



许多新技术和产品在第17届泵技术论坛中亮相

进入数字化泵阀时代

2019年第17届泵技术论坛纪要——第17届泵技术论坛中，与会者探讨了许多来自泵技术领域中的数字模拟技术的话题。当我们认真处理了大量泵阀数据时，就有机会成为泵阀设备数字化的专家。

文 / Hans-Jürgen Bittermann

泵的制造商和使用者都在进行不断创新，他们使用了仿真模拟技术和人工智能技术，但在使用过程中都会遇到一些的问题。在第17届泵技术论坛中，常常听到有经验的操作者会质疑仿真技术和人工智能，并试图验证这些质疑。本届论坛的主持人 Erlangen-Nürnberg

大学的教授 Eberhard Schlücker 博士也这么认为，他以“工业 4.0 正在淘汰落后的企业，我可不想被淘汰”为主题，展开了其关于数字化技术的演讲。

在许多领域，工业 4.0 还没有实质性的落地。但由于流程技术必须应对许多不同的边界条件，满足不同的挑战和要求，因此也很容易受到影响。因此，流程设备的操作者和使用者必须具有很高水平的操作和控制能力，智能

化的流程设备也必须具有这样的能力。这就意味着我们必须能够“听懂”机械设备的语言，也就是知道流程设备的振动和发出的声音所隐藏的信息。

在听懂这些机器语言的基础上，才能找出解决问题的正确办法，重新安排整个流程设备的工作运行。“重要的是能听懂这种语言，将它们发出的信息变成有用的操作指令，并将其与相邻元器件、系统的信号一起转化为表示

PROCESS-Tip

* 更多信息请扫描二维码：



chem.vogel.com.cn

* 反馈编码：A200513

本文作者系 PROCESS 德文版自由撰稿人。



“在许多地方，工业 4.0 仍然是一个空洞的词汇。” Erlangen-Nürnberg 大学的 Eberhard Schlücker 教授在《流程工艺过程元器件和系统的数字化》的报告中说道

工作状态的信号，再转化为趋势预测和能源利用率的说明信号，最终成为能够为上一级主控系统和操作者使用的信息。” Schlücker 先生说道。

2019 年 NAMUR 大会的重点话题是连通性，尤其是指现场总线设备、控制系统和云技术之间的联网。在介绍到当前研发情况时，与会者重点讨论了如何使用 NAMUR 开放式架构系统（第二条通道）将现场仪器设备的数据提取、补充添加到云应用的过程控制文件中，以便在过程优化的任务中得到应用。简而言之，网络在数字转型过程中必不可少，这也是智能化和连通性是对泵提出的最重要要求的原因。

Distance 公司的 Torsten Naubert 先生展示了分布式智能在状态监控中的优势。这使得边缘计算减少了需要传输的基本数据的数据量，并可以利用云技术基础的集中评估系统对工业设备实施强大的、不间断的在线监控。它能够当作非常高效的早期预警系统使用。

此外，Acoem 公司的 Markus Scholten 先生介绍了利用在线自动诊断技术对泵的振动进行监控、维护保养的方法。考虑到成本费用因素，他建议采用无线的振动监控技术。但如何处理振动监控采集到的数据呢？Acoem 公司是用 AccuRex 自动诊断系统和人工智能 AI 技术来诊断泵振动的，置信度指示器对诊断系统给出了很高的检测可靠性。

泵的数字双胞胎

模拟泵的流量情况是人们非常熟悉的一项工作。但是，泵内部的复杂流动情况很难捕捉。Ianus 模拟技术公司的 Tobias Herken 先生在展示泵的数字双胞胎时说道：“我们在功能强大的硬件设备上，使用了现代化的高效算法语言，并实现了高效的泵优化改进。”这一切已经拥有了成功的案例，Ianus 公司已经赢得了以 Habermann Aurum 公司为例的泵领域客户。

在谈到价格费用时，Tobias

Herken 先生估计标准离心泵的数字孪生兄弟的成本费用大约 1 万欧元，从使用性的角度来看，这一成本费用是可以接受的。

高效利用 CO₂

大家都知道 CO₂ 对气候环境有害，但 Lewa 公司的 Hans-Joachim Johl 博士却在自己的演讲中表示 CO₂ 可以作为超临界流体的好处。Lewa 公司研发生产的卫生型高压隔膜泵能够满足超临界流体输送的基本要求，并同时满足双 PTFE 隔膜、美国 FDA 要求以及很低的维护保养要求和很长的使用寿命。

钢铁和陶瓷材料

作为生产、制造泵的材料，耐腐蚀钢的耐磨性能和抗振动性能都很低。Bodycote 公司的 Alexandra Friedrich 先生介绍说，利用科尔斯特林技术（Kolsterisieren，一种热处理温度 <500℃ 的表面热处理技术）和 S3P 技术，厂商可以在不损失耐腐蚀性能的同时提高钢的耐磨性。

经过这种热处理之后，高浓度的碳或氮被扩散到耐腐蚀钢表面，从而改变了耐腐蚀钢表面的性质。研究表明，在腐蚀性载荷作用下，抗振动性能有了明显改善，磨损率降低了 10 倍。最重要的是经过这种热处理方法处理后，所有钢制零件的尺寸和形状都可以保持不变。

Habermann Aurum 公司的 Thomas Schäfer 先生在他的报告《可以减少磨损，但不能避免磨损》中介绍了 Slurry 泥浆泵的情况。其中的一条重要信息是，工作点的位置决定了泵的使用寿命，在最佳工作点工作运行的泵最耐磨。

他给出的建议是大直径的叶轮和低转速能够将磨损减少到最低程度。

塑料制成的化工泵

有极少数企业在输送磨蚀性或高浓度的化工介质需要使用塑料材料制作的泵。Stübbe 公司 Steffen Jürgen 先生通过一个实际例子清楚地介绍了塑料叶片泵是如何成为许多传统泵系统的最佳替代解决方案的。当泵输送的液体介质中含有固体成分并对泵有很高的耐磨性能要求时,此时塑料泵是最佳的替代解决方案。

例如 Venator 公司利用硫酸盐工艺技术生产 TiO_2 颜料。在硫酸盐法工艺技术中要用到像 CO_2 矿石和钛渣等原材料,并使它们与浓硫酸产生化学反应,生产出 TiO_2 颜料。这一工艺技术产生的有用副产品是高腐蚀性的硫酸亚铁。Stübbe 公司研发生产的 X 级塑料泵能够明显地延长泵的使用寿命,并选择了合适的叶轮直径和压力管直径,使得塑料泵的使用寿命增加了 2 倍。

正如 Andritz 公司的 Uwe Schmidt 先生在论坛中所介绍的那样,像 Archimedes 螺杆泵这样的老式设计也有很大的改进提高空间。例如使用了名为 Robalon 的 PE 材料可以使泵具有更好的经济性,它在污水处理厂的应用中将效率提高 15%,节能 30%,并将重量减轻 60%。

陶瓷隔离壳的利用

带电磁离合器的泵需要一个具有高机械强度、良好耐酸性、耐碱性和耐高温性能的隔离壳。Kyocera 公司的 Sandy Hänsler 先生介绍说,高级工业陶瓷 Frialit



“合理地安装好水泵,能省去使用任何传感器的成本。”拜耳公司的泵技术顾问 Manfred Thamm 先生说道,他还介绍了液体介质与松散物料输送之间的差异

FZM 材料制成的隔离外壳为超常规的高要求提供了最合适的材料。令人印象深刻的陶瓷隔离壳销售数字也证明了这一点,在过去的十年时间里,这种陶瓷隔离外壳的销售量从 600 个增到了 1 200 个。

实际案例充分证明了陶瓷隔离壳的耐磨性。在使用 2 年之后,有好几台泵都被送到维修厂进行检修,检修时发现唯独隔离壳没有磨损。这些泵输送的是温度高达 110°C 的热油,热油中漂白土的含量为 5% 左右。所有与被输送介质相互接触的零部件、泵体内部的循环通道和狭缝,或多或少都有一些液体介质流动而引起的摩擦痕迹或者磨损。但在陶瓷隔离壳上没有发现磨损的迹象,它们都可以重新安装到维修过的泵中继续使用。

论坛讨论表明,有些用户和操作者在陶瓷隔离壳的使用方面有着成功的经验,反之,有些则非常糟糕,陶瓷隔离壳的主要优点是耐高温和没有涡流。

PSG/Mouvex 公司的 Rundolf

Voland 先生介绍说,没有轴密封的泵设计方案是由柱塞和柱塞缸 2 个元件组成的。它所采用的密封件不同于传统的密封件,都是由不锈钢制成的波纹管。这种泵的特殊设计方式使它非常适合于在 Atex 易燃易爆环境中或者空转的情况下使用。它能够有效地排出泵和管道系统内的残留物质,具有吸入空气、压缩空气,并将压缩空气从压力管道喷出的能力。即使在压力损失较大的情况下,也能够很好地将残留在泵内、管道中的液体介质和液滴清除出去。这就可以在管道清洗之前很好地回收液体产品,节约了生产成本,因此适用于许多工业生产场合。

结语

过去,泵的生产制造领域似乎发展迟缓,而如今的情况则完全不同。数字化和工业 4.0 使泵变得越来越受人关注,正如 2019 年的泵技术论坛中所展示的那样,模拟技术世界的创新让泵技术绽放新的活力。