

便携式油液污染颗粒计数器操作手册



2004年5月

目录

1 简介	
1.1 仪器简介	4
1.2 取出仪器	5
2 显示与键盘操作	
2.1 使用键盘	5
2.2 了解显示内容	5
2.3 显示菜单子目录	6
3 功能验证	
3.1 自我测试验证	6
4 设置与编程	
4.1 外部气源	7
4.2 设置操作变量	7
5 样品处理程序	
5.1 取样瓶取样	9
5.2 在线取样	9
5.3 清洗 PODS	9
5.4 液体兼容性	10
6 取样	
6.1 取样瓶模式	10
6.2 在线模式	10
7 测试结果	
7.1 显示信息	11
7.2 结果分析	11
8 缓冲区操作	
8.1 观察内容	11
8.2 删除与打印	12
8.3 试样数据	12
9 通讯	
9.1 远程串口 (RS232 端口)	12
10 维护与维修	
10.1 更换滤网	12
10.2 电池充电	13
10.3 更换打印纸	13
10.4 传感器孔清洗步骤	13
11 解决问题	
11.1 程序问题	14
11.2 严重错误信息	14
11.3 一般错误信息	17
附件 A: 维修步骤	18
A.1 返修步骤	18
A.2 技术支持信息	20
附件 B: 性能规范	20

附件 C: 附件	21
附件 D: 参考文件	21
D.1 接线图	21
D.2 流程图	22
附件 E: 洁净度标准	22
E.1 分类	22
E.2 标准	23
附件 F: 应用标准	24
附件 G: 标准与证书	24
G.1 CE 合格证书	24
附件 H: 词汇表	24

手册概述

关于本手册

本手册已经严格审查且内容精确。对于本手册可能存在的错误，美国哈希公司(Hach Ultra Analytics，以下简称“哈希”)不承担任何责任。因本手册错误或遗漏而导致的任何直接的、间接的、特殊的或后果性的损害，哈希不承担任何责任，即使哈希已被告知可能发生上述损害。鉴于产品开发的趋势，哈希保留更改本手册而不另行通知用户的权利。

美国出版：美国哈希公司 P/N: 701238，第 5 版，2004 年 5 月；copyright@2004，美国哈希公司
版权所有，未经哈希许可，请勿以任何形式转载本手册内容。

安全事项

警告

表明可能导致严重人身伤害甚至是死亡的情况。请勿执行带有“警告”标志的危险操作。

小心

表明可能导致仪器故障的情况。请勿执行带有“小心”标志的危险操作。

注意

表明在操作仪器前应注意的重要信息与指示。

一般安全规范

在操作 PODS 前，请仔细阅读以下规范：

- 所有仪器维护工作应由受过培训的维护人员进行
- 确保 PODS（便携式油液污染颗粒计数器，以下简称“PODS”）及其液压部件安装正确。
在线操作可能要求使用高压，使用高压设备时，请遵守所有的安全规范
- 将设备送回原厂维修或重新校准时，请参考第 19 页的“返修步骤”

警告

只有工厂认证人员方可对 PODS 进行维修。非授权人员拆卸、重装或调整 PODS 的电路或液压部件可能会导致人身伤害或仪器损坏。

取样管用于连接 PODS 与在线接头。

小心：

为了防止漏气或与在线接头接触不良，请勿折弯取样管或接触密封连接处的底部。

二氧化碳瓶为高压气缸，请勿随意改装此气缸或使其压力过高。请勿将加压气缸放置在温度高于 350°F 的地方。只有受训人员方可安装或除去阀门。当气缸放置于火边或温度高于 350°F 的地方时，应在充气前对其进行静水力测试。请勿使用腐蚀性清洁剂。请勿撕掉或遮盖气缸上的标签。

警告

未加控制而任意释放气体可能会导致凝固气体的喷射。错误使用、充气、存储或处理气缸可能会导致人身伤亡及财产损失。

禁止儿童接触气缸。只有受训人员方可对气缸进行充气，操作时应遵循 CGA 手册的第 1 页及

G-6.3 的内容。请写信致以下地址索取该手册：Compressed Gas Association, 1235 Jefferson Davis Highway, Arlington, Virginia, 22202 标准。在美国运输二氧化碳瓶等高压气体属违法行为。

将设备送回原厂维修或重新校准时，请参考第 19 页的“返修步骤”。

- 激光安全 — 一级激光产品 — 符合 21CFR 第 1 章 J 节要求

小心：

进行本手册所未规定的控制、改装或操作可能会导致危险辐射。

警告

下面的“DANGER（危险）”标签位于仪器内部激光传感器上的突出位置，为了避免伤及眼睛，请勿对其进行拆卸或维修。



取样瓶接头用于将试样输入 PODS 的压力导管，在取样前请确保其处于锁定位置。接头上的点必须与处于锁定位置的 PODS 上的点对齐。

警告

加压时若取样瓶接头安装不当，它可能会脱离 PODS 并造成人身伤害或仪器故障。

虽然 PODS 的构造坚固，请根据本手册的指示谨慎操作与维护。以下的安全措施及操作指示将教导用户如何正确操作仪器并延长仪器的使用寿命。

保修书

哈希保证自装运起 1 年内本仪器的材料与做工无任何缺陷。若该产品在 1 年内出现质量问题，哈希将负责免费维修或更换该仪器。

为了享有本保修书所规定的保修服务，请在保修期内联系距您最近的哈希维修中心，并根据他们的要求退回存在问题的仪器。用户需承担该仪器的包装与运输费用，并预付所有运输费用。若用户所在国家设有维修中心，哈希将支付将该仪器的返回费用。

因使用或维护不当引起的仪器故障，不属本保修书的保修范围。由非哈希代表、工厂授权人员或培训人员安装与维修仪器引起的仪器故障、使用或维护不当引起的仪器故障，仪器改装或与其它产品连接引起的仪器故障，均不属本保修书的保修范围。

由哈希出具的本产品的保修书将替代之前所有的明示或暗示的保修证书。哈希及其经销声明不承担任何暗示的商品适销性及特定用途适用性的责任或条件。若用户违反了该保修书的规定，哈希仅负责维修或更换存在问题的设备。哈希及其经销商不承担任何间接的、特殊的或后果性损害，即使哈希已被告知可能发生上述损害。

修订史

- 第 4 版，1999 年 7 月，HIAC Royco 公司
- 第 3 版，1997 年 12 月 5 日，HIAC Royco 公司
- 第 2 版，1997 年 12 月 1 日，HIAC Royco 公司
- 第 1 版，1997 年 8 月，HIAC Royco 公司

公告

- “Aflas”是 Asahi Glass 有限公司的注册商标
- “Microsoft”，“Windows”，“Windows 98”，“Windows 2000”及“Windows XP”是微软的注册商标
- “Minimes”是德国 Hydrotechnik GmbH 公司的注册商标
- “Skydrol”是 Solutia 公司的注册商标

简介

便携式油液污染颗粒计数仪（PODS）是一种智能的、牢固的便携式颗粒分析仪，它用于测量、存储并报告液压系统的油液污染状况。PODS 可以采用取样瓶或在线分析油液与润滑油的污染情况，而不影响仪器的运作。

PODS 与汽油或磷酸脂油兼容，如“MIL-H-5606”及“Skydrol®”。它在线取样的最大压力为 413.7bar(6000psi)，最高温度为 90°C (194° F)。现场使用时，PODS 可采用成本较低的二氧化碳瓶；室内使用时，它可以采用工业气体。

注意：

由于美国的运输条款限制，运输时 PODS 只配备空的二氧化碳瓶。

PODS 的特点包括：

- 8 通道显示
- 取样瓶或在线取样
- 存储 500 个测试数据
- 高速热敏打印机
- 可调节的闪存
- 铝合金构造
- 内置取样瓶气压箱
- 可循环充气的二氧化碳瓶

1.1 仪器介绍

PODS 的仪器图请参考图 1-1, 1-2 及 1-3。

图 1-1 前视图

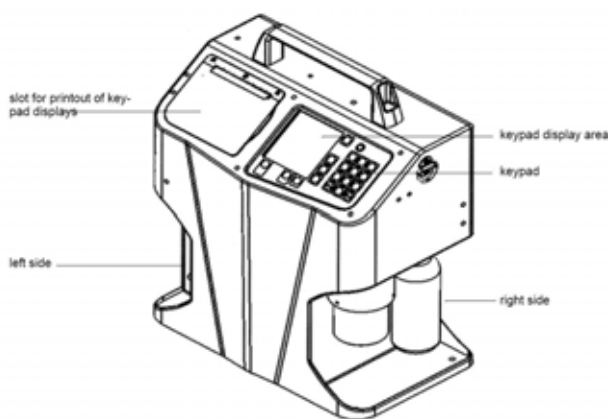


图 1-2 右视图

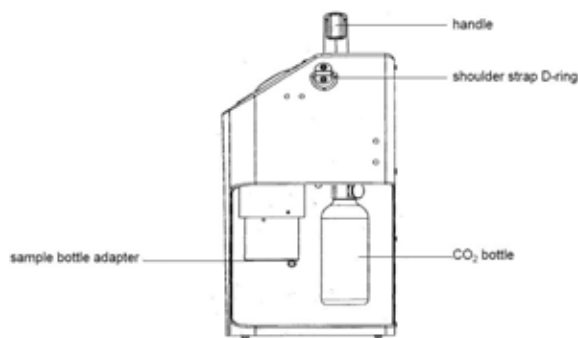
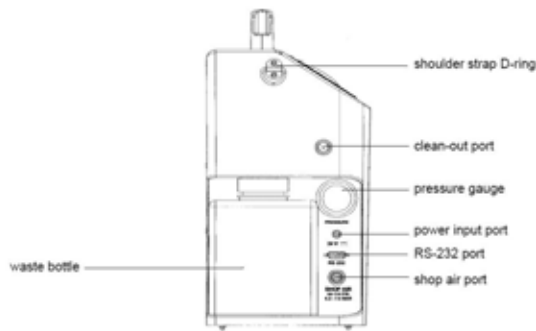


图 1-3 左视图



1.2 取出仪器

为了便于运输，PODS 放置在带有轮脚与把手的坚固塑料箱内。箱盖的周围配有 3 个标准把手及 7 个锁定扣。箱盖上方的两个挂锁孔便于固定运输箱。

- 1) 除去包装的纸板并将运输箱放置在水平地面上，带盖的一方朝上
- 2) 打开 7 个锁定扣，将盖子竖直放置
- 3) 将 PODS 自运输箱内取出并竖直放置在水平面上
- 4) 除去塑料保护层

现有可以安装并使用 PODS 了。

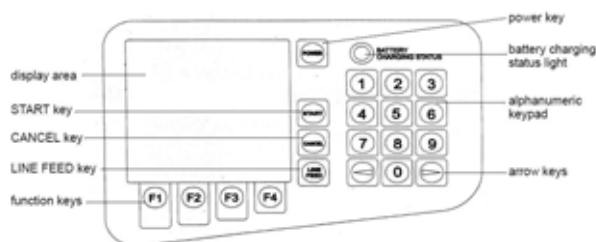
2 显示与键盘操作

2.1 使用键盘

图 2-1 显示的是 PODS 的键盘，它的 4 个功能键在不同的菜单下具有不同的功能。

- “POWER（电源）”用于打开或关闭电源
- “START（开始）”用于启动一个测试
- “CANCEL（取消）”用于取消一个测试或一个功能但维持先前的设置
- “LINE FEED（送纸）”用于使打印纸前进几行
- 箭头用于选择操作变量并左右移动光标

图 2-1：键盘



显示区显示的信息包括：计数进程、错误信号、试样测试结果及操作状态。“电池充电状态灯”表示充电系统的当前模式。请参考第 13 页的“电池充电”了解详细信息。

字母数字键盘可以将字母及数字输入程序。输入字母时，连续点击包含该字母的键直至该字母出现。按一次键出现的是该键所包含的数字，按两次键出现的是首个字母，按三次键出现的是第二个字母，以此类推。按右箭头键接受该字母并将光标移至下个字符位置。在某些程序菜单中，点击代表符号的功能键可以输入该符号。F1 表示 1 个空格，F2 表示 1 个正斜杠，F3 表示 1 个句点。

2.2 了解显示内容

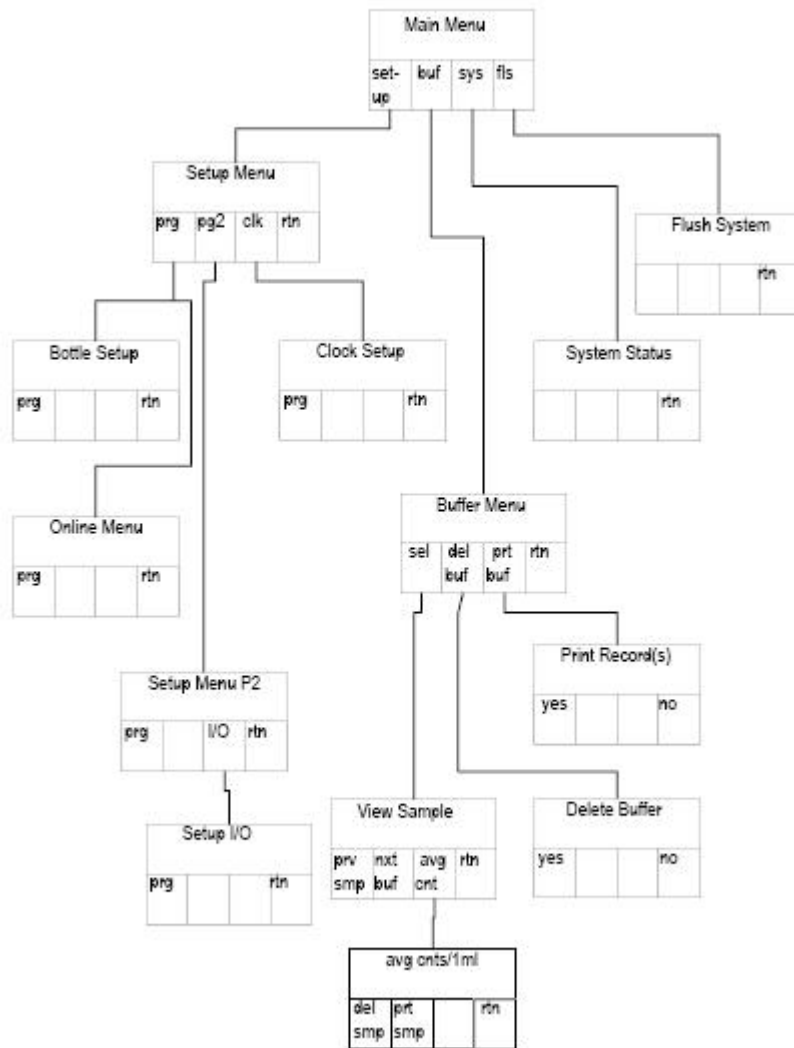
如图 2-1 所示，在显示区的末端有 4 个边缘区，它们与 4 个功能键相对应。这些边缘区用于显示功能键的属性，不同的菜单对应不同的内容。激活一个属性时，点击与该属性对应的功能键即可。

显示区的其它部分显示的信息包括当前菜单、试样测试结果、错误信息，并在操作时与键盘同时作为用户界面。

2.3 显示菜单子目录

图 2-2 显示了 PODS 菜单的子目录。它是不同菜单的综合图，可以通过用户界面来使用。

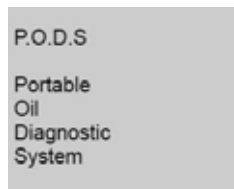
图 2-2: 菜单子目录



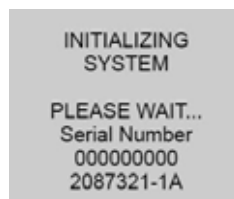
3. 功能验证

3.1 自我测试验证

点击“POWER”键会调出 PODS 启动屏，如图 3-1 所示。



然后出现的是 PODS 初始化屏幕，如图 3-2 所示。



这时，PODS 检查内部系统是否存在问题。若发现问题，PODS 会显示该错误信息。欲了解出现错误信息的原因，请参考第 14 页的“解决问题”。用户可以在此时了解固件的序列号。

a) 系统状态菜单

主菜单下有一个系统状态菜单，点击 F3 (SYS) 即可调出。本菜单显示的是 PODS 的多个系统参数，例如：

- Power Supply (电源)
- Internal Temperature (内部温度)
- Printer Status (打印机状态)

“Power Supply”屏表明 PODS 是使用外部还是内部电源（电池）。当使用外部电源时，电池图标显示电池处于充电状态。当使用电池时，电池图标会显示电池的剩余电量。当电池的工作电压是 11.5-13.8V，当电池电压低于此限时，必须及时充电。

“Internal Temperature”屏显示的是 PODS 的内部温度，而非表示环境温度。它表明此时仪器的温度是否适于进行测试。

“Printer Status”屏显示的是打印机的不同状态或错误信息。“NORMAL(正常)”表示打印机运作正常，当出现问题时，屏幕上会显示错误信息。请参考第 14 页的“解决问题”了解错误的详细信息。

这些系统参数显示了常用信息及解决问题的方法。

4 设置与编程

4.1 外部压力源

二氧化碳瓶或工业气体可与 PODS 连接提供外部气压，以下为使用两种气源的具体介绍。

a) 二氧化碳瓶

由于各地的运输规定不同，运输时二氧化碳瓶内并未充入二氧化碳气体。请在使用前将瓶内充入由授权供应商提供的二氧化碳气体。充入气体后，检查螺纹与 O 形环是否有损坏，然后将其与 PODS 连接。为了方便使用并防止损坏 O 形环，建议用户采用清洁的润滑油。

使用二氧化碳瓶作为外部气源时：

- 1) 将瓶顺时针旋转安装在 PODS 的二氧化碳瓶接头上。
当瓶子连接到 PODS 的二氧化碳瓶接头时，瓶子的阀门打开并开始向 PODS 施压。此时的二氧化碳瓶是很难旋转的。
- 2) 继续旋转 1/4 圈直至无法旋转瓶子。若螺纹接口处有二氧化碳逸出，取下二氧化碳瓶并检查 O 形环是否损坏。

b) 工业气体

工业气体可以连接至 PODS 的气体接头处为 PODS 供气，所用气体必须清洁、干燥且气压介于 60-110psi(4.1-7.6bar)。若工业气体的接头不能与系统连接，必须更换一个新的接头，并采用 1/8”的 NPT 连接。为了防止杂质进入液压系统，在安装前必须仔细清洁接头的螺纹。

在将任何气源连接到 PODS 之前，请仔细阅读第 2 页的“一般安全规范”。

4.2 设置操作变量

操作变量在设置菜单上，它们包括以下内容。

a) 设置菜单

1) SAMPLE LABEL (试样标签)：选择本变量会调出“SAMPLE TEXT (样品文本)”菜单。在此菜单下，操作员可以设置以下内容：

- SAMPLE LABEL“SAMPLE NAME” (样品标签“样品名称”)：用户可以输入最长为 10 个字符的样品名称。每个样品标签都有 1 个对应的自动计数器，其读数为“1-500”。每增加 1 个新的样品标签，必须将读数重设为“1”，否则计数会超过 500。
- REMARKS (备注)：用户可以根据需要输入备注信息。这些可选的备注信息将成为完整的样品记录的一部分。人们可以调出并修改样品缓冲区内的备注记录。备注记录最长可为 3 行 10 个字符。打印出的试样记录包括所有的备注内容。

- 2) **MODE (模式):** (**BOTTLE or ONLINE** 取样瓶或在线) 采样方法
 - 若选择或重新输入了“**BOTTLE**”模式, 新出现的显示屏会提示用户设置以下变量:
 - “**PURGE VOL(清洗体积)**”: (**15-30ml**) 在取样前用于冲洗仪器内部污染物的液体的体积
 - 若选择或重新输入了“**ONLINE**”模式, 新出现的显示屏会提示用户设置以下变量:
- 3) **STD (标准):** (**ISOMAT, ISOACF, NAS, MIL, NAVAIR, P/1ml 或 P/10ml**) 选择显示样品结果的标准形式。
 - **NUM SAMPLES (样品数目):** (**1-500**) 采样期间所要测试的样品数目
 - **HOLD TIME (间隔时间):** (**小时/分钟**) 两个样品测试之间的间隔时间。若设置为 **00: 00**, 则间隔时间最少为 **5 秒**。
 - **PURGE VOL (清洗体积):** (**15-999ml**) 取样前用于冲洗水管及仪器内部污染物的液体体积。液压水管越长, 要求清洗水的量越大。
- 4) **VOL (体积):** (**5,10,20,50,100ml**) **3** 次取样时所需液体的体积 (体积/次)。“**BOTTLE**”模式时, 每次的流量限于 **5,10 或 20ml**。
- 5) **FLOW (流量):** 选择流速为 **15-50ml/min** 或“**AUTO (自动)**”。“**AUTO**”模式可自动设置此次采样所需的最佳流速。
- 6) **PRINT (打印):** (**ENBL, DSBL, 或 SETUP**) 在取样结束时允许或禁止打印机自动打印结果。“**SETUP (设置)**”将会打印当前的 **PODS** 配置情况。
- 7) **CONTRAST (对比):** (**左/右箭头键**) 控制显示对比。

b) PG2 屏幕

- 1) **LANG (语言):** (**英语、法语、德语、西班牙语、意大利语**) 选择操作及控制 **PODS** 的语言
- 2) **VISC (黏度):** (**cSt, mm²/s, 或 SUS**) 选择显示浓度的单位
- 3) **TEMP (温度):** (**°C 或 °F**) 选择显示温度的单位
- 4) **PRESS (气压):** (**BAR 或 PIS**) 选择显示气压的单位
- 5) **DISPL (显示):** (**NORMAL 或 REV**) 显示为浅色背景(**NORM 正常**)或深色背景(**REV 反转**)。
- 6) **BKLT (背光灯):** (**ON, OFF 或 AUTO**) 控制液晶显示的背光灯。若选择了 **AUTO**, 背光灯会在仪器闲置 **5 分钟**后自动熄灭
- 7) **BEEP (蜂鸣):** (**KEY 或 DSBL**) 控制按键时蜂鸣器的自动声响反馈

c) SIZ 屏幕

尺寸设置菜单。当“**MODE**”设置为“**P/1ml**”或“**P/10ml**”时, 本菜单可用于设置 **8** 个通道的尺寸, 尺寸值介于 **4.0-68.0μm**, 应由小至大设置, 即通道 **1** 为最小的尺寸, 通道 **8** 为最大尺寸。

注意:

“**DEFAULT**” (**F2**) 键会将所有尺寸重设为工厂的缺省设置。

d) I/O 屏幕

- 1) **UNIT ID (设备编号):** (**1-99**) 当 **PODS** 采用 **MODBUS** 协议进行串行通讯时, 本功能用于设置该设备的独特地址。
- 2) **CNTRL (控制):** (**LOCAL, REMOTE 或 DOWNLOAD**) 手动操作 **PODS** 时应选择“**LOCAL(近处)**”; 使用电脑控制 **PODS** 时应选择“**REMOTE(遥控)**”; 自样品缓冲区下载数据时, 选择“**DOWNLOAD(下载)**”。通过 **MODBUS** 协议, 可以自动修改这些变量。

e) CLK 屏幕

- 1) **TIME (时间):** (**小时/分钟/秒**) 设置当前时间, 以 **24 小时**的形式表示
- 2) **DATE (日期):** (**月/日/年**) 设置当前日期

设置变量时, 点击与左边变量相对应的数字键。点击 **F1 (PRG)** 功能键并使用左/右箭头来选择相应的设置, 或使用键盘输入数字、字母¹或符号²。点击 **F4** 键接受当前设置或点击“**CANCEL**”键返回设置菜单并维持之前的设置。

1. 输入字母时, 连续点击包含该字母的数字键, 按键 **1** 次出现的是该键所包含的数字, 按键两次出现的是首个字母, 按键 **3** 次出现的是第 **2** 个字母, 以此类推。按键间隔的长短决定了是否选择当前字

母或是下个字母。

2. 输入符号时，点击代表该符号的功能键，F1 表示空格，F2 表示正斜线，F3 表示一个时期。

观察不同标准、浓度或温度的测试结果时，设置相应的变量并观察测试结果或在缓冲区打印测试结果（请参考第 11 页的“测试结果”）。

5 取样步骤

取样步骤对于取得代表液压系统污染水平的试样来讲至关重要，应在流体中取样。

注意：

在流动缓慢的液体（流动较缓的一段）中取样难于得到代表性试样，所以建议用户在系统运作 30 分钟后再进行取样。

冲洗 PODS 同样是取得精确且具有代表性试样的重要步骤。完成先前的测试后，试样会滞留在 PODS 内。必须使用不污染下批试样的液体来冲洗 PODS。降低污染可以提高测试结果的可靠性。

为了得到最佳的测试结果，用于冲洗 PODS 的液体浓度最好与样品一致。若样品充足的话，即将测试的样品就是最好的冲洗液体，但若样品有限，可以采用与该样品浓度相近的液体进行冲洗。

在线测量时，测试液体将用于冲洗 PODS。为了保证彻底冲洗，冲洗液体体积应为与 PODS 相连的取样管容积的两倍。

取样前充分地冲洗可以保证精确的测量结果，然而过量冲洗却会导致滤网的过早阻塞。请参考第 10 页的“冲洗 PODS”了解冲洗守则。

5.1 取样瓶取样

取样瓶、采样管及空气中的颗粒都有可能成为液样的污染源。储存液样的取样瓶必须清洁且密封。

当采用光阻法测量油液污染时，气泡及水污染将会被视为油液中的污染颗粒，从而造成取样误差。将试样在真空室或超声波清洗器中放置几秒可以除去气泡。若超过试样体积 0.3% 的水污染也会影响颗粒计数的结果，污染严重的液体看上去是不透明的。

颗粒会在数分钟内沉淀于取样瓶瓶底，摇晃取样瓶以使颗粒重新漂浮并除去气泡。

污染严重的样品会使阻塞传感器并使颗粒计数数据失效。PODS 测试颗粒的最大限值为 90000 个/ml。根据我们的经验，若液样中的污染物是肉眼可见的，则它的污染程序已超过了 PODS 的最大限值。正常人肉眼可见的颗粒通常大于 40 μm 。

使用运输箱中配备的手压泵，可以将油箱中的油液抽出。

- 1) 取一段可以连接油箱与手压泵的“清洁的”水管作为取样管；
- 2) 连接清洁取样瓶与手压泵，将取样管一端插入手压泵，使取样管插入取样瓶内并拧紧压花把手。
- 3) 将取样管的另一端插入油箱，注意不要污染取样管的末端；
- 4) 打开手压泵的活塞直至取样瓶内装入足够的液体；
- 5) 将手压泵上的取样瓶卸下并盖紧盖子等待测试。

5.2 在线取样

操作无误的在线取样是油液系统取样的最可靠的方法。为了除去遗留在取样管内的先前测试的试样，必须将连接 PODS 与液压系统的取样管清洗干净。冲洗取样管的液体应为取样管容积的 2 倍。

液压系统位置对于得到精确的测试结果至关重要，安装前请咨询相关专家。其它的液体控制设备不可安装在取样管上或系统的测试端。这些设备产生的水泡及颗粒陷阱会影响测试的精确性。

采用 PODS 进行在线测量时的采样点包括：

- 高压滤网的上游（泵抽取后）
- 返回滤网的上游（液压系统）
- 旁路滤网的上游（油罐）

5.3 冲洗 PODS

无论采用取样瓶还是在线模式，都必须对 PODS 进行冲洗。

a) 取样瓶模式的冲洗

- 1) 确保二氧化碳或工业气体已与 PODS 连接，压力量表上的读数介于 60-110psi(4.1-7.6bar)；

- 2) 顺时针旋转取样瓶接头将其自 PODS 上取下;
- 3) 将取样瓶内注入即将冲洗的液体,将取样管插入取样瓶并顺时针旋转接头使其与 PODS 连接,接头上的点应与 PODS 上的锁定点对齐;
- 4) 在主菜单上按 F4 键进入冲洗菜单,选择“START”;
- 5) 按 F1(SOL ON)键。取样瓶接头开始加压,液体自排水口排出。屏幕上会显示清洗液体的量。
- 6) 充分清洗后,按“CANCEL”键停止清洗并返回主菜单。

小心:

若冲洗液体的量超过瓶子接头处液体的量,气动压力会经 PODS 由排水口排出,从而导致液压系统产生气穴并造成取样错误。

在线模式的冲洗

- 1) 将取样管插入 PODS 接头的孔中并连接在线接头与 PODS,顺时针旋转接头直至接头上的点与 PODS 上的锁定点对齐;
- 2) 将取样管一端与在线接头上的 Minimes[®]测试管连接,另一端与即将测试的系统连接;
- 3) 在主菜单上按 F4 键进入冲洗菜单,选择“START”;
- 4) 液体自排水口排出。屏幕上会显示清洗液体的量;
- 5) 充分清洗后,按“CANCEL”键停止清洗并返回主菜单。

小心:

冲洗时关闭电源会导致内部流量控制器打开并使液体继续流动。取消冲洗程序并等待 5 秒钟后方可关闭 PODS 的电源。

5.4 液体兼容性

在一定浓度及温度范围内,PODS 与多数汽油及磷脂油兼容。若不确定某种液体与 PODS 的兼容性,请参考第 21 页的“性能规范”。若仍不能确定该液体是否可使用 PODS,请咨询当地的哈希代表。请参考第 21 页的“技术支持信息”了解我们的联系方式。

6. 取样

6.1 取样瓶模式

在此模式下,液体在取样瓶内并与 PODS 连接。外部气压将液体压入 PODS 中。

- 1) 选择“BOTTLE”采样模式并根据需要设置其它变量。请参考第 7 页的“设置操作变量”;
- 2) 确保二氧化碳瓶或工业气体已与 PODS 连接且气压介于 90-110psi(6.2-7.6bar)。因各地规定不同,当无流体时量表气压可能高达 120psi(8.3bar)。但取样开始后气压即会下降。
- 3) 逆时针旋转取样瓶接头将其自 PODS 上取下;
- 4) 将取样瓶内装入待测液体;
- 5) 将取样瓶安装在取样瓶接头上并与 PODS 连接,使瓶上的点与 PODS 上的锁定点对齐;
- 6) 检查废品瓶是否已排空;
- 7) 点击“START”键。

采样开始。

- 取样瓶接头加压,液体自排水口排出
- PODS 开始冲洗并自动调整流速以达到流体浓度或预设流速。根据设置,测试将以 5ml, 10ml 及 20ml 的体积共进行 3 次。

采样完成后,测试结果存储在缓冲区并显示在屏幕上;若启动了打印机,还可将测试结果可打印出来。

6.2 在线模式

此种模式可以直接在液压系统上取得液体。因为降低了污染机会,它是最可靠的取样方法。此种模式不要求使用二氧化碳瓶或工业气体,因为液压系统会使液体自动流过 PODS。然而在采样过程中它们仍然可以连接。

- 1) 选择“ONLINE”采样模式并设置测试次数、间隔时间与冲洗量,冲洗量应为连接 PODS

与液压系统的取样管容积的两倍。检查其它操作变量是否已设置完毕。请参考第 7 页的“设置操作变量”了解详细信息；

- 2) 将取样管插入在线接头中间的孔并顺时针旋转在线接头直至其与 PODS 连接，使接头上的点与 PODS 上的锁定点对齐；
- 3) 将液压管的一端与在线接头上的 Minimesse[®]测试管连接，另一端与即将测试的系统连接；
- 4) 点击“START”键，取样开始，液体由排水口排出；

PODS 将会用 15-100ml 的液体进行冲洗，然后自动调整流速以达到流体浓度或预设流速。根据设置，测试将以 5ml，10ml 及 20ml 的体积共进行 3 次。

小心：

冲洗时关闭电源会导致内部流量控制器打开并使液体继续流动。取消冲洗程序并等待 5 秒钟后方可关闭 PODS 的电源。

7. 测试结果

7.1 显示信息

图 7-1 是典型的测试结果，包括样品名称、设备序列号、采样日期与时间、测试体积、流速、浓度、液体温度、浓度单位、洁净度及每微米数据。计数数据是单次测试计数数目及 3 次测试的平均值。

PODS OIL SAMPLE REPORT				
Sample: SAMPLENAME.1		Serial #: 000000000		
APRIL 15, 2004				
Time: 12:00:00		Sample Mode: ONLINE		
Volume: 5 ml/RUN		Flowrate: 50 ml/min		
Viscosity: 15.0 cSt		Oil Temp: 73.2 F		
Reported Concentration:		Parts/1 ml		
ISO Code: 18/118/8 (4µm/6µm/14µm) (µm(c))				
SIZES	RUN1	RUN2	RUN3	AVG
4.0µm	1352.80	1324.00	1385/40	1353.40
4.6µm	405.00	406.00	427.60	412.87
6.0µm	330.40	323.00	333.20	328.87
9.8µm	7.00	11.40	13.00	10.47
14.0µm	2.20	1.60	2.20	2.00
21.2µm	0.60	0.00	0.00	0.20
38.0µm	0.00	0.00	0.00	0.00
68.0µm	0.00	0.00	0.00	0.00

根据 ISO 标准报告要求，流量决定了污染的最低水平。当流量是 5ml 时，ISO 的最低标准是 03/03/03。当流量是 10ml 时，ISO 的最低标准是 02/02/02。当流量是 20ml 时，ISO 的最低标准是 01/01/01。欲了解详细信息，请参考 ISO4406“液压传动-油液-固体颗粒污染等级”来定义污染的等级。

所显示温度是流体控制器内部的液压系统末端的温度，而非进入油液的温度。液压系统所含的热能会影响液体的温度。若 PODS 的温度低于液体温度，采样时液体的温度会降低。若 PODS 的温度高于液体温度，采样时液体的温度会升高。

7.2 结果分析

将测试结果与测试系统的目标范围进行比较，从而决定处理液体或更换液体。

8. 缓冲区操作

8.1 观察内容

访问缓冲区的方法有几种。在缓冲区菜单上，选择“LAST SAMPLE（上个试样）”将会调出上次测试的结果。选择“LIST BUFFER（缓冲区列表）”将会显示 8 个最新测试试样的名称。选择“SEARCH BUFFER”（缓冲区搜索）可以通过输入完整或部分试样名称来搜索相关测试。

一旦选择了某个测试，通过相应的功能键可以调出该测试的前一个或后一个测试结果。

缓冲区显示内容由 PODS 的设置而定。要求显示不同的结果时，更改相应变量并重新观察缓冲区内容。

8.2 删除与打印

在缓冲区菜单下，选择 F2(DEL BUF)删除缓冲区的所有内容。PODS 会显示确认信息，要求用户确认或否定该项操作。

点击 F3(PRT BUF)打印缓冲区内容。PODS 会显示确认信息，要求用户确认或否定该项操作。

删除或打印单个测试结果时，在“平均计数 (AVG CNT)”菜单中点击 F1 (DEL SMP) 或 F2 (PRT SMP) 键即可。当观察单个测试结果时可以访问“平均计数 (AVG CNT)”菜单。

8.3 采样数据

试样数据以两页显示。选择了一个试样后，PODS 会显示该试样的统计数据。点击“平均计数 (AVG CNT)”菜单上的功能键可以浏览其它数据信息。

9. 通讯

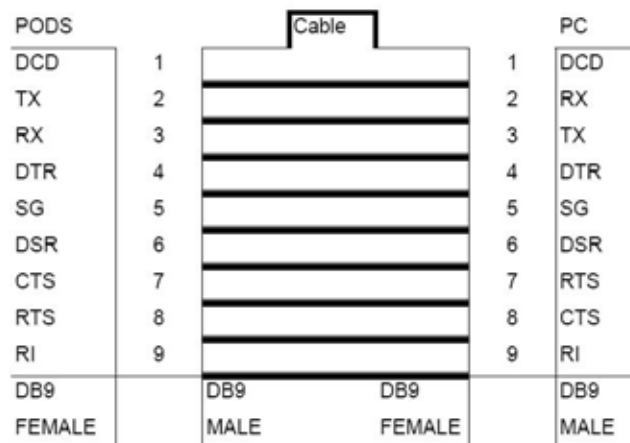
9.1 远程串行端口 (RS-232 端口)

PODS 配有 RS-232 通讯端口，电脑通过此端口获取数据、进行分析及远程控制。根据要求我们可以为用户提供开发软件的通讯协议(P/N DC100000-01)。下面是 RS-232 端口的规范与接线图。

- 波特率: 9600 baud
- 数据位: 8 bits
- 奇偶校验: 无
- 停止位: 2 bits

a) DB-9 串行连接

若电脑或终端为 9 针串行端口及插入式连接器，使用一端为阳性、一端为阴性的标准串行电缆。PODS 已配置为数据通讯设备 (DCE)，因此无需使用计算机数据传输线。连接如图 9-1 所示。



10. 维修与维护

本节介绍了如何清洗及维护 PODS。

10.1 更换滤网

1) 将滤网罩放在水容器的上部，如图 10-1 所示；



2) 使用 1”的管钳逆时针旋转滤网罩的螺帽；

3) 取下螺帽及滤网系统，它包括：

- 10 微米滤网；
- 弹簧
- 不锈钢垫圈

注意：

滤网可能会带出少量油液。

- 4) 检查包括滤网、弹簧及不锈钢垫圈的新的滤网设备，部件编号为 540-400-0025；
- 5) 根据图 10-2 的顺序依次安装新的部件。滤网的开放端朝上；



- 6) 丢弃旧滤网、弹簧及不锈钢垫圈；
- 7) 重新拧紧滤网罩螺帽但不要太紧以防损坏 O 形环。

10.2 更换电池

PODS 的电源有两种：

- 内部可更换电池，或
- 外部电源

外部电源不仅可以为 PODS 供电，而且可以为电池充电。充电可以在 PODS 工作的同时。

- 1) 为电池充电时，在运输箱内找出外部电源及电源线；
- 2) 将电源线一端插入外部电源，另一端插在 110V 的插座上；
- 3) 将外部电源插入 PODS 的电源端口。

听到一声滴答声后，检查键盘上的“Battery Charging Status (电池充电状态)”灯是否已点亮。此灯表示以下 3 种充电模式，如表 10-1 所示：

电量充足的电池可以连续测试 100 个试样。

10.3 更换打印纸

- 1) 打开打印机的门；
- 2) 拉开一端并取出纸板轴；
- 3) 打开一卷新的打印纸，使该卷纸的末端纸头朝向 PODS；
- 4) PODS 的电源打开时，将纸插入打印机并点击“LINE FEED (送纸)”键，纸会进入打印机；
- 5) 将松散的纸卷紧并推入纸固定器；
- 6) 提起纸的自由端并关闭打印机的门；
- 7) 撕去多余的纸片。

注意：

当纸未对齐时，提起打印机左端的控制杆可以提起打印机架，此时可以将纸拉直并对齐。在操作打印机之前将打印机架压下。

10.4 传感器孔清洗程序

当滤网回流或大个颗粒阻塞传感器孔时，均需对其进行冲洗。

- 1) 取下清洗端口的盖子；
- 2) 取下压力容器并在取样管的下端放置一个空的容器；
- 3) 在运输箱内取出传感器孔清洗刷；
- 4) 将刷子在清洗口滑动直至遇到障碍物；
- 5) 将刷子轻轻推入传感器；

小心：

用力过大可能会损坏刷子或传感器孔。若刷子不能进入清洗孔，取出刷子并检查清洗端是否损坏。

- 6) 用刷子清洗孔后，再用清洁的液体冲洗传感器；
- 7) 重新安装清洗端口的盖子并拧紧，但注意不要拧得过紧。

11. 解决问题

以下所列为使用 PODS 时的常见问题及建议解决方法。若建议的方法不能解决您的问题，请拨打 800.866.8854 或 +1 541.472.6500 联系我们的客户服务中心。

当程序出现故障时，接通电源后持续按 F4 键可以将设备重设为缺省状态。

注意：

此操作将会删除缓冲区的所有内容并将设备的所有操作变量重设为出厂设置。PODS 重新初始化时，屏幕会显示“PODS DEFAULTING(PODS 缺省设置)”信息及固件编号。

11.1 操作问题

测试未完成但试样已用光的原因：

- 没有按照要求在试样瓶装入足量液体；
- 设置试样量或冲洗量相对试样来讲太多；
- 内部液压管中有气体。清洗内部液压管及清洗端口；
- 内部液压泄漏。联系客服中心进行维修。

点击“POWER”键时，PODS 没有通电。

- 电池电压太低。接通 PODS 的外部电源进行操作并对电池充电。

11.2 严重错误信息

a) 流量控制失败

如图 11-1 所示，PODS 在初始化阶段或测试结束时找不到流量控制的 HOME 开关。

```
" FLOW          "  
" CONTROLLER   "  
" FAILURE.     "  
"              "  
" PLEASE SEE   "  
" OPERATING    "  
" MANUAL       "
```

- 循环电源使 PODS 重新初始化系统；
- 流量控制器接线影响连接；
- 流量控制器故障。联系客服中心进行维修。

b) 定限通讯失败

如图 11-2 所示，PODS 不能与限值板交流，此时取样会中止。

```
" THRESHOLD     "  
" COMMUNICATION "  
" FAILURE.     "  
"              "  
" PLEASE SEE   "  
" OPERATING    "  
" MANUAL       "
```

- 限值板接线影响连接；

c) 打印机初始化失败

如图 11-3 所示，PODS 在系统初始化时不能发现打印机逻辑。

```

" PRINTER "
" INITIALIZATION "
" FAILURE. "
" "
" PLEASE SEE "
" OPERATING "
" MANUAL. "

```

- 打印机板的接线影响连接；

d) 流量调节失败

在可操作参数范围内当 PODS 不能控制流速时会出现图 11-4 的信息，试样测试将中止。

```

" FLOW "
" REGULATION "
" FAILURE. "
" "
" PLEASE SEE "
" OPERATING "
" MANUAL. "

```

- 测试时外部压力耗尽；
- 试样的浓度改变后，没有及时冲洗 PODS。

e) 流速低

当 PODS 不能使流速高于最低限值时会出现图 11-5 的信息，试样测试将会中止。

```

" LOW "
" FLOW RATE "
" ERROR. "
" "
" POSSIBLE "
" HIGH "
" VISCOSITY. "

```

- 测试时外部压力耗尽；
- 当试样的浓度改变后，没有及时冲洗 PODS；
- 试样浓度太高。

f) 液压不足

在线模式时，等待 1 分钟后若液压不能高于最低限值就会出现图 11-6 的信息，采样会中止。

```

" INSUFFICIENT "
" HYDRAULIC "
" PRESSURE "
" FOR "
" SAMPLING. "

```

- 高压气源不足；

g) 液压过高

当内部液压高于操作范围时就会出现图 11-7 的信息，采样会中止。

```

" HIGH "
" PRESSURE "
" DETECTED. "
" "
" POSSIBLE "
" REGULATOR "
" FAILURE. "

```

- 内部液压调节器失败或调整设置出现问题。联系客服中心进行维修。

h) 低压

取样瓶模式时，等待 1 分钟后若液压不能高于最低限值就会出现图 11-8 的信息，采样会中止。

```
"  LOW          "  
"  PRESSURE    "  
"  ERROR.      "  
"              "  
"  PLEASE SEE  "  
"  OPERATING   "  
"  MANUAL.     "
```

- 外部气源不足；

i) 气压不足

当内部液压低于操作范围时就会出现图 11-9 的信息，试样测试将会中止。

```
"  PRESSURE     "  
"  DROPPED TO  "  
"  INSUFFICIENT "  
"  LEVEL.      "
```

- 测试时外部压力耗尽；
- 试样浓度太高；
- 内部液压调节器失败或调整设置出现问题。联系客服中心进行维修。

j) 内部温度过高

当液体温度高于操作范围时就会出现图 11-10 的信息，此时不能采样。

```
"  HIGH         "  
"  INTERNAL    "  
"  TEMPERATURE "  
"              "  
"  SAMPLING    "  
"  NOT         "  
"  ALLOWED.    "
```

k) 液体温度过高

测试时当液体温度高于操作范围时就会出现图 11-11 的信息，采样会中止。

```
"  HIGH         "  
"  FLUID        "  
"  TEMPERATURE "  
"              "  
"  SAMPLING    "  
"  ABORTED.    "
```

l) 打印机错误

当试图打印但打印机存在错误时就会出现图 11-12 的信息。

```
"  PRINTER      "  
"  ERROR BELOW "  
"  ERROR       "
```

这些信息可能会显示在打印机上。

- “PAPEROUT”打印纸已用完；
- “HEAD_V”打印头电压错误，联系客服中心进行维修。
- “HEAD_UP”打印头控制杆过高，将其压下；
- “HEAD_T”打印头温度过高，环境温度过高；
- “FAILURE”打印头错误，联系客服中心进行维修。

m) 电池电量低

当电池电压低于要求电压时，就会出现图 11-13 的信息。系统会中止所有采样与打印工作，并使设备处于闲置状态，等待 PODS 关机。蜂鸣器每秒钟响两次直至 PODS 关闭或电池电量低于工作电压。

```
" ..... "
```

```
" LOW "
```

```
" BATTERY "
```

```
" FAILURE. "
```

```
" "
```

```
" PLEASE TURN "
```

```
" PODS "
```

```
" OFF. "
```

```
" ..... "
```

- 使 PODS 与外部电源连接并对电池充电。

11.3 普通错误信息

以下错误信息是显示在结果页、缓冲区及打印纸上的普通错误。

a) 传感器流量孔错误

结果页：“SNSR CELL ERROR”

打印纸：“SENSOR FLOW CELL ERROR”

当传感器的信号低于预设值时，即会显示以上信息。采样会继续直至完成，错误会被记录并显示在打印纸上。多种情况会导致此种错误，可能是观测区内的传感器孔被阻使探测器检测不到激光，可能是传感器因需要校准而信号减弱，也可能是激光或传感器电路出现故障。

- 根据第 14 页的指示清洗传感器的孔；
- 将设备退回维护中心进行校准或维修。

b) 内部温度过高警告

结果页：“INTL TEMP WARN”

打印纸：“HIGH INTERNAL TEMPERATURE WARNING”

当设备的内部温度达到 55°C 时就会出现此信息。采样会继续直至完成，错误会被记录并显示在打印纸上。外部温度过高、液体温度过高、设备曝晒在强烈日光下或存放于高温环境中（如封闭的车箱内）均会导致高温警告。

- 将设备放置在凉爽的地方使其冷却；
- 降低环境温度或液体温度。

附件 A 维修步骤

A.1 返修步骤

PODS 必须每年返厂维修。校准日期显示在废品箱后左侧门内序列号板的校准标签上。每台 PODS 仪器均根据 JIS B 9925:1997 校正与校准。此外, PODS 的颗粒尺寸精度符合 NIST 或其它日本国家实验室的标准。哈希可以为用户提供如图 A-1 所示的相关证书, 每台仪器均备有这些证书。

Type		Model	Serial Number	Calibration Due Date
PHA		RION KH-03	WA-1047	
100ml Graduate		PYREX 3002-100	C28763	N/A
Stopwatch		CASIO HS-10W	SW-1005	
Reference PC		HACH Ultra Analytics PODS	P1000-099	
Reference Particles		NIST SRM-2806	Lot # 8-14-A	
Thermometer		Model JC-25	7009	

Particle Size (µm(c))	Threshold Setting (mV)	Particles Ref. Lot #	Calibration Reference Material
4.0		B101A	NIST 8631 Medium Test Dust
4.8		B101A	NIST 8631 Medium Test Dust
6.0		B101A	NIST 8631 Medium Test Dust
9.8		B101A	NIST 8631 Medium Test Dust
14.0		B101A	NIST 8631 Medium Test Dust
21.2		B101A	NIST 8631 Medium Test Dust
40.0		1998B	NIST Traceable Soda Lime Glass (DUKE)
73.0		20283	NIST Traceable Soda Lime Glass (DUKE)

Verification of Particle Counting Accuracy: (NIST RM 8632 ISOUFTD Lot # A75)

Particle Size (µm(c))	Expected Particle Concentration (p/ml)	Observed Particle Concentration (p/ml)
3.0	8500 - 13000	
4.0	5400 - 8100	
5.0	3300 - 4600	
6.0	1900 - 2600	
10.0	58 - 220	
14.0	4.1 - 18	

Calibration Tech: _____ Signature _____ Date _____

DC000047-01 Rev. E

校准证书

将 PODS 返修时, 首先需取得一个返修许可号 (RA#)。每台送至维修中心维修的仪器都必须有 RA#, 返修时 RA# 应标在装运标签上。

虽然本章节介绍了取得 RA# 的相关信息, 请拨打 800.866.8854 或 +1 541.472.6500 了解最新的 RA# 信息及要求表格的份数。

返修仪器时, 请联系当地的销售代表。

警告

为了避免伤害人身或设备, 请在返修设备前采取以下措施:

- 请除去连接在设备上的二氧化碳瓶及/或手提箱内的二氧化碳瓶, 美国法律禁止运送二氧化碳瓶等高压气体容器。维修中心无需使用客户的二氧化碳瓶。
- 使用清洁安全的 5606 号液体冲洗系统。维修时维修中心的技师必须处理这些液体。

若不能清洗系统，请注明设备内存留有何种液体，在维修时应采取何种安全措施。

- 盖上设备的盖子并排空取样管，防止运输期间设备内的液体流出损坏设备电路。
- 清洁设备表面的残留液体，防止运输期间液体损坏设备电路。

a) 美国 RA#处理步骤

- 1) 在装运前正确排空并清洁仪器。若收到污染的设备，哈希保留危险材料处理小组销毁该设备且由发货人支付费用的权利。
- 2) 拨打电话 800.866.8854 取得一个返修证书/购买定单。请完整填写所有信息以便得到由哈希发出的 RA#。
- 3) 填写返修证书/购买定单，确保所填信息完整，否则无法得到 RA#。
 - 主要联系人：联系人的全名、包括电话与传真号码
 - 提单与装运信息：包括地址、电话与传真号码及联系人
 - 仪器信息：包括仪器型号、序列号、仪器返修原因（如校准与维修），请详细写明仪器故障
 - 拨打客服中心电话 800.866.8854 并向维护管理员申请不超过币值的 RA/PO 表格，请说明仪器型号及返修原因
 - 付款方式：在表格的底端选择适当的付款方式（使用信用卡支付时，需提供信用卡信息及持卡人签名）
 - 若要求“相关数据”，请在相应的方框内打勾
 - 若不采用联邦快递的 3 天退回仪器服务，删除此选项并写明您的账号及装运方式
- 4) 填写完毕表格后，将其传真至 541-479-3057，哈希将在 24 小时内发出 RA#。

注意：

若急需 RA#，请在传真后立即拨打 800.866.8854，维护管理员将通过电话为您提供 RA#。

- 5) 维修或校准的仪器外箱上必须注明 RA#，没有注明 RA#的仪器将会被退回。
- 6) 此外，若用户的仪器测试危险的化学物品，请拨打 800.866.8854 申请危险化学物品信息表并填写完整。
- 7) 收到 RA#后，请拨打 800.866.8854 申请化学物品处理（CH）标签并将其贴在仪器外箱上。

b) 国际 RA#处理步骤

- 1) 在装运前正确排空并清洁仪器。若收到已污染的设备，哈希保留危险材料处理小组销毁该设备且由发货人支付费用的权利。
- 2) 拨打电话+1 541.472.6500 取得一个返修证书/购买定单。请完整填写所有信息以得到由哈希发出的 RA#。
- 3) 填写返修证书/购买定单，确保所填信息完整，否则无法得到 RA#。
- 4) 将仪器邮寄至 Hach Ultra Analytics, 481, California Avenue, Grants Pass, OR 97526 USA。
 - 收件人：Hach Ultra Analytics, 481, California Avenue, Grants Pass, Oregon 97526 USA
 - 通知：Expeditors International 12302 North East Marx, Portland, Oregon 97230, 电话：503.254.3707
 - 目的机场：Portland Airport, Oregon, USA
 - 请在商业发票上明确写明仪器由美国哈希公司制造，现返回维修或更换。海关将会扣留没有商业发票的货物
 - 运费：若所退回设备不在保修书范围之内，则由客户支付运费。若所退回设备在保修书范围之内，则客户支付将设备寄至哈希的运费，哈希支付将设备退回给客户的费用。哈希寄回设备的方法与收到设备的货运方法相同
 - 进口费用：若客户采用空运退回设备，哈希的代理人会收取 US\$100-150 清关及送货费用。哈希将要求客户支付该笔费用。为了避免这笔费用的产生，请采用可

以直接送货上门的联邦快递或 UPS 快递

- 维修及退换产品的海关报关价：填写 RA 表格时请写明该设备的海关报关价，即商业发票上所写的价格。若没有注明，维修价格将被视为海关报关价。对于因运输不当而造成的产品损坏，哈希不承担任何责任。请注意，若运输中发生产品损坏，保险公司将依据所申报的价格赔偿。
- 5) 维修或校准的仪器外箱上必须注明 RA#，没有注明 RA#的仪器将会被退回。
 - 6) 此外，若用户的仪器测试危险的化学物品，请拨打+1 541.472.6500 申请危险化学品物品信息表并将其填写完整。
 - 7) 收到 RA#后拨打+1 541.472.6500 申请化学物品处理（CH）标签并将其贴在仪器外箱上。
 - 8) 若实际维修金额超过预计金额，哈希会提出一个预计金额。请根据最新金额在 30 天内修改原始的购买定单。若哈希在 30 天内未收到修改的定单，仪器将被退回，哈希将向用户收取 USD150.00 的评估费用。

A.2 技术支持信息

关于产品应用、操作、测量规范、硬件及软件、工厂及客户处培训，我们的技术支持工程师可以为您提供优质的服务与建议。

请将您的名字、公司名称、电话、传真、仪器型号、序列号、评论或问题告诉我们。

电话：+1(541) 472-6500

免费电话：(800) 866-8854 (US/CA)

传真：+1(541) 474-7414

6:00AM-5:00PM 太平洋时间

周一至周五

电邮：TechSupportGP@Hachultra.二氧化碳 m

附件 B 性能规范

通道数	8
通道尺寸	ISO-MTD4,4.6,6,9.8,14,21.2,38,68µm ACFTD~1,2,5,10,25,50,100µm
流速	15-50ml/min(自动/手动)
光源	激光二极管
校准	ISO MTD（基于 ISO 11171）全部 ISO 11171 可选
计数效率	符合 JIS B9925: 1997 标准
浓度限值	90,000 个/ml，重叠损失 10%
样品体积	5, 10, 20ml 共 3 次（平均）（可设置）
液体温度范围	环境温度 25°C 时 0-90°C（环境温度 77°F 时 32-194°F）
测得液体温度	0-100°C±0.5°C（32-212°F±0.9°F）
浓度范围	2-424cSt(30-2000SUS)*
湿润材料	铝、不锈钢、蓝宝石、PTFE 及 Aflas®
洁净度等级	ISO 4406-1991、ISO4406-1999、NAS 1638、MIL-STD-1246C、SAE AS 4059 NAVAIR01-1A-1
数据存储	500 组数据
尺寸(DxWxH)	7" x 12.5" x 14"(17.8 x 33.0 x 35.6cm)
重量	18lbs(8.5kg)
I/O 串行通讯	RS-232
取样瓶操作	
冲洗体积	15-30ml（自动/手动）
取样瓶	二氧化碳瓶，可更换、可充气
工作时间	测试 60 个试样（120ml 试样瓶）

工业气体	60-110psi(7-9bar)清洁、干燥空气
液体压力	30-6000psi(7-414bar)
冲洗体积	可设置
操作时间	可设置间隔时间与采样数目

*浓度测量的浓度范围为 10-424cSt±20%。

电源

直流输入	±24vdc,2A
交流变压器	100-240vac, 50-60Hz, 60W
可更换电池	镍氢电池
工作时间	测试 100 个试样或连续使用 4 小时
充电时间	2.5 小时

环境

工作环境	32-131° F (0-55° C) 5-95%相对湿度、无结露
存储环境	-40-158° F (-40-70° C) 98%相对湿度、无结露
附件包括	手提箱、高压软管接头、二氧化碳瓶、取样瓶、手压泵、背带、清洁刷 1/8"通用扳手、打印纸、电源及电源线、在线接头

附件 C 附件

表 C-1 与表 C-2 所列为 PODS 的标准与可选配件。

表 C-1 标准配件

部件名称	重新订购部件编号
可循环使用的运输箱	VP104401
运输用泡沫	MP000172-01, -02
在线接头	SA000008-01
背带	VP753400
AC/DC 电源	VP624002
美国电源线	VP623500
DOT 标准二氧化碳瓶	VP760000
120ml 塑料取样瓶	VP104400
传感器刷(每包 2 个)	SA000066-01
打印纸	VP627201

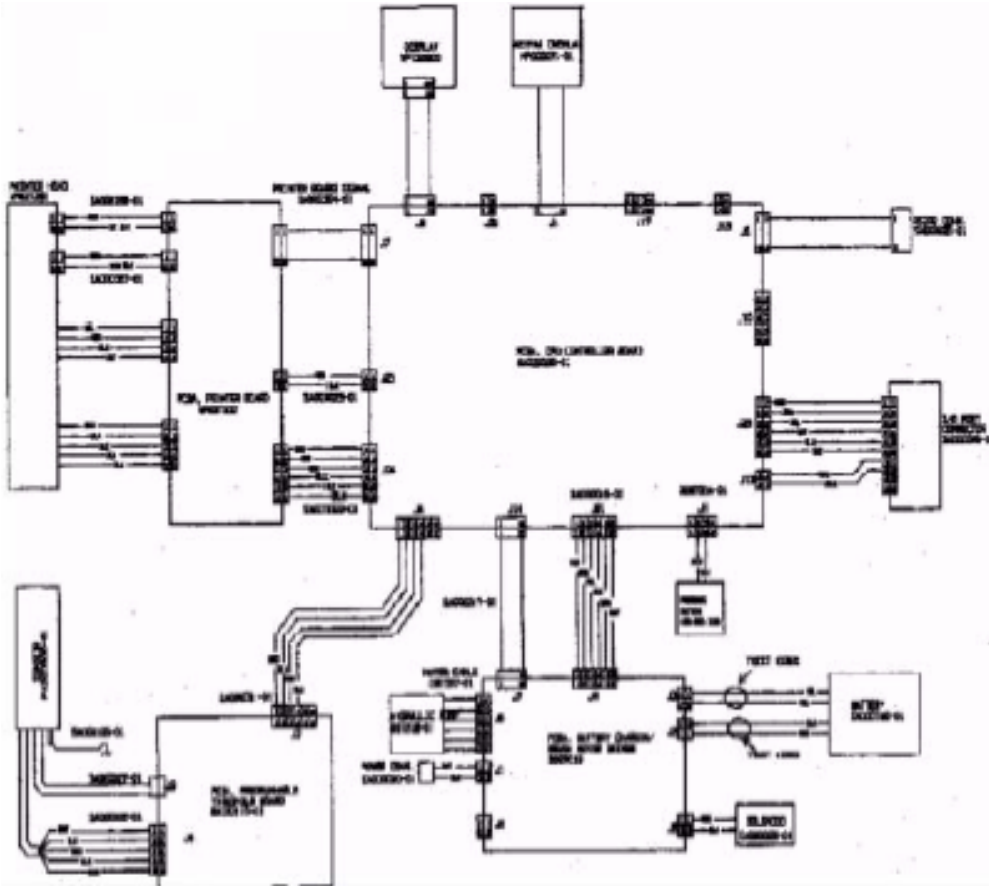
表 C-2 可选配件

部件名称	重新订购部件编号	描述
超声波清洗器	690-500-0100	无
机械震荡器	690-500-0101	无
PODS 控制软件	无	软件用于数据收集, 与 MicroSoft® Windows® 98, Windows 2000®及 Windows XP®兼容。
德国标准二氧化碳瓶	VP104404	无
100ml 玻璃取样瓶	VP104405	无
RS-232 串口电缆	EP096010	连接 PODS 与电脑的电缆, 用于将数据下载至软件
附件包	SA000082-01	轻便牢固的尼龙包, 用于存放运输 PODS 附件

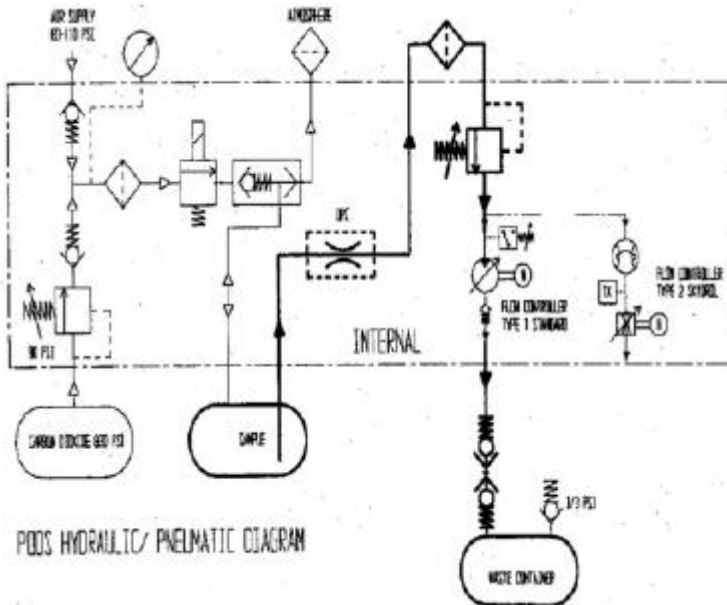
附件 D 参考文件

D.1 接线图

PODS 的接线图如图 D-1 所示。



D.2 流程图



附件 E 洁净度等级

E.1 分类

PODS 可以处理 6 种洁净度等级:

- ISO 4406:1999, NIST/ISO11171 ($\mu\text{m}(c)$), 内部名称 ISOMTD
- ISO 4406:1999, ACFTD/ISO 4402 (μm), 内部名称 ISOACF
- NAS 1638:1992
- MIL-STD-1246C:1994

e) NAVAIR 01-1A-17:1998

f) SAE AS4059

洁净度等级与6个标准的设置有关，在设置时请选择适当的标准。所选标准会被打印并存储在存储器内。打印时除 ISO 4406: 1999 指定校准方法外其它标准无洁净度等级。通常用户采用 ACFTD 方法校准，但因为 ACFTD 的校准材料已失效，颗粒计数器制造商必须采用 ISO-MTD 进行校准。若采用相同的洁净度标准，其它标准也必须使用 ISO-MTD 规定的尺寸。

E.2 标准

表 E-1: ISO 440106: 1987 (E)

每升颗粒个数 (个数/ml)		等级编号
超过	达到并包括	
2500000		>28
1300000	2500000	28
640000	1300000	27
320000	640000	26
160000	320000	25
80000	160000	24
40000	80000	23
20000	40000	22
10000	20000	21
5000	10000	20
2500	5000	19
1300	2500	18
640	1300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2.50	5	9
1.30	2.50	8
0.64	1.30	7
0.32	0.64	6
0.16	0.32	5
0.08	0.16	4
0.04	0.08	3
0.02	0.04	2
0.01	0.02	1
0.00	0.01	<1

表 E-2: MIL-STD 1246C (1994 年修订)

每升颗粒个数 (个数/ml)		
水平	颗粒尺寸 (µm)	个数/升
100	5	17850
100	15	2650
100	25	780
100	50	110
100	100	10
200	15	41890
200	25	12400
200	50	1700
200	100	160
200	200	10
300	25	74550
300	50	10210
300	100	950
300	250	23
300	300	10
500	50	118170
500	100	11000
500	250	260
500	500	10
750	50	958070
750	100	89190
750	250	2140
750	500	81
750	750	10
1000	100	426580
1000	250	10220
1000	500	390
1000	750	48
1000	1000	10
1	1	10
5	1	28
5	2	23
5	5	10
10	1	84

10	2	70
10	5	30
10	10	10
25	2	530
25	5	230
25	15	34
25	25	10
50	5	1660
50	15	250
50	25	73
50	50	10

表 3 NAS1638 (1992 年修订)

颗粒尺寸(μm)	每 100ml 最大颗粒数目 (个数/100ml)													
	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000	64000	128000	256000	512000	1024000
5-15	22	44	89	178	356	712	1425	2850	5700	11400	22800	45600	91200	182400
15-25	4	8	16	32	63	126	253	506	1012	2025	4050	8100	16200	32400
25-50	1	2	3	6	11	22	45	90	180	360	720	1440	2880	5760
50-100	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

表 4 颗粒洁净度海军标准: NAVAIR01-1A-17

颗粒尺寸(μm)	每 100ml 最大颗粒数目 (个数/100ml)						
	等级						
	0	1	2	3	4	5	6
5-10	2700	4600	9700	24000	32000	87000	128000
10-25	670	1340	2680	5360	10700	21400	42000
25-50	93	210	380	780	1510	3130	6500
50-100	16	28	56	110	225	430	1000
>100	1	3	5	11	21	41	92

附件 F 应用标准

本手册所介绍的颗粒计数器的性能与用途符合以下标准。哈希可免费为客户提供这些标准的复件。

- JIS B 9925-1997 光散法自动颗粒计数器
- ASTM F 658-87 (1992 修订) 使用单分散颗粒材料测定液体颗粒计数器的尺寸校准、清晰度及计数精度的标准方法。

附件 G 标准与证书

G.1 CE 合格声明书

CE 合格声明书如下页所示。

附件 H 词汇表

μm	微米, ACFTD 校准先前规定的颗粒测量的单位。
μm (c)	新的 ISO 11171 校准所规定的新的颗粒测量单位。
ACFTD	ACFTD 是通用公司生产的液压系统专用滤网测试仪, 使用 25 年后已于 1992 年停产。ACFTD 于近期用于颗粒计数器的校准。ISO 4402 规定了污染油液 (mg/L) 中的颗粒浓度 (油液中的颗粒数/ml)。近年的事实证明本标准并不精确。随着 ISO 11171 (1999) 标准的执行, 旧的校准标准 ISO 4402 将被废除, ACFTD 也将随之失效。
ACFTD 尺寸	PODS 的用户可以选择 ISOMTD-或 ISOACF 标准设置。ISOMTD 所打印的结果为 NIST

	尺寸，而 ISOACF 所打印的结果为 ACFTD 尺寸。
基本校准	制造商必须对新的颗粒计数器进行基本校准。
辅助校准	在维修中心进行再校准时，可以使用辅助校准。
浓度	浓度单位是“颗粒数/ml”，即用所测得的颗粒子数（P）除以液体体积（ml），结果也可显示为“P/10ml”。
稀释	颗粒计数的稀释可以降低粘稠或肮脏液体的浓度。将适量的试样与适量的清洁液体混合即可计算稀释比率。
自由水	大于饱和浓度的水及油液中的水滴被称为“自由水”。水滴被视为固体颗粒。
ISO MTD	ISO MTD 是颗粒计数器基本校准所用的滤网测试微尘 ISO 12103-1（1997）规定了滤网测试所需的液体浓度的颗粒分布。ISO MTD 取代 ACFTD 成为新的校准及批量测试材料，它由美国的 PTI 公司及其欧洲供应商 ELIS 构件公司提供。NIST 可为颗粒计数器的基本校准提供经认证的 ISO MTD，即 SRM 2806。对于辅助校准，NIST 可提供分散在油中的干尘。
消光法	消光法，亦称为“光阻法”，是在光亮区采用阴影测量的方法。激光产生的一束光透过颗粒直接照射在位于颗粒另一端的探测器（PIN 二极管）上。当光束没有照到颗粒时，探测器会产生最强的信号（10V）。进入光束的颗粒吸收了光并减弱了发向探测器的信号。探测器所探测到的受阻部分与颗粒子的横截面是成比例的。
光散射法	光散射法用于测量消光法所无法测得的亚微观颗粒(<1 μ m)。激光产生的一束光透过颗粒落在颗粒的周围的多个探测器上。当颗粒挡住光束时，激光会以与颗粒体积成比例的形式散射。探测器探测到所有的散射光并根据它的散射形式判断颗粒尺寸。
NIST	美国国家标准机构 地址：SRM Sales Department, Building 202, Room 204 Gaithersburg, MD 20898, USA, 电话：+1-301-975-6776 传真：+1-301-948-3730
NIST/ISO 尺寸	相对于洁静度等级所规定的浓度来讲，ISO 4406(1999)并未改变。与 ACFTD 相比较，ISO MTD 在 10 μ m 以下的浓度较高，在 10 μ m 以上浓度较低，而 ISO 的标准并未改变，所以根据 ISO MTD 校准的颗粒计数器必须测量 NIST 尺寸及 ACFTD 尺寸。PODS 等仪器采用 ISO MTD 校准时，应根据 ISO 标准（4/4.6/6.4/9.8/13.6/21.2/38/68 μ m(c)）及 ACFTD 标准（1/2/5/10/15/25/50/100 μ m）进行计数。
次数	以 5,10,20ml 的量计算颗粒子的数目。3 次测量逐次进行，并不影响流速。
试样	每个试样测试包括 1 次冲洗及 3 次连续测试。冲洗用于测量与设置流速并除去上次测试遗留的试样，因为遗留试样可能会引起污染。所有测试均可打印并存储，或转移到远程控制控制的电脑中。
工业气体接头	哈希为美国及加拿大客户提供的 PODS 备有 SAE-4，即配有 1/8"插入式 NPT 螺纹的可快速连接的装置。
Skydrol [®]	航空业所用的非燃性磷脂液体。Skydrol 可溶于与煤油兼容的弹性涂料。
SRM	由 NIST 认证的进行颗粒计数器基本校准所需的材料，共两瓶，1 瓶为 400ml 的 Mil-H-5606，1 瓶为 2.8mg/L ISO MTD。
TAN	TAN，总酸数，用于中和所测试及测量的油中的酸所需的 KOH 的量(mgKOH/g)。

附件

表格与插图

图 1-1 前视图	8
图 1-2 右视图	9
图 1-3 左视图	9
图 2-1 键盘特点	11

图 2-2 菜单子目录	13
图 3-1 PODS 启动屏	15
图 3-2 PODS 初始屏	15
图 7-1 试样测试报告	27
图 9-1 RS232 电缆接线图	31
图 10-1 滤网套螺帽位置	33
图 10-2 滤网的安装顺序	33
表 10-1 充电状态指示灯	34
图 11-1 流量控制器失败错误信息	37
图 11-2 限值通讯失败错误信息	38
图 11-3 打印机初始化失败错误信息	38
图 11-4 流量控制失败错误信息	39
图 11-5 低流速错误信息	39
图 11-6 液压不足错误信息	40
图 11-7 超高压错误信息	40
图 11-8 超低压错误信息	41
图 11-9 气压不足错误信息	41
图 11-10 内部高温错误信息	42
图 11-11 液体温度过高错误信息	42
图 11-12 压力不足错误信息	42
图 11-13 电池电量低错误信息	43
图 A-1 试样校准证书	46
表 C-1 标准附件	53
表 C-2 可选附件	53
图 D-1 接线图	55
图 D-2 流程图	56
表 E-1 ISO 4406:1987 (E)	58
表 E-2 MIL-STD 1246C (1994 修订版)	59
表 E-3 NAS 1638 (1992 修订版)	61
表 E-4 颗粒洁净度海军标准: NAVAIR 01-1A-17	61