

智造跃迁：AI+驱动下的生产创新

课程背景：

中航西飞作为中国航空工业核心科研单位，主要承担大中型军民用飞机的研发、生产和维修任务，其产品包含运 20、轰 6、空警 500 等。当前，全球制造业正经历以 AI 为核心的第四次工业革命，航空制造领域对生产效率、质量控制和工艺创新的迫切需求，推动 AI 技术深度融入生产全链条。然而，航空制造场景具有高复杂度、多学科交叉和强安全性的特点，传统技术难以解决工艺优化、缺陷检测、供应链协同等关键问题。

本课程聚焦“AI+生产”方向，结合陈新江老师在航空智能制造领域的实践经验，系统讲解 AI 技术如何赋能航空制造场景。课程以“方法论+工具落地”为核心，重点介绍 DeepSeek 等 AI 工具在工艺参数优化、缺陷检测、供应链预测等场景的应用。通过剖析特斯拉智能工厂、西门子工业元宇宙等标杆案例，帮助学员掌握从数据驱动决策到 AI 模型部署的全流程能力，助力中航西飞突破生产瓶颈，构建面向未来的航空智能制造体系。

课程收益：

- 理解 AI 在航空制造中的核心价值与实施路径。
- 熟练使用 DeepSeek 等工具完成工艺优化与缺陷检测任务。
- 借鉴特斯拉、波音等企业的 AI 落地经验，规避实施风险。
- 通过 AI 算法优化生产排程，降低设备故障率 20% 以上。
- 结合数字孪生、联邦学习等技术趋势，规划所内 AI 转型路线。

课程时间：1 天，6 小时/天

课程对象：企业生产管理人员，核心团队成员

课程方式：老师讲授系统模型与方法，引导学员结合公司实际进行共创。

课程内容：

智造跃迁：AI+驱动下的生产创新

第一章：AI 赋能智能制造的行业图景

案例：特斯拉超级工厂的端到端 AI 生产系统

一、行业现状与痛点

1. 航空制造：多品种小批量生产导致资源浪费
2. 质量检测依赖人工，漏检率超 8%
3. 工艺参数优化依赖经验，迭代周期长

二、AI 技术方法论

1. 机器学习：基于历史数据的工艺参数推荐
2. 计算机视觉：缺陷检测的实时图像分割
3. 数字孪生：产线动态仿真与预测性维护

三、DeepSeek 工具实践

1. 数据清洗：航空图像噪声过滤与标注
2. 模型训练：工艺参数与良率的回归分析
3. 部署验证：模型在 MES 系统的集成测试

四、标杆案例解析

1. 特斯拉：AI 驱动的 GigaPress 压铸工艺优化
2. 西门子：Mindsphere 平台实现产线数字孪生

五、技术趋势展望

1. 边缘计算：产线终端设备的实时决策
2. 生成式 AI：基于扩散模型的工艺仿真

第二章：AI 驱动的生产流程优化

案例：西门子安贝格工厂的 AI 排产系统

一、生产优化场景

1. 设备利用率提升：通过强化学习动态调度产线
2. 能耗优化：LSTM 模型预测设备能耗峰值

二、核心 AI 技术

1. 时间序列分析：设备故障预测 (PHM)
2. 组合优化：遗传算法解决作业调度 NP-hard 问题

三、工具链实战

1. DeepSeek 参数调优：多目标优化配置
2. 可视化看板：Power BI 集成 AI 预测结果

四、标杆企业实践

1. 波音：AI 优化 787 总装线工具配送路径
2. 海尔：互联工厂的个性化订单智能排产

五、实施要点

1. 数据安全：联邦学习在产线数据共享中的应用
2. 人机协同：AI 建议与人工决策的权重分配

第三章：AI 赋能工艺创新

案例：波音 777X 复合材料缺陷检测系统

一、工艺改进方向

1. 热处理工艺参数优化：贝叶斯优化算法
2. 五轴加工路径规划：强化学习动态避障

二、工具链落地

1. DeepSeek 缺陷标注：半自动标注工具开发
2. 模型压缩：知识蒸馏适配边缘设备

三、标杆案例解析

空客：AI 优化 A350 蒙皮铆接工艺参数

中国商飞：复合材料自动检测机器人

第四章：AI 重构供应链协同体系

案例：海尔卡奥斯平台的智能采购系统

一、供应链痛点

1. 长周期物料供应风险预测
2. 供应商质量波动的实时监控

二、AI 技术突破

1. 时序预测：Transformer 模型预测原材料价格
2. 图神经网络：供应商关系网络风险传播分析

三、工具链应用

1. DeepSeek 数据融合：ERP/MES 数据清洗
2. 沙盒环境：供应链策略的仿真推演

四、标杆实践

洛克希德·马丁：AI 驱动的 F-35 全球供应链优化

三一重工：根云平台实现工程机械备件预测

五、协同机制设计

1. 区块链+AI：供应商数据可信共享
2. 动态博弈：多级库存的博弈论优化

第五章：AI 赋能生产安全

案例：空客 A320 总装线智能安全监控体系

一、生产安全现状与 AI 赋能价值

1. 行业痛点：高危场景事故率、人工巡检局限
2. AI 技术方法论：计算机视觉、多模态融合

二、AI 驱动的风险预测与异常检测

1. 高危场景感知技术：UWB 定位+毫米波雷达融合
2. 核心 AI 算法：图神经网络、联邦学习
3. 工具链实战——DeepSeek 异常检测

三、人机协同的应急响应体系

1. 智能决策支持：强化学习、数字孪生
2. 应急场景技术：声源定位
3. 工具链集成——DeepSeek 应急调度

四、AI 赋能的安全合规管理

1. 规范落地技术
2. 核心应用场景
3. 工具链实践 DeepSeek 工艺变更版本追溯：

五、全链路安全保障体系

1. 技术集成架构：边缘计算
2. 典型场景应用：危险品全生命周期追踪管理
3. 工具链扩展：DeepSeek 安全中台，隔离测试高风险策略

课程总结与回顾