



用户手册



超级标准干体炉

JOFRA RTC-156/157/158/250/700 A/B/C

©Copyright 2009 AMETEK Denmark A/S



*...because calibration is
a matter of confidence*



用户指南

超级标准干体炉

JOFRA RTC-156A/B/C

JOFRA RTC-157A/B/C

JOFRA RTC-158A/B/C

JOFRA RTC-250A/B/C

JOFRA RTC-700A/B/C

© Copyright 2009 AMETEK Denmark A/S



- **安全标识**

这本手册包含了一系列安全标识，用户在使用过程中必须遵循这类安全提示以避免发生危险。



警告

可能有引起人身伤害或者仪器损坏的危险



注意

可能会造成仪器的使用异常，或者轻微的人身伤害



提示

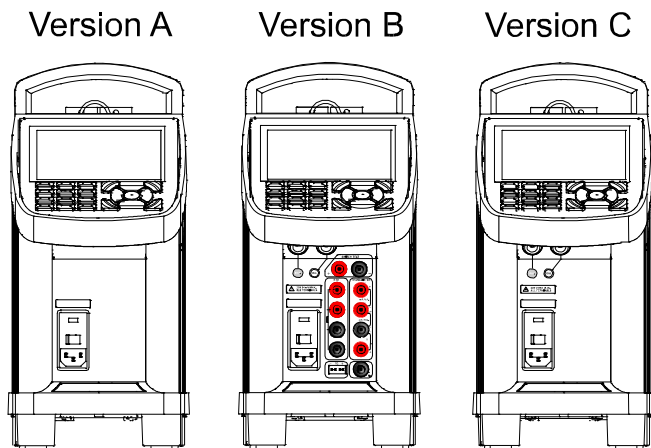
需要使用者特别注意的特殊情况

1.0 简介

感谢您购买AMETEK RTC系列超级标准干体炉！

此用户指南适用于以下干体炉型号：

- **RTC-156/157/158/250/700A** – 标准干体炉
- **RTC-156/157/158/250/700B** –标准干体炉+外接参考探头接口\DLC接口+信号测量功能
- **RTC-156/157/158/250/700C** –标准干体炉+外接参考探头接口\DLC接口



2.0 安全指示



在开始使用前请详细
阅读此快速指南。



丢弃 – 请遵照WEEE要求和规定

3.0 设置干体炉

3.1 包装清单

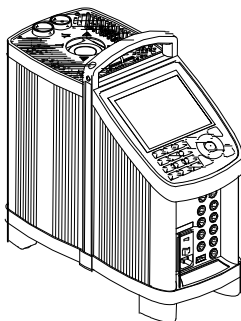
当您收到干体炉时...

- 请小心地打开包装，并检查干体炉和附件。
- 请检查下列设备和部件是否齐全。

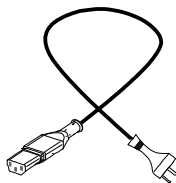
如发现缺少部件，请联系当地的代理商或者阿美特克在当地的办事处。

您能在包装箱内找到如下设备：

- 1 台干体炉



- 1 根电源线



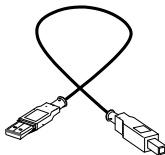
- 2 组测试线(2红2 黑，共4根，仅B型)



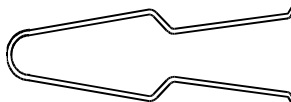
- 1 张JOFRACAL的软件光盘



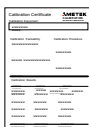
- 1 根USB通讯线缆



- 1 支套管夹



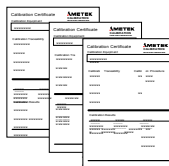
- 1 份可溯源校准证书(A 型)



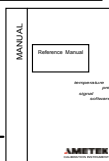
- 2 份可溯源校准证书 (C 型)



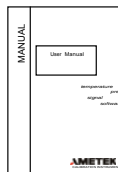
- 3 份可溯源校准证书 (B 型)



- 1 份参考手册



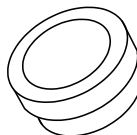
- 1 份用户指南



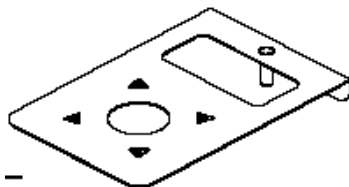
- 1 组隔热橡胶塞 (仅 RTC156/157/158/250)



- 1 组塑料隔热盖 (仅 RTC157)

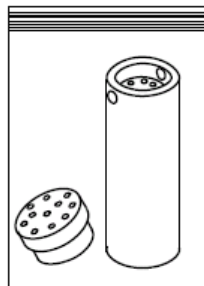


- 1 个 隔热板（仅 RTC700）



RTC158 /250 干体炉套件包括：

- 1 个多孔套管（含 DLC 和 STS 开孔）
- 1 个隔热盖



注意：RTC158 与 RTC250 隔热盖不能互换，以免损坏盖子。

RTC-158 RTC-250



RTC158 /250 液槽套件包括：

- 1 个传感器篮筐
- 1 个盖子
- 1 个磁性搅拌棒
- 1 个磁性搅拌棒取出工具
- 1 个底部防护板
- 1 个液体取出用注射器
- 1 桶硅油
- 1 张液体介质安全的技术参数表



3.2 使用前的准备工作



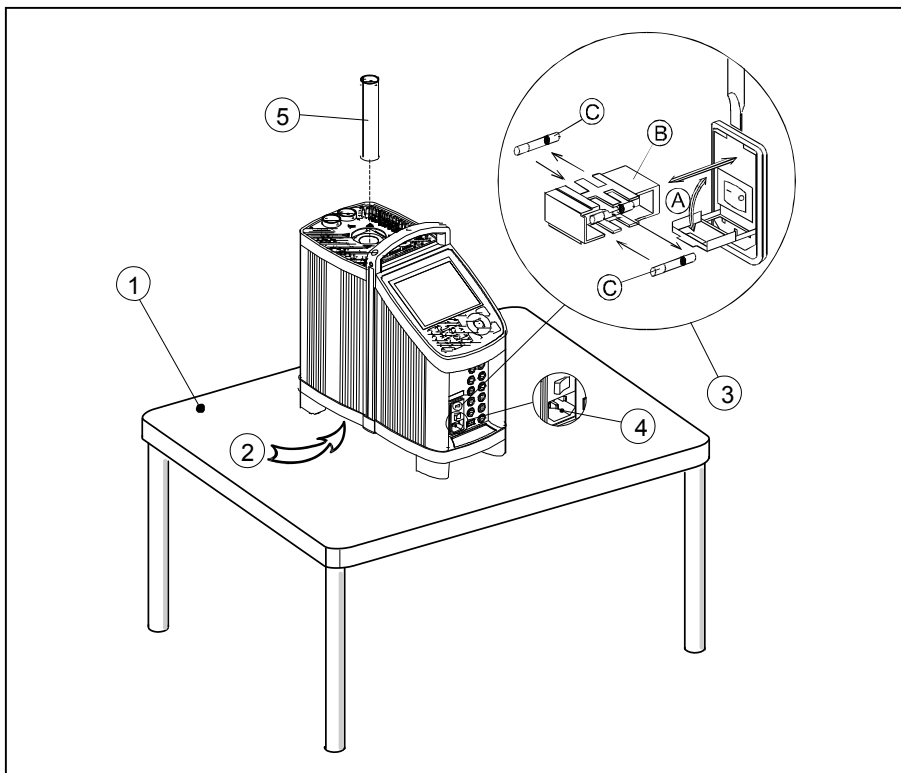
警告

- 必须按照规定使用本产品.
- 本产品不得用于存在易燃、易爆等危险气体的场所.
- 本产品不能在潮湿的环境中使用.



提示...

不要在空气对流强烈的地方使用本产品



图示-1

3.2.1 当您开始使用干体炉时, 您必须...

- ① 将仪器至于水平面上。



注意

- 如果内置的风扇故障, 请勿使用干体炉

- ② 请确保将干体炉置于通风处工作, 不得堵住干体炉底部风扇吸气处。
干体炉周边不得有任何易燃易爆的物品或积尘。

- ③ 检查保险丝是否合适 保险丝在电源插口上方，请按照图示-1 检查 (见 图示-1):
- A.** 使用螺丝刀打开保险丝盒。
 - B.** 取出保险丝盒。
 - C.** 如果发现保险丝损坏，则需更换保险丝，并按照对应的电压选择合适的方向装入。
 - D.** 将保险丝盒装回原处。
- ④ 检查电源接地。
- ⑤ 选择合适直径的套管，并插入加热井中。

干体炉接下来就可以使用了。

3.2.2 选择套管

套管的选择要依据被检探头的尺寸而定。

您有可能订制了一支未开孔的套管，那么您应当按照如下尺寸自行开孔：

- 探头孔径 $+0.2 +0.05/-0$ mm.
- DLC孔径： $\Phi 3.1 +0.05/-0$ mm（仅RTC156/157//158/250）
 $\Phi 4.2 +0.05/-0$ mm（仅RTC700）
- 参考探头孔径： $\Phi 4.2 +0.05/-0$ mm.

3.2.3 将套管插入加热井中

在进行此步骤之前：



警告

- 切勿在干体炉内加入任何液体.

按照图示在干体套管中插入外接参考探头、DLC探头和被检探头等。

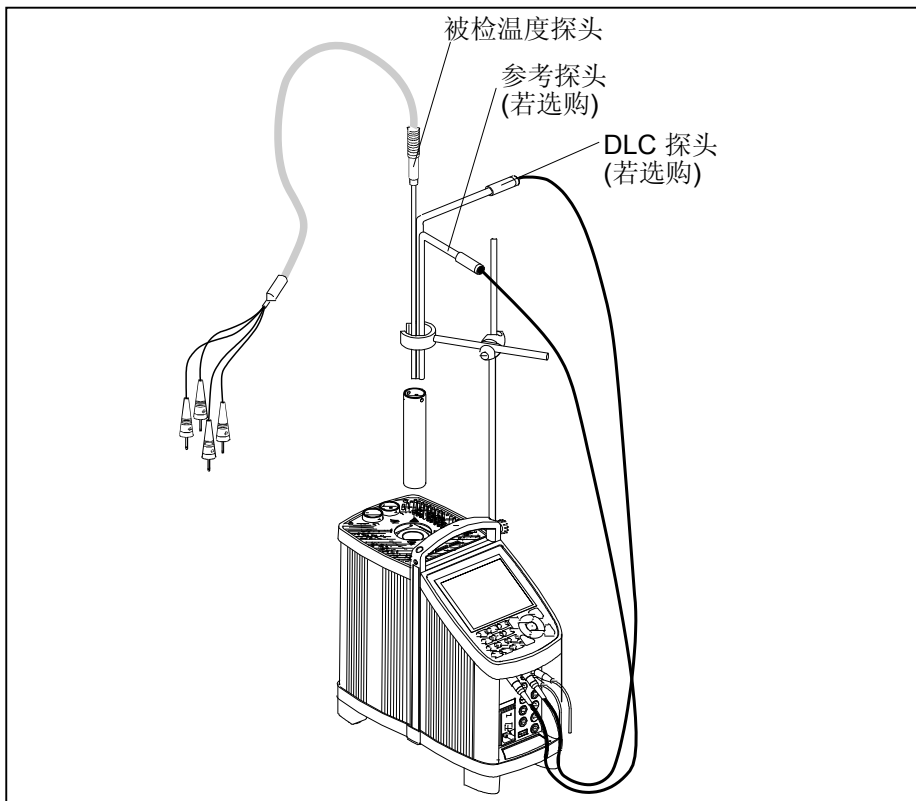


Fig. 2

DLC探头必须插入套管专门的开孔中，如果是AMETEK工厂加工的套管，会有如下标示，以便于用户确认DLC的探头开孔

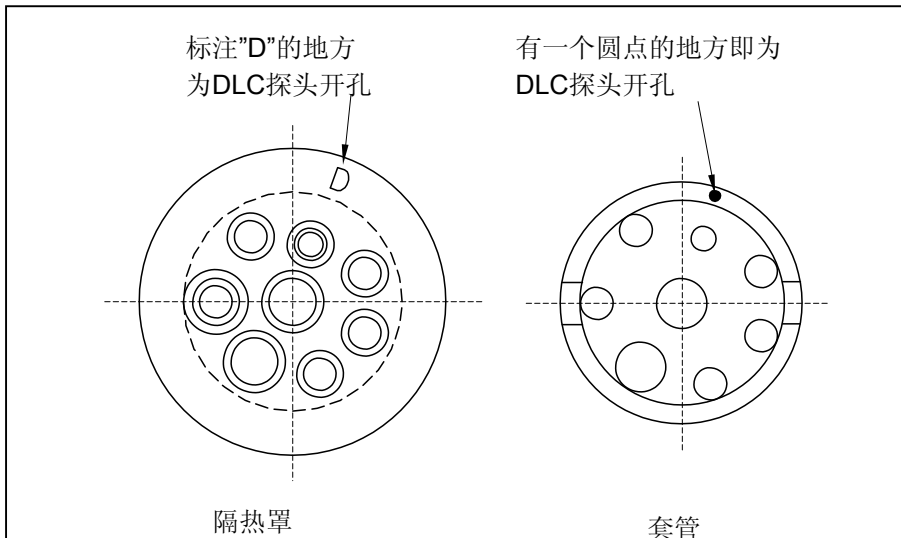


Fig. 3



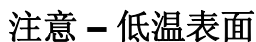
注意...

- 使用前先清洁干体炉的加热井和套管
- 存放干体炉时请注意保护，避免损坏干体炉的套管
- 请勿用力将套管嵌入加热井中，这样会损坏加热井，并卡住套管。



注意 - 高温表面

- 请勿触摸散热网罩、加热井和套管——在加热过程中这些部件会非常烫手。
- 当取出校准完毕的温度探头时，请勿触摸探头——可能会非常烫手。
- 请勿在干体炉加热时触摸把手。



- 当干体炉温度低于0℃时，套管表面会结霜，可能会导致表面生锈。
为了避免生锈，请确保加热井和套管干燥。这可以通过将干体炉加热到100℃以上来实现。当干体炉加热时，请取走塑料隔热罩。
- 当温度低于0℃时，请勿触摸干体炉的加热井和套管。



RTC158/250 当做液槽使用时的操作步骤。

首先应按照 3.2.1 章节中的①～④步来操作，然后正确放入液槽套件：

- 放入底部防护板
- 放入磁性搅拌棒
- 放入被校探头篮筐
- 加入硅油（篮筐上有加入硅油量的标尺，见下面附表）
- 设置搅拌速度（操作见 4.12）
- 盖上校准用的盖子（加热井内没有探头时）

完成以上步骤后，接上 STS 和 DLC(如果选用)，放入被校探头，液槽校准就可以使用了。



注意：

- 不要将冷的液体加温度较高的液槽内。
- 不要将水和其它液体缴入热的硅油中



注意：

- 不要使用强酸性，碱性以及含离子的液体介质
- 不要注入过量的液体介质
- 不要将过热的液体介质取出。

RTC158/250 当做液槽使用时，液体介质的选择以及加入量。

- 我们 AMETEK 推荐使用的液体介质：

RTC158B：道康宁二甲基硅油 Dow Corning 200 10 CST

RTC250B：道康宁二甲基硅油 Dow Corning 200 50CST

- 校准温度与加入硅油的量：

RTC250:

0°C - 50°C	100%
50°C - 100°C	95%
100°C - 150°C	90%
150°C - 200°C	85%
200°C - 250°C	80%

RTC158:

-20°C - 50°C	100%
50°C - 100°C	95%
100°C - 120°C	90%
120°C - 155°C	85%

4.0 使用干体炉

4.1 典型连接

通讯连接方法 (适用于所有型号)

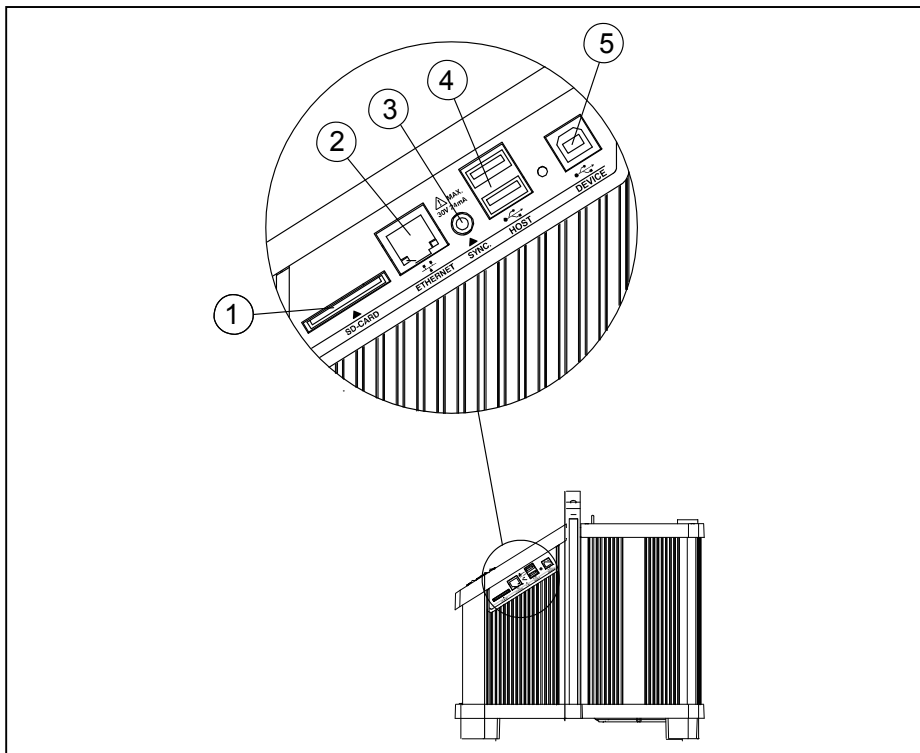


Fig. 4

图示.	描述
1	SD卡: SD/MMC卡插槽
2	网线插口: MAC 10/100 base-T网口, RJ45
3	同步: 同步输出口. 继电器输出, 3.5 mm直径(迷你口)
4	USB插口: USB 2.0转接口, 2 x USB A
5	设备插口: USB 2.0接口, 1 x USB B

Diagram of the rear panel of the device. Callout 1 points to the power input socket. Callout 2 points to the power switch.

Fig. 5

图示.	描述
1	电压开关转换器，内置主保险丝。关于如何更换保险丝，请遵循相关章节的内容
2	保险丝指示标签

4.2 信号输入 (仅B型和C型)



警告

- 严禁将任何30V以上的电压信号接入信号输入端口。

Description of sockets for external connections

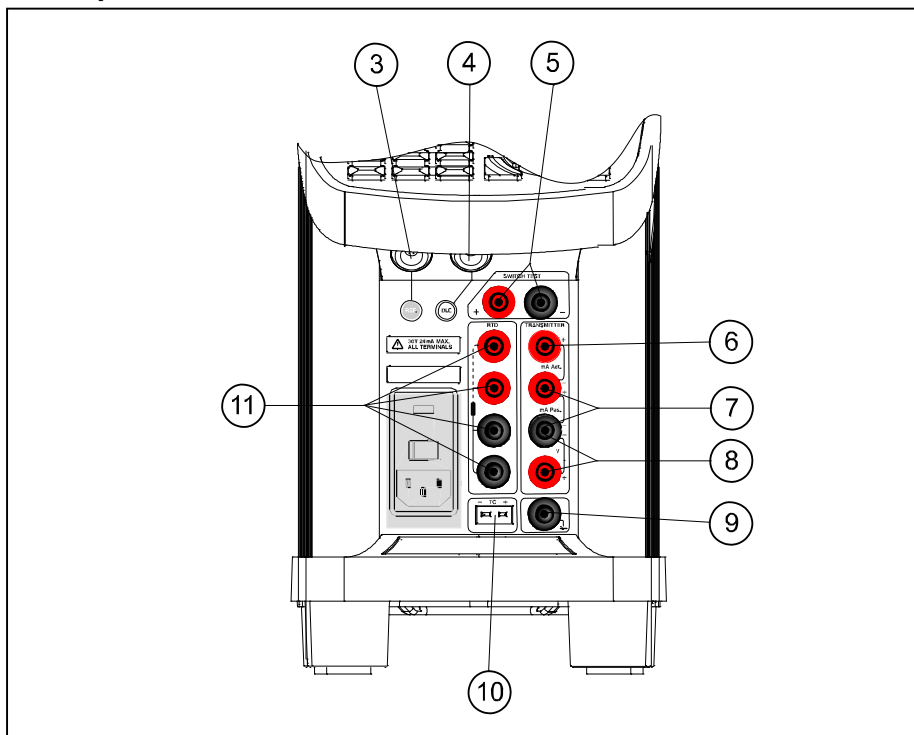


Fig. 6

图示.	描述
3	参考探头输入口 (B和C型)
4	DLC探头输入 (B和C型)
5	温度开关测试接口(仅B型)

6	mA 测量接口(带24VDC供电)(仅B型)
7	mA 测量接口(仅B型)
8	电压测量 (仅B型)
9	接地插口 (仅B型)
10	TC 热电偶测量接口 (仅B型)
11	RTD 热电阻测量接口(2, 3 或4线制) (仅B型)

第7, 第8, 第10 和第 11 项的信息都能够在屏幕的“传感器(Sensor)”一栏中显示出来

第3项的信息则被作为“真值(True)”显示出来








提示: 请把需要测量的信号接入信号输入面板。

4.3 键盘和主界面显示

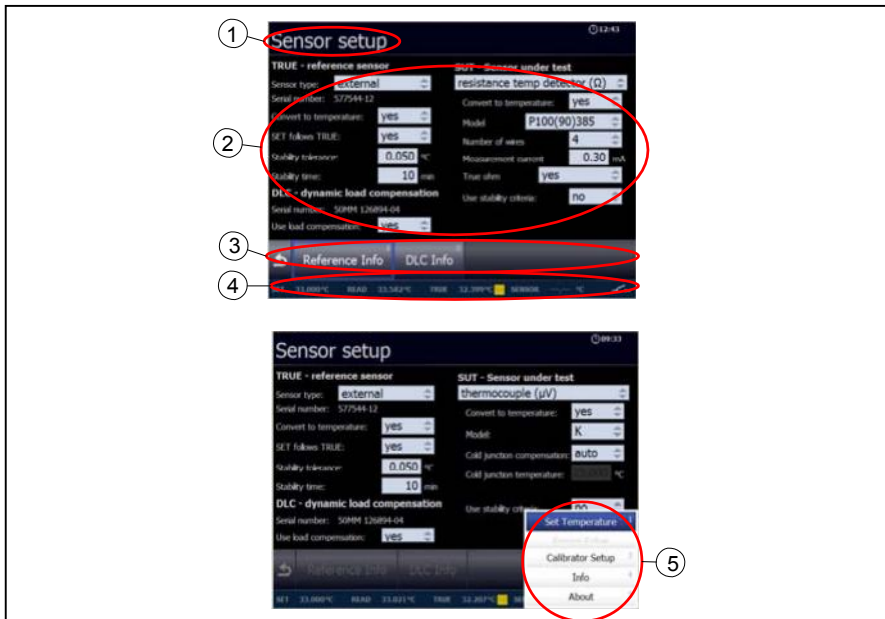
键盘



Fig. 7

键	描述
	彩色VGA显示器
0-9	数字键
	返回键
	菜单键
	删除键
	回车键
	移动光标键(可将光标向上、下、左、右方向移动)
	选择确认键

主界面显示



图示-8

主界面被分为4个部分:

图示.	描述
1	标题区: 提示当前进入界面的内容。
2	设置区: 当前可以设置的内容，可以通过方向键移动光标修改相关项目
3	水平菜单区: 提供当前可以修改的相关选项。每个选项都可以通过选择并激活的步骤来开启相关功能，或者通过数字快捷键来直接设置相关内容
4	信息显示区: 该区域始终实时显示了干体炉的当前状态，包括设定温度、内部测量温度、标准温度和DLC温差等。
5	垂直菜单区: 此菜单在任何时候都能够被调出，便于用户随时设置和修改校准参数。

4.3.1 主界面显示信息说明

主界面显示了所有和校准相关的设置和状态。这些信息是可以通过“传感器设置”菜单来修改。



图示- 9

图示.	描述
1	温度真值(TRUE): 显示了当前测量到的标准温度, 该值可由内部温度探头或者外接参考温度探头测得。
2	被测传感器温度(SENSOR): 显示被测传感器探头的温度。
3	DLC探头读数(DLC sensor reading): 显示了当前套管内负载的情况, 如果DLC已被开启, 则DLC会控制干体炉动态补偿负载, 使DLC读数接近或达到0.00℃。
4	DLC功能(DLC compensation activated). 如DLC功能处于开启状态, 则会出现三角图标以提示用户。
5	当前读出温度(READ value): 内部温度探头测量到的当前温度值
6	参考探头信息(Reference Sensor Info): 通过智能参考探头内置芯片读取的探头相关信息, 如序列号信息会显示在此处。

- 7 真值跟随(Set follows True activated): 如真值跟随功能打开, 则会出现三角图标以提示用户
- 8 被检传感器的类型(Sensor Under Test Type).
- 9 设置温度(SET temperature).
- 10 干体炉稳定提示: 用以指示干体炉当前状态。黄色图标代表未完全稳定, 并且会出现稳定倒计时时钟。绿色图标代表干体炉内部温场已经完全稳定。
- 11 被检探头稳定提示: 用以指示被检探头当前状态。如果被检探头温度跟随功能处于开启状态, 则此处会以黄色或绿色图标指示被检探头的温度稳定状态。黄色图标代表未完全稳定, 并且会出现稳定倒计时时钟。绿色图标代表被检探头已经完全稳定。
- 12 实时时钟.
- 13 温度设定值显示.
- 14 温度内部测量值显示.
- 15 温度真值显示
- 16 被检探头温度测量值显示
- 17 搅拌器有效及搅拌速度指示 (仅RTC158/250): 图标表示搅拌器工作及其搅拌速度。
- 18 报警/错误提示: 黄色符号表示警告, 红色符号表示错误。当有错误符号显示时, 校准结果将不被记录存储。

4.3.2 主界面温度值

有两部分的温度会一直显示：

- 温度测量值：对于**A**型来说，该温度值代表了内部探头的测量值。对于**B**型和**C**型来说，该温度值可能代表了外部参考温度探头的测量值
- 设定温度：即目标温度值

额外显示的信息 (仅**B**型)：





- 被检探头温度: 这是被检探头测量到的温度值。

额外显示的信息 (仅**B**型和**C**型)：

- 外部参考温度值：这是由外部参考探头测得的温度值，当选择以外部参考温度探头替代内部温度探头作为干体炉的标准时，该温度才会被显示。

4.3.3 温度的稳定

温度的稳定状态提示如下：

-  “未稳定”：表示温度未稳定
-  “稳定时间”：指示根据稳定判据，到达稳定状态还需要的时间
-  “已稳定”：表示温度已稳定
-  稳定持续时间






- 如果外接参考探头已启用，则稳定判据会遵循外接参考探头的温度。
稳定判据可以根据用户要求进行更改，但如果稳定时间设置得太短，或者温度稳定范围设置得太大，干体炉可能无法达到预设的准确温度。
- 如果稳定判据被设置为跟随被检探头，则仅当标准温度探头和被检探头的温度均达到稳定状态时，才会将干体炉的状态判为稳定。

4.4 操作规则

干体炉可以通过水平菜单和垂直菜单进行操作。




数字键则可以选择和激活不同的菜单(包括水平和垂直菜单)中的相应功能

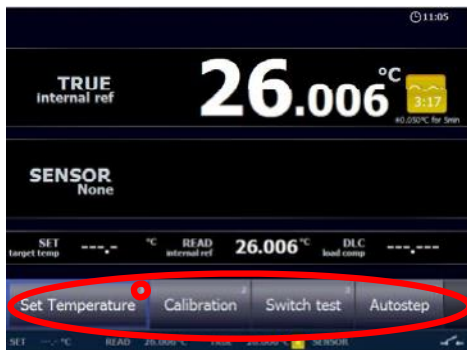
 (选择确认键) 和  (回车键) 也可以用来选择和激活菜单选项中的相应功能。

 (方向键) 可以用来在不同的菜单中进行切换
通过上下左右键的选择，用户可以在不同的选项框中切换和修改相应内容。

4.4.1 水平菜单

水平菜单对应于当前界面内的操作内容。它可以实时显示当前界面可以进行的操作。所有的操作可以通过以下两种方式之一实现：

1. 用方向键  来选择相应的按钮，然后按  或  执行操作。
2. 也可通过直接按按钮右上角的数字键执行相应操作。





4.4.2 垂直菜单

垂直菜单可以随时调用，通过它用户可以快速地进入需要操作的界面





这可以让用户随时调用需要用到的菜单界面— 无论当前在进行何种操作。



按  菜单键进入菜单。如需要返回，则再按一次菜单键或者按  返回键。

垂直菜单的内容始终不变，但是根据实际情况，某些选项实际上不可用。

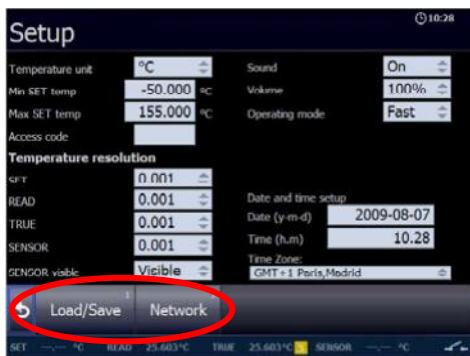
所有的操作可以通过以下两种方式之一实现：

1. 用方向键 ▼ ▲ 来选择相应的选项。并按  或  确认。
2. 如果旁边显示了数字快捷键，则可通过数字键直接调用该功能



4.4.3 参数设置

参数设置界面用于设置相关参数。当进入界面时，光标会默认锁定在水平菜单栏上。





用方向键 **▲** 来移动光标，使其从水平菜单栏移至相关参数栏。

当光标符合一下情况时，说明参数栏被激活：

- 水平菜单变成灰色
- 所有参数栏在一个蓝色的大框内。
- 被激活的参数栏呈现蓝色的背景



使用方向键来切换和修改不同的参数栏。

参数可以通过以下方式激活和修改：



- 按 **○** 或 **←** 打开参数栏。



- 如果是和数字相关的参数，那么可以直接通过数字键盘输入数字。

当参数设置完毕，则：



- **○** 按确认键表示设置完毕。



- **←** 按回车键表示设置完毕。



4.4.4 下拉菜单的操作

当需要选择一组数据时，数据通常被显示在下拉菜单中



如图所示，当通过“导出/导入(Load/Save)”进入“校准设置(Calibration Setup)”菜单时，便会显示一个下拉菜单。





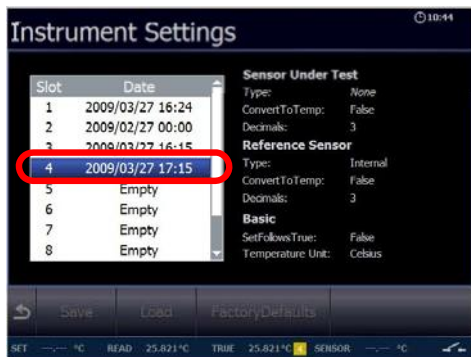
按 ▲ 将光标移动至水平菜单栏上方，激活下拉菜单。





被选中的项目呈现会深色的背景。

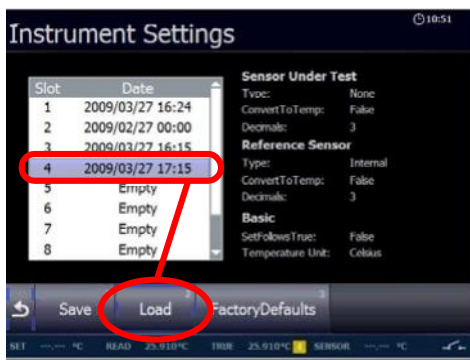


使用向上箭头▲或者向下箭头▼选择相应的选项。





当选中想要的选项时，按  或  确认。





这样该选项才被选中，您可以通过水平菜单栏做出相应的修改。

某些菜单并没有水平菜单栏，或者只有一个选项可供修改。



比如当您查看”开关测试(Switch test)”中的”结果(Result)”时，在下拉菜单中只能看到相应的结果栏，并且没有水平菜单栏可供选择。



您可以通过上下方向键   和确认键或回车键   来选择相应的结果供查看。如下图所示：



4.5 开始校准

按下电源键，打开RTC干体炉。
干体炉通过自检后，会显示如下屏幕：



水平菜单栏可以通过方向键或者数字快捷键直接调用。

4.6 设置温度(Set Temperature)



可直接通过水平菜单栏中的“设置温度(Set Temperature)”¹来输入温度的设定值。



使用数字键输入设定值，按  或  确认输入之后，会返回主界面。
也可以通过按菜单键 ，在弹出菜单中选择“设定温度(Set Temperature)”来进行。

4.7 校准(Calibration)



提示...

此功能仅适用于B型的干体炉。

该功能可使干体炉实现全自动校准功能，您必须有一台计算机并且安装了AMETEK提供的JofraCal软件用以进行通讯。



在主界面中选择“校准(Calibration)”²



可选的工单将显示在列表中



按下“运行(Run)”¹，可以启动一个新的校准程序。

您也可以进行以下操作：

“查看(View)”² – 查看工单的设置。

“结果(Result)”³ – 查看上次校准的结果

“删除(Delete)”⁴ – 删除工单

4.7.1 进行全自动校准



选择“运行(Run)”¹。

如果参考探头的信息和JofraCal软件中的设置不相符合，则会显示一条提示消息，内容如下：



如果您选择“是(Yes)”，则会将参考探头的信息自动存储到校准的结果当中。



选择“是(YES)”并按下



或



—如果你想继续校准。



这时，参考探头的参数设置界面将会显示出来。




提示...

如果被检探头是热电偶，并且在软件中选择了手动设置温度补偿，则需要在此界面中输入补偿温度值。

工单中的参数可以修改。

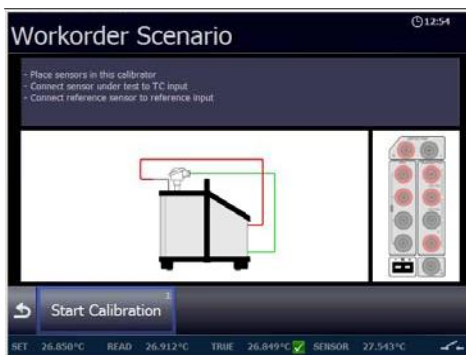


提示...

- 只能输入数字。
- 按返回键  则可以退出选择/编辑模式，或者返回到之前的界面。



选择“下一步(Next)”¹“继续进行校准设置



接着会显示干体炉的连接示意图。



按“开始校准(Start Calibration)”键开始进行校准。

校准步骤1开始，干体炉首先加热至步骤1 的温度设定值。
屏幕显示如下：



当温度达到设定值并且稳定后，干体炉会自动记录被检探头的反馈信号值并且直接进行步骤2的升温。
如果需要手动输入被检探头的反馈信号，您必须亲自输入该值。

会显示如下屏幕：



提示...

如果需要停止校准程序，则按下“停止校准(Stop)²”，但这样做会删除已经存储的校准数据。

在校准过程中以下按钮可以使用:

“结果 (Result)¹” 查看校准结果

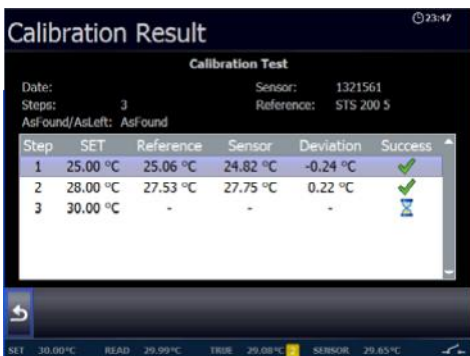
“暂停 (Pause)³” - 暂停校准程序

“前一步 (Prev)⁴” - 强制干体炉回到上一步。

“后一步 (Next)⁵” - 强制干体炉前进到下一步

“查看 (View)⁶” - 查看工单设置。

如果校准步骤已经完成，则会在该步骤后面显示一个绿色的小勾。



The screenshot shows a 'Calibration Result' screen with a 'Calibration Test' section. It displays the date, steps, sensor, and reference. Below this is a table with columns: Step, SET, Reference, Sensor, Deviation, and Success. The table shows three steps, with the first two completed successfully (indicated by green checkmarks) and the third step currently in progress (indicated by a blue hourglass icon).

Step	SET	Reference	Sensor	Deviation	Success
1	25.00 °C	25.06 °C	24.82 °C	-0.24 °C	✓
2	28.00 °C	27.53 °C	27.75 °C	0.22 °C	✓
3	30.00 °C	-	-	-	⌚

At the bottom of the screen, there is a status bar showing: SET 30.00 °C, READ 29.99 °C, TRUE 29.08 °C, and SENSOR 29.65 °C.



选择“存储(Save)¹”存储校准结果

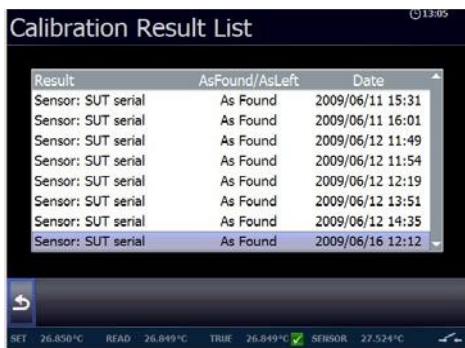


选择“放弃(Discard)²”并按“是(Yes)”则表示放弃校准结果。如选择“不(No)”则返回校准界面。

4.7.2 查看校准结果



在工单界面的菜单中选择“结果(Results)³”，可查看校准结果

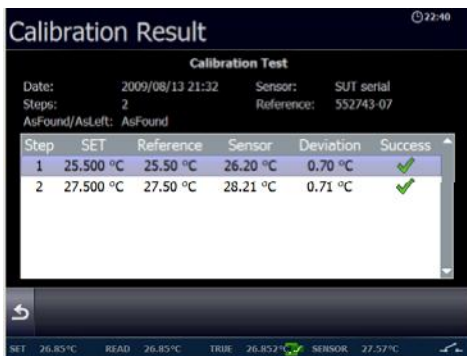


Result	AsFound/AsLeft	Date
Sensor: SUT serial	As Found	2009/06/11 15:31
Sensor: SUT serial	As Found	2009/06/11 16:01
Sensor: SUT serial	As Found	2009/06/12 11:49
Sensor: SUT serial	As Found	2009/06/12 11:54
Sensor: SUT serial	As Found	2009/06/12 12:19
Sensor: SUT serial	As Found	2009/06/12 13:51
Sensor: SUT serial	As Found	2009/06/12 14:35
Sensor: SUT serial	As Found	2009/06/16 12:12

SET 26.850 °C READ 26.849 °C TRUE 26.849 °C ✓ SENSOR 27.524 °C



选择其中一个工单可查看结果




Calibration Test						
Date:		2009/08/13 21:32		Sensor:		SUT serial
Steps:		2		Reference:		552743-07
AsFound/AsLeft:		AsFound				
Step	SET	Reference	Sensor	Deviation	Success	
1	25.500 °C	25.50 °C	26.20 °C	0.70 °C	✓	
2	27.500 °C	27.50 °C	28.21 °C	0.71 °C	✓	

SET 26.85 °C READ 26.85 °C TRUE 26.852 °C ✓ SENSOR 27.57 °C



如果同计算机相连，则可使用JofraCal软件上传校准结果至计算机。



按  退出校准结果并返回工单列表

4.7.3 显示校准信息

通过JofraCal软件进行的校准设置可以显示在此界面中。



选择“查看(View) ²”进入工单查看界面



界面中将显示工单中被检传感器的信息。

该部分信息包含了工单中被检传感器的各项设置内容




选择“提示(Notes) ¹”进入提示功能界面。

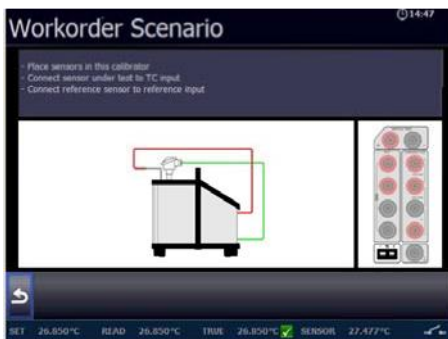


该界面显示了工单提示的信息。

这些信息是通过计算机下载到干体炉中的，这些信息在计算机中可以进行预先的编辑

按  推出工单提示界面。

选择“概述(Scenario)²”进入工单概述功能界面。




此界面描述了工单的概述情况，包括被检探头的连接方式等。这些信息可事先在计算机中进行编辑。

按  退出工单概述功能界面。

选择“步骤(Steps)³”进入工单步骤界面。

Step	Set Temperature	Heat Source
1	25.500 °C	Calibrator
2	27.500 °C	Calibrator
3	29.500 °C	Manual
4	32.000 °C	Calibrator
5	34.500 °C	Calibrator
6	38.500 °C	Calibrator
7	42.000 °C	Calibrator
8	50.000 °C	Calibrator

此界面列出了工单的所有步骤，这些信息可事先在计算机中进行编辑。

按  退出工单步骤界面并返回工单主界面

4.7.4 删除工单

可使用菜单中的删除(Delete)来删除工单。
选择“删除(Delete) 4”进入删除工单界面。



如果确认要删除工单，选择“Yes”，如果不需要，则选“No”

4.8 温度开关测试(Switch Test)



提示...

仅B型具有此功能.

温度开关测试功能适用于各类温度开关.

在测试时, 需要明确以下三项内容:

- 起始温度 (T_1)
- 终止温度 (T_2)
- 升温/降温速率(温度变化率).

温度开关的迟滞时间也可以计算出来..

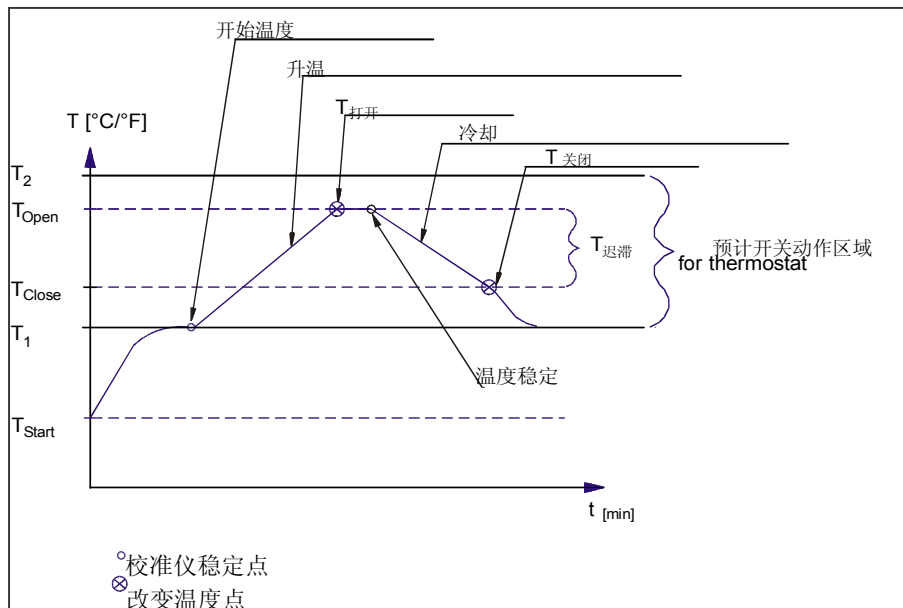


Fig. 10

4.8.1 进行温度开关测试



从主菜单中选择“开关测试(Switch test) ³⁾”。



界面中的四项内容分别对应 T_1 、 T_2 、迟滞和升降温速率。



这些参数分别需要进行设置：


- T_1 - 起始温度(T_1 可以高于 T_2)
- T_2 - 终止温度
- 开关迟滞 – 选 "Yes" 自动计算温度开关的迟滞时间。
- 升/降温速率 – 决定干体炉以什么速度升温 and 降温。
速率可以设置0.1 - 9.9°C/min之间的任意一个。



提示...

升降温速率必须设置，以确保被检探头能够被充分地加热或冷却。



按  退出设置功能并返回温度开关设置主界面

在开始温度开关的测试前请确保温度开关和炉体的连接正确 (see page 22, pos. 6).



选择“开始(Start) ¹⁾” 开始测试程序.



温度开关测试的过程会被实时地显示在屏幕上.

当温度开关测试正在进行中的时候, 以下两个选项可以操作:

“结果(Result) ¹⁾” – 显示当前的校准结果.

“停止(Stop) ³⁾” – 停止当前的开关测试程序

干体炉温度开关测试程序

1. 一旦校准程序启动，干体炉将自动以最快的速度达到T₁的温度，温度的变化则会在屏幕上显示出来。
2. 当温度到达T₁并且稳定时，屏幕上会出现相应的提示。
3. 干体炉将开始以设定的速率升温/降温，直到达到T₂的温度。
4. 在通常情况下，开关会在达到T₂的温度之前动作。如果开关一直都没有动作，而温度已经达到T₂，则会显示一个红色的叉叉，而不是绿色的钩✓。
5. 当用户选择了单程温度开关校准程序时，此时温度开关动作点会在屏幕上显示出来。

当用户选择了双程温度开关校准程序时，干体炉则会开始以设定的速率返回T₁的温度。

6. 通常温度开关会在达到T₁的温度之前动作，如果开关一直都没有动作，而温度已经回到T₁，则会显示一个红色的叉叉，而不是绿色的钩✓。
7. 校准的结果将会显示在屏幕上。

4.8.2 显示温度开关校准结果

可以通过以下两种方式实现：

- 查看正在进行的程序的测试结果。
- 查看已经结束的程序的测试结果

查看正在进行的程序的测试结果



可在温度开关测试的主界面中选择“结果(Result) ¹⁾”



显示了当前测试的结果，该结果可能会随着程序的继续进行而改变。.



按 返回温度开关测试的主界面

查看已经结束的程序的测试结果

在结束时测试结果会自动显示在屏幕上，包括温度开关的打开、闭合的温度值，而迟滞也会一并显示出来。



选择“保存(Save) ¹⁾”可以将测试结果保存在干体炉中。



选择“放弃(Discard) ²”则不会保存结果。



提示...

只有预先选择了迟滞计算时，才会在结果中显示迟滞。

程序会自动返回至温度开关测试的主界面



如果测试期间，温度开关无变化，则会显示一个红色的叉。



可以选择保存或者放弃该结果。

²

查看已经存储的测试结果



在温度开关测试的主界面中选择“结果(Results)²”进入测试结果查看列表。

SwitchTest Result List

Date	Hysteresis	Slope
2009/06/30 11:09	Yes	9.0 °C/min
2009/07/02 13:57	Yes	9.0 °C/min
2009/07/02 15:03	Yes	9.0 °C/min

SET -20.000 °C READ -20.000 °C TRUE -20.000 °C ✓ SENSOR -20.000 °C



选择需要查看的结果。

SwitchTest Result

Slope: 9.0 °C/min



State	Temperature	Time	Success
	30.444 °C	15:03:01	✓
	30.304 °C	15:03:09	✓

Hysteresis: 0.141 °C

SET 20.000 °C READ 20.001 °C TRUE 20.001 °C ✓ SENSOR --- °C



按  两次返回主界面

4.9 自动步进功能(Auto Step)

自动步进功能可以实现在某个温度范围内自动分步升温的功能。对于那些需要远程校准温度探头的用户来说非常方便。

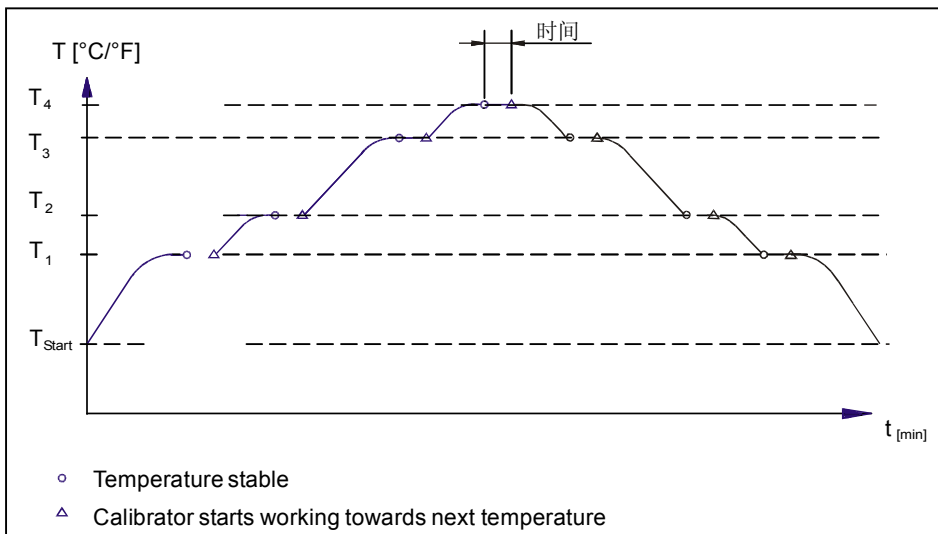


Fig. 11

4.9.1 运行自动步进校准程序



在主菜单中选择“自动步进(Autostep)”⁴进入自动步进校准程序的界面




界面如上图所示.



需要设置以下参数:

- **步骤数量(No of steps):** 设置升温/降温步骤的总数。顺序是从 T_1 至 T_X ，最大可达20步。如果选择了双程校准，则会在总步骤数量不变的情况下，增加 T_X 至 T_1 回程的校准过程。
- **模式(Mode):** 切换“单程(One-way”或“双程(Two-way)”。
- **保持时间(Hold time):** 设置当干体炉每一步骤的温度达到稳定后，保持多长的时间(单位为分钟)
- **温度(T):** 每一步骤的温度必须在被检探头可承受的温度范围内。



按  返回自动步进的主界面



在自动步进菜单中选择“下一步(Next)”进入其他内容的设置界面



屏幕会显示探头设置信息用于确认所校准的探头设置无误



按“开始(Start)”开始自动步进校准程序。



屏幕显示了自动步进的相关信息。

当自动步进运行时，可以选择以下功能：

“结果(Result)¹⁾ – 查看自动步进的测试结果。

“停止(Stop)²⁾ – 停止自动步进的测试

“暂停(Pause)³⁾ – 暂停测试

“上一步 强制返回至上一步的温度设定点 (Prev)⁴⁾ .

“下一步 强制前进至下一步的温度设定点. (Next)⁵⁾ .

当测试结束后，自动步进的测试结果会显示在屏幕上

AutoStep Result 13:08

AutoStep Test

Date: 2009/06/19 13:07
Steps: 2

Step	SET	Reference	Sensor	Deviation	Success
1	33.000 °C	31.212 °C	33.062 °C	1.850 °C	✓
2	35.000 °C	33.437 °C	35.342 °C	1.905 °C	✓

Save Discard

SET 35.000 °C READ 35.015 °C TIME 34.230 °C SENSOR 35.000 °C



选择“保存(Save) ”将测试结果存储在干体炉中



选择“放弃(Discard) ”将删除测试结果并返回主界面。

4.9.2 自动步进测试结果

自动步进测试结束后，结果会被显示在屏幕上，并可以保存在干体炉中。

每一步的温度真值和被检探头测量值都被显示在结果中。

查看已经保存的测试结果

在自动步进菜单中选择“结果(Results)”²⁾



Date	Steps
2009/06/10 11:30	2
2009/06/19 11:13	2
2009/06/19 11:20	3
2009/06/19 11:55	4
2009/06/19 12:07	4
2009/06/19 13:07	2

屏幕显示干体炉中存储的测试结果

选择需要查看的结果



Step	SET	Reference	Sensor	Deviation	Success
1	33.000 °C	30.457 °C	32.426 °C	1.969 °C	✓
2	35.000 °C	33.475 °C	35.438 °C	1.963 °C	✓
3	35.000 °C	34.527 °C	35.652 °C	1.125 °C	✓
4	30.000 °C	33.980 °C	32.871 °C	-1.109 °C	✓

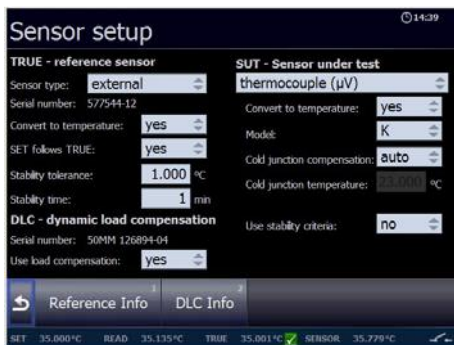
按  两次返回主界面

4.10 探头设置(Sensor Setup)



探头设置界面可以在任何界面下通过按 **SET** 键来进入。

在进行自动步进或者温度开关测试程序之前，也需进入探头设置界面进行相应的设置。

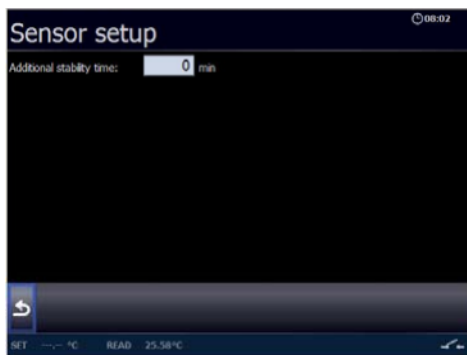


激活“探头设置(Sensor Setup)²”功能。

4.10.1 设定额外稳定时间 (A 型)



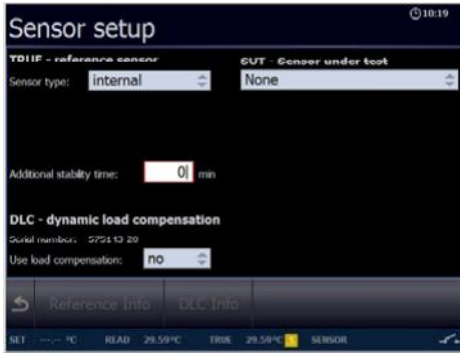
可以通过按 **SET** 和数字键来设定额外的稳定时间，范围是1至99分钟。



4.10.2 设置外置参考探头TRUE –(仅 B型和 C型)


探头类型:

内部探头(Internal reference source.)



此时干体炉将会以内部探头所测得的温度作为温度真值。

此时，如干体炉满足内部设定的稳定判据，则干体炉达到稳定。

☞ 可以通过按  和数字键来设定额外的稳定时间，范围0至99分钟。

外部参考探头(External reference source)

此时干体炉将会以外部参考探头测得的温度值作为温度真值。干体炉将自动读取外部参考探头的校准参数和序列号。

转换成温度单位(Convert to temperature):

- “是(yes)” 则表示将外部参考探头的信号转换成温度值显示.
- “否(no)” 则表将外部参考探头的信号直接以欧姆值显示.

设定值跟随真值(SET follows TRUE):

该功能将使干体炉以真值为标准，用温度真值为依据，控制干体炉达到设定的温度。



提示...

当该选项选择“是(yes)”，干体炉将会以温度真值作为控温的标准。这可能会使得稳定的时间更长

“设定值跟随真值(SET follows TRUE)”的功能一旦开启，会有如  图标显示在屏幕上。



提示...

设定值跟随真值的功能仅限于使用了外部参考探头的干体炉。

稳定偏差(Stability tolerance):

稳定偏差可以设置为0.001℃。稳定偏差设置得越小，则稳定时间越长。

稳定时间(Stability time):

稳定时间可设置为1 – 99 分钟。

当干体炉的温度在稳定时间的波动内不超过稳定偏差的范围，则视为达到稳定状态。



按  结束设置并返回开始设置DLC探头的参数。

4.10.3 设置动态补偿技术(DLC)探头的参数(仅B型和C型)

当 DLC 探头连接到干体炉时，DLC 的读数立刻会被显示在屏幕上。干体炉可以直接读取 DLC 探头的序列号和补偿参数。

使用负载补偿功能:

如果“DLC”动态负载补偿技术已经被开启，则屏幕出现 



按  结束设置并返回开始其他参数的设置。

4.10.4 设置被检探头的参数(仅B型)

探头类型(Sensor Type):



在如下选项中选择：

- 热电偶：thermocouple sensors (mV)
- 电压：voltage sensors (V)
- 电流：current (mA) sensors
- 热电阻：RTD sensors (欧姆)
- 模拟信号仪表：None (没有电信号输出的传感器)



设置一个备件探头：

需要设置一下被检探头的相关信息：

转换成温度值显示(Convert to temperature):

(适用于热电偶, 电压, 电流和热电阻信号)

- “yes” – 将反馈信号转换成温度值显示.
- “no” – 不转换.
当选择“no”的时候, 则以下参数不需要设置。



类型(Model):

(适用于热电偶和热电阻)

可选择以下类型; K, N, R, S, T, U, B, E 和J型热电阻或者
Pt10(90)385, Pt100(90)385, Pt100(90)392,
Pt1000(90)385, Pt200(90)385, Pt50(90)385,
Pt500(90)385, Pt100 MILL, Pt100(90)391,
Pt50(90)391, YSI-400, H120(90)672,
M100(90)428, M50(90)428-06, M100(90)428...
and M50(90)428 热电偶.

冷端补偿(Cold junction compensation):

(适用于热电偶)

- 自动(auto) – 表示干体炉会将热电偶小插头内测得的温度值作为冷端补偿的温度值。
- 手动 (manual) – 用户设定一个标准的冷端补偿温度。
适用于固定冷端的温度校准。

冷端补偿温度(Cold junction temperature):

(适用于热电偶)



当“手动 manual”冷端补偿启用, 用户需要通过数字键盘手动输入冷端补偿的温度。

电压(V)和温度(T)对应范围(Voltage and temperature span):
(适用于输出电压信号的温度传感器)

设置被检探头温度范围和电压输出范围的对应关系。



需使用数字键进行输入。

电流(C)和温度(T)对应范围 (Current and temperature span):
(适用于输出电流信号的温度变送器)

设置被检探头温度范围和电压输出范围的对应关系。



需使用数字键进行输入。

接线制式:
(适用于热电阻)

选择热电偶的接线制式：2线、3线或者4线。



使用稳定判据(Use stability criteria):
(使用与热电偶、电压、电流和热电阻信号)

稳定状态的判定，除了需要检查标准温度的状态以外，还可以选择检查被检探头的测试温度是否也已经处于稳定状态，以此作为判断干体炉达到稳定的依据。

- “yes” – 干体炉会同时检查标准温度和被检探头测试温度是否处于稳定状态，以此作为干体炉稳定的依据。
 - “no” – 干体炉仅检查标准温度是否处于稳定状态，以此作为干体炉稳定的依据。

稳定偏差(Stability tolerance):
(适用于热电偶、电压、电流和热电阻)



需使用数字键进行输入。

稳定偏差可以设置为 最高 $\pm 0.001^{\circ}$ 。需要根据被检探头的实际情况加以确定。

稳定时间(Stability time):

(适用于热电偶、电压、电流和热电阻)



稳定时间可设置为 1 – 99 分钟。

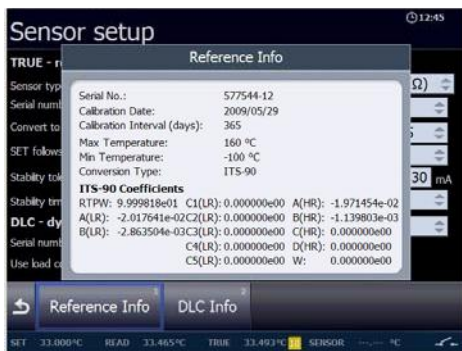
当被检探头的温度在稳定时间的波动内不超过稳定偏差的范围，则视为达到稳定状态。

4.10.5 查看外界参考探头和DLC探头的补偿参数(仅B型和C型)

外接参考探头和 DLC 探头的温度补偿参数可以通过探头设置界面进行查看。




通过选择“参考探头信息(Reference Info)¹⁾”，来查看参考探头的补偿参数。

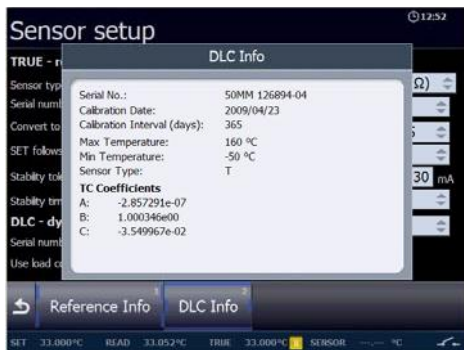


补偿参数显示在如上图所示的界面中



按  返回探头设置界面。


通过选择 “DLC探头信息(DLC Info) ²⁾”.来查看DLC探头的补偿参数

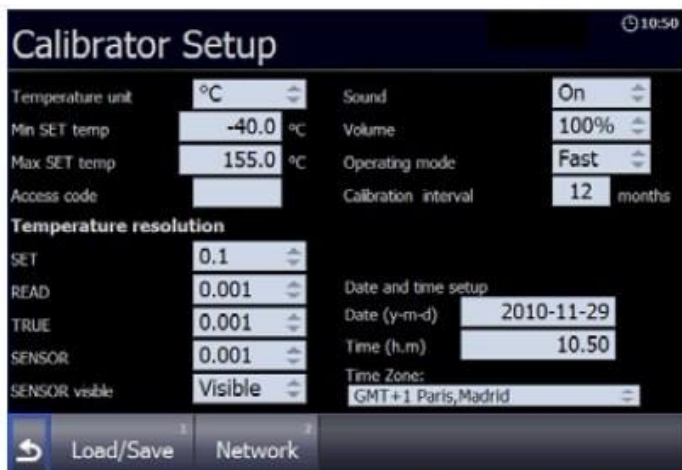


补偿参数显示在如上图所示的

按  返回探头设置界面。

4.11 校准设置菜单(Calibration Setup)

☞ 校准设置可以通过在任何状态下按菜单键  进入




Calibrator Setup 🕒 10:50

Temperature unit	°C	Sound	On
Min SET temp	-40.0 °C	Volume	100%
Max SET temp	155.0 °C	Operating mode	Fast
Access code		Calibration interval	12 months

Temperature resolution

SET	0.1	Date and time setup	
READ	0.001	Date (y-m-d)	2010-11-29
TRUE	0.001	Time (h.m)	10.50
SENSOR	0.001	Time Zone:	
SENSOR visible	Visible		GMT+1 Paris, Madrid

 Load/Save 1 Network 2

☞ 选择“校准设置(Calibrator Setup)³”。

4.11.1 设置温度参数

温度单位(Temperature unit):

☞ 有以下选项:

- °C (Celsius)
- °F (Fahrenheit)
- K (Kelvin)

最低/最高温度设置(Min SET temp / Max SET temp):



此项设置需要输入权限密码。



通过数字键盘进行设置



提示...

当进行最低/最高温度设置时，密码输入框会出现，此时请输入您的权限密码。





权限密码:

以下各项均可设置权限密码以防误操作或者认为的篡改:

- 恢复出厂设置.
- 最低/最高温度设置
- 修改权限密码.



按  或  进行密码输入和验证。



使用数字键设置密码，密码可以是0000到9999之间的任何一种数字组合。

输入0000则会取消密码保护

当密码设置成功时，会出现绿色的打钩提示，并需要等待一段时间才能继续操作。



警告...

如果选择了不到4位数字的密码，则空白的几位数字默认为0。输入密码时需要先输0，再输密码。

例如：



如果密码设为：12.



则输入：0012。



提示...

如果不想在更改最低/最高温度时输入密码，则可以删除密码。

按  或  进入权限密码设置界面



输入当前密码。



不输入新的密码，保留空白。



完成空白密码设置

这样，密码就已经被删除了。

4.11.2 设置温度显示分辨率(Temperature Resolution)



可设置如下温度显示内容：

- 设定值(SET)
- 内部温度值(READ)
- 外部参考温度值(TRUE)
- 被检探头测量温度值(SENSOR)



分辨率可以设定为以下几种：

- 0.001
- 0.01
- 0.1
- 1

是否显示被检探头的温度值(SENSOR visible):



可选择：

- 可见(Visible)
- 隐藏(Hidden)

如果设置为隐藏，则主界面中将不显示被检探头的温度值。

4.11.3 设置声音, 音量和操作方式

声音(Sound):



可选择：

- 开(On)
- 关(Off)

如果选择“开”，则干体炉在以下情况时会发声提示：

- 稳定时
- 报警时
- 数据输入正确时
- 数据输入错误时

音量(Volume):



音量可设置的范围为0 – 100%.

操作方式(Operating mode):



可选择：

- 快速模式(Fast)
- 安静模式(Silent)

“Fast” – 以最大功率模式升温/降温。.

“Silent” – 以低功率模式升温/降温，以减少噪音。

4.11.4 设置校准周期

为干体炉设置所需要的再校准时间间隔，可以选择1-99个月。
当校准间隔超出设置的时间，屏幕上会有警告提示。



提示：

只适用于内置传感器，外接 STS 和 DLC 的校准信息存储在智能接头的芯片中。

4.11.5 更改日期和时间



日期(Date):

使用数字键盘输入日期

日期只能以yyyy(年)-mm(月)-dd(日)的格式输入。



时间(Time):

干体炉默认的时间(当前时间). 使用数字键盘输入，格式为：hh(小时).mm(分钟).



时区(Time Zone):

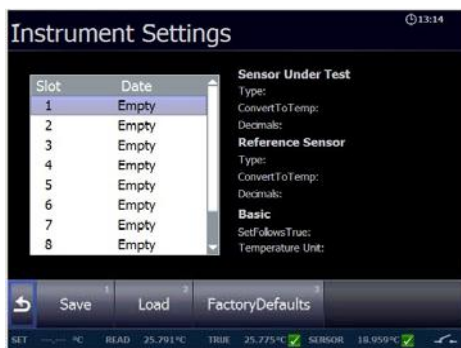
可选择当前所处的时区。

4.11.6 存储干体炉设置

可以通过此功能存储干体炉的所有设置。



通过“载入/存储(Load/Save)”菜单进入干体炉存储设置功能



屏幕会显示干体炉的各项设置.



选择一个号码用以存储.

程序会将当前设置存储在该号码之下.

提示...



以下内容会被存储在干体炉设置中:

- 最低温度设定
- 最高温度设定
- 被检探头温度是否显示

最多可存储**10**组干体炉设置。



4.11.7 载入干体炉设置

载入原有的干体炉设置会覆盖当前的设置。



在列表中选择要载入的设置

程序将把对应的设置自动载入干体炉中。




按  返回校准设置界面

4.11.8 恢复出厂设置

将会使干体炉恢复到出厂时的设置。

4.12 选择搅拌速度（Stirrer Speed）（RTC158/250）

搅拌速度可以通过下拉菜单来设置，按 



使用箭头键选择搅拌速度（Stirrer Speed）

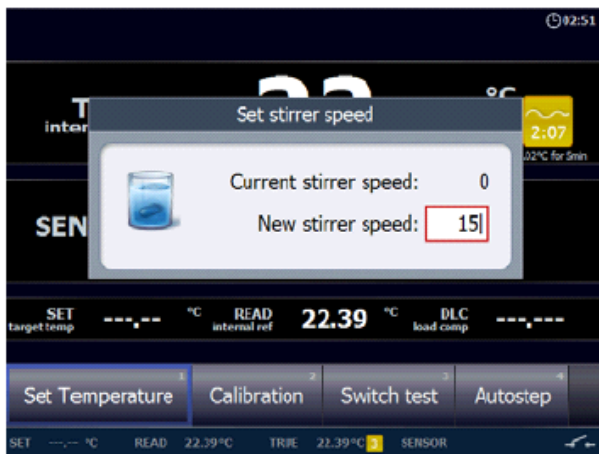




使用数字键输入搅拌速度，按
键确认，然后仪器回到主菜单



键或



搅拌速度可以在 0-100 之间选择，但通常设置为 30-40 之间。当 RTC158/250 用作干体炉时，搅拌速度必须设置为 0。搅拌开始后，DLC 功能会自动失效。



注意：如果搅拌速度设置过高，搅拌棒会上下跳动，伴有咔哒咔哒声音，此时搅拌基本不起作用，从而温场不均匀，影响校准效果。这时需要将搅拌速度先设为零，再重新设置一个正常的搅拌速度。

4.13 相关信息(Information Screen)




可以直接通过菜单键  进入相关信息(Information Screen)的查看界面。



该界面列出了干体炉中探头的设置和稳定设置等相关信息。



按  退出相关信息查看界面

4.14 关于干体炉(About the Calibrator)



可通过菜单键进入查看干体炉的相关信息。



该界面包含干体炉类型、软件版本、序列号、校准日期、生产日期等相关信息。


按  可退出该界面。

4.15 模拟训练功能(Simulation or training)

关闭干体炉，并重新启动，干体炉会显示开机界面。



当短暂的黑屏过后，开机界面会重新显示。

当界面重新出现开机界面时按住  键并保持5秒钟以上，干体炉会自动进入模拟训练功能



该模式用于操作人员模拟操作，所以和真正的校准是有区别的：

- 干体炉并不真的升温或者降温。 .
- 模拟升降温的速度将远远快过实际的速度。
- 校准的数据并不会记录在干体炉中

如要退出模拟训练模式，请关闭干体炉并重新启动。

5.0 使用完毕及保养注意事项

5.1 存储和运输干体炉



注意...

必须遵照以下规定来存放和运输干体炉，以确保干体炉和探头的正常工作。

关闭干体炉：如果正在进行校准程序，也可以直接按电源键关闭，此类操作并不会对于体炉造成损害。

在取出干体套管之前，必须遵守以下规定：



温度高于 100°C/212°F时

如果干体炉的温度被加至高于100°C/212°F时，必须等待干体炉冷却至低于100°C/212°F之后，才能关闭干体炉。



温度低于 0°C/32°F时

- 如果干体炉的温度被降至低于0°C/32°F，干体套管和干体炉本身可能会结霜或者结冰。这可能导致金属表面氧化

为防止这种情况发生，必须要将干体炉加温至100°C/212°F以上，以防水残留在干体炉内。

必须确保干体套管和干体炉内没有任何残留的液态水。。

使用套管夹具来取出干体套管

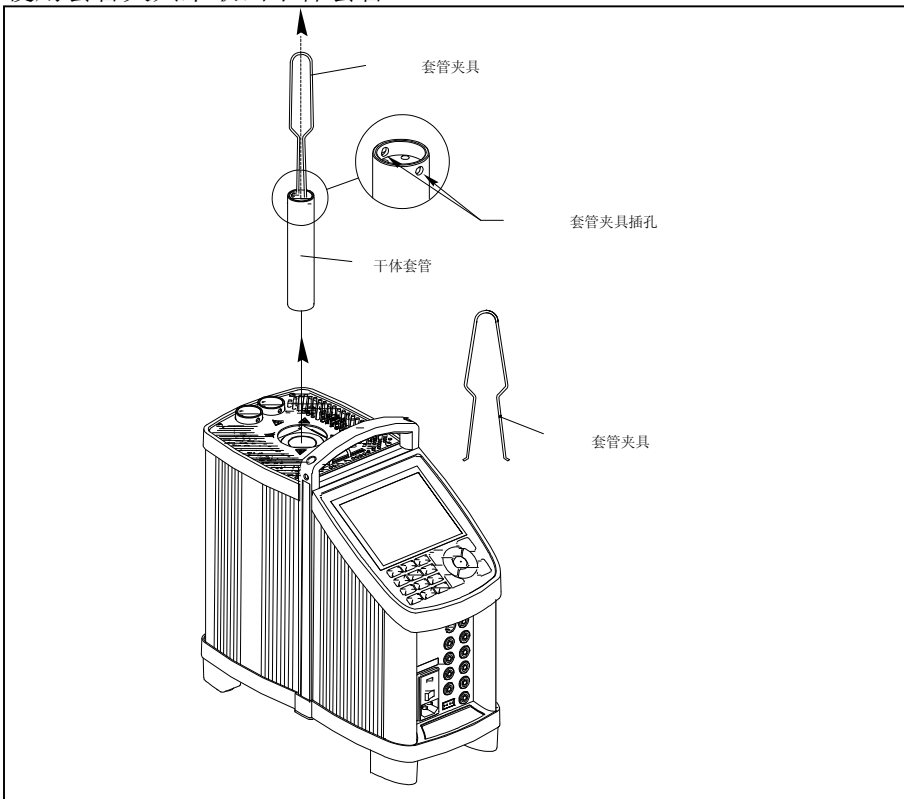


Fig. 12



注意

每次使用后，必须取出干体套管，以防止套管在干体炉内部氧化生锈而无法取出



警告 (针对所有型号)

- 必须时刻有人照看被加热至高温的干体套管。因为干体套管极高的温度可能引燃易燃的物品，甚至会导致火灾。

必须确保干体炉的温度降至**100℃**以下，才能将干体炉放入铝制便携箱内存放。

- 不要触摸高温/低温的干体套管，可能会使人烫伤或冻伤。

5.1.1 运输干体炉



注意...

长距离运输时，须确保干体炉的安全，避免发生撞击、摔落等情况，确保干体炉正常。

5.1.2 液槽的运输

运输之前必须使仪器在环境温度附近。充有液体的仪器是可以运输的，但要保证液体没有外漏。液槽盖子可以有效减少外漏，但不能完全避免。

5.2 清空液槽（仅RTC158/250用于液槽时）

建议不要将液体介质长时间留在液槽中，最好用完后将液体取出保存在专用容器内。



注意：

- 不要触摸热的液体及其中的任何部件。
- 不要用注射器取出热的液体，放置热的液体外溅。

清空液槽内的液体，需要按照如下步骤进行：

- 1、关掉校准仪
- 2、确认校准仪内的液体是在常温状态
- 3、取出传感器篮筐并擦拭干净。
- 4、用专用工具取出磁性搅拌棒
- 5、取出清空液槽内的液体介质，并擦拭干净
- 6、取出底部防护板，并擦拭干净

AMETEK 校准仪器

是全球温度、压力、过程信号校准以及温度传感器的主要生产厂商之一。

JOFRA 温度校准仪

精密便携数字温度计，干体炉、小型液槽，共 4 个系列 25 种型号，温度范围覆盖 -90°C-1205°C，具有高速、精密、便携特点以及校准软件所提供的高级文档功能。

JOFRA 压力校准仪

五个系列数字压力校准系统，量程覆盖 -0.1 ~ 100MPa，多种压力量程、压力泵和精度可供选择，组合灵活，宽范围温度补偿适合现场使用。

JOFRA 电信号校准仪

手持式多功能或单功能信号校准仪可以提供实验室级的精度，适用于回路信号测量和模拟输出的校准、测试工作。

JOFRA/JF 船用校准仪

相关船级社认证的温度、压力、信号标准仪。

FP 温度传感器

各种工业现场及船用温度传感器。

M&G 压力标准

气体浮球压力计和液体活塞压力计，精度可达 0.015%Rdg，操作简单方便。

M&G 压力泵

十种不同压力范围的压力泵，最高可达 100MPa，并可产生真空。

...because calibration is
a matter of confidence



阿美特克商贸（上海）有限公司

www.jofra.com

E-mail: jofra@ametek.com.cn

北 京

地址：北京市朝阳区酒仙桥路10号京东方大厦
(B10) 二层西侧 100015

电话：010-85262111-19/25

上 海

地址：上海市外高桥保税区富特北路460号
一层A部位 200030

电话：021-58685111

AMETEK Denmark A/S (Headquarter)

(Sales & Service: Europe, Asia, Africa, Middle East, South America)
Gydevang 32-34 • 3450 Allerød • Denmark
Tel: +45 4816 8000 • ametek@ametek.dk

AMETEK Mansfield & Green (Sales & Service: North America)

Tel: +1 800 527 9999 • cal.info@ametek.com

AMETEK Singapore Pte. Ltd. (Sales & Service: Singapore)

Tel: +65 6484 2388 • aspl@ametek.com.sg

AMETEK GmbH (Sales & Service: Germany)

Tel: +49 2159 91360 • info@ametek.de

产品详细操作以英文操作手册为准，如有变更恕不另行通知。

AMETEK-RTC-MANUAL-CN2012/03