

正脉 CAE 工程技术研究中心

复杂装配体刚强度评估与优化设计专题

一、课程介绍

课程名称	复杂装配体刚强度评估与优化设计专题		
课程简介	<p>本课程专注于深入传授有限元分析领域针对复杂装配体求解的核心知识与技能，旨在使学员全面掌握从理论到实践的全方位能力。课程内容精心构建，尤其强调高质量网格设计与装配体连接关系的精准处理，这两个方面是解决复杂装配体有限元分析的关键所在。</p> <p>课程将深入剖析网格设计对于有限元分析结果精确性的影响。学员将学习如何根据装配体的几何特性、材料属性以及受力情况，设计既高效又精确的网格。这包括理解不同网格类型（如四边形、三角形、四面体等）的适用场景，以及掌握网格密度、过渡区域的平滑处理等技术细节。同时，课程将重点讲解如何有效模拟和处理装配体中复杂多样的连接关系，如焊接、螺栓连接、铆接等。学员将学习如何准确捕捉这些连接部位的力学行为，确保分析结果的准确性。</p> <p>包括识别并修复模型中的几何缺陷（如缝隙、重叠、小孔等），以及通过简化几何特征、合并相近节点等手段优化模型，以提高分析效率和准确性。此外，连接结构的等效建模方法也是课程的一大亮点。学员将学习如何将复杂的连接结构简化为等效的力学模型，从而在保证分析精度的同时降低计算成本。</p>		
使用软件	ansys、abaqus	培训对象	科研院所、企业/事业单位、高校等
专业领域	结构	培训天数	3 天
培训目标	使学员具备复杂装配体仿真计算与结果评估的能力。		
典型问题	接触非线性、螺栓连接结构、焊接结构、载荷分解		
知识点	六面体网格、局部网格、接触设置、刚性连接、多点约束方程、焊缝等效、螺栓等效、梁等效、抽中面、几何清理、质量等效、子模型、跨尺度建模。		

二、培训方式及时间安排

上课方式：西安/线上线下同步

上课时间：2025 年 07 月 17-20 日（17 日全天报到,18、19、20 日全天上课）

三、培训费用

1、课程费用：3980 元/人（费用包含结业证书、培训教材、发票）。

（1）学员增值服务：

① 获赠本期课程全程录屏视频一套；

② 邀请加入学员班级群长期答疑交流，共同成长。

（2）报名优惠：

① 教师、学生持本人教师证或学生证享 9 折优惠；

② 一个单位同时报名 2 人享 9 折优惠，同时报名 3 人以上（含 3 人）

享 8.5 折优惠。

2、食宿费用：自理。

四、证书考取

参加培训学习后，可选择报名考取[中国智慧工程研究会职业发展规划工作委员会]颁发的《CAE 仿真应用工程师》专业技术人才职业技能证书。该证书可作为本行业专业岗位职业能力考核的证明，也可在岗位聘用、任职、定级和晋升职务中作为重要依据。证书全国通用、联网查询。

报考费用： 1600 元/人

五、正脉会员套餐

套餐类别	权益 / 定位	协议价格
套餐一	<ul style="list-style-type: none"> ■ 权益 1: 全年所有公开课享受 8 折 ■ 权益 2: 企业定制内训享受 8 折 ❖ 定位: 内训案例模型, 以客户实际工程工况模型为依据, 解决工程中遇到的具体问题。 	协议价
套餐二	<ul style="list-style-type: none"> ■ 权益 1: 全年所有公开课享受 7 折 ■ 权益 2: 企业定制内训享受 8 折 ■ 权益 3: 线上云课堂开放视频课程 5 门 ❖ 定位: 内训案例模型, 以客户实际工程工况模型为依据, 解决工程中遇到的具体问题。 	1.8 万元/年
套餐三	<ul style="list-style-type: none"> ■ 权益 1: 赠送 10 人次公开课名额 (超出人数可享受 6 折) ■ 权益 2: 享受 3 天企业定制内训 (超出实际天数, 可享受 6 折) ■ 权益 3: 线上云课堂开放视频课程 10 门 ❖ 定位: 内训案例模型, 以客户实际工程工况模型为依据, 解决工程中遇到的具体问题。 	4.8 万元/年
套餐四	<ul style="list-style-type: none"> ■ 权益 1: 赠送 20 人次公开课名额 (超出人数可享受 5 折) ■ 权益 2: 享受 6 天定制内训 (超出实际天数, 可享受 5 折) ■ 权益 3: 线上云课堂开放视频课程 20 门 ❖ 定位: 内训案例模型, 以客户实际工程工况模型为依据, 解决工程中遇到的具体问题。 	7.8 万元/年
<p>服务模式: 1 名 VIP 客户经理+1 名售前技术支持, 对接前期工作。</p> <p>备注:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、全年公开课均可选择“线上”或“线下”, 上课方式学员自行选择; 2、在云课堂的精品课程板块内选定开启的视频服务; 3、套餐中的权益没有执行完可延续到下一年; 4、套餐价格可抵扣购买的权益内容费用; 5、专题课程除了已经确定的课程外, 还可由技术团队按照以往开展过的内训和做过的项目梳理产品课程和项目专题课程。 		

附件 1: 《课程大纲》

附件 2: 《报名回执表》

联系咨询：李老师

联系电话：18510898133（微信同号）

→ 关注正脉科工公众号、抖音号，了解更多信息！



正脉公众号



正脉云课堂

北京正脉科工科技有限公司

2025 年 1 月 2 日



附件 1：课程大纲

专题	培训目标	主要内容
接触问题网格划分	1、掌握接触问题网格划分技巧； 2、掌握网格质量评估方法；	1、结构网格处理技巧 2、几何修复与处理 3、网格整体控制 4、网格局部控制 5、接触问题网格质量评估 6、网格密度与计算收敛性 7、接触部分网格密度评估流程 8、整体网格无关性分析 工程实例 1：装配体网格划分与网格质量评估
接触分析实现方法	1、掌握接触非线性接触分析理论； 2、掌握非线性接触关键参数设置； 3、掌握计算控制参数与收敛性关系；	1、接触非线性分析概述 2、接触计算典型工程应用 3、接触单元与目标单元 4、关键字与实常数 5、接触非线性计算原理 6、接触计算客观性三原则 7、接触单元与目标单元设置原则 8、接触作用模式 9、接触算法详解 10、接触问题仿真流程 11、接触对设置 12、接触初始检查 13、实常数接触关键参数设置 14、求解器设置 15、计算结果分析 工程实例 2：结构接触非线性动力学分析
接触参数关键字	1、掌握接触参数	1、接触参数与接触关键字

专题	培训目标	主要内容
设置	WorkBench GUI 设置方法及原理； 2、掌握网格质量评估方法；	2、接触参数物理意义详解 3、接触控制参数 WorkBench GUI 设置 4、接触参数 APDL 关键字设置 5、接触参数对计算收敛型影响 工程实例 3：接触参数对计算收敛性影响讨论
过盈连接结构	掌握过盈装配体仿真应用	1、过盈装配体仿真分析 2、过盈装配典型工程应用 3、压入法过盈装配仿真流程 4、冷装法过盈装配仿真流程 5、热装法过盈装配仿真流程 工程实例 4：过盈装配转子临界转速与松脱扭矩分析
螺栓连接结构	掌握螺栓链接体仿真应用	1、螺栓连接结构仿真分析 2、螺栓典型建模方法概述 3、螺栓连接典型接触问题仿真分析 4、螺栓垫片快速建模 工程实例 5：螺栓连接结构动力学与螺栓体疲劳分析
焊接结构	掌握焊接链接体仿真应用	1、焊接问题典型仿真方法 2、点焊开裂失效分析 3、焊接疲劳分析 工程实例 6：结构焊接热应力与焊缝疲劳分析
胶接连接结构	胶接链接体仿真应用	1、粘接链接结构仿真分析 2、粘接结构仿真方法 3、粘接结构界面失效分析 4、内聚力模型在粘接结构中的应用 5、胶接连接结构仿真分析

专题	培训目标	主要内容
		6、常用运动副设置 7、刚柔耦合结构仿真 工程实例 7：粘接接头界面开裂仿真计算 工程实例 8：铰接传动曲杆系统动力学分析
非线性接触衍生问题仿真分析	掌握接触摩擦生热仿真分析方法； 掌握接触摩擦磨损仿真分析方法； 掌握接触渗透仿真分析方法；	1、结构摩擦生热过程仿真分析 2、库伦摩擦模型理论与适用性 3、多物理场耦合单元设置及网格适应性 4、材料热力学参数设置 5、仿真流程详解 6、结构摩擦磨损仿真分析 7、接触磨损简介 8、Archard 磨损模型物理意义详解 9、磨损体积分量提取方法 10、磨损问题仿真流程详解 11、结构接触渗透过程仿真分析 12、橡胶超弹材料模型物理意义 13、流动密封判定准则 14、流动压力渗透载荷 工程实例 9：制动片摩擦生热过程仿真 工程实例 10：微动接触磨损分析 工程实例 11：O 型密封圈密封性能仿真分析
子模型技术	掌握子模型技术在复杂装配体中的应用	1、子模型技术概述 2、实体子模型技术 3、壳体子模型应用技巧 4、梁体子模型应用技巧 5、网格无关性验证 6、子模型结果合理性验证

专题	培训目标	主要内容
		工程实例 12：子模型应用实例
优化设计	掌握基于参数的优化设计方法	1、优化设计理论 2、参数化设计 3、试验设计 4、响应面构造 5、基于目标的驱动优化设计 6、直接优化设计 7、设计验证 工程实例 13：屈臂连接结构优化设计分析实例

附件 2：报名回执表

发票信息 (★必填)	单位名称					
	纳税人识别号					
	地址、电话					
	开户行及账号					
	发票类型		<input type="checkbox"/> 增值税专票 <input type="checkbox"/> 增值税普票 <input type="checkbox"/> *非学历教育*培训费 <input type="checkbox"/> *研发和技术服务*技术咨询费 <input type="checkbox"/> *研发和技术服务*技术服务费 <input type="checkbox"/> *会议展览服务*会议费 <input type="checkbox"/> *会议展览服务*会务费 (注：请学员在提交报名表后 5 个工作日内办理汇款，并提供汇款底单或截图。)			
报名负责人	姓名		电话/手机	邮箱		
参会学员	姓名	性别	科室	职务	手机	邮箱
正在开展的项目和亟待解决的技术问题 (★请务必填写)						
汇款方式		户名：北京正脉科工科技有限公司 帐号：020 002 640 920 010 2612 开户行：中国工商银行股份有限公司北京房山支行良乡分理处				
付款方式		<input type="checkbox"/> 银行汇款 <input type="checkbox"/> 现场刷卡 <input type="checkbox"/> 现金				
是否考证		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
住宿要求 (费用自理)		是否住宿： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 入住天数：() 天 入住标准： <input type="checkbox"/> 标准双人间 () 间 <input type="checkbox"/> 标准单人间 () 间 入住时间：2025 年 () 月 () 日—2025 年 () 月 () 日				
项目经理		李艳玲 010-81387990 18510898133 lyl@vipstq.com				

正脉科工抖音号：定期免费直播，分享干货，共同交流。

正脉科工微信公众号：知识分析，每周更新

正脉科工服务项目：根据工程问题提供不同技术服务。



在线报名表



正脉公众号



正脉云课堂