

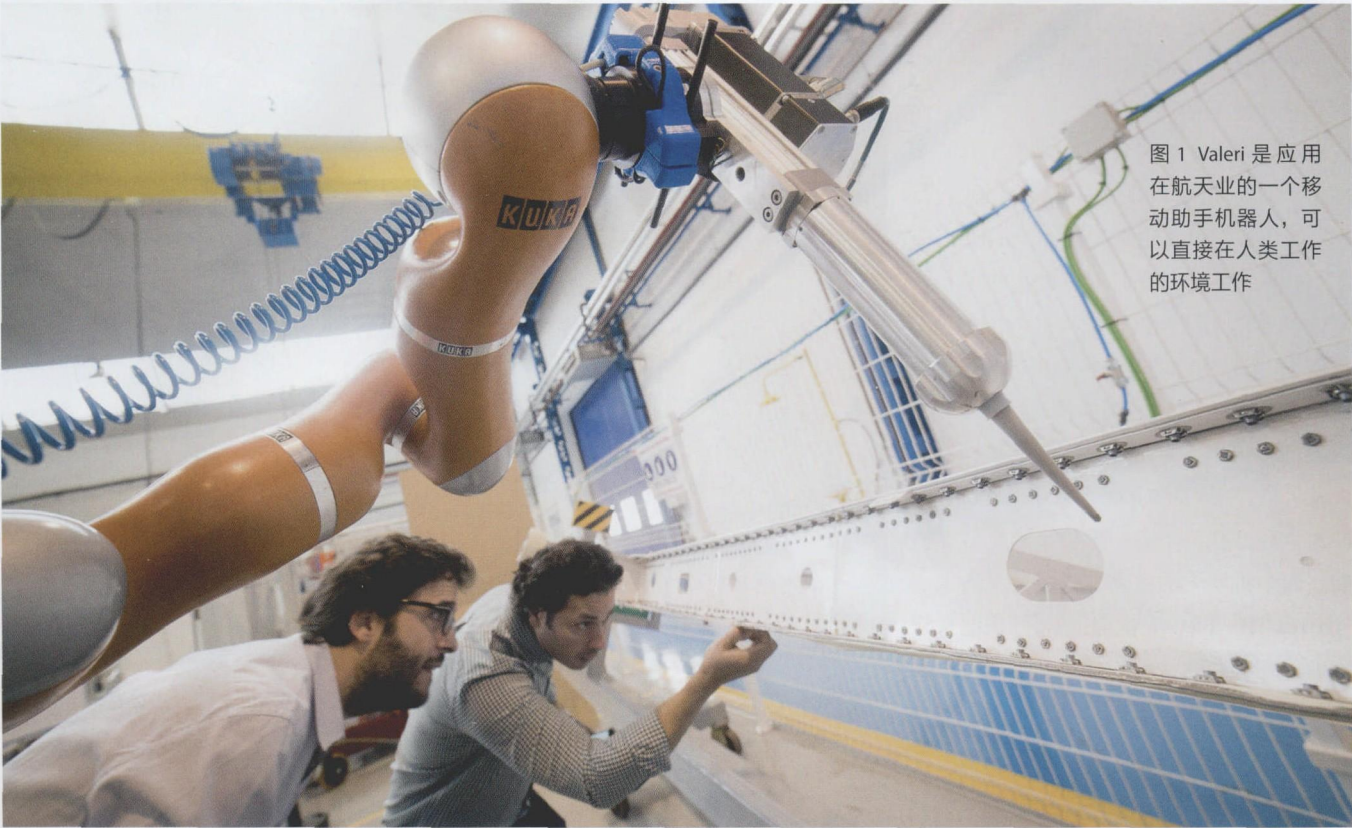


图 1 Valeri 是应用在航天业的一个移动助手机器人，可以直接在人类工作的环境工作

助手机器人

在移动助手机器人上的新发展

助手机器人是重新设计和优化生产和物流到更加灵活和有效过程的一个必不可少的未来技术，特别是移动助手机器人有非常高的需求。

文 | Norbert Elkmann, Christoph Walter, José saenz 和 Christian Vogel

德国为了保持机械和汽车行业在世界的领先地位，通过高灵活性和效率来应对人口结构的变化和经济好转。克服这个挑战最基本的方法是助手机器人和人类 - 机器人 - 协作：通过加强自动化或机器人技术的集成，用驱动的，传感的以及人性化的认知和感知能力可以改善未来生产和装配系统以及物流。

移动助手机器人在工业领域投入使用面临的挑战要比固定机器人多，比如可靠的导航，不同环境、物体识别以及可靠的任务规划设计。为了系统独立和

在不同领域系统经济性的应用，助手机器人的一些功能不可缺少。移动助手机器人的应用领域包括如内部物流、取货和送货服务，设备配备以及装配和测试任务。鉴于直观的人类 - 机器 - 相互作用和人类 - 机器 - 协作，必须在移动助手机器人上寻找和实现新的技术方案。

安妮，未来的智能助手机器人

技术复杂的手机助手机器人应用在不同工业领域是一个巨大的挑战。除了各种助手机器人的基础功能，智能软件

系统是必要的。

为了全面解决这些问题，弗劳恩霍夫 IFF 研发了助手机器人安妮。作为技术最新状态，有效率的助手机器人平台，它结合了包括集成开发工具在内的驱动、强大的传感器和包括开发工具的智能软件环境。在安妮研发的时候也纳入欧盟或 BMBF 资助的研究项目的广泛发展。

欧盟研究项目“Colrobot”期间 IFF 的工作重点是在移动助手机器人工作空间监控的新工艺上。在 BMBF 的要求项目“Isabel”下弗劳恩霍夫 IFF 研究出了

关键技术传感器和感知领域的新方法，以便探测和定位处理的对象，从而实现高效。为此研发了可以在不同环境下使用的特殊光区摄像和智能算法。

助手机器人 Valeri——航天业应用的移动机器人

还有另外一个移动助手机器人 Valeri 是在欧盟要求的研究项目下协调弗劳恩霍夫 IFF 研发出来的。在 Valeri 项目上比如飞机机身应用密封胶和赛尔利亚空中客车 DS 位置组件测试说明，移动助手机器人在工业领域正被有效且

可靠地使用。人类和机器人是在一起工作，有时甚至是处理同一个零件。项目伙伴 KUKA 开发大机器人“Omni-Rob”是以一个旋转、垂直线性轴为辅，使整个助手机器人 Valeri 有 12 个自由度并且占用一个类似人类的工作空间。弗劳恩霍夫 IFF 开发的以触觉传感器和摄像头为基础的工作空间监控系统可以确保人类 - 机器人 - 协作更安全。研究人员预先调查机器人的最大允许速度，防止超过可能接触身体部位的生物力学负荷极限。这个步骤是非常重要的，因为只有这些符合，协作机器人才能在符合 ISO/

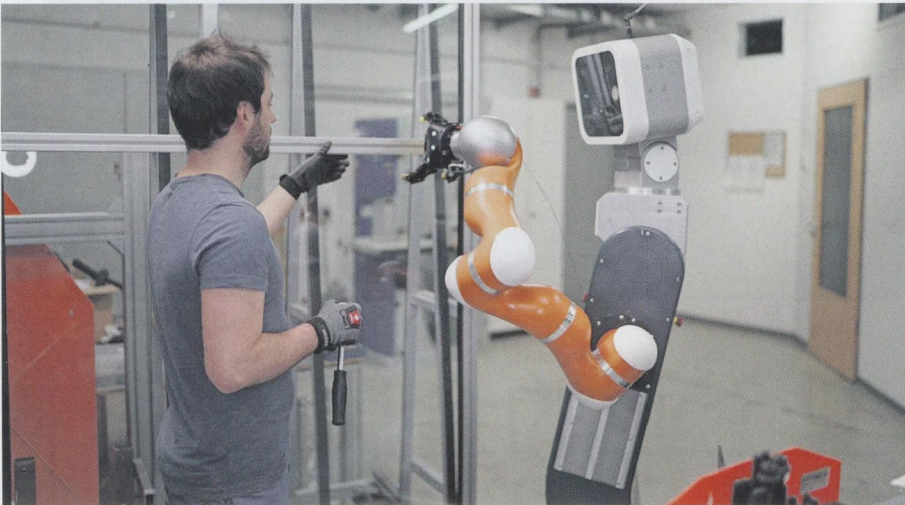


图 2 移动助手机器人安妮是弗劳恩霍夫 IFF 研发的，结合了包括集成开发工具在内的驱动、强大的传感器和智能软件环境

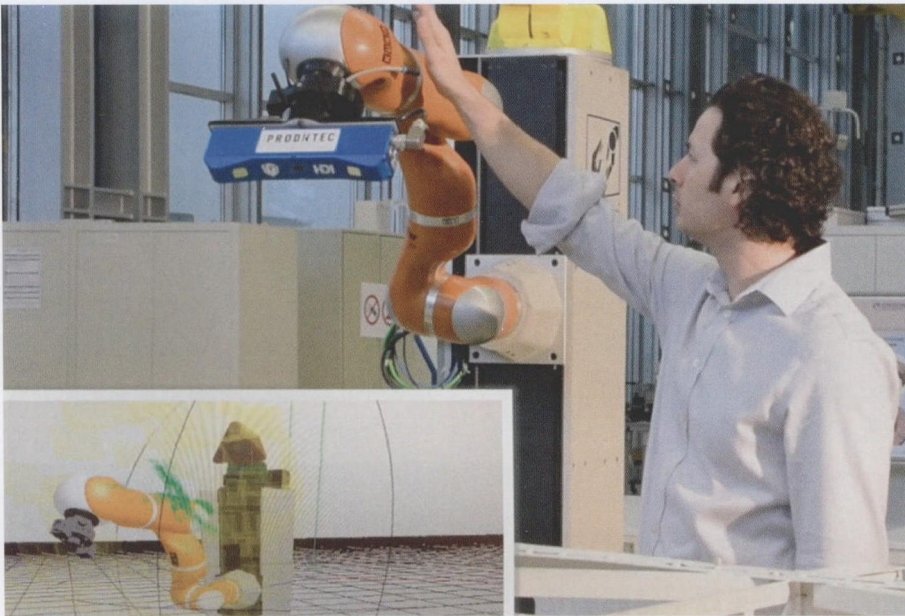


图 3 机器人 Valeri 的光学工作间监控系统检测接近检查工具并在即将碰撞时及时停止机器人

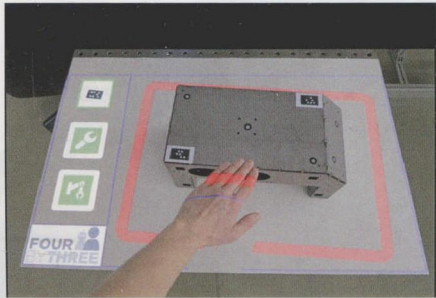


图 4 一个光学工作间监控系统是以射影和镜头技术互补，以达到可视化、车间工人助手和交感模式

TS15066 力极限值和功率限制的安全模式下投入使用。触觉传感器也可以用于与机器人触觉干扰，通过直接接触机器人操作者可以直观并简单地移动所有自由度，来指导他或者简单的推到一边。该工作室监控系统由一个带 3 个立体摄影机的深图像传感器组成，它收集在 TCP 上的工具移动并且设置一个虚拟的保护区，以便监视该区域是否有人类发生碰撞的情况。

人类 - 机器人 - 工作区光学监控工作室

欧盟项目“FourByThree”中弗劳恩霍夫 IFF 在工业区域四个终端客户使用了专利技术人类 - 机器人 - 合作工作区域光学工作室监控。为此他对项目和相机技术进行了优化和软件加强，以满足不同的环境高可用性和相关的功能性安全。另一方面还描述出不同人类 - 机器人 - 合作工作区域的系统的灵活性和适应性，由于开发了模块化可扩展投影机镜头单元，它可以简单适应于各个场景的需求。这个技术除了安全的保证，也可以作为可视化、机床工人助理和交感系统使用，从而为工人提供多种信息，在旁边更直观地和机器人交流并提供帮助。

移动助手机器人一开始是以演示和测试目的在工业行业投入使用的。这些首批固定工业机器人的使用已经落实，在不久的将来人类 - 机器人 - 协作在工业行业会非常普遍。当然应用在不同环境支持人类不同工作任务的移动助手机器人目前还在研究工作连接中。[MM]