

数字化引领泵技术创新

ACHEMA 展会上的泵技术发展前瞻信息——ACHEMA 是世界上泵、压缩机和阀门领域最大的展览会！在 2022 年 AACHEMA 展会上，泵、压缩机和阀门产品展示令人印象深刻的创新性和数字化应用进展。

文 / Dominik Stephan

泵、压缩机和阀门构成了 AACHEMA 最大的参展商群体，它们也是工业生产的核心装备。对于许多从业者来说，参观 AACHEMA 大展中的“泵展馆”已成为流体技术领域的常规朝圣之旅。然而，传统流体技术没有太多发挥空间：在 2022 年的 AACHEMA 展会上，主题基本围绕数字化、模块化、智能化以及绿色生产展开。

在欧洲发电厂向电网输送的 3 300 TW·h 电力中，泵消耗了大约 1/10 的电力。无论是风力涡轮机、燃煤发电厂还是核反应堆，每 1/10 的电厂都在为高耗能的涡轮机提供燃料。在清洁能源氢能以及节能方面，泵生产相关企业对此关注度相比而言似乎有点不够，但是这种以往刻板印象是正确的吗？在“泵展馆”中我们可以看到很多节能泵的展出。

展会上，流体技术专家总是不厌其烦地强调，泵本身并不消耗能量，而是有助于能量转换，

因此必须将其视为一个整体的系统。然而，人们不禁怀疑泵本身到底是否消耗能量。欧洲泵制造商协会 Europump 当然不反对泵的使用，也认为仅目前 137 TW·h 的水泵就可以节省大约 35 TW·h 的电力。根据欧洲泵制造商协会 Europump 专家的说法，使用泵可以不费吹灰之力地节省下 4 个普通的燃煤发电厂的电力供应。

对抗能源消耗大户

许多泵组仍然根据开/关原

则以纯数字方式运行，要么在固定转速下满负荷运转，要么根本不运转。对于这点，许多泵专家表示认同，泵不受控制是老毛病了。如果需要较少的流量，则节流阀就可以通过改变节流截面或节流长度以控制流体流量。然而这不可能是高效的，效率低到何种程度也是令人非常惊讶的。这不仅意味着必须消耗比实际需要更多的能量，而且节流还会改变系统特性曲线，从而改变操作点和扬程。



能源效率、不同原材料的灵活使用和不断进步的过程自动化意味着需要采取一种全面的工艺开发方法

本文作者系德文版 PROCESS 编辑。



流体不仅仅是指泵、管件或密封件，它还包括整个完整系统以及所有管道、弯管、道岔和集料

此外还有一个无法理解的地方，就是泵生产商为保持充足的电力储备，通常会故意把泵和驱动设计得太大。既然实际的能源储备需求早已通过精细化计算出来了，为什么还需要这样做呢？虽然这样设计可以扩大安全系数，但仅仅只是为了安全起见而订大一号尺寸的机组，然后在满负荷的情况下不受控制地运行，那么能源浪费是显而易见的。

解决能源消耗

对于泵的控制，这一问题可以比较简单而且更好地通过以下方式解决：一个变频器就能帮助调节电动机的速度并使其适应实际的功率需求。泵制造商一直不断地强调，并解释说对于那些因为售价便宜而购买不受控制的泵的用户来说其实并不划算，因为由于不必要的电费，最终在经过几年后总体花费反而更高。

选择合适的泵可以节省成本和能源，从而减轻电网和环境的

负担，这听起来似乎很不错。尤其是工业 4.0 时代，一个合理的智能控制能开辟出完全不同的可能性。如果在展会上，您的目的不是订购泵，而是仔细观察并将数字测量和控制技术与人工智能和云计算相结合，将发现关于生产过程中，泵系统的运转状态让人意想不到。难怪 IT 专家和数据分析师，现在与 CFD 专家和机器制造商一样自然地成为生产力中的一部分，至少在大型泵制造商中是这样。

数字诊断

EB 数字实验室是一个非常年轻的团队，为泵业最重要的供应商之一伊格尔-博格曼公司 (Eagle-Burgmann) 提供数字产品和服务。这包括数字维护概念，如设备状态监测或预测性维护，以及用于销售和服务的创新客户门户。

从 2021 年开始，德国 Netzsch 集团在其产品系列中加入了

Multiprotector 泵保护模块，它可以通过 3 个温度输入来分析与干运转有关的定子温度以及电动机的温度。德国瓦尔德克赖堡的开发人员希望，这将允许识别和对抗可怕的排量泵干运行。这些泵还可以通过平板电脑或智能手机上的一个应用程序进行参数设置。可以看出，诊断软件在这方面的作用是不言而喻的。

不锈钢泵制造商弗里森 Fristam 采取了另一种的方法。根据他们自己的说法，Fristam FDS TSG 是一种非常简单、坚固且经济的解决方案，适用于极端速度和流量范围。泵专家解释说，由于采用了双速变速箱，电动机输出功率可以比没有时小 1/2。

由于该泵也在标准三相电动机的“舒适”频率范围内工作，因此使用起来相对容易且可靠。在其他方面相同的输送和清洁条件下，在牛奶和奶酪生产的初始应用中所需的驱动功率最多可降低 30%。



流体系统：泵、阀门、管道和密封解决方案

数字孪生

在ACHEMA展会上，能发现智能流体技术就像新叶轮的几何形状或材料创新一样，这是很正常的。长期以来，流体不仅仅是指泵、管件或密封件，它还包括整个完整系统以及所有管道、弯管、道岔和集料。当然，数字孪生也不仅限使用于泵：操作和维护显然将受益于涡轮机械的数字图像，而且越来越多的规划者、工厂工程师和建筑师也将从中受益。

大型主题BIM（建筑信息模型）旨在将数字工厂扩展到包括整个建筑项目，并将其与生命周期中的所有相关数据捆绑在一个数字模型中联网。这使计算和优化建筑项目的功能、能耗、CO₂排放和成本成为可能。

系统问题

然而，目前最大的一个障碍仍然是BIM（例如由德国工程师协会〔VDI〕或是德国标准化研究

所〔DIN〕或其欧洲对应机构）与德国机械设备制造业联合会以及压缩机、压缩空气和真空技术行业协会之间缺乏标准化，它们已经为泵定义了一个标准化的工业4.0管理外壳。这实际上代表了一个数字泵孪生，与物理泵相辅相成，形成了真正的工业4.0组件。

欧洲泵制造商协会Europump专家解释说，这种整体思维方式非常重要，因为单独优化泵通常只能释放整个系统中隐藏的节省潜力的一小部分。他们计算出，如果所有水泵仅被速度控制的发电动机组取代，则只需要减少5 TW·h而不是35 TW·h。因此，泵制造商是所谓的扩展产品方法（EPA）的最重要支持者之一，该方法在未来将补充迄今为止一直以产品为基础的生态设计指令。这是因为泵能以最大效率将电能转化为势能或电流——如果它所集成的系统显示效率低下，它仍然低于其潜力。



现代流体组件通常提供板载的“分布式智能”，使它们能够直接通信——模块化和增加灵活性的重要先决条件