

王晓钰 博士

制造 × AI 跨界专家 | 智能制造 · 数字化转型 · 工业 AI

「把 AI 嵌入业务价值链」——提高业务敏捷力，帮助业务从容应对不确定性

中国上海 | 13636567737 | xywang@xywang.org | <http://www.xywang.org>



个人概要

二十年实体制造业一线实践，一条主线贯穿始终：把 AI 嵌入业务价值链，让 AI 创造真实业务价值。与众不同之处，在于两个“融合”：

- 技术与业务的融合：既懂 AI 又深谙业务，擅长架构设计，用系统论同时为业务和 AI 建模——以复杂系统控制论，基于对技术与业务要素的深刻理解做架构，让“AI 在哪里创造价值、怎么创造价值”从碰运气变成可设计、可工程化的问题
- 产业与学术的融合：二十年一线实践，深谙制造业的真实痛点与组织现实；持续研究复杂系统、认知科学、AI、应用数学等前沿学术，用底层理解指导产业实践中如何用 AI

方法论沉淀为专著《工业数字化转型：系统方法与敏捷实践》（机械工业出版社，2025），核心命题：如何让 AI 创造业务价值

核心能力

- 兼通 AI 技术与业务洞察：既亲手开发工业 AI（运筹优化、智能控制、机器学习、AI Agent），又深谙制造企业两条价值链的业务——研发（正向研发、建模仿真、智能产品）与运营（工艺、设备、质量、计划排程、供应链），能从业务的核心卡点出发，把 AI 用在价值最大的地方
- 基于复杂系统的跨界融合：以控制论与复杂系统科学为底层方法论，从整体结构与因果反馈理解业务本质，追求全局最优而非单点优化；提炼业务的本质共性做跨行业迁移——锂电工艺闭环迁移至水处理膜制造，排程算法重构适配汽车零部件
- 扎实的工程实践：二十年硬件（机械、电气、控制）+ 软件（算法、数据、大模型）双栈功底，信奉“落地为王”——方案必须能运行、能交付、能长期稳定存在，从算法原型到量产系统全程亲历

教育背景 (1997 - 2007)

2004 - 2007	西安交通大学（中国“双一流”A 类）	博士 • 电力电子与电力传动
2001 - 2004	西安交通大学	硕士 • 控制理论与控制工程
1997 - 2001	西安交通大学	双学士 • 电气工程 + 工商管理

工作经历 (2007 - 今)

- 前十年——复杂智能装备研发（GE 全球研发中心、远景能源）：领导复杂工业设备的研发与规模化量产，在设备层面构建 CPS 范式——智能设备、智能控制、软件定义硬件
- 后十年——智能制造、生产运营、业务数字化转型（三一重工、宁德新能源 ATL 智能制造总工程师、创办慧演智能）：把设备级 CPS 范式迁移到工厂与运营，从客户价值视角设计包含 AI 的数据流管道，让业务对需求波动、供应扰动、设备异常等不确定性做出快速、精确、优化的响应

上海慧演智能科技 — 创始人

2024.01 – 今

圣塔菲研究所 (美国) / 奥尔堡大学 (丹麦) — 访问学者

2018.03 – 2019.03

- 在世界顶尖复杂性科学研究中心研究复杂系统、AI 与工业问题的融合——复杂系统论从此成为我构建工业数字化转型方法论的理论底座

工业数字化、智能化转型顾问，聚焦 AI Agent 与运筹优化在制造业和供应链的工程化落地。

- 宁波华翔（汽车零部件百强）首席数字化专家顾问，覆盖研发与运营两条价值链：
 - 智能计划排程：设计并落地注塑排程“LLM × 经典运筹优化”智能辅助决策系统——人备规则与数据、AI 建模求解并生成可视化报告、人审核放行
 - 研发数字化（AI+研发三层方案：效率提升→设计辅助→仿真智能）：落地客户 SOR 关键要求智能提取、研发 BOM 智能化（多格式解析、版本对比、AI 辅助转换）；规划仿真能力中心（专家规则树 + AI 诊断，把仿真专家能力产品化）与 AIGC 造型设计（人机协同的灵感与创意工具）
 - IoT 与智能注塑：注塑工艺参数监控、设备状态监控与数据采集、注塑机节拍优化——设备数据联网 + 工艺参数监控模型，实现“数据指导下的精准调控”
- 富淼科技（上市水处理化学品企业）数字化总顾问：DCS 之上构建高级过程控制（APC）层——聚合反应产线数字化闭环，显著降本增产；机理模型 + MPC 温度自动巡航，方法发表于 IEEE ICAIM 2025
- 另服务永钢集团（钢铁）、水晶光电（先进光学制造）等企业的数字化、智能化转型；混沌学园 AI 领教（2025 - ），面向企业决策者讲授《传统制造业，如何用 AI 创造价值？》

宁德新能源 (ATL, 全球领先锂电池制造商) — 智能制造总工程师

2021.01 – 2024.01

负责集团数字化转型蓝图规划、技术创新与组织赋能，并组建和领导工业智能算法团队。典型案例：

- 工艺数字化（多因子良率提升）：主导工艺数字化整体规划与业务架构；引入半导体行业的良率管理（YMS）与失效分析（FA）数据分析方法，挖掘工序间耦合关系、建立跨工序数学模型，把质量管理从批次级“统计过程控制”升级为单体电芯级的“动态过程控制”——照顾好每一个电芯
- 能耗优化：涂布工序节能 30%，多场景合计累计节约约 8 亿度电
- 涂布工艺自动闭环控制：破解锂电行业涂膜一致性难题（借鉴造纸行业同构技术实现跨行业创新），从老师傅手工调垫片升级为 MPC 连续闭环，稳定实现微米级厚度控制
- 计划数字化：以 CPLEX 为核心构建主计划 - 日计划 - 微计划三级体系，日均百万电芯排程从 1 周缩短到数小时（效率提升近 90%），已上线运营；2022 年需求激增时支撑交付量 +50%

三一重工 — 智能研究总院 · 工业软件研究所所长 / 数据科学家

2019.04 – 2020.03

组建并执掌研究所；主导的数字化实践助力三一桩机工厂入选 WEF「灯塔工厂」（2020，全球重工行业首座）。

- 智慧工厂集中控制中心：自研微服务平台集成产线/AGV/MES/SAP，柔性产线控制软件支持大规模定制，工厂数字孪生；APS 高级排产（CPLEX / OptaPlanner）

远景能源（全球领先智能风电企业）— 电气研发中心副总监

2009.12 – 2017.11

负责变频器、风机、变电站产品与技术研发。

- 从 0 到 1 研发变频器产品：主导 1.5 – 4MW 变流器自研、产业化到量产，3000+ 台、产值超 20 亿元
- 弱电网世界级难题：重新设计风机自适应控制策略，分散式风电从“限发 20%”到满发并网，500 小时验收零故障；建立高精度仿真与模型一致性评估体系，凭数值仿真获中国电科院数十款机型 LVRT 认证，推动了行业认证标准的变革
- 智能风机与下一代控制平台：双模智能风机提升发电性能（AEP +0.5% – 2%）；基于深度学习的在线故障诊断；下一代控制平台合并主控/变频/变桨三合一，实现智能风机的一体化优化设计

GE 全球研发中心 — Lead Research Engineer

2007.07 – 2009.12

- 负责 GE 首台工业集中式光伏逆变器控制算法与软件开发（外派美国）；10MW 高速变频器控制系统开发

行业影响力

专著：《工业数字化转型：系统方法与敏捷实践》，机械工业出版社，2025（ISBN 9787111772514）——核心思想：智能数据流 $\rightleftharpoons$ 业务价值流的虚实互动，数字空间以 OODA 闭环（感知→分析→决策→行动）驱动实体业务优化；以控制论的循环因果刻画业务系统的动态演进；算法路线上融合工业机理与大模型，兼得可解释性与泛化能力

标准：IEC TC8/SC8A 投票专家，参与电力系统稳定性、电能质量、新能源并网国际标准制定，及国网《风电机组虚拟同步发电机》标准制定

论文与专利：中美发明专利 7 项（总引用 145）；论文 20+ 篇（含 SCI，总引用 74），2025 年新发 AI Agent 工业应用论文（IEEE）——详见 Google Scholar

报告与分享：混沌学园 AI 领教（2025 – ），面向创业者与企业高管授课，单课付费学员 1300+（混沌学园拥有 500 万注册用户、5000+ 中大型企业客户，含 Siemens、Mercedes-Benz、Bayer、P&G 等），帮助中小企业家在数字化转型中少走弯路、在 AI 浪潮中不迷茫，坚守价值创造；长期开展公开讲座系列——“复杂性科学”“智能制造与工业数字化转型”“漫谈工业数字化转型”等主题（2019 – ，讲座清单）

技术能力（从物理世界到智能决策）

— 装备与硬件（电力系统、功率变换、电力电子），数据与连接（嵌入式系统与边缘计算、工业 IoT、时序数据库、ETL 与数据建模）

— AI 原生技术栈（知识库与检索增强、智能体编排、上下文工程、AI 辅助开发）

— 工业算法（机理建模仿真 $\rightleftharpoons$ 灰度建模 $\rightleftharpoons$ 运筹优化 $\rightleftharpoons$ 统计分析与因果推断、机器学习）

— 大型软件开发（后端架构、Web 前端、可视化）

语言：流利的中文、英语口头与书面沟通