拖链

紧凑灵活的机器人能量传输系统

——应用于自动化焊接和装配产线的机器人能量传输系统

恶劣的运行环境、有限的空间——加速力和循环次数影响着能量传输都将导致机器人操作停机，每年累积损失总额高达六位数。而德国 MA 自动化股份有限公司将其结构彻底改变成为紧凑型，三维移动的“triflex® RS”拖链供能拖链系统。自此，设备利用率有了显著的提升。

文 | 易格斯拖链轴承仓储贸易（上海）有限公司

“一条压铸以及八条结构件生产线有近百台机器人投入使用。”萨克森州特洛伊恩的 MA 自动化德国的结构维护工作主管 Steffen Modes 说道，他描述了高度复杂的机械。该公司属于 CLN（包括 MA 自动化），是本部在意大利都灵的最大钢铁服务中心。该集团公司在欧洲拥有 34 个办事处，2 个海外生产站。

自从 2004 年工厂开业起，德国弗格兰办事处就致力于生产单件、钢制和铝制结构的外部车身壁板，并拥有 185 名雇员。“我们认为国内及国际的自动化行业客户是我们优质的合作伙伴。”Steffen Modes 解说了供应公司的理念。

全自动机器人系统规范了自动化焊接和装配线。在这一领域，机器人负责抓取后盖。过去，这一工作也反

图3 拖链系统有一个整合的弹簧系统，这样就能自动生成定向预应力，可以在快速移动过程中避免循环和电缆压力

复发生工厂停机的事情，这是由于工厂安装在机器人上的软管接头无法承受现场的严苛条件。设备会出现停机、反复拖甩的情况。“整套系统一年平均停机 657 分钟。这就意味着我们每年累积损失达到 100 000 欧元，随着时间的推移这将无法承受。” Steffen Modes 说道，“因此我们着力于寻求解决方法。机器人共使用八种不同的工厂位置，可以精确地抓取单独零件，并最终在 2 个水箱间完成后盖堆放向前移动至其他设备。通过布局，我们正在谈论干涉值高达 3 cm 的情况。”复杂的模块对空间要求极为苛刻，对能量传输同样也提出了这样的要求，拖链系统要求有高拉伸强度及低重量，当速度从零达到 2 m/s，拖链同样需要承受高拉伸力，而且对一些特殊现场而言，还需要能够承受大量焊渣。

“triflex® RS”系统能有效的防止缠绕和电缆应力。自 2008 年春天起，来自德国科隆的易格斯供能拖链就投入了使用。该项目使用 triflex® RS 系统，一种紧凑的通用模块，可以用节省空间的方式引导供能拖链并贴近机器人臂。它可以快速简便地在现有安装点安装至机器人上，无论是在两侧还是在端部。这多亏了低安装高度和狭长的拖链引导，triflex® RS 可用于所有机器人的可靠移动，即使是在严格的安装空间内。

免润滑拖链系统有一个整合的弹性系统，将纤维棒插入纤维棒模块，自动生成了定向预应力。“伸缩装置与钓鱼竿相似，可保持拖链能够承受张力状态。”图林银州易格斯办公室技术顾问 Yve Kirsch 解释道，“通过这种方式，拖链总能紧贴机器人端部，甚至可以在复杂的三维移动中避免循环和电缆压

力。”被工件、以及加工头或者其它边缘位置干涉的情况也不会发生了，尤其是在狭小空间的情况下。

“在应对极端的有限空间中，共有四个机器人问题。”Steffen Modes 说道，“它们迟早会由易格斯开发的“triflex® R”替换，而现在我们不再有这些困扰了。早期的工厂停机已成为过去，在过去的 18 个月中，所有的机器人都实现了完全无障碍运行。“之前的投入在短时间内收回了成本。自从产品更新起，机器人就可以完成 1 380 000 次循环，具有抗冲击、耐磨损、坚固、耐脏污的机械性能。四个机器人的自动化供应商配备了‘triflex® R’ TRC70 供能拖链。”供能系统确保在复杂的移动、甚至是六轴情况下，保持高度的灵活性。每条链节可在纵轴方向扭转约 ±10°，这为电缆在不同集合形状的情况下提供引导提供了帮助。

高强力吸收发生在所谓的“拖车原则”（类似于“球槽”机制），基座和球体形成高度灵活的连接，将三轴顺畅移动和优化伸缩结合，以此确保高张力。纵轴方向每米最高可扭转 ±380°。“triflex® R”供能拖链在半径和扭转范围内的运动中，其整合的止动系统为电缆提供了完美的弯曲半径。最终，整个系统的通用移动性也促成了运动轨迹的规范。

另一个关键在于拖链出色的机械性能，其抗冲击、耐磨损、坚固、耐脏污的性能，可以阻挡严苛环境下的焊接灰尘。简易连接和配套附件，如去应力系统、夹具等可将安装时间最小化。

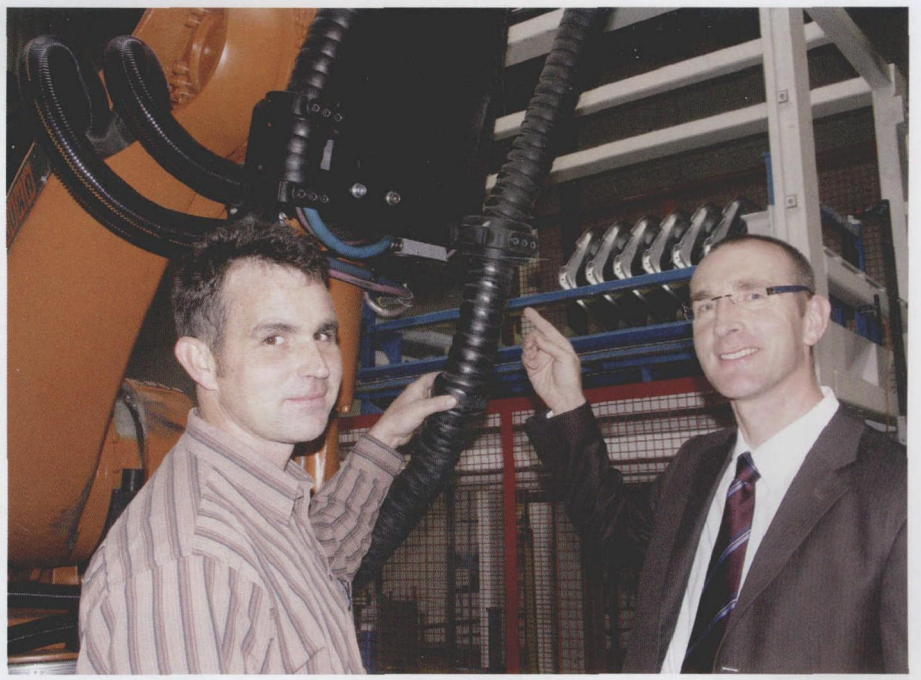

图 7 Steffen Modes——德国 MA 自动化（左）、Yve Kirsch——图林根州的易格斯办公室，自产品改革起，维护部主管 Steffen Modes 每年可节省六位数的停机成本

图 6 抗冲击、耐磨损：保护装置在极端机器人移动过程中提供额外的保护

“我们拥有易格斯安装的第一套拖链供能系统，” Steffen Modes 回想。“当时，有一个每天八小时的窗口期，之后机器人重新开始运作，一切都运行得很顺利，于是我们对另外三个机器人也进行了更新。

在预算吃紧的时候，维护部门的主管必须首先写一份详细的请求以获得更新设备的资金。资金的数目为设备的更新提供了明确、强有力的引荐作用。“每年停机约 11 个小时——相当于超过一个轮班的成本！——管理部门很快便确信需要更新。” Modes 说道。现场被任命的易格斯供能拖链系统销售代表，Yve Kirsch 展示了该系统。随后他们共同寻找满足技术和经济要求的解决方案。过去几个月表明他们找到了：自安装后的第一天起，应用于多维运动的全新模块的供能拖链系统已经过测试。MM