

联轴器

高性能扭矩监测系统 助力可靠节能

设备性能的下降会消耗更多燃料，使 NOx 排放不断增加，扭矩监测系统被越来越多地使用在临界转动设备上，它可提供一个低成本方法对设备进行早期诊断，以对系统的维护计划作出必要的调整。

文 | 艾默生工业自动化 / 动力传动解决方案

从高性能和高转速的叠片式、膜盘式及齿式联轴器，到现货供应的标准联轴器，艾默生 Kop-Flex® 提供了市场上范围最广的联轴器产品及扭矩监测系统。这些产品可满足用户对透平机械应用的严苛要求，如蒸汽透平或燃气透平；也可用于压缩机、发电机和电动机驱动器，锅炉给水泵、石化、炼油、电厂、LNG、天然气管道、试验台及众多工业领域的特殊泵。面对燃料成本日益上涨和严峻的环境问题，NOx（氮氧化物）的排放在这些领域被广泛关注。设备性能下降会消耗更多燃料，使 NOx 排放增加。扭矩的变化可以反映运行问题，例如叶片故障，而且扭矩过载会导致连接轴或设备损坏。扭矩监测系统被越来越多地使用在临界转动设备上，以测量功率、转速和扭矩数据。扭矩监测系统提供了一个低成本的方法来对这些问题作早期诊断，以对系统的维护计划作必要的调整。

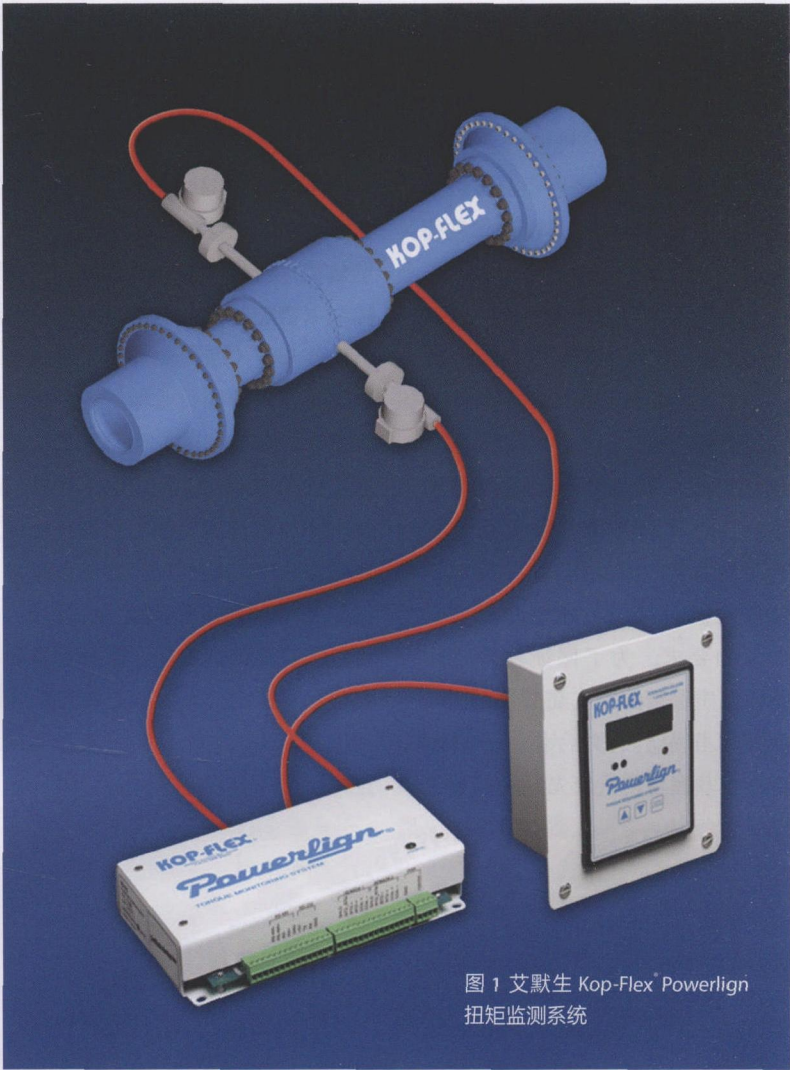


图 1 艾默生 Kop-Flex® Powerlign 扭矩监测系统

从简单的诊断到实际控制

作为世界上少数已开发了一体化联轴器 - 扭矩检测解决方案的公司之一，艾默生 Kop-Flex® 推出了最新设计的数字 Powerlign 扭矩计（图 1）。作为极可靠且精确的扭矩计，数字 Powerlign 可代替此前在市场上成功应用的模拟 Powerlign

系统。Powerlign 系统具有独特的具专利保护的结构特点，允许为分布式控制系统（DCS），如艾默生过程管理 DeltaV 系统或分析系统的台式机和笔记本电脑提供带有完全整合支持的先进的系统控制。Powerlign 作为一个闭环系统的重要部件，通过设置阈值，可触发报警和警报。

性能	Powerlign	Powerwheel
扭矩	无上限	无上限
转速	一般最高到 8,000 rpm	最高到 20,000 rpm
轴间距离	0.5 ~ 1.2 m	0.127 ~ 4.5 m
不平衡敏感度	用于较低敏感度	用于高敏感度
改型应用	 适合的	 理想的

Powerlign 还可作为控制系统用于关闭设备、控制气体或燃油流量，以保持载荷和效率。

扭矩监测系统的类型

针对不同应用，艾默生为用户提供了两类扭矩监测系统（扭矩计）：相位移扭矩计和应变仪扭矩计。相位移扭矩计的工作原理：联轴器被施加扭矩后，通过测量啮合齿组的相位或位置变化得到扭矩值。Kop-Flex® 提供两种类型的相位移扭矩计 Powerlign 和 Powerwheel（图 2）。如需长时间使用，相位移方案是更理想的选择，因为其提供不间断服务，精确度更高，且无需现场校正。

而应变仪扭矩计则是在隔套上贴有应变仪或 Wheatstone 桥。FM 信号通过定子环传送到处理器。尽

管有许多成功的应用案例，用户仍认为应变仪扭矩计不够强壮，因为它的精度和可靠性会随时间推移而降低，同时其还受温度限制。

稳定而统一的精确度

精确度由所有单个可能的电子和机械误差值平方和的根决定。机械误差包括联轴器在设备热态和冷态运行循环中，相对传感器的允许移动限度。其他机械误差多从各种校准和装配中产生。电气误差包括传感器变化和调节单元变化。因为这些误差已包含在总体设计中，故库存的传感器和机盒与现场相应元件替换不会使精度退化。Powerlign 和 Powerwheel 可精确到 1% 内。

另外，该系统还具有以下关键性的优点：全新的数字相位移和非

图 2 Powerlign 与 Powerwheel 扭矩计的应用区别

应变测量系统；作为联轴器和扭矩计的单一供应商，Kop-Flex® 消除了多个供应商引起的协调和设计整合问题；简洁的设计降低了误差范围，精度可以达到 ±1% 之内；实现了无缝整合，Powerlign 调节单元直接连到一个如 DeltaV 系统或其他使用公开或私有 MODBS 协议的 DCS，减少了另配一个接线盒或培训操作人员使用新系统的开销；易于改型，对于大部分项目，新的仪表化隔套可直接插入联轴器中，不干扰现存的挠性联轴器单元；高度灵活，组件较少，易安装，且无需干扰或修正任何通风、排水及过滤等设备；内置自动温度补偿，传感器最高运行温度可达 177 °C，能适应最苛刻的运行环境；用户可选择英制或公制单位。

中国市场的成功案例

在国内透平机械及石化行业，艾默生 Kop-Flex® Powerlign 扭矩监测系统在国内外石油石化行业参与完成了多个重大项目。例如陕西鼓风机集团催化裂化装置主风机机组标配产品（图 3），主要应用于四川石化、扬子江石化和呼和浩特石化等 10 余个项目；国内第一条天然气长输管线项目中陕京线使用的燃气轮机和压缩机机组标配产品；福建炼油大乙烯项目以及为泰安 LNG 项目标配动力传动产品。MM

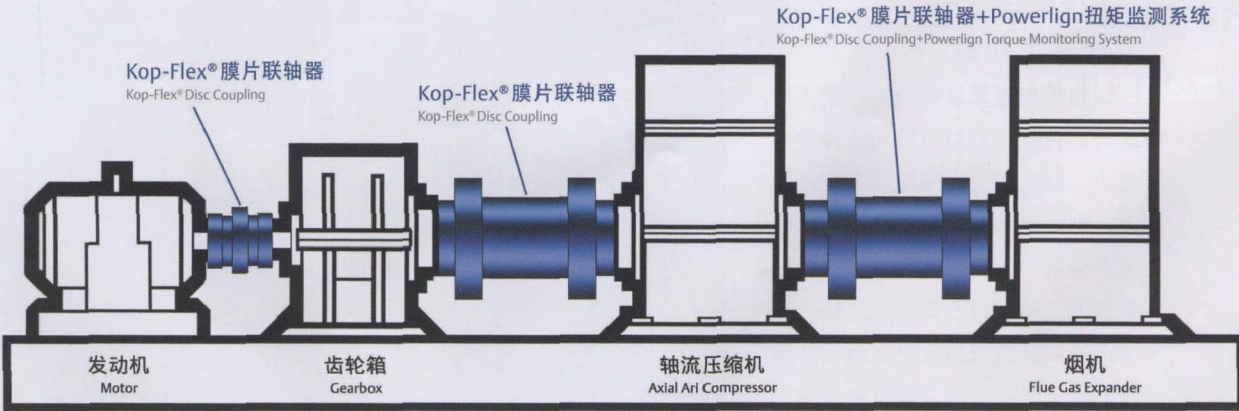


图 3 催化裂化机组布置图