



SEW 和 Makino 在系统规范和设计上展开合作，Makino 负责管理集成程序的所有方面，并在规定的时间内交付完整的自动化单元

自动化

自动化提高产量并促进员工保留

在 SEW Eurodrive 公司，员工疲劳限制了生产力，而此时生产需求正不断增加，于是公司选择了 Makino 的自动化来帮助提高机器利用率和工人满意度。

文 | EMILY PROBST



更多精彩请扫描二维码

也许这是个有争议的举动，但位于南加利福尼亚州莱曼的制造商 SEW Eurodrive 知道需要实施自动化，以对抗增长的小型健康和安全问题以及延伸一周七天的工作时间。公司想要提供安全和令人愉悦的工作环境，副厂长 Chuck Chandler 称，Makino 的自动化帮

助 SEW 实现了目标。事实上，员工在公司工作的平均工龄为 19 年。随着员工保留率的提高，自动化帮助 SEW 持续挑战团队工作能力，同时向其提供必要的灵活性，制定创新型制造方案。

SEW 的自动化之旅开始于 1999 年，起初评估解决方案，将消耗性工作和延

长的工作时间从工人转移到机器。由于害怕失业，在最初讨论时，员工有些迟疑。为了打消这些疑虑，管理层承诺自动化不会直接导致失业。经理们知道提倡这一协议对于长远的成功以及保留其长年积累的专门技术非常重要。

公司最初的自动化投资是从简单的



图1 SEW 从线性托盘系统开始其自动化之旅，如 Makino 的 MMC2 所示，使工厂可以每周运行五天



图2 通过投资自动化，SEW 位于莱曼的工厂可以增加十倍产量，同时持续满足 $13\ \mu\text{m}$ 的孔公差，将位置公差保持在 $20\sim 30\ \mu\text{m}$ 以内

线性托盘系统开始的，有助于提高机器利用率，使公司了解自动化的方法和工艺。然而，这些系统没有完全解决操作人员人体工程学的问题。

几年后，SEW 开始投资其首个完全自动化的自动机械系统，来自一个信誉良好的机械供应商，该供应商又利用第三方集成商。Chandler 称：“采用机器人技术的整体工作经验很好，使我们的团队相信这是正确的发展方向。然而，也出现了选择供应商的问题。不仅单元安装时间是供应商最初报价的两倍，在整个过程中出现的几乎每个问题都导致两个公司之间发生争议。我们远离了这种体验，对技术有了一定自信，但对合伙人或供应商没有信心。”

除了安装问题以外，机器人系统的价值显而易见，可以提高效率和操作员福利。2006 年，公司决定扩展机器人系统，但是再一次遇到了确认设备和集成供应商的问题。

Chandler 称：“之前的集成商已经不再接手此类业务，但即便不是因此，我们也要找到一个有经验的供应商，能让我们相信我们的团队一直非常赞赏 Makino 的机械化，但之前考虑到其设备超出了我们的变速箱体的生产要求，所以没有购买。然而，在 2006 年的 IMTS 上，

我们看到了 Makino 展位上展出的自动化设置，立刻吸引了我们的眼球。我们与 Makino 的工程师讨论了我们的扩充计划，并详细了解了其自动化和工程能力。我们知道 Makino 具备所需的机器，但令我们惊喜的是，该公司也可以提供工装、固定装置、自动化和工程，所有这些均出自同一家公司。”

2007 年，SEW 雇用 Makino 负责扩充其现有的 8 台机器组成的机器人加工单元。升级包括四个 Makino A71 卧式加工中心(HMC)，第二个坐标测量机(CMM)，两个额外的台座式机器人，第二个龙门式机器人和定制软件，促进新设备与现有设备之间的通信。Makino 负责管理系统的各个方面，包括第三方设备、人机界面(HMI)、工艺工程、工装和固定装置。项目的每一个步骤由单点联系项目管理、项目工程、现场监督、和安装后培训和支持主导。SEW 称，Makino 不仅能接管扩展项目，还能提高原始单元的效率和生产力。通过扩展项目，SEW 可以在现有单元上运行生产订单，仅在最终扩展工程上线时产生极小的影响。如今，系统可每天运行 24 h，每周运行 5 天，每周生产 4500 个外壳。

SEW 还投资了线性托盘系统，将整个工厂的工作时间转变为一周五天。

这些投资包括 Makino 综合加工中心(MMC2)——一个具备四个 A99E 卧式加工中心的系统和一个具备六个 A81 卧式加工中心的系统。

Chandler 称：“回想这些年进行的投资，觉得给出值得。想想在我们周围的工厂相继关门、遣散员工时，而我们只需要切断很多机床的电力。我认为在此期间，我们的团队真正开始看到了投资带来的好处，并相信我们正在朝着正确的方向发展。我们的生产方式像很多其他工厂一样，每台机床旁配一个操作员，节省了 50% 的人力成本。”

随着生产力在衰退后逐渐恢复，SEW 经历了每年 500 000 个变速箱的快速需求增长，但需要在保证每周工作五天的条件下满足需求，同时不增加雇员。那么唯一的方式就是采用新型自动化系统。

新型加工单元具备一个高架龙门式机器人，可以为六个 A81 卧式加工中心服务。每个机床固定装置包括一个用于加工原材料的位置，和一个用于加工半成品的位置。在卸载/加载期间，龙门式机器人采用负载机器人车上的视觉系统安排零件，以将零件加载在固定装置上。

为了保持自动单元持续运行，采用叉车不断运送未加工零件。这些零件成箱送至两个区域，台座式机器人将使用

视觉系统定位并从箱子中拿出零件。未加工零件会被呈给一个单独的视觉系统，在将其放置在专用的未加工材料台之前，确认其型号正确，然后由龙门式机器人取走。龙门式机器人将成件从各机器运走，放置在专用的成件台上，然后由台座式机器人取走。台座式机器人将零件呈给标记系统，在此获得二维矩阵码。然后，机器人将零件送往视觉系统，确认矩阵码。

在下一阶段，成件被转移至一个工位，其中包含较小的台座式机器人。在此，零件将经过气吹工序，移除残留的液体和杂质。一旦清理干净，机器人将各零件转移到坐标测量机，在此经过检查和确认，然后运输到成件箱中。叉车会将装满的成件箱从单元移走，准备运输。

单元由两个 HMI 管理，设计有定制

的控制屏幕，使操作员可以便捷地选择零件类型、激活 / 失能功能，选择检查频率和类型，并查看当前的系统信息状态是否与其用途相符。另外，控制界面将提供警告和有关系统警报的信息，并指导如何解决问题。

SEW 系统在设计上大量运行两种不同编号的零件，同时在编程中具备一定的灵活性，可以容纳六种其他类型的零件。有多个机器人在公共区域执行任务，所以由单元控制器管理复杂的系统合作。

系统安装在预定时间内完成，SEW 单元在首次生产中就达到最高性能。

制造工程技术员 Melvin Story 称，“我们相信 Makino 机器以及其工程师创建的工序的可靠性。零件质量对我们来说是没有商量余地的，所以可靠性和精确性非常重要。A81 机器一直满足我们

的 $13\ \mu\text{m}$ 孔径要求，并将位置公差保持在 $20\sim 30\ \mu\text{m}$ 以内。因此，每年的报废率不到 1%，包括任何铸造缺陷。”

操作员在 Makino 的总部参加培训，帮助其了解单元控制器，使其能够以高度自信有效管理系统。Makino 的项目工程团队队长 Paul Woodbury 称：“在开发 HMI 时，我们的团队力求简易性，通过标准化菜单和通知应用使其便于操作员快速确认和解决问题，平衡美感和功能，以实现最佳性能。”

通过对复杂自动化系统的长达十余年的探索，在安装首个自动化单元后，SEW 位于莱曼的工厂生产输出已经增长十倍，人力仅增长 6%。这不仅帮助工厂在艰难的经济时期保留了高技能员工，还减少了产品成本，为未来创造更高的利润提供了条件。[MM]



诺威起重是全球领先的起重机制造商和服务供应商

- 先进产品设计理念
- 完善的工艺流程和严谨的质量管理
- 为用户提供质量一流、性能领先的高性价比产品

诺威核心价值观：

- 品质
- 创新
- 合作

诺威产品已应用到北欧、南美、南非、中东、东南亚等多个地区，得到客户的一致认可和信赖。

诺威起重设备（苏州）有限公司

地址：苏州吴江经济开发区庞金路1288号

电话：0512-63120889 传真：0512-63120886 网址：www.novocranes.com

