



预测世界范围内工业机器人（每 1000 台中）的强势销售已经得到了预测，正如我们 2015 年期待的那样

人机协作

无需惧怕机器人

目前为止汽车工业是人与机器人协作的首片领地。由于操作者与机器人共同工作变得越来越简单，自动化应该很快会从中等程度发展为一种常态，人体工学、生产压力和竞争压力都验证了这一点。同时，这种自动化在不同领域打开了新的投入可能性。面对机遇，谁都不该心存畏惧。

文 | Victoria Sonnenberg

随着五角大楼和谷歌对无人机和汽车等自主系统投入了更高关注，尤其是生产制造企业，开始寻求集成和协作的解决方案。一些在考虑替代人工，而另外一些则追求一种人机在智能与生产率上实现互补统一的系统。最好的状态是，这两方最好能够理解和接纳对方。如今我们对这种介绍比以往任何时候都更加紧密，因为在这之前的时期是人们对跟机器人接触充满畏惧的时期。在很多领域都可以看出这位没有感情交流但

却精力充沛的伙伴的优势和投入的可能性。“人机协作改变了工业生产。机器人是吵杂且具有很大危险性的机器的印象在此期间也有明显的改变，” Universal Robots（优傲机器人公司）CTO, Esben H. Ostergaard 说道。

上一届 Automatica 2014 展览上清楚地表明了一个观点，人和机器人在不久的将来会联系地更加紧密。同样，在 2015 年的汉诺威展会上，下一代机器人也将受到瞩目，并且更加吸引专业观众。

处于行业领先地位的机器人生产商将展示机器人是如何成为生产过程竞争力和灵活性的关键因素。由此不仅仅是两种形式更接近核心，而且机器人与人类也更加靠近。“未来的科技必须能够适应不断变化的客观周边环境和人的作用。” Festo 公司机电一体化系统研究部门 Dr.-Ing. Alexander Hilderbrandt 工学博士说道。

在近距离接触上更安全

机器人得以进行更多的近距离接触



图1 安装了小型 3D 照相机的生物搬运手臂将来可以在房间里自如导航移动，并且躲避障碍物

或者被接触的原因，正是“划时代的安全功能”，正如 Stäubli 公司在上一届 Automatica 展会上介绍的 CS9 控制器上的 TX2 手臂那样。大量的这种安全功能，例如安全加速和安全停止等，构成了人机协作的安全基础，不需要安全保护栅栏。得益于集成传感器，机器人可以识别到靠近他的人类，并且自动降低自身速度，到一个保持低速工作的程度。只要机器人重新通过它的“感知”程序认识到周围没有其他人类，它就可以恢复到之前的速度水平，像平常一样工作。TX2 六轴系列加载 CS9 控制器经由德国技术监督协会认证，并且满足安全认证 SIL3-Plc 的要求。

这一点绝对是当前安全性和自动化融合的重要标准，优越机器人在其第三代轻型机器人 UR5 和 UR10 上加以使用。同样的标准计算和德国技术监督协会认证可以灵活地安置机器人手：无需保护围栏，可携带并可快速设置程序。配置了新功能，同时还具备可调节的安全功能，这款六轴曲臂机器人作为一款可称重范围在 5~10 kg 的轻型机器人，适用于任何需要的工作。“比如担任汽车工业或者工具生产商的刷漆工作，从全世界来看，当今的轻型制造机器人既要完成大批量，又要完成中型或者小批量生产，”Ostergaard 认同了巨大的需求量。

来自于生物学的灵感

当人们讨论起轻型制造机器人和人机协作的主题时，知名制造商 KUKA 总是会被提到。它的 LBR iiwa 机器人可以配合各种不同的需求：从在塑料框上安装了玻璃显示屏的托盘架，到汽车车身自动堵塞。LBR iiwa 时刻准备着，如果必要的话，完成非人体工程学的任务。

得益于这个部门的灵活和实验，在机器人发展中融入了生物学技术功能带来的灵感。由此，机器人变成了温柔可沟通的工作助手。生物结构，也就是所谓的“软机器人”，实现



联系我们：

电话 (Tel)：+86-10-63326090-98

传真 (Fax)：+86-10-63326099

E-mail: mm@vogel.com.cn



Vogel 弗戈工业媒体

MM创刊于1894年

广告

了这一可能性。“迄今为止，工程师们都专注于改进机器人结构的严谨和精确度。随着人机协作的推广，在人与机器人分工协作中，促生了新类型的机器人手臂：拥有各方面可能性，更加紧凑、可伸缩、敏感和类生物的身体结构，这些都是所谓的软机器人的典型特征。”弗劳恩霍夫研究院机械与自动化研究所机器人助理系统部长 Marin Haegele 说道。一个新的方向，在企业工厂中已经宣称为下一次革命。这种在美国和瑞士已经大量应用在生产中的技术，现在也将在德国得以贯彻。

它的原型是大象的鼻子。最晚替换的非常明确，那就是用 Festo 和它的可伸缩抓手——仿生物搬运助手。“用这种仿生物搬运助手将实现一次巨大的变革，使得处理技术完成人机协作的变革，” Hildebrandt 宣称。

压力伸缩结构是特别轻质并且可伸缩的，目的是人与机器直接接触的部分没有危险。每当遇到接触碰撞的时候，辅助系统都可以立刻弯曲，因此就不需要像传统机器人那样小心地与工人隔离开。与重型工业机器人相比，生物操作系统具有独特的承载关系，灵活的运动范围，具有更多的自由度并且能更有效地利用资源。

“特殊的挑战在于运用新的生产程序，经过选择的激光成型 (SLS) 制造出灵活的、可伸缩的、易制造的手动操

作系统，” Hildebraunt 继续说道。“抓取那个零件！”，“张开抓手！”，“返回到出口位置！”——所有这些命令，轻型机器人借助于集成的图像和语言识别系统，保障了将来在德国出售的价格。“原则上来讲，工程师们当前在研发工作中主要着重于几何优化和计算规则的完善。”

“此外，关注生产技术的灵活度，保持生产材料使用的稳定性。” Hildebrandt 就辅助系统的当前工作进行了描述。Festo 的研究员们主要致力于联合项目 INSERO3D 微型 3D 摄像机的研究工作，有了它的帮助，类生物搬运助手将来在房间里就可以自主导航，从而避开障碍物。第一台在人与技术相互作用方面采用新应用的 3D 摄像机实验设备，在 2015 年中旬完成并投入测试。

软机器人作为智能机器人

作为典型的转变，可以说是从线性控制、呆板的机器人毫无疑问地向灵活、灵敏的工作伙伴的转变。由此，可伸缩机器人可以适应各种特殊的复杂任务。不仅仅是按照其预订程序那样可伸缩，而是根据其灵活的材料和灵敏的零部件实现了可伸缩。各大学校、研究机构和公司都已经开始致力于对生物优势在工业生产中的优势研究。比如卡尔斯鲁厄科技研究院 (KIT) 将就软机器人人造皮肤的课题，触觉接近传感器和可便携

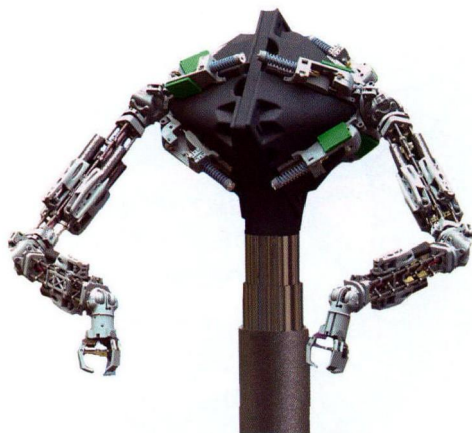


图 3 在工业人机协作中的灵活的软机器人助手的模样

人类机器人系统进行研究。

软机器人系统将大量知识技能联系在一起，目的在于其直观、安全又可推荐的相互协作。电子化、传感以及传动技术在此相互交织。“甚至精准的折叠分层技术也需要以新的结构方式作用于机器人。软机器人系统同时还可能有其他生产方式：加强的可持续的方式代替传统的组装方式，产品可以做成自己生长发展的。”弗劳恩霍夫研究院机械与自动化研究所的 Martin Haegele 说明道。这种生产建设和产品技术的交织融合属于 Festo 生物操作助手的特点。

软机器人的未来前景可谓不明确，因为这种新兴的准则仍处于初级阶段，但它却充满了希望，因为一个具有直观特质的温和的机器人在印象中更容易被其工人合作伙伴接受，作为“单一呆板”的变化方案。“软机器人与生产的融合宣布人机协作的一个新阶段的到来。它为人与机器人的合作带来了更多的灵活性。”优傲机器人公司的 Ostergaard 说。

未来不仅仅是在软机器人领域，而且在整个人机协作领域都值得期待，传感器、传动技术和控制系统的发展。“未来的生产将通过安全的机器人和无危险的人机协作作为标志。安全性将通过稳定的状态或者至少通过传感器（触感式和电容传感开关）来实现。此外，用来与人协作的机器人的生产价格，从本质上决定了它被接受和可投入生产，” Hildebrandt 这样展望着前景。MM

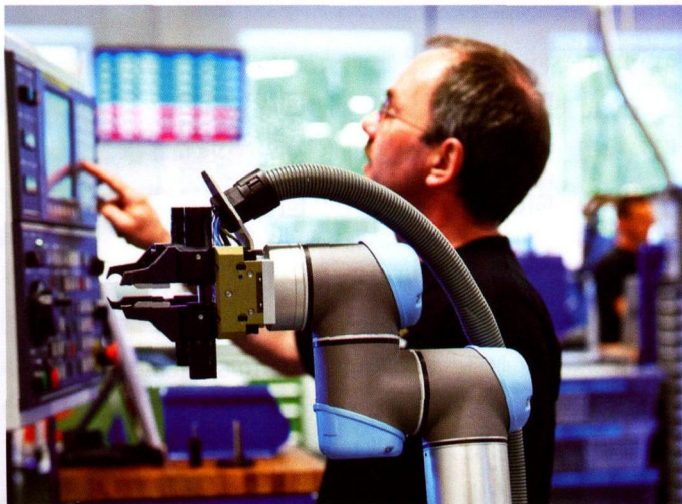


图 2 在投入使用了 38 台优傲公司生产的 UR5 和 UR10 型号的机器人后，Trelleborg 密封公司的订单量大有提高，在机器人之外还另增加了 50 个工人职位