

模块 18 精密机械零件加工工艺优化与专利申报 教学手册

一、模块概述

本模块是智能制造专业群**特色创研阶段**核心创新模块，面向机械加工技术、机电技术应用、工业机器人技术应用、新能源汽车制造与检测专业，立足县域精密金属制造产业真实需求，以阳信东泰精密金属有限公司等企业**复杂薄壁件、高精度轴套、异形结构件**等典型精密零件为载体，遵循“**适产业需求、适岗位技能、适成长规律**，课程融项目、实训融场景、评价融标准”的“三适三融”理念，将企业真实精密加工生产流程、工艺优化痛点、专利申报规范重构为项目化教学内容。

模块以“**工艺优化提质增效、专利转化赋能创新**”为双核心，衔接数控加工、精度检测、工艺设计、知识产权申报等岗位核心能力，依托县域产教融合生态圈资源，实施“**企业真实项目导入→工艺问题诊断→优化方案设计→实战加工验证→专利材料撰写→申报流程实操**”全链条项目化教学，实现“校园实训”与“企业产线”无缝衔接、“技能培养”与“创新转化”深度融合。

通过本模块学习，学生能够精准诊断精密机械零件加工中的工艺缺陷，独立完成工艺优化设计与加工验证，规范撰写专利申请材料并完成基础申报流程，培养**精益求精的工匠精神、严谨规范的职业素养、勇于突破的创新意识、服务县域产业的责任担当**，为成为县域制造业急需的**技术技能型+创新型**复合人才奠定坚实基础。

二、教学基本信息

项目	具体内容
模块编号与名称	模块 18: 精密机械零件加工工艺优化与专利申报
教学阶段	特色创研阶段
教学周次	第 47–50 周（共 4 周）
总课时	32 课时（理论 8 课时+实操 24 课时）
适用专业	机械加工技术、机电技术应用、工业机器人技术应用、新能源汽

	车制造与检测
前置知识要求	1.掌握数控车床/铣床编程与操作技能 2.具备机械零件识图、尺寸精度检测能力 3.熟悉普通加工与数控加工基础工艺 4.完成基础共享、核心精技阶段全部模块学习
教学资源需求	1.硬件：数控车床/铣床（8台）、三坐标测量仪、粗糙度仪、硬度计、计算机（安装CAD/CAM软件、专利申请系统）、精密加工刀具/夹具/量具 2.软件：AutoCAD、UG/NX、Mastercam、国家知识产权局专利申请系统、专利检索平台 3.师资：校内数控加工专业教师、企业高级工艺工程师、专利代理机构专业代理人 4.企业资源：阳信东泰精密金属有限公司提供真实精密零件图纸、现有工艺文件、加工缺陷案例、专利申请参考材料
校企协同节点	课前2周：企业提供精密零件加工工艺资料、优化需求、缺陷案例 课中第48—49周：企业工艺工程师驻校指导工艺优化（10课时） 课中全程：专利代理人开展专利申请专题培训（4课时） 课后3周：企业与专利代理人共同点评工艺优化报告与专利申请书，指导完善申报材料

三、教学目标

（一）知识目标

1. 掌握精密机械零件的定义、分类、精度要求（尺寸精度、形状精度、位置精度、表面粗糙度）及行业标准。

2. 理解精密加工工艺核心要素：刀具选择、切削参数、夹具设计、装夹方式、冷却润滑、精度补偿、误差控制。

3. 熟悉精密零件加工常见缺陷（尺寸超差、表面粗糙度不达标、变形、振纹、崩刃）的产生原因与诊断方法。

4. 掌握工艺优化的基本原则、方法（对比法、试验法、仿真法、逆向分析法）与实施流程。

5. 了解知识产权基本概念，掌握专利的类型（发明专利、实用新型专利、外观设计专利）、保护范围、申报条件与法律效力。

6. 熟悉实用新型专利/发明专利申请文件的组成、撰写规范、格式要求与审查要点。

7. 掌握专利检索方法、技术交底书撰写、权利要求书书写、说明书附图绘制、摘要提炼等核心知识。

8. 了解国家知识产权局专利申报流程、线上系统操作、材料提交、补正答复、受理通知获取等全流程规范。

（二）技能目标

1. 能独立解读企业真实精密机械零件图纸，明确精度要求、技术条件与加工难点。

2. 能使用量具/检测设备对精密零件加工成品进行精度检测，诊断工艺缺陷与问题根源。

3. 能结合企业生产实际，设计合理的精密加工工艺优化方案，完成工艺文件修订与参数调整。

4. 能使用数控设备完成优化后工艺的实战加工，通过精度检测验证优化效果。

5. 能独立开展专利技术检索，判断创新点的新颖性、创造性与实用性。

6. 能规范撰写专利技术交底书、说明书、权利要求书、说明书摘要、摘要附图。

7. 能独立绘制符合专利局要求的零件结构、工艺方法说明书附图。

8. 能熟练操作国家知识产权局专利申报系统，完成线上申报、材料上传、进度查询等实操。

9. 能撰写完整的工艺优化报告、专利申报报告，形成可落地、可转化的创新成果。

（三）素养目标

1. 培养**精益求精、追求极致**的工匠精神，严格遵守精密加工精度标准与操作规范。

2. 树立**质量第一、效率优先、成本可控**的生产理念，契合县域精密制造企业岗位要求。

3. 强化**问题导向、创新突破**的思维能力，主动发现工艺痛点并提出优化解决方案。

4. 提升**严谨规范、逻辑清晰**的文档撰写能力，符合专利申报与企业技术文件标准。

5. 培养团队协作、沟通协商能力，与企业工程师、团队成员共同完成项目攻关。

6. 增强知识产权保护意识，尊重创新成果，遵守专利申请法律法规。

7. 厚植服务县域产业、助力企业发展的家国情怀，将个人技能与地方经济发展紧密结合。

四、教学内容与课时安排

教学周次	课时分配	教学内容	教学形式	教学重点与难点	备注
第 47 周	理论 4 课时+实操 4 课时	1.模块导入：县域精密制造产业需求、模块目标、校企协同项目介绍 2.精密机械零件基础：定义、分类、精度标准、企业典型零件解析 3.精密加工工艺核心要素：刀具、切削参数、夹具、装夹、冷却、误差控制 4.专利基础知识：知识产权、专利类型、申报条件、保护范围 5.实操：企业精密零件图纸解读、精度要求标注	理论讲解、企业案例导入、专利培训、图纸分析实操	重点：精密零件精度标准、工艺核心要素、专利基础概念 难点：精密加工误差控制原理、专利新颖性判断	发放企业真实图纸、工艺文件、专利参考模板
第 47 周	理论 4 课时+实操 4 课时	1.精密加工常见缺陷诊断：尺寸超差、变形、粗糙度差、振纹、崩刃原因分析 2.工艺优化方法：对比法、试验法、仿真法、逆向分析法 3.工艺优	理论讲解、缺陷案例分析、检索实操、小组讨论	重点：缺陷诊断方法、工艺优化流程、专利检索操作难点：缺陷根源精准定位、创新点	提供企业加工缺陷实物、检测数据、检索账号

		化流程：诊断→分析→设计→验证→固化 4.专利检索实操：专利检索平台使用、关键词设定、相似专利排查 5.实操：精密零件加工缺陷诊断、专利初步检索		提炼	
第 48 周	理论 0 课时+实操 8 课时	1.企业真实项目分配：每组对接 1 类企业精密零件（薄壁件/轴套/异形件） 2.现有工艺分析：研读企业工艺文件、梳理加工流程、查找痛点问题 3.工艺优化方案设计：刀具选型、切削参数调整、夹具改进、装夹优化、冷却方案升级 4.小组研讨：优化方案可行性论证、企业工程师线上指导 5.实操：工艺优化方案撰写、CAD 绘制优化前后工艺流程图	项目化教学、小组协作、企业线上指导、方案设计	重点：现有工艺痛点分析、优化方案设计难点：方案贴合企业生产实际、可落地性强	企业工程师全程线上答疑，提供工艺参考
第 49 周	理论 0 课时+实操 8 课时	1.优化工艺仿真验证：使用 CAM 软件进行加工仿真、碰撞检查、路径优化 2.数控设备实战加工：按照优化方案完成精密零件加	实战加工、精度检测、数据对比、报告撰写	重点：实战加工操作、精度检测、效果验证难点：加工精度稳定控制、数据精	企业工艺工程师驻校指导加工与检测

		工 3.精度检测：使用三坐标、粗糙度仪等设备检测优化后零件精度 4.优化效果对比：与原工艺加工成品对比，统计精度提升、效率提高、成本降低数据 5.工艺优化报告撰写：整理数据、总结成果、形成正式报告		准统计	
第 50 周	理论 0 课时+实操 8 课时	1.专利创新点提炼：基于工艺优化成果，确定专利保护主题与创新点 2.专利申请文件撰写：技术交底书、说明书、权利要求书、摘要、附图 3.专利申报系统操作：注册、登录、材料上传、信息填写、提交申报 4.企业+专利代理人联合点评：优化报告与专利申请书修改完善 5.成果总结：工艺优化成果展示、专利申报材料归档、模块学习总结	专利撰写实操、系统操作、双师点评、成果展示	重点：专利文件规范撰写、线上申报操作难点：权利要求书精准书写、创新点保护范围界定	专利代理人驻校指导，提供申报系统入口

五、教学方法与手段

（一）教学方法

1. 项目驱动教学法

以企业真实精密零件工艺优化与专利申报为完整项目，贯穿模块全周期，按照“项目导入→任务分解→实施攻关→成果验收”推进，实现“做中学、学中创”。

2. 企业案例教学法

引入阳信东泰精密金属有限公司**真实零件图纸、加工缺陷、工艺痛点、专利成果**，将课堂教学与企业生产完全对标，提升内容实用性与岗位适配性。

3. 实操训练教学法

设置充足实操课时，覆盖图纸解读、缺陷诊断、工艺设计、加工验证、专利撰写、系统申报全环节，强化学生动手能力与问题解决能力。

4. 小组协作教学法

将学生分为4-5人项目小组，分工负责图纸分析、工艺设计、加工操作、检测统计、专利撰写，培养团队协作与分工配合能力。

5. 双师协同教学法

校内专业教师负责理论与基础技能教学，**企业高级工艺工程师**负责工艺优化实战指导，**专利代理人**负责专利申报规范教学，三方协同保障教学质量。

6. 仿真+实战结合法

先用CAM软件完成工艺仿真，避免实战加工浪费与设备损耗，再进行真实数控加工与精度检测，实现“仿真预演→实战验证”闭环。

7. 评价融标准教学法

将企业工艺验收标准、专利局申报规范、行业精度标准全面融入教学与考核，实现教学标准与岗位标准、行业标准统一。

（二）教学手段

1. **多媒体教学**：使用 PPT、企业生产视频、缺陷实物图片、专利申请视频、精度检测演示视频等资源，直观呈现教学内容。

2. **实训设备支撑**：依托校企共建共享实训中心，配备数控车床/铣床、三坐标测量仪、粗糙度仪等高端设备，打造“真环境、真设备、真项目”育人场域。

3. **软件平台支撑**：使用 CAD/CAM 仿真软件、专利检索平台、国家知识产权局线上申报系统，实现数字化、信息化教学。

4. **校企线上线下联动**：通过线上会议、企业驻校、现场观摩等方式，实现企业工程师、专利代理人全程参与教学。

5. **成果可视化展示**：建立工艺优化前后对比展板、专利申请材料档案、加工成品展示区，直观呈现学习成果。

六、考核标准

本模块实行**过程性考核（40%）+终结性考核（60%）**相结合方式，总分为**100分**，合格分数线**60分**，全面对接企业工艺验收标准、专利申请规范、三维十标评价体系。

（一）过程性考核（40分）

考核项目	考核内容	分值	考核方式
课堂与实训表现	出勤、纪律、专注度、小组参与度、安全操作规范	8	教师日常记录、企业工程师评价
图纸与缺陷诊断	精密零件图纸解读、精度标注、缺陷诊断准确性	8	教师批改、企业工程师审核
工艺优化方案	方案完整性、合理性、可行性、贴合企业实际程度	8	小组汇报、企业工程师点评
专利检索与创新点	检索全面性、创新点提炼准确性、新颖性判断	8	专利代理人审核、教师评价
实训记录与文档	实训日志、数据记录、阶段性文档规范性	8	教师检查、小组互评

（二）终结性考核（60分）

考核项目	考核内容	分值	考核方式
实战加工与精度检测	优化工艺加工成品尺寸精度、形状精度、表面粗糙度达标情况	15	企业工程师+教师共同检测验收
工艺优化报告	报告完整性、数据准确性、优化效果分析、总结规范性	10	教师批改、企业工程师审核
专利申请文件	技术交底书、说明书、权利要求书、摘要、附图撰写规范性	20	专利代理人+教师联合评分
专利申报实操	线上申报系统操作、材料上传、信息填写准确性	15	教师现场考核、系统操作记录

（三）考核结果处理

1. 考核合格（ ≥ 60 分）：准予通过本模块学习，获得相应学分，进入下一模块学习。

2. 考核不合格（ < 60 分）：参加补训补考，重点强化工艺设计、专利撰写薄弱环节；补考仍不合格需重修本模块。

3. 优秀成果（ ≥ 90 分）：推荐参与县域企业技术转化、校级/市级创新大赛、专利正式申报扶持。

七、教学注意事项

1. **严守精密加工安全规范**：严格遵守数控设备操作规程、精度检测设备使用规范，做好安全防护，杜绝安全事故。

2. **坚守精度第一原则**：精密加工以精度为核心，教学中强化尺寸控制、误差补偿、质量检测意识，培养严谨职业习惯。

3. **强化校企协同落地**：提前与企业、专利代理人对接，确保图纸、工艺、案例、指导时间全部落实，保障教学真实性。

4. **注重分层教学**：针对基础不同学生，基础薄弱组侧重工艺优化实操，能力突出组侧重专利创新与深度研发。

5. **规范专利申报纪律**：严格遵守知识产权法律法规，严禁抄袭、伪造创新点，确保专利材料真实合法。

6. **做好成果归档**：完整保存工艺优化报告、专利申报材料、加工成品、检测数据，作为教学成果与企业转化依据。

7. **及时收集反馈**：根据企业工程师、专利代理人、学生反馈，动态调整教学内容与进度，提升教学适配性。

八、课后拓展与巩固

（一）课后作业

1. **基础作业**：整理精密加工工艺要点、专利申请流程笔记，绘制工艺优化流程图与专利申请流程图。

2. **提升作业**：独立完成 1 份小型精密零件工艺优化简易方案，撰写 1 页专利技术交底书。

3. **拓展作业**：调研县域 2 家精密制造企业，收集工艺痛点与创新需求，形成简易调研报告。

（二）拓展资源

1. **软件资源**：UG/NX、Mastercam 仿真软件、国家知识产权局专利检索系统、专利撰写模板库。

2. **文献资源**：《精密机械加工工艺设计手册》《专利申请文件撰写实务》《数控加工精度控制技术》。

3. **企业资源**：阳信东泰精密金属有限公司工艺库、专利成果库、企业技师线上答疑群。

4. **平台资源**：中国大学 MOOC 精密加工课程、知识产权局线上培训课程、职业院校创新大赛平台。

九、校企协同相关要求

（一）企业配合要求

1. **课前 2 周**：提供 3-5 类典型精密零件真实图纸、现有工艺文件、加工缺陷案例、精度验收标准。

2. **课中第 48-49 周**：派遣 2 名高级工艺工程师驻校，累计指导不少于 10 课时，负责工艺方案审核、加工指导、精度验收。

3. **课中全程**：提供专利申请参考材料，协助联系专利代理人开展专题培

训。

4. **课后 3 周：**组织技术团队审核学生工艺优化报告，给出企业应用评价，联合专利代理人点评专利申请书。

5. **成果转化：**对优秀优化方案、专利成果，优先纳入企业技术改进计划，支持正式申报与落地应用。

（二）教师对接要求

1. 提前与企业、专利代理人建立沟通机制，明确教学节点、指导内容、材料交付时间。

2. 整理学生项目成果，及时提交企业与代理人审核，跟踪反馈意见并指导学生修改。

3. 将企业标准、专利规范全面融入教学，确保人才培养与企业需求、行业要求精准对接。

4. 建立成果跟踪机制，对优秀创新成果持续跟进，推动校企协同专利申报与技术转化。

十、模块总结

本模块作为智能制造专业群特色创研阶段核心创新模块，深度落实“三适三融”实践教学体系要求，**将企业真实生产流程完整重构为项目化教学内容**，以精密机械零件工艺优化为实战载体，以专利申报为创新出口，实现技能培养、工艺创新、知识产权转化三位一体。

模块全面依托县域产教融合生态圈，整合学校、企业、专利机构三方资源，构建“真项目、真环境、真标准、真转化”四真教学模式，不仅提升学生精密加工核心技能，更培养学生创新思维与成果转化能力，有效解决县域中职人才培养**创新能力不足、成果转化薄弱、与产业高端需求脱节**的问题。

通过 4 周系统学习，学生能够精准对接县域精密制造企业高端岗位需求，具备工艺优化、精度控制、专利申报等核心能力，成长为“技能扎实+创新突出”的本土化技术技能人才，为学校教学成果奖申报提供**可落地、可验证、可推广、可转化**的实践支撑，同时为县域制造业高质量发展注入创新动能。

模块 18 精密机械零件加工工艺优化与专利申请

学生配套学习手册

一、模块前言

欢迎进入智能制造专业群**特色创研阶段**最高难度、最具创新价值的核心模块——《精密机械零件加工工艺优化与专利申请》！

本模块是你从“技术操作者”向“技术创新者”转变的关键课程，全程以**阳信东泰精密金属有限公司真实生产项目**为载体，将企业最核心的精密加工流程、工艺痛点、创新需求完整转化为你的学习任务。你将亲手诊断企业生产难题、设计优化方案、实战加工验证、撰写专利材料、完成线上申报，真正实现“**在校做项目、成果进企业、创新变专利**”。

本学习手册是你 4 周学习的**唯一行动指南**，清晰明确每周、每课时的学习任务、工作内容、完成标准、考核要求，全程对标企业岗位标准与专利局规范。请你严格按照手册要求推进学习，主动思考、大胆创新、严谨实操，用精益求精的态度完成每一项任务，用创新成果为自己的中职学习画上圆满句号。

模块核心目标：**掌握精密工艺优化技能、具备专利申请能力、形成可转化创新成果**，成为县域企业急需的创新型技术人才！

二、学习基本信息

项目	具体内容
模块名称	模块 18：精密机械零件加工工艺优化与专利申请
学习周期	第 47–50 周（共 4 周）
总课时	32 课时（理论 8 课时+实操 24 课时）
适用专业	机械加工技术、机电技术应用、工业机器人技术应用、新能源汽车制造与检测
前置知识要求	1.具备机械零件识图与精度标注能力 2.掌握数控车床/铣床基本编程与操作技能 3.会使用常用量具及精度检测仪器 4.已完成基础共享、核心精技阶段全部模块学习

学习资源	1.学习用品：笔记本、黑色签字笔、绘图工具、U 盘 2.实训设备：数控车床/铣床、三坐标测量仪、粗糙度仪、高精度量具、计算机机房 3.专业软件：AutoCAD、UG/NX/Mastercam、国家知识产权局专利检索与申报系统 4.企业资料：企业真实精密零件图纸、工艺文件、加工缺陷案例、专利申报模板
学习要求	1.全程出勤，不迟到、早退、旷课 2.严格遵守实训安全规范与设备操作规程 3.独立思考、主动探究，积极参与小组协作 4.严谨规范，图纸、工艺、专利文档零错误 5.尊重知识产权，不抄袭、不伪造创新成果
校企协同安排	1.课前 2 周：企业提供工艺资料、缺陷案例、优化需求 2.课中第 48—49 周：企业工艺工程师驻校指导（不少于 10 课时） 3.课中全程：专利代理人开展专利撰写与申报培训 4.课后 3 周：企业+专利代理人联合点评成果并指导完善
考核方式	过程性考核（40%）+终结性考核（60%），合格线 60 分

三、学习目标

（一）知识目标

1. 牢记精密零件尺寸精度、形状精度、位置精度、表面粗糙度四大核心标准。
2. 掌握精密加工刀具、参数、夹具、装夹、冷却、误差六大工艺要素。
3. 能精准诊断尺寸超差、变形、粗糙度差、振纹、崩刃五大常见缺陷。
4. 熟记工艺优化四步法：诊断→分析→设计→验证→固化。
5. 掌握专利三大类型、申报条件、撰写规范、申报流程核心知识。
6. 能独立完成专利检索、创新点提炼、申请文件撰写、线上申报全流程。

（二）技能目标

1. 能独立读懂企业精密零件图纸，标注全部精度要求。
2. 能检测加工成品，精准判断工艺缺陷与产生原因。
3. 能设计完整、可行、贴合企业实际的工艺优化方案。
4. 能独立完成精密零件数控加工与精度检测。

5. 能规范撰写全套专利申请文件。
6. 能熟练操作专利申报系统完成线上提交。
7. 能撰写高质量工艺优化报告与专利申报报告。

（三）素养目标

1. 养成精益求精、一丝不苟的工匠精神。
2. 树立质量至上、创新为本的职业理念。
3. 培养团队协作、攻坚克难的项目攻关能力。
4. 强化遵纪守法、保护产权的法治意识。
5. 厚植服务家乡、助力产业的责任担当。

四、具体学习任务与工作内容

第 47 周基础奠基——精密工艺理论+专利知识入门

课时	课程类型	核心学习内容	具体工作内容	完成标准
第 1-2 课时	理论	1.模块整体介绍：学习目标、课时安排、考核标准、校企协同项目 2.县域精密制造产业：阳信东泰精密金属有限公司介绍 3.精密机械零件定义、分类、应用场景 4.四大精度标准：尺寸、形状、位置、表面粗糙度 5.企业典型精密零件解析	1.认真听讲，做好课堂笔记 2.领取企业真实零件图纸、工艺文件 3.4-5 人分组，确定组长与分工（图纸员、工艺员、操作员、检测员、专利员） 4.熟悉企业项目与零件类型	1.笔记完整，能准确说出四大精度标准 2.能识别图纸精度符号、公差、技术要求 3.小组分工明确，职责清晰
第 3-4 课时	理论	1.精密加工六大核心要素：刀具、切削参数、夹具、	1.学习工艺要素影响规律，	1.能准确识别五大加工缺陷

		装夹、冷却润滑、误差控制 2.五大加工缺陷：尺寸超差、变形、表面粗糙度差、振纹、崩刃 3.缺陷原因与影响因素分析 4.缺陷诊断流程与方法	做好笔记 2.观察缺陷实物与图片，记录特征 3.课堂练习：判断 3 个缺陷案例 4.小组讨论诊断思路	2.能初步分析缺陷主要原因 3.课堂练习正确率≥85%
第 5-6 课时	理论	1.工艺优化四大方法：对比法、试验法、仿真法、逆向分析法 2.优化流程：诊断→分析→设计→验证→固化 3.知识产权概念与重要性 4.专利三大类型：发明、实用新型、外观设计 5.专利三性：新颖性、创造性、实用性	1.记忆优化流程与方法，绘制流程图 2.学习专利保护范围与申报条件 3.课堂练习：判断技术方案专利性 4.整理专利基础知识点笔记	1.能完整复述工艺优化五步法 2.能区分三种专利及适用范围 3.能初步判断技术方案专利性
第 7-8 课时	理论	1.国家知识产权局专利检索平台使用 2.关键词、检索策略、相似专利排查 3.专利申报流程：检索→撰写→提交→受理→审查→授权 4.申请文件组成：交底书、说明书、权利要求书、摘要、附图	1.学习平台操作，熟悉界面 2.练习关键词设定与结果筛选 3.观看申报流程视频 4.记录关键节点与时间要求	1.能独立完成简单专利查询 2.能按顺序说出申报全流程
第 9-12 课时	实操	1.企业精密零件图纸深度解读 2.精度要求标注与整理 3.加工缺陷现场诊断与数据记录 4.小组零件专利初步检索	1.小组合作识读图纸，标注公差与粗糙度 2.量具检测缺陷零件，记录数据 3.分析工艺原因，填写诊断表 4.检索同类工艺专	1.图纸精度标注完整准确 2.诊断表填写规范、数据真实 3.专利检索全面，清单清晰 4.按时提交阶段性报告

			利, 排查相似技术 5.整理形成小组阶段性报告	
第 13-16 课时	实操	1.本周知识点复盘: 精密工艺、缺陷诊断、专利基础 2.集中答疑与问题讲解 3.查漏补缺, 完善阶段性成果	1.复习理论, 整理笔记 2.修正图纸、诊断错误 3.完善专利检索报告 4.提交本周全部实操文档 5.制定下周工艺优化方案计划	1.知识点全面掌握, 无薄弱环节 2.文档规范、完整、准确 3.明确下周工作重点与分工

本周核心: 掌握精密加工基础理论、缺陷诊断方法、专利基础知识, 完成图纸解读与初步检索。

第 47 周课后任务

1. 背诵精密加工四大精度标准、五大缺陷类型、工艺优化五步法。
2. 完善本组图纸解读报告与缺陷诊断表。
3. 预习工艺优化方案设计方法, 阅读企业参考工艺文件。

第 48 周方案设计——企业工艺痛点分析+优化方案撰写

本周核心: 分析企业现有工艺痛点, 完成工艺优化方案设计与论证, 企业工程师线上指导。

课时范围	模块主题	学习内容	具体工作内容	完成标准
第 17-24 课时	现有工艺分析+痛点查找	1.企业现有工艺文件研读: 工艺路线、加工步骤、切削参数、刀具选型、装夹方式 2. 工艺流程图绘制: 梳理从毛坯到成品全流程 3.工艺痛点与问题	1.小组分工研读企业工艺文件, 标记关键步骤与参数 2. 使用 CAD 绘制现有工艺流程图 3.结合缺	1.工艺流程图规范、清晰、完整 2.痛点查找准确, 贴合企业生产实际 3.痛点分析表填写完整, 原

		<p>查找：效率低、精度差、成本高、易报废、操作复杂 4.痛点影响分析：对产品质量、生产效率、企业成本的影响</p>	<p>陷诊断结果，查找工艺中的核心痛点问题 4.分析痛点产生根源，填写工艺痛点分析表 5.线上咨询企业工程师，确认痛点判断准确性</p>	<p>因分析逻辑清晰</p>
<p>第 25-32 课时</p>	<p>工艺优化方案设计+论证</p>	<p>1.优化方案设计方向：刀具优化、参数优化、夹具优化、装夹优化、冷却优化 2.方案设计原则：精度提升、效率提高、成本降低、操作简化、安全可靠 3.优化参数计算与选择：切削速度、进给量、背吃刀量、冷却方式 4.方案可行性论证：设备适配性、现场操作性、成本可控性 5.企业工程师线上指导与方案审核</p>	<p>1.小组研讨：确定本组工艺优化核心方向与创新点 2.设计具体优化措施：刀具型号、切削参数、夹具结构、装夹方法、冷却方案 3.绘制优化后工艺流程图、夹具改进图、刀具配置图 4.撰写工艺优化方案：包含背景、痛点、优化内容、预期效果、可行性分析 5.小组内部汇报论证，修改完善方案 6.提交方案给企业工程师审核，根据反馈修改</p>	<p>1.优化措施具体、可落地、贴合企业设备与生产条件 2.方案文档结构完整、内容详实、数据准确 3.图纸绘制规范，符合机械制图标准 4.通过企业工程师初步审核</p>

第 48 周课后任务

1. 根据企业工程师反馈，修改完善工艺优化方案。
2. 准备下周 CAM 仿真加工与实战加工所需程序、刀具、夹具。
3. 预习精度检测设备使用方法。

第 49 周实战验证——仿真+加工+检测+优化报告撰写

本周核心：完成仿真验证、实战加工、精度检测，验证优化效果，撰写正式工艺优化报告。

课时范围	课程主题	学习内容	具体工作内容	完成标准
第 33–40 课时	仿真验证+实战加工	1.CAM 软件加工仿真：路径规划、碰撞检查、参数优化 2.数控程序编写：按优化方案编写加工程序 3.数控设备操作：刀具安装、工件装夹、程序输入、试运行 4.实战加工：按优化工艺完成精密零件加工 5.现场质量控制：过程检测、尺寸调整、误差补偿	1.使用 UG/NX/Mastercam 进行加工仿真，检查路径合理性 2.编写优化后加工程序，提交教师审核 3.完成刀具、夹具、工件安装，设备预热与调试 4.严格按操作规程进行实战加工 5.记录加工过程数据：时间、参数、异常情况 6.企业工艺工程师驻校现场指导	1.仿真无碰撞、无过切、路径合理 2.程序编写规范，无语法错误 3.加工操作安全规范，工件无报废、无严重缺陷 4.过程数据记录完整、真实
第 41–48 课时	精度检测+效果对比+报告撰写	1.精度检测设备使用：三坐标测量仪、粗糙度仪、卡尺、千分尺 2.检测项目：尺	1.使用检测设备对优化后零件进行全面精度检测 2.记录	1.检测操作规范，数据真实准确，无伪造 2.优化效果明

		寸精度、形状精度、位置精度、表面粗糙度 3.数据记录与统计：优化前后数据对比表 4.优化效果评价：精度提升率、效率提高率、成本降低率 5.工艺优化报告撰写：封面、目录、背景、痛点、方案、验证、效果、结论	检测数据，填写精度检测报告 3.与原工艺加工数据对比，计算优化提升效果 4.分析优化效果，总结经验与不足 5.撰写规范正式的工艺优化报告 6.小组汇报成果，接受教师与企业工程师点评	显，符合企业预期目标 3.报告格式规范、内容详实、数据充分、逻辑清晰 4.通过企业工程师验收
--	--	---	--	--

第 49 周课后任务

1. 修改完善工艺优化报告，定稿打印归档。
2. 提炼工艺优化创新点，准备专利申请工作。
3. 预习专利申请文件撰写规范。

第 50 周创新转化——专利撰写+申报实操+成果总结

本周核心：完成专利申请文件撰写、线上申报实操，接受企业+专利代理人联合点评，完成模块成果总结。

课时	模块主题	学习内容	具体工作内容	完成标准
第 49–56 课时	专利创新点提炼+文件撰写	1. 创新点提炼：基于工艺优化成果，确定专利保护主题 2. 技术交底书撰写：技术领域、背景技术、创新内容、实施方式、有益效果 3. 专利说明书撰写：名称、技术领域、背景、发明内容、具体实施方式、	1. 小组研讨：提炼工艺优化核心创新点，确认专利类型（实用新型/发明） 2. 撰写专利技术交底书，提交专利代理人审核 3. 按规范撰写全	1. 创新点明确，具备新颖性、创造性、实用性 2. 申请文件格式规范、内容完整、表述准确、无错别字 3. 附图清晰、规范，符合专

		附图说明 4. 权利要求书撰写：独立权利要求、从属权利要求，精准界定保护范围 5. 摘要与附图撰写绘制：摘要简洁明了，附图符合专利局规范	套专利申请文件 4. 使用 CAD 绘制专利说明书附图，符合格式要求 5. 专利代理人驻校指导，逐份修改完善申请文件	专利局制图要求 4. 通过专利代理人初步审核
第 57–64 课时	专利申报实操+成果验收+模块总结	1. 国家知识产权局专利申报系统操作：注册、登录、信息填写、材料上传 2. 线上申报流程：提交申请、缴纳费用、获取受理通知书 3. 双师联合点评：企业工程师+专利代理人共同评价成果 4. 成果归档：工艺优化报告、专利材料、加工成品、检测数据 5. 模块学习总结：收获、不足、改进方向、未来规划	1. 登录专利申报系统，完成账号注册与信息完善 2. 按要求上传专利申请文件，提交正式申报 3. 打印申报回执与受理信息，归档保存 4. 小组展示成果：PPT 汇报+成品展示+报告宣读 5. 接受企业与代理人点评，修改完善最终材料 6. 填写模块学习总结表，整理全部学习资料归档	1. 申报系统操作熟练，材料上传完整无误 2. 成果展示条理清晰、内容充实、表达流畅 3. 全部文档、成品、数据整理规范，完成归档 4. 认真总结学习收获与不足，明确未来提升方向

第 50 周课后任务

1. 完善专利申报材料，等待正式受理。
2. 整理模块全部学习笔记、文档、成果，形成个人创新档案。
3. 准备模块终结性考核，确保顺利通过。

五、考核要求（学生版）

1. **过程考核（40分）**：出勤安全、图纸诊断、优化方案、专利检索、实训记录，每项8分，按时按质完成。

2. **终结考核（60分）**：实战加工（15分）、优化报告（10分）、专利文件（20分）、申报实操（15分），全部对接企业与专利标准。

3. **合格线60分**，不合格必须补训补考；90分以上为优秀，推荐企业转化与专利正式申报。

4. 严禁抄袭、伪造数据、违规操作，违者直接记零分，取消成果认定资格。

六、安全操作规范

1. 进入实训场地必须穿戴工作服、劳保鞋，长发盘起，不佩戴首饰。

2. 数控设备操作必须持证上岗，服从教师与企业工程师指导。

3. 精密量具、检测仪器轻拿轻放，用后及时归位保养。

4. 加工过程中严禁离岗、串岗，发现异常立即停机上报。

5. 严格遵守专利申报法律法规，不抄袭、不侵权、不伪造创新点。

七、模块结语

恭喜你完成智能制造专业群全部20个项目化教学模块的学习！

本模块是你**技能与创新的巅峰融合**，你所完成的每一份工艺方案、每一个加工成品、每一份专利材料，都来自企业真实需求，都可能成为推动县域产业发展的创新力量。

希望你带着本模块学到的**精湛技能、创新思维、工匠精神、责任担当**，在未来的岗位上不断突破、持续创新，成为一名**让学校骄傲、让企业认可、为家乡争光**的优秀技术技能人才！