



从“制造”到“智造”： “灯塔”经验助力中国制造业转型升级



作者: Karel Eloot, 侯文皓, Francisco Betti, Enno de Boer 和 Yves Giraud

作为中国实体经济的主体,制造业是推动中国经济发展乃至全球制造业持续增长的重要引擎。站在历史与未来交汇的新起点上,中国制造业将背负新的使命:推动中国速度向中国质量飞跃,加速中国制造向中国创造转型,实现制造大国向制造强国转变。面对当前错综复杂的国内外形势,中国制造业应砥砺前行,加速升级转型。

世界经济论坛与麦肯锡在全球“灯塔工厂”网络项目中的最新研究表明,随着第四次工业革命的推进,制造业的技术创新将继续带来显著的经济和社会效益。到2025年,第四次工业革命预计将创造高达3.7万亿美元的价值。领跑者将占据先机,与落后者的鸿沟也将进一步扩大。

2018年,世界经济论坛在麦肯锡的支持下发起全球制造业“灯塔工厂”甄选项目(点击查看此前文章)。2020年1月10日,世界经济论坛公布最新名单,全球“灯塔工厂”新增18家,总数达到44家,其中12家在中国(见图1)。从价值创造来看,其中14家被视为打通端到端价值链的“灯塔工厂”(简称端到端“灯塔工厂”),实现了从供应商到客户的全流程创新,所获价值远超实体工厂范畴。

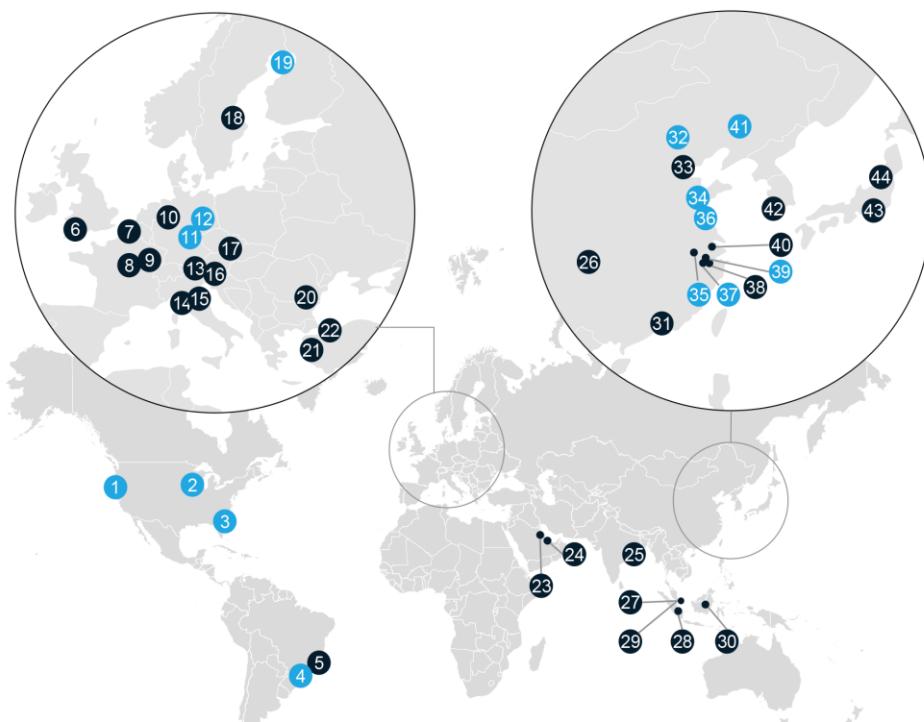
这些领跑第四次工业革命的“灯塔工厂”分布于全球各地的各个行业,它们通过优化业务流程,改变了生产部门员工的工作方式和使用技术方式,实现了运营系统的创新,为日后建立企业层面的现代化运营系统提供了成

功范例。

本文将立足全球最佳实践，剖析“灯塔工厂”实现规模效应的良方，并聚焦于两大最新洞见，即端到端“灯塔工厂”的新特点和以人为本的未来生产。

图1 截至2020年1月10日，全球“灯塔工厂”网络成员增至44位

● 端到端价值链打通的“灯塔工厂” ● 生产为主的“灯塔工厂” ■ 新增的18家“灯塔工厂”



- | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| ● 1 Zymergen 生物科技
公司
生物技术，美国 | ● 12 Phoenix Contact
工业自动化，德国 | ● 23 沙特阿美
天然气处理，
沙特阿拉伯 | ● 34 潍柴
工业机械，中国 |
| ● 2 UPS参股的Fast
Radius
增材制造，美国 | ■ 13 爱科
农业设备，德国 | ● 24 联合利华
消费品，阿联酋 | ● 35 上汽大通
汽车，中国 |
| ● 3 强生视力健
医疗设备，美国 | ● 14 Rold
电子元件，意大利 | ● 25 塔塔钢铁
钢铁制品，印度 | ● 36 海尔
家用电器，中国 |
| ● 4 雷诺集团
汽车，巴西 | ● 15 拜耳
制药部门，意大利 | ● 26 西门子
工业自动化产品，中国 | ● 37 强生DePuy Synthes
医疗设备，中国 |
| ● 5 MODEC
油气，巴西 | ● 16 宝马集团
汽车，德国 | ● 27 英飞凌
半导体，新加坡 | ● 38 博世
汽车，中国 |
| ● 6 强生 DePuy Synthes
医疗设备，爱尔兰 | ● 17 宝洁
消费品，捷克 | ● 28 施耐德电气
电子元件，印度尼西亚 | ● 39 宝洁
消费品，中国 |
| ● 7 葛兰素史克
制药，英国 | ● 18 Sandvik Coromant
工业设备，瑞典 | ● 29 美光
半导体，新加坡 | ● 40 宝山钢铁
钢铁制品，中国 |
| ● 8 施耐德电气
电子元件，法国 | ● 19 诺基亚
电子设备，芬兰 | ● 30 Petrosea
采矿，印度尼西亚 | ● 41 海尔
电器，中国 |
| ● 9 雷诺集团
汽车，法国 | ● 20 Arçelik A.Ş.
家用电器，罗马尼亚 | ● 31 富士康
互联网电子设备，中国 | ● 42 浦项制铁
钢铁制品，韩国 |
| ● 10 塔塔钢铁
钢铁制品，荷兰 | ● 21 Petkim
化学品，土耳其 | ● 32 福田康明斯
汽车，中国 | ● 43 通用电气医疗
医疗，日本 |
| ● 11 汉高
消费品，德国 | ● 22 福特奥特桑
汽车，土耳其 | ● 33 丹佛斯
工业设备，中国 | ● 44 日立
工业设备，日本 |

资料来源：世界经济论坛；“灯塔工厂”分析

拥有“灯塔工厂”的领军企业与其他制造商之间的差距日益拉大。原因有很多，但关键在于是否积极采用第四次工业革命的关键技术，包括数字化、自动化、先进分析、虚拟现实和增强现实，以及工业物联网（IIoT）等先进技术。

从新增的“灯塔工厂”中我们发现，它们尤其关注端到端打通价值链。同时我们还发现，一些企业开始将其“灯塔工厂”的创新运营系统推广到其他制造工厂中。它们也在最大化地利用技术进步，期望重塑整个客户旅程。

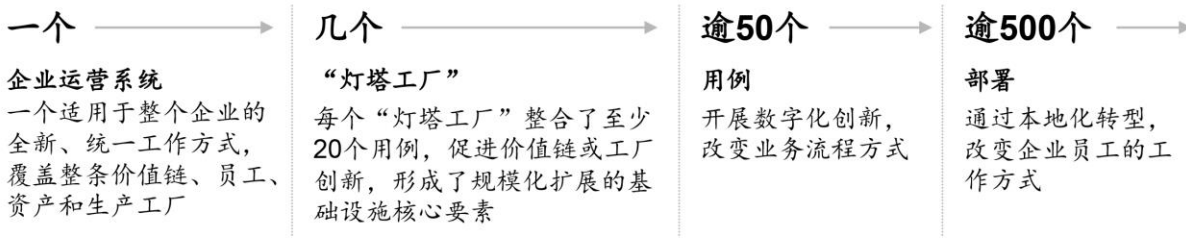
在整个端到端的价值链中，全球“灯塔工厂”网络的最佳数字化用例已经达到 92 个之多，囊括了供应链、产品开发、计划、交付、客户连接、可持续等方方面面。此外，“灯塔工厂”创建的全新的运营系统可在最短的时间内以最小的成本添加更多数字化用例，进一步扩大了自身的竞争优势。

“灯塔工厂”同时在业务流程、管理系统、人员系统，和工业物联网及数据系统四个方面发力，旨在对运营系统进行更深入的创新。这一模式便于企业在整个生产网络中推广“灯塔工厂”经验（见图 2）。

图2 “灯塔工厂”成为企业大规模部署数字化的先行示范者

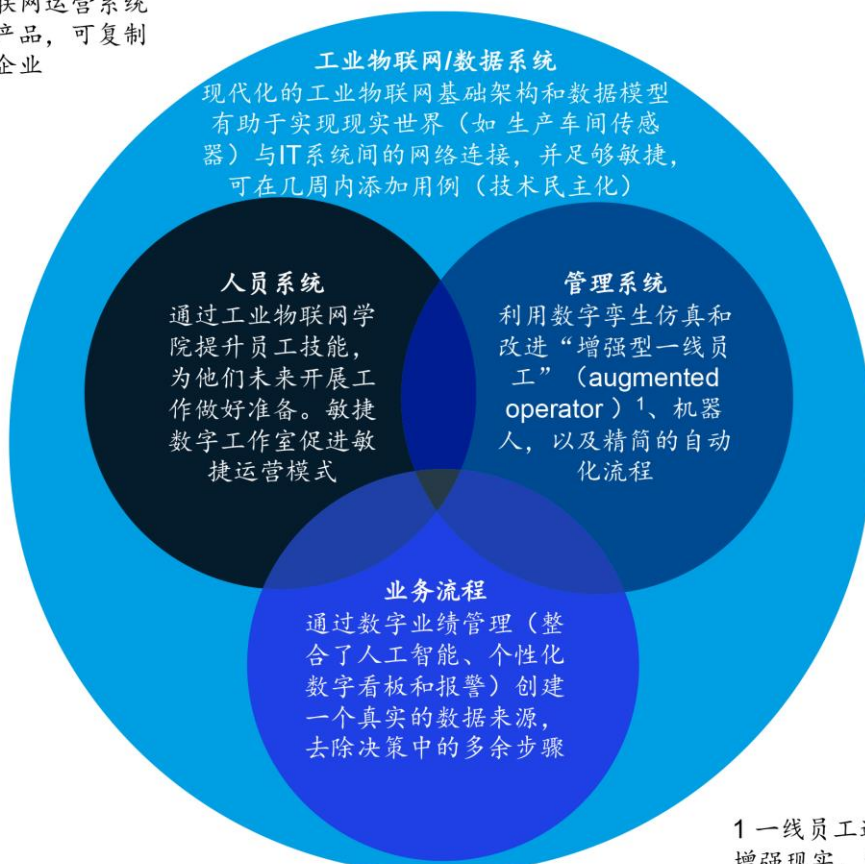
可扩展的基础设施

“灯塔工厂”是企业大规模部署数字化的先行示范者，它们创建了适用于整个企业的单一运营系统，涵盖了几十个用例和几百项部署



扩展单元

“灯塔工厂”创建了整个企业工业物联网运营系统的最小可行产品，可复制推广到整个企业



规模化扩展的赋能因素

六大赋能因素在先进制造用例的规模化扩展中功不可没



资料来源：世界经济论坛：“灯塔工厂”分析

此外，那些端到端“灯塔工厂”还将这6大赋能因素广泛应用于全价值链。

我们发现，14个端到端“灯塔工厂”的一大关键特点是，它们正与价值链的不同利益相关者开展合作，通过重塑客户体验、按需批量生产定制产品并共享数据，快速应对需求波动。除了获得生产力大幅提高之外（最高达90%），它们还取得了广泛的额外收益，如交付周期缩短10%–80%、配置精确度提高15%–20%、能源效率提高50%等。

以下三点值得关注：

端到端“灯塔工厂”将客户作为流程设计和运营的核心，改善了客户的购买体验和使用体验。以中国家电制造商海尔为例，一名客户就产品问题联系海尔，数据引擎会从客户的产品序列号中检索性能数据，然后海尔会确定导致该问题的根本原因，并采取正确的行动方案。基于此，海尔的产品质量提高了21%，劳动生产力提高了63%，交付周期缩短了33%。

跨职能的无缝连接促进了更高效的决策，减少了多余的沟通。德国工业自动化解决方案制造商Phoenix Contact通过使用无线射频识别（RFID）标签最大限度地实现数据连接，确保内部流程中，所有步骤的数据都透明和可获得。最终，绩效提高了40%，生产时间缩短了30%。Phoenix Contract之所以取得成功，部分原因在于采用了一体化研发，即该公司的制造部门也承担研发工作，因此能够快速引入新解决方案，批量生产1000多个不同型号的隔离放大器。

组织间的持续连接帮助企业创建新的制造生态系统。以位于印尼巴塔姆的施耐德电气 (Schneider Electric) 为例，它设立了一个单一的通信门户平台，所有供应商都可通过该平台交流运营能力，施耐德电气因此可更好地规划供应链，使总体管理时间减少了 85%。该公司采用工业物联网系统监视并向供应商传输实时数据，及时通知供应商生产中的变化情况，使其对供应商的服务率提高了 70%。最后，该公司还采用基于二维码的智能跟踪系统，高效地跟踪整个价值链中的库存，使准时交货率提高了 40%。

制造企业的高管们已经清楚地认识到，人才缺口是数字化转型的最大障碍：42%的工业企业表示，它们缺乏拥有足够能力的劳动力来应对第四次工业革命，只有 32%的工业企业认为，它们已经做好了应对第四次工业革命对岗位和技能带来冲击的准备。另一方面，最先进的数字化制造商认为，第四次工业革命是一场旅程，需要注入员工的认知技能、创造力和相关人性元素，这些都是人工智能无法替代的。

第四次工业革命领跑者已经借助一些策略成功提高了生产力、业绩和员工参与度，创造了更多利用人类独特能力的岗位（见图 3）。在一项关于

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_33943

