

共建下一代工业

工业AI从标杆到规模

中控技术 崔山

2026.10.30

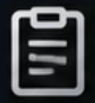
AI时代，定义下一代工业

过去　以人为核心的生产运行方式



人看数据

监控各种数据



人做判断

依靠经验决策



系统执行

按指令运行

未来　以AI为核心的生产运行方式



工业数据

持续感知



AI持续

分析与预测



生成决策

优化方案



控制系统

精准执行



人类监督

异常接管

工业AI在生产运行中的价值，是持续提升自主运行能力

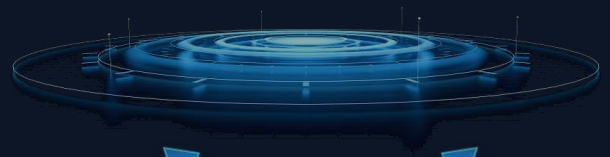
工业AI基座平台TPT：工业领域“独一无二”的时序大模型

OpenAI

2022年11月30日
● 全球首发

大语言模型

ChatGPT



通用知识

事实
常识
语言规律
跨领域概念
... ...

海量互联网数据

网页
书籍
代码
图像
音频等
公开及许可内容
... ...

vs

SUPCON

2024年6月5日
● 全球首发

时间序列大模型

TPT



工业AI基座平台

行业工艺知识

- 工艺机理
- 操作经验
- 专家知识
- 运行规程
- 故障案例
- 知识图谱

海量工业数据

- 过程数据
- 报警日志
- 设备状态
- 实验表征
- 操作规程
- 检维修数据

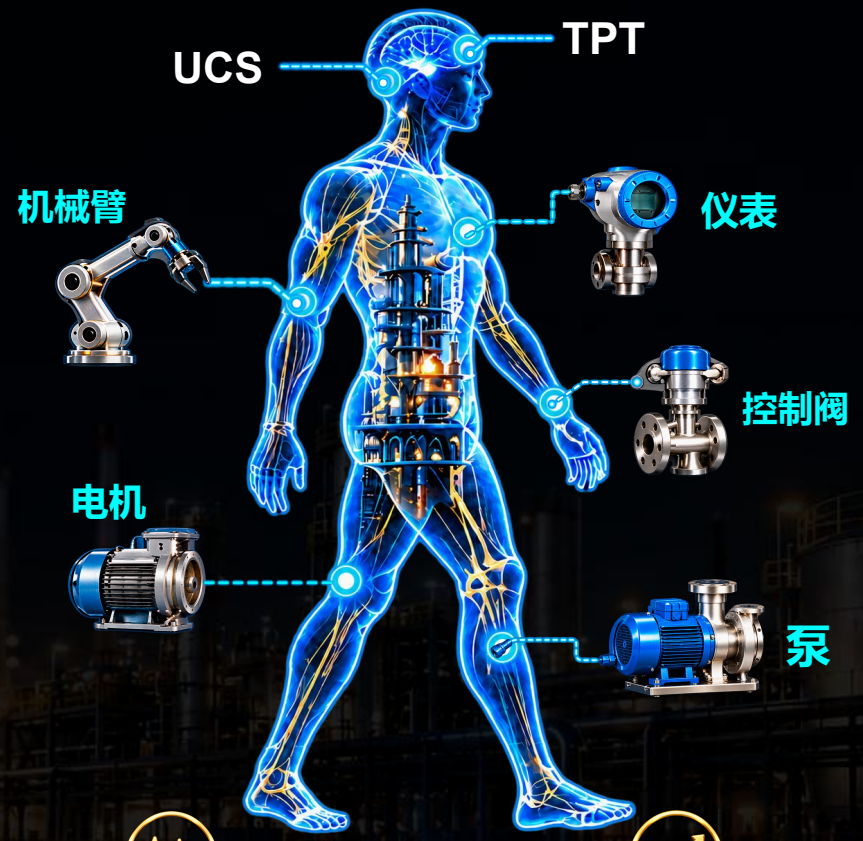
流程工业下一步进化的方向：从自动化迈向自主运行

AOP工厂(Autonomous Operating Plant)

一个执行中枢



广泛连接　充分协同　精准执行



一个决策大脑



理解状态　推演未来　评估后果

深度理解工艺　实时感知状态　精准预测趋势　自主决策执行

自主运行不是概念，而是可分级、可度量的生产能力

AOP (Autonomous Operating Plant) = 面向工厂生产运行的自主运行系统





从人主导运行

逐级走向AI主导运行



全自主	完全自主
高度自主	特定场景的自主运行
条件自主	有条件的自主运行
智能辅助	人机协同
数字辅助	操作辅助
人工运行	无自主性

AOP的目标：持续提高自主运行等级

汽车自动驾驶 vs 工厂自主运行

FSD
Full-Self Drive



一个司机

从有人驾驶到自动驾驶

AOP
Autonomous Operating Plant



数千个“司机”

从“千人”操作到全厂自主运行

工业AI下一步的关键

从“技术应用”走向“生产核心与规模化”

工业AI规模化的本质：不是复制更多项目，而是持续复制能力

01 产业升级



智能化·绿色化·融合化

构建以先进制造业为骨干的现代化产业体系

02 进入生产核心



感知·分析·决策·执行

大模型深度嵌入生产制造核心环节

03 规模推广



高价值场景·标杆范式·规模复制

从场景验证走向大规模应用示范

中控答案：持续沉淀工业数据与Know-how，实现跨行业复制与规模化

TPT

工业AI基座平台

把分散的AI能力沉淀为通用能力

覆盖全行业

涵盖流程工业及相关领域

10万+ 套装置与数据

深入生产场景的实践验证

最大规模的AI FDE团队

深耕行业，积累大量Know-how



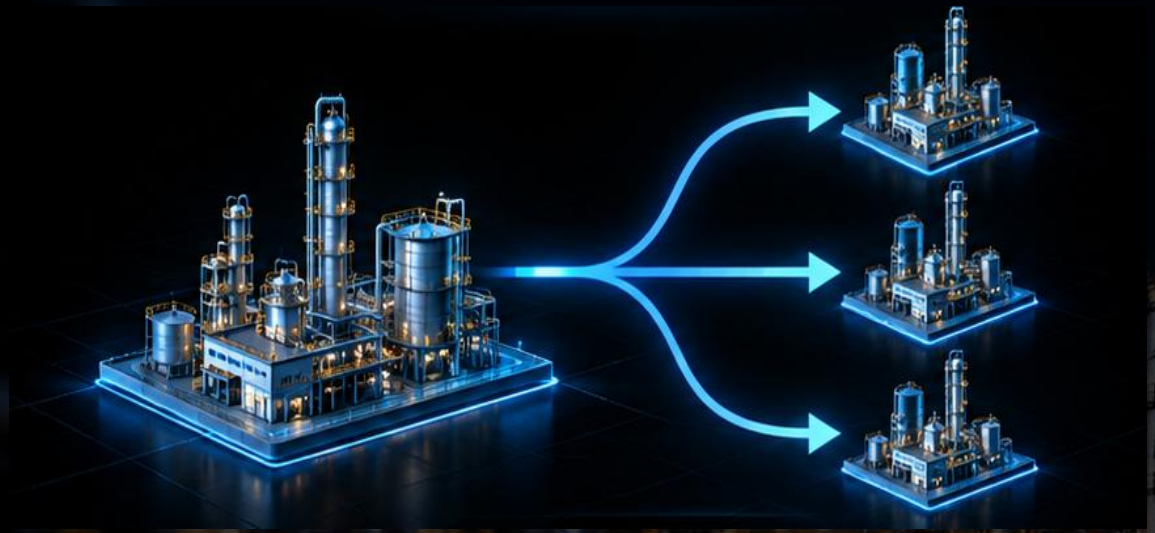
跨行业复制能力

懂工艺　懂设备　懂运行　懂价值

行业Know-how沉淀 → 行业模板复用

规模复制两个方向：横向复制，纵向扩展

横向：复制行业模板



一个标杆装置

同类装置、更多工厂与企业

纵向：穿透企业应用边界



全流程上下游装置协同

全厂、基地群与集团

横向复制：氯碱行业从场景验证走向行业渗透

已复制到 **所有** 主流工艺类型：旭化成、北化机、氯工程、伍德、……

1套 AOP 自主运行范式



氯碱行业模板



某企业氯碱装置成效：

260→80人
人员缩减

数千万元/年
直接经济效益

7,906吨/年
碳减排

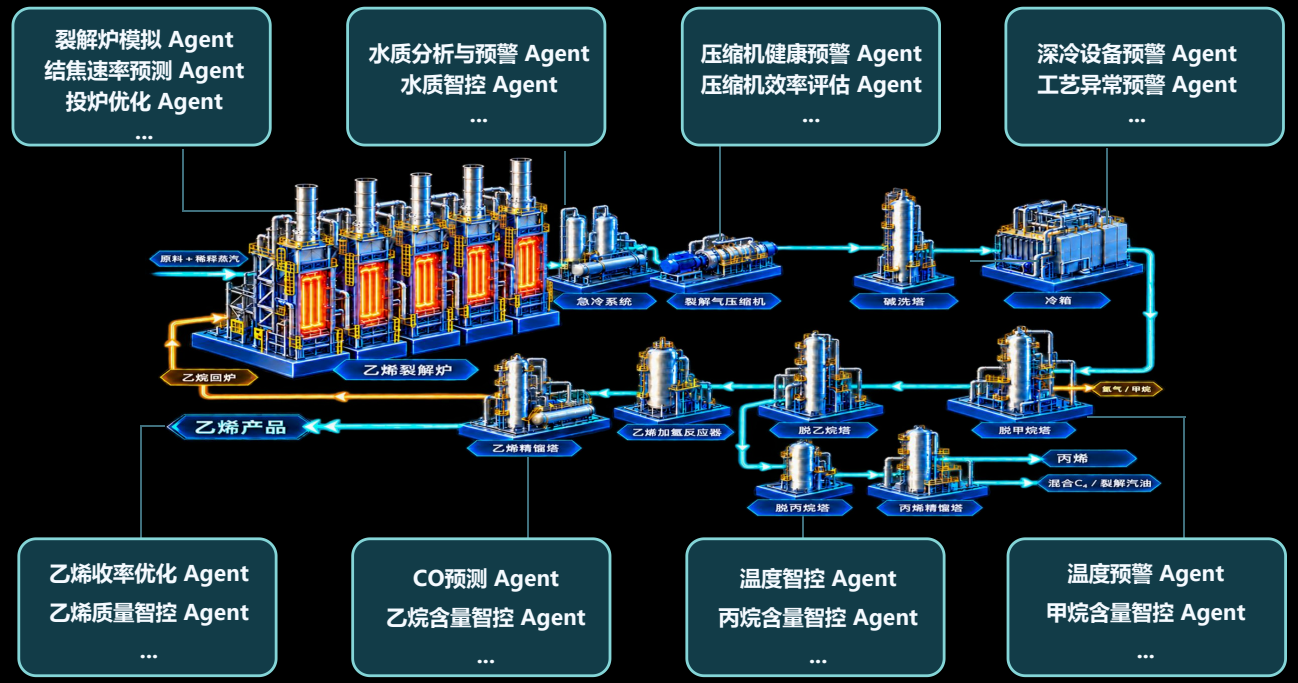
横向复制：乙烯模型跨原料、跨工艺包、跨炉型复用

已复制到 **核心** 工艺：S&W、Lummus、SEI、HQCF-GIV56、……

1套 AOP 自主运行范式



乙烯装置模板



某企业乙烯装置成效：

≥30%
投炉时长缩短

近0.5%
收率提升

1,500+万元/年
直接经济效益

横向复制：煤气化从单炉优化走向跨炉型复用

已复制到 **所有** 主流炉型：单喷嘴水煤浆炉、四喷嘴水煤浆炉、粉煤炉、……

1套 AOP 自主运行范式



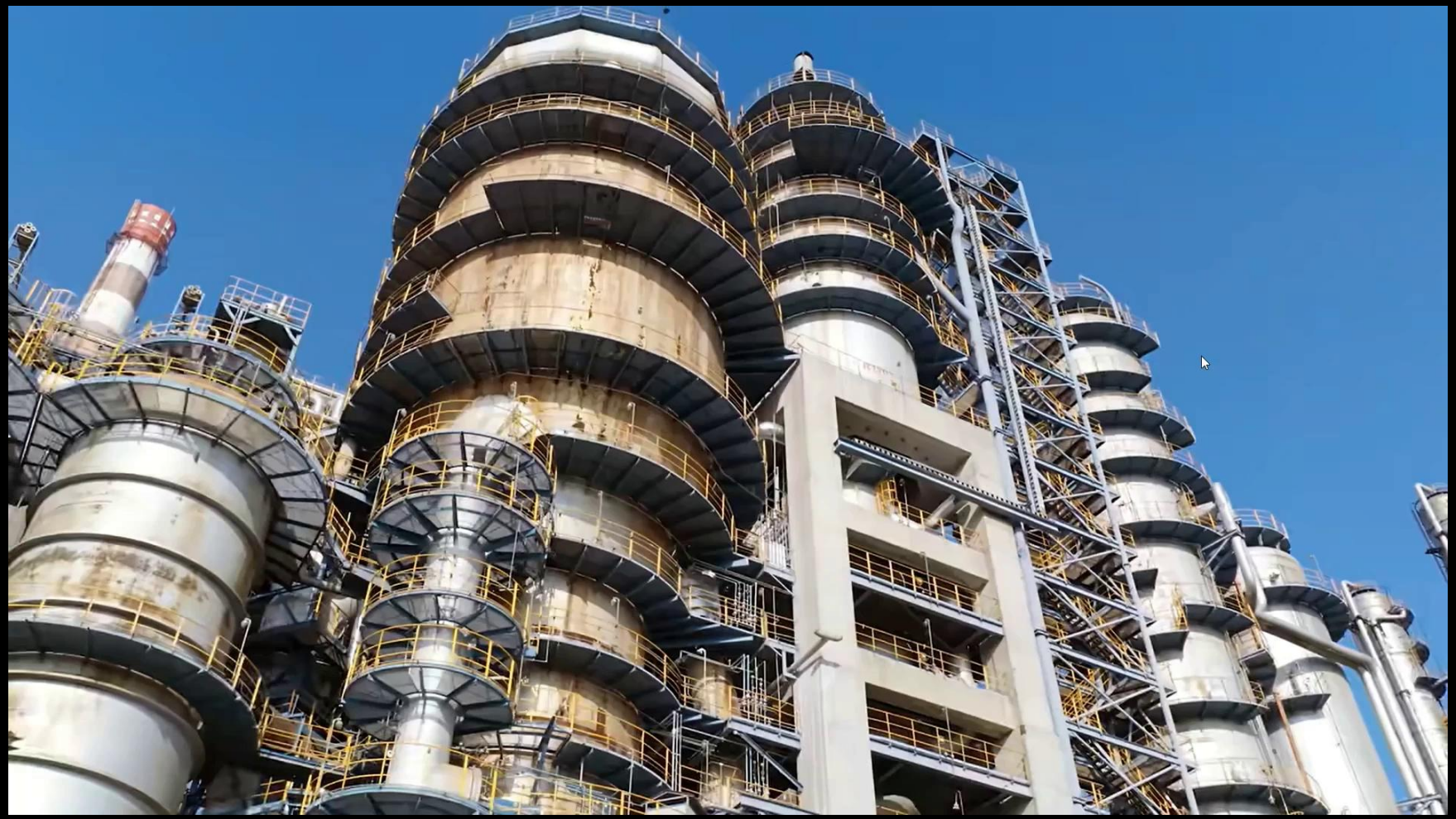
煤气化行业模板



某企业煤气化装置成效：

- **≥0.5%** 降低比煤耗
- **≥0.5%** 有效气含量提升
- **2,900+吨/年** 碳减排

纵向扩展：镇海炼化从装置核心环节进入工厂全价值链



安 全

- 工艺异常预测预警
- 设备预警故障诊断
- 飞索机器人巡检

……

质 量

- 智慧实验室
- 产品质量预测调控
- 聚烯烃新牌号开发

……

低 碳

- 氢气系统优化及改造
- 瓦斯系统优化及改造
- 换热网络优化及改造

……

效 益

- 原油切换路径优化
- 乙烯裂解炉优化
- 2#催化运行优化

……

应用成效：

20+
覆盖核心生产场景

8万吨/年
碳排放降低

2,000万元/年
阶段性经济效益

横纵结合：万华化学从单基地自主运行走向跨基地协同



集团应用全面覆盖

- 蓬莱基地
- 烟台基地
- 宁波基地
- 福建基地
- 眉山基地

应用成效：

- **≥85%** 调度决策时间缩短
- **≥95%** 人工调度干预频次降低
- **≥25%** 装置操作频次平均降

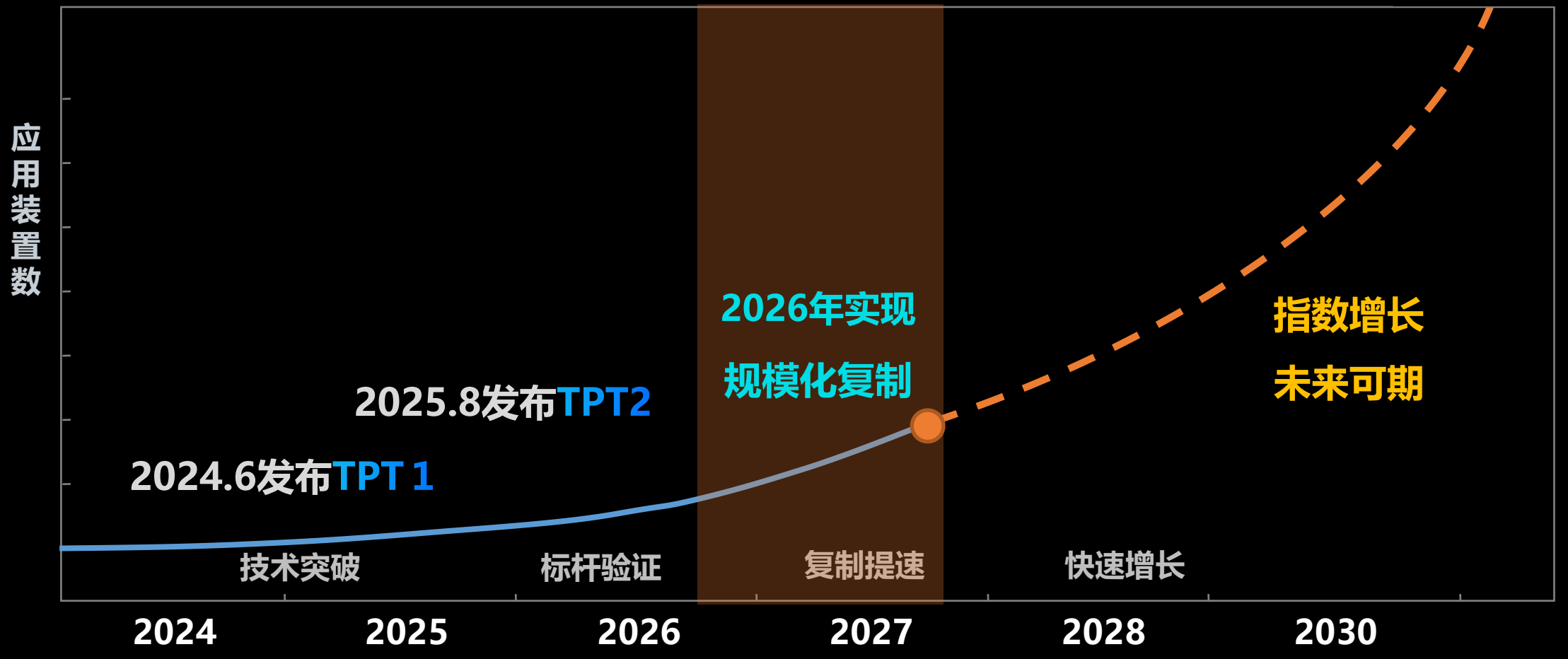
工业AI跨行业落地，多个细分领域规模化复制

油气	炼油	石油化工	煤化工	盐化工	化肥与农化	精细化工
油气集输 · 天然气净化	常减压 · 催化裂化	乙烯 · 聚烯烃	煤气化 · 煤制甲醇	氯碱 · 纯碱	合成氨 · 尿素 · 磷肥	涂料 · 电子化学品
建材	矿山	钢铁	有色冶金	电力与热力	新能源电力	电池原材料
水泥	矿山开采 · 浮选	烧结 · 炼铁 · 炼钢	氧化铝 · 电解铝	火电 · 热电联产 · 锅炉	风电 · 光伏发电	锂盐 · 多晶硅
医药	食品与饮料	造纸	环保	高分子材料		
化学药 · 中成药	粮油加工	制浆 · 碱回收	垃圾焚烧· 废溶剂回收	合成橡胶		

……

同一套工业AI基座平台、AOP范式，跨行业、跨装置已复制到 29 个行业

2026年规模化复制拐点，应用数量加速增长



从标杆到规模：让AI成为可复制的工业生产能力

中国工业企业
400万家

流程工业企业
5.8万家

中国工业总营收
140万亿人民币~20万亿美元

流程工业总营收
60万亿元
贡献约80%工业碳排放



流程工业升级

推动整个流程工业

自主运行

持续提升安全、质量、效益与低碳水平

行业经济效益

十五五期间

1万亿

效益目标

社会减碳贡献

十五五期间

1亿吨

碳减排目标

以工业AI之力

让全球每一座工厂

都能共享全球协同、绿色动能的红利