

# 山东省高水平中职学校联合高职院校举办 初中后五年制高等职业教育专业人才培养方案

中职院校名称：齐河县职业中等专业学校(齐河县技工学校)

中职专业名称：数控技术应用

高职院校名称：烟台汽车工程职业学院

高职专业名称：数控技术

二〇二四年八月

# 目 录

一、专业名称及代码 .....	1
(一) 高等职业教育专业名称及专业代码 .....	1
(二) 对应中等职业学校专业名称及专业代码 .....	1
二、入学要求 .....	1
三、修业年限 .....	1
四、职业面向 .....	1
五、职业能力和职业资格标准分析 .....	1
六、培养目标 .....	2
七、培养规格 .....	2
八、课程结构框架 .....	5
九、课程设置与教学要求 .....	6
(一) 公共基础课程 .....	6
(二) 专业基础课程 .....	11
(三) 专业核心课程 .....	13
十、教学时间安排及教学进程安排 .....	16
(一) 教学时间安排 .....	16
(二) 教学进程安排 .....	17
十一、实施保障 .....	20
(一) 师资队伍 .....	20
(二) 教学设施 .....	20
(三) 教学资源 .....	23
(四) 教学方法 .....	24
(五) 学习评价 .....	24
(六) 质量管理 .....	25
十二、毕业要求 .....	27
(一) 学业考核要求 .....	27
(二) 证书考取要求 .....	27
(三) 继续专业学习深造建议 .....	28
附件1: 专业课程标准 .....	29
附件2: 专业调研分析报告 .....	138
附件3: 人才培养方案审批信息表 .....	162

# 初中后五年制高职 数控技术专业人才培养方案

## 一、专业名称及代码

### （一）高等职业教育专业名称及专业代码

专业名称：数控技术

专业代码：460103

### （二）对应中等职业学校专业名称及专业代码

专业名称：数控技术应用

专业代码：660103

## 二、入学要求

初中阶段教育毕业生或具有同等学力者

## 三、修业年限

5 年

## 四、职业面向

所属高职专业大类（代码）	装备制造大类（46）
所属高职专业类（代码）	机械设计制造类（4601）
对应行业（代码）	通用设备制造业（34） 专用设备制造业（35）
主要职业类别（代码）	机械工程技术人员（2-02-07） 机械冷加工人员（6-18-01） 金属加工机械制造人员（6-20-03）
主要岗位（群）或技术领域举例	数控设备操作；机械加工工艺编制与实施； 数控编程；质量检验
职业类证书举例	车工（数控车工）、铣工（数控铣工）、多工序数控机床操作调整工、多轴数控加工职业技能等级 1+X 证书

## 五、职业能力和职业资格标准分析

工作领域	工作任务	职业能力	职业资格标准
机械制造	1. 数控编程与操作 2. 工装夹具设计与制造 3. 零件加工工艺制定	1. 熟练掌握数控编程和操作技能 2. 具备工装夹具设计能力 3. 熟悉机械加工工艺	1. 数控车工 / 铣工中级及以上职业资格证书 2. 熟悉机械制造相关标准和规范
数控机床维	1. 机床日常维护保养	1. 精通数控机床结构和	1. 数控机床装调维修工中级

护与故障诊断	2. 故障诊断与排除 3. 设备性能优化	原理 2. 熟练使用检测工具 3. 具备较强的问题分析能力	及以上证书 2. 掌握机床维护相关标准和规范
数控设备销售与售后服务	1. 设备销售与推广 2. 客户需求对接与方案提供 3. 设备安装调试与售后维修	1. 良好的沟通与销售技巧 2. 熟悉数控设备性能 3. 具备现场服务和问题解决能力	1. 相关销售从业资格证书 2. 熟悉销售和售后相关法规
生产管理与质量控制	1. 生产计划制定与调度 2. 质量检测与控制 3. 成本核算与管理	1. 具备生产组织和协调能力 2. 熟练掌握质量控制方法 3. 掌握成本核算知识	1. 质量管理员资格证书 2. 熟悉生产管理和质量控制相关标准

## 六、培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展，践行社会主义核心价值观，具有一定文化水平、良好职业道德和人文素养，掌握从事机械加工必需的专业理论和综合实践技能，面向生产、建设、管理、服务第一线，能够从事数控设备操作与加工、数控工艺设计与编程、产品质量检测、车间一线管理等工作岗位，并具备向数控设备维护、模具设计与加工等岗位发展的能力，具有创新精神、创业意识和创新创业能力的高素质技术技能人才。

## 七、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求：

### 1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，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，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维、全新视野和市场洞察力。

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和1~2项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

## 2. 知识

(1) 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识。

(3) 掌握机械制图知识、极限与配合知识。

(4) 掌握常用金属材料的性能及应用知识和热加工基础知识。

(5) 掌握电工电子技术基础、机械基础、液压与气压传动知识。

(6) 掌握金属切削基础知识及刀具等相关知识。

(7) 掌握机械制造工艺与夹具设计相关知识。

(8) 初步掌握数控机床控制技术的相关知识。

(9) 掌握数控加工手工编程和 CAD/CAM 自动编程的基本知识。

(10) 掌握车削、铣削及车铣组合加工的工艺设计、程序编制与加工方法。

(11) 了解现代制造技术与检测的基本知识。

(12) 了解多轴数控加工、智能制造单元应用的基本知识。

(13) 掌握数控设备管理、维护保养的基本知识。

(14) 初步掌握产品质量管理与质量控制知识。

## 3. 能力

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

(3) 具有本专业必需的信息技术应用和维护能力。

(4) 能够识读中等复杂程度的机械零件图样、简单装配图样，具备运用一种 CAD 软件绘制中等复杂程度机械图样的能力。

(5) 能够识读电气图样，运用机床控制技术的相关知识，具备电气控制技术的一般操作技能。

(6) 能够进行普通金属切削机床、刀具、量具和夹具的正确选用和使用，具备夹具设计的初步能力。

(7) 能够运用机械制造的工艺知识，完成机械加工工艺卡片的识读、编制，具备组织、生产机械产品的初步能力。

(8) 能够运用常用数控机床的种类及工艺范围等知识，进行数控机床的选

用，具备操作常用数控机床的初步能力。

(9) 能够运用数控加工某一工种的工艺分析与编程技术，熟练地手工编制中等复杂程度机械零件的数控加工工艺。

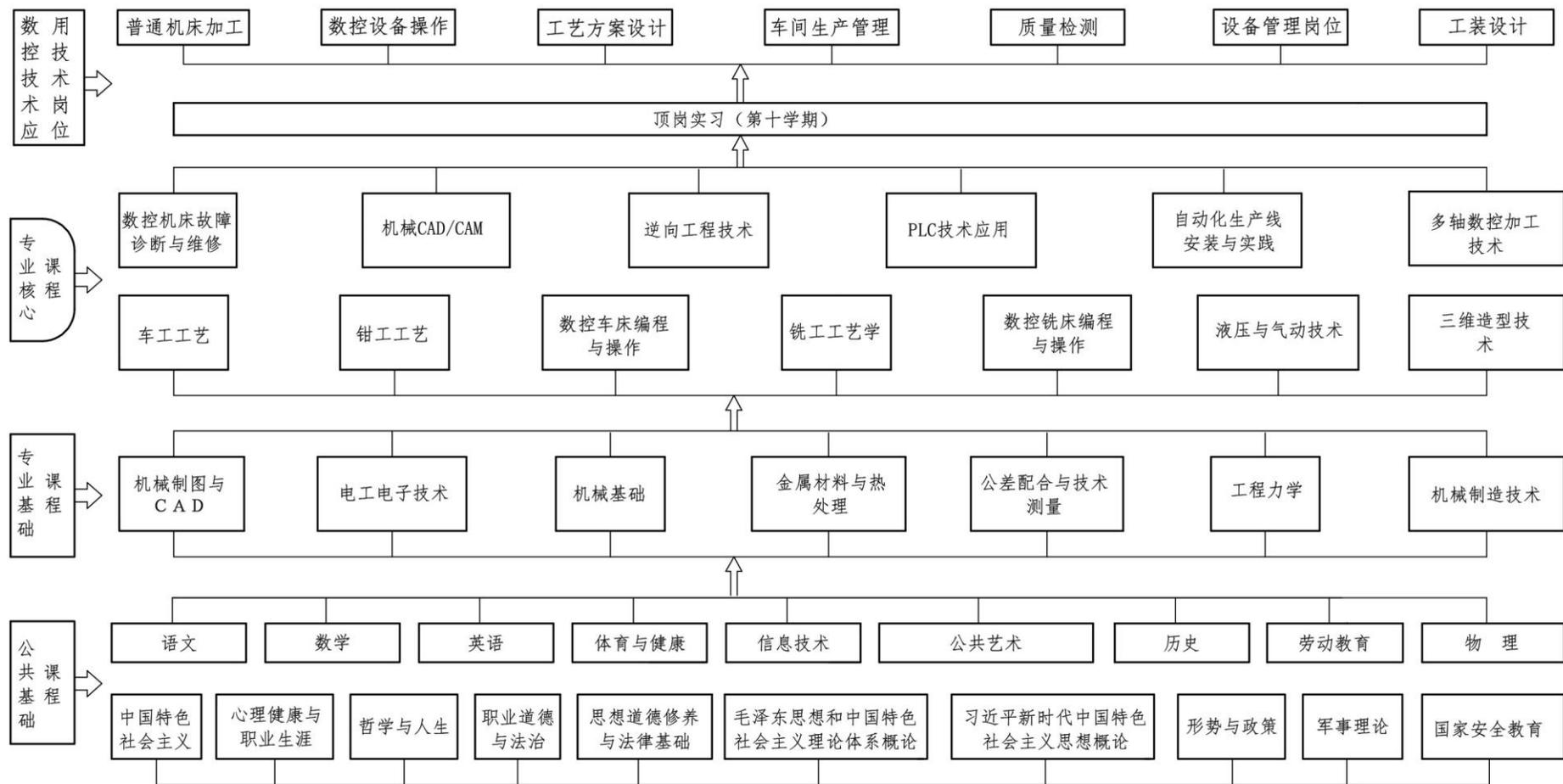
(10) 能够运用手工编程和 CAD/CAM 自动编程的基本知识，采用一种常见 CAD/CAM 软件及其使用技巧，手工或自动编程软件编制较复杂零件的数控加工程序。

(11) 能够运用产品质量管理和质量控制相关知识，对机械制造类企业生产一线的产品质量进行检验、分析、管理和控制。

(12) 能够运用数控设备管理和维护保养的相关知识，对生产一线数控设备实施管理、维护和保养。

(13) 具备数控加工某一工种高级职业技能等级的专业技能，通过考核鉴定，取得相应的职业技能等级证书。

## 八、课程结构框架



本专业课程设置主要包括公共基础课程体系和专业（技能）课程体系。公共基础课程体系包括思想政治课程模块和文化课程模块；专业（技能）课程体系包括专业（群）平台课程模块、专业核心课程模块、专业方向课程模块等。

## 九、课程设置与教学要求

### (一) 公共基础课程

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	中国特色社会主义 (36)	阐释中国特色社会主义的开创与发展,明确中国特色社会主义进入新时代的历史方位,阐明中国特色社会主义建设“五位一体”总体布局的基本内容。	紧密结合社会实践和学生实际,引导学生树立对马克思主义的信仰、对中国特色社会主义的信念、对中华民族伟大复兴中国梦的信心,坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信,把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义事业、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。
2	心理健康与职业生涯 (36)	阐释职业生涯发展环境、职业生涯规划;正确认识自我、正确认识职业理想与现实的关系;了解个体生理与心理特点差异,情绪的基本特征和成因;职业群及演变趋势;立足专业,谋划发展;提升职业素养的方法;良好的人际关系与交往方法;科学的学习方法及良好的学习习惯等。	通过本课程的学习,学生应能结合活动体验和社会实践,了解心理健康、职业生涯的基本知识,树立心理健康意识,掌握心理调适方法,形成适应时代发展的职业理想和职业发展规划,探寻符合自身实际和社会发展的积极生活目标,养成自立自强、敬业乐群的心理品质和自尊自信、理性平和、积极向上的良好心态,提高应对挫折与适应社会的能力,掌握制订和执行职业生涯规划的方法,提升职业素养,为顺利就业创业创造条件。
3	哲学与人生 (36)	阐明马克思主义哲学是科学的世界观和方法论,讲述辩证唯物主义和历史唯物主义基本观点及其对人生成长的意义;阐述社会生活及个人成长中进行正确的价值判断和行为选择的意义;社会主义核心价值观内涵等。	通过本课程的学习,学生能够了解马克思主义哲学基本原理,运用辩证唯物主义和历史唯物主义观点认识世界,坚持实践第一的观点,一切从实际出发、实事求是,学会用具体问题具体分析等方法,正确认识社会问题,分析和处理个人成长中的人生问题,在生活中做出正确的价值判断和行为选择,自觉弘扬和践行社会主义核心价值观,为形成正确的世界观、人生观和价值观奠定基础。
4	职业道德与法治 (36)	感悟道德力量;践行职业道德的基本规范,提升职业道德境界;坚持全面依法治国;维护宪法尊严,遵循法律规范。	通过本课程的学习,学生能够理解全面依法治国的总目标,了解我国新时代加强公民道德建设、践行职业道德的主要内容及其重要意义;能够掌握加强职业道德修养的主要方法,初步具备依法维权和有序参与公共事务的能力;能够根据社会发展需要、结合自身实际,

			以道德和法律的要求规范自己的言行,做恪守道德规范、尊法学法守法用法的好公民。
5	思想道德修养与法律基础 (54)	<p>本课程包括知识模块和实践模块。</p> <p>知识模块：做担当民族复兴大任的时代新人，确立高尚的人生追求，科学应对人生的各种挑战，理想信念内涵与作用，确立崇高科学的理想信念，中国精神的科学内涵和现实意义，弘扬新时代的爱国主义，坚定社会主义核心价值观自信、践行社会主义核心价值观的基本要求，社会主义道德的形成及其本质，社会主义道德的核心、原则及其规范，在实践中养成优良道德品质，我国社会主义法律的本质和作用，坚持全面依法治国，培养社会主义法治思维，依法行使权利与履行义务。</p> <p>实践模块：通过课堂讨论、经典回放、文献报告等课堂实践，校外参观学习、假期社会调查等社会实践，实现理论学习与实践体验的有效衔接。</p>	<p>紧密结合社会实践和学生实际,运用辩证唯物主义和历史唯物主义世界观和方法论,引导大学生树立正确的世界观、人生观、价值观、道德观和法治观,解决成长成才过程中遇到的实际问题,更好适应大学生活,促进德智体美劳全面发展。</p>
6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (72)	<p>阐述马克思主义中国化理论成果的主要内容、精神实质、历史地位和指导意义,毛泽东思想的主要内容及其历史地位,邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观各自形成的社会历史条件、形成发展过程、主要内容和历史地位,习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容及其历史地位,坚持和发展中国特色社会主义的总任务,系统阐述“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局,全面推进国防</p>	<p>旨在从整体上阐释马克思主义中国化理论成果,既体现马克思主义中国化理论成果形成和发展的历史逻辑,又体现这些理论成果的理论逻辑;既体现马克思主义中国化理论成果的整体性,又体现各个理论成果的重点和难点,力求全面准确地理解毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系,尤其是马克思主义中国化的最新成果——习近平新时代中国特色社会主义思想,引导学生增强中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信,努力培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。</p>

		和军队现代化，中国特色大国外交、坚持和加强党的领导等。	
7	形势与政策 (24)	本课程具有理论性与时效性强的特点，需要根据形势的发展变化不断调整讲授内容。课程内容主要分为三个部分，一是形势与政策的基本知识；二是国内改革开放与社会发展新的动态，以及党的重大方针政策，中国的对外政策及与一些相关国家的关系发展动态；三是国际形势发展的热点问题。	通过学习，牢固树立和认真贯彻科学发展观，紧密结合全面建设小康社会的实际，针对学生关注的热点问题和思想特点，面对国内外突发的重大事件，帮助学生认清国内外形势，教育和引导学生全面准确地理解党的路线、方针和政策，增加学生的爱国主义责任感和使命感，不断提高学生的爱国主义和社会主义觉悟，坚定在中国共产党领导下走中国特色社会主义道路的信心和决心，积极投身改革开放和现代化建设伟大实践。
8	军事理论 (36)	教学内容主要包括：国防概述、国防法规、国防建设、武装力量、国防动员、国家安全概述、国家安全形势、国际战略形势、军事思想概述、外国军事思想、中国古代军事思想、当代中国军事思想、战争概述、新军事革命、机械化战争、信息化战争、信息化装备概述、信息化作战平台、综合电子信息系统、信息化杀伤武器等。	本课程以国防教育为主线，通过学习，使学生掌握基本的军事理论，增强国防观念和国家安全意识，强化爱国主义、集体主义观念，加强组织纪律性，促进学生综合素质的提高，为中国人民解放军训练后备兵员和培养预备役军官打下坚实的基础。
9	大学生心理健康教育 (36)	该课程是一门综合性的心理学课程，它融合了心理学、教育学、社会学、行为科学、精神医学、生理学等学科的知识；它既有心理知识的传授，心理活动的体验，还有心理调适技能的训练等；它注重理论联系实际，注重培养学生实际应用能力。它是一个开放性和不断发展的课程。	旨在通过身体健康、心理健康两个方面的教育教学、训练、辅导、咨询，使学生掌握身心健康发展的知识，心态调适的方法与技巧；学会解决生活上、学习上和人际关系上产生的实际问题；提高学生的社会适应能力、承受挫折能力和情绪调节能力，促进身心全面和谐发展。
10	语文 (252)	本课程分为基础模块、职业模块、拓展模块。 基础模块：语感与语言习得，中外文学作品选读，实用性阅读与口语交流，古代诗文选读，中国革命传统作品选读，社会主义	培养学生热爱祖国语言文学的思想感情，进一步提高正确理解与运用祖国语言文字的能力，提高科学文化素养，以适应就业和创业的需要。通过学习，掌握必需的语言基础知识，具备日常生活和职业岗位需要的现代文阅读能力、写作能力、口语交际能力，具有初步的文学作品欣赏能力，掌握基本的语文学习方

		<p>先进文化作品选读。</p> <p>职业模块：劳模、工匠精神作品研读，职场应用写作与交流，科普作品选读。</p> <p>拓展模块：思辨性阅读与表达，古代科技著述选读，中外文学作品研读。</p>	<p>法，养成自学和运用语文的良好习惯；重视语言的积累和感悟，接受优秀文化的熏陶，提高思想品德修养和审美情趣，形成良好的个性和健全的人格，促进职业生涯的发展。</p>
11	数学 (216)	<p>本课程分为必修模块、选修模块、发展（应用）模块。</p> <p>必修模块：集合、不等式、函数、三角函数、数列、平面向量、立体几何、概率与统计初步、复数、线性规划初步、平面解析几何、排列、组合与二项式定理等。</p> <p>选修模块：逻辑代数初步、算法与程序框图、数据表格信息处理、编制计划的原理与方法（学校可根据实际需求在上述四个部分内容中选择两部分内容进行教学）。</p> <p>发展（应用）模块：极限与连续、导数与微分等内容，或专业数学（如线性代数）。</p>	<p>提高作为高技能人才所必须具备的数学素养。获得必要的数学基础知识和基本技能；了解概念、结论等的产生背景及应用，体会其中所蕴含的数学思想方法；提高空间想象、逻辑推理、运算求解、数据处理、现代信息技术运用和分析、解决简单实际问题的能力；发展数学应用意识和创新意识，形成良好的数学学习习惯。</p>
12	英语 (216)	<p>本课程分为必修模块、选修模块。</p> <p>必修模块以主题为主线，涵盖语篇类型、语言与技能知识、文化情感知识。</p> <p>在自我与他人、生活与学习、社会交往、社会服务、历史与文化、科学与技术、自然与环境和可持续发展 8 个主题中，涵盖记叙文、说明文、应用文和议论文等文体，并涉及口头、书面语体。</p> <p>语言与技能知识包括语音知识、词汇知识、语法知识、语篇知识、语用知识。</p> <p>文化情感知识包括中外文化的成就及其代表人物、中外传统节日和民俗的异同、中外文明礼仪的差异、相关国家人文地理、</p>	<p>掌握英语基础知识和基本技能，发展英语学科核心素养。能运用所学语言知识和技能在职场沟通方面进行跨文化交流与情感沟通；在逻辑论证方面体现出思辨思维；能够自主、有效规划个人学习，通过多渠道获取英语学习资源，选择恰当的学习策略和方法，提高学习效率。</p>

		<p>中华优秀传统文化等。</p> <p>选修模块：依据与职业领域相关的通用职场能力设立求职应聘、职场礼仪、职场服务、设备操作、技术应用、职场安全、危机应对、职场规划等主题。</p>	
13	体育与健康 (288)	<p>体育与健康是计算机应用专业的一门公共基础课，依据《中等职业学校体育教学大纲》开设，并注重培养学生健康教育、田径类项目（跑、跳、投）、体操类项目、球类项目（足球、篮球）、健身类、娱乐类：如乒乓球、羽毛球等能力。</p>	<p>旨在通过合理的体育与健康教育与科学的体育锻炼过程，使学生掌握体育与健康的基本知识、健身技术与技能，达到增强体质、增进健康的目的，养成终身体育锻炼的意识、能力和习惯，提高生活质量，为全面促进学生身体健康、心理健康和社会适应能力服务。</p>
14	信息技术 (108)	<p>本课程分为基础模块（必修）和拓展模块（选修）。</p> <p>基础模块：信息技术应用基础、网络技术应用、图文编辑、数据处理、演示文稿制作、程序设计入门、数字媒体技术应用、信息安全基础、人工智能。</p> <p>拓展模块：维护计算机与移动终端、组建小型网络、应用办公云、制作实用图册、绘制三维数字模型、编制数据报表、创作数字媒体作品、体验 VR/AR 应用、开设个人网店、设计应用程序、保护信息安全（不同类别的专业可根据实际需求选择 2-3 个专题进行教学）。</p>	<p>了解信息技术设备与系统操作、程序设计、网络应用、图文编辑、数据处理、数字媒体技术应用、信息安全防护和人工智能应用等相关知识；理解信息社会特征；遵循信息社会规范；掌握信息技术在生产、生活和学习情境中的相关应用技能；具备综合运用信息技术和所学专业解决职业岗位情境中具体业务问题的信息化职业能力。</p>
15	历史 (72)	<p>了解人类社会发展的基本脉络和优秀文化传统；从历史的角度了解和思考人与人、人与社会、人与自然的关系，增强历史使命感和社会责任感；培育社会主义核心价值观，弘扬以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神。</p>	<p>通过学习，让学生了解人类历史上重要政治制度、政治事件及其代表人物等基本史时，正确认识历史上的阶段、阶级关系和阶级斗争，认识人类社会发展的基本规律；学习从历史的角度看待不同政治制度的产生、发展及其历史影响，理解政治变革是社会历史发展多种因素共同作用的结果，并能对其进行科学的评价与解释；理解从专制到民主、从人治到法治是人类社会一个漫长而艰难的历史过程，从而树立为社会主义政治文明建设而奋斗的人生</p>

			理想。
16	公共艺术 (36)	注重艺术作品赏析和艺术实践活动,使学生了解或掌握不同艺术门类的基本知识、技能和原理,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观	通过艺术作品赏析和艺术实践活动,使学生了解或掌握不同艺术门类的基本知识、技能和原理,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观,增强文化自觉与文化自信,丰富学生的人文素养与精神世界,培养学生的艺术欣赏能力,提高学生的文化品位和审美素质,培育学生的职业素养、创新能力与合作意识。
17	劳动教育 (36)	生产劳动是人类社会赖以生存和发展的基础,是人类最基本的实践活动。使学生树立正确的劳动观点和劳动态度,热爱劳动的劳动人民,养成劳动习惯,是人德智体美劳全面发展的主要内容之一。	本课程是中国特色社会主义教育制度的重要内容,直接决定社会主义建设者和接班人的劳动精神面貌、劳动价值取向和劳动技能水平。使学生树立学生正确的劳动观点,使他们懂得劳动的伟大意义。培养学生热爱劳动和劳动人民的情感,养成劳动的习惯,形成以劳动为荣,以懒惰为耻的品质。
18	物理 (72)	基础模块包括运动和力、功和能、热现象及能守恒、直流电及其应用、电与磁及其应用、光现象及其应用、核能及其应用七个主题。拓展模块包括运动和力,机械振动与机械波,固体、液体和气体的性质及其应用三个专题。	本课程以经典物理为基本组成部分,使学生能正确理解、牢固掌握和熟练应用力学和电学等物理学基本概念和基本规律,培养学生分析问题和解决问题的能力,提高学生运用数学工具解决物理问题的能力,并为学习专业知识打下必要的基础。

## (二) 专业基础课程

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	机械制图 与 CAD (144)	机械制图的基础知识与技能; AutoCAD 绘图基础; 正投影法与基本形体的视图; 组合体视图; 机件的常用表达方法; 常用件与标准件的表达; 零件图; 装配图。	旨在使学生独立看懂图样。其任务是使学生掌握机械制图的基本知识,能熟练阅读中等复杂程度的零件图和简单的装配图,能徒手绘制较简单的零件图和装配图,了解机械制图国家标准和行业标准,培养空间想象力和以图表现物体三维特征的能力,培养简单零件测绘能力,培养严谨、细致的工作态度。掌握计算机绘图软件的绘图方法、绘图技巧,培养绘图的逻辑性,掌握图形格式转换,掌握打印参数设置,获得计算机绘图的能力,也为学习其他相关软件打基础。
2	机械基础 (72)	机械传动的的基础知识: 零件--构件--机构--机械之间的关系	旨在使学生掌握必备的机械基础知识和基本技能。其任务是使学生熟悉常用机械工

		以及机器的组成和基本特征；运动副、掌握其分类；键的作用和分类；螺纹的分类；联轴器和离合器；常用机构的结构和特性；机械传动（带传动、链传动、齿轮传动、蜗轮蜗杆传动）的组成、工作原理、分类、失效形式、计算及应用场合；轴的用途、掌握轴的分类及轴的结构工艺性；轴承的分类、掌握滚动轴承的结构及滚动轴承的类型代号；液压传动的原理、特点及应用。	程材料的种类、牌号、性能及应用，会合理选用机械工程材料；了解金属材料热处理的基本知识，了解金属材料的不同性质；掌握常用机构、机械传动、轴系零件的基本知识，初步具有分析和选用机械零部件及简单机械传动装置的能力；能熟练查阅、运用有关资料，初步具有正确操作和维护机械设备的能力；熟悉机械制造中毛坯制造方法和零件切削加工方法，为学生学习后续专业课程和解决生产实际问题奠定基础。
3	金属材料与热处理 (72)	金属材料的主要性能；铁碳合金相图的组成；钢的热处理工艺；钢及其他常用材料分类、牌号和用途；铸造工艺基础知识；常用合金铸件的生产方法；砂型铸造和特种铸造的工艺流程；金属材料塑性变形的基本理论；锻造、冲压的基本工艺；特种塑性加工的主要方法；电弧焊的基本原理和方法；气体保护焊的基本原理和方法；其他常用焊接方法。	主要学习金属材料的基本知识，了解铸造、锻压、焊接、热处理的工艺范围与应用，认识金属加工常见的设备与工具，使学生掌握常用金属材料的种类、牌号、性能和用途，熟悉工程材料的主要热加工工艺方法，掌握金属材料铸造、锻压、焊接等热加工工艺基本知识和技能。
4	公差配合与零件测量 (72)	测量技术基础；极限与配合；形位公差与检测；表面粗糙度测量；光滑极限量规的使用；常用结合件的公差与检测；渐开线圆柱齿轮传动公差与检测；零件综合测量及标注。	通过本课程的学习，使学生掌握极限与配合的尺寸公差、几何公差、表面粗糙度、螺纹公差、公差检测等基本知识，了解与本课程有关的技术政策和法规，具备误差检测和分析能力，能够进行公差计算，会查尺寸公差表能读懂装配图中对极限配合的要求，会使用游标卡尺、千分尺等常用量具。
5	工程力学 (72)	常用机械设备静力学认知；紧机构约束类型及约束载荷的分析及画法；夹紧机构拉伸和压缩时强度的分析；夹紧机构联接件剪切和挤压时强度的分析；夹紧机构圆轴部件扭转时强度的分析；夹紧机构杆件弯曲内力的计	通过本课程的学习，使学生能够从工程实际问题中归类、总结和抽象出力学模型，能解决工程杆件的拉伸和压缩问题、扭转和弯曲问题，以及各种受力形式的组合问题；能熟练地应用力学基本原理和能量转换概念计算杆件的应力与变形，会分析其强度、刚度与稳定性。

		算及绘制；平面弯曲梁刚度与强度的计算；夹紧机构组合变形的强度计算。	
6	电工电子技术 (108)	分析简单电路；认识常用电子元件；安全用电及电工测量；正弦交流电路分析与测试；三相交流电路分析与测试；三相异步电动机控制；认识数字电路。	旨在掌岗位必备的相关知识和技术。省略了繁冗的计算和原理推演，突出实际应用。其任务是使学生了解电工技术相关知识和技术，熟悉安全用电与电气事故应急处理的基本常识，掌握一般电路图的识读技术，能正确选用电工测量仪器仪表，具备检测、分析常用机床电气电路的初步能力，着重培养学生的科学思维方法、分析与解决问题的能力。本课程涵盖安全用电常识、电路基础知识、常用电工工具与电工材料、电气设备常见电气故障的处理等内容。并为后续课程的学习打下必要的基础。
7	机械制造技术 (72)	机械制造技术基础认知；轴类零件制造技术；齿轮零件制造技术；箱体零件制造技术；减速器装配技术。	主要研究机械制造工艺方法和工艺过程，旨在使学生了解机械制造各种工艺方法。其任务是使学生对机械制造工艺过程建立一个完整的概念。其中包括毛坯制造工艺（俗称热加工工艺）、零件切削加工工艺（俗称冷加工工艺）和机械加工工艺规程制订三部分。学生能对机械制造和各种金属切削机床有一个整体认识，具备良好的专业素养，为后续的专业（技能）方向课程的学习打好专业基础，增强工作的适应性，在一专的基础上发展多能。

### (三) 专业核心课程

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	车工工艺学 (144)	车床的基本知识；车削的基本知识；车削的基本操作；复杂零件的车削；综合训练。	通过本课程的学习，使学生具备相关职业应用性人才所必须的金属切削的基本原理、基本知识，切削力、切削用量计算，常用刀具的结构材料，常用机床的结构、型号、技术参数和机械零件的切削加工技能。能对工件进行质量分析，掌握加工过程中的有关计算方法，并能正确查阅有关的技术手册和资料。
2	铣工工艺	铣床的认识；面的加工；	使学生掌握普通铣床加工的基础理论知识、

	学 (108)	沟槽的加工；孔的加工；等分零件加工。	工艺知识和计算技能，懂得普通铣床、夹具和量具的结构、性能、使用及维护保养方法；能合理选择工件的定位基准，掌握工件定位、夹紧的基本原理和方法，能制订中等复杂程度零件的加工工艺。在本课程的教学过程中，宜采用一体化教学，将课程内容分为若干项目，项目分为若干任务，理论联系实际，以车间为课堂，在引导学生完成项目、任务的同时，培养学生实际操作能力。
3	钳工工艺学 (108)	钳工常用设备工具及安全文明生产；钳工设备及工具的认识与使用；长度的测量；角度、间隙、平面度的测量；划线；锉削；锯削；钻头的刃磨；钻孔；铰孔；攻螺纹；套螺纹；尺寸链；刮削与研磨。	通过本课程的学习，使学生具备相关职业应用型人才所必须具有的钳工基础知识，钳工基本操作方法，装配基础知识，钳工工艺知识等，能较熟练掌握钳工常用的加工方法，具备一定的工艺分析能力，了解模具的装配、模具的安装与调试、模具的使用与维修等基本知识。本课程主要培养学生勤学苦练、认真细致、严格规范、团结协作、吃苦耐劳的职业情感。
4	数控车床编程与操作 (144)	数控车床刀卡量具的使用；数控车床的基本操作；简单轮廓的数控车削加工；复杂单调轮廓的数控车削加工；仿形轮廓的数控车削加工；单槽的加工；多槽的加工；套类零件的数控车削加工；盘类零件的数控车削加工；普通三角形螺纹的加工；轴类配合件的数控车削工艺分析与编程；轴类配合件的数控车削加工。	通过本课程的学习，使学生掌握数控车床的结构、工作原理、加工程序编制、加工工艺设计等基本知识，具备编制典型零件数控加工程序、熟练操作数控车床完成典型零件数控加工的综合能力。
5	数控铣床编程与操作 (144)	数控铣床的基本操作；平面图形的加工；平面外轮廓的加工；平面内轮廓的加工；直沟槽、圆弧槽的加工；浅孔与深孔的加工；螺纹的铣削加工；简单配合件的数控加工工艺分析与编程；简单配合件的数控加工。	通过本课程的学习，使学生掌握数控铣床与加工中心的结构、工作原理、加工程序编制、加工工艺设计等基本知识，具备编制典型零件数控加工程序、熟练操作数控铣床完成典型零件数控加工的综合能力。
6	三维造型技术	认识 Inventor；凸轮传动机构模型的设计；自卸车斗模	通过三维造型软件的学习，使学生掌握零件建模、装配、工程图、曲面造型等技能，具备利

	(108)	型的设计; 自卸车斗表达视图的设计; 齿轮轴的多实体设计; 效果图设计; 托架模型零件图设计; 轻量化支架的 3D 打印准备; 综合实训。	用三维造型软件进行机械零部件设计的基本知识和基本技能, 了解三维造型在整个机械产品的设计和制造过程中的作用; 在课程的学习过程中, 训练学生的逻辑思维能力和学习新技术的能力, 提高学生的职业素质, 培养学生的创新能力、方法能力和社会能力, 从而能够完成本专业相关岗位的工作任务。
7	液压与气动技术 (72)	液压技术认知; 液压元件拆装; 液压回路组装; 液压元件调试; 液压系统维护; 液压系统故障诊断; 气压传动技术。	通过本课种的学习, 使学生掌握液压与气动的基础知识, 熟悉液压与气动基本回路的相关知识, 具备识读和分析中等复杂程度液压与气动系统图的能力; 初步学会运用典型液压与气动回路的相关知识, 能构建简单的联动控制系统, 初步具备液压马达气动控制系统安装和调试的能力。
8	PLC 技术应用 (72)	可编程控制器概述; 可编程控制器基本工作原理; 三菱可编程控制器介绍; PLC 在工业上的应用; 可编程控制器的功能指令; PLC 控制系统的设计与应用。	主要学习小型 PLC 的基本知识和 PLC 控制系统设计的技巧和方法, 使学生理解小型 PLC 的组成、结构与工作原理, 理解 PLC 基本指令及高级指令的应用, 具备 PLC 设备安装接线能力、编程设计能力、系统调试能力和工程创新能力, 为本专业后续相关课程的学习奠定基础。
9	机械 CAD/CAM (144)	齿轮油泵的认知; 轴套类零件的三维造型; 盘盖类零件的三维造型; 箱体类零件的三维造型; 参数化零件的三维造型; 曲面造型; 齿轮泵装配与运动仿真; 齿轮油泵工程图与和装配图创建; 泵盖铣削加工与编程; 综合实训。	主要学习一种或多种 CAD/CAM 软件的操作和工作原理, 使学生掌握 CAD/CAM 软件的建模、装配、运动仿真、工程图模块的操作, 熟悉 CAD/CAM 软件的仿真加工模块, 并利用 CAD/CAM 软件进行企业产品的创新设计和仿真加工, 为本专业后续相关课程的学习奠定基础。
10	数控机床故障诊断与维修 (144)	系统启动故障维修; 典型制动线路检修; 回零故障维修; 主轴运行故障维; 进给轴运行故障维修; 刀具系统故障维修; 加工质量故障维修。	通过本课程的学习, 使学生掌握数控机床故障诊断及维修知识和技能。本课程立足于数控机床故障诊断和维修核心岗位, 主要培养学生的数控系统控制系统故障诊断能力、数控系统调试与维修能力, 使学生毕业后能够胜任数控机床安装调试维修工岗位工作。

11	多轴数控加工技术 (144)	多轴数控加工技术认知；简单零件四轴联动加工；四轴联动加工综合应用；多面体加工；五轴联动加工；多加工综合应用。	通过本课程的学习使学生能够对复杂零部件进行数控加工工艺分析；能够熟练使用 CAM 软件，合理设置参数，对零部件进行自动编程；能够操作多轴加工中心对复杂零部件进行在线加工，并学会合理控制加工过程，保证零件加工质量。
12	逆向工程技术 (144)	认识逆向工程技术；逆向工程的测量技术；测量数据处理技术；模型重建技术；基于特征约束的模型重建方法；逆向工程产品设计。	主要学习和训练逆向工程测量技术、测量数据处理技术、模型重建技术，使学生掌握基于特征约束的模型重建方法，具备逆向工程产品创新设计能力，为从事数控设备维修及设备改造工作奠定基础。
13	自动化生产线安装与调试 (108)	加工单元的安装与调试；装配单元的安装与调试；分拣单元的安装与调试；输送单元的安装与调试；生产线综合安装与调试。	主要学习典型自动生产线设备的安装、接线、系统设计、系统调试与运行。培养学生对机械技术、PLC 控制技术、传感器与检测技术、气动技术、变频驱动技术、组态控制技术以及网络通信技术相关知识的综合运用能力，为今后从事自动生产线设备的安装与调试工作奠定良好的基础。

## 十、教学时间安排及教学进程安排

### (一) 教学时间安排

周数 学年	内容	教学(含理实一体教学及专门化集中实训)	复习 考试	机动	假期	全年 周数
一		36	1	1	12	52
二		36	1	1	12	52
三		36	1	1	12	52
四		36	1	1	12	52
五		36	1	1	12	52

## (二) 教学进程安排

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									
					(教学周数/周学时)									
					第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					18	18	18	18	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	36	2		2								
	3	哲学与人生	36	2			2							
	4	职业道德与法治	36	2				2						
	5	思想道德修养与法律基础	36	2					2					
	6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	36	2						2				
	7	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	36	2							2			
	8	形势与政策	36	2							1	1		
	9	军事理论	36	2						2				
	10	国家安全教育	36	2							1	1		
	11	劳动教育	36	2					2					
	12	语文	252	14	4	4	2	2	2					
	13	数学	216	12	4	4	2	2						
	14	英语	216	12	4	4	2	2						
	15	体育与健康	288	16	2	2	2	2	2	2	2	2		
	16	信息技术	108	6	4	2								
	17	历史	72	4		2	2							
	18	公共艺术	36	2			1	1						
	19	物理	72	4	2	2								
		公共必修课小计(占总学时比例 30.89%)		1656	92	22	22	13	11	8	6	6	4	0
公共选修课程	1	中华优秀传统文化	36	2						2				
	2	职业素养												
	3	马列主义经典著作选读	36	2							2			
	4	中国共产党简史												
	5	职业发展与就业指导	36	2								2		
	6	创新创业教育												
	7	安全教育	18	1										
	8	环保教育						1						

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										
					(教学周数/周学时)										
					第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
					18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
	9	礼仪	18	1			1								
	10	书法													
	11	应用文写作													
	公共任选课程小计(占总学时比例 2.68%)		144	8	0	0	1	1	0	2	2	2	0	0	
公共基础课程小计(占总学时比例 33.58%)		1800	100	22	22	14	12	8	8	8	6	0	0		
专业基础课程	1	机械制图与 CAD	144	8	4	4									
	2	机械基础	72	4	4										
	3	电工电子技术	72	4		4									
	4	金属材料与热处理	72	4			4								
	5	公差配合与技术测量	72	4				4							
	6	工程力学	72	4					4						
	7	机械制造技术	72	4					4						
	专业基础课程小计(占总学时比例 10.75%)		576	32	8	8	4	4	8	0	0	0	0	0	
	专业课程	1	车工工艺	108	6			6							
		2	钳工工艺	108	6			6							
		3	数控车床编程与操作	144	8				8						
		4	铣工工艺学	108	6				6						
		5	数控铣床编程与操作	144	8					8					
		6	液压与气动技术	72	4					4					
7		三维造型技术	144	8						8					
8		数控机床故障诊断与维修	144	8						8					
9		机械 CAD/CAM	144	8							8				
10		逆向工程技术	144	8							8				
11		PLC 技术应用	108	6								6			
12		自动化生产线安装与调试	108	6								6			
13		多轴数控加工技术	144	8								8			
专业核心课程小计(占总学时比例 30.22%)		1620	90	0	0	12	14	12	16	16	20	0	0		
专	1	人工智能概论	36	2					2						

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									
					(教学周数/周学时)									
					第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
业 展 课 程					18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	2	现代制造技术												
	3	模具制造工艺学	108	6						6				
	4	金属切削机床												
	5	特种加工技术	108	6							6			
	6	数控线切割机床加工技术												
	7	现代生产管理	72	4								4		
	8	企业员工素养												
	专业拓展课程小计(占总学时比例 6.04%)			324	18	0	0	0	0	2	6	6	4	0
岗位	1	岗位实习	832	32									14W	18W
实习	2	毕业设计	104	4									4W	
岗位实习小计(占总学时比例 17.46%)			936	36	0	0	0	0	0	0	0	0	18W	18W
专业课程小计(占总学时比例 64.48%)			3456	140	8	8	16	18	22	22	22	24	18W	18W
其他	1	入学教育、军训	52	2	2W									
课程	2	岗前培训	26	1										1W
	3	就业教育	26	1									1W	
其他课程小计(占总学时比例 1.94%)			104	4	2W	0	0	0	0	0	0	0	1W	1W
总学时			5360											

说明:

1. 军事理论课程共 36 学时, 其中 18 学时安排在开学前两周, 与军训同步实施; 另外 18 学时安排在业余时间, 采取讲座、观看视频资料等形式完成。

2. 岗位实习及其他课程每周按 26 学时、1 个学分计算, W 表示周。

## 十一、实施保障

### (一) 师资队伍

#### 1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1, 双师素质教师占专业教师比例一般不低于 70%, 专任教师队伍职称、年龄成正态分布。

#### 2. 专任教师

专任教师应具有电气工程及其自动化、工业自动化等相关专业本科及以上学历; 具有高校教师资格和高级电工及以上技能等级证书; 具有扎实的理论功底和实践能力以及较强的信息化教学能力; 教师应坚持参加企业实践, 每 5 年累计不少于 6 个月; 在校培养 2 年后, 具备安装、调试自动化生产线或制造单元综合实训平台的能力。

#### 3. 加强带头人培养, 引领专业建设发展

专业带头人具有副高及以上职称, 能较好地把握国内外机电一体化技术行业、专业发展, 广泛联系行业企业, 了解用人需求, 在制定专业发展建设规划、组织开展教科研工作、编写人才培养方案、实训条件建设、师资队伍培养等方面具有引领作用。

#### 4. 加强动态管理, 用好兼职教师

兼职教师主要从本专业及相关行业企业聘任, 具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神, 具有扎实的专业知识和丰富的工作经验, 具有中级职称或高级职业资格证书, 能承担实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

### (二) 教学设施

本专业中等职业教育学段需要的实训室有: 制图实训室、机械基础实训室、电工电子实训室、车工实训室、钳工实训室、数控机加工实训室、计算机辅助设计与制造实训室; 专科学段需要的实训室有: 数控机加工实训室、PLC 实训室、液压与气动实训室、电气装配实训室、自动化生产线实训室、计算机辅助设计与制造实训室等; 现阶段我校除自动化生产线实训室没有建设之外, 其余实训室都有; 另外缺少的设备和软件有五轴加工中心和数控维修仿真软件, 后期学校会加大资金投入购买相关设备和软件以及建设相关实训室, 以满足实习实训要求。

实训教学分类	实训教学场所	实训教学任务	实训设备				
			序号	名称	单位	数量	参考价格(元)
基础实验室	制图实训室	1. 计算机绘	1	绘图工具	套	50	200

实训教学分类	实训教学场所	实训教学任务	实训设备				
			序号	名称	单位	数量	参考价格(元)
		制机械图技能 2. 手工绘制机械图样	2	CAD教学设备	台	50	3600
			3	三维绘图软件	套	1	250000
			4	机械制图装配体系列模型	套	1	7000
			5	工程制图实验室成套设备	套	1	36000
			6	综合绘图仪	台	1	28500
			7	打印机	台	2	12500
			基础实验室	机械基础实训室	1. 常见机构及其工作原理 2. 常用传动装置的使用和制作	1	典型机电设备模型或实物
2	典型机构示教板	套				1	5000
3	典型传动示教装置	套				20	500
4	常用机械零部件示教板	套				1	10000
5	减速器	套				10	2000
技能实训室	电工电子实训室	1. 万用表等常用仪器、仪表的使用 2. 示波器及信号发生器的使用 3. 电子电路的组装焊接与调试器	1	示波器	台	10	600
			2	信号发生器	台	12	2500
			3	实训台	台	25	2000
			4	焊接设备、具	套	50	200
			5	万用表	台	20	100
技能实训室	车工实训室	车工工艺与技能训练	1	工业车床	台	20	48000
			2	工卡量具	套	20	3500
			3	砂轮机	台	4	800
			4	台虎钳	台	4	500
技能实训室	钳工实训室	钳工工艺与技能训练	1	工业钻床	台	4	2200
			2	台钳	台	48	500
			3	工卡量具	套	48	800
			4	划线平台	台	5	2500
技能实训室	PLC实训室	PLC应用技术实训	1	综合实训台(带三菱PLC)	台	24	18000
			2	E700变频器	台	24	2500
			3	工业触摸屏	台	24	2500
			4	教学投影设备	台	1	8000

实训教学分类	实训教学场所	实训教学任务	实训设备				
			序号	名称	单位	数量	参考价格(元)
			5	计算机	台	25	3500
技能实训室	电气装配实训室	1. 照明线路安装 2. 三相异步电动机的正反转电路的安装 3. 三相异步电动机的星角降压电路的安装	1	电力拖动实验装置	套	50	12000
技能实训室	数控机加工实训室	1. 数控机床的结构、工作原理、工艺范围、操作与保养方法 2. 数控机床维修 3. 多轴（四轴以上）联动加工中心加工零件和进行日常维护保养	1	数控铣床维修试验台	台	2	72500
			2	数控车床维修试验台	台	2	62500
			3	数控车床	台	10	100000
			4	数控铣床	台	5	120000
			5	配套量具	套	5	3000
			6	电火花数控线切割机床	台	5	34000
			7	加工中心	台	4	150000
			8	立式加工中心（五轴联动）	台	1	400000
技能实训室	测量技术实训室	1. 使用与维护常用量具 2. 运用测量工艺，正确测量各种零件的几何尺寸、表面粗糙度等要素 3. 三坐标测量机的使用	1	游标卡尺	只	40	100
			2	外径千分尺	套	10	300
			3	螺纹千分尺	套	10	300
			4	内测千分尺	套	10	300
			5	百分表	只	20	200
			6	粗糙度测量仪	台	2	5000
			7	圆度仪	台	1	20000
			8	工作台	个	10	2000
			9	三坐标测量机	台	1	170000
技能实训室	液压与气动实训室	1. 液压回路的搭建与调试 2. 气动回路的搭建与调试	1	气动实训装置	套	20	50000
			2	液压实训装置	套	15	70000

实训教学分类	实训教学场所	实训教学任务	实训设备				
			序号	名称	单位	数量	参考价格(元)
技能实训室	自动化生产线实训室	1. 分拣单元的安装与调试 2. 供料单元的安装与调试 3. 装配单元的安装与调试	1	自动化生产线	套	10	140000
仿真模拟室	计算机辅助设计与制造实训室	1. 三维建模及部件装配 2. 制订复杂零件加工工艺 3. 使用仿真软件拆装和调试数控机床	1	计算机	台	50	5000
			2	激光打印机	台	1	2000
			2	3D 打印机	台	2	5000
			3	CAD/CAM 软件	节点	50	5000
			4	数控加工仿真软件	节点	50	8000
			5	数控维修仿真软件	节点	50	8000

### (三) 教学资源

教学资源主要包括能够满足学生学习、教师教学和科研等需要的教材、图书文献以及数字教学资源等。

#### 1. 教材选用基本要求

依据教育部印发《职业院校教材管理办法》《山东省教育厅关于加强职业院校教材管理工作的通知》等文件精神，公共基础课采用国家统一编写教材，专业核心课采用国规或省规教材，融入“岗、赛、证”重构课程学习内容，编写“岗课赛证”融通手册式校本教材，建设数字化线上课程教学资源，包括PPT、动画、视频、仿真实训和考核系统。

#### 2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献包括：有关网络技术、方法、思维以及实务操作类图书，信息技术和传统文化类文献等。

#### 3. 数字教学资源配备基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真

软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富，形式多样，使用便捷，动态更新，满足教学。

#### **（四）教学方法**

教学方法是实现课程内容与教学目标的关键途径，其选择与运用应当与课程体系、教学模式及教学组织形式协调统一。

一方面，要达成“以金课为目标”，借助信息化手段、案例教学等多样且适宜的教学方法，塑造高效课堂与有效教学，展现出教学的先进性与互动性。同时，秉持“以学生为主体”的理念，通过项目引导、案例研讨以及线上线下融合的方式，激发学生的主观能动性、创造性与自主性。再者，突出“以能力为重点”，强化专业技能的反复训练，引导学生关注社会政策的最新动态，培育学生分析、解决问题以及运用专业知识与技能处理实际问题的能力，并依靠“以技术为支撑”，持续深化现代信息技术、数字技术、智能技术与教育教学的深度融合。

另一方面，专业技能课推行现代学徒制教学模式，实行工学结合的双导师理实一体化教学。以行动导向对课程内容进行解构、整合与重构，融入岗位任务、大赛规程以及1+X证书标准，构建“岗课赛证”融通的课程体系。依据数控加工的实际工作流程开展教学，紧密贴近数控加工实际，将“教、学、做”相融合，在做中学、做中教，着重技能培养，采用项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等方式，运用启发式、探究式、讨论式、参与式等方法，推广翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式，推进课堂教学改革。

同时，要加强校企合作运行机制的建设。充分利用“一坛三会”制度和“一室三站”教研平台，进行专业改革建设与教学教研工作。借助现代小学徒制试点专业的“六阶段工作机制”收集典型工作案例，及时调整课程设置与教学内容，将本专业领域的新知识、新技术、新材料、新工艺和新方法补充更新至专业教学之中，让学生及时知晓本领域的最新技术发展，并掌握相关技能。

#### **（五）学习评价**

学习评价应严格落实培养目标和培养规格要求，构建“一专多能”的学业评价体系，采用“评价主体多元化、评价方式多样化、评价结果可量化”的原则设计考核评价机制。

坚持学生中心原则，落实立德树人的根本任务，促进学生德智体美劳全面发展，以实现学习评价推动学生全面成长。

坚持标准引领原则，依据国家职业教育专业教学标准、职业技能等级标准，将课程

标准与行业企业等社会用人标准有机结合，把职业技能等级标准纳入学习质量评价。

坚持多主体评价原则，建立学院、学校、教师、学生、校企合作企业等多主体、多视角的学习评价机制，构建学生自我评价、教师评价、师傅评价、企业评价、社会（第三方）评价相结合的五位一体的评价体系。

坚持过程评价与结果评价相结合原则，改革评价方式。改进结果评价，强化过程性评价，探索实施增值性评价，不比基础比进步，关注学生的增值量，及时表扬进步。

以人才培养方案为基础，并结合 1+X 证书职业技能等级标准和全国职业院校数控技术赛项任务的基础知识，根据理论知识、操作技能、三种精神等进行评价，评价贯穿于课前、课中、课后整个教学过程。

工作任务的评价构成采用“学生自评、小组互评、教师评分”多主体、多角度评价，对学生进行全方位、全过程综合评价考试。每个项目完成后，采用技能大赛的形式，对学生进行考核评价。

学期末，理论知识采用闭卷形式考试，占总成绩的 20%；操作技能成绩占 60%，取各项目技能大赛的平均分；日常考核占 20%，结合日常考勤、课堂表现、作业完成情况、职业素养等。应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

改革考核评价方式，把“优秀、良好、一般”改为星级评价（即星级标兵），突出人人出彩。将传统课堂测试、单元测试、期中考试改为任务技能测试、项目技能比赛、技能比武等一体化考核作为结果评价，把考勤、学习态度、参与度、积极性、责任心等作为过程性评价；关注课前课后对比，利用增值评价激励学生，推动形成公平公正、诚实守信的考试风气。严格成绩管理制度，规范成绩登记、修改、提交、锁定、出具工作。完善学生学习过程监测、评价与反馈机制，引导学生自我管理、主动学习，提高学习效率。

## **（六）质量管理**

### **1. 机构建设**

教学质量监控管理机构由现代学徒制试点专业校企双方共同组建学校专业建设指导委员会（对接教务处）协调专业部教研室，纳入学校校部二级管理机制体系。教务处全面负责教学质量监控工作；专业部教研室为教学质量监控管理部门，主要负责教学质量信息的收集、整理、反馈，以及信息处理情况的监控，为教学质量保证部门。

### **2. 教学目标监控**

学校以本专业课程标准的要求为标准，根据专业目标要求进行广泛的调查研究，确定各课程类别及各教学实践环节的设置比例，制定了完整系统的教学管理评价文件，对每一门课程、每位老师的授课计划、教案、课件进行监控。

教务处制定了人才培养方案和年度教学计划的制定流程，由校企共建专家委员会监督实施，集体备课制度、试卷审阅制度，且严格执行。根据教学计划要求实施人才培养的过程，即计划的执行过程。这一部分要素可变性强，操作难度比较大，是质量监控的重点。主要内容包括教学计划制定及开课计划的运作状况，如每门课程的教师配备、教材选用、教学手段、课堂教学状况、实验（实习）状况等。依照培养方案的要求，校企共同制定教学计划，明确“四双教学”的内容、学习方法、学习地点、考核要求、考核办法等，并且经过专家委员会专家审核，保证了教学工作水利有序的开展。

### 3. 教学过程监控

#### （1）教学质量监控的方法体系

①教学信息监控——通过日常的教学秩序检查，期初、期中和期末教学检查，学生教学信息反馈等常规教学信息收集渠道，及时了解和掌握教学中的动态问题。

②教学督导监控——对所有教学活动、各个教学环节、各种教学管理制度进行监控。

#### （2）监控实施

由教务部门组织实施，一是对各教学部门执行教学文件、落实学校规章制度情况进行检查；二是由教务处提出教学检查意见，对教师阶段教学工作各环节情况进行检查，检查一般在月底进行，检查结束后，写出书面总结，交教务处备案；三是课堂教学检查。采用教务处定期抽查和值日领导和教师随机抽查相结合，主要检查教师平时教学到位和教学的组织情况，并及时登记。

#### （3）职业技能训练与考核

技能型课程的考核以动手操作考核为主，强化技能考核，加大实践教学的考核力度和比重。技能型课程的教学目标评价包括企业、学校对学生动手操作考核成绩、取得该课程相关技术证书率及社会（如家长、实习单位）对学生的评价和学生的额自我评价。对此类考核，考核组采取随机抽样的方式检查教学效果。

#### （4）顶岗实习的运行与管理

实习成绩由两部分组成：平时实习成绩、实习报告成绩，由企业师傅和学校老师共同评定考核。

### 4. 教学结果监控

### (1) 学生满意率

每堂课由学生打分，随时了解学生的意见，及时改进教学方法；定期召开学生座谈会，听取学生对每门课程的意见，并及时与任课教师交换意见。对意见较大的课程及教师立即提出整改措施。教师课堂教学效果的平均满意率在 90%以上，学生就业率在 95%以上。

### (2) 毕业生双证书获取率

跟随相关课程学习进度选择合适的时间进行技能鉴定，考取 1+X 职业等级证书，毕业生双证获取率达 98%以上。

### (3) 建立“五位一体”考核评价机制

建立了由学校老师、企业师傅、学生家长组成的考核评价小组，成立以教务处和企业人事管理部门参与的教学质量监控机构，制定了以提高岗位能力和职业素养为目标的考核评价标准，对学徒实习进行考核，建立起定期检查、反馈等形式的教学质量监控机制，实施教学质量过程监控。

## 十二、毕业要求

### (一) 学业考核要求

学生学习期满，经考核、评价，符合下列要求的，予以毕业：

1. 在校期间思想政治操行考核合格。
2. 完成学校实施方案所制定的各教学环节活动，各门课程成绩考核合格。
3. 取得学校实施方案所规定的通用能力证书、职业资格/职业技能等级证书或相对应的基本学分。
4. 修满学校实施方案所规定的学分。

### (二) 证书考取要求

为了使具备扎实的专业知识和实践技能，能够适应数控技术领域的工作需求，顺利毕业的学生应至少取得以下证书中的一项：

#### 1. 职业资格证书

学生应考取与数控技术相关的中级及以上职业资格证书，如数控车工中级职业资格证书、数控铣工中级职业资格证书、数控机床装调维修工中级职业资格证书等。

#### 2. 1+X 职业技能等级证书

鼓励学生获取“1+X”数控车铣加工职业技能等级证书、多轴数控加工职业技能等级证书、机械产品三维模型设计职业技能等级证书等，至少取得一项中级及以上等级证

书。

### 3. 行业认证证书

学生可考取由行业权威机构颁发的相关认证证书，如数控行业知名企业的技术认证证书等，以证明其在特定数控技术领域的能力。

## **(三) 继续专业学习深造建议**

对于希望在数控技术领域继续深入学习和提升的毕业生，以下是一些建议：

### 1. 专升本

毕业生可以通过参加专升本考试，进入本科院校的机械工程、机械设计制造及其自动化、智能制造工程等相关专业继续深造。在本科阶段，将进一步深化专业知识，拓宽学术视野，为未来的职业发展打下更坚实的基础。

高职本科：数控技术（专业代码：260103）

普通本科：机械设计制造及其自动化（专业代码：080202）

### 2. 考研

对于有更高学术追求和研究兴趣的学生，可以选择报考硕士研究生。推荐的研究方向包括数控技术与装备、先进制造技术、机械制造及其自动化等。考研准备需要较长时间，建议提前规划，确定目标院校和专业，系统复习专业课程和公共科目。积极参与科研项目和实习实践，提升自己的综合素质和竞争力。

### 3. 出国留学

美国、德国、日本等国家在机械制造和数控技术领域具有先进的研究水平和教育资源。学生可以根据自身条件和兴趣，选择适合的院校和专业。关注院校的综合排名、专业排名、师资力量、科研实力以及国际学生的支持服务等因素。

### 4. 自主学习和研究

定期阅读国内外相关领域的学术期刊和论文，跟踪最新研究成果。结合工作实际或个人兴趣，自主开展数控技术相关的实践项目和研究，提升解决实际问题的能力和创新能力。

## 附件 1：专业课程标准

### 机械制图与 CAD 课程标准

#### 一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育数控技术专业必修的专业基础课程，主要学习机械制图、国家标准投影法、三视图基本表达法、零件图、装配图，使学生具备识读和绘制机械图样的能力。掌握 Auto CAD 绘图软件的操作，培养学生严谨细致的工作作风，为数控技术专业后续相关课程的学习奠定基础。

#### 二、课程目标与要求

##### 1. 素质目标

- (1) 遵守有关法律、法规，恪守职业道德，传承企业文化，保守企业秘密。
- (2) 讲究诚信，具有良好的服务意识。
- (3) 爱岗敬业，精益求精，勇于承担责任，具有高度的责任心和主人翁意识。
- (4) 工作目标明确，计划性强，严格执行工作程序、工作规范和安全操作规程，具有文明生产、规范生产、安全生产意识。
- (5) 具备较强环境保护、节约资源和创新的意识。

##### 2. 知识目标

- (1) 了解国家标准对机械制图、工程制图的一般规定。
- (2) 掌握 CAD 软件的基本操作。
- (3) 理解基本体投影特征并掌握基本体三视图的画法。
- (4) 掌握组合体上截交线和相贯线的求作方法。
- (5) 了解组合体画图及尺寸标注的方法和步骤，掌握识读和绘制组合体三视图的方法。
- (6) 了解视图的种类，掌握基本视图、向视图、斜视图、局部视图的表达、运用；了解剖视图的种类，掌握全剖、半剖、局部剖视图的表达、运用；掌握断面图的类型及表达、运用；掌握局部放大图的画法；掌握常见简化画法及规定画法。
- (7) 了解螺纹的标注方法并掌握其规定画法；掌握常用螺纹紧固件的连接画法。
- (8) 了解键连接和销连接的规定标记并掌握其规定画法。
- (9) 了解轴承的规定标记并掌握其简化画法
- (10) 掌握直齿圆柱齿轮基本参数的计算方法和规定画法。
- (11) 了解典型零件的种类，理解典型零件表达方案的选择原则；掌握公差与配合。

合、表面粗糙度和几何公差的基本知识;掌握正确识读和绘制零件图的方法。

(12) 掌握装配图的识读方法及由装配图拆画零件图的方法。

### 3. 能力目标

(1) 会运用 CAD 软件正确绘制平面图形。

(2) 能正确识读中等复杂程度组合体并补画完整组合体三视图。

(3) 会运用 CAD 软件绘制中等复杂程度组合体三视图并标注尺寸。

(4) 会运用 CAD 软件绘制简单形体的正等轴测图及斜二轴测图。

(5) 能正确选择基本视图、向视图、斜视图、局部视图表达机件。

(6) 能正确选择剖视图和剖切方法表达机件;能运用 CAD 软件绘制剖视图表达机件并标注。

(7) 能正确运用断面图、局部放大图、简化画法及规定画法表达零件。

(8) 会运用 CAD 软件绘制螺纹及螺纹紧固件的连接、键连接和销连接、轴承、直齿圆柱齿轮。

(9) 能正确选择典型零件的表达方案;能合理选择与确定零件技术要求;会运用 CAD 软件正确绘制并标注零件图;能识读典型零件图。

(10) 会运用 CAD 软件正确绘制装配图,能识读中等复杂程度装配图并拆画零件图。

## 三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	绘制平面图形	1. 掌握国家标准对机械制图的一般规定 2. 了解CAD软件的发展历史和应用 3. 掌握绘图工具的使用方法、CAD软件的基本操作、平面图形绘图方法	1. 通过多媒体、视频等资源展示案例,分析引导学生认识机械制图、CAD软件,学习国家标准相关知识 2. 在绘图室进行绘图工具展示,指导学生认识并使用绘图工具 3. 小组活动,讨论手柄、吊钩等平面图形绘图步骤 4. 手工绘制手柄等平面图形 5. 计算机绘制吊钩等平面图形	20
2	识读绘制基本体视图	1. 了解基本体的特征 2. 掌握基本体的投影特性 3. 掌握基本体三视图的画法、CAD软件绘制基本体三视图的方法、基本体三视图的尺寸标注方法	1. 通过多媒体、模型展示基本体,讨论基本体投影特征 2. 小组活动,讨论基本体绘图步骤 3. 手工绘制基本体三视图 4. 多媒体讲授基本体三视图尺对标注方法 5. 计算机绘制基本体三视图	16
3	识读绘制组合体视图	1. 了解截交线 相贯线的概念和性质 2. 了解轴测图的作图方法	1. 通过多媒体、模型展示截切体、相贯体,讨论其投影特征 2. 小组活动,讨论给定组合体三视图,分	28

		3.掌握截交线、相贯线的画法,形体分析法、线面分析法,组合体尺寸标注的方法;运用CAD软件绘制中等复杂程度组合体三视图及尺寸标注的方法	析立体特征 3.多媒体讲授组合体尺寸标注方法,小组讨论给定组合体尺寸标注方法 4.在手工绘图室完成给定组合体三视图的手工绘制 5.在多媒体机房完成给定组合体三视图的计算机绘制 6.小组自学轴测图知识,徒手绘制简单形体轴测草图	
4	机件表达方法表达	1.掌握视图、剖视图、断面图、局部放大图等常用机件表达法 2.了解简化画法	1.多媒体展示常用机件表达方法 2.小组活动,讨论剖视图种类、剖切平面种类及应用 3.小组讨论给定立体的表达方案 4.完成给定立体三视图的手工绘制和计算机绘制	20
5	识读绘制零件图	1.熟悉典型零件种类 2.了解典型零件表达方案的选择原则 3.掌握公差与配合、表面粗糙度和几何公差的基本知识;掌握正确识读零件图的方法;掌握用CAD软件正确绘制完整零件图的方法	1.多媒体展示典型零件 2.小组讨论典型零件视图配置方法 3.典型零件图解读 4.多媒体讲解技术要求 5.尺寸公差计算 6.粗糙度和几何公差标注练习 7.在手工绘图室完成典型零件图的绘制 8.在多媒体机房完成典型零件图的计算机绘制	28
6	识读绘制装配图	1.熟悉标准件和常用件的标记 2.了解装配图基本要素和装配体表达方案的选择方法 3.掌握各种标准件和常用件的规定画法和简化画法;掌握装配图的绘制方法和由装配图拆画典型零部件的方法;掌握用CAD软件绘制装配图的方法	1.多媒体、模型展示标准件常用件 2.在多媒体机房讲练结合讲解标准件、常用件画法 3.小组讨论示例装配图,学习装配图基本要素 4.在手工绘图室完成装配图中典型零件拆画 5.在多媒体机房中小组自行分工完成装配图中典型零件的计算机绘制,最后完成装配图并打印	32
合计				144

#### 四、学生考核评价方法

1. 建立学生自评、互评和教师评价相结合的评价方法,实现评价主体多元化。
2. 加强教学环节的考核,结合考勤、课堂提问、项目实施及项目完成情况,综合评定学生的成绩。建立项目考评与期末考评相结合的方法,强调过程考评的重要性。考勤占5%,自主学习占5%,小组学习占10%,项目完成占30%,期末考试占50%。

#### 五、教学实施与建议

1. 教学方法

本课程是一门专业基础课程，既有较强的理论性，又有较强的实践性。在教学过程中，结合课程内容特点，从学生实际出发，因材施教，把培养学生职业技能的过程设计为边讲边练的过程，充分启发学生科学思维能力，极大提高学生的读图、绘图能力。

通过多媒体演示和模型展示，向学生讲授国家标准和读图、绘图的基本知识，使学生掌握国家标准对机械制图的有关规定和平面图形、基本体的绘制方法。

运用项目教学法，将课程划分为不同的教学项目，配合多媒体教学，通过小组讨论、小组合作、小组比赛等方式安排学习活动，互相学习、讨论表达方案。

单独或小组合作完成各项目要求，使学生掌握组合体视图的绘制方法、机件表达法、标准件和常用件的表达方法，能正确识读并绘制零件图和装配图。

## 2. 教材编写与选用

(1) 必须依据本课程标准编写教材，教材应充分体现项目导向、任务驱动的课程设计思想。

(2) 教材应以学生为本，文字通俗、表达简练，内容展现应图文并茂，图例与案例应引起学生的兴趣，重在提高学生学习的主动性和积极性。

(3) 文字表述通俗易懂，诠释、分析准确，使用标准正确无误，内容应有所拓展，在教材中应充分体现新技术、新工艺、新标准，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

## 3. 教学实施与保障

本课程是一门理论与实践相结合的课程，应在教室和实训室完成。教室应配备多媒体设施及相应的教学挂图，模型；实践教学在制图专用实训室、机械仿真实训室和机械基础实训室进行，制图专用实训室应配备必要的手工绘图工具，机械仿真实训室要求较高配置的计算机并安装 CAD 软件保证计算机辅助绘图训练要求，机械基础实训室配备机械原理机械零件模型。

## 4. 课程资源开发与利用

本课程将重点开发和利用丰富多样的课程资源。在数字化教学资源方面，搭建包含教学视频、动画演示和虚拟实验的在线课程平台，制作生动且具互动性的多媒体课件，引入虚拟仿真软件用于实践练习。网络资源上，整理专业网站供学生学习交流，建立在线图库实现资源共享。实践教学中，完善并维护实验室设备，与企业合作提供实习实训机会并邀请专家指导。此外，还为学生制定学习任务单，并开发在线测试评价系统以提供个性化学习建议，促进自主学习。

## 六、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	制图基本规定、初识AutoCAD2008用户工作界面	8	讲授、演示
2	尺寸注法、尺规绘制	8	讲授、演示
3	三视图的形成及其投影规律、基本体的投影作图	8	讲授、演示、实习
4	基本体的投影作图	8	讲授、演示
5	立体表面上的投影	8	讲授、演示、练习
6	二维平面图形的绘制	8	讲授、演示、练习
7	截交线的投影作图	8	讲授、演示
8	相贯线的投影作图	8	讲授、演示
9	认识、识读组合体的类型	8	讲授、演示、练习
10	认识、识读组合体的类型	8	讲授、演示
11	文字与尺寸的标注	8	讲授、演示
12	工程图样的常用表达方法	8	讲授、演示、练习
13	工程图样的常用表达方法	8	讲授、演示、实习
14	零件图的识读与绘制	8	讲授、演示、实习
15	典型零件上机实训	8	讲授、演示、实习
16	装配图的识读与绘制	8	讲授、演示、实习
17	上机实训	8	讲授、演示、实习
18	综合训练	8	讲授、演示、实习

# 机械基础课程标准

## 一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育数控技术专业必修的专业基础课程，在课程体系起着承上启下的作用。通过对常用机械传动机构和常用零部件的工作原理、结构组成的学习，掌握常用零部件和常用机构的性能、特点及其应用，为学生学习后续专业核心课程提供必要的理论基础；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、课程目标与要求

### 1. 素质目标

- (1) 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，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；
- (2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；
- (3) 培养学生具有创新精神和实践能力；
- (4) 培养严谨的科学态度和良好的职业道德；
- (5) 具有良好的职业道德和素养及团队协作能力。

### 2. 知识目标

- (1) 掌握带、链、齿轮、蜗轮蜗杆等机械传动的类型、原理及应用，具备机传动装置的分析与选用能力；
- (2) 掌握螺纹的基础知识、螺纹连接的分类、螺旋传动的原理、类型；
- (3) 熟悉轮系的类型、作用以及定轴轮系的有关计算；
- (4) 掌握铰链四杆机构、凸轮机构等的结构、原理及性质，具备常用机构的应用能力；
- (5) 了解棘轮机构等间歇运动等机构的结构、原理及应用，熟悉轴及轴承类型、应用及特点，具备分析轴结构的能力；
- (6) 熟悉键、销等连接件的类型、特点及应用；
- (7) 掌握轴及轴承基础知识，熟练掌握齿轮传动设计、轴结构设计、轴承选用知识；
- (8) 了解联轴器、离合器等连接件的类型、特点及应用场合；
- (9) 了解液压传动、气压传动的基本知识。

### 3. 能力目标

- (1) 具备获取、处理和表达技术信息，执行国家标准，使用技术资料的能力；
- (2) 初步具有把理论计算与结构设计、结构工艺等结合起来解决设计问题的能力
- (3) 具备综合分析、选用和设计机械零部件及简单机械传动装置的能力。
- (4) 具备正确操作和维护机械设备的基本能力；
- (5) 养成自主学习的习惯，具备良好的职业道德和职业情感，提高适应职业变化的能力。

## 三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	教学单元	教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	第一章 带传动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道带传动的传动类型,传动特点和应用场合</li> <li>2. 学会传动比,传动的包角和带长的计算方法,了解V带的选用方法</li> <li>3. 认识并分析带传动的张紧装置</li> </ol>	<p>本章是教材具体内容的开始,学习机械基础的关键是理论联系实际,建议根据专业需要从生产实践中选取实例进行教学,并注意引导学生观察、分析生活和生产实践中的应用实例,以激发学生学习兴趣。</p>	4
2	第二章 螺纹连接和螺旋传动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道常用螺纹的类型及其应用场合</li> <li>2. 学会普通螺纹的主要参数以及普通螺纹、管螺纹、梯形螺纹的标记识别</li> <li>3. 能识别螺旋传动的应用形式和计算传动时位移速度与转速的关系</li> </ol>	<p>建议教学中不要进行过多的原理性推导和证明,强调理论联系实际,了解螺纹的种类和应用,理解普通螺纹的主要参数,认识并掌握螺纹的代号标记,掌握普通螺旋传动和差动螺旋传动的实际应用和计算。</p>	8
3	第三章 链传动	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 知道链传动的类型和应用特点</li> <li>5. 学会分析链传动的布置、张紧、润滑</li> </ol>	<p>链传动在日常生活和生产实践中,应用非常广泛,建议教学中对链传动的应用特点加以重点讲解,强调理论联系实际,使学生能真正理解链传动能在低速、重载和高温等不良环境中工作以及能保持准确的平均传动比的两个鲜明特点。</p>	4
4	第四章 齿轮传动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道渐开线齿形和渐开线齿轮的啮合特性;</li> <li>2. 学会计算直齿圆柱齿轮的主要参数几何尺寸计算;</li> <li>3. 知道并熟悉斜齿圆柱齿轮、直齿锥齿轮和齿轮齿条传动;</li> </ol>	<p>针对教学中的重点、难点、关键点、多采用直观教学法和精讲多练教学法,由浅入深,详略得当,先讲后练、边讲边练,巩固所学知识,切忌满堂灌,重要章节适当增加练习时间,使学生真正理解和掌握。</p>	4

5	第五章 蜗轮蜗杆传动	1. 了解蜗杆传动的基础知识; 2. 分析蜗杆传动的应用特点、传动比和旋转方向的判别。	教学过程中,要充分利用机床的减速装置、分度机构或微调装置等,加深对蜗杆传动的结构特点及应用的认识。	8
6	第六章 轮系	1. 知道轮系的应用特点和分类 2. 分析并熟练掌握定轴轮系的传动计算。	本章重点、难点都是分析计算,但关键点“传动路线”却是教学的核心,在教学中,要牢牢抓住传动路线这一主线,重点和难点也就容易讲清了。为便于学生的理解与掌握,提高课堂教学效果,轮系的分类和应用应借助于演示板或课件等教具进行必要的演示,并适当组织实践性教学。	8
7	第七章 平面连杆机构	1. 知道铰链四杆机构的基本类型 2. 分析铰链四杆机构的基本性质 3. 了解铰链四杆结构的演化	为激发学生的学习兴趣,降低教学难度,教学时应注意结合实例进行运动分析,并配合课件或动画演示进行。	8
8	第八章 凸轮机构	1. 知道并分析凸轮机构的分类及其应用特点 2. 归纳总结凸轮机构从动件常用运动规律的工作特点	本章重点之一是凸轮机构的组成、分类及特点,注意讲解清楚盘形凸轮、移动凸轮和圆柱凸轮之间的转化关系;重点之二是从动件常用的运动规律。可通过学习对心尖顶移动从动件盘形凸轮曲线的基本画法来熟悉和掌握盘形凸轮轮廓的设计方法。	8
9	第九章 其他常用机构	1. 熟悉机械式变速机构的类型、工作原理、特点及应用。 2. 熟悉换向机构的类型、原理及应用。 3. 熟悉间歇运动机构的类型、工作原理、特点及应用。	本章重点之一是变速机构类型和工作原理,重点之二是棘轮机构、槽轮机构工作特点,除了教材介绍的一些机构外,还有大量的不常用的机构和特殊用途机构,平时应注意观察。为使教学更加直观生动,建议尽可能配合模型或实物演示,并注意结合本专业的常用设备组织教学。	4
10	第十三章 轴系零部件	1. 知道常用轴的种类和应用特点,了解轴的结构 2. 了解各种常用键连接、销联接的类型、特点和应用范围 3. 认识、熟悉滑动轴承的机构类型、应用特点、轴瓦和润滑 4. 熟悉滚动轴承的机构类型、应用特点和选用 5. 知道联轴器、离合器、制动器的机构性能和应用特点	考虑到教师和学生的具体情况不同,有些教学内容及其讲授次序和教学方法可由教师灵活掌握,部分内容可安排学生自学。充分利用实物、教具和挂图,并组织参观和现场教学。	8
11	第十四章	1. 掌握液压传动的工作原理及组	液压和气压传动是本教	8

五章 液压传动、气压传动	成、液压元件的分类、基本结构、基本工作原理、应用特点和图形符号、液压传动基本回路的应用。 2. 理解液压传动系统的流量和压力概念、简单液压系统回路分析。 3. 掌握气压传动工作原理及其组成、气压传动和液压传动的区别。 4. 理解气压传动的应用特点。 5. 了解气源装置及气动辅助元件、气缸、气压控制阀和流量控制阀。	材所占份额较重的一章，理论性和实践性都很强，在教学中应将理论与实践教学紧密结合起来。课堂教学尽可能采用现实生活的实例引导，充分发挥多媒体课件、各种演示、图片、液压及气压系统训练设备的作用，以利加深学生的理解和掌握。	
合计			72

#### 四、学生考核与评价

对学生实行以职业能力为中心的考核，通过各种不同的考试形式激发学生自主学习的积极性，在解决实际问题的工作能力；获取新知识、新技能的学习能力；团队活动的合作能力；职业语言表达能力等方面得到体现。

(1) 采用阶段评价，过程性评价与目标评价相结合，项目评价，理论与实践一体化评价模式。

(2) 关注评价的多元性，结合课堂提问、学生作业、平时测验、学生实践教学体会及考试情况，综合评价学生成绩。

(3) 应注重学生实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

(4) 考核知识点与技能点全面开放，以项目带动知识点的学习。

模块	考核项目	考核内容	所占比重		
考核成绩	平时表现	作业	20%		
		考勤			
		学习态度、职业素养			
	理论考试	第一章 带传动	10%	80%	
		第二章 螺纹连接和螺旋传动	5%		
		第三章 链传动	5%		
		第四章 齿轮传动	10%		
		第五章 蜗轮蜗杆传动	5%		
		第六章 轮系	5%		
		第七章 平面连杆机构	10%		
		第八章 凸轮机构	5%		
第九章 其他常用机构		5%			
第十-十三章 轴系零部件	15%				

		第十四~十五章 液压传动、气压传动	5%	
合 计				100%

## 五、教学实施与建议

### 1. 教学方法

教学方法上要根据课程特点，考虑学生实际情况，选择能充分调动学生兴趣，注重培养学生实际能力的教学方法。比如项目教学法、案例解析教学法、举例法、小组合作法、实验法等。

在教学中大量地使用录像，并制作大量的图片、表格和教学 PPT。通过课程网站建设开展网上教学，除了为学生提供教学大纲和教案外，还汇集大量的模拟试题、习题集、教学 PPT 等资料，并且为学生按章节配备习题答案。

### 2. 教材编写与选用

(1) 实用性和实践性。教材内容以“必需、够用”为原则，实易于联系实践。

(2) 基础性。教材的深度和广度要符合高等职业教育的水平，即包涵职业岗位必需的理论知识，注重学生继续学习能力的培养。采取项目形式编写，根据就业趋势，加强职业能力培养。

(3) 综合性。教材内容要广泛，适用面广。内容要包括职业要求的理论知识和职业能力训练，还应包括非技术的职业素养培养。通过案例训练，着重培养学生对职业的高度责任心和强烈的责任感。

(4) 形式多样性。教材内容组织形式要多样性，内容要灵活。要反应了科学技术的发展，有新技术、新工艺、新方法和新理论。

(5) 教材的拓展性。教材各项目要有广泛、形式多样的拓展训练题，供学生课后训练与知识巩固。

### 3. 教学实施与保障

为保证学生顺利实施和完成项目任务，本课程采用教学做合一，必须安排在一体化教室或专用实训室完成教学过程。

(1) 多媒体电教室；

(2) 机械结构拆装实训室

### 4. 课程资源开发与利用

本课程在资源开发与利用上力求丰富多元。数字化教学资源是重点之一，将搭建功能完善的在线课程平台，整合丰富的教学视频、动画演示、交互式模拟实验等，方便学

生随时自主学习。同时制作生动形象、重点突出的多媒体课件，以提升课堂教学效果。网络方面，筛选并整理权威的机械基础专业网站、在线学习论坛等，鼓励学生参与交流互动。此外，积极开发虚拟实验室等实践教学资源，让学生能在线模拟操作，增强实践能力。还会收集企业实际案例，形成案例库，让课程与实际应用紧密结合。通过开发和有效利用这些资源，为学生创造一个生动、实用、高效的学习环境。

## 六、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	带传动	4	理实一体
2	螺纹连接和螺旋传动	8	理实一体
3			
4	链传动	4	理实一体
5	齿轮传动	4	理实一体
6	蜗轮蜗杆传动	8	理实一体
7			
8	轮系	8	理实一体
9			
10	平面连杆机构	8	理实一体
11			
12	凸轮机构	8	理实一体
13			
14	其他常用机构	4	理实一体
15	轴系零部件	8	理实一体
16			
17	液压传动、气压传动	8	理实一体
18			

# 电工电子技术课程标准

## 一、课程性质与任务

《电工电子技术》是数控技术专业的基础课程，也是必修课程，是学生学习其它专业课程的电学基础。通过本课程的学习，学生能够掌握电工与电子技术中的基本概念和基本原理，了解常用设备和器件的特性及应用范围、途径；使学生具有正确使用常用电工电子仪器仪表，阅读简单的电路原理图及设备的电路方框图，查阅手册等工具书和设备铭牌、产品说明书、产品目录等资料的能力；培养学生初步具有辩证思维的能力，具有热爱科学、实事求是的学风和创新意识、创新精神和良好的职业道德意识。

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

(1) 培养学生独立学习，灵活运用所学知识独立分析问题并解决问题的能力。

(2) 培养学生正确使用工具、仪器的规范习惯，具有良好的生活习惯、学习习惯、劳动习惯等。

(3) 培养学生干一行、爱一行的乐业精神，自觉遵守单位的规章制度和职业道德，有强烈的工作责任感，并具备潜心钻研的职业精神和必要的创新能力。

### 2. 知识目标

(1) 掌握电路基本元器件符号；

(2) 掌握简单交直流电路的基本工作原理和分析方法；

(3) 掌握安全用电基本常识；

(4) 掌握基础电路的分析方法；

(5) 掌握常用电工电子仪器仪表的使用方法及其注意事项。

(6) 掌握检测、分析常用机床电气电路的方法。

### 3. 能力目标

(1) 具有正确使用常用电工电子仪器仪表（电流表、电压表、万用表、示波器等）的能力

(2) 具有正确测量基本电学量（电阻、电流、电压、电功率、电能）的能力

(3) 具有正确识读和分析常用电工电子电路图，并完成有关电路参数计算的能力。

(4) 具有检测、调试与维修一般电路的能力。

## 三、课程结构与内容

序号	教学项目	课程内容与教学要求	活动设计建议	参考学时
1	分析简单电路	1. 掌握直流电路的组成及电学量之间的关系。 2. 运用基尔霍夫定律分析复杂直流电路。	1. 能掌握直流电路中的基本概念和基本原理。 2. 会使用万用表测量电流、电压和电阻。	16
2	认识常用电子元件	1. 认识电阻、电容、二极管、三极管、变压器等常用元器件； 2. 应用万用表检测元件好坏	能正确使用万用表检测元件的性能及判断管脚。	14
3	安全用电及电工测量	1. 安全用电； 2. 电流和电压的测量； 3. 功率测量； 4. 电度表及电能测量。	1. 掌握安全用电常识； 2. 掌握常用的电工测量仪表工作原理和使用方法； 3. 掌握功率测量法； 4. 掌握三相有功电能的测量方法。	16
4	正弦交流电路分析与测试	1. 掌握正弦交流电的基本概念，掌握正弦交流电的三要素及其相关量。 2. 掌握正弦交流电的解析式表示法，理解正弦交流电的矢量表示法。 3. 掌握纯电阻电路、纯电容电路和纯电感电路中电流与电压之间的关系。	1. 会使用示波器测量正弦交流电波形。 2. 会安装和调试日光灯电路照明灯具。	16
5	三相交流电路分析与测试	1. 三相电源； 2. 三相负载的连接； 3. 三相负载的功率。	1. 熟练掌握三相电源作星形和三角形联结时相电压与线电压的关系； 2. 掌握三相负载星形和三角形连接特点、分析方法； 3. 掌握三相负载对称时电路功率的计算。	16
6	三相异步电动机控制	1. 三相异步电动机的结构； 2. 三相异步电动机的工作原理； 3. 三相异步电动机的控制元件； 4. 三相异步电动机的控制电路连接。	掌握三相异步电动机的结构和工作原理。	16
7	认识数字电路	1. 认识数字电路、数字信号； 2. 理解与、或、非基本逻辑关系； 3. 掌握数字电路逻辑门电路的逻辑功能、逻辑符号和逻辑表达式。	1. 会使用基本集成逻辑门电路分析输出状态。 2. 能独立完成简单逻辑电路的连线。	14
合 计				108

#### 四、学生考核与评价

1. 采用过程性评价与结果评价、增值评价、综合评价相结合，学生自评（20%）、互评（20%）、教师评价（30%）和企业方评价（30%）相结合。

2. 考核评价重点为学生安全文明规范操作、分析问题及解决问题的能力，以及节约

能源、节省原材料及爱护工具、设备、环境保护等意识与观念的树立。其次要加强教学过程环节的考核，结合课堂表现、作业、理论考试及项目完成情况等，综合评定学生的成绩。

3. 将过程考核贯穿整个教学过程中，对学生的工作态度、参与程度及成果质量即任务书、各种表格和成果清单的填写等进行评价并计入成绩中，期末的成绩由各个教学项目的成绩综合成绩和平时出勤成绩组成。

## **五、教学实施与建议**

### **1. 教学方法**

(1) 在教学过程中，要立足于加强学生实际动手操作能力的培养，采用行动导向教学、项目教学，以工作任务引领提高学生学习兴趣和主动性，激发学生的成就动机。

(2) 本课程的教学关键是现场教学，在教学过程中，要做到教师示范和学生操作训练相结合、学生疑问与教师指导相结合，教、学、做一体，加深对课程知识的认识。

(3) 在教学过程中，要加强信息化应用教学，尽可能应用多媒体、动画演示、视频等教学资源辅助教学。

(4) 教学过程中教师应积极引导提升学生职业素养，提高职业道德。

### **2. 教材编写与选用**

(1) 根据专业人才培养方案的总体设计思想及本课程的教学目标要求，按照《职业院校教材管理办法》，组建教材选用委员会，规范选用国家规划选材，选用合适的项目课程教材，切实做到教学内容“必需、够用、实用”。

(2) 应体现以就业为导向，以学生为本的原则，将电工电子技术的基本原理与常识与生产生活中的实际应用相结合，注重实践技能的培养，注意反映电工电子技术领域的新知识、新技术、新工艺和新材料。

(3) 教材要求应图文并茂，提高学生学习的兴趣。语言表达要求文字平实、精炼、准确、科学。

(4) 应符合五年一贯制学生的认知特点，尽量提供多介质、多媒体、满足不同教学需求的教材，为教师和学生提供较为全面的支持。

(5) 数字化教学资源开发，充分利用已有的各类教学资源，选用符合教学要求的录像、多媒体课件、视频、资料文献、企业生产现场参观等辅助教学，以提高教学效率和质量。组织力量开发相应的影像资料、多媒体课件、PPT 演示文稿资料，逐步实现资源共享，共同提高。

### 3. 教学实施与保障

要求具备电工电子实验室和一体化教室,用于电子技术课程实验,可完成放大电路、门电路、触发器功能测试等实验,同时可进行电工电路的连接、参数测量、功能测试、故障排查等任务的实施。

### 4. 课程资源开发与利用

本课程在数字化教学资源领域,精心构建在线课程平台,整合优质的教学视频、生动的动画演示、直观的电路模拟实验等内容,方便学生自主学习和反复观看。制作交互性强、信息丰富的多媒体课件,增强课堂教学的趣味性和吸引力。充分利用网络资源,筛选和推荐专业的电工电子技术学习网站、在线交流社区等,促进学生之间的交流和知识分享。同时,加强校企合作,收集实际工程案例和项目资源,融入教学过程,使课程更加贴近实际应用,为学生提供更具有实用性和针对性的学习素材。

## 六、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	分析简单电路	16	理论+万用表的使用实训
2			
3			
4	认识常用电子元件	14	理论+识记及检测电子元件实训
5			
6	安全用电及电工测量	16	理论+实训
7			
8			
9	正弦交流电路分析与测试	16	理论+实训
10			
11			
12	三相交流电路分析与测试	16	理论+实训
13			
14			
15	三相异步电动机控制	16	理论+实训
16			
17	认识数字电路	14	理论+实训
18			

# 金属材料与热处理课程标准

## 一、课程性质与任务

金属材料与热处理是五年制高等职业教育数控技术专业的一门专业基础课程。本课程的主要任务是使学生掌握常用金属材料的种类、牌号、性能和用途，熟悉工程材料的主要热加工工艺方法，熟悉金属材料铸造、锻压、焊接等热加工工艺基本知识和技

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

- (1) 培养学生发现问题、分析问题并运用所学知识和技能独立解决问题的能力
- (2) 培养学生的创新意识和创新能力；
- (3) 培养学生具有较强的与人交流和沟通能力；
- (4) 培养学生较强的组织和团队协作能力；
- (5) 培养学生查阅有关技术资料的能力。

### 2. 知识目标

- (1) 掌握金属材料的基本理论和基本知识；
- (2) 了解常用钢铁材料的成分、结构、组织和性能的关系及变化规律；
- (3) 掌握碳素钢、合金钢、铸铁、常见有色金属及硬质合金的种类、牌号、性能和用途；
- (4) 掌握热处理的基本原理与方法；
- (5) 掌握铸造、锻压、焊接的基础知识；
- (6) 了解新材料和新技术在机械加工中的应用。

### 3. 能力目标

- (1) 能够识别各类常见金属材料类别和牌号；
- (2) 能够根据有关要求合理选择金属材料；
- (3) 能够合理选择钢材的热处理方法；
- (4) 能够合理选择金属材料热加工方法。

## 三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	金属材料的基本知识	课程内容： 1. 金属材料的主要性能； 2. 铁碳合金相图的组成；	教学载体： 螺钉、螺母等各种常见小零件	36

		<p>3. 钢的热处理工艺；</p> <p>4. 钢及其他常用材料分类、牌号和用途。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 了解金属材料主要性能；</p> <p>2. 掌握铁碳合金相图的基本组成；</p> <p>3. 掌握钢的各种热处理工艺；</p> <p>4. 了解工业用钢及其他常用材料分类、牌号和用途。</p>	<p>教学活动：</p> <p>通过相关教学载体展开教学；通过多媒体教学完成知识点的讲授；以任务驱动模式，分段设置不同任务内容，分段实施教学</p>	
2	零件的铸造成型方法	<p>课程内容：</p> <p>1. 铸造工艺基础知识；</p> <p>2. 常用合金铸件的生产方法；</p> <p>3. 砂型铸造和特种铸造的工艺流程。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 了解铸造工艺基础；</p> <p>2. 掌握常用合金铸件的生产方法；</p> <p>3. 掌握砂型铸造和特种铸造的基本工艺</p>	<p>教学载体：</p> <p>铸铁暖气片等铸件</p> <p>教学活动：</p> <p>通过相关教学载体展开教学；采用现场教学、视频教学、多媒体教学等多种方法进行知识点的讲授；同时采用任务驱动教学模式，引导学生独立完成任务、解决问题。</p>	8
3	金属塑性成型方法	<p>课程内容：</p> <p>1. 金属材料塑性变形的基本理论；</p> <p>2. 锻造、冲压的基本工艺；</p> <p>3. 特种塑性加工的主要方法。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 了解金属塑性变形的基本理论；</p> <p>2. 掌握锻造工艺；</p> <p>3. 掌握冲压工艺；</p> <p>4. 了解特种塑性加工的主要方法</p>	<p>教学载体：</p> <p>连杆等常见锻件、餐盘等常见冲压件</p> <p>教学活动：</p> <p>通过相关教学载体展开教学；采用现场教学、视频教学、多媒体教学等多种方法进行知识点的讲授；同时采用任务驱动教学模式，引导学生独立完成任务、解决问题。</p>	8
4	焊接	<p>课程内容：</p> <p>1. 电弧焊的基本原理和方法；</p> <p>2. 气体保护焊的基本原理和方法；</p> <p>3. 其他常用焊接方法。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握电弧焊的基本原理和方法；</p> <p>2. 掌握气体保护焊的基本原理和方法；</p> <p>3. 了解其他常用焊接方法。</p>	<p>教学载体：</p> <p>板-板焊接件</p> <p>教学活动：</p> <p>通过相关教学载体展开教学；采用现场教学、视频教学、多媒体教学等多种方法进行知识点的讲授；同时采用任务驱动教学模式，引导学生独立完成任务、解决问题。</p>	20
合计				72

#### 四、学生考核与评价

根据本课程的性质与特点，注重对学生分析问题和解决问题能力及职业技能的考核，包括过程考核和终结考核。

过程考核：主要包括教师评价、小组互评和个人自评三部分。

终结考核：是对学生一个学期所学课程内容的综合考核，包括应知和应会两部分，采用闭卷考试的形式，包括基本理论考核及材料综合运用能力的考核。

## 五、教学实施与建议

### 1. 教学方法

教学过程中采用项目导向教学模式，以产品的生产过程替代传统的知识结构，以真实的产品为载体设计教学项目，以典型的工作任务设计教学内容，以能力为本位，学生为主体实施教学过程，以最新的国家标准贯穿整个课程教学，各种新型材料的使用和热处理新工艺穿插在课程教学中。

根据教学内容灵活采用案例教学、现场教学、课堂讨论、启发引导、翻转课堂等教学方法，同时借助于现代化的教学手段，通过多媒体教学、试验教学、网络教学等手段，体现教学过程立体化的特征。

### 2. 教材编写与选用

教材编写应以本指导书为基本依据。教材编写者需充分领会和掌握本指导书的基本理念、课程目标、基本内容和要求，并反映在教材之中。

(1) 坚持以能力为本位，重视实践能力的培养，应反映时代特征与专业特色，适应不同教学模式的需求

(2) 为方便组织教学，学生的阶段实习训练和综合实践内容可独立成册

(3) 关于内容的选择：应采用国家最新颁布的金属材料与热处理相关技术标准，力求反映金属加工技术的现状和发展趋势，恰当反映新知识、新技术、新工艺和新材料，与国家相关职业资格标准中的有关内容相融合；

(4) 关于教材的呈现方式：科学教材的呈现方式应当突出中职学生的特点，要生动、活泼，富有启发性和趣味性，对中职学生具有吸引力，需要从中职学生的角度、自主学习的角度和金属加工实际生产的举例方式来表述，而不是沿用成人的角度、教师为中心的角度和接受式学习的方式来表述，充分考虑学生学习方式多样化的需要，内容载体要实现陈述、分析、提问的综合运用，文字与插图、实验与练习相互配合，引起学生的兴趣和关注，力求给学生营造一个更加直观的认知环境，设计贴近生活的导入和互动性训练等，拓展学生思维和知识面，引导学生自主学习；

(5) 编写与教材相配套的习题集。习题应针对不同层次的学生，难易结合。在习题集中，不但要有计算题，还应有填空题、判断题、选择题、改错题、问答题、作图题等多种形式的题目，这些习题应与培养技能型人才的目标相适应，与教材对应部分紧密相联，难度不应太大；完成这些作业后，能掌握和巩固所学知识，从而为后续课程奠定基础。

### 3. 教学实施与保障

(1) 教室、多媒体教室：满足课堂教学和多媒体教学的需要。

(2) 校内实践条件：应当配备金相显微镜、拉伸试验机、硬度测试仪、电加热炉等实验设备。

(3) 校外实践条件：企业的材料库房和热处理车间，通过参观和现场教学，增加学生的感性认识。

#### 4. 课程资源开发与利用

汇聚丰富的教学视频，包括金属材料微观结构的高清展示、热处理工艺流程的详细演示等；开发生动直观的动画，清晰呈现金属材料性能变化的原理。充分利用网络资源，筛选推荐专业的金属材料网站、学术论坛等，促进学生的交流探讨。与企业合作，收集实际生产中的案例和最新的行业标准，融入课程教学。通过开发这些资源，为学生创造一个理论与实践紧密结合、学习方式多样的良好环境，提升教学效果和学生的学习质量。

## 六、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	金属材料的主要性能；	4	实物、分段教学
2	铁碳合金相图的组成；	12	实物、分段教学
3			
4			
5	钢的热处理工艺；	8	多媒体教学
6			
7	钢及其他常用材料分类、牌号和用途。	12	现场教学、视频教学、多媒体教学
8			
9			
10	1. 铸造工艺基础知识； 2. 常用合金铸件的生产方法；	4	现场教学、视频教学、多媒体教学
11	3. 砂型铸造和特种铸造的工艺流程。	4	现场教学、视频教学、多媒体教学
12	1. 金属材料塑性变形的基本理论； 2. 锻造、冲压的基本工艺；	4	现场教学、视频教学、多媒体教学
13	3. 特种塑性加工的主要方法	4	
14	1. 电弧焊的基本原理和方法	4	现场教学、视频教学、多媒体教学
15	2. 气体保护焊的基本原理和方法；	8	现场教学、视频教学、多媒体教学
16			
17	3. 其他常用焊接方法。	8	现场教学、视频教学、多媒体教学
18			

# 公差配合与技术测量课程标准

## 一、课程性质与任务

公差配合与技术测量是五年制高等职业教育数控技术专业的一门专业基础课程。本课程的主要任务是通过学习互换性、公差、技术测量和量具的基本知识及应用技能，使学生建立互换性、公差与高质量产品的概念，能正确识读、标注图纸上公差、配合及表面粗糙度要求，能熟练查用相关国家标准，能正确选择和使用生产现场的常用量具对一般的几何量进行综合检测。

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

- (1) 培养学生踏实严谨、精益求精的治学态度。
- (2) 培养学生敬业爱岗、团结协作的工作作风。
- (3) 培养学生语言表达、规范书写的能力。
- (4) 培养学生自我提升、开拓创新的能力。
- (5) 培养学生公差配合与技术测量的综合应用能力。

### 2. 知识目标

- (1) 了解互换性的知识，能正确理解图样上所标注公差配合代号的含义。
- (2) 掌握形位公差基本理论、形位误差测量原理与方法。
- (3) 了解表面粗糙度基本理论、表面粗糙度测量原理与方法。
- (4) 了解键与花键公差基本理论及其测量原理与方法。
- (5) 了解螺纹公差的基本理论及其测量原理与方法。
- (6) 了解齿轮公差基本理论齿、齿轮测量原理与方法。
- (7) 掌握量规设计原理与方法。
- (8) 掌握公差配合理论及典型零件公差知识。
- (9) 了解测量误差的来源及种类，掌握随机误差的概念及直接测量的数据处理。

### 3. 能力目标

- (1) 能够正确应用国家颁布的几何量公差的有关标准选用公差配合。
- (2) 能够正确识读、标注图纸上公差、配合及表面粗糙度。
- (3) 能够熟练使用游标卡尺、外径千分尺、内径百分表等通用量具测量几何量误差。
- (4) 能够正确选用量具量仪，能用计量器具对零件进行加工误差测量及数据处理。
- (5) 能够设计光滑极限量规能力。

### 三、课程结构与内容

本课程教学内容的选取紧密围绕专业岗位能力需求，通过深入分析相关岗位工作任务及岗位过程性知识，细化为典型工作任务所需的知识、技能和素质要求，并根据认知规律设置工作任务，做到了“教、学、做”的有机结合。课程共设计了三个教学模块，具体设计如下表。

课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	绪论	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 互换性;</li> <li>2. 公差、误差与检测;</li> <li>3. 标准化与优先数系。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <p>了解互换性、公差、误差、检测与标准化的概念及意义。</p>	多媒体展示	4
2	测量技术基础	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 测量基本概念与量值传递;</li> <li>2. 计量器具与测量方法;</li> <li>3. 测量误差与数据处理。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解长度单位与量值传递系统;掌握量块的使用方法;</li> <li>2. 了解计量器具分类及基本度量指标,掌握测量方法分类;</li> <li>3. 了解测量误差的来源及种类,掌握随机误差的概念及直接测量列的数据处理。</li> </ol>	视频教学、多媒体教学等多种方法和手段进行知识点的讲授;同时采用项目导向教学模式,引导学生独立完成任务、解决问题。	8
3	极限与配合	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本术语及定义;</li> <li>2. 尺寸的公差与配合;</li> <li>3. 尺寸公差与配合的选用;</li> <li>4. 尺寸的检测。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟练掌握尺寸公差与配合的有关术语及定义;</li> <li>2. 熟练掌握尺寸公差带图与配合公差带图的画法;</li> <li>3. 掌握公差与配合标准的应用:公差等级,孔、轴的基本偏差种类及代号,基准制和配合种类选择原则,会查表、计算配合;</li> <li>4. 掌握确定尺寸验收极限的方法;</li> <li>5. 能够正确选择计量器具。</li> </ol>	采用现场教学、实物教学、视频教学、多媒体教学等多种方法和手段进行知识点的讲授;	6
4	形位公差与检测	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本概念;</li> <li>2. 形状公差与误差;</li> <li>3. 位置公差与误差;</li> </ol>	实物教学、视频教学、多媒体教学等多种方法和手段进行知识点的讲授;同时采用项目	6

		<p>4. 形位公差与尺寸公差关系;</p> <p>5. 形位公差的选择;</p> <p>6. 形位误差的检测。</p> <p>教学要求:</p> <p>1. 掌握几何公差种类及其标注方法, 会根据技术要求进行标注及解释图上的标注;</p> <p>2. 掌握各项形状和位置公差带的特性—形状、大小、方向和位置。会解释各项形状和位置公差带含义;</p> <p>3. 掌握独立原则, 相关原则及控制边界;</p> <p>4. 了解几何公差的选择原则。</p>	<p>导向教学模式, 引导学生独立完成任务、解决问题。</p>	
5	表面粗糙度测量	<p>教学内容:</p> <p>1. 表面粗糙度及评定参数;</p> <p>2. 表面粗糙度的选用及标注;</p> <p>3. 表面粗糙度的检测。</p> <p>教学要求:</p> <p>1. 了解表面粗糙度概念及对机械零件使用性能的影响, 掌握表面粗糙度的评定参数的名称、代号及其含义;</p> <p>2. 了解表面粗糙度的选用原则, 会在图样上正确标注有关参数。</p>	<p>按照工作任务所需进行任务描述和简单的讲解, 然后引导学生进行分组, 制定计划, 最后指导学生实施任务并进行检查和评估。教学过程中体现以学生为主, 教师进行适当讲解, 并进行引导、监督、评估。</p>	8
6	光滑极限量规的使用	<p>教学内容:</p> <p>1. 量规设计原则;</p> <p>2. 工作量规设计。</p> <p>教学要求:</p> <p>1. 了解光滑极限量规的作用及适用场合;</p> <p>2. 熟悉光滑极限量规的使用方法;</p> <p>3. 掌握光滑极限量规的设计原理。</p>	<p>按照工作任务所需进行任务描述和简单的讲解, 然后引导学生进行分组, 制定计划, 最后指导学生实施任务并进行检查和评估。教学过程中体现以学生为主, 教师进行适当讲解, 并进行引导、监督、评估。</p>	4
7	常用结合件的公差与检测	<p>教学内容:</p> <p>1. 单键的公差与检测;</p> <p>2. 花键的公差与检测;</p> <p>3. 普通螺纹联结的公差与检测;</p> <p>4. 滚动轴承的公差与配合。</p> <p>教学要求:</p> <p>1. 了解平键和花键联结配合尺寸的公差及其确定, 键槽的位置公差和表面粗糙度的选择;</p> <p>2. 掌握平键、花键联结公差与配合的选用;</p> <p>3. 了解螺纹的种类及使用要求, 普通螺纹的基本牙型和主要参数;</p> <p>4. 掌握普通螺纹的公差与配合, 螺纹的检测;</p> <p>5. 了解滚动轴承的公差特点;</p> <p>6. 掌握滚动轴承的公差等级、配合及其合理选用。</p>	<p>按照工作任务所需进行任务描述和简单的讲解, 然后引导学生进行分组, 制定计划, 最后指导学生实施任务并进行检查和评估。教学过程中体现以学生为主, 教师进行适当讲解, 并进行引导、监督、评估。</p>	8
8	渐开线圆柱	<p>教学内容:</p>	<p>按照工作任务所需进</p>	8

	齿轮传动公差与检测	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对齿轮传动的基本要求;</li> <li>2. 单个齿轮的精度指标;</li> <li>3. 齿轮副的精度和侧隙指标;</li> <li>4. 渐开线圆柱齿轮精度标准及其应用。</li> </ol> 教学要求: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解圆柱齿轮传动的基本要求;</li> <li>2. 初步掌握圆柱齿轮的误差项目及检测方法;</li> <li>3. 初步掌握齿轮精度的标注方法。</li> </ol>	行任务描述和简单的讲解, 然后引导学生进行分组, 制定计划, 最后指导学生实施任务并进行检查和评估。教学过程中体现以学生为主, 教师进行适当讲解, 并进行引导、监督、评估。	
9	实践教学: 零件综合测量及标注	教学内容: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 游标卡尺、千分尺测量轴颈、孔径;</li> <li>2. 比较法(百分表、千分表、立式光学计)测量轴颈;</li> <li>3. 内径量表测量孔径;</li> <li>4. 零件直线度误差测量;</li> <li>5. 三针法测螺纹中径;</li> <li>6. 测量轴颈圆跳动、全跳动;</li> <li>7. 粗糙度样板及光切显微镜测表面粗糙度;</li> <li>8. 齿轮齿圈径跳误差、齿轮公法线长度变动误差、齿距累积误差、齿轮齿厚误差;</li> <li>9. 综合练习: 减速器输出轴(或类似零件)尺寸公差、配合及表面粗糙度标注。</li> </ol> 教学要求: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能正确使用游标卡尺、千分尺和内径量表、百分表、千分表、磁性表座、合像水平仪、径向跳动仪、立式光学计、齿轮综合测量仪等各种计量器具测量零件误差;</li> <li>2. 会进行数据处理, 判断零件合格与否, 写出测量报告;</li> <li>3. 会查相关国家标准, 会选用尺寸公差与配合, 以及形位公差, 并能正确标注。</li> </ol>	采用任务驱动模式教学模式, 以小组为单位根据不同的项目, 集体讨论、完成项目任务; 整个过程以学生独立完成为主, 教师指导为辅。	20

#### 四、学生考核与评价

本课程采用过程考核和终结性考核相结合的评价方法。

过程考核: 可从出勤情况、学习态度、团队协作精神、任务完成情况、学习成果等几个要点进行考核。

终结性考核: 通过笔试闭卷考核方式进行, 主要考核学生对机械基础理论知识的掌握情况。

#### 五、教学实施与建议

##### 1. 教学方法

在课程教学过程中建议采用“教、学、做”一体化的教学模式, 以典型零件为载体, 在教学过程中, 采用引导文教学法、演示法、任务驱动法等教学方法, 教师演示和学生分组测量零件操作训练互动, 学生讲解测量过程与教师点评对接, 学生提问与教师

解答、指导有机结合，让学生在“教、学、做”一体化过程中，达到正确选择量具、熟练使用各种通用量具测量零件的要求。同时采用多媒体教学、实物教学、现场教学、网络教学等多种教学手段辅助教学，帮助学生理解量具的基本结构及使用要领等知识和技能。

## 2. 教材编写与选用

(1) 按照本课程标准，与企业共同编写校本特色教材，教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想。

(2) 教材按完成工作项目的需要和岗位操作规程组织内容，以企业真实零件常见几何量的测量为载体，引入必需的理论知识，实践操作强调真实生产环境。

(3) 教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣，加深学生对量具的认识。教材表达必须精炼、准确、科学。

(4) 教材内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新标准（国家计量标准）及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际生产需要。

## 3. 教学实施与保障

(1) 教室、多媒体教室：满足课堂教学和多媒体教学的需要。

(2) 公差配合与技术测量实训室：配备有游标卡尺、外径千分尺、内径百分表、万能角度尺、量块、百分表（千分表）、平板、V型铁、厚薄规、径向跳动仪、合像水平仪、立式光学仪、光切显微镜、齿轮综合测量仪等工具与量具，实现“教、学、做”一体的教学过程。

## 4. 课程资源开发与利用

在数字化教学资源上，构建内容在线课程平台，整合教学视频，如精密测量仪器的操作演示、公差配合实例分析等；制作形象生动的动画，直观展现公差与配合的概念及测量原理。借助网络资源，筛选专业的技术测量网站、在线交流社区等，方便学生交流心得。与企业合作，引入实际生产中的公差设计案例和最新测量技术标准，同时开发配套的习题库、案例库等。通过对这些资源的有效开发和利用，为学生营造一个理论与实践相结合、学习渠道多元化的学习环境，提高学生的学习成效和实践能力。

## 六、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	绪论	4	视频教学
2	测量技术基础	8	视频教学、多媒体展示
3			
4	极限与配合 形位公差与检测	12	实物教学、视频教学、多媒体教学等多种方法和手段进行知识点的讲授；同时采用项目导向教学模式，引导学生独立完成任 务、解决问题。
5			
6			
7	表面粗糙度测量	8	按照工作任务所需进行任务描述和简单的讲解，然后引导学生进行分组，制定计划，最后指导学生实施任务并进行检查和评估。 教学过程中体现以学生为主，教师进行适当讲解，并进行引导、监督、评估。
8			
9	光滑极限量规的使用	4	按照工作任务所需进行任务描述和简单的讲解，然后引导学生进行分组，制定计划，最后指导学生实施任务并进行检查和评估。 教学过程中体现以学生为主，教师进行适当讲解，并进行引导、监督、评估。
10	常用结合件的公差与检测	8	按照工作任务所需进行任务描述和简单的讲解，然后引导学生进行分组，制定计划，最后指导学生实施任务并进行检查和评估。 教学过程中体现以学生为主，教师进行适当讲解，并进行引导、监督、评估。
11			
12	渐开线圆柱齿轮传动公差与检测	8	按照工作任务所需进行任务描述和简单的讲解，然后引导学生进行分组，制定计划，最后指导学生实施任务并进行检查和评估。 教学过程中体现以学生为主，教师进行适当讲解，并进行引导、监督、评估。
13			
14	实践教学： 零件综合测量及标注	20	采用任务驱动模式教学模式，以小组为单位根据不同的项目，集体讨论、完成项目任务；整个过程以学生独立完成为主，教师指导为辅。
15			
16			
17			
18			

# 工程力学课程标准

## 一、课程性质与任务

工程力学是五年制高等职业教育数控技术专业的一门专业基础课程。本课程以五年制高等职业教育培养应用型综合人才的目标组织教学内容。在学习了高等数学、线性代数、工程图学等课程的基础上,通过本课程的学习,了解和掌握工程力学的基本理论及其在工程实际中的应用,培养学生力学分析与计算的能力,同时为后续课程如机械设计、机械零件和机制工艺学等课程奠定必要的力学基础。本课程的主要任务是通过学习常用机械设备静力学知识、夹紧机构约束类型及约束载荷的分析及画法、夹紧机构拉伸和压缩时强度的分析、夹紧机构联接件剪切和挤压时强度的分析、夹紧机构圆轴部件扭转时强度的分析、夹紧机构杆件弯曲内力的计算及绘制、平面弯曲梁刚度与强度的计算、夹紧机构组合变形的强度计算等,使学生掌握一线工程技术人员所必需的力学基础知识和基本技能。

## 二、课程目标与要求

本课程的主要教学目标是培养学生能够运用力学方法分析和解决机械工程中简单的力学问题,使学生具备科学的思想方法和工作方法。

### 1. 素质目标:

- (1) 培养学生良好的安全意识、质量意识、环保意识和经济意识;
- (2) 培养学生良好团队合作能力、专业技术交流的表达力;
- (3) 培养学生良好学习能力;
- (4) 培养学生良好运用知识进行创新设计的能力;
- (5) 培养学生观察问题、分析问题、解决问题及创造性思维的能力

### 2. 知识目标:

- (1) 掌握力的基本知识;
- (2) 掌握力矩/力偶矩的分析计算;
- (3) 掌握四种常见的约束类型及约束载荷(反力)的特点及画法;
- (4) 掌握构件约束的类型和约束的受力分析;
- (5) 掌握平面力系平衡条件及平衡方程的应用;
- (6) 了解构件的强度、刚度、稳定性的基本知识;
- (7) 掌握直杆承受拉伸和压缩载荷的能力分析和计算;
- (8) 掌握常见的四种联接件承受剪切和挤压载荷能力分析和计算;

- (9) 掌握圆轴承受扭转载荷的能力分析和计算；
- (10) 掌握梁轴承受弯曲载荷的能力分析和计算；
- (11) 了解构件组合变形的强度计算。

3. 能力目标：

- (1) 能够将工程实例简化成力学计算模型；
- (2) 能够对构件进行承载能力验算；
- (3) 能够利用力学相关知识设计产品。
- (4) 能利用静力平衡方程计算工程结构的支座反力和内力；
- (5) 能根据内力计算方法判断工程结构的危险截面；
- (6) 能对工程结构进行承载力的分析和计算；
- (7) 能根据结构特点合理布置荷载；
- (8) 能对工程结构进行材料、截面形状和尺寸的设计；
- (9) 能对工程结构的进行强度、刚度和稳定性校核；

### 三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	常用机械静力学知识	课程内容： 1. 力的基本概念； 2. 力对点之矩的计算； 3. 力的平移的相关内容。 教学要求： 1. 掌握力的基本概念； 2. 掌握力对点之矩的计算； 3. 掌握力的平移的相关内容。	教学载体： 油压夹紧机构 教学活动： 通过相关教学载体展开教学；通过多媒体教学完成知识点的讲授；以任务驱动模式，分段设置不同任务内容，分段实施教学。	4
2	夹紧机构约束类型及约束载荷的分析及画法	课程内容： 1. 机构的约束类型； 2. 约束力的画法； 3. 机构受力图的画法； 4. 平面力系和空间力系的相关知识； 5. 力系的平衡方程及其应用。 教学要求： 1. 了解机构的约束类型； 2. 掌握约束力的画法； 3. 掌握机构受力图的画法； 4. 了解平面力系和空间力系的相关知识； 5. 掌握力系的平衡方程及其应用。	教学载体： 油压夹紧机构连接件 教学活动： 通过相关教学载体展开教学；通过多媒体教学完成知识点的讲授；以任务驱动模式，分段设置不同任务内容，分段实施教学。	12

3	夹紧机构拉伸和压缩时强度的分析	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 截面法;</li> <li>2. 轴力和轴力图;</li> <li>3. 应力的概念;</li> <li>4. 胡克定律;</li> <li>5. 拉压杆的强度计算。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握机构的受力分析分析;</li> <li>2. 掌握机构杆件的轴力图的绘制方法与步骤;</li> <li>3. 掌握机构杆件拉压时的强度计算方法。</li> </ol>	<p>教学载体:</p> <p>夹紧机构杆件</p> <p>教学活动:</p> <p>通过相关教学载体展开教学;通过多媒体教学完成知识点的讲授;以任务驱动模式,分段设置不同任务内容,分段实施教学。</p>	8
4	夹紧机构联接件剪切和挤压时强度的分析	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 剪切与挤压的概念;</li> <li>2. 剪切与挤压的计算;</li> <li>3. 强度校核。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握剪切与挤压的概念;</li> <li>2. 掌握剪切与挤压的计算;</li> <li>3. 掌握强度校核方法。</li> </ol>	<p>教学载体:</p> <p>夹紧机构连接件</p> <p>教学活动:</p> <p>通过相关教学载体展开教学;通过多媒体教学完成知识点的讲授;以任务驱动模式,分段设置不同任务内容,分段实施教学。</p>	8
5	夹紧机构圆轴部件扭转时强度的分析	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 圆轴扭转的相关知识;</li> <li>2. 圆轴扭转时的应力;</li> <li>3. 圆轴扭转时的强度计算。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握扭矩的求解方法;</li> <li>2. 掌握扭矩图的画法;</li> <li>3. 掌握扭转应力的求解;</li> <li>4. 掌握扭转时的强度计算方法。</li> </ol>	<p>教学载体:</p> <p>油压夹紧机构圆轴部件</p> <p>教学活动:</p> <p>通过相关教学载体展开教学;通过多媒体教学完成知识点的讲授;以任务驱动模式,分段设置不同任务内容,分段实施教学。</p>	8
6	夹紧机构杆件的弯曲内力的计算及绘制	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 弯曲梁的分类;</li> <li>2. 剪力与弯矩;</li> <li>3. 剪力图与弯矩图。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握剪力与弯矩的求解方法;</li> <li>2. 掌握剪力图与弯矩图的画法。</li> </ol>	<p>教学载体:</p> <p>油压夹紧机构横梁部件</p> <p>教学活动:</p> <p>提前安排学生自学知识点;以典型的案例或项目作为学生在某一学习阶段中的任务;学生通过分组讨论,分析研究,分工合作提出解决方案,完成任务;教师适时点评、总结。</p>	8
7	平面弯曲梁刚度与强度的计算	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 弯曲实验;</li> <li>2. 弯曲时的正应力;</li> <li>3. 弯曲正应力计算。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握机构弯曲正应力的求解方法;</li> <li>2. 掌握强度计算方法。</li> </ol>	<p>教学载体:</p> <p>油压夹紧机构横梁部件</p> <p>教学活动:</p> <p>提前安排学生自学知识点;以典型的案例或项目作为学生在某一学习阶段中的任务;学生通过分组讨论,分析研究,分工合作提出解决方案,完成任务;教师适时点评、总结。</p>	12
8	夹紧机构组合变形的强度	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 组合变形的基本概念;</li> </ol>	<p>教学载体:</p> <p>油压夹紧机构</p>	12

度计算	2. 弯曲与拉伸的组合变形; 3. 弯曲与扭转的组合变形。 教学要求: 掌握弯曲与拉伸、弯曲与扭转组合变形的强度计算方法。	教学活动: 提前安排学生自学知识点;以典型的案例或项目作为学生在某一学习阶段中的任务;学生通过分组讨论,分析研究,分工合作提出解决方案,完成任务;教师适时点评、总结。	
合计			32

#### 四、学生考核评价方法

1. 改革传统学生评价手段和方法,采用阶段评价、过程性评价与目标评价相结合,理论与实践一体化评价模式。
2. 关注评价多元性,结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、学生自评和互评及考试情况,综合评价学生成绩。
3. 应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力考核,对在学习和应用上有创新学生应予特别鼓励,全面综合评价学生能力。

学习过程评价参考表

专业/班级	姓名	学号	小组	开始时间	结束时间
评价内容	评价标准	配分	自评 (30%)	互评 (30%)	教师点评 (40%)
基本概念/理论	能即时正确回答教师或同学提出概念性问题	20	10		
	能正确运用四个基本公理分析问题		10		
基本方法/技能	恰当选取研究对象,正确地画出受力图	40	20		
	分析思路清晰,过程严谨		10		
	结构简图绘制,力作用线、作用点与箭头标注、文字(字母)书写规范,		10		
学习态度	按时到课,课上无不良表现,有学习笔记	30	5		
	踊跃发言,积极参与学习过程,及时完成学习任务		15		
	乐于请教和帮助同学,协助教师对学习过程进行管理考核,具有竞合精神		5		
	创新能力:有自主学习计划,能提出问题或对问题解决有独到见解,能对		5		

	教学改革提出意见或建议,积极参与小组活动方案设计等					
总成绩		满分 100 分			过程考核 50%	
					期末考核 50%	

## 五、教学实施与建议

### 1. 教学方法

《工程力学》课程既有抽象理论,又有较强实践性。而高等教育大众化背景下高职学生在逻辑思维能力等适合于解释世界认知活动中往往遇到困难,而在动手改造世界职业活动中可能会有其智力强项。鉴于此,本课程宜采用体现“行动导向”理念多元教学方法。

#### (1) 任务教学法

任务教学法对于既无雄厚文化基础,又缺乏工程实践经验高职学生而言,是一种高效学习方法。在教材体例设计上,每个学习单元均以学习任务形式提出,并且开头设置一个(或几个)具体学习性工作任务或问题情境,正文中提供类似案例(例题)能够结合教学内容及问题解决需要突出实用,课后练习中继续安排同一问题范畴拓展任务,重在引发进一步思考与讨论。学生在学用一体过程中,以任务载体,既使学习有了明确目标,又方便了教师教学活动。

#### (2) 体验教学法。

以启发、感悟为目,精选生产、生活实际中力学应用正反面典型案例,让学生感悟到工程力学与现实生产、生活密切联系以及力学课程科学价值所在,培养学生工程意识、质量意识和学好用好工程力学知识的社会责任意识。

#### (3) 分组讨论法

将一个班级学生分成4-5个小组,给每组学生一个实际工程问题(小任务或大作业),在教师指导下,通过查阅资料、小组讨论、自主分工、协同合作,利用所学理论知识,给出解决方案,并展示学习成果。合理设计与布控这一学习环节,既培养了学生应用理论知识解决实际问题能力和团队协作精神,也提高了查阅文献、收集资料、分析和解决问题实践创新能力。

#### (4) 自学辅导法

在任务引领和案例分析引导下,学生能自己看懂内容,如力与平衡概念、平面汇交力系平衡几何法与解析法、剪切实用问题计算等等,问题教师尽量不讲。在以学生为主体自主学习过程中,教师任务由传授知识转向设计学习过程(包括确定学习目标、提出

学习任务、创设任务情境、设计绩效评估方案、给予指导与反馈等)和开发学习资源(包括开发课件、建设网站、提供交互平台、推荐学习资料等)。课堂上,学生发言,教师热情倾听,积极参与,高度关注,不再是以自我为中心,而是作为一位更加机敏助学者,在学习过程中和学生一起“逢山开路,遇水搭桥”。

#### (5) 启发式教学(启发式教学与现代教学方法相结合)

对于学生通过个人努力仍然难于完全理解问题,如约束和约束反力特征、考虑摩擦时物系平衡、超静定问题、弯扭组合变形等,教师要用准确、生动、精炼语言,结合现代教学手段,深入浅出,富有启发性地讲明要点,突出重点,厘清概念与思路,并适当运用提问、反问和设问方式,让学生有充分参与学习与思考机会,促进创造思维品质发展。

### 2. 教材选用和编写建议

(1) 必须依据本课程标准编写教材,教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想。

(2) 教材应将本专业职业活动,分解成若干典型的工作任务,按完成工作任务的需要和岗位操作规程,结合职业技能证书考证组织教材内容。要通过故障模拟、观看录像、理实一体教学并运用所学知识进行评价,引入必须的理论知识,增加实践实操内容,强调理论在实践过程中的应用。

(3) 教材应图文并茂,提高学生的学习兴趣,加深学生对发动机电控系统的认识和理解。教材表达必须精炼、准确、科学。

(4) 教材内容应体现先进性、通用性、实用性,要将本专业新技术、新工艺、新材料及时地纳入教材,使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

(5) 教材中活动设计的内容要具体,并具有可操作性。

### 3. 教学实施与保障

信息技术飞速发展,促进了职业教育现代化进程。综合利用网络平台和多媒体技术,针对不同教学环节多种素材和学生在学习、试验、做作业、问题咨询等环节需求,为其自主学习提供教学文件、演示文稿、教学课件、音频视频播放、学习案例、习题库、试题库、虚拟演示试验等电子化学习资源。旨在突破学习时空上限制,弥补纸质教材在内容组织和拆分、更新和呈现方式上不足,实现多种感官综合刺激,引发学习学习兴趣,提高学习效果。如从新一轮课程网站开通至今,总访问量 1000 余人次,超过 80% 学生通过网站辅助学习,通过设立留言板(电子邮箱)、在线答疑等,基本实现了交互式网上

教学，收到了良好教学效果。

#### 4. 课程资源开发与利用

积极开发与本课程相关的数字化教学资源，例如在线课程平台、虚拟仿真实验室及互动学习软件。这些资源能够提供丰富的多媒体教学内容，如视频讲解、动态演示和互动案例，帮助学生更直观地理解工程力学的基本原理和应用。同时，可以利用开源教育资源和行业标准文献，构建专业知识库，供学生自学与查阅。此外，鼓励教师与行业企业合作，开发真实工程案例，以促进理论与实践的结合，提高学生的学习兴趣和实践能力。通过多元化的课程资源，增强学生的自主学习能力，提升其综合素质与职业技能。

### 六、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	常用机械设备静力学认知	4	理论
2	夹紧机构约束类型及约束载荷的分析及画法	12	理论 + 实践
3			理论 + 实践
4			理论 + 实践
5	夹紧机构拉伸和压缩时强度的分析	4	理论 + 实践
6			理论 + 实践
7	夹紧机构联接件剪切和挤压时强度的分析	8	理论 + 实践
8			理论 + 实践
9	夹紧机构圆轴部件扭转时强度的分析	8	理论 + 实践
10			理论 + 实践
11	夹紧机构杆件弯曲内力的计算及绘制	8	理论 + 实践
12			理论 + 实践
13	平面弯曲梁刚度与强度的计算	12	理论 + 实践
14			理论 + 实践
15			理论 + 实践
16	夹紧机构组合变形的强度计算	12	理论 + 实践
17			理论 + 实践
18			理论 + 实践

# 机械制造技术课程标准

## 一、课程性质与任务

机械制造技术是五年制高等职业教育数控技术专业的一门专业基础课程。本课程的主要任务是通过学习机械零件切削加工过程的基本知识，使学生掌握典型零件加工和产品装配的方法，具有一定的零件结构和装配结构的分析能力、加工工艺制定能力、产品装配工艺制定能力。

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

(1)培养学生具有必备的文化基础知识，拥护党的基本路线，德、智、体、美等方面全面发展；

(2)培养学生具有职业道德基本知识，遵纪守法、关心他人、团结合作；

(3)培养学生具有爱岗敬业、不断进取、开拓创新的精神；

(4)培养学生具有良好的安全生产意识，能够自觉按规章操作；

(5)培养学生具有一定的语言文字表达能力和社会活动能力。

### 2. 知识目标

(1)了解分析生产中的加工质量和生产效率的一般方法；

(2)了解常用加工方法、典型表面加工方案以及产品装配方法；

(3)掌握机械加工工艺的基本理论和基本知识；

(4)掌握刀具几何角度等刀具知识和金属切削过程基本规律。

### 3. 能力目标

(1)能够正确选择和使用各种刀具；

(2)能够编制常用机械零件加工工艺规程；

(3)能够制订一般装配工艺文件；

(4)能够分析生产中的加工质量和生产效率问题；

(5)能够分析和解决实际生产中一般工艺技术问题；

(6)能够正确完成机械加工，实现基本的生产管理；

(7)能够自觉查阅与使用技术资料。

### 三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	机械制造技术基础认知	<p><b>课程内容:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 企业常见加工设备及工艺使用范围;</li> <li>2. 劳保用品使用注意事项;</li> <li>3. 安全用电常识及安全生产相关内容;</li> <li>4. 零件毛坯的选择方法;</li> <li>5. 工艺过程相关概念及常用工艺文件的作用、制定原则和步骤。</li> </ol> <p><b>教学要求:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解劳保用品使用注意事项;</li> <li>2. 掌握安全用电常识;</li> <li>3. 了解工艺重要性;</li> <li>4. 了解机械加工工艺基本知识;</li> <li>5. 熟悉企业常见加工设备及安全生产相关内容。</li> </ol>	<p>采用现场教学法，师生共同在车间见习，进一步理解工艺基本知识，了解常见设备，并注意观察企业使用的工艺文件。</p>	12
2	轴类零件制造技术	<p><b>课程内容:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分析轴类零件的结构及加工工艺;</li> <li>2. 刀具结构及常用刀具材料;</li> <li>3. 刀具的几何角度;</li> <li>4. 切削运动与切削用量;</li> <li>5. 金属切削过程;</li> <li>6. 切削理论的应用;</li> <li>7. 车刀、铣刀和砂轮的种类和选用;</li> <li>8. 车床、铣床、磨床的种类和选择;</li> <li>9. 轴的加工方法、步骤和工艺路线拟定;</li> <li>10. 轴的测量和检验方法;</li> <li>11. 夹具的概念、分类、组成和作用;</li> <li>12. 工件定位原理和方法，工序尺寸计算;</li> <li>13. 典型夹具的工作原理，结构特点。</li> </ol> <p><b>教学要求:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握轴的结构特点与分类;</li> <li>2. 了解轴类零件的常用材料与毛坯;</li> <li>3. 掌握轴类零件定位基准的选择原则;</li> <li>4. 掌握车削、磨削与光整加工的一般知识;</li> <li>6. 了解加工阶段的划分、加工顺序的安排及热处理的插入;</li> <li>7. 掌握刀具的结构，刀具对加工性能的影响;</li> <li>8. 了解加工轴类零件的常见加工设备和工装夹具;</li> <li>9. 了解加工余量和工序尺寸的相关术语。理解加工余量的确定方法;</li> </ol>	<p><b>教学载体:</b> 减速器传动轴</p> <p><b>教学活动:</b> 将轴类零件加工工艺的制订划分成多个工作任务，部分采用现场教学。 教师结合案例引导性讲解，学生独立完成与小组协作相结合，在老师指导下按照“资讯-计划-决策-实施”的步骤来组织教学。 教学过程中以学生为主体，教师进行引导、评估。</p>	32

		<p>10.掌握尺寸链计算方法；</p> <p>11.掌握时间定额计算公式；</p> <p>12.掌握工艺卡片填写规范。</p>		
3	齿轮零件制造技术	<p><b>课程内容：</b></p> <p>1.常用齿轮及其用途；</p> <p>2.齿轮加工的成形法、展成法；</p> <p>3.常用齿轮加工的刀具；</p> <p>4.齿轮加工的加工方法、步骤和技巧；</p> <p>5.齿轮的测量和检验方法。</p> <p><b>教学要求：</b></p> <p>1.掌握齿轮结构特点与分类；</p> <p>2.掌握齿轮的技术要求；</p> <p>3.了解齿轮零件的常用材料、毛坯及热处理方式；</p> <p>4.掌握定位基准的选择；</p> <p>5.了解齿轮加工方法与精度；</p> <p>6.了解齿轮加工路线；</p> <p>7.了解齿轮热处理方法；</p> <p>8.了解常见的加工误差；</p> <p>9.了解常用齿轮加工设备及刀具；</p> <p>10.掌握加工余量、工序尺寸的确定方法。</p>	<p><b>教学载体：</b></p> <p>减速器从动齿轮</p> <p><b>教学活动：</b></p> <p>将齿轮零件加工工艺的制订划分成多个工作任务，部分采用现场教学。</p> <p>教师结合案例引导性讲解，学生独立完成与小组协作相结合，在老师指导下按照“资讯-计划-决策-实施”的步骤来组织教学。</p> <p>教学过程中以学生为主体，教师进行引导、评估。</p>	12
4	箱体零件制造技术	<p>1.掌握数控机床维修准备</p> <p>2.掌握电源类故障诊断与维修</p> <p><b>课程内容：</b></p> <p>1.分析箱体零件的结构及精度；</p> <p>2.铣床、平面磨床的结构、操作、调整方法；</p> <p>3.介绍铣刀种类、铣刀选择、铣刀安装方法；</p> <p>4.介绍铣削时工件安装方法；</p> <p>5.铣削、磨削用量的选择；</p> <p>6.编制箱体平面铣削、磨削加工工艺的方法；</p> <p>7.量具使用，检验零件的方法；</p> <p>8.零件加工误差分析方法。</p> <p><b>教学要求：</b></p> <p>1.掌握箱体零件的结构特点、技术要求和结构工艺性；</p> <p>2.了解箱体类零件的常用材料、毛坯及热处理方式；</p> <p>3.掌握箱体加工工艺特点；</p> <p>4.掌握箱体定位基准的选择；</p> <p>5.掌握箱体平面的加工方法；</p> <p>6.掌握箱体孔系的加工方法；</p> <p>7.了解加工箱体类零件常用的刀具；</p> <p>8.了解加工箱体类零件的常见加工设备和工装夹具；</p> <p>9.了解加工顺序的安排原则；</p>	<p>1.小组活动，指导学生通过仪器、仪表检查故障点</p> <p><b>教学载体：</b></p> <p>减速器箱体</p> <p><b>教学活动：</b></p> <p>将箱体零件加工工艺的制订划分成多个工作任务，部分采用现场教学。</p> <p>教师结合案例引导性讲解，学生独立完成与小组协作相结合，在老师指导下按照“资讯-计划-决策-实施”的步骤来组织教学。</p> <p>教学过程中以学生为主体，教师进行引导、评估。</p>	8

		10. 了解箱体检验方法。		
5	减速器装配技术	<b>课程内容:</b> 1. 装配定义、装配单元概念; 2. 装配工作方法、装配工作基本内容、装配精度概念; 3. 装配工艺规程制订的基本原则和流程。 <b>教学要求:</b> 1. 了解装配工作的基本内容、基本原则; 2. 掌握装配工艺制订的步骤; 3. 了解装配工艺特征; 4. 掌握减速器结构的装配工艺性; 5. 了解装配方法的特点与应用; 6. 掌握装配尺寸链; 7. 了解零件精度与装配精度的关系; 8. 了解装配工序划分与装配方式的关系; 9. 掌握装配工序设计; 10. 掌握装配工艺过程卡和装配工序卡, 掌握卡片填写规范。	<b>教学载体:</b> 减速器总成装配 <b>教学活动:</b> 将减速器装配工艺的制订划分成多个工作任务, 教师结合案例引导性讲解, 学生独立完成与小组协作相结合, 在老师指导下按照“资讯-计划-决策-实施”的步骤来组织教学。 教学过程中以学生为主体, 教师进行引导、评估。	8
合并				72

#### 四、学生考核与评价

完善以能力为核心的教学质量考核标准与体系, 建立以职业能力和职业素质考核为核心的考核评价体系, 在考核方式上, 注重分析、解决问题能力和技术应用能力的考核, 量化检查评价体系, 强化“工作过程考核”。

##### 1. 突出岗位技能和能力。

在考核中要全面关注学生知识、技能的掌握和职业能力水平, 突出职业岗位核心技能和职业(关键)能力的考核。

##### 2. 过程与终结考核并重。

注重过程考核, 关注学生的学习和体验; 注重终结考核, 保证达到专业培养目标要求。

##### 3. 教师考核与学生考核相结合。

以教师考核评价为主导, 吸收学生自评、互评结果, 充分发挥考核评价本身的教育功能。

##### 4. 课程学习和职业资格证获取相结合。

课程学习过程中, 学生可根据自身技能水平选择参加普通车工、数控车工、数控铣工、钳工等不同工种的职业技能鉴定, 以获取相应的职业资格证书。

## 五、教学实施与建议

### 1. 教学方法

在教学模式上，建议设计“教学做一体化”的项目导向教学模式，充分体现教师主导，学生主体，师生互动、共同发展的设计思路。项目教学过程中，根据教学环节合理采用班级授课、分组教学、现场教学结合的方式进行。

在教学方法上，根据教学内容，采用项目教学、案例分析、分组讨论、头脑风暴、启发引导等教学方法，辅之以虚拟仿真、实物演示、多媒体演示、网络教学等手段，使教学过程立体化。

### 2. 教材编写与选用

以本课程标准为指导，以推行“任务驱动、项目导向”教学模式为切入点，按照“工学结合”的总体思路，以岗位技能培养为目标，实现教、学、做一体化，校内专任教师与企业专家一起，以机械装备制造企业典型生产任务作为载体，融入职业标准和行业企业技术标准，开发工学结合特色教材。

### 3. 教学实施与保障

(1)教室、多媒体教室：满足课堂教学和多媒体教学的需要。

(2)机械制造工艺实训车间：配备有普通车床、普通铣床、刨床、磨床、钻床、齿轮加工机床等加工设备，可进行“教、学、做”一体的教学；开设轴类零件加工、套筒类零件加工、齿轮零件加工、箱体零件加工等教学项目，将教学和生产加工相结合；学生在车间经过技能培训，可以考取相关工种的职业技能证书。

(3)校外实践条件：以学生适应就业岗位为发展依据，以互利互惠、技术互补、资源共享、共同发展为原则，与相关企业合作，由企业提供岗位，对学生进行现场教学、顶岗实习、接受部分毕业生就业等方式进行培养，学校提供师资力量向企业提供技术支持，达到互利共赢、持续发展的“双赢”模式。

### 4. 课程资源开发与利用

本课程数字化教学资源主要包括拓展资源及学习资料：企业行业标准、视频动画、职业鉴定标准、机械工艺手册、机床操作手册、安全操作规范、工具设备图片等，要求内容丰富、安排条理。

配套建设课程网站，包括学习情境、虚拟教学、视频教学、学习资源、师资介绍、在线自测、学习论坛等，为教师在线教学、学生自主学习、师生在线交流提供方便。

## 六、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	机械制造技术基础认知	12	参观、多媒体、案列
2			
3			
4	轴类零件制造技术	32	多媒体案列、实训室实训
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12	齿轮零件制造技术	12	多媒体、实物讲解、实训
13			
14			
15	箱体零件制造技术	8	多媒体、案例分析、实训
16			
17	减速器装配技术	8	多媒体、案例分析、实训
18			

# 车工工艺学课程标准

## 一、课程性质与任务

本课程是五年一贯制高等职业教育数控技术专业学生必修的核心技能课程。通过本课程的学习,使学生具备相关职业应用性人才所必须的金属切削的基本原理、基本知识,切削力、切削用量计算,常用刀具的结构材料,常用机床的结构、型号、技术参数和机械零件的切削加工技能。能对工件进行质量分析,掌握加工过程中的有关计算方法,并能正确查阅有关的技术手册和资料。

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

以学生为主体,让学生通过感知、实践、总结、掌握新知这四步骤,增强学生实际动手操作能力。培养学生思维的灵活性与逻辑性,加强学生对知识的概括能力,最终形成技能。培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风,并在教学过程中培养自学能力、分析问题和解决问题的能力。

### 2. 知识目标

- (1) 了解常用车床结构、性能和传动系统。
- (2) 掌握车削的有关计算方法。
- (3) 掌握车工常用刀具和量具的结构及读数方法。
- (4) 掌握常用车床夹具的结构原理。
- (5) 能独立制定中等复杂工件的车削工艺,并能根据实际情况采用先进工艺。
- (6) 了解本专业的新工艺、新技术以及提高产品质量和劳动生产率的方法。

### 3. 能力目标

- (1) 掌握常用车床的调整方法。
- (2) 熟练掌握常用工具、量具的使用方法。
- (3) 掌握常用刀具的选用方法,能合理的选择切削用量和切削液。
- (4) 能合理地选择工件的定位基准和中等复杂工件的装夹方法。
- (5) 掌握工件产生废品的原因,并提出预防质量问题的措施。
- (6) 掌握安全文明生产知识和车削加工工艺守则。

### 三、课程结构与内容

#### 课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	模块一 车床的基本知识	<p>任务一 文明生产和安全操作</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在实际操作过程中的安全操作规程和文明生产要求</li> <li>2. 掌握文明生产的具体要求；</li> <li>3. 掌握刀具刃磨时的注意事项。</li> </ol> <p>任务二 车床的认识</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能认识 CA6140 型车床各部分结构</li> <li>2. 熟悉车床各个部分、</li> <li>3. 掌握车床各手柄的操纵方法、</li> <li>4. 了解切削用量选择、</li> <li>5. 掌握金属切削机床型号编制办法（国标）、</li> <li>6. 熟悉 CA6140 型车床技术参数、</li> <li>7. 了解 CA6140 型车床的主要部件、传动系统、各种车床的简介。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分组教学</li> <li>2. 在实训室完成授课</li> </ol>	8
2	模块二 车削的基本知识	<p>任务一 刃磨车刀认识车刀的结构特点、掌握车刀的主要角度及作用</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解车刀的种类及用途。</li> <li>2. 了解车刀的结构特点。</li> <li>3. 掌握车刀的主要角度及作用。</li> <li>4. 掌握车刀的刃磨方法。</li> </ol> <p>任务二 工件的装夹和找正学会各种装夹方式</p> <p>三爪卡盘装夹、两顶尖装夹、钻削中心孔</p> <p>任务三 切削用量</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解主运动和进给运动、</li> <li>2. 掌握切削用量的三要素</li> <li>3. 选择合理的切削用量</li> </ol> <p>任务四 常用量具</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握常用量具的测量方法</li> <li>2. 了解游标量具、千分尺、百分表的结构，理解其刻线原理；</li> <li>3. 掌握使用常用量具进行测量的操作。</li> </ol>		16
3	模块三 车削的基本操作	<p>任务一 车外圆、端面和倒角</p> <p>掌握外圆、端面及倒角的加工过程及加工方法</p> <p>任务二 车削台阶轴会车削阶台轴</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解车削台阶轴时车刀的几何角度；</li> <li>2. 掌握车台阶的方法；</li> <li>3. 学会控制、测量台阶长度；</li> <li>4. 了解车削台阶轴时产生废品的原因和预防方法。</li> </ol> <p>任务三 车外沟槽、切断</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解切断的概念和外沟槽的种类。</li> <li>2. 掌握外沟槽刀、切断刀的刃磨及装夹的方法。</li> <li>3. 掌握车外沟槽和切断时产生废品的原因及预防方法。</li> </ol> <p>任务四 刃磨麻花钻、钻孔</p> <p>会刃磨麻花钻、钻孔</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解麻花钻的组成及形状，学会选择切削用量；</li> <li>2. 掌握麻花钻的刃磨要求，学会刃磨、拆装麻花钻；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分组教学</li> <li>2. 教师演示</li> <li>3. 分组练习</li> </ol>	72

		<p>3. 学会钻孔的方法</p> <p>任务五 车通孔、台阶孔 会车削直孔、台阶孔、平底孔</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正确安装内孔车刀;</li> <li>2. 掌握车削直孔、台阶孔、平底孔的方法;</li> <li>3. 掌握孔径的测量方法。</li> </ol> <p>任务六 车内沟槽</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常见内沟槽的种类、结构、作用及车削方法;</li> <li>2. 车端面直槽方法。</li> </ol> <p>任务七 车外圆锥 会车削外圆锥</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解圆锥的基本参数;</li> <li>2. 了解常用标准工具的圆锥;</li> <li>3. 能计算圆锥的基本参数;</li> <li>4. 会转动小滑板法车削圆锥。</li> </ol> <p>任务八 车圆锥孔</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解车圆锥孔的常用方法及特点;</li> <li>2. 学会用转动小滑板法车圆锥孔;</li> <li>3. 掌握配套圆锥车削的方法, 学会正确测量圆锥孔。</li> </ol> <p>任务九 车三角形外螺纹</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解三角形螺纹的分类, 掌握普通三角形螺纹的主要参数;</li> <li>2. 学会三角形螺纹的测量方法;</li> <li>3. 了解螺纹加工的进给方式, 学会用直进法车三角形外螺纹;</li> <li>4. 能根据工件螺距, 查车床进给箱的铭牌表及调整手柄位置和挂轮。</li> </ol> <p>任务十 车三角形内螺纹</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学会计算三角形内螺纹孔径;</li> <li>2. 学会安装、刃磨三角形内螺纹车刀;</li> <li>3. 学会测量三角形内螺纹;</li> <li>4. 学会用直进法车削三角形内螺纹。</li> </ol> <p>任务十一 车削成形面</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解车成形面的常用方法及所用的刀具;</li> <li>2. 学会用双手控制法车球形表面;</li> <li>3. 学会简单的表面修光以及滚花方法;</li> <li>4. 学会简单的表面修光方法以及成形面的检测方法。</li> </ol> <p>任务十二 车梯形螺纹</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解梯形螺纹的特点, 掌握梯形螺纹基本要素的计算方法;</li> <li>2. 掌握梯形螺纹的技术要求以及梯形螺纹车刀的刃磨方法;</li> <li>3. 掌握梯形外螺纹的三针、单针测量法;</li> <li>4. 学会车梯形外螺纹。</li> </ol>		
4	模块四 复杂零件的复车削	<p>任务一 车偏心工件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握三爪自定心卡盘上车偏心垫片厚度的计算;</li> <li>2. 学会在三爪自定心卡盘上安装、车偏心工件;</li> <li>3. 学会校正偏心距;</li> <li>4. 掌握偏心工件的划线方法。</li> </ol> <p>任务二 车削细长轴</p>	1. 分组教学 2. 教师演示 3. 分组练习	24

		1. 了解车细长轴零件时的特点; 2. 掌握防止或减少工件热变形的的方法 3. 学会正确刃磨车细长轴零件的车刀 4. 学会车细长轴零件。 任务三 车削薄壁零件 1. 了解薄壁零件车削时的特点; 2. 了解薄壁零件变形的原因; 3. 掌握防止和减少薄壁零件变形的的方法 4. 学会车薄壁零件		
5	模块五 综合训练	任务一 车阶梯轴 1. 学会根据图样、技术要求,对零件进行工艺分析,并确定合理的加工工艺; 2. 根据初级综合训练要求,正确选择车削和装夹的方法; 3. 能根据工件的几何形状和材料选用不同的刀具并合理刃磨; 4. 能正确分析产生废品的原因并找出预防方法; 5. 能根据零件的加工要求熟练地调整工、夹、量具和机床设备。 任务二 车削锥套 1. 能根据图样要求,正确制定锥套的加工方案; 2. 能正确操作车床加工复杂套件。 任务三 加工组合零件 1. 能根据图样要求,正确制定其加工工艺并进行加工; 2. 能正确操作车床加工组合零件。	1. 分组教学 2. 教师演示 3. 分组练习	24
合计				144

#### 四、学生考核与评价

##### 1. 考核办法

采取过程性考核和学期统一考核相结合的方法,总成绩=过程性考核成绩(占60%)+期末考核(占40%)。

##### 2. 过程性考核内容

教师在完成一个教学项目后,组织教学考核,并做好教学项目考核记录。

项目综合考核成绩应覆盖各个方面:学生出勤率(或学习态度)占10%,每缺课1次扣2分,缺课达1/3次及以上不得分;劳动态度占10%,服从教师教育与管理占10%。任务考核占70%。综合考核成绩登记表详见下表。

班级:

任务:

序号	姓名	出勤 10%	态度 10%	服从教育 与管理 10%	任务考核成绩 70%	总评分
1						
2						
3						
质量 分析	总分		均分		不及格率	
	90分以上 人数		80分以上 人数		70分以上人数	

	存在 问题	
	改进 措施	

### 3. 期末考核内容

#### ①理论考核（占 20%）

按考试范围由任课老师出理论考试卷，学生完成书面答卷，并按试卷要求评分。

#### ②职业素养考核（占 20%）

职业素养考核由以下几部分组成：（1）遵守操作现场 6S 管理规范情况（2）遵守安全操作规范情况的考评（3）考勤。

#### ③实操考评（占 60%）

学生按照图纸要求在规定时间内完成线路的调试与维修，老师根据评分标准评出学生的实操成绩。

考核成绩=理论考核（占 20%）+职业素养考核（占 20%）+实操考评（占 60%）。

## 五、教学实施与建议

### 1. 教学方法

针对本课程基础性和实践性的特点，采用现代与传统教学模式相结合的教学方法。

（1）针对本课程的特点以及教学的重点和难点，精心进行教学设计与策划，注意授课方法的选用与改进、各种教学手段的使用及教学过程中各个环节的配合，培养和训练学生的学习与实践能力。

（2）将启发式、讨论式、项目教学、案例教学、一体化教学等多种教学方法贯穿于教学中，在介绍课程知识之外，及时介绍相关新技术、新工艺、新材料、新的检测理念和检测设备发展的新动态。注重启发、引导学生积极主动思维，循序渐进，将教师的传授与学生的参与相结合，以达到最佳的教学效果。

（3）强化实践性教学环节，注重调动学生学习的积极性和主动性，拓宽学生的视野，提高形象思维能力，培养工程意识。

### 2. 教材编写与选用

①教材的编写应以本课程标准为基本依据。

②应体现以就业为导向，以学生为本的原则，注重实践技能的培养，注意反映电机的新知识、新技术、新工艺和新材料。

③教材要求应图文并茂，提高学生学习的兴趣。语言表达要求文字平实、精炼、准确、科学。

④应符合中职生的认知特点，尽量提供多介质、多媒体满足不同教学需求的教材，

为教师和学生提供较为全面的支持。

### 3. 教学实施与保障

①为保证学生顺利实施和完成项目任务，本课程采用教学做合一，必须安排在专用实训室完成教学过程。

②为更好实施教学，建议开发基于工作过程系统化的教材，体现课程特色与设计思想，具有先进性、实用性，典型零件的选取要对接合作企业，体现地区产业特点，具有可操作性。同时开发配套的教学资源库，更促进教学质量的提高。

## 六、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	模块一 车床的基本知识	8	理论+实践
2	任务一：文明生产和安全操作 任务二：车床的认识		
3	模块二 车削的基本知	16	理论+实践
4	任务一：刃磨车刀 任务二：工件的装夹和找正		
5	任务三：切削用量 任务四：常用量具		
6	模块三 车削的基本操作任务一：车外圆、端面和倒角		
7	任务二：车削台阶轴	36	理论+实践
8	任务三：车外沟槽、切断 任务四：刃磨麻花钻、钻孔		
9	任务五：车通孔、台阶孔 任务六：车内沟槽		
10	任务七：车外圆锥 任务八：车圆锥孔		
11	任务九：车三角形外螺纹 任务十：车三角形内螺纹		
12	任务十一：车削成形面 任务十二 车梯形螺纹		
13	模块四 复杂零件的车削	24	理论+实践
14	任务一：车偏心工件 任务二：车削细长轴		
15	任务三：车削薄壁零件		
16	模块五 综合训练	24	理论+实践
17	任务一：车阶梯轴 任务二：车削锥套		
18	任务三：加工组合零件		

# 钳工工艺学课程标准

## 一、课程性质与任务

本课程是五年一贯制高等职业教育数控技术专业学生必修的核心技能课程。钳工是一种比较复杂、细微、工艺要求较高的工作。目前虽然有各种先进的加工方法，但钳工所用工具简单，加工多样灵活、操作方便，适应面广等特点，故有很多工作仍需要由钳工来完成；钳工是使用钳工工具或设备，主要从事工件的划线与加工、机器的装配与调试、设备的安装与维修及工具的制造与修理等工作的工种，应用在以机械加工方法不方便或难以解决的场合；理论知识与技能训练有机结合起来培养学生的钳工技能，使钳工生产实习教学走向科学化、规范化。

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

- (1) 培养学生的沟通能力和团队协作精神；
- (2) 培养学生的工作、学习的主动性及创新能力；
- (3) 培养学生爱岗敬业的工作作风；
- (4) 培养学生效率观念；
- (5) 培养学生安全意识与环保意识。

### 2. 知识目标

- (1) 了解钳工在工业生产中的工作任务；
- (2) 熟悉钳工的工作性质、范围；
- (3) 掌握钳工的操作技能；
- (4) 熟悉钳工工作的程序；
- (5) 熟悉钳工的技能操作；
- (6) 能够开展产生产品废品原因的调查及纠正方法；
- (7) 能够进行机械零件制作、工件加工及工艺的设计。

### 3. 能力目标

- (1) 能够正确掌握钳工工作范围；
- (2) 具有查找钳工有关资料，获取理论信息的能力；
- (3) 具有正确理解工作任务、制定工作计划的能力；
- (4) 能够从个案中找到共性，总结规律，举一反三，了解钳工所用设备的规格、性能、掌握其使用技能；
- (5) 具有逻辑、严谨、缜密、科学的思维方法和创新能力；
- (6) 具有自学新技术、新知识、积累经验的能力。

### 三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容和要求	教学活动设计建议	参考课时
1	钳工的主要任务	1. 了解什么是钳工; 2. 了解钳工的主要任务; 3. 了解钳工的分类。	学习课本相关知识并观看图片	6 理论
2	钳工常用设备、工具及安全文明生产	1. 了解常用设备、工具、量具有哪些; 2. 熟悉工具、量具的摆放; 3. 常用设备、工具、量具的维护与保养; 4. 了解安全文明生产需要注意问题。	1. 通过参观实训室认识各种工具,并学习安全文明常识; 2. 各小组竞赛说出各种工具的名称、用途。	6 理论
3	钳工设备及工具的认识与使用	1. 了解钳工的常用设备的名称及用途; 2. 熟悉锉刀的种类及构造; 3. 掌握锉刀手柄的拆装方法; 4. 了解锯条的锯齿粗细表示方法,熟悉按加工对象正确选用锯条; 5. 理解锯路定义及作用; 6. 掌握常用划线工具的使用; 7. 学会常用工具的保养。	现场教学:台虎钳的使用、锉刀把的拆装、锯条的安装、工具的保养。	4 (理论) + 8 (实训)
4	长度的测量	1. 了解游标卡尺的结构及规格; 2. 掌握游标卡尺的读数方法; 3. 熟练游标卡尺的使用方法; 4. 了解千分尺的结构及规格; 5. 掌握千分尺的读数方法; 6. 熟练千分尺的使用方法。	1. 分组教学,指导学生完成游标卡尺和千分尺的读数方法; 2. 部件拆卸,每位同学分别用游标卡尺和千分尺测量读数。	6 (理论) + 6 (实训)
5	角度、间隙、平面度的测量	1. 了解万能角度尺的结构; 2. 掌握万能角度尺的读数方法; 3. 熟练万能角度尺的使用方法; 4. 掌握塞尺的使用方法; 5. 掌握平面度的检测方法; 6. 了解常用量具的维护与保养。	1. 分组教学,指导学生完成万能角度尺的读数方法和塞尺的使用方法; 2. 部件拆卸,每位同学分别用万能角度尺测量角度读数。	4 (理论) + 8 (实训)
6	划线	1. 掌握划针、样冲、划规的使用; 2. 熟悉游标高度尺的使用; 3. 掌握划线基准的确定方法。	讲解、实习让学生按照图纸进行划线练习	2 (理论) + 4 (实训)
7	锉削	1. 了解锉刀的种类及保养方法; 2. 掌握锉刀把的安装及握法; 3. 掌握锉削时工件的夹装及锉刀的合理选用; 4. 掌握锉削的基本动作要领; 5. 掌握常用的平面锉削的方法; 6. 能够锉出一个平面。	1. 现场教学示范,使每一位同学练好基本功; 2. 设置任务,检查不合格工件,多加练习。	2 (理论) + 4 (实训)
8	锯削	1. 了解锯路的定义及作用; 2. 掌握起锯的方法; 3. 掌握锯削的基本动作要领;	1. 通过理论实践让学生锯出平直美观的锯缝;	2 (理论) + 4 (实训)

		4. 掌握锯缝不直的原因及纠正措施; 5. 了解锯削时的注意事项。	2. 现场教学, 详细讲解锯削时的注意事项。	
9	钻头的刃磨	1. 了解麻花钻的结构; 2. 了解麻花钻的主要几何角度; 3. 掌握标准麻花钻的缺点; 4. 掌握麻花钻的刃磨要求及方法。	借助视频讲解, 通过理论、实习学会麻花钻的刃磨	2 (理论) +4 (实训)
10	钻孔	1. 了解钻孔时工件的几种基本装夹方法; 2. 掌握钻孔的操作方法及步骤; 3. 掌握钻孔出现偏差的原因及纠正措施; 4. 了解钻孔的安全文明生产要求。	通过视频和示范让学生学会选用合理的装夹方法, 在工件上钻出合格的孔。	2 (理论) +4 (实训)
11	铰孔	1. 了解铰刀的结构; 2. 区分手用铰刀和机用铰刀; 3. 掌握铰孔的方法; 4. 掌握铰孔的常见问题及处理措施。	分组讨论手用铰刀和机用铰刀的区别及铰孔的常见问题及处理措施。	2 (理论) +4 (实训)
12	攻螺纹	1. 了解攻螺纹工具的名称、结构、作用; 2. 掌握攻螺纹工具的组合方法; 3. 掌握攻螺纹的方法; 4. 掌握攻螺纹出现问题及原因	借助多媒体、示范讲解	4 (理论) +2 (实训)
13	套螺纹	1. 了解套螺纹的工具名称、结构及作用; 2. 掌握套螺纹的操作要点; 3. 掌握套螺纹中出现的问题及原因; 4. 了解板牙损坏的原因。	视频、示范	4 (理论) +2 (实训)
14	尺寸链	1. 了解尺寸链的概念; 2. 了解尺寸链的特征; 3. 掌握装配尺寸链的组成; 4. 掌握封闭环极限尺寸的计算。	举例、画图及涉及装配时的关联因素	6 理论
15	刮削与研磨	1. 了解刮削的原理及应用; 2. 掌握刮削工具; 3. 掌握刮削的工艺方法; 4. 了解研磨的原理与应用; 5. 掌握研具和研磨剂; 6. 掌握研磨的工艺方法。	多媒体及示范	1 (理论) +5 (实训)

#### 四、学生考核与评价:

学生的考评不能是单凭一两次考试来确定, 而是通过多元化的方式来进行。

建立学生档案一课一评, 最终取平均成绩做最后成绩。

##### 1. 理论考核 (占 20%)

按考试范围由任课老师出理论考试卷, 学生完成书面答卷, 并按试卷要求评分。

##### 2. 职业素养考核 (占 20%)

职业素养考核由以下几部分组成: (1) 遵守操作现场 6S 管理规范情况 (2) 遵守安

全操作规范情况的考评（3）考勤。

### 3. 实操考评（占 60%）

学生按照图纸要求在规定时间内完成线路的调试与维修，老师根据评分标准评出学生的实操成绩。

考核成绩=理论考核（占 20%）+职业素养考核（占 20%）+实操考评（占 60%）。

## 五、教学实施与建议

### 1. 教学方法

针对本课程基础性和实践性的特点，采用现代与传统教学模式相结合的教学方法。

（1）针对本课程的特点以及教学的重点和难点，精心进行教学设计与策划，注意授课方法的选用与改进、各种教学手段的使用及教学过程中各个环节的配合，培养和训练学生的学习与实践能力。

（2）将启发式、讨论式、项目教学、案例教学、一体化教学等多种教学方法贯穿于教学中，在介绍课程知识之外，及时介绍相关新技术、新工艺、新材料、新的检测理念和检测设备发展的新动态。注重启发、引导学生积极主动思维，循序渐进，将教师的传授与学生的参与相结合，以达到最佳的教学效果。

（3）强化实践性教学环节，注重调动学生学习的积极性和主动性，拓宽学生的视野，提高形象思维能力，培养工程意识。

### 2. 教材编写与选用

本课程综合应用了多种教学手段，充分利用现代教育技术手段，积极制作多媒体课件、电子教案等，并采用文字、动画、视频、插图等多种表现手法，生动、形象地演示加工过程和操作方法等，调动学生学习的兴趣、提高教学效果和效率。

#### （1）充分利用现代化教育技术手段

制作了多媒体教学课件，将多媒体教学与实践教学融和在一起，优化教学过程。一方面通过形象灵活的教学，一方面通过动手操作，更快地使学生掌握相关技能，达到事半功倍的效果。

#### （2）建立“网络资源库”

建立“网络资源库”，收集大量的课件和教案，同时将教学标准、电子教案、达标要求等挂在校园网上，供学生学习，增加教学信息量和提高教学效率，锻炼学生自主学习的能力。

（3）产学合作开发实训课程资源，充分利用校内外实训基地，进行产学合作，实践“工学”交替，满足学生的实习、实训，同时为学生的就业创造机会。

（4）建立本专业开放式实训中心，使之具备现场教学、实训、职业技能证书考证的功能，实现教学与实训合一、教学与培训合一、教学与考证合一，满足学生综合职业能

力培养的要求。

### 3. 教学实施与保障

(1) 为保证学生顺利实施和完成项目任务，本课程采用教学做合一，必须安排在专用实训室完成教学过程。

(2) 为更好实施教学，建议开发基于工作过程系统化的教材，体现课程特色与设计思想，具有先进性、实用性，典型零件的选取要对接合作企业，体现地区产业特点，具有可操作性。同时开发配套的教学资源库，更促进教学质量的提高。

### 4. 课程资源开发与利用

通过创建和整合多种数字化教学资源，以支持课程目标的实现。例如，可以利用在线学习平台，提供钳工工艺学的多媒体教材、教学视频和操作演示，帮助学生直观理解各种工艺流程和技术要点。结合行业需求，编制真实的案例库，包含实际工作中的问题和解决方案，以提高学生的实际应用能力。同时，鼓励教师与行业企业合作，组织现场教学和实习，增加学生对钳工工艺的理解和兴趣。

## 六、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	钳工的主要任务	6	6 理论
2	钳工常用设备工具及安全文明生产	6	6 理论
3	钳工设备及工具的认识与使用	12	4 理论+8 实训
4			
5	长度的测量	12	6 理论+6 实训
6			
7	角度、间隙、平面度的测量	12	4 理论+8 实训
8			
9	划线	6	2 理论+4 实训
10	锉削	6	2 理论+4 实训
11	锯削	6	2 理论+4 实训
12	钻头的刃磨	6	2 理论+4 实训
13	钻孔	6	2 理论+4 实训
14	铰孔	6	2 理论+4 实训
15	攻螺纹	6	4 理论+2 实训
16	套螺纹	6	4 理论+2 实训
17	尺寸链	6	6 理论
18	刮削与研磨	6	1 理论+6 实践
合计			108

# 数控车床编程与操作课程标准

## 一、课程性质与任务

《数控车床编程与操作》课程是针对数控技术专业的核心职业岗位而设置的，是本专业的专业核心课程，承担着帮助毕业生在未来职业生涯中从初始低层次的机床操作工向更高层次的数控程序员、工艺员等岗位迁移的重任。

## 二、课程目标与要求

### 1. 知识目标

- (1) 能够根据零件的加工要求选择相应的刀具。
- (2) 对不同的加工零件能选择合适的夹具。
- (3) 能安全熟练的操作数控车床。
- (4) 能对各种数控车削刀具进行对刀。
- (5) 能对各种轴类零件进行编程加工。
- (6) 会对轴类配合零件进行分析编程加工。

### 2. 能力目标

#### (1) 方法能力目标

- ①能够熟悉行业规范。
- ②能够熟练操作数控车床进行零件加工。
- ③能够对常用数控刀具进行合理分类并选择合适的切削刀具。
- ④会对数控车零件进行合格检测以及数控机床进行日常维护。
- ⑤能够对零件进行定位与夹紧。
- ⑥能够编制数控加工工艺。
- ⑦能够用常用编程指令进行编程。
- ⑧会对数控机床常用参数进行设置。
- ⑨能够处理数控机床一般报警信息。
- ⑩能够规范填写设备运行记录、故障报告。

#### (2) 社会能力目标

- ①通过分组项目训练培养学生的沟通能力和团队协作精神；
- ②培养学生严谨认真、踏实肯干的工作作风；
- ③培养学生的自学能力、设计资料检索和应用能力以及技术文件写作表达能力。
- ④培养学生的社会责任心；

### 3. 素质目标

(1) 思想政治素质：热爱社会主义祖国，能够准确理解和把握社会主义核心价值观的深刻内涵和实践要求，具有正确的世界观、人生观、价值观。

(2) 文化素质：具有科学的认知理念、认知方法和实事求是、勇于实践的工作作风；自强、自立、自爱；具有正确的审美观、责任和法律意识；爱好广泛、情趣高雅，有较高的文化修养。

(3) 职业素质：了解企业文化和行业发展趋势，具有工程质量观念、企业效益观念，具有安全意识、责任意识、环保意识、成本意识等工程素养。具有从事模具类专业工作所必需的专业知识和能力，具有创新精神、自觉学习的态度和立业创业的意识，有较强的事业心、责任感和团队合作精神，能正确处理好与工作单位、同事的关系，以严谨、细致的工作作风完成每一项任务，以勇于探索和创新的精神完成制造工艺改进、设备改装

(4) 身心素质：具有切合实际的生活目标和个人发展规划，能正确地看待现实，主动适应现实环境；具有正常的人际关系和团队合作精神；积极参加体育锻炼和学校组织的各种文化体育活动，达到大学生体质健康合格标准。

### 三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	数控机床的基本操作	(1) 能够遵守实训场地 6S 管理制度； (2) 能够遵守数控车床的安全操作规程； (3) 能进行数控车床的日常及定期的基本维护保养工作； (4) 能指出 CY-K6140/CY-K6136 数控车床的各组成部件的名称； (5) 能合理使用数控车床的常用夹具； (6) 能根据数控车床加工特点,选择刀具类型并能合理安装刀具； (7) 能确定数控车床加工范围及加工精度。 (8)能安全的操作数控车床； (9) 能正确的输入程序并进行校验； (10)能对数控车削刀具进行对刀。	(1) 学生进入实训车间，车间主任讲解的管理制度；教师讲解数控车床安全操作规程，并演示数控车床的维护保养步骤；学生分组对数控车床进行维护保养； (2) 学生、分组讨论并找出数控车床各组成部件；找出常用刀具、夹具、量具的名称；正确安装刀具、夹具以及工件；使用游标卡尺和千分尺测量工件。 (3) 在实训车间，老师示范前提下，学生分组操作数控	16

			车床；分组将程序输入机床并校验。	
2	轴类零件的数控车削加工	<p>(1)能根据简单轮廓的轴类零件图纸正确制定加工工艺、编制加工程序；</p> <p>(2)能操作数控车床完成项目零件的加工。</p> <p>(3)能根据复杂单调轮廓的轴类零件图纸正确制定加工工艺、编制加工程序；</p> <p>(4)能操作数控车床完成项目零件的加工。</p> <p>(5)能根据仿形轴类零件图纸正确制定加工工艺、编制加工程序；</p> <p>(6)能操作数控车床完成项目零件的加工。</p>	教师布置任务、学生分组分析讨论项目零件加工工艺，编制加工程序，操作机床加工零件；教师巡回指导。	40
3	槽的数控车削加工	<p>(1)能根据槽类零件图纸，正确分析制定加工工艺；</p> <p>(2)能用 G04 和切槽循环指令编制加工程序；</p> <p>(3)能操作数控车床完成项目零件的加工；</p> <p>(4)能根据槽类零件图纸，正确分析制定加工工艺；</p> <p>(5)能用子程序编制加工程序；</p> <p>(6)能操作数控车床完成项目零件的加工。</p>	教师布置任务、学生分组分析讨论项目零件加工工艺，编制加工程序，操作机床加工零件；教师巡回指导。	16
4	盘套类零件的数控车削加工	<p>(1)能根据套类零件图纸，正确分析制定加工工艺；</p> <p>(2)能正确编制套类零件加工程序；</p> <p>(3)能操作数控车床完成项目零件的加工。</p> <p>(4)能根据盘类零件图纸，正确分析制定加工工艺；</p> <p>(5)能用 G72、G74 循环指令编制加工程序；</p> <p>(6)能操作数控车床完成项目零件的加工。</p>	教师布置任务、学生分组分析讨论项目零件加工工艺，编制加工程序，操作机床加工零件；教师巡回指导。	24
5	螺纹的数控车削加工	<p>(1)能根据螺纹零件图纸，正确分析制定加工工艺；</p> <p>(2)能用 G32、G92 编制螺纹零件加工程序；</p> <p>(3)会对普通多线螺纹进行编</p>	教师布置任务、学生分组分析讨论项目零件加工工艺，编制加工程序，操作机床加工零件；教师巡回	16

		程； (4)能操作数控车床完成项目零件的加工。	指导。	
6	轴类配合件的数控车削加工	(1)能加工出中等复杂程度以上的中高级职业技能鉴定的轴类零件； (2)能正确保证零件的尺寸公差要求、几何公差要求以及配合要求等。	教师布置任务、学生分组分析讨论项目零件加工工艺，编制加工程序，操作机床加工零件；教师巡回指导。	32

#### 四、学生考核与评价

本课程的考核强调过程考核，考核方式为：项目考核（50%）+期末考核（50%）。

##### (1) 项目考核（占50%）

每个项目的考核主要包括：考勤、工序制定及编程、现场操作规范、工件质量、学习小组长评分、教师评分等多项内容。每个项目都有相应的考核评价表，本课程主要用到的项目考核评价表如下所示：

项目考核评价表

姓名		班级		学号	
项目名称				考核成绩	
操作技能考核总成绩表					
序号	项目名称	配分	得分	备注	
1	程序与工艺	20			
2	安全文明生产	20			
3	工件质量	40			
4	考勤	5			
5	教师与学生评价	15			
总分		100			
程序与工艺评分表					
序号	考核项目	考核内容	配分	评分标准	得分
1	工艺制定	加工工艺制定合理	10		
2	切削用量	切削用量学则合理	5		
3	程序编制	程序正确合理	5		

安全文明生产评分表								
序号	项目	考核内容	配分	现场表现	得分			
1	安 全 生 产	正确使用机床	5					
2		正确使用工卡量具	5					
3		正确使用刃具	5					
4		设备维护保养	5					
5		总分	20					
工件质量评分表								
序号	考核项目	考核内容及要求	配分	评分标准	检测结果	扣分	得分	备注
总分			40					
考勤评分表								
序号	考核项目	考核内容			配分	得分		
1	考勤	每迟到一次扣 1 分,旷课一次扣 3 分,旷课 3 次及以上不得分			5			
总分					5			
教师和学生评价表								
序号	考核项目	评价情况			配分	得分		
1	学习组长评分				5			
2	小组间评分				5			
3	教师评分				5			

## (2) 期末考核 (占 50%)

期末考核方式: 理论考试 (25%) + 实操考试 (25%)。理论考试以闭卷考试的形式, 实操考试为学生上机床加工指定的工件。

## 五、教学实施与建议

### 1. 教学方法

在教学过程中, 采用学生分组的教学组织形式, 主要采用以资讯、计划、决策、实施、检查和评估为主的六步教学法, 并辅以典型案例法、启发引导法、分组讨论法、角色扮演法、比较分析法、现场分析法学等多种教学方法, 按照企业生产模式构建的项目, 真正做到理实一体化、教学做一体化。

这些教学方法贯穿于教学过程中，其中：知识准备阶段中用到的主要有启发引导，多媒体以及比较分析方法。项目布置阶段采用案例分析法、工艺准备阶段采用的是分组讨论法、数控编程阶段用的是虚拟仿真方法，零件加工与检测阶段主要用的是角色扮演法、现场分析法。

## 2. 教材编写与选用

(1) 教材能够适应工学结合人才培养要求，以职业能力为核心，以素质为本位，以工作过程为导向，按照职业岗位（群）所需的知识、能力、素质结构的要求设计课程内容，教学过程。

(2) 应充分体现任务引领、项目导向的设计思想。

(3) 应将与本课程相关的职业活动，分解成若干典型的工作项目，按完成工作项目的需要和岗位规程，结合机械产品的设计流程组织教材内容。

(4) 教材应突出高等职业教育的特色，将在符合职业教育标准、人才培养方案和课程标准中规定要求的知识点、能力点条件下，论述力求通俗易懂，力求职业需要与实用，力求简练、准确、通畅，便于学习。所用名词、符号和计量单位符合现行国家和行业标准规定。

(5) 教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣和加深学生对机械产品设计的认识和理解。教材表达必须精炼、准确、科学。

(6) 教材的整合应采用按实际设计流程进行的，使教材所述内容贴近工程实际的需要，做到理论联系实际。

## 3. 教学实施与保障

校内实训基地是实现高等职业教育目标，对学生进行专业岗位技术技能训练与鉴定的重要实践场所，其教学基础设施与工作状况直接反映学校的教学质量与教学水平。实训基地建设要充分体现生产现场的特点，并能提供具有真实而综合的职业环境，按照专业岗位对基本技术、基本技能的要求，使学生得到实际有效的操作训练，尤其是要重点建设现代技术含量高、具有真实或仿真职业环境、具有产、学、研一体化功能的实训基地。

## 4. 课程资源开发与利用

本课程注重多样化课程资源的开发与利用。在数字化教学资源方面，搭建功能齐全的在线课程平台，整合优质的教学视频，包括数控车床的基本操作演示、复杂零件编程与加工过程等；开发交互性强的动画，清晰展示数控编程的逻辑和车床内部结构及工作

原理；构建虚拟操作环境，让学生能够在虚拟场景中进行编程练习和操作模拟。选用贴合实际生产且案例丰富的教材，并不断补充最新的行业标准和技术资料。利用网络资源，筛选专业的数控技术网站、在线交流社群等，方便学生获取前沿信息和交流经验。与企业深度合作，引入真实的生产项目和加工案例，同时开发配套的习题库、案例库，为学生提供充足的实践机会和学习素材。通过对这些资源的有效开发和合理利用，为学生创造一个紧跟行业发展、实践与理论紧密结合的学习环境，提升学生的编程技能和操作水平。

## 六、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
1	数控车床刀卡量具的使用	8	理论+实践
2	数控车床的基本操作	8	理论+实践
3	简单轮廓的数控车削加工	8	理论+实践
4	复杂单调轮廓的数控车削加工	8	理论+实践
5		8	
6	仿形轮廓的数控车削加工	8	理论+实践
7		8	
8	单槽的加工	8	理论+实践
9	多槽的加工	8	理论+实践
10	套类零件的数控车削加工	8	理论+实践
11	盘类零件的数控车削加工	8	理论+实践
12		8	理论+实践
13	普通三角形螺纹的加工	8	理论+实践
14		8	
15	轴类配合件的数控车削工艺分析与编程	8	理论+实践
16		8	
17	轴类配合件的数控车削加工	8	理论+实践
18		8	

# 铣工工艺课程标准

## 一、课程性质与任务

课程性质本课程是数控技术应用专业技能核心课。是后续学习数控铣床及加工中心的基础课。本课程以项目教学的形式进行，根据企业对技术人才的需求，专业技能项目已成为我们教学的重点。通过理实一体化项目教学，提高学生动手能力，做到与企业生产实现对接。本课程着重讲授铣工工艺及其技能操作，还介绍了铣削用工具、量具、刀具的选用，以及平面及台阶直角沟槽的铣削、特型沟槽的铣削、花键轴的铣削等和零件的装夹和加工方法等。本课程采用项目化教学，强调拓展学生的知识面，增强学生的综合能力，以理论“够用，实践为主的原则，注重学生实际操作能力。

该课程的主要任务是学习铣床操作加工工艺夹具选择与设计、刀具选择及刃磨、工件的加工等基本技能使学生了解铣工加工范围、基本加工工艺理论等，掌握铣床的基本操作技能，为今后从事实际工种打下必要的基础，并为后续专业课程学习与学生的顶岗实习作前期准备。

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

- (1) 具有尽职尽责的职业道德和良好的行为规范。
- (2) 掌握与职业工作岗位有关的机电控制理论和实用技能。
- (3) 具有所在职业或岗位相关领域内的活动能力。
- (4) 具有评价、吸收和采用国内外新技术的能力。

### 2. 知识目标

- (1) 让学生树立安全第一、质量至上的职业意识。
- (2) 让学生了解企业的管理模式、生产模式。
- (3) 掌握铣削工、夹、量具的选用。
- (4) 掌握铣刀的刃磨方法。
- (5) 掌握平面和连接面的铣削方法。
- (6) 掌握台阶、直角沟槽的铣削与切断方法。
- (7) 掌握特形沟槽的铣削方法。
- (8) 掌握万能分度头的分度方法。
- (9) 掌握铣床上孔加工的基本知识与要点。
- (10) 掌握齿轮和齿条的计算方法和加工知识。

### 3. 能力目标

- (1) 能熟练操作普通铣床。
- (2) 能独立完成对工件的加工。
- (3) 能正确装夹工件。
- (4) 能根据零件图设计加工必要的夹具。
- (5) 能根据不同加工表面选择不同的刀具。
- (6) 掌握万能分度头的使用方法。
- (7) 掌握铣床上孔加工方法与技巧。
- (8) 掌握齿轮和齿条的加工方法。

### 三、课程结构与内容

序号	教学单元	教学项目	活动设计建议	参考课时
1	铣床的认识	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 明确本工种实训目的、内容及要求。</li> <li>2. 熟悉安全文明生产、实训现场纪律。</li> <li>3. 熟悉“6S”现场管理内容</li> <li>4. 铣床类型、主要部件及功能。</li> <li>5. 铣削原理及主要技术参数。</li> <li>6. 认识铣床常用工、量具、夹具和辅具。</li> <li>7. 铣床安全操作规程及日常保养，</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 指导学生熟悉铣床主要部件结构、铣床主要参数的用途及其特点。</li> <li>2. 小组竞赛，分组认识铣床各开关按钮的使用。</li> <li>3. 各小组总结铣床的日常维护。</li> </ol>	18
2	面的加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平面铣刀具的材料</li> <li>2. 平面铣刀的几何角度。</li> <li>3. 掌握各种平面的加工工艺、加工方法及检验方法。</li> <li>4. 平口钳找正方法、游标卡尺读数原理</li> <li>5. 平面铣削用量的确定。</li> <li>6. 零件加工质量: 尺寸精度、位置精度、表面粗精度分析</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 小组活动, 根据教师提供的平面铣刀, 分组讨论铣刀的材料和几何角度</li> <li>2. 指导学生完成平口钳找正方法、游标卡尺读数原理。</li> </ol>	18
3	沟槽的加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 铣削通槽、直槽、V型槽、T型槽、十字槽铣刀具的类型及选择。</li> <li>2. 铣削各种槽的切削用量的确定。</li> <li>3. 各类沟槽加工的工艺方法。</li> <li>4. 保证各类槽的尺寸精度和位置精度的方法。</li> <li>5. 沟槽的质量分析方法。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 现场教学, 选择不同类型的刀具带领学生熟悉各种形状槽的加工。</li> <li>2. 设计具体任务, 学生分组进行加工各类沟槽, 讨论加工工艺方法。</li> </ol>	18
4	孔的加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 钻、扩、铰孔用刀具及切削用量的选择。</li> <li>2. 阶梯孔加工工艺及方法。</li> <li>3. 阶梯孔尺寸的检测方法。</li> <li>4. 塞规的使用方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设置任务, 指导学生正确使用钻、扩、铰孔用刀具。</li> <li>2. 借助多媒体示范阶梯孔的加工方法。</li> <li>3. 强化车间安全生产规范,</li> </ol>	30

			分组模拟演示日常生产情形, 分析正误	
5	等分零件加工	1. 回转体上等分加平面的工艺方法 2. 回转体上等分加工平面的铣刀的选择及切削用量的确定。 3. 分度头工作原理及其正确使用。 4. 回转体零件的装夹方法。	1. 小组活动, 教师指导完成分度头的正确使用方法 2. 在实训室教学, 仿真演示回转零件的装夹和加工	24
合计				108

#### 四、学生考核与评价

基于本课程工学结合, 理实一体化教学特点, 建立职业化的考评体系, 对学生专业能力进行全面、客观、公正、全面的评价。考核内容包含下面三部分:

1. 理论考试占 40%: 学习结束后, 主要考核学生的知识掌握情况, 以检查学生对车削加工相关理论知识和在实际操作中应注意的问题等的掌握情况。

2. 实操考试 50%: 学习结束后进行实操考试, 要求在规定的考试时间内, 完成一个较为复杂的综合考试件的铣削加工, 成绩按具体考核表评定并记录, 这样, 充分检查了学生的实际操作能力, 也促使学生在平时学习的主动性和认真性。

3. 综合评价 10%: 考核学生的基本综合素质。观察学生的考勤情况、学习态度、职业道德、团队合作、语言交流、组织管理等。

#### 五、教学实施与建议

##### 1. 教学方法

本课程既有较强的理论性, 又有较强的实践性, 抓好基本教学环节, 突出知识的综合应用, 同时注重实践能力的培养, 在规定的学时内, 保证该标准的贯彻实施。教学须充分利用学校现有资源, 注重讲练结合, 边讲边学, “教”与“学”互动, 做中学, 学中做, 强化学生实践能力和岗位职业能力的提高。教师应以学习者为主体设计教学结构, 营造民主、和谐的教学氛围, 激发学生参与教学活动, 提高学生的学习积极性, 增强学生学习的信心与成就感。应指导学生完整地完成任务, 并将相关知识、技能与职业道德和情感态度有机融合。实训中还要注重培养学生的创新意识, 每个学生都有他的爱好和专长, 教师要善于发现和引导, 鼓励学生将自己的爱好和专长运用到实训中, 使实训教学收到更好的效果。为了发挥学生的创造力、想象力, 给学生更广阔的拓展空间, 同时提高学生对铣床的实习兴趣, 使以前学过的理论知识得到综合运用, 从设计零件、绘图、安排加工工艺、选择刀具、加工的全过程由学生自己来完成。

##### 2. 教材编写与选用

(1) 依据本课程标准编写教材, 教材应充分体现项目导向、任务驱动的课程设计思想。

(2) 教材应以学生为本, 语言通俗、简练, 图文并茂, 图例与案例应激发学生的

兴趣，重在提高学生学习的主动性和积极性。

(3) 文字表述通俗易懂，诠释、分析准确，使用标准正确无误，内容应有所拓展。教材中应充分体现新技术、新工艺，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

### 3. 教学实施与保障

(1) 师资条件本课程需要具备既有扎实的普通铣工理论又有较强的上机操作能力的双师型教师。

(2) 设备及工量具要求完成本课程需要具备能满足理实一体化教学要求的普通铣床设备,常用的量具:0-150mm 游标卡尺、外径千分尺(0-25mm、25-50mm、50-75mm)万能角度尺、内径表(0-18mm 18-32mm、32-50mm、塞尺、样板、高度尺等。

(3) 实训场地要求本课程全部采用一体化教学。所以，场地必须有足够的空间，具备开展一体化教学的必要条件，灯光照明、音响、投影及桌椅板凳。另外，必须满足学生接触实际企业化生产的条件，有一定的校外实训基地。

## 六、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	铣床的认识	18	理论
2			理论
3			实习
4	面的加工	18	实习
5			理论
6			实习
7	沟槽的加工	18	实习
8			理论
9			实习
10	孔的加工	30	实习
11			理论
12			实习
13			实习
14			理论
15	等分零件加工	24	实习
16			实习
17			理论
18			理论

# 数控铣床编程与操作课程标准

## 一、课程性质与任务

《数控铣床编程与操作》课程是针对数控技术专业的核心职业岗位而设置的，是本专业的专业核心课程，承担着帮助毕业生在未来职业生涯中从初始低层次的机床操作工向更高层次的数控程序员、工艺员等岗位迁移的重任。课程的开发对提高数控技术专业人才培养质量、提升毕业生就业能力与就业质量具有重要意义。

本课程的前续程序包括：《机械制图》、《机械设计基础》、《NX 产品数字化设计》、《数控车床编程与操作》等。后续课程包括：《模具 CAD/CAM》、《ProE 造型技术》等。

前续课程是本课程实施的基本与前提，本课程为后续课程的有效实施和学生的职业能力提升做好了知识与能力的准备，更是链接数控机床加工实训与专业基础课程之间的一门最重要的主干课程，在整个专业课程体系中起着承上启下的作用。

## 二、课程目标与要求

### 1. 知识目标

- ①能够熟练操作数控铣床并能够正确的进行对刀。
- ②能对平面轮廓、型腔类零件、孔和螺纹进行编程加工。
- ③能运用宏程序进行简单曲面的加工。

### 2. 能力目标

- ①能够熟悉行业规范。
- ②能够熟练操作控铣床、加工中心进行零件加工。
- ③能够对常用数控刀具进行合理分类并选择合适的切削刀具。
- ④会对数控铣零件进行合格检测以及数控机床进行日常维护。
- ⑤能够对零件进行定位与夹紧。
- ⑥能够编制数控加工工艺。
- ⑦能够用常用编程指令进行编程。
- ⑧会对数控机床常用参数进行设置。
- ⑨能够处理数控机床一般报警信息。
- ⑩能够规范填写设备运行记录、故障报告。

### 3. 素质目标

- ①具有良好的职业道德。
- ②具有工作责任感。

- ③具备良好的团队协作能力。
- ④具有良好的书面、口头交流沟通能力。
- ⑤具有成本意识、质量意识和环保意识。

### 三、课程结构与内容

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	数控铣床基本操作	(1) 能指出 XK714 数控铣床的各组成部件的名称; (2) 能合理使用数控铣床的常用夹具; (3) 能根据数控铣床加工特点, 选择刀具类型并能合理安装刀具; (4) 能确定数控铣床加工范围及加工精度; (5) 能安全的操作数控铣床; (6) 能正确的输入程序并进行校验。	(1) 学生分组讨论并找出数控铣床各组成部件; 找出常用刀具、夹具、量具的名称; 正确安装刀具、夹具以及工件; 使用游标卡尺和千分尺测量工件 (2) 学生分组操作数控铣床; 分组将程序输入机床并校验; 教师巡回指导。	16
2	平面轮廓类零件的数控铣削加工	(1) 能根据零件图纸, 正确分析制定加工工艺; (2) 能运用 G01、G02、G03 编写平面图形类零件的加工程序; (3) 能操作数控铣床完成项目零件的加工。 (4) 能根据零件图纸, 正确分析制定加工工艺; (5) 能正确运用刀具半径补偿指令编写平面轮廓类零件的加工程序; (6) 能操作数控铣床完成项目零件的加工。	教师布置任务、学生分组分析讨论项目零件加工工艺, 编制加工程序, 操作机床加工零件; 教师巡回指导。	48
3	型腔类零件的数控铣削加工	(1) 能根据零件图纸, 正确分析制定加工工艺; (2) 能正确运用刀具半径补偿指令编写平面轮廓类零件的加工程序; (3) 能操作数控铣床完成项目零件的加工。 (4) 能根据零件图纸, 正确分析制定加工工艺; (5) 能正确编写沟槽类零件的加工程序; (6) 能操作数控铣床完成项目零件的加工。	教师布置任务、学生分组分析讨论项目零件加工工艺, 编制加工程序, 操作机床加工零件; 教师巡回指导。	16
4	孔和螺纹的数控铣削加工	(1) 能根据零件图纸, 正确分析制定加工工艺; (2) 能用数控编制浅孔、深孔钻削循环加工程序, 并能应用坐标平移、旋转、子程序功能来简化编程; (3) 能操作数控铣床完成项目零件的加工。	教师布置任务、学生分组分析讨论项目零件加工工艺, 编制加工程序, 操作机床加工零件; 教师巡回指导。	32

		(4) 能根据零件图纸, 正确分析制定加工工艺; (5) 能应用坐标平移、旋转、子程序功能来简化编程; (6) 能操作数控铣床完成项目零件的加工。		
5	配合件的数控铣削加工	(1) 能根据零件图纸, 正确分析制定配合零件的加工工艺; (2) 能根据配合精度要求、尺寸精度要求、形位精度要求正确确定加工工艺, 并能操作数控机床完成项目零件的加工。	教师布置任务、学生分组分析讨论项目零件加工工艺, 编制加工程序, 操作机床加工零件; 教师巡回指导。	32

#### 四、学生考核与评价

本课程的考核强调过程考核, 考核方式为: 项目考核 (50%) + 期末考核 (50%)。

##### (1) 项目考核 (占 50%)

每个项目的考核主要包括: 考勤、工序制定及编程、现场操作规范、工件质量、学习小组长评分、教师评分等多项内容。每个项目都有相应的考核评价表, 本课程主要用到的项目考核评价表如下所示:

项目考核评价表

姓名		班级		学号	
项目名称				考核成绩	
操作技能考核总成绩表					
序号	项目名称	配分	得分	备注	
1	程序与工艺	20			
2	安全文明生产	20			
3	工件质量	40			
4	考勤	5			
5	教师与学生评价	15			
总分		100			
程序与工艺评分表					
序号	考核项目	考核内容	配分	评分标准	得分
1	工艺制定	加工工艺制定合理	10		
2	切削用量	切削用量学则合理	5		
3	程序编制	程序正确合理	5		

安全文明生产评分表								
序号	项目	考核内容	配分	现场表现	得分			
1	安全生产	正确使用机床	5					
2		正确使用工卡量具	5					
3		正确使用刀具	5					
4		设备维护保养	5					
5		总分	20					
工件质量评分表								
序号	考核项目	考核内容及要求	配分	评分标准	检测结果	扣分	得分	备注
总分			40					
考勤评分表								
序号	考核项目	考核内容			配分	得分		
1	考勤	每迟到一次扣 1 分，旷课一次扣 3 分， 旷课 3 次及以上不得分			5			
总分					5			
教师和学生评价表								
序号	考核项目	评价情况			配分	得分		
1	学习组长评分				5			
2	小组间评分				5			
3	教师评分				5			

## (2) 期末考核 (占 50%)

期末考核方式：理论考试 (25%) + 实操考试 (25%)。理论考试以闭卷考试的形式，实操考试为学生上机床加工指定的工件。

## 五、教学实施与建议

### 1. 教学方法

在教学过程中，采用学生分组的组织形式，主要采用以资讯、计划、决策、实施、检查和评估为主的六步教学法，并辅以典型案例法、启发引导法、分组讨论法、角色扮演法、比较分析法、现场分析法学等多种教学方法，按照企业生产模式构建的项目，真正做到理实一体化、教学做一体化。

这些教学方法贯穿于教学过程中，其中：知识准备阶段中用到的主要有启发引导，多媒体以及比较分析方法。项目布置阶段采用案例分析法、工艺准备阶段采用的是分组讨论法、数控编程阶段用的是虚拟仿真方法，零件加工与检测阶段主要用的是角色扮演法、现场分析法。

## 2. 教材编写与选用

(1) 教材能够适应工学结合人才培养要求，以职业能力为核心，以素质为本位，以工作过程为导向，按照职业岗位（群）所需的知识、能力、素质结构的要求设计课程内容，教学过程。

(2) 应充分体现任务引领、项目导向的设计思想。

(3) 应将与本课程相关的职业活动，分解成若干典型的工作项目，按完成工作项目的需要和岗位规程，结合机械产品的设计流程组织教材内容。

(4) 教材应突出高等职业教育的特色，将在符合职业教育标准、人才培养方案和课程标准中规定要求的知识点、能力点条件下，论述力求通俗易懂，力求职业需要与实用，力求简练、准确、通畅，便于学习。所用名词、符号和计量单位符合现行国家和行业标准规定。

(5) 教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣和加深学生对机械产品设计的认识和理解。教材表达必须精炼、准确、科学。

(6) 教材的整合应采用按实际设计流程进行的，使教材所述内容贴近工程实际的需要，做到理论联系实际。

## 3. 教学实施与保障

校内实训基地是实现高等职业教育目标，对学生进行专业岗位技术技能训练与鉴定的重要实践场所，其教学基础设施与工作状况直接反映学校的教学质量与教学水平。实训基地建设要充分体现生产现场的特点，并能提供具有真实而综合的职业环境，按照专业岗位对基本技术、基本技能的要求，使学生得到实际有效的操作训练，尤其是要重点建设现代技术含量高、具有真实或仿真职业环境、具有产、学、研一体化功能的实训基地。

## 4. 课程资源开发与利用

本课程着重进行全面且实用的课程资源开发与利用。在数字化教学资源方面，搭建具有丰富内容的在线课程平台，上传包含各种数控铣床编程指令讲解、复杂零件加工案例演示的教学视频；制作形象直观的动画，清晰呈现数控铣床的内部结构、刀具路径规

划以及编程逻辑；创建虚拟操作环境，让学生能够模拟真实场景进行编程输入和加工过程的演练。选用紧跟行业发展且注重实践操作的教材，并不断补充最新的数控铣床技术资料和行业应用实例。利用网络资源，筛选专业的数控技术网站、在线交流社区等，便于学生获取前沿资讯和交流学习心得。与相关企业紧密合作，引入实际生产中的数控铣床加工项目和最新工艺标准，同时开发配套的编程习题库、加工案例库等。

## 六、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	数控铣床的基本操作	16	理论+实践
2			
3	平面图形的加工	16	理论+实践
4			
5	平面外轮廓的加工	16	理论+实践
6			
7	平面内轮廓的加工	16	理论+实践
8			
9	直沟槽、圆弧槽的加工	16	理论+实践
10			
11	浅孔与深孔的加工	8	理论+实践
12	螺纹的铣削加工	24	理论+实践
13			
14			
15	简单配合件的数控加工工艺分析与编程	16	理论+实践
16			
17	简单配合件的数控加工加工	16	理论+实践
18			

# 液压与气动技术课程标准

## 一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育数控技术专业必修的专业基础课程。主要学习液压与气压传动基本原理，常用液压与气动传动元件的功能、组成、工作原理及应用，各类基本回路和典型设备液压与气动系统的组成、工作原理及应用，使学生能够根据设备要求，合理选用液压与气动元件，并进行简单液压与气动传动装置设计及验算，形成初步的液压传动系统调试和排故的能力，为数控技术专业后续相关课程的学习奠定基础。

## 二、课程目标与要求

### 素质目标

- (1) 形成良好的道德观念、法制观念、文明行为习惯和完美的品格。
- (2) 形成终生学习的理念，能够不断学习新知识、新技能。
- (3) 具备较强的安全生产、环境保护、节约资源和创新的意识。
- (4) 具备科学探索的精神和创新、创业的初步能力。

### 2. 知识目标

(1) 掌握液压传动的工作原理、组成，液压系统图、职能图形符号、优缺点。

(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知识；掌握管路液体的压力损失计算。

- (3) 掌握液压元件的结构形式、工作原理、主要功用。
- (4) 掌握液压传动基本回路的设计原则、设计方法。
- (5) 掌握液压基本回路的控制维护注意事项。
- (6) 了解气压传动的工作原理、组成，液压系统图、图形符号、优缺点。
- (7) 掌握气压元件的结构形式、工作原理、主要功用。
- (8) 掌握气压基本回路的控制维护注意事项。

### 3. 能力目标

- (1) 能对液压管路液体流动压力损失进行分析、计算。
- (2) 能对液压元件实物进行拆卸、装配。
- (3) 能对液压基本回路进行组装。
- (4) 会分析、诊断液压基本回路的故障。
- (5) 能分析机械设备液压系统的基本故障。
- (6) 能对气压基本回路进行组装、故障分析。

### 三、课程结构与内容

#### 课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	液压技术认知	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解液压传动的工作原理</li> <li>2. 掌握液压系统的组成和表示方法</li> <li>3. 了解液压传动技术在工程机械中的应用</li> <li>4. 能对照千斤顶、推土机等分析工作原理</li> <li>5. 能利用帕斯卡原理进行压力计算</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过液压工程机械工作场景再现,学习液压传动的基本原理</li> <li>2. 多媒体演示液压千斤顶、推土机的工作过程,让学生分组讨论分析它们的工作原理</li> <li>3. 课后安排学生完成一篇小论文,浅谈对液压传动的认知</li> </ol>	4
2	液压元件拆装	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够正确拆装液压缸</li> <li>2. 能够正确拆装齿轮泵</li> <li>3. 能够正确拆装柱塞泵</li> <li>4. 能够正确拆装液压马达</li> <li>5. 能够正确拆装方向控制阀</li> <li>6. 能够正确拆装压力控制阀</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用录像、动画等展示拆装过程,让学生初步了解</li> <li>2. 在实训室操作演示实物拆装,让学生熟悉操作步骤及安全注意事项</li> <li>3. 组织学生分组进行不同元件的拆装,引导学生分析不同元件的结构和工作原理的区别</li> </ol>	28
3	液压回路组装	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够根据液压回路图正确连接液压元件</li> <li>2. 能够分析液压回路的工作原理</li> <li>3. 能够规范调试液压回路并排除一些常见故障</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过多媒体展示不同回路的工作特点</li> <li>2. 选择典型回路,引导学生学会组装方法</li> <li>3. 以任务书的形式安排典型回路组装任务</li> <li>4. 根据任务要求,以小组形式在实习室分组完成任务</li> <li>5. 分组演示任务运行调试成果,并由教师进行考评</li> </ol>	12
4	液压元件调试	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够正确调试溢流阀</li> <li>2. 能够正确调试柱塞泵的压力切断阀和恒功率阀</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过多媒体展示液压元件的调试过程</li> <li>2. 在实习室教师演示调试操作过程,引导学生掌握注意事项</li> <li>3. 分组讨论(1)调试过程中容易出现的错误操作(2)错误操作造成的危害(3)元件性能参数合格的标准</li> <li>4. 课后将讨论内容整理成小论文</li> </ol>	8
5	液压系统维护	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够清洗过滤器,更换滤芯</li> <li>2. 能够对蓄能器进行充气,规范安装蓄能器</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 小组讨论,能够比较各种液压油的优缺点</li> <li>2. 视频演示各种过滤器的清洗、蓄能器充气的操作过程,让学生了解两种操作的步骤和注意事项</li> </ol>	4

			3. 提供液压油选用工程案例并体验其过程	
6	液压系统故障诊断	1. 运用感觉器官对液压故障进行初步判断 2. 运用液压系统分析法、方框图分析法和逻辑流程图分析法进行故障诊断分析	1. 组织学生参观汽修厂检修车间, 然后写出报告, 初步了解液压设备故障的诊断过程 2. 操作演示汽车液压转向系统操作失灵, 让学生了解转向液压传动系统, 熟悉转向过程中的故障现象 3. 现场对故障原因进行分组讨论, 每组提出诊断报告 4. 现场技师结合学生提出的诊断报告进行讲解分析	8
7	气动传动技术	1. 能够识别气压元件的铭牌 2. 能够分析气压传动的工作原理 3. 能够规范拆装气压元件	1. 通过气压工程机械工作场景再现, 学习气压传动的工作原理 2. 多媒体演示常见气压元件图片, 让学生分组认识元件铭牌、讨论工作原理 3. 组织学生分组进行不同元件的拆装, 引导学生分析不同元件的结构和工作原理的区别	8
合计				72

#### 四、学生考核与评价

(1) 加强实践性教学环节的考核, 本课程建议采用过程考核和结果考核相结合的形成性评价方式。

(2) 过程考核结合考勤情况、课堂笔记和作业、课堂表现等平时成绩和各项目成绩, 按不同权重折算, 以此综合评定学生的学习成效。

(3) 结果考核为期末考试, 主要考核学生对相应知识的掌握程度。

(4) 考核方案应注重学生动手能力和分析问题、解决实际问题能力的考核, 对在学习和应用上有创新的学生应特别给予鼓励, 综合评价学生的能力。

(5) 考核方案中应加强对学生文明、安全操作、团结协作能力、环保意识等职业素养的考核评价。

#### 五、教学实施与建议

##### 1. 教学方法

教学过程中, 以一体化教学为导向, 采用机械工作场景再现, 参观汽修厂车间, 以及动画、录像等多媒体演示, 消除学生对所学知识点陌生感, 激发学生的学习兴趣。技能训练应安排在实训室分组进行。

教学过程中，根据教学内容，划分不同的教学项目，在项目组织实施时突出学生的主体地位。如知识讲授环节先提出核心问题，再安排学生讨论形成解决问题的初步方案，教师最后进行总结汇总；实训环节先提出操作注意事项及操作规范步骤，再由学生在规定的时间内自主完成液压元件的拆装，教师最后进行点评总结。

针对液压传动原理、液压元件工作原理等知识点的学习，建议充分运用多媒体手段直观演示教学内容，使教学内容简单化、形象化，使学生在学习观察的过程中加深对知识的理解，同时也培养了学生分析问题、解决问题的能力。

在实训室液压元件拆装培训过程中尽量模拟企业真实环境，让学生感受到企业的真实情景，在安全措施、工序安排、操作程序、工具合理使用、现场清理维护等环节按照企业标准制订严格标准，培养学生的规范操作能力，培养安全意识。

## 2. 教材编写与选用

(1) 必须依据本课程标准选编教材。教材要充分体现任务引领、实践导向、走可持续发展之路的课程设计思想。

(2) 教材内容要体现通用性、实用性、前瞻性，要以专科层次的培养目标要求，编写理论适度、可操作性强的教材内容，并采用新标准，充分反映新技术、新工艺、新思维。

## 3. 教学实施与保障

液压与气动技术课程标准本课程是一门理论和实践相结合的专业基础课，应在教室和实训室中开展教学。教室中应配备多媒体教学设备，以增强教学效果。实训教学应在液压与气动实训室、机电一体化综合实训室中进行，实训室应配备液压实验实训台、气压实验实训台和机电液气一体化实训平台，能够满足课程实践教学的需要。

## 4. 课程资源开发与利用

构建在线学习平台、互动式多媒体教材和虚拟实验室。通过这些资源，学生可以方便地浏览液压与气动系统的基本原理、元件功能及应用案例，进行自我学习和复习。同时，开发基于仿真软件的虚拟实验环境，让学生在没有任何实际设备的情况下进行液压与气动系统的设计与调试，增强他们的实践能力。此外，可以整合行业标准文献和实际应用案例，帮助学生理解理论知识在实际工程中的应用。定期更新课程资源以反映最新的行业动态，鼓励教师与相关企业合作，组织现场教学和实习，提供真实的操作体验。通过丰富的数字化资源和实践活动，提升学生的学习兴趣和专业技能，为他们未来的职业发展打下坚实基础。

## 六、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	液压技术认知	4	多媒体、学生分组讨论
2	液压元件拆装	28	多媒体、教师演示、学生分组操作
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9	液压回路组装	12	多媒体展示、讲解、学生分组完成实习
10			
11			
12	液压元件调试	8	演示、多媒体、学生讨论
13			
14	液压系统维护	4	视频演示
15	液压系统故障诊断	8	参观、演示、分析诊断报告
16			
17	气压传动技术	8	视频、演示、讨论
18			

# 三维造型技术课程标准

## 一、课程性质与任务

本课程是五年一贯制高等职业教育数控技术专业学生必修的核心技能课程。通过该课程的学习，使学生具备相关职业的三维建模的基本技能，其中包括三维建模软件 Inventor 的安装、草图的绘制、特征建模、装配、工程图的创建方法与技巧等内容，使学生掌握建模的基础知识，了解 Inventor 在整个机械产品的设计和制造过程中的作用；在课程的学习过程中，训练学生的逻辑思维能力和学习新技术的能力，提高学生的职业素质，培养学生的创新能力、方法能力和社会能力，从而能够完成本专业相关岗位的工作任务。

《三维制图技术》课程是学生具备了《机械制图与 CAD》平面绘图等基础知识后开设的课程，该课程是学生掌握三维建模的重要一体化教学环节。

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

(1) 在三维建模过程中，结合零部件在实际生产中的可实施性，严格按照国家标准绘制，培养学生细致严谨的工作态度；

(2) 在教学中设置学生自由设计时段，培养学生分析问题、发现问题和解决问题的能力；

(3) 项目化设计理念的深入，让学生能够具有更快适应生产、管理一线岗位需要的能力；

(4) 通过知识教学的过程培养学生爱岗敬业与团队合作的基本素质。

### 2. 知识目标

(1) 具有绘制复杂平面草图的能力；

(2) 具有将平面草图转化为三维实体零件的能力；

(3) 能够独立完成目标装配体的创建；

(4) 能够独立完成三维零件/装配体到工程图的转化；

(5) 通过分组练习能够学会借助参考资料、网络、手册等进行信息获取，完成项目任务。

### 3. 能力目标

(1) 掌握熟练操作 Inventor 软件的方法；

(2) 掌握识读和绘制基本二维草图的方法；

- (3) 掌握由二维草图转化到三维实体零件的各类特征添加技巧和方法；
- (4) 掌握由三维实体零件到装配体的各类技巧和方法；
- (5) 掌握由三维实体零件/装配体转化到工程图的各类技巧和方法，并按照国家标准做好规范尺寸标注；
- (6) 掌握绘制各类零部件的方法和步骤；
- (7) 掌握零部件、装配体、工程图的绘制、组装、转化方法和步骤。

### 三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	教学项目	课程内容与教学要求	活动设计建议	参考学时
1	认识 Inventor	1. 了解 Inventor 的特点； 2. 熟悉用户界面； 3. 学习基本操作；	打开软件，练习熟悉基本操作	12
2	凸轮传动机构模型的设计	1. 学会用项目对零部件进行管理； 2. 熟悉部件环境下的用户界面； 3. 熟练掌握部件环境下零部件的操作方法；	完成项目凸轮机构模型的设计	12
3	自卸车斗模型的设计	1. 能够使用联接工具指定零部件之间的位置及约束关系 2. 掌握柔性工具的使用方法 3. 掌握激活接触识别器工具的使用方法 4. 掌握干涉检查工具的使用方法	完成项目自卸车斗模型的设计	12
4	自卸车斗表达视图的设计	1. 熟悉表达视图设计的基本流程 2. 熟练掌握零部件位置调整的基本操作方法 3. 熟练掌握故事板面板的操作方法	完成项目自卸车斗表达视图的设计	12
5	齿轮轴的多实体设计	1. 理解自上而下的多实体设计思想 2. 熟练掌握基于多实体的零件设计方法	完成项目齿轮轴的多实体设计	12
6	效果图设计	1. 熟练掌握外观设置及视图输出效果图的方法 2. 能够熟练利用 Inventor Studio 模块渲染效果图	完成项目弯管法兰模型的工程图设计	12
7	托架模型零件图设计	1. 能够熟练设置图纸的图幅 2. 能够熟练设置工程图的尺寸样式 3. 能够熟练设置工程图的标题栏	完成项目托架模型工程图设计	18
8	轻量化支架的 3D 打印准备	1. 了解 3D 打印技术 2. 熟悉 3D 打印的基本流程 3. 能够使用切片软件完成 3D 打印前的准备工作	完成项目雾炮机轻量化支架的 3D 打印	18
合计				108

#### 四、学生考核与评价

本课程考核重点在上机操作能力和岗位职业素质，评价方案采用教师评价和学生互评相结合、过程评价和结果评价相结合、理论评价和实践评价相结合的形式。每个项目结束后进行考评，以实践考核为主，理论考核为辅。成绩由学习期间的各项过程成绩组成，各项过程成绩由以下三部分构成：

##### 1. 过程性项目实训成绩（占总成绩的 60%）

老师根据完成的不同项目现场打分，总分 100 分，按实际成绩折算。A（好）、B（良好）、C（合格）、D（不合格）四个档次，按 $\Sigma/N$ 求平均，作为平时实训的操作成绩，N 为完成实验的数目

##### 2. 上机操作考试（占总成绩的 20%）

总分 100 分，在拓展项目实训完成后组织，按 1 人 1 机操作，要求从实验室综合项目中随机抽签，在其基础上加入新的考核要求，根据实验实训室软硬件实训条件独立完成。按实际考试成绩折算计入总成绩；

##### 3. 其他过程性成绩（占总成绩的 20%）

出勤、课堂纪律、课堂表现等情况，作为一次成绩，共占总成绩的 20%。

#### 五、教学实施与建议

##### 1. 教学方法

建议根据完成工作任务的需要来选择合适的教学方法。

（1）本课程教学宜采用理论实践一体化的教学方法，在机房实施教学。

（2）项目课程指导教师在教学实施过程中，应提前给每组发放项目任务书。任务书要明确教师讲解（或演示）内容及时间安排，学生应准备的知识、讨论的内容及时间、完成的训练内容等。

（3）指导教师将工作任务以不同的形式呈现给学生，并且以分组的形式对工作任务进行讨论，提高学生的积极性和主动性。

（4）以项目任务的设计、实施作为驱动主线，实现理论实践一体化教学。在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，学生通过感性认识，理性思维，动手操作，完成项目的设计，在做中学，在学中做，最终达到真正听得懂，学得会，切实提高动手能力。

（5）依据五年一贯制学生的认知规律和普适性工作方法，科学地分阶段使用项目教学法、任务驱动教学法、案例教学法、仿真教学法。

##### 2. 教材编写与选用

（1）根据专业人才培养方案的总体设计思想及本课程的教学目标要求，按照《职业院校教材管理办法》，组建教材选用委员会，规范选用国家规划选材，选用合适的项

目课程教材，切实做到教学内容“必需、够用、实用”。

(2) 应体现以就业为导向，以学生为本的原则，将三维造型的实训项目与生产生活中的实际应用相结合，注重实践技能的培养，注意反映三维造型技术领域的新知识、新技术、新工艺和新材料。

(3) 教材要求应图文并茂，提高学生学习的兴趣。语言表达要求文字平实、精炼、准确、科学。

### 3. 教学实施与保障

要有独立的机房，安装 Inventor 软件进行 1 人 1 机实训。

## 六、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	认识 Inventor	12	教师演示 学生练习
2			
3	凸轮传动机构模型的设计	12	教师演示 学生练习
4			
5	自卸车斗模型的设计	12	教师演示 学生练习
6			
7	自卸车斗表达视图的设计	12	教师演示 学生练习
8			
9	齿轮轴的多实体设计	12	教师演示 学生练习
10			
11	效果图设计	12	教师演示 学生练习
12			
13	托架模型零件图设计	18	教师演示 学生练习
14			
15			
16	轻量化支架的3D打印准备 综合实训	18	教师演示 学生练习
17			
18			

# 数控机床故障诊断与维修课程标准

## 一、课程性质与任务

《数控机床故障诊断与维修》课程是数控技术专业的一门必修课程，是校企合作共同开发的融教、学、做一体的专业核心课程，承载着数控技术专业维修核心能力的培养任务，处于专业课程体系的核心地位。

本课程的主要任务是通过学习数控机床故障诊断及维修的基本知识，掌握数控机床维修的一般工作过程和故障诊断与维修工具的使用，具备数控设备控制系统故障诊断能力和数控系统调试维修能力。

## 二、课程目标与要求

本课程的教学目标是培养学生具备数控机床故障诊断及维修知识、能力和素质，通过各故障的诊断排除，掌握数控机床维修的一般过程及必备知识，毕业时参加数控机床装调维修工等职业资格考试并获取职业资格证书，能够胜任数控机床安装调试维修工岗位工作。

### 1. 素质目标

- (1) 通过小组协作，培养良好的团队合作精神和竞争意识；
- (2) 通过故障查找和排除，培养理论联系实际，实事求是的科学态度，培养独立分析和解决问题的能力；
- (3) 在工作中养成质量意识、安全意识；
- (4) 及时了解学习新技术、新方法并应用到维修实践中；
- (5) 工作中不断加强学习、可持续发展；
- (6) 良好的职业习惯，培养学生严谨踏实的工作作风。

### 2. 知识目标

- (1) 了解数控机床的发展趋势，熟悉数控机床的结构组成；
- (2) 掌握数控机床故障诊断方法与技术手段；
- (3) 掌握数控机床典型部件的结构组成及装配调试方法；
- (4) 掌握数控机床电气控制知识及相关元件的使用；
- (5) 学会数控机床 PLC 梯形图编制方法及相关指令的应用；
- (6) 熟悉伺服驱动器、变频器的基本原理及参数设置；
- (7) 熟悉数控机床精度分析的方法；
- (8) 掌握数控机床机电联调的方法；

- (9) 熟悉常用机械及液压方面知识；  
 (10) 了解相关国家技术规范及法律法规。

### 3. 能力目标

- (1) 能查阅数控设备相关技术资料，进行维修与改造工作；  
 (2) 能读懂数控机床装配图，会正确使用工具仪器进行安装与调试；  
 (3) 能识别数控系统各功能模块，会进行系统的正确连接；  
 (4) 能理解数控系统相关参数含义，会正确设置相关参数；  
 (5) 能读懂数控机床电气原理图，会利用测量仪器查找和排除故障；  
 (6) 能读懂 PLC 程序，会根据程序状况查找和排除故障；  
 (7) 能根据验收标准，检验调整数控机床的相关精度；  
 (8) 能根据数控设备使用规范编制维修与维护计划。

## 三、课程结构与内容

序号	教学项目		课程内容与教学要求	活动设计建议	参考学时
1	学习情境一 系统启动故障维修	任务 1 系统启动故障维修  任务 2 系统急停故障维修	<b>课程内容：</b> 1. 掌握机床强电控制回路的构成及检修要点； 2. 熟悉电源供给系统维修及日常保养注意事项； 3. 掌握供电系统故障诊断思路； 4. 掌握数控机床通用急停回路电路分析； 5. 了解维修的基本思路和方法； 6. 掌握数控系统的参数设置与通信方法。 <b>教学要求：</b> 1. 能排除电源类故障 2. 能排除系统启动类故障 3. 培养良好的团队合作精神和竞争意识； 4. 在工作中养成质量意识、安全意识； 5. 工作中不断加强学习、可持续发展。	<b>教学载体：</b> YL-559 数控机床装调维实训设备 <b>教学活动：</b> ① 接收故障单，现场勘察，向老师描述勘察结果； ② 学生调阅机床电气原理图、开关电源电路图、车床急停回路控制系统图、维修说明书中急停报警及系统参数设置与通信信息； ③ 教师讲述数控系统结构，分析控制系统原理，讲解系统供电回路、分析急停回路，讲述常用维修方法与思路，演示系统通信方法； ④ 教师指导，学生分组讨论故障原因，制定维修方案； ⑤ 学生依据方案，定位故障，教师指导下学生实施维修，排除故障并试机。	24
2	学习情境二 回零超	任务 3 零点偏移故障维修  任务 4 回零超	<b>课程内容：</b> 1. 掌握数控机床回参考点的工作原理及工作方式； 2. 掌握编码器的分类与工作原理； 3. 了解软、硬限位及超程报警	<b>教学载体：</b> YL-559 数控机床装调维实训设备 <b>教学活动：</b> ① 接收故障单，现场勘察，向老师描述勘察结果；	24

序号	教学项目	课程内容与教学要求	活动设计建议	参考学时
	零故障维修	<p>程报警故障维修</p> <p>的基本概念； 4.掌握超程报警的概念。 <b>教学要求：</b> 1.能对回参类参数设置； 2.能排除回零偏移类故障； 3.能对软限位参数设置； 4.能排除回零超程类故障。 5.培养良好的团队合作精神和竞争意识； 6.在工作中养成质量意识、安全意识； 7.工作中不断加强学习、可持续发展。</p>	<p>②学生查阅系统简明按照调试手册、维修说明书中回参考点、软、硬超程信息； ③教师讲解机床回参考点的原理及方式、机床软、硬限位工作原理； ④教师指导，学生分组讨论故障原因，制定维修方案； ⑤学生依据方案，定位故障，教师指导下学生实施维修，排除故障并试机。</p>	
3	学习情境三 主轴运行故障维修	<p>任务5 主轴启动故障维修</p> <p><b>课程内容：</b> 1.了解交、直流主轴驱动系统的工作原理； 2.熟悉主轴控制系统组成； 3.掌握主传动链的日常保养； 4.了解主轴变频调速技术； 5.掌握主轴系统参数和变频器常用参数的设置； 6.掌握交、直流主轴伺服系统故障诊断方法。 <b>教学要求：</b> 1.能对主轴控制系统进行日常维护； 2.能对变频器的常用参数进行设置，控制主轴平稳运行； 3.培养良好的团队合作精神和竞争意识； 4.在工作中养成质量意识、安全意识； 5.工作中不断加强学习、可持续发展。</p> <p>任务6 主轴转速异常故障维修</p>	<p><b>教学载体：</b> YL-559 数控机床装调维实训设备 <b>教学活动：</b> ①接收故障单，现场勘察，向老师描述勘察结果； ②学生查阅数控车床使用说明书、机械结构图中主轴机械结构信息、变频器使用说明书、数控机床电气原理图中主轴调速、变频器参数信息； ③教师讲解主轴机械部件组成、常见机械故障排除方法及日常维护工作、变频器调速技术、变频器工作原理，现场演示变频器参数设置方法； ④教师指导，学生分组讨论故障原因，制定维修方案； ⑤学生依据方案，定位故障，教师指导下学生实施维修，排除故障并试机。</p>	24
4	学习情境四 进给轴运行故障维修	<p>任务7 进给轴启动故障维修</p> <p><b>课程内容：</b> 1.了解伺服环构成、系统与伺服之间匹配参数的设置与作用； 2.掌握伺服驱动器的脱机调试方法； 3.掌握跟踪、定位类误差的形成原因及解决方法； 4.了解进给控制系统组成、步进电动机控制原理； 5.熟悉步进电动机控制方式及步进驱动器参数设置方法； 6.掌握进给驱动控制系统日常</p> <p>任务8 进给轴运转不良故障维修</p>	<p><b>教学载体：</b> YL-559 数控机床装调维实训设备 <b>教学活动：</b> ①接收故障单，现场勘察，向老师描述勘察结果； ②学生查阅伺服驱动器使用说明书、数控机床电气原理图中伺服驱动系统的结构及参数设置信息、步进电动机及步进驱动器的参数设置信息； ③教师讲解伺服控制系统、数控机床伺服环等基本知识，演</p>	24

序号	教学项目	课程内容与教学要求	活动设计建议	参考学时
	修	<p>维护保养要点。</p> <p><b>教学要求：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能排除跟踪、定位类误差；</li> <li>2. 能排除进给驱动及机械故障；</li> <li>3. 培养良好的团队合作精神和竞争意识；</li> <li>4. 在工作中养成质量意识、安全意识；</li> <li>5. 工作中不断加强学习、可持续发展。</li> </ol>	<p>示伺服驱动器参数设置的方法，讲解步进电动机工作原理，分析进给轴反向运行故障原因，演示步进驱动器参数设置的方法；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>④教师指导，学生分组讨论故障原因，制定维修方案；</li> <li>⑤学生依据方案，定位故障，教师指导下学生实施维修，排除故障并试机。</li> </ol>	
5	学习情境五刀具系统故障维修	<p>任务9 松刀故障维修</p> <p><b>课程内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解主轴松刀控制回路与主轴换刀过程；</li> <li>2. 了解常见刀库与换刀装置；</li> <li>3. 了解常见气动与液动控制系统；</li> <li>4. 熟悉机床气、液类部件的日常维护与维修方法；</li> <li>5. 了解车床刀架的控制回路与工作原理；</li> <li>6. 掌握判断电动刀架驱动故障的基本思路；</li> <li>7. 熟悉数控机床常用PLC程序；</li> <li>8. 掌握以PLC状态图为辅助手段进行故障维修方法。</li> </ol> <p><b>教学要求：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能排除机床气、液类故障；</li> <li>2. 能够判断PLC的工作状态并进行故障定位；</li> <li>3. 培养良好的团队合作精神和竞争意识；</li> <li>4. 在工作中养成质量意识、安全意识；</li> <li>5. 工作中不断加强学习、可持续发展。</li> </ol>	<p>任务10 换刀故障维修</p> <p><b>教学载体：</b> YL-559 数控机床装调维实训设备</p> <p><b>教学活动：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①接收故障单，现场勘察，向老师描述勘察结果；</li> <li>②学生查阅数控机床气、液结构图、刀架梯形图、数控机床电气原理图中气动与液动控制系统结构信息、刀架控制PLC程序、PLC状态图信息；</li> <li>③教师讲解机床气、液控制系统及机床主轴松刀气、液控制回路，分析主轴不松刀故障诊断方法，讲解PLC故障诊断技术，讲解刀架梯形图及用PLC程序进行故障追踪的方法；</li> <li>④教师指导，学生分组讨论故障原因，制定维修方案；</li> <li>⑤学生依据方案，定位故障，教师指导下学生实施维修，排除故障并试机。</li> </ol>	24
6	学习情境六加工质量故障	<p>任务11 加工精度误差故障维修</p> <p><b>课程内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解加工精度的概念；</li> <li>2. 掌握加工误差过大故障诊断基本思路；</li> <li>3. 掌握精度检测方法，解决精度类故障；</li> <li>4. 了解机床几何精度、定位精度、干扰对加工误差的影响；</li> <li>5. 掌握加工误差过大故障诊断基本思路</li> <li>6. 掌握精度补偿方法，解决精</li> </ol>	<p>任务12 表面质量超差故障维修</p> <p><b>教学载体：</b> YL-559 数控机床装调维实训设备</p> <p><b>教学活动：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①接收故障单，现场勘察，向老师描述勘察结果；</li> <li>②学生查阅精度补偿方法、精度检测的相关方法方面的资料信息；</li> <li>③教师讲解精度检测及补偿的相关方法；</li> </ol>	24

序号	教学项目	课程内容与教学要求	活动设计建议	参考学时
	维修	度类故障。 <b>教学要求:</b> 1. 能够对引起精度误差的故障进行排除; 2. 能够通过参数设置对机床精度进行补偿; 3. 培养良好的团队合作精神和竞争意识; 4. 在工作中养成质量意识、安全意识; 5. 工作中不断加强学习、可持续发展。	④ 教师指导, 学生分组讨论故障原因, 制定维修方案; ⑤ 学生依据方案, 定位故障, 教师指导下学生实施维修, 排除故障并试机。	
<b>合 计</b>				144

#### 四、学生考核与评价

本课程为数控技术专业核心课程, 课程内容实践性强, 考核中重点考察学生知识的应用能力和分析解决问题的能力, 因此应考虑采用阶段(过程性)评价、目标评价、项目评价、理论与实践一体化评价模式。

考核评价要点及权重建议如下:

评价要点	权重
考勤	5%
课堂纪律	5%
自主学习	10%
团队合作	10%
项目完成过程	30%
期末考试	40%

#### 五、教学实施与建议

##### 1. 教学方法

为突出课程的实践性和职业性, 本课程倡导教学方法的多样化。通过教师、学生和企业兼职教师密切配合, 综合运用各种方法共同完成学习目标与任务。根据高职院校学生身体、心理、知识和能力的结构现状, 并结合本课程的特点, 灵活运用项目教学法、引导文教学法、角色扮演法、小组竞赛法等教学方法。

##### (1) 项目教学法

项目教学法是师生通过共同实施一个完整的项目工作而进行的教学活动, 通过选取工作项目来创设情境, 通过协作学习的方式开展学习。本课程共设计了6个学习项目, 在教师指导下, 学生围绕本课程的相关实践项目, 开展相互协作, 相互配合, 充分选择和利用最优化学习资源, 通过自主学习、实践体验、内化吸收、探索创新获取数控机床

安装与调试的知识和技能。

### (2) 引导文教学法

根据授课内容设定一些问题，引导学生在解决问题过程中及时发现自己知识和技能的欠缺，便于学生自主学习。

### (3) 角色扮演法

教学中，注重职业教学理念的渗透，要求学生在实训过程中将自己看成是企业的员工，在项目完成的过程中，逐渐学习如何接受上级部门下发的任务，工作过程中如何解决与“同事”之间对“项目”意见的分歧，如何向有经验的“长者”进行技术沟通等。

### (4) 小组竞赛法

本课程在教学过程中为了检验学生的学习效果，同时激发学生的学习积极性，在课程实施过程中安排了各小组之间的专题竞赛。竞赛题目可由老师灵活设计，比如十字滑台的安装与调试、电气控制系统的连接等。比赛制定评比规则和评分标准，并邀请课程组成员教师作为评委，极大地调动了各小组完成任务的积极性和主动性。

## 2. 教材编写

以推行“任务驱动、项目导向”教学模式为切入点，校内专任教师与企业专家一起，以机械装备制造企业典型生产任务作为载体，融入职业标准和行业企业技术标准，开发工学结合特色教材。

## 3. 教学条件

### (1) 校内教学条件

一体化教室：需满足一体化教学要求，配备投影设备、音频和视频设备；

仿真教室：配备微机 50 台，数控装调仿真系统 50 节点，可模拟数控机床装配与调试过程，配备黑板、多媒体教学系统，实现讲仿练结合。

数控装调维修实训车间：配备数控铣床装调实训台、数控车床装调实训台、数控车床、数控铣床，可进行“教、学、做”一体的教学。

### (2) 校外实践条件

选择行业特点突出、具有行业引领作用、经济增长势头强劲、人才需求量大的企业作为高效依托、紧密合作型校外实训基地，开展企业认知学习、顶岗实习与就业合作、教师顶岗锻炼、校企合作进行课程建设等项目。

### (3) 网络教学资源

应建有课程资源网站，以便于学生自学和自检和查阅资料。

## 六、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	系统启动故障维修 典型制动线路检修	24	参观、多媒体、案列
2			
3			
4	回零故障维修	24	多媒体、案列、仿真
5			
6			
7	主轴运行故障维	24	多媒体、案列
8			
9			
10	进给轴运行故障维修	24	多媒体、案例、实训
11			
12			
13	刀具系统故障维修	24	参观、多媒体、仿真
14			
15			
16	加工质量故障维修	24	多媒体、案列、实训
17			
18			

# 机械 CAD/CAM 课程标准

## 一、课程性质与任务

机械 CAD/CAM 课程是一门实践性很强的课程，是数控技术专业的核心课程，是适应现代制造业发展的必修的职业技术课程。本课程主要培养学生典型零件的计算机辅助设计及加工的职业能力。课程以真实的产品为教学载体，通过学做一体、讲练结合的教学模式，提高学生的实践动手能力和自主学习能力。

本课程的先修课程为工程图的识读与测绘、机械设计基础、机械加工工艺的制定与实施，学生学习后，具备一定的读图能力、机械产品计算机辅助设计能力、自动编程加工等能力，为顺利的学习本课程奠定坚实的基础。同期开设课程为数控技术与操作。本课程也为毕业设计等后续教学环节打下良好的基础。

课程结束完成后可以通过考试获得中国图学会颁布的三维数字建模师。

## 二、课程目标与要求

### 素质目标

- (1) 具有良好的职业道德习惯、对给出的设计任务能脚踏实地的去完成；
- (2) 在任务实施中善于学习善于思考，能及时发现任务中的问题并进行解决；
- (3) 接到任务后，能与领导和同事进行有效地沟通；
- (4) 遇到新问题时，能进行资料收集及查阅，能与同事进行探讨和协作，有效的解决问题。

### 2. 知识目标

- (1) 掌握直线、圆、圆弧等基本二维绘图工具的法；
- (2) 掌握拉伸、旋转、扫描等实体特征的构建；
- (3) 掌握孔、壳、筋板、拔模等特征的创建过程；
- (4) 掌握基准平面及基准轴的创建方法；
- (5) 掌握掌握曲面的造型方法；
- (6) 掌握工程图的制作与标注方法；
- (7) 掌握机械装配的约束类型及方法；
- (8) 掌握产品的运动仿真方法；
- (9) 掌握典型零部件的自动编程法。

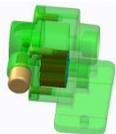
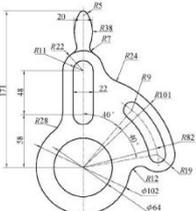
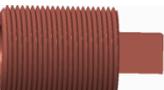
### 3. 能力目标

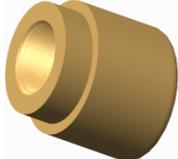
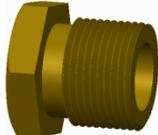
- (1) 能够熟练运用软件中草绘命令完成二维图的绘制；

- (2) 能灵活利用各种特征创建命令完成中等复杂程度机械零件的三维建模；
- (3) 能进行产品的工程图创建及运动仿真；
- (4) 能够对中等复杂程度的机械零件进行自动编程和加工。

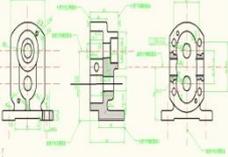
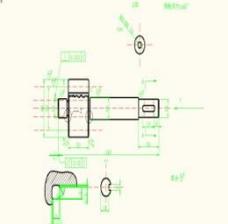
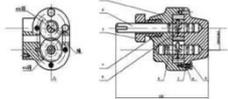
### 三、课程结构与内容

#### 课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与要求	教学活动设计建议	参考课时
1	齿轮油泵认知	任务 1: 齿轮油泵设计 1. 典型机械产品组件分析; 2. 零件的分类。 	多媒体及软件实操， 分组教学	8
		任务 2: 挂轮零件草绘 1. 熟练运用软件的二维草绘功能绘制二维几何图形及尺寸标注; 2. 约束条件的熟练修改。 		
2	轴套类零件的三维建模	任务 1: 从动轴的三维建模 1. 拉伸实体建模界面的操作和应用; 2. 基准创建、倒角创建的技巧。 	多媒体及软件实操	8
		任务 2: 调节螺钉的三维建模 1. 熟练地应用拉伸建模技巧; 2. 孔特征创建、螺旋扫描的技巧。 		

序号	教学单元	教学内容与要求	教学活动设计建议	参考课时
		任务 3: 防护螺母的三维建模 1. 旋转特征的界面操作和应用; 2. 倒圆角特征及螺纹特征出创建的技巧。 		
		任务 4: 螺母的三维建模 拉伸、旋转、倒角、螺旋扫描等造型方法技巧的灵活运用。 		
		任务 5: 压盖的三维建模 拉伸、旋转、倒角、螺旋扫描等造型方法技巧的灵活运用。 		
3	盘盖类零件的三维建模	任务 1: 垫片的三维建模 1. 拉伸建模的技巧; 2. 特征镜像的技巧。 	多媒体及软件实操	8
		任务 2: 泵盖的三维建模 1. 各种实体建模方法的灵活运用; 2. 修饰螺纹及阵列特征的技巧。 		

序号	教学单元	教学内容与要求	教学活动设计建议	参考课时
4	箱体类零件的三维建模	任务 1: 齿轮油泵体的三维建模 1. 各种实体建模方法的灵活运用; 2. 筋特征拔模特征的应用技巧。 	多媒体及软件实操	8
5	参数化零件的三维建模	任务 1: 从动齿轮的三维建模 参数化的三维建模方法。 	多媒体及软件实操	8
		任务 2: 齿轮轴的三维建模 1. 组表的灵活运用; 2. 各轴造型方法的灵活运用。 		
		任务 3: 弹簧的三维建模 1. 螺旋扫描的灵活运用; 2. 弹簧的创建技巧。 		
6	曲面造型	任务 1: 咖啡壶的曲面造型 1. 边界混合曲面的应用; 2. 基准线的灵活创建; 3. 曲面的合并、加厚等编辑方法的灵活运用; 4. 自由曲面的灵活运用。 	多媒体及软件实操	8

序号	教学单元	教学内容与要求	教学活动设计建议	参考课时
		任务 2: 搅拌叶片的曲面造型 1. 边界混合曲面的灵活运用; 2. 基准曲线的灵活创建。 		
7	齿轮泵装配与运动仿真	任务 1: 齿轮油泵装配与运动仿真零件装配约束的灵活运用。 	多媒体及软件实操	8
8	齿轮油泵工程图与和装配图创建	任务 1: 齿轮油泵体的工程图 1. 工程图中基本视图的灵活创建; 2. 剖视图的灵活创建。  任务 2: 齿轮轴的工程图 1. 断面图、局部放大图的灵活运用; 2. 尺寸、尺寸公差、形位公差的灵活标注。  任务 3: 齿轮油泵的装配图 齿轮油泵的装配图的生成。 	多媒体及软件实操	24

序号	教学单元	教学内容与要求	教学活动设计建议	参考课时
9	齿轮油泵工程图与和装配图创建	任务 1: 泵盖铣削加工与编程 1. 机床的选择, 刀具的选择; 2. 编程的技巧。 	多媒体及软件实操	24
10	综合实训	隔膜阀设计 1. 典型零件的设计思路; 2. 资料的查阅能力; 3. 各种造型方法的灵活运用; 4. 装配的设计及运动仿真; 5. 工程图的创建; 6. 典型零件的编程及加工。 小型搅拌器设计 1. 典型零件的设计思路; 2. 资料的查阅能力; 3. 各种造型方法的灵活运用; 4. 装配的设计及运动仿真; 5. 典型零件的编程及加工。	多媒体及软件实操	40
合计				144

#### 四、学生考核与评价

改革传统对学生的评价手段和方法, 突出以能力评价优先的原则, 过程评价重点的原则, 采取多种方式进行考核, 鼓励学生考取岗位能力证书及技能等级证书, 逐步施行以证代考。

考核方式	素质考核 (10%)	任务考核 (30%)	实操考核 (30%)	成果考核 (30%)
考核标准	上课的出勤率学习态度及自主性	根据学生完成任务情况考核	由实训教师对学生加工工作任务操作的考核	依据专业能力, 根据同学所展现的作品进行考核
考核依据	以工作任务为驱动, 以学生为主体, 关注学生的学习结果和过程评价, 激发学生的学习动力, 提高学生学习的自主性和信心。			
备注	取得相关的技能等级或岗位职业资格证书的, 可以申请免试			

#### 五、教学实施与建议

##### 1. 教学方法

教学中灵活采用多种先进的教学方法, 充分发挥学生的主观能动性, 调动学生的学

习积极性，激发学生的潜能，培养创新能力。除了示范教学法、互动教学法等，对其他教学法也进行积极地探索。

#### (1) 项目教学法

项目教学法是师生通过共同实施完整的项目工作进行的教学活动，所选的教学载体是真实机械产品—齿轮油泵，完成系列的工作任务即零件的建模、装配、仿真及加工。每个学习任务都会有收集信息、计划、决策、实施和评价过程。

#### (2) 循序式教学法

教学过程中，以小组为单位，由教师进行指导采用演示-模仿-自主训练-项目实训四个阶段循序学习。

### 2. 教材编写与选用

(1) 严格依据课程标准编写教材，教材内容分应充分体现岗位任务引领的设计思想。

(2) 教材将本课程的职业性，依据岗位的不同，分解成典型的工作项目，细化工作任务，采用项目学习与训练的教学模式，强化其基本技能和职业素养。

(3) 教材内容体现先进性、实用性、直观性。呈现方式为图文并茂、文字表述规范、正确、科学。

### 3. 教学实施与保障

(1) 开发课件、操作屏幕录像等课程资源，学生在课余进行自学，以巩固和提高学习效果。

(2) 制定相应的实验实训指导书。

(3) 充分利用学校现有的实训条件和产学合作资源，实现工学交替，满足学生的实训要求。

(4) 建立本专业的开放式实训中心，使其具备现场教学、实训、职业技能考证多功能，实现课岗证融通，实境化历练。满足学生综合职业能力培养的要求。

(5) 注重仿真软件的应用及开发。

### 4. 课程资源开发与利用

本课程积极致力于课程资源的深度开发与高效利用。在数字化教学资源领域，构建完善的在线课程平台，整合涵盖各类 CAD/CAM 软件基础操作教程、复杂机械零件建模与加工实例演示的优质教学视频；精心制作交互性强、演示效果直观的动画，清晰展现 CAD 绘图原理和 CAM 加工策略；开发虚拟设计与制造工作室，使学生能够进行虚拟的

产品设计和工艺规划操作。精心选用融合前沿技术且贴合实际应用的教材，并持续扩充相关参考资料和行业标准文件。充分借助网络资源，筛选专业的 CAD/CAM 技术网站、在线交流论坛等，鼓励学生参与交流和分享经验。与企业开展紧密合作，引入实际工程项目和最新的技术应用案例，同时开发配套的项目库、案例库和习题库。通过对这些资源的精心开发与合理运用，为学生营造一个紧跟行业动态、实践与理论紧密结合的学习环境，有力提升学生运用 CAD/CAM 技术解决实际问题的能力。

## 六、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	项目一 齿轮油泵的认知	8	多媒体及软件实操
2	项目二 轴套类零件的三维造型	8	
3	项目三 盘盖类零件的三维造型	8	
4	项目四 箱体类零件的三维造型	8	
5	项目五 参数化零件的三维造型	8	
6	项目六 曲面造型	8	
7	项目七 齿轮泵装配与运动仿真	8	
8	项目八 齿轮油泵工程图与和装配图创建	32	
9			
10			
11			
12	项目九 泵盖铣削加工与编程	16	
13			
14	项目十 综合实训	40	
15			
16			
17			
18			

# 逆向工程技术课程标准

## 一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育数控技术专业必修的专业核心课程。主要学习和训练逆向工程测量技术、测量数据处理技术、模型重建技术，使学生掌握基于特征约束的模型重建方法，具备逆向工程产品创新设计能力，为从事数控设备维修及设备改造工作奠定基础。

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

- (1) 具备良好的认真负责的工作态度。
- (2) 具备良好的工艺设计和创新理念。
- (3) 具备良好的团队协作精神，能主动适应团队工作要求。
- (4) 养成终生学习新知识、新技能的良好习惯。

### 2. 知识目标

- (1) 了解三维造型软件的基本操作。
- (2) 理解产品造型设计的基本原理、方法和过程。
- (3) 掌握产品造型创新设计的方法。
- (4) 掌握二维图样完成三维造型的方法和技巧。
- (5) 掌握由实物或电子文件完成三维造型的方法和技巧。
- (6) 了解产品的外观表现新技术。

### 3. 能力目标

- (1) 能应用三维造型软件建立产品的三维模型。
- (2) 会运用软件完成一般复杂程度的产品设计。
- (3) 能解决中等复杂程度零件逆向工程过程中的技术问题。
- (4) 能根据零件的技术要求设计逆向方案。
- (5) 会运用手册及图表资料进行零件设计。

## 三、课程结构与内容

### 课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	认识逆向工程技术	1. 掌握逆向工程的基本概念和应用 2. 了解逆向工程技术存在的问题、逆	1. 小组活动，讨论计算机辅助设计与手工绘图的区别。	8

		向工程研究的相关技术和方法 3.掌握软件的界面和文件的存储方法	2.通过多媒体演示、图示进行软件的基本界面的安装和讲解。 3.指导学生完成软件的安装和基本界面的使用。	
2	逆向工程的测量技术	1.熟悉逆向工程的几种数据测量方法 逆向工程的测量技术 2.了解三坐标测量机的组成、工作原理和发展趋势,了解几种断层数据测量方法 3.掌握三坐标数据测量方法 4.掌握数据处理流程,基本掌握Geomagic Studio测量数据预处理方法,熟悉Geomagic Studio软件基本功能	1.提供企业真实产品案例,例如电动车指示灯壳、摩托车大灯等。 2.指导学生利用三坐标测量机完成产品数据的测量。 3.通过多媒体演示讲解正确测量数据处理流程的步骤和技巧。	16
3	测量数据处理技术	1掌握CAD/CAM数据转换标准IGS等测量数据格式转换 2掌握平面法、拟合法等数据处理方法 3.掌握异常误差点的处理方法 4.掌握数据分割技术和多数据对齐定位技术	1.利用测量点云数据进行格式转换。 2.小组活动,调取点云数据,完成数据的处理,包括异常误差点的处理。 3.通过多媒体演示、图示讲解数据分割技术和多数据对齐定位技术。 4.通过多媒体演示、图示进行学生课堂作业的点评,讲解正确的数据处理方法、步骤和技巧。	24
4	模型重建技术	1.了解三种创建曲面的方法和过程 2.了解网格化实体模型的两种简化方法 3.了解模型精度评价及量化指标和控制误差提高精度的策略 4.重点掌握Geomagic Studio曲面重构方法	1.提供企业真实产品点云数据例如摩托车转向灯、摩托车后灯灯罩等,让学生完成数据的预处理。 2.小组活动:分别用三种创建曲面的方法和过程(基于曲线的模型重构、曲面片直接拟合造型、基于特征及约束的模型重构)创建曲面3.通过多媒体演示、图示讲解网格化实体模型的两种简化方法。	32
5	基于特征约束的模型重建方法	1.掌握曲线拟合造型、曲面片直接拟合造型的方法 2.掌握数据网格化和模型精度评价技术	1.提供曲面片点云数据,小组活动,分别用曲线拟合、曲面片直接拟合构建模型。 2.通过多媒体演示、图示示例讲解数据网格化和模型精度评价技术。 3.指导学生完成模型重构。 4.通过多媒体演示、图示进行学生课堂作业的点评,讲解正确曲面重构的步骤和技巧。	24
6	逆向工程产品设计	1.掌握计算机辅助设计新产品的的方法 2.掌握支持新产品设计的逆向工程模型组织、构建和建模方法	1.提供企业真实产品案例,让学生完成模型的重构。 2.小组活动,讨论与模型相配合部分的零件的创新设计 3.通过多媒体演示、图示进行学生课	40

			堂作业的点评，讲解创新设计的步骤、方法和技巧。
--	--	--	-------------------------

#### 四、学生考核与评价

1. 建立学生自评、互评和教师评价相结合的评价方法，实现评价主体多元化。
2. 加强教学环节的考核，结合考勤、课堂提问、项目实施及项目完成情况综合评定学生的成绩。建立项目考评与期末考评相结合的方法，强调过程考评的重要性。

课程考核评价要点及权重建议如下：

评价要点	权重
考勤	5%
自主学习	5%
小组学习	10%
项目完成	40%
期末考试	40%

#### 五、教学实施与建议

##### 1. 教学方法

利用视频、三坐标扫描仪、虚拟软件，采用现场操作、软件演示等方式将教学内容形象地演示出来

利用网络进行网络资料搜集并推荐相关网站的链接，布置相应的作业、思考题及实践项目。提供课程网络资源库，让学生能在线学习、研讨与答疑。利用以赛促学方法，每学期组织三维造型与快速成形及逆向工程技术知识竞赛，收集行业竞赛信息组织参赛，通过形式多样、丰富多彩的竞赛活动，提高学生对本课程的学习兴趣，加深学生对知识的理解和掌握。

##### 2. 教材编写与选用

本课程属于实践性很强的课程，建议作为校企共建课程，以职业能力培养为重点，与行业企业合作进行基于工作过程的课程开发与设计，课程组与合作企业共建教学内容避选机制，按照合作企业的工作流程开发课程实训项目。在模块教当中不断引入逆向工程的新技术和新内容，使课程内容紧贴时代设计前沿。

##### 3. 教学实施与保障

本课程是一门理论与实践相结合的课程，应在教室和实训室完成。教室应配备多媒体设备及相应的教学挂图、模型；实践教学在机械仿真实训室和数控加工实训室进行。数控加工实训室应配备三坐标测量机及光栅式扫描测量、手持式激光扫描测量等测量设

备。机械仿真实训室要求配备较高配置计算机并安装 Geomagic Studio 软件、Geomagic Qualiy 软件。另需配备必要的测量零件，如电动车指示灯壳、摩托车大灯、摩托车转向灯、摩托车后灯灯罩(冲压件)、电动车挡泥板、丰田汽车标志、比亚迪 SUV 踏脚皮(橡胶件、现代汽车轮等。

## 六、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	认识逆向工程技术	8	讨论、多媒体、实训室实训
2	逆向工程的测量技术	16	讨论、多媒体、实训室实训
3			
4	测量数据处理技术	24	多媒体案列、实训室实训
5			
6			
7	模型重建技术	32	多媒体案例、实训室实训
8			
9			
10			
11	基于特征约束的模型重建方法	24	多媒体案例，实训室实训
12			
13			
14	逆向工程产品设计	40	多媒体案例，实训室实训
15			
16			
17			
18			

# PLC 应用技术课程标准

## 一、课程性质与任务

可编程控制器 plc 课程主要研究 PLC 的结构原理及在逻辑量、模拟量控制方面等的应用，是数控技术专业的专业核心课程之一。该课程具有极强的实践性：课程主要研究 PLC 的使用，因此没有实物、不亲自动手操作，很难将其理解掌握，更谈不上对其灵活使用。大量的指令应用唯有通过上机操作，才能真正理解其功能、作用。这是一门离不开实践的课程。

该课程具有较高的综合性：课程从原理上讲，需要有一些电气控制技术的知识，需要有一些数字电路的知识，需要有一些计算机方面的知识。从应用角度讲，涉及的范围更宽更广，基本的逻辑控制、模拟量控制，高速的位置控制、脉冲控制以及联网通信控制等。

该课程具有很强的创造性：课程内容涉及到的每一条指令都需要通过创造性的思维应用到生产实际中去；面对任意一个生产过程中的实际问题，都需要创造性的使用指令编写程序，以满足生产的需要。

通过本课程的教学，使学生系统掌握可编程序控制器的基本原理、功能、应用、程序设计方法和编程技巧，使学生掌握一种基本机型，掌握 PLC 控制技术的基本原理和应用，为今后从事自动化控制领域的工作打下基础。

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

- (1) 对从事 PLC 应用设计工作，充满热情。
- (2) 有较强的求知欲，乐于、善于使用所学 PLC 技术解决生产实际问题。具有克服困难的信心和决心，从战胜困难、实现目标、完善成果中体验喜悦。
- (3) 具有实事求是的科学态度，乐于通过亲历实践实现，检验、判断各种技术问题。
- (4) 在工作实践中，有与他人合作的团队精神，敢于提出与别人不同的见解，也勇于放弃或修正自己的错误观点。有担当和责任感。

### 2. 知识目标

- (1) 能根据 PLC 的性能、特点及控制功能正确选用 PLC、懂得 PLC 的组成及基本工作原理。
- (2) 能够熟练连接 PLC 的输入输出设备、懂得 PLC 内部存储器分配情况；

(3) 能够使用逻辑指令及定时器/计数器指令编写逻辑控制程序、使用跳转指令、步进指令编写步进系统的应用程序、能够熟练使用传送指令、比较指令、移位指令、算术逻辑运算指令来编写控制程序。

(4) 能处理有关步进电动机的控制问题、能够利用脉宽调制功能处理电压调节问题，懂得 PLC 的高速输出功能。

(5) 能够进行 PLC 控制系统的设计，懂得 PLC 控制系统设计的基本原则及步骤。

### 3. 能力目标

(1) 通过理论实践一体化课堂学习，使学生获得较强的实践动手能力，使学生具备必要的基本知识，具有一定的查阅图书资料进行自学、分析问题、提出问题的能力。

(2) 能够通过一种类型 PLC 的应用迁移到另一种类型的 PLC 应用，对不同类型 PLC 的内存分配、输入输出端子及指令系统具有较强的理解运用能力。

(3) 能够对生产现场的各类机械设备进行电气控制要求的分析，并能通过分析提出 PLC 解决方案，开展 PLC 系统的设计、调试工作。

(4) 面对 PLC 控制的各类机械设备，能够很快了解其工作过程，了解其电气接线，能够诊断、处理各类系统故障。

## 三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	可编程控制器概述	1、让学生熟悉 PLC 基本概念、端口电路及工作原理； 2. 熟练掌握 PLC 编址、寻址方式、输入输出接线； 3. 了解 PLC 种类及应用； 4. 熟练掌握 PLC 编程软件的主要功能。	通过上机实验，掌握编程软件的使用方法	8

2	可编程控制器 基本工作原理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握电机基本控制回路;</li> <li>2. 掌握标准输入输出指令;</li> <li>3. 掌握置位、复位指令;</li> <li>4. 理解 PLC 扫描工作过程;</li> <li>5. 理解输入输出映像寄存器。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 初步掌握用 PLC 实现电机的起停、转反转等电气接线及简单程序编写;</li> <li>2. 能将简单的输入、输出部件与输入输出端口连接起来;</li> <li>3. 接近开关的使用。</li> </ol>	16
3	三菱可编程控制器介绍	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握 PLC 程序设计方法和步骤;</li> <li>2. 输入和输出点数的确定;</li> <li>3. 减少输入和输出点数的方法</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 会用不同的方法连接实际线路图;</li> <li>2. 会根据所出的现象排除故障。</li> </ol>	16
4	PLC 在工业上的应用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握传送类指令的应用;</li> <li>2. 掌握七段码指令、子程序指令、功能流程图的应用</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 会确定喷泉控制的总体功能设计目标及方案设计;</li> <li>2. 会喷泉控制系统硬件型号选择;</li> <li>3. 会用 PLC 程序编写流程、并进行 I/O 地址分配;</li> <li>4. 会画出 I/O 接线图</li> <li>5. 会用 PLC 对所编程序进行调试;</li> </ol>	20
5	可编程控制器的功能指令	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能说出功能指令书写格式</li> <li>2. 能解释功能指令的执行方式</li> <li>3. 能说出传送指令的功能、使用</li> <li>4. 会使用高速计数器指令, 计算脉冲当量</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实现使用 PLC 控制分拣站编码器的工作。</li> <li>2. 使用 PLC 控制旋转编码器脉冲当量的现场测试的工程设计与安装。</li> <li>3. 会旋转编码器的安装使用</li> </ol>	8
6	PLC 控制系统的设计与应用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握 PLC 的通信接口</li> <li>2. 了解 PLC 之间的通信过程;</li> <li>3. 了解 PLC 与 PC 间的通信。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能检查连接 PLC 间或 PLC 与 PC 间的通信接口。</li> <li>2. 能读懂通信程序</li> </ol>	4

#### 四、学生考核与评价

对学生实行以职业能力为中心的考核, 通过各种不同的考试形式激发学生自主学习的积极性, 解决实际问题的工作能力; 获取新知识、新技能的学习能力; 团队活动的合作能力; 职业语言表达能力等方面得到体现。

(1) 采用阶段评价，过程性评价与目标评价相结合。

(2) 关注评价的多元性，结合课堂提问、学生作业、平时测验、学生实践教学体会、基本技能竞赛及考试情况，综合评价学生。

(3) 应注重学生实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

(4) 考核知识点与技能点全面开放，以任务带动知识点的学习。

## 五、教学实施与建议

### 1. 教学方法

采用讲授法、案例法、任务驱动法、多媒体教学。

(1) 本课程的教学要不断摸索适合中职教育特点的教学方式。采取灵活的教学方法，启发、诱导、因材施教，注意给学生更多的思维活动空间，发挥教与学两方面的积极性，提高教学质量和教学水平。在规定的学时内，保证该标准的贯彻实施。

(2) 教学过程中，要从中职教育的目标出发，注意与有关课程相配合，把握好“必需、够用为度”的原则，还要适当兼顾对口升学学生所需知识点的教学。

(3) 教学中要结合教学内容的特点，培养学生独立学习习惯，努力提高学生的自学能力和创新精神。

(4) 重视习题课、单元测验的安排和习题的选择。督促学生及时、独立完成课外作业。

(5) 重视对学生学习方法的指导。

(6) 教学中注重现代化教学手段的应用。

(7) 在规范的前提下，注重对学生所完成程序正确性的引导。

(8) 任课教师根据学生情况及学校条件，可设计相应难度的主题，以达到教学目的。

### 2. 教材编写与选用

(1) 必须依据本课程标准编写教材，教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想。

(2) 教材应将本专业职业活动，分解成若干典型的工作项目，按完成工作项目的需要和岗位操作规程，结合职业技能证书考证组织教材内容。要以实际控制线路为载体，引入必须的专业知识，增加实践内容，强调理论在实践过程中的应用。

(3) 教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣，加深学生对可编程控制器设备的认

识和理解。教材表达必须精炼、准确、科学。

(4) 教材内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新方法、新成果及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

(5) 教材中的活动设计的内容要具体，并具有可操作性。

### 3. 教学实施与保障

本课程是一门理论和实践相结合的专业基础课，应在教室和实训室中开展教学。教室中应配备多媒体教学设备，以增强教学效果。实训教学应在工业控制实训室中进行，实训室应配备 PLC 实训设备及相关编程软件及仿真软件，以满足课程实践教学的需要。

## 六、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	可编程控制器概述	8	理论+实训
2			
3	可编程控制器基本工作原理	16	理论+实训
4			
5			
6			
7	三菱可编程控制器介绍	16	理论+实训
8			
9			
10			
11	PLC 在工业上的应用	20	理论+实训
12			
13			
14			
15			
16	可编程控制器的功能指令	8	理论+实训
17			
18	PLC 控制系统的设计与应用	4	理论+实训

# 自动生产线安装与调试课程标准

## 一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育数控技术专业自动生产线运行与维护方向必修的专业核心课程。主要学习典型自动生产线设备的安装、接线、系统设置、系统调试与运行。培养学生对机械技术、PLC 控制技术、传感器与检测技术、气动技术、变频驱动技术、组态控制技术以及网络通讯技术相关知识的综合运用能力，为今后从事自动生产线设备的安装与调试工作奠定良好的基础。

## 二、课程目标与要求

### 1. 素质目标

- (1) 具备符合行业要求的职业素养。
- (2) 具有良好的自主学习能力。
- (3) 具备突出的岗位创新能力。

### 2. 知识目标

- (1) 了解自动生产线的结构、功能、作用及特点。
- (2) 掌握自动生产线中传感器等电气元件的结构、特性、应用和选择。
- (3) 掌握自动生产线中常见气动元件的功能、特性。
- (4) 掌握自动生产线中变频器及步进伺服驱动的基本知识。
- (5) 掌握自动生产线中 PLC 程序编制的基本知识。
- (6) 掌握自动生产线中人机界面的组态方法。
- (7) 掌握自动生产线中 PLC 的通信接口协议及网络编程方法。
- (8) 掌握自动生产线的装配、调试、维护的基本理论和基本工艺方法。

### 3. 能力目标

- (1) 会正确选择自动生产线所用的传感器并能正确安装调试。
- (2) 能使用气动元件构成气动系统并连接气路。
- (3) 能根据系统工艺要求正确选用 PLC 并编写控制系统程序。
- (4) 会正确设置自动线中变频器和步进伺服驱动器的参数。
- (5) 能进行自动生产线各站通信网络的安装、编程与调试。
- (6) 能编写人机交互的组态程序，并进行安装、调试。
- (7) 能进行自动生产线的综合调试及故障诊断与排除。

### 三、课程结构与内容

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
1	加工单元的 安装 与 调试	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握加工站的功能及结构组成</li> <li>2. 掌握步进电动机及驱动器的基本知识</li> <li>3. 能根据加工站控制要求设计气动控制回路, 安装执行器件并进行调试</li> <li>4. 能安装加工站所使用的传感器并进行调试</li> <li>5. 能分配 PLC 各端口地址, 会 PLC 的 I/O 接线, 能根据要求编写程序并进行调试</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 借助多媒体讲解加工站的功能及结构组成、步进电动机及驱动器基本知识</li> <li>2. 分组完成步进电动机的 PLC 控制和驱动器的参数设置</li> <li>3. 各小组讨论制订项目实施方案并分工完成加工站的机械安装、电气安装、气路安装、程序设计及系统调试</li> <li>4. 小组演示项目完成情况, 小组互评, 提交项目报告, 教师总结评价</li> </ol>	18
2	装配单元的 安装 与 调试	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握装配站的功能及结构组成</li> <li>2. 掌握伺服电动机及驱动的基本知识</li> <li>3. 能根据装配站控制要求设计气动控制回路, 安装执行器件并进行调试</li> <li>4. 能安装装配站所使用的传感器并进行调试</li> <li>5. 能分配 PLC 各端口地址, 根据要求编写程序并进行调试</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 借助多媒体讲解装配站的功能及结构组成、伺服电机及驱动基本知识</li> <li>2. 分组完成伺服驱动器的参数设置及电动机的 PLC 控制</li> <li>3. 各小组讨论制订项目实施方案并分工完成装配站的机械安装、电气安装、气路安装、程序设计及系统调试</li> <li>4. 小组演示项目完成情况, 小组互评, 提交项目报告, 教师总结评价</li> </ol>	18
3	分拣单元的 安装 与 调试	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握分拣站的功能及结构组成</li> <li>2. 掌握变频器的参数设置</li> <li>3. 能根据分拣站控制要求设计气动控制回路, 安装执行器件并进行调试</li> <li>4. 能安装分拣站所使用的传感器并进行调试</li> <li>5. 能分配 PLC 各端口地址, 根据要求编写程序并进行调试</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 借助多媒体讲解分拣站的功能及结构组成、变频器基本知识</li> <li>2. 分组完成变频器的参数设置及对三相异步电动机的控制</li> <li>3. 各小组讨论制订项目实施方案并分工完成分拣站的机械安装、电气安装、气路安装、程序设计及系统调试</li> <li>4. 小组演示项目完成情况, 小组互评, 提交项目报告, 教师总结评价</li> </ol>	18
4	输送单元的 安装 与 调试	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握输送站的功能及结构组成</li> <li>2. 掌握三相步进电动机及驱动的基本知识</li> <li>3. 能根据输送站控制要求设计气动控制回路, 安装执行器件并</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 借助多媒体演示讲解输送站的功能及结构组成</li> <li>2. 分组完成三相步进电动机驱动器的参数设置及 PLC 控制</li> <li>3. 各小组讨论制订项目实施方案并分工完成输送站的机械安</li> </ol>	30

		行调试 4.能安装输送站所使用的传感器并进行调试 5.能分配 PLC 各端口地址, 根据要求编写程序并进行调试	装、电气安装、气路安装、程序设计及 系统调试 4.小组演示项目完成情况, 小组互评, 提交项目报告, 教师总结 评价	
5	生产线综合安装与调试	1.理解 PLC 网络编程指令及使用方法 2.掌握触摸屏的基本使用 3.能够完成主站程序、各分站 PLC 程序的设计及调试 4.能够排除自动生产线的故障	1.借助多媒体和现场演示 PLC 网络通信基本知识、人机界面基本 使用 2.分组设计完成主站及各从站 之间的通信程序和组态设计, 并运 行调试监控 3.小组演示项目完成情况, 小组互评, 提交项目报告, 教师总结 评价	24
合计				108

#### 四、学生考核与评价

1. 本课程以形成性考核方式进行考核, 总成绩由平时成绩、项目(或任务)实施考核和期末理论考核成绩组成。

2. 平时成绩包括出勤、项目报告、课堂表现、团结协作等组成。

3. 期末理论考试重点考核自动生产线中气动、传感器检测、通信、PLC 编程、变频及步进伺服等知识。

4. 应注重学生动手能力和分析问题、解决问题能力的考核, 对在学习和应用上有创新的学生应特别给予鼓励, 综合评价学生能力。

5. 应加强对学生文明操作、安全操作、团结协作能力的考核评价。

课程考核评价要点及权重建议如下:

评价要点	权重
考勤	5%
课堂表现	5%
团队合作	20%
项目考核	30%
期末考试	40%

#### 五、教学实施与建议

##### 1. 教学方法

在教学过程中, 应立足于培养学生对专业核心技术的综合应用能力, 以典型自动生产线实训装置为载体, 采用“教、学、做”一体化的教学模式。在教学过程中尽量模拟企业真实环境, 理论与实践有机结合, 多媒体演示与现场设备操作相结合。实施“项目导向、

任务驱动”式教学，根据设备运行工序，将课程内容分成供料、加工、分拣、装配、输送及生产线综合调试 6 个项目，通过项目调研、项目实施、项目验收等环节的训练，培养学生分析问题、解决问题能力及创新思维和技术应用能力。

## 2. 教材编写与选用

(1) 本课程教材编写应打破传统的学科式内容体系，构建以任务引领和职业能力培养，并以职业标准为依据的课程内容体系，以课程标准为依据进行编写。

(2) 教材编写应以行业专家对机电一体化专业所涵盖的工作任务和职业能力分析为依据，体现实践性、趣味性、应用性和综合性相统一的课程思想，激发学生对所学专业课程的热爱，鼓励学生开展创造性思维活动，并应为教师留有根据实际教学情况进行调整和创新的空间。

(3) 教材内容应以“突出基本概念，注重技能训练，强调理论联系实际，加强实践性教学环节”为原则，凸显实践性、应用性和层次性的特征，不求体系的完整性，强调与岗位业务相吻合，并使学生易学、易懂、易接受。

## (4) 教学实施与保障

根据课程目标、学生实际、课程特点，开发适合教学使用的多媒体教学资源库和多媒体教学课件，建设由文字教材、图片、视频、动画、工业案例、网络教学资源库等多种媒体教学资源为一体的配套课程资源，各种教学资源相辅相成以文字教材为中心，提供内涵不同、形式多样的学习支持服务，达成教学目标。

## 3. 教学实施与保障

本课程是一门实践性很强的专业综合课程，应在一体化综合实训室中开展教学。实训室中应配备典型自动生产线实训装置及多媒体教学设备，实训装置应包含供料、加工、装配、分拣及输送 5 个工作站，5 个工作站各项任务涵盖机电专业核心技术点，教学中可以单站教学，也可以整机联调，以保证教学效果。

## 4. 课程资源开发与利用

构建全面的在线课程平台，上传包含自动生产线组成部件介绍、安装流程演示、调试方法讲解的详细教学视频；制作生动形象的动画，清晰展示生产线的工作原理和运行机制。与企业深入合作，引入实际生产中的自动生产线安装与调试项目和最新技术标准，同时开发配套的项目库、案例库和习题库。通过对这些课程资源的有效开发和合理利用，为学生创造一个与实际工作场景高度相似、学习方式多元化的环境，助力学生熟练掌握自动生产线的安装与调试技能。

## 六、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	加工单元的安装与调试	18	参观 多媒体 生产中的实例分析
2			
3			
4	装配单元的 安装与调试	18	多媒体实践
5			
6			
7	分拣单元的 安装与调试	18	多媒体实践
8			
9			
10	输送单元的安 装与调试	30	多媒体实践 典型案例分析
11			
12			
13			
14			
15	生产线综合安 装与调试	24	实践多媒体 讲解结合 案例分析
16			
17			
18			

# 多轴数控加工技术课程标准

## 一、课程性质与任务

多轴数控加工技术是五年制高等职业教育数控技术专业的一门专业基础课程。通过本课程的学习使学生掌握多轴联动加工技术相关的理论基础、关键技术、数控系统、数控机床、CAM 编程技术等相关知识，培养学生多轴加工零件的工艺分析与多轴数控自动编程的应用能力。

## 二、课程目标与要求

本课程的主要目标是以典型零件为教学载体，通过复杂零件结构分析、多轴 CAM 编程、仿真加工、后置处理的工作过程，培养学生多轴联动零件的工艺分析与编制能力。教学中以学生为主体，教师为主导，强调学生参与整个学习过程，培养学生查阅资料能力、独立分析解决问题的能力，语言沟通及团队协作精神。

### 1. 素质目标

- (1) 培养学生能够分析、解决加工中实际问题的能力；
- (2) 培养学生将数控加工中先进的技术、加工工艺、方法应用到实践中的能力；
- (3) 培养学生具有耐心、细致、严谨、规范的职业能力和职业素养；
- (4) 培养学生具备团队协作和沟通表达能力；
- (5) 培养学生具有自我学习、可持续发展的能力。

### 2. 知识目标

- (1) 掌握复杂零部件的数控加工工艺编制方法；
- (2) 熟练应用 CAM 软件；
- (3) 掌握多轴加工方法、加工策略；
- (4) 掌握典型零部件的多轴加工工艺流程；
- (5) 掌握多轴加工的刀轴控制方法。

### 3. 能力目标

- (1) 能对零件图进行分析，读懂零件图；
- (2) 能制定典型零件的数控加工工艺规程；
- (3) 会查阅机械工艺手册进行零件工艺分析；

(4) 能够利用 CAM 软件进行复杂零件的多轴编程加工。

### 三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	多轴数控加工技术认知	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 五轴联动数控机床的结构特点;</li> <li>2. 五轴联动数控系统的特点;</li> <li>3. 五轴联动加工技术的应用。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识四轴、五轴联动机床的结构特点,加深对多轴联动加工机床的认识。</li> <li>2. 了解多轴数控加工的工艺特点,掌握常用刀具的选择及工艺安排方法。</li> </ol>	教师结合图片、视频等案例进行讲解,并适当与学生互动讨论。	16
2	简单零件四轴联动加工	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CAM 软件四轴编程加工的基本概念;</li> <li>2. 四轴联动加工编程方法;</li> <li>3. 四轴联动刀轴控制方法。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握四轴联动编程加工的基本方法;</li> <li>2. 掌握四轴联动加工程序的编制方法。</li> </ol>	<p>教学载体:</p> 螺旋槽 <p>教学活动:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教师讲解螺旋槽的结构特点及编程基本操作方法;</li> <li>2. 学生领取任务,编程训练;</li> <li>3. 教师现场指导,并进行互动讨论,针对具体问题进行讲解演示;</li> <li>4. 学生间讨论、总结评价。</li> </ol>	16
3	四轴联动加工综合应用	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 四轴编程的加工工艺分析;</li> <li>2. 四轴联动加工编程方法;</li> <li>3. 四轴联动刀轴控制方法;</li> <li>4. 四轴联动的后置处理方法。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握四轴联动编程加工的工艺分析方法;</li> <li>2. 掌握四轴联动加工策略的应用及参数设置技巧;</li> <li>3. 掌握四轴联动加工的后置处理方法。</li> </ol>	<p>教学载体:</p> 柱面图案 <p>教学活动:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教师讲解柱面图案的结构特点及编程基本操作方法;</li> <li>2. 学生领取任务,编程训练;</li> <li>3. 教师现场指导,并进行互动讨论,针对具体问题进行讲解演示;</li> <li>4. 学生间讨论、总结评价。</li> </ol>	24
4	多面体加工	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 五轴编程的加工工艺分析;</li> <li>2. 五轴联动加工编程方法。</li> </ol> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握五轴联动编程加工的工艺分析方法;</li> <li>2. 掌握五轴联动加工程序的编制方法。</li> </ol>	<p>教学载体:</p> 多面体 <p>教学活动:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教师讲解多面体的结构特点及编程基本操作方法;</li> <li>2. 学生领取任务,编程训练;</li> <li>3. 教师现场指导,并进行互动讨论,针对具体问题进行讲解演示;</li> <li>4. 学生间讨论、总结评价。</li> </ol>	24
5	五轴联动加工	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 五轴编程的加工工艺分析;</li> <li>2. 五轴联动加工编程方法;</li> </ol>	<p>教学载体:</p> 球面刻字 <p>教学活动:</p>	32

		3. 五轴联动刀轴控制方法; 4. 五轴联动的后置处理方法。 教学要求: 1. 掌握五轴联动编程加工的工艺分析方法; 2. 掌握五轴联动加工策略的应用及参数设置技巧; 3. 掌握五轴联动加工的后置处理方法。	1. 教师讲解球面刻字加工的特点及编程基本操作方法; 2. 学生领取任务, 编程训练; 3. 教师现场指导, 并进行互动讨论, 针对具体问题进行讲解演示; 4. 学生间讨论、总结评价。	
6	多轴加工综合应用	教学内容: 1. 复杂模型多轴编程加工的工艺分析方法; 2. 多轴联动加工编程方法, 包括刀具路径的选择、刀具轴线矢量的设置、加工方法的选择等。 教学要求: 1. 熟练掌握多轴编程加工的基本方法; 2. 掌握多轴加工策略的应用及参数设置技巧。	教学载体: 雕像模型 教学活动: 1. 教师讲解雕像模型的结构特点及编程基本操作方法; 2. 学生领取任务, 编程训练; 3. 教师现场指导, 并进行互动讨论, 针对具体问题进行讲解演示; 4. 学生间讨论、总结评价。	32
合计				144

#### 四、学生考核与评价

完善以能力为核心的教学质量考核标准与体系, 建立过程考核为主的评价方式, 在考核方式上注重分析、解决问题能力和技术应用能力的考核, 量化检查评价体系, 强化“工作过程考核”。

#### 五、教学实施与建议

##### 1. 教学方法

在教学模式上, 实施教学做一体的“项目导向, 任务驱动”教学模式, 教师为主导, 学生为主体。

教学中以典型零件为教学载体, 学生以小组的形式, 领取工作任务, 从工艺分析到计算机辅助制造、数控仿真加工, 并进行总结评价。课堂具体教学以六步法为基础, 多种教学方法交融, 根据工作任务具体内容和学生的特点, 实施中灵活运用引导文教学法、头脑风暴法、角色扮演法、案例分析教学法等多种教学方法, 实现教、学、做一体化, 充分发挥教师主导、学生主体的作

用, 调动学生的主动性, 逐渐培养学生的专业能力、提高学生的方法能力、完善学生的社会能力。

教学过程中, 根据当代教育理念, 运用现代教育技术, 综合运用虚拟仿真教学、多媒

体教学、现场教学等多种教学手段优化教学过程，提高教学质量和效率。

## 2. 教材编写与选用

以推行“任务驱动、项目导向”教学模式为切入点，校内专任教师与企业专家一起，以机械装备制造企业典型生产任务作为载体，融入职业标准和行业企业技术标准，开发工学结合特色教材，并具备下列特点：

(1) 充分体现任务引领、工作过程导向的课程设计思想，以岗位作业为基础设计教学内容，充分体现“教、学、做”的教学方法。

(2) 以学生为本，内容展现应实现理论与实作结合，文字表达应简明扼要，符合学生的认知水平，重在提高学生的学习兴趣。

(3) 教材内容突出实用性、可操作性，适应企业的要求。

## 3. 教学实施与保障

(1) 本课程的教学应结合 CAD/CAM 机房和数控加工车间进行。每个 CAD/CAM 机房应满足一个班级的教学需求，每位学生配备一台电脑，并配有正版 CAD/CAM 软件，安装有多媒体教学设备。数控加工车间，配有四轴、五轴加工中心，各种刀具及工量具。

(2) 校外实践条件：以学生适应就业岗位为发展依据，以互利互惠、技术互补、资源共享、共同发展为原则，与多家大型企业达成合作共识，由企业提供岗位，对学生进行现场教学、顶岗实习、接受部分毕业生就业等方式进行培养，同时学校提供师资力量向企业提供技术支持，达到共赢的持续发展的“厂中校”模式。

## 4. 课程资源开发与利用

整合包含多轴数控加工原理讲解、先进编程方法演示、复杂零件加工案例剖析等内容的高质量教学视频；精心制作具有交互性和可视化效果的动画，生动呈现多轴数控加工过程中的刀具路径规划、机床运动轨迹等；开发虚拟加工实验室，让学生能够在虚拟环境中进行编程与加工的模拟操作。选用权威且实用的教材，并持续收集相关的前沿技术资料 and 行业应用实例。充分利用网络资源，筛选专业的数控加工技术网站、在线学术论坛等，方便学生获取最新资讯和交流经验。与企业进行深度合作，引入实际生产中的多轴数控加工项目和最新工艺标准，同时开发配套的习题库、案例库和项目库。通过对这些课程资源的系统开发和有效利用，为学生营造一个理论与实践紧密结合、紧跟行业发展趋势的学习环

境，帮助学生熟练掌握多轴数控加工技术，提高其解决实际问题的能力。

## 六、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	多轴数控加工技术认知	16	理实一体
2			
3	简单零件四轴联动加工	16	理实一体
4			
5	四轴联动加工综合应用	24	理实一体
6			
7			
8	多面体加工	24	理实一体
9			
10			
11	五轴联动加工	32	理实一体
12			
13			
14			
15	多加工综合应用	32	理实一体
16			
17			
18			

## 附件 2：专业调研分析报告

# 人才培养模式和课程体系改革调研分析报告

### 一、调研背景分析

制造业是国民经济的主体，是立国之本、兴国之器、强国之基。自十八世纪中叶以来，世界强国的兴衰史和中华民族的奋斗史一再证明，没有强大的制造业，就没有国家和民族的强盛。制造业高质量发展是经济高质量发展的重中之重，数控机床作为制造业工作母机，其制造质量及其应用水平显得尤为重要。旨在促使我国从制造业大国变为制造业强国的《中国制造 2025》提出的十大重点发展领域中，有 7 个领域和制造业联系密切，高端数控机床就位列其中。

山东省是装备制造业大省，制造业在我省经济发展中具有举足轻重的地位。《山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案》中明确指出要“着力推动高端装备创新发展”，“努力建设国际领先的高端装备制造基地”。《山东省装备制造业转型升级实施方案》提出，要形成以新技术、新产品、新业态、新模式主导发展的现代产业体系，形成一批产业规模大、核心竞争力强、配套供给优、支撑体系全、有较强影响力的产业集群，成为制造业强省建设的重要支撑。

我国和山东省装备制造业的发展和变革对职业教育提出了新的要求。中共中央办公厅国务院发布的《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》要求职业教育“围绕国家重大战略，紧密对接产业升级和技术变革趋势，优先发展先进制造等产业”。党的二十大报告要求“推进职普融通、产教融合、科教融汇，优化职业教育类型定位”，提出“将教育、科技、人才作为全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑进行统筹部署、一体推进，共同服务于高质量发展。《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》要求“把职业教育放在优先发展的战略地位”，提出“支持山东把中等职业教育确立为现代职业教育体系的基础，培养技术技能人才，同时为高等职业教育输送具有一定技术技能基础的合格生源”。

数控技术应用专业对接“十强产业”之一的高端装备制造业，能为制造业发展提供重要的人力资源支撑。但制造产业的转型和升级导致一线普通机床操作和普通机电设备装配人才的需求大幅降低，产业转型升级产生的新技术、新工艺、新技能对技术技能人才提出了新的要求。山东省《十强产业发展规划》中对高端装备产业提出“推动装备制造业数字化、网络化、智能化升级”的要求。另外，新职教法要求中等职业教育要“以就业为主逐步向就业和升学并重”。

新使命、新机遇、新挑战都要求数控技术应用专业尽快调整专业培养目标，修订专业

培养方案。为此，山东省教育厅下发《关于做好中等职业教育专业教学指导方案编制申报工作的通知》（鲁职教函[2021]41号）和《关于做好中等职业教育专业教学指导方案修订开发工作的通知》（鲁职教函[2022]46号）文件，对开展中职数控技术专业教学指导方案修订开发工作提出明确要求。

## 二、调研内容概述

### 1. 调研方法

调研主要面向装备制造行业、典型制造企业、中高职数控技术专业教师和专业毕业生开展。

调研旨在了解数控技术应用专业毕业生主要就业岗位、基本薪酬情况，装备制造企业岗位（群）技能需求情况，中职数控技术应用专业课程开设情况以及制造业转型升级对专业的需求变化等信息。

调研主要采取文献调研和网络问卷调研方式进行，如图 1。

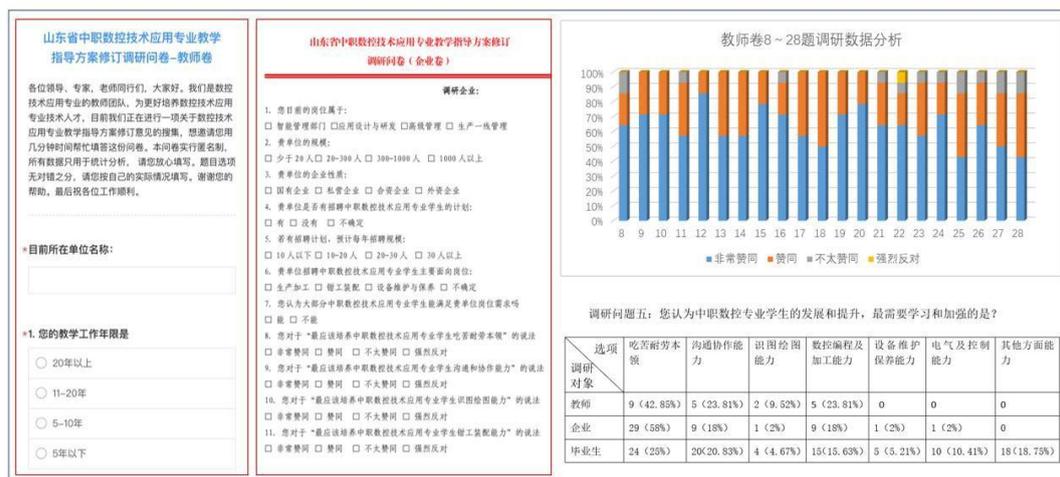


图 1 网络问卷调研

在条件允许的情况下，采取了书面问卷方式调研。问卷主要面向企业管理人员、工程技术人员、人力资源管理人员进行，主要收集他们对专业调整、课程设计和毕业生表现的意见和建议，如图 2。

根据调研需要，部分实施了访谈调研。在企业与高层管理人员、基层管理人员、工程技术人员等进行面对面交流，采取更灵活的方式听取企业技术技能人才需求、课程设置建议、毕业生岗位适应能力等反馈，如图 2。

调研共发出学生问卷 1200 份，教师问卷 300 份，企业问卷 550 份；实地走访企业 15 家，访谈企业人员 89 人。共收回有效问卷 1894 份，其中学生问卷 1147 份，教师问卷 275 份，企业问卷 472 份，如图 3。



图 2 线下问卷调研及访谈

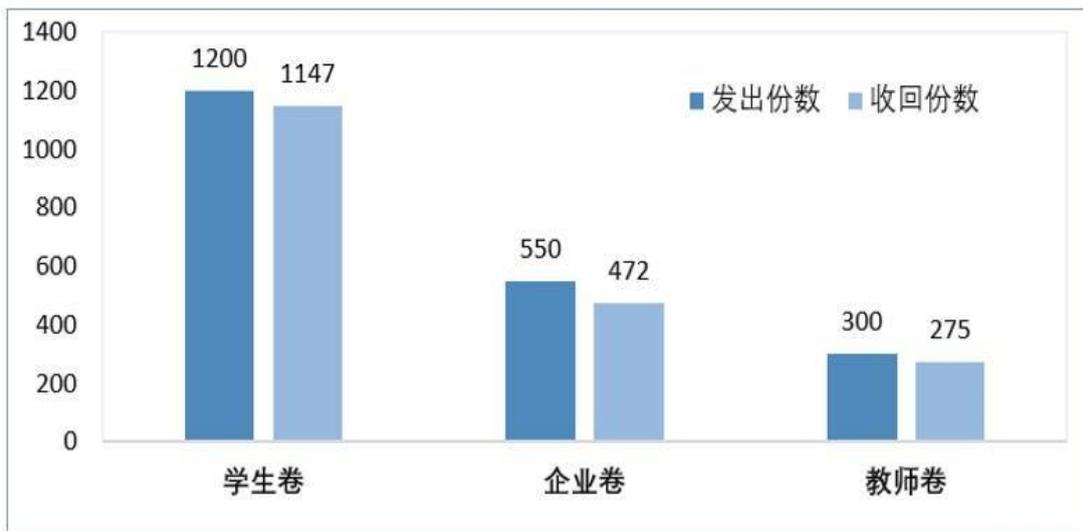


图 3 调研问卷发放回收情况

## 2. 职业岗位及行业规范

根据调研结果分析，结合专业培养定位，数控技术应用专业毕业生主要面向通用设备制造业和专业设备制造业中的数控设备操作，工艺编制、数控编程，质量检验等岗位（群）就业。

据调研，和主要就业岗位（群）联系密切的标准主要有《中华人民共和国职业分类大典》中的车工、铣工、多工序数控机床操作调整工等岗位职业标准；和主要就业单位有关的行业规范有《中华人民共和国国家标准：总图制图标准》《机械制造企业安全生产标准化规范》《机械制造工艺管理标准》《机械加工工艺装备基本术语》《机械制造加工工艺标准》等。

### 3. 职业资格情况

根据调研结果分析，本专业学生考取的主要职业资格证书为：数控车铣加工职业技能等级证书、精密数控加工职业技能证书、数控车床维修职业技能证书和多工序数控机床操作调整职业技能证书。这些证书考核标准与岗位群核心能力要求高度吻合，能够体现学生的职业能力和水平。企业认可度高，成为部分企业上岗资格证书。

### 4. 职业岗位能力要求

通过调研分析，数控技术应用专业面向的职业岗位（群）对学生的知识、能力和素质要求为：

坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度；能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定；

具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识；

具备劳动精神、劳模精神和工匠精神，具备吃苦耐劳能力和团结协作能力。

掌握机械制图、机械基础、电工电子技术、液压气动等专业基础知识；

掌握机械加工、数控机床使用、金属加工的技术技能，能操作通用量具以及三坐标等先进检测仪器设备，具有产品质量检验，数控机床操作、维护和钳工、车工、铣工的实践能力；

掌握数控加工、数控编程的技术技能，具有数控车/铣的工艺编制和数控加工程序编写、CAD/CAM 软件编程的实践能力；

简单掌握智能制造单元操作的技术技能，具有工业机械手、自动输送设备、智能仓储等设备的基本使用能力；能连接网络实现数控机床等数据采集、通讯。

具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能，掌握信息技术基础知识、专业信息技术能力，初步掌握机械制图、机械检测、数控加工领域数字化技能；

具有终身学习和可持续发展的能力，具有一定的分析问题和解决问题的能力；

具有良好的科学与人文素养，具备职业生涯规划能力。

### 5. 课程设置支撑职业能力情况

调研发现，现有课程设置能够基本满足职业岗位（群）基本职业能力要求，但是对学生吃苦耐劳精神和产业转型升级后所需的新技术、新工艺、新技能的支撑还有欠缺。同时，现有课程设置还无法满足对知识和技能有特殊需求的企业或岗位要求。

### 6. 相关学校课程设置情况

从调研结果看，所有中职学校数控技术应用专业都按照相关要求开设了思想政治、外语、体育、计算机等公共基础课；95%以上的中职学校数控技术应用专业开设了机械制图、机械基础、电工电子技术、极限配合与测量、CAD 绘图、机械加工、钳工装配、机械制造、数控编程及实操等专业基础或核心课程；另有约 20%的中职学校数控技术应用专业开设了职业素养、3D 打印、质量检测、机器人、企业管理等课程。

### 7. 专业毕业生就业情况

从调研结果看，近 5 年毕业生中，约有 38%的学生实现了升学深造，约有 62%的学生选择了直接就业。就业学生中，一线生产加工或一线生产管理岗位就业的比例为 72.8%。其中，54.93%在一线生产制造岗位工作，17.87%在一线生产管理岗位工作，16.56%在机电设备维护岗位工作，10.64%在机电产品销售岗位工作，如图 4。

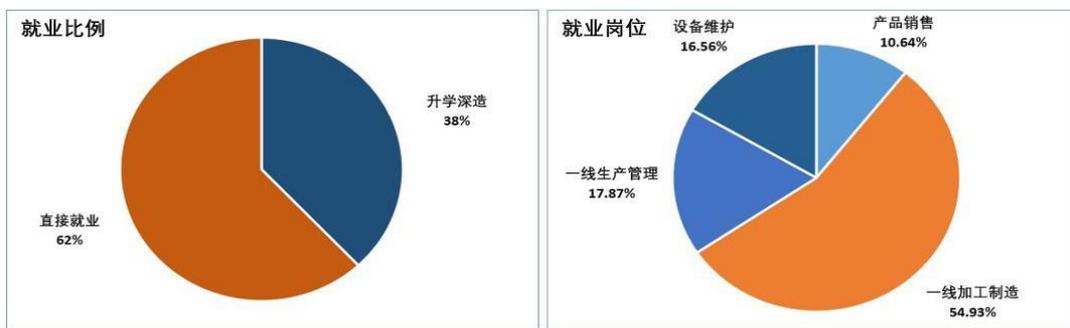


图 4 专业毕业生就业情况

## 三、调研结果分析

### 1. 调研对象分析

#### (1) 学生受访者

1147 位学生受访者中，毕业时间在 1-3 年之间的为 43.42%，毕业时间在 3-5 年之间的为 30.08%，毕业时间在 5 年以上的为 26.5%，如图 5。

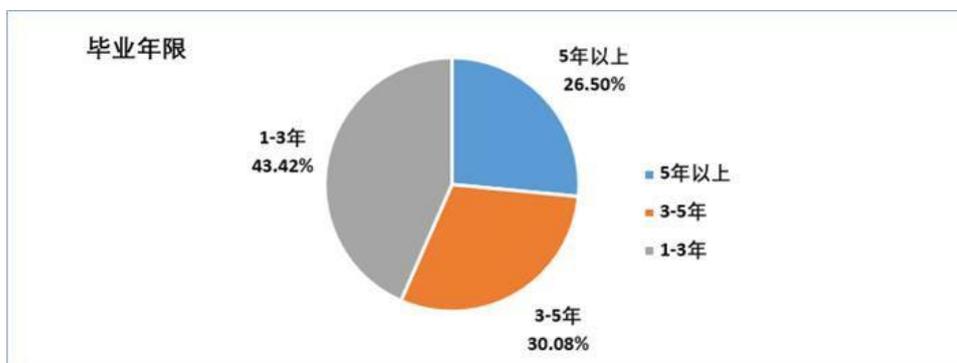


图 5 学生受访者分析

## (2) 教师受访者

275 位教师受访者中，按照职称区分，正高级为 2.91%，副高级为 17.09%，中级为 41.45%，初级为 38.55%；按照工作年限区分，5 年以下为 17.09%，5-10 年为 24.36%，11-20 年为 33.82%，20 年以上为 24.73%，如图 6。



图 6 教师受访者分析

## (3) 企业受访者

471 位企业受访者中，按照工作岗位区分，高级管理岗为 6.8%，一线管理岗为 43.1%，设计研发岗为 17.2%，其他岗位为 32.9%；按照单位性质区分，国有企业为 10.62%，外国独资企业为 3.61%，合资企业为 11.89%，私营企业为 73.89%；按照单位规模区分，规模大于 1000 人的企业为 23.73%，规模 300-1000 人之间的企业为 20.76%，规模在 20-300 人之间的企业为 51.27%，规模在 20 人以下的企业为 4.24%，如图 7。

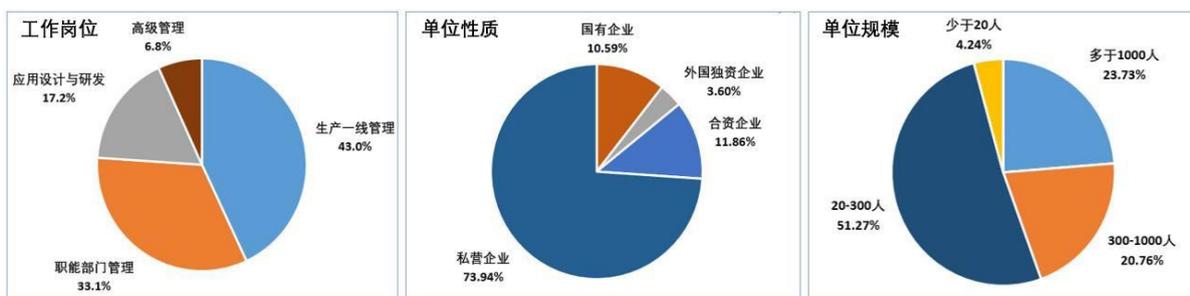


图 7 企业受访者分析

## 2. 调研结果分析

### (1) 学生就业状态分析

从学生就业单位性质分析，在国有企业工作的为 45.16%，在私营企业工作的为 43.07%，在合资企业工作的为 7.15%，在外国独资企业工作的为 4.62%。这说明大部分学生在国有企业工作的意愿更强烈或者在国有企业工作的学生工作更稳定。43.07%的学

生在私营企业工作，则说明私营企业是学生就业的另外一个主要渠道，如图 8。

从学生就业行业方面分析，在通用机械工作行业的为 33.39%，在机床设备等专用机械行业工作的为 33.83%，在农业或工程机械行业工作的为 6.02%，在其他行业工作的为 26.77%。这说明大部分学生受访者（73.24%）属于对口就业，如图 8。

从学生工作薪酬分析，月薪在 3000 元以下的为 21.3%，月薪在 3000 - 5000 元之间的为 34.7%，月薪在 5000-8000 元之间的为 24.9%，这说明大部分毕业生工资收入与社会整体状况吻合，如图 8。

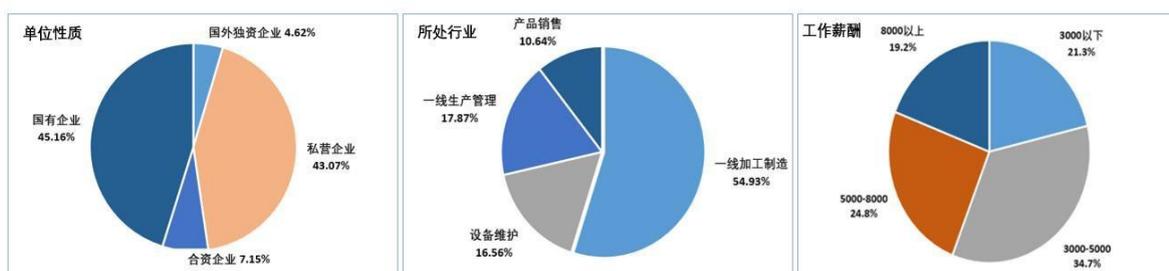


图 8 学生就业状态分析

## (2) 数控技术应用专业学生最应该培养的能力

对于这个问题，排在首位的是“最应该培养中职数控技术应用专业学生识图绘图能力”，共有 1840 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 97.2%。这说明绝大多数受访者认为“识图绘图能力”对于数控技术应用专业学生最为重要，如图 9。

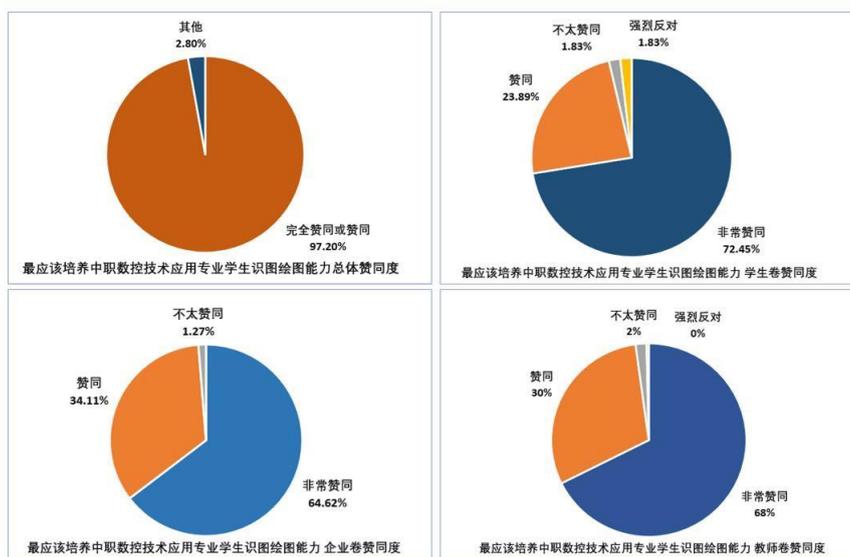


图 9 “最应该培养中职数控技术应用专业学生识图绘图能力”调研结果

对于这个问题，排在第二位的是“最应该培养中职数控技术应用专业学生设备维护及保养能力”，共有 1827 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 96.5%。这说明绝大多数受访者认为“设备维护及保养能力”对于数控技术应用专业非常重要，如图 10。

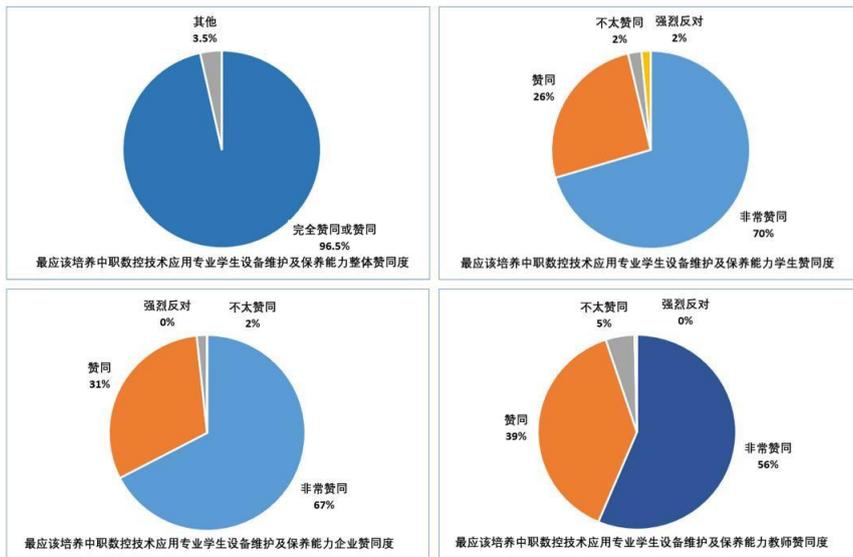


图 10 “最应该培养中职数控技术应用专业学生设备维护及保养能力”调研结果

对于这个问题，排在第三位的是“最应该培养中职数控技术应用专业学生沟通和协作能力”，共有 1802 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 95.2%。需要注意的是，“沟通与协作能力”属于职业素养能力，这说明大部分受访者认为“沟通与协作能力”这一职业素养对数控技术应用专业学生非常重要，如图 11。

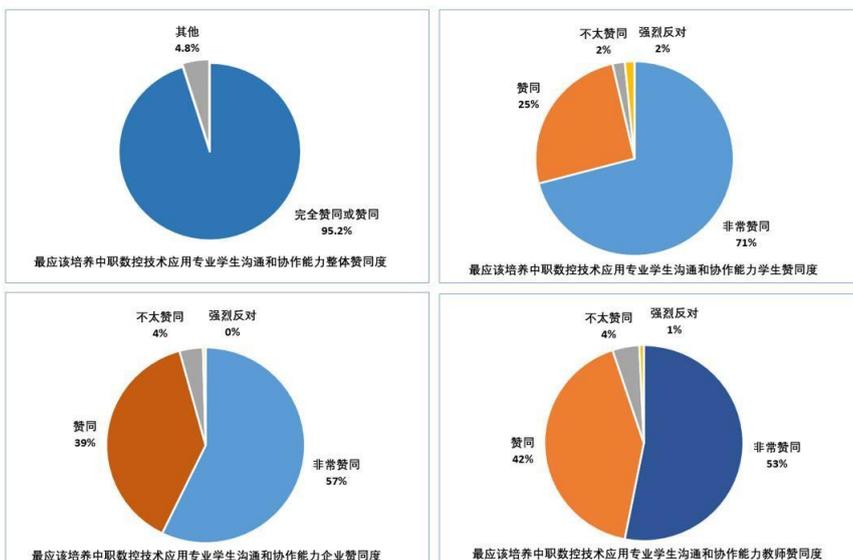


图 11 “最应该培养中职数控技术应用专业学生沟通和协作能力”调研结果

对于这个问题，排在第四位的是“最应该培养中职数控技术应用专业学生钳工装配能力”的观点，共有 1800 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 95.1%。这说明大部分受访者认为“钳工装配能力”对于数控技术应用专业较为重要，如图 12。

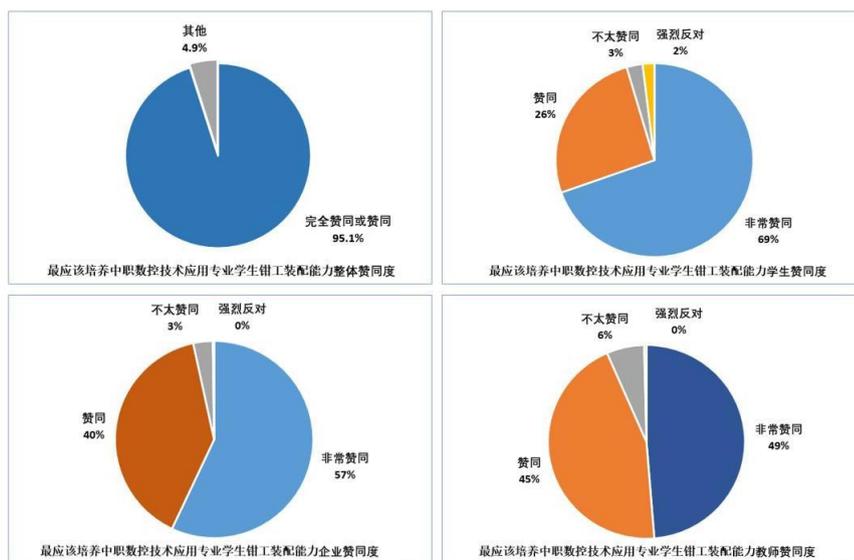


图 12 “最应该培养中职数控技术应用专业学生钳工装配能力” 调研结果

对于这个问题，排在第五位的是“最应该培养中职数控技术应用专业学生电路及控制能力”的观点，共有 1789 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 94.5%。这个比例排在数控技术应用专业能力的第五位，说明大部分受访者认为“电路及控制能力”对于数控技术应用专业不太重要或者大部分受访者的工作岗位中对于“电路及控制能力”的要求不高，如图 13。

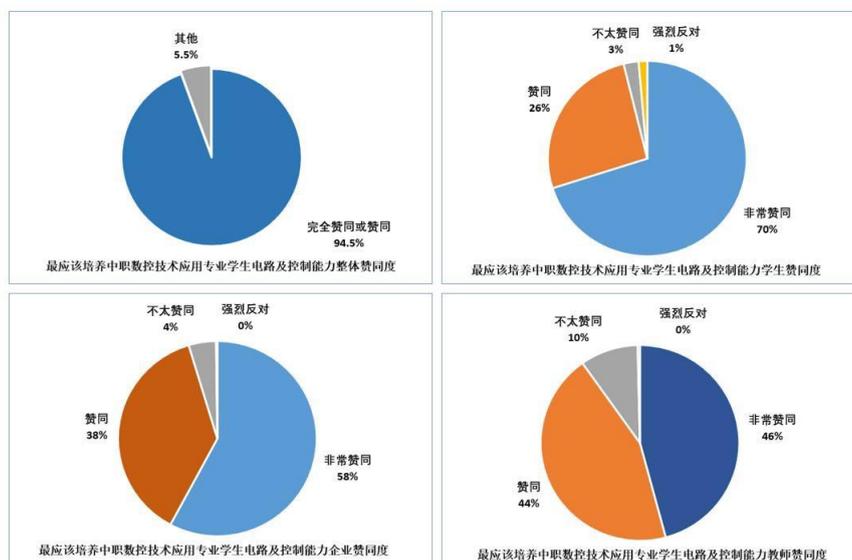


图 13 “最应该培养中职数控技术应用专业学生电路及控制能力” 调研结果

对于这个问题，排在第六位的是“最应该培养中职数控技术应用专业学生吃苦耐劳精神”的观点，共有 1791 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 93.0%。需要注意的是，“吃苦耐劳精神”同样属于职业素养能力，说明大部分受访者认为这一职业素养能力对于数控技术应用专业学生非常重要，如图 14。

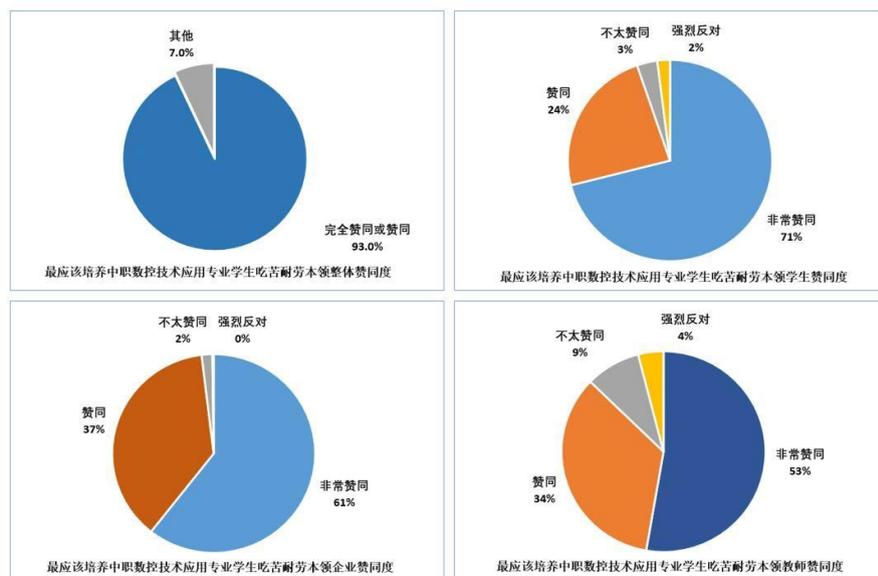


图 14 “最应该培养中职数控技术应用专业学生吃苦耐劳精神” 调研结果

对于这个问题，排在第七位的是“最应该培养中职数控技术应用专业学生数控编程及加工能力”的观点，共有 1705 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 90.1%。这个排名在所有专业能力里是最低的，但并不意味着“数控编程及加工能力”对数控技术应用专业来讲不重要，而是从另一个方面说明大部分受访者认为这种能力的培养水平已能满足工作岗位需求，如图 15。

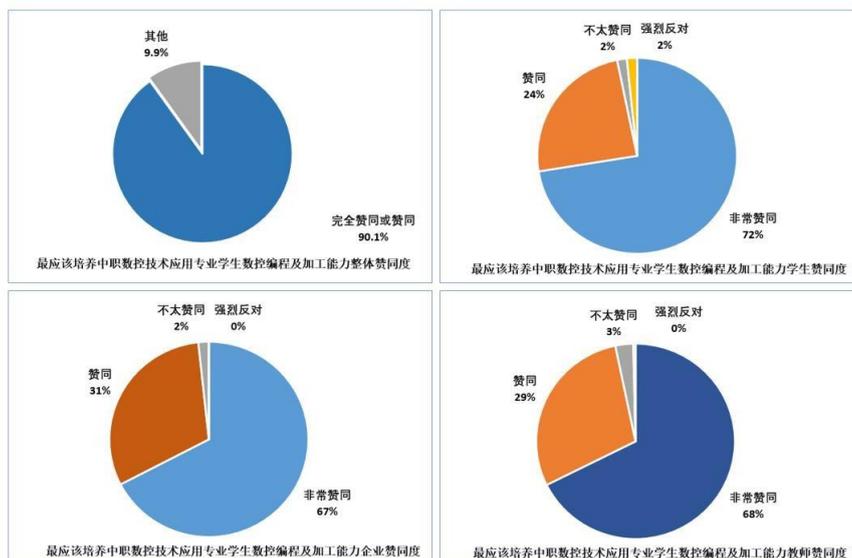


图 15 “最应该培养中职数控技术应用专业学生数控编程及加工能力” 调研结果

### (3) 数控技术应用专业学生最应该加强的能力

对于这个问题，排在首位的是“最应该加强识图绘图能力的培养和训练”，共有 1847 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 97.6%。这说明绝大多数受访者认为专业对于“识图绘图能力”的培养最为欠缺，或者是大部分工作岗位对“识图绘图能力”的需求最为强烈，如图 16。

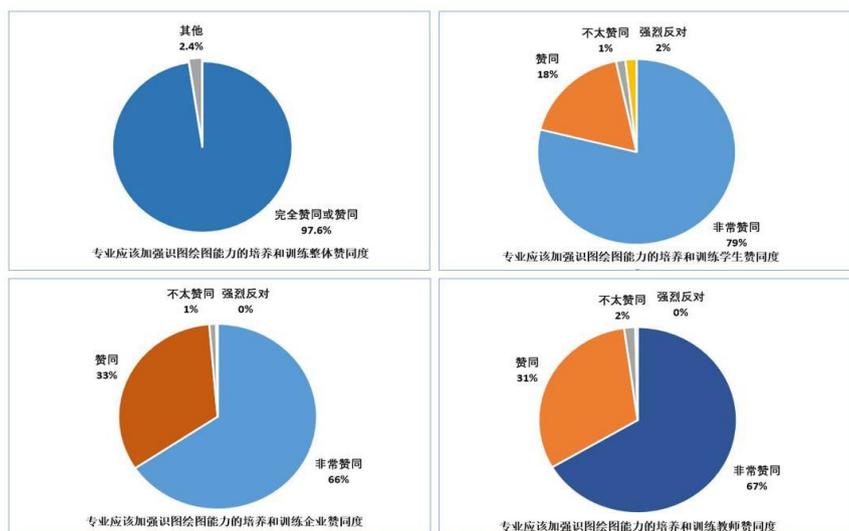


图 16 “专业应该加强识图绘图能力的培养和训练” 调研结果

对于这个问题，排在第二位的是“数控编程及加工能力的培养和训练”，共有 1827 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 96.5%。这说明绝大多数受访者认为当前专业对于“数控编程及加工能力”的培养非常欠缺，也说明大部分工作岗位对“数控编程及加工能力”的需求非常强烈，如图 17。

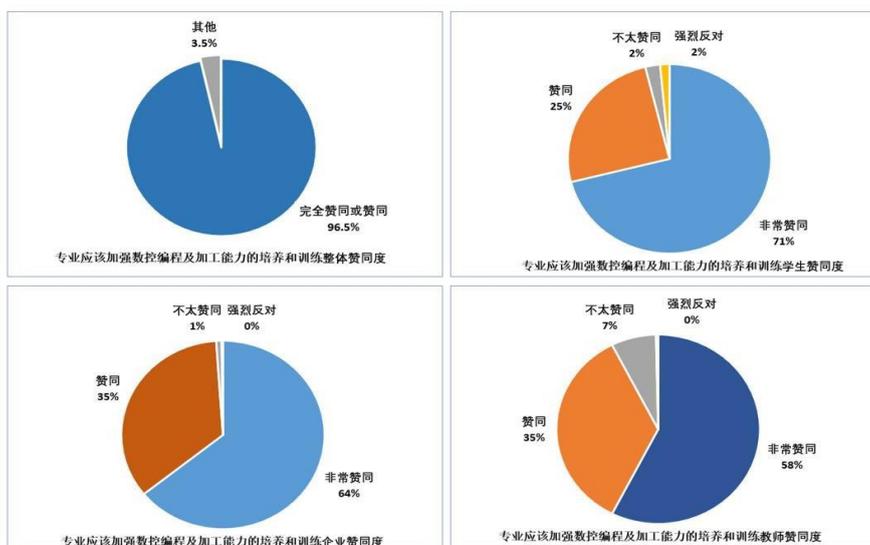


图 17 “专业应该加强数控编程及加工能力的培养和训练” 调研结果

对于这个问题，排在第三位的是“设备维护和保养能力的培养和训练”，共有 1826 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 96.4%。这说明绝大多数受访者认为当前专业对于“设备维护和保养能力”的培养非常欠缺，也说明大部分工作岗位对“设备保养和维护能力”的需求非常强烈，如图 18。

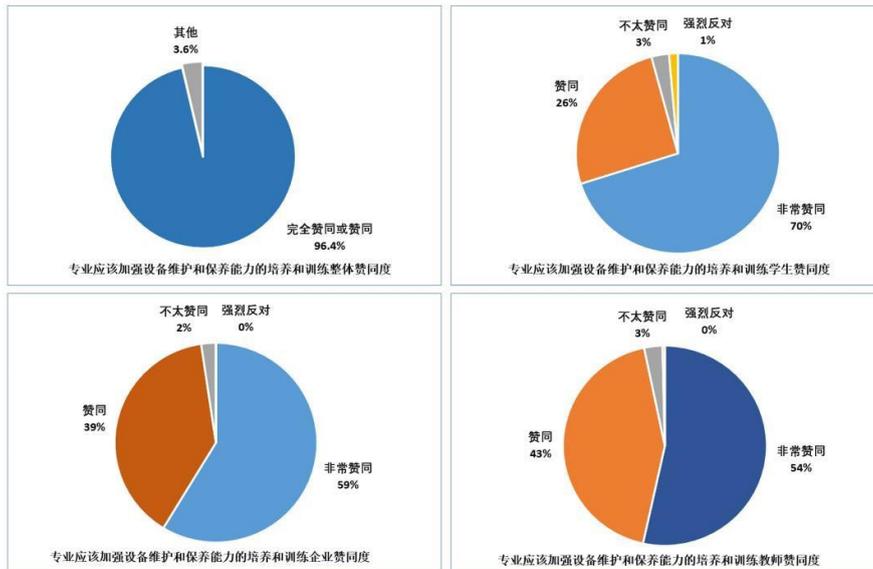


图 18 “专业应该加强设备维护和保养能力的培养和训练” 调研结果

对于这个问题，排在第四位的是“专业应该加强沟通和协作能力的培养和训练”，共有 1819 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 96.1%。需要注意的是，“沟通和协作能力”是职业素养能力，这说明绝大多数受访者认为当前专业对于这一职业素养能力的培养和锻炼非常欠缺，或者是大部分工作岗位的需求非常强烈，如图 19。

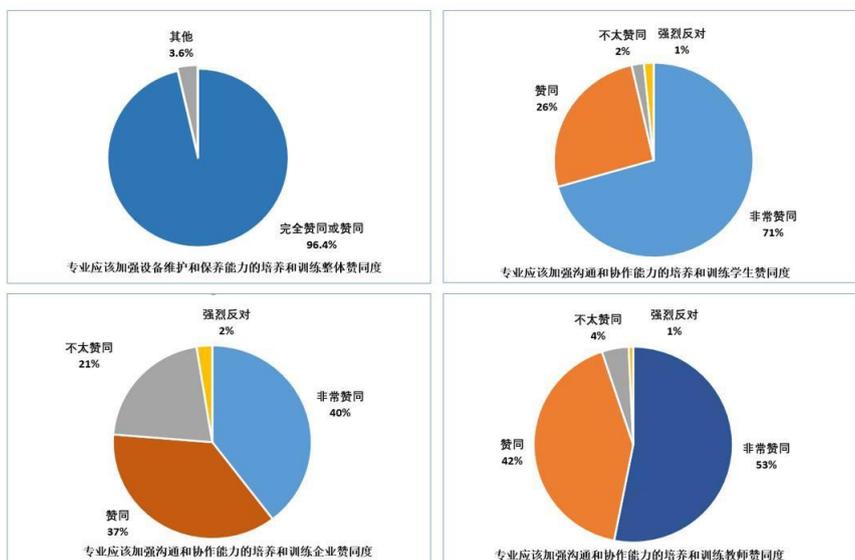


图 19 “专业应该加强沟通和协作能力的培养和训练” 调研结果

对于这个问题，排在第五位的是“专业应该加强学生吃苦耐劳精神的培养和训练”，共有 1818 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 96.0%。需要注意的是，“吃苦耐劳精神”又是一个职业素养能力。这说明，大多数受访者认为数控技术应用专业对于学生职

业职业素养能力的培养较为欠缺，或者是大部分受访者的工作岗位对“吃苦耐劳精神”的要求较高，如图 20。

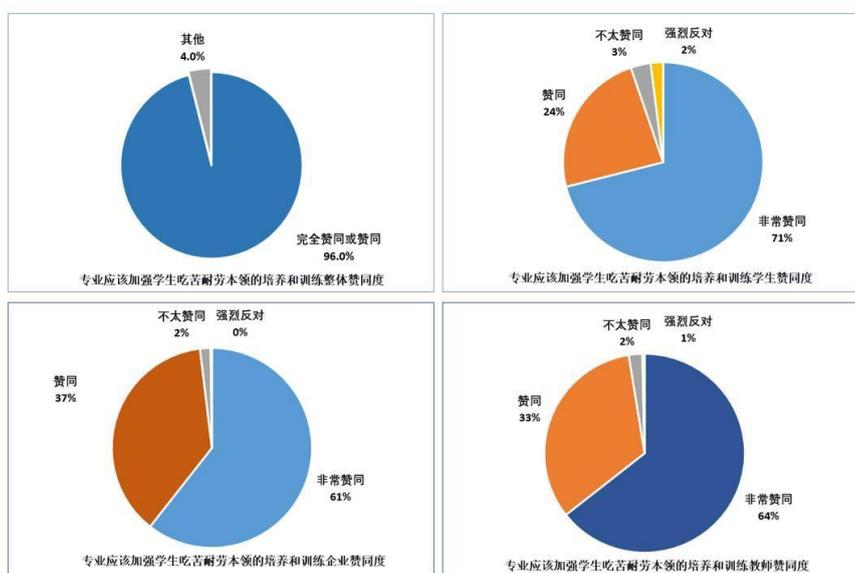


图 20 “专业应该加强学生吃苦耐劳精神的培养和训练” 调研结果

对于这个问题，排在第六位的是“专业应该加强钳工装配能力的培养和训练”，共有 1808 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 95.5%。这说明大部分受访者认为当前专业对于“钳工装配能力”的培养是较为欠缺，也说明大部分工作岗位对“钳工装配能力”的需求较为强烈，如图 21。

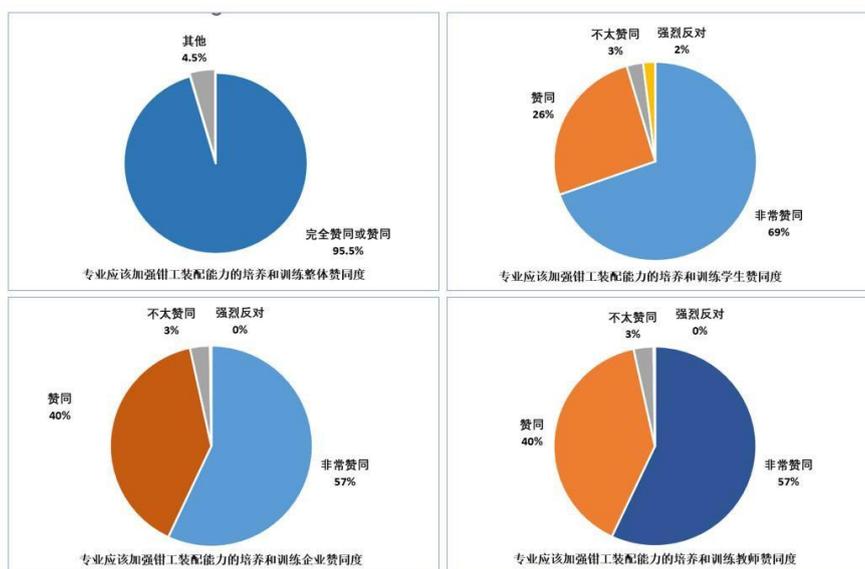


图 21 “专业应该加强钳工装配能力的培养和训练” 调研结果

对于这个问题，排在第七位的是“专业应该加强电路及控制能力的培养和训练”，共有 1794 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 94.8%。这说明大部分受访者认为当前专业“钳工装配能力”的培养效果最好或者大部分受访者工作岗位对“钳工装配能力”的直

接需求不太强烈，如图 22。

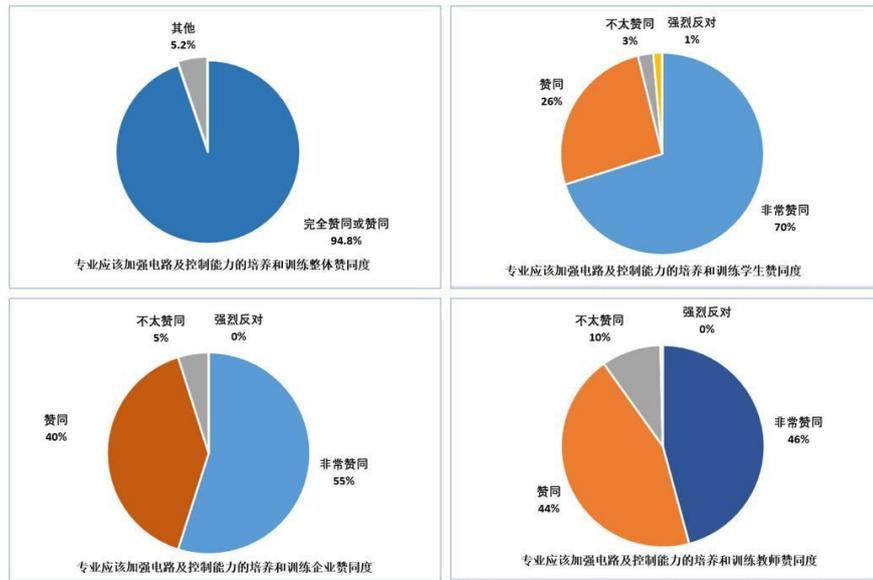


图 22 “专业应该加强电路及控制能力的培养和训练”调研结果

#### (4) 限制或影响数控技术应用专业学生工作的能力

对于这个问题，排在首位的是“数控编程及加工能力”，共有 1484 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 78.4%。这说明大部分受访者认为学生工作岗位对“数控编程及加工能力”的要求最高或者学生在这方面的能力与工作岗位的要求差距最大，如图 23。

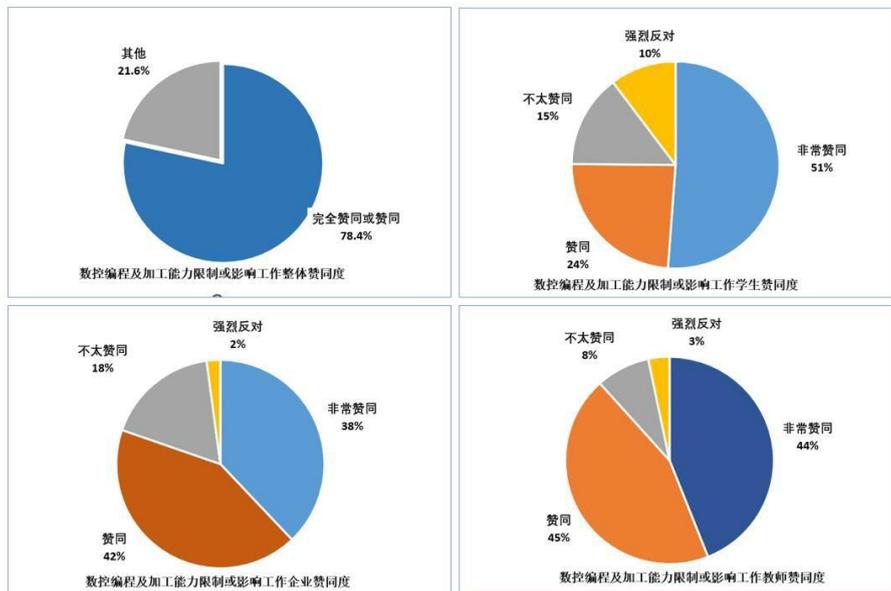


图 23 “数控编程机及加工能力限制或影响了工作”调研结果

对于这个问题，排在第二位的是“沟通和协作能力”，共有 1473 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 77.8%。需要注意的是，“沟通和协作能力”属于职业素养能力，这说明大部分学生工作岗位对这一职业素养的要求非常高或者学生在这方面的能力与工作岗位的要求差距非常大，如图 24。

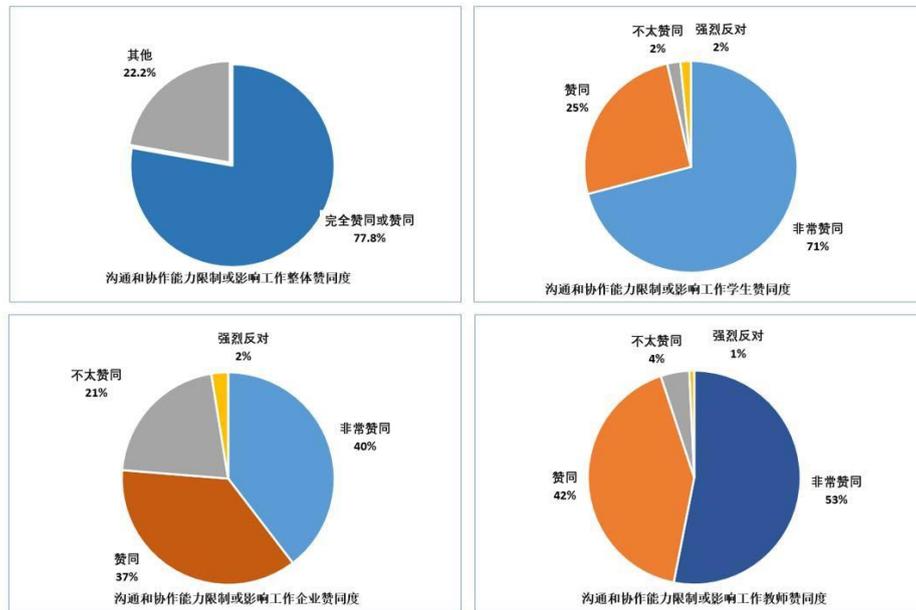


图 24 “沟通和协作能力限制或影响了工作” 调研结果

对于这个问题，排在第三位的是“识图绘图能力”，共有 1451 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 76.7%。这说明大部分学生工作岗位对“识图绘图能力”要求非常高或者学生在这方面的能力与工作岗位的要求差距非常大，如图 25。

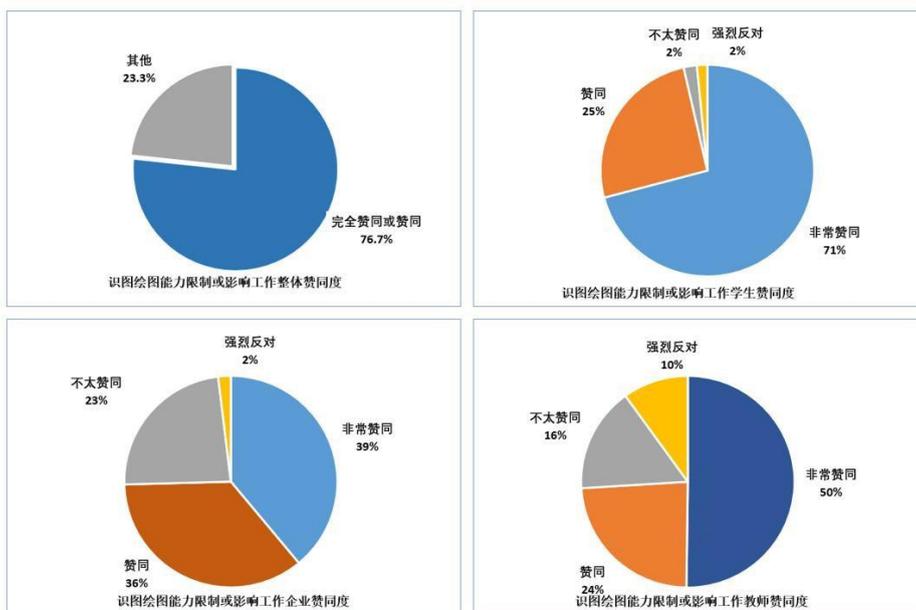


图 25 “识图绘图能力限制或影响了工作” 调研结果

对于这个问题，排在第四位的是“设备维护与保养能力”，共有 1450 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 76.6%。这说明大部分学生工作岗位对“设备维护与保养能力”的要求非常高或者学生在这方面的能力与工作岗位的要求差距非常大，如图 26。

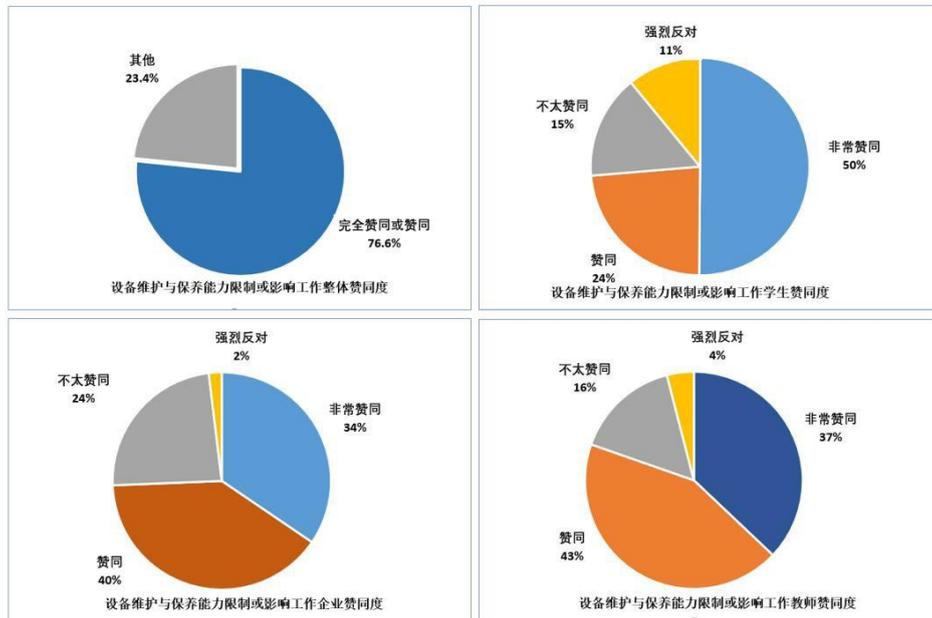


图 26 “设备维护与保养能力限制或影响了工作” 调研结果

对于这个问题，排在第五位的是“钳工装配能力”，共有 1446 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 76.4%。这说明大部分学生工作岗位对“钳工装配能力”的要求比较高或者学生在这方面的能力与工作岗位的要求差距比较大，如图 27。

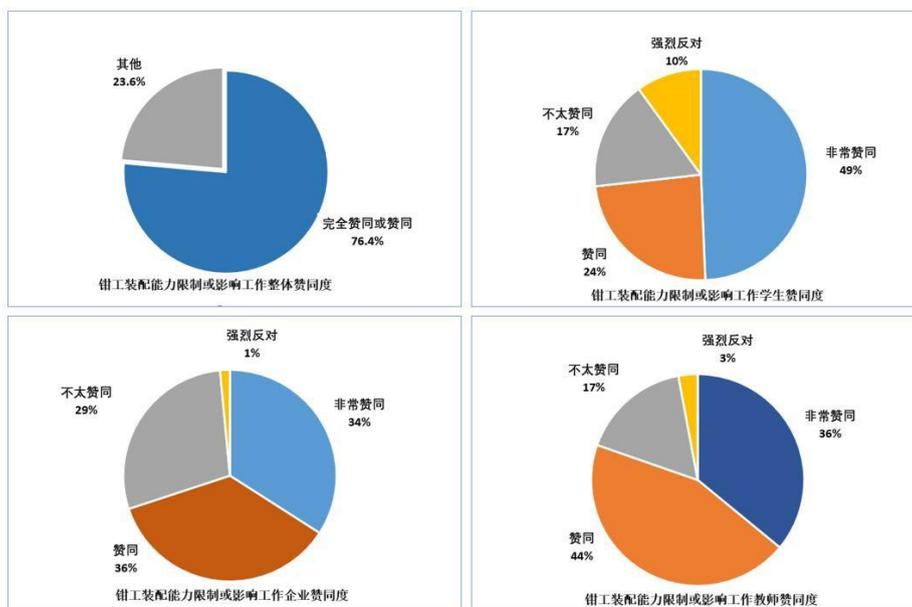


图 27 “钳工装配能力限制或影响了工作” 调研结果

对于这个问题，排在第六位的是“电气及控制知识”，共有 1403 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 74.1%。这说明大部分学生工作岗位对“电气及控制知识”的要求比较高或者学生在这方面的能力与工作岗位的要求差距比较大，如图 28。

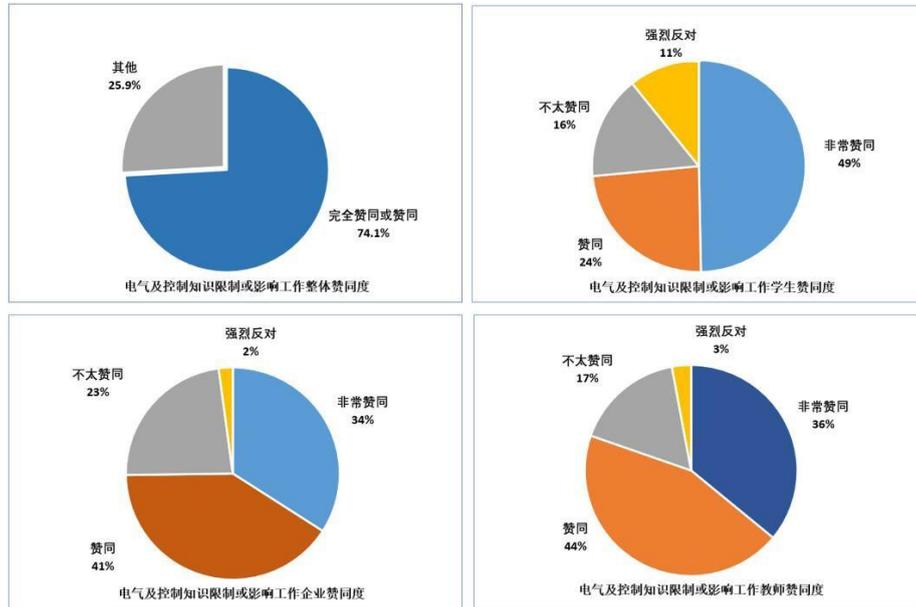


图 28 “电气及控制知识限制或影响了工作” 调研结果

对于这个问题，排在第七位的是“吃苦耐劳精神”，共有 1391 名受访者选择完全赞同或赞同，比例为 73.5%。这并不意味着受访者工作岗位对“吃苦耐劳精神”的需求不强烈，而是从另一个方面说明学生受访者自身对“吃苦耐劳精神”较为排斥，如图 29。

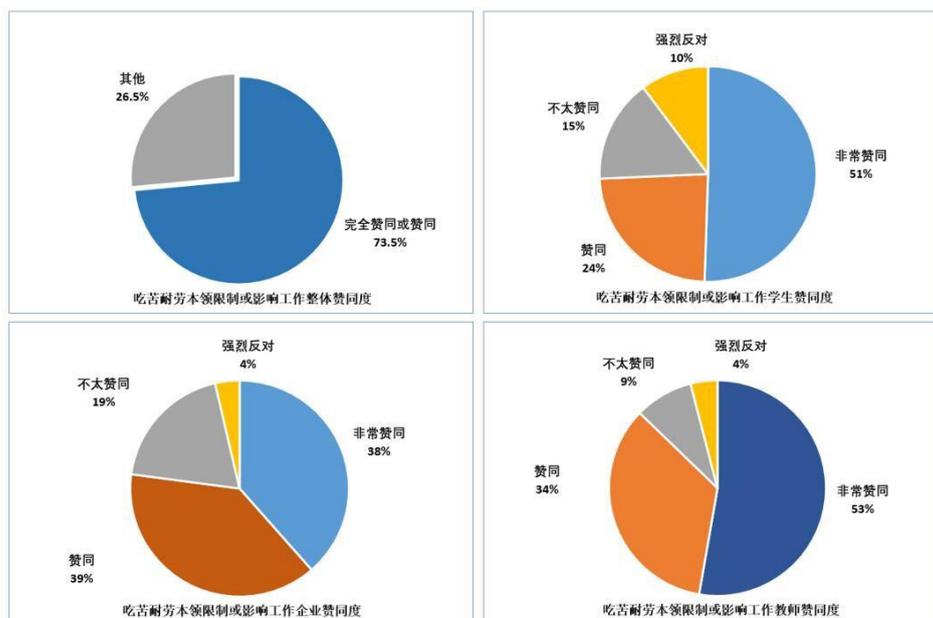


图 29 “吃苦耐劳精神限制或影响了工作” 调研结果

#### (5) 下一步最需要学习和加强的问题

对于这个问题，33.4%的受访者选择了“吃苦耐劳精神”，27.1%的受访者选择了“数控编程及加工能力”，16.2%的受访者选择了“沟通协作能力”，9.3%的受访者选择了“识图绘图能力”，3.3%的受访者选择了“电气及控制能力”，2.4%的受访者选择了“设备维护保养能力”。这又说明“吃苦耐劳精神”对于学生工作岗位的重要性，如图 30。

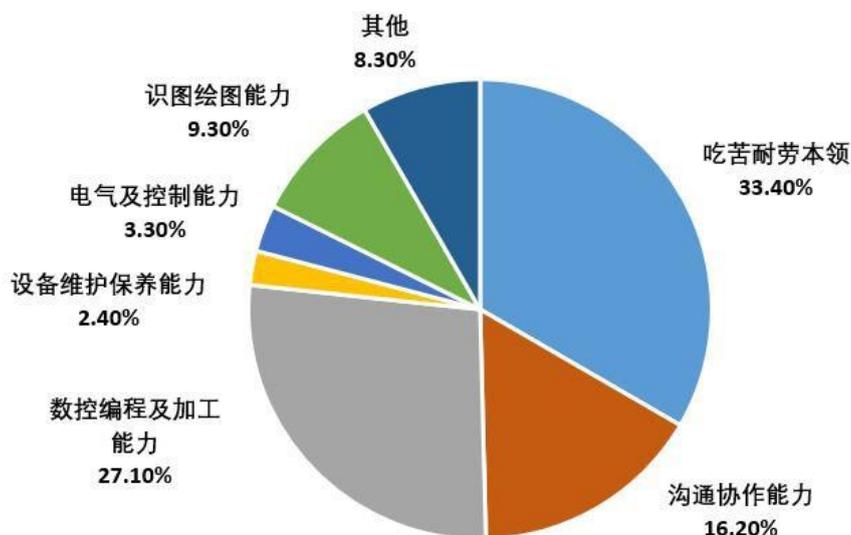


图 30 “最需要学习和加强的问题”调研结果

#### (6) 学生最喜欢的授课方式

对于这个问题，58.93%的学生受访者选择了“以实操为主”和“结合企业案例讨论”。这说明大部分学生受访者对上述两种教学方法更感兴趣，这给专业实施教学方法改革指明了方向，如图 31。

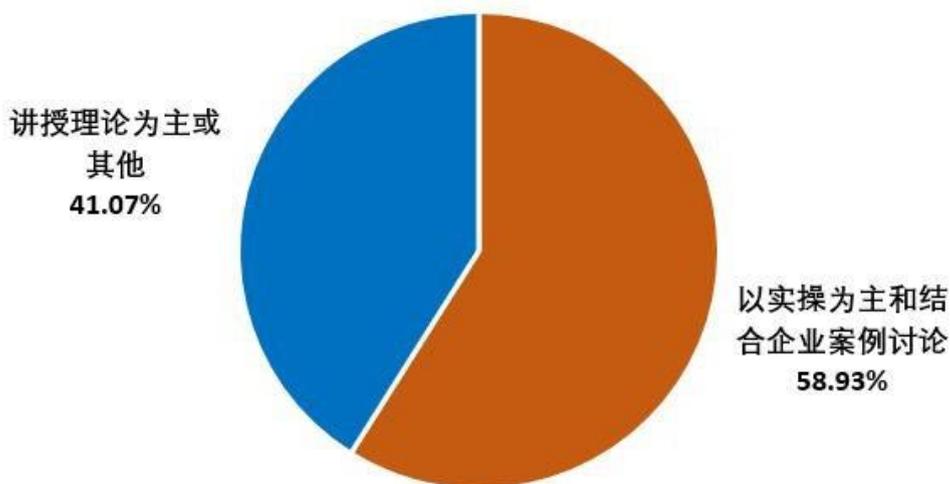


图 31 “最喜欢的老师授课方式”调研结果

### (7) 对教学指导方案开发工作的建议

对于这个问题，企业受访者主要提出了“注重品格教育”“加强吃苦耐劳培养”等职业素养方面的建议；教师受访者主要提出了“增加智能制造课程”“增加实训课时比例”等课程体系方面建议；学生受访者提出了“理实一体教学”“引入企业真实案例”等教学实施方面建议。

大部分受访者认为应该在教学过程中加强专业课程与专业相关的职业资格证书、职业技能竞赛和岗位能力需求的融合问题，力求将上述相关知识、能力融入专业课程教学过程，以便达成相互支撑、相互融通的效果。

另一方面，企业和教师同时提出了“专业应该主动适应产业发展趋势，增加对先进制造设备的了解和掌握、适当熟悉生产管理软件”等要求。这说明不同身份的受访者对于专业教学现状的认识和需求是不同的，也说明专业确实应该在“品格教育”“吃苦耐劳”“案例教学”、“理实一体”和“主动适应产业发展趋势”等方面进行改善和提升。

### 3. 结果差异性分析

#### (1) 不同身份受访者的认识差异

从调研结果看，对同一问题，不同身份的受访者的认识存在不同程度的差异。例如，对于“吃苦耐劳精神限制或影响了工作”，企业受访者赞同比例为 87.28%，而学生受访者赞同比例仅为 73.85%。这说明调研结果受到了受访者身份和主观意识的影响，具有一定的局限性，如图 32。



图 32 “吃苦耐劳精神限制或影响了工作”调研结果差异性

#### (2) 不同单位受访者的认识差异

对同一问题，不同单位之间的同一身份受访者的认识存在不同程度的差异。例如，对于“专业应该加强电路及控制能力的培养和训练”，甲学校教师受访者赞同比例为 100%，而乙学校教师受访者赞同比例仅为 35.2%。经查，这是两所学校主要合作企业工作岗位对电路及控制能力要求不一致造成的。这说明，企业对同一知识或技能的需求存在较大差异，这就导致专业培养无法满足所有企业的需求，只能在培养职业素养能力、教授基础知识和锻炼基本技能等共性方面进行改进和提升，如图 33。

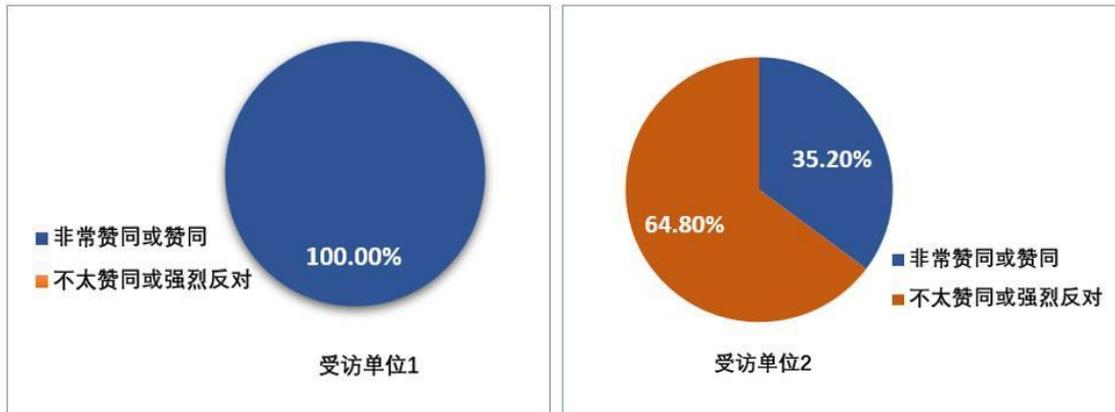


图 33 “专业应该加强电路及控制能力的培养和训练” 调研结果差异性

#### 四、调研结论及对策建议

##### 1. 调研结论

对调研结果进行分析，可得出如下结论：

##### (1) 人才培养目标定位与企业用人标准基本吻合

专业毕业生整体就业质量较好，对口率高，就业岗位与培养定位基本吻合，学生知识技能与企业岗位能力要求基本吻合。学生基本具备了专业培养目标中规定的专业知识、能力、素质。但在识图绘图能力、吃苦耐劳精神、先进生产技术及生产工艺方面还无法满足企业要求。

##### (2) 专业教学过程与企业实际生产过程存在差距

虽然在教学过程中大部分老师采取了案例教学、混合式教学等教学方法，取得了较好的教学效果，但是使用传统的讲授式教学方法的比例仍然偏高。整个教学过程仍然存在理论教学与实践教学脱节，实践教学与企业生产过程脱节现象。

##### (3) 专业课程标准基本能与岗位、竞赛、证书融合

经过调整和优化，现有专业基础课和专业核心课课程标准包含了专业对应的主要岗位技能标准、职业技能考核标准和职业资格证书标准。但随着产业的升级和技术的进步，课程标准更新缓慢，无法紧跟企业发展步伐，产业发展产生的新技术、新工艺、新需求

无法在课程中得到完全体现。

#### (4) 专业教学条件基本满足教学需要，但仍需完善

大多数学校的图书、多媒体教室、实训设备等教学条件能够满足日常教学需要，基本的教学和技能培训得到了保障。但与企业尤其是高端制造企业相比，仍然在一定程度上存在实训教学设备落后、先进实训设备缺乏、实训项目不合理等情况。

#### (5) 课程考核评价标准未能完全对标企业岗位标准

大多数专业课程已经实现了全过程评价、全方位评价和多手段评价，但是企业因素还不明显，评价标准尤其是实践教学评价标准与企业岗位标准相比还有较大差异。

#### (6) 双师教师队伍基本形成，但仍需加强实践锻炼

整体看，专业教师队伍在学历、职称、学缘等方面满足基本要求，涌现出了一批专业素养高、教学效果好、研究能力强的优秀教师。但部分教师仍然表现出缺乏相关企业工作经历或不了解企业生产实际的情况，尤其是对产业发展产生的新技术、新工艺、新技能了解不够。

## 2. 对策建议

为进一步提升专业培养水平，为我省装备制造业发展提供更优秀的技术技能人才支撑，充分考虑学生职业发展需要，提出如下建议：

#### (1) 根据企业用人标准动态调整人才培养标准

进一步加强思政课程和课程思政建设，加大学生劳动精神、劳模精神和工匠精神培养力度；调整优化和识图绘图有关的课程标准，提升学生识图绘图能力，尤其是在企业真实生产环境中的识图绘图能力；开设与企业产业先进生产工艺和制造技术有关的高端数控机床操作、智能生产线装调等课程，扩大学生自主权，满足学生个性化发展需求和企业生产个性化技能需求；定期邀请产业、企业专家来校举办和产业发展现状以及趋势有关的讲座。

#### (2) 根据企业实际生产过程重构专业教学过程

依据企业实际生产管理过程和典型任务要求优化专业课程体系，从企业生产视角开展专业教学，将企业真实生产任务引入校内实训教学过程，扩大项目化教学实施范围；制定激励措施，吸引企业工程技术人员参与专业教学，通过现代学徒制培养、企业订单培养等方式，让整个教学过程与企业生产过程高度吻合，争取实现同频共振。

#### (3) 基于“岗课赛证”融通修订专业课程标准

进一步优化专业课程标准，制定课程标准定期更新机制，注重学生创新意识、创新能力培养，引入企业人员参与课程标准编写工作，确保装备制造产业新技术、新工艺、

新技能及时进课标、随时进课堂，梳理企业岗位标准、技能竞赛标准与职业资格证书考核标准所涉及的知识和能力，确保其进入专业课程标准，实现岗课赛证深度融合。

#### （4）基于企业岗位标准形成课程考核评价标准

制定企业岗位考核标准融入课程考核评价标准制度，形成行业企业人员参与制定考核评价标准和实施考核评价机制，扩大以企业生产任务为载体实施考核评价的范围。在考核评价标准、考核评价载体、考核评价人员、考核评价实施等方面实现全过程、全方位的行校企三方评价体系。

#### （5）采取多方合作共享方式改善专业教学条件

在大部分中职学校办学经费非常紧张背景下，学校大量购置先进实训设备非常困难，需要通过灵活的方式，例如在合作企业增设校外实训基地或者设置区域共享性实训基地的方式改善实训教学条件，缩短实训教学设备与企业生产设备之间的代差。另外，可适当采取虚拟仿真实训教学方式，让学生接受先进生产方式或生产工艺的训练。

#### （6）共同制定全方位双师型教师队伍培养规划

制定针对性更强的双师型教师队伍培养规划，尤其是师资实践能力培养规划，在经费、时间、工作安排等方面为教师参加实践锻炼提供保障；在职称评聘、阶段考核等方面加大实践经历和实践技能的权重系数，增加教师参加实践锻炼的紧迫感；优化实践锻炼组织方式、筛选高质量的实践锻炼企业和岗位，配置高水平的时间锻炼导师团队，提升实践锻炼效果；通过评优、表彰和分享等方式提升教师实践锻炼荣誉感。最终全面提升专业教师队伍工程实践能力，并为提升专业学生岗位实践技能提供支撑。

#### （7）政行校企多方协同构建现代职业教育体系

考虑支撑地方经济发展，满足学生个人升学深造需求，为高层次学校提供合格生源，为企业培养优秀技术技能人才等各方面因素，构建现代化、立体化职业教育体系，灵活实施“3+4”、“订单培养”、“现代学徒制培养”等多种人才培养方式，通过与行业、企业共建“产业学院”、“混合所有制专业”等方式培养地方经济发展需要，企业“下得去、留得住、用得上”，学生家长满意的技术技能人才，形成政行校企共同参与的现代化职业教育体系。

附件：数控技术应用专业典型工作任务和职业能力分析

工作领域 (岗位/岗位群)	典型工作任务	职业能力要求
普通机床操作工	<p>1. 机械图样识读 正确识读机械零件图样，根据零件材料、结构、精度等特征正确选择加工方法、机床，编制加工工艺，选择适合的刀具、夹具、量具和切削参数；零件定位、装夹与加工；</p> <p>2. 简单零件机械加工 手工加工或使用普通机床加工简单机械零件；零件测量与误差控制；根据具体加工方法编制零件的机械加工工艺；机床清理、维护与保养等；</p> <p>3. 使用钳工工具、车床、铣床、磨床、钻床等完成零件加工；</p> <p>4. 使用通用量具进行零件检测；</p> <p>5. 对机床清洁、维护与保养。</p>	<p>1. 能正确识读中等复杂程度的机械图样，会选择适合的普通机械加工方法；</p> <p>2. 能掌握一般机械加工的工艺路线与热处理工序，会识读常见工种工艺卡；</p> <p>3. 能按工艺卡要求通过钳工、车工、铣工等金属加工方法完成零件加工；</p> <p>4. 能使用常用的检测工具完成零件的质量检验；</p> <p>5. 能完成普通加工设备维护保养工作；</p> <p>6. 能使用语言进行简单沟通，有团队合作意识和吃苦耐劳精神。</p>
产品质量检验员	<p>1. 根据机械图样的技术要求明确机械零件各部分的精度要求；</p> <p>2. 运用三坐标测量机和其他精密测量仪器进行尺寸误差和几何误差测量；</p> <p>3. 控制零件质量；</p> <p>4. 计算机质检系统应用与管理。</p>	<p>1. 掌握机械测量技术的基础常识；</p> <p>2. 能正确选用与维护常用量具；会使用常用量具；</p> <p>3. 能够分析一般测量误差；</p> <p>4. 能够根据要求，检测常见机械产品；</p> <p>5. 能对一般机械产品加工质量进行分析并提出改进建议；</p> <p>6. 能使用文字进行简单沟通，具有较强的团结协作能力和精益求精的工匠精神。</p>
数控设备操作工； 数控编程、工艺员	<p>1. 零件图纸分析 正确识读机械零件图样，根据零件材料、结构、精度等特征正确选择数控加工方法；</p> <p>2. 数控加工工艺编制 根据加工设备选用合适的工具、夹具和刀具；完成零件的数控加工工艺分析与编制；</p> <p>3. 数控加工程序编制</p>	<p>1. 能正确识读中等复杂程度的机械图样，熟悉常用数控加工方法；</p> <p>2. 能正确选用合适的工具、夹具和刀具；</p> <p>3. 会分析和编制数控加工工艺；</p> <p>4. 能熟练使用手工或自动编程方法完成零件加工程序的编写，并能通过仿真软件、机床试切等方法验证程序正确性；</p> <p>5. 能熟练操作数控车床、数控铣床</p>

	<p>通过手工或自动编程方法编写零件加工程序, 并进行验证; 操作数控机床完成零件的数控切削加工;</p> <p>4. 产品质量检验</p> <p>选择并使用合适的测量工具对零件进行质量检验;</p> <p>5. 数控机床维护保养</p> <p>数控机床的日常清洁、维护与保养; 数控机床等设备常见故障诊断与处理; 数控机床等设备电气线路维护操作。</p>	<p>或加工中心完成零件的切削加工;</p> <p>6. 能使用常用的检测工具完成零件的质量检验;</p> <p>7. 能分析各类数控实验平台或数控机床典型结构特点、工作原理; 8. 能掌握数控系统的组成与控制原理;</p> <p>9. 会诊断和排除数控设备故障;</p> <p>10. 具有吃苦耐劳精神, 团结协作意识和语言表达能力。</p>
<p>智能单元或产线操作员</p>	<p>1. 智能制造产线(单元)软件、硬件系统运行准备;</p> <p>2. 智能制造产线(单元)运行环境检查准备;</p> <p>3. 智能制造产线(单元)设备组网;</p> <p>4. 智能制造产线(单元)生产运行;</p> <p>5. 智能制造产线(单元)维护。</p>	<p>1. 了解产线组成及生产运行流程;</p> <p>2. 能够根据产线运行要求准备工量具、加工工件、生产物料; 3. 能够根据产线运行情况进行参数调整;</p> <p>4. 能够开展智能制造产线(单元)日常维护;</p> <p>5. 具有较好的文字表达能力, 较强的团队合作意识。</p>

附件 3：人才培养方案审批信息表

## 2024 级数控技术专业 人才培养方案审批信息表

高等职业教育专业代码	460103
中等职业教育专业代码	660103
适用年级	2024 级
学制	五年
学历	专科
专业负责人(执笔)	签字: 高洪辉
制定时间	日期: 2024年8月10日
专业(群)建设委员会审核	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 签字: 李振 韩秋燕 蒋洪强 日期: 2024.8.11
系部审核人(签字)	签字: 张元
审核时间	日期: 2024年8月12日
学校评审小组审核	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 签字: 刘延申 刘顺也 刘建宇 日期: 2024年8月15日
学校党委审批(签字、盖章)	签字:  盖章:
审批时间	日期: 2024年8月19日