



# 灯塔领航：先进自动化点亮未来智造



作者：侯文皓，Karel Eloot，Jonathan Tilley，尤晨，邓颖聪

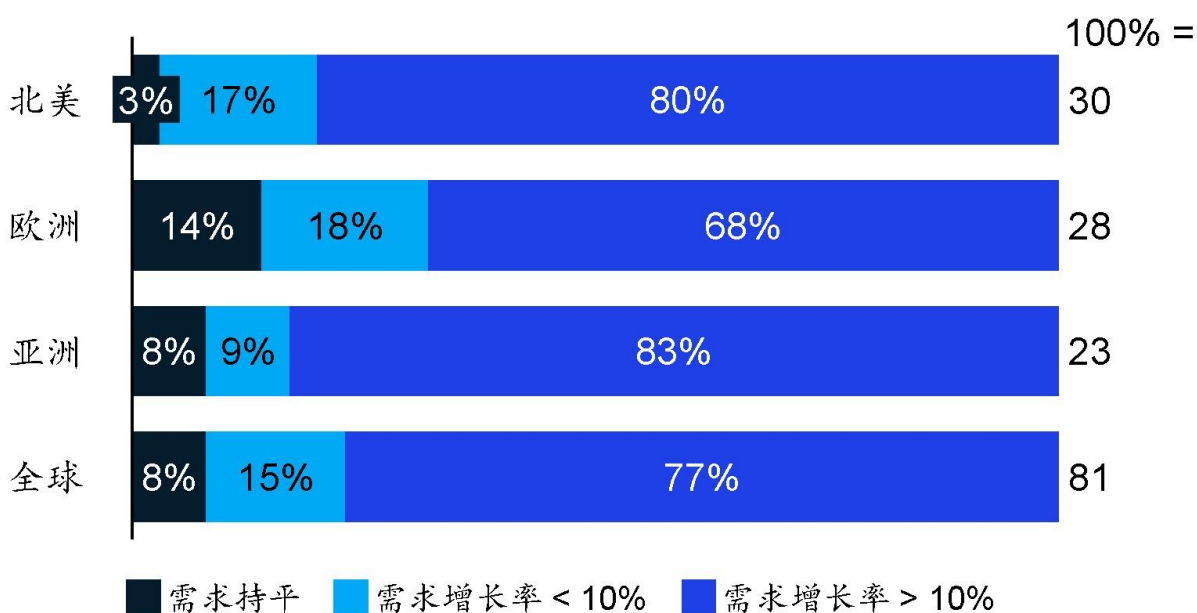
自动化作为数字技术的重要组成部分，已为众多制造企业的价值链上下游带来颠覆性变革。后疫情时代，企业如何获得创新的原动力？自动化用例又该如何落地？

### 调研洞见：新需求孕育新增长

近期，麦肯锡对全球 15 个国家、9 个行业的 108 名受访者开展了自动化专题调研。结果显示，企业选择自动化的原因发生了显著变化。疫情暴发前，降低劳动力成本、提升生产效率、确保全流程质量稳定是企业的主要目标；疫情后，强化生产运营体系的抗风险能力，确保组织能够从容应对冲击逐渐成为首要目标，“无人接触”和“黑灯工厂”开始被反复提及。

事实上，疫情并未成为自动化在制造业发展的桎梏，反而倒逼工业企业加速创新，孕育出后疫情时代的新增长来源。调研受访者认为，2021~2023 年间，全球各地的自动化需求将持续增长。约 77% 的受访者认为增长将超过 10%，而认为增长将超过 20% 的受访者则占 47%（见图 1），说明自动化能力的打造有望成为企业制胜的关键因素。

图1：77%的受访者预计2021~2023年各地区的自动化需求将增长10%以上



McKinsey  
& Company

资料来源：麦肯锡自动化调研；麦肯锡分析

### 灯塔故事：技术赋能书写制造奇迹

全球灯塔企业无疑是工业自动化的领军者，他们在积极应对行业新常态的同时书写多个“灯塔故事”。譬如，某钢铁灯塔依托物联网和人工智能技术，提高了机器的自主运营能力，减少了人为接触，在疫情期间实现“零停工”、“零感染”；面对疫情忧患、劳动力短缺、市场需求激增等不确定因素，另一家电子灯塔开拓了“黑灯生产”模式，改进了设备运营效率和产品质量，实现了无忧运营。

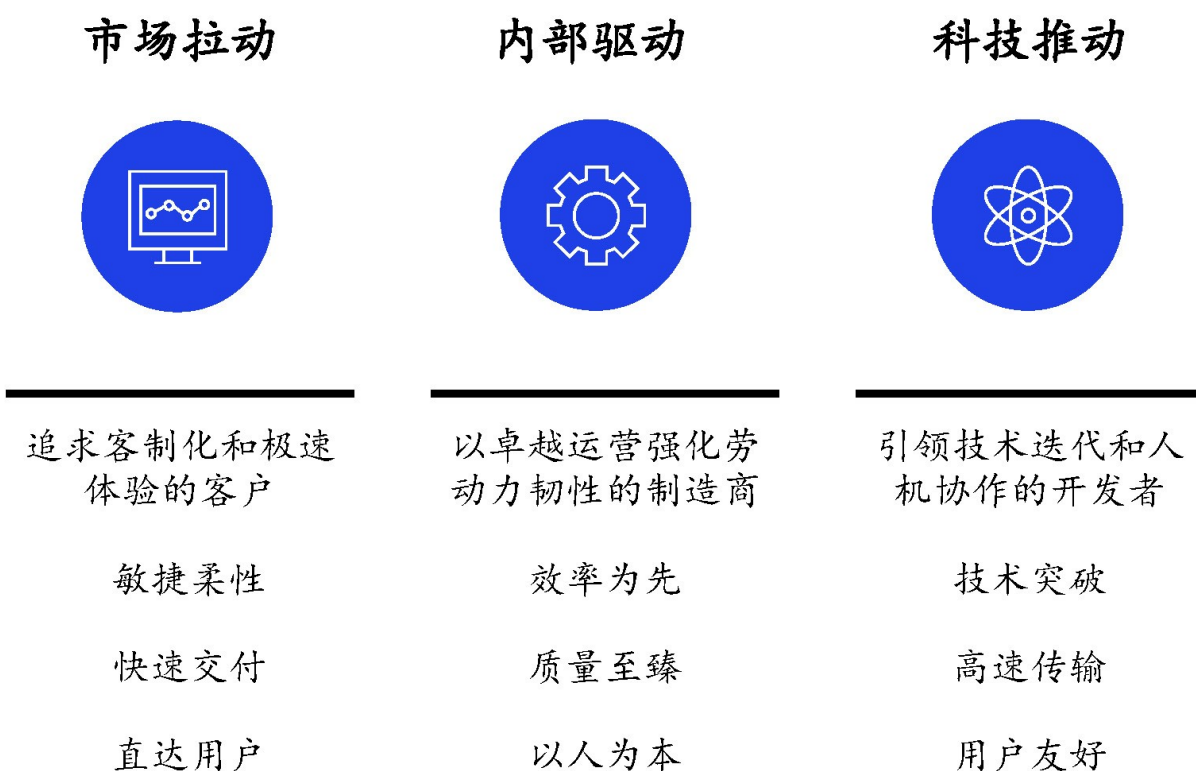
9月底，世界经济论坛刚刚公布了最新一批全球灯塔企业名单。至此，

全球灯塔网络已经涵盖了不同工业领域的 90 家第四次工业革命领军企业。从灯塔企业用例中我们看到，先进自动化的重要性在日益提升：生产端对机器视觉检测、协作机器人、过程自动控制等先进自动化技术的应用，以及仿真测试、自动采购、无接触式主计划、智慧物流、客服机器人等新兴自动化技术在价值链上下游的积极部署，均为企业带来了卓有成效的业务影响（点击“此处”了解全球灯塔详情）。

### 三方合力实现自动化创新

机器人和自动化极大地推动了制造业的数字化转型。这些技术的创新力源何在？在与灯塔企业高管、技术供应商及相关学界人士进行访谈后，我们发现，机器人和自动化在工业领域的增长和创新，得益于市场拉动、内部驱动和科技推动的三方合力（见图 2）。

**图2：机器人和自动化在工业领域的增长和创新，得益于市场拉动、内部驱动和科技推动的三方合力**



McKinsey  
& Company

资料来源：麦肯锡分析

### 市场拉动：客制化与快速交付

随着数字经济的蓬勃发展，强调客制化与快速交付的新兴消费者越来越注重“体验”。这就对制造商提出了三大要求：

1.敏捷柔性：多品类、小批次必将是未来的订单主流。工厂需要利用数字化和柔性自动化，提升生产系统的敏捷程度，克服同一产线加工海量品类的挑战。

2.快速交付：消费者对快速交付的需求，倒逼制造商利用机器人和自动控制缩短生产周期，并通过设备间的互联互通打造数字物流体系。

3.直达用户：电商订单要求大幅减少物流中间触点，并实现最后一公里直送。企业需要接入商业互联网，重塑涵盖智能仓储、智能物流、智能供应商管理的数字化供应链，实现用户体验的跨越式升级。

### 【灯塔聚焦】高度柔性的轮毂涂装线

近年来，汽车行业成为客制化和个性化的创新高地，为整个汽车产业链带来了深远影响。

面对挑战，某灯塔企业打造了柔性涂装一体线：一是利用 AI 机器视觉实现产品自动抓取和轮型识别，二是打通 MES 系统实现不停线工艺自动切换，三是利用多喷嘴机器人组实现最多 32 种颜色组合同时加工。此外，他们还综合应用射频识别 (RFID)、视觉识别和二维码等技术，结合地链、挂链和自动转线机器人等先进设备，实现自主智能的物料流转。最终，该企业不仅可以在同一生产线上同时生产来自 30 多个主机厂品牌的 200 多种轮型产，还将最小起订量从原先的 300 件下降到 1 件。

### 内部驱动：卓越运营强化劳动力韧性

打造卓越运营，强化劳动力韧性能够触发制造商的内部驱动力，而机器人和自动化设备可以释放人力资源，填补高技能人才空缺。这为生产自动化创造了三个行动方向：

1.效率为先：与劳动力相比，机器在重复性高强度工作上拥有天然的效率优势，不仅能够提升生产效率，还能减少员工事故。

2.质量至臻：机器能够满足工业级质量管理要求的高精度和稳定性。依托大数据和先进分析，企业可打造全自动闭环质量管控，提升并稳定良率。

3.以人为本：企业在部署自动化场景时，可利用技术有效减轻员工劳动强度外，不断实现员工的知识与技能升级，吸引和留住更多人才。

### 【灯塔聚焦】以人为本的动态生产调度

对生产环节而言，大规模定制会扰乱固定的生产节拍，带来人员效率的损失。这一问题在人工依赖度较高的服装行业尤为突出。

某服装灯塔创新部署了一系列在柔性环境下提高人效的数字化场景：首先，基于智能算法和数字化档案，调度擅长该工序的同一个工人进行连续生产，稳定生产效率；其次，利用仿真引擎分析实时数据，预测未来线平衡状态和潜在瓶颈，再通过运筹算法形成调度计划，实现生产节拍的持

**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\\_28427](https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_28427)

