

教案

2025-2026 学年第二学期

课程名称 金工实训二

专业班级 机电一体化技术 251、251 (3+)

总学时数 36 学时

任课教师 陈耿新、翁一航、郭奕裕、吴佳楷

课程基本信息

课程名称	金工实训二			
课程性质	专业基础课	学分	2	
学时	总学时：36 学时。其中：课堂讲授 0 学时；实训/实验 36 学时；线上教学 0 学时			
开课部门	机电工程系	任课教师	陈耿新、翁一航、郭奕裕、吴佳楷	
授课专业、班级	机电一体化技术 251、251 (3+)	开课学期	2025-2026 学年 第二学期	
成绩评定	平时成绩占 100 %	考核方式	考查	
选用教材	书 名	主 编	出版社	出版日期
本课程在本专业人才培养方案中的地位和作用	<p>《金工实训》课程在机电一体化技术专业中扮演着关键的角色，它旨在通过实践性的学习，帮助学生深入了解金工加工过程中的材料特性、设计原理和工艺技术。通过实习，学生可以在真实的工作环境中应用所学知识，提升实际操作能力和解决问题的能力，从而更好地适应未来的工作需求。</p>			
本课程教学目标	<p>1. 深入理解金工加工材料特性与设计原理：通过实践学习，学生将深入了解金工加工过程中所涉及的材料特性和设计原理，从而为未来的工作奠定坚实的理论基础。</p> <p>2. 掌握金工加工的工艺技术：学生将通过实习掌握金工加工的实际操作技能，包括各种加工工艺和技术方法，为日后的职业发展提供有力支持。</p> <p>3. 提升解决问题的能力：实习过程中，学生将面对各种实际挑战和问题，通过解决这些问题，他们将提升自己的问题解决能力和应变能力。</p>			

<p>素质(思政) 内容</p>	<p>将思政元素融入《金工实训》课程，旨在培养学生的爱国情怀、科学精神、辩证思维以及社会责任感。</p> <p>一、结合我国的重工业发展历程，讲述金工技术在我国工业化过程中的贡献，激发学生的爱国情怀；</p> <p>二、鼓励学生探索新技术，培养创新意识。例如，通过介绍一些创新的加工工艺，让学生了解到持续学习和技术革新对于个人和社会的重要性；</p> <p>三、讲解我国相关领域科学家和技术人员为国家科技进步做出的贡献，鼓励学生为国家的发展贡献力量。</p>
<p>学生用主要 参考资料</p>	

第一章车工——操作车床

一、教学目标

1. 了解车床的分类及 CA6140 型普通车床的型号编制规则与主要技术规格；
2. 掌握 CA6140 型车床的结构组成，理解各部件的核心作用；
3. 熟练掌握车床的手动、机动操作方法，包括滑板移动、启动停止、变速调节等；
4. 掌握车床的基本维护方法，养成实训后保养机床的良好习惯；
5. 建立车床操作的安全意识，能规范执行车床操作的基本安全要求。

二、教学重点

1. CA6140 型车床床身、主轴箱、进给箱、溜板箱等核心部件的作用；
2. 车床床鞍、中滑板、小滑板的手动移动方法及刻度盘读数与使用；
3. 车床启动、停止及主轴正反转的操作规范；
4. 主轴箱、进给箱的变速操作方法及参数调整；
5. 车床机动进给的操作及手动与机动操作的衔接。

三、教学难点

1. 理解 CA6140 型车床的传动系统及运动传递原理；
2. 精准把控滑板手动移动的刻度，实现工件加工的位置控制；
3. 主轴箱、进给箱变速操作的时机与步骤，做到停车精准变速；
4. 机动进给的启停控制，能在指定位置准确停止机动进给；
5. 双手配合控制滑板模仿车削曲线，熟练掌握滑板移动方向与配

合技巧。

四、素质（思政）内容

1. 精益求精：强调车床操作时的细致与专注，要求把控每一步操作细节，培养追求卓越的态度；

2. 责任意识：通过机床操作规范和安全要求，增强学生对设备、对实训过程的责任意识；

3. 规范意识：要求严格遵守车床操作流程，培养学生按规操作、严谨细致的职业素养；

4. 爱护设备：通过机床维护教学，培养学生爱护实训设备、珍惜公共财物的良好品德。

五、教学方式

1. 现场示范教学：教师现场演示车床各部件识别、操作方法及维护流程，直观讲解操作要点；

2. 实操训练教学：学生分组进行车床手动、机动操作练习，教师巡回指导并纠正错误操作；

3. 理论讲解教学：结合车床实物，简要讲解车床型号、传动系统等基础理论知识；

4. 互动提问教学：针对操作中的难点问题提问，引导学生思考并理解操作原理；

5. 模拟练习教学：通过木板画曲线、铁丝模仿车刀的方式，让学生进行车削模拟练习。

六、学时数

4 学时

七、本章节具体教学内容

本章节共 4 学时，采用“理论讲解+现场示范+分组实操+安全考核”的教学模式，具体安排如下：

第 1 学时：车床认知与安全规程

- 教学环节：实训导入与安全教育
- 核心教学内容
 1. 金工实训整体安排、考核标准与实训室规章制度；
 2. 车床的分类、型号编制规则与 CA6140 型车床主要技术规格；
 3. 车床操作安全操作规程与事故案例分析；
 4. 车床各部件识别（床身、主轴箱、进给箱、溜板箱、刀架、尾座）。
- 教师活动：讲解实训要求与安全规范，演示车床各部件功能，组织安全知识考核。
- 学生活动：学习安全规程，识别车床各部件，完成安全知识测试。
- 思政融入点：通过安全事故案例分析，树立“安全第一、生命至上”的理念，培养规范操作的职业素养。

第 2 学时：车床手动操作训练

- 教学环节：基础操作技能训练
- 核心教学内容
 1. 床鞍、中滑板、小滑板的手动移动方法；
 2. 刻度盘的读数原理与使用方法；
 3. 主轴启动、停止与正反转操作；
 4. 尾座的调整与使用方法。

- 教师活动：现场示范手动操作要领，指导学生练习刻度盘读数。
- 学生活动：分组进行滑板手动移动练习，掌握刻度盘读数方法。
- 思政融入点：培养学生耐心细致的操作习惯，强调“差之毫厘，谬以千里”的质量意识。

第3学时：车床机动操作训练

- 教学环节：机动进给操作训练
- 核心教学内容
 1. 主轴箱变速操作方法与参数调整；
 2. 进给箱变速操作方法与进给量调整；
 3. 机动进给的启动、停止与方向控制；
 4. 手动与机动操作的衔接技巧。
- 教师活动：示范变速操作与机动进给，强调停车变速的安全要求。
- 学生活动：练习主轴与进给箱变速，进行机动进给操作训练。
- 思政融入点：培养学生按规程操作的规则意识，强调设备爱护与责任担当。

第4学时：车床维护与综合操作考核

- 教学环节：设备维护与技能考核
- 核心教学内容
 1. 车床日常维护保养方法（润滑、清洁、检查）；
 2. 车床常见故障的识别与简单处理；
 3. 综合操作考核：完成指定的滑板移动与变速操作。

- 教师活动：讲解维护保养要点，组织操作考核，点评学生表现。
- 学生活动：学习车床维护方法，完成综合操作考核。
- 思政融入点：培养学生爱护设备、珍惜公共财物的良好品德，树立爱岗敬业的职业精神。

第二章车工——装夹工件与安装车刀

一、教学目标

1. 理解车床工件装夹的基本要求，掌握三爪自定心卡盘的装夹原理与操作方法；
2. 了解常用车刀的种类、用途及切削部分的组成，能识别 90° 外圆车刀、切槽刀、螺纹刀；
3. 掌握车刀安装的核心要求，能将常用车刀精准安装在刀架上；
4. 能按要求完成 $35\text{mm} \times 1000\text{mm}$ 毛坯料的三爪自定心卡盘装夹，保证装夹牢固、定位准确；
5. 树立工件装夹和车刀安装的安全意识，规范执行装夹与安装的操作流程。

二、教学重点

1. 三爪自定心卡盘的结构与装夹原理，毛坯料装夹的步骤与要求；
2. 常用车刀的种类、用途及车刀切削部分的面、刃、尖组成；
3. 车刀安装的基本要求，包括刀尖高度、伸出长度、偏角调整等；
4. 三爪自定心卡盘装夹工件时的找正方法，保证工件无明显跳动；
5. 90° 外圆车刀、切槽刀、螺纹刀的安装规范与实操要点。

三、教学难点

1. 三爪自定心卡盘装夹工件时的精准找正，避免工件加工时出现跳动；
2. 车刀刀尖与工件回转中心的精准对刀，保证车削加工的精度；
3. 车刀安装时主、副偏角的合理调整，满足车削加工的工艺要求；
4. 装夹工件时夹紧力的适度把控，既要牢固又要防止工件变形；

5. 多把车刀安装时的位置规划，避免加工时相互干涉。

四、素质（思政）内容

1. 生命至上：严格强调工件装夹和车刀安装的安全规程，树立敬畏生命、安全第一的理念；

2. 规则意识：要求遵守装夹与安装的操作规范，强化学生按规则做事的执行力；

3. 严谨细致：培养学生在工件装夹和车刀安装中精准把控细节的职业素养；

4. 质量意识：让学生理解装夹与安装的精度对工件加工质量的影响，树立质量第一的意识。

五、教学方式：

1. 实物讲解教学：结合三爪自定心卡盘、各类车刀实物，讲解结构、原理及用途；

2. 现场示范教学：教师现场演示工件装夹、车刀安装的完整流程，强调操作要点和安全注意事项；

3. 实操训练教学：学生独立完成工件装夹和车刀安装实操，教师现场检查并指导纠错；

4. 对比教学：通过正确与错误的装夹、安装案例对比，让学生理解规范操作的重要性。

六、学时数

4 学时

七、本章节具体教学内容

本章节共 4 学时，采用“实物讲解+示范操作+分组训练+质量检查”的教学模式，具体安排如下：

第 1 学时：三爪自定心卡盘结构与工件装夹基础

- 教学环节：工件装夹原理讲解
- 核心教学内容
 - 三爪自定心卡盘的结构组成与工作原理；
 - 工件装夹的基本要求（定位准确、装夹牢固）；
 - 毛坯料装夹的步骤与方法；
 - 装夹时的安全注意事项。
- 教师活动：拆解三爪卡盘实物，演示工件装夹的基本步骤。
- 学生活动：观察卡盘结构，练习卡盘的开合与工件初步装夹。
- 思政融入点：强调装夹质量对加工安全的重要性，培养学生严谨细致的工作态度。

第 2 学时：工件找正与装夹精度训练

- 教学环节：工件找正操作训练
- 核心教学内容
 - 工件找正的目的与意义；
 - 用百分表找正工件的方法；
 - 装夹夹紧力的适度把控；
 - 不同形状工件的装夹技巧。
- 教师活动：示范百分表找正方法，指导学生进行工件找正练习。
- 学生活动：分组进行工件装夹与找正训练，保证工件无明显跳动。
- 思政融入点：培养学生精益求精的工匠精神，追求装夹精度的极致。

第3学时：常用车刀认知与安装基础

- 教学环节：车刀知识讲解与安装示范
- 核心教学内容
 - 常用车刀的种类、用途及切削部分组成；
 - 90° 外圆车刀、切槽刀、螺纹刀的识别；
 - 车刀安装的基本要求（刀尖高度、伸出长度、偏角调整）；
 - 车刀安装的安全注意事项。
- 教师活动：展示各类车刀实物，讲解车刀切削部分结构，示范车刀安装方法。
- 学生活动：识别不同类型车刀，练习车刀的初步安装。
- 思政融入点：通过车刀结构的精密性，培养学生注重细节的职业素养。

第4学时：车刀精准安装与综合考核

- 教学环节：车刀安装训练与考核
- 核心教学内容
 - 车刀刀尖与工件回转中心的对刀方法；
 - 车刀主、副偏角的调整技巧；
 - 多把车刀安装时的位置规划；
 - 工件装夹与车刀安装综合考核。
- 教师活动：指导学生进行车刀精准安装，综合考核并点评。
- 学生活动：完成车刀精准安装训练，通过综合考核。
- 思政融入点：培养学生独立解决问题的能力，树立质量第一的工程意识。

第三章车工——车削端面

一、教学目标

1. 理解切削用量的概念，掌握背吃刀量、进给量、切削速度的定义及计算方法；
2. 掌握车削端面的基本工艺，能规范完成工件端面的车削操作；
3. 能根据工件材质和加工要求，合理选取车削端面的切削用量；
4. 掌握车削端面的对刀方法，保证端面车削的平整性；
5. 提升车削操作的手感，能协调控制车床进给与切削动作。

二、教学重点

1. 切削用量三要素（背吃刀量、进给量、切削速度）的定义与计算；
2. 车削端面的操作流程，包括对刀、背吃刀量调整、进给车削等；
3. 车削端面时的对刀方法，保证刀具精准触碰工件端面；
4. 根据工件情况合理选取切削用量的基本原则；
5. 车削端面时手动、机动进给的合理选用。

三、教学难点

1. 切削速度的精准计算与主轴转速的对应调整；
2. 车削端面时背吃刀量的合理把控，避免因吃刀过大损坏刀具或工件；
3. 车削大端面时的进给控制，保证端面的平面度，避免出现中凸或中凹；
4. 手动进给车削端面时的速度均匀控制，保证端面加工质量；
5. 根据工件加工后的实际情况，调整切削用量优化加工效果。

四、素质（思政）内容

1. 协作精神：在实训过程中强调小组内的分工与配合，培养学生的集体协作意识；

2. 沟通能力：通过小组协作完成实训任务，提升学生的沟通与协调配合能力；

3. 探索精神：鼓励学生尝试不同切削用量对加工效果的影响，培养主动探索的创新意识；

4. 务实精神：要求学生根据工件实际情况选取切削用量，培养实事求是的务实作风。

五、教学方式：

1. 理论讲解教学：结合公式讲解切削用量三要素的定义、计算及选取原则；

2. 现场示范教学：教师现场演示车削端面的完整操作流程，讲解对刀、吃刀、进给的操作要点；

3. 实操训练教学：学生分组进行车削端面实操练习，教师巡回指导并纠正操作错误；

4. 案例分析教学：结合车削端面的常见质量问题，分析原因并讲解解决方法。

六、学时数

4 学时

七、本章节具体教学内容

本章节共 4 学时，采用“理论讲解+示范操作+实操训练+质量分析”的教学模式，具体安排如下：

第 1 学时：切削用量基础理论

- 教学环节：切削用量知识讲解
- 核心教学内容
 1. 切削用量三要素（背吃刀量、进给量、切削速度）的定义；
 2. 切削用量的计算方法；
 3. 切削用量的选取原则（根据工件材料、刀具材料、加工要求）；
 4. 切削用量对加工质量和刀具寿命的影响。
- 教师活动：结合公式讲解切削用量三要素，通过案例分析选取原则。
- 学生活动：记录切削用量计算公式，完成简单的切削用量计算练习。
- 思政融入点：培养学生理论联系实际的能力，理解工艺参数对加工效果的影响。

第2学时：车削端面示范与对刀训练

- 教学环节：端面车削示范与对刀练习
- 核心教学内容
 1. 车削端面的工艺要求与操作流程；
 2. 端面车削的对刀方法；
 3. 背吃刀量的调整方法；
 4. 端面车削时的进给控制；
- 教师活动：现场示范端面车削完整流程，重点讲解对刀与背吃刀量调整。
- 学生活动：练习端面车削对刀操作，掌握背吃刀量调整方法。

- 思政融入点：培养学生专注认真的操作态度，强调对刀精度对加工质量的影响。

第3学时：端面车削实操训练

- 教学环节：端面车削实操练习
- 核心教学内容
 1. 手动进给车削端面的操作技巧；
 2. 机动进给车削端面的操作方法；
 3. 端面平面度的控制方法；
 4. 车削过程中的安全注意事项。
- 教师活动：巡回指导学生实操，及时纠正错误操作。
- 学生活动：分组进行端面车削实操练习，保证端面平整。
- 思政融入点：培养学生吃苦耐劳的精神，在实操中磨练意志品质。

第4学时：端面车削质量分析与考核

- 教学环节：质量分析与技能考核
- 核心教学内容
 1. 端面车削常见质量问题（中凸、中凹、表面粗糙）分析；
 2. 质量问题的解决方法；
 3. 端面车削技能考核。
- 教师活动：分析学生加工的质量问题，组织技能考核并点评。
- 学生活动：分析自己加工工件的质量问题，完成技能考核。
- 思政融入点：培养学生自我反思、持续改进的能力，树立追求卓越的质量意识。

第四章车工——车削外圆与台阶

一、教学目标

1. 掌握车削外圆的基本工艺，能区分粗车和精车的不同要求并规范操作；
2. 掌握车削台阶的核心方法，能精准控制台阶的长度和高度尺寸；
3. 熟悉游标卡尺、千分尺、百分表的刻度原理，能正确使用其测量工件尺寸；
4. 能根据工件加工要求，完成外圆与台阶的组合车削，保证尺寸精度；
5. 提升工件尺寸的测量与把控能力，能根据测量结果调整加工参数。

二、教学重点

1. 外圆粗车和精车的工艺要求，包括切削用量选取、加工余量留取等；
2. 车削台阶的操作方法，包括台阶高度、长度的控制技巧；
3. 游标卡尺、千分尺的正确读数与测量方法，能精准测量工件外圆和台阶尺寸；
4. 车削外圆与台阶时的对刀方法和进给控制；
5. 台阶长度的三种控制方法（划线法、挡铁法、刻度盘法）的实操应用。

三、教学难点

1. 外圆精车的切削用量选取，保证工件的尺寸精度和表面粗糙度；
2. 台阶长度的精准控制，尤其是利用刻度盘法时的基准确定与刻

度读取；

3. 车削台阶时的接刀控制，保证台阶端面与外圆的垂直度；
4. 千分尺的精准读数与测量，减少测量误差；
5. 根据测量结果调整背吃刀量，实现工件尺寸的精准把控。

四、素质（思政）内容

1. 绿色制造：提倡车削加工中节约原材料、减少加工余量浪费，增强学生的环保意识；

2. 可持续发展：介绍机械加工中的绿色制造理念，引导学生关注制造业的可持续发展；

3. 质量意识：强调外圆与台阶的尺寸精度要求，培养学生精益求精的质量意识；

4. 严谨治学：要求学生精准测量、准确记录，培养严谨细致的数据分析能力。

五、教学方式：

1. 工艺讲解教学：详细讲解外圆粗车、精车及台阶车削的工艺要求和操作要点；

2. 量具实操教学：单独讲解游标卡尺、千分尺的使用方法，让学生进行量具测量练习；

3. 现场示范教学：教师现场演示外圆与台阶的车削流程，重点讲解尺寸控制方法；

4. 实操训练教学：学生独立完成外圆与台阶车削实操，教师指导学生进行尺寸测量与调整；

5. 质量检验教学：引导学生对加工后的工件进行质量检验，分析质量问题并提出改进方法。

六、学时数

4 学时

七、本章节具体教学内容

本章节共 4 学时，采用“量具教学+示范操作+实操训练+精度检测”的教学模式，具体安排如下：

第 1 学时：常用量具使用方法

- 教学环节：量具知识讲解与实操
- 核心教学内容
 1. 游标卡尺的结构、刻度原理与读数方法；
 2. 千分尺的结构、刻度原理与读数方法；
 3. 百分表的使用方法；
 4. 量具的维护与保养。
- 教师活动：示范量具的正确使用与读数方法，指导学生进行量具练习。
- 学生活动：练习游标卡尺、千分尺的读数与测量操作。
- 思政融入点：培养学生精准测量的意识，强调测量数据的真实性与准确性。

第 2 学时：外圆车削示范与粗车训练

- 教学环节：外圆车削示范与粗车练习
- 核心教学内容
 1. 外圆粗车的工艺要求与切削用量选取；
 2. 外圆车削的对刀方法；
 3. 粗车加工余量的留取原则；
 4. 外圆粗车的操作技巧。

- 教师活动：示范外圆粗车完整流程，讲解对刀与加工余量控制。
- 学生活动：进行外圆粗车实操练习，掌握粗车基本操作。
- 思政融入点：培养学生循序渐进的工作方法，理解粗加工为精加工奠定基础的重要性。

第3学时：外圆精车与台阶车削训练

- 教学环节：精车与台阶车削实操
- 核心教学内容
 1. 外圆精车的工艺要求与切削用量选取；
 2. 台阶车削的操作方法；
 3. 台阶长度的控制方法（划线法、挡铁法、刻度盘法）；
 4. 外圆与台阶的尺寸精度控制。
- 教师活动：示范外圆精车与台阶车削，重点讲解尺寸控制技巧；
- 学生活动：进行外圆精车与台阶车削实操练习；
- 思政融入点：培养学生精益求精的工匠精神，追求加工精度的极致。

第4学时：综合加工与精度检测考核

- 教学环节：综合加工与考核
- 核心教学内容
 1. 外圆与台阶组合加工工艺分析；
 2. 工件尺寸与形位公差的检测方法；
 3. 综合加工技能考核。
- 教师活动：指导学生进行综合加工，组织精度检测与考核。

- 学生活动：完成外圆与台阶组合加工，进行精度自检与互检。
- 思政融入点：培养学生独立完成加工任务的能力，树立质量第一的工程理念。

第五章车工——加工螺纹、切槽与切断

一、教学目标

1. 掌握切槽、切断的基本工艺，能规范完成外槽（退刀槽）的车削与工件切断操作；

2. 理解螺纹退刀槽的作用（便于螺纹加工时刀具退刀）与加工要求（槽宽、槽底直径符合图纸规定），能按要求完成螺纹退刀槽的加工；

3. 掌握切槽刀、切断刀的选用（根据槽宽、材料选刀宽和刀头强度）与安装要求（刀具中心线与工件轴线垂直，刀尖与工件中心等高），能根据加工需求合理选用刀具；

4. 能根据槽的尺寸要求，合理选取切槽、切断的切削用量（切槽时进给量 $0.05\text{--}0.1\text{mm/r}$ ，切削速度 $30\text{--}50\text{m/min}$ ；切断时进给量 $0.03\text{--}0.08\text{mm/r}$ ，速度略低）；

5. 提升复杂车削工艺的操作能力，能协调完成切槽、切断的连续操作，保证加工效率和安全性。

二、教学重点

1. 切槽的分类（外槽、内槽、端面槽）及螺纹退刀槽的加工要求（槽宽公差 $\pm 0.1\text{mm}$ ，槽底直径公差 $\pm 0.05\text{mm}$ ），直进法切槽的操作流程（对刀→切深→进给→退刀）；

2. 切槽刀（刀头宽度等于槽宽，主切削刃与工件轴线平行）、切断刀（刀头长度大于工件半径，两侧副切削刃带后角）的结构特点与安装要求（避免刀头歪斜、伸出过长）；

3. 切槽时槽宽通过刀具宽度保证，槽底直径通过中滑板刻度控制背吃刀量实现精准控制；

4. 切断的基本方法: 直进法（刀具垂直进给，适用于短工件）、左右借刀法（刀具左右微量进给，适用于长径比大的工件）及操作要点（进给均匀，避免振动）；

5. 切槽、切断时切削用量的合理选取原则: 根据工件材料（钢件选较低速度，铸铁选较高速）、刀具材料（高速钢刀具选低速，硬质合金刀具选高速）确定，避免因切削力过大导致刀具折断。

三、教学难点

6. 宽槽的分步加工方法（先用窄切槽刀粗切，再用与槽宽等宽的刀具精切），保证槽宽的均匀性（两侧槽壁平行）和槽壁的垂直度（通过刀具安装精度控制）；

7. 螺纹退刀槽的尺寸精准控制，需同时保证槽宽（通过刀具宽度和进给次数）和槽底直径（通过中滑板刻度精确调整背吃刀量）符合要求；

8. 切断刀的安装与操作，安装时需保证刀具中心线与工件轴线垂直，操作时需控制进给速度均匀，避免因刀具刚性不足或工件振动导致刀具折断或工件歪斜；

9. 切槽、切断时的进给速度控制，进给过快易导致刀具过热或折断，过慢影响效率，需根据切削负荷实时调整；

10. 切槽后槽口的修光处理，通过手动进给微调刀具，去除槽口毛刺，提升工件加工表面质量（ $Ra1.6-3.2\mu m$ ）。

四、素质（思政）内容

1. 传统工艺: 结合中国古代金属器物（如青铜器）的切削加工技术，介绍传统工艺中对槽、切断加工的智慧，增强学生对中华优秀传统文化的自信；

2. 现代技术: 展示中国高铁、航空航天领域中精密螺纹、槽加工的

先进设备（如数控车床、加工中心），介绍技术突破成果，提升民族自豪感；

3. 耐心细致：切槽、切断操作需精准控制进给量和尺寸，培养学生在精细加工中的耐心和专注力，提升应对复杂工序的职业素养；

4. 创新意识：鼓励学生思考切槽刀具的改进（如涂层刀具延长寿命）、切断方法的优化（如反切断法提高稳定性），培养技术创新思维。

五、教学方式

1. 工艺讲解教学：通过 PPT 和工艺卡片，讲解切槽、切断的工艺参数（切削速度、进给量）、螺纹退刀槽的设计标准及加工注意事项；

2. 刀具讲解教学：展示不同类型的切槽刀、切断刀实物，分析其结构（刀头材料、几何角度）、选用原则（根据加工材料和槽尺寸）及安装调试要点；

3. 现场示范教学：教师在车床上演示切槽（窄槽、宽槽）、切断（直进法、借刀法）的完整操作，重点讲解刀具安装、尺寸控制及刀具保护技巧（如避免刀具碰撞）；

4. 实操训练教学：学生分组进行切槽（含螺纹退刀槽）、切断实操，教师巡回指导，重点解决刀具安装歪斜、尺寸超差、刀具折断等问题；

5. 问题探究教学：针对实操中出现的槽宽超差、切断面倾斜、刀具磨损过快等问题，组织学生分组讨论原因（如切削用量不当、刀具角度不合理），并探究解决方案。

六、学时数

6 学时

七、本章节具体教学内容

本章节共 6 学时，采用“刀具讲解+分步示范+实操训练+安全强化”

的教学模式，具体安排如下：

第1学时：切槽刀与切断刀认知及安装

- 教学环节：刀具知识讲解与安装训练
- 核心教学内容
 1. 切槽刀、切断刀的结构特点与几何角度；
 2. 切槽刀、切断刀的选用原则；
 3. 切槽刀、切断刀的安装要求；
 4. 刀具安装的安全注意事项。
- 教师活动：展示切槽刀、切断刀实物，讲解结构特点，示范安装方法。
- 学生活动：识别不同类型的切槽刀、切断刀，练习刀具安装。
- 思政融入点：通过刀具结构的复杂性，培养学生严谨细致的工作态度。

第2学时：窄槽车削示范与实操

- 教学环节：窄槽车削示范与练习
- 核心教学内容
 1. 窄槽车削的工艺要求与操作流程；
 2. 直进法切槽的操作技巧；
 3. 槽宽与槽深的控制方法；
 4. 切槽时的安全注意事项。
- 教师活动：示范窄槽车削完整流程，讲解尺寸控制技巧。
- 学生活动：进行窄槽车削实操练习。
- 思政融入点：培养学生专注耐心的操作习惯，强调切槽过程中的安全意识。

第3学时：宽槽与螺纹退刀槽加工

- 教学环节：复杂槽类加工训练
- 核心教学内容
 1. 宽槽的分步加工方法；
 2. 螺纹退刀槽的作用与加工要求；
 3. 槽口修光处理技巧；
 4. 槽类加工常见质量问题分析、
- 教师活动：示范宽槽与螺纹退刀槽加工，分析常见质量问题。
- 学生活动：进行宽槽与螺纹退刀槽加工练习。
- 思政融入点：培养学生解决复杂问题的能力，树立系统思维。

第4学时：工件切断示范与实操

- 教学环节：切断操作训练
- 核心教学内容
 1. 切断的基本方法（直进法、左右借刀法）；
 2. 切断时的切削用量选取；
 3. 切断操作的安全注意事项；
 4. 切断面质量控制方法；
- 教师活动：示范工件切断操作，重点强调安全规范。
- 学生活动：进行工件切断实操练习。
- 思政融入点：强化“生命至上”的安全理念，培养学生规范操作的职业素养。

第5学时：螺纹加工基础

- 教学环节：螺纹加工理论与示范
- 核心教学内容

1. 普通螺纹的基本参数与标注；
 2. 螺纹车削的工作原理；
 3. 车床螺纹加工的挂轮调整；
 4. 螺纹车削的进刀方法。
- 教师活动：讲解螺纹加工基础理论，示范挂轮调整与进刀方法。
 - 学生活动：学习螺纹加工理论，观察示范操作。
 - 思政融入点：培养学生理论联系实际的能力，理解机械传动的精密性。

第6学时：综合加工与技能考核

- 教学环节：综合加工与考核
- 核心教学内容
 1. 包含外圆、台阶、槽、螺纹退刀槽的综合零件工艺分析；
 2. 综合零件加工实操；
 3. 加工质量检测与技能考核。
- 教师活动：指导学生进行综合加工，组织技能考核并点评。
- 学生活动：完成综合零件加工，进行质量自检。
- 思政融入点：培养学生独立完成复杂加工任务的能力，树立爱岗敬业的职业精神。

第六章钳工——概论和划线

一、教学目标

1. 了解钳工的工作范围（零件加工、装配、维修）、基本任务（划线、锯削、锉削等）及在机械加工中的作用（精密加工、装配调整）；
2. 认识钳工的常用设备（钳台、台虎钳、砂轮机）及工夹量具（划针、划规、样冲、钢尺），掌握其基本用途（如台虎钳用于装夹工件，划针用于划线）；
3. 掌握钳工安全操作规程，能规范执行钳工实训的安全要求（如砂轮机操作时戴防护眼镜，工件装夹牢固）；
4. 理解划线的作用（确定加工位置、检查毛坯尺寸）、种类（平面划线、立体划线），掌握平面划线的基本方法（直接划线法、样板划线法）和步骤（清理毛坯→确定基准→划轮廓线→打样冲眼）；
5. 掌握划线基准的确定原则（以毛坯面、已加工面或对称中心线为基准），能完成简单工件（如板料、方块）的平面划线并打制样冲眼（位置准确、深度适宜）。

二、教学重点

1. 钳工常用设备、工夹量具的识别与基本使用方法：钳台需平稳固定，台虎钳装夹工件时避免过紧损伤表面；划针需与导向工具（钢尺）配合使用，保持 45° 至 60° 倾斜；
2. 钳工安全操作规程的核心内容与执行要求：工作前检查设备完好性，操作砂轮机时站在侧面，禁止戴手套使用高速旋转工具；
3. 划线的作用（为加工提供依据）、种类（平面划线用于平板类工件，立体划线用于箱体类工件）及平面划线的基本步骤 清理毛坯毛刺→

在工件上涂划线涂料（如石灰水）→确定划线基准→用划针、划规划出加工界限；

4. 划线基准的确定原则：优先选设计基准（如轴线、端面），若无则选最大平整面或对称面；保证划线尺寸从基准出发，减少累积误差；

5. 划针、划规、样冲等划线工具的使用方法：划针划线时用力均匀，线条清晰；划规划圆弧时两脚尖距离等于半径，用力垂直；样冲眼打制在直线交点或曲线拐点，深度以不影响加工为准（约 0.2-0.5mm）。

三、教学难点

1. 根据工件设计要求，精准确定合理的划线基准：复杂工件需分析图纸尺寸链，选择能保证多数尺寸精度的基准（如以两个相互垂直的平面为基准）；

2. 平面划线时线条的清晰绘制与尺寸精准控制：需通过多次测量（用钢尺、直角尺）校对，避免线条模糊或尺寸偏差；

3. 样冲眼的打制位置、深度与间距的合理把控：位置应在线条中心，深度需根据工件材料调整（软材料略深，硬材料略浅），直线上样冲眼间距 10-30mm，曲线处加密；

4. 毛坯工件划线时的借料方法：当毛坯尺寸存在偏差（如局部凹陷），通过调整划线位置，使各加工面余量均匀，弥补毛坯缺陷；

5. 划线工具的配合使用：如用直角尺配合划针划垂直线，用高度游标尺划平行线，保证划线的精度（ $\pm 0.1\text{mm}$ ）和效率。

四、素质（思政）内容

1. 精益求精：要求划线线条清晰、尺寸精确，培养学生对加工基准的严谨态度，树立“差之毫厘，谬以千里”的质量观念；

2. 专注耐心：手工划线需反复测量、仔细绘制，培养学生在操作中

保持专注、耐心细致的工作作风，避免因急躁导致划线错误；

3. 规范意识：强调严格遵守钳工安全操作规程（如工具摆放有序、设备使用前检查）和划线操作规范（如基准选择原则），培养职业素养和责任意识；

4. 务实精神：面对毛坯尺寸缺陷，通过借料方法实现合理加工，培养学生根据实际情况灵活解决问题的务实作风，避免教条主义。

五、教学方式

1. 实物认知教学：展示钳台、台虎钳、砂轮机及划针、划规、样冲等工具实物，讲解其结构（如台虎钳的丝杆传动）、操作方法及维护保养；

2. 理论讲解教学：结合机械加工工艺学知识，讲解钳工在机械制造中的地位（如精密零件手工修配）、划线的原理及基准选择方法；

3. 现场示范教学：教师在平板上演示平面划线完整流程（以 L 形板为例），重点讲解基准确定、工具配合使用及样冲眼打制技巧；

4. 实操训练教学：学生分组进行划线工具使用练习（划直线、圆弧、角度），完成简单工件（如带孔板料）的平面划线，教师检查线条清晰度和尺寸精度；

5. 安全教学：通过案例分析（如砂轮机碎片伤人事故），强调钳工实训的安全风险点，演示防护用品（防护眼镜、手套）的正确佩戴方法。

六、学时数

4 学时

七、本章节具体教学内容

本章节共 4 学时，采用“实物认知+理论讲解+示范操作+实操训练”的教学模式，具体安排如下：

第 1 学时：钳工概论与安全规程

- 教学环节：钳工入门与安全教育
- 核心教学内容
 1. 钳工的工作范围、基本任务及在机械制造中的地位；
 2. 钳工常用设备（钳台、台虎钳、砂轮机）的识别与使用；
 3. 钳工安全操作规程与事故案例分析；
 4. 钳工实训的考核标准与要求。
- 教师活动：讲解钳工基础知识与安全规范，演示砂轮机的正确使用方法。
- 学生活动：识别钳工常用设备，学习安全规程。
- 思政融入点：通过钳工在工业发展中的重要作用，培养学生的职业认同感。

第 2 学时：划线工具认知与使用

- 教学环节：划线工具讲解与练习
- 核心教学内容
 1. 划线工具（划针、划规、样冲、钢尺、直角尺）的种类与用途；
 2. 划线工具的正确使用方法；
 3. 划线涂料的作用与涂刷方法；
 4. 划线工具的维护与保养。
- 教师活动：展示各类划线工具，示范正确使用方法。
- 学生活动：练习划线工具的基本使用方法。
- 思政融入点：培养学生爱护工具、规范使用工具的良好习惯。

第 3 学时：平面划线基础与基准选择

- 教学环节：划线原理与示范
- 核心教学内容
 1. 划线的作用与种类；
 2. 划线基准的确定原则；
 3. 平面划线的基本步骤；
 4. 简单图形的划线方法；
- 教师活动：示范平面划线完整流程，重点讲解基准选择方法。
- 学生活动：进行简单图形的划线练习。
- 思政融入点：培养学生严谨细致的工作态度，强调基准对加工精度的重要性。

第 4 学时：复杂平面划线与样冲眼打制

- 教学环节：复杂划线训练与考核
- 核心教学内容
 1. 复杂平面图形的划线方法；
 2. 毛坯工件划线的借料方法；
 3. 样冲眼的打制要求与技巧；
 4. 划线技能考核。
- 教师活动：指导学生进行复杂划线练习，组织技能考核。
- 学生活动：完成复杂平面划线与样冲眼打制，通过技能考核。
- 思政融入点：培养学生解决实际问题的能力，树立精益求精的工匠精神。

第七章钳工——锯割

一、教学目标

1. 理解锯削的特点及适用范围，掌握锯割的基本操作方法；
2. 掌握锯弓、锯条的选用原则，能正确安装锯条；
3. 掌握工件的装夹要求，能将工件规范装夹在台虎钳上；
4. 能按要求完成工件平面的锯削加工，保证锯削尺寸和表面平整性；
5. 培养锯割操作的手感，能规范把控锯削姿势、速度和力度。

二、教学重点

1. 锯条的规格、选用原则及正确安装方法（方向、松紧）；
2. 工件在台虎钳上的装夹要求，保证装夹牢固、锯削平稳；
3. 锯削的正确姿势，包括站立姿势、握锯方法和发力方式；
4. 起锯的方法（远起锯、近起锯）及起锯角度的把控；
5. 锯削速度和往复频率的合理控制，保证锯削效率和质量。

三、教学难点

1. 锯条的精准安装，保证锯条松紧适度、方向正确；
2. 起锯角度的精准把控（不超过 15° ），避免锯条打滑或工件锯偏；
3. 锯削过程中锯削方向的保持，保证锯削表面的直线度；
4. 锯削力度的均匀控制，避免因用力过大折断锯条；
5. 薄形、异形工件的锯削方法，保证工件不发生变形。

四、素质（思政）内容

1. 生命至上：强调锯割操作的安全规程，要求佩戴防护用品，树立安全第一的理念；

2. 规则意识 要求严格遵守锯割操作规范和设备使用规则，强化学生的规则执行力；

3. 坚韧不拔：通过锯割实操训练，培养学生吃苦耐劳、坚韧不拔的意志品质；

4. 质量意识：要求锯削加工符合尺寸要求，培养学生注重加工质量的职业素养。

五、教学方式：

1. 工具讲解教学：讲解锯弓、锯条的种类、规格及选用原则；

2. 现场示范教学：教师现场演示锯条安装、工件装夹及锯削的完整操作流程，讲解姿势和发力要点；

3. 实操训练教学：学生分组进行锯削实操练习，教师巡回指导并纠正错误姿势；

4. 纠错教学：针对学生锯削中出现的锯偏、锯条折断等问题，现场分析原因并讲解纠正方法。

六、学时数

4 学时

七、本章节具体教学内容

本章节共 4 学时，采用“工具讲解 + 示范操作 + 实操训练 + 纠错指导”的教学模式，具体安排如下：

第 1 学时：锯削工具认知与安装

- 教学环节：锯削工具讲解与安装训练
- 核心教学内容

1. 锯弓的种类与结构；

2. 锯条的规格、选用原则；

3. 锯条的正确安装方法；
 4. 锯削工具的维护与保养。
- 教师活动：展示锯弓与锯条实物，示范锯条安装方法。
 - 学生活动：练习锯条的安装与拆卸。
 - 思政融入点：培养学生规范操作的意识，强调工具正确使用的重要性。

第 2 学时：锯削姿势与起锯方法

- 教学环节：锯削基础动作训练
- 核心教学内容
 1. 锯削的正确站立姿势与握锯方法；
 2. 起锯的方法（远起锯、近起锯）与角度控制；
 3. 锯削的发力方式与速度控制；
 4. 锯削时的安全注意事项。
- 教师活动：示范正确的锯削姿势与起锯方法，纠正学生错误动作。
- 学生活动：进行锯削姿势与起锯练习。
- 思政融入点：培养学生吃苦耐劳的精神，在反复练习中磨练意志。

第 3 学时：平面锯削实操训练

- 教学环节：平面锯削实操
- 核心教学内容
 1. 平面锯削的操作技巧；
 2. 锯削方向的保持方法；
 3. 锯削力度的均匀控制；

4. 常见锯削问题（锯偏、锯条折断）的原因与解决方法。

- 教师活动：巡回指导学生实操，及时纠正错误动作。
- 学生活动：进行平面锯削实操练习。
- 思政融入点：培养学生坚韧不拔的意志品质，面对困难不退缩。

第4学时：异形工件锯削与技能考核

- 教学环节：复杂锯削训练与考核
- 核心教学内容
 1. 薄形、异形工件的锯削方法；
 2. 锯削尺寸精度的控制方法；
 3. 锯削技能考核。
- 教师活动：指导学生进行异形工件锯削，组织技能考核并点评。
- 学生活动：完成异形工件锯削，通过技能考核。
- 思政融入点：培养学生独立解决问题的能力，树立追求质量的意识。

第八章钳工——锉削

一、教学目标

1. 理解锉削的特点及适用范围，掌握锉刀的种类、规格及选用原则；
2. 掌握锉刀的正确握法和锉削的基本姿势，能规范完成锉削操作；
3. 掌握平面锉削的基本方法，能完成直角形工件的平面锉削；
4. 能使用量具检验锉削表面的平面度、垂直度，保证尺寸精度和形位公差；
5. 提升手工锉削的操作技能，培养精细加工的职业素养。

二、教学重点

1. 锉刀的种类（钳工锉、异形锉、整形锉）、规格及选用原则；
2. 不同规格锉刀的正确握法，保证锉削时的用力平衡；
3. 锉削的基本姿势和发力方式，包括身体配合与锉刀运动控制；
4. 平面锉削的方法（顺向锉、交叉锉、推锉）及适用场景；
5. 直角形工件的锉削步骤，保证平面的平面度和垂直度要求。

三、教学难点

1. 锉削时锉削力的平衡把控，避免锉削表面出现中凸、倾斜等问题；
2. 平面锉削中交叉锉向顺向锉的转换，保证表面的光洁度；
3. 直角形工件各平面的尺寸精度和形位公差（0.02mm）的精准控制；
4. 根据工件加工情况，合理选用锉削方法和锉刀，提升加工效率；
5. 锉削后工件表面的质量检验与误差调整。

四、素质（思政）内容

1. 传统工艺：结合中国传统钳工手工工艺（如榫卯加工），增强学

生的文化自信；

2. 现代技术: 展示中国现代精密锉削加工技术与制造业的进步，提升民族自豪感；

3. 精益求精: 要求锉削加工做到尺寸精准、表面光洁，培养学生极致追求的工匠精神；

4. 专注细致: 通过精细的锉削实操，培养学生专注、耐心、细致的职业素养；

5. 探索创新: 鼓励学生尝试不同的锉削方法和技巧，培养技术探索与创新意识。

五、教学方式:

1. 刀具讲解教学: 结合锉刀实物，讲解锉刀的种类、规格、选用原则及结构特点；

2. 现场示范教学: 教师现场演示锉刀握法、锉削姿势及平面锉削的完整操作流程；

3. 实操训练教学: 学生进行锉削姿势练习和直角形工件的平面锉削实操，教师巡回指导；

4. 质量检验教学: 指导学生使用量具检验锉削工件的尺寸和形位公差，讲解误差调整方法；

5. 经验交流教学: 组织学生交流锉削实操中的经验和技巧，提升整体操作水平。

六、学时数

6 学时

七、本章节具体教学内容

本章节共 6 学时，采用“刀具讲解+分步示范+实操训练+质量检验”

的教学模式，具体安排如下：

第 1 学时：锉刀认知与基本握法

- 教学环节：锉刀知识讲解与握法训练
- 核心教学内容
 1. 锉刀的种类、规格与选用原则；
 2. 锉刀的结构与齿纹特点；
 3. 不同规格锉刀的正确握法；
 4. 锉刀的维护与保养。
- 教师活动：展示各类锉刀实物，讲解结构特点，示范正确握法。
- 学生活动：识别不同类型锉刀，练习锉刀握法。
- 思政融入点：培养学生爱护工具、规范使用工具的良好习惯

第 2 学时：锉削姿势与基本动作。

- 教学环节：锉削基础动作训练
- 核心教学内容
 1. 锉削的正确站立姿势
 2. 锉削的发力方式与身体配合
 3. 锉削的行程与速度控制
 4. 锉削时的安全注意事项
- 教师活动：示范正确的锉削姿势与动作，纠正学生错误
- 学生活动：进行锉削姿势与基本动作练习
- 思政融入点：培养学生耐心细致的操作习惯，强调动作规范对加工质量的影响

第 3 学时：平面锉削方法

- 教学环节：平面锉削示范与练习
- 核心教学内容
 1. 顺向锉、交叉锉、推锉的方法与适用场景；
 2. 平面锉削的操作技巧；
 3. 锉削力的平衡控制；
 4. 平面度的初步检查方法。
- 教师活动：示范三种平面锉削方法，讲解操作要点。
- 学生活动：进行平面锉削实操练习。
- 思政融入点：培养学生循序渐进的工作方法，在实践中不断提升技能。

第4学时：直角形工件锉削训练

- 教学环节：直角工件锉削实操
- 核心教学内容
 1. 直角形工件的锉削步骤；
 2. 垂直度的控制方法；
 3. 尺寸精度的控制技巧；
 4. 表面粗糙度的改善方法。
- 教师活动：示范直角形工件锉削，重点讲解垂直度控制。
- 学生活动：进行直角形工件锉削练习。
- 思政融入点：培养学生精益求精的工匠精神，追求加工精度与表面质量。

第5学时：质量检验与误差调整

- 教学环节：质量检验与改进
- 核心教学内容

1. 平面度、垂直度的检验方法；
 2. 尺寸精度的检测方法；
 3. 常见锉削质量问题分析与解决方法；
 4. 工件误差的调整技巧。
- 教师活动：指导学生进行质量检验，分析误差原因并提出改进方法。
 - 学生活动：对自己加工的工件进行质量检验，调整误差。
 - 思政融入点：培养学生自我反思、持续改进的能力。

第6学时：综合锉削与技能考核

- 教学环节：综合加工与考核
- 核心教学内容
 1. 包含平面、直角的综合钳工工件工艺分析；
 2. 综合工件锉削实操；
 3. 加工质量检测与技能考核。
- 教师活动：指导学生进行综合加工，组织技能考核并点评。
- 学生活动：完成综合工件锉削，进行质量自检与互检。
- 思政融入点：培养学生独立完成复杂任务的能力，树立爱岗敬业的职业精神。