



“智”行数字化：打造中国 流程制造业灯塔工厂





作者：艾家瑞、洪晟、谭永超、侯文皓、汪成建

【近十年来，中国深入实施智能制造工程，推动智能制造取得长足进步。当前，中国智能制造的应用规模和发展水平全球领先，建成近 2000 家引领行业发展的数字化车间和智能工厂。未来，中国将坚持智能制造的主攻方向，立足制造业实际情况，加快打造智能制造的“升级版” [1]。

2023 年 1 月，“全球灯塔网络”迎来了中国首家化工行业的成员，为连续流制造的数字化树立了行业标杆。在灯塔企业的指引下，连续流制造企业该如何大力推进数字化转型？结合多年的业务实践，我们提出了相关建议。】

过去几年，流程制造企业大力推动数字化转型，多数企业积累了一定

的底层数据，数字化看板的表现也可圈可点。但这些努力并未带来显著的效益提升和管理能力升级，许多企业的关注焦点仍停留在单一的数字化用例上，没有实现规模化部署和规模效应。在深入一线业务后，我们发现企业的数字化转型并未以业务实际和效益为导向，仍存在大量的手动抄录和纸质化分析，应用系统与业务及价值创造过程脱节，鲜少存在业务数据高级分析与综合寻优案例等挑战。

作为“全球灯塔网络”的中国首家化工行业成员，上海华谊新材料部署了 28 个第四次工业革命用例，如机器学习赋能的流程优化和人工智能赋能的安全管理。最终，劳动生产率提高了 33%，转换成本降低了 20%，能耗降低了 31%，且实现可记录事故“零报告” [2]。流程制造行业该如何突破业务瓶颈，推动数字化转型，实现价值创造，打造更多灯塔工厂？我们从转型的基本原则、管理方法和内容核心出发，进行了深入探讨。

数字化的初衷是满足业务需求，提升企业效益。因此，数字化工具的应用（即“打造数字化用例”）需从实际业务需求出发，锁定痛点并提供解决方案。与此同时，在数字化用例的开发过程中，应牢牢把握效益（包含直接经济效益与非直接经济效益）的准绳，从效益与开发难度等维度，对用例进行决策与优先级排序，进而通过数字化手段去实现。

大部分企业在数字化建设过程中，都会出现用例或系统与业务脱节的现象。例如，不少流程制造企业在建立生产管理系统时，会以一种普适性的方法来统计原料，并记录产品的出入库情况，并未考虑产品回炼、质量

返工以及中间储存等生产过程环节，因此无法进行细粒度的（班组级别）的关键指标跟踪。这一结果难以为一线业务的分析与考核带来实际意义，进而使得数字化看板成为“摆设”。究其原因，是在用例建立的过程中，相关人员并未以业务为牵引，与一线业务人员充分沟通业务复杂度与实际需求，从而导致脱节与二次处理（见图1）。

图1 案例：信息化工作和工厂管理业务脱节

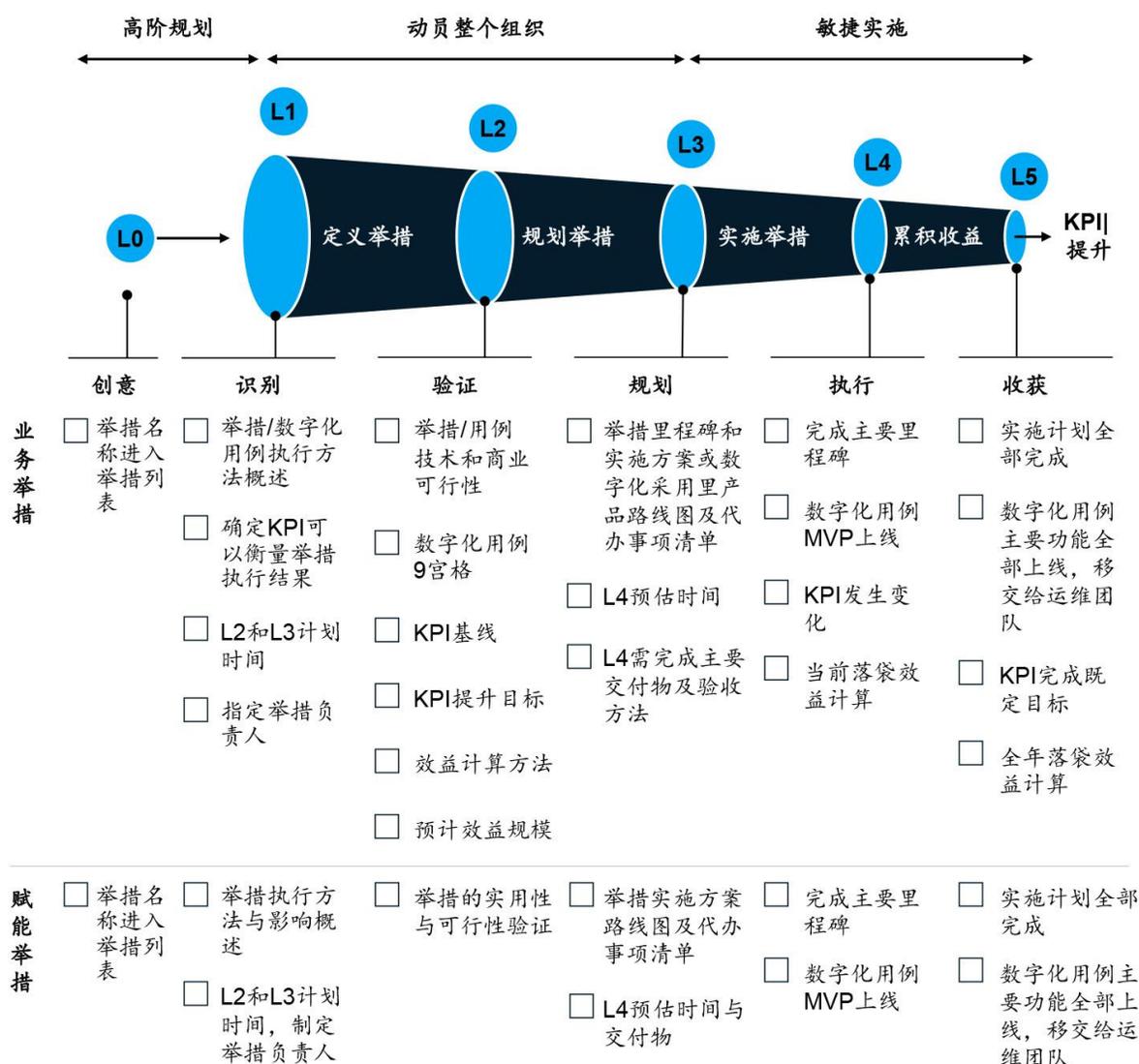


McKinsey
& Company

为有效实施数字化转型项目管控，企业需要搭建敏捷的管理制度，以进行效益、安全、质量、能力建设等全方位的项目追踪，促进组织持续改善。同时，需基于统一、透明的数据进行高效的管理决策和业绩评估，并建立以一系列执行标准为基础的卓越管理体系，从而持续打造竞争优势。

企业可建立一套敏捷管理机制，完整覆盖每一项数字化举措的全生命周期，包括诊断阶段的创意想法提出(L0)，动员全员识别、验证想法(L1/L2)，完成实施方案的详细设计(L3)，完全落地实施计划(L4)，以及最终实现价值捕获(L5)。该管理机制可基于透明的数据平台，跟踪项目L0~L5的全过程，同时按时间节点自动给相关负责人发送行动提醒(见图2)。

图2 基于严谨的制度与透明的数据，建立从举措到效益的桥梁



McKinsey & Company

数字化转型的核心，是先进数字化用例的规模化应用。企业需由此出发，建立数字化组织，完善信息系统的基础设施建设，从而实现对用例部署的有效支撑。通过深入观察流程制造的业务实践，我们发现产、供、销协同优化，以及提升业绩管理透明度，对提升企业运营管理水平，并获得

经济效益具有重要意义。

3.1 “时效利润模型”以利润最大化为目标，打通产、供、销协同优化

当市场较为动荡时，企业的信息传导存在滞后情况，很难将产品利润率的变化反映在生产组合之中，其偏差有时甚至可达 30%。为了支持有时效性的决策制定，某化工企业构建了端到端效益优化系统，通过部署多个高阶优化模型，最大限度地提高了利润，并推动更好的规划和执行。该用例：

该用例的执行不仅仅是模型寻优，更重要的是，它打通了端到端完整运营体系，以市场为导向来优化产品组合，将数据自动推送给销售、采购、生产等部门，以便组织上下按照统一的方案部署相关工作；任何环节出现偏差时，系统都会及时收到反馈，然后通过再优化进行二次寻优，并协助各部门进行工作调整（见图 3）。

通过部署该用例，上述化工企业的最优利润偏差减少了近 30%，库存

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_53282

