

家电行业数字化转型场景图谱

家电行业产品种类丰富，涵盖冰箱、空调等大型家电和吹风机、洗地机等小型家电，应用场景广泛，是我国制造业的重要组成部分。在数字化浪潮推动下，家电行业积极转型，虽取得一定成果，但仍面临核心研发软件依赖国外、工业数据管理不善、生态引领不足以及新技术融合困难等诸多挑战。借助“一图四清单”推进家电行业数字化转型，有助于企业精准定位转型方向，优化转型路径，合理配置资源，逐步迈向数字化、网络化、智能化发展新阶段。

家电行业场景图谱由工业和信息化部指导中国工业互联网研究院，会同青岛市工业和信息化局、美云智数科技有限公司、广东美的制冷设备有限公司、海尔卡奥斯生态科技有限公司、海尔智家股份有限公司、海信集团有限公司、加西贝拉压缩机有限公司、中国家电行业协会等各方共同研究编制，为家电行业数字化转型提供参考。

家电行业数字化转型场景图谱（2025版）（1/3）

A 整机环节

B 结构件环节

C 交互与感知环节

D 电控环节

E 核心零部件环节

数字化协同研发

- 现状评级：★★★
- 工具链：家电行业已基本实现较高水平的数字化协同研发，能够通过国产研发协同平台开展家电设计、项目管理工作，但部分专业设计场景需要依赖国外软件，存在国内专业软件化不足等问题。
- 数据链：各系统之间已基本实现接口打通，数据及流程互通；核心数据已形成数据资产，可通过可视化平台进行调用，实现数据呈现。
- 痛点问题：国内软件的三维设计、材料特性仿真、原理图设计、PCB设计、电路原理仿真等功能缺失，依赖国外厂商国内的可替代产品成熟度不高协同研发仅实现与产业链相邻环节的企业开展数字化协同研发设计。

QB01-A-1-1 主场景：家电产品的企划设计	提质
现状评级：★★★ 工具软件：企划系统 知识模型：RFM分析模型、购物篮分析模型、ABC分析模型、SWOT分析模型、波士顿矩阵模型、AARRR分析、KANO模型、留存分析 数据要素：市场规模和增长趋势、目标用户的特征和行为数据、竞争对手数据、用户反馈和需求数据、市场营销数据、产品使用数据、用户行为数据 人才技能：心理学、社会学、人类学、工业设计、市场营销 痛点问题：市场数据收集缺乏有效工具，产品企划命中率低	
QB01-A-1-3 主场景：工艺研究	提质
现状评级：★★★ 工具软件：DPM工艺管理系统、仿真系统 知识模型：装配仿真模型、尺寸链仿真模型、流体仿真模型 数据要素：工艺地图、工艺技术规范、工艺项目清单、工艺案例库、可制造性评审标准、工艺路线 人才技能：机械设计、材料科学、自动化、工业工程、电气工程 痛点问题：家电产品种类繁多，制造工艺差异大，无法实现一条全自动化产线满足所有产品；制造环节对员工依赖高，难以实现柔性化、少人化生产；工艺人员需要从产品和生产工艺两个维度进行突破	
QB01-A-1-6 细分场景：家电产品部件选配开发	提质
现状评级：★★★ 痛点问题：专用配件行业内不少企业缺乏自主创新能力，产品同质化较为严重，在市场竞争中主要依靠价格优势，具备高端、差异化产品开发、制造能力的企业仍然较少，行业整体技术水平有待提高	
QB01-A-1-8 细分场景：家电说明书翻译	增效
现状评级：★★ 痛点问题：需要基于文本与语音翻译能力，支持各事业部外销OBM产品说明书自动翻译，支持40+种语言，满足小语种需求，解决跨语种文件阅读障碍	

QB01-A-1-2 主场景：家电产品的数字化工业设计	提质
现状评级：★★★ 工具软件：产品工程解决方案软件、3D渲染与动画制作软件、图像处理软件、矢量图形设计软件、研发项目管理系统、产品生命周期管理、用户洞察系统 知识模型：开发项目模型、企划变更模型 数据要素：产品企划基础信息、产品开发里程碑信息、开发项目模型库、企划变更模型库 人才技能：数字样机构建与应用、机械设计、机电、自动化、电机、流体 痛点问题：国内数字化工具的平面、三维设计功能缺失对国外软件研发设计工具依赖度较强	
QB01-A-1-4 细分场景：家电产品工程开发	提质
现状评级：★★★ 工具软件：产品工程解决方案软件、3D渲染与动画制作软件、图像处理软件、矢量图形设计软件、研发项目管理系统、产品生命周期管理、用户洞察系统 知识模型：开发项目模型、企划变更模型 数据要素：产品企划基础信息、产品开发里程碑信息、开发项目模型库、企划变更模型库 人才技能：数字样机构建与应用、机械设计、机电、自动化、电机、流体 痛点问题：国内数字化工具的平面、三维设计功能缺失对国外软件研发设计工具依赖度较强	
QB01-A-1-5 细分场景：家电产品可靠性设计	提质
现状评级：★ 工具软件：产品健康管理技术在国内普及应用较少，实际使用需要配合产品健康管理方法论以及产品数据基础	
QB01-A-1-7 细分场景：家电产品运输包装设计	提质
现状评级：★★ 工具软件：运输包装依赖产品跌落仿真，国内数字化工具在CAE领域缺失，有待进一步加强	
QB01-A-1-9 细分场景：生产物流仿真	提质
现状评级：★ 工具软件：产品健康管理技术在国内普及应用较少，实际使用需要配合产品健康管理方法论以及产品数据基础	

QB01-B-1-1 主场景：结构设计	提质
现状评级：★★★ 工具软件：CAD、CAE、多体动力学仿真软件、计算流体力学软件、电磁场仿真软件、结构分析与有限元分析软件、多物理场仿真软件、机械运动仿真软件、热管理与散热仿真软件、工程仿真与优化平台；研发项目管理、产品生命周期管理 知识模型：产品模型、模具模型 数据要素：手板信息、模具信息、项目进度；试产、试制信息 人才技能：数字孪生工程、多学科联合数字化仿真、数字样机构建与应用、模具、机械、结构 痛点问题：国内数字化工具在机械结构设计、线缆设计、结构仿真、流体仿真、散热仿真声学仿真、多体动力学仿真、多物理场耦合分析等功能缺失	
QB01-B-1-2 细分场景：模具零部件设计	提质
现状评级：★★★ 工具软件：产品健康管理技术在国内普及应用较少，实际使用需要配合产品健康管理方法论以及产品数据基础	

QB01-C-1-1 主场景：软件交互设计	提质
现状评级：★★★ 工具软件：用户界面设计与原型制作软件、用户体验设计工具、设计协作与交付平台、多端设计管理工具 知识模型：交互设计样机 数据要素：用户操作日志表、设备状态表等 人才技能：交互设计、掌握基础信号处理、多模态交互等 痛点问题：需持续引入人工智能、自然语言处理（NLP）、计算机视觉等技术	
QB01-C-1-2 细分场景：触摸控制设计	提质
现状评级：★★ 工具软件：国内数字化工具在芯片和电路设计相关功能缺失，模组生产依赖外部供应链	

QB01-D-1-1 主场景：电控系统和电子零部件研发设计	提质
现状评级：★★★ 工具软件：电子设计自动化软件、印刷电路板设计软件、高频电磁场仿真软件、多物理场仿真平台、结构与电磁领域仿真工具、研发项目管理系统、产品生命周期管理系统、用户洞察系统 知识模型：数字样机模型、器件参数模型 数据要素：电控硬件需求规格说明书、电控软件需求规格说明书、测试用例、开发流程信息、Sensorless、FOC、SVPWM等 人才技能：多学科联合数字化仿真数字样机构建与应用 痛点问题：国内数字化工具在芯片设计、电路板设计、电路仿真、电磁仿真等功能缺失	
QB01-D-1-2 细分场景：PCB布局拼版设计	提质
现状评级：★★★ 工具软件：国内数字化工具在PCB设计仿真功能缺失	
QB01-D-1-3 细分场景：开关电源设计	提质
现状评级：★★★ 工具软件：国内数字化工具在芯片和电路设计相关功能缺失，模组生产依赖外部供应链	
QB01-D-1-4 细分场景：产品热计	提质
现状评级：★★★ 工具软件：国内数字化工具在热力学仿真相关功能缺失	

QB01-E-1-1 主场景：基于数字样机的电机设计	提质
现状评级：★★★ 工具软件：机械设计与三维建模软件、计算机辅助设计软件、电子设计及仿真软件、电机与电磁场仿真软件、电磁场与多物理场仿真工具 知识模型：数字样机模型、电磁仿真模型 数据要素：测试系统信息、试产、试制信息 人才技能：数字孪生工程、智能系统建模与仿真、机械、机电一体化、模具及材料 痛点问题：国内数字化工具结构设计和电磁仿真相关功能缺失	
QB01-E-1-2 细分场景：电机转子结构优化	提质
现状评级：★★★ 工具软件：国内数字化工具在热力学仿真相关功能缺失	

数字化协同制造

- 现状评级：★★★
- 工具链：链主企业提供数字化协同生产制造平台，链主可以通过平台实现物料寻源、采购计划、采购订单的发布，下游企业可在系统接单、检验、送货等。
- 数据链：实现从销售订单预测下达、订单评审、订单排程、采购下单、供方计划、供方生产等20个节点的全流程系统拉通固化，有效缩短交付周期。
- 痛点问题：家电行业整机部件全流程装配的生产模式，具有产线多、制造周期长、柔性差等缺陷；存在部分业务变革不到位造成的系统使用不规范，部分环节系统数据失真等问题，需要持续开展数据治理工作。

QB01-A-2-1 主场景：家电整机生产制造	新模式	提质
现状评级： ★★★ 工具软件： 生产过程管理系统、制造执行系统、监控与数据采集系统、维修保养与运营管理系统、预测性维护与健康管理系统 知识模型： 工艺步骤；过程品质数据（可自动采集） 数据要素： 订单全流程可视化数据；产量数据、下线扫码明细、日常点检报表（数据资产） 人才技能： 机械、材料、化工、电子 痛点问题： 国内家电制造企业普遍采用整机部件全流程装配的生产模式，具有产线多、制造周期长、柔性差等缺陷；车间物料配送、工序间物料转运自动化水平低，生产管理智能化程度低		
QB01-A-2-3 主场景：整机品质体系管理		
现状评级： ★★★★ 工具软件： QMS、质量云平台、LIMS 知识模型： 一次装机合格率数据、首检合格率数据、成品抽检合格率数据、市场维修率数据 数据要素： 成品抽检台账、成品返工台账、市场回访台账（数据资产） 人才技能： 机械、材料、化工、电子、业财一体化管理、质量体系、过程检验 痛点问题： 供应链长，渠道分散、易形成数据孤岛		
QB01-A-2-4 细分场景：总部装拉动		
现状评级： ★★★ 痛点问题： 供需链不协同导致的库存过剩或短缺问题		
QB01-A-2-5 细分场景：设备预防性维护及故障管理		
现状评级： ★★ 痛点问题： 设备预防性维护及故障管理在企业信息化规划中优先级较低		

QB01-A-2-2 主场景：家电整机齐套排产	降本	提质
现状评级：★★★ 工具软件：APS、BOM 知识模型：齐套分单模型、抛单模型、集约模型、方案变异模型 数据要素：订单信息、集约时间、固定周期、齐套率指标、交付率指标、综合评分指标、订单评分指标、观察指标、转产指标、关键资源满足率指标 人才技能：生产运营管理、生产排程 痛点问题：齐套排产方案受多因素影响，传统采用人工排产，排产工作繁杂，排产效率低下，且排产结果存在较大优化空间		
提质		
</		

QB01-B-2-1		提质
主场景：结构件生产设备管理		
现状评级：★★★		
工具软件：MES		
知识模型：设备参数组合		
数据要素：设备台账、AM开模单明细、EAM点检		
人才技能：设备管理、设备改造、升级、优化、故障原因分析、技术改善		
痛点问题：受限于部分老旧设备，设备协议不支持设备联机或改造难度大，造成部分数据难以及时获取		
QB01-B-2-2		增效
细分场景：模具制造		
现状评级：★★★		
痛点问题：市场需求波动大、高素质模具设计和制造人才短缺、生产中的质量控制不严格		
QB01-B-2-3		提质
细分场景：DMS日常管理应用		
现状评级：★★		
痛点问题：设备繁杂、数据安全、各生产系统兼容		
QB01-B-2-4		增效
细分场景：设备联机		
现状评级：★★★		
痛点问题：生产数据不准确；工作时间、生产统计与分析滞后，难以实现即时激励；设备过程信息与工艺流程难以把控		
QB01-B-2-5		增效
细分场景：零备件管理		
现状评级：★★★		
痛点问题：设备发生故障时，若零备件供应不到位容易发生生产停工；零备件管理企业信息化程度中优先级较低，实际使用需要配合零备件管理方法论使用		

QB01-C-2-1		提质	
主场景：柔性电路（FPC）装配			
现状评级：★★★			
工具软件：MES、PLM			
知识模型：线路断裂或绝缘层气泡缺陷检测模型			
数据要素：工艺参数表、质量检测表、物料追溯表、环境监测表			
人才技能：工程实践能力			
痛点问题：FPC的柔性特性导致其在装配过程中易变形，传统刚性PCB的自动化设备难以精准定位和操作，需定制高精度视觉识别与柔性夹具系统			
QB01-C-2-2		降本 增效	
主场景：元器件高精度焊接			
现状评级：★★★			
工具软件：激光加工与控制系统、焊接技术与工艺软件、多物理场仿真与模拟平台			
知识模型：工艺优化模型			
数据要素：工艺参数表、质量检测表、设备运行日志表、物料批次表			
人才技能：激光焊锡原理、焊料特性（如无铅焊料熔点）、热力学基础等			
痛点问题：高精度焊接涉及激光功率、温度、脉冲宽度、光斑大小等多参数协同控制，但传统焊接工艺（如波峰焊）缺乏统一标准，导致参数优化依赖人工经验，难以实现数字化建模			

QB01-D-2-1	提质增效
主场景: 电路板生产制造	
现状评级: ★★★	
工具软件: DPM、MES、SCADA、MRO、PHM	
知识模型: 排产、作业、线体产能	
数据要素: 排产作业配套数据、线体产能数据、作业齐套数据、制造工单BOM数据等	
人才技能: 机械设计、机电一体化、模具、材料相关专业	
痛点问题: 订单小品种多, 计划排产难; 细化管理难, 产品难追溯; 制造过程复杂, 工序难管理; 设备多管理难, 故障难预防	
QB01-D-2-2	提质增效
细分场景: 元器件条码标签管理	
现状评级: ★★★	
痛点问题: 物料规格多, 元器件体积小, 传统条码标签难以应用	
QB01-D-2-3	提质增效
细分场景: 生产制程贯通	
现状评级: ★★★	
痛点问题: 电子产线多个工段涉及多种专机设备, 生产过程中需经过频繁上线下线, 过程中品质管控和防呆难以实现	

QB01-E-2-1 主场景：零部件测试分析	提质
现状评级：★★★ 痛点问题：零部件测试结果记录、分析严重依赖手工操作，数据分析受限，导致测试进度不透明，测试问题跟进不及时等问题	

1 研发设计

2 生产制造

F 售后服务

数字化协同服务

- 现状评级：★★★
- 工具链：依托链主企业自建的数字化协同服务平台可以实现产业链协同服务。
- 数据链：工单数据、财务数据能够流转，为维修售后提供数据支持，沉淀了服务派单模型等相关数据模型库。
- 痛点问题：在移动互联网时代，产品售后服务数字化转型须打通企业内部售后系统与用户之间的链接，通过数字化、移动化、智慧化的服务链路打造良好的用户体验。AI等新技术应用不成熟，售后维修数据应用价值未得到充分挖掘，对质量管控的反哺不足。

QB01-F-3-1 主场景：家电产品售后服务	新模式	提质
现状评级：★★★ 工具软件：嵌入式开发软件、售后服务数字化系统 知识模型：服务派单模型、费用报价单模型、工程师评价模型、故障智能诊断模型、备件需求预测模型、服务路线规划模型 人才技能：家电维修 数据要素：工单数据、财务数据、备件数据、网点数据、工程师数据 痛点问题：在移动互联网时代，产品售后服务数字化转型必须打通企业内部售后系统与用户之间的链接，通过数字化、移动化、智慧化的服务链路打造良好的用户体验		
QB01-F-3-2 细分场景：服务费用结算		降本
现状评级：★★★ 痛点问题：线下售后服务由服务网点提供，容易产生各网点服务标准不一致、费用标准不一致、费用不透明等情况		
QB01-F-3-3 细分场景：智能预测维护		提质
现状评级：★★ 痛点问题：家电种类繁多（如空调、冰箱、洗衣机），不同品牌、型号的传感器接口、数据格式不统一，导致数据采集和整合困难收集用户使用行为数据时需符合隐私保护法规（如GDPR），增加了数据获取和使用的复杂性		
QB01-F-3-4 细分场景：产品安维保养		提质
现状评级：★★★ 痛点问题：维修工单发放后，厂家和消费者难以及时了解工单情况；售后维修数据应用价值未得到充分挖掘，对质量管控的反哺不足		
QB01-F-3-5 细分场景：家电产品故障原因诊断		增效
现状评级：★★★ 痛点问题：服务前工程师需通过电话与用户沟通，提前判断故障原因并准备相应零部件，服务效率低下且判断可能有偏差		
QB01-F-3-6 细分场景：退换货服务		提质
现状评级：★★ 痛点问题：建立75天无理由退换货服务体系，通过区块链技术实现产品溯源与质量鉴定		
QB01-F-3-7 细分场景：投诉处理		降本
现状评级：★★★ 痛点问题：客户售后服务系统为私有化部署，无法适应现有灵活变动的服务流程		
QB01F-3-8 细分场景：以旧换新		增效
现状评级：★★ 痛点问题：需建立旧机估值系统，提供拆装搬运一体化服务，叠加节能补贴形成服务闭环		
QB01-F-3-9 细分场景：定期保养		提质
现状评级：★★ 痛点问题：通过怕智能家电维修功能，主动推送滤网更换、设备保养提醒		
QB01-F-3-10 远程视频服务细分场景		增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：部分售后场景通过远程指导即可由用户自行解决，但若通过电话沟通，用户指引不清晰		
QB01-F-3-11 细分场景：服务行程规划	降本	增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：服务网点工程师每天需要处理多个地点的服务工单，需要提前规划服务行程		
QB01-F-3-12 细分场景：配件供应管理		提质
现状评级：★★ 痛点问题：通过建立全国配件库存管理体系，实现实现常用配件24小时到货		
QB01-F-3-13 细分场景：安装调试		提质
现状评级：★★ 痛点问题：需通过数字化系统实现"预约-派单-安装"全流程可视化，提供标准化收费清单，推出"0元安装"等增值服务提升体验		

G 供应链管理

数字化供应链

- 现状评级：★★★
- 工具链：依托链主企业自建的数字化协同服务平台可以实现产业链协同服务。
- 数据链：沉淀了库存策略模型、供应商生命周期等数据模型库。
- 痛点问题：家电企业供应链复杂，易造成采购效率低下；供应商风险管理不足、供应商绩效评估不准确、供应链透明度不足，面向复杂产业链的数字化协同管理能力存在不足。

4 供应链管理

QB01-G-4-1 主场景：全链路智能补货	增效	降本
现状评级：★★★ 工具软件：电商平台自有工具、WMS、APS、自助分析场景 知识模型：需求分布模型、库存策略模型、补货策略模型、调拨计划模型、调拨费率模型 数据要素：基本库存、安全库存、库存周转天数、未来日均需求 人才技能：物流管理、供应链管理 痛点问题：补货订单从下单到生产审批流程长，难以在满足市场需求的前提下同时避免库存呆滞		
QB01-G-4-2 主场景：供应商管理	增效	降本
现状评级：★★★★ 工具软件：SRM 知识模型：供应商生命周期、非材生命周期、品类分工规则、核价模型 数据要素：物料品类、品类单位、品类报价 人才技能：会计学、管理学、市场营销 痛点问题：管理困难、供应商风险管理不足、供应商绩效评估不准确、供应链透明度不足		
QB01-G-4-3 主场景：智慧物流		增效
现状评级：★★ 工具软件：WMS、TMS、物联网（IoT）平台 知识模型：路径优化模型、库存优化模型 数据要素：库存数据表、运输轨迹表、订单数据表 人才技能：家电物流特性（如易碎品管理）、供应链管理、仓储自动化标准 痛点问题：家电物流涉及生产、仓储、运输、配送等多环节，不同系统间的数据标准不统一，导致信息割裂智能设备和物联网传感器的部署成本较高，中小型企业难以承担		
QB01-G-4-4 细分场景：核价模型		降本
现状评级：★★★★ 痛点问题：核价模型需要大量的历史数据来进行训练和优化，且由于市场环境的变化和不确定性因素的存在，模型准确度会受波动影响		
QB01-G-4-5 细分场景：供方评级		增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：对供应商的绩效评估是一环，可以帮助企业了解供应商的表现，并及时发现问题但是，绩效评估可能存在主观性和不准确性，可能会导致对供应商的评价不公平或者不准确		
QB01-G-4-6 细分场景：海外供应链协同运输场景		增效
现状评级：★★ 痛点问题：需要实现国内工厂至海外组装线运输全链路可视化系统自动匹配最优承运商（如海运/中欧班列），提升散件到港准点率，实现单箱物流成本下降等		
QB01-G-4-7 细分场景：生产齐套JIT到货		增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：供应商物料到货需要做到JIT(Just in Time),否则容易造成到货不及时或造成占用总装仓储空间		
QB01-G-4-8 细分场景：供方库存可视		增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：上游供方难以及时掌握下游生产需求，容易造成供货不及时、库存积压等问题		
QB01-G-4-9 细分场景：整机下线JIT直发		增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：成品下线到发货需要做到JIT(Just in Time),否则容易造成发货不及时或造成占用成品仓储空间		
QB01-G-4-10 细分场景：计划采购一体化		降本
现状评级：★★★★ 痛点问题：原材料价格上涨等因素，采购成本大；家电企业供应链复杂，易造成采购效率低下		
QB01-F-4-11 细分场景：散件国内采购		降本
现状评级：★★ 痛点问题：为了应对关税壁垒，需采取“散件出口+本地组装”等模式，通过在线平台高效管理，确保海外组装厂的及时供应		

家电行业数字化转型场景图谱（2025版）（3/3）

H 企业经营管理

数字化协同管理

- 现状评级：★★★
- 工具链：能够依托链主企业提供的数字化协同管理平台进行产业链协同经营管理，国内的ERP、APS等数字化工具得到广泛应用，基本不存在国外工具依赖。
- 数据链：形成成品抽检台账、成品返工台账、市场回访台、磨具点检信息等数据资产，沉淀了人才供应链优化模型、碳足迹模型、安全施工AI管控模型等知识模型。
- 痛点问题：供应链长，渠道分散、易造成采购效率低下，形成数据孤岛；在产业链上下游协同上，仅实现与产业链相邻环节的企业开展数字化协同管理；不同品牌的智能家电在生产端仍较难达成标准共识，不同厂商接口难以互认。

QB01-H-5-1 主场景：人力资源规划与招聘	增效
现状评级：★★★★ 工具软件：IHR系统、大数据系统 知识模型：人力资源需求预测模型、人才供应链优化模型、绩效评估模型 数据要素：员工基本信息、组织架构与岗位信息、人员编制计划、人才供需预测数据 人才技能：人力资源管理专业、数据分析与挖掘/商业智能、工业工程（IE）或运营管理、计算机科学与技术、经济学、心理学和社会学 痛点问题：人力资源规划缺乏前瞻性、系统性和全面性；部门岗位设置不科学，存在因人设岗，层级过多等问题；部门间协同性差，沟通成本高	

QB01-H-5-3 主场景：生产成本控制	降本
现状评级：★★★★ 工具软件：财智云系统、数据银行系统 知识模型：价值流分析模型、全生命周期成本管理模型 数据要素：制造成本、采购成本、生产成本、材料成本 人才技能：财务管理专业、信息系统与信息管理专业、数据科学与大数据技术专业、人工智能专业、计算机科学与技术专业 痛点问题：家电制造各环节成本数据多，收订单及产品类型影响因素大，存在成本数据分析困难，数据驱动业务精细化管控困难	

QB01-H-5-5 主场景：绿色制造	节能
现状评级：★★★★ 工具软件：FEMS系统 知识模型：碳足迹模型 数据要素：单位产值碳排放量数据、用电量分布数据、清洁能源占比、废弃物处理标准、温室气体排放核查证书 人才技能：能源与动力工程、化学工程、环境科学与工程、新能源专业 痛点问题：家电生产需要结合国家及集团战略，逐步实现碳达峰及碳中和，目前工厂内部能源消耗量大，部分工艺存在废弃物排放	

QB01-H-5-7 主场景：生产过程EHS管理	安全
现状评级：★★★★ 工具软件：EHS系统、SCADA系统、AI系统、大数系统等 知识模型：高温区域AI监控模型、火情自动识别模型、安全施工AI管控模型等 数据要素：EHS方针、安全管理规范、高危设备信息、设备防护规范、应急管理规范等 人才技能：环境科学/环境工程、安全工程、化学工程 痛点问题：家电制造业设备自动化程度低，设备人工操作依赖度高，容易造成意外伤害；现场环境复杂，物料种类多，消防管理难度大	

QB01-H-5-9 细分场景：产品全生命周期溯源管理协同	增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：需构建全生命周期溯源系统，实现产品从采购到分销的全程追踪与信息协同，提升供应链信息透明度和管理效率	

QB01-H-5-11 细分场景：订单管理	增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：家电行业线上线下渠道分散（如电商平台、实体店、代理商），各渠道订单数据难以整合，导致库存信息不统一、订单处理效率低下部分企业仍依赖手工录入，易出现错误且无法实时更新	

QB01-H-5-13 细分场景：全球智能客服	增效
现状评级：★ 痛点问题：基于AIGC智能客服，实现同屏传译，支持全球跨语种在线实时沟通，当用户输入当地语言，作答时自动将答案转换成当地语言返回给用户；同时支持语音对话，让用户随时随地得到及时且恰当的响应	

QB01H-5-15 细分场景：EHS管理	降本
现状评级：★ 痛点问题：物联网（IoT）设备部署、AI算法开发及大数据分析需要高投入，中小型企业可能因资金和技术能力不足而难以落地	

QB01-H-5-17 细分场景：智能问答	增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：需探索基于AIGC技术实现在企微群聊、1对1服务、微信扫码咨询等场景通过自动应答，替代原人工应答	

QB01-H-5-2 主场景：模具管理	提质
现状评级：★★★★ 工具软件：EAM 知识模型：模具管理 数据要素：模具利用率、模具闲置率；EAM开模单明细、EAM点检信息（数据资产） 人才技能：机械材料成型、模具工艺 痛点问题：市场需求波动大、模具设计制造需快速迭代、保证质量	

QB01-H-5-4 主场景：法财税管理	降本
现状评级：★★★★ 工具软件：ERP、BI、HRM、法务系统、流程平台 知识模型：成本分析模型 数据要素：财务表、税务表、合同台账等 人才技能：财税专业知识、数据分析能力、法律合规意识 痛点问题：家电企业普遍存在财务、税务、法务等系统独立运行的情况，导致数据难以互通，形成信息孤岛	

QB01-H-5-6 主场景：数字营销	增效
现状评级：★★★★ 工具软件：数据可视化平台、场景化产品图生成工具、文案创作工具、广告投放工具 知识模型：用户画像模型、需求预测模型、渠道效果评估模型、推荐算法模型 数据要素：用户行为数据表、销售与库存数据表、广告投放表、内容素材库 人才技能：数据分析能力、营销策略设计、AI工具应用等、熟悉家电产品特性、行业合规要求、掌握订单全链路流程 痛点问题：家电企业常存在线上电商平台、线下门店、社交媒体等多渠道数据割裂，用户行为数据与供应链数据难以打通，导致营销决策缺乏全局视角	

QB01-H-5-8 细分场景：销售渠道	降本
现状评级：★★★ 痛点问题：渠道选择难、传统分销模式导致利润低下、高素质营销人才缺乏、电商薄利多销引起价格战、电商渠道服务监管不足	

QB01-H-5-10 细分场景：智能设备管理	增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：智能设备管理需整合设备全周期数据，实现实时监控与快速响应，以提高生产效率和设备维护的及时性	

QB01-H-5-12 细分场景：生产制造过程管理协同	增效
现状评级：★★★★ 痛点问题：多工厂协调、数据集成、产品多样性生产、精确管控、定制化成本、系统集成、技术更新、员工培训、网络安全及市场响应速度等痛点	

QB01-H-5-14 细分场景：合同审查	增效
现状评级：★ 痛点问题：基于文字大模型对合同的条款进行分析，利用大模型判断条款的风险等级，并给出专业意见提升合同审查效率	

QB01-H-5-16 细分场景：智能仓储管理	安全
现状评级：★★★★ 痛点问题：入库出库业务、仓库调拨、批次管理、物料账龄与保质期、库存盘点、质检管理、人员效率分析等功能综合使用问题	

主要编制单位：中国工业互联网研究院、美云智数科技有限公司、广东美的制冷设备有限公司、海尔卡奥斯生态科技有限公司、海尔智家股份有限公司、海信集团有限公司、中国家电行业协会、加西贝拉压缩机有限公司等

制糖行业数字化转型场景图谱

制糖行业是我国国民经济发展的重要的战略产业，行业的上下游涉及链条众多，工业场景丰富、流程复杂且横跨一二三产业。制糖行业在数字化转型过程中仍面临产业链数字化贯通需求迫切、高附加值产品产出不足、工业知识经验难沉淀等一系列问题。制糖行业“一图四清单”可以帮助相关企业明确转型重点，通过数字技术应用，促进行业整体转型升级，加快制糖行业高质量发展。

制糖行业场景图谱由工业和信息化部指导国家工业信息安全发展研究中心，会同广西壮族自治区工业和信息化厅、中粮糖业控股股份有限公司、广西扶南东亚糖业有限公司、广西壮族自治区工业促进和中小企业服务中心、广西产研院人工智能与大数据应用研究所有限公司等各方共同研究编制，为制糖行业数字化转型提供参考。

制糖行业数字化转型场景图谱（2025版）

A原料运输

数字化协同管理

- 现状评级：★★
- 工具链：应用农务砍运APP、ERP、WMS等
- 数据链：包括糖料种植信息、车辆定位、车辆状态等，实现车辆入场过磅，提高运输效率。
- 痛点问题：多数糖厂尚未将系统集成共享，无法实现砍运、运输和生产的高效协同。

QB02-A-4-1
主场景：糖料在线管理

增效 降本

现状评级：★
工具软件：农务砍运APP、农务信息管理系统、GPS系统、北斗系统等
数据要素：糖料种植信息、运送单号、车辆信息、运蔗点唯一识别码等
知识模型：甘蔗/甜菜种植模型，运输模型
人才技能：软件开发与运维、大数据与数据分析、计算机科学与信息技术等
痛点问题：糖厂对已砍甘蔗的时间控制要求较高，甘蔗砍伐后停留时间越长，糖分流失越多。目前糖厂对于砍运信息的实时数据了解不够，系统之间集成困难，难以自动调节后续的生产，砍运和生产无法高效协同。

QB02-A-4-2
主场景：车辆入场过磅

增效 降本

现状评级：★★
工具软件：数字化磅秤、检斤系统、ERP系统等
数据要素：车辆定位数据、车辆唯一识别码、运蔗点唯一识别码等
知识模型：车辆模型等
人才技能：软件开发与运维、大数据与数据分析、计算机科学与信息技术等
痛点问题：多数企业仍采用传统的人工过磅方式，尚未借助自动化、数字化系统实现自动过磅和数据集成。

QB02-A-4-3
主场景：车辆调度

增效 降本

现状评级：★★
工具软件：农务砍运APP、WMS系统、GPS、视频监控、车辆传感器、网络通讯设备等
数据要素：车辆位置数据、车辆状态、车辆速度及方向、订单数据等。
知识模型：群体智能算法、地图模型、车辆调度模型、司机人员画像等
人才技能：软件开发与运维、大数据与数据分析、计算机科学与信息技术
痛点问题：多数企业尚未开发车辆调度平台，无法对运送甘蔗/甜菜车辆进行有效管控，容易产生运输车辆和司机用工的浪费并造成原料浪费。

数字化供应链

- 现状评级：★★
- 工具链：应用智慧农业管理平台、农务信息管理系统，实现甘蔗生长过程管理。
- 数据链：主要包括气象数据、土壤数据、病虫害数据，对甘蔗生长过程进行监测，提高数字化管理能力。
- 痛点问题：部分农田已实现对生长过程的监测，但尚未与糖企生产系统集成。

QB02-A-5-1
主场景：甘蔗生长过程监测

提质 降本

现状评级：★★
工具软件：智慧农业管理平台、农务信息管理系统、数字蔗田系统
数据要素：气象数据、土壤数据、病虫害数据、农事操作数据
知识模型：作物生长模拟模型、气象灾害评估模型、遥感监测模型
人才技能：软件开发与运维、大数据与数据分析、计算机科学与信息技术
痛点问题：由于农田尚未安装传感器等设备，种植过程数据尚未实现自动化采集，主要靠人工手动录入到系统。

B粗加工

数字化协同制造

- 现状评级：★★★
- 工具链：应用PLC系统、甘蔗恒流自控系统、结晶监测系统、煮糖自控系统、智能干燥控制系统等系统，实现了生产过程的监测和优化，从而提高了生产效率和产品质量。
- 数据链：主要包括温度、糖液纯度、糖浆数据、水份数据、码垛机器人数据、成品糖质量数据等，实现产业链上下游数据集成，帮助企业更好开展工作。
- 痛点问题：目前，多数企业在工艺管理、压榨、煮糖、分蜜等环节开展了数字化改造，但在生产过程检测环节主要依靠人工进行采样检测，尚未实现机械设备自动检测，且检测数据主要靠人工手工录入到系统，尚未实现数据自动采集。

QB02-BCD-2-1
主场景：生产过程数字化管控

提质 增效 降本

现状评级：★★★★
工具软件：工艺数据集中监控系统、煮糖自控系统、SCADA系统、KingView7.5sp4控制软件、PLC系统、TIA控制模块、压榨均衡进蔗、榨机料位自动控制系统
数据要素：糖浆数据、水份数据、蒸汽数据、结晶罐数据
知识模型：工艺优化模型、质量控制模型等
人才技能：机械制造与自动化、电气工程与自动化、计算机科学与技术专业、数据科学与大数据技术、物联网工程
痛点问题：由于制糖产业设备的多样性和复杂性，数据获取和处理面临一定的难度，部分环节依赖人工经验，尚未形成统一的数字化标准。

QB02-B-2-2
主场景：压榨均衡进料

增效

现状评级：★
工具软件：PLC系统、TIA、榨机料位自动控制系统等
数据要素：甘蔗/甜菜重量和数量、水份数据、设备压力和温度、压榨次数等
知识模型：压力控制算法、推进速度等
人才技能：机械制造与自动化、电气工程与自动化、计算机科学与技术专业、数据科学与大数据技术、物联网工程等
痛点问题：部分企业尚未引进压榨自动控制系统或压榨数据未打通，压榨效率不高。

QB02-B-2-3
主场景：蔗汁恒流监测

提质 增效

现状评级：★★
工具软件：甘蔗恒流自控系统、SCADA系统、KingView7.5sp4控制软件、PLC系统、TIA控制模块等
数据要素：甘蔗数量、蔗汁流量等
知识模型：蔗汁恒流模型等
人才技能：机械制造与自动化、电气工程与自动化、计算机科学与技术专业、数据科学与大数据技术、物联网工程
痛点问题：部分企业尚未引进蔗汁恒流自控系统，只是通过视频进行监控。

QB02-B-2-4
主场景：糖浆熬制蒸发

增效

现状评级：★★
工具软件：PLC系统、TIA集成控制软件、视觉传感器、液位传感器、温度传感器、糖浆分析仪等
数据要素：蒸汽压力、液面高度、阀门数据、计气量、设备压力和温度、汤汁色值等
知识模型：蒸发罐热效率模型、蒸发循环模型等
人才技能：机械制造与自动化、电气工程与自动化、计算机科学与技术专业等
痛点问题：部分企业蒸发罐工艺落后，依赖传统人工进行过程管控，效率和精度低。

QB02-BCD-2-5
主场景：环境保护

安全

现状评级：★★
工具软件：水质在线监测系统、烟气排放连续监测系统
数据要素：外排水COD浓度、烟尘颗粒物浓度、氮氧化物浓度
知识模型：碳排放模型、水质模型、水量平衡模型
人才技能：资源与环境工程、环境科学与工程
痛点问题：部分企业引入了在线污染监测系统，但还有很多企业尚未开展污染物的监测。

数字化协同管理

- 现状评级：★★★
- 工具链：以ERP系统为核心，辅以财务管理、人力资源管理等专业模块软件。
- 数据链：主要包括现金流量表数据、财务报表数据、员工基本信息等数据，实现对产业链上下游财务数据的集成，有效提高财务分析效率。
- 痛点问题：目前，多数企业使用较为传统的人力资源管理模式，部分企业招聘煮糖熟练工困难，缺乏跨企业协同管理机制，无法实现人力资源管理信息的优化配置和共享。部分企业还存在数字化技术人员招聘困难等问题。

QB02-BCD-4-1
主场景：利润“预测式”核算

降本

现状评级：★★
工具软件：ERP系统、NC财务系统
数据要素：现金流量表数据、财务报表数据、资产负债表数据
知识模型：成本效益分析模型、本量利分析模型、投入产出模型
人才技能：财务管理与会计学、金融工程与风险管理、内部控制与审计
痛点问题：部分企业尚未引入利润预测性核算模块，主要依靠人工进行核算，糖业产业链长，涉及多个环节，各环节数据来源分散，格式不一，收集难度大。

QB02-BCD-4-2
主场景：人力资源管理

降本

现状评级：★★
工具软件：ERP系统
数据要素：员工基本信息、组织架构、组织架构与岗位信息等数据
知识模型：人力资源需求预测模型、绩效评估模型、薪酬管理模型
人才技能：人力资源管理专业、数据分析与挖掘
痛点问题：部分企业使用较为传统的人力资源管理方式，尚未开展集中管理模式，部分企业招聘煮糖熟练工困难，培养周期长等；企业计算机等数字化相关人员招聘困难。

D精制糖生产

数字化协同制造

- 现状评级：★★★
- 工具链：应用PLC系统、甘蔗恒流自控系统、结晶监测系统、煮糖自控系统、智能干燥控制系统等系统，实现了生产过程的监测和优化，从而提高了生产效率和产品质量。
- 数据链：主要包括温度、糖液纯度、糖浆数据、水份数据、码垛机器人数据、成品糖质量数据等，实现产业链上下游数据集成，帮助企业更好开展工作。
- 痛点问题：目前，多数企业在工艺管理、压榨、煮糖、分蜜等环节开展了数字化改造，但在生产过程检测环节主要依靠人工进行采样检测，尚未实现机械设备自动检测，且检测数据主要靠人工手工录入到系统，尚未实现数据自动采集。

QB02-D-2-1
主场景：智能自动包装

提质 增效 降本

现状评级：★★★
工具软件：自动包装系统、PLC、条码扫描系统、机器视觉系统
数据要素：包装速度、封口温度、封口时间、切刀位置、动作频率以及包装袋的材质、尺寸、厚度、拉伸强度等数据
知识模型：控制模型、智能管理模型
人才技能：机械制造与自动化、食品科学
痛点问题：场景不同设备和系统的数据格式、接口不统一，数据难以有效集成和共享。

QB02-D-2-2
主场景：机械化码垛装车

提质 增效 降本

现状评级：★★
工具软件：视觉识别系统、PLC 控制系统、智能控制系统
数据要素：码垛机器人数据、输送设备数据、称重设备数据
知识模型：糖包识别与定位模型、运动轨迹规划模型
人才技能：机械制造与自动化、计算机
痛点问题：码垛机器人、装车机器人、输送线、视觉识别系统等，不同厂家设备的通信协议、数据接口不同，难以实现无缝集成与协同工作，视觉识别系统出现误判或识别不精准的问题。

QB02-D-2-3
主场景：生产过程检测

增效 降本 安全

现状评级：★★★
工具软件：工业物联网平台、传感器、数据采集模块（NI DAQ、Arduino、Raspberry Pi）、数据分析与可视化工具（Tableau、Power BI、Python）、实验室信息管理系统、质量管理系统、自动化监测设备（在线糖度检测仪、自动取样与分析系统）
数据要素：成品糖质量数据、中间产品检测数据、实验室检测数据
知识模型：物料平衡模型、数学统计模型、热量传递模型
人才技能：食品科学、微生物学、化学
痛点问题：目前，主要依靠人工进行采样检测，尚未实现机械设备自动检测，检测数据主要靠人工手工录入到系统，尚未实现数据自动采集。

QB02-C-2-3
主场景：干燥

增效

现状评级：★★★
工具软件：智能干燥控制系统
数据要素：干燥设备数据、湿糖的水分含量数据、湿糖的粒度分布数据
知识模型：颗粒运动模型、干燥动力学模型
人才技能：食品科学、微生物学、化学
痛点问题：目前，干燥场景中存在高温、高湿、腐蚀性物质等涉及复杂的物理、化学变化和多参数耦合，难以建立精确、通用的数字模型来准确描述和预测实际生产过程。

QB02-C-2-2
主场景：分蜜

增效

现状评级：★★★
工具软件：离心机控制系统、图像识别系统
数据要素：温度和压力数据、化学药剂添加量数据
知识模型：物料平衡模型、过滤模型、热量传递模型、膜分离模型
人才技能：食品科学、微生物学、化学
痛点问题：目前，分离场景中存在高温、高湿、腐蚀性物质等涉及复杂的物理、化学变化和多参数耦合，难以建立精确、通用的数字模型来准确描述和预测实际生产过程。

QB02-C-2-1
主场景：结晶监测

提质 增效 降本

现状评级：★★
工具软件：结晶监测系统、锤度测量仪、数据挖掘软件、远程监控系统、过程模拟软件
数据要素：温度、糖液纯度、物料流量、压力、搅拌速度、晶体生长速率、晶体粒度分布数据
知识模型：原糖工艺参数模型、糖浆工艺参数模型等
人才技能：化学工程、机械制造与自动化、电气工程与自动化、计算机科学与技术专业
痛点问题：部分企业未引入自控系统，人工经验直接影响煮糖质量。

QB02-C-2-2
主场景：分蜜

增效

现状评级：★★★
工具软件：离心机控制系统、图像识别系统
数据要素：温度和压力数据、化学药剂添加量数据
知识模型：物料平衡模型、过滤模型、热量传递模型、膜分离模型
人才技能：食品科学、微生物学、化学
痛点问题：目前，分离场景中存在高温、高湿、腐蚀性物质等涉及复杂的物理、化学变化和多参数耦合，难以建立精确、通用的数字模型来准确描述和预测实际生产过程。

QB02-C-2-3
主场景：干燥

增效

现状评级：★★★
工具软件：智能干燥控制系统
数据要素：干燥设备数据、湿糖的水分含量数据、湿糖的粒度分布数据
知识模型：颗粒运动模型、干燥动力学模型
人才技能：食品科学、微生物学、化学
痛点问题：目前，干燥场景中存在高温、高湿、腐蚀性物质等涉及复杂的物理、化学变化和多参数耦合，难以建立精确、通用的数字模型来准确描述和预测实际生产过程。

E食品加工

数字化协同服务

- 现状评级：★★
- 工具链：应用ERP、泛糖工业互联网平台等。
- 数据链：包括库存数据、订单数据、产品编码、物流数据，实现产业链上下游数据集成共享。
- 痛点问题：食糖产业工业互联网平台尚未与糖厂系统进行打通，较少企业借助该平台开展交易。

QB02-E-3-1
主场景：一体化电商平台

增效

现状评级：★★★
工具软件：ERP系统、泛糖工业互联网平台、仓储管理系统
数据要素：库存信息、订单数据、产品数字化编码、物流全流程跟踪数据、技术支持留档数据
知识模型：订单管理模型、交易风险评估模型、客户画像模型
人才技能：电子商务、数据科学、仓储管理、计算机科学与技术专业、软件工程
痛点问题：目前制糖企业通过电商平台进行交易的数据较少，大多通过传统渠道进行交易。

数字化协同管理

- 现状评级：★★
- 工具链：应用条形码技术、仓储管理系统、物料追溯工具、数据采集和分析等数字化工具。
- 数据链：出入库数据、库存管理数据、物料消耗数据，实现物料数字化管理。
- 痛点问题：目前，大多数糖厂对库存和物料管理仍为传统人工模式。

QB02-E-4-1
主场景：智能库存管理

增效

现状评级：★★
工具软件：仓库管理系统、条形码技术、RFID技术、自动化码垛机
数据要素：库存数据、订单数据、出入库数据、人员数据、供应商数据、位置数据
知识模型：库存优化模型、库存监控与预警模型
人才技能：仓储管理、物流工程等
痛点问题：糖业库存管理涉及原糖、成品糖、包装材料等多种物料，不同物料有不同的存储要求、出入库流程。数字化系统可能难以灵活适配复杂的业务流程，导致部分业务环节无法有效数字化，仍需人工干预。

QB02-E-4-2
主场景：智能物料管理

增效

现状评级：★★
工具软件：物流管理平台、物料追溯工具、数据采集与分析工具
数据要素：物料基本信息、物料属性数据、物料消耗数据、库存数量数据、物流采购数据
知识模型：物流成本分析模型、物料需求预测模型、物料跟踪与追溯模型
人才技能：物流管理、供应链管理、数据分析
痛点问题：部分企业与承运商等合作伙伴之间的协同存在不足，导致信息传递不畅、协作效率较低，影响整体物流效率。

数字化供应链

- 现状评级：★★
- 工具链：应用工业互联网平台、智慧农业管理平台、农务信息管理系统、数据中台等数字化工具。
- 数据链：对生产数量、销售数量、生长环境等多源异构数据在产业链上下游的融合共享。
- 痛点问题：目前，企业建设的各类系统较为分散，尚未建立产业链上下游统一数字化供应链管理平台，且糖厂也不愿公开相关数据。

QB02-E-5-1
主场景：供应链信息追溯

提质 安全

现状评级：★★
工具软件：智慧农业管理平台、农务信息管理系统、数字蔗田系统
数据要素：气象数据、土壤数据、病虫害数据、农事操作数据
知识模型：作物生长模拟模型、气象灾害评估模型、遥感监测模型
人才技能：软件开发与运维、大数据与数据分析、计算机科学与信息技术
痛点问题：由于农田尚未安装传感器等设备，种植过程数据尚未实现自动化采集，主要靠人工手动录入到系统。

QB02-E-5-2
主场景：产业链产品数据共享

增效

现状评级：★★
工具软件：工业互联网平台、数据中台
数据要素：生产数量、生产质量、销量数据
知识模型：分布式账本模型、大数据分析模型
人才技能：软件开发与运维、大数据与数据分析、计算机科学与信息技术
痛点问题：尚未建立统一平台，难以实现从糖厂、销售端、购买端产业链上下游数据之间的协同共享。

3 运维服务

4 经营管理

5 供应链管理

4 经营管理

5 供应链管理

主要编制单位：中粮糖业控股股份有限公司、广西扶南东亚糖业有限公司、广西壮族自治区工业促进和中小企业服务中心、广西产研院人工智能与大数据应用研究所有限公司