

模块生产线

工业 4.0 模块化加工生产线

在 2016 年汉诺威工业博览会上，Bosch Rexroth 公司让参展观众真实目睹了联网生产解决方案的灵活和高效，该公司借助一条由 5 个独立工作站组成的生产线演示了如何通过制造执行系统 SAP-ME 实现加工控制。

文 | Reinhold Schaefer

怎样保持企业未来的活力？如何才能从数字化中获得实实在在的好处？这些都是众多企业管理者们目前面临的问题，特别是一些小型企业在谈及“工业 4.0”这一时下热门话题时依然有些谨慎。某第三方供货商展示了一个采用无线网络连接的设备，据供货商称，所展示解决方案的特别之处在于，它不仅能够用于新研发的设备，而且也能安

装在现有设备上，通过智能化改造还能将之前未联网设备的运行状态和生产数据传送至上级系统。

数字化生产

在从热熔胶涂敷到装配、旋紧、手工安装和测试工位的 5 个工作站中，生产过程全部联网，加工控制通过制造执行系统 (MES) SAP-ME 来完成，Bosch Rexroth

公司在此使用了开放式接口支持通用的 MES，此外为了借助大数据运算来实现旋紧过程的操作监控，还连接了 Bosch Rexroth 的物联网云计算，一个远程状态监控系统可确保生产线的可支配性较高，并且能够在需要的时候提供快速帮助，同时针对设备状态进行长期诊断。

优点如下：

- 模块化构造带来了更高的灵活性；
- 所使用的 Bosch Rexroth 直线运动系统随时都能扩充更多的工件输送装置和线段；
- 最终用户因此能够以最低投入整合更多的工作站或根据需提高加工生产能力；
- 所有数据实时支配，透明度更高。

生产商表示，所有工件都可以采用射频识别技术 (RFID) 对其类型和状态进行明确的实时鉴别。工作站总是调取最新的相关工作计划和物料清单，并在加工处理后将过程数据回传，例如用于质量或过程进展监控。通信平台 Activecockpit 用来通信、过滤并显示所有相关数据，同时还是各软件工具之间的互动交流平台，目的是创建所有相关加工数据的透明度和一致性。



图 1 工业 4.0 模块化加工生产线

设备可支配性提高

通过上述的数据分析方法实现了对所连接机器的状态监控，这些数据除了被用于远程状态监控外，还能用于质量监控、过程改进以及预防性维护，提高了机器设备的可支配性。

辅助系统 Activeassist 能帮助工人进行各种手工作业安装，光信号指示哪些容器上的哪些部件必须被取出。系统通过 Bluetooth-Tag 来识别工人，并根据知识水平和员工喜爱的语言调整操作指令，接下来由 Activeassist 检查安装步骤的完整性和准确性，该系统减少了错误并降低了工作负荷。

用户可以通过所谓的基于模型的设计，在生产运行期间模拟和优化新的运动过程，演示时 Bosch Rexroth 还展示了一个使用 Dassault Systemes 公司软件的解决方案。



图 2 辅助系统 Activeassist 帮助工人进行各种手工作业安装

设备设计之初会建立虚拟模型，该模型在后面的研发阶段继续使用。据供货商表示，从现有信息中可以反过来生成一个直接在控制系统上执行的代码，

由此缩短机器的研发时间，并加快机器在更换工件和类型时的改装和调整速度，这样一来机器制造商可以在安装硬件的同时进行虚拟控制。MM

自动化潜力分析 (APA) 的背景

Fraunhofer 生产技术和自动化研究所 (IPA) 的专家们开发的自动化潜力分析 (APA) 旨在系统而客观地了解装配的自动化过程，为企业提供具体的操作建议。

什么是自动化潜力分析 (APA) ?

我们经常听到客户希望实现自动化的诉求，但他们却不清楚自己所要求的自动化在技术上是否可行，APA 软件以最简单易懂的方式告诉用户，待考察的生产过程究竟在多大程度上能够真正实现自动化，其中一个重要作用是，通过 APA 给定的评估标准，最初大多比较主观的推测会变得更加客观。从分析中还可以清楚地看到，实现自动化还需要哪些先决条件，这首先涉及到产品设计，APA 的系统方法当然也有利于人们理解和接受分析之后给出的建议，在我看来，APA 是自动化项目准备阶段不可或缺的“工具”。

如何看待自动化前进道路上常见的障碍？

除了经济方面的原因外，分析结果会定期显示这些自动化前进道路上的障碍：它们主要在于，待装配的部件不能十分可靠地从松散材料堆中分离，此外“操作位置”上（例如拧螺丝位置）待连接部件的精确定位也非常重要，例如实际的螺丝位置虽然可以通过摄像系统检测，但紧固过程的前提条件是待连接部件的两个孔刚好可以让螺钉穿过，而做到这一点往往需要高额的技术设备投入，当然这点通常可以在产品开发阶段通过安装进料斜面、定位止挡等装置加以避免，因此以“适合自动化的生产设计”为主题的现场小组讨论越来越受客户欢迎，由产品研发人员和生产规划人员构成的小组可以在这里马上确定装配自动化的基础，虽然这种



Johannes Woessner 工程博士已经通过自动化潜力分析 (APA) 对全球 30 多家企业进行了自动化潜力鉴定

方法在开发“新产品”时使用最简单，但在产品升级时它也可以明显节约装配成本。

有哪些特殊的挑战吗？

特殊的技术挑战总是受欢迎的，但实际上真正的挑战在于保证过程自动化可靠的同时也能实现经济

性。这点可以从过去所做的自动化潜力分析中看到，特别是在所谓的“低工资国家”如波兰、匈牙利，也包括中国和泰国这样的亚洲国家，在这些地方自动化潜力分析尤其有助于客户明白产品调整是自动化的必要前提条件，几乎在所有情况下，产品或过程调整都会带来巨大的节约潜力，即使继续采用手动装配也会这样，完全没有必要追求只有通过巨额投资才能实现的“技术”自动化。