

工业 4.0

数字化技术逐渐成为经济推动力

价值创造的过程变得越来越个性化。但是个性化的成本较高，因此必须利用一切条件来降低其复杂程度。越来越普及的数字化技术便是这方面的一个基础，也是通往工业 4.0 的一个起点。

文 | Martin Sonneck

工业 4.0 概念越来越多地进入到工业企业领导人的讨论话题中去。作为工业结构的继续发展，数字化技术构成了这种转化的起点，它是许多行业经济获得成功和增长的基础。

VBW 巴伐利亚经济联合会 (Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V.) 在其“适应工业 4.0”大会上纳入了数字化技术的话题，并与专家们一起探讨了“工业 4.0”对国内企业的意义。

从数字化技术的现状上看，很多企业都有条件使其各个系统相互实现网络化并尝试着数据交换，从而实现价值再创造。这种日益增长的网络化技术可以允许对生产流程进行定向的控制和规划。在人与机器、机器与机器之间产生新的通信方式。

因广泛网络化而产生的新的生产物流，可以极大提高生产灵活性和自主性。实时控制的价值创造网络将分解和取代

传统型价值创造链。将来的产品可以存储知识，可以随时被识别和定位，它们将可以相互作出反应并自行控制和配置。

价值创造将更加复杂和个性化

如同联合会所介绍，所有工业领域和行业均可在其产品和工艺层面上找到数字化技术的应用。由此也可产生创新型产品的新形式。用户不再仅单独购买产品，而是要购买整个技术方案，价值创造过程将更加复杂和个性化。但是个性化方案是有成本的，因此必须寻求降低复杂程度的各种可能性，以便能够找到能够弥补成本的技术途径。

“在全球化的竞争中，必须进一步提高生产效率、速度和灵活性。此外，还有强烈的以用户为导向和日益增强的产品个性化的问题。所有这一切都要求有高度灵活性的生产。‘工业 4.0’则恰好为我们的企业提供了正确的解答。” VBW 总经理 Bertram Brossardt 在会上解释说 (图 1)。

对于那些目前尚看不到自己在网络普及化方面具备何种潜力的企业，专家们可以提供紧急咨询，因为处于相同价值创造网络中的其他企业都已经引入了工业 4.0，所以他们也要动员其合作伙



图 1 VBW 总经理 Bertram Brossardt 说：“我们必须小心别让国际竞争力超越了我们。如果我们想长期保持领先地位的话，我们就得比我们的竞争对手更具创新性才行。”

伴采用工业 4.0。

在 VBW 的说服下，巴伐利亚乃至德国企业界在“第四次工业革命”即工业 4.0 问题上已经具备良好的前提条件：“我们经济的强势恰恰在于能够提供量身定制的产品。如果我们具备了相应的条件，那么工业 4.0 就可以促进德国高工资地区的生产保持良好的竞争力。”Brossardt 这样认为。他同时警告说：“我们必须小心别让国际竞争力超越了我们。如果我们想长期保持领先地位的话，我们就得比我们的竞争对手更具创新性才行。”

联合会认为，为了保持所需的创新性气氛，企业必须满足一些框架条件。主要关注五个方面的内容：必须加速网络扩展，并以企业需求为导向。这就需要确保至少 100 Mb/s 的传输速率。此外，也要为新的工作环境提供新的工作条件。智能电话和平面电脑最终改变了工作领域，即在工作时间的安排上需要更多的灵活性，同时在此条件下也需要对工作权利进行修订，还需对培训和继续教育工作与数字化要求进行匹配，即教学须依据教学大纲进行。Brossardt 作出警告性提示：多媒体知识并非等同于多媒体竞争能力。另外，还须大力推进研究和开发工作。最后确保安全——网络攻击和缺失的云安全在这里是一个负面因素。

用数字化技术来管控复杂程度

在位于 Nürnberg 地区的 Siemens 公司工业部门负责先进技术 with 标准的 Dieter Wegener 博士教授看来，数字化技术通过网络已经经历了一个非常显著的加速，也吸引了传统上趋于保守的那些投资领域，而工业 4.0 则是把互联网引入到生产环境中去的一项技术。Wegener 认为，在未来的生产中，企业所面临的要求将与三种挑战紧密相连。一方面是要提高能源和材料的利用效益，尽快把产品推向市场。此外，用户总是想要越来越复杂的产品，因此需要有更高的灵活性。现在批量生产日益萎



图 2 Siemens 公司 Dieter Wegener 博士教授说：“为了管控复杂性，我们需要数字化技术。”



图 3 Fraunhofer-IAO 公司的 Stefan Gerlach 博士说：“现在就开始迈出小步子总比消极等着 4.0 模型全部完成要强。”

缩成为仅一批生产，而且还是要以优惠的条件实现一批生产，这非常困难。而现在，工业 4.0 就可以帮助企业达到这一点。Wegener 说道：“为了管控好综合能力，我们需要数字化技术。”（图 2）

对于以自动化技术为主导的西门子公司来说，未来的工厂将是企业为用户提供一个平台，用户可以通过这种平台来对其产品进行数字化处理。这就像是发生在现实工作当中一样，通过电脑可以使产品从设计一直到调试验收的整个过程可视化。如果在虚拟的表述中能够找到一个理想的途径，那么这些数值就可以得到真实的体现。在虚拟设备上进行下一个订单准备的同时，在真实的设

备上还可以继续进行生产。由此可以挖掘出巨大的节省潜力。

需要简单的应用场合

工业 4.0 领域是繁杂和多样的，有很多复杂的应用场合，例如西门子便是如此。但是也有一些较小的应用场合，例如针对借助于 Webcam 的补充订货的技术方案。供应商通过 Webcam 来观察用户现场托盘上的货物状况，然后作自主补充订货。数字化技术可以为小订单生产提供帮助。专家们所需要的就是开始做，例如位于斯图加特的 Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) 公司生产管理能力中心的 Stefan Gerlach 博士便是从这方面入手。简单的应用场合受到欢迎，例如 IAO 在人员投入上实现了更高灵活性的解决方案。今天在大多数生产企业里，人员计划的制订仍只是口头的，可能会是班组长在特别作业班次上与员工口头说一说而已。为了能够对生产能力进行短期、高度灵活和跨企业的调控，公司在以 Fraunhofer-IAO 为主导的“Kapaflex-Cy”项目中对一种自行组织的能力控制技术进行了研发。这项技术可以使企业向其员工赋予更多的自我负责权限，当他们在做出任何决定之时，可以通过社会媒介功能直接参与到移动式终端仪器上，而无需通过中间环节。他们的口号是：用智能电话来取代考勤钟表！“现在就开始迈出小步子总比消极等着 4.0 模型全部完成要强。”Gerlach 说道（图 3）。专家们明确表示，除了需要具备相应的公共设施之外，还越来越需要更多的通晓数字化技术话题的人，尤其是对其在机械、电子和 IT 方面的能力也有所要求。但是在法律层面上尚未对很多事情做出过表述。

现在，德国需要很好地动员身处制造业的企业家们去快速和详细地探讨这个话题，以确保自身企业的未来。因为在全球提供数字化网络也将加大企业的竞争压力。[1][2]