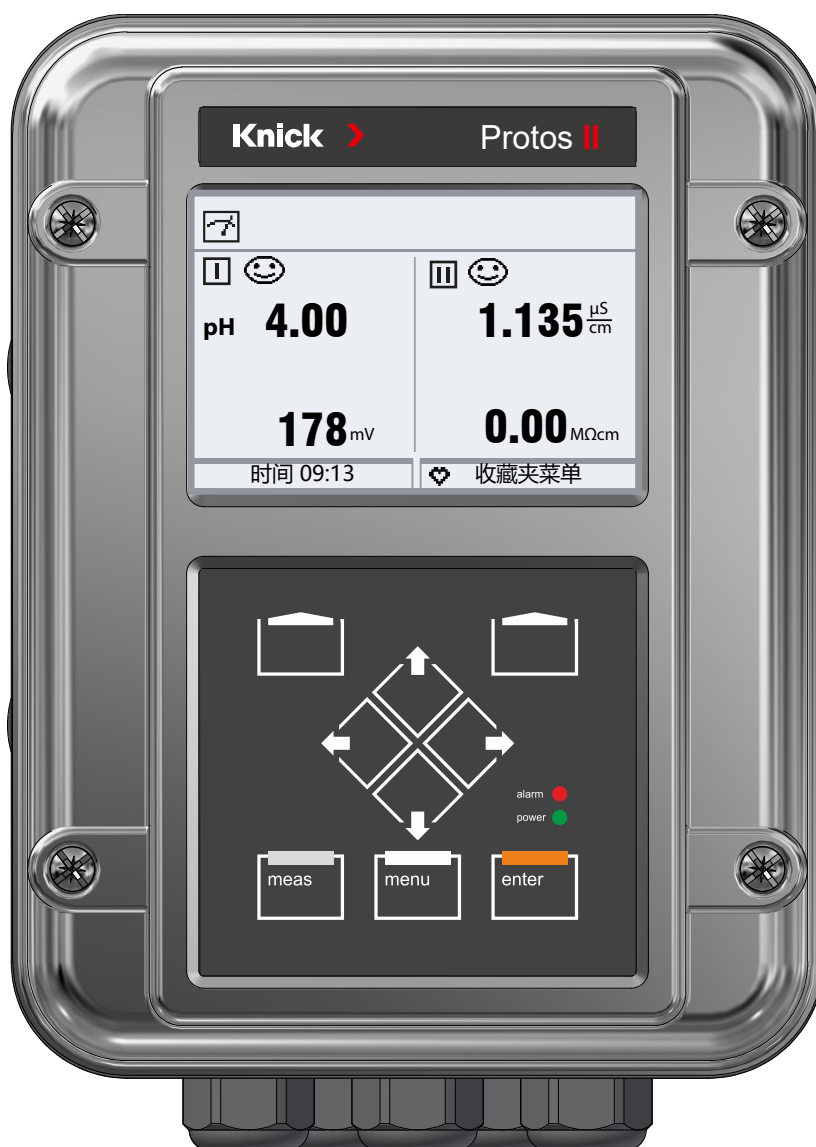


## 操作说明书

## Protos II 4400(X)

基础设备：FRONT 和 BASE 模块



安装前请阅读。  
请妥善保管以备日后使用。



## 补充提示

请阅读本文件，并妥善保存以供日后使用。在组装、安装、运行或维护产品之前，请确保您已完全理解本文所述的指导和风险。请务必遵守安全提示。不遵守本文件的指导可能会导致严重的人身伤害和/或财产损失。本文件如有更改，恕不另行通知。



以下补充提示解释了本文件中安全信息的内容和结构。

### 安全章节

本文件的安全章节描述了基本安全知识。描述了一般危险并给出了避免这些危险的策略。

### 警告提示

本文件中使用了以下警告提示来表示危险情况：

符号	类别	含义	备注
	<b>警告!</b>	表示可能导致人员死亡或严重（不可逆转）伤害的情况。	警告提示中给出了避免危险的信息。
	<b>小心!</b>	表示可能导致人员轻微至中度（可逆转）伤害的情况。	
无	<b>注意!</b>	表示可能导致财产和环境损害的情况。	

## 本文档中使用的符号

符号	含义
	交叉引用更多内容
	行动指令中的中间或最终结果
	行动指令图示的流程方向
①	图中的位置编号
(1)	文本中的位置编号

# 目录

<b>1 安全</b>	<b>6</b>
1.1 拟定用途	6
1.2 人员要求	6
1.3 安全培训	6
1.4 风险隐患	6
1.5 安装与调试	7
1.6 运行	7
1.6.1 爆炸性环境中的操作	8
<b>2 产品</b>	<b>9</b>
2.1 供货范围	9
2.2 产品标识	9
2.3 铭牌	11
2.4 产品上的符号与标识	15
2.5 构造和功能	16
2.5.1 设备内部视图（打开状态）	16
2.6 系统总览	18
<b>3 安装</b>	<b>23</b>
3.1 一般安装说明	23
3.2 机械安装	24
3.2.1 壁式安装	24
3.2.2 杆式安装	25
3.2.3 面板安装	25
3.2.4 盲塞、缩径密封嵌件和多重密封嵌件	26
3.3 电气安装	27
3.3.1 端子分配	28
3.3.2 Protos II 4400X 接线	31
3.3.3 继电器触点：保护电路	33
3.3.4 传感器连接	34
<b>4 调试</b>	<b>35</b>
<b>5 运行与操作</b>	<b>36</b>
5.1 更改操作界面的语言	36
5.2 FRONT 模块用户界面	36
5.2.1 显示屏	36
5.2.2 菜单选择	37
5.2.3 键盘	38
5.2.4 输入文本和数字，选择符号	39
5.3 菜单结构概览	40
5.4 访问控制	42
5.5 工作状态	42
5.6 测量显示屏	43

<b>6 参数设置</b>	<b>44</b>
6.1 运行级别	44
6.2 功能锁定	46
6.3 参数设置菜单	47
6.4 系统控制	47
6.4.1 内存卡	48
6.4.2 传输配置	49
6.4.3 参数集	50
6.4.4 功能控制	50
6.4.5 计算块	51
6.4.6 时间/日期	54
6.4.7 测量点描述	54
6.4.8 固件更新	55
6.4.9 激活选项	56
6.4.10 日志	57
6.4.11 Audit Trail ( TAN 选项 FW4400-081 )	57
6.4.12 pH 缓冲液表 ( TAN 选项 FW4400-002 )	57
6.4.13 浓度表 ( TAN 选项 FW4400-009 )	58
6.4.14 恢复出厂设置	58
6.4.15 密码输入	58
6.5 FRONT 模块参数设置	59
6.5.1 设置测量显示屏	60
6.5.2 显示屏	67
6.5.3 测量值记录仪 ( TAN 选项 FW4400-103 )	67
6.6 BASE 模块参数设置	68
6.6.1 电流输出	68
6.6.2 开关触点	71
6.6.3 控制输入	76
<b>7 校准/调整</b>	<b>77</b>
<b>8 诊断</b>	<b>78</b>
8.1 诊断功能	78
8.1.1 收藏夹菜单	78
8.1.2 诊断功能概览	79
8.1.3 消息列表	79
8.1.4 日志	80
8.1.5 设备描述	80
8.1.6 测量点描述	81
8.1.7 FRONT 模块诊断功能	81
8.1.8 BASE 模块诊断功能	82
<b>9 维护功能</b>	<b>83</b>
9.1 维护功能概览	83
9.2 电流源	84
9.3 继电器测试	84
9.4 调整电流输出	84
<b>10 维护</b>	<b>86</b>
<b>11 故障排除</b>	<b>87</b>
11.1 故障状态	87
11.2 消息	88
11.3 Sensoface 和 Sensocheck	91



<b>12 停止使用 .....</b>	<b>94</b>
12.1 废弃处理 .....	94
12.2 退返 .....	94
<b>13 附件 .....</b>	<b>95</b>
13.1 ZU0544 杆式安装套件 .....	96
13.2 ZU0545 面板安装套件 .....	97
13.3 ZU0548/ZU1178 防护顶篷 .....	98
13.4 内存卡 .....	99
<b>14 TAN 选项 .....</b>	<b>102</b>
14.1 pH 缓冲液表：输入自定义缓冲液组 (FW4400-002) .....	103
14.2 电流特性曲线 (FW4400-006) .....	104
14.3 超纯水：电导率的温度补偿 ( TAN 选项 FW4400-008 ) .....	104
14.4 浓度测定 (FW4400-009) .....	105
14.5 参数集 1-5 (FW4400-102) .....	110
14.6 测量值记录仪 (FW4400-103) .....	113
14.7 Audit Trail (FW4400-081) .....	116
<b>15 技术参数 .....</b>	<b>119</b>
15.1 电源 (Power) .....	119
15.2 连接 .....	119
15.3 设备 .....	120
15.4 环境条件 .....	121
15.5 一致性 .....	122
15.6 诊断和统计数据 .....	122
<b>16 附录 .....</b>	<b>123</b>
16.1 尺寸图 .....	123
16.2 显示屏上的符号和标识 .....	124
<b>17 缩写 .....</b>	<b>127</b>

# 1 安全

以下安全说明包含安全使用产品的必要信息。如果您有任何疑问，请使用本文件背面提供的信息联络 Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG。

## 1.1 拟定用途

Protos II 4400(X) (下文亦称产品或设备) 是一款用于采集和处理液体与气体中电化学参数的工业变送器。

Protos II 4400(X) 采用模块化设计，包括以下组件：

- FRONT 模块 (含显示屏、键盘及固件的前端单元)
- BASE 模块 (电源、输入/输出、触点)
- 测量与通信模块

仅允许在遵守规定的运行条件下使用本产品。 → 技术参数 页 119

对产品进行安装、操作、维护或其他处理时必须始终小心谨慎。禁止在本文所述范围之外应用本产品，否则可能导致严重的人身伤害、死亡以及财产损失。因未按用途使用产品而造成的损失均由运营公司自行承担。

### 应用领域

Protos II 4400(X) 专为工业领域而设计。针对不同的应用环境，设备提供两种型号：采用粉末涂层不锈钢外壳的 Protos II 4400(X) C 型，以及采用抛光不锈钢外壳的 Protos II 4400(X) S 型。

其插槽最多可安装三个测量与通信模块。具体测量变量取决于所使用的测量模块。

## 1.2 人员要求

运营公司必须确保使用或以其他方式接触该产品的员工均已经过充分培训并得到合规指导。

运营公司必须遵守所有与产品有关的适用法律、法规、条例以及相关的行业资质标准，并必须确保其员工同样遵守。不遵守上述规定将构成运营公司对产品的义务违反。严禁违规使用产品。

## 1.3 安全培训

Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG 可应要求进行初始调试相关的安全指导和产品培训。详细信息可从当地的授权代表处索取。

## 1.4 风险隐患

本产品依据公认的安全技术规范进行开发与制造，但仍存在以下残留风险隐患：

- 处于含化学腐蚀性物质的环境条件，可能导致系统功能受损。
- 操作员级别与管理员级别的访问权限未充分设置防误操作保护。 → 密码输入, 页 58

## 1.5 安装与调试

电气安装必须符合所有适用的当地规范和标准，例如在美国，需满足国家电气规范(NEC) ANSI/NFPA-70。

### 电缆

仅可使用具有适当耐温性的电缆。

电缆的耐温性：> 75 °C (> 167 °F)

### 电源连接

该设备无电源开关。安装系统时，必须为设备提供布局适当且便于用户操作的断开装置。断开装置必须断开所有未接地的带电电缆。断开装置必须作相应标记，以便识别所属设备。

电源连接电缆可能带有接触危险电压。必须通过专业安装确保实现防触摸保护。

### 保护等级

本设备外壳为防尘设计，并能防止来自任意方向的喷射水（喷嘴）侵入。

- 欧洲：IP65
- 美国：NEMA 4X

## 1.6 运行

如果无法安全操作，就不能开启设备，或者必须按照规定关闭设备，并锁定以防止意外操作。原因可能是：

- 设备有明显的损坏
- 电气功能故障

在设备重新投入运行之前，必须由制造商进行专业的器件测试。

不允许对设备进行超出操作说明书所述操作的干预。

### 功能检查 (HOLD 功能) 运行状态

禁止在功能检查 (HOLD) 运行状态下操作，因为这可能导致系统出现意外行为，从而对用户构成危险。

功能检查 (HOLD) 在以下情况处于激活状态：

- 校准时（仅限所选通道）
- 执行维护时（电流源、测量点）
- 在操作员级别和管理员级别进行参数设置时
- 与 Unical 9000(X) 或 Uniclean 900(X) 控制器配合使用，执行自动冲洗循环期间

### 继电器触点

即使在开关过程中，也不得超过继电器触点的许可负载能力。继电器触点会受到电弧侵蚀。这会缩短触点的使用寿命，尤其是在电感和电容负载的情况下。→ 继电器触点：保护电路, 页 33

### 1.6.1 爆炸性环境中的操作

Protos II 4400X 经过认证，可在爆炸危险区域内使用。

- 欧盟型式试验证书 KEMA 03ATEX2530
- IECEx 符合性证书 IECEx DEK 11.0054

在潜在爆炸性环境中进行安装时，必须遵循证书附录中的说明或控制图纸中的安装指南。

电气参数详见符合性证书 IECEx DEK11.0054 的附录。

在爆炸性环境中安装电气设备时，请遵守所有适用的当地和国家法规和标准。如需进一步指导，请参阅以下内容：

- IEC 60079-14
- 欧盟指令《2014/34/EU》和《1999/92/EC (ATEX)》

本产品可在多种防爆型式下运行。运营公司须在安装时确定所采用的防爆型式并予以记录，可利用铭牌上的选择框进行标注。

已经使用过的模块在其他类型的保护中操作前，应进行专业的例行测试。

在调试设备前，运营公司必须根据 IEC 60079-14 的安装规定，为包括连接线路在内的所有相关设备组成的完整互连系统，提供本质安全性的符合性证明。

### 打开和配置设备

Protos II 4400X 的前端单元在运行期间可短暂打开以更换存储卡。仅当设备处于断电状态时方可移除电源端子盖。

更换组件可能影响设备本质安全性。Protos II 4400X 仅允许装配已认证的模块，详见证书附录。

更换模块前，请务必切断设备与电源的连接。

更多信息请参阅 → *电气安装*, 页 27, → *内存卡*, 页 99.

### Ex 标记

关于 Ex 标记 的具体信息详见证书附录。

### 静电释放

为避免静电释放，请注意以下事项：

- 仅使用湿布清洁非金属部件，并让其自然干燥。
- 将外壳底部的等电位连接端子与设备的等电位连接系统相连。

### 证书

相关适用证书的最新版本可在 [www.knick-international.com](http://www.knick-international.com) 网站获取。

## 2 产品

### 2.1 供货范围

- 按订购规格提供的基础设备 Protos II (前端单元及带 BASE 模块的下部外壳)
- 小零件包 (2 个缩径密封嵌件, 1 个多重密封嵌件, 2 个盲塞)
- 壁装套件 (2 个壁装支架, 4 颗 M6×10 六角螺钉, 不锈钢 A4)
- 符合 EN 10204 标准的工厂认证 2.2
- 安装说明书
- 安全指南 (Safety Guide)

若为防爆规格 Protos II 4400X:

- 证书附录 (KEMA 03ATEX2530、IECEx DEK 11.0054)
- 控制图纸 201.003-170
- 欧盟符合性声明

**提示:** 所有部件均须在收货后检查是否有损坏。严禁使用受损部件。

测量与通信模块不包含在基础设备的供货范围内。

### 2.2 产品标识

铭牌、发货单和产品包装上标注了型号名称。→ 铭牌, 页 11

在诊断菜单中, 您可以获取所有已连接模块的信息: 模块类型与功能、硬件/固件版本以及序列号: [菜单选择](#) ▶ [诊断](#) ▶ [设备描述](#) → [设备描述](#), 页 80

基础设备, 非防爆型	型号名称
Protos II 4400S (基础设备, 不锈钢抛光), 宽范围电源	4400S
Protos II 4400C (基础设备, 不锈钢涂层), 宽范围电源	4400C

基础设备, 防爆型	型号名称
Protos II 4400XS (基础设备, 不锈钢抛光, 宽范围电源)	4400XS/VPW
Protos II 4400XS (基础设备, 不锈钢抛光, 24 V AC/DC)	4400XS/24V
Protos II 4400XC (基础设备, 不锈钢涂层, 宽范围电源)	4400XC/VPW
Protos II 4400XC (基础设备, 不锈钢涂层, 24 V AC/DC)	4400XC/24V

### 测量与通信模块

测量模块, 非防爆型	型号名称
使用 pH 差分探头进行 pH 值、ORP 测量	PH3400-033
使用模拟传感器进行 pH 值、ORP 测量	PH3400-035
使用模拟传感器进行导电式电导率测量	COND3400-041
使用模拟传感器进行感应式电导率测量	CONDI3400-051
使用模拟传感器进行氧测量	OXY3400-067
使用 SE740 光学传感器进行氧测量	LDO4400-170
使用 Memosens 传感器及 Unical 控制器进行 pH/ORP/电导率/氧测量	MSU4400-180

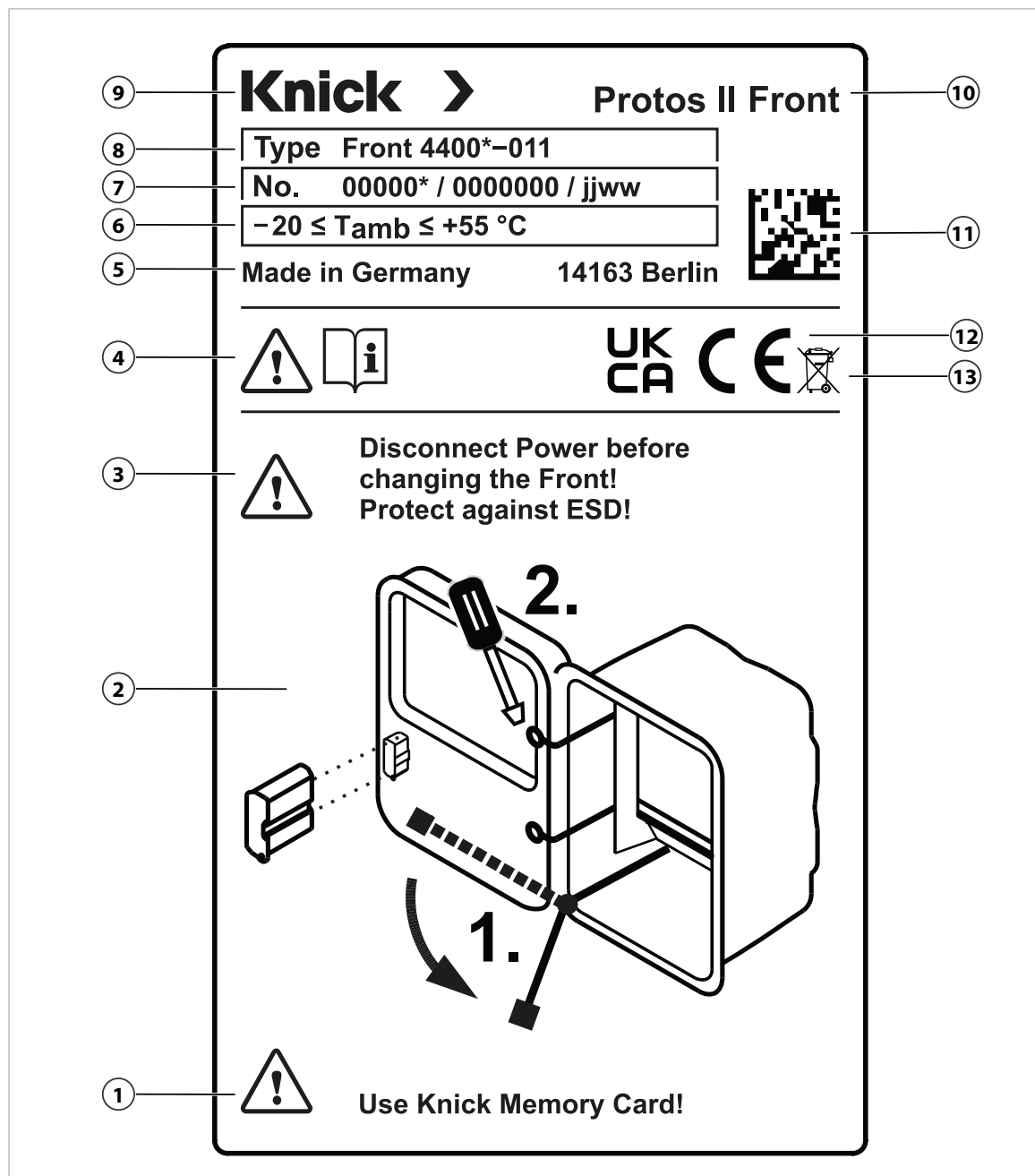
测量模块，防爆型	型号名称
使用 pH 差分探头进行 pH 值、ORP 测量	PH3400X-033
使用模拟传感器进行 pH 值、ORP 测量	PH3400X-035
使用模拟传感器进行导电式电导率测量	COND3400X-041
使用模拟传感器进行感应式电导率测量	CONDI3400X-051
使用模拟传感器进行氧测量	OXY3400X-067
使用 Memosens 传感器及 Unical 控制器进行 pH/ORP/电导率/氧测量	MSU4400X-180
通信模块，非防爆型	型号名称
带 2 个电流输出和 4 个开关输出的输出模块	OUT3400-071
带 4 个电流输出和 HART 通信通道的输出模块	OUT4400-072
带 2 个电流输出和 4 个开关输出的 PID 控制器模块	PID3400-121
用于 PROFIBUS PA 的通信单元	COMPA4400-082
用于 FOUNDATION Fieldbus 的通信单元	COMFF3400-085
用于 PROFINET 的通信单元	PN4400-095
通信模块，防爆型	型号名称
带 2 个电流输出和 4 个开关输出的输出模块	OUT3400X-071
带 2 个电流输出和 4 个开关输出的 PID 控制器模块	PID3400X-121
用于 PROFIBUS PA 的通信单元	COMPA4400X-082
用于 FOUNDATION Fieldbus 的通信单元	COMFF3400X-085

## 2.3 铭牌

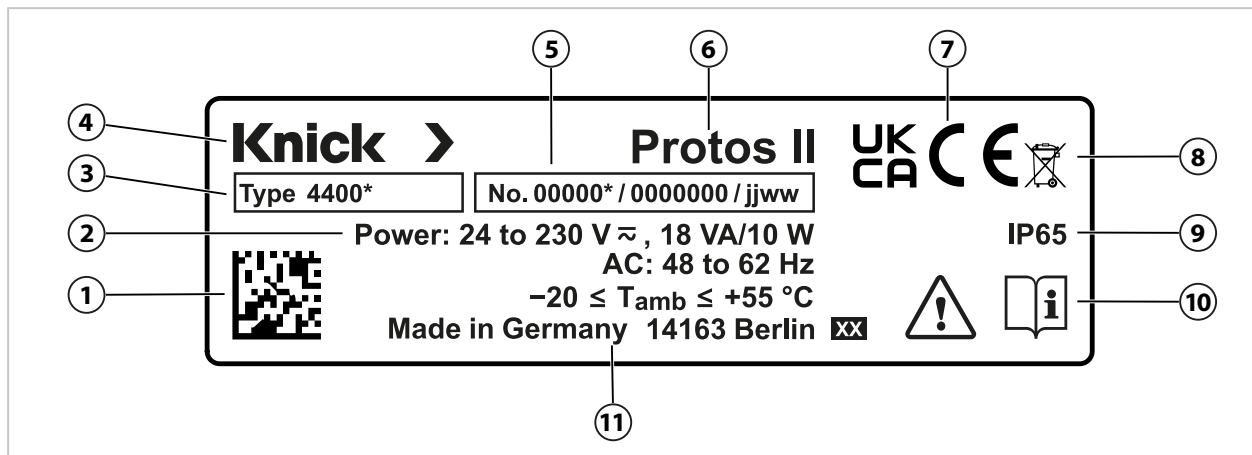
Protos II 4400(X) 通过铭牌进行标识，铭牌位于前端单元内侧及设备外壳外侧。根据规格的不同，铭牌上标注的信息也有所区别。

### 无防爆认证的规格

示例图：



- |                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 1 注意：请仅使用 Knick 存储卡。                | 8 FRONT 模块型号名称        |
| 2 FRONT 模块安装说明                      | 9 制造商                 |
| 3 警告提示：更换前端单元前，请切断电源连接，并采取静电放电防护措施。 | 10 产品系列               |
| 4 特殊使用条件，参见产品文档                     | 11 包括货号 and 序列号的数据矩阵码 |
| 5 制造商地址与原产地标志                       | 12 CE 标识              |
| 6 允许环境温度（运行）                        | 13 WEEE 标识            |
| 7 货号/序列号/制造年份和周                     |                       |

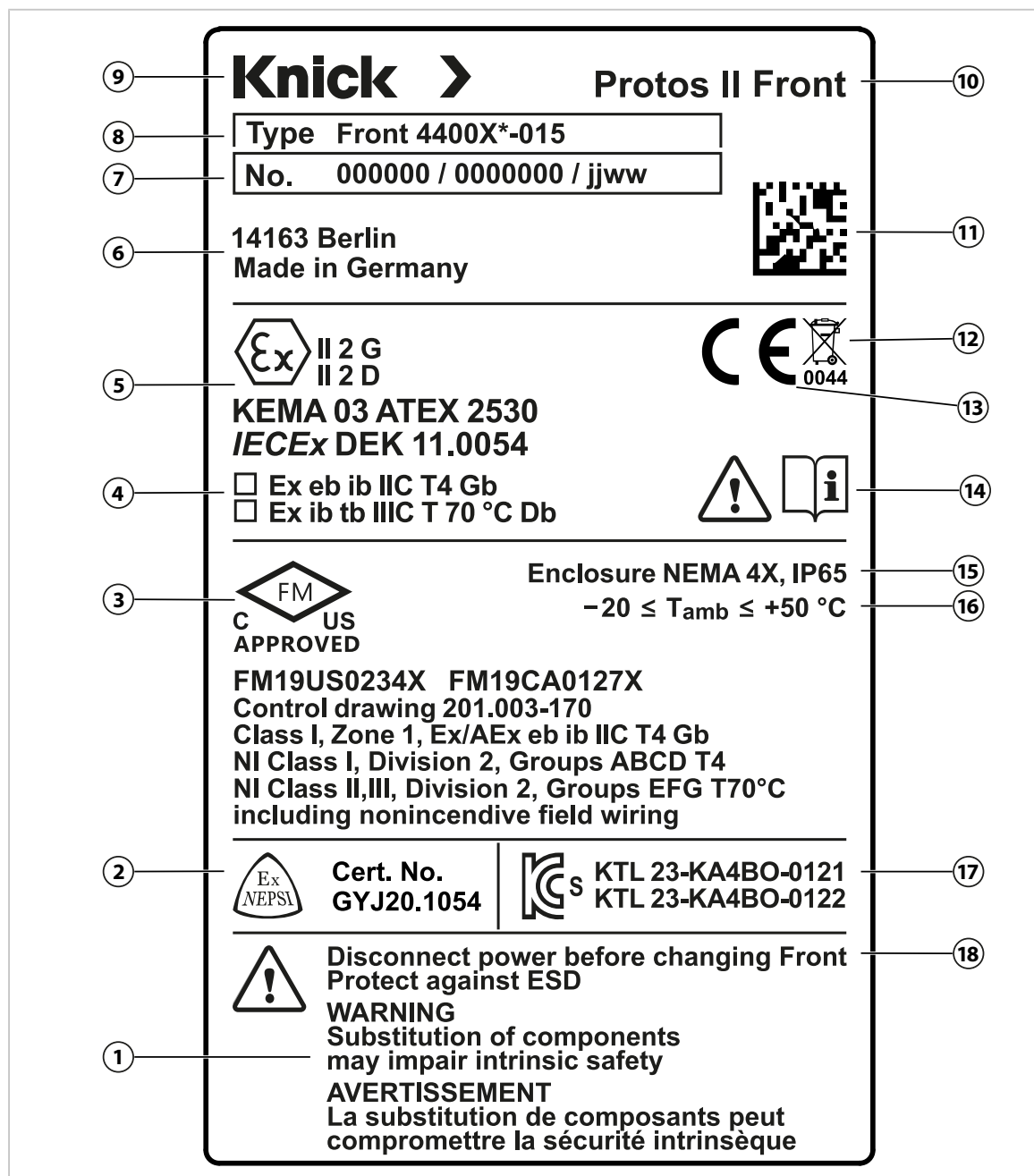


- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1 包括货号和序列号的数据矩阵码 | 7 CE 标识          |
| 2 供电、允许环境温度（运行）  | 8 WEEE 标识        |
| 3 型号名称           | 9 外壳防护等级         |
| 4 制造商            | 10 特殊使用条件，参见产品文档 |
| 5 货号/序列号/制造年份和周  | 11 制造商地址与原产地标志   |
| 6 产品系列           |                  |

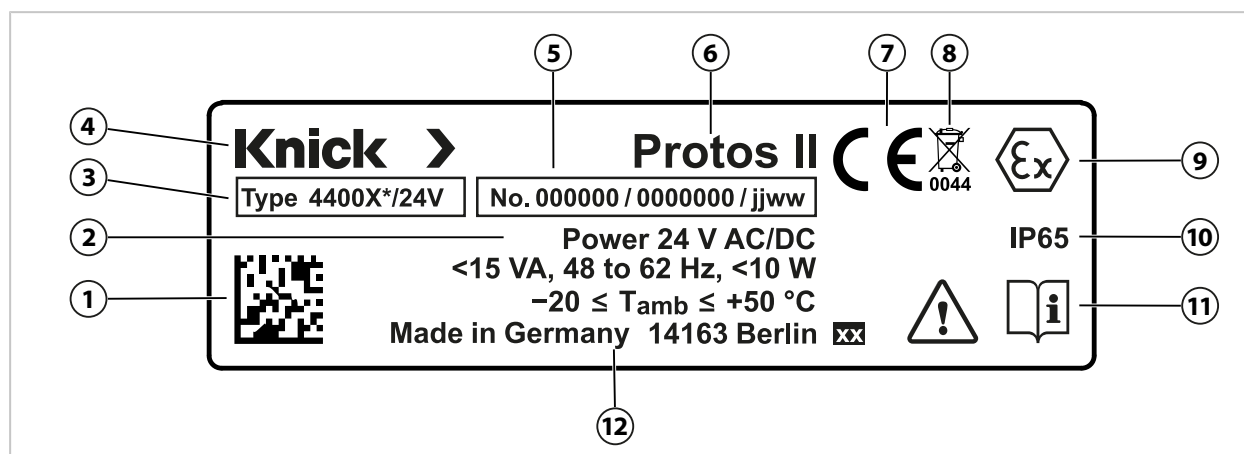


## 有防爆认证的规格

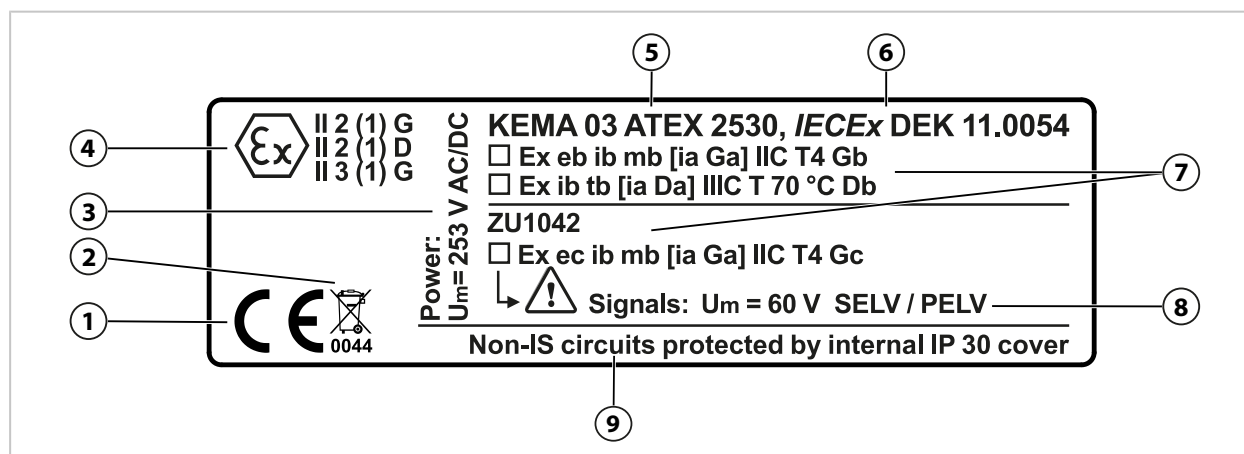
示例图:



- |                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1 警告提示：更换组件可能影响设备本质安全性。         | 10 产品系列                              |
| 2 表示适合在中国潜在爆炸性环境中运行的 NEPSI 标识   | 11 包括货号 and 序列号的数据矩阵码                |
| 3 美国与加拿大 FM 标识，包含爆炸危险区信息及控制图纸编号 | 12 WEEE 标识                           |
| 4 用于客户标识具体应用类型的勾选框              | 13 CE 标识，附有公告机构识别号                   |
| 5 ATEX 和 IECEX 标识               | 14 特殊使用条件，参见产品文档                     |
| 6 制造商地址与原产地标志                   | 15 外壳防护等级                            |
| 7 货号/序列号/制造年份和周                 | 16 允许环境温度（运行）                        |
| 8 型号名称                          | 17 表示适合在韩国潜在爆炸性环境中运行的 KCs 标识         |
| 9 制造商                           | 18 警告提示：更换设备前端前，请切断电源连接，并采取静电放电防护措施。 |



- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1 包括货号 and 序列号的数据矩阵码 | 7 CE 标识, 附有公告机构识别号 |
| 2 供电、允许环境温度 (运行)     | 8 WEEE 标识          |
| 3 型号名称               | 9 ATEX 标识          |
| 4 制造商                | 10 外壳防护等级          |
| 5 货号/序列号/制造年份和周      | 11 特殊使用条件, 参见产品文档  |
| 6 产品系列               | 12 制造商地址与原产地标志     |



- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1 CE 标识, 附有公告机构识别号 | 6 IECEx 证书                                   |
| 2 WEEE 标识          | 7 用于标识具体应用类型的勾选框                             |
| 3 电源               | 8 信号端子的特殊使用条件 →<br>使用 ZU1042 端子盖 (选配件), 页 32 |
| 4 ATEX 标识          | 9 非本质安全电路由内部 IP30 保护盖保护。                     |
| 5 欧盟型式试验证书         |  |

## 2.4 产品上的符号与标识

	特殊条件和危险点！必须遵守产品文档中有关安全使用产品的安全提示和说明。
	请参阅产品文档。
	CE 标识
	带有生产控制认证机构识别号 <sup>1)</sup> 的 CE 标识。
	旧设备必须与未分类的生活垃圾分开处置。
	表示可在爆炸危险区域内工作的欧盟 ATEX 标识 <sup>1)</sup> → <i>爆炸性环境中的操作, 页 8</i>
	表示可在潜在爆炸性环境中运行的 IECEx 标识 <sup>1)</sup>
	表示适合在美国和加拿大潜在爆炸性环境中运行的 FM 标识 <sup>1)</sup>
	表示适合在中国潜在爆炸性环境中运行的 NEPSI 标识 <sup>1)</sup>
	表示适合在韩国潜在爆炸性环境中运行的 KCs 标识 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 取决于订购的规格型号

## 2.5 构造和功能

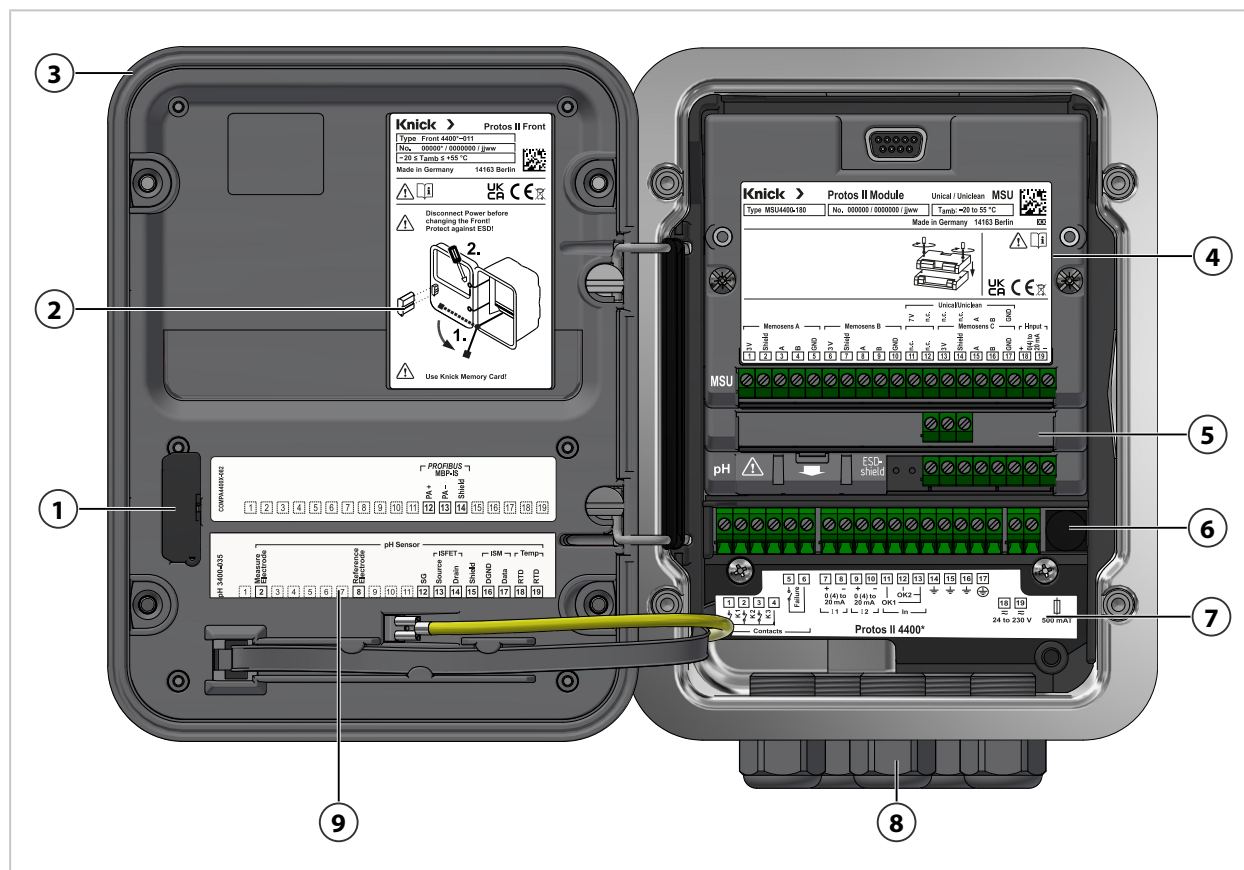
Protos II 4400(X) 是一款模块化工业变送器。

基础设备由 FRONT 模块（含显示屏、键盘及固件的前端单元）和 BASE 模块（含电源、输入/输出端口及触点的下部外壳）组成。设备提供三个插槽，可任意组合安装测量与通信模块。通过附加功能（TAN 选项）可扩展设备的固件功能。

通过 ProgaLog 4000 软件，用户可从 Windows 计算机对测量系统进行参数设置。

模块及附加功能需单独订购。附加功能通过随附的设备专属 TAN 授权码激活。

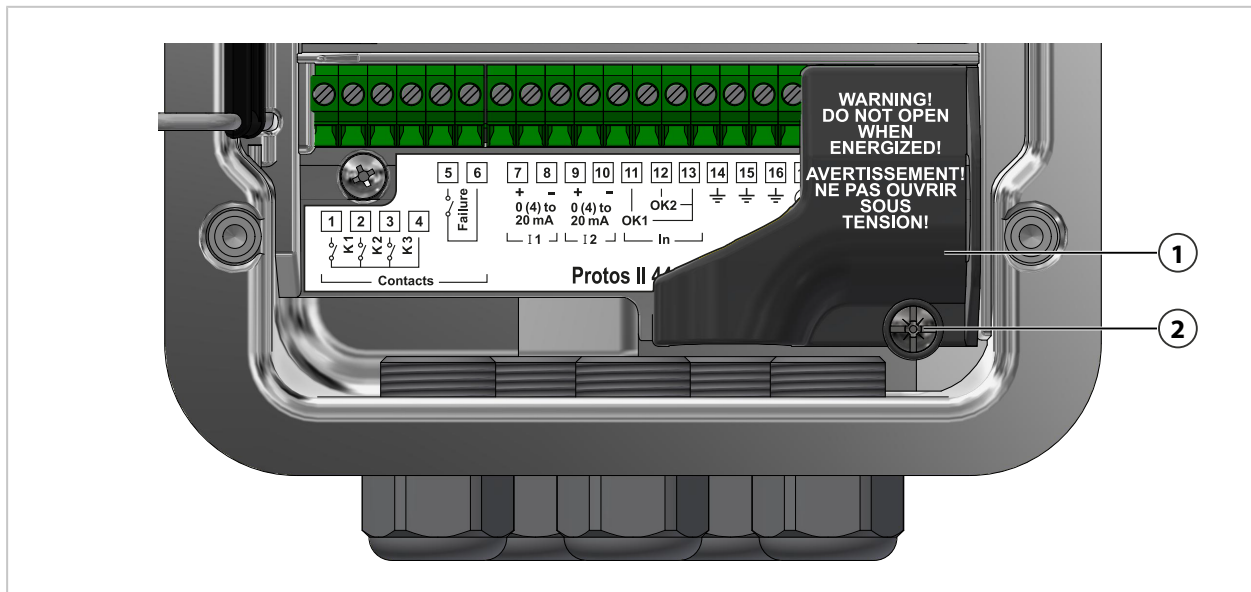
### 2.5.1 设备内部视图（打开状态）



- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| 1 卡插槽         | 6 500 mA T 型保险丝         |
| 2 铭牌          | 7 BASE 模块端子标识牌          |
| 3 圆周密封件       | 8 5 个电缆螺纹接头             |
| 4 最上方模块的端子标识牌 | 9 隐藏模块（插槽 1 和 2）的端子分配标签 |
| 5 最多三个测量与通信模块 |                         |

## Protos II 4400X 配备电源端子盖

对于装配有 BASE 4400X-025/VPW 模块的 Protos II 4400X 设备，其电源端子处配有防护盖。



1 电源端子盖

2 十字头螺钉

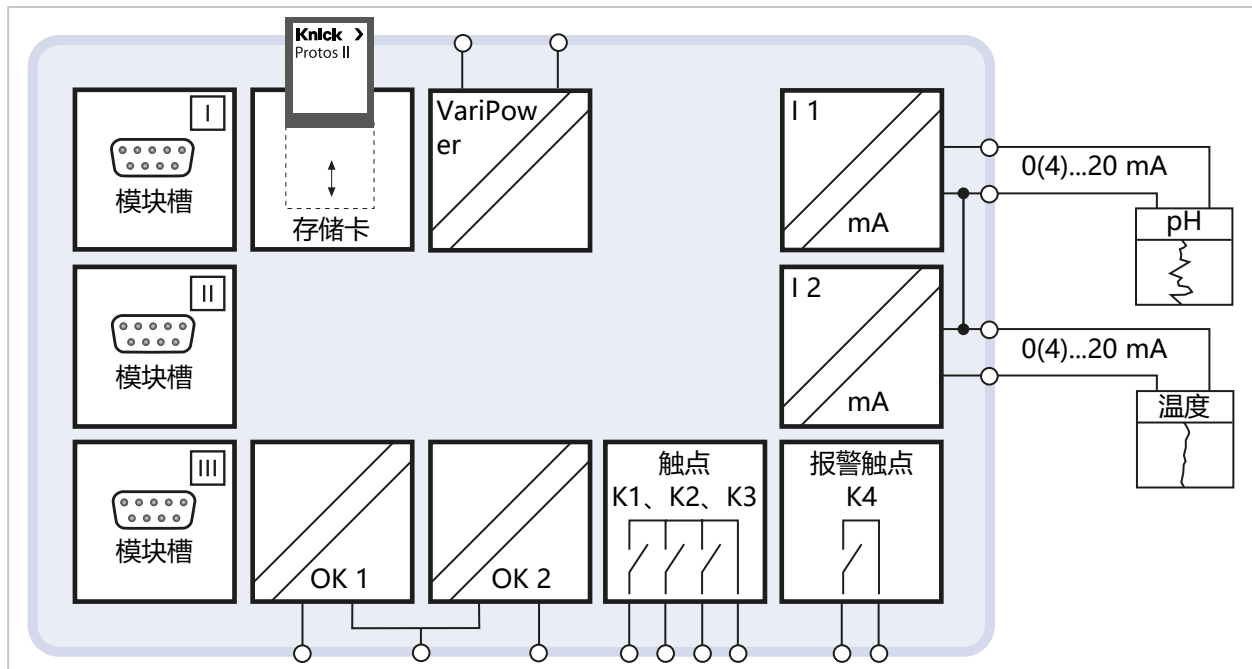
另请参见

→ 电气安装, 页 27

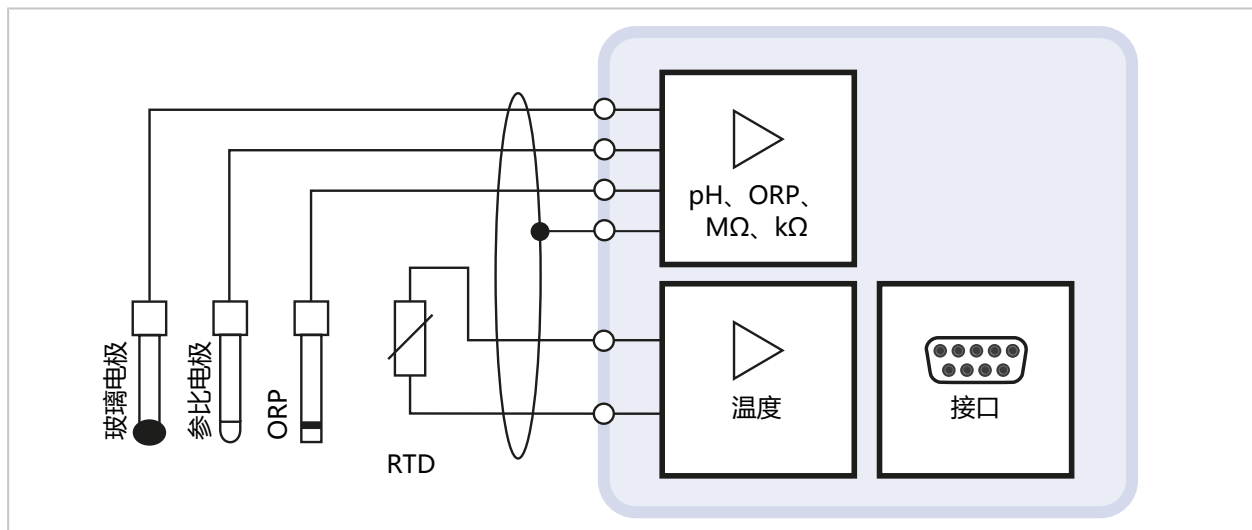
→ Protos II 4400X 接线, 页 31

## 2.6 系统总览

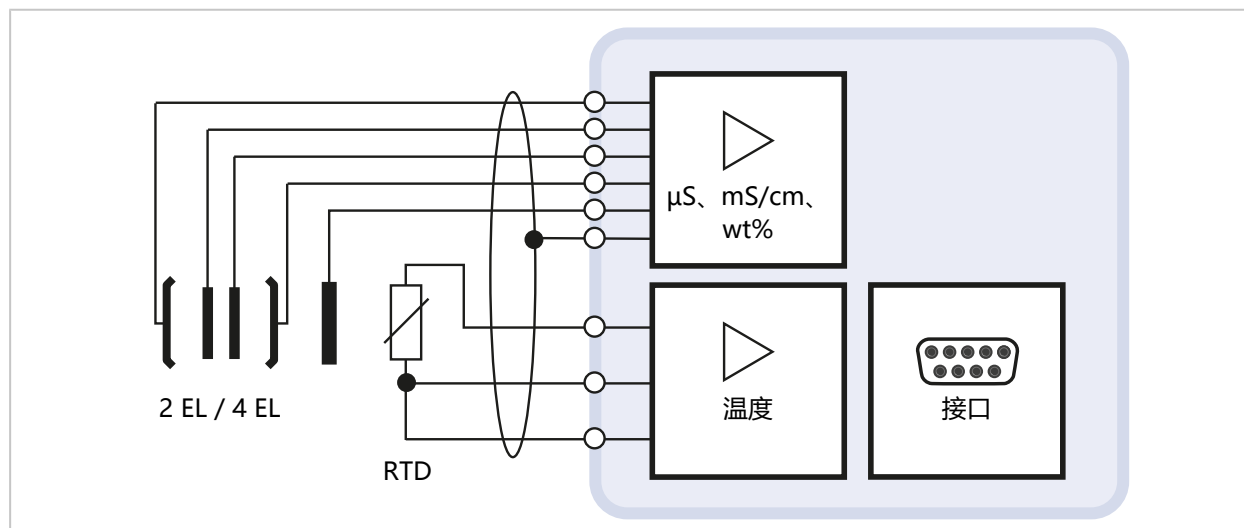
### Protos II 4400(X) 模块化分析测量系统



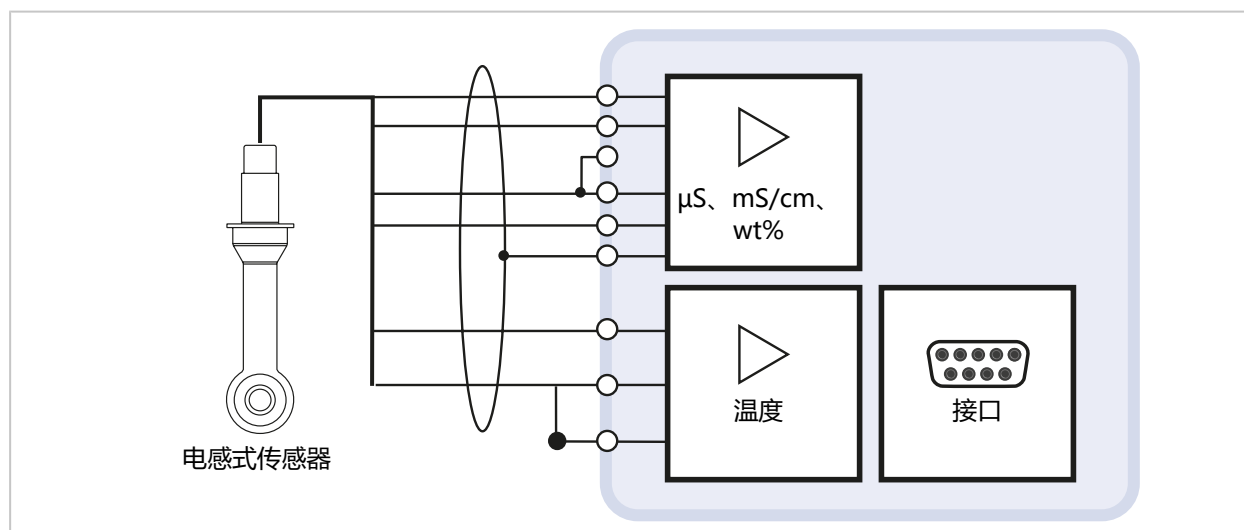
### PH3400(X)-033/-035 模块：使用模拟传感器进行 pH/ORP 测量



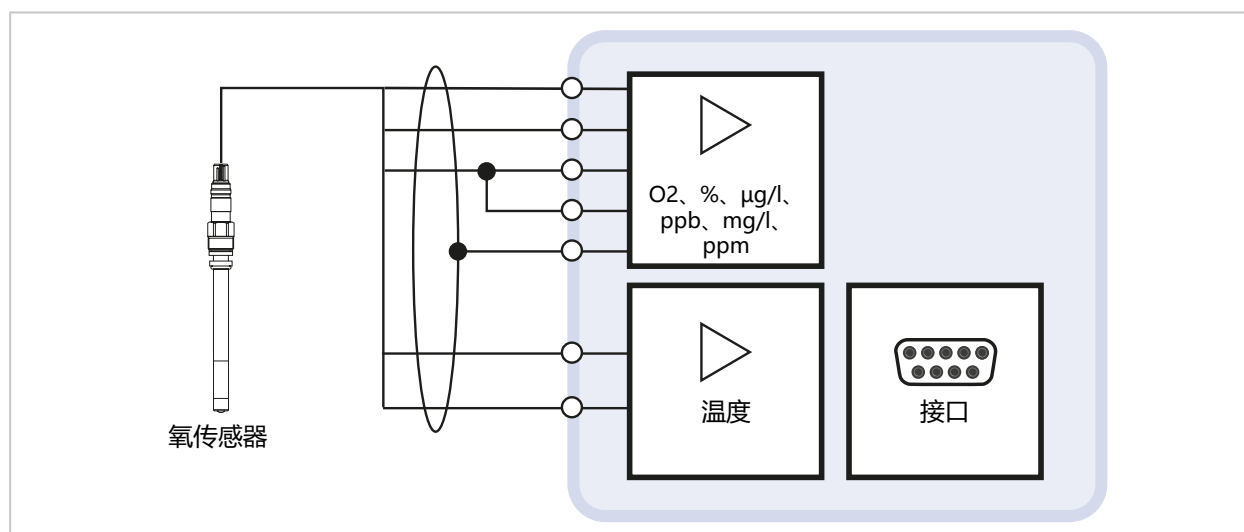
### COND3400(X)-041 模块：使用模拟传感器进行导电式电导率测量



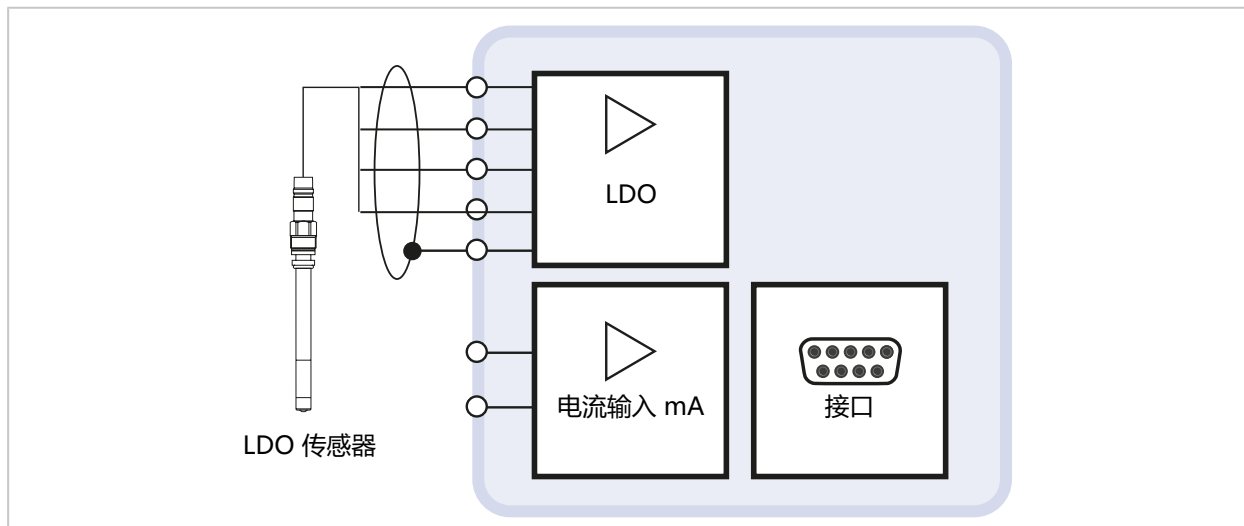
### CONDI3400(X)-051 模块：使用模拟传感器进行感应式电导率测量



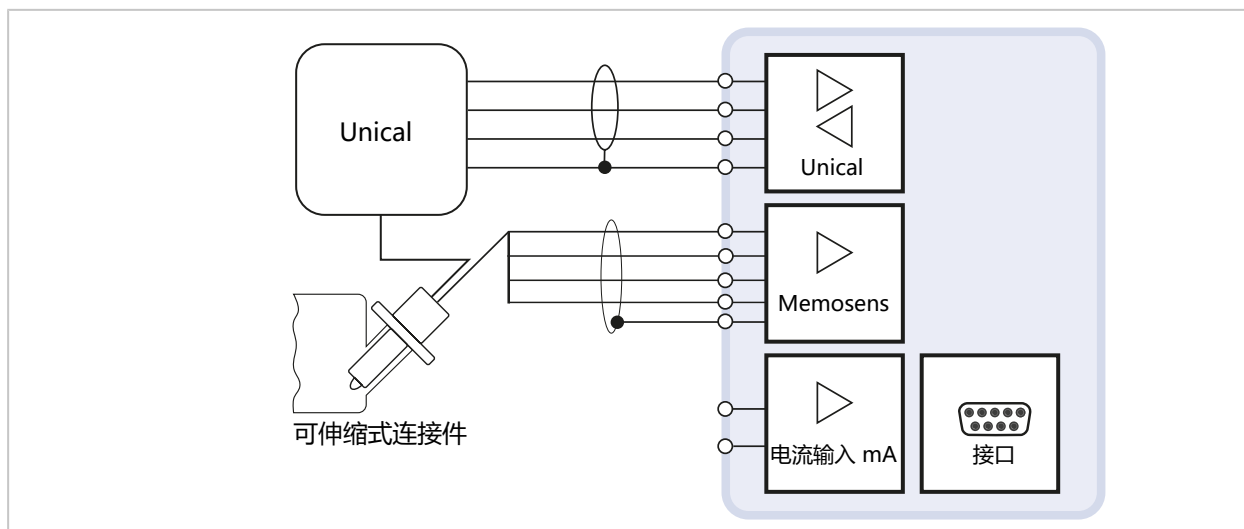
### OXY3400(X)-067 模块：使用模拟传感器进行氧测量



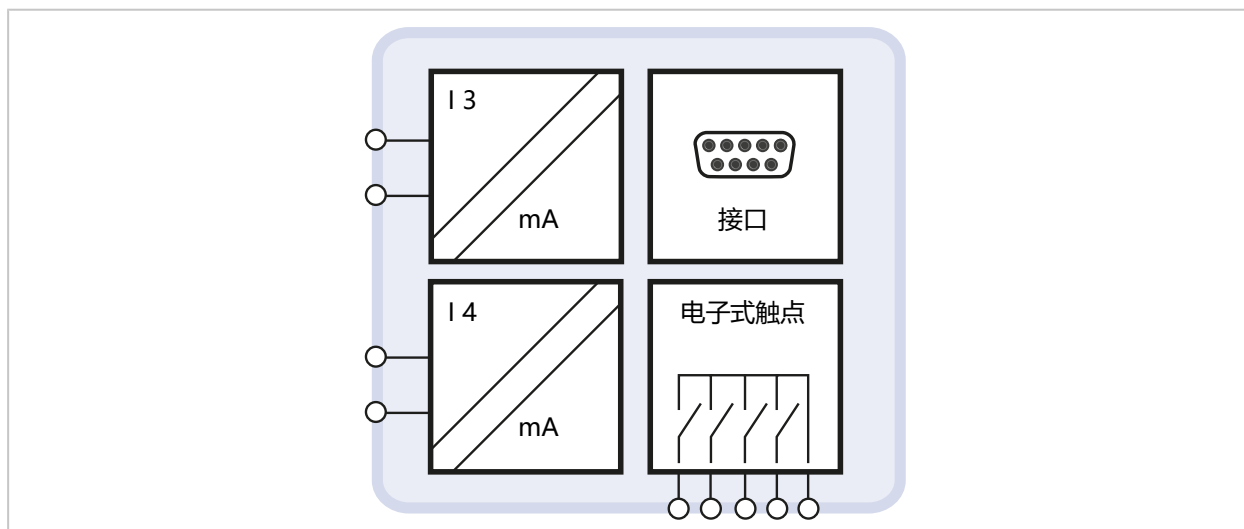
### LDO3400-170/LDO4400-170 模块：使用 SE740 光学传感器进行氧测量



### MSU4400(X)-180 模块：使用 Memosens 传感器及 Unical 控制器进行 pH/ORP/电导率/氧测量

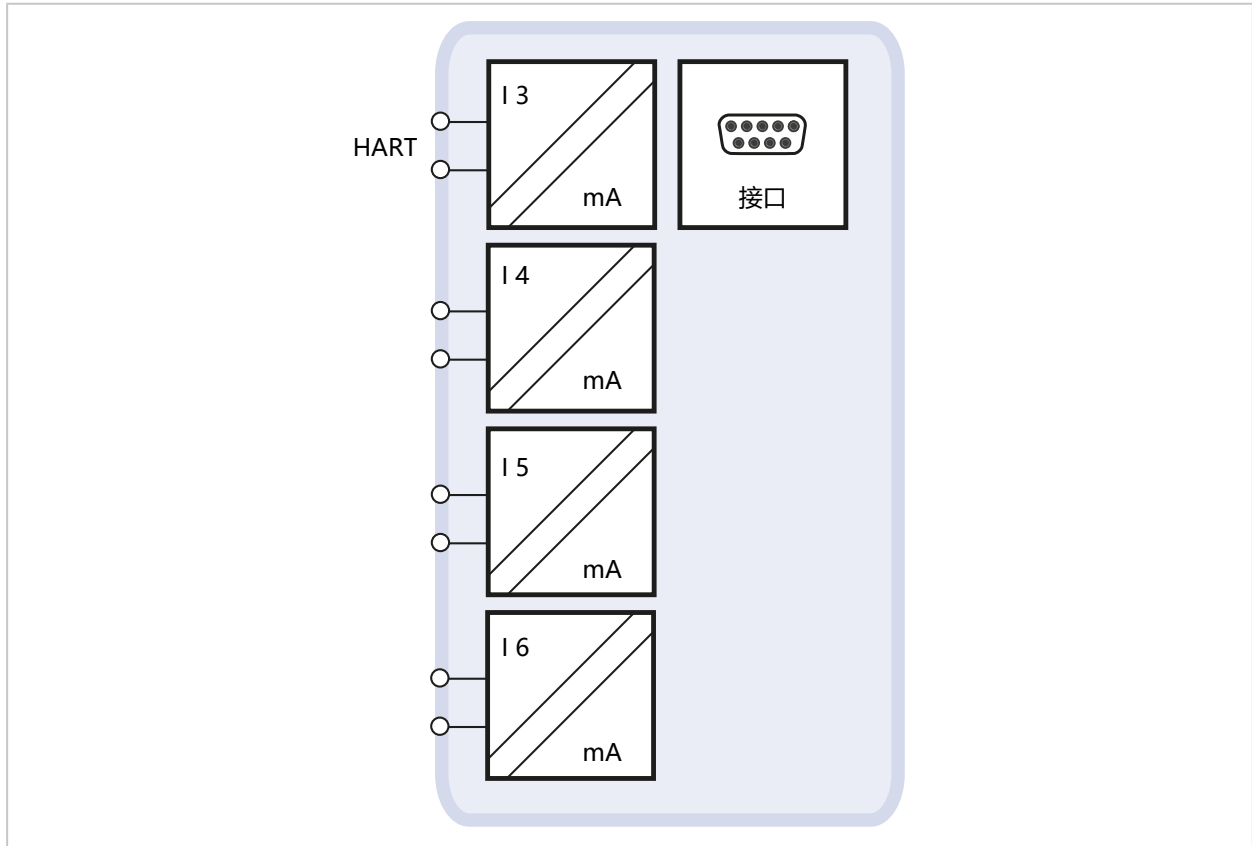


### OUT3400(X)-071 模块：2 个电流输出，4 个开关输出

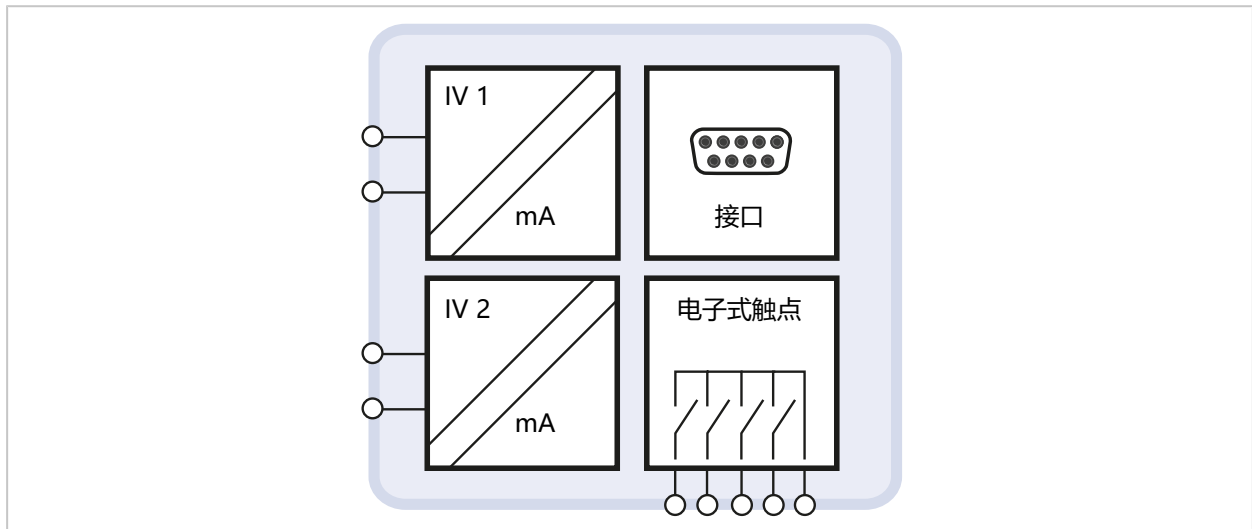




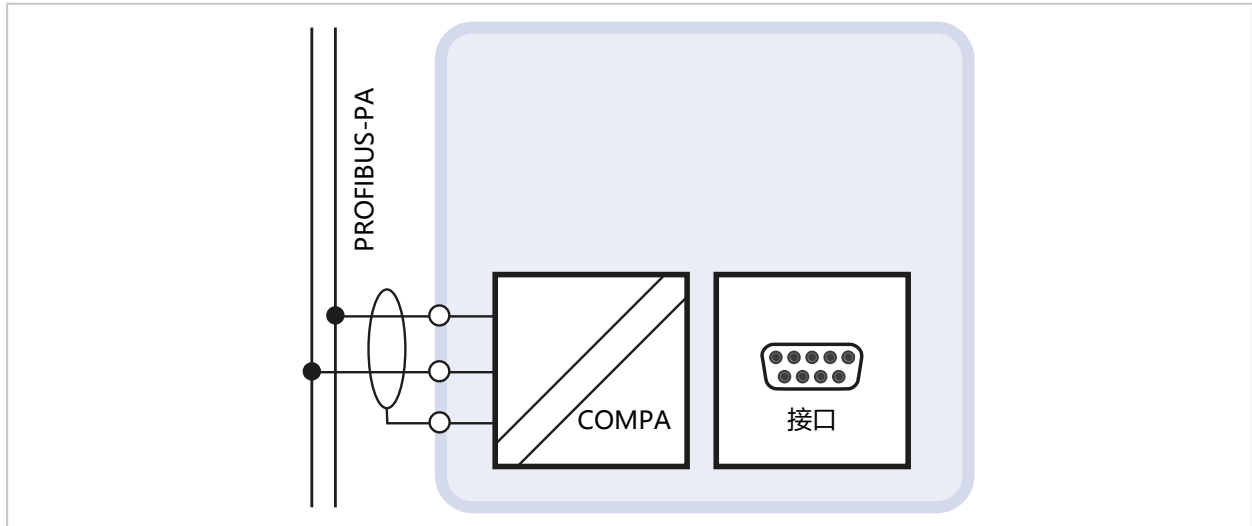
**OUT4400(X)-072 模块：4 个电流输出，HART 通信**



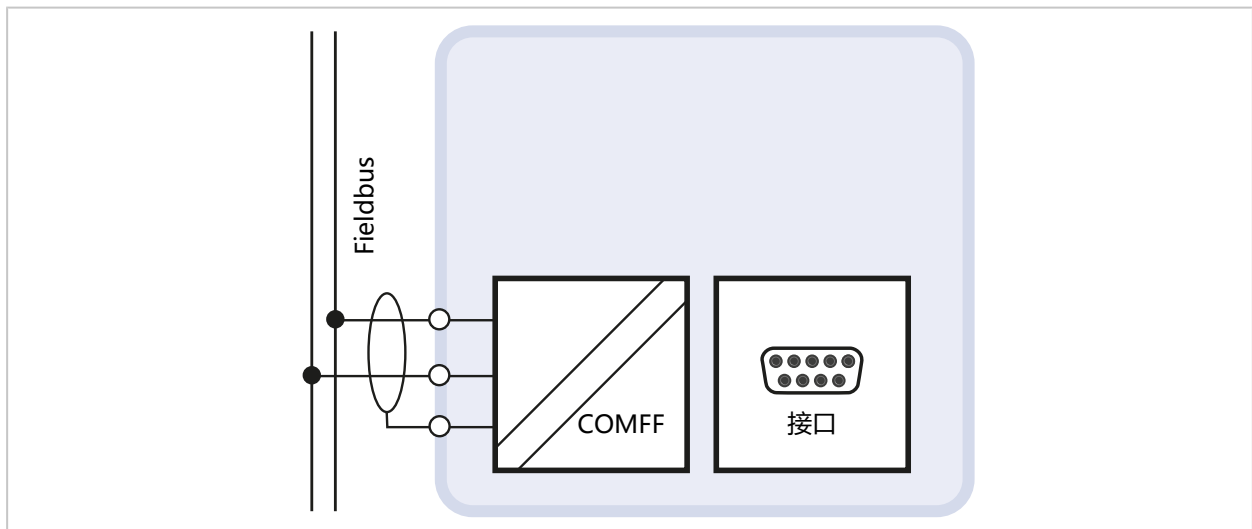
**PID3400(X)-121 模块：带 2 个电流输出和 4 个开关输出的 PID 控制器**



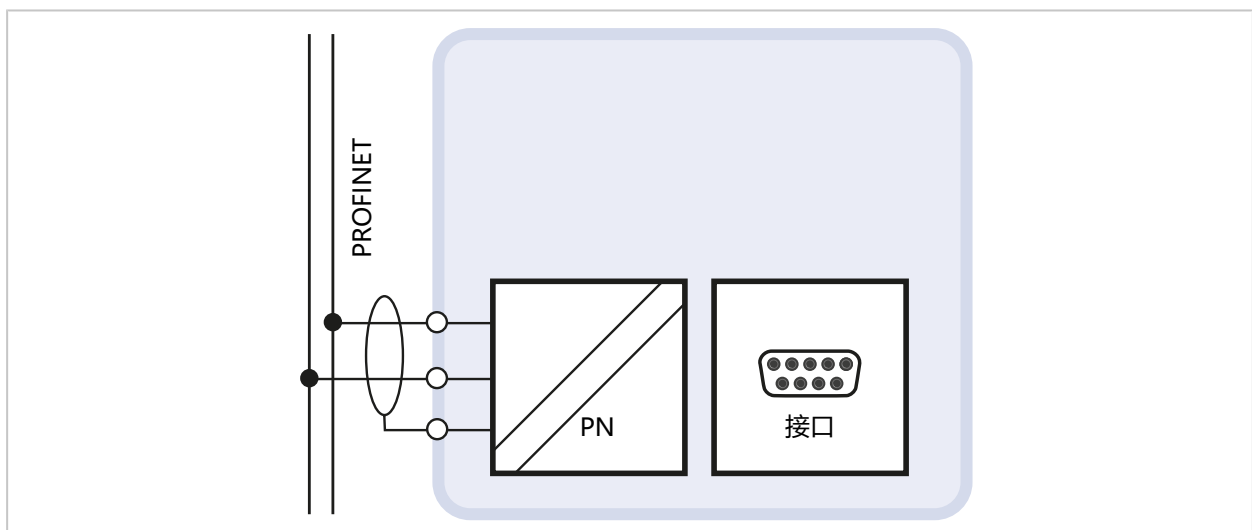
**COMPA4400(X)-082 模块：用于 PROFIBUS PA 的通信单元**



**COMFF3400(X)-085 模块：用于 FOUNDATION Fieldbus 的通信单元**



**PN4400(X)-095 模块：用于 PROFINET 的通信单元**



## 3 安装

### 3.1 一般安装说明

- Protos II 4400(X) 支持壁式、杆式和面板安装。
- 安装位置必须有足够的强度且没有振动。
- 若安装在室外，需注意环境温度限制 → *环境条件, 页 121*  
必要时，应采取防护措施，例如安装防护顶篷。 → *ZU0548/ZU1178 防护顶篷, 页 98*

**提示:** 当环境温度低于 0 °C (32 °F) 或存在强烈阳光直射时，液晶显示屏的读数清晰度可能下降。此现象不影响设备的测量功能。

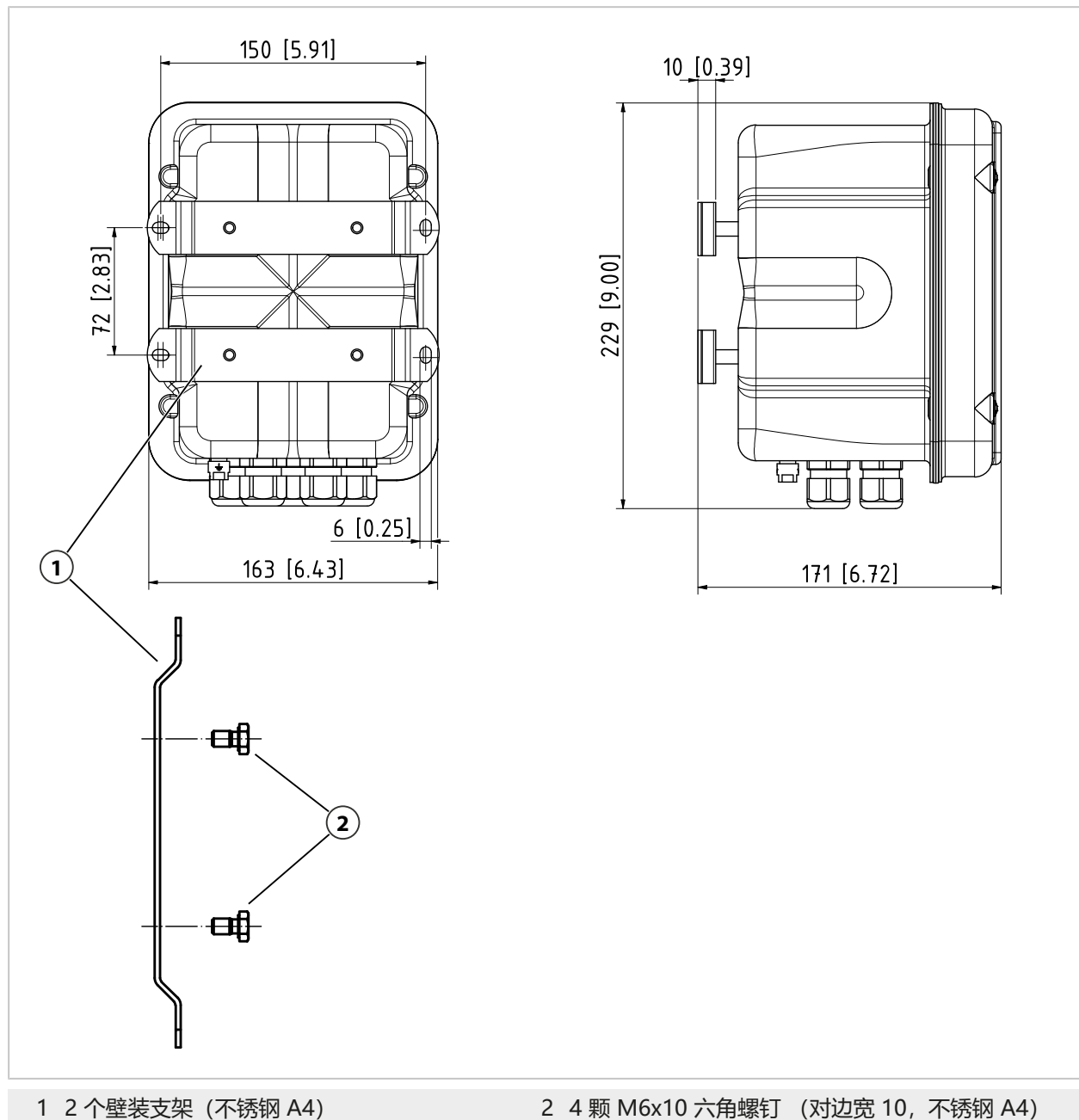
**⚠ 小心! 有可能不再符合指定的密封等级。** 遵守许可的电缆直径和拧紧力矩。正确安装和拧紧电缆螺纹接头和外壳。圆周密封件不得脏污、不得受损。

**注意!** 可能会造成产品损坏。开关外壳时必须使用合适的十字螺丝刀。不要使用尖锐或锋利的物品。用 0.5 ... 2 Nm 扭矩拧紧螺丝。

## 3.2 机械安装

### 3.2.1 壁式安装

**提示:** 所有尺寸单位均为毫米[英寸]。



01. 检查 Protos II 4400(X) 有无损伤。

02. 根据尺寸图准备钻孔。→ 尺寸图, 页 123

03. 使用四颗六角螺钉 (4) 将两个壁装支架 (3) 固定在设备背面。

04. 使用螺钉 (必要时加垫圈<sup>1)</sup>) 将壁装支架固定在墙面上。

05. 检查安装是否牢固。

<sup>1)</sup> 不在供货范围内。

### **3.2.2 杆式安装**

使用 ZU0544 杆式安装套件，可将 Protos II 4400(X) 安装在杆上。

→ *ZU0544 杆式安装套件, 页 96*

### **3.2.3 面板安装**

使用 ZU0545 面板安装套件，可将 Protos II 4400(X) 安装在面板上。

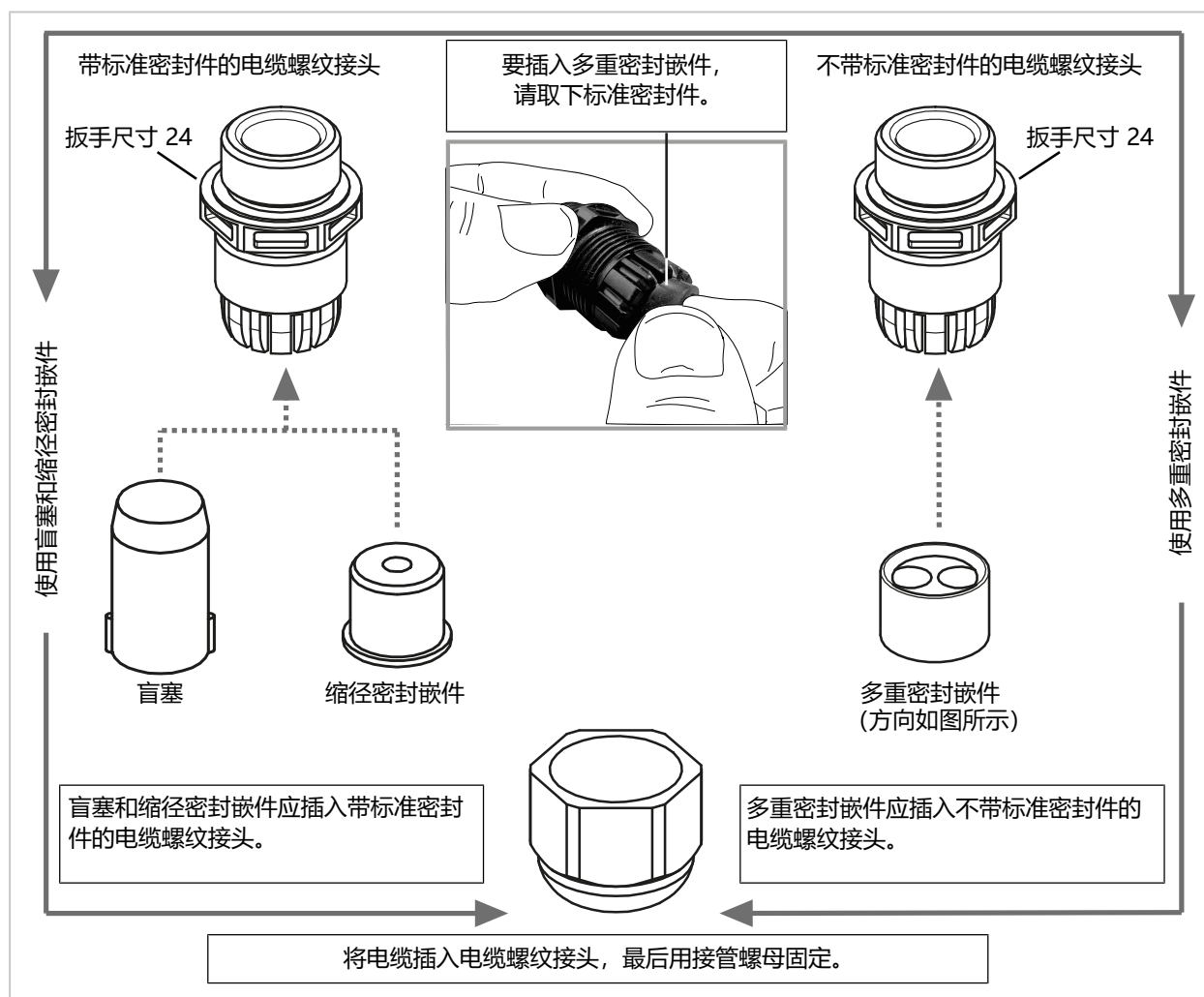
→ *ZU0545 面板安装套件, 页 97*

### 3.2.4 盲塞、缩径密封嵌件和多重密封嵌件

在易爆区域内仅允许使用适合的并且已获得许可的电缆螺纹接头，例如 WISKA 公司的 ESKE/1 M20 型接头。

供货时，每个电缆螺纹接头均配有一个标准密封件。缩径密封嵌件或双重密封嵌件可用于紧贴着插入一根或两根较细的电缆。螺纹接头可以用盲塞紧密密封。操作方法如下。

**▲ 小心！有可能会丧失标明的密封等级。** 正确安装和拧紧电缆螺纹接头和外壳。遵守许可的电缆直径和拧紧力矩。只能使用原厂附件和备件。



### 3.3 电气安装

基础设备中预装的 BASE 模块提供三种型号可选。

- BASE4400-029 模块（标准规格，非爆炸危险区）：  
VariPower 宽范围电源，24 (– 15 %) ... 230 (+ 10 %) V AC/DC
- BASE4400X-025/VPW 模块（防爆规格）：  
VariPower 宽范围电源，100 ... 230 V AC (– 15 %, + 10 %)
- BASE4400X-026/24V 模块（防爆规格）：  
电源 24 V AC (– 15 %, + 10 %) 或 24 V DC (– 15 %, + 20 %)

接线 → 端子分配, 页 28

**▲ 警告! 设备没有电源开关。** 系统安装时必须具有布局适当、易于操作的变送器电源断开装置。断开装置必须断开所有未接地的载流电线。断开装置必须做相应的标签以便识别相关联的变送器。

**▲ 警告! 电源连接电缆可能带有接触危险电压。** 只能在断电状态下安装产品。确保设备不会意外重启。

01. 使用十字螺丝刀拧松前端单元的外壳螺丝，打开设备。

02. 穿入所需电缆。

03. 用盲塞密封未使用的电缆接头。 → 盲塞、缩径密封嵌件和多重密封嵌件, 页 26

04. 连接 BASE 模块： → 端子分配, 页 28

(未使用的端子，需在后续参数设置中禁用。)

**注意!** 使用合适的工具剥去电缆线芯的外皮，以防损坏。最大剥线长度 7 mm。

**注意!** 拧紧力矩过高会损坏螺钉端子。用最大 0.6 Nm 扭矩拧紧螺钉端子。

05. 连接电流输出端。

06. 如有必要，连接继电器触点和输入端。

07. 若为防爆规格：取下电源端子盖。 → Protos II 4400X 配备电源端子盖, 页 17

08. 连接电源，并将 BASE 模块的保护接地端子（端子 17 或“PE”）与电源电缆中的保护接地线连接。

09. 若为防爆规格：将外壳底部的等电位连接端子与设备的等电位连接系统相连。

→ 尺寸图, 页 123

10. 若为防爆规格：重新装上电源端子盖。

**▲ 小心! 静电放电 (ESD)。** 模块的信号输入对静电放电敏感。在插入模块和连接输入之前，请采取 ESD 防护措施。

11. 将模块插入模块槽（D-SUB 连接器），并拧紧紧固螺丝。

12. 连接传感器（参见各模块的安装说明书）。

13. 检查所有连接线路是否正确。

14. 关闭设备，并按交叉顺序拧紧外壳螺丝。紧固扭矩为 0.5 ... 2 Nm。

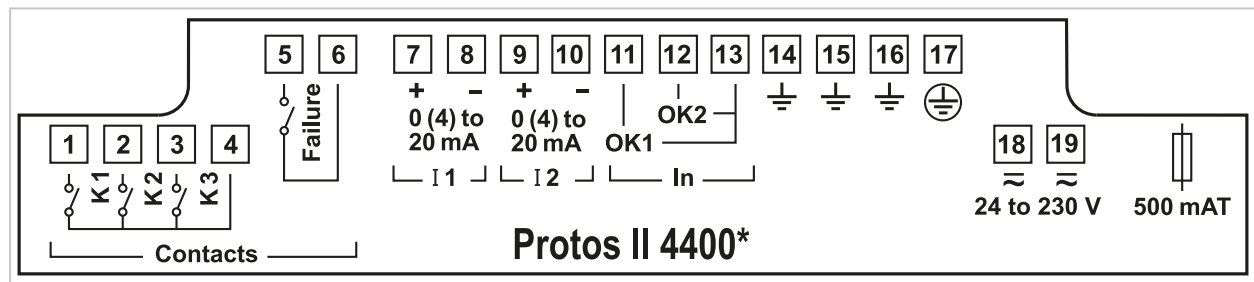
15. 在接通电源前，务必确认供电电压在规定范围内（值 → 端子分配, 页 28）。

16. 接通电源。

### 3.3.1 端子分配

#### BASE4400-029 模块

标准规格，非爆炸危险区



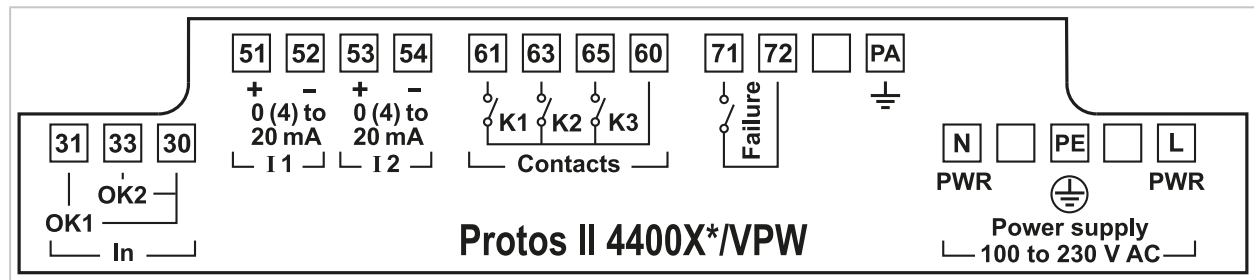
端子	说明
1	继电器触点,
2	可自由分配
3	
4	
5	故障继电器触点
6	
7	电流输出 1
8	0(4) ... 20 mA
9	电流输出 2
10	0(4) ... 20 mA
11	光耦合器输入
12	
13	
14	接地
15	
16	
17	保护接地 <sup>1)</sup>
18	电源
19	24 ... 230 V AC/DC

<sup>1)</sup> 必须与电源电缆中的保护接地线连接。



# BASE4400X-025/VPW 模块

防爆规格，配 VariPower 电源

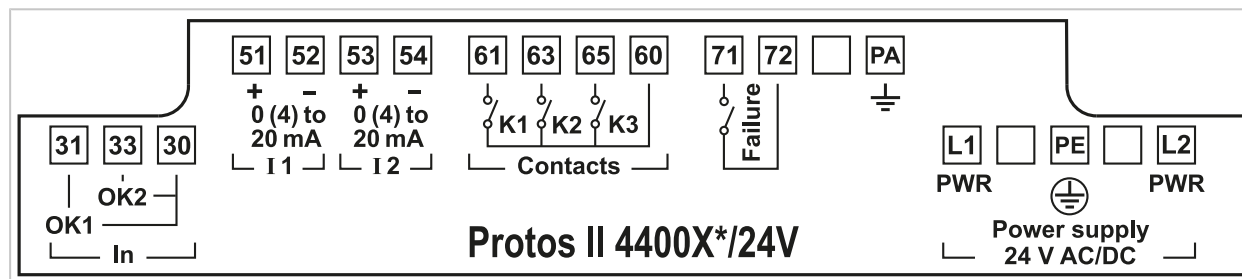


端子	说明
31	光耦合器输入
33	
30	
51 +	电流输出 1
52 -	0(4) ... 20 mA
53 +	电流输出 2
54 -	0(4) ... 20 mA
61	继电器触点，可自由分配
63	
65	
60	
71	继电器触点
72	
PA	接地（等电位连接）
N	电源 100 ... 230 V AC
PE	保护接地 <sup>1)</sup>
L	电源 24 ... 230 V AC/DC

<sup>1)</sup> 必须与电源电缆中的保护接地线连接。

# BASE4400X-26/24V 模块

防爆规格，配 24 V 电源



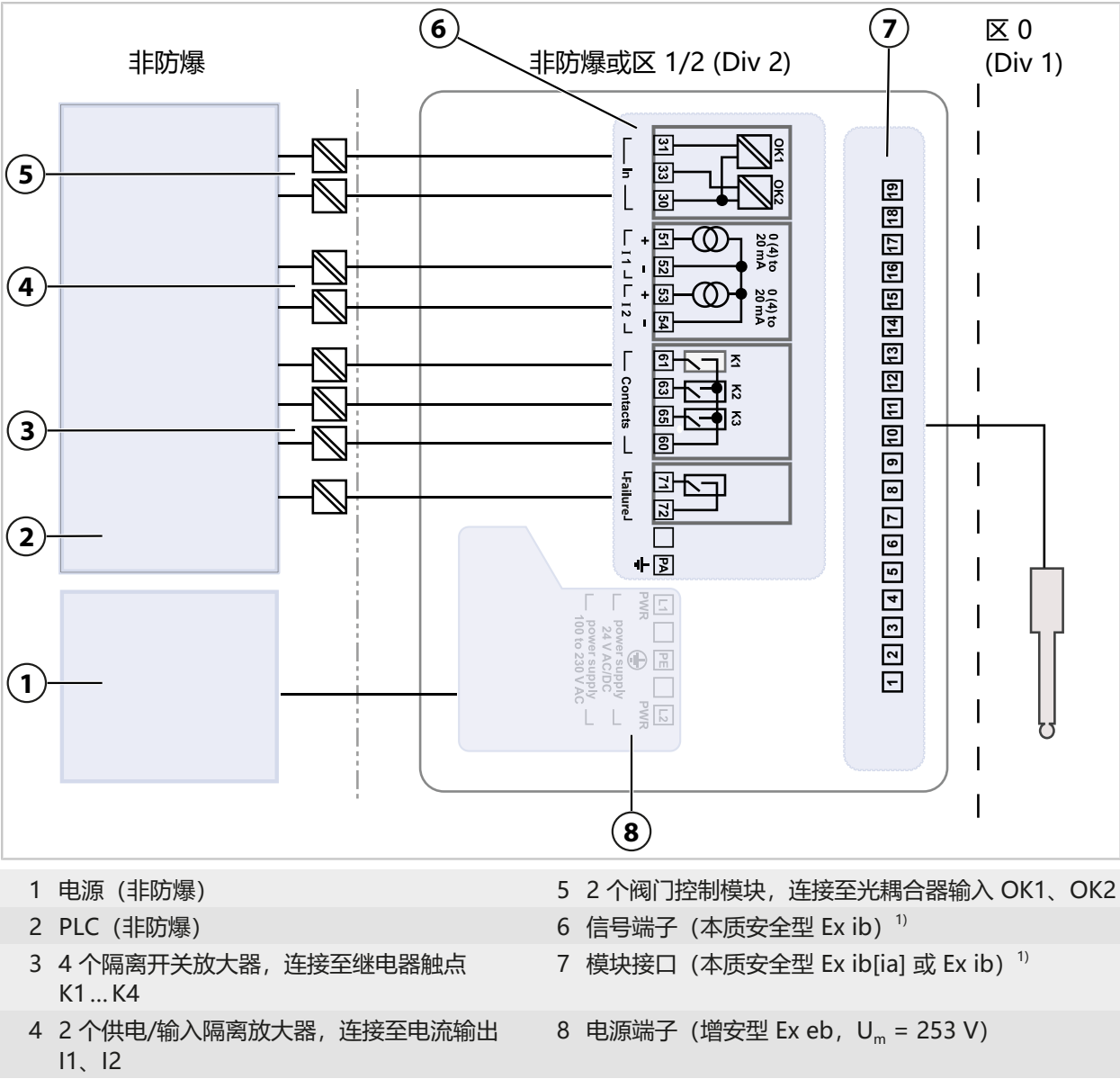
端子	说明
31	光耦合器输入
33	
30	
51 +	电流输出 1
52 -	0(4) ... 20 mA
53 +	电流输出 2
54 -	0(4) ... 20 mA
61	继电器触点，可自由分配
63	
65	
60	
71	继电器触点
72	
PA	接地（等电位连接）
L1	电源 24 V AC/DC
PE	保护接地 <sup>1)</sup>
L2	电源 24 V AC/DC

<sup>1)</sup> 必须与电源电缆中的保护接地线连接。

3.3.2 Protos II 4400X 接线

配备电源端子盖（随附）

随附的电源端子盖仅覆盖电源端子 (8)。所有其他端子必须连接本质安全回路。



用于本质安全连接的接口模块

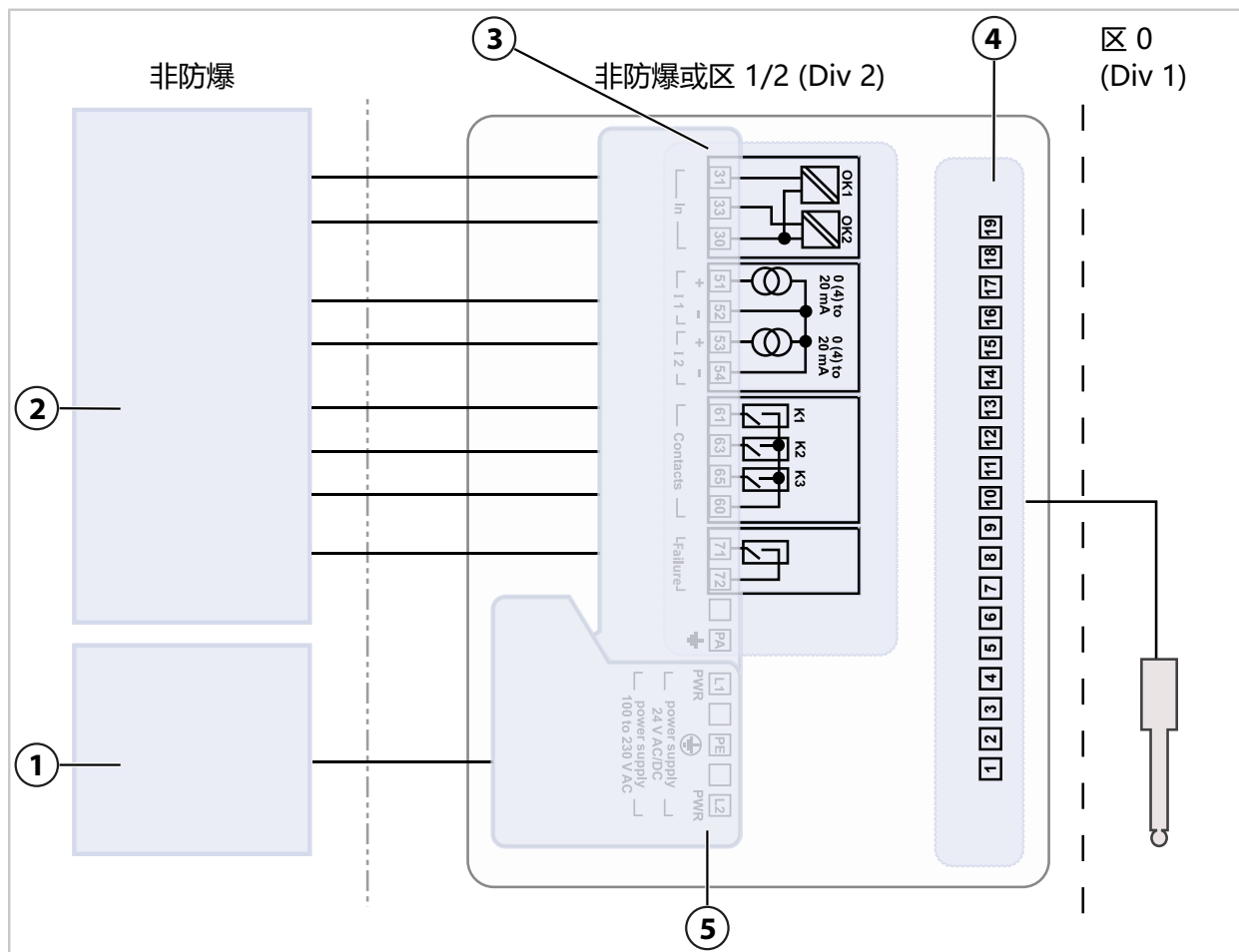
示例：

名称	型号	制造商
(3) 隔离开关放大器	KF**-SR2-Ex1.W.**	Pepperl + Fuchs
(4) 供电/输入隔离放大器	MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I***	Phoenix Contact
(5) 阀门控制模块	KFD2-SL2-Ex1.B	Pepperl + Fuchs

<sup>1)</sup> 电气参数详见证书附录或控制图纸。

## 使用 ZU1042 端子盖 (选配件)

选配的 ZU1042 端子盖除了能覆盖电源端子 (5) 外, 还能覆盖信号端子 (3)。因此, 可以省去安装在 BASE 模块输入/输出端前端的接口模块。



1 电源 (非防爆)

2 PLC (非防爆, SELV/PELV 输出)

3 信号端子 (增安型 Ex ec,  $U_m = 60 \text{ V}$ )

4 模块接口 (本质安全型 Ex ib[ia] 或 Ex ib) <sup>1)</sup>

5 电源端子 (增安型 Ex eb,  $U_m = 253 \text{ V}$ )

<sup>1)</sup> 电气参数详见证书附录或控制图纸。

### 3.3.3 继电器触点：保护电路

继电器触点会受到电弧侵蚀。这会缩短触点的使用寿命，尤其是在电感和电容负载的情况下。用于抑制火花和电弧的元件包括 RC 组合、非线性电阻、串联电阻和二极管等。

**注意!** 即使在开关过程中，也不得超过继电器触点的许可负载能力。→ 技术参数, 页 119

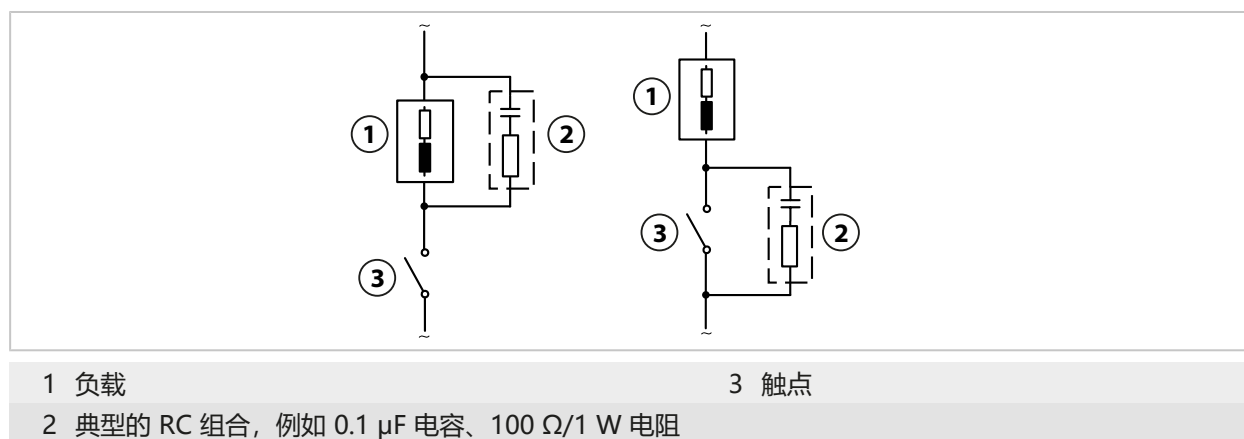
#### 继电器触点注意事项

交付时，继电器触点也适用于小信号电流（最低约 1 mA）。如果切换电流大于约 100 mA，则镀金层会在切换过程中烧毁。这样一来，继电器就无法再可靠地切换小电流。

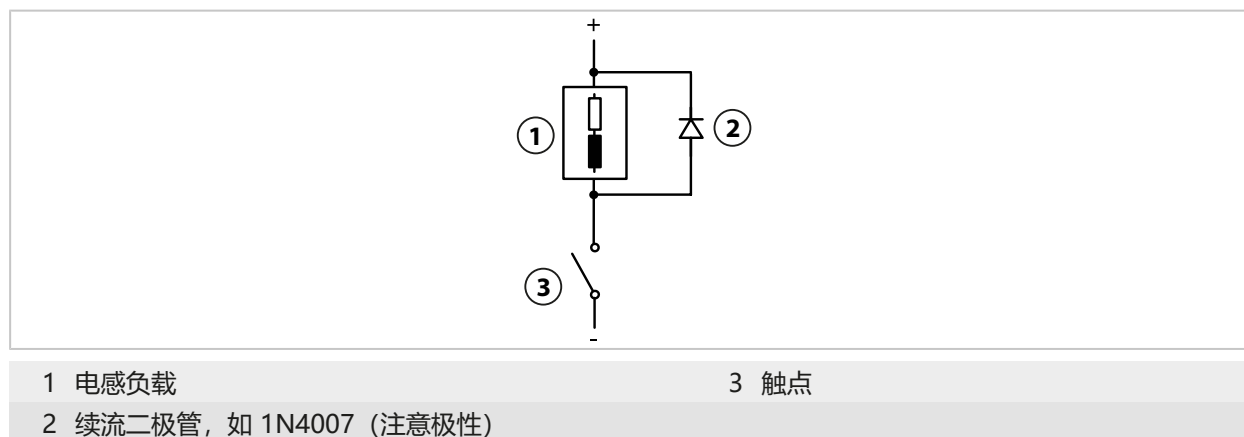
继电器触点的参数设置 → 开关触点, 页 71

继电器触点的分配 → 端子分配, 页 28

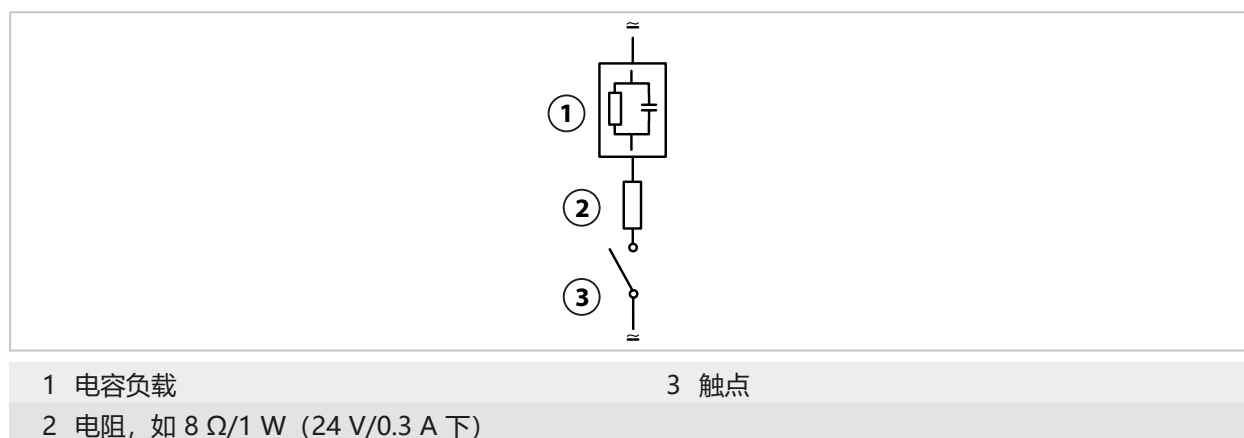
#### 电感负载下的典型 AC 应用



#### 电感负载下的典型 DC 应用



#### 电容负载下的典型 AC/DC 应用



### **3.3.4 传感器连接**

具体说明请参见相应模块的操作说明书。

## 4 调试

**提示:** Knick 公司可应要求进行初始调试相关的安全指导和产品培训。详细信息可从相应的地区代表处获取。

- 安装外壳。→ *安装, 页 23*
- 连接电线。→ *电气安装, 页 27*
- 插入模块并连接传感器, 参见各模块的安装说明书。
- 设置设备参数。→ *参数设置, 页 44*

## 5 运行与操作

### 5.1 更改操作界面的语言

01. 在测量模式下，按下 **menu** 按键。出现菜单选择界面。
02. **按下右软键：Lingua。** 按下右**方向键**，设置用户界面语言。
03. 按下 **enter** 键确认。

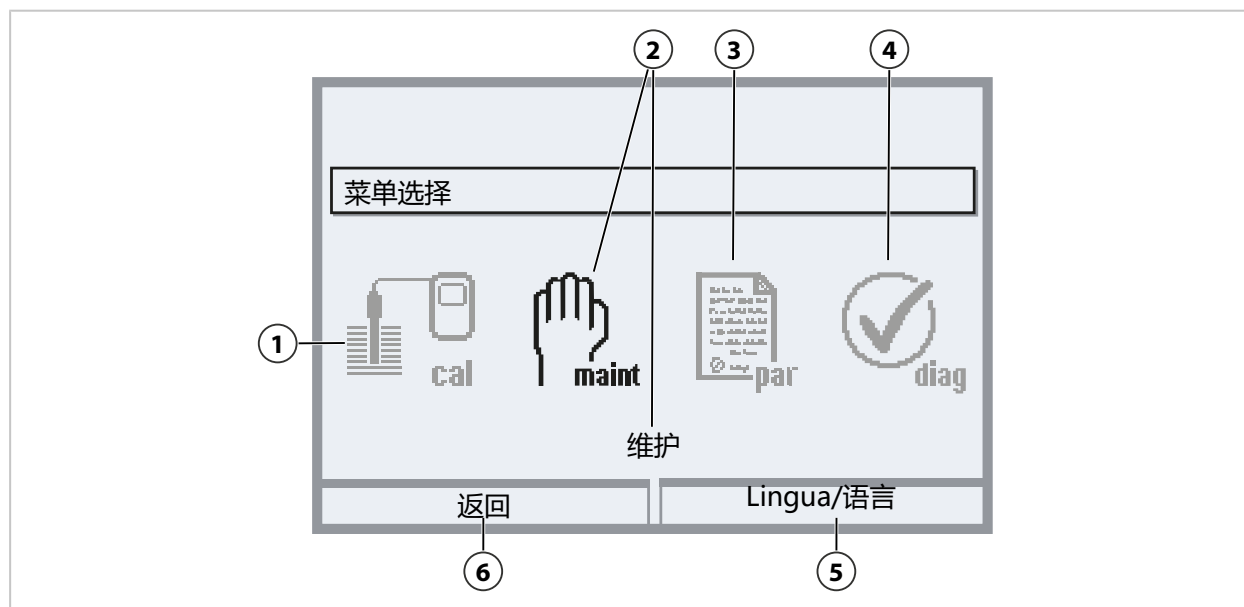
**提示：**在参数设置菜单中也可以更改操作界面的语言。

参数设置 ▶ FRONT 模块 ▶ 语言 → FRONT 模块参数设置, 页 59

### 5.2 FRONT 模块用户界面

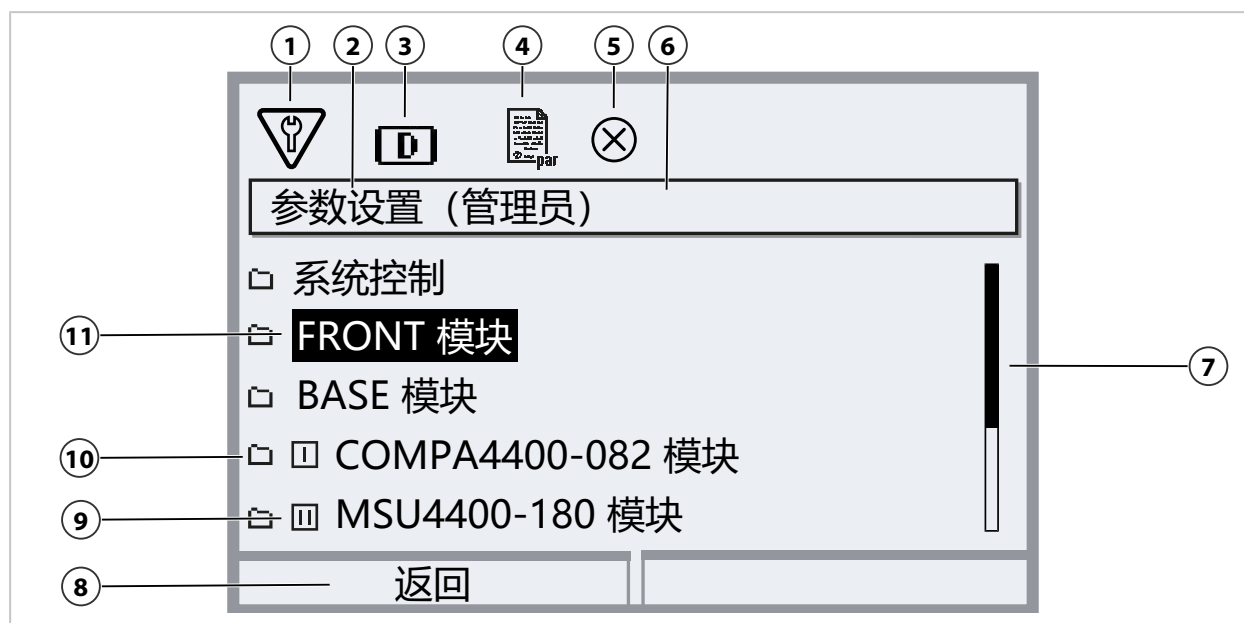
#### 5.2.1 显示屏

Protos II 配备一块半透反射式液晶图形显示屏。操作界面采用多种语言的纯文本显示。系统消息通过象形图和纯文本方式呈现。



- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1 校准      | 4 诊断        |
| 2 维护 (选定) | 5 软键功能：语言选择 |
| 3 参数设置    | 6 软键功能显示    |



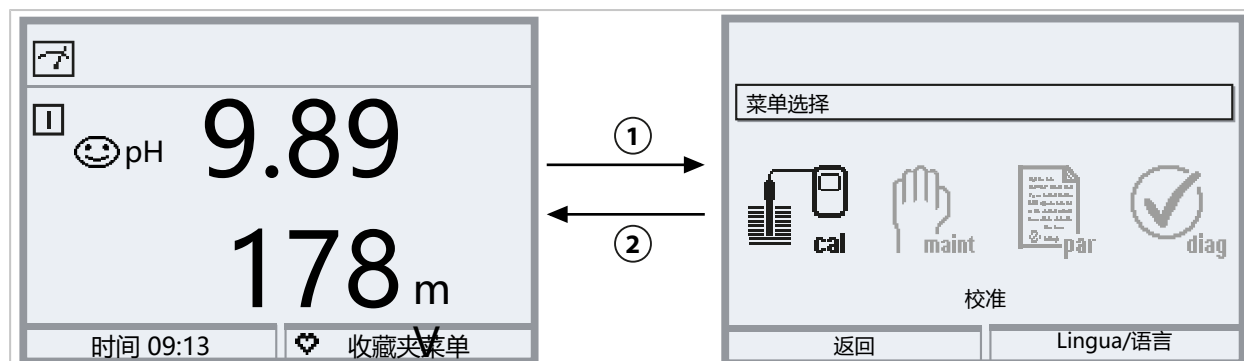


- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1 功能检查 HOLD       | 7 滚动条           |
| 2 当前菜单的标题         | 8 软键功能显示        |
| 3 存储卡 (Data Card) | 9 测量通道 (模块槽)    |
| 4 状态显示 (参数设置)     | 10 文件夹项 (子菜单)   |
| 5 故障处于活动状态。       | 11 当前选中项 (黑色高亮) |
| 6 菜单层级 (管理员级别)    |                 |

象形图概述 → 显示屏上的符号和标识, 页 124

### 5.2.2 菜单选择

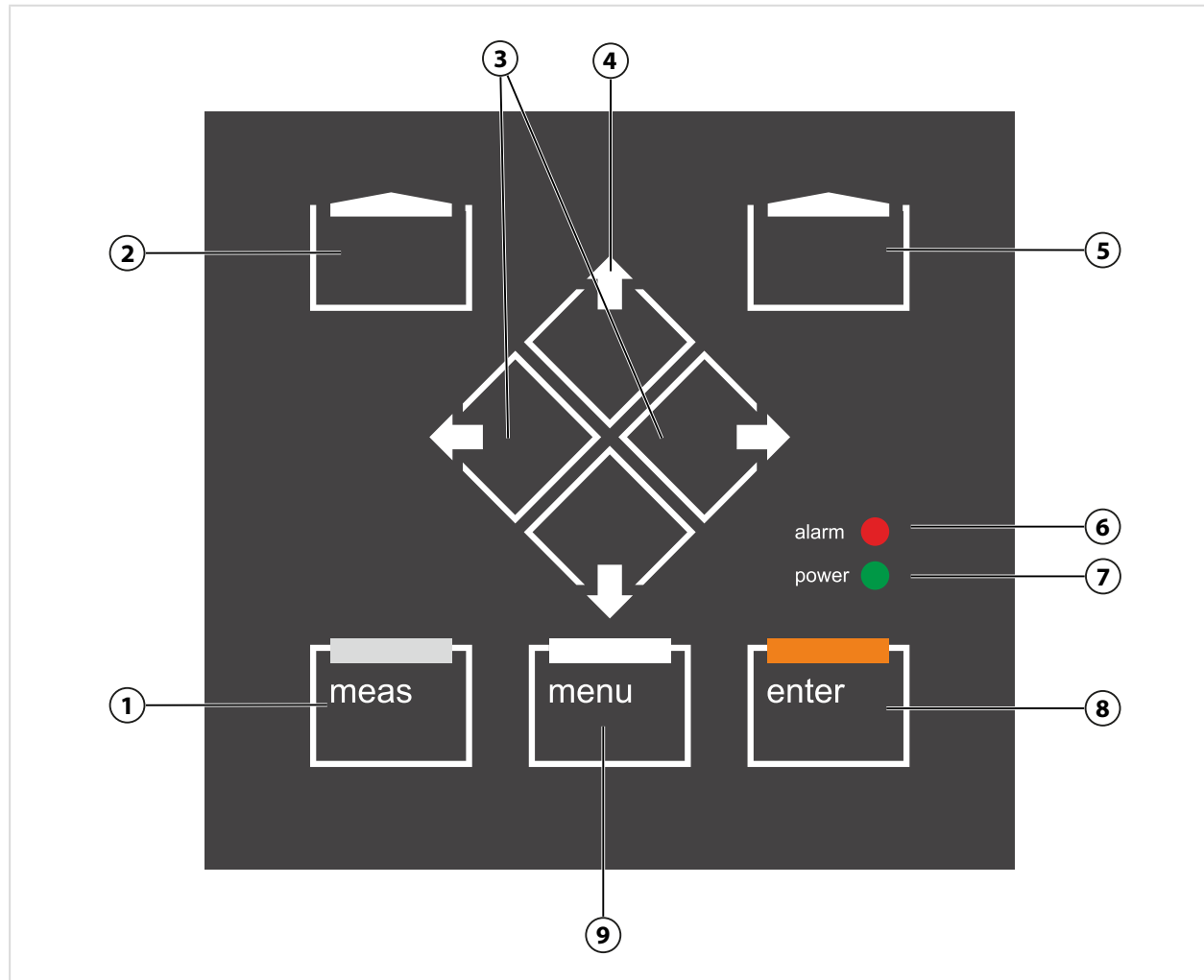
设备接通后, 首先会运行内部自检程序, 并自动识别已插入的模块。此后, 设备便进入测量模式。



- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 <b>menu</b> 按键: 进入菜单选择界面。 | 2 <b>meas</b> 按键: 返回测量模式。 |
|-----------------------------|---------------------------|

使用**方向键**和 **enter** 键选择所需的菜单组。

### 5.2.3 键盘



- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1 <b>meas</b> 按键: | 6 红色 LED:                  |
| 切换至测量模式。          | 指示故障 (常亮) 或需要维护/功能检查 (闪烁)。 |
| 2 <b>左软键</b> :    | 7 绿色 LED:                  |
| 功能与左侧功能指示区的显示相对应  | 指示电源状态。                    |
| 3 <b>左/右方向键</b> : | 8 <b>enter</b> 按键:         |
| 菜单选择: 上一个/下一个菜单   | 打开菜单, 确认输入。                |
| 位置选择: 向左/向右移动     |                            |
| 4 <b>上/下方向键</b> : | 9 <b>menu</b> 按键:          |
| 行选择               | 打开菜单选择界面。                  |
| 增/减数值             |                            |
| 5 <b>右软键</b> :    |                            |
| 功能与右侧功能指示区的显示相对应  |                            |

### 5.2.4 输入文本和数字，选择符号

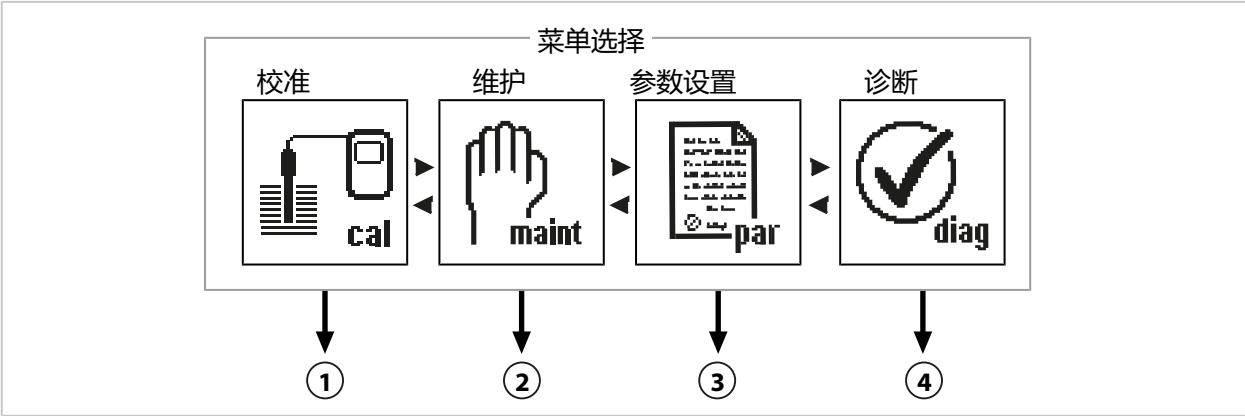
01. 使用**左/右方向键**选择数字位置。
  02. 使用**向上/向下方向键**输入数字或字母。
- 必要时可更改符号：
03. 使用**左方向键**切换到符号。
  04. 使用**向上或向下方向键**设置符号的值。
  05. 用 **enter** 键确认。

**提示:** 如果输入的值超出了指定值域，则将出现一个说明许可值域的信息窗口。



### 5.3 菜单结构概览

按下 **menu** 键进入菜单选择界面。



**提示:** 注意: 校准、维护及参数设置（操作员级别与管理员级别）菜单受密码保护。  
→ 密码输入, 页 58

1	校准	
	[I]/[II]/[III] 模块 ...	取决于所连接的模块 ... 子菜单的具体说明, 请参见相应的操作说明书。
2	维护 → 维护功能, 页 83	
	打开/关闭存储卡	仅在插入 Data Card 时可用
	BASE 模块...	...
	[I]/[II]/[III] 模块 ...	更多子菜单 取决于所连接的模块 ... 子菜单的具体说明, 请参见相应的操作说明书。
3	参数设置 → 参数设置, 页 44	
	查看级别 (所有数据)	
	操作员级别 (操作数据)	
	管理员级别 (所有数据)	
	系统控制	...
	FRONT 模块...	更多子菜单 更多子菜单
	BASE 模块...	更多子菜单
	[I]/[II]/[III] 模块 ...	取决于所连接的模块 ... 子菜单的具体说明, 请参见相应的操作说明书。

4 诊断 → 诊断功能, 页 78

消息列表	
日志	
设备描述	
测量点描述	
FRONT 模块...	
	... 更多子菜单
BASE 模块...	
	... 更多子菜单
[I]/[II]/[III] 模块 ...	取决于所连接的模块
	... 子菜单的具体说明, 请参见相应的操作说明书。

## 5.4 访问控制

通过可单独设置的密码管理和限制对设备功能的访问。这样可以防止未经授权更改设备设置或篡改测量结果。

在 [参数设置](#) ▶ [系统控制](#) ▶ [密码输入](#) 下设置密码 → [密码输入](#), 页 58





























## 5.5 工作状态

### 功能检查 (HOLD 功能) 运行状态

调用参数设置、校准或维护后, Protos II 进入功能检查 (HOLD) 运行状态。电流输出与继电器触点的动作均遵循参数设置。若已进行相应参数设置, 红色“报警”指示灯将闪烁

→ [FRONT 模块参数设置](#), 页 59。

**▲ 小心! 在功能检查 (HOLD) 运行状态下, 必要时可将电流输出锁定为最后一个测定值, 或将其设为一个固定值。严禁在功能检查 (HOLD) 运行状态下进行测量操作, 因为意外的系统行为可能对用户造成危险。**

工作模式	电流输出	触点	控制器 (PID 模块)
测量			
诊断			
校准 <sup>1)</sup>			
维护 <sup>1)</sup>			
传感器监控			
电流源			
手动控制器			
参数设置 <sup>1)</sup>			
冲洗功能 <sup>1)</sup>		 <sup>2)</sup>	
<div>  激活 (输出功能正常)            手动控制输出         </div> <div>  最后一个数值或固定的默认值            取决于参数设置         </div>			

<sup>1)</sup> 功能检查 (HOLD) 已激活。

<sup>2)</sup> 冲洗接触活跃。

## 5.6 测量显示屏

可以进行以下设置：

2、4、6 或 8 个数值 无测量通道选择	可任意显示来自测量通道及设备的测量值
--------------------------	--------------------

2 或 4 个数值 带测量通道选择	可任意显示来自测量通道的测量值
----------------------	-----------------

在 测量值显示 子菜单中进行相关设置：

参数设置 ▶ FRONT 模块 ▶ 测量值显示

有关显示模式选项的完整概览，请参见“参数设置”章节。→ *FRONT 模块参数设置*, 页 59

在任何菜单层级下，按下**右软键：返回到测量**均可直接返回测量界面。必要时，可能需先确认系统已处于可测量状态。

可根据需要，将显示屏设置为在一段可设定的无操作时间后自动关闭。

在 显示屏 子菜单中进行此项设置：

参数设置 ▶ FRONT 模块 ▶ 显示屏

显示屏的自动关闭时间可按如下方式设置：

- 不自动关闭
- 5 分钟后
- 30 分钟后

## 6 参数设置

**⚠ 小心! 不正确的参数设置或调整可能导致输出错误。** 因此, 必须由系统管理员对 Protos II 进行调试、完整的参数设置和调整, 并采取保护措施以防未经授权的更改。

### 调用参数设置

01. 在测量模式下, 按下 **menu** 按键。

✓ 菜单选择 界面打开。



02. 使用右**方向键**选中 参数设置 菜单, 然后按下 **enter** 键确认。

03. 选择相应的操作级别, 必要时输入密码。→ 密码输入, 页 58

**提示:** 功能检查 (HOLD) 激活。电流输出和继电器触点按照参数设置运行。切换回测量模式即可结束功能检查, 例如使用 **meas** 按钮。

### 6.1 运行级别

参数设置菜单有三个访问级别:

- 查看级别 (所有数据)
- 操作员级别 (操作数据)
- 管理员级别 (所有数据)





### 查看级别

- 查看所有设置
- 查看级别无法更改设置。

### 操作员级别

- 可访问管理员级别发布的所有设置。
- 被锁定的设置项显示为灰色，且不可修改。

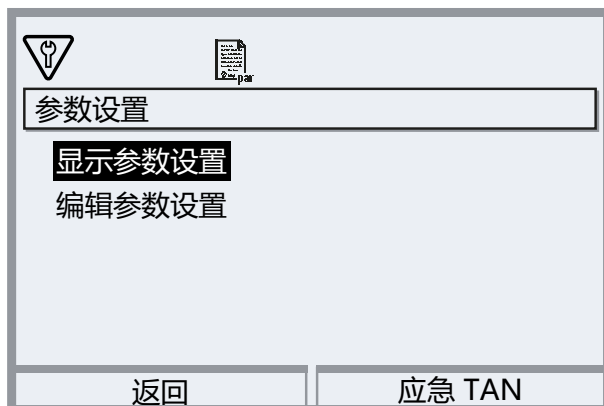
### 管理员级别

- 访问所有设置，包括设定密码。→ 密码输入, 页 58
- 启用和禁用从操作员级别访问的功能。可针对操作员级别锁定的功能标有锁形符号。  
→ 功能锁定, 页 46

**提示:** 为便于阅览，在本文档的参数设置说明中省略了步骤“选择运行级别并在必要时输入密码”。通常，参数设置在管理员级别中进行。

### Audit Trail 功能启用时的参数设置 (TAN 选项 FW4400-081)

若已启用 Audit Trail 功能，参数设置的初始菜单将显示如下：



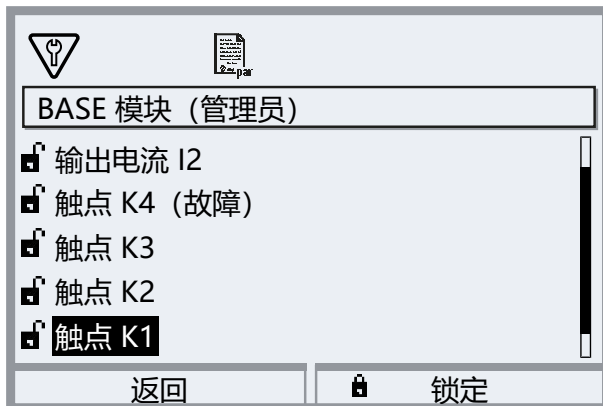
另请参见

→ Audit Trail (FW4400-081), 页 116

## 6.2 功能锁定

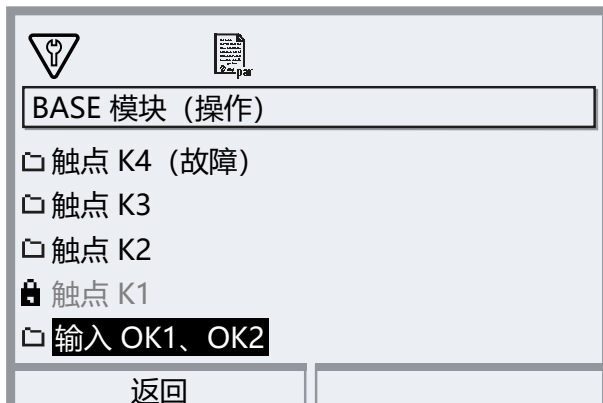
示例：锁定从操作员级别访问继电器触点 K1 的设置选项

01. 调用 参数设置。
02. 选择 管理员级别。
03. 输入密码（出厂设置为 1989）。
04. 选择子菜单：BASE 模块 ▶ 触点 K1



### 05. 右软键：锁定

- ✓ 触点 K1 子菜单标有锁形符号。现已无法从操作员级别访问该功能。将自动为该软键分配解锁功能。
- ✓ 在操作员级别下，已禁用的功能将显示为灰色。



## 6.3 参数设置菜单

菜单	说明
系统控制	→ 系统控制, 页 47
FRONT 模块	→ FRONT 模块参数设置, 页 59
BASE 模块	→ BASE 模块参数设置, 页 68

其他菜单取决于设备所安装的模块。具体说明请参见相应模块的操作说明书。

## 6.4 系统控制

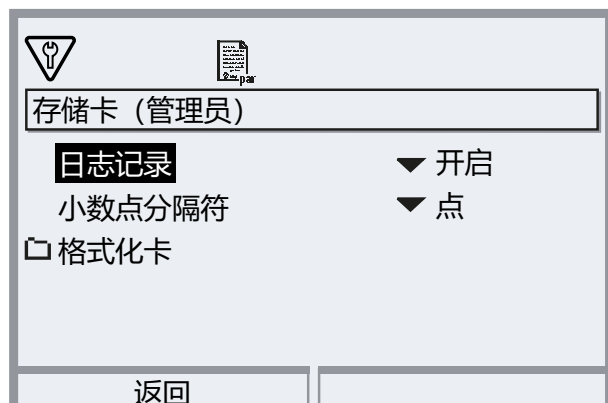
**提示:** 系统控制的各项设置仅可在管理员级别权限下修改。在操作员级别下, 这些菜单不会显示。

子菜单	说明
存储卡	启用/禁用数据记录。格式化存储卡。→ 内存卡, 页 48
传输配置	插入 Data Card 后, 可以保存变送器的配置, 并将其传输至另一个变送器。 → 传输配置, 页 49
参数集	设备有两个参数集 (A、B)。插入 Data Card 后, 则最多可在 Data Card 中保存或从 Data Card 中加载五个参数集。→ 参数集, 页 50
单位 (总线)	使用 COMPA4400-082 或 PN4400-095 模块时: 为各参数选择计量单位
功能控制	分配应通过软键或光耦合器输入激活的功能 → 功能控制, 页 50
计算块	将现有测量变量计算为新变量。→ 计算块, 页 51
时间/日期	指定日期和时间格式, 输入日期、时间和工作日。→ 时间/日期, 页 54
测量点描述	任意输入测量点编号和标注, 在诊断菜单中调用。→ 测量点描述, 页 54
固件更新	插入 FW Update Card 后会显示菜单项。→ 固件更新, 页 55
选择激活	通过 TAN 激活附加功能。该 TAN 只对具有相应序列号的设备有效。→ 激活选项, 页 56
日志	删除日志条目。→ 日志, 页 57
Audit Trail	TAN 选项 FW4400-081: 为 Audit Trail 功能分配通信模块 → Audit Trail (TAN 选项 FW4400-081), 页 57
缓冲液表	TAN 选项 FW4400-002: 在使用 pH 模块时, 预设自定义的缓冲液组。 → pH 缓冲液表: 输入自定义缓冲液组 (FW4400-002), 页 103
浓度表	TAN 选项 FW4400-009: 在使用电导率模块时, 预设用于电导率测量的专用浓度溶液。→ 浓度测定 (FW4400-009), 页 105
恢复出厂设置	将参数设置重置为出厂设置 → 恢复出厂设置, 页 58
密码输入	更改密码 → 密码输入, 页 58

### 6.4.1 内存卡

操作 Data Card → 内存卡, 页 99

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 存储卡



启用/禁用 Data Card 日志条目记录功能。

若已激活 TAN 选项 FW4400-103 测量值记录仪：启用/禁用 Data Card 测量值记录仪条目记录功能。→ 测量值记录仪 (FW4400-103), 页 113

若已激活 Unical 控制器（通过 MSU4400(X)-180 模块）：启用/禁用 Unical 系统预测记录功能。

小数点分隔符可设置为点或逗号。此设置适用于所有记录。

Data Card 可被格式化。所有保存的条目都会被删除。

#### 日志条目记录

一旦启用 Data Card 存储日志数据，所有现有日志条目将自动保存到 Data Card 中。新生成的条目会在出现后立即追加保存。

Data Card 上生成的文件示例：

\\logbook\L\_[序列号].TXT

文件中的各列数据由制表符分隔。因此，该文件可在文本处理程序或电子表格（如 Microsoft Excel）中查看。

系统会为每台设备单独创建一个文件。因此，一张 Data Card 也可用于收集多台设备的日志数据。

日志文件中各条记录的含义如下：

No.	消息编号
Time stamp	日志条目的时间戳
Status	(x) - 消息已激活。 ( ) - 消息已解除。
Message	消息文本（以设定的用户界面语言显示）

## 6.4.2 传输配置

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 传输配置

完整的设备设置可保存在存储卡 (Data Card ZU1080-P-\*-D) 中: → 内存卡, 页 99

**提示:** 所插入的数据卡显示在屏幕上。

- 选择“配置”：“保存”后，完整的设备设置（密码除外）将被写入 Data Card。  
Data Card 上生成的备份文件：  
param/config.par
- 选择“配置”：“加载”后，将从 Data Card 读取完整的设备设置，并传输至设备。

### 将完整的设备设置从一台设备传输至其他设备

前提条件

- 这些设备的硬件配置完全相同。
- TAN 选项（附加功能）：  
所有必要的 TAN 选项都必须激活，以便传输。

处理步骤

01. 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 传输配置
02. 菜单项“配置”：“保存”
03. 按下**右软键：执行**可开始传输。  
✓ 设备设置将保存进 Data Card 中。
04. 子菜单 打开/关闭内存卡
05. 按下**右软键：关闭**可退出对内存卡的访问。
06. 取出 Data Card。  
✓ 您可将设备设置传输到其他采用相同配置的设备中。
07. 将保存设备设置的 Data Card 插入下一个要进行设置的设备。
08. 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 传输配置
09. 菜单项“配置”：“加载”
10. 按下**右软键：执行**可开始传输。  
✓ 将从 Data Card 中读取并应用设备设置。
11. 子菜单 打开/关闭内存卡
12. 按下**右软键：关闭**可退出对内存卡的访问。
13. 取出 Data Card。

### 6.4.3 参数集

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 参数集

Protos II 提供两个完整的可切换参数集 (A/B)，用于不同的测量任务。继电器触点可用于显示当前激活的参数集。→ *开关触点, 页 71*

参数集 “B” 只允许设置与过程相关的参数。

#### 保存参数集

激活的参数集将被传输至 Data Card。

**提示:** 数据卡上已保存的参数集将被覆盖。

#### 加载参数集

将存储在 Data Card 中的参数集传输至设备。

**提示:** 设备上当前的参数集将由此被覆盖。

使用 TAN 选项 FW4400-102 时，Data Card 最多可存储 5 个参数集。→ *参数集 1-5 (FW4400-102), 页 110*

#### 切换参数集 A/B

用于切换参数集的控制元件（光耦合器输入或软键）定义如下：

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 功能控制

当前激活的参数集，会在状态栏通过一个象形图进行显示：



0 ... 2 V AC/DC: 参数集 A 有效

10 ... 30 V AC/DC: 参数集 B 有效

**提示:** 如果使用了内存卡中的参数集，则切换无效。当参数集 A 和 B 保存在设备中时，可以在这两个参数集之间进行切换。

### 6.4.4 功能控制

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 功能控制

可通过软键或光耦合器输入 OK2 激活以下功能：

OK2 输入：

- 关闭
- 切换参数集 → *参数集, 页 50*

左/右软键：

- 关闭
- 值循环
- 切换参数集
- 收藏夹菜单 → *收藏夹菜单, 页 78*
- Unical 服务（当安装了 MSU 模块时）

Profibus DO2（当安装了 COMPA 模块时）：

- 关闭
- 参数集

### 6.4.5 计算块

计算块用于将现有测量变量计算为新的量值。一个计算块总是将两个测量模块的所有测量值作为输入值。

此外，还会考虑一般设备状态（NAMUR 信号）。

根据现有测量变量计算：

- 测量值差值（根据传感器进行选择）
- Ratio（比率）
- Passage（透过率）
- Rejection（截留率）
- Deviation（偏差）
- 根据双路电导率测量值计算 pH 值（见下文）
- User-Spec (DAC)：用户规范

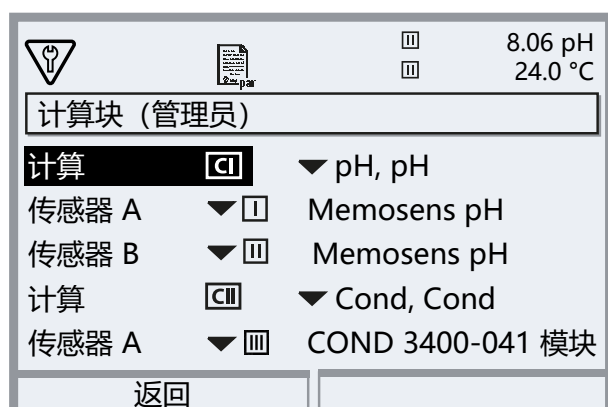
### 激活计算块并进行参数设置

当安装三个测量模块时，可组成以下组合作为计算块：I + II、I + III、II + III

可激活两个计算块。

01. 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 计算块

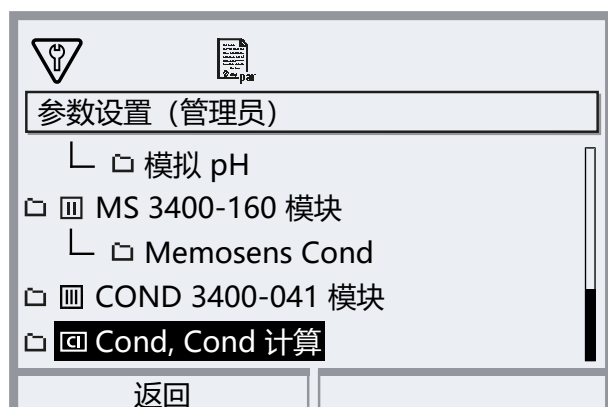
02. 选择变量组合。



03. 2× **左软键**：返回

04. 按下**方向键**向下滚动，并选择计算块。

**提示：**计算块在参数设置界面中会像普通模块一样显示，但会附加标识 [CI] 或 [CII]。



05. 对计算块进行参数设置。



## 计算块中的测量变量组合

测量变量组合	计算块	计算块计算的变量	
pH + pH	pH/pH	温度差值	°C
		pH 值差值	pH
		ORP 差值	mV
		pH 电压差值	mV
Cond + Cond CondI + CondI Cond + CondI	Cond/Cond	温度差值	°C
		电导率差值	S/cm
		电阻率差值	Ωcm
		Ratio (比率)	S/cm [%]
		Passage (透过率)	S/cm [%]
		Rejection (截留率)	S/cm [%]
		Deviation (偏差)	S/cm [%]
		pH 值	pH
Oxy + Oxy	Oxy/Oxy	饱和度 %空气差值	%空气
		饱和度 %O <sub>2</sub> 差值	%O <sub>2</sub>
		浓度 (液体) 差值	mg/l
		浓度 (气体) 差值	%Vol
		温度差值	°C

## 计算公式

测量变量	计算公式	范围	量程
差值 (可在菜单中选择)	差值 = A - B	测量变量	测量变量
	差值 = B - A		
	差值 = abs(A - B)		
Ratio (仅 Cond/Cond)	Cond A / Cond B	0.00 ... 19.99	0.10
Passage (仅 Cond/Cond)	Cond B / Cond A × 100	0.00 ... 199.9	10%
Rejection (仅 Cond/Cond)	(Cond A - Cond B) / Cond A × 100	-199.9 ... 199.9	10%
Deviation (仅 Cond/Cond)	(Cond B - Cond A) / Cond A × 100	-199.9 ... 199.9	10%



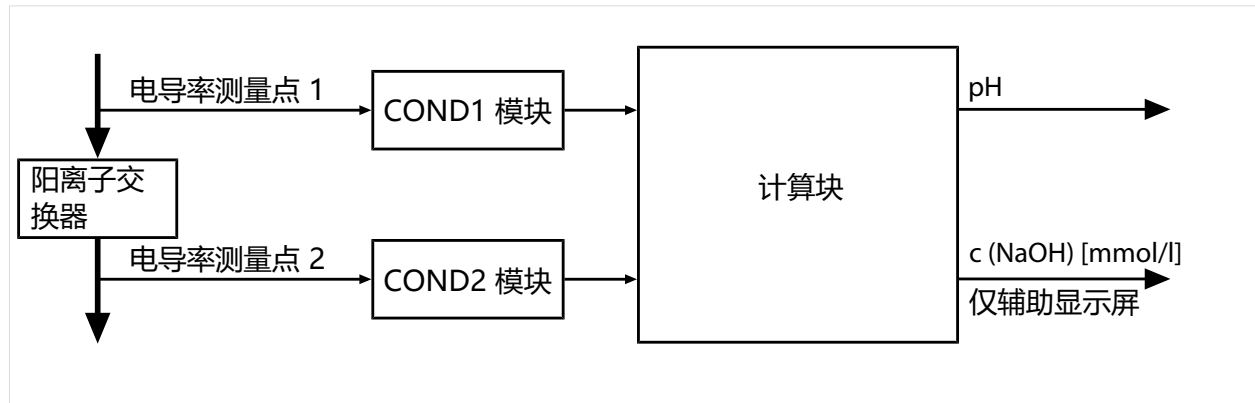
## 应用示例

### 发电厂技术领域的锅炉给水 pH 值测量

在监测发电厂锅炉给水时，可在特定条件下通过双电导率测量计算 pH 值。为此，需要在离子交换器上下游测量锅炉给水的电导率。这种常用的间接 pH 值测量方法维护成本相对较低，并且具有以下优点：

在超纯水中进行纯 pH 值测量非常关键。锅炉给水是一种贫离子介质。因此，需要使用一种特殊的电极，这种电极必须不断进行校准，而且通常使用寿命不长。

为了在离子交换器上下游测量电导率，要用到两个传感器。根据计算得出的两个电导率测量值，确定 pH 值。



#### 计算烧碱溶液浓度/pH 值:

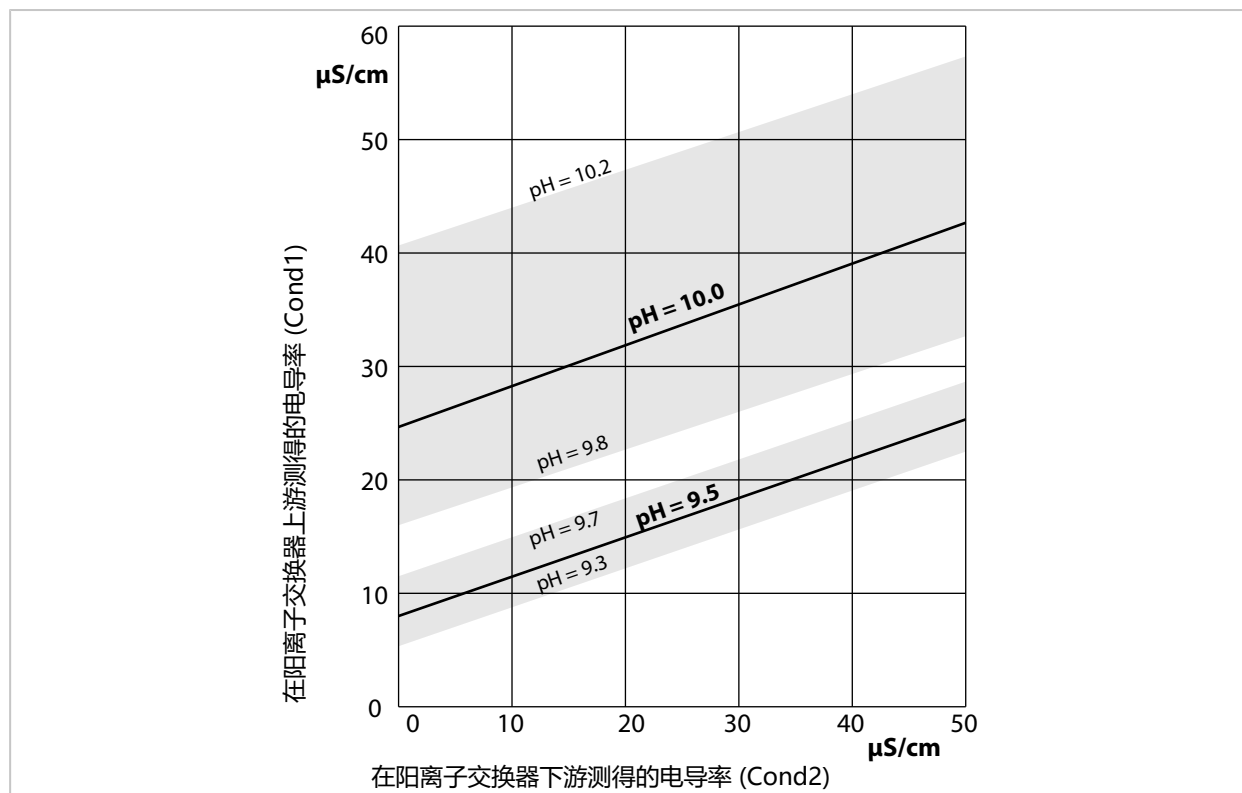
$$c(\text{NaOH}) = (\text{Cond1} - \frac{1}{3} \text{Cond2}) / 243$$

$$\text{pH} = 11 + \log[c(\text{NaOH})]$$

**建议的 pH 值范围：**

运行超压 < 136 bar 时为  $10 \pm 0.2$ ,

运行超压 > 136 bar 时为  $9.5 \pm 0.2$



用氢氧化钠调节自然循环锅炉的锅炉水。pH 值与阳离子交换器上下游测得的电导率之间的相关性。

来源：关于许可运行超压高于 68 bar 的锅炉给水、锅炉水和蒸汽发生器蒸汽的 VGB 指令附录 (VGB-R 450 L, 1988 年版)

**6.4.6 时间/日期**

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 时间/日期

内置实时时钟的时间和日期用于：

- 控制校准和清洁循环
- 在显示屏上显示时间
- 确定数字传感器电极头中校准数据的时间
- 诊断功能，例如日志条目的时间戳

**提示：**不会自动切换冬/夏令时！

**6.4.7 测量点描述**

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 测量点描述

可输入测量点和标注信息（如上次维护日期）：

- 选择位置：左/右方向键
- 选择字符 A-Z 0-9 \_ # \* + - / : < = > 空格：向上/向下方向键

使用 Memosens 传感器时，还可为每个传感器通道输入测量点描述。在相应 Memosens 传感器的参数设置菜单中进行输入。

在 **诊断** 菜单中显示测量点描述 → [测量点描述](#), 页 81

## 6.4.8 固件更新

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 固件更新

**提示:** 请先检查固件更新是否与您的设备相关。

当前固件版本可通过下列路径调用:

菜单选择 ▶ 诊断 ▶ 设备描述

**提示:** 自固件版本 01.03.00 起, 进行固件更新不再需要 TAN 选项 FW4400-106。

进行固件更新需要一张 FW Update Card。→ 内存卡类型, 页 101

**提示:** 仅在插入 FW Update Card 后, 此菜单才会显示。

本设备能够通过 FW Update Card 中提供的固件版本, 对其自身的固件 (操作系统程序) 进行更换 (即 “更新”)。

**注意!** 固件更新期间, 设备无法进行测量。输出处于未定义状态。固件更新后必须检查参数设置。

**提示:** 在进行标准微控制器的固件更新之前, 建议将此前的版本保存在 FW Update Card 中。

### 使用 FW Update Card 进行固件更新

操作 FW Update Card → 内存卡, 页 99

01. 拧松前端单元的外壳螺丝, 打开设备。
02. 将 FW Update Card 推入前端单元的卡插槽。  
✓ 显示屏上将显示 FW Update Card 图标。
03. 关闭设备, 并按交叉顺序拧紧外壳螺丝。紧固扭矩为 0.5 ... 2 Nm。
04. 如有必要, 请保存设备上此前安装的固件 (FW):  
菜单选择 ▶ 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 固件更新 ▶ 保存固件  
按下 **右软键: 开始** 开始备份。  
✓ 保存完成后, 设备将进入测量模式。
05. 加载固件更新:  
菜单选择 ▶ 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 固件更新 ▶ 更新固件
06. 用 **方向键** 选择相应的版本。
07. 按 **回车** 确认。
08. 按下 **右软键: 开始** 开始固件更新。  
✓ 固件更新完成后, 设备将进入测量模式。
09. 更新完成后, 打开前端单元并取出 FW Update Card。
10. 关闭设备, 并按交叉顺序拧紧外壳螺丝。紧固扭矩为 0.5 ... 2 Nm。
11. 检查参数设置。

### 更新模块固件

也可针对特定模块执行固件更新:

01. 选择 更新模块。
02. 选择相应的模块。
03. 后续流程与上述相同。

**提示:** 部分模块的固件由两个组件 (APP 和 COM) 构成, 两者均需更新。

### 6.4.9 激活选项

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 选择激活

附加功能 (TAN 选项) 扩展了设备系统的功能范围。TAN 选项取决于设备。因此，在订购 TAN 选项时，除该功能的订货编号外，还必须注明设备的序列号。然后，制造商会提供一个 TAN (交易编号)，以便激活附加功能。该 TAN 只对具有相应序列号的设备有效。

您可在下列路径找到设备的序列号：

诊断 ▶ 设备描述



**提示:** 对于 Protos，必须输入 FRONT 模块的序列号，因为系统控制程序存储在该模块中。

各 TAN 选项的概览和描述 → *TAN 选项*, 页 102

### 激活 TAN 选项

01. 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 选项激活

02. 选择待激活的选项。

03. 使用**方向键**将其设为“激活”。

✓ 此时询问 TAN 并显示当前的序列号。

04. 输入 TAN，按下“确定”。

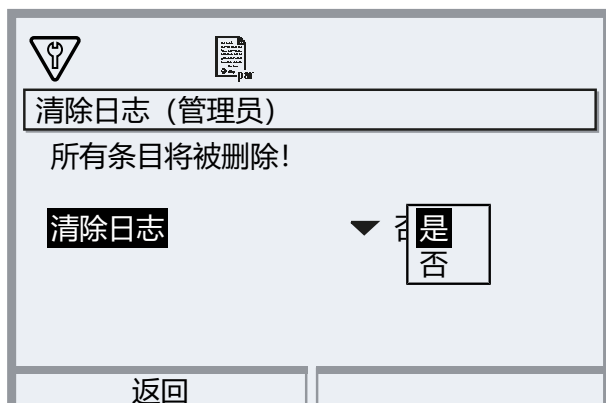
✓ 该选项现已可用。

**提示:** 已经被激活的 TAN 选项可以禁用并再次激活，且无需重新输入 TAN。

### 6.4.10 日志

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 日志

删除日志条目：



显示日志条目：

诊断 ▶ 日志 → 日志, 页 80

记录至 Data Card：

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 存储卡 → 内存卡, 页 48

### 6.4.11 Audit Trail (TAN 选项 FW4400-081)

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ Audit Trail

**提示：** 仅在激活 TAN 选项后，此菜单才会显示。

为 Audit Trail 功能分配通信模块：



Audit Trail 功能说明 → *Audit Trail (FW4400-081)*, 页 116

### 6.4.12 pH 缓冲液表 (TAN 选项 FW4400-002)

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 缓冲液表

**提示：** 仅在激活 TAN 选项后，此菜单才会显示。

另请参见

→ pH 缓冲液表：输入自定义缓冲液组 (FW4400-002), 页 103

### 6.4.13 浓度表 (TAN 选项 FW4400-009)

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 浓度表

**提示:** 仅在激活 TAN 选项后, 此菜单才会显示。

另请参见

→ 浓度测定 (FW4400-009), 页 105

### 6.4.14 恢复出厂设置

此功能可将参数设置重置为出厂状态:

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 恢复出厂设置

**注意!** 按“是”确认后, 所有自定义的参数设置数据均将被出厂数据覆盖。

### 6.4.15 密码输入

参数设置 ▶ 管理员级别 ▶ 系统控制 ▶ 密码输入

#### 密码 (出厂设置)

校准	1147
维护	2958
操作员级别	1246
管理员级别	1989

密码可以更改或禁用。

**提示:** 无法禁用管理员级别的密码。

**提示:** 如果管理员级别的密码遗失, 将阻止系统访问! 制造商可以生成一个应急 TAN。如有疑问, 请按照本文档最后一页提供的联系方式向 Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG 获取帮助。

## 6.5 FRONT 模块参数设置

**提示:** 功能检查 (HOLD) 激活。

子菜单	说明
语言	用户界面语言：德语（出厂设置）、英语、法语、意大利语、西班牙语、葡萄牙语、中文、韩语、瑞典语
单位/格式	温度单位 °C（出厂设置）或 °F。 其他单位和格式取决于所选测量变量，例如压力单位 mbar、kPa、psi 显示格式 pH xx.xx 或 xx.x
测量值显示	要显示的数值（最多 8 个） → 设置测量显示屏, 页 60
显示屏	显示颜色、亮度和显示屏自动熄屏（出厂设置：无） → 显示屏, 页 67
测量值记录仪	TAN 选项 FW4400-103: 记录测量值和附加值 → 测量值记录仪 (FW4400-103), 页 113

此外，还可设置在功能检查时，LED 指示灯是否应闪烁。



6.5.1 设置测量显示屏

参数设置 ▶ FRONT 模块 ▶ 测量值显示

01. 设置要显示数值的数目：

2 个值 (1 个通道)、2 个值 (2 个通道)、4 个值 (2 个通道)、  
2 个值、4 个值、6 个值、8 个值
02. 必要时，分配对应通道并选择要显示的变量。
03. 按下 *enter* 键确认。

测量值显示示例：2 个值

选择	结果
从测量通道及基础设备中选择两个测量变量	

数目

▼ 2 个

4 个值 (2 个通道)

第 1 个值

▼ 关闭

2 个值

第 2 个值

▼ 关闭

4 个值

6 个值

8 个值

选择要显示数值的数量。  
按下 *enter* 键确认选择。

数目

第 1 个值

☐ 电流输入

第 2 个值

☒ pH 值

☐ 温度

☐ pH 电压

选择第一个测量变量及其对应通道。  
按下 *enter* 键确认选择。

数目

第 1 个值

☒ 传感器电流 (25 °C)

第 2 个值

☒ 过程压力

电流输出 1

时间

日期

选择第二个测量变量。  
按下 *enter* 键确认选择。  
按下 *meas* 键继续

①

☒ I

7.08

②

☒ pH

10:26

时间 09:13

收藏夹菜单

- (1) 第一个值
- (2) 第二个值



## 测量值显示示例：2 个值（1 个通道）

## 选择

## 结果

从一个测量通道中选择两个测量变量：

数目	▼ 2	2 个值 (1 个通道)
通道 1	▼ 1	2 个值 (2 个通道)
第 1 个测量值		4 个值 (2 个通道)
第 2 个测量值		2 个值
		4 个值

选择要显示数值和通道的数量。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	▼ 2 个值 (1 个通道)
通道 1	关闭
第 1 个测量值	□ Memosens pH
第 2 个测量值	□ COND 3400-041 模块
	□ Analog Oxy

为所选通道分配一个模块。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	▼ 2 个值 (1 个通道)
通道 1	▼ 1 M 关闭
第 1 个测量值	▼ □ pH 值
第 2 个测量值	▼ □ 温度
	□ pH 电压

为该模块选择第一个测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	▼ 2 个值 (1 个通道)
通道 1	▼ 1 M 关闭
第 1 个测量值	▼ □ pH 值
第 2 个测量值	▼ □ 温度
	□ pH 电压

为该模块选择第二个测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。

按下 **meas** 键继续。



(1) 通道 I 的第一个值

(2) 通道 I 的第二个值

## 测量值显示示例：2 个值（2 个通道）

## 选择

## 结果

从两个测量通道中选择两个测量变量：

数目	▼ 2 个	4 个值 (1 个通道)
通道 1	▼ 关闭	2 个值 (2 个通道)
第 1 个测量值	▼ 关闭	4 个值 (2 个通道)
第 2 个测量值		2 个值
		4 个值

选择要显示数值和通道的数量。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	▼ 2 个值 (2 个通道)
通道 1	关闭
第 1 个测量值	<input checked="" type="checkbox"/> Memosens pH
通道 2	<input checked="" type="checkbox"/> COND 3400-041 模块
	<input checked="" type="checkbox"/> Analog Oxy

为第一个通道分配一个模块。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	▼ 2 个值 (2 个通道)
通道 1	▼ <input checked="" type="checkbox"/> M 关闭
第 1 个测量值	▼ <input checked="" type="checkbox"/> pH 值
通道 2	▼ 关闭 <input checked="" type="checkbox"/> 温度
	<input checked="" type="checkbox"/> pH 电压

为第一个通道选择测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	▼ 2 个值 (2 个通道)
通道 1	关闭
第 1 个测量值	<input checked="" type="checkbox"/> Memosens pH
通道 2	<input checked="" type="checkbox"/> COND 3400-041 模块
	<input checked="" type="checkbox"/> Analog Oxy

为第二个通道分配一个模块。

按下 **enter** 键确认选择。

## 选择

数目	▼ 2 个	关闭
通道 1	▼ I M	电导率
第 1 个测量值	▼	温度
通道 2	▼ III M	盐度
第 1 个测量值	▼	电阻率

为第二个通道选择测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。

按下 **meas** 键继续。

## 结果



(1) 通道 I 的第一个值

(2) 通道 II 的第二个值

## 测量值显示示例：4（6、8）个值

**选择** **结果**

从任意测量通道及基础设备中选择四（六、八）个测量变量

数目	▼ 2 个	4 个值 (2 个通道)
第 1 个值	▼ 关闭	2 个值
第 2 个值	▼ 关闭	4 个值
		6 个值
		8 个值

选择要显示数值的数量。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	关闭
第 1 个值	<input type="checkbox"/> 电流输入
第 2 个值	<input checked="" type="checkbox"/> pH 值
第 3 个值	<input type="checkbox"/> 温度
第 4 个值	<input type="checkbox"/> pH 电压

选择第一个测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	<input checked="" type="checkbox"/> pH 电压
第 1 个值	<input type="checkbox"/> 电导率
第 2 个值	<input type="checkbox"/> 温度
第 3 个值	<input type="checkbox"/> 盐度
第 4 个值	<input type="checkbox"/> 电阻率

选择第二个测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	<input type="checkbox"/> 电流输入
第 1 个值	<input type="checkbox"/> pH 值
第 2 个值	<input type="checkbox"/> 温度
第 3 个值	<input type="checkbox"/> pH 电压
第 4 个值	<input checked="" type="checkbox"/> 电导率

选择第三个测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。

## 选择




数目	 电导率
第 1 个值	 温度
第 2 个值	 盐度
第 3 个值	 电阻率
第 4 个值	 电导

选择第四个测量变量及其对应通道。

按下 **enter** 键确认选择。

按下 **meas** 键继续。

## 结果

	
①  	③  
pH <b>4.00</b>	<b>1.135</b> $\frac{\mu S}{cm}$
②  	④  
<b>178</b> mV	<b>0.00</b> MΩcm
时间 09:13	 收藏夹菜单

(1) 第一个值

(2) 第二个值

(3) 第三个值

(4) 第四个值

## 测量值显示示例：4 个值（2 个通道）

选择

结果

从两个测量通道中选择四个测量变量：

数目	▼ 2	2 个值 (1 个通道)
通道 1	▼ <input type="checkbox"/>	2 个值 (2 个通道)
第 1 个测量值		4 个值 (2 个通道)
第 2 个测量值		2 个值
		4 个值

选择要显示数值和通道的数量。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	▼ 4 个值 (2 个通道)
通道 1	关闭
第 1 个测量值	<input checked="" type="checkbox"/> Memosens pH
第 2 个测量值	<input checked="" type="checkbox"/> COND 3400-041 模块
通道 2	<input checked="" type="checkbox"/> Analog Oxy

为第一个通道分配一个模块。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	▼ 4 个值 (2 个通道)
通道 1	▼ <input checked="" type="checkbox"/> M 关闭
第 1 个测量值	▼ <input checked="" type="checkbox"/> pH 值
第 2 个测量值	▼ <input type="checkbox"/> 温度
通道 2	▼ 关闭 <input type="checkbox"/> pH 电压

在通道 1 中选择第一个测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	▼ 4 个值 (2 个通道)
通道 1	▼ <input checked="" type="checkbox"/> M 关闭
第 1 个测量值	▼ <input checked="" type="checkbox"/> pH 值
第 2 个测量值	▼ <input type="checkbox"/> 温度
通道 2	▼ 关闭 <input checked="" type="checkbox"/> pH 电压

在通道 1 中选择第二个测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。

数目	▼ 4 个值 (2 个通道)
通道 1	关闭
第 1 个测量值	<input checked="" type="checkbox"/> Memosens pH
第 2 个测量值	<input checked="" type="checkbox"/> COND 3400-041 模块
通道 2	<input checked="" type="checkbox"/> Analog Oxy

为第二个通道分配一个模块。

按下 **enter** 键确认选择。

## 选择

## 结果



在通道 2 中选择第一个测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。



在通道 2 中选择第一个测量变量。

按下 **enter** 键确认选择。

按下 **meas** 键继续。



- (1) 通道 I 的第一个值
- (2) 通道 I 的第二个值
- (3) 通道 II 的第一个值
- (4) 通道 II 的第二个值

## 6.5.2 显示屏

参数设置 ▶ FRONT 模块 ▶ 显示屏

显示屏的亮度和对比度均可调节。可以进行以下设置：

菜单项	说明
亮度	出厂设置：70%
对比度	出厂设置：0%
自动关闭	无（出厂设置）、5 分钟后、30 分钟后

### 显示屏熄屏提示

根据参数设置，显示屏将在最后一次按键操作 5 分钟或 30 分钟后完全关闭。按下任意按键即可再次打开显示屏。

## 6.5.3 测量值记录仪 (TAN 选项 FW4400-103)

参数设置 ▶ FRONT 模块 ▶ 测量值记录仪

测量值记录仪根据参数设置记录测量值和附加值。最近的 100 个条目会以图形方式显示在 Protos II 显示屏上。

仅在激活 TAN 选项后，此菜单才会显示。

另请参见

→ 测量值记录仪 (FW4400-103), 页 113

## 6.6 BASE 模块参数设置

有以下输入和输出供使用：

- 两个电流输出 0/4 ... 20 mA，用于传输测量值、温度等信号，可配置为有源或无源输出  
→ [电流输出](#), 页 68
- 四个可自由配置的干接点开关输出 → [开关触点](#), 页 71
- 两个数字控制输入 OK1 和 OK2 → [控制输入](#), 页 76

### 6.6.1 电流输出

参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 电流输出 I...

电流输出在出厂时处于禁用状态。BASE 模块提供 2 个电流输出。通过添加 OUT 模块，系统可额外扩展 2 个电流输出。

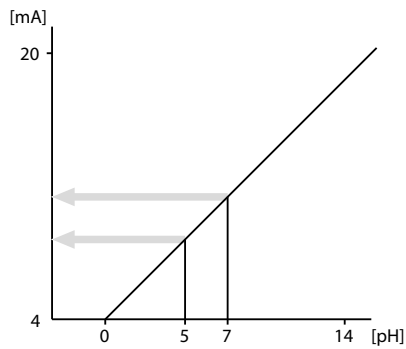
电流输出可设置的参数如下：

参数	出厂设置	说明
<a href="#">用途</a>	关闭	启用/禁用电流输出。
<a href="#">测量变量</a>		取决于模块配置
<a href="#">特性曲线</a> → <a href="#">特性曲线走向</a> , 页 70	线性	线性 三段线性（需输入额外的顶点） 函数（需输入一个 50 % 点） 对数曲线 表格（需 TAN 选项 FW4400-006 “电流特性曲线”） → <a href="#">电流特性曲线 (FW4400-006)</a> , 页 104
<a href="#">输出</a>	4 ... 20 mA	输出电流范围 4 ... 20 mA 或 0 ... 20 mA
<a href="#">开始 0(4) mA</a>		量程起点（出厂设置取决于所选测量变量）
<a href="#">结束 20 mA</a>		量程终点（出厂设置取决于所选测量变量）
<a href="#">输出滤波器</a>	0 s	输入滤波器时间常数 → <a href="#">输出滤波器</a> , 页 71
<a href="#">功能检查</a>	上一个测量值	在功能检查运行状态下电流输出的行为： 当前测量值、上一个测量值、固定值 → <a href="#">功能检查 (HOLD) 期间的电流</a> , 页 71
<a href="#">故障响应</a>	关闭	出现故障报警时电流输出的行为：关闭、3.6 mA、22 mA 输入故障报警的延迟时间 0 ... 600 s



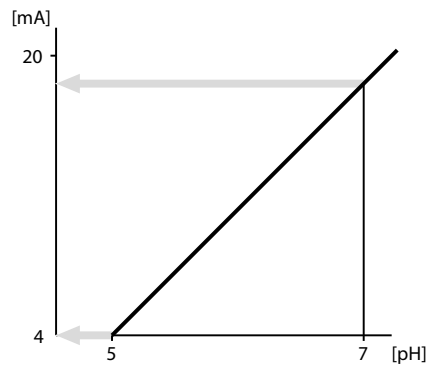
## 设置量程

示例 1: pH 0 ... 14 量程



示例 2: pH 5 ... 7 量程

优点: 在相关范围内分辨率更高



示例 2 的参数设置:

⚙️
📄 pH

**电流输出 I1 (管理员)**

测量变量	▼ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">pH</span> pH 值
特性曲线	▼ 线性
输出	▼ 4...20 mA
开始 0(4) mA	pH 5.00
<b>结束 20 mA</b>	<b>pH 9.00</b>

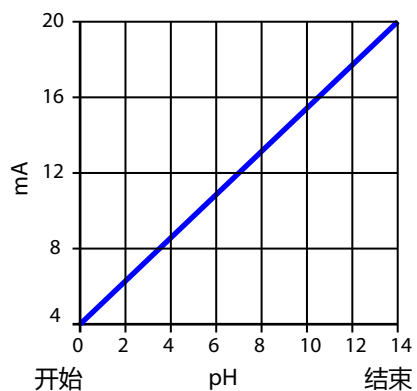
返回

## 特性曲线走向

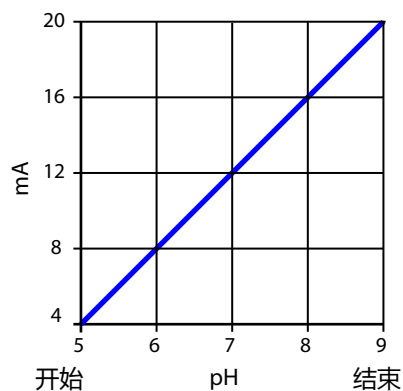
### 线性特性曲线

输出电流与变量呈线性关系。

输出 4 ... 20 mA, 量程 pH 0 ... 14



输出 4 ... 20 mA, 量程 pH 5 ... 9

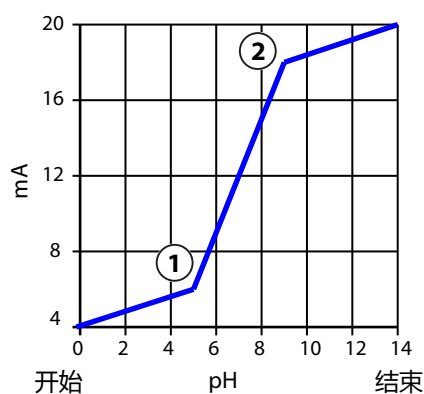


### 三线性/双线性特性曲线

需要输入另外两个顶点。

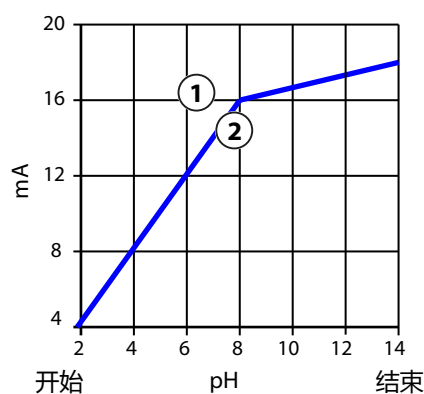
三线性：顶点 (1) 和 (2) 具有不同值。

输出 4 ... 20 mA, 量程 pH 0 ... 14



双线性：顶点 (1) 和 (2) 具有相同值。

输出 4 ... 20 mA, 量程 pH 5 ... 9

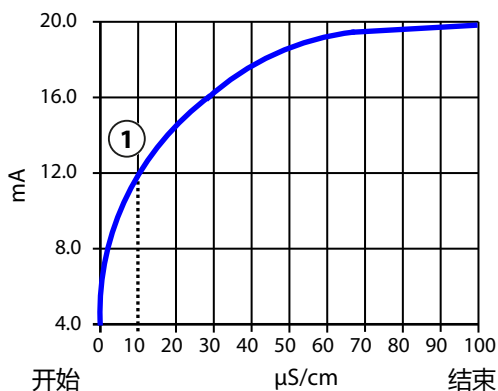


### 函数/对数特性曲线

输出电流的非线性走向，可实现极广的测量范围，例如以高分辨率测量极小的测量值，以及测量较大的测量值（低分辨率）。要求输入 50 % 输出电流的值。

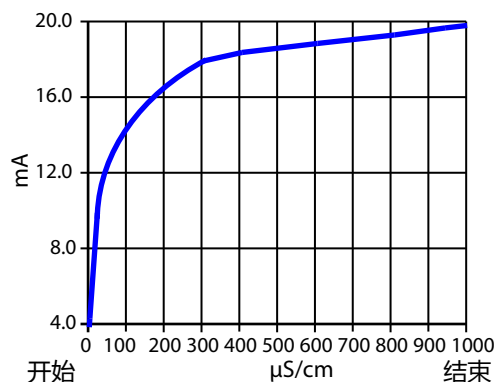
特征图：函数，已输入 50 % 值 (1)

输出 4 ... 20 mA, 量程 1 ... 100  $\mu\text{S/cm}$



特征图：对数

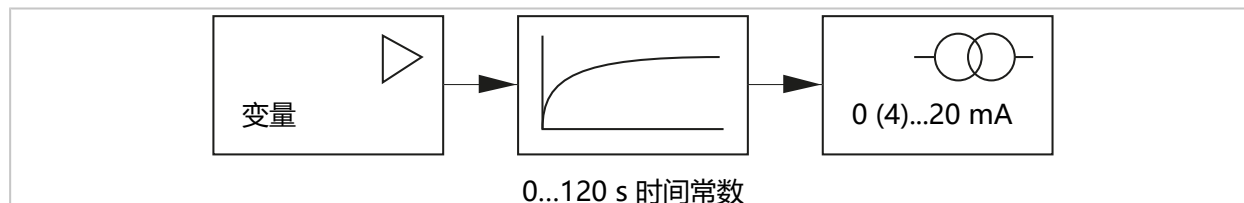
输出 4 ... 20 mA, 量程 1 ... 1000  $\mu\text{S/cm}$



## 输出滤波器

为稳定电流输出，可开启时间常数可调的低通滤波器。如果输入端出现跳跃 (100 %)，则达到时间常数后输出电平将为 63 %。时间常数的设置范围为 0 ... 120 s。如果时间常数设置为 0 s，则电流输出跟随输入变量。

**提示：**滤波器仅影响电流输出，不会影响显示屏、限值和控制器！



## 功能检查 (HOLD) 期间的电流

根据参数设置的不同，电流输出会呈现以下状态之一：

- 当前测量值：电流输出实时输出当前测量值。
- 上一个测量值（出厂设置）：电流输出将保持最后一个测量值。
- 固定值：电流输出提供 0 ... 22 mA 的固定值。

### 6.6.2 开关触点

参数设置 ▶ BASE 模块... ▶ 触点 K...

BASE 模块提供 4 个 继电器触点（每个触点的最大负载能力为交流/直流 30 V/3 A）。

触点 K1 ... K3 可进行参数设置。触点 K4 专用于故障报警。

通过添加 OUT 模块，系统可额外扩展 4 个继电器触点。

这些触点可分别设置为常开或常闭触点：

菜单项	选择	说明
触点类型	常开 N/O	激活时，继电器触点闭合。
	常闭 N/C	激活时，继电器触点打开。

其他设置选项取决于所选应用。

接线注意事项 → 继电器触点：保护电路, 页 33

## 继电器触点用途

具有以下用途：

- 关闭
- 故障
- 需要维护
- 超出规格
- 功能检查
- 限值
- 冲洗触点
- 冲洗触点（通道）（使用两个通道时）
- 参数集 B 有效
- USP 输出（搭配电导率模块使用）
- Sensoface
- Sensoface（通道）（使用两个通道时）
- Unical (搭配 MSU4400-180 模块使用)

### 用途：故障

01. BASE 模块 ▶ 触点 K...

02. 用途：故障

03. 为触点设置参数。

“故障”在以下情况激活：

- 如果超出或低于设置的值“故障 Hi”或“故障 Lo”
- 如果超出设备的测量范围限制
- 出现其他故障消息

这意味着，测量装置已无法正常工作，或者过程参数已达到临界值。

在“功能检查”（HOLD）期间，继电器触点不会激活。

### 用途：需要维护

01. BASE 模块 ▶ 触点 K...

02. 用途：需要维护

03. 为触点设置参数。

“需要维护”处于活动状态：

- 如果出现需要维护的消息

这意味着，测量装置仍在正常工作，但需要进行维护，或者过程参数已达到需要干预的值。典型示例：变送器识别到有磨损的传感器。

在“功能检查”（HOLD）期间，继电器触点不会激活。

**用途：不符合规格**

01. BASE 模块 ▶ 触点 K...

02. 用途：超出规格

03. 为触点设置参数。

“超出规格”在以下情况激活：

- 如果超出或低于设置的值“超出规格 Hi”或“超出规格 Lo”
- 如果设备检测到与允许的环境或过程条件有偏差
- 如果出现故障，表明测量不确定度可能大于正常工作条件下的预期值

在“功能检查” (HOLD) 期间，继电器触点不会激活。

**用途：功能检查**

01. BASE 模块 ▶ 触点 K...

02. 用途：功能检查

03. 为触点设置参数。

功能检查 (HOLD) 在以下情况激活：

- 校准期间（仅相应通道）
- 维护期间（电流源、继电器测试）
- 在操作员级别和管理员级别进行参数设置时
- 在自动冲洗循环期间

电流输出的行为将按设定执行：

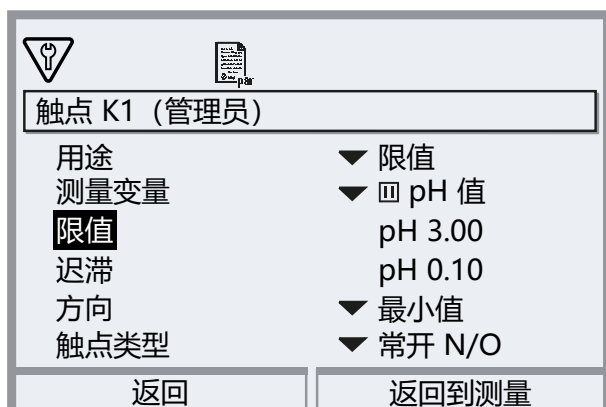
参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 电流输出 I ▶ 功能检查

**用途：限值**

01. BASE 模块 ▶ 触点 K...

02. 用途：限值

03. 为触点设置参数。



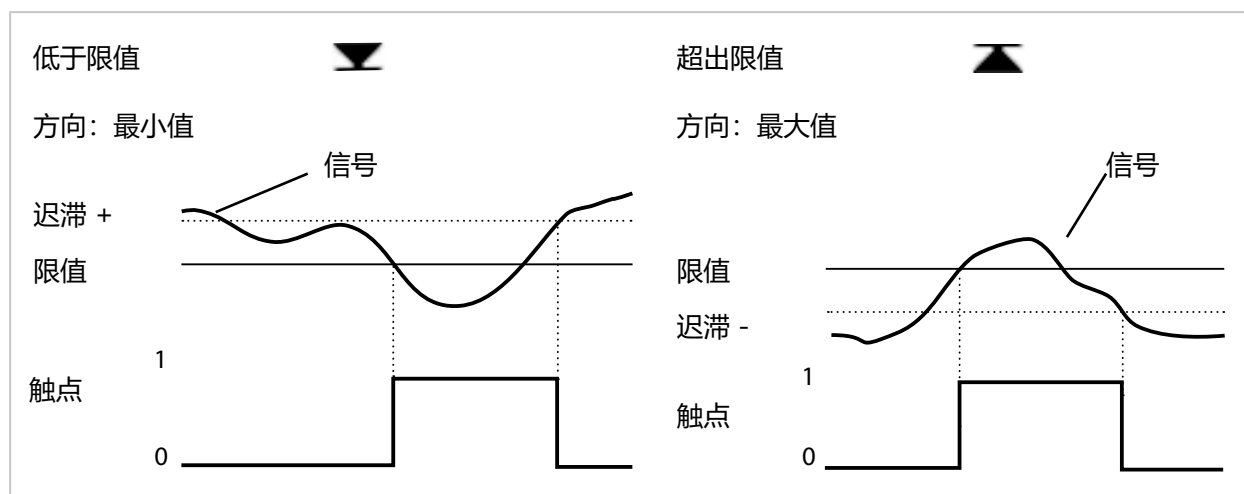
触点 K1 (管理员)	
用途	▼ 限值
测量变量	▼ pH 值
<b>限值</b>	pH 3.00
迟滞	pH 0.10
方向	▼ 最小值
触点类型	▼ 常开 N/O
返回	返回到测量

**迟滞**

迟滞功能可防止限值附近的测量值微小波动持续触发切换操作。

可为迟滞设置参数，并按照开启或关闭延迟时间激活。

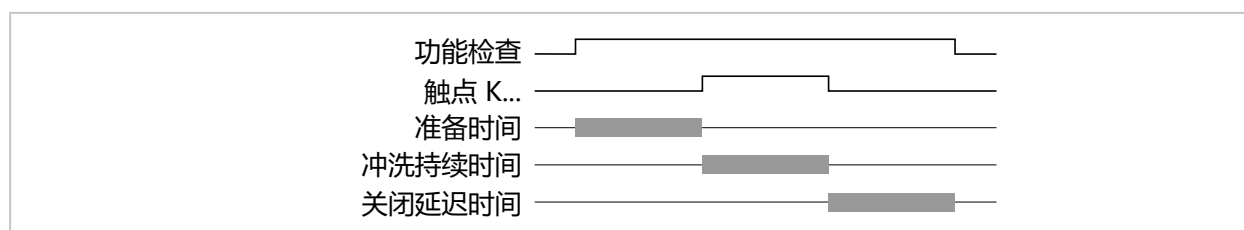
测量显示屏上的象形图表示是否超出或低于限值。



## 使用：冲洗触点

继电器触点可用于发出冲洗过程信号。

## 时间特性



**提示：**从准备时间开始到关闭延迟时间结束，功能检查 (HOLD) 将保持激活。电流输出和剩余继电器触点按照参数设置运行。

## 设置冲洗触点参数

01. BASE 模块 ▶ 触点 K...
02. 使用 “冲洗触点”
03. 选择使用：“冲洗触点 (通道)”：  
选择通道。
04. 选择触点类型 (例如 “常开 N/O”)。
05. 输入 冲洗时间间隔。
06. 输入 冲洗前的准备时间。
07. 输入 冲洗持续时间。
08. 输入 测量前的准备时间。
09. 日志条目 “关闭/开启”

## “冲洗触点” 功能参数设置注意事项

- 最多可对 3 个冲洗功能 (触点 K1 ... K3) 进行单独参数设置。
- 多个冲洗功能不能同步工作。
- 现有的 “功能检查” (HOLD) 运行状态 (例如在参数设置期间) 会延迟 “冲洗触点” 功能的执行。

如果选择使用 “冲洗触点 (通道)”，则该触点将分配给传感器通道。

优势：激活的 “功能检查” (HOLD) 运行状态仅适用于相应的传感器通道。

**用途：USP 输出**

使用电导率传感器和 USP 功能时可激活

01. BASE 模块 ▶ 触点 K...

02. 用途：USP 输出

03. 分配 USP 通道。

04. 为触点设置参数。

**使用：Sensoface**

Sensoface 消息可通过继电器触点输出。

如果使用两个传感器，则可将相应的 Sensoface 消息分配给不同的触点：

01. BASE 模块 ▶ 触点 K...

02. 用途：“Sensoface (通道)”

03. 选择通道。

触点 K1 (管理员)

用途	▼ Sensoface (通道)
通道	<input type="checkbox"/> Memosens pH <input type="checkbox"/> Memosens Cond
触点类型	▼
开启延迟	0 s
关闭延迟	0 s
返回	

04. 为触点设置参数。

**用途：Unical**

使用 MSU4400-180 模块并连接 Unical 9000 电动气动控制系统时可激活

01. BASE 模块 ▶ 触点 K...

02. 用途：Unical

03. 选择要输出的报警消息。

04. 为触点设置参数。

触点 K1 (管理员)

用途	Unical
触点类型	▼
开启延迟	0 s
关闭延迟	0 s
返回	

探针维护  
介质适配器维护  
基础设备维护  
介质维护  
探针故障

详细说明请参见 Unical 9000 / Protos II 4400 操作说明书。

### 6.6.3 控制输入

BASE 模块配备 2 个数字光耦合器输入 OK1、OK2。

通过控制信号可触发以下功能（根据参数设置而定）：

- OK1 输入：关闭、全局功能检查或通道功能检查
- OK2 输入：关闭、参数集 A/B

光耦合器输入 OK2 的功能在 系统控制 菜单中设定： 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 功能控制  
→ 功能控制, 页 50

必须设置控制信号的开关电平：

输入电平：10 ... 30 V 已激活或小于 2 V 已激活

在 控制输入 OK1/OK2 子菜单中进行相关设置：

参数设置 ▶ BASE 模块... ▶ 控制输入 OK1/OK2



控制输入 OK1、OK2 (管理员)

**OK1** ▼ 通道功能检查

OK1 通道 ▼ ☒ Memosens pH

OK1 输入电平 ▼ 10...30 V 已激活

OK2 ▼ 参数集 A/B

OK2 输入电平 ▼ 10...30 V 已激活

返回



## **7 校准/调整**

具体说明请参见相应模块的操作说明书。

## 8 诊断

### 8.1 诊断功能



诊断功能已根据 NAMUR 建议 NE 107 进行调整。

#### 8.1.1 收藏夹菜单

诊断功能可通过**软键**直接从测量模式调用。为此，需将**收藏夹菜单**功能分配给一个**软键**：

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 功能控制 → 功能控制, 页 50

“收藏夹”项目在诊断菜单中进行设置。

#### 设置收藏

01. 在测量模式下，按下 **menu** 按键。
02. 使用右**方向键**选中**诊断**菜单，然后按下 **enter** 键确认。



03. 选择所需的子菜单。

04. **右软键：设置收藏**

✓ 菜单栏前出现一个心形符号。软键功能变为**删除收藏**。



## 删除收藏

01. 打开 **诊断** 菜单，然后选择收藏夹菜单。
02. **右软键：删除收藏**  
✓ 菜单栏前的心形符号消失。软键功能变为 **设置收藏**。



### 8.1.2 诊断功能概览

在诊断模式下，可在不中断测量的情况下调用以下子菜单：

子菜单	说明
消息列表	显示处于活动状态的消息 → <i>消息列表</i> , 页 79
日志	显示最近 100 条带日期和时间的事件记录，例如：校准、警告与故障消息、电源中断 → <i>日志</i> , 页 80
设备描述	显示所有已连接模块的信息：模块类型与功能、序列号、硬件版本、固件版本以及设备的选项 → <i>设备描述</i> , 页 80
测量点描述	显示测量点描述与标注 → <i>测量点描述</i> , 页 81
Audit Trail	TAN 选项 FW4400-081：显示用户信息 → <i>Audit Trail (FW4400-081)</i> , 页 116
FRONT 模块	
模块诊断 FRONT	显示 FRONT 模块的设备自检结果
显示屏测试	执行显示屏测试
键盘测试	执行键盘测试
BASE 模块	
模块诊断 BASE	显示 BASE 模块的设备自检结果
输入/输出状态	显示各输入和输出的状态

其他菜单项取决于设备所安装的模块。具体说明请参见相应模块的操作说明书。

### 8.1.3 消息列表

测量模块或传感器确定的所有值都可以生成消息。

#### 显示消息

##### 诊断 ▶ 消息列表

所有处于活动状态的错误消息都将在“消息列表”菜单项中显示，包含以下信息：消息编号、消息类型（NAMUR 符号）、通道、消息文本。

有关消息文本的概览及故障排除提示，请参见“故障排除”一章。→ *故障排除*, 页 87

### 8.1.4 日志

“日志”功能可在设备上直接显示最近的 100 条事件记录，包含消息编号、日期和时间，例如：校准、NAMUR 消息、电源故障等。在功能检查 (HOLD) 运行状态下出现的消息不会被保存。

按照以下路径进行调用：诊断 ▶ 日志



您可使用**向上/向下方向键**在日志中向前或向后滚动浏览。按下**右软键**可显示或隐藏消息编号。可在系统控制菜单中删除日志条目。

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 日志 → 日志, 页 57

若使用 Data Card，根据存储空间占用情况，至少可在 Data Card 上记录 20,000 条日志条目。  
→ 内存卡, 页 48

### 8.1.5 设备描述



此处显示基础设备 (FRONT 模块、BASE 模块) 及已插入模块的以下设备信息：

- 设备类型和功能
- 硬件版本
- 固件版本
- 序列号

可按照以下路径进行调用：诊断 ▶ 设备描述

使用**左/右方向键**选择各个模块

有关固件更新历史 (ChangeLog) 的信息 → [knick-international.com](http://knick-international.com)

### 8.1.6 测量点描述

诊断 ▶ 测量点描述

显示测量点编号和标注

在 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 测量点描述 菜单中进行输入 → 测量点描述, 页 54

### 8.1.7 FRONT 模块诊断功能

#### 模块诊断

Protos II 在后台循环执行设备自检。

可在以下路径查看 FRONT 模块的自检结果：诊断 ▶ FRONT 4400 模块 ▶ 模块诊断 FRONT

检测项目包括：

- 内部通信
- 实时时钟
- 闪存校验和
- 若已插入存储卡：卡类型与剩余存储空间



#### 显示屏测试

选择 诊断 ▶ FRONT 模块... ▶ 显示屏测试 后，设备将执行显示屏测试。

#### 键盘测试

选择 诊断 ▶ FRONT 模块... ▶ 键盘测试 后，可以测试设备键盘。

01. 依次按下所有按键进行测试。

✓ 显示绿色勾号表示该按键功能正常。

02. 按两次 **左软键**：返回结束测试。

### 8.1.8 BASE 模块诊断功能

#### 模块诊断


Protos II在后台循环执行设备自检。

可在以下路径查看 BASE 模块的自检结果：诊断 ▶ BASE 4400 模块 ▶ 模块诊断 BASE

检测项目包括：

- 通信
- 闪存校验和
- 测量值处理

#### 输入/输出状态

			
输入/输出状态			
电流负载 I1	故障		
电流负载 I2	故障		
触点	■ K1	■ K2	
	■ K3	■ K4	
OK 输入	□ OK1	□ OK2	
返回			

## 9 维护功能



**提示:** 功能检查 (HOLD) 激活。电流输出和继电器触点按照参数设置运行。切换回测量模式即可结束功能检查，例如使用 *meas* 按钮。

维护菜单提供各种用于检查设备功能的功能。

通过分配密码，可确保仅具备权限的专业人员才能执行维护功能。

密码可以更改或禁用：

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 密码输入 → 密码输入, 页 58

有关使用 Unical 电动气动控制系统时的维护功能说明，请参见 Unical 操作说明书。

### 9.1 维护功能概览



子菜单	说明
存储卡	仅在插入 Data Card 时可用：打开/关闭存储卡。 → 内存卡, 页 99
BASE4400 模块	
电流源	功能测试：在完整范围内手动控制电流输出 → 电流源, 页 84
继电器测试	继电器触点功能测试 → 继电器测试, 页 84
调整电流输出	校准输出电流 → 调整电流输出, 页 84

其他菜单项取决于设备所安装的模块。具体说明请参见相应模块的操作说明书。

## 9.2 电流源

为进行功能测试，可手动设定输出电流（范围 0 ... 22 mA）：

01. 维护 ▶ BASE 模块 ▶ 电流源
02. 选择电流输出。
03. 使用**方向键**为相应输出输入一个有效的电流值。
04. 按下 **enter** 键确认。  
✓ 右侧下面一行会显示实际输出电流，以便核对。

## 9.3 继电器测试

维护 ▶ BASE 模块 ▶ 继电器测试

调用菜单时，会检查继电器触点（继电器）的功能。继电器可手动切换，以检查分配。

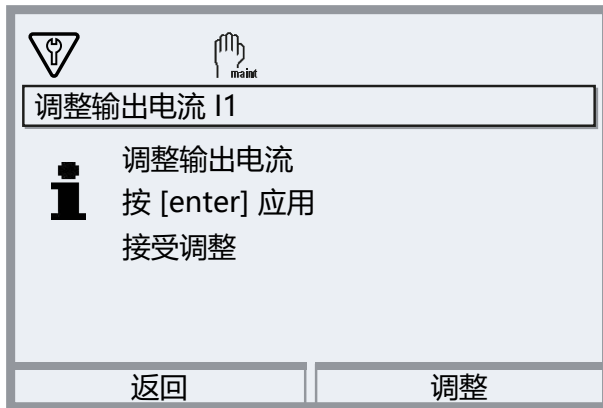
## 9.4 调整电流输出

01. 调用菜单：维护 ▶ BASE 模块 ▶ 调整电流输出
02. 输入密码 “2014” 。
03. 选择要调整的输出电流，并打开子菜单。



04. 步骤 1：设置 4 mA 给定值对应的输出电流：  
调节范围限制在大约  $\pm 0.5$  mA 内（对应 0 ... 999 个计数单位）。
05. 按**右软键**：**OK**，保存为 4 mA 的校准值。
06. 步骤 2：设置 20 mA 给定值对应的输出电流：  
调节范围限制在大约  $\pm 0.5$  mA 内（对应 0 ... 999 个计数单位）。
07. 按**右软键**：**OK**，保存为 20 mA 的校准值。





08. 步骤 3: 按**右软键: 调整**, 使用已保存的两个数值调整输出电流。

09. 按下**右软键: 是**确认安全询问。

**提示:** 若再次调用此功能, 系统将恢复使用默认调整值, 届时需重新执行完整的调整流程。

## 10 维护

### 维护

Protos II 免维护。

如果要在测量位置进行维护工作（例如更换传感器），则必须通过调用设备上的维护菜单来激活功能检查 (HOLD) 运行状态。或者也可以调用参数设置菜单（操作级别或专员级别）。

### 检修

用户不能自行检修 Protos II 4400(X) 及其测量模块。有关检修事宜，请联系 Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG，网址：[www.knick-international.com](http://www.knick-international.com)。

## 11 故障排除

### 11.1 故障状态

设备发生的消息与错误均会以相应的 NAMUR 符号显示。

日志中会记录消息及其日期和时间。→ 日志, 页 80

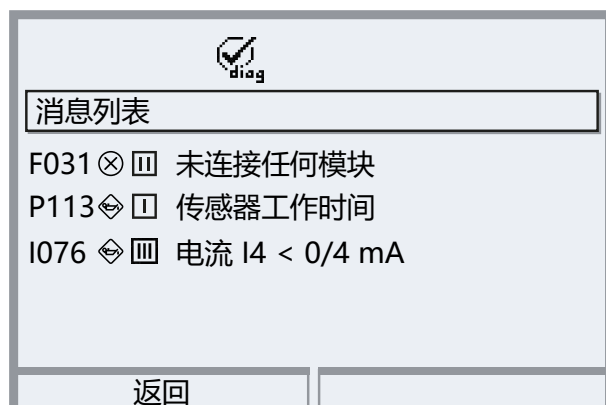
如果消息被关联到电流输出或继电器触点, 这些输出/触点将在设定的延迟时间结束后被激活。

#### 显示消息

01. 如果显示屏上的“故障”⊗、“需要维护”⊕或“超规格”△图标闪烁, 请调用诊断菜单:

菜单选择 ▶ 诊断 ▶ 消息列表

✓ 所有活动消息都会显示在消息列表菜单项中, 并包含以下信息: 故障编号、类型 (故障、需要维护、超出规格)、通道、消息文本。







02. 使用上/下方向键向前或向后翻页。

**提示:** 故障排除后 2 s 左右, 消息就会从消息列表中删除。

#### 上级故障

错误	可能原因	解决办法
显示屏无显示	无电源	检查电源或为设备连接合适的电源。
	已激活自动熄屏功能。	按任意按键即可取消熄屏。
	使用 BASE4400-029 模块: 输入保险丝已熔断。	更换保险丝 (500 mA, T 型) → 设备内部视图 (打开状态), 页 16
无测量值, 无错误消息	传感器或模块连接错误。	检查传感器连接或模块安装是否正确。
	测量值显示未进行参数设置。	对测量值显示进行参数设置: 参数设置 ▶ FRONT 模块 ▶ 测量值显示

## 11.2 消息

消息类型	NAMUR 符号
需要维护	
超出规格	
故障	
功能检查	
信息	信息文本，直接出现在相应的菜单中。
par	消息类型可设置参数：故障或需要维护

通过继电器触点输出信号 → 开关触点, 页 71

### FRONT 模块

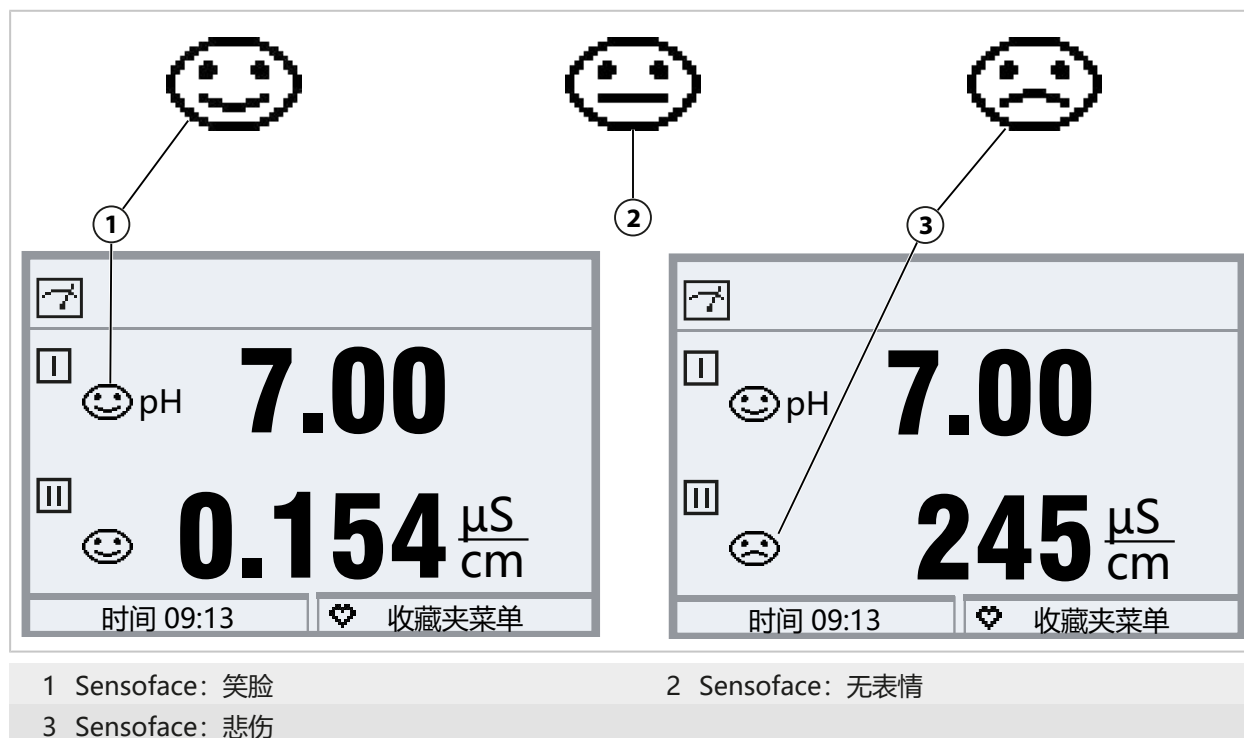
编号	类型	消息文本	可能原因	解决办法
F001		模块数据丢失	模块参数设置中出现数据错误	重置为出厂设置，并完全重新设置参数。
F008		调整数据	调整数据有误	关闭设备（约 10 s）。 如果仍然出现该消息，请将设备寄回。
F009		固件错误	固件错误	关闭设备（约 10 s）。 重新加载固件。→ 固件更新, 页 55 如果仍然出现该消息，请将设备寄回。
F010		恢复出厂设置失败	恢复出厂设置时发生错误。	将设备返厂维修。
F029		未连接任何传感器	未识别到传感器。	检查接线端子。 检查电缆，必要时进行更换。 检查传感器，必要时进行更换。
F030		连接了错误的传感器	连接的数字传感器与参数设置不匹配。	连接正确的传感器。 调整变量。
F031		未连接任何模块	未识别到任何模块。 未连接任何模块，或连接了错误的模块。 模块故障。	正确安装模块，并在参数设置中进行选择。 更换模块。
F032	信息	已识别传感器	已连接 Memosens 传感器。	
F033	信息	传感器已移除	无法再找到该传感器。 传感器已移除。 接线端子/电缆故障。	连接合适的传感器，必要时调整参数设置。 检查接线端子/电缆，必要时进行更换。
F034	信息	已识别模块	已安装新模块。	
F035	信息	已删除模块	无法再找到该模块。 模块已移除。 接线端子/电缆故障。	插入相应的模块，必要时调整参数设置。 检查接线端子/电缆，必要时进行更换。
F036		传感器已停用	数字传感器已停用。	更换传感器。

编号	类型	消息文本	可能原因	解决办法
F037		需要固件更新	固件版本过旧。	更新固件。 → 固件更新, 页 55
F038		传感器有缺陷	传感器有缺陷。	更换传感器。
F040		需要固件更新 (COM)	固件版本过旧。	更新固件。 → 固件更新, 页 55
F200		参数设置数据丢失	参数设置中出现数据错误	重置为出厂设置, 并完全重新设置参数。
F201		KBUS 错误	内部通信错误	关闭设备 (约 10 s)。 如果仍然出现该消息, 请将设备寄回。
F202		系统故障	内部系统故障	关闭设备 (约 10 s)。 如果仍然出现该消息, 请将设备寄回。
F203		参数设置不一致	测量通道工作模式的参数设置不一致。	检查并校正参数设置。
F207		消息列表已满	消息列表中消息过多	打开消息列表, 并消除显示的错误状态。
F208		配置的传感器过多	配置的传感器数量多于所连接的传感器数量。	要么更改参数设置, 要么连接相应的传感器。
F212		时间/日期	尚未设置时间和日期。	设置时间和日期: 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 时间/日期
F215		内存卡已满	内存卡已满。	更换内存卡或删除数据。
F227	信息	电源开启	设备已连接至电源, 或 电源在断电后已恢复 (日志条目)。	
F228	信息	固件更新	已进行固件更新 (日志条目)。	
F229	信息	密码错误	输入的密码错误。	输入正确的密码。 → 密码输入, 页 58
F230	信息	出厂设置	设备已恢复出厂设置 (日志条目)。	
F232		防爆/非防爆模块混装	设备中同时安装了防爆和非防爆模块。	装备统一 (全部使用防爆模块, 或全部使用非防爆模块)。
F234	信息	键盘锁激活	已启用按键锁定功能。	通过过程控制系统解除按键锁定: Slot 1、Subslot 1、Index 1
F235	信息	防爆与非防爆组件混装错误	设备中同时安装了防爆和非防爆模块。	装备统一 (全部使用防爆模块, 或全部使用非防爆模块)。
F236		HART 不可用, 电流很低	输出电流 I1 < 4 mA。	将电流输出 I1 设置为 4...20 mA。 参数设置 ▶ 输入/输出 ▶ 电流输出 ▶ 电流输出 I1 ▶ 输出
F240	信息	校准模式激活	已启动一项校准操作。	
F246	信息	校准成功	校准已成功完成 (日志条目)。	
F247	信息	调整成功	调整已成功完成 (日志条目)。	
F248	信息	校准失败	校准未成功完成 (日志条目)	

## BASE 模块

编号	类型	消息文本	可能原因	解决办法
B070		电流 I1 范围	电流输出 1: 所选量程过小/过大:	参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 电流输出 I1 检查起点/终点设置。
B071		电流 I1 < 0/4 mA	输出电流 I1 低于允许的限值。	将电流输出 I1 设置为 4...20 mA。 参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 电流输出 I1
B072		电流 I1 > 20 mA	输出电流 I1 超出允许的限值。	将电流输出 I1 设置为 4...20 mA。 参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 电流输出 I1
B073		电流 I1 负载错误	电流输出 1: 电流环路中断 (断线) 或负载过高。	检查电流环路。 禁用未使用的电流输出或使其短路。
B074		电流 I1 参数	电流输出 I1 的参数设置错误	检查参数设置: 参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 电流输出 I1
B075		电流 I2 范围	电流输出 2: 所选量程过小/过大。	参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 电流输出 I2 检查起点/终点设置。
B076		电流 I2 < 0/4 mA	输出电流 I2 低于允许的限值。	将电流输出 I2 设置为 4...20 mA。 参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 电流输出 I2
B078		电流 I2 负载错误	电流输出 2: 电流环路中断 (断线) 或负载过高。	检查电流环路。 禁用未使用的电流输出或使其短路。
B079		电流 I2 参数	电流输出 I2 的参数设置错误	检查参数设置: 参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 电流输出 I2
B100	信息	电流: 手动控制	电流输出的功能测试	
B101	信息	继电器: 手动控制	继电器触点的功能测试	
B103	信息	模拟控制器: 手动控制	模拟控制器功能测试	
B200		冲洗触点激活		
B201		通过输入进行功能检查	功能检查已通过 OK1 输入激活。	

### 11.3 Sensoface 和 Sensocheck



Sensoface 象形图提供有关传感器磨损和需要维护的诊断信息。在测量模式下，显示屏会根据对传感器参数的持续监测，显示一个相应的象形图（笑脸、无表情或悲伤脸）。

可对电流输出进行设置，使其在出现 Sensoface 消息时输出一个 22 mA 的错误信号：

参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 电流输出 I... ▶ 故障响应

Sensoface 消息也可通过继电器触点输出：

参数设置 ▶ BASE 模块 ▶ 触点 K...： “用途：Sensoface”

#### 启用/禁用 Sensoface

Sensoface 功能在相应测量模块的 传感器数据 子菜单中启用或禁用。

具体说明请参见相应模块的操作说明书。

## Sensoface 标准

### pH

Sensoface	斜率	零点 <sup>1)</sup>
😊 笑脸	53.3 ... 61 mV/pH	pH 6 ... 8
😞 悲伤	< 53.3 mV/pH 或 > 61 mV/pH	< pH 6 或 > pH 8

### 电导率 (导电式)

Sensoface	电池常数	
	模拟传感器	Memosens
😊 笑脸	0.005 cm <sup>-1</sup> ... 19.9999 cm <sup>-1</sup>	0.5x 标称电池常数 ... 2x 标称电池常数
😞 悲伤	< 0.005 cm <sup>-1</sup> 或 > 19.9999 cm <sup>-1</sup>	< 0.5x 标称电池常数或者 > 2x 标称电池常数

### 电导率 (电感式)

Sensoface	电池系数		零点
	模拟传感器	Memosens	
😊 笑脸	0.1 cm <sup>-1</sup> ... 19.9999 cm <sup>-1</sup>	0.5x 标称电池系数 ... 2x 标称电池系数	-0.25 mS ... 0.25 mS
😞 悲伤	< 0.1 cm <sup>-1</sup> 或 > 19.9999 cm <sup>-1</sup>	< 0.5x 标称电池系数或者 > 2x 标称电池系数	< -0.25 mS 或 > 0.25 mS

### 氧

Sensoface	斜率		
	标准传感器 (SE7*6)	痕量传感器 01 (SE7*7 ...)	痕量传感器 001
😊 笑脸	-110 nA ... -30 nA	-525 nA ... -225 nA	-8000 nA ... -2500 nA
😞 悲伤	< -110 nA 或 > -30 nA	< -525 nA 或 > -225 nA	< -8000 nA 或 > -2500 nA
Sensoface	零点		
	标准传感器 (SE7*6)	痕量传感器 01 (SE7*7 ...)	痕量传感器 001
😊 笑脸	-1 nA ... 1 nA	-1 nA ... 1 nA	-3 nA ... 3 nA
😞 悲伤	< -1 nA 或 > 1 nA	< -1 nA 或 > 1 nA	< -3 nA 或 > 3 nA

**提示:** Sensoface 标准的劣化将造成 Sensoface 标记的降级（表情符号变为“悲伤”）。通过校准或消除传感器缺陷才能使 Sensoface 标记升级。

<sup>1)</sup> 适用于零点为 pH 7 的标准传感器



## Sensocheck

**提示:** 此功能对数字传感器以及模拟 pH、ORP 和氧传感器有效。

测量变量	Sensocheck 功能
pH:	自动监测玻璃电极和参比电极
氧:	监测隔膜/电解质
电导率:	有关传感器状态的提示

## 启用/禁用 Sensocheck

Sensocheck 功能在相应测量模块的 [传感器监控](#) 菜单中启用或禁用。

具体说明请参见相应模块的操作说明书。

## 12 停止使用

### 12.1 废弃处理

请遵守当地法规和法律，以对产品进行正确的废弃处理。

客户可以将其废旧的电气与电子设备寄返。

有关电气与电子设备回收和环保处理的详细信息，请参见我司网站上的制造商声明。如果您对 Knick 公司废旧电气电子设备的回收利用措施有任何要求、建议或疑问，敬请发送电子邮件至：  
→ [support@knick.de](mailto:support@knick.de)

### 12.2 退返

如有需要，请将产品清洁并妥善包装后发送到当地代表处。 → [knick-international.com](http://knick-international.com)

## 13 附件

附件	订货编号
杆式安装套件 → ZU0544 杆式安装套件, 页 96	ZU0544
面板安装套件 → ZU0545 面板安装套件, 页 97	ZU0545
防护顶篷 → ZU0548/ZU1178 防护顶篷, 页 98	ZU0548
VP8 设备插头	ZU0721
M12 设备插口, 8 针	ZU0860
Protos II 4400X 端子盖 → Protos II 4400X 接线, 页 31	ZU1042

### 存储卡

存储卡, 非防爆型	订货编号
Data Card	ZU1080-P-N-D
FW Update Card	ZU1080-P-N-U
FW Repair Card	ZU1080-P-N-R
Custom FW Update Card	ZU1080-P-N-S-*** <sup>1)</sup>
Custom FW Repair Card	ZU1080-P-N-V-*** <sup>1)</sup>

存储卡, 防爆型	订货编号
Data Card	ZU1080-P-X-D
FW Update Card	ZU1080-P-X-U
FW Repair Card	ZU1080-P-X-R
Custom FW Update Card	ZU1080-P-X-S-*** <sup>1)</sup>
Custom FW Repair Card	ZU1080-P-X-V-*** <sup>1)</sup>

存储卡说明 → 内存卡, 页 99

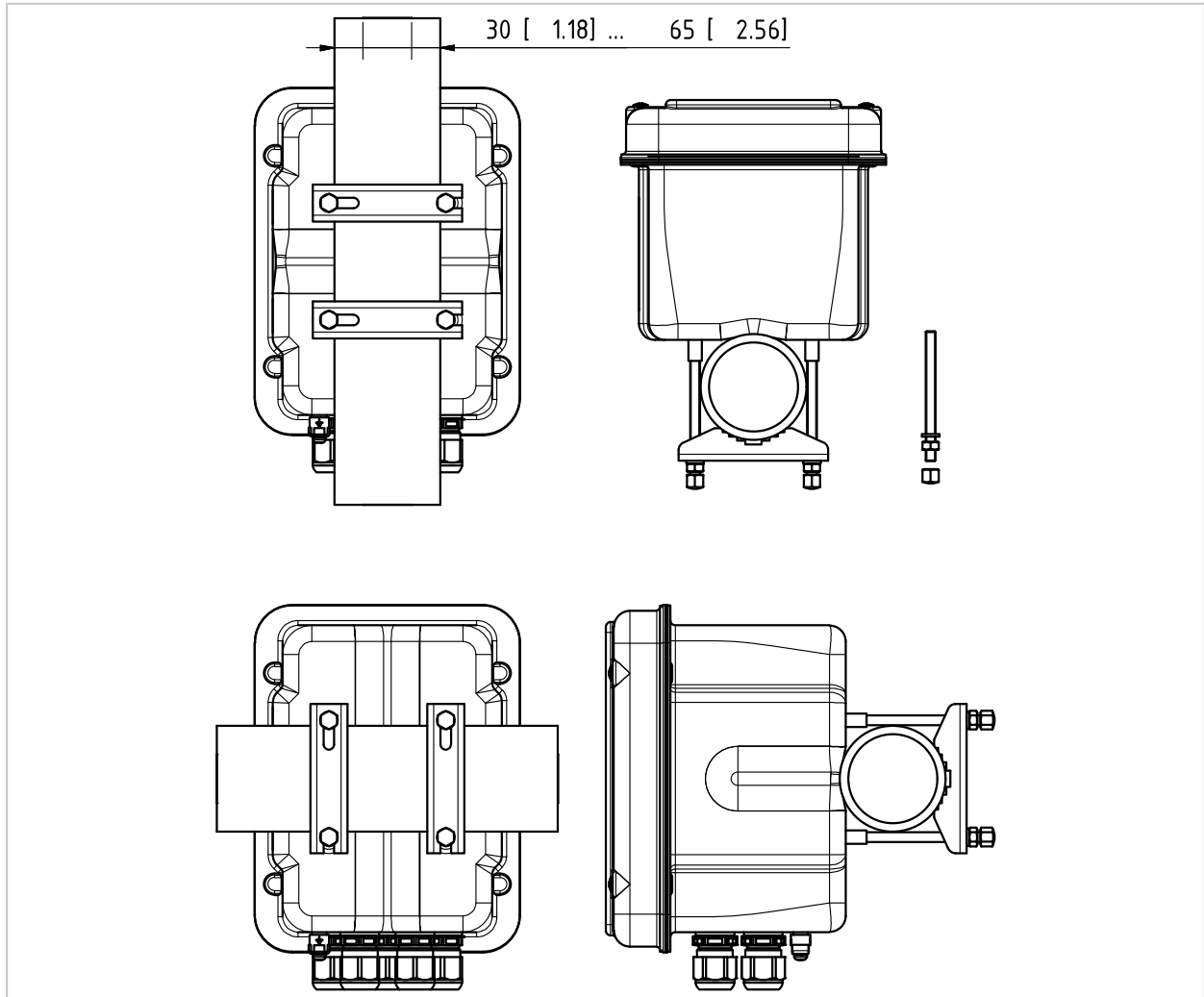
<sup>1)</sup> \*\*\* = 设备固件

## 13.1 ZU0544 杆式安装套件

### 供货范围

- 2 个卡箍 (不锈钢 A4)
- 4 颗螺栓 (M6×80, 不锈钢 A4)
- 各 4 个垫圈、六角螺母、盖形螺母 (M6, 不锈钢 A4)

**提示:** 所有尺寸单位均为毫米[英寸]。



**提示:** ZU0544 杆式安装套件适用于直径为 30 ... 65 mm (1.18 ... 2.56") 或边长为 30 ... 45 mm (1.18 ... 1.77") 的杆。

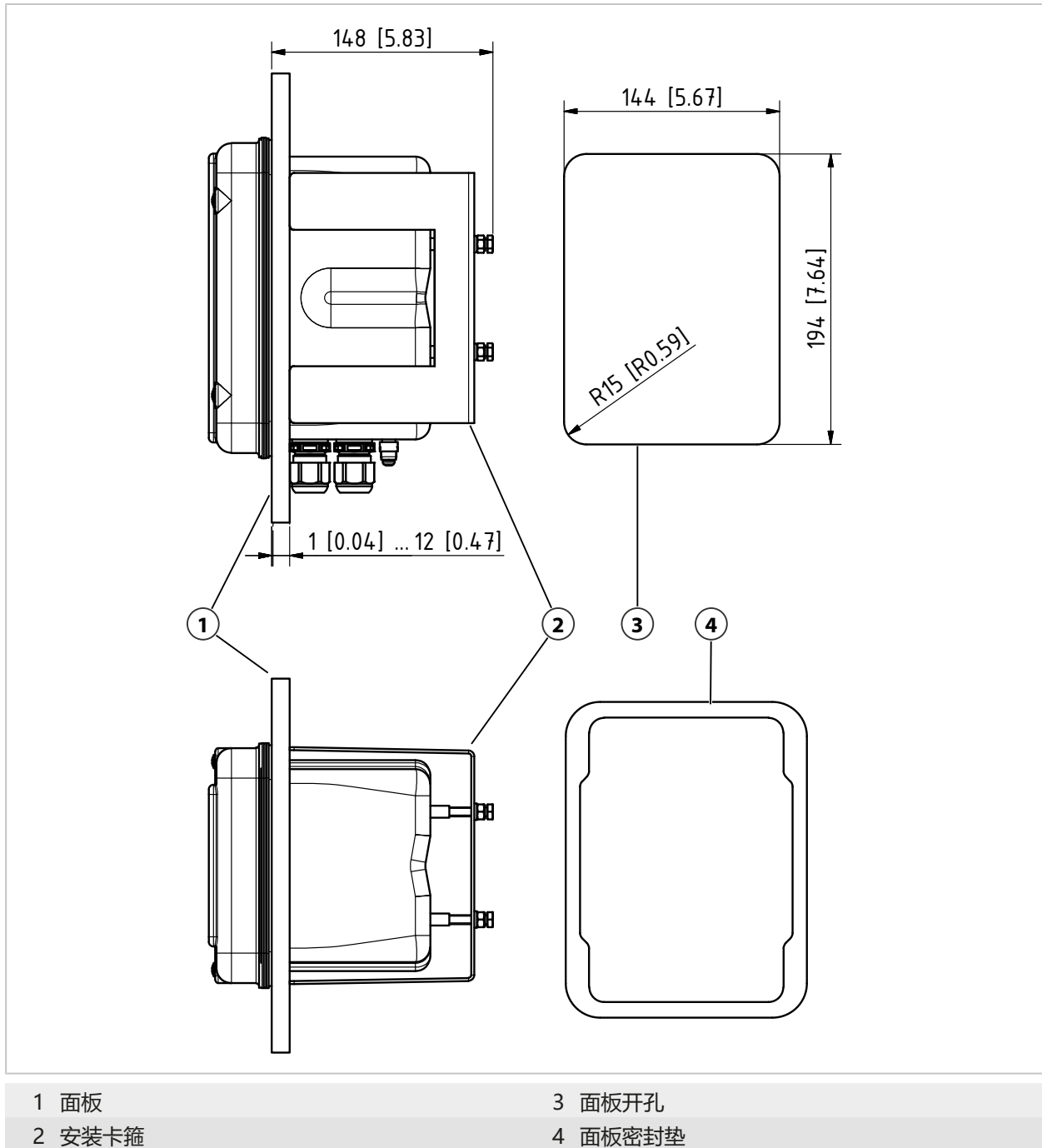
01. 检查 Protos II 4400(X) 有无损伤。
02. 准备杆式安装套件：将螺栓穿过卡箍，套上六角螺母和垫圈。
03. 将杆式安装套件和 Protos II 4400(X) 放置在杆上，并拧紧。
04. 使用盖形螺母固定螺栓。
05. 检查安装是否牢固。

## 13.2 ZU0545 面板安装套件

### 供货范围

- 1 个安装卡箍
- 1 个面板密封垫
- 4 颗 M6 × 30 六角螺钉
- 4 个 M6 垫圈
- 4 个 M6 六角螺母

**提示:** 所有尺寸单位均为毫米[英寸]。



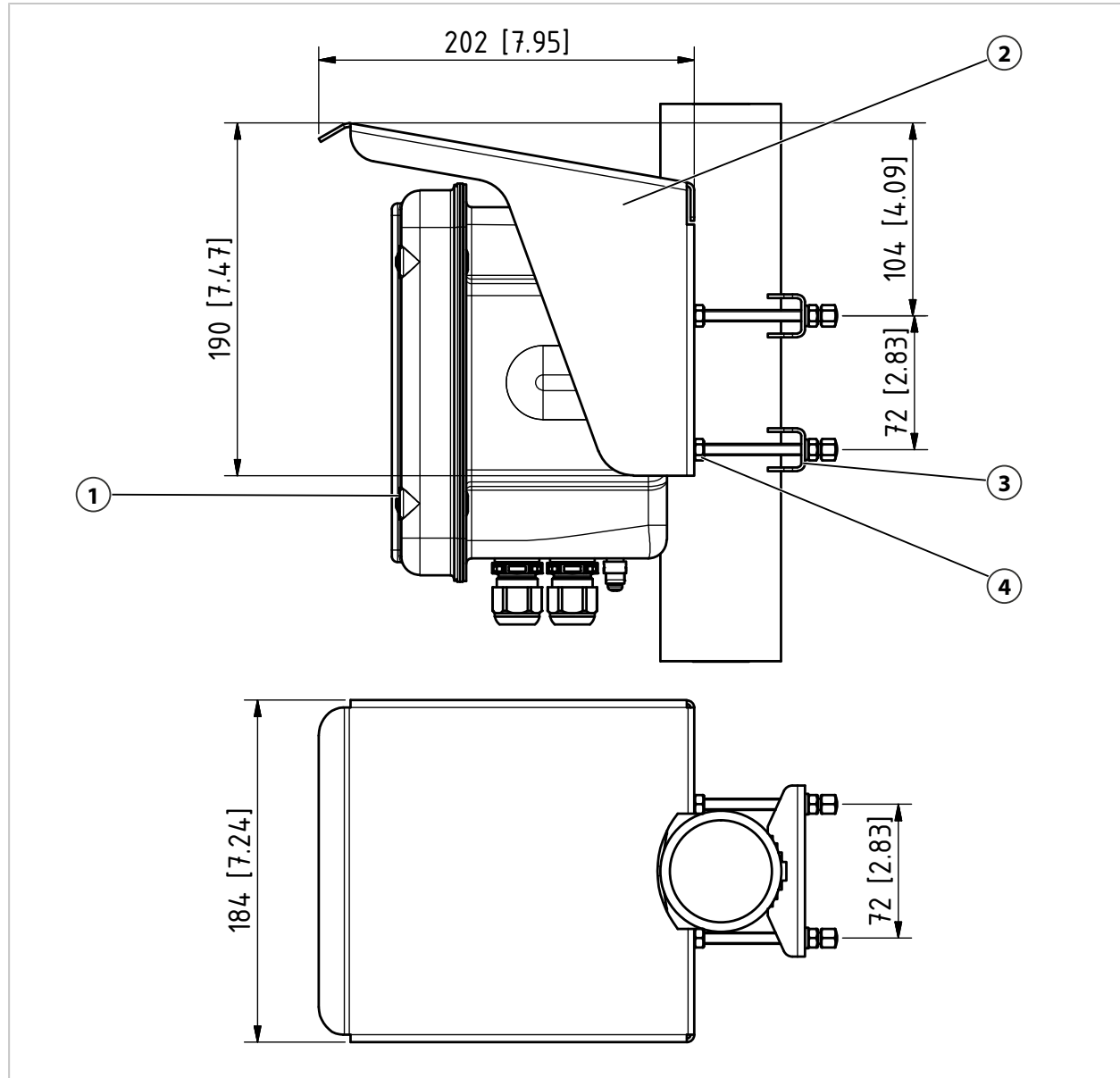
### 13.3 ZU0548/ZU1178 防护顶篷

#### 供货范围

- 1 个防护顶篷 (ZU0548: 不锈钢 A2; ZU1178: 不锈钢 1.4401)
- 4 个 M6 螺母 (不锈钢 1.4401) , 用于将防护顶篷固定在 ZU0544 杆式安装套件的螺栓上

**提示:** 防护顶篷仅可用于杆式安装。

**提示:** 所有尺寸单位均为毫米[英寸]。



1 Protos

2 防护顶篷

3 ZU0544 杆式安装套件

4 M6 螺母

## 13.4 内存卡

### 安全

所有存储卡均提供非防爆型和防爆型两种型号。严禁混用防爆与非防爆组件。

产品名称中带有 **N** 标识的存储卡，禁止在潜在爆炸性环境中使用！

在爆炸危险区域作业时，必须遵守安装现场关于潜在爆炸性环境中电气设备安装与运行的现行规定和标准。相关说明请参见 Protos II 4400X 的安全指南（“Safety Guide”）。

### 合规使用

存储卡用于配合 Protos II 4400(X) 进行数据存储或执行固件更新。可存储测量数据、配置数据以及设备固件。

在 **系统控制** 菜单中进行相应的设置：

菜单选择 ▶ 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 内存卡

### 供货范围

- 存储卡
- 安装说明书
- 符合 EN 10204 标准的厂家合格证书 2.1
- USB 电缆，1.5 m (4.92 ft.)，USB A/Micro-USB 接口
- 欧盟符合性声明（仅限 ZU1080-P-X-\*)

### 插入/更换内存卡

**▲ 警告！接触危险电压。** 打开设备时，端子腔内可能存在接触危险电压。更换存储卡时，请勿触碰端子腔内区域。

01. 必要时禁用已插入的 Data Card，见下文。
02. 拧松前端单元的外壳螺丝，打开设备。
03. 将存储卡插入前端单元的卡插槽。



04. 关闭设备，并按交叉顺序拧紧外壳螺丝。紧固扭矩为 0.5 ... 2 Nm。

✓ 显示屏上将显示相应存储卡类型的图标。

**提示：**使用 Data Card 时请注意：为避免数据丢失，在断开电源或取出存储卡前，必须禁用存储卡：

菜单选择 ▶ 维护 ▶ 打开/关闭存储卡

## 禁用 Data Card

01. 打开 **维护** 菜单。
02. 打开/关闭存储卡：
03. 按下 **右软键：关闭**，以结束对存储卡的访问。  
✓ Data Card 图标将在显示屏上标有 [x] 标记。



04. 取出存储卡，见上文。

## 重新激活 Data Card

如果 Data Card 在禁用后未取出，则显示屏上的 Data Card 符号仍标有 [x]。如需继续使用 Data Card，则必须重新激活：

01. 打开 **维护** 菜单。
02. 打开/关闭内存卡：
03. 按下 **右软键：打开**重新激活内存卡。  
✓ Data Card 符号再次显示在显示屏上，内存卡可再次使用。  
**提示：** 使用例如固件更新卡等其他内存卡时，无需此步骤。

## 连接到电脑

使用随附的 USB 电缆，将存储卡连接至电脑的 USB 接口。



1 Micro USB 接口

2 Protos II 系统接口

**提示：** 防爆型存储卡允许在非防爆区域连接至普通电脑。



## 内存卡类型

符号	卡类型 (原装配件)	用途
	Data Card 非防爆: ZU1080-P-N-D 防爆: ZU1080-P-X-D	数据记录 (如配置、参数集、日志、测量值记录仪数据)。数据传输激活时, 该符号会闪烁。Data Card 可与下列 TAN 选项搭配使用: FW4400-102 参数集 1-5 FW4400-103 测量值记录仪
	FW Update Card 非防爆: ZU1080-P-N-U 防爆: ZU1080-P-X-U	更新固件, 以扩展功能。之前的固件会替换为最新版本。常规数据无法保存在此存储卡上。
	FW Repair Card 非防爆: ZU1080-P-N-R 防爆: ZU1080-P-X-R	针对设备故障的免费固件修复。常规数据无法保存在此存储卡上。
	Custom FW Update Card 非防爆: ZU1080-P-N-S 防爆: ZU1080-P-X-S	定制固件版本 更新固件以扩展功能。旧固件版本也可存储在 Custom FW Update Card 中。常规数据无法保存在此存储卡上。
	Custom FW Repair Card 非防爆: ZU1080-P-N-V 防爆: ZU1080-P-X-V	定制固件修复版本 使用 Custom Card 时, 可根据需要选择固件版本, 例如, 将所有现有设备的固件统一升级至一个经过验证的稳定版本。

## 使用 FW Update Card 更新固件

→ 固件更新, 页 55

## 使用 FW Repair Card 修复固件

01. 拧松前端单元的外壳螺丝, 打开设备。
02. 将 FW Repair Card 推入前端单元的卡插槽。
03. 关闭设备, 并按交叉顺序拧紧外壳螺丝。紧固扭矩为 0.5 ... 2 Nm。
04. 更新过程将自动启动并完成。

## 技术参数

存储卡	用于附加功能的附件 (固件更新、测量值记录仪、日志)
存储容量	32 MB
日志	供专用时: 最多 400,000 条记录
测量值记录仪	供专用时: 最多 200,000 条记录
Unical 系统预测	供专用时: 最多 600,000 条记录
连接到电脑	Micro-USB 接口
连接到设备	连接器
通信	USB 2.0、高速、12 Mbit/s Data Card、MSD (大容量存储设备) FW Update Card、FW Repair Card: HID (人机接口设备)
尺寸	长 32 mm × 宽 12 mm × 高 30 mm

## 14 TAN 选项

启用相应的 TAN 选项后，即可使用下述功能。 → [激活选项](#), 页 56

**提示:** 自固件版本 01.03.00 起，进行固件更新不再需要 TAN 选项 FW4400-106。

固件更新说明 → [固件更新](#), 页 55

附加功能 (TAN 选项)	订货编号
pH 缓冲液表: 输入自定义缓冲液组 → <a href="#">pH 缓冲液表: 输入自定义缓冲液组 (FW4400-002)</a> , 页 103	FW4400-002
电流特性曲线 → <a href="#">电流特性曲线 (FW4400-006)</a> , 页 104	FW4400-006
超纯水: 电导率的温度补偿 → <a href="#">超纯水: 电导率的温度补偿 (TAN 选项 FW4400-008)</a> , 页 104	FW4400-008
浓度测定, 用于配合电导率传感器使用 → <a href="#">浓度测定 (FW4400-009)</a> , 页 105	FW4400-009
传感器通道 B, 用于 MSU4400(X)-180 模块上的第 2 个 Memosens 传感器	FW4400-014
MS4400(X)-160 / MSU4400(X)-180 模块的氧测量功能, 涵盖饱和度与痕量范围	FW4400-015
传感器通道 B+C, 用于 MSU4400(X)-180 模块上的第 2 及第 3 个 Memosens 传感器	FW4400-018
Audit Trail → <a href="#">Audit Trail (FW4400-081)</a> , 页 116	FW4400-081
5 个参数集 → <a href="#">参数集 1-5 (FW4400-102)</a> , 页 110	FW4400-102
测量值记录仪 → <a href="#">测量值记录仪 (FW4400-103)</a> , 页 113	FW4400-103

## 14.1 pH 缓冲液表：输入自定义缓冲液组 (FW4400-002)

要输入缓冲液表，必须通过 TAN 在设备中激活附加功能 FW4400-002。→ 激活选项, 页 56

可输入包含 3 种缓冲溶液的单个缓冲液组。为此，针对温度范围 0...95 °C (32...203 °F)，以 5 °C (9 °F) 为步距按照正确温度输入缓冲液标称值。除了名称“表格”下的固定标准缓冲溶液外，还可使用这个缓冲液组。

**为输入缓冲液组，应满足的条件：**

- 所有值均必须处于 pH 0...14 之间。
- 同一缓冲溶液的两个相邻 pH 值（距离 5 °C）之间的差值不得超过 0.25 个 pH 单位。
- 缓冲溶液 1 的值必须低于缓冲溶液 2 的值。
- 两种缓冲溶液之间的等温值差必须大于 2 个 pH 单位。如果输入有误，则会显示错误消息。

校准期间的缓冲液显示始终使用 25 °C (77 °F) 时的 pH 值。

在缓冲液表子菜单中进行设置：

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 缓冲液表

01. 选择要输入的缓冲液。必须按升序输入三种完整的缓冲溶液（如 pH 4、7、10）。缓冲液的最小距离：2 个 pH 单位。
02. 输入缓冲液标称值和所有缓冲液值，注意正确的温度，并按下 **enter** 确认。

在以下菜单中选择自定义缓冲液组：

参数设置 ▶ 模块 ▶ 校准预设

校准模式：Calimatic

缓冲液组：表格

## 14.2 电流特性曲线 (FW4400-006)

要输入电流特性曲线，必须通过 TAN 在设备中激活附加功能 FW4400-006。→ 激活选项, 页 56  
以 1 mA 为步长，设置测量变量与输出电流之间的对应关系。

对电流输出 I1 和 I2 的设置路径如下：

参数设置 ▶ BASE 模块

01. 打开 电流输出 I1 或 电流输出 I2 子菜单。

02. 用途：开启

03. 设定变量。

04. 特性曲线：表格

✓ 显示表格子菜单。

05. 打开表格子菜单。

06. 输入测量变量对应的电流值。

测量变量的对应值必须连续递增或递减。

如需配置更多电流输出，则需要一个 OUT 模块：

参数设置 ▶ OUT 模块

## 14.3 超纯水：电导率的温度补偿 (TAN 选项 FW4400-008)

要为受痕量污染的超纯水进行温度补偿，必须通过 TAN 在设备中激活附加功能 FW4400-008。

### 超纯水中的微量杂质

NaCl	中性超纯水，用于测量混床过滤器下游水处理过程中的电导率
HCl	酸性超纯水，用于测量阳离子过滤器下游的电导率
NH <sub>3</sub>	氨化超纯水
NaOH	碱性超纯水

在 过程介质温度补偿 子菜单中进行设置：

参数设置 ▶ Cond(I) 模块 ▶ 过程介质温度补偿

## 14.4 浓度测定 (FW4400-009)

为了测定浓度，必须通过 TAN 在设备中激活附加功能 FW4400-009。→ 激活选项, 页 56

根据测得的电导率和温度值确定  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{NaCl}$  和 Oleum (发烟硫酸) 的物质浓度，单位为重量百分比 (wt%)。

### 测定浓度时应满足的前提条件

以下页面展示了电导率随物质浓度和介质温度变化的曲线。

为确保浓度测定的可靠性，必须满足以下边界条件：

- 浓度计算的基础是存在纯双组分混合物（如水-盐酸）。如果存在其他溶解物质（例如盐类），则会导致计算出错误的浓度值。
- 在曲线斜率较小的区域（例如量程边界附近），电导率值的微小变化可能意味着巨大的浓度变化。这可能会导致浓度值显示不稳定。
- 由于浓度值是根据测得的电导率和温度值计算得出，因此准确的温度测量至关重要。因此，还需注意确保电导率传感器与测量介质之间达到热平衡。

在 浓度 子菜单中进行设置：

参数设置 ▶ 模块... ▶ 浓度

01. 浓度：开启

02. 选择 介质：

$\text{NaCl}$  (0 ... 28 %)、 $\text{HCl}$  (0 ... 18 %)、 $\text{NaOH}$  (0 ... 24 %)、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  (0 ... 37 %)、  
 $\text{HNO}_3$  (0 ... 30 %)、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  (89 ... 99 %)、 $\text{HCl}$  (22 ... 39 %)、 $\text{HNO}_3$  (35 ... 96 %)、  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  (28 ... 88 %)、 $\text{NaOH}$  (15 ... 50 %)、Oleum (12 ... 45 %)、Oleum (60 ... 72 %)、表格

您可以为浓度值设置警告和故障报警的限值：

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 模块... ▶ 测量值监测

### 为电导率测量预设特定的浓度溶液

对于客户特定的溶液，可在一张矩阵表格中，为 5 个预设的温度值 1 ... 5 输入 5 个浓度值 A ... E 所对应的数据。操作时，先输入 5 个温度值，然后为每一个浓度 A ... E 输入其在对应温度下的电导率值。

此后，这个自定义的溶液表将以“表格”为名称，与设备预设的标准溶液选项并列提供。

在 系统控制 的子菜单 浓度表 中进行设置：

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 浓度表

01. 输入温度 1 ... 5。

02. 为浓度 A ... E 输入经过温度校正的值。

**提示：**温度必须按递增顺序（温度 1 最小，温度 5 最大）。

浓度必须按递增顺序（浓度 A 最小，浓度 E 最大）。

表格数值 A1 ... E1、A2 ... E2 等必须在表格内全部呈递增或递减顺序。不允许存在拐点。

错误的表格条目将以红色三角形加感叹号标记。

所用表格为 5×5 矩阵形式：

	浓度 A	浓度 B	浓度 C	浓度 D	浓度 E
温度 1	A1	B1	C1	D1	E1
温度 2	A2	B2	C2	D2	E2
温度 3	A3	B3	C3	D3	E3
温度 4	A4	B4	C4	D4	E4
温度 5	A5	B5	C5	D5	E5

在菜单中选择浓度表：

参数设置 ▶ 模块... ▶ 校准预设

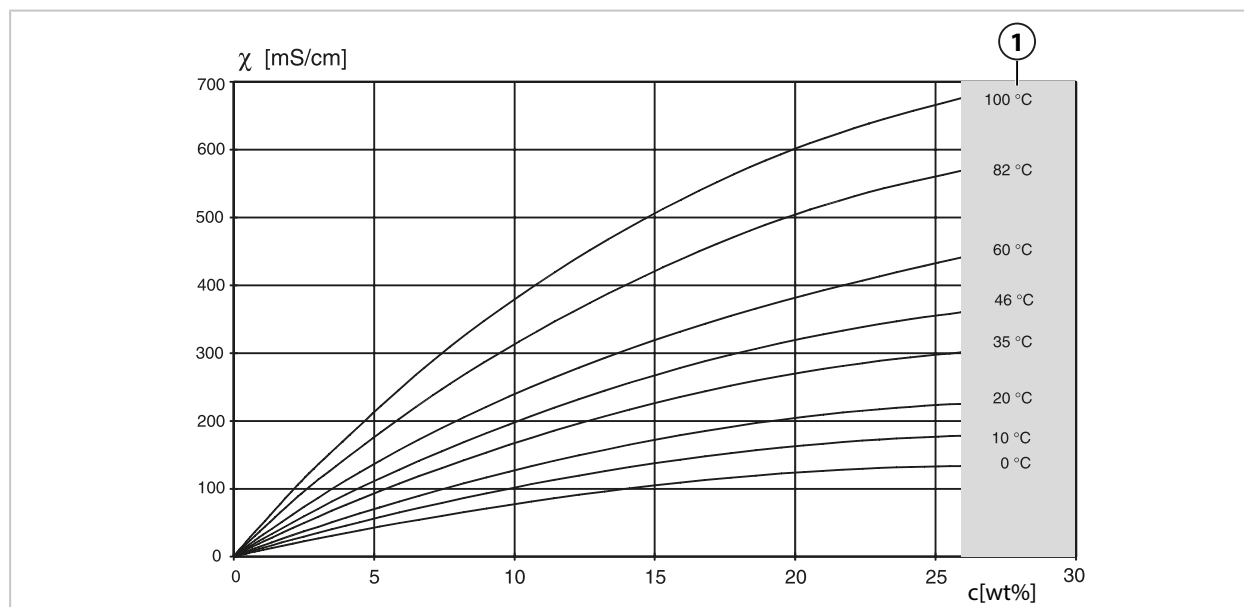
校准模式：自动

校准液：表格

### 浓度曲线图

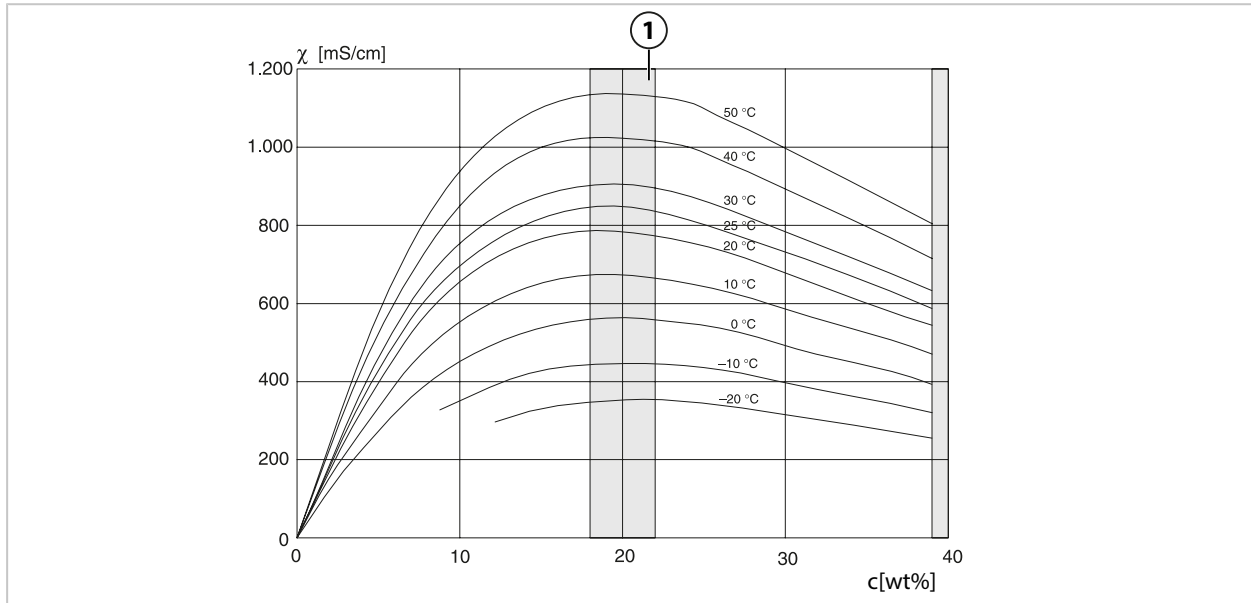
电导率 [mS/cm] 以量浓度 [wt%] 和介质温度 [°C] 为依据

#### 氯化钠溶液 NaCl



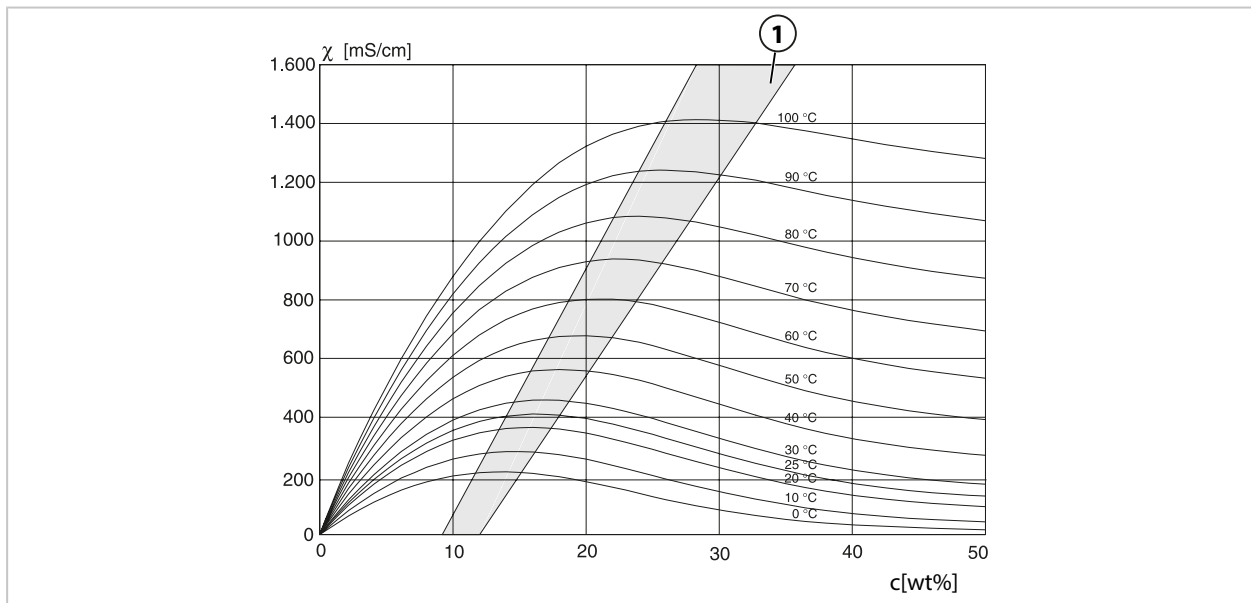
1 无法进行浓度测定的区域。

## 盐酸 HCl



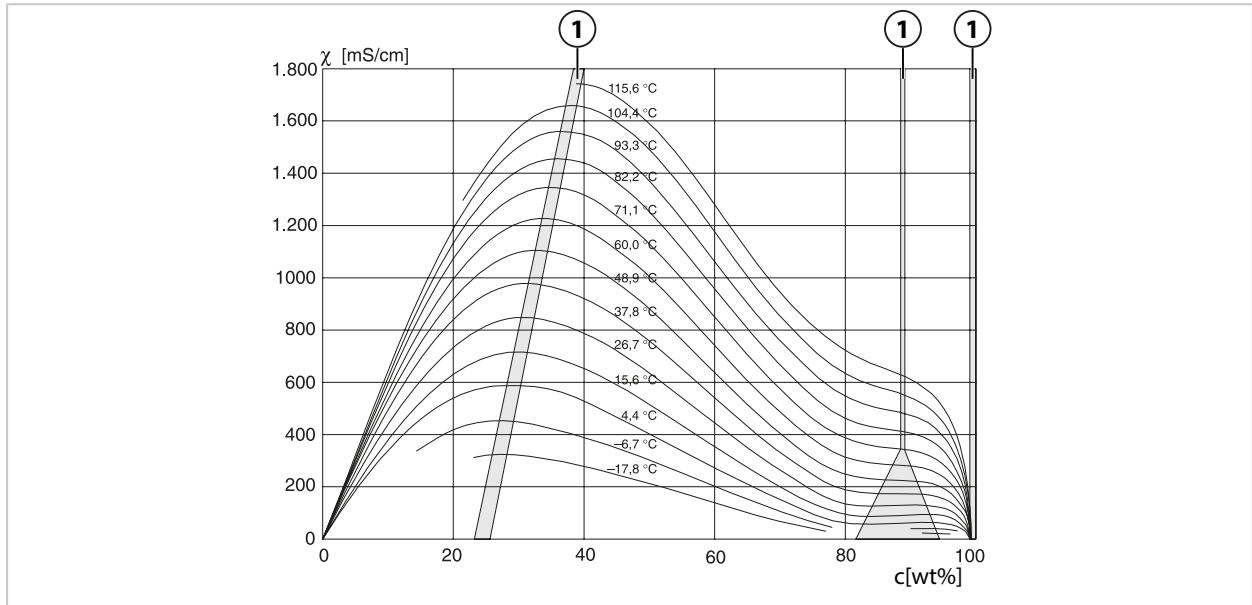
1 无法进行浓度测定的区域。

## 氢氧化钠溶液 NaOH



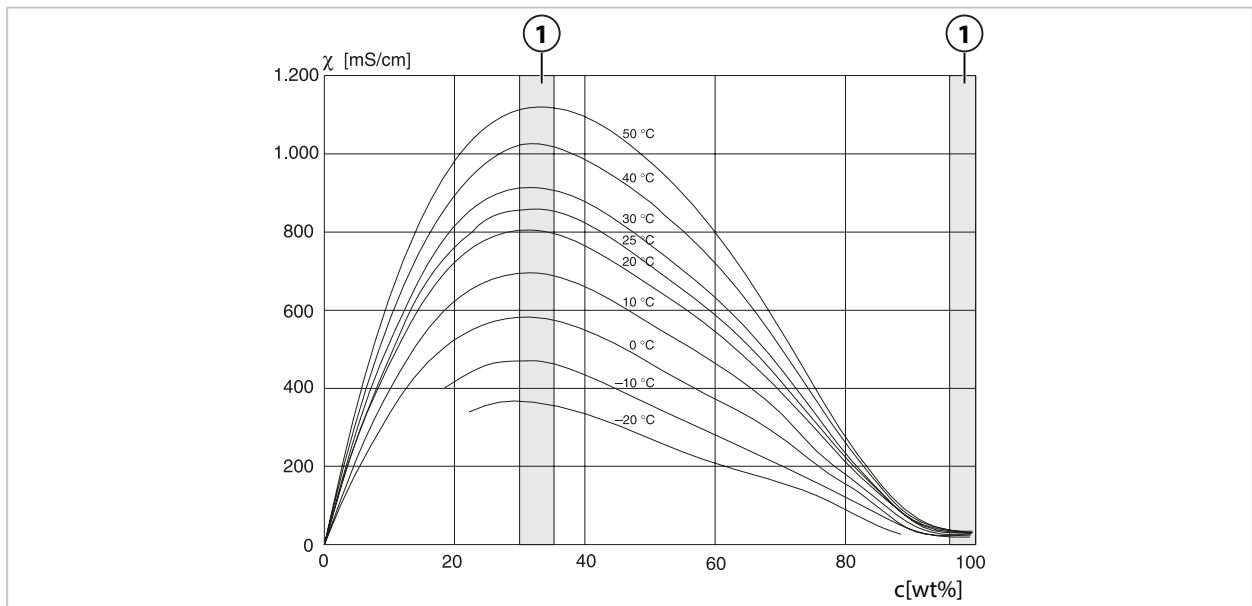
1 无法进行浓度测定的区域。

**硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$**



1 无法进行浓度测定的区域。

**硝酸  $\text{HNO}_3$**

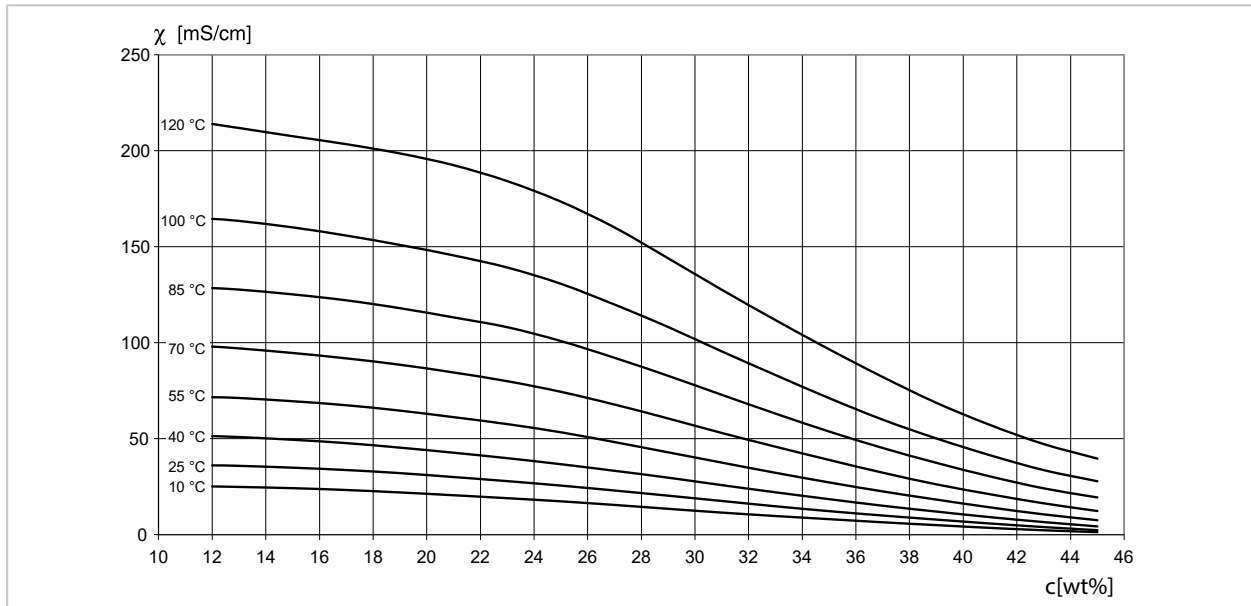


1 无法进行浓度测定的区域。

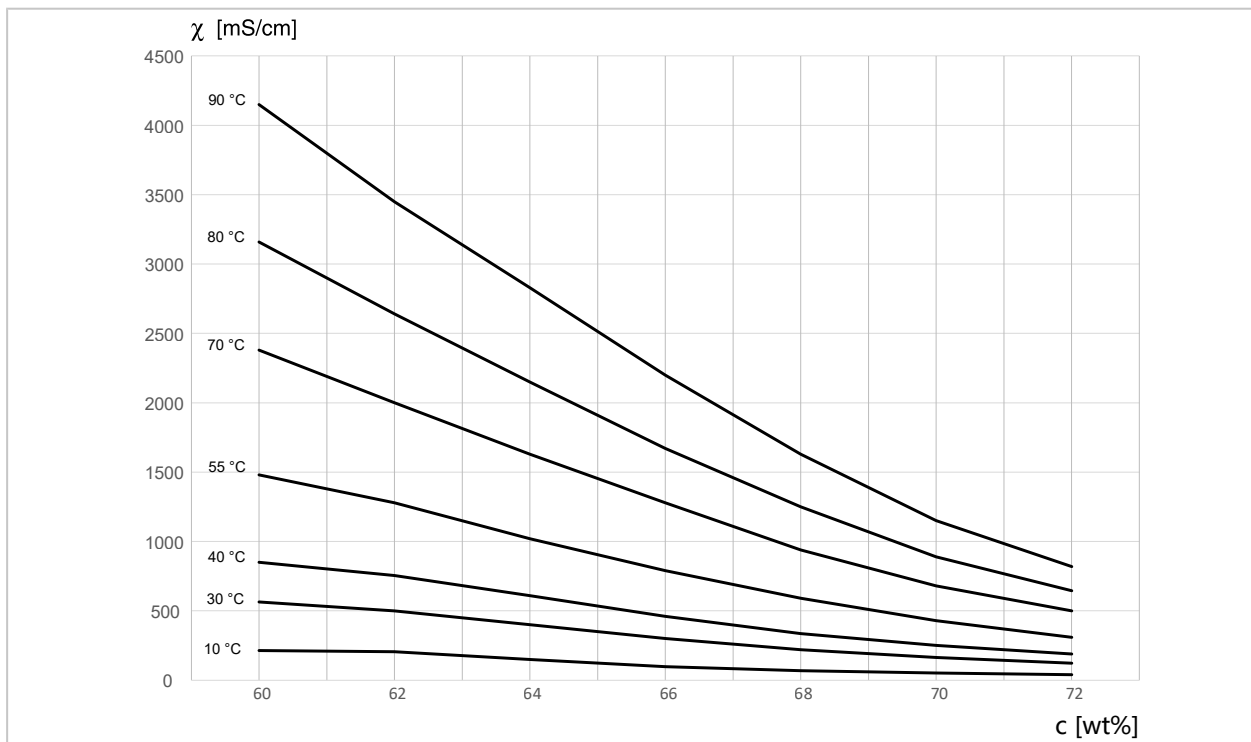


**发烟硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$**

12 ... 45 %:



60 ... 72 %:



## 14.5 参数集 1-5 (FW4400-102)

为了使用参数集 1-5，必须通过 TAN 在设备中激活附加功能 FW4400-102。 → 激活选项, 页 56  
操作 Data Card → 内存卡, 页 99

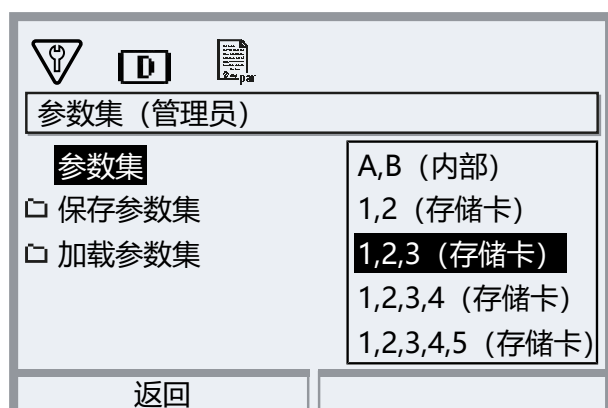
**提示:** 为方便操作，子菜单 打开/关闭存储卡 可直接从 参数集 菜单中调用。一旦在 Data Card 上选择了参数集，该菜单项即会显示。

### 将参数集保存到 Data Card 中

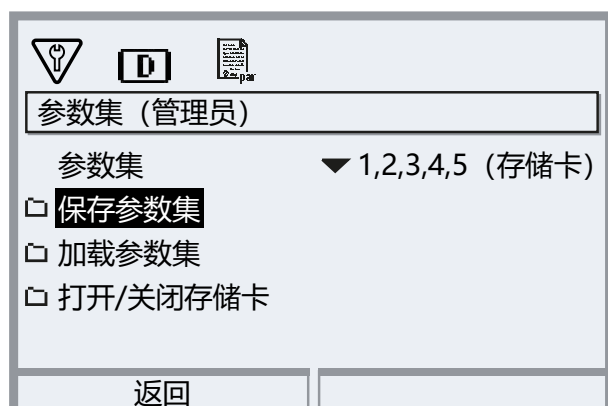
设备中有 2 个参数集 (A、B)。参数集 A 可保存在 Data Card 中。一张 Data Card 上最多可存储 5 个不同的参数集，例如来自不同设备的参数集。

01. 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 参数集

02. 选择参数集的数量。



**提示:** 一旦在 Data Card 上选择了参数集，OK2 “切换参数集” 便将被设置为 “关闭”。

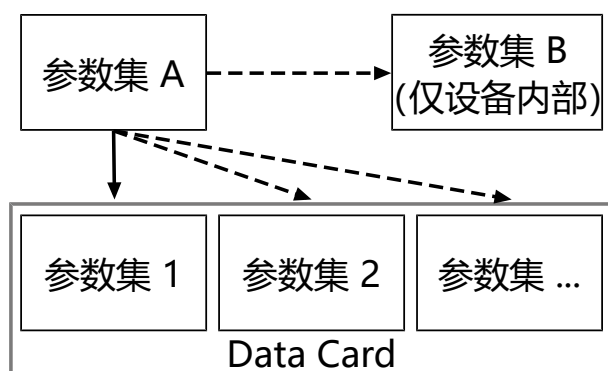


03. 保存参数集 ▶ 保存至：选择要覆盖的参数集。



04. 右软键：执行

✓ 参数集以文件形式保存在 Data Card 中。



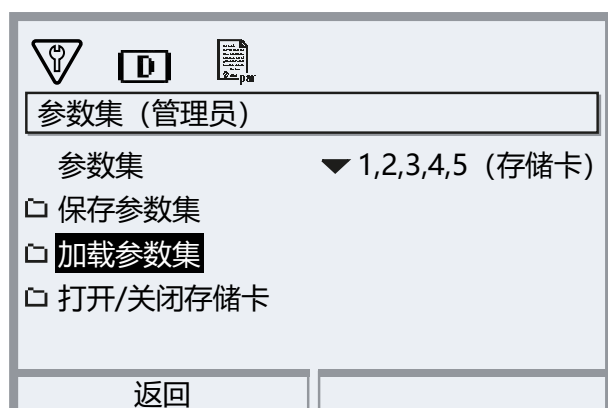
### 从 Data Card 加载参数集

存储在 Data Card 中的参数集（1、2、3、4 或 5）可加载至设备的内部参数集 A 中。

01. 参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 参数集

02. 选择参数集的数量。

**提示：**一旦在 Data Card 上选择了参数集，OK2 “切换参数集” 便将被设置为 “关闭”。

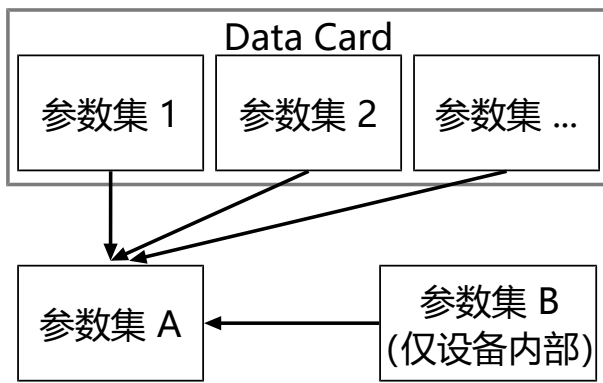


03. 加载参数集 ▶ 加载自：选择要加载的参数集。



04. **右软键：执行**

✓ 该参数集将作为参数集 A 保存在设备中。



## 14.6 测量值记录仪 (FW4400-103)

为了使用测量值记录仪，必须通过 TAN 在设备中激活附加功能 FW4400-103。

→ 激活选项, 页 56

测量值记录仪根据参数设置记录测量值和附加值。

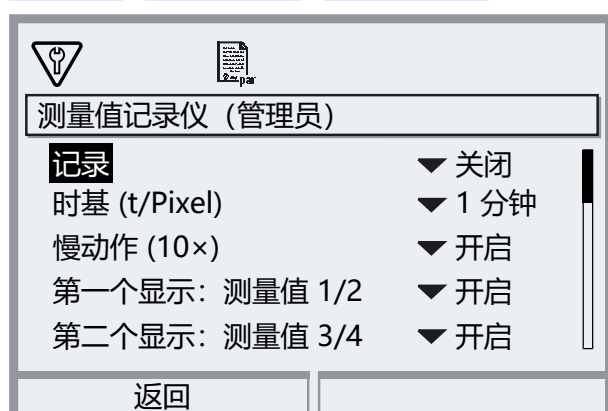
下列变量可设置参数：

- 要显示的变量
- 待记录变量的起始值和终止值
- 时基（记录间隔，可在 10 s 至 10 h 之间选择）

此外，还可使用“慢动作”功能将时间轴拉伸 10 倍。

### 对测量值记录仪进行参数设置

参数设置 ▶ FRONT 模块 ▶ 测量值记录仪



**提示:** 建议在完成所有参数设置后，再启用记录功能。

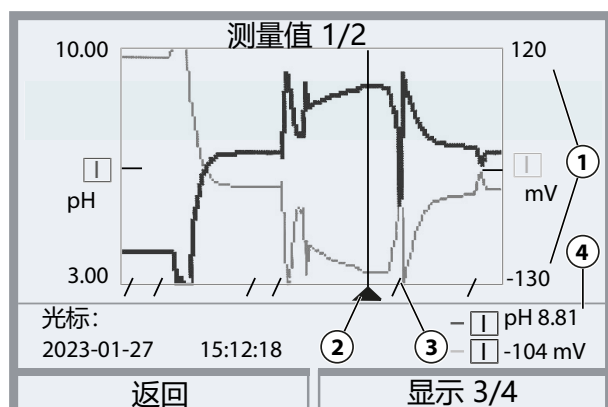
### 显示测量值记录仪数据

在测量模式下，按下 **meas** 按键。

测量值记录仪可将所有条目记录在一个文件中。最近的 100 个条目会以图形方式显示在设备显示屏上。

最多可显示 4 个变量，这 4 个变量分布在 2 个测量值记录仪上。按下右**软键**，可在测量值记录仪之间进行切换。

在快速变化的情况下，慢动作功能会自动开启，慢动作会在事件发生前的几个像素开始。由此即可详细追踪变量的不连续性。



- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 1 显示范围<br>变量的起始值和终止值 | 3 测量值快速变化的区域（自动慢动作）用线条标记。 |
| 2 光标<br>（使用方向键移动）    | 4 光标位置处的当前测量值             |

## 删除测量值记录仪数据

01. 参数设置 ▶ FRONT 模块 ▶ 测量值记录仪
02. 选择“清除测量值记录仪：是”。
03. 按下**右软键**：**OK** 进行确认。

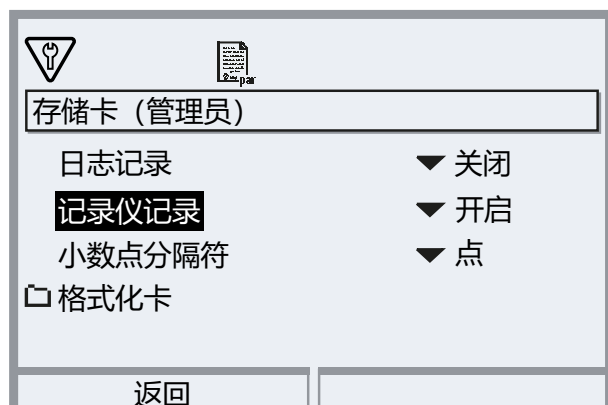
## 保存至 Data Card

**提示：**设备内存的存储容量有限，一旦达到最大存储容量，就会不断覆盖最旧的数据集。对于长期记录，Data Card 必不可少。Data Card 中存储的数据可通过计算机读取和分析。

操作 Data Card → 内存卡, 页 99

激活 Data Card，以保存记录仪数据：

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ 存储卡



系统会为每台设备单独创建一个文件。因此，一张 Data Card 也可用于收集多台设备的测量值记录仪数据。

Data Card 上生成的文件示例：

\\recorder\R\_[序列号].TXT

文件中的各列数据由制表符分隔。因此，该文件可在文本处理程序或电子表格（如 Microsoft Excel）中查看。

记录仪文件中各条记录的含义如下：

TIME STAMP	记录条目的时间戳
CH1/2/3/4	第 1 个/第 2 个/第 3 个/第 4 个记录仪通道，包含测量值和测量单位
Z1/2	第 1 个/第 2 个附加值和测量单位
MAINT	NAMUR 信号 “需要维护” (Maintenance Request)
HOLD	NAMUR 信号 “功能检查/HOLD” (Function Check/HOLD)
FAIL	NAMUR 信号 “故障” (Failure)

## 14.7 Audit Trail (FW4400-081)

为了使用 Audit Trail 功能，必须通过 TAN 在设备中激活附加功能 FW4400-081。

→ 激活选项, 页 56

美国食品药品监督管理局 (Food and Drug Administration, FDA) 在其法规“联邦法规汇编第 21 篇第 11 部分：电子记录；电子签名”（简称：21 CFR Part 11）中，对制药研发和生产过程中电子文档的生成和处理作出了规定。由此可以推导出适用于在这些领域使用的测量设备的要求。通过启用附加功能 FW4400-081，Protos II 4400(X) 可满足 FDA 21 CFR Part 11 的法规要求。

详细说明请参见补充文档 → [support@knick.de](mailto:support@knick.de)

### 前提条件

- 基础设备：Protos II 4400(X)，FRONT 模块固件版本不低于 01.04.xx
- 需安装以下任一通信模块：
  - COMPA4400(X)-082：用于 PROFIBUS PA 的通信单元
  - PN4400-095：用于 PROFINET 的通信单元（固件版本不低于 01.01.xx）

在 Protos II 4400(X) 中选择通信模块：

参数设置 ▶ 系统控制 ▶ Audit Trail → *Audit Trail (TAN 选项 FW4400-081)* , 页 57

### 功能范围

- 远程登录访问控制
- Audit Trail 日志记录
- 校准记录

### 远程登录访问控制

用户在生产设施的系统（例如，过程控制系统操作终端）中使用企业自有的凭据进行身份验证。

支持双因素认证：

- 第一因素：使用用户名、密码登录，并可选填登录事由
- 第二因素：在设备上输入 4 位访问密钥（可选）

登录：

- 可通过 PROFIBUS PA 或 PROFINET 现场总线接口，利用客户现有的身份验证系统。
- 用户名、访问密钥及访问权限由客户在其数据库系统中维护管理。
- 登录时，用户可在指定字段中填写登录事由，最多 160 个字符。
- 每次登录都会在系统 Audit Trail 中生成一条 Audit Trail 记录。
- 户可为单个用户分配不同的访问权限。



## 自动注销

可通过现场总线接口设置自动注销的超时时间。

触发自动注销的前提条件：

- 设备上无任何按键被按下。
- 设备上无任何进程运行（例如校准）。
- 预设的超时时间已结束。
- 功能检查未激活（即处于测量模式、诊断模式或菜单选择状态）。

**提示：**一旦启动某项操作（例如校准或参数设置），则不会触发自动注销。此设计是为了防止安全相关操作被意外中断。

只要按下任一按键，自动注销的超时计时即会中断。

## Audit Trail 日志记录

所有由各系统组件产生的事件均被记录为 Audit Trail 条目，并保存在客户数据库的系统 Audit Trail 日志中。

记录以下系统组件的事件：

- Protos 基础设备及其安装的模块
- 连接的传感器
- 连接的 Unical 9000 控制器及可伸缩式连接件

记录以下类型的事件：

- 登录、注销、自动注销
- 设备配置变更
- 激活/禁用 TAN 选项
- 激活/禁用功能检查
- 设置日期或时间
- 激活/禁用 Audit Trail 功能，例如记录
- 设备配置传输至 Data Card/从 Data Card 载入
- 校准/调整，包含时间戳、成功状态、校准模式及校准类型（例如 2 点校准）
- 固件更新（基础设备及模块）
- Unical 程序启动与程序步骤
- 可伸缩式连接件的服务状态
- 传感器更换及传感器数据（数字传感器）
- 消息

## Audit Trail 记录

- Audit Trail 记录在 Protos 设备中生成，可通过现场总线接口查询。
- Audit Trail 记录的语言与 Protos 用户界面所设定的语言一致。
- 每条 Audit Trail 记录均以可读文本格式直接提供。
- 每行文本即为一条独立的 Audit Trail 记录，包含唯一的序列号和时间戳。
- Protos II 4400(X) 内部设有一个缓冲区，最多可暂存 512 条 Audit Trail 记录，直至通过现场总线查询。
- Audit Trail 记录的存储时间无限制。

## 校准记录

- 每次完成传感器校准或调整后，都会生成一份完整的校准记录供查询。
- 校准记录通过现场总线接口直接传输至客户数据库。
- 校准记录包含以下数据，例如：
  - 时间戳
  - 用户的登录信息
  - 校准模式
  - 传感器名称
  - 零点
  - 斜率
  - 限值

## 15 技术参数

### 15.1 电源 (Power)

<b>BASE4400-029 模块</b>	
电源 (端子 18/19)	24 (– 15 %) ... 230 (+ 10 %) V AC/DC, 约 18 VA/10 W, AC: 48 ... 62 Hz
<b>BASE4400X-025/VPW 模块</b>	
电源 (端子 N / L / PE)	100 (– 15 %) ... 230 (+ 10 %) V AC < 15 VA, 48 ... 62 Hz
<b>BASE4400X-026/24V 模块</b>	
电源 (端子 L1/L2/PE)	AC 24 V (– 15 %, + 10 %) < 15 VA, 48 ... 62 Hz DC 24 V (– 15 %, + 20 %) < 10 W
过电压类别	II
防护等级	I

### 15.2 连接

<b>输入 OK 1</b>	
说明	光耦合器输入 $U_i \leq 30 \text{ V}$ , 干接点, 电气隔离最高 60 V
连接	非防爆: 端子 11/13 防爆: 端子 30/31
功能	激活功能检查 (HOLD) 运行状态
开关电压	0 ... 2 V AC/DC 未激活 10 ... 30 V AC/DC 已激活 (可反向设置) 控制电流 5 mA
<b>输入 OK 2</b>	
说明	光耦合器输入 $U_i \leq 30 \text{ V}$ , 干接点, 电气隔离最高 60 V
连接	非防爆: 端子 12/13 防爆: 端子 30/33
功能	切换至第二个参数集
开关电压	0 ... 2 V AC/DC 未激活 10 ... 30 V AC/DC 已激活 (可反向设置) 控制电流 5 mA
<b>电流输出 I1</b>	
说明	0/4 ... 20 mA (22 mA), 最大 10 V, 电气隔离最高 60 V (与输出 I2 电气相连)
连接	非防爆: 端子 7/8 防爆: 端子 51/52
负载监控	超出负载时触发故障报警
故障消息	3.6 mA (4 ... 20 mA) 或 22 mA, 可设置参数
测量误差 <sup>1)</sup>	< 电流值的 0.2 % + 0.02 mA
电流源	0.00 ... 22.00 mA

<sup>1)</sup> 在额定工作条件下

## 电流输出 I2

说明	0/4 ... 20 mA (22 mA), 最大 10 V, 电气隔离最高 60 V (与输出 I1 电气相连)
连接	非防爆: 端子 9/10 防爆: 端子 53/54
负载监控	超出负载时触发故障报警
故障消息	3.6 mA (4 ... 20 mA) 或 22 mA, 可设置参数
测量误差 <sup>1)</sup>	< 电流值的 0.2 % + 0.02 mA
电流源	0.00 ... 22.00 mA

## 继电器触点

说明	4 个继电器触点 K1 ... K4, 干接点, 电气隔离最高 60 V K1、K2、K3 单侧互连
连接	非防爆: 端子 1/2/3/4/5/6 防爆: 端子 61/63/65/60/71/72
阻性负载下的 触点负载能力	非防爆: AC: < 30 V/< 3 A, < 90 VA DC: < 30 V/< 3 A, < 90 W 防爆: DC: < 30 V/< 500 mA, < 10 W

## 15.3 设备

产品名称	非防爆: Protos II 4400 防爆: Protos II 4400X
防爆 (Protos II 4400X)	本质安全参数请参见证书附录或控制图纸
模块槽	3
显示屏	
类型	液晶图形显示屏, 白色背光
分辨率	240 × 160 像素
语言	德语、英语、法语、意大利语、西班牙语、葡萄牙语、中文、韩语、瑞典语
键盘	NAMUR 键盘, 独立按键, 无双重功能分配 按键包括: [meas]、[menu]、[方向键]、[enter]、[软键 1]、[软键 2], 配有 NAMUR 指示灯: 红色与绿色。
外壳	
材料	Protos II 4400(X) C: 涂层钢 Protos II 4400(X) S: 抛光不锈钢, 1.4305
尺寸	→ 尺寸图, 页 123
保护等级	IP65/NEMA 4X
重量	非防爆型: 约 3.2 kg (7.05 lb), 外加每个模块约 160 g (0.35 lb) 防爆型: 约 3.9 kg (8.6 lb), 外加每个模块约 160 g (0.35 lb)
安装	壁式、杆式、面板安装
紧固扭矩	连接螺纹: 2.3 Nm 盖形螺母: 1.5 Nm

<sup>1)</sup> 在额定工作条件下

<b>电缆接头</b>	5 个 M20 x 1.5 电缆螺纹接头, 对边宽 24 非防爆: WISKA 型号 ESKV M20 防爆: WISKA 型号 ESKE/1 M20
<b>可夹紧范围</b>	非防爆标准密封嵌件: 6... 13 mm 防爆标准密封嵌件: 7... 13 mm 缩径密封嵌件: 4... 8 mm 非防爆多重密封嵌件: 5... 6.5 mm 防爆多重密封嵌件: 5.85... 6.5 mm
<b>拉力载荷</b>	不允许承受拉力, 仅适用于“固定安装”
<b>等电位连接端子</b>	导线截面积 > 4 mm <sup>2</sup>
<b>紧固扭矩</b>	1 Nm
<b>内部端子</b>	
<b>螺钉端子</b>	用于单芯线和绞线 0.2... 2.5 mm <sup>2</sup>
<b>紧固扭矩</b>	0.5... 0.6 Nm
<b>布线</b>	
<b>剥线长度</b>	最长 7 mm
<b>管型冷压端子</b>	0.25... 2.5 mm <sup>2</sup>
<b>耐温性</b>	> 75 °C (167 °F)
<b>实时时钟</b>	可选多种时间与日期格式, 断电后备运行时间约 1 天
<b>断电数据保持</b>	
<b>参数与校准数据</b>	> 10 年 (存储介质: EEPROM)
<b>日志、统计数据、记录, 以及可选: 测量值记录仪、存储卡</b>	> 10 年 (存储介质: Flash)
<b>参数集</b>	参数集 A 和 B 手动切换或通过数字控制输入 OK1 切换

## 15.4 环境条件

(模块安装后)

<b>气候级别</b>	3K5, 根据 EN 60721-3-3
<b>使用地点级别</b>	C1, 根据 EN 60654-1
<b>运行期间的环境温度</b>	非防爆: -20... 55 °C (-4... 131 °F) 防爆: -20... 50 °C (-4... 122 °F)
<b>运输/存放期间的环境温度</b>	-20... 70 °C (-4... 158 °F)
<b>相对湿度</b>	5... 95 %
<b>污染等级</b>	2

## 15.5 一致性

(模块安装后)

EMC	EN 61326-1、EN 61326-2-3、NAMUR NE 21
辐射	工业区域 <sup>1)</sup> (EN 55011 组 1, A 类)
抗干扰性	工业区域
电涌防护	EN 61000-4-5, 安装等级 2
RoHS 一致性	欧盟指令 2011/65/EU
电气安全	保护接地连接符合 EN 61010-1 标准, 可防止危险电流流过人体 非防爆: 端子 17 防爆: 端子 PE

## 15.6 诊断和统计数据

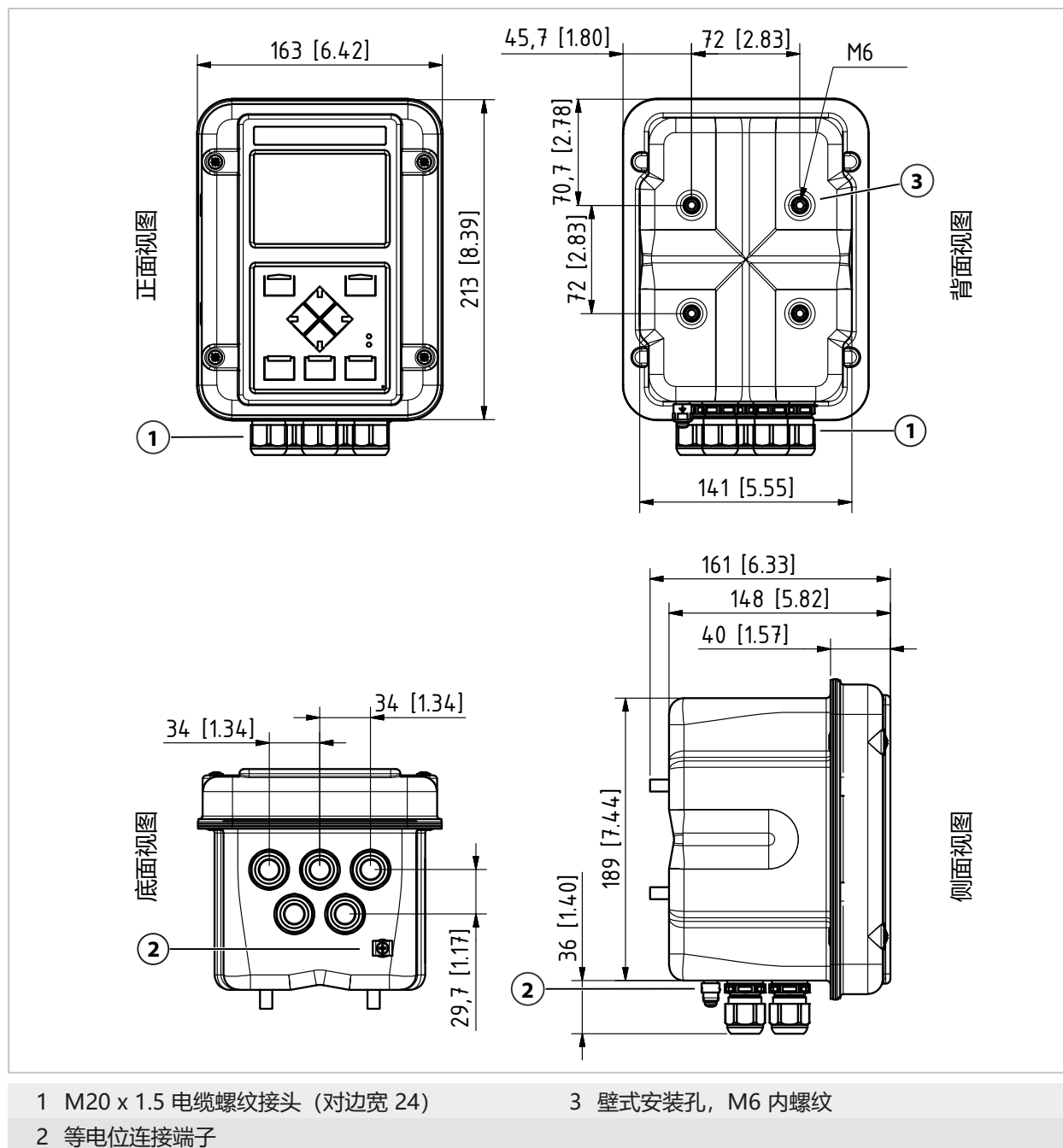
设备自检	测试项目: RAM、FLASH、EEPROM、显示屏及键盘
日志	记录功能调用、警告与故障消息的产生与消除 (附带日期和时间)。设备存储器可保存 100 条带日期和时间的记录; 若配合 Data Card 使用, 最多可记录 400,000 条
测量值记录仪 (TAN 选项 FW4400-103)	4 通道测量值记录仪, 可标记事件 (故障、需要维护、功能检查、限值)
存储容量	设备存储器 100 条, 搭配 Data Card 最多 200,000 条
记录	可自由选择测量变量和量程
记录类型	瞬时值
时基	10 s... 10 h

<sup>1)</sup> 本设备不适合在住宅区域中使用, 无法保证能在此类区域中对无线感应提供相应的防护。

## 16 附录

### 16.1 尺寸图

提示: 所有尺寸单位均为毫米[英寸]。



## 16.2 显示屏上的符号和标识

	<p>根据 NAMUR NE 107, 执行功能检查  <i>倒三角形中的扳手象形图</i>          NAMUR 触点 “HOLD” 已激活。电流输出如参数设置:          当前测定值: 在电流输出时显示当前测定值。          最后一个可用值: 在电流输出时保持上一次测得的测定值。          固定值: 电流输出为一个固定设置的值。</p>
	<p>根据 NAMUR NE 107, 不符合规格  <i>三角形中的黑色问号象形图</i>          NAMUR 触点 “不符合规格” 已激活。          触发消息: <a href="#">诊断</a> ▶ <a href="#">消息列表</a></p>
	<p>根据 NAMUR NE 107, 发生故障  <i>圆圈中闪烁的黑色叉形象形图</i>          NAMUR 触点 “故障” 已激活。          触发消息: <a href="#">诊断</a> ▶ <a href="#">消息列表</a></p>
	<p>根据 NAMUR NE 107, 需要维护  <i>方形中的油壶象形图</i>          NAMUR 触点 “需要维护” 已激活。          触发消息: <a href="#">诊断</a> ▶ <a href="#">消息列表</a></p>
	设备处于校准模式。相应校准模块的功能检查 (HOLD) 激活。
	设备处于维护模式。功能检查 (HOLD) 激活。
	设备处于参数设置模式。功能检查 (HOLD) 激活。
	设备处于诊断模式。
	设备处于测量模式。
	显示活动参数集 (设备内含有参数集 A 和 B; 通过附加功能和存储卡可以再增加最多 5 个参数集)
	在测量模式下, 通过 Sensoface 表情符号表示对传感器数据的评估: 愉快
	无表情
	悲伤表情
	设备中存有一张备用的“已关闭的”数据卡型内存卡。此内存卡可以取出。如需继续使用, 可在维护菜单中“打开内存卡”。
	<p>设备中存有一张已启用的数据卡型内存卡。  <b>提示:</b> 取出内存卡之前, 在维护菜单中“关闭内存卡”。</p>
	设备中插有 FW Update Card 类型的存储卡。您可以备份当前设备固件或从存储卡更新固件。



	设备中插有 FW Repair Card 类型的存储卡。常规数据无法保存在此存储卡上。
	标示模块槽（1、2 或 3）并指明多通道模块下的通道编号，实现在相同模块类型下对测定值/参数显示的明确分配。
	
	位于包含子级菜单的菜单栏之前。 按 <b>回车</b> 打开子菜单。
	位于某菜单项前，表示该菜单项在管理员级别中可被设置为禁止从操作员级别访问。
	位于某菜单项前，表示该菜单项在管理员级别中已被设置为禁止从操作员级别访问。
	位于已设为收藏的诊断菜单项之前。
	Delta 功能激活（输出值 = 测定值 - 变化值）
	沙漏，表示有一段等待时间正在计时
	极限值显示：超出下限或上限
	
	校准：在第 1 步中已执行了一次产品校准。等待输入实验室中测定的值。
TC	校准：测量介质的温度补偿功能已激活
	Sensocheck
	COMFF 模块：通过 FOUNDATION 现场总线进行控制
	COMPA 模块：通过 PROFIBUS-PA 进行控制
	PN 模块：通过 PROFINET 进行控制
	上下文菜单：按 <b>右软键</b> 打开。
	MSU 模块：用于插槽 I、II、III 的计量泵
	MSU 模块：用于冲洗介质的阀门

	MSU 模块：用于附加介质 Aux 1 或 Aux 2 的阀门
	伸缩式连接件处在工艺位置（探头位于 PROCESS）。
	伸缩式连接件处在服务位置（探头位于 SERVICE）。
	探头行进中。
	服务模式已激活。（例如：探头位于 SERVICE）
	未连接 Unical 或 Unical 无连接。
	在状态栏中显示：Unical 已激活。

## 17 缩写

ATEX	爆炸性环境 (Atmosphères Explosibles)
CE	欧洲统一认证 (Conformité Européenne)
EEPROM	电可擦可编程只读存储器 (Electrically Erasable Programmable Read-only Memory)
EMC	电磁兼容性
EN	欧洲标准
ESD	静电放电 (Electrostatic Discharge)
Ex	防爆
FM	工厂相互保险组织 (Factory Mutual)
FW	固件 (Firmware)
IEC	国际电工委员会 (International Electrotechnical Commission)
IECEX	国际电工委员会防爆电气产品认证体系 (IEC System for Certification to Standards relating to equipment for use in Explosive Atmospheres)
IP	International Protection/Ingress Protection (防止异物或湿气进入)
KEMA	Keuring van Elektrotechnische Materialen te Arnhem (电气设备检测机构)
NAMUR	过程工业自动化技术用户协会
NE 107	NAMUR 推荐性规范 107: “现场设备的自监控和诊断”
PELV	保护特低电压 (Protective Extra Low Voltage)
PID	比例积分微分
RAM	随机存取存储器 (Random-Access Memory)
SELV	安全特低电压 (Safety Extra Low Voltage)
TAN	交易编号



**Knick**  
**Elektronische Messgeräte**  
**GmbH & Co. KG**

Beuckestraße 22  
14163 Berlin

德国

电话: +49 30 80191-0

传真: +49 30 80191-200

info@knick.de

www.knick-international.com

原版操作说明书译文

版权 2026 • 保留变更权利

版本 3 • 本文档发布于 2026/2/4。

您可以在我们网站的相应产品下方下载最新版文档。

TA-201.515-KNZH03



104823