

全方位的无尘室微污染监控



MET ONE HHPC+系列 微尘粒子计数器

中文操作手册

仪器部

August 2012 第一版

目录

第1章 仪器安全	3
1.1 仪器使用环境限制与解决方案	3
1.2 仪器操作注意	3
1.3 危险讯息标志	3
1.4 警告标志	4
第2章 规格介绍	5
第3章 安装	6
3.1 物品清单	6
3.2 数据输出和电源安装	7
第4章 用户接口及导览	8
4.1 用户接口	8
4.2 使用说明	8
4.3 开机后预设画面	8
4.4 选单图示	9
4.5 图标功能	9
第5章 操作说明	10
5.1 权限	10
5.2 启动	10
5.3 仪器基本设定	10
5.4 数据显示设置	11
5.5 验证操作	11
5.6 仪器清洁	11
5.7 取样设定	11
5.8 取样流程	12
5.9 趋势图流程	12
5.10 存储与数据输出	13
5.11 检视历史数据	13
5.12 清除历史数据	13
5.13 U盘数据传输	13
5.14 以太网络数据传输	13
5.15 传输线数据传输	14
5.16 仪器软体更新	14
5.17 电池充电	14
5.18 仪器清洁	14
5.19 系统诊断	14
5.20 警示描述	14
附录A 售后服务	15
A.1 技术支持信息	15
附录B Fed-209E、ISO14644相关资料	18

B.1 Fed-Std-209E洁净度定义.....	18
B.2 ISO-14644洁净度定义.....	18
B.3 Fed-Std-209E量测点面积标准.....	19

Hach MetOne HHPC+ 系列微尘粒子计数器使用手册

不为责任担保之声明

本手册业经确认审查，正确无误。本手册出版时，手册中包含的**Hach MetOne HHPC+**系列微尘粒子计数器使用手册相关说明和描述皆为正确无误。然而，日后微尘粒子计数器及手册若有变更，恕不另行通知。若因手册对仪器的说明有任何错误、遗漏

或不符，以致直接或间接的损失，概不负责。

第 1 章、仪器安全

1.1 仪器使用环境限制与解决方案

使用环境微粒子浓度

微粒子计数器是以雷射二极管为雷射光源，侦测微粒子最小粒径可达 **0.3 µm**(MetOne HHPC6+、HHPC3+、HHPC2+系列)，基础理论建立在微粒子通过激光束使雷射光产生光的变化，借此反应出微粒子的大小及数量。因此在使用的环境上，主要是应用在具有洁净空调调节的无尘(无菌)环境中使用。一般而言建议洁净度范围依 **FED-STD-209E** 所规范的等级至少需在 **Class100,000** 级以上的环境中使用时。即在一立方英尺的体积中，大于 **0.5µm** 以上的微粒子累积值不得超过 **100,000** 颗；大于 **5.0µm** 以上的微粒子累积值不得超过 **700** 颗是为符合 **Class100,000** 等级。

若量测环境等级劣于 **Class100,000** 级，建议使用微粒子计数器时，需搭配稀释过滤设备使用（仅适用部分机型），以免缩短计数器之使用寿命。相关技术支持请洽产品服务部，由专员为您服务。

一般量测环境限制

- 过于潮湿之环境
- 非无尘室外气环境
- 静电干扰的环境
- 气体压力大于14.2 PSI

1.2 仪器操作注意

微粒子计数器于操作时需注意事项如下：

- 抽样时需清除取样口之阻塞物(如保护套)，以免抽气马达损伤。
- 取样口朝向出风口处，一般以向上取样为主。
- 内建储电电池建议一个月作一次完全放电，并于放电完后重新充电，以减少电池的记忆效应，并延长电池的寿命；唯充电电池有有效充电次数的限制，故充电次数持续累积时，仍不免会出现电容量逐渐降低的情况。
- 每次进行量测前后，建议使用过滤器(Filter)进行内部传感器与管路的清洁工作，并检查所测得之数值是否为零。
- 微粒子计数器为精密仪器，切勿任意拆装。

1.3 危险讯息标志：

 **危险** 显示出潜在的或即将危险状况，如果不避免的，将导致死亡或严重伤害。

 **警告** 显示出潜在的或即将危险状况，如果不避免，可能会导致死亡或严重伤害。

 **警示** 显示出潜在的危险，可能会造成轻微或中度伤害。

注：在正文中会补充。

1.4 警示标签：

阅读所有的图标和图标所代表意义。防止造成人身伤害或仪器损害可能的发生。

	禁止警告标示，禁止不当行为及操作事项，防止任何不当操作造成的伤害。
	WEEE此卷标显示本产品不可视为家庭废弃物。请确定妥善处理本产品，因为不当处理本产品可能会对环境及人体健康带来潜在的危險。如需有关本产品回收再利用的详细信息，请洽询您当地的办公室、您的家庭废弃物处理服务公司或您购买本产品的商店。

	此图示代表有电击的危险和/或触电存在可能。
	此图标代表需要配戴保护眼睛装置。
	此图标代表仪器含有镭射装置。
	此符号表示仪器易受到静电放电(ESD)影响，必须注意防止损坏的设备。
	此符号识别的位置具有保险丝或限流装置。

LASER CLASS 1	此卷标为仪器内有第一级镭射装置
----------------------	-----------------

雷射安全声明

注意-仪器内有 Class 1 雷射装置，仪器开启时会有 Class 1 雷射辐射。请勿直视光学仪器。本产品符合 DHHS 第 21 条法规 CFR 第 1 章 J 次章节，并通过 EN 61010-1 安全测试，及经测试符合 IEC/EN 60825-1 安全标准。

表格一：各型号规格比较表

型号	HHPC 6+	HHPC 3+	HHPC 2+
充电底座	标准配件	选购	选购
最小量测粒径	0.3 微米	0.3 微米	0.5 微米
量测粒径频道数	6	3	2

第 2 章、规格介绍

MetOne HHPC+系列为 Hach Company 最新发展的微粒子计数器，机台特点如下：

SPECIFICATIONS	量测粒径范围 Channels (μ m)	HHPC 3+: 0.3 μ m - 10 μ m channels per ISO 14644-1 (FS 209E)
规格	HHPC 2+: 0.5 μ m-10 μ m	
	量测粒径频道数	HHPC 6+: 6 channels; HHPC 3+: 3 channels; HHPC2+: 2 channels
	重量	0.7 kg (1.5 lbs)
	采样率 Flow Rate	2.83 L公升/分(0.1 CFM立方英尺)。
	流量控制 Flow Control	可自动调节控制流速维持在 0.1CFM
	USB 支援 USB support	数据输出到 U 盘或透过 USB 连接线连接到 PC 输出。
	网络支持	透过网络与网络的浏览器(如 Windows IE, Safari 和 Firefox)获取颗粒数据
	显示器	3.5" High resolution 320 x 240 color
	显示配置	用户可选择的尺寸渠道
	显示的数据模式	传统的表格颗粒计数或趋势图
	零计数 Zero Count	符合 JIS9921 规定。取样 5 分钟 计数小于 1 颗或更少。
	重迭误差 Coincidence Loss	10% at 4,000,000 粒子/ ft ³ (符合 ISO21501)
	计数效率 Counting Efficiency	50% for 0.3 micron (HHPC 3+、6+); 50% for 0.5 micron (HHPC 2+)
	外壳材质	耐冲击聚碳酸酯ABS
	外壳防护等级	IP40环境评估
	机台尺寸wide x deep x high	272 x 99 x 54 mm (10.7 x 3.9 x 2.1 in.)
	操作时间(电池)	5.5小时不间断; 10小时，一般使用情况。
	电池再充电时间	3.5小时
	资料贮存	10000
	计数效率	0.3微米为50%，，颗粒> 0.45微米为100%（根据ISO21501）
	浓度限值	10%在4,000,000元立方英尺（符合ISO21501）
	计数模式	原始计数，N，N/ CF/ CM，N/ L的累计值、各别值
	安全性	管理员密码控制（可选）
	语言	英语和日语
	警报	用户可选择粒子频道和限额
	操作环境	10° C至40° C（50° F至104° F） /<95%，无凝集。污染等级：II或更高
	密闭贮藏环境	-10° C至50° C（14° F至122° F） /高达98%，非冷凝
	电池型态	内部：7.4V2600毫安可充电锂离子电池，用户不可自行更换
	使用电压	电源供应器100-240 VAC,50-60赫兹，1.0A输入，12 VDC2.5A输出 （货号230-300-1000）
	保固	1年

第 3 章、安装

请在拆封、安装或操作仪器设备前阅读操作手册。

 注意所有的危险、警告说明，以免造成使用者严重伤害或设备损坏。

为了确保所提供的保护这些设备不受损害，请不要使用本手册以外任何方式使用此设备。

HHPC+系列微粒子计数器为一精密量测仪器，使用前请务必详读本中文操作手册或原厂原文使用手册，避免因操作或使用不当而造成机台的损害。

3.1 物品清单

打开纸箱和检查配件，确保所有配件完整性（图1），如果任何配件遗失或损坏，请联系。以下所有配件皆经测试，未经认可之配件，请勿使用。请妥善存放原来的纸箱和包装材料，以方便将来运送本机。

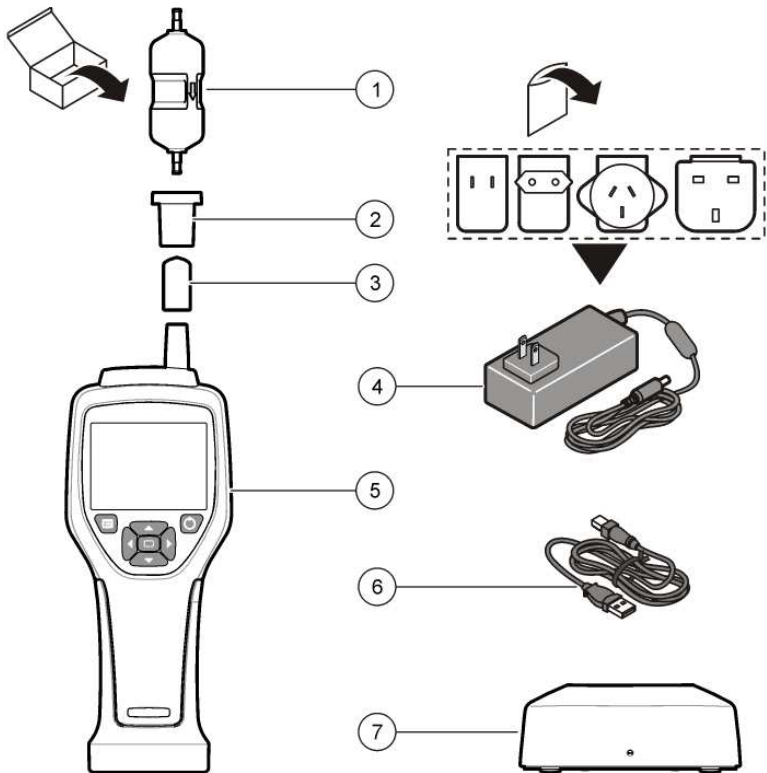


图 1 组合内容

1 Zero Count Filter 净化过滤器	5 HHPC+系列微尘粒子计数器
2 过滤器转接器 智能型可充电式离电池	6 USB 连接线
3 取样头保护套	7 座充(除 HHPC6+外.其余为选购)
4 AC 变压器	

3.2 数据输出和电源安装

图2显示出的数据的位置和电源的端口。仅适用于以太网埠座充。更多信息如何使用数据和电源连接，请参阅第13页和第14页上的充电电池和数据输出。

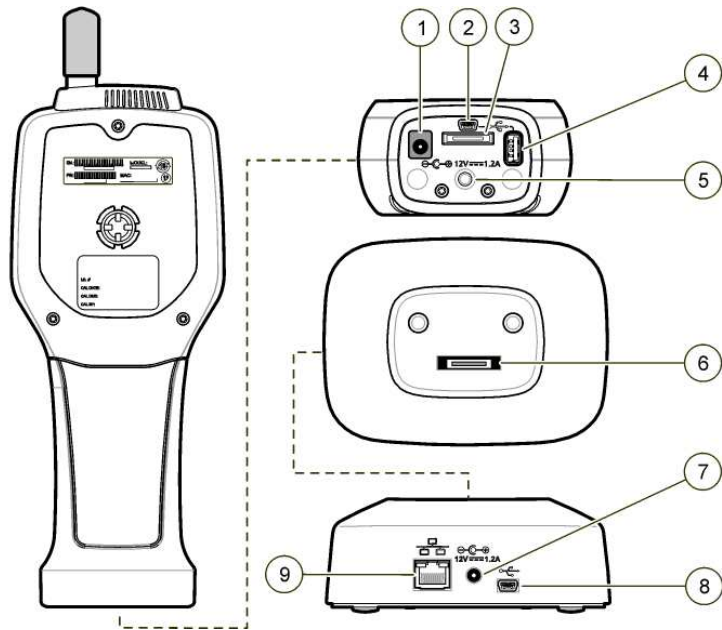


图2 组合内容

1 直流变压器	6 微尘粒子计数器端口
2 Mini-USB(连接计算机)	7 电源埠
3 座充端口	8 USB埠
4 USB 端口(U 盘或是储存装置)	9 以太网端口
5 三脚架安装埠	

第4章 用户接口及导览

4.1 用户接口

在仪器前方有 LCD 显示画面屏幕及 7 个按键操作为用户界面（图 3）。使用箭头键在选单和子目录向上或向下滚动。使用选择按钮显示的选项和输入数据。

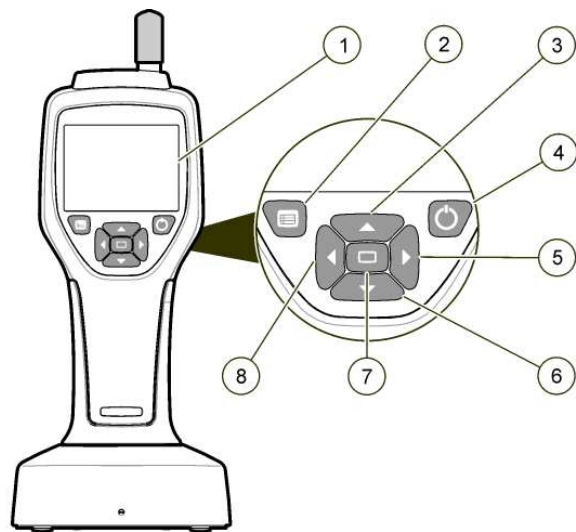


图 3 键盘和显示屏

1 显示屏幕	5 向右箭头键
2 功能选单	6 向下箭头键
3 向上箭头键	7 选择键
4 电源开关	8 向左箭头键

4.2 使用说明

在某些选项，可使用说明画面。说明画面上的信息可以帮助用户设置和使用的仪器。选择屏幕右下角的？图标，然后按下“选择”按钮。再次按下“选择”按钮，为退出。

4.3 开机预设画面

开启仪器的电源后，屏幕会显示一个启动屏幕，在进入预设画面（图 4）。从此画面屏幕上，可以开始进行取样计算。存储方式在的采样设定里设定。如何设置取样及取样过程，请参阅设置第 12 页。

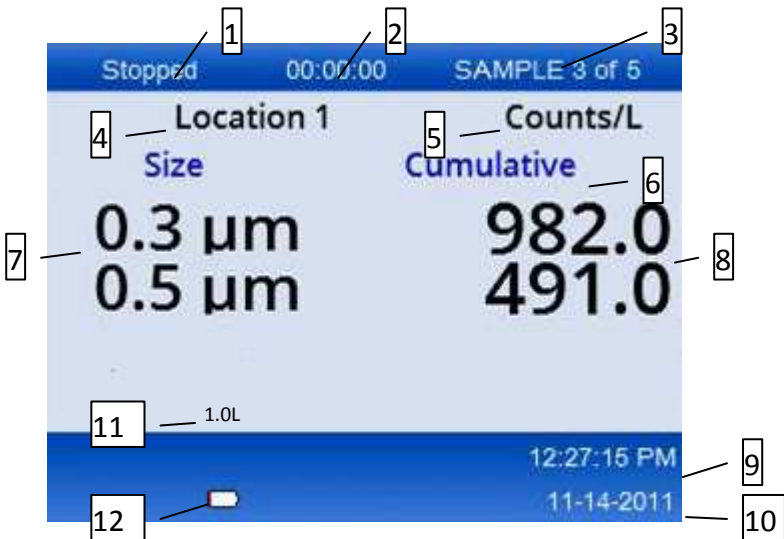


图 4 取样画面

1 计数状况
2 剩余取样时间
3 取样状态
4 位置名称
5 计数单位
6 计数模式(累计值或个别值)
7 尺寸频道
8 取样数值
9 时间
10 日期
11 取样体积
12 电池状态

4.4 选单图示

选单图标以左右选择方式在功能选单中，在屏幕中间的图标强调显示 (更大，更亮)。
图标代表子选单，屏幕的上面和下面的箭头表明可选择方向。



图 5 子目录选项的图标

- 1 按下“功能选单”按钮。
- 2 按向左或向右箭头按钮选择图标，按向上或向下箭头按钮移动子选单选项。
- 3 按下“选择”按钮，进入选单画面。
- 4 如需查看数据或编辑时，字段及控制包括单选按钮，文字和数字选择，复选方式和下拉式选单，或是使用屏幕键盘输入。

4.5 图标功能

下表 1 显示按功能分组图标，请参考手册获取更多信息。

表 1 图示说明

系统功能		
		系统诊断
		通信设置
		系统设定
常用功能		
		趋势资料
		取样画面
		历史资料
设定功能		
		位置设定
		取样设定
		警报设定
		显示取样设定

第5章、操作说明



火灾和爆炸的危险。不要使用或存放在阳光直射下，在热源附近或在高温环境中，如封闭的车内阳光直射的地方。未能遵守此注意事项，可能会导致电池过热而导致火灾或爆炸。

注意： 不要使用仪器在高静电或磁场的地方，在这些区域中使用仪器，可以造成无形损坏仪器。

5.1 权限

该仪器使用两个等级权限别-操作等级(默认)和管理等级，一般设定选单里选择权限等级。有关权限的更多信息，请参阅“一般设定”选单说明和基本仪器设定。

5.2 启动

按下电源按钮打开或关闭仪器。

5.3 仪器基本设定

请确保电池充分充电后才能使用。电池充电方式，请参阅第 14 页上的电池充电。

有关的详细信息，请参阅说明画面。

更新或更改的基本仪器的设定：

- 1 按下“功能”按钮。
- 2 选择通讯设置。
- 3 按下向上或向下的箭头，然后选择到基本设定，然后按下  选择“按钮”。
- 4 可更新或更改选项，默认值用括号显示。

选项	描述
背光时间	5 -300 秒 (30) . 设定 0 为取消此设定
背光亮度	(高 High), 中 Medium, 低 Low
语言	English, Japanese
权限	此功能由选取方块控制，当离开基本仪器设定画面则设定完成。 如果启动安全功能（勾选该框），使用者必须选择“登录”图标，并输入密码可进入管理员权限。如果启动权限，但没有输入密码，用户只有操作等级权限。 如果安全功能设置默认值为关闭（权限方块未点选），则使用者有操作员权限和管理员权限。
更改密码	默认密码为 123456。 当系统管理员密码遗失或是忘记时，请联络-仪器事业服务部，以取得新密码。 需要提供下列两项信息来获得一组新密码 • 仪器序号。 • 仪器目前日期，格式为 MMDDYYYY， MM 为两位数月份，DD 为两位数日期，YYYY 四位数公元年。
按键音量	静音、低、中、高
日期	mm/dd/yyyy, dd/mm/yyyy, yyyy/mm/dd MM 为两位数月份，DD 为两位数日期，YYYY 四位数公元年。
时间	12 or 24 时间制

5.4 数据显示设置

设定仪表显示频道和数据存储

不同型号的仪器，可以有不同的设定和参数。请参阅第 5 页 HHPC 型号。

- 1 进入功能选单，左右选择到设定图示。
- 2 使用向上或向下箭头键选择到“数据显示设置”，然后按下“选择”按钮。

屏幕上显示数据显示设置画面。

- 3 设定方式:数据显示设置，勾选选取方块，单选按钮和下拉选单。请参阅说明上的详细信息。

5.5 验证操作

噪声、雷射传感器泄漏或其他干扰可能会导致仪器提供不正确的数据。为了确保仪器操作正确依照下列步骤执行验证：

- 1 安装过滤器。
- 2 进入数据显示设置，选择 0.3 μm 频道，并设定浓度模式进行计数。
- 3 取样设定，设定取样时间为 5 分钟，间隔时间为 00:00:00，延迟时间为 0 时 00 分 03 秒，模式为“自动”的周期数为 2。
- 4 启动取样，完成 2×5 分钟样本。
- 5 检查最后一个取样的颗粒数。个数必须配合这些仪器操作规格进行验证：在 5 分钟内不超过 1 颗粒<0.3 微米。

5.6 仪器清洁

用来量测干净的房间内或干净的制造环境之前，从仪器中移除不需要的物质。每个采样次数执行此程序，以帮助保持内部雷射传感器的清洁。

- 1 安装过滤器。
- 2 设定连续取样，
- 3 开始取样计数，继续计数过程，直到没有新颗粒被计数到。
- 4 卸下过滤器。

5.7 取样设定

更多信息请参阅说明画面。

取样设定能改变仪器取样方式，子选单包括-位置、警报和数据显示的设定。

- 1 按下功能按键。
- 2 按下向左右箭头选择取样设定 (Sample Setup) 画面，按下选择键。。
- 3 可更新或更改选项，默认值则用括号显示。

选项	描述
取样方法 (Method)	(量测时间) 该仪器的取样量测时间。 (容积量) 该仪器取样时的容积总量。 当选择所需求的容积量 (或量测时间) 后，其代表之意义为主屏幕所显示的量测数值为该容积量之计数值。一般而言，量测规范的等级制定皆以 1.0CF (28.3L) 为定义标准，但使用者可选 2.8L (1 minute) 作量测并设定成显示实际量测数值，并将所得之数值乘 10 倍做换算；抑或是取样十分钟 28.3L (10 minutes) 作为依据。
时间 (Time)	仪器取样时间之设定，设定范围介于 00:00:01 到 23:59:59 之间，建议取样设定为一分钟。
取样体积 (Volume)	仪器取样体积会随着取样时间做不同调整。

间隔时间 (Hold)	取样时每笔数据之间的间隔时间，设定范围介于 00:00:01 到 23:59:59 之间。
延迟时间 (Delay)	第一笔取样时会进行倒数的延迟时间，设定范围介于 00:00:03 到 23:59:59 之间。
循环次数 (Cycles)	在自动 (auto) 模式下使用，连续在同个点量测多笔数据下使用，设定范围介于 0 到 999 之间；若设定为 0 则代表无限次循环。
模式 (Mode)	自动 (Auto) :连续测试两笔数据以上时使用。 手动 (Manual) :测试单笔数据时使用。 鸣叫 (Beep) :此模式可套用于自动模式但忽略警报 (alarm) 设定，每计数一颗 particle 鸣叫一声。

4 必要时须设定位置 (Location)、数据显示 (Data display)、通讯 (Communications)、数据输出 Data export 与警报和 Alarm 功能选项。

5.8 取样流程

取样前请先移除保护帽套。

- 1.选择至 sample screen 取样画面。
- 2.按压中间之输入键开始进行取样动作，当仪器正在运行中，屏幕会显示计数时间与取样颗数等相关分析数据。
- 3.完成取样程序，如要中途取消，请再按压一次输入键完成取消动作，但当次取样计数则无法做储存动作。



图 5 取样画面

5.9 趋势图流程

在趋势图中，颗粒大小和计数数据会随着时间长短被绘制成表，图表也会随着数据的增加自动更新。实时将取样数据显示于趋势图上：

- 1.点选功能键并选择到Trend Data 选项，再按下选择钮，显示出趋势图。
- 2.按下选择钮可进入 Graph Setup 选项，内部有 Sampling Control 功能可做取样计数动作。
- 3.请执行以下任一动作：

使用当前初始设定，然后点选选择键开始进行计数动作。

更改所需设定，设定完成再点选选择间开始计数动作。(设定方面如有疑问可利用上下键选择至底下绿色问号选项查询相关设定信息)
- 4.在趋势图中可以透过左右键将图表做延长或是缩短，方便进行检阅；最大的取样数为 255 笔。

注：x 轴单位为取样时间，y 轴为颗粒尺寸大小

5.10 记忆与数据输出

HHPC 系列 APC 有内建内存可将数据做储存动作，机台若关机数据仍会保持在机台里面，另外数据也可在机台屏幕上上进行检阅的动作，抑或是将数据下载至 PC/NB，或透过 U 盘/ Ethernet 以太网络传输。

5.11 检视历史数据

1. 点选左/右箭头键至  Buffered Data Screen 选项，再点选输入键进行数据检视画面。
2. 利用上/下箭头键检视历史数据，可检视之数据报含当时之测试日期、时间、位置、流量、尺寸及颗数。

5.12 清除历史数据

注：假如有设定安全加密，要清除数据前必须登入才可进行删除动作。

1. 点选左/右箭头键至 x 图标选项再按下输入键，会出现一个警告窗口询问是否确定删除纪录。
2. 请执行下列任一步骤：
 - a. 点选左/右箭头键至 x 图标选项再按下输入键取消删除。
 - b. 点选左/右箭头键至 v 图标选项再按下输入键确认删除。

5.13 U 盘数据传输

- 1 将 U 盘插入至机台底部之 USB 插孔。
- 2 点选左/右箭头键至 Buffered Data Screen 选项再按下输入键。
- 3 当 U 盘安装完成，屏幕会显示绿色箭头图标，点选绿色箭头图示进行传输动作。

注：当传输大量数据时会等待个几秒钟，传输完成时会显示传输成功窗口，正在传输动作时切勿任意移除 U 盘以免机台毁损。

- 4 点选 v 图标选项再按下输入键确认完成传输动作。
- 5 移除 U 盘并将 U 盘安置 PC 上。
- 6 等待 Windows 操作系统侦测出 U 盘。
- 7 将 USB 内的 Data.tsv 档用 EXCEL 格式开启，再另存于计算机中。

注：每次使用 U 盘进行传输动作时，U 盘内的 Data.tsv 档案皆会被重新覆盖。

5.14 以太网络数据传输

注：此模式并非所有 HHPC 系列机型皆适用，欲了解详细信息请来电。

1. 请将网络线与电源线连接至机台。
2. 点选左/右箭头键至 Communication Setup 选项再按下输入键。
3. 开始设定 IP address、SubnetMask 与 Gateway address，请进行下列其中一步骤：
 - a. 设定正确的 IP address、SubnetMask 与 Gateway address。
 - b. 选择 DHCP，当 DHCP 选项被打 V，IP address、SubnetMask 与 Gateway address 会自动被设置，但下列情况会被要求设定 IP address 即使 DHCP 选项已被选定：
 - the instrument is put in an Ethernet connected cradle.
 - the instrument is in a cradle and a power cycle is done.
 - the user exits from the communications screen after changes
4. 安装仪器。
5. 打开网络浏览器并将下列其中一项信息输入进地址栏中：
 - a. 显示于 Communication Setup screen 上的 IP address。
 - b. 仪器之机台序号 (serial number) 即可开启 HHPC+ Web Server 网页

注：仪器与 PC 必须在同一网域下进行联机动作，不可透过路由器分割，如仍然无法进行联机，请通知相关网络管理人员进行故障排除。

6 开启 DATAMDDYYHHMMSS.tsv 档案，MMDDYYHHMMSS 分别代表月、日、时、分、秒。

5.15 传输线数据传输

- 1.将传输线一端 mini-USB 插入机台 mini-USB 插孔，另外一端插入 PC 之 USB 插孔完成联机。
- 2.计算机会侦测出卸除式磁盘，内含 Data.tsv 档，一样用 EXCEL 格式开启另存，完成传输动作。
- 3.将传输线移除，仪器会另外产生新的 Data.tsv 文件，不影响机台功能。

5.16 仪器软体更新

- 1.将更新软体放进 U 盘。
- 2.将 U 盘插入机台侦测。
- 3.按住主选单功能键不放，再开机，机台会自行侦测更新软体并进行安装动作，完成更新。

5.17 电池充电

机台电池为可充电式充电电池，请使用原厂电源供应器进行充电，切勿使用不明电源供应器进行充电动作，假设充电电池损坏，请立即联络；机台屏幕会显示电池电量，当电量低于 25%图示闪烁时请进行充电动作。

- 1.将电源供应器插入电源插座。
- 2.进行下列其中一步骤：
 - a.连接机台底部之电源插孔。
 - b.连接选配之座充基座，将机台置入基座进行充电。

基座显示黄灯表示已连接电源，当基座显示绿灯表示机台已正确安装，屏幕电池图标会闪烁显示表示正在进行充电，充电完成图示则不再闪烁，完全充电需约 3.5 个小时。

 **警告:**如机台内部零组件需要清洁或维修，切勿任意自行拆解动作，请立即连络，由相关专业人员为您服务。

5.18 仪器清洁

切勿使用不明化学溶剂擦拭仪器，假设仪器外观脏污，使用干净的擦拭布沾清水擦拭即可。

5.19 系统诊断

系统诊断选项位于 Communications Setup 的子选项中，屏幕会显示仪器之相关讯息，包含仪器序号、校正日期、仪器内部状态。

5.20 警示描述

警示类型	描述
Laser current	当 Laser current 超过标准值±30%时显示警示
Buffer full	当仪器内存容量饱和时，旧的数据会被覆盖。
Flow system	流量无法保持稳定。
Overconcentration	已超过浓度限制，当浓度降低时恢复正常。
Calibration failure	校正讯号超过±10%之误差。

附录 A 售后服务

A1. 技术支持信息

若在使用本仪器上有任何问题，请来电至：

附录 B Fed-209E、ISO14644 相关资料

B.1 Fed-Std-209E 洁净度定义

Class		Class Limit									
		0.1 μ m		0.2 μ m		0.3 μ m		0.5 μ m		5 μ m	
		Volume Unit		Volume Unit		Volume Unit		Volume Unit		Volume Unit	
SI	U.S.	(m ³)	(ft ³)	(m ³)	(ft ³)	(m ³)	(ft ³)	(m ³)	(ft ³)	(m ³)	(ft ³)
M 1		350	9.91	75.7	2.14	30.9	0.875	10.0	0.283	-	-
M 1.5	1	1,240	35.0	265	7.50	106	3.00	35.3	1.00	-	-
M 2		3,500	99.1	757	21.4	309	8.75	100	2.83	-	-
M 2.5	10	12,400	350	2,650	75.0	1,060	30.0	353	10.0	-	-
M 3		35,000	991	7,570	214	3,090	87.5	1,000	28.3	-	-
M 3.5	100	-	-	26,500	750	10,600	300	3,530	100	-	-
M 4		-	-	75,700	2140	30,900	875	10,000	283	-	-
M 4.5	1,000	-	-	-	-	-	-	35,300	1,000	247	7.00
M 5		-	-	-	-	-	-	100,000	2,830	618	17.5
M 5.5	10,000	-	-	-	-	-	-	353,000	10,000	2,470	70.0
M 6		-	-	-	-	-	-	1,000,000	28,300	6,180	175
M 6.5	100,000	-	-	-	-	-	-	3,530,000	100,000	24,700	700
M 7		-	-	-	-	-	-	10,000,000	283,000	61,800	1,750

B.2 ISO-14644 洁净度定义

ISO Classification Number (N)	Maximum concentration limits (particles/m ³ of air) for particles equal to and larger than the considered sizes shown below (concentration limits are calculated in accordance with equation (1)).					
	0.1 μ m	0.2 μ m	0.3 μ m	0.5 μ m	1 μ m	5 μ m
ISO Class 1	10	2				
ISO Class 2	100	24	10	4		
ISO Class 3	1,000	237	102	35	8	
ISO Class 4	10,000	2,370	1,020	352	83	
ISO Class 5	100,000	23,700	10,200	3,520	832	29
ISO Class 6	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8,320	293
ISO Class 7				352,000	83,200	2,930
ISO Class 8				3,520,000	832,000	29,300
ISO Class 9				35,200,000	8,320,000	293,000

NOTE: Uncertainties related to the measurement process requires that concentration data with no more than three significant figures be used in determining the classification level.
Equation (1): $C_n = 10^N \times (0.1/D)^{2.08}$ 其中 C_n 是微粒浓度, N 是洁净度, D 是粒径

比较以上两表我们可看出

- 1. FS-209E 的公制和英制两套标准, 虽然有公式做互换, 但是不易看出其相关性。
- 2. 0.5 μ m 出现在两种规范的每一种等级分类定义中, 表示粒径 0.5 μ m 的粒子非常具有代表性。

3. 在洁净度的分类上，不论洁净度等级高或低的范围，ISO-14644 所制定的范围均比 FS-209E 都来的广，可涵盖之应用范围更加广泛。

B.3 FED-STD-209E 量测点面积标准

Sample Location and Number (Unidirectional Airflow)

1. 取样点必需均匀地分布在取样面积中

2. 取样点数必须符合(a) or (b)

(a) SI unit: $A/2.32$ (m²) English unit: $A/25$ (ft²) A 为无尘室面积，适合用在 class1~100

(b) SI unit: $A*64/(10M)^{0.5}$ (m²) M: 若 Class 1000= M4.5 >M=4.5

English unit: $A/(Nc)^{0.5}$ (ft²) Nc: 若 Class 1000 Nc=1000 A 为无尘室面积，M 及 Nc 分别为无尘室等级，适合用在 class1 000~100 000，求出值即为需量测点数

Ps: 每一区域必需至少量测两点

◎Number of Samples Required

1. 每个量测点至少测一次
2. 每个区域(Area; Room)至少要有五次取样数据(Samples)以上

Numbers of Locations & Samples Required per Cleanroom Area													
L=Locations=Less of (Area ÷ 25 or Area ÷ √ class; but no less than 2 per Area)													
S = Samples = 5 minimum per Area; but no less than 1 per location													
Class	Class	1		10		100		1000		10000		100000	
Area (m ²)	Area (ft ²)	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S
2.4	25	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
9.3	100	4	5	4	5	4	5	4	5	2	5	2	5
20.9	225	9	9	9	9	9	9	8	8	3	5	2	5
37.2	400	16	16	16	16	16	16	13	13	4	5	2	5
83.7	900	36	36	36	36	36	36	29	29	9	9	3	5
232.3	2500	100	100	100	100	100	100	79	79	25	25	8	8
929.0	10000	400	400	400	400	400	400	316	316	100	100	32	32
The Area are examples and to be used only for reference.													