

人工智能发展趋势与在发电企业的具体应用

主讲：宋逸之 博士

一、课程背景

当前全球能源革命与数字革命深度叠加，人工智能正从技术热词演变为重塑发电行业核心竞争力的新质生产力。华电广东燃机电厂身处粤港澳大湾区电力负荷中心及电力现货市场前沿，既面临燃机设备智能化升级、现货交易博弈提效、碳排管控趋严的刚性挑战，亦迎来虚拟电厂、综合能源服务等新业态的战略窗口期。然而多数管理者对 AI 的认知仍停留在“技术工具论”层面，缺乏将数据资产转化为决策价值、从痛点出发设计应用场景、以敏捷机制推动战略落地的系统方法论。本课程基于宋逸之博士《AI 产业革命》核心框架，针对燃机电厂运行特性与管理痛点，将人工智能基础理论、行业应用图谱、战略落地工具进行三位一体重构，助力管理层构建“人智共生”的管理新思维，找准 AI 赋能燃机电厂的破局点与演进路径。

二、课程收益

1. 穿透人工智能技术神话，掌握数据、算法、算力三要素在发电场景的协同逻辑。

2. 精准识别燃机电厂预测维护、负荷优化、安全管控等五大类高价值 AI 应用场景。

3. 获得从试点选型到规模化复制的 AI 项目落地方法论与国资合规风控红线。

4. 洞察具身智能、AI4S 等前沿赛道对发电装备升级与能源服务的颠覆性机遇。

4. 建立“数据飞轮+容错试错”的战略思维，重构燃电企业人机协作新范式。

三、课程亮点

1. 行业深潜定制：彻底摒弃通用 AI 泛讲，除了引入普及人工智能基本通识外，全课纲围绕燃机电厂燃机岛、热控、现货交易等真实业务流设计案例，直击数据孤岛、设备非计划停运、报价决策黑箱等具体痛点。

2. 战略落地工具箱：融合 AI 试验田机制、ROI 测算模型、数据中台建设三支柱，为管理者提供从认知升维到组织变革的可执行脚手架。

3. 双轨互动模式：每讲嵌入 1-2 个同类型能源企业实战复盘（含失败案例推演），通过“决策模拟卡”引导学员现场制定本厂 AI 试点方案，触发从听课到行动的认知闭合。

四、授课对象

华电广东燃机电厂管理层

五、授课方式

讲演结合 + 案例研讨

六、授课天数

1 天，6 小时

课程大纲

第一讲 人工智能基石与产业革命浪潮

一、智能化时代的人工智能定位

1. 工业 4.0 革命核心要素解析

- (1) 5G 云计算物联网构成智能基础设施
- (2) 大数据作为生产资料驱动价值创造
- (3) 人工智能作为生产力实现认知自动化
- (4) 区块链作为生产关系构建信任机制

二、人工智能分类与本质特征

- (1) 弱人工智能 ANI 与强人工智能 AGI 发展现状
- (2) 数据算法算力三要素协同工作机理
- (3) 硬件为桥梁的人机合一演进方向
- (4) 学习推理能力驱动的动态迭代逻辑

三、人工智能产业链与市场格局

1. 人工智能产业链三层解构

- (1) 上游基础层：芯片算力平台与数据资源
- (2) 中游技术层：深度学习框架与通用算法模型
- (3) 下游应用层：AI+X 行业渗透路径

2. 国内 AI 市场格局与发展赛道

- (1) 国家战略驱动下从技术孵化迈向规模化应用
- (2) 中美科技博弈对能源关键基础设施自主可控要求
- (3) 具身智能 AI4S 两大赛道商业化前景对比

3. 产业重构三维空间

- (1) 效率革命：机器换人到决策换脑
- (2) 价值重组：数据黑金矿激活路径
- (3) 认知升维：从确定性管理到概率性管理

「案例分析」国家能源集团泰州电厂数据中台建设案例

「互动思考」燃机电厂 DCS 系统与 SIS 系统沉淀大量时序数据，哪些数据具备“黑金矿”潜力又如何低成本激活

「案例分析」特斯拉工厂机器人视觉质检与燃机叶片探伤场景共性分析

「互动思考」若引进燃机孔探 AI 辅助诊断系统，你认为管理层最大的认知阻力来自哪里

第二讲 燃机电厂人工智能应用场景深度剖析

一、燃机运行与设备维护智能化

1. 预测性维护与健康管埋

- (1) 基于振动温度油液多源数据的剩余寿命预测模型
- (2) 燃机热通道部件数字孪生体构建与实时状态映射
- (3) 故障根因定位与维修策略推荐引擎

2. 智能巡检与无人化值守

- (1) 轮式机器人与挂轨机器人视觉识别管网阀门状态
- (2) 无人机自主巡检燃机岛屋顶及升压站设备
- (3) AR 远程辅助检修与专家知识调用

二、生产优化与能源调度智慧化

1. 机组组合优化与负荷预测

- (1) 基于气象电价负荷多变量的 AI 多模型预测系统
- (2) 联合循环机组启停顺序与负荷分配动态寻优
- (3) 现货市场日前电价预测辅助竞价策略生成

2. 碳排放监测与环保指标管控

- (1) 机理与数据混合模型的 NO_x SO₂ 排放软测量

- (2) 脱硝系统智能喷氨前馈反馈复合控制
- (3) 碳配额履约预测与碳资产交易辅助决策

三、安全管控与运营管理数字化

1. 人员安全行为智能识别

- (1) 视频 AI 分析未戴安全帽闯入电子围栏等违章作业
- (2) 危险区域入侵预警与电子围栏联动闭锁

2. 经营管理与供应链协同

- (1) 备品备件需求预测与库存补货策略优化
- (2) 天然气价格趋势分析与中长期合约采购智能决策

「案例分析」某 9F 级燃气电厂燃机透平预测性维护实施案例

「互动思考」以贵厂一台燃机为例，小组模拟测算实施预测性维护系统的投入产出比 (ROI)

「案例分析」广东电力现货市场环境某燃机电厂负荷预测误差率从 8% 降至 3% 实战复盘

「互动思考」若现货日前价格预测系统给出与运行值长经验相反的报价策略，你如何决策

第三讲 人工智能战略落地与燃电企业未来图景

一、AI 对企业战略的深层影响

1. 战略思维重构

- (1) 从经验驱动到数据驱动决策模式转型障碍突破

(2) 敏捷战略：特斯拉 OTA 升级模式对发电装备固件迭代启发

(3) 生态战略：虚拟电厂聚合商模式中的燃机调节价值释放

2. 核心战略要素重塑

(1) 产品战略：燃机设备 AI 赋能实现智能化增值服务订阅

(2) 运营战略：AI 驱动全要素生产率提升五条路径

(3) 商业模式：从单一售电收入向辅助服务碳交易数据服务多元转型

二、AI 战略落地实施路径

1. 组织能力建设

(1) 建立燃电 AI 创新中心与试验田机制

(2) 复合型 AI 人才培养：技术骨干业务专家数据科学家三角协同

(3) 文化转型：从风险规避到容错试错的考核微调实践

2. 数据战略实施框架

(1) 数据资产化路径：生产实时数据治理标准与轻量级数据中台

(2) 国资监管红线：算法可解释性数据主权与审计追溯要求

(3) 行业知识沉淀：燃机故障案例库与运行优化规则库构建

3. AI 与业务融合策略

(1) 高价值低风险场景试点选择象限工具

(2) 从单点智能到全局智能的三阶段演进路线图

三、未来趋势与认知升维

1. 人工智能技术前沿趋势

- (1) 具身智能在发电作业机器人环境自适应能力应用展望
- (2) AI for Science 加速高温合金材料燃机叶片研发范式变革

2. 转型陷阱规避

- (1) 警惕三大认知误区：技术至上论一步到位论简单工具论
- (2) 构建人机共生新型组织能力评价指标

「案例分析」南方电网人工智能实验室“揭榜挂帅”机制复盘

「互动思考」贵厂是否应成立 AI 柔性小组如果给予三年亏损容忍度你如何设计

考核指标

「案例分析」某发电集团投资亿元自建 AI 平台因数据孤岛沦为摆设的失败复盘

「互动思考题」对照贵厂现有信息系统，绘制一张“AI 试点阻力地图”并找出首

要攻克点