

机器人制造商的昨天、今天和明天（上）



自机器人先驱 George Devol 和 Joseph Engelberger 在 1959 年制造出世界上第一台工业机器人 Unimate 以来，已经有将近 60 年的时间，我们是时候该反省一下这个行业未来该走向何方？

George Munson 在《可怜的先驱：Unimation 的兴衰》中的引人入胜的叙述奠定了基调。Munson 是帮助开发 Unimate 的一小部分物理学家和工程师的一员。

Unimation 早已不复存在，但其“遗产”仍然遍布全世界。与 Unimation 一起塑造业界过去的机器人传统玩家现在将帮助决定其未来，尽管新玩家也陆续入场了。

根基深厚的传统机器人供应商

“机器人制造商”是由来自日本、德国、瑞士和意大利的创新技术领导者组成的跨国集团，他们都在美洲、欧洲和亚洲拥有全方位服务的子公司。他们都对工业做出过巨大的贡献。我们将探讨它们的起源、历史突破和未来的战略愿景。

在此之前，我们先来了解一下 Unimation 的历史。自 1954 年 Devol 获得“程序控制物料传送装置”专利以来，已经有将近 65 年的时间。而 Engelberger 既有远见卓识，又有创业精神，发现了该装置的巨大潜力，并将其推向全球。新的行业兴起，公司来了又走了，扩大了，或者并购了。但有些东西始终没有改变。

在 Unimation 的鼎盛时期，Stanley Polcyn 曾经与 Engelberger 共事过。Polcyn 从 1973 年开始担任 Unimation 的首席执行官，一直到上世纪 80 年代初。当他刚加入公司时，这个刚刚起步的公司从 1961 年就开始营业了。



Unimate material handling robot, circa 1979. (Courtesy of Practical Robotic Services, LLC)

“我的工作就是经营公司并使其盈利，而我做到了。在我加入之前，该公司仅有一年盈利。我们无法在美国市场获得足够的资金，因此我们将技术授权给了川崎。”

日本的川崎开始为亚洲市场生产 Unimate 机器人。瑞典的 ASEA 公司和俄亥俄州的 Cincinnati Milacron 公司也获得了许可，最终这两家公司最终变成了 ABB 机器人。甚至 IBM 也曾获得 Unimate 的一次性许可。

工作和投资回报率，永恒的争论

听着 Polcyn 的故事，我们听到了一个熟悉的主题。即使有很多研究报告表明，更多的机器人会带来更多的工作，然而机器人抢工作的争论仍在持续，就像在 Unimation 时代一样。

“不管我们想和谁谈话，大家都在说你怎么能让工人离开工作岗位上呢？我不得不站在那里告诉他们，我们没有把工作从工人身边带走。最好是成为一个高效率的制造商，并减少运营费用，使其在市场上处于活跃和重要的地位。”（20 世纪 60 年代和 70 年代，三大汽车制造商面临来自国外的竞争冲击。）

Polcyn 说，“我们在经历一年的失败之后才了解到，试图谈论投资回报率（ROI）是无济于事的。有些东西我们必须揭开。例如可靠性对公司意味着什么？可靠性在 ROI 中意味着什么？这就是我们必须去推广和销售的东西。这就是我们最终对通用汽车、克莱斯勒和福特公司所做的。很快，他们就制造出了能持续运行 20 万英里的汽车。”

Polcyn 称之为“市场接受时期”。如今，各个行业的新一代制造商在机器人的投资回报率上还没有达到最快的速度。

“我们必须向汽车公司证明，他们可以有效而经济地使用 Unimate 组装汽车车身。他们都在寻找经济上的回报，我们无法以会计师想要计算的方式来证明这一点。因此，我们必须克服这一障碍，以及完成这项工作的技术障碍。说实话，这是最容易的部分（技术部分）。"

改变心态是最困难的部分，现在仍然如此。

Polcyn 说，“直到上世纪 80 年代，所有汽车公司才易事达，他们不能再无动于衷地制造汽车。他们必须准确而正确地做这件事。这让他们们的产品更有保证，并节省了费用。机器人实际上已经成为有意义的投资。”

一个旧时代的结束，一个新时代的开始

至于 Unimation，该公司 1982 年被西屋收购之后，就进入了一个非正常状态，这标志着一个行业的摇摇欲坠。Polcyn 说，Unimation 当时有 1000 名员工，收购之后仅仅几年的时间，员工人数就下降到只有 5 人。Unimation 的衰落要归咎于大公司的政治、僵化和优柔寡断。其他人将其归因于从液压技术向电动机器人不可避免的过渡。或者是外部的影响？Polcyn 表示，即使在 Unimation 内部，他们也存在矛盾。Engelberger 对液压持坚定态度，但其他人则认为早已有预兆，最终，市场做出了决定。到了 20 世纪 80 年代中期，所有的大型采购都将转向电动机器人，日本机器人制造商开始向“汽车城”底特律进军。

1989 年，西屋公司将 Unimation 卖给瑞士机电一体化先驱史陶比尔。Unimation West 是 Unimation 收购机器人技术先驱 Vicarm Inc. 后形成的西海岸分支，最终成为现在日本的 Omron Adept Technologies 的 Adept Technology。

Practical Robotic Services (PRS) 总经理 Frank Pagano 表示，即使过了这么多年，他的公司仍在为 Unimate 机器人提供服务。Pagano 在攻读工程学位期间就成为了 Unimation 的合作伙伴，并于 1983 年加入公司担任营销产品经理。PRS 总部位于康涅狄格州布鲁克菲尔德，距离 Unimation 在丹伯里的古老庄园仅 8 英里。Polcyn 居住在新镇附近，并称 Unimation 校友和他们的后代在新英格兰非常普遍。

机器人技术诞生于美国，但它基本上是出口到国外。至少迄今为止，美国三大汽车制造商是机器人技术的最大受益者。但是，电子行业，特别是亚洲电子行业正在加速其发展。

我们调查的七个机器人制造商是兼并、收购、战略合作伙伴和良好的、老式的企业家精神的结果。这些公司大多起源于重工业，在那里他们率先支持第二次和第三次工业革命的技术。近年来，来自捣乱分子的健康刺激迫使他们加快了游戏的步伐。他们现在正准备驾驭第四次工业革命。为未来的工厂配备越来越多的连接的、不断发展的智能机器、用于即将到来的网络物理时代的船只。

川崎 KAWASAKI，始于 1878

川崎最出名的也许是它的摩托车和水上摩托艇，但这个跨国集团最早可以追溯到 1878 年，当时 Shozo Kawasaki 在东京创立了一家造船厂，成为日本现代造船业的先驱。

在接下来的 65 年和两次世界大战中，川崎将扩展到制造铁路机车和汽车、潜艇、桥梁、卡车和日本的第一架金属飞机。1969，造船厂、机车车辆和飞机公司合并成为川崎重工有限公司，这一点在今天仍然是众所周知的。

在 1969 年，Kawasaki 在与 Unimation 达成许可协议之后成为日本的机器人先驱。他们共同开发了第一台在日本生产和销售的工业机器人 Kawasaki-Unimate 2000。

重工业，焊接强

从 20 世纪 60 年代到进入新千年，川崎开始全面的摩托车业务，生产日本第一台燃气涡轮发电机，开发了从直升机、游艇、高速火车到油轮、工程机械和隧道掘进机等多种产品。

川崎持续致力于推进自己的制造方法，在机器人电弧焊、激光焊接和熔覆、厚壁电阻焊、等离子切割和激光切割等方面形成重大突破。2004 年，Kawasaki 开发了一种新技术，用于连接称为摩擦点接合 (FSJ) 的轻质合金。Kawasaki FSJ 机器人系统利用力和高速旋转产生摩擦，在几秒钟内就可以加入金属。

如今，Kawasaki 广泛的机器人产品组合服务于各行各业的广泛应用，从装配重量仅为几克的微型部件到高达 1500 千克的铸件搬运。所有丰田和雷克萨斯品牌车辆均由川崎防爆喷涂机器人涂装。Kawasaki 也是半导体行业晶圆搬运机器人的行业领导者。

就在去年，川崎公司发布了高达一吨有效载荷 MG10HL 机器人，以满足处理汽车车身、汽车底盘、船舶和飞机零件以及铸造和锻造金属产品等超重产品的需求。对于超过 1000 公斤的有效载荷，还有一个 1500 公斤的可选产品 MG15HL。川崎创新的混合连杆机构将机器人的 JT2（臂外伸）平行连杆和 JT3（臂升降）串行连杆配置相结合，以实现有效载荷能力，而无需使用笨重和限制配重，最大限度地提高机器人的运动范围并实现紧凑设计。

协作与医疗机器人的新前沿

展望未来，川崎将利用其作为领先机器人制造商的专业知识以及众多行业的全球先锋开拓新领域。

Kawasaki Robotics (USA) 公司销售总监 Dan Hasley 表示，“我们将利用我们已经建立起来的工业机器人先驱的经验和系统工程技术，推动医疗和协作机器人等新领域的发展，以进一步服务和帮助人类。”

duAro 是川崎第一个双臂机器人，可以很容易地复制人类所做的工作，并且仅占用一个人的空间。轮式底座让安装和搬迁变得非常简单。duAro 的软体，低功率电机，速度和工作区域监控以及减速功能使其可以安全地与人类一起工作。



New dual-arm SCARA robot operates on a single axis and is designed to work alongside humans in material handling, assembly, machine tending, and dispensing applications.
(Courtesy of Kawasaki Robotics (USA), Inc.)

在医疗方面，川崎重工与医疗诊断设备制造商 Sysmex 公司合资成立的 Medicaroid Corporation 已经在美国成立了一家名为 Medicaroid, Inc. 的子公司。总部位于加利福尼亚州圣何塞的 Medicaroid 公司将开发手术辅助机器人和用于医疗的工业机器人，利用川崎和 Sysmex 的制造和研发能力推动医学进步。

数字工厂

川崎机器人公司的 Hasley 表示，他们还在开发新的软件和控制技术，以帮助制造商数字化地连接他们的机器并从工业物联网（IIoT）中提取价值。

“我们已经提供基于互联网和局域网的预测性维护解决方案，以获取和分析机器人数据，实现远程监控和故障排除，实现零停机时间。今年晚些时候，我们将推出新型节能网络控制器，增强数据收集和传输能力，以

支持整体设备效率（OEE）计算和智能制造。支持蓝牙的新控制器将允许收集和分析机器人和生产数据，并提供链接到云、其他机器人或机器、平板电脑、视觉相机和各种现场总线的能力。

“在向客户提供机器人自动化技术和流程之前，开发、改进和实施机器人自动化技术和流程的能力使川崎机器人公司成为灵活自动化解决方案的领导者。”

史陶比尔 STÄUBLI，始于 1892

史陶比尔去年是一个里程碑式的年份，这个全球机电一体化解决方案提供商在 125 年前就开始在纺织品领域展开工作。史陶比尔成立于 1892 年，是瑞士霍尔根的一家家族工厂，生产织机的脱落机构，是纺织品、连接器和机器人机电一体化领域的先驱。

纺织品、连接器、机器人

1956 年，流体连接器部门启动。1989 年，史陶比尔集团从西屋公司收购 Unimation，并继续开发 PUMA 电动机器人手臂。电气连接器部门于 2002 年启动。从博世力士乐收购后，史陶比尔于 2005 年推出了 SCARA 机器人产品线。2009 年，史陶比尔推出其 MPS 系列机器人工具更换线。。

今天，史陶比尔全面的产品线涵盖从紧凑型 4 轴机器人到重达 190 公斤的中型和重型机器人，以及控制器和软件，应用领域包括食品、生命科学、机械加工、涂装、塑料、半导体和光伏。

人机协作

史陶比尔还开发了一个机器人系列，旨在覆盖“人机协作（MRC）”的所有五个阶段，而不会在需要时牺牲最高速度和性能。TX2 系列具有开创性的安全功能，使其成为人类适应性强的合作伙伴。

为确保最大的安全性，传感器使机器人始终了解人类与机器人的关系，实时记录机器人的所有坐标以及其速度和加速度。

TX2 系列的专利驱动技术提供了高水平的一致性、精确度、速度和性能。封闭式结构和防水结构非常适合敏感环境，如洁净室操作和恶劣条件。史陶比尔机器人也符合在工业 4.0 环境和智能工厂中使用的所有标准。



High-performance robot embedded with new safety technology increases man-robot collaboration.
(Courtesy of Staubli North America)

史陶比尔北美公司首席执行官 Roger Varin 说，“史陶比尔是一家创新的机电一体化解决方案供应商，拥有多个部门，这是一个巨大的好处。每个部门的尖端技术专业知识与其他部门共享，加强我们的产品和为客户提供顶级服务的能力。在所有部门中，史陶比尔的创新解决方案旨在最大限度地提高效率和安全性。”

库卡 KUKA，始于 1898

库卡的历史可以追溯到 1898 年，当时 Johann Joseph Keller 和 Jakob Knappich 在德国奥格斯堡建立了一座乙炔工厂，为房屋和街道生产可负担得起的照明。在 20 世纪初，Keller und Knappich GmbH 将其业务扩展到焊接和切割技术。

在 Teitner 的 140 字符限制之前很久，就有了电报。西联是按字收费的。所以，请记住这四个词的首字母：创始人的姓氏（Keller、Knappich），德语中的“和”（und），以及他们的城市（Augsburg），你就能得到缩写 KUKA。一个品牌就这样诞生了。

机器人技术的焊接创新

从 20 世纪 30 年代开始，库卡以焊接技术和机器人技术的革新而闻名。该公司在 20 世纪 50 年代建立了第一个家用电器自动焊接系统，并向大众汽车公司交付了第一条多点焊接生产线。库卡在 1971 年为戴姆勒奔驰建立了欧洲第一条机器人焊接转换线。

库卡在 1973 年推出了第一台带有六个机电驱动轴的工业机器人，并于 1996 年推出了第一款基于 PC 的机器人控制器。2013 年，库卡推出了 LBR iiwa，一个轻量级的机器人，在其所有的七个关节上都有力矩传感器，适用于高度敏感的应用和安全的人机协作。

今天，库卡集团在奥格斯堡设有全球总部，是全球自动化领域的重要力量。该公司包括机器人制造商库卡机器人公司，自动化制造和装配解决方案集成商库卡系统公司和 Swisslog AG，该公司为医疗系统、仓库和配送中心提供自动化解决方案。

美的收购

2017 年 1 月，中国电器制造商美的集团完成了对库卡股份公司的 40 亿美元收购，确保全球 12000 名员工将现有的工作地点和工作岗位维持到 2023 年底。在此之前，为了满足美国政府监管机构的要求，库卡系统部门被出售给德克萨斯州的航空航天和国防工业自动化集成供应商 Advanced Integration Technology。汽车业务和其他自动化集成仍在库卡系统中，现在属于美的集团旗下。

展望连接

在 Automate 2017 上记者采访了 KUKA Roboter GmbH 的首席执行官 Stefan Lampa，他分享了公司未来的愿景。

Lampa 说，“技术方面，该集团专注于连接性。你可以在这里看到我们的库卡 Connect。在第一阶段，它非常专注于机器人方面，但它将扩大到更广泛的产品范围，进入我们的完整产品组合。”

库卡 Connect 是一款基于云的软件平台，可让客户随时随地轻松访问和分析来自任何设备的库卡机器人的数据。Lampa 看到了不断变化的思维模式，制造商现在对连接性和工业物联网的需求比几年前更加开放。“我们拥有第一批大用户，现在我们正在谈论今年将连接的数千台机器人。主要的挑战不是机器人本身。机器人超级可靠。但是，它周围的所有设备都会导致机器人停下来。现在我们将能够预测条件并帮助客户避免停机。这将为客户带来很多生产力提升。”

他预计，到 2020 年，三分之一的库卡已安装机器人都会连接起来。与中国电信设备巨头华为的紧密合作将会有所帮助。

Lampa 说，“我们与华为的 4.5G 和 5G 连接有非常密切的合作关系，通过 4.5G 和 5G，您可以获得速度和带宽，因此您可以实时了解所安装基站的情况。”

电子产业的小空间、大机遇

凭借其东亚的关系，库卡将目光投向了电子行业。“对于整个集团来说，将会更多关注亚洲，特别是中国，因为这是一个增长的市场，” Lampa 说。“电子产业将成为 2020 年机器人使用量最大的机器人用户。在电子行业，我们从 2014 年到 2015 年，以及 15 到 16 年均增长了 300%，”他们指出，他们从相对较小的市场规模开始。“今年我们会再看到 300% 的增长，”他补充道。



New compact six-axis robot with a 3 kg payload is designed to work in small spaces with small components used in electronics production.
(Courtesy of KUKA Robotics Corporation)

库卡推出了 KR 3 AGILUS，这是一款专门用于电子产业的机器人。新机器人通过灵活、精确和柔性地掌握各种任务，重新定义了 3 公斤的低负载级别。紧凑型机器人设计用于密闭空间，非常适用于 600 x 600 mm 工作单元里生产小组件和产品。它是同类产品中最速度最快的机器人之一，可提供最短的循环时间和更大的产量。

质量与创新精神

库卡制造机器人的历史已经超过 40 年。Lampa 表示，公司对质量和创新精神的极致追求让他们与众不同。“我们有很大的自由让人们找到开发机器人技术的新方法。这就是为什么我们有协作机器人和移动机器人。这就是为什么我们有娱乐机器人和医疗机器人的原因。”（谈到娱乐中的机器人，你知道吗？2013 年大片电影《地心引力》由 Bot&Dolly 创建的一个名为 IRIS 的系统，其中使用库卡机器人创建了无重力场景。）

Lampa 承认质量和创新的代价很高：“我们可能是主流大型机器人供应商中最受欢迎的供应商，但我们总是在成本价值利益上有很好的平衡。在电子产业等极具竞争力的市场，我们可以提供更高的可靠性。这是有价值的，”值得注意的是，在电子制造业的高风险业务中，产品生命周期通常用月来衡量，生产线停工的代价是巨大的。

“突然间，价格讨论似乎消失了，客户们真的希望拥有长运行时间和高安全性。”