产品目录编号 DOC022.80.00654

DR 5000分光光度计

用户手册

2006年3月，第 1 版

Hach Company (美国哈希公司), 2005年. 保留所有权利。德国印刷。
eac/dk

目录

第1章 规格 7

第2章 信息概要 9
2.1 安全信息 9
2.1.1 危险使用信息 9
2.1.2 预防标签 9
2.1.3 1类激光器 10
2.2 产品概述 10

第3章 安装 11
3.1 拆开仪器包装 11
3.2 操作环境 11
3.3 电缆连接 12
3.3.1 电气安全 12
3.3.2 电源连接 12
3.3.3 串行打印机和个人计算机 (PC) 连接 12
3.4 多试管适配器 13
3.4.1 多试管适配器的安装 14

第4章 试运行 15
4.1 打开仪器 15
4.2 语言选择 15
4.3 系统诊断 16

第5章 标准操作 17
5.1 入门 17
5.1.1 使用触摸屏的提示 17
5.1.2 使用字母数字键盘 17
5.1.3 DR 5000主菜单和显示 18
5.2 仪器设置模式 19
5.2.1 设置操作员识别符 19
5.2.2 设置样本识别符 20
5.2.3 设置日期和时间 21
5.2.4 设置显示和声音首选项 22
5.2.5 灯控制 22
5.2.5.1 设置灯控制 23
5.2.5.2 测量模式中的灯设置 24
5.2.6 和打印机通讯 25
5.2.6.1 打印机设置 25
5.2.6.2 打印数据 26
5.2.7 设置安全选项 (密码保护) 27
5.2.7.1 删除或更改密码 28
5.3 存储、调用、发送和删除数据 29
5.3.1 数据日志 29
5.3.1.1 自动/手动数据存储 29
5.3.1.2 从数据日志调用存储的数据 29
5.3.2 从数据日志发送数据 31
5.3.3 从数据日志中删除存储的数据 31
5.3.4 波长扫描分析和时间扫描数据 32
5.3.4.1 波长扫描分析或时间扫描的数据存储 32
5.3.4.2 从波长扫描分析或时间扫描调用存储的数据 32
5.3.4.3 从波长扫描分析或时间扫描发送数据 33
5.3.4.4 从波长扫描分析或时间扫描中删除存储的数据 34

5.4 存储程序 35
5.4.1 选择一个存储程序 35
5.4.2 存储程序选项 35
5.4.3 使用程序定时器 37
5.4.3.1 设置通用目的定时器 37
5.4.4 设置稀释系数 38
5.4.5 运行标准调节 38
5.4.6 设置化学结构 39
5.4.6.1 更改化学结构默认设置 40
5.4.7 运行空白试剂 40
5.4.8 样本分析 41
5.4.9 将存储的程序添加到常用程序列表 42

第6章 高级操作 43
6.1 用户程序 43
6.1.1 对新的用户方法进行编程 44
6.1.2 校准设置 48
6.1.2.1 输入校准值 48
6.1.2.2 测量标准溶剂的吸光率 49
6.1.2.3 输入公式 51
6.1.3 添加用户程序参数/功能 51
6.1.3.1 测量范围上限和下限 51
6.1.3.2 定时器时间间隔 52
6.1.3.3 化学结构 52
6.1.4 自由编程 53
6.1.4.1 测量过程 53
6.1.4.2 删除和插入测量顺序元素 55
6.1.4.3 输入校准公式 55
6.1.4.4 保存自由编程用户程序 58
6.1.5 选择用户程序 58
6.1.6 将用户程序添加到常用列表，编辑和删除用户程序 59
6.2 条形码程序 60
6.2.1 选择测量范围 60
6.2.2 选择化学评估结构 61
6.2.3 更改默认的化学结构设置 61
6.2.4 更改参数选项 62
6.2.5 准备样品空白值 63
6.2.6 更新/编辑条形码试管测试程序 63
6.2.6.1 编辑数据 63
6.2.7 手动更新条形码程序 66
6.2.7.1 更新已有条形码瓶测试程序 66
6.2.7.2 更新新的测试程序 67
6.2.8 从互联网更新条形码程序 67
6.3 标准添加—监控/检查结果 68
6.3.1 使用标准添加选项 69
6.4 单波长模式 72
6.4.1 设置单波长模式 72
6.4.1.1 设置浓度系数 73
6.4.1.2 设置浓度分辨率 73
6.4.1.3 设置读数模式 73
6.4.2 执行单波长测量 74
6.5 多波长模式 75
6.5.1 在不同波长条件下设置读数模式 75
6.5.1.1 设置吸光率公式 76
6.5.1.2 设置浓度系数 77
6.5.1.3 设置浓度分辨率 77

6.5.2 在多波长模式中执行测量 78
6.6 波长扫描模式 78
6.6.1 设置波长扫描 79
6.6.1.1 存储扫描数据 79
6.6.1.2 设置波长 80
6.6.1.3 选择显示 (显示表格) 80
6.6.1.4 选择指针模式 81
6.6.1.5 发送数据 81
6.6.1.6 积分数据 81
6.6.1.7 比例和单位 82
6.6.2 执行波长扫描读数 82
6.6.3 用参照扫描处理 84
6.7 时间扫描测量 86
6.7.1 时间扫描设置参数 86
6.7.1.1 设置时间间隔 87
6.7.1.2 设置比例和单位 87
6.7.2 时间扫描扫描读数 88
6.7.3 时间扫描数据分析 89
6.8 系统检查 90
6.8.1 仪器信息 90
6.8.2 更新仪器软件 90
6.8.3 直观检查 91
6.8.4 波长检查 91
6.8.4.1 噪声检查 92
6.8.4.2 杂散光检查 93
6.8.4.3 吸光率检查 95
6.8.4.4 漂移检查 96
6.8.5 输出检查 97
6.8.6 灯运行时间 97
6.8.7 生产厂服务 97
6.9 常用程序 98
6.9.1 调用常用程序 98
6.9.2 删除常用程序 98

第7章 维护 99
7.1 清洁要求 99
7.1.1 分光光度计 99
7.1.2 显示 99
7.1.3 试管 99
7.1.3.1 玻璃试管 99
7.1.3.2 聚苯乙烯试管 100
7.2 灯的更换 100
7.2.1 静电放电(ESD)注意事项 100
7.2.2 更换钨灯 101
7.2.3 更换氘灯 (紫外线) 102
7.3 更换保险丝 103
7.4 空气过滤器垫更换 103
7.4.1 直观检查 103
7.4.2 更换过滤器垫 103

第8章 故障排除 105

第9章 更换零件和附件 107

第10章 订购方法 109

第11章 维修服务 110

第12章 有限担保 111

部分13 合规性信息 113

第1章 规格

规格如有变动，恕不另行通知。

性能规格	
操作模式	透射率(%)、吸光率和浓度
光源	充气钨灯 (可见光) 和氘灯 (紫外线)
波长范围	190-1100 nm
波长精度	波长范围 200-900 nm 内 ± 1 nm
波长重复性	< 0.1 nm
波长分辨率	0.1 nm
波长校准	自动
波长选择	自动，基于方法选择
扫描速度	900 nm/分钟 (以1 nm 步进) 1个完整的扫描/分钟
光谱带宽	2 nm
测光范围	波长范围200-900 nm内 ± 3.0 Abs
测光精度	在0.0 - 0.5 Abs时为5 mAbs 在0.50 - 2.0 Abs时为1%
测光线性度	在2 Abs - <0.5% < = 1% (在 > 2 Abs时)
杂散光	碘化钾溶剂 (在 220 nm) >3.3 Abs / < 0.05%
物理和环境	
宽度	450 mm (17.7 英寸)
高度	200 mm (7.9 英寸)
厚度	500 mm (19.7 英寸)
重量	15.5 kg (34.2 lb)
操作条件	10到40°C (50到104°F)，最大80%相对湿度 (不冷凝)
存储条件	-25到60°C (-13到140°F)，最大80%相对湿度 (不冷凝)
电源要求	
电源连接	100-120 V；200-240 V；50/60 Hz；自动切换
接口	仅用于PC的1 x USB 用于打印机的2 x USB 1.1，用于存储卡和键盘的USB读取设备
外壳等级	IP 31
安装类别 (电源连接后)	II

2.1 安全信息

打开包装、安装或操作此设备前，请完整阅读本手册。注意所有危险和警告陈述。不这样做可能造成操作者的严重人身伤害或损坏设备。

为了确保本设备提供的保护不被削弱，请不要使用除本手册指定之外的任何方式使用或安装此设备。

2.1.1 危险使用信息

危险
表示潜在或紧急的危险状况，如果不避免，可能导致死亡或严重的人身伤害。

警告
表示可能造成轻微或中等伤害的潜在危险状况。

重要说明：*需要特别强调的信息。*

注：*补充主文本要点的信息。*

2.1.2 预防标签

阅读仪器上附加的所有标签和标记。如不遵守，会造成人身伤害或仪器损坏。

	如果仪器上带有此符号，请参阅指导手册，了解操作和/或安全信息。
	标记此符号的电气设备在2005年8月12日后不会由欧洲公共处理系统处理。根据欧洲地方和国家法规 (EU 法令 2002/96/EC)，欧洲电气设备用户现在必须将旧的或达到使用寿命期的设备退还给生产者进行处理。在这一处理过程中不对用户收取费用。 ***注：****要退还设备进行循环利用时，请联系设备的生产或供应者，了解如何退还达到使用寿命期的设备，以得到正确处理的指导。*
	如果产品外壳或护栏上带有此符号，表示有触电危险和/或存在触电身亡的可能性。
	如果产品带有此符号，表示需要配戴防护性眼罩。
	如果产品上带有此符号，表示保险丝或电流限制设备的位置。
	此符号表示设备中使用激光设备。
	如果产品上带有此符号，表示存在升高的非电离辐射水平的潜在危险
	如果产品上带有此符号，表示存在化学伤害危险，并且只有经过处理化学药品培训的合格人员才能处理化学药品，执行和设备相关的化学交付系统的维护。
	如果产品上带有此符号，表示标记的项目可能灼热，不应粗心地加以触摸。
	如果产品上带有此符号，表示存在对静电放电 (ESD) 敏感的设备，必须小心处理，以防损坏设备。

2.1.3 1类激光器

1类激光器	使用激光二极管模块读取条形码/识别试管 数据：0.2 mW; λ = 650 nm **符合 21 CFR 1040.10** **FDA 登记号 0510555**

1类激光器是可接触的激光射线 (可接触射线) 的产品,其射线能量始终低于最大允许照射值。因此1类激光器的输出能量低于会伤害眼睛的水平。 1类激光器射线的照射不会造成眼睛伤害。因此可认为1类激光器安全无害。1类激光器产品可以包含更高类别的激光系统。但是，有足够的工程学控制措施能够确保在合理情况下避免接触射线。类似产品包括激光打印机和光盘播放器。

2.2 产品概述

DR 5000分光光度计是一种扫描紫外线/可见光的分光光度计，波长范围从190到1100 nm。仪器具备整套应用程序和多语言支持。

DR 5000分光光度计包含以下应用模式：存储程序、用户程序、常用程序、单波长模式、多波长模式、波长扫描模式和时间扫描模式。

DR 5000用于测试可见波长和紫外线波长。充气钨灯产生可见光谱 (320到1100 nm)，氘灯产生紫外线光谱 (190到360 nm) 。

DR 5000分光光度计以直接浓度单位、吸光率或百分比透射率提供数字式读数。

选择用户生成或编程方法时，屏幕菜单和提示会在测试中指导用户。

此菜单系统也可用于生成报告、生成校准曲线的统计评估并且对仪器诊断检查作出报告。

警告
只有合格人员才能执行该手册内本节所述的任务。

3.1 拆开仪器包装

DR 5000分光光度计包装含有以下项目：

- 仪器
- 电源电缆
- 多试管固定器
- 1英寸匹配的玻璃样本试管 (2)
- 1 cm匹配的石英样本试管 (2)
- DR 5000用户手册
- 包含程序手册的光盘

如果这些项目中的任何一个缺失或损坏，请立即联系制造商或销售代表。

注：*保留原有包装材料。仪器送回再生处理或服务时，应用原有包装材料包装运送，以防在运输过程中损坏。*

3.2 操作环境

警告
灯罩盖可能变得灼热，尤其是在使用氘灯时更要注意。请勿将任何物品放在罩盖顶部。

重要说明：*防止仪器处于极端温度中，包括加热器、直接日照和其它热源。*

以下条件是确保仪器精确运行和使用寿命长的必要条件。

- 将仪器稳固地放在一个平坦的桌面上。勿将任何物品推入仪器下面，以免堵住通风口。
- 保持10到40°C (50到104°F) 的环境温度，以便仪器正常操作。
- 相对湿度应小于80%；湿气不应在仪器上冷凝。
- 在顶部和各侧面至少留出15 cm (6 英寸) 间隙，供空气流通，以防电气元器件过热。

3.3 电缆连接

3.3.1 电气安全

为了减少触电危险，本设备配备有三相电线和插头，可将设备接地。为了保持这种安全功能：

- 应确保壁装插座正确连接并接地。
- 严禁使用三相或两相隔离插头适配器。
- 严禁使用两相扩展电线或一个非接地类型的多插座板。

需要拆卸任何机盖和面板，使零件暴露的任何设备维修都可能造成触电危险或人身伤害。类似维修请咨询合格的维修人员。

3.3.2 电源连接

提供北美DR 5000型号时，带有经UL/CSA 认证的115-VAC电源线，该电源线带有NEMA 5-15样式插头。提供欧洲DR 5000型号时，带有与中欧型插头兼容的230 VAC插头。

要为北美DR 5000型号提供230 VAC电源，请用经UL/CSA认证的、带有NEMA 6-15P样式插头的230 VAC电源线，用以替换所提供的115 VAC电源线。

将电源线插入仪器的背板中。将电源线连接到正确的插座，然后按下仪器背面的电源开关。

注：*设备电压自动设置，不需要选择设备电压设置。*

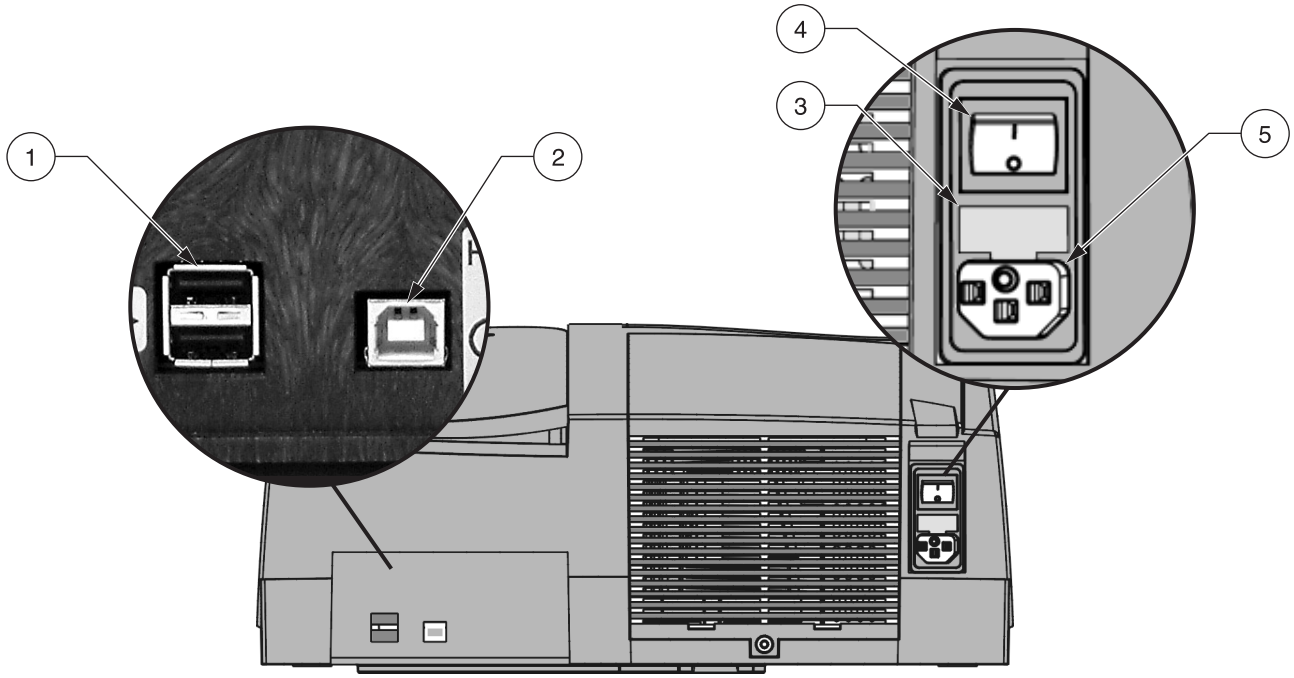
3.3.3 串行打印机和个人计算机 (PC) 连接

DR 5000包括三个USB接口 (表1)，这些接口位于仪器背面 (图1)。这些接口可用于将数据和图形输出到打印机、更新数据以及将数据传送到PC。USB记忆棒用于更新数据，请参阅6.8.2节 (第 90页) 。

表1 USB连接说明

连接器	说明
USB 2和3	这两个USB端口可用于连接打印机、键盘和USB记忆棒。这些附加设备通过分光光度计控制。
用于PC的USB	此USB端口仅用于PC。此仪器通过PC控制。

图 1　　接口



1. 用于打印机、键盘或USB记忆棒的USB	**4.** 打开/关闭开关
2. 用于PC的USB	**5.** 电源线插头
3. 保险丝	

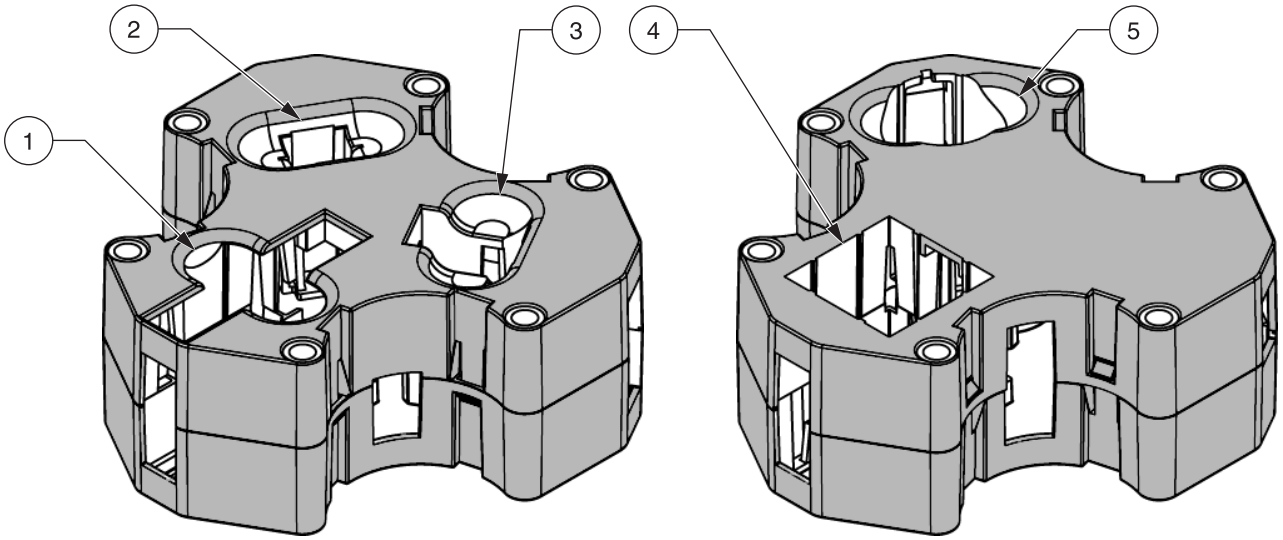
3.4 多试管适配器

DR 5000分光光度计配备有多试管适配器 (图2)，这是每台仪器附带提供的标准固定器。在多试管适配器的顶部和底部，是各种可容纳不同类型试管的开口。每个开口都标记有试管类型。多试管适配器可容纳以下试管 类型：

- 10/20/50 mm矩形试管
- 1英寸圆形试管
- 1英寸方形试管

一次只能用一种试管类型测量。

图 2 多试管适配器 (顶部和底部)

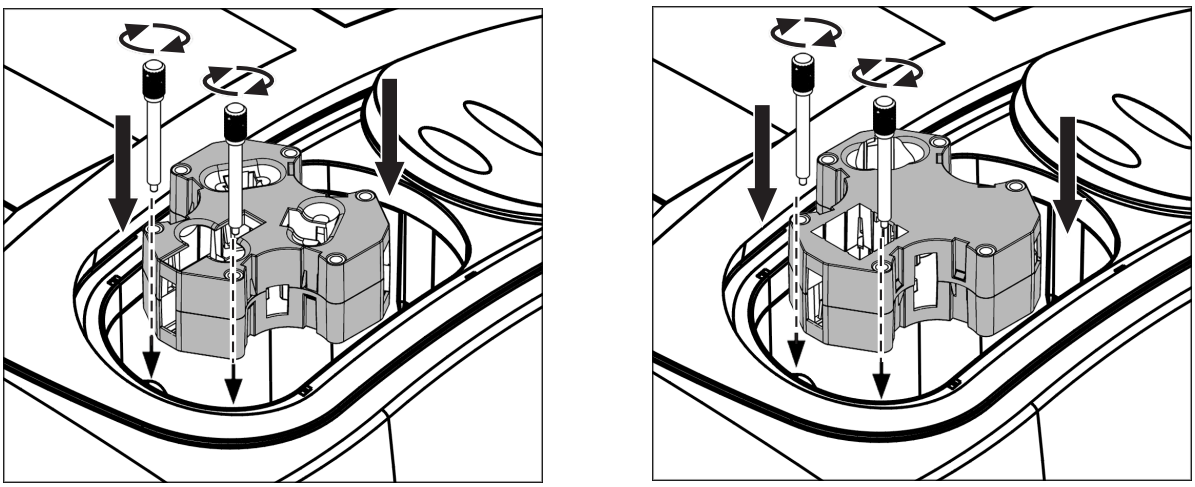


1. 50 mm矩形试管	**3.** 20 mm矩形试管	**5.** 1英寸圆形试管
2. 10 mm矩形试管	**4.** 1英寸方形试管	

3.4.1 多试管适配器的安装

1. 打开试管室。
2. 在多试管适配器中为选定的试管类型确定正确的开口。
3. 直接阅读选定试管类型的名称，并将试管开口置于前方；通过这种方式在试管室中插入多试管适配器。在两个圆锥销钉上定位适配器，并且用两个锁定螺钉固定 (图3)。

图 3 多试管适配器的安装



4.1 打开仪器

1. 插入电源线。
2. 关闭空试管室。
3. 按仪器背面的打开/关闭开关接通仪器电源。

不要快速连续打开和关闭仪器。在再次打开仪器电源前至少等待 **20秒**，否则电子和机械系统可能损坏。

4.2 语言选择

DR 5000分光光度计软件包括数种语言选项。第一次为仪器加电时，将显示语言选择屏幕。

1. 选择需要的语言。
2. 按**好**确认语言选择。自检会自动启动。

一旦选定语言，仪器将以该语言继续加电，直到另一种语言被选择。要在初始安装后更改语言，请在仪器关闭时按显示屏的任何区域。打开仪器电源，继续按显示屏直到显示语言列表。

4.3 系统诊断

每次为仪器加电时，会自动执行一系列诊断测试，以确保主要系统部件运行。

此程序大约需要两分钟，以检查系统、灯、波长校准、过滤器调整和电压。每个确认功能正常的部件都带有一个复选标记。

系统诊断完成后会显示主菜单。如果在系统诊断过程中显示任何错误消息，请参阅第8章参见页码 105故障排除信息。

5.1 入门

5.1.1 使用触摸屏的提示

整个屏幕可通过触摸启动。要进行选择，请使用指甲、指尖、铅笔擦或触控笔按屏幕。不要用尖锐的物体，诸如圆珠笔尖，按屏幕。

- 不要将任何物体放在屏幕顶部，以免损坏或划伤屏幕。
- 按下按键、词语或图标进行选择。
- 使用滚动条可以非常快捷地上下移动长的列表。按住滚动条，然后上下移动以浏览列表。
- 按下一次,可突出显示列表中的项目。成功选定项目后，它将显示为反转文字 (文字明亮，背景暗淡)。

5.1.2 使用字母数字键盘

为仪器编程时，此显示屏用于输入需要的字母、数字和符号。不可用的选项会被禁用 (变灰)。在表2中说明屏幕右侧和左侧的图标。

中心键盘变化以反映选择的输入模式。连续按一个键，直到所需的字符显示在屏幕上。使用 **YZ_** 键上的下划线可输入空格。

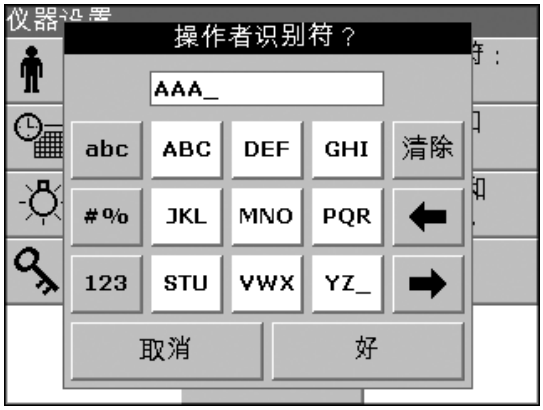


表2 字母数字键盘功能

图标	说明	功能
ABC	字母	输入字母字符 (例如用户定义的单位) 时，可在大小写字母之间切换。
#%	符号	可输入标点、符号以及数字下标和上标。
123	数字	输入普通数字。
CE	清除输入	清除输入内容。
左箭头	退格	向后移动一个位置。在新的位置删除之前输入的字符。
右箭头	前进	在相同的键上出现两个相邻的字符时，在输入时移动到下一个空格。

5.1.3 DR 5000主菜单和显示

所有当前的选择和输入选项、分析结果和扫描会在图形显示中表示出来。选择不同的操作模式时，显示也会随之更改。

仪器加电时显示“主菜单”(图 4)。可以从“主菜单”显示不同的选项。表3 简要说明每个菜单选项。

图 4 主菜单

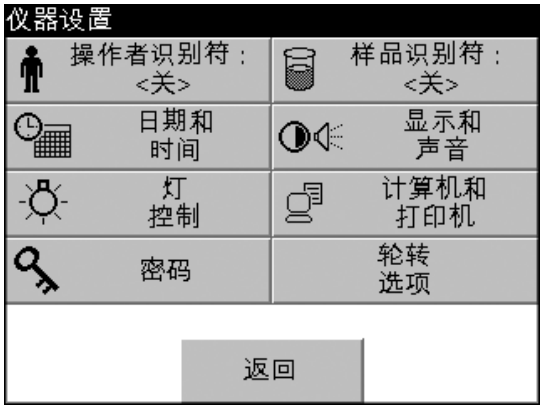
表3 主菜单选项

软键盘	功能
存储程序	存储程序是用于试剂、试管试验和吸液管试验的预编程方法。 请参阅DR 5000程序手册，了解使用存储程序进行分析的逐步程序。
用户程序	用户程序使 “测量分析”成为可能： 用户可以编程实现自定义方法。 存储方法可另存为用户程序。然后可以修改试验以适合用户的要求。
常用程序	常用方法的列表，放在此区域中以供便捷访问。
单波长	单波长测量为： **吸光率测量：**样本所吸收的光以吸光率单位进行测量。**透射率测量(%)：**测量穿过样本并到达检测器的光的百分比。 **浓度测量：**可输入浓度系数，以允许测量的吸光率转换为浓度值。
多波长	吸光率(Abs)或百分比透射率(%T)最高可以在四个波长上测量，并计算吸光率差异和吸光率关系。还可以执行简单的浓度转换。
波长扫描	波长扫描将显示如何使源于样本上的光吸收到定义的波长光谱上。此功能可用于确定可被测量的最大吸光率值的波长。在扫描过程中，吸光率行为被采用图形显示。
时间扫描	时间扫描在定义的时间内记录吸光率或%透射率。
系统检查	系统检查菜单提供一系列选项，包括直观检查、输出检查、灯运行时间和仪器更新。
调用数据	可以调用、过滤、传输和删除存储的数据。
仪器 设置	可以输入针对用户和方法的设置：操作员识别符、样本识别符、日期和时间、显示和声音、灯控制、密码和PC打印机。

5.2 仪器设置模式

选择**仪器设置**时，可以从“主菜单”中查看“仪器设置”菜单。从读取模式选择“选项”。

显示可用于输入基本仪器设置的一系列功能/选项，。安装多试管固定器或使用13 mm/16 mm圆型小瓶室时会显示这样的内容。如果安装可选模块 (即轮转选项)，会显示其它的键。



5.2.1 设置操作员识别符

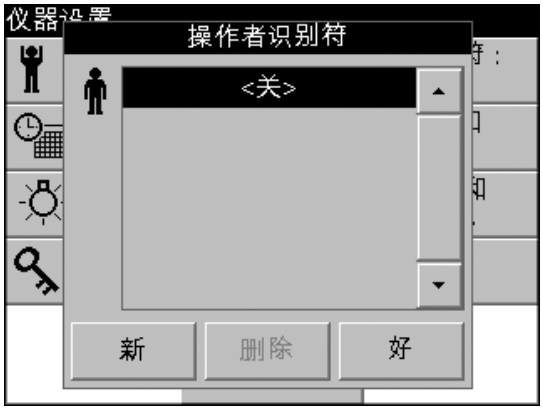
此功能中不能使用空格。使用下划线符号取而代之。

使用此选项，最多将30组操作员姓名首字母 (每个最多五个字符) 输入仪器。此特性有助于记录测量每个样本的操作员。

1. 从 “仪器设置”中选择**操作员识别符**。

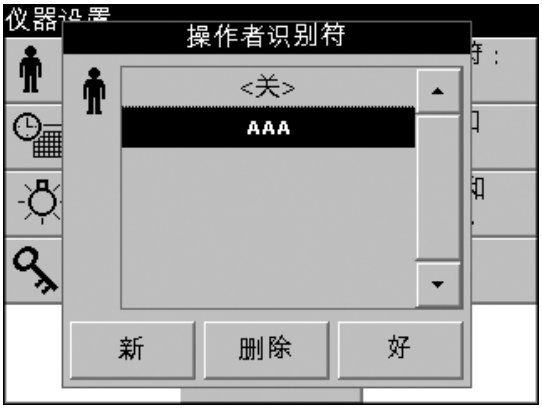
按**删除**以删除一个操作员识别符。

2. 按**新建**输入一个新的操作员识别符。



3. 使用字母数字键盘输入新的操作员识别符。按**好**确认。

4. 显示屏显示所选择的操作员识别符。按**好**。



5. “仪器设置”将会被显示，同时展示所选择的操作员识别符。

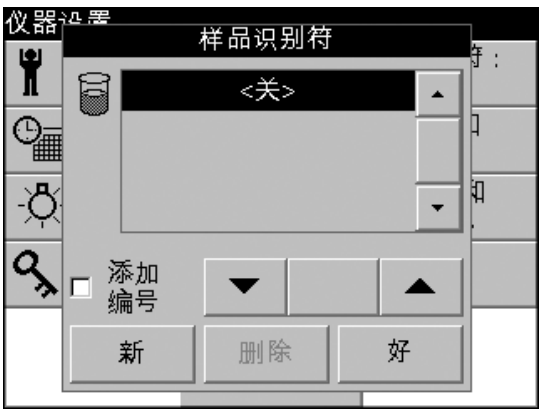
如果一个操作员识别符处于活动状态，也可以按 “测量屏幕”上的**操作员识别符**图标。将显示操作员识别符并允许更改识别符。

5.2.2 设置样本识别符

使用此选项，最多将30个样本识别符 (每个最多13个字符) 输入仪器。样本识别符可用于指定样本。

按**删除**以删除一个样本识别符。

1. 从 “仪器设置”中选择**样本识别符**。
2. 按**新建**输入一个新的样本识别符。



3. 使用字母数字键盘输入新的样本识别符。按**好**确认。

4. 要连续为样本识别符编号 (例如流入物01...等)，请选择**添加数字**。

   a. 使用箭头键指定顺序中的第一个数字。

   b. 使用箭头键之间的键，使用字母数字键盘输入顺序中的第一个数字。

5. 按**好**确认并返回“仪器设置”。激活样本识别符。测量后，每个样本识别符自动按升序编号。数字显示在样本识别符后面的括号中。

如果一个样本识别符处于活动状态，也可以按“测量屏幕”上的**样本 识别符**图标。样本识别符显示屏将会显示允许更改样本 识别符。

5.2.3 设置日期和时间

1. 在 “仪器设置”中选择**日期和时间**。日期和时间在一系列字段上被细分。

2. 选择适当的字段和使用箭头键更改值。按**好**确认并返回 “仪器设置”。

5.2.4 设置显示和声音首选项

1. 在 “仪器设置”中按**显示和声音**。会显示以下选项：

   - **显示/对比度** — 调节显示对比度以适合照明条件和查看角度。
   - **屏幕触摸** — 每次按屏幕时激活一次短的蜂鸣 (默认：关闭)。
   - **读数模式** — 在读数完成时激活/禁用一个声音 (默认：每次读数完成时发出短的蜂鸣声)。
   - **定时器** — 调节定时器声音的长度。选择短或长。在嘈杂的环境中推荐使用长蜂鸣声。

2. 按**好**确认并返回 “仪器设置”。

5.2.5 灯控制

钨灯在可视光谱 (320到1100 nm) 范围内产生光线。

氘灯 (紫外线灯) 在紫外线光谱 (190到360 nm) 范围内产生光线。

在320到360 nm的重叠区域，可以使用氘灯 (紫外线灯) 或钨灯进行测量。

灯的性能受开关操作和使用时间长度的影响。为了实现最大性能，只能在灯关闭至少4-5小时的情况下才关闭灯。

如果选定程序需要一个灯，或仪器在灯光谱范围内操作，则灯自动打开。

5.2.5.1 设置灯控制

1. 在 “仪器设置”中按**灯控制**。

2. 选择 “打开”分别打开可见光谱测量灯或紫外线灯。

3. 激活 “保存”以定义可见光谱测量灯或紫外线灯将要打开的时间长度。

4. 选择灯将要打开的时间长度。在此时间段后，如果在相应范围外没有测量，灯将自动关闭。按**好**确认。

5. 按**紫外线开关**键，选择在320 nm到360 nm之间的波长值，在此范围中仪器从可见光更改为紫外线。

6. 使用字母数字键盘，为紫外线操作输入最大波长。按**好**确认并返回 “灯设置”。

7. 按**好**确认并返回 “仪器设置”。

注: *需要灯的选定程序具有最高优先权。如果**灯控制**中的灯关闭，则如果存储程序需要，灯将自动打开。*

5.2.5.2 测量模式中的灯设置

手动打开紫外线灯。紫外线灯图标出现在显示屏中并闪烁。仪器将显示“灯加热”。加热大约需要3分钟时间。

灯加热并就绪后，紫外线灯图标停止闪烁。如果灯都亮起，则紫外线—可见光谱测量图标显示在选定的 “测量模式”中。

也可以按 “测量”屏幕上的**紫外线**—或**可见光谱测量灯**图标更改设置。

5.2.6 和打印机通讯

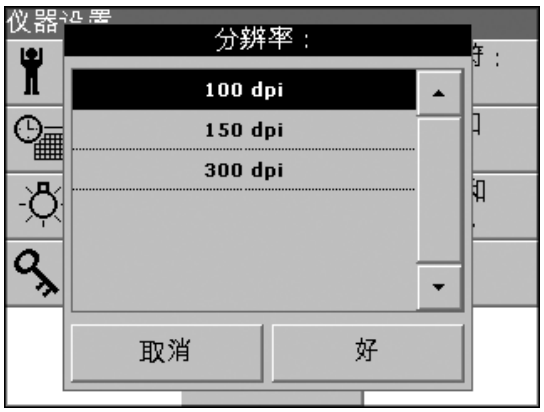
5.2.6.1 打印机设置

注：*打印机必须和PCL 3语言兼容。*

1. 在 “仪器设置”中选择**PC和打印机**。将 显示一个连接信息列表。

2. 按**打印机**，然后按**设置**显示 “打印机设置”屏幕。“打印机设置”屏幕允许用户设置分辨率和纸张大小。

   a. 按**分辨率**选择打印质量 (100、 150 或 300 dpi)。分辨率越高，打印质量就越好。按**好**确认。再次按**好**返回 “仪器设置”。



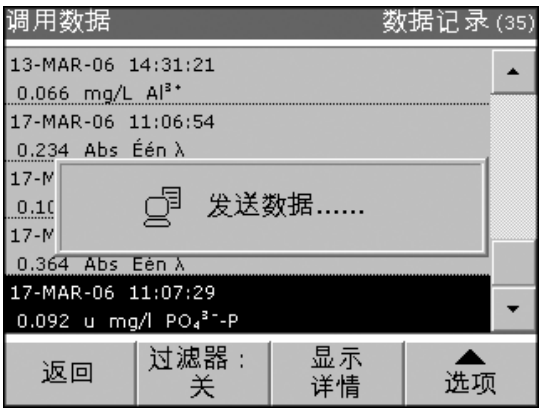
b. 按**纸张**选择纸张大小 (letter、legal、ledger、executive 和 A4)。按**好**确认。再次按**好**返回 “仪器设置”。

5.2.6.2 打印数据

1. 在 “主菜单”中按**调用数据**。

2. 选择数据源 (存储数据的位置)。显示一个列表。选择要打印的数据记录。

3. 按**打印机**图标立即将数据 (表、曲线) 发送到打印机。打印完成前，一直显示 “正在发送数据”。



5.2.7 设置安全选项 (密码保护)

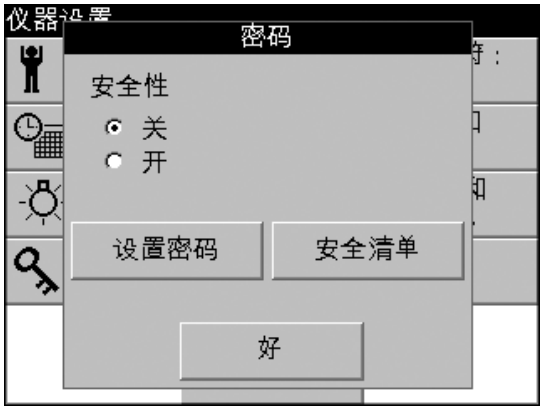
“密码”菜单包含各种安全设置，以控制对各种功能的访问 (即，防止对存储程序或仪器配置进行未经授权的更改)。设置密码后，如果一位用户尝试进入受保护的设置，会显示字母数字键盘。

1. 在 “仪器设置”中按**密码**。

2. 选择**设置密码** (“安全列表”只有在分配密码后才处于活动状态)。

3. 使用字母数字键盘输入新的密码 (每个最多10个字符)，按**好**确认。 激活 “访问安全列表”。

4. 按**安全列表**对未经授权的用户锁定各种功能。



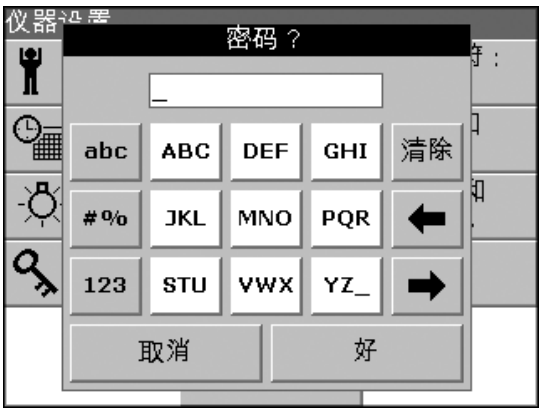
5. 激活访问受到控制的所需的功能 (新建识别符、删除识别符、新程序、编辑程序、删除程序、更新软件)。按**好**确认并返回 “密码” 菜单。

6. 再次输入新密码确认，然后按**好**返回 “仪器设置”。

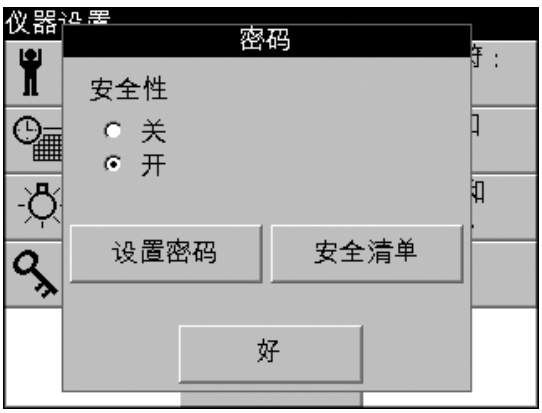
5.2.7.1 删除或更改密码

使用此功能删除之前的密码，或输入新的密码。

1. 在 “仪器设置” 中按**密码**。
2. 使用字母数字键盘输入之前的密码，然后按**好**确认。



3. 按**设置密码**。



4. 按**好**禁用之前的密码，然后返回 “密码” 菜单。设置新的密码，请参阅 5.2.7节 (第 27页)。

5.3 存储、调用、发送和删除数据

5.3.1 数据日志

“数据日志”最多存储在存储程序、用户程序、常用程序、单波长和多波长中采集的2000个读数。存储分析的完整记录，包括日期、时间、结果、样本 识别符和操作员识别符。

5.3.1.1 自动/手动数据存储

在“仪器设置”中选择**存储：打开/关闭**。要自动存储所有测量数据，请选择**存储打开**。选择**存储关闭**时，不会存储测量数据。但是通过“配置”，可以在结果显示中将**存储关闭**更改为**存储打开**。然后存储当前显示在显示屏中的读数。

注：*如果仪器内存 (数据日志) 已满，则会自动删除最久的数据，以允许存储新的数据。*

如果单波长模式中的单一读数更改为连续读数，则**存储：打开/关闭**键更改为**存储**图标。

5.3.1.2 从数据日志调用存储的数据

1. 在“主菜单”中选择**调用数据**。
2. 按**数据日志**。显示一个存储数据列表。

3. 按**过滤器：打开/关闭**。显示“过滤器设置”屏幕。“过滤器设置”用于搜索特定的项目。

4. 选择“打开”打开过滤器，然后通过样本识别符、操作员识别符、开始日期、参数或这四种的任意组合选择数据。

5. 按**好**确认。列出选择的项目。

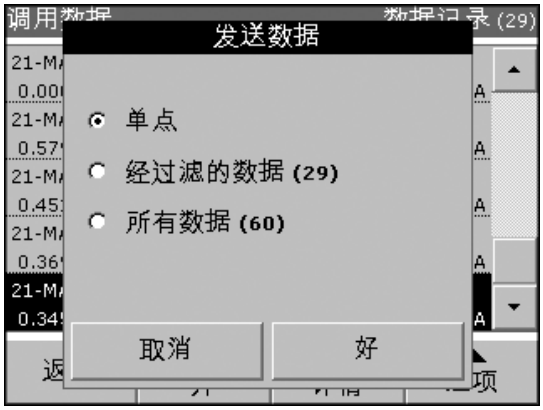
6. 按**显示详情**显示更多信息。

5.3.2 从数据日志发送数据

通过USB记忆棒从数据记录发送数据。文件将作为CSV文件 (逗号分隔) 自动发送到USB记忆棒，文件名为 “DATALOG”。然后可以使用电子表格程序处理文件。文件名的格式为：“年_月_日_时_分_秒.CSV”。

1. 从 “调用数据”菜单中，按**选项**，然后按**PC 和打印机**图标。
2. 选择数据发送到USB记忆棒，并按**好**。

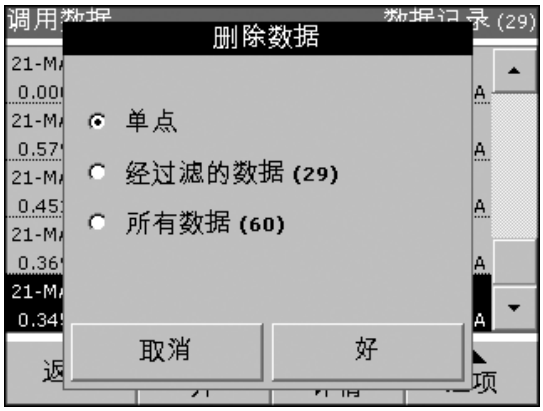
注：*括号中的数字是分配给此选项数据集的总数。*



5.3.3 从数据日志中删除存储的数据

1. 突出显示要删除的数据。按**选项**，然后按**删除**。
2. 选择 “单点”、“过滤数据”或 “所有数据”，然后按**好**确认。

注：*括号中的数字是分配给此选项数据集的总数。*

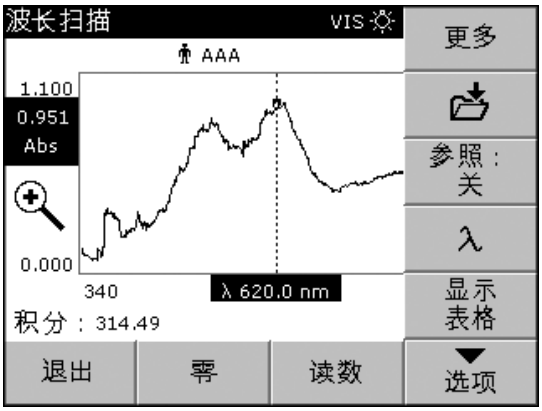


5.3.4 波长扫描分析和时间扫描数据

仪器可以存储20个波长扫描和20个时间扫描数据集。查看数据后，可以根据用户的决定手动存储数据。

5.3.4.1 波长扫描分析或时间扫描的数据存储

1. 在 “波长扫描模式”或 “时间扫描”中采集读数后，按 “选项”菜单中的**存储**图标。

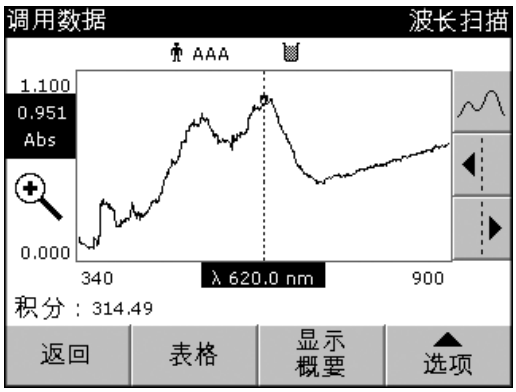


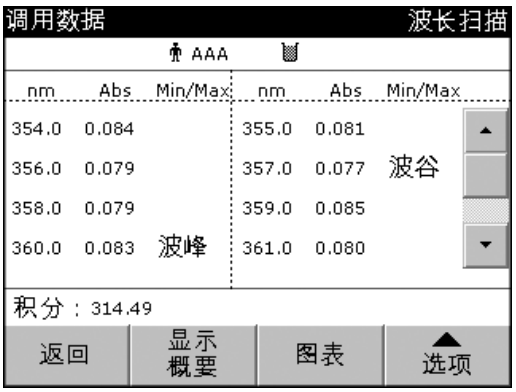
2. “存储数据”列表将打开。按**存储** (文件夹图标) 将当前扫描保存到突出显示的编号行。也可以改写扫描。

5.3.4.2 从波长扫描分析或时间扫描调用存储的数据

1. 从波长扫描或时间扫描调用存储的数据。
   a. 在 “主菜单”中，按**调用数据**和根据要调用的数据类型按**波长扫描**或**时间 扫描**。
   b. 按 “测量”屏幕中的**选项>更多> 调用数据**。

2. 按**图形**和/或**表格**查看详情。



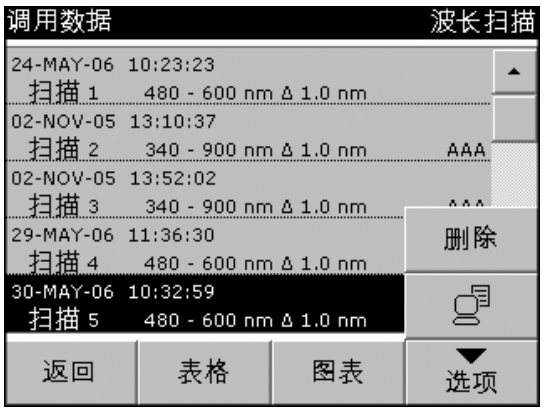


***注：**按**查看概要**返回 “调用数据”列表。*

5.3.4.3 从波长扫描分析或时间扫描发送数据

选项 1
可以使用电子表格程序处理的文件自动作为CSV (逗号分隔) 文件发送到一个文件“WLData” (波长扫描数据) 或“TCData” (时间扫描数据)。文件名的格式为：“ScanData_X.csv” (波长扫描数据) 或 “TCData_X.csv” (时间扫描数据)
X = 扫描数 (1-20)

1. 在 “主菜单”中，按**调用数据**，然后按**波长扫描**或**时间 扫描**，随后按**选项>发送 数据**图标将数据发送到一个USB记忆棒或一台打印机。



选项 2

文件自动作为 CSV (逗号分隔) 文件发送到一个文件 “WLData” (波长扫描数据) 或 “TCData” (时间扫描数据)，可以使用电子表格程序处理。文件名的格式为：
“扫描数据_年_月_日_时_分_秒.CSV” (波长扫描数据) 或 “TC年_月_日_时_分_秒.CSV” (时间扫描数据)。

1. 按**波长扫描**或**时间 扫描**，然后按**选项>更多>发送 数据**将数据发送到一个USB记忆棒或一台打印机。

5.3.4.4 从波长扫描分析或时间扫描中删除存储的数据

1. 在 “主菜单” 中，按**调用数据**，然后按 “选项” 菜单中的**波长扫描**或**时间 扫描**， 选择**更多>调用数据**。

2. 显示一个存储数据列表。突出显示要删除的任何数据。

3. 在 “选项” 菜单中，按**删除**并按**好**确认。

5.4 存储程序

DR 5000分光光度计包含可通过 “存储程序”菜单访问的编程程序。

5.4.1 选择一个存储程序

1. 在 “主菜单”中，按**存储程序**查看存储程序的字母数字列表。

2. 按名称选择程序编号，或使用箭头键快速滚动浏览列表并突出显示程序，也可以按**编号选择**搜索一个编号。使用字母数字键盘输入试验编号，然后按**好**确认。
3. 按**开始**运行程序。选定程序后，屏幕会显示该参数。波长不需要被选择。只有适合该方法的 “选项”将显示为黑色。不使用的选项将变灰或不显示。
4. 遵守 “程序手册”中说明的化学程序。

5.4.2 存储程序选项

1. 在 “主菜单”中选择**存储程序。**选择所需的方法并按**开始**。
2. 按**选项**访问数据存储、读数、浓度或波长设置选项。按**更多**查看其它设置选项。请参阅 表4 参见页码 35具体说明。

表4 存储程序选项

选项	说明
存储关闭/打开	**存储打开**被选择时，会自动存储所有测量数据。**存储关闭**被选择时，则不会存储任何测量数据。

表4 存储程序选项 （续）

选项	说明
百分比透射率/吸光率/浓度	在百分比透射率、吸光率读数或浓度之间切换。
	吸光率：以吸光率为单位，测量样本吸收的光量。
	百分比透射率：测量穿过样本并到达检测器的光的百分比。
	浓度:以浓度显示结果。
发送数据图标	将数据发送到打印机、计算机或USB记忆棒。
定时器图标	作为计时表使用。根据活性说明，适当时显示反应、加热等预设的时间段。指定时间结束后，会发出音频信号。定时器对测量程序没有影响。
读数模式	单一：读数仅在执行测量后显示。必须按下**零**或**识读**键启动测量。
	持续式：零测量后，所有读数自动和连续显示 (默认设置) 。**识读**键不显示。
稀释系数打开/关闭	可以输入一个修正的稀释系数，以考虑某些属性。在稀释系数提示下输入的数字将乘以结果以补偿调节。例如，如果样本的稀释系数为2，请输入2。稀释系数的默认设置为1，代表没有稀释。 稀释生效时，**稀释**图标将显示在显示屏上。请参阅 5.4.4节 (第 38页)。
标准添加	允许检查测量的精度。试验参数程序包含如何使用此功能的详细解释。
化学结构	对于某些存储程序，可以选择化学结构和测量范围。
空白试剂	允许从后来的读数中添加或减去空白试剂值。空白试剂值沿y轴 (浓度) 改变校准曲线，不会更改曲线的形状或梯度。结果和校准直线在Y轴上的截距相对应。这由以下方程式表示： 浓度 = [(浓度系数)* 吸光率]- (空白试剂值)。
另存为用户程序	将选定参数存储为 “用户程序”。
调用数据	调用保存的测量数据、波长扫描或时间扫描 (5.3.4.2节 (第 32页))。
仪器 设置	仪器的基本操作设置 (5.2节 (第 19页))。

5.4.3 使用程序定时器

某些程序不需要使用定时器。有些程序需要数个定时器。在时间段中，根据执行活性的说明，这些定时器预先编程到每个 “存储程序”。

1. 按显示屏上的**定时器** (时钟) 图标。按**好**启动定时器。定时器将在屏幕上倒计时。

注：*要在定时器运行时查看 “程序”屏幕，请按**关闭**。时间将显示在左下侧，取代日期。*

2. 要为 “存储程序”启动下一个定时活性，请按**定时器**图标并按**好**。 如果必要,按**取消**停止倒计时。定时间隔结束时，“定时器”将发出蜂鸣。

5.4.3.1 设置通用目的定时器

可以在许多程序中使用通用目的定时器。

1. 按**定时器**图标并选择通用定时器。
2. 输入定时间隔长度，然后按**好**。

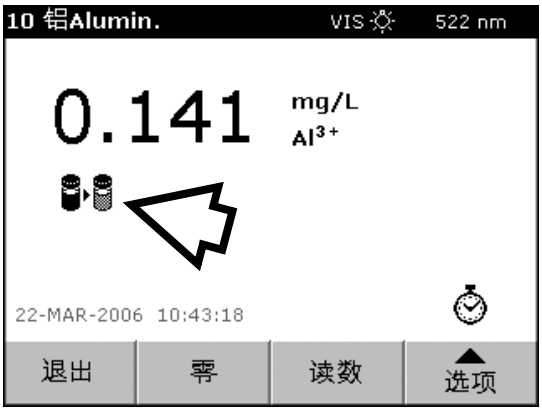
3. 按**好**启动定时器。定时间隔结束时，“定时器”将发出蜂鸣。

5.4.4 设置稀释系数

1. 按 “选项”菜单中的**稀释系数。**

2. 选择“打开”激活稀释系数。按**系数**按钮输入稀释系数。此数字将乘以结果以补偿调节。例如，如果样本的稀释系数为2，请输入2。稀释系数的默认设置为1，代表没有稀释。

3. 按**好**确认。再次按**好**。稀释生效时，“稀释”图标将显示在显示屏上。



5.4.5 运行标准调节

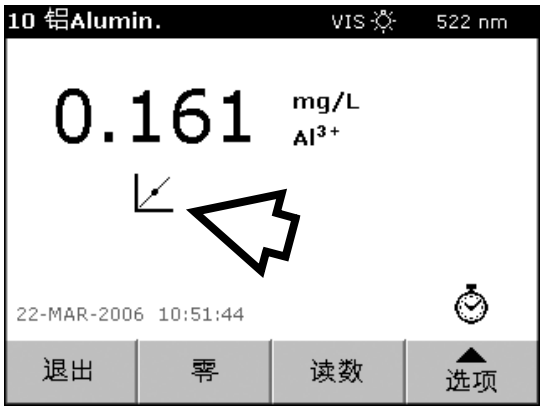
在将 “标准调节”设置为打开前阅读标准。

1. 按照整个程序，为样本使用已知的标准。

2. 读取浓度后，按**选项>更多>标准 调节**。

3. 如果 “标准调节”设置为关闭，请选择 “打开” 。当前读数将显示浓度。根据程序中的指定，右侧的方框将为测试显示默认标准值。如果测量使用的标准浓度和显示的不同，请按**调节到**键输入不同的标准值。

4. 按**调节**，以启用 “标准调节”。标准调节生效时，“标准调节”图标将显示。

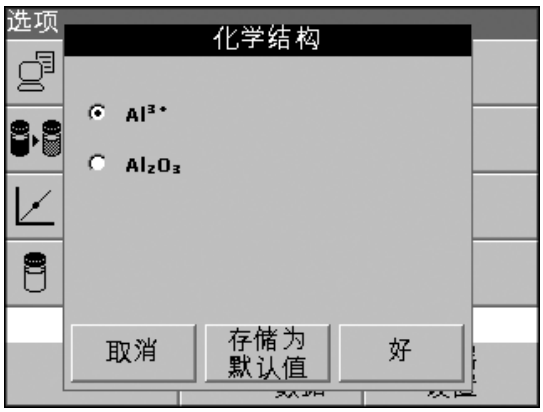


注：*调节必须在某些限制范围内，每个程序的限制范围都不相同。“调节>”后显示允许的百分比*

5.4.6 设置化学结构

1. 从 “选项”菜单中按**化学结构**。

2. 选择 “化学结构”，并按**好**。选定的 “化学结构”将会出现在显示屏上。试验结果将会被计算，并且采用这种化学结构显示。



注：*测量结果的转换完全自动实现。*

也可以按单位 (例如mg/L) 或评估结构的化学表示 (例如Al^{3+})。显示一个可用评估结构的列表。按列表中相应的条目选择所需的结构。

注：*退出程序时，评估结构恢复标准设置。*

5.4.6.1 更改化学结构默认设置

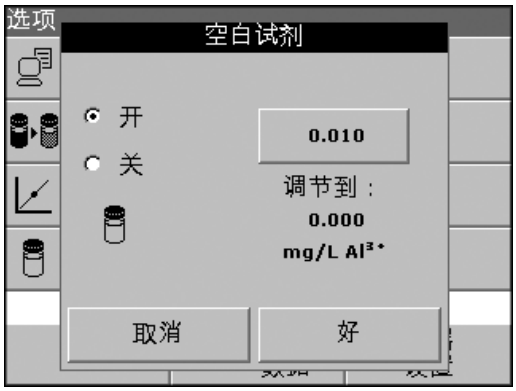
1. 将样本或空试管 (根据程序) 插入试管室，然后关闭机盖。
2. 在结果显示中，按**选项>更多>化学 结构**。
3. 显示一个可用评估结构的列表。为新的默认设置选择结构，并按**好**确认。
4. 按**编辑**，然后按**保存**。

当前结果和所有进一步测量将显示在新的化学结构中。

5.4.7 运行空白试剂

1. 根据程序中的指定,准备试验/方法。蒸馏水取代样本，用于确定空白试剂值。
2. 选择试验。如果程序需要，应将零溶剂放在试管室中。关闭试管室并按**零**。
3. 将准备的试管放在试管室中并关闭试管室。按**识读**。结果会被显示。
4. 按**选项>更多>空白试剂**。
5. 选择“打开”激活“空白试剂”功能。键上显示的浓度是测量值，并且将被从后续测量中减去。要为更多分析使用此值，请按**好**。如果不需要保存测量，请按右侧的键，使用字母数字键盘输入一个理论空白试剂值，并按**好** 确认。
6. 使用此批试剂为在后续测量中使用记录值。

注： *“空白试剂”图标显示在结果显示屏中。*



注： *退出测量程序时，会禁用 “空白试剂”功能。*

注： *使用空白试剂值计算的结果，必须在试验/方法的测量范围限制内。*

5.4.8 样本分析

1. 按**存储程序**并选择一个程序。
2. 将空白小瓶插入试管固定器。关闭试管室并按**零**。

3. 将样本小瓶插入试管固定器，然后关闭试管室。
4. 结果将被显示。

注：*如果 “读数模式” 设置为 “单一”，请按**识读**获得结果。*

注：*在紫外线灯的加热阶段，会显示 “正在加热...” 的消息，并且紫外线灯符号闪烁。一旦紫外线灯准备就绪，空白识读会被执行。*

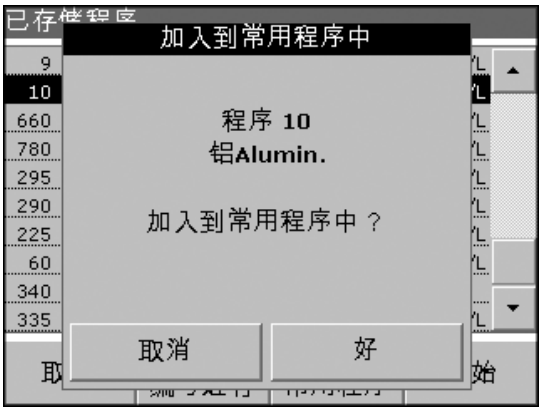
注：*零和**识读**被禁用直到试管室关闭。*

5. 有关数据存储，请参阅 6.3.1节 (第84页)。

5.4.9 将存储的程序添加到常用程序列表

可以将经常使用的程序添加到常用列表。

1. 在 “主菜单”中，按**存储程序**。将会 显示 “存储程序”列表。
2. 突出选项或按**编号选择**，根据 编号搜索程序。
3. 按**程序选项>加入到常用程序中**并按**好**确认。



4. 现在可以从 “主菜单”上的**常用程序**中选择程序。

6.1 用户程序

用户程序提供执行 “测量”分析的可能性。

当仪器出厂以及用户为满足自身特殊要求而新建程序时，用户程序数据库是空的。以下是一些项目示例：

- 用户新建的程序编程。 用户必须详细说明或确定程序顺序、计算公式、测量波长、因素、测量范围限度等。
- 特别改进的测试。
- 方法和测试的特殊选择的创建。

1. 从主菜单，按**用户程序**，然后按**程序 选项**。将显示程序选项菜单。有关选项说明，请参阅表5。

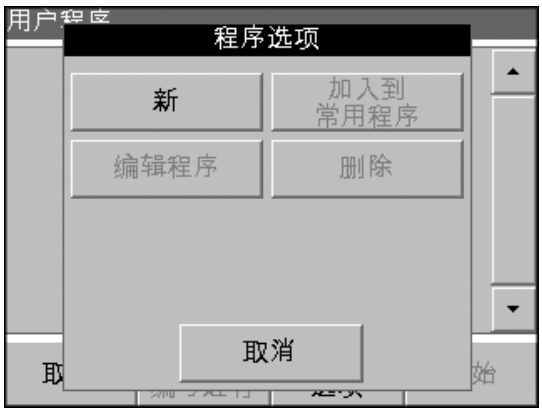


表5 程序选项

选项	说明
新	选择**新**以对新的用户程序进行编程。首次选择**程序选项**时，仅**新**选项可用。其它选项依然无效 (灰色) 直到第一个程序新建完成。
加入到常用程序中	选择**加入到常用程序中**以将用户程序添加到**常用程序**列表中。
编辑	选择**编辑**以更改已有的用户程序。
删除	选择**删除**以从用户程序列表中删除程序。也可从常用程序列表中删除程序。

6.1.1 对新的用户方法进行编程

1. 选择程序选项菜单中的**新**。

2. 输入949和999之间的程序号。适用的最小号码自动出现。程序号将会显示在用户程序和常用程序菜单列表中 (如果此方法被保存为常用程序)。按**好**确认。

注：*如果程序号已分配到另一个用户程序上，则会出现一条消息，问您是否要替换已有的程序。按**好**覆盖已有程序。*

3. 使用字母数字键盘输入程序名称。名称最长为28个字符。按**退回**以返回先前屏幕，或按**下一步**继续程序数据输入。

4. 选择程序类型 (单波长、多波长或自由编程，请参阅表6) 并按**下一步**继续。如果选择单波长或多波长，继续进行第5步骤。如果选择自由编程，请参阅 6.1.4节 (第 53页)。

表6 程序说明

程序类型	说明
单波长	在经定义波长处的测量。
多波长	在多波长模式中，可在高达四波长时测量吸光度值，然后对结果进行算术处理以获得总额、差额和相互关系。
自由编程	这是测试或方法编程的一种延伸形式。高度的灵活性可为新建用户程序提供单独选项。

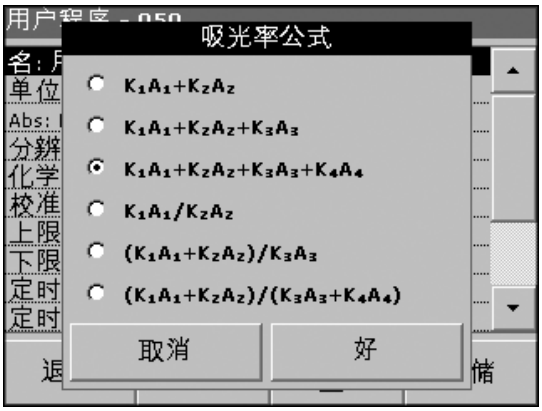
5. 从列表中选择所要的单位，然后按**下一步**。此列表中不包含的用户特殊单位可添加到**程序选项>编辑**下的编辑程序中。

6. 如果选择单波长，使用字母数字键盘输入测量波长。输入的波长必须在190-1100 nm之间。按**下一步**输入化学结构 (见步骤8 参见页码 47)。

7. 如果选择多波长，请输入吸光率公式信息 (波长和系数)。吸光率公式定义了用于多波长测量的计算。

a. 按**公式**键。

b. 选择程序公式，并按**好**确认。A_1 是波长1处的吸光率，A_2 是波长2处的吸光率，依此类推。K_1 是波长1处的浓度系数， K_2 是波长2处的浓度系数，依此类推。



如果必须进行减法运算，必须输入系数和减号。

c. 选择波长。按λ_1键，使用字母数字键盘输入波长。必要时，重复到公式的所有波长都被输入。波长必须在190-1100 nm之间。按**好**。

d. 输入浓度系数 (将吸光率值换算成浓度值的倍增系数)。按系数键 (K_1 至 K_4)，并使用字母数字键盘输入系数 (高达五位数，包括最大4个小数位)。如果公式包含一个以上的系数，按另一个系数键，输入另一个系数，并重复直至输入所有系数。

e. 输入所有相关数据后，按**好**，然后按**下一步**。

f. 选择浓度分辨率 (小数位数目)，并按**下一步**。

8. 使用字母数字键盘输入化学结构 (结果显示中分析参数的化学表示法)。按**下一步**继续。

9. 编辑校准设置。请参阅 6.1.2节 (第 48页)。

10. 基本数据是完整的。显示可变程序的概述。概述包括用户程序的其它参数/功能，有关更多信息，请参阅 6.1.3节 (第 51页)。按**存储**保存数据。

如果需要更多规格或要进行更多更改，突出显示相应的行，按**编辑**。

6.1.2 校准设置

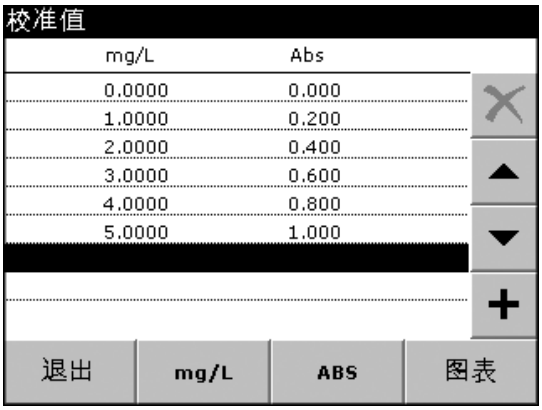
通过确定已知浓度的几种标准溶剂吸光率值来校准一种方法。有几种方法可获得校准曲线，请参阅表7以获取更多信息。

表7 校准曲线定义

选项	说明
输入值	通过输入相应标准溶剂的浓度值和吸光率值来新建校准表。吸光率值根据标准溶液浓度绘图，校准曲线显示为图表。
识读标准	通过输入标准溶剂的浓度值，然后测量溶剂确定相应的吸光率值，新建校准表。吸光率值根据标准溶剂浓度绘图，校准曲线显示为 图表。
输入公式	如果通过浓度和吸光率之间数学关系定义的校准曲线可通过线性回归确定，或存在其它曲线拟合的可能性，则可从列表中选择相应的公式 (直线、二阶或三阶多项式)，并输入相应的系数。

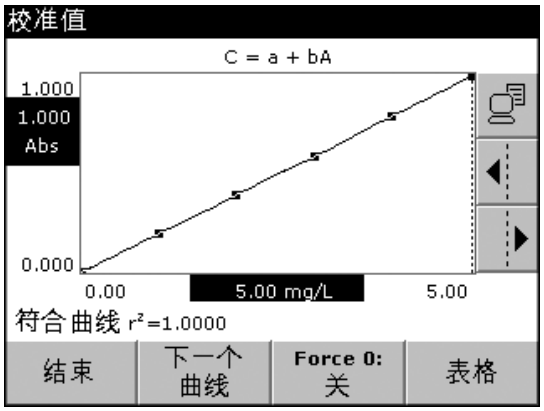
6.1.2.1 输入校准值

1. 从校准屏幕上选择输入值，并按**下一步**。
2. 按 **+** 符号，然后使用字母数字键盘输入第一标准浓度。

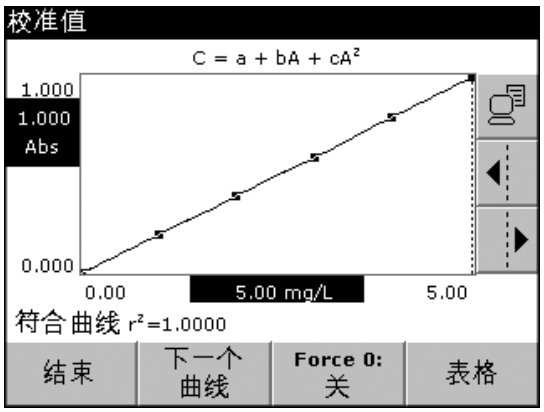


3. 按**好**并输入相应的吸光率值。按**好**。输入数据显示在表格中。重复每个数据点的顺序。
4. 要更改表格中的值，请激活相应的行，按**单位**键 (如 mg/L) 或 **ABS** 并使用字母数字键盘输入新的值。
5. 输入数据后，按**图表**显示曲线。相关系数的平方如坐标轴下的左边所示。

6. 线性曲线对应于标准设置。按**下一曲线**显示多项式的二阶曲线。再次按**下一个曲线**查看多项式三 阶曲线。



7. 按**强制性0**将设置从 “关闭”更改为 “打开”。曲线现在通过坐标系的原点。这可能对相关系数的平方产生不利影响，但在按下**零**键 (将吸光度设置为0.000) 时，将强制仪器识读零浓度。



8. 按**表格**显示表格。当表格完成且选择好曲线类型之后，按**完成**。

6.1.2.2 测量标准溶剂的吸光率

1. 选择识读标准，按**下一步**。

2. 按 **+** 号，并用字母数字键盘输入标准浓度。按**好**。

3. 再次按 **+** 号，输入下一个标准浓度。重复此顺序，直至输入所有标准浓度 (最多24种溶剂)。

4. 激活适当浓度的行，插入相应标准溶剂的试管。

5. 将零溶剂置于试管室。关闭试管室。按**零**。

6. 将第一标准溶剂置于试管室，关闭试管室。按**识读**。

7. 将第二标准溶剂置于试管室，关闭试管室。按**识读**。重复此顺序，直至测量完成所有的标准溶剂 (最多24种溶剂)。

8. 输入和测量的数据显示在表格中。要删除标准浓度，突出显示相应的行，按**删除**。

9. 所显示的**定时器**图标有助于在必要时确保对分析步骤，进行准确计时 (例如，反应时间、等待时间等可准确加以说明)。规定时间用完时，将会发出音频信号。定时器的使用对测量程序无影响。

10. 输入数据并完成测量后，按**图表**显示绘制所输入数据而获得的曲线。

11. 线性曲线对应于标准设置。 按**下一曲线**显示 多项式的二阶曲线。 再次按**下一曲线**显示多项式三阶曲线。

12. 按**强制性0**将设置从 “关闭”更改为 “打开”。曲线现在通过坐标系的原点。当按下**零**键时 (将吸光度设定为0.000)，将强制仪器识读零浓度。

13. 再次按**表格**显示表格。完成表格且选择好曲线类型后，按**完成**。

6.1.2.3 输入公式

1. 选择输入公式，按**下一步**。

根据所选公式，可输入多达4个系数。

2. 按**公式**键。显示可用公式列表 (直线，二阶和三阶多项式)。按所要求的公式。

这些系数可包含5位数，并且可有正负号。

3. 根据所选公式，显示所要求的系数。按**系数**键，使用字母数字键盘输入相应的值。每次输入之后，按**好**进行确认。

6.1.3 添加用户程序参数/功能

6.1.3.1 测量范围上限和下限

输入测量范围的上限和下限。如果读数高于上限或低于下限，则会显示错误消息。

1. 激活程序数据概述中的相应行，并按**编辑**。

2. 选择 “打开”。按**0.000**输入测量范围限度。按**好**确认。

6.1.3.2 定时器时间间隔

1. 输入定时器的时间间隔。此功能可用来输入多达四个计时器工作步骤的简称和规定的时间间隔。

2. 选择程序数据概述屏幕中的适当程序，并按**编辑**。

3. 检查相应的定时器。 按**定时器**键，从描述相应步骤的名称列表中进行选择。 按**00:00**输入每个定时器的时间。

6.1.3.3 化学结构

1. 如果确定了化学结构，则可输入多达三个添加选择。

2. 选择程序数据概述屏幕中的适当程序，并按**编辑**。

3. 检查相应的化学结构，以激活或停止此结构。

4. 按左键，使用字母数字键盘输入另一个化学结构。按**好**确认。

5. 按右键输入添加化学结构的转换系数，按**好**确认。

6.1.4 自由编程

显示所编程测试规范的概述。请参阅表8以获取更多信息。要更改输入选项，选择相应的行，并按**编辑**。

表8 自由编程选项

输入选项	说明
名	分析参数名。
版本	在此输入用户分配的简称，或版本号等。
测量过程	测试的准确定义：测量进行处所在的波长数，所需吸光度率测量数，待用键，测量期间的任何等待期等。
公式	计算测试结果所用评估公式的定义。
变量	显示器上所显示的变量数目取决于测量过程和公式定义。波长、系数和恒量等数值的输入。
定时器1、定时器2、定时器3、定时器4	用于输入多达四台定时器的简称和规定时间。激活相应的行并触摸**编辑**。定时器可通过显示器左边的控制箱激活或停止。在下一栏，可从描述相应工作步骤的名称列表中进行选择。在第三栏，输入每个有效定时器的时间。

6.1.4.1 测量过程

测量过程准确定义了测试的处理和测量：

- 应在什么波长和多少波长处进行测量？
- 应进行多少次吸光度测量？
- 应在何时进行零测量和样品测量？
- 测量之间必须要有等待时间吗？
- 是否应重复个别程序顺序？

对测量顺序元素，如零测量和样品测量，以及定时器 (反应时间和等待时间等) 分别加以定义。

1. 按**用户程序>用户选项>新**。选择程序号，新建程序名，选择**自由编程**。
2. 选择测量程序行，按**编辑**。

3. 再次按**编辑**和**新**。

[Z]键

a. 按**[Z]**键对零测量进行编程。

b. 按**零位调整**键，并用字母数字键盘输入零测量所用的波长。

c. 按**好**，并通过再按**好**确认。对每个波长进行重复。显示所输入的测量顺序。

[R]键

a. 按**[R]**键对测量样品进行编程。

b. 按**识读**键，并使用字母数字键盘输入零测量进行处的波长。

c. 按**好**，并通过再按**好**确认。对每个波长进行重复。显示所输入的测量顺序。

{and}键
使用括号键输入待重复的测量顺序元素。左括号 "**{**" 标志着待重复顺序的开始，右括号 "**}**" 标志着结束。除非前面有一个左括号，否则，右括号没有任何意义。

a. 按**{**。按定义待重复顺序的键：**[Z]**或**[R]**。

b. 按**零位调整**或**识读**，并使用字母数字键盘输入在此处进行测量的波长。按**好**确定。

c. 按 **}**结束顺序。

注：*如果诸如零测量的行为发生在测量顺序的不同阶段，则对系列行为按顺序编号 (例如 Z1、 Z2 等)。*

定时器键

a. 按**定时器**键输入任何必须考虑的等待时间、反应时间或处理时间。使用字母数字键盘输入时间。按**好**两次确认。

b. 将此时间整合入测量过程。显示所输入的测量顺序。

6.1.4.2 删除和插入测量顺序元素

要删除项目，选择相应的行，并按**删除**。

要插入项目，在插入点选择相应的行，并按**新**。可在所选位置输入新元素。输入完毕，在测量过程显示位置按“好”。然后显示数据概述。

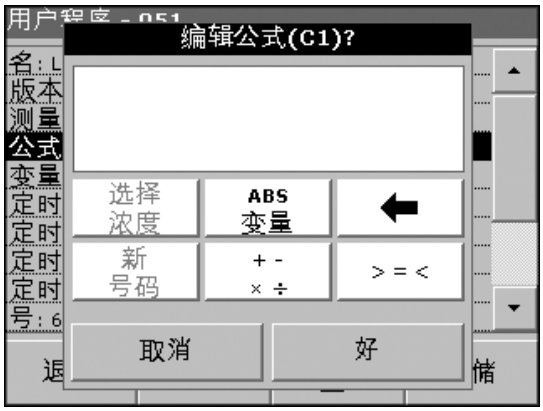
6.1.4.3 输入校准公式

校准公式 (评估公式) 定义了中间结果和最终结果的计算和显示。先前定义的测量顺序元素是计算浓度的基础。

C1 校准公式

1. 选择数据概述中的公式行，并按**编辑**。
2. 选择C1：“关闭”，并按**编辑**。选择C1：再次关闭并按**编辑**。显示变为C1：打开。

3. 激活下一行 (C1 =) 用以定义公式，并按**编辑**。相继在屏幕中根据输入建立评估公式。箭头键删除公式中输入最频繁的元素。



4. 按**选择ABS** 选择所要求的已定义测量顺序的元素和相应的测量波长。

5. 按**新号码**键输入新系数或恒量。

6. 按**+/-**键输入算术运算。选择运算，并按**好**确认。

可选的数学运算取决于定义的公式。这意味着诸如“( )”或 “ln”/”log”等功能只有在下列情况下有效，即括号中的术语或对数计算在所定义公式中,从数学角度来说是允许和可行的。

以下数学运算是可行的: 加 (+)、减 (-)、除 (/)、乘 (X)、求幂 (^)、自然对数(l_n)和普通对数(lg)。

7. 按**>=<**键，将逻辑陈述/链/条件都包括进公式中。

以下功能是可行的：等于 (=)、小于 (<)、大于 (>)、小于或等于 (<=)、大于或等于(>=)、如果、然后或其它。

8. 输入评估公式C1后，按**好**确认。再次按**好**以返回公式显示。

9. 输入和确认公式C1之后，可在公式显示概述中进一步输入规格。

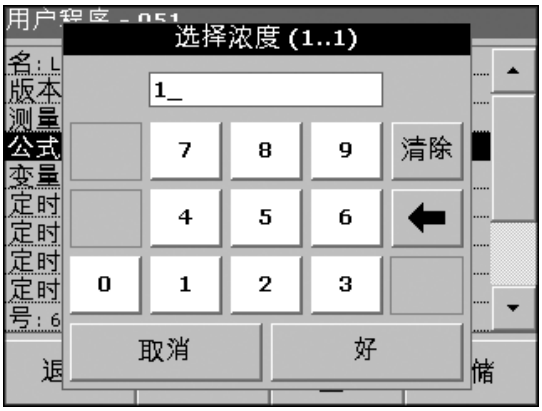
C2或Cn校准公式

1. 选择C2：“关闭”，并按**编辑**。

2. 再次选择 “C2：关闭”，并按**编辑**。显示变为C2：打开。

3. 选择C2=定义公式。按**编辑**。

4. 按C1校准公式中所述编辑公式。按**浓度**键考虑另一公式C2。输入公式编号 (例如1代表C1) 并按**好**确认。Cn现在可与数学运算链接起来。



注：待计算的Cn浓度按顺序编号：C1、 C2、 C3 等。

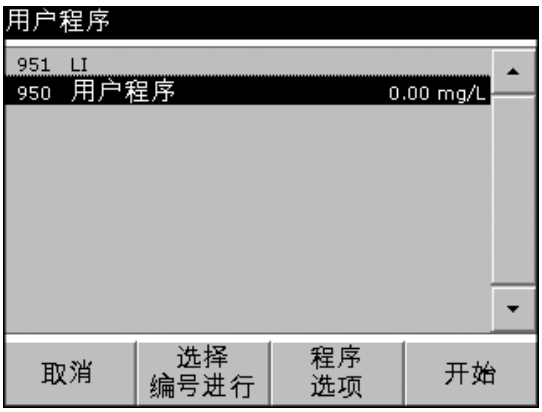
注：定义好第一个Cn公式后，公式列表自动延伸为Cn+1。

6.1.4.4 保存自由编程用户程序

按**存储**保存所输入的数据。数据可在任何数据点下存储 (测量顺序、公式、定时器等)。

6.1.5 选择用户程序

1. 从主菜单中，按**用户程序**显示带有程序编号的用户程序字母列表。



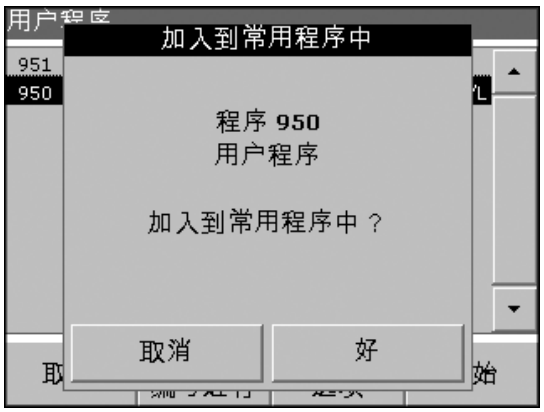
2. 突出显示选择，或按**根据编号选择**以根据 编号搜索程序。

3. 按**开始**运行程序。

6.1.6 将用户程序添加到常用列表，编辑和删除用户程序

用户程序菜单中最频繁使用的测试/方法也可添加到常用程序列表中，以简化选择。

1. 从主菜单中，按**用户程序**。将会出现用户程序列表。
2. 突出显示选择，或按**根据编号选择**以根据 编号搜索程序。使用滚动条，快速滚动搜索列表。
3. 按**程序选项**。
4. 按**加入到常用程序中**，**编辑**，或 **删除。**按**好**确认。



6.2 条形码程序

当每个小瓶完成一个单旋转时，小瓶室中特殊的条形码阅读器将自动识读每个圆瓶上的编码信息。仪器使用条形码识别为分析设置正确的波长，并立即计算结果。

当TNT plus (带有条形码标签的13 mm圆瓶) 置于圆瓶室中，相应的测量程序将在主菜单中被激活。

重要说明：*进行测量前，必须盖好盖子。*

1. 按程序手册规定准备条形码测试。

2. 从主菜单中，将样本试管或空白插入试管室，盖上盖子。测量过程和结果将自动显示。

6.2.1 选择测量范围

一些样品试管测试可用于不同的测量范围。插入样品试管后，将会显示不同范围的列表。选择测量范围。如果将测量范围用于所有后续测量时，按**持续开始**。要更改标准设置，则在结果显示中按**选项>更多>持续开始**。持续：将显示 “打开”键。

6.2.2 选择化学评估结构

可单独选择许多测试参数的化学评估结构。

在结果显示中，按单位 (例如mg/L) 或评估结构的化学表示法 (例如PO_4^{3-}-P)。显示可能的评估结构列表，从此列表中可选择所要求的结构。

注：*显示所选的评估结构。*

更改标准设置的另一方法是：

1. 在结果显示中，按**选项>更多>化学 结构**。出现适用评估结构的列表。

2. 按所要求的化学公式。要评估其它小瓶测试和参数，请将准备好的试管置于试管室中，关上试管室，并识读结果。

6.2.3 更改默认的化学结构设置

1. 将样品试管或空白试管 (取决于工序) 插入试管室中，盖上盖子。
2. 在结果显示中，按**选项>更多>化学 结构**。
3. 出现适用评估结构的列表。选择新的默认设置，并按**好**确认。
4. 按**编辑**，然后按**存储**。当前结果和所有进一步测量都将显示在新的化学结构中。

6.2.4 更改参数选项

1. 按**选项**访问数据存储、读数、浓度或波长设置选项。按**更多**查看添加设置选项。有关说明，请参阅表9。

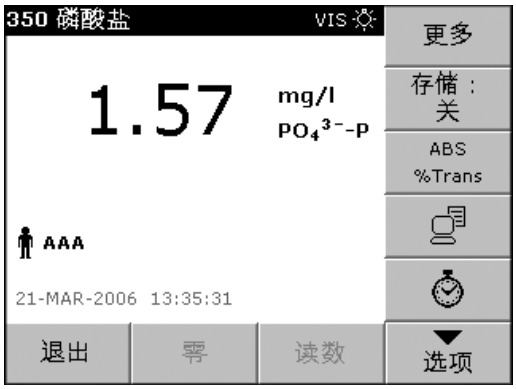


表9 条形码程序选项

选项	说明
存储关闭/打开	**存储打开**被选择时，会自动存储所有测量数据。**存储关闭**被选择时，则不会存储任何测量数据。
Abs % Trans	在百分比透射率、吸光率读数或浓度之间切换。
发送数据图标	将数据发送到打印机、计算机或USB记忆棒。
定时器图标	作为计时表使用。确保对分析步骤正确计时 (例如可对反应时间、等待时间等进行准确说明)。指定时间结束后，会发出音频信号。定时器对测量程序没有影响。
读数模式	停止，以进行条形码读数。
稀释系数	可以输入一个修正的稀释系数，以考虑某些属性。在稀释系数提示下输入的数字将乘以结果以补偿调节。例如，如果样本的稀释系数为2，请输入2。稀释系数的默认设置为1，代表没有稀释。 稀释生效时，**稀释**图标将显示在显示屏上。请参阅5.4.4 参见页码 38。
标准添加	允许检查测量的精度。试验参数程序包含如何使用此功能的详细解释。
化学结构	对于某些存储程序，可以选择化学结构和测量范围。
编辑	更改已有程序。
调用数据	调用保存的测量数据、波长扫描或时间扫描 (5.3.1.2节 (第 29页))。
仪器 设置	仪器的基本操作设置 (5.2节 (第 19页))。

6.2.5 准备样品空白值

样品基质中的浑浊度和颜色会改变光度计的分析结果。干扰因子源于样品或通过与试剂的反应产生。

浑浊度和/或颜色的影响可通过样本空白读数消除或减少。

在条形码模式中，特殊的、含有样品空白的小瓶 (产品目录编号TNT919) 在样品读数被读取后置于圆瓶室中，并被自动测量。然后通过添加或减少空白值纠正样品读数，显示最终结果以及消息 “在空白值后修改”。

有些条形码测试不要求确定样品空白值，因为在测试过程中已对浑浊度和颜色进行过处理。

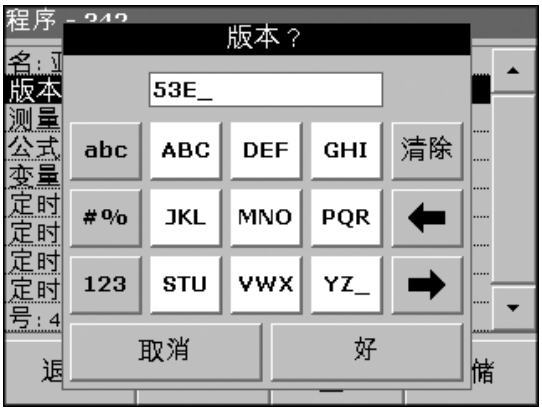
6.2.6 更新/编辑条形码试管测试程序

6.2.6.1 编辑数据

从程序列表中选择合适的项目进行配置。从方法范围 (在识读小瓶后) 中，按**选项>模式>编辑**。提前检查工序，确定是否需要更改这些输入。

1. 输入分析参数名。突出显示名，并按**编辑**。使用字母数字键盘输入程序中所示名称，并按**好**确认。

2. 输入版本号。突出显示版本，并按**编辑**。使用字母数字键盘输入程序中所示名称，并按**好**确认。



3. 输入测量过程 (测试的准确定义： 测量进行处所在的波长数，所需吸光度率测量数，待用键，测量期间的任何等待期等。有关详细的信息，请参阅 6.1.4.1节 (第 53页)。

   a. 突出显示数据概述中的测量过程，按**编辑**。

   b. 按**编辑**，选择要编辑的顺序，并按**删除**。

   c. 按**新**并使用字母数字键盘输入 程序中所示的过程。

4. 输入公式 (用来计算测试的评估公式的定义) 、浓度单位、名称和测量模式。请参阅 6.1.4节 (第 53页) 以获取更多信息。

   a. 突出显示数据概述中的公式，并按**编辑**。

   b. 选择要编辑的公式， 按**编辑**， 并使用字母数字键盘输入工序中指定的数据 (C1=、C2=、单位、名称、测量范围限度等)。

5. 输入变量 (系数、波长和转换系数)。 所示变量数取决于测量过程和公式的定义。请参阅 6.1.4节 (第 53页) 以获取更多信息。

   a. 突出显示数据概述中的变量，并按**编辑**。使用字母数字键盘输入程序中指定的数据 (如 F1、 F2、 I1、 U1 等)。通过**好**确认每一条输入。

   变量简称：

   - F1: 系数1
   - F2: 系数2
   - λ1: 波长1
   - U1: 第一个化学结构的转换系数1
   - U2: 第二个化学结构的转换系数2

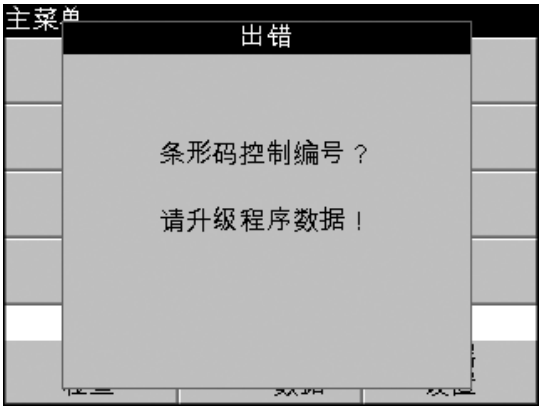
6. 输入定时器信息。这可用于输入多达四台定时器的简称和规定时间。

   a. 突出显示相应的定时器，并按**编辑**。

   b. 检查相应的定时器。按**定时器**键，从描述相应步骤的名称 列表中进行选择。按**00:00** 输入每个定时器的时间。

6.2.7 手动更新条形码程序

使用条形码中提供的数据，仪器自动设置波长和系数。如果在条形码数据和存储数据之间检测到偏差，或确定了新的测试，则要求对仪器进行更新。



6.2.7.1 更新已有条形码瓶测试程序

注: *只有在少数情况下，试验修改要求对所有测试规格进行更新。*

选项1：测试数据的手动更新

1. 从主菜单中,将样本试管或空白值 (取决于程序) 插入试管室，盖上盖子。
2. 在评论 “条形码控制编号?”之后，显示数据概述，包括待修改测试的规格。

注: *相应的小瓶测试程序包括新的数据 (波长、系数、测量范围、化学结构的转换系数等)。*

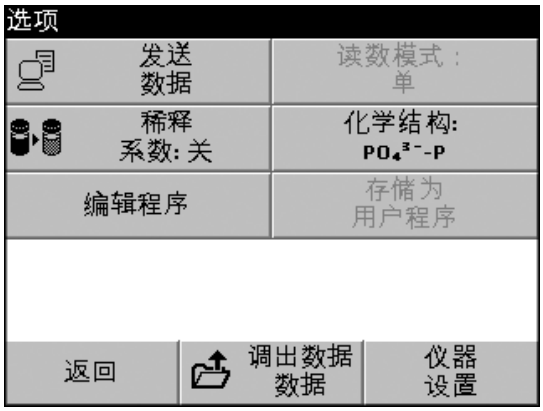
3. 突出显示数据概述中的相应行，并按**编辑**。

选项2：测试数据的手动检查/修改

如果在数据更新过程中进行了不正确输入，或不正确输入未通过小瓶的条形码识别出来 (例如不正确的测量范围)，则可用另一选项进行检查，必要时，更改测试数据。

1. 从主菜单中,将样本试管或空白试管 (取决于工序) 插入试管室，盖上盖子。

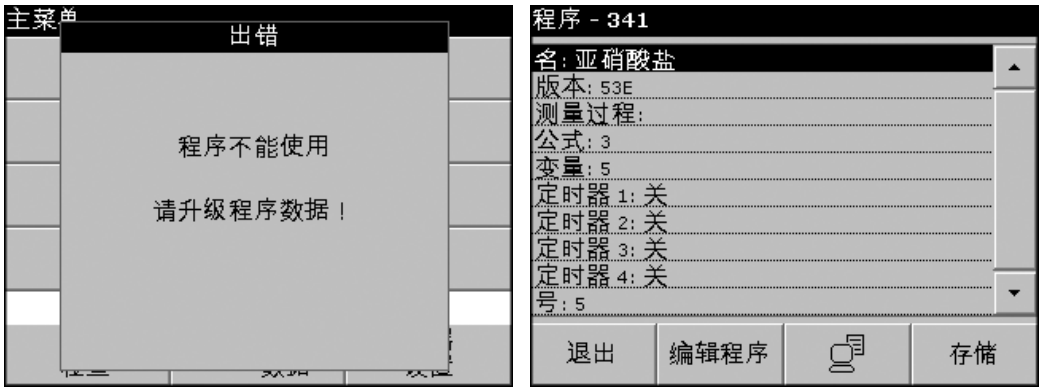
2. 按**选项>更多>编辑**。



3. 显示数据概述，包括待修改的测试规格。比较所显示的数据和工序中的数据，根据工序数据编辑所显示数据。

6.2.7.2 更新新的测试程序

1. 从主菜单中，将样本试管或空白试管 (取决于工序) 插入试管室，盖上盖子。
2. 在评论 “程序不能使用”之后，显示数据概述，包括待修改测试的规格。



相应的小瓶测试程序包括新的数据 (波长、系数、测量范围、化学结构的转换系数等)。

3. 突出显示相应的行，包括待编程的测试规格，然后按**编辑**。

6.2.8 从互联网更新条形码程序

请参阅 6.8.2节 (第 90页) 以获取更多信息。

6.3 标准添加—监控/检查结果

请参阅 6.3.1节 (第 69页)，以获取使用DR 5000执行标准添加方法相关的说明。

测量值的准确性 (其与样品中参数实际浓度的对应性) 及精确性 (从包含相同测试参数浓度的几个样品中获得测量结果的对应性) 可通过使用标准添加方法加以确定或改进。此方法 (也标示为同位素指示剂) 可用来识别样品特殊的干扰因子，例如样品中更改分析结果 (样品基质效果) 的物质、无效的测量仪器或被污染的试剂。

通过向样品中添加已知量的标准溶剂进行标准添加。如果结果不接近100%恢复，则说明存在可辨识问题。

如果标准添加的使用适用于某测试，则可将标准添加法纳入精度检查下的程序中。遵循所提供的详细说明。

如果每次添加的结果为近似100%恢复，它们可能是正确的。可在测试中运行标准溶剂来校验结果。较差的恢复表示存在问题。例如，要测试样品中的干扰因子，使用去离子水作为样品重复标准添加，以检查试剂、仪器和工艺。如果现在每次添加的恢复都近似100%，则表示样品中存在干扰因子。

关于去离子水较差的恢复，请使用以下列表去发现问题：

1. 严格遵照以下程序：
   - 是否以正确的顺序添加试剂？
   - 显色时间是否足够？
   - 所用玻璃器具是否正确？
   - 玻璃器具是否干净？
   - 此测试是否需要特殊的样品温度？
   - 此样品的pH是否在正确范围内？

   参照DR 5000程序手册中的程序回答这些问题。
2. 遵照故障排除 参见页码 105中的说明检查仪器的性能。
3. 检查试剂。使用新的试剂重复标准添加。如果现在的结果良好，则表明起初的试剂不佳。
4. 如果没有其它错误，则可说明标准不对。采用新标准重复标准添加。
5. 如果问题依然存在，请与技术支持部门联系。

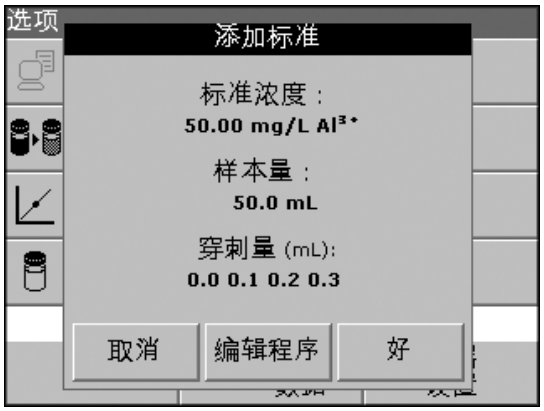
6.3.1 使用标准添加选项

1. 从主菜单中，选择**存储程序**。选择所要求的程序，并按**开始**。

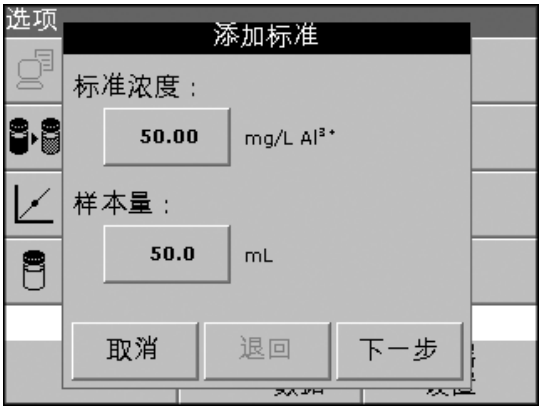
2. 根据程序手册中的说明，在不添加标准溶剂的情况下分析样品。测量完成后，将样品试管置于试管固定器上。

3. 按**选项>更多>标准添加**。

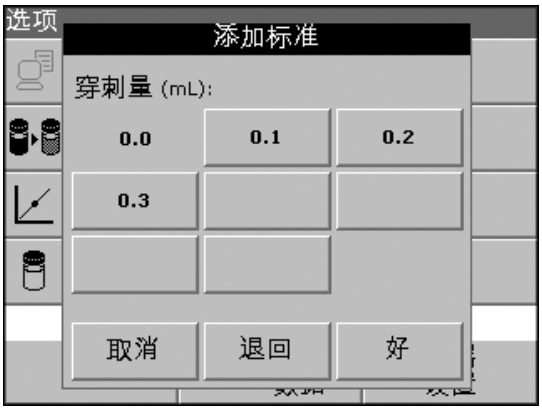
4. 显示标准添加程序数据的概述。按**好**接受标准浓度、样品值和标准添加 (穿刺) 量的标准值。按**编辑**更改这些数据的任意值。



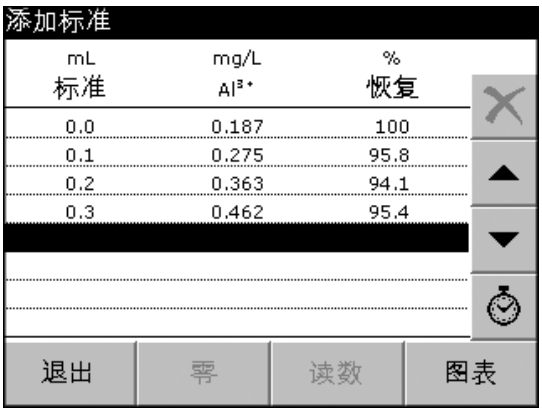
5. 按数值键进行更改。使用字母数字键盘更改数值。按**好**确认。



6. 按键输入标准添加量。使用字母数字键盘输入新的数据。按**好**确认。



7. 显示读数表格。



- 第一栏显示标准添加量。无标准的样品显示为0 mL。
- 第二栏显示有添加标准和没有添加标准的读数。
- 第三栏显示添加标准的探测速率。
- 用黑色突出显示的行是有效的。

8. 仪器中无添加标准的样品读数自动显示在0 mL下。

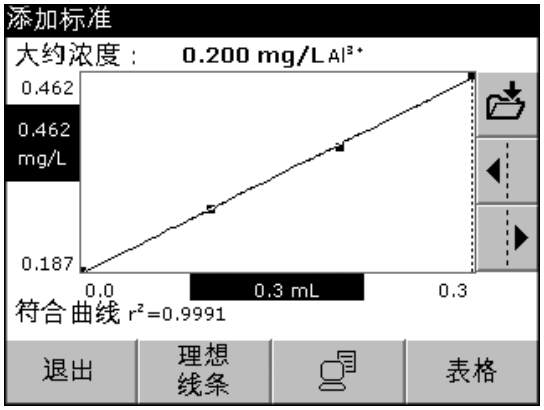
9. 按程序所述，准备标准添加溶剂。

10. 使用箭头键选择表格中的第一个标准添加量，将带有相应添加标准量的小瓶置于试管室中。关闭试管室。按**识读**。

11. 用所有其它标准添加溶剂重复步骤8中的程序。

12. 对所有标准添加溶剂进行测量后，按**图表**。

13. 穿过标准添加数据点的回归线被加以显示。相关系数的平方表明数据点与回归线的接近程度。
如果相关系数的平方**=1**，则曲线为直线。



曲线上方所示浓度是无添加标准的样品估计浓度。按**表格**显示表格中的所有数据。

14. 按**理想线条**显示添加标准溶剂和理想线条之间的关系 (100%恢复)。

6.4 单波长模式

单波长模式可通过三种方式使用。如果参数的波长是已知的，则可设置仪器来测量被分析物的吸光率、百分比透射率或浓度。

6.4.1 设置单波长模式

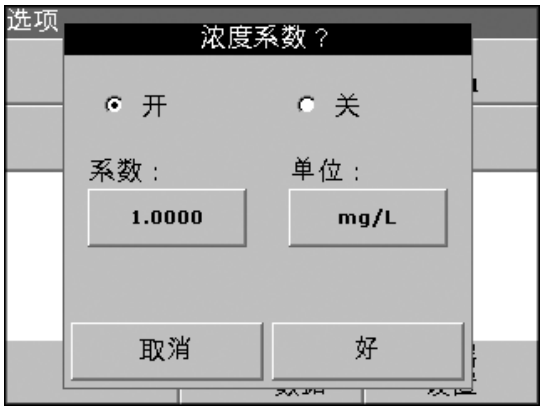
1. 从主菜单中，选择**单波长。**
2. 按**选项**访问数据存储、读数、浓度或波长设置选项。按**更多**查看添加设置选项。有关说明，请参阅表10。

表10 单波长设置选项

选项	说明
存储关闭/打开	**存储打开**被选择时，会自动存储所有测量数据。**存储关闭**被选择时，则不会存储任何测量数据。
百分比透射率/吸光率/浓度	在百分比透射率、吸光率读数或浓度之间切换。
	吸光率：以吸光率为单位，测量样本吸收的光量。
	百分比透射率：测量穿过样本并到达检测器的光的百分比。
	浓度:允许选择特殊的乘法器，将吸光率读数转换为浓度。
λ	输入测量波长。使用字母数字键盘输入测量波长。输入的波长必须在190-1100 nm之间。
定时器图标	作为计时表使用。确保对分析步骤正确计时 (例如可对反应时间、等待时间等进行准确说明)。指定时间结束后，会发出音频信号。定时器对测量程序没有影响。
浓度系数：打开/关闭	将吸光率值转换成浓度值的倍增系数。在浓度和吸光率的图表中，浓度系数是斜线。
浓度分辨率	选择计算的浓度读数中小数点位置。
读数模式：	**单一：**读数仅在执行测量后显示。必须按**识读**键开始进行测量。
	持续式：零测量后，所有读数都自动并持续显示 (默认设置)。此**识读**键不显示。
另存为用户程序	将选定参数存储为 “用户程序”。
调用数据	调用保存的测量数据、波长扫描或时间扫描 (5.3.4.2节 (第 32页))。
仪器 设置	仪器的基本操作设置 (5.2节 (第 19页))。

6.4.1.1 设置浓度系数

1. 在 “选项”菜单中按**浓度系数：关闭** 在选项 菜单中。选择 “打开”激活。



2. 按**系数**键输入与吸光率读数相乘的系数。按**单位**键选择浓度测试的单位或新建新的单位。
3. 按**好**确认。

6.4.1.2 设置浓度分辨率

1. 按 “选项”菜单中的**浓度分辨率**。
2. 选择分辨率，并按**好**确认。

6.4.1.3 设置读数模式

1. 按**读数 模式**激活所要求的模式 (单一读数或持续读数)。
2. 选择所要求的模式，并按**好**返回结果显示。

注：*在持续读数模式中，仅显示**零**键以开始读数。试管室关闭时，读数顺序将自动开始。在单读数模式中，显示**零**和**识读**键。*

6.4.2 执行单波长测量

1. 设置波长。请参阅 6.4.1节 (第 72页) 以获取更多信息。

1. 将空白小瓶插入试管固定器，并关上试管室。按**零**。

***注：**此**识读**键仅在零测量完成后有效。*

2. 将样品小瓶插入试管固定器中，并关上试管室。按**识读**。

***注：**输入紫外线光谱中的波长并开始空白读数后,打开紫外线灯。在紫外线灯的加热阶段，会显示“正在加热...”的消息，并且紫外线灯符号闪烁。一旦紫外线灯准备就绪，空白识读会被执行。*

***注：**零和**识读**被禁用直到试管室关闭。*

3. 有关数据存储，请参阅 5.3.1节 (第 29页)。

6.5 多波长模式

如果在多于一个波长处进行测量时，可选择两个至四个不同的波长。波长数取决于所选的吸光率公式。

在多波长模式中，可在高达四波长时测量吸光度值，然后对结果进行算术处理以获得总额、差额和相互关系。浓度通过使用每个波长的单一系数 (由用户输入) 进行计算。

6.5.1 在不同波长条件下设置读数模式

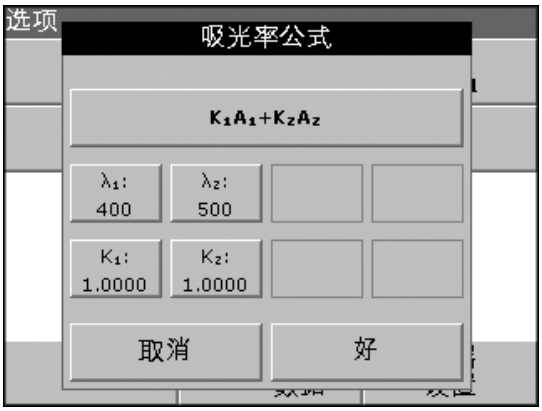
1. 在 “主菜单”中按**多波长**。
2. 按**选项**访问数据存储、读数、浓度或波长设置选项。按**更多**查看添加设置选项。有关说明，请参阅表11。

表11 多波长设置选项

选项	说明
存储关闭/打开	**存储打开**被选择时，会自动存储所有测量数据。**存储关闭**被选择时，则不会存储任何测量数据。
百分比透射率/吸光率/浓度	在百分比透射率、吸光率读数或浓度之间切换。
λ	输入测量波长。使用字母数字键盘输入测量波长。输入的波长必须在190-1100 nm之间。
定时器图标	作为计时表使用。帮助确保对分析步骤正确计时 (例如可对反应时间、等待时间等进行准确说明)。指定时间结束后，会发出音频信号。定时器的使用对测量程序无影响。
浓度系数：打开/关闭	将吸光率值转换成浓度值的倍增系数。
浓度分辨率	选择计算的浓度读数中小数点位置。
吸光率公式	评估样品的计算基础。
另存为用户程序	将选定参数存储为 “用户 程序”。
调用数据	调用保存的测量数据、波长扫描或时间扫描 (5.3.4.2节 (第 32页))。
仪器设置	仪器的基本操作设置 (5.2节 (第 19页))。

6.5.1.1 设置吸光率公式

1. 按**吸光率公式**。



2. 换档键中选择的公式确定了下面将出现的波长数和系数键。要更改吸光率公式，触摸换档键，从列表中选择公式，按**好**。选择新的公式后，以下变量数会更改以与公式相符。

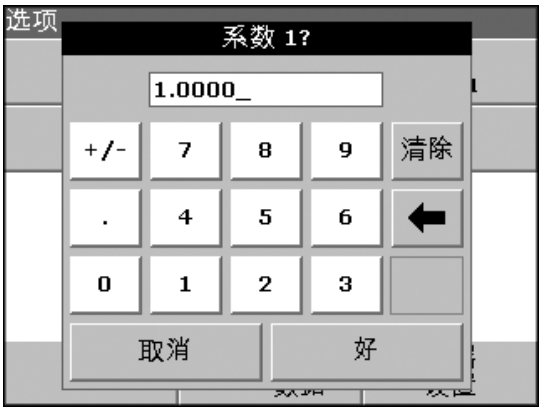
   可用以下公式：
   $K_1 A_1 + K_2 A_2$
   $K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3$
   $K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3 + K_4 A_4$
   $K_1 A_1 / K_2 A_2$
   $(K_1 A_1 + K_2 A_2) / K_3 A_3$
   $(K_1 A_1 + K_2 A_2) / (K_3 A_3 + K_4 A_4)$

   其中：
   A_1指波长1处的吸光率，
   A_2指波长2处的吸光率，
   K_1指波长1处的系数，
   K_2指波长2等处的系数，
   系数可设置为负数，此时，系数前要加负号。

3. 要更改波长，按λ_x：**中的一个** 键。将想要的波长系数输入数字键盘。按**好**确认。

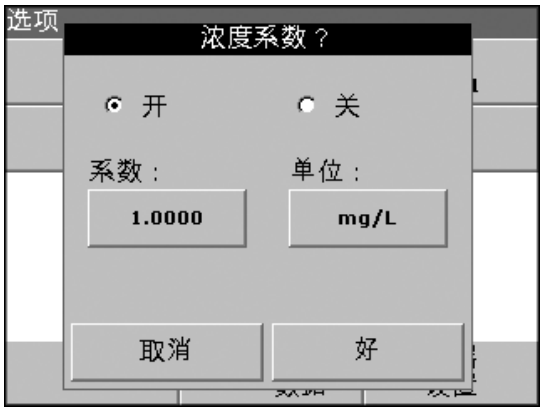
4. 要更改系数，按K_X:中的一个 键。将想要的系数输入数字键盘，按**好**确认。

注：*仪器允许输入多达5个重要数字，小数点后最多可输入4个重要数字。*



6.5.1.2 设置浓度系数

1. 在 “选项”菜单中按**浓度系数**。选择 “打开”激活。



2. 按**系数**键输入与吸光率读数相乘的系数。按**单位**键选择浓度测试单位或建立新单位。按**好**确认。

6.5.1.3 设置浓度分辨率

1. 在 “选项”菜单中按 **浓度分辨率** 。
2. 选择分辨率，并按**好**确认。

6.5.2 在多波长模式中执行测量

1. 将空白小瓶插入试管固定器，并关上试管室。按**零**。

***注：**此**识读**键仅在零测量完成后有效。*

2. 将样品小瓶插入试管固定器中，并关上试管室。按**识读**。

***注：**输入紫外线光谱中的波长并开始空白读数后,打开紫外线灯。在紫外线灯的加热阶段，会显示“正在加热...”的消息，并且紫外线灯符号闪烁。一旦紫外线灯准备就绪，空白识读会被执行。*

***注：**零和**识读**被禁用直到试管室关闭。*

3. 有关数据存储，请参阅 5.3.1节 (第 29页)。

6.6 波长扫描模式

在波长扫描模式中，通过定义波长光谱，测量溶剂中光的吸光率。

测量结果可显示为曲线、透射率百分比 (%T) 或吸光率 (Abs)。搜集的数据可打印为表格或曲线。

数据可用于格式变更。这包括自动缩放比例和图象放大功能。确定最大和最小值，并通过表格将之显示出来。

为了读取吸光率、透射率值和波长，可将指针移到曲线上的任一点。与每个数据点相关的数据也通过表格显示出来。

6.6.1 设置波长扫描

1. 从主菜单中，按**波长扫描**。
2. 按**选项**访问数据存储、读数、浓度或波长设置选项。按**更多**查看添加设置选项。有关说明，请参阅表12。

表12 波长扫描设置选项

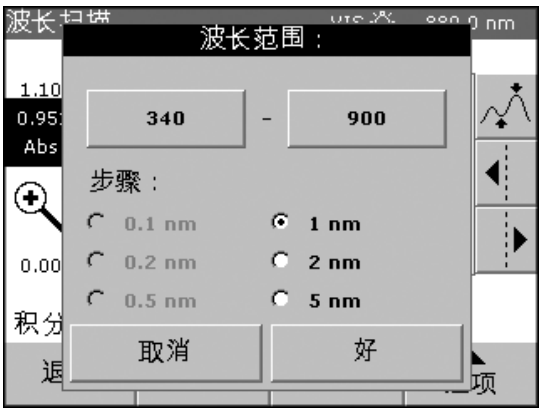
选项	说明
指针模式：轨迹	选择**轨迹**或**最大/最小**。允许特殊点、最大/最小吸光率或百分比透射率读数的识别。
发送数据	将数据发送到打印机、计算机或USB 记忆棒。
积分：打开/关闭	积分提供区域，积分导数提供原函数。
比例和单位	**比例：**自动比例模式中， Y轴自动调整，从而显示总扫描。手动缩放比例模式允许显示扫描部分。 **单位：**吸光率或百分比透射率的选择。
调用数据	调用保存的测量数据、波长扫描或时间扫描 (5.3.1.2节 (第 29页))。
仪器 设置	仪器的基本操作设置 (5.2节 (第 19页))。
存储图标	存储扫描数据。
参照关闭/打开	从所显示的存储扫描列表中选择记录，用作参照扫描/重叠扫描。这可在与实际测量扫描相比较的背景中突出或显示出来。此选项仅在有同样波长范围和步距的存储扫描时才适用。
λ	输入波长光谱和扫描时间间隔 (步距)。
选择显示	使用户在扫描数据表 (波长/吸光率) 和曲线的图表之间来回切换显示。 “选择显示”将在第一个读数后被激活。

6.6.1.1 存储扫描数据

请参阅 5.3.4节 (第 32页) 以获取更多信息。

6.6.1.2 设置波长

1. 按选项菜单中的λ键选择波长范围和波长步距。
2. 按住左上部的键，打开数字键盘，并选择最小波长。按**好**确认。
3. 按住右上部的键，打开数字键盘，选择最大波长。按**好**确认。不得选择同样的波长作为最小和最大值。
4. 激活所需要的波长步距。选择较大步距可使仪器更快速扫描，但这会降低所搜集数据的分辨率。可选择0.1 和 5 nm之间的时间间隔。允许的步距取决于所选的波长范围。

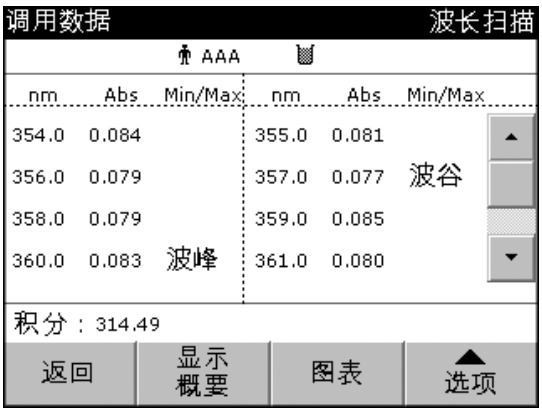


注：如果最大波长和最小波长之间的差异不是时间间隔的倍数，则最大波长会自动调整。总的说来，910测量步距是可能的。

5. 按**好**返回扫描模式。所选的参数沿图表的X轴显示。

6.6.1.3 选择显示 (显示表格)

1. 读取读数后，在 “选项”菜单中按**查看表格**。
2. 显示带结果的表格。



3. 要返回图表，按**选项**，然后按**查看图表**。

6.6.1.4 选择指针模式

1. 按**指针模式：轨迹** 在选项菜单中。
2. 该菜单项目的选择决定了要在表格中显示的数据。选择轨迹或最大/最小，请参阅表 13 参见页码 83。

3. 按**好**确认。
4. 按**返回**，返回扫描模式。

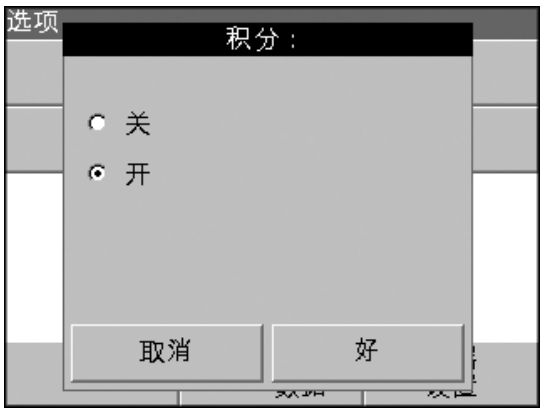
6.6.1.5 发送数据

请参阅 6.3.4.3节 (第88页) 以获取更多信息。

6.6.1.6 积分数据

积分适用于扫描的整个波长范围。

1. 在 “选项”菜单中按**积分：关闭**。
2. 选择 “打开”以显示积分。要找到其它波长范围的积分，请再次改变波长范围和扫描。



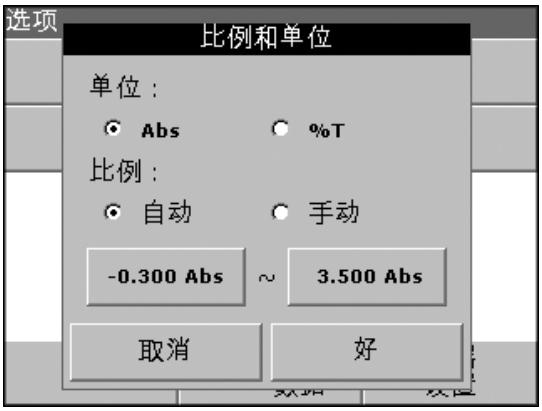
3. 按**好**确认。
4. 按**返回**，返回扫描模式。

注：*显示积分，而不是屏幕上的日期。*

注：*对于下一次扫描测量，积分设置为 “打开”。*

6.6.1.7 比例和单位

1. 按**比例和单位**。
2. 选择所要求的单位 (Abs或百分比透射率)。



3. 选择图表Y轴上的自动或手动缩放比例。

注：*如果选择手动缩放比例，使用字母数字键盘设置限度y最小和y最大。调整 图表，仅显示所选范围中的扫描值。如果选择自动缩放比例，仪器自动设定限度，因此可显示总的扫描范围。*

4. 按**好**。
5. 按**返回**，返回扫描模式。

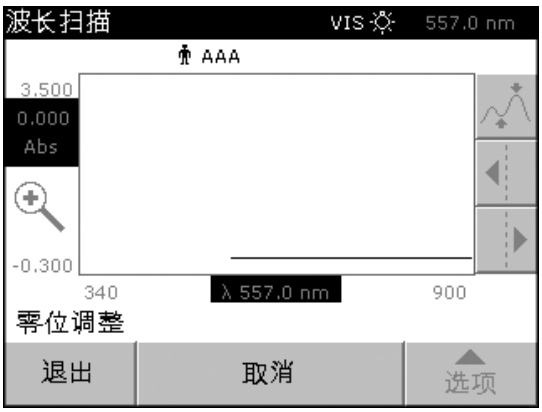
6.6.2 执行波长扫描读数

选择扫描参数后，必须扫描基线。更改任何扫描参数都需要进行新的基线扫描。扫描好基线后，仪器准备好扫描一个或多个样品。

1. 从主菜单中，按**波长扫描**。
2. 将空白小瓶插入试管固定器，并关上试管室。

注：*如果试管室的盖子未盖上，则**零/识读**键无效。*

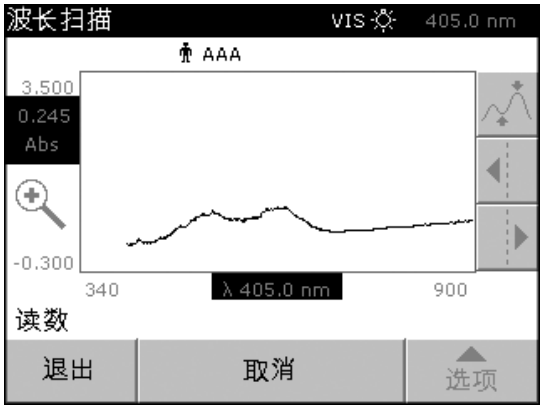
3. 按**零**。基线扫描开始时，“零位调整...”出现在图表下。



注：输入紫外线光谱中的波长并开始空白读数后,打开紫外线灯。在紫外线灯预热阶段，会显示“预热中...”的消息，并且紫外线灯符号闪烁。一旦紫外线灯准备就绪，空白识读会被执行。

4. 基线完全扫描后，将准备好的样品 小瓶插入试管固定器上，并关上试管室。

5. 按**识读**。在图表下面，显示 “读数...”，且在所扫描波长处的吸光率或百分比透射率曲线图连续显示。



6. 波长扫描已完成。图表按实际大小显示， X轴的缩放比例自动与之相吻合，垂直导航条中的指针作用被激活。请参阅表13以获取更多有关如何定位扫描图表的信息。

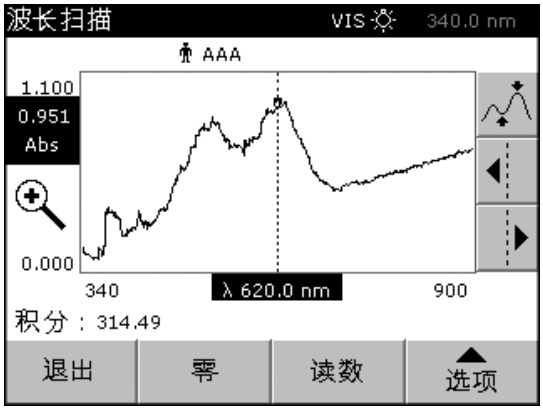


表13 定位波长扫描图表

指针/缩放功能	说明
曲线图标	在最大/最小模式中，指针在最小/最大吸光率值之间移动。在跟踪模式中，指针从每个扫描数据点上移过。
箭头键	左右箭头键将指针 (取决于所选模式) 移到下一个数据点。数据点数据 (波长/吸光率或百分比透射率值) 在X和Y轴上突出显示。 选择曲线上的任何点以显示相关数据。
缩放图标	放大所选曲线。可通过再次按**缩放**图标恢复原曲线尺寸。

6.6.3 用参照扫描处理

使用参照扫描时有两个选项：

选项 1：

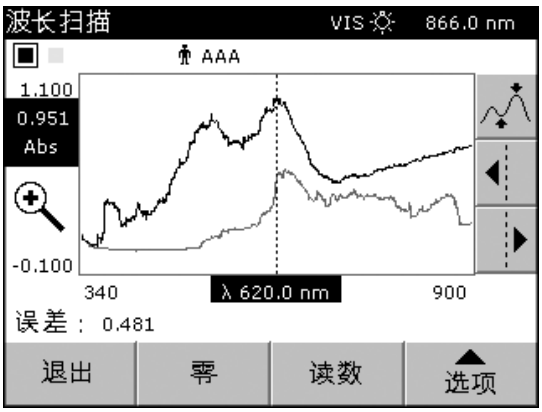
1. 在 “选项”菜单中按**参照： 关闭** 以选择另一扫描，与当前扫描显示在同一屏幕上。激活要求的扫描编号，并按**突出显示 参照**。

注：*选择参照扫描后，“选项”菜单中的**参照：关闭**键将变为**参照：打开**。*

注：*使用重叠选项，仅可显示具有相同波长范围和步距的扫描。可重复此程序，直至显示所有相符的扫描。*

2. 参照曲线已以灰色显示。吸光率或百分比透射率和相关波长以灰色突出显示。屏幕左角中显示黑色和灰色框符。灰色框与参照扫描相关，黑色框与当前波长扫描相关。

3. 执行波长扫描读数，请参阅 6.6.2节 (第 82页)。



- 新绘制的波长扫描曲线以黑色显示。
- 吸光率或百分比透射率和相关波长以黑色突出显示。
- 另外，波长扫描曲线和参照曲线之间的差异根据波长显示。

4. 按屏幕左上角的小黑色或灰色框，在实际波长扫描和参照扫描之间进行切换。

选项2：

1. 将空白小瓶插入试管固定器，并关上试管室。按**零**。

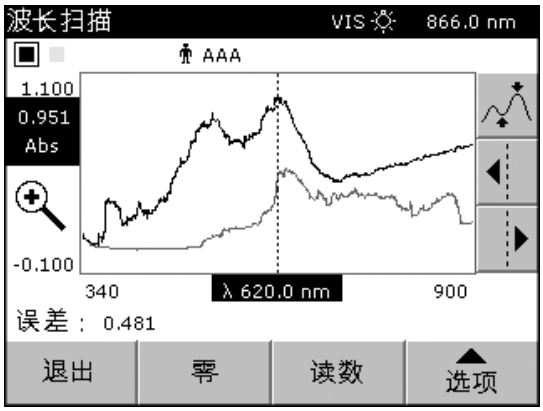
注：*输入紫外线光谱中的波长并开始空白读数后,打开紫外线灯。在紫外线灯的加热阶段，会显示“正在加热...”的消息，并且紫外线灯符号闪烁。一旦紫外线灯准备就绪，空白识读会被执行。*

注：**零**和**识读**被禁用直到试管室关闭。*

2. 将样品小瓶插入试管固定器中，并关上试管室。按**识读**。

   - 新绘制的波长扫描曲线以黑色显示。
   - 吸光率或百分比透射率和相关波长以黑色突出显示。
   - 另外，波长扫描曲线和参照曲线之间的差异根据波长显示。

3. 在“选项”菜单中按**选项**，然后按**参照：关闭**以选择另一扫描，与当前扫描显示在同一屏幕上。激活要求的扫描编号，并按**突出显示参照**。



注：*选择参照扫描后，“选项”菜单中的**参照：关闭**键将变为**参照：打开**。*

注：*使用重叠选项，仅可显示具有相同波长范围和步距的扫描。可重复此程序，直至显示所有相符的扫描。*

4. 参照曲线已以灰色显示。吸光率或百分比透射率和相关波长以灰色突出显示。

注：*屏幕左角中显示黑色和灰色框符。灰色框与参照扫描相关，黑色框与当前波长扫描相关。*

5. 按屏幕左上角的小黑色或灰色框，在实际波长扫描和参照扫描之间进行切换。

6.7 时间扫描测量

时间扫描模式用来搜集用户输入期间的吸光率或百分比透射率。搜集数据后，可在图形或表格格式中显示出来。

6.7.1 时间扫描设置参数

1. 从主菜单中,按**时间扫描模式**。
2. 按**选项**访问数据存储、读数、浓度或波长设置选项。按**更多**查看添加设置选项。有关说明，请参阅表14。

表14 时间扫描设置选项

选项	说明
存储 (文件夹) 图标	存储扫描数据。
时间和间隔	输入数据搜集的总时间和数据点搜集之间的时间间隔。
λ	输入波长设置。
查看表格	吸光率、百分比透射率或浓度中的显示读数。这可在搜集样品数据后更改。
比例和单位	**比例：** 自动比例模式中， Y轴自动调整，从而显示总扫描。手动缩放比例模式允许显示扫描部分。 **单位:** 吸光率或百分比透射率的选择。
发送数据	将数据发送到打印机、计算机或USB 记忆棒。
调用数据	调用保存的测量数据、波长扫描或时间扫描 (5.3.1.2节 (第 29页))。
仪器 设置	仪器的基本操作设置 (5.2节 (第 19页))。

6.7.1.1 设置时间间隔

1. 按**时间和间隔** (位于**选项>更多**菜单)。
2. 输入总时间和读数时间，按**好**确认。

注：*总的说来， 500测量步距是可能的。如果选择总时间和读数间隔可导致此测量数过剩，则此时间间隔会自动定义。*

6.7.1.2 设置比例和单位

1. 在 “选项”菜单中按**比例和单位** 。

2. 选择所要求的单位 (Abs或百分比透射率)。
3. 选择图表Y轴上的自动或手动缩放比例。

注: *如果选择手动缩放比例，使用字母数字键盘设置限度y最小和y最大。调整 图表，仅显示所选范围中的值。如果选择自动缩放比例，仪器自动设定限度，因此可显示总的范围。*

4. 按**好**确认。
5. 按**返回**，返回扫描模式。

6.7.2 时间扫描扫描读数

选择参数后，仪器必须为空，以便对样品进行分析。

1. 从主菜单中,按**时间扫描**。
2. 将空白小瓶插入试管固定器，并关上试管室。

*注：只要小瓶室打开，**零/识读**功能就无效。*

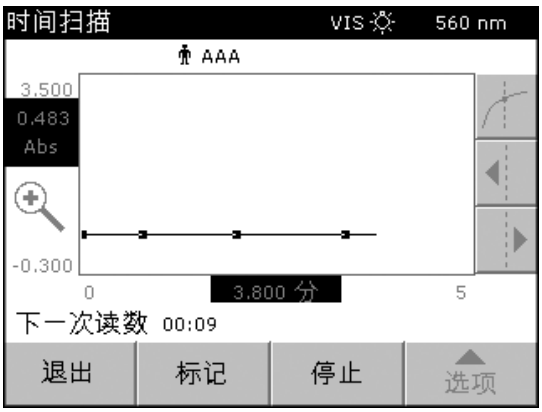
3. 按**零**。空白读数显示在屏幕上。

注：输入紫外线光谱中的波长，并在开始空白读数后打开紫外线灯。在紫外线灯预热阶段，会显示“预热中...”的消息，并且紫外线灯符号闪烁。一旦紫外线灯准备就绪， 空白识读会被执行。

4. 将样品小瓶插入试管固定器，并关上试管室。按**识读**。开始搜集时间扫描 (动力) 数据。

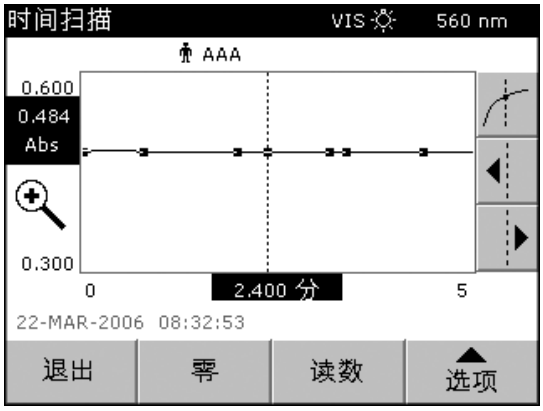
*注：测量过程中，**零**和**识读**键更改为**标记**和**停止**。*

5. 选择**标记**或**停止**。选择**标记**以记所搜集的下一个数据点。此标记不得为仪器所用，但可为用户所用，且可显示重要的事件，如样品或其它试剂的添加。此标记也可在表格中显示。选择**停止**以停止读取样品读数。



6. 有关数据存储，请参阅 5.3.4.1节 (第 32页)。

6.7.3 时间扫描数据分析



时间扫描数据将完成，如果：

- 声音被激活，且在读数完成后，仪器发出哔哔声，
- 图表按实际大小显示，
- X轴的缩放比例自动出现，且
- 垂直导航条中的指针功能被激活。

搜集数据后，可改变图表数据。

时间扫描图表或时间扫描分析中的定位
时间扫描完成后，时间和吸光率/百分比透射率数据显示为曲线。

指针定位在曲线上时，此点上所用的时间和相应的吸光率被突出显示出来。表15提供更多的导航信息。

表15 波长扫描图表导向

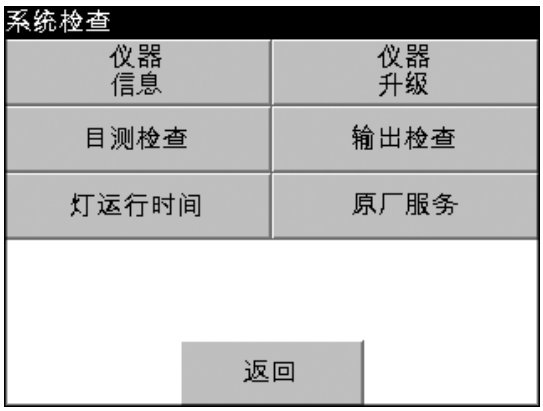
指针/缩放功能	说明
曲线图标	指针模式选择。
	单一指针模式：指针移至每个所选择的扫描测量点。
	Delta模式：第二个指针被激活。固定指针的位置先前在单指针模式中被定义。您可以使用有效指针选择测量曲线上的任何点。两个指针之间的时间差异。 delta值相应在X和Y轴上突出显示出来。Delta模式中指针点之间的曲线坡度和相关系数的平方(r^2)在曲线下显示。
箭头键	左右箭头键用来将指针 (取决于所选模式) 移到下一个数据点。 点数据 (波长/吸光率或百分比透射率值) 在X和Y轴上突出显示。 按曲线上的任何点显示相关数据。
缩放图标	此功能用来放大曲线的一部分。可通过再次按**缩放**图标恢复原曲线尺寸。

6.8 系统检查

用户可使用DR 5000分光光度计验证仪器的性能。此仪器包含检查波长准确性、带宽、光度噪音、杂光、光度计准确性、光度计重复性和光度计稳定性的程序。

用户必须提供必要的样品，执行杂光、光度计准确性和光度计重复性测试。

1. 从主菜单中，按**系统检查**。系统检查菜单包含仪器信息和各种性能检测。



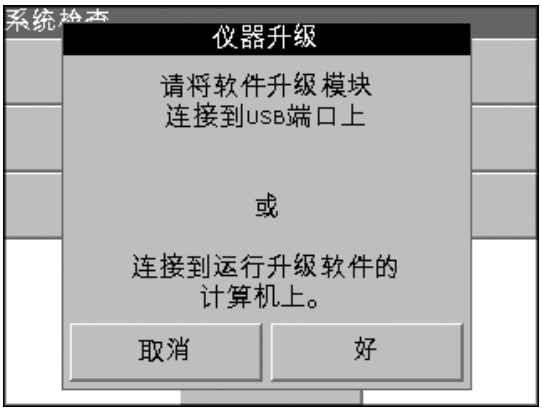
6.8.1 仪器信息

按**仪器信息**显示型号、序号和软件版本。

6.8.2 更新仪器软件

软件更新可从www.hach.com 上下载。有关下载软件更新的更多信息，请与技术支持部门联系，或登录www.hach.com。

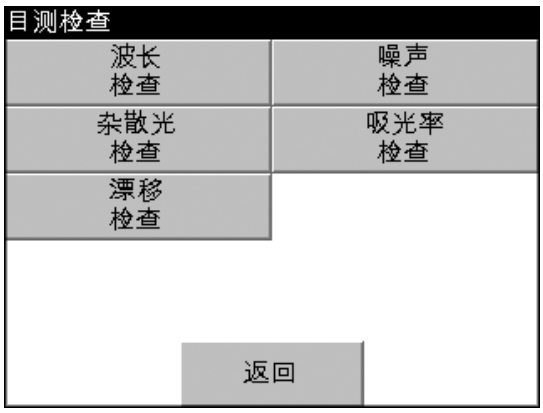
1. 将更新保存到USB记忆棒中。
2. 从 “系统检查”菜单中按**仪器更新**。



3. 将USB记忆棒连接到DR 5000的USB接口上 (图 1 参见页码 13)。
4. 按**好**。
5. 自动确定链接，并更新软件。
6. 按**好**返回系统检查菜单。

6.8.3 直观检查

1. 从 “系统检查”菜单中按**直观检查**。



2. 下载直观检查类型，执行相关工作 (波长、噪音、杂光、吸光率或漂移)。

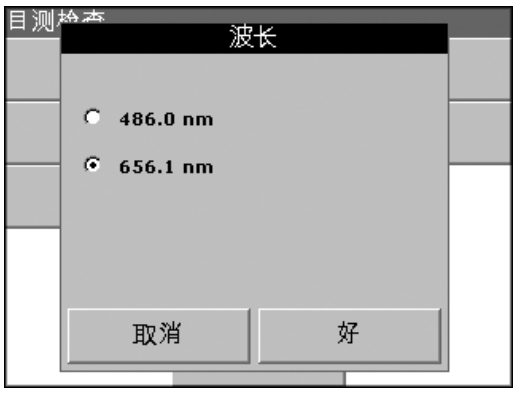
6.8.4 波长检查

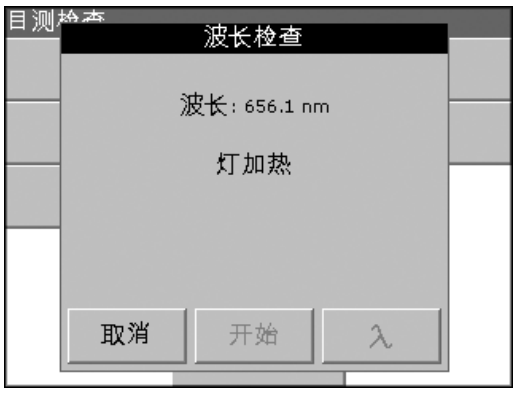
波长检查测试仅用于检查656.1和486.0 nm处的波长准确性，并用来检查656.1 nm处的通频带。

1. 在 “直观检查”菜单中按**波长检查**。

2. 按λ以选择波长。

3. 选择波长，并按**好**确认。在 **紫外线灯**预热阶段，显示消息 “灯 预热中...”。





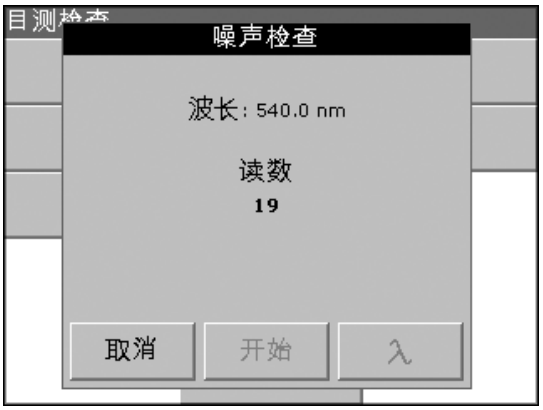
4. 结果将被显示出来。按**开始**或**取消**以返回目测检查菜单。

6.8.4.1 噪声检查

噪声检查测试用来测试仪器中的光度噪声。此测试可测试使用样品确定的任何波长和任何吸光率水平处的噪声。

1. 按**噪声检查** (从 “直观检查” 菜单)。

2. 按λ输入波长。输入波长，并按**好**确认。
3. 按**零**。
4. 按**开始**。



5. 结果将被显示出来。取三十个读数的平均值填入空格。平均值和标准偏差是从连续100个吸光率读数 (噪声、样品、参照) 中计算出的。

6. 按**PC和打印机**图标将数据发送至PC或打印机。

7. 按**取消**返回 “直观检查”菜单。

6.8.4.2 杂散光检查

杂光测试用来测量仪器在220.0 nm和340.0 nm时的杂光。

1. 在 “直观检查”菜单中按**杂光检查**。

2. 按λ选择波长。

3. 选择波长，并按**好**确认。

4. 按**零**。

5. 将样品小瓶插入试管固定器，并关上试管室。按**开始**。

6. 结果将被显示出来。取三十个读数的平均值填入空格。平均值和标准偏差是从连续100个吸光率读数计算出来的。读数的平均值是吸光率中的杂光值。

7. 按**取消**以返回 “直观检查”菜单。

6.8.4.3 吸光率检查

吸光率检查测试用来测试仪器中的光度计准确性和重复性。

1. 按 “直观检查”菜单中的**吸光率检查**。
2. 按λ输入波长。选择波长，并按**好**确认。

3. 进行十次重复的空白值和读数。

4. 显示结果。按**取消**返回 “目测检查”菜单。

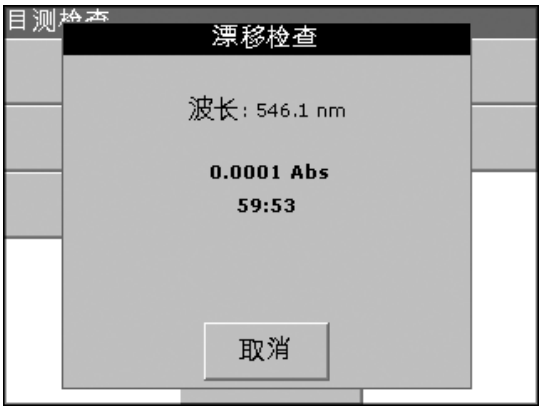
6.8.4.4 漂移检查

飘移检查测试用来测试仪器的稳定性。漂移检查持续一小时。

1. 按 “直观检查”菜单中的**漂移检查**。
2. 按λ输入波长。输入波长，并按**好**确认。

3. 按**开始**。

4. 漂移检查持续一小时，并每分钟读取读数。每十五分钟，线性回归被用来计算先前十五分钟时间间隔的坡度 (变化率)。



5. 显示最后的读数和每15分钟时间间隔的坡度。每小时结束时，将计算和显示所有的值。

6. 按**取消**返回 “目测检查”菜单。

6.8.5 输出检查

如果连接了一台打印机，当前屏幕的试印将会被打印出来。

6.8.6 灯运行时间

菜单灯运行时间提供以下信息：

- 灯开着的时间数 (小时) 。
- 灯被打开的次数 (周期) 。
- 仪器试图打开紫外线灯的次数 (触发) 。

灯改变后，总的操作时间显示被重新设置为零。

1. 按 “系统检查”菜单中的**灯运行时间**。
2. 按**重置可见光谱测量**以重置可见光灯。按**重置紫外线**以重新设置紫外线灯。

3. 按**好**以返回系统检查菜单。

6.8.7 生产厂服务

生产厂服务要求服务编码。用户不能使用此菜单。

6.9 常用程序

存储的程序和用户程序菜单中最频繁使用的测试/方法也可添加到常用程序列表中，以简化选择。要将存储的程序和/或用户程序添加到常用列表中，请参阅6.4.9节 (第 97页) 或5.1.6节 (第 33页)。

6.9.1 调用常用程序

1. 从主菜单中，选择**常用程序**。
2. 选择程序。使用滚动条快速滚动搜索列表。如果分析程序号已知，按**根据编号选择。**使用字母数字键盘输入测试号 (程序号)，并按**好**确认。
3. 按**开始**。

6.9.2 删除常用程序

1. 在主菜单中按**常用程序**。将会出现常用程序列表。
2. 选择程序。使用滚动条快速滚动搜索列表。如果分析程序号已知，按**根据编号选择。**使用字母数字键盘输入测试号 (程序号)，并按**好**确认。
3. 按**移除程序**，并按**好**确认。

注：*移除常用程序时，用户程序或存储程序中的常用程序不得删除。删除用户程序中存储的程序时，常用程序中存储的程序也会被删除。*

危险
只有合格人员才能执行该手册内本节所述的任务。

7.1 清洁要求

危险尝试任何清洁操作前，始终请断开DR 5000的电源。

7.1.1 分光光度计

- 勿将仪器暴露在极端温度中 (避免加热、直接日照等)。
- 让所有障碍物远离仪器，以确保正常通风。
- 不要在灰尘太多、过分潮湿的区域操作或存放仪器。
- 随时保持仪器表面、试管室和所有附件清洁干燥。应立即清洁泼溅或溢出到仪器外部或内部的液体。
- 用柔软的湿布清洁外壳、试管室和所有附件。清洁时也可使用柔和的肥皂溶液。
- 用柔软的棉布仔细擦干清洁后的零部件。

7.1.2 显示

重要说明: *任何情况下都不应用溶剂 (例如石油馏出物、丙酮等) 清洁仪器、显示屏或附件。*

- 小心不要划到显示屏。不要用圆珠笔、钢笔笔尖或类似尖锐的物体接触屏幕。
- 用柔软、无棉绒和无油脂的棉布清洁显示屏。也可使用稀释的窗户清洁剂。

7.1.3 试管

警告
存在化学暴露风险时，请始终使用正确的实验室惯例。

警告
避免用刷子或其它清洁设备划伤试管。

7.1.3.1 玻璃试管

重要说明: *用清洁剂处理前，必须使用丙酮冲洗曾用于有机溶剂 (例如氯仿、苯、甲苯等) 的玻璃试管。此外，在干燥试管前，再次用丙酮冲洗也是最终处理的必要步骤。*

- 用清洁剂和水清洁玻璃试管。
- 之后用自来水冲洗试管数次，然后用去离子水彻底冲洗。

7.1.3.2 聚苯乙烯试管

重要说明：*严禁使用有机溶剂清洁聚苯乙烯试管。*

- 用清洁剂和水清洁一次性聚苯乙烯试管。
- 随后用去离子水冲洗试管数次。

7.2 灯的更换

警告
紫外线灯产生紫外线光。如果没有佩带紫外线防护眼镜，请勿直视工作中的灯。

灯室在显示屏背面的左侧，并从背面通风。钨灯和氘 (紫外线) 灯安装在灯室中。背面安装有一个风扇以冷却电气组件。通风系统自动工作。

请参阅 7.2.2节 (第101页)、7.2.3节 (第102页) 和图 5 参见页码 101，了解更换钨灯和氘灯 (紫外线) 的说明。

7.2.1 静电放电(ESD)注意事项

重要说明：*为了尽可能减少危险和静电放电 (ESD) 风险，不需要电源的分析仪维护程序应该在去除电源的情况下执行。*

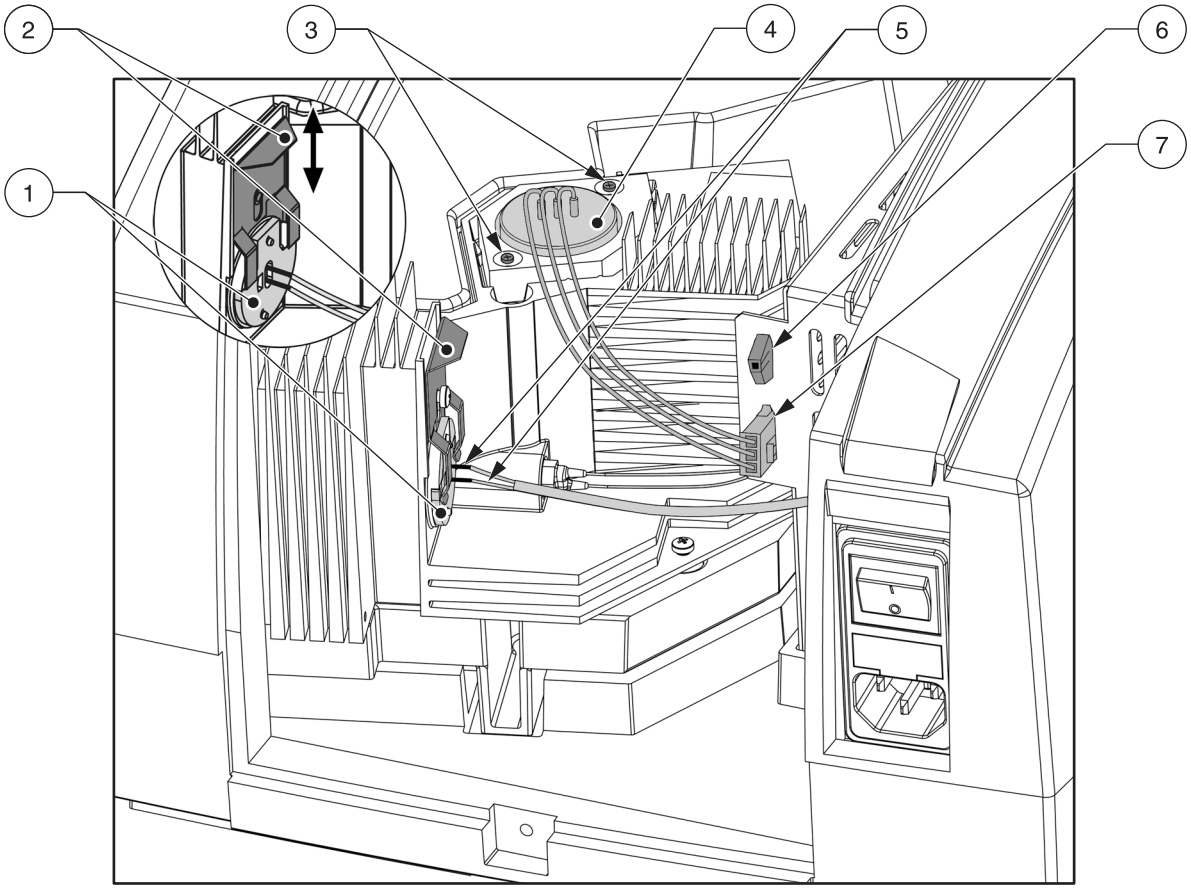
静电会损坏精密的内部电子部件，造成仪器性能下降或最终损坏。

制造商推荐以下步骤以防止静电放电 (ESD) 对仪器造成损坏：

- 触摸任何仪器电子部件 (例如印刷电路板和其上的组件) 前，请释放您身体上的静电。通过触摸接地的金属表面，例如仪器机箱或金属管道，可释放静电。
- 要减少静电积聚，请避免过度移动。在防静电容器或包装中运输对静电-敏感的部件。
- 要从身体释放静电并保持释放状态，请佩带一根与接地线路连接的腕带。

所有对静电敏感的部件请在无静电区域中处理。在可能的情况下，请使用防静电地板衬垫和工作台衬垫。

图 5 灯室



1.	钨灯	**5.**	带电缆的钨灯触点
2.	弹簧	**6.**	风扇的插头触点
3.	螺钉	**7.**	氘灯的插头触点
4.	氘灯 (灯插座)		

7.2.2 更换钨灯

危险
更换灯前去除仪器的电源。等到灯自然冷却后再进行更换。

1. 关闭仪器电源。
2. 拔下电源线。
3. 使用螺丝刀卸下仪器背面的机盖 (螺钉可能为一字或十字头)。
4. 将机盖和连接的风扇小心地放在仪器旁 (特别小心风扇电缆)。
5. 向上推弹簧 (第2项，图 5) 并从灯室中卸下钨灯 (第1项，图 5) (类别 号 A23778)。
6. 断开钨灯的两个插头触点 (第6项，图 5)。

   注: *只能将灯放在灯座中。不要触摸玻璃。*
7. 将插头触点稳固地推到新的钨灯上。

8. 将钨灯插入灯室。按下弹簧。
9. 检查弹簧和灯座定位是否正确。
10. 使用螺丝刀重新安装后盖。
11. 插入电源。仪器现在可以使用。
12. 打开仪器电源。
13. 重新设定灯运行时间，请参阅 6.8.6节 (第 97页)。

7.2.3 更换氘灯 (紫外线)

危险
更换灯前去除仪器的电源。等到灯自然冷却后再进行更换。

重要说明：*不要触摸新灯上的玻璃罩。如果触摸，请用酒精清洁。*

1. 关闭仪器电源。拔下电源线。
2. 使用螺丝刀卸下仪器背面的机盖 (螺钉可能为一字或十字头)。
3. 将机盖和连接的风扇小心地放在仪器旁 (特别小心风扇电缆)。
4. 通过按下安全触点从插座断开氘灯 (第7项，图 5) (类别号 A23792) 的电源。
5. 使用螺丝刀从灯座中拧下两个固定螺钉 (第3项，图 5) (螺钉可能为一字或十字头)。
6. 握住灯座，向上将氘灯提出灯室 (除去完整的单元，包括电缆)。
7. 小心地将新的氘灯插入灯室。
8. 用手拧紧两个固定螺钉。
9. 将氘灯电缆连接器插入插座，以便安全触点锁定到位。
10. 使用螺丝刀重新安装后盖。
11. 插入电源。仪器现在可以使用。
12. 打开仪器电源。
13. 重新设定灯运行时间，请参阅 6.8.6节 (第 97页)。

7.3 更换保险丝

危险
此设备中的某些电路由保险丝保护，以防出现过电流状况。为了持续保护以防出现火灾危险，只能用相同类型和指定额定值的保险丝进行更换。

危险
保险丝中断通常表示设备出现问题。如果保险丝无法继续工作，请联系维修代表，了解如何退还设备进行维修的说明。不要尝试自己维修设备。

1. 关闭仪器电源。
2. 拔下电源线以去除仪器的所有电源。
3. 拉出电缆插座上的塑料底座。
4. 卸下出现故障的保险丝。
5. 插入新的保险丝 (T 2 A H; 250 V)。
6. 重新安装塑料底座。
7. 插入电源线。打开仪器电源。

7.4 空气过滤器垫更换

7.4.1 直观检查

要确定何时更换过滤器垫，请每3到6个月直观检查空气过滤器垫一次。在相对无尘的环境中，此间隔可延长。

小心抬起仪器并检查空气过滤器垫的颜色。如果过滤器为暗灰或黑色，请更换空气过滤器。如果过滤器为白色或灰色，则不需要更换空气过滤器。

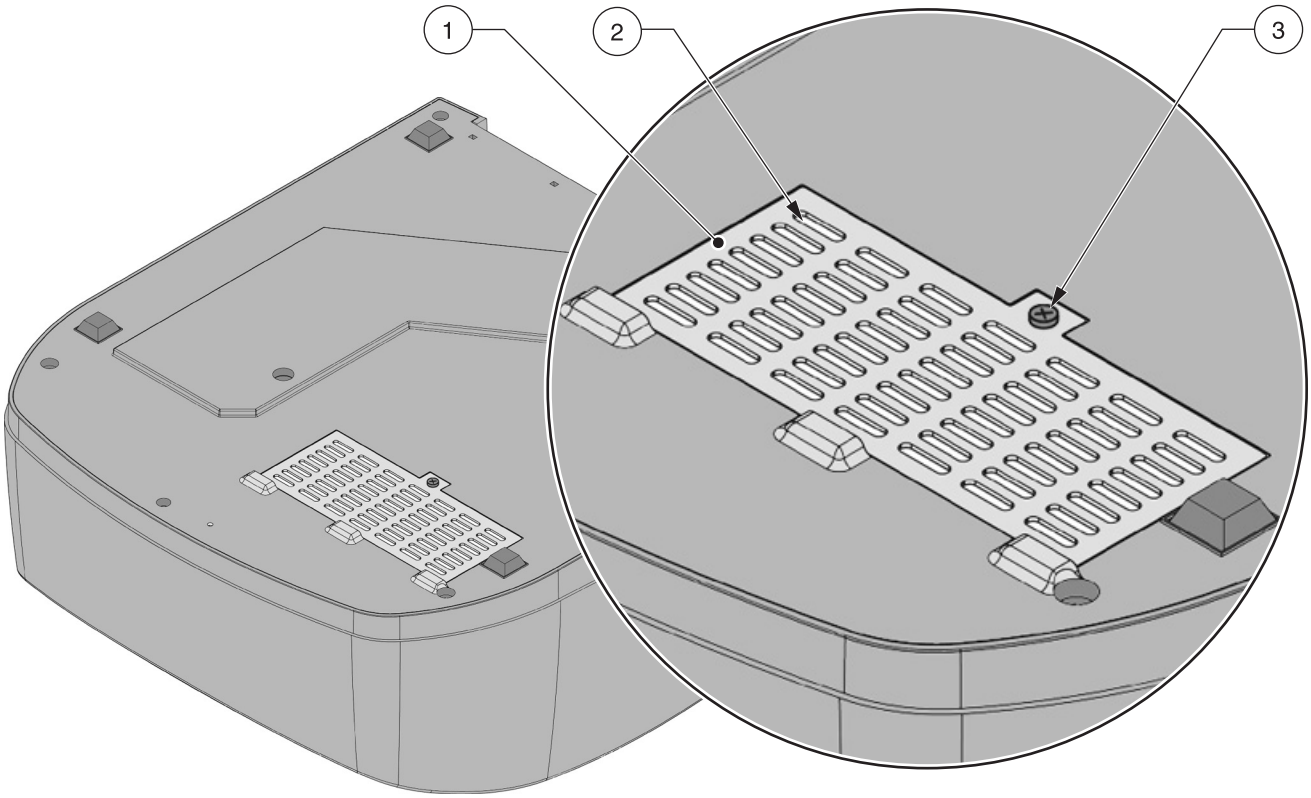
7.4.2 更换过滤器垫

危险
更换空气过滤器垫前须去除仪器的电源。

重要说明：*更换空气过滤器垫前清空所有试管室。*

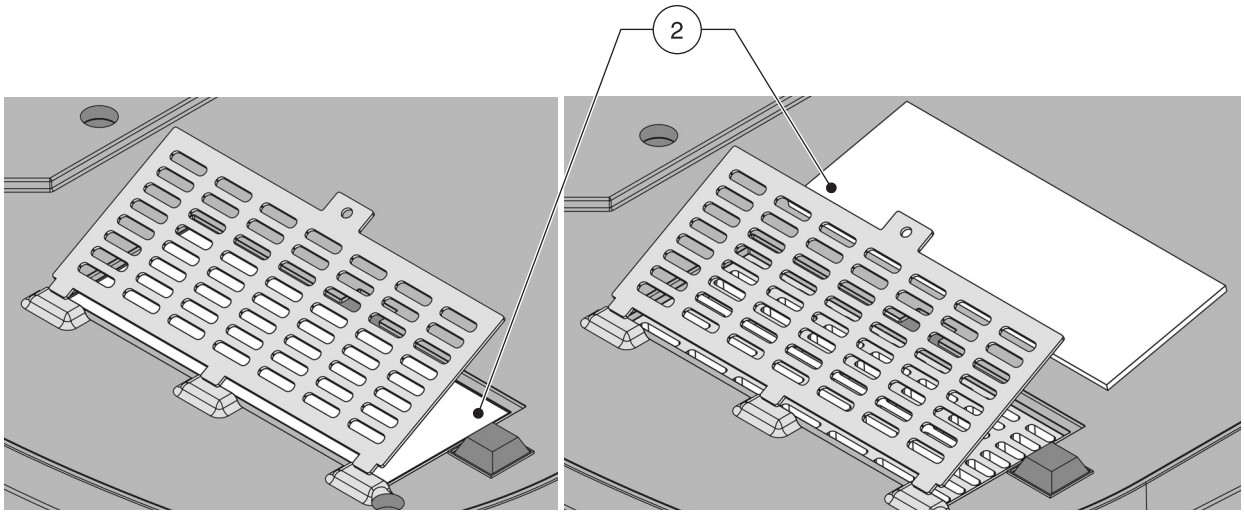
1. 小心地翻转仪器并将其放在柔软的表面上。
2. 使用螺丝刀 (标准或菲利普斯式螺丝刀打开空气过滤器 网格) (第3项，图 6 参见页码 104)。
3. 提起空气过滤器网格 (第1项，图 6 参见页码 104)。
4. 除去旧的空气过滤器垫并换上新的空气过滤器垫 (类别号A23766) (图 7 参见页码 104)。
5. 用螺钉将网格固定回原位。
6. 小心地将仪器竖起。
7. 插入电源。仪器现在可以使用。

图 6　　带过滤器网格的DR 5000底座



1. 过滤器网格	**2.** 过滤器垫	**3.** 菲利普斯式螺钉

图 7　　更换过滤器垫



故障	可能的原因	解决办法
吸光率>3.5!	测量的吸光率大于3.5。	请稀释样本并重复测量。
浓度太高！	计算的浓度高于999999。	请稀释样本并重复测量。
出错 **清洁试管**	试管被污染或试管中有未溶解颗粒。	清洁试管；让颗粒沉淀。
出错 **请检查紫外线灯**	灯输出太低。	检查灯，必要时更换。
出错 **自我检查程序停止。** **请除去试管**	启动仪器时停止自我检查测试。	除去小瓶。按**好**。
硬件错误	电子部分故障	请联系技术支持部门。
阴性结果！	计算的结果为阴性。	检查样本的浓度。
无评估！	试验数据库中出现错误。	请联系技术支持部门。
超出校准范围上限	在多边插值过程中，测量的吸光率超过试验的校准范围。	请稀释样本并重复 测量。
超出测量范围上限	测量的吸光率超过试验的校准范围。	请稀释样本并重复测量。
请检查灯	灯输出太低。	检查灯，必要时更换。
请盖上盖	启动仪器时停止自我检查测试。	请盖上盖。按**再次启动**。
温度太高! **灯已关闭！**	测量的温度超过最高极限。	**立即**关闭仪器以进行冷却。 更换过滤器垫。
超出校准范围下限	在多边插值过程中，测量的吸光率低于试验的校准范围。	更改校准范围。
超出测量范围下限	测量的吸光率低于试验的校准范围。	如果可能，请选择一个测量范围更低的试验，或使用一个路径长度更长的小瓶。

说明	产品目录编号
过滤器垫	A23766
流通试管80 l OS/10 mm/8.5 mm	LZP334
流通试管80 l OS/10 mm/8.5 mm	LZP168
流通试管370 l OS/50 mm/8.5 mm	LZP335
流通试管370 l OS/50 mm/8.5 mm	LZP336
保险丝	A23772
氘灯	A23792
钨灯	A23778
微型试管OG / 20 mm	LZP331
多试管固定器DR 5000	A23618
塑料试管， 1英寸，方型， 12/pkg	2410200
倾注流通， 1英寸，方型 (1英寸路径长度)	5913700
倾注流通试管, 1x1 cm (QS/160 l/ZH10 mm)	LZV509
倾注流通试管, 1x1 cm (QS/450 l/ZH10 mm)	LZV510
倾注流通试管, 1x1 cm (QS/2250 l/ZH10 mm)	LZV511
倾注流通模块DR 5000	LZV479
倾注流通管套件	LZV569
样本试管， 1 cm，匹配对	2095100
样本试管， 10 mm，石英	2624410
样本试管， 50 mm，光学玻璃	2629250
样本试管， 50 mm，石英	2624450
样本试管， 1英寸，圆型，高60(10 mL)	2427606
样本试管， 1英寸，圆型，高95(10-20-25 mL)	2401906
塑料试管， 1英寸，方型， 10 mL	2495402
带盖样本试管， 1 cm/10 mL， 2/pkg	4864302
样本更换器	A23620
半微型试管OS/50 mm	LZP269
吸管模块DR 5000	LZV485
试验过滤器套件	LZV537
管状材料入口吸管DR 5000 (硅)	A23800
USB条形码扫描仪	LZV566
USB接口电缆	LZV567
USB键盘	LZV582

美国客户

电话订购：
夏威夷标准时间MST上午6:30到下午5:00
星期一到星期五
(800) 227-HACH (800-227-4224)

传真订购：
(970) 669-2932

写信订购：
美国哈希公司 (Hach Company)
P.O. Box 389
Loveland, Colorado 80539-0389 U.S.A. (美国)
电子邮件订购：orders@hach.com

所需信息

- 哈希公司帐号 (如果可能)
- 您的姓名和电话号码
- 采购单号
- 简短说明或型号
- 帐单地址
- 发货地址
- 产品目录编号
- 数量

全球客户

哈希公司拥有全球零售商和经销商网络。要寻找离您最近的哈西公司代表，请发送电子邮件至：intl@hach.com 或联系：

哈希公司全球总部：Loveland, Colorado, U.S.A.(美国)
电话：(970) 669-3050; 传真: (970) 669-2932

技术和客户服务 (仅限美国)

哈希公司技术和客户服务部人员乐于回答关于我们产品和其使用问题。分析方法专家乐于发挥聪明才智，为您服务。

请拨打 1-800-227-4224 或发送电子邮件至 techhelp@hach.com

发送任何维修项目前必须获得哈希公司的 授权。请联系负责为您所在地提供服务的哈希公司服务中心。

美国：
Hach Company (哈希公司)
Ames Service
100 Dayton Avenue
Ames, Iowa 50010
(800) 227-4224 (仅限美国)
传真：(515) 232-3835

加拿大：
Hach Sales & Service Canada Ltd. (哈希销售和服务加拿大有限公司)
1313 Border Street, Unit 34
Winnipeg, Manitoba
R3H 0X4
(800) 665-7635 (仅限加拿大)
电话：(204) 632-5598
传真：(204) 694-5134
电子邮件：canada@hach.com

拉丁美洲、加勒比、远东、
印度次大陆、非洲、欧洲或中东：
Hach Company World Headquarters (哈希公司全球总部),
P.O. Box 389
Loveland, Colorado 80539-0389 U.S.A. (美国)
电话：(970) 669-3050
传真：(970) 669-2932
电子邮件：intl@hach.com

除非产品手册中另有说明，否则哈希公司自发货日期起一年内向原始购买者担保，其产品不存在由于材料或工艺缺陷造成的问题。

如果在担保期内发现问题，哈希公司可选择维修更换存在缺陷的产品或退还购买成本，但不包括原始发运和处理费用。任何根据此担保维修或更换的产品，都只在原始产品担保期剩余的期限内担保。

此担保不适用于可消耗产品，例如化学试剂；也不适用于产品的可消耗部件，例如，包括但不限于灯和管状材料。

请联系哈希公司或您的经销商启动担保支持。未经哈希公司授权，不得退回产品。

限制：

此担保不包括：

- 不可抗力、自然灾害、劳工运动、战争行为 (公开或不公开) 、恐怖主义、国内冲突或任何政府管辖行为导致的损坏。
- 误用、疏忽、事故或不正确应用或安装导致的损坏
- 未经哈希公司授权的任何维修或尝试维修导致的损坏
- 任何没有根据哈希公司提供的说明使用的产品
- 将产品退还哈希公司的运费
- 以快递方式运输担保零件或产品的运费
- 与现场担保维修相关的差旅费

此担保包含哈希公司对其产品的唯一明确担保。明确拒绝提供所有暗示担保，包括但不限于针对特定目的的适销性和适用性担保。

美国的某些州不允许拒绝提供暗示担保，如果您所在的州是这样规定，则上述限制可能不适用于您。此担保为您提供特定的权利，由于各州的不同，您可能还拥有其它权利。

此担保构成最终、完整和排外的担保条款声明，并且未授权任何人代表哈希公司进行任何其它担保或表述。

补偿限制

上述维修、更换或退还购买费用的补偿是违反此担保的唯一补偿。在严格责任基础之上或根据任何其它法律理论，哈希公司绝不承担由于违反担保或疏忽导致的任何偶发或继发损失的责任。

哈希公司证明此仪器经过彻底的试验、检查，并且在出厂时满足其公布的规格。DR 5000经过试验，并且证明符合下面的仪器标准：

产品安全

标准包括：

TUV Rheinland of North America to UL61010-1 列出的标准
(证书号 CU 72050790 01)
TUV Rheinland of North America to CSA C22.2 No. 61010-1 的认证
(证书号 CU 72050790 01)
TUV Rheinland Product Safety GmbH to EN 61010-1 的认证
(证书号 S1 60010986)，根据73/23/EEC和93/68/EEC

EMC免疫性

EN 61326:1997 / A1:1998 (用于测量、控制和试验目的的电气设备 - 电磁兼容 (EMC) 要求)，根据 89/336/EEC, 92/31/EEC 和 93/68/EEC。 Test laboratory Reichl (试验报告号 040097) 的支持试验记录，哈希公司的证明合规性。

标准包括：

IEC 1000-4-2:2001 (EN 61000-4-2:2001) 静电释放免疫性 (标准 B)
IEC 1000-4-3:2001 (EN 61000-4-3:2001) 辐射射频电磁场免疫性 (标准 A)
IEC 1000-4-4:2001 (EN 61000-4-4:2001) 电气快速瞬变/爆发 (标准 B)
IEC 1000-4-5:2001 (EN 61000-4-5:2001) 电涌 (标准 B)
IEC 1000-4-3:2001 (EN 61000-4-6:2001) 射频场引发的干扰 (标准 A)
IEC 1000-4-4:2001 (EN 61000-4-11:2001) 电压下降/短期中断 (标准 B/C)

电磁兼容辐射

电磁兼容: EN 61326:1997 / A1:1998 (用于测量、控制和试验目的的电气设备 - EMC要求)，根据 89/336/EEC, 92/31/EEC 和 93/68/EEC。Test laboratory Reichl (试验报告号 040097) 的支持试验记录，哈希公司的证明合规性。

标准包括：

EN 61000-3-2 电气设备导致的谐波干扰 (A 类)
EN 61000-3-3 电气设备导致的电压波动 (摆动) 干扰

加拿大造成干扰的设备法规， IECS-003， A 类

根据Test laboratory Reichl (试验报告号 040097) 的支持试验记录，哈希公司的证明合规性。

此 A 类数字设备符合加拿大对造成干扰的设备法规的所有要求。

FCC PART 15，“A”类限制：根据Test laboratory Reichl (试验报告号 040097) 的支持试验记录，哈希公司的证明合规性。

此设备符合FCC规则的第15部分。 操作符合下面的两个条件：

(1) 此设备会造成有害干扰，并且 (2) 此设备必须接受任何接收的干扰，包括可能导致不需要操作的干扰。

未经负责合规性一方的明确批准对此设备进行更改或修改，会使用户操作设备的授权失效。

根据FCC规则的第15部分，此设备经过试验并且符合A类数字设备的限制。当设备在商用环境中操作时，这些限制旨在提供对有害干扰的合理保护。此设备产生、使用并发射射频能量，如果没有按照说明手册安装和使用，可能导致对无线电通讯的有害干扰。在居民区操作此设备可能造成有害干扰，此时用户需要自费修正干扰。可方便地应用以下减少干扰问题的技术。

1. 断开DR 5000的电源，以确认它是否为干扰源。
2. 如果DR 5000连接到和其干扰的设备相同的插座，请尝试使用另一个插座。
3. 将DR 5000远离接收干扰的设备。
4. 重新定位接收干扰的设备天线。
5. 尝试综合运用上述措施。

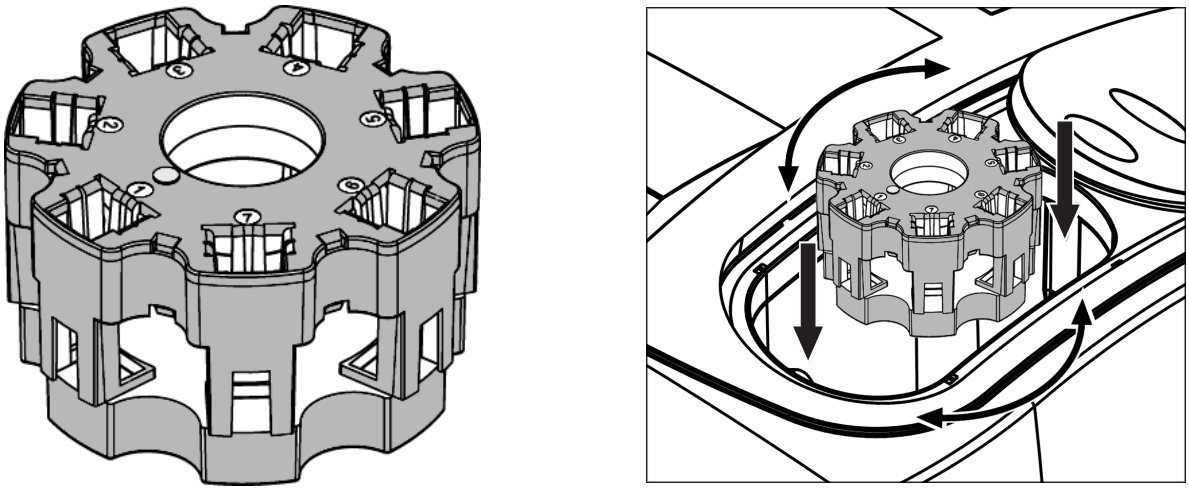
轮转固定器最多允许用户一次将七个10 mm溶剂试管装入仪器进行分析。

试管可以是空试管和样本的各种组合。试管的位置号以及空试管和样本的定位由用户在“仪器设置”中定义。

A.1 轮转固定器安装

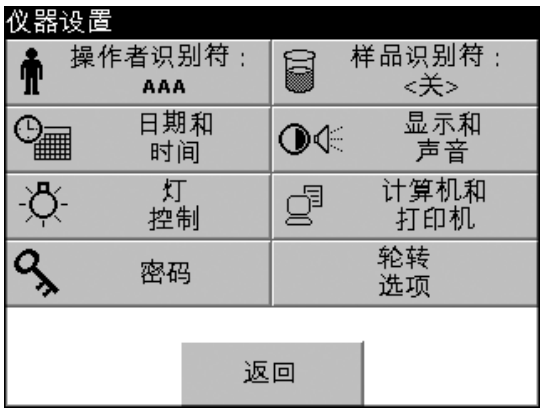
1. 打开试管室。取下多试管适配器 (如果已安装)。
2. 将轮转固定器放在试管室下面的旋转附件上 (图 8)。轮转模块上的金点应定位在附件的金点上。从上面可以看到试管固定器上1到7的数字。
3. 轻轻地左右旋转模块，直到中间的锁定销固定到位。

图 8 轮转 固定器安装



A.1.1 用轮转 固定器运转测量

1. 在“仪器设置”中，按**轮转选项**。



2. 选择**轮转：关闭**将显示更改为**轮转：打开**并按**好**确认输入。

3. 使用 “轮转选项”菜单更改轮转固定器配置。

A.1.2 用轮转固定器执行单波长或多波长测量。

1. 装载并插入轮转固定器，然后关闭试管室。
2. 在 “仪器设置”中，通过选择**轮转选项**和**轮转： 关闭** (将显示更改为**轮转： 打开**) 激活轮转固定器。按**好**确认输入。

注： *使用箭头键选择活动试管的数字。*

A.1.3 切换轮转设置下按键的激活/禁用条件

表16 列出各种轮转设置下**零**、**识读**、和**零 和 识读**的激活/禁用条件：

表16 激活/禁用条件

轮转模式	初始状态 (显示)	零后 (显示)
B: 1 R: 1 - n	[零] [读数]	[零] [读数]
B: 1 - n R: 1 - n	[零] [读数]	[零] [读数]
B: 1 R: 2 - n	[零和读数]	[零和读数]
B: 1, (3), (5) R: 2, (4), (6)	[零和读数]	[零和读数]
n = 轮转中的样本数		

1. 按**轮转**图标更改轮转设置。

2. 按单波长或多波长菜单中的**选项**配置设置。

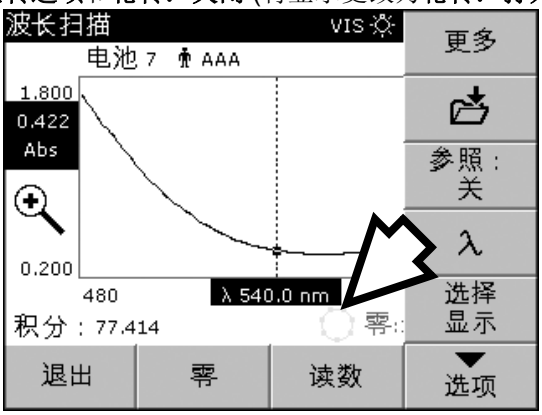
3. 按**零** (或**零和识读**) 开始第一组测量。状态栏显示仪器操作：“读数...”(“归零”), 轮转旋转并且仪器通过 “仪器 设置”菜单中的编程采集读数。仪器采集时在显示屏上列出每个读数。归零或读数时，位置号显示在轮转图标中 (如下所示)。

注: *启动读数顺序后，**零/读数**键变为**取消**键。按**取消**可随时重新开始，并且从当前的测量组中清除所有读数。*

4. 完成读数顺序后，轮转变回最初位置。重新激活**零/读数**键。

A.1.4 用轮转固定器执行波长扫描

1. 装载并插入轮转 固定器。
2. 从仪器设置选择**轮转选项**和**轮转：关闭** (将显示更改为**轮转：打开**)。按**好**确认输入。



3. 按“波长扫描”菜单中的**选项**配置扫描参数。按**轮转**图标更改轮转设置，不返回仪器设置。
4. 选择扫描参数后，必须扫描基线。更改任何扫描参数都需要扫描新的基线。完成扫描基线后，仪器即可扫描样本。

注: *启动读数顺序后，**零/读数**键变为**取消**键。按**取消**可随时重新开始，并且从当前的测量组中清除所有读数。*

5. 完成读数顺序后，轮转变回最初位置。 重新激活**零/读数**键。

A.1.4.1 显示图形或表

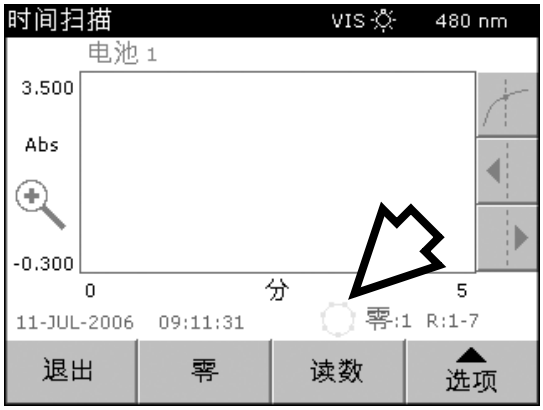
1. 按**选择显示**为一个轮转位置选择扫描数据。
2. 激活试管号1到7，然后按**表**或**图形**为一个轮转位置显示扫描数据。

A.1.5 用轮转固定器执行时间扫描

1. 装载并插入轮转固定器。
2. 从“仪器设置”选择**轮转选项**和**轮转：关闭** (显示更改为**轮转：打开**)。按**好**确认输入。

注：使用箭头键选择活动试管的数字。

3. 按“时间扫描”菜单中的**选项**配置参数，请参阅 6.7.1节 (第 86页) 并按**好**确认。按**轮转**图标更改轮转设置，不返回仪器设置。



4. 选择参数后，必须清空仪器。

*注：启动读数顺序后，**零/读数**键变为**标记/停止**键。任何时刻按**停止**重新开始。*

5. 完成读数顺序后，轮转变回最初位置。重新激活**零/读数**键。

吸管模块使用一个蠕动泵将样本抽入一个流动试管中以供读取。采集读数后，样本归还给用户或作为废品 倾倒。

吸管模块提供改进的测量精度，因为空试管和读数存在相同的光学特性，并且比较不同样本的测量。因为在相同的小瓶中采集每个读数，所以可去除单一试管间光学差异造成的错误。

B.1 规格

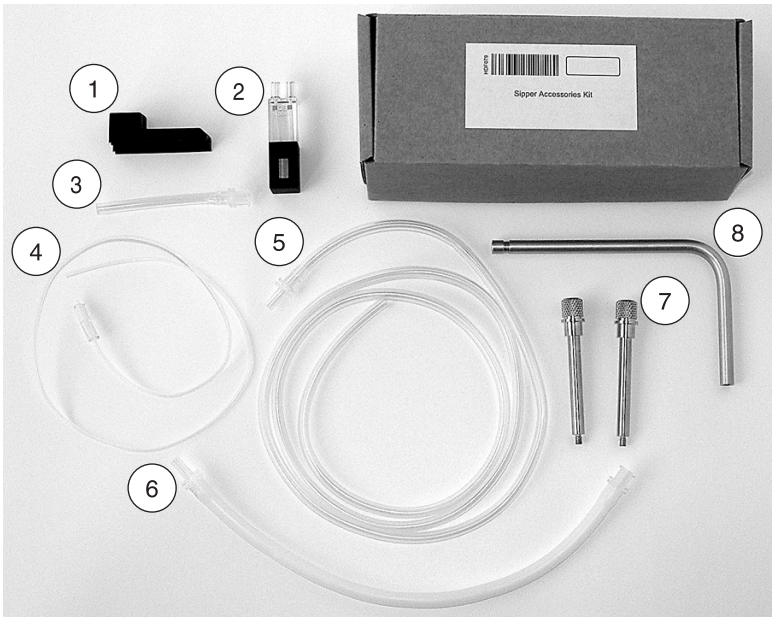
规格如有变动，恕不另行通知。

可用路径长度	2.42 cm (1英寸)；1 cm (0.394英寸)
波长范围	190 至 1100 nm
冲洗容积	1英寸路径长度至少20 mL；1 cm路径长度至少10 mL
流动率	1 mL/秒 (额定值)
存储温度	-17到60°C， 85%相对湿度，不冷凝
操作温度	10到40°C；95%相对湿度， 25°C时不冷凝；75%相对湿度， 40°C时不冷凝

B.2 拆开吸管模块包装

从运货包装箱中取出吸管模块，检查在运输过程中是否出现任何损坏。所有模块都带有吸管模块和吸管附件套件 (图 9)。如果这些项目中的任何缺失或损坏，请立即联系制造商或销售代表。

图 9 吸管附件套件



1. 橡胶配件	**4.** 样本/进口管	**7.** 锁定螺钉(2)
2. 吸管试管， 1 cm	**5.** 排放/废品管	**8.** 导管
3. 出口连接器 (从泵到排放)	**6.** 泵管 (白色)	

B.3 吸管模块安装

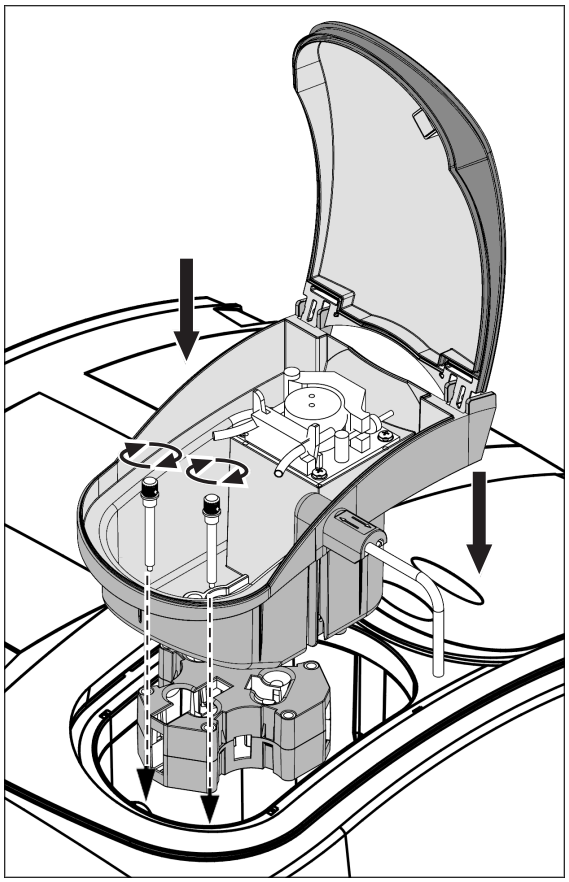
1. 从内向外将排放管从吸管的出口通道拉过。从外向内将进口管从吸管模块的入口通道拉过。必须在模块内部推入连接器。避免管道扭结。

2. 翻转吸管模块。将进口管和出口管分别拉过吸管的入口通道和出口通道。必须将进口管拉过导管。导管的末端必须固定到通道中。避免管道扭结。

3. 握住凹槽上橡胶配件的脊部，并将其牢固地推入导管和废品管上。橡胶配件必须牢固地包住导管和排放管。

4. 打开试管室。不使用锁定螺钉，将多 试管 固定器插入试管室 (请参阅 3.4.1节 (第 14页)) 。

5. 将吸管模块放在多试管固定器上，方法是将螺钉孔精确定位在其它孔之上，并且可以朝仪器的背面打开吸管模块的盖子。



6. 用两个锁定螺钉固定吸管模块和多试管固定器 (图 9 参见页码 121)。

7. 现在已建立了和仪器的联系。**吸管选项**现在可在 “仪器设置” 上使用。

8. 向前拉泵调节装置 (第1项，图 10 参见页码 124) 并打开泵管夹 (第2项，图 10)。环绕着泵裹住白色的泵管，并夹住两个前端固定器 (第3项，图 10) 的末端。必须如图 10中所示定位泵管的推入连接器。

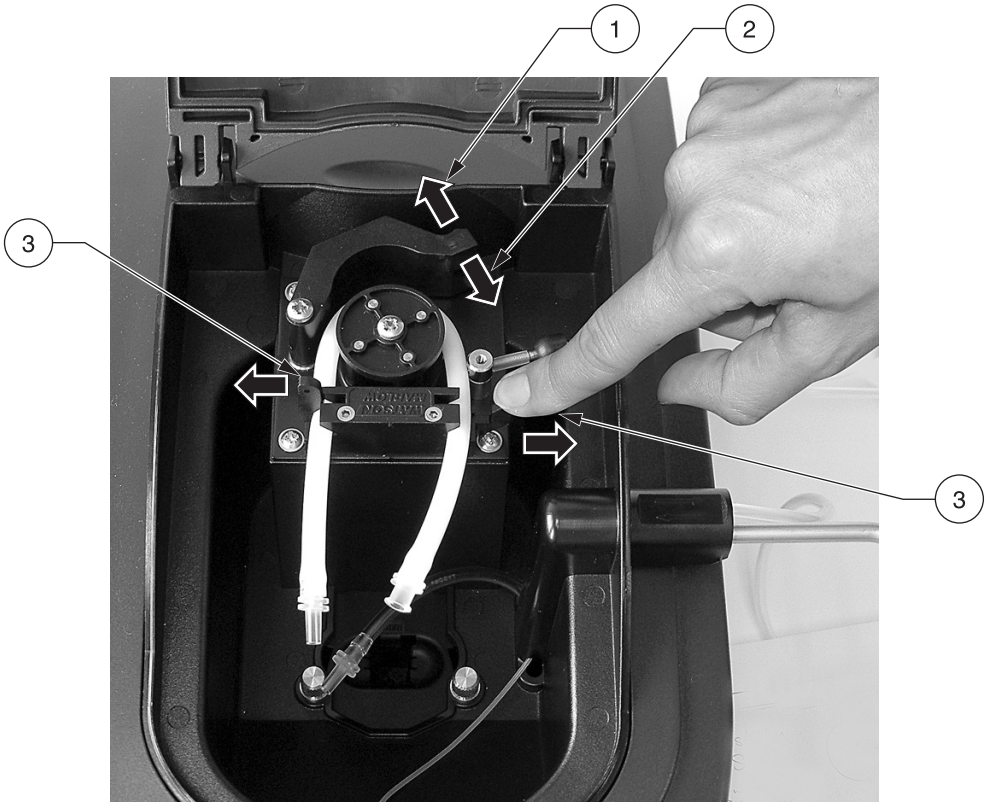
9. 用无绵绒的布清洁吸管试管，然后插入吸管试管 (第1项，图 11 参见页码 124)。

10. 使用出口连接器 (第2项，图 11) 将白色的泵管 (第3项，图 11) 连接到吸管试管出口 (第1项，图 11)。

11. 将排放管 (第5项，图 11) 连接到白色泵管的右端。

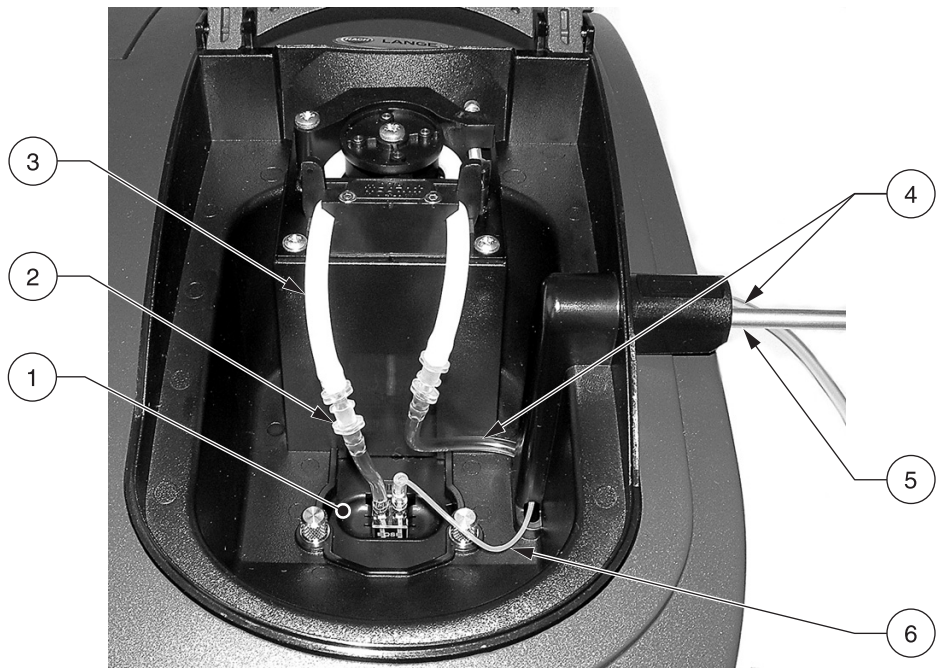
12. 将进口管连接到吸管试管 (第4项，图 11) 的进口。

图 10　　泵调整



1. 泵向前调整	**2.** 泵管夹	**3.** 前端固定器

图 11　　带管子的吸管模块就位

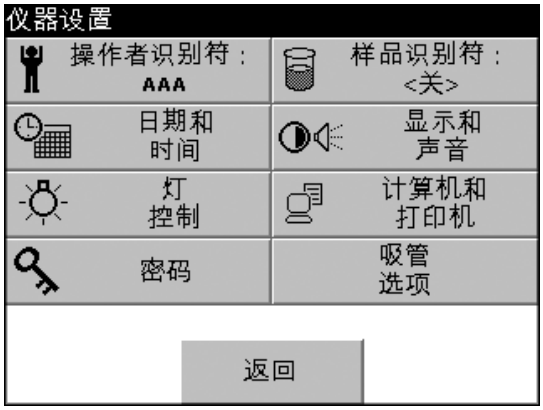


1. 吸管试管	**4.** 样本/进口管
2. 出口连接器 (从泵到排放)	**5.** 排放/废品管
3. 泵管 (白色)	**6.** 导管

B.4 吸管模块设置

安装吸管模块后，可以在 “仪器设置”中使用**吸管选项**图标。

1. 在 “仪器设置”中，按**吸管选项**。



2. 为列出的参数输入时间。

B.4.1 自动模式

可以在自动模式中定义三个基本吸管循环的特征：抽吸时间、沉淀时间和清洗时间。

- **抽吸时间：**抽吸时间和泵设置确定可以抽吸到试管中的样本容积。
- **沉淀时间：**沉淀时间是在执行测量之前必须留出的间隔。此时，可以去除抽吸过程中形成的气泡，并且样本中的任何湍流都会沉淀。
- **清洗时间：**清洗时间确定测量后抽吸通过试管的空气容积或清洗溶剂。

注：*如果吸管模块未处于自动模式，请按**清洗 开始：手动**键将模式更改为 “自动”。*

按**零**或**识读**自动在吸管循环中运行程序。按**识读**在吸管模块过程中运行程序。

B.4.2 手动模式

在手动吸管模式中，可以手动激活清洗循环。此模式在输入基本参数的过程中很有用，可帮助确定自动模式中使用的参数值。

B.5 执行单波长或多波长测量

1. 装载并插入吸管模块。“仪器设置”屏幕上会显示**吸管选项**键。
2. 按**吸管选项**选择吸管设置。选择吸管设置，然后按**好**。
3. 按单波长或多波长菜单中的**选项**配置参数。

4. 将排放管连接到适当的排放或收集容器。
5. 将样本进口管放入空试管中并按**零**。将进口管留在样本中，直到吸管泵停止工作，并且设置循环开始。

注：*显示屏上显示剩余的时间 (以秒为单位) 取代日期。按**取消**停止抽吸循环。*

6. 设置循环完成后，会显示空白。在自动模式中，清洗在读数后立即开始，无需操作员干预。如果将清洗设置为手动开始，仪器将等待操作员按**清洗**键。

注：*可以将蒸馏水或样本用作冲洗液。*

7. 为了不浪费样本，可在样本进口处安排蒸馏水清洗，以便在读数之间清洗样本试管。

8. 将进口管放在清洗溶剂中，直到吸管泵停止。

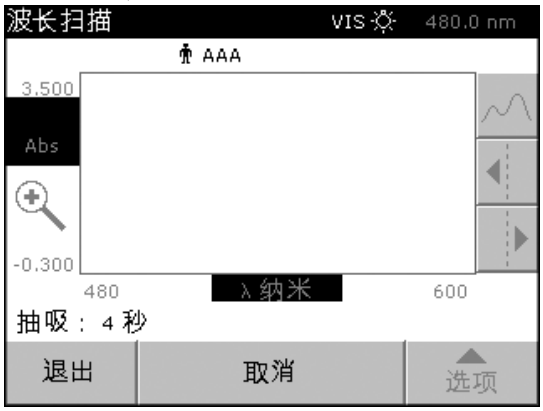
注：*显示屏上显示剩余的时间 (以秒为单位) 取代日期。在清洗过程中按**取消**可停止清洗循环。*

9. 样本清洗完成时，仪器会准备读取下一个样本。

注：*启动读数顺序后，**零/读数**键变为**取消**键。按**取消**可随时重新开始，并且从当前的测量组中清除所有读数。*

B.6 执行波长扫描

1. 装载并插入吸管模块。“仪器设置”屏幕上会显示**吸管选项**键。
2. 按**吸管选项**选择吸管设置。选择吸管设置，然后按**好**。
3. 按 “波长扫描”菜单上的**选项**配置扫描参数



4. 选择扫描参数后，必须扫描基线。更改任何扫描参数都需要扫描新的基线。完成扫描基线后，仪器即可扫描样本。
5. 将排放管连接到适当的排放或收集容器。
6. 将样本进口管放入空试管中，然后按**零**。将进口管留在样本中，直到吸管泵停止工作，并且设置循环开始。显示屏上显示剩余的时间 (以秒为单位) 取代日期。按**取消**停止抽吸循环。
7. 设置循环完成后，会显示空白。在自动模式中，清洗会在识读后立即开始。如果将清洗设置为手动开始，仪器将等待操作员按**清洗**键。

注：*可以将蒸馏水或样本用作冲洗液。*

8. 将进口管放在清洗溶剂中，直到吸管泵停止。显示屏上显示剩余的时间 (以秒为单位) 取代日期。在清洗过程中按**取消**可停止清洗循环。

9. 样本清洗完成时，仪器会准备读取下一个样本。

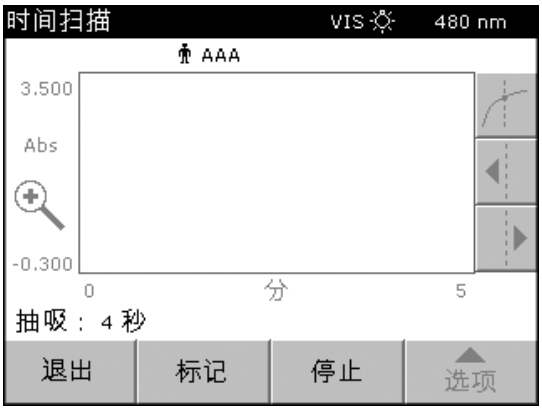
*注：启动读数顺序后，**零/读数**键变为**取消**键。按**取消**可随时重新开始，并且从当前的测量组中清除所有读数。*

B.7 执行时间扫描

1. 装载并插入吸管模块。“仪器设置”屏幕上会显示**吸管选项**键。
2. 按**吸管选项**选择吸管设置。选择吸管设置，然后按**好**。
3. 按 “时间扫描”菜单上的**选项**配置扫描参数。选择参数后，必须清空仪器。
4. 将排放管连接到适当的排放或收集容器。
5. 将样本进口管放入空试管中，然后按**零**。将进口管留在样本中，直到吸管泵停止工作，并且设置循环开始。显示屏上显示剩余的时间 (以秒为单位) 取代日期。按**取消**停止抽吸循环。
6. 设置循环完成后，会显示空白。在自动模式中，清洗在读数后立即开始，无需操作员干预。如果将清洗设置为手动开始，仪器将等待操作员按**清洗**键。

注：可以将蒸馏水或样本用作冲洗液。

7. 将进口管放在清洗溶剂中，直到吸管泵停止。显示屏上显示剩余的时间 (以秒为单位) 取代日期。在清洗过程中按**取消**可停止清洗循环。



8. 样本清洗完成时，仪器会准备读取下一个样本。

*注：启动读数顺序后，**零/读数**键变为**标记/停止**键。任何时刻按**停止**重新开始。*

B.8 清洁吸管模块

B.8.1 样本试管

每次试验过程前后，请用去离子水清洗试管。如果试管非常脏，请用去离子水重复抽吸和清洗循环数次，或在调节时间参数前临时将清洗循环设置为更高的设置。偶尔检查一下样本试管窗口。如果窗口变脏或模糊，请取出样本试管并将其浸入肥皂液或稀释酸中，然后用去离子水彻底清洗。

B.8.2 模块

如果模块变脏，请用肥皂、水和软布将其擦拭干净。不要浸泡模块或使用溶剂 (例如丙酮) 清洁模块。

B.8.3 清洁管子

完成测量系列后，应该始终使用去离子水或蒸馏水清洁管子。

泵区域中的排放管和吸管受机械和化学应力的影响，因此必须更换。管组的操作时数取决于冲洗溶剂的类型。

附录C 倾倒流通试管模块

警告
不要在试验中使用倾倒流通试管，因为这样需要使用有机溶剂，例如甲苯、氯仿、三氯乙烯或环己酮。这些溶剂和倾倒流通试管的塑料部件不兼容，会造成潜在的设备损坏或对分析者造成化学爆炸危险。

使用可选的倾倒流通试管模块会提高测量精度。因为归零和测量存在相同的光学特性，或者在比较不同样本的测量时，会去除单独样本试管之间光学差异所导致的错误。倾倒流通模块旨在允许样本进入试管，而不会处理试管。

倾倒流通模块有两种路径长度。可以在整个波长光谱上使用两种试管类型 (1英寸和1cm试管) 。

C.1 规格

规格如有变动，恕不另行通知。

路径长度	2.42 cm (1英寸) 1 cm (0.394英寸)
波长范围	190至1100 nm
冲洗容积	1英寸路径长度至少20 mL 1 cm路径长度至少10 mL

C.2 使用倾倒流通 试管

配合液体试剂使用时，倾倒流通试管提供最佳的方便性和精度。由于可以最轻松地添加并混合这些试剂，因此它们会将样本的混浊度降至最低，在非常低的吸光率值下实现测量。

程序手册中的几个方法具体说明倾倒流通试管的使用。这通常称为RL (快速液体) 或ULR (超低范围) 方法。这些方法的存储程序校准，使用带有大约1英寸光路径的倾到试管创建，如果根据指导使用，甚至在非常低的浓度下也会提供精确测量。

还可以将倾倒流通试管和用于1英寸的方型样本试管的方法一起使用，这样修改最少。(参阅表17和表18 参见页码 132，了解例外情况。) 由于在程序手册中，大多数方法指定的10 mL样本不足以彻底清洗系统，因此有必要使用30 mL样本 (最多是每种试剂的3倍)，才能使用倾倒流通试管。使用25 mL样本的方法可用作书写。

因为在方型1英寸样本和倾倒流通试管的光路径之间存在细微差异，因此有必要略微调节校准。应用1.10的稀释系数 (参阅 5.4.4节 (第 37页)) 或执行标准调节 (参阅 5.4.5节 (第 37页)) 可实现此操作。一旦程序退出，就不会保存稀释系数或标准调节值。要保存这些系数，必须将修改的程序另存为一个用户程序。

尽管倾倒流通试管可用作表17中的方法，但是在各样本之间必须用蒸馏水彻底清洗试管。

表17 倾倒流通试管方法需要清洗

铝，铝试剂	二氧化氯， LR	钴， PAN
铜，卟啉	硬度， Calmagite	锰， LR， PAN
镍， PAN	硝酸盐， MR	硝酸盐， HR

倾倒流通 试管还可用于运转氮、氨、奈斯勒方法和TKN化学。将少量五水合硫代硫酸钠晶体倒入试管中清洁试管。用去离子水冲洗去晶体。

通常，倾倒流通试管**不能**和表18中的方法一起使用。

表18 不能和倾倒流通试管一起使用的方法

铝 ECR	砷	钡	硼，红色
氰尿酸	氟化物	甲醛	铅， LeadTrak
水银	镍， Heptoxime	亚硝酸盐， HR	PCB
苯酚	钾	硒	银
悬浮固体	硫酸盐	TPH	挥发性酸
锌	表面活性剂，阴离子 (清洁剂)		

C.3 清洁倾倒流通试管

重要说明： *不要使用溶剂 (例如丙酮) 清洁倾到流通试管。可使用稀释酸溶剂进行清洁。用去离子水彻底清洗。*

如果窗口混浊、污染或形成气泡，请将50 mL清洁溶剂添加到试管中，然后等待几分钟让其发挥效力。然后用蒸馏水彻底清洗试管。必要时可拆开倾倒流通试管进行清洁。只能用软布擦拭试管的窗口，纸巾和其它纸产品会划伤玻璃。