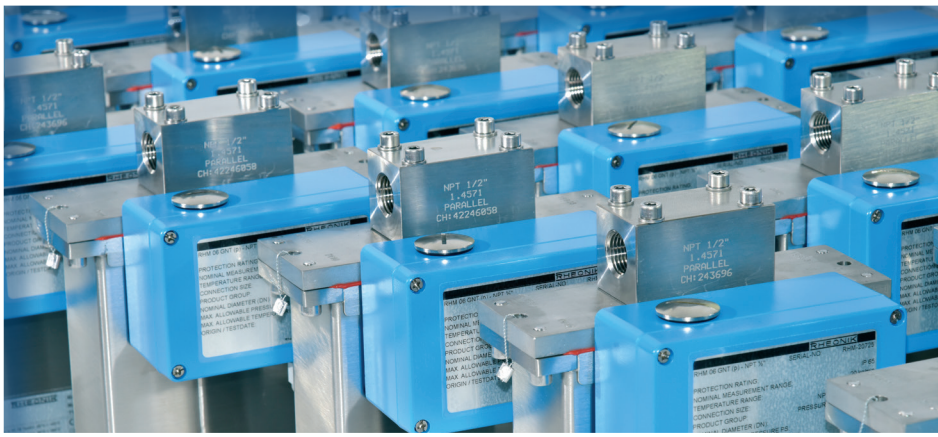
RHEONIK



全球应用最广泛的

雷奥尼克质量流量计

目录

简介

Rheonik Messtechnik GmbH在科里奥利力质量流量计的研发、生产、市场方面拥有超过 30年的经验。

Karl Küppers 先生从1984年开始设计基于科里奥利力效应的质量流量计，这就是如今的Rheonik专利产品Ω形测量管质量流量计的前身。对诸多设计方案进行充分测试之后，含有扭力杆和支撑横梁的Ω形测量管流量计依靠其独特的结构特点和操作特性获得了专利注册。Rheonik的 Ω形测量管结构保证了其杰出的检测性能指标和可靠的机械性能。

Küppers 先生在1986年创立了Rheonik公司，从此开始了Rheonik质量流量计的商业化生产和销售。Rheonik公司初创于慕尼黑附近的小城Maisach，由于产品的性能指标优秀和市场需求强烈，Rheonik公司迅速得到市场的认可并获得了快速的发展。为适应公司发展的需要，Rheonik公司迁址到Odelzhausen的新厂区，生产能力和办公空间都得到了扩充。

目前，Rheonik已经成为了世界上流量范围最宽广的科里奥利质量流量计生产商，客户遍布全球许多国家。Rheonik也凭借其30多年的研发、制造、市场调研与调整经验，成为了全球范围内科里奥利力质量流量计行业的领导者。

在清洁能源行业，与行业领头羊的紧密合作，使得Rheonik拥有更多的技术和经验，占领了流量检测的制高点。

Rheonik Messgeräte GmbH, Germany

科里奥利效应是由法国物理学家Coriolis于1830年发现的，这一效应简单地说，可以认为是"物体在旋转参考系中运动时惯性力的一种体现"。这一发现在很多技术领域得到了应用，如水利、机械、飞行器、 人体工程学、 洋流和大气层气流以及质量 /密度测量。

首次应用科里奥利效应测量气体或液体质量流量的方案出现于 30 多年前。 此后大量的设计方案陆续出现，随着电子信号处理技术的巨大进步，科里奥利质量流量计成为了高精度、高可靠性的测量设备。Rheonik保持了行业内技术前沿的地位，是目前世界上量程最大、测量范围最广的质量流量计厂商。

Rheonik的产品具有以下特点：

1，测量对象涵盖液体、气体、浆液；

2，测量范围覆盖0.003kg/min至30,000kg/min；

3，最小测量管通径1.1mm，连接为¼"；最大测量管通径为2*168mm，连接为12"/DN300；

4， 最大承压为1400bar；

5，介质温度范围宽至-255 ～ 400℃；

6，贸易交接许可(OMIL R117/NTEP)；

7， ATEX/CSA认证；

8， 可用于某些气液、液固工况；

9，多参数测量和输出，如流量、密度、温度；

10，多种测量管材料可选。如不锈钢、哈氏合金、蒙乃尔合金、因康镍合金、钽材、双相钢、HP160等，还可以根据客户的要求定制满足工况要求的测量管；

11，多种连接方式可选。螺纹、卡套、法兰、卡箍、卡兰等；

质量流量计用于一家橄榄油加工厂

无论是在工厂还是在区域办事处，Rheonik拥有由专业的应用及服务工程师组成的团队，根据客户实际要求提供最适宜的解决方案，并为现场调试、故障诊断提供最专业的服务。经过Rheonik 厂家培训的销售人员和服务网络能够在全球范围内为客户提供本地化的服务和支持。

与其它更传统的科里奥利流量计依赖于整个测量管的摆动相比，Ω形测量管通过围绕扭力杆的扭转振动实现流体测量。独特的Ω形测量管设计使得Rheonik产品能够满足最具挑战的质量流量测量的需求。而且Ω形测量管流量计的独有的机械结构(扭力杆+支撑横梁)允许使用承压能力更高的厚壁流量管，同时也提高了测量管的抗磨蚀性和抗腐蚀性，免除了常规设计的科氏力流量计需要的二次压力容器。

高精度卡车装车，使用 RHM 60 FNT 用于贸易结算

由于其专利的机械结构，Rheonik产品在量程范围和精度方面适应性非常好。每个双测量管流量计中装有两根平行的Ω形测量管，相互相向/反向振动。

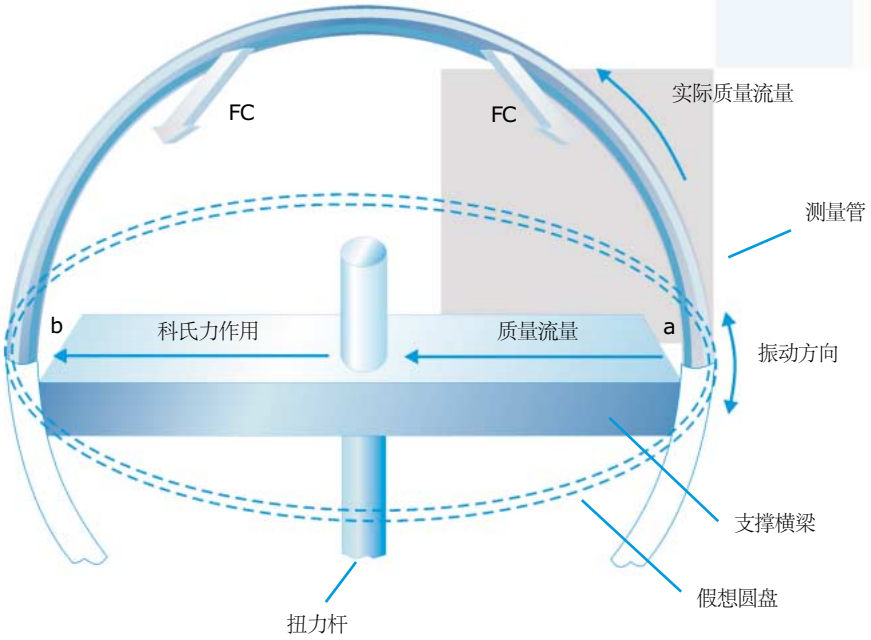
Rheonik质量流量计的振动系统由支撑横梁、扭力杆和两个安装在支撑横梁上且对称于扭力杆的励磁线圈组成。

支撑横梁支撑着励磁线圈，并带动测量管绕扭力杆振动。它的存在使得振动保持稳定、降低测量管的附加载荷、消除或极大地降低了外部扰动，如当被测介质中出现气泡或介质不均匀等阻尼因子时，保证流量计进行连续、可靠的测量。

扭力杆能够降低测量管上的应力、引导测量管运动、励磁扭转运动。

这个牢固、节能的机械装置仅需极小的功率(一般小于300mW)即可保持振幅。结构设计提供了在固有频率下一旦励磁便可持续振动的极佳平衡系统，而固有频率的调整可以通过改变支撑横梁的质量和扭力杆的刚度来实现。

振幅由安装在支撑横梁上对称于扭力杆的一对电磁线圈控制。整个机械结构为对称型，使得测量过程产生的内部加速力能够相互抵消。被测介质流量流过振动的Ω管时，产生的科里奥利力将导致测量管顶部“弯曲”或“偏转”。该形变会引起安装在测量管上的两个传感线圈采集到的信号发生相位偏移。相位偏移程度与测量管内的质量流量正相关。



所有Rheonik质量流量计都是严格按照质量控制流程和质量管理标准进行生产和验收。

Rheonik专利型Ω管流量计采用真空焊接进行最后封装。每个流量计都经过了仔细的检检查，确保所有接头都完好、无缺陷。

流量计外壳都达到了IP65/NEMA 4X的防护等级。 足以保证测量管外部不会有异物。

过程连接可以采用可拆卸连接模块，也可提供直接焊接到Ω管上的无缝连接以满足危险工艺过程的无泄漏连接。

安装在流量计中的采集线圈和驱动线圈是由封装在环氧树脂中用聚酰胺绝缘线制成。高温型的线圈由陶瓷绝缘线制成。根据流量计的口径大小，流量计中最多可安装四个PT-1000温度传感器，进行温度补偿。

Rheonik专利型Ω管流量计由三个具备独特功能的主要部件组成。这三个部件的完美组合确保了每个流量计都能产生高精度、高重复性的测量结果。

Ω形测量管

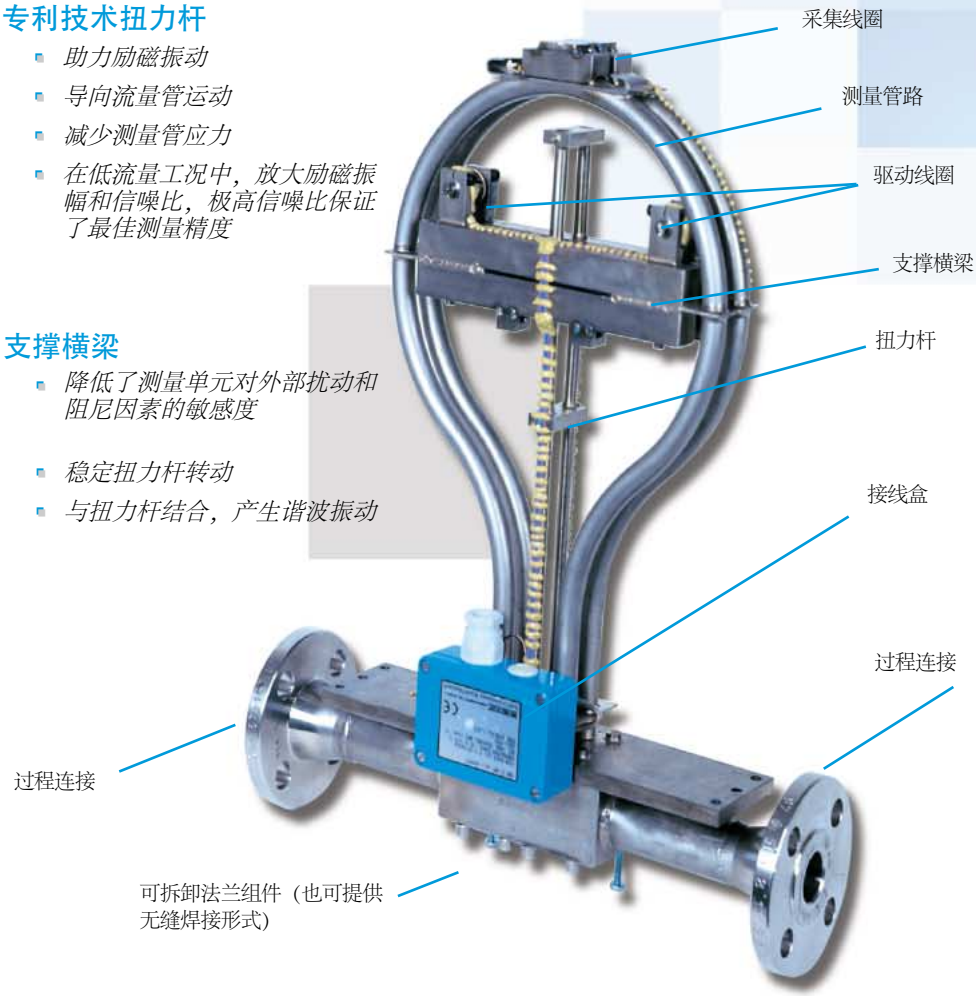
- *可使用管壁更厚的测量管*
- *有效测量部件是Ω形测量管的上半部，与工艺管线完全分离*
- *在压力下不变形的测量单元提供高重复性的测量结果*
- *无需二次压力安全外壳*

专利技术扭力杆

- *助力励磁振动*
- *导向流量管运动*
- *减少测量管应力*
- *在低流量工况中，放大励磁振幅和信噪比，极高信噪比保证了最佳测量精度*

支撑横梁

- *降低了测量单元对外部扰动和阻尼因素的敏感度*
- *稳定扭力杆转动*
- *与扭力杆结合，产生谐波振动*



RHEONIK Ω形振动管测量技术

测量管

流量计测量的核心部件。
信号采集线圈就安装在这里。测量部分是半圆形状，可以耐受最高的压力–不易产生变形。同时远离过程接口，免除了安装偏差、压力冲击、压力脉动的干扰。

- 圆形(球形)结构受刚性最好，受压力变化影响最小
- 抵御潜在噪声影响的能力强

支撑横梁

支撑横梁不仅为流量计的机械运动提供驱动力(类似座钟的钟摆)，而且经过准确计算的质量有利于将流量计的固有频率调整到最佳测量状态。如果多个科里奥利流量计安装位置非常靠近，支撑横梁的质量需要进行调整以抑制局部的相互干扰。

- 保证最佳的谐振
- 对于同频干扰，很方便改变谐振

扭力杆

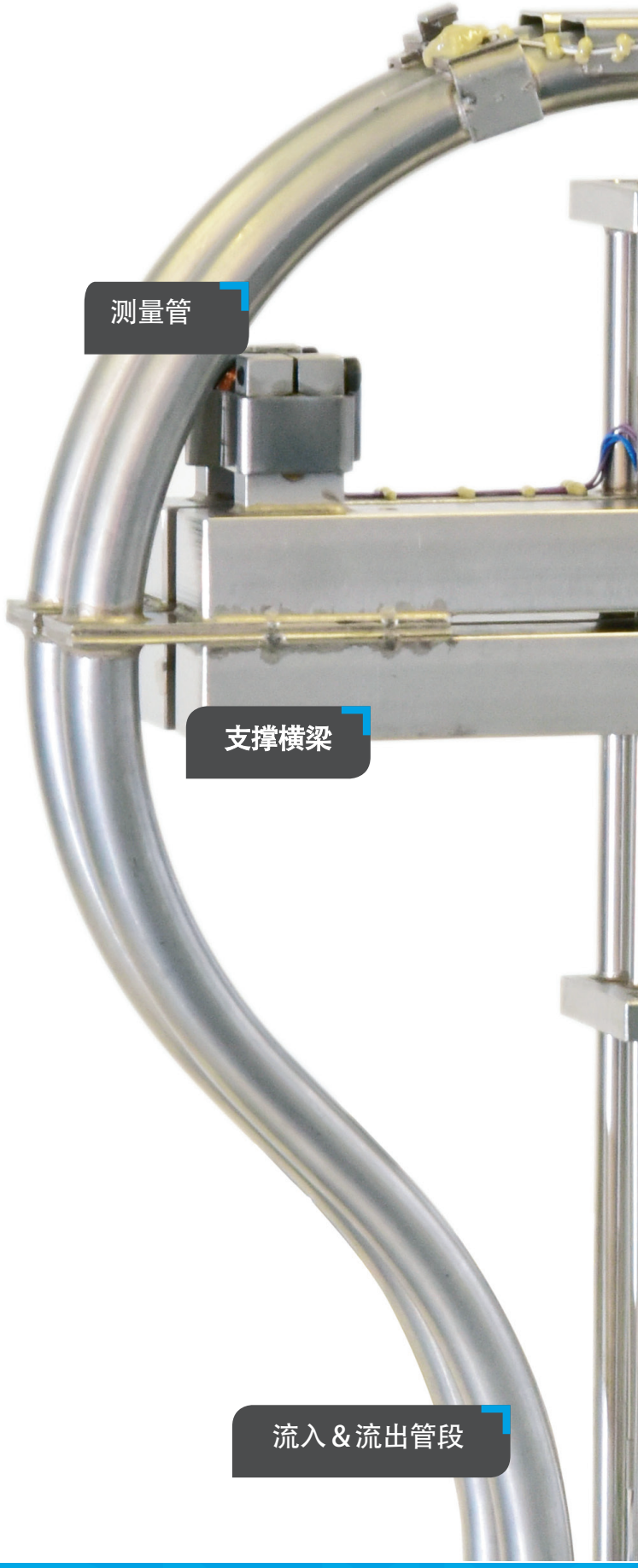
激发并引导谐振。扭力杆是Rheonik传感器测量机构的核心部件。当支撑横梁受励磁振动时，通过扭力杆吸收或释放能量，进而实现测量管平滑摆动。
另外，通过提高机械效率，扭力杆显著地降低了能耗。消耗较低的能量就能驱动传感器适应很宽范围的流体工作条件。

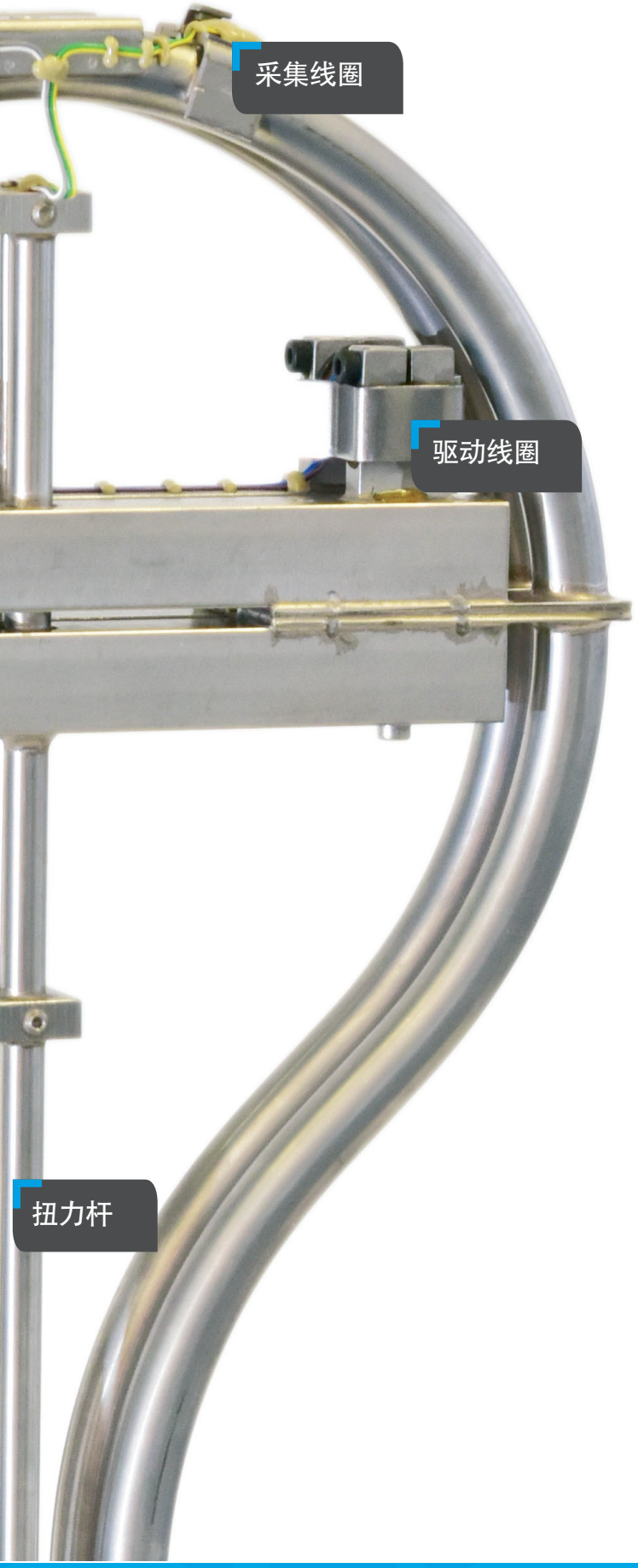
- 保证稳定的振动和最佳的信噪比
- 与支撑横梁共同作用实现最小阻尼的谐振

导流管

调整并补偿安装误差、吸收安装误差带来的应力和形变。从而保证测量管段处于无干扰应力的条件下工作，保证了精度和重复性；
吸收流体的压力冲击和脉动，一定程度上稳定了流型；

- 与工艺管道分离
- 抑制工艺管道的振动干扰





双驱动线圈

提供动力以维持恒定振幅的谐振。
PID 控制的两个驱动线圈，即使在非常恶劣的阻尼例如液体中含有气泡或者液体粘度非常大的情况下，也能保持正常的谐振。

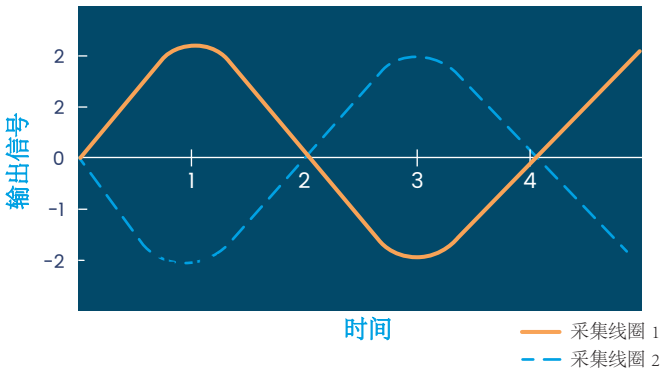
- 在恶劣工况下也能均匀驱动
- 双线圈替代单线圈

双采集线圈

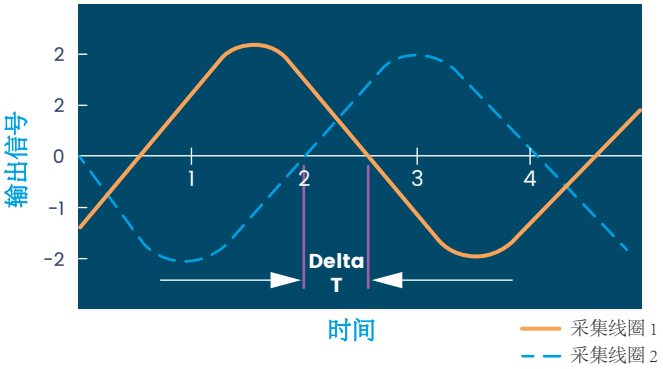
采集测量管的正弦波信号。
如果没有流量，两个波形相位差为180°；
一旦有流量通过，科里奥利力使测量管扭转和变形，波形的相对位置会改变(时间偏差)，流量越大相位差越大。

- 精确定位在振动管中心
- 180°分布检测相位差

无流量时的波形图:



有流量时的波形图:



传感器总览

大口径传感器：满量程最大可到30000 kg/min

RHM60 到 RHM160

– 4” 到 12” 管线口径
– 无论小量程还是大量程，测量部件都表现完美



中口径传感器：最大满量程可到1500 kg/min

RHM12 到 RHM40

– 1” 到 3” 管线口径
– 适用于工业流体控制和过程监控



小口径传感器：最大量程50kg/min, 最小量程 3g/min

RHM015 到 RHM08

– ¼” 到 1” 管线口径
– 体积小 – 适合嵌入式系统和高精度小流量的应用




传感器数据：

传感器系列	额定测量范围 (kg/min)①		扩展量程①	公称压力(bar)	标准连接	
	双管	单管	kg/min	标准状态②	螺 纹③	法 兰
RHM015L	0.008 ～ 0.8 ④	0.004 ～ 0.4 ④	0.003 ～ 0.6 ～ 1.8	300	G¼"	DN15 / ½"
RHM02L	0.05 ～ 2.0	0.025 ～ 1.0	0.1 ～ 2 ～ 4	300	G¼"	DN15 / ½"
RHM03L	0.1 ～ 6.0	0.05 ～ 3.0	0.075 ～ 5 ～ 12	200	G¼"	DN15 / ½"
RHM04L	0.2 ～ 15	0.1 ～ 7.5	0.1 ～ 10 ～ 30	150	G¼"	DN15 / ½"
RHM06	0.5 ～ 20	0.25 ～ 10	0.3 ～ 10 ～ 25	380	G½"	DN25 / 1"
RHM08	1 ～ 50	0.5 ～ 25	0.6 ～ 20 ～ 50	269	G½"	DN25 / 1"
RHM12	2 ～ 100	1 ～ 50	1.5 ～ 40 ～ 100	190	G¾"	DN25 / 1"
RHM15	4 ～ 200	2 ～ 100	2 ～ 80 ～ 200	150	G¾"	DN25 / 1"
RHM20	5 ～ 300	2.5 ～ 150	4.5 ～ 300	110	G1"	DN50 / 2"
RHM30	15 ～ 750	7.5 ～ 375	10 ～ 750	123	G1½"	DN50 / 2"
RHM40	30 ～ 1500	15 ～ 750	25 ～ 1200 ～ 1500	147	--	DN80 / 3"
RHM60	60 ～ 3000	30 ～ 1500	45 ～ 2000 ～ 3000	93	--	DN100 / 4"
RHM80	160 ～ 8000	80 ～ 4000	130 ～ 8000	93	--	DN150 / 6"
RHM100	240 ～ 12000		200 ～ 12000	66	--	DN200 / 8"
RHM160	500 ～ 30000		500 ～ 30000	50	--	DN300 / 12"

① 额定测量范围是指在满足精度要求，同时符合工艺压损、流速、流态要求的条件下，标准测量管(外径和正常壁厚)能够检测到的最大/最小流量。扩展量程是指将传感器正常测量范围的最小/最大流量通过特殊的标定方式向外延伸后的量程。如果客户需要定制这个量程，则需要在订货时说明，工厂在出厂时按照要求标定。这个定制是需要加收额外费用的。

② 标准状态是指标准测量管材料1.4571(316Ti)，正常壁厚，温度120℃；不同的材料、不同的壁厚都会带来不一样的承压；每一选型的具体允许工作压力，请参看详细样本说明。

③ 也可以提供NPT标准螺纹；螺纹连接(PMO)一般采用PTFE密封圈；其最大规格为RHM20，即G1"；

④ 双测量管的流通能力是单管流通能力的2倍

流量计精度：

我们可以按照客户不同形式的流量及精度要求，提供满足精度要求的出厂标定。

A:	量程比50:1 精度优于流量的±0.50%	
B:	量程比20:1 精度优于流量的±0.20%	
C:	量程比1:20 精度优于流量的±0.20%	低流量标定
G:	量程比20:1 精度优于流量的±0.12%(0.15%)	高精度标定，习惯称为**黄金线**标定
P:	量程比10:1 精度优于流量的±0.10%(0.12%)	高精度标定，习惯称为**黄金线**标定
1:	量程比1:20范围内，精度优于流量的±0.20%，同时2.5:1范围内±0.60%	低流量优化标定
重复性:	优于流量的0.05%	

精度和重复性是基于1bar，20℃的水测试获得的。介质的不同，尤其是气体，表现为密度和粘度有差异、工作温度/压力都会对测量结果有影响。

总体技术参数：

压力:	1、不同的测量管材料会有不同的承压能力和温压曲线，详见具体传感器的材料温压表。一般来讲，随着温度的升高，材料的承压能力降低。		
	2、我们可以提供很多种材料的测量管以满足过程压力、温度、腐蚀性或客户的特殊要求。		
	3、我们可以提供最高工作压力达140MPa的流量传感器。		
温度:	代码	工作温度范围(℃)	温度级别(EEX ia IIC)
常温一	N1	-20 ～ 120	T4 - T6
常温二	NA	-50 ～ 120	T2 -T3
中高温	E2	-50 ～ 210	T2 -T3
超低温	E3	-196 ～ 50	T6
高温	H4	-20 ～ 350	T1 - T3
超高温	H5	-20 ～ 400	N/A
测量管材料:	标准材料为316Ti、904L、316L；HC22、Ta、Monel、Inconel、Duplex、Super-Duplex、HP160都可以提供。还可以按照客户的特殊要求定做。		

以上参数只是雷奥尼克标准产品的技术指标。如有特殊要求，工厂可以按需定制；

雷奥尼克所有传感器都满足CSA和ATEX危险环境的认证，同时满足欧洲PED认证

过程连接

	AL QG 法兰	DIN 法兰	HGQ 法兰	Grayloc® 接头	内螺纹	Swagelok® 接头	Swagelok® VCO 螺纹	Triclamp 卡箍	DIN / / 63/ 卫生型	Autoclave 高压接头
										
RHM015	½"	DN15	15A	1" GR4	¼"	¼"	¼"	½"	NW10	⅜"
RHM02	½"	DN15	15A	1" GR4	¼"	¼"	¼"	½"	NW10	⅜"
RHM03	½"	DN15	15A	1" GR4	¼"	¼"	¼"	½"	NW10	⅜"
RHM04	½"	DN15	15A	1" GR4	¼"	¼"	¼"	½"	NW10	⅜"
RHM06	1"	DN25	15A	1" GR5	½"	½"	½"	½"	NW10	—
RHM08	1"	DN25	15A	1" GR5	½"	½"	½"	½"	NW10	9/16"
RHM12	1"	DN25	15A	1½" GR11	¾"	¾"	—	¾"	NW20	—
RHM15	1" / 1½"	DN25 / 40	25 / 40A	2" GR14	¾"	¾"	—	¾"	NW20	—
RHM20	1½" / 2"	DN40 / 50	40 / 50A	2½" GR20	1"	1"	—	1"	NW20	—
RHM30	2" / 3"	DN50 / 80	50 / 80A	4" GR31	—	—	—	1½"	NW32	—
RHM40	3"	DN80	80A	—	—	—	—	2"	NW50	—
RHM60	4"	DN100	100A	—	—	—	—	—	—	—
RHM80	6"	DN150	150A	—	—	—	—	—	—	—
RHM100	8"	DN200	200A	—	—	—	—	—	—	—
RHM160	12"	DN300	300A	—	—	—	—	—	—	—

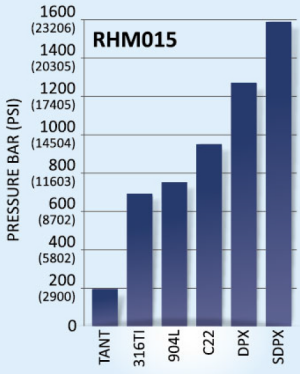
表格提供的是标准尺寸。
用户定制的过程连接形式请咨询工厂。

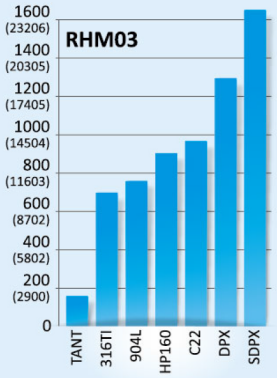
可选材质

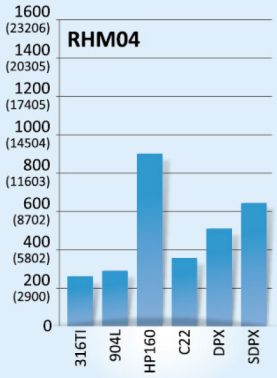
	1.4571 (316Ti) UNS S31635	1.4539 (904L) UNS N08904	Sandvik HP160	2.4602 (哈氏合金C22) UNS N06022	1.4462 (双相钢) UNS S31803	1.4410 (超级双相钢) UNS S32750	钽 UNS R05200	2.4360 (蒙乃尔) UNS N04400	用户定制 其它材质
RHM015		●		●		●	●	●	●
RHM02		●		●		●	●	●	●
RHM03	●		●	●		●	●	●	●
RHM04	●	●	●	●		●		●	●
RHM06	●	●		●		●	●	●	●
RHM08	●	●	●	●		●	●	●	●
RHM12	●	●		●	●	●	●	●	●
RHM15	●	●		●	●	●	●	●	●
RHM20	●	●		●	●	●	●	●	●
RHM30	●	●		●	●	●	●	●	●
RHM40	●	●		●	●	●	●	●	●
RHM60	●			●	●	●		●	●
RHM80	●			●	●	●		●	●
RHM100	●	●		●	●	●		●	●
RHM160	●			●					●

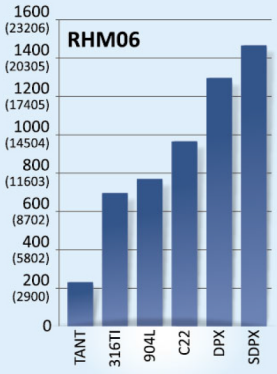
标准材料的压力等级

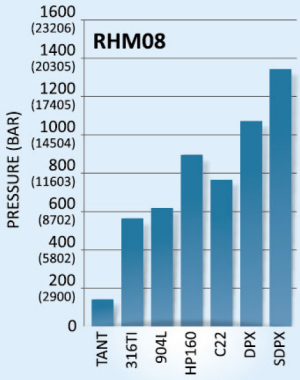
图中流量计承压值是在介质温度50°C工况下的最高允许工作压力。承压值一般是流量计测量管额定压力、机械结构强度和连接件额定压力的最小值。

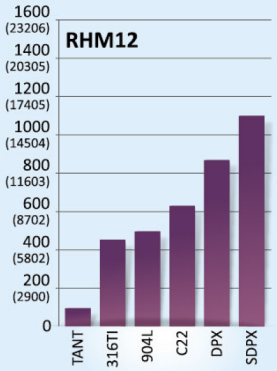


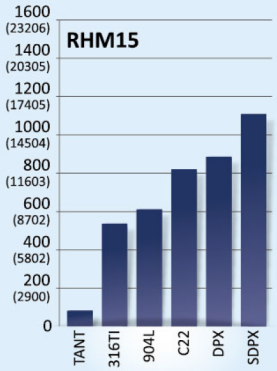


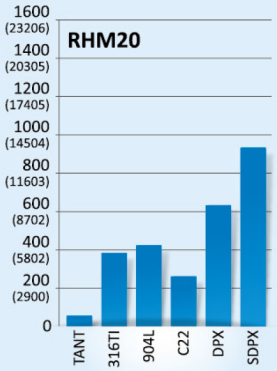


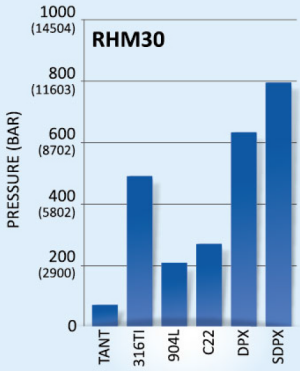


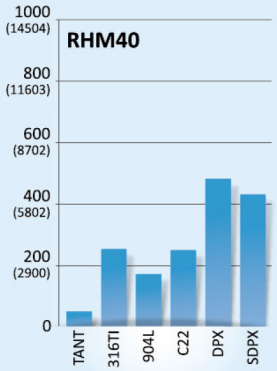


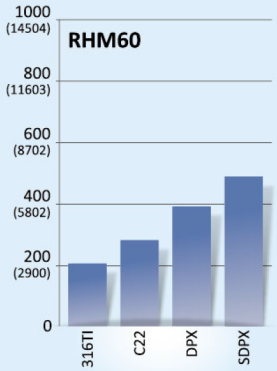


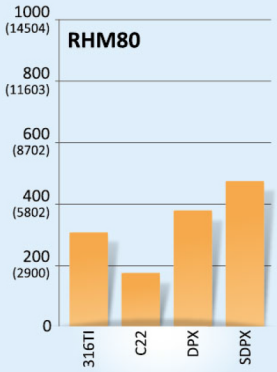


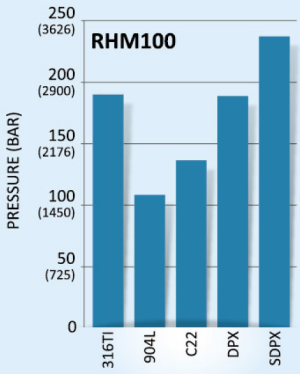


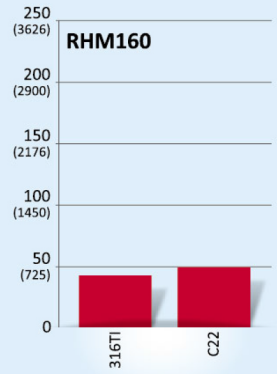












材料缩写

TANK = 钽

316TI = 316TI 1.4571

904L = 904L 1.4539

HP160 = HP160

C22 = C22 2.4602合金

DPX =双相不锈钢 1.4462

变送器选择

变送器型号	RHE12	RHE14	RHE16	RHE21	RHE26	RHE27	RHE28
安装	就地	DIN 导轨	DIN 导轨	就地	盘装	盘装	就地
外壳材质	铝	聚合物	聚合物	不锈钢	聚合物	聚合物	铝
防护等级	IP 66	IP 20	IP 20	IP66	IP20	IP20	IP65
LCD 显示屏, 2 行, 16 字符	s						
LCD 显示屏, 彩色, 带背光, 8200 点阵				s	s	s	s
测量参数							
质量流量	s	s	s	s	s	s	s
体积流量			o	o	o	o	o
密度			o	o	o	o	o
温度	s	s	s	s	s	s	s
双温度测量			s	s	s	s	s
工作状态变色指示				o	o	o	o
API 标准体积, Net Oil净油量测量				o		o	o
硬件锁定开关				o		o	o
供电电压							
115 / 230 VAC				o		o	o
115 / 230 VAC 带外接备用电池				o		o	o
输入 / 输出							
4-20 mA	1	1	0/1	1-2	1	1-2	1-2
脉冲 / 频率	1	2	0/2	1-2	1-2	1-2	1-2
开关量 / 状态输出		1	0/2	1-2	1-2	1-2	1-2
开关量 / 控制输入		1	0/2	1	1	1	1
模拟信号输入				0/1		0/1	0/1
数字通讯接口							
RS 485 Modbus			s	s	s	s	s
RS 232 ASCII		o					
HART	s	o		o		o	o
Profibus DP		o					
EX 防爆							
ATEX - RHM zone 0区, RHE 安全区		o					
ATEX - RHM zone 0区, RHE zone 1区	o						
ATEX/IEC - RHM zone 0区, RHE 安全区				o	o	o	o
ATEX/IEC - RHM zone 0区, RHE zone 2区				o			o
ATEX/IEC - RHM zone 0区, RHE zone 1区				o			
CSA - RHM Div. 1, RHE Div. 1	o			o			
CSA - RHM Div. 1, RHE Div. 2				o			o
CSA - RHM Div. 1, RHE 安全区				o		o	o

s = 标准
o = 可选

性能和优势

高压的能力

只有 Rheonik 能够提供质量流量计用于这种极端的应用

- 传感器压力等级可达 1,400 bar / 20,000psi
- 压力测试级别达到 2,100 bar / 30,000 psi

无需第二压力容器

用户解决方案

一个口径不可能完成所有工作。Rheonik的全系列尽管满足大部分的应用，对于特定场合和特殊的工况条件意味着需要特殊定制。所有的 Rheonik 流量计可以定制化生产适合某些单独的应用:

- 过程连接
- 特殊材质
- 法兰面间距
- 特殊的连接接头

外部可密封的硬件锁

用硬件锁简单和方便地防止未经授权的改动和变更仪表的参数设定，并附有放改动密封圈。

- 前盖只有在破坏了防改动密封圈破坏了以后才能打开前盖。
- 如果硬件锁打开在 LED 显示屏上有显示。不需要线路板上进行操作。
- 硬件锁防止手工改动和通过数字通讯改动。

焊接材料

Rheonik 的Ω管结构的一个关键优势就是每台传感器都可以选用各种不同的材质。Rheonik 所能提供的材质范围很广 (见前面表格)，可以满足用户各种不同的要求。

- 满足特殊应用要求
- 腐蚀性和磨损性被测介质
- 用户定制解决方案

简单明了的标定记录

传感器性能一览 – 可以知道通过流量范围内的测量精度。

- 标定的量程和精度选项按照用户要求的实际量程进行。
- 覆盖标定范围的精度 – 无需复杂的计算来理解非线性误差。

工业化的车间

扭力驱动的Ω管质量流量计提供了市场上最稳定的科氏力流量测量方式。Rheonik 的设计经过了 30 多年的各种复杂环境的可靠性考验。

- 耐受外部振动
- 抵抗过程负载噪音
- 对气泡不敏感

先进的诊断功能--工作状况颜色指示

仪表是否工作在最佳性能可以一眼识别。可以方便地回看故障或警告信息的文字提示。

- 简单的 0 – 100% 性能参数，针对当前工况使用多项内部诊断测量给出一个单独的可操作的状态数值。跟踪和判断这一数值随时确认工作性能。
- “红绿灯” 状态显示功能 – 如果性能条件发生改变，显示屏全屏改变颜色。
- 当发生测量问题时会给出单独的直观屏幕显示信息。

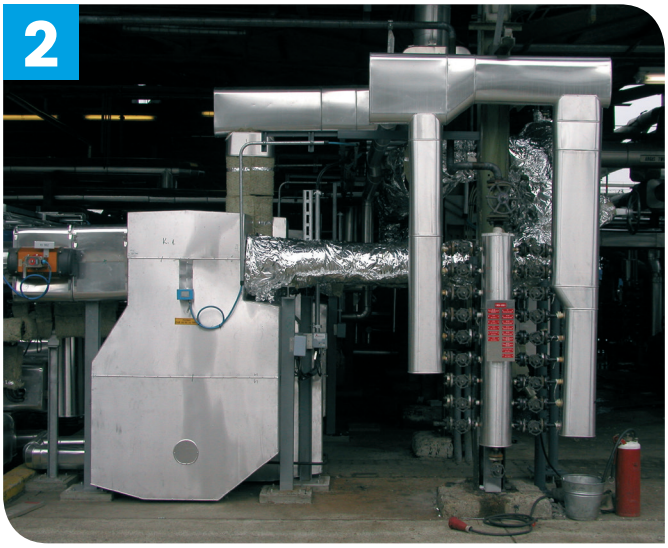
全球的和当地的认证

RHM 传感器和 RHE 变送器设计时符合和全球的和地方的各种标准。全套的第三方认证和证书符合一致性要求。

- 质量标准
- 防爆区域
- 贸易结算

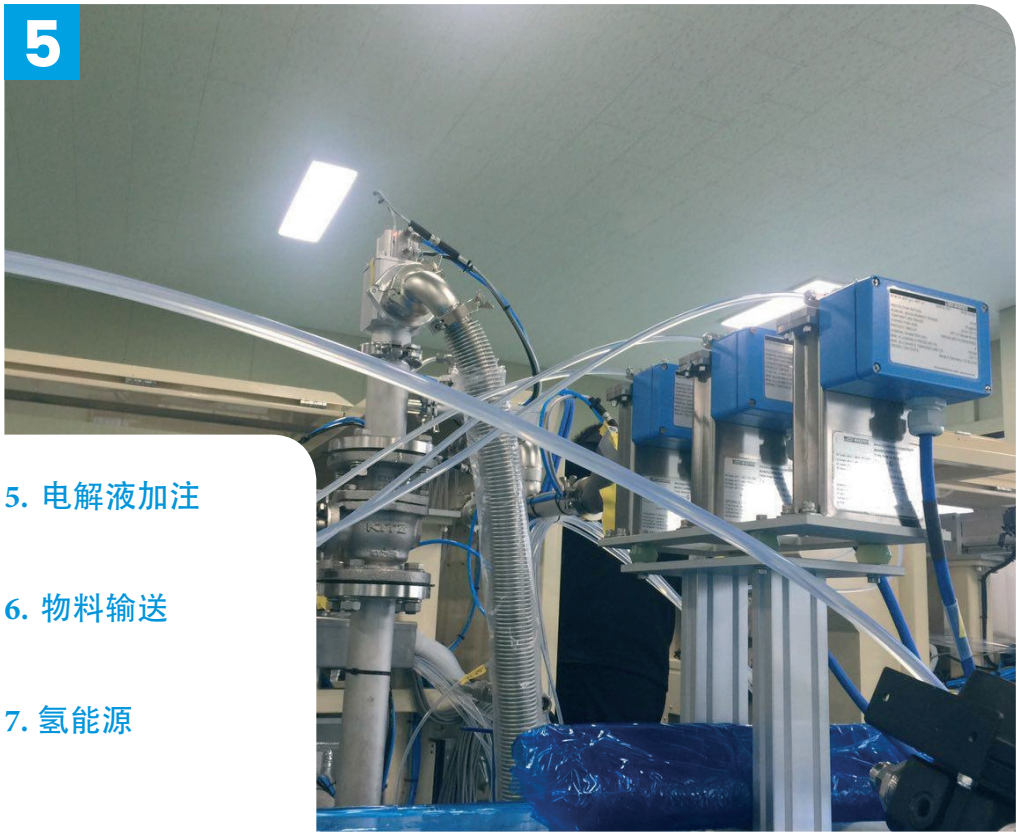
1. 粘稠介质

2. 沥青应用



3. 贸易结算

4. 嵌入式设计



5. 电解液加注

6. 物料输送

7. 氢能源

8. 泄漏检测

9. 接收站计量

10. 海上平台

12. 陆上生产

11. 管线测量

13. 油田服务

RHEONIK IN GLOBAL INDUSTRY

本页展示了 Rheonik 流量计在全球各地应用的部分案例。全世界的各种工业领域中，Rheonik流量计每天都在工作，为测量系统和工艺过程提供实时信息。

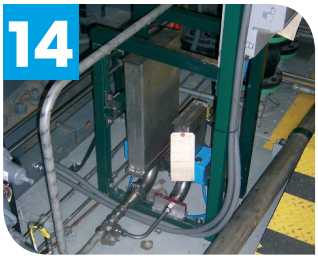
可靠性是关键 – Rheonik 质量流量计没有任何运动部件，避免了磨损和堵塞，对气体和液体的测量都能够适用。能够测量很大的流量范围，并在各种工作条件下工作。从而显著地降低了安装和使用的成本。

安全贯穿了Rheonik产品的设计、加工、组装、测试全过程。低功耗是Rheonik产品安全性的根本保障。所有产品在发货前都经过最高工作压力1.5倍的充压力测试。

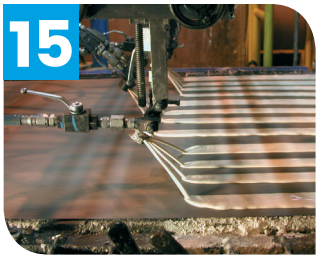
Rheonik 质量流量计的高精度和高压力等级，使其成为了众多工业应用、研究实验的必然选择。选用Rheonik产品，您能够提升产品品质，快速收回成本，并降低维护费用。

无论是用于输送、批量、物料供给还是控制，Rheonik 流量计都能提供在线的流量和密度测量。与我们其他客户一样，无论您有何种应用，Rheonik 都将为您提供物超所值的流体测量解决方案。

14. 燃料补给



15. 聚氨酯生产



RHEONIK

与其它流量计生产厂家相比，Rheonik 只生产科里奥利流量计 – 我们是科里奥利流量计专家 – 您采购的Rheonik流量计在全球范围内都能得到专业的，具有长期工程经验的技术团队支持。

Rheonik公司从事高品质、严规格的科里奥利质量流量计的研发长达 30 多年。和我们联系可以了解更多科里奥利测量技术，并成为 Rheonik 遍布全球的满意客户中的一员，这些客户非常信赖 Rheonik 对关键应用的流体流量测量。

了解更详细的产品信息，
请扫描二维码...

您的当地代理商

THE CORIOLIS EXPERTS

Contact us: www.rheonik.com