

人机合作

人机合作的工作安全性

从劳动保护者的角度而言，人机合作使所有参与作业的人员面临着新的挑战。人与机器人直接接触被许可的极限值还必须进行多方位确定，以便能够起草相关的法规和标准。

文 | Frauke Finus

目前，工业中使用机器人的情况很多。如果机器人在与员工的合作中要直接与人接触，就必须确保工作安全性。越先进的机器人技术解决方案，越要进一步完善员工的保护措施。这意味着，必须不断的落实现行的法规和标准，并且必须起草拟定新法规、新标准和技术指南。

德国弗劳恩霍夫研究院的工厂运行和自动化研究所 (IFF) 机器人系统业务负责人 Norbert Elkmann 博士表示：“近年来对于标准化问题已经讲述了很多，并且情况在向好的方向变化。人机合作 (MRK) 的 4 个基本保护原则在 DIN EN ISO 10218 工业机器人标准 2012 年的安全要求第一部分和第二部分就已有表述。”在 MRK 的 4 个基本保护原则中涉及到停机状态的安全设置与监控、速度和距离监控及功率和力量的限制。

如果人和机器人在同一区域内工作，双方可能会不可避免地出现相互接触的问题。为了避免机器人工作时对人员造成伤害，特别重要的是定义一系列规定值。“我们正在进行有关测定人与机器人接触状态极限值的研究课题 (如图)，在此必须排除工作人员受伤的可能性。这些极限值在 ISO/TS 15066 中将予以公布，其是对 DIN EN ISO 10218 标准的补充。预

计 2015 年会在现有的认识及人与机器人之间的接触极限值基础上完成第一版本的工作。”Elkmann 博士说到。这就意味着，2007 年的 DIN EN ISO 10218-1 标准中关于最大功率为 80 W 及接触力为 150 N 的数据不再有效。Elkmann 博士和他的团队正在尝试确认当人机合作时而工作人员被机器人碰撞，人员能够承受的极限力度方面课题的研究。Elkmann 博士说：“人们首先会认为，造成工作人员受伤的因素是多方面的：如涉及到工作人员与机器人只是身体上的相撞，而这样的相撞是否可以避免？”Elkmann 博士认为，重要的并非仅仅考虑机器人，而是应该考虑到整个应用的潜在危险因素。“获得生产许可证的机器人或可靠的传感技术，对于按照技术标准落实 MRK 而言原则上还是不够。但是获得生产许可证的机器人和其控制装置及可靠的传感器是人机合作的前提条件。在今后几年将通过首批获得生产许可证的机器人应用来将这方面的问题清晰化。”Elkmann 博士对此很有信心。

今天，许多 MAK 应用已经能够在可供使用的技术和系统装置上实现，但是这方面的潜力还有待进一步挖掘：进一步研发的机器人将来能够帮助并保护与它们共同工作的人类同事。Elkmann 博士这样介



德国弗劳恩霍夫研究院的工厂运行和自动化研究所 (IFF) 机器人系统业务负责人 Norbert Elkmann 博士说：“我们正在进行有关测定人与机器人接触状态极限值的研究课题，负责主管工作的伦理学委员会已经批准了这些试验。”

绍未来的挑战：“对于人和机器人在同一区域内共同工作的情况还有很多需要改善的地方：机器人在设计上便没有夹紧部位和容易出现事故的位置。必要时可采用缓冲材料、可以识别人员接触或可阻止工作人员靠近机器人的传感器和降低机器人运行速度或使机器人停住的传感器。”为此，德国弗劳恩霍夫研究院正在研究一款灵敏型传感器，该款传感器可以应用于各种型号的机器人，能够可靠识别人与机器人可能相撞的概率，并使机器人立即停止运转。MM