



应用案例

化工行业

化工厂氢气(H₂)消耗的测量

- 超声波流量计, 测量来自合成气制备中的 H₂
- 安全可靠地监测供应给生产单元的氢气
- 在高达1300 Nm³/h 的宽动态范围内, 实现无漂移的测量

1. 背景

某有机和无机化学品制造商, 在捷克设有一个生产基地。在化学合成过程中所需要使用的氢气(H₂), 来自于现场制备的合成气, 再输送到各个生产单元。

2. 测量要求

通过蒸汽甲烷转化(SMR)所产生合成气, 主要组分是氢气与一氧化碳。在蒸汽转化的过程中, 天然气与水/蒸汽(H₂O)发生吸热反应, 将甲烷(CH₄)转化为一氧化碳(CO)和H₂。该平衡反应取决于压力和温度, 并通过温/压控制以尽可能多地获取氢气。接下来, 通过吸附去除合成气中残留的CO并进一步氧化为CO₂, 利用水气变换反应(WGSR)再次生成H₂, 从而提高氢气产量。

最后, 在 4...6 barg / 58...87 psig 和 +5...+25°C / +41...+77°F 的工况下, 通过 DN100 管道将净化后的氢气输送到生产单元。需要通过流量测量仪表, 帮助操作人员准确可靠地监测氢气。

这不仅要求流量计具有氢气应用的实践验证, 还需要具有宽泛的动态范围 — 可以测量在 20...1300 Nm³/h 之间波动的流量。

蒸汽/甲烷转化反应(SMR):
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} \quad \text{CO} + 3\text{H}_2$

水气转换反应(WGSR):
 $\text{CO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} \quad \text{CO}_2 + \text{H}_2$

KROHNE

3. 科隆解决方案

该化工厂选择 OPTISONIC 7300 超声波流量计，来测量在中压条件下的大流量氢气。这款气体流量计，在甲烷、甲烷/氢气混合物，以及高纯度氢气等挑战性应用中，有长期出色的表现。它经过 H₂ 测量的现场验证，能够胜任该应用的严苛要求。全通径的测量管中不存在可动或阻挡部件，所造成的压损微乎其微。测量几乎可以从零流量开始，量程宽泛，同时还能轻松地应对流量波动。

鉴于氢气特殊的属性，在选择流量计时总是需要予以特别关注。所以，科隆工程师在考察了测量点的现场条件之后，慎重地做出了选型。实践表明，该应用理想的换能器材质是双相钢 — 将其安装在标准的碳钢测量管中 — 是一款既经济又安全的解决方案。

在流量计交付前，通过常压空气的校准；随后，被安装在室外危险场合的 DN100 管道中。因此，超声波流量计选用了本质安全型防爆设计。由于流量计采用了双声道配置，仅需 10 DN 的入口直管段，安装较为便捷。来自 OPTISONIC 7300 的读数通过 4...20 mA 传输到控制室 — 在控制室中，通过现有的压力和温度测量值，换算为标准流量。



OPTISONIC 7300 超声波流量计，测量氢气流量

4. 客户利益

可靠、安全且精确的氢气消耗测量，令客户受益匪浅。

由于 OPTISONIC 7300 的测量范围宽泛，即使装置处于非满负荷运行状态，亦能测量氢气的流量。采用时差法原理的超声波流量计，测量无漂移。与测量管内具有旋转部件的流量计不同，科隆超声波流量计无需定期校准和维护 — 与容积式或类似测量原理的流量计相比，更具优势。由于氢气的声速相对较高，还可以利用 OPTISONIC 7300 集成的声速测量功能，检测氢气中是否混入杂质或其他气体。

对于氢气或天然气/氢气混合物的应用，无论是过程级还是贸易交接级测量，科隆都驾轻就熟。不仅是合成气装置，还包括电转气 (P2G) 装置和输配管道。科隆，拥有系列齐全的氢气流量、压力和温度测量仪表，以及氢气计量和管道泄漏检测系统。此外，科隆还提供项目整体规划、设计、校准、调试以及核查的售前和售后服务。

5. 所用产品

OPTISONIC 7300

- 用于天然气、氢气及其他气体的超声波流量计
- 测量标况体流量的双声道流量计，不受到介质属性的影响
- 免维护、无压损、量程比宽
- 法兰口径：DN50...1000 / 2...40"，压力等级最高 PN450 / ASME Cl 2500；可选焊接连接



联系方式

您还需要关于此应用或其他应用的更多信息吗？

您还需要针对您的应用的技术建议吗？

kmic.web@krohne.com

请访问 www.krohnechina.com，查阅科隆公司的联系方式。



www.krohne.com