



人-机器人-合作(MRK)作业单元必须在空间上嵌入现有的前桥传动装置安装生产线。为此，Kuka 公司研发出了一个细杆类型的钢结构装置，将一敏感的轻型机器人固定在该钢结构装置上，这款轻型机器人 LBR iiwa 所占用的位置很小，能够悬挂作业

协作机器人

悬挂工作的轻型协作机器人

一家知名汽车制造企业安装了一个节省占位的悬挂式安装作业的装置，以实现人-机器人-合作(MRK)生产作业，该装置集成于该汽车制造企业的一个现有生产线，无需对该生产线进行改造。

文 | Josephin Schmidt



更多精彩内容扫描二维码

坐落在 Augsburg 的 KUKA 公司的一个应用技术团队的专家们用了整整一年的时间与宝马汽车公司(BMW)的同事们一起，苦苦思索缜密研究，为宝马汽车公司(BMW)设计出了一个人-机器人-合作(MRK)生产作业技术解决方案。开始时，该人-机器人-合作生产作业技术解决方案的可行性研究是在 KUKA 公司的所在地 Augsburg 进行的，之后，在宝马汽车公司(BMW)位于 Dingolfing 的一个生产厂里进行运行试验。自 2016 年

6 月起该人-机器人-合作(MRK)生产作业技术解决方案的设备正式在生产作业中投入使用。之前，宝马汽车公司(BMW)这家生产厂的作业人员在安装汽车前桥传动装置时必须要与由夹具夹紧的平衡壳体达到精准到以毫米计算的匹配度，而且汽车前桥传动装置最重达 5.5 kg。这样的安装作业实属不易。而现在，该汽车生产厂采用人-机器人-合作(MRK)单元来进行此项安装作业，原本严苛的安装作业现在已经实现了人性化。

在占位尽可能小的情况下进行汽车前桥传动装置壳体的安装

在设计该人-机器人-合作(MRK)生产作业技术解决方案的设备时，研究人员遇到了特殊的挑战：可供人-机器人-合作(MRK)单元利用的位置很小，它必须在空间上嵌入为全轮驱动汽车安装不同结构系列的前桥传动装置的生产线。与传统的全自动化技术解决方案不同，位于 Augsburg 的 KUKA 公司的专家们要专门根据现有的生产线位置、受限的特定状况进行全新设计，组建一个

适合该生产线现有位置布局条件的全自动化技术解决方案的作业单元。在决定该人-机器人-合作(MRK)作业单元是前置还是后置方面,还必须考虑到其他的 KUKA 机器人进行全自动化作业的问题,也就是说,该作业单元只能占有工作人员手工作业的空间。这样,该作业单元便不能选择使用 KUKA 公司生产的标准型产品如 KUKA Flexfellow 机器人, KUKA 公司必须为此项应用另行研发一个其他的机器人变形产品。

采用人-机器人-合作(MRK)自动化技术解决方案的工作岗位质量更高

为此, KUKA 公司研发出了一个解决方案:一个杆形的纤细的钢结构装置,一台反应灵敏的轻型机器人 LBR iiwa 便固定在该杆形钢结构上,轻型机器人 LBR iiwa 能够悬挂着进行作业。原因是该轻型机器人 LBR iiwa 的 7 根轴的每根轴里均装有关节力矩传感装置。机器人 LBR iiwa 是绝对的轻型结构,再加上其所具备的这些特点,因此能够进行悬挂式作业。此外,作为机器人 LBR iiwa 的终端执行部件夹具装有去棱锉圆的无棱角覆盖物,适合人-机器人-合作(MRK)作业单元的作业要求,能够保护人-机器人-合作(MRK)作业单元和作业人员

在任何时候都不受到伤害。此外,该人-机器人-合作(MRK)作业单元的控制箱结构紧凑,可在已有的生产线中找到位置,并能够对人-机器人-合作(MRK)作业单元控制器的界面进行控制。

在此,人和机器人合作共同为汽车前桥传动装置装配壳体,该作业可在半分钟之内完成。作业时,装配部件在装有摩擦滑轮的输送装置的上方自动输送到该人-机器人-合作(MRK)作业单元,有一名作业人员为安装作业做准备。这位作业人员将所有的小和轻的零件放进铝压铸材质的传动装置壳体内以及传动装置壳的盖内。接着,他按动按钮,启动机器人,机器人便能够谨慎地将汽车前桥传动装置与壳体匹配。这主要是由于机器人具备感知灵敏性,由于齿面敏感,齿轮可如同梳理头发那样实现啮合,这样便不会导致因撞击而使齿轮受损。之后,由一名作业人员来固定前桥传动装置的盖。

由此,在宝马汽车公司(BMW)位于 Dingolfing 的这个生产厂里首次出现了完全没有安全围栏的人机协作作业点,而且在该作业范围内,始终能够与进一步增加的安全技术实现合作。KUKA 公司认为,在未来的汽车制造业,人们一定能够看到该技术解决方案的更多应用。该项技术研发使得宝马汽车公司(BMW)



图2 人和机器人合作,共同将所有零件放进传动装置壳体内,部件通过输送装置的上方自动抵达该人-机器人-合作(MRK)作业单元并由一名作业人员进行准备工作

的这家生产厂的汽车前桥传动装置壳体安装作业的原班作业人员能够满足现在安装任务的需要。在延长人的工作年限方面有一个观点是,将不利于人性化的工作步骤转移给机械辅助设备。这样做的好处是:工人从事工作的年限能够更长。通过实现人-机器人-合作(MRK)作业的技术解决方案,这部分作业点的工作质量得到了进一步地提升。而且,未来的工业制造也要求,手工作业和自动化作业的联合必须具备良好的可接近性。

在制造业变形产品不断增多的今天,这样的人-机器人-合作(MRK)自动化技术解决方案的竞争优势是显而易见的,产品最佳化地与充分发挥企业生产能力相适应,而借助于灵活的人-机器人-合作(MRK)作业单元就是一个实例。现在,这个灵活的人-机器人-合作(MRK)作业单元在宝马汽车公司(BMW)位于 Dingolfing 的这个生产厂里仍在持续顺利地工作。目前, KUKA 公司研发的该人-机器人-合作(MRK)作业单元已经完成了从设备投入运行的程序化到安全检验的所有重要步骤。[MM]



图1 在该人-机器人-合作(MRK)作业单元工作的作业人员与机器人在狭窄的空间内携手作业,不需要安全围栏