

工业 4.0

中小型企业开始启动工业 4.0

生产工业 4.0 功能的产品对于很多企业来说已是理所当然，这点在德国汉诺威工业博览会的展台上就可以看到，不过中小型企业通常还没有使用这些产品。但有些企业不仅生产这类产品，而且还在自己的企业中使用这些产品，以获得竞争优势。

文 | Reinhold Schäfer

企业在多大程度上能够适应未来并在多大程度上实现了数字联网？针对这一问题，我们询问了参加 2016 年德国汉诺威工业博览会的规模各异的企业，获得的结论是：许多企业已经开始朝这方面努力，不仅是为了赶上驶往未来的列车，也因为它能带来实实在在的经济利益（图 1）。

“西门子已经在其 Amberg 的电子工厂中建立了数字化工厂的基本要素，

生产过程在很大程度上实现了自动化，75% 的价值生产链由机器和计算机独立完成，所有的生产流程都经过了 IT 优化。” 西门子股份公司董事会成员 Klaus Helmrich 工程硕士说道。

在生产面积和 1100 名员工人数都基本没有改变的情况下，Helmrich 在过去 25 年中的产量翻了 8 倍。同时人们在这里生产的 Simatic 控制器达到了

99.9988% 的合格率。“西门子还有许多其他的生产基地，如在德国 Erlangen 和在中国成都的工厂，借助自己的 IT 系统，如 MES（制造执行系统）、自动化技术以及在很大程度上经过数字优化的全面联网，这一过程将不断进步。” Helmrich 说。

Bosch Rexroth 同样如此，Bosch Rexroth 的董事会成员 Steffen Haack 向我们证实，“作为工业 4.0 的主导用户，我们在自己的工厂中积累了宝贵的实践经验，它们将被纳入新产品的开发之中。例如，我们在无数工业 4.0 项目中使用分散智能控制系统、驱动器以及旋拧系统，如在德国的洪堡或劳尔，或者在美国的伯利恒。” 在那里一条生产线的所有相关生产和过程数据都可以通过智能动态生产管理系统这一通信平台采集，并借助 IT 软件实时处理。“智能动态生产管理系统为现场员工及时提供信息，以便他们迅速作出决策并持续改进流程。”

中小企业也被工业 4.0 吸引

Siemens 和 Bosch Rexroth 等大型企业的做法人们能够理解，但有些中小型企业同样像这些大企业一样勇于创新，并开始针对未来的数字化时代进行准备：“Pilz 的生产已经与上游和下游的流程步



图 1 许多企业已经开始使用具有工业 4.0 功能的产品，因为它们能够提供实实在在的经济优势

径。通过有针对性地收集和处理机器数据，我们优化了生产控制系统，生产记录被保存到 Pilz 云数据中，始终保持最新和实时。为此我们采用了自己的控制器、驱动技术和传感器。”Pilz 董事会主席 Renate Pilz 说道。

这并非偶然事件，传统机械制造企业如配电柜生产商 Rittal 早已进入了数字化世界。正如 Rittal 公司市场营销总监 Hans Sondermann 向我们证实的那样：“Rittal 目前正根据工业 4.0 标准在 Haiger 投资修建一座全新的生产工厂。”实施工业 4.0 的基础是整个过程链的全面数字化，从客户订单的配置、运行时间优化的柔性生产控制到准时配送。

“在意大利 Valeggio 的生产工厂中，我们生产节能的新型冷却设备系列 Blue+，符合工业 4.0 标准的全面数字化联网，带来了高效的流程和最佳的质量，同时使批量为 1 的生产成为可能。

那么对于一个有时可能需要提供单个配电柜的配电柜生产厂商来说这样做并不会有什么优势。因为 Rittal 的配电柜都是系列生产的，这样批量生产商可以扩大自己的业务领域。

但全面实现数字化和自动化的企业还有其他优势，因此一家生产插接元件的企业 Weidmüller 从一开始就致力于这个主题。正如 Weidmüller 公司的技术专家 Markus Köster 博士所说：“在联邦研究和发展部的资助下，在 it's OWL (ostwestfaelisch-lippisch 地区的精英企业) 的工作范围内成立了冲压设备自动优化项目 SelfX Pro。”这样一来，生产过程中的异常之处都会自动校正。

目标是通过最大程度地减少材料损失实现资源节约型的生产，同时通过优化过程参数提高质量。我们通过具有通信功能的部件将市场常见的注塑机纳入工业以太网生产和制造网络中，“内置的电源监控器测量并记录所有与设备相关的电子数据，并将其提供给能源管理系统。有通信功能的信号转换器将模拟设备数据转化为数字数据，接着提供给云

工业 4.0 愿景将成为现实

我们询问了 ZVEI 专业协会负责工业 4.0 自动化领域的总经理 Gunther Koschnick，ZVEI 及其成员在德国汉诺威工业博览会上将为我们带来什么。

成员们在通往工业 4.0 的道路上走了多远？

工业 4.0 已经抵达 ZVEI 成员企业的工厂，它将由愿景变为现实，2016 年德国汉诺威工业博览会上无数工业 4.0 的展示者将证明这点。

还有哪些任务必须完成？

在标准化领域我们必须继续统一思想，以工业 4.0 参考架构模型（简称 RAMI 4.0）设置的准则为基础。

协会怎样支持自己的成员实现工业 4.0？

在协会有 60 多家企业进入工业 4.0 领导圈，在那里开发 RAMI 4.0 和工业 4.0 部件，并将其纳入工业 4.0 平台：电气工业和电子工业总会在此起着领导作用，不断前行。开源软件项目“Openaas”也体现了这点，在此我们直接与企业的开发部门合作，共同落实工业 4.0。

RAMI 对于工业 4.0 的引进有多重要？

RAMI 4.0 是目前国际上最细化的工业 4.0 参考架构模型，许多其他参与者都以它为准。成功之处是 RAMI 4.0 已存在于 DIN Spec 91345 标准中，如今可以在 IEC TC65 的国际层面上进行讨论。

RAMI 可以用来检查工业 4.0 的能力吗？

RAMI 4.0 帮助企业实现工业 4.0，因为通过 RAMI 4.0 首次有了共同的语言和结构，可以针对工业 4.0 进行跨企业的讨论，相互沟通，许多企业、高校和研究机构都使用 RAMI 4.0 来开发工业 4.0 的解决方案。

Ziesemer 先生去年 3 月说到的 RAMI 中的安全准则现在落实了吗？具体是什么？

安全性是 RAMI 4.0 各层级都要考虑的组成部分，这里的关键词是“设计时的安全性”，因为必须从一开始就考虑和设计安全性（图 2）。



图 2 ZVEI 自动化专业协会总经理 Gunther Koschnick：“安全性必须从一开始就考虑并设计。”

并进行分析。”Köster 继续说道。

Limtronik 公司过去已经在安装中采取了首批精益措施，通过与咨询公司 Staufen 股份公司的密切合作，行动被扩展为全面精益生产。

精益电子制造业 4.0 启动

纤细手动装配单元的旗舰项目已经启动，Limtronik 的精益生产专家 Maximilian Ohl 介绍了具体做法：“最重要的是这个中心问题：什么是增值，什

么是浪费？我们在价值流分析中追踪了单个进程，测量了运行时间，之后我们减少了等待时间。总体而言，我们明显减少了从货物到达产品送出的运行时间，此外通过工作岗位的改造赢得了 30% 的面积。”

这一切表明，对于那些还没有关注工业 4.0 主题的企业而言，参加德国汉诺威工业博览会尤其重要，在那里可以详细了解怎样使自己的企业就未来做好准备。[MM]