

工业 4.0

自动化行业为未来工厂做准备

几年前提出的大众化概念，现在已成为自动化领域经常被提及的话题：工业 4.0，工厂的未来。在此期间，自动化企业正在为此进行调整。

文 | ALEXANDER VÖLKERT

在未来工厂里，工件和机械设备要直接进行信息交换，且需自行决定下一个生产步骤（图 1）。其可行性看起来多种多样，对此 4 年多来使用着一个新概念：即工业 4.0。

在发明蒸汽机，并实现了流水作业线生产和使用计算机和芯片后，人们更

愿意谈论第四次工业革命。即工业 4.0 是德国高科技战略中的未来项目，应推进生产技术向前发展，目标便是智能化工厂。未来项目及目标这两个概念应进行一次表述。必须看到技术、人口和气候方面的变化，应从经济向看德国作为工业产地在未来所面临的竞争。从根本

上意味着：德国的电子技术企业、机械和设备制造企业是如何创新和革新的？首要一点是：如何灵活高效，以适应工业 4.0？

工业 4.0 正式呈现

工业 4.0 概念于 2011 年在德国汉诺威工业博览会上向公众宣布。2 年后，即 2013 年 4 月，关于工业 4.0 的报告形成。为了协调未来层面的工作，由 Bitkom、VDMA 和 ZVEI 这 3 个行业协会设立的平台开始工作。

在 2014 年 4 月的德国汉诺威工业博览会上，工业 4.0 几乎成为了每个人都要谈及的话题。现在不仅协会和一些企业在这方面成了先行者，中等规模的企业也在尽力打造自己的第四次工业革命。在这样的大趋势下，自动化行业应何时开启自己的行程，自动化行业在未来的发展趋势又会如何？

根据 McKinsey 和 VDMA 的一项共同研究表明，其对德国未来的机遇评价很高。德国拥有众多 IT 企业，并在机械制造和自动化技术领域处于领先，在此工业结构基础上，德国有着最佳的工业 4.0 前提条件。2012 年，德国的机械

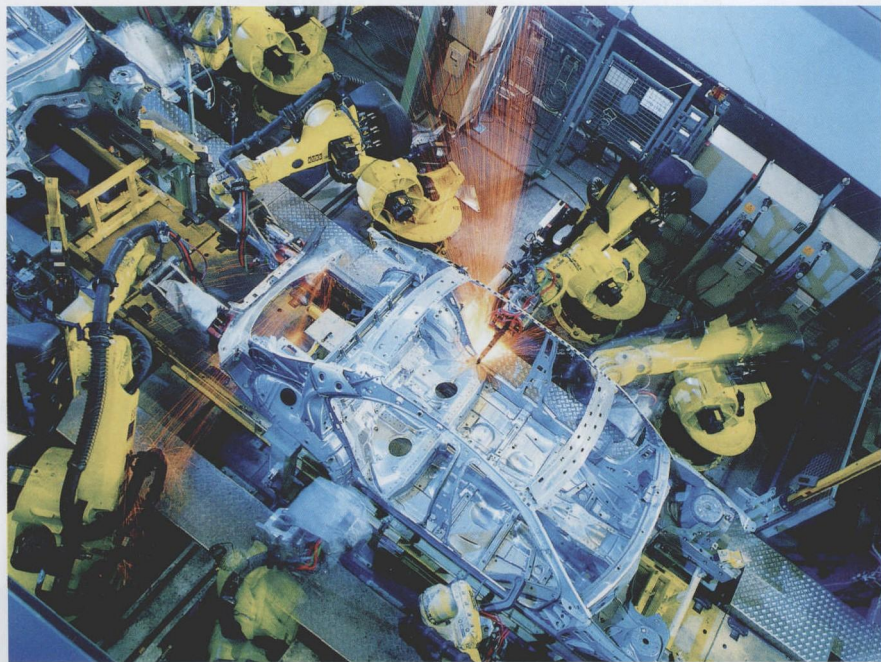


图 1 在未来工厂里，工件和机器可直接相互交换信息。它们自主决定后续的生产步骤，可相互联网且自行控制生产



图2 西门子公司 Dieter Wegener 博士说：“我们还远没有达到自主制造，因为自主制造意味着机器要自己定义、反应和做出决定。”

设备出口位居世界第一，占比为16%。人们预计，仅通过物联网，德国的年营业额便能达到2000亿欧元。

早在2010年，世界范围内知名的企业管理咨询师 Roland Berger 便已经谈到未来20年全球人口的变化。这位咨询师将全球人口变化分成3个趋势：世界人口继续增长、社会老龄化和城市化的继续发展。同时德国企业又面临着技术力量短缺的问题，该如何协调这些问题呢？人们在未来将面对技术和人口的变化。一些自动化行业的企业已经为此做出准备，并开始展望未来工厂，以下几个实例可以进行充分证明。

西门子公司 Dieter Wegener 博士表示：“目前，我们还远没有达到自主生产，因为自主生产意味着机械要自己定义、反应并做出决定（图2）。也就是我们不可以混淆产品，产品需由生产自行控制。这些其实在今天已经正以多形式进行应用。”在此，Wegener 博士列举了生产的可编程化的应用实例。由供货商集成每个结构部件直至加工的所有重要数据。

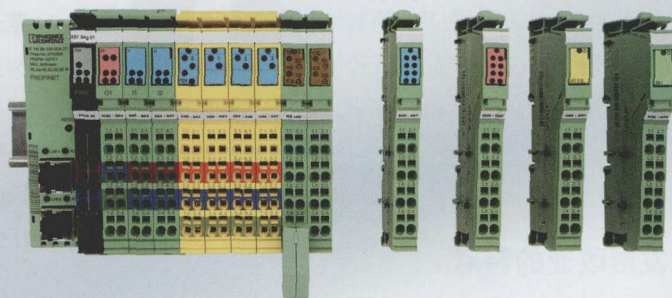
所有的信息虚拟与个性化产品相连接。这样产品便可识别所需机械设备，调用必要的程序。

自主生产并非完全控制生产

Wegener 说，在位于 Amberg 的西门子工厂中，已经呈现出这样的状况和这样的功能发挥。“这是最佳控制状态下的生产，但并非自主改变。” Phoenix Contact 公司负

责控制系统领域的专家 Frank Knafla 对此还存有怀疑：“如何看代具体实施，当下还难以描述。”这是工业4.0的主要要求，自动化技术解决方案的设置灵活性不够，使得人们在今天还不能够对已知的要求作出有效的反应。人们可以想象自主生产工厂距离大家还有多远，却很少设想一个技术上可行的问题，这样或许应当考虑是否有利于企业的运行经济效益问题。

Inline 控制柜内使用灵活的I/O系统



PROFI
NET

therNet/IP

Modbus

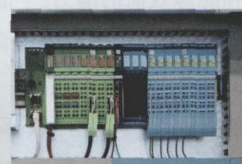
serCOS
the automation bus

INTERBUS

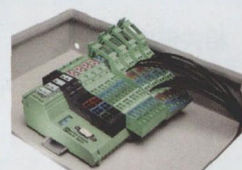
PROFI
BUS

DeviceNet

CANopen



本安 I/O 可将危险区域输入输出信号连接至控制系统中。来自爆炸危险区 1 区和 0 区的信号直接连接到蓝色的本安模块，支持 FDT 技术可编辑模块参数。



Inline Block I/O，扁平式的设计将总线耦合器与固定数量的 I/O 集成到一起，尤其适用于现场控制盒中处理少量的 I/O，具有很高的性价比。

来自菲尼克斯电气的 Inline I/O 系统拥有大量的 I/O 模块和功能模块可满足您的使用需求，并且支持几乎所有主流现场总线和工业以太网。与此同时，附带的多种实用特性使系统更趋完美。

使用 Inline I/O 系统，将使您获得一套久经考验、性能卓越、操作简便、高度灵活的 I/O 系统。

菲尼克斯电气

Tel: 025-52121888
www.phoenixcontact.com.cn

PHOENIX
CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

CIS 2015-01

© PHOENIX CONTACT 2015

▲反馈服务编码M2143

建立统一标准和高安全性 IT

为了设想中的未来工厂，人们现在具体需要什么？电子技术及软件使联网的程度不断提高。ZVEI 称，德国电子工业及其创新产品在不断提高互联网程度方面占据了主要位置（图 3）。但是，在工厂未完全达到智能化之前，需创建统一的标准和高安全性 IT。

SEW Eurodrive 公司经理 Johann Soder 说：“展望工业 4.0 的未来，应改变具有专利权的界面和封闭的数据规格的现状（图 4）。”联网是未来的中心议题。有 IT 能力的机械设备要自行综合控制生产流程。

Soder 继续解释道：“除了技术外，另外 3 个方面应该有所改变。这样便能够综合提高集成化工业生产力、产品多样性和能源效益的潜力。”他认为，除了已经提及的数字方面的改变外，还要有安全方面和知识方面的变化。在涉及到安全方面，Soder 补充：“IT 系统的公共性对数据和程序的安全提出了新要求。”对信息控制方面的疑虑应很大，需要有一个完整性的思考。一些经济和技术方面的困难也

图 3 由于有 TIA 门架（全集成自动化），借助于该新的研发环境，设计和实现自动化将更简单和更高效



必须在通往“集成工业”这条道路上加以克服。未来工业制造的标志是在灵活且可大批量生产的条件下实现产品的个性化。

数字化工厂的新一代工作人员

只有通过科研人员、自动化行业人员和信息工程人员的合作才能够实现集成化工业的智能化系统。而这又能促使在产品制造和创造价值链的管理方面产生示范性变化。必须脱离僵硬的生产结

构，并积极研发能够自行组织生产的生产单元，这同样又涉及到整个逻辑系统的改变。关系到知识改变，Soder 解释说：“可以从数字工厂的新一代工作人员来谈这个问题。”自行运行的生产系统控制要求工厂工作人员加强 IT 控制、互联网连接和生产技术方面的知识。必须重新规范这部分技术人员的基础能力。培训机构要通过工业进一步得到支持，以适应接近实践的教学培训内容。他补充说：“为此，ZVEI 在 2013 年 4 月与 Rittal、Pepperl+Fuchs 及 SEW-Eurodrive 公司成立了新的自动化协会。”

这个设立于德国法兰克福的协会非常明确其面临的挑战，需要企业协助支持企业 Y 代工作人员（1980 ~ 1995 年出生的工作人员）。现在行业正面临着技术工人中缺乏专业、电子和信息技术人员的压力。ZVEI 主席 Michael Ziesemer 认为：“我们需要越来越多的跨机械、传感器技术、硬件和软件的技术，职业培训人员若为能精通各项技术则更为有利。”

ABB 公司的经验也证实了这一观点。高效技术程序的实施首先要求工作人员必须同时具备较强的机械、电子和软件技术方面的知识。而对于工业 4.0，商家还有其他要求：在技术的各个阶段均必须提供虚拟的产品样品，且要能够用该虚拟的样品来试验所要求的产品功能。在控制功能的特点不断加强趋势的基础上，必须可以在没有真实控制器硬件的条件

相关链接

4 个大趋势是自动化发展改变的特点：

● 人口变化

全球人口增长和城市化仍在向前发展。但是德国人口却处于降低和老龄化。今天，德国经济已经在谈论缺乏技术的问题。职业培训者为了获得全面的技术将作出改变。另一方面，自动化也能够应对正在变化的人口问题。

● 全球化和未来市场

2012 年，德国世界范围内的机械和设备出口占世界范围内的 16%，居第一位。预计未来仅通过设备数字化，每年的营业额将达到 2000 亿欧元。McKinsey 和 VDMA 的一项研究对德国未来的机遇评价很高。

● 强有力的技术和革新

工业 4.0 意味着“物联网和技术服务”。在此，要预先规定集成化联网，与人员、产品、材料和机械设备之间信息交换。由此跨企业的生产链将有力地连接起来。垂直的营业程序与自动化系统联网将是成功的关键，能够满足工业 4.0 的要求。

● 知识全球化

生产制造革命涉及到各个层面。人们需要 IT 行业的技术。在此重要的是有一个能够实现从产品设计、进行生产直至协调和程序最佳化且可以改变的数字化生产流程的通用数据支持和 IT 系统。



图4 SEW Eurodrivo 公司的经理 Johann Soder 说：“除了技术外，另外3个方面应该有个革命。数据方面的革命、安全方面的革命和知识方面的革命。”

下实施分散的控制逻辑器件。

网络是关键话题之一，这关系到自动化行业未来的趋势。对于ABB公司而言，要实现产品、装置和设备的强有力联网，就必须实现工业4.0在未来的灵活性形式。大趋势中的一个重要技术观点是，生产装置的每个物理意义上的客体、一个网中的模型、一个虚拟的表述也要列入。互联网技术将在开始进入工业4.0观念下的制造工厂中，具体到每个部件相互连接成网络。这样真实的生产资料才能在生产制造中直接相互作用。

虚拟与真实世界的融合

Knafla 解释说：“垂直的营业程序与自动化系统联网将是满足工业4.0的成功关键。”特别是跨企业的集成化将是使用者解决应用问题的一个挑战。在2014年的汉诺威工业博览会准备阶段，西门子自动化工业事业部的CEO Anton S. Huber 说：“进步的数字化和网络及虚拟世界和真实世界的融合在制造业起到了决定性的推动作用。”

为了提升自己的竞争力，企业加大了在创新和集成化技术方面的力度。Rittal 公司欧洲销售业务负责人 Andreas Keiger 说：“我们的控制装置和开关箱设备的用户不再仅看具体的产品，而是期待关于精简整个生产程序、完成现实设计数据和简单工程技术程序方面的技术咨询。人们对于今后的期待是，产品及系统技术直至自动化加工的工程技术的有效创造价值链

无缝通用技术方案。”

也就是说，在未来，生产是灵活、分散和高效的。网络物理系统能够实现这一目标。在此，互联网和数字化成为热门话题。尽管所有技术均已出现，但是人工在高技术自动化和自主生产制造中仍很重要。人具有工作经验和独创性，可根据实际状况作出应对。任何一种机器都无法替代人。MM

系统可以如此优雅夺目!



菲尼克斯电气工控机不仅注重提升系统形象，而且从品质上保证！臻选系列Designline工控机，整机IP65防护等级，圆角设计，支持多点触控，VESA 100安装方式，无需控制柜，荣获2015工业界iF设计奖(IF Design Award)。

优选2代VL2工控机，窄边框设计，宽屏显示，具有15.6"，18.5"，21.5"三种尺寸供选择，支持多点触控，具有不同性能等级CPU选择，荣获2015红点奖(Red Dot Award)。

* Red Dot与iF奖是工业界非常著名的设计大奖，是对产品出色、高品质设计的认可。

菲尼克斯电气

Tel: 025-52121888
www.phoenixcontact.com.cn

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

▲反馈服务编码M2143