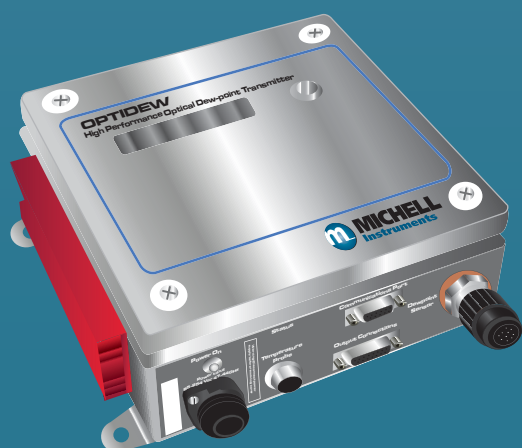
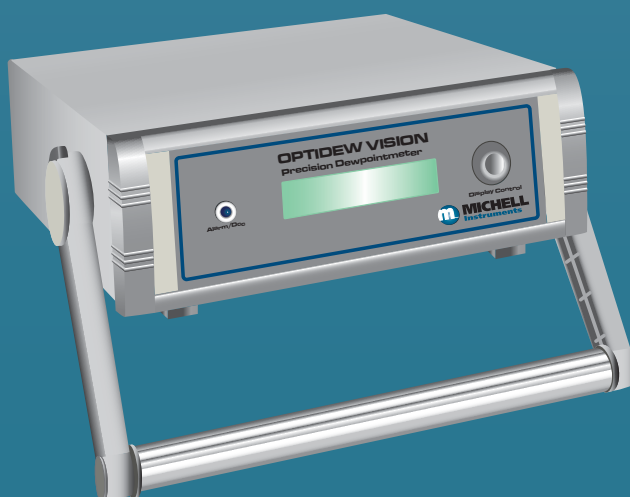




Optidew 与 Optidew Vision

高性能光学 露点变送器 用户手册





Optidew & Optidew Vision

如需 Michell Instruments 的联系方式，请访问
www.michell.com

© 2016 Michell Instruments

本文件为 Michell Instruments Ltd. 的财产，未经其明确书面授权，不得以任何方式复制或向第三方传播，也不得存储于任何数据处理系统中。

目录

安全	vi
电气安全	vi
压力安全	vi
有毒物质	vi
维修与保养	vi
标定	vi
安全合规性	vi
缩写	vii
警告	vii
 1 简介	1
1.1 Optidew 系列	2
1.2 Optidew 传感器	3
 2 安装	4
2.1 安装	4
2.2 仪器连接	4
2.2.1 Optidew Vision	6
2.3 电源连接	8
2.3.1 模拟输出	9
2.3.2 电流输出	9
2.3.3 继电器输出	10
2.4 数字通信端口	10
2.5 传感器安装	11
2.5.1 一体式传感器配置	12
2.6 外置温度探头	12
 3 操作	13
3.1 显示屏	13
3.2 本地与远程模式	13
3.2.1 屏幕	14
3.3 操作功能	15
3.3.1 工作原理	15
3.3.2 工作周期	15
3.3.3 DCC	16
3.3.4 数据保持阶段	16
3.3.5 MAXCOOL	17
3.3.6 FAST——防霜保障系统技术	17
3.3.7 镜面状态与珀尔帖功率	18
3.4 Optisoft 应用软件	18
3.4.1 虚拟湿度计窗口	19
3.4.2 镜面状态	19
3.4.3 仪器状态	20
3.4.4 参数设置	21
3.4.5 图表与记录	22
3.4.6 统计	23
3.4.7 控制参数	24
3.4.8 标定修正	24
3.4.9 修改密码	26
 4 良好测量实践	27
4.1 取样建议	27

5	维护	31
5.1	传感器镜面清洁	31
5.2	重置镜面状态	31

插图

图 1	Optidew	2
图 2	Optidew Vision	2
图 3	取样模块	12
图 4	工作周期	15
图 5	虚拟湿度计窗口	19
图 6	参数设置窗口	21
图 7	图表/记录控制面板窗口	22
图 8	图表窗口	23
图 9	基本统计窗口	23
图 10	标定证书摘录	24
图 11	标定修正窗口	26
图 12	修改密码窗口	26
图 13	传感器镜面清洁	31

表格

表 1	传感器性能	3
表 2	传感器本体材料	3

附录

附录 A	技术规格	34
附录 B	Optidew RS232 命令	37
附录 C	故障排除——常见故障	41
附录 D	外形尺寸图	47
	D.1 Optidew	47
	D.2 Optidew 一体式型	48
	D.3 Optidew Vision	49
	D.4 传感器与探头尺寸	50
附录 E	质量、回收与保修信息	52
附录 F	退货文件与去污声明	54

安全

制造商已按本手册所述程序设计本设备，确保其操作安全。用户不得将本设备用于所述以外的任何用途，亦不得超过标称的最大值施加参数。

本手册包含操作与安全说明，必须遵照执行，以确保操作安全并使设备保持安全状态。这些安全说明分为「警告」与「注意」两类，用以保护用户与设备免受伤害或损坏。本手册中的所有操作均应由具备资质的人员按良好的工程实践执行。

电气安全

本仪器在配用制造商提供的选件与附件时，设计为完全安全。

压力安全

切勿对仪器施加超过安全工作压力的压力。规定的安全工作压力为 20 barg (300 psig)；耐压型可承受 250 barg (3600 psig)。

有毒物质

本仪器在制造过程中已将有害材料的使用降至最低。正常操作时，用户不可能接触到制造仪器时可能使用的任何有害物质。但在维护保养及处置某些部件时仍应加以注意。

维修与保养

仪器必须由制造商或经认可的维修代理进行维护。Michell Instruments 全球各办事处的联系方式请见 www.michell.com。

标定

Optidew 系列的推荐标定周期为一年，除非 Michell Instruments 另有规定。仪器应返回制造商 Michell Instruments 或其认可的维修代理处重新标定。Michell Instruments 全球各办事处的联系方式请见 www.michell.com。

安全合规性

本产品符合相关欧盟指令的基本保护要求。

缩写

本手册使用以下缩写：

AC	交流电
a_w	水活度——以 0-1 无量纲标度表示的相对湿度
atm	压力单位（标准大气压）
barg	压力单位（=100 kPa 或 0.987 atm），表压
°C	摄氏度
°F	华氏度
$\Delta (t - t_{dp})$	环境温度与露点温度之差（°C）
DC	直流电
FAST	防霜保障系统技术
ft	英尺
gm^{-3}	克/立方米
gkg^{-1}	克/千克
IEC	国际电工委员会
LED	发光二极管
m	米
mA	毫安
Max	最大值
Min	最小值
mm	毫米
m/sec	米/秒
N/C	未连接 / 常闭继电器触点
N/O	常开继电器触点
NI/min	升/分钟
%	百分比
psig	磅/平方英寸（表压）
scfh	标准立方英尺/小时
RS232	串行数据传输标准
RS485	串行数据传输标准
T	温度
V	伏特
W	瓦特
Ω	欧姆

警告

下列一般性警告均适用于本仪器，并在正文的相应位置重复出现。



本手册以下章节中出现的危险警告符号，
用于标示需要执行具有潜在危险的
操作的区域。

1 简介

Optidew 系列精密湿度计基于久经验证的光学露点测量基本原理，可长期保持无可比拟的无漂移性能。

该系列量程宽，并提供多种传感器选件，几乎可满足各类应用的需求。

数据通信与应用软件

Optidew 系列提供两路线性 4–20 mA 输出，以及 RS232 或 RS485 串行通信，可通过适用的计算机、数据记录仪或其他设备进行组态与监测。可调的无源触点报警使 Optidew 系列可直接用于过程控制。功能完备的应用软件提供了组态与控制仪器功能的界面，并可将所有测量与计算参数绘制成图表，或按时间记录。

作为标定参考

Optidew 系列是非常理想的入门级标定参考，标准配置即附带完全可溯源的厂内标定，亦可选配 UKAS 认证标定。其操作十分简单，任何人经最少培训即可使用：连接仪器、接通电源，测量便会自动开始。

防霜保障技术 (FAST)

过冷水在低至 -30°C (-22°F) 的温度下仍可存在，若在冷镜式湿度计的镜面上形成，会使读数产生高达 10% 的误差。Michell 所有冷镜产品均配备 FAST 防霜保障技术，确保 0°C ($+32^{\circ}\text{F}$) 以下的露点测量都在冰面上进行。FAST 系统的工作方式是：先快速冷却镜面，直至镜面上形成预定厚度的冰膜；一旦结冰完成，控制权即交回仪器，测量便可开始。

紧凑便捷的结构

Optidew Vision 的台式机箱带有一个兼作支架的提手，另可选配面板安装组件，用于 19 英寸机架安装。

前面板上的 2 行真空荧光显示屏明亮清晰，即使未连接应用软件，也可监视仪器参数。

1.1 Optidew 系列

Optidew 系列有两种机型，区别仅在于外壳型式、连接器与传感器电缆：



图 1 *Optidew*



图 2 *Optidew Vision*

Optidew 采用坚固的 304 不锈钢工业外壳，防护等级达 IP66 / NEMA 4x。该外壳适合壁挂安装，可订购无显示的变送器型，也可选配显示屏。

Optidew Vision 为台式机，内置显示屏，非常适合实验室使用。

1.2 Optidew 传感器

Optidew 系列的传感器可选配单级或双级珀尔帖元件，并有多种传感器本体与镜面材料。下表列出各类传感器的性能：

	单级	双级	双级 金属本体
可选的传感器本体材料	缩醛	缩醛 PEEK	铝 不锈钢
最大压降（近似值）	55°C (99°F)	65°C (117°F)	45°C (81°F)
等效相对湿度范围	2 ~ 100%	0.5 ~ 100%	4 ~ 100%
可测最低露点			
传感器温度 20°C (68°F)	-30°C (-22°F)	-40°C (-40°F)	-20°C
附加制冷后	-40°C (-40°F)	-50°C (-58°F)	N/A

表 1 传感器性能

	缩醛	PEEK 不锈钢 铝
最高温度	+90°C (+194°F)	+130°C (+266°F)

表 2 传感器本体材料

所有传感器型号均可提供高压型，可在高达 250 barg（3600 psig）的压力下工作。

2 安装

2.1 安装

Optidew

Optidew 可通过四角上的四个钻孔安装耳实现壁挂安装。只要避免阳光直射、且环境条件符合附录 A（技术规格）中列出的环境要求，Optidew 也可安装在室外。

模拟与数字输出可选配防水连接器组件（Michell 订货号：OPT-WPS）。

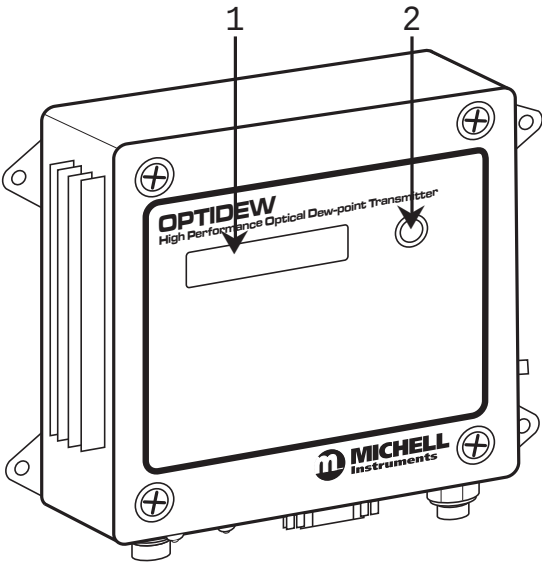
Optidew Vision

Optidew Vision 设计为台式安装，随附可倾转的提手；也可使用选配的面板安装组件（Michell 订货号：OPV-PMK）进行面板安装。

2.2 仪器连接

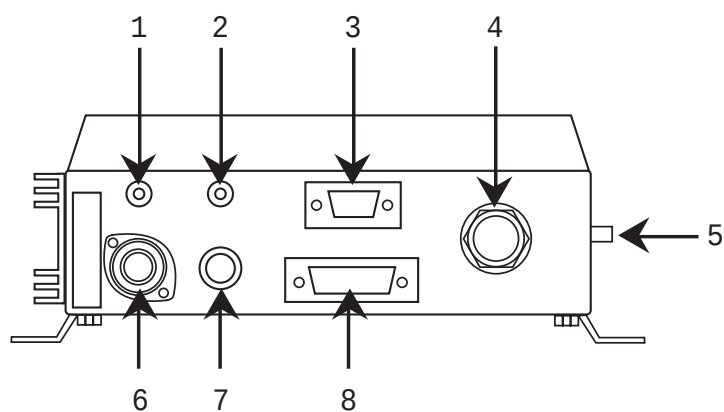
Optidew

前面板



编号	说明
1	显示屏（选配） 显示测量或计算得到的仪器参数。参见 3.1 节。
2	显示控制（仅带显示屏的型号） 在不同显示屏幕之间切换，并使仪器进入远程模式。参见 3.2 节。

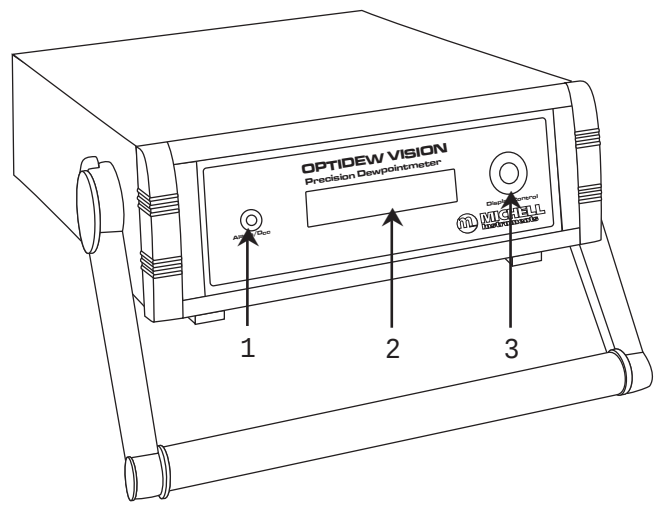
底板



编号	说明
1	电源指示灯 指示 Optidew 已通电。
2	状态指示灯 仪器处于 DCC 或数据保持模式时点亮；光学系统发生故障时闪烁。这通常意味着镜面需要清洁，随后在一次 DCC 周期中重置镜面状态。详见第 5 章。
3	串行接口 用于数字串行通信。参见 2.4 节。
4	传感器接口 用于通过传感器电缆连接 Optidew 传感器。
5	安装点 用于一体式传感器型号。
6	电源接口 宽范围电源输入 90~264 V AC 或 127~370 V DC，47~440 Hz
7	温度接口 用于连接外置 PT100 温度探头。
8	输出接口 两路电流输出与两路继电器触点。参见 2.3 节。

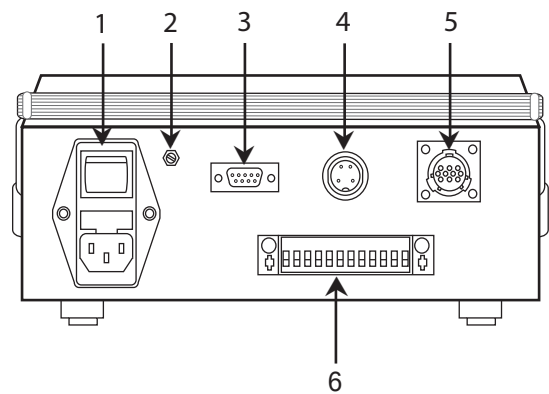
2.2.1 Optidew Vision

前面板



编号	说明
1	状态指示灯 仪器处于 DCC 或数据保持模式时点亮；光学系统发生故障时闪烁。这通常意味着镜面需要清洁，随后在一次 DCC 周期中重置镜面状态。详见第 5 章。
2	显示屏 显示测量或计算得到的仪器参数。参见 3.1 节。
3	显示控制 在不同显示屏幕之间切换，并使仪器进入远程模式。参见 3.2 节。

后面板



编号	说明
1	宽范围电源输入 90~264 V AC 或 127~370 V DC，47~440 Hz 集成的通断开关与保险丝座。保险丝规格：2 A，快熔，玻璃管，20 × 5 mm
2	镜面状态电位器 用于在 DCC 周期中调整镜面状态。参见 3.3.7 节。
3	串行接口 用于数字串行通信。参见 2.4 节。
4	温度接口 用于连接外置 PT100 温度探头。
5	传感器接口 用于通过传感器电缆连接 Optidew 传感器。
6	输出接口 两路电流输出与两路继电器触点。参见 2.3 节。

2.3 电源连接



警告：
仪器必须可靠接地！

Optidew 与 Optidew Vision 适用以下规格的电源：

电压	90~264 V AC 或 127~370 V DC
频率	47~440 Hz
功耗	最大 20 W

Optidew

Optidew 标准配置为全防水电源连接器，附带 2 m（6.5 ft）电缆。

该电源连接器的接线方式如下：

引脚	连接	导线颜色
引脚1	火线（相电压）	棕色
引脚2	N/C	N/A
引脚3	零线	蓝色
⏏	地线	绿/黄双色

注意：Optidew 设计为连续运行，因此不设电源通断开关。一旦接通电源，绿色电源指示灯即点亮，变送器随即启动一次 DCC 周期，系统状态指示灯随之点亮。

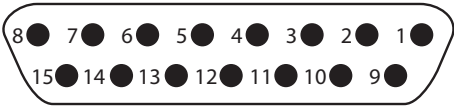
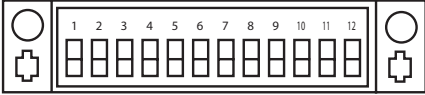
更换用电源电缆的部件号为 OPT-POWER-CAB-2。

Optidew Vision

Optidew Vision 随附 2 m（6.5 ft）IEC 电缆。仪器背面的 IEC 插座带有集成的通断开关与保险丝座，适用 2 A 快熔玻璃管保险丝（20 × 5 mm）。

2.3.1 模拟输出

模拟输出连接器位于 Optidew 的前面板、Optidew Vision 的后面板上。电气连接如下所示：

Optidew		Optidew Vision	
			
15 芯 D 型连接器		12 芯输出连接器	
引脚	说明	引脚	说明
1	通道 1 电流输出	1	状态继电器常闭
2	通道 1 接地	2	状态继电器公共端
3	通道 2 电流输出	3	状态继电器常开
4	通道 2 接地	4	光学故障/报警继电器常闭
5-8	未连接	5	光学故障/报警继电器公共端
9	光学故障/报警继电器常开	6	光学故障/报警继电器常开
10	光学故障/报警继电器公共端	7	通道 1 电流输出
11	光学故障/报警继电器常闭	8	通道 1 接地
12	状态继电器常开	9	通道 2 电流输出
13	状态继电器公共端	10	通道 2 接地
14	状态继电器常闭	11-12	屏蔽
15	未连接		

2.3.2 电流输出

仪器提供两路电流源输出，可设为 4-20 mA 或 0-20 mA，并可由用户通过随附的应用软件（见 3.4 节）或经 RS232 / RS485 向仪器发送相应命令（见附录 B），在 -200 至 +1000 的范围内自行标定。

通道 1 可设为露点、%RH、g/m³、g/kg 或差值（t-tdp）。

通道 2 始终输出温度。

当输出低于量程下限或高于量程上限时，输出信号为 23 mA。

2.3.3 继电器输出

通过输出连接器可提供两组继电器输出：

- 报警继电器
当过程变量超过报警设定值时，该继电器改变状态。报警设定值可通过随附的应用软件（见 3.4 节）调整，也可经 RS232 / RS485 向仪器发送相应命令（见附录 B）来设定。
- 状态继电器
仪器处于 DCC 或数据保持状态时，该继电器改变状态。

发生光学故障时，两个继电器均会改变状态，状态指示灯闪烁。这通常意味着镜面需要清洁，随后在一次 DCC 周期中重置镜面状态。详见第 5 章。

接线细节参见 2.3 节。

2.4 数字通信端口

Optidew 系列通过 9 芯 D 型连接器提供 RS232 或 RS485 串行通信，可与 PC、数据记录仪或其他硬件设备通信。

所需的通信设置如下：

波特率	9600
数据位	8
停止位	1
校验	无

引脚号	RS232	RS485
2	Tx	B
3	Rx	A
5	GND	GND

有关随附应用程序的安装与使用，请参见 3.4 节。

串行命令清单请参见附录 B。

注意：在 RS232 与 RS485 通信之间切换需要改动硬件，只能在工厂进行。

注意：带显示屏的仪器仅在显示屏显示远程模式时才能通信（见 3.2 节）。

2.5 传感器安装

露点传感器内含光学系统与冷镜。它配有卡口式连接器，可用随附的传感器电缆方便、牢固地连接到仪器。

传感器安装可选的方式有：

- 通过固定安装的取样口，将外置传感器插入其中；或
- 通过直接装在传感器上的取样模块，样气在其周围环绕流动；或
- 置于环境中，由样气自然扩散进入传感器。

若仪器用于监测某一环境中的状态，传感器必须安装在具代表性的位置，例如不得置于空调出风口下方。注意：建议为传感器加装 HDPE 或不锈钢烧结护罩，以阻隔流动气流的影响。

若传感器需直接安装在过程中，请攻一个用于安装最大螺纹（M36 × 1.5-6g）的孔，并使用随附的 Dowty 垫圈密封。

1. 连接前请确保传感器镜面已彻底清洁。清洁方法详见第 5 章（维护）。
2. 若传感器安装在密闭气体系统内，必须牢固固定，不得存在任何泄漏的可能，并确保流经传感器的样气流量调节正确。
3. 外置传感器的气体连接有两种方式：通过固定安装的取样口，将外置传感器插入其中；或通过直接装在传感器上的取样模块（见图 3），样气在其周围环绕流动。样气经可装在 1/8" NPT 内螺纹上的接头进入取样模块。随附一枚 Dowty 垫圈，用于密封传感器与取样模块之间的连接。
4. 若传感器需置于密闭但开阔的环境中（如手套箱、环境试验箱或待监测区域），应确保传感器固定牢靠、不会移动，并安装在能接触到具代表性样气流的位置。
5. 将外置传感器电缆接到传感器上，并通过后面板上的连接器接到仪器上。该连接器为两件式卡口结构：插入电缆一侧并旋转，直至定位凸耳啮合。顺时针方向转动电缆一侧的外套环，同时将两半连接器向内推压，以帮助对接。外套环旋转约四分之一圈即可完成连接。

6. 若使用外置温度探头，应确保探头固定牢靠、不会移动，并安装在能接触到具代表性样气流的位置。

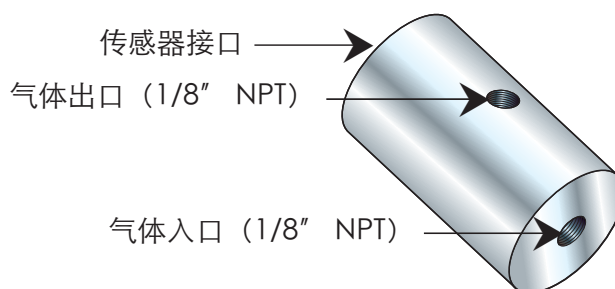


图 3 取样模块

Michell Instruments 可提供多种取样附件，其中包括用于在环境条件下安装传感器的锁紧螺母组件。

更完整的取样准则见 4.1 节。

2.5.1 一体式传感器配置

Optidew 传感器可直接装在仪表外壳上的卡口式连接器上，无需使用传感器电缆。固定支架为传感器提供支撑。注意：Optidew Vision 不支持此方式。

安装 / 拆卸

1. 将传感器连接到 Optidew 外壳上的卡口式连接器。
2. 装上固定支架（外形图见附录 D.1）。
3. 用随附的锁紧螺母固定支架。
4. 如需，可加装选配的烧结护罩或 HDPE 护罩。

按相反步骤拆卸传感器。

2.6 外置温度探头

温度探头出厂时已接好线，使用前只需将其接到 Optidew 或 Optidew Vision 上的连接器即可。

温度探头可随时安全地从仪器上断开或重新连接。

3 操作

首次使用

使用仪器前，建议通读本手册的安装、操作与维护各章。

1. 按 5.1 节清洁传感器镜面。
2. 按 2.5 节安装传感器。
3. 将流量设定在 0.1~2 NI/min（最佳 0.5 NI/min）。
4. 完成所有必要的电气连接后，给仪器通电。
5. 在 DCC 阶段，按 3.3.7 节重置镜面状态。
6. 若需要使用串行通信，且仪器带显示屏，则须将其置于远程模式，见 3.2 节。

3.1 显示屏

Optidew 可选配 VFD（真空荧光显示屏），安装在仪表顶部面板上；Optidew Vision 则在前面板配 VFD。给 Optidew 或 Optidew Vision 通电后，显示屏会先短暂显示测试字符，随后显示约 7 秒的启动画面。

3.2 本地与远程模式

显示屏右侧是一个多功能按键。

在本地模式下按键，可在各显示屏幕之间循环切换。

按住按键 7 秒，可在本地与远程模式之间切换。

注意：必须在显示屏结束启动画面显示之后，才能切换模式。

在本地模式下，RS232 或 RS485 输出被禁用，无法与 PC 通信。测量与计算参数以多个屏幕显示于显示屏上，详见 3.2.1 节。

在远程模式下，显示屏不工作，仅显示 *REMOTE MODE*。
此时 RS232 或 RS485 输出启用，可通过 9 针通信 D 型连接器使用。该功能与不带显示屏的 Optidew 版本相同。

3.2.1 屏幕

以下说明各屏幕显示的参数与系统状态信息。

- 屏幕 1: 显示 Optidew 的状态。根据仪器的当前状态，将显示 DCC、数据保持、光学报警或测量。
- 屏幕 2: 珀尔帖功率与镜面状态。参见 3.3.7 节。
- 屏幕 3: %RH 与环境温度
- 屏幕 4: 露点与环境温度
- 屏幕 5: 湿度 (g/kg) 与环境温度
- 屏幕 6: 湿度 (g/m³) 与环境温度
- 屏幕 7: $\Delta (t - t_{dp})$ 与环境温度。该值为环境温度与露点之差。注意：若露点高于环境温度（例如 DCC 周期中），该参数将等于 0。
- 屏幕 8: α_w （相当于 RH/100）与环境温度

3.3 操作功能

3.3.1 工作原理

系统基于冷镜原理工作：样气从敞口传感器壳体内抛光镜面的表面流过。当温度降至与气体含水量和工作压力相关的某一数值时，气体中的水分便在镜面上凝结析出。

由光学系统检测凝结发生的时刻，并据此控制镜面温度，使镜面上凝结层的厚度保持恒定。

系统用 LED 照射镜面，反射回来的光由光检测器测量，该光量被记录为参考点。随着镜面上水分积聚，反射光量随之下降。系统随时将该信号与参考点比较，即可控制珀尔帖驱动电路对镜面加热或制冷，从而维持镜面上所需的凝结膜厚度。

当镜面表面的蒸发速率与凝结速率相等而达到平衡时，由嵌入镜面的 Pt100 铂电阻温度计测得的镜面温度即为露点。

3.3.2 工作周期

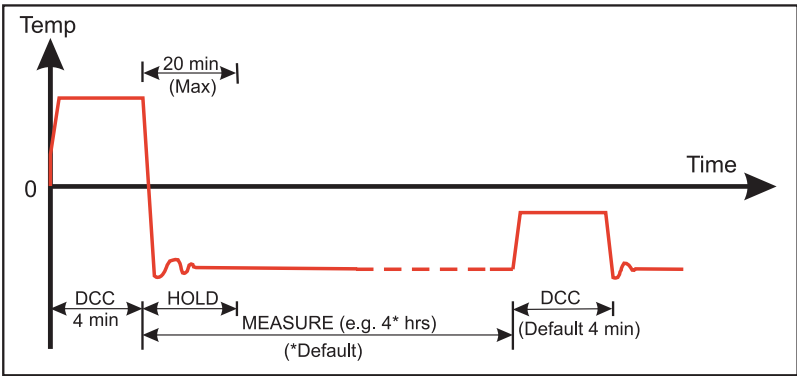


图 4 工作周期

首次通电时，仪器进入为期 4 分钟的 DCC 周期。该过程将镜面加热至比传感器温度高 20℃（36°F），以确保镜面上的水分全部被驱除。

在整个 DCC 期间，镜面保持在这一温度。DCC 周期中，数据保持功能将通道 1 的 mA 输出锁定在 DCC 开始前所读取的数值上。数据保持通常从 DCC 周期结束时起持续 4 分钟，或持续到仪器达到露点为止。此措施可防止连接到输出的系统接收到「虚假」读数。

DCC 阶段结束后进入测量阶段，控制系统降低镜面温度直至达到露点。传感器需要一小段时间才能稳定在露点上，该稳定时间的长短取决于露点温度。DCC 周期结束会复位间隔计数器，即（默认）4 小时后启动下一次 DCC。测量稳定后，数据保持解除，通道 1 的 mA 输出恢复正常工作。

3.3.3 DCC

动态污染控制（DCC）是一项用于补偿镜面污染所致测量准确度损失的功能。

DCC 过程中，镜面被加热至比传感器温度高约 20℃，以去除测量期间形成的凝结物。

此时镜面的表面状态（含残留污染物）被光学系统用作后续测量的参考点，从而消除污染对准确度的影响。

开机时，系统启动一次 DCC 以测定镜面的表面状态。此时状态指示灯点亮，表示 DCC 正在进行，通道 1 的 mA 输出固定为 23 mA。DCC 时长结束后，系统恢复对镜面温度的自动控制，并冷却镜面使其形成凝结。在仪器稳定到露点、测量稳定之前，仪器将处于数据保持模式。

有关 Optidew 工作周期与数据保持模式的更多信息，请参见 3.4.2 与 3.4.4 节。

3.3.4 数据保持阶段

在数据保持期间，通道 1 的 mA 输出电平保持不变，状态继电器吸合、状态指示灯点亮，直至系统稳定在所测露点上。满足以下两个条件时，数据保持阶段结束：

- 最短保持时间已到；且
- 系统稳定在规定的稳定带之内

最短保持时间名义上设为 4 分钟，多数情况下系统在该时段内即可稳定。但某些工况下系统稳定所需时间更长，此时由自适应保持算法判定何时达到稳定。若在极端条件下系统始终未能稳定在设定的稳定带内，则数据保持阶段将在达到最长保持时间时终止。

数据保持阶段结束后，状态指示灯熄灭、状态继电器释放，通道 1 mA 输出的保持被解除。系统随即进入连续测量阶段，并一直保持到测量时间结束、下一次 DCC 周期启动为止。

3.3.5 MAXCOOL

MAXCOOL 功能将越过露点控制回路，对珀尔帖热泵施加最大制冷驱动。它可用于：

- 确定镜面相对传感器本体可被冷却到的最低温度。该温度会显示在屏幕上。
- 判断仪器是否在露点上受控、以及是否能够达到该露点。例如在测量极低露点时，若环境温度偏高，珀尔帖热泵可能无法把温度压低到露点，就会出现这种情况。
- 通过短时开启 MAXCOOL 再关闭，判断仪器是否处于受控状态。此操作会使镜面温度短暂下降，关闭后控制回路应能重新把镜面温度稳定在露点上。

MAXCOOL 功能可通过应用软件开关，也可经数字通信端口向仪器发送命令来开关。

3.3.6 FAST——防霜保障系统技术

理论上，水在低至 -40°C (-40°F) 时仍可以过冷液体的形态存在。在给定温度下，与冰处于平衡的气体所能容纳的水蒸气量，大于与液态水平衡的气体。这意味着在 0°C 以下以水为基准进行的测量，其读数会比以冰为基准的同样测量低约 10%。

开启后，Optidew 的 FAST 系统会识别所测露点是否处于 -40 至 0°C (-40 至 $+32^{\circ}\text{F}$) 之间，并自动降低镜面温度，直到检测到预定厚度的凝结膜，从而确保镜面上结冰。随后镜面温度被提升到高于初始所测露点、但仍低于 0°C ($+32^{\circ}\text{F}$) 的水平，多余的凝结物被驱离镜面，仪器恢复正常运行——冰一旦形成，便一直保持为冰，直到温度升至 0°C ($+32^{\circ}\text{F}$) 以上。

FAST 只能通过数字通信端口向 Optidew 发送相应命令来启用或停用。完整的仪器命令清单见附录 B。

3.3.7 镜面状态与珀尔帖功率

珀尔帖功率表示热泵为测量露点所需的降温幅度。当珀尔帖功率为 100% 且长时间不下降时，说明热泵已处于最大压降状态；正常运行时这意味着露点低于当前镜面温度，因而无法测量。在珀尔帖功率 >95% 的应用中，采用附加制冷降低传感器所处环境温度，可扩大仪器的测量范围。

注意：长时间在压降能力的极限下运行传感器，可能导致热泵过早磨损。

珀尔帖功率数值旁另有一个表示控制稳定性的指示符。显示 CNTRL 时，表示系统正把镜面温度控制在露点上；显示 COOL 时，表示系统正加大热泵压降以在镜面上形成露；显示 HEAT 时，表示露点水平快速上升，系统需要提高镜面温度才能读取新的露点值。

镜面状态表示从镜面反射回来的信号量，其中既包含镜面上的水分，也包含污染物。在 DCC 模式下，该显示仅反映镜面的污染程度；若一次 DCC 之后该值大于 80%，将触发光学报警。

注意：建议在发生光学故障之前清洁镜面并重置镜面状态。进一步说明见第 5 章。

3.4 Optisoft 应用软件

Opti-Soft 应用软件是与 Optidew 系列配合的界面软件，可显示测量与计算参数、系统状态，提供图表与记录、统计信息，并可查看和修改系统参数。

注意：若您的 Optidew 系列仪器配有显示屏，则只有在仪器处于远程模式时才能与软件通信（见 3.2 节）。

3.4.1 虚拟湿度计窗口

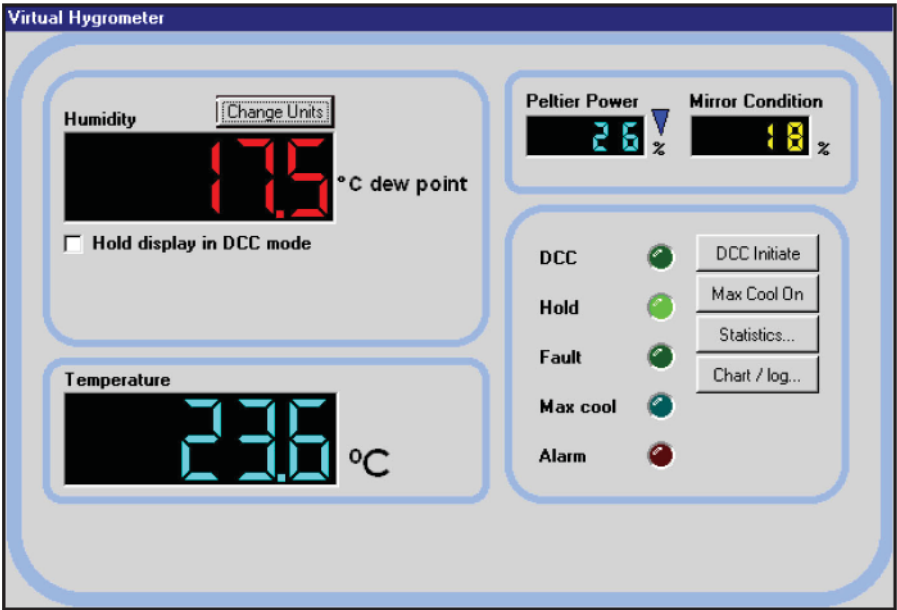


图 5 虚拟湿度计窗口

湿度显示可显示露点（℃/°F）、%RH、g/m³、g/kg、Δ（t – tdp）或 α_w，只需点击「更改单位」按钮。

选择其中任一选项只改变显示值（测量值或计算值），不会改变仪器的通道 1 mA 输出；后者只能在参数设置窗口中更改，见 3.4.4 节。

软件启动后，显示单位默认取通道 1 mA 输出的当前设置。环境温度显示在下方视窗中。

注意：若露点高于温度，湿度显示会闪烁。这属于正常现象，并非故障。

3.4.2 镜面状态

镜面状态表示从镜面反射回来的信号量，其中既包含镜面上的水分，也包含污染物。在 DCC 模式下，该显示仅反映镜面的污染程度；若一次 DCC 之后该值大于 80%，光学故障报警将被触发。这通常意味着镜面需要清洁，随后在一次 DCC 周期中重置镜面状态。镜面信号过低时以闪烁的 0% 表示，提示应在 DCC 周期中重置。

更多细节见第 5 章。

3.4.3 仪器状态

仪器状态通过五个彩色指示灯显示。

状态指示灯	说明
DCC HOLD	在 DCC 状态下（由系统自动启动，或通过「启动 DCC」按钮手动启动），DCC 与 HOLD 两个指示灯同时点亮，表示处于 DCC 状态且通道 1 mA 输出被保持。DCC 周期结束后，DCC 指示灯熄灭，仅 HOLD 指示灯保持点亮，直至系统进入测量阶段。 更多细节见 3.3.3 节。若镜面需要清洁，DCC 结束后故障指示灯将点亮。这通常意味着镜面需要清洁，随后在一次 DCC 周期中重置镜面状态。
故障	更多细节见 3.4.2 节。MAXCOOL 指示灯点亮，表示
MAXCOOL	MAXCOOL 功能已启用，系统将把热泵驱动至最大压降。该功能可用于判断所测露点是否在仪器的测量能力范围之内。 注意：MAXCOOL 功能必须手动停用。 更多细节见 3.3.5 节。当测量变量超过报警设定值（若已选择）
报警	时，报警指示灯点亮。 更多细节见 2.3.3 与 3.3.4 节。

点击「统计」按钮，可查看测量参数的最大值、最小值与平均值。见 3.4.6 节。

点击「图表/记录」按钮，即可对测量值进行绘图与记录。见 3.4.5 节。

勾选「DCC 模式下保持显示」复选框，可使系统在 DCC 期间停止刷新显示。该功能启用后，DCC 一启动显示即被保持，直到 DCC 与 HOLD 两个时段都结束才会更新。

3.4.4 参数设置

在参数设置窗口中，可设定通道 1、通道 2 的 mA 输出及其量程对应值，设定 DCC、HOLD 与测量三段的时长，以及大气压力值与报警设定值。

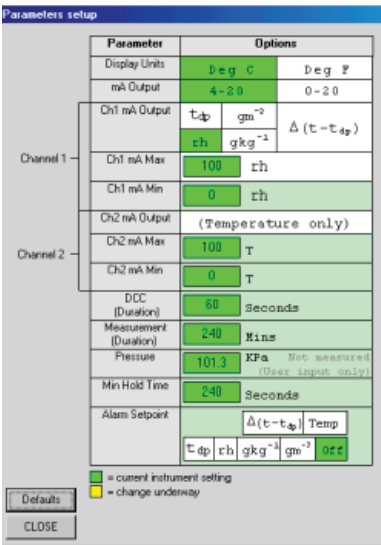


图 6 参数设置窗口

在相应方框中单击左键，即可选择显示单位与通道 1 mA 输出。此操作会同时改变仪器与虚拟湿度计窗口的设置。把 mA 输出从 4–20 mA 改为 0–20 mA（或反之），会同时改变通道 1 与通道 2 的 mA 输出。

通道 1 与通道 2 的最大值、最小值范围均为 -200 至 +1000，输出量程可设在该区间内的任意位置。最大值与最小值必须为整数，且两者之差至少为 1℃/°F。

若通道 1 设为 %RH、g/m³、g/kg 或 Δ (t – t_{dp})，则通道 1 的最小值应设为 0，因为这些参数不可能为负值。压力值用于对 g/m³ 与 g/kg 作大气压力修正：输入大气压力后，显示值与通道 1 mA 输出（若选择 g/m³ 或 g/kg）都会作相应修正。

报警可设为关闭，也可设为对任一过程变量起作用，即如上所示的露点、环境温度、温差、%RH、g/m³ 或 g/kg。设定值需为 -200 至 +1000 之间的整数，但负值设定仅对露点与环境温度有效。若过程变量超过设定值，虚拟湿度计上的报警指示灯点亮，光学故障/报警继电器改变状态。

要更改任一数值，输入所需数值后按回车键。文本框背景将变为黄色，表示更改正在进行；收到仪器已接受更改的确认后，背景恢复为绿色。

注意：参数设置窗口打开时，虚拟湿度计窗口中的数值被冻结。需关闭参数设置窗口，软件才会恢复正常显示模式。

3.4.5 图表与记录

在虚拟湿度计窗口中点击「图表/记录」按钮，即可打开图表/记录控制面板窗口。

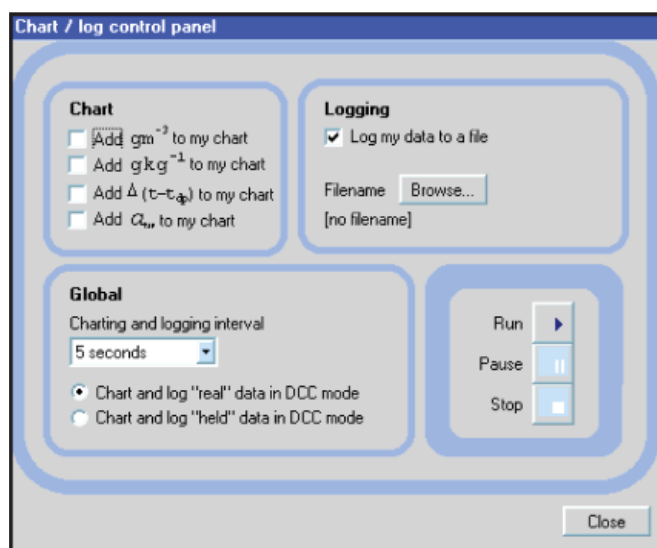


图 7 图表/记录控制面板窗口

图表默认配置显示露点、温度与 %RH。不过，勾选相应复选框即可增加 g/m^3 、 g/kg 与 $\Delta(t - t_{dp})$ 。

在「全局」区中，可选择绘图与记录的间隔，最短 5 秒，最长 1 小时。该区还提供以下功能：在 DCC 与 HOLD 期间记录镜面温度；或在上述模式下保持测量值，并按保持后的数据绘图。

如需把测量与计算的湿度值记录到数据文件以便进一步分析，请勾选「记录」区中的复选框，并点击「浏览」按钮指定文件名。若不需要记录文件，取消勾选即可。

要运行、暂停或停止绘图与记录功能，请相应使用图表控制按钮。

点击「运行」按钮即可调出如图 7 所示的图表。图表显示在「图表」区中选定的测量与计算湿度值，每个值都分配有可辨识的颜色。利用「图表设置」窗口中的控件，可对图表的 X 轴与 Y 轴进行缩放、放大与平移；点击图表窗口中的「图表设置」按钮即可打开。

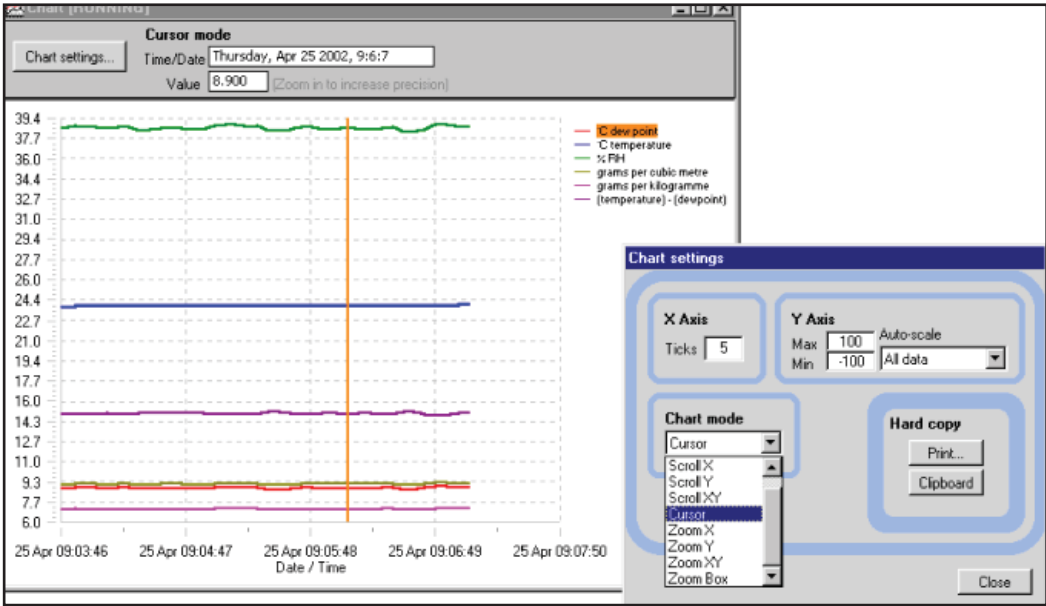


图 8 图表窗口

3.4.6 统计

点击虚拟湿度计窗口上的「统计」按钮，将显示如下所示的基本统计窗口：

该窗口显示自程序开始从仪器读取数据以来，或自按下「复位」按钮以来，各参数的最大值、最小值与平均值。

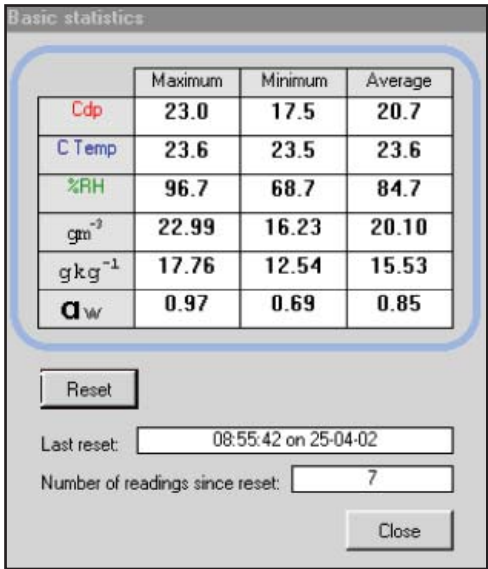


图 9 基本统计窗口

3.4.7 控制参数



控制参数（受密码保护）应仅由受训人员修改，以便针对极端
工况调整系统运行。
详情请联系 Michell 技术代表
（联系方式见 www.michell.com）。

3.4.8 标定修正

每台 Optidew 交付时均附有标定证书，其中详细列出各测量点相对于已知参考值的偏差。
标定证书上提供的数据通常按下列摘录所示的方式排列：

UKAS 标定证书摘录：

产生的 露点 °C	被测湿度计			
	露点 温度 °C	传感器 温度 °C	修正值 所需 °C	扩展 不确定度 °C
-39.89	-40.11	-20	+0.22	±0.26
-20.10	-20.31	0	+0.21	±0.22
0.39	0.20	21	+0.19	±0.18

标准标定证书摘录：

产生的 露点 °C	仪器 显示 °C
-40.1	-40.2
-20.1	-20.1
0.2	0.1

图 10 标定证书摘录

Optidew 有时会由外部标定机构进行标定，届时会提供类似的数据。

标定修正窗口是一项工具，授权用户可在此输入标定信息，从而在 Opti-Soft 应用软件中对显示、绘图与记录的数据进行实时修正。

可输入露点温度与环境温度（均以 °C 为单位）的数值用于修正，同时输入原标定证书编号与标定日期，以保证数据的完全可追溯性。勾选复选框应用修正数据后，主虚拟湿度计窗口将提示当前显示的是修正后的数据，并显示标定证书编号与日期。

这些信息同时会保存到记录文件中，以便数据导出。

图 11 所示为标定修正窗口，可输入四组数据：

露点参考	参考湿度计的露点数据（有时称为实际露点或标准值）
露点读数	被测 Optidew 实测的露点值
温度参考	参考温度计的温度数据
温度读数	被测 Optidew 实测的温度值

可输入 3 至 11 个不同的露点与温度标定点数据。若不输入任何数据，则无法进行标定修正。录入时应把露点与温度最高值放在页面最上方，自上而下按数值递减排列。若输入了顺序错乱的数据或多余字符，软件将弹出警告信息，错误的数据必须重新输入。

「标定证书编号」区为选填字段，可输入字母与数字。
启用标定修正后，该字段中的任何信息都会显示在主虚拟湿度计窗口上。此外，

它还会保存到记录文件中。同样，标定日期也可输入，
在启用修正时用于显示与记录。

在标定修正窗口中录入全部必要数据后，勾选「使用标定日期修正测量值」复选框，然后点击「应用并关闭」，返回主虚拟湿度计显示界面。在下一次更新时，所输入的修正将应用于所有显示与记录的数据，显示区上方的图例会对此加以标示。要移除标定修正窗口，取消勾选，点击「应用」，再点击「关闭」。

Calibration Correction

☒ Use Calibration Data to Correct Measured Values

	DP Ref	DP Reading	Temp Ref	Temp Reading
1	20.0	20.1	50.1	50.2
2	10.1	10.0	40.1	40.2
3	-0.2	-0.1	30.2	30.3
4	-9.9	-10.0	19.9	20.0
5	-20.0	-19.9	10.0	10.0
6	-30.1	-30.2	-0.1	0.0
7	-40.2	-40.1	-10.1	-10.2
8			-20.1	-20.0
9				
10				
11				

Calibration Certificate Number

cal 123

Date of Calibration

29

01

04

Apply

Close

Enter values in a descending order, where row 1 contains the highest values

图 11 标定修正窗口

注意：标定数据须按降序录入，使最高值位于第 1 行，如上图所示。

3.4.9 修改密码

初始密码为 Michell。进入控制参数与标定数据窗口后即可更改。选择「修改密码」菜单项将显示下列窗口，可在此输入最多 20 位字母或数字的新密码。密码不区分大小写。

Change Password

Enter Password

Confirm Password

OK

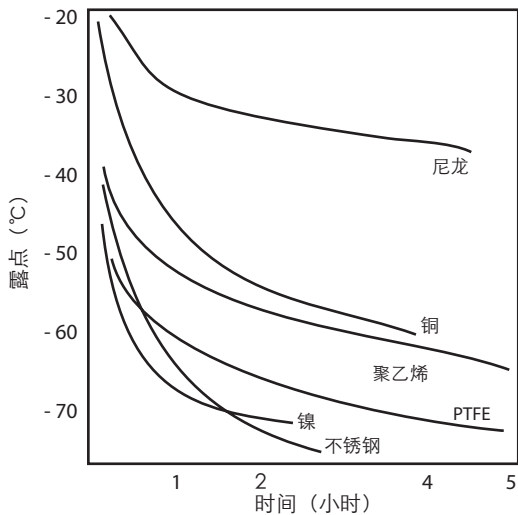
图 12 修改密码窗口

4 良好测量实践

4.1 取样建议

水分含量测量是一个复杂的课题，但未必难做。本节旨在说明测量场合中的常见错误、问题成因以及避免方法。失误与不当做法会使测量结果偏离预期，因此良好的取样技术是获得准确、可靠结果的关键。

渗透与取样材料



所有材料对水蒸气都有渗透性，因为水分子相对于固体结构极为微小，即使与金属的晶体结构相比也是如此。上图所示为用极干燥气体吹扫不同材质管路时管内露点的变化，此时管路外部处于环境气氛中。

许多材料本身的结构中就含有水分，尤其是有机材料（天然或合成）、盐类（或任何含盐的物质）以及任何带微孔的材料。必须确保所用材料适合该应用。

若作用于压缩空气管路外侧的水蒸气分压高于内侧，大气中的水蒸气便会自然穿透多孔介质，使水迁移进入带压空气管路。这一效应称为渗透。

吸附与解吸

吸附是指气体、液体或溶解态固体中的原子、离子或分子附着到材料表面并形成薄膜的过程。压力越高、温度越低，吸附速率越大。

解吸是指物质从材料表面释放出来或穿过表面的过程。在环境条件恒定时，被吸附的物质几乎可以无限期地停留在表面上。但随着温度升高，发生解吸的可能性也随之增大。

实际应用中，随着环境温度波动，水分子在取样管路内壁上反复吸附与解吸，使所测露点出现小幅波动。

取样管路长度

取样点应尽可能靠近关键的测量点，以获得真正具代表性的测量结果。通向传感器或仪器的取样管应尽可能短。接头与阀门会滞留水分，因此采用尽可能简单的取样配置，可缩短用干燥气体吹扫时取样系统的干燥时间。

管路越长，水不可避免地会迁移进入任何管线，吸附与解吸的影响也更加明显。从上图可以看出，抗渗透性能最好的材料是不锈钢与 PTFE。

滞留水分

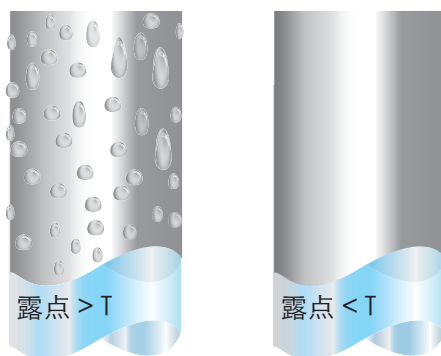
取样管路中的死体积（不在直接流动路径上的区域）会滞留水分子，并缓慢释放到流过的气体中，导致吹扫与响应时间延长、读数比预期偏湿。过滤器、阀门（例如减压阀中的橡胶件）或系统其他部件中的吸湿性材料同样会滞留水分。

样气调理

视测量技术而定，样气调理往往是必要的，可避免敏感测量部件接触液体及其他污染物，因为这些物质可能造成损坏或长期影响准确度。

颗粒过滤器用于去除样气流中的污物、铁锈、水垢及其他固体。若要防液体，应使用聚结过滤器。膜过滤器比聚结过滤器昂贵，但效果极佳，可防止液滴进入；当遇到大量液体时，甚至能完全切断通往分析仪的流量。

冷凝与泄漏



使取样系统管路的温度保持在样气露点以上，是防止冷凝的关键。任何冷凝都会改变被测气体的水蒸气含量，从而使取样过程失效。冷凝液还可能滴落或流到其他位置再次蒸发，从而改变其他部位的湿度。

所有连接的密封性也是一项重要考量，在带压条件下取低露点样气时尤为如此。若高压管路出现微小泄漏，气体虽会向外泄漏，但泄漏处的涡流与负的水蒸气分压差也会让水蒸气污染气流。

流量

理论上流量对所测水分含量没有直接影响，但实际使用中它会对响应速度与准确度产生意想不到的影响。最佳流量因测量技术而异，仪器或传感器手册中均有说明。

流量不足会导致：

- 加剧气体流经取样系统时的吸附与解吸效应。
- 使湿气团滞留在复杂的取样系统中不被带走，随后逐渐释放到样气流中。
- 增加反向扩散污染的机会：比样气更湿的环境空气可能从排气口倒流进入系统。加长排气管（有时称为「猪尾管」）也有助于缓解这一问题。
- 使传感器对水分含量变化的响应变慢。

流量过大会导致：

- 引入背压，使响应时间变慢，并对湿度发生器等设备产生不可预期的影响。
- 对镜面产生冷却作用，从而降低冷镜式仪器的压降能力。这一现象在使用氢气、氦气等导热率高的气体时最为明显。



可能造成人身伤害！连接在本仪器上的管路、阀门及其他装置，必须能承受将要施加的最大压力，否则可能对操作人员或旁观者造成人身伤害。



在将仪器与气体管路断开之前，必须先将系统泄压至大气压，否则可能造成严重伤害。

5 维护



未遵循这些维护程序，可能导致热泵过早磨损或损坏。

5.1 传感器镜面清洁

在仪器的整个寿命期内，可能需要定期清洁镜面与光学窗口。清洁频率取决于运行条件以及应用中污染物沉积到镜面上的可能性。若仪器提示光学故障，则必须清洁传感器。

清洁步骤如下：

1. 关闭仪器，并将传感器从取样模块上取下。
2. 用蘸有蒸馏水的棉签清洁镜面与光学窗口。若传感器曾接触油性污染物，可改用下列溶剂之一：甲醇、乙醇或异丙醇。清洁时不可用力按压棉签，以免损伤镜面。清洁后应让溶剂完全挥发。
3. 按 5.2 节的说明重置镜面状态。

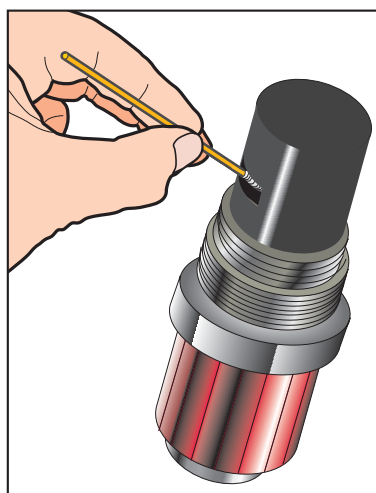
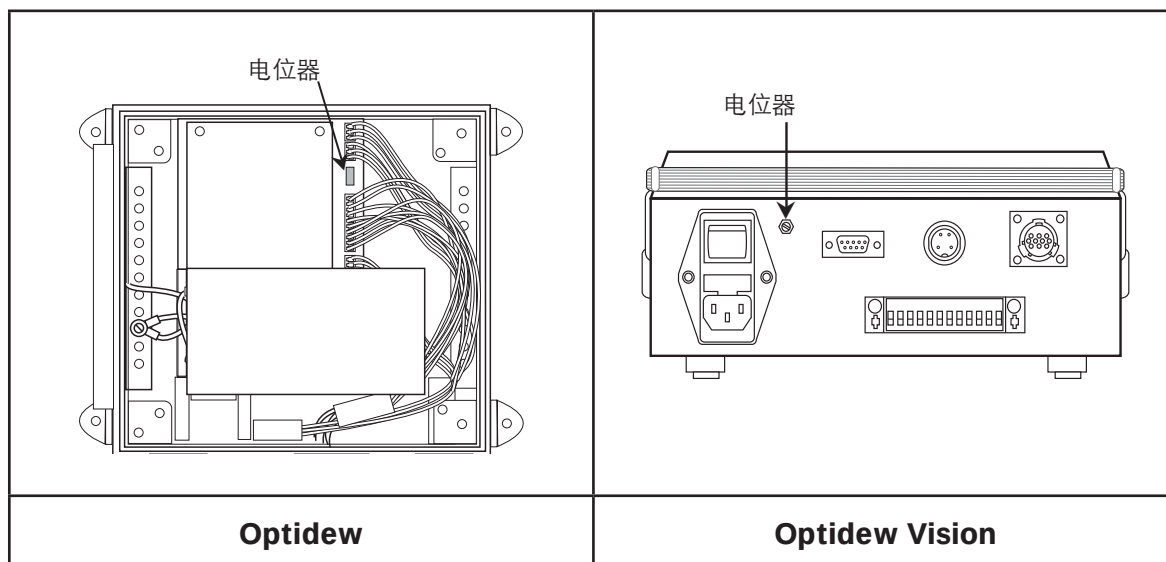


图 13 传感器镜面清洁

5.2 重置镜面状态

这是仪器正常运行的重要环节。出现下列情况时应重置镜面状态：

- 镜面清洁之后。
- 传感器温度发生显著变化之后。
- 若在 DCC 周期中，镜面状态在显示屏或应用软件上显示 LOW 或闪烁 0%。
- 若在 DCC 周期中镜面状态大于 10%。



操作步骤（带显示屏或使用应用程序的 Optidew 系列）

注意：若更为方便，也可按下一页的说明，使用 RS232/RS485 串行命令进行调整。

1. 按上述说明清洁镜面。
2. 给仪器断电重启，以启动一次 DCC 周期。

此时仪器将进入为期 4 分钟的 DCC。重要提示：调整只能在该模式下进行。若仪器退出了 DCC（状态指示灯不再点亮），只需再次断电重启即可。

3. 观察显示屏或应用程序上的镜面状态。
4. 调整电位器，直至镜面状态为 0~2%。

若镜面状态在显示屏上显示 LOW、或在应用程序上闪烁 0%，说明低于量程，需要作正向调整。

注意：调整过程中，镜面状态数值约有 5 秒的延迟才会更新为实际值。

5. 给仪器断电重启。

操作步骤（使用 RS232/RS485 串行命令）

- 1. 通过 RS232/RS485 连接与仪器建立通信。
- 2. 依次发送以下命令：

命令	说明
st	停止向串口的所有连续输出
gofth	连续输出镜面信号电平，范围 0~1023
abc	启动 DCC 周期

此时仪器将进入为期 4 分钟的 DCC。重要提示：调整只能在该模式下进行。在此期间调整电位器，直至信号电平为 150 ± 10 。

若仪器退出了 DCC（状态指示灯不再点亮），请再次发送 abc 命令。

- 3. 调整完成后，给仪器断电重启。

附录 A

技术规格

附录 A

技术规格

性能				
测量准确度*	±0.2℃dp (±0.36°Fdp) , 可选 ±0.15℃dp (±0.27°Fdp) ; 温度 ±0.1℃ (±0.18°F)			
测量单位	℃、°F 露点; %RH; ℃、°F 温度; g/m³; g/kg; a_w; Δ (t – tdp)			
响应速度	1℃/s (1.8°F/s) , 另加稳定时间 (取决于露点)			
电源	90~264 V AC 或 127~370 V DC, 47~440 Hz, 最大 20 W。内置保险丝, 4 A 快熔			
露点传感器				
传感器	单级	双级	高温 PEEK	气候型或铝制探头
露点范围	-30℃dp 传感器 +20℃ +90℃dp (传感器 +90℃ 时)	-40℃dp 传感器 +20℃ +90℃dp (传感器 +90℃ 时)	-40℃dp 传感器 +20℃ +130℃dp (传感器 +130℃)	-10℃dp 传感器 +20℃ +130℃dp (传感器 +130℃)
温度范围	-40 至 +90℃ (-40 至 +194°F)	-40 至 +90℃ (-40 至 +194°F)	-40 至 +130℃ (-40 至 +266°F)	-40 至 +130℃ (-40 至 +266°F)
相对湿度范围	<2 至 100%	<0.5 至 100%	<0.5 至 100%	10 至 100%
可测最低露点 20℃/68°F	-30℃ (-22°F)	-40℃ (-40°F)	-40℃ (-40°F)	-10 °C (+14°F)
镜面材料选项	镀金铜 (标准)、金镶件、316 不锈钢镶件**、铂镶件**			
传感器本体材料选项	缩醛 (标准)、高温 PEEK、316 不锈钢**、阳极氧化铝**			
温度测量	4 线 Pt100, 1/3 DIN B 级			
取样流量	0.1~2 NI/min (0.2~4 scfh) (在取样模块内)			
最大流速	10 m/s (直接插入) 30 m/s (加烧结护罩)			
压力	标准型: 2 MPa / 20 barg (300 psig) (最大), 防护等级: IP66 高压型: 25 MPa / 250 barg (3600 psig) (最大), 防护等级: IP65			
传感器电缆	标准电缆: PVC 绝缘材料, 最高温度 70℃ (158°F) 高温电缆: 硅橡胶绝缘材料, 最高 180℃ (356°F)			
电缆长度	2 m (6.56 ft) ; 50 m (164 ft) ; 可达 250 m (820 ft)			
外置 PRT				

外置 PRT 电缆	标准电缆：PVC 绝缘材料，最高温度 70℃（158°F） 高温电缆：PTFE 绝缘材料，最高 250℃（482°F）
电缆长度	2 m（6.56 ft）；最大 50 m（164 ft）；可达 250 m（820 ft）
温度测量	4 线 Pt100，1/10 DIN B 级
变送器电子部件	
分辨率	℃、°F 与 %RH 为 0.1 g/m³ 与 g/kg 为 0.01
输出	模拟量：4–20 mA 或 0–20 mA，输出可由用户设定 准确度：±0.2℃（±3.6°F）；最大负载电阻 500 Ω 数字量：RS232，9600 波特率 报警：无源触点，最大 2 A @ 30 V DC、0.5 A @ 120 V AC
状态指示灯	Optidew：电源、DCC/报警状态 Optidew Vision：DCC/报警状态
工作温度	环境 -20~+50℃（-4~+122°F）
环境条件	最高 98% RH，无冷凝 仅 Optidew：选配配防水电缆组件时可 100% RH 冷凝
外壳	Optidew：304 不锈钢（DIN 1.4301） Optidew Vision：立式机箱，带提手／可选面板安装组件
防护等级	Optidew：IP66（NEMA 4X） Optidew Vision：IP54（NEMA 2）
电缆组件	电源与 RS232 电缆及输出连接器
通用	
标定	标准配置为 4 点可溯源厂内标定；可选 UKAS 认可标定——请咨询 Michell Instruments

* 测量准确度指被测仪器与经修正的参考标准之间的最大偏差。还须加上标定系统以及测试过程中或后续使用中环境条件所带来的不确定度。

* * 仅推荐用于特殊应用，订购前请咨询 Michell Instruments。

附录 B

Optidew RS232 命令

附录 B Optidew RS232 命令

通信设置：波特率 9600，8 数据位，无校验，1 停止位，无流控

输入任一 3 字符命令并加 <CR>，即返回该参数的值，例如 mmt<CR> 将返回测量时间。
若要设定新值，可输入 mmt=X。

一般信息：

- **view** 显示系统设置
- **ver** 显示固件版本

仪器功能：

- **abc** 启动一次 ABC 周期
- **maxon** 将热泵驱动至最大压降
- **maxoff** 关闭最大压降
- **faston** 启用 FAST 功能
- **fastoff** 禁用 FAST 功能

- **cmdt** 将仪器设为 CMDT 模式（禁用温度测量）
- **opti** 将仪器设为 OPTIDEW（启用温度测量）

测量与计算参数：

- **gdp** 返回露点值
- **gtp** 返回温度值
- **grh** 返回 %RH 值
- **gofth** 连续输出镜面信号电平
- **gclm** 返回镜面清洁值

- **y** 输出状态字符串（参见下页说明）
- **x** 连续输出状态字符串

- **st** 停止向串口的一切输出

测量设置：

- **degc** 将单位设为 °C
- **degf** 将单位设为 °F
- **prs=X** 设置用于 g/kg 与 g/m³ 补偿的压力值，X 为 0~65535 之间的整数

- **abt=X** 设置 ABC 时长，X 为 0~65535 之间的整数
- **hdt=X** 设置 HOLD 时间，X 为 0~65535 之间的整数
- **mht=X** 设置最长 HOLD 时间，X 为 0~65535 之间
- **mmt=X** 设置测量时间，X 为 0~65535 之间的整数

电流输出：

- **opl=X** 设置输出 1 最小值，X 为 -200~200 之间的整数
- **oph=X** 设置输出 1 最大值，X 为 -200~200 之间的整数
- **outdp** 将电流输出 1 设为指示露点
- **outrh** 将电流输出 1 设为指示 %RH
- **outM3** 将电流输出 1 设为指示 g/m³
- **outKG** 将电流输出 1 设为指示 g/kg
- **otl=X** 设置输出 2（仅温度）最小值，X 为 -200~200 之间的整数
- **oth=X** 设置输出 2（仅温度）最大值，X 为 -200~200 之间的整数

- **fourma** 将电流输出设为 4~20 mA
- **zeroma** 将电流输出设为 0~20 mA
- **out** 返回电流输出设置

报警：

- **alv=X** 设置报警设定值，X 为 -200 至 +212
- **alp=X** 设置报警参数：0=露点，1=%RH，2=g/m³，3=g/kg，4=温度与露点之差，5=温度，6=关闭

注意：某些命令并非所有固件版本都具备。

Optidew 状态字符串

测量值与状态信息也可作为一个字符串读取：输入命令 y<cr>，即按下列格式输出信息：

:0207 0211 0975 0124 0589 2 11616 08972 0 1 <cr>

如需连续监测，可发送 x<cr>，每当仪器更新状态字符串便立即输出。要停止输出，发送 st<cr>。

数据字符串为固定 35 个字符，依次返回下列数值：

- 第 1 个字符「:」是数据字符串的起始字符。
- 第 2~5 个字符为露点值乘以 10。

本例中该值为 0207，即 20.7℃dp。

注意：露点的负值按下列格式表示：

$$\text{露点} = (8000 - \text{该值}) / 10$$

例如 7999 = -0.1℃/°F，7793 = -20.7℃/°F 等。

- 第 6~9 个字符为环境温度值乘以 10。

本例中该值为 0211，即 21.1℃。

注意：温度的负值按下列格式表示：

$$\text{温度} = (8000 - \text{该值}) / 10$$

$$\text{例如 } 7999 = -0.1^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}, 7789 = -21.1^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$$

- 第 10~13 个字符为 %RH 值乘以 10。

本例中 0975 即 97.5%RH。

- 第 14~17 个字符为镜面信号电平，取值范围 0~1023。

本例中该值为 124，即 0%。

注意：Optidew/Optidew Vision 显示屏与 OptiSoft 上显示的镜面状态取整为整数，按下式计算：

$$\text{镜面状态 \%} = (\text{镜面信号电平} - 123) / 10$$

$$\text{e.g. } (124-123)=1/10=0.1=0\%$$

- 第 18~21 个字符为热泵压降，取值范围 0~1023。

本例中该值为 0589，即 24%（制冷）。

注意：Optidew/Optidew Vision 显示屏与 OptiSoft 上的压降以百分比显示，按下式计算：

压降 > 450 时

$$\text{珀尔帖驱动 \%} = (\text{PeltierDrive} - 450) / 5.73, \text{ 珀尔帖制冷}$$

压降 < 450 时

$$\text{珀尔帖驱动 \%} = (449 - \text{PeltierDrive}) / 4.49, \text{ 珀尔帖加热}$$

压降 = 0 时，珀尔帖既不加热也不制冷

- 第 22 个字符为仪器状态。

本例中该值为 2，即测量中。

0 = ABC, 1 = 数据保持, 2 = 测量中, 3 = 光学报警, 4 = 设定值报警。

- 第 23~27 个字符为 g/m³ 值，保留两位小数，故 11616 = 116.16

- 第 28~32 个字符为 g/kg 值，保留两位小数，故 08972 = 89.72

- 第 33 个字符表示露点 / 温度值以 °C 还是 °F 表示：0 = °C, 1 = °F

本例中为 0，即 °C。

- 第 34 个字符表示仪器处于制冷、加热还是受控状态：0 = 制冷, 1 = 受控, 2 = 加热。

本例中为 1，即受控。

附录 C

故障排除 常见故障

附录 C 故障排除——常见故障

本节列出常见故障，并给出相应的诊断与处理措施。

- 无法连接 HyperTerminal / OptiSoft
- 露点读数为 -100 或 +473
- 露点读数显示为固定值或环境温度
- 镜面状态固定为 100%
- 镜面状态固定闪烁 0%（偏低）
- 珀尔帖制冷功率 100%
- 温度读数为 -100 或 +473，或读数不变
- 露点读数有误差
- 露点读数不稳定

每个故障的排查步骤应按文中出现的顺序依次执行。



警告：

请勿试图拆卸仪器或传感器。
否则将使标定失效，并可能造成仪器永久损坏，导致保修失效。

仅允许在调整镜面状态电位器时
打开 Optidew 的上盖。

Optidew Vision 严禁拆卸。

症状：无法连接 HyperTerminal / OptiSoft

原因	若仪器带显示屏，则其未处于远程模式
处理	按住显示按键约 7 秒即可启用远程模式

原因	仪器为 RS485 / RS422 通信版本
诊断	确认该仪器为 RS232 版本
处理	若要在 PC 的标准 RS232 端口上连接，需使用相应的 RS232 转 RS422 或 RS485 适配器

原因	上位机串口已停止响应
处理	重启 Optidew 并重启上位机 / 设备

症状：露点读数为 -100 或 +473

原因	传感器电缆未连接或已损坏
诊断	更换一根传感器电缆
	检查传感器电缆各芯线的通断，即 Pin A 与 Pin A 之间应导通
处理	确认传感器电缆连接牢固
	向当地 Michell Instruments 代理商订购替换用传感器电缆

原因	传感器 PRT 损坏——开路或短路
诊断	更换另一支传感器
	测量传感器 A、B 引脚之间的电阻，21℃ 时应约为 108 Ω
处理	联系 Michell Instruments 服务部门

原因	仪器硬件故障
诊断	先按上述排查步骤逐项检查
处理	联系 Michell Instruments 服务部门

症状：露点读数显示为环境温度或固定温度

原因	传感器电缆未连接或已损坏
诊断	更换一根传感器电缆
	检查传感器电缆各芯线的通断，即 Pin A 与 Pin A 之间应导通
处理	确认传感器电缆连接牢固
	向当地 Michell Instruments 代理商订购替换用传感器电缆

原因	仪器上的加热晶体管损坏
诊断	运行一次 DCC 周期，并短时运行 MAXCOOL
	若 DCC 期间温度不升高，而 MAXCOOL 期间温度下降，则仪器上的加热晶体管已损坏
处理	联系 Michell Instruments 服务部门

原因	仪器上的制冷晶体管损坏
诊断	运行一次 DCC 周期，并短时运行 MAXCOOL
	若 DCC 期间温度升高，而 MAXCOOL 期间温度不下降，则仪器上的制冷晶体管已损坏
处理	联系 Michell Instruments 服务部门

原因	热泵损坏
诊断	先做上述加热 / 制冷测试
	换用一支确认正常的传感器与该仪器配合测试
	测量传感器接头 J、K 引脚之间的热泵电阻，标称值 4~8 Ω
处理	联系 Michell Instruments 服务部门

原因	仪器硬件故障
处理	联系 Michell Instruments 服务部门

症状：镜面状态固定为 100%（持续加热）

原因	LED 亮度过暗（镜面状态设置不正确）
处理	按第 5 章所述，在 DCC 周期内设置镜面状态（维护） 调节电位器时，传感器红色 LED 的亮度应随之变化

	传感器电缆未连接或已损坏
诊断	更换一根传感器电缆 检查传感器电缆各芯线的通断，即 Pin A 与 Pin A 之间应导通
处理	确认传感器电缆连接牢固 向当地 Michell Instruments 代理商订购替换用传感器电缆

原因	未检测到光（光电检测器故障）
诊断	仪器通电时确认 LED 点亮
处理	联系 Michell Instruments 服务部门

症状：镜面状态固定为 0% 或闪烁 0%（偏低）（是否持续制冷？见下文。）

原因	LED 过亮（镜面状态设置不正确）
处理	按第 5 章所述，在 DCC 周期内设置镜面状态（维护） 调节电位器时，传感器红色 LED 的亮度应随之变化

原因	传感器电缆未连接或已损坏
诊断	更换一根传感器电缆 检查传感器电缆各芯线的通断，即 Pin A 与 Pin A 之间应导通
处理	确认传感器电缆连接牢固 向当地 Michell Instruments 代理商订购替换用传感器电缆

原因	光电检测器故障
诊断	用棉签挡住传感器红色 LED 射向镜面的光，确认镜面状态上升（至 100% 或接近）
处理	联系 Michell Instruments 服务部门

症状：珀尔帖制冷功率 100%

原因	LED 过亮（镜面状态设置不正确）
处理	按第 5 章所述，在 DCC 周期内设置镜面状态（维护） 调节电位器时，传感器红色 LED 的亮度应随之变化

原因	传感器电缆未连接或已损坏
诊断	更换一根传感器电缆 检查传感器电缆各芯线的通断，即 Pin A 与 Pin A 之间应导通
处理	确认传感器电缆连接牢固 向当地 Michell Instruments 代理商订购替换用传感器电缆

原因	露点低于传感器的测量能力
诊断	用 MAXCOOL 功能检查自 20℃ 环境温度起的最大压降是否满足判据： 单级：50~55℃ 双级：60~65℃ 金属壳体（铝、不锈钢）：40~45℃
处理	若最大压降不满足上述规格，应确保传感器通风充分，以带走热泵制冷时积聚的热量。环境温度过高会限制传感器的压降范围。 若最大压降处于上述规格范围内，则露点可能已低于该传感器的测量能力。此时请联系 Michell Instruments 获取进一步建议。

原因	光电检测器故障
诊断	用棉签挡住传感器红色 LED 射向镜面的光，确认镜面状态上升（至 100% 或接近）
处理	联系 Michell Instruments 服务部门

症状：温度读数为 -100 或 +473，或读数不变

原因	Optidew 被设为 CMDT 模式
处理	通过 RS232 / Hyperterminal 连接，发送命令：‘opti’

原因	外接 PRT 损坏
诊断	更换另一支外接 PRT 检查全部电阻值 此为四线制 PRT：引脚 1 与 3 应短路；引脚 2 与 4 应短路 引脚 1 与 2 之间、或引脚 3 与 4 之间的电阻在 21℃ 时应约为 108 Ω
处理	向 Michell Instruments Ltd 订购替换用 PRT

原因	仪器硬件故障
处理	联系 Michell Instruments 服务部门

症状：露点读数有误

原因	若露点 < 0℃，误差可能源于 Optidew 在镜面上测到的是过冷水而非冰。误差约为读数的 10%
处理	参见附录中的说明

原因	内部 PRT 损坏，或仪器电子部件需要标定
处理	若与可靠且近期标定过的参考标准比对时误差 > 0.5℃，则仪器很可能存在问题 返回服务部门进行维护与标定

症状：露点读数不稳定

原因	镜面脏污
处理	按手册说明清洁镜面 按手册说明在 DCC 周期内设置镜面状态

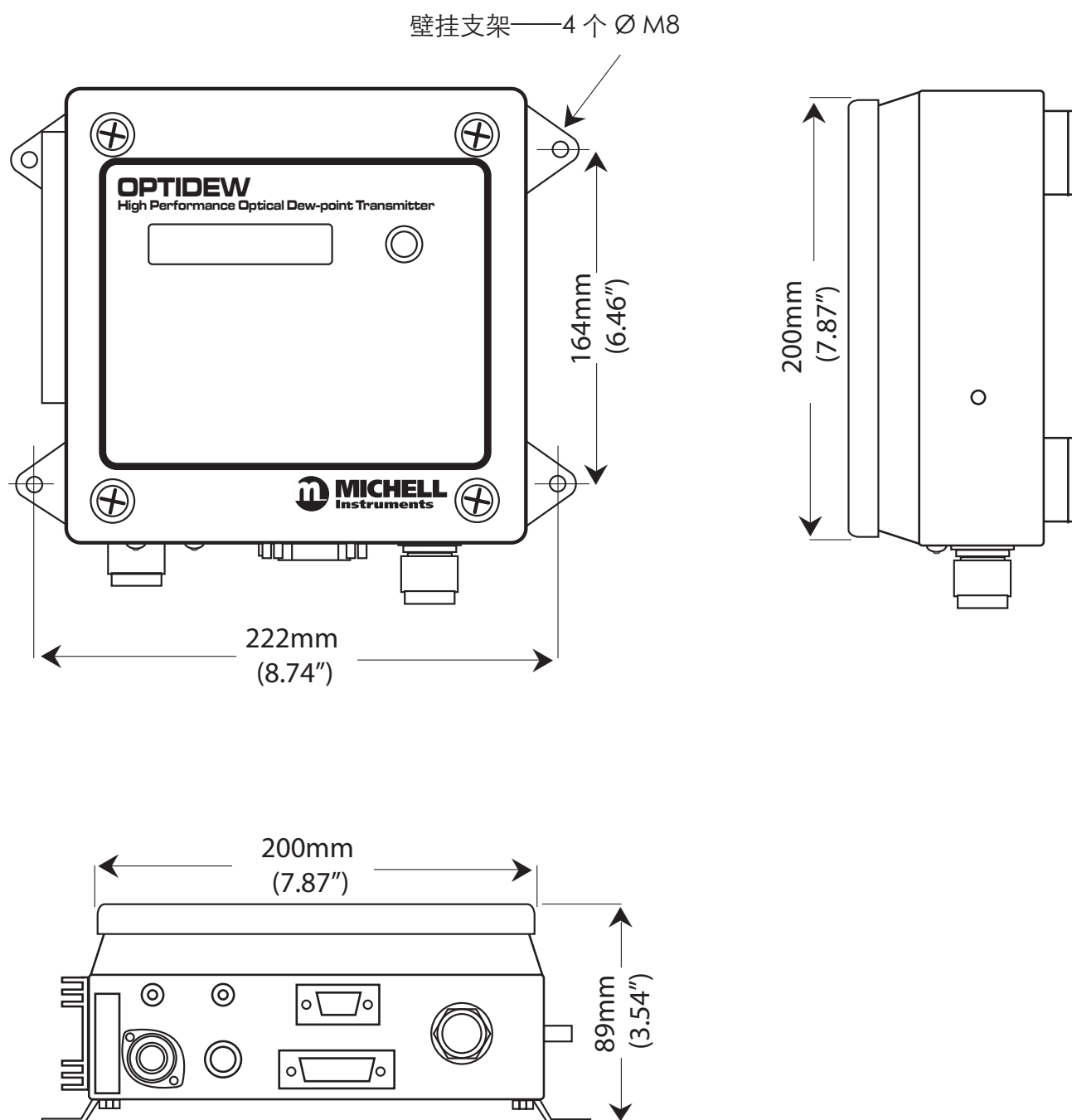
原因	测量方法存在问题
处理	联系 Michell Instruments，并提供以下信息： <ul style="list-style-type: none">• 流量• 温度• 压力• 气体组成• 预期露点• 记录数据（如有）• 应用说明（如：在环境试验箱中测量相对湿度）

附录 D

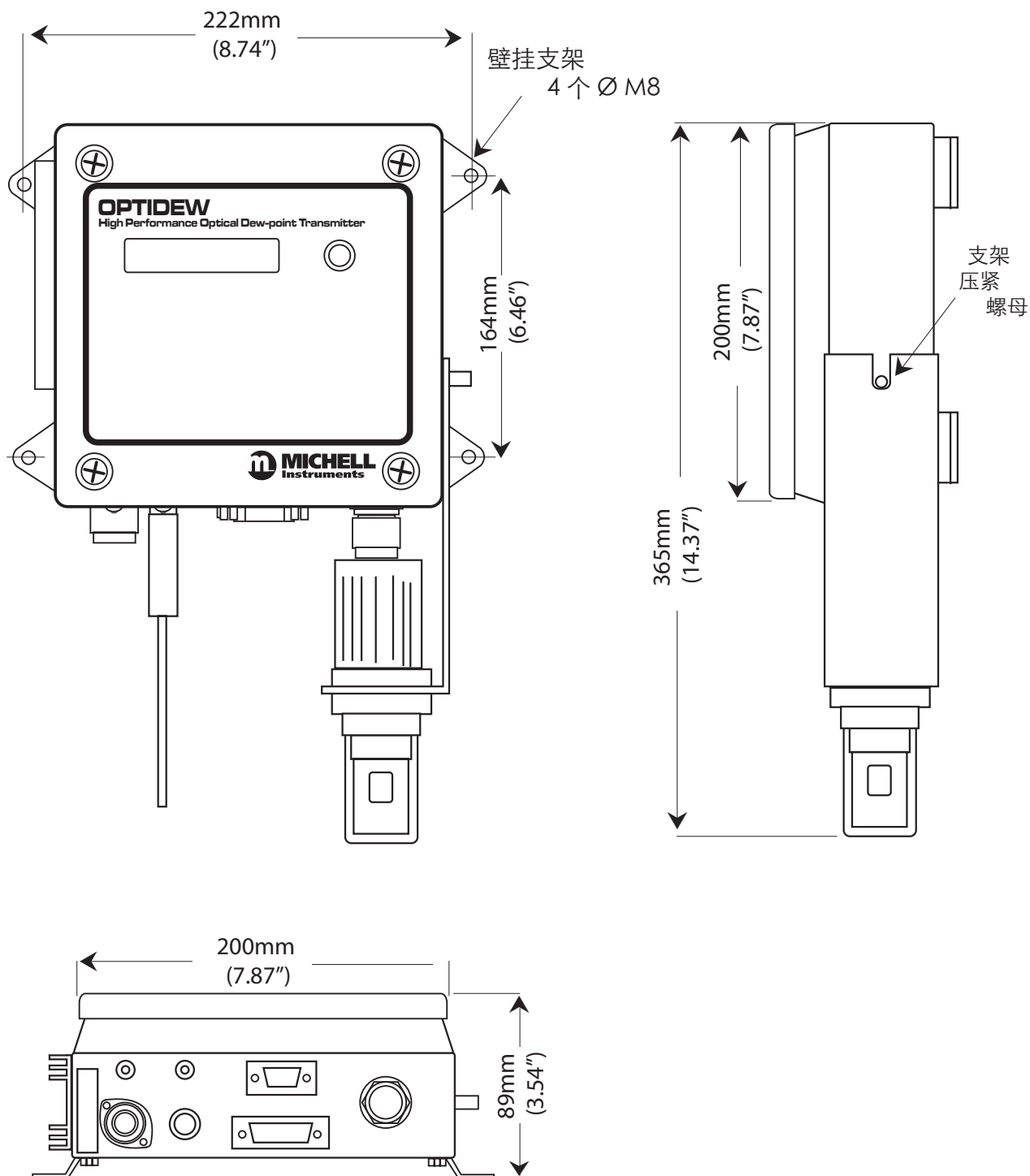
外形尺寸图

附录 D 外形尺寸图

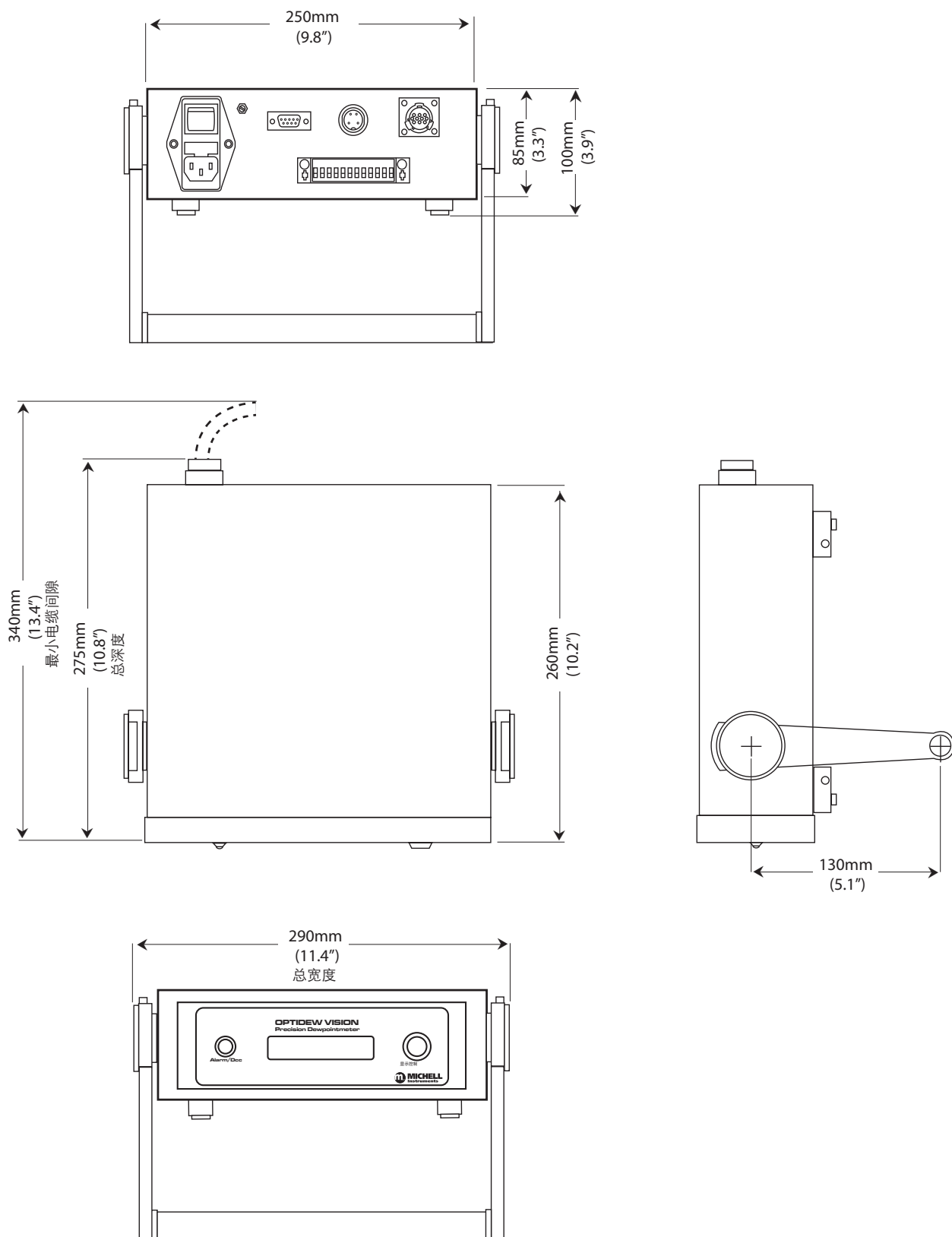
D.1 Optidew



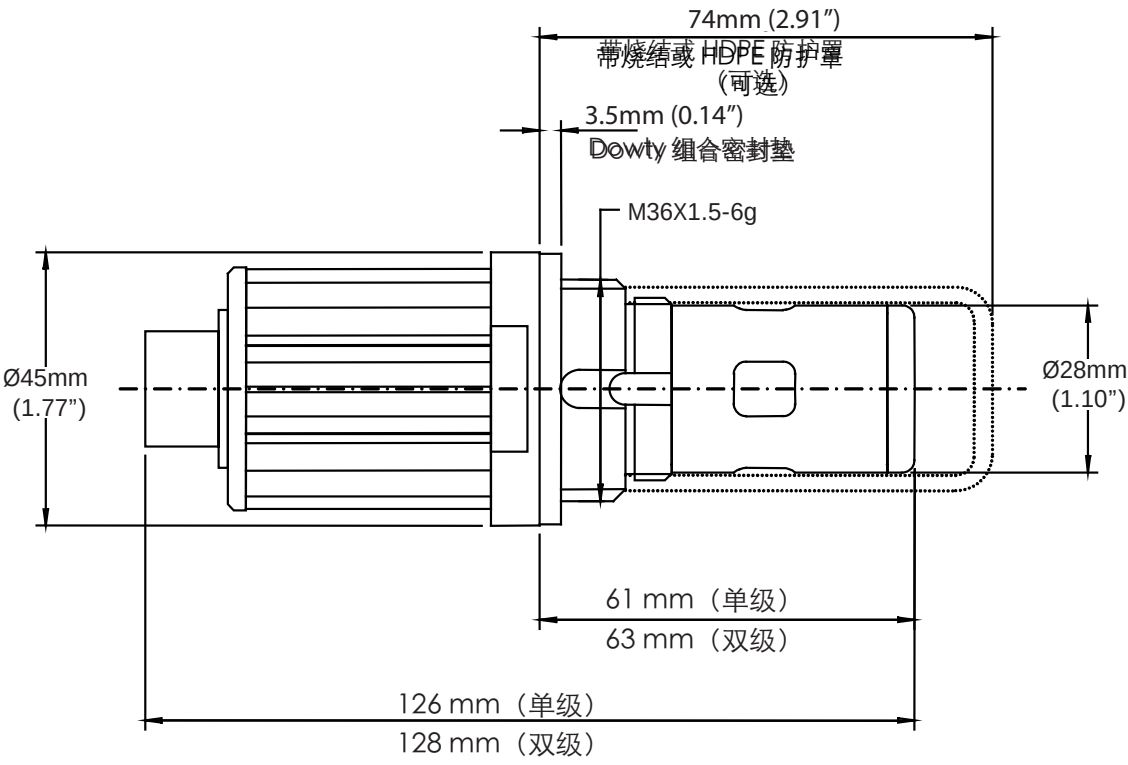
D.2 Optidew 一体式型



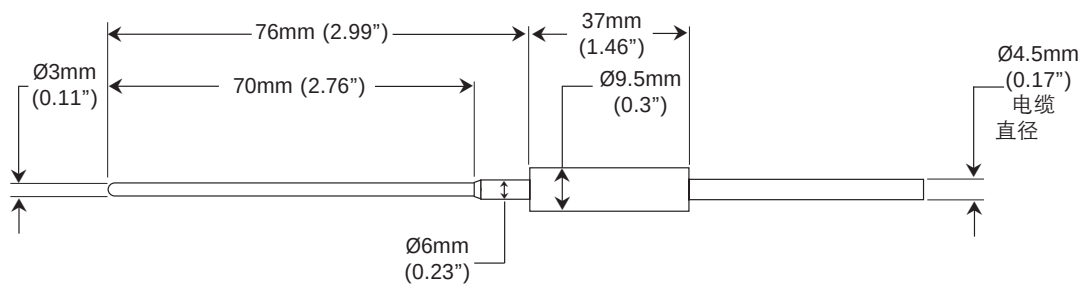
D.3 Optidew Vision



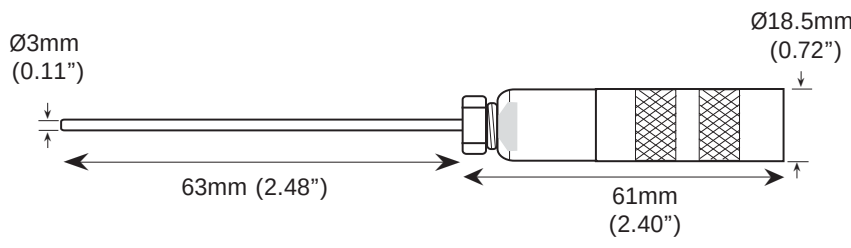
D.4 传感器与探头尺寸



传感器外形尺寸



外接温度探头尺寸



一体式外接温度探头尺寸

附录 E

质量、回收 与保修信息

附录 E

质量、回收与保修信息

Michell Instruments 致力于遵守所有相关法律法规与指令。完整信息

可在我们的网站查阅：

www.michell.com/compliance

本页包含以下指令的相关信息：

- ATEX 指令
- 标定设施
- 冲突矿物
- FCC 声明
- 制造质量
- 现代奴役声明
- 压力设备指令
- REACH
- RoHS2
- WEEE2
- 回收政策
- 保修与退货

上述信息亦提供 PDF 版本。

附录 F

退货文件 & 去污声明

附录 F

退货文件与去污声明

去污证书

重要提示：请在本仪器或其任何部件离开贵方场所、退回本公司之前，或在 Michell 工程师赴贵方现场作业之前（如适用），填写本表。

仪器			序列号	
保修维修？	是	否	原采购订单号	
公司名称			联系人	
地址				
电话			电子邮箱	
退货原因 / 故障描述：				
本设备（内部或外部）是否接触过下列任何物质？请按实际情况圈选（是/否），并在下方说明细节				
生物危害	是		否	
生物制剂	是		否	
危险化学品	是		否	
放射性物质	是		否	
其他危害	是		否	
请说明与上述设备一同使用的任何危险材料（如需要，可另附续页）				
贵方的清洁 / 去污方法				
设备是否已清洁并去污？			是	无需处理
Michell Instruments 不接受曾接触毒素、放射性物质或生物危害材料的仪器。对于涉及溶剂、酸性、碱性、易燃或有毒气体的大多数应用，用露点低于 -30℃ 的干燥气体吹扫 24 小时以上，即足以在退回前完成去污。				
凡未填写去污声明的仪器，我方一律不予处理。				
去污声明				
本人声明：上述信息据我所知真实、完整，Michell 人员对退回仪器进行维护或维修是安全的。				
正楷姓名			职位	
签名			日期	



F0121，第 2 版，2011 年 12 月

仪器咨询：010-68460051 / 13520131150

备注：

EU Declaration of Conformity



Manufacturer: **Michell Instruments Limited**
48 Lancaster Way Business Park
Ely, Cambridgeshire
CB6 3NW. UK.



On behalf of the above named company, I declare that, on the date that the equipment accompanied by this declaration is placed on the market, the equipment conforms with all technical and regulatory requirements of the directives.

OPTIDEW Dewpoint Transmitter

and complies with all the essential requirements of the EU directives listed below.

2014/30/EU **EMC Directive**
2014/35/EU **Low Voltage Directive (LVD)**

(effective from 22nd July 2017)

2011/65/EU **Restriction of Hazardous Substances Directive (RoHS2)**

RoHS2 EU Directive 2011/65/EU (Article 3, [24]) states, "*industrial monitoring and control instruments means monitoring and control instruments designed exclusively for industrial or professional use*". (mandatory compliance effective date 22nd July 2017).

and has been designed to be in conformance with the relevant sections of the following standards or other normative documents.

EN61326-1:1997 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use –
EMC requirements – Group 1, Class B equipment (emissions) and
Portable Equipment (immunity).

EN61010-1:2001 Safety Requirements for Electrical Equipment for
Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 1:
General Requirements

2014/68/EU **PE Directive**

This product and sample systems & accessories that may be supplied with them do not bear CE marking for the Pressure Equipment Directive, and are supplied in accordance with Article 4, paragraph 3 of 2014/68/EU by using SEP (sound engineering practice) in the design and manufacturer and are provided with adequate instructions for use.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Stokes'.

Andrew M.V. Stokes, Technical Director

December 2016

仪器咨询：010-68460051 / 13520131150

仪器咨询：010-68460051 / 13520131150



<http://www.michell.com>