

智能机电技术专业核心课程标准

专业名称：	智能制造装备技术
专业代码：	460201
学 制：	三年制高职
适用年级：	2024 级
制订时间：	2023 年 12 月

《数控机床编程与操作》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	数控机床编程与操作	课程代码	0124421
课程学时/学分	64 学时/4 分	课程类型	专业核心必修课程
适应专业	智能机电技术专业	开设学期	第三学期
执笔人	李锋	制定日期	2023 年 12 月
课程团队成员	吴敏、陈思良、蒋勤		
课程审核	教研室主任：吴敏		
	专业带头人：李锋		
	二级学院（部）负责人：李锋		
	教务处负责人：李景福		

二、课程性质与任务

（一）课程性质

本课程是高职智能制造装备技术专业群数控设备应用与维护、机械制造与自动化等相关专业的一门必修的专业核心课程。

（二）课程任务

本课程主要介绍机械制造行业典型数控车、铣床加工零件的程序编制及相应机床操作基础知识，培养学生根据零件加工工艺和加工表面质量要求进行程序编制，并根据不同的材料和刀具选用合适的切削参数进行加工的能力。课程将《数控车铣加工职业技能标准》及《数控技术专业技能考核标准》等融入课程教学内容。

本课程面向机电类毕业生的主要就业岗位，如数控机床编程与加工岗位、数控机床维护与维修岗位等。

（三）学情分析

本专业学生通过前期课程的学习，已经具有一定的机械识图、制图和加工工艺编写能力，同时具有了智能装备的电气原理图识图能力，本

课程是一门综合能力要求强的课程，课程的教学方法应采用“教学做”一体的模式，结合虚拟仿真技术，使得学生能够理论和实践能结合。本课程的授课对象是智能机电技术专业二年级学生，初步具备专业课程学习能力，形象思维能力一般。虽然普招生较多，但底子较薄弱，对工科类专业基础课学习存在较大的畏惧心理。不善学习理论，渴望成功，但缺乏耐心，自信不足易于放弃。需要在本课程学习中加强形象思维能力，实践动手能力。

三、课程目标与要求

（一）课程目标

本课程培养学生数控机床编程、零部件加工和设备维护等方面的知识和技能，面向通用设备制造业的智能制造工程技术、机械设计工程技术、机械制造工程技术、设备工程技术等职业群，从事智能制造装备的安装与调试、数控设备操作、智能制造设备维护等方面的专业技术工作。

1.素质目标：

- （1）具有严谨的学习态度与良好的学习习惯；
- （2）具有诚信、敬业、科学、严谨的工作态度；
- （3）具有安全、质量、效率、保密及环保意识；
- （4）具有人际沟通与团队协作意识；
- （5）具有工作责任心和职业道德。

2.知识目标：

- （1）掌握数控车、铣床的结构、特点和加工工艺范围；
- （2）掌握典型车、铣床加工零件的加工工艺特点；
- （3）掌握数控车、铣床加工工艺路线的拟定方法；

(4) 掌握数控铣床编程的基本知识。

3.能力目标:

(1) 能够对简单零件进行结构分析,拟定加工工艺流程;

(2) 具备数控车、铣床床手工编程的能力;

(3) 能够正确安装圆形棒料和长方形块件;

(4) 能正确选择和使用常见刀具;

(5) 具备典型轴类零件和简单型面类零件加工的能力;

(6) 能够对进行产品进行尺寸精度检查。

(二) 课程要求

1.坚持立德树人

《数控机床编程与操作》课程教学要落实立德树人根本任务,充分挖掘本课程思政元素,将社会主义核心价值观融入教学全过程,使学生在思考、辨析、解决问题的过程中,能站稳立场、明辨是非、行为自律、知晓责任。

2.提升专业技能

在教学设计时,基于数控机床编程与操作岗位工作流程和典型工作任务,引入企业真实案例和项目,并融入岗赛证内容与要求;在课堂教学中,采用理论与实践相结合的教学方式,让学生在学中做、做中学,提升学生专业技能和综合应用能力。

3.培养创新意识

在教学过程中,根据学生的学习基础,创设适合学生的教学环境与活动,引导学生开展自主学习、协作学习、探究学习,并进行分享和合作,同时,引导学生学会根据自身需要,自主选择学习平台,创设学习环境,形成自主学习的能力和习惯。

四、课程结构与内容

（一）课程结构

本课程根据数控机床编程与加工岗位的工作流程和典型工作任务，融入《数控加工中心操作工》技能等级证书所需的理论和实操相关内容，采用模块化、项目化课程结构，精心设计了“数控车、铣床基本结构”、“数控车床基本操作”、“外圆柱零件的编程与加工”、“槽、螺纹以及内孔零件的编程与加工”、“车削综合零件加工”、“数控铣床基本操作与维护”和“车削综合零件加工”等9个学习模块。在教学实施过程中，突出实践教学、重视学生动手编程能力的培养，实现教学与工作岗位、工作内容的有效对接。

（二）课程内容

本课程总课时 64 学时，课程具体教学内容见表 1。

表 1 课程教学内容一览表

序号	模块	任务	教学目标	教学内容与实训项目	学时	主要教学方法
1	数控车、铣床基本结构	1.数控车、铣床的认知； 2.机床坐标系的创建。	1.利用机床实物进行直观教学，并配合挂图、多媒体等帮助学生认识机床结构和部件； 2.现场演示试切法建立工件坐标系，培养学生细致、严谨的工作作风。	1.数控车、铣床机械结构； 2.机床坐标系。	6	1.讲授法 2.实践操作法 3.小组讨论法
2	数控车床基本操作	1.数控车床的工艺范围； 2.工件坐标系的建立； 3.程序的编辑与修改； 4.安全文明生产。	1.利用多媒体帮助学生认识机床结构和部件，现场讲解机床实物； 2.现场演示试切法建立工件坐标系； 3.通过教学做合一，完成程序的录入、修改、调用和保存； 4.培养学生的安全文明生产意识。	1.数控车床机械结构； 2.机床坐标系； 3.建立工件坐标系； 4.程序的编辑、修改。	8	1.讲授法 2.实践操作法 3.讨论法
3	外圆柱	1.工件安装；	1.通过微课视频演示外圆	1.机床操作规	8	1.演示法

序号	模块	任务	教学目标	教学内容与实训项目	学时	主要教学方法
	零件的编程与加工	2.G71 粗精车复合循环指令; 3.零件的加工工艺制定规范; 4.刀具的参数设置方法。	柱零件加工过程; 2.通过给定简单零件图纸和相应工艺文件和程序清单, 指导学生能正确操作机床, 加工合格零件, 培养质量意识。	范; 2.G71 粗精车复合循环指令运用; 3.加工工艺的制定与实施。		2.任务驱动法 3.实践操作法
4	槽、螺纹以及内孔零件的编程与加工	1.槽刀和螺纹刀的使用原理; 2.利用 G0 和 G1 完成外圆直槽的加工; 3.G82 螺纹循环加工指令的运用; 4.内孔镗刀的走刀路线、切削参数; 5.G71 内孔加工的编程指令。	1.课程中注重细致、严谨工作作风的培养; 2.采用理实一体化教学模式, 通过微课视频演示槽、螺纹和内孔的加工过程; 3.通过给定简单零件图纸, 指导学生能正确编制零件图上槽、螺纹和内孔的加工程序; 4.实操完成槽、螺纹和内孔的加工。	1.外圆直槽的加工; 2.外螺纹的加工; 3.对刀操作; 4.内孔镗刀的走刀路线; 5.G71 内孔加工的进退刀。	8	1.讲授法 2.任务驱动法 3.小组讨论法 4.实践操作法
5	车削综合零件加工	1.典型轴类和盘套类零件的工艺编制与加工程序编制; 2.各种指令的综合运用。	1.给定典型轴类和盘套类零件图, 分小组完成工艺编制与加工程序编制; 2.通过实操验证程序的正确性, 并对零件精度进行检测, 培养学生的质量意识; 3.以《数控车铣职业技能等级标准》题库为载体, 并融入到理论与实践教学中。	1.工艺编制; 2.粗精加工程序的运用。	6	1.任务驱动法 2.小组学习法 3.实践操作法
6	数控铣床基本操作与维护	1.安全文明生产知识和操作规程; 2.控制面板的使用; 3.工件安装找正操作。	1.采用多媒体演示数控铣床操作过程; 2.通过教学做合一, 完成控制面板的使用和工件的安装找正; 3.培养学生的安全文明生产意识。	1.车间着装规范; 2.机床操作规范; 3.华中 818 数控系统控制面板。	4	1.演示法 2.实践操作法 3.小组讨论法
7	平面零件编程与加工	1.平面、侧面、台阶面的加工工艺路线; 2.基本指令的使用。	1.通过微课视频演示平面铣的加工过程; 2.通过给定简单零件图纸, 指导学生能正确编制、优	1.M 功能、S 功能、F 功能; 2.G01、G02、G03、G54 等指	8	1.讲授法 2.任务驱动法 3.小组讨

序号	模块	任务	教学目标	教学内容与实训项目	学时	主要教学方法
		用； 3.实际加工工件。	化零件图上平面、侧面、台阶面的加工工艺，培养学生的降本增效意识； 3.上机实操完成平面、侧面、台阶面的加工。	令； 3.对刀操作。		论法 4.实践操作法
8	零件外轮廓的编程与加工	1.编程并加工主要由直线和圆弧组成的外形轮廓的零件； 2.测量尺寸，调整刀补，获得合格工件。	1.通过微课视频演示外形轮廓面的加工过程； 2.通过给定简单零件图纸，指导学生能正确编制零件图上主要由直线和圆弧组成的外形轮廓的加工程序，培养学生的独立和创新意识； 3.上机实操完成加工并进行测量。	1.G40、G41、G42指令； 2.平面轮廓编程。	8	1.讲授法 2.任务驱动法 3.小组讨论法 4.实践操作法
9	沟槽和内轮廓加工	1.编程并加工具有沟槽和内轮廓的零件； 2.对称结构的坐标镜像、旋转等简化编程方法； 3.子程序应用； 4.内腔尺寸测量，误差分析。	1.通过微课视频演示沟槽和内轮廓的加工过程； 2.通过给定简单零件图纸，指导学生能正确编制零件图上沟槽和内轮廓的加工程序； 3.完成沟槽和内轮廓的加工，并进行测量和误差分析，培养学生的质量意识。	1.螺旋下刀、斜直线下刀、延轮廓轨迹下刀； 2.子程序运用； 3.误差分析与尺寸控制。	8	1.讲授法 2.任务驱动法 3.小组讨论法 4.实践操作法

五、课程实施与保障

（一）课程实施

1.课程理念

坚持以学习者为中心，按照“以学定教、以学施教、以学评教”的理念，教师根据岗位工作流程、课程内容特点和学生学情情况，融入岗赛证要求，挖掘课程思政元素和文化元素，制定教学策略；突出学生主体地位和教师的主导作用，精心设计教学流程和教学活动，通过情境体验、课堂互动、作品呈现等环节，让学生动起来，让课堂活

起来；因材施教，鼓励和帮助学生个性化、差异化发展，使学生学有所思、学有所得、学有所用。

2.教学策略

本课程总体的教学实施是采取项目教学，以工作任务为出发点来激发学生的学习兴趣，教学过程中要注重创设教育情境，采取理论实践一体化，在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养。采用任务驱动法，以工作任务引领提高学生学习积极性，增加学生的成就感。要应用多媒体投影、微课、线上教学资源等辅助教学，教学过程中教师应积极引导提升职业素养，培养职业道德。

讲练结合法：以学生为主体，教师加以适当的引导，提高学生分析问题、解决问题的能力，提高学生的实践技能。在教学过程中，老师示范和学生分组操作训练互动，学生提问与老师解答、指导有机结合，让学生在“教”与“学”过程中，学会智能装备单元的集成与操作。

3.教学过程

课前导学：教师推送学习资源，发布学习任务；学生以小组为单位研讨，完成学习任务；教师线上交流与答疑，了解学生自主学习情况，修改教学策略。

课中研学：围绕教学目标和教学重难点，针对课前自学环节的困惑和疑点，根据专业课程特点和学生学习心理特征，精心设计教学流程，引导学生做中学、学中做，在问题导向、合作探究、师生互动、作品展示中习得知识、培养能力、提升素养。

课后践学：围绕教学目标，引导学生在课外活动中参与课程实践，拓展知识视野，践行文化价值，培育专业能力。课程实践活动原则上

体现开放性（如企业调研、社会调查等）和合作性（小组或团队合作）。

4.课堂形态

适应“互联网+”信息化教学环境及学生学习特点，依托“智慧职教、爱课程、超星”等智慧教育云平台 and “超星”“蓝墨云班课”“雨课堂”等教学平台，充分运用数字化课程资源、模拟仿真软件、教学仪器设备等教学资源，建设“云端课堂、实体课堂、仿真课堂、实境课堂”，使智慧教育覆盖教学的全过程，以学定教，打造高效课堂，促进学生个性化发展。

（二）课程保障

1.教学团队：

（1）课程负责人要求

具有本科及以上学历，从事教学工作 5 年以上，承担本课程教学工作 3 年以上，热心课程建设，有一定的组织能力和团队协作精神。在本学科领域具有扎实的理论基础、系统的数控加工专业知识和专业技能，具有较高的数控加工工艺水平和较强实践操作能力，了解本门课程所涉及专业领域内的最新发展动态，教育教学理念先进，教育教学实绩突出，课堂教学效果优秀。

（2）专任教师

具有高校教师资格和本专业领域有关证书；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有机械制造、机电一体化等相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强的信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历，能够独立完成本课程的讲授。

（3）兼职企业导师

聘请 5-8 名企业技术骨干作为专业课程实践教学和实训技能训练任务指导教师，企业兼职教师原则上具备技师或工程师及以上职称。

（4）课程团队要求

本专业学生数与专业专任教师数比例要求不高于 25:1，本课程团队教师要求具有本科及以上学历，其中硕士生比例大于 50%。有至少 3 年的装备制造类企业生产车间工作经验，具有中级及以上职称或高级技工及以上等级证书；年龄结构上形成较合理的梯队，40 岁以下青年教师占教师总数的 75%以上；100%为双师素质教师，且理论功底扎实、实践能力强，能熟练运用各种信息化教学手段开展教学活动。

（三）教学设施

课程为实现本课程的教学目标，应有常规教室和以下实习实训条件，如表 2 所示。

表 2 课程所需的教学设施一览表

序号	实训室名称	基本配置要求	功能说明
1	数控实训中心	数控车和数控加工中心 8 台以上	轴类零件车削；内、外轮廓铣削加工实训
2	检测实训室	数显游标卡尺、千分尺、深度尺、百分表、千分表	零件精度检验

3.教学资源：

（1）教材要求：按照教育部和省教育厅指定的教材目录，从中选用近 3-4 年内出版的教材，优先使用国家规划教材、全国百强出版社教材、省级规划教材；禁止不合格教材进入课堂；鼓励校企合作开发活页式、工作手册式新型教材。

推荐教材：《数控机床编程与操作（第 2 版微课版）——十二五

职业教育国家规划教材》（书号：ISBN：9787568523295），马雪峰，史东丽编，大连理工大学出版社，2019年9月出版。

（2）图书文献

根据实际的教学要求，图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：专业理论书籍、专业实践指导书籍、专业工具书籍、专业相关教材、专业相关职业标准、专业期刊杂志、产业与行业发展介绍等。

专业类图书文献推荐：

《数控机床编程与操作（广数系统）从入门到精通》（书号：ISBN：9787122340009），崔兆华主编，化学工业出版社，2019年7月出版。

《数控铣床（加工中心）编程与操作（第二版）》（书号：ISBN：9787122365101），刘蔡保主编，化学工业出版社，2020年7月出版。

《数控车床编程与操作经典实例精解》（书号：ISBN：9787111693086），周敏，陆奕锐，罗泉主编，机械工业出版社，2022年1月出版。

《数控机床编程与操作（第四版 数控铣床 加工中心分册）》（书号：ISBN：9787516735695），人力资源社会保障部教材办公室编，中国劳动社会保障出版社，2018年8月出版。

（3）数字教学资源：建设和收集与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材、教学网站等形成网络专业教学资源库，网络资源种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

提供一些相关网络资源，具体如下：

腾讯课堂：<https://ke.qq.com/>，《数控机床编程与操作》相关课

程资源。

中国大学 MOOC（慕课）（<https://www.icourse163.org>），《数控机床编程与操作》课程资源。

B 站（<https://www.bilibili.com/>），《数控机床编程与操作》相关视频资源

智慧职教（<https://www.icve.com.cn/>），《数控机床编程与操作》相关课程资源。

六、课程考核与评价

课程的考核评价采用过程性考核与终结性考核相结合的形式，形成性考核由项目考核成绩、学习过程成绩、综合测试成绩三项组成，分别占比按 50%、20%、30%。具体要求如下。过程性考核主要包括课前线上学习、课中出勤与课堂参与度以及课后作业任务完成度等；终结性考核包括期末理论考试、专业技能考核或作品考核。

表 3 课程考核评价形式一览表

考核评价形式		考核内容	比例%
过程性考核与评价	课前：线上讨论、课前测试、作品提交等	到课考勤、学习态度、安全意识、合作精神、敬业精神、团队意识、课堂参与、实训操作、知识掌握等	10%
	课中：课堂提问、现场操作、小组考核、小测验等		30%
	课后：课后作业、课后实践、学习、作品提交等		10%
终结性考核与评价	理论考试	理论知识、职业规范等	20%
	技能考核/作品考核	专业技能、创新能力等	30%

表 4 课程考核内容一览表

序号	模块	任务	知识点	技能点	考核占比（%）
1	数控车、铣床基本结构	1.数控车、铣床的认知； 2.机床坐标系的创建。	1.安装并调整工件与刀具； 2.数控车、铣床机械结构；	试切法建立工件坐标系。	4

序号	模块	任务	知识点	技能点	考核占比 (%)
2	数控车床基本操作	1.数控车床的工艺范围; 2.工件坐标系的建立; 3.程序的编辑与修改; 4.安全文明生产。	1.工艺编制; 2.程序编写; 3.产品加工; 4.G71 的正确使用; 5.工量具的正确使用。	轴类零件的编程与加工, 程序编写、产品加工、工量具的正确使用。	12
3	外圆柱零件的编程与加工	1.工件安装; 2.G71 粗精车复合循环指令; 3.零件的加工工艺制定规范; 4.刀具的参数设置方法。	1.工件安装方法; 2.外圆柱零件的编程方法; 3.刀具的参数设置方法。	1.机床操作规范; 2.G71 粗精车复合循环指令运用; 3.加工工艺的制定与实施。外圆柱零件加工。	12
4	槽、螺纹以及内孔零件的编程与加工	1.槽刀和螺纹刀的使用原理; 2.利用 G0 和 G1 完成外圆直槽的加工; 3.G82 螺纹循环加工指令的运用; 4.内孔镗刀的走刀路线、切削参数; 5.G71 内孔加工的编程指令。	1.斜插式下刀方法; 2.螺旋式下刀方法; 3.工艺编制方法; 4.程序编写方法; 5.产品加工操作方法; 6.工量具的正确使用方法。	1.槽、螺纹以及内孔零件加工的编程; 2.加工槽、螺纹以及内孔零件。	12
5	车削综合零件加工	1.典型轴类和盘套类零件的工艺编制与加工程序编制; 2.各种指令的综合运用。	1.综合零件加工工艺编制与加工程序编制方法; 2.加工程序的验证方法; 3.零件精度的检测方法。	1.工艺编制; 2.粗精加工程序的运用。	8
6	数控铣床基本操作与维护	1.安全文明生产知识和操作规程; 2.控制面板的使用; 3.工件安装找正操作。	1.数控铣床操作方法; 2.控制面板的使用和工件的安装方法。	1.车间着装规范; 2.机床操作规范; 3.华中 818 数控系统控制面板。	8
7	平面零件编程与加工	1.平面、侧面、台阶面的加工工艺路线; 2.基本指令的使用; 3.实际加工工件。	1.平面铣的加工方法; 2.通过给定简单零件图纸, 正确编制、优化零件图上平面、侧面、台阶面的加工工艺。	1.M 功能、S 功能、F 功能; 2.G01、G02、G03、G54 等指令; 3.平面、侧面、台阶面的加工。	12

序号	模块	任务	知识点	技能点	考核占比 (%)
8	零件外轮廓的编程与加工	1.编程并加工主要由直线和圆弧组成的外形轮廓的零件; 2.测量尺寸,调整刀补,获得合格工件。	1.外形轮廓面的加工方法; 2.通过给定简单零件图纸,正确编制零件图上主要由直线和圆弧组成的外形轮廓的加工程序;	1.G40、G41、G42指令; 2.平面轮廓编程。 3.零件外轮廓的加工和测量。	12
9	沟槽和内轮廓加工	1.编程并加工具有沟槽和内轮廓的零件; 2.对称结构的坐标镜像、旋转等简化编程方法; 3.子程序应用; 4.内腔尺寸测量,误差分析。	1.沟槽和内轮廓的加工方法; 2.通过给定简单零件图纸,正确编制零件图上沟槽和内轮廓的加工程序; 3.工作测量和误差分析方法。	1.螺旋下刀、斜直线下刀、延轮廓轨迹下刀; 2.子程序运用; 3.误差分析与尺寸控制。 4.沟槽和内轮廓的加工、测量和误差分析。	20

七、课程进程与安排

按人才培养方案要求,本课程授课地点为机械装配与维修一体化实训室,由 32 理论课时和 32 实训课时组成,周课时为 4 课时,具体安排如表 5 所示。

表 5 课程进程安排一览表

序号	教学内容	计划课时		授课地点	执行周次
		理论	实践		
1	数控车、铣床的认知	2		数控实训中心	1/1
2	机床坐标系的创建	2		数控实训中心	2/1
3	数控车床的工艺范围、工件坐标系的建立		2	数控实训中心	3/1
4	程序的编辑与修改、安全文明生产	2		数控实训中心	1/2
5	工件安装		2	数控实训中心	2/2
6	零件的加工工艺制定规范	2		数控实训中心	3/2
7	G71 粗精车复合循环指令		2	数控实训中心	3/2
8	刀具的参数设置方法		2	数控实训中心	1/3

9	槽刀和螺纹刀的使用原理	2		多媒体教室	2/3
10	利用 G0 和 G1 完成外圆直槽的加工		2	数控实训中心	3/3
11	利用 G0 和 G1 完成外圆直槽的加工操作		2	数控实训中心	3/3
12	G82 螺纹循环加工指令的运用		2	数控实训中心	3/3
13	内孔镗刀的走刀路线、切削参数、G71 内孔加工的编程指令	2		数控实训中心	1/4
14	内孔镗刀的走刀路线、切削参数、G71 内孔加工的编程指令	2		数控实训中心	1/4
15	内孔镗刀的走刀路线、切削参数、G71 内孔加工的编程指令及操作		2	数控实训中心	1/4
16	典型轴类和盘套类零件的工艺编制与加工程序编制	2		数控实训中心	2/4
17	典型轴类和盘套类零件的加工		2	数控实训中心	2/4
18	各种指令的综合运用	2		数控实训中心	3/4
19	安全文明生产知识和操作规程、控制面板的使用	2		多媒体教室	1/5
20	工件安装找正操作		2	数控实训中心	2/5
21	平面、侧面、台阶面的加工工艺路线-1		2	数控实训中心	3/5
22	平面、侧面、台阶面的加工工艺路线-2		2	数控实训中心	3/5
23	基本指令的使用	2		数控实训中心	1/6
24	实际加工工件		2	数控实训中心	2/6
25	直线和圆弧组成的外形轮廓零件的编程	2		数控实训中心	3/6
26	直线和圆弧组成的外形轮廓零件的加工		2	数控实训中心	3/6
27	测量尺寸，调整刀补，获得合格工件		2	数控实训中心	1/7
28	编程并加工具有沟槽和内轮廓的零件		2	数控实训中心	2/7
29	对称结构的坐标镜像、旋转等简化编程方法	2		多媒体教室	3/7
30	对称结构的坐标镜像、旋转等简化编程方法	2		数控实训中心	1/8
31	子程序应用	2		数控实训中心	2/8
32	内腔尺寸测量误差分析	2		数控实训中心	3/8
合计		32	32		