



智能辅助工具在汽车制造的应用

编译 | 李建

参观世界上任何一家汽车制造厂，绝大多数的生产设备都是相似的——这是福特在土耳其的 Golcuk 和 Yenikoy 工厂的负责人、福特 Otosan 新项目的助理总经理 Cem Temel 的观点。他若有所思地说：“油漆车间将由杜尔 (Durr)、库卡 (Kuka) 或 ABB 的机器人，以及西门子 (Siemens) 的操作系统提供。”

他认为，工厂之间的真正区别在于工人和技术用于优化环境的方式。其中一个最明显、应用最广泛的方法是使用可穿戴设备，一些公司正在测试一种新设备，这种设备可能很快就会在世界各地的汽车制造厂推出。

可穿戴的工具

现代 (Hyundai) 背心外骨骼 (H-VEX) 技术目前正在接受韩国 OEM 及其姊妹公司起亚 (Kia) 的测试，希望能在北美各地的工厂中使用。根据现代汽车的说法，它通过“当使用者的手臂在头顶上使用，增加 60kg 的力量”来帮助工人。“这个想法是为了减轻工人颈部和背部的压力，减少受伤的机会，同时提高工作效率。”

现代战略与技术部门执行副总裁、首席创新官池永秋 (Youngcho Chi) 表示，“机器人领域有潜力在我们的行业中开创一个新时代。这项技术的可能性是无限的——从未来的移动解决方案和

工业生产力辅助到重要的军事应用，我们认为机器人的未来会更好。现代汽车集团内部的巨大集体经验将促进未来几年的快速发展。我们对目前的发展感到兴奋，对利用这项技术改善全球人民的生活感到非常乐观。”

现代公司表示，该公司还在开发多种其他人体工程学技术，并在 2017 年 8 月展示了首款无座椅外骨骼 (H-CEX) 设备。该装置固定在用户的腰部、大腿和膝盖上，使其更容易采取坐姿。它重 1.6kg，能承受 150kg。它也有三个不同的角度设置，让工人自己的位置适当。H-CEX 技术目前也在该公司的北美工厂进行测试。

现代最近还开始投资于美国的感知自动机和中国的 DeepGlint——两家专注于人工智能 (AI) 技术的公司。第一种方法使用与人相关的逻辑来帮助构建用于车辆和机器人的软件，而 DeepGlint 则提供 3D 图像分析和模式识别功能。OEM 表示，这两项投资可能会在不久的将来帮助它设计其他可穿戴技术。

其他许多汽车制造商也在寻求增加可穿戴人体工程学工具的使用。2017 年，福特在其密歇根和平板岩石组装厂成功进行了试验。福特表示，将使 EksoVest 技术能够帮助位于 7 个不同国家的 15 家工厂的工人。与 H-VEX 类似，它的工作原理是为每只手臂提供 5 至 15 磅的升力辅助，帮助员工完成重复性的、高强度的头顶任务，比如用电动工具将固定汽车支架的螺栓拧紧。

福特集团 (Ford group) 负责制造和劳工事务的副总裁布鲁斯·赫特尔 (Bruce Hettle) 表示：“从体力上讲，制造汽车是一项艰难的工作。我们关心我们的员工，尽力帮助他们以尽可能少的身体损耗来完成工作。”

福特相信，这项技术不仅能让员工们更舒适，还能减少他们受伤的次数，从而有助于提高工厂的效率。自 2005 年以来，福特全球工厂造成时间损失的事故已经减少了 75%。

跟踪运动

福特目前还在西班牙瓦伦西亚的发动机装配厂试用配备身体追踪技术的可穿戴西装，该公司在那里生产 2.0L EcoBoost Duratec 发动机。从这些太空服中获得的数据正被用于设计工作

站，使它们的物理压力更小，效率更高。

福特巴伦西亚发动机装配厂生产区经理哈维尔·吉斯伯特表示：“运动领域已经证明，通过运动跟踪技术，对运动方式的微小调整可以带来巨大好处。对我们的员工来说，使用类似技术对工作领域进行的改变，最终可以确保即使在漫长的一天中，他们也能舒适地工作。”

宇航服上有 15 个光传感器，这些光传感器与无线探测装置相连，同时在工作人员附近放置了 4 个运动跟踪摄像机。对员工进行了多种测量，如头颈运动和手臂伸展。福特表示，目前正在考虑在欧洲的其他制造工厂使用这项技术。该公司最近投资了罗马尼亚的 Craiova 工厂，并开始在美国的 Naberezhnyye Chelny 工厂建造 EcoSport。

另一家希望通过使用追踪技术改善工作环境的公司是 Tobii Pro。该公司的可穿戴眼球跟踪解决方案可以帮助工人在汽车制造过程的不同阶段，如油漆车间。

Tobii Pro Insights 的高级研究开发人员迈克·巴特尔 (Mike Bartel) 解释称：“使用 Pro Glasses 2，我们能够测量人们在汽车上线时的视线。从这里我们可以做一些事情。首先，我们能够测量人们在汽车上线时的视线。从这里我们可以为眼球运动模式创建一套最佳实践，这与在这项特定工作中的良好表现相关。然后我们就可以训练人们将这种行为模式作为他们的学习过程。”

该公司的一个客户（一家日本汽车制造商）报告说，在他们的生产过程中实施眼动跟踪后，视觉检查错误减少了。此外，Bartel 建议这项技术可以用来减少培训工人的时间。



现代汽车的无座椅外骨骼设备正在北美工厂和起亚的多家工厂进行测试



福特 (Ford) 希望利用从西班牙瓦伦西亚 (Valencia) 发动机装配厂工人收集的数据，改进工作站设计

协作机器人

宝马 (BMW) 是另一家最近在其工厂增加工人辅助技术使用数量的公司。2013 年 9 月，作为与麻省理工学院 (MIT) 合作研究的一部分，该公司首次在美国斯巴坦堡工厂使用协作机器人 (co-bots)。这些都是由通用机器人制造的，用于 X3 的门内隔音和防潮。

三年后，这家德国 OEM 在德国的 Dingolfing 工厂安装了一款来自库卡的 LBR iiwa 轻型机器人。这就完成了前桥变速箱的吊装差速箱的重复性工作。这些箱子的重量可达 5.5 公斤，装配精度要求很高，体力劳动者很难做到。

Kuka 公司负责先进技术解决方案的副总裁 Henning Borkeloh 向 AMS 解释说：“在合适的位置安装这个巨大的差速箱是一项非常微妙的任务。在啮合齿轮时，敏感齿侧不能被碰撞损坏。其中一个挑战是必须组装的不同部件重量的变化。基本上，我们必须找到正确的参数来调整机器人的扭矩灵敏度，以适应各种要求。”

宝马 (BMW) 目前正在其丁格尔芬 (Dingolfing) 工厂的几个区域使用协作机器人。轻型机器人在安装到汽车上之前，会先在窗户上涂上粘合剂，而另一组装有传感器的机器人则会在车身被送到油漆店之前，自动检查并帮助检查白

色车身。

由于近年来的试验表现良好，宝马表示希望在其全球工厂部署更多的合作机器人。其他汽车制造商也表达了类似的计划，供应商也参与了行动。

西班牙钢铁制造商 Gestamp 目前正在与谷歌的研发部门谷歌 X 合作，研究合作机器人如何帮助该公司简化其主要用于制造底盘部件的庞大焊接操作。这是美国项目的早期阶段，但目标是让合作机器人通过传感器进行交流，这样它们就可以迅速更换工作。

Gestamp 的首席信息官帕布罗·德拉朋特 (Pablo De La Puente) 告诉 AMS 说“例如我想让这个机器人为通

用、奥迪和福特制造这部分。这只有在机器人协同工作并理解它们必须采取哪些步骤的情况下才能奏效。如果不停止机器人，不花几天时间重新编程，你现在就无法做到这一点。”

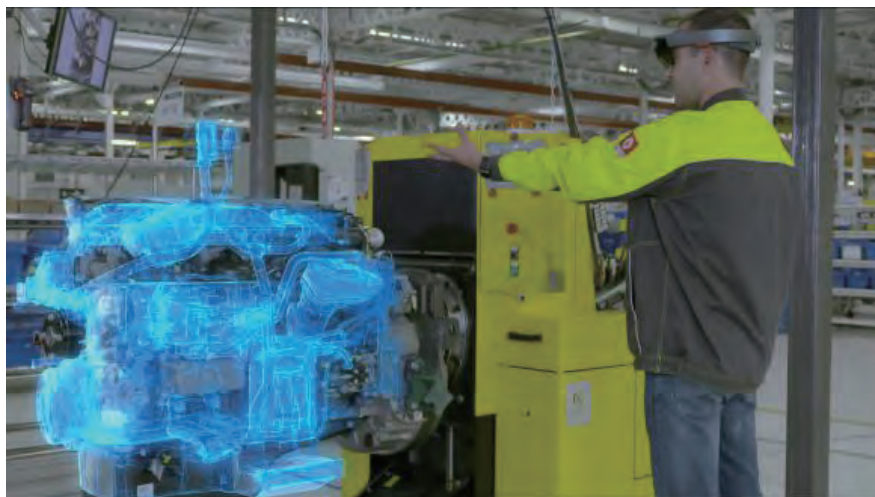
随着越来越多的公司在生产线上进行测试和部署，合作机器人的市场将显著增长。根据市场研究公司 Marketsand Markets 的数据，到 2025 年，联合 Bot 市场的估值预计将达到 120 亿美元，标志着 2017 年至 2025 年的复合年增长率 (CAGR) 将超过 50%。

超越现实

除了使用协同机器人，宝马一直在探索的另一个领域是虚拟现实，以改善员工的工作环境。尽管福特利用人体追踪服获得的数据来增强工作站设计，但这家德国 OEM 制造商在生产线和工作站建成之前，正使用软件将其可视化。然后，他们可以测试虚拟线路，并确保它们是有效的和工作友好的。

在 3 系列产品在慕尼黑生产之前，OEM 使用一个虚拟现实系统来布置每个单独的工作站。马提亚斯·辛德勒 (Matthias Schindler) 在宝马负责虚拟计划和生产实现，他提供了见解。

他说，“虚拟现实技术使我们能够快速高效地建立驾驶舱预装配工作站。不再需要按实际尺寸复制工作站的耗时试用安装。所有相关的专家——从物流专家到系统规划人员再到生产员工——都能在早期阶段轻松地交流想法，这对团队来说是一个重要的额外好处。总体而言，我们更加透明、灵活和快速。”



雷诺卡车公司希望利用“混合现实”技术帮助工人组装发动机

这之所以成为可能，是因为宝马多年来一直在收集其现有生产设施的数据。3D 扫描仪和高分辨率相机一直在收集工作站布局的毫米精度信息。

虚拟现实也被用于指导生产线上的工人。雷诺卡车 (Renault Trucks) 的一个研究小组一直在研究“混合现实”技术对这家重型汽车制造商发动机制造业务的潜在好处。在法国里昂雷诺卡车发动机工厂，20 多人的团队与虚拟现实和增强现实专家的合作，设计了一个原型系统，在质量控制过程中使用全息技术。

当增强现实技术在屏幕上显示时，它将信息在真实图像上进行置换，而混合现实技术将虚拟对象以全息图的形式添加到真实环境中，用户可以与之交互。雷诺卡车项目工程师伯特兰·菲利克斯 (Bertrand Felix) 解释称：“实际上，质量控制运营商将佩戴微软 HoloLens 智能眼镜，所有数字化引擎部件都将集成在这款眼镜中。通过眼镜和混合现实界

面，操作者将看到决策指令，指导他们通过最复杂的控制操作。目前，控制点的操作人员仍在使用纸质指令。”

数字化和叠加在实际发动机上的发动机部件可以单独查看，指导操作者通过质量过程阶段。操作人员无需动手，可以提供各种信息片段，如汇编指令。

雷诺卡车公司表示，这项技术降低了汽车的量产质量控制，并对其进行了改进。它还能将操作者的认知负荷降至最低，并有助于加速他们的训练。第一阶段测试于 2018 年 1 月开始，第二阶段的其他应用包括协助组装或维修。雷诺卡车 (Renault Trucks) 为自己设定了一个目标：开发一种无纸化、数字化的制造工艺，希望到 2020 年在其工厂推出混合现实原型车。

再深入一步

一些汽车制造商正在探索生产数字复制生产线的好处。这些可以用于帮助工厂的设计阶段，以及确定提高效率和

最小化停机时间的方法。

西门子的 Tecnomatix 投资组合允许公司设计、开发和改进他们的工厂。西门子 PLM 软件公司负责汽车和运输战略的副总裁 Dave Lauzun 解释说：“他们可以创造工厂的完全数字孪生兄弟，包括生产线布局、设备操作、物流，甚至人力操作。”

西门子还拥有基于云的操作系统，帮助连接工厂内部的机器和设备，使它们能够相互通信，并更有效地运行。

它还允许用户从设备上收集和分析数据。

Lauzun 补充说，这些工具也可以对人类工人和他们的环境产生影响：“我们可以对人机交互进行精确建模，以评估人类工人的最佳解决方案。一个特别有趣的趋势是协作机器人，在这种情况下，人类和机器人可以无缝、紧密地交互，以完成预期的任务。西门子拥有创造机器人和人类的数字双胞胎的工具，因此我们可以创造最佳的合作。”

制造业务集团西门子 PLM Software 的董事托德·本特森认为，有许多不同的趋势将对未来的汽车制造产生巨大影响。他列举了增材制造技术的使用、人机合作的增加以及虚拟现实和增强现实技术的结合等潜在因素。

他预测：“在善用生产数据方面，改善生产数据的挖掘，以及把这些数据转换成有用的信息，将有助公司提高素质、灵活性和使用率。” **MFC**

钣金零件检测自动化——专注钣金检测14年 全球唯一2维3维综合检测解决方案制造商



二维检测—PLANAR

零件实测图与CAD图自动比对，自动生成全尺寸检测报告

- ✓ 测量时间 **0.1**秒
- ✓ **30**秒完成零件检测
- ✓ 大幅提高检测效率，减少现场检测人员
- ✓ 避免激光、数控冲床下料错误，导致产品批量报废

三维表面白光扫描—SURFSCAN

通过三维白光扫描技术，获取钣金零件表面三维成型尺寸，检测百叶窗、凸包、凸台、折弯等局部三维特征。



三维偏差投影



三位尺寸检测



截面尺寸检测



中国总代理：上海融科检测技术有限公司
地址：上海市赤峰路65号2号楼201室 邮编：200092
电话：021-51691083 传真：021-51685083
邮箱：info@rktec.com.cn 网址：www.rktec.com.cn

苏州展厅：苏州高新区泰山路2号E座101室
联系人 孙先生 18862186536

东莞展厅：东莞长安沙头西大路133号金龙高新产业园101号
联系人 罗先生 13553896219