

《数控车床编程与操作》实训课程标准

一、课程基本信息

课程名称：数控车床编程与操作实训

课程类别：专业核心技能课程

适用专业：机械加工技术、数控技术应用等相关专业

开设学期：第三学期/第四学期

总学时：建议 120~160 学时（其中理论讲解约占 30%，实操训练约占 70%）

先修课程：机械制图、计算机绘图（CAD）、机械基础、公差配合与技术测量、普通车工工艺与技能训练

后续课程：CAD/CAM 技术应用、数控加工综合实训、顶岗实习

二、课程性质与任务

课程性质：本课程是机械加工专业的一门理实一体化核心课程，旨在培养学生掌握数控车床编程、操作与加工的综合职业能力。课程强调安全文明生产意识和工匠精神的培养。

课程任务：通过本课程的学习，使学生掌握数控车床的基本结构、编程指令、加工工艺制定、仿真校验与实际操作等核心技能，能够独立完成中等复杂程度轴类、盘套类零件的编程与加工，达到数控车工中级工（国家职业资格四级）的技能水平。

三、课程目标

通过本课程学习，学生应达到以下目标：

1.知识目标

熟悉数控车床的基本结构、工作原理及主要技术参数。

掌握常用数控系统（如 FANUC、广数、华中数控等）的编程指令体系（G 代码、M 代码等）。

掌握数控车削加工工艺知识，包括零件图分析、加工路线规划、刀具与切削用量

选择。

理解数控车床的日常维护与保养知识。

2.能力目标

能独立、规范地操作数控车床完成开机、回零、装夹、对刀、程序输入与调试等流程。

能手工编写中等复杂程度零件（含外圆、端面、锥面、圆弧、槽、普通螺纹等）的加工程序。

能使用数控仿真软件进行程序校验和加工过程模拟，避免干涉和碰撞。

能合理选择并使用量具对加工零件进行检测，并分析加工误差产生的原因。

能处理加工中的常见故障（如报警、断刀等）并采取基本应对措施。

3.素养目标

树立“安全第一”的牢固意识，严格遵守安全操作规程和 6S 现场管理规范。

培养严谨细致、质量至上的工作态度和吃苦耐劳、团队协作的职业道德。

养成规范操作、爱护设备、节约材料的良好习惯。

四、课程内容与要求

（一）教学模块

模块一：数控车床基础知识与安全教育

1.数控车床概述、分类、组成及工作原理。

2.数控系统面板功能详解（CRT/MDI 面板、机床操作面板）。

3.安全文明生产教育：操作规程、事故预防、紧急处理。

了解：数控机床发展史、技术趋势。

掌握：面板各按键功能；牢固建立安全意识。

模块二：数控车床编程基础

1.数控编程基础知识：坐标系、程序结构、字与地址。

2.常用 G 指令：G00、G01、G02/G03、G04、G20/G21 等。

3.常用 M 指令：M03、M04、M05、M08、M09、M30 等。

4.刀具功能 T、主轴转速功能 S、进给功能 F。

理解：编程的基本概念与规则。

掌握：常用 G、M 指令的格式与应用场合。

模块三：数控车床基本操作

1.开机、关机、回参考点操作。

2.工件的装夹与找正（三爪卡盘）。

3.刀具的安装与对刀操作（重点、难点）。

4.程序的输入、编辑、检索与修改。

5.程序校验（空运行、图形模拟）。

熟练掌握：机床基本操作流程，特别是对刀这一核心技能。

模块四：单一形状编程与加工

1.端面、外圆、台阶轴的编程与加工。

2.锥面、圆弧面的编程与加工。

3.切槽与切断的编程与加工。

4.普通三角螺纹的编程与加工（G32/G92/G76）。

掌握：各类单一特征的程序编写方法，并能独立完成加工。

模块五：综合零件编程与加工

1.复合循环指令的应用（G71 外圆粗车循环、G70 精车循环、G72 端面粗车循环、G73 仿形粗车循环）。

2.典型综合零件（含外圆、锥面、圆弧、槽、螺纹等）的工艺分析、编程与加工。

综合应用：能制定合理工艺，运用循环指令高效编写程序，完成中等复杂零件的加工。

模块六：数控仿真软件应用

1. 仿真软件（如斯沃、宇龙）的基本操作。
2. 在仿真软件上完成程序校验、刀具轨迹模拟和加工过程仿真。

掌握：使用仿真软件验证程序正确性的方法，降低实操风险。

五、教学实施建议

1. 教学方法

项目教学法：以典型零件（如手柄、螺纹轴、组合件等）为项目载体，贯穿“图纸分析→工艺制定→程序编制→仿真校验→实际加工→质量检测”全过程。

理实一体化教学：在数控实训车间边讲边练，实现理论与实践的深度融合。

示范教学法：教师对关键技能（如对刀、螺纹加工）进行规范演示。

小组协作法：复杂项目可分组进行，培养学生团队协作能力。

2. 评价方法：采用过程性考核与终结性考核相结合的方式。

过程性考核（占 60%）：包括学习态度、安全文明生产、6S 管理、每个实训项目的完成情况与工件质量。

终结性考核（占 40%）：期末进行理论笔试和技能实操考试，实操考试题目为典型综合零件。

3. 教学条件

师资：授课教师应具备“双师型”素质，有丰富的企业实践经验。

场地与设备：数控车床实训车间，配备足够数量的数控车床（师生比建议不高于 1:10）、配套的工量刀具及计算机仿真软件。场地管理严格执行 6S 标准。

六、教材与资源

推荐教材：选用国家规划教材或与主流数控系统相匹配的理实一体化教材。

课程资源：开发或收集微课视频、动画、仿真软件案例库、零件图纸库等数字化教学资源。

《普通车床技能训练》实训课程标准

一、课程基本信息

- 1.课程名称：普通车床技能训练
 - 2.课程类别：专业核心技能课程（是所有机械加工技能的基础）
 - 3.适用专业：机械加工技术、数控技术应用、模具制造技术等
 - 4.开设学期：第二学期/第三学期
 - 5.总学时：建议 140~180 学时（实操训练占比应不低于 80%）
 - 6.先修课程：机械制图、机械基础、公差配合与技术测量、钳工技能实训
- 后续课程：数控车床编程与操作、机械加工工艺、顶岗实习

二、课程性质与任务

1.课程性质：本课程是机械加工专业不可或缺的一门基础性、实践性极强的核心技能课程。它是学习先进制造技术（如数控加工）的基石，重点培养学生的手动操作技能、空间想象力和工艺分析能力。

2.课程任务：通过系统的技能训练，使学生熟悉普通车床的结构和传动原理，掌握车削加工的基本操作技能、刀具刃磨技术及零件测量方法，能够独立完成中等复杂程度轴类、盘套类零件的加工，达到普通车工中级工（国家职业资格四级）的水平，并养成安全、文明生产的职业习惯。

三、课程目标

1.知识目标

掌握普通车床的型号、结构、各部件功能及传动系统。

理解车削加工的基本概念（切削用量三要素：切削速度、进给量、背吃刀量）。

掌握常用车刀（外圆车刀、端面车刀、切断刀、螺纹车刀等）的几何角度、材料及刃磨知识。

掌握典型零件（如阶梯轴、孔、锥体、螺纹）的加工工艺和方法。

2.能力目标

能独立、规范地操作普通车床进行加工，完成机床的日常维护与保养。

能熟练刃磨常用车刀（如 45° 、 90° 外圆车刀）。

能根据零件图纸，合理选择工、量、刀具，制定简单的加工步骤。

能熟练加工外圆、端面、台阶、切槽、切断、锥面、普通三角螺纹及孔。

能熟练使用游标卡尺、千分尺、螺纹规等常用量具进行产品检测。

3.素养目标

牢固树立“安全第一”的思想，严格遵守操作规程。

培养吃苦耐劳、精益求精的“工匠精神”和严谨求实的工作态度。

严格执行“6S”现场管理规范，养成爱护设备、节约材料、文明生产的良好习惯。

四、课程内容与要求

模块一：入门知识与安全教育

1.普通车床概述、型号、加工范围。

2.车床主要部件名称、功用及操作方法（主轴箱、进给箱、溜板箱等）。

3.安全文明生产与 6S 管理教育（重中之重）。

了解：车床发展史、分类。

掌握：车床各操作手柄的功能；建立牢固的安全意识。

模块二：车刀知识与刃磨技术

1.常用车刀的种类、材料及几何角度。

2.砂轮机的安全操作规程。

3.车刀的刃磨： 45° 、 90° 外圆车刀、切断刀的刃磨。

理解：车刀角度对切削的影响。

掌握：车刀刃磨的基本方法，这是普通车工的核心基本功。

模块三：基本操作与测量

- 1.工件的装夹与找正（三爪卡盘、四爪卡盘简介）。
- 2.车床的润滑与保养。
- 3.切削用量三要素的选择原则。
- 4.常用量具（钢直尺、游标卡尺、千分尺）的正确使用与保养。

熟练掌握：工件装夹、机床保养、量具使用。

模块四：基础项目训练

- 1.车外圆和端面：练习手动和自动进给。
- 2.车台阶轴：控制台阶长度和直径尺寸精度。
- 3.钻中心孔与一夹一顶装夹：加工较长的轴类零件。
- 4.切槽与切断。

掌握：基本车削方法，能控制尺寸公差在 IT8-IT9 级。

模块五：核心技能训练

- 1.车内孔：钻、扩、铰孔，车通孔、台阶孔。
- 2.车圆锥面：采用转动小滑板法。
- 3.车成形面：双手控制法或成形刀法。
- 4.车普通三角螺纹：螺纹车刀的安装与对刀，交换齿轮计算与调整，螺纹的车削与测量。

掌握：孔、锥、螺纹等核心特征的加工与测量方法。螺纹加工为教学重点和难点。

模块六：综合技能训练

- 1.典型综合零件的工艺分析（如台阶螺纹轴、轴套配合件）。
- 2.制定加工工艺卡片。
- 3.独立完成综合零件的加工与装配。

综合应用：能独立制定工艺，综合运用各项技能完成典型零件的加工，达到图纸技术要求。

五、教学实施建议

（一）教学方法

1.示范教学法：教师对每一项新技能（特别是刃磨、螺纹车削）进行规范、细致的操作演示。

2.任务驱动法：以“任务工单”形式下达每个训练项目，引导学生自主完成“识图→准备→加工→检测”全过程。

3.理实一体化教学：在车工实训车间边讲边练，即时反馈，纠正错误动作。

4.重复练习法：基础技能（如刃磨、车外圆）需要通过反复练习形成肌肉记忆和手感。

（二）评价方法

1.强调过程考核：成绩构成建议为：过程性考核（70%）+终结性考核（30%）。

2.过程性考核：包括安全文明生产（一票否决）、6S表现、每个训练项目的工件质量、刀具刃磨质量、学习态度。

3.终结性考核：期末进行理论笔试和技能实操考试，实操内容为典型综合零件。

（三）教学条件

1.师资：教师必须是经验丰富的“双师型”教师，具备高超的操作技能和丰富的生产经验。

2.场地与设备：普通车床实训车间，车床数量满足实操需求（师生比建议不高于1:8），配备齐全的工、量、刀具及砂轮机辅助设备。严格执行定置管理和6S标准。

六、教材与资源

推荐教材：选用图文并茂、项目化的中职规划教材。

课程资源：制作关键技能点（如刃磨、对刀、车螺纹）的微课视频、操作流程图、安全警示挂图、典型零件图纸库等。

《机械钳工技能训练》实训课程标准

一、课程基本信息

课程名称：机械钳工技能训练

课程类别：专业基础技能课程（是所有机械类专业的必修基础课）

适用专业：机械加工技术、数控技术应用、模具制造技术、机电技术应用等

开设学期：第一学期/第二学期

总学时：建议 90~120 学时（实操训练占比应不低于 85%）

先修课程：机械制图、机械基础

后续课程：普通车床技能训练、数控加工技术、机械装配与调试、设备维护

二、课程性质与任务

课程性质：本课程是一门以手工操作为主、培养学生动手能力、精度观念和耐心细致作风的基础性、综合性实践课程。它是学习一切机械加工技术的根基，重点在于培养学生的“手感”、空间测量能力和解决实际问题的能力。

课程任务：通过项目导向的技能训练，使学生熟悉钳工的工作范围、常用设备及工具，掌握划线、锯削、锉削、钻孔、攻套螺纹等基本操作技能，能够按图纸要求独立制作和装配简单的工件，并养成安全、规范、严谨的职业素养。

三、课程目标

1.知识目标

了解钳工在工业生产中的地位和作用。

熟悉钳工常用设备（台虎钳、钻床等）和工具（划线平台、锉刀、手锯等）的名称、规格及用途。

掌握钳工各项基本操作（锯、锉、钻等）的技术要点和精度控制方法。

理解攻丝和套螺纹的基本原理及计算方法。

2.能力目标

能正确使用和维护钳工常用工具、量具、夹具。

能独立完成平面、垂直面、圆弧面的锉削，并达到一定的精度（如平面度、垂直度）。

能进行正确的划线、钻孔、攻丝和套螺纹操作。

能根据零件图纸，制定合理的加工步骤，完成典型工件的制作。

能熟练使用钢尺、游标卡尺、直角尺、刀口尺等量具进行检测。

3.素养目标

培养安全文明生产意识和纪律观念。

培养吃苦耐劳、精益求精的“工匠精神”和一丝不苟的工作态度。

培养耐心、细致和克服困难的意志品质。

严格执行“6S”现场管理规范，养成工具定置摆放、工作场地整洁的良好习惯。

四、课程内容与要求

模块一：钳工入门与安全教育

1.钳工概述、工作范围及安全操作规程。

2.常用设备介绍：台虎钳、台钻、砂轮机的正确使用与安全注意事项。

3.6S 管理规范教育（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）。

了解：钳工的重要性。

掌握：台虎钳的正确使用；建立牢固的安全意识。

模块二：常用工量具认知

1.常用工具：手锯、锉刀、锤子、样冲、划针等。

2.常用量具：钢直尺、游标卡尺、高度尺、直角尺、刀口尺、塞尺等。

3.划线工具：划线平台、方箱、划针盘、V 型铁等。

掌握：各种工量具的正确使用方法和保养要求。

模块三：基础技能训练

1.划线：平面划线和立体划线的基本方法。

2.锯削：手锯的握法、起锯、运锯，控制锯缝平直。

3.锉削：锉刀的种类与选择，站立姿势与锉削动作，平面、垂直面的锉削及检测。

掌握：三大基础技能的正确姿势和发力方法。锉削是核心基本功，需大量练习。

模块四：孔加工与螺纹加工

1.钻孔：钻头的装夹、工件的夹持、钻孔操作及安全。

2.铰孔与铰孔简介。

3.攻螺纹：底孔直径计算，丝锥的使用，攻丝方法。

4.套螺纹：圆杆直径计算，板牙的使用，套丝方法。

掌握：孔加工与螺纹加工的正确工艺和方法。

模块五：综合技能训练（典型工件制作）

1.六角螺母制作：综合练习划线、锉削、钻孔、攻丝。

2.直角配合件制作：综合练习锉配，控制配合间隙。

3.小手锤制作：综合练习划线、锯削、锉削圆弧及热处理常识。

综合应用：能独立制定加工工艺，综合运用各项技能完成典型工件的制作，达到图纸技术要求。

模块六：装配与调试简介

1.装配的基本概念、工艺要求和常用方法。

2.简单部件（如滑轮组）的拆装与调试。

了解：装配的基本流程和注意事项。

五、教学实施建议

1.教学方法

示范教学法：教师对每一项基本操作（特别是锯、锉、划线）进行规范、细致的动作分解演示，强调动作要领。

项目教学法：以“典型工件制作”为项目载体，让学生在完成具体产品的过程中学习技能，获得成就感。

重复练习法：基础技能（如锉削平面）需要通过大量重复练习来形成“手感”和精度控制能力。

个别指导法：由于学生动手能力差异大，教师需加强巡视，进行个性化指导，及时纠正错误动作。

2.评价方法

突出过程与成果结合：成绩构成建议为：过程性考核（60%）+工件质量考核（30%）+终结性理论考核（10%）。

过程性考核：包括安全文明生产、6S 表现、工具使用规范性、学习态度和进步程度。

工件质量考核：对每个阶段完成的工件（如六角螺母、配合件）按图纸技术要求进行精度测量评分。

终结性考核：期末进行简单的理论笔试，考察基本概念和操作规程。

3.教学条件

师资：教师应具备扎实的钳工功底和丰富的实践经验，能熟练演示各项操作。

场地与设备：标准的钳工实训车间，工位充足（保证每人一个台虎钳工位），配备齐全的工、量、刃具及台钻、砂轮机 etc 公用设备。环境应明亮、通风，严格推行定置管理和 6S 标准。

六、教材与资源

推荐教材：选用项目化、图文并茂的中职规划教材。

课程资源：制作关键技能点（如锉削姿势、攻丝方法）的微课视频、操作要领口诀挂图、典型工件图纸及评分标准库、安全警示案例等。