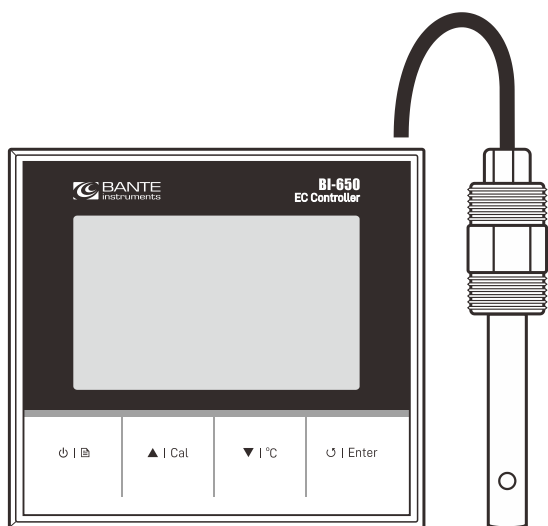


BI-650 工业在线电导率仪

使用说明



简介

感谢您选择般特仪器的 BI-650 工业在线电导率仪。这本用户手册循序渐进地描述了仪表的各项功能与特征。使用前，请仔细阅读。

环境条件

开箱前，确保仪表的工作环境符合以下条件：

- 相对湿度小于 80%
- 环境温度介于 5 至 50°C / 41 至 122°F
- 无潜在电磁干扰，无腐蚀性气体存在

装箱清单

以下列表描述了仪表的随机组件。打开包装后，请仔细检查物件是否缺损。如有疑问，请立即联络销售商。

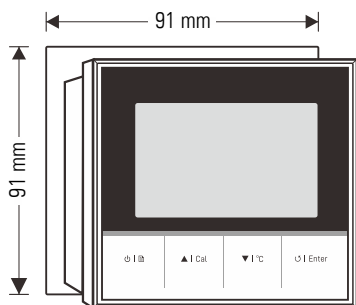
BI-650 仪表
IE-50MT 工业电导电极
电导标准液 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$

安装

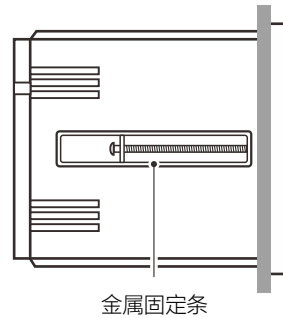
⚠ 安全警告

- 仪表必须由专业人员按照安全操作规范进行安装与维护。
- 仪表的背面板具有连接 DC 24V 电源的裸露端子，安装、维护或更换电导电极前必须切断外部电源。
- 一旦外部电源连接至仪表，切勿触摸连线端子，否则会导致人身危险。

安装仪表



- 1.1 在安装板预留一个 91 × 91 mm (3.58 × 3.58 in.) 的方孔。
- 1.2 拆下仪表二侧的金属固定条，将仪表推入方孔。



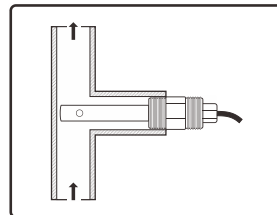
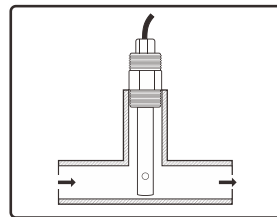
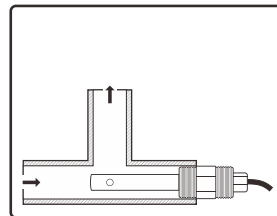
金属固定条

- 1.3 将金属固定条装回原位并向前推紧，适度拧紧螺钉直至仪表完全固定在安装板。

安装电极

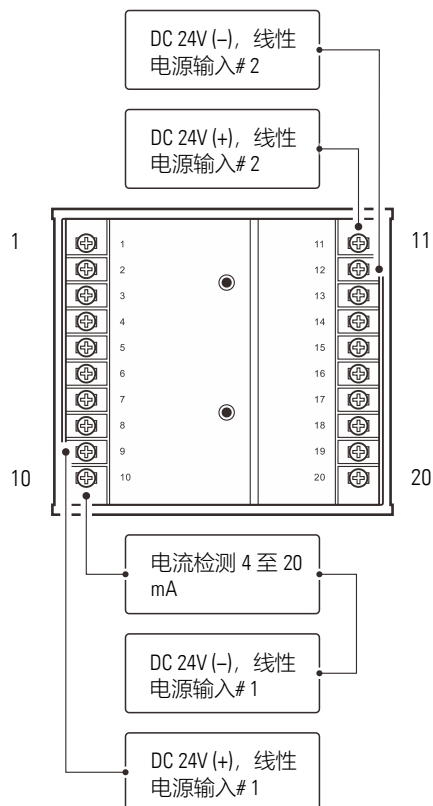
- 2.1 取出包装盒内的电导电极，将密封带缠绕在电极螺纹端。
- 2.2 将电极插入安装位并顺时针旋转，拧紧电极以防液体泄漏。

可选安装位：



i 箭头表示液体流动的方向。

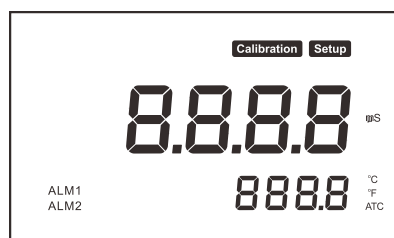
连接



接线端子	名称	描述
1	---	无定义
2	EC (+)	电导率 / TDS 输入 (+)
3	EC (-)	电导率 / TDS 输入 (-)
4	---	无定义
5	TC (-)	温度输入 (-)
6	TC (+)	温度输入 (+)
7	485 (B)	RS485 输出 (B)
8	485 (A)	RS485 输出 (A)
9	DC 24 (+)	直流 24V (+), 线性电源输入#1
10	DC 24 (-)	直流 24V (-), 线性电源输入#1 4 至 20 mA 输出
11	GND	接地
12	DC 24 (+)	直流 24V (+), 线性电源输入#2

13	DC 24 (-)	直流 24V (-), 线性电源输入#2
14	NC2	低点继电器常闭点
15	NO2	低点继电器常开点
16	COM2	低点公共端
17	NC1	高点继电器常闭点
18	NO1	高点继电器常开点
19	COM1	高点公共端
20	---	无定义

仪表综述



显示屏

图标	描述
Calibration	表示仪表正在校准
Setup	表示仪表正在设置选项或数值
ATC	表示自动温度补偿已启用
ALM1	表示测量值超上限
ALM2	表示测量值超下限

按键

按键	功能
☰ 田	<ul style="list-style-type: none"> 开关仪表 按住键进入设置菜单 退出校准、设置并且返回测量
▲ Cal	<ul style="list-style-type: none"> 开始校准 递增设定值或向上滚动选项列表
▼ °C	<ul style="list-style-type: none"> 设置温度 递减设定值或向下滚动选项列表
↻ Enter	<ul style="list-style-type: none"> 切换电导率 / TDS 模式 确认校准或显示的选项

设置菜单

BI-650 仪表内含一个简洁的设置菜单用于自定义功能选项以满足测量要求，下表描述了各菜单项的功能。

菜单项	选项与描述
CELL	电极常数 设置电极常数以匹配连接的电导电极
	1 K = 0.1, 1, 10 (默认 1)
CAL	校准点 设置校准点的数量
	2 1 至 3 点 (默认 1 点)
COE	温度系数 设置线性温度补偿的系数
	2.1 0.0 至 10.0%/°C (默认 2.1%/°C)
TDS	TDS 系数 设置默认的电导率 - TDS 转换系数
	0.5 0.1 至 1.0 (默认 0.5)
UNIT	温度单位
	°C 摄氏度 (默认) °F 华氏度
RL-L	低报警限值 设置范围: 0.02 μS 至 20.00 mS (默认 0.02 μS/cm)
	高报警限值 设置范围: 20.00 mS 至 0.02 μS (默认 1000 μS/cm)
RLH1	低报警限值迟滞量 设置范围: 1%至 99% (默认 10%)
	高报警限值迟滞量 设置范围: 1%至 99% (默认 1%)
RD-L	模拟量输出 - 低点 设置范围: 0.02 μS 至 20.00 mS (默认 0.02 μS/cm)
	模拟量输出 - 高点 设置范围: 20.00 mS 至 0.02 μS (默认 20.00 mS/cm)

重置仪表

设置是否删除校准数据并且恢复仪表至工厂默认设置，一旦启用，仪表必须重新校准

rSt

YES	启用
NO	禁用 (默认)



- 高/低报警限值是设置继电器开/关范围的功能选项。当测量值高于或低于设定值时，继电器会自动分离或吸合。注意：限值不能设置为相同的数字。
- 迟滞量的应用将避免仪表在测量临界点出现继电器反复吸合的状况。设置完成后，仪表将在测量值到达报警限值加/减迟滞量的值后激活。例如：您已将高警报设置为 20 mS/cm 并将迟滞量设置为 1%。当测量值超过 20.2 mS/cm 时，外部设备将被激活，当测量值低于 19.8 mS/cm 时，设备自动关闭。
- 默认的 RS485 通信为 0.02 μS/cm 至 20.00 mS/cm 对应 4.00 至 20.00 mA。

设置默认选项

- 在测量模式，按住 键进入设置菜单。
- 按 / 键选择一个菜单项，按 **Enter** 键确认。



- 按 / 键选择一个选项或数值，按 **Enter** 键保存。



设置期间，按 键，仪表退出当前模式并且不保存更改。

温度补偿

BI-650 仪表配有一个具有温度传感器的工业电导电极。当电极的连线接入仪表，屏幕立即显示 ATC 图标，表示自动温度补偿已启用。



温度校准

测量期间，如果仪表显示的温度值不同于一个高精度温度计，电极需要校准。

1. 将电导电极浸入已知精确温度的溶液。
2. 按 **°C** 键，仪表进入温度设置模式。
3. 按 **▲/▼** 键修改温度值。
4. 按 **Enter** 键保存。



选择电导电极

BI-650 仪表可选用 3 个类型的工业电导电极用于测量纯水、常规水与高电导水。校准与测量前，您需要根据预期的样品电导率选择一个适用的电极。下表列出了可选的电极及其有效测量范围。

电极类型	测量范围	电极常数
IE-50LT	0.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 至 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$	$K = 0.1$
IE-50MT	10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 至 20 mS/cm	$K = 1$
IE-50HT	100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 至 200 mS/cm	$K = 10$

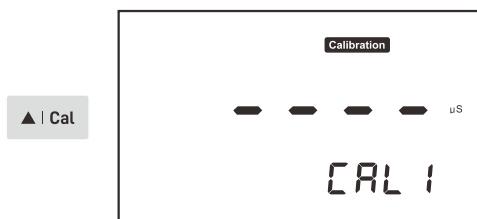
电导率校准

仪表可进行 1 至 3 点校准。为了获得精确的测量结果，建议您进行 3 点校准或选择一个接近样品电导率的标准液进行校准，仪表将自动识别并提示校准标准。下表显示了各个测量范围的默认标准液。

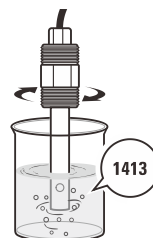
测量范围	默认标准液
0 至 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$	10 $\mu\text{S}/\text{cm}$
20 至 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$	84 $\mu\text{S}/\text{cm}$
200 至 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$
2 至 20 mS/cm	12.88 mS/cm
20 至 200 mS/cm	111.8 mS/cm

单点校准

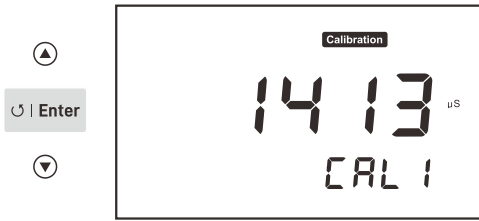
- 1.1 确保您已在设置菜单中选择了 1 点校准。
- 1.2 按 **Cal** 键，屏幕显示 **---/CAL 1**，仪表等待识别标准液。



- 1.3 用蒸馏水冲洗电导电极，用少量标准液再次清洗。
- 1.4 将电极浸入标准液，屏幕自动显示校准标准（例如：1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）。



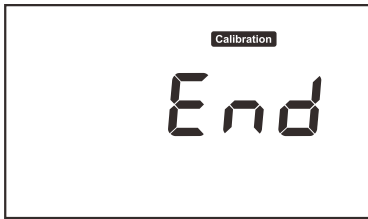
- 1.5 按 **Enter** 键，默认校准值开始闪烁。
- 1.6 如果需要，按 **▲/▼** 键设置校准值，按 **Enter** 键确认并移动至下一位。设置完成后，确保显示值符合校准标准。



1.7 按 **Enter** 键，仪表开始校准。



等待数值稳定，屏幕自动显示 *End* 并且返回测量模式。



多点校准

- 2.1 确保您已在设置菜单中选择了 2 或 3 点校准。
- 2.2 当第 1 点校准完成，屏幕显示 *--/CAL 2*，仪表提示继续进行第 2 点校准。
- 2.3 重复上述步骤 1.3 至 1.7 直至屏幕显示 *End*，校准完成。



- 进行电导率校准将同时校准相应的总溶解固体 (TDS) 值。
- 校准期间，按 **Off/Menu** 键，仪表退出当前模式并且不保存更改。

测量

1. 按 **Enter** 键选择电导率 (*COND*) 或 TDS (*TDS*) 模式。
2. 将电极浸入样品，等待测量稳定。

通讯

BI-650 仪表使用一个标准 Modbus 协议，所有数据为字节型 (2 个字节)，相应的数据范围介于 -32767 至 32767，十六进制。

PC 指令

定义	字节长度	数据
ID address	1	0 × 02
Command	1	0 × 03
Start address	2	0 × 0001
Data number	2	0 × 0002
CRC16	2	0 × 95F8

仪表响应

定义	字节长度	数据
ID address	1	0 × 02
Command	1	0 × 03
Data Length	1	0 × 0002
Data	N	0 × 02 0 × BC
CRC16	2	0 × E4E8

- 如果响应是 01 代表 command 错误
- 如果响应是 02 代表 address 不正确
- 如果响应是 03 代表字节长度不正确

Command 03: 读取测量数据

Command 04: 读取设置数据

- ID: 0 × 02 (固定)
- 03: 定义
Address:
0 × 0000 - 电导率/ TDS 测量值
0 × 0001 - 小数点
0 × 0002 - 测量单位
0 × 0003 - 温度 (读数× 0.1)
- 04: 定义
Address:
0 × 0000 - 读取低报警
0 × 0001 - 低报警限值的小数点位置
0 × 0002 - 低报警限值的测量单位
0 × 0003 - 读取高报警
0 × 0004 - 高报警限值的小数点位置
0 × 0005 - 高报警限值的测量单位

0 × 0006 - 4.00 mA 对应电导率值
 0 × 0007 - 上述数值的小数点位置 (4.00 mA)
 0 × 0008 - 上述数值的测量单位 (4.00 mA)
 0 × 0009 - 20.00 mA 对应电导率值
 0 × 000A - 上述数值的小数点位置 (20.00 mA)
 0 × 000B - 上述数值的测量单位 (20.00 mA)

小数点响应:

0 × 0000 (读数 × 1)
 0 × 0001 (读数 × 0.1)
 0 × 0002 (读数 × 0.01)
 0 × 0003 (读数 × 0.001)

测量单位响应:

0 × 0006: mS/cm
 0 × 0007: μS/cm
 0 × 0008: ppt
 0 × 0009: ppm

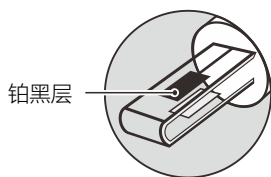
例如 (十六进制):

PC 发送: 02 03 00 00 00 02 C4 38 (读取电导率)
 响应: 02 03 02 02 BC FC 95 (700)
 PC 发送: 02 03 00 01 00 02 95 F8 (读取小数点)
 响应: 02 03 02 00 01 3D 84 (读数 × 0.1)
 PC 发送: 02 03 00 02 00 02 65 F8 (读取单位)
 响应: 02 03 02 00 07 DB 86 (μS/cm)
 结果显示: 70.0 μS/cm (700 × 0.1 μS/cm)

电极维护

为了确保测量精度, 电导电极需要定期清洗与维护。

- 卸下电极, 用清水冲洗电极底端的铂金传感器。
- 切勿触摸传感器表面的铂黑层, 始终保持其洁净。
- 如果传感器槽内出现固体堆积, 请小心取出并重新校准电极。
- 如果长时间不使用, 请将电极存放在干燥、阴凉的场所。
- 对于 IE-50HT 型工业电导电极, 使用自来水浸泡铂金传感器以保持其湿润。



附录

故障排除

故障	原因与解决方案
屏幕显示	电极已干燥: 将电导电极浸入自来水约 10 分钟
-----	测量超量程: 检查电极是否符合样品的预期范围
测量不稳定	检查电极是否污染或破损
屏幕显示	标准液与设定值不匹配: 检查标准液, 再次设置校准值
Error	电极已破损: 更换电导电极

温度系数的计算

1. 断开仪表的温度连接线。
2. 按 °C 键进入温度设置。
3. 按 ▲ / ▼ 键设置温度至 25°C, 按 **Enter** 键确认。
4. 将电导电极浸入样品, 记录温度值 T_A 与电导值 C_{TA} 。
5. 使用一个恒温槽调节溶液温度使其与先前测得的温度 T_A 相隔 5 至 10°C。记录电导值 C_{TB} 。
6. 按下述公式计算溶液的温度系数。

$$T_C = [C_{TB} - C_{TA}] / [C_{TA} (T_B - 25) - C_{TB} (T_A - 25)]$$

其中:

T_C = 温度系数

C_{TA} = 温度 A 时的电导率值

C_{TB} = 温度 B 时的电导率值

T_A = 温度 A

T_B = 温度 B

TDS 转换系数的计算

确定样品电导率 - TDS 转换系数的计算公式如下:

$$\text{TDS 系数} = \text{实际 TDS} / \text{实际电导率值} @25^\circ\text{C}$$

例如：溶解 64 克的氯化钾试剂至 1 升蒸馏水，如果测得的电导率值为 100 mS/cm，则 TDS 系数为 0.64。

可选附件

电导电极

订购号	描述	线缆长度
IE-50LT	用于测量纯水	5 米 / 16 英尺
IE-50MT	用于测量常规水	5 米 / 16 英尺
IE-50HT	用于测量高电导水	5 米 / 16 英尺

溶液

订购号	描述	容量
ECCS-84	电导标准液 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$	480 毫升
ECCS-1413	电导标准液 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$	480 毫升
ECCS-1288	电导标准液 12.88 mS/cm	480 毫升
ECCS-1118	电导标准液 111.8 mS/cm	480 毫升

技术参数

型号	BI-650
电导率	
测量范围	0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 至 200.0 mS/cm
显示分辨率	0.001, 0.01, 0.1, 1
测量精度	全量程 $\pm 1\%$
校准点	1 至 3 点
校准液	84 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 12.88 mS/cm, 111.8 mS/cm
温度补偿	0 至 100°C, 32 至 212°F
温度补偿系数	0.0 至 10.0%/°C
参考温度	25°C
电极常数	K = 0.1, 1, 10
TDS	
测量范围	0.00 至 10.00 ppt (最大 200 ppt)
显示分辨率	0.01, 0.1, 1
测量精度	全量程 $\pm 1\%$
TDS 系数	0.1 至 1.0 (默认 0.5)
温度	
测量范围	0 至 100°C, 32 至 212°F
显示分辨率	0.1
测量精度	$\pm 1^\circ\text{C}$, $\pm 1.8^\circ\text{F}$
校准点	1 点

通讯

信号输出	4 至 20 mA
高/低报警	0.02 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 至 20.0 mS/cm
负载	500 Ω
通讯输出	RS485
其它参数	
操作温度	5 至 50°C, 41 至 122°F
储藏温度	0 至 60°C, 32 至 140°F
相对湿度	< 80% (无冷凝)
显示屏	定制液晶, 70 × 45 mm (2.9 × 1.7 in.)
电源要求	DC 24V
外形尺寸	96 × 96 × 75 mm (3.7 × 3.7 × 2.9 in.)
仪表重量	350 g (12.3 oz.)

Disposal

This product is required to comply with the European Union's Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive 2002/96/EC and may not be disposed of in domestic waste. Please dispose of product in accordance with local regulations at the collecting point specified for electrical and electronic equipment.



Warranty

The warranty period for meter is one year from the date of shipment. Above warranty does not cover the electrode and standard solution.

Out of warranty products will be repaired on a charged basis.

The warranty on your meter shall not apply to defects resulting from:

- Improper or inadequate maintenance by customer
- Unauthorized modification or misuse
- Operation outside of the environment specifications of the products

For more information, please contact the supplier.

上海般特仪器有限公司

上海市松江区涞坊路 2185 号 2 幢 3 楼

联络电话: (021) 6404 1598

(021) 5424 8715

电子邮件: banteinstrument@hotmail.com

 www.bante-china.com

