

# 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	《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。			
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><b>素质(思政) 内容</b></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><b>学生用主要 参考资料</b></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：

## 1. 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

## 2. 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

### 3. 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

### 4. 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  $90^\circ$  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.  $90^\circ$  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：

1. 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
  1. 三爪自定心卡盘的结构组成与工作原理
  2. 工件装夹的基本要求（定位准确、装夹牢固）
  3. 毛坯料装夹的步骤与方法
  4. 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

## 2. 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
  1. 工件找正的目的与意义
  2. 用百分表找正工件的方法
  3. 装夹夹紧力的适度把控
  4. 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

## 3. 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
  1. 常用车刀的种类、用途及切削部分组成
  2. 90° 外圆车刀、切槽刀、螺纹刀的识别
  3. 车刀安装的基本要求(刀尖高度、伸出长度、偏角调整)
  4. 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

#### 4. 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
  1. 车刀刀尖与工件回转中心的对刀方法
  2. 车刀主、副偏角的调整技巧
  3. 多把车刀安装时的位置规划
  4. 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，组织综合考核并点评
- 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：

1. 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

## 2. 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

### 3. 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

### 4. 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：分析学生加工中的质量问题，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：

1. 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

2. 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

### 3. 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

### 4. 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

1. 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）；

2. 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；

3. 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；

4. 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；

5. 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：

1. 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

2. 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

### 3. 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

### 4. 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

### 5. 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
6. 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  $45^{\circ}$  - $60^{\circ}$  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：

1. 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

## 2. 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

## 3. 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

#### 4. 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  $15^\circ$  ），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：

1. 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

### 2. 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

### 3. 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

#### 4. 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：

1. 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

2. 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

3. 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

#### 4. 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

#### 5. 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
6. 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