

Fisher™ FIELDVUE™ DLC3100 和 DLC3100 SIS 数字液位变送器

FIELDVUE DLC3100 和 DLC3100 SIS 数字式液位控制器均属于 HART® 通信仪表，可与液位传感器配合使用，用于测量液位、液-液界面液位或液体密度（不适用于 DLC3100 SIS）。DLC3100 控制器可将这种测量转化为 4-20 mA 的变送器信号。

除非另有说明，本文档信息适用于 DLC3100 和 DLC3100 SIS。但是，为了简便，通篇将使用 DLC3100 型号。



特点

安全

- 按照 IEC61508 标准，DLC3100 SIS 符合 SIL2 (HFT=0) 认证。其设计和安全功能符合工艺威胁的可容许风险。还可降低人员、系统、设备和工艺的潜在风险。DLC3100 SIS 用贴在接线盒盖子上的标签标识。

易于使用

- 直观的本地用户界面通过四个按钮和 LCD 屏幕即可在没有外部工具的情况下设置并校验设备。
- 使用设备的设置向导快速启动数字液位变送器。液位和温度警报、比重表、校准调整及趋势记录均可随时配置。

动态温度补偿

- 必要时通过集成工艺流体温度实现密度补偿，从而维持过程变量的精度。
- 这款数字液位变送器配有内部温度传感器，可保证其性能不随环境温度的变化而变化。通过 HART 协议或连接至仪表的 RTD，数字液位变送器还可利用温度输入信号自动补偿因温度产生的比重变化。为执行此功能，可能需要输入用户提供的具有 10 个线性部分的表格。

维护协助

- HART 注册的 DLC3100 可提供设备诊断和建议措施，以恢复仪表功能。

报警历史记录

- 保存在仪表的报警记录可帮助用户在设备出现异常时进行故障排查。

坚固的结构

- 采用机械防护结构，能够经受安装或运输途中产生的磨损，而且不会影响性能。连接器检修门处于打开状态时，连杆组件被固定在中间位置，有利于确保单独购买的变送器稳定出货。

集成

- 采用模块化设计，各组件可互换使用。成套备件可用于更换备件。
- 采用安装连接件，DLC3100 的设计可安装到多种 249 型外浮筒或内浮筒液位传感器以及来自 Masoneilan、Foxboro-Eckardt 和 Yamatake 的第三方非艾默生浮筒上。

可靠性

- DLC3100 具有精准、高增益的模拟-数字转换功能，能够测量出过程变量的微小变化，因而适用于严苛的液位、界面或密度应用。此外，可调节的输入过滤器和输出阻尼能够减弱浮筒因液体湍流而引发的输出信号脉动。

图 1. 配备 FIELDVUE DLC3100 数字液位变送器的 Fisher 249 型浮筒传感器图



- DLC3100 仪表自带的电子设备已经完全密封，适用于各种振动、温度和腐蚀性环境。适用于恶劣天气的 IP66 接线盒可将现场接线与仪表的其他区域隔离开来。

规格

可用配置

安装在 249 型外浮筒或内浮筒传感器上

功能：变送器

通信协议：HART

输入信号

液位、界面或密度(1)：扭矩管转轴的旋转运动与更改浮筒浮力的液位、界面或密度变化成正比。

工艺温度：二线制或三线制 100 ohm 铂金 RTD 的界面，用于感应工艺温度或用户输入的目标温度（可选），以允许补偿密度变化。

输出信号

模拟信号：4-20 mA DC

■ 正作用—液位、界面或密度增大后会增加输出；或者

■ 反作用—液位、界面或密度增大后会减少输出

高饱和度：20.5 mA

低饱和度：3.8 mA

高位报警(2)：>21.0 mA

低位报警(2)：<3.6 mA

数字信号：HART 1200 波特移频键控 (FSK) 技术要启用通信，必须符合 HART 阻抗要求。整个主设备连接的总分流阻抗（不包括主阻抗和变送器阻抗）必须介于 230-600 ohms 之间。

供电规格（见图 3）

9-30 VDC；25 mA

仪表具有反极性保护功能。

需选择最低 17.75 V 的恒定电压（由于 HART 阻抗要求），以确保 HART 通信的顺利进行。

瞬时电压保护

脉冲波形		最大 V_{CL} @ I_{pp} (箱位电压) (V)	I_{pp} (脉冲峰值 电流) (A)
上升时间 (ms)	下降至 50% (ms)		
10	1000	48.4	12.4

电气分类

过电压类别为 II 类，符合 IEC 61010 标准第 5.4.2 d 条的规定

污染等级为 4 级

适用于 ATEX/IECEX 的设备应在污染等级至少 2 级的区域使用

高度

高达 2000 米 (6562 英尺)

环境温度

未配备 249 型传感器时，温度对于零位和量程的混合影响会小于每开氏度满程时的 0.02%，此时的工作温度范围为 -40 至 80°C (-40 至 176°F)

LCD 的工作温度范围

-20 至 70°C (-4 至 158°F) (3)

工艺温度

工艺密度和扭矩速率均会受到工艺温度的影响（见图 5）。采用温度补偿来弥补工艺密度变化。

工艺密度

在已知工艺密度的情况下，误差灵敏度与校准值的差分密度成正比。如果差分比重为 0.2，则在已知工艺密度的情况下，0.02 比重单位表示范围的 10%。

危险区域认证

CSA

级别/分区：本质安全型、防爆(4)、2 区、防粉尘引燃

区域：本质安全型、防火、n 型、粉尘本质安全型外壳

ATEX/IECEX—防火、本质安全型、粉尘本质安全型、类型 n 和外壳防尘

- 待续 -

产品样本

11.2:DLC3100

2020年9月

DLC3100 数字液位变送器

D104216X0CN

规格 (续)

其他分类/认证

CML — 认证管理有限公司 (日本)

CUTR — 关税同盟技术规范 (俄罗斯、哈萨克斯坦、白罗斯和亚美尼亚)

ESMA — 阿联酋标准化与计量局-ECAS-Ex (UAE)

NESPI — 国家仪器仪表防爆安全监督检验站 (中国)

PESO CCOE — 石油与爆炸品安全组织爆炸品控制官 (印度)

电气外壳

4X 型, IP66

电气接口

两个 1/2-14 NPT 内穿线导管接口均位于接线盒底部。

电磁兼容性

DLC3100 符合 EN61326-1:2013 标准
性能如表 1 中所示。

DLC3100 SIS 符合 EN61326-3-2:2008 标准
性能如表 2 中所示。

DLC3100 SIS 安全仪表系统分类

SIL2 (获 exida Consulting LLC 认证)

性能

性能标准	DLC3100 数字式液位 控制器 ⁽¹⁾	配备 NPS 3 249W 传感 器和 14 inch 浮筒	配备所有其 他 249 型 传感器
独立线性度	输出量程的 ±0.25%	输出量程的 ±0.8%	输出量程的 ±0.5%
磁滞	小于输出量程 的 0.2%	---	---
重复性	满标输出范围 的 ±0.1%	输出量程的 ±0.5%	输出量程的 ±0.3%
死区	小于输入量程 的 0.05%	---	---
磁滞加上死区	---	小于输出量程 的 1.0%	小于输出量 程的 1.0%

注意: 全设计范围下请参考相应条件。

1. 用于连杆组件旋转度的输入。

当有效比例范围 (PB) 小于 100% 时, 线性度、死区、重复性受系数 (100%/PB) 影响而降低额定值

最小差分比重

0.05 SGU

结构材料

外壳和盖子: 低铜铝压铸合金

内部: 铝、不锈钢; 密封印刷电路板

连杆组件: 电镀钢、钕铁硼磁体

霍尔传感器罩: 热塑性弹性件

重量

低于 3.45 kg (7.57 lb)

选项

■ 遮阳 ■ 热绝缘体⁽⁵⁾ (参见图 2 了解使用指南)

■ Masoneilan、Yamatake 和 Foxboro-Eckhardt 传感器
安装件

1. 密度不适用于 DLC3100 SIS 仪表。

2. 给定配置只对某一种高位/低位报警进行了定义。两类报警均符合 NAMUR NE43 要求。

3. 超出此限制, LCD 将无法获取读数, 但如果温度仍在工作范围内, 则不会影响 DLC3100 的功能。当温度低于 -20°C (-4°F) 或高于 70°C (158°F) 时, LCD 可能有间歇显示现象, 此时按钮将会被禁用。

4. 不适用于 Ester 和 Ketone 环境。

5. 将 DLC3100 数字液位变送器与 249 型传感器作为组件一起订购时, 如果应用还需使用热绝缘体, 则可将其作为 249 型传感器的选项订购。如果单独订购 DLC3100 数字液位变送器, 则可将热绝缘体作为套件订购。

表 1. DLC3100 电磁兼容性结果摘要—抗扰度符合 EN61326-1 标准

阀口	现象	基本标准	测试电平	测试结果(1)(2)
外壳	静电释放 (ESD)	IEC 61000-4-2	4 kV 触点 8 kV 空气	A
	电磁辐射场	IEC 61000-4-3	80% 10V/m 1 kHz AM 时, 80 至 1000 MHz 80% 3V/m 1 kHz AM 时, 1400 至 2000 MHz 80% 1V/m 1 kHz AM 时, 2000 至 2700 MHz	A
	工频辐射磁场	IEC 61000-4-8	50 和 60 Hz 时 30 A/m	A
I/O 信号/控制端口	触发	IEC 61000-4-4	1 kV	A
	电涌	IEC 61000-4-5	1kV (仅限接地线, 每个)	B
	传导射频	IEC 61000-4-6	3 Vrms 时 150 kHz 至 80 MHz	A
保护接地	触发	IEC 61000-4-4	2 kV	A
	电涌	IEC 61000-4-5	2 kV (仅限接地线)	B
	传导射频	IEC 61000-4-6	3 Vrms 时 150 kHz 至 80 MHz	A

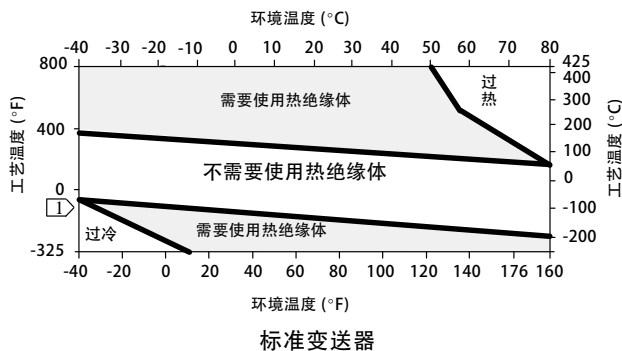
1. A = 测试过程中性能没有下降。B = 测试中设备性能暂时劣化, 但可自动恢复。规格极限 = 量程 +/- 1%。
2. HART 通信被认为“与过程无关”, 主要用于组态、校准和诊断等目的。

表 2. DLC3100 SIS 电磁兼容性结果摘要—抗扰度符合 EN61326-3-2 标准

阀口	现象	基本标准	测试电平	测试结果(1)(2)
外壳	静电释放 (ESD)	IEC 61000-4-2	6 kV 触点 8 kV 空气	A
	电磁辐射场	IEC 61000-4-3	80% 10V/m 1 kHz AM 时, 80 至 1000 MHz 80% 10V/m 1 kHz AM 时, 1400 至 2000 MHz 80% 3V/m 1 kHz AM 时, 2000 至 2700 MHz	A
	工频辐射磁场	IEC 61000-4-8	50 和 60 Hz 时 100 A/m	A
I/O 信号/控制端口	触发	IEC 61000-4-4	1 kV	A
	电涌	IEC 61000-4-5	1 kV (仅限接地线, 每个)	FS
	传导射频	IEC 61000-4-6	10 Vrms 时 10 kHz 至 80 MHz	A
保护接地	触发	IEC 61000-4-4	2 kV	A
	电涌	IEC 61000-4-5	1 kV (仅限接地线)	A
	传导射频	IEC 61000-4-6	10 Vrms 时 10 kHz 至 80 MHz	A

1. A = 测试过程中性能没有下降。B = 测试中设备性能暂时劣化, 但可自动恢复。FS = 安全失效。规格极限 = 量程 +/- 2%。
2. HART 通信被认为“与过程无关”, 主要用于组态、校准和诊断等目的。

图 2. 可选热绝缘体组件使用指南



注：
① 工艺温度低于 -29° (C-20°F) 或高于 204°C (400°F) 时, 传感器材料必须适用于此工艺 [参见 Fisher 产品样本 34.2:2500 (D200037X012) 和表 4]。
2. 如果环境的露点温度高于工艺温度, 则可能因结冰而导致仪表故障。

图 3. 电源规格与负载电阻

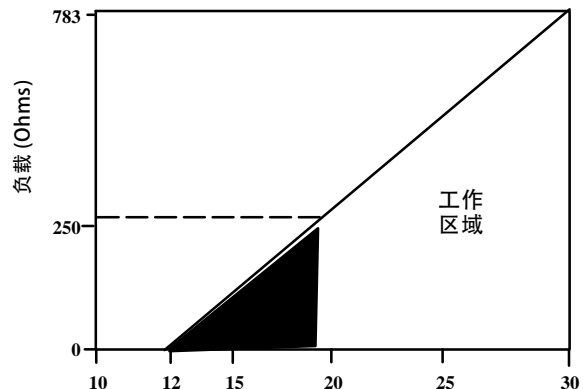


图 4. Fisher DLC3100 概述

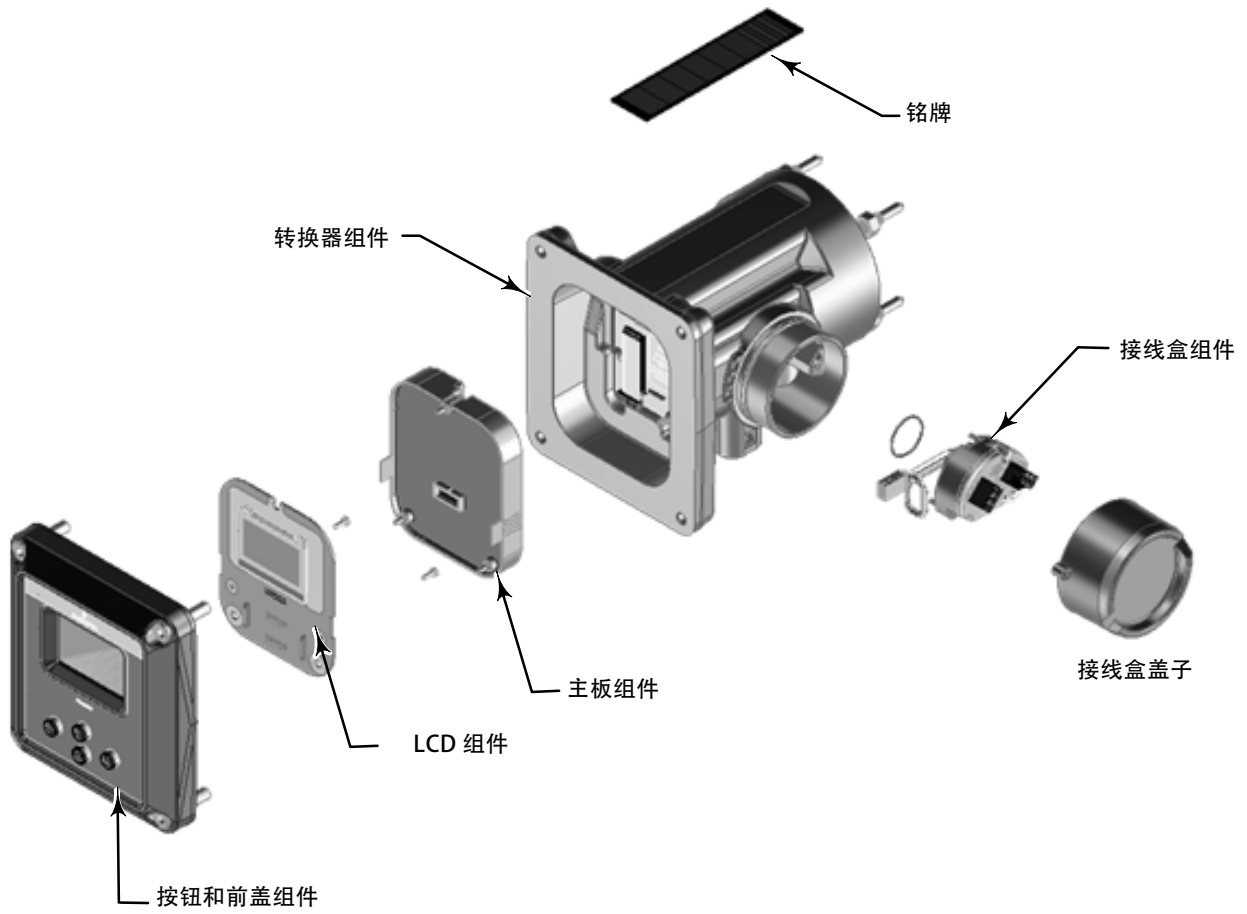
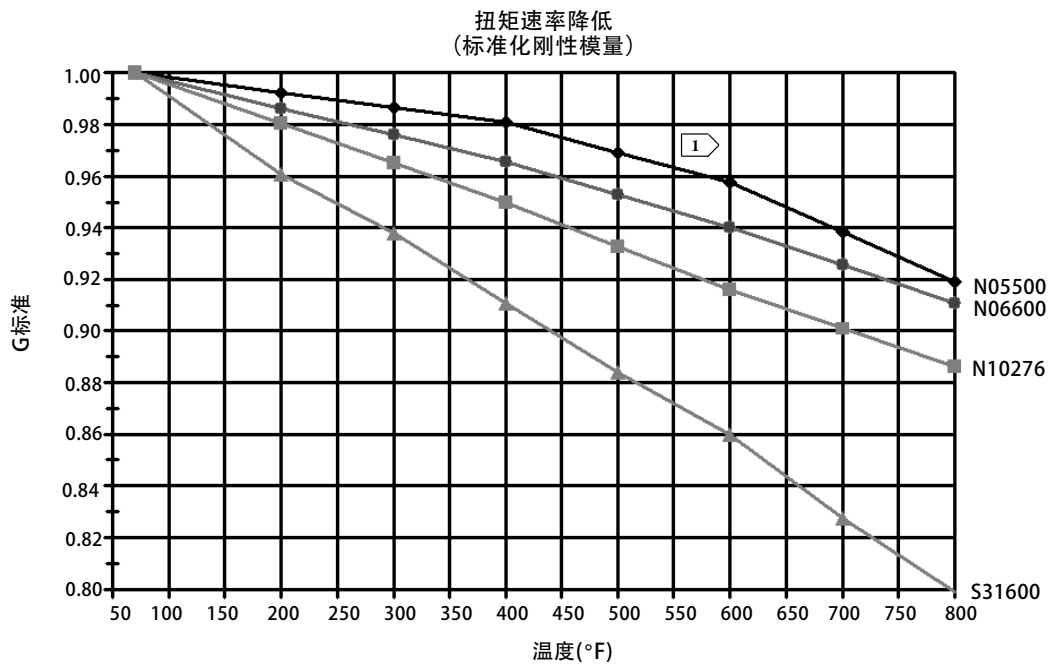
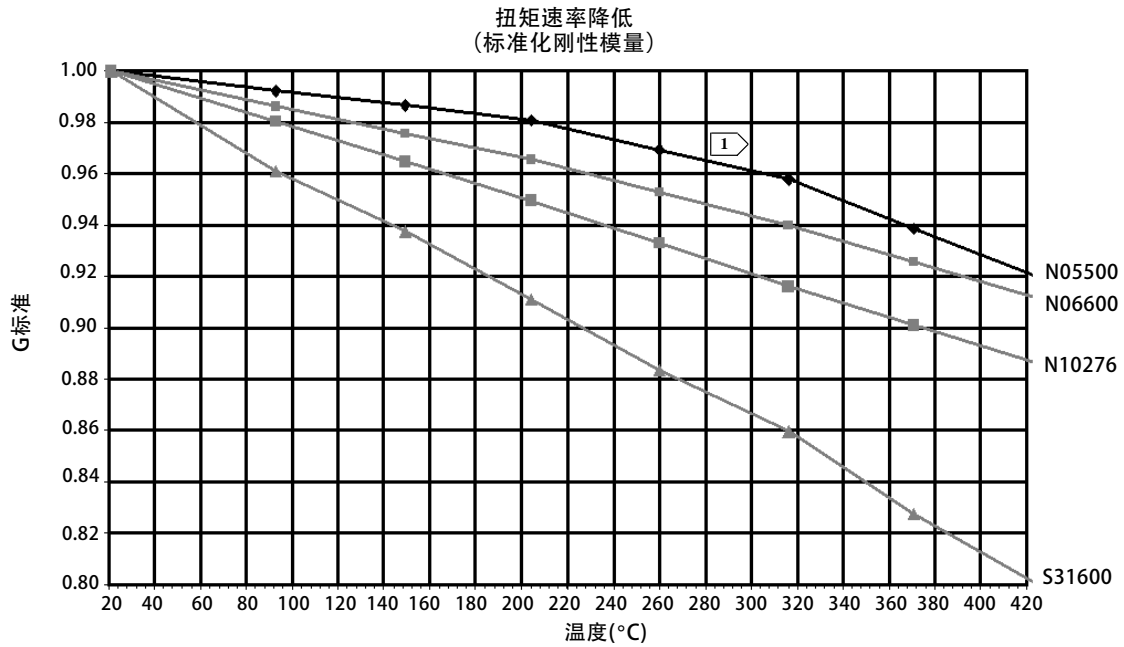


图 5. 理论可逆温度对常用扭矩管材料的影响



注：
1 由于在温度接近或超过 260°C (500°F) 时发生了永久漂移，所以建议不要将 N05500 用于 232°C (450°F) 以上的温度工况。

工作原理

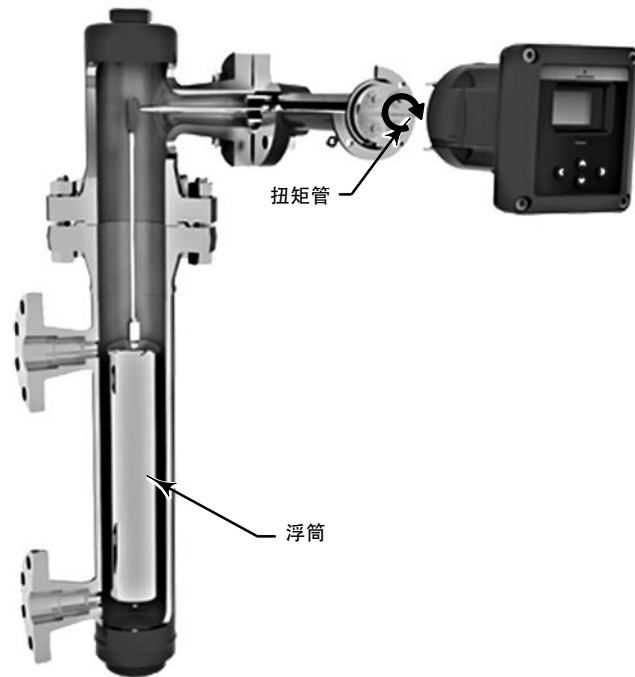
DLC3100 数字液位变送器是一款采用回路供电的仪表，用于测量液位、液-液界面液位或液体密度。浮筒浮力随受测流体液位、密度或界面液位的变化而变化（图6）。这种变化也会引起扭矩管组件的运动发生变化。随着受测流体的液位、密度或界面液位发生变化，扭矩管组件会发生旋转。

扭矩管的旋转运动引起数字液位变送器连杆组件发生旋转（图6），继而使连接至连杆组件的磁体发生移动，由此改变霍尔效应传感器所感应到的磁场。传感器将磁场信号转换为不断变化的电子信号，然后对电子信号进行数字化处理，以执行线性度校正、灵敏度调整和温度补偿。

通过参考保存的扭矩管速率、连接点和矩臂等数据，可将信号视为浮力变化。通过参考保存的浮筒容积、比重和浮筒长度等数据，又可以将浮力变化视为液位、界面或密度变化。在液位或界面模式下，新增了浮筒运动校正及用户提供的偏差，以更改浮筒底部的PV参考或校正连接点误差。

随后，将相应的主要变量(PV)与PV报警阈值（如已启用）进行比较，并用于设置状态位和/或触发模拟报警电流。如果尚未触发报警，则可通过参考保存的上限值和下限值来将PV用于产生4-20 mA模拟信号和0-100%范围数字信号。相应的模拟命令将被控制在饱和值范围内，以区分饱和信号和报警信号。

图 6. 配备 FIELDVUE DLC3100 数字液位变送器的 Fisher 249 型浮筒传感器剖面图



X1501

249 型液位传感器的规格

输入信号

液位或液-液界面液位：介于浮筒长度的 0-100% 之间
液体密度：介于推力变化（通过特定的浮筒容积获得）的 0-100% 之间—249C 和 249CP 传感器的标准容积为 ■ 980 cm³ (60 inches³)，而大多数其他传感器的标准容积则为 ■ 1640 cm³ (100 inches³)；其他可用容积因传感器结构而异

传感器浮筒长度

见表 5 和表 6 中的脚注

传感器工作压力

符合表 5 和表 6 中适用于特定传感器结构的 ASME 压力/温度等级的相应规定

外浮筒传感器连接样式

套筒可采用不同的端部连接样式安装在容器上。均压连接样式编号见图 8。

安装位置

大多数配备外浮筒的液位传感器均配备了旋转头。旋转头可朝八个不同的方位作 360 度旋转运动，如图 9 所示。

结构材料

见表 3、表 5 和表 6

工作环境温度

见表 4。
有关环境温度范围、指南和可选热绝缘体的使用情况，请参见图 2。

选项

■ 热绝缘体 ■ 液位指示玻璃管，适用于压力为 29 bar、温度为 232°C（压力为 420 psig、温度为 450°F）的工况 ■ Reflex 压力表，适用于高温高压工况

249 型液位传感器

可与 DLC3100 数字液位变送器配合使用的 249 型液位传感器具有外浮筒和内浮筒两种结构。图 7 所示为安装在 249 型外浮筒传感器上的 DLC3100 数字式液位控制器。与内浮筒传感器相比，外浮筒传感器可使内部具有堵塞装置或内部容易发生湍流的容器实现更稳定的操作。内浮筒传感器通常用于需要使用大浮筒的比重和界面控制应用，此类大浮筒更易于进行 8 寸以下的法兰连接。提供多种长度不一的浮筒阀杆，便于浮筒降至容器内最适宜的深度。

图 7. FIELDVUE DLC3100 数字液位变送器与 Fisher 249 型液位传感器



X1458

表 3. 浮筒和扭矩管材料

零件	标准材料	其他材料
浮筒	304 不锈钢	316 不锈钢、N10276、N04400、塑料及特殊合金
浮筒阀杆、驱动装置 轴承、驱动棒和驱动装置	316 不锈钢	N10276、N04400、其他奥氏体不锈钢及特殊合金
扭矩管	N05500 ⁽¹⁾	316 不锈钢、N06600 和 N10276

1. 建议不要将 N05500 用于温度超过 232°C (450°F) 的弹簧应用。若要确定温度是否应超过上述极限，请咨询您在当地的 [艾默生销售办事处](#) 或应用工程师。

表 4. 常用 Fisher 249 型传感器压力临界材料的允许工艺温度

材料	工艺温度	
	最小值	最大值
铸铁	-29°C (-20°F)	232°C (450°F)
钢	-29°C (-20°F)	427°C (800°F)
不锈钢	-198°C (-325°F)	427°C (800°F)
N04400	-198°C (-325°F)	427°C (800°F)
复合石墨/不锈钢密封垫片	-198°C (-325°F)	427°C (800°F)
N04400/PTFE 密封垫片	-73°C (-100°F)	204°C (400°F)

表 5. 外浮筒传感器⁽¹⁾

扭矩管朝向	传感器	标准套筒、旋转头和扭矩管臂材料	均压连接		压力等级 ⁽²⁾
			样式	尺寸 (NPS)	
扭矩管臂的旋转方向因均压连接样式而异	249 ⁽³⁾	铸铁	螺纹端	1-1/2 或 2	CL125 或 CL250
			法兰式	2	
	249B 和 249BF ⁽⁴⁾	钢	螺纹连接或可选承插焊连接	1-1/2 或 2	CL600
			凸面或可选环型接合面法兰连接	1-1/2	CL150、CL300 或 CL600
				2	CL150、CL300 或 CL600
	249C ⁽³⁾	316 不锈钢	螺纹端	1-1/2 或 2	CL600
			凸面法兰连接	1-1/2	CL150、CL300 或 CL600
	249K	钢		凸面或可选环型接合面法兰连接	1-1/2 或 2
			249L		钢

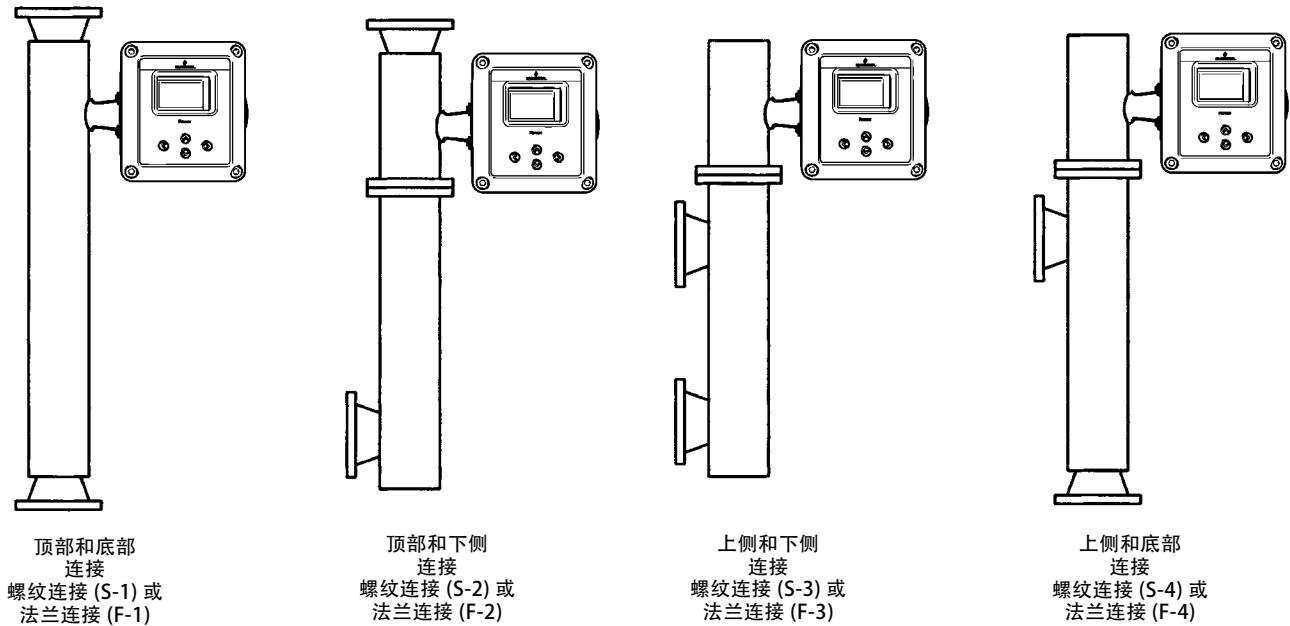
1. 所有样式的传感器 (249 型除外) 使用的标准浮筒长度为 14、32、48、60、72、84、96、108 和 120 寸。249 型传感器配备的浮筒长度为 14 或 32 寸。
2. DIN 法兰连接适用于 EMA (欧洲、中东和非洲) 地区。
3. 不适用于 EMA 地区。
4. 249BF 传感器仅适用于 EMA 地区。此外还适用于配备 PN10 至 PN100 法兰的 DIN 尺寸 DN40 以及配备 PN10 至 PN63 法兰的尺寸 DN50。
5. 对于 F1 和 F2 连接样式，顶部管接头配备了 1 寸环型接合面法兰。

表 6. 内浮筒传感器⁽¹⁾

安装	传感器	标准旋转头 ⁽²⁾ 、对夹式壳体 ⁽⁶⁾ 和扭矩管臂材料	法兰连接	压力等级 ⁽³⁾
安装在容器顶端	249BP ⁽⁴⁾	钢	NPS 4 凸面或可选环型接合面	CL150、CL300 或 CL600
			NPS 6 或 NPS 8 凸面	CL150 或 CL300
	249CP	316 不锈钢	NPS 3 凸面	CL150、CL300 或 CL600
	249P ⁽⁵⁾	钢或不锈钢	NPS 4 凸面或可选环型接合面	CL900 或 CL1500 (EN PN10 至 DIN PN250)
			NPS 6 或 NPS 8 凸面	CL150、CL300、CL600、CL900、CL1500 或 CL2500
安装在容器一侧	249VS	铸铁、铸钢或 CF8M (316 不锈钢)	适用于 NPS 4 凸面或平面 适用于 NPS 4 对焊端, XXS	CL125、CL150、CL250、CL300、CL900 或 CL1500 (EN PN10 至 DIN PN160) CL2500
安装在容器顶端或客户提供的套筒上	249W	WCC 或 CF8M	适用于 NPS 3 凸面	CL150、CL300 或 CL600
		LCC 或 CF8M	适用于 NPS 4 凸面	CL150、CL300 或 CL600

1. 标准浮筒长度为 14、32、48、60、72、84、96、108 和 120 寸。
2. 不适用于侧装式传感器。
3. DIN 法兰连接适用于 EMA (欧洲、中东和非洲) 地区。
4. 不适用于 EMA 地区。
5. 249P 传感器仅适用于 EMA 地区。
6. 对夹式壳体仅适用于 249W 传感器。

图 8. 均压连接样式编号



E1697

安装

249 型传感器与 DLC3100 数字液位变送器既可单独发货，也可作为组件一起发货。

装运撬装系统时，如果无法锁定浮筒，则建议不要连接变送器并锁定连杆组件，以免造成损坏。调试时，必须重新连接变送器并进行调零。

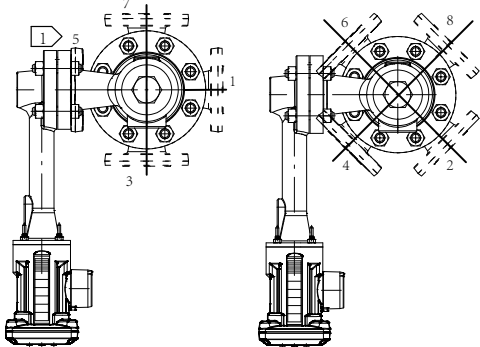
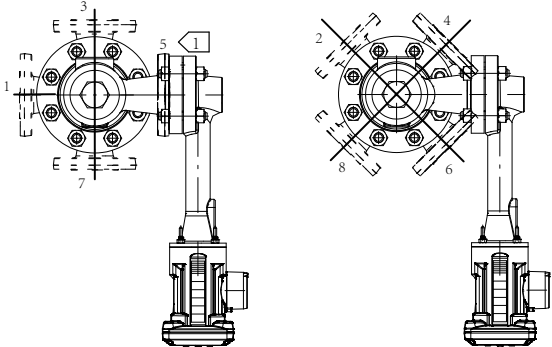
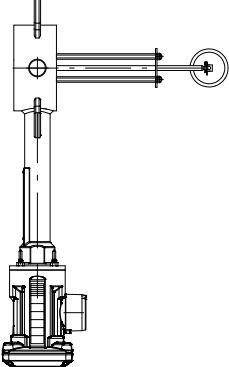
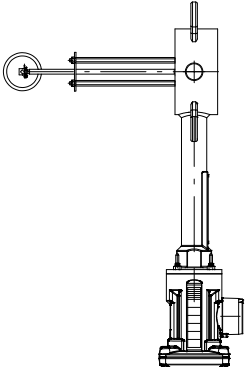
图 10 显示了 DLC3100 的尺寸。

订购信息

订购时，请指明以下信息：

- 工艺温度、工艺压力及环境空气温度
- 应用
- 液位工况（比重）
- 界面液位工况（两种液体的比重及所需的最小差分间隙或量程）
- 密度工况（所需的最小比重和最大比重）
- 液体类别（水/蒸汽、烃、H₂SO₄、自定义流体）
- 液体类型（水、盐水、饱和水、饱和蒸汽、原油、成品油、油气井冷凝水、H₂SO₄ %）

图 9. FIELDVUE DLC3100 数字液位变送器在Fisher 249 型传感器上的典型安装位置

传感器	浮筒左侧	浮筒右侧
外浮筒		
内浮筒		

1 不适用于 249C 和 249K。

E1700

结构

参见规格表。参阅对所有规格、参考表和参考图的说明。如果要选型，请指明所需的规格。

热绝缘体

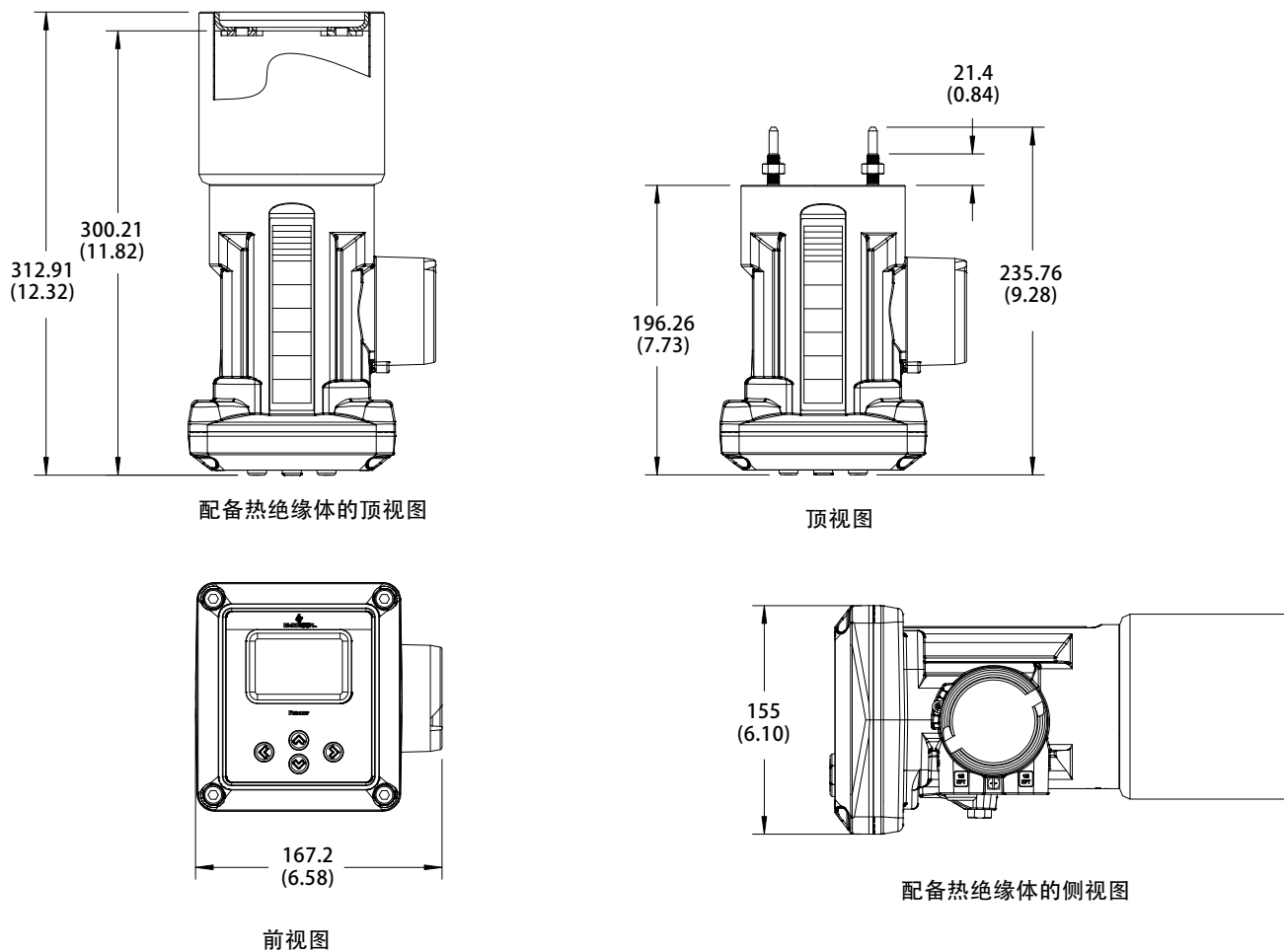
DLC3100 数字液位变送器

将 DLC3100 数字液位变送器与 249 型传感器作为组件一起订购时，如果应用还需使用热绝缘体，则将其作为 249 型传感器的选件订购。如果单独订购 DLC3100 数字液位变送器，则可将热绝缘体作为套件订购。

遮阳板

虽然 DLC3100 数字液位变送器不受阳光影响，但仍配有遮阳板套件，如有阳光直接照射在仪表上，可将其安装在 249 型扭矩管壁上。见图 11 和图 12)。

图 10. FIELDVUE DLC3100 数字液位变送器的尺寸



mm
(INCH)

图 11. 配备 GRP 遮阳板的 FIELDVUE DLC3100

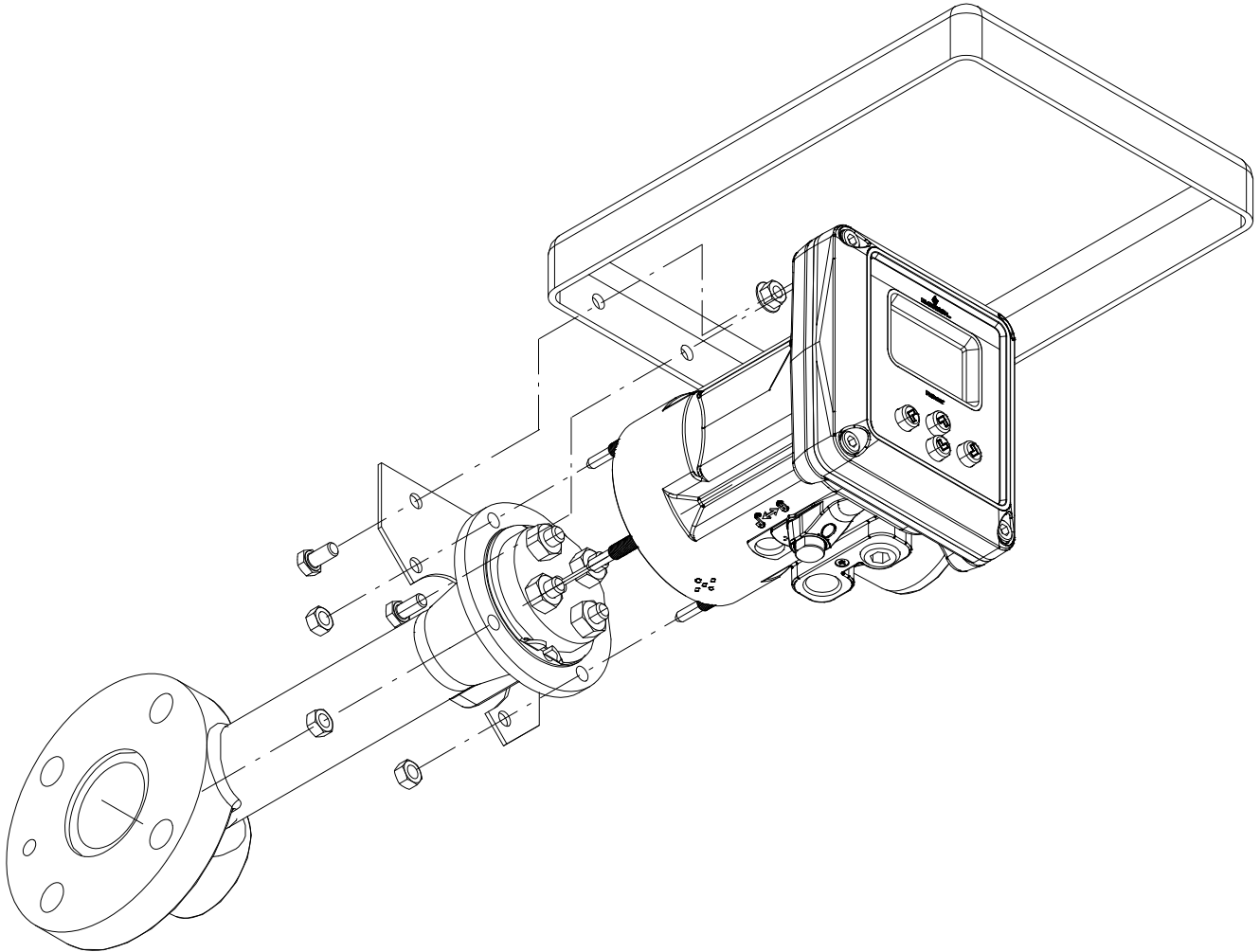
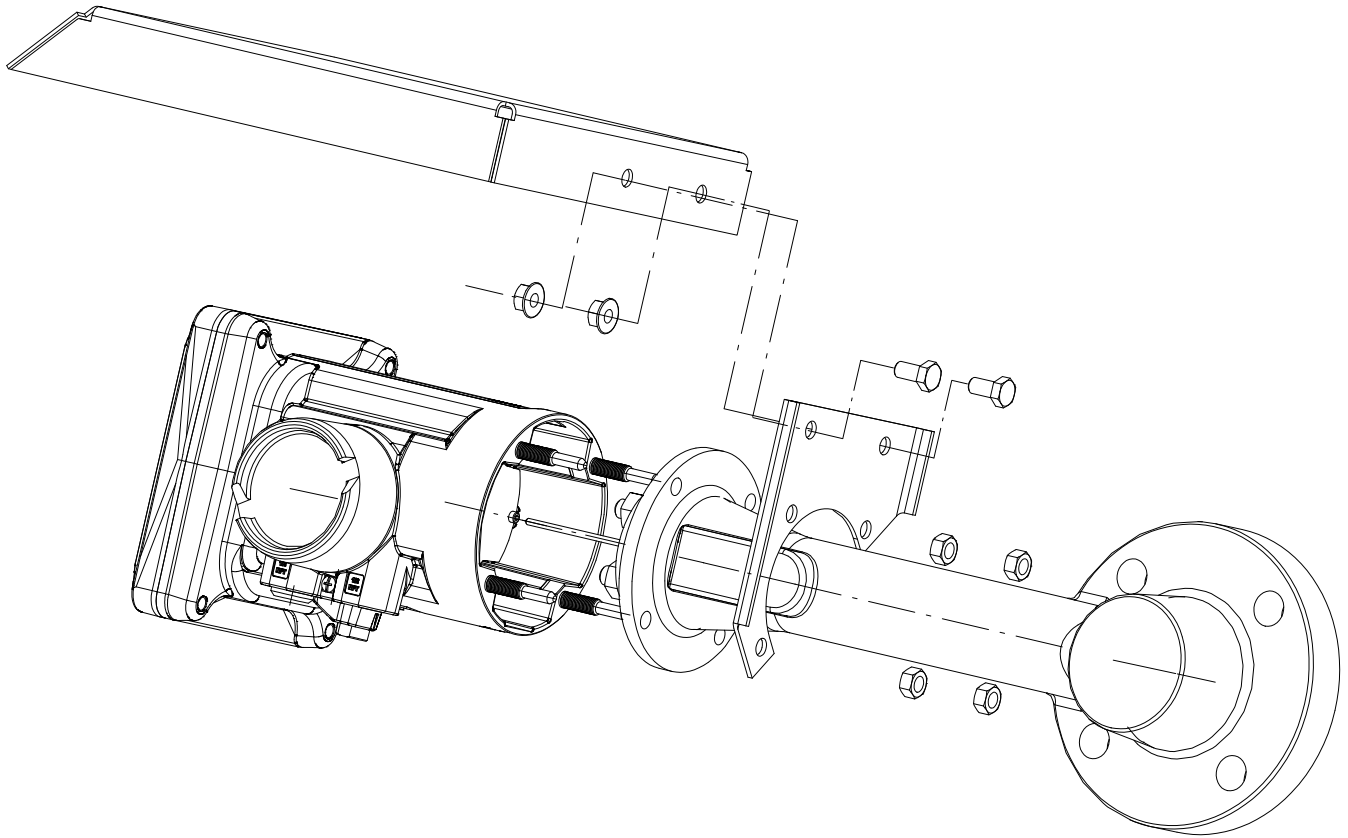


图 12. 配备 316 不锈钢遮阳板的 FIELDVUE DLC3100



产品样本

11.2:DLC3100
2020年9月

DLC3100 数字液位变送器
D104216X0CN

艾默生、艾默生自动化解决方案及其任何相关实体均不承担产品的选型、使用或维修责任。产品的选型、使用和维修责任由购买者和最终用户承担。

Fisher 和 FIELDVUE 是艾默生电气公司的分公司艾默生自动化解决方案属下其中一家公司拥有的标记。艾默生自动化解决方案、艾默生和艾默生标识是艾默生电气公司的商标和服务标记。所有其它标记均为其各自所有者的财产。

本出版物的内容仅供参考使用。尽管已尽力确保内容的准确性，但其介绍的产品与服务或其使用或适用性，不得视为明示或暗示的证明或担保。所有销售活动均受本公司的条款和条件（如有需要，予以提供）制约。本公司保留随时修改或完善该产品的设计与规格的权利，如有更改，恕不另行通知。

艾默生自动化解决方案

详情请联系艾默生自动化解决方案阀门分部：
北京市朝阳区酒仙桥路 10 号恒通商务园 B10 座四层
邮编：100020
电话：010 8572 6666
传真：010 8572 6888

www.Fisher.com

