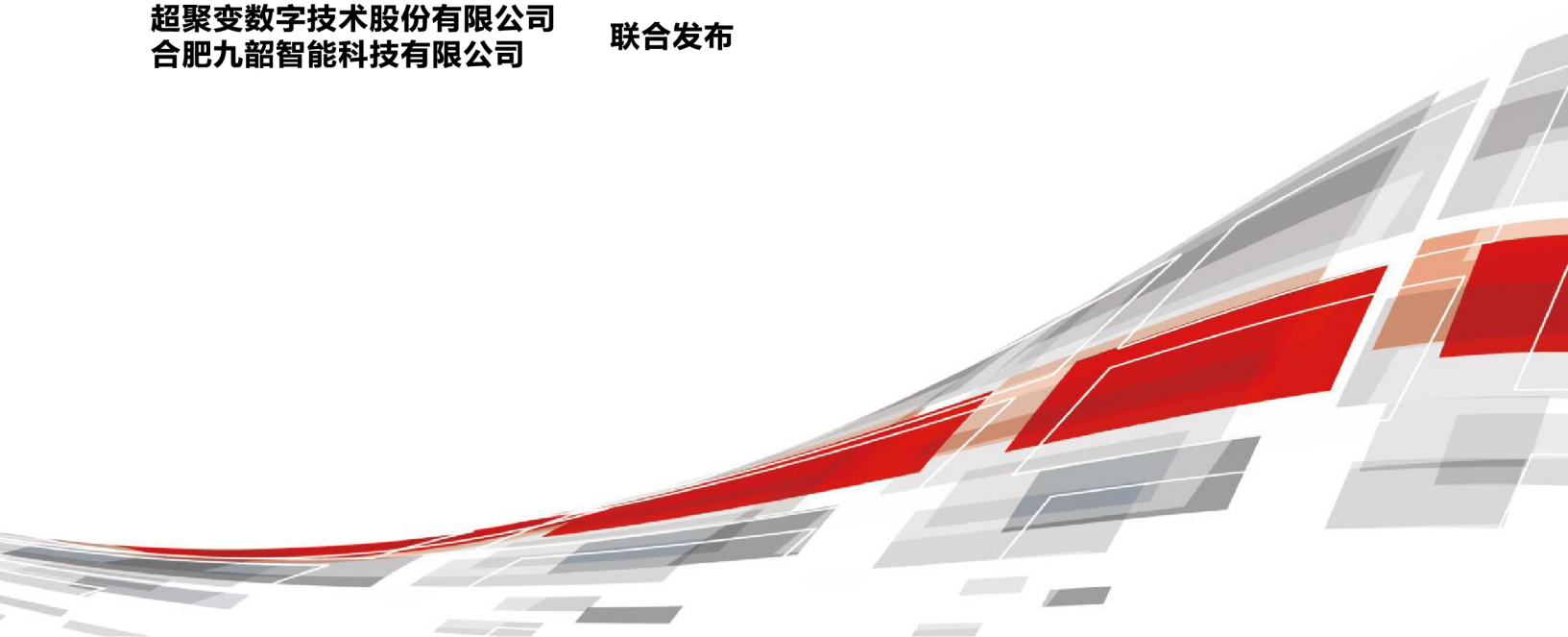
FusionCAX™ 研创工作站

技术白皮书

面向教育实训场景的 AI+CAD 软硬一体解决方案

超聚变数字技术股份有限公司
合肥九韶智能科技有限公司 **联合发布**



文档版本 01
发布日期 2026 - 07 - 18

面向教育实训场景的
AI+CAD 软硬一体解决方案

FusionCAX™ 研创工作站

目录

01 前言 01

02 产业背景与发展趋势 02

03 CAD/CAE与工程教育场景的核心痛点 03

04 AI在CAX中的典型应用场景 04

05 解决方案架构 05

06 核心技术和功能特性 08

07 应用实践与教学实训方案 09

08 配置建议 11

09 建设成效观察与试点参考指标 13

10 挑战与未来展望 14

11 附录 15

1.前言

1.1 发布背景

随着大模型、智能体、工业软件和本地化算力平台加速融合，研发设计正在从“人通过传统 CAD 交互组织操作”走向“人提出设计意图与工程约束，智能体组织工具执行与验证反馈”的新范式。CAD、CAE、CAM等CAX软件不再只是单点工具，而正在成为承载设计过程、工程验证和智能体协同的关键基础设施。

在教育场景中，这一变化更加迫切。高校和职业院校不仅需要培养学生掌握传统CAD建模、工程图表达和参数化设计能力，还需要让学生理解AI如何进入真实工程流程：如何把自然语言、草图和历史模型中的设计意图转化为可执行任务，如何通过Agent-ready API调用工业软件能力，如何围绕真实研发问题完成可记录、可复盘、可讲解的工程实践。

合肥九韶智能科技有限公司（以下简称：九韶智能）与超聚变数字技术股份有限公司（以下简称：超聚变）围绕“软硬一体，AI重构工业研发”形成联合方案：超聚变提供稳定可靠的工作站、TokenBox等本地算力部署环境；九韶智能提供POWER教育版、教材教案与实训案例。双方共同面向教育实训场景，构建可开课、可演示、可建设、可参考的AI+CAD教学实训平台。

1.2 联合发布单位与技术基础

单位/体系	核心角色	白皮书相关能力
九韶智能	AI原生工业设计软件基座与CAX平台能力提供方	依托九韶在AI原生工业设计软件领域的系统工程与产品化积累，以LuBan三层架构为总纲，覆盖几何建模、智能体开发、教学实训三类核心能力，包括AMCAX 几何内核、POWER 教育版、Agent-ready API，以及教材教案与教育实训案例在内的完整软件产品矩阵，为AI原生CAD与工业设计智能体提供可交付、可验证、可规模复制的技术底座
超聚变	企业在AI和数据时代的水平全栈解决方案提供者	依托长期的系统工程与产品化能力积累，覆盖通用计算、智能计算等多元算力需求，包括机架服务器、液冷整机柜服务器、超节点、AI解决方案及操作系统、边缘计算机部件产品在内的完整算力产品矩阵，形成面向全行业的云、边、智融合的全栈算力解决方案产品与服务
教育客户/实训场景	方案落地与人才培养场景	AI+CAD课程、工业智能体实训、真实问题-接口调用-智能建模-结果复盘闭环、成果展示与参考

1.3 白皮书目标与适用对象

本白皮书面向院校、职业教育机构、产教融合平台、工业软件渠道伙伴、行业ISV和内部售前团队，目标是说明AI进入CAX研发设计与教育实训场景的技术路径、应用价值、部署架构和试点建设方式。

- 为院校提供AI+CAD实训室建设、课程改革与试点推进的技术参考。
- 为渠道与合作伙伴提供联合方案的技术边界、产品组成与价值表达。
- 为发布会演讲、销售胶片和试点方案提供统一技术参照。

2.产业背景与发展趋势

2.1 AI大模型与工业软件融合趋势

工业软件是制造业数字化与智能化的重要基础设施。CAD、CAE、CAM与PLM等工具把产品设计、工程分析、工艺准备和全生命周期管理连接起来，长期支撑航空、航天、船舶、汽车和能源装备等复杂产品研发。经历手工制图、二维CAD、三维参数化建模到CAD/CAE/CAM/PLM一体化演进，工业软件的核心贡献是把产品从“图纸表达”推进到“模型驱动”。

进入AI时代，通用大模型带来的自然语言理解、多模态感知与任务规划能力快速进入各行业；但工业研发设计不同于通用办公和内容生成，具有几何约束强、工程边界明确、执行结果必须可验证等特点。因此，AI进入工业软件的关键不在于“能否回答问题”，而在于能否理解设计意图、调用专业工具、遵守几何与物理约束，并在失败时形成可解释反馈。

从主导范式看，工业设计正在从“人通过GUI逐步操作CAD”转向“人提出设计意图与工程约束，智能体组织工具执行与验证反馈”。从能力演进路径看，工业AI正在经历三个阶段：第一阶段是知识问答和资料检索；第二阶段是流程辅助与代码/脚本生成；第三阶段是面向专业工具链的智能体执行，即通过Agent-ready API调用CAD、CAE、CAM、PLM等能力，形成可追踪、可验证的工程任务闭环。

阶段	主要形态	在CAX中的体现
知识增强	资料检索、问答、规范解释	设计规范查询、案例推荐、教学答疑
流程辅助	脚本生成、参数建议、流程编排	参数化建模、工程图辅助、分析工况推荐
智能体执行	智能体经 Agent-ready API 调用工具、反馈修正、闭环验证	自然语言/草图到模型、模型修改、检查、仿真验证与报告生成

2.2 CAD/CAE在研发设计中的关键地位

CAD/CAE是制造业研发设计链路中承载几何表达、工程约束、分析验证与制造准备的关键环节。CAX工具链一方面连接设计意图和产品模型，另一方面连接制造、数据管理和知识复用。AI若不能进入CAX核心链路，就难以真正改变研发设计模式。

传统CAD软件曾经显著提升工业设计与工程协同效率，但其长期形成的工具链、数据形态和软件生态，在AI时代也暴露出三类结构性瓶颈：一是数据捆绑——设计资产常被封闭格式、专有内核和既有流程锁定，智能体难以稳定读取、复用和审计；二是表示断层——最终几何模型能够表达形状，却难以完整表达设计意图、建模过程、约束逻辑和工程语义；三是架构耦合——几何内核、数据结构、交互界面和验证流程高度绑定，使智能体难以像调用开放工具一样调用CAD能力。面向AI时代的CAX平台，因此需要进一步支持过程数据表达、工具能力封装、Agent-ready API 调用、执行反馈和跨平台扩展，推动设计资产从“结果文件”走向“可制造、可验证、可复用的工程数字资产”。

2.3 从通用AI到专业设计智能体

教育场景中的AI+CAD，不应停留在“会聊天的CAD助手”，也不宜将宏脚本简单包装为自然语言入口。真正有价值的方向，是培养学生在真实工程流程中理解设计任务、拆解工程流程、调用专业工具、验证执行结果，并逐步具备构建工业设计智能体应用的能力。判断一个系统能否支撑工业设计智能体实践，至少需要考察：是否以设计意图驱动而非孤立命令执行；过程是否可执行、可追踪；结果是否可验证；反馈是否可迭代；人机关系是否可协同。

这意味着课程目标从“会使用软件”升级为“会理解设计过程、会组织工具链、会构建智能体应用”。这一目标也决定了AI+CAD实训平台必须同时具备底层工业软件能力、Agent-ready API 接口能力、过程数据记录能力、教学内容和可部署算力环境——这也正是FusionCAX™ 研创工作站面向教育实训场景联合建设的核心出发点。

3. CAD/CAE与工程教育场景的核心痛点

3.1 建模门槛高、专家依赖强

CAD/CAE软件长期具有较高使用门槛。成熟CAD平台虽已支持参数化建模、宏脚本和二次开发接口，但从主导范式看，仍以GUI操作、命令选择和人工过程控制为核心——设计师需将模糊意图拆解为一系列软件操作。学生和初级工程师因此需要掌握大量命令、建模规范、参数化逻辑和工程表达知识，才能完成较复杂的设计任务。传统教学以命令操作和结果文件为主，模型结果可见，设计过程与工程语义却难以被充分暴露、评价和复用。

3.2 设计任务与工具链路割裂

在许多教学和研发场景中，需求理解、CAD建模、工程图表达、模型检查和报告整理分属不同工具或课程环节，设计与验证流程高度割裂。学生往往只完成单点操作，难以理解从设计意图到工具调用、从模型构建到验证反馈的完整链路。这既是教学痛点，也是传统CAD架构耦合在AI时代的具体表现：工具操作与设计交互绑定，设计逻辑难以被智能体理解与组织，导致学习成本高、过程难复盘、经验难沉淀。

3.3 数据孤岛与过程不可追溯

传统CAD文件更多保存最终模型结果，建模过程、参数变化、设计理由和错误修正过程难以结构化沉淀，形成典型的“数据捆绑”与“表示断层”问题：设计资产锁定在模型文件和特征树中，B-Rep几何虽能表达形状，却难以完整保留参数关系、特征历史和设计意图。对教学而言，教师很难评价学生的建模逻辑；对研发而言，企业难以迁移、复用和审计历史设计知识；对AI而言，仅有模型结果也不足以支撑智能体稳定理解、调用和迭代。

3.4 工具适配和算力环境复杂

传统CAD文件更多保存最终模型结果，建模过程、参数变化、设计理由和错误修正过程难以结构化沉淀，形成典型的“数据捆绑”与“表示断层”问题：设计资产锁定在模型文件和特征树中，B-Rep几何虽能表达形状，却难以完整保留参数关系、特征历史和设计意图。对教学而言，教师很难评价学生的建模逻辑；对研发而言，企业难以迁移、复用和审计历史设计知识；对AI而言，仅有模型结果也不足以支撑智能体稳定理解、调用和迭代。

3.5 教学与产业应用脱节

产业侧正在走向AI辅助设计、智能体协同和工业知识复用，新范式要求从“会使用软件”升级为“会理解设计过程、会组织工具链、会构建智能体应用”。而许多课程仍停留在传统CAD命令训练，学生会画图、会建模，却未必理解AI如何调用工业软件能力，也缺少面向真实研发问题的智能体实践训练，人才培养与产业演进出现明显脱节。

4.AI在CAX中的典型应用场景

4.1 自然语言驱动建模

自然语言驱动建模是AI进入CAD教学的直观入口。设计任务往往以自然语言、草图、参考图和历史模型出现，学生通过文字描述设计意图、结构尺寸、约束条件和修改需求，智能体将其解析为可执行任务，分解步骤、选择工具、调用Agent-ready API，并在失败时修正步骤。该场景适合帮助学生理解“设计意图—任务规划—工具调用—验证反馈”的完整流程，也让学生认识到仅有大模型并不等于工业设计智能体。

4.2 工程图、STEP与历史模型重建

在存量工业数据中，二维工程图、STEP模型和历史CAD文件占据大量比例。STEP等中性格式能够支持几何交换，但通常难以完整保留参数关系、特征历史和设计意图。AI可辅助识别图纸要素、抽取几何关系、重建参数化模型，推动设计资产从具体软件形态中解绑，转化为可编辑、可复用的工程数字资产。教育场景中，该能力可转化为工程图识读、模型重建和逆向设计类实验。

4.3 参数化设计优化

参数化设计优化通过建立设计变量、约束条件和评价目标，在AI或规则引擎辅助下进行方案探索。学生可在课堂中观察不同参数组合对结构、性能和制造可行性的影响，从而理解设计不是一次性给出静态模型，而是把模型生成过程纳入可验证的工程体系，在反馈中持续改进。

4.4 模型检查、工程表达与报告辅助

在教学实训中，学生完成模型后，还需要进行模型检查、参数说明、工程图表达和过程报告整理。AI可辅助检查几何是否有效、约束是否满足、输入是否完整，解释错误信息、生成建模步骤说明，并将设计过程转化为可读、可评、可复盘的实验报告，支撑设计与验证的闭环。

4.5 设计过程记录、评价与复用

面向教学评价和企业知识沉淀，AI+CAD系统需要记录建模序列、参数变化、Agent-ready API调用和执行反馈，将草图、特征、参数、约束和验证日志组织为AI可消费的过程数据。通过 HistCAD 等过程留痕机制，教师可以评价学生的设计逻辑，团队可以复盘方案演进，智能体也可以从可结构化的数据中获得可复用知识。

5. 解决方案架构

5.1 总体架构

超聚变&九韶FusionCAX™研创工作站面向教育实训场景，提供AI+CAD软硬一体交付，体现LuBan架构中数据层、工具层与Agent层的协同落地。总体架构由超聚变FusionXtation™ X3工作站 / TokenBox™ 企业Token生产平台算力终端 + 九韶POWER教育版（Power CAD、Agent-ready API）+ 教材教案与实训案例组成，形成“意图输入—工具执行—过程留痕—验证反馈”的教学闭环，可为高校和职业院校AI+CAD实训和科研提供一站式建设参考 。

图5-1 FusionCAX™ 研创工作站总体架构



层级	组成	说明
应用层	Power CAD教育版、教材教案、Agent实训课设	面向教师授课、学生训练、成果展示与项目参考
平台层	POWER教育版、HistCAD过程数据	连接几何建模、过程记录和智能体调用
算力层	FusionXtation™ X3工作站、FusionXpark随身智能体平台、TokenBox™企业Token生产平台等本地化算力环境	支撑AI推理、图形计算、分析演示和课堂稳定运行

总体架构组件说明如表5-1所示

5.2 软件集成

5.2.1 POWER教育版

产品名称	POWER教育版
产品信息	软件产品信息介绍
依赖操作系统的配置说明	支持Windows 10/11
应用程序的安装目录	直接安装形式部署
应用程序执行文件名称	PowerCAD
安装方式（字符/图形）	图形
开发语言/开发环境	C++

5.3 算力融合

5.3.1 算力痛点

（1）CAD属于高交互类设计软件，对工作站实时计算、实时图形渲染性能要求严苛，普通台式组装机存在多重性能短板，严重制约研发效率：

· 处理器性能不足：常规 PC 主频偏低，难以承载大型CAD装配体操作，模型拖动、特征编辑频繁卡顿、程序闪退，工程师每日无效等待耗时超1.5小时；

· 无专业图形加速硬件：缺少认证专业显卡，OpenGL、DirectX图形渲染能力薄弱，视图操作延迟明显，A级曲面建模出现线框闪烁、曲率分析失真等视觉偏差；

· 渲染算力薄弱：设计渲染耗时久，拉长产品迭代周期，整体图纸评审周期增加 30%；

· 存储读写性能瓶颈：机械硬盘读写速度不足，10GB级大型模型加载耗时超10分钟，拖累协同设计进度，同时存储空间余量不足；

· 内存规格偏低：常规标配仅8GB内存，多软件并行运行时频繁读写虚拟内存，设计任务中断概率超35%；

· 拓展接口配置落后：通用USB接口数量有限，未配备雷电4高速传输接口，大模型文件外发、外设拓展受限。

（2）管理维护、可靠性与数据安全风险：

· 缺失BMC远程带外管理，故障只能上门检修，单次排障平均耗时2.5h，停工损耗大；

· 无ECC纠错内存，内存软错误频发，极易蓝屏、软件崩溃，破坏CAD设计数据；

· 无RAID冗余防护，单盘损坏即丢失本地工程图纸；

· 散热与供电用料普通，长时间高负载高温运行，主板电容易老化损。

5.3.2 算力需求

（1）CPU相关需求（侧重单核高主频性能）

CAD设计核心业务流程以单线程交互任务为主，软件对多核并行优化程度有限，多核资源利用率偏低，因此单核高主频是保障CAD操作流畅度的核心指标。设备需搭载高睿频CPU，提升模型编辑、特征生成、视图刷新等实时交互响应速度。CPU缓存可一定程度优化数据访问效率，但对CAD工作流的影响弱于主频性能，需结合业务场景平衡整机成本与综合性能。

（2）GPU相关需求（图形渲染优先级最高）

CAD三维建模、场景可视化、实时视图交互高度依赖专业图形GPU算力，是整机体验的核心瓶颈。针对大型装配体、复杂曲面结构、高精度纹理场景，需搭载高性能专业图形显卡，保障模型拖拽、剖切、缩放、曲面曲率预览等操作流畅稳定。为规避高复杂度模型加载、实时渲染过程中出现显存溢出、画面卡顿、模型加载失败等问题，建议显存容量不低于16GB。同时高显存带宽可大幅提升图形数据吞吐效率，保障高负载下实时交互的连续性与稳定性。

（3）内存相关需求

大型装配体与复杂结构模型加载、多图纸并行编辑、多软件协同运行对内存容量要求极高。为避免内存资源不足触发系统虚拟内存交换、引发操作卡顿、任务中断等问题，保障设计工作连续高效开展，建议整机内存容量不低于32GB。搭配高频内存可有效提升模型数据读写与处理效率，进一步优化大模型操作体验。

（4）存储相关需求

大型CAD项目文件的快速加载、保存与迭代更新，高度依赖存储设备的高速顺序读写性能，需标配NVMe高速固态硬盘，解决大文件加载缓慢的痛点。日常图层管理、标注修改、局部编辑等高频小文件操作，对随机读写性能有一定要求，但整体优先级低于大文件顺序读写能力，可基于主流高速NVMe固态原生性能满足业务需求。

（5）本地大模型部署需求

针对教育教学、科研创新、涉敏设计等特殊场景，本地私有化部署具备数据不出域、运行稳定、离线可用、自主可控等核心优势。可按需配套超聚变大模型一体机解决方案，支撑本地AI设计辅助、智能建模、参数优化、智能评审等AI Agent全流程应用，实现CAD设计与本地AI算力深度融合。

5.4 教材设计

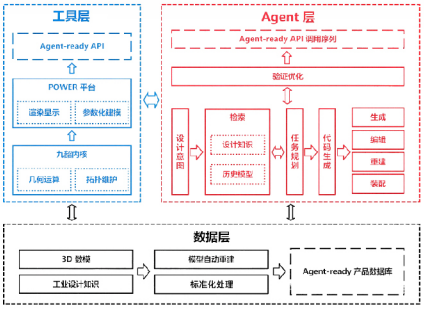
九韶以「教材 + 配套课件 + 标准课设」构建AI+CAD教学交付体系，形成传统CAD/CAM基础与工业设计智能体进阶双螺旋课程路线，支撑高校可开课、可演示、可验收的实训落地。

推出《CAD/CAM技术基础与应用》，解决传统手工绘图、纸质工艺规划效率低、误差高、行业标准难统一等教学痛点，构建数字化设计加工一体化教学体系。配套提供GUI模式教学课件，含课程大纲、课堂PPT、实验指导书与上机实训脚本，支撑从原理讲解到上机实操的完整训练链路。

推出《工业设计智能体基础理论与关键技术》，破解传统CAD/CAM/CAE被动操作、参数手动配置带来的研发低效、入门门槛高、多学科协同不畅等行业短板，系统讲授LuBan三层架构、过程数据表示、Agent-ready API与工业设计智能体关键技术，引导学生走向意图驱动、工具调用、闭环验证的AI原生工业软件实践。配套提供课程教案与教学课件，覆盖理论讲授、API上机实验与验证反馈等模块，并与平台Agent-ready API及建模过程数据 打通。

6. 核心技术和功能特性

本白皮书以LuBan架构作为AI原生工业设计软件体系的总体方法论，将“设计如何表示、建模如何执行、决策如何组织”划分为数据层、工具层与Agent层三个相对清晰的层次：数据层回答智能体读什么，工具层回答智能体能做什么，Agent层回答智能体如何规划和迭代。其核心价值可概括为形成面向AI的设计过程表示标准、把数据工具与智能决策解耦、推动CAX平台转向以数据资产、可信工具和智能体协同为中心。



6.1 数据层：几何、语义、约束与过程数据

数据层负责设计过程表示、知识沉淀和AI可消费数据组织，核心目标是从传统“结果文件”走向“过程—几何—知识”的统一表达。它关注的不只是保存最终模型，还包括建模序列、参数约束、特征关系、历史版本和工程语义。HistCAD可作为AI原生设计过程数据基座，使设计资产能够被检索、分析、迁移、复用，并支撑智能体稳定理解与持续改进。

过程表示 记录草图、特征、约束、参数与操作序列。

语义表达 将几何对象、设计意图和工程约束建立可解释关联。

知识沉淀 将历史案例、模板、验证日志转化为可检索、可复用资产。

6.2 工具层：几何内核、POWER教育版与Agent-ready API

工具层负责可靠几何建模、可编程接口和状态反馈。智能体的任务规划只有落到可信工具上，才可能形成工业可用结果。九韶POWER教育版面向教育实训场景，集成Power CAD、AMCAX几何内核与Agent-ready API，把草图、特征、装配、检查和异常状态组织成智能体可以稳定调用和观察的能力集合，支撑参数化建模、过程留痕与智能体调用。

POWER平台以统一领域模型封装几何实体、特征树与参数化约束等CAX核心对象，并通过Agent-ready API向Agent层暴露建模、修改、检查等可调用能力，为教学实训中的智能体任务提供稳定、可解释的工具接口。

技术要素	作用	面向AI+CAD的价值
统一领域模型	抽象CAX核心对象与操作	为智能体提供稳定、可解释的工具调用对象
DAG特征依赖管理	描述特征父子关系与参数驱动逻辑	支撑过程回放、依赖分析和参数化修改
防腐层ACL	屏蔽NX、CATIA等异构API差异	降低平台迁移和二次开发资产复用难度
Agent-ready API	将关键CAD能力封装为可调用接口	支撑AI完成建模、修改、检查与方案探索

6.3 Agent层：大模型、Agent与工作流闭环

Agent层负责意图理解、任务规划、工具调用和反馈迭代，在目标、约束、工具和验证结果之间组织设计过程，不直接替代几何内核，也不直接替代工程师。广义上的工业设计智能体，是以结构化建模序列为数据标准、以高可信几何内核为计算引擎、以设计意图驱动的Agent为决策核心的AI原生CAD系统——它不是简单问答助手，也不是把宏脚本包装成自然语言入口。

Agent-ready API面向教学实训场景开放可调用能力：基于POWER平台接口与阶段性HTTP服务封装，支撑AI调用Power CAD能力，完成建模、修改、检查与方案探索等智能体功能模块训练。智能体需要把理解能力转化为可执行过程——分解任务、选择工具、调用接口、记录状态、观察反馈，并在失败时修正步骤。

LuBan层级	关键能力	教育场景落点
数据层	HistCAD、过程表示、知识库、参数化模板	学生建模过程可记录、可评价、可复盘
工具层	AMCAX、POWER、 Agent-ready API、闭环反馈	AI可调用CAD能力完成建模与修改
Agent层	意图理解、任务规划、RAG、 HTN、验证修正	训练研发设计类Agent应用开发能力

6.4 安全、稳定性与兼容性要求

· 安全性：设计图纸、模型文件、教学数据和实验过程应优先支持本地留存和权限控制。
· 稳定性：课堂环境需要长时间、高频次运行，应降低驱动、网络、接口服务和软件兼容风险。
· 兼容性：平台应支持主流数据格式、CAD能力扩展和后续制造、分析类模块接入。
· 可维护性：教师和实验室管理员应能以较低门槛完成课程环境恢复、案例更新和设备管理。

7. 应用实践与教学实训方案

7.1 高校实训：从CAD操作到工业智能体实践

AI+CAD教育实训的核心，不是让AI替学生完成作业，而是让学生理解“人设定目标与边界，智能体组织执行”的工程范式：设计意图如何被表达、任务如何被拆解、工具如何被调用、结果如何被验证。典型课堂闭环可设计为：教师布置设计任务，学生以自然语言、草图或二维图输入设计意图，Agent分解任务并调用Agent-ready API，Power CAD完成参数化建模，系统以HistCAD记录过程数据，最终形成模型、实验报告和过程评价材料。

教学环节	学生任务	平台支撑
任务理解	阅读需求、明确约束、表达设计意图	自然语言/草图/二维图输入，任务解析
智能体构建	针对工程设计问题，与编程智能体交互，构建智能体功能模块	编程智能体、Agent-ready API、AMCAX内核、TokenBox本地化算力
建模执行	完成参数化建模或模型修改	Power CAD、AMCAX内核
过程复盘	解释关键参数、操作步骤和错误修正	HistCAD过程留痕、接口调用记录
验证展示	进行结果分析或报告输出	结果分析、实验报告模板

7.2 设计–建模–检查闭环案例

在设计—建模—检查闭环案例中，学生不仅完成几何模型，还需要说明设计意图、关键参数、约束关系和修改过程，理解AI生成三维模型并不等于完成工业设计——设计结果须满足几何拓扑正确、约束明确、工艺可行和性能可检查等工程要求。联合方案可在单机或实训室环境中完成从任务输入、智能体构建、参数化建模、验证反馈、过程留痕到报告输出的演示，使课堂从结果展示走向过程评价和工程表达。

7.3 研发设计Agent应用开发实训

研发设计Agent应用开发实训面向更高年级本科生、研究生或职业院校进阶班。学生围绕真实研发设计问题，学习如何将功能目标、形态描述、尺寸范围和制造约束转化为可计算的工程语义，并基于POWER教育版、Agent-ready API和本地算力环境，构建可辅助完成参数化建模、图纸重建、模型修改、流程记录等任务的智能体模块。

7.4 实施路径与经验总结

第一阶段 建设标准实训环境，完成软硬件预装、课程样例部署和教师培训。

第二阶段 开展AI+CAD基础课程，围绕建模、参数化设计和过程记录形成首批教学成果。

第三阶段 引入Agent-ready API实验，训练学生从需求拆解到工具调用的工程智能体能力。

第四阶段 扩展行业案例和产教融合课题，形成可展示、可复用、可复制的样板。

8. 配置建议

8.1 FusionCAX™研创工作站硬件规格清单（可根据算力实际需求灵活配置）

表1 工作站规格清单

服务器规格	子项	配置1	配置2
规格	形态	塔式	塔式
	高度	32L	32L
	型号	FusionXtation™ X3	FusionXtation™ X3
	机型	8000 Gen2	8000 Gen2
处理器	处理器系列	英特尔® 酷睿™ Ultra 处理器（系列 2）	英特尔® 酷睿™ Ultra 处理器（系列 2）
	CPU核数	20	24
	CPU主频	最大睿频频率5.5 GHz	最大睿频频率5.6 GHz
	数量	1	1
	最大核数（单CPU）	20	24
内存	内存槽位	4	4
	内存容量	32GB	64GB
本地存储	Drive bays	2*M.2	2*M.2
	存储类型	SSD	SSD
	容量大小	2TB	2TB
操作系统	系统类型	Windows 11 专业版	Windows 11 专业版
网络	网卡接口	英特尔®i210 1GE	英特尔®i350-T4 4*1GE
GPU	支持的最大GPU（Max PCIe GPUs）	RTX 4060，8GB显存	2张NVIDIA RTX PRO 5000，每张显存48GB
电源	电源	750W	1200W

8.2 软件版本及许可

软件版本及许可	子项
软件版本及许可	POWER 教育版License

8.3 教材与课设

课程	教材
智能体驱动的工业设计	《工业设计智能体基础理论与关键技术》
CAD/CAM技术与应用	《CAD/CAM技术基础与应用》

9. 建设成效观察与试点参考指标

AI+CAD实训平台的建设成效，建议采用轻量化、参考性的观察指标，不宜把早期试点包装成过重的交付清单。相关指标应主要用于指导课程建设、试点复盘和后续推广，不宜直接增加交付负担。

评估维度	建议指标	参考材料示例
教学可用性	课程开设数量、实验案例数量、教师培训完成情况	课程大纲、教案、实验指导书、培训记录
技术链路	自然语言/草图/二维图到模型链路、API调用可用性、过程记录完整性	演示视频、接口调用记录、模型文件、过程报告
效率提升	建模准备时间、案例准备时间、重复任务自动化比例	对比测试记录、学生实验报告、教师评价表
运维稳定性	课堂运行稳定性、环境恢复时间、设备故障率	运维记录、部署文档、兼容性测试报告
成果展示	教改项目、竞赛作品、实训室展示、产教融合案例	项目申报材料、试点总结、宣传材料、学生作品集

10. 挑战与未来展望

10.1 工业级可靠性挑战

AI+CAD不同于通用AI应用，其执行结果必须满足几何正确性、工程约束和可验证性要求。工业设计智能体不仅要生成结果，还要能够规划步骤、选择工具、处理反馈，并在必要时请求人工介入；可信决策要求决策过程可检查、工具调用可追踪、失败原因可定位、人工边界可设置。未来需要在Agent-ready API稳定性、错误反馈、模型可解释性和安全边界方面持续完善，使智能体执行更接近工业级可靠。

10.2 数据标准与接口生态

设计过程数据、几何语义、约束表达和Agent-ready API需要逐步形成面向AI的统一标准。传统工业软件主要面向人的交互操作和结果保存，智能体需要的却是结构清晰、语义明确、过程可追踪的输入输出。POWER教育版所依托的统一领域模型、HistCAD过程表示与防腐层机制，为设计资产解绑和跨平台二次开发资产迁移提供了基础，但仍需要通过更多教学案例和开发者生态持续验证。

10.3 智能体可信执行与验证

工业设计生成必须与验证反馈连接起来。未来的研发设计智能体不仅要会调用工具，还要能把设计意图转化为可调用、可计算的工程语义，根据验证结果修正执行计划和几何模型，使设计过程从“生成一个答案”转向“在反馈中持续改进”。设计与验证的闭环自进化，将成为AI+CAD从演示走向规模化教学和产业应用的关键。

10.4 从辅助设计到自主设计的演进

短期内，AI主要承担建模辅助、参数建议、流程记录和结果解释；中期将进入任务规划、工具编排和多工具协同；长期则有望形成面向特定工业领域的自主设计智能体。教育场景应率先让学生建立完整技术链条——理解数据如何进入AI系统、工具如何被智能体调用、智能体如何规划和迭代——并具备参与构建智能体应用的能力。

11. 附录

11.1 术语定义（根据设计零部件数量，选择内存容量，提供空闲插槽，以方便后续扩展内存）

术语	定义
CAX	Computer Aided X的统称，涵盖CAD、CAE、CAM等计算机辅助技术
POWER教育版	九韶面向教育实训场景的软件包名称，包含Power CAD、Agent-ready API及配套课设能力，适配LuBan架构交付
Agent-ready API	面向智能体调用的接口能力，使AI可调用CAD能力完成建模、修改、检查与方案探索
HistCAD	面向AI原生设计过程的数据表达，用于记录建模序列、几何关系、参数变化与设计知识
LuBan架构	九韶提出的AI原生工业设计软件体系，由数据层、工具层和Agent层构成
TokenBox™	超聚变提供的本地化算力与分析相关底座，用于支撑AI与工程软件协同运行

扫码下载 | FusionCAX™研创工作站技术白皮书

超聚变数字技术股份有限公司

咨询电话：400-080-6888 技术服务热线：400-009-8999

地址：河南自贸试验区郑州片区（郑东）龙湖内环北路99号

网址：www.xfusion.com

版权所有 ©超聚变数字技术股份有限公司 2026。 保留一切权利。

非经超聚变数字技术股份有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明

XFUSION 超聚变是超聚变数字技术股份有限公司的商标或者注册商标。在本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其他商标、产品名称、服务名称以及公司名称，由其各自的所有人拥有。

免责声明

本文中，只是为了描述的简洁和方便理解，用“xFusion”指代“xFusion Digital Technologies Co., Ltd.”，这并不代表“xFusion”还可以具备其它含义。

基于本文中单独提及或描述的xFusion，不能用于“xFusion Digital Technologies Co., Ltd.”之外的理解或表达，超聚变数字技术股份有限公司也不承担因单独使用xFusion所带来的其它任何法律责任。

您购买的产品、服务或特性等应受超聚变数字技术股份有限公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，超聚变数字技术股份有限公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。