

HP StreamSmart 410

用户指南

适用于 HP 图形计算器



HP 部件号: F2235-90011

2010 年 8 月第二版

修订历史记录

| 日期 | 版本 | 修订版 |
|-------------|----|-----|
| 2008 年 10 月 | 3 | 1 |
| 2010 年 6 月 | 1 | 2 |
| 2010 年 8 月 | 2 | 2 |

法律声明

本手册及其包含的所有示例均按“原样”提供，如有更改，恕不另行通知。
Hewlett-Packard Company 不对本手册作任何类型的保证，包括但不限于对适销性、不侵权以及针对特殊用途的适用性的默示保证。在这方面，HP 对本手册中出现的技术错误、编辑错误或疏忽之处概不负责。

Hewlett-Packard Company 对本手册或其包含的示例中出现的任何错误概不负责；对于与提供、执行或使用本手册或其包含的示例有关的偶发或继发性损害亦不负责。

Copyright © 2010 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

除非版权法允许，否则事先未经 **Hewlett-Packard Company** 书面许可，严禁复制、改编或翻译本手册。

Hewlett-Packard Company
Palo Alto, CA
94304
USA

目录

| | |
|---|-----------|
| 法律声明 | 2 |
| 1 HP Mobile Calculating Laboratory | 3 |
| 实验类型 | 3 |
| HP 39/40gs | 7 |
| HP 50g | 8 |
| 其它 StreamSmart 410 视图 | 9 |
| 统计应用程序 | 9 |
| HP 39/40gs 和 HP 50g 的比较 | 10 |
| 手册约定 | 11 |
| 有用提示 | 12 |
| 2 数据流实验 | 13 |
| 查看数据流 | 15 |
| 电池电量不足符号 | 19 |
| 选择数据 | 19 |
| 导出数据集 | 20 |
| 分析数据 | 21 |
| 3 从事件中捕获数据 | 23 |
| 数字视图：计量器模式 | 25 |
| 设置实验 | 26 |
| 监控和选择事件 | 27 |
| 分析数据 | 28 |
| 数据记录 | 28 |
| 4 高级主题 | 29 |
| 传感器设置：手动标识传感器 | 29 |
| 单位设置：手动选择传感器的单位 | 30 |
| 校准 | 31 |
| Plot Setup (图表设置) 菜单 | 32 |
| 设置数据流窗口 | 32 |
| 图表显示选项 | 33 |
| 筛选要显示和导出的数据 | 33 |
| 数据历史记录 | 36 |
| 示波器模式 | 37 |
| StreamSmart 410 和虚拟计算器 | 38 |
| 键盘快捷键 | 39 |
| 数学知识细节：缩放、平移和跟踪 | 40 |
| 5 保修、管制和联系信息 | 43 |
| 电池声明 | 43 |
| 为电池充电 | 43 |
| HP 有限硬件保修和客户服务 | 43 |

| | |
|--|----|
| 有限硬件保修期限 | 43 |
| 一般条款 | 43 |
| 排除条款 | 44 |
| 管制信息 | 44 |
| Federal Communications Commission Notice | 44 |
| Cables | 44 |
| Modifications | 44 |
| Declaration of Conformity for Products Marked with FCC Logo, United States Only | 44 |
| Canadian Notice..... | 45 |
| Avis Canadien | 45 |
| 欧盟管制通告 | 45 |
| Japanese Notice..... | 46 |
| Korean Notice..... | 46 |
| 欧盟对私人家用户处理报废电子电气设备的规定..... | 46 |
| Perchlorate Material - special handling may apply..... | 46 |
| 客户服务 | 47 |
| 联系信息 | 47 |

1 HP Mobile Calculating Laboratory

HP Mobile Calculating Laboratory (HP MCL) 由一个或多个 Fourier® 传感器、一个 HP StreamSmart 410 和一个装有 StreamSmart 应用程序的 HP 图形计算器组成。HP Mobile Calculating Laboratory 旨在简化对现实世界数据的收集和分析工作，可以增进用户对数学和科学概念的研究和理解。

实验类型

本移动实验室支持多种不同类型的实验，如下表所示。

表 1-1 实验类型

| 类型 | 说明 | 示例 |
|------------|---|--|
| 数据流 | 同时显示多达四个传感器的时距曲线（数据流），速度可达每秒 5,700 个样本。有关详细信息，请参阅第 2 章。 | 两名学生分别对着不同的话筒演唱一个八度音；HP MCL 将实时显示其声波，以便可以对二者的波长进行比较。 |
| 数据流 / 选择事件 | 同上 | StreamSmart 可捕获振荡棒的阻尼振动。学生只选择最大振幅来进一步的分析。 |
| 选定的事件 | 同时显示多达四个传感器的实时计量读数；您可以随时向数据集中添加一组读数。有关详细信息，请参阅第 3 章。 | 从水池周边的不同位置收集 pH 和温度读数。 |
| 需要输入条目的事件 | 同上 | 沿水流的不同位置收集 pH 和硝酸盐读数；并为每个读数添加从水流采样点到向水流排水的排水管的距离。 |
| 记录 | 设置数据流实验以按照设定的采样率收集一定数量的读数。有关详细信息，请参阅第 3 章。 | 在一杯咖啡的冷却过程中，每 30 秒测量一个读数，在 10 分钟内测得 20 个温度读数。 |

1. 充电

对设备进行充电。**重要注意事项！**在开始之前，先使用 HP 图形计算器包装中附带的迷你 USB 到 USB 数据线将 StreamSmart 410 连入您的计算机。需要对设备充电约五小时。计算机必须处于运行状态，才能进行充电。切勿 使用与 StreamSmart 410 连接的数据线进行充电。

电池电量不足符号 (■) 表示 StreamSmart 410 需要充电。如果屏幕的左上角出现了电池电量符号，请务必尽快对 StreamSmart 410 进行充电。

2. 连接

使用传感器缆线将 Fourier® 传感器连接到 StreamSmart 410。下面的实验使用 Fourier® 光强度传感器，而您在按照本指南进行操作时可以使用任何传感器。请注意，传感器缆线的两端各有一个平边；请务必让平边在与 StreamSmart 410 连接地方朝上。将 StreamSmart 410 数据线连接到 HP 图形计算器上。打开计算器和 StreamSmart 410。将传感器对准荧光灯源。确保传感器上的开关设置为 C: 0 - 600 勒克司。

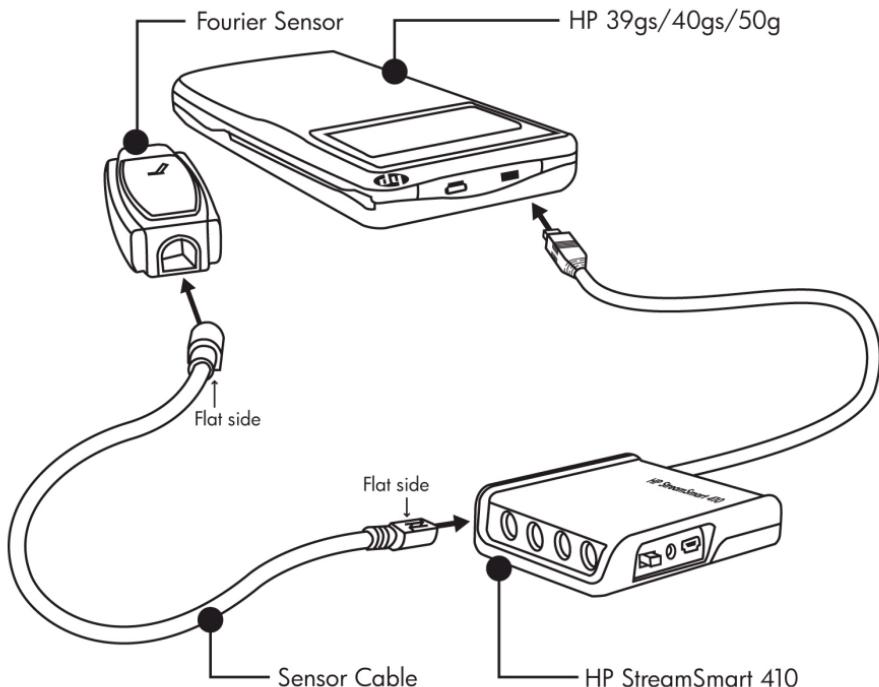


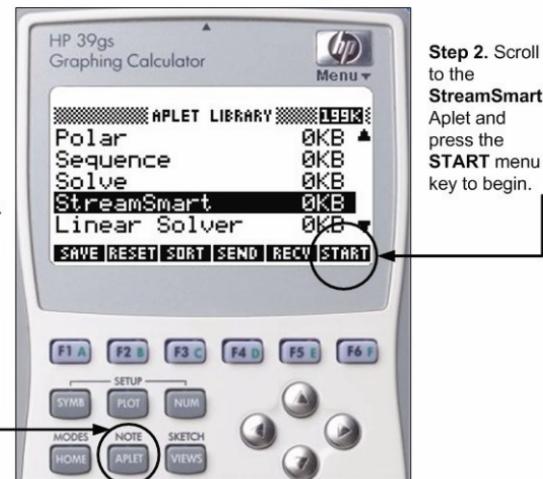
图 1-1 连接 StreamSmart 410

3. 启动应用程序

StreamSmart Aplet 位于 HP 39/40gs 的应用程序库中， StreamSmart 应用程序位于 50g 的 APPS 菜单中。用户将通过 HP 39/40gs 和 HP 50g 图形计算器上的 StreamSmart 应用程序来运行 HP Mobile Calculating Laboratory。请在线检查 StreamSmart 应用程序的版本（网址为 www.hp.com/calculators）以确保其为最新。有关如何访问该应用程序的说明，请参见下面的。

For the HP 39/40gs

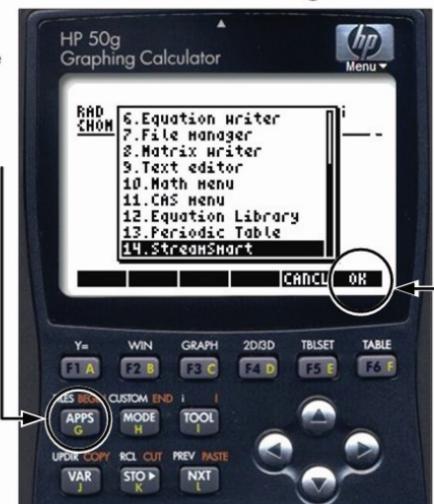
Step 1. On the HP 39/40gs models, press the **APLET** key to open the Aplet Library.



Step 2. Scroll to the StreamSmart Aplet and press the **START** menu key to begin.

For the HP 50g

Step 1. On the HP 50g press the **APPS** key to open the APPS Menu.



Step 2. Scroll to the StreamSmart application and press the **OK** menu key to begin.

图 1-2 HP 39/40gs 和 HP 50g 上的 StreamSmart 应用程序

4. 数据流

- 一旦 StreamSmart 应用程序启动，您便会看到消息 **Waiting for connection...**（正在等待连接 ...），然后很快会显示第二条消息 **Waiting to start...**（正在等待启动 ...）。显示此消息后，按 **START**（开始）(HP 39/40gs) 或 **OK** (HP 50g) 菜单键便可开始数据流流动。

数据流是传感器数据的图形表示。水平轴表示时间（单位为秒），垂直轴表示传感器数据（用测量单位表示）。图表窗口中显示一些项目，如下面的图 1-3 中所示。

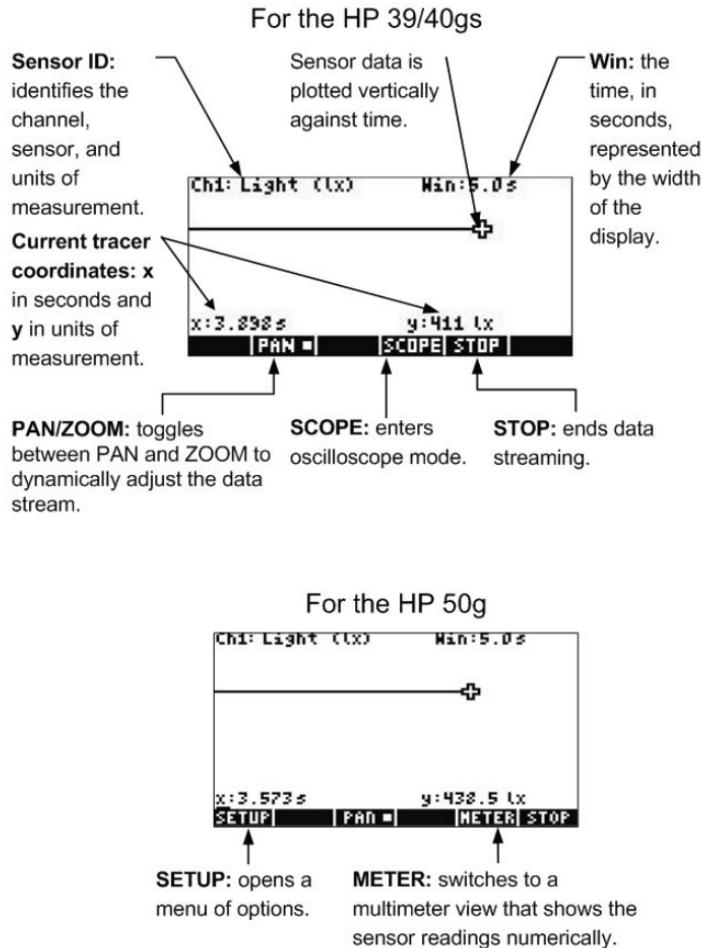


图 1-3 HP 39/40gs 和 HP 50g 的图表窗口

HP 39/40gs

StreamSmart Aplet 具有与其它 HP 39/40gs Aplet 相同的总体结构。例如， StreamSmart Aplet 具有标准的 *Plot* (图表) 和 *Numeric* (数字) 视图。下面的表 1-2 列出了标准的 Aplet 视图及其在 HP 39/40gs 的 StreamSmart Aplet 中的用法。请注意， StreamSmart Aplet 不使用标准的 *Symbolic* (符号) 和 *Symbolic Setup* (符号设置) 视图。

通过按 **VIEW** 调用 **Views** (视图) 菜单，可在 HP 39/40gs 上访问表中列出的所有视图。

表 1-2 HP 39/40gs 的 StreamSmart 标准视图

| 视图 | 名称 / 键 | 说明 |
|--|--------------------------------------|--|
|  | 图表 PLOT | <ul style="list-style-type: none">使用图形方式将多达四个数据流显示为时距曲线开展数据流实验有关详细信息，请参阅第 2 章数据流实验 |
|  | 数字 NUM | <ul style="list-style-type: none">在计量器中用数字显示多达四个传感器的读数开展有关选定的事件和需要输入条目的事件的实验有关详细信息，请参阅第 3 章从事件捕获数据 |
|  | 图表设置 (第 1 页) SHIFT PLOT | <ul style="list-style-type: none">可选：为数据流的图形视图设置窗口可选：选择多个数据流的堆叠显示模式或重叠显示模式（叠加）可选：选择用于显示和导出数据的数据筛选器有关详细信息，请参阅第 4 章高级主题 |
|  | 图表设置 (第 2 页) PAGE ▾ | <ul style="list-style-type: none">可选：选择固定时长（以秒为单位）的历史记录；或选择自动历史记录，该方式会保留最新的数据，但保存的数据流中的早期数据会越来越少有关详细信息，请参阅第 4 章高级主题 |
|  | 传感器设置 SHIFT NUM | <ul style="list-style-type: none">选择 / 取消选择每个通道的传感器从支持的传感器列表中手动标识传感器 |

图 1-4 图表视图

图 1-5 数字视图

图 1-6 图表设置
(第 1 页)

图 1-7 图表设置
(第 2 页)

图 1-8 传感器设置

HP 50g

HP 50g 的应用程序和 HP 39/40gs 的应用程序具有类似的结构，在如何访问各种功能方面只有很小的差别。下面的表 1-3 列出标准应用程序视图及其在 HP 50g 中的使用。

要访问这些视图，请按 APPS，突出显示 StreamSmart 应用程序，然后按 OK（确定）菜单键。

表 1-3 HP 50g 的 StreamSmart 标准视图

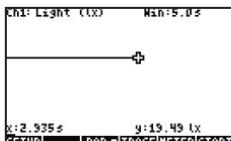
| 视图 | 名称 / 键 | 说明 |
|---|----------------------------|--|
|  | 图表 F3 (Graph) (图形) | <ul style="list-style-type: none">使用图形方式将多达四个数据流显示为时距曲线开展数据流实验有关详细信息，请参阅第 2 章 数据流实验 |
|  | 数字 METER (计量器) (菜单键) | <ul style="list-style-type: none">在计量器中用数字显示多达四个传感器的读数开展有关选定的事件和需要输入条目的事件的实验有关详细信息，请参阅第 3 章 从事件捕获数据 |
|  | 图表设置 F2 (Win) (窗口) | <ul style="list-style-type: none">可选：为数据流的图形视图设置窗口可选：选择多个数据流的堆叠显示模式或重叠显示模式（叠加）可选：选择用于显示和导出数据的数据筛选器可选：选择固定时长（以秒为单位）的历史记录；或选择自动历史记录，该方式会保留最新的数据，但保存的数据流中的早期数据会越来越少有关详细信息，请参阅第 4 章 高级主题 |
|  | 传感器设置 F6 (Table) (表) | <ul style="list-style-type: none">启用和停用 StreamSmart 410 的各个通道（共四个）有关详细信息，请参阅第 4 章 高级主题 |

图 1-9 图表视图

图 1-10 数字视图

图 1-11 图表设置

图 1-12 传感器设置

其它 StreamSmart 410 视图

除了这些标准的应用程序视图之外，HP 39/40gs 上的 Views (视图) 菜单还包含特定于 StreamSmart 应用程序的视图。当您在 50g 上打开 StreamSmart 应用程序后，可以通过 SETUP (设置)。有关这些视图的详细信息，请参阅第 4 章高级主题。

表 1-4 其它 StreamSmart 410 视图

| 视图 | 名称 / 键 | 说明 |
|---|--------|--|
|  | 单位设置 | <ul style="list-style-type: none">启用 / 停用通道从多个可用的测量单位中选择适用于传感器的测量单位 |

图 1-13 单位设置

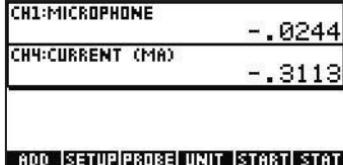
| | | |
|---|----|--|
|  | 校准 | <ul style="list-style-type: none">选择一个传感器通道以进行传感器的软件校准执行选定传感器的 1 点或 2 点软件校准 |
|---|----|--|

图 1-14 校准

| | | |
|--|----|--|
|  | 实验 | <ul style="list-style-type: none">开展设定了时长（以秒为单位）和样本数量的数据记录实验 |
|--|----|--|

图 1-15 实验

统计应用程序

StreamSmart 应用程序可以通过 39/40gs 与统计 Aplet 进行无缝协作，向您提供收集和分析数据所需的所有工具。对于 HP 50g，同样的功能是由统计应用程序提供的。StreamSmart 收集数据并选择最终数据集以进行分析，然后直接将数据导出到统计 Aplet 中或 Σ DAT 中以进行其它绘图和分析。

选择要进行分析的数据之后，这些数据将会发送到统计 Aplet 的各个列中或 Σ DAT 中。统计应用程序包含十个适用于数据的列，即，C1 到 C9 以及 C0。您可以为每个传感器的数据选择一个目标列，也可以使用提供的默认值。

将数据导出到统计 Aplet 中和 Σ DAT 中时，您可以选择跟随数据进入统计应用程序以进行分析，也可以选择留在 StreamSmart Aplet 中以继续实验。在 HP 图形计算器的统计环境中，可以进行入的数据分析，包括计算摘要统计数据（对于单变量或双变量）和构建具有不同拟合点的双变量数据模型。本手册对统计 Aplet 进行了简单介绍，但有关 HP 39/40gs 的统计 Aplet 的详细信息，请参阅《HP 39/40gs 用户指南》。有关 HP 50g 上的统计的详细信息，请参阅《HP 50g 用户指南》。

HP 39/40gs 和 HP 50g 的比较

下表汇总了 HP 39/40gs 和 HP 50g 计算器在数据流动方面的不同之处。

表 1-5 HP 39/40gs 和 HP 50g 的比较

| 视图 | HP 39/40gs | HP 50g |
|---------------|---|--|
| 启动 SS410 应用程序 | 按 APLET 、 StreamSmart 、 START (开始) | 按 APPS StreamSmart 、 OK |
| 图表视图 | 按 PLOT 、 START (开始) | 按 \leftarrow F3 (Graph) (图形)、 OK |
| 数字视图 | 按 NUM 、 START (开始) | 在图表视图中，按 METER (计量器) 或按 \leftarrow F6 (Table) (表)、 OK |
| 图表设置视图 | 按 SHIFT PLOT | 按 \leftarrow F2 (Win) (窗口) |
| 传感器设置视图 | 按 SHIFT NUM | 按 \leftarrow F1 (Y=) |
| 其它视图 | 按 VIEWS | 在图表视图中，按 SETUP (设置) |
| 示波器视图 | 按 PLOT 、 SCOPE (示波器) | 在图表视图中，按 NEXT 、 SCOPE (示波器) |
| 视图菜单 | 按 VIEWS | 按 MODE 进入 Views (视图) 菜单 |
| 传感器设置 | 按 VIEWS ，然后选择 Sensor Setup (传感器设置) | 按 \leftarrow F1 (Y=) |
| 单位设置 | 按 VIEWS ，然后选择 Unit Setup (单位设置) | 按 \leftarrow F4 (2D/3D) |
| 校准传感器 | 按 VIEWS ，然后选择 Calibrate (校准) | 按 STOP 进行校准 |

手册约定

在本手册中采用了一些约定来帮助您查找所讨论的功能。以下四项是对应于主键功能、转换键功能和菜单功能的表示法约定：

1. 键盘上的功能以各自的特殊字体显示。例如，*Enter* 键显示为 **ENTER**。转换功能将带有功能名称和所需的键组合，例如，**SHIFT PLOT**（图表设置）。
2. HP 39/40gs 和 50g 计算器的上下文相关菜单出现在显示屏底部。这些菜单中的功能可以通过位于显示屏正下方的键盘上的最上面一排按键来访问。总共有六个这样的菜单键。例如，在表 1-2 的图表屏幕截图中，该菜单中显示的四个项分别为：*CHAN*（通道）、*PAN*（平移）、*SCOPE*（示波器）和 *STOP*（停止）。这些键以特殊字体显示。例如，*ZOOM*（缩放）显示为 **ZOOM**。
3. StreamSmart 应用程序有时还采用对话框，如上面的表 1-2 中的 *Streamer Plot Setup*（*Streamer* 图表设置）视图。菜单中的字段名和其它数据以粗体显示。例如，在表 1-2 中的 *Plot Setup*（图表设置）对话框的左上角，存在一个名为 *XRNG*（X 范围）的字段。在本手册中，该字段名将显示为粗体 **XRNG**（**X** 范围）。
4. 本手册中提供了屏幕截图来协助您检查数据。实际的数据将会有所不同。提供这些屏幕截图的目的只是为了帮助指导您使用软件和浏览功能。
5. 最后，对任务进行了编号以使多步骤过程中的各个步骤一目了然。

有用提示

请在使用 StreamSmart 应用程序时记住以下有用提示和快捷方式：

- 在 HP 39/40gs 上，可以随时通过按键盘上的 **APLET** 键和 **RESET** 菜单键来重置 StreamSmart Aplet。出现提示时，请按 **YES**。按 **START** 将显示新的数据流。
- 在 HP 50g 上，可以通过按 **CANCEL** 键来重置 StreamSmart 应用程序。按 **APPS** 键，突出显示 **StreamSmart**，然后按 **OK**。
- **OK** 菜单键与 **ENTER** 键可以互换，**CANCEL** 菜单键与 **ON** 键也可以互换。
- 在 HP 39/40gs 上浏览菜单中的选项列表时，可使用字母键跳到所需的选项。例如，按 **7** 可跳至列表中第一个以字母“P”开头的选项。再次按 **7** 可循环跳至下一个以“P”开头的选项。
- 使用 **[+]** 也可以浏览选项列表。**[+]** 将按顺序向前滚动项目列表。**[—]** 键将向后滚动项目列表。

2 数据流实验

您通常只需将最多四个 Fourier® 传感器连入 StreamSmart 410 的前面板中，再将 StreamSmart 410 连接到 HP 计算器串行端口，（如果绿灯不亮，则按 **ON** 按钮），然后按 **START** (HP 39/40gs) 或 **OK** (HP 50g) 菜单键。启动 StreamSmart 应用程序并按 **START** 或 **OK** 菜单键后，您将发现所有传感器中的数据都将立即流动起来。

在数据流实验中，将实时收集数据，并且屏幕上将如实地“流过”最多四个独立数据流中的数据。下面的图 2-1 对数据流实验进行了概念说明。本章有关数据流实验的每一节都对应于以下流程图中的一个图框。

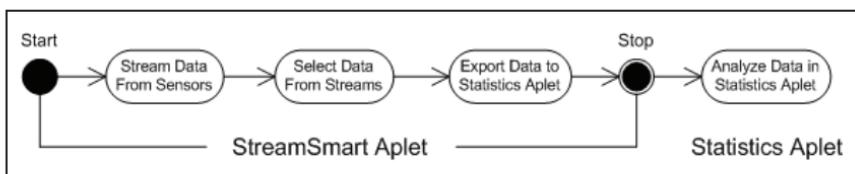


图 2-1 数据流实验

当数据流通过屏幕时，您可以修改数据流的查看方式。可以同时加快或减慢数据流的速度，原因是所有这四个数据流都共享相同的水平时间轴。此外还可以单独地上移或下移每个数据流，并且可以在垂直方向放大或缩小每个数据流。每个数据流都有各自的垂直轴。通过在垂直方向单独地缩放和移每个数据流，可让您获得所需的实验数据的合适视图。也可以停止并重新启动数据流，选择数据流的离散部分以更加仔细地加以检查。收集数据时可以采用的速度和查看数据时的灵活性是使用 HP MCL 执行的数据流实验的特有功能。

表 2-1 对屏幕上显示的内容进行了说明，并概述了在数据流实验的每个步骤中可以实现的操作。可以使用此表作为快速参考。以下各节详细说明了图 2-1 中的流程图的图框中显示的步骤。有关查看、选择和导出数据的更多详细信息，请参阅以下各节。

下面讲述的应用程序信息是特定于 HP 39/40gs 型号的，但与 50g 极为相似。有关 HP 50g 和 HP 39/40gs 计算器之间的不同的简要总结，请参阅第 1 章的表 1-5 列出的信息。

表 2-1 数据流实验流程

| 显示 | 说明 |
|----|--|
| | <p>访问方式: • 按 APLET Streamsmart ENTER START</p> <p>屏幕上显示的内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> 以图形方式实时显示最多四个数据流 当前选定的数据流对应的通道编号、传感器类型和单位，以及屏幕宽度（以秒为单位） |

图 2-2 数据流

可以执行的操作:

- CHAN (通道):** 选择一个要跟踪的通道（数据流）等。
- PAN/ZOOM (平移 / 缩放):** 使用方向键切换平移（滚动）和缩放操作
- PAN (平移):** 上下左右滚动
- ZOOM (缩放):** 在垂直或水平方向上进行缩放
- SCOPE (示波器):** 切换到示波器模式（请参阅第 4 章）
- START/STOP (开始 / 停止):** 停止数据流或开始新的数据流

| 显示 | 说明 |
|----|--|
| | <p>访问方式: • 按 STOP EXPRT</p> <p>屏幕上显示的内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> 数据流 当前通道和传感器，以及处于活动状态的示踪器 基于当前通道的选定数据集以及准备导出的数据点数量 当前示踪器坐标 |

图 2-3 选择 (第 1 页)

可以执行的操作:

- ZOOM (缩放)、PAN (平移) 和 TRACE (跟踪):** 可用于浏览数据流和查找所需的数据
- CROP LEFT (剪切左侧) 和 CROP RIGHT (剪切右侧):**
- [] (下一页):** 查看更多功能

| 显示 | 说明 |
|----|--|
| | <p>访问方式: • 按 []</p> <p>屏幕上显示的内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> 同第 1 页，但使用不同的菜单键 |

图 2-4 选择 (第 2 页)

可以执行的操作:

- EDIT (编辑):** 在两个选定的时间值之间选择一定数量的样本
- SUBTRACT (减去) 或 ADD (添加):** 在当前数据集中减去或添加数据点
- CANCEL (取消):** 用于返回到当前的数据流；**OK (确定):** 用于将当前数据集导出到统计应用程序
- [] (上一页):** 返回到第 1 页

表 2-1 数据流实验流程

| 显示 | 说明 |
|----|---|
| | <p>访问方式:</p> <ul style="list-style-type: none">按 OK <p>屏幕上显示的内容:</p> <ul style="list-style-type: none">对应于四个 StreamSmart 410 通道的字段，每个字段都带有一个用来选择或取消选择对应通道执行导出数据的复选框，以及一个用来选择用于存储对应通道数据的统计应用程序目标列的下拉框一个用来选择是在导出数据后留在统计应用程序中还是随着数据进入统计应用程序的复选框 |

图 2-5 导出

可以执行的操作:

- CHK (选中):** 选择或取消选择每个用于数据导出的通道
- CHOOS (选择):** 选择用于存储来自每个传感器的数据的目标列
- CANCL (取消)** 用于返回到初始数据集；**OK (确定)** 用于将数据发送到统计应用程序

| 显示 | 说明 |
|----|---|
| | <p>访问方式:</p> <ul style="list-style-type: none">按 OK，然后按任何键 <p>屏幕上显示的内容:</p> <ul style="list-style-type: none">列中含有数据的统计应用程序数字视图 |

图 2-6 分析数据

可以执行的操作:

- 使用 、、 和 滚动数据表
- 使用 **Auto Scale (自动缩放)** 将数据图形化
- 1VAR/2VAR (单变量 / 双变量):** 在单变量数据分析和双变量数据分析之间切换
- STATS (统计):** 查看简明统计数据
- 有关统计应用程序的详细信息（包括回归拟合类型和统计图表类型），请参阅 HP 计算器用户指南

查看数据流

在连接有一个或多个传感器和 StreamSmart 410 的情况下启动 StreamSmart 应用程序后，StreamSmart 应用程序将显示传入数据流的图形表示形式作为时距曲线。平维度表示时间（单位为秒），垂直维度表示当前传感器值（用相关单位表示）。由于一次只能跟踪一个数据流，因此显示屏还会标识当前选定的据流、选定数据流的测量单位和用显示屏的宽度表示的时间长度。

首先，StreamSmart 应用程序将尝试标识连接的传感器，并基于传感器的特征做出若干决定。StreamSmart 应用程序将基于传感器的单位和初始读数为每个数流设置垂直标尺。StreamSmart 应用程序还将设置用显示屏宽度表示的时间长度的水平标尺。这些默认设置可确保数据流在显示屏中可见，并以可察觉的速率移动。您可以照需要来改变数据流的速度和垂直位置，即使在数据处于流动状态时也可以做到。StreamSmart 应用程序有时可能无法标识传感器。有关如何手动标识法识别的传感器的详细信息，请参阅第 4 章高级主题。

数据将以每秒高达 5,700 个样本的速率流入，并在 131×64 像素的显示屏上以图形方式显示。在采用此速率和显示分辨率时，如果每个像素列表示单个据点，则数据流将会以非常高的速率移动。实际上，在以上条件下，光标将会以超过每秒八英尺的速率飞逝而过！若要放慢数据流的速度以使移动易于察觉，则每个数据流中的每个像素应代表一组数据点。用户可以水平放大数据流，这实质上是使每个像素表示的数据点集越来越小；或者水平缩小据流，从而使每个像素表示越来越大的数据集。默认情况下，StreamSmart 应用程序使用这些数据点的平均值来表示整个数据集。也就是说，StreamSmart 过使用平均值来筛选数据。不过，您也可以选择使用其它的筛选方法。有关高级筛选方法，请参阅第 4 章高级主题。尽管出于绘制图形的目的而对数据进行了平均，但您仍可以访问所有数据。这是 StreamSmart 410 的特有功能。

图 2-7 和图 2-8 中显示的屏幕对菜单键在数据流流动过程中及数据流刚停止时的位置和基本功能进行了说明。使用 **ZOOM** 和 **PAN** 可修改数据流的外观。

SCOPE 用于在示波器模式下启动数据流。在此模式中，数据流按从左到右的顺序通过屏幕，然后在到达显示屏的右边缘时重复此过程，这类似于示波器的扫描。**START/STOP** 是用于停止和重新启动数据流的切换开关。在停止数据流之后，将有以下三种其它功能可用：跟踪、导出和下一页。使用 **TRACE** 可查看数据流中各点的数字特性。**EXPORT** 将在数据流停止之后替代 **SCOPE** 功能；它会打开一组用于选择要分析的最终数据集的工具。 (下一页) 显示菜单键功能的第二页。

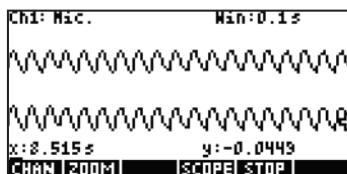


图 2-7 在数据流流动过程中

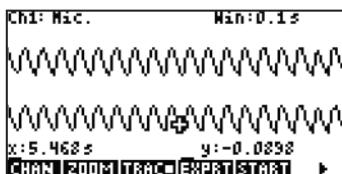


图 2-8 在数据流停止后

表 2-2 列出了在数据流流动过程中和数据流刚停止后可用的菜单功能。

表 2-2 数据流流动过程中的菜单键（第 1 页）

| 菜单键 | 说明 |
|-------------------|--|
| CHAN | 此菜单键用于打开通道选择菜单，从而使您能够选择要跟踪的数据流。广义来说，也就是选择要垂直缩放或移动的数据流。或者，也可以使用编号为 1 到 4 的键来选择通道。 |
| PAN / ZOOM | 此菜单键是一个用于确定方向键的工作方式的切换开关。按一下将启用平移模式，再按一下将启用缩放模式。活动模式由菜单模式名称后的小正方形指示。 |
| PAN | 切换方向键以上下左右滚动数据流，从而查找所需的数据。水平移动将均匀一致地影响所有数据流；而垂直移动将仅影响当前选定的数据流。 |
| ZOOM | 与方向键一起使用来进行水平或垂直缩放，以便获得数据流的最佳视图。水平缩放将统一地影响所有数据流；而垂直缩放将仅影响当前选定的数据流。 |

表 2-2 数据流流动过程中的菜单键（第 1 页）

| 菜单键 | 说明 |
|---|--|
| SCOPE | 切换到示波器模式。在此模式中，数据流按从左到右的顺序进行扫描，然后再返回到起始点，从左开始进行另一个扫描。有关详细信息，请参阅第 4 高级主题。 |
| START/STOP | 此切换开关用于启动和停止数据流。停止数据流之后，将可以对数据进行研究，并选择用于导出的最终数据集。启动数据流将会删除任何当前的数据集，并启动一组新的数据流。 |
| TRACE | 启用 跟踪 模式，从而允许您跟踪任何数据流。 |
| EXPORT | 打开 <i>Export Data</i> （导出数据）菜单，其中包含用于隔离和选择要导出到统计应用程序的最终数据集的功能。 |
|  | 访问第二页菜单键。 |

Zoom（缩放）、**Pan**（平移）和 **Trace**（跟踪）是一些与方向键（④、⑤、⑥ 和 ⑦）结合使用的单选按钮切换开关。一次只能有一项功能处于活动状态，其活动状态由相应功能名称后的小正方形指示。例如，**TRACE** 表示示踪器处于活动状态，而方向键将用于跟踪选定的数据流或跳到另一个数据流。表 2-3 说明了如何对上述每项功能使用方向键。

表 2-3 由方向键控制的功能

| 菜单键 | 说明 |
|-------------|--|
| ZOOM |   <ul style="list-style-type: none">使用这些键可以进行水平缩放如果数据流正在流动，则使用这些键可以加快或减慢数据流如果数据流已停止，则将跟踪所需的数据，然后切换到缩放模式以对示踪器坐标进行缩放。示踪器位置将保持固定。按  可根据示踪器位置进行水平放大，从而有效减小显示屏宽度表示的时间量按  可根据示踪器位置进行水平缩小，从而有效增大显示屏宽度表示的时间量 |
| ZOOM |   <ul style="list-style-type: none">根据当前选定的数据流进行垂直放大 / 缩小按  可进行放大；按  可进行缩小显示中心将保持固定减小 / 增大当前选定数据流的垂直标尺（用传感器单位表示） |
| PAN |   <ul style="list-style-type: none">在显示屏内左右移动所有数据流显示屏是一个固定的窗口，将可前后移动数据流 |
| PAN |   <ul style="list-style-type: none">将当前选定的数据流在显示屏内上下移动这对于分离或叠加数据流以便进行查看很有用 |

表 2-3 由方向键控制的功能

| 菜单键 | 说明 |
|--------------|--|
| TRACE | <ul style="list-style-type: none"> 按 ◀ 或 ▶ 在当前选定的数据流中左移或右移像素 按 TRACE 显示时间戳和传感器数据 |
| TRACE | <ul style="list-style-type: none"> 按 ▲ 将示踪器从一个数据流移动到另一个数据流 按 △ 可按递增的数字顺序在各通道间移动 按 ▼ 可按递减的数字顺序在各通道间移动 |

除了导航和跟踪数据集以查找所需的数据之外，StreamSmart 还可让您对单个数据流中的任意两个点进行比较，以及手动将一个数据点添加为统计应用程序的选定列中的一个行。这些功能位于 Stream（数据流）菜单的第二页上，此菜单仅在数据流停止后才会处于活动状态。

将 **Mark**（标记）和 **Swap**（交换）一起使用可检查当前跟踪的数据流中的各点之间的关系。当按下 **MRK** 时，StreamSmart 应用程序会在当前的示踪器位置设置一个可见标记。设置此标记之后，您可以跟踪数据流中的任何其它点。StreamSmart 应用程序将显示此记与当前示踪器位置之间在 x 轴和 y 轴上的变化（请参阅图 2-9）。按 **SWAP** 可在示踪器位置和标记位置之间进行切换。

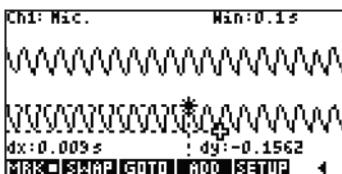


图 2-9 标记和当前示踪器位置

此外，当您希望逐点生成最终数据集时，可以将 **Add**（添加）和 **Setup**（设置）一起使用。例如，假设数据流表示振动棒的阻尼振动。在此情况下，您可能只希望将每次振动的最大值收集到数据集中。按 **SETUP** 可选择统计应用程序中用于存储数据的列。选定这些列之后，返回到数据流，然后跟踪要保存到数据集中的第一个点。按 **ADD** 可将此数据作为一个行添加到统计应用程序的选定列中。StreamSmart 会简短地显示一条消息，告知您数据点将导出到哪个行。继续以此方式操作，直到您收集到所需的所有数据点，然后启动统计应用程序以查看和分析您的数据。表 2-4 列出了第二页菜单键及其功能。

表 2-4 菜单键（第 2 页）

| 菜单键 | 说明 |
|-------------|---|
| MRK | 启用和禁用 Mark （标记）模式以便在当前的示踪器位置设置标记或清除标记。 |
| SWAP | 将当前选定的数据流上的跟踪光标和标记进行交换。 |
| GOTO | 可让您沿当前数据流跳至某个特定时间。 |

表 2-4 菜单键（第 2 页）

| 菜单键 | 说明 |
|--------------|-------------------------------|
| SETUP | 设置在按 ADD 时要用于存储数据的目标列。 |
| ADD | 将当前数据点添加到统计应用程序中的默认列。 |
| | 返回到上一页菜单键。 |

电池电量不足符号

电池电量不足符号 (■) 表示 StreamSmart 410 需要充电。如果屏幕的左上角出现了电池电量符号（如图 2-10 中所示），请务必尽快对 StreamSmart 410 进行充电。有关如何为电池充电的说明，请参阅第 1 章。



图 2-10 电池电量不足符号

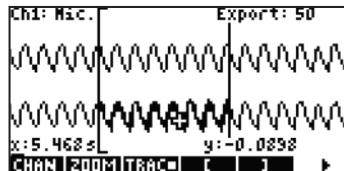


图 2-11 剪切工具

选择数据

在停止数据流之后，您需要检查数据以查找要分析的数据集。**EXPORT** 菜单键可打开 *Export Data*（导出数据）菜单。在此菜单中，您可以找到标识和选择最终数据集所需的所有工具。请注意，*Zoom*（缩放）、*Pan*（平移）和 *Trace*（跟踪）仍可用。另外，您可以使用 **C** 和 **D** 剪切掉数据集左右两侧的数据，如图 2-11 中所示。也可以通过去除一些数据点来减少数据；如果您改变了主意，则可以将去除的数据点添加回来。

表 2-5 和表 2-6 对 *Export*（导出）菜单的两个页面上提供的新功能进行了说明。

表 2-5 Export Data（导出数据）菜单键（第 1 页）

| 菜单键 | 说明 |
|----------|--|
| C | 启用和停用左侧剪切。使用 ① 和 ② 可移动左侧剪切条。最终的数据集中将排除位于此剪切条左侧的数据。 |
| D | 启用和停用右侧剪切。使用 ① 和 ② 可移动右侧剪切条。最终的数据集中将排除位于此剪切条右侧的数据。 |
| | 移至第二页菜单键。 |

表 2-6 Export Data (导出数据) 菜单键 (第 2 页)

| 菜单键 | 说明 |
|---------------|--|
| EDIT | 可让您选择两个时间值之间的特定数量的数据点以便导出到统计应用程序中。 |
| - | 从当前数据集中去除 1 个数据点；若同时按 Shift 键，则将从当前数据集中去除 10 个数据点。 |
| + | 向当前数据集中添加 1 个数据点；若同时按 Shift 键，则将向当前数据集中添加 10 个数据点。 |
| CANCEL | 取消当前数据集选定内容并返回到完整的数据流。 |
| OK | 开始将当前选定的数据集导出到统计应用程序中，并删除所有其它数据。 |
| ◀ | 返回到 Export (导出) 菜单的第一页。 |

导出数据集

在选定要进行分析的最终数据集之后，将数据导出到统计应用程序的各个列中就相对简单了。图 2-12 对 Export (导出) 菜单的各个字段进行了说明。

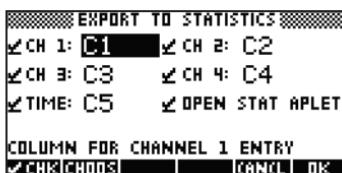


图 2-12 Export (导出) 菜单

Export (导出) 菜单中包含六个字段：其中，四个字段用于 StreamSmart 410 通道，一个字段用于与每个数据点关联的时间戳，一个字段用于确定数据导出之后进行的操作。**CH 1 (通道 1)、CH 2 (通道 2)、CH 3 (通道 3) 和 CH 4 (通道 4)** 这四个通道字段以及 **TIME** (时间) 字段的行为方式均相同。这些字段的前后分别有一个复选框和一个下拉框。复选框可让您选择或取消选择每个通道中的数据以进行导出。默认情况下将选择所有四个通道和时间进行导出。按 **CHK** 可在选择通道和取消选择通道之间进行切换。每个通道字段的后面还跟有一个下拉框。此下拉框允许您选择统计应用程序中要用作存储来自相应通道数据的目标列。按 **CHOOOS** 菜单键可将当前列更改为统计应用程序的十个列中的任何一个列。无论何时，您按 **CANCEL** 即可忽略所做更改并返回到数据集；按 **OK** 即可继续导出数据。导出数据集之后，将删除实验中的所有其它数据，以便为新的实验留出空间。表 2-7 对 Export (导出) 对话框中的选项进行了概述。

表 2-7 Export (导出) 菜单对话框选项

| 字段 | 菜单键 | 说明 |
|-------------------|---|--|
| CH1 (通道 1) | <input checked="" type="checkbox"/> CH1 | 在选择和取消选择当前通道之间进行切换。将导出来自任何活动通道的数据（其数据流）；而不导出来自任何非活动通道的数据。 |
| CH2 (通道 2) | | |
| CH3 (通道 3) | | |
| CH4 (通道 4) | <input type="checkbox"/> CH00S | 打开一个下拉框，其中列出了统计应用程序中各个列的名称 (C1、C2、C3...C9 和 C0)。选择任一列作为存储来自此通道的数据的目标。 |
| Time (时间) | | |
| 打开统计应用程序 | <input checked="" type="checkbox"/> CHK | 在选择此选项和取消选择此选项之间进行切换。如果选择此选项，则将在导出数据之后打开统计应用程序，并且将显示数据的数字视图。如果取消选择此选项，则将在导出数据之后返回到 StreamSmart 应用程序和数据流。 |

分析数据

以下各节特别适用于 HP 39/40gs。StreamSmart Aplet 提供了用于检查和分析数据的最少量工具，这是因为大部分此类工作都是在导出数据后在统计 Aplet 中完成的。利用统计 Aplet，可以查看表中的数据、将数据图表化、查看简明统计数据以及创建针对双变量数据的双变量模型。HP 计算器用户指南中提供此功能的全部介绍，因此在这里不再重复说明。不过，本节包含对统计 Aplet 中常用功能的简单概述。

当离开 StreamSmart Aplet 并进入统计 Aplet 时，将会进入统计 Aplet 的数字视图，如图 2-13 中所示。

| n | C1 | C2 | C3 | C4 |
|---|-------|---------|----|-------|
| 1 | .0396 | .709677 | | |
| 2 | .0405 | .558847 | | |
| 3 | .0414 | .555696 | | |
| 4 | .0423 | .519355 | | |
| 5 | .0432 | .30684 | | |
| 6 | .0441 | .312805 | | |
| | | | | .0396 |

EDIT | INS | SORT | BIG | 1VAR | 2VAR | STATS

图 2-13 统计 Aplet 的数字视图

数字视图显示在一个表中排列的各个数据列。虽然仅显示了四个列，但实际上有十个列可供使用。使用 **①** 和 **④** 可从一个列移动到另一个列；使用 **③** 和 **⑥** 可浏览列中的数据。

了解统计 Aplet 的一个关键点是 **1VAR/2VAR** 菜单键。按此键可在单变量统计和双变量统计之间进行切换。如果设置为 **1VAR**，则可以逐列研究数据；如果设置为 **2VAR**，则可以研究任意两个数据列之间的关系。按 **SYMB** 可进入统计 Aplet 的符号视图并定义要研究的列。当 **1-VAR** (单变量) 模式处于活动状态时，符号视图可让您定义最多五幅直方图或箱线图。每幅图均可采用一列作为其数据，并采用另一列作为其频率；或采用一列作为其数据，并采用您手动输入公共频率。当 **2-VAR** (双变量) 模式处于活动状态时，符号视图可让您定义最多五幅散点图。按 **SHIFT SYMB** (图表设置) 可为每幅散点图选择拟合模型。

查看数据图的最简单的方法是按 **VIEWS** 并选择 **Autoscale** (自动缩放) 选项。如果图形为散点图，则依次按 **MENU** 和 **FIT** 即可查看使用您的数据绘制出的拟合模型。表 2-8 和表 2-9 对统计 Aplet 的视图进行了概述。有关详细信息，请参阅 HP 计算器用户指南。

表 2-8 统计 Aplet 中的视图

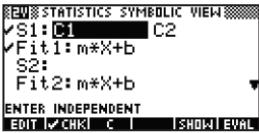
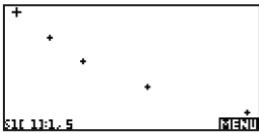
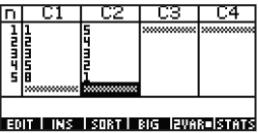
| 符号 | 图表 | 数字 |
|--|---|---|
|  |  |  |

图 2-14 定义分析

图 2-15 统计图表

图 2-16 值表

表 2-9 统计 Aplet 中的切换视图

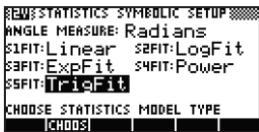
| 符号设置 SHIFT SYMB | 图表设置 SHIFT PLOT |
|---|---|
|  |  |

图 2-17 选择拟合对象

图 2-18 设置图形

3 从事件中捕获数据

StreamSmart 410 不仅能够以高采样率收集数据（如第 2 章所述），而且还有足够的通用性，能够很轻松地从较低频率的实验（甚至不同的事件）中收集数据。通过数据流实验，您已见识了速率超过 5,000 个样本 / 秒的实时数据流动功能。在本章中，我们将从另一个极端为您演示如何轻松地一次性多达四个传感器中获取一些独立的样本读数，并将这些数据收集到一个数据集中以便进行分析。StreamSmart 应用程序可让您随时捕获数据，并将这些数据导出到统计应用程序的各个列的相应行中。此外，您还可以按照读数的收集顺序对读数进行自动编号，或在获取每个读数时向其添加数字条目。图 3-1 概述了这些类型的实验所涉及的步骤。

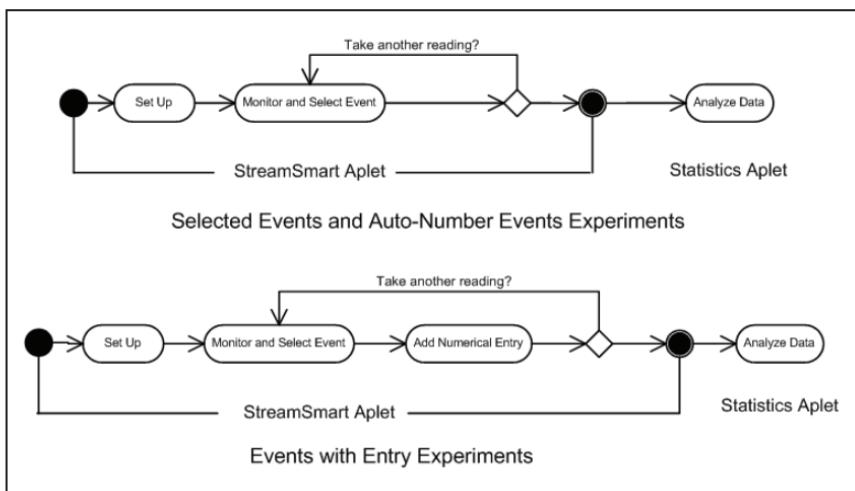


图 3-1 需要输入条目的事件的实验

表 3-1 说明了屏幕上显示的内容，并概述了在希望从不同的事件中捕获数据的实验中，在每个步骤中可以执行的操作。

表 3-1 从离散事件中捕获数据

| 视图 | 说明 |
|----|---|
| | <p>访问方式： • 按 NUM SETUP</p> <p>屏幕上显示的内容： • <i>Capture Events</i> (捕获事件) 菜单</p> |

图 3-2 设置实验

可以执行的操作：

- 选择或取消选择四个用于数据导出的通道中的任何一个
- 选择一个用于存储来自每个活动通道的数据的列
- 选择一个用于手动添加数字条目的列
- 选择仅收集每个事件中的数据、对每个事件进行自动编号或向每个事件中添加数字条目

表 3-1 从离散事件中捕获数据

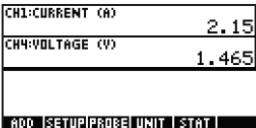
| 视图 | 说明 |
|---|---|
| 视图 | 说明 |
|  | 访问方式: <ul style="list-style-type: none">按 NUM 键 屏幕上显示的内容: <ul style="list-style-type: none">最多四个传感器及其单位当前读数 |

图 3-3 监控和选择事件

可以执行的操作:

- ADD** (添加): 向当前数据集中添加读数
- SETUP** (设置): 选择实验类型和存储数据的目标
- SENSOR** (传感器): 手动标识通道的传感器
- UNIT** (单位): 更改传感器的测量单位
- STAT** (统计): 直接转到统计应用程序以查看和分析当前数据集

| C1 | C2 | C3 | C4 |
|---------|---------|--------|--------|
| 1 .0386 | .704627 | xxxxxx | xxxxxx |
| 2 .0405 | .658847 | | |
| 3 .0414 | .658847 | | |
| 4 .0423 | .414255 | | |
| 5 .0422 | .39694 | | |
| 6 .0441 | .312805 | | |
| .0396 | | | |
| E01 | INS | SORT | END |
| DATA | STATS | | |

访问方式:

- 按 **STAT**

屏幕上显示的内容:

- 统计应用程序中数据的数字视图

图 3-4 分析数据

可以执行的操作:

- 使用 **▲**、**▼**、**◀** 和 **▶** 滚动数据表
- 使用 **VIEWS** **Auto Scale** (自动缩放) 将数据图形化
- 1VAR/2VAR** (单变量 / 双变量): 在单变量数据分析和双变量数据分析之间切换
- STATS** (统计): 查看简明统计数据
- 有关统计应用程序的详细信息 (包括回归拟合类型和统计图表类型), 请参阅 HP 计算器用户指南

数字视图：计量器模式

无论您选择对选定的事件进行自动编号，还是选择向每个事件中添加数字条目，涉及到一系列不同事件的实验总是以 StreamSmart 应用程序的数字视图开始。要使用数字视图，请将至少一个传感器连接到 StreamSmart 410，并将 StreamSmart 410 连接到 HP 图形计算器。启动 StreamSmart 应用程序，然后按 **[NUM]** 键（如果是在 HP 50g 上，则按 **METER**（计量器））。按 **START**（开始）菜单键开始监控传感器。应用程序会显示一个正在运行的计量器，此计量器每秒将进行几次更新。计量器可标识最多四个连接的传感器、每个传感器单位以及每个传感器的当前读数。下面的图 3-5 中显示了一个示例视图。在此图中，话筒传感器插入通道 1，电流传感器插入通道 4。

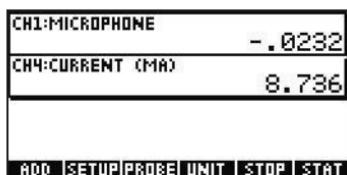


图 3-5 数字视图

表 3-2 列出了数字视图中的菜单项。

表 3-2 数字视图中的菜单键

| 菜单键 | 说明 |
|------------------------|--|
| ADD | <ul style="list-style-type: none">将当前读数作为单个事件添加到数据集中请参阅下面的监控和选择事件一节 |
| SETUP | <ul style="list-style-type: none">选择 Selected Events（选定的事件）、Events with Entry（需要输入条目的事件）或 Auto Number（自动编号）选择或取消选择四个用于数据导出的通道中的任何一个选择用于存储来自每个活动通道的数据的目标列请参阅下面的设置实验一节 |
| SENSOR (传感器) | <ul style="list-style-type: none">手动标识传感器请参阅第 4 章高级主题 |
| UNIT | <ul style="list-style-type: none">选择每个传感器的测量单位请参阅第 4 章高级主题 |
| STAT | <ul style="list-style-type: none">打开统计应用程序以查看和分析当前数据集请参阅下面的分析数据一节 |

设置实验

默认情况下，按 **ADD** 菜单键将捕获连接到 StreamSmart 410 的通道 1 到通道 4 的传感器中的当前读数集。这些读数会自动编号，并且这些编号将存储到统计应用程序中的 **C1** 列的第一行。读数的其余部分将分别存储在 **C2** 到 **C5** 列的第一行中，具体情况如下：来自通道 1 中的传感器的读数存储在 **C2** 中；来自通道 2 中的传感器的读数存储在 **C3** 中；依此类推。下次按 **ADD** 时，此类数据将存储在这些列的第 2 行中。此过程可以无限继续。

Capture Events（捕获事件）菜单可让您设置在按 **ADD** 时存储数据的位置。您可以决定选择哪些通道，并选择将来自每个通道的数据存储在统计应用程序中的哪个位置。按 **SETUP** 可进入 **Capture Events**（捕获事件）菜单。除了选择用于存储传感器数据的列之外，还可以停用自动编号或选择向来自选定的每个事件的数据中添加条目。图 3-6 对 **Capture Events**（捕获事件）菜单进行了说明。



图 3-6 Capture Events（捕获事件）菜单

与第 2 章中讨论的 **Export**（导出）菜单类似，**Capture Events**（捕获事件）菜单中具有四个与 StreamSmart 410 的四个通道一一对应的字段。这些字段的前面各有一个用来启用 / 停用相应通道的复选框，并且后面各有一个用来选择于存储来自相应通道的数据的统计应用程序列的选择框。此外，该菜单中还提供一个 **EVENT METHOD**（事件方法）字段，用于控制您每次按 **ADD** 时将执行的操作。在此，您可以选择是仅收集传感器中的数据、对每个读数进行自动编号还是向每个读数中添加数字条目。如果您选择向每个读数中添加数字条目，则该菜单还将显示第五个字段 **ENTRY**（条目），用于确定用来存储这些数字条目的列。

表 3-3 列出了 **Capture Events**（捕获事件）菜单中的菜单项及其运用。

表 3-3 Capture Events（捕获事件）菜单中的菜单键

| 菜单键 | 说明 |
|--------------|---|
| CHK | <ul style="list-style-type: none">启用和停用选定的通道。 |
| CHDOS | <ul style="list-style-type: none">选择统计应用程序中用于存储来自选定通道的数据的目标列。在 Event Method（事件方法）字段中选择 Selected Events（选定的事件）、Events with Entry（需要输入条目的事件）或 Auto Number（自动编号）。 |
| OK | <ul style="list-style-type: none">接受 Capture Events（捕获事件）菜单中所做的更改，并返回到数字视图。 |
| CANC | <ul style="list-style-type: none">取消 Capture Events（捕获事件）菜单中所做的更改，保留原来的配置并返回到数字视图。 |

例如，在下面的图 3-7 中，选择了通道 1 和通道 2 用于数据导出，而通道 3 和通道 4 未被选择。来自通道 1 的数据将存储在 **C1** 中，而来自通道 2 的数据将存储在 **C2** 中。由于 **EVENT METHOD**（事件方法）字段设置为 **WITH ENTRY**（需要输入条目），因此每个读数都会提示添加一个数字条目，这些条目将存储在 **C3** 列中。

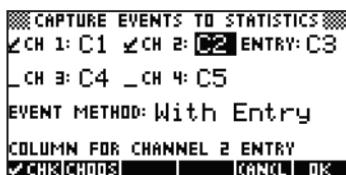


图 3-7 需要输入条目的事件的设置

在图 3-7 中，**C2** 已作为目标列突出显示，可用于存储来自 StreamSmart 410 通道 2 中的传感器的数据。此时按 **CHK** 将会取消选择通道 2 使其不再用于数据导出。按 **CHOO\$** 菜单键会显示一个包含从 **C1** 到 **C9** 以及 **CO** 的下拉列表，您可以从中选择用于存储来自通道 2 中的传感器的数据的任何其它列。

在图 3-8 中，已突出显示 **EVENT METHOD**（事件方法）字段，表明已选定 **With Entry**（需要输入条目）。您可以选择对事件进行自动编号或跳过向事件添加任何数字条目的操作（**Event Only**（仅事件））。按 **CHOO\$**（选择）菜单键可在这三个选项中进行选择，如图 3-9 中所示。



图 3-8 Event Method
(事件方法) 字段



图 3-9 Event Method
(事件方法) 选项

任何时候，按 **OK** 都可以接受所做的所有更改，而按 **CANCEL**（取消）菜单键可取消所有更改；无论采用上述哪种方式，都将返回到 **Numeric**（数字）视图。

监控和选择事件

在您启用适当的通道并设置用于存储来自这些通道的数据的目标列之后，您就可以开始收集数据了。当然，您也可以选择始终使用默认列来开始收集据。要捕获某个事件，只需按 **ADD** 菜单键即可。如果您选择仅捕获事件或对事件进行自动编号，则会显示与图 3-10 中的描述相似的内容，表明正在将事件数据添加到当前数据集中。如果您选择向事件中添加条目，则将出现图 3-11 中显示的内容，提示您向刚捕获的事件添加数字条目。

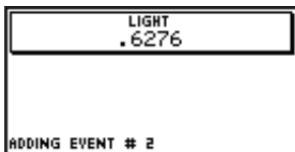


图 3-10 Event Only (仅事件)



图 3-11 With Entry (需要输入条目)

分析数据

在捕获所有事件之后，按 **STAT** 菜单键可进入到统计应用程序，其中已保存了您的数据集。有关统计应用程序的简要总结，请参阅第 2 章中的 **分析实验数据**一节。有关更多完整信息，请参阅计算器用户指南。

数据记录

在某些情况下，需要将某个实验开展一段时间（例如正好 3 秒钟），并收集特定数量的样本（例如 50 个样本）。在 StreamSmart 410 中，利用 **Views**（视图）菜单下的 **Experiment**（实验）选项可以满足上述需求，如图 3-12 和图 3-13 中所示。

1. 按 **VIEWS** **Experiment**（实验）以进入 **Experiment**（实验）菜单。
2. 将 **LENGTH**（时长）设置为 **3** 秒，并将 **SAMPLES**（样本数）设置为 **50**。
3. 按 **OK** 开始数据收集。



图 3-12 Experiment (实验) 菜单

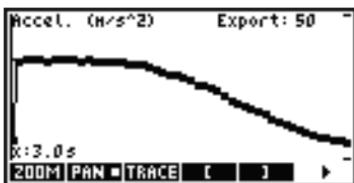


图 3-13 3 秒内收集 50 个读数

收集的数据将以时距曲线的形式显示，如同数据流实验一样。不过，StreamSmart 会按统一的频率（即每 0.06 秒收集 1 个读数）在 3 秒内收集 50 个离散的传感器读数。图 3-13 显示了已收集到的 50 个数据点 (**Export:50**)，并且屏幕最左侧的跟踪光标读数显示耗用的时间刚好为 3.0 秒 (**x:3.0s**)。此时，用户可以开始选择并导出最终的数据集。有关选择和导出数据集的更多详细信息，请参阅第 2 章中的 **选择数据集** 一节。

4 高级主题

本章专门讨论了大量高级主题，包括：

- 传感器设置
- 单位设置
- 校准
- *Plot Setup* (图表设置) 菜单
- 示波器模式
- 虚拟 HP 计算器上的 StreamSmart
- 键盘快捷键
- 缩放和平移功能背后的数学知识细节

这些高级主题将帮助您最大程度地利用 HP MCL。

传感器设置：手动标识传感器

StreamSmart 应用程序旨在自动标识连接到 StreamSmart 410 上的 Fourier® 传感器。在某些情况下，StreamSmart 可能无法标识或者会错误地标识传感器。如果出现这种情况，您必须使用 *Sensor Setup* (传感器设置) 对话框手动标识传感器。在 HP 39/40gs 上，按 **[VIEW]** 并选择 **Sensor Setup** (传感器设置) 选项，如图 4-1 中所示；在 HP 50g 上，按 **[LOG]** 并选择 **Sensor Setup** (传感器设置) 选项。



图 4-1 传感器设置

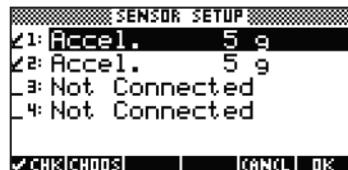


图 4-2 Sensor Setup (传感器设置) 对话框

图 4-2 显示了一个 *Sensor Setup* (传感器设置) 对话框，其中指明通道 1 和通道 2 中已插入加速度计。假定通道 1 中的传感器不是一个加速度计，而是一个力传感器。在突出显示通道 1 的情况下，**CHOOS** 并选择适当的力传感器选项。在图 4-3 中，已选定 **0-80 N Force** (力) 传感器选项。按 **OK** 可使此更改生效，并返回到 *Sensor Setup* (传感器设置) 对话框。图 4-4 显示的是应用了新更改后的 *Sensor Setup* (传感器设置) 对话框。按 **OK** 可最终确定所有更改，并返回到 StreamSmart 应用程序。图 4-5 显示的数字视图指示通道 1 中已插入新的力传感器。



图 4-3 力传感器

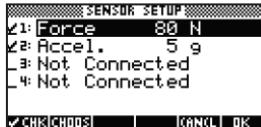


图 4-4 传感器设置



图 4-5 通道 1 中的力传感器的数字视图

单位设置：手动选择传感器的单位

在 StreamSmart 应用程序自动标识传感器的同时也选定了此传感器的测量单位。此传感器中的所有后续读数都将以当前的测量单位显示。许多（而不是所有）传感器都具有多种可用的测量单位。对于不具有多种可用单位的传感器，您可以随时使用 **Unit Setup**（单位设置）对话框更改测量单位。在 HP 39/40gs 上按 **VIEW** 并选择 **Unit Setup**（单位设置）选项可打开 **Unit Setup**（单位设置）对话框。在 HP 39/40gs 上的数字视图中，只需按 **UNIT** 即可。在 HP 50g 上，按 **(←) F4** (2D/3D)。

图 4-6 显示的 **Unit Setup**（单位设置）对话框指示通道 1 中插入的力传感器的测量单位为牛顿，而通道 2 中插入的加速度计的测量单位为 G ($G=9.8 \text{ m/s}^2$)。请注意，图 4-6 中突出显示了通道 2。假定您希望加速度计改为以米 / 平方秒 (m/s^2) 为单位进行测量。按 **CHOOSE** 并选择 **Accel.(m/s²)**，如图 4-7 中所示。



图 4-6 Unit Setup (单位设置) 对话框



图 4-7 选择单位

按 **OK** 可返回到显示更改的对话框，如图 4-8 中所示。按 **ESC** 可退出此对话框并启用所做更改。图 4-9 显示的是使用了新单位的数字视图。



图 4-8 Unit Setup (单位设置) 对话框

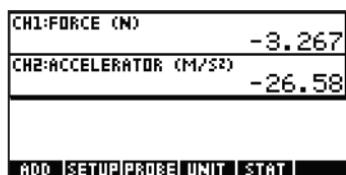


图 4-9 数字视图

校准

许多 Fourier® 传感器在出厂前已经过校准，应无需用户进行校准。不过，大多数需要用户进行校准的传感器的上面都有一个用于进行硬件校准的调节螺丝。请参阅每个传感器附带的文档以确定其校准状态。

如果传感器需要校准且未提供任何硬件校准，则可以在 StreamSmart 应用程序中进行软件校准。软件校准具有两项限制。首先，软件校准是指对软件而非传感器进行校准，这意味着在将传感器插入不同的计算器时，新的校准设置将不会随之带入到该计算器中。其次，由于校准是在软件中进行的，因此将应用于同一类型的所有传感器。StreamSmart 应用程序无法区分同一类型的两个传感器。

在确定只能选择对传感器进行软件校准之后，应注意，StreamSmart 410 同时提供了用于此类校准的 1 点校准法和 2 点校准法。1 点校准法只会更改偏移量而 2 点校准法会同时更改偏移量和斜率。

执行校准：

- 按 **NUM** 可查看用数字表示的传感器读数。在图 4-10 中，假定 Low-G 加速度计的当前读数不正确，而正确的读数为 **-6.433**。
- 在当前读数不正确且正确读数已知的情况下，按 **VIEWS** 并选择 **Calibrate**（校准）选项（请参阅图 4-11）。

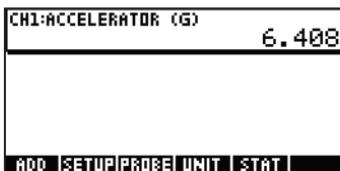


图 4-10 显示当前传感器读数



图 4-11 校准

- 图 4-12 显示了校准屏幕，其中提供了用于选择 1 点校准或 2 点校准方法的选项。请注意，计量器将继续显示传感器值的实时数据流。按 **OK** 可进入针对当前读数的校正过程。当前读数仍为 **6.408**，但它应为 **-6.433**。输入正确的值（如图 4-13 中所示），然后按 **OK** 以返回到校准屏幕。

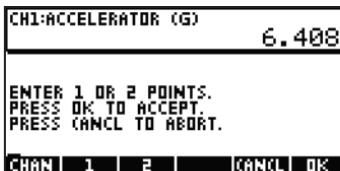


图 4-12 校准屏幕



图 4-13 输入正确的值

- 请注意，由于您可以选择进入第二次校正过程，因此校准更改尚不会生效。**1** 键中的白色方块（如图 4-14 中所示）指示已记录第一点校正。
- 按 **2** 可进入第 2 点校正，或按 **OK** 可使 1 点校准生效（如图 4-15 中所示）。当然，也可以按 **CANCEL**（取消）以中止校准过程。

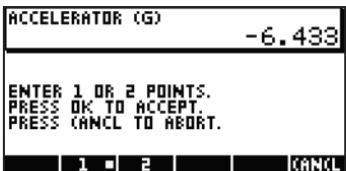


图 4-14 已记录第一点校正



图 4-15 1 点校准生效

Plot Setup (图表设置) 菜单

利用 *Plot Setup* (图表设置) 菜单，可以访问用于数据流实验的大量高级选项。这些选项将重写默认的数据流窗口设置和默认的数据筛选方法。

设置数据流窗口

大多数情况下，您将借助缩放和平移功能使显示尺寸与您感兴趣的数据点集相匹配。但在某些情况下，您可能需要查看两个已知时间值之间的所有数。假定您已通过话筒收集了几秒钟的数据（请参阅图 4-16），并且您希望查看在时间 $t=0.85$ 秒到时间 $t=0.95$ 秒之间收集的数据。

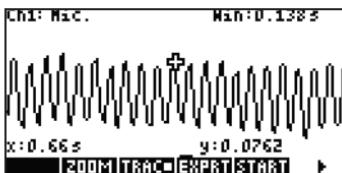


图 4-16 数据流窗口中的已收集数据

在不进行缩放和平移的情况下查看此准确的时间间隔：

- 按 **SHIFT** **PLOT** 以进入 *Plot Setup* (图表设置) 菜单。
- 将 **XRNG** 值更改为 [0.85, 0.95] (图 4-17)。
- 按 **PLOT** 键以返回到数据流窗口 (图 4-18)。



图 4-17 图表设置菜单

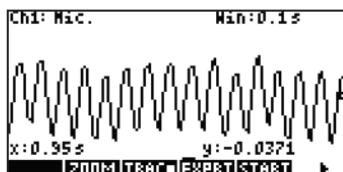


图 4-18 返回到数据流窗口

StreamSmart 应用程序会将 **XRNG** (**X** 范围) 字段中的最小时间值和最大时间值与数据集中对应的时间值匹配。此类匹配不可能总是准确无误。在图 4-18 中，最大的 x 值确实为 **0.95**，并且显示屏的宽度表示 **0.1** 秒。下一个数据流实验将保留 0.1 秒的显示屏宽度，这意味着 **XRNG** (**X** 范围) 的初始值将为 **[0, 0.1]**。在选定新值或重置 StreamSmart 应用程序之前，这些值将一直有效。

图表显示选项

在使用多个传感器开展实验时，默认情况下，StreamSmart 应用程序会将每个数据流放置在各自的线路中。数据流将按照其通道的数字顺序在显示屏上自下而上显示。在某些环境中，您可能需要查看多个叠加在一起的数据流而非分离在各个线路中的数据流。在 **Plot Setup** (图表设置) 菜单中，**Plot Display** (图表显示) 字段可让您选择上述任一选项。此字段具有两个设置：**Stack** (堆叠) 和 **Overlay** (重叠)。图 4-19 显示的是在选择默认的 **Stack** (堆叠) 选项的情况下来自两个话筒的数据流的显示情况，这两个数据流分别位于各自熟悉的线路中。按 **CH003** 并选择 **Overlay** (重叠) 选项可查看叠加的数据流，如图 4-21 中所示。

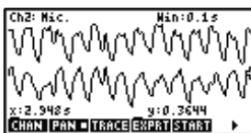


图 4-19 堆叠的数据流



图 4-20 选择 Overlay
(重叠)

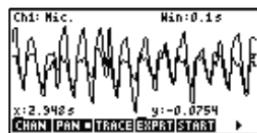


图 4-21 重叠的数据流

筛选要显示和导出的数据

在大多数情况下，数据流显示中的每个像素均表示多个传感器读数。根据当前的窗口，每个像素可以表示一个非常大的数据集。例如，在图 4-22 中，每个像素具有的宽度大约为 0.1 秒 (13 秒 / 130 像素 = 0.1 秒 / 像素)。而 StreamSmart 410 在每个 0.1 秒的时间间隔内已收集大约 570 个读数。为了便于显示将使用单个值表示这 570 个读数。在图 4-22 中，已对从 6.85 秒到 6.95 之间获取的读数求平均值，获得的读数为 **0.578**。已启用包含点 $(6.9, 0.578)$ 的像素以表示此读数集。

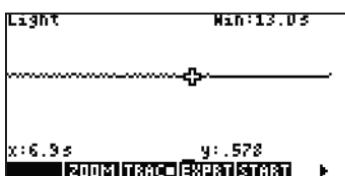


图 4-22



图 4-23

在缩小的过程中，每个像素表示的读数集会越来越大；放大过程会让每个像素表示的读数集越来越小，如果一直放大下去，每个像素最终将只表示一读数。StreamSmart 解决方案将基于以下原则来收集数据：整个数据集对用户可用，并且仅针对显示和导出目的进行筛选。由于数据在进入统计应用程之前会经过这两个不同的筛选器的筛选，因此高级用户了解默认的筛选过程和其它可用筛选选项将会很有用。

在数据流流动过程中，显示屏中的每个像素均表示一个时间间隔以及在此时间间隔内收集的所有样本读数。例如，图 4-22 显示了其中心位于 6.9 秒的像素的示踪器。如前所述，已使用在 $x=6.85$ 秒和 $x=6.95$ 秒之间收集的所有读数的平均值（即 0.578）来表示这些数据。图 4-23 显示了 $x=6.9$ 秒和 $x=7.0$ 秒之间的所有数据。所有这些数据与图 4-22 中单个像素表示的数据相同！只有在 StreamSmart 应用程序对某个数据集一直进行放大的情况下，像素和数据点之间才会出现 1:1 的对应关系。

默认的显示筛选器会使用某个时间间隔内的读数的平均数值来表示相应的读数集。在将数据导出到统计应用程序时，StreamSmart 应用程序使用的值与显示屏使用的值相同。此方法可确保导出筛选器与显示筛选器相同。

StreamSmart 应用程序具有用于显示和导出的很多不同的筛选选项。图 4-24 显示的是按照每个像素集的平均值筛选后的图 4-22 中的数据流。图 4-25 显示的是按照每个像素集的最小值筛选后的同一数据集，而图 4-26 显示的是按照每个像素集的最大值筛选后的同一数据集。此外，在图 4-22 中隐藏的振动和在图 4-23 中通过缩放方法揭示的振动在图 4-25 和图 4-26 中将通过筛选方法揭示。一旦选定某种筛选方法，该方法就会应用于当前（和将来）的数据流，直至重置 StreamSmart 应用程序或选定另一种筛选方法。

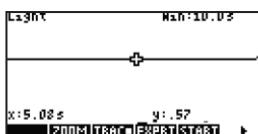


图 4-24



图 4-25

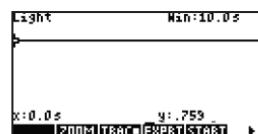


图 4-26

选择显示筛选方法：

- 按 **SHIFT PLOT** 以进入 *Plot Setup* (图表设置) 菜单，并使用 **▼** 键以突出显示 **DISPLAY FILTER** (显示筛选器) 字段 (图 4-27)。
- 按 **CHOOSE** 以查看选项列表 (如图 4-28 中所示)。
- 使用 **▼** 和 **▲** 以突出显示选定内容，然后按 **OK** 键。
- 按 **PLOT** 以返回到采用了新筛选方法的图形视图。



图 4-27 图表设置菜单

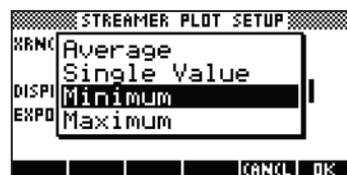


图 4-28 显示筛选器选项

表 4-1 对 *Plot Setup* (图表设置) 菜单的 **Display Filter** (显示筛选器) 字段中可用的显示筛选选项进行了概述。

表 4-1 显示筛选器

| 名称 | 说明 |
|-----------------------|----------------------|
| Average (平均) | 使用每个像素中的数据的平均值来表示数据。 |
| Single Value (单个值) | 使用单个值来表示数据。 |
| Minimum (最小值) | 使用最小值来表示数据。 |
| Maximum (最大值) | 使用最大值来表示数据。 |

与在 StreamSmart 应用程序中筛选数据以进行显示相同，也将筛选数据以导出到统计应用程序中。

选择导出筛选方法：

1. 按 **SHIFT PLOT** 以进入 *Plot Setup* (图表设置) 菜单，并使用 **◆** 键以突出显示 **EXPORT FILTER** (导出筛选器) 字段。
2. 按 **CHOOSE** 菜单键以查看选项列表。
3. 使用 **◆** 和 **◆** 以突出显示选定内容，然后按 **OK**。
4. 按 **PLOT** 以返回到图形视图，然后按 **EXPORT** (导出) 以使用新的筛选方法将数据导出到统计应用程序中。

导出选项与用于显示筛选的选项基本相同，但增加了两个选项。表 4-2 中对这两个增加的选项进行了总结。

表 4-2 增加的导出筛选器

| 名称 | 说明 |
|--------------------|---|
| Auto (自动) | 这是默认选项。它可使导出筛选器与显示筛选器相匹配。 |
| WYSIWYG (所见即所得) | 此选项用于对数据进行筛选，以便统计应用程序中的散点图与 StreamSmart 应用程序中的图形完全相同。此筛选的结果取决于缩放水平。 |

数据历史记录

默认情况下，StreamSmart 410 以大约每秒钟 5,700 个样本的速率从单个传感器收集数据，从而形成数据流。按照此速率，在存储器填满数据之前，StreamSmart 应用程序可以收集大约 16.5 秒的数据。可以使用 **Experiment** (实验) 菜单中的选项来增加分配给实验的时间，也可以通过使用 **Plot Setup** (图表设置) 菜单第二页中的 **History** (历史记录) 字段来更改 StreamSmart 应用程序向数据流分配内存的方式。按 **SHIFT PLOT PAGE** 可进入此菜单。图 4-29 显示了 **Plot Setup** (图表设置) 菜单的第二页，其中突出显示了 **History Type** (历史记录类型) 字段。默认情况下，此字段将设置为 **Fixed** (固定)，这意味着 StreamSmart 应用程序将按固定的时间量存储数据流流动过程中收集的所有数据。时间量将根据所使用的传感器数量的不同而有所变化。当前持续时间 (以秒为单位) 显示在 **History** (历史记录) 字段中。在这种情况下，数据流在早期数据被丢弃以前总共可以持续 16.453 秒钟。可以通过按 **CHOOSE** 并选择 **Auto** (自动) 选项 (如图 4-30 中所示)，将 **History Type** (历史记录类型) 从 **Fixed** (固定) 更改为 **Auto** (自动)。如果将 **History Type** (历史记录类型) 设置为 **Auto** (自动)，则数据流将被无限期地保存，但保存的早期数据会越来越少。

在上述任何一种情况下，您都可以启动数据流，并让它无限期地运行。**Fixed** (固定) 选项仅会丢弃早于 **History** (历史记录) 值的数据，而 **Auto** (自动) 会减少早期数据以便为新数据腾出空间。



图 4-29 Plot Setup (图表设置) 菜单
(第 2 页)



图 4-30 选择历史记录类型

示波器模式

当数据流处于 **Plot** (图表) 视图中时, StreamSmart 应用程序将提供一个有关示波器模式的选项。按 **SCOPE** (示波器) 可激活示波器模式。此菜单键是一个切换开关, 因此再次按该菜单键后将返回到正常的数据流状态。示波器模式与一个触发器一起工作来启用数据流的示波器视图。当未设置触发器时, 示波器模式将以扫描方式显示传入的数据。数据流将按从左到右的顺序通过屏幕。当数据流到达显示屏的右边缘时, 将返回到显示屏的左边缘并继续, 然后再次按从左到右的顺序通过显示屏。每次扫描的时间都是相同的, 您可以进行水平缩放以调整扫描时间。使用这些功能可以用可视化方式捕获周期性化的数据, 如声波。

可以设置一个触发器, 以便在遇到该触发器时将数据放置到特定的显示位置。可以设置上行触发器或下行触发器。当数据值首次超过触发器值时, 上行触发器将在触发器位置启动扫描过程。当数据值首次低于触发器值时, 下行触发器将启动扫描过程。触发器机制的运行可确保在达到触发值时, 在状的触发器线交叉位置绘制第一个数据点。也可以设置双向触发器。

在示波器模式中, 缩放和平移功能的工作情况与在数据流流动过程中的一样。结果是, 可以操纵振荡数据流的可视化显示, 以便很轻松地满足您的特定需求。表 4-3 和表 4-4 对示波器模式中可用的菜单键功能进行了说明。

表 4-3 示波器菜单键 (第 1 页)

| 菜单键 | 说明 |
|---|--|
| 200M / PAN | 此键用于在使用方向键进行缩放和平移 (滚动) 之间切换。 |
| 200M | 启用此模式时, 使用方向键可进行水平或垂直缩放, 以调整示波器窗口的大小 (以传感器单位或秒表示)。 |
| PAN | 启用此模式时, 使用方向键可在显示屏中进行水平或垂直滚动。 |
| TRGR | 停用和启用触发器。启用触发器时, 使用方向键可设置触发器的位置。 |
| SCOPE | 此键用于停用和启用示波器模式。 |
| START / STOP | 此键用于在启动和停止之间切换。按 STOP 可停止数据流; 按 START (开始) 可开始新的数据流。 |
|  | 此键用于显示示波器菜单的第二页。 |

表 4-4 示波器菜单键（第 2 页）

| 菜单键 | 说明 |
|--|---|
|  | 设置一个双向触发器，无论是向上还是向下碰到触发器，该触发器都将执行操作。使用方向键可设置触发器的位置。 |
|  | 设置上行触发器。使用方向键可设置触发器的 x 和 y 位置。 |
|  | 设置下行触发器。使用方向键可设置触发器的 x 和 y 位置。 |
|  | 返回到示波器菜单的第一页。 |

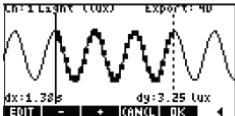
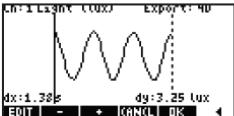
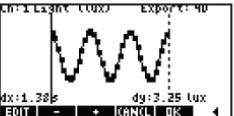
StreamSmart 410 和虚拟计算器

可以将 StreamSmart 410 与任何适用于 PC 的 HP 虚拟图形计算器软件结合使用。当向观众演示 StreamSmart 410 时或在课堂教学时，这种用法的效果很好。用户可以使用此方法演示实验。StreamSmart 410 使用一条 mini-USB 接口到 USB 接口的数据线连接到 PC。此数据线是 HP 图形计算器所附带的。将 StreamSmart 410 连到 PC，启动虚拟图形计算器应用程序，然后启动 StreamSmart 应用程序。有关适用于 PC 的虚拟图形计算器软件的更多信息，请访问 www.hp.com/calculators。

键盘快捷键

表 4-5 列出了 StreamSmart 应用程序的键盘快捷键。这些快捷键在数据流流动过程中或在数据流停止后可用。

表 4-5 键盘快捷键

| 键 | 说明 |
|--|--|
| • | 在适用于查看数据流停止后和导出前的最终数据集的三个选项之间切换。请参阅图 4-31、图 4-32 和图 4-33。 |
|  | 图 4-31 |
|  | 图 4-32 |
|  | 图 4-33 |
|  + | 在数据流流动过程中或在数据流停止后进行垂直放大。 |
|  X | 在数据流流动过程中或在数据流停止后进行垂直缩小。 |
|  + | 在数据流流动过程中或在数据流停止后进行水平放大。 |
|  - | 在数据流流动过程中或在数据流停止后进行水平缩小。 |
| SHIFT + | 在 Export (导出) 菜单中，向当前选定的数据集中添加十个点。 |
| SHIFT - | 在 Export (导出) 菜单中，从当前选定的数据集中去除十个点。 |
| VARS | 打开 Sensor Setup (传感器设置) 菜单。 |
| MATH | 打开 Unit Setup (单位设置) 菜单。 |
| DEL | 在进行一次或多次垂直缩放后，使用 DEL 可返回到当前数据流的原始视图。 |
| DEL SHIFT | 在对多个数据流进行垂直缩放后，使用 DEL SHIFT 可将所有数据流返回到各自的原始视图。 |
| 1 - 4 | 数字键 1-4 可以用于选择要跟踪的通道 1-4。 |

数学知识细节：缩放、平移和跟踪

表 4-6 和表 4-7 详细说明了缩放和平移的工作原理。这一节最后的表 4-8 对跟踪进行了解释。

表 4-6 缩放

| 应用程序功能 | 按键 | 说明 |
|--------|----|---|
| 缩放 | ▲ | 水平中心线保持固定，但窗口在垂直方向上缩小。按照平均值保持不变的方式减小 Y_{max} 而增大 Y_{min} 。图形将显示为拉伸状态。如果图形在垂直方向上居中，则图形在拉伸的同时可能会发生偏移。 |
| 缩放 | ▼ | 与缩放 ▲ 类似，水平中心线保持固定，但视图在垂直方向上扩大。按照平均值保持不变的方式增大 Y_{max} 而减小 Y_{min} 。图形将显示为垂直收缩状态。同样，如果形在垂直方向上未居中，则图形在收缩的同时可能会发生偏移。 |
| 缩放 | ▶ | 水平缩放：减少由窗口宽度表示的持续时间。当前的示踪器位置将保持固定。 X_{min} 将增大，而 X_{max} 将相应地减小。如果数据处于流动状态，则将表现为数据流动加快（增加数据流的“流量”）。如果数据流已停止，则将表现为与垂直段 $X=X_{tracer}$ 有关的动态增加的水平膨胀，其中 X_{tracer} 是当前示踪器位置的 x 坐标。 |
| 缩放 | ◀ | 水平缩小：增大由窗口宽度表示的持续时间。当前的示踪器位置将保持固定。 X_{min} 将减小，而 X_{max} 将相应地增大。如果数据处于流动状态，则将表现为数据流动减慢（减少数据流的“流量”）。如果数据流已停止，则将表现为与垂直段 $X=X_{tracer}$ 相关的数据的动态水平收缩。在将数据流收缩到能够在显示屏全部显示之后，若继续进行放大，则将针对显示屏的左边缘进行收缩。水平缩小过程将最终进行至数据仍然可以在少量像素列中可见。 |

表 4-7 平移

| 应用程序功能 | 按键 | 说明 |
|--------|----|------------------------------|
| 平移 | ▲ | 向上移动数据流。Ymax 和 Ymin 的值将等量减少。 |
| 平移 | ▼ | 向下移动数据流。Ymax 和 Ymin 的值将等量增加。 |
| 平移 | ▶ | 向左移动数据流。Xmin 和 Xmax 的值将等量减少。 |
| 平移 | ◀ | 向右移动数据流。Xmin 和 Xmax 的值将等量增加。 |

表 4-8 跟踪

| 应用程序功能 | 按键 | 说明 |
|--------|----|---|
| 跟踪 | ▶ | 沿数据流向右逐个像素地移动跟踪光标。仅当光标跟踪超出显示屏的右边缘时才更改 X-Min 和 X-Max 的值。 |
| 跟踪 | ◀ | 沿数据流向左逐个像素地移动跟踪光标。仅当光标跟踪超出显示屏的左边缘时才更改 X-Min 和 X-Max 的值。 |

5 保修、管制和联系信息

电池声明

警告！ 为降低火灾或烧伤的危险，请注意下列事项：不要拆卸、碾压或刺戳；不要让外部接触点短路；不要丢弃到火中或水中。

警告！ 不要让儿童接触到电池。

警告！ 为减少潜在的安全问题，在计算机中应仅使用计算机附带的电池、HP 提供的更换电池或作为附件从 HP 购买的兼容电池。

警告！ 如果所更换电池的型号不正确，可能会引发爆炸。请按照说明处置旧电池。

为电池充电

警告！ 在开始之前，先使用 HP 图形计算器包装中附带的迷你 USB 到 USB 数据线将 StreamSmart 410 连入您的计算机。需要对设备充电约五小时。计算机必须处于运行状态，才能进行充电。**切勿** 使用与 StreamSmart 410 连接的数据线进行充电。

警告！ 电池组是不可拆卸的。切勿进行尝试或更换电池组。如果您在对设备进行充电时遇到问题，请使用下面列出的联系信息与制造商联系。如果处理不当，电池可能爆裂或爆炸，而释放出有毒化学物质。

HP 有限硬件保修和客户服务

本 HP 有限保修为制造商 HP 向您（最终用户客户）提供的明示有限保险权利。有关有限保修权利的详细说明，请访问 HP 网站。另外，根据适用的地方法律或与 HP 之间的特殊书面协议，您可能还享有其它合法权利。

有限硬件保修期限

保修期：1 年整（可能视地区而定，有关最新信息，请访问 www.hp.com/support）。

一般条款

除本节随后各段具体规定的担保条款之外，HP 不作任何其它书面或口头形式的明示保证或限制。在地方法律允许的范围内，对适销性、质量满意度或者针对特殊用途的适用性的任何默示保证或限制仅在本节随后各段具体规定的明示保修期内有效。有些国家 / 地区、州或省不允许对默示保证的期限进行限制，因此以上限制或排除条款可能对您不适用。本保证对您赋予了特定的法律权利，您可能还享有其它权利，这些权利因不同的国家 / 地区、州或省而异。在地方法律允许的范围内，本保修声明提供的补偿是您唯一且排他的补偿。除上述规定外，HP 或其供应商对数据丢失，或直接、特殊、偶发性、继发性（包括利润损失或数据丢失）的损害或其它损害概不负责，无论这些损害是基于合同、民事侵权行为还是其它规定。有些国家 / 地区、州或省不允许排除或限制偶发性或继发性的损害，因此以上限制或排除条款可能对您不适用。除法律规定外，此声明中包含的保修条款不排除、限制或修改您购买此产品所获得的法定权利，而是对此权利的补充。尽管有上述免责条款，HP 向最终用户明确保证：在自购买之日起的上述规定时间内，HP 硬件、附件和耗材不存在材料和工艺方面的缺陷。如果 HP 在保修期内收到有关此类缺陷的通知，HP 将自行选择对证明有缺陷的产品进行维修或更换。更换的产品可能是新产品，也可能是与新产品相当的产品。HP 同时向您明确保证，在自购买之日起的上述规定时间内，只要正确安装和使用，HP 软件不会由于材料和工艺方面的缺陷而无法执行程序指令。如果 HP 在保修期内收到有关此类缺陷的通知，将对由于此类缺陷而不能执行其程序指令的软件介质进行更换。

排除条款

HP 不保证 HP 产品在运行时不发生中断或错误。如果 HP 在合理时间内不能修复或者更换任何产品以使其达到保证的状况，您有权在及时退回该产品后凭购买凭证获得与购买价格等额的退款。HP 产品中可能包含在性能上与新部件等效的经过改制的部件，或者该产品可能已经被偶然使用过。以下原因导致的缺陷不在保修范围内：(a) 维护或调整不正确或者不适当；(b) 软件、接口连接、部件或物料不是由 HP 提供的；(c) 进行了未经授权的改装或误用；(d) 超出已发布的产品环境规范范围使用产品；(e) 现场准备或维护不当。HP 不作任何其它书面形式或口头形式的明示保证或限制。在地方法律允许的范围内，对适销性、质量满意度或者针对特殊用途的适用性的任何默示保证或者限制仅在上述明示保修期内有效。有些国家 / 地区、州或省不允许对默示保证的期限进行限制，因此以上限制或排除条款可能对您不适用。本保证对您赋予了特定的法律权利，您可能还享有其它权利，这些权利因不同的国家 / 地区、州或省而异。在地方法律允许的范围内，本保修声明提供的补偿是您唯一且排他的补偿。除上述规定外，HP 或其供应商对数据丢失，或直接、特殊、偶发性、继发性（包括利润损失或数据丢失）的损害或其它损害概不负责，无论这些损害是基于合同、民事侵权行为还是其它规定。有些国家 / 地区、州或省不允许排除或限制偶发性或继发性的损害，因此以上限制或排除条款可能对您不适用。随 HP 产品和服务提供的明示保修声明是 HP 产品和服务的唯一保修说明。HP 不对其中包含的技术或编辑方面的错误或疏漏承担任何责任。

对于澳大利亚和新西兰境内的用户交易：除法律规定外，此声明中包含的保修条款不排除、限制或修改您购买此产品所获得的法定权利，而是对此权利的补充。

管制信息

Federal Communications Commission Notice

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and the receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio or television technician for help.

Cables

Connections to this device must be made with shielded cables with metallic RFI/EMI connector hoods in order to maintain compliance with FCC Rules and Regulations.

Modifications

The FCC requires the user to be notified that any changes or modifications made to this device that are not expressly approved by Hewlett-Packard Company may void the user's authority to operate the equipment.

Declaration of Conformity for Products Marked with FCC Logo, United States Only

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause harmful interference
2. This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

If you have questions about the product that are not related to this declaration, write to:

Hewlett-Packard Company
P. O. Box 692000, Mail Stop 530113
Houston, TX 77269-2000

For questions regarding this FCC declaration, write to:

Hewlett-Packard Company
P. O. Box 692000, Mail Stop 510101
Houston, TX 77269-2000
or call HP at 281-514-3333

To identify your product, refer to the part, series, or model number located on the product.

Canadian Notice

This Class A digital apparatus meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Regulations.

Avis Canadien

Cet appareil numérique de la classe A respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

欧盟管制通告

带有 CE 标志的产品符合以下欧盟指令：

- 低电压指令 2006/95/EC
- EMC 指令 2004/108/EC
- 环保设计指令 2009/125/EC（如果适用）

只有使用由 HP 提供且带有 CE 标志的适当交流电源适配器供电，本产品才符合 CE 标准。符合这些指令即表示符合适用的欧洲统一标准（欧洲标准），HP 在针对本产品或产品系列发布的欧盟遵从声明中列出了这些标准（英文版），请参阅产品文档或以下网站：www.hp.eu/certificates（在搜索字段中键入产品编号）。贴在本产品上的下列合格标志之一表明本产品符合相关要求：

对于非电信产品和欧盟统一电信产品，
例如，功率等级小于 10mW 的
Bluetooth® 产品。



对于欧盟非统一电信产品（如果适用，
在 CE 和 ! 之间插入 4 位认证机构编
号）。



请参阅产品上附带的法规标签。有关法规问题，请联系：

Hewlett-Packard GmbH, Dept./MS: HQ-TRE, Herrenberger Strasse 140,
71034 Boeblingen, GERMANY.

Japanese Notice

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づくクラスA情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

Korean Notice

| | |
|-----------------------|---|
| A급 기기 (업무용 방송통신기기) | 이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합등록을 한 기기이오니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다. |
|-----------------------|---|

欧盟对私人家庭用户处理报废电子电气设备的规定



产品或产品包装上的该符号表示不得将此产品与您的其它家庭生活垃圾一起处理。您有责任按照以下方式妥善处理报废设备：将报废设备送到指定的收集点，以便回收报废的电气和电子设备。在处理报废设备时单独进行收集和回收有助于保护自然资源，确保以保护人类健康和环境的方式回收报废设备。有关报废设备回收地点的详细信息，请咨询当地的市政部门、家庭垃圾处理机构或您购买产品的商店。

Perchlorate Material - special handling may apply

This calculator's battery may contain perchlorate and may require special handling when recycled or disposed in California.

客户服务

除了一年的硬件保修外，HP 计算器还提供一年的技术支持。如果需要保修方面的帮助，请参阅产品 CD 中的保修信息。可以通过电子邮件或电话联系 HP 客户服务部门。在致电之前，请在提供的列表中找到距离您最近的呼叫中心。致电时，请准备好购买凭证和计算器的序列号。电话号码可能会发生变动，并且通话可能会收取本地或长途电话费。有关完整列表，请访问网址：www.hp.com/support。

联系信息

表 5-1 联系信息

| Country/ Region | Contact | Country/ Region | Contact |
|---------------------------|--|---|---|
| Algeria | www.hp.com/support | Anguila | 1-800-711-2884 |
| Antigua | 1-800-711-2884 | Argentina | 0-800-555-5000 |
| Aruba | 800-8000; 800-711-2884 | Austria Österreich | 01 360 277 1203 |
| Bahamas | 1-800-711-2884 | Barbados | 1-800-711-2884 |
| Belgique (Français) | 02 620 00 85 | Belgium (Eng- lish) | 02 620 00 86 |
| Bermuda | 1-800-711-2884 | Bolivia | 800-100-193 |
| Botswana | www.hp.com/support | Brazil Brasil | 0-800-709-7751 |
| British Virgin Islands | 1-800-711-2884 | Bulgaria | www.hp.com/support |
| Canada | 800-HP-INVENT | Cayman Island | 1-800-711-2884 |
| Chile | 800-360-999 | China 中国 | 800-820-9669 |
| Costa Rica | 0-800-011-0524 | Croatia | www.hp.com/support |
| Curacao | 001-800-872-2881 + 800-711-2884 | Czech Republic Česká republikaik | 296 335 612 |
| Denmark | 82 33 28 44 | Dominica | 1-800-711-2884 |
| Dominican Republic | 1-800-711-2884 | Egypt | www.hp.com/support |
| El Salvador | 800-6160 | Ecuador | 1-999-119; 800-711-2884 (Andina- tel) 1-800-225-528; 800-711-2884 (Pacifitel) |
| Estonia | www.hp.com/support | Finland Suomi | 09 8171 0281 |
| France | 01 4993 9006 | French Antilles | 0-800-990-011; 800-711-2884 |

| Country/ Region | Contact | Country/ Region | Contact |
|----------------------------|--|----------------------------|--|
| French Guiana | 0-800-990-011; 800-711-2884 | Germany Deutschland | 069 9530 7103 |
| Ghana | www.hp.com/support | Greece Ελλάδα | 210 969 6421 |
| Grenada | 1-800-711-2884 | Guadelupe | 0-800-990-011; 800-711-2884 |
| Guatemala | 1-800-999-5105 | Guyana | 159; 800-711-2884 |
| Haiti | 183; 800-711-2884 | Honduras | 800-0-123; 800-711-2884 |
| Hong Kong 香港特別行政區 | 800-933011 | Hungary | www.hp.com/support |
| India | 1-800-114772 | Indonesia | (21)350-3408 |
| Ireland | 01 605 0356 | Italy Italia | 02 754 19 782 |
| Jamaica | 1-800-711-2884 | Japan 日本 | 00531-86-0011 |
| Kazakhstan | www.hp.com/support | Latvia | www.hp.com/support |
| Lebanon | www.hp.com/support | Lithuania | www.hp.com/support |
| Luxembourg | 2730 2146 | Malaysia | 1800-88-8588 |
| Martinica | 0-800-990-011; 877-219-8671 | Mauritius | www.hp.com/support |
| Mexico México | 01-800-474-68368 (800 HP INVENT) | Montenegro | www.hp.com/support |
| Montserrat | 1-800-711-2884 | Morocco | www.hp.com/support |
| Namibia | www.hp.com/support | Netherlands | 020 654 5301 |
| Netherland Antilles | 001-800-872-2881; 800-711-2884 | New Zealand | 0800-551-664 |
| Nicaragua | 1-800-0164; 800-711-2884 | Norway Norwegen | 23500027 |
| Panama Panamá | 001-800-711-2884 | Paraguay | (009) 800-541-0006 |
| Peru Perú | 0-800-10111 | Philippines | (2)-867-3351 |
| Poland Polska | www.hp.com/support | Portugal | 021 318 0093 |
| Puerto Rico | 1-877 232 0589 | Romania | www.hp.com/support |

| Country/ Region | Contact | Country/ Region | Contact |
|--|--|-------------------------------------|--|
| Russia Россия | 495-228-3050 | Saudi Arabia | www.hp.com/support |
| Serbia | www.hp.com/support | Singapore | 6272-5300 |
| Slovakia | www.hp.com/support | South Africa | 0800980410 |
| South Korea 한국 | 00798-862-0305 | Spain España | 913753382 |
| St Kitts & Nevis | 1-800-711-2884 | St Lucia | 1-800-478-4602 |
| St Marteen | 1-800-711-2884 | St Vincent | 01-800-711-2884 |
| Suriname | 156; 800-711-2884 | Swaziland | www.hp.com/support |
| Sweden Sverige | 08 5199 2065 | Switzerland | 022 827 8780 |
| Switzerland (Suisse Français) | 022 827 8780 | Switzerland (Schweiz Deutsch) | 01 439 5358 |
| Switzerland (Svizzeera Italiano) | 022 567 5308 | Taiwan 臺灣 | 00801-86-1047 |
| Thailand ไทย | (2)-353-9000 | Trinidad & Tobago | 1-800-711-2884 |
| Tunisia | www.hp.com/support | Turkey Türkiye | www.hp.com/support |
| Turks & Caicos | 01-800-711-2884 | UAE | www.hp.com/support |
| United Kingdom | 0207 458 0161 | Uruguay | 0004-054-177 |
| US Virgin Islands | 1-800-711-2884 | United States | 800-HP INVENT |
| Venezuela | 0-800-474-68368 (0-800 HP INVENT) | Vietnam Việt Nam | +65-6272-5300 |
| Zambia | www.hp.com/support | | |

产品中有毒有害物质或元素的名称及含量
根据中国《电子信息产品污染控制管理办法》

| 部件名称 | 有毒有害物质或元素 | | | | | |
|---------|-----------|--------|--------|--------------|------------|--------------|
| | 铅 (Pb) | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 六价铬 (Cr(VI)) | 多溴联苯 (PBB) | 多溴二苯醚 (PBDE) |
| PCA | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 外翻盖 /字键 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

0：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006
标准规定的限量要求以下。

X：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006
标准规定的限量要求。

表中标有“X”的所有部件都符合欧盟RoHS法规

“欧洲议会和欧盟理事会2003年1月27日关于电子电器设备中限制使用某些有害物质的2002/95/EC号指令”

注：环保使用期限的参考标识取决于产品正常工作的温度和湿度等条件

数字
39/40gs 和 50g 的比较 10
字母
Aplet
 StreamSmart 5
统计 9, 22
B
保修 43
标记和交换 18
C
传感器
 StreamSmart 应用程序 5
更改传感器单位 30
交换和标记 18
手动选择传感器 29
统计应用程序 9, 22
校准 31
D
电池
 充电 4, 43
 电池电量不足指示符 4, 19
G
跟踪 17
管制信息 44
J
计量器模式 25
剪切数据 19
K
客户服务和联系 47
P
平移 16
S
筛选器
 导出 33
 显示 33
实验类型
 记录 28
 数据流 13
 需要输入条目的事件 26
 选定的事件 23
示波器模式 37
手册约定 11
数据
 导出数据集 20
 选择数据集 19
 以数字方式查看 15
 以图形方式查看 15
缩放 16
X
虚拟 HP 计算器 38
Y
有用提示 12