

正脉 CAE 工程技术研究中心

传感器精度与稳定性优化设计仿真专题

一、课程介绍

课程名称	传感器精度与稳定性优化设计仿真专题		
课程简介	<p>本课程旨在使学员全面且深入地掌握传感器在设计研发过程中所涉及的多物理场联合仿真有限元分析技术，该技术综合涵盖了结构静力学、结构动力学、传热学、流体力学以及电磁场分析等多个关键领域。通过系统学习，学员将能够深入理解这些物理场在传感器工作过程中的相互作用和影响，为不同传感器的设计与研发提供精确、可靠的参数依据。</p> <p>在课程中，学员将学习如何利用先进的有限元分析软件，对传感器在各种工况下的性能进行精确模拟和预测。这包括但不限于传感器在静态载荷下的应力应变分布、在动态激励下的振动响应、在温度梯度下的热传导与热应力分布、在流体环境中的流场分布以及电磁场中的电磁性能等。这些模拟结果将为传感器的设计优化提供宝贵的参考信息。</p> <p>此外，本课程还将重点介绍参数优化与拓扑优化技术在传感器设计中的应用。通过参数优化，学员可以系统地调整传感器的设计参数，以寻求性能指标的最优解；而拓扑优化则能够帮助学员在给定设计空间和约束条件下，探索出更为高效、合理的传感器结构布局。这些优化技术将显著提升传感器的性能指标，包括精度、稳定性、响应速度以及耐用性等。</p>		
使用软件	ANSYS、Fluent、NCode DesignLife Maxwell	培训对象	科研院所、企业/事业单位、 高校等
专业领域	结构、传热、流体、电磁	培训天数	3 天
培训目标	掌握常见传感器相关的有限元仿真技术。		
典型问题	灵敏度、热变形、优化设计、传感精度		
知识点	惯导传感器、温度传感器、流量传感器、电磁传感器、性能测试、灵敏度、精度、稳定性、磨损、老化、环境适应性、温度分布、流场分布、电磁场分布。		

二、培训方式及时间安排

上课方式：北京/线上线下同步

上课时间：2025 年 08 月 28 日-31 日（28 日全天报到,29 日、30 日、31 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
传感器种类	了解传感器分类及其对应的仿真技术	<ol style="list-style-type: none"> 1、温度传感器及其仿真技术 2、压力传感器及其仿真技术 3、流量传感器及其仿真技术 4、惯性传感器及其仿真技术 5、电磁传感器及其仿真技术 6、特种传感器仿真技术讨论
结构力学分析	掌握传感器常见结构分析技术仿真流程	<ol style="list-style-type: none"> 1、结构静力学简介 2、静力学仿真流程介绍 3、静力学常见载荷设置 4、静力学结果评价 5、模态分析简介 6、模态分析操作流程 7、固有频率与模态振型提取方法 8、模态计算中的接触设置 9、瞬态动力学简介 10、瞬态动力学理论 11、瞬态分析关键设置 12、积分时间步长选取准则 13、初始条件设置 14、载荷和边界条件设置 15、基于完全法的求解器设置 16、基于模态叠加法的求解器设置 17、多工况瞬态分析设置 18、随机振动分析简介 19、生成功率谱密度（PSD）的方法 20、随机振动分析理论 21、PSD 曲线拟合

专题	培训目标	主要内容
		<p>22、PSD 分析设置</p> <p>23、随机振动 1σ 2σ 3σ 计算结果的解释</p> <p>工程实例 1：惯性传感器静力学仿真</p> <p>工程实例 2：温度传感器热应力仿真</p> <p>工程实例 3：压力传感器振动冲击仿真</p>
传热分析	掌握传感器传热以及热应力仿真技术	<p>1、结构热与流体热仿真基本概念</p> <p>2、热设计基础原理</p> <p>3、热传导材料参数</p> <p>4、热对流边界条件</p> <p>5、热辐射求解设置</p> <p>6、热设计常用概念热功率热通量等详解</p> <p>7、流体传热基本分析流程</p> <p>8、热辐射模型</p> <p>9、温度对传感器的热应力影响</p> <p>10、传感器热流体建模</p> <p>11、共轭传热仿真流程说明</p> <p>12、传热结果提取与数据评价</p> <p>工程实例 4：流量传感器传热以及热应力评估</p>
耦合场分析	掌握传感器多物理场仿真技术	<p>1、压电耦合场分析</p> <p>2、热应力耦合场分析</p> <p>3、流固耦合场分析</p> <p>4、电热耦合场分析</p> <p>5、电磁热耦合场分析</p> <p>6、耦合场分析物理量传递规律</p> <p>7、耦合场边界条件设置</p> <p>8、耦合场多软件联合仿真</p> <p>工程实例 5：压电传感器耦合场仿真</p> <p>工程实例 6：流量传感器流固耦合场仿真</p>

专题	培训目标	主要内容
优化设计	掌握传感器参数优化设计流程以及技术要点	<ol style="list-style-type: none"> 1、参数化建模技术介绍 2、参数化网格剖分说明 3、参数相关性分析的目的 4、参数化几何尺寸建模技巧 5、参数相关系数以及数值范围设置 6、相关性过滤设置 7、相关矩阵和相关矩阵图 8、确定性矩阵和确定性矩阵图 9、相关散点图 10、直接优化概述 11、结构优化数学模型 12、灵敏度分析与参数评价 13、序列二次规划法（SQP）原理 14、遗传算法(GA)等典型算法对比介绍 15、直接优化技术的计算原理与计算设置 16、直接优化后处理技术 17、响应面优化概述 18、结构响应面优化基本原理 19、结构响应面优化基本步骤 20、结构响应面优化计算设置 <p>工程实例 7：典型传感器关键参数优化设计仿真</p>

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