

# E4 XLS+ 电动移液器

## 内置 RFID 标签的高级电动移液器

单道



多道



间距可调移液器



# E4™ XLS+™ 电动移液器

- LTS 或传统型单道移液器
- LTS 多道移液器
- LTS 间距可调多道移液器
- 所有型号都配备 RFID 标签

## 标准配置

- E4 XLS+ 电动移液器
- 安装在移液器中的微型 SD 卡
- 电池
- 快速参考指南
- 包含本手册、试用 RFID 软件、快速入门指南和 PureSpeed 手册的 CD
- 样品吸头
- 电源
- 合格证和保修卡

有 USB 数据线和快速充电架供选择, 需另外购买。

如有任何配件丢失, 请致电中国区电话 4008-878-788 或联系您当地的梅特勒-托利多办事处或经销商。

## 安全通知:

如果不依照本手册说明使用此产品, 则无法保障相应的安全保护。

Rainin、E4、XLS、XLS+、LTS、LiteTouch、Hang-Ups 为 Rainin Instrument, LLC 的商标。  
LabX 和 Pipette-Scan 是梅特勒-托利多国际有限公司的商标。

©2014 Rainin Instrument, LLC. 未经 Rainin Instrument, LLC. 的明确书面许可, 不得对该手册的任何部分进行修改!

# 目录

<b>1</b>	<b>E4 XLS+ 单道移液器</b>	
1.1	引言	4
1.2	移液器概述	4
1.3	入门指南	6
1.4	菜单和模式	11
1.5	选项与设置	12
1.6	使用移液器	15
1.6.1	移液指南	15
1.6.2	吸头选择与安装	15
1.6.3	吸头浸入深度	16
1.6.4	休眠模式与关闭电源	16
1.6.5	帮助	17
1.6.6	滤芯	17
1.7	量程范围与步进量	18
1.8	声音警报	18
1.9	设置模式	19
1.10	管理模式	24
1.11	操作模式	28
1.12	II 级菜单	38
1.13	预设模式	46
1.14	服务模式	49
1.15	电池充电	51
1.16	更换电池	52
1.17	存储	53
1.18	拆卸退吸头臂	53
1.19	保养与维护	54
1.20	高压灭菌	55
1.21	将您的移液器更新至 XLS+	55
1.22	故障排除	56
1.23	微型 SD 卡管理与软件升级	57
1.24	服务、校准与修理	58
1.25	配件	58
<b>2</b>	<b>RFID (无线射频识别技术)</b>	
2.1	描述与操作	60
<b>3</b>	<b>E4 XLS+ 多道移液器</b>	
3.1	描述与操作	63
<b>4</b>	<b>E4 XLS 多道间距可调移液器</b>	
4.1	描述与操作	65
<b>5</b>	<b>附录</b>	
5.1	速度表 (所有时间均以秒表示)	68
5.2	E4 XLS 和本手册中使用的术语表	68
5.3	存储器、电源和设置管理	71
	规范说明	72
	EC 一致性声明	封三

# 1 E4 XLS+ 单道移液器

## 1.1 引言

Rainin 的 E4 XLS+ 是一款颇具特点的创新性电动移液器，全新的图形用户界面操作非常简单而且直观。操纵杆控制设计非常人性化，方便设置各种操作模式，适用于各种液体的吸液和分液。此款移液器提供了最大的使用舒适度。

您可以存储自己喜欢的程序、根据自身需求设置移液器，以及通过密码保护功能控制对移液器设置权限。

获得专利的 LTS™ 轻触式去退吸头系统，单道 LTS 可降低退吸头力达 85%，多道移液器所有通道都可轻松地获得一致的吸液量和更小的退吸头力。

E4 XLS 有单道、多道、间距可调供选择。

所有的用户设置和服务设置都存储在稳定的存储器上，即便是在移液器复位或断电后仍然可得到充分保护。

E4 的内置服务 GLP 部分有助于您跟踪移液器的服务记录和校准时间。E4 XLS 型号还内置 RFID 标签（无线射频识别），有助于对您所有移液器资产的校准管理。

本手册介绍 XLS+ 系列产品，版本号为 1.4。

## 1.2 移液器概述

首次使用移液器使用之前，请查阅以下几页中关于产品组件、用户界面和移液器操作的说明。



1. USB / 充电器端口
2. 显示屏
3. 操作键
4. 指钩
  - RFID 标签
  - 序列号
5. 操纵杆  
(又称为导航键)
6. 吸头退出器
7. 套柄
8. 退吸头臂
9. 一次性吸头

图 1: E4 XLS 单道移液器

## 显示屏

高性能电子彩色显示屏是 E4 XLS + 的用户界面。使用操作键和操纵杆控制进行屏幕导航、移液器操作、设置和选项选择。关于菜单与模式屏幕中常见的信息和可用的功能，请参阅图 2。

1. 当前菜单或模式
2. 菜单级别、当前操作或页码
3. 时间
4. 电池充电指示器
5. 系统图标显示屏
6. 模式选择
7. I 级菜单和 II 级菜单访问图标
8. 操作键功能
9. 操纵杆导航图标
10. 吸入量程指示器

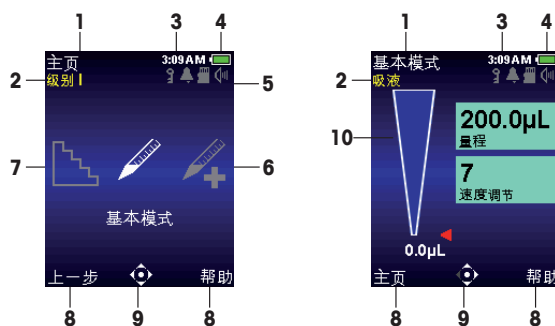


图 2: 显示内容: 级别 I 菜单 (左), 基本模式 (右)

## 导航

使用操作键和操纵杆控制进行导航。操作键和操纵杆控制功能根据所显示的菜单或模式而变化。在本手册中，我们使用各项设置的图片来表示选中该设置。例如，▶ 键表示将操纵杆向右移动，选项表示“选择选项操作键”。

- ◀ 或 ▶ 查看和选择菜单
- ●, ▲ 或 ▼ 进入选定的基本模式或级别 II 菜单

## 操作键功能

显示屏下面有两个操作键。左侧和右侧操作键功能根据当前菜单或模式屏幕而变化。各种功能显示在每个操作键上方的显示屏中，可用的操纵杆控制在导航图标中高亮显示。在图 3 的示例中，显示有左侧操作键的功能（复位），而未显示右侧操作键功能。

### 可以显示的左侧操作键包括:

- 主页: 显示所选菜单级别的主菜单
- 上一步: 返回至以前使用的模式，允许在各种模式之间切换
- 完成: 操作完成后退出设置和选项
- 复位: 清空吸头并复位操作
- 返回: 退出“帮助”屏幕并返回到上一个屏幕
- 继续: 退出通知消息，并允许当前操作继续

### 可以显示的右侧操作键包括:

- 选项: 可用的模式选项
- 取消: 取消和退出当前操作且不保存更改



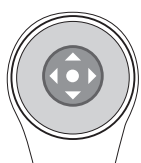
图 3: E4 XLS 控件

- 帮助: 显示模式和菜单信息以及操作说明书
- 加载: 加载预设
- 选择: 选择预设或程序
- 保存: 保存预设或程序
- 删除: 删除预设或程序

## 操纵杆(导航)控制

Rainin 建议用户使用菜单和模式屏幕导航, 以便熟悉操纵杆的易用性和控制上的灵敏度。

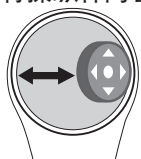
按压控制杆中心按钮:



- 吸液与分液
- 访问菜单项
- 编辑设置或选项
- 选择并保存选择

注释: 在本手册中, 圆形图标 (●) 代表中心按钮控制位置。

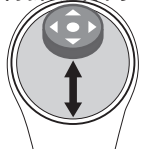
将操纵杆向左或右移动:



- 在菜单项和页面之间进行导航
- 访问设置屏幕
- 进行设置值微调

注: 在本手册中, 左侧 (◀) 和右侧 (▶) 箭头代表这些操纵杆控制方向。

将操纵杆向上或下移动:



- 吸液与分液
- 在设置与选项之间导航
- 进行设置值微调

注: 在本手册中, 向上 (▲) 和向下 (▼) 箭头代表这些操纵杆控制方向。

## 1.3 入门指南

### 电池

移液器发货时未安装主电池, 备份的电池绝缘, 需要时可随时充电。启动时, 打开位于移液器头背面的电池盖, 取下图 4 所示的拉片, 拉片用于发货过程中的电池绝缘。

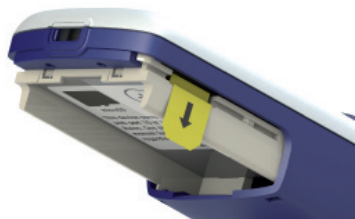


图 4: 绝缘拉片

定位并安装主电池 (如图 5 所示), 此时会出现建议设置当地时间和语言 (默认语言设置为英语)。有关设置选项, 请见第 1.9 节 — 设置模式。确保标签朝外, 电池方向与图片所示的一致。更换电池盖。



图 5: 安装主电池

首次使用移液器之前, 充电至少达 15 分钟。可使用移液器附带的充电电源、快速充电架选件、或通过可选的 USB 与电脑连接的方式进行移液器充电。如果使用充电电源, E4 XLS+ 可在充电过程中执行操作, 如图 6 所示。Rainin 不建议当移液器与电脑连接进行充电时操作 E4 XLS+。有关充电和安装、使用充电电源、快速充电架及可选的 USB 连接详情, 请参阅第 44 页上的“电池充电”部分。



图 6: 使用 E4XLS 与电源线连接

## 启动

按下一个操作键, 打开移液器。在显示级别 I 菜单前, 它将迅速初始化并显示启动屏幕。参见图 7。请注意, 您的启动屏幕可能会有与此图像不同。

## 基础操作 — 使用基本模式

Rainin 建议在进入高级操作模式前, 先学习基本的移液操作和基本模式中的设置选择和编辑。Rainin 还建议用户在操作贵重样品前, 先用水进行吸液与分液。

在操作过程中的任何时间:

- 复位清空吸头并将移液器操作复位至吸液。
- 主页显示访问模式的菜单。
- 帮助提供有关高亮显示设置的一般信息。在操作屏幕的“帮助”中可找到操作说明。

## 选配件与设置

- 选项: 无
- 设置: 单个量程, 单个速度
- 吹液: 自动和手动



图 7: 启动屏幕

## 设置 — 选择模式和设置

1. 在主菜单中，◀或▶突出显示基本模式(图 8 左图)。
2. ●, ▲或▼进入基本模式(图 8 右图)。

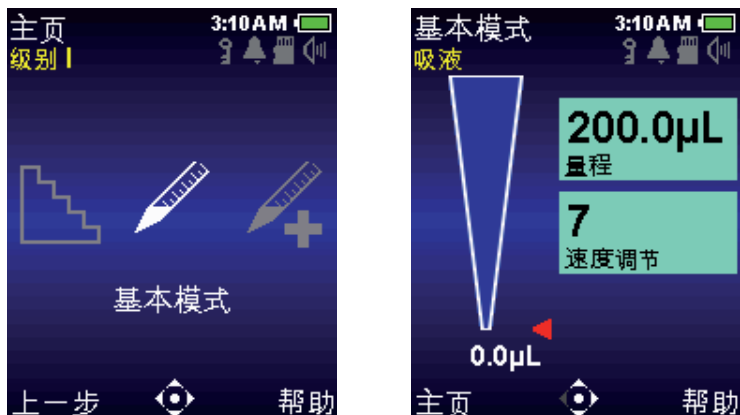


图 8: 基本模式在级别 I 菜单中高亮显示(左), 基本模式操作屏(右)

3. ▶进入“设置”屏幕。屏幕中的第一个设置框 — 量程 — 将高亮显示。设置框周围的白色边界对此进行指示(图 9 左图)。▲或▼者在两者之间进行导航并高亮显示其他设置。
4. ●或▶或者编辑量程设置。设置框将变为白色, 表明处于编辑模式(图 9 右图)。◀或▶用于量程粗调和▲或▼用于量程微调。按住操纵杆以快速滚动值。

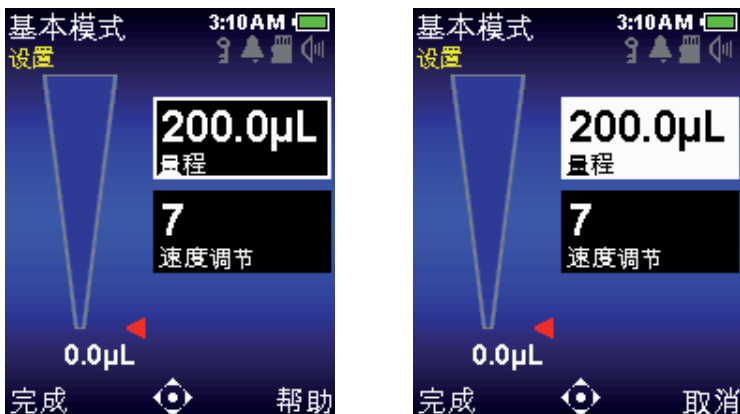


图 9: 基本模式: 高亮显示的量程(左), 编辑模式下的量程(右)

5. 完成或●保存量程设置。取消且退出不保存更改。下一个设置 — 速度将高亮显示(图 10 左图)。
6. ●或▶编辑速度设置。设置框将变为白色, 表明处于编辑模式(图 10 右图)。在基本模式中, 以相同的速度进行吸液和分液。◀或▶进行 1、5 或 10 的速度粗调和▲或▼进行单个数字的微调。按住操纵杆以快速滚动值。



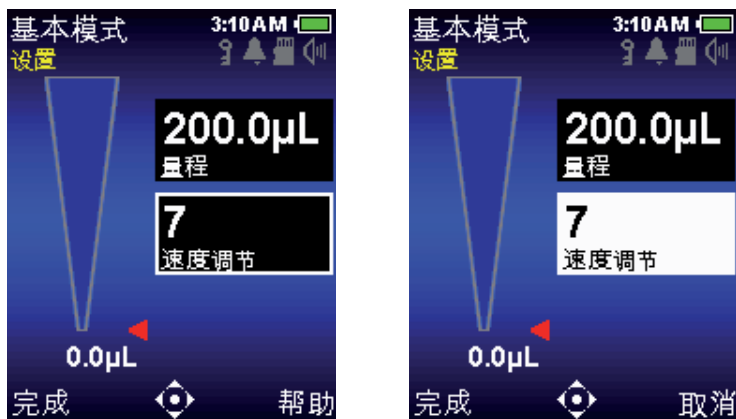


图 10: 基本模式, 速度高亮显示(左), 编辑模式下的速度(右)

7. **完成**或 ● 保存速度设置。**取消**退出且不保存更改。
8. **完成**用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

如果退出基本模式, 当再次访问模式时, 会保留所有的设置。

## 吸液

模式操作将闪烁**吸液**, 表明 E4 XLS+ 已做好吸液准备。在导航图标中还将闪烁用于吸液的操纵杆控制(图 11)。



图 11: 基本模式吸液操作

1. 安装新的 Rainin 吸头。适当用力将套柄插入吸头, 使之良好密封。
2. 垂直握住移液器, 或与垂直方向保持 20 度以内。将吸头放入样品内的推荐浸入深度 — 参见第 16 页上的第 1.6.3 节内容。
3. ● 或 ▲ 吸入样品。无需将操纵杆固定到位, E4 XLS+ 将自动完成操作。吸头量程显示器模拟样品吸入吸头中, 其红色指引箭头和活动的量程显示会作相应的调整。
4. 暂停大约 1 秒钟 (大量程移液器时间更长), 以确保所需样品量程全部进入吸头。
5. 从样品中移出吸头。如果吸头外部残留任何液体, 则将其轻轻去掉, 注意不要接触吸头前端。

## 分液

操作模式时会显示为分液, 表明 E4 XLS 已准备好分液操作。在导航图标中还将闪烁用于分液的操纵杆控制 (图 12)。



图 12: 基本模式分液操作。

1. 将吸头与容器的侧壁接触。● 或 ▼ 分液。无需将操纵杆固定到位, E4 XLS 将自动完成操作。吸头量程显示器模拟样品从吸头排出, 其红色指引箭头和活动的量程显示会作相应的调整。2–300 µL 量程移液器需要等待 1 秒钟, 1000 µL 或更大量程移液器需要等待 1-2 秒钟。
2. 沿着容器壁移出吸头。
3. 如果需要, ▼ 或复位进行吸头吹液。▼ 需要时, 再次或者复位进行更多吹液 (图 13)。如果是粘性溶液, 在吹液前暂停。注意, 吹液是自动完成的, 不过也可手动重复进行。如果需要, 可按下操纵杆以延迟活塞的返回时间。



图 13: 基本模式吹液操作

4. 轻轻按下退吸头按钮, 以退出吸头。为了防止样品残留, 每件样品都需使用新的吸头。

## 1.4 菜单和模式

### 概述

E4 使用两个级别的菜单, 以使用户选择移液模式并能够访问移液器的基本信息和设置:

- **级别 I 菜单:** 可选择常见的操作模式, 并可访问级别 II 菜单。参见图 14。默认的级别 I 菜单操作模式选项包括基本模式、高级模式、连续分配模式、手动模式和设置模式。
- **级别 II 菜单:** 提供各种附加模式、移液和个性化设置、服务信息和选项, 并能访问级别 I 菜单。默认选项包括反向移液、滴定、稀释、服务、管理模式、关机与远程。Purespeed 还显示 20、200、1000 与 1200  $\mu\text{L}$  型号。



图 14: E4 XLS 控件

以下操作模式提供各种移液功能:

- **基本模式:** 基本的移液操作。选择单个量程和一致的吸液/分液速度。
- **高级模式:** 提供所有的 E4 XLS 高级移液选项, 例如“混合”和“序列量程”。
- **连续分配模式:** 以用户可设置的自动分液间隔提供多次等量分液。
- **手动模式:** 模拟手动移液操作提供 E4 XLS 的操纵杆控制。精确量程微控允许对被测样品量进行吸液和分液。
- **反向移液模式:** 吸入选定量程以及移液器排放量。推荐用于高密度或挥发性液体。
- **稀释模式:** 允许吸头内稀释多种样品量。
- **滴定模式:** 通过已测量的公差分配进行滴定。允许最初快速分配, 然后精确控制其余的滴定量。
- **PureSpeed™ 模式:** 利用 Rainin PureSpeed 吸头进行样品制备。关于更多信息, 请参阅 E4 用户手册光盘上的 Pure Speed 用户手册, 或者访问 [www.mt.com/purespeed](http://www.mt.com/purespeed)。
- 下列模式为移液器提供了首选项、配置与访问选项。
- **设置模式:** 提供移液器的基本个性化设置, 如: 显示屏亮度、休眠超时、音量、时间/日期设置、语言和警报。
- **管理模式:** 为移液器设置提供配置与访问控制功能。管理模式可隐藏、锁定与解锁移液模式、日期、时间、警报与设置, 并选配有密码保护功能, 可使您对移液器进行控制。在更改其他模式的设置之后, 保存移液器所有配置。
- **服务模式:** 提供重要的仪器信息, 如: 上一次服务日期、服务日志、序列号、制造日期、型号等。为符合 GLP 要求, 对信息进行保护。

## 1.5 选项与设置

下表提供常见选项和设置列表。接下来是对这些及其他特定模式选项的详细描述。

	固定 量程	序列量程	单个 速度	多级 速度	混合	吹液 控制	循环 计数	自动 调速	预设 模式
基础			■						
高级	■	■		■	■	■	■		■
连续分配	■	■		■		■		■	■
手动	■		■*				■		■
反向	■	■		■		■	■		■
稀释		■		■	■	■	■		■
滴定				■			■		■

\*手动模式中的速度是变量。

### 选项

如果在操作模式下移液选项可用，选项会在操作屏幕中显示。

可按下列方式选择选项：

1. 选项可访问选项屏幕（图 15 左图）。
2. ▲ 或 ▼ 或者在其中选择并高亮显示某一选项。如果一页以上的选项可供选择，则选项 1/X 在屏幕的左上角显示。为在页面之间导航，▲ 或 ▼ 在某一页面的第一或最后选项。（图 15 中间与右侧）。
3. ● 或 ► 打开或关闭一个选项。
4. 完成或 ◀ 保存更改并返回至操作屏幕。当选项打开时，相关的选项图标将在操作屏幕的左下角显示，并且/或者显示附加设置框。

如果退出操作模式，当再次访问模式时，所有的选项都会保留。



图 15: 高级模式选项: 选项操作屏幕中的操作键 (左), 选项 1/2 (中) 和选项 2/2 (右)

## 量程选项

**固定量程。**提供从量程设置框内的图表中选择多达 14 个预设量程的选项。当此选项打开时，操作屏幕中将显示固体量程设置框。该选项适用于重复使用标准量程的日常工作。注：重复按压 ◀ 可切换值。



**序列量程。**提供从量程设置框内的图表中依次选择多达 16 种预设量程的选项。该选项适用于需要多种样品量的准备。当该选项打开时，操作屏幕中将显示序列量程图标和设置框。

注：一次只可打开一个量程选项。例如，如果序列量程打开时打开固定量程，则 E4 XLS+ 会自动关闭序列量程。如果两个选项都关闭，则模式默认为单个量程。

## 混合选项



提供分液的吸头内混合。当该选项打开时，操作屏幕中将显示混合图标和混合设置框。用户可指定混合量程和手动混合或最多 99 次自动混合。

## 吹液选项



允许在特定模式下调节吹液功能。当该选项关闭时，吹液关闭图标会在操作屏幕中显示。当吹液选项关闭时，用户仍可进行手动吹液。

## 循环计数选项

15  
循环计数

计算每次移液移液循环，该循环由一次吸液和一次分液及吹液操作组成。当该选项打开时，操作屏幕中会显示一个循环计数设置框。

## 自动调速选项



在用户可设置的时间间隔为 0.1 至 30 秒时，提供等分样品的自动分液。仅可用于连续分配模式。当该选项打开时，在操作屏幕中显示自动调速图标。

## 模式预设选项

5 预设

模式预设可保存与快速调用喜欢的程序。

允许将整个模式设置保存至预设文件。可命名、编辑和删除预设文件。可在“设置”屏幕中查看与选择保存的模式预设。模式预设特定于创建所在的模式。

## 设置

在操作屏幕的右侧框中显示在所有操作模式中可用的移液器设置。量程和速度设置对于所有的操作模式而言都很常见。如果相应的选项可用并在操作模式下打开, 则显示循环计数、混合设置与模式预设。

通常, 可对设置进行以下选择和更改:

1. ▶ 访问“设置”屏幕。
2. ▲ 或 ▼ 在其中选择并高亮显示某一设置。
3. ● 或 ▶ 编辑。
4. ◀ 或 ▶ 用于值的量程粗调和 ▲ 或 ▼ 用于值的微调。按住操纵杆以快速滚动值。

某些特定于选项的设置可能会需要额外的步骤。如果退出操作模式, 当再次访问模式时, 会保留所有的设置。

## 量程设置

允许用户设置待吸入的样品量。最小量和最大量取决于 E4 XLS 移液器型号。所显示的量程设置类型取决于在操作模式下打开或关闭的选项。

**200.0 $\mu$ L**  
量程

**单个量程。**吸液/分液允许设置和使用一个量程。当该设置激活时, 量程设置框中会显示量程。这是所有操作模式的默认量程设置, 也是基本模式中唯一可用的量程设置。

**30.0 $\mu$ L**  
固定量程 4

**固定量程。**允许从一个量程表中选择 14 个预设量程中的一个。只有当固定量程选项打开时才显示该设置。当该设置激活时, 量程设置框中会显示固定量程 X。例如, 固定量程 3 表示所显示的量程是表中第三个量程选项。

**100.0 $\mu$ L**  
量程 1 / 16

**序列量程。**允许从一个量程表中按顺序选择使用最多 16 个预设量程。只有当序列量程选项打开时才显示该设置。当该设置激活时, 量程设置框中显示量程 X/X。例如, 量程 2/4 表示所显示的量程是表中按顺序选择的 4 个量程中的第二个。每次循环完成时量程值和数量会增加。

## 速度设置

允许用户设置吸液、分液以及从 1 (慢) 到 10 (快) 的混合速度。高速设置最适合水溶性样品, 较低速度的设置最适合粘性、起泡、精细或剪切敏感性样品。大量程 E4 XLS 基本模式的最大速度设置受限, 以防止在吸液过程中喷出或进入空气。参看附录 A 以获得完整的速度表。

**10**  
速度调节

**单个速度。**允许设置一个用于吸液和分液的速度值。这是基本模式中可用的唯一速度设置。

10 10  
▲ ▼ 速度

**多级速度。**允许单独设置吸液、分液和混合速度。显示最初的吸液和分液速度（吸液/分液速度）。在操作过程中，每执行一个动作都会在设置框中显示设置值和当前操作（吸液速度、分液速度或混合速度）。

## 循环计数

15  
循环计数

循环是吸液、分液、然后吹液的整个过程。显示操作模式的当前循环计数，后者在每次循环完成后递增。循环计数可设置为 0 和 99,999 之间的任意值。只有当循环计数选项打开时才显示该设置。

## 混合

40.0µL  
混合次数 8

允许用户在分液后进行吸头内混合。混合量程，可选择多达 99 次自动混合或手动混合。只有当混合选项打开时才显示该设置。最小量程和最大量程取决于 E4 XLS 移液器。当使用自动混合时，设置框中会显示设定的混合周期量程和数量（混合周期 X）。每次混合周期完成时，循环次数就会增加，直至达到所设定的循环次数。当使用手动混合时，设置框中会显示设定的量程和混合手动。

40.0µL  
混合手动模式

## 预设选择

5 预设

允许用户选择一个模式预设文件（如果一个或多个已被保存）。显示屏显示可用的预设数量和目前加载的预设（如有）。激活此设置框可使用户使用操纵杆滚动与选择任何可用的预设。

# 1.6 使用移液器

## 1.6.1 移液指南

E4 XLS 移液器具有的几大特点可提高移液器的连续性。此外，还应当遵循以下指南：

- 使用连续的浸入深度
- 移液器垂直或与垂直方向呈 20 度以内
- 在实际采样前，通过吸液和排液两次润洗吸头
- 吸头内有液体时，切勿倒转或平放移液器

有关良好移液操作规范（包括实验室海报）的更多详情，请访问 MT 网站：[www.mt.com/rainin](http://www.mt.com/rainin)

## 1.6.2 吸头选择与安装

Rainin 移液器和吸头构成整个移液系统。E4 XLS 移液器需与 Rainin 吸头配合进行校准。只有在使用 Rainin 吸头时，才可保证所发布的规格性能。

安装吸头时，将 E4 XLS 套柄轻微按入吸头末端。吸头具有 LTS 和传统两种型号，只需最小的力即可与套柄完美密封。

### 1.6.3 吸头浸入深度

建议吸头插入每种型号样品的深度如下所示：

量程	量程范围	浸入深度
10 $\mu\text{L}$	0.5-10 $\mu\text{L}$	1–2 mm
20 $\mu\text{L}$	2-20 $\mu\text{L}$	2–3 mm
100 $\mu\text{L}$	10-100 $\mu\text{L}$	2–3 mm
200 $\mu\text{L}$	20-200 $\mu\text{L}$	3–6 mm
300 $\mu\text{L}$	20-300 $\mu\text{L}$	3–6 mm
1000 $\mu\text{L}$	100-1000 $\mu\text{L}$	3–6 mm
2000 $\mu\text{L}$	200-2000 $\mu\text{L}$	3–6 mm
5000 $\mu\text{L}$	500-5000 $\mu\text{L}$	6–10 mm
10 mL	1-10 mL	6–10 mm
20 mL	2-20 mL	6–10 mm

吸头浸入深度至为关键。如果超出推荐的深度，所测量程就可能不准确，超出标准。吸头的角度也很重要。使用时，移液器应当始终与垂直方向呈 20 度以内，如图 16 所示。

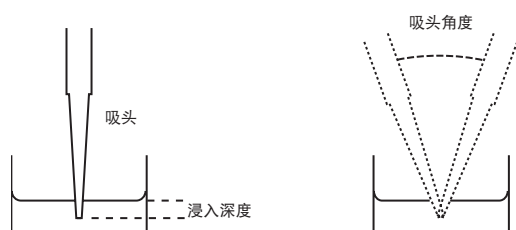


图 16: 吸头浸入深度和吸头角度

### 1.6.4 休眠模式与关闭电源

E4 XLS 配有显示屏和并具备休眠超时功能，二者都有助于延长电池寿命 — 休眠模式可节省耗电量达 98%。E4 XLS 在设定的时间后可自动休眠。

- **显示屏超时。** 在用户指定的不活动状态之后，显示屏会变暗。要将 E4 XLS 从显示屏超时时唤醒，按下任一操作键或以任何方向移动操纵杆即可。

注：如果通过操作键或操纵杆操作启动显示屏，可使 E4 XLS 返回至准备好模式。不会触发相关的操作键功能或操纵杆命令。

- **休眠超时。** 在用户指定的不活动状态之后，关闭显示屏，使设备进入低功耗状态。要将 E4 XLS 从休眠超时时唤醒，按下任一操作键即可。在显示屏返回到最后访问的屏幕前，移液器会迅速初始化并显示启动屏幕。

请参考第 1.9 节“设置模式”，查看关于为这些超时功能更改时间设置的方法。

#### 关闭

除了休眠模式外，E4 XLS 也可完全关闭。E4 XLS 没有使用状态下 16 小时后，将会自动关闭。如想提前关闭，同时按住两个操作键即可。3 秒钟后，设备会发出两次嘟嘟声，警告屏幕则会通知您正准备关闭设备。按下“继续”关闭。也可进入位于主菜单级别 II 的“关机”模式。如果打开设备，按下任意操作键即可。



## 1.6.5 帮助

屏幕显示“帮助”可指导用户分步骤进行操作,并提供特定屏幕、菜单项、设置或选项详情。

- **菜单帮助。**要获得有关特定旋转式菜单项的更多详情,选中显示项并选择**帮助**。
- **设置与选项帮助。**要获得有关特定旋转式菜单项的更多详情,选中显示项并选择**帮助**。

注:对于所有的高级操作模式而言,可在“帮助”中找到操作说明,以便在模式的操作屏幕中进行首次设置。

- **一般信息。**在某些屏幕中,可直接访问一般信息和/或操作说明,而无需高亮显示某一特定项。在这些屏幕中,只要访问屏幕即可获得**帮助**功能。

注:只有在基本模式中,才可在该模式操作屏幕的一般帮助中找到操作说明。

选择**返回**退出帮助,返回至前一屏幕。

## 1.6.6 滤芯

5000  $\mu\text{L}$ 、10 mL 和 20 mL 移液器在套柄末端使用滤芯。这有助于防止在吸液过程中随推杆而使液体进入套柄,污染活塞。如果移液量大,推荐使用滤芯。如果滤芯弄湿,需要进行更换。

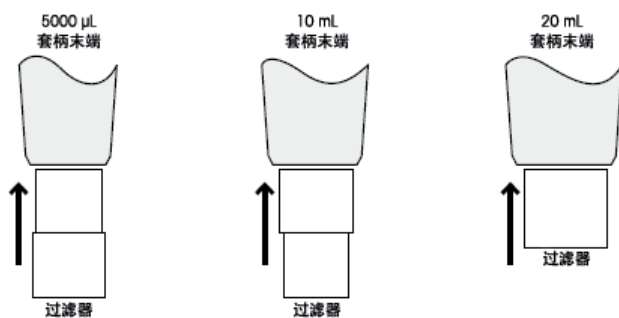


图 17: 过滤器方向

5000  $\mu\text{L}$  与 10 mL 移液器使用相同滤芯 (如上图所示):

5000  $\mu\text{L}$ : 插入套柄的小直径。10 mL: 插入套柄的大直径。

订货编号      6190-164      17001944 (100 个/包)  
                    6190-165      17001945 (1000 个/包)。

用于 20 mL 型号的滤芯为圆柱形。

订货编号:      6190-221      17001951 (100 个/包),  
                    6190-222      17001952 (500 个/包)。

## 1.7 量程范围与步进量

每个型号的量程范围与步进量如下表所示:

### 单道 E4 XLS+ 型号

量程 (μL)	可调节的量程 (μL)	推荐的量程 (μL)	步进量 (μL)
10	0.1-10	0.5-10	0.01
20	0.2-20	2-20	0.02
100	1-100	10-100	0.1
200	2-200	20-200	0.2
300	3-300	20-300	0.2
1000	10-1000	100-1000	1
2000	20-2000	200-2000	2
5000	50-5000	500-5000	5
10 mL	0.1-10 mL	1-10 mL	10
20 mL	0.2-20 mL	2-20 mL	20

### 多道和间距可调移液器型号

量程 (μL)	可调节的量程 (μL)	推荐的量程 (μL)	步进量 (μL)
10	0.1-10	0.5-10	0.01
20	0.2-20	2-20	0.02
50	0.5-50	5-50	0.05
100	1-100	10-100	0.1
200	2-200	20-200	0.2
300	3-300	20-300	0.2
1200	20-1200	100-1200	1

## 1.8 声音警报

### 一般声音警报

- 吸液完成: 高调叮当声
- 分液完成: 中调叮当声
- 吹液完成: 低调叮当声
- 复位激活: 两次高调嘟嘟声
- 复位完成 (活塞位于主位置): 低调叮当声
- 软件功能访问: 短暂的咔嚓声

- 菜单导航: 嗖嗖声
- 菜单项选择: 短暂的咔嗒声
- 设置或选项选择: 短暂的咔嗒声
- 设置值或选项编辑: 短暂的咔嗒声
- 设置错误 (已达到最小/最大设置): 嗡嗡声
- 取消: 嗖嗖声
- 电池电量低警告: 两次高调嘟嘟声
- 服务警报: 两次高调嘟嘟声

### 特定于模式的声音提醒

- 连续分配模式: 最后一次等分排液后, 会发出第二次低调叮当声。
- 手动模式: 只有在量程设置中设定的值完全吸入或排出时, 才会发出吸入和排出完成警告。
- 滴定模式: 快速分液完成后, 只有在量程设置中设定的值完全排出时, 才会再次发出分液完成警告。

## 1.9 设置模式



设置模式允许用户对移液器进行个性化设置。还可激活用户可设置的服务警报。设置模式的默认菜单级别为级别 1。要访问设置模式, ◀ 或者 ▶ 在主菜单中高亮显示设置和 ●, ▲ 或者 ▼ 进入。

### 设置页面导航

- ▲ 或者 ▼ 在其中移动并高亮显示某一设置
- 为在页面之间导航, ▲ 或者 ▼ 在某一页上或任一时间的最初或最后 ◀ 设置。当前页码号显示在每个屏幕的左上方
- 帮助详细描述高亮显示的项
- 主页返回至主菜单

## 声音和显示屏设置

可用的声音、显示屏和超时设置如图 18 所示。



图 18: 设置模式: 第 1 页 (共 4 页)

### 声音级别

这是音响活动警告的量程设置。可选择 1 和 10 之间的音量或“关闭”。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. ◀ 或者 ▶ 用于关闭、5 或 10 的粗调和 ▲ 或者 ▼ 进行单个数字的微调。▼ 或者 ◀ 关闭时为 1。音量在系统图标显示屏上显示。
3. 完成或 ● 保存。

### 显示屏亮度

这是显示屏的亮度设置。可选择 1-10 之间的值，其中 1 为最暗，10 为最亮设置。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。屏幕亮度将自动调整为设置已更改。
3. 完成或 ● 保存。

### 显示屏超时

处于不活动状态达到一定时期后，“显示屏超时”功能可使显示屏亮度变暗，以节省电池电量。可选择时间间隔为 5-120 秒，或无间隔。

注: 要将 E4 XLS+ 从显示屏超时时唤醒，按下任一操作键或在任何方向移动操纵杆即可。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。

## 休眠超时

处于不活动状态达到一定时期后，“休眠超时”功能可使显示屏关闭，以节省电池电量。可选择 1-60 分钟之间的时间间隔。

注：如果正在充电，移液器则不会在一次循环未完成（例如，当样品已吸入但尚未排出）时进入休眠超时状态。要将移液器从休眠超时中唤醒，按下任一操作键即可。如果没有充电，移液器则不会在循环未完成，超出 15 分钟时进入休眠超时状态。当未充电时，中断的循环可恢复长达 18 小时。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。

## 时间和日期设置

允许时间和日期设置如图 19 所示。



图 19: 设置模式: 第 2 页 (共 4 页)

### 时间

显示当前时间，采用 24 小时、小时:分钟:秒的格式。时间显示在所有屏幕的右上角。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. 最初会选择小时。◀ 或者 ▶ 或者在小时、分钟和秒设置之间进行导航。
3. ▲ 或者 ▼ 更改值。
4. 完成或 ● 保存。

### 日期

使用当前的日期格式设置显示当前日期。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. 最初会选择第一个字段。◀ 或者 ▶ 在另外两个日期字段之间进行导航。
3. ▲ 或者 ▼ 更改值。
4. 完成或 ● 保存。

## 时间显示

这是屏幕上的时间显示格式。选择 24 或 12 小时格式或无以关闭时间显示。

1. ● 或者 ► 编辑。
2. ▲ 或者 ▼ 选择显示格式。
3. 完成或 ● 保存。在所有屏幕上的时间显示格式都会立即更新。

## 日期格式

这是日期设置的年、月、日格式。可以选择月/日/年、年/月/日和日/月/年格式。

1. ● 或者 ► 编辑。
2. ▲ 或者 ▼ 选择格式。
3. 完成或 ● 保存。日期设置会自动更新。

## 用户首选项设置

可用的用户首选项设置如图 20 所示。

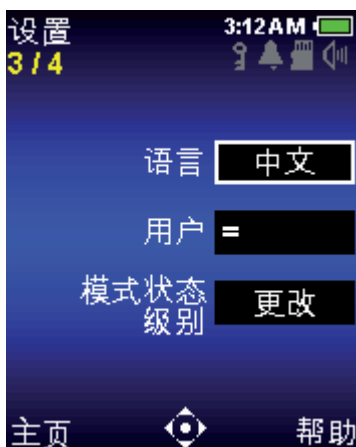


图 20: 设置模式: 第 3 页 (共 4 页)

## 语言

用户可从下列语言中选择一种: 英语、日语、简体中文、法语、西班牙语或德语。

1. ● 或者 ► 编辑。
2. ▲ 或者 ▼ 选择语言。
3. 完成或 ● 保存。所有屏幕中显示的文本会立即更新为新语言。

## 用户

该设置可识别移液器用户。用户可输入多达 16 个字符。用户还会在屏幕上显示。

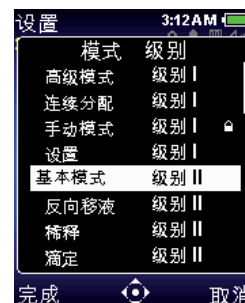
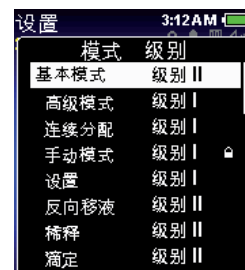
1. ● 或者 ► 编辑。
2. 使用操纵杆在文字编辑跳出屏幕中选择字符。使用左下方图标选择小写字母、数字或符号。
3. 完成用于保存。



## 模式水平

用户可定制在级别 I 或级别 II 菜单中可供选择的操作模式。可根据需要在菜单级别中移动模式访问。一旦更改模式的菜单级别, 则只有在被分配的菜单中才可用。还可更改旋转式菜单上的显示顺序。在管理模式 (第 1.10 节) 下隐藏的模式不将在列表中出现。锁定模式还显示一个挂锁图标。

1. ● 或者 ▶ 查看模式菜单表。
2. ▲ 或者 ▼ 高亮显示模式级别。
3. ● 或者 ▶ 编辑。
4. ◀ 或者 ▶ 选择级别 I 或级别 II 菜单。
5. ▲ 或者 ▼ 更改在旋转式菜单上的显示顺序。
6. 完成或 ● 保存。
7. 完成用于退出表格。该模式在选定的菜单中作为菜单项立即显示。



## 警报

用户可根据完成的循环次数或使用天数设置服务警报。警报选项和设置如图 21 所示。



图 21: 设置模式: 第 4 页 (共 4 页)

## 循环警报

循环警报将在自上一次服务 (请见服务模式) 起进行了一定吸液/分液循环后通知用户移液器服务到期。用于设置循环警报:

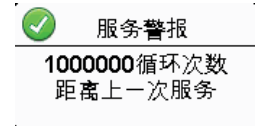
1. ● 或者 ▶ 打开循环警报。
2. ▼ 高亮显示循环设置数。
3. ● 或者 ▶ 编辑。
4. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。可设定 1000-1,000,000 之间的值。
5. 完成用于保存更改。

当达到循环设置数中设定的值时，移液器将会出现：

- 屏幕上的服务警告通知

注：要退出通知消息，请选择**继续**

- 服务警报图标将在系统图标显示屏上出现
- 这些通知会持续显示，直到关闭循环警报、复位循环次数设置、或执行完服务时为止



### 日警报

在移液器使用一定天数后，天数警报会通知用户移液器服务到期。要设置日期警报：

1. ●，◀ 或者 ▶ 打开天数警报。
2. ▼ 高亮显示天数设置。
3. ● 或者 ▶ 编辑。
4. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。可设定 1-1,000 之间的值。
5. 完成用于保存更改。

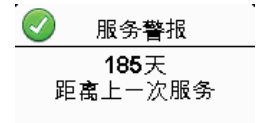
当达到在天数设置中设定的值时，E4 XLS 会出现：

- 屏幕上的服务警告通知

注：要退出通知消息，请选择**继续**

- 服务警报图标将在系统图标显示屏上出现

这些通知会连续显示，直到关闭天数警报、复位天数设置数、或执行完服务时为止。



## 1.10 管理模式

### 概述



管理模式可使您控制对移液器设置的访问和个性化移液器配置。此模式可以成为很有帮助的 GLP/GMP/GCP 合规工具，从而更好地符合实验室协议和防止未经授权更改移液器设置。管理模式可以成为所有用户简化移液器配置的有用工具，也可成为利用共用仪器保存个性化设置的便利方式。



模式访问功能可对单个模式解锁（可用且可更改）、锁定（可用但不可更改）或隐藏（不可访问）。

可将与服务相关的设置（如：日期/时间和警报）单独锁定，以防对设置更改。

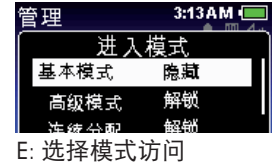
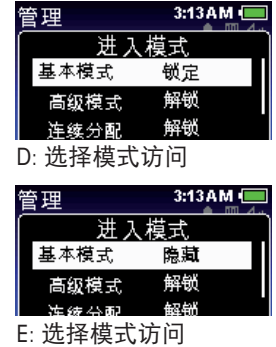
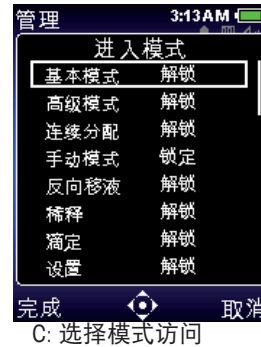
管理员可加设密码，以保护对管理模式的访问权限，从而防止未经授权访问更改移液器设置。

管理员还可将移液器的整个设置配置文件另存为用户预设，或者将移液器恢复为出厂设置。



## 一般导航

1. ◀ 或者 ▶ 在主菜单的级别 II 上高亮显示管理模式。
2. ●, ▲ 或者 ▼ 访问管理模式。
3. ▲ 或者 ▼ 滚动浏览不同功能（图 A、B）。
4. ◀ 从一个页面跳至另一个页面。
5. ● 或者 ▶ 访问或打开/关闭各个功能。



## 设置模式访问权限

使用此功能可更改各个模式的访问权限，从而简化与控制移液器配置。可将模式访问：解锁（可用且可更改）、锁定（可用但不可更改）或隐藏（不可访问）。可查看但不可更改锁定模式的设置与选项。锁定设置模式将会防止在设置时未经授权更改移液器配置。锁定时，可依然查看设置屏幕，这在当用户想要检查某些功能（如：警报）的设定方式时非常有用。当设置隐藏时，此功能不可用。

管理模式无法隐藏或锁定（但是可使用密码保护，请见以下章节）。

1. ● 或者 ▶ 进行切换，以更改模式访问方式（图 A）。
2. ▲ 或者 ▼ 高亮显示相关模式（图 C）。
3. ● 或者 ▶ 编辑访问设置（图 D）。
4. ◀, ▶, ▲ 或者 ▼ 滚动查看三个选项：解锁、锁定或隐藏（D-E）。
5. ● 或完成（当设置模式访问时）。
6. 继续更改其他模式，直至完成。
7. 完成，以返回至管理菜单。

当处于锁定模式时，操作屏幕左下角将会出现一个挂锁图标。可使用已经加载的模式预设锁定模式，但是无法访问其他模式预设。

## 日期/时间与警报锁

打开这些警报锁 (图 A), 以防在设置模式下更改日期/时间与警报设置。当您正在使用加载服务警报, 但却希望将移液器的其他配置保持解锁时对于符合 GLP 要求十分有用。

## 全部锁定

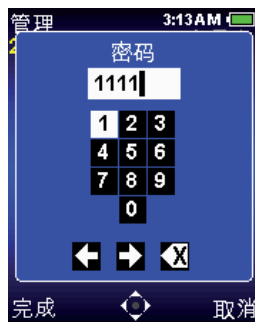
打开此功能 (图 A), 以防更改管理模式之外的任何设置。当移液器用于不经常变化的重复工序时, 对于符合 SOP 要求十分有用。注: 这将只能防止更改设置—可依然使用未隐藏的任何模式 (请见上方“模式访问”)。挂锁图标将出现在系统图标显示屏上。

## 密码功能

使用密码, 以防未经授权访问管理功能。

### 设置或更改密码

- 或者 ▶ 在管理模式的第 2 页设置, 以输入新密码 (图 B)。如果密码目前处于使用状态, 则将由新密码取代。
- 选择一个密码。应用 ◀, ▶, ▲ 或者 ▼ 高亮显示数字, ● 选择一个数字。密码必须为四位。完成后按下“完成” (图 F)。
- 按下“继续”确认密码。
- 在管理模式第 2 页的“设置密码”字段下方将出现一个新的“密码保护”字段, 此时显示“开”状态 (图 G)。系统图标显示区域中的一个按键图标也指示密码目前处于使用状态 (图 G)。
- 处于使用状态的密码始终为上一次确认的密码。
- 按下“主页”退出管理模式, 并启用密码保护功能。
- 请保存您的密码以便您和授权同事可以访问!



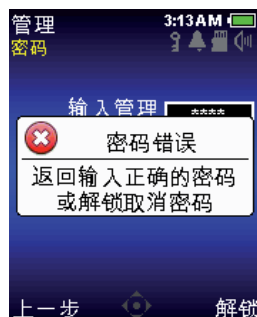
F: 设置密码



G: 密码开



H: 输入密码



J: 密码解锁

### 从管理模式取消密码保护

- 在“密码保护”字段, ● 或者 ▶ “开”将密码关闭 (图 G)。
- 按下“继续”确认取消密码保护。

### 进入由密码保护的管理模式

在设置密码后, 要想重新进入管理模式需要输入密码 (图 H)。

如果忘记密码, 请从密码屏幕中选择“解锁”, 并致电技术支持部门 (800-4-RAININ) (美国), 或者您当地的梅特勒-托利多代表 (图 J)。

## 用户预设功能

“用户预设”是一个存储移液器整个设置配置文件（包括管理模式），但两点不同：

- 用户预设不包括密码。密码设置始终为上一次激活的设置。
- 用户与模式预设（请见模式预设选项一节）单独存储在微型 SD 卡上。因此，模式预设不与任何用户预设关联。

用户预设可以是存储用于特定任务的移液器设置不同配置的有用工具。有些任务可能需要更开放的配置（例如：研发），而有些任务则需要非常局限和更受控制的配置（例如：制造过程）。将各种设置另存为用户预设可使用户根据不同目的快速重新配置移液器。

## 用户预设管理

如果您想要保存一个新用户预设或编辑现有的用户预设，请确保当前的移液器设置配置是您想要的配置。▶ 或者 ● 进入用户预设菜单（管理模式第 2 页，图 B）。在用户预设屏幕上，您将会看到已保存的预设列表（图 K）。

### 如要保存新用户预设：

1. 使用 ▲ 和 ▼ 高亮显示“新预设”（图 K）。
2. 按下“选择”输入文件名。◀, ▶, ▲ 或者 ▼ 高亮显示字符，● 选择一个字符。● 位于屏幕左下方的 @ 访问更多符号（图 L）。
3. 需要时，按下“保存”或“取消”。移液器将重新返回用户预设屏幕。
4. 按下“上一步”返回至管理模式。

### 加载或删除现有用户预设：

1. 在预设选择屏幕中，▲ 和 ▼ 高亮显示用户预设（图 M）。
2. 按下“选择”访问预设选项屏幕（图 N）。▲ 和 ▼ 高亮显示“加载”或“删除”。
3. 按下“加载”后，立刻将移液器返回至“预设”被保存时的设置。
4. 按下“删除”后，将显示一个删除确认警告消息：按下“删除”将用户预设删除或按下“取消”。

### 编辑现有的模式预设：

1. 使用 ▲ 和 ▼ 高亮显示您希望在用户预设屏幕上编辑的预设（图 M）。
2. 按下“选择”，然后使用 ▲ 和 ▼ 在预设选项屏幕上高亮显示“保存”（图 N）。
3. 按下“保存”打开文件名屏幕，上方显示已选择的预设名称。
4. 再次按下“保存”，在不更改预设名称的情况下编辑现有预设。确认保存。
5. 在步骤（4）中更改预设名称后，会将您已编辑的预设另存为新预设，但不更改您在（1）中选择的预设。



K: 用户预设



L: 输入预设



M: 用户预设屏幕#2



N: 预设选项屏

## 重置出厂默认设置

此功能将移液器重置为出厂默认设置。将所有临时设置（如：管理密码）删除或重置，同时装置恢复为英语。但是，由于模式或用户预设被存储在微型 SD 卡上，因此得以保存。

1. **▶** 或者 **●** 在出厂默认菜单上重置（管理模式第 2 页，图 B）。
2. 按下“继续”确认重置。

## 1.11 操作模式

有关编辑设置和操作的一般信息，请见“基础操作 — 使用基本模式”第 7 页。有关详细的设置和选项描述，请见“选配件与设置”第 7 页。本节将为所有的 E4 XLS 操作模式提供特定于模式的信息和操作说明。

### 基本模式



基本模式提供基本的实验室移液需求。用户可选择单一量程和一致的吸液/分液速度。基本模式的默认菜单级别为级别 1。要访问基本模式，**◀** 或 **▶** 在主菜单中高亮显示基本和 **●**，**▲** 或 **▼** 进行输入。

### 选项与设置

- 选项: 无
- 设置: 单个量程, 单个速度
- 吹液: 自动和手动可重复

### 高级模式



高级模式提供一整套 E4 XLS 高级移液选项。高级模式默认的菜单级别为级别 1。要访问高级模式，**◀** 或 **▶** 在主菜单中高亮显示高级和 **●**，**▲** 或 **▼** 进行输入。

### 选项与设置

- 选项: 固定量程、序列量程、混合、吹液、循环计数、模式预设
- 设置: 单一和固定量程、序列量程、多种速度、混合、循环计数、模式预设
- 吹液: 自动和手动

### 选项选择

1. 选项进入“选项”屏幕。
2. **▲** 或 **▼** 在其中导航并高亮显示选项。**▲** 或 **▼** 在某一页面的第一或最后选项进行页面间选择。
3. **●** 或者 **▶** 打开或关闭选项。
4. 完成或 **◀** 更改并返回至操作屏幕。

## 模式预设选项

有关模式预设的（选项屏幕 2）的详细信息，请参阅**模式预设**（第 1.13 节）。

## 编辑设置

在编辑设置时，按住操纵杆以快速滚动值。

1. ▶ 进入“设置”屏幕。
2. ▲ 或者 ▼ 在其中导航并高亮显示选项。

## 单个量程设置

在量程设置框中显示量程

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成用于退出设置屏幕，并返回至操作屏幕。

## 固定量程设置

在量程设置框中显示固定量程。将要显示的该设置选项必须为打开。● 或者 ▶ 查看量程表。当前所选的量程将在表中高亮显示。

1. 要选择预设量程，使用操纵杆高亮显示量程。操作屏幕中将仅显示激活的表单元格（白色文字）。完成设置并退出表格。
2. 要添加或删除表中的活动单元格，使用操纵杆高亮显示代表所需最后输入的单元格。结束量程在上方添加单元格或在高亮显示单元格后删除单元格。
3. 要编辑预设量程，使用操纵杆高亮显示量程，● 编辑。活动和不活动单元格都可编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。按需重复其他量程。取消退出且不保存更改。完成退出表格。

注：如果在退出表格前未进行其他选择，量程设置会被设定为最后被编辑的量程。

4. 完成用于退出设置屏幕，并返回至操作屏幕。

1.	6.0	8.	80.0
2.	10.0	9.	100.0
3.	20.0	10.	120.0
4.	30.0	11.	140.0
5.	40.0	12.	160.0
6.	50.0	13.	180.0
7.	60.0	14.	200.0

## 序列量程设置

在量程设置框中显示量程 X/X。将要显示的该设置选项必须为打开。● 或者 ▶ 查看量程表。

1. 要选择一系列预设量程，使用操纵杆高亮显示该系列的最后量程。操作屏幕中将仅显示激活的表单元格（白色文字）。结束量程以设置。完成退出表格。
2. 要编辑预设量程，使用操纵杆高亮显示量程，● 编辑。活动和不活动单元格都可编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。按需重复其他量程。取消退出且不保存更改。完成退出表格。

1.	4.0	9.	100.0
2.	10.0	10.	100.0
3.	20.0	11.	100.0
4.	25.0	12.	100.0
5.	30.0	13.	100.0
6.	100.0	14.	100.0
7.	100.0	15.	100.0

注: 如果在退出表格前未设置结束量程, 将保留最后选择的结束量程。

3. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

### 速度设置

1. ● 或者 ▶ 查看单个操作速度。

注: 只有当混合选项打开时才显示混合操作速度。

2. ▲ 或者 ▼ 高亮显示设置。● 或者 ▶ 编辑。
3. ◀ 或者 ▶ 用于 1、5 或 10 的速度粗调和 ▲ 或者 ▼ 进行单个数字的微调。
4. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。完成退出表格。
5. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

循环速度	
吸液	7
排液	10
混合	5

### 混合设置

将要显示的该设置选项必须为打开。● 或者 ▶ 查看混合设置。▲ 或者 ▼ 高亮显示设置。

1. 更改量程, ● 或者 ▶ 编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。完成退出表格。
2. 更改循环, ● 或者 ▶ 编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 微调最多 99 次循环。▼ 手动时为 1。完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。完成退出表格。
3. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

混合设置	
量程	40.0 $\mu$ L
循环次数	8

### 循环计数设置

将要显示的该设置选项必须为打开。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. 复位至零计数。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

### 操作

将在操作屏幕的左上方显示活动操作。在吸液和排液时, 不必按住操纵杆, E4 XLS 会自动完成操作。在操作过程中的任何时间:

- 复位清空吸头并将移液器操作复位至吸液。
- 主页显示访问模式的菜单。
- 帮助提供有关高亮显示设置的一般信息。在量程设置的“帮助”中可找到操作说明。

### 单个和固定量程操作 (具有可选混合功能)

1. 单个量程操作: 跳至第 2 步。固定量程操作: ◀ 如果需要, 选择表格中的下一个固定量程。
2. ● 或者 ▲ 用于吸液。

3. ● 或者 ▼ 用于分液。如果启用，所有的分液后都会进行自动吹液。如果打开混合选项：
  - 如果选择给定数量的循环，则会在每次分液后自动进行混合，启用后自动吹液。随时选择暂停以暂停混合，然后恢复并继续。
  - 如果选择手动，分液后继续按住 ▼ 进行混合循环。将继续混合，直至释放操纵杆。如果启用，混合后会进行自动吹液操作。
4. ▼ 或者如果需要，复位进行手动吹液。

### 序列量程操作 (带有可选混合)

1. ◀ 如需要，选择下一预设序列量程。
2. ● 或者 ▲ 用于吸液。
3. ● 或者 ▼ 用于分液。如果启用，所有的分液后都会进行自动吹液。在每次排液后，量程设置框中的序列会增加。如果打开混合选项：
  - 如果选择给定数量的循环，则会在每次分液后自动进行混合，启用后自动吹液。随时选择暂停以暂停混合，然后恢复并继续。
  - 如果选择手动，分液后继续按住 ▼ 进行混合循环。将继续混合，直至释放操纵杆。如果启用，混合后会进行自动吹液操作。
4. ▼ 或者如果需要，复位进行手动吹液。
5. 重复上述步骤直到该系列完成。

### 连续分配模式



连续分配模式以用户可设置的自动分液间隔提供多次等量分液。连续分配模式的默认菜单级别为级别 1。要访问连续分配模式，◀ 或者 ▶ 在主菜单中高亮显示连续分配和 ●，▲ 或者 ▼ 进行输入。请注意，移液器吸入分液后残留的额外液量（剩余液体）。这将确保对所有等分量精确移液。

### 选项与设置

- 选项：固定等分量、模式预设、序列量程、自动调速
- 设置：单个与固定量程（带等分数量和等分量程）、序列量程、多种速度、模式预设
- 吹液：可选操纵杆吹液：可关闭

### 选项选择

1. 选项进入“选项”屏幕。
2. ▲ 或者 ▼ 在其中导航并高亮显示选项。

### 固定量程、序列量程、吹液选项

- 或者 ▶ 打开或关闭选项。

1. 完成或 ◀ 更改并返回至操作屏幕。

## 吹液选项

“开”（默认条件）指在最后分液之后启用使用操纵杆吹液功能。“关”指禁用操纵杆吹液功能 — 必须使用操作键。“关”可能对担心不慎分配剩余（非等分量）液体的用户有用。

## 自动调速选项

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. 可设置间隔为 0.1 至 30 秒。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。◀ 为 2.0 或 ▼ 为 0.1 (关闭时)。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成返回至操作屏幕。

## 模式预设选项

有关模式预设的（选项屏幕 2）的详细信息，请参阅**模式预设**（第 1.13 节）。

## 编辑设置

在编辑设置时，按住操纵杆以快速滚动值。

1. ▶ 进入“设置”屏幕。
2. ▲ 或者 ▼ 在其中导航并高亮显示选项。

### 单个量程 — 基于等分数量进行分液

1. 高亮显示等分设置框（等分）。● 或者 ▶ 编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。

注：E4 XLS 只允许等分设置中的值不超过当前等分量程设置的最大移液器量程。如果无法选择所需的值，将等分量设置更改为更低的值。根据新的等分设置和现有等分量程设置，对量程设置进行自动调节。

2. 如需要，通过高亮显示等分量程设置框设置等分量程（等分量程）。● 或者 ▶ 编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。

注：E4 XLS 只允许等分量程设置中的值不超过当前等分设置的最大移液器量程。根据新的等分设置和现有等分设置，对量程设置进行自动调整。

3. 完成用于退出设置屏幕，并返回至操作屏幕。

### 单个量程 — 基于等分数量进行排液

1. 高亮显示等分设置框（等分量程）。● 或者 ▶ 编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。

注：E4 XLS 只允许等分量程设置中的值不超过当前等分设置的最大移液器量程。如果无法选择所需的值，将等分设置更改为更低的值。根据新的等分设置和现有等分设置，对量程设置进行自动调整。



2. 如需要, 通过高亮显示等分设置框设置等分量 (等分量)。● 或者 ▶ 编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。

注: E4 XLS 只允许等分设置中的值不超过当前等分量程设置的最大移液器量程。根据新的等分设置和现有等分量程设置, 对量程设置进行自动调节。

3. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

### 固定等分量设置

在量程设置框中显示固定等分量。将要显示的该设置选项必须为打开。● 或者 ▶ 查看量程表。当前所选的量程将在表中高亮显示。

1. 要选择预设量程, 使用操纵杆高亮显示量程。操作屏幕中将仅显示激活的表单元格 (白色文字)。完成设置并退出表格。
2. 要添加或删除表中的活动单元格, 使用操纵杆高亮显示代表所需最后输入的单元格。结束量程在上方添加单元格或在高亮显示单元格后删除单元格。
3. 要编辑预设等分量, 使用操纵杆高亮显示量程, ● 编辑。活动和不活动单元格都可编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。按需重复其他等分量。取消退出且不保存更改。完成退出表格。

注: 如果在退出表格前未进行其他选择, 量程设置会被设定为最后被编辑的等分量。

4. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

### 序列量程

将要显示的这些设置选项必须为打开。第一个设置, 量程信息 (X/X 量程) 显示该系列中全部或部分等分量所需的总体吸液量。如果只需要一次吸液即可完成全系列分液, 则显示量程 1/1。如果该序列量程超出了移液器的最大量程, 则分成多次吸入, 显示为量程 1/X, 例如, 如果需要两次吸入, 则量程 1/2 在最初的吸液操作中显示。当必须吸入下一个量程时, 这会增加至量程 2/2。

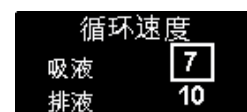
1. 要选择一系列预设量程, 请高亮显示等分设置 (等分 X/X)。● 或者 ▶ 查看量程表。使用操纵杆高亮显示该系列的最后量程。只可选择活动的表单元格 (白色文本)。结束量程以设置。完成退出表格。
2. 要编辑预设量程, 使用操纵杆高亮显示量程, ● 编辑。活动和不活动单元格都可编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。按需重复其他量程。取消退出且不保存更改。完成退出表格。

注: 如果在退出表格前未设置结束量程, 将保留最后选择的结束量程。

3. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

### 速度设置

1. ● 或者 ▶ 查看单个操作速度。
2. ▲ 或者 ▼ 高亮显示设置。● 或者 ▶ 编辑。
3. ◀ 或者 ▶ 用于 1、5 或 10 的速度粗调和 ▲ 或者 ▼ 进行单个数字的微调。
4. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。完成退出表格。
5. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。



## 操作

将在操作屏幕的左上方显示活动操作。在吸液和排液时，不必按住操纵杆，E4 XLS 会自动完成操作。在操作过程中的任何时间：

- 复位清空吸头并将移液器操作复位至吸液。
- 主页显示访问模式的菜单。
- 帮助提供有关高亮显示设置的一般信息。在量程设置的“帮助”中可找到操作说明。

### 单个和固定等分量操作

1. ● 或者 ▲ 用于吸液。
2. ● 或者 ▼ 分配到第一个容器中：
  - 如果自动调速选项关闭，则将吸头移入下一个容器内。▼ 再次分液。剩余的所有等分溶液都重复这一步骤。在每次分液后，等分设置中的序列便会增加。
  - 如果自动调速选项打开，则会显示**自动分液**。将吸头移入下一个容器内。在操作屏幕的顶端会显示间隔计数。在达到所设定的间隔时会自动进行分液。剩余的所有等分溶液都重复这一步骤。在每次分液后，等分设置中的序列号便会增加。
3. 等量分液完成后会显示**吹液**。▲ 用于重新吸液，并重复分液步骤，▼、吹液或重置以进行分液。▼ 如果需要更多吹液，再次进行**吹液**或**重置**。▼ 只有当吹液选项启用时，才可用。
4. ◀ 如需要，在表格中选择下一个固定预设等分量。

### 序列量程操作

1. ◀ 如需要，选择下一预设序列量程。
2. ● 或者 ▲ 用于吸液。
3. ● 或者 ▼ 分配到第一个容器中：
  - 如果自动调速选项关闭，则将吸头移入下一个容器内。▼ 再次分液。剩余的所有等分溶液都重复这一步骤。等分设置框将显示该系列中每一等分的量程，每次分液后将增加该序列量程编号。
  - 如果自动调速选项打开，则会显示**自动分液**。将吸头移入下一个容器内。在操作屏幕的顶端会显示间隔计数。在达到所设定的间隔时会自动进行分液。剩余的所有等分溶液都重复这一步骤。等分设置框将显示该系列中每一等分的量程，每次分液后将增加该序列量程编号。
4. 如果需要多个吸液量程以便对全系列进行分液，则量程信息设置中的序列号会增加，并显示**吸液**。▲ 吸入下一个量程，并重复分液。▼ 或者 ● 将吹液（如果吹液选项启用。可选择在吸液步骤之间吹液。如果吹液选项关闭，请使用**吹液**操作键。按下**重置**将使活塞完成吹液过程，并回归至序列起点。
5. 重复上述步骤直到该系列完成。
6. 当等量分液完成时，▲ 重新吸液并重新开始序列，或对剩余液体吹液。

## 手动模式



手动模式模拟手动移液器操作提供 E4 XLS 的操纵杆控制。此外,对精确量程步进的微控允许对被测样品量进行吸液和排液。手动模式的默认菜单级别为级别 1。要访问手动模式, ◀ 或者 ▶ 在主菜单中高亮显示手动和 ●, ▲ 或者 ▼ 进行输入。

### 选项与设置

- 选项: 固定量程, 循环计数, 模式预设
- 设置: 单个和固定量程, 单个速度, 循环计数, 模式预设
- 吹液: 手动

### 选项选择

1. 选项进入“选项”屏幕。
2. ▲ 或者 ▼ 在其中导航并高亮显示选项。
3. ● 或者 ▶ 打开或关闭选项。
4. 完成或 ◀ 更改并返回至操作屏幕。

### 模式预设选项

有关模式预设的(选项屏幕 1)的详细信息,请参阅**模式预设**(第 1.13 节)。

### 编辑设置

在编辑设置时,按住操纵杆以快速滚动值。

1. ▶ 进入“设置”屏幕。
2. ▲ 或者 ▼ 在其中导航并高亮显示选项。

### 单个量程设置

在量程设置框中显示量程。该值代表所需测量需要的最大吸入量。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成用于退出设置屏幕,并返回至操作屏幕。

## 固定量程设置

在量程设置框中显示**固定量程 X**。将要显示的该设置选项必须为打开。该值代表所需测量需要的最大吸入量。● 或者 ▶ 查看量程表。当前所选的量程将在表中高亮显示。

1. 要选择预设量程, 使用操纵杆高亮显示量程。操作屏幕中将仅显示激活的表单元格 (白色文字)。完成设置并退出表格。
2. 要添加或删除表中的活动单元格, 使用操纵杆高亮显示代表所需最后输入的单元格。结束量程在上方添加单元格或在高亮显示单元格后删除单元格。
3. 要编辑预设量程, 使用操纵杆高亮显示量程, ● 编辑。活动和不活动单元格都可编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。按需重复其他量程。取消退出且不保存更改。完成退出表格。

注: 如果在退出表格前未进行其他选择, 量程设置会被设定为最后被编辑的量程。

4. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

## 速度设置

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. ◀ 或者 ▶ 用于 1、5 或 10 的速度粗调和 ▲ 或者 ▼ 进行单个数字的微调。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

## 循环计数设置

将要显示的该设置选项必须为打开。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. 复位至零计数。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

## 操作

将在操作屏幕的左上方显示活动操作。在操作过程中的任何时间:

- 复位清空吸头并将移液器操作复位至吸液。
- 主页显示访问模式的菜单。
- 帮助提供有关高亮显示设置的一般信息。在量程设置的“帮助”中可找到操作说明。

### 单一和固定量程操作

1. 单个量程操作: 跳至第 2 步。固定量程操作: ◀ 如果需要, 选择表格中的下一个固定量程。
2. ▲ 并按住进行吸液, 然后 ▼ 并按住即可随时分液。在开始分液前不必吸入量程设置中的全量程。吸入或排出的样品量直接通过操纵杆控制:
  - 随着操纵杆移向最大位置, 将以更快的速度进行更大量程的吸液/分液。要以较慢的速度吸入/排出较小的量程, 缓慢移动操纵杆直至达到所需的速率。
  - 如果释放操纵杆, 操作将会暂停。操纵杆控制恢复后, 将从相同的点继续操作。
  - 步骤将在每次按下操作键时吸入/排出移液器允许的最小步进量。可保持和连续激活步骤。
  - 如果达到量程设置中设定的值, 吸液控制就会停止。
3. 当分液完成时, ▼ 或者如果需要, 复位进行手动吹液。

### 量程测量 (单一或固定量程操作)

1. 单个量程操作: 跳至第 2 步。固定量程操作: ◀ 如果需要, 选择表格中的下一个固定量程。
2. ▲ 将未知量的样品吸入吸头:
  - 吸入到吸头的样品量直接通过操纵杆控制。随着操纵杆移向最大的向上位置, 将以更快的速度进行更大量程的吸液。要以较慢的速度吸入较小的量, 缓慢移动操纵杆直至达到所需的速率。
  - 如果释放操纵杆, 操作将会暂停。操纵杆控制恢复后, 将从相同的点继续操作。
  - 步骤将在每次按下操作键时对移液器的最小允许步进量进行吸液。
3. 如果需要, ▼ 缓慢以释放吸头中不需要的空气。
4. 如果达到量程设置中设定的值, 吸液控制就会停止。▼ 缓慢以释放吸头中的样品或空气, 或步骤以释放最小的步进量。
5. 必要时重复上述步骤, 直到吸头中的液体达到吸头位置。吸头内样品量在操作屏幕的左下角显示, 代表所测量的值。
6. ▼ 按住或复位以释放吸头中的样品。
7. ▼ 或者如果需要, 复位进行手动吹液。

## 1.12 II 级菜单

级别 II 菜单提供对更高级模式以及服务模式的访问, 用户可查看服务信息并设置服务警告。默认的级别 II 操作模式选项包括反向移液模式、稀释模式、滴定模式、管理模式和 PureSpeed 模式 (如有)。

如要访问级别 II 菜单, ◀ 或者 ▶ 在级别 I 菜单中高亮显示级别 II 以及 ●, ▲ 或者 ▼ 进入。

### II 级菜单导航

- ◀ 或者 ▶ 查看和选择菜单项
- ●, ▲ 或者 ▼ 进入所选的菜单项
- 选择级别 I 返回至级别 I 菜单
- 上一步返回至以前查看的屏幕
- 帮助详细描述高亮显示的菜单项
- 设置当高亮显示级别 I 时, 直接进入设置模式, 更改移液器设置



图 22: 级别 II 菜单

### 反向移液模式



反向移液模式是现有的移液技术, 可使用户吸入选定的量和移液器吹液量, 推荐用于高密度或挥发性液体。反向移液模式的默认菜单级别为级别 II。要访问反向移液模式, ◀ 或者 ▶ 在级别 II 菜单中高亮显示反向移液以及 ●, ▲ 或者 ▼ 进入。

### 选项与设置

- 选项: 固定量程、序列量程、吹液、循环计数、模式预设
- 设置: 单一和固定量程、序列量程、多种速度、循环计数
- 吹液: 手动

### 选项选择

1. 选项进入“选项”屏幕。
2. ▲ 或者 ▼ 在其中导航并高亮显示选项。
3. ● 或者 ▶ 打开或关闭选项。
4. 完成或 ◀ 更改并返回至操作屏幕。

## 吹液选项

反向模式下的“吹液开”表示在下次吸液之前需要手动吹液。▼ 或者复位进行吹液。“吹液关”表示在不吹液的情况下可重新吸液。

## 模式预设选项

有关模式预设的（选项屏幕 2）的详细信息，请参阅**模式预设**（第 1.13 节）。

## 编辑设置

在编辑设置时，按住操纵杆以快速滚动值。

1. ▶ 进入“设置”屏幕。
2. ▲ 或者 ▼ 在其中导航并高亮显示选项。

## 单个量程设置

在量程设置框中显示量程。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成用于退出设置屏幕，并返回至操作屏幕。

## 固定量程设置

在量程设置框中显示固定量程 X。将要显示的该设置选项必须为打开。● 或者 ▶ 查看量程表。当前所选的量程将在表中高亮显示。

1. 要选择预设量程，使用操纵杆高亮显示量程。操作屏幕中将仅显示激活的表单元格（白色文字）。完成设置并退出表格。
2. 要添加或删除表中的活动单元格，使用操纵杆高亮显示代表所需最后输入的单元格。结束量程在上方添加单元格或在高亮显示单元格后删除单元格。
3. 要编辑预设量程，使用操纵杆高亮显示量程，● 编辑。活动和不活动单元格都可编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。按需重复其他量程。取消退出且不保存更改。完成退出表格。

注：如果在退出表格前未进行其他选择，量程设置会被设定为最后被编辑的量程。

4. 完成用于退出设置屏幕，并返回至操作屏幕。

1.	6.0	8.	80.0
2.	10.0	9.	100.0
3.	20.0	10.	120.0
4.	30.0	11.	140.0
5.	40.0	12.	160.0
6.	50.0	13.	180.0
7.	60.0	14.	200.0

## 序列量程设置

在量程设置框中显示量程 X/X。将要显示的该设置选项必须为打开。● 或者 ▶ 查看量程表。

1. 要选择一系列预设量程，使用操纵杆高亮显示该系列的最后量程。操作屏幕中将仅显示激活的表单元格（白色文字）。结束量程以设置。完成退出表格。

1.	4.0	9.	100.0
2.	10.0	10.	100.0
3.	20.0	11.	100.0
4.	25.0	12.	100.0
5.	30.0	13.	100.0
6.	100.0	14.	100.0
7.	100.0	15.	100.0

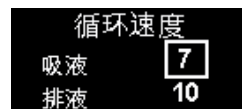
- 要编辑预设量程, 使用操纵杆高亮显示量程, ● 编辑。活动和不活动单元格都可编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。按需重复其他量程。取消退出且不保存更改。完成退出表格。

注: 如果在退出表格前未设置结束量程, 将保留最后选择的结束量程。

- 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

### 速度设置

- 或者 ▶ 查看单个操作速度。
- ▲ 或者 ▼ 高亮显示设置。● 或者 ▶ 编辑。
- ◀ 或者 ▶ 用于 1、5 或 10 的速度粗调和 ▲ 或者 ▼ 进行单个数字的微调。
- 完成或 ● 保存。取消退出不保存更改。完成退出表格。
- 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。



### 循环计数设置

将要显示的该设置选项必须为打开。

- 或者 ▶ 编辑。
- 复位至零计数。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
- 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
- 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

### 操作

将在操作屏幕的左上方显示活动操作。在吸液和排液时, 不必按住操纵杆, E4 XLS 会自动完成操作。在操作过程中的任何时间:

- 复位清空吸头并将移液器操作复位至吸液。
- 主页显示访问模式的菜单。
- 帮助提供有关高亮显示设置的一般信息。在量程设置的“帮助”中可找到操作说明。

### 单一和固定量程操作

- 单个量程操作: 跳至第 2 步。固定量程操作: ◀ 如果需要, 选择表格中的下一个固定量程。
- 或者 ▲ 用于吸入选定量程和排液量。
- 或者 ▼ 用于分液。如果启用吹液, 则会在操作屏幕中显示吹液。▼ 进行吹液。
- ▼ 或者如果需要, 复位进行手动吹液。

### 序列量程操作

- ◀ 如需要, 选择下一预设序列量程。
- 或者 ▲ 或者吸入预设量程和吹液量程。



3. ● 或者 ▼ 用于分液。在每次排液后，量程设置框中的序列会增加。如果启用吹液，则会在操作屏幕中显示吹液。▼ 进行吹液。
4. ▼ 或者如果需要，复位进行手动吹液。
5. 重复上述步骤直到该系列完成。

## 稀释模式



稀释模式允许吸头内稀释多种样品量程。使用单一量程设置进行操作，允许对空气分离的两个量程进行吸液。使用序列量程选项的操作可使多个液量吸入吸头然后进行分液。稀释模式的默认菜单级别为级别 II。要访问稀释模式，◀ 或者 ▶ 在级别 II 菜单中高亮显示稀释以及 ●，▲ 或者 ▼ 进入。

## 选项与设置

- 选项：序列量程、混合、吹液、循环计数、模式预设
- 设置：单个量程、序列量程、多种速度、混合、循环计数、模式预设
- 吹液：自动和手动

## 选项选择

1. 选项进入“选项”屏幕。
2. ▲ 或者 ▼ 在其中导航并高亮显示选项。
3. ● 或者 ▶ 打开或关闭选项。
4. 完成或 ◀ 更改并返回至操作屏幕。

## 模式预设选项

有关模式预设的（选项屏幕 2）的详细信息，请参阅**模式预设**（第 1.13 节）。

## 编辑设置

在编辑设置时，按住操纵杆以快速滚动值。

1. ▶ 进入“设置”屏幕。
2. ▲ 或者 ▼ 在其中导航并高亮显示选项。

## 单个量程设置

在量程设置框中显示量程 **X**。单一量程设置可对两个稀释量进行设置以便吸液。在操作过程中，首先吸入等分 1，接下来是空气，然后是等分 2。

注：Rainin 推荐稀释剂使用等分 1，样品使用等分 2。

1. ● 或者 ▶ 或者查看稀释量。▲ 或者 ▼ 高亮显示设置。
2. ● 或者 ▶ 编辑。

稀释量	
吸液 #1	80.0
吸液 #2	20.0

3. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。

注：等分量 1 吸入后，可选择的等分 2 值将自动调节到移液器最大值以内的值。

4. 完成或 ● 保存。取消退出不保存更改。完成退出表格。  
5. 完成用于退出设置屏幕，并返回至操作屏幕。

### 序列量程设置

在量程设置框中显示量程 X/X。将要显示的该设置选项必须为打开。在操作过程中，所选定的每个量都会依次吸入。● 或者 ▶ 以查看量程。

1. 要选择一系列预设量程，使用操纵杆高亮显示该系列的最后量程。只可选择活动的表单元格（白色文本）。结束量程以设置。完成退出表格。

注：E4 XLS 不允许选择结束量程，因为这会导致总量程超出移液器允许的最大量程。此时，编辑所需的结束量程值，直到总量程低于移液器允许的最大量程。

2. 要编辑预设量程，使用操纵杆高亮显示量程，● 编辑。活动和不活动单元格都可编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。按需重复其他量程。取消退出不保存更改。完成退出表格。

注：可预设量程样品、稀释剂和空气。注：如果在退出表格前未设置结束量程，将保留最后选择的结束量程。

3. 完成用于退出设置屏幕，并返回至操作屏幕。

1.	4.0	9.	20.0
2.	10.0	10.	20.0
3.	20.0	11.	20.0
4.	20.0	12.	20.0
5.	20.0	13.	20.0
6.	20.0	14.	20.0
7.	20.0	15.	20.0

### 速度设置

1. ● 或者 ▶ 查看单个操作速度。

注：只有当混合选项打开时才显示混合操作速度。

2. ▲ 或者 ▼ 高亮显示设置。● 或者 ▶ 编辑。  
3. ◀ 或者 ▶ 用于 1、5 或 10 的速度粗调和 ▲ 或者 ▼ 进行单个数字的微调。  
4. 完成或 ● 保存。取消退出不保存更改。完成退出表格。  
5. 完成用于退出设置屏幕，并返回至操作屏幕。

吸液	7
排液	10
混合	5

### 混合设置

将要显示的该设置选项必须为打开。● 或者 ▶ 查看混合设置。▲ 或者 ▼ 高亮显示设置。

1. 更改量程，● 或者 ▶ 编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。完成或 ● 保存。完成退出表格。  
2. 更改循环，● 或者 ▶ 编辑。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 微调最多 99 次循环。▼ 手动时为 1。完成或 ● 保存。取消退出不保存更改。完成退出表格。  
3. 完成用于退出设置屏幕，并返回至操作屏幕。

量程	40.0 $\mu\text{L}$
循环次数	8

## 循环计数设置

将要显示的该设置选项必须为打开。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. 复位至零计数。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

## 操作

将在操作屏幕的左上方显示活动操作。在吸液和排液时, 不必按住操纵杆, E4 XLS 会自动完成操作。在操作过程中的任何时间:

- 复位清空吸头并将移液器操作复位至吸液。
- 主页显示访问模式的菜单。
- 帮助提供有关高亮显示设置的一般信息。在量程设置的“帮助”中可找到操作说明。

## 单个量程操作 (带有可选混合)

1. 在量程设置框中会显示量程 1。● 或者 ▲ 吸入稀释剂。
2. 从稀释剂中取下移液器吸头。在量程设置框中会显示空气。● 或者 ▲ 吸入空气间隔。
3. 将移液器吸头放入下一个样品中。在量程设置框中会显示量程 2。● 或者 ▲ 用于吸液。
4. ● 或者 ▼ 用于分液。如果启用, 所有的分液后都会进行自动吹液。如果打开混合选项:
  - 如果选择给定数量的循环, 则会在每次分液后自动进行混合, 启用后自动吹液。随时选择暂停以暂停混合, 然后恢复并继续。
  - 如果选择手动, 分液后继续按住 ▼ 进行混合循环。将继续混合, 直至释放操纵杆。如果启用, 混合后会进行自动吹液操作。
5. ▼ 或者如果需要, 复位进行手动吹液。

## 序列量程操作 (带有可选混合)

1. 在量程设置框中会显示量程 1/X。◀ 如需要, 选择下一预设序列量程。将移液器吸头放入第一个样品中。● 或者 ▲ 用于吸液。
2. 在量程设置框中会显示量程 2/X。将移液器吸头放入下一样品或稀释剂中, 或从液体中彻底取下吸头以便留出空气。● 或者 ▲ 用于吸液。
3. 重复步骤 2 直到吸入该系列中的所有样品。在每次吸液后, 量程设置框中的序列会增加。

4. ● 或者 ▼ 用于分液。如果启用，所有的分液后都会进行自动吹液。如果打开混合选项：
  - 如果选择给定数量的循环，则会在每次分液后自动进行混合，启用后自动吹液。随时选择暂停以暂停混合，然后恢复并继续。
  - 如果选择手动，分液后继续按住 ▼ 进行混合循环。将继续混合，直至释放操纵杆。如果启用，混合后会进行自动吹液操作。
5. ▼ 或者如果需要，复位进行手动吹液。

## 滴定模式



滴定模式通过已测量的公差分配进行滴定。用户可设置最初的快速分配，然后精确控制剩余滴定量的分配。滴定模式的默认菜单级别为级别 II。要访问滴定模式，◀ 或者 ▶ 在级别 II 菜单中高亮显示滴定以及 ●，▲ 或者 ▼ 进入。

## 选项与设置

- 选项：循环计数、模式预设
- 设置：单个量程（快速分液）、多种速度、循环计数、模式预设
- 吹液：手动

## 选项选择

1. 选项进入“选项”屏幕。
2. ● 或者 ▶ 打开或关闭选项。
3. 完成或 ◀ 更改并返回至操作屏幕。

## 模式预设选项

有关模式预设的（选项屏幕 1）的详细信息，请参阅**模式预设（第 1.13 节）**。

## 编辑设置

在编辑设置时，按住操纵杆以快速滚动值。

1. ▶ 进入“设置”屏幕。
2. ▲ 或者 ▼ 在其中导航并高亮显示选项。

## 单个量程设置

在量程设置框中显示吸液量程。该值代表滴定需要的最大吸入量。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成用于退出设置屏幕，并返回至操作屏幕。

## 快速分液量设置

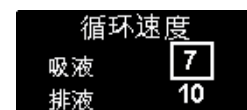
快速分液设置 (快速分液量) 代表开始滴定的细微分配控制之前的初次样品量。

注: 如果该值设为 0.0  $\mu\text{L}$ , 吸液后将立即开始精细的分液控制。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. ◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

## 速度设置

1. ● 或者 ▶ 查看单个操作速度。
2. ▲ 或者 ▼ 高亮显示设置。● 或者 ▶ 编辑。
3. ◀ 或者 ▶ 用于 1、5 或 10 的速度粗调和 ▲ 或者 ▼ 进行单个数字的微调。
4. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。完成退出表格。
5. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。



## 循环计数设置

将要显示的该设置选项必须为打开。

1. ● 或者 ▶ 编辑。
2. 复位至零计数。◀ 或者 ▶ 用于粗调和 ▲ 或者 ▼ 用于微调。
3. 完成或 ● 保存。取消退出且不保存更改。
4. 完成用于退出设置屏幕, 并返回至操作屏幕。

## 操作

将在操作屏幕的左上方显示活动操作。在吸液和快速分液时, 不必按住操纵杆, E4 XLS 会自动完成操作。在操作过程中的任何时间:

- 复位清空吸头并将移液器操作复位至吸液。
- 主页显示访问模式的菜单。
- 帮助提供有关高亮显示设置的一般信息。在量程设置的“帮助”中可找到操作说明。

1. ● 或者 ▲ 用于吸液。
2. 如果在快速分液设置中设置了值, 则会显示快速分液。● 或者 ▼ 用于分液。如果该值设为零, 则跳至下一步。
3. 滴定将显示, 快速分液设置框会显示总分液量。▼ 缓慢开始滴定剩余液量。
  - 随着操纵杆最大限度向下移动, 将以更快的速度进行更大量程的滴定。要以较慢的速度滴定较小的量程, 缓慢移动操纵杆直至达到所需的速率。
  - 如果释放操纵杆, 操作将会暂停。操纵杆控制恢复后, 将从相同的点继续操作。

- 步骤将在每次按下操作键时对移液器的最小允许步进量进行分液。
  - 在滴定过程中, 总分液量值会自动更新, 包括快速分液量在内的总量会排出。
4. 滴定完成后, 总分液量中的值代表总滴定量。操作屏幕左下角显示的量程是保留在吸头内的量程。
  5. ▼ 按住或复位以释放吸头中的剩余样品。
  6. ▼ 或者如果需要, 复位进行手动吹液。

## 1.13 预设模式

预设选项允许将整个模式设置保存至 SD 卡上的预设文件。使用此选项可保存和快速调用常用的程序。

模式预设需要具备一个 SD 卡和 1.4 或更高版本的软件 (包含在序列号为 C14 和以上的所有 E4 中)。有关更新较早型号方法的更多详细信息, 请参阅“SD 卡管理与软件升级”一节。

模式预设是所有操作模式中可用的一个选项 (基本模式除外)。

### 模式预设快速选择

在保存预设之后 (请见下列章节), 可轻松地快速将其加载, 并直接从设置屏幕切换。无需使用“选项”屏幕。

1. ▶ 进入设置屏幕 (A>B)。▲ 和 ▼ 高亮显示预设选择。注: 如果未保存预设, 则预设选择不将显示。
2. ▶ 或者 ● 预设选择进行编辑 (C)。
3. ◀, ▶, ▲ 或 ▼ 滚动查看可用的模式预设 (D>E)。将显示各个预设的设置与选项。
4. ● 或者“完成”选择预设, 然后 ◀ 或者“完成”退出设置。选择的预设现已加载 (F), 可随时使用。



A: 操作屏



B: 预设选择高亮显示



C: 预设选择处于编辑模式



D: 模式预设选项



E: 模式预设选项



F: 预设加载

## 模式预设管理

- 如果您想要保存或编辑模式预设, 请确保当前的模式设置配置符合您的要求 (A)。
- 选择“选项”和 ▲ 或 ▼ 高亮显示模式预设选项 (B)。
- ▶ 或者 ● 选择以保存、编辑删除或加载模式预设。
- 在预设选择屏幕上, 您将会看到保存的模式预设 (C) 列表。
- 为将当前模式设置另存为新模式预设:
  - 使用 ▲ 和 ▼ 高亮显示“新预设”。
  - 按下“选择”以输入文件名 (D)。◀, ▶, ▲ 或 ▼ 高亮显示字符, ● 选择一个字符。
  - 需要时, 按下“保存”或“取消”。E4 将返回至预设选择屏幕。
  - 按下“上一步”返回至“选项”。按下“完成”返回至操作屏幕。
- 加载或删除现有模式预设:
  - 在预设选择屏幕中, ▲ 和 ▼ 高亮显示模式预设 (F)。
  - 按下“选择”访问预设选项屏幕。▲ 或 ▼ 高亮显示“加载”或“删除”(G)。
  - 按下“加载”后, E4 将立即返回至操作屏幕, 其中选择的模式预设激活。
  - 按下“删除”后将显示一条删除确认警告消息 (H): 按下“删除”将模式预设移除 (返回至预设选择屏幕), 或者按下“取消”(返回至预设选项屏幕)。



A: 将被保存的程序



B: 模式预设选项



C: 预设选择屏



D: 输入预设文件名



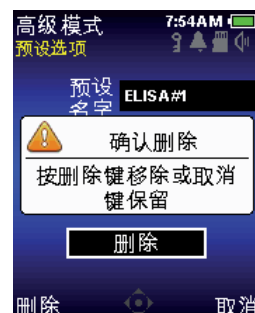
E: 预设准备运行



F: 预设选择屏



G: 预设选项屏



H: 删除确认屏

7. 加载或删除现有模式预设：
  - a. 根据您的新首选组合编辑模式选项与设置 (I)
  - b. 选择“选项”和 ▲ 和 ▼ 高亮显示模式预设选项 (J)
  - c. ► 或者 ● 选择
  - d. 使用 ▲ 或 ▼ 高亮显示预设，从而在预设选择屏幕上编辑，然后按下“选择”(K)
  - e. 使用 ▲ 或 ▼ 在预设选项屏幕上高亮显示“保存”(L)
  - f. 按下“保存”打开文件名屏幕，上方显示已选择的预设名称 (M)
  - g. 再次按下“保存”，在不更改预设名称的情况下编辑现有预设。确认保存 (N)
  - h. 按上方步骤 (g) 更改预设名称会将您编辑过的预设另存为新预设 (O/P)，但不会更改您在上方步骤 (d) 中选择的预设。



I: 新程序



K: 预设选择屏



M: 输入预设文件名



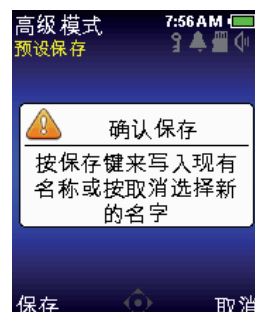
O: 输入预设文件名



J: 模式预设选项



L: 预设选项屏



N: 保存确认屏



P: 保存的新预设



## 1.14 服务模式



服务模式允许用户查看 E4 XLS 特定的信息，如序列号、软件版本和全套服务日志。此外，可查看和跟踪包括移液循环数或使用天数在内的使用日志用于 GLP 目的。要访问服务模式，◀或▶在级别 II 菜单中高亮显示服务以及 ●，▲或▼进入。

### 服务页面导航

- 为在页面之间导航，▶ 或者 ▼ 移至下一页，◀ 或者 ▲ 移至上一页。当前页码号显示在每个屏幕的左上方
- 帮助详细描述高亮显示的项或页面
- 主页返回至级别 II 菜单

### 识别页

此页包含移液器的识别详情 (图 23)。在生产时输入该信息，用户不可设置：

- 序列号
- 生产日期
- 型号
- 软件版本

注：当新的软件下载到 E4 XLS 时，识别页上显示的软件版本号便会自动更新。



图 23: 识别页

### 状态页

该页显示移液器的使用日志 (图 24)。这些值会自动跟踪与记录，用户不可设置：

- 距离上次服务天数。记录自上次服务以来移液器的使用天数。

- 服务后循环次数。记录移液器自上次服务以来吸液/排液循环的次数。
- 总计循环次数。记录移液器自首次投入使用以来吸液/排液循环的总次数。

注：每次移液器服务执行后，服务后的天数和循环次数都会复位到零。



图 24：状态页

## 服务日志

该页显示在移液器上执行最后 32 次服务的历史日志（图 25）。服务技术人员会输入该信息，用户不可编辑。



图 25：服务日志

对于记录的每个服务输入：

- 输入中的第一行包含服务日期和时间以及技术人员 ID
- 输入中的下一行包含自上次服务以来执行的循环次数，以及完成服务时总计循环次数

## 1.15 电池充电

与其他电池类型不同，E4 中的锂电池无“记忆效应”，无需完全放电。可使用移液器附带的充电电源、快速充电架、或通过可选的 USB 数据线与电脑连接的方式进行移液器充电。

设备充电过程中，显示屏右上角的电池充电指示器会改变。15 分钟后，移液器便会有足够的电量进行数小时的移液，在大约 90 分钟后电池电量满，可提供多达 3000 次完全循环（用于大量程型号时次数相对减少）。

充电完成时，电池充电指示器会显示纯绿色，表明电池电量已满。电池电量随着不断使用而耗尽，绿条会相应下降。

### 充电电源



要安装通用的电源并为 E4 充电，将电源线连接到电源插口。将电源线的另一端与位于装置顶部的 Micro USB 端口连接。移液器可在连接到电源线后进行操作。

图 26: 连接到 E4-WPS 电源时操作移液器

### 快速充电架

使用时，将通用的快速充电架电源线连接到电源插口，并将电源线的另一端与位于快速充电架背面的电源插座连接。为了方便起见，可利用所提供的通道沿着一条垂直的支撑脚进行布线。参见图 27 B。



图 27: A: E4-RCS 作为 E4 XLS+ 移液器支架。B: E4-RCS 的背面显示所连接的电源线，沿着支撑脚进行铺设

E4-RCS 快速充电架可在大约 90 分钟内对 3 个 E4 XLS+ 移液器同时进行充电。充电接触点应当与移液器头下方的接触点相匹配。

Rainin 建议 E4 XLS+ 不用时存放在充电架上。这样可提供安全的存储，移液器将始终处于电池电量充满状态。

## USB 接口

要使用 USB 接口与电脑连接对 E4 XLS 进行充电，将电缆的 USB 连接器与计算机的 USB 端口进行连接。将电源线的另一端与位于 E4 XLS 顶部的 USB 端口连接。Rainin 不建议在移液器与电脑连接进行充电时操作 E4 XLS。

(注：通过电脑对 E4 XLS 充电需要的时间比使用电源或快速充电架充电长大约 2-3 倍。)

## 电动规格

该设备必须使用 Rainin 电源，配件编号如下所示。

不可将任何其他电源用于该设备。

有危险发生时，断开电源、快速充电架快速与交流电源断开。

快速充电架充电:	E4-RCS	100-240 VAC 50/60 Hz 3A
电源充电:	E4-WPS	100-240 VAC 50/60 Hz 1.2A
电池	E4 电池	锂离子 3.7 VDC 额定电压 1250 mAh 额定电流

符号解释:

Hz = 赫兹, A = 安培, mAh = 毫安时, VAC = 伏特交流电, VDC = 伏特直流电。

## 1.16 更换电池

如果取下或更换电池，E4 XLS 用户设置仍可保留。

1. 通过滑动打开电池盖。
2. 通过滑动取出旧电池。
3. 将更换电池连接器插头与电池室插座对齐，如图 28 所示。将电池滑入电池区。安装好电池后，移液器会自动打开，启动并显示启动屏幕。
4. 更换电池。



图 28: 更换电池

电池的使用寿命取决于以下因素:

- 移液器量程
- 全量程或部分量程移液
- 连续分配
- 显示亮度并显示超时设置

## 1.17 存储

使用后, 将移液器存放到洁净的安全区域。E4 XLS+ 是一款实验室精密仪器应当注意日常维护。

Rainin 建议在快速充电架上存放 E4 XLS (如有)。如果没有, E4 XLS 不用时可方便地挂在 3 个挂钩上:

- CR-7: 独立式旋转支架用于放置 3 支移液器。
- HU-M3: 3 个单独的磁性™ 用于在含铁表面上安装。
- HU-S3: 3 个挂钩与安装在架子上的夹钳相连接。

注: 上述所有挂钩都需要一个 HU-A3 适配器。

## 1.18 拆卸退吸头臂

四种类型的退吸头臂, 所有类型的退吸头臂均可以最小气力拆卸, 不必过分用力。

**对于最大量程为 2000  $\mu\text{L}$  的型号而言:**

金属退吸头臂: 按下位于退吸头臂上的快速分离拉片, 并向下拉动。

塑料退吸头臂: 握紧退吸头臂并向下拉。

**对于 5000  $\mu\text{L}$  和 10 mL 型号而言:** 握住退吸头臂顶部, 然后依次向外和向下拉动。

**对于 20 mL 型号而言:** 拉下退吸头臂下部; 使上部保持原位。(通过将拉片与位于上部的小孔对齐并按紧)

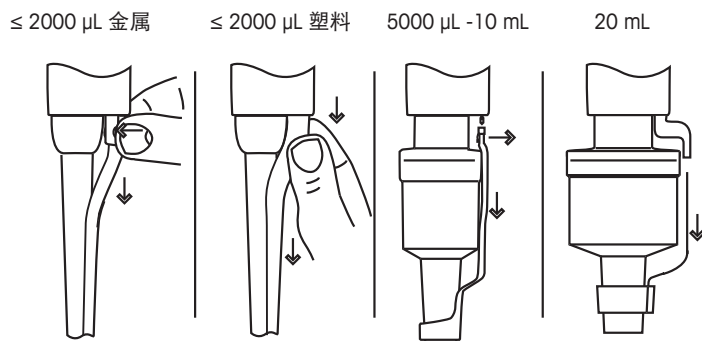


图 29: 拆卸退吸头臂

要更换退吸头臂 (上述 20 mL 除外), 将套柄插入开口内, 使顶部与吸头退出推杆对齐, 然后推动直至退吸头臂卡入位置。

## 1.19 保养与维护

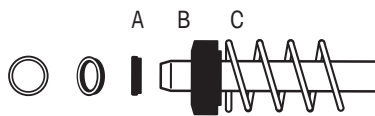
E4 XLS 移液器是高级的实验室产品，必须小心维护。如果遵守本手册的操作建议，这些移液器可以使用数年无故障产生。

合理对待 E4 XLS 最重要的一点是保持装置干燥、清洁。应当严格遵守以下简单规则：

1. 绝不允许液体进入可接触活塞或密封的套柄。
2. 绝不允许液体进入包括显示器、操作键和操纵杆在内的电子元件。
3. 绝不允许在没有连接吸头情况下进行吸液。
4. 绝不可颠倒移液器或在吸头内有液体时将其侧放。始终使 E4 XLS 保持垂直，并尽可能垂直存放。快速充电架可放置 3 个 E4 XLS 移液器并能同时充电。
5. 绝不可使用腐蚀性溶剂清洁 E4 XLS。清洁仪器时，最好使用沾有水的无棉抹布（如需要，可沾稀释过的温和洗涤剂）。确保显示器、操作键和操纵杆干燥。
6. 绝不可使用 Rainin E4-WPS 电源、E4 XLS-RCS 快速充电架或 E4-USB 电缆以外的其他设备对 E4 XLS 进行充电。否则会严重损坏内部电子元件。

套柄、密封圈或活塞的样品污染可导致活塞移动粗糙、生涩。最终，活塞上的沉淀物可导致密封件撕裂，从而获得不精确的结果。移液器维护的最佳实践是通过以下流程定期清洁移液器液体端：

1. 拆卸退吸头臂（请参阅图 29 中关于拆卸退吸头臂内容）。
2. 量程为 1000  $\mu\text{L}$  的移液器上，松开联轴螺母并拆下套柄。对于 2000  $\mu\text{L}$  而言，松开套柄。对于量程 >2000  $\mu\text{L}$  的移液器而言，松开套柄的下半部分。
3. 取下活塞组件时，注意活塞上的密封圈、保护圈、弹簧和 O 型圈的顺序和位置。  
100-2000  $\mu\text{L}$  型号的 XLS+ 密封圈不对称，必须按正确的方向插入（参见图 30 A/B）。  
2-20  $\mu\text{L}$  型号的 XLS+ 密封件对称，可任意方向使用。



A: 密封圈（注意开放边缘朝外）  
B: 密封保护圈  
C: 活塞组件



A: 密封圈（注意开放边缘朝外）  
B: 密封保护圈  
C: 活塞组件

图 30A: 密封方向, 100、200 和 300  $\mu\text{L}$

图 30B: 密封方向, 1000 和 2000  $\mu\text{L}$

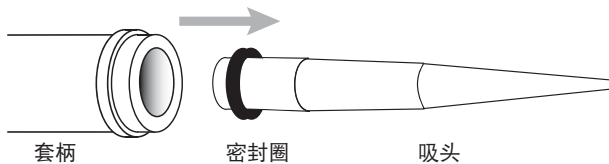


图 30C: 使用吸头大口径从套柄处拆下 1000 或 2000  $\mu\text{L}$  XLS+ 密封圈

4. 移动活塞组件时，量程为 1000-2000  $\mu\text{L}$  的 XLS+ 密封件可保留在套柄内部；这对此设计而言很正常。将吸头插入套柄（参见图 30C）并勾住上面的密封圈，可从套柄取下密封圈。

5. 要检查和清洁量程为 100-300  $\mu\text{L}$  的密封圈, 将其从后侧推出 (最好使用移液器吸头等非尖锐性物体), 然后轻轻地从护圈中取下即可。
6. 检查密封圈、保护圈、O 型圈、套柄和活塞上的污染物。使用无线头抹布蘸上蒸馏水或异丙醇清洁。用拇指和食指蘸上少量润滑油 (订货编号 6200-524 17014531) 轻轻地摩擦, 最好使用清洁的无滑石粉实验用手套。在活塞上也使用少量的润滑油。按正确的顺序和方向重新装配。
7. 当活塞腐蚀或着色明显时, 请勿使用移液器, 请梅特勒-托利多服务代表协助更换活塞。
8. 也可用湿布蘸上蒸馏水、10% 的漂白水、异丙醇或任何市售的仪器净化液清洁套柄、退吸头臂和手柄。确保用蒸馏水冲洗掉清洁剂。

## 1.20 高压灭菌

可在 121°C、1 Bar 的条件下持续 15-20 分钟对移液器进行高压灭菌, 限制条件和指南如下所述。请勿将下表中未具体指明的整支移液器或任何部件进行高压灭菌。

移液器系列	型号范围	可高压灭菌零件
E4 XLS	所有单道	套柄与退吸头臂
E4 XLS+	单道 2 - 2000 $\mu\text{L}$	套柄, 退吸头臂, 活塞组件, 弹簧, 密封圈和保护圈
E4 XLS, E4 XLS+	所有多道、 间距可调移液器	无

可取下 E4 XLS+ 单道移液器的整个液体端, 放入高压灭菌器中, 而无需拆卸单个部件。液体端包括下列组件: 套柄、退吸头臂、活塞 (带弹簧)、密封圈和密封件护圈。如果您已将旧版 E4 XLS 的密封圈更新为新版 XLS+ 密封圈 (参见第 1.21 部分), 则可对移液器的整个液体端进行高压灭菌。如果不确定型号类型, 请参阅第 1.21 部分。

如果对多个组件进行高压灭菌, 注意要全部使用其原配件重新装配移液器。

如果在高压灭菌之前清洁 XLS+ 活塞和密封圈, 请确保随后对其重新涂润滑油 (请参阅“保养与维护”部分)。

有关拆卸移液器和如何识别不同部件的详细信息, 请参阅“保养与维护及更换部件”部分。

## 1.21 将您的移液器更新至 XLS+

XLS+ 单道移液器系列与以前型号的不同之处在于, 它采用一套新的更低摩擦密封系统、一个完全可高压灭菌的液体端和一支可坚固结实、无腐蚀性的塑料退吸头臂。

如果您有量程范围为 2-2000  $\mu\text{L}$  的单道 Pipet-Lite 或 E4 XLS 移液器, 即可升级其液体端, 从而体验 XLS+ 的卓越优势。

XLS+ 移液器与旧款 XLS 的区别如下: 原装 XLS+ 移液器的序列号将从 C14 (或更高) 开始, 而非 A14 或 B14。银色标志上的 RAININ 标识为蓝色。所有的 XLS+ 密封圈均为黑色, 未使用 O 型圈, 而 XLS 密封圈为白色, O 型圈位于活塞上的密封圈下。

您可通过订购密封件更换组件升级液体端（请参阅“更换备件”部分）。新型 XLS+ 密封圈需要润滑油 # 6200-524 17014531（请参阅“保养与维护”部分）。对于 1000 和 2000  $\mu\text{L}$  型号而言，更换密封保护圈需要专门的工具和操作流程，以免损坏活塞。请致电技术支持部门（800-543-4030 - 美国）或者您当地的梅特勒-托利多服务部门供应商。

## 1.22 故障排除

故障	可能原因	建议纠正方法
泄漏，不精确	套柄松动	用手将耦合器拧紧
	移液器磨损密封件，量程 $\leq 2000 \mu\text{L}$	更换密封圈
	O 型圈磨损或移液器上密封圈润滑油不足（用于量程为 5000 $\mu\text{L}$ 、10mL、20 mL 的移液器）	更换 O 型环并涂抹少量润滑油
	套柄断裂或分离	更换套柄。检查并确认活塞未弯曲。如果弯曲，请致电 Rainin 服务部门更换新活塞。请致电位于美国的部门 800-543-4030。
粗糙、不平稳或粘性活塞移动	装置内污染	拆下退吸头臂，拆下套柄并检查活塞和密封圈。如“保养与维护”部分所描述进行清洁。如果活塞永久性腐蚀或玷污，请致电 Rainin 服务部门更换新活塞。请致电位于美国的部门 800-543-4030。
	润滑油不足	对密封圈或 O 型圈使用润滑油

当从移液器体上拆卸套柄时，确保弹簧、密封件与 O 型环不与活塞（尤其是小型号上的活塞）分离。注意不要弯折这些小型号上的活塞。只有当更换活塞时才需要对 E4 XLS 重新校准。

### 酸类与腐蚀品

广泛接触腐蚀性烟气可能会导致密封件过早磨损以及活塞损坏。使用带防气雾的 Rainin 滤芯吸头可减少内部组件接触腐蚀性气雾和烟气。使用高浓度酸类或腐蚀性溶液后，拆卸 E4 XLS 进行检查，并用蒸馏水清洁活塞部件、套柄和密封件/O 型圈。使用 10  $\mu\text{L}$  型号时要格外小心，以免破坏小直径活塞或丢失密封件等小物品。彻底干燥所有组件并重新组装。

### 警告信息

E4 XLS+ 可自行监控并通知您如下重要信息：电池电量、USB 连接、充电架连接、出厂复位、实时时钟状态等。对这些变量进行的任何更改如果有可能影响您的移液器操作，都会作为警告消息报告。某些警告需要采取行动，例如设备充电或时钟复位，而其他警告只提供信息（工厂复位后“清理内存”）。要退出任何警告信息，按下左侧操作键（续）。如果是在 E4 XLS+ 通电过程中显示警告信息，无法复位，请注明错误代码并联系技术支持部门，中国区电话：4008-878-788。如果您在其他国家/地区，请联系当地的梅特勒-托利多办事处或您的经销商。

### 错误信息

E4 XLS+ 是一款先进的产品，由复杂的电子硬件和软件组成。在任何复杂的系统中（例如该系统），偶尔发生此类故障。这些故障通常是由意外的软件状况（无效数据、相互矛盾的设置等）或硬件故障（无效或无反应）引起的。错误信息会通知您已监测到故障。请按下左侧操作键（续），设备便会复位并进行诊断测试。在很多时候设备会自行修复，移液器会恢复正常。如果继续出现错误信息，请停止移液，注明错误代码和信息，并致电技术支持部门，中国区电话：4008-878-788。如果您在其他国家/地区，请联系当地的梅特勒-托利多办事处或您的经销商。



## 1.23 微型 SD 卡管理与软件升级

### 引言

随着 Rainin E4 V 1.4 软件的上市, 其中附带的 SD 卡将为移液器增加新的功能。在以前推出的软件型号中, 只有 PureSpeed™ 程序使用微型 SD 卡。现在, 新的“预设”功能页将使用 SD 卡。

### 插入与卸除 SD 卡

配有 1.4 型号软件的新移液器将预先装有一个 Rainin 微型 SD 卡。如要对旧版本移液器升级, 可向 Rainin 或授权经销商购买 Rainin 微型 SD 卡。请参阅下列订购信息。

微型 SD 卡位于一个小插槽内, 该插槽位于电池室的左下方 (从移液器的背部看)。电池盖下方的标签上注明 SD 卡的位置。如下方图 A 所示。



如要更换或插入新 SD 卡, 请首先拆下电池室盖和电池。按图示方式用最小的力气将卡插入 SD 卡槽内, 使金属触点朝下。用指甲或不导电的小型物件 (如: 未使用的移液器吸头) 将卡推入插槽内, 直至感觉到或听到轻微的“咔嗒”声。

要想卸除 SD 卡, 使用一个类似的工具: 将卡推入, 直至听到“咔嗒”声, 然后松开卡, 卡槽内的弹簧会将卡略微推出, 然后将其卸除。请勿触摸卡的金属触点。存放在洁净和干爽的环境中。

如果在移液器通电时插入或卸除 SD 卡, 则屏幕上将会出现一条提示插入或卸除卡的消息, 然后移液器将会重启。

在正确插入 SD 卡和移液器通电之后, 会显示一个 SD 卡系统图标, 此时诸如“预设”和“PureSpeed”之类的 SD 卡功能将可用。

### 特定型号预设与互换微型 SD 卡

预设因型号而异。存储在微型 SD 卡上的预设只能在具有相同量程的型号 (如: 200  $\mu$ L 单道、8 道与 12 道移液器) 之间互换。如果将 SD 卡转移至具有不同量程的移液器, 则已有的保存过的预设不将显示, 但是可为不同型号保存新的预设。

### 故障排除

如果您收到一则关于 SD 卡出错的消息, 请确定卡已正确插入移液器, 并且清洁无损。如果错误消息一直显示, 或者无法读取预设文件, 请发送电子邮件至 [tech.support@rainin.com](mailto:tech.support@rainin.com) 与 Rainin 技术支持部门联系。

### 订购 SD 卡与升级较早 E4 型号

如要订购新的微型 SD 卡, 请使用订货编号为 17012587 的 PT-E4-SD。为使用新的 E4 功能, PureSpeed™ 使用的软件版本应至少为 1.2 版本, 模式预设与管理模式的版本至少为 1.4 版本。如果您拥有一台软件版本较早的 E4 产品, 请与您当地的梅特勒-托利多代表联系, 对软件进行升级。

## 1.24 服务、校准与修理

建议仅使用原厂的 Rainin 更换零配件, 如密封件、O 型圈和套柄等。更改密封件、O 型圈和套柄后无需重新校准移液器。只有更换活塞时才有必要重新校准移液器, 并且只能由来自 Rainin 认可的机构、经过工厂培训的合格人员完成。

请注意: 对于保修期内的移液器, 如果因滥用物理或化学品而导致移液器被破坏, 或者移液器已由未被 Rainin 授权的任何服务机构维修或重新校准, 保修则作废。中国区的服务电话: 4008-878-788。您也可在中国以外的地区获得服务。请登录 [www.mt.com/rainin](http://www.mt.com/rainin) 了解更多详情。

## 1.25 配件

在制定您自己的性能规范时, 应将这些生产商的规范用作准则。

图 32 的图片为 20、200 和 1000  $\mu\text{L}$  型号 (顶部) 与 10 mL 型号 (底部) — 其他型号相似。

XLS+ 型号 $\leq 2000 \mu\text{L}$	密封圈更换 套件 <sup>1,3,5</sup>	订货 编号 #	套柄 <sup>1</sup>	订货 编号 #	金属退吸 头臂 <sup>1</sup>	订货 编号 #	塑料退吸 头臂 <sup>2</sup>	订货 编号 #
E4-10XLS+	6200-511	17014518	6202-064	17004862	6202-071	17005287	6200-517	17014524
E4-20XLS+	6200-512	17014519	6202-065	17004861	6202-071	17005287	6200-517	17014524
E4-100XLS+	6200-506	17014513	6202-066	17004859	6202-073	17005293	6200-518	17014525
E4-200XLS+	6200-513	17014520	6202-067	17004860	6202-073	17005293	6200-518	17014525
E4-300XLS+	6200-514	17014521	6202-425	17007551	6200-419	17007556	6200-519	17014526
E4-1000XLS+ <sup>4</sup>	6200-515	17014522	6202-068	17004858	6202-074	17005294	6200-520	17014527
E4-2000XLS+ <sup>4</sup>	6200-516	17014523	6202-214	17004856	6200-168	17005296	6200-521	17014528
SE4-10XLS+	6200-511	17014518	6200-140	17004845	6200-133	17005292	6200-522	17014529
SE4-20XLS+	6200-512	17014519	6200-145	17004847	6200-144	17005288	6200-517	17014524
SE4-100XLS+	6200-506	17014513	6200-147	17004848	6200-148	17005289	6200-523	17014530
SE4-200XLS+	6200-513	17014520	6200-157	17004849	6200-156	17005291	6200-518	17014525
SE4-300XLS+	6200-514	17014521	6200-413	17007554	6200-419	17007556	6200-519	17014526
SE4-1000XLS+ <sup>4</sup>	6200-515	17014522	6200-160	17004850	6200-163	17005290	6200-520	17014529
SE4-2000XLS+ <sup>4</sup>	6200-516	17014523	6200-169	17004846	6200-168	17005296	6200-521	17014530
适用于所有 $\leq 2000 \mu\text{L}$ 型号的润滑油: 6200-524 17014531								

XLS 型号 $\geq 5000 \mu\text{L}$	活塞 O 型环	订货 编号 #	圆柱 O 型环	订货 编号 #	套柄	订货 编号 #	退吸头臂	订货 编号 #
E4-5000 XLS	6200-363	17003382	6200-364	17003477	6202-222	17004857	6200-373	17005297
E4-10ML XLS	6200-369	17003383	6200-370	17003476	6202-223	17004855	6200-374	17005295
E4-20ML XLS	6202-299	17003413	6202-300	17003478	6202-302	17004908	6202-298	17005308
SE4-5000 XLS	6200-363	17003382	6200-364	17003477	6200-362	17004852	6200-373	17005297
SE4-10ML XLS	6200-369	17003383	6200-370	17003476	6200-368	17004851	6200-374	17005295
适用于 5 mL 和 10 mL XLS 型号的滤芯: 6190-164 17001944 (100 件/包)。6190-165 17001945 (1000 件/包)								
适用于 20 mL XLS 型号滤芯: 6190-221 17001951 (100 件/包)。6190-222 17001952 (500 件/包)								

注释

1. 配件与 EDP1 和 EDP3 E4 XLS 可兼容。
2. 配件仅与 E4 XLS 可兼容。
3. XLS+ 密封圈与保护圈必须共同使用。
4. 1000  $\mu\text{L}$  和 2000  $\mu\text{L}$  EDP1 和 EDP3 E4 XLS 型号需要服务更新至 XLS+ 密封圈保护圈。
5. 密封件更换组件包括密封圈、密封圈保护圈和润滑油。

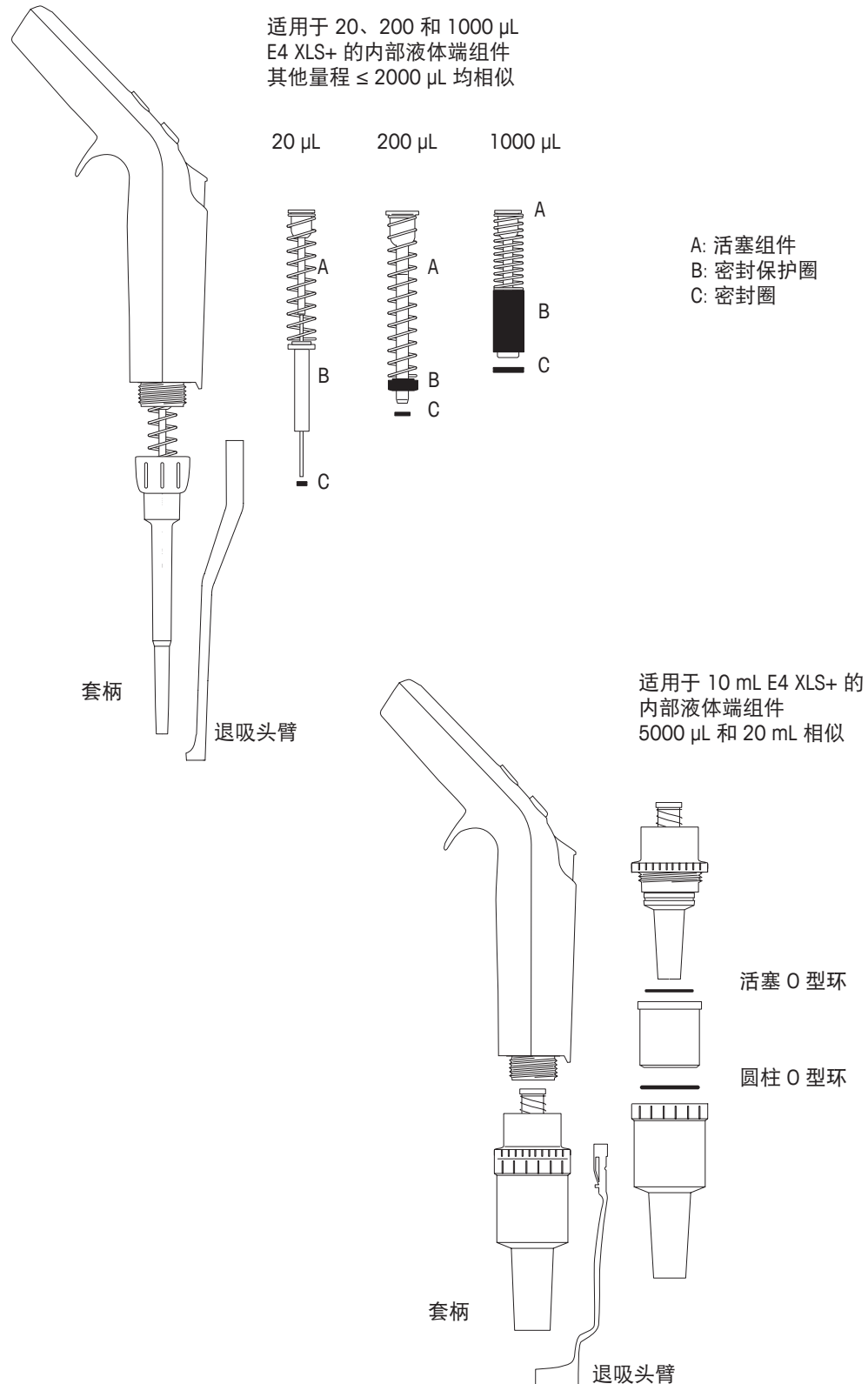


图 31: 常用更换备件  
顶部  $< 2000 \mu\text{L}$     底部  $> 5000 \mu\text{L}$

## 2 RFID (无线射频识别技术)

### 2.1 描述与操作

所有的 E4 XLS 型号在指钩内都配有一个无源 RFID 标签。此标签包含移液器的独特信息, 其中包括型号类型、序列号、RFID 编号以及服务校准信息。RFID 标签能够与可选的读取器和软件无线连接, 有助于查询校准跟踪和服务提示。RFID 标签的重量不会影响准确性或重复性, 因此可忽略不计。它只能由 RFID 读取器和相关软件读取。

#### 可选的 Rainin RFID 阅读器

Rainin 建议使用与 PC USB 端口结合的 Rainin RFID 阅读器, 不建议使用任何其他 RFID 阅读器。使用 Rainin RFID 阅读器, 可通过同一种方式在移液器的 RFID 标签上读取和写入信息。Rainin RFID 阅读器需要借助 LabX™ Direct Pipette-Scan™ 软件实现读/写功能。RFID 阅读器估计的操作范围至多为 5 cm。

#### Rainin RFID 阅读器 LED 显示器

LED	说明
黄色和绿色	阅读器在该状态下通电, 当应用停止或插件被禁用时, 恢复至该状态。
黄色	阅读器已检测到一支移液器。使移液器靠近阅读器直到 LED 变为绿色 (或红色) 为止。
绿色	首次启动应用时, 绿色 LED 表示设备已经准备好。移液器的所有数据都读取后, 绿色 LED 灯亮。
红色	阅读器未读或写。再次尝试扫描移液器。如果 LED 显示红色, 则重启软件。
黄色和红色	写到移液器中的数据与从移液器中读取的数据不匹配。

#### 可选的 LabX Direct 移液器扫描软件

与本手册相同的光盘上提供有 LabX Direct Pipette-Scan 软件的试用版本。还可购买正式版本。所支持的电脑操作系统包括: Microsoft Windows XP、Vista 和 Windows 7。用户可选择以下任何一种语言: 中文 (简体)、捷克语、丹麦语、英语、法语、德语、匈牙利语、意大利语、日语、韩语、挪威语、波兰语、俄语、西班牙语和瑞典语。

## 操作概览

可选的 RFID 组件包含一个 Rainin RFID 阅读器和 LabX Direct 移液器扫描软件。Rainin RFID 阅读器通过 USB 端口连接到电脑、而且软件已配置并运行后，操作很简单。

将移液器头放置在位于如图 30 所示的 Rainin RFID 阅读器上。稳稳地手握移液器数秒钟，以便扫描 RFID 标签中存储的移液器信息并通过软件读取。



图 32: Rainin RFID 阅读器

## 移液器 RFID 标签只读字段

在出厂前，软件会显示编程到每个移液器 RFID 标签中的只读数据字段（图 33）。这些字段只能由 Rainin 在生产或维修时修改。只读字段包括：RFID 唯一标识符、型号、序列号、出厂日期、最后维修日期和下次维修日期。对于质量控制或工作流程而言，多个 RFID 可按顺序扫描移液器。

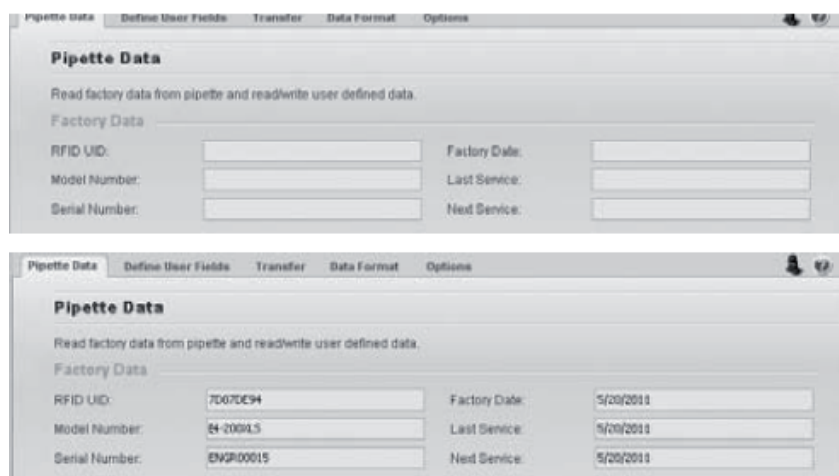


图 33: Lab X Direct Pipette-Scan 软件中的只读移液器数据：扫描前（顶部）和扫描后（底部）

## 将数据写入 RFID 标签的自定义字段

除了只读字段外，RFID 标签上还有几个可写字段。这些字段可定制和/或实现标准化，以满足单个用户或实验室需求。

定制的写操作需要使用 Rainin RFID 阅读器和 LabX Direct 移液器扫描软件。请参阅软件帮助文件以了解完整的说明。

## RFID/LabX Direct 移液器扫描软件的优势

- LabX Direct 移液器扫描软件的灵活性有助于用户定制单个工作流程。
- 使用 E4 XLS 移液器、Rainin RFID 阅读器和 LabX Direct 移液器扫描软件作为完整的系统时，所有部门都可标准化工作流程和校准检查。

- 系统可通过缩短校准检查周期简化质量合规性流程, 使移液器更快地返回到实验室投入使用。
- 自定义字段可配置并写入 RFID 标签, 高级工作流程可定义用于自定义设置。
- 标签内的信息可导出至常见格式, 例如 Excel® 和 Word® 以及 Text., 以便于存档。

### **RFID 不具备的哪些功能**

- RFID 无法免于放错位置、被窃或提供移液器位置
- RFID 无法免于输入错误的数字
- RFID 不会替代校准标签或取代质量控制专家的作用
- RFID 无法验证实验室工作流程。验证工作流程和符合 21CFR 第 11 部分标准依然是客户的责任

## 3 E4 XLS+ 多道移液器

### 3.1 描述与操作

#### 引言

E4 XLS+ 多道移液器基于 E4 XLS 单道移液器, 并且使用获得专利的 LTS LiteTouch 轻触式退吸头系统。多道 E4 XLS+ 分为 8 道与 12 道。8 道型号如图 2 所示。

8 和 12 道型号分为 6 种量程:

- 0.5–10  $\mu\text{L}$
- 2–20  $\mu\text{L}$
- 5–50  $\mu\text{L}$
- 20–200  $\mu\text{L}$
- 20–300  $\mu\text{L}$
- 100–1200  $\mu\text{L}$

#### 提示选择

E4 XLS+ 多道移液器使用 Rainin LTS 吸头。

- 将 20  $\mu\text{L}$  LTS 吸头与下列 E4 XLS+ 型号配套使用: E8-10XLS+、E8-20XLS+、E8/12-10XLS+ 与 E12-20XLS+。
- 将 250  $\mu\text{L}$  LTS 吸头与下列型号配套使用: E8-50XLS+、E12-50XLS+、E8-200XLS+ 与 E12-200XLS+。
- 将 300  $\mu\text{L}$  LTS 吸头与 E8-300XLS+ 和 E12-300XLS+ 配套使用。
- 建议将 1200  $\mu\text{L}$  LTS 吸头用于 E8-1200XLS+ 与 E12-1200XLS+。还可使用能吸入 1200  $\mu\text{L}$  液体的非滤芯 1000  $\mu\text{L}$  LTS 吸头。

LTS 吸头的截面呈圆柱形, 带有完好的密封环、薄壁和前档点设计。它们在套柄上适当密封, 无需朝套柄挤压或实施太大的力, 并且为所有通道提供绝对一致的吸液。

#### 安装 LTS 吸头

在 L8 和 L12 移液器上安装 LTS 吸头很简单。

1. 将套柄与整排吸头对齐, 与移液器呈同一角度 (图 35 左图)。
2. 将移液器垂直放置, 将吸头按入吸头, 直至到达前挡块点为止 (图 35 右图)。

此时吸头便安装完毕, 并且密封良好。无需用手加固、使劲用力、或将吸头在吸头上晃动, 也可获得良好的密封效果。



图 34: E4 XLS+ 多道移液器



图 35: 安装盒装 LTS 吸头

### 提示浸入深度

推荐的吸头插入深度如下表所示。

移液器型号	浸入深度
E8-10XLS+, E12-10XLS+ E8-20XLS+, E12-20XLS+	2-3 mm
E8-200XLS+, E12-200XLS+, E8-300XLS+, E12-300XLS+, E8-1200XLS+, E12-1200XLS+	3-6 mm

与垂直方向呈 20 度以内的角操作移液器。

### 提示退吸头

只需按压吸头退出按钮即可。由于液体端内采用渐进式弹出设计，因此所有的吸头只需拇指用最小的压力即可利索地退出。

### 定位移液前端

填充孔板时，移液端可旋转至任意角度。无需松动连接螺纹。

### 注：1200 $\mu\text{L}$ 型号专用的独特吸头

RT-L1200 与 RT-L1200S 吸头经过专门设计，可在连续分配模式下与 1200  $\mu\text{L}$  型号配套使用。这些吸头的独特设计可防止生成水滴，并消除在连续分配模式下满足不同分液的需要。

RT-L1200F 防浮尘带滤芯吸头在过滤器下可吸入全部 1200  $\mu\text{L}$  液体。但是，流体动力学规定，在进行连续分配时可能需要需要。



## 4 E4 XLS 多道间距可调移液器

### 4.1 描述与操作

#### 引言

E4 XLS 多道间距可调移液器基于 E4 XLS 单道型号, 并且以相同的方式操作。提供两种 E4 XLS 间距可调移液器型号: 6 道 (LA6) 和 8 道 (LA8)。孔间距调整范围如下所示:

6 通道: 9 mm 至大约 19 mm

8 通道: 9 mm 至大约 14 mm

6 通道分为以下量程:

20–300  $\mu\text{L}$

100–1200  $\mu\text{L}$

8 通道型号提供以下量程:

5–50  $\mu\text{L}$

20–300  $\mu\text{L}$

100–1200  $\mu\text{L}$

#### 间距控制和指示器

在液体端的任意一端使用两个旋钮更改吸头间距: 间距调节旋钮和限制旋钮 (如图 34 所示)。

限制旋钮标记有吸头间距范围, 设定移液器间距范围内所需的最大间距。液体端上的旋钮顶部垂直箭头是设置点, 如图 35 所示。

设置好限制旋钮的最大间距后, 旋转间距调节旋钮, 以便将吸头间距调节至设置值。移液前端上的刻度提供设定间距的参考。只需按刻度排列最左侧吸头即可。

8 通道的调节如图 38 所示。吸头左侧设置为 9mm 间距, 右侧设置为 14mm 间距。



图 36: E4 XLS 间距可调移液器  
A: 间距调节  
B: 限制旋钮



图 37: 限制器设置点

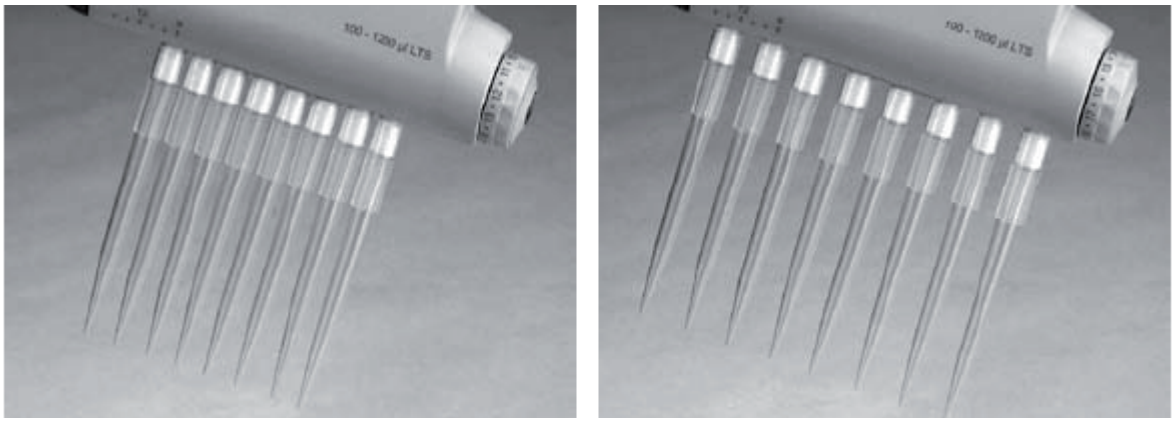


图 38: 吸头: 最小间距(左)和最大间距(右)

### 提示选择

E4 XLS 多道移液器使用 Rainin LTS 吸头。EA-50XLS 使用 250  $\mu\text{L}$  LTS 吸头。将 300  $\mu\text{L}$  LTS 吸头与 EA6-300XLS 和 EA8-300XLS 配套使用。建议将 1200  $\mu\text{L}$  LTS 吸头用于 EA6-1200XLS 和 EA8-1200XLS。还可使用能吸入 1200  $\mu\text{L}$  液体的非滤芯 1000  $\mu\text{L}$  LTS 吸头。

LTS 吸头的截面呈圆柱形, 带有完好的密封环、薄壁和前档点设计。它们在 LTS 吸头上完好密封, 不可挤压或在吸头上用力太大。

### 安装 LTS 吸头

在间距可调 XLS 移液器上安装 LTS 吸头很简单。

1. 通过顺时针方向旋转深灰色间距调节旋钮, 将吸头间距设置为 9mm (盒装吸头间距也如此)。
2. 将吸头与整排吸头对齐, 呈轻微的角度手握移液器 (图 39 左图)。
3. 将移液器垂直旋转, 将吸头按入吸头, 直至到达前档点为止。

此时吸头便安装完毕, 并且密封良好。无需用手加固、使劲用力、或将吸头在吸头上晃动, 也可获得良好的密封效果。从吸头盒内取出吸头 (图 39 右图)。

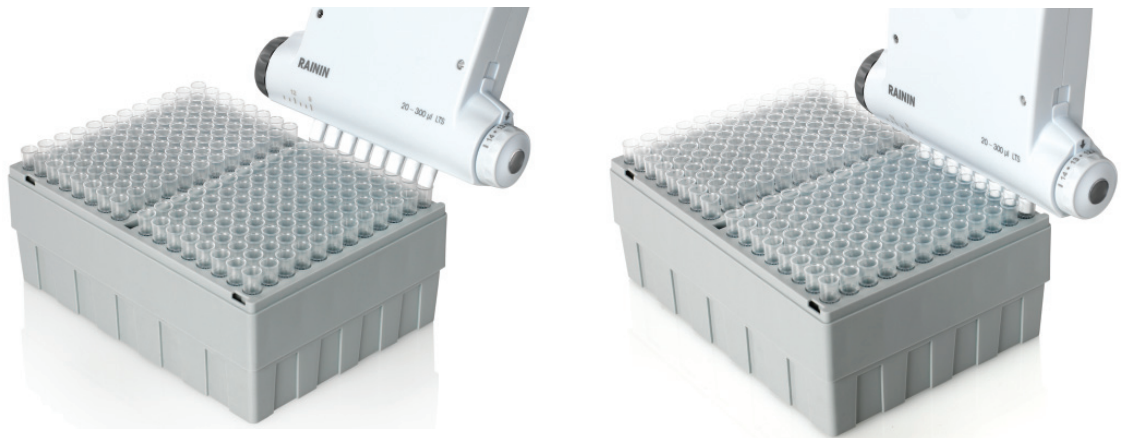


图 39: 安装 LTS 吸头

## 设置孔间距调节:

将吸头安装在移液端上, 在吸入样品前:

- 如果已知孔板或测试离心管间距, 则在限制旋钮上设置该值。
- 如果间距未知, 手握移液器以便吸头端位于孔或测试离心管中心上方, 然后滴入样品。查看移液前端的刻度, 并记下标记吸头对齐的地方。在限制旋钮上设置该值。
- 如果间距过大, 只需单击限制旋钮至更小值、当孔/试管中心上方的吸头端对齐时停止即可。

限制旋钮设置好后, 适当调节吸头间距很简单:

1. 吸入样品。
2. 通过移动间距调节旋钮设置吸头间距, 当达到限制旋钮设定的值时停止。
3. 将样品排入孔或离心管中。

## 提示浸入深度

推荐的吸头插入深度如下表所示。

E4 XLS 型号	浸入深度
EA8-50XLS	2–3 mm
EA6-300XLS, EA8-300XLS, EA6-1200XLS, EA8-1200XLS	3–6 mm

与垂直方向呈 20 度以内的角操作移液器。

## 提示退吸头

只需按压吸头弹出按钮即可。由于移液端内采用渐进式弹出设计, 因此所有的吸头只需拇指用最小的压力即可利索地退出。

## 定位移液前端

移液前端可旋转至任意角度。无需松动连接螺纹。

## 注: 1200 $\mu$ L 型号专用的独特吸头

RT-L1200 和 RT-L1200S 吸头经过专门设计, 适合在连续分配模式下与 1200  $\mu$ L 型号使用。这些吸头的独特设计可防止生成水滴, 并消除在连续分配模式下满足不同分液的需要。

RT-L1200F 防浮尘带滤芯吸头在过滤器下可吸入全部 1200  $\mu$ L 液体。但是, 流体动力学规定, 在进行连续分配时可能需要需要。

## 5 附录

### 5.1 速度表 (所有时间均以秒表示)

Single Channel: 10, 20, 100, 200, 300, 1000, 2000 uL 8 & 12 Channel: 10, 20, 50, 200, 300 uL					
Speed #	Full Aspirate Time	Full Dispense Time	Blowout Home Delay	Blowout Duration	End Blowout Hold
10	0.55	0.55	0	0.13	1.0
9	0.70	0.70	0.4	0.17	1.0
8	0.89	0.89	0.6	0.21	1.0
7	1.13	1.13	0.8	0.27	1.0
6	1.45	1.45	0.85	0.35	1.0
5	1.90	1.90	1	0.46	1.0
4	2.39	2.39	1.5	0.57	1.0
3	2.92	2.92	1.7	0.70	1.0
2	3.46	3.46	1.9	0.83	1.0
1	4.10	4.10	2.5	0.98	1.0

Single Channel: 5, 10, 20 ML 8 & 12 Channel: 1200uL					
Speed #	Full Aspirate Time	Full Dispense Time	Blowout Home Delay	Blowout Duration	End Blowout Hold
10	1.13	1.13	0	0.27	1.0
9	1.45	1.45	0.4	0.35	1.0
8	1.90	1.90	0.6	0.46	1.0
7	2.39	2.39	0.8	0.57	1.0
6	2.92	2.92	0.85	0.70	1.0
5	3.46	3.46	1	0.83	1.0
4	4.10	4.10	1.5	0.98	1.0
3	4.90	4.90	1.7	1.18	1.0
2	5.90	5.90	1.9	1.42	1.0
1	7.42	7.42	2.5	1.78	1.0

### 5.2 E4 XLS 和本手册中使用的术语表

#### 移液术语

GLP 模式 — 良好实验室规范, 跟踪服务和实验室仪器校准

PURESPEED 模式 — 可使 E4 运行用于功能性移液器吸头的程序 (例如: 离子交换、ProA/ProG 与 Ni-IMAC 吸头)。请访问 [mt.com](http://mt.com) 了解更多详情

µL — 测量单位, 微升

mL — 测量单位, 毫升

步骤 — 小的步进量分配步骤

操纵杆吹液 — 连续分配模式下的选项; 在连续分配循环结束时, “关”可防止吹液

吹液 — 将活塞运行到末端 — 排空吸头

等分 — 从较大液体中分出的样品; 通常是指连续分配的单个样品。

等分量程 — 可用的预设量程列表

滴定模式 — 将仔细测量的量分配到某一溶液, 从而引起反应

第二次停止点 — 吹液结束时的停顿

反向模式 — 在第二个吹液停止点吸入所需量程、在第一个停止点排出量程的方法, 用于高密度或粘稠液体

分液 — 释放液体量

分液速度 — 分液速度

高级 — 高级移液模式

固定量程 — 进行持续不变的一系列吸液/排液; 始终保持相同的量程

混合 — 上下移动移液器数次以混合样品

基本模式 — 吸入与排出设定的量程

级别 I — 在主菜单内，第一组可用模式  
 级别 II — 在主菜单内，第二组可用模式  
 结束量程 — 从一系列预设量程中进行的设置最后一个量程  
 空气 — 同一移液周期内两次移液之间的空气  
 快速分液量程 — 在滴定模式下，细微增量分液前分配的第一个量程  
 连续分配模式 — 对一次吸入的量进行多次等量分液  
 模式 — 移液器操作的不同功能  
 手动模式 — 通过电动机组的动态控制，使用操纵杆向上或向下移动活塞  
 退吸头 — 手动步骤，在操作的最后，可取下移液器吸头  
 完成 — 一次按键即可保存设置，在某些场合可退出至上一屏幕  
 吸液 — 将液体吸入移液器吸头  
 吸液/排液 — 吸液和排液速度  
 吸液速度 — 吸液速度  
 稀释模式 — 吸入 2 份或多份样品，可通过空气间隙分开  
 序列量程 — 从列表中选定的可用量程  
 序列量程 — 可选设置；编程一系列中多达 16 种不同等分量程的功能  
 循环计数（缩略词：CC）— 计算移液循环总次数的设置  
 循环速度 — 吸液、分液和混合速度  
 移液器与混合模式 — 按设定量吸入和排出至另一样品，通过在吸头内外快速吸液和排液进行混合  
 主页 — 在从吹液返回后进行活塞定位，准备好吸液  
 自动调速 — 用于连续分配每一等分的可编程计时事件

## 通用术语

EN 英语，ES 西班牙语，FR 法语，DE 德语，ZH 中文，JA 日语  
 GUI — 图形用户界面 — 显示的可编程功能与设置内容  
 UI — 用户界面 — 结合了视频、音频和触觉特性的总体用户体验  
 USB 通用总线 — 通信链接；包括微型和迷你型连接器  
 帮助模式 — 带有详细操作信息的用户指南  
 菜单 — 在单一屏幕中包含的一组可编程的特性  
 产品周期 — 自从设备制造出以来的总循环次数  
 出厂默认设置 — 将移液器重置为出厂默认设置，并删除任何管理密码  
 打开 — 已打开的选项  
 分钟 (MINS) — 分钟  
 服务后循环次数 — 自从服务以来记录的循环次数  
 服务解锁代码（管理模式功能）— 可使您使用临时代码覆盖管理模式密码保护功能的 8 字符代码，由授权的 Rainin 移液器服务中心提供。需要使用移液器序列号方可生成此代码。当输入无效密码时可用  
 服务模式 — 提供装置使用寿命、标识与状态相关信息  
 服务日志 — 关于在移液器上执行的最后 32 项服务的历史日志 由技术人员输入。用户不可更改  
 复位 — 将活塞移动至吹液以取消循环  
 关闭 — 已关闭的选项  
 管理密码 — 一个四位代码，当设置时，可防止未经授权访问管理模式菜单  
 管理模式 — 可使管理员锁定移液器功能、隐藏菜单项、保存用户预设和将移液器的所有设置重置为出厂默认设置  
 解锁代码 — 请见“服务解锁代码”  
 警报 — 提醒移液器使用寿命到期的警告 — “设置”具有用户可设定时间和循环间隔  
 警报锁 — 在设置模式下防止更改警报设置的管理模式功能  
 量程设置 — 所需液体量的设置  
 密码 — 请参阅“管理密码”  
 秒 — 秒，时间测量单位  
 模式访问 — 管理模式功能可将模式锁定、解锁或隐藏  
     锁定 — 无法更改模式设置  
     解锁 — 可更改模式设置  
     隐藏 — 此模式在“旋转”中不可用  
 模式级别 — 每个模式主菜单中可供用户选择的级别  
 模式设置 — 包括速度、量程与选项设置  
 模式预设 — 允许您将模式设置保存和恢复至 SD 卡（反之亦然）  
 默认设置 — 预选定的值，通常为最常使用的值  
 取消 — 一次按键即可取消操作，在某些场合可退出至上一屏幕  
 全部锁定 — 将对所有模式与设置（管理模式除外）锁定，从而无法更改设置。与密码一同使用，以防移液器上的任何设置发生任何更改。  
 日期/时间锁 — 在设置模式下防止更改日期和时间设置的管理模式功能  
 日期格式 — 显示日、月和年的可用日历格式：  
     M/D/Y — 月/日/年，Y/M/D — 年/月/日，D/M/Y — 日/月/年  
 日期设置 — 用户可调整的日历时间  
 软件版本 — 操作软件的版本  
 上一步 — 前一个操作模式  
 设置 — 操作员自定义的可选输入，其中包括名称、音量和背景灯强度等。  
 设置 — 可选的移液输入 — 主要是特定程序的量程和速度  
 时间 — 以小时、分钟和秒设置的当前时间，在操作屏幕上显示，用户可调

时间显示 — 显示时间的格式，用户可选；  
 速度设置 — 减慢或加快吸液、排液和混合速度  
 完成 — 一次按键即可保存设置，在某些场合可退出至上一屏幕  
 文本编辑 — 屏幕上允许输入文本和使用操纵杆编辑的键盘  
 无 — 没有时间显示，12 小时 - 12 小时计时，无上午或下午，24 小时 - 24 小时计时  
 系统图标 — 指示系统状态信息（如：音量、SD 卡状态、密码保护状态等）的图标  
 系统图标显示 — 位于右上角的显示屏区域，位于时间和电池图标下方，其中显示有系统图标  
 显示超时设置 — 显示变暗前的秒数，最多 120 秒  
 显示亮度设置 — LCD 屏幕的背景光强度  
 校准 — 受控条件下仪器的准确性和重复性验证  
 型号 — 出厂时设定的量程和每支移液器的吸头类型  
 序列号 — 每支移液器出厂时被指定的唯一编号  
 旋转 — 以连续循环的方式显示菜单的方法  
 选项 — 在标准移液模式中可用的附加设置  
 选项图标 — 位于操作屏幕左下方，指示选项状态的图标  
 循环次数 — 自从上次服务以来的循环次数  
 循环天数 — 自从上次服务以来的天数  
 音量设置 — 在操作过程中打开或关闭扬声器，例如嘟嘟声；打开时，音量可设置为 1，轻柔和 10，大声  
 用户 — 仪器的操作员或所有者  
 用户预设 — 允许您保存与恢复移液器的所有设置（如：模式设置、设置与管理设置），但是不保存管理密码  
 语言 — 在设备中编程的可用语言；  
 预设 — 请参阅“模式预设”或“用户预设”  
 预设选择 — 显示激活的预设、保存的预设次数和允许选择预设  
 远程模式 — 允许与电脑通信进行软件升级和日后应用，按下“保存”输入至存储器中  
 制造日期 — 生产出设备的日期  
 主菜单 — 最高级别的编程序列，也称作置顶菜单  
 自动关闭设置 — 自动关闭电源前最后一次使用的持续时间

## 电源管理术语

备份电池（纽扣电池）— 用于保留重要操作参数的内部电池，即：实时时钟  
 背景光设置 — 电量的用户设置，在正常使用过程中控制显示背光，可调整以方便查看或节省电源  
 不活动 — 无用户输入的时期  
 充电循环 — 以下方面的时间要求：1) 充电架，2) Micro-USB 到 PC，3) Micro-USB 到充电器  
 充电指示器 — 充电显示（发光电池图标）  
 电池图标 — 显示进入休眠状态前的电池状态和剩余电量  
 断电 — 可选，关闭电源  
 关机模式 — 将关闭移液器，并关闭电源以节省电池电量  
 唤醒 — 通过按下任一操作键从休眠或关机状态中重启模式，只需一键操作  
 减少容量 — 电池每年减少的容量  
 开始 — 按下任一操作键后激活的设备，需要一键操作  
 休眠 — 自动，显示空白，超时后节电模式  
 休眠超时 — 设备进入休眠状态前持续时间的用户设置，最长为 60 分钟  
 用线连接的电源操作 — 使用设备时通过 USB 数据线连接到充电器

## 5.3 存储器、电源和设置管理

所有用户输入的对 E4 XLS 设置的更改、以及服务模式数据，均保存在闪存中。因此，在电池故障或取下时会保存上述内容，但时间和日期除外（参见下文）。如果您希望将移液器复位至出厂设置，请打开电池盖。使用洁净的移液器吸头，轻轻地按住复位按钮（参见下图）大约 7 秒钟。设备会发出嘟嘟声，启动屏幕会出现并显示“清除内存”警告。按下左侧操作键继续。该复位不会删除移液器的服务数据或者存储在微型 SD 卡上的预设。

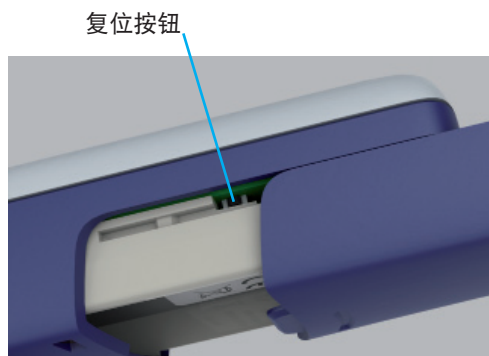


图 40: 复位 E4 XLS

跟踪时间和日期的实时时钟需要连续的电源供应。如果主锂电池发生故障或拆除并且无可用的外部电源（如电源或快速充电架），则时钟会启用备份的钮扣电池。该电池可使时钟运行大约 90-120 天。钮扣电池完全用尽后，会发出通知提醒您在设备恢复电源供应后重置时间和日期。如果需要，使用新的钮扣电池，以提供备份电源。E4 使用一个标准型 CR1220 锂离子钮扣电池，客户可在任何电子商店中购买。有关更多信息，请联系中国的技术支持部门，电话：4008-878-788，或者美国以外地区的梅特勒-托利多办事处或经销商。

## 规范说明

这些 制造商的规格应当作为您制订自己的性能规格的指南。

型号	量程 $\mu\text{L}$	步进量 $\mu\text{L}$	准确性		重复性	
			%	$\mu\text{L} (\pm)$	%	$\mu\text{L} (<)$
10 $\mu\text{L}$	1	0.01	2.5	0.025	1.2	0.012
	5		1.5	0.075	0.6	0.030
	10		1	0.100	0.4	0.040
20 $\mu\text{L}$	2	0.02	7.5	0.15	2	0.04
	10		1.5	0.15	0.5	0.05
	20		1	0.20	0.3	0.06
50 $\mu\text{L}^*$	5	0.05	3.5	0.18	1.5	0.075
	25		1.2	0.30	0.4	0.100
	50		0.8	0.40	0.2	0.100
100 $\mu\text{L}$	10	0.1	3.5	0.35	1	0.10
	50		0.8	0.40	0.24	0.12
	100		0.8	0.80	0.15	0.15
200 $\mu\text{L}$	20	0.2	2.5	0.5	1	0.20
	100		0.8	0.8	0.25	0.25
	200		0.8	1.6	0.15	0.30
300 $\mu\text{L}$	30	0.2	2.5	0.75	1	0.300
	150		0.8	1.20	0.25	0.375
	300		0.8	2.40	0.15	0.450
1000 $\mu\text{L}$	100	1	3	3	0.60	0.60
	500		0.8	4	0.20	1
	1000		0.8	8	0.15	1.5
1200 $\mu\text{L}^*$	100	1	3.6	3.6	0.60	0.6
	600		0.8	4.8	0.20	1.2
	1200		0.8	9.6	0.15	1.8
2000 $\mu\text{L}$	200	2	3	6	0.60	1.2
	1000		0.8	8	0.20	2
	2000		0.8	16	0.12	2.4
5000 $\mu\text{L}$	500	5	2.4	12	0.60	3
	2500		0.6	15	0.20	5
	5000		0.6	30	0.16	8
10 mL	1 mL	10	5	50	0.60	6
	5 mL		1	50	0.20	10
	10 mL		0.6	60	0.16	16
20 mL	2 mL	20	5	100	0.60	12
	10 mL		1	100	0.20	20
	20 mL		0.6	120	0.16	32

规格如有更改, 恕不另行通知。

\* 仅限这些量程的多道型移液器。



## 根据 ISO 17050 的 EC 一致性声明

制造商名称: Rainin Instrument, LLC.  
制造商地址: 7500 Edgewater Drive, Oakland, CA, 94621, USA

声明以下产品:

产品名称: E4 XLS 电动移液器  
型号: E4 XLS  
产品选件: E4-WPS 充电电源  
E4-RCS 快速充电架  
用于快速充电架的 E4-RCSWPS 充电电源

符合以下产品规格:

安全: IEC/EN 61010-1:2001  
排放测试: EN 61326-1:2006  
测试依据: A 级限值 (商业/工业环境)  
辐射性排放: 30MHz-1GHz  
执行的排放电源端口  
抗扰性测试: EN 61326-1:2006  
EN61000-4-2 静电释放 4kV 空气 和 4kV 接触  
EN61000-4-3 抗辐射干扰性: 80MHz-1000MHz & 1400MHz-2700MHz)  
EN61000-4-4 快速瞬变脉冲群  
EN61000-4-5 浪涌: 电源端口  
EN61000-4-6 抗传导干扰性: 0.15MHz-80MHz  
EN61000-4-11 电压骤降和中断

兹声明本产品符合以下 EC 指令规定 (其中包括所有适用的修订):

2006/95/EC 低电压 (LVD)  
2004/108/EC 电磁兼容性 (EMC)

补充信息:

授权签字人: Deryl Stanley, 研发部门经理

日期: 2011 年 5 月

该一致性声明仅适用于附有 CE 标记的产品。

警告:

该设备产生并使用射频能, 如果安装和使用不当, 即: 不能严格符合使用手册规定, 则有可能干扰无线电通信。经测试发现, 依据 FCC 规定部分 15 的子部分 B, 符合 A 级计算装置限值, 在商业环境中操作时可提供合理的抗干扰防护。在居民区操作该设备容易产生干扰, 此时用户需自行付费采取一切可能的措施纠正干扰。

## 废弃物处理



依照关于电气和电子设备废弃物 (WEEE) 的欧盟指令 2002/96/EC, 该设备不得作为生活废物进行处置。这也适用于欧盟以外的国家, 请按照其具体要求进行处置。

请遵照当地法规, 在规定的电气和电子设备收集点处理本产品。

如果您有任何疑问, 请与主管部门或者您购买本设备的经销商联系。

如果将本设备交给其他方 (供私用或专业人员使用), 也必须遵守该规程的内容。

感谢您对环境保护所作的贡献。

## RoHS 法规 # 2002/95/EC:



Rainin 与梅特勒-托利多符合 RoHS 法规 # 2002/95/EC 中的相关规定。

E4 XLS 产品与配件符合上述 RoHS 法规要求。

[www.mt.com/rainin](http://www.mt.com/rainin)

访问网站, 了解更多信息

### Rainin Instrument, LLC.

梅特勒-托利多国际贸易 (上海) 有限公司

上海市桂平路 589 号 邮编: 200233

电话: 021-64850435 传真: 64853351

服务热线: 4008 878 788

Http://www.mt.com/rainin E-Mail: ad@mt.com

如有技术更改, 恕不另行通知。

© 2014 Rainin Instrument LLC

美国印制。零件号 9920-396(ZH) Rev D

梅特勒-托利多集团子公司