

山东省职业院校与本科高校“3+4”对口贯通分段培养试点专业人才培养方案

学校名称 寿光市职业教育中心学校 (中职学校)
潍坊科技学院 (本科院校)

专业名称 机械制造技术 专业代码 660101 (中职学校)
机械设计制造及其自动化 专业代码 080202 (本科院校)

联系人 姓名 郭磊 电话 15953638015 (中职学校)
电子信箱 guol423@163.com

姓名 杨少杰 电话 15615267369 (本科院校)
电子信箱 2995340574@qq.com

二〇二六年六月

目录

一、专业人才培养方案	2
二、课程标准	83
《机械基础》课程标准	83
《机械制图》课程标准	89
《电工电子技术与技能》课程标准	96
《AutoCAD》课程标准	108
《钳工加工技术与技能》课程标准	116
《金属加工与实训》课程标准	122
《机械制造基础》课程标准	127
《公差配合与零件测量》课程标准	133
《车工工艺与技能训练》课程标准	138
《数控加工技能训练》课程标准	142
机械制造技术专业顶岗实习标准	147
三、师资配备	157
四、实验（实训）室及设备配备标准	158
五、人才培养模式和课程体系改革调研分析报告	165
六、贯通培养方案与原中职、高职及本科人才培养方案的比较报告	190

山东省职业院校与本科高校对口贯通分段培养

试点专业人才培养方案

中职机械制造技术专业衔接本科机械设计制造及其自动化专业

一、专业人才培养方案

（一）本科专业名称及专业代码

1. 专业名称：机械设计制造及其自动化
2. 专业代码：080202

（二）对应中等职业学校专业名称及专业代码

1. 专业名称：机械制造技术
2. 专业代码：660101

（三）招生对象与学制

1. 招生对象：初中应届毕业生。
2. 学制：中职三年+本科四年，共计七年。

（四）职业面向

所属高等教育学科门类（代码）	工学（08）
所属职业教育专业大类（代码）	装备制造（66）
对应行业（代码）	通用设备制造业（34）
主要职业类别（代码）	通用基础件装配制造人员（6-20-01）、金属加工机械制造人员（6-20-03）、智能制造工程技术人员（2-02-10-13）

主要岗位（群）或技术领域 举例	工艺实施、设备操作与维修、零部件安装与调试、检测数据数字化分析与追溯 新增数智化岗位（群）等岗位
职业类证书举例	机械工程制图、机械产品三维模型设计（智能设计方向）

序号	工作领域	工作任务	职业能力
1	机械制造技术	①加工工艺的制定,加工设备、刀具、夹具和量具的选择; ②各类机械加工设备,如车床、铣床、钻床、磨床等,进行零件的加工;对设备进行日常维护保养,及时发现并排除设备故障; ③按照装配图和工艺要求,将加工好的零部件进行装配,形成完整的机械产品;对装配好的产品进行调试,使其达到规定的性能和质量要求; ④运用各种检测手段和方法,对原材料、半成品和成品进行质量检测,包括尺寸精度、形状精度、位置精度、表面粗糙度等方面的检测;对检测数据进行分析处理,判断产品是否合格,并提出改进措施。	①能根据零件的结构、材料和加工精度要求,制定科学合理的工艺方案; ②能熟练掌握一种或几种机械加工设备,能正确装夹工件、安装刀具,进行参数设置和程序输入,完成零件的加工任务; ③能熟练掌握机械装配的基本知识和技能,包括零件的清洗、检查、装配顺序、装配方法等,能正确使用装配工具和设备,进行零部件的装配工作; ④能对检测数据进行分析和处理的能力,能绘制质量控制图,运用统计方法分析质量波动原因,提出改进质量的建议和措施。
2	钳工加工技术与技能	①零件图纸划线,加工工艺的编写; ②锯削、锉削、錾削加工; ③典型零件的制作; ④简单零件的配合; ⑤设备维护与保养。	①会根据图纸完成工件的划线,能够根据精度要求完成加工工艺的编写; ②能掌握锯弓的种类及锯条的规格和选用知识;能掌握锉刀的种类、规格、选用和保养知识;能掌握錾子的种类、制造材料和热处理知识;能掌握尺寸精度及测量知识; ③会查阅有关技术手册和标准; ④能正确使用和维护常用工、量具;

			⑤能掌握设备故障检测工具、仪器的选用知识。
3	极限配合与测量	①游标卡尺、外径千分尺、百分表、万能角度尺等常用量具的使用； ②依据国家标准，确定孔和轴的极限偏差、公差带，计算配合公差值，判别配合类别； ③表面粗糙度的评定标准，掌握其符号、代号的标注方法； ④了解普通螺纹公差的特点，理解螺纹标注的组成及其含义。	①能对机械零件的长度、直径、角度、深度等尺寸进行精确测量； ②能正确识读和标注极限与配合代号； ③会使用标准粗糙度样块等工具对零件表面粗糙度进行检测和判断； ④能运用三针测量法、螺纹量规等对螺纹的中径、螺距、牙型角等参数进行检测，判断螺纹零件是否合格。
4	液压与气压传动	①识别各类液压与气压元件，如液压泵、液压缸、气缸、控制阀、辅助元件等，了解其结构、工作原理、图形符号；根据具体的传动系统要求，合理选择合适的元件型号和规格； ②分析各种基本液压与气压回路，包括方向控制回路、压力控制回路、速度控制回路等的工作原理和特点；依据设备的动作要求，设计简单的液压与气压传动回路，绘制系统原理图； ③使用实验台完成典型液气压回路的搭建与调试； ④使用实验台及软件完成 PLC 程序控制简单回路动作	①掌握液压和气压传动系统的基本特点和基本组成； ②掌握常用液压和气压传动元件的结构、性能、主要参数； ③掌握速度控制、方向控制、顺序控制等基本回路的作用以及在机械设备中的各种具体应用； ④能应用 PLC 程序控制完成简单的回路动作； ⑤会阅读液压和气压传动系统图及施工要求并正确连接。
5	机床电气控制技术	①识别并检测机床常用 低压电器； ②电动机的使用与维护； ③机床基本电气控制线路的安装与调试。	①掌握电动机的工作原理及特性、电动机基本电气控制线路的专业知识； ②掌握机床电气设备和电气元件的故障分析、故障排除方法； ③能用继电器-接触器控制线路设计基础、PLC 的原理及应用。
		①了解机械技术的基本概念，认识通用机械切削机床设备，学会机械拆装工具的使用，掌	①能够准确识别各类通用机械设备，熟悉其工作过程、机械传动机构及各部分的功能； ②能够自主学习新知识、新技术，通过查阅资料、学习专业

6	常用通用机械结构与维护	握机械设备的使用与维护常识； ②常用通用机械设备的维修； ③认识机械结构的装配工艺性，明确机械设备装配的基本要求和内容，掌握常用装配方法，编制装配工艺规程。	书籍和参加培训等方式，不断提升自己在通用机械领域的专业水平； ③在实际工作中，能够与团队成员密切配合，共同完成通用机械设备的安装、调试、维护和检修等任务，具备良好的团队沟通和协调能力。
7	智能制造技术基础	①智能制造设备的认识与识别； ②简单的机械零件图和装配图的绘制； ③智能制造单元的安装与调试。	①掌握智能制造系统体系架构； ②掌握智能制造单元安装与调试专业知识与基本技能； ③能够清晰了解智能制造系统的整体架构和各组成部分的功能，准确识别不同类型的智能制造设备，为后续学习和工作奠定基础； ④能够参与系统的安装、调试和运行监控，处理一些简单的故障问题，保障系统的稳定运行。
8	数控加工技术	①识读数控加工零件图，编制数控加工程序； ②数控车床、数控铣床、加工中心的操作与对刀； ③数控加工零件精度检测与尺寸修正； ④数控设备日常点检、保养与简单故障排除。	①能读懂中等复杂零件图，熟练使用 G、M 代码编程； ②能独立完成数控设备对刀、装夹、程序调试与加工； ③能使用常用量具检测并修正加工误差； ④能执行数控设备安全规范与日常维护流程。
9	CAD/CAM 软件应用	①使用 CAD 软件绘制零件图、装配图与工程图； ②利用 CAM 软件进行数控加工自动编程； ③图纸标注、图层管理与文件标准化输出； ④三维模型建模与装配仿真。	①熟练使用 AutoCAD、CAXA、SolidWorks 等软件； ②能完成二维绘图、三维建模与工程图出图； ③能进行简单零件的 CAM 自动编程与仿真； ④能按国家标准规范标注尺寸、公差与技术要求。
10	工业机器人技术基础	①认识工业机器人结构、坐标系与安全规范； ②简单示教编程与点位、轨迹操作； ③机器人末端执行器安装与调试；	①能识别机器人本体、控制器、示教器等部件； ②能完成简单点位、轨迹示教编程； ③遵守机器人安全操作规程，具备应急处理意识；

		④机器人工作站日常检查与安全维护。	④能配合完成机器人工作站调试与维护。
--	--	-------------------	--------------------

（五）培养目标

本专业立足机械制造行业智能化、绿色化发展需求，紧扣通用设备制造、汽车零部件加工、高端装备装配等领域企业岗位核心要求，培养践行社会主义核心价值观，传承技能文明，德智体美劳全面发展的高端技术技能人才。学生需具备良好的人文素养、科学素养、数字素养及职业道德，恪守爱岗敬业的职业精神和精益求精的工匠精神；掌握扎实的机械制图、公差配合、材料力学等文化与专业基础知识，熟练运用 CAD/CAM 软件、智能检测设备、数控加工设备、工业机器人等核心技术技能；具备较强的工艺优化能力、设备故障诊断与维修能力、零部件高精度装配调试能力、产品质量检测与控制能力，以及持续学习能力和创新创业潜力。毕业生主要面向机械制造企业的工艺实施与优化、智能设备操作与运维、高精度零部件装配与调试、产品质量检测与控制等核心岗位，能独立完成数字化工艺编制、数控设备编程操作、工业机器人工作站调试、复杂零部件装配、三坐标测量等实际工作，可快速适配通用设备制造、高端装备配套、汽车零部件生产等领域的技术岗位需求，成为符合行业转型升级要求的复合型技能人才。

（六）培养规格

本专业学生应全面提升知识、能力、素质，筑牢科学文化知识和专业类通用技术技能基础，掌握并实际运用岗位(群)需要的专业技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

- (1) 坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；
- (2) 熟知本专业对应岗位相关法律法规、行业标准与规章制度，系统掌握绿色生产、安全生产、职业防护、质量管理、现场管理

等专业知识与实操技能。了解机械制造行业文化与产业发展内涵，树立爱岗敬业、忠于职守的职业精神，严格恪守职业道德与岗位行为规范，具备较强的质量意识、安全意识、环保意识、规则意识以及社会责任感与职业担当；

(3)掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的语文、历史、数学、外语(英语等)、信息技术等文化基础知识，具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力；

(4)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，学习 1 门外语并结合本专业加以运用；

(5)掌握机械制图、机械基础等方面的专业基础理论知识，具备专业应用能力和技术创新的初步能力；

(6)掌握钳工基本操作的技术技能，具备划线、锉削、锯削、钻削、装配等方面的能力或实践能力；

(7)掌握量具和精密测量仪器的使用方法，具备产品常规检测技能及产品质量控制的初步能力；

(8)掌握通用机械设备的结构、工作原理、机器人技术基础等专业知识，具备典型机械传动部件安装与调试的实践能力；

(9)掌握常见电气控制系统装调的技术技能，具备对机械设备运行及维修的实践能力；

(10)掌握智能制造技术的应用知识，具备智能制造单元安装与调试的初步能力；

(11)掌握信息技术基础知识，具有适应本领域数字化和智能化发展需求的基本数字技能；

(12)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；

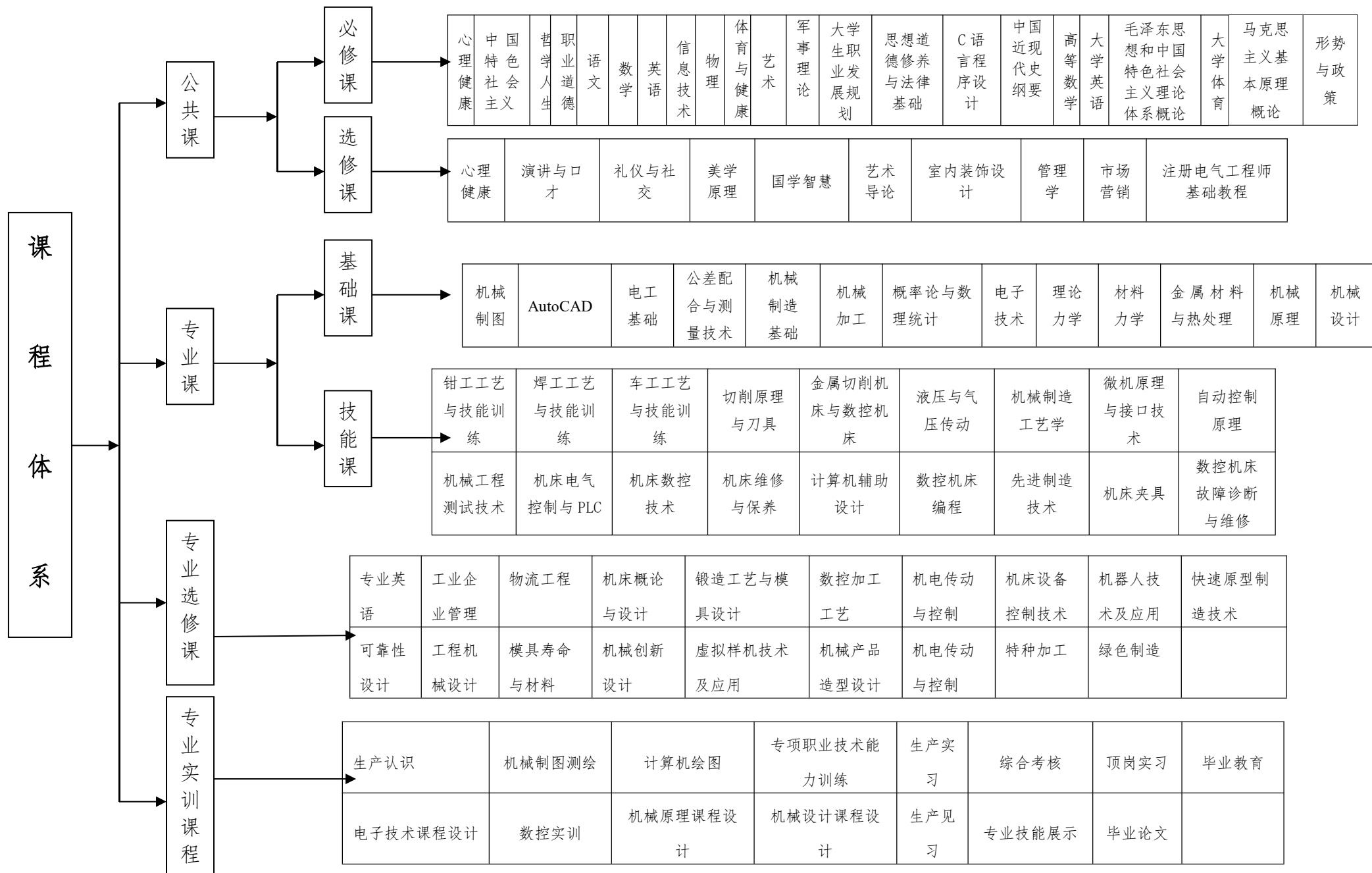
(13)掌握身体运动的基本知识和至少 1 项体育运动技能，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

(14)掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

(15)树立正确的劳动观，尊重劳动，热爱劳动，具备与本专业职

业发展相适应的劳动素养，弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。

（七）课程结构框架



（八）课程设置与教学要求

1. 公共必修课设置及要求

序号	公共必修课	教学内容与要求	参考学时
1	中国特色社会主义	(1) 熟悉中国特色社会主义的基本概念和内涵；(2) 熟悉中国特色社会主义的历史发展过程；(3) 熟悉中国特色社会主义的基本经济制度和政治制度；(4) 熟悉中国特色社会主义的文化建设；(5) 熟悉中国特色社会主义的生态文明建设；(6) 熟悉中国特色社会主义的外交政策和国际地位。	36
2	心理健康与职业生涯	(1) 熟悉职业生涯规划与职业理想；(2) 熟悉职业生涯发展条件与机遇；(3) 熟悉职业生涯发展目标与措施；(4) 熟悉职业生涯规划管理与调整；(5) 熟悉职业生涯发展与就业创业。	36
3	哲学与人生	(1) 熟悉坚持从客观实际出发，脚踏实地的走好人生路；(2) 熟悉从辩证的观点看问题，树立积极的人生态度；(3) 熟悉坚持实践与认识的统一，提高人生发展的能力；(4) 熟悉顺应历史潮流，确立崇高的人生理想；(5) 熟悉在社会中发展自我，创造人生价值。	36
4	职业道德与法治	(1) 塑造良好形象、展示职业风采、感受道德之美；(2) 恪守职业道德、提升道德境界；(3) 弘扬法制精神，建设法制国家、维护宪法权威；(4) 当好国家公民、崇尚程序正义，依法维护权益；(5) 预防一般违法行为、避免误入犯罪歧途；(6) 公正处理民事关系、依法进行生产经营。	36
5	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	(1) 了解马克思主义中国化两大理论成果；(2) 熟悉新民主主义革命理论，社会主义改造理论；(3) 熟悉社会主义建设道路初步探索的理论成果；(4) 熟悉建设中国特色社会主义总依据；(5) 熟悉实现祖国完全统一的理论；(6) 熟悉中国特色社会主义外交和国际战略；(7) 熟悉建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量。	36
6	语文	(1) 正确认读并书写 3 500 个常用汉字,能使用常用汉语工具书查阅字音、字形、字义,正确区分常用的同音字、形近字；(2) 用普通话朗读课文；(3) 注重对文章整体感知和领会,理解重要词语和句子在文章中的含义和作用,能概括文章的内容要点、中心意思和写作特	288

		点；(4) 能辨识常见的修辞手法，体会文章中修辞手法的表达作用阅读各种优秀作品，体会其丰富内涵,加深和拓宽对自然、社会、人生等问题的思考和认识。(5) 能了解散文、诗歌、小说、戏剧等文学形式的特点； (6) 诵读教材中的古代诗文，大体理解内容，背诵或默写其中的名句、名段、名篇；(7) 掌握便条、单据、书信、启事、通知、计划等常用应用文的写法，做到格式规范、文字简洁。能够根据学习、生活、职业工作的需要恰当运用。	
7	数学	(1) 了解：初步知道知识的含义及其简单应用。(2) 理解：懂得知识的概念和规律（定义、定理、法则等）以及与其他相关知识的联系。(3) 掌握：能够应用知识的概念、定义、定理、法则去解决一些问题。	288
8	英语	(1) 听: 能根据简单课堂教学用语做出反应；能利用关键词捕捉简单信息（如姓名、电话号码、职业等）；能听懂日常生活中的简单会话和职业场景中的简单指令；(2) 说: 能给出简单的要求和指令；能借助肢体语言进行日常会话；能简单描述个人和日常生活情况；(3) 读: 能抓住阅读材料的中心意思，找出细节信息；能读懂简单的应用文，如请柬、通知及表格等；(4) 写: 能填写简单的表格；能写简单的个人介绍；能用简单句描述事物、表达看法；(5) 语音: 能朗读句子和短文，节奏、重音基本正确；能借助国际音标和拼读规则读新单词；能在交流中做到语音、语调基本达意；(6) 词汇: 学习 1700 个左右单词，同时学习 200 个左右习惯用语和固定搭配。	198
9	信息技术	(1) 掌握计算机应用领域，能有效的对信息安全和知识产权进行保护；(2) 掌握计算机软硬件组成，能熟练对计算机外部设备进行连接；(3) 掌握操作系统基本操作，能熟练对文件和文件夹进行管理；(4) 掌握 Internet 应用，能熟练利用网路获取信息和网上交流；(5) 掌握 word 高级应用技术，能熟练掌握页面、样式、域的设备 and 文档修订；(6) 掌握 excel 高级应用技术，能熟练掌握工作表、函数和公式，能够进行数据分析和数据的导入导出；(7) 掌握多媒体软件的应用，能熟练掌握图形、图像、音频和视频的处理；(8) 掌握 powerpoint 高级应用技术，能够熟练掌握模板、配色方案、	72

		幻灯片放映、多媒体效果和演示文稿的输出。	
10	体育与健康	(1) 基本掌握两项以上的体育技能，不断提高运动能力。形成自己的运动爱好和专长，有能力参加班级、学校或更高级别的体育运动会；(2) 了解一般疾病的传播途径和预防措施。懂的营养、环境和生活方式对身体健康的影响，逐步形成健康向上的良好生活方式。具有改善与保护身体健康的意识，能有针对性的选择适合自身健康状况的健身手段。对所从事的体育活动可能发生的伤害有初步认识，有意识控制和回避不规范动作的产生，懂得紧急处置运动创伤的简单方法；(3) 了解与体育有关的青春期心理卫生知识，具有良好的情绪和自控能力。通过体育锻炼培养坚强的意志，提高抗挫折能力和乐观向上的精神品质。能有意识地通过轻松、休闲的体育活动，缓解各方面的心理压力。	216
11	艺术(美术、音乐)	(1) 掌握艺术创作的基本理论和技能；(2) 了解国内外艺术发展的历程和现状；(3) 熟练使用艺术创作所需的工具和材料；(4) 具备良好的审美能力和判断力。	36
12	历史	(1) 中国古代史，熟悉远古、先秦、秦、汉、三国、两晋、南北朝、隋、唐、五代、辽、宋、夏、金、元、明以及清（鸦片战争以前）时期的中国；(2) 中国近代史，熟悉鸦片战争、太平天国、洋务运动、民族危机的加深、戊戌变法、辛亥革命、新文化运动、五四爱国运动和中国共产党的成立、国民革命、国共对峙的十年、抗日战争及解放战争；(3) 中国现代史，主要介绍中华人民共和国的成立和向社会主义的过渡、在曲折中前进、“文化大革命”、社会主义建设新时期新中国的外交以及新中国的文化与科技；(4) 世界古代史，熟悉古代亚非文明、古代西方文明、早期东西方文明的冲突以及中古欧洲社会；(5) 世界近代史，熟悉资本主义的兴起、英国资产阶级革命、法国大革命和法兰西第一帝国、第一次工业革命、马克思主义的诞生和巴黎公社、沙皇俄国的改革、美国南北战争、日本明治维新以及资本主义进入垄断阶段；(6) 世界现代史，熟悉第一次世界大战、俄国社会主义革命和社会主义建设、资本主义世界的危机、第二次世界大战、冷战、世界的多极化趋势以及世界格局的新变化。	72

13	劳动教育	(1) 掌握劳动的涵义，劳动作为个体发展重要条件的表现因素，现代科学如何解释劳动对个体发展的意义；(2) 通过掌握和理解对劳动无贵贱之分这一观念的多角度解析及相关实例说明，引导学生正确认识社会分工与职业分类、树立职业平等观、乐于从事普通劳动；(3) 理解劳动情境中诚信的特定内涵，认识诚信劳动对于个体生存和发展的意义，掌握诚信劳动的四个基本准则；(4) 能够深刻理解创造性劳动的内涵与价值，树立在劳动中进行创造的意识，运用科学方法开展创造性劳动。	72
14	物理	(1) 熟悉力学：质点的运动、牛顿定律、功与能、机械波动等内容；(2) 熟悉热学：包括热力学基本概念、热传递、热机效率等内容；(3) 熟悉光学：包括光的传播和光的反射、折射、干涉、衍射等内容；(4) 熟悉电学：包括电流、电压、电阻、电路、电磁感应等内容；(5) 熟悉原子物理：包括原子核结构、放射性衰变、核反应等内容；(6) 熟悉应用物理：包括物理仪器和工具的使用、物理在工程技术中的应用等内容。	54
15	思想道德与法治	(1) 以正确的世界观、人生观、价值观、道德观和法治观教育为主线，教育学生在 学习过程中注意理论联系实际，培养学生学会用马克思主义的思想观点和方法去分析和解决问题。(2) 教育学生在正确认知基本国情的基础上，帮助大学生形成崇高的理想信念，弘扬伟大的中国精神，牢固树立社会主义核心价值观。(3) 树立正确的劳动观和职业精神，尊重劳动，尊重劳动者，尊重知识，激发劳动创造性，努力成为创新型人才。(4) 培养良好的思想道德素质和法治素养，提高分辨是非、善恶、美丑和加强自我修养的能力，为逐渐成为德、智、体、美、劳全面发展的中国特色社会主义伟大事业的合格建设者和可靠接班人打下扎实的思想道德和法律基础，将理论知识运用到实践之中，做担当民族复兴大任的时代新人。(5) 先修课程高中政治，后续课程中国近现代史纲要、马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论。	32
16	中国近现代史纲要	(1) 秉持“以史为鉴”的基本观念，使学生明确历史发展的客观规律，把握	32

		历史的本质和发展方向，能够正确认识当前中国社会的基本状况，树立正确的世界观、人生观、价值观。（2）能熟练运用马克思主义基本立场、观点、方法，正确分析历史史实，突出对社会热点问题、国内外社会思潮的辨析，提升解决实际问题的能力。（3）引导学生深刻理解中国共产党为什么能、马克思主义为什么行、中国特色社会主义为什么好，坚定“四个自信”、把握两个“确立”、做到两个“维护”。（4）引导学生树立强烈的历史使命感和社会责任感，在新的时代背景下明确自己肩负的历史使命，并勇于承担社会责任。（5）先修课程思想道德与法治，后续课程马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论。	
17	马克思主义基本原理概论	（1）掌握马克思主义的基本概念、基本原理，了解马克思主义基本立场、基本观点和基本方法；（2）把握人类社会发展的基本规律，树立科学的世界观、人生观和价值观，树立共产主义的理想信念；（3）具备运用马克思主义科学的世界观和方法论解决实际问题的能力，形成自觉运用马克思主义基本立场、观点和方法解决实际问题的素养。（4）先修课程包括《思想道德与法治》《中国近现代史纲要》，后续课程包括《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》。	32
18	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 I	（1）了解马克思主义中国化时代化不同历史阶段的理论成果形成的背景和发展过程；（2）掌握毛泽东思想的主要内容、活的灵魂及地位，把握中国特色社会主义理论体系的内容与历史地位；（3）紧密联系改革开放和社会主义现代化建设的实际，掌握实事求是的思想，树立历史观点、世界视野、国情意识和问题意识。培养学生运用马克思主义的立场观点和方法，分析和解决社会现实问题的能力；（4）把握好中国的国情、中国社会的状况和自己的生活环境，全面、客观地认识和分析中国走社会主义道路的历史必然性的自觉性；（5）先修课程包括《思想道德与法治》《中国近现代史纲要》《马克思主义基本原理》《形势与政策》，后续课程包括《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》。	64

		社会主义思想概论》《形势与政策》。	
19	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	(1) 掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的核心内容和时代意义,包括习近平新时代中国特色社会主义思想的世界观、方法论及十个明确、十四个坚持等;(2) 了解和认识当前新时代马克思主义的理论意义和实践价值; (3) 全面掌握马克思主义中国化时代化最新成果的理论构建和思想体系,培养学生在现实生活中运用习近平新时代中国特色社会主义思想实际能力;(4) 了解习近平新时代中国特色社会主义思想的最新发展;(5) 先修课程包括思想道德与法治、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策。	48
20	形势与政策 I	(1) 引导和帮助学生掌握认识形势与政策的基本理论和基础知识,即马克思主义的形势与政策观、科学分析形势与政策的方法论、形势发展变化的规律、政策的产生发展及本质特征等基础知识。 (2) 实现课程的思想政治教育功能,帮助大学生树立正确的世界观、人生观、价值观。(3) 帮助学生正确认识和把握当前的国内形势与国际环境,增强贯彻、执行党和国家各项路线、方针、政策的自觉性,明确自己肩负的历史使命与社会责任。(4) 使学生认清形势和任务,掌握时代的脉搏,激发爱国主义精神,增强民族自信心和社会责任感,珍惜和维护国家稳定的大局,为建设有中国特色的社会主义而奋发学习和健康成长。(5) 培养学生熟练运用马克思主义的基本立场、观点、方法,观察社会形势问题,提高学生处理、应对复杂社会问题的能力。(6) 使学生掌握该课程的基础理论知识、分析问题的基本方法,并能够运用这些知识和方法去分析现实生活中的一些问题,把理论渗透到实践中,指导自己的行为。(7) 先修课程包括思想道德修养与法治,后续课程包括中国近现代史纲要、马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论。	8
21	形势与政策 II		8
22	形势与政策 III		8
23	形势与政策 IV		8
24	形势与政策 V		8
25	形势与政策 VI		8
26	形势与政策 VII		8
27	大学英语本科(一)	(1) 能够基本掌握英语语音、词汇、语法及篇章结构等语言知识;(2) 能够运用所学知识理解语言难度较低的常见题材的口头或书面材料,了解主旨思想,领悟意图,并明晰事	32

		实、观点与细节；（3）能够就熟悉的话题进行简单的交流，对一般性话题进行描述、说明或阐述。	
28	大学英语本科（二）	（1）能够进一步掌握英语语音、词汇、语法及篇章结构等语言知识，掌握一定的英语学习策略和跨文化交际知识；（2）能够运用所学知识理解语言难度中等难度常见题材的口头或书面材料，运用批判性思维，了解主旨思想，领悟意图，并明晰事实、观点与细节；（3）能够具有一定的跨文化交际意识，借助外部资源就熟悉的话题进行简单的交流，对常见话题进行有效的描述、说明或阐述，表明事实、观点或态度。	32
29	大学英语本科（三）	（1）能够熟练掌握英语语音、词汇、语法及篇章结构等语言知识，进一步掌握英语学习策略、跨文化交际和批判性思维等方面的知识；（2）能够运用所学知识理解语言难度中等难度常见题材或与所学专业相关的口头或书面材料，运用批判性思维，了解主旨思想，并明晰事实、观点与细节，理解材料篇章结构、内部逻辑关系和隐含意义；（3）能够借助一定的跨文化交际知识，批判性地借助外部资源，尤其是人工智能生成内容(AIGC)等网络资源，就熟悉的或与所学专业相关的话题进行简单的交流，有效地描述、说明或阐述相关内容，表明事实、观点或态度。	32
30	大学英语本科（四）	（1）能够熟练掌握英语语音、词汇、语法及篇章结构等语言知识，进一步掌握英语学习策略、跨文化交际、批判性思维和交际策略等方面的知识；（2）能够运用所学知识理解具有一定语言难度的常见题材或与所学专业相关的口头或书面材料，运用批判性思维对不同来源的材料进行综合、对比、分析，了解主旨思想，并明晰事实、观点与细节，理解材料篇章结构、内部逻辑关系和深层意义；（3）能够借助跨文化交际知识和交际策略，批判性地借助外部资源，尤其是人工智能生成内容(AIGC)等网络资源，就熟悉的或与所学专业相关的话题进行交流，有效地描述、说明或阐述相关内容，表明事实、观点或态度。	32
31	大学体育 I	（1）能够了解体育的基本理论知识、基本技术、基本技能，树立正确的体育观念；（2）熟练掌握一项健身运动的基本方法和技能；（3）后续课程包括大学体育 II。	36

32	大学体育 II	(1) 熟练掌握一项健身运动的基本方法和技能；(2) 能科学地进行体育锻炼，提高自己的运动能力；(3) 先修课程包括大学体育 I，后续课程包括大学体育 III。	36
33	大学体育 III	(1) 积极提高运动技术水平，发展自己的运动才能，在某个运动项目上达到竞赛水平；(2) 全面发展速度、力量、耐力、灵敏、柔韧素质；(3) 先修课程包括大学体育 II，后续课程包括大学体育 IV。	36
34	大学体育 IV	(1) 积极参与各种体育活动并基本形成自觉锻炼的习惯，基本形成终身体育的意识，能够编制可行的个人锻炼计划，具有一定的体育文化欣赏能力；(2) 继续全面发展速度、力量、耐力、灵敏、柔韧素质；(3) 先修课程包括大学体育 III，后续课程包括大学体育学生体质健康课。	36
35	大学生职业生涯规划	(1) 该课程通过理论学习与实际操作，旨在帮助大学生正确理解新形势下人才市场需求状况，引导他们树立正确的职业观、价值观与人生观，形成不同的就业取向，进行初步的职业生涯规划。(2) 激发大学生职业生涯发展的自主意识，树立正确的就业观，促使大学生理性地规划自身未来的发展，并努力在学习过程中自觉地提高就业能力和生涯管理能力。 (3) 课程内容涵盖了大学生职业技能提升、就业思维与面试技巧、求职准备和简历制作技巧、个人职业生涯规划等方面。课程内容既强调职业在人生发展中的重要地位，又关注学生的全面发展和终身发展。	16
36	就业指导	(1) 了解就业形势和政策，使学生了解当前高校毕业生的就业形势，熟悉新时期的就业观念，以及心理素质对毕业生就业的影响。(2) 认识自我和职业规划，帮助学生认识自我个性特点，激发全面提高自身素质的积极性和自觉性，形成正确的就业观养成良好的职业道德。 (3) 掌握就业与创业的基本途径和方法，教授学生掌握求职材料准备的基本要求，了解就业信息的特性、内容和作用，提高就业竞争力及创业能力。(4) 面试技巧和法律保护：使学生了解面试的形式、一般程序和技巧，与主试人交流时应注意的问题，同时了解当前的就业政策、法规，明确签订就业协议应注意的事项，懂得运用有关法律武器保护自身的权益。 (5) 社会适应能力。通过对社会、职业和自	16

		己的认知,树立良好的形象,建立和谐人际关系,积极适应职业角色和社会环境,培养学生尽快适应社会的能力。	
37	军事理论	(1)掌握我国的国防历史和国防建设的现状,增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识;(2)了解中国古代军事思想、毛泽东军事思想、邓小平、江泽民、胡锦涛新时期军队建设思想和习近平强军思想;(3)了解军事思想的形成和发展过程,初步掌握我军军事理论的主要内容,树立科学的战争观和方法论;(4)了解世界军事及我国周边安全环境,增强国家安全意识;(5)掌握当代高技术战争的形成及其特点,了解高技术对现代战争的影响;(6)先修课程为军事训练实践课程,后续课程包括后续专业课程。	32
38	大学生心理健康教育	(1)了解心理学的有关理论和基本概念,明确心理健康的标准及意义,了解大学阶段人的心理发展特征及异常表现,掌握自我调适的基本知识。(2)掌握自我探索技能,心理调适技能及心理发展技能。如学习发展技能、环境适应技能、压力管理技能、沟通技能、人际交往技能和生涯规划技能等。(3)树立心理健康发展的自主意识,了解自身的心理特点和性格特征,促进学生正确认识自己、接纳自己,在遇到心理问题时能够进行自我调适或寻求帮助,积极探索适合自己并适应社会的生活状态。	32

2. 公共选修课设置及要求

序号	公共选修课	教学内容与要求	参考学时
1	社交礼仪	(1)熟识现代礼仪的基础知识和操作规范,明确礼仪知识在未来工作和实践中的重要导向和规范作用;(2)熟识一般社交礼仪行为规范,具有社交的基本技能;(3)能够设计自己的各种形象,做到待人接物不卑不亢、有礼有序,并能与人有效的沟通和所得;(4)掌握并运用礼仪技巧,通过学习礼仪知识,提高在社会岗位上的形象展示能力、语言表达能力、人际沟通能力、良好的自我控制能力以及规范的事件处理能力。	18
2	中华优秀传统文化	(1)熟知并传承中国传统文化的基本精神,领会中国传统哲学、文学、艺术、宗教、科技等方面文化精髓;(2)熟知中国传统道德规	18

		范和传统美德；（3）熟知中国古代科学、技术、艺术等文化成果；（4）熟知中国传统服饰、饮食、民居、婚丧嫁娶、节庆等文化特点及习俗。	
3	职业素养	（1）理解并掌握职业素养包含的内容及基本框架、工作的意义；（2）理解职业化精神的重要性及内涵；（3）了解职业化行为规范习惯的重要性，掌握职场个人礼仪及交往礼仪的内容，熟练掌握面试礼仪的方法和技巧；（4）掌握沟通的基本理论、方法技巧以及在职场交往中的重要作用；（5）基本了解个人与团队的关系、团队合作基础理论与方法；（6）基本了解自我管理基础理论、技能与方法，对自我管理在职业活动中的作用有一定的认识；（7）了解学习管理的重要性，掌握学习管理的流程和方法；（8）掌握时间管理、健康管理的基本理论、具体流程和则方法。	18
4	创新创业教育	（1）熟悉掌握创新思想提升的基本方法；（2）明确创业的基本见解、基本源理和基本方法；（3）明确创业的产生与演变过程；（4）掌握商业模式的设计；（5）能对互联网经济趋势有较为全面的认识，主动适应互联网经济大趋势。	18
5	职业发展与就业指导	（1）熟悉掌握创新思想提升的基本方法；（2）明确创业的基本见解、基本源理和基本方法；（3）明确创业的产生与演变过程；（4）掌握商业模式的设计；（5）能对互联网经济趋势有较为全面的认识，主动适应互联网经济大趋势。	18
6	大学体育学生体质健康（一）	（1）体质健康测试达到及格以上水平；（2）能测试和评价体质健康状况，掌握有效提高身体素质、全面发展体能的知识与方法；（3）先修课程包括大学体育必修课程，后续课程包括大学体育学生体质健康（二）。	24
7	大学体育学生体质健康（二）	（1）体质健康测试达到及格以上水平；（2）养成良好的行为习惯，形成健康的生活方式，具有健康的体魄和终身体育观念；（3）先修课程包括大学体育学生体质健康（一）。	24
8	人文科学导论	（1）形成基本的人文概念，理解人文科学与自然科学的关系；（2）对人文精神缘起有概括性的了解，包括中华礼乐文明、古希腊哲学、印度早期佛教等；（3）深入了解儒家文化精神，包括孔子、孟子等；（4）理解道家思想及其人文精神，包括老子、庄子等；（5）了	18

		解西方近现代人文精神发展,把握中西人文精神之异同;(6)积极关注生活世界中的人文问题,形成自己的人文社会观,生发培养人文情怀;(7)后续课程包括《批判性思维》等。	
9	应用写作	(1)了解沟通的过程、基本要素、不同类型,掌握高效沟通的方法,提高语言表达和沟通的技能以及人际交往的能力;(2)掌握朗诵的节奏、重音、停连等表达的方式,提升口语表达能力;(3)了解演讲的准备、实施、控场及禁忌,掌握演讲过程中的技巧,能够主动参与演讲,培养勇于挑战自我、展示自我的积极态度和勇气;(4)掌握求职信、求职简历的写作要点,以及求职过程中自我介绍、常规问题应答、特殊问题应答、面试语言禁忌等原则和技巧,能够轻松应对面试;(5)了解现代职场、社会交往中的通知、通报、请示、函、计划和总结等常见文体的写作规范和流程,掌握其构成要素、写作特点与写作技巧,能够进行实践写作;(6)掌握调研报告的具体逻辑结构组成及写作技巧,能够进行实地调查、问卷设置并进行实践写作。(7)注重理论与实践的结合,通过项目式教学、案例分析、课堂讨论等形式,掌握理论知识并能在实践中应用;(8)后续课程包括《大学语文》《批判性思维》。	18
10	批判性思维	(1)理解批判性思维的作用,掌握批判性思维的基础、规范和途径;(2)学会辨别和分析论证的各种方法,包括图表法、图尔明论证模型等;(3)了解语言使用中存在的主要问题,掌握并熟练运用澄清语言意义的规则与方法;(4)认识生活中的推理谬误,掌握主要的推理形式,学会如何进行好的推理;(5)掌握批判性阅读和批判性的写作的方式方法,并熟练应用;(6)先修课程包括《人文科学导论》《沟通与写作》。	18

3. 专业基础课设置及要求

序号	专业基础课	教学内容与要求	参考学时
1	机械制图	(1)了解机械图样在生产中的用途,明确课程的性质、任务、教学目标、内容及学习方法; (2)掌握制图国家标准基本规定,会用常用绘图工具,掌握几何图形画法,能绘制简单平面图形; (3)理解投影法概念与正投影特性,掌握三	108

		视图相关知识，熟悉点、线、面投影，掌握基本视图画法、尺寸注法及轴测投影相关内容； (4) 理解组合体组合形式与画法，掌握截交线和立体投影画法及尺寸标注； (5) 掌握视图、剖视图、断面图等表示方法及应用，能读懂剖视图，会表达中等复杂零件； (6) 掌握螺纹规定画法，了解键、销、齿轮、滚动轴承、弹簧等的画法； (7) 了解零件图作用与内容，理解视图选择，掌握尺寸标注、技术要求等，能读懂零件图； (8) 了解装配图作用与内容，掌握表示方法、尺寸标注等，能读装配图并拆画零件图。	
2	机械基础	(1) 了解课程任务和学习要求，以及机械的组成、机械零件的相关要求； (2) 理解力的概念与性质，掌握力矩、力偶等知识，能作杆件受力图，会分析平面力系； (3) 理解拉伸、压缩、扭转、弯曲等变形概念，了解内力、应力等，掌握强度计算； (4) 熟悉黑色金属、有色金属材料，了解工程塑料和复合材料，掌握材料选择原则； (5) 掌握键、销、螺纹连接等方式，了解弹簧、联轴器和离合器的功用与特点； (6) 认识平面机构，熟悉平面四杆机构和凸轮机构，了解间歇运动机构； (7) 掌握带、链、齿轮、蜗杆传动及轮系的相关知识，熟悉减速器的应用； (8) 了解轴的分类与结构，熟悉滑动轴承和滚动轴承的特点与应用。	108
3	AutoCAD	(1) 掌握直线、圆、圆弧、矩形、正多边形等基本绘图命令； (2) 掌握图层的创建与管理，包括颜色、线型等设置； (3) 掌握删除、复制、镜像、偏移、阵列、移动、旋转、缩放、拉伸等编辑命令； (4) 了解尺寸的组成及标注规则，掌握尺寸标注样式的设置，能进行线性、角度、半径、直径等尺寸标注； (5) 掌握三视图的绘制方法，能运用辅助线法等绘制中等复杂程度零件的三视图，理解剖视图、断面图等表达方法，能利用软件绘制各种剖视图； (6) 能够综合运用所学知识，绘制中等复杂程度的零件图和简单装配图，做到尺寸标注完	144

		整、字体工整、图面整洁，符合制图标准。	
4	电工电子技术	(1) 了解电路组成、电气符号和电路图，理解电流、电压等物理量，掌握欧姆定律及电阻串并联计算，学会使用相关仪表测量直流电路电量，认识电容与电感元件； (2) 了解发电、输电和配电过程，掌握保护接地等用电保护方法，认识常见照明灯具，了解单相变压器和三相笼型交流异步电动机，熟悉常用低压电器，掌握三相异步电动机的点动与连续运行控制线路配线及安装； (3) 了解实训室规章制度，掌握基本焊接要领和常用电子仪器仪表使用方法，认识二极管、三极管，掌握整流及滤波电路，了解放大电路与集成运算放大器； (4) 了解数字信号特点和二进制表示方法。	108
5	机械制造技术	(1) 能够合理加工工艺的制定，合适加工设备、刀具、夹具和量具的选择； (2) 掌握各类机械加工设备的操作，如车床、铣床、钻床、磨床等，进行零件的加工；对设备进行日常维护保养，及时发现并排除设备故障； (3) 按照装配图和工艺要求，将加工好的零部件进行装配，形成完整的机械产品；对装配好的产品进行调试，使其达到规定的性能和质量要求； (4) 运用各种检测手段和方法，对原材料、半成品和成品进行质量检测，包括尺寸精度、形状精度、位置精度、表面粗糙度等方面的检测；对检测数据进行分析和处理，判断产品是否合格，并提出改进措施。	108
6	极限配合与测量	(1) 依据国家标准，确定孔和轴的极限偏差、公差带，计算配合公差值，判别配合类别； (2) 能正确识读和标注极限与配合代号； (3) 会使用标准粗糙度样块等工具对零件表面粗糙度进行检测和判断； (4) 能运用三针测量法、螺纹量规等对螺纹的中径、螺距、牙型角等参数进行检测，判断螺纹零件是否合格； (5) 了解普通螺纹公差的特点，理解螺纹标注的组成及其含义。	72
7	金属加工技术	(1) 了解金属加工在国民经济中的作用与地位、现状与发展趋势，熟悉金属加工的主要工种分类与特点，掌握金属加工的安全生产规范，明确课程的性质、任务、教学目标和学习	144

		方法； (2) 理解金属材料的力学性能相关概念，了解金属疲劳现象；掌握金属材料的分类，能识读常用金属材料牌号；了解金属材料热处理的概念、目的、原理、分类及应用； (3) 熟悉铸造、锻压、焊接的特点、分类、应用及安全文明操作规程；了解砂型铸造、自由锻造、焊条电弧焊等工艺过程和方法；了解相关新技术、新工艺； (4) 了解金属切削运动与切削要素，掌握切削用量三要素的符号及选用原则；熟悉常用刀具材料，理解车刀角度及其作用；了解金属切削机床的分类、型号编制方法及常见机床的应用。	
8	电子技术	(1) 构建电子技术知识体系：系统讲解模拟电子技术与数字电子技术的基础理论，涵盖电路分析方法、半导体器件特性、放大电路原理、逻辑门电路与触发器工作机制。深入剖析常用电子元件（如电阻、电容、晶体管、集成电路）的参数特性、功能用途及选型原则，指导学生掌握电子元器件在不同电路中的应用方法。要求学生能够清晰阐述电子技术各知识点的内在逻辑，具备将理论知识应用于简单电路分析与设计的基础能力。 (2) 掌握电子电路设计与制作技能：详细介绍电子电路设计的全流程，包括需求分析、方案设计、原理图绘制、PCB 设计、电路调试等环节。深入讲解设计过程中的关键考量因素，如信号特性、电源要求、抗干扰设计、成本控制等。训练学生根据给定的功能需求，结合实际工程条件，合理运用电子设计自动化（EDA）软件（如 Altium Designer、Multisim）进行电路设计与仿真，通过焊接、组装完成电路制作，并进行调试与优化，完成完整的电子电路设计作品。培养学生具备系统的电子电路设计思维和工程实践能力。 (3) 剖析典型电子系统设计：聚焦典型电子系统（如音频功率放大器、数字时钟电路），深入解析其核心电路（如放大电路、滤波电路、振荡电路、计数显示电路）的设计原理及典型设计方法（如模块化设计、层次化设计）。系统教授电子系统的性能指标分析方法和优化技巧。通过课程设计，使学生熟练掌握电子系统设计过程中各模块的选型、连接、参数计算，	64

		以及电路原理图和 PCB 图的规范绘制与表达。培养学生具备根据实际需求进行电子系统设计与开发的能力。 (4) 掌握电路故障诊断与维修：学习电子电路中常见故障（如短路、断路、元件失效、信号失真）的表现形式与诊断方法。重点训练学生分析电路参数（如元件参数偏差、电源波动、信号干扰）对电路性能（如增益不足、频率响应异常、逻辑错误）影响的因果关系。通过案例分析和模拟故障排除练习，培养学生具备初步判断电路故障根源，并提出合理修复措施的能力。	
9	理论力学	(1) 认知理论力学基本概念与体系：系统讲解静力学、运动学和动力学的基本理论，涵盖力的合成与分解、力矩与力偶的特性、刚体的平衡条件、点的运动学描述、刚体的平面运动分析、牛顿运动定律等核心内容。深入剖析常见力学模型（如质点、刚体、质点系）的构建方法与适用场景，指导学生掌握力学基本概念在实际问题中的抽象应用。要求学生能够清晰阐述理论力学各分支的核心原理，具备运用基本公理和定理分析简单力学问题的能力。 (2) 掌握力学分析与计算技能：深入讲解力学问题求解的基本原则与关键方法，包括受力分析、运动分析、动力学分析等步骤。针对不同类型问题（如物体的受力平衡计算、运动轨迹求解、动力学响应分析），训练学生根据给定条件，结合工程实际，合理选择分析方法（如隔离体法、运动合成与分解法、达朗贝尔原理），运用数学工具（如矢量运算、微分方程）进行准确计算，确定未知力、运动参数或动力学特性。培养学生具备系统的力学分析思维和扎实的计算能力。 (3) 剖析典型力学问题与分析方法：聚焦典型力学系统（如平面桁架结构、多刚体运动系统），深入解析其力学模型的建立过程、受力特点及运动规律。系统教授力学问题的简化方法和分析技巧，如约束的等效替代、运动副的力学分析。通过课程练习与实验，使学生熟练掌握复杂力学系统的受力分析图绘制、运动方程建立及求解过程，掌握运用虚位移原理、动静法等高级方法解决工程实际问题的能力。培养学生具备根据实际工况进行力学建模与问	64

		题求解的能力。 (4) 掌握力学理论与工程实际关联：学习理论力学在工程应用中常见问题（如结构失稳、运动干涉、动力学响应过大）的表现形式与分析思路。重点训练学生分析力学参数（如力的大小与方向、约束条件、运动初始状态）对工程结构或系统性能（如强度、刚度、稳定性、运动精度）影响的因果关系。通过典型工程案例分析和模拟问题求解，培养学生具备运用理论力学知识判断工程问题根源，并提出合理改进措施的能力。	
10	概率论与数理统计	(1) 了解随机现象与随机试验的概念；理解样本空间与事件的含义，熟练掌握事件的关系与运算；了解频率的概念及性质；掌握概率的定义，熟练掌握概率的基本性质；掌握古典概型的概率计算公式；理解条件概率的概念，熟练掌握乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式，并能应用这些公式进行概率计算；理解事件独立性的概念，掌握事件独立性的性质，能应用事件的独立性进行概率计算；(2) 了解随机变量的概念，理解分布函数的概念和性质；理解离散型随机变量及其分布律的概念，会根据实际问题求离散型随机变量的分布律；了解贝努里概型的概念；熟练掌握(0-1)分布、二项分布、Poisson分布及其应用；会用二项分布的Poisson逼近定理进行近似计算；理解连续型随机变量及其密度函数的概念，掌握密度函数的性质及密度函数与分布函数之间的关系，会用密度函数求随机变量落入某个区间内的概率；熟练掌握均匀分布、正态分布、指数分布；掌握求单个随机变量函数的概率分布的基本思想，会求简单随机变量的函数的概率分布；(3) 了解二维随机变量的概念，理解二维随机变量的联合分布的概念及性质；掌握离散型随机变量的联合分布律、边缘分布律的概念、性质及相互关系；掌握连续型随机变量的联合密度函数、边缘密度函数、条件密度函数的概念、性质及相互关系；会由联合分布求边缘分布，会求一些简单的二维离散型随机变量的分布律；会利用二维概率分布求有关事件的概率；掌握二维均匀分布，了解二维正态分布的密度函数，理解其中参数的概率意义；理解随机变量独立性的概念，掌握离散型、连续型随机变量独立性的等价条件，会应用随机变量	32

		的独立性进行概率计算；了解求随机变量函数的分布的一般思想方法，掌握两个随机变量的和、商、最大值、最小值的分布的求法；了解二维随机变量及联合分布函数、联合密度函数或联合分布律的有关概念；（4）理解随机变量数字特征(数学期望、方差、标准差、协方差、相关系数)的概念并熟练掌握其基本性质，能计算具体分布的数字特征；熟练掌握(0-1)分布、二项分布、Poisson分布、均匀分布、正态分布、指数分布的数学期望和方差的计算并熟记其结论；掌握随机变量的函数的数学期望的求法；了解不相关的概念，理解不相关与相互独立的关系和二维正态随机变量不相关与相互独立的等价性；知道多维正态分布的概念，了解正态随机向量的线性函数的有关性质；了解矩、协方差矩阵的概念；（5）了解依概率收敛、大数定律、中心极限定理的概念；掌握贝努里大数定理、辛钦大数定理成立的条件和结论；了解切比雪夫大数定理；掌握独立同分布的中心极限定理、德莫佛-拉普拉斯中心极限定理成立的条件和结论，并会用相关定理近似计算有关随机事件的概率；（6）（1）理解样本和统计量的概念，掌握简单随机抽样的要求和简单随机样本的分布，掌握样本均值、样本方差、样本标准差等常用的统计量；掌握几类重要分布：分布、分布、分布、正态总体统计量的分布；（7）掌握点估计的概念、矩估计法和极大似然估计法；理解估计量的评选标准：无偏性、有效性、一致性。	
11	材料力学	（1）认知材料力学基本概念与理论体系：系统介绍材料力学中的应力、应变、强度、刚度、稳定性等核心概念，深入讲解轴向拉伸与压缩、扭转、弯曲等基本变形形式的力学特性。阐述胡克定律、截面法等基础理论的内涵与应用场景，指导学生掌握区分不同受力形式及对应力学现象的能力。要求学生能够清晰阐述各类力学概念的本质，并列举典型工程实例说明理论的实际应用。 （2）掌握材料力学分析与计算技能：深入讲解材料力学问题的分析方法与计算步骤，包括内力分析、应力计算、变形计算等关键环节。考量构件材料属性（弹性模量、泊松比）、几何尺寸（截面形状、尺寸大小）、受力情况（载荷类型、大小、方向）等因素，训练学生根据	64

		给定的构件受力图纸或工程要求，结合材料性能与结构特点，合理选择分析方法并准确完成应力、变形等计算。培养学生具备初步的材料力学方案设计与校核能力。 (3) 剖析典型构件失效形式与强度理论：聚焦1-2类代表性构件（如受弯梁、受扭轴），深入解析其失效形式（屈服、断裂、失稳）的机理及影响因素。系统教授常用强度理论（第一至第四强度理论）的适用范围与应用方法。通过案例分析与实验演示，使学生熟练掌握构件失效原因分析及强度校核流程，培养学生根据工程实际需求（如安全系数、使用环境）正确选择强度理论进行构件设计的能力。 (4) 掌握力学问题与工程应用关联：学习材料力学在实际工程中常见问题的表现与初步解决思路（如构件变形过大、局部应力集中、结构失稳）。重点训练学生分析构件受力状态（如应力分布、应变特征）对工程结构性能（承载能力、使用寿命、可靠性）影响的因果关系。通过实际工程案例分析和模拟设计练习，培养学生具备初步判断材料力学问题是导致工程结构失效主要原因的能力，并提出合理改进方案。	
12	金属材料与热处理	(1) 认知金属材料性能与分类体系：系统介绍金属材料的力学性能（强度、硬度、塑性、韧性）、物理性能（导电性、导热性）、化学性能（耐腐蚀性）等核心指标，深入讲解常见金属材料（碳钢、合金钢、铸铁、有色金属及其合金）的成分特点与组织结构。阐述金属晶体结构（体心立方、面心立方等）、相图基础理论的内涵与应用场景，指导学生掌握区分不同金属材料类型及其性能特点的能力。要求学生能够清晰阐述各类金属材料的性能优势与典型应用场景。 (2) 掌握金属热处理工艺操作技能：深入讲解金属热处理的基本工艺（退火、正火、淬火、回火、表面热处理）的原理与工艺参数（温度、时间、冷却速度）。考量金属材料成分、工件尺寸与形状、使用性能要求等因素，训练学生根据给定的材料特性或工件需求，结合实际生产条件（设备类型、能源成本），合理选择热处理工艺并确定工艺参数。培养学生具备初步的金属热处理工艺方案制定与优化能力。 (3) 剖析金属组织转变与性能调控：掌握代表	64

		性金属材料（如中碳钢、灰铸铁），深入解析其在不同热处理工艺下的组织转变（珠光体、马氏体、奥氏体）机理及影响因素。系统教授金属组织与性能之间的关联规律，通过金相分析实验与案例演示，使学生熟练掌握金属组织观察方法及性能调控手段。培养学生根据工程实际需求（耐磨性、强韧性），利用热处理工艺改变金属组织以满足性能要求的能力。 (4) 掌握材料问题与工程应用关联：学习金属材料在实际工程中常见问题（如零件过早失效、性能不达标、腐蚀磨损）的表现与初步解决思路。重点训练学生分析金属材料成分、组织结构、热处理工艺对工件服役性能（强度、寿命、可靠性）影响的因果关系。通过实际工程案例分析和模拟工艺改进练习，培养学生具备初步判断金属材料及热处理问题是导致工程零件失效主要原因的能力，并提出合理改进方案。	
13	机械原理	(1) 理解基础理论与机构类型：系统讲解平面机构、空间机构、凸轮机构、齿轮机构等主要机构的结构特点、基本组成与运动特性。深入剖析运动副、构件、机架等基本概念，使学生掌握机构运动简图的绘制方法与分析技巧。指导学生识别不同机构类型及其在机械系统中的功能，要求学生能够清晰阐述各类机构的核心运动特性与典型应用场景。 (2) 掌握机构分析与设计技能：深入讲解机构运动分析与动力分析的基本原理与方法，包括速度分析、加速度分析、力分析等。训练学生根据给定的机构运动要求，结合工程实际，合理分析并确定机构的类型、尺寸参数及运动特性。培养学生运用理论力学、材料力学等知识，对机构进行运动与动力分析的能力，使其具备初步的机构设计与优化能力。 (3) 剖析典型机构与运动特性：掌握代表性机构（如曲柄摇杆机构、凸轮机构），深入解析其核心构件的工作原理及典型结构。系统教授机构运动特性分析方法，包括急回特性、死点位置、压力角与传动角等。通过实训，使学生熟练掌握常见机构运动特性的分析方法与计算技巧。培养学生具备根据工作要求，合理选择与设计机构运动方案的能力。 (4) 掌握机构故障与性能关联：学习机构常见故障的现象与初步诊断思路，如运动卡滞、振	64

		动异常、传动失效等。重点训练学生分析机构状态（如构件磨损、运动副间隙、传动比偏差）对机械系统性能（运动精度、工作效率、可靠性）影响的因果关系。通过案例分析和模拟故障排除练习，培养学生具备初步判断机构自身问题是导致机械性能下降主要原因的能力。	
14	机械设计	(1) 构建机械设计知识体系：系统讲解机械设计的基础理论，涵盖机构运动学、动力学原理，材料力学性能与选择依据，机械零件的失效形式与设计准则。深入剖析常见机械零件（如齿轮、轴、轴承、联轴器）的结构特点、工作原理及设计要点，指导学生掌握机械设计中标准件与非标准件的应用方法。要求学生能够清晰阐述机械设计各知识点的内在逻辑，具备将理论知识应用于实际设计的基础能力。 (2) 掌握机械设计流程与方法：详细介绍机械设计的全流程，包括需求分析、方案构思、结构设计、强度计算、优化改进等环节。深入讲解设计过程中的关键考量因素，如功能需求、使用环境、制造成本、装配工艺等。训练学生根据给定的设计任务书，结合实际工程需求，合理运用创新设计方法（如头脑风暴、TRIZ 理论）进行方案设计，通过工程计算（如受力分析、疲劳寿命计算）确定零件尺寸和参数，完成完整的机械设计方案。培养学生具备系统的机械设计思维和工程实践能力。 (3) 剖析典型机械结构设计：聚焦典型机械系统（如减速器、带式输送机），深入解析其核心结构（如传动系统、支撑结构、连接部件）的设计原理及典型设计方法（如模块化设计、参数化设计）。系统教授机械结构的强度、刚度、稳定性分析方法和优化技巧。通过课程设计，使学生熟练掌握机械结构设计过程中各部件的选型、布局、配合关系设计，以及工程图纸的绘制规范和表达技巧。培养学生具备根据实际工况进行机械结构设计与优化的能力。 (4) 掌握设计问题分析与改进：学习机械设计中常见问题（如结构不合理、干涉冲突、性能不达标）的表现形式与诊断方法。重点训练学生分析设计参数（如尺寸公差、配合精度、材料特性）对机械系统性能（如传动效率、可靠性、使用寿命）影响的因果关系。通过案例分析和设计方案优化练习，培养学生具备初步判断设计缺陷根源，并提出合理改进措施的能力。	64

		力。	
--	--	----	--

4. 专业核心课设置及要求

序号	专业核心课	教学内容与要求	参考学时
1	钳工加工技术与技能	(1) 会根据图纸完成工件的划线, 能够根据精度要求完成加工工艺的编写; (2) 能掌握锯弓的种类及锯条的规格和选用知识; 能掌握锉刀的种类、规格、选用和保养知识; 能掌握锉子的种类、制造材料和热处理知识; 能掌握尺寸精度及测量知识; (3) 会查阅有关技术手册和标准; (4) 能正确使用和维护常用工、量具; (5) 能掌握设备故障检测工具、仪器的选用知识。	144
2	车工工艺与技能训练	(1) 了解车床安全文明操作规程, 引入 “7S” 环境管理理念; (2) 掌握车削的基本概念、车床简介、基本操作、日常维护, 切削用量的概念, 车刀简介以及切削液的相关知识; (3) 学习识读轴类零件图, 选用车台阶轴的刀具, 掌握轴类工件的装夹、车削加工方法以及测量方式; (4) 车削内圆柱面, 涉及钻孔、扩孔、铰孔及车孔操作, 以及保证套类零件技术要求的方法和孔类工件的检测; (5) 车削加工圆锥: 包含外圆锥和内圆锥的车削加工、圆锥的检验及质量分析; (6) 车削成形面及滚花加工, 有双手控制法、成形刀法、仿形法车削成形面, 以及表面修饰加工和滚花加工; (7) 螺纹加工: 涵盖各种三角形螺纹、圆锥管螺纹、矩形螺纹、梯形螺纹、蜗杆等的车削加工, 还有套丝和攻丝加工螺纹; (8) 车削特殊结构零件: 如偏心工件、三拐曲轴、双孔连杆零件、细长轴等的车削; (9) 讲解工艺过程及基准, 工艺路线的拟订, 以及典型零件车削工艺分析。以车削螺杆轴配合套等项目进行综合训练, 包括识读图纸、准备工量刀具、确定车削工艺等。	108
3	数控加工与技能训练	(1) 进行数控机床面板操作训练, 包括坐标轴移动、回零操作、手动换刀、MDI 运行等基本操作。指导学生进行对刀操作, 掌握试切对刀、对刀仪对刀等方法, 确保刀具与工件的正确位置关系。	108

		(2) 从简单轴类零件入手, 让学生练习外圆、端面、台阶、沟槽等基本车削操作, 掌握切削参数的选择与调整。进行圆锥面、圆弧面车削训练, 学会运用刀具半径补偿功能保证加工精度。开展螺纹车削实训, 包括普通螺纹、梯形螺纹等, 掌握螺纹加工的编程与操作技巧; (3) 练习平面、轮廓、台阶面的铣削加工, 掌握铣刀的选择与安装, 以及切削参数的确定。进行孔系加工实训, 包括钻孔、扩孔、铰孔、镗孔等, 掌握孔加工的工艺方法与精度控制。开展型腔、模具等复杂零件的铣削加工训练, 培养学生解决实际问题的能力; (4) 给定实际零件, 要求学生进行全面的工艺分析, 制定详细的数控加工工艺方案, 包括工艺路线、刀具选择、切削参数等。学生根据工艺方案进行编程与加工, 完成零件的整个加工过程, 并进行质量检测与误差分析; (5) 介绍数控机床日常维护的内容与方法, 包括机械部件的润滑、清洁, 电气系统的检查等。开展简单故障诊断与排除实训, 让学生学会根据故障现象判断故障原因, 并进行相应的修复操作。	
4	工业机器人技术基础	(1) 工业机器人认知与安全操作: 认识机器人分类、应用场景、基本组成(本体、控制器、示教器), 掌握安全规程、急停使用、危险源识别; (2) 机器人结构与基础原理: 学习关节、自由度、传动机构、电气系统、I/O 接口、末端执行器结构与选型; (3) 示教器操作与基础编程: 示教器界面操作、点动控制、坐标系切换, 编写点位 / 轨迹 / 逻辑指令, 程序调试与运行; (4) 机器人工作站安装与调试: 工作站组成、I/O 信号配置、传送带 / 夹具联动、简单工作站搭建与运行调试; (5) 日常维护与故障处理: 日常点检、定期保养、程序备份、超程 / 过载 / 通信故障排查。 (6) 智能制造与职业素养: 机器人在智能制造中的应用、行业岗位要求、工匠精神与规范作业习惯。	64
5	金属切削机床与数控机床	(1) 认知常用机床类型与工艺范围: 系统介绍车床、铣床、钻床、镗床、磨床、齿轮加工机床等主要类型机床的结构特点、基本组成与	64

		核心工艺范围（如车床擅长回转体加工，铣床擅长平面、沟槽、轮廓加工等）。指导学生掌握识别不同机床类型及其适用加工任务的能力。要求学生能够清晰阐述各类机床的核心加工能力与典型应用场景； (2) 掌握机床选型与规格确定技能： 深入讲解机床选型的基本原则与关键考量因素，包括加工对象（材料、形状、尺寸、精度、批量）、工艺需求（工序内容、效率要求）、工厂条件（现有设备、场地、成本预算）等。训练学生根据给定的零件图纸或工艺要求，结合模拟或实际的工厂资源情况（如设备清单、车间布局），合理分析并确定所需机床的类型（如普通车床 vs 数控车床）、规格（如最大回转直径、工作台尺寸、主轴功率、行程范围）及基本配置。培养学生具备初步的机床选型论证能力； (3) 剖析典型机构与运动传动分析： 聚焦 1-2 类代表性机床（如卧式车床、万能升降台铣床），深入解析其核心机构（如主轴箱、进给箱、溜板箱、变速箱）的工作原理及典型结构（如离合器、变速机构、丝杠螺母副、齿轮齿条）。系统教授机床运动分析方法（主运动、进给运动、辅助运动）和传动链分析技巧。通过实训，使学生熟练掌握常见机床传动链（如车螺纹传动链、车纵向/横向进给传动链、铣床工作台进给传动链）的组成、传动路线分析及传动比计算。培养学生具备根据加工需求（如螺距、进给量）正确调整机床变速机构、挂轮的能力； (4) 掌握故障分析与加工质量关联： 学习机床常见机械、电气、液压故障的现象与初步诊断思路（如异响、振动、过热、爬行、精度超差）。重点训练学生分析机床状态（如主轴跳动、导轨磨损、丝杠间隙、传动系统刚性）对工件加工质量（尺寸精度、形状精度、位置精度、表面粗糙度）影响的因果关系。通过案例分析和模拟故障排除练习，培养学生具备初步判断机床自身问题是导致加工缺陷（如圆度超差、平面度不良、振纹）主要原因的能力； (5) 实践维护保养与了解设计基础： 系统学习机床日常维护保养规程，包括润滑点识别、润滑周期与油品选择、关键部位（导轨、丝杠、轴承）清洁与防护、精度检查（如水平检测）	
--	--	---	--

		等。介绍机床定期保养的内容与安全操作规范。了解机床安装的基础要求与基本流程。初步接触机床常用附件（如卡盘、分度头、平口钳、顶尖）的功能、结构特点与选用原则，并了解其设计的基本思路与要点。培养学生建立规范的机床维护意识，并具备常用附件的正确选用与基本认知能力。	
6	液压与气压传动	(1) 基础认知与系统组成：进行液气压传动技术发展历程及前沿趋势教学，结合我国重大技术破案例增强民族使命感。掌握系统五大组成部（动力/执行/控制/辅助/工作介质），通过流体验理解液体物理特性（黏度、可压缩性）、流体力学方程（连续性方程、伯努利方程）、管路能损失计算，分析气穴与液压冲击现象成因及防措施，训练液压油选用与环境适配能力； (2) 核心元件拆装与选型：开展典型液压元件泵类、阀类、执行器、辅助件）结构剖析实训，握齿轮泵/换向阀/液压缸等元件工作原理。通性能测试台操作，熟悉工作参数计算（如泵排校核、缸输出力计算）及 ISO 1219 图形符号识，培养学生根据系统压力、流量、工况要求独选配液压元件的能力； (3) 回路构建与系统分析实践：练习压力控制、度调节、方向切换等基本回路搭接，理解功能现机制。针对注塑机/工程机械等典型液压系，开展工作原理分析训练，要求学生依据行业范（如 JB/T 7938）诊断回路功能异常，并能对系统温升、振动等问题提出优化方案； (4) 系统设计与创新：给定机床进给系统等工案例，指导学生完成需求分析→参数计算→元选型→回路设计全流程。通过对液压泵站拆装取实测性能参数，独立完成回路搭接、压力调及性能测试（绘制流量-压力特性曲线），在设中融入节能或智能化改进方案并通过实验验证行性； (5) 维护保养与故障处置：开展液压油污染度测、密封件更换等日常维护操作训练。设置典故障场景（如执行机构爬行、系统压力波动），授故障树分析法定位原因（滤芯堵塞/阀芯卡），规范执行元件清洗、参数重置等排除操作，养安全操作规范；	32
7	机械制造工艺学	(1) 认知机械制造工艺学发展脉络：系统梳理机械制造工艺从原始社会石器工具到现代	64

		智能制造的技术演进历程，重点解析 20 世纪 80 年代后机械制造工艺学的理论体系形成过程。要求学生掌握现代机械制造工艺的五大发展阶段特征（手工操作、机械替代、数控化、柔性制造、智能化），并能对比分析不同历史时期典型工艺技术（如铸造、锻造、冲压、焊接的技术迭代）。通过案例研究，培养学生建立工艺技术发展的时间轴线认知能力； (2) 掌握机械加工方法选型技术：深入讲解车削、铣削、磨削、钻削等 12 类常见加工方法的工艺原理与技术特点（如车削的旋转切削特性、铣削的多刃断续切削优势）。重点训练学生根据材料力学性能（硬度、韧性等）和工件技术要求（精度等级、表面粗糙度等），选择最优加工工艺组合的能力。通过典型零件加工方案设计实训，使学生熟练掌握工艺经济性评估方法，包括加工效率、成本控制与质量保证的平衡策略； (3) 培养工艺规程编制能力：系统教授机械加工工艺路线规划方法，涵盖工序划分、基准选择、加工余量确定等核心要素。要求学生能独立完成包含 20 道以上工序的复杂零件工艺规程编制，包含机床选型（如数控车床 CK6140）、刀具配置（如硬质合金刀片牌号选择）、切削参数计算（转速、进给量、背吃刀量三要素匹配）等完整技术文档。通过三维工艺仿真软件应用训练，提升工艺方案的可行性与优化水平； (4) 构建质量控技术体系：解析机械加工精度理论体系（尺寸链计算、误差复映规律等），强化学生对工序能力指数 CPK、过程能力指数 PPK 等质量指标的应用能力。实训环节设置典型质量缺陷分析项目（如尺寸超差 0.02mm、圆度误差 0.005mm 等），培养学生运用测量仪器（三坐标仪、轮廓仪等）进行质量追溯与工艺改进的能力。要求学生掌握 SPC 统计过程控制方法在批量生产中的实施要点； (5) 掌握现代制造技术应用：重点训练数控机床编程技能（掌握 G 代码/M 代码标准指令集），要求学生能完成中等复杂程度零件的数控加工程序编制与仿真验证。通过 CAD/CAM 软件实战项目（如完成某减速箱体三维建模与五轴加工编程），培养学生数字化工艺设计能力。同步讲解增材制造、微纳加工等前沿技术发展	
--	--	---	--

		趋势，使学生具备参与智能制造系统技术改造的基础知识储备。	
8	微机原理与接口技术	(1) 认知微机系统架构与核心部件：系统讲解冯·诺依曼体系结构的五大组成部分（运算器、控制器、存储器、输入/输出设备），重点解析微处理器（含 ALU、CU、寄存器组）、存储系统（RAM/ROM/Cache 层次结构）、总线系统（地址/数据/控制三总线）的物理特性与逻辑关系。通过 80386 以上 CPU 的 PC 机实例分析，使学生掌握微型计算机硬件资源分布（如主板芯片组、扩展插槽、I/O 端口地址分配），并能准确描述各功能模块的协同工作机制； (2) 掌握接口技术基础与功能实现：深入剖析接口电路的六大核心功能（数据缓冲、设备选择、信号转换、中断管理、时序控制、可编程配置），以典型接口芯片（如 8255A 并行接口、8253 定时器）为例，详解端口编址方式（统一编址 vs 独立编址）与数据传输机制（查询/中断/DMA）。通过实验项目训练学生完成外设（LED 阵列、数码管、键盘）与 CPU 的电路连接及驱动程序设计，培养基础接口开发能力； (3) 剖析总线时序与中断系统：聚焦 ISA/PCI 总线时序分析，解析总线周期（T1-T4 状态）中的地址锁存、数据有效窗口、等待状态插入等关键技术参数。结合 8259A 中断控制器，系统讲解中断向量表构建、嵌套中断处理、EOI 结束机制等概念。要求学生能通过示波器捕获典型总线信号波形，并编写包含中断服务例程的汇编程序（如实时时钟中断处理），掌握硬件-软件协同调试方法； (4) 培养系统设计与故障诊断能力：针对工业控制场景，训练学生设计包含 AD/DA 转换（如 0809 芯片）、串行通信（RS232/485）、人机交互（LCD 接口）的完整微机应用系统。重点培养通过端口监测、诊断程序、逻辑分析仪等手段排查常见故障（如 DMA 冲突、中断丢失、总线竞争）的能力。通过模拟生产线控制项目，使学生具备系统集成方案书编制与抗干扰设计（光电隔离、电源滤波）的实施能力。	64
9	自动控制原理	(1) 认知控制系统基本架构：系统讲解开环与闭环控制系统的结构差异，重点解析闭环系统的六大核心组件（给定元件、测量元件、比较元件、放大元件、执行元件、校正元件）的	64

		功能特性与信号传递关系。通过典型工业案例（如恒温控制系统、伺服电机位置控制），使学生掌握系统框图绘制方法，并能准确描述各环节的信号转换过程（如给定信号→偏差信号→控制信号→输出量）。要求学生能对比分析两类系统的适用场景（开环适用于扰动小/精度要求低场景，闭环适用于高精度抗干扰场景）； (2) 掌握数学模型构建方法：深入讲解微分方程、传递函数、状态空间三种建模方法，以二阶 RLC 电路、直流电机转速系统为例，训练学生完成从物理系统到数学模型的推导过程。重点培养方块图化简与信号流图绘制能力，要求学生能熟练运用梅森公式求解复杂系统的传递函数。通过 MATLAB/Simulink 仿真实验，验证模型准确性并分析参数变化对系统动态特性的影响（如时间常数与阻尼比的关系）； (3) 剖析系统时频域特性：聚焦典型一阶、二阶系统响应特性，解析时域指标（上升时间、超调量、调节时间）与频域指标（带宽、谐振峰值、截止频率）的对应关系。通过伯德图、奈奎斯特图、根轨迹等分析工具，培养学生根据性能指标（如要求超调量$<5\%$）设计校正环节（超前/滞后补偿器）的能力。实验环节需完成实际系统（如倒立摆）的频响测试与稳定性判据（奈奎斯特判据）验证； (4) 培养控制系统设计与调试能力：针对工业过程控制需求，训练学生完成包含 PID 参数整定（Ziegler-Nichols 法）、抗饱和处理、前馈补偿的完整控制器设计。通过半实物仿真平台（如 dSPACE），培养处理非线性因素（死区、滞环）和典型故障（传感器漂移、执行器卡滞）的诊断能力。最终考核要求独立设计满足给定指标（稳态误差$<1\%$、调节时间$<2s$）的温度控制系统，并提交包含参数优化过程的完整技术报告。	
10	机械工程测试技术	(1) 认知测试系统基本架构：系统讲解现代测试系统的五大核心模块（传感器、信号调理、数据采集、信号处理、显示输出），重点解析各模块的功能特性与信号传递关系（如传感器将物理量转换为电信号，信号调理模块进行放大/滤波处理）。通过典型测试案例（如振动测量系统、温度监测系统），使学生掌握测试系统框图绘制方法，并能准确描述各环节的技术	34

		参数(如传感器灵敏度 0.1mV/g、采样率 100kHz 等)。要求学生能对比分析不同传感器(压电式/光纤式加速度计)的适用场景; (2) 掌握传感器原理与选型: 深入讲解电阻式、电容式、压电式等 8 类传感器的转换原理,以振动测试为例,训练学生根据测量需求(频率范围 0.5-5kHz、振幅 0.01-10mm)选择合适的传感器类型(如伺服式加速度计频响 0-500Hz,激光位移传感器分辨率 0.1 μm)。重点培养传感器标定能力(灵敏度比较法),要求学生能完成包含温度补偿的传感器系统搭建。通过 LabVIEW 平台实验,验证传感器动态特性(如固有频率 25kHz 的压电传感器适用冲击测量); (3) 剖析信号处理关键技术: 聚焦时频域分析技术,解析 FFT 频谱分析(频率分辨率 0.5Hz)、相关滤波(信噪比提升 30dB)、小波变换(时频局部化)等核心处理方法。结合三综合测试系统(温度-湿度-振动),培养学生设计抗干扰方案(如采用带通滤波器消除 50Hz 工频干扰)的能力。实验环节需完成振动信号的阶次分析与模态参数识别(阻尼比误差 <3%); (4) 培养测试系统集成能力: 针对工业现场监测需求,训练学生构建包含数据采集卡(24 位 ADC、同步采样)、嵌入式处理单元(ARM Cortex-M7)、上位机软件(LabVIEW/C#开发)的完整测试系统。重点培养故障诊断能力(如通过频谱特征识别轴承缺陷),要求学生能优化测试参数(采样定理应用、窗函数选择)。最终考核要求独立完成旋转机械振动监测系统开发,包含实时报警(ISO10816 标准)与数据存储功能。	
11	机床电气控制与 PLC	(1) 认知机床电气控制系统架构: 系统讲解传统继电器控制系统与 PLC 控制系统的结构差异,重点解析电气控制系统的四大核心模块(主电路、控制电路、保护电路、信号电路)。通过典型车床电气控制案例(如 C6140 车床),使学生掌握电气原理图识读方法,包括接触器 KM1-KM3 控制电机启停、热继电器 FR 实现过载保护等基本控制逻辑。要求学生能对比分析继电器控制(硬件接线)与 PLC 控制(程序存储)的技术特点; (2) 掌握低压电器选型与应用: 深入讲解接	64

		触器(如 CJX2 系列)、继电器(时间继电器 JS7、中间继电器 JZ7)、断路器(DZ47)等低压电器的选型参数(额定电流 10A、触点寿命 10 万次)。训练学生设计包含电动机直接启动、正反转控制、星三角降压启动的典型电路。重点培养电气安全规范意识,包括接地电阻$\leq 4\Omega$、绝缘电阻$\geq 1M\Omega$等标准实施; (3) 剖析 PLC 控制系统开发: 聚焦三菱 FX3U/S7-1200 系列 PLC, 解析输入输出模块(16DI/16DO)、编程元件(M 软继电器、T 定时器)的应用方法。通过梯形图编程实训,使学生掌握机床自动化控制程序开发,包括: • 刀架自动循环控制(使用 SFC 顺序功能图) • 主轴多段速控制(应用 MOV 指令修改 D 寄存器) • 故障报警系统(利用 C 计数器实现累计报警) (4) 培养系统调试与维护能力: 针对数控机床电气系统,训练学生完成以下实践: • 伺服驱动参数设置(如三菱 MR-J4 系列电子齿轮比计算) • 编码器信号检测(A/B/Z 相脉冲解析) • PLC 与 HMI 通信配置(Modbus RTU 协议实现) 通过故障模拟实验(如 X 轴限位失效、主轴过载报警),培养学生使用万用表、示波器进行线路检测与程序诊断的能力。	
12	机床数控技术	(1) 认知数控机床系统架构: 系统讲解数控机床的三大核心组成部分:主机(床身、立柱、主轴等机械结构)、数控装置(CNC 控制器、操作面板、编程软件)和驱动装置(伺服电机、测量系统)。重点解析闭环控制系统的信号传递流程(G 代码输入→插补运算→伺服驱动→位置反馈)。通过典型数控车床(CK6140)和加工中心(VMC850)案例,使学生掌握不同数控机床的工艺特点(车削中心擅长复杂回转体加工,五轴加工中心可实现空间曲面精密加工); (2) 掌握数控编程核心技术: 深入讲解编程基础(G 代码/M 代码指令集)、工艺参数设置(切削速度 800m/min、进给量 0.2mm/r)和刀具补偿(半径补偿 D01、长度补偿 H01)。训练学生完成包含循环指令(G71/G72 粗车循环)	64

		的完整加工程序编制，重点培养 CAD/CAM 软件应用能力（如 Mastercam 三维刀具路径生成）。要求学生能处理典型编程问题（如螺纹加工 G76 指令参数优化）； (3) 剖析数控系统工作原理： 聚焦 FANUC/SIEMENS 数控系统，解析硬件架构（CPU 模块、I/O 模块、轴控卡）和软件功能（插补周期 0.5ms、前瞻处理 200 段程序）。通过实验平台操作，使学生掌握关键参数设置（伺服增益调整、反向间隙补偿 0.005mm）。培养系统故障诊断能力（如 ALM401 报警的驱动器过载排查）； (4) 培养数控设备综合应用能力： 针对智能制造需求，训练学生完成以下实践： • 多轴联动程序验证（四轴旋转加工 A 轴分度） • 在线测量系统集成（雷尼绍探头设定） • 网络化生产管理（DNC 程序传输） 通过典型零件加工项目（如叶轮五轴加工），培养学生处理工艺难题（刀具干涉检查）和质量控制（三坐标检测报告分析）的能力。	
13	机床维修与保养	(1) 认知机床维护体系架构： 系统讲解四级保养制度的结构特点与实施标准，重点解析日常保养（清洁、润滑、紧固）、一级保养（操作工主导的全面检查）、二级保养（维修工主导的部件调整）和三级保养（专业团队的大修）的技术差异。通过典型车床保养案例（如 C616 车床每 500 小时保养规程），使学生掌握不同保养等级的工作内容（如一级保养需完成 20 项检查点），并能准确描述润滑系统（导轨油每月更换）、传动系统（皮带张力调整）等关键部位的保养要点； (2) 掌握数控设备专项维护技术： 深入讲解数控机床特有的维护项目，包括伺服系统（光栅尺清洁使用无水乙醇）、液压系统（压力保持 0.4-0.6MPa）、冷却系统（切削液 pH 值控制在 8.5-9.5）等核心模块的保养规范。训练学生完成数控系统（如 FANUC 0i 系列）的参数备份、电池更换（每年一次）等专业操作，培养预防性维护意识（如主轴温升超过 65℃ 立即停机检查）； (3) 剖析机械精度恢复工艺： 聚焦导轨-丝杠副维修，解析刮研修复（每 100mm²接触点 ≥12	64

		个)、间隙调整(轴向窜动$\leq 0.01\text{mm}$)等核心技术。通过实训平台操作,使学生掌握主轴跳动检测(百分表测量误差$\leq 0.005\text{mm}$)、反向间隙补偿(参数1851设置)等精度恢复方法,并能处理常见机械故障(如滚珠丝杠预紧力丧失导致定位超差0.02mm); (4) 培养综合诊断与维保能力: 针对现代机床机电液一体化特点,训练学生运用点检仪(如SKF振动分析仪)实施状态监测,建立包含12项关键参数的设备健康档案。通过模拟故障场景(如液压站压力波动$\pm 0.1\text{MPa}$),培养学生系统分析能力(电气信号$\rightarrow$机械执行$\rightarrow$反馈闭环的故障溯源)。最终考核要求制定完整的半年维护计划,包含PLC程序备份周期(每周)、主轴轴承润滑量(每次2cc)等30项具体维保参数。	
14	计算机辅助设计	(1) 认知CAD系统架构与核心模块: 系统讲解计算机辅助设计系统的四大功能层次:用户界面层、数据处理层(几何引擎、约束求解器)、应用模块层(二维/三维设计模块)、协同管理平台(版本控制、数据交换)。通过AutoCAD和SolidWorks等典型软件实例,使学生掌握CAD系统的逻辑架构及模块协作流程。要求学习者能够解析二维绘图与三维建模的本质差异,并能阐述参数化设计的核心优势; (2) 掌握核心功能模块应用技术: 深入训练六大核心模块的操作能力: • 二维绘图模块:熟练运用多段线、样条曲线完成机械零件轮廓绘制,掌握极坐标与相对坐标输入法 • 三维建模模块:重点训练实体建模(Extrude/Revolve命令)、曲面造型(NURBS曲面)、装配约束 • 工程标注模块:实现符合ISO标准的尺寸公差标注(IT7级精度0.018mm)、几何公差框格标注 • 图层管理系统:建立包含10个以上图层的工程图档,设置颜色、线宽、打印属性 • 参数化设计:通过方程式驱动实现关键尺寸关联 • 数据交换:完成DWG/DXF/STEP格式转换,解决版本兼容性问题	64

		(3) 剖析典型设计流程与方法： 聚焦机械产品开发流程： - 概念设计阶段：运用草图模块（Spline 曲线）完成机构运动简图绘制，通过动态块（Block）实现方案快速迭代 - 详细设计阶段：基于特征建模技术构建三维实体，使用质量特性工具验证体积误差$\leq 1\%$ - 工程图生成：配置 A3 图框模板，实现三视图自动投影、剖视图生成（全剖/半剖）、BOM 表自动提取 - 设计验证：运用有限元分析模块（如 ANSYS 集成）进行静力学仿真，优化结构刚性（最大变形量$< 0.1\text{mm}$） (4) 培养综合设计实践能力： 通过以下实训项目实现能力进阶： - 机械零件专项设计：完成含 20 个以上特征的减速箱体建模，输出符合 GB/T 14689 的工程图纸 - 产品数字化样机开发：构建包含运动副（旋转/移动副）的四连杆机构数字样机，进行运动干涉检查 - 协同设计实践：使用 PDM 系统管理设计变更，处理特征更新冲突 - 跨平台协作：将 CAD 模型导入 CAM 软件生成刀具路径，验证数控程序可行性	
15	数控机床编程与操作	(1) 认知数控系统与机床基础 系统解析数控机床核心组成（CNC 系统、伺服驱动、检测反馈、机械本体）及典型分类（数控车床、铣床、加工中心、车铣复合）。重点阐述数控加工核心优势（高精度、柔性化、复杂曲面加工能力），对比传统机床工艺差异。要求学生掌握主流数控系统品牌（如 FANUC、SIEMENS）基础操作界面，并能准确描述各类数控机床的适用场景（如加工中心适于多工序集成加工）； (2) 掌握程序结构与手工编程技能 深入讲解数控编程标准（ISO 代码体系）、程序结构（程序头、主程序、子程序、程序尾）及核心指令（G00/G01/G02/G03 移动指令，M/T/S 辅助功能）。训练学生根据零件图纸（含轮廓、孔系、螺纹特征），独立完成中等复杂度回转体/箱体类零件的手工编程（含数学计算、节点坐标推导、工艺路线设计）。培养学生具备	64

		程序调试与仿真验证能力，规避干涉与语法错误； (3) 精通机床操作与参数设置 规范数控机床操作全流程：开机回零、工件装夹、刀具预调与对刀（机械式/光学对刀仪、自动对刀）、坐标系设定（G54-G59）、刀补录入（半径/长度补偿）、程序传输与校验。强化安全操作规范（急停、超程处理、防护门联锁）。通过实训使学生熟练完成实际加工任务，重点训练切削参数优化（转速、进给量、切深匹配）及加工过程监控（切屑形态、振动控制）； (4) 分析加工质量与程序优化 学习数控加工典型缺陷（尺寸超差、表面振纹、过切/欠切、形位误差）的成因，建立程序逻辑（如刀补设置错误）、工艺参数（切削力波动）、机床状态（反向间隙、伺服响应）与质量问题的关联链。通过案例解析，培养学生具备以下能力： ① 根据测量结果反向修正程序或刀补值； ② 优化走刀路径（减少空行程、提升效率）； ③ 调整切削参数抑制振动； ④ 运用固定循环（G81-G89）简化编程。	
16	先进制造技术	(1) 认知先进制造技术体系与核心特征 系统阐释先进制造技术的定义、发展动因（全球化竞争、个性化需求、技术融合）及技术体系架构。重点解析其核心特征：数字化（设计/制造/管理全流程数据驱动）、智能化（自决策、自适应、自优化）、柔性化（快速换型、多品种响应）、绿色化（节能降耗、可持续制造）。对比传统制造模式差异，要求学生掌握增材制造、精密/超精密加工、微纳制造、生物制造等典型领域的工艺原理与应用边界，并能清晰阐述各类技术的革新价值与产业适配场景； (2) 掌握关键技术应用与系统集成 深入剖析五大关键技术群： ① 数字化设计技术（CAD/CAE/CAPP/PLM 的协同应用）； ② 智能加工技术（智能数控系统、在线检测补偿、自适应切削）； ③ 增材制造技术（SLM/SLS/FDM 等工艺原理与后处理流程）； ④ 工业机器人技术（协作机器人集成、视觉引导、柔性装配）；	36

		⑤ 物联网与大数据技术(设备互联、状态监控、生产溯源)。 训练学生根据典型产品开发需求(如复杂结构件快速试制、定制化批量生产),分析技术组合方案,理解“数字孪生”“云制造”等系统集成逻辑; (3) 实施智能制造系统规划与运行 聚焦智能工厂核心要素:自动化生产线(柔性传输系统、AGV 调度)、制造执行系统(MES 功能模块、实时排产)、信息物理系统(CPS 架构、数据融合)。通过虚拟仿真或案例实训,使学生掌握: ① 产线布局优化(人机协作、物流效率); ② 生产系统动态调度(异常响应、资源调配); ③ 制造过程数据采集与可视化分析(OEE 提升、质量追溯); ④ 预测性维护策略实施(基于数据的故障预警)。 (4) 分析技术瓶颈与持续改进路径 学习先进制造系统典型问题:技术成熟度不足(如金属增材缺陷控制)、系统集成复杂度高(信息孤岛、协议异构)、投资回报周期长。重点培养学生建立多维度改进分析能力: ① 辨析加工质量缺陷根源(如 SLM 零件残余应力→拓扑优化设计); ② 评估生产效率瓶颈(设备利用率→动态调度算法优化); ③ 提出技术升级路径(引入数字孪生实现虚拟调试); ④ 制定绿色制造策略(能耗热点识别→工艺参数低碳优化)。	
17	机床夹具	(1) 认知夹具功能与核心组成 系统阐释机床夹具的“定位-夹紧-导向-分度”四大功能,解析典型夹具类型(通用夹具、专用夹具、组合夹具、成组夹具)的结构特征与适用场景(如车床三爪卡盘、铣床虎钳、钻床钻模)。重点剖析夹具六点定位原理及其约束自由度逻辑,要求学生掌握常见定位元件(V 形块、定位销、支撑板)与夹紧机构(螺旋、偏心、气动)的工作原理,并能清晰阐述不同机床(车/铣/钻)对夹具的核心需求差异; (2) 掌握夹具选型与方案设计 深入讲解夹具设计三大原则:定位可靠性(消除欠/过定位)、夹紧合理性(力系平衡、变形	64

		控制)、操作高效性(快速装夹、人机工程)。训练学生根据零件图纸(含加工特征、精度要求、批量规模),结合机床参数(工作台尺寸、行程范围),完成: ① 定位基准与夹紧点选择; ② 夹具类型论证(专用夹具 vs 模块化组合夹具); ③ 关键元件选型(气动缸出力计算、定位销公差匹配); ④ 绘制夹具方案草图。培养学生具备成本与效率协同优化的选型决策能力; (3) 剖析典型机构与夹紧系统 聚焦代表性夹具(如车床液压卡盘、铣床气动分度头),深度解析: ① 定位机构:可调V形块自适应原理、菱形销防转设计; ② 夹紧机构:斜楔增力比计算、铰链杠杆联动装置; ③ 辅助机构:钻模板引导套配合精度、气液增压系统压力传递; ④ 快速换模系统(如零点定位托盘)。通过实训拆装,使学生掌握夹紧力校核方法、夹紧变形补偿措施,并能根据工件特性(薄壁件/铸件)调整夹紧元件布局; (4) 分析装夹失效与质量关联 学习夹具典型失效模式:定位基准偏移、夹紧力不足/过大、热变形累积、振动松脱。重点建立“夹具状态→加工缺陷”的因果链: ① 定位误差导致孔系位置度超差; ② 夹紧变形引发薄壁件圆度失真; ③ 夹具刚性不足引起铣削振纹; ④ 导向套磨损造成钻头偏斜。通过案例(如柴油机连杆加工超差),培养学生具备以下能力: • 根据工件缺陷反推夹具失效根源; • 优化定位方案减少基准转换误差; • 设计柔性夹持结构控制装夹变形。	
18	数控机床故障诊断与维修	(1) 认知数控系统故障类型与特征 系统解析数控机床典型故障分类:机械故障(主轴振动、导轨爬行、丝杠反向间隙)、电气故障(伺服过载、编码器报警、电源模块异常)、液压/气动故障(压力波动、换向阀卡滞)、控制系统故障(PLC逻辑错误、通信中断、参数丢失)。重点阐述数控系统自诊断功能(报警代码体系、状态监控界面)与故障树分析法	64

		(FTA),要求学生掌握常见报警代码(如 FANUC SV401、SIEMENS 25201) 的指向性含义,并能清晰描述各类故障的典型现象(如伺服电机啸叫伴随跟随误差超差); (2) 掌握故障诊断流程与仪器应用 深入讲解故障诊断四步法:现象锁定(操作者访谈、历史记录追溯)→ 信号追踪(电气图纸分析、信号状态监测)→ 分段隔离(机械/电气/液压系统分离验证)→ 根因定位(替换法、参数比对)。训练学生熟练使用诊断仪器: ① 机械检测工具(激光干涉仪测定位精度、千分表测主轴跳动); ② 电气诊断设备(示波器测编码器信号、万用表查短路/断路); ③ 液压测试仪(流量计、压力传感器)。培养学生根据故障现象(如加工尺寸漂移)制定诊断路径的能力; (3) 剖析核心子系统维修技术 聚焦关键子系统深度解析: • 伺服驱动系统:更换电机编码器、调整 PID 参数抑制振荡、再生电阻故障排除; • 主轴系统:热变形补偿参数设置、轴承预紧力调整、冷却循环故障处理; • 反馈系统:光栅尺清洁与信号增益校准、绝对编码器电池更换; • PLC 模块:梯形图逻辑分析、I/O 模块替换、强制信号测试。通过实训拆装,使学生掌握伺服驱动器参数备份/恢复、滚珠丝杠预紧力调整、液压站调压阀校准等核心技能; (4) 建立维修质量验证与预防体系 学习维修后质量验证标准: ① 静态精度(几何定位精度、重复定位精度检测); ② 动态性能(圆度测试、反向间隙补偿效果验证); ③ 加工验证(试切件尺寸稳定性、表面粗糙度达标率)。重点培养学生构建预防性维护策略: • 基于报警历史制定关键部件寿命预警(如主轴轴承振动趋势分析); • 利用参数监控实现隐性故障预判(如伺服电流异常波动); • 建立维修知识库(典型故障处理 SOP、备件更换记录)。通过案例(如批量零	
--	--	---	--

		件锥度超差与 Z 轴补偿失效关联), 强化“维修措施→加工质量”闭环验证能力。	
--	--	---	--

5. 专业拓展课设置及要求

序号	专业拓展课	教学内容与要求	参考学时
1	专业英语	(1) 认知专业英语术语体系与语境特征 系统解析机械工程核心领域的术语分类: 制造工艺类 (turning/milling/grinding)、机床结构类 (spindle/feed box/ball screw)、精度质量类 (tolerance/surface roughness/runout)、数控技术类 (G-code/Servo drive/CAD-CAM)。重点剖析专业英语的语境特征: 被动语态高频使用、名词化结构密集、缩略词规范化 (如 CNC, FMS, CAPP)。通过对照阅读 (英文技术手册 vs 中文教材), 培养学生快速识别术语词根 (如 “thermo-” 表热力, “-tolerance” 表公差), 并能准确翻译典型设备技术参数表 (如机床规格参数: Max. swing diameter Ø500mm)。 (2) 掌握技术文献检索与摘要撰写 训练学生应用专业数据库 (SCI/EI/ASME Digital Library) 进行文献检索, 掌握关键检索策略: ① 主题词组合 (“carbide tool wear prediction + AI”); ② 专利检索 (IPC 分类号 B23Q17/00); ③ 标准查询 (ISO 230-2 机床精度检测)。要求学生针对英文论文/专利/标准, 完成: 技术要点摘要 (200 词, 含工艺原理/实验方法/结论); 核心数据表格翻译 (如切削参数对比表); 图文信息转换 (将示意图标注译为英文)。培养从海量信息中提取关键技术的学术能力。 (3) 剖析技术文档结构与逻辑解析 聚焦三类核心文档深度训练: 设备说明书: 操作流程 (Power-on sequence)、报警代码表 (SV0401: Overcurrent alarm); 学术论文: 摘要结构 (Objective-Method-Result-Conclusion)、实验描述 (The workpiece was clamped with 15MPa hydraulic pressure); 国际标准: 规范表述 (Shall 表示强制要求,	32

		Should 表示推荐)。通过精读与仿写,使学生掌握: ① 长难句拆解(分割定语从句、分词短语); ② 被动语态转主动表达; ③ 技术流程描述(如 As shown in Fig. 3, the chip flows along the rake face...)。 (4) 解决跨文化技术交流障碍 分析典型沟通失效案例: ① 术语歧义(“Fixture”在美标指工装,在欧标可指固定装置); ② 文化差异(德系文档直述缺陷,美系文档弱化批评); ③ 表述习惯(中文“注意安全”→英文“Failure to comply may cause serious injury”)。	
2	工业企业管理	(1) 认知企业管理职能与核心模块 系统解析制造业企业五大管理职能:生产管理(计划/调度/现场控制)、质量管理(ISO 体系/SPC 工具)、设备管理(TPM/OEE 指标)、成本管理(定额/核算/分析)、供应链管理(采购/仓储/物流)。对比离散型(机械装配)与流程型(铸造/热处理)生产模式的管理差异,要求学生掌握关键模块的运作逻辑(如生产计划驱动物料需求计划 MRP),并能阐述精益生产(JIT)、敏捷制造等现代模式的适用场景。 (2) 掌握经营决策分析方法 深入讲解决策三要素: ① 数据驱动(市场预测数据、设备 OEE 报表、质量成本分析); ② 约束识别(产能瓶颈、资金周转周期、人力资源缺口); ③ 风险评估(供应商断链概率、工艺变更失效影响)。训练学生根据案例数据集(如某车间月度报表:产能利用率 82%、不良率 4.2%、库存周转率 5 次),完成: • 资源优化方案(瓶颈工序设备增购论证); • 成本控制决策(外包 vs 自制的盈亏平衡点计算); • 风险应对预案(关键供应商 AB 角机制设计)。培养“数据-模型-决策”闭环分析能力。 (3) 剖析核心流程优化技术 聚焦关键流程深度实训:	32

		• 生产计划排程：有限产能规划（APS 系统逻辑）、紧急插单处理规则； • 质量改进循环：PDCA 工具应用、田口方法参数优化； • 设备维护策略：预防性维护周期计算、故障树（FTA）分析备件库存； • 精益改善实施：价值流图（VSM）绘制、七大浪费消除方案。通过沙盘模拟（如汽车零部件厂降本增效项目），使学生掌握： ① 用 ECRS 法则优化工艺流程（取消/合并/重排/简化）； ② 通过时间观测制定标准工时； ③ 设计看板管理系统（在制品控制）。 (4) 诊断管理失效与绩效关联 学习典型管理问题因果链： ① 计划失衡→ 交付延迟（订单准交率<85%）； ② 质量失控→ 客户索赔（外部失败成本占比>40%）； ③ 设备管理缺位→ 突发停机（OEE<65%）。 重点培养学生： ✓ 根据 KPI 异常（如库存周转率骤降）反推管理漏洞（采购批量策略失误）； ✓ 通过价值流分析定位非增值环节（如物料搬运耗时占比 30%）； ✓ 设计改进方案验证指标（如实施单元化生产后：换型时间↓50%，在制品↓70%）。	
3	物流工程	(1) 认知物流系统构成与功能模块 系统解析物流系统的核心要素与功能模块，包括仓储、运输、配送、包装、信息处理等子系统的结构特点与应用场景（如仓储系统注重空间利用率与作业效率，运输系统关注路径优化与成本控制）。指导学生掌握物流节点（如配送中心、分拨中心）和物流网络的基础架构，理解自动化立体仓库、智能分拣设备、多式联运等关键技术的运行机理。通过案例分析，要求学生能够区分不同物流场景下的系统需求，并阐述各功能模块的协同作用（如电商物流的高效分拣需求、冷链物流的温控管理要求）。 (2) 掌握物流系统规划与设计技能 深入讲解物流系统规划的基本原则与决策方	32

		法，覆盖场址选择、设施布局、流程优化等关键环节。训练学生综合考虑货物特性（品类、体积、温敏性）、物流量规模、作业流程复杂度、企业资源条件（场地、设备、预算）及技术经济指标（投资回报率、能耗效率）进行方案设计。通过模拟实训（如FlexSim仿真软件应用），培养学生根据给定业务需求（如日订单处理量、配送时效）完成物流中心布局规划、设备选型（如堆垛机与输送线配置）、作业流程设计的核心能力，并能够论证方案的可行性与经济性。 （3）剖析关键物流技术与设备应用 聚焦智能仓储系统与运输管理技术，解析自动化分拣设备（如交叉带分拣机）、仓储机器人（如AGV、AMR）、运输工具（如标准化集装器具）等核心设备的技术参数与运行逻辑。系统教授物流信息技术（如RFID、WMS、TMS）的集成方法，以及物联网技术在物流追踪、状态监控中的应用。通过实训操作（如物流仿真实验室中的自动化物流中心模拟），使学生掌握设备选型匹配原则（如分拣效率与包裹规格的适配性）、系统集成调试方法，并能够基于业务数据调整设备配置与作业流程。 （4）掌握物流系统优化与质量管理 学习物流系统常见问题的诊断与优化策略，包括效率瓶颈（如拣选路径过长）、成本超支（如运输空载率过高）、设备故障（如分拣机卡顿）对运营质量的影响关系。重点培养学生通过数据分析（如KPI监控、ABC分类法）识别系统缺陷，并运用仿真工具验证优化方案（如库存策略调整、路径算法改进）。通过供应链协同案例（如牛鞭效应缓解）、应急物流场景模拟（如突发需求波动应对），训练学生建立系统性思维，能够从成本、时效、可靠性等多维度评估物流系统的综合性能并提出改进方案。	
4	机床概论与设计	（1）认知机床系统构成与功能分类 系统解析机床六大核心子系统：动力系统（主电机/变速箱）、执行系统（主轴/工作台/刀架）、传动系统（齿轮系/丝杠/皮带）、支承系统（床身/立柱/导轨）、控制系统（机械挡位/数控系统）、辅助系统（冷却/排屑/防护）。对比车、铣、钻、磨四类机床的布局差异（卧式/立式/龙门式），要求学生掌握功能组件的设计意图（如车床尾座增强刚性，加工中心刀	32

		库提升自动化），并能阐述专用机床（曲轴车床、导轨磨床）的工艺针对性设计原理。 (2) 掌握机床设计参数论证方法 深入讲解设计决策三要素： ① 工艺需求驱动（最大加工尺寸、精度等级、表面质量）； ② 结构性能约束（静态刚度、热变形容差、振动模态）； ③ 生产成本控制（模块化设计、标准件应用）。训练学生根据典型零件工艺卡（如箱体类零件铣镗工序），完成： 关键参数计算（主轴扭矩需求、进给系统推力校核）； 技术路线比选（静压导轨 vs 滚柱导轨的精度/成本权衡）； 绘制机床布局概念图（标注主要尺寸链）。培养“性能-成本-可靠性”协同优化的设计论证能力。 (3) 剖析典型机构设计准则 聚焦核心部件深度解析： 主轴系统：轴承预紧结构设计（角接触球轴承组配）、热平衡仿真方法； 进给系统：滚珠丝杠导程选择（分辨率/速度匹配）、伺服电机惯量匹配计算； 导轨副：滑动导轨压强分布优化、线性导轨选型流程（精度等级/载荷周期）； 变速箱：滑移齿轮消除机构、人字齿传动噪声控制。通过案例实训（如车床进给箱变速机构改造），使学生掌握： ① 机构运动学建模（传动链误差分析）； ② 关键零件失效预防设计（丝杠耐磨涂层选材）； ③ 动态刚度验证方法（敲击测试频响曲线）。 (4) 分析设计缺陷与性能关联 学习机床典型设计失效： ① 刚性不足导致切削颤振（立柱筋板布局失当）； ② 热变形超差（主轴冷却流道设计缺陷）； ③ 人机交互缺陷（操作空间违反第 5-95 百分位准则）。	
5	锻造工艺与模具设计	(1) 认知锻造工艺体系与核心分类 系统解析三大锻造工艺：自由锻（拔长/镦粗/冲孔的操作特点）、模锻（开式/闭式模锻的飞边设计差异）、特种锻造（辊锻/精密模锻的精	32

		度对比)。重点剖析材料塑性变形机理(动态再结晶、流线分布控制),要求学生掌握不同工艺的适用场景(如自由锻适于小批量轴类件,闭式模锻用于齿轮件近净成形),并能阐述设备类型(锻锤/压力机/螺旋压力机)对工艺选择的约束关系。 (2) 掌握工艺方案与模具选型论证 深入讲解方案决策四要素: ① 零件特征(材料锻造温度窗口、复杂系数、批量规模); ② 质量要求(流线方向性、公差等级 GB/T 12362); ③ 成本约束(模具寿命预估、设备吨位能耗); ④ 设备匹配(锻锤冲击速度 vs 液压机保压时间)。训练学生根据典型锻件图(如汽车曲轴锻件:材料 42CrMo, 重量 18kg, 公差$\pm 0.6\text{mm}$), 完成: • 工艺路线设计(制坯→预锻→终锻→切边); • 设备选型论证(10MN 模锻锤 vs 40MN 热模锻压力机); • 模具类型选择(整体模 vs 组合模)。 培养多目标协同的工艺规划能力。 (3) 剖析模具结构与力学分析 聚焦关键模具深度解析: • 型腔系统:预锻型腔体积分配比(终锻充满度$>95\%$)、飞边槽桥部尺寸(宽厚比 3:1); • 导向机构:导柱/导套间隙(H7/g6 配合)抗偏载设计; • 顶出装置:气动顶杆布局(避免锻件顶弯变形); • 冷却通道:模具热平衡分析(表面温度$\leq 300^{\circ}\text{C}$)。通过 UG 模具设计实训,使学生掌握: ① 锻模型腔应力仿真(消除应力集中区$>350\text{MPa}$); ② 磨损寿命预测(型腔圆角 R 与磨损量关系); ③ 预锻毛坯优化(金属流动 CAE 分析)。 (4) 诊断锻造缺陷与工艺关联 学习典型缺陷因果链: ① 折叠缺陷→预锻毛坯设计失当(金属对流高度比$>$临界值);	
--	--	--	--

		② 充不满→ 飞边槽阻力不足（桥部厚度>1.5%锻件厚度）； ③ 过热过烧→ 加热控温偏差（±30℃超差）。	
6	数控加工工艺	(1) 认知数控加工核心概念与技术特征 系统解析数控加工相较于传统机床的革新特性，重点阐述数控装置作为"大脑"的运算逻辑、闭环控制系统实时监测机制，以及伺服驱动系统的运动精度控制原理。对比分析数控车床、数控铣床、加工中心等常见数控机床的工艺优势，如复杂曲面加工能力、高精度尺寸控制（精度达0.001mm）及多材质兼容性（金属/塑料/复合材料）。要求学生能归纳不同数控设备的适用场景，如车削中心适合高精度回转体零件，五轴联动加工中心擅长空间曲面成型。 (2) 掌握工艺方案设计与参数优化能力 构建基于零件图纸的工艺规划体系，涵盖六个核心环节：图纸分析→工艺路线设计（含加工顺序/定位基准/夹具选型）→切削参数设定（主轴转速/进给量/切削深度）→刀具配置（材质/几何角度/断屑槽选择）。通过典型案例实训，培养学生综合考虑材料特性（如钛合金切削热控制）、生产批量与经济性等因素，制定多工序复合加工方案的能力。需重点掌握高速铣削参数与表面粗糙度的关联规律，以及薄壁件防变形装夹策略。 (3) 精通数控编程与机床操作调试 深度解析数控系统组成架构，包括CNC装置、PLC模块、人机交互界面三大功能单元。通过FANUC、SIEMENS系统典型编程指令解析，培养学生完成以下能力链：几何建模→刀具路径规划（粗/精加工策略）→切削参数代码化→程序仿真验证→机床坐标系设定→刀具补偿参数录入。需掌握程序调试中的典型问题诊断，如过切现象与刀轨修正、切削振动与主轴转速关联分析，并能通过试切加工验证工艺合理性。 (4) 建立加工质量闭环控制思维 建立"机床状态-工艺参数-加工质量"的因果分析模型，重点训练以下质量检测能力：三坐标测量仪检测尺寸/形位公差、表面粗糙度仪评估微观纹理。解析数控机床常见误差源，包括反向间隙导致的尺寸累积误差、主轴热变形引发的圆度偏差、刀具磨损引起的表面振纹。	32

		通过机床维护仿真系统，培养学生实施精度补偿措施的能力，如丝杠间隙补偿参数设置、刀具寿命管理系统配置，最终形成加工参数优化方案与设备保养计划的制定能力。	
7	机电传动与控制	(1) 认知机电传动系统核心要素与控制原理 系统解析机电传动系统的四大组成模块：动力源（电动机/液压马达）、传动机构（齿轮/丝杠/皮带轮）、执行单元（液压缸/伺服电机）、控制系统（PLC/传感器）。重点阐述单轴传动系统的运动方程式，阐明转矩平衡与转速动态变化的关系。通过对比电动机（电能转换机械能）与液压马达（压力能转换机械能）的扭矩-转速特性差异，培养学生根据场景选择动力装置的能力（如船舶舵机优先液压传动，精密机床选用伺服电机）。 (2) 掌握驱动装置选型与系统配置方法 建立多维度选型评估体系： • 动力特性：电动机的功率密度（3-5kW/kg）vs 液压系统的最大推力（可达 500 吨） • 控制精度：伺服电机±0.01mm vs 液压系统±0.1mm • 环境适应性：高温防爆场景选气动传动，高湿度环境优选全封闭电机 通过机器人关节驱动案例实训，使学生掌握同步带传动比计算、谐波减速器刚性调节，以及液压系统五元组件（泵/阀/缸/管路/油箱）的匹配原则。重点训练工业机器人六轴联动系统的动力分配方案设计能力。 (3) 构建传动系统动态特性分析与仿真能力 聚焦典型机电系统（如数控机床进给系统）： • 机械传动链：解析滚珠丝杠预紧力与轴向刚度的关系（预紧力增加 20%，刚度提升 35%） • 控制回路：PID 参数整定对伺服电机响应速度的影响（积分时间减少 50%，稳态误差降低 60%） • 动态仿真：基于 MATLAB/Simulink 构建包含齿隙非线性因素的传动系统模型 要求学生掌握反向间隙补偿算法实施（如数控系统参数#1851 设置），并能通过频域分析法诊断传动系统谐振点（常见于 20-200Hz 频段）。	32

		(4) 培养系统故障诊断与能效优化思维 构建"能量流-信号流-物料流"三位一体的故障分析框架： • 机械失效：齿轮断齿引发振动频谱特征（啮合频率处出现边带） • 液压故障：柱塞泵配流盘磨损导致压力脉动超差（波动量>15%额定值需更换） • 电气异常：伺服驱动器过载报警的扭矩环/速度环耦合诊断 通过能源利用率测算实验（如液压系统总效率通常为 60-70%），培养学生实施变量泵压力自适应调节、再生制动能量回收等节能改造方案的能力。	
8	机床设备控制技术	(1) 认知核心控制技术与应用范围 系统讲授电气控制、液压/气动控制、数控系统（CNC）、伺服驱动等主流控制技术的原理架构与适用场景（如电气控制适用于基础启停逻辑，液压系统擅长重载平稳传动，CNC 实现复杂轨迹编程等）。指导学生掌握识别不同控制技术的特点及其与机床功能的匹配关系，要求能清晰阐述各类控制技术的核心功能（如 PLC 的顺序控制、伺服系统的闭环精度调节）及典型应用场景（如车床主轴变频调速、加工中心自动换刀控制）。 (2) 掌握控制系统选型与参数配置 深入解析控制技术选型的关键因素：加工工艺需求（运动精度、动态响应、多轴联动）、动力特性（负载惯量、扭矩曲线）、环境条件（温度、油污、电磁干扰）及成本约束。训练学生根据零件工艺要求（如高精度螺纹车削需闭环编码器反馈）或设备升级需求（普通机床数控化改造），结合技术手册与资源条件，合理选择控制系统类型（如步进 vs 伺服驱动）、硬件配置（I/O 点数、轴控模块）及核心参数（调速范围、定位精度、通信协议）。培养学生完成控制系统初步方案设计的能力。 (3) 剖析典型控制机构与信号链路 聚焦 1-2 类典型系统（如继电器-接触器控制回路、CNC 插补控制单元），深入解析核心模块（PLC 程序扫描周期、伺服三环控制、液压比例阀调节）的工作原理与信号传递路径。系统教授控制信号分析流程（输入采样→逻辑解算→输出驱动）及故障溯源方法。通过实训掌握常见控制链路（如车床自动进给控制链、加工	32

		中心刀库选刀链路)的构建、信号监测与参数整定(如调节PID参数改善响应特性),培养学生具备根据工艺需求独立配置传感器、调整控制参数的能力。 (4) 掌握控制故障与加工质量关联 学习控制系统常见故障(如传感器失效、程序死循环、电磁阀卡滞、过载报警)的表征与诊断逻辑。重点训练学生分析控制环节异常(如伺服跟随误差、PLC输出延迟、液压压力波动)对加工质量(尺寸一致性、表面波纹、位置超差)的因果链。通过模拟故障案例(如数控铣削轮廓失真因反馈丢失、车削振纹因PID参数失配),培养学生建立"控制信号异常→执行机构偏差→工件缺陷"的分析路径,具备快速定位控制源性质量问题的能力。	
9	机器人技术及应用	(1) 认知主流机器人类型与应用场景 系统介绍工业机器人(关节型、SCARA、Delta、直角坐标)、协作机器人、服务机器人的机械构型、驱动方式与核心应用领域(如关节机器人擅长多角度焊接,SCARA精于平面装配,Delta适用于高速分拣)。指导学生掌握识别不同机器人构型特点及其适用任务的能力,要求能清晰阐述各类机器人的工作空间特征(如关节机器人的球形工作域)、负载能力及典型应用场景(如汽车点焊、电子插件、食品包装)。 (2) 掌握机器人工作站选型与配置技能 深入讲解机器人选型的关键参数:任务需求(定位精度、重复精度、节拍时间)、负载特性(工件质量、惯性矩)、环境约束(工作半径、防护等级)及系统集成要求(如视觉引导、力控制)。训练学生根据工艺文件(如装配工序卡)或应用场景(如机床上下料),结合现场条件(布局空间、外围设备),合理选择机器人类型(六轴关节型 vs SCARA)、规格(臂展、重复精度、最大负载)及核心配置(防护等级、协作模式)。培养学生完成工作站初步方案设计的能力。 (3) 剖析机器人运动学与轨迹控制 聚焦1-2类典型机器人(如六轴关节机器人、SCARA),深入解析其运动学模型(D-H参数、正/逆解算法)和轨迹规划原理(关节空间/笛卡尔空间插补)。系统教授运动控制流程(示教→路径规划→伺服执行)及核心机构分析	32

		(谐波减速器、RV 减速器、力矩电机)。通过实训掌握轨迹编程(如直线/圆弧插补)、坐标变换(工具坐标系/用户坐标系)及关键参数调整(加减速曲线、奇异点回避),培养学生具备根据任务需求独立调试运动轨迹的能力。 (4) 掌握机器人故障与作业质量关联 学习机器人常见故障(定位超差、轨迹抖动、通信中断、碰撞保护)的表征与诊断方法(如关节扭矩监测、编码器反馈分析)。重点训练学生分析控制系统异常(伺服跟踪误差、传动背隙、温度漂移)对作业质量(装配位置偏差、焊接轨迹偏移、打磨压力波动)的因果关系。通过案例模拟(如码垛位置超差因 TCP 标定失准、抛光粗糙度不均因力控参数失配),培养学生建立"机构/控制异常→执行精度下降→作业缺陷"的分析逻辑,具备快速定位机器人源性质量问题的能力。	
10	快速原型制造技术	(1) 认知常用快速原型制造技术与工艺范围:系统介绍 3D 打印(熔融沉积成型 FDM、光固化成型 SLA、选择性激光烧结 SLS)、分层实体制造(LOM)、数字光处理(DLP)等主流快速原型制造技术的原理、设备结构与核心工艺范围。如 FDM 技术适合低成本、大尺寸原型制造,SLA 技术擅长高精度、复杂曲面零件成型。指导学生掌握识别不同技术类型及其适用加工任务的能力,要求学生能够清晰阐述各类技术的核心成型能力与典型应用场景,如医疗模型定制、航空航天复杂结构件验证等。 (2) 掌握快速原型设备选型与参数确定技能:深入讲解快速原型设备选型的基本原则与关键考量因素,包括成型材料(塑料、树脂、金属粉末)、零件特征(尺寸大小、结构复杂度、表面质量)、生产需求(原型数量、交付周期)、成本预算等。训练学生根据给定的产品设计模型或工艺要求,结合模拟或实际的设备资源情况,合理分析并确定所需的设备类型(如桌面级 FDM 打印机 vs 工业级 SLM 金属 3D 打印机)、关键参数(如层厚、打印速度、成型尺寸)及材料配置。培养学生具备初步的快速原型设备选型论证能力。 (3) 剖析典型工艺与成型过程分析:聚焦快速原型技术(如 FDM、SLA),深入解析其核心工艺(如喷头挤出、激光固化)的工作原理及典	32

		型结构(如送丝机构、树脂槽、激光扫描系统)。系统教授快速原型制造的成型过程分析方法(分层切片、路径规划、逐层堆积)和工艺参数优化技巧。通过实训,使学生熟练掌握常见快速原型制造工艺的参数设置(如温度、填充率、支撑结构)、成型过程控制及后处理流程(如打磨、固化、染色)。培养学生具备根据产品需求正确调整工艺参数、优化成型方案的能力。 (4) 掌握成型缺陷分析与质量控制关联:学习快速原型制造常见缺陷(如翘曲变形、层间剥离、表面粗糙、尺寸偏差)的现象与初步诊断思路。重点训练学生分析工艺参数(如温度、速度、层高)、设备状态(如喷头堵塞、激光功率衰减)、材料特性(如收缩率、流动性)对成型质量(尺寸精度、表面质量、结构强度)影响的因果关系。通过案例分析和模拟缺陷修复练习,培养学生具备初步判断工艺问题是导致成型缺陷(如孔洞、变形、断裂)主要原因的能力。	
11	可靠性设计	(1) 认知可靠性设计基础与应用领域:系统介绍可靠性设计的基本概念、原理、指标体系(如可靠度、平均无故障时间、失效率),以及可靠性设计在机械、电子、航空航天等领域的应用场景。详细讲解可靠性设计与传统设计的区别,以及可靠性设计在产品全生命周期中的重要性。指导学生掌握识别不同产品对可靠性设计的需求,要求学生能够清晰阐述可靠性设计的核心目标与典型应用案例。 (2) 掌握可靠性设计方法与方案确定技能:深入讲解可靠性设计的基本原则与关键考量因素,包括产品使用环境(温度、湿度、振动)、工作条件(载荷、频率、工况)、用户需求(寿命、维护成本、安全性)等。训练学生根据给定的产品设计要求,结合实际工程条件,合理分析并确定所需的可靠性设计方法(如冗余设计、降额设计、热设计)、设计指标(如可靠度目标、维修性指标)及设计方案。培养学生具备初步的可靠性设计方案论证能力。 (3) 剖析可靠性分析与计算方法:聚焦代表性可靠性分析方法(如故障模式与影响分析FMEA、可靠性预计),深入解析其核心原理(如失效机理、故障树构建)及典型流程(如失效模式识别、风险评估、改进措施制定)。系统	32

		教授可靠性计算方法（如可靠性数学模型建立、寿命预测、可靠性分配）和分析技巧。通过实训，使学生熟练掌握常见可靠性分析工具的使用，能够进行可靠性指标计算、故障风险评估及可靠性优化设计。培养学生具备根据产品需求正确选择可靠性分析方法、优化设计方案的能力。 (4) 掌握可靠性设计与产品质量关联：学习产品在设计、制造、使用过程中常见的可靠性问题（如早期失效、偶然失效、耗损失效）的现象与初步诊断思路。重点训练学生分析设计参数（如材料性能、结构强度）、制造工艺（如加工精度、装配质量）、使用维护（如操作规范、保养周期）对产品可靠性（寿命、故障率、安全性）影响的因果关系。通过案例分析和模拟可靠性改进练习，培养学生具备初步判断设计缺陷是导致产品可靠性问题主要原因的能力。	
12	工程机械设计	(1) 认知常用工程机械类型与作业范围：系统介绍挖掘机、装载机、推土机、起重机、压路机、摊铺机等主要类型工程机械的结构特点、基本组成与核心作业范围（如挖掘机擅长土石方挖掘与装卸，压路机专注路面压实作业）。指导学生掌握识别不同工程机械类型及其适用施工任务的能力，要求学生能够清晰阐述各类机械的核心作业能力与典型应用场景，如装载机在矿山物料搬运、起重机在高层建筑吊装中的应用。 (2) 掌握工程机械选型与参数确定技能：深入讲解工程机械选型的基本原则与关键考量因素，包括施工对象（土质、岩石硬度、物料特性）、作业要求（作业量、施工效率、工况环境）、工程条件（工期、预算、场地限制）等。训练学生根据给定的施工任务要求，结合模拟或实际的工程资源情况（如设备租赁清单、施工现场布局），合理分析并确定所需工程机械的类型（如履带式 vs 轮式挖掘机）、规格（如斗容量、起重吨位、工作半径、行驶速度）及基本配置。培养学生具备初步的工程机械选型论证能力。 (3) 剖析典型机构与动力传动分析：聚焦 1-2 类代表性工程机械（如液压挖掘机、轮胎式装载机），深入解析其核心机构（如工作装置、	32

		液压系统、动力传动系统、底盘结构)的工作原理及典型结构(如液压缸、多路阀、变速箱、驱动桥)。系统教授工程机械动力传递分析方法(动力源、传动路径、执行机构)和运动控制技巧。通过实训,使学生熟练掌握常见工程机械传动系统(如液压传动链、机械传动链)的组成、动力传递路线分析及参数匹配计算。培养学生具备根据施工需求正确调整工程机械工作参数、优化作业性能的能力。 (4) 掌握故障分析与施工质量关联:学习工程机械常见机械、液压、电气故障的现象与初步诊断思路(如动作迟缓、异常噪声、漏油、控制失灵)。重点训练学生分析工程机械状态(如液压系统压力不足、传动部件磨损、电气元件老化)对施工质量(土方开挖精度、路面压实度、吊装稳定性)影响的因果关系。通过案例分析和模拟故障排除练习,培养学生具备初步判断机械自身问题是导致施工缺陷(如挖掘面不平整、压实度不达标)主要原因的能力。	
13	模具寿命与材料	(1) 认知常用工程机械类型与作业范围:系统介绍挖掘机、装载机、推土机、起重机、压路机、摊铺机等主要类型工程机械的结构特点、基本组成与核心作业范围(如挖掘机擅长土石方挖掘与装卸,压路机专注路面压实作业)。指导学生掌握识别不同工程机械类型及其适用施工任务的能力,要求学生能够清晰阐述各类机械的核心作业能力与典型应用场景,如装载机在矿山物料搬运、起重机在高层建筑吊装中的应用。 (2) 掌握工程机械选型与参数确定技能:深入讲解工程机械选型的基本原则与关键考量因素,包括施工对象(土质、岩石硬度、物料特性)、作业要求(作业量、施工效率、工况环境)、工程条件(工期、预算、场地限制)等。训练学生根据给定的施工任务要求,结合模拟或实际的工程资源情况(如设备租赁清单、施工现场布局),合理分析并确定所需工程机械的类型(如履带式 vs 轮式挖掘机)、规格(如斗容量、起重吨位、工作半径、行驶速度)及基本配置。培养学生具备初步的工程机械选型论证能力。 (3) 剖析典型机构与动力传动分析:聚焦代表性工程机械(如液压挖掘机、轮胎式装载机),深入解析其核心机构(如工作装置、液压系统、	32

		动力传动系统、底盘结构)的工作原理及典型结构(如液压缸、多路阀、变速箱、驱动桥)。系统教授工程机械动力传递分析方法(动力源、传动路径、执行机构)和运动控制技巧。通过实训,使学生熟练掌握常见工程机械传动系统(如液压传动链、机械传动链)的组成、动力传递路线分析及参数匹配计算。培养学生具备根据施工需求正确调整工程机械工作参数、优化作业性能的能力。 (4) 掌握故障分析与施工质量关联:学习工程机械常见机械、液压、电气故障的现象与初步诊断思路(如动作迟缓、异常噪声、漏油、控制失灵)。重点训练学生分析工程机械状态(如液压系统压力不足、传动部件磨损、电气元件老化)对施工质量(土方开挖精度、路面压实度、吊装稳定性)影响的因果关系。通过案例分析和模拟故障排除练习,培养学生具备初步判断机械自身问题是导致施工缺陷(如挖掘面不平整、压实度不达标)主要原因的能力。	
14	机械创新设计	(1) 认知机械创新设计理念与应用场景:系统介绍机械创新设计的基本概念、设计原则(如功能优先、结构简化、绿色环保),以及创新设计在智能制造、医疗器械、航空航天等领域的应用场景。详细讲解机械创新设计与传统设计的区别,剖析创新设计中需求驱动、技术推动等设计理念。指导学生掌握识别不同领域对机械创新设计的需求,要求学生能够清晰阐述机械创新设计的核心目标与典型应用案例。 (2) 掌握机械创新设计方法与方案制定技能:深入讲解机械创新设计的基本原则与关键考量因素,包括用户需求(功能、操作便利性、使用体验)、技术可行性(现有材料、制造工艺、成本控制)、市场趋势(行业发展方向、竞争优势)等。训练学生根据给定的设计需求,结合模拟或实际的技术资源情况(如材料库、工艺条件、研发预算),合理分析并确定所需的创新设计方法(如 TRIZ 理论、头脑风暴、仿生设计)、设计流程(需求分析、概念生成、方案优化)及设计方案。培养学生具备初步的机械创新设计方案论证能力。 (3) 剖析典型创新机构与实现路径:聚焦代表性创新机械(如新型传动机构、智能自动化设备),深入解析其核心创新点(如结构创新、	32

		功能集成、智能控制)的实现原理及典型设计过程(如概念构思、方案建模、仿真验证)。系统教授机械创新设计中的机构创新方法(机构变异、组合创新)、运动设计技巧(运动分析、动力学优化)和创新方案落地流程。通过实训,使学生熟练掌握常见创新设计工具(如CAD 建模、有限元分析)的使用,能够进行创新机构设计、性能仿真及方案优化。培养学生具备根据设计需求正确选择创新方法、实现机械创新设计的能力。 (4) 掌握创新设计评估与优化关联:学习机械创新设计中常见的设计缺陷(如功能不足、结构复杂、成本过高)与评估要点(如功能性、可靠性、经济性)。重点训练学生分析设计参数(如材料性能、结构强度、控制算法)、制造工艺(如加工难度、装配可行性)、市场反馈(如用户需求变化、竞品对比)对创新设计成果(产品竞争力、应用价值)影响的因果关系。通过案例分析和模拟设计改进练习,培养学生具备初步判断设计方案问题是导致创新不足主要原因的能力。	
15	虚拟样机技术及应用	(1) 认知虚拟样机技术体系与应用领域:系统介绍虚拟样机技术的核心概念、技术架构及典型应用场景,包括机械设计、汽车工程、航空航天等领域。深入讲解虚拟样机技术的主要组成部分,如三维建模、运动学与动力学仿真、控制仿真等,使学生能够清晰阐述虚拟样机技术的工作原理及其在产品研发中的重要作用。 (2) 掌握虚拟样机建模与仿真技能:深入讲解虚拟样机建模的基本原则与关键技术,包括几何建模、物理建模、约束建模等。训练学生根据产品设计需求,结合实际工程案例,合理选择建模工具(如 SolidWorks、ADAMS、ANSYS 等),构建精确的虚拟样机模型,并进行运动学、动力学及控制仿真分析。培养学生具备利用虚拟样机技术优化产品设计、预测产品性能的能力。 (3) 剖析虚拟样机核心算法与仿真分析:学习典型虚拟样机仿真案例(如机械传动系统、机器人运动控制),深入解析其核心算法(如多体动力学算法、接触力算法)及仿真流程。系统教授虚拟样机仿真分析方法,包括模型验证、参数优化、结果评估等技巧。通过实训,使学生熟练掌握常见虚拟样机仿真模型的搭	32

		建、仿真参数设置及结果分析能力，能够根据仿真结果提出产品设计改进方案。 (4) 掌握虚拟样机结果评估与优化策略：学习虚拟样机仿真结果的评估指标与方法（如运动精度、动力学特性、能耗分析），重点训练学生分析仿真结果与产品实际性能之间的关联关系。通过案例分析和优化练习，培养学生具备根据仿真结果判断产品设计缺陷，并提出针对性优化策略（如结构改进、参数调整）的能力。	
16	机械产品造型设计	(1) 认知机械产品造型设计基础：系统讲解机械产品造型设计的基本原则、美学要素与功能性要求，剖析造型设计在提升产品易用性、人机工程学适配及市场竞争力中的作用。介绍造型设计的常用方法与工具，如手绘草图、二维图纸绘制、三维建模软件应用等。指导学生掌握识别不同风格造型设计特点的能力，要求学生能够清晰阐述造型设计与产品功能、用户需求及使用场景的关联性。 (2) 掌握机械产品造型设计流程：深入讲解机械产品造型设计的全流程，包括需求分析、概念设计、方案优化、细节设计到最终的设计表达。训练学生根据给定的产品功能要求、用户群体特征及市场定位，结合材料特性、加工工艺等限制条件，合理分析并制定造型设计方案。培养学生熟练运用设计调研、头脑风暴、用户反馈收集等方法，完成从创意构思到完整设计方案呈现的能力。 (3) 剖析造型设计元素与结构融合：聚焦 1-2 类代表性机械产品（如工业设备、消费级机械产品），深入解析造型设计中线条、色彩、材质等元素的运用技巧，以及如何将造型设计与机械结构、装配工艺相结合。系统教授造型设计中比例协调、形态创新、人机交互界面设计等要点。通过实训，使学生熟练掌握将造型设计理念转化为实际产品外观与结构的能力，能够根据产品功能需求调整造型设计细节，实现美观与实用的平衡。 (4) 掌握设计评估与优化能力：学习机械产品造型设计评估的标准与方法，包括美学评价、功能性验证、可制造性分析等。重点训练学生分析造型设计方案对产品成本、生产效率、用户体验的影响，建立设计优化的思维逻辑。通	32

		过案例分析和模拟设计评审，培养学生具备初步判断造型设计方案优劣，并针对设计缺陷提出改进措施的能力。	
17	有限元分析及应用	(1) 认知有限元分析基础理论：系统讲解有限元分析的基本概念、数学原理与力学基础，剖析有限元方法在结构力学、流体力学、热传导等工程领域的应用意义。介绍有限元分析的常用软件工具，如 ANSYS、ABAQUS、COMSOL 等，以及其功能特点。指导学生掌握识别不同类型工程问题适用的有限元分析方法，要求学生能够清晰阐述有限元分析的基本流程与核心计算逻辑。 (2) 掌握有限元分析完整流程：深入讲解有限元分析的全流程，包括问题定义、几何建模、网格划分、材料属性定义、边界条件与载荷施加、求解计算到结果后处理。训练学生根据给定的工程问题（如结构强度分析、流体流动模拟、热应力分析），结合实际工况与材料特性，合理分析并制定有限元分析方案。培养学生熟练运用模型简化、网格优化、参数设置等方法，完成从问题建模到准确结果输出的能力。 (3) 剖析典型有限元分析方法与技巧：掌握代表性工程问题（如机械结构静力分析、流体动力学仿真），深入解析有限元分析中单元类型选择、接触设置、求解算法等关键技术要点。系统教授有限元分析的误差控制、收敛性判断和优化技巧。通过实训，使学生熟练掌握常见工程问题的有限元分析方法，能够根据分析需求调整模型参数、优化网格划分，实现准确高效的分析计算。 (4) 掌握分析结果评估与工程应用：学习有限元分析结果的评估标准与方法，包括应力应变云图解读、数据提取、结果验证等。重点训练学生分析有限元分析结果与实际工程问题的关联性，建立从分析结果到工程优化的思维逻辑。通过案例分析和模拟工程应用，培养学生具备初步判断分析结果合理性，并针对设计缺陷提出改进措施的能力。	32
18	特种加工	(1) 认知特种加工基础与工艺类型：系统讲解特种加工的基本概念、技术原理，剖析电火花加工、电解加工、激光加工、超声波加工等主要特种加工方法的工艺特点、适用范围及在现	32

		代制造业中的重要意义。介绍特种加工与传统机械加工的区别与互补性，指导学生掌握识别不同特种加工工艺适用材料（如硬脆材料、导电材料）及加工任务（如微小孔加工、复杂型腔加工）的能力，要求学生能够清晰阐述各类特种加工工艺的核心加工能力与典型应用场景。 (2) 掌握特种加工工艺选择与参数确定：深入讲解特种加工工艺选择的基本原则与关键考量因素，包括加工材料特性、工件结构形状、尺寸精度要求、表面质量需求、加工批量及生产成本等。训练学生根据给定的零件图纸或工艺要求，结合模拟或实际的加工条件（如设备类型、加工环境、能源供应），合理分析并确定所需的特种加工工艺（如电火花成型加工 vs 线切割加工）、设备类型及关键工艺参数（如放电间隙、脉冲频率、激光功率）。培养学生具备初步的特种加工工艺方案论证能力。 (3) 剖析典型特种加工工艺与设备原理：聚焦 1-2 类代表性特种加工工艺（如电火花加工、激光加工），深入解析其核心设备（如电火花机床的脉冲电源、激光加工的光学系统）的工作原理及关键结构（如电极系统、电解液循环装置、激光发生器）。系统教授特种加工过程中的能量转换机制、材料去除机理和工艺参数调控方法。通过实训，使学生熟练掌握常见特种加工设备的操作流程、工艺参数优化及加工过程控制，能够根据加工需求调整设备参数以满足加工要求。 (4) 掌握特种加工质量控制与故障处理：学习特种加工常见加工缺陷（如表面粗糙度超差、加工尺寸误差、电极损耗不均）和设备故障（如脉冲电源异常、激光功率不稳定、电解液堵塞）的现象与初步诊断思路。重点训练学生分析特种加工工艺参数（如电流密度、加工时间、聚焦光斑大小）和设备状态（如电极损耗、光路准直度、电解液浓度）对工件加工质量（尺寸精度、表面完整性、加工效率）影响的因果关系。通过案例分析和模拟故障排除练习，培养学生具备初步判断特种加工质量问题根源并提出改进措施的能力。	
19	绿色制造	(1) 认知绿色制造基础理论与理念：系统讲解绿色制造的基本概念、内涵、发展历程及战略	32

		意义，剖析其与传统制造模式在资源利用、环境影响和可持续发展目标上的差异。详细介绍绿色制造涉及的全生命周期理论，包括产品设计、原材料采购、生产制造、产品使用及回收处理等阶段的绿色化理念与要求。指导学生掌握识别绿色制造关键要素（如节能减排、资源循环利用、低碳技术）的能力，要求学生能够清晰阐述绿色制造在推动制造业转型升级中的核心作用与典型应用场景。 (2) 掌握绿色制造技术与方法应用：深入讲解绿色制造技术选择的基本原则与关键考量因素，包括行业特性、企业生产规模、技术可行性、经济成本效益及政策法规要求等。训练学生根据给定的生产任务或企业需求，结合模拟或实际的生产条件（如现有设备、能源结构、废弃物处理能力），合理分析并确定适用的绿色制造技术（如清洁生产技术、再制造技术、虚拟制造技术）和管理方法（如绿色供应链管理、环境管理体系）。培养学生具备初步的绿色制造技术方案设计与实施规划能力。 (3) 剖析典型绿色制造模式与系统构建：了解代表性绿色制造模式（如循环经济模式、生态工业园区模式），深入解析其运行机制、核心要素及实现路径。系统教授绿色制造系统构建方法，包括绿色设计流程、绿色工艺规划、绿色生产组织及绿色回收体系搭建。通过实训，使学生熟练掌握绿色制造模式的运作流程、关键技术集成及资源优化配置方法，能够根据不同行业特点设计绿色制造系统框架并提出改进建议。 (4) 掌握绿色制造评价与持续改进：学习绿色制造评价指标体系（如能源效率、资源消耗、污染物排放、生态影响）的构建方法与评价标准，以及常见评价工具（如生命周期评价法、碳足迹核算）的使用。重点训练学生分析生产过程各环节（如原材料投入、能源消耗、废弃物产生）对绿色制造目标达成的影响，建立从评价结果到改进措施的逻辑关联。通过案例分析和模拟评价练习，培养学生具备初步判断企业绿色制造水平，并针对薄弱环节提出系统性改进方案的能力。	
--	--	--	--

（九）教学进程

1. 教学时间安排

周 数 内 容 学 年	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	第一学期上课 18 周,军训及入学教	2	1	12	52
		第二学期上课 18 周,集中实践 1				
二	36	第三学期上课 18 周,集中实践 1	2	1	12	52
		第四学期上课 18 周,集中实践 1				
三	36	第五学期上课 17 周,社会实践 1	2	1	12	52
		第六学期校内实训 3 周,实训 14				
四	36	第七学期上课 16 周,军训 2 周	4		12	52
		第八学期上课 17 周,集中实践 1				
五	36	第九学期上课 15 周,集中实践 3	4		12	52
		第十学期上课 18 周				
六	36	第十一学期上课 17 周,集中实践 1	4		12	52
		第十二学期上课 15 周,集中实践 3				
七	36	第十三学期上课 16 周,集中实践 2			12	52
		第十四学期毕业实习 6 周,毕业论文 12 周,毕业教育 1 周				

2. 授课计划安排

根据本专业的培养目标和培养规格要求，按照“技能递进式”的模式打破以系统知识为本位，依照学科知识逻辑顺序建立课程衔接体系，以职业技能持续发展为逻辑主线进行课程开设、组织内容和编写教材，通过该模式构建专业基础与技能、专业课程以及实践课程有机融合的课程体系。

课程类别		序号	课程名称	总学时	理论学时	实验学时	学分	按学年、学期教学进程安排（教学周数/周学时）															
								第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		第六学年		第七学年			
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
								18周	18周	18周	18周	18周	18周	16周	17周	15周	18周	17周	15周	16周	20周		
公共课	公共基础课	1	中国特色社会主义	36	32	4	2	2															
		2	心理健康与职业生涯	36	32	4	2		2														
		3	哲学与人生	36	32	4	2			2													
		4	职业道德与法治	36	32	4	2				2												
		5	语文	288	288		16	3	3	3	3	4											
		6	数学	288	288		16	3	3	3	3	4											
		7	英语	198	198		11	2	2	2	2	3											
		8	物理	72	48	24	4	2	2														
		9	艺术（美术）	36	18	18	2			1	1												
		10	信息技术	72	18	54	4	2	2														

课程类别		序号	课程名称	总学时	理论学时	实验学时	学分	按学年、学期教学进程安排（教学周数/周学时）													
								第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		第六学年		第七学年	
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								18周	18周	18周	18周	18周	18周	16周	17周	15周	18周	17周	15周	16周	20周
	11	中国历史	72	64	8	4	2	2													
	12	体育与健康	216	216		12	2	2	2	2	2										
	13	劳动教育	72		72	4	1	1	1	1											
	14	心理健康教育	36	18	18	2					2										
	15	军事理论	32	32		2						2									
	16	大学生职业发展规划	32	32		2						2									
	17	思想道德修养与法律基础	32	26	6	2						2									
	18	C 语言程序设计	64	32	32	4						4									
	19	中国近现代史纲要	32	32		2							2								
	20	高等数学	128	128		8						4	4								
	21	大学英语	128	128		8						4	4								
	22	马克思主义基本原理概论	32	26	6	2								2							
	23	大学体育	128	128		8							2	2	2	2					
	24	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	64	52	12	4									2	2					
	25	形势与政策	32	32		2							每学期集中授课两次，每次 2-3 学时，采取讲授与专题讲座相结合的方式。								

课程类别	序号	课程名称	总学时	理论学时	实验学时	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		第六学年		第七学年	
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
							18周	18周	18周	18周	18周	18周	16周	17周	15周	18周	17周	15周	16周	20周
公共选修课 (任选5门)		小计（占总课时比例 31.4%）	220 0	1932	266	127	19	19	14	14	15		20	12	6	4	0	0	0	0
	1	安全教育	18	18		1	1													
	2	普通话	18	18		1		1												
	3	中华优秀传统文化	18	18		1			1											
	4	就业指导	18	18		1			1											
	5	职业礼仪	18	18		1				1										
	6	应用写作	18	18		1				1										
	7	马克思理论类课程-中国革命史	18	18		1					1									
	8	人工智能导论	18	18		1					1									
	9	国学智慧	36	36		2								2						
	10	艺术导论	36	36		2									2					
	11	室内装饰设计	36	36		2										2				
	12	管理学	36	36		2											2			
	13	市场营销	36	36		2												2		
	14	注册电气工程师基础教程	36	36		2													2	
		小计（占总课时比例 5.2%）	360	360		20	1	1	2	2	2			2	2	2	2	2	2	
专业课	专	1 机械制图	108	84	24	6	3	3												
		2 机械基础	108	72	36	6	3	3												

课程类别	序号	课程名称	总学时	理论学时	实验学时	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		第六学年		第七学年	
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
							18周	18周	18周	18周	18周	18周	16周	17周	15周	18周	17周	15周	16周	20周
	业基础课	3	AutoCAD	144		144	8			4	4									
		4	电工电子技术	108	72	36	6	3	3											
		5	机械制造技术	108	72	36	6			3	3									
		6	极限配合与测量	72	68	4	4					4								
		7	金属加工技术	144	92	52	8			4	4									
		8	电子技术	64	56	8	4							4						
		9	理论力学	64	64		4							4						
		10	概率论与数理统计	32	32		2								2					
		11	材料力学	64	60	4	4								4					
		12	金属材料与热处理	64	56	8	4								4					
		13	机械原理	64	60	4	4									4				
		14	机械设计	64	60	4	4										4			
		小计（占总课时比例 15.8%）		1100	840	260	70	9	9	11	11	4		4	4	10	4	4		
	专业（技能）	1	钳工加工技术与技能	144	16	128	8			4	4									
		2	车工工艺与技能训练	108	24	84	6					6								
		3	数控加工与技能训练	108	24	84	6					6								
		4	工业机器人技术基础	64	64		4							4						
		5	金属切削机床与数控机床	64	64		4								4					
		6	液压与气压传动	32	26	6	2								2					
		7	机械制造工艺学	64	60	4	4									4				
		8	微机原理与接口技术	64	56	8	4									4				

课程类别	序号	课程名称	总学时	理论学时	实验学时	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		第六学年		第七学年	
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
							18周	18周	18周	18周	18周	18周	16周	17周	15周	18周	17周	15周	16周	20周
课	9	自动控制原理	64	52	12	4											4			
	10	机械工程测试技术	34	30	4	2											2			
	11	机床电气控制与 PLC	64	56	8	4											4			
	12	机床数控技术	64	64		4											4			
	13	机床维修与保养	64	58	6	4												4		
	14	计算机辅助设计	64		64	4												4		
	15	数控机床编程与操作	64	64		4												4		
	16	先进制造技术	36	36		2													2	
	17	机床夹具	64	64		4													4	
	18	数控机床故障诊断与维修	64	64		4													4	
	小计（占总课时比例 17.6%）		1230	822	408	74			4	4	12		0	4	6	8	14	12	10	0
专业选修课	1	专业英语	32	32		2									2					
	2	工业企业管理	32	32		2									2					
	3	物流工程	32	32		2										2				
	4	机床概论与设计	32	32		2										2				
	5	锻造工艺与模具设计	32	32		2											2			
	6	数控加工工艺	32	32		2											2			

课程类别		序号	课程名称	总学时	理论学时	实验学时	学分	按学年、学期教学进程安排（教学周数/周学时）													
								第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		第六学年		第七学年	
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								18周	18周	18周	18周	18周	18周	16周	17周	15周	18周	17周	15周	16周	20周
（任选10门）	7	机电传动与控制	32	32		2												2			
	8	机床设备控制技术	32	32		2												2			
	9	机器人技术及应用	32	32		2												2			
	10	快速原型制造技术	32	32		2												2			
	11	可靠性设计	32	32		2												2			
	12	工程机械设计	32	32		2													2		
	13	模具寿命与材料	32	32		2													2		
	14	机械创新设计	32	32		2													2		
	15	虚拟样机技术及应用	32	32		2													2		
	16	机械产品造型设计	32	32		2													2		
	17	有限元分析及应用	32	32		2													2		
	18	特种加工	32	32		2													2		
	19	绿色制造	32	32		2													2		
	小计（占总课时比例 4.6%）			320	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6	8	0	

课程类别	序号	课程名称	总学时	理论学时	实验学时	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		第六学年		第七学年	
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
							18周	18周	18周	18周	18周	18周	16周	17周	15周	18周	17周	15周	16周	20周
其他课程 （含实训课程）	1	军训及入学教育	60		60	2	1周						2周							
	2	生产认识	30		30															
	3	机械制图测绘	30		30	1			1周											
	4	计算机绘图	30		30	1				1周										
	5	社会实践活动	180		180	6		1周		1周		1周		1周		1周				
	6	专项职业技术能力训练	90		90	不计					3周									
	7	生产实习	420		420	14					14周									
	8	综合考核	30		30	1					1周									
	9	电子技术课程设计	30		30	1							1周							
	10	数控实训	90		90	3								3周						
	11	机械原理课程设计	30		30	1									1周	1周				
		生产见习	30		30															
	12	机械设计课程设计	90		90	3											3周			
	13	专业技能展示	90		90	3												3周		
	14	顶岗实习	180		180	6														6周
	15	毕业论文	360		360	12														12周
16	毕业教育	30		30	1														1周	

课程类别	序号	课程名称	总学时	理论学时	实验学时	学分	按学年、学期教学进程安排（教学周数/周学时）															
							第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		第六学年		第七学年			
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
							18周	18周	18周	18周	18周	18周	16周	17周	15周	18周	17周	15周	16周	20周		
	小计（占总课时比例 25.4%）		1770		1770	56																
周学时及学分合计							30	30	30	30	30	30	24	22	26	20	22	20	20	30		
总学时			6978																			

（十）教学实施建议

1. 教学要求

坚持立德树人根本任务，在教学过程中，做到思政课程和课程思政相结合，达到人才培养规格的素质要求。适应产业转型和数字化升级，打造职业教育数字化教学“新模式”，重构教学策略、教学组织、教学设计、教学内容和教学评价，打造数字化教学空间、开发数字化教学资源，更新数字化教学手段，创新数字化教学理论，提升技术技能人才培养质量。

（1）公共基础课

公共基础课教学要符合教育部有关教育教学及“三教”改革要求，打造优质课堂，推动课堂革命，通过理论讲授式、启发式、问题探究式等教学方法，通过集体讲解、师生对话、小组讨论、案例分析、演讲竞赛等教学组织形式的改革，教学手段、教学模式的创新，调动学生学习积极性，为学生综合素质的提高、职业能力的形成和可持续发展奠定基础。

（2）专业课

坚持校企合作、工学结合的人才培养模式，选择典型机械加工案例为载体，按照相应职业岗位（群）的能力要求，结合“1+X”技能考核标准要求 and 技能大赛要求，通过实际岗位任务与机械加工案例，践行学校“四六三”职场导学教学改革任务引领、问题导向的教学理念，采取“双导师”教学，强化理论实践一体化，突出“做中学、做中教”的职业教育教学特色，提倡项目教学、案例教学、任务教学、角色扮演、情境教学等方法，运用启发式、探究式、讨论式、参与式教学形式，将学生的自主学习、合作学习和教师引导教学有机结合，优化教学过程，提升学习效率。

2. 学习评价

根据本专业培养目标和以人为本的发展理念，建立科学的评价标准。学习评价体现评价主体、评价方式、评价过程的多元化，探索增值评价，注意吸收家长、行业和企业参与。注重校内评价与校外评价相结合，职业技能鉴定与学业考核相结合，教师评价、用人单位评价、学生互评与自我评价相结合，过程性评价与结果性评价结合。加大过程考核、实践技能考核成绩在课程总成绩中的比重。

学校内学习评价采用学习过程评价、作业完成情况评价、实

际操作评价、期末综合考核评价和岗位实习鉴定等多种方式。根据不同课程性质和教学要求，可以通过笔试、口试、实操、项目作业等方法，考核学生的知识、专业技能和 Work 规范等方面的学习水平；岗位实习评价由实习企业和学校共同完成，从遵守纪律、工作态度、职业素养、专业知识和技能、创新意识、安全意识和实习成果等方面进行综合评价（分为优秀、良好、合格、不合格四个等级）。学习评价坚持多元导向，既考核学生专业知识理解与实操技能掌握情况，更侧重评价学生在实训、岗位场景中综合运用知识、分析并解决生产实际问题的能力。同时强化职业素养考核，重点考察学生绿色生产、节能环保、标准作业、规范操作、安全生产、质量管控等职业素养与岗位行为习惯的养成情况。

（十一）师资队伍建设

根据教育部颁布的《中等职业学校教师专业标准》和《中等职业学校设置标准》的有关规定，进行教师队伍建设，合理配置教师资源。按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为师资队伍建设的第一个标准。专业师资符合教育部《中等职业学校教师专业标准》《中等职业学校设置标准》和《山东省中等职业学校专业建设标准》对教师数量、结构、素质的基本要求。

1. 队伍结构

机械制造技术专业，要求专任教师数与在籍学生数之比不低于 1:20；本科以上学历占 95%以上，研究生学历（或硕士学位）占 5%以上，高级职称占 25%以上；专任专业教师占比专任教师不低于 65%。获得高级工职业资格占 80%以上，获得与专业相关的技师职业资格或非教师系列中级技术职称或执业资格占 40%以上；“双师型”教师占比达到 69%；聘请能工巧匠等担任兼职专业教师达到 25%；专业团队带头人业务水平高。

为满足机械制造技术专业人才培养的要求，实现本专业人才培养的目标，本专业专业课、实训课师资要求将根据一体化课程中知识、技能以及理论实践一体化教学组织的要求来确定。教师为人师表，从严治教，课程开发与实施能力强，胜任项目式、模块化理论实践一体化教学，课堂和技能实训教学目标达成度高，具有熟练应用信息化教学设计的能力。

2. 专业带头人要求

原则上应具有本专业（相近专业）副高及以上职称，具有较强的实践能力，能联系行业企业，了解国内外机械行业发展新趋势，准确把握行业企业用人需求，具有组织开展专业建设、教科教研工作和企业服务的能力，在本专业改革发展中起引领作用。其主要工作包括：组织行业、企业调研，进行人才需求分析，确定人才培养目标定位；组织召开实践专家研讨会；主持课程体系构建工作，组织课程开发与建设工作；统筹规划教学团队建设；主持满足教学实施的教学条件建设；主持建立保障教学运行的机制、制度。

3. 专任教师

具有机械加工技术、机械设计制造及其自动化等相关专业本科及以上学历，并持有相应教师资格证书；实训教学教师需额外持有机械加工、维修等从业资格证书。具备扎实且前沿的机械制造专业知识，拥有丰富的企业一线实践经验与数字化实操能力；熟练掌握数字化智能化教学技能，能运用工业互联网平台、虚拟仿真系统、数字孪生教学软件、智能教学终端等工具开展理实一体化教学，擅长通过线上线下混合式教学模式、项目化教学载体，将数字化工艺、智能检测、工业机器人应用等企业先进技术与教学深度融合。能够落实课程思政要求，深度挖掘专业课程中的思政教育元素与数字化思政资源；对职业教育有系统研究，具备数字化职业课程开发能力，可独立完成数字化教学资源（如微课、虚拟仿真课件、在线题库）建设、智能课程体系设计及数字化教学文件编写。治学严谨，教学方法贴合职业教育规律与数字化教学需求，教学效果良好，具有较强的教学创新与教研能力。每年30%以上专任专业教师参加数字化教学、智能化技术应用等相关培训与进修；每位专业教师每年至少1个月在企业数字化车间或生产性实训基地开展对口实践，平均每五年到企业数字化岗位实践不少于6个月，持续提升数字化教学与行业技术接轨能力。

4. 兼职教师

需具备丰富的实践经验和较强的专业技能，能够及时解决生产过程中的技术问题；具有一定的教学能力，善于沟通与表达。其主要工作包括：参与人才培养方案的制定；承担一定的教学任务，指导实训；参与课程开发与建设，参与相关教学文件的编写；参与理实一体专业教室建设及实训基地建设；参加教学培训，提

高职业教育教学能力。

（十二）教学条件

1. 教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实验室、实训室和实训实习基地。鼓励在实训中运用大数据、云计算、人工智能、虚拟仿真等前沿信息技术。

（1）专业教室基本要求

具备利用数字化、信息化手段开展混合式教学的条件。一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或无线网络环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，逃生通道畅通无阻。

（2）校内外实训、实验场所基本要求

实验、实训场所符合面积、安全、环境等方面的条件要求，实验、实训设施（含虚拟仿真实训场景等）先进，能够满足实验实训教学需求，具备先进的仿真、模拟软件，能够满足开展普通车工、数控车、铣加工教学、钳工加工技术与技能等理实一体化教学活动的要求，实验实训管理及实施规章制度齐全。鼓励开发虚拟仿真、智能化实训项目，建设虚拟仿真等数字化、智能化实训基地。

（3）实习场所基本要求

校外实训基地应满足学生岗位实习、专业教师企业实践的需要，按照本专业教学指导方案的要求配备场地和实习实训指导人员，实训设施设备齐全，校企双方共同制订实习方案、组织教学与实习管理。校外实训基地的具体要求如下：

①根据本专业人才培养的需要和机械行业发展的特点，建立校外实习基地，一是以专业认知和参观为主的实习基地，该基地能反映目前专业发展新技术，并能同时接纳较多学生实习，为新生入学教育和专业认知课程教学提供条件；二是以接收学生社会实践、认识实习和岗位实习为主的实训基地，该基地能为学生提供真实的专业综合实践训练的工作岗位。实习企业应具有一定的规模，能满足不少于 35 人同时进行专业认识实践或至少 18 人同时进行机械加工等技能实训活动。

②实习单位应具有现代化管理理念、先进的管理模式和完善

的管理制度，能依法依规保障学生的基本劳动权益，保障学生实习期间的人身安全和健康。实习单位应提供机械制造技术专业所涉及的技术规范、操作规程等详细资料，配备必要的图书学习资料及网络资源，为实习生提供必需的住宿、餐饮、活动等生活条件。

③实习单位安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师。实习指导教师应从事该专业岗位工作3年以上，思想素质较高、业务素质优良，责任心较强，有一定的专业理论水平，热衷机械制造技术专业岗位的技能人才培养，能协同专任专业教师开发具有行业特色、符合教学需求的技能教学项目，组织开展专业教学和职业技能训练，完成学生实习质量评价，共同做好学生实习服务和管理工作。

实训室名称	对应专业核心课程	实训内容	开设时间
金相实验室	金属加工技术	1. 了解金相显微镜的基本结构； 2. 学会操作，学会观察和识别碳钢及白口铸铁的平衡组织； 3. 测试金属材料的硬度、观察金属的微观组织结构。	两个学期
机械性能实验室	机械基础 金属加工技术	1. 测定低碳钢材料的拉伸屈服极限、拉伸强度极限、压缩屈服极限 2. 测定低碳钢材料的拉伸弹性模量，验证虎克定律 3. 测定铸铁材料的拉伸强度极限、压缩强度极限	两个学期
三坐标测量实验室	极限配合与测量	1. 掌握不同零件的测量方法， 2. 学会使用各种测量仪器，获得互换性、标准化、测量技术	两个学期
机械原理实验室	机械基础 机械制图	机构运动简图测绘、渐开线齿廓范成原理、齿轮参数测定和平面机构测试	两个学期

钳工实训车间	钳工加工技术与技能	1. 能认识与熟练使用划线工具，能正确合理的划线； 2. 掌握基本锯削的基本方法并做到姿势正确、自然协调；正确选用安装锯条；懂得锯条折断的原因； 3. 掌握钻孔、铰孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹的方法； 4. 会看图和技术要求，能够根据图纸编写设计加工工艺，按照加工工艺完成加工并达到精度要求。	两个学期
数控系统实训室	数控编程与操作	1. 掌握数控系统组成认知、连接与调试； 2. 能够对数控系统参数进行设置与调整。	两个学期
数控加工实训车间	数控车、铣床编程与操作项目教程	1. 掌握数控车床、数控铣床的操作要点； 2. 能够编写简单程序，完成简单工件的加工。	两个学期
机械加工实训车间	普通车床加工	1. 认识车床结构； 2. 熟练掌握车床的使用和维护保养，能够操作多种机床； 3. 学会机床的简单维修； 4. 完成机械加工的基本课题、综合课题训练。	两个学期

2. 教学资源

(1) 教材选用要求

充分利用大数据、人工智能、区块链等创新数字技术，优化专业课程内容，系统融入新技术、新工艺、新材料、新规范，加快推进“数字化+专业”建设。学校应建立严格的教材选用制度，设立在校党委会参与下的教材选用委员会，在教材选用委员会的指导下选用教材。教材原则上应从国家和山东省推荐教材目录中遴选。专业教材能体现机械产业发展的新技术、新工艺、新规范，发挥专业教师、行业专家等作用，规范专业教材遴选程序，严禁不合格教材进入课堂。同时，学校可根据区域行业发展特点，根据专业性、基础性、实用性的原则，校企联合开发兼具基本能力与区域产业特点的高质量校本教材及教学资源。

校本教材严格按照规定程序开发，确保教材的科学性、实用性，保证质量。根据行业产业的发展以及专业特点，依据《机械制造人才需求及岗位职业能力分析报告》，发挥专业建设委员会的作用，构建工作过程导向的项目化课程体系，将数控车床与技能训练、数控铣削编程与操作训练、车工工艺与技能训练等课程开发成项目化活页式校本专业教材，开发教学设计、任务清单、工作页等专业教学辅助文件。完成建设数字化教材2部以上。

（2）数字教学资源配置要求

深度推进信息技术与专业教学的深度融合、创新应用，加速构建支撑智能化教学的软硬件环境，打造满足个性化学习、理实一体化教学、技能实训等多样化需求的数字资源体系。重点建设并持续完善专业教学资源库，涵盖适配机械制造核心课程的高清音视频素材、交互式教学课件、精品在线开放课程、虚拟仿真实训项目（如数控加工虚拟仿真、智能装备调试虚拟实训、复杂零部件装配数字孪生系统）、数字化教材、在线题库、案例库等多元资源；整合中国机械工业联合会、中国机电网、中华机械网、中国工业信息网、中国制造网、中国自动化网、中华工控网、机电在线等行业权威平台的优质资源，搭建资源链接与共享通道。确保资源库种类丰富、形式多样（涵盖虚拟仿真、交互式、视频类、文本类等）、检索便捷、更新及时（同步行业数字化技术与企业岗位需求动态），全面满足理论教学、实训操作、技能考核、自主学习等全场景教学要求，为数字化教学实施与学生技能提升提供坚实支撑。

（十三）质量保障

1. 本科高校联合职业院校、行业企业建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进。

2. 建立集中备课制度，定期开展公开课、示范课等教研活动和教学研讨会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

3. 建立常态化毕业生跟踪反馈与多元社会评价机制，持续开展生源质量、在校生学业状态、毕业生就业去向、岗位适配度、职业发展等数据统计与分析。定期开展人才培养质量评估，核查

培养目标、毕业要求与课程目标的达成情况，依据评价结果动态优化人才培养各环节工作。

（十四）毕业要求

根据国家和山东省有关规定，落实本专业培养目标和培养规格，细化、明确学生毕业要求，完善学习过程监测、评价与反馈机制，强化实习、实训、毕业综合项目（作品、方案、成果）等实践性教学环节，注重全过程管理与考核评价，结合专业实际组织毕业考核，保证毕业要求的达成度。

本专业学生的毕业要求为：

1. 符合《山东省中等职业学校学生学籍管理规定》中关于学生毕业的相关规定，学习和实习成绩合格，并达到学分要求。

2. 修满教学指导方案规定的全部课程且成绩合格或修满学分，准予毕业，在校期间参加各级各类技能大赛、创新创业大赛等并获得奖项的同学，按照奖项级别和等级，给予相应的学分奖励。

3. 毕业考核成绩达到合格以上。毕业考核方式：（1）学业成绩考核，包括本专业各科目的学业成绩，以及结合本校本专业实际而开设的毕业综合考试；（2）实践考核项目，包括学校综合实践项目考评、岗位实习报告、作品展示等。学生在校期间参加各级各类技能大赛、创新创业大赛等并获得奖项，按照奖项级别和等级，视同其“实践考核项目（学校综合实践项目考评、岗位实习报告、作品展示等）”成绩为合格、良好、优秀。

4. 取得人社部门委托社会化认定的中级以上或教育部门委托社会化认定的初级以上机械相关职业技能等级证书 1 项以上，如：机械维修保养 1+X 等级证书、机械安装维修工（中级）、钳工（中级）等。

接续专业举例

接续高职专科专业举例：机械工程技术、机电设备技术、智能机电技术、机电一体化技术、电气自动化技术、电机与电器技术

接续高职本科专业举例：机械电子工程技术、电气工程及其自动化

接续普通本科专业举例：电气工程及其自动化、机械电子工程

二、课程标准

《机械基础》课程标准

一、课程性质与任务

《机械基础》是中等职业学校机械制造技术专业必修的一门专业基础课。通过本课程的学习使学生熟悉常用机械工程材料的种类、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；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；熟悉常用机械制造基础知识。通过课程学习使学生养成严谨、细致、一丝不苟的工作作风和工作态度。培养学生的职业意识、职业道德和工匠精神，渗透信息素养和创新精神，为后续专业课程和职业发展及可持续学习奠定基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

- (1) 培养学生诚实、守信、吃苦耐劳、爱岗敬业的品德；
- (2) 培养学生善于动脑、勤于思考、及时发现、分析问题的学习习惯；
- (3) 培养学生良好的职业道德和职业情感；
- (4) 培养学生的创新精神，提高适应职业变化的能力；
- (5) 培养学生与他人交往、合作、共处的社会生存能力。

2. 知识目标

- (1) 理解机器的基本概念，掌握机器的组成；
- (2) 掌握常用工程材料的分类、牌号、性能及应用；明确热处理的目的，了解热处理的方法及应用；
- (3) 掌握平面连杆机构、凸轮机构等常用机构的组成、原理及应用；
- (4) 掌握带传动、齿轮传动等常用机械传动的组成、工作原理、传动特点；了解轮系的分类与应用，会计算定轴轮系的传动比；
- (5) 掌握轴、轴承、联轴器、离合器和制动器等轴系零件的结构、特点、常用材料和应用场合及有关标准和选用方法。

3. 能力目标

- (1) 初步具有合理选择材料、确定零件热处理方法的能力；
- (2) 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；
- (3) 初步具有使用手册、图册等有关技术资料的能力；
- (4) 具有正确操作和维护机械设备的基本能力；
- (5) 培养学生独立寻找解决问题途径的能力，把已获得的知识、技能和经验运用到新的实践中，提高分析解决问题的能力。

三、参考学时

本课程建议课时数 108 学时。

四、课程学分

本课程建议 6 学分。

五、课程结构与内容

授课进程建议表

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
1	对机械的初步认识	1. 理解机器与机构、构件与零件的特征及异同点，能描述机器和机构、构件和零件之间的关系； 2. 掌握机器的组成，能区分机器与机构的不同； 3. 理解运动副的概念及其分类，能够区分低副、高副。	1. 结合生活中见到的实际例子来分析概念之间的联系与区别； 2. 利用多媒体加深对各概念的理解； 3. 通过到工厂车间参观来加深理解。	4
2	常用工程材料	1. 掌握金属材料的物理、化学、力学及工艺性能； 2. 掌握金属材料的分类、牌号、性能及应用，并能根据条件合理选用常用工程材料； 3. 了解钢铁材料的生产过程； 4. 掌握热处理的目的、种类及应用，能正确选择合适的热处理方法改善材料的性能； 5. 了解有色金属材料的种类、应用及特点； 6. 了解非金属材料的种类及特点。	1. 教师应结合机械加工中常用材料及日常生活中的实例进行教学； 2. 可组织学生通过到工厂车间参观进行现场教学； 3. 在教学中将各种金属材料带进课堂，实训室内可做部分力学实验，使学生从外观和内部都有一个认识，调动学生的好奇心，钢铁材料的生产过程可以通过视频来了解。	18

3	常用机构	1. 掌握铰链四杆机构的组成、基本类型及应用； 2. 掌握铰链四杆机构基本形式的判定方法，能准确判定铰链四杆机构的类型 3. 掌握凸轮机构，能区分凸轮机构的类型； 4. 了解棘轮机构、槽轮机构等间歇性运动机构的组成、特点、类型及应用。	建议采用实践课，安排在实训室中进行，通过学生动手操作来增强学生的感性认识。通过实践使学生了解各种机构的工作过程，加深理解机构的功用及原理。	8
4	机械零件	1. 了解轴的分类和应用特点；掌握轴的结构及轴上零件的固定方法； 2. 掌握轴承的类型和功用，能够区分滑动轴承与滚动轴承；了解各类轴承的结构组成、类型及特点；能解决轴承使用中的安装、维护和润滑的问题；能区别常用的滚动轴承类型，会解释滚动轴承的代号表达含义。 3. 了解键连接的类型、特点及应用； 4. 了解联轴器、离合器、制动器的分类、结构特点和应用； 5. 掌握螺纹及螺纹联接的基本类型和特点，能正确装配螺纹联接，能对其进行预紧和防松。	1. 教师应结合机械设备及日常生活中的实例进行教学 2. 进行一次通用零件和部分装置的采购模拟活动或市场技术调研，使学生在实践中了解、熟悉各种机械零件的结构特点、功用； 3. 采用实践课，增强学生的感性认识。	12

5	机械传动	1. 理解带传动的原理、类型、特点及应用；会分析带传动的运动特性；能识别 V 带和带轮结构；会查阅有关资料选用普通 V 带；掌握 V 带传动的张紧、安装方法；能解决带传动的安装及维护保养相关问题； 2. 了解链传动的工作原理、类型、特点和应用；能认识滚子链的结构，会分析链传动的运动特性； 3. 理解齿轮传动的工作原理、类型、特点和应用；理解渐开线齿轮正确啮合条件；能够对直齿轮、斜齿轮和圆锥齿轮主要参数及几何尺寸进行计算；了解齿轮的失效形式、失效原因和预防措施； 4. 了解蜗杆传动的工作原理、类型、特点和应用； 5. 了解螺旋传动的工作原理、类型、特点和应用；会判断螺旋传动的相对运动关系； 6. 掌握轮系的类型；能够计算定轴轮系的传动比；了解减速器的组成及各组成部分的功能，正确使用和维护减速器。	1. 教师应结合机械设备及日常生活中的实例进行教学； 2. 组织 1~2 次学生参观企业，增加感性认识； 3. 安排 1~2 次现场教学； 4. 采用实践课，提高学生的动手能力，增强学生的感性认识； 5. 利用教学模型或实物，设置传动装置的故障，让学生检查并排除，以锻炼学生对传动装置的维护能力。	18
6	机械润滑与密封	1. 了解润滑的作用及润滑剂的种类及性能和用途。 2. 熟悉常用的润滑方式及装置和常用零件的润滑。 3. 了解几种常用的密封方式，能够进行选择。	1. 教师应结合机械设备及日常生活中的实例进行教学； 2. 组织 1~2 次学生参观企业，增加感性认识； 3. 安排 1~2 次现场教学； 4. 采用实践课，提高学生的动手能力，增强学生的感性认识； 5. 利用视频等分析选择该种润滑方式的依据。	8
合计				64

六、实施建议

1. 教学建议

(1) 通过生活和生产实践中的实例，让学生感到学习《机械基础》课程是为了更好地解决生活、生产中的实际问题，以激发学生学习的兴趣。只有真正确立“学以致用”的正确思想，才能学好本课程。

(2) 在教学过程中充分利用各种实物、模型、挂图、录像、多媒体课件等，形象客观的展现本课程的内容精华，并进行必要

的实习、实验、现场教学、参观、分组讨论，写出实习、见习或实验报告，培养学生善于发现问题、分析和解决问题的能力。

(3) 根据课程内容和学生实际特点，灵活运用模型演示教学法、参观和现场教学法、启发式教学法、讲练结合法、项目教学法、分层次教学法、理实一体化教学方法等，引导学生积极思考、乐于实践，提高教学效果。

2. 学生考核评价方法

单纯的书面检测和考试已经不能适应机械基础课程的教学需要，要运用多种方法对不同目标、不同内容进行教学评价。机械基础课程的评价以真实的日常教学为基础，注重知识应用和动手能力的考核，注意考试和考查相结合。结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。其次应注重学生在实践中分析问题、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。

3. 教学实施保障

(1) 教学场地：多媒体教室、机加工车间、电焊车间、压力加工车间、力学性能试验室，同时，还配备有一定数量的常用测量工具、录像及多媒体课件等，购买或制作了配套的教学模型；

(2) 师资配备：机械加工专业专任教师不少于 3 人。

4. 教材编写方法与选用

教材应充分体现任务引领、工作过程导向的课程设计思想，多设计一些结合岗位任务、有吸引力的课堂教学活动，寓教于乐，充分体现在“做”中“学”的教学方法。教材编写应以本课程标准为基本依据，要充分领会和掌握本课程标准的基本理念、课程目标、基本内容和要求，并整体反映在教材之中：

(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编册；

(3) 关于内容的选择：采用国家最新颁布的机械基础相关技术标准，力求反映机械基础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：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、自主学习的角度和机械基础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。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；学生完成这些作业后，能掌握和巩固所学知识，从而为后续课程奠定基础。

(6) 按照课程教学基本要求，恰当的使用文字(word 格式), 课件(ppt 格式), 动画(SWF 格式), 三维图形源文件, 图纸(dwg), 视频(含配音及 rm 格式), 图片(jpg\gif), 试题等元素来描述, 拍摄教学视频录像, 编写项目教学实训指导用书, 收集学生实训作品, 行成直观的梯度样例。

《机械制图》课程标准

一、课程性质与任务

本课程是中等职业学校机械制造技术专业必修的一门专业基础课。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部件装配图，能徒手绘制较简单的零件图和部件装配图，了解机械制图国家标准和行业标准，培养空间想象能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、细致的态度。培养分析问题和解决问题的能力，形成良好的学习方法，具备继续学习专业技术的能力。

二、课程教学目标

（一）知识目标

1. 了解机械制图国家标准和相关行业标准；
2. 掌握正投影法的基本原理和作图方法；
3. 掌握计算机绘图软件，抄画机械图样。

（二）能力目标

1. 初步具备一定的空间想象和思维能力；
2. 初步具备由图形想象物体、以图形表现物体的意识和能力；
3. 初步具备获取、处理和表达技术信息，并能适应制图技术和标准变化需要的能力。
4. 能识读中等复杂程度的零件图；
5. 能识读简单的装配图；
6. 能绘制简单的零件图；

（三）职业情感与素养目标

1. 通过制图实践活动培养学生制定工作计划与实施的能力；
2. 培养学生团队合作的意识与交流能力；
3. 培养学生良好的职业道德、职业情感，提高适应职业变化的能力。

三、参考学时

64 学时。

四、课程学分

4 学分。

五、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	对制图课的认识和学习要求	1. 了解机械图样及其在生产中的用途; 2. 了解本课程的性质、任务、教学目标、教学内容及学习方法。	结合生产生活实际, 通过工程图样实例进行了解; 通过创设学习情境, 如由实物绘制图样、由图样想象实物等进行了解。	1
2	制图国家标准的基本规定	1. 了解图纸幅面和格式的规定, 理解比例的含义和规定, 会运用比例的表达方法; 2. 掌握常用图线的线型和主要用途, 并会运用; 3. 掌握标注尺寸的基本规则, 会进行基本的尺寸标注。	可以通过让学生直接接触企业产品图样, 创设学习情境, 让学生体验学习本学科知识在实际生产中的重要性。	4
3	常用尺规绘图工具	正确使用常用的尺规绘图工具。	让学生在准备绘图工具的过程中初步认识它们的作用。	1
4	常用几何图形画法	1. 掌握常用的圆周等分和正多边形的作法; 2. 理解斜度和锥度的概念, 掌握其画法和标注, 了解椭圆的画法; 3. 掌握圆弧连接的作图方法; 4. 掌握简单平面图形的分析方法和作图步骤; 5. 掌握画草图的基本方法。	采用任务的形式, 让学生在动手绘制操作中, 理解领会相关的概念和作图方法, 实现“做中学、做中教”。	4
5	正投影法和视图	1. 理解投影法的概念, 熟悉正投影的特性; 2. 初步掌握三视图的形成和三视图之间的关系, 掌握简单基本体三视图的作图方法; 3. 能识读简单的三视图。	通过观察实物、动画和教师讲解来学习, 借助模拟演示或多媒体辅助手段等实施教学。 对照模型或简单零件进行视图的识读训练。	6
6	点、直线和平面的投影	1. 掌握点的三面投影和规律, 理解点的投影和该点与直角坐标的关系; 2. 熟悉直线的三面投影, 掌握特殊位置直线的投影特性; 3. 熟悉平面的三面投影, 掌握特殊位置平面的投影特性。	利用挂图、模型和多媒体辅助教学手段进行讲解; 依据内容设置问题, 让学生进行头脑风暴, 进行小组学习。	6

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
7	基本体	1. 熟悉棱柱的视图画法； 2. 熟悉棱锥和棱台的视图画法； 3. 熟悉圆柱、圆锥和圆球的视图画法； 4. 熟悉基本体的尺寸注法； 5. 熟悉基本体表面上求点的方法。	采用任务驱动的方法，让学生在动手绘制的过程中逐步实现由物到图的转换。	4
8	轴测投影	1. 了解轴测投影的基本概念、轴测投影的特性和常用轴测图的种类； 2. 了解正等轴测图的画法； 3. 能画出简单形体的正等轴测图； 4. 能根据组合体的正等轴测图画出三视图； 5. 了解圆平面在同一方向上斜二轴测图的画法。	创设学习情境，激发学生学习兴趣；采用项目的形式，使学生在完成的过程中讨论、合作，在动手绘制的过程中加深对知识的了解。	4
9	组合体	1. 理解组合体的组合形式和画法，熟悉形体分析法； 2. 掌握用特殊位置平面截切平面体和圆柱体的截交线和立体投影的画法； 3. 了解用特殊位置平面截切圆球的投影画法； 4. 掌握两圆柱正贯和同轴（垂直投影面）回转体相贯的相贯线和立体的投影画法。 5. 掌握组合体三视图的画法，能识读和标注简单组合体的尺寸； 6. 掌握读组合体视图的方法与步骤。	利用挂图、动画、教学视频的等手段将所学知识直观化；按照项目的形式组织教学，学生小组合作，培养学生交流沟通的能力，为形成良好的职业素养做准备。	6

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
10	图样画法	1. 熟悉基本视图的形成、名称和配置关系； 2. 熟悉向视图、局部视图和斜视图的画法与标注； 3. 理解剖视的概念，掌握画剖视图的方法与标注； 4. 掌握与基本投影面平行的单一剖切面的全剖视图、半剖视图和局部剖视图的画法与标注； 5. 了解斜剖视、几个相互平行的剖切平面的剖视图、几个相交剖切平面的剖视图的画法与标注； 6. 能识读移出断面和重合断面的画法与标注； 7. 能识读局部放大图和常用图形的简化画法，掌握识读剖视图的方法和步骤。	结合生产中的实际图样，创设问题情境，让学生在探索答疑的过程中加深对知识的理解；学生小组合作，通过采用相应的评价和考核机制，小组之间合作竞争，培养学生的团队意识和积极向上的竞争意识。	6
12	标准件和齿轮	1. 了解键、销的标记，了解平键与平键连接、销与销连接的规定画法； 2. 了解常用滚动轴承的类型、代号及其规定画法和简化画法； 3. 能识读弹簧的规定画法； 4. 了解直齿圆柱齿轮轮齿部分的名称与尺寸关系； 5. 能识读和绘制单件和啮合的标准直齿圆柱齿轮图。	通过实物、模型以及相应的教学视频增强学生对标准件的理解；通过采用任务的方式，学生在动手绘制的过程中加深理解。	6

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
13	零件图	1. 理解零件图的作用和内容； 2. 熟悉零件图的视图选择原则和典型零件的表示方法； 3. 了解尺寸基准的概念，熟悉典型零件图的尺寸标注； 4. 了解零件上常见工艺结构的画法和尺寸注法； 5. 了解螺纹的形成、种类和用途熟悉螺纹的要素； 6. 掌握螺纹的规定画法、标注和查表方法； 7. 了解表面结构及表面粗糙度的基本概念，掌握表面结构及表面粗糙度符号、代号及其标注和识读； 8. 了解极限的概念、标准公差与基本偏差，掌握尺寸公差在图样上的标注和识读； 9. 熟悉常用形位公差的特征项目、符号以及标注和识读； 10. 了解零件热处理及表面处理的表达； 11. 掌握识读零件图的方法和步骤； 12. 能识读中等复杂程度的零件图，理解绘制零件图的方法和步骤，能绘制简单的零件图。	创造条件让学生直接接触企业生产图纸；创设情境让学生感受零件图的在生产中的重要意义；以任务的方式对零件图的内容进行分解，激励学生积极寻求解决方法，鼓励学生主动获取、处理相关信息。	6

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
14	装配图	1. 熟悉常用螺纹紧固件的种类、标记与查表方法； 2. 能识读螺栓连接的画法； 3. 能识读螺柱连接和螺钉连接的画法； 4. 了解装配图的作用和内容； 5. 理解装配图的视图选择、装配图的基本画法和简化画法； 6. 理解装配图的尺寸标注； 7. 理解配合的概念、种类，掌握配合在装配图上的标注和识读； 8. 理解装配图的零件序号和明细栏； 9. 熟悉识读装配图的方法和步骤，能识读简单的装配图。	采用挂图、多媒体等辅助教学手段，采用问题驱动的方式，将学习任务转化成由浅入深的问题来组织学习。	6
15	测绘	1. 掌握典型零件测绘的方法和步骤； 2. 能绘制典型零件的零件图； 3. 能绘制装配草图； 4. 能用计算机软件绘制部分机械图样。	结合机械制造技术专业背景，选择合适学生测绘的零部件，让学生自主制定工作计划并组织实施。	4
合计				64

六、教学实施建议

（一）教学方法

立足于培养学生的综合职业能力，激发学生的学习兴趣，采用“做中学、做中教”的教学方式；

组织实施时按工作任务或项目进行教学，让学生接触企业产品图样；

在学生的学习过程中，注重培养认真负责的学习态度和一丝不苟的工作作风，培养小组合作交流与沟通的能力，形成良好的职业素养；

测绘项目是本课程的重要组成部分，结合本专业背景，选择合适测绘的零部件，使学生初步具备制定工作计划并组织实施的能力，培养学生的综合职业能力。

（二）教学评价

1. 采取多样性评价方式，对学生作业、制图技能测试、读图

测试、考试等进行综合评价，注重学生读图、绘图能力的评价；

2. 采取绘图作业展评等表现性的评价方式；

3. 注重培养学生贯彻、执行国家和行业标准的意识，养成爱护和正确使用测绘工具习惯的形成；

4. 平时绘图作业成绩应占总成绩的 20%，对测绘综合实践内容进行独立考核；

5. 鼓励学生参加制图员职业技能鉴定等社会化评价。

（三）教学条件

1. 教学场所：多媒体教室和制图室；

2. 教学设备：教学挂图、模型、典型零部件、实物投影仪等教学用具，计算机内配备有多媒体课件和 CAD 绘图软件；

3. 师资配备：教师具备相关专业本科及以上学历，具有高级及以上制图员或相关工种职业资格证书。

（四）教材选用与编写

1. 教材的选用与编写应以本课程标准为依据，首先选用适合专业需求的国家或省规划教材。体现职业教育的特点，反映时代特征与专业特色，符合中等职业教育学生的心理特征和认知、形成规律，符合不同教学模式的需求；

2. 教材内容应能满足课程教学目标，内容、难易程度应符合课程标准的规定，为便于教学中灵活使用，并适应不同地区与学校的教学条件，学生的读图与绘图练习、测绘内容可独立编写；

3. 教材中的名词术语、文字、符号、数字、公式、计量单位等的运用要准确、规范、统一，尤其是教材中的所有图样必须符合我国最新颁布的相关标准与规范。

（五）数字化教学资源开发

按教学项目需求，恰当的使用文字（word 格式），课件（ppt 格式），动画（SWF 格式），三维图形源文件，图纸（dwg），视频（含配音及 rm 格式），图片（jpg\gif），试题等元素来描述，拍摄教学视频录像，编写项目教学实训指导用书，收集学生实训作品，行成直观的梯度样例。

《电工电子技术与技能》课程标准

一、课程性质与任务

电工电子技术与技能是中等职业学校机械制造技术专业的一门专业基础课程。其任务是通过本课程的学习使学生具备从事本专业所必备的电工电子基础知识及基本技能，培养学生解决涉及电工电子有关的一般实际问题的能力；对学生进行职业意识培养和职业道德教育，提高全面素质，增强职业应变能力和继续学习的能力，为后续专业课程和职业发展及可持续学习奠定基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

注重学生安全用电、节能环保及产品质量意识的养成，融入科学思维方法和思政教育，培养学生精益求精的大国工匠精神；注重学思结合、知行统一，增强学生勇于探索的创新精神、善于解决问题的实践能力；培养学生爱岗敬业、认真负责的职业道德；培养学生的团结协作意识，提高学生的沟通能力。

2. 知识目标

掌握交、直流电路的基本概念、基本定理、基本分析方法；掌握电气控制设备的结构与原理、电气控制线路的安装工艺及检修方法；掌握基本电子电路的组成及分析方法；掌握万用表、直流电源等电子仪器的使用方法；掌握数字电子电路中常见逻辑电路的分析方法。

3. 能力目标

能够识别电路的主要物理量和主要的电气符号，能利用一些方法分析直流电路；能说明正弦交流电的表示方法；能归纳区别纯电阻、纯电容、纯电感电路的电压电流关系；能识别三相交流电路的连接方式；能说明变压器的原理与特性；能说明安全用电常识；能学会分析电机控制电路常见的故障排除及维修；能识别常用的半导体元件的名称与作用；能理解整流电路与基本稳压电路的原理；能说明放大电路的作用；能复述逻辑门电路的功能，并能利用逻辑门电路设计简单的组合逻辑电路，并能分析简单时序逻辑电路的功能。

三、参考学时

本课程课时数 64 学时

四、课程学分

本课程 4 学分

五、课程内容和要求

本课程教学内容包括必学内容和选学内容，选学内容用*号注明，可根据本专业职业面向岗位适当选用强化。

课程内容设计建议表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	认识电工实训室与安全用电	任务 1: 认识电工实训室 了解电工实训室的电源配置,了解常用电工电子仪器仪表及工具的类型及作用。	现场教学法、演示法、实验法。帮助学生形成对电工电子课程的感性认识。	2
		任务 2: 熟悉安全用电常识 了解人体触电常识及触电的常见原因;知悉预防触电的措施;能根据触电现场选择使触电者尽快脱离电源的措施进行施救。	多媒体教学。可利用图片、专题视频结合典型事故案例分析,认识触电、电气火灾的伤害和后果。	2
2	直流电路	任务 1: 电路的基本组成 认识简单的实物电路,了解电路组成的元素,会识读基本的电气符号和简单的电路图。	实物展示、多媒体教学。通过实物展示讲解各种常用电器的图形符号和电路的组成。	2
		任务 2: 电路基本物理量及其测量 理解电路中电流、电压、电位、电动势、电能、电功率等常用物理量的概念,理解参考方向的含义和作用,能正确选择和使用电工仪表对基本物理量进行测量。	多媒体教学、小组合作学习法。完成万用表的基本操作、直流电流和电压的测量,能对直流电路的常用物理量进行简单的分析与计算。	4
		任务 3: 电阻元件与欧姆定律 了解电阻器及其参数,会计算导体的电阻,能够利用万用表进行电阻测量,能区别线性电阻和非线性电阻,了解其典型应用,了解电阻元件电压和电流的关系,掌握欧姆定律。	任务驱动教学法。通过创设工作环境,进行电阻测量实验,并记录相关数据,分析电阻、电流和电压之间的关系。	2

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
		任务 4: 电阻的连接 掌握电阻串联、并联和混连的连接方式,会计算相应电路的等效电阻、电流、电压和功率。	任务驱动教学法。通过创设工作任务,课堂内完成工作任务,从而达到知识点的灵活运用,熟练掌握。	2
		任务 5: 基尔霍夫定律 了解支路、节点、回路和网孔的概念,理解基尔霍夫定律,能够应用基尔霍夫电流、电压定律列出电路方程。	多媒体教学。可利用图片、微课、动画等数字化资源帮助学生理解基尔霍夫定律,同时讲练结合。	2
		*任务 6: 戴维宁定理 了解二端网络的定义,掌握戴维宁定理的内容及其应用。	多媒体教学。可利用图片、微课、动画等数字化资源帮助学生理解戴维宁定理,同时讲练结合。	2
3	电容与电感	任务 1: 电容的概念、特点及应用 了解电容器的种类、外形和参数,了解电容及储能元件的概念;掌握电容串联、并联特点及其应用;理解电容器充、放电电路的工作特点,会判断电容器的好坏。	多媒体教学,实物教学。通过动画、微课了解电容的串联、并联的特点,教师通过实物展示电容的充放电过程和电容器的质量判别方法。	2
		*任务 2: 磁场 了解磁场的基本概念,掌握判断电流的磁场方向的方法;了解磁通、磁感应强度、磁导率的含义;了解磁路及其相关特性;了解安培力的含义,掌握计算安培力的方法,会利用左手定则判断安培力的方向。	多媒体教学、分组教学。可利用动画等展示磁场的形成,强化学生对磁场的认识;教师讲解左手定则和右手定则,学生分组进行练习。	2
		*任务 3: 电磁感应 了解电磁感应现象,理解感应电动势的概念,能运用右手定则判断感应电动势和感应电流方向,理解电磁感应定律和楞次定律。	多媒体教学、分组教学、实物展示。可利用动画、实物展示等展示电磁感应现象,教师讲解电磁感应定律、楞次定律和右手定则,学生分组进行练习。	2

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
		任务 4: 电感元件 了解电感的概念,了解影响电感器电感量的因素;了解电感器的外形参数、参数,会判断其好坏。了解电感器在生产生活中的应用。	多媒体教学,实物教学。通过动画、微课了解电感的主要参数,教师通过实物展示电感的应用和电感器的质量判别方法。	2
4	交流电路	任务 1: 正弦交流电 了解正弦交流电的产生过程,掌握交流电波形图;掌握频率、角频率、周期的概念及其关系;掌握最大值、有效值的概念及其关系;了解初相位与相位差的概念,会进行同频率正弦量相位的比较;了解正弦量的矢量表示法,能进行正弦量解析式、波形图、矢量图的相互转换。	多媒体教学、分组教学。通过动画、微课的数字化资源帮助学生了解正弦交流电,讲练结合,小组参与计算、分析过程,加深理解。	2
		任务 2: 单一元件的单项正弦交流电路 理解电阻、电感、电容元件的电压与电流的关系,了解其有功功率;了解电感元件感抗、有功功率和无功功率;了解电容元件容抗、有功功率和无功功率。	多媒体教学、现场教学。通过动画、微课等数字化教学资源展示电阻、电感、电容两端电压与流过电流关系,分组进行实验验证并讨论现象。	2
		任务 3: 多个元件的单相正弦交流电路 理解 RL、RC 串联电路的阻抗概念,了解电压三角形、阻抗三角形的应用;理解 RLC 串联电路的阻抗概念,了解电压三角形、阻抗三角形的应用。	多媒体教学、现场教学。通过动画、微课等数字化教学资源展示 RL、RC、RLC 电路电压、电流关系,分组进行实验验证并讨论现象。	2
		任务 4: 交流电路的功率及其应用 理解电路有功功率、无功功率和视在功率的概念;理解功率三角形和电路的功率因数,了解功率因数的意义;了解提高功率因数的方法,了解提高电路功率因数在实际生产生活中的意义。	任务驱动教学法。创设工作任务,讲练结合,引导学生通过参与计算、分析过程完成工作任务。	2

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
		任务 5: 三相正弦交流电源 了解三相正弦对称电源的概念,理解相序的概念;了解电源星形联结的含义与特点,知悉相电压与线电压的区别,能绘制其电压矢量图。	多媒体教学。通过动画、微课等数字化教学资源展示三相交流发电机结构及工作原理,帮助学生理解三相正弦交流电源。	2
		*任务 6: 三相负载的连接 了解三相负载的定义及星形联结;了解星形连接下三相对称负载线电流、相电流和中性线电流的关系;了解对称负载与不对称负载的概念,以及中性线的作用;会按要求完成三相异步电动机的正确连接。	分组教学、多媒体教学。通过动画、微课等数字化教学资源展示星形连接和三角形连接的方法,分组完成三相星形负载电路的连接与测量。	2
5	用电技术	任务 1: 电力供电与节约用电 了解发电、输电和配电过程,了解电力供电的主要方式和特点,了解供配电系统的基本组成;了解节约用电的方式方法,树立节约能源意识。	多媒体教学。通过动画、视频、微课等数字化教学资源对电力系统有初步了解,并提升学生节约用电的意识。	2
		任务 2: 用电保护 了解保护接地、保护接零的方法和漏电保护器的使用并了解其应用;掌握防止发生触电事故的保护措施,初步掌握触电现场的处理方法。	现场教学,多媒体教学,情景模拟教学。通过视频播放案例,让学生了解安全用电的重要性,教师通过实训装置和动画展示保护接地的工作原理,用急救橡皮模拟人演示人体触电的急救处理方法。	2
6	常用电器	任务 1: 照明灯具 了解常用照明灯具;了解节能新型电光源及其应用,会根据照明需要,合理选用灯具。	现场教学、多媒体教学、分组教学法。通过动画、图片等数字化资源展示常见的灯具的工作原理。	2

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
		任务 2: 变压器 了解变压器的用途和种类; 知悉变压器的基本构造、额定值; 掌握变压器的工作原理及变压比、变流比的概念; 了解变压器的外特性、损耗及效率。	多媒体教学、实物教学。通过实物教学使学生对变压器基本构造进行理解, 通过动画、微课等数字化资源展示电压器的工作原理。	2
		任务 3: 常用低压电器 了解常用低压电器的分类、外形与符号; 掌握熔断器、电源开关、交流接触器、主令电器、继电器等常用低压电器的结构、工作原理及应用场合; 会选用并检测常用低压电器。	多媒体教学、实物教学。利用图片与实物介绍常用低压电器的分类与外形, 借助动画展示常用低压电器的结构与工作原理, 帮助学生强化对低压电器的认知和理解。 分组教学。教师提供实际低压电器, 并示范操作检测过程, 学生借助微课结合教师示范进行分组练习。	2
		*任务 4: 现代控制技术简介 掌握可编程控制器的结构及工作原理; 理解变频器的结构和工作原理; 了解传感器的分类与使用。	多媒体教学、实物教学。通过图片与实物使学生了解实物及作用, 帮助学生现代控制技术有基本印象。	2
7	电动机及其基本控制	任务 1: 三相异步电动机 了解三相异步电动机的结构与外形; 知悉三相异步电动机的铭牌; 掌握三相异步电动机的工作原理; 明确三相异步电动机的机械特性; 会检测三相异步电动机的绝缘电阻及空载电流; 能判断三相异步电动的定子绕组首末端。	现场教学、多媒体教学、实物教学。通过动画、视频、微课等数字化资源示电动机结构及工作原理, 通过现场教学完成绝缘电阻、空载电流的测量、三相异步电动的定子绕组首末端的判断。	2

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
		*任务 2: 单相异步电动机 了解单相异步电动机的结构与外形;知悉单相异步电动机的工作原理;了解单相异步电动机的应用。	多媒体教学法。结合实际生产案例,利用多媒体资源 3D 动画等展示单相异步电动机的结构与工作过程,帮助学生较快掌握单相异步电动机的相关知识。	2
		*任务 3: 直流电动机 了解直流电机的结构与外形;知悉直流电机的工作原理;掌握直流电机的分类及应用。	多媒体教学、实物教学。利用图片、微课视频借助直流电机实物进行课程讲解,帮助学生认识直流电动机。	2
		任务 4: 三相异步电动机的基本控制 了解三相异步电动机启动控制电路、单向运转控制电路及正反转控制电路的组成及工作原理;了解电工配线的工艺规范和操作要求;能识读点动与连续控制电路、接触器互锁正反控制电路的电气原理图;能按照电气原理图完成控制电路接线与调试。	项目教学。在实训室进行项目教学,以实际生产案例为项目,任务引领,融入专业知识的学习,重视学生技能训练,进行理实一体化教学。	4
		任务 5: 典型机械控制电路 了解机械的基本结构与运行逻辑,掌握 XPM 型五门五站客货两用机械的电气控制电路,能够对电气控制电路进行分析。	多媒体教学、现场教学。通过动画展示机械的基本结构和运行逻辑,现场通过机械实训设备对电气控制电路进行分析。	2
8	认识电子实训室	任务 1: 认识电子实训室 了解电子实训室的规章制度、操作规程及安全用电的规则;观察实训室的布置,了解实训室电源、仪表、控制开关的种类和位置等。	现场教学。通过现场演示,了解电子实训室的配置及安全操作规范。	2

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
		任务 2: 基本技能训练 了解焊接工具和材料的使用,初步掌握基本的焊接要领;了解低压电源、信号发生器、示波器和毫伏表等常用电子仪器仪表的基本使用方法。	现场教学。通过现场演示,掌握焊接的基本要领,了解常用电子仪器仪表的基本使用方法。	2
9	常用半导体器件	任务 1: 二极管 了解二极管的结构、符号、特性和主要参数,能识别引脚,并合理使用;能识别硅稳压管、发光二极管、光电二极管、变容二极管等典型二极管,了解其实际应用;能用万用表判别二极管的极性和好坏;掌握二极管的单向导电性。	现场教学,多媒体教学、分组教学。通过多媒体展示各种常见二极管;现场演示,二极管的极性和好坏的判断方法;分组试验,了解二极管的特性与使用方法。	2
		任务 2: 三极管 了解三极管的结构、符号、特性和主要参数,了解三极管电流的放大特点;能识别引脚,并合理使用;会用万用表判别三极管的类型、引脚及三极管的好坏。	现场教学,多媒体教学、分组教学。通过多媒体展示各种常见三极管和三极管的放大原理;现场演示,三极管的极性和好坏的判断方法;分组试验,进行三极管测量试验。	2
		*任务 3: 晶闸管 了解晶闸管的结构、符号、工作特性和主要参数;能识别晶闸管的引脚,会用万用表判别晶闸管的引脚及好坏并合理使用。	现场教学,多媒体教学、分组教学。通过多媒体展示各种常见晶闸管和三极管的工作特性;现场演示,晶闸管的极性和好坏的判断方法;分组试验,进行晶闸管测量试验。	2
10	直流稳压电源	任务 1: 整流电路 了解整流的概念及意义;了解整流电路的分类及组成;掌握半波整流电路和桥式整流电路的工作过程及参数选择方法;会计算输出直流电压和直流电流;了解整流电路的实际应用。	任务驱动教学。结合生产生活实际案例,创设工作情境,任务引领,引导学生自主探究学习,教师借助多媒体课件讲解,帮助学生掌握基本知识。坚持“做中	2

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
		任务 2: 滤波电路 了解滤波的概念和意义,了解滤波电路的分类及组成,掌握电容滤波电路、电感滤波电路和复合滤波电路的工作过程。了解滤波电路的实际应用。	教,做中学”,引导学生自主学习。	2
		*任务 3: 稳压电路 了解硅稳压管稳压、串联型稳压电路组成及工作过程;掌握常见集成稳压芯片的型号、引脚功能及使用;了解稳压电路的实际应用;了解开关稳压电源的主要特点。	多媒体教学。可利用动画、微课视频、仿真软件等信息化手段引导学生学习,掌握稳压电路的工作原理;通过生产实际案例,帮助学生建立知识与生活的联系,了解稳压电源应用。	2
11	放大电路与集成运算放大器	任务 1: 基本放大电路 了解基本放大电路的概念及分类;了解基本共射放大电路、分压偏置放大电路的电路组成、主要元件的作用;掌握放大电路静态工作点的含义及设置方法;掌握放大电路的动态放大过程及动态性能指标的计算方法;会安装并调试基本共射放大电路。	任务驱动教学。以实际应用创设情境,通过学生探究、教师讲解、学生操作,帮助学生掌握基本放大电路的基础知识;通过学生实际操作,帮助学生掌握安装与调试放大电路的基本技能;任务教学引导学生自主学习,优化教学效果。	2
		任务 2: 放大电路中的负反馈 了解反馈的概念;掌握负反馈的类型及判断方法;知悉负反馈对放大电路性能的影响。	情境教学。利用多媒体课件,创设情境,在应用中分析负反馈的类型及判断方法;通过案例分析明确负反馈的影响。	2
		任务 3: 集成运算放大器 了解集成运算放大器的概念;认识集成运放的外形、引脚及图形符号;了解集成运放的电路组成;掌握理想集成运放的条件及特性;了解集成运放大线性应用。	多媒体教学。借助图片、动画、微课等数字化资源结合课件展示集成运算放大器的外形、符号、组成,帮助学生掌握其工作过程,进而明确理想运放的特性;通过实际生活,引导学生了解集成运放的应用。	2

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
		*任务 4: 低频功率放大器 了解对低功率放大器的基本要求;了解低频功率放大器的类型;了解集成功率放大器及应用。	情境教学。利用多媒体课件,创设情境,案例展示低频功率放大器类型与应用,分析其基本要求,丰富感性积累。	2
		*任务 5: 振荡器 了解振荡电路的概念;掌握 LC 正弦波振荡电路的电路组成及工作过程;了解 RC 正弦波振荡电路的组成及作用;认识石英晶体振荡器。	多媒体教学。借助图片、动画、微课等数字化资源结合课件展示振荡器实例,分析典型振荡器的工作过程。	2
12	数字电路基础	任务 1: 数字电路基础知识 了解数字信号及数字电路的特点;了解二极管、三极管的开关特性;掌握数字电路常用数制及其相互转换方法;了解 8421BCD 码的表示形式。	多媒体教学。可利用图片、微课、动画等数字化资源与融媒体教程引导学生掌握数字电路的基础知识,帮助学生加深对数字电路的直观认识。	2
		任务 2: 逻辑门电路 掌握与门、或门、非门等基本逻辑门符号、逻辑功能与表达式;了解与非门、或非门、与或非门等复合逻辑门的逻辑功能及表示符号;了解 TTL 门电路、CMOS 门电路的型号及使用常识;会识读 TTL 集成逻辑门电路引脚;能利用 TTL 搭接所需功能电路。	多媒体教学法。结合门电路在生活中的实际应用,利用多媒体课件讲解多种门电路的逻辑功能,进而认识其符号与表达式,了解其应用。 任务教学。通过实际应用任务,创设情境,引导学生搭接功能电路,掌握功能电路的制作。	2
13	组合逻辑电路和时序逻辑电路	任务 1: 编码器 了解编码器的基本功能;了解典型集成编码电路的引脚功能,会正确使用典型集成编码器。	实物教学、多媒体教学。通过动画、视频、仿真等信息化手段展示编码器的基本功能及实际应用;通过实物演示编码器的正确使用。	2

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
		任务 2: 译码器 了解译码器的基本功能; 了解典型集成译码器的引脚功能; 了解常见数码管的基本结构和工作原理; 了解典型集成译码显示器的引脚功能; 能正确使用典型集成译码器及典型集成译码显示器。	实物教学、多媒体教学。通过动画、视频仿真等信息化手段展示译码器、译码显示器的基本功能; 借助实际生产生活案例, 帮助学生了解译码器的应用; 通过实物、仿真演示译码器、译码显示器的正确使用, 小组合作进行练习。	2
		任务 3: 触发器 了解基本 RS 触发器的电路组成及逻辑功能; 了解同步 RS 触发器的特点、时钟脉冲的作用及逻辑功能; 熟悉 JK 触发器的电路图符号, 了解 JK 触发器的逻辑功能和边沿触发方式的特点; 熟悉 D 触发器的电路图符号和逻辑功能; 会使用同步 RS 触发器、JK 触发器和 D 触发器。	实物教学、多媒体教学。通过动画、视频仿真等信息化手段展示触发器的基本功能; 借助实际生产生活案例, 帮助学生了解触发器的应用; 通过实物、仿真演示触发器的正确使用, 小组合作进行练习。	4
		任务 4: 寄存器 了解寄存器的功能、基本构成和常见类型; 结合集成移位寄存器典型产品的应用, 了解其功能及工作过程。	实物教学、多媒体教学。通过动画、视频仿真等信息化手段展示寄存器的基本功能; 借助实际生产生活案例, 帮助学生了解寄存器的应用; 通过实物、仿真演示寄存器的正确使用, 小组合作进行练习。	2
		任务 5: 计数器 了解计数器的功能、特性及常见类型; 理解二进制、十进制等典型集成计数器的外特性, 掌握其应用, 了解集成计数器的种类, 掌握常见型号计数器的引脚功能及使用方法。	实物教学、多媒体教学。通过动画、视频仿真等信息化手段展示计数器的基本功能; 借助实际生产生活案例, 帮助学生了解计数器的应用; 通过实物、仿真演示计数器的正确使用, 小组合作进行练习。	2

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
14	*数字电路的应用	*任务 1: 数字电路的典型应用 了解 555 集成定时器及应用; 555 集成定时器芯片引脚功能、逻辑功能及应用; 会应用 555 集成定时器构成典型电路。	实物教学、多媒体教学。通过动画、视频仿真等信息化手段展示 555 定时器的基本功能; 借助实际生产生活案例, 帮助学生了解 555 定时器的应用; 通过实物、仿真演示 555 定时器的正确使用, 小组合作进行练习。	2
		*任务 2: 模数转换、数模转换的概念和原理 了解模数转换、数模转换的概念, 掌握模数转换、数模转换的工作过程。	多媒体教学。通过动画、视频仿真等信息化手段展示模数转换、数模转换的工作过程。	2

六、实施建议

1. 教学建议

在课程教学过程中, 教师要充分借助电工实训室和电子实训室的实物、图片、视频等方式直观呈现教学内容, 优化教学过程, 提升教学效果, 同时以学生发展为本, 重视培养学生的综合素质和职业能力, 以适应电工电子技术快速发展带来的职业岗位变化, 为学生的可持续发展奠定基础。为适应不同专业学生学习需求的多样性, 可通过对选学模块教学内容的灵活选择, 体现课程内容的选择性和教学要求的差异性。教学过程中, 应融入对学生职业道德和职业意识的培养。

坚持“做中学、做中教”, 积极探索理论和实践相结合的教学模式, 使电工电子技术理论的学习和技能的训练与生产生活中的实际应用相结合。引导学生通过学习过程的体验或典型电工电子产品的制作等, 提高学习兴趣, 激发学习动力, 掌握相应的知识和技能。

2. 学生考核评价方法

考核评价是检查与督促学生学习的重要手段。为发挥教学评价的功能，获得有效且可靠的反馈信息，为后续改进教和学提供依据，就要丰富评价的手段与方式。要使评价主体多元化，即学生自评、学生互评、教师评价等相结合；评价方法多样化，即将过程性评价与结果性评价相结合；评价指标多维化，即不仅要从专业知识与专业技能方面评价学生，也要对学生的职业道德、工作态度等这些指标综合评定学生，同时，评价指标要与教学目标、岗位职业能力需求等相对应。

3. 教学实施与保障

本课程教学应配备工位能够满足理实一体化教学需要的电工实训室和电子实训室。实训室应配备各种常用的元器件，学生通过对元器件实物的观察、检测与实验，掌握基本知识，提升专业面向岗位所需要的基本技能。同时，教师应充分发挥计算机、互联网等现代媒体技术的优势，提高教学的效果，拓展教学时空，创建符合个性化学习及加强实践技能培养的教学环境，推动教学模式和教学方法的变革。

4. 教材编写与选用

教材内容要与专业培养目标相适应，要侧重于知识的应用性和实践性，强化职业教育特色，将内容与生活生产的实际应用相结合，要吸收新技术、新工艺、新规范、新标准。同时，教材编写要落实立德树人的根本目标，将课程思政合理融入各教学单元的内容中，促进学生职业理想、职业态度的正向发展，培养学生一丝不苟、精益求精的工匠精神。教材呈现形式应图文并茂、生动活泼，以大量图表的形式直观的呈现内容，语言表达上要科学严谨，通俗易懂，遵循中职学生特点，呈现形式灵活、信息技术应用适当的融媒体教材，为教师教与学生学提供有力支撑。

一、课程性质与任务

AutoCAD 是中等职业学校机械制造技术专业的一门专业基础课程,是学生学习后续课程的重要基础。通过本课程的学习,使学生熟悉机械制图国家标准,掌握机械制图的基础知识,具备识读与绘制中等复杂程度的零件图和简单装配图的能力,具备零件测绘和识读机械图样的初步能力,能熟练运用一种 CAD 软件绘制中等复杂程度的零件图。通过课程学习使学生养成严谨、细致、一丝不苟的工作作风和工作态度。培养学生的职业意识、职业道德和工匠精神,渗透信息素养和创新精神,为后续专业课程和职业发展及可持续学习奠定基础。

二、课程教学目标

1. 素质目标

(1) 思想政治素质: 具有良好的思想品德、具有较强的社会责任感、荣誉感和进取精神。

(2) 职业道德素质: 职业态度端正、敬业爱岗、忠于职守、诚实守信、团结协作,具有明确的职业理想。

(3) 具备机械专业职业活动所需要的行为规范及价值观念,注重学会共处,学会做人,确立积极的人生态度。

2. 知识目标

(1) 掌握机械制图中机件的表达方法及《机械制图国家标准》的有关规定。

(2) 熟练掌握轴套类、盘盖类、箱壳类、叉架类零件的视图表达、尺寸标注。

(3) 掌握标准件(键、销、螺纹、轴承)的构造、查表、规定标记和画法。

(4) 了解图样上的技术要求。

3. 能力目标

(1) 熟练识读机件的视图,包括结构、尺寸等。

(2) 熟练利用计算机 CAD 软件绘制图形。

(3) 具备一定的空间想象能力和空间分析能力。

(4) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

(5) 有较强的人际沟通和处理问题的能力。

(6) 具备工作中的创新能力和自我约束能力。

三、参考学时

本课程建议课时数 64 学时

四、课程学分

本课程建议 4 学分

五、课程内容和要求

课程内容设计建议表

序号	教学单元	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考课时
1	机械制图的基础知识与技能	1.1 国家标准基本规定 了解图纸幅面及格式，掌握绘图的比例、字体、线型，了解尺寸标注要素和方法。 1.2 制图的基本技能 了解目测物体大小、徒手绘制零件图的方法；学会利用绘图仪器，绘图工具绘制标准图幅；掌握计算机绘图基础，能利用计算机完成图纸的保存和修改。 1.3 计算机绘图基础 了解 AutoCAD 的基本功能，了解 CAD 的启动、退出。掌握 CAD 的基本操作。	“教、学、做”一体化多媒体教室。可利用微课、专题视频等数字化教学资源 and 融媒体教材等信息化教学手段帮助学生理解对机械制图概念、国家规定和计算机绘图进行直观认知和理解。	8
2	几何体三视图	2.1 投影法 了解投影法的分类，掌握正投影法的基本原理和投影特性。 2.2 三视图 了解三视图投影规律，熟悉三视图的形成，掌握三视图之间的关系。 2.3 点、直线与平面的投影 掌握点、直线、平面的投影规律。 2.4 基本体 掌握基本体的投影特性，熟悉截交线和相贯线的画法，掌握 AutoCAD 绘制三视图的基本方法。	多媒体教学。可利用 3D 课件等展演三视图的成图原理，强化物、图对应关系的认知与理解，帮助学生掌握投影规律，树立空间概念。教师讲解学生上机练习，边讲边练。	16

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
3	组合体	3.1 组合体的分析 了解组合体的组合形式，熟悉组合体的连接关系，掌握组合体的分析方法。 3.2 组合体三视图的绘制 学会利用形体分析法和线面分析法绘制组合体视图。 3.3 组合体的尺寸标注 了解组合体尺寸基准和种类，掌握组合体尺寸标注方法。 3.4 组合体读图 了解组合体读图的基本要领，读图方法和步骤。	多媒体教学。结合常见组合体的组合形式，利用多媒体资源动态展演组合体视图的线面形成规律，帮助学生较快地了解组合体视图的分析方法和画法。教学过程采用项目教学，建议教学任务引领，实践导向，合理设计，通过完成不同组合体视图完成教育任务。	18
4	轴测图	4.1 轴测图的基本知识 了解轴测图的基本知识和投影方法，掌握轴测图的形成规律和投影特性。 4.2 正等轴测图 了解正等轴测图的投影方法，掌握正等轴测图的画法。 4.3 斜二轴测图 了解斜二轴测图的投影方法，了解斜二轴测图的画法。 4.4 运用 AutoCAD 进行三维建模 了解 AutoCAD 三维实体绘制方法，掌握三维编辑的基本命令，学会绘制简单三维模型。	多媒体教学和上机实操相结合。利用动画、微课等多媒体教学资源展示轴测图和斜二轴测图的投影方法和形成规律，让学生对轴测图的画法有直观的认识，同时利用任务驱动上机练习，完成三维建模。	18
5	机件常用表达方法	5.1 视图 掌握基本视图的投影规律和方位关系，掌握向视图、局部视图、斜视图的画法。 5.2 剖视图 掌握剖视图的形成规律，画法和标注，熟悉剖切面的分类，掌握剖剖视的分类，能根据不同视图表达要求选择合适的剖切面。	多媒体教学。结合常见组合体的组合形式，利用多媒体资源动态展演组合体视图的线面形成规律，帮助学生较快地了解组合体视图的分析方法和画法。教学过程采用项目教学，建议教学任务引领，实践	22

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
		5.3 断面图 了解断面图的形成规律，掌握移除断面图和重合断面图的画法。 5.4 局部放大图和简化画法 了解局部放大图的作用，掌握局部放大图的画法。 5.5 剖视图的尺寸标注方法及综合实例 了解剖视图的尺寸标注，能正确选用各种表达方法，完整、清晰地表达零件内、外结构。 5.6 第三角投影 了解第一角投影和第三角投影的区别。	导向，合理设计，通过完成不同组合体视图完成教育任务。	
6	标准件和常用件	6.1 螺纹及螺纹联接 熟悉螺纹的基本知识，掌握螺纹的规定画法、代号、标注方法，掌握螺纹紧固件的用法、标记及联接画法。 6.2 键、销联接 了解键和销的用途，掌握键和销的标记以及画法 6.3 滚动轴承 掌握滚动轴承的结构和分类，熟悉滚动轴承的代号，能根据轴承代号判断轴承类别，掌握滚动轴承的画法。 6.4 齿轮 掌握直齿圆柱齿轮各部分名称、代号、基本参数掌握直齿圆柱齿轮的规定画法。 6.5 弹簧 了解弹簧各部分名称和尺寸计算，熟悉弹簧的画法。	多媒体教学和项目教学。教师利用多媒体资源讲解标准件和画法，学生以螺栓、键、销、轴承、齿轮、弹簧为项目进行标准件制图，完成教育教学内容。	22
7	零件图	7.1 概述 了解零件图的作用，掌握零件图包含的内容。 7.2 零件的工艺结构 了解零件中常见的工艺结构，合理设计零件结构	多媒体、机房练习教学。老师讲解零件图的概述和内容，并提供企业零件图纸，学生通过合理利用信息资源与多媒体	22

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
		7.3 零件表达方案的选择 掌握轴套类、轮盘类、叉架类和箱体类典型零件的结构特点和视图表达方法。掌握视图表达的原则。 7.4 零件图的尺寸标注 正确选择尺寸基准，按照工艺要求合理标注尺寸。 7.5 零件图中的技术要求 通过图纸能认识零件的表面结构要求、尺寸公差、形位公差、以及材料的热处理方式等。 7.6 读零件图 掌握读零件图的方法和步骤，能对典型零件如轴类、轮盘类、叉架类和箱体类的视图表达和特点进行分析。 7.7 零件测绘 了解零件测绘的方法和步骤，学会使用零件测量工具，完成零部件测绘实例。 7.8 AutoCAD 绘制零件 学会利用 AutoCAD 绘制轴类零件。	课件及相关技术手册等进行自主、合作、探究学习，了解零件图上包含的内容信息，学生运用 CAD 软件测绘典型零部件，熟练掌握 CAD 的命令和绘图方式。	
8	装配图	8.1 装配图的表达方法 了解装配图中各零件的相互位置、连接方式和装配关系，掌握装配图的视图表达方法。 8.2 装配图的尺寸标注及技术要求 了解装配图中的尺寸标注分类以及技术要求。 8.3 装配图中零部件序号和明细栏 了解装配图中零部件序号和明细栏的填写要求。 8.4 常见装配图结构 了解装配图的接触形式和连接结构。	多媒体教学。老师讲解装配图的表达方式和内容，并利用项目化教学识读，绘制装配图，学生通过合理利用信息资源与多媒体课件及相关技术手册等进行自主、合作、探究学习，了解装配图上包含的内容信息，学会测绘装配图，运用 CAD 软件测绘典型装配图，熟练掌握 CAD 的命令和绘图方式。	18

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
		8.5 读装配图 了解读装配图的方法和步骤以及内容，能通过装配图分析各零部件的关系。 8.6 装配图测绘 了解测绘装配体的步骤，能测绘简单装配图。 8.7 AutoCAD 绘制装配图 利用 AutoCAD 绘制中等难度的装配图。		

六、实施建议

1. 教学建议

在教授有关投影知识时，要改变以往偏重绘图能力培养的做法，强化识图能力。在第三章的内容结束之后，应在安排课后作业时，布置一些根据所给视图，用硬纸板、胶合板等易找的材料制作几何模型的作业，让学生在做的过程中逐步培养识图能力。课堂教学应多采用实物、教具、模型和现代教育技术，以增强学生的感性认识，建立空间概念，培养空间想象能力。制图技巧训练与 CAD 软件运用结合，在微机房实施教学，让学生在操作实践过程中掌握技能，有条件的学校可通过社会认证鉴定，使学生取得 CAD 绘图技术相应等级证书。

2. 学生考核评价方法

为了充分发挥学业评价在教学过程中的导向、调控、激励三大作用，本课程学生学业成绩的评价要重视学生学习态度的转变、过程体验、方法技能的掌握，重视动手实践与解决问题能力的培养，改革以往单纯以考试分数来评价学生学业成绩的状况，做到定性评价与定量评价相结合、智力因素评价与非智力因素评价相结合、形成性评价与终结性评价相结合。教学过程中，应严格按教学大纲要求的内容进行，并注意理论与实际应用相结合。认真促使学生独立完成作业，并记入平时成绩。考核采用上机考试形式进行，最终成绩由考试成绩和平时成绩综合评定，分别占 70% 和 30%。

3. 教学实施与保障

本课程教学应在多媒体教室和机房进行，充分发挥多媒体教学设备、设施等现代化教学手段，给学生提供直观的教学环境和

上机练习实践的机会，同时建立一支结构合理、专兼结合的教学团队。按照职业教育专业教学团队的要求，机械制图课程教学团队中具有双师素质的教师应占 80% 以上。教师应领会任务驱动教学法的实质，明确项目目的，理清项目实施的思路，明确教师主导和学生主体的地位，注重能力培养并且灵活运用其他教学方法。教材选用以任务为载体，将知识、技能、态度三者融入教材内容。强调理论与实践结合、教材与行业标准及工艺要求结合、操作与管理结合的理论实践一体化教材。

4. 教材编写与选用

教材应充分体现任务引领、工作过程导向的课程设计思想，多设计一些结合岗位任务、有吸引力的课堂教学活动，寓教于乐，充分体现在“做”中“学”的教学方法。教材应将本专业职业项目分解成若干典型活动，按完成工作项目的要求和岗位操作程序，结合职业资格证书的考核要求组织教材内容。教材应以学生为本，内容展现应图文并茂，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。应突出实用性，重视将本专业最新的服务方法及时纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要，符合现代社会和机械行业的发展趋势。教材中活动设计的内容必须突出主题，具有可操作性。注重扩大学生的参与面和提高学生参加活动的兴趣。

《钳工加工技术与技能》课程标准

一、课程性质与任务

本课程是中等职业学校机械制造技术专业必修的一门专业基础课。本课程以项目为主，以能力为本位，以素质为基础。其任务包括安全操作规程；钳工基本操作（锯、锉、划线）的理论知识及相应的操作训练；装配精度的测量、数据处理分析（含数控机床精度检验标准解读）；其总的目标是使学生能从事本专业的工作和达到中级钳工操作工的等级，本课程还要为学生适应职业岗位的变化以及学习新的生产技术打下基础。

二、课程目标

通过本课程的学习，能完成钳工加工常用的各类设备刀具、夹具的选用，选择和使用常用的量具，并会对常用的量具进行校正与保养，独立对钳工设备进行日保养，初步判断常见的故障部位等相关岗位任务，达到以下具体目标：

1. 熟知钳工在工业生产中的工作任务及常用设备、工具、量具；
2. 掌握划线的作用、要求、熟悉常用零件的划线方法，熟悉各种划线工具的使用方法；
3. 掌握錾削、锯削、锉削、钻孔、铰孔、攻、套螺纹的相关工艺知识；
4. 掌握錾削、锯削、锉削、钻孔、铰孔、攻、套螺纹的基本操作技能，并达到一定的操作精度；
5. 正确使用各种基本技能操作中的设备、工具、量具，并做到正确保养和维护；
6. 正确分析零件的加工方法，并制定合理的加工工艺，能达到一定的加工精度。

三、参考学时

108 学时

四、课程学分

8 学分

五、课程结构与内容

本课程坚持立德树人的根本要求，结合中职学生学习特点，遵循职业教育人才培养规律，落实课程思政要求，有机融入思想政治教育内容，紧密联系实际岗位工作任务，突出应用性和实践

性，注重学生职业能力和可持续发展能力的培养，本课程的学习要与。本课程根据任务引领型项目活动要求，融合《数控车铣加工》“1+X”证书技能等级标准、职业院校技能大赛项目相关知识与能力要求，做到专业课程内容与职业标准对接，教学过程与生产过程对接，并在课程思政、知识和能力等方面提出相应的要求与建议。

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	钳工实训准备	教学内容： 1. 钳工操作安全规则，通过练习能熟练使用台虎钳正确夹持各类工件。 2. 结合工具摆放、钳工桌和台虎钳的使用，使学生树立安全保护意识，树立规范操作意识，能养成良好的习惯。 教学要求： 1. 了解钳工在工业生产中的任务； 2. 了解钳工实习场地设备和常用的工量刀具； 3. 了解实习场地的规章制度及安全文明生产要求。	1. 观看钳工岗位工作视频，增强学生的感性认识； 2. 结合社会需求，讲解钳工岗位在生产过程中的重要性。	6
2	平面划线	教学内容： 1. 能认识与熟练使用划线工具； 2. 能正确合理的划线。 教学要求： 1. 了解划线的作用；正确使用划线工具； 2. 掌握划线的方法和正确地在线条上打样冲眼。	教师采用项目教学法展示项目内容，学生讨论、练习，根据学生实操结果对比总结讲评。	10
3	錾削	教学内容： 1. 錾削的相关工艺学知识； 2. 錾削的基本操作。 教学要求： 1. 正确掌握錾子和手锤的握法及锤击动作； 2. 錾削姿势、动作达到初步正确、协调自然；掌握安全知识和文明生产要求。	学生观看錾削演示视频，教师现场示范，学生分组练习，教师纠正错误，布置任务，总结。	8

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
4	锯削	教学内容: 1. 锯削相关的工艺学知识; 2. 锯削的基本操作技能。 教学要求: 掌握基本锯削的基本方法并做到姿势正确、自然协调; 正确选用安装锯条; 懂得锯条折断的原因, 了解锯缝产生歪斜的原因; 做到安全文明生产。	1. 利用现场教学教师现场示范并讲解锯削技能; 2. 学生分组练习, 教师指导; 3. 学生锯削比试, 总结操作要领。	12
5	锉削	教学内容: 1. 锉削相关的工艺学知识; 2. 锉削的基本操作技能。 教学要求: 1. 掌握平面锉削时的站立姿势和动作; 2. 掌握平面锉削到一定精度等级的方法; 3. 掌握量具的使用方法; 4. 掌握各种工件的锉削方法; 做到安全文明生产。	1. 教师现场示范并讲解锉削技能; 2. 学生分组练习, 教师指导, 及时纠正错误姿势。	12
6	钻孔、铰孔、绞孔和攻套螺纹	教学内容: 1. 钻头规格, 了解钻削切削用量, 会钻头的装拆和刃磨; 2. 钻孔、铰孔、绞孔和攻套螺纹的基本操作; 教学要求: 1. 了解工作场地台钻规格、性能及其使用方法; 2. 掌握钻孔、铰孔、绞孔方法; 3. 掌握攻套螺纹方法。	1. 教师利用视频、动画等资源, 先让学生有感性认识; 2. 现场教师示范, 让学生更能具体生动的了解各项技能; 3. 学生分组练习, 教师单独对各个学生辅导, 纠正错误; 4. 教师布置任务驱动学生长时间练习, 掌握各项技能。	10
7	综合钳工实训练习	教学内容: 1. 学会看图和技术要求; 2. 编写设计加工工艺 3. 按照工艺进行划线; 4. 按照加工工艺完成加工, 如何保证加工精度。 教学要求: 对实习件进行划线、锉削、锯割、钻铰绞攻丝等综合操作。	采用项目教学, 即教师给出任务、由小组做计划、去决策、执行、评价、由小组合作完成综合实训项目;	12

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
8	锉配	教学内容: 1. 学会看图和技术要求; 2. 编写设计加工工艺 3. 按照工艺进行划线; 4. 按照加工工艺完成加工, 如何保证加工精度。 教学要求: 通过 3-5 个典型零件的加工, 巩固钳工中级工的相关理论知识和实践知识。经考核, 达到所制定的目标。	1. 教师利用挂图分析各个零件; 2. 学生分组编写零件加工工艺步骤, 按照工艺步骤锉配出零件; 3. 教师对每个零件分析、点评, 并对学生所做零件给出相应成绩。	32
合计				102

六、实施建议

(一) 教学要求

1. 选择典型工件为载体, 采用小组合作学习的方式, 按照学校职场导向教学改革分组模式将学生分为 4~6 个小组, 做好人员分工、角色扮演。教师示范与学生分组讨论、训练互动、学生提问与教师解惑、指导相结合, 体现“做中学”、“做中教”的教学理念。

2. 结合职业院校技能大赛标准、职业资格标准和 1+x 职业等级技能标准对知识、能力、态度的要求, 充分运用任务引领、实践导向的课程思想进行项目(任务)教学设计, 按照提出任务、制定方案、解决任务、总结与反馈、教学评价等步骤组织项目教学。

3. 教学过程适应产业转型和数字化升级, 打造职业教育数字化教学“新模式”, 重构教学策略、教学组织、教学设计、教学内容和教学评价, 通过在校内实训中心学习和组织学生到机械加工与维修企业实习, 给学生创设真实职场环境, 提高学生实践能力与岗位适应能力。

4. 在教学过程中, 重视本专业领域新技术、新工艺、新材料知识的融入, 贴近企业、贴近生产, 为学生提供职业生涯发展的必要知识。

5. 教学过程中, 充分利用现代教育技术, 配合实际设备, 借助数字化教学资源等手段, 充分调动学生学习兴趣, 增强学生学习的积极性。

6. 在教学过程中, 落实“三全育人”要求, 按照传承、担当、创新的理念, 融合鲁班的“工匠精神”和墨子“礼贤、尚贤、尚同、博爱、非攻、和平、和善、和谐”的文化思想, 以典型人物、

故事等课程思政引领主线，将政治认同、家国情怀、文化素养、法治意识、职业精神、创新意识等思政元素融合于学习任务中，强化学生工程伦理教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

（二）考核与评价

1. 坚持评价的多元性和评价内容整体性，兼顾综合素质与能力评价。将课堂提问、学生作业、平时测验、项目考核、技能目标考核作为平时成绩，与期末考试成绩结合进行学生本学科成绩评定。

2. 体现教师评价与学生自评、互评相结合，过程性评价和结果性评价相结合，定性描述和定量评价相结合，探索增值评价，倡导综合评价。

3. 倡导学生钳工动作规范展示、调试维修技巧展评等表现性的评价方式，发挥评价的激励作用，通过评价使学生建立创新思维意识，提高问题分析描述能力、沟通与协商能力。

4. 注重对学生贯彻、执行国家和行业标准的意识以及爱护和正确使用维修、检测工具习惯的考评。

（三）教学实施与保障

实施本课程教学，应具备一定的实习实训硬件环境。钳工实训场地主要是钳工综合实训台、钻床和砂轮间等，也可在教室结合教学内容进行。同时，实训场地或教室要具备一般的教学功能，布置有投影、展示板、仿真室等，以便进行展示与讲解。

（四）教材编写选用

1. 以本课程标准为依据进行编写和选择教材，本课程教材编写应打破传统的学科式内容模式，构建任务引领的项目课程内容呈现模式。选用体现新技术、新工艺、新规范等内容的高质量教材。

2. 教材内容体现先进性、通用性、实用性。教材内容及要求应以行业专家对汽车电器设备维修所涵盖的工作任务和职业能力分析以及 1+x 证书技能等级标准为依据，融入职业院校技能大赛标准，强调与岗位业务相吻合，并使学生易学、易懂、易接受。同时要具有前瞻性，应纳入本专业领域的发展趋势及汽车运用与维修的新知识、新技术和新方法。

3. 每个项目按照提出工作任务、分析任务要求、理论知识讲解、制定任务完成方案、解决任务、总结反馈、项目完成评价等环节设计项目内容结构和组织教材编写。

4. 教材提倡图文并茂，以插图形式反映加工与调试步骤，以工作任务表、项目工作页、项目技术要求及评价表等表格形式体现项目实施流程，尽量减少描述性文字内容。

（五）课程资源开发与使用

1. 充分参考行业相关维修工艺规范，开发和应用基于项目教学的实训指导书。

2. 开发适合教学使用的精品共享资源或在线课程，实训室进行数字化升级改造，将实训项目的操作步骤、注意事项、技巧等通过数字资源形式展现。

3. 利用学校清华教育在线网络教学平台建设适合混合教学的网络课程，促进学生利用教学平台进行个性化学习。

4. 建设、升级改造数字化教学软件、硬件条件，构建数字化教育环境，能实现现场教学、实训、职业技能鉴定。

5. 充分利用合作办学的企业资源，为学生提供阶段实训，实践校企合作、工学结合的人才培养模式，让学生在真实的环境中磨练自己，提升自身的职业综合素质。

（七）附件：授课进程与安排

授课进程建议表

周次	教学章节	授课时数（节）	主要教学形式
1	钳工实训准备	6	理论
2	平面划线	8	理实一体化
3	錾削	10	理实一体化
4	锯削	12	理实一体化
5	锉削	12	理实一体化
6	钻孔、铰孔、铰孔和攻套螺纹	14	理实一体化
7	综合钳工实训练习	14	理实一体化
8	锉配	26	理实一体化

《金属加工与实训》课程标准

一、课程性质与任务

金属工艺是一门研究金属材料及其加工方法的科学，是中等职业技术学校机械制造技术专业的一门技术基础课程。通过该课程的学习，使学生初步掌握金属材料的成分、组织结构、热处理工艺、基本性能、使用性能之间的有机联系和基本规律，并能为以后在所从事的工作中正确选用常用金属材料、合理使用金属材料及设计与选用热处理工艺等方面打好基础。其次学生在金工实习的基础上，通过本课程的学习，获得常用工程材料及零件加工工艺的知识，培养工艺分析的初步能力及创新意识，并为学习其它有关课程及以后从事机械设计和制造工作奠定必要的基础。本课程对提高学生的综合素质，培养学生的创新精神与实践能力的具有特殊作用。

二、课程教学目标

（一）基本知识教学目标

- 1、掌握常用金属材料的牌号、性能、用途及选用原则；
- 2、掌握钢铁材料热处理的基本原理，初步掌握普通热处理方法的工艺特点和应用范围；
- 3、初步具有合理选择材料、确定零件生产工艺过程热处理工序位置的能力；
- 4、了解金属零件铸造、压力加工、焊接工艺、金属切削的基本原理、特点和应用范围；
- 5、初步掌握简单机械零件铸造、压力加工、焊接工艺设计和金属切削的知识；

（二）职业能力培养目标

- 1、在工作中正确选用常用金属材料、合理使用金属材料及设计与选用热处理工艺
- 2、培养工艺分析的初步能力及创新意识，并为学习其它有关课程及以后从事机械设计和制造工作奠定必要的基础。

（三）思想素质教育目标

培养学生严谨的科学态度，实践动手能力，以及分析问题的能力。

三、参考学时

本课程建议课时为 108₁₂₂ 学时，其中实训为 64 学时。

四、课程学分

本课程为 8 学分。

五、课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考学时
1	金属的性能	1.1 金属的物理性能; 1.2 金属的化学性能; 1.3 金属的力学性能; 1.4 金属的工艺性能。	掌握金属的各种性能	10
2	铁碳合金	2.1 金属的与合金的晶体结构; 2.2 铁碳合金的组织结构及其性能; 2.3 铁碳合金状态图。	了解金属和合金的基本知识、铁碳合金的基本组织以及组织随化学成分、温度变化的规律,能够在工程材料应用中熟练应用铁碳合金相图。	10
3	钢的热处理	3.1 钢的预备热处理; 3.2 钢的淬火; 3.3 钢的回火; 3.4 钢的化学热处理; 3.5 钢的表面热处理。	了解各种热处理方法的目的,基本工艺及应用,会根据铁碳合金相图对加工工艺进行分析。	10
4	工业用钢	4.1 钢的种类; 4.2 低合金钢; 4.3 常见合金钢的牌号、性能及用途 4.4 碳素钢	了解各种常用工业用钢的性能及应用。	10
5	铸铁	5.1 铸铁; 5.2 常用铸铁。	熟悉铸铁的特点及分类,掌握常用铸铁的牌号性能及应用范围。对于日常生产和生活中遇到的一些铸铁应该能够说出它的类别及性能。	8

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考学时
6	有色金属及其合金	6.1 铝; 6.2 铝合金; 6.3 铜; 6.4 铜合金的分类及强化方法; 6.5 其他有色金属合金。	掌握常用合金的牌号及性能,了解常用合金在机械制造中的应用。	9
7	非金属材料	7.1 复合材料; 7.2 塑料; 7.3 橡胶; 7.4 胶黏剂; 7.5 陶瓷。	了解各类非金属材料的分类及各个材料的有关名词与含义;了解常用塑料、复合材料的性能及应用领域;能识别一些生活中常见的塑料和复合材料。	9
8	铸造	8.1 砂型铸造; 8.2 铸造工艺图; 8.3 合金的铸造性能; 8.4 特种铸造。	重点把握铸造的几种方法、特点、应用;了解新兴的铸造加工方法;注重学习与实践的结合。	9
9	锻压成形	9.1 金属的锻造性能; 9.2 影响金属锻造性能的因素; 9.3 锻造工艺过程; 9.4 自由锻造工艺设计简介; 9.5 零件结构的锻造工艺性。	了解锻造的特点及应用对新兴的锻造加工方法要有一定的认识 and 了解;把所学的知识应用到具体生产中去,达到对知识的融会贯通。	10

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考学时
10	焊接	10.1 焊接的分类; 10.2 焊条电弧焊; 10.3 焊接应力与变形; 10.4 常用焊接方法; 10.5 其他焊接方法; 10.6 常用金属材料的焊接; 10.7 焊接新技术。	了解焊接的分类及各种焊接的有关名词与含义;掌握焊接工艺的特点;能够针对不同焊接工件和不同工艺要求,采用合理的焊接方法进行焊接加工。	10
11	金属切削机床及切削加工	11.1 切削运动与切削用量; 11.2 切削刀具; 11.3 金属切削机床; 11.4 车床; 11.5 铣床、铣削、钻床与钻削; 11.6 刨削、磨削、镗削; 11.7 数控加工。	了解切削运动与切削用量的基本概念;掌握刀具材料的种类和性能要求;掌握刀具角度的标注;了解各种机床的基本类型和特点;了解各种切削加工的特点和应用;了解数控机床的基本知识。	10

六、教学建议

(一) 教学方法

1、在教学过程中进行必要的金工实习、实验、现场教学、参观,并分组讨论,写出实习、见习或实验报告,培养学生善于发现问题、分析和解决问题的能力。

2、在教学过程中,教师应采用大量的模型、实物、挂图、录像、多媒体课件等,形象客观的展现本课程的内容精华。

3、讲解中要结合本专业特点,对本专业重要的章节要重点讲解,其他章节可简略讲解。

(二) 评价方法

改革考核方法和手段,注重综合知识和能力的考核,考试和考查相结合。关注评价的多元性,结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况,综合评价学生成绩。

理论考核成绩由考试成绩、平时成绩组成，占总成绩的 70%，实验（试）验及技能训练占总成绩的 30%。其次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。

（三）教学条件

1. 教师任职条件

①专任教师 ②兼职教师

2. 实践教学条件

在教学过程中为了能够顺利的完成本课程的教学任务，所需教学场地有：多媒体教室、机加工车间、电焊车间、铸造车间、压力加工车间、力学性能试验室、金相分析室；还要配备一定数量的常用测量工具、金属工艺教学用具、录像及多媒体课件等。

《机械制造基础》课程标准

（一）课程性质与任务

课程性质：

《机械制造基础》课程是我校机械类专业开设的一门实践性较强的、综合性的专业基础课程。这门课程，既强调基本理论和概念，更注重生产操作技能的培养，它是学生获得从事机械加工、产品开发等工作所必须的业务技能，具备制定机械产品制造工艺、合理选择零件的材料、毛坯和热处理方法等能力的重要课程。

课程任务：

通过本课程的学习，不仅使学生在常用工程材料、毛坯与零件成型方法、公差与配合、切削加工和质量检测等方面获得必要的基础知识，更重要的是培养学生在工程材料和工艺设计方面具有解决实际问题的能力。

（二）课程目标

总体目标：

通过本课程的学习，应使学生了解和掌握常用零件成型方法及机械加工工艺、掌握一定的机械工程材料知识，掌握机械制造技术的有关基本知识、基本理论、基本技能和科学思维方法。其目的在于培养学生获取和综合运用机械制造技术的能力，为达到能够独立分析和解决工程实践问题，开展新工艺、新技术创新的目的打下基础。

具体目标：

本课程在内容方面侧重于基础知识、基础理论以及基本分析方法的讲授，在培养实践能力方面着重机械加工技能的基本训练。使学生能正确地选择刀具与夹具，培养学生“机械加工工艺流程的制定和实施”的能力。

知识目标：

本课程以切削理论为基础，以制造工艺为主线，围绕工艺所需知识将刀具、工艺、机床和夹具等内容有机地结合起来，注重与生产实际、技术应用密切联系。常用刀具的结构与选择、机械加工工艺流程、典型零件的加工工艺的编制、机械加工的质量分析、机械装配工艺、常用夹具的设计方法等内容。

并对各类刀具的特点，金属切削过程及其相关规律，工艺规程的制定，机械加工质量的概念，机械加工精度及其影响因素、装配工艺及其与机械加工工艺的关系，保证装配精度的方法，装配尺寸链的建立。

(三) 参考学时：64 学时

(四) 课程学分：4 学分

(五) 课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	铸造、压力加工和焊接的基本工艺	教学内容： 铸造、压力加工、焊机和毛坯的选择 教学要求： 掌握砂型铸造的方法和合金的铸造性能；掌握铸造件的结构工艺性；了解特种铸造；掌握压力加工的各种方法：自由锻造、模型锻造、板料冲压和挤压与轧制；掌握常用的焊接方法并且了解常用金属材料的焊接特点；了解机械加工中常用的毛坯种类以及毛坯选择的原则。	充分利用多媒体教学，利用教学图片、教学录像展示铸造、压力加工和焊接的基本操作方法和工艺	10

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
2	金属切削原理	教学内容： 1. 金属切削基础知识； 2. 常用刀具材料和金属切削过程中的基本规律及控制。 教学要求： 理解金属切削中的基本概念，了解切削的各种运动以及加工表面和切削用量；理解切削层参数以及刀具切削部分的几何参数；了解常用刀具的材料以及刀具材料应具备的基本性能；掌握常用刀具材料的类型及选用；理解切屑的类型及断屑方法；掌握积屑瘤及切削力；了解刀具磨损与刀具的寿命，刀具的几何参数；掌握切削用量的合理选择。	利用切削加工的挂图，刀具的挂图，刀具的模型，多媒体工具讲解金属切削加工原理	12
3	金属切削机床及机械加工	教学内容： 1. 金属切削机床的基本知识； 2. 车削加工； 3. 铣削加工，钻削、铰削与镗削加工； 4. 磨削加工，刨削与插削加工。 教学要求： 了解金属切削机床的基本知识；掌握车削加工的方法以及了解车床与车刀；掌握铣削加工的方法以及了解铣床与铣刀；了解钻床、镗床以及刀具；掌握钻削、铰削与镗削加工的方法；了解磨削加工工艺范围及特点，砂轮与磨削用量以及各种磨床；了解刨削与插削加工。	将课堂开到机械实训实验室，现场讲解，同时结合多媒体图片、录像讲解机床和机械加工	8
4	特种加工与数控机床	教学内容： 特种加工与数控机床。 教学要求： 了解各种特种加工的方法；了解数控机床的组成、工作原理和特点；了解数控机床的分类。	利用多媒体讲解	2

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
5	零件的装夹	教学内容： 1. 机床夹具； 2. 定位原理； 3. 定位元件； 4. 加紧装置，加紧机构。 教学要求： 理解机床夹具的基本概念及分类，作用和组成；掌握夹具的定位原理；掌握定位元件及加紧装置；了解加紧机构。	利用教学教具演示与讲解，结合多媒体演示便于学生理解	6
6	机械加工工艺过程的基本知识	教学内容： 1. 机械加工工艺的基本概念； 2. 工艺规程的规定； 3. 零件的结构工艺性； 4. 定位基准的选择原则； 5. 工艺路线的拟定； 6. 加工余量及工序尺寸的确定； 7. 机械加工工艺规程实例分析。 教学要求： 理解机械加工工艺的基本概念；掌握机械加工工艺规程的作用，制定的原则、原始资料和步骤；掌握零件的结构工艺性分析，零件的技术要求分析；掌握工艺路线的拟定；理解加工余量及工序尺寸的基本概念；掌握加工余量及工序尺寸的确定；理解工艺规程的实例。	课堂讲解，结合多媒体讲解实例，增加学生对基本知识的理解与掌握	10

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
7	机械加工质量分析与控制	教学内容： 1. 机械加工质量； 2. 原始误差； 3. 提高加工精度的工艺措施； 4. 机械加工的表面质量。 教学要求： 理解机械加工质量的基本知识以及获得机械加工精度的方法；理解掌握工艺系统的几何误差，工艺系统受力变形、受热变形对加工精度的影响；掌握提高加工精度的工艺措施；理解机械加工的表面质量，掌握加工表面质量对零件使用性能的影响；理解掌握影响表面粗糙度的工艺因素及改善措施，影响表面层物理力学性能的工艺因素及改善措施。	充分利用多媒体教室的功能进行讲解	8
8	机械装配工艺基础	教学内容： 1. 机械装配工艺的概述； 2. 产品装配工艺规程的制定； 3. 减速器装配工艺编制实例。 教学要求： 理解机械装配工艺的基本概念与内容；掌握装配的组织形式；理解装配精度与零件精度的关系；理解掌握产品装配工艺规程的制定；理解减速器装配工艺编制实例。	充分利用多媒体教室的功能进行讲解	4
9	实践教学	教学内容： 实训操作 教学要求： CA6136 车床操作；金属切削加工	现场讲解、示范，学生分组练习	4

（六）教学建议

1. 教学方法

本课程以课堂教学讲授为主，要充分利用生产实例、模型、实物等直观教具等，以增强学生学习的趣味性，提高理解的直观性。并培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力；引导和鼓励 学生通过实践和自学获取知识，增加讨论课、现场课以及答疑质疑等教学环节。

2. 评价方法

教学评价的标准应体现任务与课程的特征，体现理论与实践、技能的统一，突出过程评价与阶段评价，结合课堂提问、训练活动、阶段测验等进行综合评价。

教学评价的对象包括学生对知识的掌握、建立模型的能力、学习态度和基本职业素质等情况，引导学生在理解的基础上记忆，对所要达到的目标完成情况进行评价。

评价还要注重学生动手能力与分析、解决问题的能力，对在学习和应用上有创新的学生在评定时给予鼓励和表扬。

本门课程是一门考试课，评价依据是本课程规定的课程目标、教学内容和要求。

考试时间：90 分钟。

考试方式、分制与解释：采用闭卷、笔试的方式，以百分制评分，60 分为及格，满分为 100 分，期中考试成绩占总评成绩的 20%，期末考试成绩占 70%，作业情况占总评成绩的 10%。

试题类型及权重：选择题 0%~20%、填空题 0%~20%、判断题 0%~10%、概念题 0%~20%、实例分析题 0%~30%。

3. 教学条件

(1) 利用课堂进行讲授，并充分利用教学用具进行讲课。

(2) 充分使用机械实训实验室的条件

机械实训实验室的建立是加强学生理解，提高学习方法的重要条件，让学生熟练掌握各种机床的使用，了解机械加工的过程，提高学习兴趣。

(3) 常规课程资源的开发与利用

可开发并应用一些直观且形象的挂图、幻灯片、录像片，以调动学生学习的积极性、主动性，促进学生理解、接受课程知识和基本技能训练。

教师通过教学软件 and 多媒体设备等 进行教学、充分运用网络课程资源，使教学内容从单一走向多元，使学生的知识和能力的

拓展成为可能。

教研室应公示已有的重要教学资源如教案、国内外优秀教材、购置的优秀多媒体课件等，使年轻教师得以充分利用。同时严格建立教学材料和档案上交制度，上交内容包括：

- (1) 所有授课内容的规范电子版教案与多媒体幻灯；
- (2) 学生反馈的及本人的教学意见或建议；
- (3) 集体备课情况记录；
- (4) 试卷的电子版和纸质版；
- (5) 学生成绩单；
- (6) 评教评学统计分析结果；
- (7) 教学事故与差错情况。

4. 教材的选用

目前我校使用的教材是《机械制造基础》，具有较强的实用性、创新性、科学性。受到学生的广泛欢迎和好评。

《公差配合与零件测量》课程标准

一、课程性质与任务

本课程是中等职业学校机械制造技术专业必修的一门专业基础课。它包括：“公差配合”与“技术测量”两大部分。“公差配合”属标准化范畴；“技术测量”属计量学范畴。本课程是将公差配合和零件测量有机地结合在一起的一门实践性很强的学科。本课程是从互换性角度出发，围绕误差与公差这两个概念来研究如何解决使用要求与制造要求的矛盾，而这一矛盾的解决是通过合理确定公差配合和采用适当的技术测量手段而实现。其任务是掌握公差配合与技术测量的基础知识，应会用有关的公差配合标准，具有选用公差配合的初步能力，能正确选用量具量仪，会进行一般的技术测量工作，为今后的学习与工作打下良好的基础。

二、课程教学目标

(一) 知识目标

1. 了解技术测量的基本感念，掌握游标卡尺、千分尺、量块等计量器具的使用方法，掌握百分表、千分表、万能角度尺的使

用方法；

2. 理解孔轴极限与配合的基本术语及相关计算，了解标准公差等级、基本偏差代号、配合代号及配合制的选用；

3. 了解几何公差带的定义、理解几何公差的特征项目、符号，了解几何公差的检测原则；

4. 了解表面粗糙度的符号、代号的表示方法，了解常用加工方法达到的粗糙度；

5. 掌握轴类零件的测量内容，掌握盘类零件的测量内容，掌握外螺纹中径的测量方法。

（二）能力目标

1. 初步具有识别机械图样上有关几何要素的技术要求的能力；

2. 初步具有使用常用计量器具测量几何参数的基本技能；

3. 具有零件的精度设计的初步能力。

（三）职业情感与素养目标

培养学生耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

三、参考学时

64 学时。

四、课程学分

4 学分。

五、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	互换性	1. 了解互换性的概念及实现互换性生产条件及技术标准简介； 2. 熟悉本课程的性质和任务要求。	让学生观察中等复杂程度的图纸，对互换性、几何误差、公差及测量间的关系有正确的认识。	2
2	极限与配合	1. 理解孔轴极限与配合的基本术语及相关计算； 2. 了解标准公差等级、基本偏差代号、配合代号及配合制的选用。	创设工作情景，选取生产图纸，让学生理论联系实际，解决生产实际问题。 1. 识读图样，熟练识读图样中的术语、代号； 2. 根据生产要求通过查表、计算等方法进一步确定图样中有关术语的大小。	16

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
3	测量基础 计量器具	1. 了解技术测量的基本概念； 2. 掌握游标卡尺、千分尺、量块等计量器具的使用方法； 3. 掌握百分表、千分表、万能角度尺的使用方法。	本部分内容实践性较强，教学中采用理实一体化的形式，选取有代表意义的零件进行测量实训。 1. 展示常用计量器具，区分其类别及其基本计量参数； 2. 使用游标卡尺测量零件实际（组成）要素的尺寸； 3. 使用千分尺测量零件实际（组成）要素的尺寸； 4. 使用万能角度尺测量零件的实际角度； 5. 使用光滑极限量规检验孔轴的尺寸是否合格； 6. 使用圆锥量规检验零件的锥角和尺寸是否合格。	16
4	几何公差	1. 了解几何公差带的定义； 2. 理解几何公差的特征项目、符号； 3. 了解几何公差的检测原则； 4. 掌握几何公差代号的标注方法及识读。	创设工作情景，选取生产图纸，让学生理论联系实际，解决生产实际问题，同时选取典型零件进行几何误差的测量实训。 1. 识读图样，熟练识读图样中几何公差的含义； 2. 用百分表、千分表、表架、顶尖等器具测量典型零件的形状误差； 3. 利用百分表、平板、表架、偏摆仪、精密直角尺、塞尺等检测典型零件的方向、位置、跳动误差。	12
5	表面结构 要求	1. 了解表面粗糙度的符号、代号的表示方法； 2. 了解常用加工方法达到的粗糙度。	创设工作情景，选取生产图纸，让学生理论联系实际，解决生产实际问题，同时让学生用标准粗糙度样块检测零件的粗糙度数值，体验车间常用的粗糙度检测方法。 1. 识读图样，熟练识读图样中表面结构代号的意义； 2. 用标准粗糙度样块检测零件的粗糙度数值。	6

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
6	螺纹的公差与检测	1. 了解螺纹的分类及应用； 2. 了解普通螺纹的主要参数及其公差的特点； 3. 熟悉螺纹标记的组成及含义。 4. 掌握外螺纹中径的测量方法。	创设工作情景，选取生产图纸，让学生理论联系实际，解决生产实际问题。 1. 识读图样中的螺纹代号，利用相关的公差表格确定螺纹各项几何参数的大小； 2. 用三针测量法测量螺纹中径尺寸； 3. 用螺纹量规综合检验螺纹的合格性； 4. 用螺纹千分尺检测螺纹的中径尺寸。	6
7	轴类、盘类零件测量内容	1. 掌握轴类零件的测量内容； 2. 掌握盘类零件的测量内容；	创设工作情景，选取生产图纸，让学生理论联系实际，解决生产实际问题。 1. 识读轴类零件图样，使用游标卡尺、千分尺测量实际（组成）要素的尺寸；使用光滑极限量规检验孔轴的尺寸是否合格；使用圆锥量规检验零件的锥角和尺寸是否合格。 2. 识读盘类零件图样，使用游标卡尺、千分尺测量零件实际（组成）要素的尺寸；使用万能角度尺测量零件的实际角度；使用光滑极限量规检验孔轴的尺寸是否合格；使用圆锥量规检验零件的锥角和尺寸是否合格。 3. 识读轴类、盘类零件图样，用百分表、千分表、表架、顶尖等器具测量典型轴类零件的形状误差；利用百分表、平板、表架、偏摆仪、精密直角尺、塞尺等检测典型零件的方向、位置、跳动误差。 4. 识读轴类、盘类零件图样，用标准粗糙度样块检测零件的粗糙度数值。 5. 识读轴类、盘类零件图样，用螺纹千分尺检测螺纹的中径尺寸。	6
合计				64

六、教学实施建议

（一）教学方法

该课程的教学组织上本着“学为主体，教为主导，精讲多练，培养能力”的原则，灵活采用讨论式、启发式、讲练结合式和项目教学等多种先进教学方法，使¹³⁶学生的学习方式由被动接受学

习向主动发现学习转变，培养学生自主学习意识，提高学生独立分析问题、解决问题的能力。

1. 立足于培养学生的综合职业能力，激发学生的学习兴趣，坚持“做中学，做中教”，采用精讲多练的教学方法；

2. 在教学中，将实际工厂加工的产品引入课堂，提高课堂教学实效。将实际工厂加工的产品引入课堂，能够吸引学生的注意力，调动学生听课的兴趣，增加学生对知识的感性认识，加深学生对课堂教学内容的理解，拉近课堂教学与实践工作之间的距离，也增加了教学的直观性和趣味性；

3. 根据学校提出的“四六三职场导学”教学改革思路，按照提出任务、制定方案、解决任务、总结与反馈、教学评价等步骤组织项目教学，培养学生学以致用能力。教学项目要有实际意义，突出职场导向，要按照学生日后在工作中会遇到的实际工作进行项目的设计。

（二）教学评价

建立体现职业能力为核心的课程考核标准，建立分模块的课程考核评价方式，每个课程模块既考核学生所学的知识，也考核学生掌握的技能及学习态度，采用形成性评价与终结性评价相结合，笔试、操作相结合，开卷、闭卷相结合的考核评价模式。

（三）教学实施与保障

1. 教学场所：测量实训室；

2. 教学设备：三坐标测量仪、游标卡尺、千分尺、万能角度尺、光滑极限量规、圆锥量规等测量工具；

3. 师资配备：教师具备相关专业本科及以上学历，具有高级及以上机械精度测量工或相关工种职业资格证书。

（四）教材选用与编写

1. 教材的选用与编写应以本课程标准为依据，首先选用适合专业需求的国家或省规划教材。需充分领会和掌握标准的基本理念、课程目标、基本内容和要求，并整体反映在教材之中；

2. 关于内容的选择：在内容标准中规定了各部分的具体内容标准。这些具体内容标准说明了通过各部分内容的学习，学生所应达到的水平状况，而不是教材的具体内容。教材的内容要注意可行性和实用性，符合学校目前的实训条件，符合学生实际；注意体现技术的先进性，反映最新技术。可以通过增加选学内容，

增强教材的灵活性。可以选择性的附一些相关知识链接、参考资料目录等；

3. 关于教材的呈现方式：学科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、自主学习的角度和学习活动项目的方式来表述。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、插图、实验、练习的相互配合，并能够引起学生的兴趣和关注。

（五）数字化教学资源开发

按实际教学项目，恰当的使用文字（doc 格式），课件（ppt 格式），动画（SWF 格式），三维图形源文件，图纸（dwg），视频（含配音及 rm 格式），图片（jpg/gif），试题等元素来描述，拍摄教学视频录像，编写教学、实训指导用书，收集学生实训作品，形成直观的梯度样例。

《车工工艺与技能训练》课程标准

一、课程性质与任务

本课程是中等职业学校机械制造技术专业数控车削加工方向中必修的一门专业技能方向课程。是集车工工艺理论知识和技能训练方法于一体的专业工种课程，是进行数控车削加工实训的必备课程。通过本课程的学习，使学生了解金属车削的基本原理，能够合理的选择和使用刀具，掌握各种表面车削的操作技能，使学生获得中级车工应具备的专业理论知识和操作技能，为操作数控车床打下良好的基础。

二、课程教学目标

（一）知识目标

1. 熟练掌握车床基本操作，熟悉安全生产和文明生产的要求，养成良好职业习惯；
2. 掌握工、夹、量具的正确使用方法及维护保养方法；
3. 了解金属切削过程对车削加工的影响；
4. 掌握刀具选用知识；

5. 掌握车削的基本技能，熟悉中等复杂程度零件的车削工艺过程；

6. 熟练掌握车削过程中的计算方法。

（二）能力目标

1. 初步具有车床的基本操作，并能对车床进行日常维护与保养的能力；

2. 初步具有车床通用夹具进行零件定位与装夹的能力；

3. 初步具有正确使用工、量具，并能独立刃磨常用刀具的能力；

4. 初步具有熟练运用中级车工的各种操作技能，并对工件进行质量分析的能力；

5. 初步具有制定中等复杂程度零件的车削工艺，熟练运用相关计算方法的能力。

（三）职业情感与素养目标

1. 培养学生爱岗敬业、诚实守信的职业道德；

2. 培养学生严谨务实、精益求精的工作作风；

3. 培养学生互相帮助、团队协作的能力。

三、参考学时

128 学时。

四、课程学分

8 学分。

五、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	车削加工入门	1. 了解车床的结构、规格、性能； 2. 掌握车床的基本操作、方法； 3. 了解车床的日常保养及安全生产方法； 4. 了解各种车刀的材料与种类； 5. 针对不同材质的工件，能够合理选用切削用量，和选用切削液的种类。	利用现场教学和多媒体课件演示，增强学生的感性认识，提高学习的兴趣。	18

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
2	车削轴类工件	1.掌握手动进给和机动进给车削轴类工件的方法； 2.掌握车削台阶的方法； 3.金属切削的原理与刀具； 4.了解切削过程、切削力、切削热和切削温度的含义,了解刀具的磨损和磨损限度的含义； 5.掌握在两顶尖间装夹工件的方法； 6.掌握切槽、切断的方法； 7.熟练掌握车削外圆、端面、台阶所用刀具的刃磨方法； 8.掌握切断刀的刃磨方法； 9.了解轴类工件的质量分析方法。	1.利用多媒体课件演示、观看有关视频、教师示范车床的开机、关机、工件装夹、安全文明等操作； 2. 小组合作,在实际车床上进行机床操作练习。	24
3	车削套类工件	1.了解麻花钻的几何角度,掌握麻花钻的刃磨方法； 2.了解内孔车刀的特点,掌握内孔车刀的刃磨方法； 3.掌握钻孔、铰孔和车削圆柱孔的方法； 4. 了解套类工件的工艺分析方法。	1.先让学生分析废品产生的原因,并提出预防措施。 2. 能与教师同学进行交流沟通,有较强的自主合作学习能力； 3. 具有团队合作精神和严谨规范的工作态度,能够安全规范操作； 4.小组合作制定正确加工工艺与教师共同探讨。	24
4	车削圆锥面	1.掌握车削外圆锥的方法； 2.掌握车削内圆锥的方法； 3.掌握锥度的检验方法； 4.了解圆锥工件的质量分析方法。	1.能正确计算零件中圆锥面的相关尺寸； 2.会使用万能角度尺等测量锥度； 3.会分析废品产生的原因,并提出预防措施。	24
5	车削成型面及表面修饰	1.了解滚花的应用,掌握滚花的方法； 2.掌握车削成型面及检验方法； 3.掌握简单成型面的修整及抛光方法。	1.利用多媒体教室有关视频及指导教师演示,能让学生说出滚花的种类及作用,并能正确进行滚花加工； 2.能用双手控制车削成型面； 3.能分析滚花时乱纹的原因及其防止措施。	24

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
6	螺纹加工	1.了解螺纹的分类,掌握螺纹术语、螺纹代号的含义; 2.掌握车削三角形内、外螺纹的尺寸计算方法; 3.掌握三角形内、外角螺纹车刀、梯形螺纹车刀的刃磨方法; 4.掌握三角形内、外螺纹的加工和切削用量的选择方法; 5.掌握车削梯形螺纹的方法; 6.了解车削矩形螺纹、锯齿形螺纹、蜗杆、多线螺纹的方法; 7.掌握三角形螺纹和梯形螺纹的测量方法; 8.了解螺纹质量分析的方法。	尽量多借助多媒体教室、以及有关视频,带领学生亲自到有关企业多了解,让学生养成多看、多听、多思、多想、多问、多动手、多研究、多探讨、多发现、多交流十多的好习惯	30
合计				144

六、教学实施建议

(一) 教学方法

1. 本课程采用理实一体化教学方法,结合四级职业资格标准对知识、能力、态度的要求,充分运用任务引领、实践导向的课程思想进行项目设计,按照提出任务、制定方案、解决任务、总结与反馈、教学评价等步骤组织项目教学。

2. 在教学中应先让学生有初步的感性认识,再导入理论教学,最后通过实训来消化和理解所学的理论知识,从而巩固和提高教学效果;

3. 加强直观教学。充分利用实物、教具、多媒体、录像等教学手段,尽可能使理论联系实际,使教学形式生动活泼;

4. 提倡启发式教学,根据具体任务组织学生进行有关加工过程的讨论,然后再进行技能训练,以提高学生分析问题的能力,充分调动学生的主观能动性。

(二) 教学评价

本课程日常考核以过程考核为主,注重实际能力的测试,兼顾学生实习态度和安全规范操作。最终考核可参照四级国家职业资格技能等级考试规定,分笔试及实操两部分。

(三) 教学实施与保障

1. 机械设备:普通车床 20 台(2 人/台),配套所需工具、夹具、刀具、量具及辅助用具。砂轮机单独设置在隔离的磨刀房内,并配置通风设备;

2. 师资配备：生产实习指导教师具备相关专业本科及以上学历，具有高级及以上车工或相关工种职业资格证书。

（四）教材选用与编写

1. 教材的选用与编写应以本课程标准为依据，首先选用适合专业需求的国家或省规划教材。制定本课程教材编写计划。

2. 实施本课程标准时，我校根据学校的教学资源、学生现状，对学时、教学内容酌情调整。

3. 以任务引领、项目教学为中心优化教材结构和教学过程。

（五）课程教学资源开发

建立《车工工艺与技能训练》课程电子教案、多媒体课件、考试题库并不断更新、补充。将实际教学项目恰当的使用文字（word 格式），课件（ppt 格式），动画（SWF 格式），三维图形源文件，图纸（dwg），视频，图片（jpg/gif），试题等元素来描述，拍摄教学视频录像，编写教学、实训指导用书，收集学生实训作品，形成直观的梯度样例。

《数控加工技能训练》课程标准

一、课程的性质与任务

本课程是中等职业学校机械制造技术专业数控加工中心加工方向中必修的一门专业技能方向课程。是学生掌握数控铣削加工技能，考取“加工中心操作工”职业资格证书的关键课程。通过本课程的学习，使学生掌握数控加工中心加工程序的编制方法和操作方法，具有制订数控加工工艺的中等能力，合理使用铣削刀具、正确编制数控程序、熟练掌握刀库的使用，掌握大批量生产加工合格零件的技能，具有编制中等复杂零件数控加工程序的能力。

二、课程教学目标

（一）知识目标

1. 了解加工中心的组成、原理、分类和特点，以及常用的数控系统；

2. 掌握加工中心编程的基本知识；

3. 掌握加工中心机床的操作方法，各种指令的格式、含义及用法；

4. 掌握加工中心程序的编制方法；

5. 掌握刀库刀具参数等设置；

6. 掌握加工中心简化编程₁₄₂的一些方法。

（二）能力目标

1. 具备数控加工行业必备的基础操作技能；
2. 具备各类型数控机床的操作技能及日常维护技能；
3. 会使用常用数控系统的编程指令和编程方法；
4. 会选用数控铣刀、正确使用相关切削参数；
5. 会各类型数控加工零件的加工工艺和加工方法；
6. 会大批量产品加工工艺与刀库刀具参数设置；
7. 具备工作中的创新能力和自我约束能力。

（三）职业情感与素养目标

1. 培养学生良好的思想品德，和进取精神。
2. 培养学生养成职业态度端正，爱岗敬业，忠于职守，诚实守信，团结协作，具有明确的职业理想。

三、参考学时

256 学时。

四、课程学分

16 学分。

五、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	学习数控铣削基础知识	1.会使用夹具装夹工件； 2.掌握定位原理与装夹夹紧工件的方法； 3.掌握工件找正的方法。	使用铣削加工常用夹具（如压板、虎钳、平口钳等）装夹工件；分组练习使用夹具装夹工件。练习工件找正。	8
		1. 了解金属切削与刀具磨损知识； 2.加工中心常用刀具的种类、结构、材料和特点； 3.加工中心、零件材料、加工精度和工作效率对刀具的要求； 4.掌握刀具长度补偿、半径补偿等刀具参数的设置知识； 5.了解刀柄的分类、正确装夹刀具； 6.掌握刀具刃磨的方法。	1.练习刃磨常用刀具。 2.带领学生参观刀具仓库，认识铣刀；认识机床刀柄，讲授刀柄的分类与区别；观察刀具刃口磨损情况，演示长度补偿、半径补偿设置；借助通用量具或对刀仪测量刀具的半径及长度。	16
		1.了解加工中心的组成。 2.能够按照操作规程启动及停止机床； 3.能使用操作面板上的常用功能键（如回零、手动、MDI、修调等）； 4.能够通过操作面板输入和编辑加工程序。	现场教学，以实训车间机床为例讲授加工中心组成。练习机床面板操作，分组练习在机床上输入与编辑程序，教师进行分组指导。	16

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
		1.能进行对刀，并确定相关坐标系； 2.数控系统中部分参数的作用与修改； 3.能够进行程序检验、单步执行、空运行并完成零件试切； 4.能够使用刀库、能够使机床正确换刀。	教师示范讲解、，学生分组练习对刀操作；包括寻边器对刀、试切对刀、打表对刀，对刀仪对刀等，教师分组指导；练习刀库的使用。	16
2	学习数控手工编程	1.能编制由直线、圆弧组成的二维轮廓数控加工程序。 2.掌握直线插补和圆弧插补的原理； 3.掌握节点的计算方法。	1.现场教学和多媒体视频及课件演示；采用计算机仿真软件，反复练习验证所编写的程序，也可采用编程助手等类似软件辅助教学； 2.分组练习，教师指导。	40
3	学习平面加工	1.掌握平面铣削的加工工艺、认识平面铣削刀具； 2.学会正确选用平面的加工刀具及合理的切削用量； 3.掌握粗、精行切平面的走到路线，能正确确定刀具补偿参数。	1.通过图片或实物使学生认识平面铣削常用刀具。播放平面铣削视频，使学生对平面铣削加工过程及切削有感性认识。 2.教师示范性演示加工过程； 3.分组练习，教师对学生指导，纠正错误； 4.注重实训练习后的总结评价。	20
4	学习二维轮廓加工	1.掌握台阶面的铣削加工技术、认识端铣刀具； 2.内轮廓的铣削加工技术； 3.外轮廓的铣削加工技术； 4.轮廓加工典型零件一。	2.教师示范性演示加工过程； 3.分组练习，教师对学生指导，纠正错误； 4.注重实训练习后的总结评价。	38
5	学习腔槽类加工	1.键槽的铣削加工技术； 2.沟槽的铣削加工技术； 3.内型腔的铣削加工技术； 4.型腔加工典型零件一。	1.播放典型腔槽类加工视频，使学生对腔槽加工过程及切削有感性认识； 2.教师示范性演示加工过程，可分别对不同类别的曲面分类演示； 3.分组练习，教师对学生指导，纠正错误； 4.注重实训练习后的总结评价。	38

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
6	学习曲面加工	1.掌握曲面铣削的加工工艺; 2.学会正确选用曲面的加工刀具及合理的切削用量; 3.掌握曲面加工刀具的切削特点。	1.通过图片或实物使学生认识曲面加工常用刀具; 2.播放典型曲面加工视频,使学生对曲面加工过程及切削有感性认识; 3.教师示范性演示曲面加工过程,可分别对不同类别的曲面分类演示; 4.分组练习,教师对学生指导,纠正错误; 5.注重实训练习后的总结评价。	38
7	学习孔类加工	掌握钻孔、铣孔、铰孔、镗孔、攻螺纹加工工艺;	1.通过图片或实物使学生认识孔类加工常用刀具; 2.播放典型孔类加工视频,使学生对孔类加工过程及切削有感性认识; 3.教师示范性演示孔加工过程,可分别对不同类别的曲面分类演示; 4.分组练习,教师对学生指导,纠正错误; 5.注重实训练习后的总结评价。	46
8	学习简化编程的方法	1.会调用子程序; 2.掌握旋转坐标编程及应用; 3.掌握镜像编程及应用; 4.掌握极坐标编程及应用。	建议使用编程助手等类似软件辅助教学,通过更改或者加入旋转、镜像等指令使学生能够直观看到程序刀路的变化与区别;利用计算机仿真软件,验证所编写的程序;以典型习题巩固所学编程方法。	36
9	加工中心刀库使用	1.掌握刀具装入刀库的方法; 2.掌握手动选刀的操作方法; 3.能够处理常见刀库故障; 4.掌握多刀加工时、参数的设置与编程; 5.掌握.多把刀的对刀操作方法。	练习把刀具安装到刀库,以典型项目为例,练习多刀调用加工,利用对刀仪或其他工具对刀具长度进行补偿设置。	26

序号	教学项目	教学内容与要求	活动设计建议	参考学时
10	数控铣工中级工技能鉴定强化训练综合件加工实训	1.选择合适的刀具和切削用量; 2.选择合适的数控加工工艺; 3.了解数控铣操作工国家职业资格技能鉴定标准; 4.较熟练应用数控铣床常用夹具装夹工件; 5.能综合运用各种指令进行编程加工,完成零件加工; 6.会测量工件并按照精度要求加工。	采用项目教学,即教师给出任务、由小组做计划、去决策、执行、评价、由小组合作完成综合实训项目;并强化训练与模拟,尽快使学生操作技能达到中级技能鉴定考试要求;较熟练完成中等复杂类零件的编程加工。	40
合计				378

六、教学实施建议

(一) 教学方法

在本课程的教学过程中,采用理实一体化教学,将本课内容分为若干项目,项目分为若干任务,以车间为课堂,在引导学生完成项目、任务的同时,积极培养学生实践操作能力,提高学生学习主动性与积极性。

(二) 教学评价

本课程考核要改变过去以知识记忆为主的书面考试方法,注重情景的运用,针对不同的要求,采用口试、笔试、现场操作等方法,着重检查学生分析、解决实际问题的能力。

(三) 教学实施与保障

1. 教学设备:加工中心机床5台,实训时6-8人/台。配备必须的刀、夹、量、工具,保证实训所需。建有数控仿真室,配备必须的电脑及仿真软件;

2. 师资配备:生产实习指导教师具备相关专业本科及以上学历,具有高级及以上加工中心或相关工种职业资格证书。

(四) 教材选用与编写

1. 教材的选用与编写应以本课程标准为依据,首先选用适合专业需求的国家或省规划教材。可根据本课程标准,结合学校现有设备,及设备对外加工使用情况,制定项目教学方案,开发校本教材;

2. 教材内涵具有深度、难度,能体现高速、高效,把技能大赛所考查要素引入到教学项目中去。

(五) 数字化教学资源开发

-
1. 建立课程电子教案、多媒体课件、考试题库并不断更新、补充；
 2. 本课程的教学应借助仿真软件，给学生直观感受，激发兴趣，注意与软件公司联系，不断开发新功能；
 3. 注意到企业中收集典型的产品零件，增加学习实例；
 4. 注意收集数控加工中心职业资格考试知识、技能考核点及数控技能大赛相关要求，及时融入到课程的学习中。注重将岗位技能要求与课程学习内容相结合。

机械制造技术专业顶岗实习标准

一、适用范围

本标准适用智能制造教学部机械制造技术专业学生的顶岗实习安排，主要面向设备操作岗位、工艺技术岗位、工装设计岗位、机械设备安装调试及维修岗位、生产现场管理岗位、产品检验岗位。

二、实习目标

学生通过机械制造技术顶岗实习，了解企业的运作组织架构、规章制度和企业文化，掌握岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能，养成爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神，增强学生的就业能力。

三、时间安排

（一）顶岗实习开始时间

安排顶岗实习，一般安排在第三学年。根据教学进程和运营单位的需求，采取集中实习、工学交替等方式进行。机械制造技

术专业的顶岗实习一般安排在第六学期。

（二）顶岗实习总时间

顶岗实习的时间至少半年。

四、实习条件

（一）实习企业（单位）

本专业顶岗实习主要面向机械产品制造、应用和服务等企业。
对于相关企业的具体要求如下：

（1）企业应具备独立的法人资格，合法经营，具有一定的行业代表性，能提供符合机械制造技术专业人才培养目标，具有较高技术

含量的顶岗实习岗位。

(2) 企业应具有良好的安全生产理念、完善的安全生产管理措施和系统的安全生产管理规章制度，必须符合国家相关安全生产要求。

(3) 企业应具有现代化企业管理理念、模式和完善的管理制度，并通过相应的质量管理体系印证。

(4) 企业从业人员在 20 人及以上，且年营业收入在 300 万元及以上。高新技术企业、微小创业型企业的规模可适当减少。

表 1：机械制造技术专业近三年就业企业

机械制造技术专业近三年毕业生就业单位、就业岗位一览表		
专业	就业单位	就业岗位
机械制造技术	山东墨龙石油机械股份有限公司	机械工程师、机电工程师
	山东光大机械制造有限公司	工艺编制，质量管控
	潍坊中瑞造纸纺织助剂有限公司	机械制造工程师
	锦昌科技有限公司	机械工程师
	康跃科技股份有限公司	机械设备维修
	万龙集团	数控编程工艺
	海信集团	机械工程师、机床维修工程师

(二) 设施条件

1、安全保障

能提供学生顶岗实习期间所需的基本生活保障，以及安全生产保障，如安全教育劳动防护用品保险等。

2、专业设施设备

除提供顶岗实习工作岗位生产经营所需机械设备外，还应提供学生集中教学所需的场地和设施。

3、信息资料

能提供顶岗实习工作岗位所涉及的国家标准与规范、生产工艺与 流程、作业指导书、设备操作手册等学习资料、以及企业管理规章制度等。

（三）实习岗位

实习企业应提供下列实习岗位。

设备操作岗位；

工艺技术岗位；

工装设计岗位；

机械设备安装调试及维修岗位；

生产现场管理岗位；

产品检验岗位。

（四）指导教师

为保障顶岗实习教学效果，应为每名实习学生指定学校指导教师和企业指导教师各 1 名。每名学校指导教师指导学生人数不超过 15 人，企业指导教师指导学生人数不超过 5 人。

1、实习企业（单位）指导教师

企业指导教师应由实习岗位对应的企业技术，技能和管理人员担任，负责实习学生在企业期间的岗位技术技能指导和管理工 作，并考核其工作情况。

校企协商确定企业顶岗实习指导教师时，应充分考虑以下因素：

- （1）具有三年以上的机械制造领域相关岗位工作经历；
- （2）具有工作岗位所对应国家职业资格三级以上证书，或在机械制造技术领域具有较强的实践能力；
- （3）具有较强的沟通交流指导能力；
- （4）具有勤奋、敬业、诚信的良好职业素养。

2、学校指导教师

学校指导教师由具有学生管理经验的专业教师担任，负责学校与企业之间的沟通，定期联系实习学生，了解实习情况，及时指导学生 解决在顶岗实习期间遇到的各种问题，并考核其学习情况。

学校选派学校顶岗实习教师时，应从以下几方面进行选择：

- (1) 具有高校教师资格、本科及以上学历；
- (2) 具有企业沟通协调的能力和教学组织管理能力；
- (3) 教学理念先进，具有扎实的专业知识丰富的教学经验；
- (4) 具有较强的机械制造技术专业实践指导能力。

五、实习内容

机械制造技术专业顶岗实习内容，应符合专业的人才培养目标。主要由学校和企业共同制定。

表 2：顶岗实训内容

序号	实习项目	时间	工作任务	职业技能与素养
1	安全教育	不少于 1 天	1. 学习安全法律法规和相关政策； 2. 学习设备安全操作规程和安全防护措施； 3. 学习安全生产基本知识和安全标识、警示牌等使用方法。	1. 能遵守安全管理制度和安全生产的政策法规，具有良好的安全意识； 2. 具备较强的劳动保护意识，能正确穿戴劳动保护用品，具有一定的自我保护能力以及自救、互救能力； 3. 熟悉岗位的安全职责、操作技能和强制标准，能自觉遵守安全操作规程，爱护和正确使用机床设备和工具仪器，不违章作业； 4. 能正确辨别各种安全标识和警示标牌，正确悬挂警告牌等； 5. 能正确处理一些突发事件
	普通机床操作		1. 机械图样识读； 2. 简单零件手工制作；	1. 能遵守安全操作规程，能进行事故防范、应变及记录； 2. 能读懂中等复杂程度

2		不 小 于 2 个月	3. 普通机床工作准备调整; 4. 尺寸误差和几何误差的测量 5. 阅读加工工艺文件; 6. 零件定位与装夹; 7. 普通机床刀具准备; 8. 普通机床零件加工; 9. 零件拆卸、自检或送检; 10. 机床清洁整理及维护保养	的零件图,能绘制简单的轴、盘、箱体类零件图,能读懂进给机构、主轴系统的装配图; 3. 能读懂中等复杂零件的机械加工工艺文件,能编制简单零件的机械加工工艺文件; 4. 能使用通用及专用夹具进行零件定位与装夹; 5. 能够根据零件机械加工工艺文件选择、安装和调整普通机床常用刀具; 6. 能进行普通机床操作及加工; 7. 能进行普通机床日常维护、故障诊断和精度检验; 8 能进行零件精度检验
3	数 控 机 床 操 作	不 少 于 2 个月	1. 机械图样识读; 2. 数控机床工作准备调整; 3. 阅读加工工艺文件; 4. 零件定位与装夹; 5. 数控加工刀具准备; 6. 程序编辑及试运行; 7. 数控机床加工操作 8. 零件拆卸、自检及送检; 9. 数控机床清洁、整理与保养。	1. 能遵守安全操作规程,能进行事故防范、应变及记录; 2. 能读懂中等复杂程度的零件图,绘制简单的轴、盘、箱体类零件图,读懂机床进给机构、主轴系统装配图; 3. 能读懂中等复杂零件的数控加工工艺文件,编制简单零件的数控加工工艺文件; 4. 能使用通用及专用夹具进行零件定位与装夹; 5. 能根据数控加工工艺文件选择、安装和调整数控机床常用刀具; 6. 能编制中等复杂零件的加工程序; 7. 能使用计算机辅助编程软件对简单零件三维造型,生成加工程序;
			1. 机械图样识读; 2. 零件功能分析;	1. 能按照安全操作规程,编制数控加工程序;

4	数 控 程 序 编 制	不 少 于 1 个 月	3. 机械结构分析与调整; 4. 零件材料性能分析; 5. 尺寸公差和几何公差分析; 6. 零件三维建模; 7. 数控加工程序编写; 8. 程序优化; 9. 程序存档; 10. 解决现场技术问题。	2. 能读懂中等复杂程度的零件图,能绘制简单的轴、盘、箱体类零件图; 3. 能分析零件材料、尺寸、结构、功能; 4. 能根据企业条件选择加工设备,确定数控加工工艺方案; 5. 能利用计算机辅助编程软件完成中等复杂零件三维造型; 6. 能进行手工编程; 7. 能利用计算机辅助编程软件完成自动编程及后处理 8. 能进行程序验证和优化。
5	数 控 加 工 工 艺 编 制	不 少 于 1 个 月	1. 机械图样识读; 2. 零件功能分析; 3. 机械结构分析与调整; 4. 零件材料性能分析及热处理方法选择; 5. 尺寸公差和几何公差分析; 6. 数控加工工艺分析及优化; 7. 数控工艺文件编制(工艺卡、作业指导书等); 8. 解决现场技术问题	1. 能按照安全操作规程,编制数控加工工艺文件; 2. 能读懂中等复杂程度的零件图,能绘制中等复杂零件图; 3. 能分析零件材料、尺寸、结构、功能; 4. 能确定零件毛坯; 5. 能选择加工设备、刀具、工艺装备、工艺参数,确定数控加工工艺方案; 6. 能设计简单的数控加工专用夹具; 7. 能编制零件加工工艺文件; 8. 能使用数控加工通用及专用夹具; 9. 能进行数控加工工艺验证及优化。
6	职 业		1. 方法能力和学习能力的培养; 2. 团队协作、乐于奉献合作精神的培养; 3. 一丝不苟、严谨细	1. 能借助参考资料、网络等途径进行信息获取、加工与处理; 2. 具有较强的自主学习能力,有一定的创新精神; 3. 能听从团队负责人的安

	素 养 培 养	贯 穿 顶 岗 实 习 过 程	致工作态度的培养； 4. 爱岗敬业、吃苦耐劳、诚实守信职业道德的培养。	排，与团队成员能进行良好的沟通与协作； 4. 具有科学、严谨的工作态度和较强的安全、质量、效率及环保意识； 5. 具有爱岗敬业、吃苦耐劳、诚信守时的良好习惯和实事求是、艰苦奋斗的工作作风。
--	------------	--------------------------	--	--

六、实习成果

实习学生应在顶岗实习结束时提交顶岗实习企业证明材料，必须提交以下成果中的任一项：

- （1）顶岗实习总结报告一篇；
- （2）实习期间形成的技术方案；

七、考核评价

（一）考核内容

顶岗实习成绩体现学生在顶岗实习阶段学习、工作的综合表现与成果，由学校和企业从遵章守纪、工作态度、职业素养、专业知识与技能、创新意识、安全生产和实习成果等方面对学生顶岗实习期间的表现进行综合评价，顶岗实习考核结果分优秀、良好、中等、合格和不合格五个等级，考核不合格者不得取得相应的学分，应重新进行顶岗实习。

（二）考核形式

学生顶岗实习成绩的评定采用校企二元评价模式，过程性考核和终结性考核相结合的方式进行，过程性考核主要通过日常考勤、实习周记、指导记录表、日常考核、阶段性考核等形式考查学生在顶岗实习期间的日常出勤、工作表现、专业水平、创新能力和职业素养等。终结性考核主要是在顶岗实习结束时，根据学生提交的顶岗实习成果的内容、撰写的规范性汇报的情况，对学生的顶岗实习进行综合评价。

（三）考核组织

顶岗实习的考核采用企业考核为主，学校考核为辅的校企二元评价模式。企业考核小组由人事部门工作人员、岗位所在部门

主管领导和企业指导教师等组成。学校考核小组由系部主管教学领导、教研室主任、指导教师和班主任等构成。

校企双方共同对学生进行顶岗实习成绩的评定,企业主要对学生实习过程的工作态度、敬业精神、专业技能、创新能力和职业素养等方面的表现给予评价,并填写学生企业顶岗实习鉴定表,学校根据日常巡视、指导和实习成果质量、答辩汇报情况对学生做出综合评价。其中企业考核占总成绩的 60%。学校考核占总成绩的 40%。

八、实习管理

(一) 管理制度

学生顶岗实习工作主要由学校举办方管理,学校组织学生顶岗实习,应当遵守相关法律法规,并依据相关法律法规制定具体的管理办法,搭建信息化顶岗实习管理平台,建立学校方管理,企业方管理,学生自主管理及家长配合管理的顶岗实习四方合作的日常管理体系。

(二) 过程记录

1. 实习准备

学校会有顶岗实习组织、协调、管理和安全教育等职责,为顶岗实习学生落实实习企业及实习岗位,与企业协商,组建校企双方的管理队伍,为每一位顶岗实习学生落实实习保险。在顶岗实习前学校通过课堂教学、实习动员会、组织学生讨论等多种形式,使参加顶岗实习的学生充分了解顶岗实习的目的、意义和任务要求。

2. 实习过程管理与监控

企业指导教师记录实习期间学生岗位变动情况,审阅学生实习记录及成果,并签字确认。

学校组织教师定期联系学生,针对各项问题进行指导,并填写注明时间和指导内容的“顶岗实习教师指导记录表”。

学校应在顶岗实习期间加强监管,通过各种方式了解并解决学生顶岗实习期间遇到的问题,采取措施及时解决所遇问题并形

成记录，同时促进顶岗实习管理工作不断规范，教学质量不断提高。

（三）实习总结

1. 学生总结

学生通过撰写顶岗实习总结报告，文字、图片、视频等形式反映顶岗实习过程与体会，总结顶岗实习不足与成果。

2. 指导教师总结

指导教师总结采用座谈会形式，建议在企业召开，按实习企业分组成立小组，由学校、企业指导教师及学生参与，交流经验会，推荐小组优秀实习学生与成果。

3. 学校总结

学校总结采用总结大会形式。有本专业全体顶岗实习学校指导教师、部分企业指导教师代表和全体顶岗实习学生参加，学校和企业指导教师代表分别作顶岗实习工作总结，优秀学生做实习经验交流汇报，同时对优秀实习成果进行展示和表彰。

九、附件

（一）顶岗实习任务书及实习计划

主要包括：目标要求，实习岗位，实习内容，实习时间安排，提交的实习成果，成绩评定，实习要求等。

（二）顶岗实习总结报告

主要包括：顶岗实习基本情况，顶岗实习评价，顶岗实习技术总结，顶岗实习思想道德总结，对顶岗实习的意见和建议等

（三）顶岗实习三方协议书

主要包括：实习时间及地点，各方权利和义务，实习待遇，协议的生效条件，协议的终止与解除的条款规定等。三方协议内容要符合《职业学校学生实习管理规定》（教职成[2016]3号）。

三、师资配备

专业的教学团队应是一支教学与实践经验丰富、治学严谨、敬业精神强、团结协作的团队。能够结合专业教学进程，锐意改革，不断学习和创新，满足机械制造技术专业核心能力培养的要求。团队中有专业负责人、公共基础课教师、专业专任教师、兼职教师，全体成员分工负责、优势互补，形成一支专兼结合、结构合理的教学团队。师资配备要求见下表。

类别	标准要求	备注
公共基础教师	具有教师任教资格，助教以上技术职务；具有丰富的文化知识和素养；具有良好的语言表达和沟通能力；具有现代的职教理念；身心健康。 公共基础课教师中本科学历 100%以上，并有 20%以上取得研究生学历或硕士学位，中高级教师职务达到专任教师的 60%以上，其中高级职称人数不低于 20%。	1. 教师为人师表，从严治教，合格标准是能开展理实一体化和信息化教学；规范标准是基本胜任理论实践一体化教学，课堂和技能实训教学目标达成度较高，具有信息化教学设计能力；示范标准是胜任理论实践一体化教学，课堂和技能实训教学目标达成度高，具有熟练应用信息化教学设计的能力。
专业带头人	能够承担 2~4 门左右专业课程的教学任务；参与专业建设，参与课程、教材等建设任务；参与课程研究；能够完成对学生专业能力、社会能力和方法能力的培养任务。 专业专任教师中具有相关专业中级专业技术职务的不少于专任教师人数的 57%。专业专任教师与本专业在籍学生之比不低于 1:30。专业专任教师本科学历 90%以上，高级职称 20%以上，获得与专业相关的高级工职业资格 60%以上；获得与专业相关的技师职业资格或非教师系列中级专业技术职称或执业资格 20%以上。	

专业专任教师	具有中级以上职称或高级职业资格，或者在大型企业从事生产、管理、研发 5 年以上的能工巧匠，具备较强的技术研发、革新及设备维护维修能力和基本的教育教学素质，能够承担一门课程的实训或实习指导等实践教学任务。聘请能工巧匠等兼职教师占专业教师比例 15%左右，有兼职教师管理制度并有效实施。	2. 合格标准是教师积极参加教学改革课题研究和各种竞赛，立足教学岗位普遍。开展校本教研和培训。每年 30%以上专任专业教师参加各种形式的培训、进修。建立专业教师到企业实践制度，每位专业教师平均每两年到企业对口实践不少于 3 个月。
兼职教师	具有中级以上职称或高级职业资格，或者在大型企业从事生产、管理、研发 5 年以上的能工巧匠，具备较强的技术研发、革新及设备维护维修能力和基本的教育教学素质，能够承担一门课程的实训或实习指导等实践教学任务。聘请能工巧匠等兼职教师占专业教师比例 15%左右，有兼职教师管理制度并有效实施。	
实习指导教师	具有专科及以上学历，具有高级及以上职业资格；具有两年以上实践工作经历；具有良好的职业素养、职业道德；能够调配、规划实验实训设备，完善符合现代教学方式的教学场所；能够指导学生完成专业实习和生产性实训等。	

四、实验（实训）室及设备配备标准

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 单价 (万 元)
基 础 实 验	金相实 验室	了解金相显微镜的基本结构，学会操作，学会观察和识别碳钢及白口铸铁的平衡组织	1	金相显微镜	台	21	3
			2	计算机	台	21	0.5
			3	金相试块抛光机	台	5	0.5

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	参考单价(万元)
基础实验	机械性能实验室	1. 测定低碳钢材料的拉伸屈服极限、拉伸强度极限、压缩屈服极限 2. 测定低碳钢材料的拉伸弹性模量，验证虎克定律 3. 测定铸铁材料的拉伸强度极限、压缩强度极限	4	200kN 微机控制电子式万能试验机	台	6	4
			5	300kN 液压式万能试验机	台	6	2
			6	蝶式引伸仪	台	5	0.5
			7	球铰式引伸仪	台	5	0.5
基础实验	测量实验室	1. 掌握不同零件的测量方法， 2. 学会使用各种测量仪器，获得互换性、标准化、测量技术	8	工具显微镜	台	20	4
			9	万能测长仪	台	10	5
			10	粗糙度仪	台	10	3
			11	电子水平仪	台	20	0.05
			12	数字显示光学仪	台	8	1
基础实验	机械基础实验室	机构零件、机械传动的认识	13	机械零件及传动展示台	套	2	5

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 单价 (万 元)
基 础 实 验	液压气 压传动 实验室	认识液压和气压传 动的基本元件，演 示液压与气压的传 动回路	14	液压、气压实验 平台	台	10	2
基 础 实 验	电工电 子实验 室	电工、电子技术的 基础性实验	15	电气智能实验系 统	台	21	1.6
基 础 实 验	微机室	计算机应用基础、 计算机绘图	16	多媒体、微机	台	45	0.4
基 础 实 验	质检中 心	对加工工艺及完成 的产品进行检验、 评价，并提出改进 意见。	17	三坐标测量机	台	1	70
基 础 实 验	机械原 理实验 室	机构运动简图测 绘、渐开线齿廓范 成原理、齿轮参数 测定和平面机构测 试	18	皮带传动试验台	台	10	1
			19	机械传动性能综 合测试实验台	套	10	6
			20	液体动压轴承试 验台	套	10	2
			21	螺栓连接实验装 置	套	10	2
			22	机构简图模型	套	10	0.5

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	参考单价 (万元)
基础实验	PLC 实验室	PLC 基本指令、步进指令、功能指令编程训练；PLC 应用项目训练及 PLC 工程项目开发，梯形图设计	23	PLC 单片机控制实验台	台	21	1.5
基础实验	工程测试技术实验室	了解信号分析手段之一的傅立叶变换的基本思想和物理意义、熟悉信号的幅值调制与解调原理、学习使用速度传感器测量振动的方法等	24	传感器与测控技术综合试验台	台	12	1.3
技能实训	电工实训室	简单电路的组装，车床电路的分析、组装、简易故障维修	25	常用维修电工工具、各种低压电器、机床电路实训平台	台	41	0.5
技能实训	焊接实训室	掌握焊接的基本技能，完成简单的焊接。	26	埋弧焊机	台	20	0.3
			27	等离子弧焊机	台	5	0.6
			28	二氧化碳保护焊机	台	5	0.5
技能	钳工实训车间	钳工基本技能训练	29	工作平台（含配套的工量卡具）	台	41	0.7

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	参考单价 (万元)
实训			30	台式钻床	台	5	0.3
			31	摇臂钻床	台	2	2.8
			32	划线平板	套	5	1
			33	万能分度头	台	10	0.8
			34	划线方箱	套	5	1
技能实训	数控系统实训室	1. 数控系统组成认知、连接与调试; 2. 数控系统参数设置与调整	35	数控系统综合实验台	台	10	2
技能实训	数控加工实训车间	掌握数控车床、数控铣床的操作要点,能够编写简单程序,完成简单工件的加工。	36	数控车床	台	20	14
			37	数控铣床	台	10	54
			38	全功能数控车床(斜床身)	台	1	210
			39	高速雕铣机	台	2	15

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 单价 (万 元)
技能 实训	加工中 心实训 室	了解加工中心的加工原理和加工工艺	40	立式加工中心	台	5	60
技能 实训	特种加工机械	1. 掌握电火花成型和数控线切割的工作原理，能操作机床进行加工。 2. 了解其他特种加工设备。	41	电火花成型机床	台	5	12
			42	数控线切割机床	台	5	5
技能 实训	数控机床装调与维护实训室	数控机床装调与维护	43	数控机床装调维护实训设备	台	3	12
			44	双轴滑台实训设备	台	6	2.5
			45	三坐标滑台实训设备	台	6	3
			46	激光干涉仪	台	1	30
			47	超声波探伤仪	台	2	4.6
			48	轴承振动检测仪	台	1	0.5
			49	机器设备点检仪	台	1	0.9
			50	合像水平仪	台	6	0.16

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 单价 (万 元)
技能 实 训	机械加 工实训 车间	认识车床结构。熟练掌握车床的使用和维护保养，能够操作多种机床。学会机床的简单维修。完成机械加工的基本课题、综合课题训练。	51	普通车床	台	14	4
			52	普通铣床	台	10	20
			53	外圆磨床	台	2	14
			54	平面磨床	台	2	14
			55	普通刨床	台	2	8
			56	等离子切割机	台	2	0.4
			57	镗床	台	2	9
			58	锯床	台	5	1
			59	钻床	台	5	1
仿 真 模 拟	CAD\CAM 实训室	1. 具有熟练应用数控加工仿真软件对零件进行数控编程和模拟加工的能力； 2. 具有利用	60	计算机	台	82	13
			61	Creo2.0	套	1	30
			62	UGNX8.5	套	1	39

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 单价 (万 元)
		CAD/CAM 软件，完成零件数控加工程序生成及零件的加工能力； 3. 了解多轴加工程序的编制及加工方法； 4. 了解逆向工程的概念。	63	Cimatron	套	1	35

五、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

为深入贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》，山东省教育厅、财政厅《山东省现代职业教育质量提升计划》，深化我校教育教学改革，增强学校培养高素质劳动者和技能型人才的能力，更好地适应地方先进制造业的人才需求。

现阶段，我校机械制造技术专业在人才培养与企业社会接轨方面存在不少问题。这些问题主要表现在以下几个方面：毕业生还不能很好地适应企业岗位工作需要，学生在校的专业技能不扎实、不全面，导致走上工作岗位后胜任能力不强，学生的职业素养不高，企业对学生的专业技能和综合能力仍有较大期许；在课程设置方面没有与时俱进，导致学生的岗位实践技能操作技能缺乏，创新更无从谈起。模块化课程体系很大程度上脱离学生的身心发展需要及成长规律；教学方面教师的教学观念相对陈旧，重理论轻实践，学生的课堂主体作用没有充分显现，忽视了对学生

实践技能等综合能力的培养；对学生的评价及教师教学等方面的评价过于单一；专业师资队伍整体素质有待提高，对各级教师的培养力度不够；校企合作的学校热，企业冷，校内实训设备老旧，实训效果不佳等等，这些问题制约我校机械制造技术专业发展。为此，我们组织该专业的部分骨干教师开展调研工作并进行分析，以期为专业建设提供依据。

（二）调研基本情况

1. 调研方法

以鲁教职函〔2022〕46号《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文件》为依据，全面有效的开展调研工作，通过对机械加工与维修企业、相关行业协会、职业院校及本专业毕业生进行调研。具体方法有：

（1）座谈会

调研人员大量走访行业专家、学校领导、专业教师、企业中层和一线员工以及近几年的毕业生，广泛听取各方面的意见和建议。

（2）问卷调查法

根据各行业与学校的特点设计纸质问卷、电话问卷、网络问卷、座谈问卷、毕业生调查问卷等，对机械行业从业人员、在校学生、已毕业就业学生采取问卷调查的方式进行调查。

（3）文献法

通过查阅与该专业教育教学有关的各种文献资料以及通过网络搜索搜集专业教学和职业资格鉴定考证等资料，扩大信息量，从而为指导方案的编写提供充足的依据。

（4）网络调查法

通过互联网将调查问卷形成二维码，发出问卷收集信息，从而获取大量的与此次调研主题相关的可靠数据。

（5）电话调查法

对已毕业并就业学生采用打电话的方法，获取一些需要的信息，及时记录、总结、整理，得到需要的信息。

（6）实地考察法

深入机械行业、企业、居民小区、职业学校等，实地进行直观的，局部进行详细的调查,可以以照片、视频等方式来体现。通过企业调研，从宏观上把握机械行业、企业的人才需求现状，从微观上了解本专业毕业生可适应的职业岗位以及各职业岗位所需要的知识、技能、素养等要求；通过职业院校调研，了解中等职业学校机械制造技术专业人才培养的现状，对专业课程设置、教师队伍构成、毕业生就业现状等内容进行分析。通过实地调研，对机械行业发展趋势、人才结构现状、人才需求状况及机械加工、维修岗位对从业人员知识、能力及职业素养的要求、相对应的职业资格、毕业生就业情况等获得详实的第一手资料。

职业岗位及行业规范

职业岗位	典型工作任务	职业能力
钳工	1. 识读零件图 2. 制定加工工艺 3. 划线 4. 锯削 5. 锉削 6. 钻孔、铰孔、铰孔和攻套螺纹 7. 锉配	1. 学会看图和技术要求； 2. 编写设计加工工艺 3. 按照工艺进行划线； 4. 掌握基本锯削的基本方法并做到姿势正确、自然协调；正确选用安装锯条；懂得锯条折断的原因，了解锯缝产生歪斜的原因 5. 掌握平面锉削时的站立姿势和动作，掌握平面锉削到一定精度等级的方法，掌握各种工件的锉削方法；做到安全文明生产。 6. 掌握钻头规格，了解钻削切削用量，会钻头的装拆和刃磨，会钻孔、铰孔、铰孔和攻套螺纹的基本操作。 7. 能够按照加工工艺完成加工，如何保证加工精度。

加工中心 操作	1. 读图与绘图 2. 制定加工工艺 3. 零件定位与装夹 4. 数控编程 5. 加工中心的基本操作 6. 典型零件加工 7. 维护与故障诊断	1. 能读懂中等复杂程度的零件图。 2. 能读懂复杂零件的数控加工工艺文件。 3. 能使用加工中心常用夹具(如压板、台虎钳、平口钳等)装夹零件。 4. 能编制钻、扩、铰、镗等孔类加工程序,能利用 CAD/CAM 软件完成简单平面轮廓的铣削程序。 5. 能按照操作规程启动及停止机床,能使用操作面板上的常用功能键(如回零、手动、MDI、修调等),能进行对刀并确定相关坐标系能设置刀具参数。 6. 能运用数控加工程序进行平面垂直面、斜面、阶梯面等铣削加工并达到加工要求。 7. 能根据说明书完成加工中心的定期及不定期维护保养,包括:机械电、气、液压、数控系统检查和日常保养等。
机床装调 维修	1. 数控机床装调维修 2. 数控机床电气装调维修 3. 普通车床机械装调维修 4. 普通机床电气装调维修	1. 能读懂机床部件装配图和总装配图,能绘制连接件装配图,能根据整机装配要求准备工具、量具、检具、工装等。 2. 能按照国家数控机床精度检验标准对机床整机进行几何精度检测,并填写机床检测报告单。 3. 能进行数控机床总装后几何精度、定位精度的检测和调整。 4. 能按照电气装配技术文件要求进行机床的配电板、变压器、数控装置、电源等部件的安装。 5. 能按照电气装配技术文件要求进行机床的配电板、变压器、主轴变频器、可编程序控制器、电源等部件的安装。 6. 能按照电气原理图连接普通机床(车床、铣床、磨床等)全部电路,包括配电板、电气柜、操作台、主轴变频器、可编程序控制器、机床各部分之间电缆线的连接等。 7. 能按调试手册要求检查机床的各种控制功能如急停、限位、正反转、换挡、润滑、冷却等。 8. 能检查机床故障修复情况,填写机床维修验收单。

机械设备 安装	1. 联轴节安装 2. 滚动轴承安装 3. 滑动轴承安装 4. 轴和套的热(冷)装配 5. 齿轮安装	1. 能完成联轴节的测量检查工作。 2. 能将联轴节安装于轴。 3. 能完成联轴节同心度的调整。 4. 能将轴承安装在轴和轴承座孔。 5. 能按要求调整好轴承间隙。 6. 能完成轴承的清洗检查、瓦背与座孔的检查。 7. 能正确完成轴瓦的刮研调整。 8. 能完成轴承的全部安装并做好安装调试记录。 9. 能正确检测轴和套的配合尺寸。 10. 能正确选择加热(或冷却)方法。 11. 能完成轴承和套的热(冷)装配和机械压装。 12. 能检查配合尺寸、表面粗糙度几何形状和几何尺寸偏差。 13. 能合理选择安装方法和施工机工具;能把齿轮顺利安装于轴上。 14. 能完成齿轮的安装质量检测。
------------	--	--

3. 职业资格情况

职业资格证书是学生获得职业能力的标志,也是学生顺利就业的通行证。通过推行“双证书”教育模式,实现实践教学能力训练和职业资格证书考核相结合。本专业要求学生不仅要取得学历证书,还必须取得从事职业岗位所需的职业资格证书,以满足职业能力培养和职业准入资格的要求。统筹实施学历与职业资格并重,学历教育与职业技能教育并举,积极推进“双证书”制度,提高学生的双证率。目前机械制造技术专业方面相关的职业资格证书详见表 3.1。

表 3.1 职业资格证书要求

序号	专门化方向	就业岗位	应取得职业资格证书	建议取得职业资格证书
1	机械加工方向	钳工	钳工	钳工
2	车床操作方向	加工中心操作工	1+X 数控车铣加工	

3	机床维修方向	机床装调维修	机床装调维修工	数控车铣加工
4	机械安装方向	机械设备安装	机械设备安装工	

4. 职业岗位能力要求

- (1) 熟悉钳工、车工、焊接、数控、现场触电急救等安全知识；
- (2) 掌握绘图、电工、钳工等理论知识和实际操作技术。
- (3) 熟悉各种机械设备的机械构造、性能要求，以及安装工艺的要求。
- (4) 懂得机械原理图和装配图，并能排除机械和电气两方面的常见故障。
- (5) 具备自学与创新能力素质，具有适应岗位变化的能力，能根据职业技能等级证书制度，取得跨岗位职业技能等级证书。
- (6) 具有创新创业能力。

5. 课程设置支撑职业能力情况

本专业课程主要围绕学生岗位能力培养开设，旨在提升学生职业能力，主要包括公共基础课程和专业技能课程。

公共基础课包括新时代中国特色社会主义思想读本、思想政治、语文、历史、数学、外语、信息技术、体育与健康、艺术等必修课，以及其他限定选修课程和任意选修课程。

专业技能课包括专业基础课、专业核心（方向）课和专业拓展课，实训实习是专业技能课教学的重要内容，含校内外实训、岗位实习等多种形式。

6. 相关学校课程设置情况

随着山东半岛蓝色经济区、黄河三角洲高效生态经济区、胶东半岛高端产业聚集区三大战略叠加发力，区域经济发展所需的机械加工技术技能人才只增不减。我们调研的中职学校开设的是机械制造技术专业，学制三年。

表 6.1 中职院校机械相关专业课程体系及培养目标一览表

学校	开设主要专业课程	培养目标
寿光市职业教育中心学校	专业基础课程：机械基础、机械制图、电工电子、金属加工技术。 专业方向课程：钳工加工技术与技能、AutoCAD、极限配合与测量、车工技能训练项目教程、数控车床编程与操作项目教程、数控铣床编程与操作项目教程等。。	主要面向机加工、维修企业，要求学生掌握扎实的科学文化基础和机械制图、机械基础等专业知识，具备机械产品加工、设备装调、机械电气设备安装、产品检测等能力，具有工匠精神和信息素养，能够从事机械工艺设计、设备操作与维修、零部件安装与调试、产品常规检测等工作的技术技能人才。
潍坊科技学院	钳工实训、机械制图、电工电子技术、工程材料与热加工、机械原理、机械设计、工程力学、液压与气压传动、机械制造工艺、数控机床编程等。	培养的学生应扎实掌握机械设计制造及其自动化专业基本知识、基本理论和基本技能，具有一定的机械工程识图与绘图、机械加工工艺编制、机械产品设计、制造及设备控制、生产组织管理等能力，能在机械工程及自动化领域内，从事研究开发、设计制造、生产管理、经营销售等工作。
淄博信息工程学校	机械制图、机械基础、焊工工艺与实训、钳工工艺与技能训练、维修电工、钳工加工技术、数控加工技术等。	主要面向机加工、维修企业，掌握机械加工技术、电工电子技术等基本知识，具备机电一体化设备操作、安装、调试、维护和维修能力等工作的高素质技术技能人才为目标。

7. 本专业毕业生就业情况

调查发现，山东省机械制造技术专业在校生人数比较稳定，但通过数据分析来看，呈逐年增加的态势。下面是某中职学校本专业学生情况：

学年度	2021	2022	2023	
学校在校生总人数	4645	4722	4216	
本专业招生人数	82	96	108	
本专业毕业生人数	79	90	103	

从表中可以看出，自 2021 年该专业设置以来，机械制造技

术专业的招生数逐年增加，这与山东省机加工市场需求的有密切的关系。

就业岗位	机械加工	机床装调维修	机械安装	其他
所占比例	47%	23%	21%	9%

调研显示，近三年机械制造技术专业毕业生就业岗位分布主要集中在机械加工领域。

（三）分析与建议

1. 调研资料分析

（一）现阶段行业人才结构现状

寿光拥有巨能特钢、康跃科技、凯马汽车、墨龙石油机械等机械制造方面的规模企业 40 多家，周边地区有北汽福田、山工机械、潍柴动力等机械制造企业 100 多家，海信集团也跟本校签订了人才培养战略合作单位，机械制造技术是重点培养专业。这些企业设备技术先进，高端机械制造装备大量应用，对机械制造加工型技能型人才的需求量直线上升。

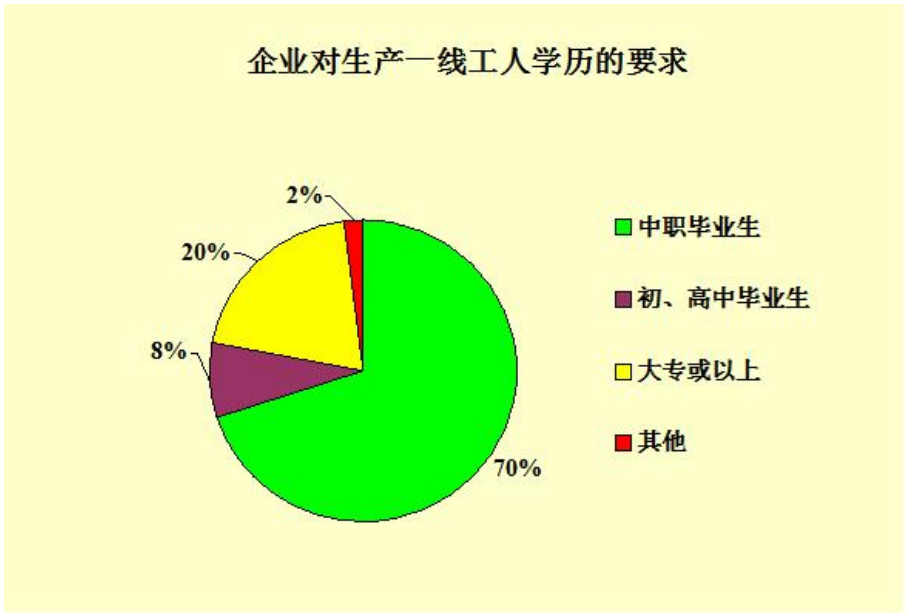


图 2-1 企业对生产一线工人学历的要求

我们通过对不同企业在选择一线工人学历的调查（见图 2-1，）发现用人单位在招聘毕业生的首选会考虑中职毕业生，这

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

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

（二）职业发展趋势

（1）企业为应届机械制造毕业生提供的岗位及现在紧缺的生产一线岗位

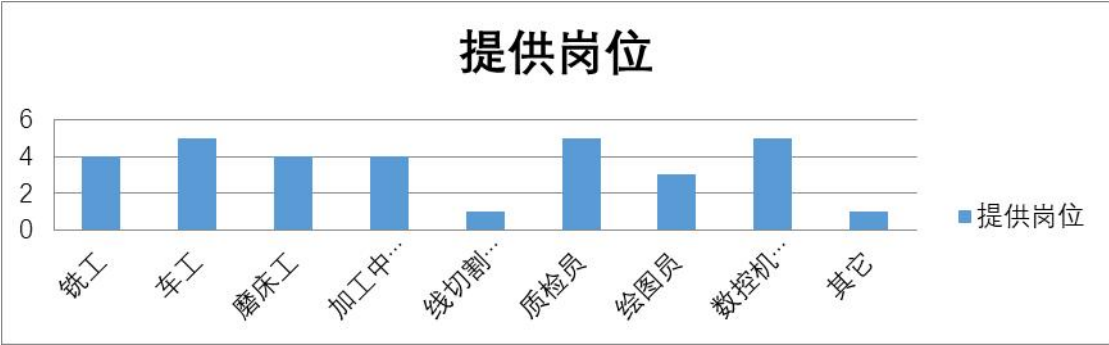


图 2-2 企业为机械制造技术专业应届毕业提供的主要岗位

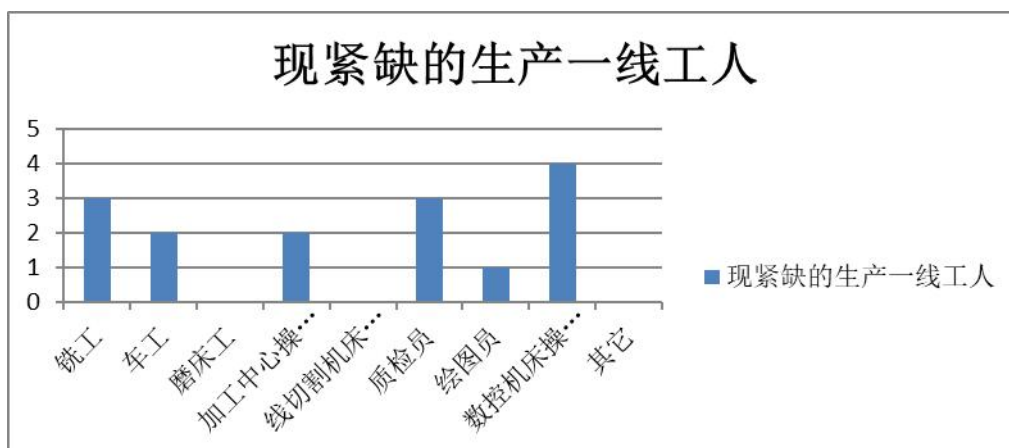


图 2-3 企业紧缺的生产一线岗位

通过对被调研企业的调研数据（见图 2-3）分析，可以看出企业可以为毕业生提供的数控车床、普通车工和质检员岗位占比最大，线切割机床操作工岗位占比较小，而在企业中较紧缺的生产一线岗位（见图 2-3）集中在铣工、车工、磨床工、加工中心/机械制造铣床操作工、线切割机床操作工、质检员、绘图员、机械制造车床操作工等八个主要工作岗位上。这数据表明了铣工、车工、加工中心/机械制造铣床操作工、机械制造车床操作工呈现出较大的紧缺缺口，社会对这 4 类岗位的需求量较大，呈现出逐年递增趋势。这些岗位对毕业生除了要求掌握扎实的专业理论知识外，还要熟练操作各类机床的操作方法，能够胜任车间的一线工作。这就要求机械制造专业在建设过程中要加大实训设备的投入，实施“课堂车间化”教学模式改革，将实训教学引入车间，按照“项目驱动、分层递进、学生主体”的思路制定教学改革方案；深入开展项目教学和岗位教学，以零部件加工过程为单元设计教学项目。

因此在机械制造技术专业中，人才培养方案中专业方向调整要面向普通车床、铣床、加工中心这三个方向，要着重加强对数车、普车、加工中心/铣床操作工、这几类人才的培养，以期为促进寿光市乃至潍坊市的经济的发展提供强有力的专业技能型人才支撑，为本地区的人才战略规划贡献自己的绵薄之力，为后续的制定符合数据技术应用专业的技能型人才培养方案奠定基础。

(2) 企业为机械制造技术专业毕业生提供的可发展性岗位

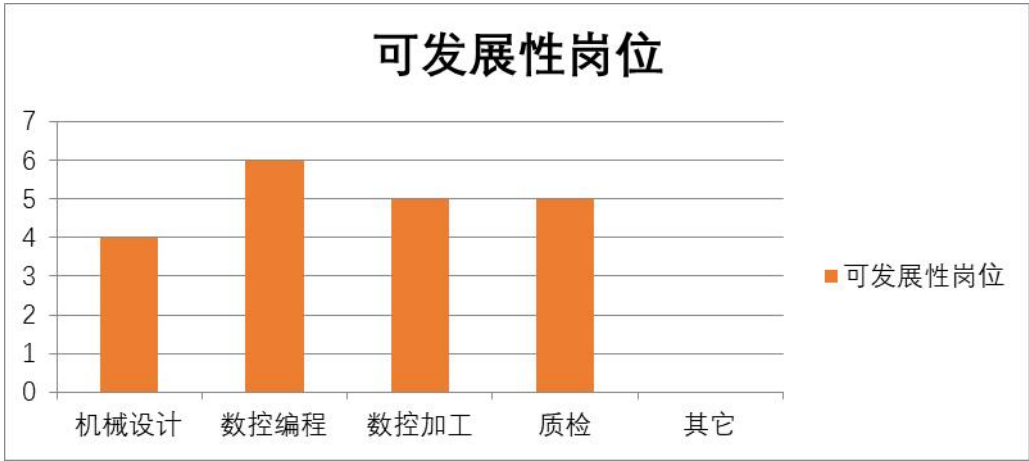


图 2-4 企业为机械制造技术专业毕业提供的可发展性岗位

通过对被调研企业的数据分析发现（见图 2-4），企业为机械制造技术专业毕业生提供的可发展性岗位主要有数据编程、机械制造加工、机械设计、质检等岗位。其中数控编程、数控加工、机械设计比例较高，这些岗位都是机械制造技术专业的高、尖端岗位，是专业高新技术人才的集中岗位。为学生从事尖、高端岗位和有望成为本专业的高新技术人才奠定了基础。

(三) 职业发展和岗位人才需求

寿光及周边地区机械制造行业校企合作需求信息和企业岗位对学生的要求情况

(1) 企业校企合作意向



图 2-5 校企合作意向

在调研“企业对校企合作及订单培养所持的态度”(见图 2-5)时，有 73.29%的企业对校企合作特别是“订单培养”非常愿意，18.34%的企业对校企合作特别是“订单培养”较为愿意，只有 8.37%的企业对校企合作及“订单培养”不愿意。这一现象表明，绝大多数企业都愿意与学校建立合作关系，而且学校和企业双方都认识到校企合作架起了一座学校与企业之间的人才培养交流的桥梁，“订单培养”这种“互利共赢”的校企合作形式也日渐为双方所接受，但是也从中看到对“订单培养”持中立、保守态度（不支持也不反对）的人占到 18.34%，认为“订单培养”无益者占 8.37%。一部分企业对校企合作及“订单培养”之所以会产生这种看法，究其原因，主要有两点。一是这些企业普遍觉得校企合作只是停留在形式上或不能产生实际的效果，二是这些企业认为通过“订单培养”的学生要花费很多时间、精力，但培养质量却不为人所看好。所以，学校要不断深化与企业的互利合作，特别是拓宽一些领域的务实合作，不要使企业感觉这些合作只停留在形式上，或产生不了实际的效果。要把优秀的企业文化引入

校园，促进校园文化与企业文化的深度融合。企业也要对校企合作多提一些好的意见、建议，和学生建立沟通联络机制，不定期地探讨能够促进双方务实合作的一些措施，为校企合作创造良好的条件。

在各受访企业中，对愿意委派技术人员来我校培训学生（见图 7-1）的比例占 74.39%，较为愿意委派技术人员来我校培训学生的比例占 22.28%，不愿意的占 3.33%。以上数据说明此举能为双方带来经济效益，互利双赢，所以对此都抱有较大的期望值。一方面，与学校合作的企业也是学生顶岗实习甚至会是学生以后工作的单位，他们来校培训学生，使学生的岗位能力明显增强，为学生走入相关工作岗位奠定了较好基础，使学生刚进入工作岗位后，企业不用投入人力、时间、财力来培训员工就能开始工作。这是企业所希望看到的。另一方面，学生毕业后都要进入用人单位，因此学生的专业知识要能与企业的岗位能力二者很好地对接，才可以称得上是企业所需要的现代化人才。所以，派相关企业来校为学生进行技能培训可以使学生学到在学校所学不到的东西，如企业的用人、管理理念，企业的规章制度，企业的岗位设置及操作流程等。使学生对企业有了更加全面的了解。这更是学校所希望的。

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

在与我们开展合作的企业中，通过调研发现，愿意接受我校教师到该单位实践学习（见图 7-1）的企业占 72.3%，较为愿意

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

在问及“是否愿意接受我校学生前往贵公司顶岗实习”（见图 1-7）时，对此问题的回答持“非常愿意”态度的受访企业比例占 69.76%，较为愿意的企业所占比例为 24.75%，不愿意接受公司前往贵单位实习的企业数量仅为总数的 5.67%，数量很少。这说明，大部分企业对顶岗实习这一形式非常赞同，认为顶岗实习相当于学生步入职场前的一次“实战演练”，通过顶岗实习，学生能够在较短的时间内熟悉企业的规章制度以及企业的管理理念，相关岗位所需的职业能力，与人协作的团队意识、创新思维、职业素养等。可以为学生更好地迈出从学生到工作者这一角色的顺利转变积蓄能量，从而使学生成为一名企业需要的专业技能扎实、岗位胜任能力强、综合素质优良、发展全面的高素质人才奠定了坚实的基础。

（2）企业今后三年与中职学校合作计划的可行性及考虑范围

今后三年贵公司是否有跟中职学校合作的打算

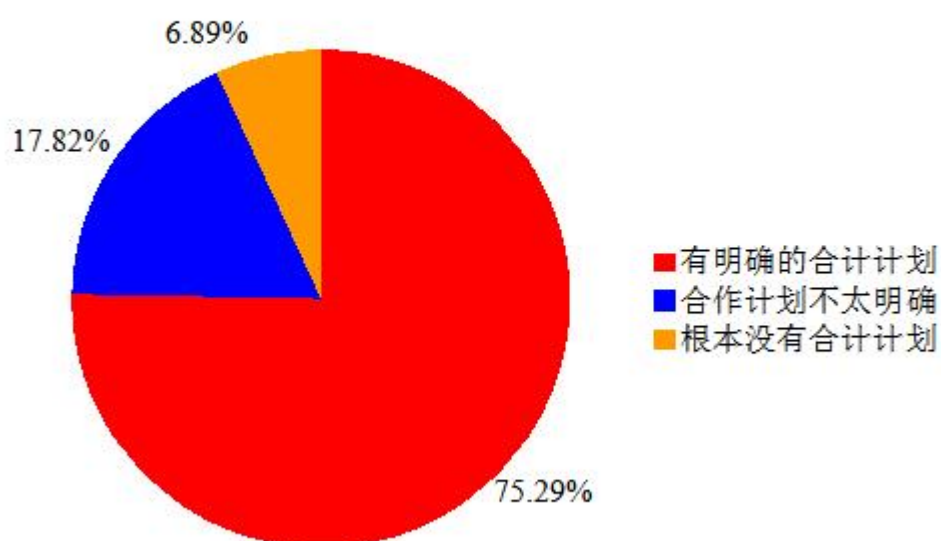


图 2-6 今后三年企业与中职学校合作意向

哪些领域会被优先纳入企业与学校进行合作的考虑范围内



图 2-7 今后三年企业与中职学校合作意向

对受访企业中,今后三年有明确的合作计划的企业所占比例(见图 2-6)为 75.29%,有合作计划但还不太明确的企业占到总数比例为 17.82%,没有合作计划的企业只占 6.89%。前两者相加为 93.11%。这一数据表明,绝大多数都有与学校合作的计划,都较为愿意与学校进行各种领域的合作。这也进一步说明,企业对开展并加强与中职学校的合作有着更大的期许,校企合作蕴藏着巨大的潜力,因而,中职学校要与企业建立稳固、长期的合作关系,在此基础上,不断深化校企合作,巩固校企合作已有成果,为校企合作创造良好的环境。

另外在调查中,通过与企业人员的交流发现,在谈及与现在中职学校合作的打算时,订单培养员工、校内生产基地、联合办学、联合办厂这 4 个方面成为了企业校企合作的优先考虑范围(见图 2-7)。而在这 4 个合作领域中,订单培养员工比例占到了 37.28%,校内生产基地人数比例占 32.17%,联合办厂占 16.24%,联合办学占 14.31%,这些数据说明,订单培养这种方式得到了企业的一致肯定,学生通过订单培养走上工作岗位的毕业生,岗位胜任能力比一般毕业生明显要强很多。校内生产实训基地是巩固学生知识、强化技能的重要场所,也是进一步与企业开展产学研合作、合作加工、生产产品的重要场所,因此,企业对这种合作方式也极为认可。特别是在开展产学研合作方面取得了明显的成绩。联合办厂、联合办学也是企业与学校的合作范围,但还存在着一系列困难,面临着客观因素的制约,能产生的经济效益不太明显,所以从目前的情况看,这两种合作方式还未得到企业和学校双方的优先考虑范围。

(四) 现有课程实施与企业反馈

(1) 企业看重的机械制造技术专业毕业生的职业能力及专业能力

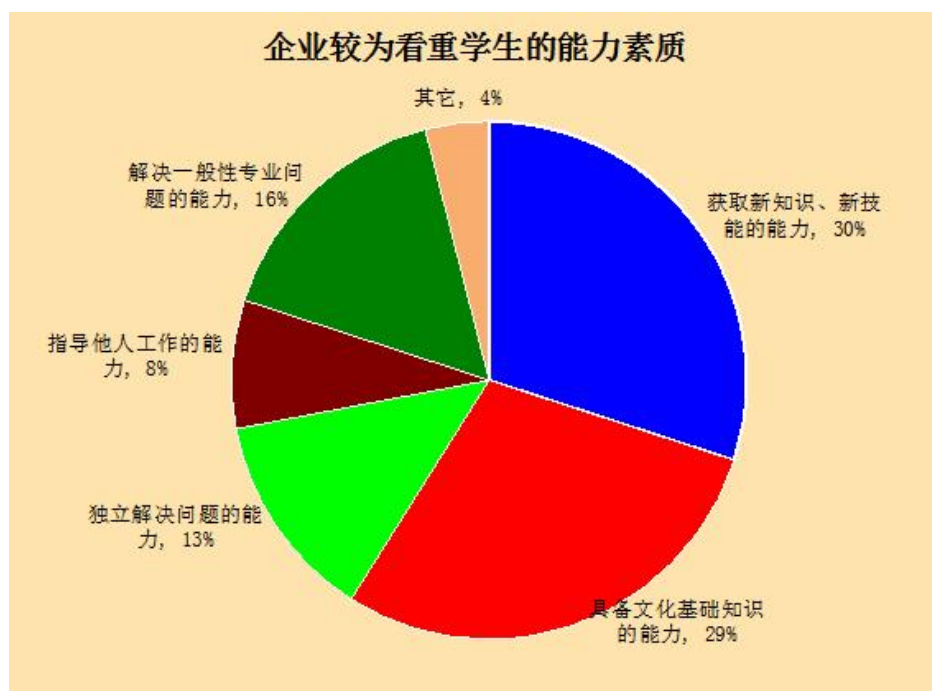


图 2-8 企业较为看重学生的能力素质

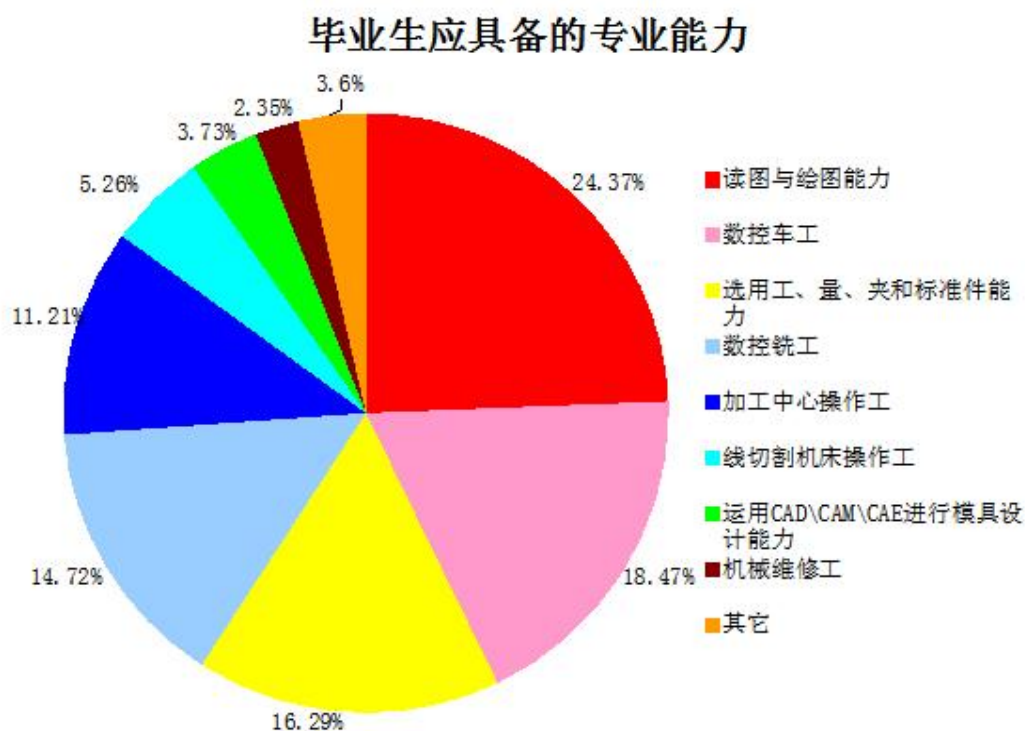


图 2-9 毕业生应具备的专业能力

在对企业较为看重的能力素质方面,通过调研数据发现(见图 2-8),获取新知识、新技能的能力企业最为看重,占 30%,其次是具备文化基础知识的能力占 29%,解决一般性专业问题的能力占 16%,独立解决问题的能力占 13%,指导他人工作的能力占 8%。这一数据表明,现代知识更新加快,科技进展一日千里,高新技术不断淘汰落后技能,学生要在掌握自身专业知识的同时,要不断获取新的知识,增强新的技能,才能更好地适应企业的现代化发展需要。同时对学生独立解决专业问题及其他各问题的能力、指导他人工作的能力也成为了企业较为看重的能力素质,这就要求教师要提高自己的专业技能,教导学生掌握过硬专业知识的同时,让学生通过参加社会实践等活动拓宽自己的阅历,发展各种能力,要锻炼学生的创新思维,加强培养学生自己独立解决专业问题及其他各种问题的能力,从而提高学生综合素质。

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

(2) 企业对中职学校毕业生的总体评价

企业对中职毕业生的总体评价

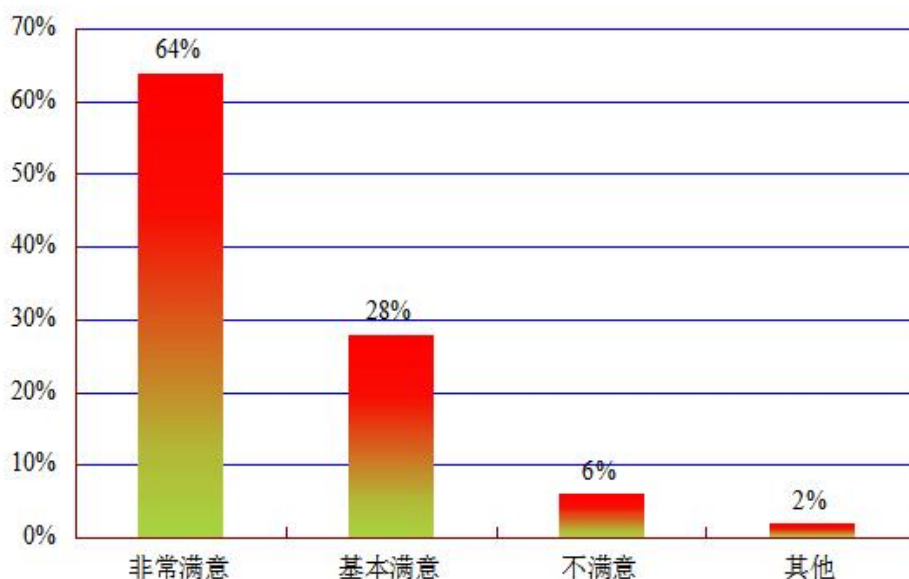


图 2-10 企业对中职毕业生的总体评价

从调研的情况来看（见图 2-10），企业对中职毕业生的总体评价趋于满意。这一数据占到了 64%，基本满意的占到了 28%，不满意的仅占 6%，可见，中职毕业生在进入企业后，虽然知识层次不是很高，但都能较好地遵守企业的规章制度，脚踏实地，有较强的敬业和奉献精神，这些优秀的品质正是为企业所看重的。

（五）毕业生在企业就业情况

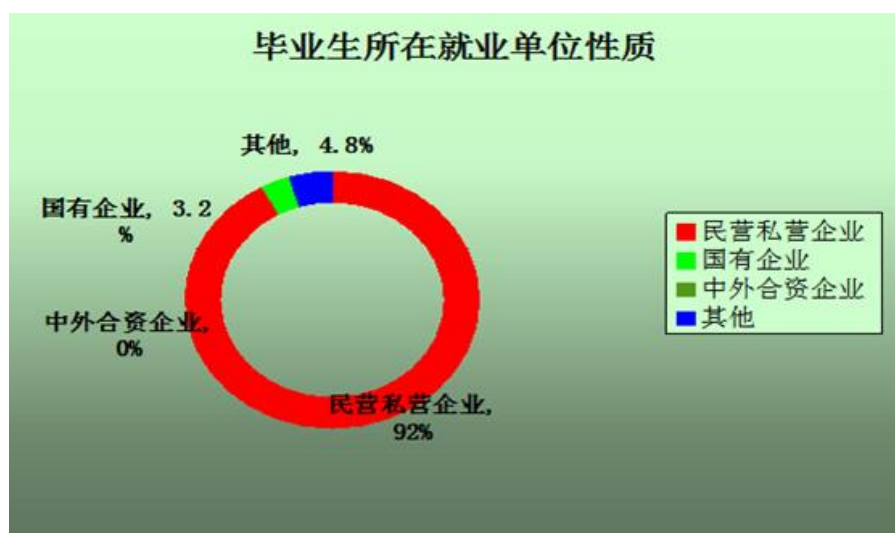


图 2-11 毕业生所在就业单位性质

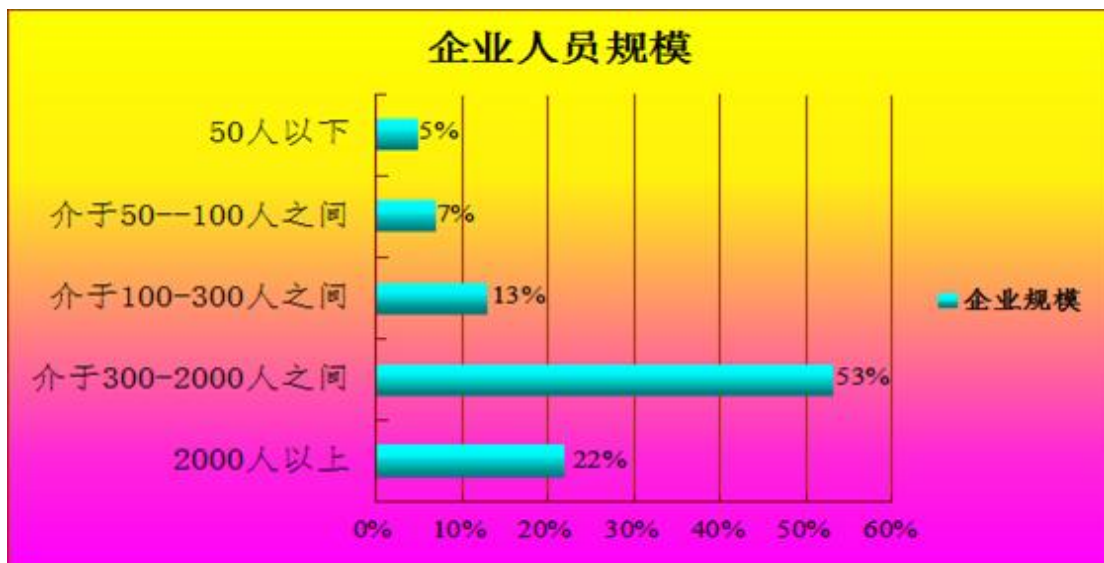


图 2-12 毕业生所在就业单位规模



图 2-13 毕业生所在就业单位的产品生产规模

根据被调研对象的数据显示（见图 2-11），在民营、私营企业工作的占到了 9 成以上，在国有企业工作的仅为 3.2%，中外合资企业工作比例为 0，其他各类型企业占总数的 4.8%。就其企业的规模（见图 2-12）在 300-2000 人之间的企业占 53%，其次是 2000 人以上，占到了 22%，在 100-300 人之间的占 13%，100 人以下的共占 12%。这一数据说明中职毕业生就业单位仍以中等

规模的民营和私营企业为主，因为这些企业多以生产、加工、制造业为主，急需生产一线工人，这类企业的产品主要以各种机械零件为主，批量生产（见图 2-13）的占 75%，大量生产的占 20%，单件生产仅占 5%。国有企业规模一般较大，里面的生产一线工人相对而言已经饱和或接近饱和，需求量没有民营及私营企业那么大，中外合资企业一般对人才的学历、外语水平等综合素质要求极高，特别是在一些由外国人为股东的中外合资企业里，除了要有过硬的专业技能外，还需要高学历、较好的外语水平和良好的团队协作精神，同时更加强调对各方面能力的综合运用，一般中职生进入这些企业的机会非常渺茫。所以，综合以上各种因素考虑，民营、私营企业无疑是中职毕业生求职就业的首选。

（六）相应职业资格需求

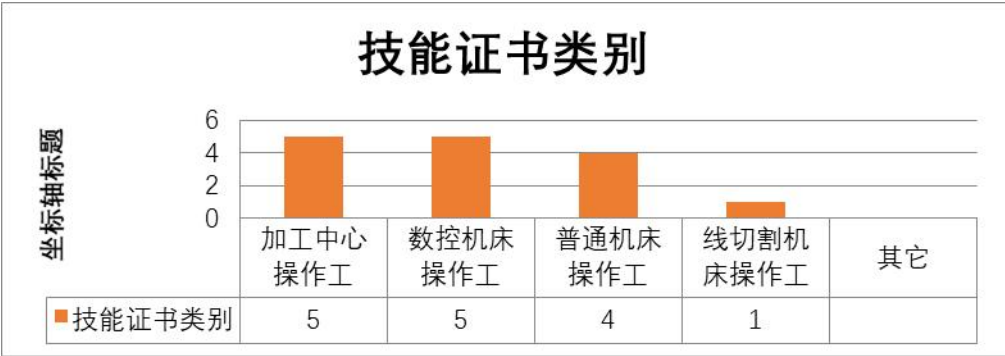


图 2-14 企业对生产一线工人的相关技能证书类别及级别要求

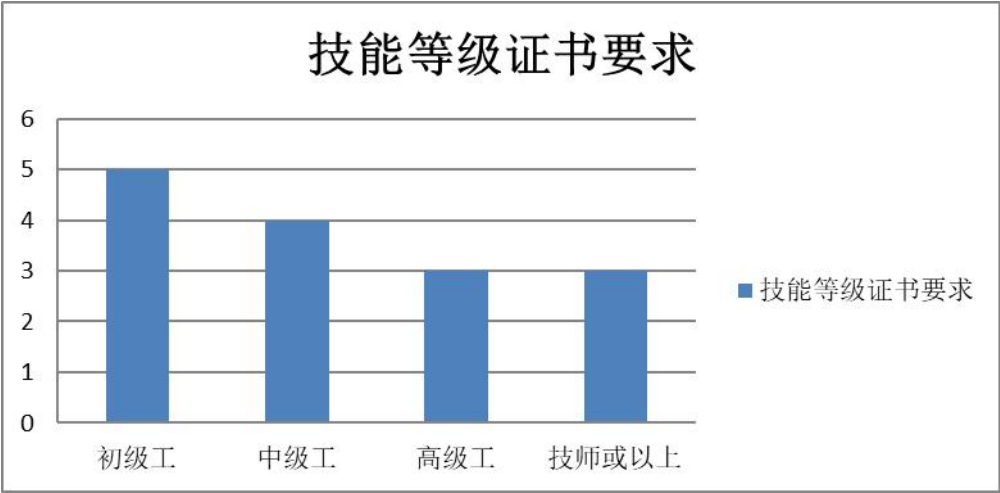


图 2-15 企业对技能等级证书要求

从调研数据中（见图 2-14）可以看出，企业对一线员工是

否要获得与专业岗位相关的证书都有严格的要求，而且比例非常高，在企业看来，这是机械制造相关专业毕业生求职的重要依据，为我们在教学过程中推行“双证书制度”和安排校内实训项目提供了依据，为制定人才培养方案选择专业方向提供了参考。因此很多学校都要求学生在毕业时除各科成绩合格外，还要获得相关的职业资格证书（上岗证），两个条件同时具备者，方能毕业。

另外从调研数据中（见图 2-15）可以看出，企业在招聘一线工人时，初级工和中级工证书的比例较高，而高级工和技师或以上证书比例相对较低通过这些数据可以为我们确定机械制造专业学生应考资格证书的等级提供参考，我们学校的机械制造专业学生通过三年的学习获取相应的中级资格证书，可以提高我们学校机械制造专业毕业生在就业市场的竞争力。

2. 调研结论

（1）当前的人才培养目标定位不符合企业的职场需要

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

上有较强的后劲，能够大有可为。

(2) 对本专业人才培养规格（知识、能力、素质）进一步优化不够。

经过本次调查我们清楚认识到，随着山东半岛蓝色经济区、黄河三角洲高效生态经济区、胶东半岛高端产业聚集区三区经济建设和社会发展的需要，作为关系到国计民生基础性产业的装备制造业必将得到优先发展，而机械制造方面的企业由于大量应用机械制造机床，当前及未来都会急需大量机械制造机床操作技工，学校在培养机械制造人才时应定位于培养能胜任机械制造设备的操作与编程，产品质量的检验，机械制造设备的管理、维护等工作，并具备向机械制造工艺员、CAM 编程员、机械制造技术员岗位发展的高素质、技能应用型人才。

(3) 工学一体化课程体系建设缺失

工学结合的理论与实践一体化课程是将理论学习与实践学习结合成一体的课程，学生通过工作的任务、过程和环境进行的整体化感悟和反思，实现知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观学习的统一。

通过这次调研了解到，企业希望得到适应环境能力强、技能水平高、马上能做事的学生。而传统的中职教育的课程由于注重学科体系，人为的将知识与技能分割开来，理论与实践联系不够紧密，培养出来的学生学到的是一门门课程，而专业技能达不到企业的要求，学生只能在走上工作岗位后通过再学习，才能把学校里面学到的东西转化为岗位技能。这个学习再学习的过程浪费了学生成才的时间，耽误了企业用人的效能。解决这个问题的途径是“工学结合”，深化人才培养模式改革，特别是如何构建适合“课堂车间化”教学模式的课程体系，让学生在真实的环境中迅速掌握机械制造机床操作技能，仍然是需要解决的问题。

(4) 校内外实训基地建设缺少与企业的“订单式”合作

实训基地是对学生进行岗位技能培训和鉴定的实践教学单位，它可以让学生在短时间内将所学理论知识应用到实践中去，

就业后能尽快适应工作岗位。实训基地建设的核心是校内“专业技能方向课程实训车间”的建设和校外“工学结合”、“顶岗实习”基地的建设。

3. 建议

(1) 人才培养目标定位应更加准确，应当加大校企合作、工学结合运行机制建设的力度

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

成立以机械制造行业企业为主导的校企合作委员会，制定校企合作管理办法以及相应的奖惩机制，并根据相关的合作企业和合作项目制定相应的教学管理、学生管理办法；配套教学监测手段，将第三学年作为由学校向企业接轨的关键时间，名副其实、扎扎实实完成三年职业教育，让学生毕业后即可成为合格员工。

(2) 进一步完善课程体系建设

要适应机械制造行业人才市场的要求，就必须打破传统框架，创新工学结合的人才培养模式；突破学科束缚，立足于企业发展对人才的需要，依托于企业的生产流程和岗位工作内容，设定人才培养的目标，选取合适的工作任务，制定合理的人才培养

方案，设计相应的课程项目和课程内容，建立符合企业需要的人才培养课程体系。

1) 调整专业的课程结构。根据职业岗位（群）的要求，建立“认知→基本技能→专项技能→综合技能”的课程体系；制定课程标准，确定相应的技能或能力模块，设置对应的训练课程或项目；形成由基本技能、专业技能和综合技能（能力）训练课程（项目）构成的教学体系；加大专业基础课程比例（《机械制图》、《公差配合》、《机械基础》等），并将专业基础课融入实际的工作任务中；加强专业基础技能的训练，包括普通机床操作，工具、刀具、量具、夹具的原理和选择使用。

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

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

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

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

（3）着重加强校企合作

通过调研发现，大多数企业希望学校每年有计划地为他们输送一些满足企业要求的学生。因此，非常有必要继续探索职业教育“订单式”的培养模式。该培养模式最大的好处在于：一方面学校教育目标明确、教育内容专一，避免学校在人才培养上的盲

目性，学校根据用人单位的需要来培养人才，学生一旦进入就业岗位，其适应能力较强；另一方面，减少了学生的就业压力，学生能减轻浮躁和不稳定的思想，能够有针对性地学习知识和操作技能。“订单式”人才培养模式既满足了企业的需求，又解决了学校的就业压力，还满足了学生成长的需求。再次，为了使毕业生的实践能力与企业的工作能够有效衔接，可以将企业的产品制作成教学案例，或者学生在实习工厂直接为企业加工产品，既提高学生的实践能力，又减少了学校资源的浪费。

（4）加强师资队伍建设

师资队伍建设和开展：

1) 双师型教学团队的建设：通过校企合作项目的建设和开展，定期安排专业教师到企业顶岗实践，学习企业新技术、新知识，参与企业技术改造，提高专业教师的实践教学能力和技术服务能力。

2) 专业带头人的培养：选取具有发展潜力的骨干教师作为专业带头人的培养对象，让其参与到校企合作方案的制定和专业课程体系的建设和去，不断加强并提高其对行业企业发展方向的把握能力、专业规划建设能力、专业技术能力、教育教学能力、教学管理能力、实训基地规划建设能力以及服务社会能力。

3) 兼职教师队伍建设：根据本专业建设特点，聘请行业技术人才和企业能工巧匠担任兼职教师，提高本专业师资整体实力和水平。

六、贯通培养方案与原中职、高职及本科人才培养方案的比较报告

原贯通培养方案运行了十年有余，在运行中积累了大量的经验与教训，也经历过多次的调研和座谈。项目组重点研究了潍坊市贯通培养方案与原中职、高职及本科人才培养方案的比较报告情况如下。

（一）人才培养方案

1. 原中职人才培养定位

面向各类机械加工制造企业，培养在生产一线能熟练操作机床生产出合格产品的操作人员。毕业生应具有能进行机械产品工艺编制、生产技术实施、产品检验和质量管理、工程机械装配和设备工装维护、机械产品售前及售后技术服务等能力，达到机械加工技术类中级工技能水平且具有职业生涯发展基础的技能型人才。取得初级车工、铣工、装配钳工、焊工等职业资格证书。

2. 普通本科人才培养定位

普通本科旨在培养德、智、体、美全面发展的，具有机械设计制造基础知识与应用能力，具有一定的机械设计技术、机械制造技术、机电一体化技术、机械制造技术能力，能在现代制造企业生产第一线从事产品制造、技术应用、技术革新、生产管理等技术工作，适应区域经济社会发展的应用型人才。取得车工、铣工、机修钳工、焊工、数控车铣、制图员等中级职业资格证书。

3. “3+4”分段培养

“3+4”中职阶段除了培养合格的中职毕业生所具备的知识技能外，还应具备升入本科院校继续学习的基础知识和能力。

“3+4”本科阶段旨在培养德、智、体、美全面发展，掌握必备的文化基础知识和机械设计制造基础知识，具有现代制造业工作岗位实际需要的综合职业能力，具有良好的职业道德和自学能力，富有创新精神，能在生产第一线从事机械工程识图与绘图、机械加工及工艺编制、设备安装与操作、维修服务等方面工作的高技能应用型人才。取得车工、铣工、机修钳工、焊工、数控车铣、制图员等高级或以上职业资格证书。

（二）课程教学标准

1. 公共基础课程标准

原中职的语文、数学、英语等公共基础课程难度相对较低，学生在升入高职、本科院校学习时，对高等数学、大学英语等课程的学习感觉有些吃力；“3+4”分段培养的语文、数学、英语等公共基础课程，需要适当降低难度，开发适合的基础课程教材，使学生理论基础知识够用。

减少课程的重复设置，在对口贯通分段培养衔接时，要做到同类课程由浅入深、循序渐进地学习，逐步掌握基本理论知识，构建完整的知识体系。

2. 专业基础课程标准

“3+4”中职阶段的专业基础课既要考虑学生必须具备的知识技能，又要兼顾为本科阶段的学习打好基础，因此前5学期的专业课程如机械制图、AutoCAD、机械制造基础、电工基础、金属材料及热处理、公差配合与测量技术等，要注重学生基本知识和基本能力的培养。

原中职与本科方案中一些相同的专业课程，减少重复开设，循序渐进，知识递增，课时安排更具灵活性。

3. 实践课程标准

普通本科：重点在提高研究能力、升学能力和创新知识方面的实践。

原中职：重点在培养技能（操作）能力方面的实践。

“3+4”分段培养：重点在提高技术应用能力，实践类课程占课程体系总学分、总学时比重较大，注重实践性教学环节，抓好课程实验与教学实习、社会实践、科研训练、生产实习与调研、毕业实习、毕业论文（设计）等，提高学生用理论知识分析问题、研究问题，解决问题的能力。

（三）师资配置标准

普通本科：本科院校的师资要求则更加注重学术背景和研

究能力，教师需要具备较高的学历和一定的科研成果，以支持学科知识的深入研究和创新。更加注重理论知识的传授和学术研究方法的指导，教学方法也更加多样化和灵活，包括讲座、讨论、实验等多种形式。

原中职：主要侧重于职业教育和技能培训，旨在为学生提供与特定职业相关的专业知识和实践技能。需要具备与所教授专业相对应的职业资格证书或行业实践经验，以确保教学内容与行业需求保持同步。教学方法更加注重实践性和操作性，强调学生的动手能力和职业技能的培养。

“3+4”分段培养：教师在课堂教学方法应多样化，可以采用项目式、讨论式、案例式等多种教学形式鼓励学生主动参与探究实践，在获取知识的同时掌握了学习的方法，强化了综合技能提升。师资配置上应更偏向于教学策略，改进教学方法，提升教学水平。