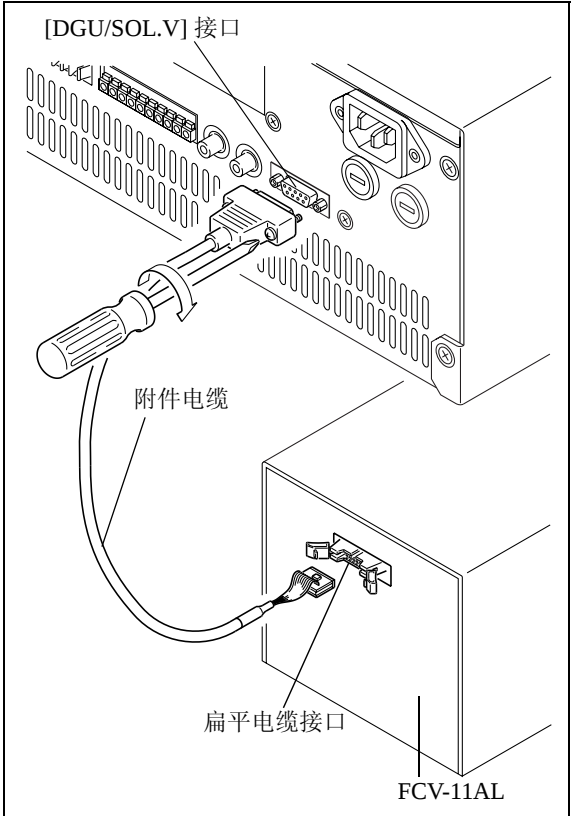
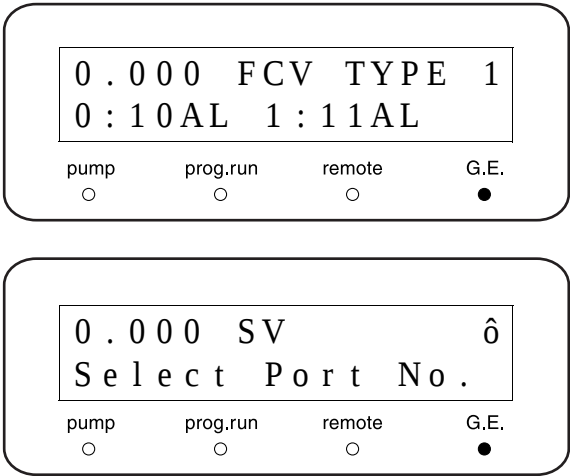


图 9.58



■ 连接 [PUMP PRESS] 接口

[PUMP PRESS] 接口用于将仪器连接到 Chromatopac（或其他积分仪）或记录仪。它输出压力的比例电压。下面给出的步骤是连接泵到 Chromatopac 的。

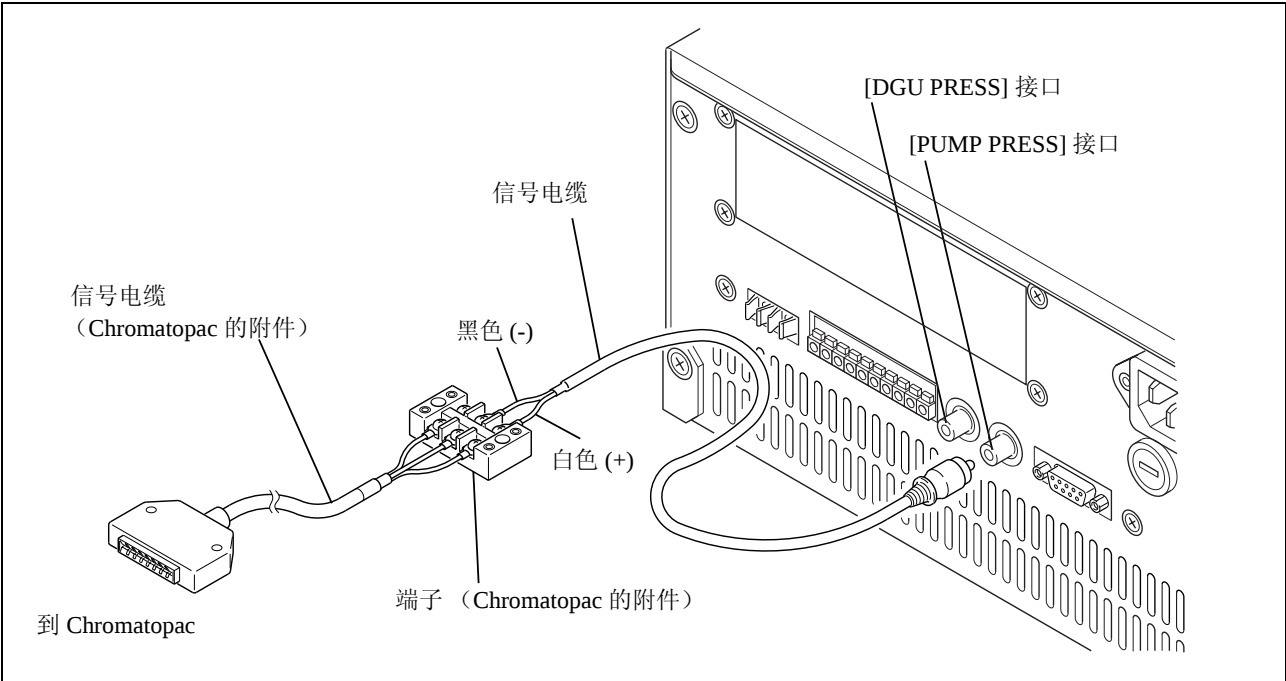
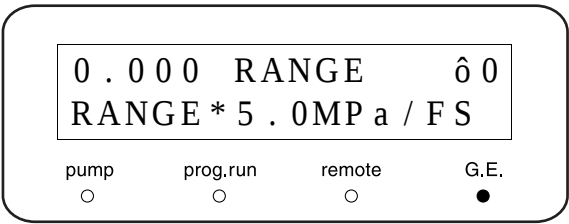


图 9.59

- 1 将附带的信号线连接到 [PUMP PRESS] 接口。然后将仪器与 Chromatopac 连接，如上图所示。
- 2 插入泵的插头并打开电源开关。
- 3 设定泵 [RANGE] 参数。
 " 设定压力记录仪范围 [RANGE]" P. 5-23



■ 连接 [DGU PRESS] 接口

[DGU PRESS] 接口用于输入脱气机设备中真空泵的压力信号。请参见脱气机设备的说明手册。

9.1.10 安装自动清洗工具包（可选）

自动清洗工具包是可选产品，用于自动、持续地清洗附加在泵头后部的活塞和活塞密封垫。下面给出了安装方法。



警告

请务必按照此处描述的方法连接管路。
不正确的管路可能会缩短主设备上的膜片的寿命。

箭头表明清洗液的流动方向。

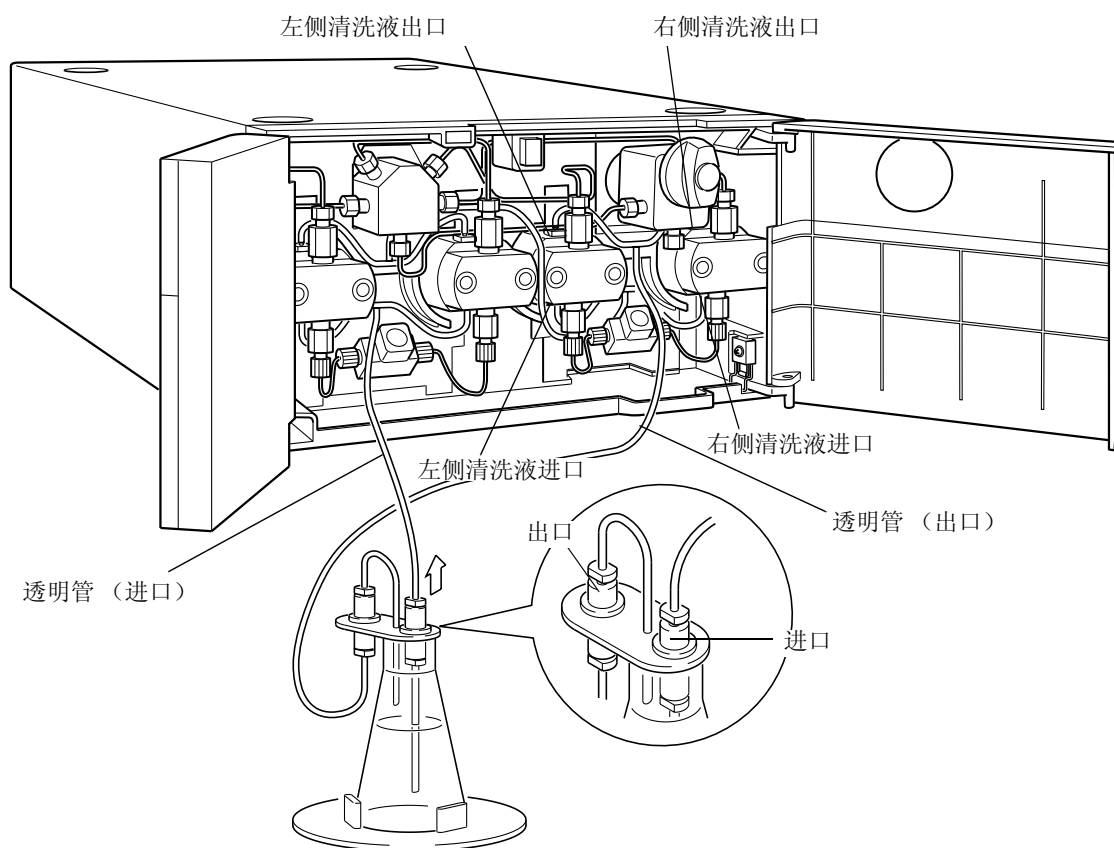


图 9.60

- 1 将清洗管 S（附件）插入泵头固定座上的清洗液出口。

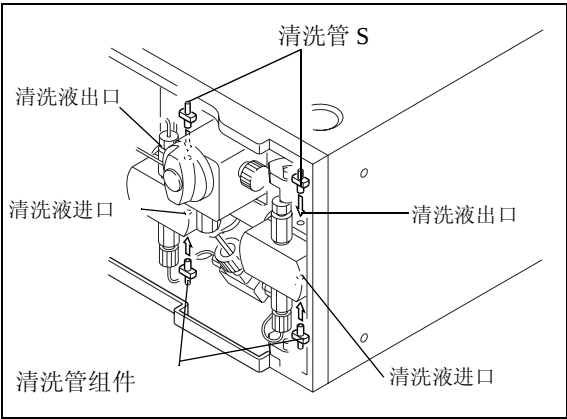


图 9.61

- 2 如右图所示方法，用刀具将清洗管组件（附件）切开，并将其插入泵头固定座下面的清洗液进口。

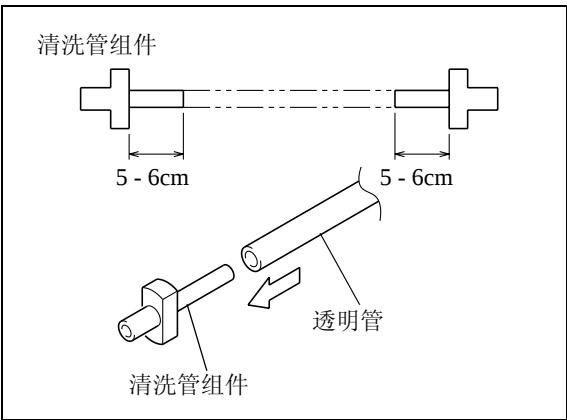


图 9.62

- 3 将与自动清洗工具包一起提供的透明管切割为所需的长度（方法在自动清洗工具包的说明手册中有述），并如右图所示插入并连接。

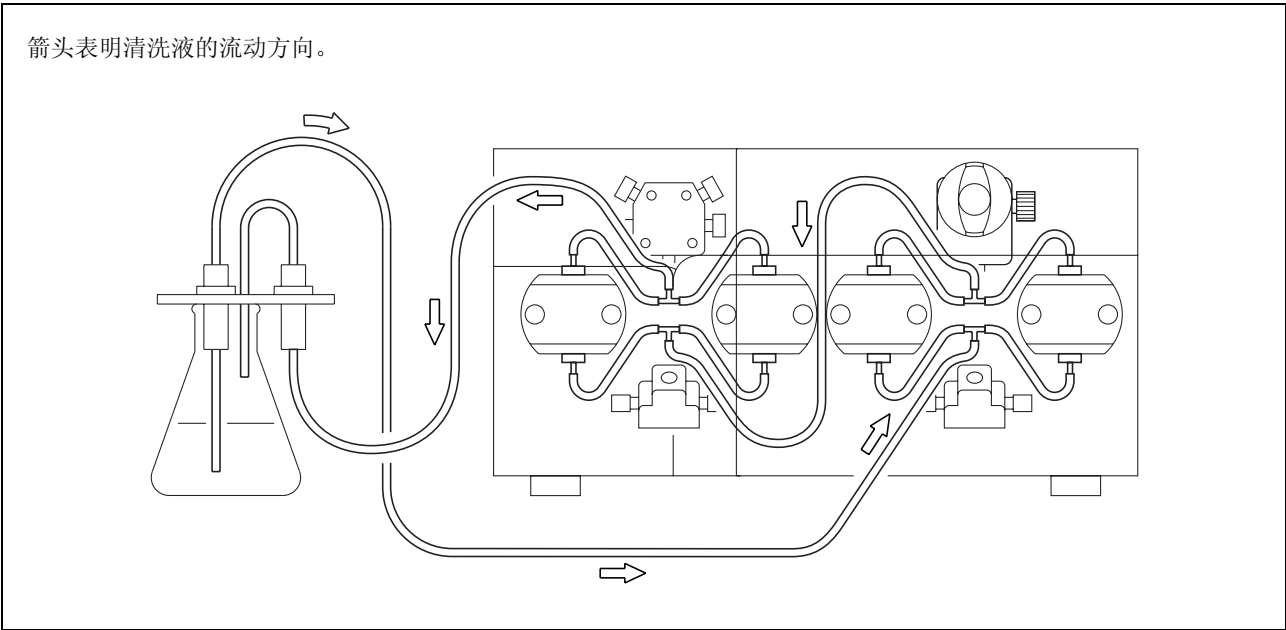


图 9.63

4 将蒸馏水加入自动清洗工具包所附带的锥形烧瓶中，至大约 80% 满。

5 连接上自动清洗工具包与锥形烧瓶。

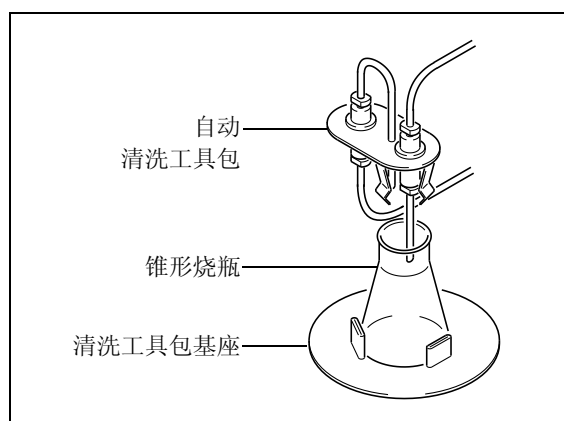


图 9.64

注

不要用力拉连在泵头上的清洗管或任何自动清洗包管道，否则可能会断开管道。

9.2 规格

9.2.1 LC-20AB 泵设备

物品	规格															
泵 类 型	微量双活塞泵 （大约 10μL/stroke）															
抽吸方法	恒定流量传送															
流速设定范围	0.0001-5mL/min (1.0-40MPa) 5.0001-10mL/min (1.0-20MPa)															
流速准确度	± 1% or ± 0.5mL/min，以较大值为准。(0.01-2mL/min) ± 2% (2-5mL/min) (以 1-40MPa 抽吸水时，水温和室温恒定在 20-30 °C 之间。)															
流速精确度	± 0.3% （RSD0.1% 或更低） (以 0.05-5ml/min，1-40MPa 抽吸水时，水温和室温应恒定在 20-30 °C 之间。)															
压力限制功能	上限和下限															
接触液体部分的材质	SUS316L、PEEK、PTFE、红宝石、蓝宝石和 HastelloyC®															
吸滤器	10μm															
流 路 过 滤 器	5μm 网孔，容量 30μL															
时间程序	命令包括流速、浓度、[EVENT] 功能、[LOOP]（用于程序重复），10 个文件，总计 320 个步骤															
压力显示准确度	± 2% 或 ± 0.5MPa，以较大值为准。															
活塞清洗流路	连接可选的自动清洗工具包以进行自动清洗。															
尺 寸	W 260 × H 140 × D 420mm，不包括突出的部件															
重 量	13kg															
操作温度范围	4-35 °C															
电 源																
	<table><tr><td>部件号</td><td>电源电压 (标注在仪器上)</td><td>电源 功耗</td><td>频率</td></tr><tr><td>228-45002-31</td><td>AC100-120V (100-120V~)</td><td rowspan="3">180VA</td><td rowspan="3">50/60Hz</td></tr><tr><td>228-45002-32</td><td>AC100-120V (100-120V~)</td></tr><tr><td>228-45002-38</td><td>AC220-240V (220-240V~)</td></tr></table>				部件号	电源电压 (标注在仪器上)	电源 功耗	频率	228-45002-31	AC100-120V (100-120V~)	180VA	50/60Hz	228-45002-32	AC100-120V (100-120V~)	228-45002-38	AC220-240V (220-240V~)
	部件号	电源电压 (标注在仪器上)	电源 功耗	频率												
	228-45002-31	AC100-120V (100-120V~)	180VA	50/60Hz												
	228-45002-32	AC100-120V (100-120V~)														
228-45002-38	AC220-240V (220-240V~)															

9.2.2 高压梯度系统

■ 高压梯度系统由系统控制器 (CBM-20A) 控制

物品	规格
混合的溶剂数	2
梯度概述	在多个级别上的步进、线性和指数函数（仅当由 LC 工作站控制时）
最多程序步骤数	每个程序最多 400 步。20 个程序文件
程序持续时间	0.01-9999.9 分钟（以 0.01 分钟为单位量）
混合比率设定范围	0-100%（以 0.1% 为单位量）
浓度准确度	± 0.5% （对于水 / 咖啡因溶液的二元梯度，以 0.05-2mL/min，1.0-40MPa）
可能的流速	0.0001-10mL/min

■ 由泵设备控制的 (LC-20AB) 高压梯度系统

物品	规格
混合的溶剂数	2
梯度概述	在多个级别上的步进和线性
最多程序步骤数	每个程序最多 320 步。10 个程序文件。
程序持续时间	0.01-999.99 分钟（以 0.01 分钟为单位量）
混合比率设定范围	0-100%（以 0.1% 为单位量）
浓度准确度	± 0.5% （对于水 / 咖啡因溶液的二元梯度，以 0.05-2mL/min，1.0-40MPa）
可能的流速	0.0001-10mL/min

9.3 维护部件

9.3.1 易耗部件

部件	部件号	备注
活塞密封垫	228-35146	用于泵头
滤头	228-32744	管路过滤器的滤头
吸滤器	228-43342-91	仅过滤器主体（清洁的）

9.3.2 更换部件

■ 机械部件

部件	部件号	备注
活塞固定座组件	228-35281-95	
活塞组件	228-35601-93	
固定座组件	228-35602-91	
进样口检查阀组件	228-45557-91	
出样口检查阀组件	228-45563-95	
泵头	228-34541	
泵头固定座	228-38022	
膜片，两片	228-32784-91	
吸滤器组件	228-39181-95	
套管	228-39084	用于吸滤器
密封圈 3.0F-T	228-12493	用于吸滤器
FEP 管 3 × 1.5	670-10321-05	用于吸滤器
排液管组件	228-25495-93	
清洗管组件	228-39184-92	
ETFE 管 1.6 × 0.8	228-18495-01	用于进样口块和检查阀之间
螺栓 1.6MN PEEK	228-35403	用于在进样口块和检查阀之间的管路连接
进样口块	228-18648	泵进样口
压力传感器组件 20AB	228-45552-91	
排液阀组件 B/D	228-45574-91	
右面板组件 20AB	228-46513-93	前盖
推力部件	228-34469	
SUS 管 B-A-L 组件	228-45592-91	用于泵 A（左泵头）

部件	部件号	备注
SUS 管 B-A-R 组件	228-45592-92	用于泵 A（右泵头）
SUS 管 B-B-L 组件	228-45592-93	用于泵 B（左泵头）
SUS 管 B-B-R 组件	228-45592-94	用于泵 B（右泵头）
SUS 管 B-P 组件	228-45592-95	用于汇聚块
面板 20AD	228-42208	用于安装进样口块

■ 电子部件

部件	部件号	备注
保险丝 5AT， 250V	072-02004-23	
开关组件	228-42287-91	
电源 LEA100F-24	074-80427-61	
PCB LC-20AB 组件	228-42118-92	无 EEPROM
PCB 传感器组件	228-35842-92	
左面板 20AB 组件	228-43200-93	显示面板和键盘组件
泄漏传感器组件	228-39247-92	
适用于 SPD60 LC-10A 的风扇	228-25246-91	

9.3.3 维护工具包

作为维护工具包组件提供了一套易耗部件和管路部件。

■ 适用于 LC-20AD 的维护工具包（部件号 228-45593-91）

部件	部件号	数量	备注
活塞密封垫	228-35146	2	
滤头	228-32744	2	
吸滤器组件	228-39181-95	1	
活塞固定座组件	228-35218-95	1	
密封圈， 1.6F	228-16000-10	4	
螺栓， 1.6MN	228-16001	4	
螺栓， PEEK	228-18565	4	
SUS 管 1.6mm O.D. × 0.3mm I.D.	228-36993-96	1	2m

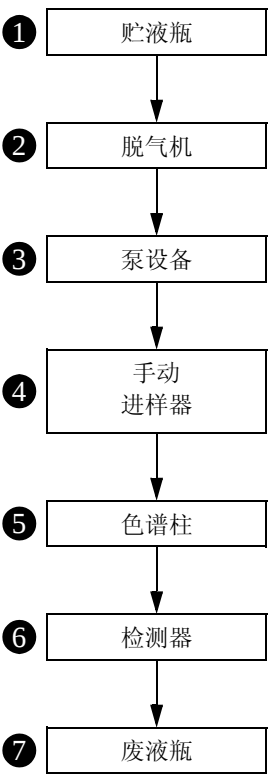
9.4 HPLC 系统介绍

Prominence LC (LC-20A) 系列组件与岛津高性能的液相色谱 (HPLC) 系统一起使用，能够提供高准确度和高灵敏度的分析。
系统配置的示例及各种组件的操作说明如下所示。

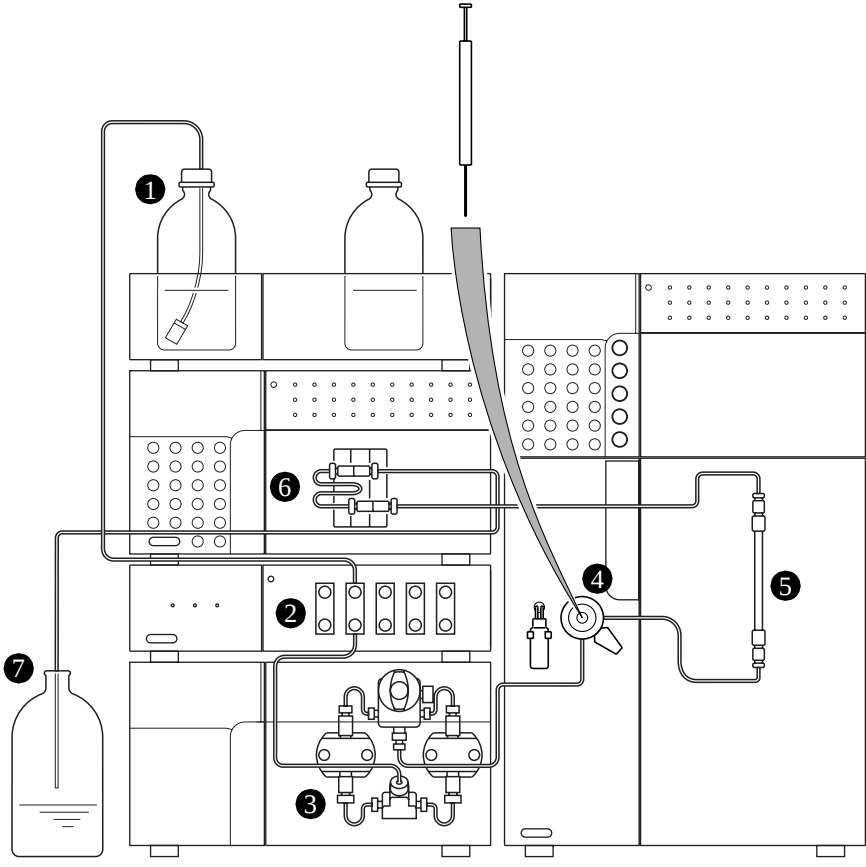
9.4.1 简易（等度）系统的示例

系统的每个组件在本机控制。这是由少量组件组成的简易系统，用于稳定的分析。

■ 溶剂流程图



■ 组件的功能

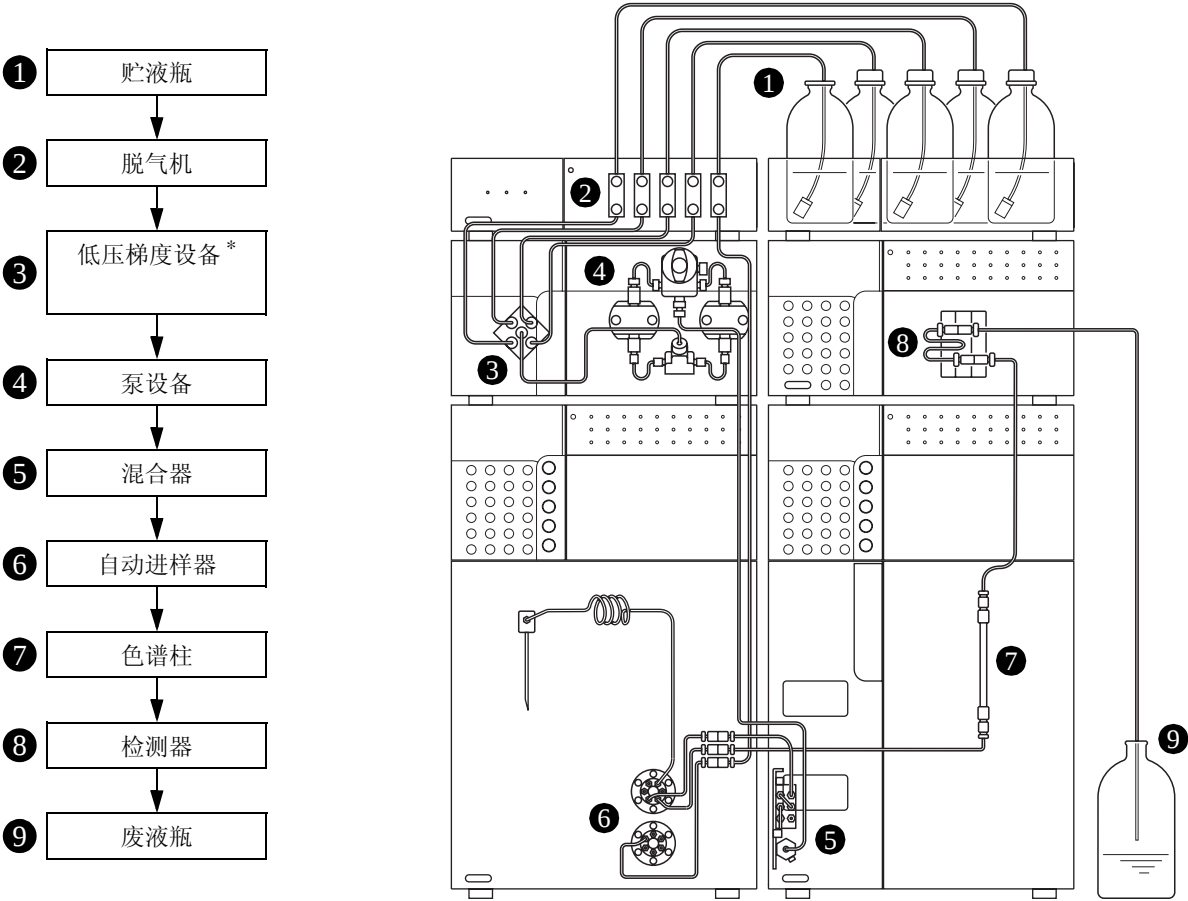


- ①流动相从贮液瓶中排出，然后由泵经管抽吸。
- ②脱气机从流动相中除去溶解的气体，防止由溶解气体产生气泡，并上升、漂动或其他的基线不规则。
- ③由泵将流动相经手动进样器、色谱柱和检测器的顺序，最后送至废液瓶。
- ④样品通过手动进样器用注射器注入系统。
- ⑤在色谱柱中，通过流动相和色谱柱填充（固定相）的相互作用将成分分离。
- ⑥检测器检测从色谱柱中洗脱的成分，然后将信号数据发送到 Chromatopac 或计算机。
- ⑦流动相从检测器排出到废液瓶中。

9.4.2 自动进样器系统示例 (1)

CBM-20Alite 系统控制器的集中式控制增强了操作的方便性并且非常适于自动分析。CBM-20Alite 最多可以控制 5 个 LC 组件。因为它是安装在泵设备或自动进样器中，系统只需较小的空间。

■ 溶剂流程图 ■ 组件的功能



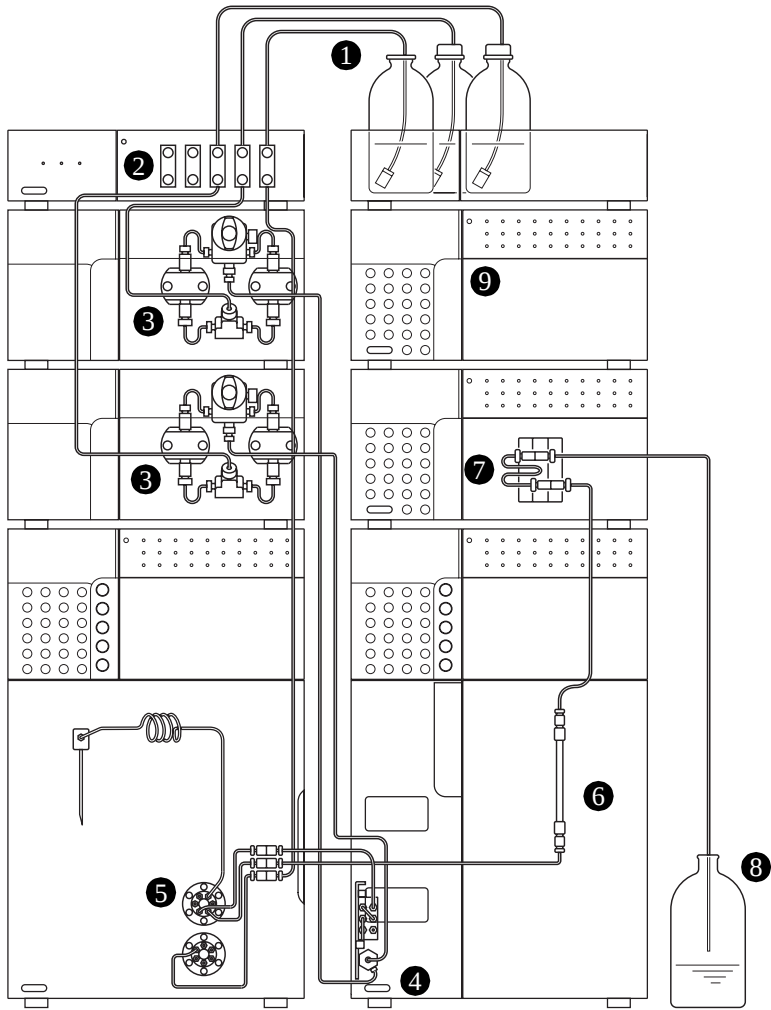
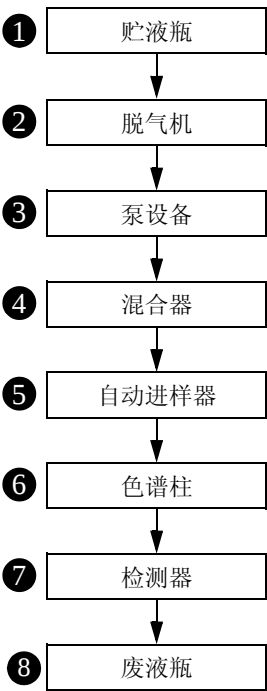
- ①流动相从贮液瓶中排出，然后由泵经管抽吸。
- ②脱气机从流动相中除去溶解的气体，防止由溶解气体产生气泡，并上升、漂动或其他的基线不规则。
- ③低压梯度设备最多混合 4 个流动相，这些流动相已由脱气机脱气。（* 在低压梯度系统中，这是必需的。）
- ④由泵将流动相经自动进样器、色谱柱和检测器的顺序，最后送至废液瓶。
- ⑤混合器提高了流动相的混合效率。低压或高压梯度系统中这是必需的。
- ⑥自动进样器自动将样品注入流路中。通过添加换架器，它可以自动更换自动进样器支架。
- ⑦在色谱柱中，通过流动相和色谱柱填充（固定相）的相互作用将成分分离。
- ⑧检测器检测从色谱柱中分离的成分，然后将信号数据发送到 Chromatopac 或计算机。
- ⑨流动相从检测器排出到废液瓶中。

9.4.3 自动进样器系统示例 (2)

CBM-20A 系统控制器最多可以控制 8 个 LC 组件（12 个 LC 组件为选件）。

使用同一型号的泵用于高压梯度系统。

■ 溶剂流程图 ■ 组件的功能



- ①流动相从贮液瓶中排出，然后由泵经管抽吸。
- ②脱气机从流动相中除去溶解的气体，防止由溶解气体产生气泡，并上升、漂动或其他的基线不规则。
- ③由泵将流动相经自动进样器、色谱柱和检测器的顺序，最后送至废液瓶。
- ④混合器提高了流动相的混合效率。
- ⑤自动进样器自动将样品注入流路中。通过添加换架器，它可以自动更换自动进样器支架。
- ⑥在色谱柱中，通过流动相和色谱柱填充（固定相）的相互作用将成分分离。
- ⑦检测器检测从色谱柱中洗脱的成分，然后将信号数据发送到 Chromatopac 或计算机。
- ⑧流动相从检测器排出到废液瓶中。
- ⑨CBM-20A 系统控制器最多可以控制 8 个 LC 组件（12 个 LC 组件为选件），其中最多包括 4 个泵设备。

9.5 流动相特性

	(1) 溶剂 (*) $\eta < .5 \text{cP}$, $> 45^\circ\text{C}$ (**) $\eta < .5 \text{cP}$, $< 45^\circ\text{C}$	(2) 源	(3) 紫外线 截止	(4) R.I. _{25°}	沸点 (°C)	粘度 (cP, 25°C)	(5) p'	(6) e° _a	(7) 水 溶性 %W 在 20°C 溶剂	(8) 电介质 常数 e ²⁰	(9) p'+ 0.25e
1	FC-78 (*) FC-75 (荧光溶剂) FC-43	(LC 专用)	210nm 210 (不透 光 低于 210)	1.267 1.276 1.291	50 102 174	0.4 0.8 2.6	< -2 < -2 < -2	-.25 -.25 -.25		1.88 1.86 1.9	p' 和电介质 常数 (强度比例 函数)
2	异辛烷 (*) (2,2,4- 3 甲基戊烷)	LC	197	1.389	99	0.47	0.1	0.01	0.011	1.94	0.1
3	正庚烷 (*)	LC	195	1.385	98	0.40	0.2	0.01	0.010	1.92	0.5
4	正己烷 (*)	LC	190	1.372	69	0.30	0.1	0.01	0.010	1.88	0.5
5	正戊烷 (**)	LC	195	1.355	36	0.22	0.0	0.00	0.010	1.84	0.5
6	环己烷	LC	200	1.423	81	0.90	-0.2	0.04	0.012	2.02	0.5
7	环戊烷 (*)	LC	200	1.404	49	0.42	-0.2	0.05	0.014	1.97	0.6
8	I- 氯丁烷 (*)	LC	220	1.400	78	0.42	1.0	0.26		7.4	2.8
9	二硫化碳	LC	380	1.624	46	0.34	0.3	0.15	0.005	2.64	1.7
10	二氯丙烷 (**)	LC	230	1.375	36	0.30	1.2	0.29		9.82	3.7
11	四氯化碳	LC	265	1.457	77	0.90	1.6	0.18	0.008	2.24	2.3
12	正丁醚		220	1.397	142	0.64	2.1	0.25	0.19	2.8	2.4
13	三乙胺			1.398	89	0.36	1.9	0.54		2.4	2.4
14	溴乙烷 (*)			1.421	38	0.38	2.0	0.35		9.4	4.3
15	异丙醚 (*)		220	1.365	68	0.38	2.4	0.28	0.62	3.9	3.2
16	甲苯	LC	285	1.494	110	0.55	2.4	0.29	0.046	2.4	2.9
17	二甲苯		290	1.493	138	0.60	2.5	0.26		2.3	3.0
18	氯苯			1.521	132	0.75	2.7	0.30		5.6	4.1
19	溴苯			1.557	156	1.04	2.7	0.32		5.4	4.1
20	碘代苯						2.8	0.35			
21	苯基醚			1.580	258	3.3	3.4			3.7	3.7
22	苯乙醚			1.505	170	1.14	3.3			4.2	4.9
23	乙醚 (**)	LC	218	1.350	35	0.24	2.8	0.38	1.3	4.3	4.0
24	苯	LC	280	1.498	80	0.60	2.7	0.32	0.058	2.3	3.6
25	磷酸三										
26	碘乙烷			1.510	72	0.57	2.2			7.8	4.2
27	正辛醇		205	1.427	195	7.3	3.4	0.5	3.9	10.3	5.8
28	氟 (代) 苯			1.46	85	0.55	3.1			5.4	4.6
29	二苯醚			1.538	288	4.5	4.1				
30	二氯甲烷 (**)	LC	233	1.421	40	0.41	3.1	0.42	0.17	8.9	5.6
31	苯甲醚			1.514	154	0.9	3.8			4.3	4.6
32	异戊醇			1.405	130	3.5	3.7	0.61	9.2	14.7	7.3
33	亚乙基二氯	LC	228	1.442	83	0.78	3.5	0.44	0.16	10.4	6.3
34	三级丁醇			1.385	82	3.6	4.1	0.7	易混合	12.5	
35	正丁醇	LC	210	1.397	118	2.6	3.9	0.7	20.1	17.5	8.3

9. 技术信息

	(1) 溶剂 (*) $\eta < .5\text{cP}, > 45^\circ\text{C}$ (**) $\eta < .5\text{cP}, < 45^\circ\text{C}$	(2) 源	(3) 紫外线 截止	(4) R.I. _{25°}	沸点 (°C)	粘度 (cP, 25°C)	(5) p'	(6) e° _a	(7) 水 溶性 %W 在 20°C 溶剂	(8) 电介质 常数 ϵ^{20}	(9) p'+ 0.25e
36	正丙醇	LC	240	1.385	97	1.9	4.0	0.82	易混合	20.3	
37	四氢呋喃 (*)	LC	212	1.405	66	0.46	4.0	0.57	易混合	7.6	
38	丙胺 (*)			1.385	48	0.35	4.2		易混合	5.3	
39	乙酸乙烯酯 (*)	LC	256	1.370	77	0.43	4.4	0.58	8.8	6.0	5.8
40	异丙醇	LC	205	1.384	82	1.9	3.9	0.82	易混合	20.3	
41	氯仿 (*)	LC	245	1.443	61	0.53	4.1	0.40	0.072	4.8	5.6
42	苯乙酮			1.532	202	1.64	4.8			17.4	8.7
43	甲基乙基	LC	329	1.376	80	0.38	4.7	0.51	23.4	18.3	9.1
44	环己酮			1.450	156	2.0	4.7			18.3	9.1
45	硝基苯			1.550	211	1.8	4.4			34.8	13.2
46	氰苯			1.536	191	1.2	4.8			25.2	10.9
47	二氧杂环乙烷	LC	215	1.420	101	1.2	4.8		易混合	2.2	
48	四甲基尿素	LC	265	1.449	175		6.0	0.56		23.0	10.7
49	喹啉			1.625	237	3.4	5.0			9.0	7.4
50	嘧啶			1.507	115	0.88	5.3		易混合	12.4	
51	硝基乙烷		380	1.390	114	0.64	5.2		0.9		
52	丙酮 (*) 苯甲醇	LC	330	1.356 1.538	56 205	0.30 5.5	5.1 5.7	0.71	易混合	13.1	8.8
53	四甲基胍						6.1	0.6			
54	乙氧基乙醇	LC	210	1.400	125	1.60	5.5		易混合	19.9	
55	三氧乙氧基 丙烷	GC					6.6	0.56			
56	碳酸丙二醇酯	LC					6.1				
57	乙醇	LC	210	1.359	78	10.8	4.3		易混合	24.6	
58	氧二丙腈	GC					6.8				
59	苯胺			1.584	184	3.77	6.3			6.9	8.1
60	乙酸			1.370	118	1.1	6.0		易混合	6.2	
61	乙腈 (*)	LC	190	1.341	82	0.34	5.8		易混合	37.5	
62	N,N-二甲基乙酰胺	LC	268	1.436	166	0.78	6.5	0.88		37.8	
63	Dimethylformamide	LC	268	1.428	153	0.80	6.4			36.7	
64	二甲基亚砷	LC	268	1.477	189	2.00	7.2	0.62	易混合	4.7	
65	N-甲基-2-吡咯酮	LC	285	1.468	202	1.67	6.7			32	
66	六甲基磷酸 酰三胺			1.457	233	3	7.4	0.65		30	
67	甲醇 (*)	LC	205	1.326	65	0.54	5.1		易混合	32.7	
68	硝基甲烷		380	1.380	101	0.61	6.0		2.1		
69	间甲酚			1.540	202	14	7.4			11.8	10.0
70	N-甲基甲酰胺			1.447	182	1.65	6.0		易混合	182	
71	乙二醇			1.431	182	16.5	6.9		易混合	37.7	
72	甲酰胺			1.447	210	3.3	9.6		易混合	111	

	(1) 溶剂 (*) $\eta < .5\text{cP}$, $> 45^\circ\text{C}$ (**) $\eta < .5\text{cP}$, $< 45^\circ\text{C}$	(2) 源	(3) 紫外线 截止	(4) $R.I._{25^\circ}$	沸点 ($^\circ\text{C}$)	粘度 ($\text{cP}_{25^\circ\text{C}}$)	(5) p'	(6) e°_a	(7) 水 溶性 $\%W$ 在 20°C 溶剂	(8) 电介质 常数 ϵ^{20}	(9) $p'+0.25e$
73	水	LC		1.333	100	0.89	10.2			80	

- (1) 一个星 (*) 表示溶剂最都适用于 LC，其具有低沸点 ($>45^\circ\text{C}$) 和低粘度 ($<0.5\text{cP}$) 的特性。
双星 (**) 表示溶剂具有极低的粘性和沸点。
- (2) “LC” 表示溶剂的级别专门用于 LC，可以从下列公司购买：
Burdick & Jackson、Baker Chemical、Mallinkrodt Chemical、Fischer Scientific、Waters Associate 和 Manufacturing Chemists。
“GC” 表示溶剂是用作气相色谱的固相，可以从销售 GC 色谱柱和固相的公司购买。（这些溶剂在液体到液体 LC 中作为固相使用。）
- (3) 波长低于此时溶剂变得不透明。
- (4) 在 25°C 时的折射指数。
- (5) 溶剂的极性参数。
- (6) 溶剂的强度参数涉及在氧化铝中液体到固体的吸附作用。
- (7) 在液体到固体吸附作用中溶剂在 20°C 时的水溶性 ($\%W$)。
- (8) 温度在 20°C 时的值。
- (9) P_i （溶剂强度比例）加上电介质常量的函数构成，在离子色谱中。

来源： A.Krstulovic and P.R.Blown, *Reversed-Phase High-Performance Liquid Chromatography*, Wiley Interscience, 1982.

Index

This page is intentionally left blank.