

阿姆斯壮为您提供更为高效、节能、环保的智能系统解决方案，并带给您“愉悦的体验”！

艾伯特®
应用数据
真实可信的流量测量



VERIS
An Armstrong International Company

阿姆斯壮 机械（中国）有限公司
北美·拉丁美洲·印度·欧洲/中东/非洲·中国·环太平洋地区
armstronginternational.com/veris

样本 473-CN-B
中国印刷 8/2014


Armstrong®

液化天然气的汽化 (VB-6032)

应用

中西部的一座液化天然气厂需要测量流向加热器的燃气流量，该加热器可使液化天然气 (LNG) 汽化，以便在冬季用气高峰时使用。该公司将 LNG 存储在两个容量为 45,425 立方米 (1200 万加仑) 的储罐中，然后利用加热器使液化天然气汽化，以满足客户的用气需求。每年大部分时间的燃气需求量都处于低位标况 28 m³/h (1,000 SCFH)，但在冬季最冷月份，在 3" (SCH 40) 的管道中，供气压力和温度则分别为 552 kPaG (80 psig) 和 21°C (70°F) 时，燃气消耗量会猛增至 1,699 m³/h (60,000 SCFH)。

问题

由于所用加热气体是 LNG 汽化和工厂供暖期间运行成本的组成部分，所以该工厂必须在整个量程范围内对用气量进行计量。该客户找不到能够在全量程范围内进行准确计量的流量计。该工厂按最大流量选型使用涡轮流量计进行流量测量，但该方案在低量程段不能准确计量，这导致工厂无法获得非高峰时段的准确用量。除精度方面的限制外，涡轮流量计中的活动部件还易于磨损且维护成本高昂。对该客户运营成本的预估结果表明，此类成本对其盈利水平造成了影响。此外，如右图所示，现场没有传统流量计所要求的直管段。

解决方案

在紧接着异径管、控制阀和压力调节器的下游方向上安装一台型号为 AF 3" 150-H-M 艾伯特流量计。艾伯特传感器顶部配备了两个高精度的 Foxboro IDP50 差压变送器。叠加输出结果必须能够满足差压式流量计量程比大这一特点，即最大差压为 76.8 kPa (308.2" w.c.)，最小差压为 0.02 kPa (0.08" w.c.)。

适用流体:	天然气
行业:	天然气输送
应用场合:	液化天然气的汽化
技术规格:	无直管段 量程比: 60:1

结果

艾伯特在整个量程 28 m³/h (1,000SCFH) 到 1,699 m³/h (60,000SCFH) (量程比达 60:1) 上的精度保持在 ±0.75% 以内。由于艾伯特和差压变送器中没有易磨损或卡顿的活动部件，所以极少需要维护。该 LNG 供应商发现，这套流量计量系统使用方便、易于操作，尤其是差压流量测量技术是现有流量测量技术中最容易被理解的技术之一。对于该 LNG 供应商来说，这提高了物料计量水平，降低了运营成本，从而提升了盈利能力。



应用场合: 3" (SCH 40) 天然气管道
工作压力/温度: 552 kPaG/21°C (80 psig/70°F)
最大/最小流量: 标况 1,699 m³/h / 28 m³/h
 (60,000 SCFH / 1,000 SCFH)
量程比: 60:1

差压式流量计

设计、材料、重量及性能等级为近似值，如有变更，恕不另行通知。最新信息请访问 armstronginternational.com/veris。

辅助计量 (VB-6033)

应用

在一所综合性大学中对大量程比的蒸汽流量进行测量。

问题

蒸汽流量随需求变化 (冬季和夏季，停机及其他情况) 而变化。

压力/温度

125# 蒸汽

流量

0.91 t/h 至 13.6 t/h (量程比 15:1)

管道尺寸

8" 管道

解决方案

艾伯特流量计的优点:

- 能够在相当广的范围内对蒸汽流量进行精确测量。艾伯特喷嘴加速蒸汽，位于喷嘴内的威力巴流量探头对其进行准确测量，输出差压显著提高，从而扩大了工作量程 (量程比)。
- 无需直管段。喷嘴喉部的蒸汽得到稳定和线性化，从而无需任何上游直管段。
- 无需改造管道。其他技术要求对管径进行缩径 (以便将流速提升到可测量的范围内)，包括增加直管段。艾伯特不要求对管道进行缩径，安装空间仅需 559 mm (22")。

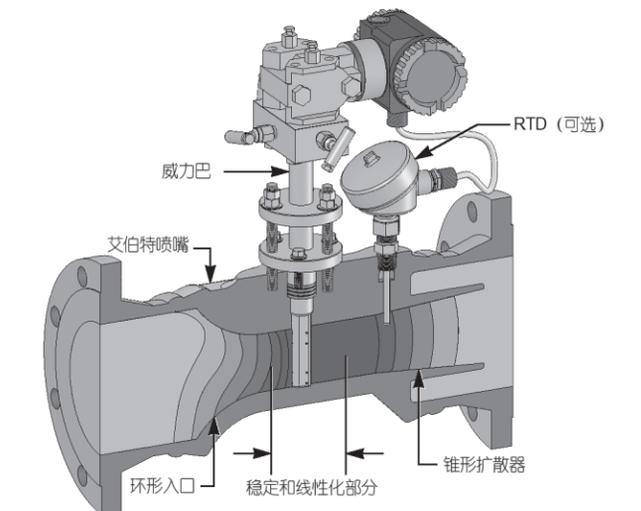
结果

客户评论: “每年这个时候 (夏天)，这条蒸汽管线中的蒸汽流量都很低。今年我们一直在检查仪表读数，结果都令人满意。我觉得在低量程段的计量更准确了，这对我们的结算部门来说大有裨益。非常感谢你们的帮助。”

适用流体:	蒸汽
行业:	区域能源
应用场合:	能耗监测
技术规格:	无直管段 量程比: 15:1



蒸汽管线中的艾伯特流量计



艾伯特无需使用直管段

差压式流量计

设计、材料、重量及性能等级为近似值，如有变更，恕不另行通知。最新信息请访问 armstronginternational.com/veris。

丙烯 — 化工 (VB-6036)

应用

通过测量通向化工厂的主管线中的流量来监控丙烯的使用情况。

压力/温度

4,826 kPaG/27°C (700 psig/80°F)

流量

4.1 t/h 至 59.0 t/h (未来流量)

管道尺寸

4" 管道

问题

现场没有适合流量计安装的直管段，流量计只能直接安装在阀门（上游）和三通管（下游）之间。流量计选型时还需考虑未来流量的增加。

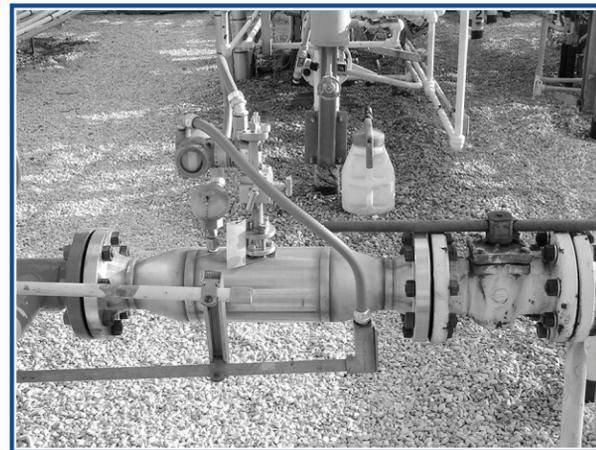
解决方案

- 在满足未来流量增加的同时，要保证在当前流量下能够精确测量。所需量程比 15:1 处于艾伯特工作范围内。
- 无需直管段。由于艾伯特内部整合了必需的直管段，因此上游阀门和下游三通管之间可安装艾伯特。
- 无需改造管道，未来也无需更换流量计。在受限的安装空间内，艾伯特可用来替换涡轮流量计。

适用流体:	丙烯
行业:	多种行业
应用场合:	化工厂
技术规格:	无直管段 量程比: 15:1

结果

尽管没有直管段，艾伯特仍可精确测量丙烯流量。与贸易交接用的涡轮流量计相比，艾伯特的测量数据与其相差在0.2%以内。由于艾伯特进行了扩径（内部从4"扩至6"），因此能很好地满足未来流量的增长需求。



化工厂内安装的艾伯特，可满足未来流量增加的需求

差压式流量计

设计、材料、重量及性能等级为近似值，如有变更，恕不另行通知。最新信息请访问 armstronginternational.com/veris。

北美 • 拉丁美洲 • 印度 • 欧洲/中东/非洲 • 中国 • 环太平洋地区
armstronginternational.com/veris

天然气 — 锅炉 (VB-6039)

应用

测量天然气，能耗监测，并提高系统效率。

艾伯特、均速皮托管和孔板的对比

该应用场合要求高精度和高量程比（由于需求会随着夏季/冬季、白天/夜晚及生产要求的变化而变化，所以量程比通常应大于 20:1。）永久压力损失 (PPL) 不能超过 10.3 kPaG (1.5 psig)，且直管段长度受限（小于管道直径的两倍）。

- 进入锅炉的天然气典型流体条件：3" 管道；流速：标况 595 m³/h (21,000 SCFH)；温度：21°C (70°F)；压力：82.7 kPaG (12 psig)。
- 按照建议阻塞比 (beta ratio) 0.5 选择了 3" 孔板，对应差压 = 17.6 kPa (70.6" H2O)，PPL = 13.7 kPa (55.13" H2O) (78%)。量程比为 4:1，上游直管段长度要求为管径的八倍。
- 按要求选型 3" 艾伯特，对应差压 = 21.1 kPa (84.871" H2O)，量程比为 27:1，PPL = 7.6 kPa (30.7" H2O) (36%)。注意：艾伯特的 PPL 接近文丘里管流量计（约为差压的30%到35%）。
- 如需降低 PPL，请选择尺寸更大的艾伯特（差压和永久压损更低）。一个 4" 艾伯特产生的差压为 5.4 kPa (21.601" H2O)，而其所产生的 PPL 也仅为 1.8 kPa (7.370" H2O)。
- 均速管产生的差压为 0.47 kPa (1.895" H2O)（在本应用中，差压过低）。

适用流体:	天然气
行业:	多种行业
应用场合:	锅炉、燃烧器和加热器
技术规格:	无直管段 量程比: 27:1

结果

- 孔板选型如下：差压为 17.6 kPa (70.6" H2O)，PPL 为 78% 或 13.8 kPa (55.3" H2O)（通常情况下，差压选型应为 24.9 kPa (100")，PPL 为 60%）。量程比仅为 4:1，PPL 超过 40% 并需要直管段，由此可将孔板排除在外，不予考虑。
- 艾伯特差压为 20.9 kPa (84" H2O)，PPL 为 36%，量程比为 27:1，无需直管段，因此它是唯一符合技术要求的流量计。



艾伯特测量精度高且无需直管段

差压式流量计

设计、材料、重量及性能等级为近似值，如有变更，恕不另行通知。最新信息请访问 armstronginternational.com/veris。

北美 • 拉丁美洲 • 印度 • 欧洲/中东/非洲 • 中国 • 环太平洋地区
armstronginternational.com/veris

锅炉给水 (VB-6040)

应用

波多黎各的一家大型发电厂在弱火和启动阶段从除氧器供水进汽包，需要控制除锅炉给水再循环旁路的最小流量。

问题

该客户之前安装的流量计精度太差，无法将流量控制在设定的最小流量点上或使其接近该设定点。由于流量元件性能低下，该发电厂曾两次自动关停。除了现有流量计在测量小流量时受到限制，管线布置（无直管段）也是导致测量不准确的原因。如果没有该控制功能，该发电厂将无法启动。另一个问题是要在交付时间前完成流量计的更换工作。距离该发电厂启用截止日期还剩两周时间，工程承包商可能面临巨额处罚。

解决方案

Eastern Controls, Inc. (Veris 驻费城代理商) 向位于新泽西州普林斯顿市的 A&E (即 WGI 公司) 推荐了艾伯特。艾伯特精度高、量程比大且无需直管段，不仅满足了该应用的要求，Veris 还满足了 WGI 加急交货的要求。Veris 在两周时间内完成了四台 12" 和四台 6" 艾伯特的生产和发货。

结果

所有流量计得到非常及时的安装，该发电厂在截止日期前得以启动。现场作业报告显示，艾伯特在运行期间表现超出预期，可提供关键测量数据，并可在启动和弱火期间对锅炉给水的再循环流量进行控制。

适用流体:	锅炉给水
行业:	电力行业
应用场合:	最小循环水量
技术规格:	无直管段 量程比: 16.5:1 (12" 艾伯特) 7.5:1 (6" 艾伯特)



12" 艾伯特
测量范围: 16.5 t/h - 272 t/h



6" 艾伯特
测量范围: 5.4 t/h - 40.8 t/h

差压式流量计

设计、材料、重量及性能等级为近似值，如有变更，恕不另行通知。最新信息请访问 armstronginternational.com/veris。

制药 — 蒸汽 (VB-6041)

应用

一家资产价值达数十亿美元的外科器械、药物和消费者视力保健产品制造商要求在各种运行条件下对蒸汽流量进行精确测量。蒸汽由中央动力工厂生产，然后分配给研发部门、制造部门和园区使用。

问题

现有流量计在弱火条件下的精度和重复性不好。虽然锅炉额定流量为 12.1 t/h，但却经常运行在额定流量的 14% 处 (相当于 1.7 t/h)。现有流量计在低量程段的流量测量结果不可靠。此外，唯一可替换安装流量计的地方需通过螺栓直接与阀门相连。

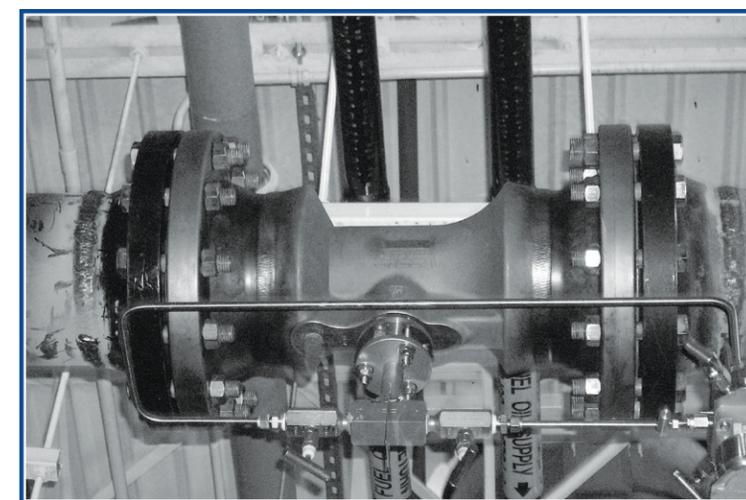
解决方案

艾伯特被安装在现场，用以应对流量大幅变化 (量程比) 的需求。Veris 根据具体应用场合对流量计进行选型，以满足客户要求。在某些情形下，8" 流量计可安装在 6" 管道中 (如图)。由于艾伯特整合了直管段，因此无需改造现有管道。艾伯特可以整合异径管，以配合现有管道。图示艾伯特通过螺栓直接与阀门连接，无需任何额外的直管段。

适用流体:	蒸汽
行业:	制药行业
应用场合:	蒸汽分配
技术规格:	高量程比 弱火条件下精度高 直管段长度有限

结果

安装艾伯特后，以燃气和压力作为参照进行了计算。结果表明，艾伯特可在相当广的流量范围内进行精确测量，包括在弱火流量条件下进行精确测量，这是老的流量计无法实现的。其他流量计在此无法与艾伯特媲美。



8" 艾伯特
测量范围: 1.7 t/h - 12.1 t/h

差压式流量计

设计、材料、重量及性能等级为近似值，如有变更，恕不另行通知。最新信息请访问 armstronginternational.com/veris。