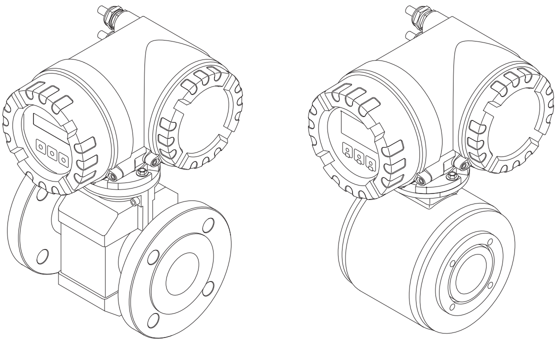
KA00028D/06/ZH/16.15
71301548

简明操作指南
Proline Promag 53

电磁流量计



许可证标志：

型式批准证书编码：Promag 53E ：2014F223-32
Promag 53H ：2012F219-32
Promag 53P ：2007F352-32 / 2008F180-32
Promag 53W：2007F352-32 / 2008F180-32
执行产品标准： 电磁流量计（Q/320500EHSZ003）

本文档为 《简明操作指南》；不能替代随箱包装中的 《操作手册》。
详细信息请参考随箱 CD 光盘中的 《操作手册》和其他文档资料。

整套设备文档包括：
- 《简明操作指南》
- 取决于仪表型号：
  - 《操作手册》和 《仪表功能描述》
  - 防爆证书及安全证书
  - 特殊安全指南 - 与设备认证类型相关 (例如：防爆证书、压力设备准则等)
  - 其他设备信息

Endress+Hauser
People for Process Automation

目录

1 安全指南

1.1 指定用途

- 测量设备仅可用于密闭管道中导电性液体的流量测量。测量去离子水时，介质的最小电导率为 20 μS/cm。测量大部分液体时，介质的最小电导率为 5 μS/cm。
- 除本文指定用途外，其他任何用途均有可能对人员和整个测量系统的安全造成威胁，禁止使用。
- 由于不恰当使用，或用于非指定用途而导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

1.2 安装、调试和操作

- 必须由经授权的合格专业技术人员 (例如：电工) 进行测量设备的安装、电气连接、调试和维护，必须严格遵守 《简明操作指南》、适用规范、法律法规和证书 (取决于应用条件) 中的各项规定。
- 技术人员必须阅读 《简明操作指南》，理解并遵守其中的各项规定。如仍有任何疑问，必须阅读 《操作手册》(CD 光盘中)。《操作手册》提供测量设备的详细信息。
- 仅允许在断电状态下，且没有外部负荷或应力时在管道中安装测量设备。
- 仅允许进行 《操作手册》(CD 光盘中) 中明确允许的测量设备改动。
- 仅允许使用原装备件且在明确允许进行修理的情况下进行设备维修。
- 需要在管路中进行焊接操作时，不得通过测量设备实现焊接设备接地。

1.3 操作安全

- 测量设备符合最先进、最严格的安全要求，通过出厂测试，可以安全使用。遵守相关法规和欧洲标准的要求。
- 制造商保留修改技术参数的权利，将不预先通知。请向 Endress+Hauser 当地销售中心查询文档的当前版本信息，或索取最新版本的资料。
- 必须遵守测量设备上的警告标识、铭牌和接线标签中的信息。其中包括允许操作条件、测量设备的应用参数和材料参数等重要信息。
  测量设备在非常温条件下使用时，必须严格遵守包装中的设备文档 (CD 光盘中) 规定的相关基本条件要求。
- 必须按照电气连接图和接线标签进行测量设备的接线。必须允许互连。
- 测量设备的所有部件都必须在工厂的电势平衡系统中。
- 电缆、认证缆塞和认证堵头必须满足常规操作条件的要求，例如：过程温度范围。未使用的外壳开孔必须用堵头密封。
- 测量设备仅可用于接液部件具有足够耐腐蚀能力流体的测量。Endress+Hauser 十分乐意帮助用户确认进行特殊流体 (包括清洁用流体) 测量时接液部件材料的耐腐蚀性。但是，过程中的温度、浓度或污染度的轻微变化可能会导致接液部件的耐腐蚀性发生改变。因此，Endress+Hauser 不对特定应用中出现的接液材料的耐腐蚀性问题承担任何责任。用户有责任选择合适的过程接液材料。
- 危险区
  在危险区中使用的测量设备的铭牌上有相应的标记。在危险区中操作设备时，必须遵守相关的国家法规的要求。防爆手册 (Ex) (CD 光盘中) 是整套设备文档的组成部分。

必须遵守防爆手册 (Ex) 中的安装法规、连接参数和安全指南要求。文档封面上的图标标识了认证类型和认证机构 (例如： 欧洲、 美国、 加拿大)。铭牌上还标识有防爆文档 (Ex) 资料代号 (XA***D/../..)。
- 在 SIL 2 应用场合中使用的测量系统必须遵守单独成册的 《功能安全手册》中 (CD 光盘中) 的要求。
- 卫生型应用
  卫生型应用场合中使用的测量设备带专用标签。使用此类设备测量时，请遵守相关国家法规要求。
- 压力仪表
  在需要监控的系统中使用的测量设备的铭牌上带相应标识。使用此类设备测量时，必须遵守相关国家法规要求。在需要监控的系统中使用的压力仪表的文档资料 (CD 光盘中) 是整套设备文档的组成部分。必须遵守防爆手册 (Ex) 中的安装法规、连接参数和安全指南的要求。
- Endress+Hauser 非常乐意帮助您解答有关认证、应用领域以及具体实施中的问题。

1.4 安全图标

警告！
“ 警告 ” 图标表示：操作或步骤执行错误会导致人员受伤或安全事故。严格遵守指南操作。

小心！
“ 小心 ” 图标表示 : 操作或步骤执行错误可能导致操作故障或设备损坏。严格遵守指南操作。

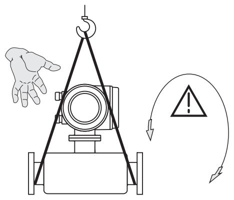
注意！“ 注意 ” 图标表示 : 操作或步骤执行错误可能间接影响设备操作，或导致设备发生意外响应。

2 安装

2.1 运输至测量点

- 使用原包装将测量设备运输至测量点。
- 安装前，请勿拆除防护罩或防护帽。

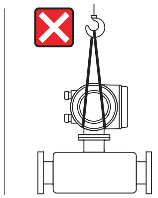
2.1.1 运输法兰型仪表 (DN ≤ 300 (12"))



A0007408

运输仪表时，将带状吊绳缠绕在过程连接处起吊，或使用吊环起吊（可选）。

警告！
存在人员受伤的风险！设备可能会滑动。
测量设备的重心应高于起吊点位置。
始终确保设备不会滑动或绕轴旋转。



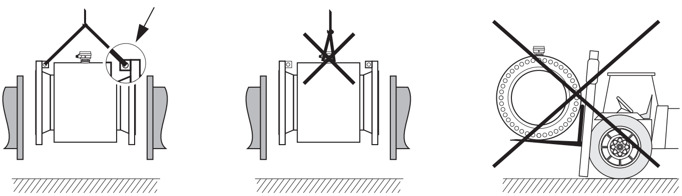
A0007409

请勿通过变送器外壳或分体式仪表的传感器接线盒起吊测量设备。请勿使用链条，链条可能会损坏外壳。

2.1.2 运输法兰型仪表 (DN > 300 (12"))

仅允许使用法兰上的金属吊环运输、起吊或在管道中安装传感器。

小心！
请勿将叉车的叉体放置在金属外框下，抬起传感器！
可能会损坏外框和内部励磁线圈。



A0008153

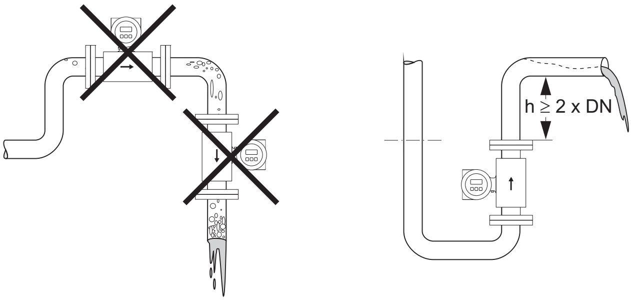
2.2 安装条件

2.2.1 外形尺寸

测量设备的外形尺寸请参考相关 《技术资料》(CD 光盘中)。

2.2.2 安装位置

测量管中出现气体积聚或形成气泡现象时， 会增大测量误差。
因此，请避免管道中的下列安装位置 :
- 管道的最高点，存在气体积聚的风险 !
- 直接安装在向下排空管道的上方。

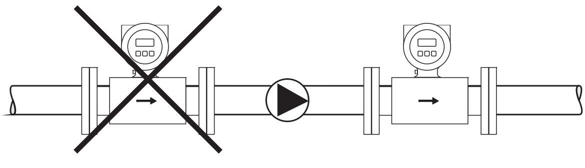


A0008154

泵的安装

请勿将传感器安装在泵的入口侧，避免抽压时损坏测量管内衬。使用活塞泵、隔膜泵或蠕动泵时，需要安装脉动流缓冲器。

测量系统的密闭压力、抗振性和抗冲击性的详细信息请参考 《操作手册》(CD 光盘中)。

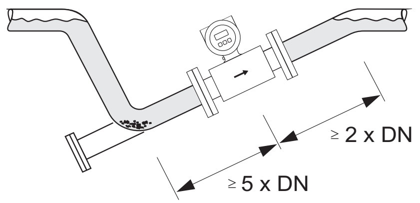


A0003203

非满管管道

倾斜放置的非满管管道需要配置泄放口。
空管检测功能 (EPD) 用于检测管道的空管或非满管状态，提供附加安全保护。

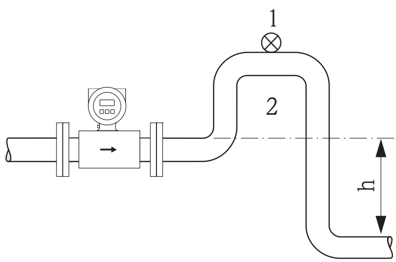
小心！
存在固体积聚的风险！请勿将传感器安装在倾斜管道的最低点，建议安装清洗阀。



在非满管管道中的安装

竖直向下的管道

在长度大于 5 m (16 ft) 的竖直向下管道中安装时，需要在传感器的下游管道中安装虹吸管或排气阀，避免抽压时损坏测量管内衬。此外，还可以防止液体短暂停滞在测量管中，产生气障。
测量管内衬的密闭压力的详细信息请参考 《操作手册》(CD 光盘中)。



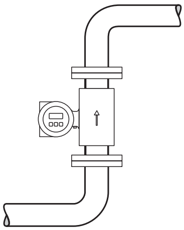
在竖直向下管道中安装 (h > 5 m (16 ft))

1. 排气阀
2. 虹吸管

2.2.3 安装方向

最佳安装位置应能防止测量管中出现气体和空气积聚，以及固体沉积。此外，测量设备具有多项功能和附件，确保正确测量问题流体：
- 电极清洗回路 (ECC) 可以防止测量管中出现导电性沉积物，例如：粘附性流体
- 空管检测功能 (EPD) 用于检测非满管测量管，例如：测量除气流体时或过程压力变化时
- 可更换测量电极用于磨损性流体测量 (仅适用于 Promag W)

竖直管道



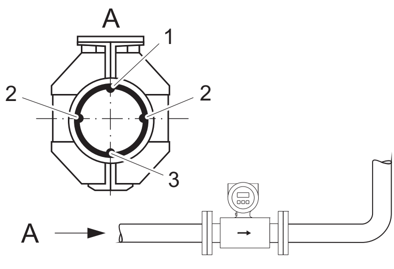
A0008158

此安装方向是自排空管路系统和使用空管检测功能 (EPD) 或电极开路检测功能 (OED) 的最佳选择。

水平管道

测量电极轴必须保持水平，防止夹杂的气泡导致两个测量电极间出现短时间绝缘。

小心！
只有安装在水平管道中且变送器表头朝上时，空管检测功能 (EPD) 才能正常工作；否则，测量管处于非满管状态或空管状态时，无法保证空管检测功能正常工作。

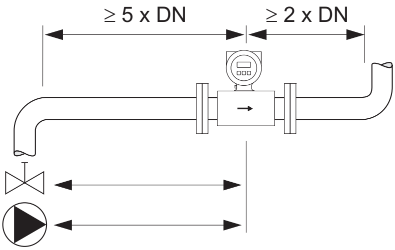


A0008159

1. EPD 电极 (空管检测)：
   (不适用于 Promag H 传感器，
   DN 2...8 (1/12... 5/16"))
2. 测量电极 (信号检测)
3. 参考电极 (电势平衡)：
   (不适用于 Promag H 传感器)

前后直管段

如可能，传感器的安装位置应远离阀门、三通、管道弯头等。

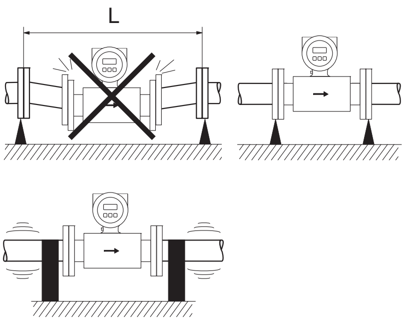


A0008160

必须满足下列前后直管段长度要求，确保测量精度：
- 前直管段长度：≥ 5 × DN
- 后直管段长度：≥ 2 × DN

2.2.4 振动

在剧烈振动环境中使用时，请支撑并固定管道和传感器。



A0008161

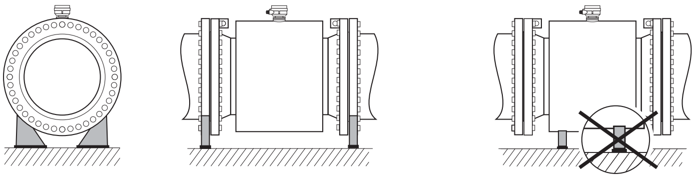
防振措施
(L > 10 m (33 ft))

小心！
振动十分剧烈时，建议分开安装传感器和变送器。
抗振性和抗冲击性的详细信息请参考 《操作手册》(CD 光盘中)。

2.2.5 基座与支撑

传感器的标称口径 DN ≥ 350 (14") 时，必须将其安装在具有足够承载能力的基座上。

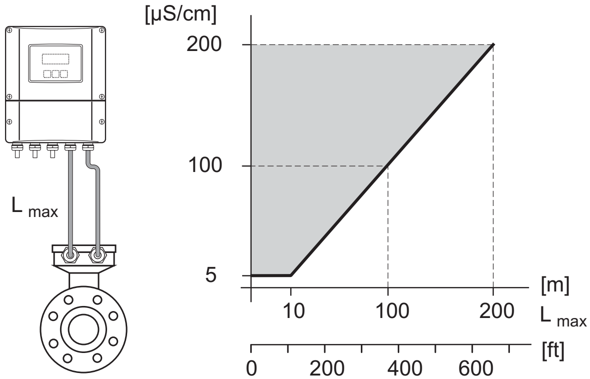
小心！
存在损坏的风险！请勿通过金属外框支撑传感器重量。
可能会损坏外框和内部励磁线圈。



A0008163

2.2.6 连接电缆的长度

遵守下列指南要求，确保正确测量结果：
- 将电缆固定敷设或安装在金属屏蔽管道中。电缆移动会导致测量信号失真，测量低电导率的流体时，特别需要注意。
- 请勿将电缆敷设在电气设备和开关柜附近。
- 如需要，请确保变送器和传感器等电势。
- 允许电缆长度 L_{max} 取决于流体的电导率。



A0008164

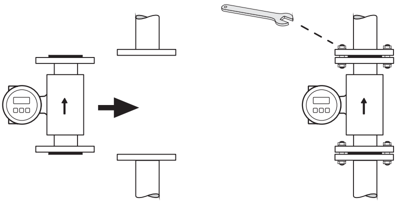
灰色阴影区域 = 允许范围

L_{max} = 连接电缆长度 ([m]/[ft])

流体电导率 [µS/cm]

2.3 安装 Promag E 传感器

小心！
- 安装在两个传感器法兰上的保护板用于保护法兰上翻转的 PTFE。因此在安装传感器之前，请勿拆除保护板。
- 在设备储存期间，保护板必须始终安装到位。
- 确保法兰上的内衬未被损坏或拆除。



a0008165

注意！螺丝、螺母、密封圈等均为非标准供货件，必须由用户自备。

传感器安装在两个管道法兰之间：
- 必须遵守所需扭矩要求 (→ 12)。
- 使用接地环时，遵守包装中的接地环安装指南要求。

2.3.1 密封圈

安装密封圈时，请遵守以下指南要求：
- PFA 或 PFTE 测量管内衬无需使用密封圈。
- DIN 法兰仅允许使用符合 DIN EN 1514-1 标准的密封圈。
- 确保安装后的密封圈不会凸出伸入至管道横截面中。

小心！
存在短路的风险！禁止使用导电性密封件，例如：石墨！测量管内侧可能会形成导电层，导致测量信号短路。

2.3.2 接地电缆

如需要，电势平衡的专用接地电缆可以作为附件订购。

2.3.3 螺纹紧固件的紧固扭矩 (Promag E)

请注意以下几点：
- 下表中列举的紧固扭矩仅适用于润滑后的螺纹。
- 始终沿对角线方向均匀用力拧紧螺丝。
- 过度拧紧螺丝将导致密封表面变形或损坏密封圈。
- 下表列举的紧固扭矩仅适用于无拉伸应力的管道。

Promag E 传感器的紧固扭矩：EN (DIN)

标称口径 [mm]	EN (DIN) 压力等级 [bar]	螺纹紧固件	最大紧固扭矩 [Nm]
15	PN 40	4 × M 12	11
25	PN 40	4 × M 12	26
32	PN 40	4 × M 16	41
40	PN 40	4 × M 16	52
50	PN 40	4 × M 16	65
65 *	PN 16	8 × M 16	43
80	PN 16	8 × M 16	53
100	PN 16	8 × M 16	57
125	PN 16	8 × M 16	75
150	PN 16	8 × M 20	99
200	PN 10	8 × M 20	141
200	PN 16	12 × M 20	94
250	PN 10	12 × M 20	110
250	PN 16	12 × M 24	131
300	PN 10	12 × M 20	125
300	PN 16	12 × M 24	179
350	PN 6	12 × M 20	200
350	PN 10	16 × M 20	188
350	PN 16	16 × M 24	254
400	PN 6	16 × M 20	166
400	PN 10	16 × M 24	260
400	PN 16	16 × M 27	330
450	PN 6	16 × M 20	202
450	PN 10	20 × M 24	235
450	PN 16	20 × M 27	300
500	PN 6	20 × M 20	176
500	PN 10	20 × M 24	265
500	PN 16	20 × M 30	448
600	PN 6	20 × M 24	242
600	PN 10	20 × M 27	345
600 *	PN 16	20 × M 33	658
* 设计符合 EN 1092-1 标准 (不符合 DIN 2501 标准)			

Promag E 传感器的紧固扭矩：ASME

标称口径		ASME		最大紧固扭矩 PTFE	
[mm]	[inch]	压力等级 [lbs]	螺纹紧固件	[Nm]	[lbf · ft]
15	½"	Cl. 150	4 × ½"	6	4
25	1"	Cl. 150	4 × ½"	11	8
40	1 ½"	Cl. 150	4 × ½"	24	18
50	2"	Cl. 150	4 × 5/8"	47	35
80	3"	Cl. 150	4 × 5/8"	79	58
100	4"	Cl. 150	8 × 5/8"	56	41
150	6"	Cl. 150	8 × ¾"	106	78
200	8"	Cl. 150	8 × ¾"	143	105
250	10"	Cl. 150	12 × 7/8"	135	100
300	12"	Cl. 150	12 × 7/8"	178	131
350	14"	Cl. 150	12 × 1"	260	192
400	16"	Cl. 150	16 × 1"	246	181
450	18"	Cl. 150	16 × 1 1/8"	371	274
500	20"	Cl. 150	20 × 1 1/8"	341	252
600	24"	Cl. 150	20 × 1 ¼"	477	352

Promag E 传感器的紧固扭矩：JIS

标称口径 [mm]	JIS 压力等级	螺纹紧固件	最大紧固扭矩 [Nm] PTFE
15	20K	4 × M 16	16
25	20K	4 × M 16	32
32	20K	4 × M 16	38
40	20K	4 × M 16	41
50	10K	4 × M 16	54
65	10K	4 × M 16	74
80	10K	8 × M 16	38
100	10K	8 × M 16	47
125	10K	8 × M 20	80
150	10K	8 × M 20	99
200	10K	12 × M 20	82
250	10K	12 × M 22	133
300	10K	16 × M 22	99

2.4 安装 Promag H 传感器

参考订货号，出厂时传感器带 / 不带预安装过程连接。通过 4 个六角螺栓将预安装过程连接固定在传感器上。

小心！
传感器可能需要支撑或额外固定，取决于应用条件和管道长度。使用塑料过程连接时，必须加固传感器。壁式安装套件可作为附件向 Endress+Hauser 单独订购。

2.4.1 密封圈

安装过程连接时，确保密封圈洁净无尘，正确居中安装。

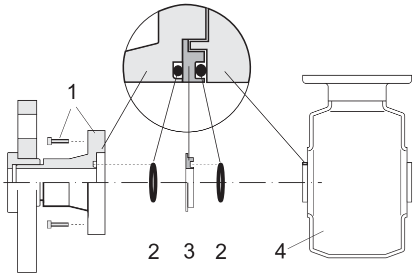
小心！
- 使用金属过程连接时，必须牢固拧紧螺丝。过程连接与传感器形成金属连接，确保密封圈牢固压紧。
- 使用塑料过程连接时，遵守润滑螺丝的最大螺纹紧固扭矩 (7 Nm (5.2 lbf ft)) 要求。使用塑料法兰时，请始终在连接部件和对接法兰间使用密封圈。
- 密封圈应定期更换，取决于实际应用，特别是使用成型密封圈 (防腐型) 时！更换间隔时间取决于清洗频率、流体温度和清洗温度。密封圈替换件可以日后作为附件单独订购。

2.4.2 使用和安装接地环 (DN 2...25 (1/12...1"))

使用塑料过程连接时 (例如 : 法兰连接或粘接接头)，必须使用附加接地环，确保传感器和流体等电势。
不安装接地环将影响测量精度，或由于电极的电化学腐蚀导致传感器结构损坏。

小心！
- 取决于订购型号，塑料环可以安装在过程连接上，而不是接地环上。塑料环仅仅具有占位功能，无电势平衡功能。此外，塑料环还能密封传感器 / 连接接口。因此，对于不带金属接地环的过程连接，禁止拆除塑料环 / 密封圈，必须始终安装！
- 接地环可作为附件单独向 Endress+Hauser 订购。
  订购时，请确保接地环材料与电极材料兼容。否则，电化学腐蚀可能会损坏电极！材料信息请参考 《操作手册》(CD 光盘中)。
- 接地环 (包括密封圈) 安装在过程连接内。
  端面距不受影响。

安装接地环



1 = 过程连接六角螺栓
2 = O 型密封圈
4 = 传感器
3 = 接地环或塑料环 (占位部件)

A0008168

a. 松开 4 个六角螺栓 (1)，拆除传感器 (4) 的过程连接。
b. 拆除过程连接上的塑料环 (3)，包括两个 O 型密封圈 (2)。
c. 将第一个 O 型密封圈 (2) 重新放置在过程连接的凹槽中。
d. 参考上图，将金属接地环 (3) 安装在过程连接上。
e. 将第二个 O 型密封圈 (2) 放置在接地环的凹槽中。
f. 将过程连接重新安装在传感器上。在安装过程中确保遵守润滑螺丝的最大螺纹紧固扭矩 (7 Nm (5.2 lbf ft))。

2.4.3 将传感器焊接到管道中 (焊接接头)

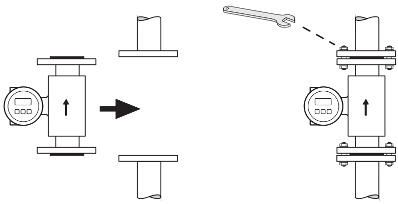
小心 !
存在损坏电子部件的风险 ! 确保焊接系统未通过传感器或变送器接地。

a. 采用点焊方式将传感器焊接至管道中。
合适的焊接夹具可作为附件单独订购。
b. 松开法兰过程连接上的螺丝，从管道上拆除传感器 (包括密封圈)。
c. 将过程连接焊接至管道中。
d. 将传感器重新安装在管道中。
在安装过程中确保密封圈洁净无尘，并正确定位。

注意 !
- 在薄壁食品管道中正确焊接时，安装时的热量不会损坏密封圈。但是，建议在焊接前拆除传感器和密封圈。
- 管道间的距离应约为 8 mm (0.31 in)，以方便拆卸。

2.5 安装 Promag L 传感器

小心！
- 安装在两个传感器法兰上 (DN 25...300 (1...12")) 上的保护板用于固定松套法兰，并在运输过程中保护 PTFE 内衬。因此在安装传感器之前，请勿拆除保护板。
- 在设备储存期间，保护板必须始终安装到位。
- 确保法兰上的内衬未被损坏被拆除。



a0008165

注意！螺丝、螺母、密封圈等均为非标准供货件，必须由用户自备。

传感器安装在两个管道法兰之间：
- 必须遵守所需扭矩要求 (→ 17)。
- 使用接地环时，遵守包装中的接地环安装指南要求。
- 需要在测量段对中安装，确保符合规格参数要求。

2.5.1 密封圈

安装密封圈时，请遵守以下指南要求：
- 硬橡胶内衬 → **始终**需要使用附加密封圈！
- 聚酯内衬 → **无需**使用密封圈。
- PFA 或 PFTE 测量管内衬**无需**使用密封圈。
- DIN 法兰仅允许使用符合 DIN EN 1514-1 标准的密封圈。
- 确保安装后的密封圈不会凸出伸入至管道横截面中。

小心！
存在短路的风险！
禁止使用导电性密封件，例如：石墨！测量管内侧可能会形成导电层，导致测量信号短路。

2.5.2 接地电缆

如需要，电势平衡的专用接地电缆可以作为附件订购。

2.5.3 螺纹紧固件的紧固扭矩 (Promag L)

请注意以下几点：
- 下表中列举的紧固扭矩仅适用于润滑后的螺纹。
- 始终沿对角线方向均匀用力拧紧螺丝。
- 过度拧紧螺丝将导致密封表面变形或损坏密封圈。
- 下表列举的紧固扭矩仅适用于无拉伸应力的管道。

Promag L 传感器的紧固扭矩：EN (DIN)

标称口径 [mm]	EN (DIN) 压力等级 [bar]	螺纹紧固件	最大紧固扭矩 硬橡胶 [Nm]	聚氨酯 [Nm]	PTFE [Nm]
25	PN 10/16	4 × M 12	-	6	11
32	PN 10/16	4 × M 16	-	16	27
40	PN 10/16	4 × M 16	-	16	29
50	PN 10/16	4 × M 16	-	15	40
65*	PN 10/16	8 × M 16	-	10	22
80	PN 10/16	8 × M 16	-	15	30
100	PN 10/16	8 × M 16	-	20	42
125	PN 10/16	8 × M 16	-	30	55
150	PN 10/16	8 × M 20	-	50	90
200	PN 16	12 × M 20	-	65	87
250	PN 16	12 × M 24	-	126	151
300	PN 16	12 × M 24	-	139	177
350	PN 6	12 × M 20	111	120	-
350	PN 10	16 × M 20	112	118	-
400	PN 6	16 × M 20	90	98	-
400	PN 10	16 × M 24	151	167	-
450	PN 6	16 × M 20	112	126	-
450	PN 10	20 × M 24	153	133	-
500	PN 6	20 × M 20	119	123	-
500	PN 10	20 × M 24	155	171	-
600	PN 6	20 × M 24	139	147	-
600	PN 10	20 × M 27	206	219	-
700	PN 6	24 × M 24	148	139	-
700	PN 10	24 × M 27	246	246	-
800	PN 6	24 × M 27	206	182	-
800	PN 10	24 × M 30	331	316	-
900	PN 6	24 × M 27	230	637	-
900	PN 10	28 × M 30	316	307	-
1000	PN 6	28 × M 27	218	208	-
1000	PN 10	28 × M 33	402	405	-
1200	PN 6	32 × M 30	319	299	-
1200	PN 10	32 × M 36	564	568	-
1400	PN 6	36 × M 33	430	-	-
1400	PN 10	36 × M 39	654	618	-
1400	PN 16	36 × M 45	729	762	-
1600	PN 6	40 × M 33	440	417	-
1600	PN 10	40 × M 45	946	893	-
1600	PN 16	40 × M 52	1007	1100	-

标称口径	EN (DIN)		最大紧固扭矩		
			硬橡胶	聚氨酯	PTFE
[mm]	压力等级 [bar]	螺纹紧固件	[Nm]	[Nm]	[Nm]
1800	PN 6	44 × M 36	547	521	-
1800	PN 10	44 × M 45	961	895	-
1800	PN 16	44 × M 52	1108	1003	-
2000	PN 6	48 × M 39	629	605	-
2000	PN 10	48 × M 45	1047	1092	-
2000	PN 16	48 × M 56	1324	1261	-
2200	PN 6	52 × M 39	698	-	-
2200	PN 10	52 × M 52	1217	-	-
2400	PN 6	56 × M 39	768	-	-
2400	PN 10	56 × M 52	1229	-	-
* 设计符合 EN 1092-1 标准 (不符合 DIN 2501 标准)					

Promag L 传感器的紧固扭矩：ANSI

标称口径		ANSI	螺纹紧固件	最大紧固扭矩					
		压力等级		硬橡胶		聚氨酯		PTFE	
[mm]	[inch]	[lbs]		[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
25	1	Cl. 150	4 × 5/8"	-	-	5	4	14	13
40	1 ½	Cl. 150	4 × 5/8"	-	-	10	7	21	15
50	2"	Cl. 150	4 × 5/8"	-	-	15	11	40	29
80	3"	Cl. 150	4 × 5/8"	-	-	25	18	65	48
100	4"	Cl. 150	8 × 5/8"	-	-	20	15	44	32
150	6"	Cl. 150	8 × ¾"	-	-	45	33	90	66
200	8"	Cl. 150	8 × ¾"	-	-	65	48	87	64
250	10"	Cl. 150	12 × 7/8"	-	-	126	93	151	112
300	12"	Cl. 150	12 × 7/8"	-	-	146	108	177	131
350	14"	Cl. 150	12 × 1"	135	100	158	117	-	-
400	16"	Cl. 150	16 × 1"	128	94	150	111	-	-
450	18"	Cl. 150	16 × 1 1/8"	204	150	234	173	-	-
500	20"	Cl. 150	20 × 1 1/8"	183	135	217	160	-	-
600	24"	Cl. 150	20 × 1 ¼"	268	198	307	226	-	-

Promag L 传感器的紧固扭矩：AWWA

标称口径		AWWA 压力等级	螺纹紧固件	最大紧固扭矩					
				硬橡胶		聚氨酯		PTFE	
[mm]	[inch]			[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]	[Nm]	[lbf · ft]
700	28"	Cl. D	28 × 1 ¼"	247	182	292	215	-	-
750	30"	Cl. D	28 × 1 ¼"	287	212	302	223	-	-
800	32"	Cl. D	28 × 1 ½"	394	291	422	311	-	-
900	36"	Cl. D	32 × 1 ½"	419	309	430	317	-	-
1000	40"	Cl. D	36 × 1 ½"	420	310	477	352	-	-
1050	42"	Cl. D	36 × 1 ½"	528	389	518	382	-	-
1200	48"	Cl. D	44 × 1 ½"	552	407	531	392	-	-
1350	54"	Cl. D	44 × 1 ¾"	730	538	-	-	-	-
1500	60"	Cl. D	52 × 1 ¾"	758	559	-	-	-	-
1650	66"	Cl. D	52 × 1 ¾"	946	698	-	-	-	-
1800	72"	Cl. D	60 × 1 ¾"	975	719	-	-	-	-
2000	78"	Cl. D	64 × 2"	853	629	-	-	-	-
2150	84"	Cl. D	64 × 2"	931	687	-	-	-	-
2300	90"	Cl. D	68 × 2 ¼"	1048	773	-	-	-	-

Promag L 传感器的紧固扭矩：AS 2129

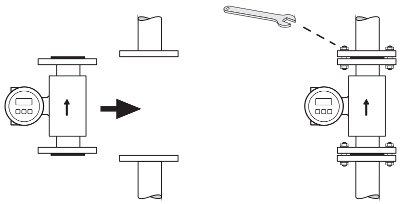
标称口径	AS 2129 压力等级	螺纹紧固件	最大紧固扭矩		
			硬橡胶	聚氨酯	PTFE
[mm]			[Nm]	[Nm]	[Nm]
350	表 E	12 × M 24	203	-	-
400	表 E	12 × M 24	226	-	-
450	表 E	16 × M 24	226	-	-
500	表 E	16 × M 24	271	-	-
600	表 E	16 × M 30	439	-	-
700	表 E	20 × M 30	355	-	-
750	表 E	20 × M 30	559	-	-
800	表 E	20 × M 30	631	-	-
900	表 E	24 × M 30	627	-	-
1000	表 E	24 × M 30	634	-	-
1200	表 E	32 × M 30	727	-	-

Promag L 传感器的紧固扭矩：AS 4087

标称口径 [mm]	AS 4087 压力等级	螺纹紧固件	最大紧固扭矩		
			硬橡胶 [Nm]	聚氨酯 [Nm]	PTFE [Nm]
350	PN 16	12 × M 24	203	-	-
375	PN 16	12 × M 24	137	-	-
400	PN 16	12 × M 24	226	-	-
450	PN 16	12 × M 24	301	-	-
500	PN 16	16 × M 24	271	-	-
600	PN 16	16 × M 27	393	-	-
700	PN 16	20 × M 27	330	-	-
750	PN 16	20 × M 30	529	-	-
800	PN 16	20 × M 33	631	-	-
900	PN 16	24 × M 33	627	-	-
1000	PN 16	24 × M 33	595	-	-
1200	PN 16	32 × M 33	703	-	-

2.6 安装 Promag P 传感器

小心！
- 安装在两个传感器法兰上的保护板用于保护法兰上翻转的 PTFE。因此在安装传感器之前，请勿拆除保护板。
- 在设备储存期间，保护板必须始终安装到位。
- 确保法兰上的内衬未被损坏或拆除。


A0008165

注意！螺丝、螺母、密封圈等均为非标准供货件，必须由用户自备。

传感器安装在两个管道法兰之间：
- 必须遵守所需扭矩要求 (→ 25)。
- 附加接地环的安装信息 (→ 23)。

2.6.1 密封圈

安装密封圈时，请遵守以下指南要求：
- PFA 或 PFTE 测量管内衬无需使用密封圈。
- DIN 法兰仅允许使用符合 DIN EN 1514-1 标准的密封圈。
- 确保安装后的密封圈不会凸出伸入至管道横截面中。

小心！
存在短路的风险！禁止使用导电性密封件，例如：石墨！测量管内侧可能会形成导电层，导致测量信号短路。

2.6.2 接地电缆 (DN 15...600 (½...24"))

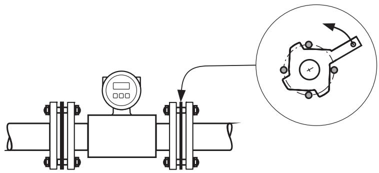
如需要，电势平衡的专用接地电缆可以作为附件订购。

2.6.3 安装接地环 (DN 15...300 (½...12"))

取决于应用条件， 例如：带内衬的管道或悬空管道， 可能需要在传感器和管道法兰间安装接地环， 确保电势平衡。接地环可以作为附件单独向 Endress+Hauser 订购。

小心！

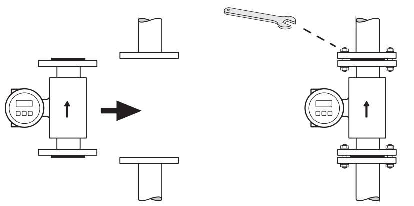
- 使用接地环时 (包含密封圈)， 端面距会增大！外形尺寸的详细信息请参考 《技术资料》(CD 光盘中)。
- PTFE 和 PFA 内衬 → 接地环和管道法兰间必须安装附加密封圈。



A0008167

1. 将接地环和附加密封圈放置在仪表法兰和管道法兰之间。
2. 将螺丝放置在法兰孔中。拧紧螺母， 使螺丝仍保持松动。
3. 参考上图旋转接地环， 直至手柄接触螺丝。接地环可以自动对中安装。
4. 遵守所需扭矩要求拧紧螺丝 (→ 25)。
5. 按照工厂接地规范连接接地环。

2.7 安装 Promag W 传感器



A0008165

注意！螺丝、螺母、密封圈等均为非标准供货件，
必须由用户自备。

传感器安装在两个管道法兰之间：
- 必须遵守所需扭矩要求 (→ 🗎 25)。
- 附加接地环的安装信息 (→ 🗎 25)。

2.7.1 密封圈

安装密封圈时，请遵守以下指南要求：
- 硬橡胶内衬 → **始终**需要使用附加密封圈！
- 聚酯内衬 → **无需**使用密封圈。
- DIN 法兰仅允许使用符合 DIN EN 1514-1 标准的密封圈。
- 确保安装后的密封圈不会凸出伸入至管道横截面中。

小心！
存在短路的风险！
禁止使用导电性密封件，例如：石墨！测量管内侧可能会形成导电层，导致测量信号短路。

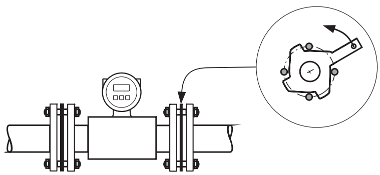
2.7.2 接地电缆 (DN 25...2000 (1...78"))

如需要，电势平衡的专用接地电缆可以作为附件订购。

2.7.3 安装接地环 (DN 15...300 (½...12"))

取决于应用条件，例如：带内衬的管道或悬空管道，可能需要在传感器和管道法兰间安装接地环，确保电势平衡。接地环可以作为附件单独向 Endress+Hauser 订购。

小心！
- 使用接地环时 (包含密封圈)，端面距会增大！外形尺寸的详细信息请参考 《技术资料》 (CD 光盘中)。
- 硬橡胶内衬 → 传感器和接地环，以及接地环和管道法兰间必须安装附加密封圈。
- 聚氨酯内衬 → 接地环和管道法兰间必须安装附加密封圈。



A0008167

1. 将接地环和附加密封圈放置在仪表法兰和管道法兰之间 (如图所示)。
2. 将螺丝放置在法兰孔中。拧紧螺母，使螺丝仍保持松动。
3. 参考上图旋转接地环，直至手柄接触螺丝。接地环可以自动对中安装。
4. 遵守所需扭矩要求拧紧螺丝 (→ 25)。
5. 按照工厂接地规范连接接地环。

2.8 螺纹紧固件的紧固扭矩 (Promag P/W)

- 下表中列举的紧固扭矩仅适用于润滑后的螺纹。
- 始终沿对角线方向均匀用力拧紧螺丝。
- 过度拧紧螺丝将导致密封表面变形或损坏密封圈。
- 下表列举的紧固扭矩仅适用于无拉伸应力的管道。

2.8.1 紧固扭矩：EN (DIN)

标称口径	EN (DIN) 压力等级	螺纹紧固件	最大紧固扭矩 [Nm]			
			Promag W		Promag P	
[mm]	[bar]		硬橡胶	聚氨酯	PTFE	PFA
15	PN 40	4 × M12	–	–	11	–
25	PN 40	4 × M12	–	15	26	20
32	PN 40	4 × M16	–	24	41	35
40	PN 40	4 × M16	–	31	52	47
50	PN 40	4 × M16	48	40	65	59
65 *	PN 16	8 × M16	32	27	43	40
65	PN 40	8 × M16	32	27	43	40
80	PN 16	8 × M16	40	34	53	48
80	PN 40	8 × M16	40	34	53	48
100	PN 16	8 × M16	43	36	57	51
100	PN 40	8 × M20	59	50	78	70
125	PN 16	8 × M16	56	48	75	67
125	PN 40	8 × M24	83	71	111	99
150	PN 16	8 × M20	74	63	99	85
150	PN 40	8 × M24	104	88	136	120
200	PN 10	8 × M20	106	91	141	101
200	PN 16	12 × M20	70	61	94	67
200	PN 25	12 × M24	104	92	138	105
250	PN 10	12 × M20	82	71	110	–
250	PN 16	12 × M24	98	85	131	–
250	PN 25	12 × M27	150	134	200	–
300	PN 10	12 × M20	94	81	125	–
300	PN 16	12 × M24	134	118	179	–
300	PN 25	16 × M27	153	138	204	–
350	PN 10	16 × M20	112	118	188	–
350	PN 16	16 × M24	152	165	254	–
350	PN 25	16 × M30	227	252	380	–
400	PN 10	16 × M24	151	167	260	–
400	PN 16	16 × M27	193	215	330	–
400	PN 25	16 × M33	289	326	488	–
450	PN 10	20 × M24	153	133	235	–
450	PN 16	20 × M27	198	196	300	–
450	PN 25	20 × M33	256	253	385	–
500	PN 10	20 × M24	155	171	265	–
500	PN 16	20 × M30	275	300	448	–
500	PN 25	20 × M33	317	360	533	–
600	PN 10	20 × M27	206	219	345	–
600 *	PN 16	20 × M33	415	443	658	–
600	PN 25	20 × M36	431	516	731	–
700	PN 10	24 × M27	246	246	–	–
700	PN 16	24 × M33	278	318	–	–

700	PN 25	24 × M39	449	507	–	–
800	PN 10	24 × M30	331	316	–	–
800	PN 16	24 × M36	369	385	–	–
800	PN 25	24 × M45	664	721	–	–
900	PN 10	28 × M30	316	307	–	–
900	PN 16	28 × M36	353	398	–	–
900	PN 25	28 × M45	690	716	–	–
1000	PN 10	28 × M33	402	405	–	–
1000	PN 16	28 × M39	502	518	–	–
1000	PN 25	28 × M52	970	971	–	–
1200	PN 6	32 × M30	319	299	–	–
1200	PN 10	32 × M36	564	568	–	–
1200	PN 16	32 × M45	701	753	–	–
1400	PN 6	36 × M33	430	398	–	–
1400	PN 10	36 × M39	654	618	–	–
1400	PN 16	36 × M45	729	762	–	–
1600	PN 6	40 × M33	440	417	–	–
1600	PN 10	40 × M45	946	893	–	–
1600	PN 16	40 × M52	1007	1100	–	–
1800	PN 6	44 × M36	547	521	–	–
1800	PN 10	44 × M45	961	895	–	–
1800	PN 16	44 × M52	1108	1003	–	–
2000	PN 6	48 × M39	629	605	–	–
2000	PN 10	48 × M45	1047	1092	–	–
2000	PN 16	48 × M56	1324	1261	–	–
* 设计符合 EN 1092-1 标准 (不符合 DIN 2501 标准)						

2.8.2 紧固扭矩：ASME

标称口径 [inch]	ASME 压力等级 [lbs]	螺纹紧固件	最大紧固扭矩 [lbf ft]			
			Promag W		Promag P	
			硬橡胶	聚氨酯	PTFE	PFA
½"	Cl. 150	4 × ½"	–	–	4.4	–
½"	Cl. 300	4 × ½"	–	–	4.4	–
1"	Cl. 150	4 × ½"	–	5.2	8.1	7.4
1"	Cl. 300	4 × 5/8"	–	5.9	10	8.9
1½"	Cl. 150	4 × ½"	–	7.4	18	15
1½"	Cl. 300	4 × ¾"	–	11	25	23
2"	Cl. 150	4 × 5/8"	26	16	35	32
2"	Cl. 300	8 × 5/8"	13	8	17	16
3"	Cl. 150	4 × 5/8"	44	32	58	49
3"	Cl. 300	8 × ¾"	28	19	35	31
4"	Cl. 150	8 × 5/8"	31	23	41	37
4"	Cl. 300	8 × ¾"	43	30	49	44
6"	Cl. 150	8 × ¾"	58	44	78	63
6"	Cl. 300	12 × ¾"	52	38	54	49
8"	Cl. 150	8 × ¾"	79	59	105	80
10"	Cl. 150	12 × 7/8"	74	55	100	–
12"	Cl. 150	12 × 7/8"	98	76	131	–
14"	Cl. 150	12 × 1"	100	117	192	–
16"	Cl. 150	16 × 1"	94	111	181	–
18"	Cl. 150	16 × 1 1/8"	150	173	274	–
20"	Cl. 150	20 × 1 1/8"	135	160	252	–
24"	Cl. 150	20 × 1¼"	198	226	352	–

2.8.3 紧固扭矩：JIS

标称口径	JIS 压力等级	螺纹紧固件	最大紧固扭矩 [lbf ft]			
			Promag W		Promag P	
[mm]	[bar]		硬橡胶	聚氨酯	PTFE	PFA
15	10K	4 × M12	–	–	16	–
15	20K	4 × M12	–	–	16	–
25	10K	4 × M16	–	19	32	–
25	20K	4 × M16	–	19	32	–
32	10K	4 × M16	–	22	38	–
32	20K	4 × M16	–	22	38	–
40	10K	4 × M16	–	24	41	–
40	20K	4 × M16	–	24	41	–
50	10K	4 × M16	40	33	54	–
50	20K	8 × M16	20	17	27	–
65	10K	4 × M16	55	45	74	–
65	20K	8 × M16	28	23	37	–
80	10K	8 × M16	29	23	38	–
80	20K	8 × M20	42	35	57	–
100	10K	8 × M16	35	29	47	–
100	20K	8 × M20	56	48	75	–
125	10K	8 × M20	60	51	80	–
125	20K	8 × M22	91	79	121	–
150	10K	8 × M20	75	63	99	–
150	20K	12 × M22	81	72	108	–
200	10K	12 × M20	61	52	82	–
200	20K	12 × M22	91	80	121	–
250	10K	12 × M22	100	87	133	–
250	20K	12 × M24	159	144	212	–
300	10K	16 × M22	74	63	99	–
300	20K	16 × M24	138	124	183	–

2.8.4 紧固扭矩：AWWA

标称口径 [inch]	AWWA 压力等级	螺纹紧固件	最大紧固扭矩 [lbf × ft] Promag W	
			硬橡胶	聚氨酯
28"	Cl. D	28 × 1¼"	182	215
30"	Cl. D	28 × 1¼"	212	223
32"	Cl. D	28 × 1½"	291	311
36"	Cl. D	32 × 1½"	309	317
40"	Cl. D	36 × 1½"	310	352
42"	Cl. D	36 × 1½"	389	382
48"	Cl. D	44 × 1½"	407	392
54"	Cl. D	44 × 1¾"	538	467
60"	Cl. D	52 × 1¾"	559	614
66"	Cl. D	52 × 1¾"	698	704
72"	Cl. D	60 × 1¾"	719	802
78"	Cl. D	64 × 2"	629	580

2.8.5 紧固扭矩：AS 2129

标称口径 [mm]	AS2129 压力等级	螺纹紧固件	最大紧固扭矩 [Nm]	
			Promag W 硬橡胶	Promag P PTFE
25	表 E	4 × M12	–	21
50	表 E	4 × M16	32	42
80	表 E	4 × M16	49	–
100	表 E	8 × M16	38	–
150	表 E	8 × M20	64	–
200	表 E	8 × M20	96	–
250	表 E	12 × M20	98	–
300	表 E	12 × M24	123	–
350	表 E	12 × M24	203	–
400	表 E	12 × M24	226	–
500	表 E	16 × M24	271	–
600	表 E	16 × M30	439	–

2.8.6 紧固扭矩：AS 4087

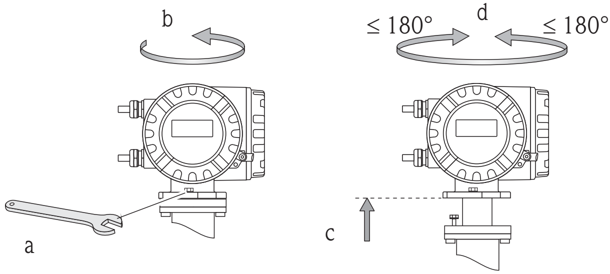
标称口径 [mm]	AS 4087 压力等级	螺纹紧固件	最大紧固扭矩 [Nm]	
			Promag W 硬橡胶	Promag P PTFE
50	PN 16	4 × M16	32	42
80	PN 16	4 × M16	49	–
100	PN 16	4 × M16	76	–
150	PN 16	8 × M20	52	–
200	PN 16	8 × M20	77	–
250	PN 16	8 × M20	147	–
300	PN 16	12 × M24	103	–
350	PN 16	12 × M24	203	–
400	PN 16	12 × M24	226	–
500	PN 16	16 × M24	271	–
600	PN 16	16 × M30	393	–

2.9 安装变送器外壳

2.9.1 旋转变送器外壳

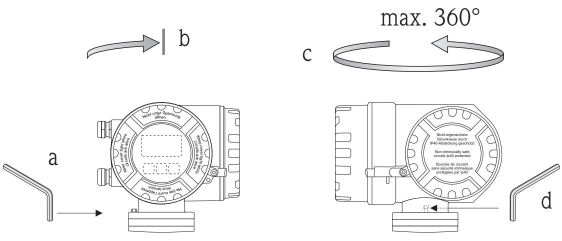
旋转现场型铝外壳

现场型铝外壳，适用于非防爆区



A0007540

现场型铝外壳，适用于 1 区或 Cl. Div. 1 防爆场合

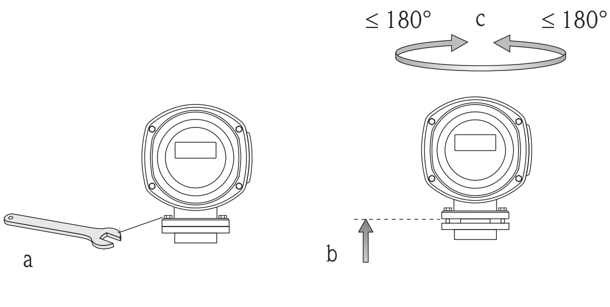


A0008036

适用于 1 区或 Cl.I Div.1 防爆场合：

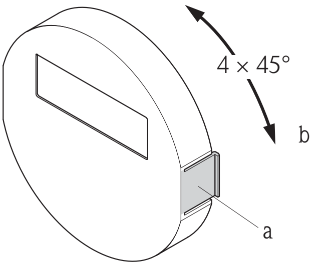
a. 松开固定螺丝。
b. 顺时针方向轻轻旋转变送器外壳，直至挡块位置处 (螺纹顶部)。
c. 将变送器外壳逆时针旋转至所需位置 (max. 360°)。
d. 重新拧紧固定螺丝。

旋转现场型不锈钢外壳



A0007661

2.9.2 旋转现场显示屏



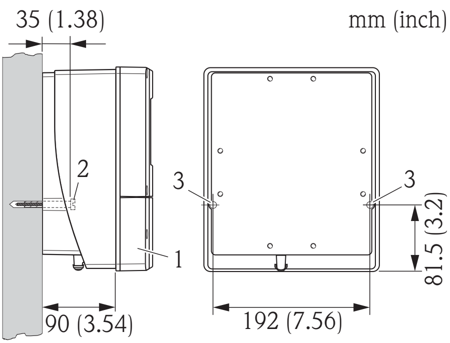
A0007541

a. 按下显示模块侧边的锁扣，将其从电子腔盖板上拆下来。
b. 旋转显示屏至所需位置 (两个方向上的旋转角度：max. 4 × 45°)，并将其重新安装在电子腔盖板上。

2.9.3 安装墙装型外壳

小心！
- 确保环境温度在允许温度范围之内。
- 安装后，墙装型外壳的电缆入口应始终朝下。

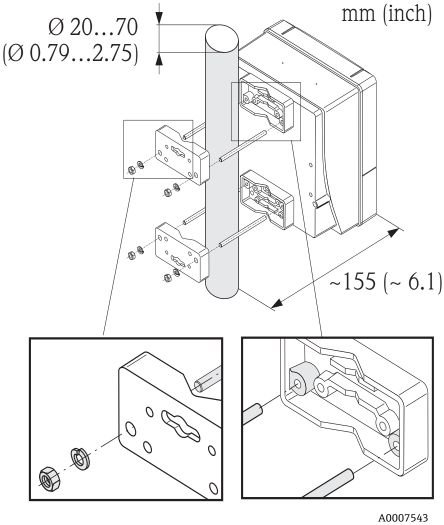
直接安装在墙壁上



A0007542

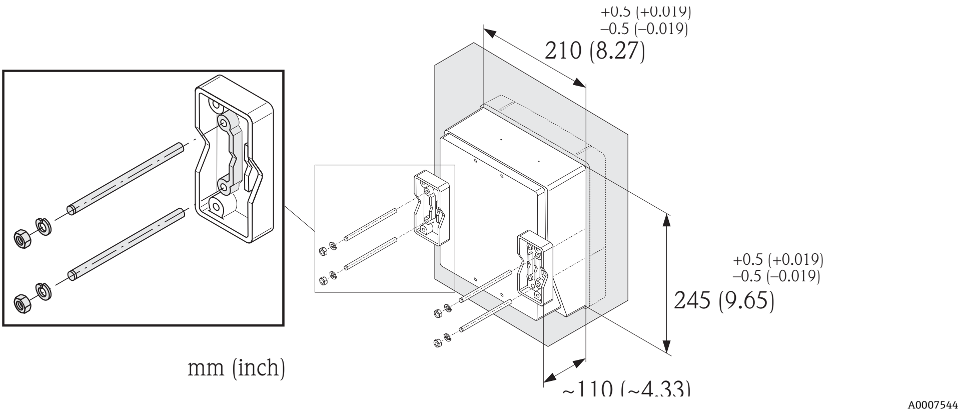
1. 接线腔
2. 固定螺丝 M6 (最大直径 ø6.5 mm (0.25")；螺丝头：max. ø 10.5 mm (0.4")
3. 外壳开孔，用于安装固定螺丝

柱式安装



小心！
过热危险！需要将设备安装在热管道上时，请确保外壳温度不会超过最高允许温度 +60 ℃ (+140 ℉)。

盘式安装



2.10 安装后检查

- 测量设备是否完好无损 (目视检查) ?
- 设备是否符合测量点规范 (包括 : 过程温度和过程压力、环境温度、最小流体电导率、测量范围等) ?
- 传感器的序列号是否与连接变送器的序列号相同 ?
- 传感器铭牌上的箭头指向是否与管道内流体的流向一致 ?
- 测量电极平面的位置是否正确 ?
- 空管检测电极的安装安装位置是否正确 ?
- 安装传感器时，是否使用合适的扳手拧紧所有螺丝 ?
- 是否使用了正确的密封圈 (类型、材料、安装) ?
- 测量点数量和标签是否正确 (目视检查) ?
- 前后直管段长度是否符合要求 ?
  - 前直管段长度 : ≥ 5 × DN
  - 后直管段长度 : ≥ 2 × DN
- 测量设备是否采取防潮和防晒保护措施 ?
- 传感器是否采取充足的防振保护措施 (附件、支撑) ?
  符合 IEC 600 68-2-8 标准，最大加速度为 2 g。

3 接线

⚠ 警告！
存在电击风险！部件上带危险电压。
- 上电时，请勿安装测量设备，或进行设备接线。
- 上电前，检查安全设备。
- 固定敷设电源电缆和信号电缆。
- 牢固密封电缆入口和端盖。

小心！
存在损坏电子部件的风险！
- 参考铭牌上的连接参数连接电源。
- 参考《操作手册》或防爆手册 (Ex) 中的连接参数连接信号电缆 (CD 光盘中)。

对于分体式仪表：

小心！
存在损坏电子部件的风险！
- 仅连接具有相同序列号的传感器和变送器。
- 遵守连接电缆的电缆规格 → 《操作手册》(CD 光盘中)。

注意！固定安装连接电缆，防止松动。

对于现场总线通信型测量设备：

小心！
存在损坏电子部件的风险！
- 遵守现场总线电缆的电缆规格 → 《操作手册》(CD 光盘中)。
- 双绞屏蔽电缆的去皮长度应尽可能短。
- 信号线的屏蔽与接地 → 《操作手册》(CD 光盘中)。
- 在非等电势系统中使用时 → 《操作手册》(CD 光盘中)。

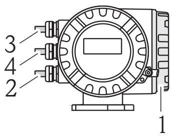
对于防爆型 (Ex) 测量设备：

⚠ 警告！
连接防爆型 (Ex) 测量设备时，必须遵守相关防爆手册 (Ex) 中的所有安全指南、接线图、技术参数等的要求 → 防爆手册 (Ex) (CD 光盘中)。

3.1 连接不同类型的外壳

参考盖板内的接线端子分配图连接。

3.1.1 一体式仪表

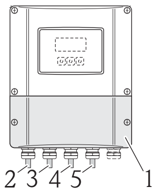


A0007545

变送器连接：

1 接线腔盖内的接线图
2 供电电缆
3 信号电缆或现场总线电缆
4 可选

3.1.2 分体式仪表（变送器）：非防爆区、防爆 (Ex) 2 区、 Cl.I Div.2 防爆场合



A0007546

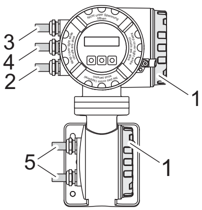
变送器的连接：

1 接线腔盖内的接线图
2 供电电缆
3 信号电缆
4 现场总线电缆

连接电缆的连接 (→ 🗎 38)：

5 传感器 / 变送器连接电缆

3.1.3 分体式仪表（变送器）：防爆 (Ex) 1 区、 Cl.I Div.1 防爆场合



A0008218

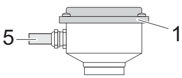
变送器的连接：

1 接线腔盖内的接线图
2 供电电缆
3 信号电缆或现场总线电缆
4 可选

连接电缆的连接 (→ 🗎 38)：

5 传感器 / 变送器连接电缆

3.1.4 分体式仪表（传感器）



A0008037

变送器的连接：

1 接线腔盖内的接线图

连接电缆的连接：

5 传感器 / 变送器连接电缆

3.2 连接分体式仪表的连接电缆

3.2.1 Promag E/P/W 的连接电缆

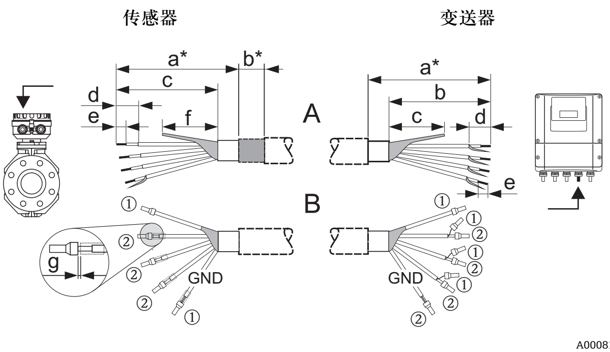
端接连接电缆

参考下图，端接信号电缆和线圈电流电缆 (图 A)。
使用末端线鼻子安装细丝线芯 (图 B)。

信号电缆端接

在传感器端，确保末端线鼻子不会接触线芯屏蔽层！最小间距为 1 mm (0.04 in)，接地电缆 GND (绿) 除外。

mm (inch)
a* = 170 (6.69")
b* = 20 (0.79")
c = 80 (3.15")
d = 17 (0.67")
e = 8 (0.31")
f = 50 (1.97")
g = ≥ 1 (0.04")



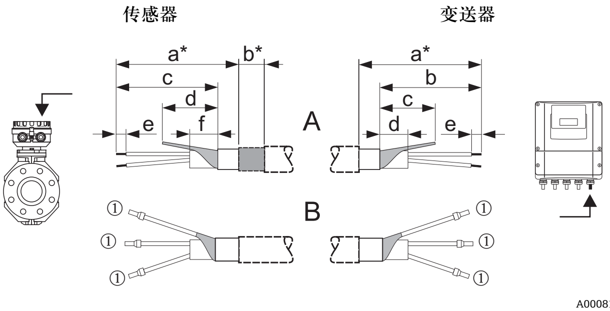
mm (inch)
a* = 100 (3.94")
b = 80 (3.15")
c = 50 (1.97")
d = 17 (0.67")
e = 8 (0.31")

① = 线鼻子，红色， ∅ 1.0 mm (0.04") ； ② = 线鼻子，白色， ∅ 0.5 mm (0.02")
* = 仅适用于去皮铠装电缆

线圈电流电缆端接

在线芯加强层对三芯电缆的一个线芯进行绝缘处理；连接时，仅需使用两个线芯。

mm (inch)
a* = 160 (6.3")
b* = 20 (0.79")
c = 70 (2.76")
d = 50 (1.97")
e = 8 (0.31")
f = 10 (0.39")



mm (inch)
a* = 90 (3.54")
b = 70 (2.76")
c = 50 (1.97")
d = 10 (0.39")
e = 8 (0.31")

① = 线鼻子，红色， ∅ 1.0 mm (0.04") ； ② = 线鼻子，白色， ∅ 0.5 mm (0.02")
* = 仅适用于去皮铠装电缆

3.2.2 Promag H 连接电缆

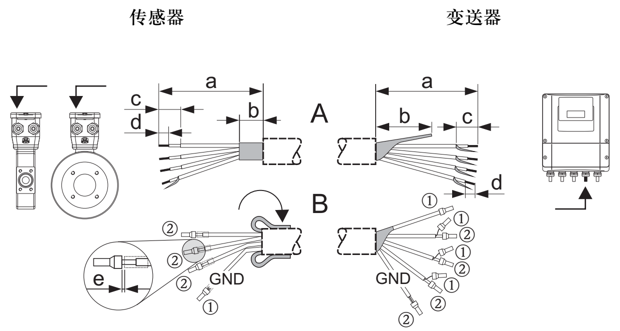
端接连接电缆

参考下图，端接信号电缆和线圈电流电缆 (图 A)。
使用末端线鼻子安装细丝线芯 (图 B)。

信号电缆端接

在传感器端，确保末端线鼻子不会接触线芯屏蔽层！最小间距为 1 mm (0.04 in)，接地电缆 GND (绿) 除外。

mm (inch)
a = 80 (3.15")
b = 15 (0.59")
c = 17 (0.67")
d = 8 (0.31")
e = ≥ 1 (0.04")



mm (inch)
a = 80 (3.15")
b = 50 (1.97")
c = 17 (0.67")
d = 8 (0.31")

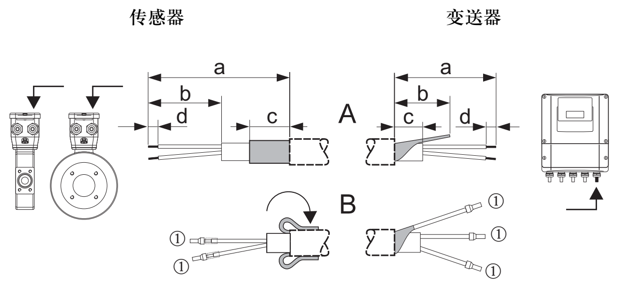
A0008173

① = 线鼻子，红色， ∅ 1.0 mm (0.04") ； ② = 线鼻子，白色， ∅ 0.5 mm (0.02")

线圈电流电缆端接

在线芯加强层对三芯电缆的一个线芯进行绝缘处理；连接时， 仅需使用两个线芯。

mm (inch)
a = 70 (2.76")
b = 40 (1.57")
c = 15 (0.59")
d = 8 (0.31")

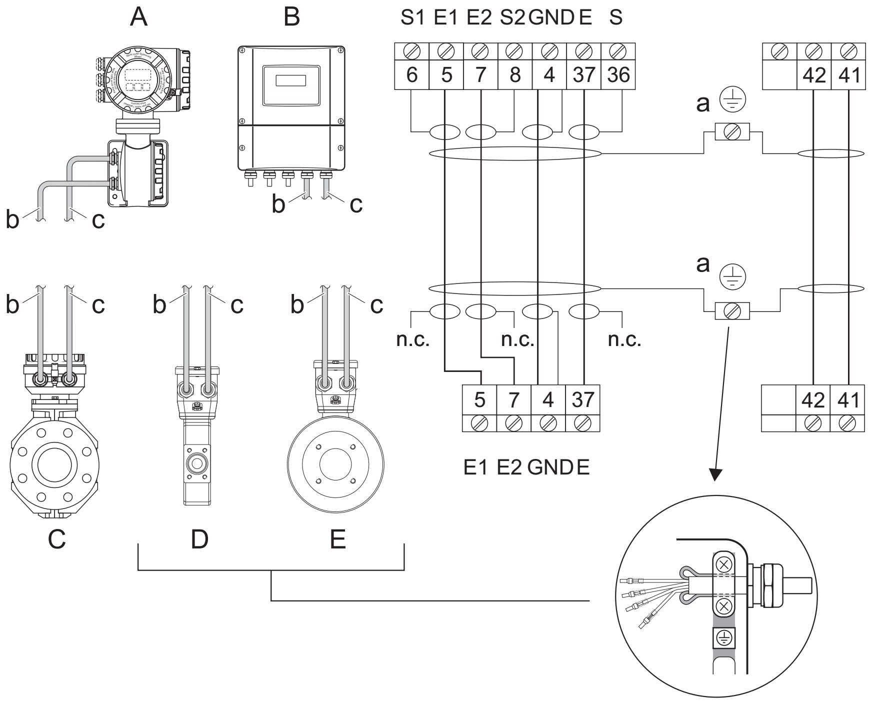


mm (inch)
a = 70 (2.76")
b = 50 (1.97")
c = 10 (0.39")
d = 8 (0.31")

A0008175

① = 线鼻子，红色， ∅ 1.0 mm (0.04") ； ② = 线鼻子，白色， ∅ 0.5 mm (0.02")

3.2.3 连接电缆的连接



A 变送器接线盒，分体式仪表
B 墙装型变送器接线盒，分体式仪表

C 传感器接线盒，分体式仪表，适用于 Promag E/L/P/W
D 传感器接线盒，分体式仪表，适用于 Promag H，DN ≤ 25 (1")
E 传感器接线盒，分体式仪表，适用于 Promag H，DN ≥ 40 (1½")

a 接地端 (用于电势平衡连接)
b 线圈电流回路连接电缆
c 信号回路连接电缆 (电极)

n.c. = 未连接、绝缘电缆屏蔽层

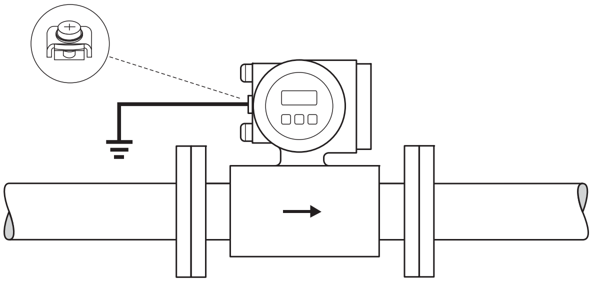
接线端子号对应的电缆颜色：
5/6 = 棕色
7/8 = 白色
4 = 绿色
36/37 = 黄色

3.3 电势平衡

介质和传感器等电势是电磁流量计进行准确测量的前提。大多数传感器带标准参考电极，确保所需等电势平衡。通常，无需采取其他措施或使用接地环来确保电势平衡。

- Promag E/P
  - 带参考电极 (标准)，适用于 1.4435 (AISI 316L)、Alloy C22 和钽材质的电极
  - Pt/Rh 材质的电极可选参考电极
- Promag H
  - 无参考电极。通过金属过程连接实现与流体的电气连接。
  - 使用塑料过程连接时，必须通过接地环实现电势平衡。
- Promag L/W
  带参考电极 (标准)。

注意 ! 在金属管道中安装时，建议将变送器外壳上的接地端子连接至管路上。务必遵守工厂接地规范。



A0004375

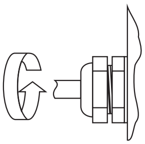
小心 !
对于不带参考电极或金属过程连接的传感器，请参考 《操作手册》(CD 光盘中) 的特殊安装指南安装，确保电势平衡。不能采用标准接地方式或可能会出现强均衡电流时，特殊措施尤为重要。

3.4 防护等级

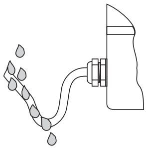
设备符合 IP 67 (NEMA 4X) 防护等级的所有要求。

完成设备的现场安装或服务后，必须注意以下几点确保始终满足 IP 67 (NEMA 4X) 防护等级：

- 安装测量设备，电缆入口不得朝上放置。
- 请勿拆除电缆入口的密封圈。
- 拆除所有未使用的电缆入口，并使用合适的 / 认证堵头密封入口。
- 请使用长期工作温度范围符合铭牌上规定温度的电缆入口和堵头。


A0007549

正确拧紧电缆入口。


A0007550

电缆接入电缆入口之前，必须向下弯曲 (“ 聚水器 ”)。

3.5 连接后检查

- 电缆或设备是否完好无损 (目视检查)？
- 供电电压是否与铭牌参数一致？
- 电缆是否符合所需规格参数要求？
- 已安装电缆是否完全消除应力，且固定敷设？
- 电缆是否完全分类隔离敷设？未形成回路和交叉？
- 所有螺丝接线端子是否均已牢固拧紧？
- 是否采取正确的接地 / 电势平衡措施？
- 所有电缆入口是否均已安装、牢固拧紧和正确密封？
- 电缆是否成为回路中的 “ 聚水器 ”？
- 所有外壳盖是否均已安装，且牢固拧紧？

现场总线通信型测量设备：

- 所有连接部件 (T 型盒、接线箱、连接器等) 是否正确互连？
- 每个现场总线段耦合器的两端是否均使用终端电阻？
- 现场总线电缆的最大长度是否符合要求？
- 分支电缆的最大长度是否符合要求？
- 现场总线电缆是否完全屏蔽，且正确接地？

4 硬件设置

本章仅详细介绍了仪表调试所需的硬件设置。所有其他设置 (例如：输出设置、写保护等) 请参考 《操作手册》(CD 光盘中)。

注意 ! HART 型或基金会现场总线 (FF) 型测量设备无需进行硬件设置。

4.1 PROFIBUS DP/PA、Modbus RS485 通信的设备地址

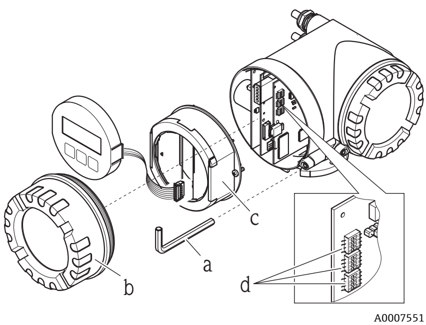
采用下列通信方式的测量设备必须进行地址设置：
- PROFIBUS DP/PA
- Modbus RS485

设备地址的设置方法如下：
- 拨码开关 → 参考后续说明
- 现场操作 → 参考**软件地址设置**章节 (→ 🗎 51)

通过拨码开关进行地址设置

⚠ 警告 !

存在电击风险！存在损坏电子部件的风险！
- 必须遵守测量设备的所有安全指南和警告标志 (→ 🗎 36)。
- 使用静电敏感设备的专用工作空间、工作环境和工具。



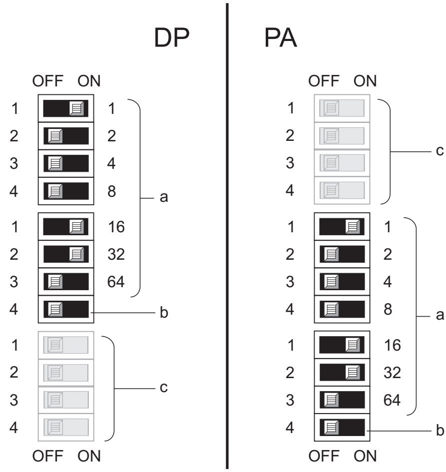
⚠ 警告 !

打开设备前，请先断开电源。

a. 使用内六角扳手 (3 mm (0.12 in)) 松开固定卡扣上的圆头螺丝。
b. 从变送器外壳上拧下电子腔盖。
c. 松开显示模块的固定螺丝，并拆除现场显示 (可选)。
d. 使用尖头物体在 I/O 板上设置拨码开关的位置。

安装步骤与拆卸步骤相反。

PROFIBUS DP/PA

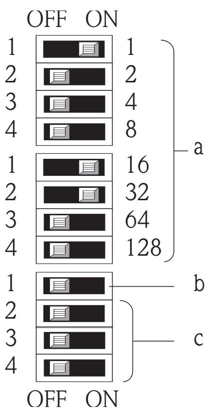


A0007552

设备地址范围：0...126
工厂设置：126

a. 使用拨码开关设置设备地址
   实例：
   1+16+32 = 设备地址 49
b. 地址设定模式下的拨码开关位置 (地址设定方法):
   – OFF (工厂设置) =
     通过现场操作 / 调试工具进行软件地址设定
   – ON = 通过拨码开关进行硬件地址设定
c. 未分配的拨码开关

Modbus RS485



A0007554

设备地址范围：0...247
工厂设置：247

a. 使用拨码开关设置设备地址
   实例：
   1+16+32 = 设备地址 49
b. 地址设定模式下的拨码开关位置 (地址设定方法):
   – OFF (工厂设置) =
     通过现场操作 / 调试工具进行软件地址设定
   – ON = 通过拨码开关进行硬件地址设定
c. 未分配的拨码开关

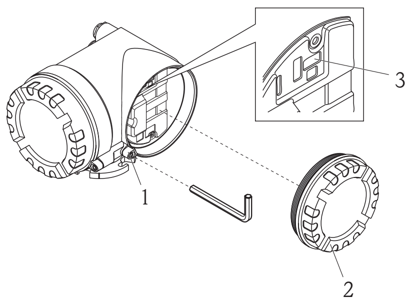
4.2 工业以太网 (EtherNet/IP) 通信的设备地址

采用下列通信方式的测量设备必须进行地址设置：
- 工业以太网 (EtherNet/IP)

IP 地址的设置方法如下：
- 拨码开关 → 参考后续说明
- 现场操作 → 参考**软件地址设置**章节 (→ 🗎 52)

通过拨码开关进行地址设置

⚠ 警告！
存在电击风险！存在损坏电子部件的风险！
- 必须遵守测量设备的所有安全指南和警告标志 (→ 🗎 36)。
- 使用静电敏感设备的专用工作空间、工作环境和工具。

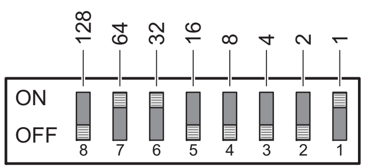


A0015112

a. 使用内六角扳手 (3 mm (0.12 in)) 松开固定卡扣上的圆头螺丝。
b. 从变送器外壳上拧下电子腔盖 (2)。
c. 使用尖头物体在 I/O 板上设置拨码开关 (3) 的位置。

安装步骤与拆卸步骤相反。

IP 地址范围：0...254
缺省设置：192.168.212.**212** (所有拨码开关 = OFF)



A0015114

显示实例：
64+32+1 = IP 地址 192.168.212.**97**

开启硬件地址设定：
10 s 后，设定 IP 地址的硬件地址设定生效。

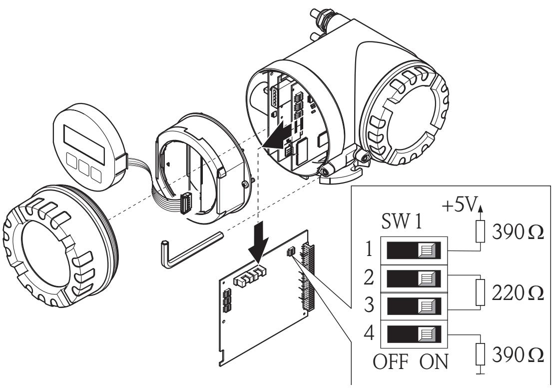
注意！关闭硬件地址设定和开启软件地址设定
(→ 🗎 52)：
将硬件地址设定的所有 DIP 开关均拨至 OFF (关) 位置。

4.3 终端电阻

注意！测量设备安装在总线段耦合器之后时，必须使用终端电阻。
在 I/O 板上设置终端电阻，可以端接测量设备。通常，建议使用外部总线端接器，而不建议在测量设备上进行端接操作。

采用下列通信方式的测量设备必须进行端接电阻设置：
- PROFIBUS DP
  - 波特率 ≤ 1.5 MBaud → 可以在测量设备上进行端接操作，如下图所示
  - 波特率 > 1.5 MBaud → 必须使用外接总线端接器
- Modbus RS485 → 可以在测量设备上进行端接操作，如下图所示

警告！
存在电击风险！存在损坏电子部件的风险！
- 必须遵守测量设备的所有安全指南和警告标志 (→ 36)。
- 使用静电敏感设备的专用工作空间、工作环境和工具。



在 I/O 板上设置端接开关 SW1：
ON - ON - ON - ON

5 调试

5.1 开启测量设备

安装 (成功完成安装后检查) 和接线 (成功完成连接后检查) 完成后，且进行必要硬件设置后，即可为测量设备接通正确规格的电源 (参考铭牌)。

上电后，测量设备进行系列上电检查和设备自检。在此期间，现场显示屏上出现下列信息：

显示实例：

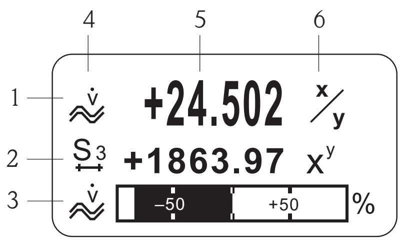
PROMAG 53 START-UP RUNNING	启动信息
▼	
PROMAG 53 DEVICE SOFTWARE V XX.XX.XX	显示当前软件版本号
▼	
CURRENT OUTPUT FREQUENCY OUTPUT RELAY STATUS INPUT	输入 / 输出模块列表
▼	
SYSTEM OK → OPERATION	进入正常工作模式

启动完成后，测量设备立即进入正常工作模式。
显示屏上显示各种测量值和 / 或状态变量。

注意！启动期间出现错误时，显示错误信息。
调试完成后设备的常见错误信息请参考 " 故障排除 " 章节 (→ 🗎 54)。

5.2 操作

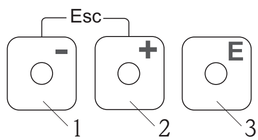
5.2.1 显示单元



A0007663

显示行 / 显示区
1. 主显示行：主要测量值
2. 附加显示行：其他测量变量 / 状态变量
3. 信息行，例如：棒图显示
4. 信息图标，例如：体积流量
5. 当前测量值
6. 工程单位 / 时间单位

5.2.2 操作单元

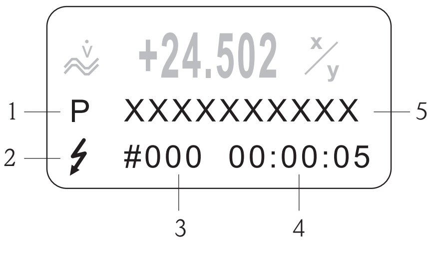


A0007559

操作按键
1. 减号 (-) 键，用于输入和选择
2. 加号 (+) 键，用于输入和选择
3. 回车键，用于查看功能菜单和保存

同时按下 +/- 键 (Esc)：
- 逐级退出功能菜单：
- > 3 s = 取消数据输入，并返回测量值显示

5.2.3 显示错误信息

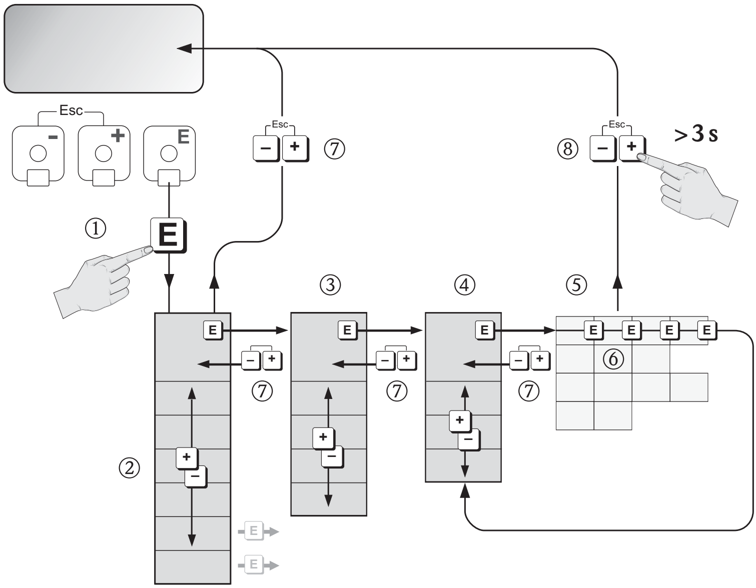


A0007664

1. 错误类型：
   P = 过程错误，S = 系统错误
2. 错误信息类型：
   $ = 故障信息，! = 提示信息
3. 错误代码
4. 最近错误持续时间：
   时：分：秒
5. 错误名称

- 调试过程中的常见错误列表 (→ 📄 54)
- 完整错误信息列表请参考相关 《操作手册》(CD 光盘中)

5.3 功能菜单操作



A0007665

1. E → 进入功能菜单 (从测量值显示开始)
2. → 选择功能块 (例如：“USER INTERFACE / 用户界面 ”)
   E → 确认选择
3. → 选择功能组 (例如：“CONTROL / 控制 ”)
   E → 确认选择
4. → 选择菜单组 (例如：“BASIC CONFIGURATION / 基本设置 ”)
   E → 确认选择
5. → 选择功能参数 (例如：“LANGUAGE/ 语言 ”)
6. → 输入密码 **53** (仅在首次访问功能菜单时需要输入密码)
   E → 确认输入

   → 更改功能参数 / 选项 (例如：“ENGLISH/ 英文 ”)
   E → 确认选择
7. → 逐级退出，返回测量值显示
8. > 3 s → 立即返回至测量值显示

5.4 调用调试快速设置菜单

使用 “Quick Setup/ 快速设置 ” 菜单自动查看仪表调试所需的所有功能参数。功能参数可以针对过程问题条件进行更改。

1. E → 进入功能菜单 (从测量值显示开始)
2. +/- → 选择 “QUICK SETUP/ 快速设置 ” 菜单组
   E → 确认选择
3. 显示 “QUICK SETUP COMMISSIONING/ 调试快速设置 ” 功能参数。
4. 设置被锁定时：
   +/- → 输入密码 **53** (按下 E 键， 确认)， 激活设置
5. +/- → 进入 “Commissioning Quick Setup/ 调试快速设置 ” 菜单
6. +/- → 选择 “YES/ 是 ”
   E → 确认选择
7. E → 启动 “Commissioning Quick Setup/ 调试快速设置 ” 菜单
8. 分别设置各项功能参数 / 设置：
   – 按下 +/- 键， 选择选项或输入数值
   – 按下 E 键， 确认输入， 并进入下一功能参数
   – 按下 +E- 键， 返回 “Setup Commissioning/ 调试设置 ” 功能参数 (原设置保持不变)

注意 ! 执行 “Quick Setup/ 快速设置 ” 时， 请注意以下几点：
- 设置选择：选择 “ACTUAL SETTING/ 实际设置 ” 选项
- 单位选择：单位设置后， 不再显示
- 输出选择：输出设置后， 不再显示
- 显示自动设置：选择 “YES/ 是 ”
  - 主显示行 = 质量流量
  - 附加显示行 = 累积量 1
  - 信息行 = 操作 / 系统条件状态
- 出现是否继续执行其他快速设置对话框时， 选择 “NO/ 否 ”

测量设备的所有可选功能参数及其设置选项， 和其他 “Quick Setup/ 快速设置 ” (可选) 的详细信息请参考 《仪表功能描述》(CD 光盘中)。

完成 “Quick Setup/ 快速设置 ” 后， 测量设备进入正常工作模式。

5.5 软件设置

5.5.1 PROFIBUS DP/PA、Modbus RS485 通信的设备地址

采用下列通信方式的测量设备必须进行地址设置：
- PROFIBUS DP
  设备地址范围：0...126 ；工厂设置：126
- Modbus RS485
  设备地址范围：0...247 ；工厂设置：247

设备地址的设置方法如下：
- 拨码开关 → 参考硬件设置 (→ 43)
- 现场操作 → 参考后续说明

注意！设定设备地址之前必须执行 “COMMISSIONING SETUP/ 调试设置 ”。

调用 “Communication Quick Setup/ 通信快速设置 ” 菜单

1. E → 进入功能菜单 (从测量值显示开始)
2. +- → 选择 “QUICK SETUP/ 快速设置 ” 菜单组
   E → 确认选择
3. E → 选择 “QUICK SETUP COMMUNICATION/ 通信快速设置 ” 功能参数
4. 设置被锁定时：
   +- → 输入密码 53 (按下 E 键，确认)，激活设置
5. +- → 进入 “Communication Quick Setup/ 通信快速设置 ” 菜单
6. +- → 选择 “YES/ 是 ”； E → 确认选择
7. E → 启动 “Communication Quick Setup/ 通信快速设置 ” 菜单
8. 分别设置各项功能参数 / 设置：
   – 按下 +- 键，选择选项或输入数值
   – 按下 E 键，确认输入，并进入下一功能参数
   – 按下 Esc 键，返回 “Setup Commissioning/ 调试设置 ” 功能参数
     (原设置保持不变)

测量设备的所有可选功能参数及其设置选项，和其他 “Quick Setup/ 快速设置 ”(可选) 的详细信息请参考 《仪表功能描述》(CD 光盘中)。

完成 “Quick Setup/ 快速设置 ” 后，测量设备进入正常工作模式。

5.5.2 工业以太网 (EtherNet/IP) 通信的设备地址

采用下列通信方式的测量设备必须进行地址设置：
- 工业以太网 (EtherNet/IP)

设备地址的设置方法如下：
- 拨码开关 → 参考硬件设置 (→ 🗎 45)
- 现场操作 → 参考后续说明

在 Web 服务器的 “ 网络设置 ” 菜单中进行软件地址设置。工业以太网 (EtherNet/IP) 网络的 IP 地址和 Web 服务器的 IP 地址均可设置。出厂时测量设备的缺省地址如下：

	工业以太网 (EtherNet/IP) 网络	Web 服务器
IP 地址	192.168.212.212	192.168.212.213
子网掩码	255.255.255.0	255.255.255.0
网关	192.168.212.212	192.168.212.213

允许地址范围：0...254 (地址 255 为保留广播地址)。

注意！▪硬件地址设置打开时，关闭软件地址设置 (→ 🗎 43)。
- 从软件地址设置切换至硬件地址设置时，由软件地址设置的 前 9 个数字 (前三个八字节) 保留不变。
- 允许复位软件地址缺省设置 → 参考 SD00146D。

DHCP 客户端

在工业以太网 (EtherNet/IP) 网络中使用 DHCP 服务器，且 Web 服务器的 DHCP 客户端功能打开时，自动设置 IP 地址、网关和子网掩码。测量设备的 MAC 地址用作标识。

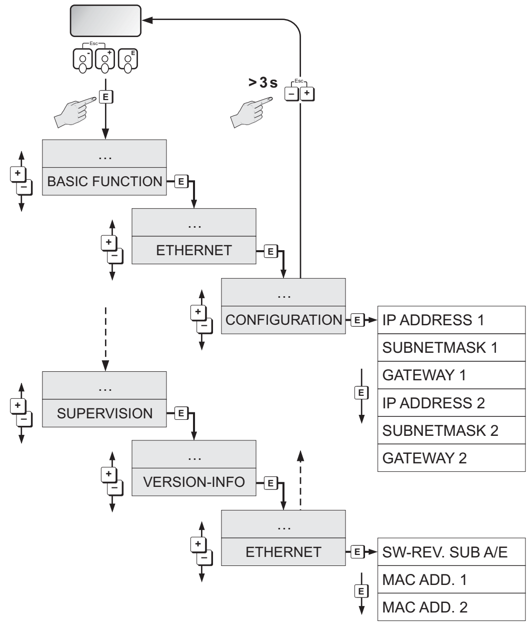
在 “ 网络设置 ” 菜单中打开 DHCP 客户端功能。

出厂时测量设备的 DHCP 缺省设置如下：

	工业以太网 (EtherNet/IP) 网络	Web 服务器
DHCP	是 (打开)	否 (关闭)

注意！硬件地址设置打开时，关闭 DHCP 客户端 (→ 🗎 45)。

通过现场显示显示地址设置



A0015115

各个地址设置参数分配如下：

参数	分配
IP ADDRESS 1 / IP 地址 1	工业以太网 (EtherNet/IP) 网络
SUBNETMASK 1 / 子网掩码 1	
GATEWAY 1 / 网关 1	
MAC ADD. 1 / MAC 地址 1	
IP ADDRESS 2 / IP 地址 2	Web 服务器
SUBNETMASK 2 / 子网掩码 2	
GATEWAY 2 / 网关 2	
MAC ADD. 2 / MAC 地址 2	

5.6 故障排除

所有错误信息的完整说明请参考 《操作手册》(CD 光盘中)。

注意 ! 测量设备的输出信号 (例如 : 脉冲、频率) 必须与高阶控制器相匹配。

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation