



麒典 AI

QIDIAN INTELLIGENT TECHNOLOGY

INDUSTRY AI SOLUTION · MANUFACTURING

制造业 AI 解决方案

从计划、质量、设备到供应链，把 AI 接进真实生产闭环。

先做一个能验收的业务闭环，再把数据、规则、接口和运营
机制复制到更多车间。

先做一个能验收的闭环

制造企业不缺系统，缺的是订单、现场、规则和责任真正跑在同一条链上

麒典不建议从“建设一个全能工业大模型”开始。更稳妥的路径，是选择一个反复发生、损失明确、数据可取得、责任人清楚的任务，把输入、规则、模型、人工确认、系统动作和验收做成最小闭环。

第一阶段要证明的不是“AI 很聪明”

而是：真实岗位愿意用，关键约束不会被绕过，异常时系统会停下，人员能够接管，运行结果可以复查并按双方确认的口径验收。



哪些企业适合优先做

先看业务结构和数据条件，不按行业标签硬套一套软件

01 离散与装备制造 订单品种多、工艺路线长、设备与人员能力不同。适合从约束排产、技术知识、质量追溯、设备维护和售后服务切入。	02 流程与连续制造 过程变量多、质量与能耗耦合、停机代价高。适合从过程异常、质量预测、设备健康和安全操作协同切入。	03 多基地与高混低量 订单、产能、物料与工程变更跨基地协调。适合从需求、产能协同、配置设计和供应链风险切入。
--	---	--

这四种情况，不直接做闭环控制

数据没有真相源	字段含义、更新频率和责任人说不清，先做数据差距与治理。
规则还在个人脑中	硬约束、软偏好和临时例外没有分开，先做规则访谈与历史回放。
接口和网络边界未确认	ERP、MES、WMS、QMS、EAM 与 OT 接入条件不清，先读后写、先旁路。
没有业务负责人	没人能确认规则、处理例外和签署验收，项目不能靠信息化部门单独承担。

条件不够时先输出差距清单，不用演示数据、行业平均值或模型分数冒充企业验证结果。

外部标杆告诉我们的三件事

公开案例用于校准方法与条件，不是麒麟客户成果，也不构成效果承诺

WORLD ECONOMIC FORUM · GLOBAL LIGHTHOUSE

用例必须成组进入业务

领先工厂不是孤立部署一个模型，而是围绕计划、质量、设备、供应链、能源与人才部署相互连接的用例。首个项目可以小，但统一数据、责任、运营和复制机制必须从一开始设计。

TOYOTA INDUSTRIES · INDUSTRIAL DATA

质量 AI 先统一证据，再谈控制

公开案例先统一多变量工业数据，从中筛选与缺陷相关的信号，让制造、工艺和质量团队共享同一证据面。质量 AI 不能只给标签，必须连接批次、工艺、设备、处置与复盘。

SIEMENS INDUSTRIAL COPILOT

工业助手必须进入工程上下文

价值集中在自动化代码、传感器配置、设备排障和质量报告等具体任务，同时接受验证、监控、数据保护和既有系统权限约束。

落到本方案：灯塔工厂对应“用例可复制与持续运营”，Toyota 对应“质量证据链与多岗位共识”，Siemens 对应“工程上下文、验证和系统权限”；工信部对应业务主线，NIST 对应度量与风险管理，CISA 对应 OT 安全。六类依据分别进入第11页架构、第7页质量闭环、第9页工程协同、第13页验收与第14页治理。

七类高价值业务场景

从真实任务进入：谁使用、输入什么、系统做什么、人员确认什么、最后怎样验收

场景	典型问题	系统输出	人工责任
计划与约束排产	插单、停机、物料与交期冲突	可行计划、冲突解释、备选方案	计划员确认与发布
质量检测与追溯	缺陷发现晚、原因分散	缺陷候选、证据链、处置任务	质量放行与原因确认
设备健康与维护	告警多、故障知识分散	风险排序、建议动作、工单草稿	检修负责人确认
现场知识与作业	找规程慢、经验依赖个人	带来源答案、检查项、记录草稿	班组与安全责任人确认
供应链与物料	齐套、到货、库存和计划脱节	风险清单、齐套判断、补救建议	采购与计划确认
工程与技术协同	图纸、BOM、工艺和变更版本多	差异摘要、影响分析、任务清单	设计与工艺审批
销售、技术与服务	选型、报价、答疑与售后跨岗位	跟进草稿、技术答疑、服务建议	授权人员对外确认

不是所有场景都需要大模型

排产首先是运筹优化，质量可能需要视觉与时序模型，设备需要状态与失效分析，知识和协同才更适合大模型。选错技术，页面再漂亮也不能进入生产。

不做：未经授权的自动回写、自动放行、自动控制、自动采购和自动客户承诺；不把相关性写成根因，不把模拟成绩写成客户结果。

计划与约束排产

不是让大模型“猜”一张甘特图，而是让约束、求解、解释和审批共同工作

约束与求解

硬约束检查、软目标权衡、多目标优化与方案重算。负责“能不能排、怎样排更好”。

智能协同

理解计划员输入、解释冲突、追问缺口、组织备选和沉淀经验验证规则。

人工决策

计划员调整，业务负责人确认例外，授权人员审批、发布并承担生产责任。

输入	订单、交期、工艺、设备、人员、物料、工装、班次、维护与场地
建模	硬约束、软约束、目标函数、优先级和规则版本
计算	约束规划、整数规划、启发式或组合求解，按规模与时限选择
交互	甘特图、冲突说明、资源负载、方案对比、手工调整与复核
发布	审批后下发，版本可比较、可撤销、可回退、可审计

最小验证数据包

一段经确认的历史订单、工艺路线、资源日历、设备/人员能力、物料可用性、硬约束、软目标、历史人工计划和实际执行结果。

大模型可以解释冲突和整理调整草稿，但不能替代约束求解，也不能绕过计划员批准生产计划。

质量检测、追溯与工艺改进

从缺陷候选进入，把过程、设备、物料、批次和处置连成证据链

检测	在适合工位使用视觉、声学、时序或多模态模型识别缺陷候选和过程异常
关联	连接产品、批次、工艺、设备、物料、班组和环境数据
解释	展示置信度、相似历史、相关变量和来源，不直接把相关性写成“根因”
确认	质量与工艺人员确认缺陷、原因、隔离、返工、复检或放行
改进	把处置结果回写，监控误报、漏报、漂移和新缺陷类型

模型验收 按缺陷类型分别评估召回、精确率、误报与漏报；使用真实批次、跨班次和边界样本。	业务验收 看复检、返工、隔离和原因确认是否形成闭环，不能只看模型分数。
失败验收 验证相机、接口或模型不可用时的人工检验、停服、报警与恢复。	责任边界 质量放行权始终由授权人员承担，模型只提供候选、证据与建议。

没有真实金标准样本、缺陷定义和漏检代价，不能承诺准确率；没有工艺与设备证据，不能把模型关联信号直接叫作根因。

设备健康、预测维护与故障协同

预测不是目的，提前量、处置能力和生产影响才是验收面

设备台账与层级 → 状态基线 → 异常候选 → 风险排序 → 依据与建议
→ 人工确认 → 工单与备件 → 维修结果回写

每一步都保留设备、时间、数据、规则、模型版本和人员决定，避免“系统报警了，但没人知道为什么、谁来管”。

01

状态与异常

连接传感器、点检、报警、停机、维修和环境条件，建立设备与工况基线。

02

风险与影响

按安全、质量、产能、交期与备件条件排序，不把所有告警同等处理。

03

处置与复盘

形成工单草稿、检查路径与备件提示，经确认后执行并回写真实结果。

设备场景五个硬指标

指标	为什么必须看	证据来源
有效提前量	是否给现场留出可执行的处理时间	状态、报警、故障与工单时间
误报与漏报	避免告警疲劳和安全风险	人工确认与真实故障
可归因停机	区分模型价值与其他生产变化	设备、工单、产量和计划
工单闭环	判断建议是否变成真实行动	EAM/CMMS 与现场记录
人工接管	保证模型不可用时生产仍可继续	演练、停服与恢复记录

现场知识、工程技术与作业协同

资料必须带设备、岗位、版本和权限，生成内容必须经过工程验证

现场知识助手

WORKFLOW 01

输入：规程、SOP、设备手册、故障记录、工艺卡与培训材料。

做法：按设备、岗位、版本与权限检索；回答显示来源，资料不足时拒答或转专家。

输出：带来源答案、检查项、记录草稿和转人工任务。

工程变更协同

WORKFLOW 02

输入：图纸、BOM、工艺路线、参数、变更单与受影响订单。

做法：整理差异、影响范围和待确认任务；设计、工艺、质量与生产按既有权限审批。

输出：差异摘要、影响分析、责任清单和审批材料。

技术文档与自动化工程

WORKFLOW 03

输入：受控模板、批准代码库、设备上下文与测试标准。

做法：生成文档、测试用例、配置或代码草稿，经过静态检查、仿真、测试和工程师评审。

输出：可追溯草稿、测试结果、评审记录与发布版本。

语音、图片和移动端可以降低录入成本，但不能代替现场确认；未经测试的代码、参数与操作步骤不得进入生产。

供应链、销售技术与服务协同

把跨部门等待和信息缺口变成可见任务，但关键承诺仍由人确认

SUPPLY & MATERIAL

供应链与齐套

把订单需求、库存、在途、采购周期、供应商交付与生产计划放在同一风险面。系统识别缺口、到货冲突和影响订单；采购下单、替代料和供应商承诺由授权人员确认。

SALES & TECHNICAL

销售与技术双智能体

销售入口整理客户沟通、机会状态、需求缺口与跟进草稿；技术入口调用产品、选型、参数与版本依据。报价、交期、性能承诺和外发内容必须人工确认。

AFTER-SALES SERVICE

售后服务协同

连接设备档案、服务记录、备件、故障知识与客户沟通，形成服务摘要、排查路径和工单草稿；高风险操作只展示批准步骤并保留现场处置。

共同原则：AI 负责发现缺口、整理证据和生成建议；采购、计划、技术、服务与客户承诺仍由对应岗位承担。

从现有系统上生长

不为 AI 推倒重建 ERP、MES 或 OT，而是在既有系统之上增加可治理的智能协同层

业务与责任层	岗位、流程、频次、价值、风险、审批与验收
应用层	排产、质量、设备、知识、工程、供应链、销售与服务
智能与规则层	大模型、视觉/时序模型、运筹优化、规则引擎、工作流与工具调用
数据与知识层	主数据、时序数据、文档、知识库、特征、版本、血缘与质量
集成层	ERP、MES、WMS、QMS、EAM、PLM、CRM、OA、SCADA/IIoT
安全与运维层	身份、最小权限、网络分区、日志、监控、降级、备份、回退与成本

L1

只读验证

读取脱敏历史资料，不回写生产系统，先验证数据、逻辑和岗位价值。

L2

受控协同

生成计划、工单或沟通草稿，经人员确认后进入现有系统。

L3

审批回写

接口、权限、幂等、审计和回退全部通过后，才开放受控写入。

接入原则：先读后写、先旁路后闭环；IT 与 OT 分区；一个字段只认一个业务真相源；模型、知识、规则、接口和数据全部版本化。

每一步都能停、能验、能退

不报脱离企业现状的固定周期，每一阶段以输入条件、产物和通过门槛推进

01 业务诊断与排序 按价值、数据、风险和负责人确定首个任务。 产物：场景优先级与边界	02 数据与规则基线 建立真相源、样本、硬约束、软目标和当前基线。 产物：字典、质量报告、规则台账	03 受控验证与回放 验证正常、边界、缺失、接口失败与错误建议。 产物：原型、测试集、回放报告
04 并行试运行 新旧流程同时运行，记录差异、例外和人工修正。 产物：试运行记录与问题闭环	05 受控上线 按角色开放，保留审批、降级、人工接管和回退。 产物：上线清单与操作手册	06 复制与运营 复制已验证资产，每次重新确认产线与基地差异。 产物：复盘与扩展计划

先证明“不会乱做”，再证明“能帮上忙”

真实制造场景中的资料缺失、接口失败、模型不可用、错误建议与人工拒绝，都必须进入测试和验收。

验收不看演示效果

模型分数、系统可用和真实业务结果必须分账，价值先写公式和证据再填数字

维度	必须验证的内容
业务	真实岗位能否完成任务，处理时间、等待、返工与异常闭环是否变化
模型/算法	真实与边界样本、硬约束、误报漏报、求解时间、稳定性和漂移
系统	接口、权限、并发、超时、失败补偿、日志、备份和回退
安全	OT 分区、最小权限、敏感数据、越权、提示注入和人工接管
人员	责任人、培训、采纳率、转人工、禁止动作和异常处置
经营	基线、样本量、统计周期、数据来源、归因逻辑和财务确认

排产价值

计划工时、延期、切换、资源负载与稳定性变化 × 企业确认成本口径

质量价值

报废、返工、复检与客诉变化 × 单位处理成本

设备价值

可归因停机、维护工时与备件变化 × 经确认影响

知识与工程价值

检索、编制、复核、等待与重复错误变化 × 任务量

没有企业基线、样本量、统计周期、数据来源和责任部门确认，不对外承诺百分比、ROI 或回收期。

价值归因口径：采用同批订单、同口径、同期或平行对照，单列并剔除需求变化、设备停机、人力调整等外部因素；归因结果由业务、生产与财务共同确认。

排产 POC 硬门槛：硬约束全部可追溯；不可行任务能解释；同批数据与人工基线比较；目标规模压测；人工可调整与回退；建议、审批、发布和生产责任清楚分开。

安全控制与当前证据

只讲已存在的方案、系统和阶段，不拿行业案例、模拟数据或方案估算冒充客户结果

电力装备制造排产方案 已依据某电力装备制造企业现场提出的排产需求形成专项方案，覆盖约束、系统接入、求解、甘特图、回退和验收框架；当前仍处于需求调研与方案设计阶段，尚未进入签约、实施或验收。	排产约束验证台 使用模拟数据演示急单、停机、拖动、约束复核与审批拦截；自动化 12/12。不是生产级 APS。
销售与技术双智能体 客户资料、需求纪要、技术方案和服务计划已形成；合同处于文本准备阶段，不宣称实施结果。	匿名供应链专项方案 已完成双主体、六业务线的权限、采购、库存、物流和财务协同设计；客户与商务状态不公开。

生产与质量责任	生产计划、质量放行、设备控制 and 客户承诺不得由未经授权模型自动决定。
OT 与数据	生产网与办公网分区，只读优先，测试脱敏，传输与存储加密。
失败与恢复	排产求解超时或模型不可用时停止自动发布，保留上一已批准版本，由计划员接管；恢复后重新计算、复核并完整留痕。
完整审计	记录用户、来源、模型/规则版本、建议、人工决定、系统动作与结果。

行业研究、专项提案、模拟 Demo 和客户项目分别按各自证据阶段表达；任何客户名称和结果都要以原件与公开授权为准。

从一个真实任务开始

带来任务、样本、责任人和边界，先完成一次能验收的最小验证

真实任务

反复发生、成本高、容易出错或影响交付。

真实样本

订单、设备、质量、工单、文档或流程资料。

业务负责人

能够确认规则、处理例外和验收结果。

自动化边界

哪些动作可以建议，哪些必须由人决定。



预约一次制造业 AI 项目研判

先判断任务值不值得做、数据与系统是否具备条件、最小验证怎样设计、失败时如何停下，再决定后续投入。

商务联系：叶玉浩

无法识别二维码时，请联系本材料发送人。

首个合作交付：数据与规则基线报告、可回放原型、正常/异常/失败测试记录和双方确认的验收门槛。范围锁定一个高频任务，不改动生产系统；通过后再决定是否扩展。

一手依据：工信部“人工智能+制造”与两化融合工作要点；World Economic Forum Global Lighthouse Network 2025；Siemens Industrial Copilot；NIST Industrial AI Management and Metrology / AI RMF；CISA OT Cybersecurity Principles；Microsoft Toyota Industries industrial AI customer story。

来源用于通用方法与行业参照，不替代麒麟客户项目、上线、效率或 ROI 的独立证据。完整网址与核验说明见配套研究底稿。