

霍尼韦尔 Zephyr™ 数字式气流传感器: HAF 系列-高准确度型



描述

“霍尼韦尔 Zephyr™ 数字式气流传感器: HAF 系列 - 高准确度型”为在指定的满量程流量范围及温度范围内读取气流数据提供一个数字界面。它们的绝热加热器和温度感应元件可帮助传感器对空气流或其他气流做出快速响应。

Zephyr 传感器设计用来测量空气和其他非腐蚀性气体的质量流量。它们采用标准流量测量范围，经过了全面校准，并利用一个设计在电路板上的“专用集成电路”（ASIC）进行温度补偿。

HAF 系列在 0 °C 至 50 °C [32 °F 至 122 °F] 的温度范围内进行温度补偿，在 -20 °C 至 70 °C [-4 °F 至 158 °F] 的温度范围内工作。最先进的基于 ASIC 的补偿方式能以 1 毫秒的响应时间提供数字（I²C）输出。

功能和特点 (★= 竞争优势)

- ★ ±2.5% 的高准确度型允许进行非常精确的气流测量，经常适合于有高精度要求的条件苛刻的应用
- 全面校准和温度补偿一般可让客户免除与印刷电路板信号调理相关的额外部件，减小印刷电路板尺寸，降低与这些部件相关的成本（如采购成本、库存成本、组装成本等）
- ★ 可以根据特定最终用户的需求进行客户化定制
- ★ 在非常低的流量下仍具有高灵敏度，这个特点可让客户的应用检测气流的存在与否
- ★ 高稳定性可以减少因温度影响和零漂所造成的误差，从而随着时间推移提供准确读数，这样经常可以免除在印刷电路板上安装后进行系统校准的需要以及随着时间推移进行系统校准的需要
- ★ 低压降在医疗应用中一般可提高患者舒适度，减少马达和泵等其他部件上的噪音和系统磨损
- ★ 线性输出比基础型气流传感器的原始输出提供更为直观的传感器信号，这可帮助降低生产成本、设计时间和实施时间
- 快速响应时间使客户的应用能够对气流变化做出快速响应，这一点在关键性医疗（即麻醉）和工业（即通风橱）应用中非常重要

潜在应用

医疗

- 麻醉机
- 心室辅助装置（心脏泵）
- 医院诊断（光谱、气相色谱）
- 喷雾器
- 制氧机
- 患者监测系统（呼吸监测）
- 睡眠呼吸机
- 肺活量计
- 呼吸设备

这些传感器利用热传输（转移）原理来测量气流的质量流量。它们由一个微桥型“微电子和微机电系统”（MEMS）组成，其热电阻由铂和氮化硅薄膜沉积而成。MEMS 感应片处在一个精确的、经过计算确定的气流通道中，以提供重复的气流响应。

Zephyr 传感器为客户提供增强的可靠性、数字化的精确性、可重复的测量结果、以及对传感器选项进行客户化定制以满足很多特定应用需求的能力。坚固的外壳与稳定的基片相结合，使这些产品极为稳健。它们是按照 ISO 9001 标准设计和制造的。

- 12-位的高分辨率能够提高感应小气流变化的能力，使客户能够更精确地控制他们的应用
- 3.3 Vdc 的低工作电压选择和低功耗使这些产品能用在由电池驱动的应用及其他便携式应用中
- 基于 ASIC 的 I²C 数字式输出兼容性便于产品向微处理器或微控制器上集成，从而降低印刷电路板的复杂性及部件数量
- 双向气流感应功能可免除对两个气流传感器的需要，帮助降低生产成本和实施时间
- 产品对安装方向不敏感，这一点可让客户将传感器置于系统中最佳点上，而无需担心位置效应
- 产品对高度不敏感，因此客户不必在系统中调整高度，这样可以方便安装和降低生产成本，因为客户不必为进行高度调整而购买额外的传感器
- 产品尺寸小，在印刷电路板上占用空间较少，这样更容易在印刷电路板上找到合适的安装地方，并可潜在地降低生产成本；也有可能将印刷电路板尺寸减小，以便更容易使其适合空间有限的应用
- 产品采用符合 RoHS 要求的材料，满足欧盟指令“Directive 2002/95/EC”的规定

工业

- 空气-燃料比
- 分析仪器（光谱、气相色谱）
- 燃料电池
- 气体泄漏检测
- 煤气表
- 暖通空调系统（HVAC）过滤器
- 暖通空调系统（HVAC）上的变风量（VAV）系统
- 气象

霍尼韦尔 Zephyr™ 数字式气流传感器

表1：绝对最大值¹

特征参数	数值
供电电压	-0.3 Vdc 至 6.0 Vdc
输出脚上的电压	-0.3 V 至 Vsupply
储存温度范围	-40 °C 至 125 °C [-40 °F 至 257 °F]
最大流量变化	5.0 SLPM/秒
最大共模压力	在 25 °C [77 °F] 下为 25 psi
最大流量	10 SLPM

警告

不当使用

不要用这些产品测量液体或流体的流量。
不遵守这些说明，可能会导致产品损坏。

注1：绝对最大额定值是器件能够耐受而不会造成损坏的极限值。然而，在接近最大极限（超过所建议的操作条件）时，电气和机械特征参数值将不能得到保证，器件也不允许在绝对最大额定值下工作。

表2：操作特征参数

特征参数	数值	注释
供电电压	3.3 Vdc $\pm 10\%$; 5.0 Vdc $\pm 10\%$	–
供电电流	16 毫安（最大值）	–
功率： 3.3 Vdc 5.0 Vdc	23 毫瓦（典型值） 38 毫瓦（典型值）	–
工作温度范围	-20 °C 至 70 °C [-4 °F 至 158 °F]	–
补偿温度范围	0 °C 至 50 °C [32 °F 至 122 °F]	1
准确度： 正向气流 反向气流	$\pm 0.25\%$ FSS 或读数的 $\pm 2.5\%$ ，以其中最大者为准 $\pm 0.25\%$ FSS 或读数的 $\pm 9\%$ ，以其中最大者为准	2, 4
总误差带： 正向气流： 反向气流：	$\pm 0.25\%$ FSS 或读数的 $\pm 4.5\%$ ，以其中最大者为准 $\pm 0.25\%$ FSS 或读数的 $\pm 9\%$ ，以其中最大者为准	3, 4
零位准确度	$\pm 0.02\%$ FSS	4, 10
响应时间	1 毫秒（典型值）	5
分辨率	12 位（最小）	–
起动时间	17 毫秒	6
预热时间	30 毫秒	7
校准介质	氮气	8
总线标准	I ² C，快速模式（400 kHz）	9
零位稳定性	25 °C 下在 100 小时后从零输出的最大偏离为 $\pm 0.01\%$ FSS	–
反接极性保护	没有	–

注：

- 客户化定制的以及更大的补偿温度范围也是可以提供的，请与霍尼韦尔联系了解详情。
- 准确度是在补偿的流量范围内、在 25 °C 的参照温度下与额定数字输出的最大偏离。误差包括零位误差、量程误差、非线性误差、滞后误差和非重复性误差等（关于准确度误差带与流量关系，请参照图 3）。
- 总误差带包括在补偿的流量范围内的所有误差，其中包括在补偿温度范围内因温度造成的所有影响（关于总误差带，请参照图 4）。
- 满量程范围（FSS）是在正向满量程（FS）流量下的数字输出与在反向满量程（FS）流量下的数字输出之间的代数差。正向流量定义为从 P1 到 P2 的流量，如图 4 所示。质量流量（SCCM）的参照值指在 0 °C 和 760 毫米汞柱（101.3 kPa）大气压这样的标准条件下的气体流量。
- 响应时间：指电气系统对微桥气流传感器上的任何质量流量的变化做出响应所需的时间（传感器的响应时间可能会受气动界面的影响）。
- 起动时间：指在连续输出 14 位流量测量值之前第一次有效读出序列号的时间。
- 预热时间：指在加电后第一次获得有效流量测量值的时间。
- 默认校准介质是干氮气。请与霍尼韦尔联系了解其他校准选择。
- 请参考霍尼韦尔关于 I²C 协议信息的技术说明。
- 零位准确度是在补偿温度范围内、在 0 SCCM 时输出值与“理想转移函数”的最大偏离。这包括零位误差、气流热滞后误差和重复性误差等。

HAF 系列—高准确度型

表 3. 环境特征参数

特征参数	数值
湿度	0% 至 95% 相对湿度，无冷凝
冲击	100 克，11 毫秒
振动	在 20 Hz 至 2000 Hz 为 15 克
静电放电（ESD）	Class 3B per MIL-STD 883G
抗辐射能力	符合 IEC61000-4-3 规范所规定的“Level 3”要求（从 80 MHz 至 1000 MHz）

表 4. 湿材料

特征参数	数值
盖子	高温聚合物
基片	印刷电路板
粘合剂	环氧树脂
电子元件	硅，金
遵守规范	RoHS, WEEE

表 5. 推荐的安装和实施方式

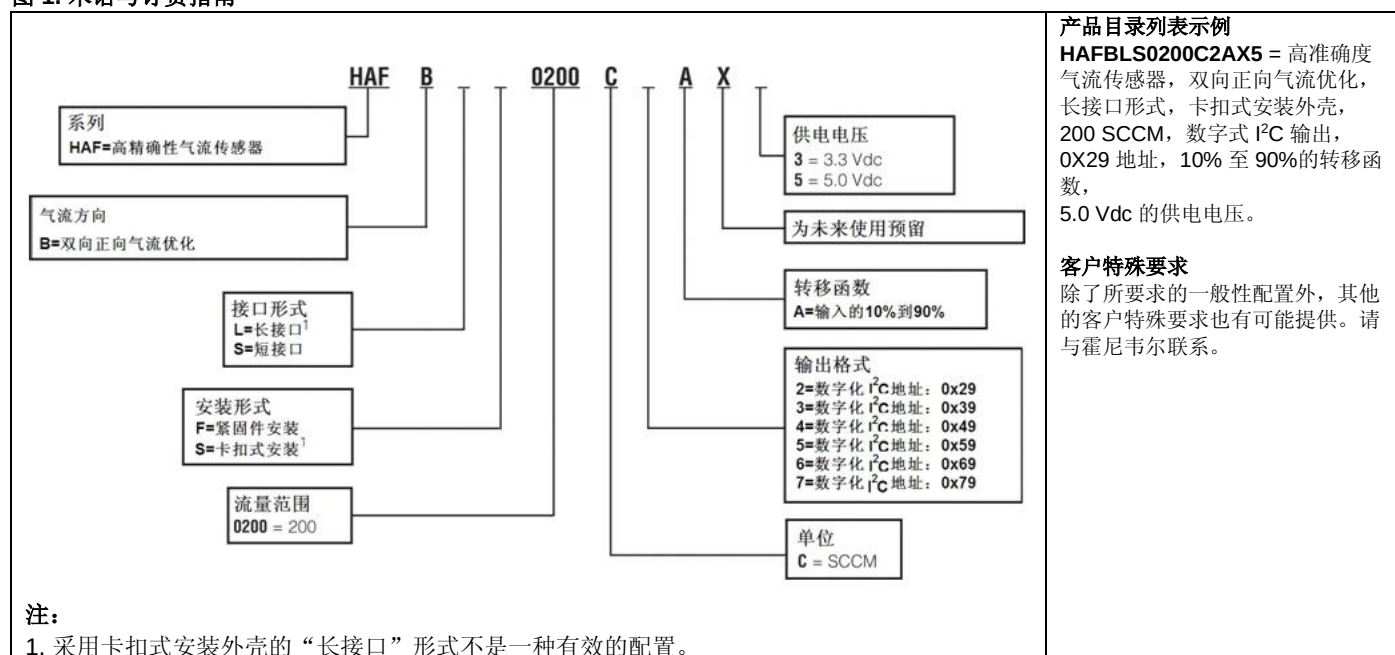
特征参数	数值
安装螺丝尺寸	5-40
安装螺丝扭矩	0.68 N m [6 in-lb]
用于长接口型产品的管子	硬度为 70、内径为 0.125 英寸、外径为 0.250 英寸的硅酮管
用于短接口型产品的 O-型垫圈	AS568A, Size 7, 硅酮, Shore A 70
用于长端口型产品的 O-型垫圈	AS568A, Size 10, 硅酮, Shore A 70
过滤器推荐	5-微米过滤器，用在传感器上游

警告**大颗粒物会造成损坏**

在传感器上游用一个 5-微米过滤器将流过传感器的介质流中的冷凝水气和颗粒物除去。大的、高速度的颗粒或导电颗粒可能会损坏感应元件。

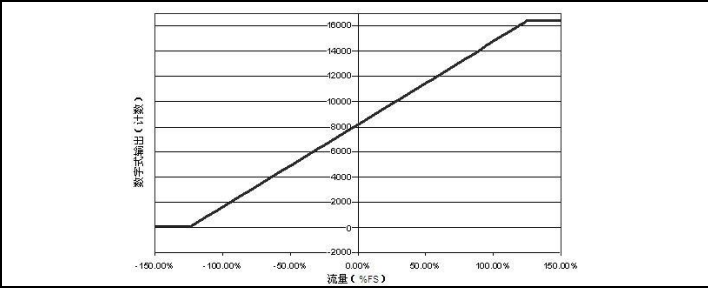
不遵守这些说明可能会导致产品损坏。

图 1. 术语与订货指南



霍尼韦尔 Zephyr™ 数字式气流传感器

图 2. 额定数字输出



理想传递函数

数字输出代码 = $16383 \times [0.5 + 0.4 \times (\text{施加的流量} / \text{满量程流量})]$

施加的流量 = $\text{满量程流量} \times [(\text{数字输出代码} / 16383) - 0.5] / 0.4$

图 3. 准确度

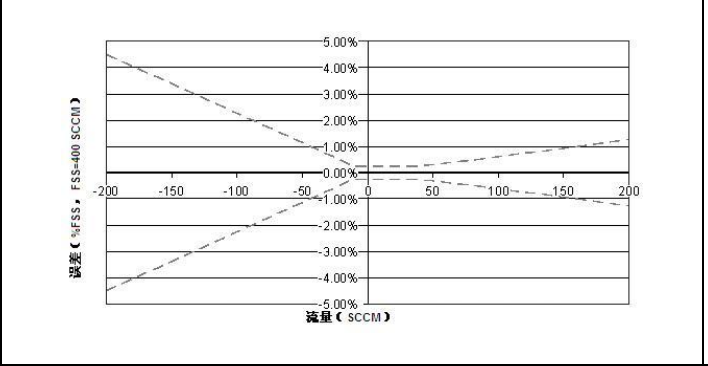


图 4. 总误差带

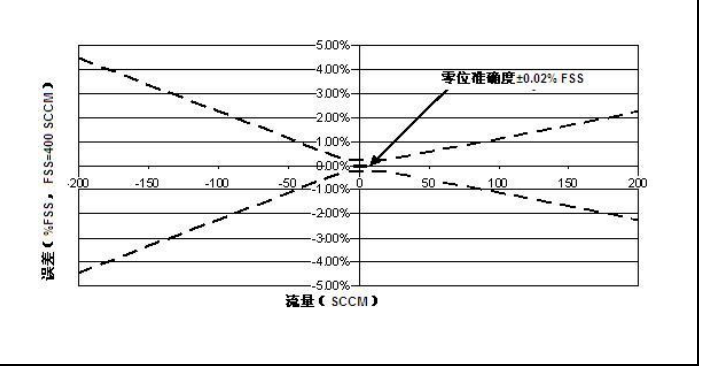


图 5. 长接口型的气流-压力曲线

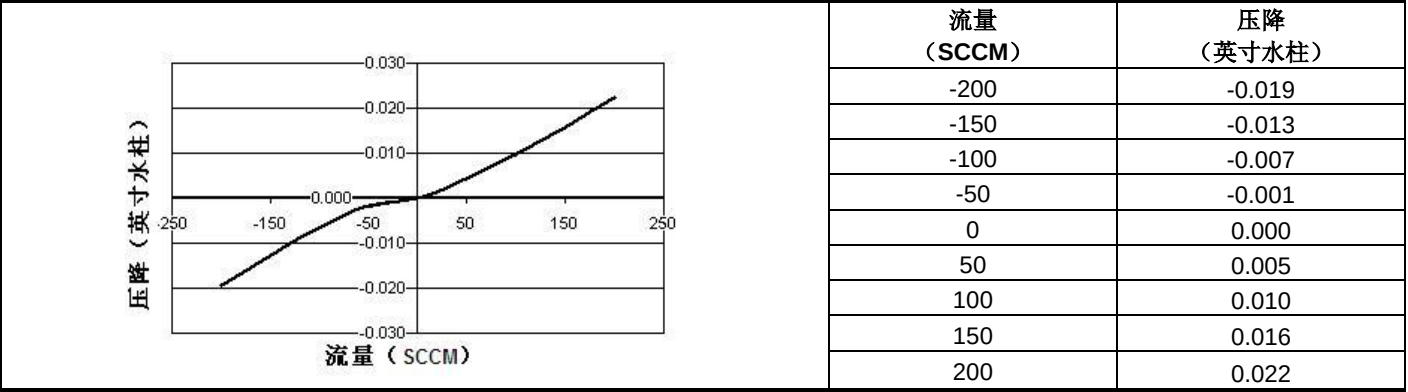
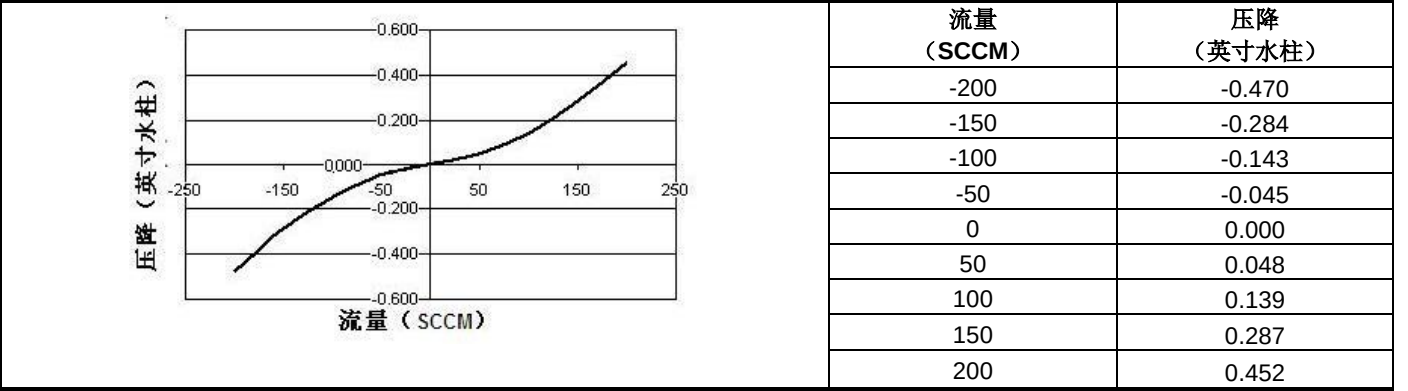


图 6. 短接口型的气流-压力曲线



HAF 系列—高准确度型

图 7. 波峰焊接曲线

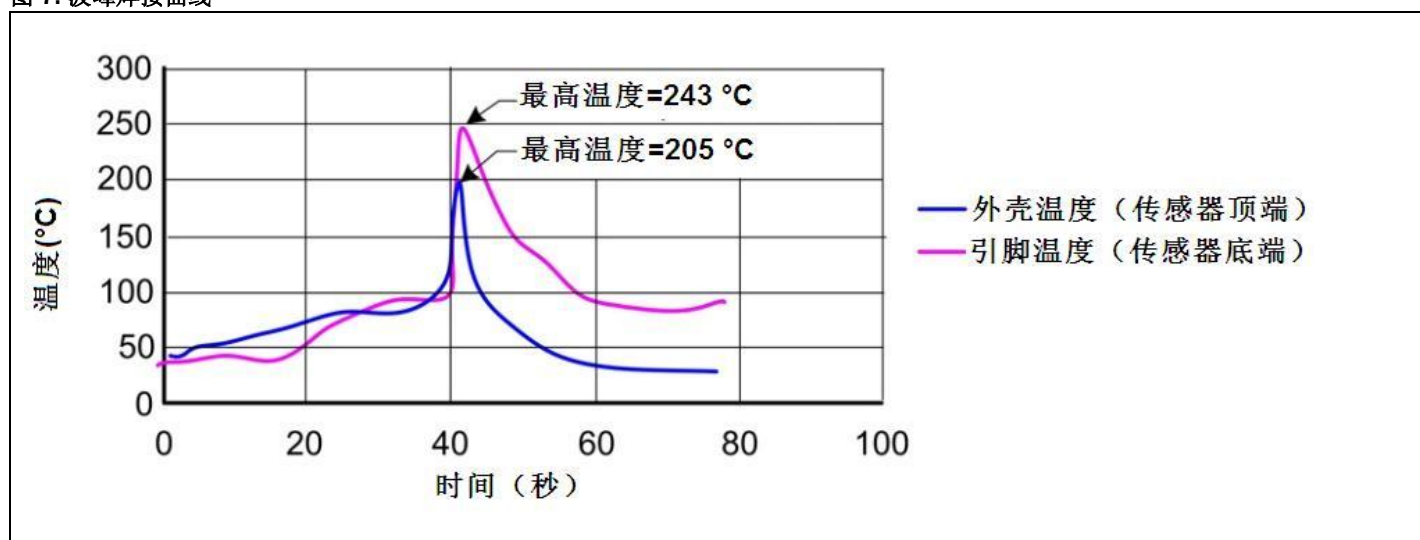
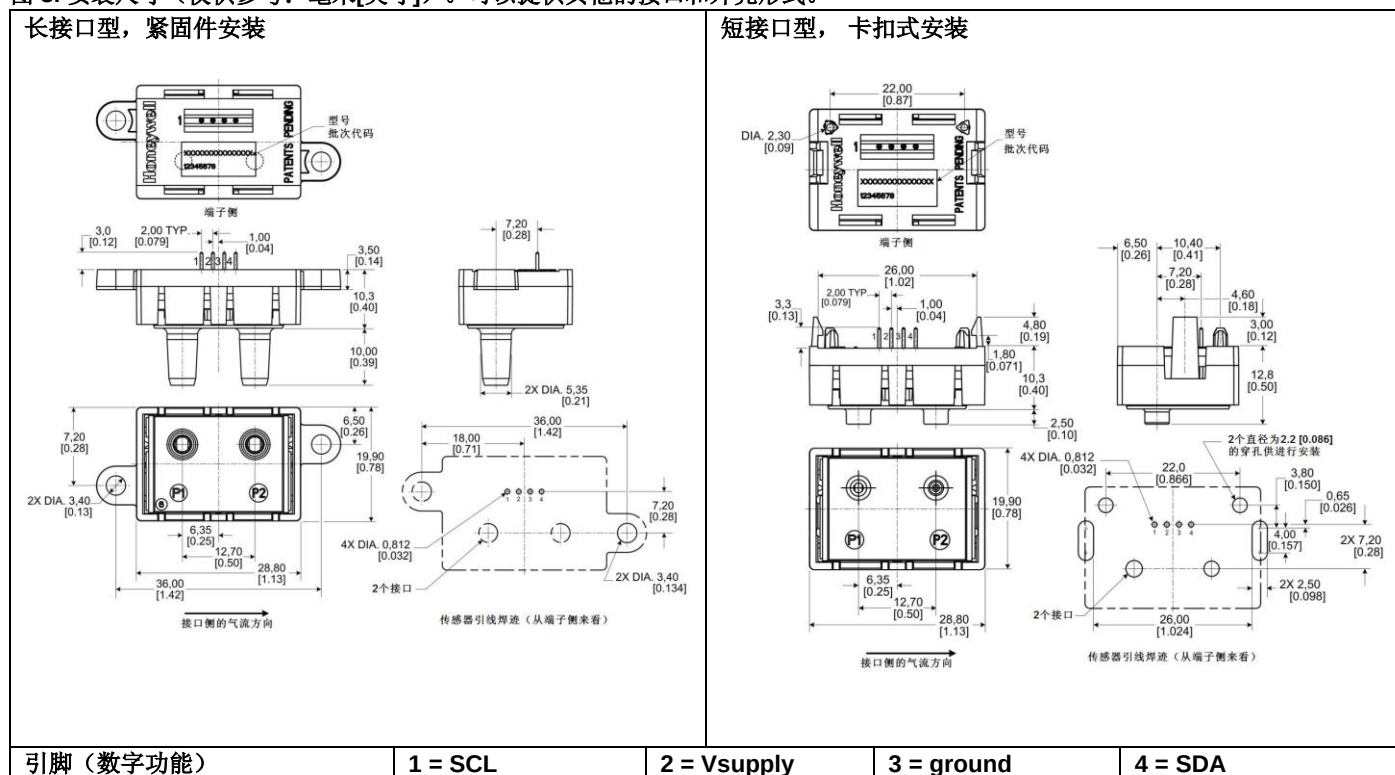


图 8. 安装尺寸 (仅供参考: 毫米[英寸])。可以提供其他的接口和外壳形式。





警告

人身伤害

请勿将该产品作为安全或紧急停止装置使用，或将其应用于任何可能由于产品故障导致人身伤害的场合。
不遵守该说明可能导致死亡或严重的人身伤害。



警告

禁用

- 本产品手册中提供的信息仅供参考。请勿将该文件作为产品的安装指南使用。
- 完整的安装、操作和维护信息将在每个产品的说明中给出。
不遵守该说明可能导致死亡或严重的人身伤害。

保证/补偿:

霍尼韦尔保证生产的产品不会使用有缺陷的材料和不完善的工艺。霍尼韦尔的标准产品都承诺遵守该保证，由霍尼韦尔另行注明的除外。对于质量保证细节请参考订单确认或咨询当地的销售办事处。如果产品在质量保证期间返回霍尼韦尔，霍尼韦尔将免费修复或更换被确认有缺陷的产品。**上述内容为买方唯一的补偿方法并代替其他的明言或隐含的包括适销性和合用性保证。霍尼韦尔对衍生的，特殊的或间接的损失不承担任何责任。**

当我们通过文献和霍尼韦尔网站提供个人应用协助时，应由客户决定产品应用的适应性。

规格可能未经通知进行更改。我们相信提供在此处的信息是精确和可靠的，但不承诺对其使用负责。

销售和服务:

霍尼韦尔通过遍布全球的销售办事处、代理及经销商网络，为客户提供服务。关于与最近的授权经销商的应用协助、规格、价格或名称，请联系您的本地销售办事处或者：

E-mail: info.sc@honeywell.com

网址: www.honeywell.com/sensing

电话和传真:

亚太	电话: +65 6355-2828 传真: +65 6445-3033
欧洲	电话: +44 (0) 1698 481481 传真: +44 (0) 1698 481676
拉丁美洲	电话: +1-305-805-8188 传真: +1-305-883-8257
美国/加拿大	电话: +1-800-537-6945 +1-815-235-6847 传真: +1-815-235-6545

地址

霍尼韦尔（中国）有限公司

上海长宁区遵义路 100 号

虹桥上海城 B 栋 23 楼

电话: +86-21-2219 6888

传真: +86-21-6237 2493

www.honeywell.com/sensing

[www.honeywell-sensor.com.cn\(中文\)](http://www.honeywell-sensor.com.cn(中文))

008178-3-CH

May 2010

Copyright © 2010 霍尼韦尔版权所有

Honeywell