

目录

激光安全	3
第一章 简介	5
1.1 配置和组件	6
1.2 技术规格	8
1.3 拉曼简介	9
第二章 安装和使用	10
2.1 快速启动	11
2.2 样本分析配置	13
2.3 操作说明	14
第三章 标准操作流程	24
3.1 识别和创建方法	25
3.2 分析和数据库建立	26
第四章 RMVIEW 软件基本操作	28
4.1 概述	29
4.2 RMVIEW 基础操作步骤	30
第五章 维护和检修	34
5.1 维护	35
5.2 检修	36

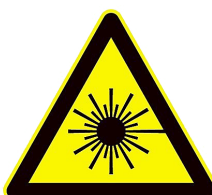
激光安全

警告

本设备仅供经过培训的人员使用。未按照本手册的规定使用、控制、设置或操作设备，可能会导致激光辐射造成伤害。



PR-500 拉曼光谱仪中激光器等级为 class IIIB。测量时，近红外激光 (785nm) 发射最大功率可达 450mW。操作该设备人员必须接受过激光安全培训。



注意：激光发射位置处标有激光警示标识。。严禁用肉眼直视激光，并不得将激光指向任何人。PR-500 不得用于测量热敏感材料，包括“黑”火药、叠氮化银 (silver azide)、火柴头、黑色塑料、乳胶涂料以及硬纸板等，该类材料会吸收激光能量而自燃。

标称光学伤害距离的计算

肉眼直接暴露在 Class IIIB 激光束的标称光学伤害距离 (NOHD) 内, 肉眼会有灼伤危险。使用该设备时严禁直视激光。PR-500 (785nm) IEC-60825-1 《激光产品的安全》 (2007 年第二版) 规定。

通用公式

$$N.O.H.D. = \frac{\sqrt{\frac{4 * P}{\pi * M.P.E.}} - a}{\emptyset}$$

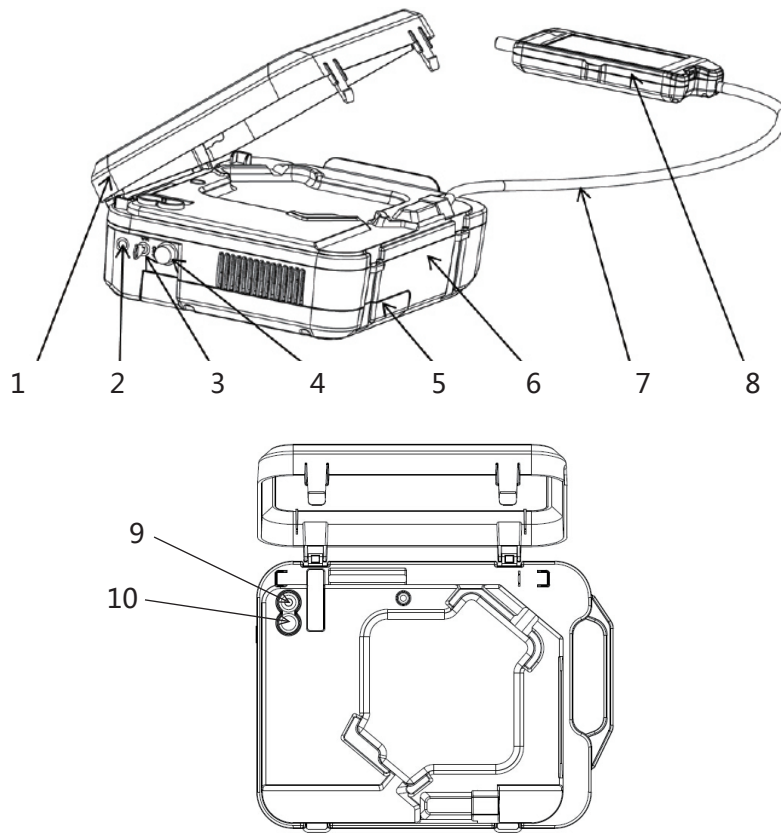
N.O.H.D. = 35 cm (14 inches.)

第一章 简介

目录

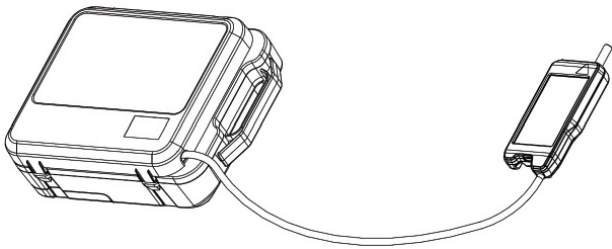
1.1 仪器组成及配置	6
1.2 技术规格	8
1.3 拉曼光谱简介	9

1.1 仪器组成及配置

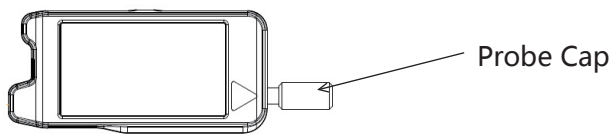


序号	组件名称	说明
1	保护盖	保护盖用于收纳和保护操作手柄及光纤，具有打开和关闭两种状态。
2	开机 / 关机按钮	单击按钮开机，开机后按钮蓝色环形指示灯亮起；长按按钮超过 3 秒后仪器关机，关机后指示灯熄灭。
3	激光锁	激光锁是开启和关闭激光的物理锁。钥匙开关位置详见机器外壳指示贴。
4	20-24VDC 电源插口	电源插口用于连接适配器进行锂电池充电或直接由 AC 供电使用。
5	电池壳	打开电池盖可以更换系统锂电池，详见 5.1 维修。
6	主机	系统主要部件置于主机内。

7	光纤	光纤用于传输激光和 Raman 光谱信号；光纤外的黑色波纹管可以保护光纤，避免光纤受损折断。
8	操作手柄	操作手柄上具有可发射激光的拉曼探头和以及供操作仪器的触摸显示屏。
9	探头帽	固体及粉末测量探头帽，用以保证激光发射和采集光谱的位置。
10	校准帽	校准帽，用于仪器日常波数自校准使用。



移动操作时，请盖上保护盖。



该图示意探头帽 / 校准帽与操作手柄的连接点。

1.2 技术规格

本产品符合 FDA 21 CFR Part 11 及 Part 1040.10。系统生命周期基于《良好自动化生产实践指南第五版》(GAMP5) 指导设计和开发。

光学参数

激发波长	785nm±0.5nm
输出激光功率	350 mW Max, 功率十档可调
光谱范围	200-3000 cm ⁻¹ (可选)
光谱分辨率	5-9 cm ⁻¹ (依据波段选择)
光斑直径	0.2~2mm
工作距离	7.5mm

电学参数

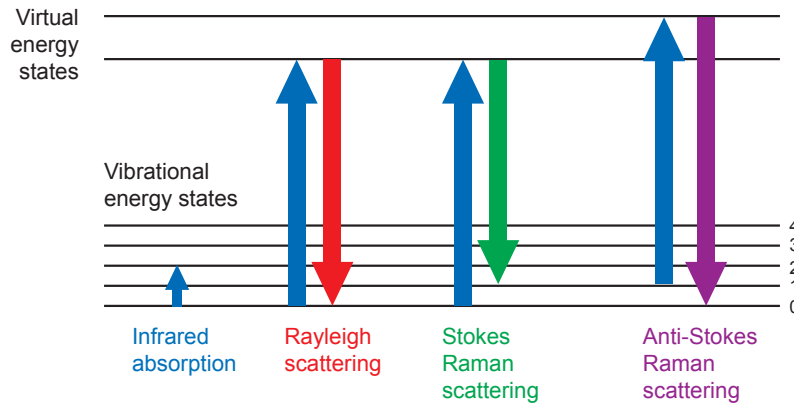
检测器	TEC 背照减薄型面阵 CCD, -15°C
触摸屏	4.5" LCD 触摸屏 分辨率：1280X720
条码扫描	支持 1D, 2D 条码
数据传输	USB 2.0
电池容量	10.8V, 8.8Ah, 97Wh 工作时间 >5 小时
电源适配器	输入：110/220 VAC(50/60 Hz) 输出：20VDC 8A(Max)

物理参数

尺寸	29cm×22cm×10cm (主机) 15.5cm×7.4cm×2.5cm (操作手柄)
光纤长度	1m
重量	3.8kg(主机)
工作温度	0-40°C

1.3 拉曼光谱简介

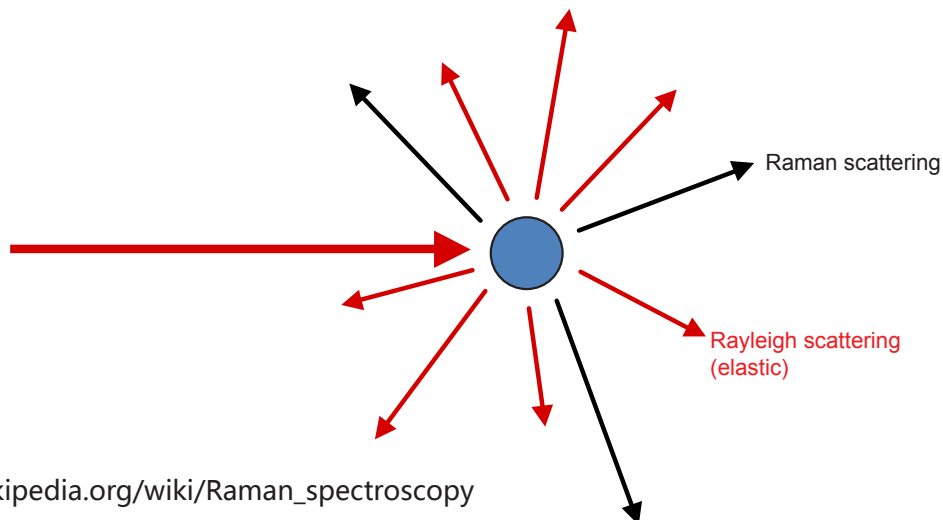
拉曼光谱，以印度科学家 C.V. 拉曼的名字命名，是一项用于检测分子的振动模式、旋转模式和其他低频模式的光谱技术。该项技术是单色光的非弹性散射或拉曼散射。其中，单色光通常包括可见光、近红外光或紫外光系统中的分子振动、声子或其他激发作用于激光，从而造成激光光子能量增加或减少。通过这些能量的变化，可得知系统中振动模式的情况。红外光吸收光谱也能得到类似信息，但两者所得数据结果是互补的。



通常情况下，利用一束激光照射样品，照射点所折射的光被透镜收集，并送至分光仪进行分光。弹性瑞利散射导致一部分光的波长接近激光波长，该部分会被分光过滤，而剩余的光将被到达光学探头。

通常，自发性的拉曼散射非常微弱。因此，对拉曼光谱学而言，很难将微弱的非弹性散射光与强度相对较高的瑞利散射激光分开。历史上，拉曼光谱仪利用全息光栅和多个分光阶段，以达到高度分光。过去，光电倍增管被应用于拉曼散射讯号的获得，但该方法耗时较长。而现代仪器普遍采用陷波滤光片或边缘滤波片去除激光干扰部分，并相应配备轴向透射（AT）、车尔尼-特纳型（CT 单色）或基于傅里叶变换（FT）的光谱仪和 CCD 探测器。

如今，已经有许多种先进的拉曼光谱技术得到应用，包括表面增强拉曼光谱、共振拉曼拉光谱、针尖增强拉曼光谱、偏极拉曼光谱、受激拉曼光谱（类似于受激发射）、传输拉曼光谱、空间偏移拉曼光谱以及高阶拉曼光谱。



第二章 安装和使用

目录

2.1 快速启动 ·····	11
2.2 样本分析配置 ·····	13
2.3 操作说明 ·····	14

2.1 快速启动

激光束照向样品时，样品中的物质将会被激发出拉曼散射光，光谱仪对该光谱进行采集，并通过与已经建立的拉曼数据库或其他数据库进行比对和计算，最终可以识别该样品。光谱仪会自动保存结果，而数据则可通过迷你 USB 数据线传输至 PC 设备上，供以后管理和报告使用。

a. 启动 / 关闭

按下 On/Off 按钮，打开或关闭光谱仪。登录界面出现时，系统开始运行。持续按 On/Off 按钮超过 3 分钟，则会关闭光谱仪。

注意：光谱仪已经开启时，禁止再按 On/Off 按钮，否则光谱仪无法打开。

不论有无电源适配器(20-24VDC)，均可使用光谱仪(没有适配器时，由电池供电)。与电源适配器连接后，电池会自动充电，且光谱仪直接由电源适配器供电。

b. 激光锁

打开或关闭激光锁，会相应打开或关闭激光设备。

注意：有关激光锁打开 / 关闭的位置，请参照激光锁旁边的标签。

激光仅用于以下操作：校准、辨识、分析或建立方法 / 数据库。

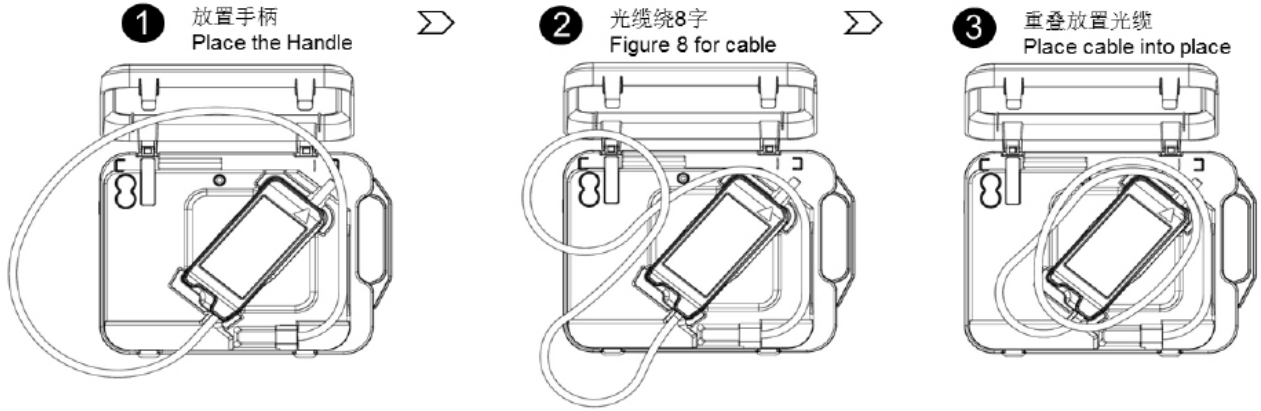
c. 校准

请使用校准帽对设备进行校准，并使用核实的探头帽进行样品辨识 / 分析。有关详情，请参照第二章节第二部分。

d. 数据传输

请先将光谱仪的电脑软件安装至电脑上，然后使用 Micro-USB 数据线将操作手柄与电脑连接，进行数据 / 传输操作。更多详情，请参考电脑端口软件界面。

注意：在与 PC 连接前，请保证该设备处于开机状态。



e. 整理

使用后，请按照下图对操作手柄和光纤电缆进行整理。

f. 电池充电

本产品内配有一块锂蓄电池，电池容量为 10.8V、8.8AH。将电源适配器(20-24VDC)与电源输入端口连接，以便为电池充电。电池电量从 0% 到 100% 的额定充电时间约为 3.5 小时。第一次充电，建议充电 5 小时。详情请参照第四章第二部分。

2.2 样本分析配置

a. 安装校准帽

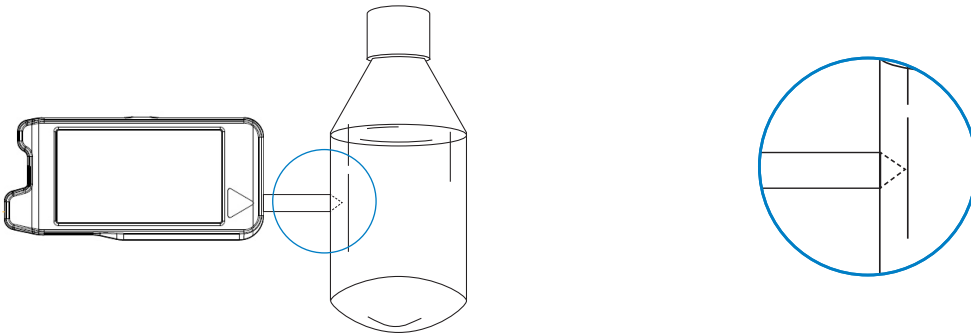
日常使用前，你会用到校准帽配件。校准帽内的拉曼标准材质（符合 ASTM 1840-96 标准）可保证拉曼频移的准确性。

b. 安装探头帽



扫描袋中的粉末或直接扫描坚硬物质时，请使用探头帽组件。探头帽可保证光谱仪的激光辐射孔径与物质之间保持正确距离。

c. 取样提示



准确定位未知物体的激光焦点，是进行正确扫描的关键。该激光焦点是激光束的斑点，也是激光最为密集的地方，可产生最强的拉曼信号。位于该点前面或后面的区域，激光强度会稍微弱一些，导致信号偏弱，无法进行样品的辨识和分析。

注意：

当对瓶中液体物质进行辨识和分析时，请勿使用探头帽，而是直接用探头进行扫描。

2.3 操作说明

登录界面

请输入用户名和密码，然后点击“登录”（Login），以登录系统。共有三个用户等级：管理员、工程师（技术员）和操作员。每个用户等级的操作权限，如下表所示。可访问相应用户等级界面。

（管理员初始登录帐号：admin，密码：admin123）

用户类型	权限
操作员	选择方法 鉴定 & 校准 数据传输
技术员	以上所有权限和 创建 / 管理方法 参数设置 创建 / 修改数据库 其他测试模式
管理员	不能进行测试 管理用户等级 升级软件



输入正确的用户名和密码后，请检查“密码修改”（Password Change）框，然后点击“登录”（login）进入密码修改界面。输入两次新密码后，请点击“确认”（Confirm），以完成密码修改。密码修改后，如需进入主菜单，需重新输入新密码。

管理员界面



点击“用户管理”（User Management），进入用户管理界面。在该界面，可创建、删除、冻结 / 激活和重置用户账号。



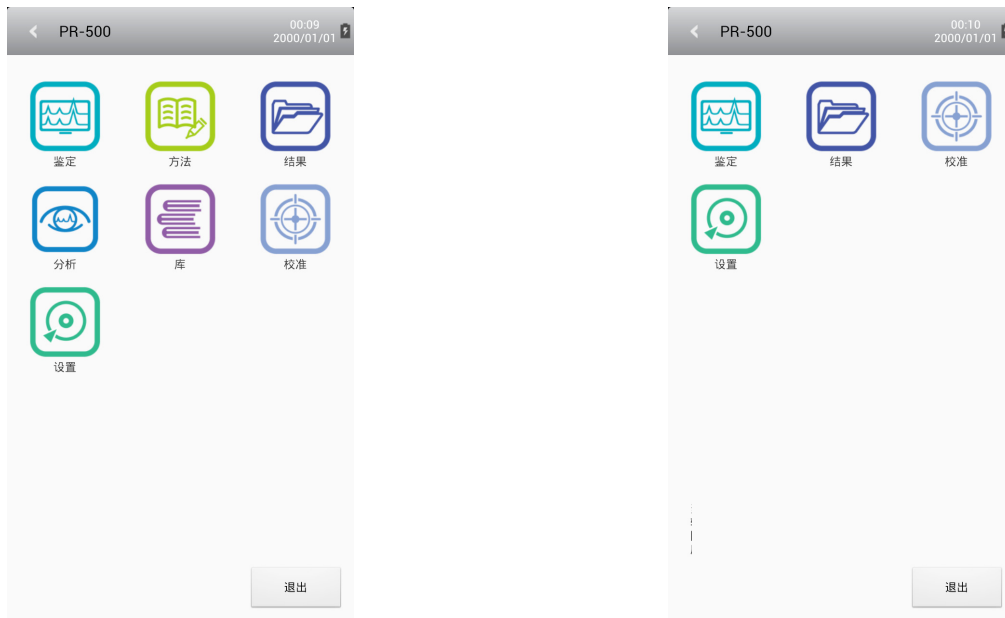
Operation	User	Date
登入	admin	
创建用户	ooa	
创建用户	ooa	2014-03-01 01:31:38
登入	admin	2014-03-01 01:33:22
创建用户	admin	2014-03-01 01:33:32
登入	admin	2014-03-01 01:39:20
修改密码	admin	2014-03-01 01:40:17
密码不正确	admin	2014-03-01 01:42:11
登入	admin	2014-03-01 01:42:33

点击“登录”（Log），进入系统登录界面。系统会对所有用户的所有操作做记录。



点击“系统设置”（System setting），进入系统设置界面。在该界面，可对系统语言、日期和时间进行设置。只有管理员可对系统语言、日期和时间进行设置。系统语言包括英语和简体中文。

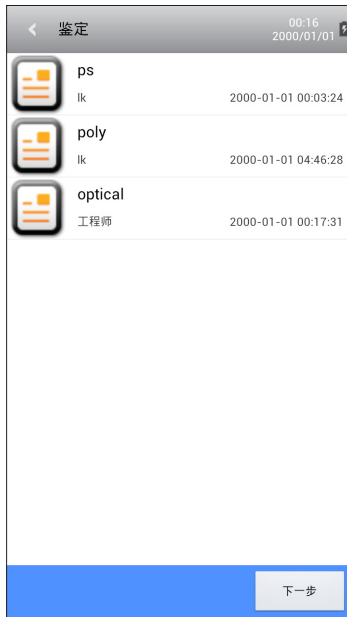
主菜单界面



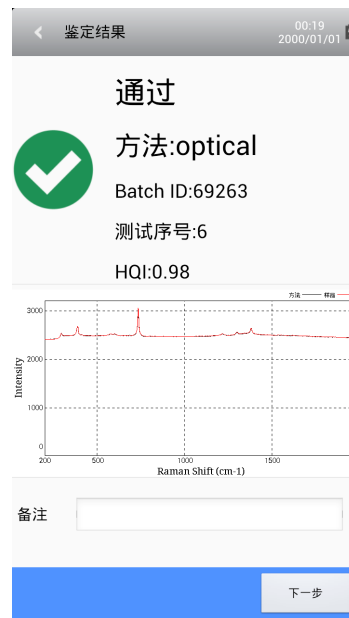
工程师可操作所有功能。操作员只能操作部分功能。

功能	描述
鉴定	通过选择“方法”（Method），对样品进行鉴定。
方法	创建标准拉曼光谱方法，以便实现“鉴定”（Identify）功能。
分析	在“数据库”（Library）中，搜索与样品最可能匹配的物质。
结果	查看测试结果。
数据库	添加和管理标准的拉曼光谱数据库。
设置	系统基本设置。
校准	仪器自行校准功能。

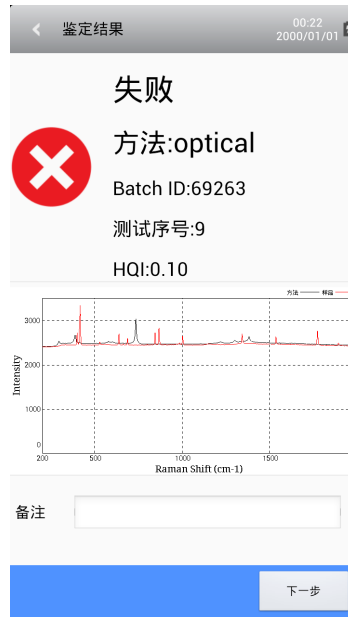
鉴定界面



已创建的方法会出现在该界面上。选择一个方法，点击“下一步”（Next），进入下一步指令。点击“条形码图标”（Barcode Icon），可扫描条形码或手动输入条形码编号。点击“采集”（Acquire），可获得样品的拉曼光谱，屏幕上会出现激光警告标示。



获取拉曼光谱时，会显示成功或失败。



方法界面

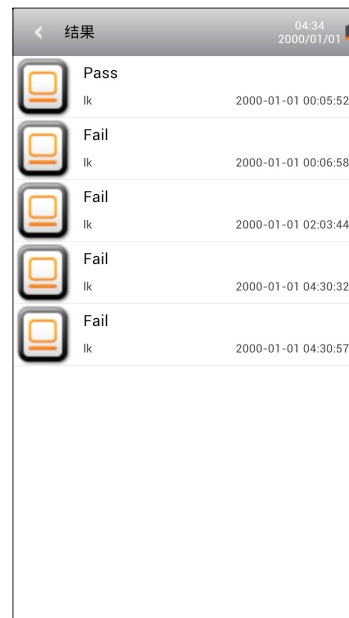


可在该界面创建、浏览、冻结 / 激活、删除方法。点击“创建”（Create），可进入方法创建指令。



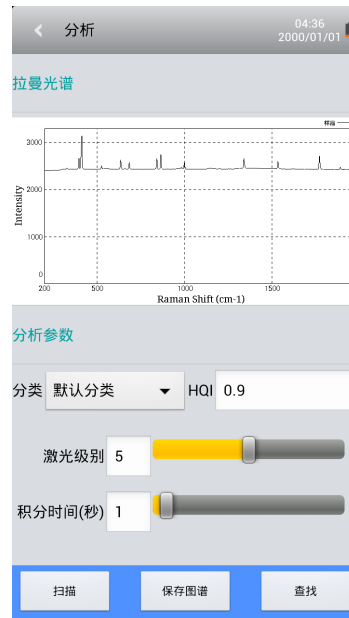
方法参数包括：名称、HQI、激光功率。设定时需要对获取结果的时间进行设置。默认参数如下：HQI 为 0.9；激光功率为 8；积分时间为 3s。点击“采集”（Acquire），获得标准的拉曼光谱，然后点击“添加”（Add），创建新方法。

结果界面

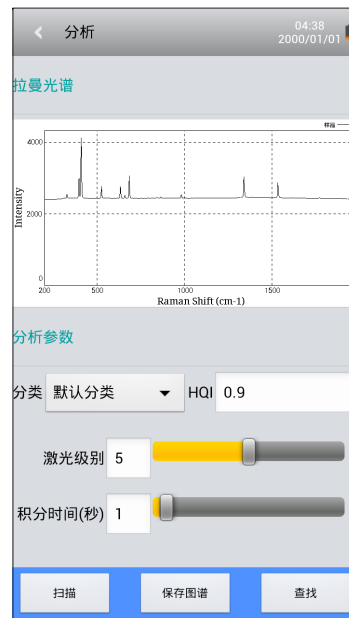


该界面会出现测试模式的三种结果分类。选择分类，点击“下一步”（Next），查看测试结果。

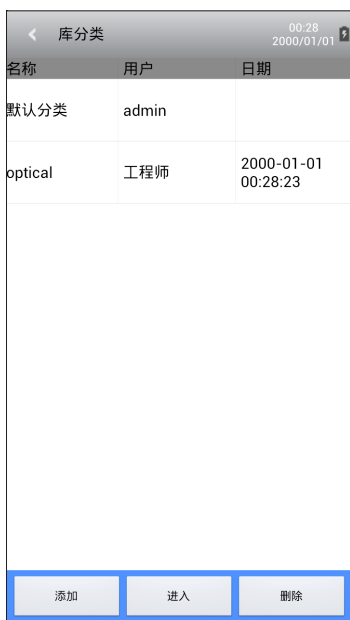
分析界面



参数设置后，点击“扫描”（Scan），获取拉曼光谱。点击“保存光谱”（Save spec），会对光谱数据进行保存。点击“搜索”（Search），以在数据库中获得最可能与检测样品对应的材料名称。并且可以选择特定的数据库进行搜索。

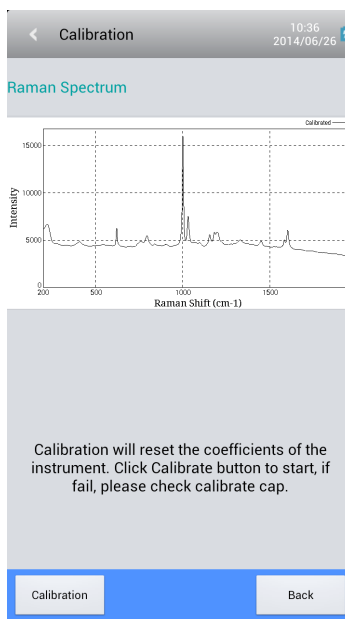
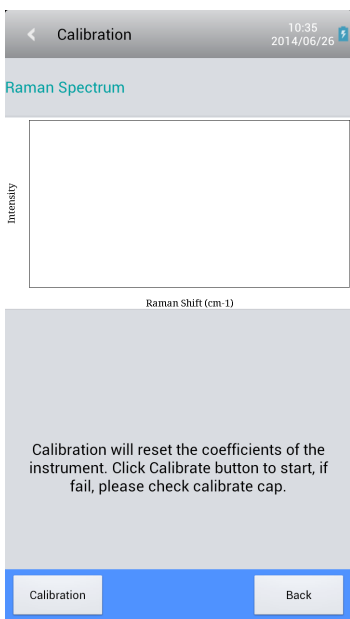


数据库界面



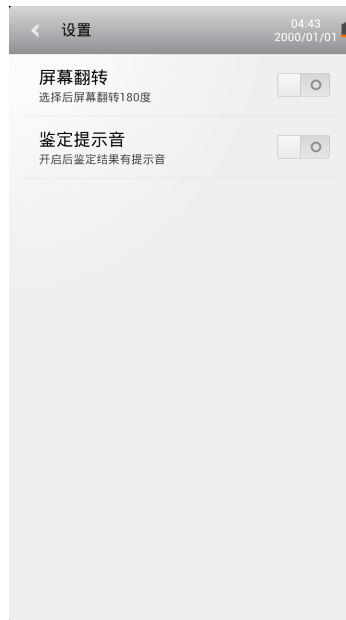
本界面会出现数据库分类。用户可添加、输入和删除数据库类别。通过输入新类别的名称，可在数据库中添加新的光谱。也可对所添加光谱进行查看、移动至其他类别和删除。

校准界面



请在探头上安装校准帽。点击“校准”（Calibration），运行自动校准功能。校准功能完成后，会显示成功（Pass）或失败（Fail）。

设置界面



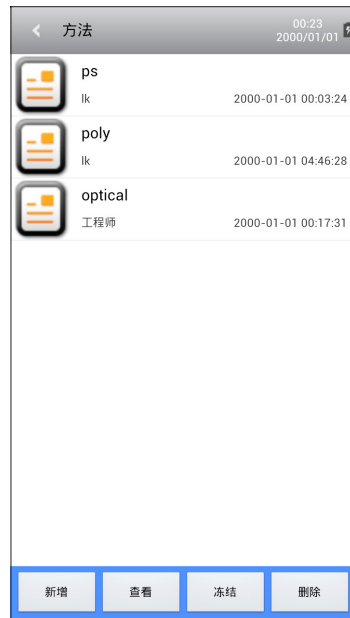
用户可在本界面中设置屏幕显示方向和识别提示音。

第三章 标准操作流程

目录

3.1 身份识别和方法建立 ·····	25
3.2 分析和数据库建立 ·····	26

3.1 鉴定



PR-500 采用密码控制，防止未经授权的使用。需要使用用户名和密码方能登录该设备。单击“登录”时，就会弹出主菜单。分析测试前，请保证 PR-500 有足够的电量。

点击主菜单中的“鉴定”（Identification），进入鉴定指令，然后选择已创建的方法。请注意鉴定功能是利用已知的物质名称对样品进行识别。请整理你想识别的、已确定的方法（或物质）的名称。



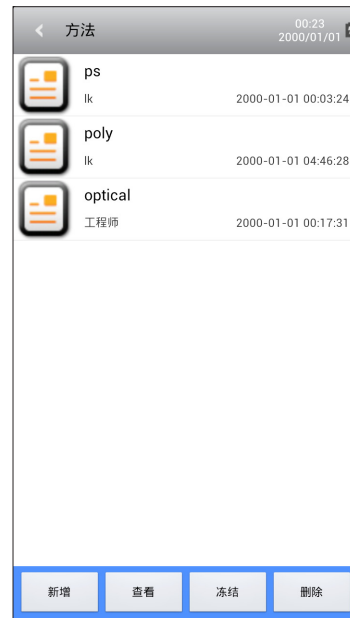
输入“批次号”（Batch ID）或扫描条形码图表，以输入样品批次号。

请将物质摆放在正确位置（如有必要，可使用探头帽）。然后，按“采集”，释放激光。

3.2 方法创建



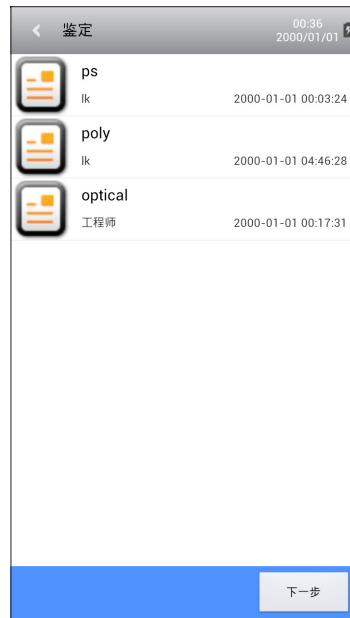
测试完成后，测试结果就会自动显示出来。如果物质已被识别出，屏幕会显示成功，否则屏幕会显示失败。如果你想对记录添加补充说明，请在“注解”（Note）窗口输入说明内容。



只有工程师才有权限进行方法创建。点击“方法”，进入方法创建指令。点击“创建”，为识别功能创建一个新方法。

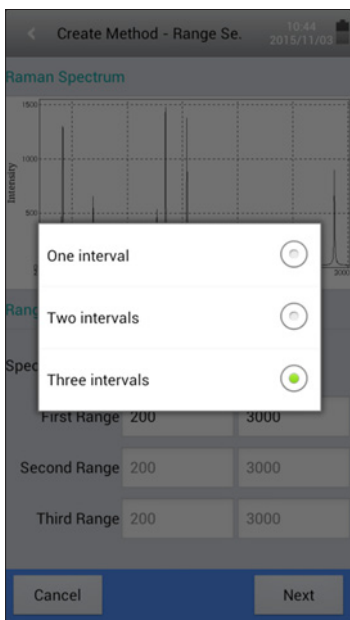


在“名称”窗口输入方法名称，建议输入与检测物质有关联的名称。调整激光功率（从 1-10）和积分时间（0.1-30s）。正常情况下，激光功率和积分时间默认值分别为 8 和 3s。点击“采集”，可以获取检测物质的拉曼光谱信号。请将物质位置摆放在正确位置上（如有必要，请使用探头帽）。



用户可以从屏幕中看到拉曼光谱数据。请务必保证拉曼光谱最高峰值强度大于 3000，否则请增加激光功率和积分时间，并应优先调整激光功率。如果拉曼光谱信号饱和，请降低激光功率和积分时间。此时，请优先调整积分时间。在“HQI”窗口输入 HQI 值。一般情况下，建议将 HQI 值设为 0.90。

方法支持分段处理，拉曼位移范围可以划分为一段、两段和三段进行比对鉴定。



成功创建了一个新方法后，可对已创建方法进行激活 / 冻结和删除处理。

第四章 RMVIEW 软件基本操作

目录

4.1 概述	29
4.2 RMVIEW 基础操作步骤	30

4.1 概述

4.1.1 RMVIEW 软件基本操作

ACCUMAN PR-500 海洋光学拉曼光谱仪是一款可便携的快速检测分析仪器，用户利用内嵌在操作手柄内的固件软件即可方便快捷的实现所有应用功能。

同时，海洋光学为客户提供相关应用软件系统，可为用户提供额外的附加功能和应用便利，或者满足监管部门的特定要求。

4.1.2 RMVIEW 数据同步及浏览软件

RMVIEW 数据同步及浏览软件可为客户提供基于工作站进行 ACCUMAN PR-500 数据的浏览和管理功能。

主要功能	
数据同步	RMVIEW 软件通过联机同步，输入正确的用户名及密码，可以上传显示 ACCUMAN PR-500 便携式拉曼光谱仪中测试数据、鉴定方法和对比库等信息。
信息浏览	通过同步后的鉴定、分析、日志及用户信息，可详细浏览。光谱信息可 查看光谱图，并支持图像缩放。打开导入已备份的信息同样支持该功能。
报告生成打印	RMVIEW 软件提供鉴定、分析测试结果生成报告的功能，报告以模板形式生成并支持打印。
数据备份和导出报告	RMVIEW 软件支持同步后的数据备份和导入已备份的数据。
鉴定方法和对比	RMVIEW 软件支持备份后的鉴定方法和对比库下载到 ACCUMAN PR-500 便携式拉曼光谱仪。

4.2 RMVIEW 基础操作步骤

本节简述基本功能的操作信息，详细操作或者问题处理请参阅“RMVIEW 帮助”相关内容，或者联系海洋光学公司工程师获取支持。

RMVIEW 功能本身不要求身份权限认证要求，一旦要求与仪器 ACCUMAN PR-500 连接及操作，则需要输入已有的 ACCUMAN PR-500 的用户身份。根据用户的使用权限不同，相应的 RMVIEW 支持的功能也不同。

基本情况如下表所列，更多详细操作见在线帮助文档。

功能	admin 管理员	工程师级别用户	操作员级别用户
数据同步功能	支持	支持	支持
数据浏览功能	仅可浏览用户及日志等管理信息	除管理信息外，所有数据都可以浏览	仅能浏览自己执行的鉴定结果数据
数据备份和导入	支持	支持	支持
导出数据和导出报告	仅支持用户及日志等管理信息导出	支持所有可浏览数据的导出	仅支持自己执行的鉴定结果数据的导出
数据更新功能	支持日志信息的删除	支持方法和标准库的删除和添加；支持鉴定 / 分析结果的删除	不支持

4.2.1 数据同步

1. 确保 ACCUMAN PR-500 处于开机运行状态。
2. 连接 Micro-USB 线，保证 ACCUMAN PR-500 能够在工作站 PC 端正确识别设备。
3. 打开 PC 端的 RMVIEW，点击“同步”菜单，进行数据同步。
4. 进行数据同步前需要输入 ACCUMAN PR-500 账户的登录授权。登录界面见下附图 1

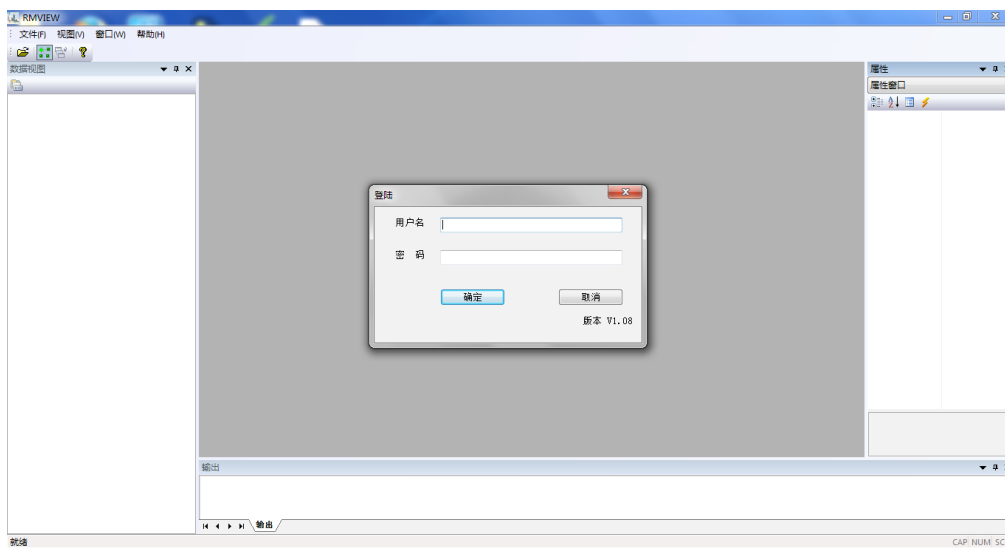


图 1 用户登录界面

4.2.2 数据浏览

按照操作界面或者菜单提示，浏览数据信息，基本操作界面见下附图 2。

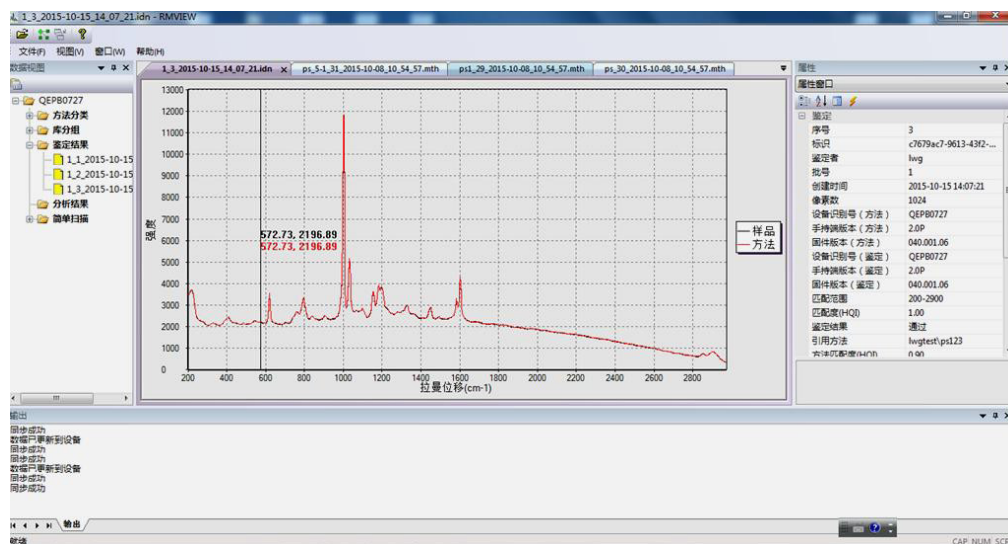


图 2 图谱浏览界面

4.2.3 数据库备份和导入

点击选择整个数据根目录，然后右键点击后选择【备份】功能，可将所有数据备份存储到指定位置。

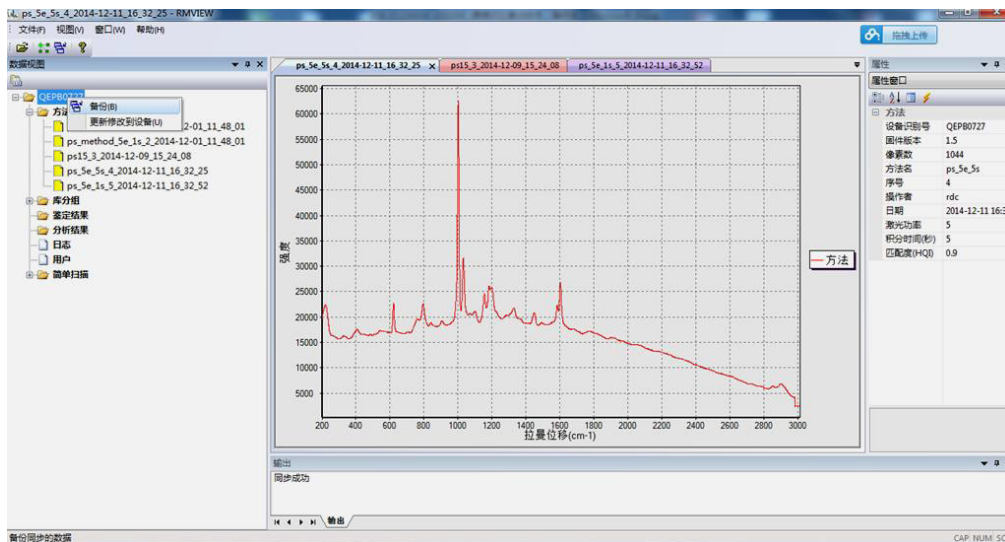


图 3 数据备份界面

点击【文件】-【打开】，可将原先备份的数据库重新导入 RMVIEW 软件

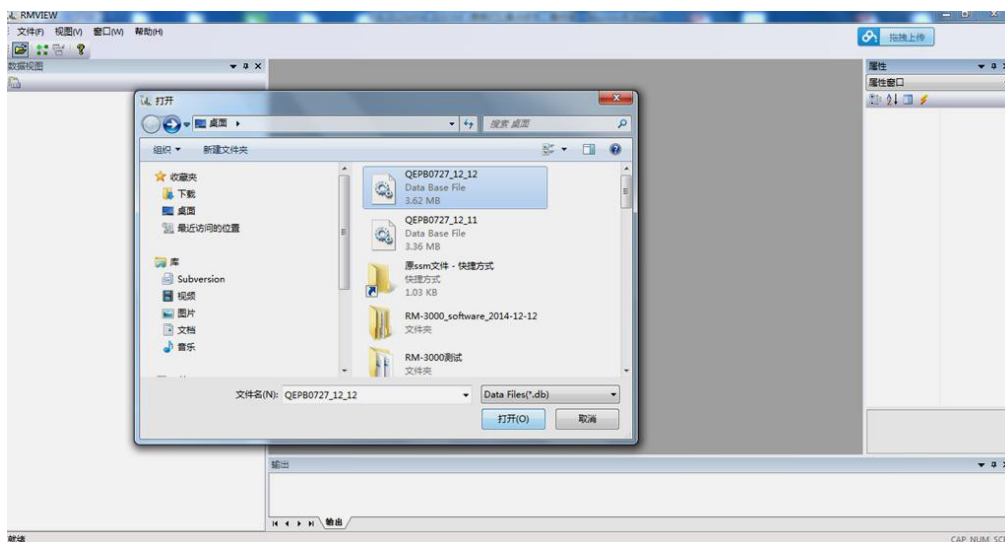


图 4 导入数据库界面

4.2.4 导出数据和导出报告

支持 Raw data 数据的导出，也支持 PDF 格式报告的导出。选择某条数据，右键点击显示【导出数据】和【导出报告】菜单。导出数据时可选择导出为 JCAMP 标准格式或者是 ACCUMAN PR-500 定义的特定格式。

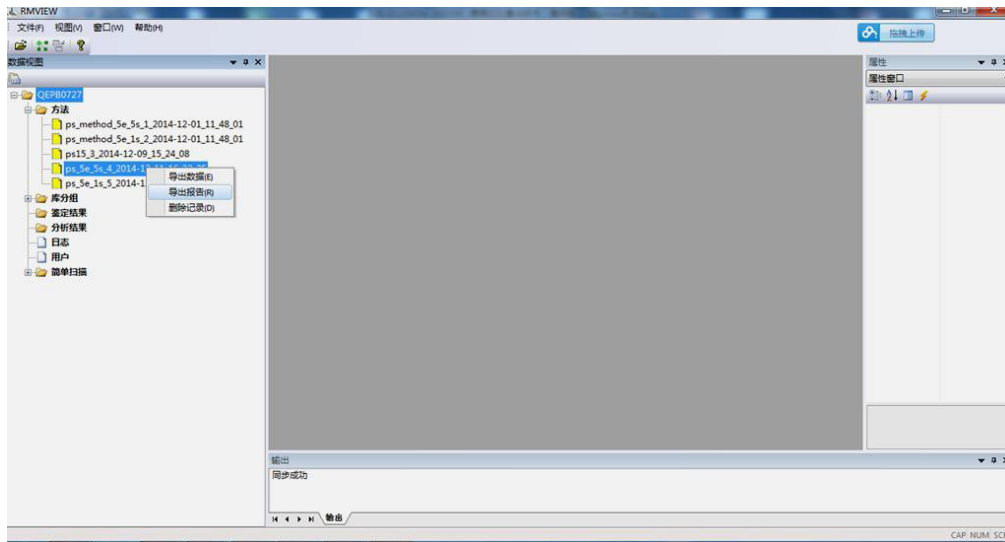


图 5 导出数据或报告界面

4.2.5 数据更新

RMVIEW 软件支持方法和标准库更新到 ACCUMAN PR-500 便携式拉曼光谱仪。基本操作步骤：

1. 同步获取 ACCUMAN PR-500 仪器上最新的数据。
2. 添加需要下载的方法和对比库或者删除选定的分析 / 鉴定结果数据。管理员可以删除日志信息。
3. 将数据（包含修改部分）更新到设备 ACCUMAN PR-500。
4. ACCUMAN PR-500 软件将自动重启保证应用数据为最新。

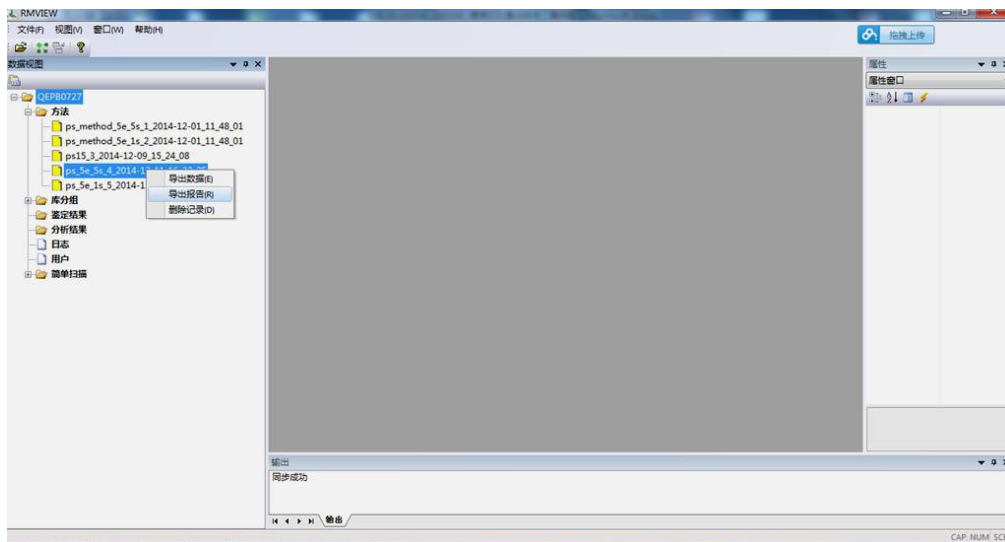


图 6 更新修改到设备 ACCUMAN PR-500

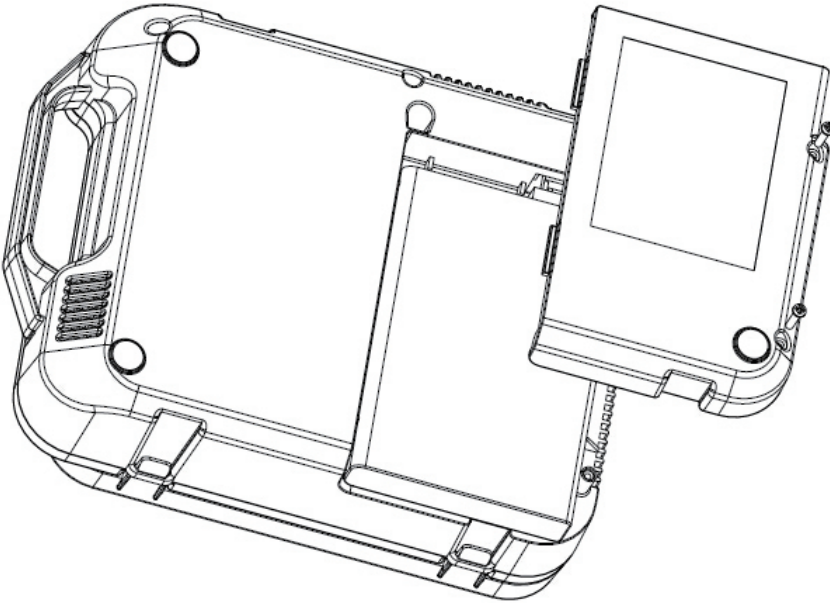
第五章 维护和检修

目录

5.1 维护	35
5.2 检修	36

5.1 维护

电池更换



根据此图所示，使用十字头螺丝刀拧松两个螺丝，打开电池盖，然后可以更换蓄电池。

注意：请确保在光谱仪关闭后再更换电池，以避免带来不必要的损害。

5.2 检修

故障编码会在显示屏跳出的窗口中显示。下列表格用于诊断故障原因。主要组件的故障编码范围为 0~127；手柄设置软件故障编码的范围在 128 号以上。

故障编码	说明
主要部件故障	
0	控制板处于忙状态
1	控制板处于空闲状态
2	控制板接收到非法的指令
3	控制板接收到的指令中参数设置不合适
4	控制板发生内部错误
5	控制板没有探测到光谱仪
6	控制板上硬件外设发生故障
7	控制板没有光谱数据可以传输
8	控制板没有足够资源分配，而无法执行当前命令
9	控制板在固件升级中出现错误
10	控制板在固件升级中，检测到升级固件文件不合规范
11	控制板在初始化中，不能处理当前命令
12	控制板的温度检测数据目前还不可用
手柄设置软件故障	
128	程序未初始化
129	应用程序 输入输出异常
130	数据校验出错
131	数据长度不正确
132	通讯超时
133	通讯输入输出错误
134	无效帧
135	找不到主机
136	线程非法中断

其他：

- a. 机器自动关机，请检查风扇是否运转。
- b. 机器自动关机，请检查外部电源是否稳定。（机器内部过流保护）

