



烟台工程职业技术学院

Yantai Engineering & Technology College

机械制造及自动化专业 人才培养方案 (2022 修订版)

专业代码：460104

专业负责人：张一

系主任：于国强

烟台工程职业技术学院

二〇二二年八月十五日

机械制造及自动化专业建设指导委员会

专业建设指导委员会成员

序号	姓名	职称	委员会职务	工作单位	职务	电话
1	巩华荣	教授	主任委员	烟台工程职业技术学院	党委委员 副院长	18660008679
2	于国强	副教授	副主任委员	烟台工程职业技术学院 机械工程系	党总支书记	18615013626
3	苏慧祯	教授	副主任委员	烟台工程职业技术学院 机械工程系	党总支 副书记	15605350326
4	祁利山	讲师	委员	烟台工程职业技术学院 机械工程系	系办主任	18615013728
5	张一	副教授	委员	烟台工程职业技术学院 机械工程系	教研室主任	13356929923
6	史丰荣	副教授	委员	烟台工程职业技术学院 机械工程系	教研室 副主任	15653856896
7	张俊华	副教授	委员	烟台大学现代制造技术 研究所	所长	13054555191
8	姜海涛 (毕业生 代表)	高级工程师	委员	山东上汽汽车变速箱 有限公司	生产经理	13625350988
9	韩华伟	高级工程师	委员	烟台来福士有限公司	工程经理	18563835856
10	孙凯	高级工程师	委员	东方蓝天	总经理业务 助理兼制造 中心部长	15552270388
11	史欣雷	高级工程师	委员	宇信科技	副总经理	13884659671

目 录

一、专业名称	5
二、专业代码	5
三、招生对象	5
四、学制与学历	5
五、职业面向及职业能力要求	5
(一) 职业面向	5
(二) 典型工作任务及其工作过程	8
六、培养目标与培养规格	9
(一) 培养目标	9
(二) 培养规格	9
八、毕业要求指标点	12
九、专业课程体系	13
十、教学时间安排及课时建议	21
十一、课程设置及要求	26
(一) 平台课程	26
(二) 模块课程	39
(四) 创新创业体系	48
十二、实施保障（根据各专业实际情况填写）	49
(一) 师资队伍	49
(二) 教学设施	50
(四) 教学方法、手段与教学组织形式	55

(五) 学习评价	57
(六) 质量管理	58
十三、继续专业学习深造的途径	58
附件 外显行为动词参考表	58

机械制造及自动化专业人才培养方案

一、专业名称

机械制造及自动化

二、专业代码

460104

三、招生对象

- | | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 普通高招 | <input checked="" type="checkbox"/> 自主招生 | <input type="checkbox"/> 对口招生 |
| <input type="checkbox"/> 注册入学 | <input type="checkbox"/> 五年一贯 | <input type="checkbox"/> 其他 |

四、学制与学历

学制：三年制 五年制

学历：高职

五、职业面向及职业能力要求

（一）职业面向

1. 职业面向

根据专业调研参照现行的《国民经济行业分类》、《国家职业分类大典》，确定本专业职业面向见表 1。

本专业在校期间考取的职业技能（资格）证书或技能等级证书见表 2。

表 1 职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格证书或技能等级证书举例
装备制造 大类 (56)	机械设计 制造类 (5601)	机械零部 件加工 (C-3483)	机械制造工程技 术人员 (2-02-07-02) 电力拖动与自动控 制工程技术人员 (2-02-14-02) 生产组织与管理工 程技术人员 (2-02-34-04) 加工中心操作工 (6-04-01-08)	1. 机械零部件的 加工; 2. 机制工艺编制 与优化; 3. 自动化设备装 调; 4. 制造信息处 理; 5. 机械设备维护 与维修; 6. 生产管理与 产品销售;	1. 车工职业资 格证书; 2. 制图员证书; 3. CAD 应用工程 师证; 4. PLC 技术资格 证; 5. 维修电工;

表 2 职业技能（资格）证书或技能等级证书

序号	职业技能（资格） 证书或技能等级 证书名称	职业技能 （资格）证 书或技能等 级证书等级	职业技能（资格） 证书或技能等级证 书认证时间	职业技能（资 格）证书或技 能等级证书 颁证单位	备注
1	数控车铣加工	初级	第四学期	武汉华中数 控	10 人/年
2	工业机器人 系统集成	初级	第四学期	北京华航唯 实	40 人/年
3	生产线数字化 仿真应用	初级	第四学期	莱茵科斯特	40 人/年
4	PLC 应用技术	中级	第四学期	工业和信息 化人才专业 证书评测	全体

2. 可从事的岗位

根据对行业企业开展的专业调研，经专业建设指导委员会研讨，得到岗位能力分析表，如表 3 所示。

表 3 岗位能力分析表

序号	岗位名称	岗位类别		岗位描述	岗位能力要求
		初始岗位	发展岗位		
1	机械零部件的加工	<input type="checkbox"/>		数控车、数控铣、加工中心操作	能进行机械识图，能对加工程序进行编制修改，能够具备安全意识、工艺意识、质量意识
2	机制工艺编制与优化		<input type="checkbox"/>	机制工艺规划，产品质量检测	能够运用机制工艺专业知识，能使用检测仪器
3	自动化设备装调	<input type="checkbox"/>		物料、运输、机器人等设备的调试和优化	具备电工电子技术、电气控制技术、plc 技术、工业机器人技术、自动化控制技术知识，能对自动化设备进行调试、优化、维护
4	制造信息处理		<input type="checkbox"/>	工业制造过程信息采集、传输、处理	能够运用信息技术、工业网络技术、传感器技术、大数据技术处理工业制造过程信息；
5	机械设备维护与维修	<input type="checkbox"/>		设备点检，日常维护，控制系统维修	能够进行机床电气控制系统、机械传动系统的故障分析及故障排除
6	生产管理与产品销售		<input type="checkbox"/>	生产调度、计划，产品销售及售后服务	能够运用生产管理与营销基本知识，进行生产调度、质量管理

(二) 典型工作任务及其工作过程

对照专业岗位，工作人员所从事的典型工作任务以及工过过程分析如表 4 所示。

表 4 典型工作任务及工作过程分析表

序号	典型工作任务	工作过程
1	机械零部件加工与制造	运用机械制图识图能力掌握机械零件图纸信息； 正确操作车床、铣床、数控车床、加工中心等机械加工设备进行零部件的加工与制造； 读懂并手工或自动编写数控加工程序； 使用测量、检查等工具仪器对加工零件进行测量，并对加工质量进行分析；
2	机械制造工艺规程的编制与实施	根据制造要求选择适当的加工方法和设备； 正确选择机械制造所用的夹具、刀具； 规划和优化机械制造工艺流程；
3	机电设备操作、调试、运行与维护	对数控机床、工业机器人、自动化设备等机械制造设备进行装调、优化、故障诊断、日常维护等工作；
4	工业制造过程数据进行采集和处理	运用传感器、红外线、摄像等技术对工业制造信息进行采集； 能够架构和使用工业互联网； 运用网络技术对数据进行传输； 运用工业制造控制软件对生产进行管理；
5	产品营销、售后服务、行政管理等	企业产品经营销售； 对客户关系进行管理； 能进行售后技术支持； 生产管理、车间排产；

六、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握机械制图 CAD、机械设计、机械制造、数控编程与操作、电气控制与 PLC 技术、制造信息化技术、工业机器人技术等专业知识，具备产品设计与制造、智能工业制造过程管理、工业网络控制设备装调维护、产品质量检测与控制等技术技能，面向通用设备制造业、专用设备制造业机械工程技术人員、机械冷加工人員等职业群，能够从事机械零部件制造与装配、机械加工工艺编制、工装设计、机电设备安装调试及维修、生产现场管理的高素质技术技能人才。

专业培养目标具体内容分解如表 5 所示。

表 5 机械制造及自动化专业培养目标

序号	具体内容
A	理想信念坚定，世界观、人生观、价值观正确，能践行社会主义核心价值观，具备较高的道德和伦理水准。
B	具有分析问题、解决问题的能力，掌握有效的学习方法，能够规划未来发展和成长。
C	掌握机械、电气、信息、管理等专业知识和技能，能胜任工作岗位的需求。
D	具有较强的团队合作与人际沟通能力，与很好的融入所在团体及整个社会。
E	能为区域经济和社会发展做出贡献。

(二) 培养规格

由素质、知识、能力三个方面的要求组成。

1. 素质。

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

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

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

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

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好。

2. 知识。

(1) 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及文明生产、环境保护、安全消防等知识；

(3) 掌握机械工程材料、机械制图、公差配合、工程力学、机械设计等基本知识；

- (4) 掌握普通机床和数控机床识读与操作的基本知识;
- (5) 掌握典型零件的加工工艺编制, 机床、刀具、量具、工装夹具的选择和设计基本知识;
- (6) 掌握常见液压与气动控制、电工与电子技术、PLC 编程的基本知识;
- (7) 掌握智能制造产线设计、工艺规划、制造现场管理、智能制造设备调试与维修的相关知识;
- (8) 了解工业制造数据的采集与处理的相关知识;
- (9) 掌握必备的企业管管理相关知识;
- (10) 了解机械制造方面最新发展动态和前沿加工技术。

3. 能力。

- (1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力;
- (2) 具有良好的语言、文字表达、沟通和协调能力;
- (3) 能够识读各类机械零件图和装配图, 能以工程语言(图纸)与专业人员进行有效的沟通交流;
- (4) 能够熟练使用一种三维数字化设计软件进行零件、机构和工装的造型与设计;
- (5) 能够进行机械零件的制造工艺编制、数控程序编制与工艺实施;
- (6) 能够依据操作规范, 对普通机床、数控机床和智能制造产线等设备进行操作、调试和维护保养;
- (7) 能够进行机械零件的常用和自动化工装夹具设计;
- (8) 能够对机械零部件加工质量进行检测、判断、统计分

析；

(9) 能够依据企业生产情况，制定和实施合理的管理制度；

(10) 具有工业信息化技术应用能力。

七、毕业要求

毕业生应获得所有必修课共 121 学分，获得选修课学分 20 以上。

根据本专业的培养目标设定，学生在毕业时应当达到的能力要求与专业培养目标的对应关系如表 6 所示。

表 6 机械制造及自动化专业毕业要求

序号	毕业能力要求	对应的培养目标
1	政治素质	A
2	知识技能	C E
3	问题分析	B E
4	设计/开发解决方案	B D
5	调查研究	B
6	使用现代工具	B C
7	工程与社会	B C
8	环境和可持续发展	A
9	职业规范	A
10	个体与团队工作	D
11	沟通与交流	D
12	项目管理与财务	D
13	终身学习	B

八、毕业要求指标点

针对表 6 的十三项毕业要求，结合本专业的具体培养规格，进行毕业要求指标点的细化和分解，如表 7 所示。

表 7 机械制造及自动化专业毕业要求指标点

序号	毕业要求	能力要求 指标点序号	对应的指标点
1	政治素质	1.1	拥护共产党的领导，做新时代中国特色社会主义合格建设者知法守法，具备强烈的法制观念。
		1.2	形成正确的世界观、人生观、价值观、审美观继承和发扬优秀传统文化，具备爱国情怀和民族自信心。
2	知识技能	2.1	能将数学、自然科学、技术技能基础和专业知识，用于解决机械制造领域中复杂程度中等的技术技能问题的技术方案设计、机械制造工艺流程设计和生产设备操作中。
		2.2	能运用机械类、电类、信息技术类通识知识，解决制造领域的技术问题。
		2.3	能运用马克思主义哲学、经济学等社会科学知识分析问题解决问题。
3	问题分析	3.1	能应用数学、物理技术领域中的显性知识、技术技能和分析方法，识别、表达和定义分析复杂程度中等的技术技能问题，并得出实证性的有效结论。
		3.2	能运用机械制造专业知识对岗位工作中出现的产品质量、生产规划、生产管理等问题进行分析总结。
		3.3	能够运用机械原理、电气控制、PLC、自动控制等技术技能解决机械制造设备故障、维护、调试等问题。
4	设计/开发解决方案	4.1	能设计针对机械制造领域中复杂程度中等的技术技能问题设计解决方案，设计满足特定需求的工程项目、单元产品、设备工具、生产工艺流程。
		4.2	能在设计方案中体现出创新意识或创新设计，适当将社会、健康、安全、法律、文化、环境及相关因素纳入设计方案中。
5	调查研究	5.1	能对机械制造领域中复杂程度中等的技术技能问题开展调查研究，从规范准则、数据库、目录手册和其他相关资料中检索、选择相关信息数据，进行标准化测试、测量、实验验证、数据解析，并进行信息综合、分析得出有效的研究结论。

序号	毕业要求	能力要求 指标点序号	对应的指标点
		5.2	能够正确使用机械制造类和电气类国家标准、机械设计手册，从中获取有效信息。
		5.3	能够正确查阅和读懂设备操作说明书、维修说明书等工具资料，利用其对工作中出现的技术问题进行调查研究。
6	使用现代工具	6.1	针对机械制造领域中复杂程度中等的技术技能问题和技术技能活动，选择并使用新技术和适宜的现代技术方法、信息技术及软件工具进行预测、设计或仿真、模拟，并理解这些工具应用的局限性。
		6.2	能使用 CAD 软件进中等难度行机械制造零部件的造型和设计。
		6.3	能够使用 CAM 软件对制造工艺和加工策略进行规划和编程。
		6.4	能够使用 MES 软件对车间制造执行现场进行管理和优化。
		6.5	能够使用工业机器人、PLC 编程及仿真软件对制造过程进行控制和虚拟仿真。
7	工程与社会	7.1	具有人文社会科学素养、社会责任感，能理解、评价机械制造领域的技术技能实践和复杂程度中等的技术技能问题的解决方案，在社会、健康、安全、法律及文化方面产生的影响，并承担相应社会责任。
8	环境和可持续发展	8.1	能在社会和环境背景下，理解和评价在解决机械制造技术领域复杂程度中等的技术技能问题中的可持续性和影响程度。
		8.2	能在产品设计、制造、销售、售后、回收、报废全生命周期中，理解和解决与环境及可持续发展的关系。
9	职业规范	9.1	在技术技能实践中理解并遵守机械制造职业道德和职业规范，履行相应责任。并具备学术道德，恪守学术规范和专业伦理、准则，尊重多元学术观点和学术分歧。
		9.2	能具备安全意识、质量意识、效益意识三大意识，并自觉遵守行业、企业生产管理相关规章制度。
		9.3	自觉培养工匠精神、劳模精神、创新精神三大精神，能为区域经济服务和奉献。
10	个体与团队工作	10.1	能在多样性技术技能团队中承担个体、团队成员角色，并有效履行其相应职责。
11	沟通与交流	11.1	能针对机械制造领域中复杂程度中等的技术技能问题与行业企业同行、社会公众和相关人员进行有效

序号	毕业要求	能力要求 指标点序号	对应的指标点
			沟通和跨文化交流，包括现场报告、设计文稿、陈述发言，并清晰表达、发出及回应指令。
12	项目管理与财务	12.1	理解并能有效应用机械制造应用中的技术管理原理和基本经济决策方法，能在多技术技能、多专业的团队中作为成员或负责人有效进行项目管理。
		12.2	能够作为项目管理者或者团队决策者对项目、生产、营销等进行财务核算，计算成本，控制预算。
13	终身学习	13.1	能认识到自主学习和终身学习机械制造技术领域中的技术技能的必要性，并具有自主学习、终身学习的能力，以及适应社会经济、技术发展的能力。
		13.2	对机械制造行业的发展趋势、设备更新、技术革新保持敏感，能意识到新知识对本行业、本岗位的影响作用。

九、专业课程体系

(1) 专业课程体系按类型分为公共基础课（含公共基础必修课、公共基础选修课）、专业课程（含专业基础课程、专业技能课程、专业拓展课程）、其他课程三类。

按课程功能分为德育类课程、专业知识类课程、专业实践类课程、体育类课程、美育类课程、劳动课程。

课程思政等立德树人育人理念贯穿所有专业课程教育教学之中。

表 8 专业课程体系

序号	课程名称	对应的典型工作任务
1	机械工程材料	机械零部件加工与制造
2	工程力学	机械零部件加工与制造
3	互换性与技术测量	机械零部件加工与制造
4	机械基础	机械零部件加工与制造
5	机械制图与 CAD	机械零部件加工与制造

序号	课程名称	对应的典型工作任务
6	PLC 应用技术	机电设备操作、调试、运行与维护
7	电工电子技术	机电设备操作、调试、运行与维护
8	金工实训	机械零部件加工与制造
9	机械制造技术	机械制造工艺规程的编制与实施
10	数控编程与加工（数车）	机械零部件加工与制造
11	数控编程与加工（数铣）	机械零部件加工与制造
12	工业产品数字化设计	机械零部件加工与制造
13	液压与气压传动	机电设备操作、调试、运行与维护
14	智能控制与 PLC	机电设备操作、调试、运行与维护
15	产品智能检测技术	机械零部件加工与制造
16	企业管理	产品营销、售后技术服务、行政管理等
17	市场营销	产品营销、售后技术服务、行政管理等
18	Powermill	机械零部件加工与制造
19	MasterCAM	机械零部件加工与制造
20	模具设计与制造	机械制造工艺规程的编制与实施
21	焊接技术自动化	机械制造工艺规程的编制与实施
22	增材制造技术	机械制造工艺规程的编制与实施
23	先进制造技术	机械制造工艺规程的编制与实施
24	产品检测与质量控制	机械零部件加工与制造
25	智能制造工艺及产线设计	机电设备操作、调试、运行与维护
26	智能制造设备装调与维修	机电设备操作、调试、运行与维护
27	工业机器人应用	机电设备操作、调试、运行与维护
28	传感器应用技术	对工业制造过程的数据进行采集和处理
29	工业网络技术	对工业制造过程的数据进行采集和处理

(2) 专业课程体系与毕业指标点之间的对应关系如表 9 所示。

表9 机械制造及自动化专业课程矩阵

毕业要求	毕业要求指标点 ⁵	军事理论	思想道德修养与法律基础	毛概	职业生涯规划及心理健康教育	创新创业 创新创业实践	中华优秀传统文化	专业导论	机械工程材料	智能控制与 PLC	互换性与技术测量	机械基础	机械制图与 CAD	电工电子技术	金工实训	机械制造技术	数控编程与加工	工业产品数字化设计	液压与气压传动	PLC 应用技术	单片机应用技术	跟岗实习	顶岗实习	毕业设计	企业管理	增材制造技术	智能制造设备装调维修	工业机器人应用	传感器技术	工业网络技术
理想信念坚定	1.1	√	√	√		√	√	√														√	√	√						
	1.2	√	√	√	√		√	√					√	√																
知识技能	2.1							√							√	√														
	2.2										√									√	√	√	√	√	√	√				
	2.3																	√	√	√										
问题分析	3.1											√												√						
	3.2											√										√	√	√						

毕业要求	毕业要求指标点 ⁵	军事理论	思想道德修养与法律基础	毛概	职业生涯规划及心理健康教育	创新创业 创新创业实践	中华优秀传统文化	专业导论	机械工程材料	智能控制与 PLC	互换性与技术测量	机械基础	机械制图与 CAD	电工电子技术	金工实训	机械制造技术	数控编程与加工	工业产品数字化设计	液压与气压传动	PLC 应用技术	单片机应用技术	跟岗实习	顶岗实习	毕业设计	企业管理	增材制造技术	智能制造设备装调维修	工业机器人应用	传感器技术	工业网络技术
	3.3		√	√						√	√	√										√	√	√						
设计/开发解决方案	4.1								√	√												√	√	√						
	4.2								√	√			√																	
调查研究	5.1												√		√		√													√
	5.2												√				√									√				√
	5.3												√		√		√										√	√	√	
使用现代工具	6.1							√	√	√											√	√		√						
	6.2										√	√	√				√	√									√	√	√	

毕业要求	毕业要求指标点 ⁵	军事理论	思想道德修养与法律基础	毛概	职业生涯规划及心理健康教育	创新创业 创新创业实践	中华优秀传统文化	专业导论	机械工程材料	智能控制与 PLC	互换性与技术测量	机械基础	机械制图与 CAD	电工电子技术	金工实训	机械制造技术	数控编程与加工	工业产品数字化设计	液压与气压传动	PLC 应用技术	单片机应用技术	跟岗实习	顶岗实习	毕业设计	企业管理	增材制造技术	智能制造设备装调维修	工业机器人应用	传感器技术	工业网络技术
	6.3										√					√	√	√	√	√	√	√	√							
	6.4									√			√												√		√	√	√	
	6.5							√	√				√					√		√							√	√	√	
工程与社会	7.1							√	√		√		√		√															
环境和可持续发展	8.1							√					√	√																
	8.2							√					√	√																
职业规范	9.1											√									√	√	√	√	√					
	9.2	√	√	√	√	√	√				√	√	√									√	√	√						

毕业要求	毕业要求指标点 ⁵	军事理论	思想道德修养与法律基础	毛概	职业生涯规划及心理健康教育	创新创业 创新创业实践	中华优秀传统文化	专业导论	机械工程材料	智能控制与 PLC	互换性与技术测量	机械基础	机械制图与 CAD	电工电子技术	金工实训	机械制造技术	数控编程与加工	工业产品数字化设计	液压与气压传动	PLC 应用技术	单片机应用技术	跟岗实习	顶岗实习	毕业设计	企业管理	增材制造技术	智能制造设备装调维修	工业机器人应用	传感器技术	工业网络技术
	9.3	√	√	√				√	√	√												√	√	√	√					
个体与团队工作	10.1				√			√					√	√								√	√	√	√					
沟通与交流	11.1				√			√																√						
项目管理与财务	12.1							√																√	√					√
	12.2							√																√	√					√
终身学习	13.1		√			√		√														√	√	√	√	√	√	√	√	√
	13.2		√			√															√	√								

注 5：毕业要求指标点落到哪一门课程可以在该门课程对应的框中打“√”

十、教学时间安排及课时建议

表 10 教学时间安排建议表

周数 学年	内容	教学（含理实一体教学 及专门化集中实训）	复习 考试	机动	假期	全年 周数
一		36	2	2	12	52
二		36	2	2	12	52
三		38（其中，岗位实习 20 周）	1	1	5	45

表 11 授课计划安排建议表

课程类别	序号	课程名称	学时			学分	按学年、学期教学进程安排 (周学时/教学周数)						备注	
			总学时	理论学时	实践学时		第一年		第二年		第三年			
							1	2	3	4	5	6		
							18(13)	18(16)	18(12)	18(12)	20	20		
公共基础课程	01011001	军事理论	36	36	0	2	2(晚)							18周
	01011002	军事技能	48	0	48	2	2周							军训
	01031101	思想道德与法治	48	32	16	3		4						12周
	01031102	信息技术	52	20	32	3.5	4							
	01031103	健康体育 1	26	6	20	1.5	2							
	01031210	健康体育 2	34	6	28	1.5		2						17周
	01031301	健康体育 3	24	6	18	1.5			2					
	01031401	健康体育 4	24	6	18	1.5				2				
	01031110	形势与政策 1	8	8	0	0.3	2							9-12周 4周
	01031211	形势与政策 2	8	8	0	0.2		2						1-4周 4周
	01011305	形势与政策 3	8	8	0	0.3			2					1-4周 4周
	01011405	形势与政策 4	8	8	0	0.2				2				1-4周 4周
	01031310	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	32	26	6	2		2						
	01031111	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	48	40	8	3	4							12周
01990101	职业生涯规划及心理健康教育 1	16	8	8	1	2							8周	

课程类别	序号	课程名称	学时			学分	按学年、学期教学进程安排						备注	
							(周学时/教学周数)							
			总学时		理论学时		实践学时	第一年		第二年		第三年		
			1	2	3		4	5	6					
			18(13)	18(16)	18(12)		18(12)	20	20					
	01990102	职业生涯规划及心理健康教育 2	16	8	8	1		2					5-12周 8周	
	01990103	职业生涯规划及心理健康教育 3	14	7	7	0.5			2				5-11周 7周	
	01990104	职业生涯规划及心理健康教育 4	8	4	4	0.5				讲座				
	01990105	劳动 1 (实践+理论)	24	8	16	0.5	1周						2天理论	
	01990106	劳动 2 (实践+理论)	24	8	16	0.5		1周					2天理论	
	01990107	美育	32	16	16	2			4				8周	
	01990108	安全	16	8	8	1	2						1-8周 8周	
	小计(占总课时比 21.0%)		554	277	277	29.5	14	10	8	4	0	0		
	01131406	创新创业教育 SYB	64	48	16	4			(8)				统一安排	
	01131104	大学语文 1	26	20	6	1.5	2							
	01131204	大学语文 2	26	20	6	1.5		2					13周	
	01131105	高等数学 1	26	20	6	1.5	2							
	01131205	高等数学 2	26	20	6	1.5		2					13周	
	01131106	大学英语 1	26	20	6	1.5	2							
	01131206	大学英语 2	26	20	6	1.5		2					13周	
	01131001	党史国史	16	8	8	1							线上	
	01131002	中华优秀传统文化	16	16	0	1							线上	
	01131003	职业素养	16	8	8	1							线上	
	01131303	大数据技术	16	14	2	1			2				1-8周 8周	
	01131302	人工智能技术	16	14	2	1			2				1-8周 8周	
	小计(占总课时比例 11.2%)		300	228	72	18	6	6	4	0	0	0		
公共选修课	在国家安全、生命安全、人文社科、自然科学、职业素养、艺术体育、经济管理等领域开设公共选修课 1-6 学期开设, 学分不限													

课程类别	序号	课程名称	学时			学分	按学年、学期教学进程安排 (周学时/教学周数)						备注	
			总学时	理论学时	实践学时		第一年		第二年		第三年			
							1	2	3	4	5	6		
							18(13)	18(16)	18(12)	18(12)	20	20		
智能制造基础平台课	01000010	电工电子技术	32	28	4	2		4					8周	
	01000021	机械制图与 CAD1	52	40	12	3	4							
	01000022	机械制图与 CAD2	92	60	32	6		6					16周 减4节	
	01000030	液压与气动技术	32	28	4	2			4				8周	
	01000040	机械基础	64	56	8	4		4						
	01000050	智能控制与 PLC	24	20	4	1.5			2					
	01000060	互换性与技术测量	24	20	4	1.5		2					12周	
	01000070	机械工程材料	24	20	4	1.5	2						12周	
	小计(占总课时比 12.9%)			344	272	72	21.5	6	16	6	0	0	0	
	专业课程	01014100	专业导论	16	8	8	1	2						8周
		01014101	金工实训 1	48	0	48	3	2周 车铣						
		01014201	金工实训 2	24	0	24	1.5		1周 钳工					
		01014202	机械制造技术*	64	56	8	4		4					
		01014403	数控编程 与加工*	96	16	80	6			2周车 2周铣				
		01014304	三维数字化 设计与制造	48	24	24	3			4				
		01014406	PLC 应用技术 1*	48	12	36	3			2周				
		01014506	PLC 应用技术 2*	48	12	36	3				2周			
		01014407	工业机器人 编程与操作*	48	24	24	3			4				
		01014408	工业机器人 集成技术*	96	24	72	6				4周			
01014409		传感器应用技术	24	12	12	1.5				2				
01014413		生产线数字化 设计与仿真	48	24	24	3				4				
01014511		岗位实习 1	288	0	288	12						12周		
01014512		毕业设计	80	0	80	4						4周		

课程类别	序号	课程名称	学时			学分	按学年、学期教学进程安排						备注	
							(周学时/教学周数)							
			第一年		第二年		第三年							
			1	2	3		4	5	6					
			18(13)	18(16)	18(12)		18(12)	20	20					
	01014611	岗位实习 2	288	0	288	12						12 周		
	01014612	社会实践	96	0	96	4						4 周		
	小计 (占总课时比 50.9%)		1360	212	1148	70	2	4	8	6	0	0		
专业选修课程	01015501	企业管理	12	6	6	1				2			经管课程	
	01015502	市场营销	12	6	6	1				2			2 选 1	
	01015505	模具设计与制造	24	12	12	1.5				2			专业群 拓展课程 选 2	
	01015506	焊接技术自动化	24	12	12	1.5				2				
	01015507	增材制造技术	24	12	12	1.5				2				
	01015508	先进制造技术	24	12	12	1.5				2				
	01015410	产品智能检测技术	24	12	12	1.5				2			智能制造 公共实训 中心课程 选 2	
	01015411	智能制造设备 装调与维修	24	12	12	1.5				2				
	01015412	产品全生命周期 管理 (PLM)	24	12	12	1.5				2				
	01015414	工业互联网技术	24	12	12	1.5				2				
		小计 (占总课时比例 4%)		108	54	54	7	0	0	0	10	0	0	
		第二课堂				10	成分为: 社会实践、社团活动、志愿者服务							
	小计 (占总课时比例 0%)		0	0	0	10	0	0	0	0	0	0		
周课时及学分合计			2666	1043	1623	156	28	36	26	20	0	0		
总学时			2666											

注：1) 岗位实习以外的专业技能课程学时包含课程内理实一体化的技能实训或专门化集中实训的时间。2) 其他含军训、入学教育、社会实践、毕业教育等。

表 12 教学进程安排表

单位：周

周 学期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22~26
一	☆	☆	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	劳动	※	*	*	*
二	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	劳动	※	*	*	*
三	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	※	*	*	*
四	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	※	*	*	*
五	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	⊙	⊙	⊙	⊙	△	△				
六	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	社会 实 践	社 会 实 践	社 会 实 践	社 会 实 践	△	△				

注：第一学期全部为理论周，第六学期为岗位实习，第二学期到第五学期各系按专业不同确定理论和实习周数，理论用“●”实习用“○”）

“☆”为军训周

“※”为考试周

“*”为假期周

“⊙”为毕业设计周

“△”为机动周

“▲”为岗位实习周

表 13 教学环节统计表（总计 2738 学时，145.5 学分）

课程类别		学时		学分	占总学时比例		占总学分比例
		理论	实践		理论	实践	
平台 课程	公共必修平台课程	267	295	29.5	9.8%	10.8%	20.3%
	专业类必修平台课程	296	1048	64.5	10.8%	38.3%	44.3%
	专业核心必修平台课程	164	260	26.5	6.0%	9.5%	18.2%
	小计	727	1603	120.5	26.6%	58.5%	82.8%

模块课程	公共选修模块课程	不限	不限	不限			
	限定性选修模块课程	212	88	18	7.7%	3.2%	12.4%
	专业选修模块课程	54	54	7	2.0%	2.0%	4.8%
	小计	266	142	25	9.7%	5.2%	17.2%
基础实践环节	入学教育及军训	36	48	4	1.3%	1.8%	2.7%
	公益劳动	16	32	1	0.6%	1.2%	0.7%
	毕业教育及设计	0	96	4	0.0%	3.5%	2.7%
	社会实践	0	96	4	0.0%	3.5%	2.7%
	小计	52	272	13	1.9%	9.9%	8.9%
第二课堂	创新创业模块	32	32	4	1.2%	1.2%	2.7%
总学时（学分）数		1050	1623	146			

十一、课程设置及要求

（一）平台课程

1. 公共必修平台课程

包括毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、思想道德与法治、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策、健康体育、就业与创业系列等课程。

序号	课程名称	主要教学内容	教学要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系	本课程以马克思主义中国化为主线，集中阐述马克思主义中国化理论成果的形成过程、主要内容、精神实质、历史地位和指导意义，引导学生坚定“四个自信”。	指导学生系统掌握马克思主义中国化的理论成果，掌握马克思主义的基本立场和辩证思维方法，形成正确的世界观、人生观、价值观，自觉投身于中华民族伟大复兴历史征程。	32

	概论			
2	思想道德与法治	本课程主要针对大学生成长过程中面临的思想道德与法治问题,开展马克思主义的人生观、价值观、道德观、法治观教育,帮助大学生提升思想道德素质和法治素养。	结合我院高职各专业人才培养目标,通过绪论、人生观等专题教学,培养学生正确的人生观价值观、较高的法治素养等,引导他们成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。	48
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	本课程以马克思主义中国化最新成果为重点,全面把握中国特色社会主义进入新时代,系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位,充分反映实现全面建设社会主义现代化强国、中华民族伟大复兴中国梦的战略部署。	引导学生全面深刻把握习近平新时代中国特色社会主义思想的科学体系、主要内容和历史地位,引导学生坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信。	48
4	形势与政策	本课程根据《高校“形势与政策”课教学要点》具体安排,主要涵盖以下四个专题:“加强党的建设”、“经济社会发展”、“涉港澳台事务”、“国际形势政策”。	采用专题教学模式,并根据专题教学内容灵活选用系统讲授法、案例教学法、实践教学法等多种教学方法,把坚定“四个自信”贯穿教学全过程。深入阐释党和国家重要会议精神;深入阐释国内经济社会发展的形势与政策以及经济发展态势;深刻阐释港澳台工作形势与政策的专题教育;深入阐述国际形势与外交方略。	32
5	军事技能	解放军条令条例教育与训练、轻武器射击、战术、军事地形学、综合训练	在组织军事技能训练时,要以中国人民解放军的条令、条例为依据,严格训练,严格要求,培养学生良好的军	2周

			事素质	
6	军事理论	中国国防、军事思想、世界军事、军事高级技术、高技术战争。	在完成规定的学时之外，应积极开设选修课和举办讲座。在军事理论教学中，要掌握好深度和广度，不断改进教学方法，积极采用以计算机为中心的多媒体教学，确保教学质量。	36
7	健康体育	掌握基本知识，科学参与运动，提高运动技能。培养运动的兴趣，养成锻炼的习惯，具有终身体育意识，形成健康的生活方式；具有良好的心理素质，表现出交流沟通合作竞争精神，拥有积极进取、乐观开朗的生活态度；提高体育素养，培养专业素养和职业素养。	完成国家体育达标项目测试，提高综合素质；具备田径的基本常识和竞赛规则，考核跑跳投能力；掌握篮排足乒羽健美操基本技术、战术运用、竞赛规则及组织比赛能力。	108
8	职业生涯规划与健康教育	职业规划的类型和基本步骤；如何正确客观地对待自我，提高社会适应能力；了解所学专业的特点和优势，合理规划职业发展道路；自我意识与心理健康；就业心理适应、择业心理辅导；大学生恋爱心理辅导；就业形势与政策；简历撰写、面试技巧；维护个人就业权益；创新创业。	使学生掌握职业生涯规划、就业与心理健康的基本知识，及时给予学生积极的职业生涯规划、就业与心理方面的指导，帮助大学生在正确认识自我的基础上对自我的人生做出合理的规划，树立健康的就业观与创业观，使学生逐渐地完善自我、发展自我、优化心理素质，促进全面发展。	54
9	劳动	日常生活劳动、生产劳动和服务性劳动中的知识、技能与价值观。	持续开展日常生活劳动，自我管理生活，提高劳动自立自强的意识和能力；定期开展校内外公益服务性劳动，培育社会公德；依托实习实训，	56（每学期28，其理论

			参与真实的生产劳动和服务性劳动，增强职业认同感和劳动自豪感，提升创意物化能力，培育工匠精神，坚信“三百六十行，行行出状元”，体认劳动不分贵贱，任何职业都很光荣，都能出彩。	12, 实践 16)
10	美育	至少包含艺术导论、音乐鉴赏、美术鉴赏、影视鉴赏、戏剧鉴赏、舞蹈鉴赏、书法鉴赏、戏曲鉴赏八类课程中的一类。	树立正确的审美观念，培养高雅的审美品位，提高人文素养；发展形象思维，培养创新精神和实践能力，提高感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，促进德智体美全面和谐发展。	32
11	安全	社会安全；校园生活安全；；交通、消防、食品、卫生安全常识；防盗、防意外伤害等技能外；防诈骗、防性骚扰以及社交安全、网络安全等。	结合案例，尤其是各高校校园内发生的案例，对学生进行直观教育。使大学生安全教育走向制度化、规范化、系统化进而达到普及安全知识，提高学生安全防范意识、法制意识和自我保护意识，增强防范能力的目的，同时也为今后大学生走向社会，成为一名正直守法公民打下基础。	16

2. 公共限选模块课程

包括大数据、人工智能、创新创业教育（SYB）、信息技术、语文、数学、英语、党史国史、中华优秀传统文化、职业素养等课程。

序号	课程名称	主要教学内容与要求	考核项目与要求	参考学时
	党史国史	主要教学内容：中国共产党的创建和投身大革命的洪流；掀起土地革命的风暴；全民族抗日战争的中流砥柱；夺取新民主主	形成性考核和终结性考核相结合考核。形成性考核占总成绩的 60%，重	16

		<p>义革命的全国性胜利；中华人民共和国的成立和社会主义制度的建立；社会主义建设的探索和曲折发展；伟大历史转折和中国特色社会主义的开创；把中国特色社会主义全面推向 21 世纪。</p> <p>教学要求：本课程教学旨在学生重温中国共产党走过的百年历程，帮助学生知史爱党、知史爱国；引导学生学习英雄、铭记英雄，自觉反对历史虚无主义和文化虚无主义，提高学生运用科学的历史观和方法论分析和评价历史问题、辨别历史是非和社会发展方向的能力，帮助学生提升境界、涵养气概、激励担当，激发学生的爱党爱国情怀和民族自豪感。</p>	<p>点考核课堂出勤、课堂互动、课堂纪律、平时个人作业、小组合作项目活动汇报，线上资源完成情况等。期末终结性考核：占总成绩 40%。考核通过线上学习通平台进行闭卷考试。</p>	
	大数据 (必选)	<p>主要教学内容：大数据的基本概念、结构类型、核心特征、时代背景、应用场景和发展趋势；大数据系统架构基础知识；与传统数据库工具在应用场景上的区别，大数据处理的基本流程；典型的大数据可视化工具及基本使用方法；大数据安全防护的基本方法。</p> <p>教学要求：立德树人，加强对学生的情感态度和社会责任的教育；突出技能，提升学生的信息技术技能和综合应用能力；创新发展，培养学生的数字化学习能力和创新意识。</p>	<p>过程考核+阶段考核。 过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	16
	人工智能 (必选)	<p>主要教学内容：人工智能的定义、基本特征、社会价值、发展历程、典型应用和发展趋势；人工智能技术应用的常用开发平</p>	<p>过程考核+阶段考核。 过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业</p>	16

		<p>台、框架和工具及应用的基本流程和步骤；人工智能涉及的核心技术及部分算法，使用人工智能解决实际问题；人工智能在社会应用中面临的伦理、道德和法律问题。</p> <p>教学要求：立德树人，加强对学生的情感态度和社会责任的教育；突出技能，提升学生的信息技术技能和综合应用能力；创新发展，培养学生的数字化学习能力和创新意识。</p>	<p>及成果展示。阶段考核占40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	
	创新创业教育（SYB）	<p>主要教学内容：基于实际创业者在创业过程中的实际操作环节的工作任务，进行企业创办的全过程培训。</p> <p>教学要求：创新创业课是一门理论性、政策性、科学性和实践性很强的课程，应遵循教学规律，把知识传授和实践体验有机统一，调动学生积极性、主动性和创造性，不断提高教学质量和水平。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	
	信息技术	<p>主要教学内容：信息新技术以及其对人类生产、生活的影响；文档处理、电子表格处理、演示文稿制作、信息检索、信息安全、数字多媒体技术、信息素养与社会责任。</p> <p>教学要求：在全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务的基础上，突出职业教育特色，提升学生的信息素养，培养学生的数字化学习能力和利用信息技术解决实际问题的能力。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	
	语文	<p>主要教学内容：包括口语交际、阅读欣赏、</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p>	

		<p>文学实践。</p> <p>教学要求：树立正确的人生观、价值关，完成学生文化人格的塑造；品读文学经典，传承优秀传统文化，提高文学欣赏水平及写作水平；讲好普通话，正确理解和运用母语表情达意，提高口语交际水平。</p>	<p>过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	
	数学	<p>主要教学内容：包括函数、导数与微分、积分、微分、复数、向量代数与空间解析几何等。</p> <p>教学要求：通过本课程的学习使学生了解微积分的背景思想，较系统地掌握高等数学的基础知识、必需的基本理论和常用的运算技能，了解基本的数学建模方法，使学生具备逻辑推理能力、基本运算能力、自学能力、数学建模的初步能力、应用数学知识解决实际问题的能力。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查</p>	
	英语	<p>主要教学内容：本课程兼具工具性与人文性双重性质，基于学生职业成长将教学内容分为大学活动篇、职场生活篇和跨文化交流篇三个模块。</p> <p>教学要求：在提高学生的语言能力和跨文化交际能力的同时，致力于培养具有中国情怀、国际视野和跨文化沟通能力的高素质技能型人才。</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与素质进行总结性考查。</p>	
	中华优秀传统文化	<p>主要教学内容：讲授中华优秀传统文化的特征和基本精神、儒释道思想、中国古代文学、中国传统艺术、中国古代科技、中国传统节日和古代礼仪及生活方式等。</p> <p>教学要求：使学生了解中华优秀传统文化的内</p>	<p>过程考核+阶段考核。</p> <p>过程考核占 60%，包括出勤、课堂表现、作业及成果展示。阶段考核占 40%，对学生能力与</p>	

		容，理解中华文化蕴含的思想观念、人文精神、道德规范，提升文化涵养，丰富校园文化。	素质进行总结性考查。	
--	--	------------------------------------------	------------	--

3. 专业类基础必修平台课程

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	参考学时
1	电工电子技术	本课程主要学习电路的基本概念与分析、正弦交流电路的分析、变压器与电动机的拆装与分析、三极管放大电路的认知、集成运算放大器及其应用、直流稳压电源的分析、晶闸管电路的认知、组合逻辑电路的分析、时序逻辑电路的分析、常用中、大规模数字集成电路。本课程实践性较强，要求学生既能掌握基础理论知识，又能与工作实际相结合，以提高实践能力。	考核项目： 三相异步电动机的接线 考核要求： 独立完成三相异步电动机的星形和三角形的接线，计算星形接法和三角形接法的电压电流。	32
2	机械制图与CAD	本课程主要学习三视图的投影原理与绘制，基本体的绘制与标注，组合体的组合方式、绘制与识读，轴测图的分类与绘制，表达方法的分类与绘制，进一步掌握零件图与装配图的表达、绘制与识读。通过学习使学生了解最新国家标准，具备识读和绘制机械工程图样的基本能力，养成耐心细致的绘图工作作风和一丝不苟的职业态度。	考核项目： 减速器图样的识读与绘制 考核要求： 用CAD软件独立完成减速器的零件图与装配图的绘制；	144

3	液压与气动技术	<p>本课程主要学习液压与气压系统的基本组成与控制回路等内容，掌握压力、流量的基本概念，液压油的性质与选用，液压泵的结构与工作原理，液压缸的组成与运动设计，液压阀的性能与控制分析，气压传动部件的结构及工作原理，典型液压与气压系统的回路控制分析。培养学生识读和分析中等复杂液压、气压系统图的能力，具备运用液压、气压相关知识构建典型联动控制系统的能力和控制系统安装与调试的能力，养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业精神。</p>	<p>考核项目：液压千斤顶的拆装与原理的分析</p> <p>教学要求：能独立完成液压千斤顶的拆装，分析液压千斤顶的运动原理，并能进行液压千斤顶工作实效的计算。</p>	32
4	机械基础	<p>本课程主要学习内容是常用机构和常用传动装置的工作原理、结构特点、运动和动力性能、设计方法及通用零部件的选用设计和维护等内容，要求学生掌握常用机构和常用传动装置的基本原理和应用场合，掌握通用零部件的失效形式、设计准则与设计方法，培养学生具备分析各种机械传动装置、正确使用和维护机械设备、设计简单机械传动装置的能力，养成严谨认真、理论联系实际、勤思考善创新的职业态度。</p>	<p>考核项目：减速器的拆装</p> <p>考核要求：能陈述减速器中各零件的名称、用途及各零件之间的装配关系，掌握减速器的工作原理和结构，能够正确使用工量具完成减速器的拆装，计算减速器的传动比。</p>	64
5	互换性与技术测量	<p>本课程主要学习内容是尺寸公差、形位公差和表面粗糙度方面的内容，掌握公差与配合标准、</p>	<p>考核项目：机床传动轴的尺寸公差标注</p> <p>考核要求：读懂轴类零件图</p>	24

		<p>极限与配合制、零件几何要素和形位公差特征项目、表面粗糙度的知识，要求学生具备正确识读、标注图纸上公差与配合及表面粗糙度要求，熟练查阅相关国家标准的能力，养成“一丝不苟、精益求精”的职业态度。为学习后续专业课程及将来从事机械制图员、数控机床操作工、工艺员等工作打下坚实的基础。</p>	<p>上标注的尺寸公差，理解其符号的含义，把尺寸公差带代号转化成上下偏差的标注形式，在所测绘的图样上正确标注出尺寸公差。</p>	
6	机械工程材料	<p>本课程主要通过学习内容是金属材料 and 热处理方面基本理论和基本知识的相关内容，要求学生掌握金属材料力学性能指标及符号、掌握常用热处理工艺及目的、掌握常用工程材料的种类、牌号、性能、用途及热处理方法，了解材料的成分、结构、组织和性能的关系及变化规律，培养学生在零件设计制造中合理选材、正确运用热处理工艺、合理安排零件加工工艺的能力，培养学生正确的、严谨的、积极向上的职业态度。</p>	<p>考核项目：CA6140 车床主轴制造材料的选择</p> <p>考核要求：分析 CA6140 车床主轴的结构及受力分析，完成车床主轴的材料选择。</p>	24
7	智能控制与 PLC	<p>本课程的主要任务是使学生掌握电气控制的基本知识、掌握 PLC 的工作原理及基本指令；具有识读相关电气原理图、安装图的能力；能根据所学知识设计出工程所需要的简单电气控制原理</p>	<p>考核项目 1：电气控制原理图的识图与绘制</p> <p>考核要求：能够识别与绘制启停、正反转、顺序控制、降压启动等多种电气控制的原理图。</p>	24

		图；具备运用 PLC 相关知识编写基本控制项目程序的能力和连线、调试的能力；养成团队协作以及沟通协调的职业素养。	考核项目 2: 逻辑控制的 PLC 编程 考核要求: 能够根据给出的实际控制要求，编写正确的 PLC 梯形图。	
8	专业导论	本课程主要任务是使学生了解专业发展的现状，熟悉专业前沿的技术和装备。通过介绍专业领域的大国工匠培养学生精益求精的工匠精神，通过介绍我国目前的领先技术，培养学生民族自豪感和自信心；通过介绍专业领域代表人物培养学生劳模精神；通过展示专业未来的发展前景，激发学生求知欲望与创新思维。	考核项目: 专业学习规划 考核要求: 能够熟知本专业的发展现状和趋势，能够完成本人的专业学习规划。	16
9	金工实训	<p>本课程的主要任务是使学生具备普通车床、普通铣床、钳工基本操作能力；初步掌握普通车床、普通铣床、钳工的安全操作规程；能够运用切削用量、刀具、装夹方法、加工方法、量具使用等知识，完成典型零件的加工。</p> <p>本课程的主要教学目标是使学生掌握车床、铣床、钳工的安全操作规程，普通车刀、铣刀、手动刀具的使用方法、简单零件的加工方法等基础知识。能正确选择刀具、量具，规范操作设备，完成典型零件的加工。</p>	考核项目 1: 钳工加工 考核要求: 能正确使用钳工常用设备和工具；能合理选择、使用测量工具；具备锉削、锯削的操作能力，并达到一定的精度要求；能完成钻孔、扩孔、铰孔及铰孔等操作；能够完成攻套螺纹的加工。 考核项目 2: 铣削加工 考核要求: 能够熟练操作铣床，对铣床进行日常保养；能合理选择普通铣床刀具的切削用量并完成零件的铣削	72

			<p>加工；能够根据零件图纸选择合适的铣刀及使用方法；能够合理选择铣刀的切削用量及加工方法。</p> <p>考核项目 3：车削加工</p> <p>考核要求：能够熟练操作普通车床，对车床进行日常保养；能合理选择普通车床刀具的切削用量并完成零件的车削加工；能够合理刃磨车刀；能进行典型零件的车削加工，能够根据零件精度，合理选择、使用测量工具。</p>	
10	工业产品数字化设计	<p>本课程的主要任务是使学生掌握产品的三维建模、造型设计、工程图转换、装配仿真、自动编程与加工等知识；能够运用 UG 软件，完成典型产品的概念设计、数字化建模、创新设计、虚拟仿真及编程与加工等，具备中等复杂程度零件的计算机辅助设计制造能力和良好的职业素养。</p> <p>本课程的主要教学目标是使学生熟悉 UG 软件的操作，掌握二维曲线的绘制与编辑、实体建模、曲面建模、工程制图、装配、自动编程与加工等相关知识。</p>	<p>考核项目：工业产品数字化设计</p> <p>考核要求：能够正确操作 UG 软件；能够熟练运用软件的草绘命令完成二维图形的绘制；能够熟练构建拉伸、旋转、扫描、混合等实体特征；能够创建孔、壳、筋、拔模、倒角、阵列等特征操作；能够创建基准平面、基准轴、基准点、基准曲线等；能够灵活运用特征创建命令完成产品的三维造型设计；能够使用软件生成符合标准的工程图纸；能够熟练使用软件完成典型零部件的装配设计；能够完成中等复杂程度</p>	24

			零件进行自动编程与加工。	
11	传感器应用技术	本课程的主要任务是通过对传感器的一般特性与分析方法，传感器的工作原理、特性及应用，检测系统的基本概念的学习，了解传感器在各种电量和非电量检测系统中的应用，要求学生掌握检测系统的设计和分析方法，能够根据工程需要选用合适的传感器，并能够对检测系统的性能进行分析、对测得的数据进行处理。	<p>考核项目 1：传感器的认知和选用。 考核要求：熟悉常见传感器的应用以及传感器转换电路，能够根据传感器的特性进行正确选用。</p> <p>考核项目 2：温度测量系统的设计。 考核要求：掌握热电偶、热电阻和红外传感器的原理；能够根据任务选用合适的传感器，设计测量电路；针对不同的情况对设计电路进行修改和补充，完成任务。</p> <p>考核项目 3：流量测量系统的设计。 考核要求：掌握压差式、电磁、超声波流量计的原理；根据任务选用合适的流量传感器，设计测量电路。</p> <p>考核项目 4：速度与位移测量系统的设计。 考核要求：掌握压电传感器、光电传感器、霍尔传感器的原理；根据任务选用合适的流量传感器，设计测量电路。</p>	24

			<p>考核项目 5: 液位与厚度测量系统的设计。</p> <p>考核要求:掌握光纤传感器、电容传感器、微波传感器的原理;根据任务选用合适的流量传感器,设计测量电路。</p>	
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------	--

4. 专业核心必修平台课程

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	参考学时
1	机械制造技术	<p>通过学习,使学生较系统地掌握机械制造基础知识,掌握机械制造过程中常用的加工方法、加工原理和制造工艺,掌握切削参数、加工设备及装备的选用、机械制造质量的分析与控制方法、机械加工工艺流程的拟定和机械装配工艺流程的基本知识及有关计算方法等。了解轴类、套类及箱体类等典型零件加工工艺的设计、机械制造技术的发展与现代制造技术。</p>	<p>考核项目 1: 机械加工表面质量分析</p> <p>考核要求: 表面质量的基本概念及包含的主要内容、零件的表面质量对零件使用性能的影响、影响表面粗糙度的主要因素、减低磨削烧伤的主要措施</p> <p>考核项目 2: 制订机械加工工艺流程</p> <p>考核要求: 能制定典型零件的机械加工工艺流程;会分析零件的结构工艺性;用工艺尺寸链计算工序尺寸及极限偏差。</p>	64
2	数控编程与加工-数控车	<p>本课程主要学习数控车削编程指令的应用,以及典型回转类零件车削编程方法与加工技巧。教学</p>	<p>考核项目 1: 减速器齿轮轴的加工</p> <p>考核要求: 用 G71 编制减速</p>	96

		<p>实施过程中，建议采用企业真实的产品作为教学项目，把数控车编程代码的学习，穿插到各教学项目中，实施“教、学、做”一体化教学。</p>	<p>器齿轮轴的加工程序，独立操作机床完成减速器齿轮轴的加工。</p> <p>考核项目 2：轴承套的加工 考核要求：独立编制轴承套的加工程序，操作机床完成轴承套的加工</p>	
3	数控编程与加工-数控铣	<p>本课程主要学习数控铣削编程指令的应用，以及六面体、二维外轮廓、型腔、孔系等零件铣削编程方法与加工技巧。教学实施过程中，建议采用企业真实的产品作为教学项目，把数控铣编程代码的应用，穿插到各教学项目中，教学方法建议采用一体化教学。</p>	<p>考核项目 1：六面体加工 考核要求：能独立进行数控铣床的基本操作，正确进行对刀按照精度要求完成六面体的铣削加工。</p> <p>考核项目 2：二维外轮廓加工 考核要求：能够运用刀具半径补偿等指令独立完成二维外轮廓零件的程序编制，按照图纸精度要求完成零件加工。</p> <p>考核项目 3：型腔类加工 考核要求：能够运用子程序调用、螺旋下刀等指令独立完成型腔类零件的程序编制，按照图纸精度要求完成零件加工。</p> <p>考核项目 4：孔系类加工 考核要求：能够运用孔加工</p>	96

			循环指令独立完成孔系类零件的程序编制，按照图纸精度要求完成零件加工。	
4	PLC 应用技术	学习目标包括 PLC 的基本结构，基本指令及常用功能指令，梯形图及状态转移图编程方法，PLC 控制系统的安装与接线，常用 PLC 控制程序设计与调试，常用继电器接触器控制系统的 PLC 控制改造及控制程序设计。	<p>考核项目 1：：单工位三面加工组合机床动力头 PLC 控制系统的设计与调试</p> <p>考核要求：会正确进行单工位组合机床动力头控制电路的接线；会正确编制单工位组合机床动头的控制程序；会使用编程软件下载、调试程序；会用跳转指令实现单工位组合机床动力头组合机床的手/自动控制；能设计简单的触摸屏界面控制组合机床。</p> <p>考核项目 2：机械手控制系统的设计与调试</p> <p>考核要求：会正确使用 PLC 的高速脉冲输出功能；会正确编制步进电机位置控制程序；会使用编程软件下载、调试程序；会使用触摸屏监控 PLC 的运行。</p> <p>考核项目 3：PLC 的组态与通信</p> <p>考核要求：会正确使用 PLC 的通信功能；会正确编制 PLC 工作站初始化程序；会</p>	96

			使用编程软件下载、调试程序。	
5	工业机器人集成技术	<p>培养学生在机器人技术方面分析与解决问题的能力，培养学生在机器人技术方面具有一定的动手能力，为毕业后从事“工业机器人”及“服务机器人”系统的模拟、编程、调试、操作、销售及自动化生产系统维护维修与管理、生产管理等工作打下必要的机器人技术基础。</p>	<p>考核项目 1: 工业机器人工作站系统模型构建</p> <p>考核要求: 熟练进行模型的选中和导入；熟练进行工业机器人工作站外围设备几何模型构建；熟练进行工业机器人第三方模型构建与导入；熟练进行整体工业机器人工作站模型；构建合理布局工业机器人工作及设置</p> <p>考核项目 2: 工业机器人编程及轨迹设计</p> <p>考核要求: 熟练进行机器人手动控制及关节运动控制；熟练进行机器人工件坐标系的设定；熟练进行机器人工具坐标系的设定；熟练理解机器人基本运动指令的应用；熟练进行机器人运动轨迹路径的规划设计；熟练进行工作站仿真</p>	48
6	产品智能检测技术	<p>通过本课程的学习，使学生了解智能检测技术的含义和特征，让学生掌握多样的现代智能检测技术方法。</p> <p>主要任务包括:介绍现代智能检</p>	<p>考核项目 1: 现代传感技术、现代信息检测技术</p> <p>考核要求: 能够掌握现代检测技术中常用的各种人工智能基础理论、专门技术和方</p>	24

		测技术中常用的信号获取与处理、数据挖掘与模型建立、人工智能技术的计算机实现等基础理论, 以及现代图像传感技术、近红外光谱技术、高光谱成像技术、电子鼻技术、现代生物传感技术、声学传感与声发射技术等各种国际最新的前沿技术和方法, 使学生了解和掌握先进的智能检测技术的最新理论方法, 为今后工作打下良好的基础。	法, 包括现代信号处理技术、神经网络、遗传算法、模糊集合理论、信息融合、软测量等。 考核项目 2: 智能检测技术应用 考核要求: 智能检测技术在图像检测系统、气液两相流参数检测、复杂生产过程参数检测等方面的应用	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

5. 专业选修模块课程

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	开设学期	参考学时
1	市场营销	通过本课程的学习与训练, 使学生完成市场营销常识知识、营销实务、营销管理和特殊市场营销等学习任务, 掌握市场营销的基本知识、基本方法和主要技能, 提高学生的职业实践能力, 为学生适应市场营销岗位工作打下良好的基础。	考核项目: 制定机械类产品的市场营销策略 考核要求: 能够开展市场调研、需求分析、客户反馈、销售策略指定等活动	四	12
2	增材制造技术	本课程主要学习内容 包括 3D 打印的发展历程, 以及主流的 3D 打印工艺、金属 3D 打印及 3D 打印机的操作等内容, 要求掌握主要 3D 打印技术的基础原理和材料、3D 打印的主要流程、主流 3D 打印技术工艺分析、主要的 3D 打印机类型、3D 打印技术在行业领域的应用, 培养学生熟练操作	技能考核项目 1: 操作 FDM 工艺 3D 打印机 考核要求: 1. 掌握 FDM、SLA 打印机操作流程; 2. 按照要求进行三维模型建模; 3. 能对三维模型进行切片处理; 4. 合理选择打印参数并完成打印。	四	24

		3D 打印机、维护和保养设备的能力,具备根据图纸及 产品要求绘制三维模型的 能力,以及优化 3D 打印工 艺流程、合理选择打印方式 和分析应用领域的能力,养 成严谨、细致、团结协作和 勇于创新的职业习惯。	<p>技能考核项目 2: 操作 SLA 工艺 3D 打印机</p> <p>考核要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 SLA 打印机操作 流程; 2. 能对三维模型进行切 片处理; 3. 合理选择打印参数并 操作 SLA 光固化打印机。 4. 利用 96%浓度以上酒 精清洗零件。 <p>技能考核项目 3: 模型后 处理</p> <p>考核要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解后处理方法并合 理选择清理工具; 2. 熟练进行砂纸打磨、酒 精清洗等后处理工作; 3. 对模型进行上色; 4. 了解各种材质模型的 存储要求。 		
3	先进制造 技术	《先进制造技术》是机械类 专业的一门专业选修课, 其任务是使学生掌握和了 解先进制造技术 原理和方法、了解当前机械 制造领域技术发展趋势,为 以后从事制造行业工程技 术工作、管理工作 和决策工作打下基础。该课 程包括先进制造技术的发 展及体系结构、现代设计技 术、先进制造工艺 技术、制造自动化技术和先 进制造生产模式等内容。	<p>考核项目 1: 计算机辅助 设计与制造</p> <p>考核要求: 掌握 CAD/CAM 软硬件系统的使用</p> <p>考核项目 2: 逆向制造技 术</p> <p>考核要求: 能够使用逆 向技术进行产品的设计 与开发</p> <p>考核项目 3: 其他先进制 造技术</p> <p>考核要求: 掌握并行工 程、敏捷制造、精良制造、 绿色制造技术</p>	四	24

4	智能设备 调试与维修	本课程主要学习数控机床维修基本技能、数控机床本体机械部分维修与维护、数控机床电气部分故障诊断、数控机床故障诊断及维修实例等内容,通过学习掌握数控机床常见故障诊断与排除、数控机床日常保养及维护的相关技能。	<p>考核项目 1: 数控机床故障综合分析与排除</p> <p>考核要求: 能够正确使用检测工具,应用合理的维修方法,对照技术资料,对数控装置、进给伺服、主轴驱动等机械和电气部分的故障进行诊断与维修;</p> <p>考核项目 2: 数控机床保养与维修</p> <p>考核要求: 能够制定数控机床保养方案,并能够对机床实施正确的保养和维护。</p>	四	24
---	---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	----

(三) 实践教学体系

1. 基础实践环节

序号	环节名称	学期	周数	学分	备注
1	入学教育及军训	一	2	4	军事理论+军训
2	公益劳动	一、二	2	1	每周安排 2 天理论
3	毕业教育及设计	五	4	4	
4	社会实践	六	4	4	

2. 课程实践环节

人才培养方案中每门课程中的实践教学部分。与课程教学同步安排,学分计入该课程总学分。

课程实践环节课时一览表

课程名称	总学时	学分	实践学时
思想道德与法治	48	3	16
信息技术	52	3.5	32
健康体育 1	26	1.5	20
健康体育 2	34	1.5	28
健康体育 3	24	1.5	18
健康体育 4	24	1.5	18
毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论	32	2	6
习近平新时代中国特色 社会主义思想概论	48	3	8
职业生涯规划及心理健 康教育 1	16	1	8
职业生涯规划及心理健 康教育 2	16	1	8
职业生涯规划及心理健 康教育 3	14	0.5	7
职业生涯规划及心理健 康教育 4	8	0.5	4
劳动 1 (实践+理论)	24	0.5	16
劳动 2 (实践+理论)	24	0.5	16
美育	32	2	16
安全	16	1	8
创新创业教育 SYB	64	4	16
大学语文 1	26	1.5	6
大学语文 2	26	1.5	6
高等数学 1	26	1.5	6
高等数学 2	26	1.5	6

大学英语 1	26	1.5	6
大学英语 2	26	1.5	6
党史国史	16	1	8
中华优秀传统文化	16	1	0
职业素养	16	1	8
大数据技术	16	1	2
人工智能技术	16	1	2
电工电子技术	32	2	4
机械制图与 CAD1	52	3	12
机械制图与 CAD2	92	6	32
液压与气动技术	32	2	4
机械基础	64	4	8
智能控制与 PLC	24	1.5	4
互换性与技术测量	24	1.5	4
机械工程材料	24	1.5	4
机械制造技术*	64	4	8
数控编程 与加工 1*	48	3	40
数控编程 与加工 2*	48	3	40
三维数字化 设计与制造	48	3	24
PLC 应用技术*	96	6	72
工业机器人 编程与操作*	48	3	24
工业机器人 集成技术*	96	6	72
传感器应用技术	24	1.5	12

生产线数字化设计与仿真	48	3	24
企业管理	12	1	6
市场营销	12	1	6
模具设计与制造	24	1.5	12
焊接技术自动化	24	1.5	12
增材制造技术	24	1.5	12
先进制造技术	24	1.5	12
产品智能检测技术	24	1.5	12
智能制造设备装调与维修	24	1.5	12
产品全生命周期管理(PLM)	24	1.5	12
工业互联网技术	24	1.5	12

3. 专业实践环节

专业实践包括专项能力实训、综合能力实训，以及岗位实习，以及创新创业实践等环节。

专业实践环节课时一览表

专业实践环节类别		名称	学分	开设学期
校内实训	专项能力实训	金工实训	3	一、二
		数控编程与加工-数控车实训	4	三
		数控编程与加工-数控铣实训	4	四
		PLC应用技术	4	三、四
	岗位实习	岗位实习	28	五、六

(四) 创新创业体系

1. 创新创业课程

序号	课程类型	课程名称	学时	学分	备注
1	公共选修平台课程	创新创业教育 SYB	64	4	

2. 创新创业活动（根据各专业实际情况填写）

创新创业活动安排一览表

教学模块		课程/ 项目性质	课程/项目名称	学分	子项目名称	子项目 学分	开设 学期	备注	
第二课堂	创新创业活动	技能大赛类	任选	专业技能类大赛	4	世界技能大赛	3	贯彻人才培养全过程	各类比赛需要获三等奖以上才能获一赛项不累计；
						全国职业院校技能大赛	3		
						山东省职业院校技能大赛	2		
						烟台市职业技能大赛	1		
						其他行业组织专业比赛	1		
	非专业技能类大赛	2	大学生创新创业大赛	2					
创新创业训练实战	创新创业认知	特质测评与职业生涯规划	任选	职业生涯规划	1	职业生涯规划与心理健康教育课程	1	贯彻人才培养全过程	
	创新创业模拟实训	创新创业模拟实训	任选	小微企业创建	1	小微企业创建	1		

十二、实施保障（根据各专业实际情况填写）

（一）师资队伍

师资类别	要求	标准		
		合格	规范	示范
公共基础课教师	师生比	不低于1:40	不低于1:35	不低于1:35
	学历要求	硕士研究生及以上比例不低于70%	硕士研究生及以上比例不低于80%	硕士研究生及以上比例不低于90%
专业课教师	师生比	不低于1:20	不低于1:18	不低于1:16
	学历要求	硕士研究生及以上学历比例不低于70%	硕士研究生及以上学历比例不低于80%	硕士研究生及以上学历比例不低于90%
	职称比例 (初:中:高)	不低于4:4:2	不低于3:4:3	不低于2:4:4
	双师教师比例	不低于70%	不低于80%	不低于90%

专兼职教师比	1:1	1:1	1:1
基本知识要求	掌握机械制造技术、电气控制技术等专业基础知识	掌握先进制造技术、CAD/CAM技术、PLC应用技术等专业知识	掌握智能制造技术、自动化产线调试、高端数控加工等专业知识
基本技能要求	具备进行机械设计、机械制图、电气原理图绘制等基本技能	具备计算机辅助设计与加工、PLC编程、工业机器人集成应用等技能	具备智能产线调试与维修、智能制造产线设计仿真、高端数控机床操作等技能
实践能力要求	基本机械加工实践能力 机械绘图、机械产品设计能力	CAD/CAM、PLC编程、工业机器人编程	智能产线设计与调试维修
<p>备注：</p> <p>(1) 专业实训课程聘请行业企业一线专家和能工巧匠任教。</p> <p>(2) 专任教师应具备高校教师资格证书和初级及以上职业资格证书，承担理论知识教学，企业兼职教师应具有本专业或相关专业大学本科以上学历、中级及以上职业资格证书或相应技术职称，承担专业实训课程教学。</p> <p>(3) 兼职教师承担专业课时比例不少于50%。</p> <p>(4) 教师素质提升应通过引进、培养、聘任、参加各类培训、企业挂职锻炼、深度校企合作等方式进行。</p>			

(二) 教学设施

1. 校内实训（实验）装备

实训室名称	测绘实训室	面积要求	60m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	常用机械零部件	1套	配备平面机构、凸轮机构、螺旋机构、带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动、齿轮系、轴系、轴承、联轴器、离合器等模型
2	减速器	20台	
3	游标卡尺	40把	配备深度、高度

			游标卡尺各 10 把
4	外径千分尺	20 把	
5	螺纹千分尺	10 把	
6	绘图板	40 块	

实训室名称		电工电子实训室	面积要求	60m ²
序号	核心设备		数量要求	备注
1	通用电工、电子综合实验装置		20 套	
2	万用电表		20 块	
3	信号发生器		2 台	
4	双踪示波器		10 台	
5	数字示波器		10 台	
6	数字式交流毫伏表		10 块	

实训室名称		PLC 实训室	面积要求	120m ²
序号	核心设备		数量要求	备注
1	plc 试验台		24 套	
2	上位计算机		24 台	
3	变频器		24 台	
4	三相异步电动机		24 台	

实训室名称		电气控制实训室	面积要求	60m ²
序号	核心设备		数量要求	备注
1	通用电子电工实验设备		20 套	
2	配盘线路板		40 块	
3	组合工具		20 套	

实训室名称		液压与气动实训室 实训室	面积要求	60m ²
序号	核心设备		数量要求	备注
1	液压、气动传动常用元件		4 套	
2	液压实验台		4 台	
3	气动实验台		4 台	

实训室名称		金工实训基地	面积要求	1000m ²
序号	核心设备		数量要求	备注
1	普通车床		20 台	
2	铣床		10 台	
3	摇臂钻床		1 台	
4	万能外圆磨床		1 台	
5	平面磨床		1 台	
6	砂轮机		2 台	
7	配套辅具、工具		20 套	
8	配套量具		20 套	
9	钳工实训台		20 台	

实训室名称		数控加工实训基地	面积要求	1000m ²
序号	核心设备		数量要求	备注
1	数控车床		15 台	
2	数控铣床		10 台	
3	三轴加工中心		10 台	
4	四轴加工中心		1 台	

5	五轴加工中心	1 台	
6	多功能铣床组合夹具	10 套	
7	多功能车床组合夹具	10 套	

实训室名称		质量检测实训室	面积要求	60m ²
序号	核心设备		数量要求	备注
1	三坐标测量仪		2台	
2	轮廓仪		2台	
3	圆度仪		2台	
4	粗糙仪		2台	
5	投影仪		2台	

实训室名称		CAD/CAM 实训室	面积要求	120m ²
序号	核心设备		数量要求	备注
1	UG 软件		40 节点	
2	Pro/E 软件		40 节点	
3	Powermill 软件		40 节点	
4	计算机		40 台	
5	交换机		4 台	
6	多媒体教学设施		1 套	

实训室名称		数控加工仿真实训室	面积要求	120m ²
序号	核心设备		数量要求	备注
1	数控加工仿真软件		40 节点	
2	计算机		40 台	
3	多媒体配套设备		1 套	

实训室名称	智能制造实训中心	面积要求	2000m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	智能制造工艺规划软件	40 节点	
2	VR设备	20 套	
3	柔性制造单元	2 套	
4	工业机器人	5 台	
5	工业物联网实验台	2 台	
6	增材制造设备	5 台	
7	注塑模具机	2 台	
8	传感器实验台	5 台	
9	智能制造产线	1 条	
10	智能物流与仓储	1 套	

2. 校外实训基地

序号	实训基地名称	主要实训项目	所需实训设备	实训指导及实训实习管理模式
1	东方蓝天钛金科技有限公司	数控加工现场检验 机械成型加工 机电设备应用	数控机床 检测仪器	学校指导教师、企业师傅共同管理，制定《岗位实习》课程标准及管理规范，制定《考核标准》
2	烟台宇信科技有限公司	生产管理 工业机器人示教编程 机电设备应用	工业机器人	学校指导教师、企业师傅共同管理，制定《岗位实习》课程标准及管理规范，制定《考核标准》

(三) 教学资源

1. 教材及图书

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	机械制图与 AUTOCAD	高职高专规划教材	机械工业出版社	胡建生	

2	电工电子技术	高职高专规划教材	机械工业出版社	孙立坤 周芝田	
3	机械制造技术	高职高专规划教材	机械工业出版社	华茂发	
4	工程力学	高职高专规划教材	高等教育出版社	张定华	
5	UG NX10.0 三维建模及自动编程项目教程资源	高职高专规划教材	机械工业出版社	徐家忠	
6	机械工程材料	高职高专规划教材	高等教育出版社	吕焯 许德珠	
7	机械产品检测与质量控制（第二版）	高职高专规划教材	化学工业出版社	易宏彬	
8	机床电气控制与 PLC 实践	高职高专规划教材	机械工业出版社	刘建功	
9	液压与气压传动	高职高专规划教材	机械工业出版社	张群生	
10	数控机床故障诊断与维修技术（FANUC 系统）	高职高专规划教材	机械工业出版社	刘永久	
11	数控铣削工艺与编程	高职高专规划教材	人民邮电出版社	胡翔云	

2. 数字化及网络资料

序号	数字化资源名称	资源网址
1	精品资源共享课程《数控加工编程与操作》	http://221.214.177.150:8083/suite/olver/classView.do?courseKey=503402&portalInstanceKey=503406&portalId=H&siteKey=503406
2	精品资源共享课程《机械设计基础》	http://221.214.177.150:8083/suite/olver/classView.do?courseKey=527768&portalInstanceKey=556117&portalId=H&siteKey=556117
3	精品资源共享课程《机械零件三维数字化设计》	http://221.214.177.150:8083/suite/olver/classView.do?courseKey=287010&portalInstanceKey=353202&portalId=H&siteKey=353202
4	网络课程《机械零件数控车削》	http://221.214.177.150:8083/suite/olver/classView.do?courseKey=403238&portalInstanceKey=403601&portalId=H&siteKey=403601
5	精品课程《电气控制与 PLC 技术》	http://221.214.177.150:8083/suite/s

		oliver/classView.do?courseKey=44059&portalInstanceKey=44064&portalId=H&siteKey=44064
6	先进制造技术	http://221.214.177.150:8083/suite/oliver/classView.do?courseKey=750675&portalInstanceKey=1184813&portalId=H&siteKey=1184813

(四) 教学方法、手段与教学组织形式

1. 教学方法

教学方法上，要紧跟时代的步伐。理论教学方面，内容上依据岗位任职资格要求选取，方法上以情境教学法、案例教学法、启发式、互动式为主，突出课堂教学职业现场化的特点。根据课程具体特点，实行任务驱动式的项目教学，让学生以小组形式充分发挥集体智慧，整合、利用各种资源完成项目要求的课业，在不断的体验与超越中快乐的主动学习。

2. 教学手段

(1) 采用小组学习形式，培养学生团队合作精神。将学生划分成小组进行学习，在学习过程中不断提高其搜集信息、分析处理信息的能力，不断提高沟通能力，不断获取成功体验，实现快乐学习。

(2) 充分运用现代教育技术和虚拟情景技术，优化教学过程，提高教学质量和效率。利用多媒体进行辅助教学，提高教师教学和学生学习的效率。

(3) 教学手段多样化。利用现代化的各种教学手段，采用项目教学法、分组讨论法、角色扮演法、案例分析法、现场教学法、“头脑风暴”法、张贴板法等先进的教学方法……。

(4) 推广网络教学。利用网络化教学平台，与课堂教学互

补，教师可以面对每一个学生，真正做到“因材施教”强化实习指导。

（五） 学习评价

建立能力本位、开放、全过程化的评价与考核体系，更好地调动学生自主学习的积极性，全面掌握学生的学习动态，总结和发展教师与学生在教、学两个环节中的经验和问题，制定以体现职业能力为核心的课程考核、评价标准。

（1）坚持能力本位的评价方式在考核过程中要坚持体现学生的能力，以能力强弱来衡量学生成绩的高低。

（2）采用开放式的考核方法

—考核方式开放式

积极开展考核模式的改革，采用任务式、调研、操作等多种考核方式，考核重点由原来的知识记忆向知识运用转变，由单纯理论考核向理论实践一体化考核转变。

—考核人员开放式

由校内专业教师与企业兼职教师……共同组成的专业建设委员会，合作制定课程考核与评价体系，并由专业教师与企业兼职教师共同参与课程教学、考核、评价的全过程，实行学校教师、企业专家共同参与的多元化考核评价标准。

（3）建立全过程化的考核机制

—考核时间的全过程化。坚持从始至终全过程进行考核。在学期学习过程中，每一阶段都对学生阶段性考核，考核时间从始到终，以加强对自主学习学生的引导。

—考核地点的全过程化，采用校内实训、校外实习相结合的

考核方式。将进一步加大校企合作联合培养学生的力度，增大实习课程比例，采用校内实训、校外实习场所相结合的考核方式。

（六）质量管理

建立健全覆盖校院（系）两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系。以保障和提高教学质量为目标，运用系统方法，依靠必要的组织结构，统筹考虑影响教学质量的各主要因素，结合教学诊断与改进、质量年报等职业院校自主保证人才培养质量的工作，统筹管理学校各部门、各环节的教学质量管理活动，形成任务、职责、权限明确，相互协调、相互促进的质量管理有机整体。

十三、继续专业学习深造的途径

根据《普通高等学校高等职业教育（专科）专业设置管理办法》和《普通高等学校高等职业教育（专科）专业（2015）》文件精神，本专业接续本科的专业有机械设计制造及其自动化、机械工程两个专业。通过以下途径继续深造。

1. 自学考试。深造专业机械设计制造及其自动化专业或机械工程专业。
2. 专升本。深造机械设计制造及其自动化专业或机械工程专业。
3. 函授。深造机械设计制造及其自动化专业或机械工程专业。

课程教学标准

《电工电子技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《电工电子技术》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习安全用电基础知识、直流电路的分析计算与应用、交流电路的分析计算与应用、半导体器件的性能与选用、数字逻辑电路基础等内容。掌握三大电工元件的性能与选用、万用表的正确使用方法、电路模型的分析计算方法、二极管与三极管类型与应用、逻辑电路的分析与设计等知识。培养学生具备电气安全管理、电路检测与故障分析、控制电路的设计组装与调试等能力。养成爱岗敬业、认真负责、善于合作、勤奋好学、勇于创新的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养严格遵守《电工手册》、《电气原理图》国家标准的标准意识；
2. 培养安全用电、安全生产意识；
3. 培养严谨的工作作风和勤奋踏实的工作态度；
4. 培养良好的自主学习习惯和互联网意识；
5. 培养良好的协作精神和创新精神。

（二）知识目标

1. 了解我国供电体系和安全用电知识；
2. 掌握简单电路和复杂电路的计算方法方法；
3. 了解三大电工元件的基本性能及万用表的使用方法；
4. 掌握交流电的相量分析和三相对称负载的联接；
5. 了解三相异步电动机的控制方法；
6. 掌握二极管和三极管的基本性能及用途；
7. 掌握数字逻辑电路的分析与设计方法。

（三）能力目标

1. 能够进行安全用电和安全生产管理；
2. 能够正确使用万用表进行机床控制电路和电气元件的检测与故障分析；
3. 能够熟练完成日光灯的连接；
4. 能够完成三相异步电动机的星—三角形降压启动控制电路设计；
5. 会正确选用半导体器件；

6. 能够进行简单电路板的制作;
7. 能够完成三人表决逻辑电路的设计。

三、参考学时

32 学时 (第二学期)

四、课程学分

2 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一: 触电的急救	课程内容: 1. 我国的供电体系 2. 电击、电伤、触电 3. 电气安全用电知识 教学要求: 1. 了解国家供电体系 2. 掌握安全用电基础知识 3. 学会触电急救的操作方法	教学载体: 配电室配电盘 教学活动: 1. 组织学生参观学院配电室 2. 触电案例回放 3. 触电急救方法演练 4. 对学生进行过程考核	2
2	项目二: 万用表的使用	课程内容: 1. 电路的组成及物理量分析 2. 欧姆定律 3. 基尔霍夫定律 4. 电源的等效变换 教学要求: 1. 了解电路的三种工作状态 2. 掌握简单电路的计算 3. 掌握复杂电路的分析与计算 4. 能够正确使用万用表进行电路检测	教学载体: 1. 电路模型 2. 万用表 教学活动: 1. 组织学生制作简单电路模型 2. 指导学生正确使用万用表检测电气元件和电路并对学生进行过程考核	6
3	项目三: 日光灯的连接	课程内容: 1. 正弦交流电的三要素 2. 三大电工元件 3. R-L 电路分析 4. 日光灯的工作原理 教学要求: 1. 了解正弦交流电的标准形式 2. 掌握电阻、电感、电容负载电流与电压的数量关系、相位关系及功率关系 3. 了解 R-L 电路的分析与计算, 重点掌握提高功率因数的意义与方法 4. 能够正确完成日光灯的接线	教学载体: 教室日光灯 教学活动: 1. 总结性讲解三大电工元件的特点 2. 组织学生对教室日光灯进行拆接 3. 对学生的操作情况进行评价考核	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
4	项目四： 三相异步 电动机的 控制接线	课程内容： 1. 三相对称电源的电压输出方式 2. 三项对称负载的Y形连接 3. 三项对称负载的△形连接 4. 三相异步电动机的Y-△降压启动控制电路的接线 教学要求： 1. 了解三相电源的形成 2. 重点掌握三相对称负载连接 3. 掌握Y-△降压启动的理论依据 4. 能够正确连接三相对称负载	教学载体： 三相异步电动机 教学活动： 1. 基本知识讲解 2. 指导学生分组进行三相异步电机接线 3. 对学生进行过程考核	6
5	项目五： 防盗报警 器的制作	课程内容： 1. PN结的形成 2. 二极管的伏安特性 3. 二极管的分类及应用 4. 三极管的电流放大作用 5. 防盗报警器的工作原理 教学要求： 1. 了解PN结的单向导电性 2. 掌握二极管的检测与选用 3. 掌握三极管的输入、输出特性 4. 能自主完成防盗报警器的制作	教学载体： 防盗报警器 教学活动： 1. 讲解二极管、三极管基本知识 2. 指导学生正确检测与选用电子器件 3. 分组完成防盗报警器的制作 4. 对学生进行过程考核	6
6	项目六： 三人表决 器的制作	课程内容： 1. 逻辑代数基础知识 2. 三种基本的逻辑运算 3. 组合逻辑的分析与设计 4. 三人表决逻辑的设计思路 教学要求： 1. 掌握基本逻辑运算法则 2. 掌握组合逻辑电路的分析与设计方法 3. 能自主完成三人表决逻辑的设计制作 课堂思政贯穿整个课程教学	教学载体： 三人表决器 教学活动： 1. 讲解逻辑电路基本知识 2. 指导学生正确分析逻辑电路的功能 3. 分组完成三人表决器的设计制作 4. 对学生进行过程考核	6
合计				32

六、教学建议

(一) 教学方法

建议本课程教学要彰显以真实的生产产品为载体设计教学项目、以典型的工作任务为驱动设计教学内容、以能力为本位学生为主体实施教学过程、以素质培养为目标渗透整个课程教学的职业教育特色，可采用项目案例教学、网络虚拟教学、讨论式教学、翻转课堂等教学方法。

（二）评价方法

建议本课程除选用传统成绩计算方法（总成绩 = 过程性考核评价成绩 × 40% + 终结性考核评价成绩 × 60%）外，授课教师可根据教学项目载体、教学内容设计、教学过程实施等选择开放式结果导向作为该课程的评价方法。

（三）教学条件

本课程教学所需场所：一体化教室、多媒体教室

本课程所需教学设施设备：三相异步电动机 6 台，数字万用表 6 块，机械式万用表 6 块，电络铁 20 把，线路板若干，导线若干，电工电子元件若干。

（四）教材编选

本课程建议选用高职高专“十三五”规划教材。提倡任课教师可根据实际教学项目设计、教学内容设计以及教学过程实施，探索自编校本教材或活页式教材。要求教材内容应体现“新知识”、“新工艺”、“新标准”，且具有前瞻性和普适性。

《互换性与技术测量》课程教学标准

一、课程性质与任务

《互换性与技术测量》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习尺寸公差、形位公差和表面粗糙度方面的内容，掌握公差与配合标准、极限与配合制、零件几何要素和形位公差的特征项目、表面粗糙度的知识，培养学生正确识读、标注图纸上公差与配合及表面粗糙度要求，熟练查阅相关国家标准的能力，养成“一丝不苟、精益求精”的职业态度。为学习后续专业课程及将来从事机械制图员、数控机床操作工、工艺员等工作打下坚实的基础。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生认真、细致、严谨、求实的工作作风和态度。
2. 培养学生胜任误差数据处理、分析和质量评定工作。
3. 培养学生主动适应团队工作要求和良好的团结协作精神。

（二）知识目标

1. 熟悉偏差、公差的特点及标注方法。
2. 掌握标准公差等级、基本偏差表的查阅方法。
3. 掌握游标卡尺、千分尺、深度尺等量具的正确使用。
4. 掌握有关公差配合的基本术语和标注方法。

5. 了解配合种类的获得方法，熟悉不同配合性质的应用场合。
6. 掌握几何公差项目公差带的特点和意义及其标注规范。
7. 掌握几何公差的各项内容及检测方法。
8. 掌握表面粗糙度评定参数。

(三) 能力目标

1. 能根据项目零件的使用性能要求，选用几何量公差与配合。
2. 能查用有关公差标准。
3. 能根据要求选择合适的量具对零件进行检测并能判断其合格性。
4. 能在图样上对尺寸公差与配合正确标注和识读。
5. 能熟练地对几何公差进行识读与标注。
6. 能独立对典型零件进行常规检测。

三、参考学时

24 学时

四、课程学分

1.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 机床传动轴的尺寸公差的识读与标注	课程内容： 1. 理解互换性与标准化的概念及其在机械制造中的作用。 2. 掌握公差的常用术语及标注方法 3. 掌握标准公差、基本偏差的概念及查表方法 教学要求： 1. 读懂零件图上标注的尺寸公差，理解其符号的含义 2. 能把尺寸公差带代号转化成上下偏差的标注形式 3. 能在所测绘的图样上正确标注出尺寸公差 4. 使用国家标准手册 5. 具备正确选择量具并使用量具对零件进行精度评价的能力	教学载体： 典型轴类零件 教学活动： 1. 学生以小组讨论的形式，分析典型零件图上的尺寸公差的含义 2. 学生在教师的指导下测绘出典型零件图，并在图样中标注出尺寸公差 3. 教师根据学生讨论及操作情况进行重点点评，并讲解相关的重要知识点	8
2	项目二： 衬套配合件的识读与标注	课程内容： 1. 掌握有关配合、配合的性质及基准制的概念 2. 掌握有关配合在零件图上的标注方法 3. 了解国家公差与配合标准的内容 4. 了解线性尺寸的一般公差 教学要求：	教学载体： 典型车削零件 教学活动： 1. 学生以小组讨论的形式，分析典型零件图上的配合公差	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		1. 读懂装配图上标注的配合公差 2. 在所测绘的图样上正确标注出配合公差 3. 正确选择配合代号 4. 使用国家标准手册	的含义 2. 学生在图样中标注出配合公差 3. 教师根据学生讨论及操作情况进行重点点评,并讲解相关的重要知识点	
3	项目三: 双头螺杆的几何公差的识读与检测	课程内容: 1. 了解有关几何公差的国家标准 2. 深刻理解几何公差的项目含义及公差带形状 3. 掌握几何公差在零件图上的标注方法 4. 了解几何公差项目的公差带形状 教学要求: 1. 读懂零件图上标注的几何公差 2. 在所测绘的零件图上正确标注出几何公差 3. 正确选择几何公差 4. 使用国家标准手册	教学载体: 典型轴类零件 教学活动: 1. 学生以小组讨论的形式,分析典型零件图上几何公差的含义 2. 学生在教师的指导下测绘出典型零件图,并在图样中标注出几何公差代号 3. 教师根据学生讨论及操作情况进行重点点评,并讲解相关的重要知识点	8
4	项目四: 轴承套表面结构的识读与检测	课程内容: 1. 了解零件表面粗糙度要求 2. 掌握零件上标注的表面粗糙度含义 3. 了解有关表面粗糙度的检测方法 教学要求: 1. 读懂零件图上标注的表面粗糙度 2. 测模具典型零件的表面粗糙度并判断其合格性 3. 使用国家标准手册	教学载体: 典型车削零件 教学活动: 1. 学生以小组讨论的形式,分析典型零件图上表面粗糙度的含义 2. 在教师的指导下,学生在已测绘出的零件图上标注出表面粗糙度要求 3. 在实训室学生选择合理的方法检测典型零件的表面粗糙度误差 4. 教师讲解相关的重要知识点,并对学生完成情况进行点评	4
合计				24

六、教学建议

（一）教学方法

根据本专业对学生职业能力要求，结合课程特点，在教学过程中，可选择以项目为导向教学法为主，结合现场教学、任务驱动等方法，充分利用生产中的实例、挂图和多媒体等手段辅助教学，从学生实际出发，因材施教，这样可以充分调动学生对本课程的学习兴趣。另外，教学中以各种方法及案例对学生进行职业道德和职业意识的培养，使学生在掌握专业知识及技能的同时，培养自主学习能力。

（二）评价方法

课程的考核评价成绩由三部分组成，一是过程考核，可占 50%；二是学生课堂表现、出勤等考核，可占 20%；三是期末考试占 30%。特别应注重教学过程的考核，如对学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核，结合课堂提问、学生项目制定、项目实施过程、项目完成及技能竞赛情况等。

（三）教学条件

学校可为本课程提供校内多媒体教室、实训场地，校企合作工厂的实践基地，为完成课程教学内容需要创造良好的教学环境。教学中采用理论与实践相结合的方法，实践教学也可在钳工实训室进行，结合一体化的教学，让学生在实际的或模拟的生产环境中学习。还可利用多媒体教学、网络教学，还结合校外实训基地，让学生进行职业体验，为以后的职业生涯打下良好的基础。

（四）教材编选

1. 教材的编写要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据。将公差测量技术的基本知识与生产实践活中的实际应用相结合。

2. 教材编写应充分体现项目教学的特点，理论知识和实践操作有机结合，内容的选择力求明确，可操作性强，便于贯彻“做中学、学中做”的理念。

3. 选取的项目应将企业的实际应用和学校的实际有机结合，由浅入深，由简到繁，循序渐进，符合学生的学习基础和认知规律的原则。简化极限偏差的计算，强化实际测量部分及国家标准的使用。

4. 教材内容应多用图表、示例、案例等，促进对概念方法的理解。也可以采用活页教材，以实现在教学中补充新观点新学说。

《机械工程材料》课程教学标准

一、课程性质与任务

《机械工程材料》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要通过学习金属材料 and 热处理方面基本理论和基本知识的相关内容，使学生掌握金属材料力学性能指标及符号、掌握常用热处理工艺及目的、掌握常用工程材料的种类、牌号、性能、用途及热处理方法，了解材料的成分、结构、组织和性能的关系及变化规律，培养学生在零件设计制造中合理选材、正确运用热处理工艺、合理安排零件加工工艺的能力，培养学生正确的、严谨的、积极向上的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生发现问题、分析问题并运用所学知识和技能解决问题的能力。
2. 鼓励并培养学生的创新意识和创新能力。
3. 培养学生终身学习的意识和能力。
4. 培养学生与人交流和沟通的能力及较强的团队协作能力。
5. 培养学生的敬业精神和职业道德，潜移默化地提高学生的职业素养和综合素养。

（二）知识目标

1. 掌握金属材料力学性能及衡量指标。
2. 了解材料的成分、结构、组织和性能的关系及变化规律。
3. 掌握常用工程材料的种类、牌号、性能、用途及热处理方法。
4. 掌握常用热处理工艺、目的及工序位置安排。

（三）能力目标

1. 通过完成拉伸试验，能运用强度、塑性性能指标的相关知识，根据 GB/T 228-2010 室温拉伸试验方法的标准，判定强度和塑性的指标并确定购买的材料强度和塑性是否合格。通过完成硬度试验，能运用硬度的相关知识，根据 GB/T 231.1-2009 布氏硬度试验、GB/T 230.1-2009 洛氏硬度试验标准，检验热处理后材料的硬度是否合格，并能比较不同测试方法获得的硬度值的高低；通过完成冲击试验，能运用冲击韧性的相关知识，根据 GB/T 229-2007 金属材料夏比摆锤冲击试验方法来判定材料的冲击韧性指标并确定材料的韧性指标是否合格。

2. 会使用金相显微镜进行相关材料的显微组织检测，通过检测常用材料的成分及

组织判定组织、成分对铁碳合金性能的影响。

3. 能看懂图纸上材料牌号的含义；能运用金属材料的相关知识，结合典型零件和工具的性能要求，合理选择零件和工具的制造材料。

4. 能运用热处理的相关知识及热处理技术条件的要求，完成常用机械零件、工具的热处理工艺选择及热处理工序位置安排。

三、参考学时

24 学时

四、课程学分

1.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： CA6140 车床主轴 制造材料 的选择	教学载体： 车床主轴、曲轴、蜗杆与蜗轮、锉刀、游标卡尺、车刀 学习内容： 1. 常用结构钢的牌号、性能、用途 2. 铸铁与铸钢的牌号、性能、用途 3. 有色金属及合金的牌号、性能、用途 4. 各种工具钢的牌号、性能、用途； 训练内容： 1. 车床主轴的材料选择； 2. 曲轴的材料选择； 3. 蜗轮的材料选择； 4. 常用加工刀具的材料选择；	教学方法： 课堂讲授法 演示教学法 项目教学法 案例教学法 激励教学法 教学手段： 课堂教学 多媒体教学 现场教学	8
2	项目二： CA6140 车床主轴 制造材料 的力学性 能指标检 测	教学载体： 力学性能试验 学习内容： 1. 强度、塑性及衡量指标； 2. 硬度试验方法及符号； 3. 冲击韧性及衡量指标； 4. 疲劳强度及衡量指标 训练内容： 1. 判定原材料强度和塑性指标是否合格； 2. 判定热处理后零件硬度指标是否合格。 3. 判定原材料的韧性指标是否合格。	教学方法： 课堂讲授法 演示教学法 教学手段： 课堂教学 多媒体教学 现场教学 实物教学	8
3	项目三： CA6140 车床主轴 热处理方 法选择及 加工工序 位置安排	教学载体： 车床主轴、蜗杆、变速齿轮、锉刀 学习内容： 1. 退火与正火的工艺及目的 2. 淬火和回火、表面淬火、化学处理的工艺及目的 3. 热处理技术要求及工序位置安排 训练内容：	教学方法： 课堂讲授法 演示教学法 项目教学法 案例教学法 激励教学法 教学手段： 课堂教学	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		1. 预备热处理的选择 2. 最终热处理的选择 3. 热处理工序位置安排	多媒体教学 现场教学	
合计				24

六、教学建议

（一）教学方法

整个教学过程中采用项目导向教学模式，以 CA6140 车床主轴的生产过程替代传统的知识结构，以真实的产品为载体设计教学项目，以典型的工作任务设计教学内容，以能力为本位，学生为主体实施教学过程，以最新的国家标准贯穿整个课程教学，各种新型材料的使用和热处理新工艺穿插在课程教学中。

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

（二）评价方法

本课程采用过程考核（60%）和终结考核（40%）相结合的评价方法，其中：

过程考核：平时成绩（20%）——平时出勤、课后作业、课堂讨论

试验成绩（20%）——试验操作过程、试验报告

综合设计（20%）——综合设计方案

终结考核：基本理论考核及材料综合运用能力的考核

（四）教学条件

1. 教室、多媒体教室：满足课堂教学和多媒体教学的需要。

2. 校内实践条件：我们有设备齐全的试验室，学生的实践性教学创造了良好的条件。我们可以通过组织学生观察、分析试验现象，指导学生完成试验报告，来提高学生动手能力和综合分析解决问题能力。

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

（四）教材编选

除了选用由吕焯主编、高等教育出版社出版的《机械工程材料》第四版教材外，还注重数字化教学资源开发，搜集整理大量的拓展资源及学习资料，包括：内容丰富、安排条理的国家标准、企业行业标准、视频动画、图片等，并将所有教学资料数字化，建设内容丰富的线上课程，开设了学习论坛，为学生自主学习、在线交流提供方便。

《机械基础》课程教学标准

一、课程性质与任务

《机械基础》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习常用机构和通用零部件的工作原理、结构特点、运动和动力性能、设计计算、选用和维护等内容，掌握常用机构的基本理论和设计方法，掌握通用零部件的失效形式、设计准则与设计方法，培养学生具备各种机械传动原理分析、设备的正确使用和维护、简单机械传动装置设计的能力，养成严谨认真、理论联系实际、勤思考善创新的职业态度。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养勤奋努力的工作态度和认真严谨的工作作风。
2. 培养吃苦耐劳的精神和强烈的责任心意识。
3. 培养科学的思维方法和创新意识。
4. 培养良好的团队协作精神和沟通交流素养。

（二）知识目标

1. 掌握静力学的基本知识与应用。
2. 掌握常见构件拉压、剪切、扭转变形时的应力分析和计算方法。
3. 掌握常见梁弯曲变形时的应力分析和计算方法。
4. 掌握常用机构、常用机械传动机构的结构原理、运动特点及应用场合。
5. 掌握常用机构、常用机械传动机构的基本设计方法。
6. 熟悉通用机械零件的工作原理、结构特点及其国家标准。
7. 掌握通用机械零件的失效形式、设计方法、选用和校核方法。
8. 熟悉机械设计中的常用国家标准规范。
9. 熟悉常用零件的使用、安装和日常维护方法。

（三）能力目标

1. 具有将工程实例简化成力学计算模型的能力。
2. 能够进行构件的变形分析及强度计算。
3. 能够进行梁的弯曲变形分析和抗弯能力校核。
4. 能够合理分析各类常见机构及机械传动装置，解决一般工程问题。
5. 具有拟定机械运动方案、分析和设计机构的能力。
6. 能够正确使用相关技术资料合理选用通用机械零件。

7. 具有设计通用机械零件和简单机械传动装置的能力。
8. 能熟练查阅《机械设计手册》、《机械零部件标准》等工程技术资料，能执行相应的国家标准、技术规范等。
9. 能合理分析各种机械传动系统，并能进行正常使用和日常维护。

三、参考学时

64 学时

四、课程学分

3.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 起重机连杆机构静力学的分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解起重机连杆机构的工作原理； 2. 掌握约束力的画法和机构受力图的画法； 3. 了解平面力系和空间力系的相关知识； 4. 掌握力系平衡方程及其应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够进行起重机连杆机构工作简图的绘制； 2. 能够进行机构连接件的约束类型的分析； 3. 会进行各种约束力的分析； 4. 能够利用力学平衡方程求解约束力。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 手动抽水机 2. 起重机 3. 汽车方向盘 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师展示起重机连杆机构运动原理，使学生了解机构的组成及连接方式； 2. 学生完成机构运动简图的绘制； 3. 学生在教师的指导下分组进行起重机连杆机构约束类型的分析并画出对应的约束力； 4. 学生完成起重机连杆机构的力学计算。 	4
2	项目二： 油压夹紧机构拉压、剪切、扭转时的强度分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解拉压、剪切、扭转的概念； 2. 熟悉截面法的基本知识和应用场景； 3. 掌握各种变形时应力的求解方法与求解公式； 4. 掌握变形的强度校核方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够准确找到发生变形的部位及确定变形类型； 2. 能够利用截面法对构件进行受力分析； 3. 能够进行轴力图、应力图、扭矩图的绘制； 4. 能够利用变形的强度条件进行强度校核。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 油压夹紧机构 2. 杠杆式台剪 3. 手动摇柄 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师借助教学载体讲解变形的相关类型和概念，并引导出截面法求内力； 2. 学生熟悉截面法的使用流程并掌握应力的求解过程和计算公式； 3. 学生在教师的指导下完成各种变形对应内力图的绘制； 4. 学生完成在外载荷作用下构件的强度校核与尺寸设计。 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
3	项目三： 汽车轮轴梁的弯曲变形分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解弯曲变形的概念及梁的类型； 2. 掌握弯曲变形时剪力和弯矩的求解方法； 3. 了解弯曲变形时剪力图和弯矩图的画法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够利用截面法进行弯曲变形的受力分析； 2. 能够进行剪力与弯矩的求解； 3. 能够进行剪力图与弯矩图绘制。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 汽车轮轴梁 2. 桥式吊车 3. 高低杠 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师展示汽车轮轴梁的运动原理，使学生了解该机构的组成、连接方式及受力特点； 2. 学生分组讨论并利用截面法进行剪力和弯矩的求解； 3. 学生在教师的指导下完成剪力图和弯矩图的绘制。 	4
4	项目四： 内燃机中机构类型的分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉机器、机械、机构、构件、零件的含义； 2. 熟练掌握机构运动简图的绘图方法和步骤； 3. 熟练掌握机构自由度的计算方法及注意事项。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够分析内燃机的工作原理，并概括机器的特征； 2. 能够绘制典型平面机构的运动简图； 3. 能判断机构的运动是否确定； 4. 能正确计算机构的自由度，并分析机构的合理性。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 内燃机 2. 颚式破碎机 3. 减速器 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师指导学生拆解分析内燃机模型，使学生了解并区分常用机构、构件、零件的含义； 2. 教师讲授机构运动简图的绘制方法及步骤； 3. 学生在教师的指导下分组绘制内燃机的机构运动简图； 4. 教师介绍学习研究自由度的目的及计算方法； 5. 学生在教师的指导下完成自由度的计算。 	6
5	项目五： 牛头刨床中连杆机构的分析与设计	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解铰链四杆机构的基本类型及其演化形式； 2. 了解铰链四杆机构的运动特性； 3. 熟悉平面连杆机构设计方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉连杆机构的结构、运动特点及生产应用； 2. 能根据预定运动轨迹或运动规律设计平面连杆机构。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 牛头刨床连杆机构 2. 连杆夹紧机构 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师指导学生制作简易四杆机构，引导学生分析四杆机构的转化形式及运动特性； 2. 学生在教师的指导下设计铣床用连杆夹紧机构，进一步学习连杆机构的设计方法。 	6
6	项目六： 内燃机中凸轮机构的分析与设计	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉凸轮机构的常见形式及工作特性； 2. 了解推杆的常用运动规律； 3. 掌握凸轮机构参数设计； 4. 掌握凸轮机构轮廓曲线的设计方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉凸轮机构的结构原理和生产 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 内燃机配气机构 2. 自动送料凸轮机构 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生分组探讨学习凸轮机构的结构组成、运动特点及生产应用； 2. 教师讲解凸轮机构的设计方法和基本参数的含义； 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		应用; 2. 能根据生产需要, 熟练设计凸轮轮廓曲线。	3. 学生在教师的指导下完成内燃机配气机构中凸轮机构的设计。	
7	项目七: 机床进给丝杠中螺旋传动的分析	教学内容: 1. 熟悉常用螺纹的类型、特点和应用; 2. 了解螺纹连接预紧和防松方法; 3. 了解螺纹连接的基本类型及螺纹连接标准件; 4. 掌握螺旋传动机构的工作原理及生产应用。 教学要求: 1. 能合理选择螺纹连接的类型; 2. 能熟练查阅国家标准、《机械设计手册》等工具书; 3. 能合理分析螺旋传动机构的工作原理及生产应用。	教学载体: 1. 螺纹标准件 2. 联接模型 3. 平口钳 4. 机床进给丝杠 教学活动: 1. 学生分组探讨学习螺纹标准件、螺纹联接的类型和特点; 2. 学生测量内六角圆柱头螺钉, 查阅标准, 确定其代号; 3. 分组探讨平口钳手柄与活动钳口的运动关系; 4. 学习机床进给丝杠中螺旋机构的运动特点。	4
8	项目八: CA6140 中普通 V 带传动的设计	教学内容: 1. 了解带传动的类型与工作原理; 2. 熟悉带传动的运动特点及日常维护; 3. 掌握普通 V 带设计方法和步骤。 教学要求: 1. 熟悉生产中带传动机构的使用; 2. 熟练查阅工程手册、标准以及工具书的能力; 3. 能安装调试带传动装置, 会对带进行张紧及日常维护; 4. 能熟练设计普通 V 带传动机构。	教学载体: 1. 各种类型的标准带及其模型 2. CA6140 中的普通 V 带 教学活动: 1. 学生分组探讨学习带传动机构的生产应用及特点, 了解各种类型的标准带, 了解带的安装调试及日常维护, 在教师的引导下学习带的张紧方法; 2. 教师指导学生设计 CA6140 中电动机与齿轮变速箱之间的普通 V 带传动机构。	6
9	项目九: 减速器中齿轮传动的设计	教学内容: 1. 熟悉齿轮传动机构类型、特点; 2. 掌握齿轮传动的正确啮合条件、连续传动条件及正确安装条件; 3. 掌握直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮的工作特点及其几何尺寸的计算; 4. 掌握圆柱齿轮的受力分析及设计方法和步骤。 教学要求: 1. 熟悉各种齿轮传动机构的特点类型和生产应用; 2. 能根据基本参数熟练计算渐开线标准直齿圆柱齿轮的几何尺寸; 3. 能根据不同生产环境合理设计齿轮传动机构。	教学载体: 1. 减速器齿轮机构 2. 机械手表 3. 齿轮油泵 教学活动: 1. 学生分组探讨学习各种齿轮传动机构的生产应用及特点; 2. 教师指导学习齿轮传动机构几何尺寸的计算方法、齿轮传动的啮合特性; 3. 在教师的指导下, 测绘损坏的直齿圆柱齿轮; 4. 教师指导学生设计减速器中齿轮传动机构。	8
10	项目十: 万能分度头中蜗杆	教学内容: 1. 了解蜗杆传动的类型、特点、应用及日常维护;	教学载体: 1. 万能分度头蜗杆传动机构 2. 蜗杆减速器	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
	传动的分析	2.掌握蜗杆传动几何尺寸的计算; 3.掌握蜗杆传动的受力分析。 教学要求: 1.熟悉各种蜗杆传动机构的特点类型和生产应用; 2.能对蜗杆传动进行受力分析; 3.能够分析蜗杆传动的失效形式。	教学活动: 1.学生在教师的指导下了解并分析蜗杆传动机构的特点及生产应用; 2.教师指导学习蜗杆传动机构几何尺寸的计算方法和分析蜗杆传动的受力情况。	
11	项目十一: CA6140中 变速箱转速的分析	教学内容: 1.了解轮系的分类及作用; 2.掌握定轴轮系的传动比计算; 3.熟悉周转轮系传动比计算; 4.了解复合轮系传动比的计算。 教学要求: 1.了解轮系的生产应用及作用; 2.熟悉定轴轮系和行星轮系的结构及工作特点; 3.能合理分析各种形式的轮系,并计算任意轴的转速。	教学载体: 1.轮系模型 2.CA6140车床变速箱 教学活动: 1.学生分组探讨学习轮系的作用、结构特点及生产应用,学习不同轮系传动比的计算方法; 2.学生在教师的指导下,分析卧式车床变速箱主轴传动系统。	6
12	项目十二: 减速器中 轴的设计	教学内容: 1.熟悉轴的选材及相应的热处理; 2.熟悉轴系的结构组合; 3.掌握轴的结构设计方法; 4.掌握轴毂连接方式。 教学要求: 1.能根据使用场合,合理选择轴的材料,并进行相应的热处理; 2.能合理分析设计轴系的组合结构; 3.能够根据使用要求完成轴的结构设计和强度校核。	教学载体: 1.减速器 2.学生实训加工的轴类零件 教学活动: 1.学生在教师的指导下分析轴系的结构,了解轴的作用、结构特点及生产应用; 2.学生分组探讨学习轴的结构设计方法; 3.学生在教师的指导下,设计减速器的低速轴,并校核。	6
13	项目十三: 减速器中 轴承的选择	教学内容: 1.熟悉轴承的组成、结构类型、特点及应用; 2.掌握轴承代号的组成和选用方法。 教学要求: 1.熟悉轴承的分类,能够判断轴承的类型; 2.能正确合理选择轴承的型号,并进行寿命校核; 3.能熟练查阅工程技术手册。	教学载体: 1.减速器 2.轴承模型 教学活动: 1.教师指导学生分析减速器中轴承的结构,了解轴承的组成、结构特点及生产应用; 2.学生在教师的指导下,合理选用减速器中的轴承类型并校核寿命。	2
合计				64

六、教学建议

(一) 教学方法

本课程采取“任务驱动、项目导向”的开放式教学,采用融“教、学、做”为一

体的教学模式。以教师提出的工作任务为引子，在一体化实训室分组完成工作任务，任务完成过程贯穿学习过程。以小组为单位，组内探讨学习，亦可分工协作。按照任务资讯、计划决策、过程实施、检查评估完整的行动过程组织教学。整个教学过程遵循学生为主体、教师为辅助指导的原则，学生在完成任务的同时，掌握技术知识，培养岗位所需的职业技能和素质。结合创设企业情境、观察分析、讨论比较、评估总结等活动，充分调动学生学习的主动性和积极性，让学生自主地学，主动地学。

主要教学方法采用项目教学法、任务驱动法、探讨式学习法、演示教学法、实验分析法、企业情境分析法、分组工作法等，在具体实施过程中，各种方法相辅相成，交互使用，充分调动学生学习的主动性和积极性，使学生会思、敢做、善问，培养学生分析问题，解决问题的能力以及创新思维能力。

（二）评价方法

课程评价实行过程评价(平时成绩)与终结性评价(结业考试和考查)相结合，过程评价占 40%，终结性评价占 60%。

注重学生完成工作任务的过程考核评价，包括完成任务的质量，分析问题、解决问题的能力，创新能力、团队协调能力及工作态度和积极性，结合学生的工作过程及成果、实训报告等方式，重点评价学生的技能水平、操作规范、方法能力、专业知识、职业素质、团队协作等。

过程考核成绩由教师评价、自我评价和小组评价三部分组成，比例为教师评价占 50%，自我评价和小组互评成绩各占 25%。

终结性评价重点评价学生对职业技术的掌握程度。以考查学生对所学知识的综合概括能力、分析推理能力和理论联系实际能力为出发点，重点考查基础知识、基础理论和学生分析问题、解决问题及实践能力。考题注重对启发学生创新思维和创新能力的引导作用，考题分实做与笔试相结合，闭卷与开卷相结合。

（五）教学条件

1. 教学团队的基本要求

本课程的教学需要一支由 2-3 人组成的专业理论水平较高、实践水平较强、教学经验丰富的双师型教学团队。专任教师具有扎实的机械设计及实践应用经验；具有扎实的机械设计与制造的能力与经验；具有较好的机械设备维护与调试基础；具有一定的机械零件质量检测与控制的经验。

2. 教学硬件环境基本要求

具有用于教学的实训场地和设备；具备多媒体教室，在授课和实训过程中，教师可对学生进行直观教学，课下学生可充分利用网络资源学习；具备计算机测绘绘图室；具备典型零部件拆装展示实验室；具有校企合作的实习场地和设备；开发和利用好网络教学资源，建立师生互动网络平台，建设齐全的课程视频、课程动画、PPT 课件、电

子习题库等。

（四）教材编选

教材的编选要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据。既要体现高等职业教育特色，又要体现课程的性质、基本理念、课程目标以及内容标准，注重对学生机械设计综合应用能力的培养。内容应简明扼要，图文并茂，要注重那些最基本的知识与技能，突出专业知识的应用性、实用性、综合性。

教材编选应以课程标准为依据；要准确、完整地反映、理解课程标准的理念和要求；要根据学生的基础知识水平确定教材深度，要多从学生的角度考虑教材的编选；教材内容应多用图表、示例、案例等，促进对概念方法的理解；教材的内容应与企业行业接轨。

开发和利用数字化教学资源，积极使用和完善精品资源共享课程网站，建设机械设计常用机构素材资源库，开发和完善三维动画、图片、视频、教学课件，结合教学内容，积极开发产教结合产品，开发教学教具，收集相关产品实物等。

《机械制图与 CAD》课程教学标准

一、课程性质与任务

《机械制图》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习机械制图的基本知识，熟悉国家标准的基本规定，掌握机械图样的绘制和识读规律，培养(具备)学生的空间想象和思维能力，识读和绘制机械工程图样的能力，养成认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养严格遵守《机械制图》、《技术制图》国家标准的标准意识。
2. 培养二维到三维的空间思维习惯。
3. 培养耐心细致的绘图工作作风和一丝不苟的工作态度。
4. 培养主动适应团队工作要求和良好的团结协作精神。

（二）知识目标

1. 了解最新《机械制图》、《技术制图》国家标准的基本规定。
2. 掌握投影及三视图的基本原理和绘图方法。
3. 掌握组合体三视图画图、读图方法及尺寸标注方法。
4. 掌握轴测图的基本知识和绘制方法。

5. 掌握基本视图、剖视图的形成，掌握剖视图、断面图、局部放大图的画法及应用场合。

6. 了解常用件和标准件的标记，掌握其规定画法。
7. 掌握表面粗糙度、尺寸公差、形位公差等技术要求知识和标注方法。
8. 掌握零件图的基本知识、读图方法、常见工艺结构和零件图上的技术要求。
9. 掌握中等复杂程度的装配图表达方法、识读与绘图方法步骤。
10. 了解 CAD 软件的工作界面及基本操作。
11. 掌握 CAD 常用绘图命令及绘图辅助工具的使用。
12. 掌握 CAD 典型零件二维图的绘制方法。
13. 掌握 CAD 装配体二维图的绘制方法。
14. 掌握 CAD 尺寸标注及公差标注的方法。
14. 掌握 CAD 绘图环境设置、专业图的绘制及图形输出命令的使用。

（三）能力目标

1. 能够正确查阅《机械制图》、《技术制图》国家标准，并在绘制机械图样中应用相关数据。

2. 能够根据零件三视图的基本原理，绘制三视图、识读三视图。
3. 能够熟练使用尺规绘制组合体三视图并正确标注尺寸。
4. 能正确绘制零件的轴测图。
5. 能够在正确的场合规范绘制零件的剖视图、断面图、局部放大图。
6. 能够绘制常用件和标准件零件图。
7. 能够正确标注表面粗糙度、尺寸公差、形位公差。
8. 能够识读零件图，分析零件的工艺结构和技术要求。
9. 能够运用所学的投影理论、绘图技能绘制及识读机械零件图和装配图。
10. 能够进行 AutoCAD 绘图环境设置的能力。
11. 能够使用常用绘图命令及绘图辅助工具的能力。
12. 能够典型零件 CAD 二维图的绘制能力。
13. 能够具备装配体 CAD 二维图绘制能力。
14. 能够正确进行零件图和装配图的尺寸标注及公差标注。
15. 能够进行零件图、装配图的打印和输入、输出能力。

三、参考学时

144 学时

四、课程学分

8 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 制图基本知识 与技能	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 图样、机械图样的概念； 2. 课程性质和学习目标； 3. 课程学习方法和考核方式。 4. 《机械制图》、《技术制图》国家标准中图纸幅面、图框格式、比例、字体、图线的规定； 5. 《机械制图》、《技术制图》国家标准中尺寸注法的规定； 6. 常用绘图仪器的使用方法； 7. 平面图形的绘制及尺寸标注的基本方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握图样、机械图样的概念； 2. 熟悉机械制图课程基本内容及学习目标； 3. 了解机械制图课程学习方法和考核方式。 4. 了解《机械制图》、《技术制图》国家标准中有关图纸幅面、图框格式、比例、字体、图线的规定，能够正确查阅并应用； 5. 掌握《机械制图》、《技术制图》国家标准中有关尺寸注法的内容，能够按照规定正确标注尺寸； 6. 熟悉绘图仪器的结构和使用方法，能够规范使用仪器、工具绘制图样； 7. 掌握平面图形绘制的基本方法，能够分析平面图形特点，正确绘制平面图形。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 零件图样； 2. 零件模型。 3. 应用实例； 4. 《机械制图》、《技术制图》国家标准。 <p>教学活动：</p> <p>教师可通过观摩实训现场、查看真实零件图样、播放视频等形式，提高学生专业认知和学习兴趣，达成教学目标。可采用案例教学、项目教学或任务驱动教学，通过学生分组采取交流、沟通、讨论、提问、竞赛等方式进行学习。</p>	6
2	项目二： 基本体的 绘制与识 读	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 投影法的概念，熟悉正投影的投影特点； 2. 三视图的形成及投影规律； 3. 点、线、面的投影规律及投影特征。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解投影的种类，掌握投影的基本概念，熟悉正投影的投影特点； 2. 掌握三视图的形成及投影规律，能够绘出基本几何体的三视图； 3. 掌握点、线、面的投影规律及投影特征，能够绘制点、线、面的投影； 4. 掌握基本几何体的形体特点、投影特征及投影图的绘制，能够绘制投影并在表面取点。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 几何体模型； 2. 零件图样。 <p>教学活动：</p> <p>利用几何体模型，通过相关课件的演示进行此项目的学习，并可通过小组学习进行知识获取。</p>	12
3	项目三： 组合体的 绘制与识 读	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 组合体的组合形式； 2. 截交线、相贯线的概念和基本性质； 3. 组合体三视图的画法； 4. 组合体尺寸标注； 5. 组合体三视图的识读。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解组合体的组合形式，掌握表面连接关 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 组合体图样； 2. 组合体模型。 <p>教学活动：</p> <p>利用几何体模型，通过相关课件的演示进行此项目的学习，</p>	20

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		系; 2.掌握特殊位置平面截切平面立体和曲面立体的截交线画法; 3.掌握两圆柱正交和同轴回转体相贯的相贯线和立体投影的画法; 4.能够根据模型(或轴测图)绘制组合体三视图; 5.能够利用组合体的形体分析法和线面分析法识读组合体三视图。	并可通过小组学习进行知识获取。	
4	项目四: 轴测图的绘制	课程内容: 1.轴侧投影原理、基本特性; 2.常用轴测图的种类; 3.绘制轴测图的基本原则与步骤。 教学要求: 1.了解轴测投影原理、规律和工程常用轴测图种类; 2.能够绘制正等轴测投影图,并运用正等轴测图理解形体的三视图; 3.能够绘制斜二轴测投影图,并运用斜二轴测图理解形体的三视图。	教学载体: 教学模型(圆柱体、圆锥体、组合体等) 教学活动: 可利用信息化技术,模拟投影,阐释轴侧投影原理,采取任务驱动教学,提高教学效果。	6
5	项目五: 机件的表达方法	课程内容: 1.六面基本视图; 2.剖视图的形成、种类及画法; 3.断面图的分类及画法; 4.局部放大图及常用简化画法; 5.第三角画法。 教学要求: 1.了解六面基本视图的名称、配置关系; 2.理解剖视图的形成,掌握剖视图的种类、标注方法和应用场合; 3.能够绘制全剖视图、半剖视图、局部视图并正确标注; 4.能够利用断面图和其他常用表示方法表达机件的结构形状。	教学载体: 1.零件图样; 2.零件模型。 教学活动: 可利用信息化技术,阐释基本视图、剖视图、断面图的形成原理;通过相关课件的演示进行此项目的学习,通过小组学习提高教学效果。	20
6	项目六: 常用件和标准件的画法	课程内容: 1.螺纹的基本要素、规定标记、画法; 2.螺纹紧固件的连接画法; 3.齿轮参数,画法; 4.键、销、滚动轴承、弹簧等常用件的作用、种类、标记及画法。 教学要求: 1.了解螺纹的基本要素,熟悉螺纹的规定标记,能够查阅国家标准,按照规定画法绘制螺纹图样; 2.能够绘制螺纹紧固件并标注; 3.了解齿轮的作用和常见的齿轮传动形式,理解齿轮参数,并能够查阅国家标准,获取尺寸	教学载体: 1.实物零件和图样; 2.《机械制图》、《技术制图》国家标准。 教学活动: 通过实物零件了解零件的结构、参数,通过查阅国家标准,获得零件基本尺寸,按规定画出图样。可采用任务驱动教学,分组、竞赛等多种形式开展教学。	12

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		参数,掌握直齿圆柱齿轮画法和啮合画法; 4.了解键、销、滚动轴承、弹簧等常用件的作用、种类、标记,掌握常用件的规定画法。		
7	项目七: 零件图的 绘制与识 读	课程内容: 1.零件图的作用和内容; 2.零件的常见结构; 3.零件图的尺寸标注; 4.零件图的技术要求; 5.典型零件图的表达方法与识读; 6.零件测绘的方法与步骤。 教学要求: 1.了解零件图的作用和内容; 2.掌握零件图的画图步骤; 3.掌握对零件结构的分析方法,学会零件图的视图选择; 4.理解零件的尺寸标注和技术要求; 5.掌握典型零件图的表达方法和识读; 6.掌握常用零件的测绘方法。	教学载体: 1.零件图样; 2.零件模型或实物零件。 教学活动: 利用零件模型或实物零件及图样,对典型零件进行分析解读,教师可以采用项目教学,提高教学效果。	8
8	项目八: AutoCAD 绘图环境 的设置	课程内容: 1.CAD工作空间; 2.绘图参数界面图层的设置; 3.文字标注样式的设置; 4.绘图辅助工具的使用; 5.创建样板图。 教学要求: 1.认识并熟悉AutoCAD工作空间; 2.掌握绘图单位、界限及选项参数的设置; 3.掌握工具栏的调用和常用命令的定制; 4.掌握图层的新建和管理; 5.掌握文字样式的设置; 6.掌握标注样式的设置; 7.选择、缩放、平移、对象捕捉等绘图辅助工具的使用; 8.创建样板图。	教学载体: 1.零件图纸; 2.课件、挂图; 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 结合零件图纸进行AutoCAD绘图环境的设置,同时通过教师在课堂上的课件演示,加深对相关理论知识的学习。	4
9	项目九: 轴类零件 CAD设计	课程内容: 1.绘制零件图的步骤; 2.轴类零件的设计分析; 3.轴类零件CAD设计相关命令与功能; 4.减速器轴的CAD设计; 5.轴类零件的绘制技巧。 教学要求: 1.掌握绘制零件图的步骤; 2.掌握相关绘图命令和编辑命令的功能及操作方法; 3.掌握图案填充的方法;	教学载体: 1.减速器从动轴; 2.课件、挂图; 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 通过对减速器从动轴的设计,对相关的绘图命令、编辑命令、文字创建与编辑、图案填充、尺寸	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		4.掌握一般尺寸的标注方法; 5.掌握利用快速引线标注形位公差的方法; 6.掌握特殊尺寸的标注方法; 7.掌握书写文字的方法和技巧; 8.掌握轴类零件的绘制技巧。	标注等命令进行学习,同时通过小组分组竞赛等形式促进学生的学习。	
10	项目十: 盘盖类零件 CAD 设计	课程内容: 1. 盘盖类零件的设计分析; 2. 盘盖类零件 CAD 设计相关命令与功能; 3. 减速器齿轮和齿轮轴透盖的 CAD 设计; 4. 盘盖类零件的绘制技巧。 教学要求: 1. 掌握盘盖类零件相关绘图命令和编辑命令的功能及操作方法; 2. 掌握角度尺寸的标注方法; 3. 掌握创建带属性块的方法; 4. 掌握插入及编辑带属性块的方法; 5. 掌握盘盖类零件的绘制方法和技巧。	教学载体: 1. 减速器齿轮、齿轮轴透盖 2. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 通过对减速器齿轮的设计,对相关的绘图命令、编辑命令、属性块创建与编辑、角度尺寸标注等命令进行学习,同时通过小组分组竞赛等形式促进学生的学习	8
11	项目十一: 箱体类零件 CAD 设计	课程内容: 1. 箱体类零件的设计分析; 2. 箱体类零件 CAD 设计相关命令与功能; 3. 减速器上箱体的 CAD 设计; 4. 箱体类零件的绘制技巧。 教学要求: 1. 掌握箱体类零件 CAD 设计相关的绘图命令和编辑命令; 2. 掌握箱体类零件绘制的顺序和步骤; 3. 掌握箱体类零件绘制过程中的注意事项; 4. 掌握技术要求的书写和标题栏的绘制要求; 5. 掌握箱体类零件的绘制技巧和方法。	教学载体: 1. 减速器箱体图纸; 2. 课件、挂图; 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 通过对减速器从动轴的设计,对相关的绘图命令、编辑命令、文字创建与编辑、图案填充、尺寸标注等命令进行学习,同时通过小组分组竞赛等形式促进学生的学习并能够通过小组学习进行知识获取。学生应该充分利用各种教学资源,进行自主学习。	8
12	项目十二: 装配图的绘制与识读	课程内容: 1. 装配图的内容和作用; 2. 装配图的规定画法和特殊画法; 3. 装配图的尺寸标注和技术要求; 4. 装配图中的零部件序号和明细栏; 5. 常见的装配工艺结构; 6. 装配图拆画零件图;	教学载体: 1. 典型装配体装配图; 2. 典型装配体。 教学活动: 教师可选用典型装配体及图样,对装配	20

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		7. 装配图的绘图步骤和识读方法; 8. 装配体测绘。 教学要求: 1. 掌握装配图的内容和作用; 2. 掌握装配图的规定画法和特殊画法; 3. 理解装配图的尺寸标注和技术要求; 4. 掌握装配图中的零部件序号和明细栏; 5. 理解常见的装配工艺结构; 6. 能够根据装配图拆画零件图; 7. 掌握装配图的绘图步骤和识读方法, 能够绘制中等复杂程度的装配体的装配图; 8. 能够利用工具正确拆装装配体并进行测绘。	体进行分析解读, 教师可以采用案例教学、项目教学或任务驱动教学, 培养学生的动手能力, 激发学生学习兴趣, 提高教学效果。	
13	项目十三: 装配图 CAD 设计	课程内容: 1. 装配图的设计分析; 2. AutoCAD 设计中心; 3. 表格样式及创建表格; 4. 减速器装配图 CAD 设计; 5. 装配图的绘制技巧。 教学要求: 1. 熟悉装配图 CAD 设计相关命令与功能; 2. 掌握图形资源的查看功能、共享功能及使用; 3. 了解工具窗口的组成, 掌握过滤参数的设置; 4. 掌握组合图元的分解功能; 5. 掌握装配图的绘制方法和技巧。	教学载体: 1. 减速器装配体图纸; 2. 课件、挂图; 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 分成若干小组, 拆装, 分析设计, 采取交流、沟通、讨论、提问等方式完成装配图 CAD 设计绘制。	10
14	项目十四: 图形的打印和输入输出	课程内容: 1. 打印对话框的设置内容; 2. 图形的打印方法; 3. 图形的输入和输出。 教学要求: 1. 掌握模型空间和布局空间的主要功能及区别; 2. 掌握视口的创建与合并功能; 3. 了解和掌握打印设备的添加, 图纸尺寸的修改及设置、修改和管理打印样式表等操作; 4. 掌握打印页面的设置、修改等操作, 重点掌握页面参数的设置方法和技巧; 5. 掌握图形的打印工具, 预览打印效果。	教学载体: 1. 打印机、绘图仪; 2. 课件; 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 通过教师演示, 进行各种典型零件图形的打印设置, 输入输出方法演示, 学生各小组依次进行打印设置和操作。	2
合计				144

六、教学建议

(一) 教学方法

除采用项目教学、任务驱动、讨论式教学、线上线下互动教学、翻转课堂等方法外，建议各课程根据课程性质、授课内容、上课方式等差异充分挖掘适用于该课程的教学方法。

1. 项目教学法

利用零件模型或实物零件及图样作为项目载体，对典型零件进行分析解读，引导学生按照绘图步骤完成零件的绘制。建议项目七、九、十、十一、十二可采用项目教学法。

2. 任务驱动法

利用任务把学生引入一定的场景，通过任务的学习，掌握零件图的画法，提高学生解决问题与分析实际问题的能力。建议项目四、六、九、十、十一可采用任务驱动法。

3. 讨论式教学法

表达方案制定建议采用讨论式教学法，分小组讨论能够使学生加深理论知识的理解和运用，集思广益、博闻强记。建议项目五、十三采用讨论式教学法。

4. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发，利用信息化教学手段，以多媒体、录像、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际问题的专业技能。

（二）评价方法

1. 考核内容及要求

授课教师根据本课程课程性质、授课内容、上课方式等差异性开发适用于该课程的评价方法。

注重评价的多元化，采用过程考核评价与终结考核评价相结合的方式，强化过程考核评价。在注重掌握基本理论知识的同时，侧重学生多种能力的培养和学习过程中有效学习的引导，构建集知识、能力、过程评价为一体的立体考核法。

具体内容主要有过程考核评价成绩（包括课堂学习出勤、课堂参与、任务完成情况、课堂作业等）和终结考核评价成绩（期末考核评价）相结合。采取教师评价、学生相互评价和学生自我评价相结合，体现考核与评价主体的多元化，评价应全面评价学生的综合素质，注重学生实际能力考核，强化实践能力、应用能力和创新能力的考核，形成评价主体多元化的动态评价体系。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 过程性考核评价成绩 × 40% + 终结性考核评价成绩 × 60%。

（六）教学条件

1. 配备机械制图一体化教室：按功能可分为讲授及讨论区、绘图区、展示区、资料查询区、测绘实训区等五个区域。

2. 配备日常教学需要的挂图、教学模型、典型零部件、测绘工具及工作台等。
3. 配备多媒体教学设备满足信息化教学。
4. 计算机辅助设计与制造实验室：计算机，满足软件安装及操作的基本要求，CAD软件。
5. 打印机/绘图仪：满足课堂教学的需要。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程教学标准,建议由校内专任教师和企业专家合作编写任务驱动、理实一体的特色教材,教材内容要体现制图“新标准”,以就业为导向,以能力为本位,将企业真实产品作为项目载体,文字表述要简明扼要,内容应图文并茂、突出重点,有利于学生自主学习。教材建议采用项目式编写体例,项目要有递进性,零件的选择要典型,图例要规范。

2. 教材选用

建议选用高职高专“十三五”规划教材。充分体现机械制图项目课程设计思想,突出职业能力的培养。教材内容应体现“新知识”、“新标准”,典型产品的选取要科学,体现行业产品特点,具有通用性。

《液压与气动技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《液压与气动技术》是智能制造与控制专业群的基础平台课程。本课程主要学习液压与气压系统的基本组成及控制回路等内容,掌握液压油的相关性质、液压泵的工作原理、液压缸的运动设计、液压控制元件的工作过程、气压传动部件的结构及工作原理以及典型液压与气压系统的回路控制过程,培养学生识读和分析中等复杂液压、气压系统图的能力,具备运用典型液压、气压回路相关知识构建联动控制系统的能力和具备液压、气压控制系统安装与调试的能力,养成严谨、细致、团结协作和勇于创新的职业习惯。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 培养学生树立正确的职业道德观念、劳动观念和敬业精神。
2. 培养学生谦虚谨慎、善于交流的品质和团队协作能力。

3. 培养学生具有创新能力和可持续发展的能力。

(二) 知识目标

1. 了解液压传动的的基本理论知识，包括工作介质、液体静力学、液体动力学、等方面的基础知识。

2. 掌握主要液压元件如各种常用液压泵、液压缸、及各种常用压力、流量、方向控制阀的工作原理、主要性能参数、图形符号及选用标准。

3. 了解气压传动的工作原理和基本组成。

4. 掌握气压传动各部分元件的结构、特点及与液压元件的区别。

5. 掌握各类液压与气压基本回路的组成、功用与应用场合。

6. 熟悉典型液压与气压回路图的设计方法。

7. 熟悉常用液压与气压设备的安装与调试方法。

8. 熟悉液压与气压系统中常见故障以及故障的排除方法。

(三) 能力目标

1. 能够根据液体静力学和动力学知识进行相关量的基本计算。

2. 能够正确进行液压系统的运动分析和计算。

3. 能够正确进行气压系统的运动分析。

4. 能够熟练选用各种液压、气动元件。

5. 能够识读典型液压与气压系统图。

6. 能够进行简单液压与气压回路的设计。

7. 能够按照回路图正确的组装与调试液压与气压控制回路。

8. 能够初步判断系统故障原因并能进行故障的排除。

三、参考学时

32 学时

四、课程学分

2 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
----	------	-----------	----------	------

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 液压千斤顶的拆装与原理的分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压系统的工作原理； 2. 液压系统的组成； 3. 液压油的性质、选用； 4. 液体静力学内容及分析方法； 5. 液体动力学内容及分析方法； 6. 液体流动时的压力损失。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确表述液压系统的组成及工作原理； 3. 了解液压传动的优缺点、应用和发展； 4. 掌握压力的表示方法和本质； 5. 掌握液体静力学、动力学的方程与概念； 6. 了解压力损失现象。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压千斤顶； 2. 课件、挂图、动画。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师首先展示液压千斤顶的工作过程； 2. 学生分组进行千斤顶的拆装，加深构件的了解，并依此表述液压系统的工作原理； 3. 教师依据教学载体进行液体动、静力学知识的讲解； 4. 学生在教师的指导下完成液体相关参数的计算。 	4
2	项目二： YB32-200型液压压力机液压泵的分析与应用	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 齿轮系的组成和工作原理； 2. 叶片泵的组成和工作原理； 3. 柱塞系的组成和工作原理； 4. 液压泵的拆装与选用； 5. 液压泵常见故障的分析与排除。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握液压泵的工作原理、分类及参数的定义； 2. 掌握齿轮泵、叶片泵、柱塞泵的结构和工作过程的分析； 3. 掌握液压泵的拆装方法与步骤； 4. 能正确选择液压泵； 5. 能进行简单故障的分析与检修。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压泵； 2. 课件、挂图、动画； 3. 液压工作台。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师通过课件并结合实物对液压泵进行拆装，并对泵的结构、工作原理、性能及参数进行现场教学，加深学生对知识的理解； 2. 学生分组对实物进行拆装，并与小组成员进行讨论，总结液压泵的结构特点和工作原理； 3. 学生在教师的指导下完成液压泵特定故障的检修。 	4
3	项目三： MJ-50数控车床液压缸的认知与选用	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压缸的构成； 2. 液压缸的分类； 3. 液压缸的工作原理； 4. 液压缸压力、速度的计算； 5. 液压缸的安装、维护与常见故障分析。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解液压缸的组成和工作原理； 2. 掌握液压缸的分类与主要参数的计算； 3. 了解液压缸安装、维护与故障分析方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压缸； 2. 课件、挂图、动画。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师通过课件、动画并结合实物进行液压缸基本知识的讲解，加深学生的理解； 2. 学生通过液压缸实物的拆装，了解液压缸的组成、工作原理，并根据任务要求完成参量的计算； 3. 小组成员通过查阅资 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			料,掌握液压缸故障的分析与排除。	
4	项目四: MJ-50 数控车床液压辅助元件的识别与应用	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压辅助元件的类型; 2. 液压辅助元件的结构特点; 3. 液压辅助元件的工作原理。 <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解液压辅助元件的结构和工作原理; 1. 掌握液压辅助元件的使用方法; 2. 能够正确选用液压辅助元件。 	<p>教学载体:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 机床辅助元件; 2. 课件、挂图、动画。 <p>教学活动:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师通过课件、动画并结合实物进行辅助元件基本知识的讲解,加深学生的理解; 2. 学生通过对实物的拆装,了解其组成、工作原理及使用方法; 3. 小组成员通过查阅资料,掌握液压辅助元件的选用标准。 	4
5	项目五: 平面磨床方向控制阀及控制回路分析	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 换向阀的组成、工作原理; 2. 换向阀的分类及图形符号; 3. 中位机能; 4. 单向阀的组成与分类; 5. 锁紧回路的分析; 6. 方向控制阀的故障的分析与排除。 <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握换向阀组成及工作原理; 2. 了解换向阀的分类及图形符号; 3. 掌握单向阀的组成、分类及工作原理; 4. 掌握简单方向控制回路的设计; 5. 了解回路常见故障的分析与排除方法。 	<p>教学载体:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 方向控制阀; 2. 课件、挂图、动画; 3. 液压工作台。 <p>教学活动:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师利用课件并结合方向阀实物进行相关知识的讲解。利用典型案例进行故障的分析与排除并进行总结,以加深学生的理解; 2. 学生根据项目任务的要求,与小组成员协作在工作台上完成方向控制回路的设计; 3. 学生讨论并总结方向控制回路常见故障与排除方法。 	4
6	项目六: 液压式压锻机压力控制阀及控制回路分析	<p>课程内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 溢流阀的组成和工作原理; 2. 减压阀的结构和工作原理; 3. 顺序阀的机构和工作原理; 4. 压力继电器的组成和工作原理; 5. 调压回路的设计; 6. 减压回路的设计; 7. 平衡回路的设计。 <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解溢流阀、减压阀、顺序阀、压力继电器的结构和工作原理; 2. 掌握调压回路、减压回路、平衡回路的设计; 	<p>教学载体:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 压力控制阀; 2. 课件、挂图、动画; 3. 液压工作台。 <p>教学活动:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师利用课件并结合压力阀实物进行相关知识的讲解,以加深学生的理解; 2. 学生通过对实物的拆装,了解其组成、工作原理及使用方法; 3. 学生根据任务要求,在 	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		3.掌握简单压力控制回路的设计; 4.了解压力控制回路的安装与调试;	工作台上与小组其他成员协作共同完成压力控制回路的设计。	
7	项目七: 空气压缩机的结构及工作原理的分析	课程内容: 1.气压传动系统的组成、分类和工作原理; 2.气源装置及辅助元件; 3.气动执行元件; 教学要求: 1.了解气动技术的应用范围; 2.了解气动系统的组成、分类和工作原理; 3.掌握气源及辅助装置的工作原理; 4.掌握气动执行元件的工作原理。	教学载体: 1.气动工作台; 2.课件、挂图、动画。 教学活动: 1.教师利用现有教学资源,参照液压部分的学习,对典型气动系统进行读图、识图,并分析系统工作过程,以加深学生的理解; 2.学生根据工作任务在气动工作台上完成气动元件的认识、应用及工作原理的分析。	4
8	项目八: 典型气动控制回路的设计	课程内容: 1.压力控制阀、流量控制阀、方向控制阀的分类及工作原理; 2.换向回路、压力控制回路、速度控制回路、往复及程序动作控制回路的分析。 教学要求: 1.了解方向控制阀、压力控制阀、流量控制阀的结构、工作原理、职能符号; 2.掌握气动基本回路的分析方法; 3.掌握气动基本回路的设计与安装。	教学载体: 1.各种气动控制阀; 2.课件、挂图、动画; 3.气动工作台。 教学活动: 1.教师利用现有教学资源,参照液压部分的学习,对基本气动控制回路进行分析,并利用动画进行演示,以加深学生的理解; 2.学生根据工作任务在气动工作台上完成基本控制回路的设计、安装,以提高知识的掌握程度。	4

六、教学建议

(一) 教学方法

1. 项目教学法

学习单元均以学习任务的形式提出,开头设置一个(或几个)具体的学习性工作任务或问题情境,正文中提供的类似案例(例题)能够结合教学内容及问题解决的需要突出实用,课后练习中继续安排同一问题范畴的拓展任务,重在引发进一步的思考与讨论。学生在学用一体的过程中,以任务载体,既使学习有了明确的目标,又方便了教师的教学活动。

2. 分组讨论法

根据知识水平将学生分成小组，然后各小组成员集体讨论，把知识进行归纳，并对疑难问题进行汇总，教师进行现场解答，各小组将讨论结果选择一名同学进行汇报。通过此方法可以提高学生学习的主动性和能动性，并培养学生团结协作的优秀品质。

3. 案例教学法

授课过程中，结合企业典型案例进行知识的讲解，让学生比较直观的了解相关内容，并进行归纳总结，从而提高学生的学习效率，提高教学质量。

（二）评价方法

1. 评价内容

注重评价的多元性，强化过程性考核和总结性考核。过程性考核包括出勤率、课堂提问、基本技能竞赛、学生自评、小组互评、教师评价等。总结性考核包括理论考核和实践考核两部分。

2. 成绩计算

总成绩=过程性考核×40%+期末理论考核成绩×40%+期末实践考核成绩×20%。

（三）教学条件

1. 教室、多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。

2. 液压、气动实训室：配置拆装工具、液压元件库、气压元件库、实验台，实现一体化教学。

3. 校企合作工厂：为学生参观、实习实训、就业提供有力保障。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程标准，建议由校内专任教师和校外专家合作编写理实一体的特色教材。教材的编写要注重理论联系实际，以“实用、够用”为原则，以企业需求为基本依据，突出专业知识的应用性、实用性、综合性。

2. 教材选用

教材主要选用“十三五”高职高专规划教材，并且内容应体现先进性、实用性，要将本课程新规范及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

《智能控制与 PLC》课程教学标准

一、课程性质与任务

《智能控制与 PLC》是智能制造技术专业群的一门基础平台课程，共 24 学时，1.5 学分。本课程的主要任务是使学生掌握电气控制的基本知识、掌握 PLC 的工作原理及基本指令；具有识读相关电气原理图、安装图的能力；能根据所学知识设计出工程所需要的简单电气控制原理图；具备运用 PLC 相关知识编写基本控制项目程序的能力和连线、调试的能力；养成团队协作以及沟通协调的职业素养。

二、课程教学目标

本课程的教学目标是使学生掌握电气控制的基本知识、从而能对典型机床的控制系统进行分析、设计；掌握 PLC 的工作原理及基本指令，从而能够根据工作要求进行 PLC 编程。

（一）素质目标

1. 培养学生的安全意识、质量意识和效益意识。
2. 培养学生的敬业精神和团结协作精神。
3. 培养学生再学习的能力，使其具有可持续发展性。

（二）知识目标

1. 了解电力拖动的基本组成。
2. 掌握常见低压电器的功能、符号和选型。
3. 掌握典型控制环节的线路分析。
4. 掌握电气控制正确的设计方法。
5. 掌握 PLC 的工作原理和基本指令系统。
6. 掌握典型控制电路的 PLC 设计。

（三）能力目标

1. 能够正确分析电力拖动系统的结构。
2. 能够根据控制要求正确选择电器元件。
3. 能够根据电气原理图进行配盘与调试。
4. 能够正确设计和绘制电气原理图。
5. 能够实现 PLC 的基本控制功能。
6. 能够根据工作要求进行 PLC 程序的编制。

三、参考学时

24 学时

四、课程学分

1.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 工作台的自动往返控制	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 接触器、熔断器的应用； 2. 开关的应用； 3. 继电器的应用； 4. 自锁、顺序控制； 5. 联锁控制； 6. 简单电路图的分析； 7. 简单电路图的绘制。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉低压电器的结构、工作原理、型号、规格，掌握正确选择、使用的方法及其在控制线路中的作用； 2. 能识读相关电气原理图、安装图； 3. 会安装与检修三相异步电动机正、反转控制线路； 4. 会安装与检修三相异步电动机位置控制与自动往返控制线路； 5. 能分析相关控制线路的电气原理，掌握电气控制线路中的保护措施； 6. 了解电力拖动控制线路常见故障及其排除方法； 7. 了解现代低压电器应用及发展。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 机床工作台； 2. 常用低压电器； 3. 电气原理图。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师以工作台自动往返为项目，引导学生学习相关知识； 2. 学生以小组为单位，根据任务要去进行实际动手操作，以加深对知识的理解程度。 	8
2	项目二： 普通车床电气控制线路的分析	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 断路器、时间继电器、速度继电器的结构、工作原理及作用； 2. 时间控制原则、顺序控制方法； 3. 定子绕组串电阻降压启动； 4. 星-三角形降压启动； 5. 反接制动； 6. 能耗制动。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握时间原则控制多台电动机顺序启停控制方法； 2. 能利用时间继电器设计有时间要求的控制电路； 3. 熟悉普通车床的结构、工作原理及电气控制线路； 4. 掌握速度继电器的结构、作用及工作原理； 5. 掌握三相异步电动机降压启动控制电路； 6. 掌握三相异步电动机的制动控制电路； 7. 能正确选择启动方法，分析、设计降压启动控制电路； 8. 能正确选择制动方法，分析、设计制动控制电路； 9. 能根据线路故障现象分析故障、排除故障。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 普通车床的电气控制线路； 2. 机床电气控制手册； <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师以普通车床的电气控制线路为项目，引导学生学习相关知识； 2. 学生以小组为单位，模拟车间班组，每位小组成员扮演质检员、安全员、操作员等不同角色完成项目任务要求，以加深对知识的理解程度。 	8

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
3	项目三： 四台电机 顺序启动 的 PLC 控 制系统	课程内容： 1. PLC 的端口、数据结构和内部元件； 2. 基本指令、常用功能指令的应用； 3. PLC 编程软件的使用； 4. 电动机基本控制项目的实施。 教学要求： 1. 掌握 PLC 端口结构、数据结构和软元件； 2. 掌握 PLC 工作过程； 3. 掌握 PLC 基本指令； 4. 能够熟练使用 PLC 编程软件； 5. 能对 PLC 程序进行熟练调试。	教学载体： 1. PLC 试验台； 2. PLC 编程软件； 3. 多媒体设备。 教学活动： 建议 PLC 实验台的项目（二人抢答器、LED 数码显示、四台电机顺序启动、送料小车、交通灯等）来引出基本逻辑指令以及程序控制指令，并熟练使用 PLC 编程软件。	8
合计				24

六、教学建议

（一）教学方法

1. 任务驱动法

以控制功能的实现为任务引入教学，引导学生根据任务学习。在完成的过程中培养学生独立思考和勤于动手的好习惯，使学生就业后快速适应企业的需求。建议项目一采用此教学方法。

2. 角色扮演法

模拟车间工作现场，学生分别扮演不同角色完成工作。在教学过程中注重培养学生团结合作，沟通交流的能力。建议项目二采用此教学方法。

3. 虚拟仿真教学法

借助多媒体、PLC 编程软件、PLC 实验台等设备仪器进行 PLC 控制功能的编程、仿真及验证。建议项目三采用此教学方法。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

本课程的最终考核由四个项目的过程考核评价（包括课堂表现、学生自评、团队、教师评价成绩）、期末理论考核评价和期末实操考核评价三部分组成。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 过程考核评价成绩 × 40% + 期末理论考核评价成绩 × 30% + 期末实操考核评价成绩 × 30%。

（三）教学条件

1. 教室、多媒体教室：满足课堂教学和多媒体教学的需要。

2. 控制技术实训室：配备 PLC 试验台，可进行“教、学、做”一体的教学；开设正反转控制、抢答器控制、四台电机顺序启动控制、LED 数码显示控制、机械手控制、液体混合控制、交通灯控制、四层电梯的控制等教学项目，将教学和现实生活相结合。

（四）教材编选

1. 教材编写

依据本课程教学标准，建议校企合作编写教材。编写教材时，尽量采用项目或任务为载体，适合一体化教学的实施，避免内容的重复。课本内容体现“重点突出、实用为主、够用为度”的原则。

2. 教材选用

所选教材应为高职高专院校规划教材，符合本校的实际条件。

《金工实训》课程教学标准

一、课程性质与任务

《金工实训》课程是机械制造及自动化专业的一门专业技能课程。本课程的主要任务是使学生具备普通车床、普通铣床、钳工基本操作能力；初步掌握普通车床、普通铣床、钳工的安全操作规程；能够运用切削用量、刀具、装夹方法、加工方法、量具使用等知识，完成典型零件的加工。

二、课程教学目标

本课程的主要教学目标是使学生掌握车床、铣床、钳工的安全操作规程，普通车刀、铣刀、手动刀具的使用方法、简单零件的加工方法等基础知识。能正确选择刀具、量具，规范操作设备，完成典型零件的加工。

（一）素质目标

1. 培养遵纪守法、爱岗敬业、吃苦耐劳的职业道德。
2. 培养安全文明生产的好习惯，做到严格执行安全操作规程，严格遵守现场 6S 管理。养成高度的责任心，工作过程中，劳保用品穿戴齐全，安全操作，不辞辛苦、不怕麻烦。
3. 养成团结协作、互帮互助的良好习惯，能在小组内独立完成工作任务，并能带动小组成员共同进步，协作完成工作任务。

（二）知识目标

1. 了解钳工操作的主要任务和种类，钳工常用设备和工具。
2. 掌握常用量具的使用。
3. 掌握划线、锯削、锉削工具的基本知识。

4. 了解孔加工安全操作方法。
5. 了解攻、套螺纹的方法和注意事项。
6. 掌握铣床的组成及操作方法、操作规程。
7. 掌握普通铣床铣削用量的选择原则。
8. 掌握铣刀种类、用途。
9. 掌握铣削刀具、切削用量、加工方法的选择。
10. 掌握车床的组成及操作方法、操作规程。
11. 掌握普通车床切削用量的选择原则。
12. 掌握车刀几何角度的选择原则及车刀的刃磨方法。
13. 掌握车削外圆、端面、内孔、锥面、槽、螺纹等刀具、切削用量、加工方法的选择，量具的使用方法。

(三) 能力目标

1. 能正确使用钳工常用设备和工具。
2. 能合理选择、使用测量工具。
3. 具备锉削、锯削的操作能力，并达到一定的精度要求。
4. 能完成钻孔、扩孔、铰孔及铰孔等操作。
5. 能够完成攻套螺纹的加工。
6. 能够熟练操作铣床，对铣床进行日常保养。
7. 能合理选择普通铣床刀具的切削用量并完成零件的铣削加工。
8. 能够根据零件图纸选择合适的铣刀及使用方法。
9. 能够合理选择铣刀的切削用量及加工方法。
10. 能够熟练操作普通车床，对车床进行日常保养。
11. 能合理选择普通车床刀具的切削用量并完成零件的车削加工。
12. 能够合理刃磨车刀。
13. 能进行典型零件的车削加工，能够根据零件精度，合理选择、使用测量工具。

三、参考学时

72 学时

四、课程学分

3 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一：	任务一：	课程内容：	教学载体：	2

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
	钳工	划线	划线操作。 教学要求: 了解划线工具的制作与使用,会根据要求对工件划线;	1. 平面类零件; 2. 课件; 3. 钳工操作台。 教学活动: 1. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识,加深对相关理论知识的学习; 2. 通过现场划线、掌握划线方法; 3. 通过小组竞赛形式强化学生划线操作技能。	
		任务二: 锯削	课程内容: 1. 手锯的使用方法; 2. 锯削操作基本方法; 3. 各种材料的锯削方法; 4. 锯条损坏的形式及产生原因; 5. 锯削的安全技术和注意事项。 教学要求: 1. 了解手锯的结构; 2. 掌握锯削的操作方法及相关工艺知识; 3. 了解各种材料的锯削方法; 4. 掌握锯条损坏的形式及产生原因; 5. 掌握锯削的安全技术和注意事项。	教学载体: 1. 零件、手锯; 2. 课件; 3. 钳工操作台。 教学活动: 1. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识,加深对相关理论知识的学习; 2. 通过现场锯削练习,掌握锯削操作要领与方法; 3. 通过小组竞赛形式强化锯削操作技能。	4
		任务三: 锉削	课程内容: 1. 锉刀结构及使用; 2. 锉削的基本操作; 3. 锉削的安全技术和注意事项。 教学要求: 1. 了解锉刀的结构、种类; 2. 掌握锉削的操作方法及相关工艺知识; 3. 掌握锯削的安全技术和注意事项; 4. 能按要求,完成平面的锉削任务。	教学载体: 1. 平面类零件; 2. 课件; 3. 钳工操作台。 教学活动: 1. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识,加深对相关理论知识的学习; 2. 通过现场锉削练习,掌握锉削操作要领与方法; 3. 通过小组竞赛形式强化锉削操作技能。	6
		任务四: 钻孔、扩孔、铰孔与铰孔	课程内容: 1. 孔加工刀具与设备应用; 2. 孔加工方法;	教学载体: 1. 孔类零件; 2. 课件; 3. 钳工操作台。	6

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
2	项目二： 铣削加工		3. 钻孔的安全技术和注意事项。 教学要求： 1. 了解麻花钻、铰刀、铤钻的结构、种类； 2. 了解钻、扩、铰、铤孔的方法； 3. 掌握安全技术和注意事项； 4. 能按要求完成钻、扩、铰的孔加工任务。	教学活动： 1. 教师在课堂上通过课件、视频演示重难点知识与操作步骤，加深对相关理论知识的学习； 2. 通过现场体验钻、扩、铰加工，掌握钻、扩、铰操作要领与方法。	6
		任务五： 攻螺纹与套螺纹。	课程内容： 1. 板牙与丝锥结构与使用； 2. 攻螺纹； 3. 套螺纹。 教学要求： 1. 了解板牙、丝锥的结构； 2. 掌握攻、套螺纹的操作方法； 3. 掌握握攻、套螺纹的注意事项； 4. 能按要求攻、套螺纹。	教学载体： 1. 螺纹（小直径）类零件； 2. 课件、视频； 3. 钳工操作台。 教学活动： 1. 教师在课堂上通过视频展示攻、套螺纹的操作步骤，加深对知识的学习； 2. 通过现场攻、套螺纹练习，掌握攻、套螺纹的操作技能。	
		任务一： 普通铣床操作	课程内容： 1. 铣床的基本操作； 2. 铣削用量选择； 3. 铣床的保养。 教学要求： 1. 掌握铣床的组成、结构、功能； 2. 掌握铣削用量的基本概念； 3. 能熟练操作铣床； 4. 掌握铣床安全操作规程； 5. 能对铣床进行一级保养。	教学载体： 1. 课件、视频； 2. 普通铣床。 教学活动： 1. 通过多媒体课件、观看视频，熟悉普通铣床操作的相关知识； 2. 通过现场铣床的手动、自动操作、一级保养练习，对铣床各组成部分的功能、切削用量进行掌握； 3. 通过小组竞赛形式提升学生操作技能。	6
		任务二： 铣刀与工件的安装	课程内容： 1. 铣刀种类及选择； 2. 铣床附件及应用。 教学要求： 1. 掌握铣刀的种类、选择方法； 2. 掌握铣刀的安装方法； 3. 会合理使用平口钳、回转工作台、万能分度头等	教学载体： 1. 铣刀、工件、铣床附件； 2. 课件； 3. 普通铣床。 教学活动： 1. 教师在课堂上通过课件演示重难点知识，加深对相关理论知识的学习； 2. 学生分组练习铣刀与工件	4

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
3	项目三： 车削加工		附件； 4.掌握工件的安装方法。	的安装，教师指导； 3.通过小组竞赛形式强化学生操作技能。	
		任务三： 铣削平面类零件	课程内容： 1.铣削用量的选择； 2.铣削方式； 3.铣削平面、台阶面的方法； 4.平面、台阶的测量。 教学要求： 1.掌握铣平面时，铣削用量的选择方法； 2.掌握铣削方式，并合理选择； 3.掌握铣削平面、台阶的方法； 4.能铣削平面类零件； 5.能正确测量各尺寸； 6.能进行平面、台阶的加工误差分析。	教学载体： 1.平面类零件； 2.课件； 3.普通铣床。 教学活动： 1.教师在课堂上通过课件演示重难点知识，加深对相关理论知识的学习； 2.学生分组练习铣削平面类零件，教师指导； 3.通过小组竞赛形式强化学生操作技能。	10
		任务四： 铣削槽类零件	课程内容： 1.槽的种类； 2.槽铣刀的种类及选择； 3.铣削槽的方法； 4.槽的测量。 教学要求： 1.了解槽的种类、结构； 2.根据槽的结构，能合理选择铣刀； 3.掌握槽的铣削方法； 4.能铣削槽类零件； 5.能正确测量槽的尺寸。	教学载体： 1.槽类零件； 2.课件； 3.普通铣床。 教学活动： 1.教师在课堂上通过课件演示重难点知识，加深对相关理论知识的学习； 2.学生分组练习铣削槽类零件，教师指导； 3.通过小组竞赛形式强化学生操作技能。	4
		任务一： 普通车床操作	课程内容： 1.车床的基本操作； 2.切削用量的选择。 教学要求： 1.掌握车床的组成、结构、功能； 2.掌握切削用量的选择； 3.能熟练操作车床。	教学载体： 1.课件、视频； 2.普通车床。 教学活动： 1.通过多媒体课件、观看视频，熟悉相关知识； 2.通过现场车床的手动、自动操作练习，掌握车床各组成部分的功能及切削用量； 3.通过小组竞赛形式促进学生操作技能。	6
		任务二： 普通车床一级保养	课程内容： 1.切削液的种类及选择； 2.车床的一级保养。 教学要求：	教学载体： 1.课件、视频； 2.普通车床。 教学活动：	4

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			1. 掌握切削液的种类及选择; 2. 掌握车床的安全操作规程; 3. 能对车床进行一级保养。	1. 通过多媒体课件、观看视频, 熟悉相关知识; 2. 通过现场车床一级保养练习, 对保养的步骤、要求进行掌握。	
		任务三: 车削轴类零件	课程内容: 1. 外圆、端面车刀的选择与刃磨; 2. 车刀的安装; 3. 切削用量的选择; 4. 外圆、端面的车削方法; 5. 车削外圆、端面产生废品的原因。 教学要求: 1. 掌握外圆车刀的几何角度及刃磨方法; 2. 能正确安装车刀; 3. 掌握外圆、端面、台阶的车削方法; 4. 掌握量具的使用方法; 5. 能对轴类零件进行质量检测及分析。	教学载体: 1. 轴类零件; 2. 课件、视频; 3. 普通车床。 教学活动: 1. 通过多媒体课件、观看视频, 熟悉相关知识及操作步骤、注意事项; 2. 通过现场车刀刃磨、轴类零件车削加工, 掌握车刀刃磨和轴类零件加工技能; 3. 通过轴类零件加工技能竞赛, 强化操作技能。	8
		任务四: 车削套类零件	课程内容: 1. 内孔车刀的选择与刃磨; 2. 内孔车刀的安装; 3. 切削用量的选择; 4. 通孔、台阶孔、盲孔的车削方法; 5. 车削内孔产生废品的原因。 教学要求: 1. 掌握内孔车刀的几何角度及刃磨方法; 2. 能正确刃磨车刀; 3. 掌握内孔的车削方法; 4. 掌握内孔量具的使用方法; 5. 能对内孔进行质量检测及分析。	教学载体: 1. 套类零件; 2. 课件、视频; 3. 普通车床。 教学活动: 1. 通过多媒体课件、观看视频, 熟悉车削内表面相关知识及操作步骤、注意事项; 2. 通过现场刃磨内孔车刀、套类零件车削加工, 掌握内孔车刀刃磨、套类零件加工技能; 3. 通过套类零件加工技能竞赛, 强化操作技能。	6
合计					72

六、教学建议

(一) 教学方法

1. 项目导向

建议钳工以十字块工艺品制作为项目载体，以兴趣为切入点，工艺品制造过程与教学过程同步，知识的传播和能力的培养融入到项目制作过程中。

2. 任务驱动

以典型生产任务为载体，以工作过程导向设计教学情境。

3. 六步教学法

通过角色分工、明确职责，按照获取信息、任务分析、任务实施、检查评价、总结归纳、信息反馈，六步实施，来达到职业能力和组织、交流、合作能力训练的目的。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

采取多元评价方式，保证评价结果的客观准确，引入学生评价、小组评价。具体考核包括平时考核评价、零件质量考核评价、实训报告考核评价三部分，平时考核评价包括课堂学习出勤、课堂参与、任务完成、小组考核、教师考核情况等。零件质量考核评价包括文明生产、零件质量考核。实训报告考核评价包括工艺方案、程序编制考核。

2. 成绩计算方法

总成绩=平时考核评价成绩×30%+零件质量考核评价成绩×50%+实训报告考核评价成绩×20%。

（三）教学条件

1. 多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。

2. 金工实训车间：按照实训（实验）室及设备配备合格标准配置车床、铣床、钻床、台钳等设备，实现理实一体化教学。

3. 校企合作企业：为学生参观学习、实习实训、就业提供有力保障。

（四）教材编选

1. 教材编写

教材的编写应以行业标准为基础，以本课程教学标准为依据，编写教材内容。充分体现项目教学理念，突出机械加工基本技能和基本操作规范养成的培养。教材以工作过程为主线，企业真实产品为载体，内容应体现“新技术”、“新工艺”、“新标准”。教材应由学校教师与企业专家共同编写。

2. 教材选用

教材建议选用高职高专“十三五”规划教材。教材内容应体现先进性、实用性，典型项目的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。

《机械制造技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《机械制造技术》是三年制高等职业教育机械制造及自动化专业的一门专业核心课程。本课程主要使学生掌握金属切削过程、金属切削刀具和工件定位装夹的基本知识，掌握机械制造原理、方法和过程知识。具备正确选用刀具（种类、切削角度、材料）和切削用量的能力，具备简单的夹具设计能力。通过本课程的学习使学生储备必要的机械加工知识和技能，为提升学生的机械加工职业能力及学生后续发展能力奠定基础。

二、课程教学目标

本课程的主要教学目标是使学生掌握金属切削过程、金属切削刀具和工件定位安装的基本知识，具备正确选用刀具（种类、切削角度、材料）和切削用量的能力以及简单的夹具设计能力。

（一）素质目标

1. 培养学生高度的社会责任感和使命感，树立爱国主义和集体主义精神，有正确的人生观、价值观，提高道德修养，遵纪守法、诚实守信。
2. 培养学生谦虚谨慎的工作作风和勇于创新、积极进取的工作态度，善于沟通，能够和他人融洽相处，充分提高学生的团队协作和环境适应能力。
3. 强化学生的质量安全意识、文明生产的环保意识及生产过程中降耗增效的节能意识。
4. 提高学生自主学习的积极性，掌握必备的科学知识、劳动技能和高效的学习方法，在以后的工作、生活中能不断提升自己，充实自己。

（二）知识目标

1. 了解金属铸造成形、锻造成形的基本知识。
2. 掌握金属切削原理及常用金属切削刀具知识。
3. 掌握刀具角度对切削过程的影响和金属切削刀具选择方法。
4. 掌握机械加工切削用量的选择方法。
5. 掌握工件定位、夹紧原理和简单的定位误差分析、计算方法。

（三）能力目标

1. 能够根据要求分析毛坯制造方法和造型（模）方法。
2. 能够根据金属切削原理选择切削液、分析刀具磨损的应用。
3. 能够根据加工要求选择合适的金属切削刀具。
4. 能够根据工艺要求正确选择切削用量。

5. 能够根据夹具定位、夹紧原理设计简单的机床夹具。

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	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 金属切削 刀具的组 成及材料	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 外圆车刀（一个基本切削单元）的形状； 2. 常见的刀具材料的性质及应用； 3. 切削用量的概念。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 认识切削运动，会计算切削用量； 2. 认识刀具的一尖二刃三面； 3. 认识刀具主要角度； 4. 会安装车刀，能分析工作角度； 5. 掌握常见刀具材料的种类及其应用。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 外圆车刀模型； 2. 课件、挂图。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过演示切削过程动画课件，结合刀具模型，让学生认知外圆车刀的组成，熟悉刀具的五个主要角度； 2. 结合锯条、车刀、钻头的材料，熟悉常见刀具材料及应用。 	10
2	项目二： 金属切削 原理	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工件材料被切除过程的物理变化； 2. 刀具磨损的形式与原因； 3. 切削液的作用及配制； 4. 切削用量的选择。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解金属切削的三个变形区的变形特点； 2. 能分清切屑种类； 3. 掌握切削力、切削温的产生、方向、大小及其影响因素； 4. 了解刀具磨损的原因、过程、形式和磨钝标准； 5. 会选择切削用量； 6. 了解切削液的作用、组成和配制方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 外圆车刀模型； 2. 课件、挂图、切削视频、刀具磨损图片。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过观看切削过程动画和金属受力变形分析，理解金属被切开的过程和原理，以及切屑形态与切削力的关系； 2. 通过查表和实验公式分析、理解切削力、切削温度的变化趋势和影响因素； 3. 结合现场，熟悉刀具磨损的形式及对应的原因，学习使用切削液，选择切削用量。 	16
3	项目三： 车刀认知 与选用	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 车刀的类型； 2. 车刀的选择； 3. 车刀的安装； 4. 加工角度。 <p>教学要求：</p>	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 车刀； 2. 课件、挂图、视频； 3. 数控车床。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教师利用课件并结合现场 	2

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		1.掌握车刀的选择选择方法; 2.掌握车刀的安装方法; 3.掌握车刀的加工角度。	工作进行知识的讲解; 2.学生通过分小组进行讨论,并通过选择数控车刀和安装,加深对知识的掌握。	
4	项目四: 孔加工刀具	课程内容: 1.各种孔加工刀具分析; 2.选择、安装、使用孔加工刀具; 3.钻床使用。 教学要求: 1.认识钻头、扩孔钻、铰刀,会使用钻床; 2.掌握钻头、扩孔钻、铰刀的角度分析、安装方法; 3.认识一般镗刀和浮动镗刀。	教学载体: 1.钻、扩、铰加工刀具; 2.课件、挂图; 3.镗床、钻床; 教学活动: 1.通过在立式钻床上完成 $\phi 16$ 孔的钻、扩、铰工作,学习小孔加工刀具的分析和使用; 2.通过观察和教师讲解箱体上大孔的镗削加工,了解镗削加工。	4
5	项目五: 平面加工刀具的认知与选用	课程内容: 1.刨刀的结构特点和安装方法; 2.铣刀的结构特点和安装方法; 2.加工中心铣削。 教学要求: 1.了解刨刀的特点和安装; 2.了解一般铣刀的种类和适用场合; 3.掌握加工中心常用的铣削刀具(面、槽加工)的选用、安装。	教学载体: 1.刨刀、铣刀; 2.课件、加工视频、挂图; 3.数控加工中心、牛头刨床。 教学活动: 1.教师利用课件并结合视频讲解知识; 2.学生通过观察 教师讲解箱体上平面、沟槽的刨削、铣削加工,学习刨、铣加工。	2
6	项目六: 砂轮的认知与选用	课程内容: 1.磨削的切削机理; 2.砂轮的形成与技术参数的意义。 教学要求: 1.理解磨削加工机理(磨粒切削分析); 2.了解砂轮的特性及其参数选择。	教学载体: 1.砂轮; 2.课件、视频; 3.砂轮机、平面磨床。 教学活动: 1.教师利用课件并结合视频讲解知识; 2.学生通过观察和教师讲解,认识砂轮并学习磨削加工。	2
7	项目七: 铸、锻加工	课程内容: 1.铸造加工的基本原理和造型方法; 2.锻造加工的基本原理和锻造方法; 教学要求: 1.能够读懂一般零件的毛坯图; 2.能够分析一般零件的毛坯制造方法和毛坯表面质量; 3.掌握铸造的加工方法; 4.掌握锻造的加工方法。	教学载体: 1.齿轮、支架毛坯; 2.课件、教学视频。 教学活动: 1.通过观看视频和教师分析齿轮、支架零件毛坯制造方案,了解铸造和锻造的基本原理; 2.现场观摩(或视频)毛坯制造过程,了解铸造、锻造的工作过程。	4
8	项目八: 机床夹具	课程内容: 1.通用机床夹具的种类及应用; 2.专用夹具的设计方法;	教学载体: 1.通用夹具(各种卡盘、心轴、平口钳、分度头)、钻模夹具	24

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		3. 典型夹具的结构。 教学要求: 1. 了解通用机床夹具的种类和应用; 2. 了解六点定位原理及自由度; 3. 掌握工件不同定位面时的定位元件; 4. 熟悉一面两孔定位; 5. 熟悉定位误差分析; 6. 典型夹具设计示例。	2. 课件、挂图、教学视频。 教学活动: 1. 利用对各种通用夹具的拆装、调整, 学习通用夹具的工作原理和结构; 2. 通过对简单钻夹具的设计分析, 理解六点定位原理和定位元件的选用原则和合理分布; 3. 通过教师讲解和操作演示, 学习分度方法。	
合计				64

六、教学建议

(一) 教学方法

1. 多媒体教学法

充分利用信息化教学手段, 建设信息化网络平台, 为学生自主学习提供教学文件、演示文稿、教学课件、音频视频播放、学习案例、习题库、试题库、虚拟演示试验等电子化学习资源, 方便适时在线学习和信息化教学。

2. 案例教学法

通过企业调研, 收集整理企业加工的典型实际案例, 对企业的实际案例进行分析, 应用于实际教学中。比如一面两孔定位的工件和夹具, 典型的斜面钻孔方法和夹具, 较深的小孔加工方法等。通过实际案例的学习掌握相关知识和技能。建议项目七、八使用此方法。

3. 现场教学法

课程具体授课内容和训练项目都要精心设计, 尽可能让学生能够亲自操作, 增加学生的感性认识。学生经过实际操作、总结思考、反复对比, 理解掌握所学知识, 为今后独立工作奠定坚实的基础。建议项目三、四、五、六使用此方法。

(二) 评价方法

1. 评价内容及要求

注重评价的多元化, 采用过程考核评价和终结考核评价相结合的方式。过程考核评价包括出勤率、课堂参与、实验报告、学生自评、小组互评、教师评价等, 终结考核评价包括期末理论考核和期末实践考核两部分组成。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 过程性考核评价成绩 × 40% + 终结考核评价成绩 × 60%

(三) 教学条件

1. 教室、多媒体教室: 满足信息化课堂教学的需要。

2. 金工实训车间：按照实训（实验）室及设备配备合格标准配备实训设备。

3. 校企合作企业：满足学生参观、实习需要。

（四）教材编选

1. 教材编写

教材编写应充分体现“重点突出、够用为度”的理念，并且与企业生产实际相结合。教材应图文并茂，以提高学生的学习兴趣，加深学生对机械制造技术的认识和理解。

2. 教材选用

教材主要选用高职高专“十三五”规划教材，并且内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本课程新规范及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

《数控编程与加工—数控车部分》课程教学标准

一、课程性质与任务

《数控编程与加工》课程是三年制高等职业教育机械制造及自动化专业的一门专业核心课程。本课程的主要任务是使学生具备中等复杂回转类零件数控车削程序的编制能力及数控车削加工工艺分析能力。通过本课程的学习，学生能熟练掌握数控车床手工编程技术，掌握数控车床加工工艺编制，具备基本的数控车床操作技能。同时使学生养成良好的机械加工职业习惯和严谨、细致的工作作风，培养学生具有一定的分析问题和解决问题的能力。

二、课程教学目标

课程的主要教学目标是使学生掌握数控编程的基础知识、掌握数控车削加工各种指令的应用、能合理的编制数控车削加工工艺，掌握数控车削加工常用的刀具及工夹量具的使用等。

（一）素质目标

1. 培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风及吃苦耐劳的工作精神。
2. 培养学生团队合作与沟通交流的能力，以及良好的职业道德和职业情感。
3. 培养学生的质量意识、效率意识和效益意识。

（二）知识目标

1. 了解数控车床的结构、原理、分类等基础知识。
2. 掌握数控编程的原理及编程的基本知识。
3. 掌握数控车削编程代码的应用。
4. 掌握常用数控车削刀具的选择与使用方法。

5. 掌握典型回转类零件的数控车削加工工艺编制及程序编制方法。
6. 掌握数控车床操作规程及对刀操作方法。
7. 了解宏程序的应用。
8. 掌握典型回转类零件的精度检测方法。

(三) 能力目标

1. 能够对数控车床进行分类,并能描述数控车床工作原理。
2. 能够描述数控车床的编程过程及编程方法。
3. 能够写出数控车削编程代码的编程格式。
4. 能够完成刀具及切削参数的选择。
5. 能够独立完成中等复杂回转类零件的数控加工工艺及程序编制。
6. 能够完成对刀操作并进行零件的试切。
7. 能够编制简单零件的宏程序。
8. 能够完成零件的尺寸公差、形位公差检验及表面粗糙度检验。

三、参考学时

96 学时

四、课程学分

4 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一: 数控车削加工基础知识	课程内容: 1. 认识数控机床; 2. 数控机床坐标系; 3. 数控车编程基础知识; 4. 数控车削编程特点。 教学要求: 1. 能用所学知识进行分析数控机床的原理与组成; 2. 能用所学知识对数控机床进行分类识别; 3. 掌握数控机床坐标系规则及编程坐标系的确定; 4. 掌握刀架前后置刀位点的确定方法; 5. 掌握编程的格式及其特殊功能字、辅助功能字的使用; 6. 了解数控编程的特点。	教学载体: 1. 数控车床; 2. 课件、挂图; 3. 一体化教室。 教学活动: 1. 带领学生到车间参观,通过现场操作及演示,了解数控加工全过程,利用数控维修平台讲解数控机床结构、原理。 2. 学生以小组为单位协作完成。	4

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
2	项目二： 外圆柱、圆锥的编程与加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 简单外圆柱、圆锥加工工艺； 2. G00、G01、G90 编程格式及应用； 3. 外圆柱、圆锥加工程序编制。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握外圆柱、圆锥零件的加工工艺分析； 2. 能进行圆锥的有关工艺计算； 3. 能正确拟定加工路线、选择刀具、选择切削用量； 4. 能正确编制外圆柱、圆锥的加工程序并能仿真加工； 5. 掌握外圆柱、圆锥的检测方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 销钉图纸； 2. 课件、挂图； 3. 一体化教室。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在仿真软件上模拟加工项目零件； 2. 老师到车间现场加工演示并讲解操作要点； 3. 学生以小组为单位在教师引导下，现场协作完成零件加工。 	12
3	项目三： 圆弧面的编程与加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 圆弧面的加工工艺； 2. 编程代码 G02、G03 的应用； 3. 刀尖圆弧半径补偿指令 G40、G41、G42 的应用。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能熟练制订含圆弧面零件的加工工艺； 2. 掌握圆弧顺、逆的判断方法； 3. 能用圆弧插补指令（G02、G03）完成圆弧加工程序的编制； 4. 掌握刀尖圆弧半径补偿指令的用法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 钢印模图纸； 2. 课件、挂图； 3. 一体化教室。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过仿真模拟加工学习圆弧插补指令的用法； 2. 老师带领学生到车间现场演示并讲解加工技术要点。 	12
4	项目四： 轴的编程与加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 轴的加工工艺分析； 2. 编程代码 G71、G73、G70 的应用； 3. 轴的粗、精加工程序编制。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能用所学的工艺知识正确分析台阶轴的加工工艺； 2. 能应用 G71 指令编制轴（直径单调变化）的数控加工程序； 3. 能应用 G73 指令编制轴（直径非单调变化）的加工程序； 4. 掌握轴类零件的检测方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 轴类零件图纸； 2. 课件、挂图； 3. 一体化教室。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在仿真软件上模拟加工项目零件； 2. 学生以小组为单位，在实训车间协作完成一个简单轴类零件的加工。 	18

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
5	项目五： 螺纹的编程与加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 三角形螺纹的加工工艺； 2. 其他螺纹的加工工艺； 3. 普通三角螺纹的质量检测方法； 4. 槽的加工工艺及质量检测方法； 5. 编程代码 G32、G92、G76、G75 的应用； 6. 螺纹的加工程序编制。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行螺纹加工工艺编制； 2. 能用（G32、G92、G76）指令编制普通三角内、外螺纹的加工程序并仿真加工； 3. 了解其他螺纹（梯形螺纹、管螺纹等）的程序编制及加工方法； 4. 掌握多线螺纹的编程及加工方法； 5. 掌握槽的加工工艺及编程方法； 6. 能借助测量工具对三角形螺纹进行质量检测。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 螺纹轴； 2. 课件、挂图； 3. 一体化教室。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在仿真软件上模拟加工项目零件； 2. 老师启发引导，学生分组讨论，引出其他螺纹的程序编制方法。 	18
6	项目六： 盘类零件的编程与加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 盘类零件的工艺分析； 2. 编程代码 G94、G72、G74 的应用； 3. 盘类零件的编程。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能用所学的工艺知识结合盘类零件的特点编制盘类零件的加工工艺； 2. 掌握端面切削循环指令 G94 的应用； 3. 掌握端面粗车循环指令 G72 的应用； 4. 掌握端面切槽循环指令 G74 加工端面槽的方法； 5. 掌握盘类零件的质量检测方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 法兰盘； 2. 课件、挂图； 3. 一体化教室。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采用演示教学和任务驱动教学法等。通过相关课件的演示进行此项目的学习，并能够通过小组学习进行知识获取； 2. 将国家标准、行业标准，职业资格标准融入到项目。 	12

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
7	项目七： 套类零件的编程与加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 套类零件的工艺分析； 2. 编程代码 G71 加工内轮廓的应用； 3. 套类零件加工程序编制。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能用所学的工艺知识结合套类零件的特点编制套类零件的加工工艺； 2. 掌握内外径粗车复合循环指令 G71 加工内轮廓的方法； 3. 掌握套类零件的质量检测方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 轴承套； 2. 课件、挂图； 3. 一体化教室。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采用演示教学和任务驱动教学法等。通过相关课件的演示进行此项目的学习，并能够通过小组学习进行知识获取； 2. 将国家标准、行业标准，职业资格标准融入到项目。 	12
8	项目八： 非圆曲线类零件的加工	<p>课程内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 非圆曲线的方程式及曲线特性； 2. 宏程序编程的原理及相关的基本知识； 3. 变量的种类及相关的运算； 4. 宏程序条件语句的灵活运用； 5. 非圆曲线的宏程序编制。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能编制非圆曲线类零件数控车削加工工艺； 2. 能正确写出非圆曲线的变量表达式； 3. 能正确编写非圆曲线类零件的数控车削加工程序并仿真加工； 4. 了解非圆曲线类零件的质量检测方法。 	<p>教学载体：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 椭圆轴、抛物线轴图纸； 2. 课件、挂图； 3. 一体化教室。 <p>教学活动：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采用演示教学和任务驱动教学法等，并能够通过小组学习进行知识获取； 2. 将国家标准、行业标准，职业资格标准融入到项目。 	12
合计				96

六、教学建议

（一）教学方法

根据数控编程与加工课程的学习规律与课程特点，建议实施项目导向教学、任务驱动、案例教学等方法，贯彻“学中做、做中学” 教学做一体化的指导思想。

1. 项目教学法

教学项目贯穿整个课程，按工作任务或项目组织教学，以实际企业的真实产品为教学载体，并运用小组讨论协作、竞赛等形式进行教学。

2. 现场教学法

带领学生去数控车间，了解数控车床的种类、加工过程等提高学生的感性认识。建议项目一使用现场教学法。

3. 任务驱动法

根据教学内容有针对性的设置具体的教学任务，学生在学习时，带着任务进行编程，激发学生的学习热情。建议项目二至项目八使用任务驱动法。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

建议过程性考核评价（包括课堂出勤、课堂参与、学生自评、小组互评）与终结性考核评价（期末理论考核和期末仿真加工考核）相结合。理论主要考核学生对本课程内容的理解和运用能力；仿真加工主要考核学生对本课程知识的运用、掌握程度。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 过程考核评价成绩 × 40% + 终结考核评价成绩 × 60%。

（三）教学条件

1. 多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。
2. 数控加工实训车间：满足“教、学、做”一体化的需要。
3. 计算机辅助设计与制造实验室：配置数控加工仿真软件 42 节点，满足仿真模拟加工的需要。

（四）教材编选

1. 教材编写

建议以行业标准为基础，以本课程教学标准为依据，编写教材内容。充分体现数控加工的项目课程设计思想，突出职业能力的培养。教材内容应体现先进性、实用性，项目载体的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。教材呈现方式要图文并茂，文字表述要规范、正确、科学。建议由学校教师与企业专家共同编写。

2. 教材选用

建议选用高职高专“十三五”规划教材。充分体现数控加工的项目课程设计思想，突出职业能力的培养。教材内容应体现先进性、实用性，典型项目的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。

《数控编程与加工—数控铣部分》课程教学标准

一、课程性质与任务

《数控编程与加工》是三年制高等职业教育机械制造及自动化专业的一门专业核心课程。本课程主要任务是学习数控铣削编程指令的应用，以及中等复杂零件的铣削

编程方法与加工技巧。通过本课程的学习主要培养学生铣削类零件数控加工工艺设计能力、数控铣削编程代码应用及典型铣削类零件数控加工程序编制能力、数控铣床基本操作能力、中等复杂铣削类零件的数控铣床加工能力，学习过程中使学生养成规范编程，文明操作的职业习惯，成为编程能力强、职业素质高，符合企业数控加工岗位需求的技术技能人才。

二、课程教学目标

本课程的主要教学目标是使学生掌握数控铣（加工中心）操作、数控铣（加工中心）加工程序编制、数控铣（加工中心）加工工艺设计等基本技能，使学生具备一般零件数控铣削加工手工编程能力，具有正确操作数控铣床（加工中心）的能力，最终使学生获得较复杂零件的编程与加工综合能力。

（一）素质目标

1. 培养学生的沟通能力及团队协作精神。
2. 培养勇于克服困难的职业精神，树立正确的职业道德观念，培养精益求精的工匠精神。
3. 培养独立思考的习惯，掌握高效的学习方法。
4. 培养学生平等友善、谦虚谨慎、善于交流、勇于创新的品质，培养学生与人和谐相处、团队协作的能力。
5. 培养学生的质量意识、安全意识、环境保护意识和法律意识。
6. 培养学生借助网络（各种网络课程、专业群组）学习新知识与杜绝网络游戏的自制能力和习惯。
7. 培养学生良好的职业道德。

（二）知识目标

1. 了解数控铣床与加工中心的分类、组成、工作原理及特点等基础知识，了解数控铣床安全操作规程与日常维护及保养的知识。
2. 掌握数控铣床操作说明书及数控铣床操作面板的使用方法。
3. 掌握坐标系的相关知识，掌握试切对刀法及利用刚性靠棒、塞尺、寻边器、量块或 Z 轴设定器等对刀的方法。
4. 掌握数控铣削程序的格式及数控铣床系统常用功能字：G、M、F、S、T 代码指令。
5. 掌握子程序的相关知识。
6. 掌握数控系统的平面选择指令 G17、G18、G19 指令。
7. 掌握刀具半径补偿指令、长度补偿指令的编程格式及应用注意事项。
8. 掌握数控系统常用孔加工固定循环指令、常用坐标系变换指令的应用，了解宏程序功能。
9. 掌握平面、平面轮廓、孔类、槽类、空间曲面等数控铣削加工零件的工艺与程

序编制。

10 掌握借助 CAD 软件确定铣削加工时的走刀路线及查询基点与节点坐标的方法。

11. 掌握平面、平面轮廓、孔、槽、空间曲面等零件的精度检验与质量控制方法。

(三) 能力目标

1. 能按照数控铣床安全操作规程，正确操作数控铣床（加工中心），能对数控铣床进行日常维护及保养。

2. 能读懂数控铣床使用说明书；能够按照操作规程操作数控铣床。

3. 能熟练运用试切对刀法，能利用刚性靠棒、塞尺、寻边器、量块或 Z 轴设定器等进行对刀操作。

4. 能熟练使用数控系统的常用功能字进行程序编制。

5. 能熟练运用子程序编制零件的数控加工程序。

6. 能正确运用平面选择指令 G17、G18、G19 选择加工平面，并在数控铣床上不同平面加工出正确的轮廓。

7. 能熟练使用刀具半径补偿和长度补偿指令完成平面轮廓的程序编制。

8. 能利用固定循环指令对孔系进行加工；能熟练运用坐标系变换指令（极坐标、坐标系镜像、坐标系旋转指令）编写零件的数控加工程序。

9. 能编制平面类、平面轮廓类、孔类、槽类、空间曲面类零件的工艺及数控加工程序。

10. 能使用 CAD 软件确定铣削加工时的走刀路线，并会查询基点与节点坐标，快速完成程序编制。

11. 能够使用常用量具进行零件的精度检验与质量控制。

三、参考学时

96 学时

四、课程学分

4 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 数控铣床/ 加工中心的 基本操作	课程内容： 1. 数控铣床（加工中心）分类、组成、工作原理及特点等； 2. 数控铣床（加工中心）面板功能与机床坐标系； 3. 数控铣床程序的输入与编辑； 4. 数控铣床的 MDI 操作。 教学要求：	教学载体： 1. 零件图纸及程序； 2. 任务书（含加工零件图样）； 3. 数控铣床（加工中心）、数控工艺装备（刀具、夹具、量具、卸刀座等） 教学活动： 1. 认识数控铣床和加工中心；	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		<p>1. 了解数控铣床（加工中心）的分类、组成、工作原理及特点；</p> <p>2. 掌握各功能键的作用、开机与关机操作步骤、手动回原点操作方法，掌握数控铣床（加工中心）的机床坐标系设定的原则、确定的方法，懂得各坐标轴的名称与正方向，并能准确操控数控机床；</p> <p>3. 掌握数控铣削程序的格式、MDI 键盘输入与编辑的操作方法；掌握数控程序中各类功能字的含义，着重掌握 G 代码的分类方法，并逐步掌握各个 G 代码；</p> <p>4. 掌握指令 G90、G91、G20、G21、G00、G01 和数控铣床的 MDI 操作相关知识与技能。</p>	<p>2. 认识数控铣床面板的功能；</p> <p>3. 数控铣床手动切削（仿真加工）；</p> <p>4. 数控铣床的 MDI 操作（含数控铣床程序的输入与编辑）；</p> <p>5. 结合数控铣床、加工中心与工艺装备实物进行数控加工工艺系统的认知，同时通过教师在课堂上的课件演示与仿真加工软件操作演示或网络教学视频演示，加深对相关理论知识点和操作技能点的学习。</p>	
2	项目二： 平面图形的编程与加工	<p>课程内容：</p> <p>1. 坐标系指令 G54~G59、手动试切对刀法；</p> <p>2. 掌握直线图形加工；</p> <p>3. 掌握圆弧图形加工指令 G02、G03。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握工件坐标系设定的原则与工件坐标系指令 G54~G59、机床坐标系指 G53；</p> <p>2. 掌握参考点的概念与对刀的实质，并会手动试切对刀；</p> <p>3. 会选择与计算切削用量；</p> <p>4. 会设定工件坐标系，会直线图形与圆弧图形的编程、仿真加工和机床操作，最终形成实物作品；</p> <p>5. 初步了解数控铣削编程的步骤和工作内容；</p> <p>6. 使学生懂得，在没有半径补偿的情况下，编程轨迹就是刀位点的运动轨迹；</p> <p>7. 会使用量检具，完成零件的检验。</p>	<p>教学载体：</p> <p>1. 零件图纸及程序；</p> <p>2. 任务书（含加工零件图样）；</p> <p>3. 数控铣床（加工中心）、数控工艺装备（刀具、夹具、量具、卸刀座等）</p> <p>教学活动：</p> <p>通过教师在课堂上的课件演示与仿真加工软件操作演示或网络教学视频演示，按照数控编程与加工的工作步骤，完成平面图形的编程、仿真加工和机床加工操作活动，实施理实一体化教学；同时通过小组互助学习、分组竞赛等形式促进学生的学习。</p>	12
3	项目三： 平面的编程与加工	<p>课程内容：</p> <p>1. 铣削方式的选择；</p> <p>2. 平面的各种铣削路径；</p> <p>3. 子程序的结构及调用方法。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 能适当确定平面加工方案；</p> <p>2. 掌握铣削方式的选择方法和平面的各种铣削路径；</p> <p>3. 会选择与计算切削用量；</p>	<p>教学载体：</p> <p>1. 零件图纸及程序；</p> <p>2. 任务书（含加工零件图样）；</p> <p>3. 数控铣床（加工中心）、数控工艺装备（刀具、夹具、量具、卸刀座等）</p> <p>教学活动：</p> <p>通过教师在课堂上的课件演示与仿真加工软件操作演示</p>	12

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		4. 懂得平面铣削程序的编制过程与方法; 5. 掌握子程序的结构及调用方法, 能使用子程序进行编程; 6. 使学生进一步明确, 在没有半径补偿的情况下, 编程轨迹就是刀位点的运动轨迹; 7. 会使用量检具, 完成零件的检测。	或网络教学视频演示, 按照数控编程与加工的工作步骤, 完成平面铣削的编程、仿真加工和机床加工操作活动, 实施理实一体化教学; 同时通过小组互助学习、分组竞赛等形式促进学生的学习。	
4	项目四: 平面轮廓的编程与加工(铣削平面轮廓)	课程内容: 1. 工艺性分析、并能制定工艺方案与数控加工工艺文件; 2. 刀具半径补偿指令 G41、G42、G40 的应用; 3. 刀具长度补偿指令 G43、G44、G49 的应用; 4. 多把刀具的对刀方法(使用刀具长度偏置编程); 5. 换刀点与刀具的磨损。 教学要求: 1. 会工艺性分析, 能确定适当的工艺方案, 并会编制各种数控加工工艺文件; 2. 会使用刀具半径补偿指令和长度补偿指令完成平面轮廓的铣削编程; 3. 会多刀对刀操作, 会使用刀具的磨损控制加工尺寸精度; 4. 会使用量检具, 完成零件的检验。	教学载体: 1. 零件图纸及程序; 2. 任务书(含加工零件图样); 3. 数控铣床(加工中心)、数控工艺装备(刀具、夹具、量具、卸刀座等) 教学活动: 通过相关课件的演示与仿真加工演示进行此项目的学习, 并能够通过网络课程学习与小组学习进行知识获取。学生应该充分利用各种教学资源, 进行自主学习。	12
	项目四: 平面轮廓的编程与加工(铣削内外相似轮廓)	课程内容: 1. X 轴、Y 轴使用刚性靠棒或寻边器、Z 轴使用量块或 Z 轴设定器的对刀方法; 2. 刀具半径偏置(补偿)指令的使用说明; 3. 在刀具偏置状态下, 圆弧插补进给速率调整; 4. 加工中心换刀指令; 5. 如何将数控铣床加工程序转化为加工中心程序。 教学要求: 1. 会 X 轴、Y 轴使用刚性靠棒或寻边器、Z 轴使用量块或 Z 轴设定器的对刀操作; 2. 会使用加工中心换刀指令, 并能将数控铣床加工程序转化为加工中心程序;	教学载体: 1. 零件图纸及程序; 2. 任务书(含加工零件图样); 3. 数控铣床(加工中心)、数控工艺装备(刀具、夹具、量具、卸刀座等) 教学活动: 通过相关课件的演示与仿真加工演示进行此项目的学习, 并能够通过网络课程学习与小组学习进行知识获取, 重点使学生掌握刀具半径补偿的相关知识和使用技巧, 并进一步学习多刀加工时使用对刀工具对刀的方法。	12

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		3. 能利用公式完成在刀具偏置状态下的圆弧插补进给速率调整的计算（尤其是对于内凹轮廓）； 4. 懂得刀具半径偏置（补偿）指令的使用注意事项，能正确处理相关报警； 5. 会使用量检具，完成零件的检验。		
5	项目五： 孔的编程与加工（利用定尺寸刀具加工孔）	课程内容： 1. 常见定尺寸刀具； 2. FANUC Oi 数控系统的孔加工固定循环指令； 3. 孔的加工方法与工艺方案的选择； 4. 孔加工 Z 向编程尺寸的确定。 教学要求： 1. 会选择孔的加工方法、确定孔的工艺方案； 2. 能选用适当的固定循环指令完成孔的编程； 3. 会计算标准麻花钻的钻尖高度； 4. 能确定孔加工 Z 向编程尺寸； 5. 会使用量检具，完成零件的检验。	教学载体： 1. 零件图纸及程序； 2. 任务书（含加工零件图样）； 3. 数控铣床（加工中心）、数控工艺装备（刀具、夹具、量具、卸刀座等） 教学活动： 通过相关课件的演示与仿真加工演示进行此项目的学习，并能够通过网络课程学习与小组互助学习进行知识获取，采取展示、讨论、提问、总结等方式进行学习。	12
	项目五： 孔的编程与加工（铣孔）	课程内容： 1. 铣孔与镗孔的区别； 2. 铣孔的走刀路线与编程； 3. 局部坐标系概念； 4. 坐标系（可编程的）偏移指令 G52； 5. 利用夹具上的固定点对刀方法。 教学要求： 1. 能合理确定铣孔的走刀路线； 2. 会正确使用坐标系偏移指令 G52 进行编程； 3. 会使用量检具，完成零件的检验。	教学载体： 1. 零件图纸及程序； 2. 任务书（含加工零件图样）； 3. 数控铣床（加工中心）、数控工艺装备（刀具、夹具、量具、卸刀座等） 教学活动： 从本项目开始，以学生自学与练习为主。 通过教师演示、网络课程辅助教学、小组互助学习、教师巡回指导等方法，采用分组展示、讨论、提问、总结等方式进行学习。	6
	项目五： 孔的编程与加工（铣削普通螺纹）	课程内容： 1. 螺纹的切削加工（镗削）； 2. 螺纹铣刀与螺纹的铣削加工； 3. 普通螺纹铣削编程前的尺寸确定（或计算）与加工前的尺寸检查。 教学要求： 1. 了解螺纹铣削加工的走刀路线的确定方法；	教学载体： 1. 零件图纸及程序； 2. 任务书（含加工零件图样）； 3. 数控铣床（加工中心）、数控工艺装备（刀具、夹具、量具、卸刀座等） 教学活动： 通过教师课件与仿真加工演示、网络课程辅助教学、小组	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		2. 了解普通螺纹铣削前的编程尺寸计算方法; 3. 能根据螺纹旋向确定主轴转向 (M03 或 M04); 4. 了解螺纹的铣削编程方法; 5. 会使用量检具, 完成零件的检验。	互助学习、教师巡回指导等方法, 采用分组展示、讨论、提问、总结等方式进行学习。	
6	项目六: 槽的编程与加工	课程内容: 1. 比例缩放功能 G51、G50; 2. 坐标系旋转指令 G68、G69; 3. 键槽铣削的铣削路径; 4. 直通槽与圆弧槽的铣削路径; 5. 型腔的铣削方法。 教学要求: 1. 会使用坐标系旋转指令、缩放 (镜向) 功能指令; 2. 掌握各种槽的铣削路径; 3. 能够合理编写槽的加工程序。	教学载体: 1. 零件图纸及程序; 2. 任务书 (含加工零件图样); 3. 数控铣床 (加工中心)、数控工艺装备 (刀具、夹具、量具、卸刀座等) 教学活动: 通过教师课件与仿真加工演示、网络课程辅助教学、小组互助学习、教师巡回指导等方法, 采用分组展示、讨论、提问、总结等方式进行学习。	6
7	项目七: 空间曲面的编程与加工	课程内容: 1. 用户宏程序功能概述; 2. 用户宏程序功能 B; 3. 数学模型的建立与宏程序 B 示例; 4. 偏置存储类型与宏程序中的刀具偏置。 教学要求: 1. 懂得 B 类用户宏程序本体中变量的表示方法与类型; 2. 懂得 B 类用户宏程序的运算指令、控制指令; 3. 能建立适当的数学模型; 4. 会 B 类宏程序的编制与调用方法; 5. 会使用量检具, 完成零件的检验。	教学载体: 1. 零件图纸及程序; 2. 任务书 (含加工零件图样); 3. 数控铣床 (加工中心)、数控工艺装备 (刀具、夹具、量具、卸刀座等) 教学活动: 通过教师课件与仿真加工演示、网络课程辅助教学、小组互助学习、教师巡回指导等方法, 采用分组展示、讨论、提问、总结等方式进行学习。	6
8	项目八: 复杂零件的编程与加工	课程内容: 1. 翻转加工; 2. 锥形铣刀的种类; 3. 平底锥铣刀的有效切削直径计算; 4. 加工误差产生的来源及减少加工误差的措施; 5. 立铣刀、可转位铣刀及钻孔的常见问题及对策。 教学要求: 1. 懂得锥形平底铣刀半径补偿值的计算方法;	教学载体: 1. 零件图纸及程序; 2. 任务书 (含加工零件图样); 3. 数控铣床 (加工中心)、数控工艺装备 (刀具、夹具、量具、卸刀座等) 教学活动: 通过教师课件与仿真加工演示、网络课程辅助教学、小组互助学习、教师巡回指导等方法, 采用分组展示、讨论、提问、总结等方式进行学习。	6

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		2. 懂得加工误差的来源及对策，能针对加工误差产生的原因，提出解决方法； 3. 能对复杂零件确定适当的工艺方案，并编制适当（即够用，满足编程需要）、正确的工艺文件； 4. 懂得零件翻转加工时利用平口钳固定点设定的工件坐标系（编程与装夹）的方法； 5. 会平底锥度铣刀、90° 中心钻的编程前计算； 6. 为加工出合格的零件，会编制试切程序，能正确完成首件试切； 7. 会使用量检具，完成零件的检验。		
合计				69

六、教学建议

（一）教学方法

根据数控编程与加工课程的学习规律与课程特点，建议实施项目导向教学、任务驱动、案例教学等方法，贯彻“学中做、做中学” 教学做一体化的指导思想。

1. 项目教学法

教学项目贯穿整个课程，按工作任务或项目组织教学，以实际企业的真实产品为教学载体，并运用小组讨论协作、竞赛等形式进行教学。

2. 现场教学法

带领学生去数控车间，了解数控铣床（加工中心）的种类、加工过程等提高学生解决问题与分析实际应用问题的能力。建议项目一使用现场教学法。

3. 任务驱动法

根据教学内容有针对性的设置具体的教学任务，学生在学习时，带着任务进行编程，激发学生的学习热情。建议项目二至项目八使用任务驱动法。

（二）评价方法

1. 评价内容及要求

建议过程考核评价（包括课堂学习出勤、课堂参与、小组评价、学生自评、老师评价）与终结考核评价相结合，终结考核评价由理论和仿真加工两部分组成。理论主要考核学生对本课程内容的理解和运用能力；仿真加工主要考核学生对本课程知识的运用、掌握程度。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 过程考核评价成绩 × 40% + 终结考核评价成绩 × 60%。

（三）教学条件

1. 多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。
2. 数控加工实训车间：满足“教、学、做”一体化的需要。
3. 计算机辅助设计与制造实验室：配置 42 节点的数控加工仿真软件。

（四）教材编选

1. 教材编写

建议以行业标准为基础，以本课程教学标准为依据，编写教材内容。充分体现数控加工的项目课程设计思想，突出职业能力的培养。教材内容应体现先进性、实用性，项目载体的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。教材呈现方式要图文并茂，文字表述要规范、正确、科学。建议由学校教师与企业专家共同编写。

2. 教材选用

建议选用高职高专“十三五”规划教材。充分体现数控加工的项目课程设计思想，突出职业能力的培养。教材内容应体现先进性、实用性，典型项目的选取要科学，体现地区产业特点，具有可操作性。

《工业产品数字化设计》课程教学标准

一、课程性质与任务

《工业产品数字化设计》是机械制造及自动化专业的一门专业核心课程。本课程的主要任务是使学生掌握产品的三维建模、造型设计、工程图转换、装配仿真、自动编程与加工等知识；能够运用 UG 软件，完成典型产品的概念设计、数字化建模、创新设计、虚拟仿真及编程与加工等，具备中等复杂程度零件的计算机辅助设计制造能力和良好的职业素养。

二、课程教学目标

本课程的主要教学目标是使学生熟悉 UG 软件的操作，掌握二维曲线的绘制与编辑、实体建模、曲面建模、工程制图、装配、自动编程与加工等相关知识。

（一）素质目标

1. 培养学生树立良好的职业道德观念，具有吃苦耐劳的劳动观念和良好的敬业精神。
2. 培养学生潜心钻研、善于思考的良好行为习惯，养成高效的学习方法和继续学习的能力，在以后的工作生活中能不断的提升自己、充实自己、完善自己。
3. 培养学生平等友善、谦虚谨慎、善于交流、勇于创新的品质，能够和他人融洽相处，充分发挥学生团队协作的能力。

（二）知识目标

1. 了解 UG 软件的应用、操作流程、方法。
2. 掌握草图绘制及草图约束方法。
3. 掌握拉伸、旋转、扫描、混合等实体特征构建方法。
4. 掌握孔、壳、筋、拔模、倒角、阵列等特征操作方法。
5. 掌握基准平面、基准轴、基准点、基准曲线等的创建方法。
6. 掌握中等复杂零件的曲面造型方法。
7. 掌握工程图的制作与标注方法。
8. 掌握产品装配的约束类型及方法。
9. 掌握典型零部件的自动编程与加工方法。

(三) 能力目标

1. 能够正确操作 UG 软件。
2. 能够熟练运用软件的草绘命令完成二维图形的绘制。
3. 能够熟练构建拉伸、旋转、扫描、混合等实体特征。
4. 能够创建孔、壳、筋、拔模、倒角、阵列等特征操作。
5. 能够创建基准平面、基准轴、基准点、基准曲线等。
6. 能够灵活运用特征创建命令完成产品的三维造型设计。
7. 能够使用软件生成符合标准的工程图纸。
8. 能够熟练使用软件完成典型零部件的装配设计。
9. 能够完成中等复杂程度零件进行自动编程与加工。

三、参考学时

24 学时

四、课程学分

1.5 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 二维草图设计	任务： 草绘平面图形	课程内容： 1. 二维绘图环境及设置； 2. 二维绘图工具的用法； 3. 约束条件的使用； 4. 尺寸的标注与修改； 5. 二维图形的编辑。 教学要求： 1. 掌握二维草绘界面的设置； 2. 掌握点、直线、圆、圆弧、曲线等基本图元的操作方法； 3. 掌握复制、镜像、修剪、延伸、分割等编辑工具的使用； 4. 掌握水平、竖直、垂直、相切、	教学载体： 1. 二维零件图； 2. 课件、挂图； 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动： 教师下达工作任务，指导分析制定工作方案，演示讲解操作过程及注意事项；学生模拟实践，训练巩固，掌握知识点；采取分	4

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			平行、对称、共线等约束工作的使用; 5.掌握尺寸标注及修改方法; 6.理解“强”“弱”尺寸的含义,会解决尺寸“冲突”问题。	组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	
2	项目二: 产品实体设计	任务一: 拉伸造型	课程内容: 1.零件操作界面的构成; 2.特征的概念; 3.拉伸特征的创建; 4.基准轴与基准平面的创建; 5.特征的编辑与修改; 6.倒角、倒圆角等工程特征的创建。 教学要求: 1.掌握零件建模的基本设置; 2.理解特征的含义,掌握特征创建的思路与方法; 3.掌握拉伸建模的原理、基本过程、方法步骤等; 4.能够利用模型树对各种特征进行编辑修改; 5.掌握基准轴、基准平面的创建方法; 6.掌握倒角、倒圆角等工程特征的创建方法。	教学载体: 1.角铁、轴、支架、连杆、底座等典型零件; 2.课件、挂图; 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 教师下达工作任务,指导分析制定工作方案,演示讲解操作过程及注意事项;学生模拟实践,训练巩固,掌握知识点;采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	2
		任务二: 旋转造型	课程内容: 1.零件操作界面的构成; 2.旋转特征的创建; 3.参数的设置; 4.参照线的设置; 5.旋转角度的设置; 6.倒角、倒圆角等工程特征的创建。 教学要求: 1.掌握零件建模的基本设置; 2.理解旋转特征的含义; 3.掌握旋转建模的原理、基本过程、方法步骤等; 4.掌握旋转特征参数设置、模式选择; 5.能够利用模型树对各种特征进行编辑修改; 6.掌握倒角、倒圆角等工程特征的创建方法; 7.掌握参考线的设置方法。	教学载体: 1.轴、套、带轮、手柄等典型零件; 2.课件、挂图; 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 教师下达工作任务,指导分析制定工作方案,演示讲解操作过程及注意事项;学生模拟实践,训练巩固,掌握知识点;采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	2
		任务三: 扫描造型	课程内容: 1.扫描的基本概念; 2.扫描特征的建立;	教学载体: 1.开口销、套环、螺栓、弹簧、水杯、	2

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			3. 扫描属性的定义; 4. 定截面扫描、可变截面扫描、螺旋扫描的操作方法; 5. 可变截面扫描、螺旋扫描的操作技巧; 6. 壳、拔模等工程特征的创建。 教学要求: 1. 掌握零件建模的基本设置; 2. 理解扫描特征的含义; 3. 掌握扫描建模的原理、基本过程、方法步骤等; 4. 掌握扫描特征参数设置、模式选择; 5. 能够利用模型树对各种特征进行编辑修改; 6. 理解扫描轨迹、截面、螺距、属性等的含义及创建方法; 7. 掌握壳、拔模等工程特征的创建方法。	花瓶等典型零件; 2. 课件、挂图; 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 教师下达工作任务, 指导分析制定工作方案, 演示讲解操作过程及注意事项; 学生模拟实践, 训练巩固, 掌握知识点; 采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	
		任务四: 混合造型	课程内容: 1. 混合的基本概念; 2. 混合特征的建立; 3. 混合属性的定义; 4. 平行混合、旋转混合、扫描混合的操作方法; 5. 扫描混合的操作技巧。 教学要求: 1. 掌握零件建模的基本设置; 2. 理解混合特征的含义; 3. 掌握混合建模的原理、基本过程、方法步骤等; 4. 掌握混合特征参数设置、模式选择; 5. 能够利用模型树对各种特征进行编辑修改; 6. 理解混合界面、顶点数、起始点、属性等的含义及创建方法。	教学载体: 1. 棱台、天圆地方、立铣刀、吊钩等典型零件; 2. 课件、挂图; 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 教师下达工作任务, 指导分析制定工作方案, 演示讲解操作过程及注意事项; 学生模拟实践, 训练巩固, 掌握知识点; 采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	2
		任务五: 工程特征	课程内容: 1. 常见孔特征的创建; 2. 常见倒圆角特征的创建; 3. 常见倒角特征的创建; 4. 常见抽壳特征的创建; 5. 常见筋板特征的创建; 6. 常见拔模特征的创建。 教学要求: 1. 了解各类工程特征的基本概念; 2. 掌握简单孔、标准孔、草绘孔的创建方法;	教学载体: 1. 支座、轴承座、法兰盘等典型零件; 2. 课件、挂图; 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 教师下达工作任务, 指导分析制定工作方案, 演示讲	2

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			3.掌握倒角、倒圆角特征的创建方法及区别; 4.掌握抽壳、拔模特征的创建方法; 5.掌握筋板特征的创建方法。	解操作过程及注意事项;学生模拟实践,训练巩固,掌握知识点;采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	
		任务六: 特征修改 与操作	课程内容: 1.特征的修改; 2.特征信息与模型树的操作; 3.重新排序与重命名; 4.特征的隐含与恢复; 5.特征的阵列; 6.父子关系查询。 教学要求: 1.掌握特征的修改、插入、删除等操作; 2.掌握特征的阵列、复制、粘贴等操作方法; 3.掌握特征的隐含与恢复等操作方法; 4.理解父子特征关系的含义; 5.能够利用模型树,完成特征的修改、排序、重命名、隐含与恢复等操作。	教学载体: 1.滚动轴承、槽轮等典型零件; 2.课件、挂图; 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 教师下达工作任务,指导分析制定工作方案,演示讲解操作过程及注意事项;学生模拟实践,训练巩固,掌握知识点;采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	2
3	项目三: 曲面造型 设计		课程内容: 1.曲面的基本概念; 2.规则曲面的创建; 3.自由曲面的创建; 4.曲面的编辑; 5.面组、体积块的创建与编辑; 6.面组的加厚与实体化。 教学要求: 1.掌握曲面的基本概念; 2.掌握规则曲面的创建方法; 3.掌握基准点、基准曲线、基准面的创建方法; 4.能够灵活运用边界混合进行自由曲面的创建; 5.掌握曲面的复制、移动、修剪、合并、延伸、偏移等编辑命令; 6.能够灵活运用曲面合并命令完成面组、体积块的创建编辑; 7.掌握面组、体积块的实体化编辑。	教学载体: 1.变径三通管、哑铃、灯罩、凹槽、异形曲柄等典型零件; 2.课件、挂图; 3.计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 教师下达工作任务,指导分析制定工作方案,演示讲解操作过程及注意事项;学生模拟实践,训练巩固,掌握知识点;采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	4
4	项目四: 产品装配 设计		课程内容: 1.装配的基本概念和用途; 2.约束的种类及用途;	教学载体: 1.轴承座、千斤顶、减速机 etc 典型部	4

序号	教学项目	学习任务	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			3. 组建装配的一般过程; 4. 元件的复制、阵列与修改; 5. 模型的视图管理; 6. 机构连接与运动仿真。 教学要求: 1. 掌握装配基本概念,熟悉“组件”工作界面; 2. 掌握装配的基本方法和操作步骤; 3. 熟悉常用装配约束的基本内涵; 4. 掌握装配体中元件的复制、阵列、修改的基本方法; 5. 掌握装配模型的视图管理方法; 6. 会生成装配体的分解图; 7. 了解机构运行模型的创建方法及参数设置。	件; 2. 课件、挂图; 3. 计算机辅助设计与制造实验室。 教学活动: 教师下达工作任务,指导分析制定工作方案,演示讲解操作过程及注意事项;学生模拟实践,训练巩固,掌握知识点;采取分组竞赛、现场评价等方式激发学习兴趣。	
合计					24

六、教学建议

(一) 教学方法

建议本课程的教学采用项目导向、任务驱动、案例教学等多种形式的教学方法,灵活运用,因材施教,要注重多媒体、网络教学等教学手段的综合运用,给学生更多的思维活动空间,发挥教与学两方面的积极性,提高教学质量和教学水平。

1. 项目教学法

学习过程中,通过项目式教学、以分组学习的形式,按照“计划——实施——检查——评估”几个步骤完成项目学习,达到计算机辅助设计与制造职业能力的培养。

2. 任务驱动法

根据教学内容有针对性的设置具体的实践任务,学生在学习时,带着任务进行三维设计与自动编程,激发学生的学习热情。建议项目二、五、六使用任务驱动法。

3. 案例教学法

注重专业案例的积累与开发,充分利用信息化教学手段,以多媒体、录像、案例分析、在线答疑等方法提高学生解决问题与分析实际问题的专业技能。建议项目三、四、七使用案例教学法。

(二) 评价方法

1. 评价内容及要求

注重评价的多元化,强化过程性评价。在注重掌握基本理论知识的同时,侧重学生多种能力的培养和学习过程中有效学习的引导,构建集知识、能力、过程评价为一体的立体考核法。

具体内容主要有平时考核评价成绩(包括课堂学习出勤、课堂参与、任务完成情

况、课堂作业等)和期末考核评价成绩两大部分。

2. 成绩计算方法

总成绩 = 平时考核评价成绩 × 60% + 期末考核评价成绩 × 40%。

(三) 教学条件

1. 多媒体教室：满足信息化课堂教学的需要。
2. 计算机辅助设计与制造实验室：计算机、主流 CAD/CAM 软件。
3. 校企合作企业：为学生参观、实习实训、就业提供有力保障。

(四) 教材编选

1. 教材编写

依据本课程教学标准,建议由校内专任教师和校外专家合作编写任务驱动、理实一体的特色教材。教材内容应体现以就业为导向,结合生活、生产实际,教材应充分体现项目导向、任务驱动、能力为本的课程设计理念。教材应以学生为本,文字表述要简明扼要,内容展现应图文并茂、突出重点,提高学生学习的主动性和积极性。

2. 教材选用

建议选用高职高专“十三五”规划教材。教材内容应体现先进性、实用性,典型项目的选取要科学,体现地区产业特点,具有可操作性。

《PLC 应用技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《PLC 应用技术》是三年制高等职业教育机械制造及自动化专业核心课程。主要培养学生掌握利用常用 PLC (西门子)进行简单设计的能力与维护的能力,采用常用 PLC 控制技术进行初步设计,为机电一体化设备和产品的设计、安装调试、维修维护奠定基础。学习目标包括 PLC 的基本结构,基本指令及常用功能指令,梯形图及状态转移图编程方法,PLC 控制系统的安装与接线,常用 PLC 控制程序设计与调试,常用继电器接触器控制系统的 PLC 控制改造及控制程序设计。

二、课程教学目标

(一) 素质目标

1. 培养严格遵守国家标准的标准意识;
2. 培养安全用电、安全生产意识;
3. 培养严谨的工作作风和勤奋踏实的工作态度;
4. 培养良好的自主学习习惯和互联网意识;

5. 培养良好的协作精神和创新精神。

(二) 知识目标

1. 理解掌握 PLC 硬件的基本结构和工作原理;
2. 理解掌握 PLC 基本布尔指令;
3. 理解一般 PLC 功能运算指令;
4. 能够对相应的 PLC 控制电路进行基本分析理解;
5. 掌握常用生产机械 PLC 控制线路的工作原理及常见故障分析。

(三) 能力目标

1. 能够掌握基本的 PLC 硬件结构;
2. 能够正确选用各类型的 PLC;
3. 能够正确熟练连接各类型 PLC I/O;
4. 能够正确熟练使用常用工业传感器;
5. 能够掌握基本类型 PLC 电气控制;
6. 掌握基本掌握常用 PLC 控制生产机械控制线路的故障分析及检修

三、参考学时

96 学时

四、课程学分

4 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 三相异步电动机起保停的 PLC 控制	课程内容： 1. PLC 的软硬件组成; 2. PLC 的工作过程; 3. 编程软件的起动与退出、程序的新建、编制、保存与下载; 4. PLC 内部触点的状态强制及程序的监视运行; 教学要求： 1. 能进行输入输出接线; 2. 能建立、保存新工程; 3. 能进行简单程序的编制、下载与监控。	教学载体： PLC 实训室 教学活动： 1. 使用 PLC 试验台进行接线 2. 使用 PLC 软件进行编程 3. 程序调试与验证 4. 对学生进行过程考核	12
2	项目二： 电动机正反转 PLC 控制系统的设计、安装与调	课程内容： 1. 触点、线圈指令; 2. 电路块串并联指令; 3. 置位、复位指令; 4. 微分指令; 5. 编程软件的应用;	教学载体： PLC 实训室 教学活动： 1. 使用 PLC 试验台进行接线 2. 使用 PLC 软件进	12

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
	试	教学要求: 1. 会正确进行电动机正反转控制电路的接线; 2. 会正确编制电动机正反转的控制程序; 3. 会使用编程软件下载、调试程序; 4. 会用多种指令完成电动机的正反转控制;	行编程 3. 程序调试与验证 4. 对学生进行过程考核	
3	项目三: 电动机星-三角降压启动 PLC 控制系统的设计、安装与调试	课程内容: 1. 定时器指令; 2. 计数器指令; 3. 传送指令; 4. 触摸屏软件的使用。 教学要求: 1. 会正确进行电动机星-三角启动降压启动控制电路的接线 2. 会正确编制电动机星-三角启动降压启动的控制程序。 3. 会编辑触摸屏监控界面 4. 会使用触摸屏设置星-三角转换时间	教学载体: PLC 实训室 教学活动: 1. 使用 PLC 试验台进行接线 2. 使用 PLC 软件进行编程 3. 程序调试与验证 4. 对学生进行过程考核	12
4	项目四: 单工位三面加工组合机床动力头 PLC 控制系统的设计与调试	课程内容: 1. 鼓型控制器指令; 2. 移位寄存器指令; 3. 步进计数器指令; 4. 跳转指令; 5. 传送指令。 教学要求: 1. 会正确进行单工位组合机床动力头控制电路的接线 2. 会正确编制单工位组合机床动头的控制程序 3. 会使用编程软件下载、调试程序 4. 会用跳转指令实现单工位组合机床动力头组合机床的手/自动控制 5. 能设计简单的触摸屏界面控制组合机床	教学载体: PLC 实训室 教学活动: 1. 使用 PLC 试验台进行接线 2. 使用 PLC 软件进行编程 3. 程序调试与验证 4. 对学生进行过程考核	12
5	项目五: 模拟量数据采集、处理、存储及显示的程序设计与调试	课程内容: 1. 模拟量模块的使用知识; 2. 中断指令; 3. 数据传送; 4. 数据运算指令; 5. 数据块传送指令 6. 间接寻址; 7. 触摸屏历史趋势线的显示控制; 教学要求: 1. 会正确使用模拟量模块采集有关数据; 2. 会正确编制模拟量数据的处理程序; 3. 会正确存储模拟量输入数据; 4. 会使用触摸屏显示有关数据;	教学载体: PLC 实训室 教学活动: 1. 使用 PLC 试验台进行接线 2. 使用 PLC 软件进行编程 3. 程序调试与验证 4. 对学生进行过程考核	16

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		5.会使用编程软件下载、调试程序。		
6	项目六： 机械手控制系统的 设计与调试	课程内容： 1. 传送指令； 2. 高速脉冲输出指令。 教学要求： 1. 会正确使用 PLC 的高速脉冲输出功能； 2. 会正确编制步进电机位置控制程序； 3. 会使用编程软件下载、调试程序； 4. 会使用触摸屏监控 PLC 的运行。	教学载体： PLC 实训室 教学活动： 1. 使用 PLC 试验台进行接线 2. 使用 PLC 软件进行编程 3. 程序调试与验证 4. 对学生进行过程考核	16
7	项目七： PLC 的组态与通信	课程内容： 1. S7-200 自由口通信协议； 2. 发送、接收指令； 3. 网络通信数据表； 4. 网络通信指令。 教学要求： 1. 会正确使用 PLC 的通信功能； 2. 会正确编制 PLC 工作站初始化程序； 3. 会使用编程软件下载、调试程序。	教学载体： PLC 实训室 教学活动： 1. 使用 PLC 试验台进行接线 2. 使用 PLC 软件进行编程 3. 程序调试与验证 4. 对学生进行过程考核	16
合计				96

六、教学建议

（一）教学方法

建议本课程教学要彰显以真实的生产产品为载体设计教学项目、以典型的工作任务为驱动设计教学内容、以能力为本位学生为主体实施教学过程、以素质培养为目标渗透整个课程教学的职业教育特色，可采用项目案例教学、网络虚拟教学、讨论式教学、翻转课堂等教学方法。

（二）评价方法

建议本课程除选用传统成绩计算方法（总成绩 = 过程性考核评价成绩 × 40% + 终结性考核评价成绩 × 60%）外，授课教师可根据教学项目载体、教学内容设计、教学过程实施等选择开放式结果导向作为该课程的评价方法。

（七）教学条件

本课程的教学条件要求每两人一组配备，每组所配设备如下：

（1）硬件配置

1) 个人电脑一台 (主频 486、内存 32M 以上);

2) S7-200 系列 PLC 一台;

3) 通讯电缆一根。

(2) 软件配置

1) STEP7-MicroWIN32 V3.0 以上版本的编程软件一套;

2) 触摸屏编辑软件一套;

3) MCGS 全中文通用工控组态软件一套;

4) 基于 MCGS 全中文组态软件开发的计算机监控 PLC 模拟实验系统软件一套。

(四) 教材编选

(1) 教材: 徐国林主编《PLC 应用技术》“十一五”国家级规范教材、机械工业出版社

(2) 参考材料:

1) 吕景泉. 可编程序控制器及其应用. 北京: 机械工业出版社, 2001

2) 廖常初主编. S7-200 PLC 基础教程. 第 1 版. 北京: 机械工业出版社, 2006

3) 张进秋等主编. 可编程控制器原理及应用实例. 第一版. 北京: 机械工业出版社, 2004

4) 胡学林主编. 可编程控制器教程(基础篇) 第一版. 北京: 电子工业出版社, 2003

5) 孙海维主编. SIMATIC 可编程序控制器及应用. 第一版. 北京: 机械工业出版社, 2005

6) 高钦和编著. 可编程控制器应用技术与设计实例. 第一版. 北京: 人民邮电出版社, 2004

7) 张万忠等. 电器与 PLC 控制技术. 第 1 版. 北京: 化学工业出版社, 2003

8) 何衍庆等编著. 可编程序控制器原理及应用技巧. 第一版. 北京: 化学工业出版社, 1998

《工业机器人技术》课程教学标准

一、课程性质与任务

《工业机器人技术》是三年制高等职业教育机械制造及自动化专业的一门专业核心课程。本课程的任务是使学生主要了解机器人的分类与应用、机器人运动与动力学基本概念、机器人本体基本结构、机器人轨迹规划、机器人控制系统的构成及编程语

言、典型工业机器人自动线的基本组成及特点等内容，对机器人及其控制系统有一个完整的理解。培养学生在机器人技术方面分析与解决问题的能力，培养学生在机器人技术方面具有一定的动手能力，为毕业后从事“工业机器人”及“服务机器人”系统的模拟、编程、调试、操作、销售及自动化生产系统维护维修与管理、生产管理等工作打下必要的机器人技术基础。

二、课程教学目标

（一）素质目标

1. 具备搜集相关技术资料，尽快熟悉新接触设备和新工作场景的能力；
2. 具备潜心钻研的职业精神和必要的创新能力；
3. 具备独立学习，灵活运用所学知识独立分析问题并解决问题的能力；
4. 具备工作安全意识与自我保护能力；
5. 能自觉遵守单位的规章制度和职业道德，有强烈的工作责任感。

（二）知识目标

1. 了解机器人的由来与发展、组成与技术参数，掌握机器人分类与应用，对各类机器人有较系统的完整认识；
2. 了解机器人本体基本结构，包括机身及臂部结构、腕部及手部结构、传动及行走机构等；
3. 了解机器人轨迹规划与关节插补的基本概念和特点；
4. 掌握工业机器人控制系统的基本构成及操作方法；
5. 掌握机器人语言的基本程序命令和编程方法；
6. 熟悉工业机器人的自动线安装与调试、维护技术；
7. 熟悉喷漆、涂胶、焊接、装配和包装等工业机器人典型应用自动线；

（三）能力目标

1. 能够准确理解机器人本体的基本构成和运动学、动力学基本原理；
2. 学会正确操作工业机器人，能独立或小组协作完成规定的实验与实训；
3. 具备识图和仪器仪表使用的基础能力；
4. 会观察和分析实验与实训现象，编制、调试、运行程序，熟练掌握编程软件的使用；
5. 会查阅相关手册和产品使用说明书，正确阅读和分析实际应用程序；
6. 能在自动线生产现场基本正确完成工业机器人的控制系统程序编制或调试任务；
7. 能在自动线生产现场基本正确完成工业机器人安装与维护任务；
8. 能对工业机器人出现的故障进行初步的诊断和处理。

三、参考学时

48 学时

四、课程学分

3 学分

五、课程内容和要求

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	项目一： 工业机器人简介	课程内容： 1. 工业机器人背景 2. 工业机器人发展历史 3. 工业机器人机械结构 4. 工业机器人电气结构 5. 工业机器人的示教器 工业机器人的控制柜 教学要求： 1. 理解工业机器人背景 2. 理解工业机器人发展 3. 掌握工业机器人的机械组成及结构 4. 掌握工业机器人的电气组成及结构 5. 理解工业机器人的示教器功能 6. 理解工业机器人控制柜功能	教学载体： 机器人实训工作站 教学活动： 1. 观看机器人工作视频 2. 典型工业机器人结构解剖 3. 参观机器人工作站，演示机器人运动 4. 对学生进行过程考核	6
2	项目二： 工业机器人工作站系统模型构建	课程内容： 1. 导入模型 2. 选中模型库 3. 配置工业机器人 4. 布局机器人工作站 5. 模型库的位置设定 6. 工作站整体布局 教学要求： 1. 熟练进行模型的选中和导入 2. 熟练进行工业机器人工作站外围设备几何模型构建 3. 熟练进行工业机器人第三方模型构建与导入 4. 熟练进行整体工业机器人工作站模型构建 5. 合理布局工业机器人工作及设置	教学载体： 机器人实训工作站 机器人仿真软件 教学活动： 1. 组织学生学习使用工业机器人仿真软件 2. 指导学生在仿真软件上进行工作站的设置	12
3	项目三： 工业机器人编程基础及轨迹设计	课程内容： 1. 手动关节控制 2. 精确坐标关节控制 3. 工件坐标系设定 4. 工具坐标系设定 5. 基本运动指令 6. 基本逻辑指令 7. 运动轨迹及路径设计	教学载体： 机器人实训工作站 机器人仿真软件 教学活动： 1. 组织学生学习使用工业机器人仿真软件	18

序号	教学项目	课程内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		8. 工作站仿真与调试 9. 工作站视频的录制 教学要求: 1. 熟练进行机器人手动控制及关节运动控制 2. 熟练进行机器人工件坐标系的设定 3. 熟练进行机器人工具坐标系的设定 4. 熟练理解机器人基本运动指令的应用 5. 熟练进行机器人运动轨迹路径的规划设计 6. 熟练进行工作站仿真	2. 指导学生在仿真软件上进行工作站的设置	
4	项目四： 工业机器人的 现场操纵。	课程内容: 1. 机器人使用安全环境、安全规程 2. 示教器操作界面的认识、各功能键的作用和使用方式 3. 针对工作任务要求合理选择不同的坐标系 4. 控制柜常规型号与组成、控制器的组成、功能。 教学要求: 1. 熟练掌握机器人使用安全 2. 熟练进行示教器的使用 3. 熟练掌握. 工业机器人坐标系 4. 熟练掌握工业机器人控制器结构 5. 熟练使用示教器对机器人进行手动操作 6. 熟练掌握控制柜常用操作 7. 熟练设置工具坐标系，熟练设置用户坐标系	教学载体: 机器人实训工作站 机器人仿真软件 教学活动: 1. 组织学生使用学习使用工业机器人仿真软件 2. 指导学生在仿真软件上进行工作站的设置	12
合计				48

六、教学建议

(一) 教学方法

建议本课程教学要彰显以真实的生产产品为载体设计教学项目、以典型的工作任务为驱动设计教学内容、以能力为本位学生为主体实施教学过程、以素质培养为目标渗透整个课程教学的职业教育特色，可采用项目案例教学、网络虚拟教学、讨论式教学、翻转课堂等教学方法。

(二) 评价方法

建议本课程除选用传统成绩计算方法（总成绩 = 过程性考核评价成绩 × 40% + 终结性考核评价成绩 × 60%）外，授课教师可根据教学项目载体、教学内容设计、教学过程实施等选择开放式结果导向作为该课程的评价方法。

(八) 教学条件

本课程教学所需场所：一体化教室、多媒体教室

本课程所需教学设施设备：工业机器人实训平台、工业机器人仿真软件

（四）教材编选

本课程建议选用高职高专“十三五”规划教材。提倡任课教师可根据实际教学项目设计、教学内容设计以及教学过程实施，探索自编校本教材或活页式教材。要求教材内容应体现“新知识”、“新工艺”、“新标准”，且具有前瞻性和普适性。