

附件

## “人工智能+制造”典型应用场景

### 一、工厂建设环节

场景 1.工厂数字化规划设计：引入深度学习与全要素数字孪生等技术，实现全周期布局最优、产能瓶颈智能突破及数字化孪生体全流程复用等。

场景 2.数字基础设施建设：引入深度学习与知识图谱等技术，实现算力自优化调度、网络自愈式协同及安全自主防护等。

场景 3.数字孪生工厂构建：引入多源数据智能关联、生成式人工智能与强化学习等技术，实现全要素数字孪生自主建模、全流程智能决策及全生命周期持续优化等。

### 二、产品研发环节

场景 4.智能设计与虚拟验证闭环：引入生成式人工智能与因果推理等技术，实现设计方案自主生成、极端工况精准模拟及跨领域知识智能复用等。

### 三、工艺设计环节

场景 5.工艺与产品智能协同验证：引入生成式人工智能与多智能体决策等技术，实现产品设计与工艺方案同步生成、全域虚拟验证及自主协同优化等。

### 四、生产管理环节

场景 6.生产计划优化：引入智能优化算法与深度强化学习

等技术，实现需求精准预测、生产计划自动生成、全局动态自优化及生产异常实时响应等。

**场景 7.生产执行智能联动优化：**引入多智能体协同决策与全域数字孪生等技术，实现生产要素高效联动、扰动自适应调整及全流程智能优化等。

**场景 8.仓储智能管理：**引入深度优化算法、多智能体决策与数字孪生等技术，实现库位智能规划、拣选路径优化、库存需求精准预判及管理流程自适应调整等。

**场景 9.物料精准配送：**引入机器视觉、深度学习与数字孪生等技术，实现物料自动精准配送、配送路径动态规划、全局协同调度及需求预判等。

**场景 10.危险作业自动化：**引入多模态深度感知与群体智能决策等技术，实现危险环境全自主认知、多机器人协同作业及预测性风险规避等。

**场景 11.安全一体化管控：**引入多模态感知、深度学习与数字孪生等技术，实现风险全域感知、隐患精准预警、应急自主处置及全流程智能闭环等。

**场景 12.能源智能管控：**引入多模态预测、深度强化学习与自进化能效优化等技术，实现能耗精准预测、多能源协同调度及供需动态平衡等。

**场景 13.碳资产全生命周期管理：**引入多模态融合碳计量、深度强化学习与自进化碳管理系统等技术，实现碳排放精细化

监测、碳指标自动核算与全流程碳足迹追踪等。

**场景 14.污染在线管控：**引入多模态感知、图神经网络与深度强化学习等技术，实现污染物精准识别、污染源快速定位、处理流程自适应优化、扩散仿真及风险预警等。

**场景 15.网络协同制造：**引入多智能体协同决策与全域数字孪生等技术，构建全链路自主协同制造网络，实现跨企业资源智能优化、风险协同共担及效益统筹共享等。

## **五、生产作业环节**

**场景 16.柔性产线快速换产：**引入多智能体自主决策与生成式人工智能等技术，实现产线不停机自主换产、工艺参数自优化及全域协同适配等。

**场景 17.工艺动态优化：**引入多模态混合建模与深度强化学习等技术，实现工艺参数的实时自优化、多环节协同寻优及全流程智能进化等。

**场景 18.先进过程控制：**引入深度强化学习与数字孪生实时控制等技术，实现多变量协同的精确控制及全流程智能进化等。

**场景 19.人机协同作业：**引入具身智能、多模态深度理解与数字孪生协同推演等技术，实现机器人深度环境认知、任务自主拆解、人机动态适配及安全智能防护等。

**场景 20.在线智能检测：**引入多模态数据融合、深度学习与数字孪生仿真等技术，实现复杂缺陷精准识别、物性量化分析及动态检测策略优化等。

**场景 21.质量精准追溯：**引入因果推理与全域数字孪生等技术，实现质量波动秒级根因定位、潜在风险预判及全链条智能追溯等。

**场景 22.质量分析与改进：**引入深度因果学习与自进化知识图谱等技术，实现质量趋势精准预判、风险根因智能定位、改进策略自适应生成及全流程智能进化等。

**场景 23.设备运行监控与维护：**引入多模态深度融合与数字孪生全工况仿真等技术，实现设备状态全域感知、故障精准预判、维护方案自主优化及效能持续提升等。

## **六、运营管理环节**

**场景 24.智能经营决策：**引入多模态融合决策与全域数字孪生推演等技术，实现资源全域协同调度、风险收益动态平衡及决策全流程智能进化等。

**场景 25.数智精益管理：**引入全要素数字孪生与深度强化学习等技术，实现生产浪费实时识别、资源全域优化、改善自主生成及全流程智能进化等。

**场景 26.规模化定制：**引入生成式人工智能与全域协同优化等技术，实现需求深度解析、设计方案自主生成、生产柔性适配及全流程成本优化等。

**场景 27.产品精准营销：**引入多模态用户洞察与深度强化学习等技术，实现客户需求深度挖掘、营销策略自主生成、营销执行动态优化及全流程效能提升等。

## 七、产品服务环节

**场景 28.远程运维服务：**引入多模态融合诊断与数字孪生远程协作等技术，实现故障预警、精准定位、远程协同处理及维护策略自优化等。

**场景 29.产品增值服务：**融合人工智能与产品全生命周期数据，通过引入人工智能算法等技术，实现定制化服务生成、产品迭代升级及价值最大化等。

**场景 30.客户主动服务：**引入多模态融合理解与数字孪生共创等技术，实现客户需求深度解析、服务方案自主生成、产品迭代协同共创及全流程体验优化等。

## 八、供应链管理环节

**场景 31.供应商数字化管理：**引入多模态风险感知与深度强化学习等技术，实现供应商风险实时预警、动态多维评价与精准智能寻源及全流程效能提升等。

**场景 32.采购计划协同优化：**引入多模态融合预测与数字孪生跨域协同等技术，实现采购需求精准预判、计划动态优化、上下游实时协同及全流程效能提升。

**场景 33.供应链智能调度与物流协同：**引入多模态风险感知与数字孪生全域协同等技术，实现供应链风险实时感知、物流资源动态优化、跨环节自主协同及全流程韧性提升等。