

数控技术应用专业 人才培养方案

(2023 级职业中专班)

临沂市工业学校
2024 年 8 月

目 录

数控技术应用专业人才培养方案	1
数控技术应用专业课程标准	23
数控技术应用专业实习标准	171
数控技术应用专业人才需求与培养模式改革调研报告	178
数控技术应用专业人才培养方案审批表	212

数控技术应用专业 人才培养方案

(2023 级职业中专班)

临沂市工业学校
2024 年 8 月

目 录

一、专业名称与代码	- 1 -
二、入学要求	- 1 -
三、修业年限	- 1 -
五、培养目标	- 1 -
六、培养规格	- 2 -
七、课程设置及要求	- 3 -
八、教学时间安排	- 11 -
九、教学实施建议	- 13 -
十、师资队伍建设	- 15 -
十一、教学条件	- 16 -
十二、质量保障	- 20 -
十三、毕业要求	- 21 -

数控技术应用专业人才培养方案

一、专业名称与代码

（一）专业名称：数控技术应用

（二）专业代码：660103

二、入学要求

初级中学毕业生或具备同等学力者。

三、修业年限

三年

四、职业面向

所属专业大类（代码）	所属专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位类别（或技术领域）	职业资格证书或技能等级证书
装备制造大类（66）	数控技术应用（660103）	35 通用设备制造业；36 专用设备制造业	2-02-07-01 机械设计工程技术人员； 2-02-07-02 机械制造工程技术人员	铣床操作工； 数控车床操作工； 数控铣床（加工中心）操作工	1+X 数控车铣加工职业技能等级证书（初级） 机械产品三维模型设计职业等级证书；智能制造生产管理与控制技能等级证书（初级）

五、培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力；掌握本专业知识和技术技能，面向通用设备制造业、专用设备制造业的机械工程

技术人员、机械冷加工人员等职业群，能够从事数控设备操作、数控加工工艺编制与实施、数控编程、智能制造、智能装备制造诊断等工作的高素质劳动者和技术技能人才。

六、培养规格

在充分调研基础上，依据国家对职业院校学生综合素质的要求，分别从以下几个方面分别描述人才培养规格、毕业生应具备的基本素质和核心技术技能。

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，捍卫“两个确立”、做到“两个维护”，增强“四个意识”、坚定“四个自信”，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

(2) 在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，热爱祖国、关心集体、遵法守纪，具有社会责任感和社会参与意识；

(3) 通过学习养成良好积极思考问题、主动学习的习惯，能保持对生活中机械装置的好奇，领会参与科技活动的美妙，对机械有探讨兴趣甚至热衷的情感；

(4) 通过学习培养较强的自主学习能力，具有对数控有关知识的求知欲；乐于探索生产活动与日常生活中、日常用品或者新器件的机械工作原理，并将有关设计的知识用于日常生活、生产活动的意识，乐于参与观摩实训，制作，调研等科学实践活动；具有较强的进取意识，自觉学习新知识，新技能，勇于开拓和创新。

2. 知识

(1) 熟知数控技术应用专业所必需的文化基础知识；

(2) 掌握机械和电气技术的基本知识；

(3) 掌握数控设备工作原理和结构的基本知识；

- (4) 掌握现代制造技术的基本知识；
- (5) 了解数控专业领域新工艺、新技术的相关信息。

3. 能力

- (1) 具有识读零件图和装配图、计算机绘图的能力；
- (2) 具有制订零件制造工艺和生产组织的初步能力；
- (3) 具有根据数控加工要求，进行数控机床操作和维护的能力；
- (4) 具有零件的数控加工工艺分析、程序编制、数控加工和产品检测与质量控制的能力；
- (5) 能够使用一种软件进行数控加工自动编程。

七、课程设置及要求

本专业课程设置分为公共基础课程和专业课程两类。课程性质分为必修课程和选修课程，选修课程分为限定选修课程和任意选修课程。

(一) 公共基础课程

公共基础课程包括公共必修课程、公共限定选修课程和公共选修课程。并将中华优秀传统文化、职业素养、国家安全教育等系列课程列为公共选修课程。

1. 公共基础必修课程

公共必修课程包括中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治、语文（基础模块）、数学（基础模块）、英语（基础模块）、历史（基础模块）、体育与健康（基础模块）、信息技术、艺术、物理、化学等。具体要求见表 1。

表 1 公共基础必修课程教学要求

序号	课程名称		主要教学内容和要求	学时
1	思想政治	中国特色社会主义	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设。	36
2		心理健康与职业生涯	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设。	36
3		哲学与人生	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设。	36

4	治	职业道德与法治	依据《中等职业学校思想政治课程标准》开设。	36
5		语文（基础模块）	依据《中等职业学校语文课程标准》开设。	144
6		数学（基础模块）	依据《中等职业学校数学课程标准》开设。	108
7		英语（基础模块）	依据《中等职业学校英语课程标准》开设。	108
8		信息技术（基础模块）	依据《中等职业学校信息技术课程标准》开设。	108
9		体育与健康（基础模块）	依据《中等职业学校体育与健康课程标准》开设。	54
10		艺术	依据《中等职业学校艺术课程标准》开设。	72
11		历史（基础模块）	依据《中等职业学校历史课程标准》开设。	72
12		物理	依据《中等职业学校物理课程标准》开设。	54
13		化学	依据《中等职业学校化学课程标准》开设。	54

2. 公共限定选修课程

各专业（群）根据人才培养目标和知识、能力、素质具体规格确定公共限选课，公共限定选修课程包括语文（职业模块）、数学（拓展模块）、英语（职业模块）、体育与健康（拓展模块）、劳动教育、中华优秀传统文化问候、国家安全教育等课程，共 900 学时，50 学分。具体要求见表 2。

表 2 公共限定选修课程

序号	课程名称	教学内容及要求	学时
1	语文（职业模块）	依据《中等职业学校语文教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现数控技术应用专业特色。	54
2	数学（拓展模块）	依据《中等职业学校数学教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现数控技术应用专业特色。	36
3	英语（职业模块）	依据《中等职业学校英语教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现数控技术应用专业特色。	36
4	体育与健康（拓展模块）	依据教育部《中等职业学校体育与健康教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现数控技术应用专业特色。	90
5	劳动教育	执行中共中央国务院发布的《关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》相关要求，劳动教育以实习实训课为主要载体开展，其中劳动精神、劳模精神、工匠精神专题教育不少于 16 学时	36
6	中华优秀传统文化	依据《中等职业学校中华优秀传统文化课程标准》开设。	18
7	职业素养	依据《中等职业学校职业素养课程标准》开设。	18

8	国家安全教育	依据《中等职业学校国家安全教育课程标准》开设。	18
---	--------	-------------------------	----

3. 公共选修课程

公共任选课程设置人文科学、社会科学、自然科学、工程技术、创新创业等课程，公共选修课程见表3。按照“文理渗透、理工结合、专业交叉”的原则修读学分，文科类专业主要选修自然科学、工程技术、创新创业类，工科类专业主要选修人文科学、社会科学、创新创业类，促进各类思维方法实现跨专业交叉，培养学生全面发展能力。公共选修课程在第6-7学期开设，学生每学期选2-4门课程，共修4学分。

表3 公共任选课程一览表

序号	课程名称	教学内容及要求	学时
1	创新创业指导	本课程通过对学生进行创新创业基础知识教学和创业模拟演练指导，培养学生的创新精神，激发创业意识，树立正确的创业观，提升创新创业能力，为将来职业的发展奠定基础。	讲座
2	商务礼仪	依据《中等职业学校商务礼仪课程标准》开设	18
3	形势与政策	本课程主要对学生进行国内国际形势与政策教育，引导学生深刻理解党的基本理论、路线、方略，正确认识国内国际形势，提高明辨是非的能力，树立正确的国家观、世界观，自觉维护国家利益。	18

(二) 专业课程

包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，并涵盖实训等有关实践性教学环节。

1. 专业基础课程

共有4门，包括：机械制图、机械基础、钳工和公差配合与技术测量。

专业基础课程主要教学内容与要求

序号	课程名称	主要教学内容与要求	学时	学分
1	钳工	本课程是数控技术应用专业学生必修的专业基础课程，其任务是通过本课程学习，使学生掌握钳工的基本操作技能和钳工常用的量具及设备、划线、锯削、錾削、锉削、刮削、研磨、钣金、钳工	36	2

		加工以及典型机构的装配与调整等内容。		
2	机械制图	本课程是数控技术应用应用专业学生必修的专业基础课程，主要学习相关的国家标准、制图和识图的基本知识、投影和三视图、机件的常用表达方法、标准件与常用件、零件图、装配图、计算机辅助绘图等知识，具备正确识读中等复杂程度零件图及装配图、绘制简单零件图的能力。	126	7
3	极限配合与技术测量	本课程是数控技术应用应用专业学生必修的专业基础课程，主要学习公差与配合的国家标准，正确识读零件图和装配图上的几何公差、配合、表面结构表示法的标注，掌握常用量具的读数原理及使用规范，熟悉零部件测量和检测的基本方法。	90	5
4	机械基础	本课程是数控技术应用应用专业学生必修的专业基础课程，主要学习金属材料及热处理、机械传动、机械机构、常用机械零件、液压和气压传动等基本知识，为学生学习专业技能课，以及在工作中合理使用、维护机械设备，进行技术革新打下基础。	72	4

2. 专业核心课程

专业核心课程：数控车削编程与加工、数控铣削编程与操作训练、计算机绘图、工业产品设计、数控车床仿真加工技术、数控铣床仿真加工技术等 6 门。

表 5 专业核心课程主要教学内容和要求

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时	学分
1	数控车削编程与加工	本课程是数控技术应用应用专业数控车削加工方向必修的方向技能课程。主要学习数控车床编程与操作相关理论和技能，使学生掌握数控车床的编程指令及使用方法，掌握零件的车削加工和精度检测的方法，解决实际生产中的零件加工问题，能对数控车床进行日常维护和保养。	108	6
2	数控铣削编程与操作训练	本课程是数控技术应用应用专业数控铣削加工方向必修的方向技能课程。通过本课程的学习，使学生了解数控铣床的结构与功能，掌握数控铣床机床操作、常用 CAM 软件的应用，能够根据图样的要求编制零件的加工程序，能够正确操作数控铣床，并加工出合格的零件。	54	3
3	数控车床仿真加工	本课程是运用虚拟仿真软件学习数控车床编程与操作相关理论和技能，使学生掌握数控车床的编程	54	3

	技术	指令及使用方法，掌握零件的车削加工和精度检测的方法，解决实际生产中的零件加工问题，安全有序的学好数控车知识。		
4	数控铣床仿真加工技术	本课程是运用虚拟仿真软件学习数控铣床编程与操作相关理论和技能，使学生掌握数控铣床的编程指令及使用方法，掌握零件的铣削加工和精度检测的方法，解决实际生产中的零件加工问题，安全有序的学好数控铣知识。	54	3
5	工业产品设计	本课程是数控技术应用应用专业的专业核心课。主要培养学生把数字三维技术新理念和方法应用于所学专业之中；学习创建三维数字模型、转换工程图、虚拟装配、生成动画等内容；学习产品设计的表达及国内国际标准的认识，从而提高设计创新能力。	108	6
6	计算机绘图	本课程是数控技术应用专业学生必修的专业核心课程，通过本课程的学习，使学生掌握 CAD 的基本命令、熟练掌握 CAD 绘图的各种方法，熟悉该软件的操作并掌握相关绘图技巧；掌握机械零件图和装配图的绘制；着重培养学生利用 CAD 软件进行机械产品绘制的能力。	36	2

3. 专业拓展课程

本专业设置专业拓展课程包括 CAXA 制造工程师、机床维护、质量分析、机械加工工艺技术、3D 打印技术、中望 3D、CAD/CAM、机械制造技术、激光加工和液压与气压传动等 10 门课程，学生可在其中选课程，选修课时达到要求（学分）即可。

表 6 专业拓展课程主要教学内容和要求

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时	学分
1	CAXA 制造工程师	本课程是数控技术应用应用专业学生必修的专业基础课程，通过本课程的学习，使学生掌握 CAD 的基本命令、熟练掌握 CAD 绘图的各种方法，熟悉该软件的操作并掌握相关绘图技巧；掌握机械零件图和装配图的绘制；着重培养学生利用 CAD 软件进行机械产品绘制的能力。	72	4
2	机床维护	本课程是数控技术应用应用专业学生必修的专业基础课程，主要内容分为数控机床的基本常识、数控机床的操作及维护、数控机床的发展方向三部分。着重介绍了数控机床的基本常	72	4

		识、机械结构以及数控车床、数控铣床、数控加工中心、数控电火花加工及数控电火花线切割机床的面板操作与编程。此外，对数控机床的维护及故障处理和数控技术的发展趋势也作了简要介绍。		
3	质量分析	本课程是在对专业人才市场需求和就业岗位进行调研、分析的基础上，以产品检测与质量控制岗位能力和综合职业素质培养为重点，采用基于工作过程的课程开发理论，校企合作开发的一门工学结合课程。本课程也适用于其它机械类专业。	108	6
4	机械加工工艺技术	本课程使学生了解普通机床的基本原理，掌握常用普通车床的结构与工作特性，熟练掌握通用机械设备操作的基本能力和基本技能，熟悉常用车刀的安裝与刃磨方法，熟悉车削用量要素，掌握阶梯轴、端面、锥面、螺纹等基本元素的加工方式，熟练常用的量具，贮备必备的基础理论知识、专门知识。	144	8
5	3D 打印技术	本课程是数控技术应用专业拓展课程。3D 打印是基于增材制造原理的一种新型快速成型技术。与切削等材料“去除法”不同，增材制造技术通过将粉末、液体或片状、丝状等离散材料逐层堆积，“自然生长”成三维实体。培养学生将三维数字建模、材料加工设备和材料加工工艺相结合的创新能力。	36	2
6	中望 3D	本课程以理论与操作一体化项目式教学为主，是一门实践性较强的课程。本课程的主要任务是让学生学会使用中望 3D 软件绘制图形，并教给学生工程绘图的规范和思考方法。	108	6
7	CAD/CAM	本课程是中职数控技术应用专业开设的一门专业必修课，主要任务是让学生学会使用 UG12.0 软件建模与加工编程，并教给学生建模、编程的规范和思考方法，	180	10
8	机械制造技术	本课程主要对应数控加工岗位、模具制造岗位、机械加工工艺设计岗位、机械制造岗位、夹具设计岗位、产品质量检测员岗位等岗位技能和素质培养要求，讲授机械制造加工技能、机械加工工艺编制、机床的装配、产品质量的检测等技能知识。本课程具有很强的实践性和综合性，是形成学生的职业综合素养和专业技能的基础，对学生职业能力和专业技术能力的培养起着主要支撑作用。	72	4
9	液压与气压控制	本课程是数控技术应用专业学生必修的专业拓展课程，通过本课程的学习，使学生掌	144	8

		握元件的基础知识和相关训练；基本回路的组成、应用和训练；围绕数控车、铣的中级工技能等级中有关气压、液压的基本要求，结合实际应用选取数控机床中典型的气压和液压系统的实例及故障分析。为了进一步拓展学生的知识和能力，选取了一些其他机械设备中的气动和液压系统分析等内容。		
10	激光加工	本课程是数控技术应用专业的一门专业拓展课程，主要介绍与现代科技和社会密切相关的各种激光加工技术的原理、特点和典型应用。通过课堂讲授、现场实验和参观、学生报告与讨论相结合的教学方式,使学生了解激光加工这一新技术。本课程力求拓宽学生知识面、启迪学生主动学习的兴趣,并培养学生查阅文献及综合报告的能力。	144	8

（四）实践性教学环节

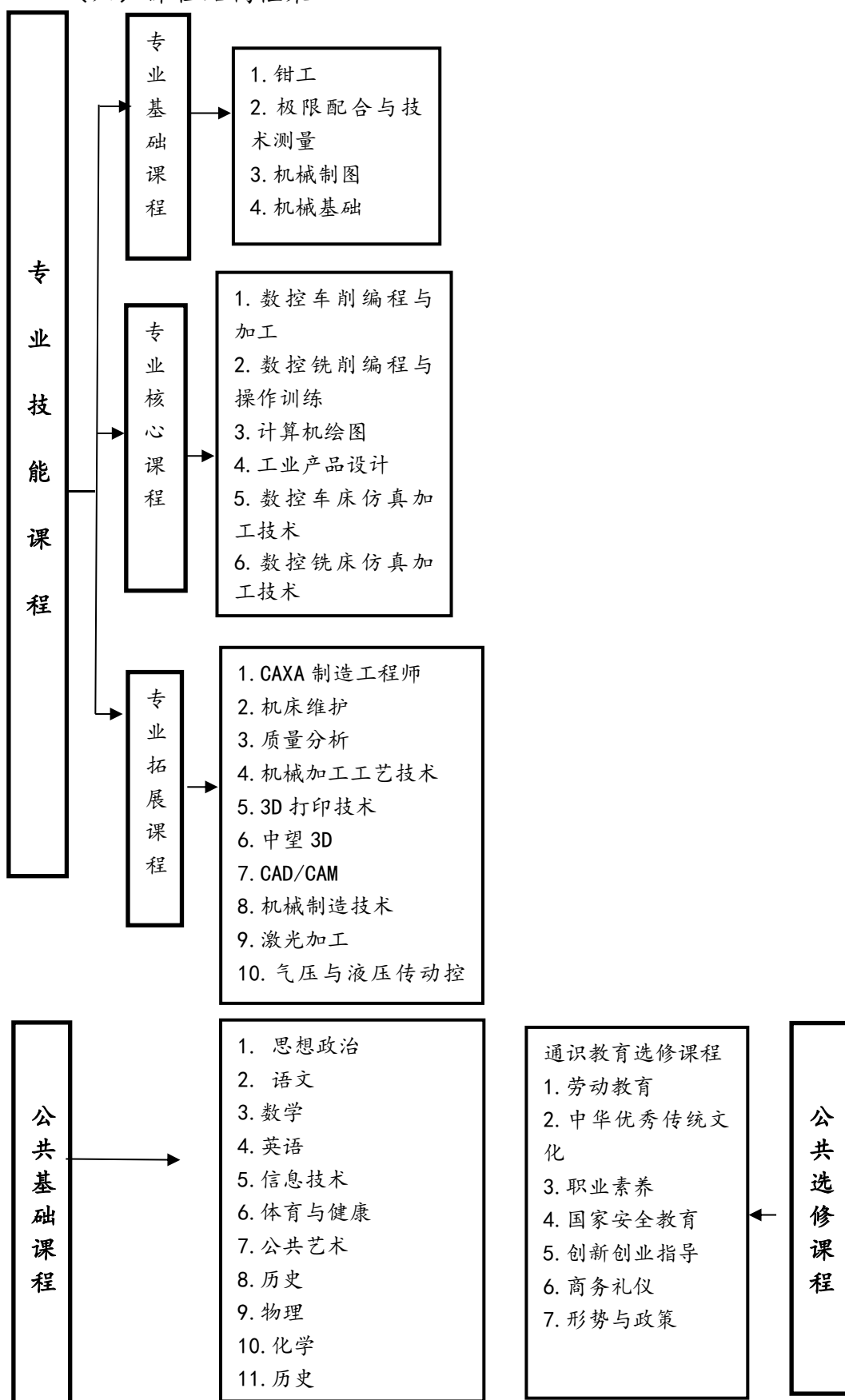
主要包括实训、实习、实验、毕业设计、社会实践等。在校内外进行数控车削、数控铣削等综合实训。在机械制造行业的数控加工企业进行数控操作工、数控编程等相关实习。实训实习既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，应注重理论与实践一体化教学。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》和《数控技术应用专业岗位实习标准》要求。

本课程是数控技术应用专业综合岗位实践课程，是本专业人才培养目标达成的关键实践性教学环节，是巩固、拓展专业知识和提高技能水平，提升综合职业能力以及适应职业变化能力的重要途径。通过实习，更好地将理论与实践相结合，在实习中综合运用所学知识，解决生产过程中的实际问题，增强服务意识和岗位责任感，为学生的就业和职业发展奠定基础。

（五）教学相关要求

学校坚持以培养高素质技能型人才为主线，围绕教学做了如下几点工作：落实课程思政，推进三全育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一；加强安全教育、社会责任、绿色环保、信息技术等方面教育；将创新创业教育融入专业课程教学和实践性教学环节中；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动以及其他实践活动等。

（六）课程结构框架



八、教学时间安排

（一）基本要求

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周(每学期 20 周，其中教学时间 18 周、复习考试 2 周)，累计假期 12 周。在校时间为 2.5 年，周学时一般为 28 学时；岗位实习 0.5 年，按每周 30 小时(1 小时折合 1 学时)安排，共 540 学时；3 年总学时数为 3060。

实行学分制，18 学时为 1 学分，军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动以 1 周为 1 学分，共 4 学分。

公共基础课学时 1206，约占总学时的 39.4%。

专业课学时共 1854，约占总学时的 60.59%，其中专业技能课学时共 1314，约占总学时的 42.94%，在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要，集中或分阶段安排实习时间，行业企业认知实习应安排在第一学年。岗位实习学时共 540，约占总学时的 17.65%。

（二）教学时间安排

课程类别	序号	课程名称	总学时	学分	按学年、学期教学进程安排					
					(周学时/教学周数)					
					第一学年		第二学年		第三学年	
					1	2	3	4	5	6
					18	18	18	18	18	18
公共基础课程	1	中国特色社会主义	36	2	2					
	2	心理健康与职业生涯规划	36	2		2				
	3	哲学与人生	36	2			2			
	4	职业道德与法治	36	2				2		
	5	语文(基础模块)	144	8	3	3	2			
	6	数学(基础模块)	108	6	2	2	2			
	7	英语(基础模块)	108	6	2	2	2			
	8	信息技术(基础模块)	108	6	3	3				
	9	体育与健康(基础模块)	54	3	2	1				
	10	艺术	72	4	1	1	1	1		
	11	物理	54	3	2	1				
	12	化学	54	3	2	1				
	13	历史(基础模块)	72	4			2	2		
	14	语文(职业模块)	54	3				3		

	共 限 定 选 修 课	2	数学（拓展模块）		36	2			2				
		3	英语（职业模块）		36	2			2				
		4	体育与健康（拓展模块）		90	5		1	2	2			
		5	其他	劳动教育	36	2		1	1				
				中华优秀传 统文化	18	1			1				
	职业素养												
	国家安全教育												
	公 共 任 意 选 修 课	1	创新创业指导		讲座								
		2	商务礼仪		18	1					1		
		3	形势与政策										
		小计				1206	67	19	18	15	15	0	0
专 业 课 程	专 业 基 础 课	1	钳工		36	2	2						
		2	机械制图		126	7	4	3					
		3	极限配合与技术测量		90	5		2	3				
		4	机械基础		72	4				4			
	专 业 核 心 课	1	数控车削编程与加工		108	6		3	3				
		2	数控铣削编程与操作训练		54	3			3				
		3	计算机绘图		36	2		2					
		4	工业产品设计		108	6			4	2			
		5	数控车床仿真加工技术		54	3	3						
		6	数控铣床仿真加工技术		54	3				3			
	专 业 拓 展 课	1	CAXA 制造工程师		72	4					4		
		2	机床维护		72	4					4		
		3	质量分析										
		4	机械加工工艺技术										
		5	3D 打印技术		36	2					2		
		6	中望 3D										
		7	CAD/CAM										
		8	机械制造技术		72	4				4			

		9	液压与气压传动								
		10	激光技术								
	专业实训课程	1	专业综合实训一	216	12					12	
		2	专业综合实训二	108	6						6
	小计			1314	73	9	10	13	13	28	0
岗位实习			540	30						30	
入学教育、军训、社会实践、毕业教育等				4							
合计			3060	174	28	28	28	28	28	30	

九、教学实施建议

（一）教学要求

公共基础课、专业技能课，根据“双主体、双核心”人才培养模式，在公共基础课中实施六步教学法，在专业技能课中实施五段七步教学法，其中：

1. 公共基础课

公共基础课的教学依据教育部有关学科教学标准的基本要求，按照培养学生基本科学文化素养、服务学生专业学习和终身发展的需求来定位，为学生综合素质的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。

具体教学实施中倡导小组合作学习的六步教学模式，广泛采用多媒体手段，充分利用丰富的数字资源，调动学生学习的积极性，增加课堂的吸引力。

2. 专业技能课

专业技能课程依据相应职业岗位（群）的能力要求组织，强化理论实践一体化，突出“做出学、做中教”的职业教育教学特色，按照基于工作过程的思路对课程结构和内容重组，实现学习内容与工作内容对接、1+x考核内容和大赛内容对接、教学过程与工作过程对接、学习环境与工作环

境对接，强化学生综合职业能力的培养，有意识地强化企业工作规范及安全生产知识，培养学生良好的团队合作精神、服务意识、质量意识和环境保护意识，帮助学生养成规范严谨的操作习惯。

具体教学实施中倡导“三段七步”项目化教学模式，专业核心课程采用课前探究，学情统计、导入新课，明确目标、任务分析，做好准备、方案制定，明确流程、任务实施，强化训练、成果展示，评价总结、课后学习，拓展提升等七个步骤，形成“三段七步”教学模式，提倡项目教学、案例教学、现场教学、模拟教学、情境教学等方法，并通过运用多媒体、实物展示、实际操作等手段，增加教学的直观性。

（二）学习评价

采取过程评价与结果评价相合的方式，既有教师评价，还有学生自评和互评，既关注学生专业能力的提高，又关注学生社会能力的发展，既要加强对学生知识技能的考核，又要加强对学生课程学习过程的督导，通过观察、口试、笔试、顶岗操作、职业技能大赛、职业资格鉴定等评价、评定方式。实现评价主体和评价内容的多元化，从而激发学生学习的主动性和积极性，促进教学过程的优化。

1. 公共学习领域考核与评价

公共基础学习领域重点考查学生的基本素质和对基础知识的掌握情况，采用过程性考核与终结性考核相结合的方式进行，过程性考核以出勤率、课堂表现、学习态度、作业及任务完成情况进行评价。终结性考核采用闭卷考核的方式，主要考核学生对所学知识的理解和应用。公共选修学习领域以过程性考核为主，终结性考核为辅，可采取汇报、演讲、讨论、终结性专题报告等方式。

2. 专业学习领域考核与评价

专业学习领域采取过程性评价与终结性考核相结合，过程性考核可以

一堂课、一个教学单元为单位，根据课程特点可借助信息化教学平台，从线下（课堂出勤率、课堂表现、书面作业等）线上（话题讨论、作业提交、阶段性书面考核、线上活跃度等）进行知识、技能、素质的综合考核评价。终结性考核为基本知识、基本方法、知识应用等的考核，可采取书面考试、现场操作、提交案例分析报告等方式进行。

3. 素质拓展领域考核与评价

素质拓展领域采取过程性考核，可通过技能大赛、社会实践、1+x 考核题库、各种社团活动的开展进行，主要考核学生是否具有良好的团队精神、创新精神，是否具备正确的人生观、价值观、世界观，可采取观察、谈话等方式进行。

4. 实习评价

成立由企业指导教师、专业指导教师和班主任组成的考核组，以企业考核为主，主要对学生在实习期间的劳动纪律、工作态度、团队合作精神、人际沟通能力、专业技术能力和任务完成情况等方面进行考核评价。

十、师资队伍建设

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为师资队伍建设的第一标准。

1. 队伍结构

配备标准：专任教师队伍的数量、学历和职称要符合国家有关规定，形成合理的梯队结构。学生数与专任教师数比例不高于 18:1，具有研究生学位教师占专任教师总数比例不低于 15%，“双师型”教师占专业教师数比例应不低于 60%。

配备条件：本专业专任教师 23 人，学生数 410 人与专任教师数比例为 17.8:1；硕士研究生 4 人，占专任教师总数比例的 17.4%；专任教师中具专业技术职务 21 人，“双师型”教师占专业课教师数比例 91.3%。教师团队教科研能力强，2022 年被评为“临沂市优秀创新团队”、“山东省优

秀创新团队”。

2. 专业带头人

专业带头人具有本专业副高级职称和较强的教学实践能力，能广泛联系行业企业，了解国内外机械制造业行业发展新趋势，准确把握行业企业用人需求，具有组织开展专业建设、教科研工作和企业服务的能力；能够带领教学团队进行数控技术应用专业建设和课程建设；主持和参与多门精品课程建设和课题研究，在本专业改革发展中起引领作用。

3. 专任教师

本专业专任教师具有机械制造、机械设计等相关专业本科及以上学历，并具有中等职业学校（或高中）教师资格证书；获得本专业相关职业资格，具备本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展社会服务；专业教师每年至少1个月在企业或实训基地实训，每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

4. 兼职教师

加强与数控加工企业合作，聘请具有丰富实践经验的数控加工技术人员10名，建成了一支稳定的省内一流、国内知名度较高的兼职专业教师队伍。所有兼职教师都具有高级及以上职业资格或中级以上专业技术职称，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务，每学期承担64学时的教学任务。师资队伍数量符合各级教师配置标准，能满足教育教学需要。

十一、教学条件

（一）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实验

室、实训室和实训实习基地。

1. 专业教室基本要求

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。所有教室、实训室均配备黑（白）板、多媒体计算机、互联网接入或无线网络环境，并具有网络安全防护措施。微机室上课人均一台电脑，并配套相应的教学管理软件和学习资源，满足教学需要。所有教室均安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训、实验场所基本要求

本专业应具备的校内实训室与主要工具和设施设备的名称及数量见下表。

序号	实训室名称	面积	主要工具和设施设备	
			名称	数量（台/套）
1	钳工实训室	300m ²	钳台	40
			台虎钳	40
			手锯	50
			锉刀	50
			手锤、錾子	50
			装配专用工具	50
			千分尺	50
			游标卡尺	50
			万能量角器	50
			900 刀口尺	50
			划线平台、划线方箱	4
			台钻	4
			砂轮机	2
2	机加工实训室	800m ²	车床	20
			刨床	4
			铣床	4
			磨床	2
			镗床	2
			摇臂钻床	2
			拉床	1
			插床	1
			齿轮加工机床	1
			配套刀具	37

			砂轮机	2
3	数控实训室	1200m ²	数控车床	20
			数控铣床	20
			加工中心	3
			三坐标测量仪	1
			对刀仪	1
			线切割机床	2
			电火花加工机	2
			数控综合试验台	6
			快速成型机	1
4	CAD/CAM 实训室	250m ²	计算机	50
			AutoCAD 软件、数控仿真加工软件	50
			外围配套设备	50
5	激光实训室	300m ²	UV 平板加工实训系统仿真软件	5
			大幅彩喷系统教学课件 VI	6
			激光雕刻切仿真实训软件	5
			数控数字平台与软件工具	5
			远程多功能 UV 加工系统	5
			远程激光综合实训系统及软件	5
6	3d 打印室	30m ²	3d 打印机	6

说明：主要工具和设施设备的数量按照标准班 40 人/班配置。

3. 校外实习场所基本要求

根据专业人才培养的需要和专业的特点，应在企业建立两类校外实训基地。一类是以专业认知和参观为主的实训基地，能够反映目前专业（技能）方向新技术，能同时接纳较多学生实习，并能为新生入学教育和认识专业课程教学提供条件，山东莱蒾空调设备有限公司是我校牵头组建的临沂市现代制造业职业教育集团成员单位，常林集团是我校牵头组建的临沂市现代制造业职业教育集团成员单位，参与职教集团活动为教师实践提供支持，开展校企人员交流活动；另一类是以社会实践及学生实习为主的实训基地，能够为学生提供真实的专业（技能）方向综合实践轮岗训练的工

作岗位，并能保证有效工作时间，该基地根据培养目标要求和实践教学内容，校企合作共同制订实习计划和教学大纲，按进程精心编排教学设计并组织、管理教学过程。与常熟长城轴承开展现代学徒制项目，开展定向培养，常林中川液压有限公司是常林集团属下的子公司之一，与学校开展校校企合作，它们为学校提供学生实习岗位及就业岗位，并为教师实践提供支持。

（二）教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

1. 教材选用要求

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材、国家优秀教材和省级规划教材。专业课程教材应依据企业和行业的发展实际，体现数控技术应用行业对从业人员综合素质的需求，反映数控技术应用专业的现状和发展趋势，充分体现新技术、新工艺、新方法，更贴近数控技术应用专业未来发展的需要；教材设计应以工作项目教学形式为主线，结合国家职业资格标准（四级）中的相关要求，教材内容应以职业能力为依据组织；教材应充分发挥现代化信息技术优势，要附带多媒体课件，以创设生动的学习环境，激发学生的学习兴趣，帮助学生对知识的理解和掌握，提高课堂教学的效果。

学校建立由专业教师、行业企业专家和教研人员等参与的教材选用机制，完善教材选用制度。

2. 图书资料配备要求

图书资料配备应能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括：机械制造行业和机械设计领域及机械头部企业主要标准和规范；数控技术应用专业技能大赛丛书系列；专业类新型教材

系列等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书资料。

3. 数字教学资源配置

本专业正在进行国家资源库建设，配备系统音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、数字教材、仿真软件等专业教学资源（资源库网址 <https://4k1k7eqy.mh.chaoxing.com/page/737254/show>）。已建《数控车削编程与加工》1 门国家级精品在线课程，《数控铣削编程与加工》《计算机绘图》《机械制图》3 门省级精品在线课程，内含教案、PPT、视频微课，种类丰富、形式多样、使用便捷，课程资源进行动态更新，完全满足日常线上线下混合式教学要求

十二、质量保障

1. 建立数控技术应用专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度。改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

2. 完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 教研组织实行集中备课制度，定期召开教学研讨会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

4. 建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

十三、毕业要求

按照此培养方案，完成教学计划规定的课程内容学习，且成绩合格；根据学院《学分认定与转换管理办法》，达到应修总学分。原则上需参加技能抽考并合格，另取得至少一项及以上相关技能证书，方准予毕业。具体要求如下：

1. 修满 174 学分/3060 学时。

2. 实施岗课赛证融通，对取得相关 1+X 技能等级证、数控车铣加工职业技能等级证（中级）等其中一项资格证书、获得国家、省、市技能比赛获取技能大赛获奖证书、积极参加深入企业进行跟岗、实习。每个证书赋予学生 1-2 学分，帮助学生达到和超额完成最低 174 学分的要求，获得学历证书，拓展就业创业本领。

编写组成员

王磊	临沂市工业学校	数控技术系主任
李晓	临沂市工业学校	数控技术系副主任
朱孔升	临沂市工业学校	数控技术系副主任
孟令勇	临沂市工业学校	质量办主任
谭艳	临沂市工业学校	数控技术应用专业教研组长
刘莉	临沂市工业学校	教师
张彦玲	临沂市工业学校	教师
程玉玲	临沂市工业学校	教师
郝广杰	临沂市工业学校	教师
王保林	临沂市工业学校	教师
傅大川	临沂市工业学校	教师
姚芳	道依茨法尔机械有限公司	研发经理
嵇玉柱	道依茨法尔机械有限公司	研发副经理

临沂市工业学校 数控技术应用专业 课程标准

数控技术应用专业建设组

2024 年

数控技术专业课程标准

目 录

钳工课程标准	25
机械制图课程标准	32
极限配合与技术测量课程标准	41
机械基础课程标准	47
数控车削编程与加工课程标准	55
数控铣削编程与操作训练课程标准	68
计算机绘图课程标准	77
工业产品设计课程标准	84
数控车床仿真加工技术课程标准	91
数控铣床仿真加工技术课程标准	97
CAXA 制造工程师课程标准	104
数控机床结构与维护课程标准	110
质量分析课程标准	118
机械加工工艺技术课程标准	124
3D 打印技术课程标准	130
中望 3D 课程标准	136
CAD/CAM (UG) 课程标准	141
机械制造技术课程标准	150
激光加工工艺课程标准	157
液压与气压传动课程标准	163

钳工课程标准

一、课程性质与任务

本课程是数控技术专业学生必修的专业基础课程，主要任务是为培养机械制造行业从业人员提供必备的钳工基础理论知识和基础技能。课程以学生为主体，以能力为本位，以素质为基础，要求学生熟练掌握钳工基本操作(划线、锯削、锉削、孔加工)的理论知识及相应的操作训练，简单零部件加工，装配精度的测量。通过训练，使学生能达到中级钳工技能水平。本课程还要为学生适应职业岗位的变化以及学习新的技术打下基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生的小组合作能力及团队协作精神；
- (2) 培养学生分析问题、解决问题的能力；
- (3) 培养认真负责的敬业精神，精益求精的品质和不拘一格的创新精神；
- (4) 培养学生的质量意识、安全意识和环境保护意识；
- (5) 培养学生良好的行为习惯和吃苦耐劳的精神，激发学习钳工兴趣。

2. 知识目标

- (1) 了解钳工在工业生产中的地位。
- (2) 掌握钳工基本知识和钳工工艺理论。
- (3) 掌握常用钳工工具、量具、设备的使用方法。
- (4) 掌握中等复杂零件的钳工加工工艺的编制。

3. 能力目标

- (1) 会识读专业范围内的一般机械图。
- (2) 着重掌握钳工加工基本技能。
- (3) 能按图进行基本的钳工加工。
- (4) 能完成中等复杂配合件的加工。

(5) 能正确调试, 维护及使用钳工的简单设备、常用工具、量具夹具。

三、参考学时

36 学时

四、课程学分

2 学分

五、课程内容和要求

根据职业岗位对知识、技能、素质的要求, 本课程的教学内容包括 8 个学习模块, 如下表所示。

序号	教学单元	课程内容与教学要求	活动设计建议	思政融入价值引领	课时
1	钳工加工准备	钳工工作场地; 钳工常用设备的构造、操作、保养; 安全操作规程; 钳工常用工量具的种类。 ◆了解钳工工作场地; 了解钳工常用设备的构造、操作、保养; 认识各种工量具; 了解安全文明生产规程; 养成安全生产, 文明生产的意识。	应用多媒体讲授钳工工量具及设备的基础知识, 介绍安全操作规程。参观实训车间, 直观了解。	大国自信: 通过视频, 使学生了解改革开放以来制造业所取得的伟大成就, 让学生感受大国自信。	4
2	划线	划线工具的认识和使用; 划线基准; 平面划线; 立体划线; 找正和借料; 安全文明操作。 ◆了解常用划线工具, 会使用划线工具; 能确定划线基准; 掌握一般划线方法和简单立体划线方法; 划线符合要求。	应用多媒体讲授。车间实习, 教师示范操作。学生进行划线任务练习。	社会主义核心价值观: 学习机械制造领域中大国工匠的事迹, 塑造爱国、敬业的价值观。	4

3	锯割加工	锯削工具、锯削方法及注意事项，常用量具的使用；锯削等基本操作姿势和要点；安全文明操作。 ◆了解锯削工具的结构组成及使用方法；掌握各类量具的刻线原理和正确的使用方法；基本掌握锯削的基本操作；遵守安全文明规程。	应用多媒体讲授锯削等平面加工技能知识 观看视频，了解锯削加工技能的动作和技巧。 车间实训：教师进行技能操作示范演练。通过具体任务，练习锯削操作技能。	职业素养：实训锻炼，了解企业文化和制度，培养学生职业素养。	4
4	錾削	錾子、手锤的使用；錾削基本操作姿势和要点；安全文明操作。 ◆了解各种錾子的结构组成及使用方法；基本掌握錾削基本操作；遵守安全文明规程。	应用多媒体讲授錾削技能知识 观看视频，了解錾削加工技能的动作和技巧。 车间实训：教师进行技能操作示范演练。通过具体任务，练习錾削加工的各项具体操作技能。	劳模精神：学习劳模的事迹，培养吃苦耐劳的精神。	3
5	锉削	锉削加工的特点、锉刀的结构、锉削基本操作方法和要点；安全文明操作。 ◆了解锉刀的结构组成及使用方法；掌握各类量具的刻线原理和正确的使用方法；基本掌握锉削的基本操作；遵守安全文明规程。	应用多媒体讲授锉削等平面加工技能知识 观看视频，了解锉削加工技能的动作和技巧。 车间实训：教师进行技能操作示范演练。通过具体任务，练习锉削加工操作技能。	工匠精神：了解各行业的工匠事迹，严格工件检测，培养学生精益求精、一丝不苟的工匠精神。	5

6	钻削加工	麻花钻、钻床的使用；钻头的刃磨方法；划线钻孔方法；铰刀等工具的特点和使用；钻孔、铰孔、镗孔的基本操作；安全文明操作。 ◆巩固锉削、锯削等钳工基本操作技能；了解不同钻床设备的结构、使用方法；掌握钻头的刃磨、划线钻孔的方法；麻花钻、铰刀、镗钻等工具的结构、切削原理和使用方法；遵守安全操作规程。	应用多媒体讲授量具的原理及使用方法；钻孔加工的基本知识和加工方法，讲授铰孔的方法。观看视频，了解钻孔加工的具体操作。形成操作技能的直观认识。 车间实训：教师示范加工。按照项目要求进行钻孔、钻头刃磨、铰孔加工练习。	诚实守信：在拟定工艺规程时，尽量做到科学的分析和决策。让学生认识到尊重科学、实事求是的重要性。	6
7	螺纹加工	丝锥、板牙等工具的特点和使用；攻螺纹、套螺纹的基本操作；安全文明操作。 ◆了解丝锥、板牙等工具的结构、切削原理和使用方法；掌握各类量具的刻线原理，能正确使用并能熟练测量；熟练掌握螺纹基本操作技能；遵守安全文明生产规程。	应用多媒体讲授螺纹加工的工具、方法。 观看视频，形成操作技能的直观认识。 车间实训：使用孔加工的成品，进行螺纹加工练习；用车工车削的圆杆练习螺纹加工练习。	民族自信：从生成高铁的螺丝钉进口到实现国产，增强学生的自信心和自豪感。	4
8	综合零件加工	钳工基本操作知识；组合件的加工工艺；普通钳工基本技能综合运用；组合件进行配合加工和间隙的测量、调整；钳工常用工量具的使用。安全文明操作。 ◆掌握钳工基本加工方法；掌握装配、修整等综合技能和统筹加工；能编制组合件的加工工艺；会综合运用钳工基本技能；深度掌握钳工常用量具的使用；达到图样加工要求。能安全文明操作。	应用多媒体讲授钳工基本加工知识；较复杂的组合件的特点，加工方法、加工原则、加工顺序，制定加工工艺的方法及注意事项。 观看视频，了解典型组合工件的完整加工过程。 实训车间：通过项目实例，综合训练各项钳工技能，并练习组合件的加工方法。	创新精神：介绍国家机械行业相关利好政策，鼓舞学生努力提高分析、解决工程实际问题的能力和创新设计的能力。	6

六、实施建议

（一）教学建议

1. 课堂教学与专业实训相结合进行，通过教师讲解、操作示范和学生边学边操作相结合的师生互动形式，让学生在学练结合过程中掌握钳工的各项操作技能，具备配合件、连接件、部件等装配的职业能力。

2. 在教学过程中要创设专业教学活动的情景，加强操作训练，紧密围绕各活动设计的相关内容要求，提高学生的实践动手能力，发挥学生的创新精神。

3. 针对性的提供各种技能操作的教学视频供学生参考学习。

4. 在课堂组织中，采用小组合作式学习模式，合理引导学生进行自主探究与合作探究，培养学生的自学能力和合作能力；还可结合举一反三法、查阅资料法、观察法等。

5. 《钳工》是一门理实一体化的课程，所讲授的内容既有专业理论知识，也有现场实践操作。我们依据所授专业知识或实践技能的具体特点来选择可融入的思政元素，并采用恰当的教学形式以融入课程思政元素。我们遵循以下五条基选取恰当的教育方法：①紧扣课程内容特点，②符合思政教育规律，③自然融入、润物细无声，④载体合适，⑤方法恰当。

（二）学生考核评价方法

（1）采用过程性评价和结果性评价相结合的评价体系，注重学生平时知识的积累和技能的培养。

（2）贴近企业实际生产需要，加强实践性教学内容的考核，充分关注学生个性差异，结合平时练习、阶段训练、综合实训及学习态度等进行综合评价，发挥评价的激励作用。

（3）加强对学生遵守操作规程、安全文明生产、环保意识的考核评价。

（4）考核成绩=平时考核成绩（30%）+课堂实训项目成绩（30%）+期末理论测试（40%）

（三）教学实施与保障

一体化教学钳工实训车间将场地分为教学区、工作区、展示区。教学区需要必要的设备条件：上网微机 1 台，投影仪 1 台，配套桌椅 40 套（以一个标准班 40 人配置）。

工作区的主要设备装备标准

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围（职业鉴定项目）
1	钳工工作台	钳工实习/实训	工位	42	钳工（四级） 国家职业资格标准
	钳工常用工具	加工实习	套	42	
	钳工常用量具	测量加工的零件	套	42	
2	钻床	孔加工	台	5	
3	钳工平板	零件的划线与测量	块	5	
4	砂轮机	刃磨刀具	台	2	
5	刨床	备料	台	1	
6	锯床	备料	台	1	

（四）教材编写与选用

1. 本课程选用理实一体化教材，紧密围绕钳工的职业能力点，设置问题情境，通过解决企业实训关联问题，巩固、强化知识技能。图文并茂，形象直观，叙述文字简明扼要，通俗易懂。

2. 充分发挥现代化信息技术优势，利用开发的多媒体课件创设生动的学习环境，激发学生的学习兴趣，帮助学生对知识的理解和掌握，提高课堂教学的时间利用率。

3. 组织部分骨干教师，根据学校现状，行业发展及学生特点，编写课程资源和试题库，进而编写校本教材。

附件：授课进程与安排

授课进度建议表

周次	教学章节	授课时数（节）	主要教学形式
----	------	---------	--------

1	钳工加工准备	安全防护	1	理论讲授
		钳工常用量仪的选用	1	理论讲授
2		钳工常用量仪的选用	2	理论讲授
3	零件划线	识图、划线工具	2	理论讲授
4		零件清理、划线	2	理论+实训
5	锯割加工	锯条安装和工件夹装	2	理论+实训
6		锯削工件	2	理论+实训
7	銼削加工	銼削工具	1	理论讲授
		銼削操作	1	理论+实训
8		銼削操作	1	理论+实训
9	銼削加工	銼削工具	1	理论讲授
		銼削六面体	2	理论+实训
1 0		銼削质量检测	2	理论+实训
1 1	钻削加工	钻床和麻花钻	2	理论讲授
1 2		钻孔操作	2	理论+实训
1 3		扩孔、铰孔、铰孔	2	理论+实训
1 4	螺纹加工	攻螺纹	2	理论+实训
1 5		套螺纹	2	理论+实训
1 6	综合零件加工	综合零件加工	2	理论+实训
1 7		综合零件加工	2	理论+实训
1 8		综合零件加工	2	理论+实训
1 9	复习	复习	2	理论+实训
2 0	考试	考试	2	理论+实训

机械制图课程标准

一、课程性质与任务

《机械制图》是数控技术专业开设的一门专业必修课，以理论与操作一体化项目式教学为主，是一门实践性较强的课程。本课程的主要任务是培养学生识读和绘制机械图样的能力；通过对制图基本知识、基本方法和基本技能的学习，使学生具有一定的读图能力、空间想象思维能力和绘制中等复杂程度的零部件图样的能力，培养学生耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度，构建数控技术应用专业毕业生从业的专业基础能力，为后续课程的学习打下良好基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生吃苦耐劳、勇于探索、不断创新的职业精神；
- (2) 培养学生科学严谨、实事求是、爱岗敬业、精益求精的职业素养；
- (3) 培养学生良好的职业道德和健康乐观的人生态度；
- (4) 培养学生树立安全意识、质量意识、标准和规范意识；
- (5) 培养学生对中华文化的认同感、树立文化自信。

2. 知识目标

- (1) 了解机械制图的基础知识、制图国家标准及其有关规定；
- (2) 掌握投影法的基本理论和作图方法；
- (3) 掌握组合体视图的分析方法及作图方法；
- (4) 掌握图样的基本表示法和特殊表示法；
- (5) 能够识读零件图和装配图，绘制中等复杂程度的零件图和部件装配图。

3. 能力目标

- (1) 能自觉学习和使用新标准、新技术；

(2) 能够正确、完整、清晰传达产品信息，完成符合国家标准规定的表达方法与尺寸标注。

(3) 能够熟练绘制典型零件的零件图；

(4) 能够正确识读中等复杂程度零件的零件图及装配图；

(5) 能够绘制简单装配体的草图；

(6) 具备一定的空间想象和空间思维能力，并形成由图形想象物体、以图形表达物体的意识和能力；

(7) 具备一定的识读机械产品的图样与测绘的职业能力。

三、参考学时

126 学时

四、课程学分

7 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
1	制图的基本知识和技能	任务 1： 制图国家标准简介； 任务 2： 尺寸标注； 任务 3： 几何作图； 任务 4： 平面图形分析及作图方法；	1. 正确认识表达机械零部件的机械图样。 2. 理解图样的定义和种类。 3. 认识常用手工绘图工具及其使用方法。 4. 熟悉图纸的幅面和格式。 5. 熟悉并掌握比例、绘图字体、图线、尺寸标注的用法。 6. 掌握直线段、圆周等分方法。 7. 掌握轴的平面图绘制方法。 8. 了解锥度的概念。 9. 能进行平面图形的分析。 10. 掌握图线的徒手画法。	通过国家标准中的点线面绘制要求引导学生入门。利用直线、圆等基本图形绘制。让学生逐步掌握绘图方法； 加入一些稍有难度图形，引导学生学会分析图纸；结合专业规范的零件图，对学生进行规范化图纸训练。	爱国主义：以绘制国旗国徽上的五角星形为例，让学生了解我国国旗国徽的由来，激发学生好好学习。	22

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
2	投影基础	任务 1: 投影法和三视图形成; 任务 2: 点的投影; 任务 3: 直线投影; 任务 4: 平面投影;	1、学会判定简单体的正投影特性。 2、能够绘制简单体的三视图。 3、学会分析点、线、面的特性。 4、掌握点的三面投影规律及其特殊位置投影特点。 5、掌握各投影面中直线的投影特点	结合实体进行三视图投影规律说明,加深三视图关系的理解;结合专业规范的零件图,对学生进行规范化图纸训练。	通过对作图过程的引导,培养学生 科学严谨、精益求精 的工作作风;	18
3	立体及表面交线	任务 1: 几何体投影; 任务 2: 截交线; 任务 3: 相贯线;	1、能正确绘制几何体的三视图; 2. 正确认识截交线和相贯线的概念和熟练绘制截交线和相贯线; 3. 能利用正确的方法分析组合体,绘制组合体的三视图和尺寸标注。	通过实例展示不同物体的视图,辅以动画视频等让学生理解截交线、相贯线的概念,并进行绘图训练。	锻炼学生的空间想象力; 了解模范人物先进事迹,塑造 爱国敬业 价值观。	14
4	组合体	任务 1: 组合体三视图的画法; 任务 2: 组合体的尺寸注法; 任务 3: 分析组合体视图;	1. 了解组合体的概念和组合方式。 2. 熟悉组合体的分析方法。 3. 了解组合体三视图的画图步骤。 4. 正确绘制轴承座的三视图。	通过实例展示不同组合体的视图,辅以动画视频等让学生理解组合体的分析方法(形体分析法),并进行组合体的形体分析及绘图训练。	引导学生思考如何提高“工作效率”。让学生明确图纸标注的重要性,形成 科学严谨的作图习惯	14

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
5	轴测图	任务 1： 正等轴测图； 任务 2：斜二等轴测； 任务 3：轴测剖视图；	1. 了解轴测图原理； 2. 掌握轴测图绘图环境设置； 3. 学会绘制简单轴测图。	通过视频和演示让学生感受轴测图的表达； 轴测图图形绘制训练。	引导学生认识行业规范,培养 规范严谨的职业素养	9
6	图样的基本表示法	任务 1： 视图； 任务 2： 剖视图； 任务 3： 断面图； 任务 4：局部放大图	1. 了解视图的应用意义。 2. 熟悉基本视图、向视图、局部视图、斜视图的概念。 3. 熟练使用绘图常用工具。	通过实例展示不同物体的视图,辅以动画视频等让学生理解剖视图、断面图,并进行绘图训练。	通过引入零件的立体表达,提高学生的 空间想象力和图形表达能力	12
7	图样中的特殊表示法	任务 1： 螺纹及其紧固件； 任务 2： 直齿圆柱齿轮； 任务 3：蜗杆与蜗轮； 任务 4： 键连接和销连接； 任务 5： 滚动轴承；	1. 了解螺纹的形成、种类和用途,并掌握螺纹的规定画法。 2. 了解直齿圆锥齿轮轮齿部分的名称及尺寸关系,熟悉直齿圆柱齿轮的测绘方法。 3. 了解蜗杆传动的组成、特点、作用和原理,掌握蜗杆、涡轮的规定画法。 4. 了解键、销的功用和类型,掌握键连接、销连接的规定画法。 5. 了解滚动轴承的功用、结构和分类,掌握滚动轴承的通用画法和规定画法。	通过视频、动画等让学生了解螺纹、齿轮的等功能用途,举例训练不同图样的规定画法；	通过实际案例渗透 质量意识和规范意识	15

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
8	零件图	任务 1: 零件图的表达方法; 任务 2: 零件图的尺寸标注; 任务 3: 零件图的识读; 任务 4: 零件测绘	1. 掌握零件图包括的内容及绘图步骤; 2. 了解零件图的技术要求和零件图的工艺结构。 3. 掌握不同类型零件图的表达方式。	举例训练不同类型零件的视图选择; 由易到难进行标准零件图纸的训练;	绘图中融入解决实际问题的能力和创新能力;树立安全意识	11
9	装配图	任务 1: 装配图的表达; 任务 2: 装配图的尺寸标注; 任务 3: 识读装配图。	1. 了解装配图的内容与基本要求。 2. 了解装配图的技术要求, 懂得装配图的工艺结构。	举例训练不同类型装配图选择; 由易到难进行装配图的训练;	大国自信: 了解载人航天、探月工程、深海工程等, 从祖国成就中感受大国自信。	7

六、实施建议

(一) 教学建议

1. 在教学过程中, 应立足加强学生实际动手、动脑能力的培养, 灵活采用项目教学、任务引领等多种方法, 以任务驱动来达到提高学生学习兴趣的目的。

2. 本课程的教学主要在教室进行, 教学以理论加实践为主, 教师启发、引导和讲解为辅。教学中先对典例示范、学生抄画; 然后引导学生自主思

考、合作讨论，完成既定的任务图纸；最后师生共同点评、归纳和总结等互动的教学形式进行。

3. 在教学过程中，要不断创设教学项目情境，强化实际动手、动脑训练；紧密结合职业技能证书的考核，在项目训练中，让学生结合相关的制图知识，进行标准图纸的绘制。

4. 教师应从学生的实际出发，因材施教，着力培养学生的学习兴趣，提高学生学习的主动性和积极性，并培养学生的创新意识和创新能力。

（二）学生考核评价方法

改变传统的评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合，定性评价与定量评价相结合的方式。充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，保护学生的自尊心，培养学生的自信心，激发学生的学习兴趣。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程性考核	课堂表现	20	1. 主要考查学生线上自学，课堂表现与互动情况； 2. 依据课程视频 40%、章节学习次数 30%、课堂互动 30%等完成情况来定，依据平台导出数据为准。
	任务考核成绩	20	1. 考查学生能否按绘图标准完成每个任务的绘制； 2. 考核要求主要包括图层创建、比例设置、图形绘制、尺寸标注和各项基本设置等。
终结性考核	理论考试	60	1. 主要考查学生对基本绘图知识、绘图命令等知识点的理解和掌握情况； 2. 主要以选择、判断、填空和简答的形式进行考核，从理论题库抽取。
合计		100	

（三）教学实施与保障

1. 在山东省精品在线课程学习通平台，配备完整的视频素材、教学

课件、试题库、数字教材、专业图纸等教学资源库。

2. 在配置机械制图模型室、多媒体教室、测绘室及计算机绘图室等教学设施服务于教学。

(四) 教材编写与选用

本课程尽量选用理论、实践一体化的教材；涉及的概念讲解要深入浅出，并配有大量实例，让学生更容易理解和掌握。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节	授课时数	主要教学形式	备注
1	项目 1 制图的基本知识和技能（22 学时）	任务 1：制图国家标准简介	4	理论+绘图
2		任务 2：尺寸标注	2	理论+绘图
2-3		任务 3：几何作图	8	理论+绘图
4-5		任务 4：平面图形分析及作图方法	6	理论+绘图
5		项目一 测试	2	理论+绘图
6	项目 2 投影基础 （18 学时）	任务 1：投影法和三视图的形成	4	理论+绘图
7		任务 2：点的投影	4	理论+绘图
8		任务 3：直线的投影	4	理论+绘图
9		任务 4：平面的投影	4	理论+绘图
10		项目二 测试	2	理论+绘图
10-12	项目 3 立体及表面交线（14 学时）	任务 1：几何体的投影	8	理论+绘图
12		任务 2：截交线	2	理论+绘图
13		任务 3：相贯线	2	理论+绘图
13		项目三测试	2	理论+绘图
14	项目 4 组合体 （14 学时）	任务一：组合体三视图的画法	4	理论+绘图
15		任务二：组合体的尺寸注	4	理论+绘图

		法			
16		任务三：分析组合体视图	4	理论+绘图	
17		项目四测试	2	理论+绘图	
18		绘图复习	2	理论+绘图	
18	复习考试 (4 学时)	期末考试	2	理论+绘图	

授课进程建议表（二）

周次	教学章节		授课 时数	主要教学 形式	备 注
1	复习（2 课时）	复习回顾	2	理论+绘图	
2	项目五 绘制轴测图 (9 学时)	任务一：正等轴测图	3	理论+绘图	
3		任务二：斜二等轴测图	3	理论+绘图	
		任务三：轴测剖视图	2	理论+绘图	
		项目五测试	1	理论+绘图	
4	项目六 绘制三维图 (12 学时)	任务一：视图	3	理论+绘图	
5		任务二：剖视图	3	理论+绘图	
6		任务三：断面图	3	理论+绘图	
		任务四：局部放大图和简化画法	2	理论+绘图	
		项目六测试	1	理论+绘图	
7	项目七 图样中的特殊表示法（15 学时）	任务一：螺纹及其紧固件	3	理论+绘图	
8		任务二：直齿圆柱齿轮	3	理论+绘图	
9		任务三：蜗杆与蜗轮	3	理论+绘图	
		任务四：键连接和销连接	3	理论+绘图	
10		任务五：滚动轴承	2	理论+绘图	
		项目七测试	1	理论+绘图	
11		任务一：零件图的表达方法	3	理论+绘图	
12		任务二：	3	理论+绘图	

	项目八零件图 (11 学时)	零件图的尺寸标注及技术要求			
13		任务三：零件图的识读	2	理论+绘图	
14		任务四：零件测绘	2	理论+绘图	
		项目八测试	1	理论+绘图	
15	项目九装配图 (7 学时)	任务一：装配图的表达方法	2	理论+绘图	
16		任务二：装配图的尺寸标注及技术要求	2	理论+绘图	
17		任务三：识读装配图	2	理论+绘图	
		项目九测试	1	理论+绘图	
18	复习考试 (2 学时)	期末考试	2	理论+绘图	

极限配合与技术测量课程标准

一、课程性质与任务

《极限配合与技术测量》是机械制造、数控技术应用专业的基础课程。该课程旨在培养学生关于极限配合的理论知识，并使其具备检验测量的综合能力。本课程的任务是使学生熟悉极限与配合的基本术语、定义和基本规定，掌握有关符号、代号的标注及识读、常用量具的工作原理及使用、零部件测量及检测的基本方法，为后续课程的学习打下一定的基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标：

- (1) 培养学生严谨认真、实事求是的工作态度和职业道德。
- (2) 增强学生的团队合作意识和沟通能力，能在协作中共同完成任务。
- (3) 提高学生的质量意识和创新意识，树立精益求精的工匠精神。

2. 知识目标：

- (1) 使学生掌握极限配合的基本概念、术语和定义，如公差、偏差、配合等。
- (2) 让学生熟悉各种量具和量仪的结构、原理及使用方法。
- (3) 了解形位公差、表面粗糙度等相关知识及国家标准。
- (4) 掌握测量误差的分析与处理方法。

3. 能力目标：

- (1) 能够正确选择和使用量具、量仪，对零件进行准确测量。
- (2) 具备根据测量结果判断零件是否合格的能力。
- (3) 能够对测量数据进行处理和分析，提出改进零件质量的建议。
- (4) 具有初步的工艺编制能力，能根据技术要求制定合理测量方案。

三、参考学时

90 学时

四、课程学分

5 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	参考课时
1	初识极限配合与技术测量	1. 加工误差 2. 公差 3. 互换性 3. 标准化 4. 技术测量	1. 掌握互换性的概念及互换性在设计、制造、使用和维护等方面重要作用。 2. 掌握加工误差与公差的概念以及分类。 3. 理解标准化、标准概念。	采用多媒体辅助教学,并用生活中常见实例让学生理解互换性的定义	培养学生精益求精的工匠精神严谨的科学态度和责任意识	2
2	孔、轴尺寸的极限与配合	1. 极限与配合的术语及定义 2. 标准公差系列 3. 基本偏差系列 4. ISO 配合制 5. 极限与配合应用实例 6. 未注公差和角度尺寸的公差	1. 熟悉基本术语、定义;掌握尺寸偏差、尺寸公差、配合的概念、种类; 盈隙量的计算; 2. 掌握尺寸公差带的组成要素(标准公差、其本偏差)和正确应用; 3. 掌握极限与配合标准的基本规定; 4. 学会公差配合的标注方法	在讲授时联系生产实际,重点是公差带代号及配合代号的识读讲清公差带代号及基本偏差系列。结合例题及练习进行讲解。	强调工匠精神在孔、轴配合中的重要性,鼓励学生树立精益求精、追求卓越的职业态度。	22
3	几何公差	1. 几何公差符号 2. 几何公差的标注方法 3. 几何公差的基本概念 4. 几何公差带的定义与标注 5. 几何公差的检测原则 6. 公差原则与实例分析	1. 熟悉几何公差符号及代号、零件几何要素的定义及分类; 2. 熟悉几何公差的形状误差、形状公差;位置误差、位置公差;几何公差带;几何公差的项目与公差值的定义及有关规定; 3. 掌握几何公差的标注及识读方法; 4. 了解公差原则及运用 5. 了解几何误差的评定准则,了解最小条件及其在评定形位误差中应用的最小区域法	采用多媒体辅助教学,帮助学生想象出图形形状。建议教师在教学过程中要结合零件图进行相关的练习,一定要避免脱离实际的讲练	通过几何公差的学习,渗透质量意识和规范意识	25

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	参考课时
4	表面粗糙度	1、表面粗糙度概述 2、表面结构符号及代号 3、表面粗糙度的标注	1. 了解表面结构表示法的概念,及表面结构表示法对零件使用性能的影响。 2. 了解表面粗糙度的评定标准及评定参数。 3. 熟悉表面粗糙度符号、代号并会识读和标注。 4. 了解表面粗糙度表示法的应用及检测	通过让学生接触一些铸件、锻件、切削工件和磨削工件,让学生用眼看、手摸的方法去认真体会、不同质量的零件表面的特征,形成比较深刻印象。	树立严谨的科学态度,培养细致入微的工作作风,为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献力量。	6
5	技术测量的常用工具与实训	1、技术测量 2、常用量具 3、零件线性尺寸的测量 4、零件几何误差的测量 5、测量表面粗糙度 6、技术测量综合实训	1. 了解技术测量的一般概念及计量器具的分类及测量误差的基本概念及产生原因。 2. 了解量块的使用方法及注意事项。 3. 熟悉游标量具及测微螺旋量具的结构、读数原理,掌握其读数方法,使用注意事项、维护保养方法。 4. 熟悉百分表和内径百分表的结构、刻线原理、特点、使用方法及维护保养方法。 5. 熟悉万能角度尺的结构、刻线原理及使用方法,了解正弦规、框式水平仪的用途、结构、工作原理和使用方法。 6. 了解形位误差的检测方法与步骤。 7. 了解光滑极限量规的功用、分类;了解量规的使用注意事项。	本章内容的学习最好要在测量实训室进行。要求老师在教学中讲练结合。建议进行分组教学,教师先教会各小组的组长,各小组长再回组进行传教,以提高教学效率。	职业规范与工程素养:在实训过程中,强调安全规范、精确测量的重要性,培养学生严谨的工作态度和工程素养。同时,通过介绍行业内的先进事迹和人物,引导学生树立职业理想和追求卓越的精神。	32

六、教学建议

（一）教学方法

针对中职《极限配合与技术测量》课程，建议采用的教学方法可以综合多种教学策略，以提高学生的学习兴趣、动手能力和理论知识掌握水平。以下是一些具体的教学方法建议：

1. 在教学中，建议采用项目教学法。教师选择具有代表性的项目内容，如零件图的测绘与标注、专用量具的使用与测量等需要解决的问题或完成的任务以项目的形式交给学生，学生在教师的指导下，以小组工作方式共同制定计划、分工合作完成整个项目。教师在项目实施过程中进行适当引导，确保学生按照实际工作的完整程序进行操作。

2. 设计符合学生认知水平的任务，如判断零件尺寸是否合格、选择合理的切削用量等。采用任务驱动教学法，把教学内容巧妙地隐含在任务中，围绕任务展开教学。这种方法能够激发学生的学习兴趣，提高学生的主动参与意识，实现理论与实践的一体化教学。

3. 由于《极限配合与技术测量》课程中涉及大量抽象和难以理解的概念，如形位公差的公差带形状、公差原则等，可以利用多媒体课件和实物演示进行辅助教学。

4. 实训教学：提供必要的实训设备和工具，如游标卡尺、外径千分尺、内径百分表等。通过实训，学生可以亲身体验测量过程，掌握测量方法和技巧，加深对课程内容的理解。

5. 案例教学法：在教学过程中我们也可以引入一些典型的工程案例如零件加工精度问题、配合间隙问题等，引导学生分析案例中的问题和解决方案，培养他们分析问题和解决问题的能力。

（二）评价方法

改变传统的评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合，定性评价与定量评价相结合的方式。充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，保护学生的自尊心，培养学生的自信心，激发学生的学习兴趣。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程考核	课堂表现	20	主考查学生课堂学习情况，课堂表现与互动情况；
	任务考核成绩	20	1. 考查学生能否正确使用并识读各种量具； 2. 考核要求主要包括轴类、孔类的测量。
终结考核	理论考试	15	1. 考查学生对基本知识点的理解和掌握情况； 2. 主要以选择、判断、填空和简答的形式进行考核，从理论题库抽取。
	实操考试	45	1. 考查学生实际动手操作能力，是否能根据要求进行正确的测量。 2. 按照考核图形的评分标准进行成绩评定。
合计		100	

（三）教学实施与保障

应结合课程教材，制作和收集与教学内容相配套的多媒体课件、挂图、幻灯片、视听光盘等，提供满足不同教学需求的数字化教学资源，为教师教学与学生学习提供较为全面的支持。

配备硬件设施：

1. 多媒体教学设备。
2. 测量实验室及相关的实验设备。

（四）教材编写与选用

教材编写时，应以本课程标准为依据，体现最新国家标准的要求，体现任务引领的课程设计思想。要注意结合车工、钳工等国家职业技能标准中机械零部件测量的相关要求，按完成工作任务的需要组织教材内容。教材编写应充分考虑中职学生的年龄特点和认知特点，通俗易懂，图文并茂，突出“做中学，做中教”的职教理念，便于学生学习和掌握。教材内容应依据企业和行业的发展实际，体现机械制造技术行业对从业人员综合素质的需求。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	模块 1（2 学时）	初识极限配合与技术测量	2	理论	
2-10	模块 2 孔、轴尺寸的极限与配合（22 学时）	1: 极限与配合的术语及定义 2: 标准公差系列 3: 配合与 ISO 配合制 4: 极限与配合应用实例 5: 未注公差的线性角度尺寸的公差 复习与思考/模块二测试	22	理论	
11-15	模块 3 几何公差（25 学时）	1: 几何公差符号 2: 几何公差的基本概念 3: 几何公差的标注方法 4: 几何公差带的定义与标注 5: 公差原则/复习与思考题	15+10	理论+实训	
16-17	复习考试 （9 学时）	期末复习	8	理论	
		期末考试	1		

授课进程建议表（二）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	复习（8 课时）	复习回顾	8	理论	
2-5	模块四：表面粗糙度（6 学时）	1. 表面粗糙度概述 2. 表面结构符号及代号 3. 表面粗糙度的标注	4+2	理论+实训	
6-17	模块五 技术测量的常用工具与实训（32 学时）	技术测量/常用量具 零件线性尺寸的测量 零件几何误差的测量 测量表面粗糙度 技术测量综合实训	4+28	理论+实训	
18	复习考试（4）	期末考试	4	理论+实训	

机械基础课程标准

一、课程性质与任务

《机械基础》是中等职业学校机械类及工程技术类相关专业的一门基础课程。其任务是：使学生掌握必备的机械基本知识和基本技能，懂得机械工作原理，了解机械工程材料性能，准确表达机械技术要求，正确操作和维护机械设备；培养学生分析问题和解决问题的能力，使其形成良好的学习习惯，具备继续学习专业技术的能力；对学生进行职业意识培养和职业道德教育，使其形成严谨、敬业的工作作风，为今后解决生产实际问题和职业生涯的发展奠定基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生的团队协作能力；
- (2) 培养学生的组织交流和沟通能力。
- (3) 培养学生初步的管理能力和信息处理能力；
- (4) 培养对项目设计进行总结、整理、归纳的书面表达及口头表达能力；
- (5) 培养学生查阅手册、检索资料的能力。

2. 知识目标

- (1) 了解一般机械中常用工程材料的类别、性能及选材原则，了解金属材料热处理的作用和常见方法；
- (2) 掌握一般机械中常用机构和通用零件的工作原理、组成、性能和特点，能够正确使用这些机构和零件；
- (3) 掌握一般机械中机械传动、液压与气压传动的系统组成、工作原理、应用特点等知识和技能；
- (4) 掌握常用量具与量仪的结构、读数原理和测量方法。

3. 能力目标

- (1) 能正确使用常用气压和液压元件，并会搭建简单常用回路；
- (2) 能分析和处理一般机械运行中发生的问题，具备维护一般机械的能力；
- (3) 能运用所学知识和技能参加机械小发明、小制作实践活动；
- (4) 初步具备信息的收集、处理能力。

三、参考学时

72 学时

四、课程学分

4 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
1	机械的初步认识	认识机器、机构及其组织	1. 了解机器与机构的区别以及机器的组成部分。 2. 掌握机器的组成，能区分机器与机构的不同。	通过仿真软件掌握机器与机构、构件与零件的特征及异同点，描述之间的关系。	视频伟大成就（载人航天、探月工程、深海工程等），让学生感受大国自信。	3
		认识运动副、机构运动简图	1. 掌握运动副的概念及其分类； 2. 能够区分低副、高副。	利用动画图片引导学生理解运动副的概念及其分类，能够区分低副、高副。		3
	力学基础	杆件的静力分析	1. 理解力的概念与基本性质； 2. 了解力矩、力偶、力的平移； 3. 了解约束、约束力和力系； 4. 能作杆件的受力图； 5. 会分析平面力系； 6. 会建立平衡方程计算未知力； 7. 了解内力、应力、变形、应变的概念；	通过概念、公式的理解，对力学基础部分有初步掌握；通过受力分析引导学生正确理解；	通过学习养成科学思维和锻炼逻辑思维能力。	22

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
2	常用工程材料	认识常用工程材料、认识常用金属材料及非金属材料	1. 掌握金属材料的物理、化学、力学及工艺性能； 2. 掌握金属材料的分类、牌号、性能及应用，并能根据条件合理选用常用工程材料； 3. 了解钢铁材料的生产过程； 4. 掌握热处理的目的、种类及应用，能正确选择合适的热处理方法改善材料的性能。	结合参考文献资料，引导学生概述常用工程材料的类别，说出常用工程材料的机械性能、物理性能和工艺性能，解释选材的一般原则。	了解设计的全观、举一反三以点带面提升 总览全局、协调各方 的能力。	8
3	常用机构	认识平面连杆机构	1. 掌握铰链四杆机构的组成、基本类型及应用； 2. 掌握铰链四杆机构基本形式的判定方法，能准确判定铰链四杆机构的类型 3. 掌握凸轮机构，能区分凸轮机构的类型； 4. 了解棘轮机构、槽轮机构等间歇性运动机构的组成、特点、类型及应用。	举例说明，分析平面连杆机构的基本性质。 区别不同类型凸轮机构；依据运动规律绘制盘形凸轮轮廓。 区别不同类型的棘轮机构和槽轮机构，举例说明棘轮机构和槽轮机构的工作原理和用途。	以华为断供事件为例，介绍我国在特种加工和精密加工领域的落后地位。从而 激发学生的责任和担当 。	18
4	连接	螺纹连接	1. 了解常用螺纹的类型、特点和应用； 2. 熟悉螺纹连接的主要类型、应用、结构和防松方法； 3. 掌握螺纹及螺纹联接的基本类型和特点； 4. 能正确装配螺纹联接，能对其进行预紧和防松。	归纳螺纹和螺纹联接的类型和特点；举例说明螺纹联接的具体使用及预紧和防松。	学习机械制造领域中大国工匠的事迹，了解爱岗敬业的青年模范人物的	5

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
5		键连接	1. 了解键连接的类型、特点及应用； 2. 了解键连接的功用与分类； 3. 理解平键连接结构与标准； 4. 销连接的类型、特点和应用； 5. 花键连接类型、特点和应用。	通过实物、图片和视频让学生直观理解；通过结构示意图了解原理和用途。	先进事迹，塑造爱国、敬业的价值观。	6
		联轴器与离合器	1. 了解联轴器、离合器的分类、结构特点和应用； 2. 会正确安装、找正联轴器。	联轴器和离合器结构展示，举例说明联轴器和离合器应用。		4
	机械传动	认识带传动	4. 理解带传动的原理、类型、特点及应用； 5. 会分析带传动的运动特性； 6. 能识别V带和带轮结构； 7. 会查阅资料选用V带；掌握V带传动的张紧、安装方法； 8. 能解决带传动的安装及维护保养相关问题。	结合动画演示让学生理解带传动的工作原理、类型、特点和应用；识别V带和带轮结构；分析带传动的运动特性；解决带传动的安装及维护保养有关问题。	做到科学的分析和决策；尊重科学、实事求是；做到诚实守信、踏实做事。	5
		认识链传动	1. 了解链传动的工作原理、类型、特点和应用； 2. 能认识滚子链的结构，会分析链传动的运动特性。	结合动画演示链传动工作原理；识别滚子链结构；对比分析链传动的运动特性。		5
		认识齿轮传动	1. 理解齿轮传动的工作原理、类型、特点和应用； 2. 会计算齿轮平均传动比； 3. 理解渐开线齿轮啮合条件；能对直齿轮、斜齿轮和圆锥齿轮主要参数进行计算； 4. 了解齿轮的失效形式、失效原因和预防措施。	通过视频和演示让学生感受齿轮传动的工作原理；感受和理解啮合条件；		5

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
6	支承零部件	认识蜗杆传动	1. 了解蜗杆传动的特点、类型和应用； 2. 了解圆柱蜗杆传动的主要参数和几何尺寸； 3. 计算蜗杆传动的传动比； 4. 会判定蜗杆传动转向； 5. 了解蜗杆传动的失效形式；	结合动画和图片了解蜗杆类型；比较齿轮传动正确理解计算蜗杆传动比。		
		轮系	1. 了解轮系的分类和应用； 2. 会计算定轴轮系的传动比； 3. 了解行星轮系传动比计算； 4. 了解新型轮系的应用	结合动画和图片让学生理解轮系特点；示范传动比计算，加强练习。		4
		轴 滑动轴承 滚动轴承	1. 了解轴的分类和应用特点；掌握轴结构及零件固定方法； 2. 掌握轴承的类型和功用，能够区分滑动轴承与滚动轴承； 3. 了解各类轴承的结构组成、类型及特点； 4. 能解决轴承使用中的安装、维护和润滑的问题； 5. 能区别常用滚动轴承类型，会滚动轴承代号表达含义。	区别轴承的类型和功用；概述滑动轴承的主要类型、结构和轴瓦材料，解决滑动轴承使用中维护和润滑的问题。	通过对标准件的介绍，加强产品规范意识；安全文明生产。	15

六、实施建议

（一）教学建议

1. 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，采用模块教学，提高学生学习兴趣。

2. 本课程的教学关键是现场教学，“教”与“学”互动，教师示范，学生操作，学生提问，教师解答、指导。

3. 在教学过程中，要创设工作情景，同时应加强操作训练，要紧密结合职业技能在考核模块，使学生掌握使用拆卸工具的方法，提高学生的实践能力。

4. 在教学过程中，对于结构复杂等较抽象知识点，以挂图、多媒体、投影、信息化等辅助教学，帮助学生理解。

（二）学生考核评价方法

1. 注重评价内容的整体性，注重综合素质与能力评价，注重学生爱护工具、节省原材料、节约能源、规范与安全操作和保护环境等意识与观念的评价。

2. 坚持教师评价与学生自评、互评相结合，过程性评价和结果性评价相结合，定性描述和定量评价相结合。

3. 考核与评价的标准要与教学目标相对应；对阶段实习训练和综合实践内容独立考核。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程性考核	课堂表现	20	3. 主要考查学生线上自学，课堂表现与互动情况； 4. 依据课程视频 40%、章节学习次数 30%、课堂互动 30%等完成情况来定，依据平台导出数据为准。
	任务考核成绩	20	1. 考查学生能否按课程标准完成每个任务的学习； 2. 考查内容包括金属材料的性能、构件的静力分析、杆件的基本变形、机械工程材料、机械零件、常用机构、机械传动、液压与气压传动等 8 个模块。
终结性考核	期中考试	30	3. 主要考查学生半个学期对机械工程材料与热加工成形、机械传动、机械加工等知识点的理解和掌握情况； 4. 主要以选择、判断、填空和简答的形式进行考核，从理论题库抽取。
	期末考试	30	3. 考查学生整个学期对机械工程材料与热加工成形、机械传动、机械加工等知识点的理解和掌握情

			况； 4. 主要以选择、判断、填空和简答的形式进行考核， 从理论题库抽取。
合计		100	

（三）教学实施与保障

在理论课堂中采用现代化的教学手段，准备相关电子教案、多媒体课件、试题库、仿真软件、视频、微课、动画等教学资源。

（四）教材编写与选用

本课程尽量选用理论、实践一体化的教材；涉及的概念讲解要深入浅出，并配有大量实例，让学生更容易理解和掌握。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	项目一（6学时）	认识 机械	6	理论+练习	
1-6周	项目二 力学基础 (22学时)	任务 1：力的概念与性质	3	理论+练习	
		任务 2：力矩	2	理论+练习	
		任务 3：力偶	2	理论+练习	
		任务 4：力的投影	2	理论+练习	
		任务 5：约束与约束反力	2	理论+练习	
		任务 6：物体的受力分析	3	理论+练习	
		任务 7：平面力系的平衡	3	理论+练习	
		任务 8：未知量的求解	3	理论+练习	
		项目一、二测试	2		
7-9周	项目三 机械工程材料 (8学时)	任务 1：金属材料的性能	3	理论+练习	
		任务 2：钢的热处理	3	理论+练习	
		项目三测试	2	理论+练习	
	项目四	任务 1：平面四杆机构	6	理论+练习	

10-15周	常用机构图 (18 学时)	任务 2: 凸轮机构	5	理论+练习	
		任务 3: 间歇运动机构	5	理论+练习	
		项目三测试	2		
16-18周	复习考试 (6 学时)	复习	4	理论+练习	
		期末考试	2		

授课进程建议表（二）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	复习（3 课时）	复习回顾	3	理论+练习	
	项目五 连接 (11 学时)	任务 1: 螺纹连接	3	理论+练习	
		任务 2: 键连接	3	理论+练习	
		任务 3: 联轴器与离合器	3	理论+练习	
		项目四、五测试	2		
5	项目六 机械传动 (22 学时)	任务 1: 带传动	5	理论+练习	
6		任务 2: 链传动	4	理论+练习	
8		任务 3: 齿轮传动	4	理论+练习	
9		任务 4: 蜗杆传动	4	理论+练习	
10		任务 5: 轮系	3	理论+练习	
11		项目六测试	2		
12	项目七 支承零部件 (12 学时)	任务 1: 轴	3	理论+练习	
13		任务 2: 滑动轴承	4	理论+练习	
14		任务 3: 滚动轴承	3	理论+练习	
15		项目七测试	2	理论+练习	
16	复习考试 (5 学时)	复习	3	理论+练习	
18		期末考试	2		

数控车削编程与加工课程标准

一、课程性质与任务

《数控车削编程与加工》是数控技术应用专业的核心课程。

通过本课程的学习，使学生掌握数控车床的操作方法，能够依据生产工艺文件(或零件)选择刀具、夹具和测量工具，在数控车床上独立完成零件的车削加工，正确对零件进行检测，达到数控机床操作工岗位的要求。该课程以培养综合素质为基础，以提高学生的职业能力为本位，采用理实一体化教学模式，注重实践教学，使学生成为企业迫切需要的劳动技能型人才。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生学专业、爱专业的情感和乐学创新的职业意识；
- (2) 培养学生认真严谨、一丝不苟的学习态度；
- (3) 培养学生节能环保和安全文明生产的工作作风；
- (4) 培养学生团结协作的合作精神和吃苦耐劳的劳动精神，树立学生民族自信心和自豪感；
- (5) 树立振兴国产机床工业信心，加深对大国工匠精神的认识；
- (7) 学习劳模精神、坚信中国梦，坚定学生对走社会主义道路的信心，加深对习近平治国方略及机床行业发展的认识；

2. 知识目标

- (1) 了解数控车床主要结构及车削加工的特点；
- (2) 掌握数控车削安全文明生产和车床维护保养的基本知识；
- (3) 掌握数控车削加工工艺的主要内容；
- (4) 理解数控车床机床坐标系、编程坐标系的概念；
- (5) 掌握数控车床数控系统和机床操作面板各键的功能及使用方法；

(6) 掌握数控车削编程的基础知识（程序结构与格式、常用的 G、M、F、S、T 功能）；

(7) 理解圆柱、圆锥、槽、成形面、螺纹等典型面的加工工艺特点；

(8) 能够独立编制数控车床加工程序。

3. 能力目标

(1) 能正确识读、分析零件图；

(2) 能根据加工要求,合理确定加工方案,制定加工工艺；

(3) 能对零件图进行分析,正确计算轮廓各基点的编程坐标；

(4) 能应用编程指令编写中等复杂程度轴类零件的加工程序；

(5) 能熟练使用数控仿真软件完成零件的仿真加工；

(6) 能合理选用加工刀具,并能正确进行刀具的刃磨和安装；

(7) 能合理选用各种工具、夹具完成零件的装夹；

(8) 能正确使用各种量具对零件进行尺寸测量和质量控制；

(9) 能熟练操作数控机床完成阶梯轴、成形面、沟槽、螺纹等典型面的车削,并能对加工参数进行设置；

(10) 能完成中等复杂程度综合零件的加工；

(11) 能对数控车床进行日常维护和保养。

三、参考学时

108 学时

四、课程学分

6 学分

五、教学内容和要求

本课程的总学时为 108 学时,6 学分。分为八大模块,具体内容如下表 1 所示:

项目	任务	学习内容和要求	融入职业标准:		备注
			职业技能要求	级别	

项目一 数控车床入门	数控车床的基本操作	1. 了解数控车床上各种附件及手柄的功能和使用方法； 2. 熟悉系统面板上各功能键的功能及作用，能够熟练进行程序输入及编辑； 3. 掌握数控车床的基本操作规程； 4. 掌握数控车床启动、关闭方法和注意事项； 5. 掌握数控机床操作面板各按钮的功能及使用方法，能够按操作规程快速、正确的操作数控车床实现各种基本运动； 6. 掌握数控车削的对刀原理及方法，能够准确地进行车刀的装夹和对刀。	2.2.1 能遵循数控机床操作规范,使用数控机床电气开关启动、停止数控机床。通过播放视频,使学生了解我们改革开放以来制造业所取得的伟大成就,让学生从祖国成就中感受大国自信。	初级	
	数控车削加工基础知识	1. 了解数控车床的种类、型号代码、典型结构及数控车削加工的过程,能正确读懂数控车床的型号代码； 2. 了解数控车工职业资格标准的要求； 3. 理解数控车削加工工艺的主要内容,掌握加工路线的确定原则； 4. 掌握数控车削切削用量的合理选择,能合理选择切削用量,能看懂简单零件加工工艺文件； 5. 理解数控车削中对刀点、刀位点、换刀点概念,能合理确定对刀点/换刀点； 6. 认识数控车削常用刀具（外圆刀、简单孔类零件刀、切槽刀、螺纹刀等），能合理选择加工刀具； 7. 熟悉数控机床安全文明生产和日常维护的基本知识； 8. 掌握数控机床的基本操作规程。	2.1.3 能根据数控机床操作手册,遵循数控机床安全操作规范,使用刀具安装工具,完成刀具的安装与调整。 2.1.2 能根据数控机床安全操作规程、加工工艺文件要求,使用通用夹具,完成工件的安装与夹紧。	初级	
	数控车削编程基础知识	1. 了解数控车削编程的内容及步骤； 2. 理解机床坐标系、编程坐标系的概念及用途,能正确建立编程坐标系； 3. 掌握数控程序的结构及格式；	2.2.3 能根据数控机床操作手册和加工工艺文件要求,使用面板输入或程序	初级	

		4. 掌握 G、M、F、S、T 等常用代码的功能含义； 5. 能读懂简单的加工程序。	传输的方法,完成数控加工程序的输入与编辑。		
项目二 简单阶梯轴的加工	简单台阶轴的加工	1. 能快速准确的进行外圆刀的对刀和操作车床进行车削加工； 2. 熟悉低台阶轴、高台阶轴的加工方法； 3. 掌握快速定位 G00、直线插补 G01 指令的功能、格式及应用； 4. 掌握编程尺寸的确定、切削用量的选择原则和台阶轴加工编程思路； 5. 掌握零件加工工艺和加工程序的编制； 6. 掌握游标卡尺、外径千分尺的使用。	2.2.4 能根据数控机床操作手册和加工工艺文件要求,运用数控机床的对刀方法与技巧,使用对刀工量,完成数控机床的对刀。学习大国工匠的事迹,模范人物的先进事迹,塑造爱国、敬业的价值观。	初级	
	外圆锥面的加工	1. 掌握圆锥面参数及相关尺寸计算； 2. 熟悉圆锥面加工路线的确定； 3. 熟悉刀尖圆弧半径补偿概念补偿方法 4. 掌握刀尖圆弧半径补偿指令 G40、G41、G42 的功能、格式及应用； 5. 掌握编程尺寸的确定和外圆锥面加工编程思路； 6. 掌握万能角度尺的使用； 7. 对外圆锥面尺寸进行测量和精度保证	1.1.1 能根据工作任务要求和数控车床操作手册,完成数控车床坐标系的建立;运用数学知识和方法,完成数控车床坐标节点的计算。	初级	
	利用简单循环指令加工外圆锥面	1. 掌握简单固定循环指令 G90、G94 的功能、格式及应用； 2. 了解 G90、G94 指令的走刀路线； 3. G90、G94 指令编写台阶轴加工程序 4. 能在数控车床上输入程序完成实操加工及尺寸测量和精度保证。	2.3.2 能根据阶梯轴零件的加工要求,运用工艺手册及阶梯轴加工方法,完成阶梯轴零件加工工艺的分析和优化。	初级	

	槽的加工	1. 了解槽的加工工艺基础知识,能合理选择切槽与切断刀具,能合理确定切槽加工走刀路线及切削用量; 2. 掌握进给暂停指令 G04 的功能、格式及应用; 3. 掌握槽的各基点尺寸计算及切削用量的选择原则;掌握槽编程尺寸确定和加工编程思路掌握槽测量工具的使用。	2.6.1 能根据零件图,运用公差配合与技术测量知识,使用相应量具,完成尺寸精度的检测。	初级	
项目三 成形面轴类零件加工	智能料仓销轴的加工	1. 了解圆弧面的加工工艺基础知识及圆弧顺逆方向的判断方法; 2. 掌握圆弧插补指令 G02、G03 的功能、格式及应用; 3. 掌握圆弧面各基点的尺寸计算及切削用量的选择原则; 4. 掌握圆弧面编程尺寸的确定和圆弧面加工编程思路; 5. 掌握圆弧面测量工具的使用; 6. 能在数控车床上输入程序完成实操加工及尺寸测量和精度保证。	1.1.2 能根据数控车床编程手册,运用编程基本指令,完成由直线、圆弧组成的二维轮廓数控车加工程序的编写。	初级	
	驱动器圆弧轴的加工	1. 掌握复合循环指令 G71、G70 的功能、格式及应用; 2. 了解 G71、G70 指令走刀路线;掌握 G71、G70 指令编程注意事项;应用 G71、G70 指令编写复杂台阶轴的加工程序; 3. 能在数控车床上输入程序完成实操加工及尺寸测量和精度保证。	2.3.3 能根据加工工艺文件及编程手册,运用数控程序手工编程方法,完成阶梯轴零件加工程序的编写。	初级	
	奖杯的加工	1. 掌握固定形状粗车复合循环指 G73 的功能、格式及应用; 2. 了解 G73 指令的走刀路线;掌握 G73 指令的编程注意事项;应用 G73 指令编写较复杂台阶轴的加工程序; 3. 能在数控车床输入程序/完成实操加工及尺寸测量和精度保证。 4. 通过对刀操作保证调头加工零件总长	2.6.2 能根据零件图,运用公差配合与技术测量知识,使用相应量具或测量仪器,完成形位公差的检测。	初级	

项目 四 简单 孔类 零件 的加 工	孔加工 的基础 知识	1. 了解简单孔类零件的加工工艺基础知识; 2. 能根据所加工内孔正确选择镗孔车刀及对刀。	2.1.1 能根据加工工艺文件要求,运用金属材料切削、公差与技术测量等知识,完成刀具量具和夹具选用。	初级	
	通孔的 加工	1. 能根据通孔零件情况合理选择指令编写通孔类零件加工程序; 2. 熟悉孔零件加工与外圆加工编程的区别与联系; 3. 掌握通孔零件加工尺寸的计算及切削用量的选择原则; 4. 掌握通孔零件编程尺寸的确定和加工编程思路; 5. 掌握通孔零件测量工具的使用方法, 能在数控车床上输入程序完成实操加工及尺寸测量和精度保证。	2.5.1 能根据机械制图国家标准及具有孔特征的零件图,运用机械制图知识,完成具有孔特征零件图的读图与分析。	初级	
	简单阶 梯孔的 加工	1. 能编写阶梯孔类零件加工程序; 2. 掌握阶梯孔零件加工尺寸的计算及切削用量的选择原则; 3. 掌握阶梯孔零件编程尺寸的确定和加工编程思路; 4. 掌握阶梯孔零件测量工具的使用方法, 能在数控车床上输入程序完成实操加工及尺寸测量和精度保证。	2.3.1 能根据机械制图国家标准及阶梯轴零件图,运用机械制图知识,完成阶梯轴零件图的读图与分析。	初级	
	简单内 圆锥面 的加工	1. 能编写内圆锥零件加工程序; 2. 掌握内圆锥零件加工尺寸的计算及切削用量的选择原则; 3. 掌握内圆锥零件编程尺寸的确定和加工编程思路; 4. 掌握内圆锥零件测量工具的使用方法, 能在数控车床上输入程序完成实操加工及尺寸测量和精度保证。	2.5.3 能根据加工工艺文件及编程手册,运用数控程序手工编程方法,完成孔加工程序的编写。	初级	

项目五 成形面孔类零件的加工	简单成形面孔类零件的加工	1. 了解成形面孔类零件的加工工艺基础知识, 能根据所加工成形面孔类零件正确选择车刀及对刀; 2. 熟悉成形面孔类零件加工与外沟槽加工编程的区别与联系; 3. 掌握成形面孔类零件加工尺寸的计算及切削用量的选择原则; 4. 能根据成形面孔类零件情况合理选择指令编写成形面孔类零件加工程序;	2.5.2 能根据具有孔特征零件的加工要求, 运用工艺手册及孔类加工方法, 完成孔类加工工艺的分析。	初级	
	复杂成形面孔类零件的加工	1. 能根据成形面孔类零件情况合理选择指令编写成形面孔类零件加工程序; 2. 掌握成形面孔类零件编程尺寸的确定和加工编程思路; 3. 掌握成形面孔类零件测量工具的使用, 能在数控车床上输入程序完成实操加工及尺寸测量和精度保证。	2.6.3 能根据零件图, 运用公差配合与技术测量知识, 使用比对方法或测量仪器, 完成表面粗糙度的检测。	初级	
项目六 螺纹零件的加工	外螺纹加工编程的工艺知识	1. 了解外螺纹的加工工艺基础知识; 2. 能根据所加工外螺纹正确选择外螺纹车刀; 3. 掌握外螺纹车刀对刀的方法; 4. 能合理确定外螺纹加工走刀路线及切削用量。 5. 掌握外螺纹测量工具的使用。	2.2.2 能根据数控机床操作手册, 使用数控车床、数控铣床的操作面板, 完成工作模式切换、进给倍率设置、主轴转速调整等基本操作。	初级	
	单行程螺纹切削指令 G32	1. 掌握 G32 单行程螺纹切削指令的格式及其应用。 2. 会制定合理的加工工艺。 3. 能运用 G32 螺纹加工指令进行编程。 4. 熟练掌握数控车床螺纹车刀的对刀。能运用 G32 指令加工出合格的螺纹。			
	螺纹切削循环指令	1. 掌握 G92 螺纹切削循环指令的格式及其应用。 2. 会制定合理的加工工艺。	1.1.3 能根据数控车床编程手册, 运用螺纹加工的指令, 完	初级	

	G92	3. 能运用 G92 螺纹加工指令进行编程。 4. 能运用 G92 指令加工出合格的螺纹。	成螺纹加工程序的编写。		
	螺纹切削复合循环指令 G76	1. 掌握 G76 螺纹切削复合循环指令的格式及其应用。 2. 会制定合理的加工工艺。 3. 能运用 G76 螺纹加工指令进行编程。 4. 能运用 G76 指令加工出合格的螺纹。			
	内螺纹的加工	1. 掌握螺纹加工尺寸的计算及切削用量的选择原则; 2. 掌握螺纹加工指令 G32、G92、G76 的在内螺纹加工中的应用; 3. 会制定合理的加工工艺。 4. 能运用 G32、G92、G76 指令加工出合格的内螺纹; 45. 掌握内螺纹测量工具的使用。	通过工艺卡片制作和观看大国工匠相关视频,激发了学生的家国情怀,也让學生认识到设计要有全局观,		
项目七 复杂零件加工实例	简单综合零件加工训练(一)	1. 会识读零件图样; 2. 了解数控加工刀具卡、数控加工工序卡等工艺性文件掌握一般轴类加工方法; 3. 能够安全规范操作。 4. 掌握含有外圆柱面、端面、外圆锥面、圆弧面、槽、外螺纹等简单典型零件的加工工艺分析; 5. 掌握含有外圆柱面、端面、外圆锥面、圆弧面、槽、外螺纹等简单典型零件加工程序编制; 6. 能加工出合格的简单综合轴类零件。	2.3.4 能根据加工工艺文件,运用机械加工精度控制方法,完成阶梯轴零件的数控加工,并达到以下要求: (1)尺寸公差等级: IT8 (2)形位公差等级: IT8 (3)表面粗糙度: Ra3.2 μm 提升总览全局、协调各方的能力。培养工匠精神和创新意识。	初级	
	简单综合零件加工训	1. 了解数控加工刀具卡、数控加工工序卡等工艺性文件掌握一般轴类加工方法;	2.5.4 能根据加工工艺文件要求,运用机械加工精度控制	初级	

	练(二)	2. 掌握含有外圆柱面、端面、外圆锥面、圆弧面、槽、外螺纹等简单典型零件的加工工艺分析; 3. 掌握含有外圆柱面、端面、外圆锥面、圆弧面、槽、外螺纹等简单典型零件加工程序编制; 4. 能加工出合格的简单综合轴类零件。	方法,完成孔的数控加工,并达到如下要求: (1)尺寸公差等级: IT8 (2)形位公差等级: IT8 (3)表面粗糙度: Ra3.2 μm		
	复杂综合零件加工训练(一)	1. 会识读综合零件图样; 2. 掌握有孔轴类零件工艺的制定方法; 3. 会编制有孔轴类零件的加工程序; 4. 掌握含有外圆柱面、端面、外圆锥面、圆弧面、槽、外螺纹等典型零件的加工工艺分析及加工程序编制; 5. 能够进行外圆刀、切槽刀、螺纹刀等多种刀具的安装和对刀操作; 6. 能在数控车床上输入程序完成实操加工及尺测量和精度保证。	1.1.4 能根据数控车床编程手册,运用固定循环、子程序等编程的方法与技巧,完成数控车加工程序的编写。	初级	
	复杂综合零件加工训练(二)	1. 会制定调头加工零件的工艺; 2. 会编制调头加工零件程序; 3. 掌握尺寸控制及螺纹精度控制方法; 4. 会调头控制长度尺寸; 5. 掌握孔轴调头类零件的加工。	4.1.1 能根据机床使用手册要求,使用数控系统中运行分析功能,完成机床功能检测、数控机床关键部件预测性维护等工作。	初级	
项目八 自动编程软件	基本图形的绘制	1. 掌握各种图素实体的绘制步骤; 2. 掌握常用非圆曲线公式; 3. 掌握直线、圆弧等的绘制与尺寸标注; 4. 掌握公式曲线的绘制; 5. 掌握阶梯轴的绘制;	1.1.1 能根据零件图,运用机械制图知识,使用 CAD/CAM 软件,完成数控车零件的三维造型。	中级	

的应用	车削刀具的选择和参数设置	1. 了解车削刀具的种类; 2. 掌握车削刀具的参数设置; 3. 会根据图样 要求选择合适的刀具; 4. 会正确填写车削刀具参数;			
	后处理参数设置和生成程序代码	1. 会选择合适的数控加工工艺; 2. 后处理的参数设置; 3. 掌握数控系统与计算机之间的通信方法;	1.1.3 能根据数控系统说明书,选用后置处理器,生成数控加工程序。	中级	
	轮廓的粗精加工	1. 掌握内、外轮廓的粗车方法; 2. 掌握内、外轮廓的精车方法; 3. 掌握正确进退刀的方法; 4. 能够熟练生成车削粗、精加工路线; 5. 能够掌握切削用量的正确选择;	1.1.2 能根据工作任务要求和数控编程手册,运用机械加工工艺知识,使用CAD/CAM 软件,完成数控车零件编程并进行加工仿真验证。	中级	
	数控车削典型零件的加工	1. 掌握轴类、盘类零件车削轨迹生成; 2. 掌握轴类、盘类零件车削程序生成; 3. 掌握轴类、盘类零件的加工工艺; 4. 掌握轴类、盘类零件加工轨迹编辑; 5. 掌握刀具的选择和加工参数的确定。			

六、实施建议

(一) 教学建议

1. 本课程采用项目教学法进行理实一体化教学,将编程理论、仿真加工、实际操作有机结合到一起,通过教、学、做合一,理论联系实际来培养学生的综合素质,提升职业能力;在教学过程中采用基于工作过程的项目教学法,将整个课程设计为若干个项目,体现行动导向的教学理念,合理安排学生的动手实训内容

2. 在数控编程指令教学中,采用先进教学手段,充分利用数控仿真软件,通过仿真练习,加强学生对编程指令的理解,提高编程能力,为机床实际操作打好基础;

3. 精心设计教学项目，使项目任务全面体现编程指令、数控加工工艺的学习，在项目实施中学生先编程，然后仿真加工检验，最后进行机床实际操作加工出项目产品，确保学生在此过程中编程、操作能力的形成和不断提高。

4. 充分利用实训设备加强实践教学。教师依据项目任务安排和组织教学活动，通过任务引领学习，可将教学设计成“实践认识——针对实践的理论学习——再实践”的顺序。教学中应重视数控加工工艺分析，通过小组合作、产品评价来激发学生学习积极性，培养学生合作学习能力。

5. 教学过程中可针对一定项目进行多种形式的知识或技能竞赛，以赛促练提高学生学习兴趣。教学中应注重培养学生认真负责的工作态度、交流沟通和合作能力、促进良好职业素养的形成。

（二）学生考核评价方法

本课程的考核由日常考核和最终考核两部分组成，日常考核以过程考核为主，最终考核可参照国家 1+X 数控车铣加工职业技能等级证书（初级）鉴定考试，采用终结性评价、过程评价相结合的方法，其中终结性评价为期末考试，占比 50%。过程性评价包括学生课前自主学习情况、课中学练、课后拓展等任务完成情况，占比 50%。具体见下表：

课程考核方式

开设学期	考核方式	考核项目	考核方法	占比	
第二学期	过程评价	项目一 数控车入门	课前自主学习情况、课中学练、课后拓展情况	35%	50%
		项目二 轴类零部件的加工		65%	
	终结评价	期末考试（理论+实操）	由老师评定笔试成绩	100%	50%
第三学期	过程评价	项目三 套类零部件的加工	课前自主学习情	50%	50%

		项目四 螺纹零部件的加工	况、课中学练、课后拓展情况	50%	
	终结评价	期末考试（理论+实操）	由老师评定笔试成绩	100%	50%

考核说明如下：

1. 采取教师评价、学生相互评价和学生自我评价相结合的方法，体现考核与评价主体的多元化；

2. 考核既要关注学生对知识的理解、技能的掌握和能力的提高，又要关注学生规范操作、安全文明操作等良好习惯的养成，还要关注学生节约能源、节省材料、爱护工具设备、保护环境等意识与观念的形成和发展；

3. 注意考核的连续性，可针对每一项目进行阶段性考核，最终对各个项目考核进行汇总；

4. 可通过多种方式，对学生课内外的学习行为、学习态度和学习方法以及表象出的发展潜能等，采用等级或分数评定与描述评定相结合的形式进行全面综合的评价。

（三）教学实施与保障

1. 教学方法建议

（1）本课程采用项目教学法进行理实一体化教学，将编程理论、仿真加工、实际操作有机结合到一起，通过教、学、做合一，理论联系实际来培养学生的综合素质，提升职业能力；在教学过程中采用基于工作过程的项目教学法，将整个课程设计为若干个项目，体现行动导向的教学理念，合理安排学生的动手实训内容。

（2）在数控编程指令教学中，采用先进教学手段，充分利用数控仿真软件，通过仿真练习，加强学生对编程指令的理解，提高编程能力，为机床实际操作打好基础；

(3) 精心设计教学项目,使项目任务全面体现编程指令、数控加工工艺的学习,在项目实施中学生先编程,然后仿真加工检验,最后进行机床实际操作加工出项目产品,确保学生在此过程中编程、操作能力的形成和不断提高。

(4) 充分利用实训设备加强实践教学。教师依据项目任务安排和组织教学活动,通过任务引领学习,可将教学设计成“实践认识——针对实践的理论学习——再实践”的顺序。教学中应重视数控加工工艺分析,通过小组合作、产品评价来激发学生学习积极性,培养学生合作学习能力。

2. 教学条件基本要求

(1) 建立数控车实训区,按标准配置设备,用于学生实训。

(2) 配备数控车理实一体化教室,按标准配置设备,进行一体化教学演示。

(3) 配备数控仿真实训室,按标准配置设备,用于学生进行仿真加工训练。

3. 教学资源基本要求

(1) 依据专业教学指导方案,制定《数控车削编程与加工》教材编写计划,教材建议采用项目形式,通过精心设计的项目,涵盖所要学习的理论知识和实训技能。

(2) 信息化教学资源条件:国家级精品在线课程/学银在线平台,网址 <https://www.xueyinonline.com/detail/246916759>。配备完整的视频、课件、试题库、数字教材、图纸等教学资源库。

(四) 教材编写与选用

本课程按照国家规定选用国规教材,附带丰富的多媒体资源,有利于提高学生兴趣并兼具实用性。

附件:授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1-2	项目一 数控车床入门 (56 课时)	任务一 数控车床安全文明操作规程	6	理论	
3-4		任务二 数控车床的认识	6	理论+实操	
5		任务三 数控车床面板的认识	3	理论+实操	
6		任务四 数控车床机夹刀刀具认识	3	理论+实操	
7-8		任务五 数控车床坐标系的认识	6	理论+实操	
9-10		任务六 数控车床程序结构及代码	6	理论+实操	
11-14		任务七 数控车床对刀	12	理论+实操	
15-17	项目二 轴类零部件的加工 (24 课时)	任务一 光轴的加工	9	理论+实操	
18		任务二 小圆弧阶台轴加工	3	理论+实操	
19-20		任务三 简单阶台轴的加工	6	理论+实操	
21	复习考试 (8 课时)	轴类零件加工复习	3	理论+实操	
22		复习、期末考试	3	理论+实操	

授课进程建议表（二）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	复习 (2 课时)	复习回顾	3	理论	
2-3	项目二 轴类零部件的加工 (16 课时)	任务四 槽的加工	6	理论+实操	
4-5		任务五 复杂阶台轴的加工 (一)	6	理论+实操	
6-7		任务六 复杂阶台轴的加工 (二)	6	理论+实操	
8-9		任务七 复杂成型面零部件的加工 (一)	6	理论+实操	
10-11		任务一 简单套类零部件的加工	6	理论+实操	

12-13	项目三 套类零部件的加工 (8 课时)	任务二 复杂套类零件的加工	6	理论+实操	
14-15	项目四 螺纹零部件的加工 (10 课时)	任务一：小螺距外螺纹的加工（一）(G32)	6	理论+实操	
16-18		任务二：小螺距外螺纹的加工（二）(G92)	9	理论+实操	
19	复习考试 (4 课时)	套类、螺纹零件加工复习	3	理论+实操	
20		复习、期末考试	3	理论+实操	

《数控铣削编程与操作训练》课程标准

一、课程性质与任务

《数控铣削编程与操作训练》是中等职业学校数控技术应用专业的核心课程，本课程是在对装备制造业数控铣削加工企业岗位进行整体调研与分析的基础上，以数控铣床手工编程和操作加工为主的职业岗位核心课程。学生学完该课程应具有良好的职业道德、工匠精神和创新精神，以及制订中等复杂程度零件的数控铣削加工工艺、编写程序、操作机床加工和产品检测的知识与能力，达到数控铣工中级水平（国家职业标准），具备数控铣床操作员工作岗位的基本能力，养成职业精神，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

本课程在学生学完《机械制图》与《计算机绘图 CAD》、《机械基础》、《公差配合与测量技术》、《普通机床加工工艺与技能》、《钳工加工工艺与技能训练》，应与《数控车削技能训练》同时开设，为《cad/CAM 应用技术》、《智能制造单元应用》课程的学习、以及为毕业后进入到数控加工行业奠定基础。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生爱专业、学专业的思想情感；
2. 培养学生严格认真、精益求精的工作作风；
3. 培养学生钻研技术的能力；
4. 培养学生沟通精神、团结协作的精神；
5. 培养学生良好的职业道德；
6. 培养学生创新意识和创新精神，提高适应职业变化的能力。

（二）知识目标

1. 了解数控铣床组成、原理、分类和特点，以及常用的数控系统；
2. 掌握数控铣床的基本操作；
3. 掌握数控铣床的程序的编制方法；

4. 掌握典型零件的加工工艺，会合理的选择相应的加工工艺；
5. 掌握数控机床的润滑与冷却系统，机床的维护与保养。

（三）能力目标

1. 能够熟练的操作 FUNAC 数控系统的数控机床；
2. 能够运用所学知识，进行中级工典型零件的加工工艺分析，编制加工工艺文件；
3. 能够编制典型零件和批量生产的程序；
4. 能够正确选用数控铣刀、正确使用相关切削参数；
5. 能够养成良好的职业习惯，安全文明生产。

三、参考学时

54 学时

四、课程学分

3 学分

五、课程内容和要求

课程内容设计建议表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	思政融入价值引领	课时
1	数控铣床基础知识和基本操作	1. 了解数控铣床基础知识； 2. 熟悉数控铣床操作面板使用； 3. 学会工件装夹、找正和对刀； 4. 掌握数控铣床编程的基础知识； 5. 掌握工件装夹和加工中心工件定位基准的选择； 6. 熟悉数控铣床和加工中心常用刀具； 7. 掌握数控铣床加工工艺基础； 8. 熟悉数控铣床和加工中心操作规程与维护。	1. 利用多媒体课件展示和现场教学,增强学生感性认识,提高学生学习的兴趣； 2. 仿真教学，利用仿真软件课内外加大仿真训练力度,以便快速上手。	大国自信：通过播放视频，使学生了解我们改革开放以来制造业所取得的伟大成就（载人航天、探月工程、深海工程等），让学生从祖国成就中感受大国自信。	9

2	平面铣削加工技能训练	1. 掌握铣削平面加工方法； 2. 掌握长方体零件铣削工艺及铣削步骤； 3. 掌握铣削用量的选择和应用； 4. 掌握长方体零件的编程方法； 5. 能够熟练操作数控铣床铣削平面类零件。	1. 播放典型工作岗位平面类零件加工视频,让学生了解铣削加工； 2. 教师示范性演示加工过程； 3. 分组练习,教师对学生指导；	总览全局：学生认识到设计要有全局观,进而引导学生从制定机械加工工艺规程出发,举一反三、以点带面,提升总览全局、协调各方的能力。	15
3	外轮廓零件加工技能训练	1. 掌握铣削轮廓加工方法； 2. 掌握外轮廓零件铣削工艺及铣削步骤； 3. 掌握外轮廓铣削用量的选择和应用； 4. 掌握外轮廓零件编程方法； 5. 掌握刀具补偿使用方法； 6. 能够熟练操作数控铣床铣削外轮廓类零件。	1. 播放加工视频； 2. 教师示范性演示加工过程； 3. 分组练习,教师对学生指导； 4. 组织讨论总结,探讨生产中的作用。	爱国主义：以华为断供事件为例,进一步介绍我国在特种加工和精密加工领域地位。激发学生好好学习,为祖国富强,不受制于人而努力学习。	6
4	型腔类零件加工技能训练	1. 掌握铣削型腔类加工方法； 2. 掌握型腔类零件铣削工艺及铣削步骤； 3. 掌握型腔类铣削用量的选择和应用； 4. 掌握型腔类零件的编程方法； 5. 掌握型腔类零件的对刀方法； 6. 能够熟练操作数控铣床铣削型腔类零件。	1. 教师示范性演示加工过程； 2. 分组练习,教师对学生指导； 3. 组织讨论总结,探讨平面在生产中的作用。	社会主义核心价值观：学习机械制造领域中大国工匠的事迹,了解爱岗敬业的青年模范人物的先进事迹,塑造爱国、敬业的价值观。	10
5	孔加工技能训练	1. 掌握铣削孔类加工工艺方法； 2. 掌握正确选择钻孔所用的刀具和量具； 3. 合理选择孔类铣削用量； 4. 掌握孔类零件的编程方法； 5. 掌握孔类零件的对刀方法； 6. 能够熟练操作数控铣床铣削孔类零件。	1. 播放车间典型工作岗位平面类零件加工视频,使学生对平面铣削加工； 2. 教师示范性演示加工过程； 3. 分组练习,教师对学生指导；	诚实守信：让学生认识到尊重科学、实事求是的重要性,做到诚实守信、踏实做事。	6

6	数控铣工中级工技能训练	1. 选择合适的刀具和量具; 2. 掌握正确的数控加工工艺; 3. 了解数控铣工国家职业资格认证技能鉴定标准; 4. 能正确运用各种指令进行加工; 5. 能够熟练操作数控铣床铣削零件。	采用项目教学,即教师给出任务、由小组做计划、决策、执行、评价、由小组合作完成综合实训项目;强化训练与模拟,尽快使学生操作技能达到中级技能鉴定考	创新精神: 介绍国家机械行业相关利好政策, 鼓舞学生刻苦学习, 努力提高分析、解决工程实际问题的能力和创新设计的能力。	8
---	-------------	--	---	---	---

六、实施建议

(一) 教学建议要求

1. 本课程采用项目教学法进行理实一体化教学,将编程理论、仿真加工、实际操作有机结合,通过教、学、做合一,理论联系实际来培养学生的综合素质,提升职业能力;采用基于工作过程的项目教学法,将整个课程设计为若干个项目,体现行动导向的教学理念,合理安排学生的动手实训内容。

2. 在数控编程指令教学中,采用先进教学手段,充分利用数控仿真软件,通过仿真练习,加强学生对编程指令的理解,提高编程能力,为机床实际操作打好基础。

3. 精心设计教学项目,使项目任务全面体现编程指令、数控加工工艺,在项目实施中学生先编程,然后仿真加工检验,最后进行机床实际操作加工出项目产品,确保学生在此过程中编程、操作能力的形成和不断提高。

4. 充分利用实训设备加强实践教学。教师依据项目任务安排和组织教学活动,通过任务引领学习,教学中应重视数控加工工艺分析,通过小组合作、产品评价来激发学生学习积极性,培养学生合作学习能力。

5. 教学过程中可针对一定项目进行多种形式的知识或技能竞赛,以赛促练提高学生兴趣。教学中应注重培养学生认真负责的工作态度、交流沟通和合作能力,促进良好职业素养的形成。

（二）学生考核评价方法

1. 本课程的考核由日常考核和最终考核两部分组成。日常考核以过程考核为主，最终考核可参照国家职业资格技能鉴定考试，分理论及实操两部分。

2. 日常考核说明如下

(1) 采取教师评价、学生相互评价和学生自我评价相结合的方法，体现考核与评价主体的多元化；

(2) 考核既要关注学生对知识的理解、技能的掌握和能力的提高，又要关注学生规范操作、安全文明操作等良好习惯的养成，还要关注学生节约能源、节省材料、爱护工具设备、保护环境等意识与观念的形成和发展；

(3) 可通过多种方式，对学生课内外的学习行为、学习态度和学习方法以及表象出的发展潜能等，采用等级或分数评定与描述评定相结合的形式进行全面综合的评价。

（三）教学实施与保障

1. 建立数控铣实训区，按标准配置设备，用于学生实训；
2. 配备数控理实一体化教室，按标准配置设备，进行一体化教学；
3. 配备数控仿真实训室，按标准配置设备，用于学生进行仿真加工训练；
4. 教学资源：山东省精品在线课程；

（四）教材编写与选用

本课程按照国家规定，优先选用国家规划教材、国家优秀教材和省级规划教材尽量选用理论实践一体化教材。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	项目1 数控铣	认识数控铣床数控铣床	3	数控理实一体化车间	
2		数控铣床的基本操作	3	数控理实一体化车间	

3	床基础	工件装夹及对刀	3	数控理实一体化车间	
4	知识和	数控铣床编程基础知识	3	数控理实一体化车间	
5	基本操	数控铣床加工中心常用刀具	3	数控理实一体化车间	
6	作	数控铣床加工工艺基础知识	3	数控理实一体化车间	
7	18 学时	铣削平面加工方法	3	数控理实一体化车间	
8	项目 2	长方体零件铣削工艺及铣削步骤	3	数控理实一体化车间	
9	平面铣	常用平面铣削刀具	3	数控理实一体化车间	
10	削加工	铣削用量的选择和应用	3	数控理实一体化车间	
11	技能训	长方体零件的编程方法	3	数控理实一体化车间	
12	练	平面质量检测	3	数控理实一体化车间	
13	18 学时	铣削轮廓加工方法	3	数控理实一体化车间	
14	项目 3	外轮廓零件铣削工艺及铣削步骤	3	数控理实一体化车间	
15	外轮廓	外轮廓铣削用量选择和应用	3	数控理实一体化车间	
16	零件加	外轮廓零件的编程方法	3	数控理实一体化车间	
17	工技能	刀具补偿的使用方法	3	数控理实一体化车间	
18	训练	数控铣床铣削外轮廓类零件	3	数控理实一体化车间	
	(18 学 时)				

授课进程建议表（二）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	项目 4 型腔类零件加工技能训练 (24 学时)	铣削型腔类加工方法	4	数控理实一体化车间	
2		型腔类零件铣削工艺及铣削步骤	4	数控理实一体化车间	
3		型腔类铣削用量的选择和应用	4	数控理实一体化车间	
4		型腔类零件的编程方法	4	数控理实一体化车间	
5		型腔类零件的对刀方法	4	数控理实一体化车间	
6		型腔尺寸的控制方法	4	数控理实一体化车间	
7	项目 5	铣削孔类加工工艺方法	4	数控理实一体化车间	

8	孔加工技能训练 (24 学时)	钻孔所用的刀具和量具	4	数控理实一体化车间	
9		孔类铣削用量	4	数控理实一体化车间	
10		孔类零件的编程方法	4	数控理实一体化车间	
11		孔类零件的对刀方法	4	数控理实一体化车间	
12		镗孔、铰孔加工工艺	4	数控理实一体化车间	
13	项目 6 数控铣工 中级工技能训练 (24 学时)	选择合适的刀具和量具	4	数控理实一体化车间	
14		正确的数控加工工艺	4	数控理实一体化车间	
15		数控铣工国家职业资格证书技能鉴定标准	4	数控理实一体化车间	
16		正确运用各种指令进行加工	4	数控理实一体化车间	
17		熟练操作数控铣床铣削零件	4	数控理实一体化车间	
18		产品综合质量检测	4	数控理实一体化车间	

计算机绘图课程标准

一、课程性质与任务

《计算机绘图》是数控技术专业开设的一门专业核心课，以理论与操作一体化项目式教学为主，是一门实践性较强的课程。本课程的主要任务是让学生学会使用 AutoCAD 软件绘制图形，并教给学生工程绘图的规范和思考方法，为后续课程的学习打下良好基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生吃苦耐劳、勇于探索、不断创新的职业精神；
- (2) 培养学生科学严谨、实事求是、爱岗敬业、精益求精的职业素养；
- (3) 培养学生良好的职业道德和健康乐观的人生态度；
- (4) 培养学生树立安全意识、质量意识、标准和规范意识；
- (5) 培养学生对中华文化的认同感、树立文化自信。

2. 知识目标

- (1) 了解 AutoCAD 软件系统工作界面和绘图环境；
- (2) 掌握 AutoCAD 软件基本绘图命令和操作技巧；
- (3) 掌握二维图形编辑命令和操作技巧；
- (4) 掌握三维图形的绘制、编辑和标注；
- (5) 了解文件基本设置、文字与表格、尺寸标注和图块的使用。

3. 能力目标

- (1) 能正确分析图纸并绘制符合行业规范的标准图纸；
- (2) 能根据要求绘制各个视角的二维图形，并合理布局和标注；
- (3) 能应用软件编辑命令，对图形进行编辑和修改；
- (4) 具有空间想象能力和一定的分析表达能力，具有自主获取信息的能力。

三、参考学时

36 学时

四、课程学分

2 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
1	初识 AutoCAD 软件	工作界面与图形文件管理	1. 了解 AutoCAD 系统工作界面； 2. 掌握软件命令的调用格式； 3. 掌握 AutoCAD 命令的输入方法和坐标系统； 4. 掌握图形文件操作管理命令。	通过上机操作掌握软件的启动和关闭、系统工作界面和命令的操作方法。 进行图形文件的操作管理命令训练。	国产应用软件开发：中望、CAXA	2
2	绘制平面图形	二维绘图命令和编辑命令	1. 掌握命令的各种输入方法； 2. 学会使用直线、圆等基本绘图命令绘制简单图形； 3. 学会使用矩形、正多边形、多段线、样条曲线等高级绘图命令绘制图形； 4. 学会灵活使用编辑命令进行图形编辑； 5. 掌握作图的一般步骤并学会分析图形； 6. 学会综合应用绘图、编辑命令进行复杂图形的绘制。 7. 培养严谨细心的作图习惯； 8. 培养对传统文化的认同感，树立文化自信	利用直线绘制简单平面图形，引导学生入门； 利用基本绘图命令进行简单图形绘制。让学生逐步掌握绘图方法； 通过圆角平面图、切角平面图、铣刀平面图等专项图纸进行编辑命令训练； 加入一些稍有难度的图形，引导学生学会分析图纸； 结合专业规范的零件图，对学生进行规范化图纸训练。	作图过程培养学生科学严谨、精益求精的工作作风； 中国传统元素的加入培养学生文化认同，树立文化自信。	12

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
		图形参数设置	1. 了解各种图形显示和控制参数的使用； 2. 掌握精确的绘图工具与设置； 3. 学会图形显示的控制与操作； 4. 学会对象捕捉、对象追踪的设置与操作； 5. 会查询图形的信息； 6. 树立质量意识和规范作图习惯。	通过具体实例对图形的参数进行设置训练； 对不同类型的平面图形，进行各项参数的查询。	渗透规范作图意识和质量意识	2
		图层设置与管理	1. 了解图层的含义与特点； 2. 学会图层的创建，颜色、线型、线宽的设置； 3. 学会正确使用图层； 4. 能灵活设置对象特性并进行属性匹配；	根据不同图纸的要求进行图层创建和使用的训练； 设置图形属性配置的有关练习。	通过图层设置引导学生思考产品的规范性和统一性问题	2
3	绘制三视图	三视图绘制	1. 掌握三视图的基本投影规律； 2. 能利用绘图辅助工具精准制三视图图形； 3. 能灵活应用视图缩放和平移等进行图形显示设置。	结合实体进行三视图投影规律说明； 通过小坐标和绘图辅助工具加深三视图关系的理解。	通过三视图绘制锻炼学生的空间想象力	10
4	绘制零件图与装配图	图块	1. 学会创建和使用块； 2. 能对块的属性进行设置和创建； 3. 会灵活使用和插入块。	进行图块创建与插入的训练； 进行图块属性的设置和创建； 在零件中对不同的块进行创建和插入练习	引导学生思考如何提高“工作效率”	2

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
		文本注写和表格	1. 掌握文本注写及编辑的方法; 2. 了解单行文字和多行文字设置和应用的区别; 3. 掌握字体样式与设置方法; 4. 学会使用软件创建表格;	设置不同类型、字体、格式的文本进行训练; 文字样式设置和输入练习; 表格和标题栏的练习;	通过真实案例, 让学生明确图纸标注的重要性, 形成科学严谨的作图习惯	2
		尺寸标注	1. 了解尺寸标注的规则与尺寸标注的构成; 2. 会尺寸标注样式创建和修改; 2. 会各种类型的尺寸标注; 3. 学会尺寸公差的标注; 5. 学会形位公差的标注;	设置不同类型标注样式进行训练; 以“GB”为例进行样式创建和标注练习; 通过不同类型的零件图纸进行各种标注练习;		2
		零件图与装配图绘制	1. 学会样板图的绘制与保存; 2. 学会进行不同类型零件的绘制与标注; 3. 学会标准零件图纸的绘制; 4. 掌握装配图的组装方法; 5. 学会装配图纸的绘制与明细栏的填写。	进行图形样板训练; 常见四类图纸绘图和标注练习; 简单装配图纸绘图训练。	规范图纸引入, 认识行业规范, 培养规范严谨职业素养	4
5	绘制轴测图	轴测图	9. 了解轴测图原理; 10. 掌握轴测图绘图环境设置; 11. 学会绘制简单轴测图。	通过视频和演示让学生感受轴测图的表达; 轴测图图形训练。	引导学生进行创新设计	2
6	绘制三维实体	三维图形的绘制与标注	1. 掌握三维绘图环境的设置; 2. 掌握三维图形的绘图方法和基本三维实体造型的绘图方法; 3. 掌握三维动态显示的方法; 4. 会三维编辑进行实体编辑; 5. 会用布尔运算进行实体造型; 6. 能进行三维实体造型的消隐、着色和渲染;	组织学生认识三维绘图操作界面; 进行三维绘图环境的设置; 通过实例练习基本实体的拉伸、旋转; 通过组合体训练实体布尔运算的操作; 对实体进行编辑、显示的操作训练;	通过引入零件的立体表达, 提高学生的空间想象力和图形表达能力	4

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
7	图形的输入输出	图纸输入； 图纸打印	1. 掌握图形输出设备的配置与管理方法； 2. 掌握绘图空间的应用及图纸布局的方法； 3. 会进行图纸输入输出与打印。	介绍不同的方式输入图形； 练习绘图空间和模型空间的管理； 练习图纸的输出、打印；	通过实际案例渗透 质量意识 和 规范意识	2
8	CAD零件图综合实训	综合实训	1. 掌握零件图包括的内容及绘图步骤； 2. 掌握样板图的内容制作及调用方法； 3. 掌握块的使用方法； 4. 掌握不同类型零件图的表达方式。	举例训练不同类型零件的视图选择； 练习图形样板的绘制和调用； 由易到难进行标准零件图纸的训练；	绘图中融入解决问题的能力、 创新能力； 树立安全意识	2

六、实施建议

（一）教学建议

1. 在教学过程中，应立足加强学生实际动手、动脑能力的培养，灵活采用项目教学、任务引领等多种方法，以任务驱动来达到提高学生兴趣的目的。

2. 本课程的教学主要在机房进行，教学以实训为主，教师启发、引导和讲解为辅。教学中先对命令典例示范、学生抄画；然后引导学生自主思考、合作讨论，完成既定的任务图纸；最后师生共同点评、归纳和总结等互动的教学形式进行。

3. 在教学过程中，要不断创设教学项目情境，强化实际动手、动脑训练；紧密结合职业技能证书的考核，在项目训练中，让学生结合相关的制图知识，进行标准图纸的绘制。

4. 教师应从学生的实际出发，因材施教，着力培养学生的学习兴趣，提高学生学习的主动性和积极性，并培养学生的创新意识和创新能力。

（二）学生考核评价方法

改变传统的评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合，定性评价与定量评价相结合的方式。充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，保护学生的自尊心，培养学生的自信心，激发学生的学习兴趣。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程性考核	课堂表现	20	1. 主要考查学生线上自学，课堂表现与互动情况； 2. 依据课程视频 40%、章节学习次数 30%、课堂互动 30%等完成情况来定，依据平台导出数据为准。
	任务考核成绩	20	1. 考查学生能否按绘图标准完成每个任务的绘制； 2. 考核要求主要包括图层创建、比例设置、图形绘制、尺寸标注和各项基本设置等。
终结性考核	理论考试	15	1. 主要考查学生对基本绘图知识、绘图命令等知识点的理解和掌握情况； 2. 主要以选择、判断、填空和简答的形式进行考核，从理论题库抽取。
	上机考试	45	1. 考查学生图纸的绘制、输出和打印等能力； 2. 按照考核图形的评分标准进行成绩评定。
合计		100	

（三）教学实施与保障

1. 硬件与软件准备：数控专业机房、AutoCAD 软件、极域电子教室软件；

2. 教学资源：山东省精品在线课程/网上在线平台，网址：<https://www.xueyinonline.com/detail/217612308>。配备完整的视频素材、教学课件、试题库、数字教材、专业图纸等教学资源库。

（四）教材编写与选用

本课程按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材、国家优秀教材和省级规划教材。教材应充分发挥现代化信息技术的优势，要附带多媒体课件，以创设生动的学习环境，激发学生的学习兴趣，

帮助学生知识的理解和掌握，提高课堂教学的效果。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	项目 1 (3 学时)	初识 AutoCAD 软件	2	理论+上机	
2	项目 2 绘制平面图形 (36 学时)	任务 1: 绘制燕尾凹板	2	上机操作	
3		任务 2: 绘制回字纹	2	上机操作	
4		任务 3: 绘制手柄平面图	2	上机操作	
5		任务 4: 绘制切角平面图	2	上机操作	
6		任务 5: 绘制吊钩平面图	2	上机操作	
7		平面绘图复习	2	上机操作	
8		任务 6: 绘制铣刀平面图	2	上机操作	
9		任务 7: 平面绘图提高	2	上机操作	
10		项目一、二测试	2	上机操作	
11	项目 3 绘制三视图 (15 学时)	任务 1: 绘制底座三视图	2	上机操作	
12			2	上机操作	
13		任务 2: 绘制轴承座三视图	2	上机操作	
14			2	上机操作	
15		项目三测试	2	上机操作	
16	复习考试	绘图复习	2	上机操作	
17		复习	2	理论+上机	
18		期末考试	2	理论+上机	

工业产品设计课程标准

一、课程性质与任务

《工业产品设计》是数控技术专业开设的一门专业必修课，以理论与操作一体化项目式教学为主，是一门实践性较强的课程。本课程的主要任务是让学生学会使用 inventor 软件绘制图形，并教给学生工程绘图的规范和思考方法，为后续课程的学习打下良好基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生吃苦耐劳、勇于探索、不断创新的职业精神；
- (2) 培养学生科学严谨、爱岗敬业、精益求精的职业素养；
- (3) 培养学生良好的职业道德和健康乐观的人生态度；
- (4) 培养学生树立安全意识、质量意识、标准和规范意识；
- (5) 培养学生对中华文化的认同感、树立文化自信。

2. 知识目标

- (1) 了解 inventor 软件系统工作界面和绘图环境；
- (2) 掌握 inventor 软件基本绘图命令和操作技巧；
- (3) 掌握二维图形编辑命令和操作技巧；
- (4) 掌握三维图形的绘制、编辑和标注；
- (5) 了解文件基本设置、文字与表格、尺寸标注和图块的使用。

3. 能力目标

- (1) 能正确分析图纸并绘制符合行业规范的标准图纸；
- (2) 能根据要求绘制各个视角的二维图形，并合理布局和标注；
- (3) 能应用软件编辑命令，对图形进行编辑和修改；
- (4) 具有空间想象能力和分析表达能力，具有获取信息的能力。

三、参考学时

108 学时

四、课程学分

6 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
1	初识 inventor 软件	软件基础知识及功能	了解运行环境 掌握基础设置 软件的功能 会访问二维草图环境 会访问三维草图环境	视图与导航工具 菜单的使用 打开及保存文件 新建草图的方法 浏览器的使用	国产应用软件开发：中望、CAXA	4
2	草图设计	1 吊钩草图设计	能够应用直线工具绘制图形 掌握几种几何图元选取方法 掌握偏移工具的使用方法 能够熟练应用重合、水平、竖直、相切约束工具约束图形 能够使用尺寸约束工具对图形进行尺寸约束	在绘制吊钩草图过程中，用到的知识包含了直线、偏移、重合约束、竖直约束、通用尺寸等工具。	培养学生科学严谨、精益求精的工作作风；	4
		2 垫片草图设计	熟练应用矩形、圆、圆弧、圆角、倒角、槽等工具绘制图形 应用复制、移动、旋转、修剪、延伸、缩放等工具编辑图形 熟练应用平行、共线、等长等约束工具约束图形 了解联动尺寸的概念	在绘制垫片草图过程中用到的新知识包括矩形、槽、圆、圆弧、圆角、倒角等创建工具，延伸、复制、移动等修改工具	渗透规范制图意识和质量意识	4
		3 手柄设计	熟练应用多边形、椭圆、点、样条曲线等工具绘制图形 熟练应用分割、拉伸、镜像、阵列等工具编辑图形 熟练应用垂直、平滑等约束图形 熟悉构造线、中心线等使用方法	绘制手柄草图过程中，训练修改工具；垂直、平滑等约束工具：构造线等格式工具。	提高学生机械图样的审美素质及空间想象能力	4
		4 三维草图	掌握投影工具的使用方法 熟练应用相交曲线工具创建三维图形	用到二维草图中的投影工具，三维草图中的相交曲线。	培养分析解决问题的能力	4

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
3	零件设计	圆头螺钉模型设计	熟练掌握拉伸、旋转特征； 掌握圆角、倒角、螺纹特征的使用方法； 掌握零件属性及外观特性的设置方法 学会圆头螺钉模型的设计方法	在设计圆头螺钉模型的过程中训练常用的特征命令，另外还涉及零件的物理特性、外观特性设置。	渗透 规范作图意识 和 质量意识	6
		肥皂盒盖模型设计	掌握工作平面的创建方法 掌握扫掠特征、凸雕使用方法 掌握抽壳特征的使用方法 掌握止口特征的使用方法 学会肥皂盒盖模型设计方法	需要用到扫掠、凸雕等草图特征，抽壳放置特征，止口塑料零件特征，工作平面定位特征。	规范性 和 统一性 问题	6
		三通模型设计	了解草图中插入外部文件方法 掌握三维草图中投影到曲面、包括几何图元工具的使用方法 掌握工作轴、工作点的创建方法 熟练掌握放样、加强筋、贴图特征使用方法 熟练掌握分割、加厚\偏移特征的使用方法 掌握阵列、镜像特征使用方法 学会三通模型的设计方法	在设计三通模型的过程中，插入外部文件，放样、加强筋、贴图等草图特征，分割、加厚\偏移放等置特征，阵列、镜像等阵列特征，工作轴、工作点等定位特征。	通过三视图绘制锻炼学生的空间想象力	6
		储物盒模型设计	熟练掌握删除面工具的使用方法 熟练掌握灌注、替换面、延伸、规则曲面等曲面工具的使用方法 了解修复实体、拟合网格面等曲面工具的使用方法 能够将 Inventor 零件导出为不同的文件格式 学会储物盒模型的设计方法	在储物盒模型的设计过程中，需要用到删除面修改工具及延伸、规则曲面、灌注等曲面工具。另外还会将曲面工具中的替换面、修复实体、拟合网格面等	锻炼学生的空间想象能力和设计能力	6
		塑料模型设计	熟练掌握栅格孔、凸柱等塑料工具的使用方法 学会塑料零件模型的设计方法	塑料件练习：栅格孔凸柱、支撑台、规则圆角、卡扣式连接	引导学生进行 创新设计	4

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
4	装配设计	传动机构的装配设计	掌握项目文件的创建与管理 掌握部件环境下零件的装入、移动、旋转和编辑的基本操作方法 能够熟练掌握零部件之间的约束关系操作方法熟悉部件环境中工具集的使用方法	练习零部件之间的约束、编辑与驱动 1. 添加位置约束 2. 添加运动约束 3. 添加过渡约束 4. 约束驱动	引导学生思考如何提高“工作效率”	8
5	多实体零件设计	吹风机外型设计	熟悉自上而下的设计思想 掌握基于多实体零件设计方法 能够利用多实体设计吹风机外壳模型	主体设计/分割实体设计开关 设计止口及凸柱生成零部件	提高学生空间想象力和图形表达能力	6
7	工程图设计	圆头螺钉的工程图	熟悉工程图的基本设置方法 掌握基础视图及投影视图的创建方法 掌握工程图尺寸和中心线的标注方法 熟练设计圆头螺钉的工程图	训练工程图样式及标准的设置、基础视图、投影视图的创建、工程图的尺寸标注等相关知识。	创新意识	4
		阶梯轴的工程图设计	掌握断面图和断裂画法的操作方法 熟悉重叠视图、草图视图的创建方法 掌握机械技术要求的添加方法 能够熟练制作阶梯轴的工程图	在阶梯轴工程图的创建过程中，需要用到断裂画法断面图等视图创建工具，还需学习重叠视图、草图视图的创建方法	提高学生的空间思维能力和分析能力	4
8	效果图与动画渲染	航拍器效果图渲染	熟悉 Inventor Studio 的环境 掌握外观及场景样式设置方法 能够对航拍器进行效果图渲染	在航拍器效果图渲染过程中，首先需要对航拍器的外观及场景样式进行设置	融入解决实际问题能力和创新设计能力	4

六、实施建议

（一）教学建议

1. 在教学过程中，应立足加强学生实际动手、动脑能力的培养，灵活采用项目教学、任务引领等多种方法，以任务驱动来达到提高学生学习兴

趣的目的。

2. 本课程的教学主要在机房进行，教学以实训为主，教师启发、引导和讲解为辅。教学中先对命令典例示范、学生抄画；然后引导学生自主思考、合作讨论，完成既定的任务图纸；最后师生共同点评、归纳和总结等互动的教学形式进行。

3. 在教学过程中，要不断创设教学项目情境，强化实际动手、动脑训练；紧密结合职业技能证书的考核，在项目训练中，让学生结合相关的制图知识，进行标准图纸的绘制。

4. 教师应从学生的实际出发，因材施教，着力培养学生的学习兴趣，提高学生学习的主动性和积极性，培养学生创新意识和创新能力。

（二）学生考核评价方法

改变传统的评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合，定性评价与定量评价相结合的方式。充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，保护学生的自尊心，培养学生的自信心，激发学生的学习兴趣。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程考核	课堂表现	20	1. 主要考查学生线上自学，课堂表现与互动情况； 2. 依据课程视频 40%、章节学习次数 30%、课堂互动 30%等完成情况来定，依据平台导出数据为准。
	任务考核成绩	20	1. 考查学生能否按绘图标准完成每个任务的绘制； 2. 考核要求主要包括图层创建、比例设置、图形绘制、尺寸标注和各项基本设置等。
终结	理论考试	15	1. 主要考查学生对基本绘图知识、绘图命令等知识点的理解和掌握情况； 2. 主要以选择、判断、填空和简答的形式进行考核，从理论题库抽取。

考核	上机考试	45	1. 考查学生图形和图纸绘制、输出和打印等能力； 2. 按照考核图形的评分标准进行成绩评定。
合计		100	

（三）教学实施与保障

硬件与软件准备：数控专业机房、inventor 软件；

（四）教材编写与选用

本课程按照国家规定选用国规教材，附带丰富的多媒体资源，有利于提高学生兴趣并兼具实用性。目前选用教材国规教材《工业产品设计实例教程》 主编：张吉沅；符合教材选用标准。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	项目 1 (4 学时)	初识 inventor 软件	4	理论+上机	
2	项目 2 基础草图 设计 (36 学时)	任务 1 吊钩草图设计	4	上机操作	
3			4	上机操作	
4		任务 2 片草图设计	4	上机操作	
5			4	上机操作	
6		任务 3 手柄设计	4	上机操作	
7			4	上机操作	
8		任务 4 三维草图设计	4	上机操作	
9			4	上机操作	
10		项目一、二测试	4	上机操作	
11	项目 3 零件设计	圆头螺钉模型设计	4	上机操作	
12			4	上机操作	
13		肥盒盖模型设计	4	上机操作	
14		三通模型设计	4	上机操作	
18		储物盒模型设计	4	上机操作	
16-18	复习考试	复习加考试	8	理论+上机	

授课进程建议表（二）

周次	教学章节		授课 时数	主要教学形 式	备注
1-3	复习（6 课时）	复习回顾	2	理论+上机	
4-5		塑零件外壳模型	2	上机操作	
6-8	项目 4 装配设计	传动机构的装配设计	6	上机操作	
8-10	项目 5 基于多实体的零件 设计	吹风机外壳型设计	6	上机操作	
11-13	项目 6 表达视设计	曲柄滑块机构的表达视 图设计	6	上机操作	
14-15	项目 7 工程图设计	圆头螺钉的工程图	4	上机操作	
16	项目 8 效果图与动画 渲染	航拍器的效果图 渲染	2	上机操作	
17-18	复习考试（4 学时）	期末考试	4	理论+上机	

数控车床仿真加工技术标准

一、课程性质与任务

课程性质：《数控车床仿真加工技术》是我系数控应用专业一门主要专业实践课。它是以与生产环境相适应的实训方式进行实践性教学，以宇龙仿真软件为载体，通过计算机使学生全面地了解数控机床的编程与操作技术，掌握数控切削加工编程方法和操作技能的基础上，通过仿真模拟来验证整个加工的全部过程，该课程以培养综合素质为基础，以提高学生的职业能力为本位，注重仿真实训教学，使学生成为企业迫切需要的劳动技能型人才。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生学专业、爱专业的情感和乐学创新的职业意识；
- (2) 培养学生认真严谨、一丝不苟的学习态度；
- (3) 培养学生节能环保和安全文明生产的工作作风；
- (4) 培养学生团结协作的合作精神和吃苦耐劳的劳动精神，树立学生民族自信心和自豪感；
- (5) 树立振兴国产机床工业信心，加深对大国工匠精神的认识；
- (7) 学习劳模精神、坚信中国梦，坚定学生对走社会主义道路的信心，加深对习近平治国方略及机床行业发展的认识；

2. 知识目标

- (1) 掌握数控加工的工艺特点与机床操作方法。
- (2) 掌握编程中数学处理的基本知识及一定的计算机处理方法的知识。
- (3) 能熟练使用数控仿真软件完成零件的仿真加工。
- (4) 掌握调试加工程序，参数设置的方法。
- (5) 掌握计算机辅助编程的基本知识。

3. 能力目标

- (1) 具备合理制订数控加工的工艺方案的基本能力。
- (2) 具备合理确定走刀路线、合理选择刀具及加工余量的基本能力。
- (3) 具备手工编写一般复杂程度零件的数控加工程序的初步能力。
- (4) 具备操作机床、调试加工程序，参数设置的基本能力。
- (5) 具备采用计算机辅助编程的初步能力。
- (6) 能熟练使用数控仿真软件完成零件的仿真加工

三、参考学时

54 学时

四、课程学分

3 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
1	模块一 仿真系统的安装与启动	仿真系统的安装与启动	1. 掌握斯沃数控仿真软件的安装与调试； 2. 掌握斯沃仿真软件启动方法； 3. 掌握软件常用菜单功能使用；	通过上机操作掌握软件的启动和关闭、系统工作界面和命令的操作方法。图形文件的操作管理命令训练。	国产应用软件开发：斯沃、宇龙	2
2	模块二 机床、工件及刀具操作	机床、工件及刀具操作	1. 掌握机床类型及型号的选择； 2. 学会工件的尺寸、形状、材质的设置； 3. 学会机床装夹工具的选择与使用； 4. 学会工件的安装与调整； 5. 学会刀具参数的设置； 6. 学会工件坐标系建立与调整。	强化工件装夹位置的调整训练，提升学生对装夹工艺的理解；	培养学生科学严谨、精益求精的工作作风；	2
3	模块三 FANUC 1SI 标准 MDI 键盘操作	FANUC 1SI 标准 MDI 键盘操作	4. 了解系统面板的功能及功能区划分； 5. 能熟练掌握系统面板的功能按键操作； 6. 能熟练掌握程序的输入与编辑； 7. 能熟练掌握参数的修改。	系统面板的功能较多，建议分功能进行训练 程序的输入与编辑 坐标的编辑 功能区的划分	多练，才能熟练掌握，体会熟能生巧的工匠精神	2

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
4	模块四 FANUC OI 标准数控车床面板操作	FANUC OI 标准数控车床面板操作	1. 了解机床操作面板的功能及功能区划分; 2. 了解机床面板对机床的控制功能有哪些 3. 能熟练掌握机床操作面板的功能按键操作; 4. 能熟练掌握 MDI、手轮、手动、自动编辑等工作模式下机床的操作 5. 能熟练掌握参数的修改。	机床操作面板几乎涵盖了所有的机床操作, 内容较多, 功能复杂, 需要大量的重复训练学生才能较好地掌握该技能	多练, 才能熟练掌握, 体会熟能生巧的工匠精神	6
6	模块五 数控车床仿真	实训项目一: 掌握 G00/G01 指令应用	1. 掌握 G00/G01 指令的格式; 2. 熟练掌握 G00/G01 指令在实际加工程序编写中的应用; 3. 学会根据加工反馈修改编辑 G00/G01 指令。 4. 掌握 G00/G01 指令加工的工艺方案。	G00/G01 指令比较简单, 所以在学生进行编程前老师应注重强化学生对工艺的认识, 提升学生整体的加工水平。	, 编程时需要格外注意, 培养学生精益求精的质量意识	6
		实训项目二: G04 指令应用/槽加工	1. 掌握 G04 指令的格式; 5. 熟练掌握 G04 指令在实际槽加工程序编写中的应用; 6. 学会根据槽加工反馈修改编辑 G04 指令。掌握 G04 指令加工槽的工艺方案。	槽加工相对比较复杂, 而 G04 指令比较简单, 所以在学生进行编程前老师应注重强化学生对工艺的认识, 提升学生整体的加工水平。	通过实际案例渗透质量意识和规范意识	6
		实训项目三: G02/G03 指令应用/圆弧加工	1. 掌握 G02/G03 指令的格式; 7. 熟练掌握 G02/G03 指令在实际外轮廓加工程序编写中的应用; 8. 学会根据外轮廓加工反馈修改编辑 G02/G03 指令。 掌握 G02/G03 指令加工圆弧的工艺方案。	使用 G02/G03 指令进行外轮廓编程时, 需注意该指令的编程格式, 千万不要出现错误导致加工事故。	培养安全意识和质量意识	6
		实训项目四: 掌握 G90 指令应用	1. 掌握 G90 指令的格式; 9. 熟练掌握 G90 指令在实际槽加工程序编写中的应用; 10. 学会根据槽加工反馈修改编辑 G90 指令。 掌握 G90 指令加工槽的工艺方案。	G90 编程时要注意刀具轨迹需与指令相匹配。编程时要注意, 仿真时更应该注意这一点。	安全意识和质量意识	6

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
		实训项目五：G71/G73指令应用 外轮廓加工	1. 掌握 G71/G73 指令的格式； 11. 熟练掌握 G71/G73 指令在实际加工程序编写中的应用； 12. 学会根据槽加工反馈修改编辑 G71/G73 指令。 掌握 G71/G73 指令加工槽的工艺方案。	G71/G73 编程时要注意刀具轨迹需与指令相匹配。编程时要注意，仿真时更应该注意这一点。	培养安全意识和质量意识	6
		实训项目六：G32指令应用	1. 掌握 G32 指令的格式； 13. 熟练掌握 G32 指令在实际螺纹加工程序编写中的应用； 14. 学会根据螺纹加工反馈修改编辑 G32 指令。掌握 G32 指令加工螺纹的工艺方案。	G32 编程时要注意刀具轨迹需与指令相匹配。编程时要注意，仿真时更应该注意这一点。	培养学生精益求精的工匠精神	6
		实训项目七：复杂零件加工实例	掌握含有外圆柱面、端面、外圆锥面、圆弧面、槽、外螺纹等典型零件的加工工艺分析及加工程序编制	复杂零件编程时要注意刀具轨迹需与指令相匹配。编程时要注意，仿真时更应该注意这一点。	培养学生质量意识	6
复习、考试						

六、实施建议

（一）教学建议

1. 在数控编程指令教学中，采用先进教学手段，充分利用数控仿真软件，通过仿真练习，加强学生对编程指令的理解，提高编程能力，为机床实际操作打好基础。

2. 本课程的教学主要在机房进行，教学以实训为主，教师启发、引导和讲解为辅。教学中先对命令典例示范、学生操作；然后引导学生自主思考、合作讨论，完成既定的任务图纸；最后师生共同点评、归纳和总结等互动的教学形式进行。

3. 在教学过程中，要不断创设教学项目情境，强化实际动手、动脑训练；紧密结合职业技能证书的考核，在项目训练中，让学生结合相关的仿真知识，进行标准程序的仿真。

4. 教师应从学生的实际出发，因材施教，着力培养学生的学习兴趣，提高学生学习的主动性和积极性，并培养学生的创新意识和创新能力。

（二）学生考核评价方法

改变传统的评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合，定性评价与定量评价相结合的方式。充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，保护学生的自尊心，培养学生的自信心，激发学生的学习兴趣。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程考核	课堂表现	20	1. 主要考查学生线上自学，课堂表现与互动情况； 2. 依据课程视频 40%、章节学习次数 30%、课堂互动 30%等完成情况来定，依据平台导出数据为准。
	任务考核成绩	20	1. 考查学生能否按标准完成每个任务的仿真； 2. 考核要求主要包括工件坐标系创建、程序导入、轨迹判断、程序调整和各项基本设置等。
终结考核	理论考试	15	1. 主要考查学生对基本仿真知识、仿真命令等知识点的理解和掌握情况； 2. 主要以选择、判断、填空和简答的形式进行考核，从理论题库抽取。
	上机考试	45	1. 考查学生程序的仿真能力； 2. 按照仿真的评分标准进行成绩评定。
合计		100	

（三）教学实施与保障

硬件与软件准备：数控专业机房、斯沃仿真软件；教学资源：山东省精品在线课程

（五）教材编写与选用

本课程选用教材《数控车床仿真加工技术》 机械工业出版社

主编：郝广杰、胡尊宾

附件：授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节	授课时数	教学形式	备注
1	任务 1：仿真系统的安装与启动	2	上机操作	
2	任务 2：机床、工件及刀具操作	2	上机操作	
3	任务 3：FANUC1SI 标准 MDI 键盘操作	2	上机操作	
4	任务 4：FANUC 0I 标准数控车床面板操作	6	上机操作	
5	实训项目一：掌握 G00G01 指令应用	6	上机操作	
6				
7	实训项目二：掌握 G04 指令应用一零件的槽加工	6	上机操作	
8				
9	实训项目三：掌握 G02G03 指令应用一零件的圆弧加工	6	上机操作	
10				
11	实训项目四：掌握 G90 指令应	6	上机操作	
12				
13	实训项目五：掌握 G71/G73 指令应用一零件的外轮廓加工	6	上机操作	
14				
15	实训项目六：掌握 G32 指令应用一零件的螺纹加工	6	上机操作	
16				
17	实训项目七：掌握复杂零件的编程加工	6	上机操作	
18				

数控铣床仿真加工技术标准

一、课程性质与任务

课程性质：《数控铣床仿真加工技术》是我系数控应用专业一门主要专业实践课。它是以与生产环境相适应的实训方式进行实践性教学，以宇龙仿真软件为载体，通过计算机使学生全面地了解数控机床的编程与操作技术，掌握数控切削加工编程方法和操作技能的基础上，通过仿真模拟来验证整个加工的全部过程。

课程目标：通过学习可以使建立数控仿真的基本概念、掌握常用的仿真方法、掌握常见数控系统的编程和操作方法等。

先修与后续课程：《数控加工工艺与编程》、《数控机床》、《金属切削原理与刀具》、《机械制造工艺学》、《数控机床操作与维护》和《数控机床操作实训》。

适用专业：数控技术应用、数控设备应用与维护。

应用领域：制造行业、信息行业、医疗设备行业、军事装备等。

课程建设目标：继续深化教学改革，以学生创新能力培养为目标，重视实践环节和动手能力的培养，力求把《数控铣床仿真加工技术》课程打造成国家级精品示范课程，实现资源共享。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生吃苦耐劳、勇于探索、不断创新的职业精神；
- (2) 培养学生科学严谨、爱岗敬业、精益求精的职业素养；
- (3) 培养学生良好的职业道德和健康乐观的人生态度；
- (4) 培养学生树立安全意识、质量意识、标准和规范意识；
- (5) 培养学生对中华文化的认同感，树立文化自信。

2. 知识目标

- (1) 掌握数控加工的工艺特点与机床操作方法。

(2)掌握编程中数学处理的基本知识及一定的计算机处理方法的知
识。

(3)掌握常用准备功能指令、辅助功能指令、宏功能指令。

(4)掌握调试加工程序，参数设置的方法。

(5)掌握计算机辅助编程的基本知识。

3. 能力目标

(1)具备合理制订数控加工的工艺方案的基本能力。

(2)具备确定走刀路线、合理选择刀具及加工余量的基本能力。

(3)具备手工编写一般程度零件的数控加工程序的初步能力。

(4)具备操作机床、调试加工程序，参数设置的基本能力。

(5)具备采用计算机辅助编程的初步能力。

三、参考学时

54 学时

四、课程学分

3 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
1	模块一 仿真系统的安装与启动	仿真系统的安装与启动	1. 掌握斯沃数控仿真软件的安装与调试； 2. 掌握斯沃仿真软件的启动方法； 3. 掌握软件常用菜单功能的使用；	通过上机操作掌握软件的启动和关闭、系统工作界面和命令的操作方法。 进行图形文件的操作管理命令训练。	国产应用软件开发：斯沃、宇龙	2
2	模块二 机床、工件及刀具操作	机床、工件及刀具操作	1. 掌握机床类型及型号的选择； 2. 学会工件的尺寸、材质设置； 3. 学会机床装夹工具的选择与使用； 4. 学会工件的安装与调整； 5. 学会刀具参数的设置； 6. 学会工件坐标系建立与调整。	可以设计多类型的工件让学生有针对性地训练。例如圆柱体、长方体、正方体等； 强化工件装夹位置的调整训练，提升学生对装夹工艺的理解；	培养学生科学严谨、精益求精的工作作风；	2

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
3	模块一 FANUC 标准 MDI 键盘操作	FANUC I SI 标准 MDI 键盘操作	1. 了解系统面板的功能及功能区划分; 2. 能熟练掌握系统面板的功能按键操作; 3. 能熟练掌握程序的输入与编辑; 4. 能熟练掌握参数的修改。	系统面板的功能较多, 建议分功能进行训练 程序的输入与编辑 坐标的编辑 功能区的划分	多练, 才能熟练掌握, 体会熟能生巧的工匠精神	2
4	模块二 FANUC OI 标准数控机床、加工中心面板操作	FANUC OI 标准数控机床、加工中心面板操作	1. 了解机床操作面板的功能及功能区划分; 2. 了解机床面板对机床的控制功能有哪些 3. 能熟练掌握机床操作面板的功能按键操作; 4. 能熟练掌握 MDI、手轮、手动、自动编辑等工作模式下机床的操作 5. 能熟练掌握参数的修改。	机床操作面板几乎涵盖了所有的机床操作, 内容较多, 功能复杂, 需要大量的重复训练学生才能较好地掌握该技能。建议按照功能进行划分训练。	多练, 才能熟练掌握, 体会熟能生巧的工匠精神	4
5	模块三 FANUC I SI 标准数控车床面板操作	FANUC OI 标准数控车床面板操作	6. 了解机床操作面板的功能及功能区划分; 7. 了解机床面板对机床的控制功能有哪些 8. 能熟练掌握机床操作面板的功能按键操作; 9. 能熟练掌握 MDI、手轮、手动、自动编辑等工作模式下机床的操作 10. 能熟练掌握参数的修改。	机床操作面板几乎涵盖了所有的机床操作, 内容较多, 功能复杂, 需要大量的重复训练学生才能较好地掌握该技能。建议按照功能进行划分训练。如 MDI、手轮、手动、自动编辑等不同工作模式下机床的操作训练。	多练, 才能熟练掌握, 体会熟能生巧的工匠精神	2
6	模块二 数控铣床(加工中心)仿真圆	实训项目一: 掌握 G00/G01 指令应用一槽加工	1. 掌握 G00/G01 指令的格式; 2. 熟练掌握 G00/G01 指令在实际槽加工程序编写中的应用; 3. 学会根据槽加工反馈修改编辑 G00/G01 指令。 4. 掌握 G00/G01 指令加工槽的工艺方案。	槽加工相对比较复杂, 而 G00/G01 指令比较简单, 所以在学生进行编程前老师应注重强化学生对工艺的认识, 提升学生整体的加工水平。	通过简单的编程指令进行较复杂的槽加工, 培养学生精益求精的质量意识	6

序号	教学单元	课程内容与教学要求	活动设计建议	思政融入价值引领	课时
		实训项目二：G43/G44 指令应用一槽加工 1. 掌握 G43/G44 指令的格式； 5. 熟练掌握 G43/G44 指令在实际槽加工程序编写中的应用； 6. 学会根据槽加工反馈修改编辑 G43/G44 指令。 掌握 G43/G44 指令加工槽的工艺方案。	槽加工相对比较复杂，而 G43/G44 指令比较简单，所以在学生进行编程前老师应注重强化学生对工艺的认识，提升学生整体的加工水平。	通过实例渗透量规意识	6
		实训项目三：G02/G03 指令应用一外轮廓加工 1. 掌握 G02/G03 指令的格式； 7. 熟练掌握 G02/G03 指令在实际外轮廓加工程序编写中的应用； 8. 学会根据外轮廓加工反馈修改编辑 G02/G03 指令。 掌握 G02/G03 指令加工外轮廓的工艺方案。	使用 G02/G03 指令进行外轮廓编程时，需注意该指令的编程格式，千万不要出现错误导致加工事故。	培养学生严谨细致的安全意识和精益求精的质量意识	6
		实训项目四：G41/G42 指令应用一型腔加工 1. 掌握 G41/G42 指令的格式； 9. 熟练掌握 G41/G42 指令在实际槽加工程序编写中的应用； 10. 学会根据槽加工反馈修改编辑 G41/G42 指令。 掌握 G41/G42 指令加工槽的工艺方案。	G41/G42 编程时要注意刀具轨迹需与指令相匹配。编程时要注意，仿真时更应该注意这一点。	培养学生严谨细致的安全意识和精益求精的质量意识	6
		实训项目五：掌握 M98/M99 指令应用一外轮廓加工 1. 掌握 M98/M99 指令的格式； 11. 熟练掌握 M98/M99 指令在实际槽加工程序编写中的应用； 12. 学会根据槽加工反馈修改编辑 M98/M99 指令。 掌握 M98/M99 指令加工槽的工艺方案。	M98/M99 编程时要注意刀具轨迹需与指令相匹配。编程时要注意，仿真时更应该注意这一点。	培养学生严谨细致的安全意识和精益求精的质量意识	6

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
		实训项目六：掌握 G27/G28 指令应用一零件的型腔加工	1. 掌握 G27/G28 指令的格式； 13. 熟练掌握 G27/G28 指令在实际槽加工程序编写中的应用； 14. 学会根据槽加工反馈修改编辑 G27/G28 指令。 掌握 G27/G28 指令加工槽的工艺方案。	G27/G28 编程时要注意刀具轨迹需与指令相匹配。编程时要注意，仿真时更应该注意这一点。	培养学生严谨细致的安全意识和精益求精的质量意识	6
		实训项目七：掌握 G81/G83 指令应用一零件的孔加工	1. 掌握 G81/G83 指令的格式； 15. 熟练掌握 G81/G83 指令在实际槽加工程序编写中的应用； 16. 学会根据槽加工反馈修改编辑 G81/G83 指令。 掌握 G81/G83 指令加工槽的工艺方案。	G81/G83 编程时要注意刀具轨迹需与指令相匹配。编程时要注意，仿真时更应该注意这一点。	培养学生严谨的工匠精神和精益求精的质量意识	6
复习、考试						

六、实施建议

（一）教学建议

1. 在教学过程中，应立足加强学生实际动手、动脑能力的培养，灵活采用项目教学、任务引领等多种方法，以任务驱动来达到提高学生学习兴趣的目的。

2. 本课程的教学主要在机房进行，教学以实训为主，教师启发、引导和讲解为辅。教学中先对命令典例示范、学生操作；然后引导学生自主思考、合作讨论，完成既定的任务图纸；最后师生共同点评、归纳和总结等

互动的教学形式进行。

3. 在教学过程中，要不断创设教学项目情境，强化实际动手、动脑训练；紧密结合职业技能证书的考核，在项目训练中，让学生结合相关的仿真知识，进行标准程序的仿真。

4. 教师应从学生的实际出发，因材施教，着力培养学生的学习兴趣，提高学生学习的主动性和积极性，并培养创新意识和创新能力。

（二）学生考核评价方法

改变传统的评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合，定性评价与定量评价相结合的方式。充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，保护学生的自尊心，培养学生的自信心，激发学生的学习兴趣。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程性考核	课堂表现	20	1. 主要考查学生线上自学，课堂表现与互动情况； 2. 依据课程视频 40%、章节学习次数 30%、课堂互动 30%等完成情况来定，依据平台导出数据为准。
	任务考核成绩	20	1. 考查学生能否按标准完成每个任务的仿真； 2. 考核要求主要包括工件坐标系创建、程序导入、轨迹判断、程序调整和各项基本设置等。
终结性考核	理论考试	15	1. 主要考查学生对基本仿真知识、仿真命令等知识点的理解和掌握情况； 2. 以选择、判断、填空和简答的形式进行考核
	上机考试	45	1. 学生程序仿真以及根据仿真调整程序等能力； 2. 按照仿真的评分标准进行成绩评定。
合计		100	

（三）教学实施与保障

硬件与软件准备：数控专业机房、斯沃仿真软件、极域电子教室软件；

（四）教材编写与选用

本课程选用教材符合课程标准

附件：授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节	授课时数	主要教学形式	备注
1	任务 1：仿真系统的安装与启动	2	上机操作	
2	任务 2：机床、工件及刀具操作	4	上机操作	
3	任务 3：FANUC1SI 标准 MDI 键盘操作	2	上机操作	
4	任务 4：FANUC 0I 标准数控铣床、加工中心面板操作	4	上机操作	
5	实训项目一：掌握 G00G01 指令应用一零件的槽加工	6	上机操作	
6				
7	实训项目二：掌握 G43G44 指令应用一零件的槽加工	6	上机操作	
8				
9	实训项目三：掌握 G02G03 指令应用一零件的外轮廓加工	6	上机操作	
10				
11	实训项目四：掌握 G41G42 指令应用一零件的型腔加工	6	上机操作	
12				
13	实训项目五：掌握 M98M9 指令应用一零件的外轮廓加工	6	上机操作	
14				
15	实训项目六：掌握 G27G28 指令应用一零件的型腔加工	6	上机操作	
16				
17	实训项目七：掌握 G81G83 指令应用一零件的孔加工	6	上机操作	
18				

CAXA 制造工程师课程标准

一、课程性质与任务

本课程是临沂市工业学校数控技术应用专业的一门专业拓展课，是《Auto CAD》后又一门绘图软件课程，是《数控铣床加工》中自动编程软件部分的软件课程。通过软件的学习，要求学生能够根据零件的造型自动生成零件加工程序。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力；
- (2) 培养学生的自学能力；
- (3) 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风；
- (4) 培养学生的质量意识、安全意识和环境保护意识；
- (5) 对学生进行职业意识培养和职业道德教育，使其形成严谨、敬业的工作作风；
- (6) 培养学生吃苦耐劳、团结合作的工作精神。

2. 知识目标

- (1) 了解 CAXA 制造工程师的用途；
- (2) 理解绘制直线、矩形、圆弧、椭圆和圆；曲线编程指令的使用；曲线投影的使用；文字的输入；
- (3) 了解拉伸增料和拉伸除料；旋转增料和旋转除料；
- (4) 理解用特征生成栏的各种命令进行实体造型；
- (5) 了解用直纹面、边界面、导动面、旋转面生成曲面的方法；
- (6) 了解完成零件工艺方案的制定；
- (7) 理解多轴加工的工件类型、加工设备和工作原理。

3. 能力目标

- (1) 掌握启动 CAXA 制造工程师和用 CAXA 制造工程师操作界面的工

具的方法；

(2) 掌握绘制直线、矩形、圆弧、椭圆和圆；曲线编程指令的使用；曲线投影的使用；文字的输入的方法；

(3) 掌握使用零件特征的环形阵列。掌握检查草图环是否闭合的方法。了解倒角命令的使用；

(4) 掌握用平面、扫描面、网络面、放样面生成曲面的方法。掌握用曲面过渡对曲面倒圆角的方法；

(5) 掌握完成零件的二维加工方案选择原则，熟悉各加工参数。掌握进行刀具轨迹的模拟及后置处理的方法；

(6) 掌握复杂零件工艺方案的制订、合理选用各加工方法。理解使用导动线精加工等常用加工方法并熟悉各加工参数；

(7) 掌握多轴自动编程能力，了解自动编程软件生成多轴加工代码的方法。

三、参考学时

72 学时

四、课程学分

4 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求	活动设计建议	思政融入	课时
1	第一篇：零件基本建模篇 1	软件基础； 曲线； 1. 了解 CAXA 制造工程师的用途。 2. 掌握软件启动方法；认识系统工作界面。 3. 掌握直线、矩形、圆弧、椭圆和圆的绘制；曲线投影的使用； 4. 掌握曲线编辑方法； 5. 掌握文字的输入的方法。	通过实例演示进行命令的学习；熟练使用热键来切换作图平面及显示视图。	通过对国产软件的了解，感悟我国民族企业崛起	22

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
	零件基本建模篇2	曲面；草图；特征生成	1. 会建立新基准平面。 2. 掌握曲面生成方法； 3. 掌握实体造型的方法；掌握拔模、缩放、型腔和分模使用方法。 4. 会用实体布尔运算进行编辑。	通过草图训练曲线命令； 通过各种曲面和实体造型训练加强对不同造型的理解；	感受民族自信。	10
2	第二篇：零件基本加工篇	常用加工；雕刻加工；其他加工	1. 会创建模型和毛坯； 2. 会设置两轴加工的加工方法和加工参数； 3. 会选用合适的刀具类型及切削用量； 4. 会制定零件加工工艺方案； 5. 了解常用加工方法及轨迹规律； 6. 能够根据机床型号进行参数的设置；	通过具体实例模拟各加工参数，加深理解。 对比各种加工路线，规划加工路径。 通过演示视频反复强化，提高学生规范意识。	参数设置和不同加工方式的选择培养精益求精的工匠精神。	24
3	第三篇：综合建模与加工篇	支架零件；转接架；方形座	1. 能绘制较为复杂的曲面或实体造型； 2. 能完成综合类零件加工工艺方案的制订； 3. 会使用三维偏置精加工、曲面区域精加工、参数线精加工等常用加工方法； 3. 会进行刀具轨迹模拟及后置处理的方法； 4. 掌握自动编程软件生成多轴加工代码的方法。	通过不同位置和模型的训练，锻炼学生加工参数的把握； 通过不同方法对比，选择最优方案	培养学生质量优先意识； 培养成本、环保、安全等意识。	26

六、实施建议

（一）教学建议

教学过程采用“三段七步”式教学，采取如下步骤：第一步：导入新课，明确目标。第二步：合作探究，制定方案；第三步：要点示范，学做学练；第四步：强化训练，巡回指导；第五步：成果展示，检测评价；第六步：知识延伸，技能拓展；第七步：课堂小结，布置作业。

在课堂组织中，采用小组合作式学习模式，合理引导学生进行自主探究与合作探究，培养学生的自学能力和合作能力；还可结合举一反三法、查阅资料法、观察法等。

《CAXA 制造工程师》是一门理实一体化的课程，所讲授的内容既有专业理论知识，也有设计实践作业等，我们依据所授专业知识或实践技能的具体特点来选择可融入的思政元素，并采用恰当的教学形式以融入课程思政元素。我们遵循以下五条基 选取恰当的教育方法：①紧扣课程内容特点，②符合思政教育规律，③自然融入、润物细无声，④载体合适，⑤方法恰当。

下表为本课程所采用的四种主要教育方法。

教育方法	含义	思政元素的特点
知识关联法	利用专业知识与思政元素之间具体内容上的联系，将思政元素融入到专业课的教学过程中，达到润物细无声的效果	思政元素理论性较强，且与所讲授专业存在较紧密关联性。
案例介绍法	通过对具体的有代表性意义的教学案例的分析，将某些较抽象或难以解释的思政元素融入到具体案例之中，使学生接受相应的思政教育。	思政元素较抽象或难以解释，但集中存例之中。
教师引导法	通过教师恰当的讲解、指导、巡查、提醒、考核等方法引入思政元素，从而使 使学生接受思想政治教育。	思政元素比较简单直观，学生通过自掌握。
情感陶冶法	通过参观体验、实习实训、听讲座、专题讨论等方式，有目的地利用环境或者创设一定的情境，对学生进行积极影响，使其耳濡目染，心灵受到感化。	思政元素较分散，理论性不强，需要学去发现、体会、总结和提高。

（二）学生考核评价方法

1. 课程考核方式与标准

序号	考核项目	考核内容	成绩比例 (%)
1	项目考核	考核学生在每一个学习项目中的知识和技能掌握的程度（详见项目考核标准）	50
2	理论考试	综合测试学生对软件绘制图样知识的掌握程度（详见笔试考核标准）	40
3	综合素质	思想品德、学习品德、职业素养等	10
合计			100

2. 项目考核方式与标准

序号	考核项目	考核内容	成绩比例 (%)
1	学习态度	职业素质、实训态度、效率观念、协作精神、环保意识	10
2	实训报告 (或作业)	文档写作能力、文档的规范性和完整性	10
3	项目质量	项目产品达到各项技术要求	40
4	工匠精神	专注产品设计细节和质量要求，参数设计严谨规范，贴合企业实际生产。	20
5	创新意识	善于总结求新，能提出有建设性的意见或建议	10
合计			100

3. 理论考试考核标准

序号	项目	考核的知识点及要求	成绩比例 (%)
1	模块一 零件基本建模	能够正确启动 CAXA 工程师软件；能对常用界面进行设置；熟悉各命令操作图标和调用方法；知道实体生成命令的操作步骤；能熟练使用各命令进行实体造型；能够对图形进行分析并正确作图；	10
2	模块二 零件基本加工	能对零件进行工艺分析；能够使用合适的加工方式进行模拟加工；能够根据机床型号进行参数的设置；能够生成正确的加工程序；	30
3	模块三 综合	能绘制较为复杂的曲面或实体造型；能完成综合零件加工工艺方案的制订；	

	建模与加工	会使用三维偏置精加工、曲面区域精加工、参数线精加工等常用加工方法；	20
--	-------	-----------------------------------	----

（三）教学实施与保障

CAXA 实训室、相应版本的 CAXA 制造工程师软件等。配备相关电子教案、多媒体课件、试题库、视频、微课、动画等教学资源。

（四）教材编写与选用

本课程按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和省级规划教材。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1-9周	模块一： 零件基本建模 (27 学时)	项目 1：软件基础	3	理论+上机	
		项目 2：曲线	6	上机操作	
		项目 3：曲面	6	上机操作	
		项目 4：草图	5	上机操作	
		项目 5：特征生成	6	上机操作	
		测试	1	上机操作	
10-13周	模块二： 零件基本加工 (11 学时)	项目 1：常用加工	4	上机操作	
		项目 2：雕刻加工	3	上机操作	
		项目 3：其他加工	3	上机操作	
		测试	1		
13-17周	模块三 综合建模与加工 (16 学时)	项目 1：支架零件建模与加工	5	上机操作	
		项目 2：转接件零件建模与加工	5	理论+上机	
		项目 3：方形座的建模与加工	5	理论+上机	
		测试			
18周	复习考试	复习	2	理论+上机	
		期末考试	1	理论+上机	

数控机床结构与维护课程标准

一、课程性质与任务

《数控机床结构与维护》是数控技术应用专业的一门专业拓展课。其任务是培养数控技术应用专业学生的数控机床维护、日常保养、简单维修及设备管理的实际技能。

通过本课程的学习，使学生掌握数控机床维护、日常保养、简单维修及设备管理的实际技能，重在培养学生从机理上进行故障分析诊断能力，促使学生养成思考周密、操作安全规范职业素养。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 树立学生民族及行业自信心和自豪感；
- (2) 进一步培养学生的爱国精神；
- (3) 加深对大国工匠精神和劳动精神的理解；
- (4) 培养学生树立安全意识、质量意识、标准和规范意识
- (5) 培养认真负责、精益求精、善于创新的优秀品质；
- (6) 培养学生良好的职业道德和健康乐观的人生态度。

2. 知识目标

- (1) 了解数控机床发展史及发展趋势；
- (2) 了解数控机床的类型、结构及应用范围；
- (3) 掌握数控机床的机械结构；
- (4) 掌握数控机床的维护方法及维护规范；
- (5) 掌握数控机床常见故障诊断与维修技术；

3. 能力目标

- (1) 能清楚说出数控机床维修与管理的方法；
- (2) 能详细阐述数控机床电路的分析方法和抗干扰技术；
- (3) 能清楚描述数控机床伺服系统、数控系统和检测系统的概念和

组成。

- (4) 具有初步看懂数控机床维护手册的能力；
- (5) 具有初步管理数控设备技术文件的能力；
- (6) 具有初步完成数控机床日常维护工作的能力；
- (7) 具有初步识别数控机床故障的能力。

三、参考学时

72 学时

四、课程学分

4 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
1	认识数控机床	了解数控机床的类型	1. 认识普通铣床、数控铣床、加工中心； 2. 了解分类依据，明白分类原因。	通过理论学习，然后去学校车间进行检验，对校内数控机床进行分类。	通过播放机床相关视频，了解制造业所取得的伟大成就，让学生感受大国自信。	3
		识读数控机床上的安全标示及注意事项	1. 寻找并解读数控机床上的安全标识； 2. 能对现实环境进行甄别检查。	通过理论学习，然后去学校车间进行检验，在校内数控机床上识读安全标注和注意事项。	培养学生细致工整、关注细节的意识。	3
		安全开关机操作	1. 了解数控设备安全开机步骤； 2. 正确的开关机步骤 3. 开机关机的检查工作。	通过理论学习，然后去学校车间进行检验，严格按照步骤独立操作开机、关机。	树立文明生产的安全意识。	2

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
2	维护和保养数控车床	认识数控车床的结构布局和作用	1. 认识数控车床的结构布局; 2. 理解数控车床各结构的作用。	通过设计抢答、小讲师等活动介绍机数控车床的结构及其作用。	培养学生科学严谨、精益求精的工作作风。	4
		维护与保养数控车床的主轴系统	1. 了解掌握数车主轴系统相关知识; 2. 维护保养数车主轴系统。	通过具体实例了解数控车床主轴系统,并进行车主轴系统的维护保养。	爱国主义:以国家近年来制造业发展为例,进一步介绍我国在机床领域的发展前景,从而激发学生学习。	3
		维护与保养数控车床的进给系统	1. 了解掌握数车进给系统; 2. 维护保养数车进给系统。	通过具体实例了解数控车床进给系统,并进行车进给系统的维护保养。	培养学生理论结合实际解决问题的能力。	3
		维护与保养数控车床的刀架	1. 维护保养数车刀架理论知识; 2. 维护保养数车刀架。	通过具体实例了解数控车床刀架系统,并进行车刀架系统的维护保养。	总览全局:激发学生的家国情怀,也让学生认识到设计要有全局观	3
3	维护与保养数控	认识数控铣床和加工中心的结构布局和作用	1. 认识数控数控铣床和加工中心的结构布局; 2. 理解数控铣床和加工中心各结构的作用。	通过设计抢答、小讲师等活动介绍机数控铣床和加工中心的结构及其作用。	培养学生科学严谨、精益求精的工作作风。	3

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
	铣床和加工中心	维护数控铣床和加工中心的主轴系统	1. 了解掌握数控铣床和加工中心主轴系统相关知识; 2. 维护保养数控铣床和加工中心主轴系统。	通过具体实例了解数控铣床和加工中心主轴系统, 并进行车主轴系统的维护保养。	爱国主义: 激发学生好好学习, 为祖国富强努力学习, 加深自身的爱国主义。	3
		维护数控铣床和加工中心进给系统	1. 了解掌握数控铣床和加工中心进给系统; 2. 维护保养数控铣床和加工中心进给系统。	通过具体实例了解数控铣床和加工中心进给系统, 并进行车进给系统维护保养	培养学生理论结合实际解决问题的能力。	3
		维护加工中心的刀库	1. 维护保养加工中心刀库的理论知识; 2. 维护保养加工中心刀库刀架。	通过具体实例了解加工中心刀库系统, 并进行刀库的维护保养。	引导学生从维修保养机床的基本步骤出发, 举一反三、以点带面, 提升总览全局、协调各方的能力。	3
4	认识与维护数控机床电气	认识数控机床电气控制系统	了解数控机床电气控制系统。	通过具体实例了解数控机床电气控制系统。	培养学生科学严谨、精益求精的工作作风。	3
		熟悉数控数控机床电气控制系统常用原件功能	1. 数认识控机床电气控制系统常用原件; 2. 了解数控机床电气控制系统常用原件功能。	通过设计抢答、小讲师等活动讲解机床电气控制系统常用原件。	学习数控机床领域中大国工匠的事迹, 塑造爱国、敬业的价值观。	3

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
	控制系统	维护保养数控机床电气控制系统	维护保养数控机床电气控制系统。	通过车间实践维护保养数控机床电气控制系统。	让学生认识到尊重科学、实事求是的重要性。	3
5	数控机床的安装调试及验收	安装数控机床前期准备工作	了解安装数控机床前期准备工作。	通过开展列详细的清单活动，让学生明确安装数控机床前期准备工作。	培养学生细致工整、关注细节的意识。	3
		安装数控设备	了解安装数控设备流程；进行数控设备的安装。	通过去车间实践，进行数控设备的安装。	吃苦耐劳：以大国工匠劳模为例，在机床维护与保养过程中，要有吃苦耐劳的精神，不怕吃苦、认真负责。	3
		调试数控机床	能够掌握数控机床的安装调试流程步骤。	通过小讲师活动让学生讲解数控机床的安装调试流程步骤。	通过调试数控机床各个系统，引导学生认识行业规范，培养规范严谨的职业素养。	6
		验收数控机床	能够掌握数控机床的安装验收流程步骤。	通过小讲师活动让学生讲解数控机床的安装验收流程步骤。	让学生认识到尊重科学、实事求是的重要性，做到诚实守信、踏实做事。	3

六、实施建议

（一）教学建议

1. 在教学过程中, 既要有专业理论知识, 也要有大型设计作业以及现场实践操作等, 需要依据所授专业知识或实践技能的具体特点, 并采用恰当的教学形式以融入课程思政元素。

2. 在教学过程中, 应立足加强学生实际动手、动脑能力的培养, 灵活采用项目教学、任务引领等多种方法, 以任务驱动来达到提高学生学习的兴趣的目的。

3. 教师应从学生的实际出发, 因材施教, 着力培养学生的学习兴趣, 提高学生学习的主动性和积极性, 并培养学生的创新意识和创新能力。

(二) 学生考核评价方法

课程考核方式与标准

序号	考核项目	考核内容	成绩比例 (%)
1	项目考核	考核学生在每一个学习项目中的知识和技能掌握的程度 (详见项目考核标准)	50
2	理论考试	综合测试学生对数控铣削知识的掌握程度 (详见笔试考核标准)	40
3	学习态度	由学生出勤、小组互评、自我评价构成	10
合计			100

2. 项目考核方式与标准

序号	考核项目	考核内容	成绩比例 (%)
1	学习态度	职业素质、实训态度、效率观念、协作精神、环保意识	10
2	过程操作	操作规范、安全文明生产	30
3	实训报告 (或作业)	文档写作能力、文档的规范性和完整性	20
4	项目质量	项目产品达到各项技术要求	40
合计			100

3. 理论考试考核标准

序号	学习情境 (项目名称)	考核的知识点及要求	成绩比例 (%)
1	认识数控机床	1. 熟悉常用数控机床类型 2. 认识数控机床上的安全标示 3. 正确开关机规范	10

2	维护和保养数控车床	1. 维护保养数车主轴系统理论知识 2. 维护保养数车进给系统理论知识 3. 维护保养数车刀架理论知识	20
3	维护与保养数控铣床和加工中心	1 了解掌握数铣与加工中心主轴系统相关知识 2 了解掌握数铣与加工中心进给系统相关知识 3 了解掌握加工中心刀库相关知识。	30
4	认识与维护数控机床电气控制系统	1. 认识数控机床电气控制系统 2. 熟悉数控数控机床电气控制系统常用原件功能 3. 维护保养数控机床电气控制系统	20
5	数控机床的安装调试及验收	1. 数控机床电气控制系统 2. 数控数控机床电气控制系统常用原件功能 3. 安装数控机床前期准备工作 4. 安装数控设备步骤	20

（三）教学实施与保障

在理论课堂中采用现代化的教学手段，准备相关电子教案、多媒体课件、试题库、仿真软件、视频、微课、动画等教学资源。

在车间配置几套对应的机床维护平台及相关的配套教学设施来服务于教学。

（四）教材编写与选用

本课程尽量选用理论、实践一体化的教材；涉及的概念讲解要深入浅出，并配有大量实例，让学生更容易理解和掌握。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	项目一 认识数控机床 (10 学时)	任务一：了解数控机床的类型	3	理论	
2		任务二：识读数控机床上的安全标示及注意事项	3	理论+实训	
3		任务三：安全开关机操作	2	理论+实训	
4	项目二	任务一：认识数控车床的结构布局和作用	4	理论	

周次	教学章节		授课时 数	主要教学形 式	备注
5	维护和保养 数控车床 (16 学时)	任务二：维护与保养数控 车床的主轴系统	3	理论+实训	
6		任务三：维护与保养数控 车床的进给系统	3	理论+实训	
7		任务四：维护与保养数控 车床的刀架	3	理论+实训	
8	项目三 维护与保养 数控铣床和 加工中心 (16 学时)	任务一：认识数控铣床和 加工中心的结构布局和作用	3	理论+实训	
9		任务二：维护数控铣床和 加工中心的主轴系统	3	理论+实训	
10		任务三：维护数控铣床和 加工中心的进给系统	3	理论+实训	
11		任务四：维护加工中心的 刀库	3	理论+实训	
12	项目四 认识与维护 数控机床电 气控制系统 (12 学时)	任务一：认识数控机床电 气控制系统	3	理论+实训	
13		任务二：熟悉数控数控机 床电气控制系统常用原件 功能	3	理论+实训	
14		任务三：维护保养数控机 床电气控制系统	3	理论+实训	
15	项目五 数控机床的 安装调试及 验收 (18 学时)	任务一：安装数控机床前 期准备工作 任务二：安装数控设备	3	理论	
16		任务三：调试数控机床	3	理论+实训	
17		任务四：验收数控机床	3	理论	
18	复习考试 (3 学时)	期末考试	3	理论	

《质量分析》课程标准

一、课程性质与任务

《质量分析》是数控技术专业开设的一门专业拓展课，该课程是在对专业人才市场需求和就业岗位进行调研、分析的基础上，以产品检测与质量控制岗位能力和综合职业素质培养为重点，采用基于工作过程的课程开发理论，校企合作开发的一门工学结合课程。本课程也适用于其它机械类专业。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生良好的质量意识和工作责任感；
- (2) 培养学生自觉维护工具和工作环境清洁的良好习惯，能遵守操作规范和安全文明生产规程；
- (3) 培养学生良好的职业道德和健康乐观的人生态度；
- (4) 培养学生树立安全意识、质量意识、标准和规范意识；
- (5) 人际沟通与团队协作能力。

2. 知识目标

- (1) 系统掌握尺寸误差、形位误差、表面粗糙度等检测项目的不同检测方法；
- (2) 掌握内径、外径、斜面、孔系、螺纹、曲面、齿形等不同结构特征的检测方法和工具；
- (3) 掌握常规检测工具和三坐标测量机、圆度仪、工具显微镜等高精度检测设备的使用方法和操作规范；
- (4) 了解质量管理的基本知识，掌握常用质量统计方法和质量控制方法的基本应用。

3. 能力目标

- (1) 具备正确分析图纸技术要求，合理选择检测方法和工具进行产品

检测的能力；

(2) 具备应用质量统计分析和控制方法，对质量记录数据进行统计分析，发现质量问题，预防产品质量缺陷，控制工序质量的能力；

(3) 具备针对加工质量问题，提出质量改进方案的初步能力。

三、参考学时

108 学时

四、课程学分

6 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
1	项目一：	机械产品检测与质量控制企业体验	1. 了解操作工、检验员相关岗位的质量职责、工作内容； 2. 了解生产实际常用的检测工具； 3. 了解质量管理基本概念； 4. 了解质量控制所用的各种图表、工艺文件和基本方法； 5. 掌握数据的统计计算方法。	1. 企业的管理制度、工作职责等； 2. 企业质量管理手段； 3. 现场使用的检测工具； 4. 质量管理的基本概念； 5. 质量数据的统计计算。	科学严谨、精益求精的工匠精神。	12
2	项目二：	传动轴检测与主要缺陷分析	1. 掌握游标卡尺、千分尺、机械比较仪、百分表、偏摆仪、粗糙度检测仪等测量工具使用和保养方法； 2. 理解外径、长度、同轴度、跳动、粗糙度等概念；掌握其测量工具的选择和测量方法； 3. 掌握质量控制图表的作用与分析方法； 4. 能正确选择测量工具检测； 5. 能运用统计工具进行不合格项统计，找出质量问题。	1. 演示游标卡尺、千分尺、百分表、偏摆仪、粗糙度检测仪等测量工具的结构、使用及保养方法； 2. 测量工具的选用与检测； 3. 调查表、分层法、排列图等质量控制图表的作用与制作方法； 4. 运用调查表、分层法、排列图等质量控制图表分析主要质量问题。	培养学生科学严谨、精益求精的工作作风；培养学生文化认同，树立文化自信。	12

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
3	项目三：	法兰盘检测与质量影响因素分析	1. 掌握深度游标卡尺、内径百分表、内径千分尺等常规测量工具使用和保养方法； 2. 理解孔径、垂直度、平面度、位置度、平行度等公差带概念，掌握其测量工具的选择和测量方法； 3. 掌握因果图、散布图等质量控制图表的作用和分析方法； 4. 正确选择测量工具实施检验	1. 演示深度游标卡尺、内径百分表、内径千分尺等量具的结构、原理、使用及保养方法； 2. 量具的选用与检测； 3. 运用因果图、散布图等质量分析图表分析质量影响因素。	培养学生细致工整、关注细节的意识。7S	12
4	项目四：	传动齿轮检测与工序质量分析	1. 掌握公法线千分尺、齿厚游标卡尺、齿距仪、偏摆检查仪、万能测齿仪等测量工具的使用和保养方法； 2. 理解齿厚偏差、公法线长度变动、齿距偏差、跳动等概念，掌握其测量工具的选择和测量方法； 3. 掌握直方图的作用以及制作与分析，掌握工序能力的计算与分析方法； 4. 能正确选择工具实施检测； 5. 能运用直方图测算工序能力，分析工序质量。	1. 公法线千分尺、齿厚游标卡尺、齿距仪、偏摆仪、万能测齿仪等量具的结构、原理、使用及保养方法； 2. 量具的选用与检测； 3. 直方图的作用与绘制方法； 4. 运用直方图测算工序能力，分析工序质量。	通过真实案例，形成 科学严谨的作图习惯 引导学生认识行业规范，培养 规范严谨的职业素养	12
5	项目五：	螺纹检测与工序质量动态监控	1. 掌握螺纹千分尺、杠杆千分尺、工具显微镜使用方法； 2. 掌握外螺纹中径、螺距、牙型半角的检测方法； 3. 会使用螺纹千分尺、杠杆千分尺、工具显微镜进行检测； 4. 能运用控制图对工序质量进行动态监控。	1. 螺纹千分尺、杠杆千分尺的使用和三针检测方法； 2. 工具显微镜的使用； 3. 控制图的作用、绘制及分析方法； 4. 能对中径尺寸的加工质量进行动态监控。	通过不同形体的表达引导学生进行 创意设计	12

序号	教学单元	课程内容与教学要求	活动设计建议	思政融入价值引领	课时
6	项目六	箱体检测 PDCA质量改进 1 合理选择量具进行项目检测； 2. 能正确使用三坐标测量机进行检测； 3. 掌握质量改进的 PDCA 循环工作步骤和工作方法； 4. 能针对质量问题制定质量改进计划。	1. 制定检验计划； 2. 三坐标测量机检测； 3. 质量改进的 PDCA 循环工作步骤； 4. 对质量问题制定质量改进计划。	提高学生的质量意识和规范操作能力	12

六、实施建议

（一）教学建议

各项目教学过程由具体的工作任务出发，按完成工作任务的基本过程：即获取 资讯、制定工作计划、实施计划、检查评估四步来实施。使学生得到必要的引导和 帮助，促使学生为完成任务主动获取检测和质量控制相关知识，学习检测工具和方法的使用，理论与实践紧密联系，最终完成工作任务。

具体教学过程中可灵活运用集中讲授、多媒体教学、案例教学、引导文、现场教学、操作示范等多种教学方法有效实现教学目标，并注重传统教学方法与现代教学方法相互结合，相互补充，有效实现教学目标。

1. 采用任务驱动教学法，使学习目标更加明确，促使学生主动投入学习，通过完成任务书中检测和质量控制方面具体任务来学习知识、掌握技能、提高岗位工作能力。

2. 采用引导文引导学生查阅技术资料、相互讨论、自主学习、自主思考，加深 对图纸上公差代号和其它技术要求的理解，掌握常用检测工具的结构、原理、使用和保养方法， 掌握质量控制方法的应用，也能提高学生的自学能力和行动策划能力。

3. 采用案例教学法，本课程每个项目任务的教学中都设置了相应的案例，通过这些案例使学生直观地了解处理产品检测和质量控制问题的整

个过程，并获得完成类似任务的直接经验，提高学习和工作效率。

4. 运用分组讨论，使学生制定出合理的检测方案，促进公差、检测和质量控制等知识的建构和分享，并培养学生的表达能力、沟通能力。

（二）学生考核评价方法

改变传统的评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合，定性评价与定量评价相结合的方式。充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，保护学生的自尊心，培养学生的自信心，激发学生的学习兴趣。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程性考核	课堂表现	20	项目考核内容包括课堂表现、出勤情况；
	任务考核成绩	30	专业知识的掌握程度、检测计划制定的合理性；项目实施过程中的努力程度、检测操作技能、质量控制能力；团结协作能力和任务完成效果等内容。
终结性考核	理论考试	50	各项目评价由学生自评、小组成员互评及教师评价三部分组成，其中自评分占 20%，小组成员互评占 30%，教师评价占 50%。期末综合测试各专业可采用统考的形式，将卷面成绩按 30%计入总课程成绩。
合计		100	

（三）教学实施与保障

实施本课程教学，实训硬件环境具体要求如下：要求建有专用的检测实训室或理实一体化教室一间以上，配备测量工作台 10 张，游标卡尺、千分尺等常规测量工具 40 套以上，并根据企业情况适时更换。配备高精度测量仪器，满足学生分组学习的需要，具有质量控制相关标准和技术资料。

需要相关多媒体网络课程资源。和来自企业的生产与质量管理规范、工艺文件、质量管理案例等

（四）教材编写与选用

根据所选载体和学校、合作企业的设备情况，尽可能选用国规教材或校企合作教材。

授课进程建议表

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1-3	项目 1	机械产品检测与质量控制企业体验	12	理论+实践	
3-6	项目 2	传动轴 检测与 主要缺陷分析	12	理论+实践	
6-9	项目 3	法兰盘检测与 质量影响因素分析	12	理论+实践	
10-13	项目四	传动齿轮检测 与工序质量分析	12	理论+实践	
13-15	项目五	螺纹检测与工 序质量动态监控	12	理论+实践	
16-17	项目六	箱体检测 PDCA 质量改进	12	理论+实践	
18-20	复习	期末考试	12	理论+实践	

机械加工工艺技术课程标准

一、课程性质与任务

《机械加工工艺技术》数控技术应用专业开设的一门专业拓展课，以理论与操作一体化项目式教学为主，是一门实践性较强的课程。本课程的主要任务是让学生学会数控车、数控铣和加工中心操作的理论知识与实操技能。本课程具有很强的实践性和综合性，是形成学生的职业综合素养和专业技能的基础，对学生职业能力和专业技术能力的培养起着主要支撑作用。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生吃苦耐劳、勇于探索、不断创新的职业精神；
- (2) 培养学生科学严谨、实事求是、爱岗敬业、精益求精的职业素养；
- (3) 培养学生良好的职业道德和健康乐观的人生态度；
- (4) 培养学生树立安全意识、质量意识、标准和规范意识；

2. 知识目标

- (1) 认识数控机床的基础知识；
- (2) 了解数控机床编程基础与加工工艺；
- (3) 掌握 FANUC 系统数控机床编程基础以及常用的功能指令；
- (4) 了解 FANUC 系统宏程序编程；
- (5) 能运用数控加工的基本理论和加工方法对具体案例进行实际操作；

3. 能力目标

- (1) 具有常用标准刀具及其几何参数选择能力；
- (2) 具有合理选择切削用量的能力；
- (3) 具有合理编制中等复杂程度零件工艺规程的能力；

(4) 具有常用机床加工应用的能力。

三、参考学时

144 学时

四、课程学分

8 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
1	数控机床基础知识	概述、数控机床的分类、常用数控机床与刀具、数控加工技术的产生与发展	1. 学生需掌握数控机床的基本概念、分类及发展历程； 2. 熟悉各类数控机床的特点及应用领域； 3. 理解并掌握常用刀具的选择原则及使用方法； 4. 能够对数控加工技术的发展趋势有基本认识。	通过 PPT、视频等多媒体，展示数控机床的工作原理及分类； 将学生分为小组，每组选取一种数控机床进行深入研究； 安排学生参观校内数控机床实训基地，直观感受数控机床的实际操作。	培养学生社会责任感和使命感，鼓励他们为国家科技进步做出贡献。	8
2	数控机床编程基础与加工工艺	数控编程的概念； 数控机床坐标系； 数控加工程序结构与格式； 数控加工工艺设计；	1. 掌握数控编程的基本概念、工作流程及坐标系建立原则； 2. 熟悉数控加工程序的结构和格式，能够编写简单的数控程序； 3. 理解并掌握数控加工工艺设计的基本原则和切削用量的选择方法； 4. 能够进行基本的数值计算，用于数控编程。	选取典型数控加工案例，分析编程过程及工艺设计，加深学生理解； 利用数控仿真软件，让学生尝试编写简单的数控程序，并进行模拟加工；	通过分析，引导学生认识到严谨的科学态度和扎实的专业知识对技术创新的重要性。	24

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
3	FANUC 系统数控车床编程	FANUC 系统数控车床编程基础	1. 理解数控车床编程的基本概念、编程流程以及 FANUC 系统的特点； 2. 掌握数控车床坐标系的建立原则和常用功能指令的使用方法；	结合 PPT 和教材，系统讲解数控车床编程的基本概念、坐标系设置原则和 FANUC 系统的特点；建立对数控车床编程的直观认识，理解编程流程和指令作用。	培养学生的工匠精神，树立对工作的敬畏之心和责任感，	8
		数控车床常用功能指令	1. 理解并记忆数控车床的常用功能指令； 2. 理解各指令的作用、格式及使用方法； 3. 能够掌握数控车床编程的基本框架和逻辑。	通过实际案例或视频展示数控车床加工过程，激发学生的学习兴趣；讲解数控车床的常用功能指令，结合图示和实例帮助学生理解指令的作用和用法。	分析数控加工技术在现代制造业中的作用，培养社会责任感。	16
		单一固定循环指令	1. 掌握数控车床单一固定循环指令的格式与使用方法； 2. 理解 G90、G94 等单一固定循环指令在内外圆柱面、端面车削中的应用； 3. 理解切削参数的选择原则及其在数控加工中的应用； 4. 能够根据零件图样要求，合理选择单一固定循环指令编制数控加工程序； 5. 能够通过数控车床加工出符合要求的零件。	介绍单一固定循环指令的作用、特点及使用场景； 讲解 G90（内外圆柱面车削）、G94（端面车削）等常用单一固定循环指令的格式及参数含义； 以教材中的一个具体零件为例，分析其加工过程，选择合适的单一固定循环指令，编制数控加工程序；	鼓励其在技术领域不断探索和创新。	24

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
		FANUC 系统数控车削复合循环指令	1. 掌握 FANUC 系统数控车床中复合循环指令的基本概念和编程方法； 2. 能够熟练运用 G70、G71、G72、G73 等复合循环指令进行数控车床编程。	复合循环指令： 讲解 G70（精加工循环）、G71（内外圆粗车复合循环）、G72（端面粗车复合循环）、G73（固定形状粗车复合循环）指令格式、参数含义及使用场景； 通过实例演示指令编程方法和注意事项。	引导学生反思学习过程，思考如何将所学知识和技能应用于实际工作中，为社会创造价值。	40
		螺纹切削指令	1. 掌握数控车床中螺纹切削指令（如 G32、G92 等）的编程方法与应用； 2. 理解 G32 和 G92 指令的编程格式、参数含义及适用场景； 3. 能够编写包含 G32 和 G92 指令的数控加工程序，并会仿真模拟和实际加工操作。	详细讲解 G32 和 G92 指令的编程格式、参数含义、适用场景及注意事项。结合图示和实例，使学生直观理解螺纹切削指令的应用方法和技巧；	培养学生 细致入微、追求完美的加工态度 ； 激发学生的创新思维	8
		FANUC 系统数控车削编程综合实例	1. 掌握 FANUC 系统数控车床编程的基本方法和技巧； 2. 通过综合实例加深理解数控车削编程的实际应用。	展示图纸，引导学生分析零件结构、尺寸要求及加工难点；分组进行加工实践； 教师巡回指导，解答学生疑问，确保操作安全； 选取小组加工成果进行展示，分析加工效果，总结经验教训。	强调作为未来的工程师和技术人员，要具备 高尚的职业道德和强烈的社会责任感 。	16

六、实施建议

（一）教学建议

1. 在教学过程中，应立足加强学生实际动手、动脑能力的培养，灵活采用项目教学、任务引领等多种方法，以任务驱动来达到提高学生兴趣的目的。

2. 本课程采用项目教学法进行理实一体化教学；采用基于工作过程的项目教学法，体现行动导向的教学理念，合理安排学生的动手实训内容。

（二）学生考核评价方法

改变传统的评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合，定性评价与定量评价相结合的方式。充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用培养学生的自信心，激发学生的学习兴趣。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程考核	课堂表现	20	1. 主要考查学生线上自学，课堂表现与互动情况； 2. 依据课程视频 40%、章节学习次数 30%、课堂互动 30%等完成情况来定，依据平台导出数据为准。
	任务考核成绩	20	1. 考查学生能否按图纸和工艺标准完成每个任务的编程与加工； 2. 考核要求主要包括刀具选用、加工参数设置、编程格式和坐标系的建立等。
终结考核	理论考试	15	1. 主要考查学生对数控加工原理、加工工艺规划、编程基础知识、刀具与夹具选择、机床操作与维护等知识点的理解和掌握情况； 2. 主要以选择、判断、填空和简答的形式进行考核，
	实操考试	45	1. 考查学生在数控机床上进行编程与加工操作，包括零件图纸分析、程序编写、刀具选择与安装、机床操作、零件加工与检测等； 2. 按照考核图纸的评分标准进行成绩评定。
合计		100	

（三）教学实施与保障

硬件与软件准备：数控实训车间、FANUC 机床、极域电子教室软件；配备完整的视频素材、教学课件、试题库、数字教材、专业图纸等教学资源库。

（四）教材编写与选用

本课程按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和省级规划教材尽量选用理论实践一体化教材；涉及的概念讲解要深入浅出，并配有大量实例，以使学生更容易理解和掌握。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	项目 1 数控机床基础知识 (4 学时)	概述	1	理论	
		数控机床的分类	1	理论	
		常用数控机床与刀具	1	理论	
		数控加工技术的产生与发展	1	理论	
2	项目 2 数控机床编程基础与加工工艺 (12 学时)	概述	2	理论	
数控机床的坐标系		2	理论		
3		数控加工程序结构与格式	2	理论	
		数控加工工艺设计	2	理论	
4		数控编程中的数值计算	4	理论	
5	项目 3 FANUC 系统数控车床编程 (56 学时)	FANUC 系统数控车床编程基础	4	理论	
6-7		数控车床常用功能指令	8	理论	
8-10		单一固定循环指令	12	理论+仿真	
11-15		FANUC 系统数控车削复合循环指令	20	理论+仿真	
16		螺纹切削循环指令	4	理论+仿真	
17-18		FANUC 系统数控车削编程综合实例	8	理论+实操	

3D 打印技术课程标准

一、课程性质与任务

本课程是数控技术专业学生必修的专业拓展课程，主要任务是为培养机械制造行业从业人员提供 3D 打印设备装调与维护的基础理论知识和基础技能。课程以学生为主体，以能力为本位，以素质为基础，要求学生熟练掌握 3D 打印设备装调与维护(3D 打印机的操作、组装、调试、维护和排除故障)的理论知识及相应的操作训练。通过训练，使学生能达到中级 3D 打印设备装调工技能水平。本课程还要为学生适应职业岗位的变化以及学习新的技术打下基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生的小组合作能力及团队协作精神；
- (2) 培养学生分析问题、解决问题的能力；
- (3) 培养认真负责的敬业精神，精益求精的品质和不拘一格的创新精神；
- (4) 培养学生的质量意识、安全意识和环境保护意识；
- (5) 培养学生良好行为习惯和吃苦耐劳的精神，激发学习兴趣。

2. 知识目标

- (1) 了解3D 打印在工业变革中的地位。
- (2) 掌握3D 打印的基本知识和3D 打印工艺理论。
- (3) 掌握典型3D 打印设备的组装、调试、使用和维护方法。
- (4) 掌握典型3D 打印设备故障的排除。

3. 能力目标

- (1) 会识读专业范围内的一般机械图。
- (2) 着重掌握 3D 打印加工基本技能。
- (3) 能对典型 3D 打印设备进行组装和调试。

(4) 能完成 3D 打印设备常见故障的排除。

三、参考学时

36 学时

四、课程学分

2 学分

五、课程内容和要求

根据职业岗位对知识、技能、素质的要求，本课程的教学内容包括 6 个学习模块，如下表所示。

序号	教学单元	课程内容与教学要求	活动设计建议	思政融入价值引领	课时
1	3D 打印机认识	3D 打印发展史；3D 打印实训室的不同功能区及使用规则；3D 打印机的定义种类常见结构；3D 打印机坐标判断方法及主要参数。 ◆了解 3D 打印发展史；了解 3D 打印实训室的不同功能区及使用规则；掌握桌面级 3D 打印机的定义种类常见结构；掌握桌面级 3D 打印机坐标判断方法及 3D 打印机的主要参数；了解安全文明生产规程；养成安全生产，文明生产意识。	应用多媒体讲授 3D 打印设备的基础知识，介绍安全操作规程。 参观实训车间，直观了解。	大国自信：通过视频，使学生了解改革开放以来制造业所取得的伟大成就，让学生感受大国自信。	2
2	3D 打印机操作	3D 打印前的准备；3D 打印的切片原理，切片种类；安全文明操作。 ◆掌握 3D 打印机接电及操作界面图标按钮作用；知道 3D 打印的切片原理；会对模型进行切片处理，能利用 3D 打印机打印模型	应用多媒体讲授。 车间实习，教师示范操作。学生进行操作任务练习。	学习机械制造领域中大国工匠的事迹，塑造爱国、敬业的价值观。	6

3	3D打印机组装	典型3D打印机各结构名称及功能；常用组装装工具的名称及正确用法；典型3D打印机的组装；安全文明操作。 ◆了解典型3D打印机各结构名称及功能；掌握常用组装装工具的名称及正确用法；独立正确完成典型3D打印机的组装；遵守安全文明规程。	应用多媒体讲授锯典型3D打印机的结构名称及功能 观看视频，了解常用工具的正确用法 车间实训：教师进行技能操作示范演练。练习组装3D打印机。	职业素养：实训锻炼，了解企业文化和制度，培养学生职业素养。	8
4	3D打印机调试	安装调试打印平台；选择安装打印耗材；打印耗材的进料与退料；安全文明操作。 ◆了解各种打印平台的安装与调试方法；掌握打印耗材的选择与安装；掌握耗材的手动进料与退料；遵守安全文明规程。	应用多媒体讲授耗材的选择与安装 观看视频，了解打印平台的安装与调试方法。 车间实训：教师进行示范演练。通过具体任务，练习3D打印机调试的各项具体操作技能。	劳模精神：学习劳模的事迹，培养吃苦耐劳的精神。	5
5	3D打印机维护	3D打印机的清理、润滑、残料清理、同步带维护；检查更换送丝轮等易损件；清理3D打印喷嘴；3D打印机的常见问题及解决方法；安全文明操作。 ◆会正确使用工具对3D打印机进行清理、润滑、残料清理以及同步带维护；会检查更换送丝轮等易损件；会清理3D打印喷嘴；掌握3D打印机的常见问题及解决方法；遵守安全文明规程。	应用多媒体讲授3D打印机的清理、润滑、残料清理、同步带维护知识 观看视频，了解检查更换送丝轮等易损件、清理3D打印喷嘴等操作和技巧。 车间实训：教师示范演练。练习维护操作技能。	工匠精神：了解各行业的工匠事迹，严格工件检测，培养学生精益求精、一丝不苟的工匠精神。	5

6	3D打印机排故	排除测温异常故障；排除开机后升温异常故障；排除风扇异常故障；特氟龙管的作用及更换；排除模型错位故障；排除打印前设备无法上料故障；排除断料检测故障；安全文明操作。 ◆掌握测温异常、开机后升温异常、风扇异常、模型错位、打印前设备无法上料、断料检测等故障的排除操作，掌握特氟龙管的作用及更换；遵守安全操作规程。	应用多媒体讲授常见故障的原因及排除方法。 观看视频，了解各种故障排除的具体操作。形成操作技能的直观认识。 车间实训：教师示范加工。按照项目要求进行3D打印机排故练习。	诚实守信：在拟定工艺流程时，尽量做到科学的分析和决策。让学生认识到尊重科学、实事求是的重要性。	10
---	---------	--	--	--	----

六、实施建议

（一）教学建议

1. 课堂教学与专业实训相结合进行，通过教师讲解、操作示范和学生边学边操作相结合的师生互动形式，让学生在学练结合过程中掌握 3D 打印的各项操作技能。

2. 在教学过程中要创设专业教学活动的情景，加强操作训练，紧密围绕各活动设计的相关内容要求，提高学生的实践动手能力，发挥学生的创新精神。

3. 针对性的提供各种技能操作的教学视频供学生参考学习。

4. 《3D 打印设备装调与维护》是一门理实一体化的课程，所讲授的内容既有专业理论知识，也有现场实践操作。我们依据所授专业知识或实践技能的具体特点来选择可融入的思政元素，并采用恰当的教学形式以融入课程思政元素。下表为本课程所采用的四种主要教育方法。

（二）学生考核评价方法

（1）采用过程性评价和结果性评价相结合的评价体系，注重学生平时知识的积累和技能的培养。

(2) 贴近企业实际生产需要，加强实践性教学内容的考核，充分关注学生个性差异，结合平时练习、阶段训练、综合实训及学习态度等进行综合评价，发挥评价的激励作用。

(3) 加强对学生遵守操作规程、安全文明生产、环保意识的考核评价。

(4) 考核成绩=平时考核成绩（30%）+课堂实训项目成绩（30%）+期末理论测试（40%）

（三）教学实施与保障

一体化教学 3D 打印实训车间将场地分为教学区、工作区、展示区。教学区需要必要的设备条件：联网计算机 41 台（含教师机 1 台），投影仪 1 台，配套桌椅 40 套（以一个标准班 40 人配置，4 人一组）。

工作区的主要设备装备标准

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围（职业鉴定项目）
1	电脑	设计修改打印模型文件	台	10	3D 打印操作工（四级）国家职业资格标准
2	组装式 3D 打印机	组装 3D 打印机	台	10	
3	封闭式 3D 打印机	3D 打印作品成型	台	10	
4	3D 打印机维修工具套装	3D 打印机故障检测及排除	套	10	
5	3D 打印机组装工具套装	3D 打印机组装及维护	套	10	

（四）教材编写与选用

1. 本课程选用理实一体化教材，紧密围绕 3D 打印操作工的职业能力点，设置问题情境，通过解决企业实训关联问题，巩固、强化知识技能。图文并茂，形象直观，叙述文字简明扼要，通俗易懂。

2. 充分发挥现代化信息技术的优势，利用开发的多媒体课件创设生动的学习环境，激发学生的学习兴趣，帮助学生对知识的理解和掌握，提高课堂教学的时间利用率。。

附件：授课进程与安排

授课进度建议表

周次	教学章节		授课时数 (节)	主要教学形式
1	3D 打印机认识	认识 3D 打印实训室	2	理论讲授
		认识桌面级 3D 打印机	2	理论讲授
2-4	零件划线	做好打印准备	2	理论讲授
		使用 Cura 切片软件打印	5	理论+实训
		使用 CHIUBOX 切片软件打印	5	理论+实训
5-8	3D 打印机组装	组装 3D 打印机的机械部分	4	理论+实训
		连接 3D 打印机的电路部分	4	理论+实训
9-11	3D 打印机调试	调试打印平台	2	理论+实训
		调试进料、退料	2	理论+实训
11-13	3D 打印机维护	放置维护	2	理论+实训
		打印维护	3	理论+实训
14-18	3D 打印机排故	排除温度异常故障	2	理论讲授
		更换特氟龙管	2	理论+实训
		排除模型错位故障	2	理论+实训
		排除上料故障	2	理论+实训
19	复习	复习	2	理论+实训
20	考试	考试	2	理论+实训

中望 3D 课程标准

一、课程性质与任务

《中望 3D》是数控技术专业开设的一门专业拓展课，以理论与操作一体化项目式教学为主，是一门实践性较强的课程。本课程的主要任务是让学生学会使用中望 3D 软件绘制图形，并教给学生工程绘图的规范和思考方法，为后续课程的学习打下良好基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生吃苦耐劳、勇于探索、不断创新的职业精神；
- (2) 培养学生科学严谨、实事求是、爱岗敬业、精益求精的职业素养；
- (3) 培养学生良好的职业道德和健康乐观的人生态度；
- (4) 培养学生树立安全意识、质量意识、标准和规范意识；
- (5) 培养学生对中华文化的认同感、民族自豪感，树立文化自信。

2. 知识目标

- (1) 了解中望 3D 软件系统工作界面和绘图环境；
- (2) 掌握中望 3D 软件基本绘图命令和操作技巧；
- (3) 掌握二维图形编辑命令和操作技巧；
- (4) 掌握三维图形的绘制、编辑和标注；
- (5) 熟悉中望 3D 的界面布局，了解各功能区的用途和操作方法；
- (6) 掌握中望 3D 的基本建模技术，包括基于特征的建模、实体与曲面的区别与联系、混合建模等。

3. 能力目标

- (1) 能正确分析图纸并绘制符合行业规范的标准图纸；
- (2) 学习曲面建模技术，包括创建曲面、曲面编辑、曲面转换实体等；
- (3) 掌握组合体的建模方法，包括积木法、曲面转换实体法、修剪

法等；

(4) 能够通过组合不同的基本体和曲面来构建复杂的三维模型；

(5) 掌握模型优化和修正的技巧，确保模型的准确性和高效性；

(6) 能应用软件编辑命令，对图形进行编辑和修改；

(7) 具有空间想象能力和分析表达能力，具有获取信息的能力。

三、参考学时

108 学时

四、课程学分

6 学分

五、教学内容和要求

序号	教学项目	课程内容	知识目标	技能目标	思政元素	课时
1	项目一 走进中望 3D	任务一 认识中望 3D	了解中望 3D 的用途。	掌握启动中望 3D 和用中望 3D 操作界面的工具的方法。	民族自信	2
		任务二 CAD/CAM 集成制造流程	熟悉中望 3D 的工作流程。	掌握中望 3D 中的文件管理操作，能使用坐标系的各种功能。	工匠精神	8
2	项目二 线框、曲面、实体造型	任务一 笑脸的绘制	理解绘制直线、矩形、圆弧、椭圆和圆；曲线编程指令的使用；曲线投影的使用；文字的输入。	掌握绘制直线、矩形、圆弧、椭圆和圆；曲线编程指令的使用；曲线投影的使用；文字的输入的方法。	责任意识 家国情怀	10
		任务二 支承板线框造型	理解使用平移等几何变换指令的方法。理解使用坐标输入绘制图形。	熟练使用热键来切换作图平面及显示视图。	职业素养	10

序号	教学项目	课程内容	知识目标	技能目标	思政元素	课时
		任务三 带轮造型	了解拉伸增料和拉伸除料。	掌握使用零件特征的环形阵列。掌握检查草图环是否闭合的方法。了解倒角命令的使用。	质量意识	8
		任务四 传动轴造型	理解旋转增料和旋转除料。	掌握用构造基准面建立新的基准平面的技能。熟悉导动除料、导动增料等进行实体造型。	创新精神 环保意识	8
		任务五 旋钮型腔模造型	理解用特征生成栏的各种命令进行实体造型。	掌握用放样增料进行实体造型的方法。掌握抽壳、拔模、缩放、型腔和分模的使用方法。	质量意识 文化自信	8
		任务六 轴承座造型	理解用筋板进行实体造型的方法。掌握打孔指令、倒圆命令。	掌握用线性阵列复制实体；掌握三维尺寸标注的方法。	责任意识 职业素养	8
		任务七 五角星曲面造型	了解用直纹面、边界面、导动面、旋转面生成曲面的方法。	掌握用阵列复制曲面的方法。	团队意识 创新意识	2
		任务八 水壶造型	理解用平面、扫描面、网络面、放样面生成曲面的方法。	掌握用平面、扫描面、网络面、放样面生成曲面。掌握用曲面过渡对曲面倒圆角的方法。	民族自信	2
		任务九 叶轮动模造型	理解曲面裁剪除料。 理解文件并入（即实体布尔运算）的方法。	掌握曲面裁剪除料的使用； 掌握用文件并入（即实体布尔运算）的方法。	坚韧乐观 工匠精神	2

序号	教学项目	课程内容	知识目标	技能目标	思政元素	课时
3	项目三 自动编程及加工	任务一 底板型腔加工	理解建立零件的模型和毛坯的方法。	掌握完成零件的二维加工方案选择原则，熟悉各加工参数。掌握进行刀具轨迹的模拟及后置处理的方法。	责任意识	6
		任务二 吸顶灯罩型腔加工	理解设置二轴加工零件的几种加工方法的加工参数。	掌握设置二轴加工零件毛坯的原则。会选用数控编程常用的刀具类型及切削用量。能进行轮廓、Z方向深度尺寸精度保证。	质量意识 职业素养	4
		任务三 双球面板状零件加工	了解完成零件工艺方案的制定。	掌握孔加工一般工艺步骤。能使用等高粗加工、等高精加工等加工方法，熟悉各加工参数。	劳模精神 大局意识	2
		任务四 旋鈕凸模加工	了解扫描线粗加工的加工参数的设置。	熟悉陡壁概念。能完成零件的陡壁、平坦部加工方案选择，并熟悉各加工参数。	环保意识 沂蒙精神	2
		任务五 梅花状型腔零件加工	熟悉各加工参数。了解区分各加工方法的轨迹规律。	掌握零件局部加工的工艺方案制订。掌握使用三维偏置精加工、曲面区域精加工、参数线精加工等加工方法。	质量意识 文化自信	2
		任务六 椭圆盖板加工	理解使用导动线精加工等常用加工方法并熟悉各加工参数。	掌握复杂零件工艺方案的制订、合理选用各加工方法。理解使用导动线精加工等常用加工方法。	责任意识 职业素养	4
		任务七 多轴加工	理解多轴加工的工件类型、加工设备和工作原理。	掌握多轴自动编程能力。了解自动编程软件生成多轴加工代码的方法。	大局意识 创新意识	2

六、实施建议

（一）教学建议

1. 在教学过程中，应立足加强学生实际动手、动脑能力的培养，灵活采用项目教学、任务引领等多种方法，以任务驱动来达到提高学生学习兴趣的目的。

2. 本课程的教学主要在机房进行，教学以实训为主，教师启发、引导和讲解为辅。教学中先对命令典例示范、学生抄画；然后引导学生自主思考、合作讨论，完成既定的任务图纸；最后师生共同点评、归纳和总结等互动的教学形式进行。

3. 《中望 3D》是一门理实一体化的课程，所讲授的内容既有专业理论知识，也有设计实践作业等，我们依据所授专业知识或实践技能的具体特点来选择可融入的思政元素，并采用恰当的教学形式以融入课程思政元素。我们遵循以下五条选取恰当的教育方法：①紧扣课程内容特点，②符合思政教育规律，③自然融入、润物细无声，④载体合适，⑤方法恰当。

（二）学生考核评价方法

改变传统的评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合，定性评价与定量评价相结合的方式。充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，培养学生的自信心，激发学生的学习兴趣。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程考核	课堂表现	20	3. 主要考查学生线上自学，课堂表现与互动情况； 4. 依据课程视频 40%、章节学习次数 30%、课堂互动 30%等完成情况来定，依据平台导出数据为准。
	任务考核成绩	20	3. 考查学生能否按绘图标准完成每个任务的绘制； 4. 考核要求主要包括图层创建、比例设置、图形绘制、尺寸标注和各项基本设置等。
			3. 主要考查学生对基本绘图知识、绘图命令等知识

终结性考核	理论考试	15	点的理解和掌握情况； 4. 主要以选择、判断、填空和简答的形式进行考核，从理论题库抽取。
	上机考试	45	3. 考查学生图形和图纸的绘制、输出能力 4. 按照考核图形的评分标准进行成绩评定。
合计		100	

（三）教学实施与保障

在课堂组织中，采用小组合作式学习模式，合理引导学生进行自主探究与合作探究，培养学生的自学能力和合作能力；还可结合举一反三法、查阅资料法、观察法等。

（四）教材编写与选用

尽量选用理论实践一体化教材；涉及的概念讲解要深入浅出，并配有大量实例，以使学生更容易理解和掌握。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表

序号	学习情境 (项目名称)	考核的知识点及要求	成绩比例 (%)
1	项目一 走进中望 3D	能够正确启动中望 3D 师软件；能对常用界面进行设置	14
2	项目二 线框、曲面、实体造型	熟悉各命令操作图标和调用方法； 知道实体生成命令的操作步骤； 能熟练使用个命令进行实体造型； 能够对图形进行分析并正确作图；	50
3	项目三 自动编程及加工	能对零件进行工艺分析； 能够使用合适的加工方式进行模拟加工； 能够根据机床型号进行参数的设置； 能够生成正确的加工程序；	44

CAD/CAM (UG)课程标准

一、课程性质与任务

《CAD/CAM (UG)》是数控技术专业开设的一门专业选修课，以理论与操作一体化项目式教学为主，是一门实践性较强的课程。本课程的主要任务是让学生学会使用 UG12.0 软件建模与加工编程，并教给学生建模、编程的规范和思考方法，为后续课程的学习打下良好基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生吃苦耐劳、勇于探索、不断创新的职业精神；
- (2) 培养学生科学严谨、实事求是、精益求精的职业素养；
- (3) 培养学生良好的职业道德和健康乐观的人生态度；
- (4) 培养学生树立安全意识、质量意识、标准和规范意识；

2. 知识目标

- (1) 熟悉 UG 软件的界面布局、工具栏和命令操作。
- (2) 理解 UG 建模的基本原理和流程。
- (3) 掌握二维草图的创建、编辑和约束设置。
- (4) 能够进行二维图形的几何构建和尺寸标注。
- (5) 能够进行三维实体的创建和编辑，包括基本体、复杂曲面和实体的操作。
- (6) 理解实体建模的参数化设计和修改技术。
- (7) 理解装配的概念和方法。
- (8) 能够创建零件之间的关系、配合和运动仿真。
- (9) 能够生成工程图纸，并进行布局和尺寸标注。
- (10) 理解工程图纸的符号、视图和标准。
- (11) 理解 CAM 的基本概念和工作原理。
- (12) 熟悉 CAM 软件的界面和基本操作流程。

(13) 能够根据零件几何数据生成合适的加工路径。

(2) 理解切削策略和切削条件的选择。

刀具路径优化：

(14) 能够优化刀具路径，包括切削序列、进给速度和切削深度等参数的设定。

(15) 能够根据材料和加工要求选择合适的加工策略和工艺参数。

(16) 理解加工中可能出现的问题和优化方法。

(1) 熟悉数控编程语言和代码生成。

(2) 能够生成和修改数控程序，确保加工过程中的精度和效率。

3. 能力目标

CAD 基础能力：

(1) 熟练掌握 CAD 软件的基本操作界面、工具栏及其功能。

(2) 能够进行二维和三维建模，包括草图绘制、实体建模、装配设计等。

(3) 具备良好的几何形状理解能力和尺寸控制能力，能够进行尺寸标注和约束设置。

CAM 路径生成能力：

(1) 理解 CAM 的基本原理和路径生成算法。

(2) 能够根据工件的几何形状和材料特性，选择合适的切削工艺和刀具。

(3) 能够优化加工路径，实现最佳切削效果和加工效率。

工艺优化与参数设置：

(1) 能够根据具体加工任务，合理设置切削速度、进给速度、切削深度等加工参数。

(2) 具备分析和解决加工中可能出现的问题的能力，如振动、刀具寿命等。

工程设计与实际应用：

(1) 能够应用 CAD/CAM 技术解决实际工程中的设计和加工问题。

(2) 具备在实际工作环境中使用 CAD/CAM 软件进行项目管理和协作的能

力。

质量控制与验证：

(1) 能够利用 CAD/CAM 软件进行设计验证和仿真分析，确保产品设计符合工艺要求和质量标准。

(2) 能够评估加工结果的精度和质量，进行必要的调整和改进。

三、参考学时

180 学时

四、课程学分

10 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
1	初识 UG 软件	UG CAD 基础与常用功能介绍	1. UG CAD 界面介绍 2. UG 基本操作及工具介绍 3. 曲线功能 4. 草图功能 5. 实体造型功能 6. 曲面造型功能	通过上机操作掌握软件的启动和关闭、系统工作界面和命令的操作方法。 进行图形文件的操作管理命令训练。	国产应用软件发展：中望、CAXA	10
2	UG CAD 二维造型	UG CAD 二维绘图命令和编辑命令	1. 了解 UG CAD 软件的界面和基本操作：学生应熟悉 UG CAD 软件的界面布局、命令栏位置以及各个工具的功能。 2. 掌握二维绘图命令和编辑命令：学生需要了解如何使用 UG CAD 进行二维绘图，并掌握各种绘图命令和编辑命令的操作方法。	1. 通过任务进行活动设计； 2. 通过实践练习和作业，让学生通过实际操作提升技能。 5. 考核与评估：通过考核和评估学生的课程学习成果，检验二维绘图的掌握程度。	帮助学生不仅掌握软件操作技能，更能够在实践中树立正确的思想和价值观。	50

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
3	UG CAD 三维造型	UG CAD 三维造型命令和构建思路	1. 理论与实践结合：教学过程中要注重理论与实践相结合，让学生既掌握理论知识，又具备实际操作能力。 2. 案例教学：通过真实案例分析，引导学生深入理解三维造型的应用领域和实战技巧。 3. 项目驱动：以项目为驱动，让学生通过完成具体的三维设计项目来学习、巩固和运用所学知识。 4. 综合评估：通过设计综合考核评价体系，评估学生的理论水平、实践能力和创新思维，促进其全面发展。 5. 开放讨论：鼓励学生参加课堂讨论、学习小组合作，促进信息共享、思想碰撞，激发学生的设计灵感和创造力。	1. 从概念到详细设计：首先，。利用 UG 的基础几何体和曲面工具，逐步构建出整体的模型框架。 2. 细节设计和优化：在基础结构确定后，注重细节的设计和优化。使用切割、合并、圆角等工具，使设计更加流畅和实用。 3. 功能性和实用性考虑：考虑活动设计的功能性需求，确保设计符合实际使用要求。 4. 文档和交付：最后，根据需要生成文档和图纸	跨学科融合：结合人文社科知识，思考设计作品的文化内涵和社会意义。 通过 UG CAD 的设计工具和国际化的培训资源，提升设计作品的国际竞争力。	60
4	UG CAM 基础与常用功能介绍	UG CAM 基础与常用功能介绍及实际运用	1. 理论与实践结合：课程应结合理论教学和实际操作，学生需要通过实践掌握软件的各项功能。 2. 案例分析与项目实践：鼓励学生参与案例分析和项目实践，应用所学知识解决实际工程问题。	1. 设计一个针对新手的 UG CAM 基础培训工作坊，包括软件界面介绍、基本操作演示、刀具路径生成的实际案例演练等。 2. 设立不同难度级别的加工任务，利用 UG CAM 设计和优化刀具路径，并在仿真中验证效果和检测可能的碰撞问题。	引导学生思考如何提高“工作效率”	10

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入价值引领	课时
5	平面铣削加工	UG 平面铣削常用功能及工艺顺序	1. 理论与实践结合：学生应通过理论课程的学习，掌握铣削加工的基本原理和技术要点。 2. 实际操作中，能够独立完成简单的平面铣削加工任务。 3. 安全操作：强调铣床操作的安全规范和注意事项，确保学生在操作过程中不发生意外。 4. 技术能力培养：培养学生分析和解决实际工程问题的能力，如工件加工中的精度控制和表面质量要求。	1. 工具与设备准备：铣床、各种铣刀和夹具。测量工具（千分尺、游标卡尺等）。工件材料（铝合金等）。 2. 工艺准备：设计不同的加工任务，涵盖平面加工、沟槽加工、孔加工等。 3. 安全与规范：强调安全操作规范，包括戴安全眼镜、正确使用夹具和刀具等。	1. 安全意识与规范 2. 质量与精度 3. 团队合作与沟通 4. 环境保护与可持续发展 5. 创新与问题解决能力 6. 品德与职业道德 7. 社会责任感	20
6	轮廓铣削加工	UG 轮廓铣削常用功能及工艺顺序	1. 创新与问题解决能力：鼓励学生在实际操作中发现和解决问题，培养创新精神和实验设计能力。 2. 质量控制与精度要求：注重对加工质量的要求，包括精度控制和表面质量的提升； 3. 安全意识和职业道德：强调安全意识培养和职业道德建设，确保学生在操作过程中安全第一、诚信为本。	1. 理论讲解阶段：首先进行轮廓铣削加工的基础理论讲解。 2. 实验室操作阶段：安排实际的轮廓铣削加工操作实验，让学生亲自操作铣床进行加工。 3. 案例分析与问题解决：设计工件，要求学生根据给定的工件图纸进行轮廓铣削加工。	1. 安全意识与规范 2. 质量与精度 3. 团队合作与沟通 4. 环境保护与可持续发展	30

六、实施建议

（一）教学建议

基础理论与软件操作培训：

CAD 基础理论教学：介绍 CAD 的基本概念、操作界面、绘图工具、实体建模、尺寸标注等基础内容。

CAM 基础理论教学：讲解 CAM 的基本原理、路径规划、刀具选择、切削参数设置等内容。

UG 软件操作培训：学生学习使用 UG 软件（例如 Siemens NX），包括界面导航、建模技术、装配设计、CAM 路径生成等操作。

实际案例与项目设计：

设计一系列的实际案例，要求学生使用 UG 软件完成从 CAD 设计到 CAM 路径生成的全过程。强调不同加工任务下的工艺优化和参数调整，让学生理解如何利用 CAD/CAM 工具提升加工效率和质量。

小组项目与竞赛：

分组设计项目或者参加 CAD/CAM 相关的竞赛活动，如设计制造一个特定零件的整体方案。强调团队协作、项目管理和成果展示能力。

工业实习与案例分享：

安排工业实习或者邀请行业专家分享 CAD/CAM 在实际工程中的应用案例和经验。让学生了解 CAD/CAM 技术在不同行业中的应用场景和发展趋势。

精度与质量控制培训：

强调 CAD/CAM 在精度控制和质量管理工作中的作用，设计相关实验让学生实际操作并评估加工结果的精度和质量。介绍 CAD/CAM 在设计验证和模拟仿真中的应用，提高学生对工艺流程优化的理解。

技术更新与自主学习：

鼓励学生持续关注 CAD/CAM 技术的最新发展，激励他们进行自主学习

和技术更新，如参与在线课程或认证考试。

（二）学生考核评价方法

理论知识考试：

设计 CAD/CAM 相关的理论知识考试，涵盖 CAD 基础、CAM 路径生成、刀具选择、加工策略优化等内容。考试可以包括选择题、简答题和计算题，以确保学生对 CAD/CAM 的基础理论掌握程度。

实际操作任务：

设计一系列实际工程案例或项目任务，要求学生在 UG 软件中完成从 CAD 设计到 CAM 路径生成和仿真的全过程。

评估学生的 CAD 建模能力、CAM 路径规划的合理性、工艺参数设置的准确性以及最终加工结果的质量。

小组项目评估：

分组设计 CAD/CAM 项目或参与竞赛，评估小组在整体项目管理、CAD 设计、CAM 路径优化和成果展示方面的表现。考察团队合作、沟通能力和解决问题的能力。

实习或实训成绩：

在实习或实训中的 CAD/CAM 操作成果纳入考核范围，评估学生在实际工作环境中的应用能力和适应能力。

作业与课堂表现：

定期布置 CAD/CAM 相关的作业任务，考察学生对课堂所学知识的理解和应用能力。考虑学生在课堂讨论、提问回答和课堂实验中的积极参与程度。

综合评估与反馈：

结合以上不同的评估方法，进行综合评估，为学生提供详细的反馈和成绩分析。鼓励学生通过自我评估、同行评估和教师评估来完善其 CAD/CAM

技能和知识。

（三）教学实施与保障

硬件与软件准备：数控专业机房、NX UG12.0、极域电子教室；

（四）教材编写与选用

本课程选用教材《CAD/CAM 技术应用（UG）》 机械工业出版社

主编：袁锋

附件：授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	项目 1	初识 UG 软件	8	理论+上机	
2	项目 2 UG CAD 二维绘图 命令和三维造型 编辑命令	任务 1：草图的基本参数	8	上机操作	
3		任务 2：草图工作平面	8	上机操作	
4		任务 3：草图曲面	8	上机操作	
5		任务 4：草图约束	8	上机操作	
6		任务 5：画图技巧	8	上机操作	
7		曲面造型	8	上机操作	
8		任务 6：曲面设计的功能	16	上机操作	
9		任务 7：编辑曲面功能	8	上机操作	
10		任务 8：实例操作	8	上机操作	
11	项目 3 UG CAM 加工编程 编辑命令	任务 1：平面铣削加工	16	上机操作	
12			8	上机操作	
13		任务 2：轮廓铣削加工	8	上机操作	
14			8	上机操作	
15		项目三，实例测试	8	上机操作	
16	复习考试	综合复习	8	上机操作	
17		复习	8	理论+上机	
18		期末考试	8	理论+上机	

机械制造技术课程标准

一、课程性质与任务

本课程是临沂市工业学校数控技术应用专业的一门专业拓展课。本课程主要对应数控加工岗位、模具制造岗位、机械加工工艺设计岗位、机械制造岗位、夹具设计岗位、产品质量检测员岗位、产品销售和售后技术员岗位技能和素质培养要求，讲授机械制造加工技能、机械加工工艺编制、机床的装配、产品质量的检测等技能知识。本课程具有很强的实践性和综合性，是形成学生的职业综合素养和专业技能的基础，对学生职业能力和专业技术能力的培养起着主要支撑作用。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生的沟通能力及团队协作精神；
- (2) 培养学生独立思考问题、分析问题和解决问题的能力；
- (3) 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风；
- (4) 培养学生的质量意识、安全意识和环境保护意识；

2. 知识目标

- (1) 了解毛坯制造的分类、原理、特点和工艺过程,会分析铸造件、锻压件、焊接件易产生的缺陷及产生的原因；
- (2) 了解铸造缺陷,砂型铸造工艺过程,锻造缺陷及焊接工艺参数；
- (3) 了解金属切削原理与刀具；了解常见金属切削机床的基本知识和常见机床夹具；
- (4) 了解金属切削要素及切削参数的选择；刀具的材料及选用：常见金属切削机床的结构及工作原理；典型的夹具结构；
- (5) 了解车、刨、插、拉、钻、镗、铣、磨和特种加工等常用加工方法及工艺过程，理解常用加工方法的切削运动，熟记常用加工方法的工艺特点，会计算常用加工方法中的切削用量；

(6) 了解机械和工艺中的基本概念，生产类型，正确选择毛坯，合理选择定位基准，确定，正确拟定工艺路线。了解轴类、套类和箱体类零件的功用和结构特点，材料及毛坯；

3. 能力目标

(1) 了解毛坯制造的分类、原理、特点和工艺过程，会分析铸造件、锻压件、焊接件易产生的缺陷及产生的原因；

(2) 会分析铸造件、锻压件、焊接件易产生的缺陷及产生的原因；

(3) 了解锻压的分类及常用锻压设备的组成及工作原理、基本操作过程及使用方法；

(4) 掌握金属切削要素及切削参数的选择；刀具的材料及选用；常见金属切削机床的结构及工作原理；典型的夹具结构。；

(5) 掌握典型的机床夹具结构及其应用，在装夹找正基础上，能对典型的机床夹具予以。

(6) 理论联系实际，解决相关的典型零件车、刨、插、拉、钻、镗、铣、磨和特种加工技术问题。

(7) 掌握加工顺序的安排原则，并能进行简单轴类、套类零件加工工艺路线合理性的判断。

(8) 学会联系常见各类零件的加工实例解决轴、套、箱体类零件主要工艺问题。

三、参考学时

72 学时

四、课程学分

4 学分

五、课程内容和要求

根据职业岗位对知识、技能、素质的要求，本课程的教学内容包括 7 个学习情景，如下表所示。

序号	教学单元	课程内容与教学要求		思政融入	参考学时
1	毛坯的制造方法	1. 铸造 2. 锻压 3. 焊接	1. 了解毛坯制造的分类、原理、特点和工艺过程,会分析铸造件、锻压件、焊接件易产生的缺陷及产生的原因。 2. 铸造缺陷,砂型铸造工艺过程,锻造缺陷及焊接工艺参数。 3. 学会绘制铸造工艺图; 4. 了解造型与造芯方法,熟悉手工造芯的基本方法; 5. 了解锻压的分类,熟悉自由锻造生产设备的结构、使用方法及基本工序的操作方法; 6. 了解焊接的常见分类。掌握焊条电弧焊使用中的设备和焊接用具的操作方法,根据焊接材料合理选择焊条并会进行简单的操作。了解气割、埋弧焊、气体保护焊、电阻焊和钎焊的基本原理、特点和应用场合; 7. 材料的可焊性及焊接结构设计时的工艺原则; 8. 了解埋弧自动焊、气体保护焊、气焊与气割、钎焊等焊接方法。	大国自信:通过播放视频,使学生了解我们改革开放以来制造业所取得的伟大成就(载人航天、探月工程、深海工程等),让学生从祖国成就中感受大国自信。	8
2	金属切削加工基础知识	1. 基本定义 2. 金属切削的过程 3. 刀具磨损 4. 金属切削条件的选择	1. 了解金属切削原理与刀具;了解常见金属切削机床的基本知识和常见机床夹具。 2. 了解金属切削要素及切削参数的选择;刀具的材料及选用:常见金属切削机床的结构及工作原理;典型的夹具结构; 3. 掌握刀具的几何参数; 4. 了解金属切削条件选择的条件。 5. 金属切削要素及切削参数的选择;刀具的材料及选用;常见金属切削机床的结构及工作原理;典型的夹具结构。	总览全局:激发了学生的家国情怀,也让学生认识到设计要有全局观;举一反三、以点带面,提升总览全局、协调各方的能力。	8
	常用机械加工	1. 车削加工 2. 铣削加工 3. 钻削和镗	1. 了解车、刨、插、拉、钻、镗、铣、磨和特种加工等常用加工方	爱国主义:介绍我国在特种加工和精密加工	

3	方法	削加工 4. 刨削和拉削加工 5. 磨削加工	法及工艺过程,理解常用加工方法的切削运动,熟记常用加工方法的工艺特点,会计算常用加工方法中的切削用量。 2. 车、创、插、拉、钻、镗、铣、磨和特种加工等工艺特点及常用加工方法的选择,常用加工方法的切刻运动以及切用量的选择。 3. 掌握各种技术金属切削加工特点和范围。	领域处于落后地位。激发学生好好学习,为祖国富强,不受制于人而努力学习。	16
4	机械加工工艺分析与工艺规程	1. 基本概念 2. 零件的结构工艺 3. 定位基准的选择 4. 工艺路线 5. 工艺尺寸链	1. 了机械和工工艺中的基本概念,生产类型,正确选择毛,合理选择定往基准,确定,正确拟定工艺路线。了解轴类、套类和箱体类零件的功用和结构特点,材料及毛坯; 2. 理解生产类型、加工余量、工步工序等基本术语,正确拟定工艺路线,选择定位基准:理解套类零件的相互置精度的保证;掌握箱体类零件的主要加工技术要求; 3. 掌握机械加工工艺的编制方法; 4. 掌握零件结构工艺性分析; 5. 掌握零件加工顺序和定位基准的选择; 6. 掌握尺寸链的计算。	社会主义核心价值观:学习机械制造领域中大国工匠的事迹,了解爱岗敬业的青年模范人物的先进事迹,塑造爱国、敬业的价值观。	12

五、教学实施

(一) 教学建议

教学过程采用“三步七段”式教学,采取如下步骤:第一步:导入新课,明确目标。第二步:合作探究,制定方案;第三步:要点示范,学做学练;第四步:强化训练,巡回指导;第五步:成果展示,检测评价;第六步:知识延伸,技能拓展;第七步:课堂小结,布置作业。

在课堂组织中,采用小组合作式学习模式,合理引导学生进行自主探究与合作探究,培养学生的自学能力和合作能力;还可结合举一反三法、查阅资料法、观察法等。

《机械制造技术工艺》是一门理实一体化的课程，所讲授的内容既有专业理论知识，也有大型设计作业以及现场实践操作等，我们依据所授专业知识或实践技能的具体特点来选择可融入的思政元素，并采用恰当的教学形式以融入课程思政元素。我们遵循以下五条基 选取恰当的教育方法：①紧扣课程内容特点，②符合思政教育规律，③自然融入、润物细无声，④载体合适，⑤方法恰当。

（二）学生考核评价方法

1. 课程考核方式与标准

序号	考核项目	考核内容	成绩比例（%）
1	项目考核	考核学生在每一个学习项目中的知识和技能掌握的程度（详见项目考核标准）	50
2	理论考试	综合测试学生对机械制造加工工艺知识的掌握程度（详见笔试考核标准）	40
3	学习态度	由学生出勤、小组互评、自我评价构成	10
合计			100

2. 项目考核方式与标准

序号	考核项目	考核内容	成绩比例（%）
1	学习态度	职业素质、实训态度、效率观念、协作精神、环保意识	10
2	过程操作	操作规范、安全文明生产	30
3	实训报告（或作业）	文档写作能力、文档的规范性和完整性	20
4	项目质量	项目产品达到各项技术要求	20
5	工匠精神	专注产品细节和质量要求，加工过程规范，产品质量好	10
6	创新意识	善于总结求新，能提出有建设性的意见或建议	10
合计			100

3. 理论考试考核标准

序号	学习情境 (项目名称)	考核的知识点及要求	成绩比例 (%)
1	模块一毛坯的 制造方法	掌握焊接加工的工作原理、工艺过程；所用各种设备、原材料和工具的选择；毛坯成型加工工艺过程和主要工艺参数的选择。	25
2	模块二 切削加工基础知识	掌握各种切削加工运动及机床的操作；掌握刀具的几何参数的选择。	25
3	模块三 金属切削加工	根据零件选择合适的加工方法、操纵各种加工机床的方法；能正确对各种机床进行操作及产品加工。	25
4	模块四 机械加工工艺 规程的编制	1、掌握零件的加工工艺规程的编制、尺寸链的计算； 2、零件工艺性分析、零件的加工顺序及基准选择。	25

(三) 教学实施与保障

配备多媒体教室、实训教室、白板、黑板、相关工具、相关量具等。在课堂中尽可能采用现代化的教学手段，准备相关电子教案、多媒体课件、试题库、仿真软件、视频、微课、动画等教学资源。

(四) 教材编写与选用

优先选用国家规划教材。并尽量选用理论实践一体化教材，涉及的概念讲解要深入浅出，并配有实例讲解，使学生更易理解和掌握。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表

周次	教学章节		授课 时数	主要教学 形式	备注
1-2 周	模块一毛坯 的制造方法	单元 1: 铸造	8	理论	

3 周	(20 学时)	单元 2: 锻压	4	理论	
4 周		单元 3: 焊接	8	理论	
6-7 周	模块二 切削加工基础知识 (20 学时)	单元 4: 金属切削原理与刀具	8	理论	
8 周		单元 5: 金属切削机床	4	理论	
9 周		单元 6: 机床夹具	4	理论	
10 周		单元 7: 金属零件的加工质量分析与控制	4	理论	
11 周	模块三 金属切削加工 (20 学时)	单元 8: 车削	4	理论	
12 周		单元 9: 刨削	4	理论	
13 周		单元 10: 插削	1	理论	
		单元 11: 拉销	1	理论	
		单元 12: 钻削	1	理论	
14-15 周		单元 13: 镗削	1	理论	
		单元 14: 铣削	2	理论	
		单元 15: 磨削	4	理论	
	单元 16: 其他特种加工简介	2	理论		
16 周	模块四 ：机械加工 工艺规程的 编制 (12 学时)	单元 17: 机械加工工业过程	4	理论	
17-18 周		单元 18: 典型零件的加工	8	理论	
19 周	复习考试	复习	4	理论	

激光加工工艺课程标准

一、课程性质与任务

《激光加工工艺》是五年一贯制数控技术应用专业的拓展课程，是培养激光应用类工程技术人才的整体知识应用、技术水平的重要课程。通过教学，使学生掌握激光设备调试、维护的方法，形成利用激光器进行各种激光加工的技能；培养学生熟练使用激光设备相关的检测测量仪器的能力，形成利用相关仪器进行激光技术相关的质量检测的技能；进一步培养学生激光安全和激光标准等激光行业基础知识，使学生更具专业水准；培养学生爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳的职业精神与创新设计意识等关键能力。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生吃苦耐劳、勇于探索、不断创新的精神；
- (2) 培养学生科学严谨、实事求是、爱岗敬业、精益求精的职业素养；
- (3) 培养学生良好的职业道德和健康乐观的人生态度；
- (4) 培养学生树立安全意识、质量意识、标准和规范意识；
- (5) 培养学生对中华文化的认同感、民族自豪感，树立文化自信。

2. 知识目标

- (1) 了解激光的产生及特点；
- (2) 熟练操作中小功率激光标刻、焊接、切割设备并进行激光加工；
- (3) 能对激光加工工艺进行分析和工艺设计；
- (4) 掌握激光设备的操作、调试与日常维护；
- (5) 了解激光行业的技术标准并加以使用。

3. 能力目标

- (1) 能正确对激光加工工艺进行分析并根据图纸制定符合生产的加

工工艺；

(2) 能根据要求操作激光标刻、焊接、切割等设备；

(3) 能对常见的激光器件及设备进行质量检测；

(4) 具有空间想象能力和一定的分析表达能力，具有自主获取信息的能力。

三、参考学时

144 学时

四、课程学分

8 学分

五、教学内容和要求

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
1	激光加工工艺概述	激光与材料的相互作用	1. 了解激光加工工艺的内涵； 2. 理解激光加工的特点及种类； 3. 了解激光与材料相互作用的几个阶段； 4. 知道激光与材料相互作用的因素。	通过激光加工产品的角度分析讲解激光加工的种类和应用领域；以动画视频的形式直观展示激光与材料相互作用的阶段和因素。	国产 CO ₂ 、光纤激光器技术的发展	6
2	激光标刻技术	激光标刻技术概述	1. 掌握激光标刻机的基本结构； 2. 了解激光标刻机的特点； 3. 掌握激光标刻加工的工艺流程； 4. 理解激光标刻的方法。 5. 培养严谨细心的工作习惯； 6. 培养对传统文化的认同感，树立文化自信	激光标刻机的种类及结构，开关机流程；激光标刻机的操作、水循环系统装配维护及参数设置。	培养学生科学严谨、精益求精的工作作风；	4

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
		激光标刻工艺	1. 了解激光标刻质量的因素； 2. 掌握激光标刻的工艺参数； 3. 学会图形显示的控制与操作； 4. 树立质量意识和规范作图习惯。	激光标刻机谐振腔（内部）、光路传输系统结构及各组成元件的作用；谐振腔的装调、光路传输系统装调、振镜系统维修。	渗透 规范加工意识 和 质量意识	10
		名片的激光标刻	1. 熟练掌握激光标刻软件的使用及作图要求； 2. 了解非金属材料名片的标刻加工方法。	激光标刻工艺影响因素；激光标刻软件进行激光平面标刻加工。	渗透 规范加工意识 和 质量意识	12
		旋转标刻和飞行标刻加工	1. 熟练运用激光标刻软件； 2. 掌握激光标刻的工艺参数制定； 3. 能够独立完成激光旋转标刻和飞行标刻的加工。	运用激光标刻软件进行激光旋转标刻和飞行标刻加工。	引导学生思考产品的 规范性 和 统一性 问题	16
3	激光焊接技术	激光焊接技术概述	1. 了解激光焊接技术在工业上的应用； 2. 知道激光焊接技术的优点和缺点。	激光焊接设备的种类及典型结构；设备操作流程，激光焊接机水循环系统参数设置、激光电源参数设置、数控系统编程操作、设备维护及常见故障的排查。	通过激光焊接技术加工锻炼学生的空间想象力	16
		激光焊接工艺	1. 理解激光焊接原理； 2. 知道影响激光焊接的因素； 3. 知道影响激光焊接工艺的参 数； 4. 了解激光焊接技术的应用。	激光焊接工艺知识；利用激光焊接设备进行激光焊接加工。	渗透 规范加工意识 和 质量意识	16

序号	教学单元	课程内容与教学要求		活动设计建议	思政融入	课时
		激光焊接编程与控制	1. 理解并掌握可编程控制器——FX-20GM 定位器的使用； 2. 掌握定位指令，使用编程器进行编程。	激光焊接机谐振腔及光路传输系统各组成元件的作用及安装、调试步骤；谐振腔的装调、光路传输系统装调。	渗透 规范加工意识 和 质量意识	20
4	激光切割技术	激光切割技术概述	1. 掌握激光切割原理； 2. 熟悉激光切割的主要特点。	中小功率激光切割机的种类及结构；使用 CNC2000 数控激光切割机；CNC2000 数控激光切割机的日常维护及参数设置。	引导学生思考如何提高“工作效率”	4
		激光切割工艺	1. 掌握激光切割的质量评价方法； 2. 知道影响激光切割质量的因素； 3. 了解激光切割的应用领域。	激光切割工艺知识；利用激光切割设备进行激光切割加工。	形成 科学严谨的工作习惯	14
5	激光打孔技术	激光打孔技术概述	5. 了解激光打孔原理； 6. 掌握激光打孔的方法及分类。	中小功率激光打孔设备的调试与加工；工业机器人的基本操作；激光设备的日常维护	引导学生进行 创新设计	12
		激光打孔工艺	1. 理解并掌握激光打孔工艺； 2. 知道激光打孔的应用领域。	激光打孔工艺知识；利用激光打孔设备进行激光打孔加工。	渗透 质量意识和规范意识	10

六、实施建议

（一）教学建议

1. 在教学过程中，应立足加强学生实际动手、动脑能力的培养，灵活

采用项目教学、任务引领等多种方法，以任务驱动来达到提高学生学习兴趣的目的。

2. 本课程的教学主要在激光实训室进行，教学以实训为主，教师启发、引导和讲解为辅。教学中先对激光加工工艺及操作进行典例示范、学生学习；然后引导学生自主思考、合作讨论，完成既定的加工任务；最后师生共同点评、归纳和总结等互动的教学形式进行。

3. 在教学过程中，要不断创设教学项目情境，强化实际动手；紧密结合职业技能证书的考核，在项目训练中，让学生结合相关的激光知识，进行激光加工工艺的制定。

（二）学生考核评价方法

改变传统的评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合，定性评价与定量评价相结合的方式。充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，培养学生的自信心，激发学生的学习兴趣。

课程考核评价表

考核环节		占比	考核评价细则
过程考核	课堂表现	20	1. 主要考查学生线上自学，课堂表现与互动情况； 2. 依据课程视频 40%、章节学习次数 30%、课堂互动 30%等完成情况来定，依据平台导出数据为准。
	任务考核成绩	20	1. 考查学生能否按工艺标准完成每个任务的加工； 2. 考核要求主要包括工艺选择、工艺参数制定、图形绘制、加工操作和各项基本设置等。
终结考核	理论考试	15	1. 主要考查学生对基本激光知识、编程指令等知识点的理解和掌握情况； 2. 主要以选择、判断、填空和简答的形式进行考核，从理论题库抽取。
	实操考试	45	1. 考查学生工艺和加工的选择和质量控制等能力； 2. 按照考核图形的评分标准进行成绩评定。
合计		100	

（三）教学实施与保障

在课堂中尽可能采用现代化的教学手段，准备相关电子教案、多媒体课件、试题库、仿真软件、视频、微课、动画等教学资源。

（四）教材编写与选用

尽量选用理论实践一体化的教材；涉及的概念讲解要深入浅出，并配有大量实例，让学生更容易理解与掌握。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表（一）

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1	项目 1：绪论 (2 学时)	激光概述 激光与材料的相互作用	2	理论	
2-7	项目 2： 激光标刻技术 (12 学时)	任务 1：激光标刻技术概述	2	实训操作	
		任务 2：激光标刻工艺	4	实训操作	
		任务 3：金属名片 与非金属名片的激光标刻	12	实训操作	
		任务 4：金属与非金属材料的旋转标刻和飞行标刻加工	14	实训操作	
8-12	项目 3： 激光焊接技术 (10 学时)	任务 1：激光焊接技术概述	2	实训操作	
		任务 2：激光焊接工艺	4	实训操作	
		任务 3：编程与控制	14	实训操作	
13-1	项目 4： 激光切割技术 (6 学时)	任务 1：激光切割技术概述	2	实训操作	
		任务 2：激光切割工艺	24	实训操作	
15-17	项目 5： 激光打孔技术 (6 学时)	任务 1：激光打孔技术概述	2	实训操作	
		任务 2：激光打孔工艺	16	实训操作	
18-19	复习考试 4 学时	综合复习	12	上机操作	
		复习	2	理论+实训	

液压与气压传动课程标准

一、课程性质与任务

本课程是临沂市工业学校数控技术应用专业的一门专业拓展课，是学生获得液压与气动技术知识的有效途径，并为后续专业课程教学与学生的顶岗实习和毕业设计作前期准备。本课程实践性较强，在教学时应将理论教学与实践教学紧密结合起来。在教学过程中充分发挥教师为主导、学生为主体的作用，加强与学生交流、讨论，激发学生的学习兴趣及其主动性。教学设计中充分利用各种教学资源如多媒体教学软件、透明元件、图片、液压与气动训练设备、实习实训车间等进行直观教学、现场教学，以便加深学生的记忆和理解。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生的沟通能力及团队协作精神；
- (2) 培养学生分析问题、解决问题的能力；
- (3) 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风；
- (4) 培养学生的质量意识、安全意识和环境保护意识；
- (5) 培养学生的自学能力；
- (6) 培养学生初步的管理能力和信息处理能力；
- (7) 培养对项目设计进行总结、整理、归纳的书面表达及口头表达能力；
- (8) 培养学生查阅手册、检索资料的能力。

2. 知识目标

- (1) 了解液气压传动的工作原理、液气压传动的组成、液压系统图、职能符号、优缺点等；
- (2) 了解液压传动基础中液压油的性质及选用，液体静力学和动力学基础；管路液体的压力损失计算等；

- (3) 理解液压元件结构、原理、功用、拆装、选用及控制维护；
- (4) 了解气压元件结构、原理、功用、选用及控制维护；
- (5) 了解液压基本回路设计、连接、调试维护；
- (6) 了解综合设计和控制维护液压基本回路。

3. 能力目标

- (1) 掌握元件各个部件之间的装配顺序、定位要求，部件的加工间隙、加工精度等知识；
- (2) 掌握检测，调试，维护常见机械设备液压系统的能力；
- (3) 了解如何设计一般复杂程度的液压系统；
- (4) 掌握诊断并排除工程机械常见的液压气压故障的能力。

三、参考学时

144 学时

四、课程学分

8 学分

五、教学内容和要求

根据职业岗位对知识、技能、素质的要求，本课程的教学内容包括 6 个学习情景，如下表所示。

序号	学习情境	教学内容	知识目标	技能目标	价值引领	学时
1	气压传动技术基础常识	1. 气压传动基本工作原理； 2. 气源系统及气源处理装置； 3. 气压传动系统的构成和特点。	1. 了解气压传动系统的动作原理； 2. 了解气动执行元件的分类； 3. 了解人力控制换向阀； 4. 掌握压力的表示方法； 5. 理解空气压缩站； 6. 了解气源处理装置； 7. 了解气压传动系统的	1. 掌握区分不同类型的执行元件的方法，执行元件各自的特点以及与其他类型执行元件的区别； 2. 掌握人力换向阀的工作原理； 3. 掌握气源系统	大国自信： 通过播放视频，了解载人航天、探月工程、深海工程等，让学生从祖国成就中感受大国自信。	10

			构成； 8. 掌握气压传动特点。	及气源处理装置的构成及作用；		
2	气压传动系统的典型控制方式	1. 直接控制与间接控制 2. 送料装置的直接控制 3. 送料装置的间接控制 4. 逻辑控制 5. 木材剪切装置控制。	1. 了解直接控制和间接控制的特点，并且掌握直接控制和间接控制分别适用于什么样的工作场景； 2. 了解逻辑控制的实现和特点。	1. 使学生根据直接控制的特点设计出实验课题 1 的控制回路； 2. 使学生根据间接控制的特点设计出实验课题 2 的控制回路； 3. 使学生根据逻辑控制的特点设计出实验课题	让学生认识到设计要有全局观，进而引导学生从制定机械加工工艺规程出发，举一反三、以点带面，提升总览全局、协调各方的能力。	20
3	气压传动基本控制回路	1. 行程程序控制回路； 2. 自动送料装置控制； 3. 装料装置控制 4. 速度与时间控制回路 5. 气动技术在数控机床中的应用。	1. 掌握行程程序控制回路的特点以及实现方式； 2. 掌握速度与时间控制回路的特点以及实现方式； 3. 掌握压力控制回路的特点以及实现方式。	1. 掌握根据行程程序控制回路的特点设计出实验课题 4 和 5 的控制回路的方法。 2. 理解根据速度与时间控制回路特点设计出实验课题； 3. 掌握根据压力控制回路特点	激发学生好好学习，为祖国富强，不受制于人而努力学习。	24
4	液压传动技术基础常识	1. 液压传动的 basic 工作原理； 2. 锅炉门控制（一）； 3. 液压油； 4. 液压能源部件； 5. 液压辅助	1. 掌握液压传动的组成和基本工作原理； 2. 了解流体传动中的力、速度和功率； 3. 了解液压油的分类、作用、性能要求、基本物理性质、选择和污染控制； 4. 掌握液压能源部件液压泵的分类、外啮合齿轮	1. 掌握根据液压传动系统的工作原理设计出实验课题锅炉门控制的控制回路的方法； 2. 掌握根据不同类型液压油的特点选择合适的液	社会主义核心价值观： 学习机械制造领域中大国工匠的事迹，了解爱岗敬业的青年模范人物的先进事迹，塑造爱国、敬业的价值观。	22

		元件； 6. 液压传动系统的构成和特点。	泵的工作原理、液压泵的特点； 5. 掌握液压辅助元件的分类、作用； 6. 掌握液压传动系统的构成和特点。	压油的方法； 3. 掌握区分不同类型液压泵的结构特点和工作原理的方法。		
5	液压传动物理学基础	1. 液体静力学 2. 液体动力学； 3. 流动液体的压力损失 4. 空穴现象和气蚀； 5. 液压冲击。	1. 了解静止液体的压力特性； 2. 掌握压力的表示和测量； 3. 掌握流量的概念和流量的测量方式； 4. 了解液体的压力损失及其分类以及减少压力损失的常见措施 5. 了解空穴现象及其危害； 6. 了解气蚀现象以及减少空穴现象的措施 7. 了解液压冲击危害、产生原因以及减少和防止液压冲击的措施。	1. 掌握识别不同类型的压力表的工作原理和读数方法，并使用不同类型的压力表测量液体压力； 2. 理解所学的减少空穴现象的措施应用于实际生产中； 3. 掌握根据所学知识找出实际生产中液压冲击的产生原因的方法。	诚实守信： 在拟定工艺规程时，尽量做到科学的分析和决策。从神户制钢造假事件入手，讨论日本制造业的现状，让学生认识到尊重科学、实事求是的重要性，做到诚实守信、踏实做事。	24
6	液压传动基本控制回路	1. 液压回路图； 2. 速度控制回路； 3. 锅炉门控制（二）； 4. 圆形工作台自动机床的液压传动控制； 5. 平面磨床工作台控制	1. 掌握节流阀、溢流阀、单向阀的结构特点，工作原理；以及它们在速度控制回路中的应用； 2. 掌握调速阀的结构特点以及在速度控制回路中的应用； 3. 掌握液控单向阀的结构以及工作原理，掌握液控单向阀在液压控制中的作用； 4. 掌握压力继电器的结	1. 根据速度控制回路特点设计锅炉门控制回路； 2. 根据调速阀特点设计圆形工作台自动机床液压传动控制回路； 3 根据调速阀的特点设计平面磨床工作台控制回路； 4. 根据调速阀应	创新精神： 介绍国家机械行业相关利好政策，鼓舞学生刻苦学习，努力提高分析、解决工程实际问题的能力和创新设计的能力。	22

		6. 专用刨削设备刀架运动控制; 7. 液压夹紧装置的控制 8. 零件组装设备控制。	构, 工作原理以及应用; 5. 掌握减压阀的分类、结构、工作原理以及应用; 6. 了解液压技术在数控机床中的应用。	用特点设计出专用刨削设备刀架运动控制回路; 5. 根据液控单向阀的特点设计液压夹紧装置控制回路		
--	--	--	---	--	--	--

六、实施建议

(一) 教法与学法

教学过程采用“三步七段”式教学, 采取如下步骤: 第一步: 导入新课, 明确目标。第二步: 合作探究, 制定方案; 第三步: 要点示范, 学做学练; 第四步: 强化训练, 巡回指导; 第五步: 成果展示, 检测评价; 第六步: 知识延伸, 技能拓展; 第七步: 课堂小结, 布置作业。

《液压与气压传动》是一门理实一体化的课程, 所讲授的内容既有专业理论知识, 也有大型设计作业以及现场实践操作等, 我们依据所授专业知识或实践技能的具体特点来选择可融入的思政元素, 并采用恰当的教学形式以融入课程思政元素。

下表为本课程所采用的四种主要教育方法。

教育方法	含义	思政元素的特点
知识关联法	利用专业知识与思政元素之间具体内容上的联系, 自然地 将思政元素融入到专业课的教学过程之中;	思政元素理论性较强, 且与所讲授专业存在较紧密的关联性。
案例介绍法	通过对具体的有代表性意义的教学案例分析, 将某些较抽象或难以解释的思政元素融入到具体案例之中, 使学生接受相应的思政教育	思政元素较抽象或难以解释, 但集中存 例之中。
教师引导法	通过教师恰当的讲解、指导、巡查、提醒、考核等方法引入思政元素, 从而使 学生接受思想政治教育。	思政元素比较简单直观, 学生通过自掌握

情感陶冶法	通过参观体验、实习实训、听讲座、专题讨论等方式,有目的地利用环境 或者创设一定的情境,对学生 进行积极影响,使其耳濡目染, 心灵受到感化。	思政元素较分散,理论性不强,需要学去发现、体会、总结和提高。
-------	---	--------------------------------

(二) 考核方式与标准

1. 课程考核方式与标准

序号	考核项目	考核内容	成绩比例(%)
1	项目考核	考核学生在每一个学习项目中的知识和技能掌握的程度(详见项目考核标准)	50
2	理论考试	综合测试学生对气压与液压知识的掌握程度(详见笔试考核标准)	40
3	学习态度	由学生出勤、小组互评、自我评价构成	10
合计			100

2. 阶段性理论考试考核标准

序号	学习情境(项目名称)	考核的知识点及要求	成绩比例(%)
1	实验课题 1: 送料装置的直接控制。	气压传动的直接控制	10
2	实验课题 2: 送料装置的间接控制。	气压传动的间接控制	10
3	实验课题 3: 木材剪切装置控制	气压传动的逻辑控制	5
4	实验课题 4: 自动送料装置控制。	行程程序控制回路	5
5	实验课题 5: 装料装置控制。	行程程序控制回路	5
6	实验课题 6: 剪板机控制。	速度与时间控制回路	5
7	实验课题 7: 压模机控制。	速度与时间控制回路	5
8	实验课题 8: 压印机控制	压力控制回路	5
9	实验课题 9: 塑料圆管熔接装置控制。	压力控制回路	5
10	实验课题 10: 锅炉门控制(一)	液压传动基本工作原理	5
11	实验课题 11: 锅炉门控制(二)	速度控制回路	5
12	实验课题 12: 圆形工作台自动机床的液压传动控制。	速度控制回路	5

13	实验课题 13：平面磨床工作台控制。	速度控制回路	5
14	实验课题 14：专用刨削刀架运动控制。	速度控制回路	5
15	实验课题 15：液压夹紧装置的控制。	压力控制回路	5
16	实验课题 16：零件组装设备控制。	压力控制回路	5

（三）教学实施与保障

配备多媒体教室、实训教室、白板、黑板、相关工具、相关量具等。在课堂中尽可能采用现代化的教学手段，准备相关电子教案、多媒体课件、试题库、仿真软件、视频、微课、动画等教学资源。

（四）教材编写与选用

依据本课程标准编写教材。要充分体现项目教学中任务驱动课程设计理念，项目和任务选取要科学、符合该门课程的工作逻辑、能形成系列，让学生在完成任务的过程中逐步提高职业能力。教材内容要反映新技术、新工艺。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表

周次	教学章节		授课时数	主要教学形式	备注
1-2周	项目一： 气压传动技术基础常识 (6 学时)	任务 1：气压传动基本工作原理	2	理实一体	
		任务 2：气源系统及气源处理装置	1	理实一体	
		任务 3：气压传动系统构成和特点	2	理实一体	
		测试	1	理实一体	
3-4周	项目二： 气压传动系统典型控制方式 (6 学时)	任务 1：直接控制与间接控制	1	理实一体	
		任务 2：送料装置的直接控制	1	理实一体	
		任务 3：送料装置的间接控制	1	理实一体	
		任务 4：逻辑控制	1	理实一体	
		任务 5：木材剪切装置控制	1	理实一体	
		测试	1	理实一体	
5-7	项目三	任务 1：行程程序控制回路	1	理实一体	
		任务 2：自动送料装置控制	1	理实一体	

周	气压传动基本控制回路 (9 学时)	任务 3: 装料装置控制	2	理实一体	
		任务 4: 速度与时间控制回路	2	理实一体	
		任务 5: 气动技术在数控机床中应用	2	理实一体	
		测试	1	理实一体	
8-11 周	项目四 液压传动技术基础常识 (12 学时)	任务 1: 液压传动的基本工作原理	2	理实一体	
		任务 2: 锅炉门控制	2	理实一体	
		任务 3: 液压能源部件	2	理实一体	
		任务 4: 液压辅助元件	2	理实一体	
		任务 5: 液压传动系统构成和特点	3	理实一体	
		测试	1	理实一体	
12-14 周	项目五 液压传动物理学基础 (9 学时)	任务 1: 液体静力学	2	理实一体	
		任务 2: 液体动力学	2	理实一体	
		任务 3: 流动液体的压力损失	2	理实一体	
		任务 4: 空穴现象和气蚀	1	理实一体	
		任务 5: 液压冲击	1	理实一体	
		测试	1	理实一体	
15-18 周	项目六 液压传动基本控制回路 (12 学时)	任务 1: 液压回路图	2	理实一体	
		任务 2: 速度控制回路	2	理实一体	
		任务 3: 锅炉门控制 (二)	2	理实一体	
		任务 4: 圆形工作台自动机床的液压传动控制	1	理实一体	
		任务 5: 平面磨床工作台控制	1	理实一体	
		任务 6: 专用刨削设备刀架运动控制	1	理实一体	
		任务 7: 液压夹紧装置的控制	1	理实一体	
		任务 8: 零件组装设备控制。	1	理实一体	
		测试	1	理实一体	
18-19	复习考试	复习	2	理实一体	
		期末考试	1	理实一体	

岗位实习课程标准

一、课程性质与任务

岗位实习是学生在毕业前的最后一个综合学习环节，目的是让学生在完成全部课程并考核合格后进入企业一线参与实际岗位工作，进行职业道德、敬业精神和职业技能的综合强化训练，形成较强的职业意识和独立胜任岗位工作的职业能力。岗位实习是坚持以就业为导向、创新“工学结合”人才培养模式、提高高素质技能型人才培养质量的重要环节。通过岗位实习，使学生能够尽快将所学专业知识、岗位技能与生产实际相结合，实现在学期间与企业、与岗位零距离对接，使学生树立起职业理想，养成良好的职业道德，提高职业技能，从根本上提高人才培养质量。

学生在岗位实习前，必须完成该专业的综合专业课程，并进行相关的校内实践环节。学生通过岗位实习，可以将专业教学内容有机渗透到岗位实习中，以准员工的身份参与实习企业的生产、管理与服务。鼓励学生结合工作岗位，针对在企业生产、管理和服务中技能要求，跟踪最新的理论、技术、工艺、流程的发展，进行综合实战演练，提高学生的综合素质和可持续发展的能力，为学生毕业后能够尽快适应工作岗位、满足工作要求奠定基础。培养学生良好的职业态度、职业精神和工作习惯，提高其综合职业能力和素质。

二、课程教学目标

1. 素质目标

（1）熟悉相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解数控产业文化，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

（2）具有精益求精、一丝不苟的工作态度；团队协作、相互尊重的工作作风；吃苦耐劳、勤恳尽责的工作精神；遵守规章、重视安全的工作状态；对照规程、规范作业的工作过程；节约成本、降耗增效的工作行为；

不拘一格、勇于创新的工作意识。

(3) 具备劳动精神、劳模精神、工匠精神，锻炼不畏艰难的意志，养成良好的社会公德和职业道德，有较强的社会主义民主和法制观念；

(4) 积极践行 6S 理念，有较强的责任感、自信心，提升人际交往能力、团队合作精神，增强社会适应能力，为后续就业与职业发展奠定基础。

2. 知识目标

(1) 能够对基本设计理念、基本工业产品加工工作原理、主要特征、生产应用特征有一定的了解；

(2) 能够看懂机械类普通的二维图、运用三维画图软件作出相应的产品造型；

(3) 能根据简单图纸做出相应的加工工艺、能根据加工图纸选择合理的加工设备并做出相应的工业产品；

3. 能力目标

(1) 学会工业产品形态设计的思维方法和创造方法；

(2) 掌握和运用工业产品设计的各种理念和方法流程；

(3) 对现有产品具有分析能力；通过对简单图纸的分析能够制定合理加工工艺；

(4) 较熟练地使用画图软件对典型（简单程度）零件进行画图、编程、加工出产品；

(5) 初步具备在现场分析、处理工艺及程序问题；

(6) 能够形成规范操作与安全文明生产的意识，养成严谨的工作作风和良好的职业道德；

(7) 养成团队配合进行分工协作意识，具备良好的人际沟通能力；形成正确积极的就业观。

三、参考学时

720 学时

四、课程学分

24 学分

五、课程内容和要求

课程内容设计建议表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	课时
1	数控车床认识与操作	1. 能够认识数控车床加工的特 2. 能够熟练的知道数控车床操作面板上的图符含义。 3. 能够熟练数控车床的操作流程。 4. 能够对数控车床进行保养具有 6S 管理理念和安全、环保、数字化思考的意识。	1 能够根据零件选择数控机床。 2、能读懂数控车床操作面板的含义，并学会使用。 3、能够熟练操作数控车床、完成开、关机、手动移动、录入程序和编辑、对刀等程序调试相关操作。 4、能正确安装刀具、设置刀具补偿。 5、能够对机床设备进行清理、保养。	90
2	铣床基础训练	1. 掌握铣床加工工艺知识 2. 掌握铣床编程知识 3. 掌握铣床加工知识 4. 能够对铣床中高级零件进行编程加工 5. 能正确检测零件尺寸和精度。 6. 具有能吃苦、肯钻研、负责任的职业态度和工匠精神、劳动精神。	1. 通过岗前培训建立对数控铣床操作、编程、维护和保养技术、看懂零件图和部件装配图，根据零件件的技术要求，制定一般零件的加工工艺规程等典型工作内容、业务流程、工作规范、安全防范的基本认知； 2. 观摩岗位工作，为实际工作做准备； 3. 在企业师傅的带领下和指导下循序渐进的参与岗位工作； 4. 独立完成岗位实习工作； 5. 通过该模块实习评价。	80

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	课时
3	加工中心操作	1. 编制数控加工程序； 2. 操作加工中心加工零件； 3. 完成机床的日常维护保养	1. 通过岗前培训，能完成孔系、平面、内外轮廓的加工，并正确检验零件精度等典型工作内容、业务流程、工作规范、安全防范的基本认知； 2. 观摩岗位工作，为实际工作做准备；3. 在企业师傅的带领和指导下循序渐进的参与岗位工作；4. 独立完成岗位实习工作；5. 通过该模块实习评价。	80
4	基本编辑命令的使用，出图；	1、根据设计要求搜集相关资料、构思草图、完善工业产品造型、各个零件三维造型、产品效果图制作； 2、根据零件的外观要求和加工要求、选择合理的加工材料 3. 能正确绘制三维图，懂得常用绘图技巧，编辑及修改图样，会生成加工程序。 4. 根据效果图要求、制定加工方法、完成加工工艺的编写，并整理成文件。	1. 通过岗前培训建立对设计，绘制产品的造型放样、扫略命令的使用、打孔、抽壳命令的熟练使用等典型工作情境、业务流程、工作规范、安全防范的基本认知； 2. 在企业师傅的带领和指导下循序渐进的参与岗位工作； 3. 独立完成岗位实习工作； 4. 通过该模块实习评价。	80
5	工业产品的完善设计、加工工艺的编写	1. 能按设计要求收集相关材料、构思草图、利用UG、等软件完成工业产品零件三维效果图的制作； 2. 能按要求选择合理的材料； 3. 能够运用设计软件做相应的设计，导出加工的图纸。 4. 能够用文字形式整理出完整加工工艺，并编写成文件。 5. 掌握安全操作规范。	1. 通过岗前培训建立对造型完成后出2D、3D图纸根据产品图纸，选择合理的加工材料以及加工工艺等典型工作环节、业务流程、工作规范、安全防范的基本认知； 2. 在企业师傅的带领和指导下循序渐进的参与岗位工作； 3. 独立完成岗位实习工作； 4. 通过该模块实习评价。	60

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	课时
6	对产品零件进行加工(车床类零件)	1. 能正确识图、对零件图样进行分析； 2、能够利用设计软件设计产品，并导出相应加工图纸； 3、能掌握绘图功能的技巧； 4、按图纸备料； 5、会按图纸要求选择合适的加工设备； 6 按图纸要求编写加工程式加工零件。对零件进行检测、保养机床。	1. 通过岗前培训建立对切削用量的确定、加工前设备的准备对刀、试切削、自动运行加工等典型工作任务、业务流程、工作规范、安全防范基本认知； 2. 观摩岗位工作，为实际工作做准备； 3. 在企业师傅的带领下和指导下循序渐进的参与岗位工作； 4. 独立完成岗位实习工作； 5. 通过该模块实习评价。	60
7	产品展示、总结与考核	1. 对设计加工出来的产品进行展示 2. 对产品需要改进的地方进行讨论 3. 考虑完善产品的设计 学生对自己的评价	1. 通过岗前培训建立对对设计的产品进行工艺的完善、总结、评价等基本认知； 2. 观摩岗位工作做好准备； 3. 在企业师傅的带领下和指导下循序渐进的参与岗位工作； 4. 独立完成岗位实习工作； 5. 通过该模块实习评价。	90

六、实施建议

1. 教学方法

1. 以岗位职责、工作要求等为目标，教学围绕完成岗位工作任务来开展，让学生在真实的岗位工作过程中提高分析问题、解决问题的能力，提高职业适应力；采用理论实践一体化教学，充分调动学生主动参与意识，培养学生解决实际问题的能力，提高学生学习兴趣。

2. 以学生为主体，配备企业导师采取“师徒制”的形式来推进基于实际工作的系统化学习，以提高教学效率。通过分工合作、一帮一等教学模式等可有效地化解教学难点。引导学生自主思考和大胆实践，推进学生从理论学习到知识应用以致形成岗位胜任能力；

3. 在教学过程中,营造合作学习的氛围,培养学生的人际交往能力和组织管理能力。

4. 教学组织遵循“实践——理论指导——再实践”的过程;要求学生按不同岗位的工作职责与要求,在企业导师的指导下,循序渐进的进入工作状态。适度安排岗位轮换,培养学生对工作的整体认知和工作信心。注重培养学生良好学习习惯和爱岗敬业的职业操守;提倡在不断的实践中学习,不断改进,加强学法指导,引导学生创新意识、自主的学习,为学生今后的学习打下基础。

2. 学生考核评价方法

(1) 考核原则

学生在岗位实习期间接受学校和企业的双重指导和考核,实行以企业为主、学校为辅的校企双主体考核制度。

(2) 考核内容

学生岗位实习成绩考核按百分计,具体考核内容由两部分组成:

a: 学生在岗位实习时的表现,其中包含日常出勤、遵纪守法与安全生产、团结同志、工作态度、操作技能水平情况。以上占实习成绩的 60%,成绩由实习单位指导教师给定。

b: 岗位实习任务完成情况,包括实习日志、与指导教师沟通情况、岗位实习报告质量、岗位实习的任务完成情况等。这部分成绩占实习成绩的 40%,由学校指导教师给定。

(3) 考核要求

a: 实习结束后,学生提交实习日志、实习报告等文件,由企业导师写出评语、鉴定并经实习单位盖章后,按要求提交学校。

b: 岗位实习结束后,由学校教师将学生岗位实习成绩按规定录入教务管理系统。

3. 教学实施与保障

该门课程是综合实践性课程。岗位实习采取以专业教学部门、学校实

习管理部门集中联系实习单位的形式。学校、家长（不满 18 岁学生需有家长签字）、学生与实习单位协商签订实习协议书，并按照相关实习管理办法执行。岗位实习的组织工作由学校组织实习管理部门的专业教师和班主任共同参与，制定实施性实习教学计划，组织协调实习单位与教学单位的联系，全面指导、监管实习过程。在学生实习期间指导教师定期对学生进行跟踪指导，保持密切联系。向实习单位领导与企业导师了解学生工作与学习的情况与思想动态，及时处理出现的各种问题。企业导师需随时指导学生，检查工作进度和质量。按照岗位实习课程标准和实习安排要求，指导学生完成各实践教学项目，保证学生的实习质量和水平。

4. 教材编写与选用

鼓励依据课程标准积极开发实习指导手册。手册的编写要充分反映产业发展最新进展，对接科技发展趋势和市场需求，及时吸收行业产业新技术、新工艺、新规范等。突出理论和实践相统一，强调实践性，符合项目任务式学习、案例学习、典型场景学习的要求，注重以真实业务项目、典型工作任务、实践案例等为载体组织教学单元。

附件：授课进程与安排

授课进程建议表

周次	教学章节	授课时数（节）	主要教学形式
1-3	数控车床认识与操作	90	岗位实习
4-6	铣床基础训练	80	岗位实习
6-9	加工中心操作	80	岗位实习
9-11	基本编辑命令的使用，出图；	80	岗位实习
12-13	工业产品的完善设计、加工工艺的编写	60	岗位实习
14-15	对产品零件进行加工（车床类零件）	60	岗位实习
16-18	产品展示、总结与考核	90	岗位实习

临沂市工业学校数控技术应用专业 人才需求和调研报告

数控技术应用专业教学指导方案开发小组

一、调研基本情况

（一）调研背景

为深入贯彻落实《中共中央办公厅 国务院办公厅关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》和山东《教育部 山东省人民政府关于促进职业教育提质升级 赋能绿色低碳高质量发展先行区建设的实施意见》及山东省人民政府《教育部山东省人民政府关于整省推进提质培优建设职业教育创新发展高地的意见》，深化我校教育教学改革，增强学校培养高素质劳动者和技能型人才的能力，更好地适应临沂市先进制造业人才需求。

目前，我校数控技术应用专业在企业人才适应性方面还存在不少问题。这些问题主要表现在以下几个方面：专业毕业生还不能很好地适应企业岗位工作需要，学生在校的专业技能不扎实、不全面，导致走上工作位后岗位胜任能力不强，学生的职业素养不高，企业对学生的专业技能和综合能力仍有较大期许；在课程设置方面没有适时增设一些重要的实训课程，导致学生的岗位实践技能操作技能缺乏。没有根据学生的身心发展需要及成长规律构建符合本专业实际的模块化课程体系；教学方面教师的教学观念还仅仅停留在“知识灌输”层面，重理论轻实践，没有注重“教、学、做”的互动，忽视了对学生实践技能等综合能力的培养；对学生的评价及教师教学等方面的评价过于单一；专业师资队伍整体素质有待提高，对各级教师的培养力度不够；校企合作的学校热，企业冷，校内实训设备老旧，实训效果不佳等等，这些问题制约我校数控技术应用专业发展。

为此，我们组织数控技术应用专业的部分骨干教师开展调研工作并进行分析，以期示范专业建设提供参考。

（二）调研指导思想

以山东省特色专业建设为契机，以推进人才培养模式改革为着力点，以“产教融合、校企合作、顶岗实习”的校企合作机制为引领，以培养企业一线数控操作专业技能型人才为目标，按照机械加工制造企业的岗位需求，牢牢把握用人单位对本专业的人才需求这个中心不动摇，进一步明确专业培养目标，做好专业定位，为下一步撰写数控技术应用专业人才培养方案提供依据。

（三）调研目的

旨在通过本次调研，收集和分析数控专业学生的社会人才需求状况信息，了解社会、行业以及企业对数控专业人才知识、技能、素质的综合要求，为专业人才培养目标定位、课程体系和课程标准的修订、项目教学的改革提供依据和帮助，同时配合专业建设和工学结合校本教材开发工作，逐步建立“认知→基本技能→专项技能→综合技能”课程体系，并确定企业技术专家名单，便于下一步召开专业建设指导委员会会议、课程建设委员会会议时，邀请这些企业实践专家到校指导工作。同时初步洽谈校企合作有关事项，以便下一步开展有关校企合作的事宜。

二、调研人员、对象、内容与方法

（一）调研人员

调研组长：王磊（数控技术应用专业带头人）

副组长：李晓、朱孔升、谭艳

成 员：刘莉、张彦玲、孟令勇、杨大晓、胡尊宾、袁堂尧、程玉玲、郝广杰、王保林、赵振成、傅大川、常坤、王丁恒、韩宇宁

（二）调研对象

数控技术应用专业调研组依据调研计划对本地 10 家企业、6 所具有数控技术相关专业的中高职类院校以及 100 名本校往届毕业生进行调研。

1.本次调研企业中，企业情况如表 1-1 所示。

表 1-1 调研企业基本情况

序号	企业名称	企业性质	企业规模	生产类别	成立时间
1	山东常林集团	股份制公司	4800 人	农业机械、工程机械	1961 年
2	山东临工	有限责任公司（中外合作）	世界工程机械 50 强，中国三大工程机械出口商之一，中国机械工业 100 强，是国家工程机械行业的大型骨干企业，国家级高新技术企业。	工程机械及相关配件	2003 年
3	北汽福田	上市公司	2023 年品牌价值达 2042.78 亿元，员工近 4 万人。	制造汽车（不含小轿车）、模具、冲压件、发动机、机械电器设备、智能车载设备；环境机械及清洁设备的制造	1996 年
4	山东工程机械	国资企业	100 强企业	中国驰名商标，推土机、装载机产品	1992 年
5	潍柴动力	股份有限公司（台港澳与境内合资、上市）	41402 人	通用设备制造（不含特种设备制造）；通用设备修理；机械设备研发；机械设备销售；汽车零部件研发；汽车零部件及配件制造	2002 年
6	海尔集团	股份制	中国企业 500 强	冰箱、空调、洗衣机、电视机、热水器、电脑、手机、家居集成等 16 个主导产品	1980 年

7	山东省临沂市万龙实业有限公司	民营	占地面积 15 万平方米，资产 2 亿多元，职工人数 1200 人	设计、制造轿车及大、中型汽车车身内、外覆盖件冲压模具、装焊夹具、检具	2000 年
8	山东东宝钢管有限公司	民营	固定资产 2 亿元，年销售近 16 亿元	各种钢级的石油油管、套管、各种型号的管式抽油泵等	1992 年
9	临沂泓茂科技有限公司	民营	50-100 人	生产、销售：机械零部件、炼油专用设备、化工生产专用设备	2002 年
10	山东泰丰制动系统科技股份有限公司	民营	占地近 800 亩，总资产 6.5 亿，职工 620 人。	盘式制动器（气压、液压）、鼓式制动器（气压、液压）和轮毂	2004 年

2.调研的学校中有中职类学校三所，高职及本科类院校三所。学校基本情况如表 1-2 所示。

表 1-2 被调研学校基本情况

序号	学校名称	学校性质	与本校关系	开设数控方面的专业名称	数控专业创建时间
1	安丘职业中等学校	综合性中等职业学校	山东第三批示范校建设联盟单位 山东第三批示范校数控专业联盟单位	数控技术应用	2004 年
2	临朐职业教育中心学校	国家级重点中等职业学校	山东第三批示范校建设联盟单位 山东第三批示范校数控专业联盟单位	数控技术应用	2007 年
3	淄博信息工程学校	首批国家级重点职业学校	山东第三批示范校计算机专业联盟单位	数控技术应用	2006 年
4	潍坊科技学院	全日制普通本科高校	“3+4”本科贯通培养学校	数控技术	2006 年
5	山东科技职业学院	省属国办全日制普通高校	滨海校区	数控技术	2003 年
6	东营职业学院	国家骨干高职院校、山东省示范高职院校	“3+2”分段培养学校	数控技术	2002 年

3.调研的毕业生为数控技术应用专业 2009 届毕业生—2011 届毕业生。

（三）调研时间与方法

1.调研时间

（1）学校调研时间：2024年5月5日-5月10日。

（2）企业调研时间：2024年5月11日-5月30日。

（3）毕业生调研时间：2024年5月11日-5月30日。

2.调研方法

调研采用的主要方法是到现场访谈法和调查问卷法。对于企业的调查，通过进行企业走访、对企业进行问卷调查、会议交流以及访谈等方式进行。对于毕业生的调查，通过对毕业生进行问卷调查、走访和对毕业生进行电话访问等方式进行。对于中高职院校的调研主要采用发送电子邮件和电话访问的方式进行。

（四）调研内容

根据调研的需要，针对人力资源部门设计了《数控技术应用专业企业调查问卷（A）》，该表主要了解数控技术应用专业毕业生的岗位现状、人才及专业需求信息、校企合作方面的需求等；针对技术主管设计了《数控技术应用专业企业调查问卷（B）》，该表主要了解人才及专业需求信息调查、数控技术应用专业课程相关问题、数控技术人才素质相关问题、数控技术应用专业实践教学环节问题等；针对一线工人设计了《数控技术应用专业企业调查问卷（C）》，该表主要了解员工的基本情况、工作内容、职业能力要求、数控技术应用专业课程设置等。针对原三所学校数控技术应用专业毕业生设计了《数控技术应用专业毕业生跟踪调查问卷》，主要是了解企业中数控技术岗位及相关岗位群需要掌握的知识及需要具备素质与技能情况，了解我校毕业生的长处和不足。针对中高职类院校设计了《数控技术应用专业同类院校专业建设及课程设置调查问卷》，主要了解开设数控技术类专业的中高职院校的学制、招生人数、在校生规模、教师人数、开设的专业课程、就业方向、校企合作的方式、使用教材等方面，为我校数控技术应用专业的建设提供借鉴和参考。

调研过程中得到了企业和广大毕业生以及兄弟院校的大力支持与配合，各相关企业和毕业生、调查院校的领导和领导都很认真、客观地填写了问卷上的各个项目。调查问卷统计结果基本达到了调研目的，为学校在专业建设、课程体系改革、教学模式改革、学生素质教育、毕业生就业指导等方面提供了非常重要的参考依据。接受调查的企业和毕业生都认为学校开展的这次活动很有必要的，有利于加强学校与企业之间、学校与毕业生之间的联系，有利于学校在人才培养模式师资队伍建设和校企合作等方面相互借鉴，有利于学校人才培养模式的改革，也有利于校企合作，使学校能更好的服务于社会，服务于地方经济的发展。

此次共调研企业 10 家，发放调查问卷 60 份，收回有效问卷 46 份；发放毕业生跟踪调查问卷 100 份，收回有效问卷 84 份。发送中高职院校调研问卷电子邮件 6 封，收到回信 6 封。

三、调研分析

（一）企业调研情况

1. 临沂及周边地区数控行业发展现状与发展趋势

临沂拥有山东常林集团、山东临工等机械制造方面的规模企业 40 多家，周边地区有北汽福田、山工机械、潍柴动力等机械制造企业 100 多家。这些企业设备技术先进，高端数控机床大量应用，对数控操作型等技能型人才的需求量直线上升。“十四五”期间，临沂立足优先发展高端装备制造业的目标，制定了高端装备制造产业基地和钢铁产业基地发展规划，需要大量的具有数控操作技术的一线技能型人才。

2. 临沂及周边地区数控行业从业人员基本情况

（1）数控技术应用专业中职毕业生在企业从事的主要岗位



图 1-1 数控技术应用专业毕业生在企业从事的主要岗位

从调研的数据可以看出（见图 1-1），从事技术岗位的人数占到了 79.24%，从事生产管理岗位的人数占到了 12.37%，从事其他岗位的人数占 2%，产品销售岗位占 6.39%。企业对一线技术工人的需求量较大。绝大多数都在企业一线岗位从事着技术生产线的工作。由此可见，一线技术工人仍是中职毕业生求职时的主要岗位，这也是与目前中职教育主要承担“培养专业技能型人才”的使命是分不开的。

（2）企业招聘时对生产一线工人的学历要求

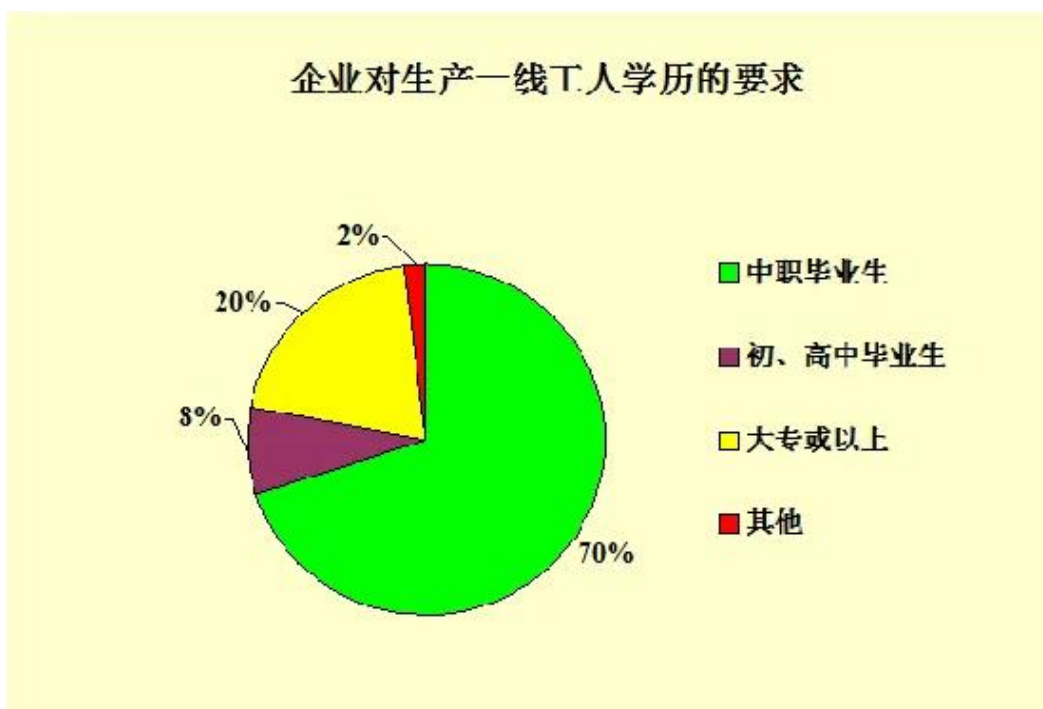


图 2-1 企业对生产一线工人学历的要求

我们通过对不同企业在选择一线工人学历的调查（见图 2-1）发现用人单位在招聘毕业生的首选会考虑中职毕业生，这一数据比例高达 70%。其次则是大专或以上的毕业生占到了 20%，然后才是初、高中毕业生占到 8%。从调研的数据可以看出，中职毕业生倍受用人单位青睐，究其原因，一是中职毕业生较为踏实肯干，愿意从一线等基层做起，另外，从近几年的情况来看，国家技能型人才出现了短板，特别是生产一线的技能型人才较为紧缺，而高职院校的毕业生要求较高，希望走“技术骨干到企业行政管理等更高层次”的发展路线，从这一点看，中职毕业生恰好迎合了绝大多数企业对一线技术工人的需求。

对于数控从业人员的学历层次的需求，不同类型企业有着不同的特点，对人才需求的层次也有很大的不同。总体来说，车间一线操作的技术工人学历层次集中在中职生，这些层次的人才动手能力强，胜任操作岗位快，对一线工作不怕脏累，稳定性比较好；现场管理人员集中在本科及以上学历的学生，这部分学生学历层次较高，做事稳重，考虑周到；设计人员通常集中在专科学生，这部分人具有扎实的专业理论功底，较高的职业素养及创新能力。

(3) 企业招聘时对生产一线工人的相关技能等级证书类别及级别的要求

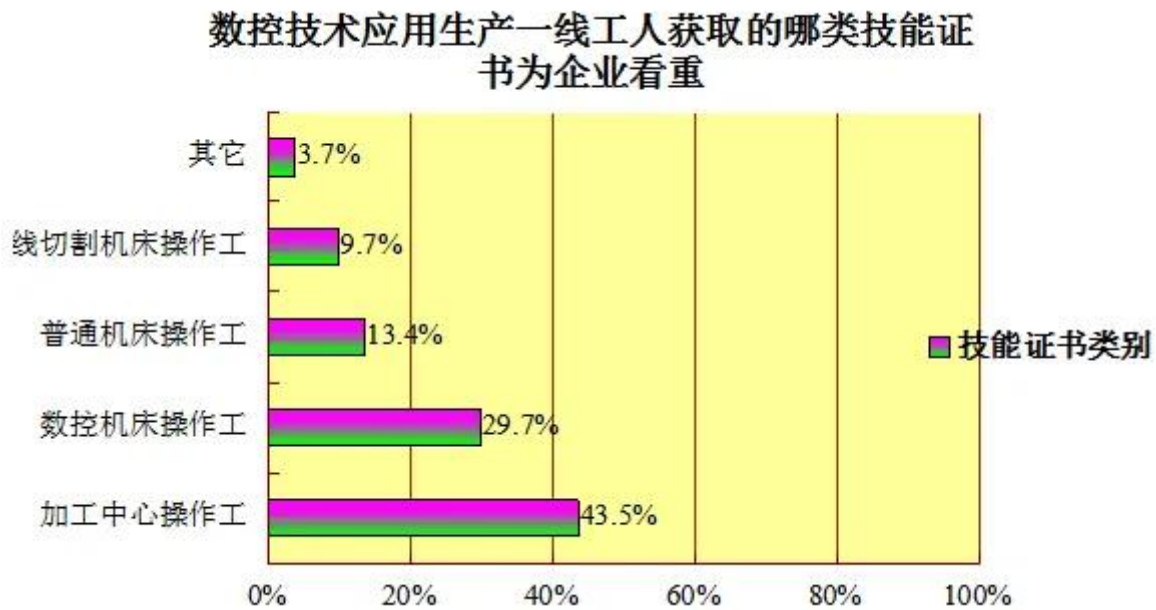


图 3-1 企业对生产一线工人对的相关技能证书类别及级别要求

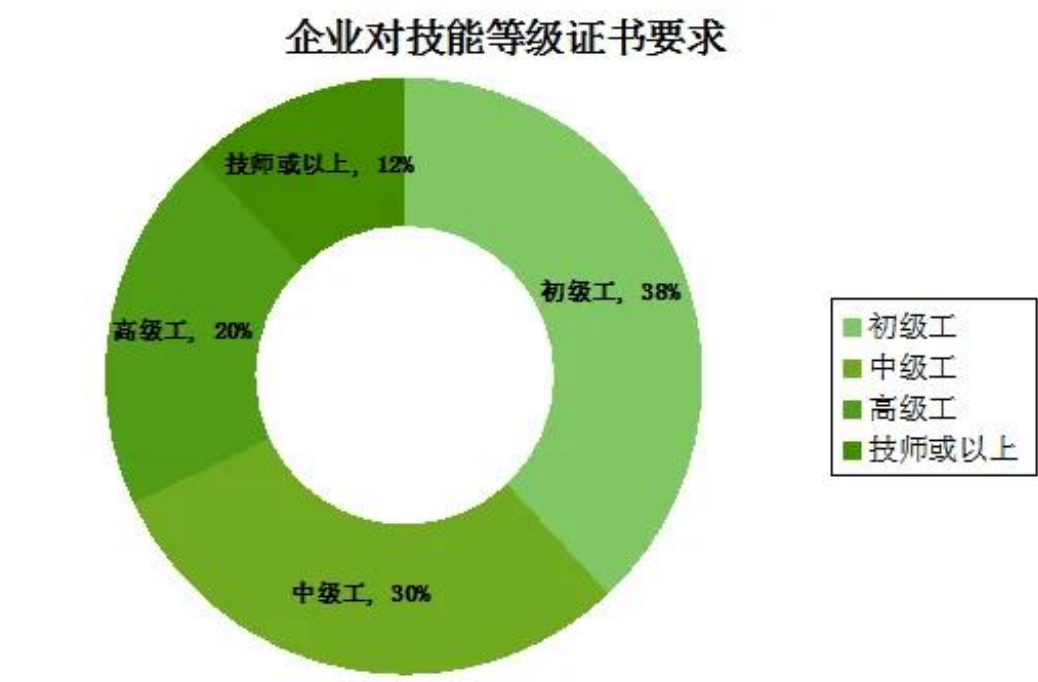


图 3-2 企业对技能等级证书要求

从调研数据中（见图 3-2）可以看出企业在招聘一线工人时，加工中心操作工证书的份量最重，占 43.5%，其次是数控机床（铣床、车床）操作工证书，这一证书为企业所看重的占 29.7%，对普通机床操作工证书较为

青睐的占 13.4%，对线切割机床操作工证书较看重的占 9.7%，其他证书占 3.7%，通过这一数据我们可以看出，企业对一线员工是否要获得与专业岗位相关的证书都有严格的要求，而且比例非常高，在企业看来，这是数控相关专业毕业生求职的重要依据，为我们在教学过程中推行“双证书制度”和安排校内实训项目提供了依据，为制定人才培养方案选择专业方向提供了参考。因此很多学校都要求学生在毕业时除各科成绩合格外，还要获得相关的职业资格证书（上岗证），两个条件同时具备者，方能毕业。

另外从调研数据中（见图 3-2）可以看出，企业在招聘一线工人时，初级工和中级工证书的比例占 68%，而高级工和技师或以上证书比例仅占 32%，通过这些数据可以为我们确定数控专业学生应考资格证书的等级提供参考，我们学校的数控专业学生通过三年的学习获取相应的中级资格证书，可以提高我们学校数控专业毕业生在就业市场的竞争力。

（4）企业为应届数控毕业生提供的岗位及现在紧缺的生产一线岗位

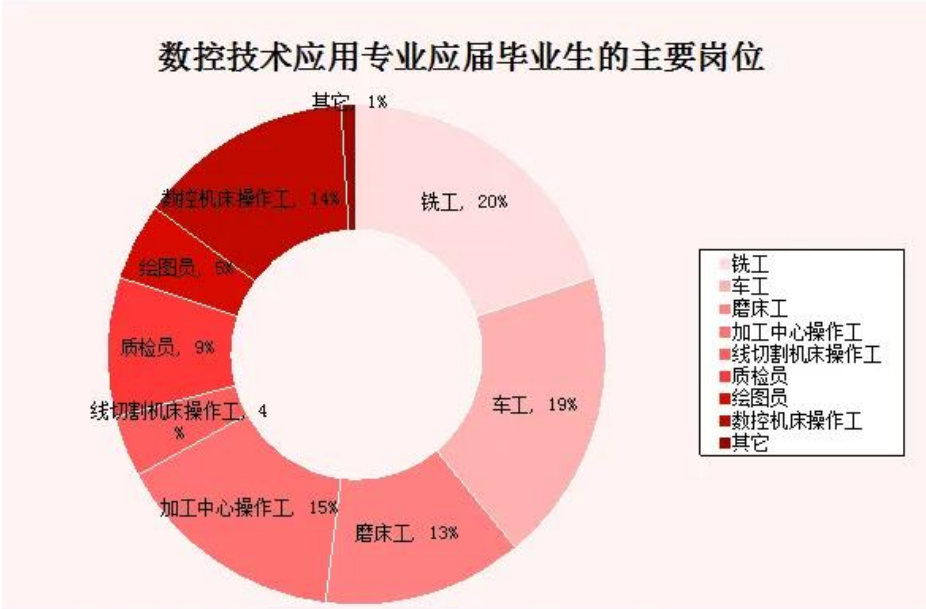


图 4-1 企业为数控技术应用专业应届毕业生提供的主要岗位

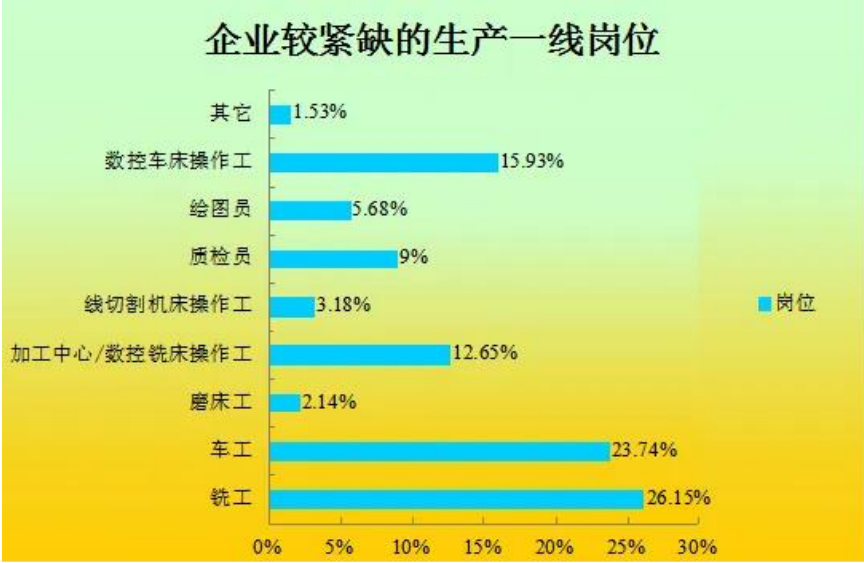


图 4-1 企业紧缺的生产一线岗位

通过对被调研企业的调研数据（见图 4-1）分析，可以看出企业可以为毕业生提供的数控车床、加工中心/数控铣床操作工岗位的占 29%，提供车工、铣工岗位的占 39%，绘图员岗位的占 5%，质检员岗位的 9%，线切割机床操作工岗位的占 4%，而在企业中较紧缺的生产一线岗位（见图 4-2）集中在铣工、车工、磨床工、加工中心/数控铣床操作工、线切割机床操作工、质检员、绘图员、数控车床床操作工等八个主要工作岗位上。这八个工作岗位紧缺比例分别占 26.15%、23.74%、2.14%、12.65%、3.18%、9%、5.68%、15.93%，其他岗位的仅占 1.53%，这组数据表明了铣工、车工、加工中心/数控铣床操作工、数控车床操作工呈现出较大的紧缺缺口，社会对这 4 类岗位的需求量较大，呈现出逐年递增趋势。这些岗位对毕业生除了要求掌握扎实的专业理论知识外，还要熟练操作各类机床的操作方法，能够胜任车间的一线工作。这就要求数控专业在建设过程中要加大实训设备的投入，实施“课堂车间化”教学模式改革，将实训教学引入车间，按照“项目驱动、分层递进、学生主体”的思路制定教学改革方案；深入开展项目教学和岗位教学，以零部件加工过程为单元设计教学项目。

因此在数控技术应用专业中，人才培养方案中专业方向调整要面向数控车床、数控铣床、数控加工中心这三个方向，要着重加强对铣工、车工、加工中心/数控铣床操作工、数控车床操作工这几类人才的培养，以期为促进临沂市乃至潍坊市的经济的发展提供强有力的专业技能型人才支撑，为本地区的人才战略规划尽献自己的绵薄之力，为后续的制定符合数据技术应用专业的技能型人才培养方案奠定基础。

（5）企业为数控技术应用专业毕业生提供的可发展性岗位

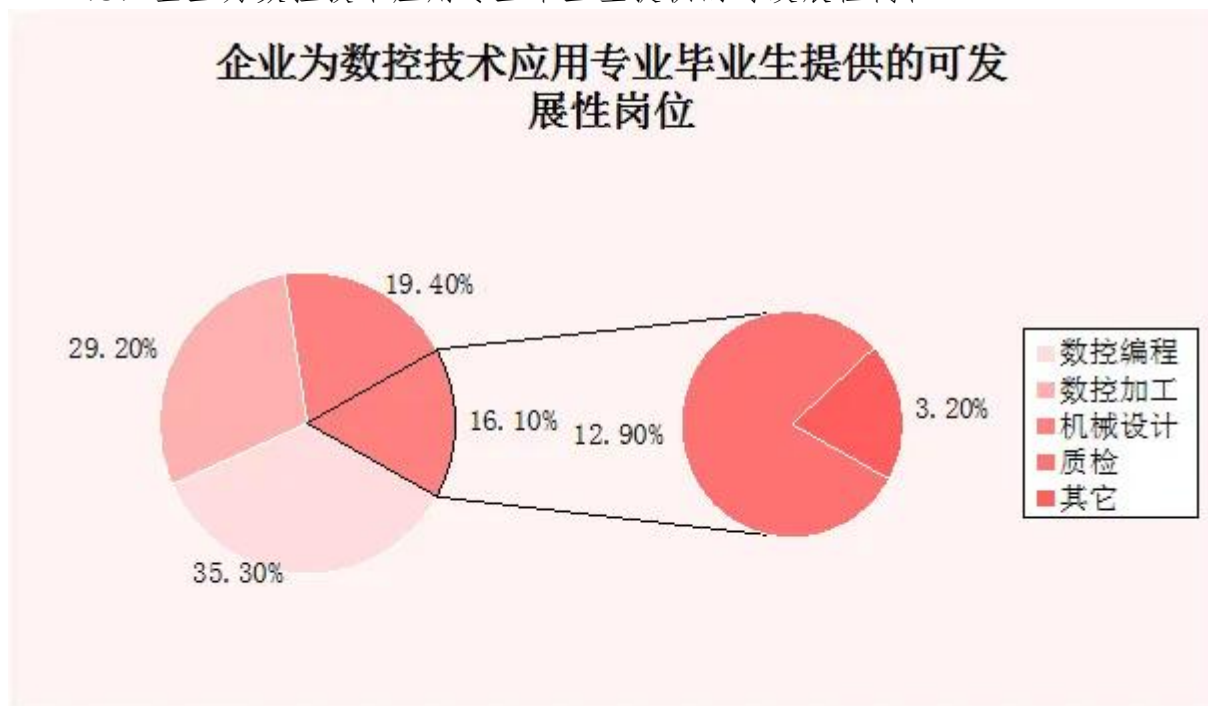
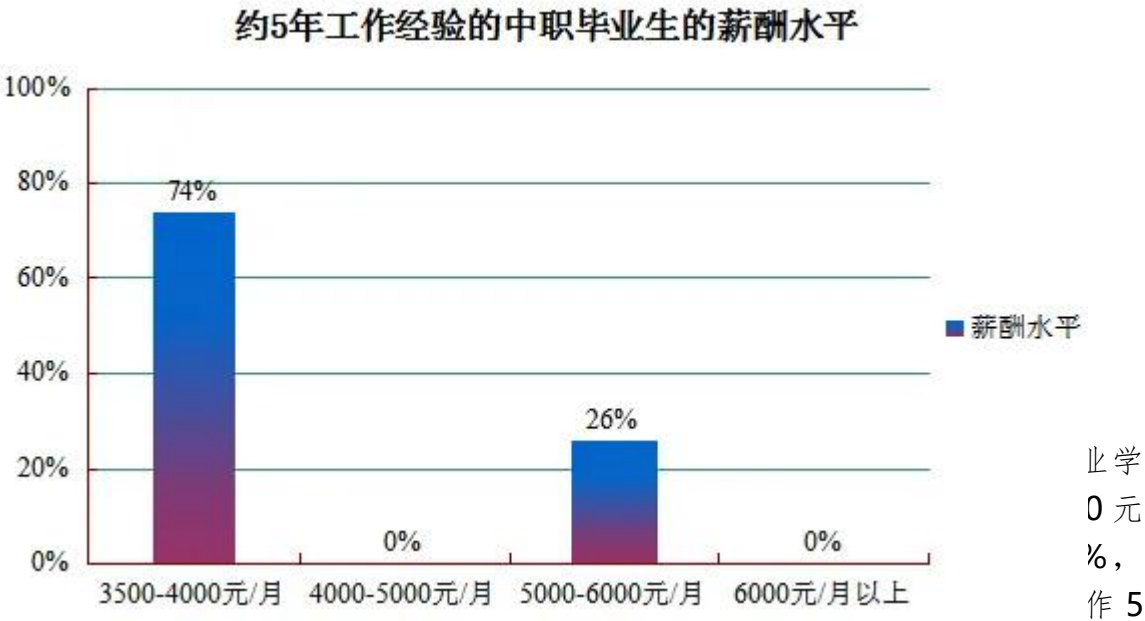


图 5-1 企业为数控技术应用专业应届毕业生提供的发展性岗位

通过对被调研企业的数据分析发现（见图 5-1），企业为数据技术应用专业毕业生提供的可发展性岗位主要有数据编程、数控加工、机械设计、质检等岗位。其中数控编程、数控加工、机械设计比例较高，分别为 35.3%，29.2%和 19.4%。这些岗位都是数控技术应用专业的高、尖端岗位，是专业高新技术人才的集中岗位。为学生从事尖、高端岗位和有望成为本专业的高新技术人才奠定了基础。

（6）企业给有约 5 年工作经验的中职毕业生的薪酬水平



年后，通过自己的努力，专业技能及各方面的能力有了明显的提升，薪酬也随之有了较大幅度地提高。这一薪酬在工薪阶层处于中等偏上水平，已达到了山东省工薪收入者的中、高等收入水平。这一数据表明，在企业早日稳定下来并努力干满一定工作年限的人在薪酬方面会达到一个期许值。一些好高骛远者、频繁跳槽者工资收入则难以达到这一期许值。同时从上图可以看出，在企业工作满 5 年年限的人员的薪酬已拉开了较大差距。这一差距也间接说明：能力较为突出者、专业技能较为扎实、创新能力强、实干能力强的一些人员从中脱颖而出，其工资水平比其他虽已满 5 年但较墨守陈规、不太积极进取、不积极吸收别人优点和长处的员工高出很多。而这些更多则是主观因素使然，所以在学校时，教师要加强对学生的职业素质的培养和思想政治教育，激励他们“干一行、爱一行”，同时在自己平凡的工作岗位上不断创新，吸取别人的优点为己所用，并不断学习、充电，拓宽自己各方面的知识和能力，为做一个全面发展的职场人士做好充分的准备。

3. 临沂及周边地区数控行业校企合作需求信息和企业岗位对学生的要求情况

（1）企业校企合作意向



图 7-1 校企合作意向

在调研“企业对校企合作及订单培养所持的态度”（见图 7-1）时，有 **73.29%** 的企业对校企合作特别是“订单培养”非常愿意，**18.34%** 的企业对校企合作特别是“订单培养”较为愿意，只有 **8.37%** 的企业对校企合作及“订单培养”不愿意。这一现象表明，绝大多数企业都愿意与学校建立合作关系，而且学校和企业双方都认识到校企合作架起了一座学校与企业之间的人才培养交流的桥梁，“订单培养”这种“互利共赢”的校企合作形式也日渐为双方所接受，但是也从中看到对“订单培养”持中立、保守态度（不支持也不反对）的人占到 **18.34%**，认为“订单培养”无益者占 **8.37%**。一部分企业对校企合作及“订单培养”之所以会产生这种看法，究其原因，主要有两点。一是这些企业普遍觉得校企合作只是停留在形式上或不能产生实际的效果，二是这些企业认为通过“订单培养”的学生要花费很多时间、精力，但培养质量却不为人所看好。所以，学校要不断深化与企业的互利合作，特别是拓宽一些领域的务实合作，不要使企业感觉这些合作只停留在形式上，或产生不了实际的效果。要把优秀的企业文化引入校园，促进校园文化与企业文化的深度融合。企业也要对校企合作多提一些好的意见、建议，和学生建立沟通联络机制，不定期地探讨能够促进双方务实合作的一些措施，为校企合作创造良好的条件。

在各受访企业中，对愿意委派技术人员来我校培训学生（见图 7-1）的比例占 **74.39%**，较为愿意委派技术人员来我校培训学生的比例占 **22.28%**，不愿意的占 **3.33%**。以上数据说明此举能为双方带来经济效益，互利双赢，所以对此都抱有较大的期望值。一方面，与学校合作的企业也是学生顶岗

实习甚至会是学生以后工作的单位，他们来校培训学生，使学生的岗位能力明显增强，为学生走入相关工作岗位奠定了较好基础，使学生刚进入工作岗位后，企业不用投入人力、时间、财力来培训员工就能开始工作。这是企业所希望看到的。另一方面，学生毕业后都要进入用人单位，因此学生的专业知识要能与企业的岗位能力二者很好地对接，才可以称得上是企业所需要的现代化人才。所以，派相关企业来校为学生进行技能培训可以使学生学到在学校所学不到的东西，如企业的用人、管理理念，企业的规章制度，企业的岗位设置及操作流程等。使学生对企业有了更加全面的了解。这更是学校所希望的。

在与我们合作的企业中，有 **60.54%** 的企业（见图 7-1）对我校代为进行员工技能培训持肯定态度。他们愿意学校为员工进行技能培训。另有 **19.32%** 的企业持着较为“保守”的态度，较为愿意或不反对让学校为员工进行相关技能培训，明显不愿意让学校为员工进行相关技能培训的占 **20.14%**。这些数据表明，企业对教师代为进行员工技能培训还是比较赞同的。但是另一方面，有些企业对教师进行员工技能培训提出了质疑，他们认为老师的综合能力还不能承担着为培训员工、提高员工技能的责任。这些也说明学校要加强教师的专业能力和综合素质。

在与我们开展合作的企业中，通过调研发现，愿意接受我校教师到该单位实践学习（见图 7-1）的企业占 **72.3%**，较为愿意接受我校教师到该单位实践学习的企业占到了将近总数的两成，只有一小部分企业不太愿意接受我校教师到该单位实践学习的企业，这一数字仅占 **8%**。这些表明，随着校企合作的不断走向深入，学校越来越深刻地认识到派教师赴企业实践考察学习是拓宽教师发展空间、提高教师专业技能和综合素质的有力举措。能够使学生对企业的管理方式更加了解，对企业的相关岗位设置更加了解，从而使教师反思如何更好地做好自己的工作，才能让学生成为企业需要的技能型人才、使学生在学校所学的知识在企业能够用上，使学生的个人发展与企业的需要全面接轨。这些也必将促使着教师不断改进教学方法、创新教学内容。另一方面，从企业的角度来看，企业也认为学校教师去企业学习实践能够促进教师与企业技术人员的融合。

在问及“是否愿意接受我校学生前往贵公司顶岗实习”（见图 7-1）时，对此问题的回答持“非常愿意”态度的受访企业比例占 **69.76%**，较为愿意的企业所占比例为 **24.75%**，不愿意接受公司前往贵单位实习的企业数量仅为总数的 **5.67%**，数量很少。这说明，大部分企业对顶岗实习这一形式非常赞同，认为顶岗实习相当于学生步入职场前的一次“实战演练”，通过顶岗实习，学生能够在较短的时间内熟悉企业的规章制度以及企业的管理理念，相关岗位所需的职业能力，与人协作的团队意识、创新思维、职业素养等。可以为学生更好地迈出从学生到工作者这一角色的顺利转变。从而使学生

成为一名企业需要的专业技能扎实、岗位胜任能力强、综合素质优良、发展全面的高素质人才奠定了坚实的基础。

(2) 企业今后三年与中职学校合作计划的可行性及考虑范围

图 8-1 今后三年企业与中职学校合作意向

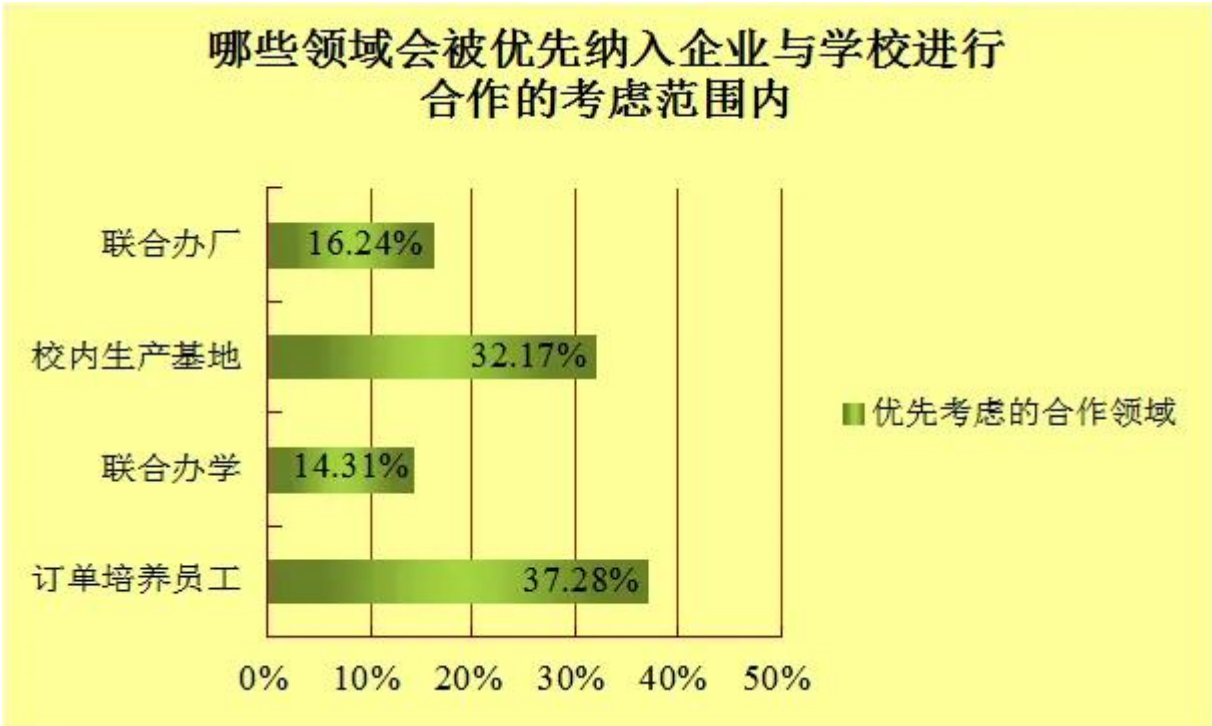
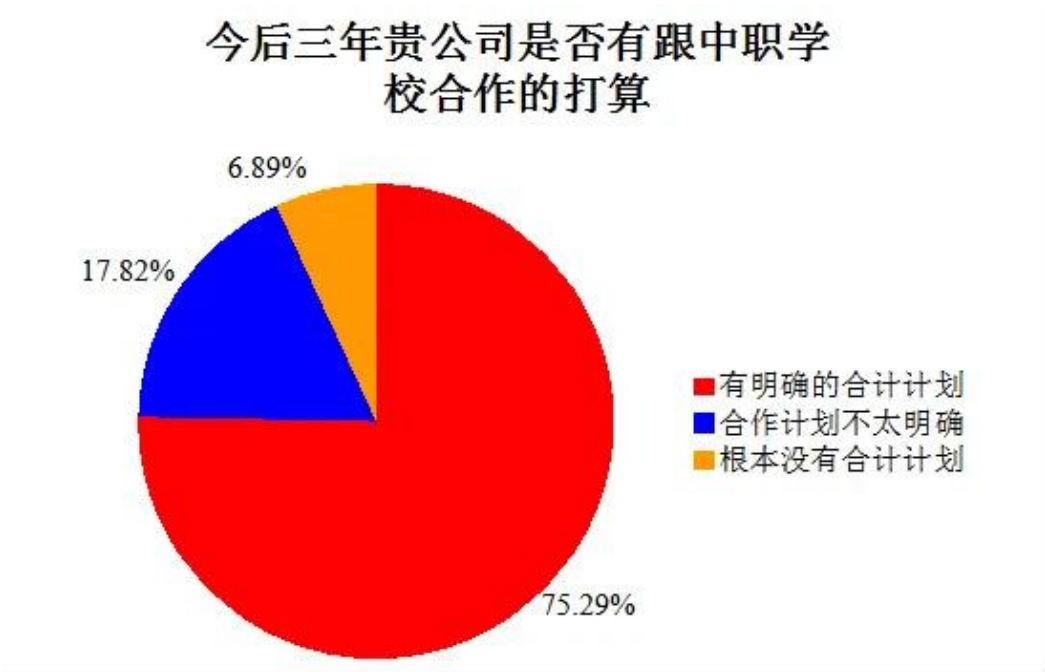


图 8-2 今后三年企业与中职学校合作意向领域

对受访企业中，今后三年有明确的合作计划的企业所占比例(见图 8-1)为 75.29%，有合作计划但还不太明确的企业占到总数比例为 17.82%，没

有合作计划的企业只占 6.89%。前两者相加为 93.11%。这一数据表明，绝大多数都有与学校合作的计划，都较为愿意与学校进行各种领域的合作。这也进一步说明，企业对开展并加强与中职学校的合作有着更大的期许，校企合作蕴藏着巨大的潜力，因而，中职学校要与企业建立稳固、长期的合作关系，在此基础上，不断深化校企合作，巩固校企合作已有成果，为校企合作创造良好的环境。

另外在调查中，通过与企业人员的交流发现，在谈及与现在中职学校合作的打算时，订单培养员工、校内生产基地、联合办学、联合办厂这 4 个方面成为了企业校企合作的优先考虑范围（见图 8-2）。而在这 4 个合作领域中，订单培养员工比例占到了 37.28%，校内生产基地人数比例占 32.17%，联合办厂占 16.24%，联合办学占 14.31%，这些数据说明，订单培养这种方式得到了企业的一致肯定，学生通过订单培养走上工作岗位的毕业生，岗位胜任能力比一般毕业生明显要强很多。校内生产实训基地是巩固学生知识、强化技能的重要场所，也是进一步与企业开展产学研合作、合作加工、生产产品的重要场所，因此，企业对这种合作方式也极为认可。特别是在开展产学研合作方面取得了明显的成绩。联合办厂、联合办学也是企业与学校的合作范围，但还存在着一系列困难，面临着客观因素的制约，能产生的经济效益不太明显，所以从目前的情况看，这两种合作方式还未得到企业和学校双方的优先考虑范围。

（3）企业看重的数控技术应用专业毕业生的职业能力及专业能力

图 9-1 企业较为看重学生的能力素质

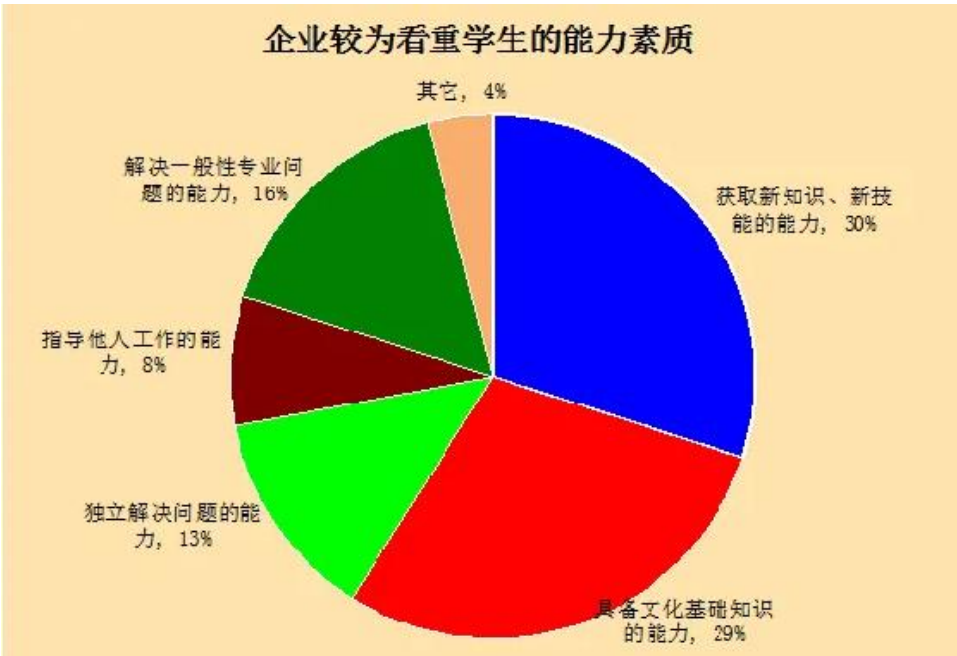




图 9-2 毕业生应具备的专业能力

在对企业较为看重的能力素质方面，通过调研数据发现（见图 9-1），获取新知识、新技能的能力企业最为看重，占 30%，其次是具备文化基础知识的能力占 29%，解决一般性专业问题的能力占 16%，独立解决问题的能力占 13%，指导他人工作的能力占 8%。这一数据表明，现代知识更新加快，科技进展一日千里，高新技术不断淘汰落后技能，学生要在掌握自身专业知识的同时，要不断获取新的知识，增强新的技能，才能更好地适应企业的现代化发展需要。同时对学生独立解决专业问题及其他各问题的能力、指导他人工作的能力也成为了企业较为看重的能力素质，这就要求教师要提高自己的专业技能，教导学生掌握过硬专业知识的同时，让学生通过参加社会实践等活动拓宽自己的阅历，发展各种能力，要锻炼学生的创新思维，加强培养学生自己独立解决专业问题及其他各种问题的能力，从而提高学生综合素质。

数控技术应用专业毕业生应具备哪些专业能力，才能更好地适应社会发展，更好地符合企业对现代专业技能型人才提出的要求。针对这个问题，专业对与之开展了相关合作的企业进行了走访调研。调研数据显示（见图 9-2），企业认为学生要具备如下 9 种能力才能较好地胜任工作岗位。其中读图与识图的能力所占比例最大，为 24.37%，数控车工岗位能力比例为 18.47%，选用量、工、夹标准件的能力占 16.29%，数控铣工岗位能力比例为 14.72%，加工中心操作工岗位能力占 11.21%，线切割机床操作工岗位能力比例为 5.26%，运用 CAD、CAM、CAE 进行模具设计的能力占 3.73%。这些数据表明，企业对读图与识图的能力，选用量、工、夹标准件的能力等专业的能力较为看重，他们认为这是能够胜任某一岗位（工种）的必备能力，是基础，是全面掌握专业技能的关键所在。因此学校在人才培养中，特别是在课程教学中，要突出对这些基本技能的训练，让学

生全面掌握这些基本知识，打牢坚实的专业技能基础，为以后从事本专业相关岗位和拓展其他能力奠定基础。

（4）企业对中职学校毕业生的总体评价

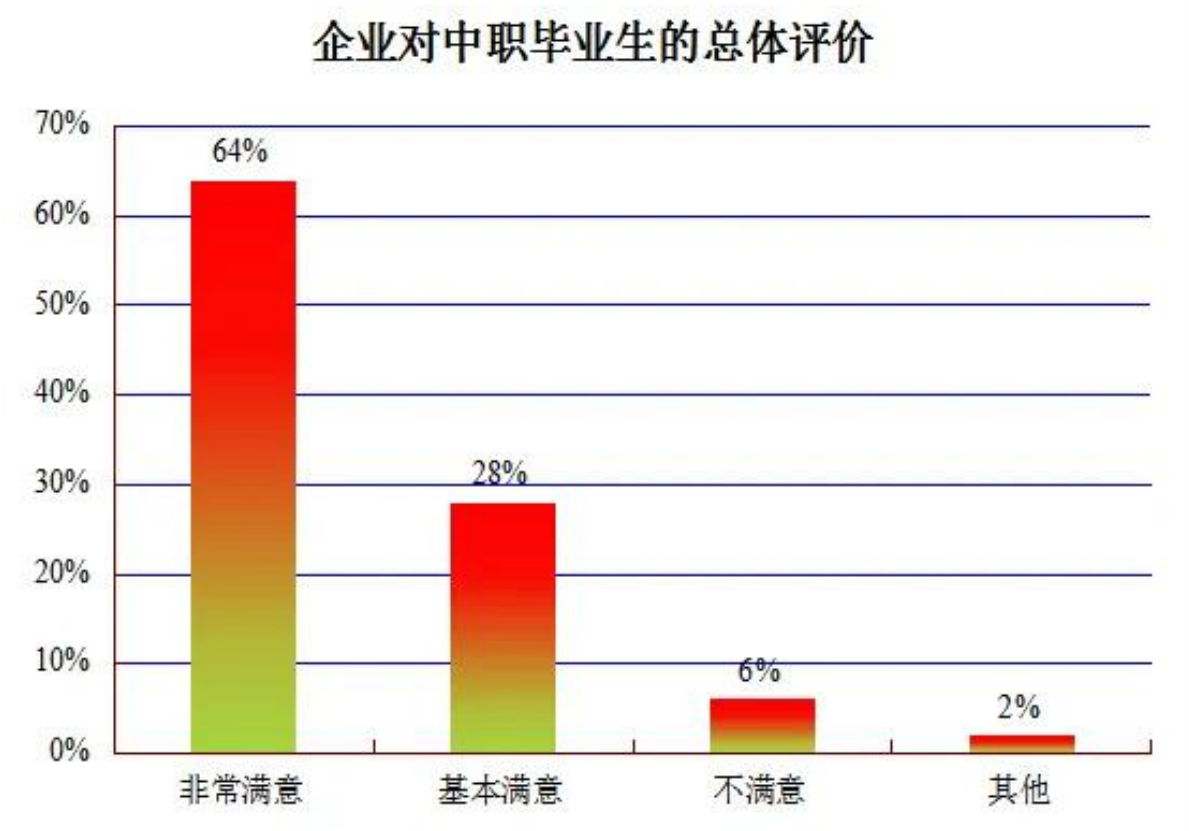


图 10-1 企业对中职毕业生的总体评价

从调研的情况来看（见图 10-1），企业对中职毕业生的总体评价趋于满意。这一数据占到了 64%，基本满意的占到了 28%，不满意的仅占 6%，可见，中职毕业生在进入企业后，虽然知识层次不是很高，但都能较好地遵守企业的规章制度，脚踏实地，有较强的敬业和奉献精神，这些优秀的品质正是为企业所看重的。

（二）院校调研情况

1. 调研院校数控专业开设情况及学制

随着山东半岛蓝色经济区、黄河三角洲高效生态经济区、胶东半岛高端产业聚集区三区经济建设和社会发展，所需要的数控技术人才只增不减，我们调研的六所中高职院校中都开设了数控技术相关的专业，中职学校开设的是数控技术应用专业，学制三年，高职学校开设的是数控技术应用专业，学制三年。

表 3-1 六所中高职院校数控技术相关专业课程体系及培养目标一览表

学校	开设课程	培养目标
----	------	------

安丘职业中等学校	专业基础课程：数控加工基础教程、制图与应用能力、钳工实训、计算机绘图、车工工艺与实训、数控设备与编程。专业方向课程数控模拟仿真与应用、数控（车削、铣床、加工中心）编程与操作、数控（车削、铣削）软件应用、 CAXA 制造工程师软件应用	主要面向制造类企业，培养从事数控设备的操作与编程，产品质量的检验，数控设备的管理、维护、营销及售后服务等工作，德、智、体、美全面发展的高素质劳动者和技能型人才。
临朐职业教育中心学校	专业基础课程：钳工实训、机械制图、机械基础、 CAXA 、公差配合与零件测量课程、数控编程与操作、用电常识、机械基础。专业方向课程车工工艺学、普通铣床加工与实训、数控机床故障诊断与排除、数控（车床、铣床、加工中心）操作实训	培养具有良好的文化修养和职业素养，掌握典型数控设备、数控产品加工等本专业对应就业岗位必备的知识与技能中级高素质人才
淄博信息工程学校	机械制图、钳工技能与训练、金属工艺与热处理 机械基础、普车技能与实训、数控车编程与实训 CAXA 电子图版、 CAXA 数控车、 CAXA 制造工程师、数控铣编程与实训	面向鲁中地区中小型数控企业生产、管理一线，培养拥护党的基本路线，德、智、体、美全面发展，具有良好的职业道德、爱岗敬业精神，有责任意识和创新意识，培养具有数控技术应用专业基础理论知识和专业知识，具有较强的专业实践技能能力，适应现代生产需要的数控技术高素质技能型专门人才。
潍坊科技学院	电工电子学、机械设计基础、互换原理及技术测量、金属切削机床与数控机床、液压与气动、数控编程加工、金属工艺学、机制工艺与夹具、微机原理与接口技术、 CAD 与 CAM 、机床故障与检测技术、传感器原理及其应用	培养从事各类数控装置、数控设备的维护、故障维修和生产经营等工作的高级技术应用型人才。
山东科技职业学院	数控加工工艺、机械图样绘制与 CAD 、机械加工与质量控制、数控原理与维修、数控车床（铣床）编程与加工、 PROE 三维设计、质量检测与分析、 CIMA 自动编程	技术管理、质量管理、 CAD/CAM 、加工工艺制定、数控设备操作
东营职业学院	机械制图与 CAD 、金属材料及热处理、电工基础、公差配合与测量技术、机械设计基础、三维造型技术、数控加工工艺、数控编程与加工、典型数控系统、数控机床检测与维修、金工实训、电工	培养面向数控技术领域和石油装备制造行业有较高的实践技能及较强的实践工作能力，熟练掌握数控加工设备操作编程、调试、维护、营

	实训、CAD/CAM 实训、数控编程及操作实训、数控机床检测与维修实训	销管理及技术的高端技能型专门人才
--	-------------------------------------	------------------

2. 调研院校今年的计划招生人数及在校生规模

表 3-2 调研院校 2013 年计划招生人数及在校生规模

调研院校	专业学段	今年招生计划人数	在校生规模	专业教师人数
安丘职业中专	中职	350 人	1131 人	32 人
临朐职教中心	中职	100 人	500 以上	37 人
淄博信息工程学校	中职	200 人	524 人	18 人
潍坊科技学院	专科	50 人（山东）	345 人	32 人
山东科技职业学院	专科	115 人	314 人	13 人
东营职业学院	专科	50 人	125 人	21 人

通过调研数据来看，在中职阶段和高职阶段由于培养目标的不同，毕业生就业岗位的不同，中职类学校重视的是专业规模的扩张，以满足当地机械制造业对一线操作工人的需求，而高职类院校重视的是专业内涵的提升，受就业岗位限制招生规模都较小，在列招生计划时与机械制造类共同招生。在师资配备方面，除了按照一定的比例配备专职教师外，每个学校还聘请了一定数量的兼职教师，负责学生校内的实训教学，双师型教师的比例在每个学校都达到了 90% 以上。

3. 调研院校校内实训基地的情况

通过对调研学校的实地参观，每个学校都有独立的数控实训基地，从数控铣床、数控车床、加工中心、数控仿真、特种加工设备、普通机械加工设备都是成规模配置，设备总值在 900 万元以上，实训设备平均在 100 台套以上，法纳克和广数系统为每个学校数控设备应用最多的系统，由此可见学校都较为重视学生的实践操作和岗位应用能力，为学生走上相关工作岗位奠定扎实的基础。

4. 调研院校的就业方向及就业率

（1）毕业生专业就业率及对口就业率横向比较

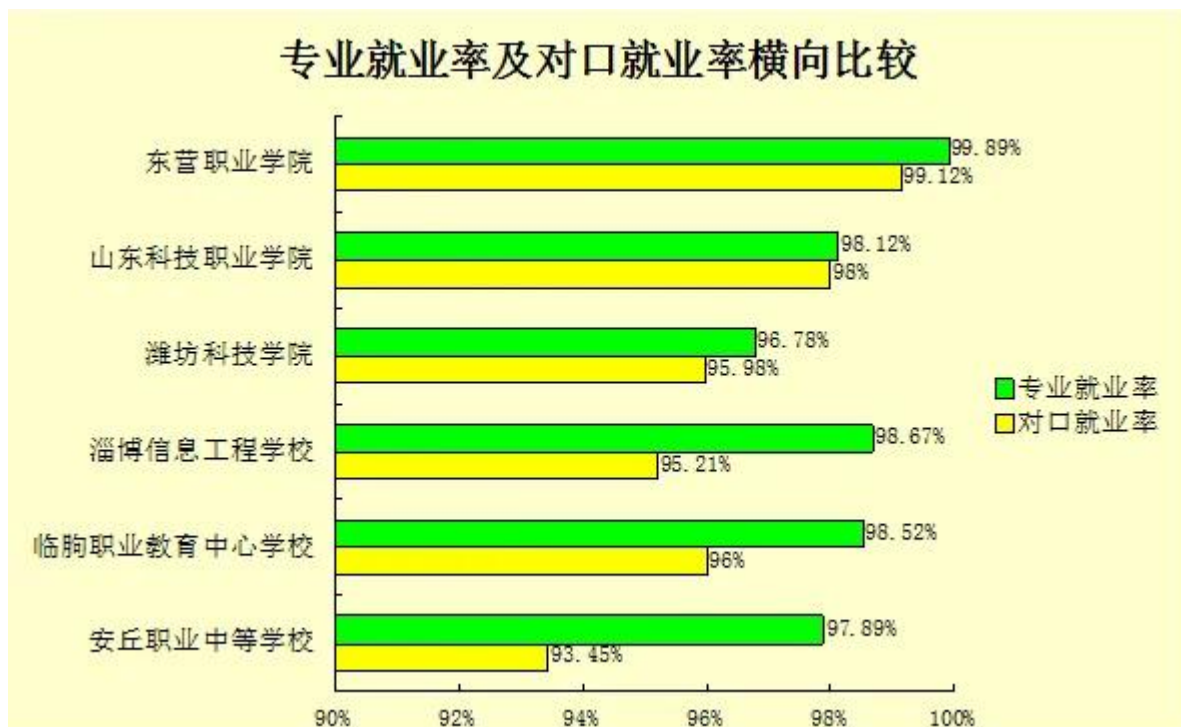


图 11-1 院校毕业专业就业率和对口就业率比较情况

通过对调研数据的分析（见图 11-1），在三所中职类学校学生专业就业率平均达到 **98%**，这一数字说明拥有一技之长的中职毕业生倍受青睐。而在高职类院校，例如山东科技职业学院招聘会上的岗位需求比例达到 **1:40**，出现供不应求的局面，学生主要就业在山东及周边的大中型企业，如潍柴动力、北汽福田、中国核电、歌尔声学，就业率达到 **100%**，而潍坊科技学院和东营职业技术学院作为当地的知名大学，毕业生的培养质量在社会上赢得了很好的口碑，毕业生的就业率都在 **99%**以上。同时结合学校学生在校所学专业与在企业所从事岗位二者之间的联系进行对比发现，安丘职业中等学校、临朐职业教育中心学校、淄博信息工程学校三所中职学校的专业对口就业率分别为 **93.45%**、**96%**、**95.21%**，潍坊科技学院、山东科技职业学院、东营职业学院三所职业学院的专业对口就业率分别为 **95.98%**、**98%**、**99.12%**，6 所学校的平均对口就业率维持在 **94%**以上。这些说明职业学校由于较为注重“产教结合”，在人才培养质量方面取得了令人满意的效果。绝大多数毕业生通过自己的努力都能找到与自己专业相符或较接近的工作。

5. 调研院校校企合作方面的情况

通过对调研学校访谈和对调研数据的分析，发现无论中职学校还是高职院校都重视与企业的合作，根据企业的需求调整人才培养方案，设置相应课程，安排相应的实训项目，与大中型企业合作共建校外实训基地开展工学结合和顶岗实习。另外在中职类学校还开展了订单培养、共同开发教材、引企入校等形式的校企合作方式，在高职类学校主要开展校企合作技术研发。

6.调研院校使用的教材、学材来源情况

由于数控技术应用专业是操作性很强的专业，无论中职阶段还是高职阶段都要求学生掌握熟练的操作技能，为了提高学生的实际动手能力，每个学校除了公共基础课和部分专业基础课购买国家规划教材外，都根据自己的实训设备及企业岗位能力需求开发了部分专业基础和专业方向校本教材，用实际的实训项目培养学生的实操能力，提高职业素养，实现校企零距离互动。

（三）毕业生调研情况

1.调研毕业生所在就业单位的基本情况



图 12-1 毕业生所在就业单位性质

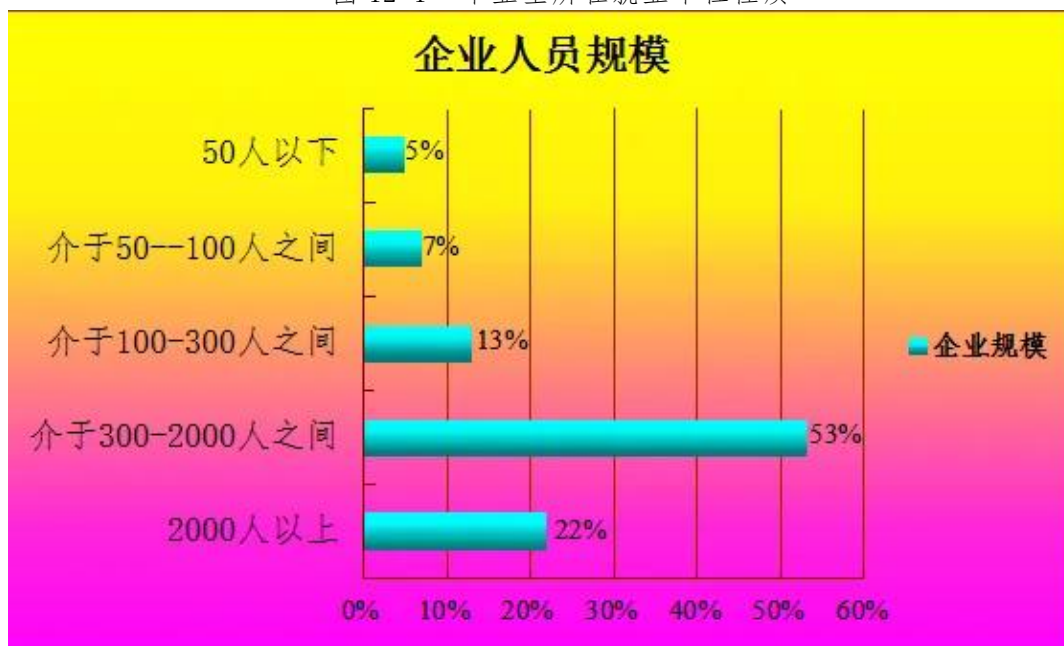


图 2-2 毕业生所在就业单位规模

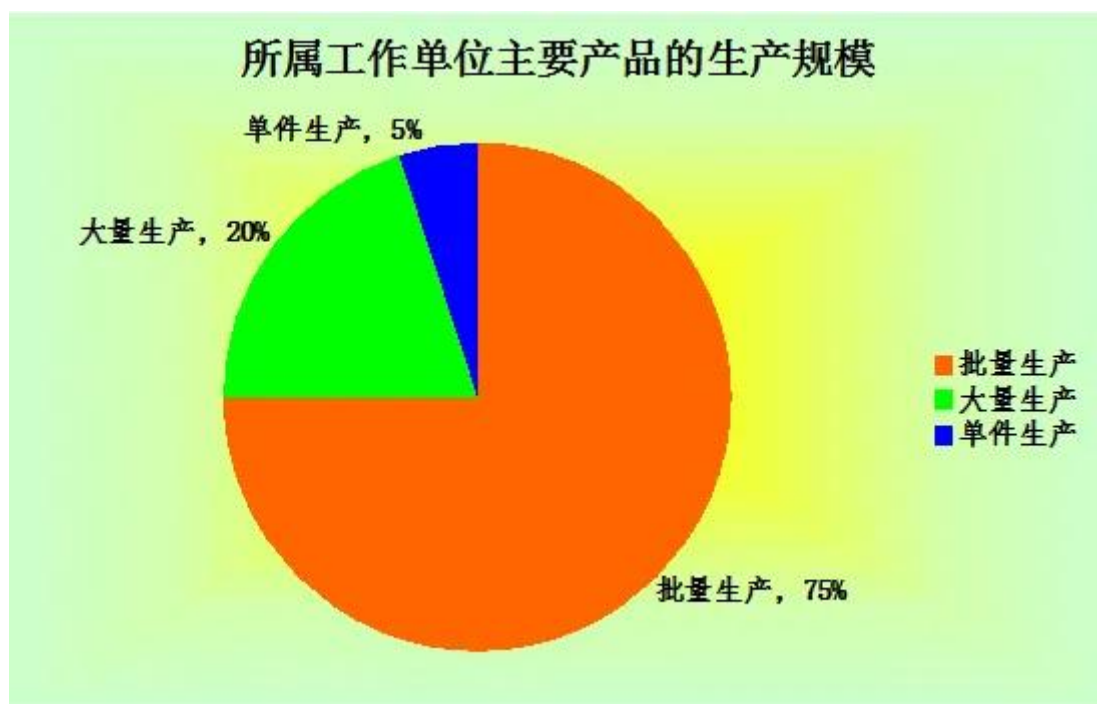


图 12-3 毕业生所在就业单位的产品产品生产规模

根据被调研对象的数据显示（见图 12-1），在民营、私营企业工作的占到了 9 成以上，在国有企业工作的仅为 3.2%，中外合资企业工作比例为 0，其他各类型企业占总数的 4.8%。就其企业的规模（见图 12-2）在 300-2000 人之间的企业占 53%，其次是 2000 人以上，占到了 22%，在 100-300 人之间的占 13%，100 人以下的共占 12%。这一数据说明中职毕业生就业单位仍以中等规模的民营和私营企业为主，因为这些企业多以生产、加工、制造业为主，急需生产一线工人，这类企业的产品主要以各种机械零件为主，批量生产（见图 12-3）的占 75%，大量生产的占 20%，单件生产仅占 5%。国有企业规模一般较大，里面的生产一线工人相对而言已经饱和或接近饱和，需求量没有民营及私营企业那么大，中外合资企业一般对人才的学历、外语水平等综合素质要求极高，特别是在一些由外国人为股东的中外合资企业里，除了要有过硬的专业技能外，还需要高学历、较好的外语水平和良好的团队协作精神，同时更加强调对各方面能力的综合运用，一般中职生进入这些企业的机会非常渺茫。所以，综合以上各种因素考虑，民营、私营企业无疑是中职毕业生求职就业的首选。

2. 调研毕业生的自我评价

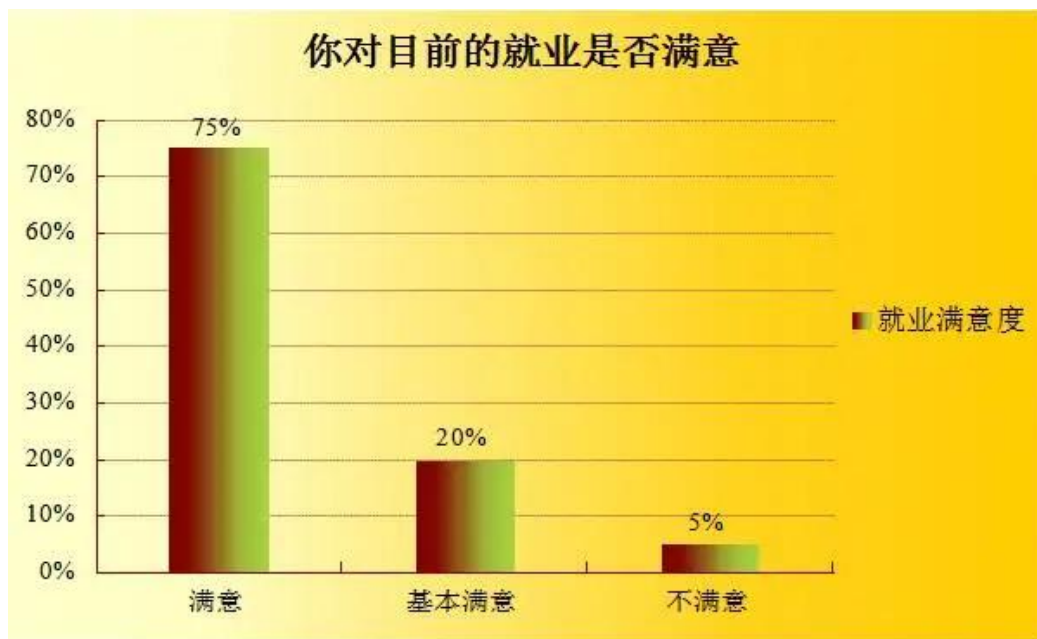


图 13-1 毕业生的就业满意度调查

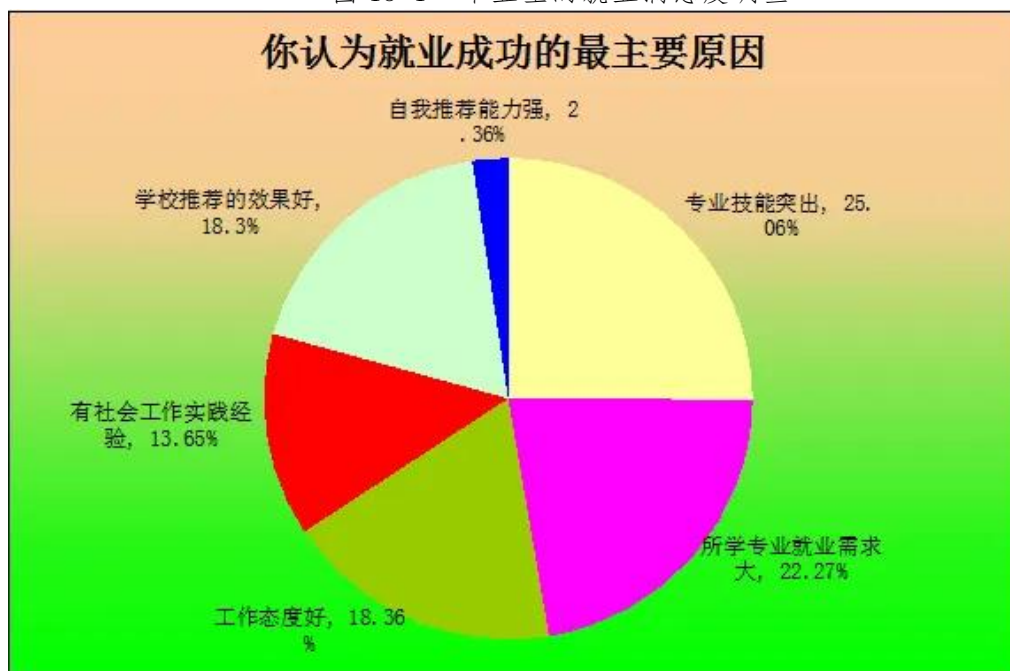


图 13-2 影响毕业成功就业的主要因素

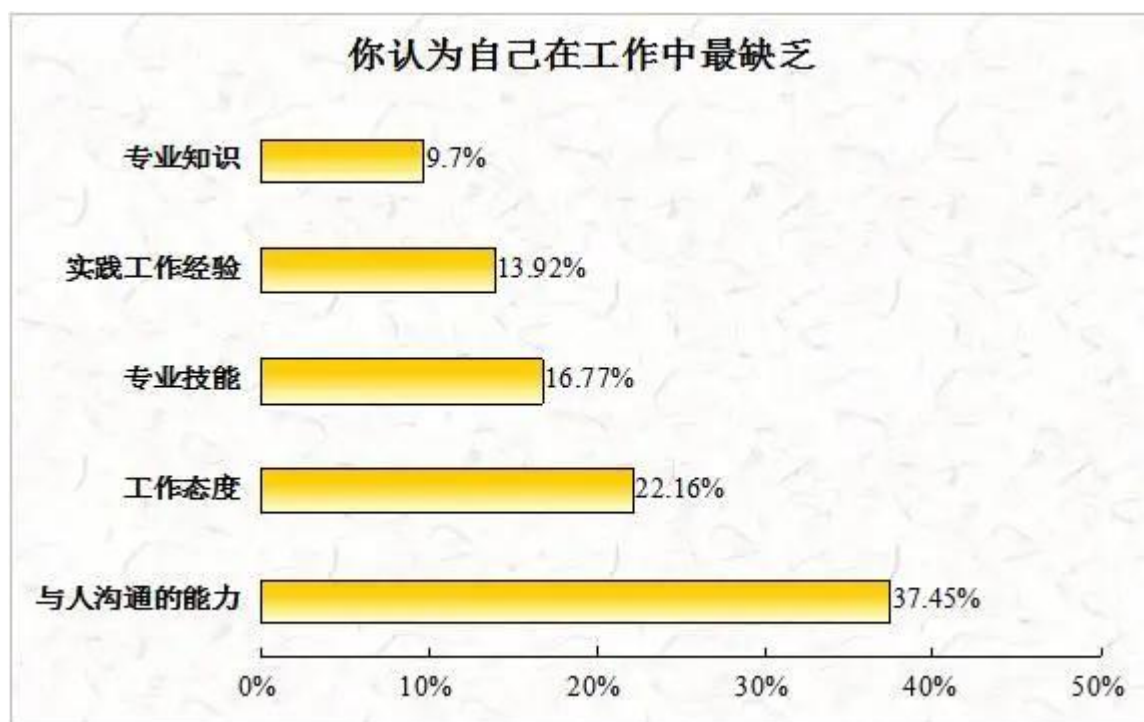


图 13-3 毕业生比较缺乏的能力

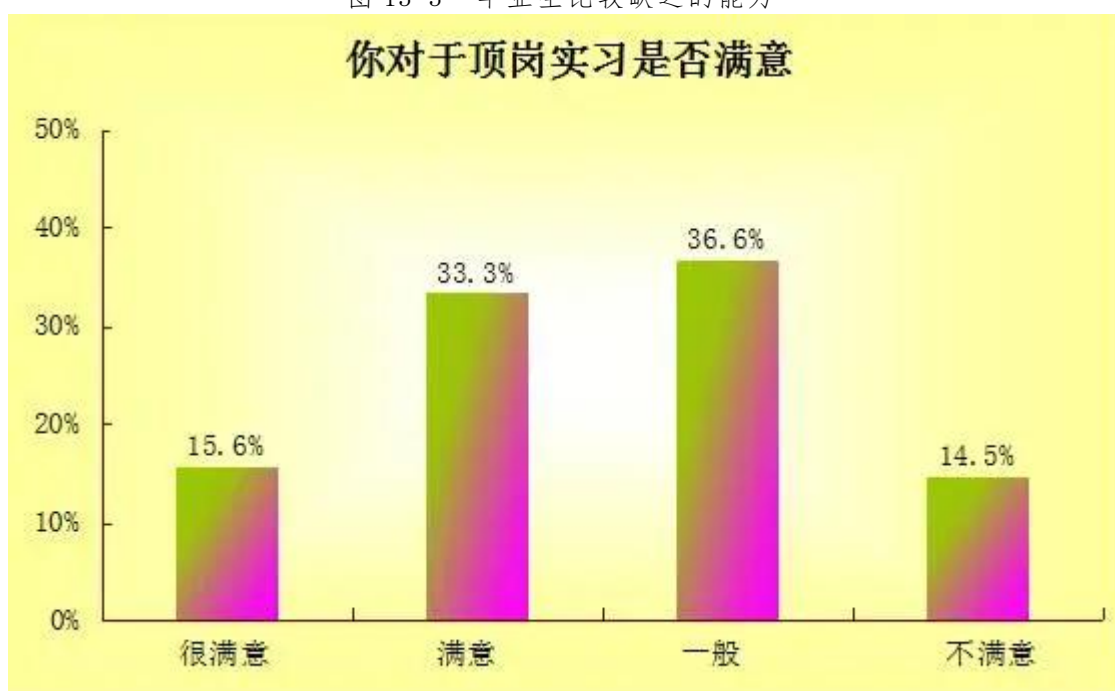


图 13-4 毕业生对顶岗实习的满意度

根据调研数据显示（见图 13-1），被调研的毕业生中 75% 的学生对目前的就业是满意的，20% 的学生是基本满意的，不满意的仅占到了 5%，大多数的学生通过三年的专业学习找到了适合自己的工作。而对于就业成功的原因（见图 13-2），根据调研问卷的分析，可以看出 25.06% 的毕业生认为他们就业成功的主要原因是专业技能突出，特别是一些参加过技能大赛的学生更容易获得用人单位的青睐，其次是 22.27% 的毕业生认为原因是所学专业需求大，随着机械制造业的发展，企业用工缺口的增大，数控技

术应用专业的招生规模还会继续增大。最后工作态度好、有社会工作实践经验、学校推荐的效果好所占比例分别达到了 18.36%、13.65%、18.3%，相差并不大，对企业选择一线工人的时候影响并不大，因此学校专业建设过程中进行教学模式改革，推行“课堂车间化”，调整专业实训课所占比例，提高学生实训技能水平是非常有必要的。

同时根据调研可以发现（见图 13-3）毕业生在工作中有如下方面的能力是比较欠缺的：其中，与人沟通的能力占 37.45%，其次是觉得敬业精神不够强、思想觉悟不太高、工作态度有待转变的占 22.16%，再者是觉得专业技能还不太扎实的占 16.77%，认为岗位实践操作能力不足者占总数的 13.92%，专业知识欠缺占 9.7%。从这些数据可以看出，其实相对于学生掌握的专业知识而言，企业认为学生的与人沟通的能力及工作态度这些非专业能力的个人公共能力素质也非常重要。

另外被调研毕业生中对于顶岗实习很满意（见图 13-4）的占 15.6%，满意的占 33.3%，一般的占 36.6%，不满意的占 14.5%。不到五成的毕业生对顶岗实习是满意的，这说明以前学校在顶岗实习管理过程中是粗放的，缺少必要的指导，今后专业建设过程中，应该把第六学期开设的顶岗实习纳入学部的日常教学管理，制定相应的课程标准，提高专业的对口率，为学生即将走上工作岗位进一步深化专业理论知识，提高实操能力。

3. 调研毕业生在校期间的专业学习情况

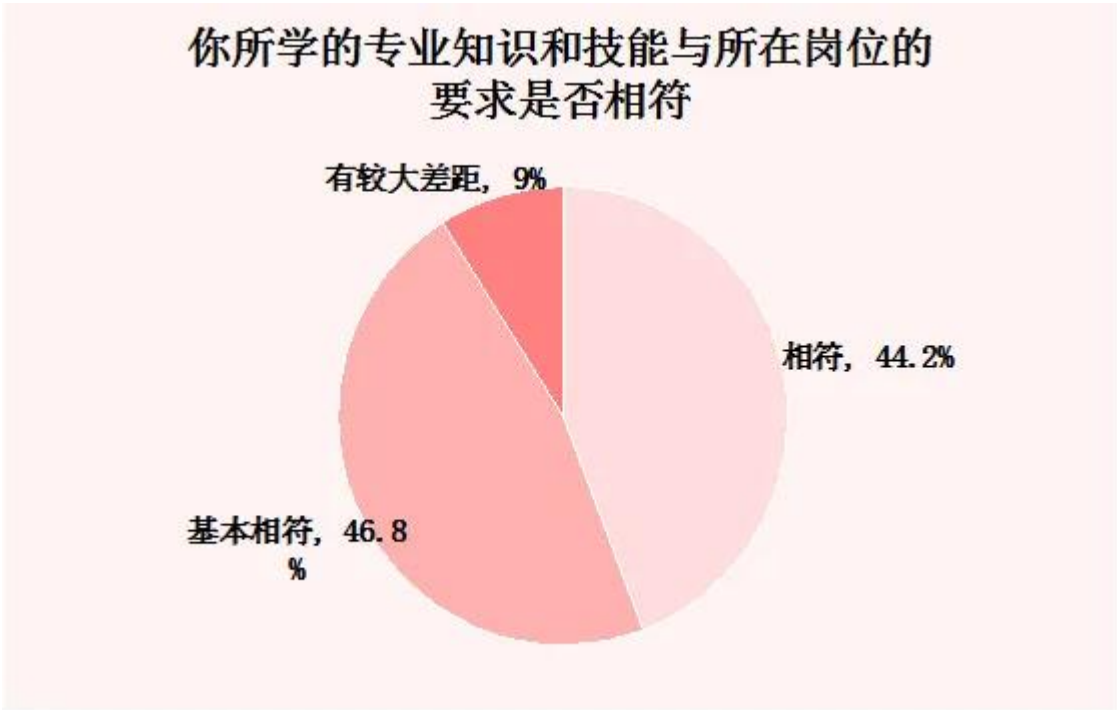


图 14-1 毕业生的专业技能是否对接岗位需求



图 14-2 毕业生的专业就业对口率

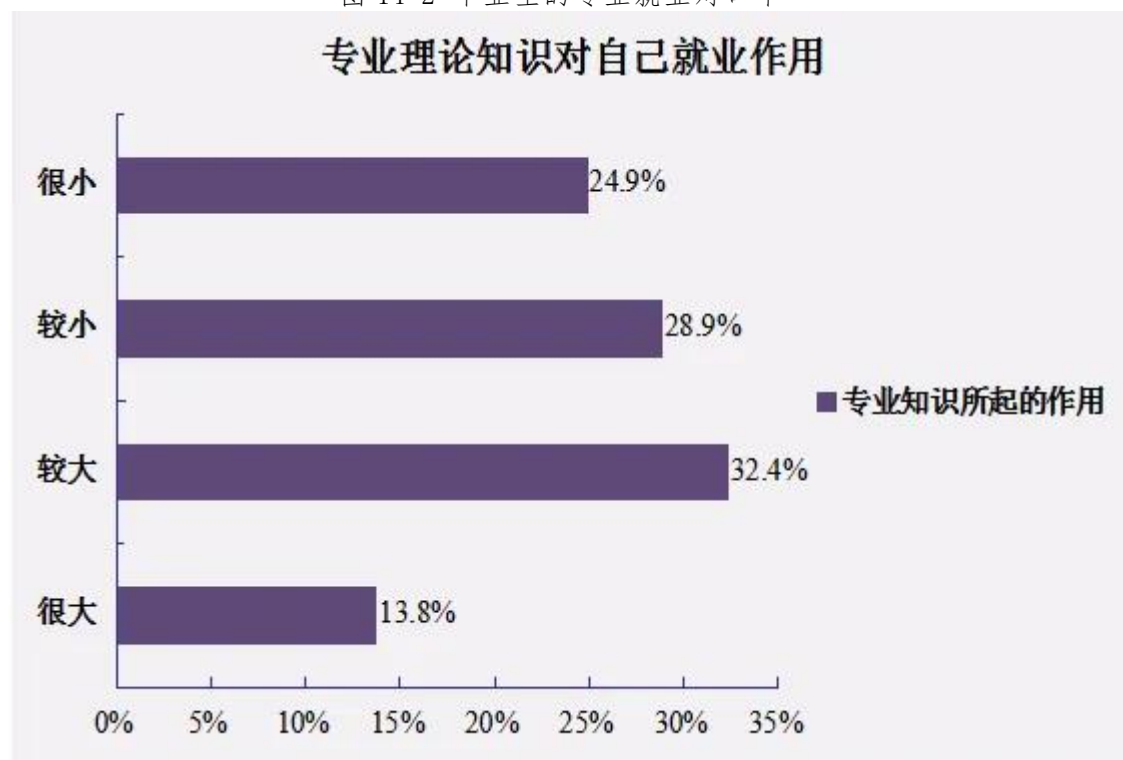


图 14-3 毕业生的专业理论知识对就业的帮助

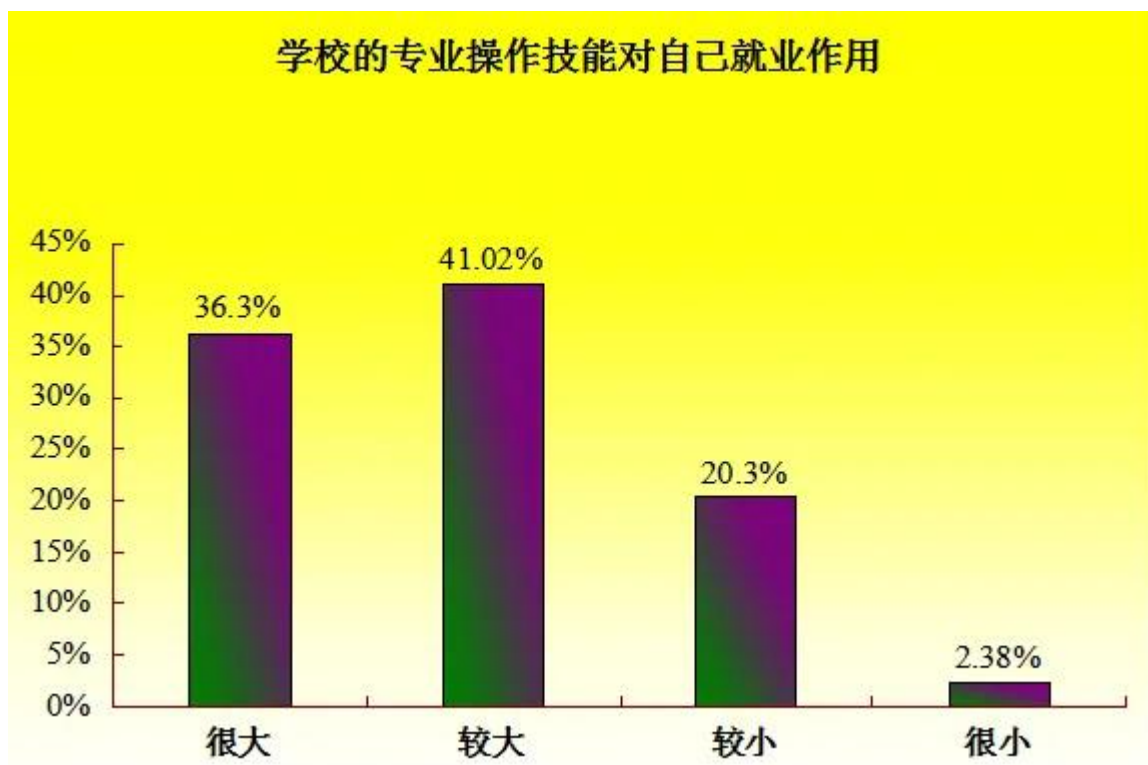


图 14-4 毕业生的专业操作技能对就业的帮助

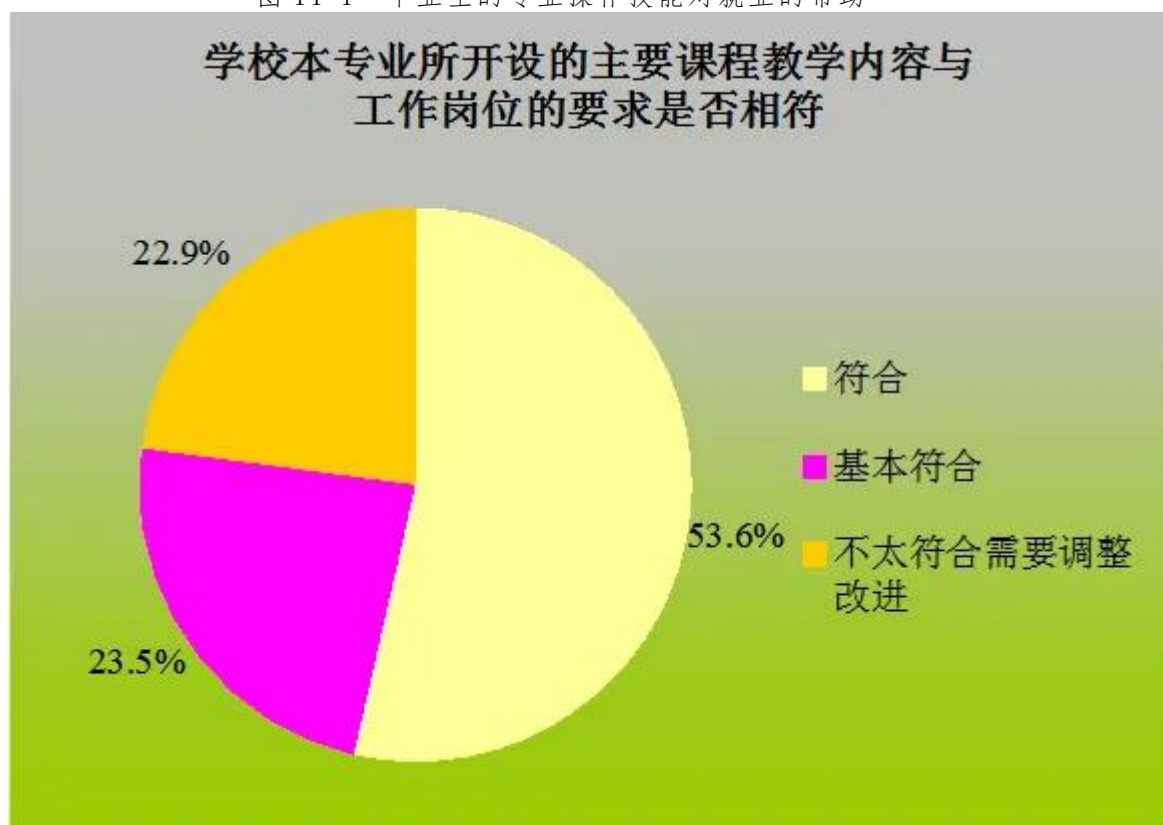


图 14-5 毕业生的专业课程教学内容是否符合工作岗位的要求

对于毕业生在校期间专业的学习情况主要通过五个方面进行了调研，其一（见图 14-1）本专业毕业生所学的知识和技能与所在岗位相符的占 44.2%，基本相符的占 46.8%，有较大差距的占 9%，显示了调整教学计划，进行课程改革的空间还是很大了。通过对人才培养模式，课程体系、教学

模式、评价模式的深入改革，全面提高学生的综合素质，实现学校与企业零距离互动，为学生更好的适应企业的岗位打下基础。其二（见图 14-2）毕业生与所从事工作岗位对口率为 38.6%，基本对口的为 22.32%，相近的为 15.63%，而不对口的为 23.45%，从中可以看出学校专业课程的设置与企业需要的脱节，制定的人才培养目标与社会对专业人才的需求是不相符的，教学计划的制定缺少企业的参与，校企合作的深度和广度还需进一步增强。其三（见图 14-3）13.8%的毕业生认为专业理论知识对自己就业作用很大，32.4%的认为作用较大，28.9%的认为作用较小，24.9%认为很小。由于大部分中职学生未养成好的学习习惯，对未来知识的作用认识模糊，缺少学习的动力和兴趣，传统的授课模式已经无法适应现代职业教育的发展。通过改革提高学生学习的兴趣，夯实学生专业理论的基础。其四（见图 14-4）专业操作技能对自己的作用，36.3%的毕业生认为很大，41.02%的毕业生认为较大，20.3%的毕业生认为较小，2.38%的毕业生认为很小，超过 7 成的毕业对专业技能对自己就业作用是认可的，这也是中职毕业生获得企业认可，迅速适应企业岗位的前提。在实训教学过程中，可以通过外聘企业的技术骨干为兼职教师进一步提高学生实训水平。其五（见图 14-5）53.6%的毕业生认为学校专业所开设的课程教学内容与工作岗位的要求是相符的，23.5%的毕业生认为是基本相符的，但也有 22.9%的毕业生认为不太符合需调整。通过这一调研数据可以看出本专业开设课程的教学内容符合企业岗位要求，但仍有调整的空间，可以通过邀请企业参与开发校本教材让教学内容更切合企业岗位的需要，为学生的更好的走上工作岗位打下基础。

4. 调研毕业生对本专业建设的建议和意见

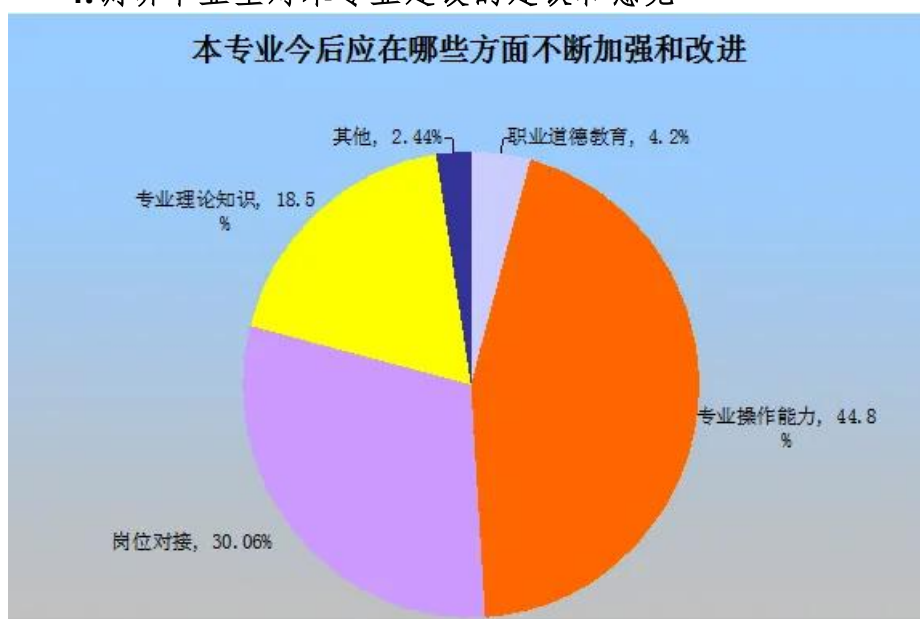


图 15-1 专业上需加强和改进的方面



图 15-2 教师应着重提高的能力

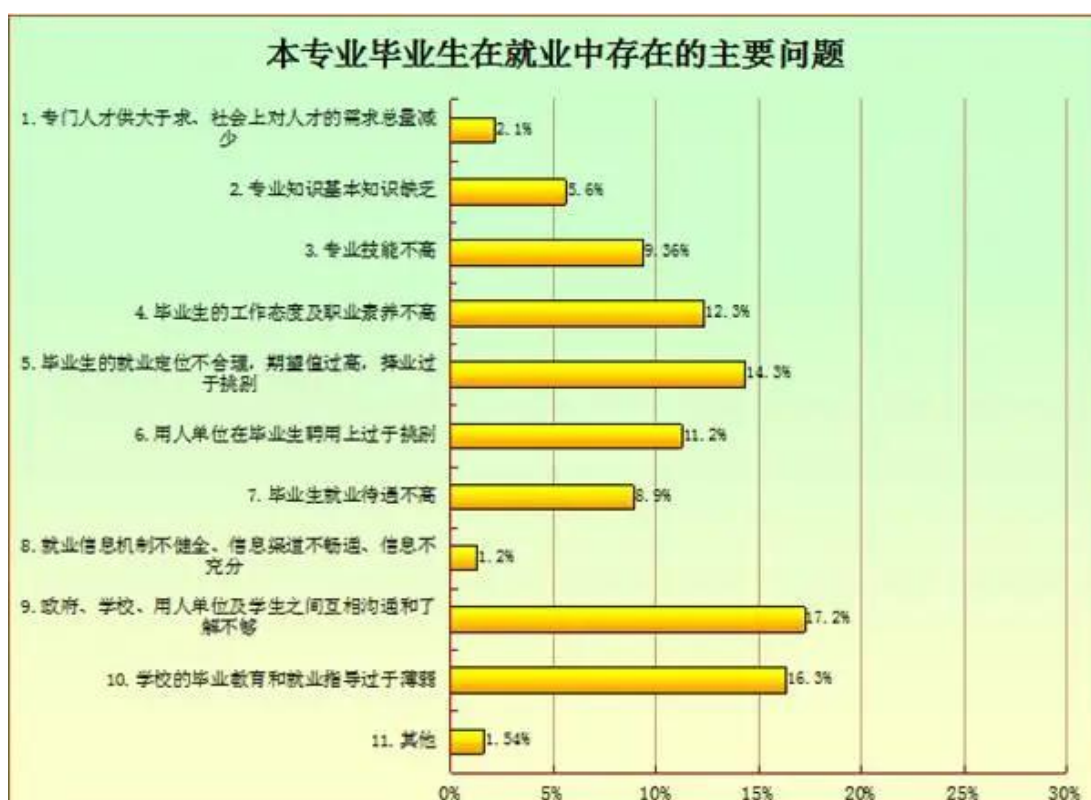


图 15-3 毕业生在就业中存在的主要问题



图 15-4 对毕业生就业起关键作用的能力重要程度评估

结合企业岗位的要求，对于专业今后的建设和发展，调研的毕业生认为应该在这几方面进一步加强和改进，第一方面（见图 15-1）是 **44.8%** 的毕业生认为应该加强专业操作能力，**30.06%** 的毕业生应该加强岗位对接，**18.05%** 应该加强专业理论知识，这主要是受到目前的实训设备和师资水平的限制，不能完全满足所有实训项目的开展，这也是下一步校内实训基地和师资队伍建设的重点内容。第二方面（见图 15-2）是教师应该提高哪些能力方面，**56.3%** 毕业生选择了教学方法，**26.36%** 的选择了专业能力，**16.08%** 选择了教学管理，从中可以看出毕业生对学校的教学管理和教师的职业道德是认可的，而对于教学方法和专业能力则提出更高的期望，以适应现代职业教育的发展。第三方面（见图 15-3）是目前影响毕业生就业的主要问题首先是政府、学校、用人单位及学生之间互相沟通和了解不够，占到了 **17.2%**；其次是学校的毕业教育和就业指导过于薄弱，占到了 **16.3%**；对于毕业生自己而言，就业定位不合理等方面占 **14.3%**，工作态度及职业素养不高的占 **12.3%**，专业技能不高的占 **9.36%**，通过这一数据反映了当前职业教育一个最大的问题是企业的参与程度不高，相互之间缺乏了解，为了更好实现人才培养目标，下一步学校在企合作、工学结合机制方面还有大量的工作需要开展。第四方面是毕业生对在校期间最重要的课程大部分认为是专业技能课，如《数控车削编程与加工》、《数控铣削加工与编程》等，通过这些课程的学习可以更好的为走上企业岗位打下基础。数控行业技能型人才不仅要有较强的专业能力，还要有一定的素质要求。企业认为数控技术应用专业的学生最需具备的素质和能力是良好的职业素质、高尚的道德品质和必备的专业知识。

职业道德素质要求主要有：要求员工做事踏实、有团队意识，能爱岗敬业、责任心强、忠于企业；积极完成企业安排各项任务，服从管理、有大局意识、有健康的身体和良好的心理素质；良好的公共关系和吃苦奉献精神、组织与协调能力、语言表达与沟通能力等。其中在语言方面，企业员工对掌握英语的程度体现为不需要或者无所谓，但是企业管理者却希望能他们能够掌握一些基本的外语知识，并且有管理者表示要加强员工文字书写、文案撰写的能力。

超过 80%的用人单位更看重员工的品德，同时要求认同企业文化，对企业忠诚，具有吃苦耐劳精神。这说明学校不仅要给学生传授专业知识和技能，同时还要注意全面培养学生的综合素质，尤其注重“做人”的培养。其次对专业生产操作能力、团队精神、沟通协作能力也有较高要求。企业对以下四类员工最反感：①缺乏团队精神、过分强调个性；②不切实际地追求高薪、频繁跳槽；③缺乏吃苦耐劳的精神、心浮气躁；④好高骛远、眼高手低、实际操作能力差。

第五方面（见图 15-4）是毕业生应该具备的能力方面为毕业生的识图能力、选择使用机床夹具的能力等专业技能方面的能力所占比例较大，这类能力是影响其就业的最主要因素。即我们通常俗称的“专业能力”。其次占有比例较大的一类是他们的人际交往、与人沟通、社会工作能力等方面能力，这些通常被统称为“社会能力”，这些能力也逐渐成为学生就业的重要因素。再次则是语文、数学、英语等所要具备从事职业的最为基本的能力，即“公共能力”。所以，我们要加强对这三类能力的培养，努力使其成为发展全面、综合素质优良、无愧于时代需要的现代专业技能型人才。

企业对人才需求与对毕业生的调研是相符的，超过七成的毕业生认为人际沟通能力、社会工作能力、学习的能力对于自己未来的发展是很重要的，其次掌握一定的机床维护、选择刀具、数控编程等专业知识也是较重要的，同时要加强自己职业道德和职业素养水平。

随着国家产业结构调整及优势产业转型，临沂市的数控加工行业对技能型人员的知识结构、技能水平和素质要求都发生了巨大的变化。这对数控技术应用专业的学生进行职业技能训练和道德教育的具体教学内容的选取、重组提供了一手的材料，为教学组织、教学方法、成绩考核的改革与创新提供了明确要求。

5. 调研毕业生现在的薪金水平

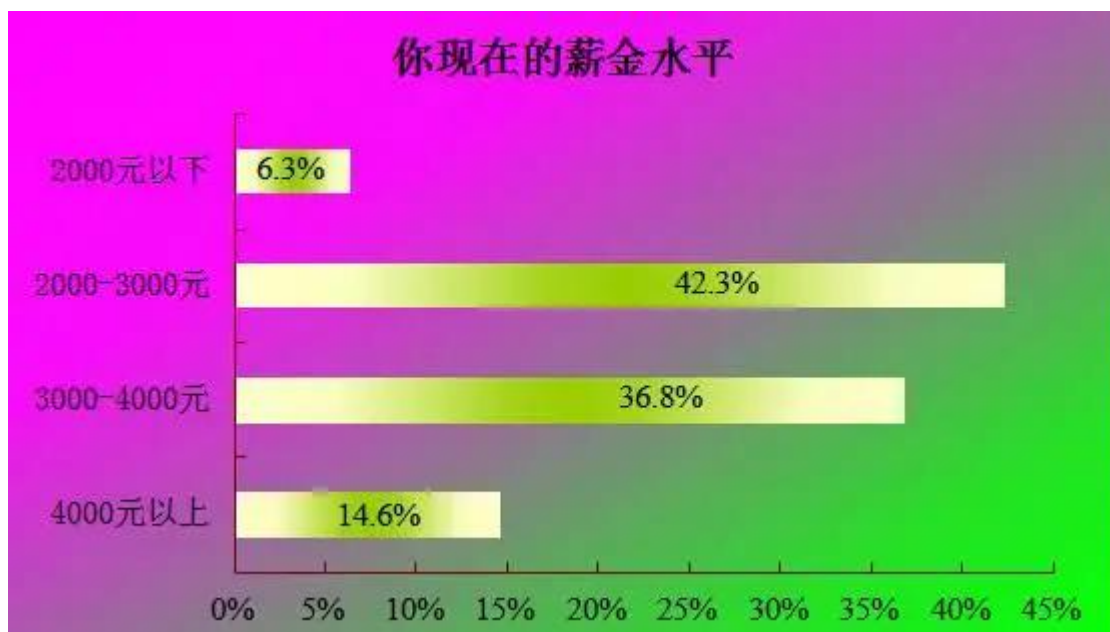


图 16-1 毕业生的薪酬水平

根据对毕业生的问卷调查显示，企业给中职学校毕业生的薪酬水平在 2000-2500 元/月的比例最高，占到了总数的 65.5%，其次是在 2500-3000 元/月的工资比例，占 18%，在 1500-2000 元/月的工资比例占 11.5%。这一数据说明绝大多数应届毕业生的薪酬水平都在 2000-2500 元之间，这个薪酬待遇在临沂市内整体薪酬水平中处于中等水平，处于合理区间内。同时作为刚毕业的应届毕业生，企业给出的这种薪酬待遇也符合他们的身份。因为他们才刚进入企业，他们的岗位能力及实际工作表现还不能被企业所知晓，要待企业岗位主管进行相应考核后才能获得进一步加薪。工资收入会在进入企业及通过试用期后视其个人综合表现等酌情予以加薪。所以从应届毕业生的角度来分析，这一薪酬水平对于他们还是较为满意的。

四、调研结论

经过本次调查我们清楚认识到，企业当前及未来急需大量数控机床操作技工，学校在培养数控人才时应定位于培养在生产岗位上承担数控机床的具体操作及日常简单维护工作的数控人才，部分优秀学生可达到在生产岗位上承担数控编程的工艺人员和数控机床维护、维修等工作。另一方面，通过本次调研也反映了现行的中职教育模式下培养出来的学生与企业需求的不对称，人才培养模式改革需要深化，特别是如何构建适合“课堂车间化”教学模式的课程体系，让学生在真实的环境中迅速掌握数控机床操作技能，仍然是需要解决的问题，下一步我们的工作重点就是根据职业岗位（群）的要求，建立“认知→基本技能→专项技能→综合技能”的课程体系；制定课程标准，确定相应的技能或能力模块，设置对应的训练课程或项目；形成由基本技能、专业技能和综合技能（能力）训练课程（项目）构成的教学体系。

（一）专业人才培养的定位

根据此次调研结果，分析数控技术应用专业企业岗位需求，进行主要工作任务分解及职业岗位能力分析，确定数控技术应用专业毕业生的职业面向和岗位需求。

数控技术应用专业毕业生主要面向机械制造类企事业单位。培养能胜任数控设备的操作与编程，产品质量的检验，数控设备的管理、维护、营销及售后技术服务等工作，并具备向数控工艺员、CAM 编程员、数控技术员岗位发展的高素质、技能应用型人才（如下图 17-1 所示）



图 17-1 数控技术应用专业岗位面向

在调研中，企业对于员工认知其文化，忠于企业的态度非常看重，数控技术应用专业在人才培养方案和课程体系中增加校企业文化课程，通过“企业文化进校园、车间文化进教室”等一系列活动，创造一个传递企业文化入校园的良好途径，为学生转变身份到员工提供了一个认知平台。

另外通过调研，使我们认识到与其说企业看重学生的专业知识，倒不如说沟通能力、团队意识、计算能力等专业知识之外的其他能力素质更为企业所青睐。这说明学校在加强对学生专业知识这些智力因素占主导的能力培养的同时，不要忽略对学生的非智力因素占主导的能力的培养，因为专业知识在经过教师或别人讲解、传授的前提下通过自己的进一步努力都能较好掌握。相反，那些非智力因素占主导的能力从某种意义上来说是隐性的，不易被觉察，在短时间内很难通过培养获得提高，但是它对于一个人的成长乃至今后的发展却又有着至关重要的影响，是决定学生以后能否有更大的作为或能否取得更大的成绩的不可或缺的重要因素之一。因此在学生的三年学习生涯中，教师在让学生掌握扎实的基本功的同时，还要努力造就学生“学会与人交往”、“善于与人合作”、“与人为伴、与人为善”的这种好的品质和个性的早日养成，并使之定格为一种行为习惯让学生自始至终地贯彻到自己的生活、学习甚至以后的工作中。让学生具备良好的

团队协作精神，能够与人合作共同完成某项或多项任务。为学生的全面发展奠定基础，使学生在职场上有较强的后劲，能够大有可为。

（二）课程体系建设

要适应数控行业人才市场的要求，就必须打破传统框架，创新工学结合的人才培养模式；突破学科束缚，立足于企业发展对人才的需要，依托于企业的生产流程和岗位工作内容，设定人才培养的目标，选取合适的工作任务，制定合理的人才培养方案，设计相应的课程项目和课程内容，建立符合企业需要的人才培养课程体系。

1.调整专业的课程结构。加大专业基础课程比例（《机械制图》、《公差配合》、《机械基础》等），并将专业基础课融入实际的工作任务中；加强专业基础技能的训练，包括普通机床操作，工具、刀具、量具、夹具的原理和选择使用。

2.典型工作任务的分析。对行业企业中不同岗位及岗位群的特点进行分析，得出数控技术技能人才主要从事的工作岗位、工作内容、工作条件以及对其职业能力的要求，提取其典型工作任务，并提炼出适合的课程，用于实训教学。

3.教学方案设计。根据教育学和心理学原理，设计和组织教学活动，组织教学场地，理论和实操课交替进行，推广课堂车间化教学模式。

4.教学目标设定。实操课上尽可能应用企业的条件和标准，如设备、材料、图纸及零件，让学生能够更好的适应企业对实际操作的要求。同进加强学生专业核心技能，包括数控车床操作及编程技能、公差与测量技能、机械制图技能、CAD/CAM 技能、读图技能、普通车床操作技能、普通铣床操作技能、数控铣床编程操作技能。

5.教学资源构建。据专业需要和技术进步状态，更新和丰富教材内容，编写活页教材。

（三）教学模式改革

数控技术应用专业的教学目标应在牢牢指向新型制造技术与装备的一线应用岗位，根据企业的岗位需求能力分析，侧重于培养学生数控编程、加工及数控车床、数控铣床、数控加工中心及其它数控设备的操作、维护等方面的专业知识和动手操作技能的培养。其次在培养过程中教学体制与模式应根据企业人才需求发展的需要调整。走校企合作、工学结合的新路，这样一方面可以减少数控专业在设备上的投入，充分利用企业资源参与人才培训；另一方面，可以让企业参与人才培养中，也更符合企业需求。实施“课堂车间化”教学模式改革，将实训教学引入车间，按照“项目驱动、分层递进、学生主体”的思路制定教学改革方案；深入开展项目教学和岗位教学，以零部件加工过程为单元设计教学项目；学生按小组合作进行实践操作，教、学、做“零距离”互动，完成教学任务，实现教学目标。

临沂市工业学校人才培养方案审批表

专业名称 数控技术应用

专业代码 660103

所在单位 临沂市工业学校

专业负责人 王磊

适用年级 2023 级职业中专班

修订日期: 2024 年 8 月

临沂市工业学校教务处 制

专业建设委员会会议简记及人才培养方案修订情况说明	会议针对 2023 级职业中专班《数控技术应用专业人才培养方案》进行了重新修订，主要包括以下几个方面。 培养目标和规格：按山东省人才培养体例，规范培养目标为培养能够掌握本专业知识和技术技能，能够从事数控设备操作、工艺编制与实施等工作的高素质劳动者和技术技能人才。 课程设置：增加了与新技术、新工艺相关的课程，增加了与新技术、新工艺相关的课程，如 CAD/CAM 等软件应用、智能制造技术等，确保课程内容的前沿性和实用性。 实践教学：加强了实习实训基地建设，与企业合作共同开发实训课程、实习项目，同时鼓励学生参加技能竞赛和实践活动，提高实践能力。 校企合作深化：会议进一步加深了与企业的合作关系，通过校企合作共同制定人才培养方案、开发实训课程等，实现了资源共享、优势互补。 成果展示：会议还展示了近年来数控专业在人才培养、教学改革、校企合作等方面的成果和经验，为未来专业发展提供了借鉴和参考。 通过本次会议，中职数控专业专业建设委员会明确了专业发展方向和目标，优化了课程设置和教学改革方向，加强了与企业的合作和产学研深度融合，为学生提供了更多的实践机会和职业发展空间，为未来专业发展奠定了坚实基础。
---------------------------------	---

	姓名	职称/职务	工作单位	专业特长	签名
专业 指导 委员 会 成 员 会 签	李景涛	校长	临沂市工业学校	学校管理	李景涛
	杨海滨	副校长	临沂市工业学校	教学管理	杨海滨
	牛司余	副院长	临沂职业学院	教学管理	牛司余
	吴楠	培训经理	常林集团	企业管理	吴楠
	廖润彬	技术员	广东吉奥设备公司	技术指导	廖润彬
	王磊	系主任	临沂市工业学校	教学研究	王磊
	李晓	系副主任	临沂市工业学校	教学研究	李晓
	刘莉	教研组长	临沂市工业学校	教学研究	刘莉
	谭艳	专业带头人	临沂市工业学校	专业教学	谭艳
	郝广杰	数控专业名师	临沂市工业学校	专业教学	郝广杰
	高深圳	教师	临沂市工业学校	思政教育	高深圳
	王丁恒	优秀毕业生	临沂市工业学校	技能辅导	王丁恒
专业教 学指导 委员会 意见	建议明确以市场需求为导向，深化专业教学改革，优化课程设置，强化实践教学环节，提升师资队伍水平。同时，加强校企合作，促进产学研深度融合，确保学生获得前沿知识和技能。完善评价体系，注重培养学生的综合素质和创新能力。利用数字信息技术提升教学质量，努力培养具备扎实专业知识和较强实践能力的高素质数控技术应用人才。 专业教学指导委员会主任（签字）：牛司余 2024年8月23日				

系部 意见	本专业人才培养方案对标区域数控发展对接企业岗位，符合专业要求。 系部主任签字：王磊 2024年8月23日
教务处 意见	符合要求，同意实施 教务处主任签字：刘国亮 2024年8月23日
学校 意见	同意 主管校长签字：李纪 2024年8月23日
党委 意见	党委书记签字：李纪 学校党委（签章） 2024年8月23日 

附件 1: 数控技术应用专业人才培养方案调研报告

2. 数控技术应用专业人才培养方案