慧领科技

洞悉数智奥妙 成就百年客户

慧领AI - 慧创

AI FOR MBSE（基于MBSE的系统架构设计智能体实践方案）

依托多智能体协同,赋能复杂产品研发体系 —— 溯源管控、验证前移、沉淀复用

EMPOWER COMPLEX PRODUCT R&D SYSTEMS VIA MULTI-AGENT COLLABORATION – TRACEABILITY CONTROL, PROACTIVE VERIFICATION, ACCUMULATION & REUSE



基于MBSE的系统架构设计智能体实践方案

面向【复杂产品前期研发】 以智能服务贯穿需求到验证全流程

可以解决

✕ 传统模式

工程师从零手工搭模型,方案已讨论三轮,模型还停在第一轮。

架构与仿真是两套语言、两拨人,靠人工翻译,问题暴露时改方案已很贵。

各工具各干各的,产出不进基线、不留追溯,经验随项目结束就散了。

建模门槛高,模型跟不上方案讨论

验证总在方案冻结之后才到

AI 工具是散点,进不了研发体系

✓ 慧创 AI FOR MBSE

自然语言辅助生成 SysML v2 视图并自动校验,大幅降低建模门槛、加快建模节奏。

架构模型辅助转换为Modelica仿真,验证前移到方案阶段,设计风险更早暴露、更早收敛。

按研发流程编排智能体,产出进基线、全程可追溯、沉淀可复用。

✓ 慧创以多智能体协同,让方案设计低门槛建模、验证前移、融入研发体系!



AI FOR MBSE 核心能力

智能体出模型、工具把关、协同系统管体系

顶层

多智能体协同系统

面向研发体系:按企业研发流程编排智能体,管任务、基线与技术状态

↓ 编排调度　　↑ 产出进入基线

底层

智能体

架构设计智能体:
需求 → SysML v2 架构模型

仿真验证智能体:
SysML v2 架构 →Modelica → 仿真

生成 →
← 修改

建模工具

SysML v2 IDE:
代码 / 图形双态;校验后由工程师把关、修改

← 同一套 SysML v2 模型 →

运行于慧领平台:智能体引擎 · 知识库 · MCP 工具框架

【核心价值】· 交付一套可沉淀、可复用、可持续进化的研发资产体系

01-方法与流程

面向企业沉淀一套产品设计的标准范式与实施路径,把分散在个人经验里的做法固化为可执行、可复制的流程。

02-知识库资产

持续沉淀标准规范、设计准则与可复用知识,形成企业专属知识库;知识又反哺智能体,越用越懂业务,实现正向循环。

03-模型资产

一个产品即一套结构化模型,需求、架构、参数、验证统一承载;设计成为可追溯、可演进的资产,支撑变更分析与新品复用。

04-智能辅助设计

智能体贯穿需求、建模、验证全流程,底层工具链与平台支撑,把工程师从重复劳动中解放,显著提升整体设计效率。

【典型案例】· 覆盖汽车、卫星、家电等复杂产品研发

背景

整车前期方案需在续航、动力、能耗间反复权衡;架构设计与物理验证分属两套工具、两拨人,问题常到后端才暴露,返工代价高。

成效

构建架构设计与仿真验证智能体,方案早期即验证系统架构与仿真工况,**论证周期明显缩短;精度80%以上前提下,AI生成模型速度较人工提升数十至数百倍,仿真速度提升十几倍至百倍。**



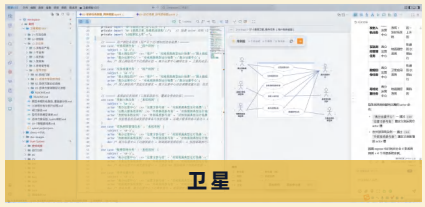
新能源汽车

背景

客户需求到设计参数的转化高度依赖专家经验,缺乏标准化、量化依据,设计验证多靠物理试错;加之需求与设计追溯断裂、核心知识隐性化、同类产品反复从零建模,长期面临变更返工率高、经验流失、过程难溯源三大顽疾。

成效

按研发流程建立多任务、编排智能体协同;需求与设计统一建模、全程在线追溯,技术状态与基线受控;知识与模型可复用,研制协同效率与规范性显著提升。



卫星

背景

依托模型驱动体系减少重复开发,实现研发提效降本,快速响应差异化市场需求。

成效

从需求研究到总体方案全程智能辅助:成本核算由手写公式**改为系统内公式库配置,效率从“天级降至小时级”**、仅填物料号即**自动关联架构变更设计,由一天多降至小时级显著降本提效。**



家电冰箱

协同智能体

设计-验证一体贯通

架构设计与物理验证，过去分处**两套建模语言、两类专业人员**，中间靠人工转录，验证总是滞后于方案决策。慧创把任务拆给**三类各司其职的智能体**接力协作——前一个的产出，直接成为后一个的输入，**需求到仿真验证全程无需人工转录**。

【需求到验证】· 三类智能体接力贯通



闭环迭代　仿真暴露问题 → 工程师形成修订意见 → 回到架构模型，进入下一轮

01 入口 · 把需求变成架构 SysML 智能体

自然语言需求 → 标准 SysML v2 架构模型

- 结合领域知识理解需求，抽取为结构化的属性、约束与要求。
- 与既有模型比对：可复用的复用、增量扩展、冲突提请人工确认。
- 词法、句法、语义三层校验，未通过自动修正后重新校验。

产出：**架构视图 + 建模报告**

02 桥梁 · 把架构变成物理模型 架构转化智能体

SysML v2 架构 → Modelica 系统模型

- 以国际标准 SysPhS 为基础扩展，建立两种语言元素的映射规则。
- 从组件模型库选取部件，按架构交联关系自动装配为系统模型。
- 部件与物理模型的对应关系记录在架构模型中，全程可追溯。

产出：**系统级物理架构**

03 执行 · 把模型跑成结果 Modelica 智能体

组件级物理实现到仿真验证全过程

- 六类子智能体分工协作，按任务复杂度分配不同后端模型。
- 自动核验方程是否平衡、初始化是否一致，不通过即重新生成。
- 驱动仿真执行，输出可与验证用例逐项比对的仿真指标。

产出：**仿真结果 + 解释文件**

【MODELICA 智能体】· 六类子智能体集群

01 架构模型	02 模型检查	03 模型优化	04 模型验证	05 结果生成	06 聊天检索
按任务复杂度分配后端模型，产出 Modelica 物理模型	词法 / 句法 / 语义核验，不通过自动触发重新生成	数值与结构优化，提升求解效率与稳定性	功能、性能验证，输出可比对的仿真指标	仿真结果结构化解析与归档，附解释说明	对话式问答与知识检索，辅助建模决策

原生工具集

SysML V2 IDE · 自研建模环境

慧创 IDE 不是"换一个更好的画图工具", 而是"**模型即源代码、模型即单一事实源**"的升级: 工程师可读写 SysML v2 文本, 图形是文本的渲染视图, 图形与文本共用同一套语义。**整套语言服务、图形、仪真、协同自研可控。**

【四大亮点】· 工程师每天的建模体验

4

AI 智能生成

输入自然语言, 直接生成标准 SysML v2 代码, 不必从零手工搭建。

说话即建模

三层实时校验

词法、句法、语义三层检查, 写错立刻提示, 并可定位到具体代码行。

边写边检

图文双向联动

改代码, 视图自动重绘; 拖拽调整视图, 代码同步迭代——底层同一套语义。

一套语义

全视图 + 双重可视化

结构/ 用例 / 活动 / 状态机 / 时序 / 交互图全覆盖; 依赖矩阵 + 关系图谱, 一处变更全域可见。

变更可追溯

【六大能力】· 成体系的建模环境

01-语言语义基础 地基

- 完整支持 SysML v2 / KerML 语义
- 文本与图形双表示
- 标准库多版本支持
- 全局元素检索与引用定位

02-建模

- 智能编辑与代码补全
- 全套语言元素视图
- 仿真调试引擎
- 目标代码生成 · v1 存量导入

03-多人建模与协同

- 多人在线同时编辑
- 工作区与项目管理
- 本地 / 云端双向同步
- 评论、待办、问题形成评审闭环

04-资源库

- 案例模板 (领域库 / 模板库)
- 插件扩展支持
- 标准库统一管理

05-技术状态管理

- 版本控制与基线快照
- 语义级分支合并
- 复杂度 / 覆盖率分析
- 一键生成工程报告

06-持续能力提升 基座

- AI Copilot 代码生成与问答
- 学习中心内置教程
- AI 中台知识库与智能体体系

MODELICA 物理建模与仿真工具

物理建模与仿真工具链

面向 Modelica 的物理建模与仿真工具链, 自主可控, 自研 + 集成主流开源工具, 支撑组件级物理实现到仿真验证全流程。

模型创建
Modelica 物理模型快速创建

词法 / 句法检查器
自研 ANTLR 解析引擎, 精准定位

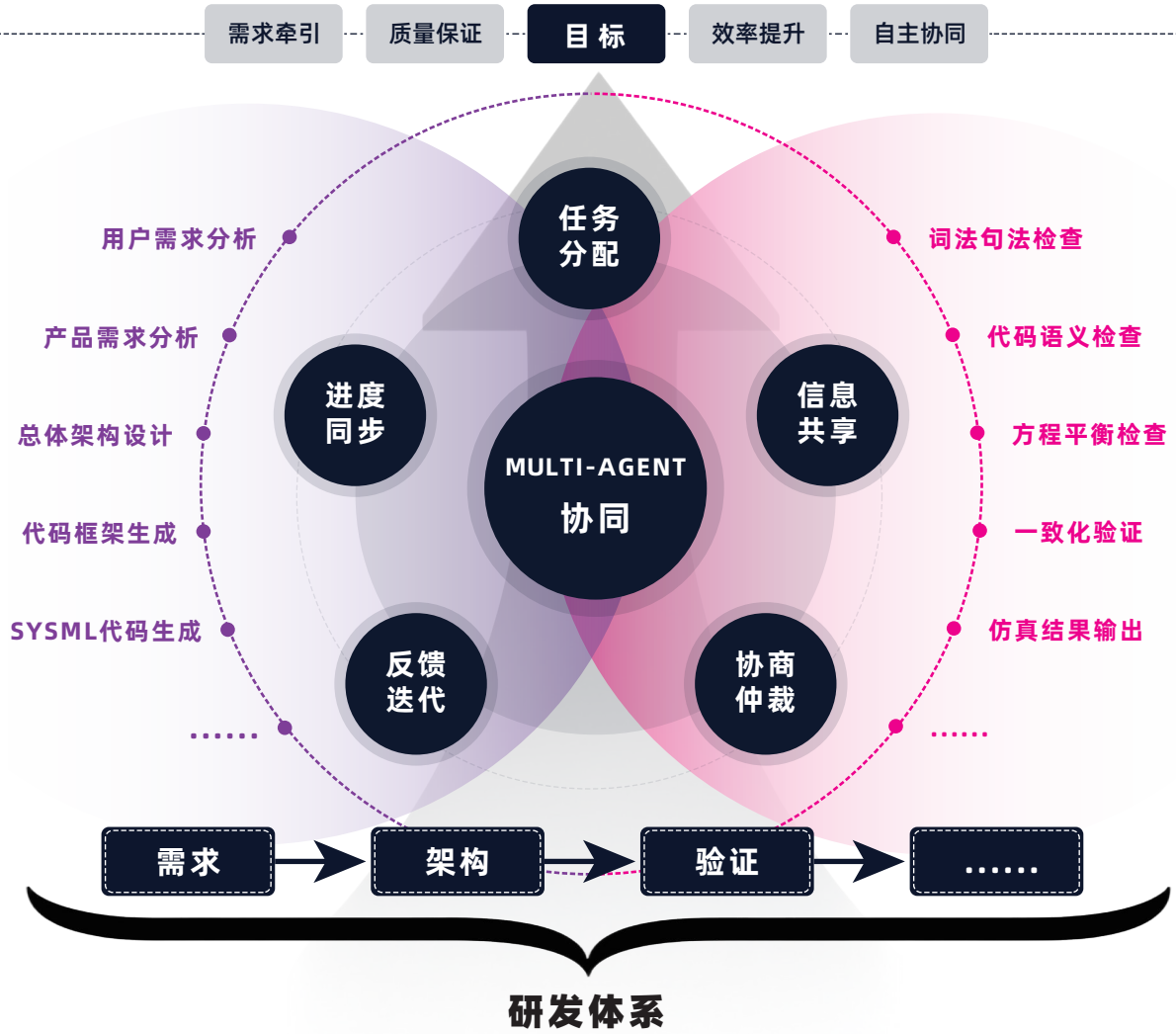
语法与方程校验
集成 OpenModelica, 核验方程平衡

仿真运行
一键编译求解, 驱动仿真执行

结果可视化
仿真曲线与指标图形化展示

面向研发体系的多智能体协同智能系统

以目标为牵引的多智能体协同架构



贯通体系流程的智能执行与数据支撑

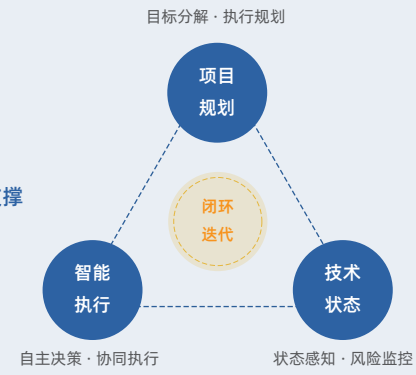
业务架构
梳理研发业务域与流程，明确体系边界

应用架构
规划智能体与系统功能布局，支撑业务落地

数据架构
统一数据模型与标准，支撑全局数据贯通

技术架构
构建技术底座与平台能力，保障体系运行

业务支撑



数据支撑

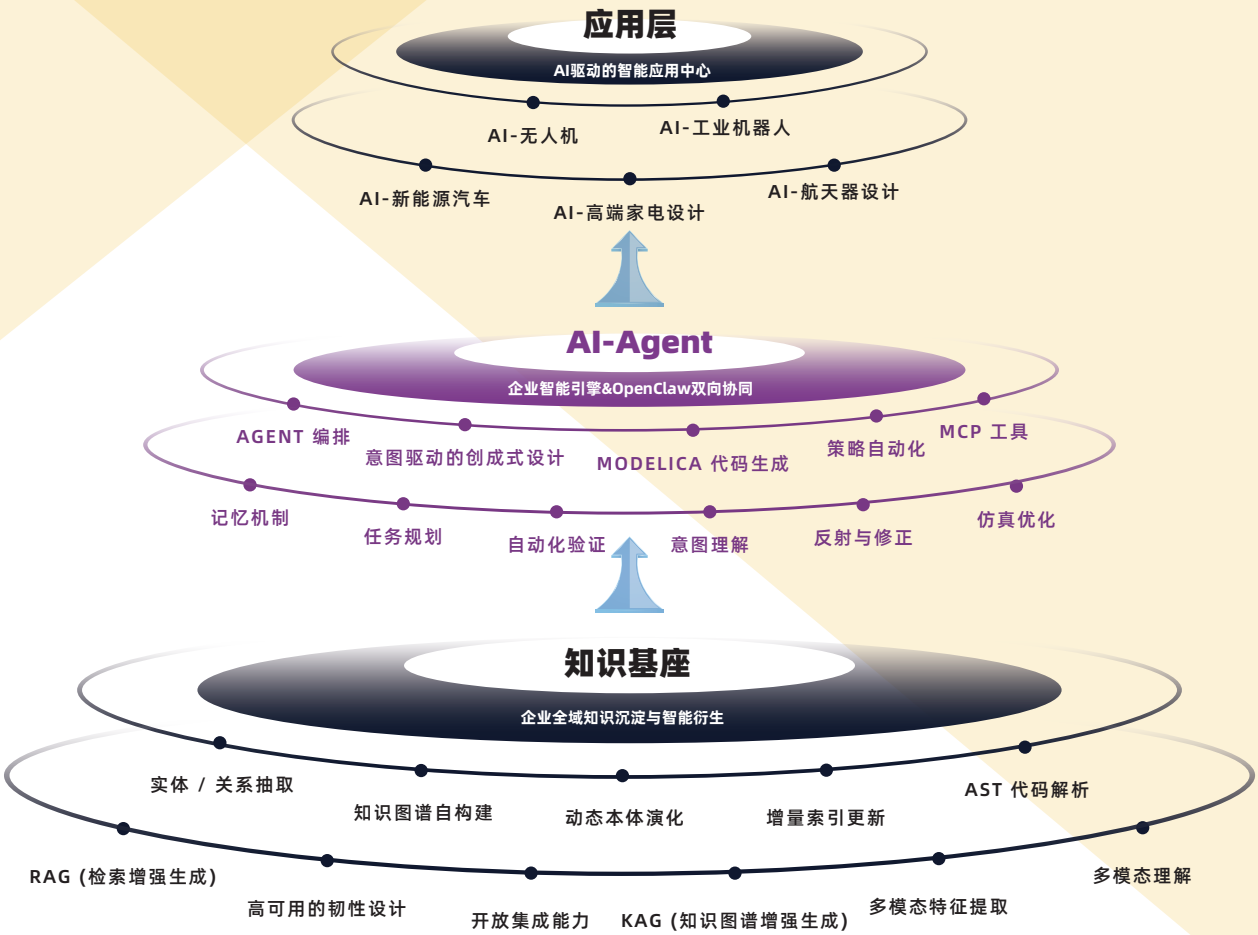
业务本体
统一业务语义 · 领域知识建模
领域模型 · 业务规则 · 知识图谱

↓↓

统一数据源
标准汇聚 · 融合治理 · 按需共享

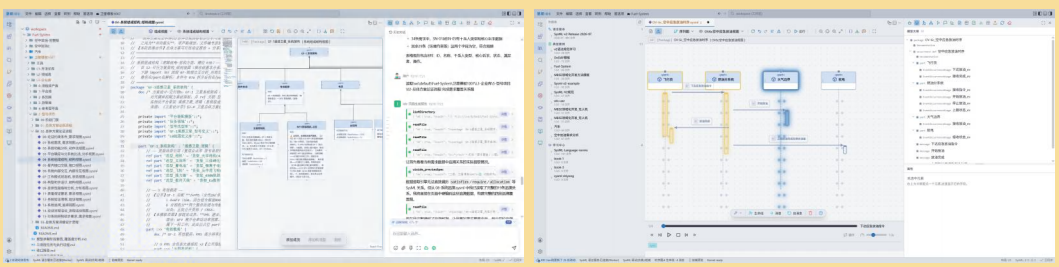
体系建设 | **智能执行闭环** | **统一数据底座**

平台架构



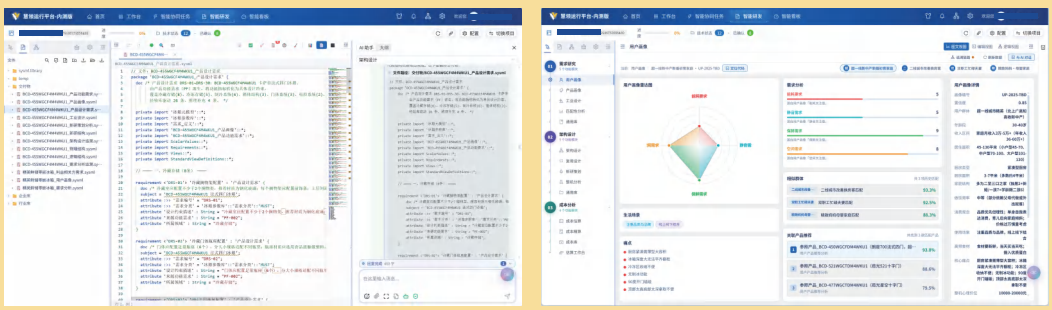
01 智能建模工具

工程师的智能建模工作台 —— 用智能体建模,所见即所得



02 智能研发系统

多智能体协同研发中枢 —— 智能体融入企业研发体系



核心能力

- 智能体辅助建模
- 代码与视图双态
- 工程与案例管理
- 多人协同建模
- 项目与任务管理
- 技术状态与基线
- 任务编排智能体
- 模型树与前端预览

助力企业全面迈入 AI 智能研发新时代

慧领科技公司简介：

北京慧领科技有限公司成立于 2016 年 4 月，

实缴注册资本 **1770** 万元，是一家**助力企业全面迈入 AI智能 研发新时代**的高新技术和专精特新企业。

北京慧领科技有限公司秉持“洞悉数智奥妙，成就百年客户”的使命，践行“专业、诚信、共赢”的发展理念，深耕智能研发领域，以 AI 与 MBSE 技术重塑科研创新范式，推动“可信”AI 在工业场景深度落地。公司产品已在航空航天、新能源汽车、智能家电等高端制造领域广泛应用。

慧领科技，“可信”AI 践行者，助力企业全面迈入 AI 智能研发新时代。

慧领 AI —— 让中国装备“智领全球”！

01 慧创

基于MBSE的系统架构设计智能体实践方案

以 AI 驱动复杂产品需求研判与方案全流程设计，智能拆解业务需求、论证技术路径、输出体系化总体方案；配套动态知识库沉淀工程资产，打通需求到设计参数全链路追溯，大幅压缩研发前期论证周期，降低设计风险，提升高端装备立项精准度。

02 慧研

AI 赋能 PLM 解决方案

以 AI 技术深度赋能产品全生命周期管理，打通研发、工艺、生产全链路数据，沉淀企业研发知识资产。AI For DFM，让工艺审查从经验驱动跨越至AI并行校核；AI For Process，让工艺规划与设计从经验依赖的重复编制跨越至知识驱动的智能生成。

03 慧通

AI 原生的数据智理与智能问数系统

采用 AI 原生架构，打通企业多源异构研发与业务数据，支持自然语言智能问数，可自动完成数据治理、知识萃取、分析与可视化呈现，大幅降低数据应用门槛，为研发创新与经营决策提供高效、精准的数据支撑。

04 慧管理

AI 原生体系诊断、建设与运营一体化系统

聚焦企业管理体系智能化升级，智能诊断现有体系短板，输出可落地的体系建设方案，支撑全周期运营优化迭代，助力企业构建适配 AI 研发时代的现代化管理体系，持续提升组织运营效能与体系合规性。

扫码查看微信公众号 在线了解更多

企业微信

企业官网

010-86466802

liyajie@wisplm.com

北京市丰台区东铁匠营顺八条1号院506室