

操作手册

Fluent®



标题:	Fluent 操作手册			部件号:	30138430.07
ID:	399706, zh, V2.8			源语言为:	不适用
版本:	修订版:	发行日期:	文档历史:		
1	0	2017/8/30	第一版		
1	1	2017/9/18	2.3 应用风险		
1	2	2017/11/07	1.3 预期用途		
1	3	2018/3/05	1.3 预期用途		
1	4	2018/4/16	3.3 尺寸和重量		
1	5	2018/7/20	4.6.2 FCA 夹钳		
1	6	2019/2/26	2.2 一般安全信息		
1	7	2020/10/22	在第 1.8.3、2.5、2.8.1、4.6、4.6.3、6.6、7.4.1、7.4.2、7.5.4、8.2.3 和 8.3.13 – 15 节中新增了有关 Mix & Pierce 的信息。在第 4.6.3、6.5.3、7.4.1、7.4.2、7.5.5、7.5.6、8.2.3 和 8.3.14 节中新增了有关试管旋转混匀器的信息。新增了第 4.6.4 和 7.5.24 节。更新了第 2.5、2.9、2.10、4.2.2、4.6、6.3.5、7.1、7.4、7.5.16、8.2.4 和 8.3.13 – 20 节中的内容。		
1	8	2020/12/01	更新了第 2.2 和 2.8 节中的内容		
1	9	2021/2/15	更新了第 2.7.2、7.1、7.2、7.4.2、7.5.15、7.5.24 和 8.2.3 节中的内容，新增了第 2.7.5、4.6.4 和 7.5.25 节		
1	10	2021/11/25	更新了第 3.7 和 6.5.1 节中的内容		
2	0	2022/3/02	更新了第 3.1 节中的内容		
2	1	2022/4/14	新增了第 5.2.5、6.6 节，更新了第 6.5.1 节中的内容		
2	2	2022/11/16	新增了第 4.6.5 节，更新了第 2.2 和 3.4 节中的内容		
2	3	2023/3/15	更新了第 1.8.2、2.4、3.4、7.4.2 节中的内容		
2	4	2023/3/30	更新了第 2.4、2.8.1.1、3.3、4.3.2、4.3.3、4.3.4、4.3.5.3、7.4.2、7.4.4 节中的内容		
2	5	2024/1/16	更新了第 1.9、2.2、2.7.1、2.8.1、6.2、7、7.2.1、7.2.2、7.4.2、7.5.14、8.2.2 和 8.3.6 节中的内容		

2	6	2024/6/06	更新了第 1、1.8.4、2.2、2.4、3.7、4.6、6.1 节中的内容，新增了第 4.6.6 节
2	7	2024/12/5	更新了第 1.8.4、3.7、4.6、6.5、7.4.1.2、7.5.18、10.1 节中的内容，新增了第 2.12 节
2	8	2025/12/17	更新了第 1.8、2.4、2.6、2.8.1.1、2.9、6.3.4、6.3.5、7.4.1.2、7.5.2.4、8.2.3、8.3.5、8.3.7、8.3.8、8.3.9 节中的内容，新增了第 4.6.3.5 节

目 录

- 1 关于本手册..... 8
 - 1.1 本手册的范围..... 8
 - 1.2 制造商..... 8
 - 1.3 预期用途..... 8
 - 1.4 使用领域/应用领域..... 8
 - 1.5 不当使用..... 8
 - 1.6 保证..... 9
 - 1.7 商标..... 9
 - 1.8 参考文档..... 9
 - 1.9 符合法律和标准..... 10
 - 1.10 文档惯例..... 10
- 2 安全..... 11
 - 2.1 安全信息惯例..... 11
 - 2.2 一般安全信息..... 13
 - 2.3 摄像头隐私声明..... 14
 - 2.4 应用风险..... 14
 - 2.5 操作公司..... 20
 - 2.6 方法和进程验证..... 20
 - 2.7 用户资格..... 20
 - 2.8 安全元件..... 22
 - 2.9 产品安全标志..... 28
 - 2.10 激光辐射..... 34
 - 2.11 净化声明..... 35
 - 2.12 报告事件..... 35
- 3 技术数据..... 36
 - 3.1 型号铭牌..... 36
 - 3.2 序列号标签..... 37
 - 3.3 尺寸和重量..... 38

3.4	电源	39
3.5	数据和电源连接	40
3.6	环境条件	40
3.7	发射和抗扰度	41
4	功能描述.....	43
4.1	概述	43
4.2	台面	43
4.3	机械臂	46
4.4	液体系统（液体 FCA）	52
4.5	清洗系统（MCA 384）	52
4.6	选件和设备	52
5	控制元件.....	65
5.1	操作元件	65
5.2	用户界面	66
5.3	错误信号和仪器状态	70
5.4	Fluent ID 状态 LED	72
6	操作.....	73
6.1	本章的安全说明	73
6.2	操作模式	74
6.3	投入使用	74
6.4	启动方法之前	82
6.5	运行方法	86
6.6	DeckCheck 操作	97
6.7	方法恢复	100
6.8	关闭仪器	101
7	系统护理.....	103
7.1	净化	103
7.2	清洁剂	104
7.3	系统护理模式	105

- 7.4 系统护理表 106
 - 7.5 系统护理活动 113
- 8 故障排除..... 142
 - 8.1 本章的安全说明 142
 - 8.2 故障排除表 142
 - 8.3 故障排除措施 152
- 9 包装、拆箱、运输、存放和废弃处理..... 179
 - 9.1 包装标签 179
 - 9.2 废弃处理 180
- 10 客户支持..... 181
 - 10.1 联系信息 181
- 缩写..... 184

1 关于本手册

本Operating Manual介绍了 Fluent，并提供了安全操作产品以及确保其正常运行所需的所有信息。在 Fluent 上执行任何工作及使用前，必须仔细阅读本手册。本章概述了本手册的目的并具体说明了适用的产品。此外，本手册还解释了所使用的符号及惯例，以及其他一般信息。本手册针对的是 Fluent 仪器本身。有关子模块的重要信息，请参阅模块的特定手册。



本Operating Manual不包含软件说明。如欲获得有关软件的更多信息，请查阅相应的软件手册。请参阅章节参考文档。

1.1 本手册的范围

本手册适用于：

- Fluent 480 (部件号 30042011)
- Fluent 780 (部件号 30042021)
- Fluent 1080 (部件号 30042031)

1.2 制造商

制造商地址



Tecan Schweiz AG
Seestrasse 103
CH-8708 Männedorf
Switzerland

1.3 预期用途

Fluent 是一个针对一般实验室用途的全自动实验室液体处理平台。它适用于常规实验室任务，例如移液、液体处理以及特定检测程序中的实验室器具机械操控。



此预期用途需要 Fluent Gx Assurance Software。

Tecan 的特定选件以及可与 Fluent 一起使用的第三方设备仅限研究用途 (RUO)。如果是仅限研究用途的选件或设备已集成到 Fluent 中，或者如果未安装 Fluent Gx Assurance Software，则预期用途将变更为：

Fluent 是一个针对研究和工业应用的全自动实验室液体处理平台。它适用于常规实验室任务，例如移液、液体处理以及特定检测程序中的实验室器具机械操控（例如基于细胞的测定、生物化学测定和化合物管理）。此仪器不可用于临床诊断程序。

1.4 使用领域/应用领域

根据 Fluent 的预期用途，它可用于各种实验室环境下。

在每种环境下，各实验室负责校验 Fluent 仪器，以及该实验室的应用工作流程或方法中使用的特定液体和实验室器具。

1.5 不当使用

不当使用可能损害 Fluent 的安全方案。

- Fluent 不能使用未经 Tecan 批准的选件或组件。
- Fluent 不具备防爆功能，不得安装于存在爆炸危险的地点。
- Fluent 不得在缺少正常运转的安全设备的情况下使用。

1.6 保证

Fluent 不得使用未经 Tecan 批准的组件。

使用未经批准的组件可能损害 Fluent 的安全方案。

使用未经批准的组件会导致安全保证失效，并违反 NRTL 认证和 EC 指令等要求的国家和国际标准。

1.7 商标

本手册中提及的产品名称，无论是注册商标还是未注册商标，均仅可用于识别目的复制，并且是其各自所有者的专有财产。出于简化考虑，本手册中不重复使用®和™等商标符号。

1.8 参考文档

本节提供了在使用 Fluent 时需要或可能有用的文档列表。

以下列出的 Doc ID 为根编号。因此，它们不包含文档语言、文档版本或介质（数据存储介质、硬拷贝、可下载文件等）的相关信息。



根据您的订单配置，可选设备的操作手册亦同样适用。

请检查相应文档的范围，以确保您获得的是正确的版本。

Doc ID 不代表订购信息。下单时，请参照活页夹、光盘盒等上面的编号。获取最新版手册是客户的责任。Tecan 建议至少每六个月检查并下载一次相关更新。

1.8.1 仪器手册

- Fluent® 操作手册 (Doc ID 399706)
- Fluent® 参考手册 (Doc ID 399937)

1.8.2 软件手册

- Tecan 样本追踪附加软件手册 (Doc ID 393933)
- FluentControl 应用程序软件手册 (Doc ID 399935)
- Introspect 应用程序软件手册 (Doc ID 400733)
- MissionControl 应用程序软件手册 (Doc ID 401940)
- Fluent 安全操作手册 (Doc ID 403097)

1.8.3 QC Kit 手册

- QC Kit 应用手册 (文件编号: 397069)
- QC Kit 应用软件手册 (文件编号: 397070)

1.8.4 其他参考文档

- Fluent® Carousel 操作手册 (Doc ID 398350)
- HEPA 罩 (Doc ID Caron 70072)

- Frida Reader™ 应用程序手册 (Doc ID 401882)
- Te-Shake™ 操作手册 (Doc ID 391496)
- Te-VacS™ 操作手册 (Doc ID 391236)
- Fluent® Stacker 操作手册 (Doc ID 398658)
- MIO2 操作手册 (Doc ID 394934)
- Resolvex i300 操作手册 (Doc ID 402756)

1.9 符合法律和标准

Fluent 适用以下声明和认证：

- 符合适用欧盟指令的 EC 符合性声明（CE 标志）
- 国家认可检测实验室（NRTL）认证
- （IECEE）CB 体系认证（CB 标志）

如欲获取有关标志的更多详细信息，请参阅章节“[型号铭牌](#)”[\[36\]](#)。

1.10 文档惯例

交叉参考

交叉参考表示如下，例如：

请参阅章节“[安全](#)”[\[11\]](#)

- “安全”是指相应章节的标题
- 方括号中给出页码

先决条件

先决条件表示如下，例如：

✓ “一般安全信息”已读。

提示

其他提示表示如下，例如：



如欲了解安全惯例和符号，请参阅章节“[安全](#)”[\[11\]](#)。

插图

插图可能会显示与您的 Fluent 无关的组件版本。

2 安全

本章介绍了 Fluent 的安全概念，提供了正确行为的通用规则，以及使用 Fluent 时的相关危险警告。

2.1 安全信息惯例

2.1.1 信号词

表 1: 信号词

信号词	含义
 危险	表示如果不避免的话，会导致死亡或严重受伤的危险情况。
 警告	表示如果不避免的话，可能导致死亡或严重受伤的危险情况。
 小心	表示如果不避免的话，可能导致轻微或中度受伤的危险情况。
 注意	表示与危险无关，但如果不避免的话，可能导致设备损坏或故障，或者处理结果错误的情况。

2.1.2 安全符号



夹手



一般警告



激光束



光辐射



生物危险



严禁重物



磁场

2.2 一般安全信息

警告

Fluent 的设计和制造符合当前最先进的技术和公认的技术安全规定。尽管如此，如果在使用 Fluent 时不给予应有的谨慎和注意，仍可能会对用户、财产和环境造成危害。

所有用户和人员的安全取决于是否严格遵守这些安全说明，以及是否意识到本手册中提供的安全相关警告。

- 请着重留意以下一般安全信息。
 - 请务必确保执行本手册所述任务的所有人员都可获得本手册。
 - 务必使用仪器随附的电源线。
 - 请勿将电源线与其他产品一起使用。
-
- 必须严格遵守与 Fluent 相关危险材料的使用或应用以及处理有关的当地、州和联邦法律。
 - 操作公司负责根据公司程序和当地法律要求制定说明。必须严格遵守操作公司提供的说明。
 - 遵守正确的存放和操作环境条件要求。
 - 禁止更改安全设备的结构。
 - 必须按照本手册中的说明，立即更换损坏的安全设备。
 - 不得在未事先咨询且获得 Tecan 书面批准的情况下，以任何方式更改 Fluent。仅可由具有 Fluent 维修与升级资质的 FSE 在经过授权的情况下更改系统。对于未经授权的更改，Tecan 概不负责。
 - 因不当使用 Fluent 导致火灾危险。Fluent 不得安装于存在爆炸危险的地方。
 - 因易燃液体或系统液体导致火灾危险。
 - 避免易燃蒸汽的形成和聚积。
 - Fluent 上使用的物质或处理的样本和试剂可能具有化学、生物和放射性危险（例如在装卸过程中）。这同样适用于废物处理的情况。
 - 请始终注意这些物质的潜在危险。
 - 穿戴合适的防护服、护目镜、口罩和手套。
 - 处理这些物质和处理废物时须遵守有关健康、环境或安全的当地、州或联邦法律或法规。严格遵循相应的规定。
 - 必须按照本手册中的说明，立即处理任何污染。
 - 用户有责任确保始终在正确条件下操作 Fluent，且保养、维护和维修任务仅可由获得授权的人员按计划小心执行。
 - 存在测量结果错误的风险。执行系统护理或维护后，仅可在验证过正确的系统操作条件后才能继续操作。
 - 保养和维修时务必使用推荐的有效期内的耗材和原装备件，以确保良好的系统性能和可靠性。
 - 如果皮肤接触仪器上的系统液体，可能导致受伤。
 - 务必按照 GLP 穿戴防护服。
 - 重物！切勿提升仪器。
 - 切勿在没有台面托盘和台面段板的情况下操作系统。

- 台面托盘用于收集可能溅到手动台面装载区域的液体。应在台面下方安装尽可能多的台面托盘，以便在操作系统时收集所有溅出的液体。切勿在没有台面托盘的情况下操作系统。
- 如果不容许有携带污染，强烈建议使用带滤器的一次性吸头。
- 可能的碰撞。切勿在没有 Tecan 型号数据的情况下将设备放置在台面上。
- Extension 300 最大载荷为 40 kg (88 lbs.)，仅可用于重量在 40 kg (88 lbs.) 以下的选件。
- Fluent 随附生物危险安全标志，如果使用生物危害性物质，则用户应粘贴此标志。请将该标签粘贴在前门上用户可见且便于粘贴的位置。请参阅章节产品安全标志。
- 工作台上使用的选件 Fluent 可产生强磁场，这可能会干扰植入操作者体内或操作者佩戴的医疗设备（如起搏器或胰岛素泵）的功能。Fluent 配备有强磁场的安全标志，用户应将其粘贴到前门的一个显眼位置，适用于使用会产生强磁场的附件时。
- DeckCheck 摄像机的以太网电缆将由 FSE 安装，并且必须始终安装在 Fluent PC 上 (EMC)。不允许以太网接口连接到网络。
- 仅适用于加州居民：本产品可能会让您接触到铅，这种物质被加利福尼亚州认定会导致癌症、出生缺陷或其他生殖损害。有关更多信息，请访问 www.P65Warnings.ca.gov。

2.3 摄像头隐私声明

Fluent 系统配备有安装在内侧前轮廓上的摄像头。摄像头聚焦在台面和后台面上。可以通过丙烯酸玻璃面侧板向下观看。

- 用户有责任通告房间内的人员摄像头正在运行。
- 用户有责任确保无法通过所拍图片辨识人员，例如，如果仪器与台面空间相邻（侧接）、后面板或侧面板开孔或者使用丙烯酸玻璃面板代替后壁。

2.4 应用风险

系统功能/模块	可能的故障模式	潜在的故障影响	可能/潜在原因	标签或风险缓解
系统	维护不足	用户的安全或健康：潜在的仪器污染	使用错误：忽视操作手册或保养说明	用户必须确保使用适当的耗材和查看预防性保养说明（请参阅系统护理）。 用户应根据 GLP 和当地现行法规穿戴防护服、手套和护目镜。
系统	火灾	用户的安全或健康：操作员实验室中的火灾（仪器燃烧）	挥发性易燃液体产生的气体；电路板火花四溅	仪器不防爆，客户应确保不存在高浓度水汽（请参阅一般安全信息）。
模块 FCA 和空气 FCA	Z 轴机械结构磨损（使用率高于平均水平）	样本的安全或临床状况：实验室器具 Z 轴定位可能出错	设备使用率高于平均水平，加上要使用一次性吸头 应用中穿孔步骤的比例较高	如果达到 Z 轴预计使用寿命的 90%，则系统会告知用户。

系统功能/模块	可能的故障模式	潜在的故障影响	可能/潜在原因	标签或风险缓解
模块 FCA 和空气 FCA	P 轴机械结构磨损（使用率高于平均水平）	样本的安全或临床状况：实验室器具 P 定位可能出错	设备使用率高于平均水平，加上要使用一次性吸头 应用中穿孔步骤的比例较高	如果达到 P 轴预计使用寿命的 90%，则系统会告知用户。
模块 FCA 和空气 FCA	X 驱动嵌齿轮磨损（使用率高于平均水平）	样本的安全或临床状况：样本可能被聚酰胺微粒污染	设备使用率高于平均水平，加上在仪器后部放置了重要的实验室器具	避免在仪器后部放置微粒敏感型物品（例如样本和试剂），或在实验室器具上部（即顶盖）放置微粒保护装置。
模块 FCA 和空气 FCA	隔膜穿孔导致的干扰信号	患者样本的安全或临床状况：错误的 cLLD 导致空气吸入，进而可能导致结果错误	吸头与隔膜/箔纸的相互作用	仅采用用于穿孔应用以及 FCA 和空气 FCA 的液位探测的非导电箔纸。请参阅《参考手册》。 用户必须结合 FCA 和空气 FCA 穿孔验证液体探测。
模块 FCA 和空气 FCA	样本处理错误，因试剂瓶中的泡沫或气泡导致 cLLD 错误	过程安全：样本错误处理	试剂瓶中的气泡或泡沫会导致 cLLD 错误，以及可能通过 FCA 或空气 FCA 吸入空气	用户负责就适当的样本准备验证应用/过程。
模块 FCA 和空气 FCA	吸头阻塞	患者样本的安全或临床状况：移液量可能出错	在孔底部吸入（吸头阻塞）	用户需要验证应用，以防止过于靠近自定义实验室器具的 Z 最大位置吸入。
模块 FCA 和空气 FCA	FCA 管道系统：微生物滋生	患者样本的安全或临床状况：移液量错误或样本污染	微生物滋生（内表面上的生物膜）	将去离子水用作 FCA 的系统液体，并根据每日系统护理（请参阅系统护理）中的说明执行每日维护以冲洗系统，同时遵照该步骤允许的清洁剂要求。
模块 MCA 96 和/或 MCA 384/96	移液时微孔板中的样本液体溢出	患者样本的安全或临床状况：可能导致样本交叉污染（溢出）	用户错误定义 Z 水平（例如从 Z 最大位置吸入）	定义吸入和分配的安全位置。请参阅《参考手册》。
模块 MCA 96 和/或 MCA 384/96	样本完全或部分偏离非接触分配模式下的预期位置	患者样本的安全或临床状况：可能导致交叉污染	因在特定条件以外的情况下使用仪器引发的吸头末端静电荷，导致样本留在吸头上或不受控制的喷射	用户必须遵照 MCA 液体处理的指定操作条件，特别是有关最低所需湿度的说明（请参阅“环境条件” [▶ 40] ）。 用户必须将分配高度始终设置在孔范围内。请参阅《参考手册》。

系统功能/模块	可能的故障模式	潜在的故障影响	可能/潜在原因	标签或风险缓解
模块 MCA 96 和/或 MCA 384/96	混合空气，而非液体（样本/试剂），进行混合移液	患者样本的安全或临床状况：样本可能错误处理，进而导致错误结果	因错误组合吸头和微孔板导致不当的追踪参数	用户应使用虚拟工作台中的实验室器具名称来比较真实和虚拟工作台。 用户应观察 DiTi 盒独一无二的颜色设计（针对特定吸头类型）和标签（带滤器和不带滤器）。 用户必须先检查工作台布局，然后才能开始处理。
模块 MCA 96	样本构成错误	患者样本的安全或临床状况：可能没有或缺少吸入样本	吸入 MCA96 移液头过量，导致结晶，和/或柱塞及密封气体置换腔的密封件损坏。	实验室有责任确保仪器的安全操作。Tecan 建议对 MCA 96 实施内部控制和定期检查，例如使用 QC 试剂盒。
模块 MCA 384/96，DiTi 专用吸头	样本构成错误	患者样本的安全或临床状况：可能没有或缺少吸入样本	吸入 MCA384 移液头或大体积适配器 (EVA) 过量，导致结晶，和/或柱塞及密封气体置换腔的密封件损坏，或造成适配器通道堵塞。	MCA 384 未配备液位检测传感器。实验室有责任确保仪器的安全操作。Tecan 建议对 MCA 384 实施内部控制和定期检查，例如使用 QC 试剂盒。
特定一次性吸头	获取 DiTi：安装了错误的吸头类型	患者样本的安全或临床状况：可能没有或缺少吸入样本 可能导致样本交叉污染	使用错误： 错误的台面布局：用户将吸头盒放置在错误位置：吸头短于预期 错误的台面布局：用户将装有不带滤器吸头（而非带滤器吸头）的吸头盒放置在工作台上 错误的台面布局：用户将吸头盒放置在错误位置：吸头容量小于预期（例如是 100 µl，而非 200 µl）；吸头长度符合预期：在 MCH 中吸入的液体	用户应使用虚拟工作台中的实验室器具名称来比较真实和虚拟工作台。 用户应观察 DiTi 盒独一无二的颜色设计（针对特定吸头类型）和标签（带滤器和不带滤器）。 用户必须先检查工作台布局，然后才能开始处理。 机械设计确保可看到白色滤器。 《参考手册》包含关于 DiTi 盒的颜色编码、长度差异以及带滤器的 DiTi 的信息。请参阅《参考手册》。
特定一次性吸头	吸头未完全丢弃：有些被污染的吸头仍留在头部，并落在样本板上	患者样本的安全或临床状况：可能导致交叉污染	导致静电荷	用户必须遵照 MCA 液体处理的指定操作条件，特别是有关最低所需湿度的说明（请参阅“环境条件”[▶ 40]）。 一次性吸头不可重复使用。

系统功能/模块	可能的故障模式	潜在的故障影响	可能/潜在原因	标签或风险缓解
模块 RGA	因与未对齐的实验室器具碰撞导致板丢失	过程安全：板丢失，样本丢失	如果将 4 个以上的微孔板堆叠，则可能在输送过程中出现未对齐的情况	在使用真实样本运行脚本之前，必须验证板的移动。请参阅《应用程序软件手册》中的验证清单。
模块 FluentControl 软件	工作台底座：报告错误的 DiTi 状态	过程安全：交叉污染/结果错误	因吸头使用状态信息错误导致的交叉污染	如果故障模式导致高度严重的风险，切勿使用“Set Tips Back”。
模块 FluentControl 软件	运行时的 Core.Scripting.Programming SetVariable：错误值	过程安全：结果错误	软件中的错误：变量值设置错误	验证应用的特定变量源、目标和范围。请参阅《应用程序软件手册》中的验证清单。
模块 FluentControl 软件	运行时或脚本启动时的 Core.Scripting.Programming QueryVariable：UI 显示错误/接受 UI 值	过程安全：结果错误	UI 中的数值格式或转换错误	验证应用的特定变量源、目标和范围。请参阅《应用程序软件手册》中的验证清单。
模块 FluentControl 软件	运行时的 Core.Scripting.Programming ImportVariable：导入错误值	过程安全：结果错误	错误值检索自导入源	验证应用的特定变量源、目标和范围。请参阅《应用程序软件手册》中的验证清单。
模块 FluentControl 软件	运行时的 Core.Scripting.Programming ExportVariable：错误值导出至文件	过程安全：结果错误	错误值被写入导出文件	验证应用的特定变量源、目标和范围。请参阅《应用程序软件手册》中的验证清单。
模块 FluentControl 软件	API：获取/设置变量或解析表达式失败	过程安全：结果错误	检索到错误变量值，或分配错误值/返回错误表达式结果	验证应用的特定变量源、目标和范围。请参阅《应用程序软件手册》中的验证清单。
UVC 灯	应用中使用不当	缺乏有效性	应用中使用不当	请参阅章节“ 光辐射 (UVC) ” [27] 中的具体说明。

系统功能/模块	可能的故障模式	潜在的故障影响	可能/潜在原因	标签或风险缓解
试管旋转混匀器/穿孔吸头 (Mix & Pierce)	应用中使用不当	缺乏有效性	应用中使用不当	请参阅章节 “混合和穿孔” [57] 中的具体说明。
Frida Reader 核酸读取模块	应用中使用不当	缺乏有效性	应用中使用不当	请参阅章节 “Frida Reader 核酸读取模块” [62] 中的具体说明。
任何	应用中使用无效	应用中缺乏有效性	缺乏系统护理	请参阅系统护理一章中的部件特定说明
处理有潜在危险的材料	受到有潜在危险的材料污染	对用户、财产和环境有潜在风险。	未遵循一般安全信息	请参阅章节一般安全信息中的部件特定说明。
MCA 96, cLLD	测量结果错误	测量错误：检测到的液位不适用于微孔板上所有的孔：测试结果错误或样本丢失	使用不充分/不兼容的实验室器具	cLLD 功能只能在试剂槽中使用。
MCA 96, 通用	耗材/组件/模块不兼容	在过程中 DiTi 丢失：可能导致不可恢复的样本丢失。可能导致交叉污染。	使用不充分/不兼容的耗材。指令要求的偏移取出器与要安装 DiTi 的盒子或托盘不兼容（例如，DiTi 托盘版本错误）。DiTi 在过程中安装不当和丢失	使用带 Tecan 组合托盘的 DiTi 盒。
MCA 96, cLLD	测量结果错误	测量错误：cLLD 子系统的假阳性检测。	用户将不同的 DiTi 放置到工作台上，不同于软件中呈现的数量。由于用户操作（例如，用户移除了一些 DiTi），安装的 DiTi 数量与软件预期的 DiTi 数量不同。由于 cLLD 阈值错误，检测到假阳性。	重要的是，用于 cLLD 检测的 DiTi 数量需要与软件中呈现的数量相对应。

系统功能/模块	可能的故障模式	潜在的故障影响	可能/潜在原因	标签或风险缓解
MCA 96, 通用	样本污染	因碰撞后溢出而导致样本污染。测试结果错误或样本丢失。	采用了错误的参数（拾取或丢弃矢量错误，工具类型错误）。在矢量移动过程中发生 MCA 96 移液头碰撞。例如，在相邻的套上使用较高的实验室器具。	存在矢量移动功能使用错误相关的风险。
MCA 96, 通用	样本污染	患者样本的安全或临床状况：样本污染：夹钳皮带磨损可能造成交叉污染。	皮带材料在使用寿命内的磨损：G 轴带的磨损颗粒可能会落入工作台上的患者样本中，最终会对样本造成化学污染。	（来自皮带的）磨损颗粒和灰尘可能掉落到工作台上，从而污染样本/化学物质。为防止出现这种情况，应盖上盖子以保护含有此类敏感性液体的实验室器具。
MCA 96, 通用	样本污染	患者样本的安全或临床状况：可能导致错误结果：溢出到相邻板腔可能造成交叉污染。	样本液体溅出/溢出。夹取的实验室器具中的液体会污染 DiTi 锥体，例如当装满的实验室器具被扔进废弃物中，液体将会溢出。	弃置前先清空实验室器具。
MCA 96, 通用	样本或试剂残留 (FC)	受污染的 DiTi 锥体和缸体可能导致样本交叉污染。	设备尝试拾取 DiTi。由于软件无法检测到 DiTi 缺失，因此将继续运行而不会出错。DiTi 锥体可能接触并从试剂槽中吸取液体	在使用吸头边缘与盒上表面齐平的吸头盒时，MCA 96 将无法检测到空的吸头盒。
MCA 96, 通用	样本液体溅出/溢出	由于实验室器具不够坚硬导致液体溢出，从而造成样本污染。	由于使用了不够坚硬的实验室器具，导致样本液体溅出/溢出。	为避免实验室器具变形，仅使用足够坚硬的实验室器具来输送液体。
MCA 96 通用	夹钳夹片可能在碰撞后损坏	夹钳夹片损坏	—	检查夹钳夹片，并在损坏时进行更换。
清洗站混合和穿孔	样本污染	错误排放废弃物。 由于废弃物排放不当和吸头清洗不当导致样本污染。	由于清洗站连接堵塞导致清洗站液体溢出，吸头清洗不当。	应定期维护该系统。 对于全血应用，清洗站接头应每 2 至 3 个月更换一次，以防止堵塞。 在用清洗站、接头和管道排放可能具有腐蚀性的液体（如 2% 的漂白剂）时，应先用中性液体（如水）进行额外冲洗，以防止腐蚀。

2.5 操作公司

操作公司必须确保 Fluent，尤其是安全功能正常运行，且所有与该仪器有接触的人员均经过充分培训。

责任

- 方法和进程验证。
- 根据标准操作程序定义进程。
- 确保已完成安装和操作资质 (IQ OQ) 审核。
- 确保所有与 Fluent 有接触的人员均经过充分培训。
- 确保提供适当的防护服和防护设备。
- 确保 Fluent 的维护和安全操作。
- 需要遵守实验室安全规定和指令。

2.6 方法和进程验证

在执行方法和过程验证时，请注意以下事项：

- 如果使用带 MCA 384 或 FCA 的固定吸头，应确保清洗程序对预期的样本浓度范围和测定敏感度有效。
- 应避免重复使用不带滤器的吸头，以降低污染风险，并防止对 MCA 384 或 MCA 96 移液头及其适配器造成潜在损坏。
- 尽管 Tecan 未明确禁止重复使用吸头，但无论使用哪个液体处理臂，重复使用吸头均无法保证仪器持续稳定运行。
- 检查移液量是否符合自动处理过程的精度和准确度要求。
- 在使用非 Tecan 或自定义实验室器具并追踪吸入时，应确保容器定义正确（即采用恰当的速度追踪），以避免吸入空气。
- 相分离器功能已经过验证，可用于标准 Tecan 200 µl 和 1 ml 一次性吸头以及 1 ml Tecan 大口径一次性吸头。有关支持的 Tecan 耗材的更多信息，请参阅参考手册（参见“[参考文献](#)” [► 9]）。

主操作员的责任

- 在 Fluent Stacker 转移站上验证液体探测。
- 通过该应用验证 MCA 清洗站的正确使用。
- 就正确移液量和追踪验证该应用。
- 验证该应用，以防止过于靠近自定义实验室器具的 Z 最大位置吸入。
- 就所需的下支座（主动或被动）验证穿孔应用。
- 如果未移除化学物质和实验室器具，则必须评估 UVC 光对台面上的化学物质和实验室器具的影响并验证化验结果。
- 包括手动运行后检查以确保移液量正确无误。
- 必须告知人员有关摄像头隐私声明的信息（请参阅“[摄像头隐私声明](#)” [► 14]）。

2.7 用户资格

实验室人员必须完全具备资格且经过培训才能操作 Fluent。本 Operating Manual 中描述的工作仅可由具备下述资质且获得授权的人员执行。

实验室人员必须：

- 经过适当的技术培训，
- 熟悉实验室安全规定和指令，
- 熟悉仪器安全元件的说明，
- 使用防护服和防护设备，

- 熟悉并遵守良好实验室规范，
- 已阅读并理解操作手册中的说明。

Tecan 建议操作员参加操作员培训课程。请咨询 Tecan 客户服务人员，了解提供的课程。请参阅章节“[客户支持](#)” [▶ 181]。

2.7.1 操作员

操作员（实验室技术员）为操作公司工作。

需要的技能

- 无需特定的应用或系统知识
- 掌握本地语言
- 掌握英语更好

操作员拥有应用程序软件访问权限，可以运行方法和进行系统维护，并将接受主操作员的必要培训。

2.7.2 主操作员

主操作员（应用专家）为操作公司提供支持，或者为同一公司工作。

需要的技能

- 广泛的应用知识
- 一定的系统知识
- 掌握本地语言
- 掌握英语
- 深入了解相应的软件手册

责任

- 指导操作员
- 编写、运行和验证方法
- 帮助操作员解决仪器相关问题

2.8 安全元件

小心

移动部件

Fluent 上安装的保护和安全元件在操作过程中不得取下、禁用或盖写。

- 如果取下任何设备（例如进行保养作业时），必须在继续操作之前重新安装、启用和检查所有保护和安全设备。

安全面板和安全传感器是 Fluent 的必要组成部分，但仅特定系统配置中包含仪器门锁和柜门门锁。

2.8.1 安全面板

Fluent 受到安全面板保护：

顶部 **前安全面板** 可以打开，并装有可触发主动停止的门传感器。前安全面板可使用可选门锁上锁。

带 MCA 96 或 MCA 384 臂的 Fluent 只能与全前安全面板一起使用。

仪器门的打开由充气弹簧支撑。操作员应完全打开仪器门，以便安全/完全接触仪器。

顶部 **稀释泵面板** 可在不影响 Fluent 操作的情况下打开（安装了 UVC 灯选件的 Fluents 除外——当面板打开时，稀释泵面板传感器将触发快速停止操作）。

顶部 **和侧面的安全面板** 是固定的。

2.8.1.1 前安全面板

前安全面板可防止在操作过程中直接接触机械臂和仪器台面上的元件。这有助于保障人身安全，并提升方法的安全性。另外，前安全面板可防止用户溅出样本或试剂。前安全面板有多种不同的类型。

小心

机械臂较重，可能造成不适！

机械臂较重，意外接触可能导致身体不适。

- 在对仪器进行上样、卸样操作，或伸入工作平台区域（如平台操作、重新配置、碰撞后处理）前，请先确认机械臂已移至您所需操作区域之外。
- 进入工作平台区域前，须将机械臂移至空旷位置。
- 有关仪器操作的通用说明，请参阅章节“[安全元件](#)” [22]。

全前安全面板

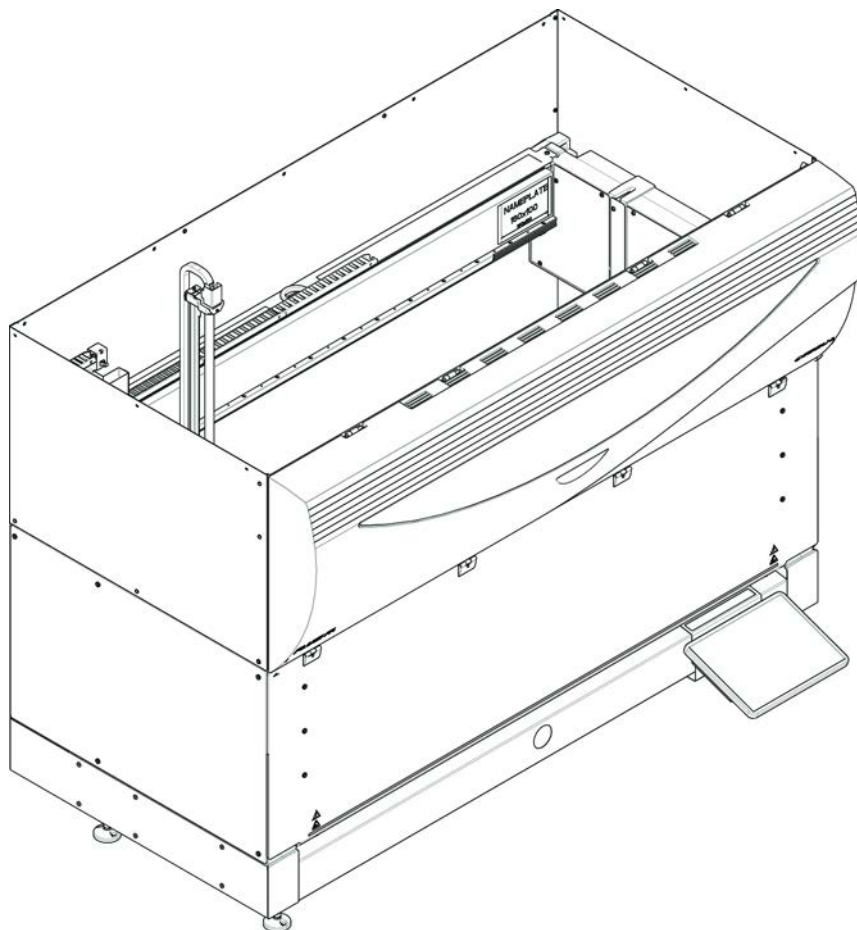


图 1: 全前安全面板

全前安全面板具有以下特性:

- 不能接触移动部件 (移动部件, 机械危险)
- 保护样本不受外部影响 (方法安全)
- 防止样本或试剂溅出



使用全前安全面板时, 仅能进行批量装载。

全前安全面板 (UVC)

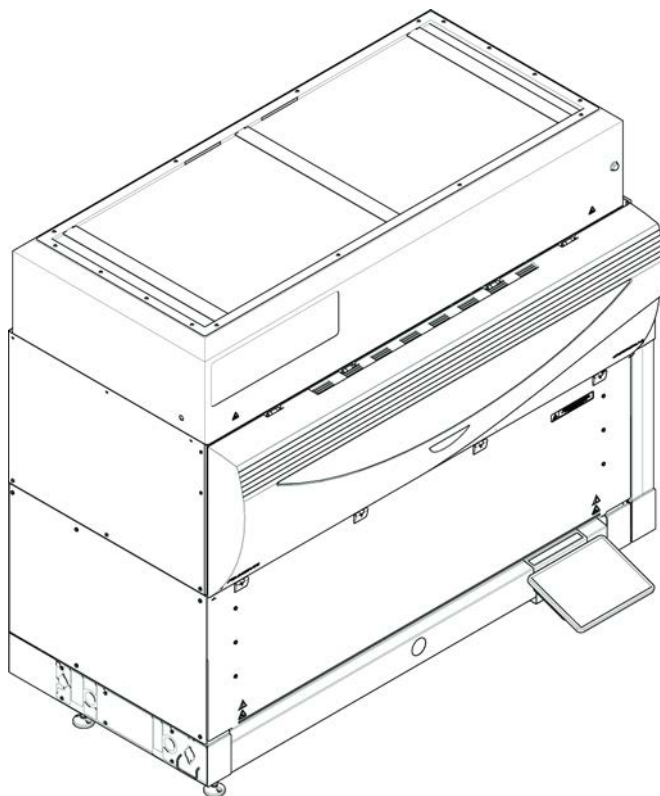


图 2: 全前安全面板 (UVC)

全前安全面板 (UVC) 具有以下特性:

- 不能接触移动部件 (移动部件, 机械危险)
- 保护样本不受外部影响 (方法安全)
- 防止样本或试剂溅出
- 防止光辐射 (UVC)



使用全前安全面板时, 仅能进行批量装载。

小心

移动部件!

移动 MCA、FCA 和空气 FCA 可能导致在通过半前安全面板或可扩展前安全面板伸入运行中的仪器时手部受伤。

- 切勿将手伸入运行中的仪器。
-

半前安全面板

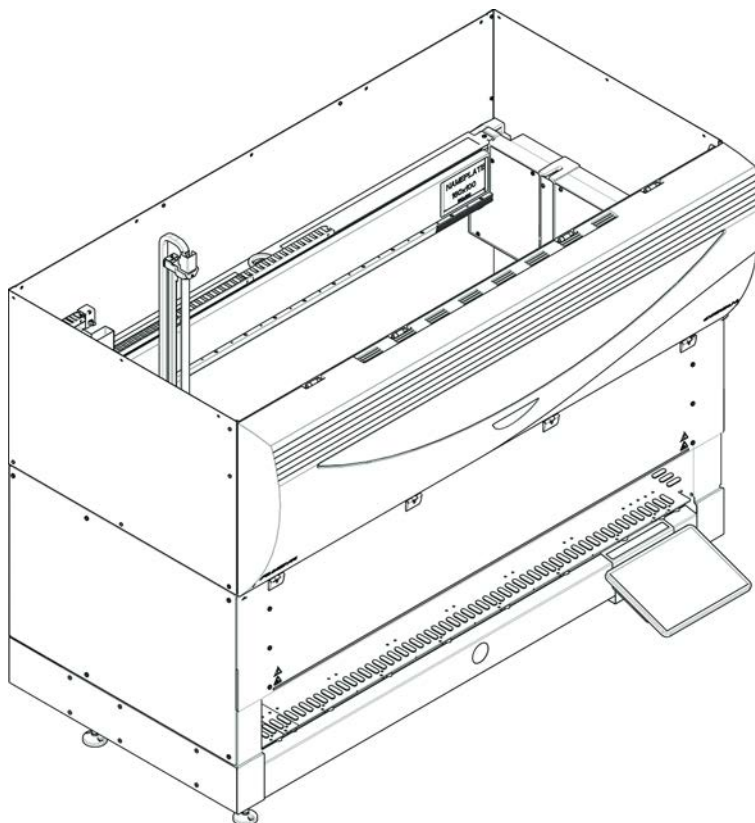


图 3: 半前安全面板

半前安全面板具有以下特性:

- 限制接触移动部件（移动部件，机械危险）
- 防止样本或试剂溅出



使用半前安全面板时，操作员只能有限地接触仪器台面。在不打开面板的情况下可以装卸滑槽，即操作员可以在方法运行过程中重新装载样本或试剂。

可扩展前安全面板

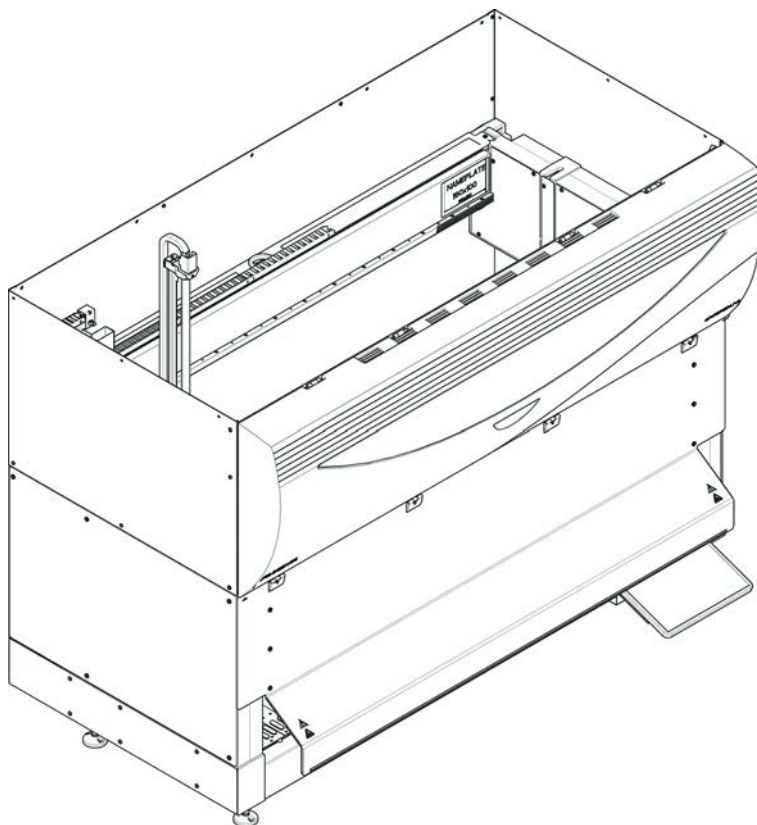


图 4: 可扩展前安全面板

该前安全面板具有以下特性:

- 限制接触移动部件 (移动部件, 机械危险)
- 防止样本或试剂溅出
- 允许使用前 DiTi 废液站, 其从台面中突出, 且需要前安全面板中有一个朝下的开口。



使用可扩展前安全面板时, 仅能进行批量装载。

2.8.1.2 可选设备的安全面板

如果在 Fluent 侧面添加了可选设备或从侧面取下, 则必须安装适当的侧安全面板。请咨询“客户支持”[P 181]。

2.8.2 仪器门锁 (可选)

两个可选门锁可防止前安全面板打开, 并保护正在进行的处理进程。这样可以防止无根据地中断进程运行。如欲停止处理, 可以在触摸屏上输入暂停请求。

2.8.3 柜门门锁

如果 RGA 长轴可接触到台面以下, 则必须为距离接触点最近的柜门安装门锁传感器选件。如果台面以下有超过一个接触点, 或如果在仪器使用寿命期间接触点改变, 则必须为接触点附近的每个门安装门锁传感器。

如果仪器有 HEPA 罩，所有柜橱门必须装有门锁传感器。

2.8.4 光辐射 (UVC)

Fluent 可配备可选的 HEPA 罩，其中包括 UVC 灯或单独的 UVC 灯选件。

必须避免暴露在 UVC 光辐射中，因为这可能会造成损伤。当前安全面板打开时，UVC 灯会自动关闭，如果使用 UVC 灯选件，当稀释泵盖打开时也会自动关闭。带有 UVC 灯的 Fluent 上装有特殊的抗 UVC 安全面板。

UVC 灯可用于去污染程序。用户必须验证将 UVC 用于各个流程的适用性和有效性。



另请参阅由 HEPA 罩制造商提供的手册。

2.8.5 外部门锁

外部门锁将安装在外部机壳中的 Fluent 装置上。外部机壳的门板取代了 Fluent 前安全面板和机柜门的机械安全功能，而带有集成传感器的外部门锁则取代了 Fluent 前安全面板和机柜门的门传感器和门锁功能。



外部门锁不允许使用 *ActiveStop* 功能。如需停止或暂停处理过程，可以在触摸屏上输入暂停请求。

2.9 产品安全标志

出于安全目的，Fluent 上贴有安全标志。必须立即更换损坏、丢失或难以辨认的安全标志，如图所示。如欲了解安全标志的含义，请参阅章节“[安全信息惯例](#)”[\[11 \]](#)。

标准仪器

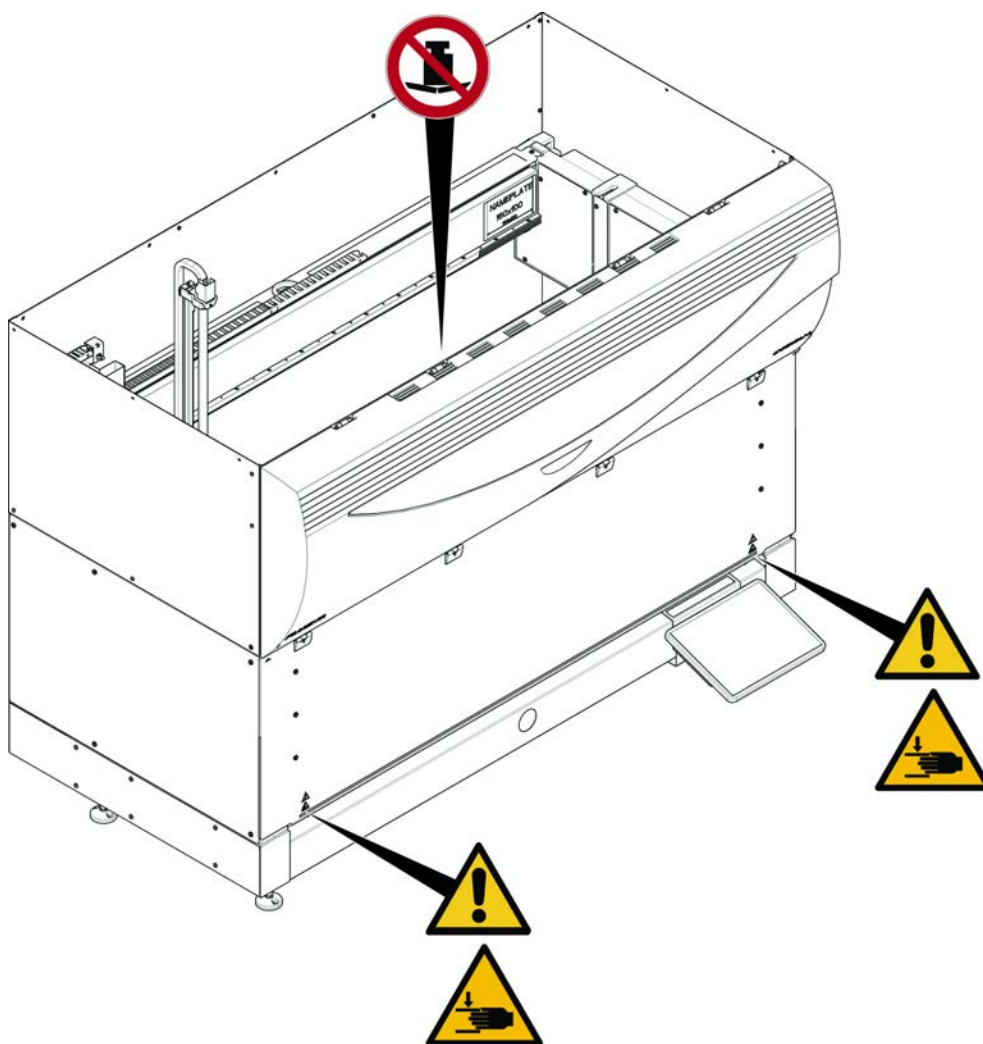


图 5: 标准仪器

UVC

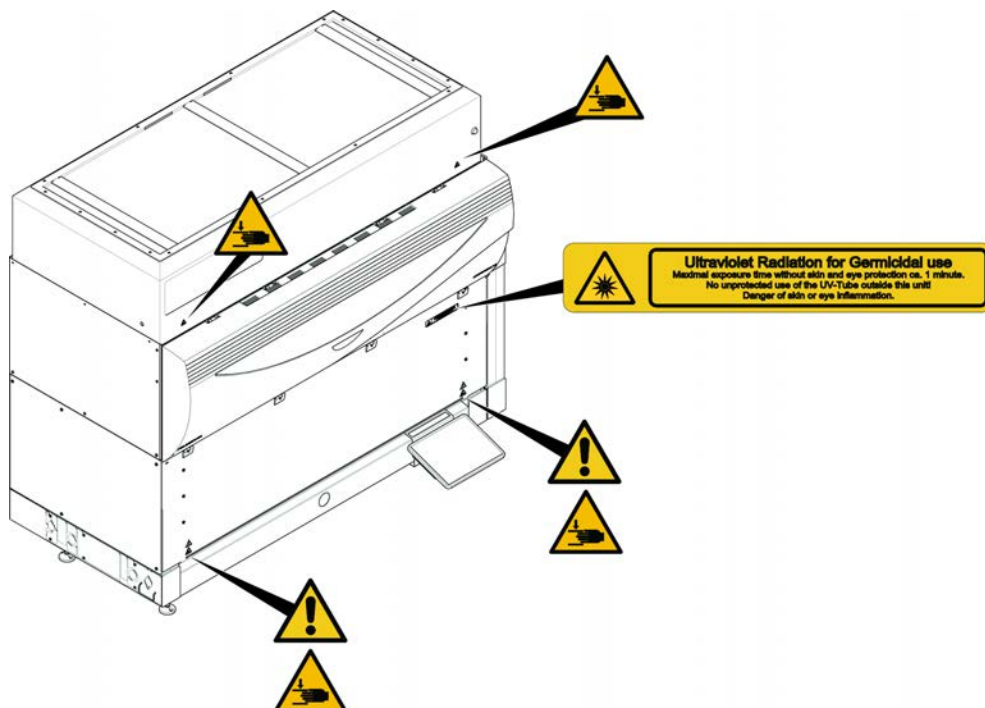


图 6: 带 UVC 的仪器

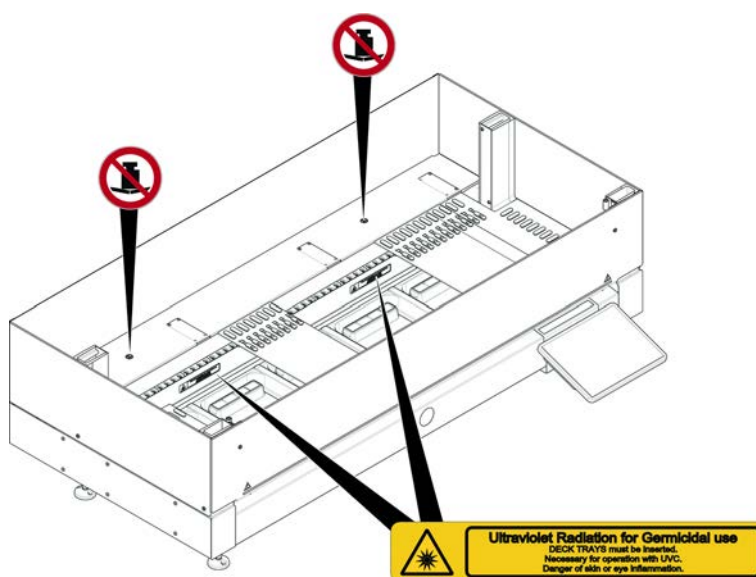


图 7: 内视图

生物危险

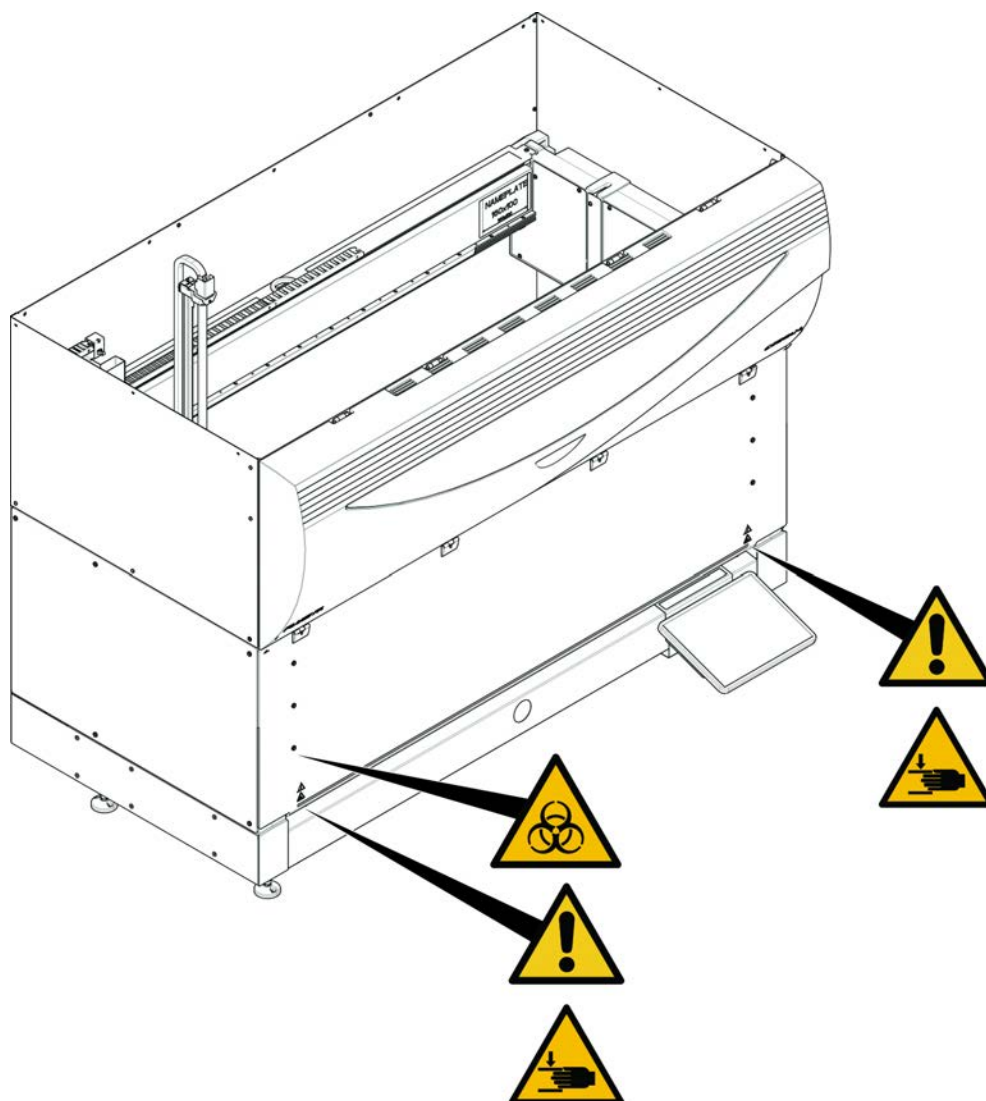


图 8: 生物危险



Fluent 随附生物危险安全标志，如果使用生物危害性物质，则用户应粘贴此标志。请将该标签粘贴在前门上用户可见且便于粘贴的位置。

带半前安全面板
的仪器

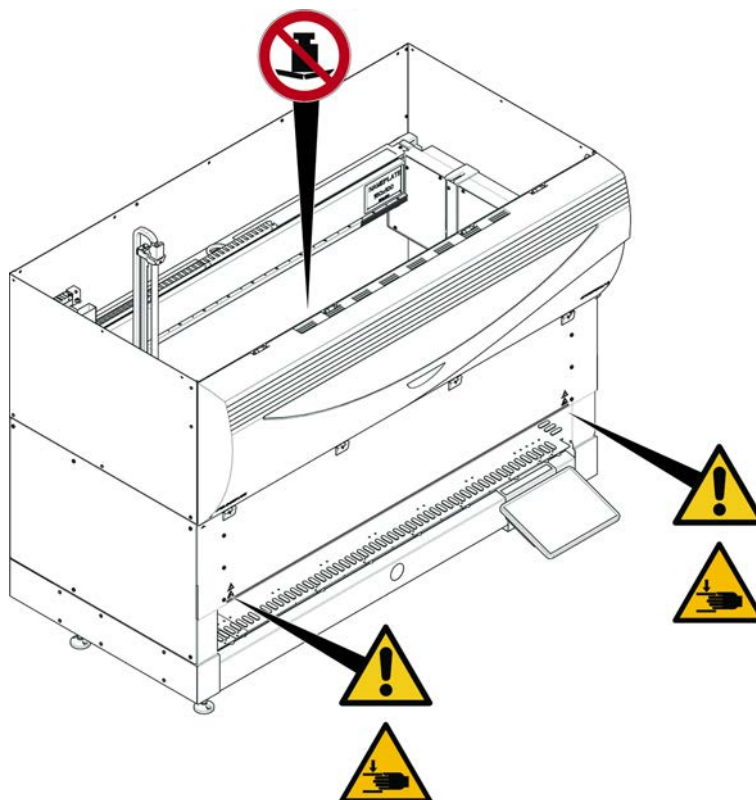


图 9: 带半前安全面板的仪器

带可扩展前安全
面板的仪器

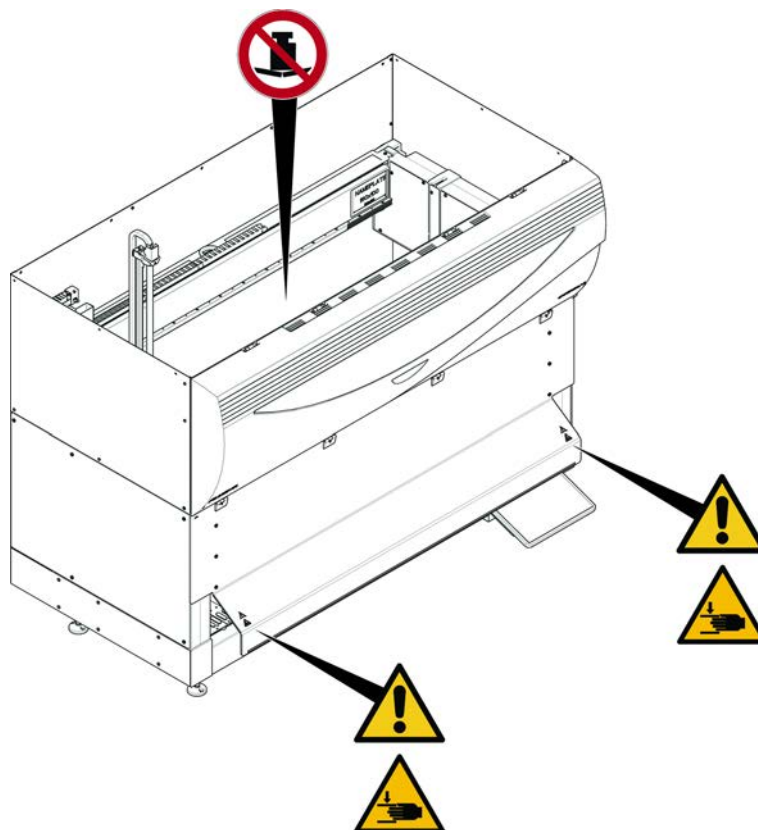


图 10: 带可扩展前安全面板的仪器

MCA



图 11: MCA 384 上的安全标志

台面扩展

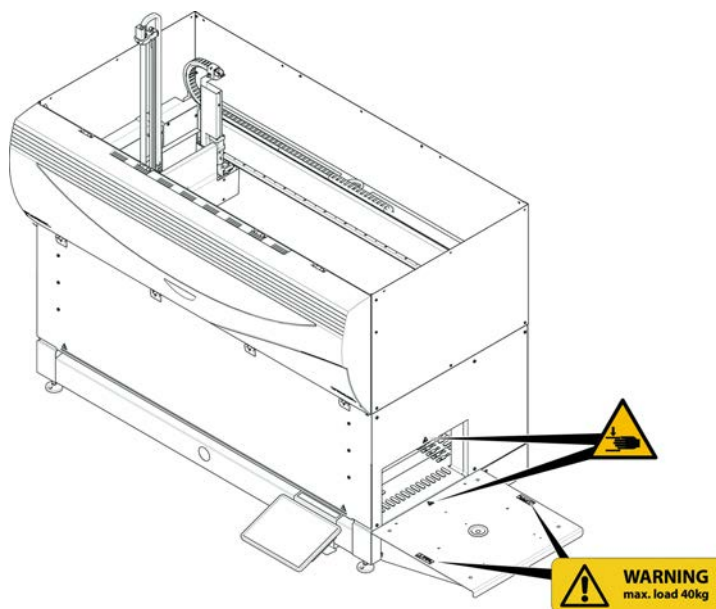


图 12: 台面扩展

2.9.1 混合和穿孔工作站

FCA 安全罩



图 13: 安全罩

2.10 激光辐射

Fluent 可配备激光条形码扫描器。来自这些条形码扫描器的激光辐射是可见光谱中的低功率准直光束。相应硬件上贴有的激光安全标签指出了各条形码扫描器和整个 Fluent 系统的激光类型。

所有带激光器的模块均标有适当的激光安全标签。

Fluent 仪器已根据 IEC 60825-1:2007 和 IEC 60825-1:2014 进行过检测和认证。



⚠ 小心

根据 IEC 60825-1:2014, Fluent 是发出激光辐射的 1 类激光产品。

激光束可能会导致目眩、闪光视盲和余像。

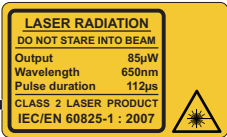
- 切勿凝视激光束或其反光。

2.10.1 激光辐射设备

可以在设备上安装独立条形码扫描器。

请确保条形码扫描器上始终正确贴有安全标签：

- 说明性激光辐射标签 (A)：根据 IEC 60825-1 鉴定为 2 类激光产品，带有一个内嵌式、可见、低功率激光条形码扫描器。指导用户切勿凝视激光束或其反光。
- 2 类激光器仅在系统运行时方可操作且无操作员界面。

标签布置	说明
 	安装在载架上的独立条形码扫描器： 标签位于扫描器下。
 	安装在夹钳机械臂上的独立条形码扫描器： 标签位于扫描器下。
 	Loading ID: 标签位于扫描器外罩背面。

标签布置	说明
	Loading ID: 标签位于扫描器外罩侧面。

2.11 净化声明

除了常规系统护理之外，根据标准实验室规定，必须在以下情况下彻底净化 Fluent 及其部件和附件：

- 对 Fluent 执行任何保养或维护作业之前，尤其是 FSE 对 Fluent 进行干预之前
- 在发生事故的情况下（例如碰撞、溢出等）
- 将 Fluent 或其部件或附件退还给 Tecan 之前（例如进行维修时）
- 存放前
- 废弃处理前
- 一般情况下，将 Fluent 或其部件从其位置上移开之前

仪器的所有者对有效净化所有设备担负全权责任。

由 FSE 在 Fluent 上执行任何干预之前，以及将 Fluent 或其部件或附件归还 Tecan 之前，仪器的所有者必须填写并签署净化声明表，确认已根据良好实验室规范指南进行了净化。请联系您当地的维护机构以获取该表格，并请参阅章节净化。



Tecan 保留拒绝处理任何未附净化声明表的 Fluent 或其部件或附件的权利。

2.12 报告事件

与设备相关的任何严重事故必须报告给制造商以及用户和/或患者所在成员国的相关主管部门。有关制造商的地址，请参阅制造商部分。

3 技术数据

3.1 型号铭牌



- Vor Service - oder Wartungsarbeiten Netzstecker ziehen
- Prior to any repair or maintenance job disconnect mains power cord
- Avant tout type d'intervention, retirer la prise de raccordement au secteur et lire attentivement le manuel
- Prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione o servizio, disconnettere il cavo di alimentazione dalla presa di corrente
- Antes de cualquier intervención de servicio o mantenimiento apagar y desconectar el instrumento

<https://www.tecan.com/manuals>



(01)07640137481124(11)991231(21)9912123456

Model

REF



SN

U,f

P

Instrument Fluent 1080

30042031 00

2099-12-31

9912123456

24V 

1500W



30042031 009912123456



Tecan Schweiz AG
Seestrasse 103
CH-8708 Männedorf
Switzerland

Doc. No. 400006 4.0

Related Patents: www.tecan.com/patents

Made in Switzerland



CAN ICES-001(B) / NMB-001(B)



When Laser Module(s) included
"CLASS 1 LASER PRODUCT, THIS PRODUCT COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10 AND 1040.11 EXCEPT FOR CONFORMANCE WITH IEC 60825-1 Ed. 3,
AS DESCRIBED IN LASER NOTICE No. 56, dated May 8, 2019. IEC 60825-1:2014"

图 14: 显示常规型号铭牌信息的 Fluent 仪器型号铭牌示例

型号铭牌位于 Fluent 背面，包含以下信息：

标识数据	型号
	REF: 订购信息（材料编号和修订级别）
	生产日期（年月日）
	SN: 序列号
技术数据	U, f: 电源电压（伏），频率（赫兹）
	P: 功耗（W）
地址数据	制造商的名称和地址
符合性数据	符合性标志

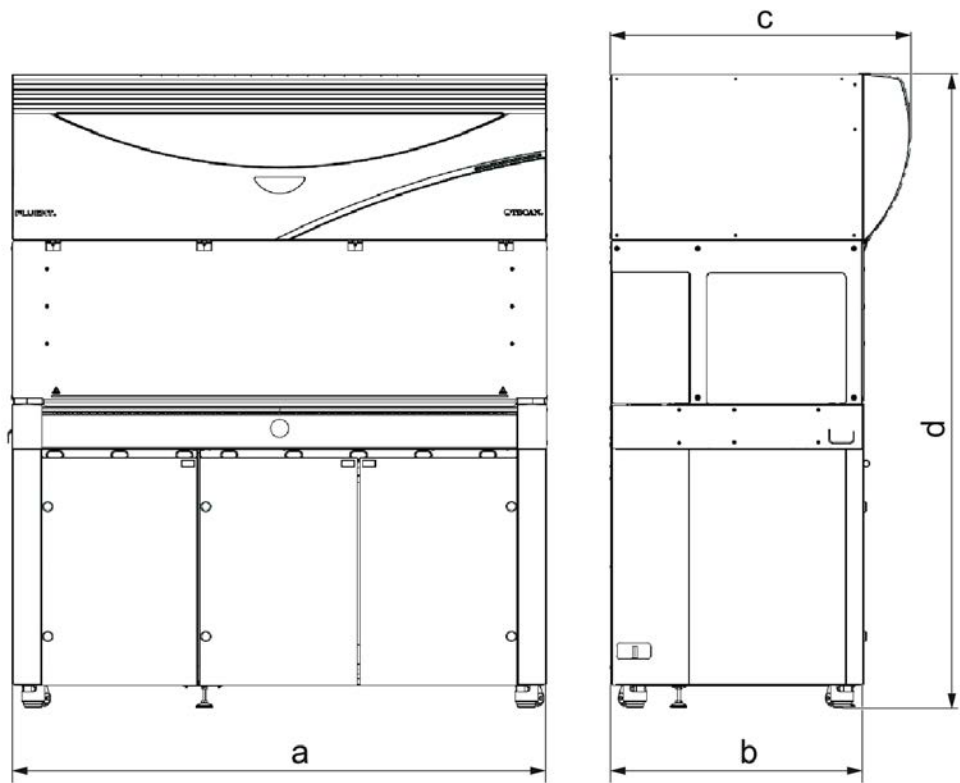
3.2 序列号标签



图 15: 显示常规序列号标签信息的 Fluent 仪器序列号标签示例
序列号标签贴在仪器背面右侧的外罩内，包含以下数据：

标识数据	型号
	REF：订购信息（材料编号和修订级别）
	SN：序列号
地址数据	制造商的名称和地址

3.3 尺寸和重量



尺寸		Fluent 480	Fluent 780	Fluent 1080
a	总长	1150 mm (45.28 in.)	1650 mm (64.96 in.)	2150 mm (84.65 in.)
b	占用空间深度	780 mm (30.71 in.)		
c	总深	923 mm (36.34 in.)		
d	柜橱总高	1977 mm (77.8 in.)		

组件	Fluent 480	Fluent 780	Fluent 1080
基本单元	120 kg (264.5 lb.)	140 kg (308.6 lb.)	190 kg (418.9 lb.)
包装	61 kg (135 lb.)	83 kg (183 lb.)	106 kg (234 lb.)
FCA	10.4 kg (22.9 lb.)		
MCA 384	12.6 kg (27.8 lb.)		
384 通道头	7.2 kg (15.9 lb.)		
RGA	10.2 kg (22.4 lb.)		

组件	Fluent 480	Fluent 780	Fluent 1080
RGA-Z	10.6 kg (23.4 lb.)		
cXP	1.2 kg (2.6 lb.)		
MCA 96, 包括可选夹钳	19.7 kg (43.43 lb.)		

3.4 电源

注意

电源过热

电源单元可能损坏或损毁。

- 不得覆盖电源。
- 必须保证电源散热。



不得将外部设备连接到电源。它们可能导致 *Fluent* 重置或停止

表 2: Fluent 电源输入

电源	额定值
线路电压 (单相)	100 - 240 VAC
输入电流	9.8 A (100 V) - 4 A (240 V)
频率	50 - 60 Hz

表 3: Fluent 电源输出

电源	额定值
输出电压	24 - 28 V 出厂设置: 25.2 V
持续功率	500 W
峰值功率 (时间限制)	1500 W (3 秒)
重量	3.8 kg (8.5 lbs.)

主电源电压最大波动: 标称电压的 $\pm 10\%$ 。

根据 EN/ IEC 标准的电气安全方面的分类:

表 4: 电气规范 (安全)

过电压类别	II	IEC 60664-1
污染程度	2	(EN) IEC 61010-1

3.5 数据和电源连接

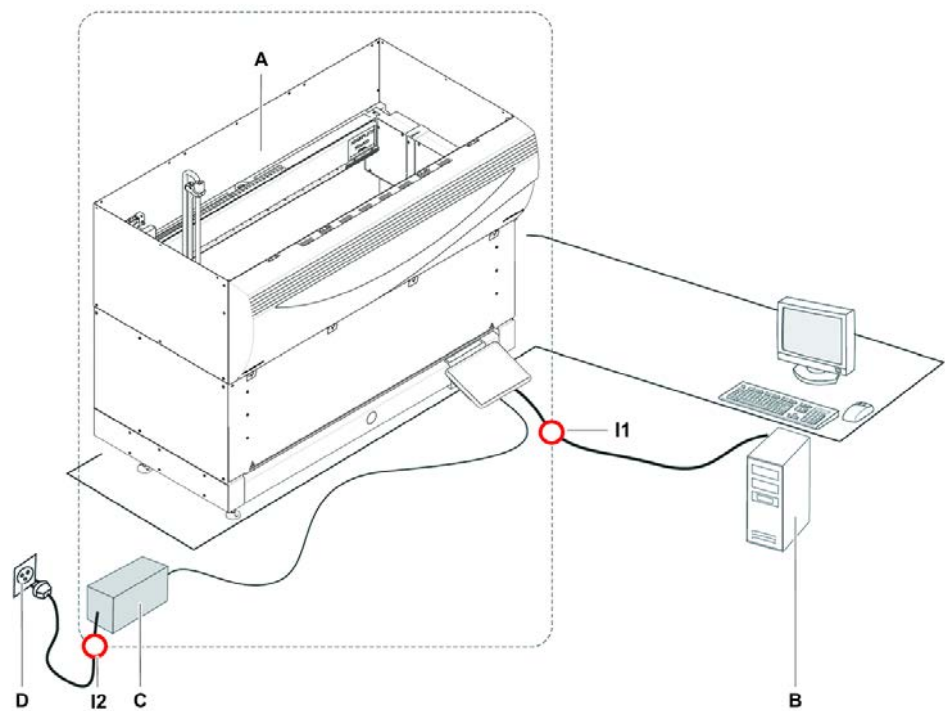


图 16: 数据和电源连接

A	Fluent 仪器	B	控制计算机
C	电源单元	D	墙壁电源插座
I1	USB 接口	I2	电源线

图中所示是样本系统的数据和电源连接的相关组件。矩形框中是 Fluent 仪器部件。仪器电源开关是电源单元的一部分。电源线连接到墙上的主电源插座中。

Fluent 的所有数据流量都通过 USB 接口输入和输出。USB 电缆连接到控制仪器的个人计算机上。

3.6 环境条件

⚠ 小心

移液量不正确

移液结果可能受到操作条件的影响。

冷凝可能影响电子组件。

- 如果在低于室温的温度下存放或运输 Fluent，安装后需要数个小时适应环境。



操作条件

Fluent 仅适合室内操作和存放。

工作温度	15 - 32° C (59 - 90° F)
工作湿度	在 30° C (86° F) 时，相对湿度（非冷凝）30-80%
工作海拔高度	最高海平面上 2000 m

液体处理和移液的操作条件：

室温	20-25° C (68-77° F)
工作湿度	30-60% 相对湿度（非冷凝）
工作海拔高度	海平面上约 500 m
蒸发	气流增大的环境（因层流、空调或通风等）会增加蒸发风险，从而降低移液精度，尤其是量比较少或使用挥发性物质时。 注意！ 确保验证条件与运行条件匹配。

转运条件

转运温度	-20 至 60° C (-4 至 140° F)
转运湿度	20-80% 相对湿度（非冷凝）

存放条件

存放温度	1-60° C (34-140° F)
存放湿度	在 30° C (86° F) 或更低温度时，相对湿度（非冷凝）5-80%

3.7 发射和抗扰度

噪音排放

< 60 dBA（声压），在距离仪器 1 米处测量。
在进程运行期间，噪音级别可能会在短时间内超过 78 dB。

EMC

Fluent 符合 IEC 61326-1 和 IEC 61326-2-6 中描述的排放和抗扰度要求。但是，应在操作 *Fluent* 前评估电磁环境。操作员有责任对能够保证 *Fluent* 正常运行的电磁环境进行维护，以便 *Fluent* 按预期运行。
Fluent 被归类为第 1 组 B 类设备（CISPR 11）。

本设备设计用于基本电磁环境（IEC 61326-1）和专业医疗设备环境（IEC 61326-2-6）。

如果在工业电磁环境（IEC 61326-1）和家庭医疗保健设备环境（IEC 61326-2-6）中使用，可能会无法正常运行。

如果怀疑性能受到电磁干扰的影响，可以通过增加设备与干扰源之间的距离来恢复正常运行。

操作 *Fluent* 时，请勿靠近强电磁辐射源（例如未屏蔽的有意射频源），原因在于这些辐射源会干扰仪器的正常运行。

FCC15

依据 FCC 规则的第 15 部分，本设备经过测试，符合 B 类数字设备的限制。这些限制旨在为住宅装置提供合理的保护，防止有害干扰。本设备生成、使用并可辐射射频能量，并且如果不按照操作手册进行安装和使用，可能会对无线电通信产生有害干扰。但不保证在特定安装中不会发生干扰。如果本设备确实对无线电或电视接收造成有害干扰（可通过关闭和打开设备来确定），建议用户尝试通过以下一种或多种措施来纠正干扰：

- 调节接收天线的方向或位置。
- 增加设备与接收器之间的间隔。
- 将设备连接到与接收器不同的电路上的插座。
- 请咨询经销商或有经验的无线电/电视技术人员寻求帮助。

4 功能描述

本章说明 Fluent 的基本功能，展示其构造并提供其组件的功能描述。

4.1 概述

Fluent 用于使用机械臂进行的移液任务。机械臂可从样本试管或微孔板等多种不同容器中吸入液体以及向其分配液体。

Fluent 有三种不同的尺寸：

- Fluent 480
- Fluent 780
- Fluent 1080

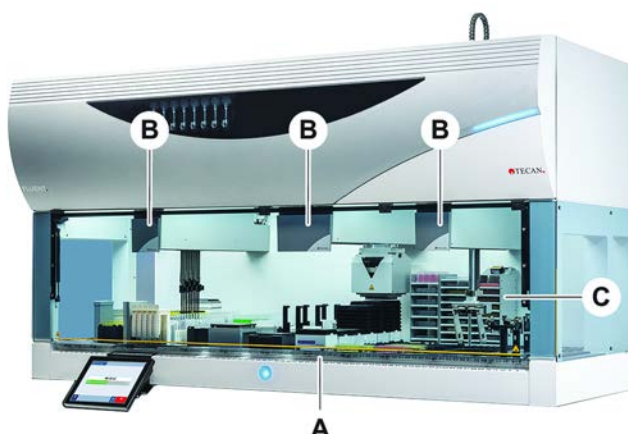


图 17: 仪器概览（仪器可能与图示不同）

- | | | | |
|---|-------|---|-----|
| A | 台面 | B | 机械臂 |
| C | 选件和设备 | | |



还可以选购专为地震多发地区设计的地震保护套件。

如欲了解其他信息，请参阅章节“[客户支持](#)”[▶ 181]。

4.2 台面

段板

Fluent 台面是仪器的样本区域，由段板组成。台面段板是可更换的台面组件，有多种不同的尺寸和功能。小心！切勿在没有台面段板的情况下操作系统。

网格数量

段板宽度用网格数量表示。网格为 25 mm 宽，相当于段板定位销之间的距离。

网格数量还可用于表示台面上段板或滑槽的位置。

4.2.1 载架



图 18: Fluent 台面

A 滑槽

B 段板

载架是专为固定实验室器具或台面上的耗材设计的台面组件。

滑槽是可在网格段板上下滑动的载架，通常用于固定样本试管或试剂槽。

段板是锁在台面上的固定元件。有些段板装有固定实验室器具的嵌套装置（嵌套段板），例如微孔板或深孔板，或者 DiTi 盒等耗材。有些段板装有装卸滑槽的网格销（网格段板）。

4.2.2 台面托盘



图 19: 台面托盘

台面托盘位于动态台面段板下，用于收集可能溅到手动台面装载区域的液体。应在台面下方安装尽可能多的台面托盘，以便在操作系统时收集所有溅出的液体。**小心！切勿在没有台面托盘和台面段板的情况下操作系统。**

刀具和器械的台面托盘中的切口仅适用于机柜版本。

每个台面托盘中的凸起区域均经过精心设计，可在不影响集水量的情况下开孔。使用机柜安装版本时，这些切口可容纳整个台面的抛弃槽或其他设备集成。为了接触整个台面，可将托盘放置在集成设备下方机柜中的架子上。



图 20: 台面段板下的台面托盘

RGA 需要接触台面下的设备之处没有台面托盘。仪器配备一组台面托盘。台面托盘可以根据需要清洗或更换。请参阅章节“一天结束时” [▶ 108]。

4.2.3 段板上的布局

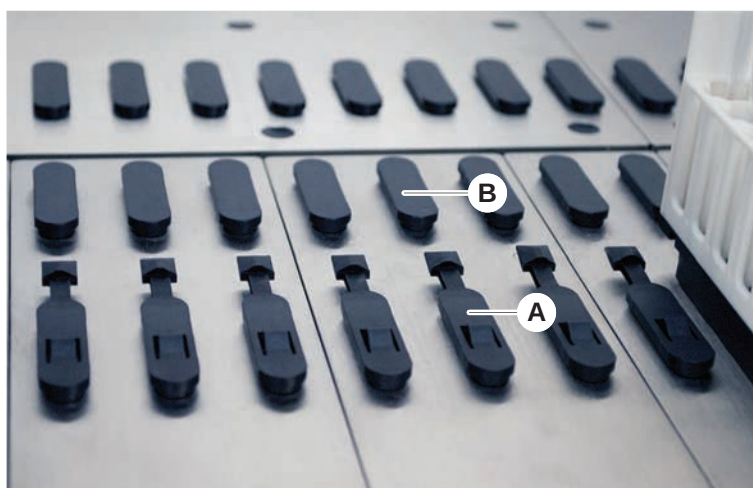


图 21: 锁销和定位销

A 锁销

B 定位销

Fluent 使用定位销将滑槽、适配器或选件正确固定在段板上。滑槽设计为可滑到定位销上。然后，可以通过读取仪器前方的网格数量检查其定位。锁销将滑槽固定到位。

4.2.4 段板位置

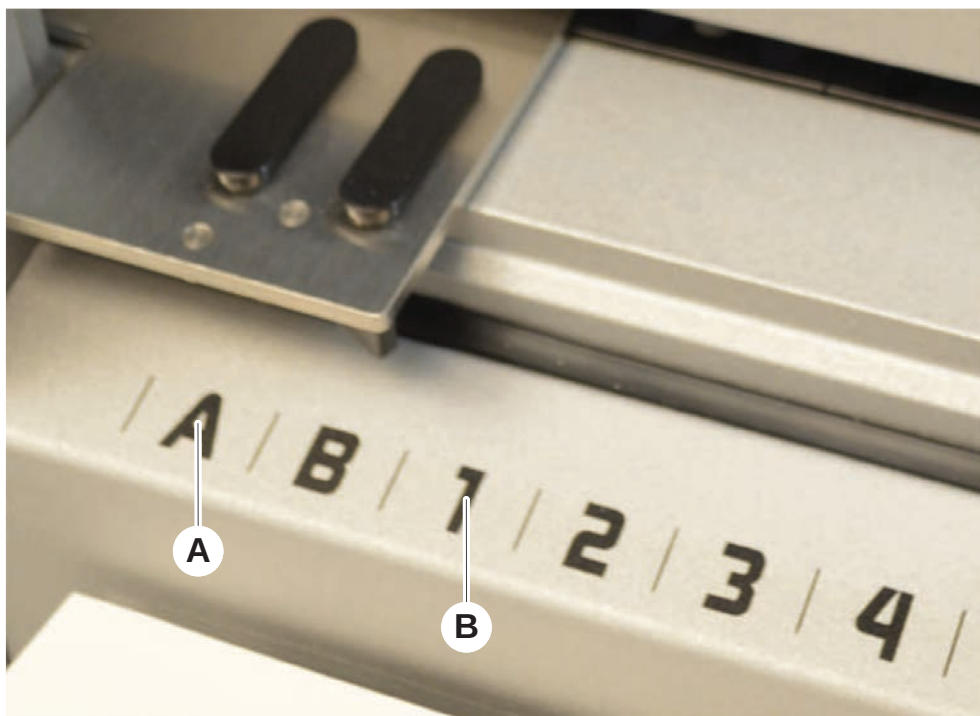


图 22: 侧面位置和网格位置

A 侧面位置

B 网格位置

侧面位置（AB、YZ）可用于放置由 RGA 处理的实验室器具。



使用 FCA 或 MCA 时，不能在侧面位置移液。

移液臂可到达标有数字的网格位置（1 - n）。但在多臂配置下，并非所有移液臂均可到达所有标有数字的网格。根据仪器的臂配置，可能会存在限制。

4.3 机械臂

Fluent 可安装多种不同的机械臂：

- 灵活通道臂（FCA）
- 多通道臂（MCA 96 和 MCA 384）
- 夹钳机械臂（RGA）

机械臂可以安装多种不同的臂配件。

4.3.1 灵活通道臂 (FCA)



图 23: 灵活通道臂



如果不容许有携带污染, 强烈建议使用带滤器的一次性吸头。

FCA (A) 装有移液吸头, 可控制多达 8 个独立通道的液体处理。

配置了一次性吸头适配器的 FCA 装有可选 FCA 夹钳, 可移动特定的实验器具。请参阅“[FCA 夹钳](#)”[55]。

4.3.1.1 带液体系统的 FCA (液体 FCA)

带液体置换系统的 FCA 装有由注射泵供应的系统液体。它可用于不同体积范围的移液, 具体取决于使用的吸头和注射器尺寸。液体 FCA 可选择配置固定可洗吸头或一次性吸头适配器。



Tecan 建议将去离子水用作系统液体。

4.3.1.2 带空气系统的 FCA (空气 FCA)

带空气置换系统的 FCA 可用于通过移动移液通道内的活塞移液。空气 FCA 配置有一次性吸头适配器。

4.3.2 多通道臂 384 (MCA 384)

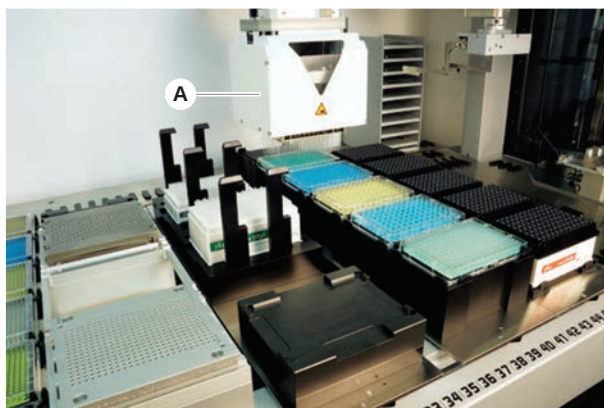


图 24: 多通道臂



如果不容许有携带污染，强烈建议使用带滤器的一次性吸头。

MCA (A) 是带有多通道移液头的机械臂。所有移液头通道可同时吸入和分配。移液头可更换头适配器。不同的头适配器类型允许采用不同的移液方式：

- 与 MCA DiTi 产品组合兼容
- 移液量高达 125ul
- 移液量高达 500ul，带可选/扩展容量适配器
- 无液位探测
- 带有 384 个一次性吸头的 MCA384
- 带有 96 个一次性吸头的 MCA384（适配器板）
- 带有 384 个固定可洗吸头的 MCA 384
- 带有 96 个固定可洗吸头的 MCA 384

4.3.3 多通道臂 96 (MCA 96)

MCA 96 是带有多通道移液头的机械臂。所有 96 个移液头通道可同时吸入和分配。MCA 96 臂具有以下主要功能：



图 25: MCA 96 移液头/夹钳

- 与高达 1000µl 的导电 FCA DiTi 产品组合兼容
- 移液范围为 1µl 至 1000µl
- 执行（电容式）液位探测（cLLD）
- 使用带 Tecan 组合托盘的吸头产品进行部分 DiTi 拾取和偏移移液（例如用于稀释）
- 可选夹钳，用于简单的实验室器具处理任务



MCA 96 移液头与 MCA 96 上的导电一次性吸头配合使用，以便与 cLLD 兼容。



MCA 96 上的 cLLD 仅经可在试剂槽中使用的验证。



进入液体的第一个吸头将触发 cLLD 信号。填充高度不等（例如，手动填充微孔板上的孔）可能导致意外处理和错误结果。



MCA 96 只能使用与 cLLD 兼容的载架和实验室器具。使用兼容的托盘进行部分 DiTi 拾取：Tecan SLA 托盘。有关详细信息，请参阅《参考手册》（参考 [4]）。

MCA 96 上可选和可现场升级的夹钳可用于执行简单的实验室器具处理任务。

该夹钳可用于执行以下任务：

- 在工作台的目标位置上以横向模式移动微孔板和 DWP
- 通过将空层扔到废弃物中来处理堆叠的 DiTi 托盘
- 微孔板盖的处理

MCA 夹钳作为 MCA 移液头的子模块构建，它结构紧凑且经济高效，非常适合用于替代专用夹钳机械臂（RGA）。MCA 96 夹钳无法执行更复杂的实验室器具处理任务，例如：

- 访问载架
- 纵向处理实验室器具
- 包括旋转在内的任务

这些复杂任务仍需要在系统中添加专用夹钳机械臂（RGA）。MCA 96 夹钳由与 RGA 夹钳相同的夹片交换站组成。

4.3.4 夹钳机械臂（RGA）

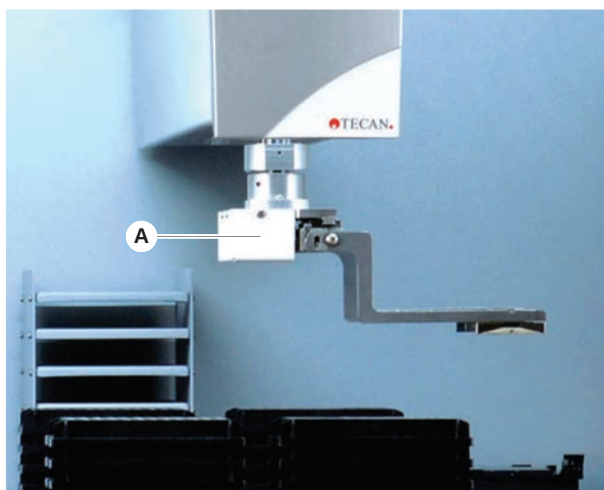


图 26: 夹钳机械臂

RGA (A) 是带有夹钳头和夹钳夹片的机械臂。RGA 可在台面位置、外围设备和实验室器具存放盒之间运输微孔板和其他实验室器具：

标准高度夹钳机械臂（RGA 标准 Z）可抓取台面或低台面上的物品。

高夹钳机械臂（RGA 长 Z）可抓取台面、低台面及其下方的物品。

4.3.4.1 机械夹钳头

RGA 可安装两个不同的机械夹钳头选件。

常规夹钳头提供可手动更换的多种夹钳夹片选择。

夹片更换系统（FES）可自动更换不同的夹钳夹片组。夹片组安装在标准嵌套段板的扩展坞上。夹片组可由机械臂自动拾取和放置。夹片类型和夹片更换受到监控。任何或所有夹片均可能在一个方法中使用。

4.3.5 臂附件

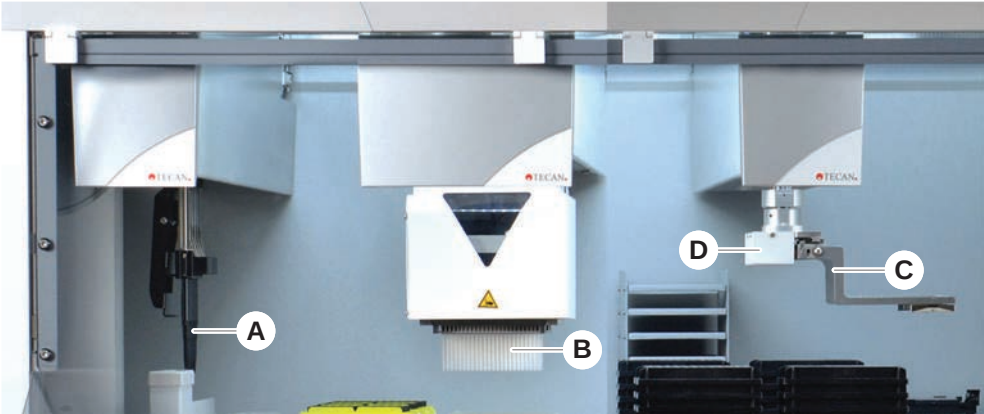


图 27: 臂附件

- | | | | |
|---|------|---|------------|
| A | 固定吸头 | B | 一次性吸头 |
| C | 夹钳夹片 | D | RGA 条形码扫描器 |

4.3.5.1 固定吸头



如果不容许有携带污染，强烈建议使用带滤器的一次性吸头。

FCA 和 MCA 可以使用可重复使用的可洗吸入和分配吸头。

4.3.5.2 一次性吸头

吸头根据类型装在托盘或盒子中（单个或嵌套式）。吸入后丢弃吸头或重新加载架子。应将带有一次性吸头弹射系统的吸头丢弃到台面段板上的废物溜槽中。

4.3.5.3 夹钳夹片

有不同类型的夹片可供 RGA 常规夹钳头和 MCA 96 夹钳使用，两者都具有夹片交换系统（FES）。

偏心夹钳夹片

偏心夹钳夹片在移液区域内外输送微孔板上的物品。从侧面抓取板物品。有两种款式：

- 用于将微孔板装入载架和设备的标准长度夹片。
- 用于装载 4 槽细胞板、监控孵育箱等更深的设备的偏心长夹片。

MCA 96 偏心夹钳夹片

MCA 96 偏心夹钳夹片，可在移液区内输送微孔板上的物品。这种夹片类型可以抓取 MCA 96 夹钳头下方的板物品。（这种夹片类型与 RGA 夹钳不兼容。）

中心夹钳夹片

中心夹钳夹片在移液区域内及其下方输送微孔板上的物品。从上方抓取板物品。仅适用于 RGA 常规夹钳头。

试管夹片

试管夹片在移液区域内及其下方输送试管中的物品。仅适用于 RGA 常规夹钳头。

4.3.5.4 条形码扫描器

RGA 上可安装用于扫描微孔板和 DiTi 盒条形码的水平条形码扫描器。



必须仔细阅读并遵守激光类型安全说明。
另请参阅由条形码扫描器制造商提供的手册。

4.4 液体系统（液体 FCA）



图 28: 液体系统（液体 FCA）

液体系统专为高效清洗固定移液吸头的内部和外部而设计。

4.5 清洗系统（MCA 384）



图 29: 清洗系统（MCA）

安装在 MCA 384 段板上的清洗模块（A）可在每个移液循环后清洗固定吸头适配器的吸头。

4.6 选件和设备



可在 *Fluent* 上集成的选件和第三方设备的示例列表。*Tecan* 的特定选件及某些第三方设备可与 *Fluent* 一起使用，仅限研究用途（RUO）。

在本节中，仅限研究用途选件和设备使用星号（*）标记。

如欲了解其他信息，请参阅章节“预期用途”[8]。

被动选件

- 载架（板存放设备）
- 柜橱
- 防尘罩

主动选件

- FCA 夹钳
- HEPA 罩
- Fluent Stacker
- MI02
- Te-Shake
- Te-VacS
- Fluent Carousel
- 清洗和加注中心 (WRC) 塔 (例如 MCA 清洗站)
- ResolveX i300
- 穿孔吸头和试管旋转混匀器
- Frida Reader 核酸读取模块

如欲了解其他信息，请参阅章节“[参考文档](#)” [9]。

条形码读取器

读取器

- 基于 HydroControl 的清洗机
- 基于 MT-SICS 1 级标准的天平
- 符合 SiLA 的设备*
- Agilent Sealer*
- Inheco ODT
- 采用 MTC/STC 控制器的 Inheco Heating Cooling
- Cytomat 10*、20*、200* 和 6000*
- Fluent ID 试管条形码扫描器
- Keyence BL-1300 系列条形码读取器
- 由 Magellan 控制的 Tecan 读取器
- Spark 和 SparkControl Magellan*
- Ziath 2D 平板读取器*



另请参阅由选件、设备或第三方设备制造商提供的手册。请务必仔细阅读并遵守说明。

4.6.1 Fluent ID 试管条形码扫描器

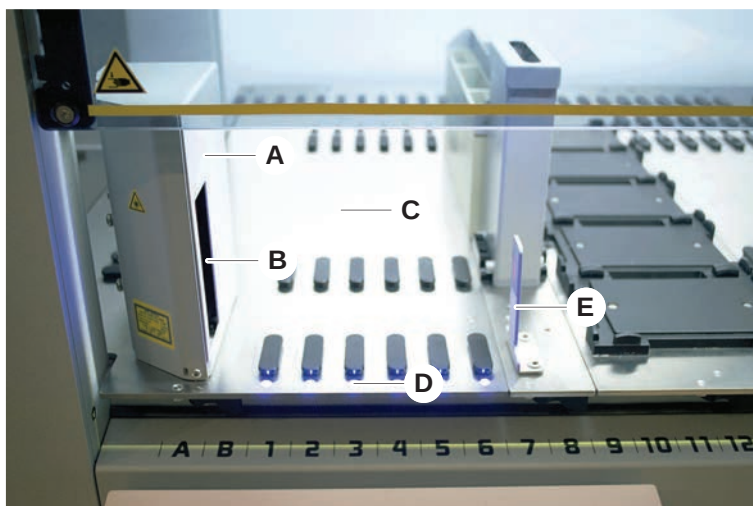


图 30: Fluent ID

A	扫描器外罩	B	激光条形码扫描器
C	装载区域	D	LED
E	反射器		

Fluent ID 是可集成的可选模块，可在台面上装有试管滑槽时扫描试管条形码标签。每个 Fluent ID 模块包含六个专用网格位置，可装载和扫描多达六个滑槽的条形码标签。反射器可用于探测滑槽中的空试管位置。触摸屏监控上的图形界面提供 Fluent ID 操作指南。

来自条形码扫描器的激光辐射是可见光谱中的低功率准直光束，其属性如下：

- 波长：655 nm
- 脉冲持续时间：150 μs
- 最大能量输出功率：1.0 mW

4.6.1.1 Fluent ID 兼容试管滑槽

Fluent ID 试管滑槽专为每一种试管类型单独设计：

- 带有 32 个 10 mm 直径试管位置的滑槽
- 带有 32 个 13 mm 直径试管位置的滑槽
- 带有 26 个 16 mm 直径试管位置的滑槽
- 带有 32 个 2ml Eppendorf 安全锁试管位置的滑槽



可选堵头可用于堵塞 26 位置滑槽的 2 个位置，以便将其用作 24 位置滑槽，从而按照 8 的倍数从试管中平行移液。

4.6.2 FCA 夹钳

概述

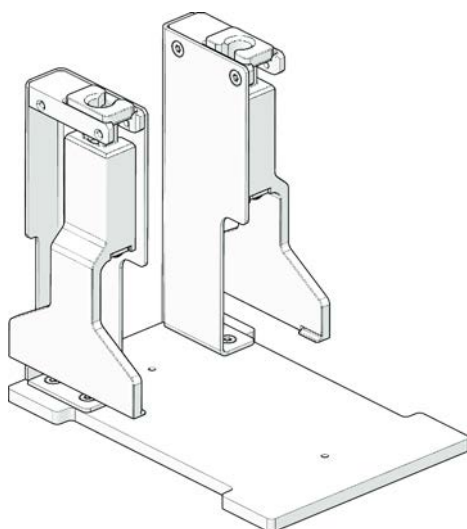


图 31: FCA 夹钳

FCA 夹钳是配置了一次性吸头适配器的 FCA 的选件，除移液之外，还可使 FCA 移动部分实验器具。FCA 可在运行期间自动获取或落下 FCA 夹钳夹片。

FCA 夹钳夹片

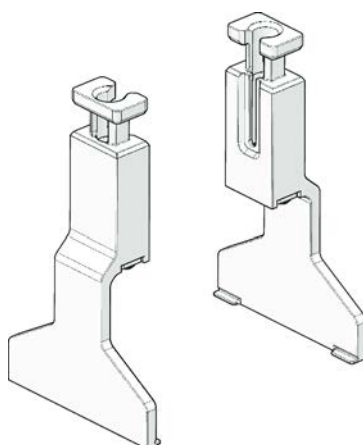


图 32: FCA 夹钳夹片

FCA 夹钳夹片需要在 2 年或 20000 次循环使用后更换（拾取、使用和停放即为一次循环）。使用 Fluent 控制软件中定义的计数器来监测循环。

FCA 夹钳扩展坞 嵌套

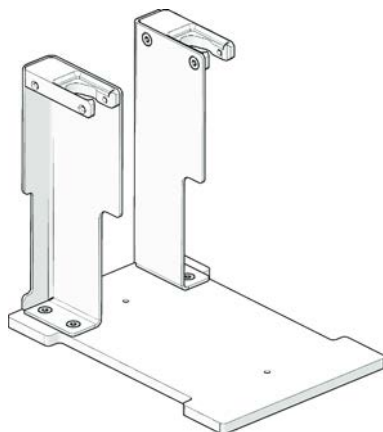


图 33: FCA 夹钳扩展坞嵌套

FCA 夹钳扩展坞嵌套用于存放 FCA 夹钳夹片。安装过程与台面段板上标准微孔板嵌套的安装过程相同。

4.6.3 混合和穿孔

Fluent Mix & Pierce 工作站经专门设计，可刺穿橡胶盖，将液体从一个带橡胶盖的样本管转移到另一个带橡胶盖的样本管中，而无需取下盖子。



试管管塞只能被穿孔一次。
不支持对同一试管进行重复穿孔操作。



带有 Hemogard 密封盖的 BD Vacutainer® 试管和带有非管状拉盖及安全扭转盖的 Greiner Vacuette® 试管已进行了穿孔测试。
不支持对带有橡胶塞/塞子的试管进行穿孔。



应定期更换穿孔吸头。
每个吸头已验证可用于 20,000 次穿孔。

Fluent Mix & Pierce 工作站最多可配置 2 个液体 FCA、一个深度清洗站和最多 4 个试管旋转混匀器，配置具体取决于 Fluent 基本单元的尺寸。试管旋转混匀器可以集成在任何尺寸的 Fluent 基本单元上，而且支持管条形码读取、样本混合、穿孔和分液。有关支持的试管类型的更多信息，请参阅章节“[试管转子滑槽](#)” [57]。

工作流程可分为以下几个步骤：

1. 试管装载时扫描条形码
2. 混合管内容物
3. 使用带有穿孔吸头的试管旋转混匀器中的 FCA 进行穿孔和处理液体
4. 在深度清洗站和去污槽中清洗穿孔吸头，并去除其污渍
5. 重复步骤 2 并继续操作
6. 建议在结束时对清洗站进行彻底冲洗，包括冲洗中央废物区、前后清洁剂。

4.6.3.1 试管转子

试管转子模块的主要功能是混合试管中的液体内容物，并作为穿孔和移液操作的载架。单个试管转子可容纳 5 个试管转子滑槽，每个滑槽 24 个试管（即总容量为 120 个试管）。

设备包含以下子组件：

- 一个集成式试管条形码扫描器，用于在装载过程中扫描样本条形码。
- 一个可选的带有深槽的深度清洗站，用于对穿孔吸头和错误管架进行净化。错误管架可用于在穿孔错误时保存样本。清洗站位于转鼓旁边。
- 一个带有试管下支座的转鼓，最多可容纳五个试管转子滑槽。转鼓通过 360° 旋转或以不同角度和速度振荡以进行样本混合。下支座（盖）支持穿孔工艺。
- 带有试管转子滑槽的试管转子支持通过封闭试管（可选设置）在吸入前后以及液体分配（液体到达检查）后进行电容式液位探测。
- 试管转子由 FSE 安装，主操作员或用户不得移动。

4.6.3.2 试管转子滑槽

试管旋转混匀器滑槽专为试管旋转混匀器，且支持穿孔功能。有不同的试管滑槽可容纳支持的试管类型进行穿孔：

- 13x75mm BD 试管旋转混匀器滑槽，24 个管位
- 13x100mm BD 试管旋转混匀器滑槽，24 个管位

- 13x75mm Greiner 试管旋转混匀器滑槽，24 个管位
- 13x100mm Greiner 试管旋转混匀器滑槽，24 个管位
- 16x100mm 试管旋转混匀器滑槽，24 个管位



仅 Greiner Vacuette® 试管支持多次分液，该试管带有无凸缘拉盖和安全扭转盖。



带橡胶塞的试管不兼容，无法刺穿。

表 5: 试管和滑槽兼容性

产品线	试管			滑槽	
	直径[mm]	长度[mm]	实验室器具定义	兼容滑槽	网桥颜色
Greiner Vacuette	13	100	13x100mm Greiner Vacuette, 带隔膜	1x24 13x100mm Greiner 试管旋转混匀器	灰色
	13	75	13x75mm Greiner Vacuette, 带隔膜	1x24 13x75mm Greiner 试管旋转混匀器	
	16	100	16x100mm Greiner Vacuette, 带隔膜	1x24 16x100mm 试管旋转混匀器	黑色
BD Vacutainer 真空采血管	13	100	13x100mm BD Vacutainer 真空采血管, 带隔膜	1x24 13x100mm BD 试管旋转混匀器	白色
	13	75	13x75mm BD Vacutainer 真空采血管, 带隔膜	1x24 13x75mm BD 试管旋转混匀器	
	16	100	16x100mm BD Vacutainer 真空采血管, 带隔膜	1x24 16x100mm 试管旋转混匀器	黑色

4.6.3.3 穿孔吸头保护装置



图 34: 穿孔吸头保护装置

穿孔吸头保护装置是一个保护罩，用于在吸头更换和故障排除过程中盖住穿孔吸头的尖端。它可保护用户免受伤害，并保护吸头免受损坏。



穿孔吸头保护装置仅供一次性使用。使用后，所有的穿孔吸头保护装置都必须丢弃到生物废物容器中。

4.6.3.4 穿孔吸头移除工具



图 35: 穿孔吸头移除工具

穿孔吸头移除工具用于收回卡在试管中，无法通过软件命令收回的穿孔吸头。

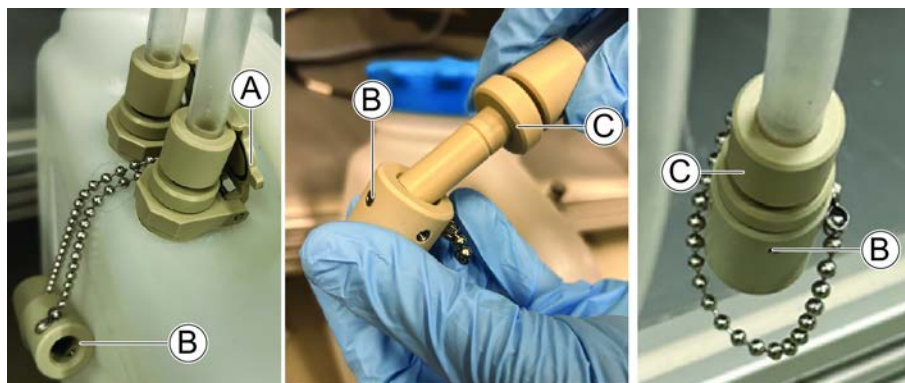
4.6.3.5 流通 Mix & Pierce 清洗站

流通 Mix & Pierce 清洗站通过专用管路接头与废液容器相连，该接头便于操作且支持大流量排液。

拆卸废液管

要拆卸废液管以清空废液容器时，按以下步骤操作：

1. 打开管夹前，确认管路内无液体。
2. 小心松开固定管路的管夹（A）。
3. 立即将随设备提供的防滴漏帽（B）盖在接头（C）上，防止更换或清洁容器时发生泄漏。

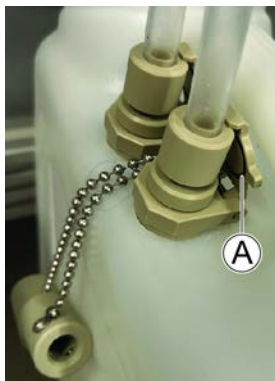


连接废液管

要在废液容器清空后重新连接废液管，按以下步骤操作：

1. 确保废液容器已正确放置在工作位置。
2. 将管路向上弯折，避免残留液体泄漏。

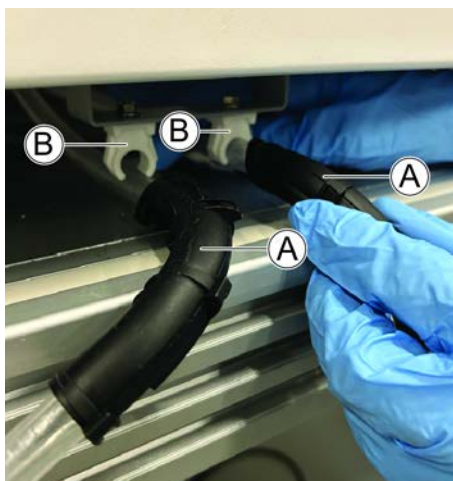
3. 取下防滴漏帽，将管路对准容器接头。
4. 轻轻倾斜管路，使残留液体流入容器，然后闭合管夹（A）以固定接头。



拆卸与重新安装 清洗站

要在清洁前后拆卸与重新安装清洗站，请按以下步骤操作：

1. 拆卸前先关闭管路并盖上盖子。
请参阅“拆卸废液管” [60]。
2. 对于台式 Fluent 系统，将管路（A）从仪器下方的支架（B）上断开。



3. 松开并抬起试管旋转清洗站进行清洁。
请参阅“清洁试管转子清洗站” [120]中的“拆卸试管旋转清洗站”小节。
4. 清洁试管旋转清洗站及废液容器。
请参阅“清洁清洗站” [61]。
5. 清洁完成后，将管路穿回仪器（台式设备从后向前穿入，柜式设备直接穿入）。
6. 重新连接仪器下方的管路。
注： 确保管路拉直、无扭曲。
7. 重新连接至废液容器。
请参阅“连接废液管” [60]。
注： 大口径管路接头可加快液体流速，降低堵塞风险。建议定期检查，若发现沉积物或流通阻力，应及时更换。

清洁清洗站

要清洁清洗站，请执行以下操作：

1. 拆卸清洗站。
请参阅“拆卸与重新安装清洗站” [61]。
2. 手动清空废液容器。

3. 用弱清洁剂或漂白剂（最高 0.5%）清洁废液容器，然后冲洗。
4. 用酒精（70%）对废液容器消毒。
5. 用弱清洁剂或漂白剂（最高 0.5%）清洁管路，然后用水冲洗。
注： 严禁将管路浸泡在漂白剂中过夜。
6. 用酒精（70%）对管路消毒。
7. 清洁试管旋转清洗站。
请参阅[“清洁试管转子清洗站” \[120\]](#)。
8. 重新安装清洗站。
请参阅[“拆卸与重新安装清洗站” \[61\]](#)。

4.6.4 Frida Reader 核酸读取模块



图 36: Frida Reader 核酸读取模块

Frida Reader 核酸读取模块适用于核酸的自动定量和归一化。使用 Frida Reader 核酸读取模块测量的样本需要在 4°C 下冷却，以免样本蒸发损害测量结果。

⚠ 小心

振动可能导致结果错误！

样本液滴振动会导致测量结果错误，并损害患者样本的安全或临床状况。

- 在选择合适的安装位置时，首先需要找到稳固的地板。
- 在 Frida Reader 核酸读取模块测量期间，附近不得存在内部或外部振动源。
- 请避开具有共振频率的振动源。尤其应避免 36 Hz (2160 rpm) 和 42 Hz (2520 rpm) 左右频率的振动，因为这两个频率是悬滴的共振频率。

⚠ 小心

室内照明可能会导致结果错误！

模块上方的室内照明会干扰测量，从而导致测量结果不正确，并损害患者样本的安全或临床状况。

- 机器人系统必须装有不透明的顶盖、前面板和后面板，以防止环境光进入 Frida Reader 核酸读取模块的测量位置。

4.6.5 相分离器

相分离器设计为用于检测不同粘度液体之间的分离相。因此，它与从实验室器具外部可见的分离相无关。相分离器可用于需要将液相从源实验室器具干净地转移到目标实验室器具的应用中。

以下是典型的工作流程：

- ✓ 对装有液体混合物的源实验室器具进行离心处理，使液体间产生不同的相。
 - ✓ 液体的粘度必须不同，以便在离心过程中形成相。
1. 在 Fluent 台面上装载已开封的试管，并使用条形码扫描仪（例如，Fluent ID）实现完全的可追溯性。装载期间，注意不要干扰相/液部分之间的层。
 2. 启动为组分分离定义的协议。Air FCA 的相分离器功能将检测液体之间的相，并将感兴趣的组分转移至目标实验室器具中。

可以从源实验室器具中提取多个相。至少需要去除上相的一部分，以防止液体溢出（实验室器具溢出）到台面上，并防止相检测期间一次性吸头上方的移液通道受到潜在污染。

有关技术规范，请参阅《参考手册》。关于 FluentControl 软件的更多信息，请参阅《应用程序软件手册》。请参阅“[参考文档](#)” [9]。

液相必须清晰分离。要将全血分离为血浆和血细胞，样本的质量和预处理至关重要。可能影响血液样本中相检测的参数包括样本质量（脂血、溶血）、储存时间、储存温度、运输条件、离心条件（时间、rcf、温度、斜坡、转子类型）、离心后相位变形等。

为了优化相分离结果，应在采血后尽快处理血液样本。样本处理和储存条件应遵循特定试管制造商的建议。

在室温下以 2500 rcf 离心 10 分钟，并采用减速斜坡，可实现清洁的血浆样本相分离（Tecan 内部检测条件）。

为防止液体在抽吸和相检测期间从试管溢出，试管不得加注到管口。相检测通常需要在试管中快速向下移动，同时缓慢抽吸，使液位在检测期间升高。对于填充得较满的试管，建议在开始相检测之前从顶部移除一部分液体。

4.6.6 Resolvex i300

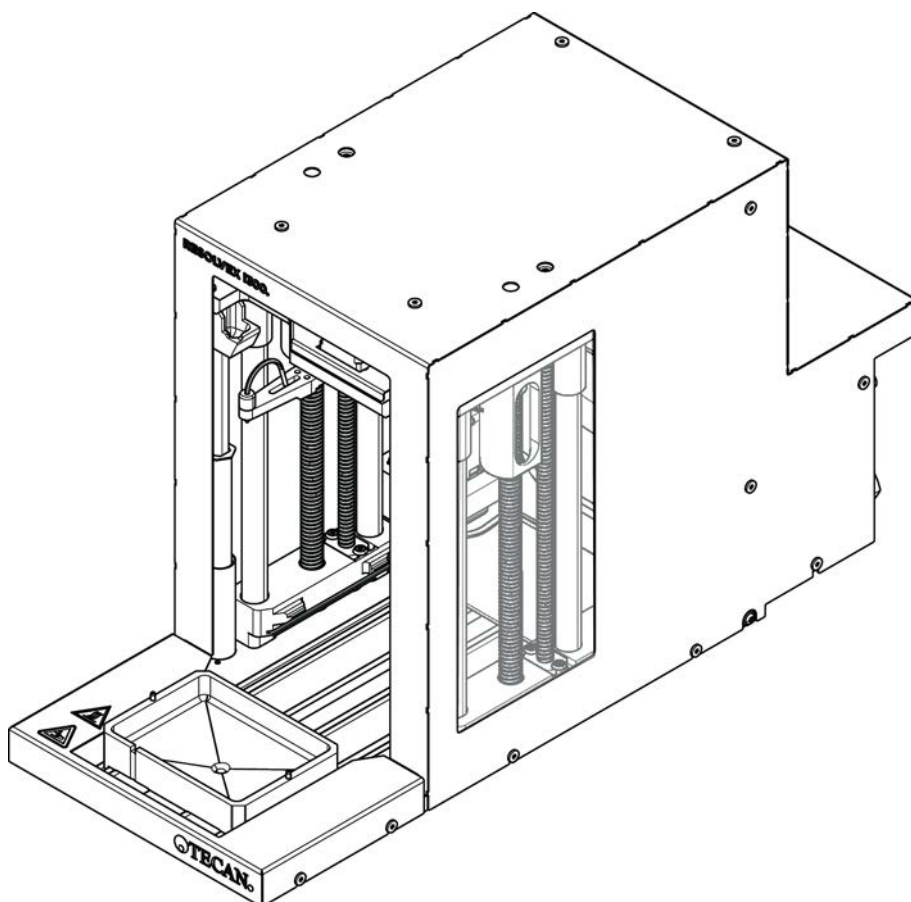


图 37: Resolvex i300 工作台模块

Resolvex i300 是一个可集成到 Fluent 平台中的模块。然后，Fluent 平台便能够在相同的软件框架内处理液体，并直接将实验室器具从工作台传送到 Resolvex i300 模块上。

Resolvex i300 是一种实验室仪器，能使用以下主要功能自动执行一系列实验室流程：

- 使用空气或氮气对过滤器柱（完全或部分加载）加压
- 使用集成式实验室器具提升装置在收集板上堆叠和拆卸过滤板
- 在堆叠和拆卸滤器和收集器具时使用集成式滴液保护器，防止样本交叉污染
- 将液体分配到滤器或收集器具中（可选）
- 使用加热气体（例如空气或氮气）蒸发收集器具中的液体（可选）

Resolvex i300 的典型应用工作流程包括以下实验室流程：

- 用于质谱样本制备工作流程的固相萃取过程（SPE）
- 支持的液体提取（SLE）
- 使用正压进行的其他过滤、纯化或浓缩工作流程

如需获取更多信息，以及在对 Resolvex i300 执行任何操作之前，请参阅 Resolvex i300 操作手册。请参阅[“参考文档” \[9\]](#)。

5 控制元件

5.1 操作元件



图 38: 操作元件

A 夹紧杆

B 触摸屏

夹紧杆可锁定和解锁段板。

触摸屏显示方法和说明，允许操作员控制仪器。

表 7: 工作区按钮

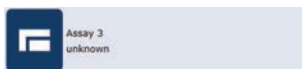
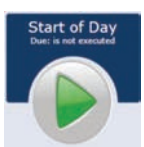
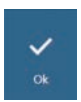
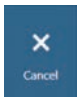
按钮	名称	功能
	运行	按下可启动选定的方法。
	添加	按下可将更多方法添加至您的快速开始列表。
	选定的方法	当按下 Continue 时, 将运行当前选定的方法。
	可用方法	点击便可选择一种方法。
	快速开始按钮	按下便可立即启动选定的方法。

表 8: 工作区显示

显示	显示功能
	显示方法运行的状态和剩余时间。
Assay 1 is ready to be started.	当前选择的方法的说明, 或关于当前操作的附加信息。

5.2.3 显示、选择和操作按钮

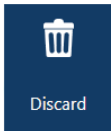
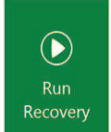
表 9: 显示、选择和操作按钮

按钮	名称	功能
	Ok	按下确认。
	Cancel	按下取消。
	Continue	按下继续。

按钮	名称	功能
	Pause	按下请求在当前操作结束时暂停运行。
	Stop	按下立即停止运行，即便当前操作正在进行中也不例外。 如果可行，系统将可能恢复或继续运行。
	Remove	按下便可从快速开始视图中删除方法。
	View mode	按下即可在列表视图和快速开始视图之间切换。
	Sort by	按下即在字母排序和最近排序之间切换方法运行显示。

5.2.4 方法恢复按钮

表 10: 显示、选择和操作按钮

按钮	名称	功能
	Discard	按下即可弃置一种恢复的方法状态。
	-	按下即可移到下一屏幕。
	Recovery Point	按下即可返回之前的屏幕（“恢复点”）。
	Run Recovery	按下即可继续运行。

5.2.5 DeckCheck 按钮

表 11: DeckCheck 按钮

按钮	名称	功能
	Left camera	显示从左侧摄像头拍摄的图片（仅限 Fluent 780/1080）。如果此摄像头出现布局差异，则图标上会出现一个感叹号。
	Center camera	显示从中心概览摄像头拍摄的图片。如果此摄像头出现布局差异，则图标上会出现一个感叹号。
	Right camera	显示从右侧摄像头拍摄的图片（仅限 Fluent 780/1080）。如果此摄像头出现布局差异，则图标上会出现一个感叹号。
	Pause Alternate	屏幕将交替显示参考图片和实时图片：显示参考图片或实时图片时，按下此按钮可保持该图片静止。
	Resume Alternate	图片静止：按下可恢复交替显示参考图片和实时图片。
	Check	激活系统重新检查，例如在进行了一些修正后。将提示关门。 对于 3 臂系统，中间臂必须移动：如果门未关闭，则会进行检查，但中间臂会遮挡一个摄像头。
	Ignore & Continue	仅当在方法中对该命令进行了配置时才会出现。允许忽略任何高亮显示的差异，并且脚本将继续运行。
	Continue	当所有差异均已解决，或系统未发现任何差异且已针对该命令选择 show always 选项时出现。这可以让肉眼看到系统无法识别的细微颜色变化。

表 12: 显示

显示	描述	功能
	参考图片	参考图片存储在显示所需台面布局的脚本命令中。
	实时图片	运行脚本时摄像头拍摄的实时图片。

显示	描述	功能
	差异（与参考图片的差异）	红色方块标记了参考图片与实时图片之间存在差异的区域。标记区域可能包含多个错误。

5.3 错误信号和仪器状态



图 40: 状态灯

A 电源状态灯

B 顶部状态灯



状态灯通过不同的颜色、连续或闪烁的灯光表示仪器状态。顶部状态灯仅在软件运行时处于活动状态。

表 13: 状态灯信号

信号	颜色	模式	仪器状态
	-	关闭	仪器关闭（断开电源）。
	白色	“心跳”	仪器接通（控制软件已连接，模块尚未初始化）。
	白色（仅电源灯）	连续	仪器“通电”状态（控制软件未连接）。

信号	颜色	模式	仪器状态
	FluentControl 1 用户界面的配色方案	“心跳”	闲置模式 所有模块已初始化；仪器已准备好运行方法。 保持闲置模式约一小时后，仪器将切换到待机模式。 待机模式 所有轴均制动。机械臂不位于 ZeroG 中，无法手动移动。如欲激活仪器，运行方法或请求主操作员选择 ZeroG 模式的 Move Tool。
	黄色	连续	示教模式 仪器可“学习”位置。 在该模式下，用户可以手动移动机械臂。
	绿色	连续	方法（脚本或进程）正在运行。 这是常规 “生产”模式。
	红色	闪烁	错误状态 控制计算机屏幕或触摸屏显示错误信息。
	颜色可由用户配置	闪烁	用户提示 系统等待用户交互。
	绿色	闪烁	主动停止 这是有意通过运行时间控制器或打开安全面板触发的暂停。 仪器暂停，允许用户与台面交互。操作员可以继续该方法。

5.4 Fluent ID 状态 LED



图 41: Fluent ID LED

Fluent ID LED 发出以下状态信号：

表 14: Fluent ID LED

信号	颜色	模式	仪器状态
	-	关闭	Fluent ID 闲置。
	白色	连续	Fluent ID 通电（但尚未初始化）。
	蓝色或自定义颜色	闪烁	准备好装卸滑槽。
	绿色	连续	成功扫描条形码。 监视滑槽。切勿卸载，因为会中断运行。
	红色	闪烁	错误状态 触摸屏上显示错误消息和需要执行的操作。

6 操作

6.1 本章的安全说明

⚠ 小心

错误结果或仪器污染！

如果未执行安装资质鉴定和操作资质鉴定，或如果不遵守本手册中提供的操作程序，可能会出现错误结果或仪器污染。

- 安装资质和操作资质记录可用且已知。
- 必须由主操作员验证方法和进程，包括移液参数。
- 必须由主操作员验证 FCA 和空气 FCA 的液位探测和穿孔应用。
- 对于使用穿孔吸头和试管旋转混匀器以及浓腐蚀性去污溶液的全血应用，建议每三个月更换两个清洗站接头（位于清洗站和系统液体容器处），以防止接头堵塞、磨损和撕裂。潜在腐蚀性液体必须先中和再排放，或者使用中性液体（如水）冲洗清洗站。
- 操作员必须经过操作程序、方法和进程的培训。

⚠ 小心

用户可能遭遇生物和化学污染！

FCA 夹钳夹片受损可能会导致板脱落。板掉落可能会导致有害物质污染。

- 发生碰撞后，请检查 FCA 夹钳夹片。

⚠ 小心

边缘和顶端尖锐！

Fluent Mix & Pierce 工作站的穿孔吸头有尖头和锋利的边缘，可能会造成伤害。

- 加载仪器时，使用软件命令将 FCA 移至保存位置。
- 出现错误后，用穿孔吸头保护装置盖住穿孔吸头，然后手动将 FCA 移至保存位置。请参阅章节“穿孔吸头保护装置”[\[59 \]](#)。

⚠ 小心

系统存在生物污染！

在 Fluent Mix & Pierce 工作站中，血液会污染试管的盖子。

- 请小心处理试管。
- 佩戴防护设备。

注意

腐蚀性液体导致的故障！

用清洗站和管道排出腐蚀性浓液体（如 2% 漂白剂）可能会导致清洗站接头故障。

- 潜在腐蚀性液体必须先中和再排放，或者使用中性液体（如水）冲洗清洗站。

6.2 操作模式

Fluent 提供三种不同的操作模式：

操作员	常规操作模式 • 常规操作模式下，运行应用或常规系统护理任务。 • Fluent 由 FluentControl 软件运行时间控制器监控。
主操作员	方法定义模式 • 该操作模式可用于执行特殊任务，例如进行调整，以设置方法。
FSE	维护模式 • 该操作模式可用于执行特殊任务，例如进行检测，以确保操作准备就绪。 • 运行此模式需要服务证书。



⚠ 小心

机械臂撞到工作台物体

可以手动移动 Fluent 臂。确保在握住机械臂的情况下平稳地手动移动机械臂。请勿将机械臂撞向坚固物体，包括机械臂移动范围内的机械止动装置

6.3 投入使用

6.3.1 接通仪器

如欲接通仪器，请执行以下操作：

1. 打开外部电源后方的电源开关 (A)。



当仪器接通电源时，电源灯会亮起蓝色。请参阅章节“[错误信号和仪器状态](#)”[\[70\]](#)。

如果状态灯未亮起，启动计算机或联系主操作员。

2. 启动 FluentControl 软件。请参阅章节“[启动 FluentControl](#)”[\[75\]](#)。

6.3.2 启动 FluentControl

- ✓ 操作程序必须可用且已知。
- ✓ 安装资质和操作资质记录可用且已知。
- ✓ 已执行系统护理。
- ✓ 仪器已接通。

1. 使用以下方式启动软件： **Start** > **All programs** > **Tecan** > **FluentControl**。
几秒种后， **Start** 屏幕出现。

6.3.3 用户登录



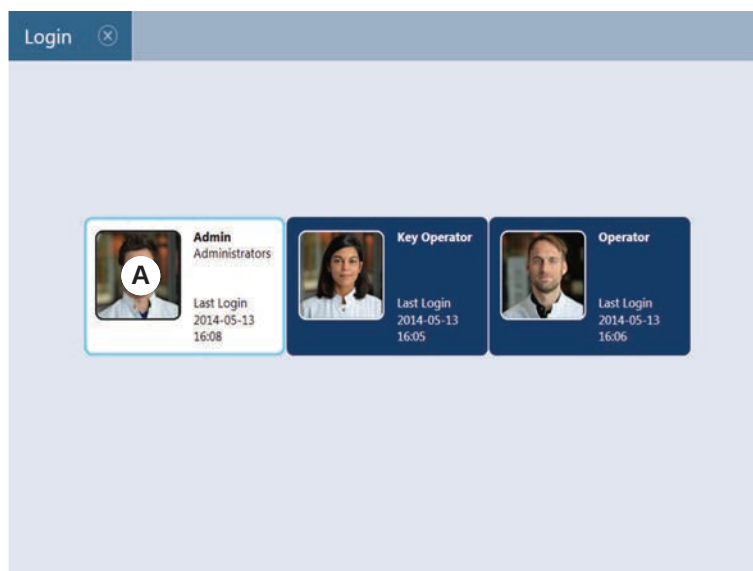
用户管理仅适用于 *Fluent Gx Assurance Software* 选项。

如欲登录 FluentControl，请执行以下操作：

- ✓ 安装 *Fluent Gx Assurance Software*。
- ✓ 启动 *FluentControl*。

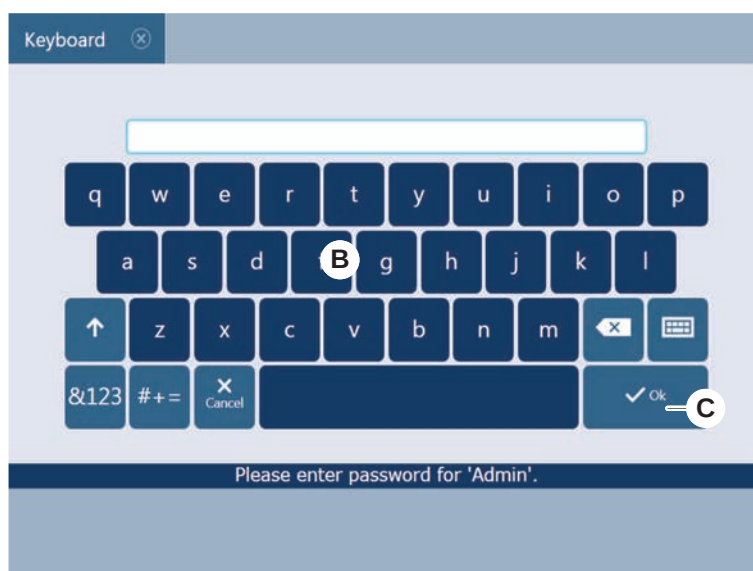
✓ 在 FluentControl 中激活用户管理并定义进程。

1. 选择分配的用户配置文件 (A)。



2. 在键盘 (B) 上输入密码。

3. 按下 OK (C)。



登录后，仪器自动初始化。

6.3.4 放置段板

⚠ 小心

机械臂较重，可能造成不适！

机械臂较重，意外接触可能导致身体不适。

- 在对仪器进行上样、卸样操作，或伸入工作平台区域（如平台操作、重新配置、碰撞后处理）前，请先确认机械臂已移至您所需操作区域之外。
- 进入工作平台区域前，须将机械臂移至空旷位置。
- 有关仪器操作的通用说明，请参阅章节“安全元件” [22]。

如欲放置段板，请执行以下操作：

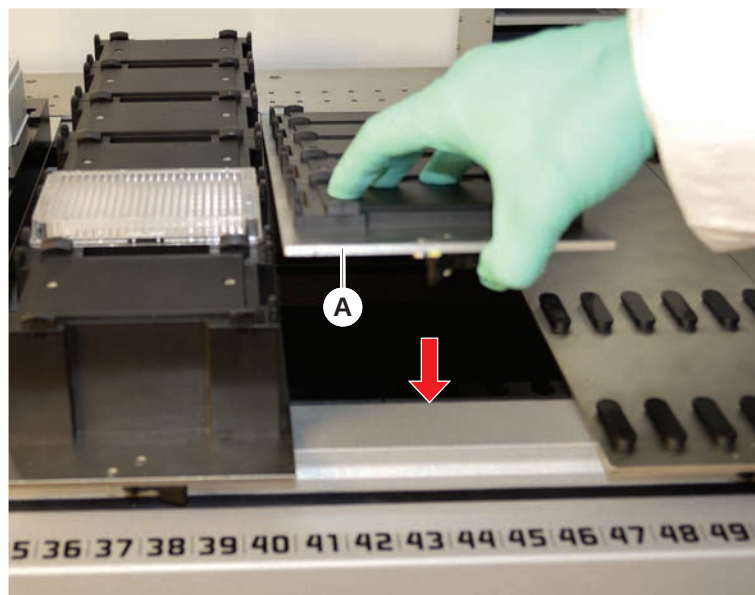
- ✓ 必须按照选择的方法放置所有段板、载架、选件和设备。
- ✓ 段板干净且处于最佳状态。
- ✓ 段板放置在相应的网格位置。

1. 安装 MCA 384 主动式载架时，请连接电缆。



2. 将段板降到台面后方。
3. 将后缘与后通道盖或仪器扩展部分对齐。

4. 小心地降低段板 (A) 的前部。



5. 从左至右转动夹紧杆，转至闭合位置。请参阅章节“[检查段板](#)” [175]。

6.3.5 取下段板

小心

机械臂较重，可能造成不适！

机械臂较重，意外接触可能导致身体不适。

- 在对仪器进行上样、卸样操作，或伸入工作平台区域（如平台操作、重新配置、碰撞后处理）前，请先确认机械臂已移至您所需操作区域之外。
- 进入工作平台区域前，须将机械臂移至空旷位置。
- 有关仪器操作的通用说明，请参阅章节“[安全元件](#)” [22]。



Fluent ID 段板不可拆卸！它们直接连接到仪器电子部件。与电子部件的连接只能由合格的 FSE 操作。

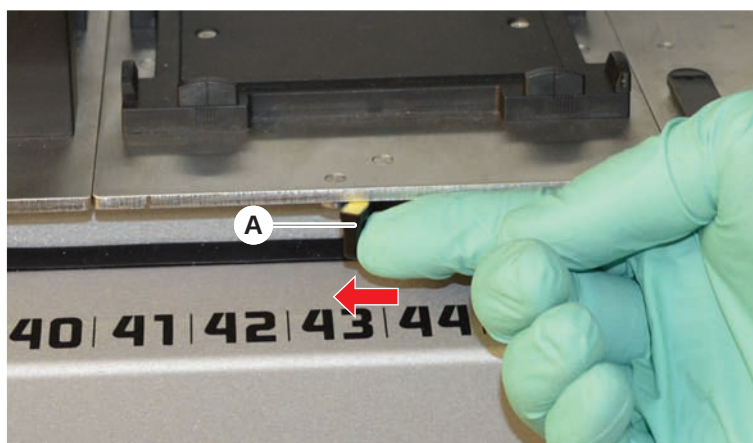
请参阅章节客户支持。

如欲取下段板，请执行以下操作：

- ✓ 已将所有试剂、样本、架子、滑槽和板从段板上取下。
- ✓ 段板上未放置任何东西。

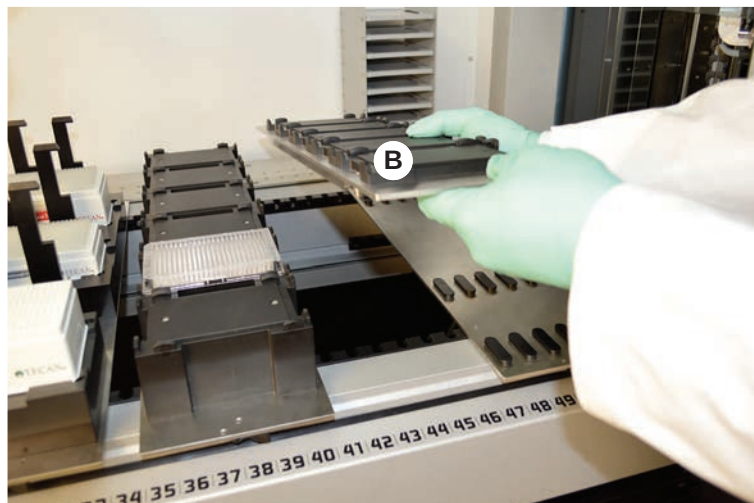
1. 从右至左转动夹紧杆 (A)，转至打开位置。

段板解锁，可以看到夹紧杆上的黄色标记。



2. 向前推动段板约 4 mm。

3. 提起段板 (B) 前部。



拆卸 MCA 主动式载架前，请先断开电缆。



4. 将段板存放在干净、干燥的位置，以避免受到任何损坏。

6.3.6 装载标准滑槽

注意

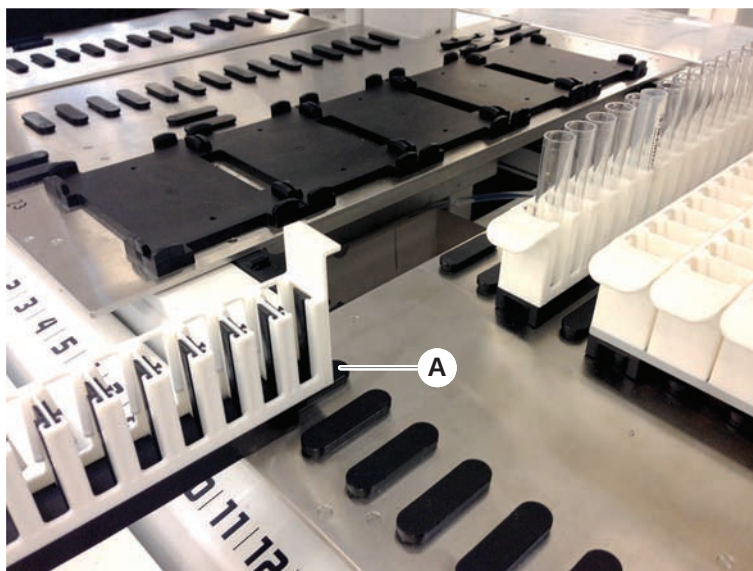
因不当装卸导致的损坏

损坏滑槽和销钉。

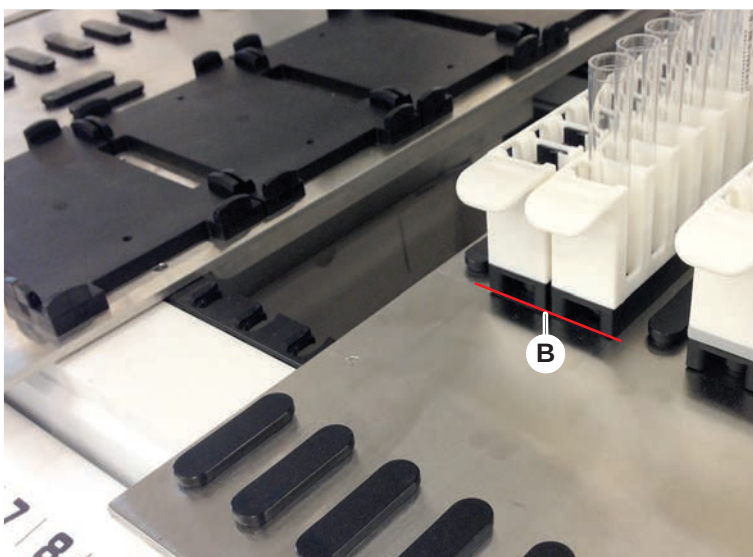
- 将滑槽与台面水平对齐。
- 用一只手支撑滑槽前端。
- 在卸载过程中，确保在提起滑槽之前清除所有销钉。

如欲装载滑槽，请执行以下操作：

1. 将滑槽与相应的网格位置（A）对齐。



2. 将滑槽推到停止位置。
3. 确保滑槽牢固锁定段板。
在滑槽触及停止位置之前，可以在最后几毫米之间感觉到。



如欲卸载滑槽，请执行以下操作：

1. 将滑槽沿台面水平向外拉，直至完全从装载区域取下。
2. 用一只手支撑滑槽前端。
3. 确保在提起滑槽之前清除所有销。

6.3.7 检查台面布局

确保安装在台面上的载架、实验室器具和设备符合方法规定的台面布局。

注意

设备损坏！

工作台上的段板和实验室器具定位错误可能导致机械臂碰撞。

- 务必确保实体台面配置和装载的实验室器具与 FluentControl 工作台配置匹配。
- 务必确保实验室器具正确安装在嵌套装置中。请参阅[“定位实验室器具” \[▶ 153\]](#)。

注意

磁场形成干扰！

吸入位置处的强磁场（上北下南）可能会干扰吸头存在传感器，并可能导致意外错误（例如 DiTi 丢失）。

- 确保吸入位置附近的 SBS 位置未放置强磁铁。



Fluent ID 段板仅可由 FSE 取下，因为其与台面下方的电路板连接。

- ✓ 必须由主操作员准备方法。
- ✓ 耗材与方法规定的耗材一致。
- ✓ 仅可在启动方法后，触摸屏上出现提示时装载 Fluent ID 试管滑槽。

1. 按照触摸屏上的说明操作。

下图是触摸屏上的说明（A）示例：



6.4 启动方法之前

必须在启动方法之前完成以下检查清单。

表 15: 启动方法之前的检查

仪器/组件	任务	参考/活动
过程验证	确保在启动生产运行之前，您选择的方法已经过验证。	联系主操作员，获取其他信息。
触摸屏	按照触摸屏上的说明操作。 注意！ 必须严格遵守由主操作员提供的说明。 如果未显示说明，应遵守以下任务列表。	-
段板、载架、选件和设备	确保所有段板、载架、选件和设备已安装且牢固固定。 确保台面上仅有该方法需要使用的物品。 确保成功完成试运行。	如果试运行失败，应联系主操作员，再次执行试运行。
样本和试剂	确保所有样本、试剂和实验室器具正确装载。 注意！ 仅可在启动方法后进行条形码扫描。确保 Fluent ID 台面在方法启动之前没有滑槽。仅可在触摸屏上显示提示时装载滑槽。	-
废液管道（仅液体系统）	确保废液管道布线正确。	目视检查废液管道，以确保其未扭曲或压扁。 更换损坏的废液管道。请参阅章节“ 连接清洗站 (MCA 384) ” [▶ 152]。
清洗系统（仅液体系统）	确保系统液体和废液容器正确连接。	请参阅章节“ 检查系统液体容器和废液容器上的管道 ” [▶ 84]。
清洗系统（仅液体系统）	确保系统液体容器注入到正确的液位。 确保废液容器已空。	请参阅章节“ 连接系统液体容器和废液容器 ” [▶ 131]。
清洗系统（仅液体系统）	确保按照方法的规定使用正确的系统液体。	-
清洗系统（仅 MCA 清洗中心）	检查清洗模块中的液位。	-

仪器/组件	任务	参考/活动
一次性吸头抛弃和清洗站单元	确保一次性吸头抛弃和清洗站单元干净。	请参阅章节“ 清洁一次性吸头抛弃和清洗站单元 ” [▶ 126] 。
	确保安装了用于气溶胶封闭或 MCA 384 吸头导向装置的废物槽盖。	-
一次性吸头	确保已装载正确的吸头。 确保吸头抛弃为空。	-
固定吸头	确保固定吸头干净且未损坏。	目视检查固定吸头，以确保其干净。 使用牙医镜目视检查固定吸头，以确保涂层完整。
台面	确保安装在台面上的载架、实验室器具和设备符合方法规定的台面布局。	请参阅章节“ 检查台面布局 ” [▶ 82] 。
实验室器具	确保所有实验室器具安全定位。如果微孔板出现侧向移动，确保实验室器具定位器正确。	请参阅章节“ 定位实验室器具 ” [▶ 153] 。
试管转子	确保试管转子上没有缺失定位销或锁销。	请参阅章节“ 更换锁销和定位销 ” [▶ 177]

6.4.1 检查系统液体容器和废液容器上的管道

 小心

样本污染！

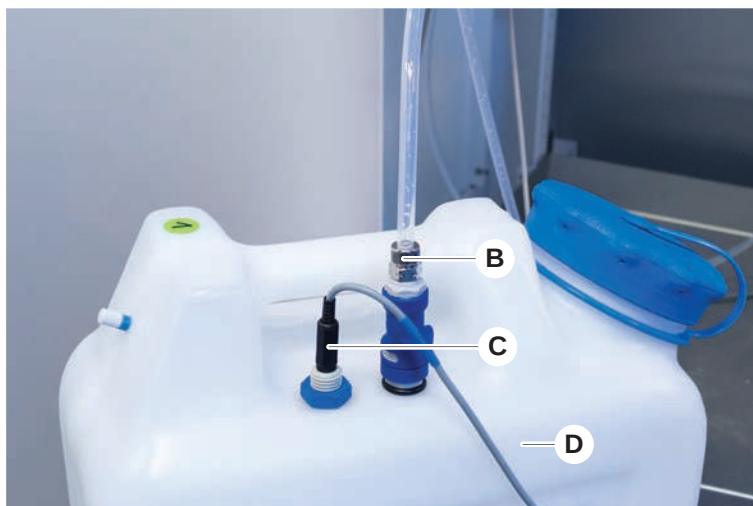
在双液体 FCA 配置的情况下，可以为每个臂使用不同的系统液体类型。将错误的系统液体容器连接至臂可能导致样本污染。

- 使用相应系统液体的名称为各个系统液体容器贴标签。

✓ 必须正确安装清洗系统。

1. 检查管 (B) 是否与系统液体容器 (D) 正确连接。

2. 如有的话，检查液位探测传感器（C）是否与系统液体容器（D）正确连接。



6.4.2 检查废液容器管道

1. 检查管（A）是否与废液容器（D）连接。



2. 检查管（C）和（D）是否与废液容器正确连接。
3. 如有的话，检查液位探测传感器（E）是否与废液容器正确连接。

4. 拧上顶盖 (F)。



6.5 运行方法

方法是指 FluentControl 软件中定义的一系列脚本或进程。方法可以在运行中执行。

主操作员编写方法并可按下述方式执行。

注意

仪器损坏！

如果台面未正确设置，或如果软件未正确操作或误用，可能导致仪器损坏。

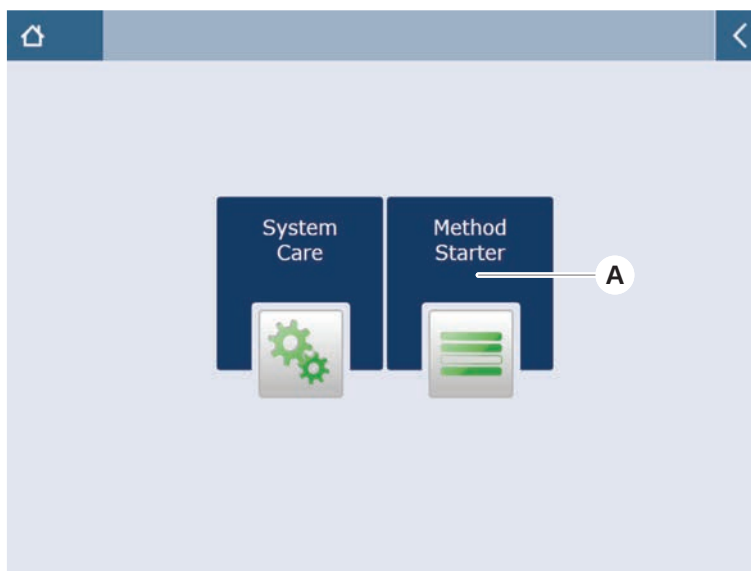
- 确保所有安全设备已安装且正常运转。
- 确保安装在台面上的载架、实验室器具和设备符合方法规定的台面布局。
- 确保台面上仅有该方法需要使用的物品。

6.5.1 启动方法

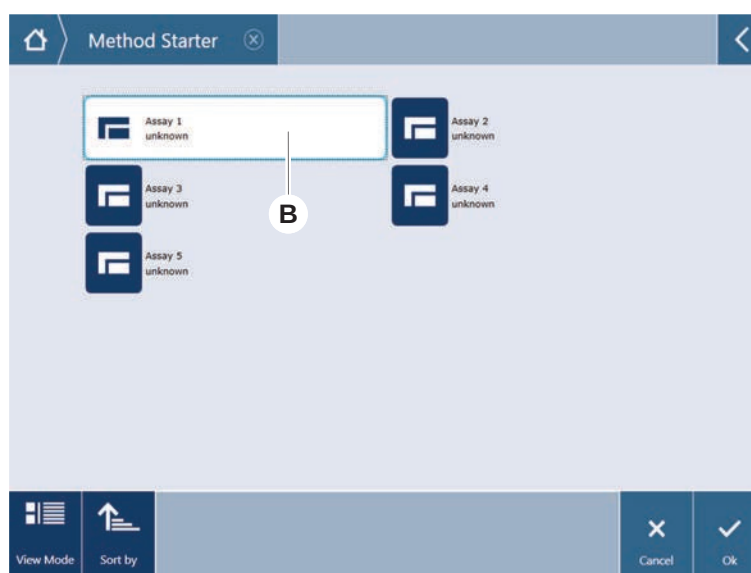
- ✓ FluentControl 已启用。
- ✓ “用户登录” [75] 章节已执行。
- ✓ “启动方法之前” [82] 章节已执行。

1. 选择方法启动器 (A)。

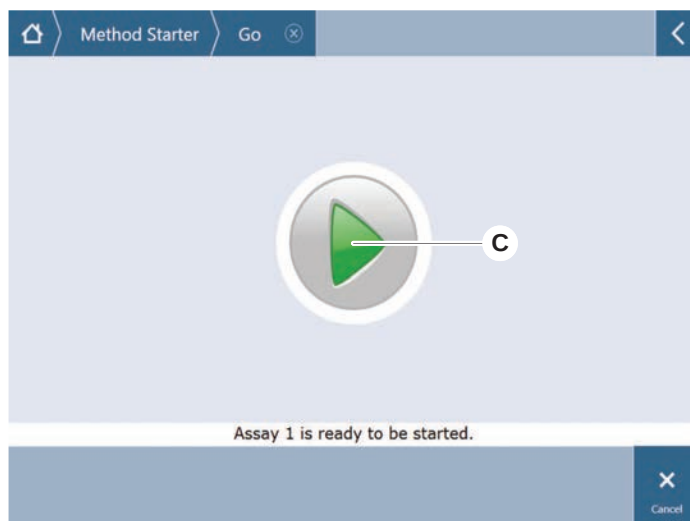
触摸后按钮灯立即亮起。



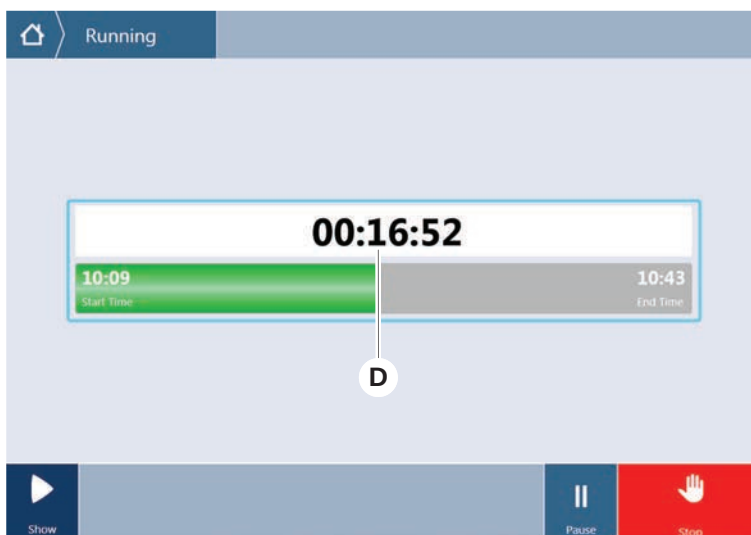
2. 选择要执行的方法 (B)。
选定的方法高亮显示。
3. 按确定。



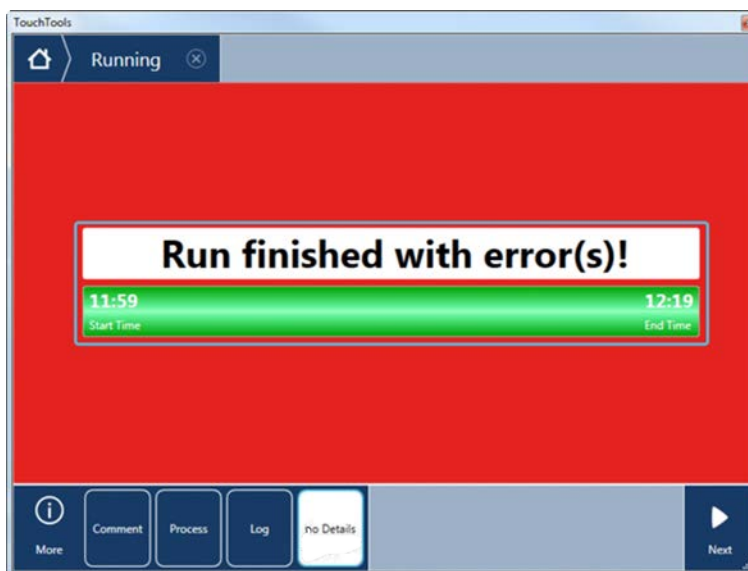
- 按运行 (C)。



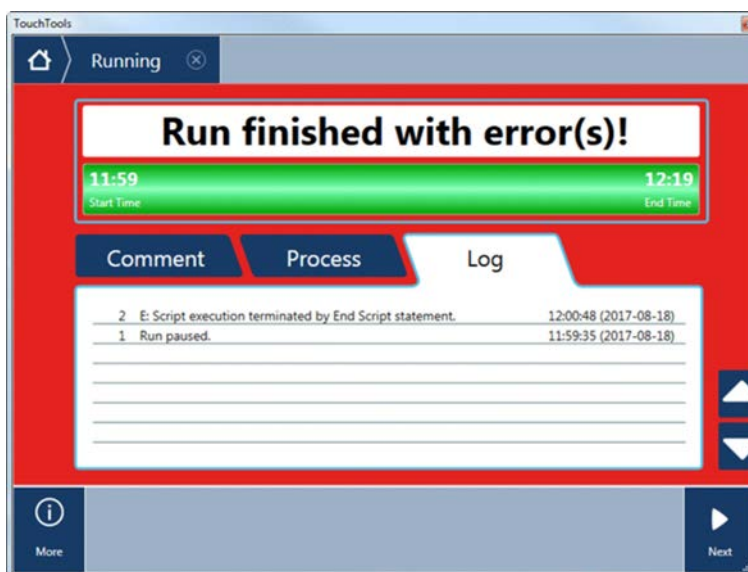
- 按照触摸屏上的说明操作。
- 如果您的脚本包含 DeckCheck，请注意实时台面布局与预期参考台面布局之间的任何差异。请参阅 [“DeckCheck 操作” \[97\]](#)。
- 等待方法运行至结束。
屏幕显示方法运行结束的大致时间 (D)。



8. 如果显示运行结束，出现错误！，则按下日志，查看错误和警告。

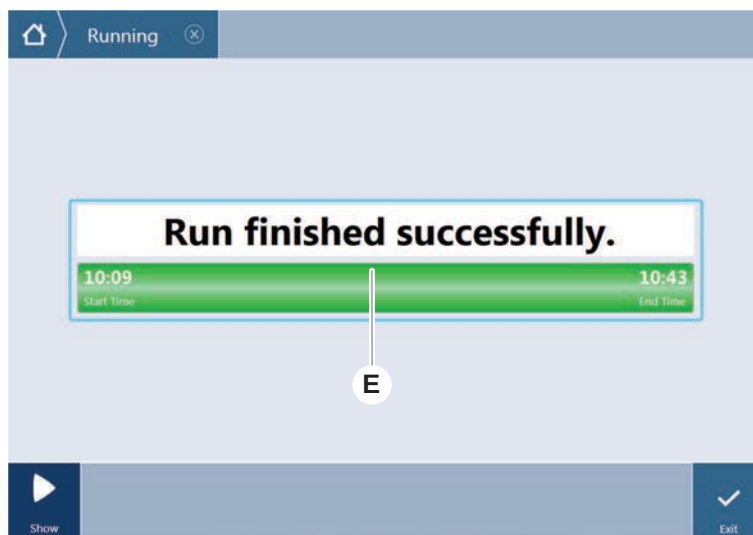


9. 按下下一步返回主屏幕。



10. 按退出。

当方法运行结束时，显示以下屏幕 (E)。



6.5.2 装卸 Fluent ID 滑槽



⚠ 小心

根据 IEC 60825-1:2014, Fluent 是发出激光辐射的 1 类激光产品。

激光束可能会导致目眩、闪光视盲和余像。

- 切勿凝视激光束或其反光。

6.5.2.1 装载 Fluent ID 滑槽

注意

因不当装卸导致的损坏

损坏滑槽和销钉。

- 将滑槽与台面水平对齐。
- 用一只手支撑滑槽前端。
- 在卸载过程中，确保在提起滑槽之前清除所有销钉。

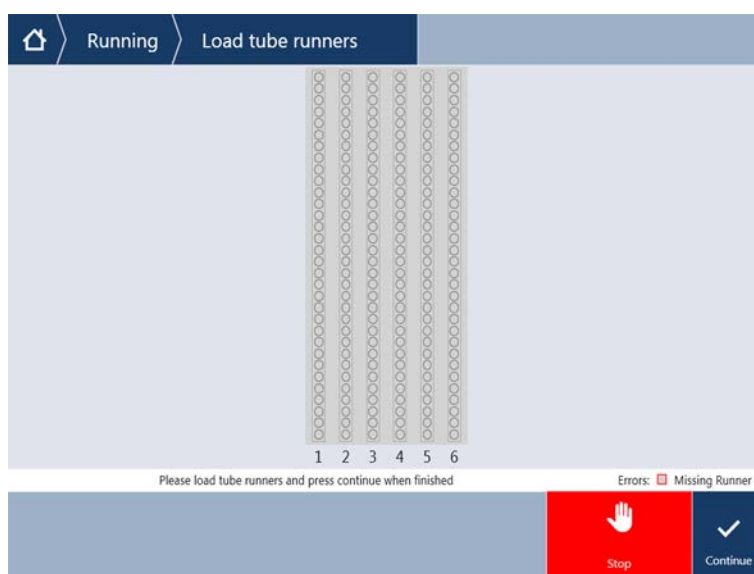
- ✓ Fluent 配有 Fluent ID 试管条形码扫描器。
- ✓ 将试管装入滑槽，条形码标签朝左。
- ✓ 滑槽中所有试管的尺寸和形状相同。如欲了解试管滑槽类型，请参阅章节“[Fluent ID 兼容试管滑槽](#)” [[54](#)]。

1. 使用触摸屏选择和启动方法。
*LED 开始闪烁，消息 **Please load tubes** 显示在触摸屏上。*
当使用不同试管类型时，确保每个网格使用正确的滑槽类型。
2. 用一只手支撑滑槽前端。
3. 将滑槽与台面水平面对齐。

4. 将滑槽推到停止位置。



5. 在 Fluent ID 装载区域的专用网格上依次滑动试管滑槽。



6. 检查是否已成功扫描所有条形码。
当试管滑槽位于已装载位置，且所有条形码标签已成功扫描时，LED 变绿。

如欲了解 *Fluent ID LED* 状态说明，请参阅章节 “*Fluent ID 状态 LED*” [72]。



- 7. 如果条形码扫描错误，请卸载滑槽，纠正问题，并再次装载滑槽。
- 8. 将滑槽沿台面水平方向向外拉，直至将其完全取下。



Fluent ID 在每个条形码通过扫描器时会多次读取。对于小而窄的试管（即直径 $\leq 10\text{ mm}$ ），降低手动装载的速度，以实现所有读取并减少错误报告。

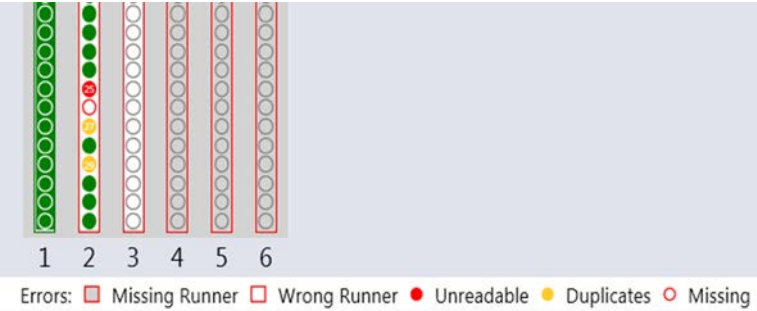


图 42: 触摸屏上显示的条形码读取确认

表 16: GUI 含义（滑槽）

方框（滑槽）	含义
绿色	滑槽中的所有试管条形码皆成功读取。
白底红框	该网格位置的滑槽类型错误。
灰底红框	缺少滑槽。该网格位置应装载滑槽。

表 17: GUI 含义 (试管位置)

圆圈 (试管位置)	含义
绿色	条形码成功读取。
红色	无法读取条形码
橙色	重复条形码
白底红框	缺少试管。该位置上应装载试管。



当使用 2 ml 安全锁试管滑槽时，无法区分缺少试管和无法读取条形码这两种情况。缺少试管与无法读取条形码的报告显示相同。

6.5.2.2 卸载 Fluent ID 滑槽

- ✓ 运行已完成，或运行正在进行中，LED 闪烁，触摸屏上显示 **Please unload tubes** 消息。
- 1. 将滑槽沿台面水平方向向外拉，直至将其完全取下。

6.5.3 装卸试管转子滑槽

6.5.3.1 装载试管转子滑槽

⚠ 小心

对系统和/或用户造成生物污染！

受损的样本试管可能会内爆，导致样本溢出到试管转子上。

- 确保没有受损的试管被装载到试管转子上。

- ✓ Fluent 配有一个试管转子。
- ✓ 试管装入试管转子滑槽时，条形码标签朝左。
- ✓ 滑槽中所有试管的尺寸和形状相同。如欲了解试管滑槽类型，请参阅章节“[试管转子滑槽](#)” [▶ 57]。
- 1. 使用触摸屏选择和启动方法。

LED 开始闪烁，消息 **Please load tubes** 显示在触摸屏上。
当使用不同的试管类型时，请确保根据试管类型选择正确的滑槽 (BD 或 Greiner)。同时，请确保在相应的滑槽中装载不同高度的试管：试管始终由滑槽卡头固定在盖子高度处。试管底部必须紧固在滑槽的试管插入件中。

2. 打开滑槽锁定杆。

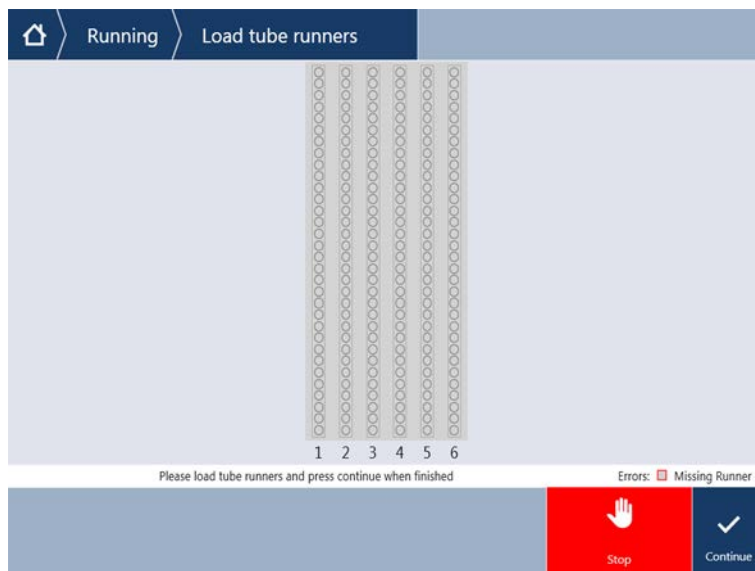


3. 用一只手支撑滑槽前端。



4. 将滑槽与台面水平面对齐。
5. 将滑槽推到停止位置。

- 将试管转子滑槽依次滑动到试管转子的专用网格上。



- 检查是否已成功扫描所有条形码。
当试管滑槽处于装载位置且所有条形码标签均已成功扫描时，LED 变为绿色。
有关试管转子 LED 状态的描述，请参阅章节 [“Fluent ID 状态 LED” \[72\]](#)。
- 如果条形码扫描错误，请卸载滑槽，纠正问题，并再次装载滑槽。
- 关闭滑槽锁定杆。



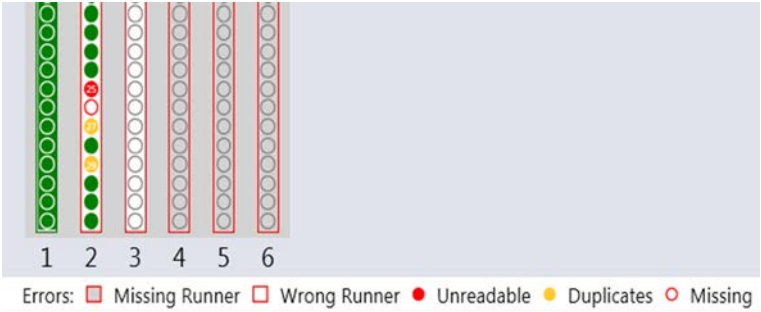


图 43: 触摸屏上显示的条形码读取确认

表 18: GUI 含义 (滑槽)

方框 (滑槽)	含义
绿色	滑槽中的所有试管条形码皆成功读取。
白底红框	该网格位置的滑槽类型错误。
灰底红框	缺少滑槽。该网格位置应装载滑槽。

表 19: GUI 含义 (试管位置)

圆圈 (试管位置)	含义
绿色	条形码成功读取。
红色	无法读取条形码
橙色	重复条形码
白底红框	缺少试管。该位置上应装载试管。

6.5.3.2 卸载试管转子滑槽



切勿在液体处理操作条件之外存放装载有试管的试管转子滑槽。请参阅章节“[环境条件](#)”[40]。

- ✓ 运行已完成，或运行正在进行中，LED 闪烁，触摸屏上显示 **Please unload tubes** 消息。
- ✓ 试管转子处于水平原始位置。

1. 打开滑槽锁定杆。



2. 将滑槽沿台面水平方向向外拉，直至将其完全取下。



试管转子段板仅可由 FSE 取下，因为段板与台面下方的电路板相连。

- 必须由主操作员准备方法。
- 耗材与方法规定的耗材一致。
- 仅可在启动方法后，触摸屏上出现提示时装载试管转子滑槽。

6.5.4 重置错误

如果显示消息，请执行以下操作：

消息

1. 检查显示功能、按钮功能或错误消息。请参阅章节“工作区” [66] 和“方法恢复按钮” [68]。
2. 遵守本手册和触摸屏上的说明，纠正错误。
3. 继续方法运行。请参阅章节“显示、选择和操作按钮” [67]。

如果状态灯亮起或改变颜色，请执行以下操作：

状态灯

1. 检查仪器状态。请参阅章节“错误信号和仪器状态” [70]。
2. 如果 Fluent 装有 Fluent ID 试管条形码扫描器，请检查 Fluent ID 试管条形码扫描器 LED 状态。请参阅章节“Fluent ID 状态 LED” [72]。
3. 检查显示功能、按钮功能或错误消息。请参阅章节“工作区” [66] 和“方法恢复按钮” [68]。
4. 检查故障排除表。请参阅章节“故障排除表” [142]。
5. 如果无法解决问题，请参阅“客户支持” [181]。

6.6 DeckCheck 操作

如果您的脚本涉及 DeckCheck 的使用，则 DeckCheck 摄像头系统将在加载后拍摄工作台的照片，并将实际的实时布局与参考布局进行比较。

对于 3 臂/3 摄像头系统和 1 臂或 2 臂/单摄像头系统，DeckCheck 大约分别需要 20 秒和 12 秒来拍摄台面照片并显示实时布局与参考布局的对比（假设 PC 配置合适 - 请参阅 FluentControl 应用软件手册）。

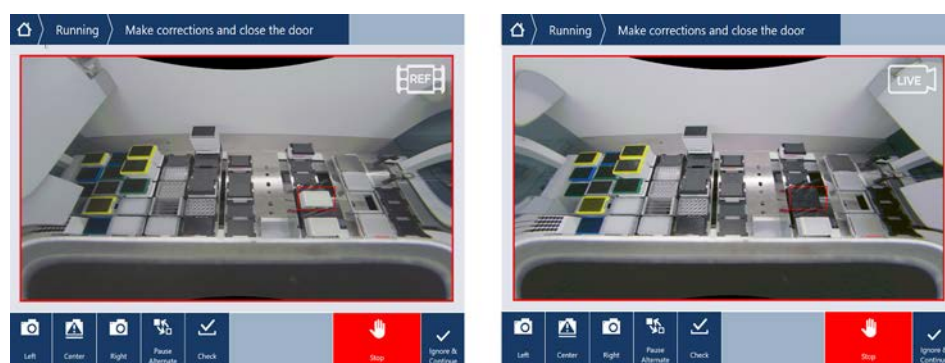
请注意，仅在仪器通电后首次使用时，DeckCheck 命令将需要较长的时间才能显示第一个结果，这可能需要数分钟时间。

在此期间，后部 LED 将打开。

在 3 臂 Fluent 系统中，中间臂需要在左右位置之间移动（在 1 臂或 2 臂系统中，左臂和右臂将分别位于最左侧和最右侧。）中间臂移动时，前门必须关闭。如果在门打开时拍摄图片，将有一个摄像头被中间臂或任何手动移动的臂遮挡。

在 DeckCheck 过程中，触摸屏会依次显示在屏幕上移动的形狀以及 **Taking Images** 和 **Checking**。12-20 秒后，将以交替模式显示台面图片，具体时间视仪器尺寸和配置而定。所显示图片将是第一个出现明显差异的摄像头，从左侧开始。

DeckCheck 屏幕显示与参考图片相关的差异。在此处，参考图片显示应该存在一个板架并且中心摄像头已检测到差异。



如果下方提供了 **Ignore & Continue** 按钮，则将使用当前的工作台继续运行。如果您确定所需的工作台与关门之前无更多差异，请选择 **Ignore & Continue** 按钮。如果希望拍摄 Deck 的新图片，请选择 **Check** 请注意，如果 3 臂系统中的门未关闭，则会拍摄图片，但中间臂会遮挡摄像头。此外，将在门关闭时自动进行检查。



请注意，如果脚本包含 **show always**选项，则会显示以上屏幕，并且不会高亮显示任何差异。然而，参考图片和实时图片会交替显示，并且可能存在系统无法捕获但肉眼易于分辨的细微差异，例如某些色彩差异、单个试管/吸头缺失或微小的横向偏移。请参阅下列限制。

如果检测到任何差异，则会高亮显示这些差异。

要纠正差异：

1. 打开门并更换或纠正高亮显示的物品的位置。
2. DeckCheck 将持续运行以将纠正后的实时情况与参考布局进行比较。
3. 使用 DeckCheck 按钮查看每个摄像头捕获到的差异，或者视需要暂停查看并保持参考图片。
如果未检测到进一步的差异，将出现绿色的继续按钮。
4. 如果希望拍摄 Deck 的新图片，请选择 **Continue** 以继续该方法。



如果经判断，实际上其余所有差异均可接受（例如，在该方法开始时吸头总数可能发生变化，或者在运行开始时液位发生显著变化），您可以选择 **Ignore & Continue**（如果主操作员在脚本中提供）。

DeckCheck 可能不会高亮显示某些布局差异，例如以下彩色 FCA 吸头盘：

MCA 移液头适配器类型之间的区别：

- 黄色/橙色
- 白色/橙色
- 灰色/所有颜色

MCA 384 不同吸头类型

MCA 96 不同吸头类型

部分装载的试管滑槽上缺少试管

槽 300 SBS

旋转 180 度的微孔板

微孔板孔形状（例如圆形与平底或 PCR 孔）

外围载架 10 ml/25 ml 槽中的板作为插入物

一些透明盖

然而，其中许多差异将在实时布局与参考布局之间切换时清晰可见。

6.7 方法恢复

FluentControl 提供从错误中恢复的选项，例如：

上一个方法运行中断或发生严重错误：方法恢复选项允许从上一个运行发生故障的位置继续运行。



方法中断或出现严重错误后，应执行每日维护。请参阅“每日系统护理”[107]。

6.7.1 切换到方法恢复模式

- ✓ 主操作员已在 FluentControl 中启用方法恢复选项。
- ✓ 上一个方法运行中断。

1. 选择 **Method Recovery** (A)。

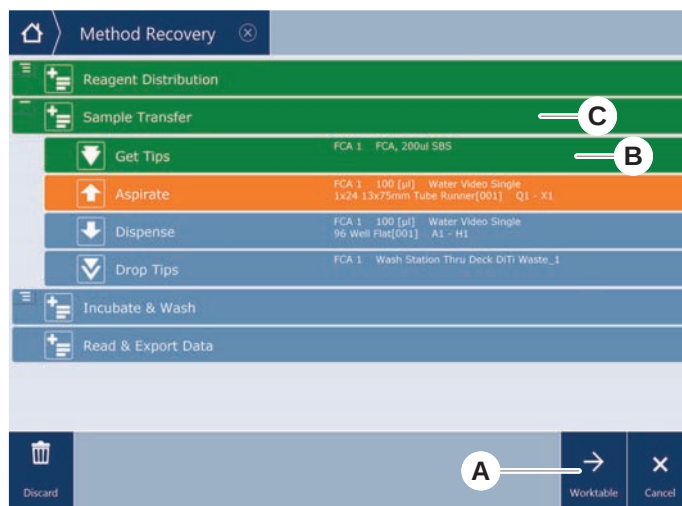


6.7.2 恢复方法运行

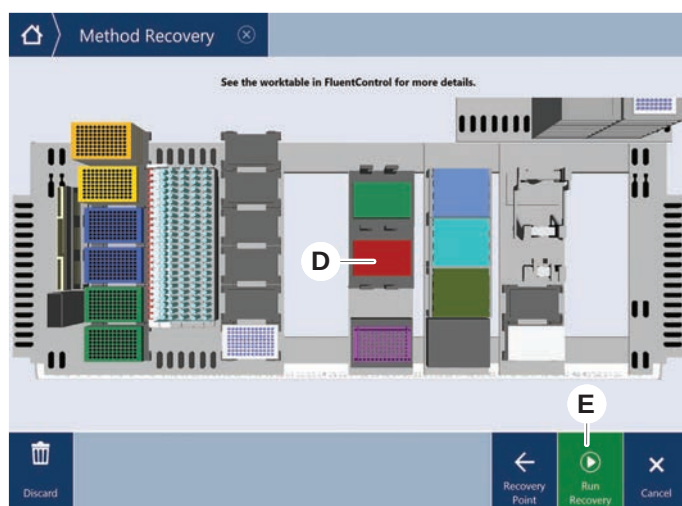
- ✓ 已执行章节“切换到方法恢复模式”[100]。

1. 选择继续下一屏幕 (A)。

屏幕显示执行的最后一个脚本行 (C)，以及出现故障的脚本行——恢复点 (B)。



2. 如章节“方法恢复按钮” [68]中所述，选择所需按钮。
 3. 确保 Fluent 的实体台面布局与触摸屏上显示的工作台布局 (D) 匹配。
 4. 选择 **Run Recovery** (E)。
- 系统将启动。



6.8 关闭仪器

如果没有方法运行，仪器将切换到待机模式。无需关闭仪器的主电源。

如欲关闭仪器，请执行以下操作：

1. 停止所有方法，并在触摸屏上选择待机模式。
2. 确保仪器处于待机模式。请参阅章节“错误信号和仪器状态” [70]。
3. 将机械臂放置在可自由移动区域。

4. 关闭外部电源背面的电源开关 (A)。



7 系统护理

本章提供关于所有系统护理任务的说明，执行护理任务可使 Fluent 保持良好的工作状态。



仅可在 *Fluent* 处于良好的工作状态时操作。严格遵循本手册中的系统护理说明。如欲确保达到最佳性能和可靠性，应定期执行保养和清洁任务。

如果遇到任何问题或需要询问，请参阅章节“客户支持”[▶ 181]。



⚠ 小心

机械臂撞到工作台物体

可以手动移动 *Fluent* 臂。确保在握住机械臂的情况下平稳地手动移动机械臂。请勿将机械臂撞向坚固物体，包括机械臂移动范围内的机械止动装置。

7.1 净化

在章节“净化声明”[▶ 35]中列出的情况下需要根据标准实验室规定执行净化。

⚠ 警告

污染！

Fluent 上的物质残留可能导致人身伤害，并影响进程的完整性。

- 应在进行任何互动之前净化 *Fluent* 及其部件和附件。

必须由主操作员根据污染物类型和污染程度制定净化方法。本章提供有关选择去污剂和应用模式的指南。



有关过氧化氢蒸汽处理的信息，请参阅参考手册。请参阅参考文档。

⚠ 小心

Frida Reader 核酸读取模块的测量结果不正确！

如果未安装任何插入物，则 Frida Reader 核酸读取模块可能会给出不正确的测量结果。

- 如果已取出插入物（例如，进行清洁），请装入红色盲塞。

7.2 清洁剂

7.2.1 清洁剂规格

系统护理需要使用特殊的清洁剂。所有推荐的清洁剂均经过谨慎挑选和检测。

注意

效果和化学相容性较差！

如果使用非 Tecan 推荐的其他清洁剂，我们不保证清洁剂的效果和化学相容性。

- 仅可使用 Tecan 推荐的清洁剂。
- 在系统护理表中，针对每种特定用途定义了清洁剂。如果未指定用于特定任务，切勿使用清洁剂。

下表列出了系统护理表和系统护理活动中列出的指定使用的清洁剂：

表 20: 清洁剂，如系统护理表中所述

试剂	规格
DI 水	蒸馏水或去离子水
酒精	70% 乙醇、100% 异丙醇（2-丙醇）
弱清洁剂	Liqui-Nox
表面活性剂	Contrad 70、Contrad 90/Contrad 2000、Decon 90
消毒剂	Bacillol plus、SporGon
表面消毒剂 （用于核酸污染表面）	DNAzap
弱酸	硫酸 0.3M、10% 乙酸、30%-40% 甲酸
碱	氢氧化钠 0.1M
漂白剂	2% 次氯酸钠
系统液体	以方法中规定的为准。请注意，在系统不工作期间（例如夜间或周末），应冲洗掉含盐的水溶液。请参阅 “一天结束时” [108] 的系统护理。

7.2.2 市售清洁剂

必须仔细阅读并遵守由清洁剂制造商或本手册中提供的关于处理清洁剂的所有说明。

下表列出了一些市售清洁剂和消毒剂，请按照系统护理表和系统护理活动中所述的说明进行使用。

表 21: 市售清洁剂

清洁剂	试剂类别	制造商
DNAzap	表面消毒剂（用于核酸污染表面）	Ambion www.ambion.com
Decon、Contrad	表面活性剂	Decon Laboratories www.deconlabs.com
SporGon	消毒剂	Decon Laboratories www.deconlabs.com
Bacillol Plus	消毒剂	www.bode-chemie.com
Liqui-Nox	弱清洁剂	Alconox www.alconox.com

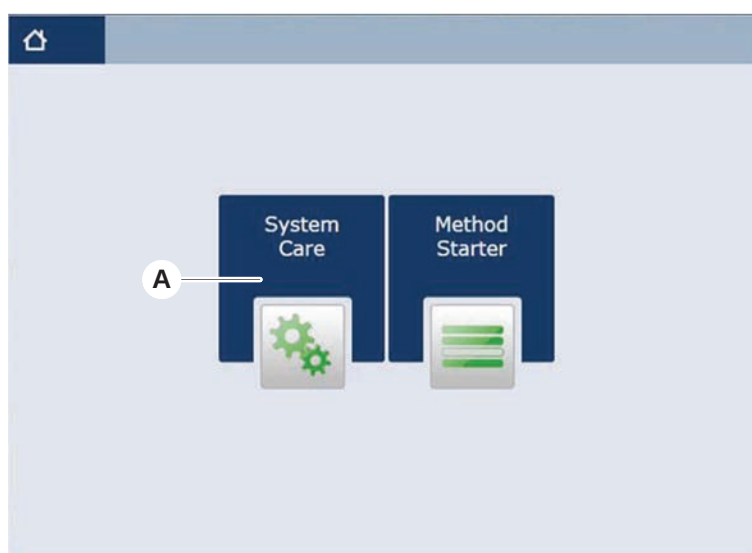
7.3 系统护理模式

主操作员根据章节“[系统护理表](#)” [106]中提供的系统护理表制定所需的系统护理方法。可通过触摸屏进入的 **System Care** 模式可提供有关系统护理任务的指南。

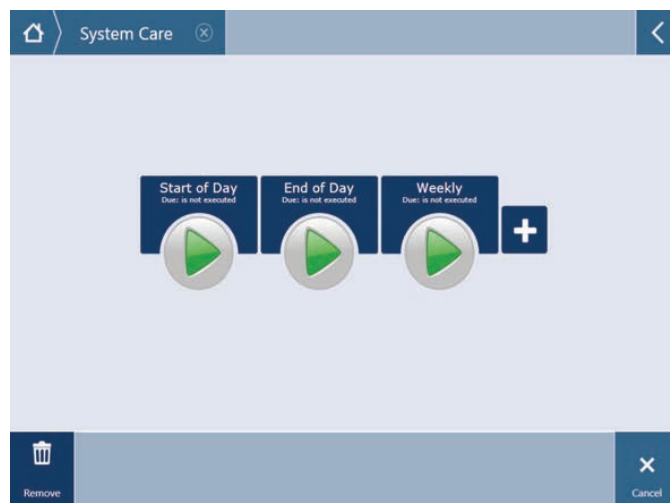
7.3.1 切换到系统护理模式

✓ 必须有系统护理方法可用。

1. 选择 **System Care** (A)。



2. 选择要执行的任务。



3. 按下 **Run** 以初始化系统护理方法。
4. 执行系统护理任务。

7.3.2 重置错误

如果显示消息，请执行以下操作：

消息

1. 检查显示功能、按钮功能或错误消息。请参阅章节“工作区” [▶ 66]和“方法恢复按钮” [▶ 68]。
2. 遵守本手册和触摸屏上的说明，纠正错误。
3. 继续方法运行。请参阅章节“显示、选择和操作按钮” [▶ 67]。

如果状态灯亮起或改变颜色，请执行以下操作：

状态灯

1. 检查仪器状态。请参阅章节“错误信号和仪器状态” [▶ 70]。
2. 如果 Fluent 装有 Fluent ID 试管条形码扫描器，请检查 Fluent ID 试管条形码扫描器 LED 状态。请参阅章节 “Fluent ID 状态 LED” [▶ 72]。
3. 检查显示功能、按钮功能或错误消息。请参阅章节“工作区” [▶ 66]和“方法恢复按钮” [▶ 68]。
4. 检查故障排除表。请参阅章节“故障排除表” [▶ 142]。
5. 如果无法解决问题，请参阅“客户支持” [▶ 181]。

7.4 系统护理表

如欲确保达到最佳性能和可靠性，请按照建议执行保养和清洁任务。



系统护理表中的任务仅可在系统护理模式下执行。请参阅章节“系统护理模式” [▶ 105]。

必须定期执行系统护理任务，也就是每日、每周和每月的系统护理。

7.4.1 每日系统护理

7.4.1.1 一天开始时

运行 **每日系统护理** 方法，前提是主操作员允许；或执行下表中按时间顺序列出的、适用于您的 Fluent 臂配置的各项任务。

表 22: 一天开始时的系统护理表

仪器/ 组件	系统护理任务	清洁剂/ 一次性产品/ 设备	参考/ 系统护理活动
穿孔吸头	目视检查穿孔吸头有无沉淀物。如有必要进行清洁。检查确认吸头未弯曲。	70% 乙醇或 2% 漂白剂和无绒布	请参阅章节“ 清洁穿孔吸头 ” ▶ 117 。
一次性吸头锥体和固定吸头	检查损坏和沉淀物	-	该任务包含在 每日系统护理 方法。 注意！ 一次性吸头不可重复使用。
固定吸头	清洁。检查确认吸头未弯曲。使用牙医镜目视检查，以确保涂层完整。	70% 乙醇或 100% 异丙醇和无绒布	请参阅章节“ 清洁固定吸头 ” ▶ 117 。
系统液体容器 (带固定吸头的液体 FCA 和 MCA)	确保干净、装满，且没有明显的气泡 确保正确连接容器连接器的管路	-	该任务包含在 每日系统护理 方法。
废液容器 (带固定吸头的液体 FCA 和 MCA)	确保为空 确保正确重新连接容器连接器的管路	-	该任务包含在 每日系统护理 方法。
一次性吸头抛弃包	确保为空	-	请参阅章节“ 更换一次性吸头抛弃包 ” ▶ 129 。 该任务包含在 每日系统护理 方法。
液体系统 (液体 FCA)	确保干净	系统液体、酒精、DI 水	该任务包含在 每日系统护理 方法中，或可作为 液体 FCA 常规冲洗保养 方法。 请参阅章节“ 清洁液体路径 ” ▶ 131 。
清洗系统 (带固定吸头的 MCA)	冲洗/注水	清洗液	运行直接命令 Prime Wash Station (MCA384) 。

仪器/ 组件	系统护理任务	清洁剂/ 一次性产品/ 设备	参考/ 系统护理活动
液体系统 (液体 FCA)	冲洗后目视检查吸头或 DiTi 锥体上是否没有 液滴	-	该任务包含在 每日系统护理 方法。
夹钳夹片	检查夹片是否笔直、平 整 检查是否损坏和未对齐	-	如果未对齐, 请参阅章节“ 夹 钳机械臂 (RGA) 故障排除 ” [▶ 148]。 变形或损坏。请参阅章节“ 客 户支持 ”[▶ 181]。
FCA 夹钳夹片	检查是否损坏	-	如果损坏, 请更换。如需获取 订购信息, 请参阅参考手册。 请参阅章节参考文档。
Frida Reader 核酸读 取模块	取下盲塞, 然后将插入 物装入 Frida Reader 核酸读取模块	-	请参阅章节 “ Frida Reader 核 酸读取模块 ” [▶ 138]。

⚠ 小心

Frida Reader 核酸读取模块的测量结果不正确!

如果未安装任何插入物, 则 Frida Reader 核酸读取模块可能会给出不正确的测量结果。

- 如果已取出插入物 (例如, 进行清洁), 请装入红色盲塞。

7.4.1.2 一天结束时

下表按时间顺序列出了一天结束时的每日系统护理任务:

表 23: 一天结束时的系统护理表

仪器/ 组件	系统护理任务	清洁剂/ 一次性产品/ 设备	参考/ 系统护理活动
台面托盘	检查是否有溅出物, 并 根据需要清洁或更换。	DI 水、酒精、弱清洁 剂、消毒剂、碱、漂白 剂、DNAzap	请参阅章节“ 清洁台面托盘 ” [▶ 122]。
段板 Fluent ID 外罩	清洁	DI 水、酒精、弱清洁 剂、消毒剂、碱、漂白 剂、DNAzap 注意! 扫描器窗口需 要使用与段板本身不同 的清洁剂。请参阅“每周 系统护理” [▶ 110]。	请参阅章节“ 清洁滑槽和段板 ” [▶ 122]。 警告! 切勿凝视激光束。

仪器/ 组件	系统护理任务	清洁剂/ 一次性产品/ 设备	参考/ 系统护理活动
反射器箔 (Fluent ID、试管旋 转混匀器)	清洁，并检查是否损坏	酒精 注意！ 反射器箔需要 使用与段板本身不同的 清洁剂。	损坏。请参阅章节“ 更换 Fluent ID 反射器箔 ” [124]。
滑槽	清洁	DI 水、酒精、弱清洁 剂、消毒剂、表面活性 剂、弱酸、碱、漂白 剂、DNAzap	请参阅章节“ 清洁滑槽和段板 ” [122]。
固定吸头模块 (MCA)	停放、清洁、检查和遮 盖	酒精	请参阅章节“ 清洁固定吸头模 块 (MCA 384) ” [137]。 小心！ Tecan 建议在每次工 作结束后停放好吸头模块并将 其从仪器上取下。每次都要清 洁吸头模块，并正确存放。检 查吸头是否有位移。
固定吸头	清洁	酒精、漂白剂、无绒布	请参阅章节“ 清洁固定吸头 ” [117]。
一次性吸头锥体	清洁	酒精、无绒布	请参阅章节“ 清洁一次性吸头 锥体 ” [116]。
清洗和废液站 (液体 FCA)	清洁	DI 水、酒精、弱清洁 剂、消毒剂	请参阅章节“ 清洁一次性吸头 抛弃和清洗站单元 ” [126]。
一次性吸头抛弃槽和外 盖	清洁	DI 水、酒精、弱清洁 剂、消毒剂	请参阅章节“ 清洁一次性吸头 抛弃槽 ” [127]。
液体系统 (液体 FCA)	冲洗	系统液体 注意！ 如果液体系统 盐度较高，则使用去离 子水冲洗。	运行 液体 FCA 常规冲洗保养 方法。
MCA 清洗站 (带固定吸头的 MCA)	清洁	酒精、漂白剂、Decon 90、Contrad 注意！ Decon 或 Contrad 等表面活性剂 会影响进程。因此，如 果使用此等清洁剂，应 仔细验证进程	运行直接命令 Prime Wash Station (MCA384) 。

仪器/ 组件	系统护理任务	清洁剂/ 一次性产品/ 设备	参考/ 系统护理活动
一次性吸头抛弃包	更换	建议的包规格： 宽 x 长： 300 mm x 600 mm ：厚度：0.5 mm 材料：聚丙烯、聚乙烯或共聚物（耐高压加热） 注意！ 使用的抛弃包必须符合当地安全指导方针。	请参阅章节“ 清洁一次性吸头抛弃槽 ” [▶ 127]。
系统液体容器 (液体 FCA)	确保干净	系统液体	请参阅章节“ 连接系统液体容器和废液容器 ” [▶ 131]。
废液容器 (带固定吸头的液体 FCA 和 MCA)	清空和清洁	DI 水、酒精、弱清洁剂、表面活性剂、消毒剂、碱、漂白剂	根据您当地的实验室规章制度，每天或每周清洁。 请参阅章节“连接系统液体容器和废液容器” [▶ 131]。
安全面板	清洁	DI 水、酒精、弱清洁剂	请参阅章节“ 清洁安全面板 ” [▶ 126]。
试管旋转混匀器	清洁表面、下支座和清洗站	蘸有 2% 漂白剂、70% 乙醇或 100% 异丙醇的无绒布	请参阅章节“ 清洁试管转子 ” [▶ 117]。
穿孔吸头	目视检查穿孔吸头有无沉淀物。如有必要进行清洁。	70% 乙醇或 2% 漂白剂和无绒布	请参阅章节“ 清洁穿孔吸头 ” [▶ 117]。
Mix & Pierce 清洗站和废液管（所有版本）	清洁清洗站及管路内的残留样品，清空废液容器（带穿孔吸头的液体 FCA）。	可使用去离子水、弱清洁剂、漂白剂（最高 0.5%）、酒精（70%）。使用漂白剂后，必须用水冲洗清洗站部件。严禁将管路浸泡在漂白剂中过夜。	用 100 ml 去离子水长时间冲洗清洗站（包括所有区域：前部、中部、后部）。 请参阅“流通 Mix & Pierce 清洗站” [▶ 61]和“清洁试管转子” [▶ 117]。
Frida Reader 核酸读取模块	取下插入物，然后将盲塞装入 Frida Reader 核酸读取模块中。	-	请参阅章节“ Frida Reader 核酸读取模块 ” [▶ 138]。

7.4.2 每周系统护理

每周系统护理应在每周的最后一个工作日执行。

运行 **每周系统护理** 方法，前提是主操作员允许；或除了每日任务之外，执行下表中按时间顺序列出的、适用于您的 Fluent 臂配置的各项任务。

表 24: 每周系统护理表

仪器/ 组件	系统护理任务	清洁剂/ 一次性产品/ 设备	参考/ 系统护理活动
清洗系统 (带固定吸头的 MCA 384)	目视检查管道和滤器是否污浊	滤器	滤器污浊。请参阅章节“ 客户支持 ” [► 181]。
移液头 (MCA 384)	执行渗漏检测	-	运行 MCA 384 渗漏和零分配方法。
板适配器 (MCA 384)	清洁	酒精 压缩空气 (干燥)	请参阅章节“ 清洁板适配器 (MCA 384) ” [► 137]。
液体系统 (液体 FCA)	清洁	取决于由 Fluent 处理的液体 Decon、Contrad、碱、弱酸、消毒剂 然后是水、酒精和系统冲洗液体	请参阅章节“ 清洁液体路径 ” [► 131]。
液体 FCA	检查阀门接口处注射器的气密性，以及活塞锁定螺钉处注射器活塞的气密性是否良好。	-	请参阅章节“ 检查注射器的气密性 ” [► 132]
DiTi 锥体	检查 DiTi 锥体是否紧固	-	请参阅章节“ 紧固一次性吸头锥体 ” [► 137]
液体 FCA	执行渗漏检测 (液体 FCA)	-	运行 液体 FCA 渗漏测试。
空气 FCA	执行渗漏检测 (空气 FCA)	-	运行 AirFCA 渗漏测试和 cLLD 自检。
Air FCA MultiSense	执行 MultiSense Air FCA cLLD 自检	-	运行 AirFCA 渗漏测试和 cLLD 自检。
系统液体容器	清洁	DI 水、酒精、弱清洁剂、表面活性剂、消毒剂、碱、漂白剂	请参阅章节“ 清洁系统液体容器和废液容器 ” [► 132]。
清洗站 (液体 FCA)	清洁	清洁剂或消毒剂溶液	-
RGA 夹钳夹片垫	去除夹钳夹片垫上的颗粒和残留物	蘸有酒精的无绒布	用清洁剂擦拭。
扩展坞和夹钳夹片 (连接接口)	去除夹钳夹片连接接口 (PCBA、磁体和锥体) 上的颗粒和残留物	蘸有酒精的无绒布	用清洁剂擦拭。

仪器/ 组件	系统护理任务	清洁剂/ 一次性产品/ 设备	参考/ 系统护理活动
独立条形码扫描器窗口	清洁	弱清洁剂	警告！ 切勿凝视激光束。 请参阅条形码扫描器制造商手册。 请参阅章节“ 激光辐射仪器 ” [▶ 34]。
Fluent ID 和试管旋转混匀器扫描器窗口	检查是否有污渍和损坏 如有必要进行清洁	弱清洁剂 使用 DI 水冲洗	警告！ 切勿凝视激光束。 使用软布清洁和冲洗。
Fluent ID 和试管旋转混匀器反射器	检查是否有污渍和损坏 如有必要进行清洁	弱清洁剂 使用 DI 水冲洗	警告！ 切勿凝视激光束。 使用软布清洁和冲洗。
FCA 夹钳	清洁	酒精	-
试管旋转混匀器	检查锁销和定位销是否完好且紧固。如有必要，紧固或更换定位销	-	请参阅章节“ 更换锁销和定位销 ” [▶ 177]。
MCA 96	执行渗漏检测	-	运行 MCA 96 渗漏 检测方法
MCA 96	执行移液性能检测	-	运行 MCA 96 移液性能 检测方法，如果： - 锥体密封的使用寿命已达到 90% - 使用 10ul 吸头或 50ul 吸头 当锥体密封的使用寿命达到 90% 时，Fluent Control 将对此发出警告。

7.4.3 每月系统护理

下表按时间顺序列出了每月系统护理任务：

表 25: 每月系统护理表

仪器/ 组件	系统护理任务	清洁剂/ 一次性产品/ 设备	参考/ 系统护理活动
软件	重启计算机	-	关闭计算机。等待 10 秒。再次打开计算机。
臂导轨	清洁	棉签或裹一层无绒布的螺丝刀	请参阅章节“ 清洁臂导轨 ” [▶ 137]。
MCA 96	清洁 MCH 96	蘸有酒精的无绒布，压缩空气	请参阅章节“ 清洁 MCH 96 ” [▶ 139]

7.4.4 定期系统护理



应由主操作员决定必须执行这些任务的时间间隔。

下表按时间顺序列出了系统护理任务：

表 26: 定期系统护理表

仪器/ 组件	系统护理任务	清洁剂/ 一次性产品/ 设备	参考/ 系统护理活动
锥体套筒连接	清除微粒 清洁表面	酒精、无绒布	--
UVC 灯	检查是否有指纹。 如有必要进行清洁。	酒精、无绒布	--
MCA 96 夹钳夹片	目视检查夹钳夹片，尤其是在夹钳夹片碰撞后	检查夹钳夹片上是否有灰尘和损坏。如有脏污，请使用酒精和无绒布清洁。	--

7.4.5 每年系统护理

每年系统护理有助于保持准确度和精度，并将仪器停机时间缩至最短。它还有助于延长 Fluent 使用寿命。

请联系当地的 Tecan 维护机构，预约每年系统护理。请参阅章节“[客户支持](#)”[\[181\]](#)。

7.4.6 每两年一次系统护理

必须每两年执行一次以下预防性维护任务：

表 27: 每两年一次系统护理

组件	任务	参考
FCA 夹钳	更换 FCA 夹钳夹片。 重置 FluentControl 中的计数器。	如需获取订购信息，请参阅参考手册。请参阅“ 参考文档 ” [9] 。

7.5 系统护理活动

如欲执行下述系统护理活动，请执行以下操作：

- 切换到系统护理模式。请参阅章节“[系统护理模式](#)”[\[105\]](#)。
- 按照下述说明操作。

7.5.1 移动实验室内柜橱上的仪器

⚠ 小心

损坏柜橱！

由于安装离心机或废料车等原因，柜橱架可能已被取下。在未安装柜橱架的情况下移动柜橱上的仪器可能损坏柜橱，并导致受伤。

- 在移动仪器之前，应安装柜橱架。
- 柜橱只能在没有台阶或车辙的平坦地板上移动。如果遇到台阶或车辙，请使用 Fluent 提升杆将系统吊至障碍物上方，或联系您的服务代表。

如欲移动实验室内柜橱上的仪器，请执行以下操作：

1. 确保柜橱安全停放，不会滚动。
2. 确保已安装柜橱架 (A)。



3. 使用开口扳手转动柜橱脚 (B) 上的螺母。
4. 转动柜橱脚 (C) 上的红色螺钉，直至锁松开，轮子处于活动位置。

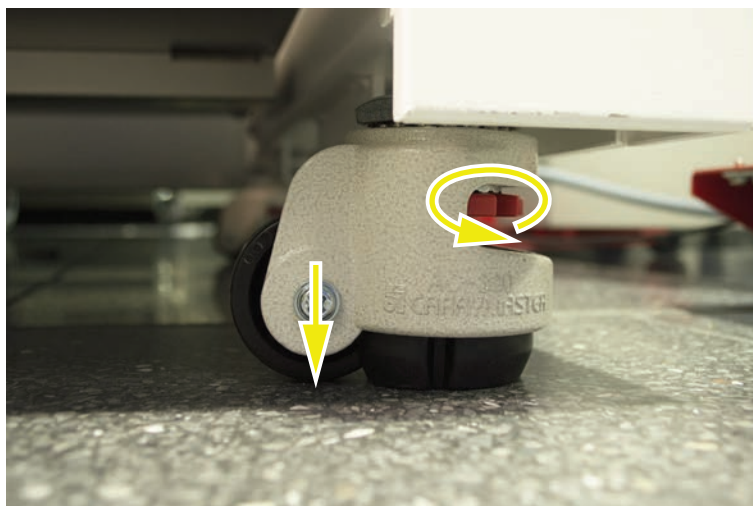


5. 将柜橱上的仪器移动至新位置。
6. 确保柜橱安全停放，不会滚动。

7.5.1.1 找平仪器

如欲找平仪器，请执行以下操作：

1. 使用开口扳手降低所有可调节的脚，直至柜橱轮子可以用手旋转。

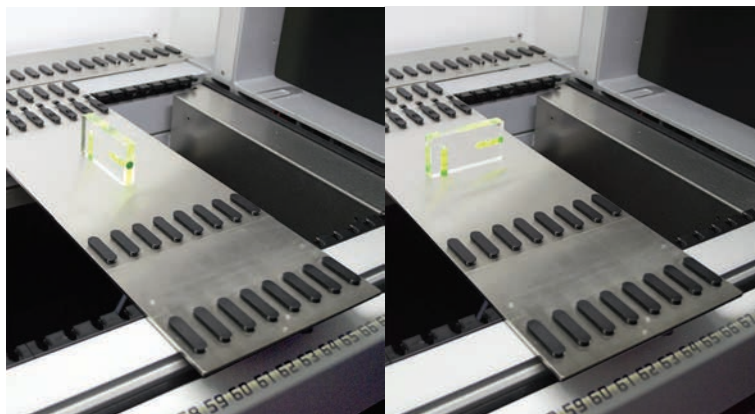


2. 松开相应脚上的锁定螺母 (A)。



3. 根据下列网格位置放置参考段板。
 仪器尺寸 480: 网格位置左侧 1 和网格位置右侧 21。
 仪器尺寸 780: 网格位置左侧 1 和网格位置右侧 41。

仪器尺寸 1080：网格位置左侧 1 和网格位置右侧 59。



4. 使用水平仪，确保仪器在水平方向和垂直方向上对齐。
5. 根据需要调整柜橱高度（顺时针升高，逆时针降低）。



6. 找平仪器后，重新拧紧柜橱脚上的锁定螺母。
7. 确保柜橱安全停放，不会滚动。

7.5.2 清洁一次性吸头锥体

如欲清洁一次性吸头锥体，请执行以下操作：

1. 使用无绒布蘸取酒精清洁一次性吸头锥体。
2. 在系统护理过程中，检查一次性吸头锥体和突出的吸头。
对于液体 FCA：确保突出锥体外的管道延长部分未损坏。
3. 确保管道延长部分清洁并且没有沉淀物。

7.5.3 清洁固定吸头

小心

清洁固定吸头过程中的受伤风险

移液固定吸头可能导致受伤。

- 在工作台操作时，请避免接触移液吸头和气雾剂，可穿戴适当的防护服。

如欲清洁固定吸头，请执行以下操作：

1. 使用无绒布蘸取酒精清洁固定吸头。
2. 确保固定吸头清洁并且没有沉淀物。

7.5.4 清洁穿孔吸头

要清洁穿孔吸头，运行 **穿孔吸头清洁维护** 方法。此方法需要根据您的工作台设置进行调整。

该程序包括以下步骤：

1. 准备工作台（即实验室器具和硬件）。
2. 在试管转子或试管下支座载架上穿孔至 8 个带盖空试管的 Z 开始位。
3. 使用无绒布，用 70% 乙醇或 2% 漂白剂手动清洁穿孔吸头的可触及部分。避免接触穿孔吸头的尖端。
4. 手动清洁后执行清洗命令。

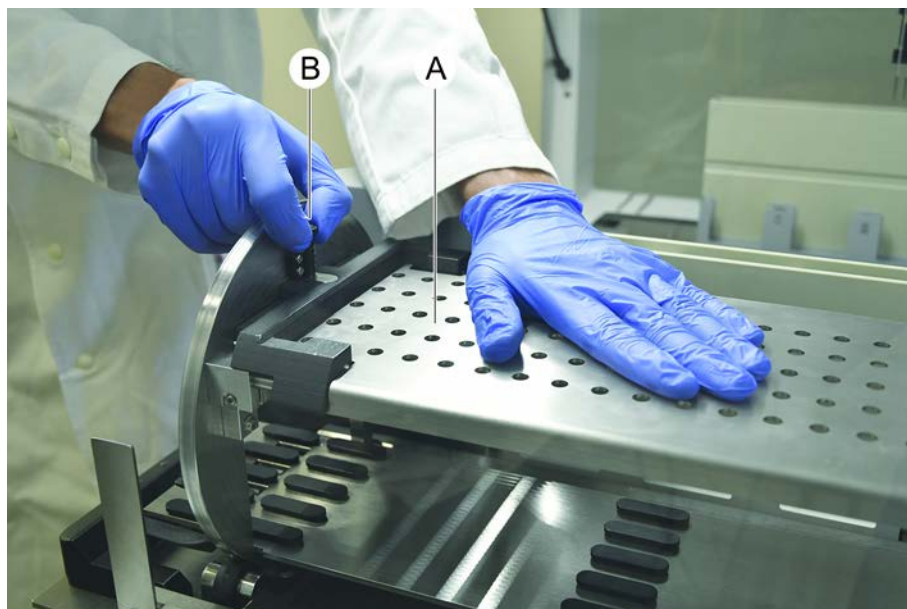
7.5.5 清洁试管转子

一般清洁程序

1. 要清洁试管转子的任何部件，请使用无绒布并用以下任何一种清洁液进行浸泡：2% 漂白剂、70% 乙醇、100% 异丙醇
2. 用浸泡过的布擦拭部件，以进行清洁和消毒。用棉签清洁无绒布触及不到的区域。
3. 在使用清洁液后的 5 分钟内，用浸过水的布擦去清洁液。

拆卸和清洁试管下支座板

1. 要卸下下支座板 (A)，用一只手握住它，另一只手拉动下支座锁销 (B)。



2. 从试管转子上卸下下支座板。



3. 根据上述一般说明清洁下支座板，或者将试管下支座板置于含有 2% 漂白剂的浴槽中最多孵育 2 小时。

清洁试管转子表面

1. 按照上述一般说明清洁试管转子的可触及表面。

2. 要手动改变转鼓位置，用一只手握住转鼓并按下电磁阀释放按钮。



3. 手动旋转转鼓并松开电磁阀释放按钮。
4. 旋转转鼓，直到被电磁阀锁定。
5. 根据上述一般说明，清洁之前无法触及到的表面。

安装下支座板

1. 将下支座板放置在试管转鼓的顶部。
2. 用一只手向仪器底部按压下支座板，并将黑色滑块向后推，以便将下支座板锁定到位。



7.5.6 清洁试管转子清洗站

一般清洁程序

- ✓ 清洗站可以在工作台上清洁，也可以卸下清洁。
 - ✓ 使用瓶刷而不是布，以便更好地进行清洁。
1. 要清洁清洗站的任何部件，请使用无绒布并用以下任何一种清洁液进行浸泡：2% 漂白剂、70% 乙醇、100% 异丙醇
 2. 用浸泡过的布擦拭部件，以进行清洁和消毒。
 3. 在使用清洁液后的 5 分钟内，用浸过水的布擦去清洁液。

拆卸试管转子清洗站

1. 将清洗站释放杆按向条形码扫描器外罩，并用另一只手提起清洗站。



2. 断开废液管道，并将连接器放入废液管道支架。

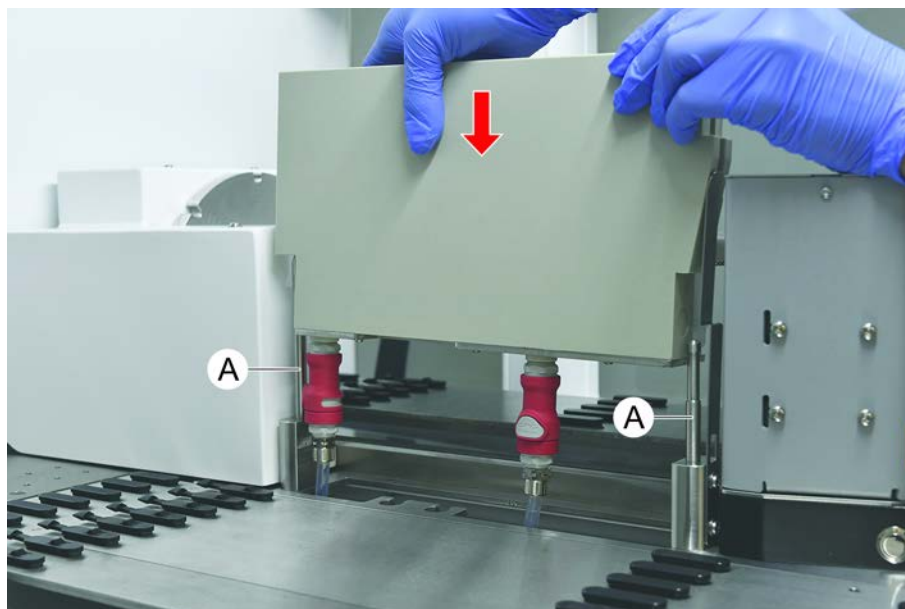


安装试管转子清洗站

1. 连接废液管道连接器。



2. 将清洗站安装到导向轴 (A) 上，并将其按到底座上。
确认释放杆卡回原位并将清洗站固定到位。



7.5.7 清洁滑槽和段板

如欲清洁滑槽和段板，请执行以下操作：

注意

液位探测故障 (cLLD)！

滑槽和台面段板之间接触不足可能导致液位探测 (cLLD) 故障。

务必确保滑槽和段板清洁干燥。

1. 从仪器台面上取下滑槽。
适当清洁段板和嵌套装置。
2. 使用清洁剂擦拭滑槽、段板和嵌套装置表面。
使用 DI 水冲洗滑槽、段板和嵌套装置。
3. 将滑槽放回仪器台面。

7.5.8 清洁台面托盘

如欲清洁台面托盘，请执行以下操作：

- ✓ 移除台面托盘上方的段板。请参阅[“取下段板” \[▶ 78\]](#)。
 - ✓ 如果无法移除台面段板，如 Fluent ID 或 MCA Active Carrier，则将台面托盘滑动至打开的台面位置。
1. 从仪器上取下台面托盘。
 2. 根据该液体的实验室处理协议清除液体，清空托盘。
 3. 如果台面托盘损坏或丢失，必须更换。
 4. 使用清洁剂擦拭台面托盘表面。
 5. 将台面托盘放回仪器中。

按如下方向摆放台面托盘。
相邻的台面托盘必须互锁。



图 44: 不正确的台面托盘放置



图 45: 互锁台面托盘

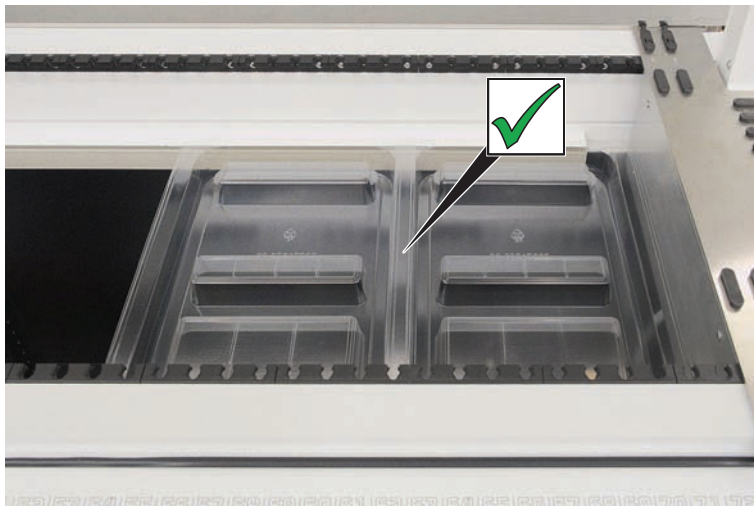


图 46: 正确的台面托盘放置

7.5.9 更换 Fluent ID 反射器箔

✓ 自粘反射器箔

1. 加热反射器箔。使用热风枪。
2. 取下反射器箔。



3. 使用酒精清除所有残留物。

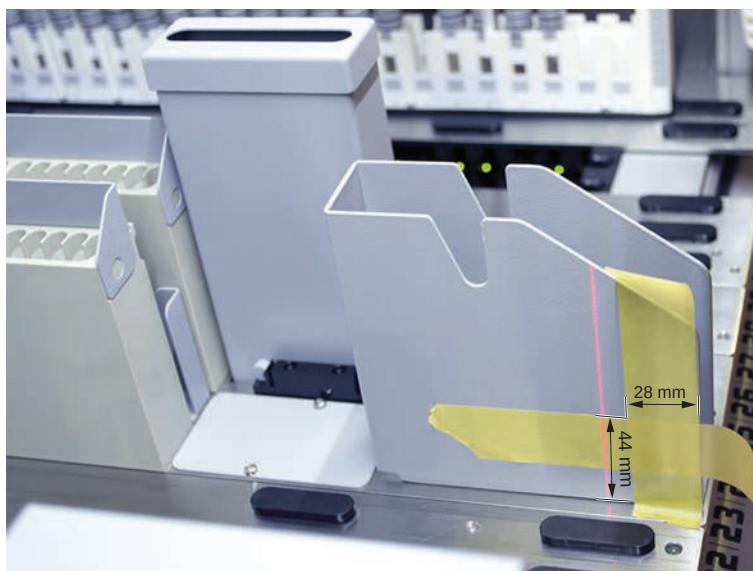
4. 在反射器上端贴上全新的自粘反射器箔。



7.5.10 在 DiTi 抛弃槽上贴上 Fluent ID 反射器箔

- ✓ 自粘反射器箔

1. 根据下图在 DiTi 抛弃槽上贴上胶带。



2. 根据下图在 DiTi 抛弃槽上贴上全新的自粘反射器箔。

激光束必须位于反射器箔中央。



3. 从 DiTi 抛弃槽上取下胶带。

7.5.11 清洁安全面板

如欲清洁安全面板，请执行以下操作：

1. 使用清洁剂擦拭安全面板的内外表面。

7.5.12 清洁一次性吸头抛弃和清洗站单元

如欲清洁一次性吸头抛弃和清洗站单元，请执行以下操作：

1. 按下快速释放紧固件按钮（B）。
2. 向后滑动清洗站。

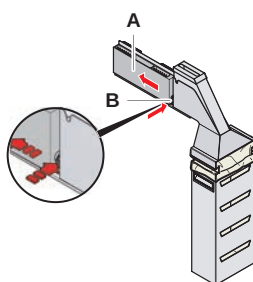


图 47: 取下包外罩的紧固件

3. 从一次性吸头抛弃和清洗站单元上取下清洗站。

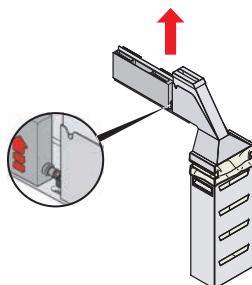


图 48: 取下清洗站

4. 使用清洁剂擦拭清洗站表面，清除所有溢出的试剂。
5. 按下快速释放紧固件按钮 (B)。
6. 装入清洗站 (A) 到位。
7. 向前推动清洗站。

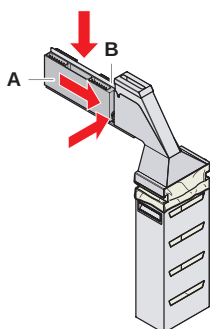


图 49: 重新安装清洗站

7.5.13 清洁一次性吸头抛弃槽

如欲清洁一次性吸头抛弃槽，请执行以下操作：

- ✓ 前安全面板打开。

1. 从一次性吸头抛弃槽上取下外盖 (A)。

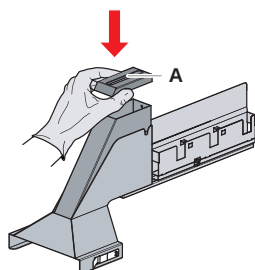


图 50: 从一次性吸头抛弃槽上取下外盖

2. 从固定器上取下一次性吸头抛弃槽 (B)。

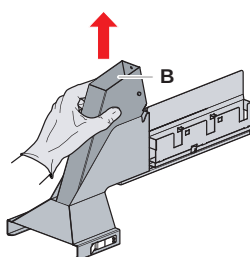


图 51: 取下一次性吸头抛弃槽

3. 在一次性吸头抛弃槽底部开口 (C) 处垫一块布。
避免污染物质滴落。

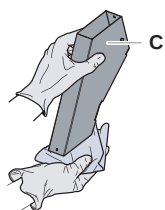


图 52: 一次性吸头抛弃槽的处理

4. 将一次性吸头抛弃槽和外盖放入装有清洁剂的水盆中。
5. 浸泡 30 分钟至 4 小时。
6. 将一次性吸头抛弃槽和外盖从水盆中取出，并将其放置在干净的干毛巾上。
7. 晾干。
8. 将一次性吸头抛弃槽 (B) 重新安装到固定器上。

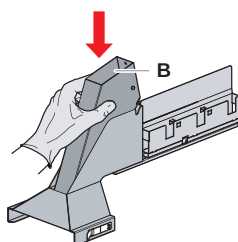


图 53: 重新安装一次性吸头抛弃槽插件

9. 确保定位销正确插入槽 (D) 中。
10. 将盖子 (A) 放置在抛弃槽顶部。

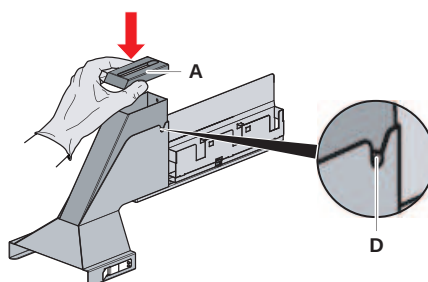


图 54: 定位销和盖子

7.5.14 更换一次性吸头抛弃包

如欲更换一次性吸头抛弃包，请执行以下操作：

1. 抬起紧固件 (A)，向前滑动包外罩。

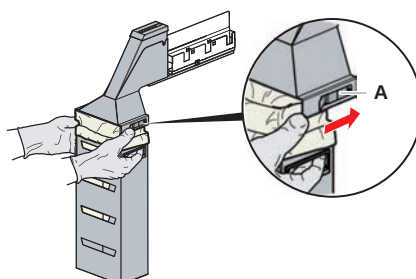


图 55: 取下包外罩的紧固件

2. 取下一次性包外罩 (A)。
3. 取下一次性吸头抛弃包 (B)。

4. 根据您的实验室指南废弃处理一次性吸头抛弃包。
5. 将新的一次性吸头抛弃包 (B) 插入空的包外罩 (B) 中。

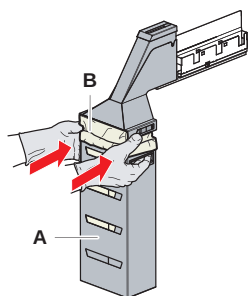


图 56: 包外罩和一次性吸头抛弃包



图 57: 将抛弃槽安装到工作台上正确位置



⚠ 小心

抛弃槽位置不正确可能会导致臂架发生碰撞和/或吸头错误弹出。确保抛弃槽正确放置，如下所示：插入图片，以及正确/错误的抛弃槽位置

6. 将包外罩滑入适当位置，并使用紧固件 (A) 闭合。

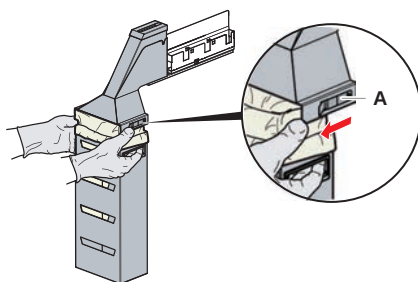


图 58: 闭合紧固件

7.5.15 清洁液体路径

- 如需清除固定吸头内的蛋白质残留，可先用弱酸、再用碱清洁剂清洗。
- 如需清除固定吸头内的核酸残留，可使用碱清洁剂清洗。
- Decon/Contrad 等清洁剂会影响进程。因此，如果使用此类清洁剂，应仔细验证进程
- 异丙醇是高效消毒剂。它可快速蒸发，表面在短时间内即可使用。
- 仅使用容许的清洁剂。请勿使用漂白剂溶液冲洗整个液体系统。

如需清洁液体路径，请执行以下操作：

1. 将系统液体管路从液体容器上拆下。
2. 将维护管（30043739）连接至系统管路。
3. 将维护管的开口端放入装有清洁剂的瓶中。
4. 使用清洁剂冲洗（20 ml 快洗清洁剂和 10 ml 稀释剂）。
5. 浸泡 20 分钟。
6. 将管路放入装有 DI 水的瓶中。
7. 使用 DI 水冲洗两次（20 ml 快洗清洁剂和 10 ml 稀释剂）。

警告

易燃液体！

防范因易燃液体或系统液体导致的火灾危险。

- 避免形成和聚积易燃蒸汽。
- 切勿在没有台面托盘的情况下操作系统。

8. 将管路放入装有酒精的瓶中。
9. 使用酒精冲洗（20 ml 快洗清洁剂和 10 ml 稀释剂）。
10. 从系统管路上卸下维护管，然后将系统管路连接至系统液体容器。
11. 使用 DI 水冲洗两次（20 ml 快洗清洁剂和 5 倍量稀释剂）。
12. 检查管路中无气泡。
13. 如有明显气泡，需再次冲洗。

7.5.16 连接系统液体容器和废液容器

如欲准备系统液体容器和废液容器，请执行以下操作：

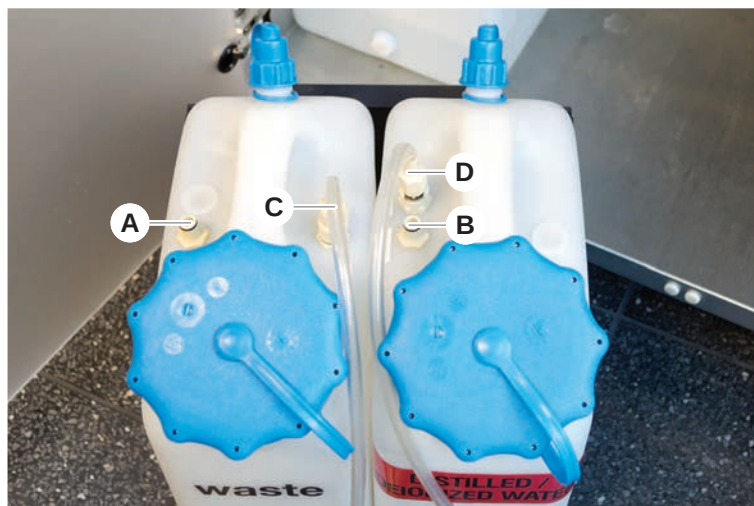


只有使用带有控制系统的 Tecan 原装容器，才能保证无故障操作。
首次使用前，必须手动彻底冲洗系统液体容器，以清除瓶内的任何固体碎屑。请参阅章节“[清洁系统液体容器和废液容器](#)” [▶ 132]。

- ✓ 容量超过 20 升的 Tecan 容器

1. 确保液位探测系统（A、B）正确连接。

2. 确保管（C、D）正确连接。



7.5.17 清洁系统液体容器和废液容器

如欲清洁液体容器和废液容器，请执行以下操作：

1. 手动清空清洗液容器。
2. 使用清洁剂在水盆中清洁液体容器，并冲洗。
3. 使用酒精为液体容器消毒。
4. 连接系统液体和废液容器，请参阅章节[“连接系统液体容器和废液容器”](#) [► 131]。

7.5.18 检查注射器的气密性

如欲检查注射器气密性是否良好，请执行以下操作：

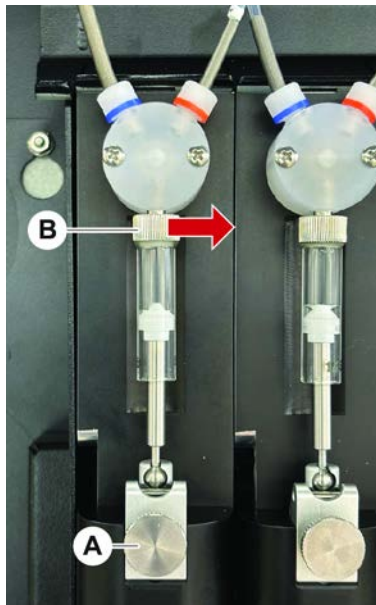


图 59: 检查气密性

A 活塞锁定螺钉

B 注射器螺钉

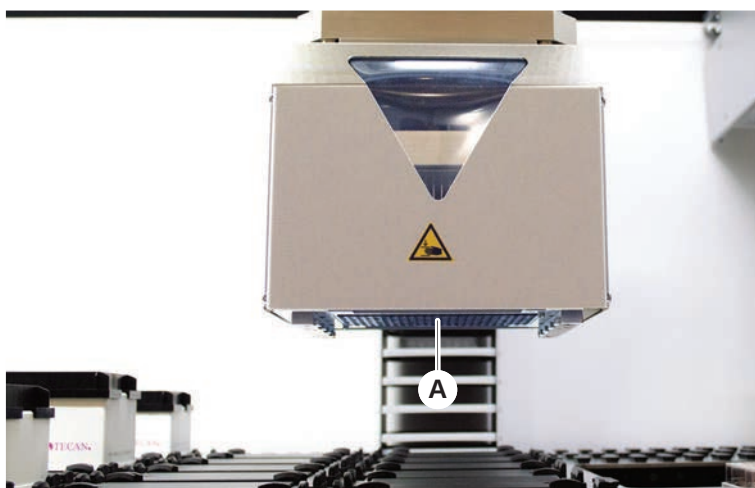
1. 使用吸入空气的维护脚本将活塞移至注射器中心位置。
请注意：维护脚本必须由实验室的 FluentControl 管理员提供。
2. 拧紧注射器螺钉 (B)。
即，右转。
3. 顺时针转动活塞锁定螺钉 (A) 将其拧紧。

7.5.19 检查垫圈 (MCA 384)

如欲检查垫圈 (MCA)，请执行以下操作：

1. 检查垫圈 (A) 是否损坏。

确保垫圈未损坏。必须更换损坏的垫圈。请参阅章节“[更换垫圈 \(MCA 384\)](#)”
[▶ 134](#)】。



7.5.20 更换垫圈 (MCA 384)

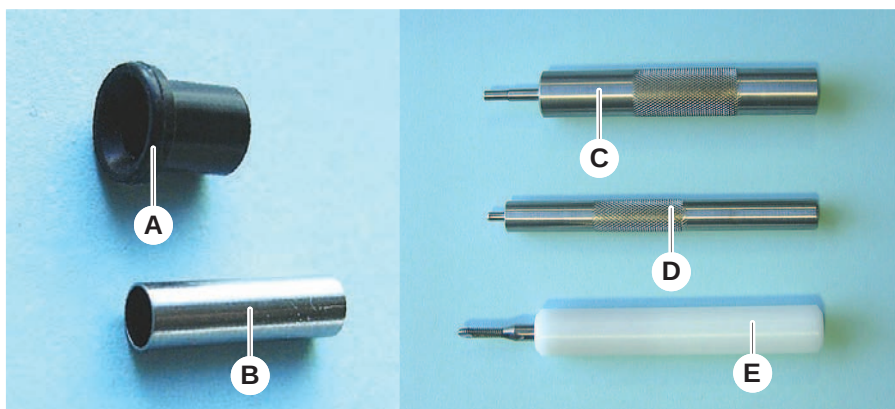
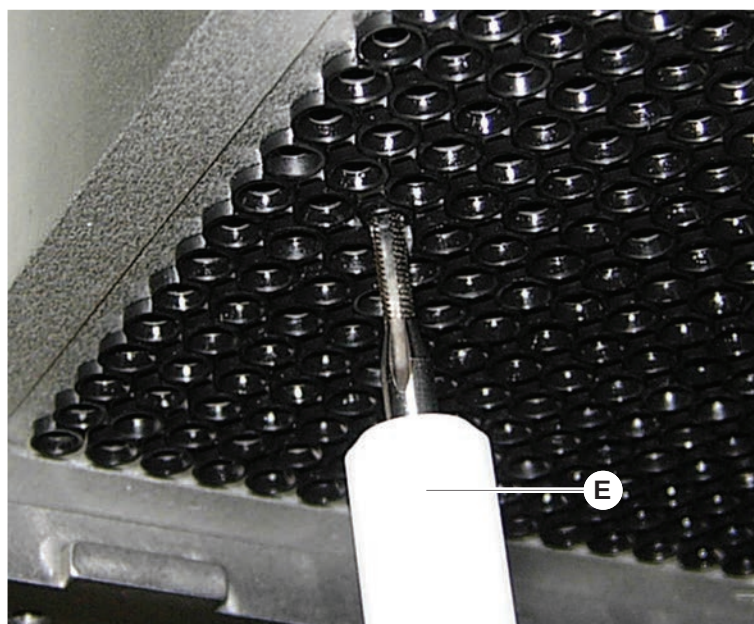


图 60: 部件和工具

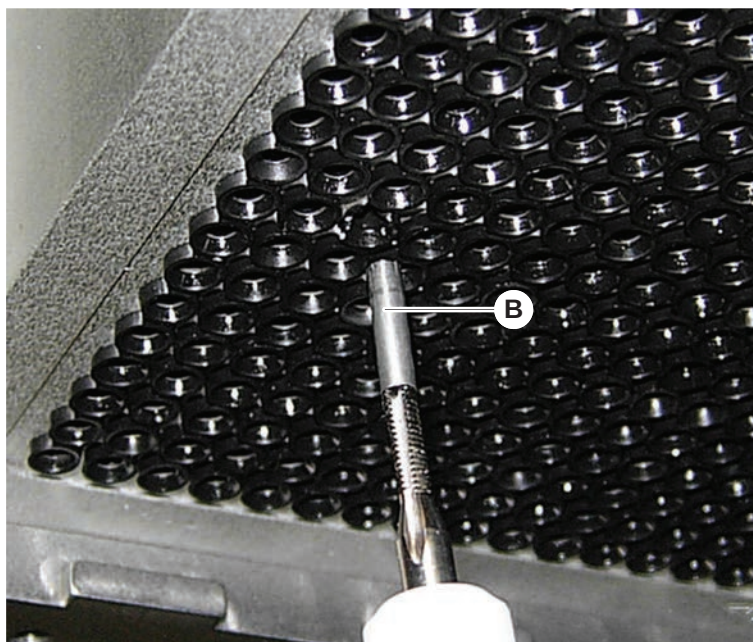
- | | | | |
|---|--------|---|--------|
| A | 垫圈 | B | 钝管 |
| C | 钝管插入工具 | D | 垫圈插入工具 |
| E | 钝管拆卸工具 | | |

如欲更换垫圈 (MCA)，请执行以下操作：

1. 取下适配器板。
2. 将移液头移动到正面，并尽可能举高。
3. 将钝管拆卸工具向通道内推约 2 mm。
4. 顺时针转动工具，固定钝管。



5. 将钝管从通道中拉出。

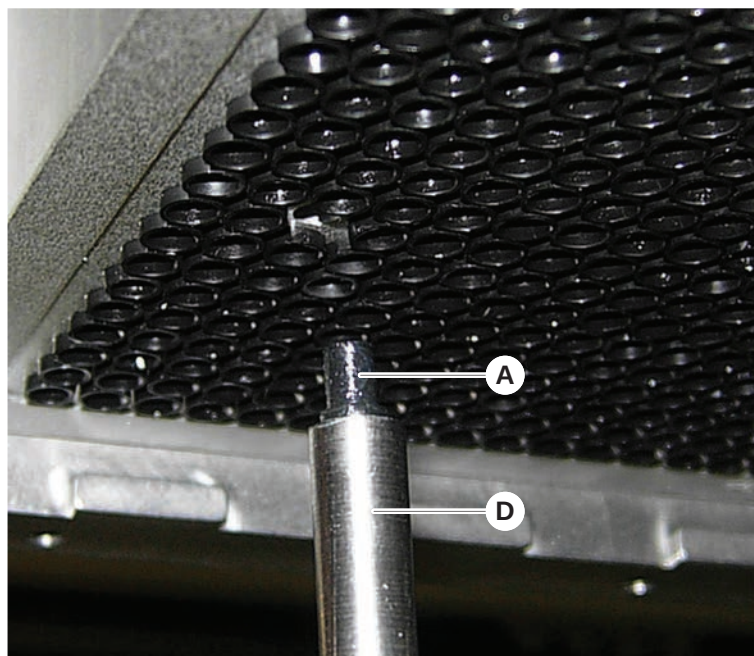


6. 使用长扁嘴钳从通道中取出垫圈。

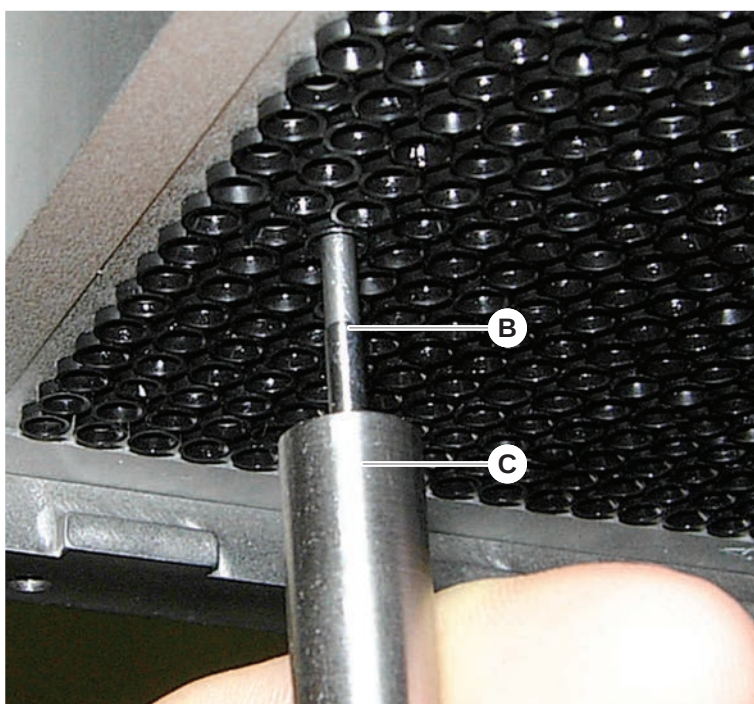


7. 涂一层矿物油润滑新垫圈。

8. 使用垫圈插入工具把润滑过的垫圈插入通道中。



9. 使用矿物油润滑新钝管的外表面。
10. 使用钝管插入工具把润滑过的钝管轻轻插入通道中。
钝管必须完全插入通道内。



11. 检查新垫圈，确保与其他垫圈水平。
12. 运行 MCA 渗漏检测 方法。

7.5.21 清洁固定吸头模块 (MCA 384)

1. 使用无绒布蘸取酒精清洁固定吸头模块 (MCA)。
2. 使用无绒布擦干吸头模块，或通过无油压缩空气吹干吸头模块。
3. 确保固定吸头模块 (MCA) 清洁并且没有沉淀物。
4. 把吸头模块存放在吸头模块盒里。

如欲确保在处理吸头模块时避免污染：

- 吸头模块必须存放在无尘的地方。
- 手指任何时候都不要触碰吸头。在处理的过程中，吸头模块必须始终通过 PEEK 模块固定。
- 切勿将带吸头的吸头模块放在桌面上。

7.5.22 清洁板适配器 (MCA 384)

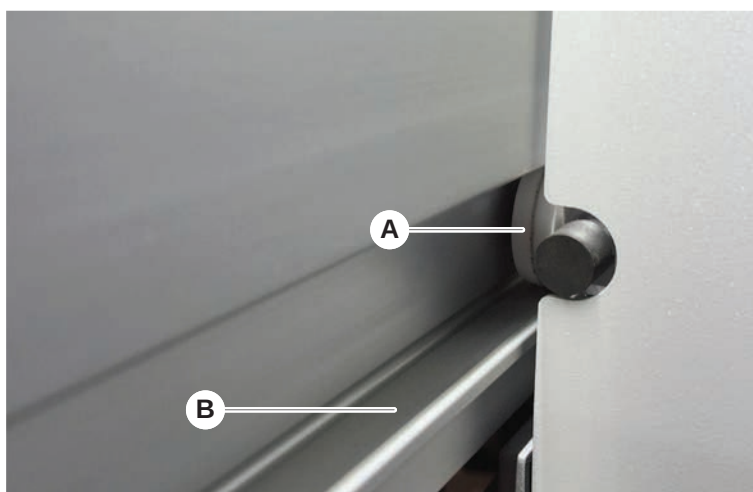
如欲清洁板适配器，请执行以下操作：

1. 检查通道内是否污浊。
2. 使用酒精清除所有润滑油。
3. 使用压缩空气吹干。

7.5.23 清洁臂导轨

如欲清洁臂导轨，请执行以下操作：

1. 使用棉签或裹一层无绒布的螺丝刀清洁臂导轨上的臂导轨辊 (A)。
2. 使用无绒布清洁臂轨 (B)。
3. 如有的话，使用无绒布清洁 MCA 臂导轨上表面。



7.5.24 紧固一次性吸头锥体

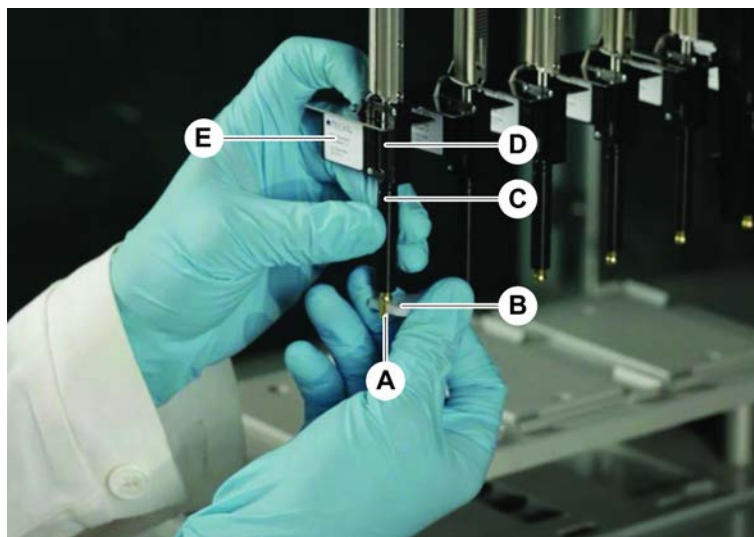
如需紧固 FCA DiTi 锥体，请执行以下操作：



禁止握持或旋转隔热块 (E) 上的吸头适配器。隔热块由位于后侧的螺丝固定。

1. 固定吸头适配器 (D) 和吸头弹射器管 (C)。

2. 使用 DiTi 锥体扳手 (B) 紧固 DiTi 锥体 (A)。



3. 运行 FCA 常规维护 方法。

7.5.25 Frida Reader 核酸读取模块

插入物

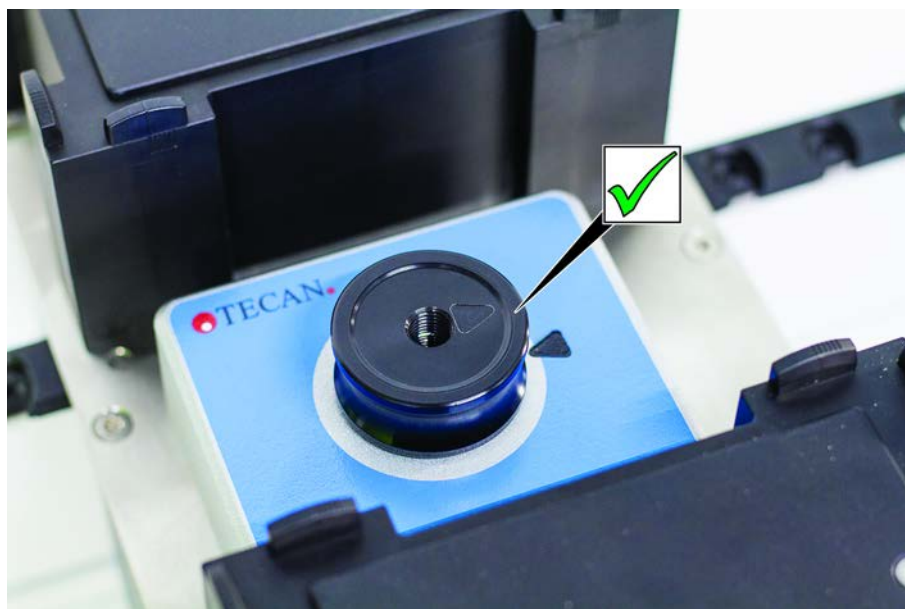


图 61: Frida Reader 核酸读取模块插入物

安装时，将插入物装入 Frida Reader 核酸读取模块并与标志对齐。

盲塞

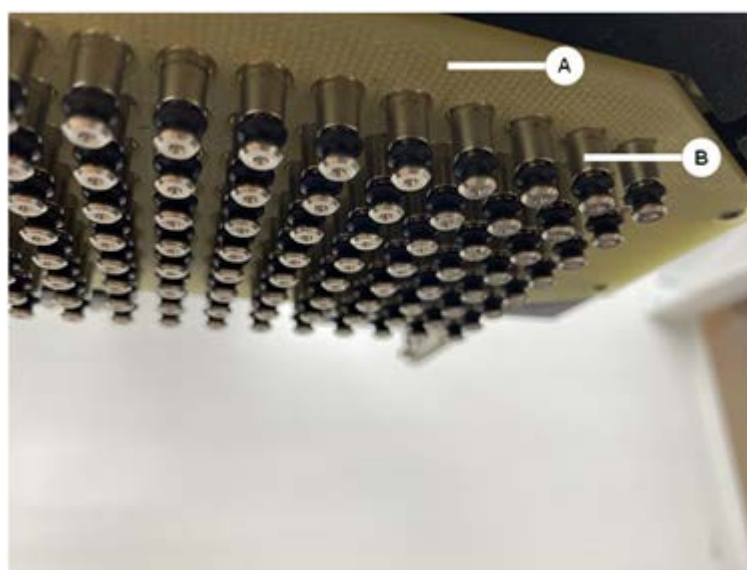


图 62: Frida Reader 核酸读取模块盲塞

取下插入物时，盲塞可保护 Frida Reader 核酸读取模块。安装时，请将盲塞装入 Frida Reader 核酸读取模块中

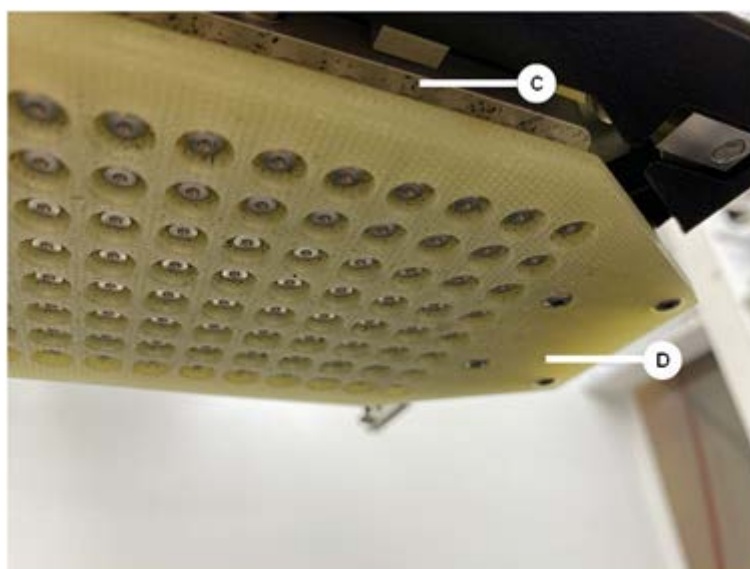
7.5.26 清洁 MCH 96

检查顶出板 (A) 是否有任何可见损坏。某些工艺液体（如 DMSO 或乙腈）或清洁剂（如漂白剂）溢出可能导致平板受损。如果出现这种情况，请联系您当地的服务机构进行更换。

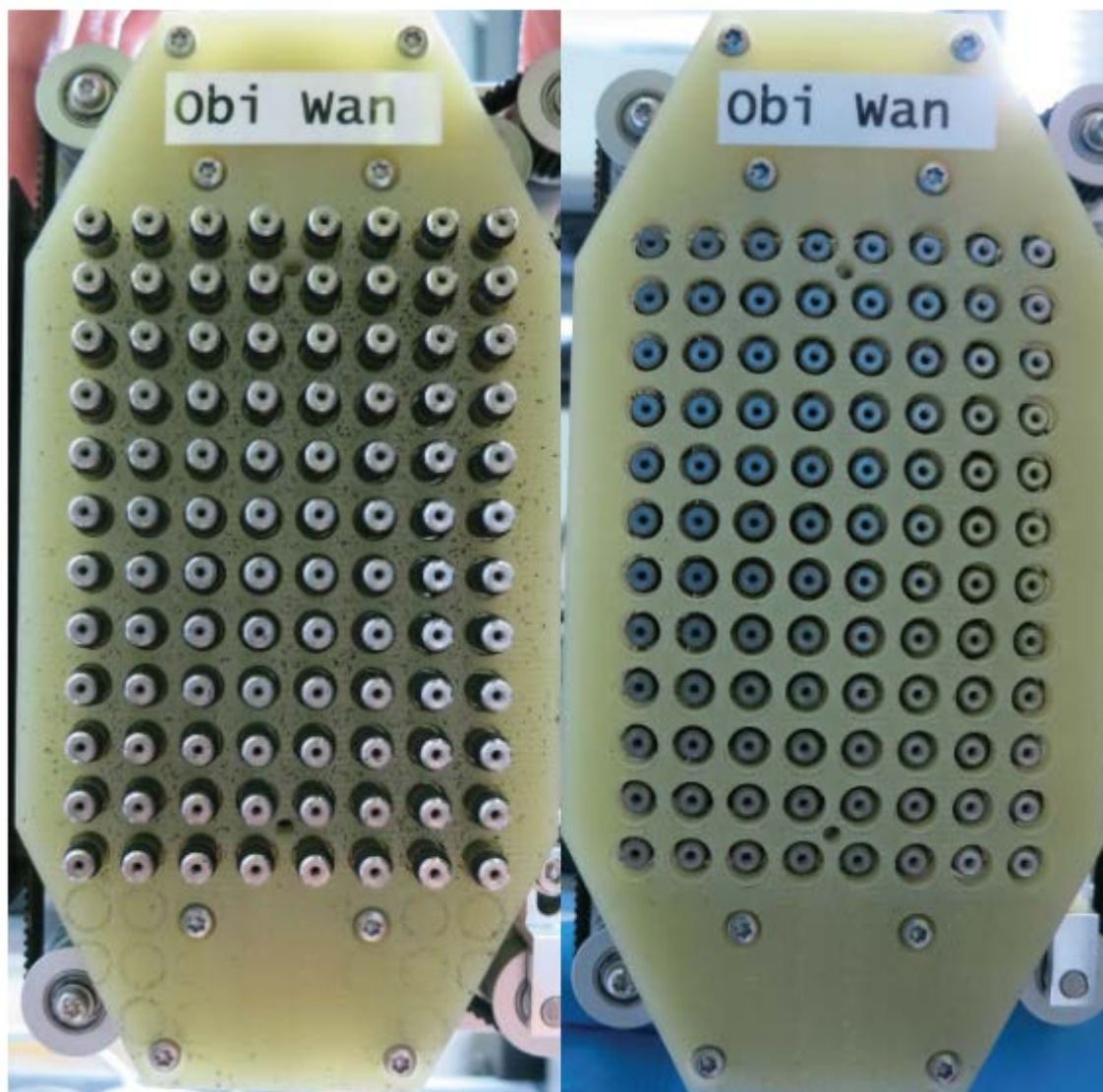


1. 使用移动工具将弹出轴移至底部。 2. 。 3.
2. 使用无油压缩空气清洁顶出板 (C)、锥面板和锥面 (B) 的顶面

3. 使用无绒布和酒精清洁顶出板 (D) 的底面。



下面的左图为清洁前的顶出板，右图为清洁后的顶出板。



8 故障排除

本章将帮助用户在 Fluent 发生问题后继续操作。如欲获取其他信息，或者出现了本手册中未提及的问题或详细资料不足，请参阅章节“[客户支持](#)” [▶ 181]。

8.1 本章的安全说明

小心

因碰撞后吸头损坏导致交叉污染！

吸头弯曲或吸头涂层损坏会导致移液操作不准确和液位探测错误。

- 碰撞后检查固定吸头。请参阅章节“[检查固定吸头](#)” [▶ 160]。

8.2 故障排除表



故障排除表列出了可能出现的问题、原因和纠正措施。如欲获取其他信息，或者出现了本手册中未提及的问题或详细资料不足，请参阅章节“[客户支持](#)” [▶ 181]。

8.2.1 仪器故障排除

表 28: 仪器故障排除表

问题/错误	可能原因	纠正措施
系统液体渗漏	管道和/或管道连接松脱。 注射器渗漏。	请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。
通信错误	未接通电源。 电源或通信中断。 无通信。	关闭仪器。 等待，直至仪器状态灯和电源灯关闭。 关闭计算机。 检查电缆和插头。 打开仪器和计算机。
	X、Y 或 Z 驱动堵塞。	检查是否有障碍物。 注意！ 确保臂可以自由移动。
初始化错误	臂无法初始化。	检查是否有障碍物。 注意！ 确保臂可以自由移动。
	硬件问题。	请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。
前安全面板门传感器和门锁损坏	门锁发生机械故障。	关闭仪器。 请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。
安全面板缺失或损坏	无法保证安全。	关闭仪器。 请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。

问题/错误	可能原因	纠正措施
液位探测 (cLLD) 故障	接触面污浊。 实验室器具和段板之间的接触不足。	准备台面。请参阅章节。 清洁接触面。请参阅章节“ 清洁滑槽和段板 ” [122]。
	系统液体的传导性 > 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 具备 cLLD 兼容性。	联系主操作员。

8.2.2 灵活通道臂 (FCA) 故障排除

表 29: 灵活通道臂故障排除表

问题/错误	可能原因	纠正措施
DiTi 锥体松脱 小心! 移液体积不准确!	DiTi 锥体紧度不够。	紧固 DiTi 锥体。
一次性吸头未拾取	DiTi 锥体紧度不够。	紧固 DiTi 锥体。
一次性吸头未丢弃	DiTi 锥体紧度不够。	紧固 DiTi 锥体。
	DiTi 重复使用	确保吸头是新的。不建议重复使用 DiTi。 一次性吸头未弹入抛弃槽/抛弃槽放置不正确
一次性吸头未弹入抛弃槽中	抛弃槽放置不正确	确保抛弃槽放置正确。请参阅章节“ 清洁一次性吸头抛弃槽 ” [127]
吸头未与单个载架上的实验室器具对齐	载架位置错误。	确保载架位置正确。请参阅章节“ 装载标准滑槽 ” [80]。
	段板未锁定到位。 实验室器具放置不正确。	将段板锁定到位。请参阅章节“ 检查段板 ” [175]。
吸头未与若干载架上的实验室器具对齐	因碰撞导致的臂未正确对齐。	请参阅章节“ 客户支持 ” [181]。
吸头与实验室器具底部碰撞	实验室器具错误。 实验室器具放置不正确。	确保台面上的实验室器具与方法台面布局一致。
DiTi 滴落	DiTi 锥体污浊而导致渗漏。	清洁 DiTi 锥体。
	DiTi 重复使用	确保吸头是新的。不建议重复使用 DiTi。

问题/错误	可能原因	纠正措施
错误消息： 压力超出范围 (空气 FCA)	使用错误的 DiTi 尺寸吸入后，内置滤器变湿。	确保台面上的 DiTi 尺寸与方法规定的尺寸一致。确保正确拧紧 DiTi 椎体 检查内置滤器。请参阅章节“ 检查内置滤器 (空气 FCA) ” [▶ 154]。
错误消息： DiTi 未拾取 DiTi 未落下	磁场干扰 DiTi 存在传感器。	-
液体探测： 吸头未探测到液体	DiTi 椎体松动	紧固 DiTi 椎体（请参阅“ 紧固一次性吸头椎体 ” [▶ 137]）。
O 形环磨损	MultiSense 吸头适配器	更换 MultiSense 吸头适配器上的 O 形环和 X 形环。

8.2.3 混合和穿孔

表 30: 故障排除

现象	可能原因	纠正措施
无法通过软件命令收回穿孔吸头	穿孔吸头卡滞	请参阅章节“ 收回卡住的穿孔吸头 ” [▶ 170]。
穿孔吸头损坏	穿孔吸头弯曲 吸头损坏	更换穿孔吸头。请参阅章节“ 移除穿孔吸头 ” [▶ 163]和“ 安装穿孔吸头 ” [▶ 166]。
穿孔错误	穿孔吸头过干	用水润滑（清洗站）
	吸头损坏	更换穿孔吸头。请参阅章节“ 移除穿孔吸头 ” [▶ 163]和“ 安装穿孔吸头 ” [▶ 166]。
	穿孔吸头弯曲	
	穿孔参数错误	联系主操作员。
	使用了错误的移动类型	联系主操作员。
	使用了错误的试管	请使用适配的试管。请参阅章节“ 试管转子滑槽 ” [▶ 57]。
	机械臂已达到使用寿命	请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。

现象	可能原因	纠正措施
液体处理问题	穿孔吸头堵塞	冲洗穿孔吸头。 通常，请检查清洗程序。
	吸头损坏	更换穿孔吸头。请参阅章节“移除穿孔吸头” [▶ 163]和“安装穿孔吸头” [▶ 166]。
	注射器安装不当	检查注射器的气密性。请参阅章节“检查注射器的气密性” [▶ 132]。
	液体系统存在气泡	冲洗。 请参阅章节“客户支持” [▶ 181]。
溶血问题	样本稀释	超额体积或分隔体积较高
		以 0.9% 的生理盐水作为分隔体积
		降低移液速度
	吸头损坏	更换穿孔吸头。请参阅章节“移除穿孔吸头” [▶ 163]和“安装穿孔吸头” [▶ 166]。
	混合参数	确保所使用试管旋转混匀器的旋转/振荡参数不会导致溶血
废液不排出/清洗站溢液。	Mix & Pierce 管路堵塞或连接错误。	检查接头与管路，清洁或更换。 请参阅章节“流通 Mix & Pierce 清洗站” [▶ 60]。

现象	可能原因	纠正措施
注射器中存在样本	任何	清洁系统。请参阅章节“ 清洁液体路径 ” [▶ 131]。
	气隙错误。	验证清洗程序。
	注射器安装不当。	检查注射器的气密性。请参阅章节“ 检查注射器的气密性 ” [▶ 132]。
		运行 FCA 渗漏方法 。
		增大前端气隙。
		降低吸液速度。
	用于液体处理的样本制备不当。样本源试管中含有凝块、细胞碎片等固体颗粒。	确保适当地制备样本，以便移取样本液。
		确保样本源试管中不含凝块、细胞碎片等固体颗粒。
	用于液体处理的样本制备不当。试管装填不当，并且仍存在局部真空，而这会减小穿孔期间的前端气隙。	确保以目标体积正确装填样本源试管。
		确保样本源试管中无真空。
		增大前端气隙，以补偿可能存在的真空。
穿孔吸头在清洗过程中弯曲	穿孔吸头未正对清洗站清洁器孔的中心	创建清洗站的副本并示教移液位置。
液位探测不正确：仅在特定通道上	穿孔吸头弯曲：穿孔吸头弯曲，因此在穿孔期间会碰到试管壁	更换穿孔吸头。请参阅章节“ 移除穿孔吸头 ” [▶ 163]和“ 安装穿孔吸头 ” [▶ 166]。
	穿孔位置不正确，因此在穿孔期间，穿孔吸头会碰到试管壁。	请使用 Tecan 制造的实验器具。请参阅章节“ 试管转子滑槽 ” [▶ 57]。
		示教/调整实验器具的移液位置
	穿孔吸头的方向不正确。	将穿孔吸头的开口朝向仪器的前部安装。请参阅章节“ 安装穿孔吸头 ” [▶ 166]。
液位探测不正确：预期液位与检测液位之间存在固定偏差	机械臂、试管旋转混匀器和/或仪器的制造公差与穿孔力相结合，可能会在液位探测期间导致明显的 Z 向偏移。	在试管实验器具定义中示教/调整自定义属性“ PiercingDetectionHeightCompensation ”

8.2.4 多通道臂 (MCA) 故障排除

表 31: 多通道臂故障排除表

问题/错误	可能原因	纠正措施
吸头未与载架对齐	机械故障	请参阅章节“客户支持” [▶ 181]。
	机械臂碰撞	
微孔板和移液头未 100% 平行	碰撞	联系主操作员，检查移液头和台面是否平行。
在移液过程中，移液头停止生成错误	相较于速度，吸入和分配加速度过快。	加速度必须与吸入和分配速度呈合理的相关性。
	相较于速度，吸入和分配减速度过快。	减速度必须与吸入和分配速度呈合理的相关性。 问题无法解决。请参阅章节“客户支持” [▶ 181]。
几个或所有移液通道渗漏	一次性吸头、固定吸头模块、固定吸头适配器、吸头锥体密封或垫圈错误。	务必使用 Tecan 提供的一次性吸头、固定吸头模块、固定吸头适配器、吸头锥体密封或垫圈。 联系主操作员，冲洗系统，并检查系统渗漏。
	吸头锥体密封，或垫圈老旧或损坏。	请参阅章节“客户支持” [▶ 181]。 联系主操作员，冲洗系统，并检查系统渗漏。
	移液头故障。	请参阅章节“客户支持” [▶ 181]。
单通道渗漏	移液头中的吸头锥体密封、垫圈或其他密封损坏。	联系主操作员，冲洗系统，并检查系统渗漏。 请参阅章节“客户支持” [▶ 181]。
单个一次性吸头未正确拾取	单个一次性吸头损坏。	更换一次性吸头。
	该一次性吸头位置上的吸头锥体密封损坏。	问题无法解决。请参阅章节“客户支持” [▶ 181]。
单个一次性吸头未落下	单个一次性吸头损坏。	问题无法解决。请参阅章节“客户支持” [▶ 181]。
	该一次性吸头位置上的吸头锥体密封损坏。	问题无法解决。请参阅章节“客户支持” [▶ 181]。
	湿度错误	确保湿度处于工作湿度限制范围内。请参阅章节“环境条件” [▶ 40]。
几个或所有一次性吸头未落下	使用的一次性吸头错误。	务必使用由 Tecan 提供的一次性吸头。 问题无法解决。请参阅章节“客户支持” [▶ 181]。

问题/错误	可能原因	纠正措施
当拾取一次性吸头时， 一次性吸头盒连同一次 性吸头一起被抬起	载架未正确调节。 X 和/或 Y 偏移未正确指定。	精确调节所有载架（机械）。 更换一次性吸头载架。 问题无法解决。请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。
	一次性吸头盒不符合规格。	务必使用符合生物分子筛查协会标准的一次性吸头盒。 问题无法解决。请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。
	一次性吸头载架损坏（一次性吸头盒 止动器故障）。	务必使用符合生物分子筛查协会标准的一次性吸头盒。 问题无法解决。请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。
移液结果不准确	一次性吸头未正确拾取。 液体处理参数不正确。 未正确调整载架。 移液头故障。	联系主操作员，检查应用脚本和载架。 联系主操作员，检查环境参数和分配高度。 检查吸头涂层。如果必要，更换吸头模块。
	标准吸头的涂层损坏。	联系主操作员，检查应用脚本和载架。 检查吸头涂层。如果必要，更换吸头模块。
携带污染	标准吸头的涂层损坏。	检查涂层。更换固定吸头模块或固定吸头适配器。
	应用脚本不合适。	联系主操作员，调整清洗或液体处理设置，并使用不同的清洗缓冲液。
	清洗通道堵塞。	清洁清洗站。 问题无法解决。请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。

8.2.5 夹钳机械臂（RGA）故障排除

表 32: 夹钳机械臂（RGA）故障排除表

问题/错误	可能原因	纠正措施
未拾取微孔板	载架上无微孔板。 夹钳夹片无法拾取微孔板。	把微孔板放到载架上。 设置夹钳位置。 清洁 RGA 夹钳夹片。
臂移动过程中出现异常 声音	部件损坏或磨损。	请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。

问题/错误	可能原因	纠正措施
偏心夹钳夹片未对齐	备用夹片碰撞。 夹片螺钉紧度不够。	对齐偏心夹钳夹片。请参阅章节 “检查夹钳夹片是否对齐” [171]。 根据章节 “FES 夹钳夹片基本夹钳夹片对齐” [172]中的描述，使用扭矩螺丝刀将螺钉拧紧至 3 Nm。

8.2.5.1 带有长 Z 轴的夹钳机械臂 (RGA-Z) 故障排除

表 33: 带有长 Z 轴的夹钳机械臂故障排除表

问题/错误	可能原因	纠正措施
未拾取微孔板	载架上无微孔板。 夹钳夹片无法拾取微孔板。	把微孔板放到载架上。 设置夹钳位置。 清洁 RGA 夹钳夹片。
	夹钳夹片很滑。	清洁 RGA 夹钳夹片。
臂移动过程中出现异常声音	部件损坏或磨损。	请参阅章节 “客户支持” [181]。

8.2.6 清洗系统故障排除

表 34: 清洗系统故障排除表

问题/错误	可能原因	纠正措施
在进程运行过程中出现大量溢出或系统为空错误	溢出传感器未清洁。 传感器未连接或故障。	检查传感器是否连接。请参阅传感器制造商手册。
清洗站经常溢出	废液泵损坏。 废液泵管道扭曲、堵塞或损坏。	检查废液管道。 如有必要，更换废液管道。请参阅章节 “客户支持” [181]。
无清洗液从清洗站中泵出，或清洗系统为空	废液泵管道扭曲、堵塞或损坏。	检查废液管道。 如有必要，更换废液泵。请参阅章节 “客户支持” [181]。
	清洗站未连接。 清洗容器为空或缺少清洗容器。	重新加注或更换清洗容器。 正确连接清洗站 (MCA)。请参阅章节 “连接清洗站 (MCA 384)” [152]。
	废液泵损坏。	检查废液泵。 如有必要，更换废液泵。请参阅章节 “客户支持” [181]。

问题/错误	可能原因	纠正措施
清洗站溢出	废液管道低于废液容器的液面。	使用带固定清洗管道接口的废液容器。
	一次性吸头或藻类堵塞清洗站。	清洁清洗站。 请参阅章节“ 清洁系统液体容器和废液容器 ” [▶ 132]。
	废液管道扭曲。	检查管道是否有扭曲点。 请参阅章节“ 检查系统液体容器和废液容器上的管道 ” [▶ 84]。

8.2.7 Fluent ID 故障排除

表 35: Fluent ID 故障排除表

问题/错误	可能原因	纠正措施
无法读取条形码	条形码标签未对准扫描器。	卸载试管滑槽，转动试管，以便让条形码标签朝左。将试管滑槽重新装载到 Fluent 上。
	滑槽装载速度过快。	卸载试管滑槽，并重新慢慢装载试管滑槽。
	标签质量差。	手动输入条形码，或向主操作员汇报该问题。
	扫描器窗口污浊。	清洁扫描器窗口。请参阅章节“ 每周系统护理 ” [▶ 110]。
	反射器污浊。	清洁反射器。请参阅章节“ 每周系统护理 ” [▶ 110]。
	未针对该方法预定义条形码类型或条形码长度。	向主操作员汇报该问题。
未探测到试管存在	试管上的条形码标签位置过低。	向主操作员汇报该问题。

8.2.8 软件故障排除

表 36: 软件故障排除表

问题/错误	可能原因	纠正措施
查看时未显示用户登录屏幕。	未在 FluentControl 中激活用户管理。	联系主操作员，激活用户管理。
用户无法登录。	密码不正确，或账户被锁定。	联系主操作员，重置密码或账户。
未完成所有维护操作。 每次启动 FluentControl 时都会 显示警告。	在仪器配置中，并非所有预计的维护操作都被标记为完成。	请参阅章节“ 客户支持 ” [▶ 181]。

问题/错误	可能原因	纠正措施
触碰触摸屏无反应。	未安装软件驱动程序。	联系计算机管理员，安装 CD 驱动，配置触摸屏。
	触摸屏界面未正确配置。	打开触摸屏驱动设置，确保触摸屏正确映射。
触摸屏上不显示触摸界面。	软件启动时触摸屏未打开。	打开仪器并重启软件，或在 FluentControl 配置系统中检查触摸工具设置。
FluentControl 启动错误。	FluentControl (SystemSW.exe) 已在后台运行（任务管理器）。	打开任务管理器，执行 SystemSW.exe，并重启 FluentControl。 或重启计算机。
FluentControl 无法与连接的硬件设备通信。	FluentControl 未正确配置与硬件设备的通信。	联系负责配置系统的人员，激活硬件设备的 I/O 状态。

8.3 故障排除措施

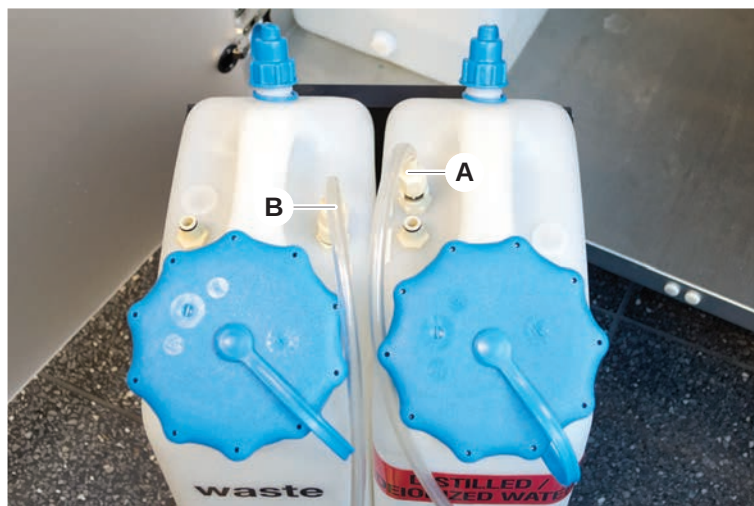
8.3.1 连接清洗站 (MCA 384)

如欲连接 MCA 384 清洗系统清洗站，请执行以下操作：

1. 关闭仪器。
2. 将清洗管 (A) 和废液管道 (B) 连接至清洗站。



3. 连接清洗管 (A) 和废液管道 (B)。



4. 将所有管 (C) 连接至 MCA 384 清洗控制单元。

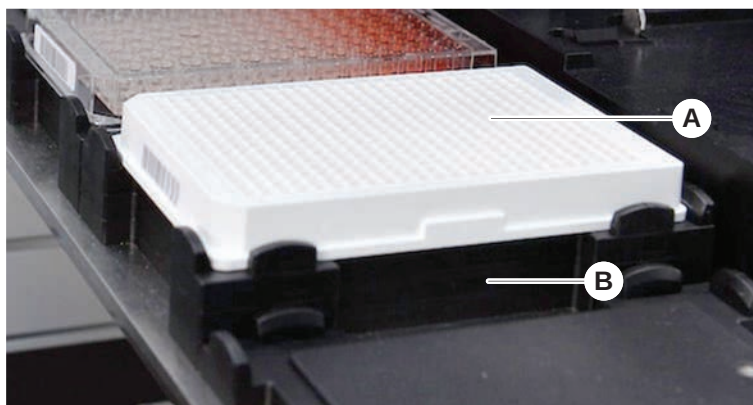


5. 联系主操作员，检查操作是否准备就绪。

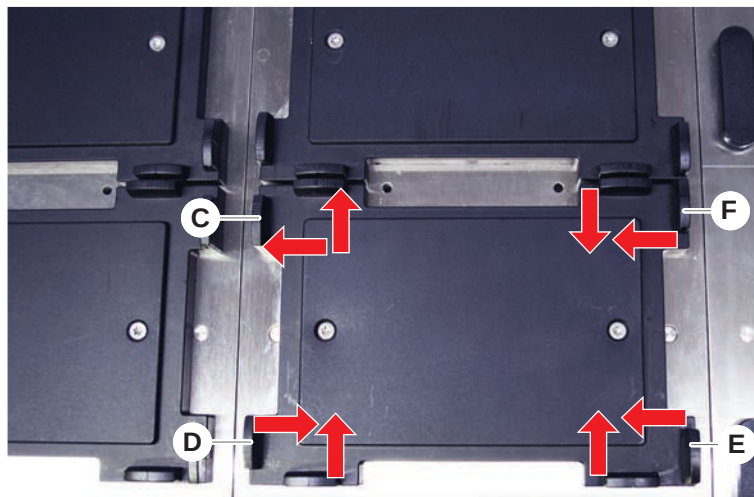
8.3.2 定位实验室器具

如欲确保实验室器具在嵌套中正确定位，以便机械臂精确抓取，请执行以下操作：

1. 将实验室器具 (A) 放置在嵌套 (B) 上。



2. 将实验室器具轻轻推到固定定位器 (C) 处。



3. 向实验室器具来回滑动对角线滑动定位器 (E)，以准确安装实验室器具。
4. 向实验室器具来回滑动垂直和水平滑动定位器 (D、F)，以固定实验室器具。
5. 从嵌套中抬起实验室器具。
确保在放置和取下板时没有摩擦。

8.3.3 检查内置滤器 (空气 FCA)

控制系统安装在各个通道上，以防止空气 FCA 移液通道过量吸入液体。

- ✓ 该 **空气 FCA 常规维护** 方法包含内置滤器检查，该检查会探测滤器潮湿、损坏、放置不当或缺失等问题。

1. 运行 **空气 FCA 常规维护** 方法，检查空气 FCA 移液通道 DiTi 锥体内的内置滤器。

如果发生错误，必须更换内置滤器。请参阅章节“[更换内置滤器 \(空气 FCA\)](#)”
[► 154]。

8.3.4 更换内置滤器 (空气 FCA)

如欲更换内置滤器，请执行以下操作：

- ✓ 净化一次性吸头锥体。
- ✓ 从通道上取下 DiTi 锥体。请参阅章节“[取下 DiTi 锥体 \(空气 FCA\)](#)” [► 155]。

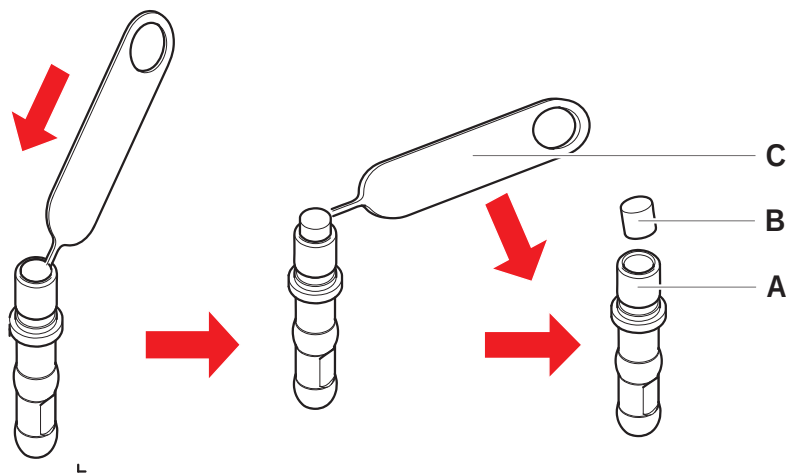
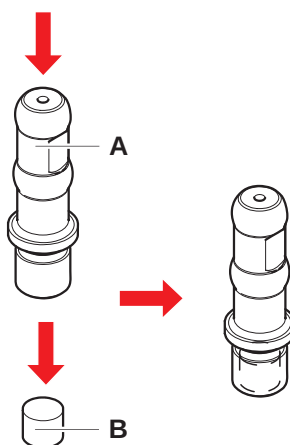


图 63: 取下内置滤器

A DiTi 锥体
C 滤器拆卸工具

B 内置滤器

1. 将滤器拆卸工具 (C) 刺入内置滤器 (B) 侧面。
2. 使用滤器拆卸工具撬出内置滤器。请注意，滤器可能被工艺液体污染。
3. 废弃处理内置滤器。



4. 使用酒精清洁 DiTi 锥体 (A)。
DiTi 锥体只有在干燥状态下才能重新安装。
5. 将新的内置滤器放在干净的平面上。
6. 将内置滤器按入 DiTi 锥体。
内置滤器不得从 DiTi 锥体中突出。
7. 根据您的主操作员规定的方法检查内置滤器。

8.3.5 取下 DiTi 锥体 (空气 FCA)

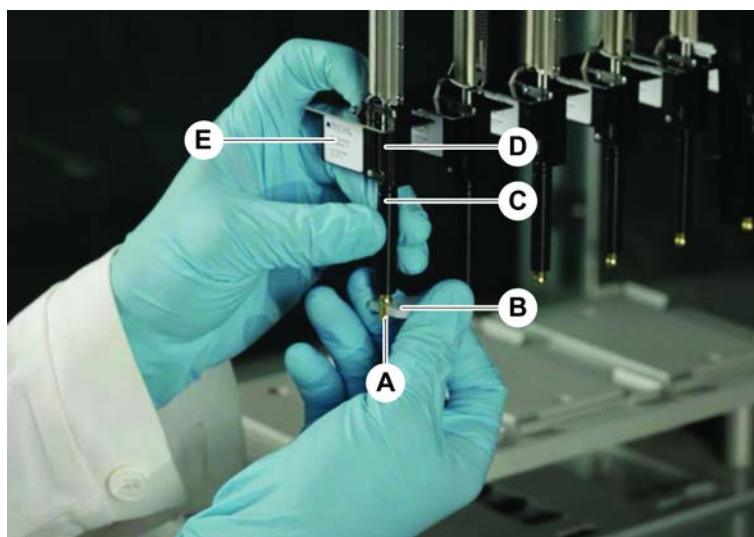
如欲取下 DiTi 锥体 (空气 FCA)，请执行以下操作：



禁止握持或旋转隔热块 (E) 上的吸头适配器。隔热块由位于后侧的螺丝固定。

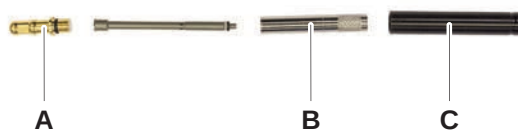
✓ 有 DiTi 锥体扳手可用。

1. 关闭仪器。
2. 打开前安全面板。
3. 手动将所有 Z 杆上移至最顶端位置。
4. 将所有 Z 杆移至仪器前端。
5. 尽可能使这些 Z 杆分开。
6. 固定吸头适配器 (D) 和吸头弹射器管 (C)。
7. 使用 DiTi 锥体扳手 (B)，拧开 DiTi 锥体 (A)。



8. 小心拉下 DiTi 锥体。

在某些情况下，吸头弹射器管 (C) 或适配器筒 (B) 可能仍与 DiTi 锥体 (A) 连接。请参阅章节“[装配 DiTi 弹射器管 \(空气 FCA\)](#)” [[▶ 157](#)]。

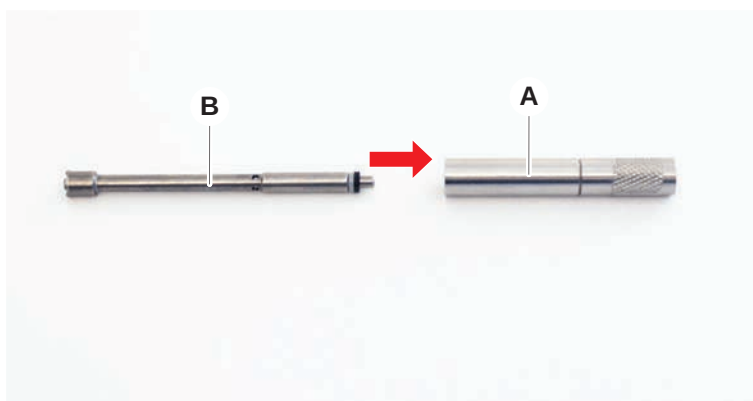


8.3.6 装配 DiTi 弹射器管（空气 FCA）

如欲装配 DiTi 弹射器管（空气 FCA），请执行以下操作：

- ✓ DiTi 弹射器管已按照说明取下。
- ✓ 有 DiTi 锥体扳手可用。

1. 将密封套筒（B）插入适配器筒（A）。



2. 将 DiTi 锥体（C）拧到装配好的适配器筒上。请确保黑色 O 形环不可见，如下图所示。



3. 如下所示，将顶针管（D）和非凹口侧插入装配的圆筒。



8.3.7 安装 DiTi 锥体（空气 FCA）

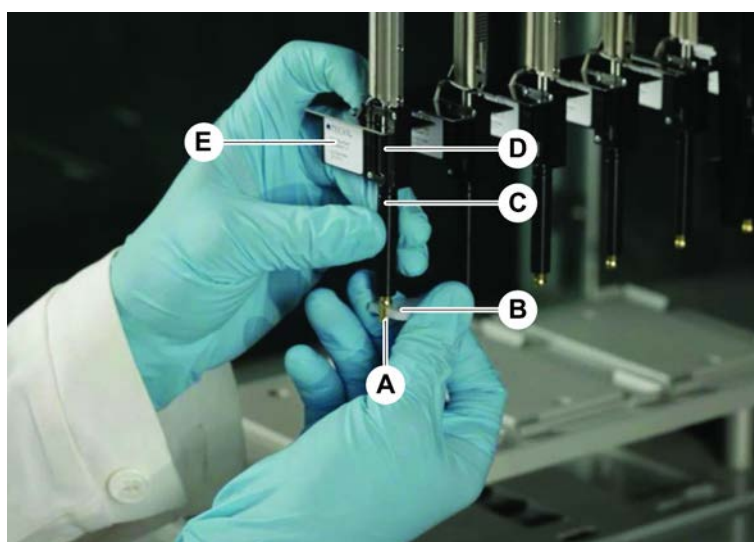
如欲安装空气 FCA DiTi 锥体，请执行以下操作：



禁止握持或旋转隔热块 (E) 上的吸头适配器。隔热块由位于后侧的螺丝固定。

- ✓ DiTi 锥体已完整装配：请参阅章节“[装配 DiTi 弹射器管（空气 FCA）](#)”[▶ 157]。
- ✓ 有 DiTi 锥体扳手可用。

1. 将适配器筒滑入吸头弹射器管 (C) 中。
2. 固定吸头适配器 (D) 和吸头弹射器管 (C)。
3. 使用 DiTi 锥体扳手 (B)，拧紧 DiTi 锥体 (A)。



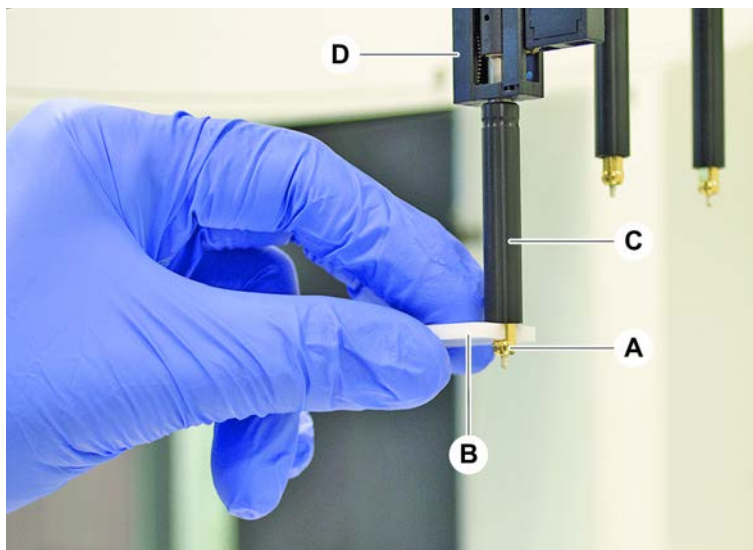
4. 运行 [空气 FCA 常规维护](#) 方法。

8.3.8 取下 DiTi 选件 (FCA)

如欲取下 DiTi 选件，请执行以下操作：

✓ DiTi 锥体扳手

1. 关闭仪器。
2. 打开前安全面板。
3. 手动将所有 Z 杆上移至最顶端位置。
4. 将所有 Z 杆移至仪器前端。
5. 尽可能使这些 Z 杆分开。
6. 固定吸头适配器 (D) 和吸头弹射器管 (C)。
- 注：切勿转动隔热块上的吸头适配器。
7. 使用 DiTi 锥体扳手 (B)，拧开 DiTi 锥体 (A)。

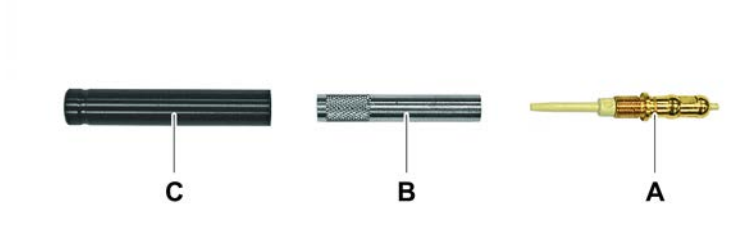


8. 小心拉下 DiTi 锥体。

8.3.9 安装 DiTi 选件 (FCA)

如欲安装 DiTi 选件，请执行以下操作：

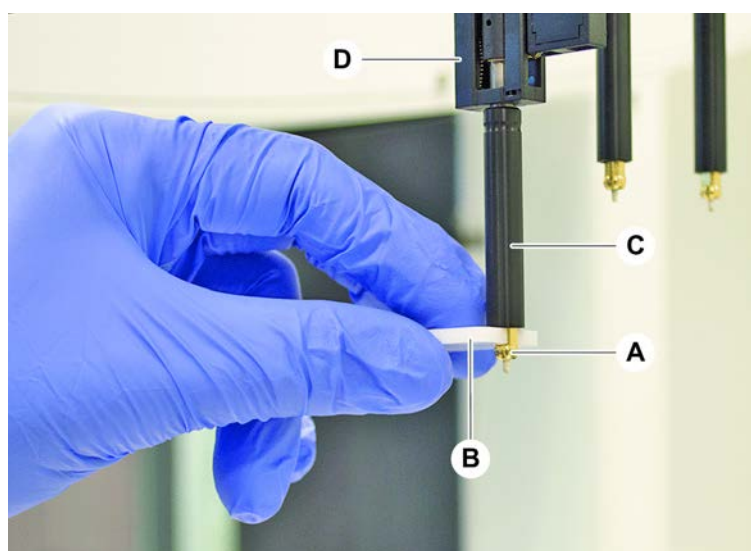
1. 将适配器筒 (B) 拧入吸头弹射器管 (C) 中。
2. 将 DiTi 锥体 (A) 拧到适配器筒上。使用 DiTi 锥体扳手。



3. 将管道推到塑料针上，直至管道与 DiTi 选件牢固连接。



4. 固定吸头适配器 (D) 和吸头弹射器管 (C)。
 5. 使用 DiTi 锥体扳手 (B)，拧紧 DiTi 锥体 (A)。
- 注：** 切勿转动隔热块上的吸头适配器。



8.3.10 检查固定吸头

如欲检查固定吸头，请执行以下操作：

注意

移液操作不准确和液位探测错误！

吸头弯曲或吸头涂层损坏会导致移液不准确和液位探测错误。

- 切勿使用涂层损坏或弯曲的吸头。

1. 关闭仪器。

2. 打开前安全面板。
3. 检查固定吸头。
4. 使用镜子检查固定吸头涂层。

确保固定吸头未弯曲。如果固定吸头涂层损坏或固定吸头弯曲，则必须更换。请参阅章节“取下固定吸头”[▶ 161]。

8.3.11 取下固定吸头

如欲取下固定吸头，请执行以下操作：

- ✓ 固定吸头已清洁。请参阅章节“系统护理表”[▶ 106]。
- ✓ 固定吸头已检查。请参阅章节“检查固定吸头”[▶ 160]。

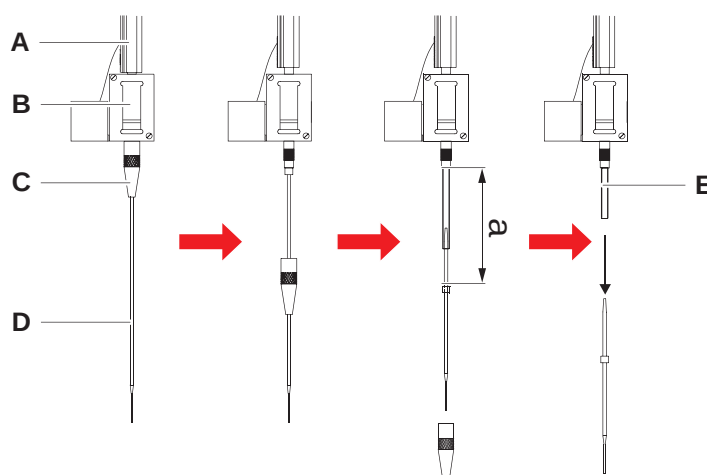


图 64: 取下标准吸头

- | | | | |
|---|------|---|-------|
| A | Z 杆 | B | 吸头适配器 |
| C | 锁定螺母 | D | 吸头 |
| E | 移液管道 | | |

1. 关闭仪器。
2. 打开前安全面板。
3. 手动将所有 Z 杆 (A) 上移至最顶端位置。
4. 尽可能使这些 Z 杆分开。
5. 如果安装了可调节固定吸头，拧松四个吸头可调节螺钉。
6. 拧下锁定螺母 (C)，用另一只手使固定吸头紧贴锁定螺母下方。
7. 取下锁定螺母 (C)，将其沿吸头轴滑动。
避免锁定螺母和吸头涂层接触。
8. 如果吸头 (D) 可调节，翻转锁定螺母 (C) 使其上下颠倒并放在一个干净的表面上，并取下 O 型环和垫圈。
9. 如果此通道安装有小容量选项，拧松电磁阀顶部的法兰，使移液管道 (E) 通过 Z 杆 (A)。
10. 拉动吸头 (D)，以将移液管道 (E) 从吸头适配器 (B) 中拉出一定距离 (a)。
移液管道上可使用干砂纸提高握紧度，请勿用在吸头上。

8.3.12 安装固定吸头

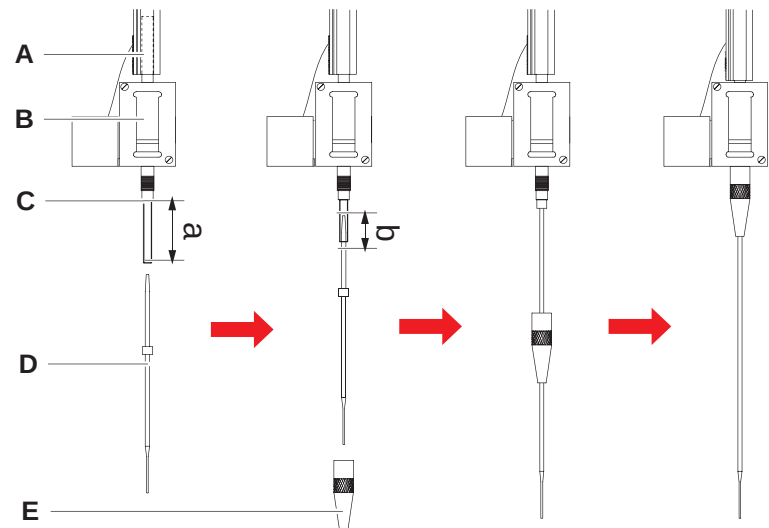


图 65: 标准吸头安装

- | | | | |
|---|------|---|-------|
| A | Z 杆 | B | 吸头适配器 |
| C | 移液管道 | D | 吸头 |
| E | 锁定螺母 | | |

如欲安装固定吸头，请执行以下操作：

1. 将移液管道小心地拉出吸头适配器约 25 mm (1 in.) (a)。
使用一小块砂纸包住管道末端附近的位置，以提高握紧度。
如果之前已安装过一枚吸头，请用锋利的小刀切除约 5 mm (0.2 in.) (b) 的移液管道，确保管口平整。

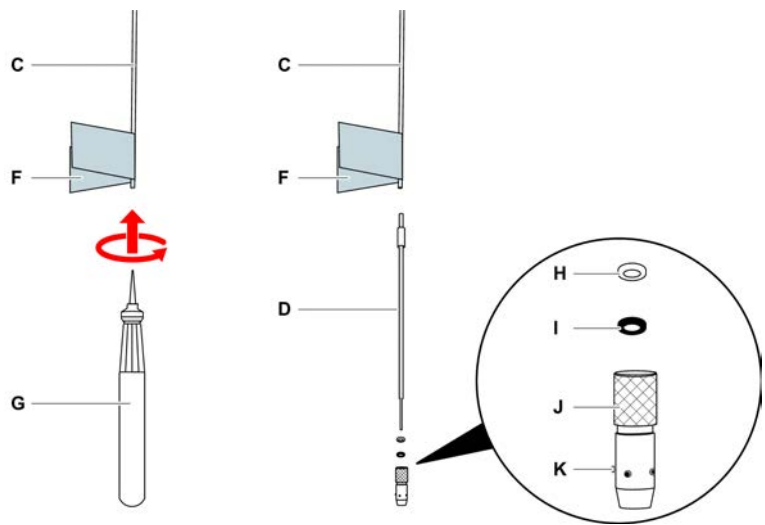


图 66: Te-PS 管道加宽工具

- | | | | |
|---|------|---|----------|
| C | 移液管道 | D | Te-PS 吸头 |
|---|------|---|----------|

- | | | | |
|---|-------------|---|--------------|
| F | 砂纸 | G | Te-PS 管道加宽工具 |
| H | 垫圈，白色 (FEP) | I | O 型环，黑色 |
| J | 可调节锁定螺母 | K | 吸头可调节螺钉 |

- 在 Te-PS 吸头或小容量吸头的情况下：
使用 Te-PS 管道加宽工具 (G) 加宽管道末端，即在转动 Te-PS 管道加宽工具的同时把它向上推入管道，直至手柄处。
在管道仍被加宽时，把 Te-PS 吸头推入管道末端约 4 mm (0.16 in.)。
- 将锁定螺母滑到吸头上。
如果吸头可调节 (例如 Te-PS)，将锁定螺母滑到垫圈 (H) 和 O 型环 (I) 上。
注意！ 避免与易碎的吸头末端及其涂层接触。
- 将吸头和移液管道插入吸头适配器中。
- 将锁定螺母拧到吸头适配器上，并拧紧。
如果吸头可调节 (例如 Te-PS)，拧紧锁定螺母，令四个吸头可调节螺钉 (K) 与台面的 X/Y 坐标系统呈 45° 角。
- 清洁固定吸头。请参阅章节“一天结束时” [▶ 108]。
- 运行主操作员规定的移液精度检测。

8.3.13 移除穿孔吸头

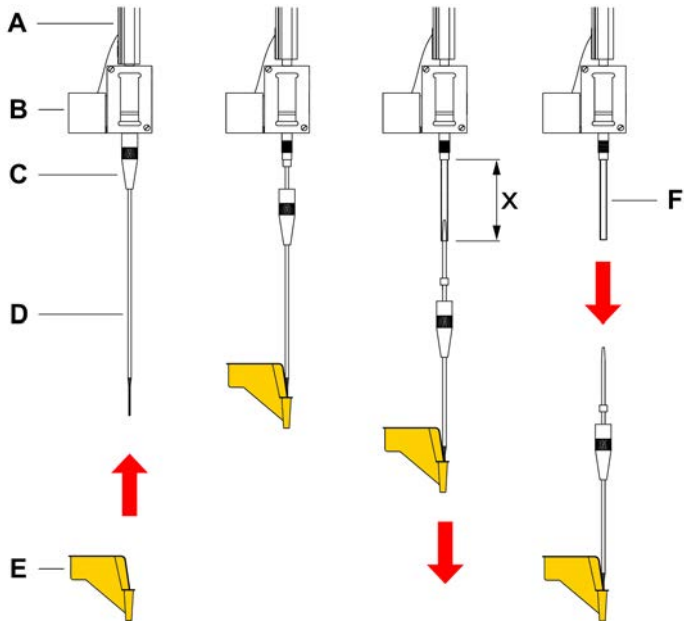


图 67: 穿孔吸头移除

- | | | | |
|---|---------------|---|-------|
| A | Z 杆 | B | 吸头适配器 |
| C | 锁定螺母 | D | 穿孔吸头 |
| E | 穿孔吸头保护装置 | F | 移液管道 |
| x | 25 mm (1 in.) | | |

如欲移除穿孔吸头，请执行以下操作：

✓ 关闭仪器。

1. 打开前安全面板。
2. 手动将所有 Z 杆上移至最顶端位置。
3. 将所有 Z 杆移至仪器前端。
4. 尽可能使这些 Z 杆分开。
5. 用穿孔吸头保护装置盖住穿孔吸头。从最后面的穿孔吸头开始。



6. 拧开锁定螺母，用另一只手握紧紧靠锁定螺母下方的穿孔吸头。

7. 拉起吸头，使移液管道距离吸头适配器约 25 毫米。拉起时，捏住穿孔吸头上端。



8. 用另一只手握住管道，将穿孔吸头从管道上拉下来。
9. 不要移除穿孔吸头保护装置。将其与穿孔吸头一起丢弃到生物废物容器中。



8.3.14 安装穿孔吸头

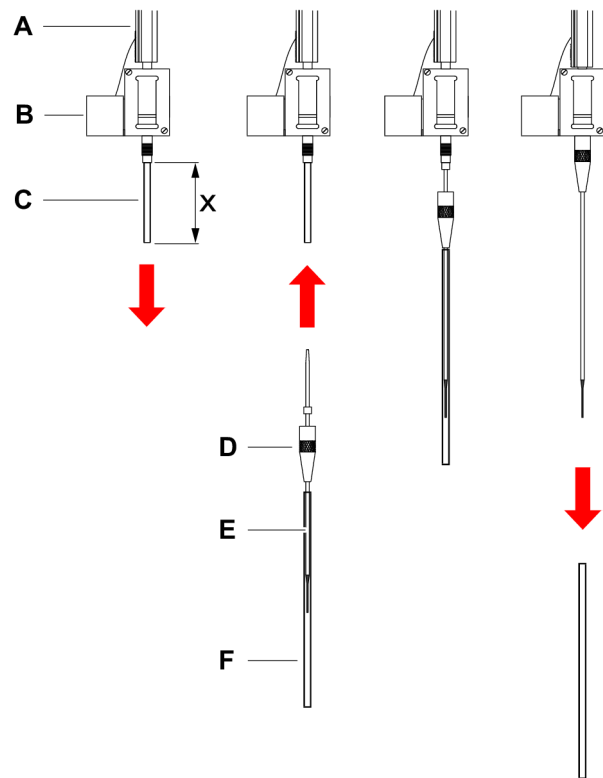


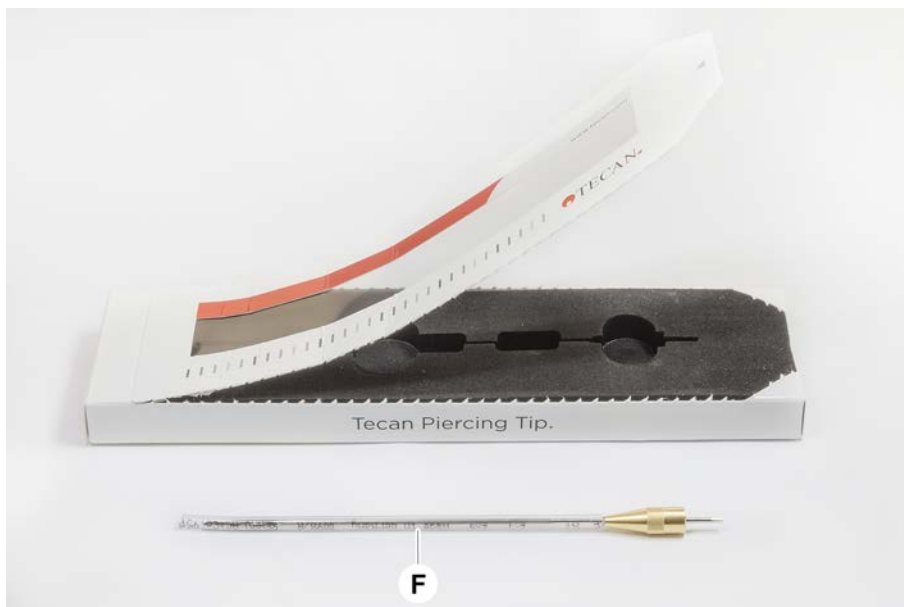
图 68: 穿孔吸头安装

A	Z 杆	B	吸头适配器
C	移液管道	D	锁定螺母
E	穿孔吸头	F	吸头保护装置
x	25 mm (1 in.)		

如欲安装穿孔吸头，请执行以下操作：

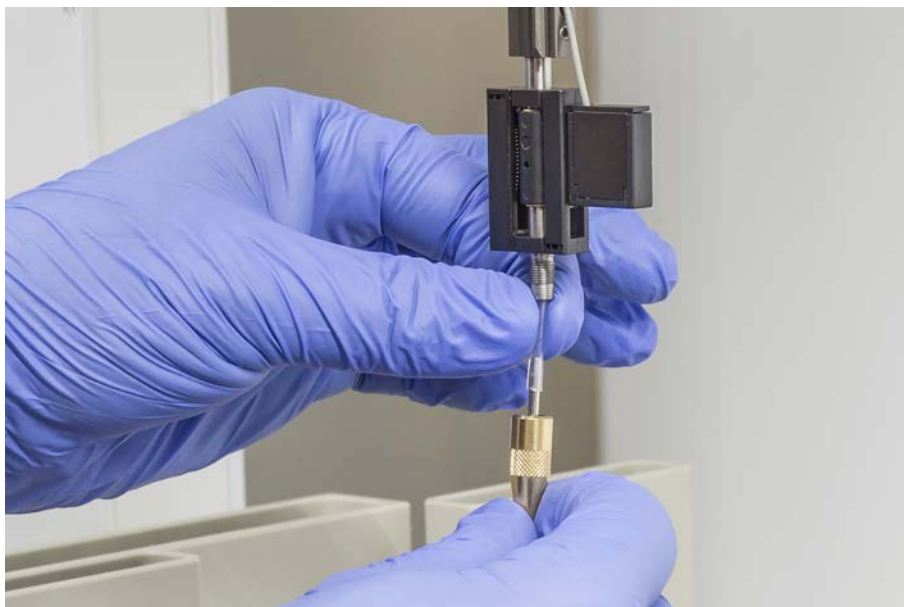
- ✓ 关闭仪器。
 - ✓ 主操作员在场。
1. 打开前安全面板。
 2. 手动将所有 Z 杆上移至最顶端位置。
 3. 将所有 Z 杆移至仪器前端。
 4. 尽可能使这些 Z 杆分开。

5. 打开穿孔吸头包装。
切勿移除吸头保护装置 (F)。



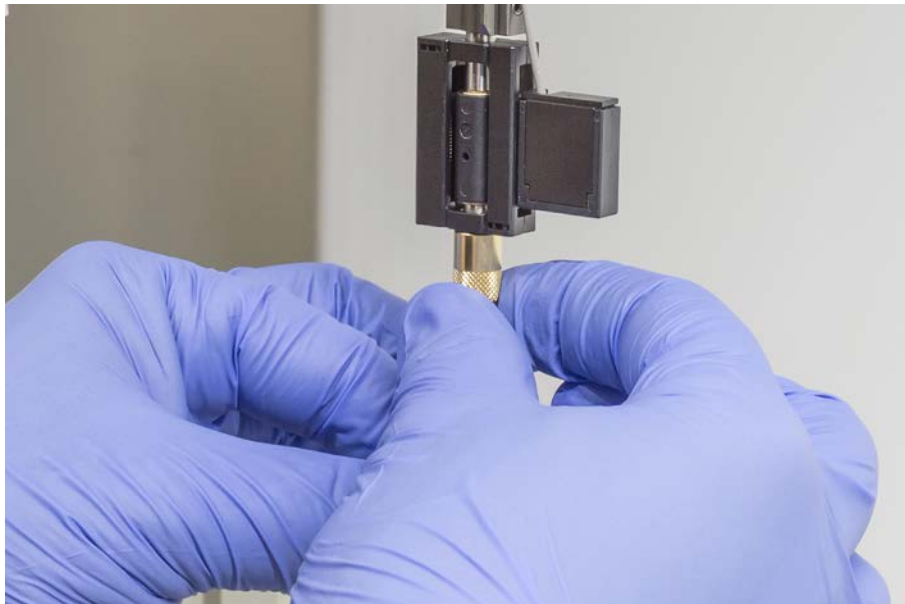
穿孔吸头的安装顺序：从后向前

6. 将移液管道小心地拉出，距离吸头适配器约 25 毫米。
7. 将穿孔吸头的空白锥形端推入管道端。



8. 将穿孔吸头和移液管道插入吸头适配器。

9. 将锁定螺母拧到吸头适配器上，并用手拧紧。



10. 轻轻打开锁定螺母。稍微向下移动吸头保护装置，以接近穿孔吸头轴。不要完全移除吸头保护装置。
11. 转动穿孔吸头，直到吸头开口朝向仪器前方。用一只手保持穿孔吸头在这个方向，另一只手拧紧锁定螺母。
12. 检查确认所有吸头开口朝向仪器前方。



13. 安装所有穿孔吸头后，移除所有吸头保护装置。从最后面的穿孔吸头开始。



14. 联系主操作员重置FluentControl中的计数器。
15. 联系主操作员进行 QC Kit 测试。请参阅参考文档。
16. 运行 **穿孔 FCA 渗漏** 方法。
17. 运行主操作员规定的移液精度检测（建议：使用 QC Kit）。

8.3.15 收回卡住的穿孔吸头

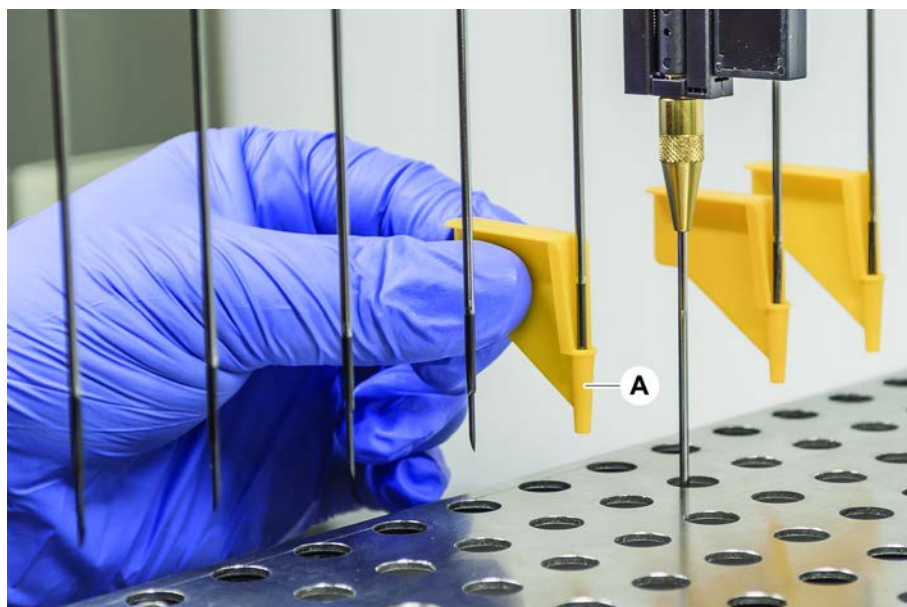


如果穿刺吸头因卡滞而无法通过软件命令将其收回，则必须手动将其取下。

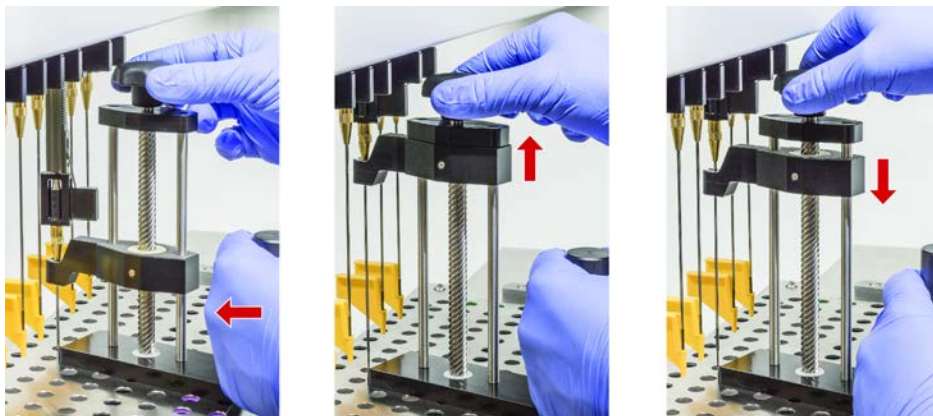
如需收回卡滞的穿刺吸头，请执行以下操作：

✓ 关闭仪器。

1. 打开前安全面板。
2. 手动将所有收回的 Z 杆上移至最顶端位置。
3. 用穿孔吸头保护装置 (A) 遮盖所有收回的穿孔吸头。从最后的穿孔吸头开始。



- 将穿孔吸头拆卸工具放在牢固且稳定的表面上靠近卡滞吸头的位置，并将其置于锁定螺母下方。



- 旋转穿孔吸头拆卸工具的旋钮，直至吸头完全收回为止。
- 沿反方向旋转旋钮，然后将回收器降低约 1 cm。
- 卸下穿孔吸头拆卸工具。
卡滞的穿孔吸头现已收回。
- 使用酒精清洁穿孔吸头拆卸工具。
- 检查穿孔吸头是否有任何损坏（例如，穿孔吸头弯曲、吸头损坏）。
- 如果穿孔吸头损坏，请更换。请参阅章节“移除穿孔吸头” [163]和“安装穿孔吸头” [166]。
- 用一只手固定锁定螺母，另一只手拆下吸头保护装置，以卸下所有穿孔吸头保护装置。从最后的穿孔吸头开始。
- 使用酒精清洁穿孔吸头拆卸工具。

8.3.16 检查夹钳夹片是否对齐

碰撞后或使用备用夹钳夹片时，可能需要重新对齐夹钳夹片。这适用于所有使用带夹片夹钳的臂。



碰撞后未对齐：

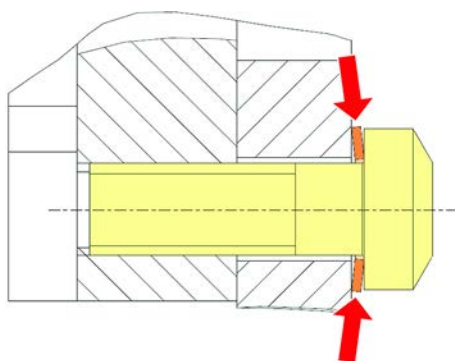
- 分析情况。
- 评估碰撞的潜在原因或夹片未对齐的原因，例如酶标仪、洗板机的抽屉未对齐，载架或其他部分引导/定位不正确。
- 根据精度要求选择下面的一种程序。

- 如果夹钳夹片无需满足高于平均水平的精度要求，请执行基本对齐。请参阅章节“FES 夹钳夹片基本夹钳夹片对齐” [172]或章节“FES 夹钳夹片基本夹钳夹片对齐” [172]。
- 如果夹钳夹片必须满足高级要求（Z 偏差 < ± 0.2 mm），请执行高级夹钳夹片对齐程序。请参阅章节“FES 夹钳夹片高级夹钳夹片对齐” [174]或章节“FES 夹钳夹片高级夹钳夹片对齐” [174]。

3. 可使用两种不同的螺钉安装夹钳夹片：
a) 梅花螺钉 M4x12，以 3 Nm 的扭矩拧紧。



- b) 与张力垫圈组合使用的内六角螺钉 M4x12（根据下图观察位置），以 3.5 Nm 的扭矩拧紧。



如果未提供扭力螺丝刀，请手动拧紧螺钉，直至将垫圈压平且阻力增大。然后再拧紧 $1/12$ 圈。这相当于大约 3.5 Nm 扭矩。

Also see about this

- 2 “固定夹钳夹片高级夹钳夹片对齐” } 174
- 2 “固定夹钳夹片基本夹钳夹片对齐” } 173

8.3.17 FES 夹钳夹片基本夹钳夹片对齐

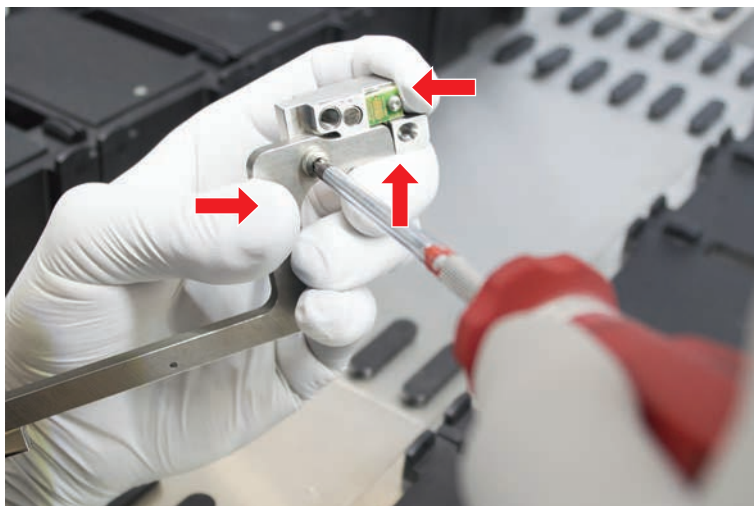
这适用于所有使用带夹片夹钳的臂。

如欲执行基本对齐，请执行以下操作：

- ✓ 明显存在不对齐的情况。
- ✓ 无需高于平均水平的精度。
- ✓ 提供扭力螺丝刀（可选择 3 或 3.5 Nm）。
如果未提供扭力螺丝刀：
梅花螺钉：牢固拧紧螺钉，但不要用力过大。
内六角螺钉：请参阅[“检查夹钳夹片是否对齐”](#) [▶ 171]。

1. 从夹钳头上取下夹钳夹片。
2. 松开夹钳夹片与 FES 夹片适配器之间的螺钉。

3. 如下图所示，将夹钳夹片按在适配器上方挡块和后部挡块上，然后用扭力螺丝刀（3 或 3.5 Nm）拧紧螺钉。



8.3.18 固定夹钳夹片基本夹钳夹片对齐

如欲执行基本对齐，请执行以下操作：

- ✓ 明显存在不对齐的情况。
- ✓ 无需平均水平以上的精度。
- ✓ 提供扭力螺丝刀（可选择 3 或 3.5 Nm）。

1. 松开固定螺钉（A）。



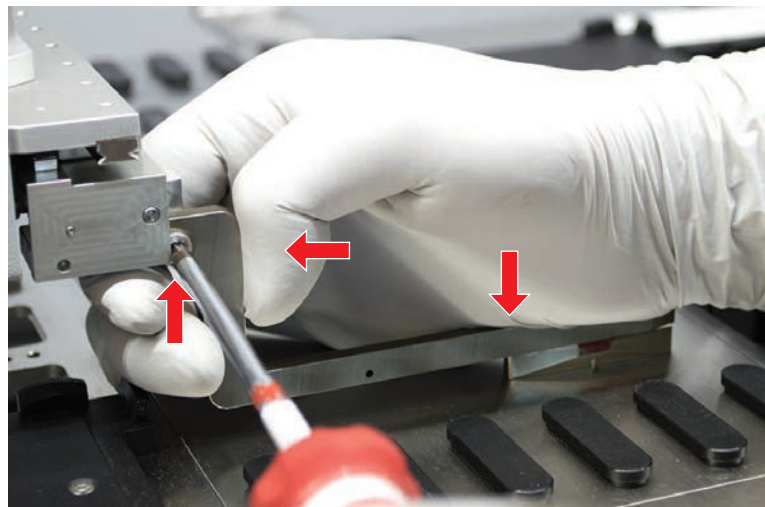
2. 将夹钳夹片按在夹钳头上方挡块和后部挡块上，然后用扭力螺丝刀（3 或 3.5 Nm）拧紧螺钉。

8.3.19 FES 夹钳夹片高级夹钳夹片对齐

这适用于所有使用带夹片夹钳的臂。

- ✓ 提供扭力螺丝刀（可选择 3 或 3.5 Nm）。
如果未提供扭力螺丝刀：
梅花螺钉：牢固拧紧螺钉，但不要用力过大。
内六角螺钉：请参阅[“检查夹钳夹片是否对齐”](#) [▶ 171]。

1. 使用移动工具将 Z 高度移至工作台上约 3 mm 的高度。
2. 松开夹钳夹片与 FES 夹片适配器之间的螺钉。



3. 确保 FES 夹片适配器牢固连接至夹钳头。
夹片适配器通过磁铁在一个方向上固定到位。
4. 使用移动工具将 Z 高度移至工作台上约 0 mm 的高度。
最后十分之一毫米请缓慢移动。
注： 如果您尚不了解如何访问或操作移动工具，请与主操作员联系。
5. 如图所示，将夹钳夹片按在夹钳头和参考表面上，并以 3 或 3.5 Nm 的扭矩拧紧螺钉。
6. 手动将夹钳头旋转至 90°、180°、270° 位置以检查调整状况。如果不同位置出现未对齐，则表明头或臂未对齐。在这种情况下，FSE 需检查对齐状况。

8.3.20 固定夹钳夹片高级夹钳夹片对齐

- ✓ 提供扭力螺丝刀（可选择 3 或 3.5 Nm）。

1. 使用移动工具将 Z 高度移至约 3 mm 的高度。
2. 松开夹钳夹片与夹钳头之间的螺钉。
3. 使用移动工具将 Z 高度移至 0 mm 的高度。
最后十分之一毫米请缓慢移动。
注： 如果您尚不了解如何访问或操作移动工具，请与主操作员联系。
4. 将夹钳夹片按在夹钳头和参考表面上，并以 3 或 3.5 Nm 的扭矩拧紧螺钉。
5. 手动将夹钳头旋转至 90°、180°、270° 位置以检查调整状况。如果未对齐发生在不同位置，则表明头或臂未对齐。在这种情况下，FSE 需检查对齐状况。

8.3.21 检查段板

检查段板是否闭合。

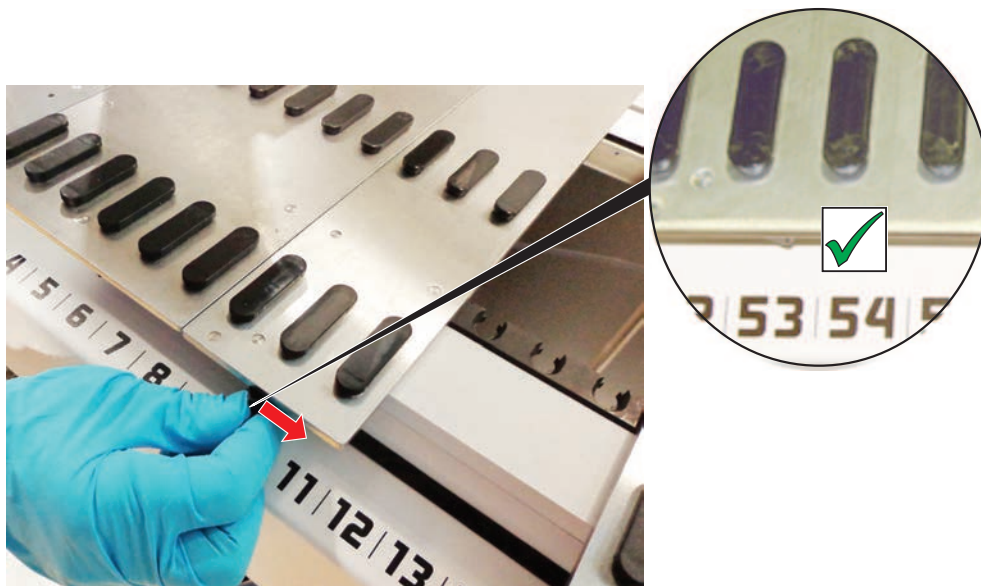


图 69: 段板闭合

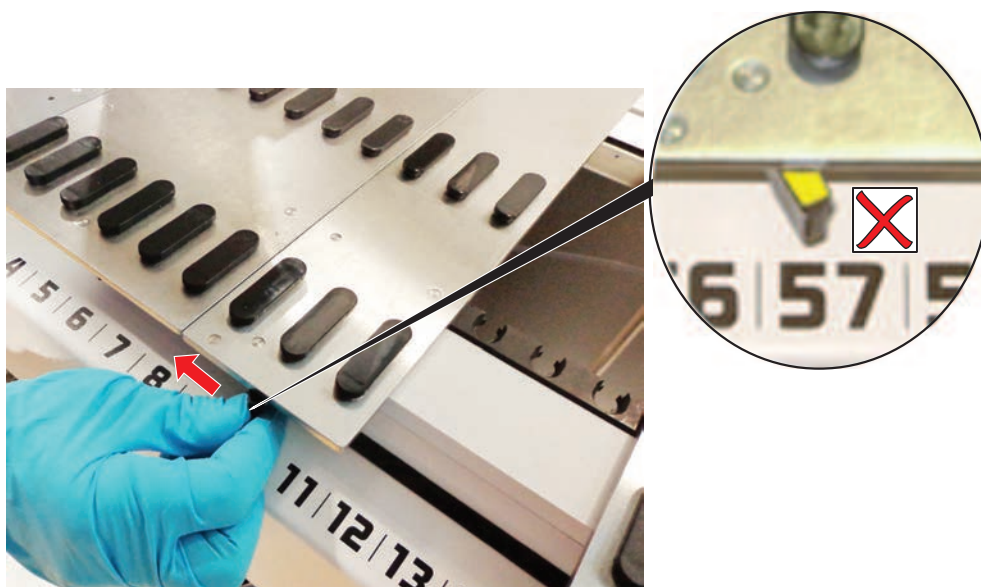


图 70: 段板打开

8.3.22 取下定位销

如欲取下定位销，请执行以下操作：

注意

碰撞或进程错误！

碰撞和其他进程错误的原因可能在于，定位销松脱导致台面段板上的元件定位不准确。

- 切勿在缺少定位销时操作 Fluent。

✓ 定位销断裂。

1. 将拔销器滑到定位销上。



2. 提起拔销器把手，将销从台面段板中拉出。



8.3.23 更换锁销和定位销

注意

碰撞或进程错误！

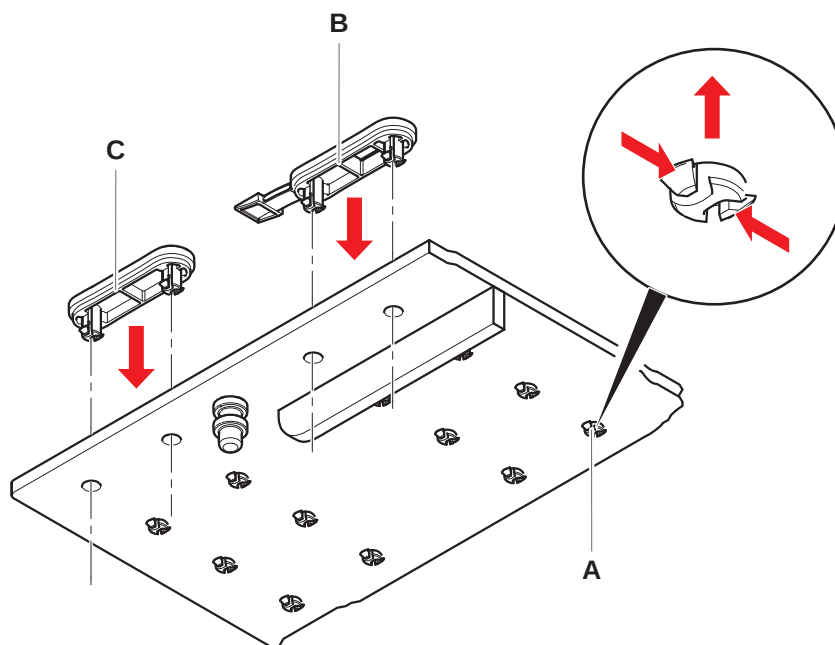
碰撞和其他进程错误的原因可能在于，定位销松脱导致台面段板上的元件定位不准确。

- 切勿在缺少定位销时操作 Fluent。

✓ 系统护理表中标明的定位销可用。

1. 从台面上取下段板：
请参阅章节“[取下段板](#)” [► 78]。
2. 将新锁销 (B) 压入孔 (A) 中。

3. 将新定位销 (C) 压入孔 (A) 中。



4. 将段板放置在台面上：
请参阅章节“[放置段板](#)” [77]。

9 包装、拆箱、运输、存放和废弃处理

本章包含必须遵守的有关回收利用和包装标签的规定信息。

注意

防止不符合资质且未获得授权的人员造成的损坏！

仅可由 Tecan 人员或由 Tecan 授权的人员执行包装、拆箱、运输和存放！

- 请参阅“[客户支持](#)”[▶ 181]。

如欲了解有关移动仪器的信息，请参阅章节“[移动实验室内柜橱上的仪器](#)”[▶ 114]。

9.1 包装标签

正确完整的包装标记有助于防止在存放期间出现错误处理、事故、错误交货、减重和损坏。

表 37: 包装符号

符号	含义	描述
	回收利用	包装材料可以回收利用。切勿作为生活垃圾处理。 符号下方是所使用的包装材料的信息。
	此面向上	确保在运输和存放包装时顶面朝上，如箭头所示。切勿翻倒。
	保持干燥	确保包装在运输和存放期间不会沾湿。
	易碎	小心处理包装。内有易碎物品。
	避光	确保该包装在运输和存放期间不会受热。避免受到强烈的阳光照射。
	切勿堆叠	切勿堆叠包装。该包装不得装载多余重量。

9.2 废弃处理

本节包含必须遵守的有关回收利用的规定信息。

注意

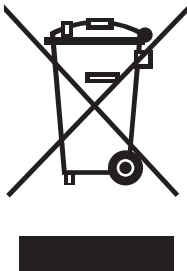
按照适用的法律法规回收利用！

遵守您所在国家适用的回收利用相关法律。

9.2.1 欧盟当地要求

欧洲委员会已发布有关电气电子废旧设备的指令（WEEE；2012/19/EU）。

2005 年 8 月起，制造商负责回收和循环利用电气电子设备。

标识	说明
	与废物处理相关的负面环境影响。 - 切勿将电气电子设备作为不分类的市政废物处理。 - 单独回收电气电子废旧设备。

9.2.2 中华人民共和国当地要求

电子电气产品有害物质限制使用标识要求

中华人民共和国电子行业标准 SJ/T11364-2014 **电子电气产品有害物质限制使用标识要求** 规定必须使用电子电气产品有害物质限制使用标识。

根据 SJ/T11364-2014 中规定的要求，在中华人民共和国出售的所有 Tecan 电子电气产品均贴有限制使用危险物质的标签。

标识	说明
	该标识表示，该电子产品含有特定危险物质，可在环保使用期限内安全使用，但环保使用期限结束后应进入回收利用系统。

9.2.3 其他要求

标识	说明
	此灯含有汞 根据适用的当地法律规定回收或处置。

10 客户支持

本章节说明了对某个问题进行初步评估时，Tecan 所需的文件和信息。

10.1 联系信息

请联系当地经销商、进口商，或通过以下地址之一联系我们。

另请参阅我们的网站：www.tecan.com

表 38: 客户支持联系信息

国家/地区	地址	电话/传真/电子邮件	
亚洲	Tecan Asia Pte Ltd. 18 Boon Lay Way, #10-106 TradeHub 21 Singapore 609966 Singapore	电话 传真 电子邮件	+65 6444 1886 +65 6444 1836 tecan@tecan.com.sg
澳大利亚 新西兰 太平洋诸岛	Tecan Australia Pty Ltd Unit 2, 475 Blackburn Road Mount Waverly VIC 3149 澳大利亚	电话 电话 传真 电子邮件	免费电话: 1300 808 403 +61 3 9647 4100 +61 3 9647 4199 helpdesk-aus@tecan.com
奥地利	Tecan Sales Austria GmbH Untersbergstrasse 1a 5082 Grödig 奥地利	电话 传真 电子邮件	+43 6246 8933 256 +43 6246 72770 helpdesk-at@tecan.com
比利时	Tecan Benelux B.V.B.A. Mechelen Campus Schaliënhoevedreef 20A 2800 Mechelen 比利时	电话 传真 电子邮件	+32 15 42 13 19 +32 15 42 16 12 tecan-be@tecan.com
中国	帝肯（上海）实验器材有限公司 (Tecan (Shanghai) Laboratory Equipment Co., Ltd.) 中国上海市自由贸易试验区 宁桥路 999 号 T15-4 幢 1 层 邮编 201206	电话 电子邮件	+86 40 0821 38 88 helpdesk-cn@tecan.com

国家/地区	地址	电话/传真/电子邮件	
丹麦	Tecan Denmark, Filial af Tecan Nordic AB, Sverige Lejrvej 29 3500 Værløse 丹麦	电话 电子邮件	+46 8 7503940 info-dk@tecan.com
法国	Tecan France S.A.S.U Tour Swiss Life 1 bd Marius Vivier Merle F- 69 003 Lyon 法国	电话 传真 电子邮件	+33 4 72 76 04 80 +33 4 72 76 04 99 helpdesk-fr@tecan.com
德国	Tecan Deutschland GmbH Werner-von-Siemens-Straße 23 74564 Crailsheim 德国	电话 传真 电子邮件	+49 1805 8322 633 or +49 1805 TECAN DE +49 7951 9417 92 helpdesk-de@tecan.com
意大利	Tecan Italia, S.r.l. Via Brescia, 39 20063 Cernusco Sul Naviglio (MI) 意大利	电话 传真 电子邮件	+39 800 11 22 91 +39 (02) 92 72 90 47 helpdesk-it@tecan.com
日本	Tecan Japan Co., Ltd. Kawasaki Tech Center 580-16, Horikawa-cho, Saiwai-ku Kawasaki, Kanagawa 212-0013 日本	电话 传真 电话 电子邮件	+81 44 556 7311 (Kawasaki) +81 44 556 7312 (Kawasaki) +81(0) 6305 8511 (Osaka) helpdesk-jp@tecan.com
荷兰	Tecan Benelux B.V.B.A. Industrieweg 30 NL-4283 GZ Giessen 荷兰	电话 传真 电子邮件	+31 20 708 4773 +31 183 44 80 67 helpdesk.benelux@tecan.com
斯堪的纳维亚	Tecan Nordic AB Sveavägen 159, 1tr SE-113 46 Stockholm 瑞典	电话 传真 电子邮件	+46 8 750 39 40 +46 8 750 39 56 info@tecan.se
韩国	Tecan Korea Ltd. 149 Gasan digital 1-ro Geumcheon-gu Seoul 韩国	电话 电子邮件	+82-2-818-3301 helpdesk-kr@tecan.com

国家/地区	地址	电话/传真/电子邮件	
西班牙 葡萄牙	Tecan Ibérica Instrumentación S.L. C/Lepanto 151 Bajos E-08013 Barcelona 西班牙	电话 电子邮件	+34 93 595 25 31 helpdesk-sp@tecan.com
瑞士	Tecan Schweiz AG Seestrasse 103 8708 Männedorf 瑞士	电话 传真 电子邮件	+41 44 922 82 82 +41 44 922 89 23 helpdesk-ch@tecan.com
英国	Tecan UK Ltd. Theale Court 11-13 High Street Theale, Reading, RG7 5AH 英国	电话 传真 电子邮件	+44 118 930 0300 +44 118 930 5671 helpdesk-uk@tecan.com
美国	Tecan US, Inc. 9401 Globe Center Drive, Suite 140, Morrisville, NC 27560 美国	电话 传真 电话 电子邮件	+1 919 361 5200 +1 919 361 5201 美国免费电话: +1 800 TECAN US 或 +1 800 832 2687 helpdesk-us@tecan.com
美国 (Tecan Systems)	Tecan Systems, Inc. 2450 Zanker Road San Jose, CA 95131 美国	电话 传真 电子邮件	+1 408 953 3100 免费电话: +1 800 231 0711 +1 408 953 3101 helpdesk-sy@tecan.com



ADT	IEC
空气置换技术	国际电工委员会 (International Electrotechnical Commission)
ASM	IQ
应用软件手册 (Application Software Manual)	安装资质
CE	ISO
欧洲合格评定 (Conformité Européenne)	国际标准化组织 (International Organization for Standardization)
cLLD	LED
电容式液位探测	发光二极管
CNS	MCA
公共通知系统 (Common Notification System)	多通道臂
DiTi	MCH
一次性吸头	多通道头
EMC	MIO
电磁兼容性 (Electromagnetic Compatibility)	孵育箱温度监控选件
EN	MP
欧洲标准 (European Norm)	微孔板
FCA	NRTL
灵活通道臂	国家认可试验实验室
FES	OM
夹片更换系统	操作手册 (Operating Manual)
FSE	OQ
现场服务工程师	操作资质
GLP	PC
良好实验室规范	个人计算机
HEPA	PP
高效微粒过滤器	聚丙烯
	rcf
	相对离心力

RF

射频

RGA

夹钳机械臂

RGA 标准 Z

夹钳机械臂标准高度 (Robotic Gripper Arm standard height)

RGA 长 Z

夹钳机械臂长高度 (Robotic Gripper Arm long height)

RUO

仅限研究用途

RWP

快洗泵 (RapidWash Pump)

SN

序列号

Te-Shake

Tecan 振荡器

Te-VacS

Tecan 真空分离器

USB

通用串行总线

WEEE

电气电子废旧设备 (Waste Electrical and Electronic Equipment)

WRC

清洗和加注中心

符合要求

Eurofins EE 为国家认可测试实验室的注册标志

空气 FCA

带空气系统的灵活通道臂

液体 FCA

带液体系统的灵活通道臂