

1. 卷烟智能制造微专业简介

卷烟智能制造，是烟草行业深入贯彻落实党中央、国务院关于推进新型工业化决策部署的重要举措，是顺应新一轮科技革命和产业变革的必然选择，是推进烟草产业体系优化升级的重要组成。卷烟智能制造技术，将有效提升卷烟生产制造的数字化、网络化、智能化水平，有助于卷烟工业企业提升产品质量、生产效能及绿色生产水平，有利于降低生产及运营管理成本，更好服务和融入烟草行业高质量发展和现代化建设。卷烟智能制造以新一代数字技术与卷烟制造工艺深度融合为抓手，依托制造装备、产线、车间、工厂、供应链等载体，紧扣智能特征，形成多场景、全链条、多层次的智能场景，全面提升卷烟制造的数字化、网络化和智能化水平，打造虚实融合、数据驱动、动态优化、安全高效、绿色低碳的卷烟智能制造产业。

为进一步促进学生跨学科知识能力的交叉融合，提高学生从业竞争力和对未来社会适应力，结合我校《郑州轻工业大学微专业管理办法》，设置卷烟智能制造微专业。郑州轻工业大学烟草科学与工程学院开设卷烟智能制造微专业，旨在培养跨学科复合型人才，该微专业通过“理论+技术+场景”立体化培养模式，与郑州烟草研究院合作培养，助力学生掌握烟草智能制造核心技能，推动行业高质量与可持续发展。

2. 培养目标

适应经济社会发展需求，坚持立德树人，培养具有社会主义核心价值观，具备智能制造工程基础知识及应用能力，能基于信息化前沿技术从事产品、装备和生产线的智能化设计制造、科技开发、应用研究、运行管理和经营销售等方面工作，能结合烟草科学与工程学科研究前沿和综合优势主动适应新技术、新业态、新模式、新产业发展等需求，具有创新精神和实践能力，德智体美劳全面发展的高素质学科交叉复合型人才。

学生在毕业后5年左右达到如下目标：

- (1) 具有良好的人文素质、职业道德、工程职业素养和社会责任感；
- (2) 具备科学研究及技术创新能力，能在卷烟加工及相关领域独立从事卷烟产品设计与开发、卷烟机械、工艺技术研究等工作；能够独立制定合理的技术解决方案或管理解决方案，解决卷烟智能制造工程领域复杂工程问题，并具有创新精神和实践能力；
- (3) 具有终身学习和自主学习能力，能通过知识更新适应社会发展；

(4) 具备较强的团队合作及沟通能力，能承担一定的企业组织、管理工作，成为业务骨干或团队负责人。

3. 课程设置及简介

(1) 课程设置

卷烟智能制造微专业涵盖：卷烟智能制造导论(Introduction of Cigarette Intelligent Manufacturing)、卷烟工艺学(Cigarette Manufacturing Processes)、卷烟机械(Cigarette Machinery)、卷烟智能工厂设计(Cigarette Smart Factory Design)、数字孪生(Digital twin)、机器学习(Machine Learning)、现代控制系统与设计(Modern Control Systems and Design)、传感器与智能检测技术(Sensors and Intelligent Detection Technology)等与烟草科学与智能制造工程相关的核心课程内容。

课程具体设置								
课程名称	学分	学时数					考核方式	开课学期
		总学时	理论	实践	线上	线下		
卷烟智能制造导论	1	16	16				线下考试	春季
卷烟工艺学	2.5	40	40				线下考试	秋季
卷烟机械	2.5	40	32	8			线下考试	春季
卷烟智能工厂设计	2	32	28	4			实践项目	假期
数字孪生	2	32	24	8			实践项目	假期
机器学习	2	32	24	8			实践项目	假期
现代控制系统与设计	2	32	16	16			实践项目	假期
传感器与智能检测技术	2	32	26	6			线下考试	秋季
合计	16	256	206	50				

备注：“考核方式”填写线下考试或实践项目；“开课学期”填写秋季、春季或假期

(2) 课程简介

卷烟智能制造微专业课程体系通过“技术纵深+场景覆盖+产业对接”三维设计，培养能解决“工艺参数优化、智能装备运维、工厂系统集成”复杂工程问题的复合型人才。课程特色与衔接包含三个方面：

①技术闭环：从传感器数据采集（课程7）→控制策略设计（课程6）→AI决策优化（课程5）→数字孪生验证（课程4），形成完整技术链；

②场景贯通：以智能工厂设计（课程3）为总纲，串联工艺（课程1）、装备（课程2）、系统（课程8）三大维度；

③产教融合：80%实践案例源自河南中烟、上海烟机等企业真实项目，课程考核直接对接行业认证（如西门子PLC工程师认证）。

具体课程简介：

1. 卷烟工艺学（Cigarette Manufacturing Processes）：聚焦烟草原料加工、配方设计及工艺优化，涵盖烟叶分级、复烤、制丝、加料加香、卷制成型等全流程技术，结合数据驱动调香与质量控制方法，培养烟草生产全链条工艺设计与创新能力。核心模块：烟叶打叶复烤工艺、烟叶制丝工艺、调香技术、质量管控等。

2. 卷烟机械（Cigarette Machinery）：围绕高速卷接机组、智能包装设备等核心装备，教授机械结构优化、故障诊断与远程运维技术，强化智能传感器与工业物联网在设备状态监测中的应用。掌握高速卷烟装备的智能运维与优化技术，提升设备综合效率。技术重点：

- 结构优化：ZJ116型卷接机组刀头振动抑制（振动幅值 $<0.1\text{mm}$ ），通过有限元分析优化齿轮箱刚度；
- 故障诊断：基于振动频谱分析（频段0-5 kHz）识别搓板堵塞、烟支空头等典型故障；
- 远程运维：利用工业物联网（IIoT）平台（如MindSphere）实现设备状态云端监控，预测性维护响应时间缩短30%。
- 实践环节：拆装ZB48包装机组传动模块，模拟更换商标纸输送系统故障。

3. 卷烟智能工厂设计（Cigarette Smart Factory Design）：基于数字孪生技术构建工厂虚拟模型，集成MES系统、AGV物流调度与能效管理模块，构建数字孪生驱动的柔性化工厂，实现产线布局优化、生产流程仿真及动态资源调度的优化配置，满足柔性化生产需求。设计工具：

- 数字孪生平台：基于西门子Tecnomatix模拟制丝线产能（如8000 kg/h）与能耗关系；
- MES系统集成：开发工单排程算法（如遗传算法）平衡河南中烟黄金叶制造中心6条产线负荷；
- AGV调度：应用强化学习优化AGV路径规划，规避包装区与卷接区物流冲

突。

- 案例项目：玉溪卷烟厂智能物流系统改造，AGV响应效率提升25%。

4. 数字孪生(Digital twin)：通过虚拟映射物理工厂的实时数据，进行产线行为预测、工艺参数优化及异常工况模拟，支持卷烟生产从单机设备到整厂层级的全生命周期管理，实现物理工厂与虚拟模型的实时交互，支撑全生命周期管理。关键技术：

- 实时数据映射：通过 OPC UA 协议同步设备运行参数（如卷接机转速、烟支密度）；
- 工艺优化：利用 Ansys Twin Builder 仿真不同加料温度（40-60°C）对烟丝感官品质的影响；
- 异常模拟：构建烟支重量超差（标准值 0.9-1.1 g）的数字孪生预警模型。
- 实战训练：上海卷烟厂虚拟调试项目，模拟 ZB417 硬盒包装机换牌生产流程。

5. 机器学习(Machine Learning)：重点讲解机器学习算法在烟丝质量检测、设备故障预测等场景的应用，结合深度学习模型开发烟支外观缺陷识别系统，提升生产自动化与决策智能化水平，推动烟草生产从自动化向智能化升级。应用场景：

- 烟支缺陷检测：基于 YOLOv5 开发烟支空头、褶皱识别系统（准确率 $\geq 99.5\%$ ）；
- 设备预测维护：采用随机森林模型预测卷接机组轴承剩余寿命（误差 $<5\%$ ）；
- 智能决策：开发配方优化强化学习代理（Agent），实现香气成分与成本平衡。
- 数据集：河南中烟提供的 10 万张烟支缺陷图像库及设备历史故障日志。

6. 现代控制系统与设计(Modern Control Systems and Design)：覆盖 PLC 编程、运动控制与工业机器人协同控制技术，结合卷烟机高速同步控制案例，培养复杂机电系统集成与多目标控制策略设计能力，培养复杂机电系统集成与控制策略设计能力。核心内容：

- PLC 编程：西门子 S7-1500 系列实现卷接机组同步控制（同步精度 $\pm 0.1\text{mm}$ ）；
- 运动控制：三轴伺服电机驱动烟支输送带，速度匹配误差 $<0.5\%$ ；
- 机器人协同：KUKA 机械臂与 GDX6 包装机联动作业，节拍效率提升 15%。

➤ 项目实战：河南中烟产线升级项目，设计卷烟机-包装机协同控制方案。

7. 传感器与智能检测技术(Sensors and Intelligent Detection Technology): 教授温度、湿度、压力等传感器在烟丝含水率监测、烟支重量检测等场景的应用，结合边缘计算实现数据实时处理与异常预警，保障生产过程稳定性与质量一致性。

技术应用：

- 在线检测：近红外传感器（波长 1200-2400nm）实时监测烟丝含水率（误差 ±0.2%）；
- 边缘计算：嵌入式 AI 芯片（如 Jetson Nano）处理烟支重量检测数据（采样频率 1kHz）；
- 异常预警：基于卡尔曼滤波算法识别传感器漂移，触发自校准程序。
- 案例解析：许昌烟机公司烟支重量检测系统开发，不合格品拦截率提升至 99.8%。

8. 卷烟智能制造导论(Introduction of Cigarette Intelligent Manufacturing): 系统解析智能制造体系架构（如工业 4.0、中国制造 2025），结合烟草行业智能化升级案例，阐述智能装备、数字孪生、工业大数据等技术的融合路径，构建智能制造体系化认知，指导技术融合路径规划。核心框架：

- 体系架构：工业 4.0 参考架构模型（RAMI 4.0）在烟草行业的适配改造；
- 技术融合：数字孪生与工业大数据（如设备 OEE、能耗数据）的联动分析；
- 行业案例：红塔集团智能工厂转型，实现生产周期缩短 20%、能耗降低 12%。
- 研讨课题：中国制造 2025 背景下卷烟行业“黑灯工厂”可行性分析。

4. 师资力量

学科团队由中原学者牵头，包括教授 11 人、博士生导师 5 人、硕士生导师 20 人，承担国家“十四五”重点研发计划、国家自然科学基金等科研项目 300 余项，科研经费超 6000 万元。烟草科学与工程学院定期开展人才培养方案修订（如 2025 版培养方案优化），并通过校企合作引入行业专家协同授课。

主要教学团队成员							
序号	姓名	年龄	职称	所在单位	主要从事专业/行业	曾授课程	拟授课程
1	安小宇	46	副教授	烟草科学与工程学院	电气控制/电气和烟草行业	电气控制及可编程控制器技术、现场总线技术及应用、人工智能导论、卷烟机械等课程	卷烟机械、现代控制系统与设计
2	李瑞丽	47	副教授	烟草科学与工程学院	烟草加工技术/烟草行业	卷烟工厂设计、实验设计方法与数据处理	卷烟智能工厂设计
3	梁淼	37	讲师	烟草科学与工程学院	烟草加工技术/烟草行业	卷烟工艺学、烟草科技实践	卷烟工艺学
4	张宽	33	讲师	烟草科学与工程学院	烟草加工技术/机电和烟草行业	卷烟机械	卷烟机械
5	张占涛	45	高工	郑州烟草研究院	卷烟智能制造/机电和烟草行业	卷烟智能工厂	卷烟智能制造导论
6	窦智峰	46	副教授	电气信息工程学院	电气智能化/电气行业	数字技术	数字孪生
7	张伟伟	38	教授	计算机科学与技术学院	人工智能, 进化计算/计算机行业	机器学习、计算智能	机器学习
8	凌丹	38	副教授	电气信息工程学院	自动化/电气行业	传感器与检测技术、过程控制与仪表、控制系统综合训练等	传感器与智能检测技术

5. 招生对象及要求

(1) 招生对象：

校内生源主要包含本校烟草工程、机械、电气、自动化、计算机、软件工程等相关专业大二及以上学生（包含研究生）；企业学员主要为卷烟厂技术骨干（需具备2年以上工作经验）、烟机制造企业工程师。

(2) 招生要求：

基本要求	<ol style="list-style-type: none">1. 招生专业：食工、电气、机械、计算机、软件工程等卷烟智能制造相关专业。2. 招生时间：每年春季(3月)与秋季(9月)两批次招生。3. 选拔方式：自主报名类可通过微专业官网或校企合作平台提交申请，需提供成绩单及学习规划书；校企推荐类由合作企业（如河南中烟）推荐优秀员工免笔试入学。4. 专业学费：1744元/学年，收费标准按109元/学分。
其他要求	<ol style="list-style-type: none">1. 学生按学年缴纳微专业学费，按期在微专业开设学院注册。未及时缴纳学费或不及时注册者，视为自动放弃修读微专业。微专业开班后学生一般不退读，确有特殊情形不能完成修读的，需于每学期开课前一周提交申请，经学院、教务处审批通过后，按照未修课程学分同比例退费。2. 学生完成微专业培养方案的相应课程并达到学习要求，由微专业所在学院审核后提出结业名单，报教务处审定，发放学校统一制作的微专业证书。3. 微专业课程考核不合格的，可以参加补考，补考不及格可以重修，重修课程按标准缴费后方可修读。累计2门课程不及格或未通过中期考核（如PLC编程实操）者需退出微专业。4. 微专业课程单列成绩单，计入学生学业档案。微专业成绩不纳入主修专业平均学分绩点计算。微专业修读课程所获学分不可转换为本科专业课程学分。5. 微专业为非学历教育，不在中国高等教育学生信息网（学信网）备注信息，不授予学位。

6. 教学安排

(1) 学期与课时分配

学期周期：采用 2 学期制（最长延至 3 学期），课程集中在晚上、周末或假期进行；本科生在第三学期提出修读申请、研究生每学期均可提出申请（研三下学期除外）；教学活动原则上安排在第 4、5、6 学期。总学分：16 学分，每学分 16 学时，共 256 学时。每学期开设 3-5 门核心课程，单科课时为 16-48 学时。微专业原则上采取单独编班形式组织教学，人数在 30 名范围内，确保小班化教学。采取灵活的教学方式，一般安排在学校非主修时段授课，除实践类课程外，可采用线上、线下、线上线下混合等多种形式开展教学，其中线上学时总量不超过 30%。

(2) 学期模块划分

学期	课程模块	重点内容
第五学期	基础理论与工具 (7 学分)	卷烟智能制造导论、现代控制系统与设计、机器学习、传感器与智能检测技术
第六学期	技术应用与实践 (9 学分)	卷烟工艺学、卷烟机械、数字孪生、卷烟智能工厂设计（含校企联合实训）

7. 招生咨询与报名

报考卷烟智能制造微专业的同学们，请通过电话或邮件形式联系招生负责人进行招生与报名咨询，纸质版文件交至郑州轻工业大学（科学校区）烟草科学与工程学院五楼 508 卷烟智能制造创新中心办公室。集中报名时间为每学期开学后的第一周至第三周（每学期正式上课前）。招生负责人与专业负责人联系方式如下，敬请咨询。

招生负责人：张 宽 联系电话：13271553803 邮箱：zhangkuan@zzuli.edu.cn

专业负责人：安小宇 联系电话：13676935216