

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

中职院校名称：威海市职业中等专业学校

中职专业名称：焊接技术应用

高职院校名称：威海职业学院

高职专业名称：智能焊接技术

二〇二五年六月

编写说明

专业人才培养方案是职业院校落实党和国家关于技术技能人才培养总体要求，组织开展教学活动、安排教学任务的纲领性文件，是实施专业人才培养和开展质量评价的基本依据。为深入贯彻《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》《职业教育专业教学标准》等文件要求，主动适应经济社会发展和产业升级对技术技能人才培养的新要求，深化产教融合、校企合作，推进“岗课赛证”综合育人，全面提高人才培养质量，学校组织开展本次专业人才培养方案制订工作，经机械设计制造类专业群建设指导委员会论证修改完善后，由教务处提报党委会审核通过后组织实施。

本次制订坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神，落实立德树人根本任务。按照《中华人民共和国职业教育法》《教育强国建设规划纲要（2024-2035年）》《职业分类大典（2022版）》《山东省教育厅关于高水平中职学校联合高职院校举办初中后五年制高等职业教育专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》等文件精神，依据教育部《职业教育专业目录（2021年）》《职业教育专业简介（2022年）》《职业教育专业教学标准（2025年）》等标准，在前期调研的基础上，由校企合作共同完成本方案编写工作，旨在落实中职基础性定位，推动多样化发展，适应培育新质生产力和高端装备制造行业数字化、网络化、智能化发展新趋势，对接新产业、新业态、新模式下焊接企业的焊接工艺编制与实施、自动化和智能化焊接设备操作、手工焊接操作、焊接机器人编程与操作、焊接生产管理与质量控制等主要岗位的新要求，满足高端装备制造行业高质量发展对技能人才的新需求。

2025年6月

专业人才培养方案编写团队

序号	姓名	单位	职务	任务分工
1	王昭勇	威海市职业中等专业学校	机械工程部部长	专业调研
2	谷祖岚	威海市职业中等专业学校	机械工程部副部长	专业调研
3	王志鹏	威海市职业中等专业学校	机械工程部副部长	专业调研
4	鞠靖宇	威海市职业中等专业学校	机械工程部部长助理	专业调研
5	肖军	威海市职业中等专业学校	专业负责人	编制人培
6	于海建	威海市职业中等专业学校	专业教师	编制人培
7	黄振杰	威海市职业中等专业学校	专业教师	编写课标
8	李明周	威海市职业中等专业学校	专业教师	编写课标
9	王小诗	威海市职业中等专业学校	专业教师	编写课标
10	杨涛	威海市文登技师学院	专业负责人	编制人培
11	隋英杰	威海职业学院	专业负责人	编制人培
12	魏宾	威海职业学院	专业教师	专业调研
13	王金涛	烟台工程职业技术学院	专业负责人	编制人培
14	倪西华	鱼台县职业中等专业学校	专业负责人	编制人培
15	王健	威海光威精密机械有限公司	车间主任	专业调研
16	王永林	招商局金陵船舶（威海）有限公司	车间主任	专业调研
17	肖仁勇	威海克莱特菲尔风机股份有限公司	车间主任	编制人培
18	郭忠娣	威海市职业中等专业学校	教务处干事	初稿编审
19	秦洁	威海市职业中等专业学校	教务处副主任	初稿编审
20	周相军	威海市职业中等专业学校	教务处主任	终稿编审

目 录

一、专业名称及代码.....	1
二、入学要求.....	1
三、修业年限.....	1
四、职业面向.....	1
五、职业能力和职业资格标准分析.....	2
六、培养目标.....	4
七、培养规格.....	4
八、课程结构框架.....	6
九、课程设置与教学要求.....	8
(一)公共基础课程.....	8
(二)专业课程.....	15
(三)实践教学环节.....	22
十、教学进程总体安排.....	23
(一)教学基本要求.....	23
(二)教学时间安排.....	24
(三)教学进程安排.....	25
十一、实施保障.....	28
(一)师资队伍.....	28
(二)教学设施.....	29
(三)教学资源.....	32
(四)教学方法.....	33
(五)学习评价.....	34
(六)质量管理.....	35
十二、毕业要求.....	35
十三、课程标准.....	37

智能焊接技术专业

联办五年制高职教育人才培养方案

一、专业名称及代码

(一) 高等职业教育专业名称及专业代码

1. 专业名称: 智能焊接技术
2. 专业代码: 460110

(二) 对应中等职业教育专业名称及专业代码

1. 专业名称: 焊接技术应用
2. 专业代码: 660105

二、入学要求

初级中学毕业或具备同等学力。

三、修业年限

五年

四、职业面向

表 1 职业面向信息表

所属高职专业大类(代码)	装备制造大类(46)
所属高职专业类(代码)	机械设计制造类(4601)
对应行业(代码)	金属制品业(33)、通用设备制造业(34)、专用设备制造业(35)
主要职业类别(代码)	焊接工程技术人员(2-02-07-09)、焊工(6-18-02-04)
主要岗位(群)或技术领域	焊接工艺编制与实施、自动化和智能化焊接设备操作、手工焊接操作、焊接机器人编程与操作、焊接质量控制、焊接生产管理
职业类证书	焊工、焊接机器人编程与维护、特殊焊接技术、轨道交通装备焊接

五、职业能力和职业资格标准分析

表 2 职业能力和职业资格标准分析表

工作领域	工作任务	职业能力	职业资格标准
焊接生产操作	焊条电弧焊操作	1. 能够阅读并理解焊接图纸;	1. 能够进行管板插入式或骑坐式全焊透角接头焊条电弧焊、二氧化碳气体保护焊、钨极氩弧焊等坡口的制备; 2. 能够根据管板插入式或骑坐式全焊透角接头焊条电弧焊选用焊条; 3. 能够根据管板焊条电弧焊施焊方向调整焊条角度; 4. 能够进行管板、板板、管管焊条电弧焊、二氧化碳气体保护焊、钨极氩弧焊等焊接方法的引弧、焊接、收弧等操作,实现焊缝单面焊双面成形; 5. 能够进行低碳钢或低合金钢板对接立焊、横焊焊条电弧焊、二氧化碳气体保护焊、钨极氩弧焊坡口的制备;
		2. 能够根据焊件的化学成分和牌号选择焊接材料;	
		3. 能够调节手工焊机的参数,进行平焊、立焊、横焊等各种焊接位置的焊条电弧焊操作。	
	二氧化碳气体保护焊操作	1. 能够阅读并理解焊接图纸;	
		2. 能够根据焊件的化学成分和牌号选择保护气体和焊接材料;	
		3. 能够进行 CO2 焊机的参数调节,进行平焊、立焊、横焊等各种焊接位置的 CO2 焊操作。	
	钨极氩弧焊操作	1. 能够阅读并理解焊接图纸;	
		2. 能够根据焊件的化学成分和牌号选择保护气体、钨极和焊接材料;	
		3. 能够进行氩弧焊机的参数调节,进行平焊、立焊、横焊等各种焊接位置的操作。	
	气割(焊)操作	1. 能够阅读并理解焊接图纸;	
		2. 能够根据焊件的化学成分和牌号选择气体工作压力、火焰性质、火焰能率和焊接材料;	
		3. 能够进行焊炬的参数调节,进行平焊、立焊、横焊等各种焊接位置的操作。	
焊接设备操作与维护	焊接设备操作	1 埋弧焊设备的使用与操作;	
		2. 二氧化碳气体保护焊设备的使用与操作;	
		3. 钨极氩弧焊设备的使用与操作;	
		4. 等离子弧设备的使用与操作;	
		5. 焊接机器人、激光焊等其它先进设备的使用与操作。	

焊接工艺 编制与实施	工艺编制	1. 能够正确识读焊接图纸, 根据焊件材质、结构、精度等条件正确选择焊接方法;	6. 能够根据焊接工艺要求预留低碳钢或低合金钢板对接立焊、横焊焊件的反变形量; 7. 能够进行低碳钢管对接水平转动气焊坡口的制备; 8. 能够确定低碳钢管对接水平转动气焊定位焊位置, 并能进行定位焊; 9. 能够选择低碳钢管对接水平转动气焊焊接参数、焊炬施焊角度及填丝方式; 10. 能够进行低碳钢管对接水平转动气焊点火、焊接、熄火等操作, 实现焊缝单面焊双面成形。
		2. 能够根据焊接结构的技术要求选用合适的设备和工装;	
		3. 能够完成焊接结构件焊接工艺的分析与编制, 并指导实施;	
		4. 能够选择并使用合适的测量工具对零件进行质量检验。	
	工艺实施	1. 熟悉各种焊接设备, 能够分析和处理焊接设备的故障;	
		2. 能够发现焊接过程中的质量问题, 改进焊接工艺;	
		3. 能够对焊接参数进行实时监控, 并进行现场指导;	
		4. 能够按照焊接工艺规程规定的步骤和参数进行作业, 控制焊材定额及成本。	
焊接质量 控制与管理	外部检测	1. 能够正确识读焊接装配图纸;	
		2. 能够使用标准样板和量规检测焊缝外观质量;	
		3. 能够使用焊接检验尺对焊件尺寸、形状、位置、表面质量进行检测;	
		4. 能够对焊接结构的整体强度和密封性进行压力试验和致密性试验。	
	内部检测	1. 能够进行焊缝力学性能试验和金相检验;	
		2. 能够通过射线检测、超声波检测、磁粉检测、渗透检测等方法发现焊缝内部缺陷;	
		3. 能够进行计算机质量检测系统应用与管理。	
	现场管理	1. 能够进行生产现场的工作规划;	
		2. 能够监督生产工艺流程;	
		3. 能够控制生产现场各项成本。	

六、培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，传承技能文明，德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、科学素养、数字素养、职业道德、创新意识，爱岗敬业的职业精神和精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，具备职业综合素质和行动能力，面向金属制品业、通用设备制造业和专用设备制造业的焊接工艺编制与实施、自动化和智能化焊接设备操作、手工焊接操作、焊接机器人编程与操作、焊接质量控制、焊接生产管理等岗位（群），能够从事焊接工艺编制与实施、焊机和自动化及智能化焊接设备操作、焊接机器人编程与操作、焊接生产管理与质量控制等工作的高技能人才。

七、培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识并完成有关实习实训基础上，全面提升知识、能力、素质，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业核心技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

1. 坚定拥护中国共产党的领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观、具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；
2. 掌握与本专业对应的职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、数据安全、质量管理等相关知识与技能，了解相关行业文化，具有爱岗敬业的职业精神，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

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

4. 具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习1门外语并结合专业加以运用；

5. 掌握机械制图、机械基础、机械制造基础、金属材料与热处理、电工电子技术与技能、智能制造基础等方面的专业基础理论知识；

6. 掌握焊接方法及设备使用的技术技能，具有操作、使用和保养常用焊机，操作常用焊机焊接金属构件的能力；

7. 掌握金属材料焊接的技术技能，具有合理选择焊接方法、焊接材料、焊接参数和焊件预处理及后处理工艺措施，以及焊接工艺评定的能力；

8. 掌握焊接自动化技术及应用和智能焊接技术等技能，具有安装和调试智能焊接工作站、机器人焊接编程、机器人焊接工艺性分析、操作典型自动化和智能化焊接设备焊接金属构件的实践能力；

9. 掌握焊接生产管理相关知识及焊接缺陷分析和防止等技术技能，具有监控、管理焊接工艺过程和产品质量，组织实施焊接生产活动的的能力，具有检查焊缝外观质量、分析和解决焊接质量问题的能力；

10. 掌握焊接结构制造工艺及实施的技术技能，具有识读焊接结构装配图和焊接节点图、合理选择和使用焊接辅助设备，编制和实施备料、成型、装配及焊接工艺等的的能力；

11. 掌握信息技术基础知识，具有适应本行业数字化和智能

化发展需求的基本数字技能，提升数字素养；

12. 具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

13. 掌握身体运动的基本知识和至少1项体育运动技能，达到国家大学生体质健康测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具有一定的心理调适能力；

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

15. 树立正确的劳动观，尊重劳动，热爱劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养，弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。

16. 弘扬并践行科学家精神，具有与时俱进、勇于开拓创新的意识，初步具备立业创业的能力。

17. 具有“坚持诚信，守法奉公；坚持准则，守责敬业；坚持学习，守正创新”的职业道德规范和提高技能、强化服务、参与管理的职业意识。

八、课程结构框架

遵循规范、引领和实用的原则，全面推进专业课程改革。坚持现代职业教育课程开发理念和方法，以学生为中心，以能力培养为重点，以知识与技能的递进顺序及逻辑关系，一体化系统设计课程；从职业岗位分析入手，以典型工作任务为主线，注重与产业、企业和岗位对接，与行业规范和职业标准对接，整个重构课程，序化教学内容，构建五年制人才培养课程体系。

智能焊接技术专业课程框架图

公共 基础 课程	必修课程									
	思想 政治	思想道德与法治	毛泽东思想和中国特色 社会主义理论体系概论	习近平新时代中国特色 社会主义思想概论	形势与政策	语文 大学语文	数学 高等数学	英语 大学英语	历史	信息技术 大学信息技术
	体育与健康 大学体育		美育（艺术）	劳动教育		大学生心理健康教育		安全教育		创新创业教育
	限定选修课程					任意选修课程				
	中国共产党党史		人工智能应用	中职生传统文化教育	职业发展与就业指导		影视鉴赏		生态文明与绿色发展	
专业 课程	专业基础课程									
	机械制图与计算机绘图		机械基础	机械制造基础	金属材料与热处理		电工电子技术与技能		智能制造基础	
	专业核心课程									
	熔焊过程与缺欠控制		金属材料焊接	焊接方法及设备使用	焊接结构制造工艺及实施		焊接自动化技术及应用		机器人焊接技术及应用	
	机器人焊接工艺		焊接生产管理与检验							
	专业拓展课程									
	锅炉压力容器焊接技术		熔化焊接与热切割作业	激光焊接切割技术	数控折弯技术		焊接机器人离线编程技术		机器人焊接高级编程	
增材制造技术（3D 打印）		焊接标准解读与贯彻	焊接专业英语		先进焊接技术		现代企业管理			
综合实训										
岗位实习										

九、课程设置与教学要求

本专业课程设置主要包括公共基础课程和专业课程。公共基础课程包括公共必修课程、公共基础选修(含限定选修和任意选修)课程;专业课程包括专业基础课程、专业核心课程和专业拓展课程。

(一) 公共基础课程

按照国家有关规定开齐开足公共基础课程,公共基础必修课程包括中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治、思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、军事理论、形势与政策、语文(大学语文)、数学(高等数学)、英语(大学英语)、历史、信息技术(大学信息技术)、体育与健康(大学体育)、美育(艺术)、大学生心理健康教育、创新创业教育、劳动教育、安全教育等;公共基础限定选修包括党史教育、人工智能应用、中职生传统文化教育、职业发展与就业指导等;公共基础任意选修包括影视鉴赏、生态文明与绿色发展等。

表3 公共必修课程教学内容与要求

序号	课程名称	教学内容与要求	参考学时
1	中国特色社会主义	按照教育部颁布的《中等职业学校思想政治课程标准》的教学要求开设。本课程主要阐述了中国特色社会主义的开创与发展,明确中国特色社会主义进入新时代的历史方位,阐明中国特色社会主义建设“五位一体”总体布局的基本内容,通过学习,引导学生要结合社会实践和自身实际,树立对马克思主义的信仰、对中国特色社会主义的信念,对中华民族伟大复兴中国梦的信心,坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自	36

		信、文化自信，把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义事业、建设社会主义现代化强国，实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。	
2	心理健康与 职业生涯	按照教育部颁布的《中等职业学校思想政治课程标准》的教学要求开设。本课程主要阐述了职业生涯发展环境和职业规划，正确认识自我、正确认识职业理想和现实的关系，了解个体生理与心理特点差异，情绪的基本特征和成因，职业群及演变趋势、立足专业，谋划发展等。通过学习，引导学生能结合活动体验和社会实践，了解心理健康、职业生涯的基本知识、树立心理健康意识、掌握心理调适方法，形成适应时代发展的职业理想和职业发展规划，探寻符合自身实际和社会发展的积极生活目标，养成自立自强、敬业乐群的心理品质和自尊自信，理性平和、积极向上的良好心态，提高应对挫折与适应社会的能力，掌握制定和执行职业生涯规划的方法，提升职业素养，为顺利就业创业创造条件。	36
3	哲学与人生	按照教育部颁布的《中等职业学校思想政治课程标准》的教学要求开设。本课程主要阐述了马克思主义哲学是科学的世界观和方法论，讲述辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点及其对人生成长的意义。阐述社会生活及个人成长中进行正确的价值判断和行为选择的意义、社会主义核心价值观内涵等。通过本课程学习，学生能够了解马克思主义哲学的基本原理，运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点认识世界、坚持实践第一的观点，一切从实际出发、实事求是，学会用具体问题具体分析等方法，正确认识社会问题，分析和处理个人成长中的人生问题，在生活中做出正确的价值判断和行为选择，自觉弘扬和践行社会主义核心价值观，为形成正确的世界观、人生观和价值观奠定基础。	36
4	职业道德与 法治	按照教育部颁布的《中等职业学校思想政治课程标准》的教学要求开设。课程主要阐述了公民基本道德、社会道德、职业道德、家庭道德等规范，感受道德力量，引导学生践行职业道德规范，提升职业道德境界，坚持全面依法治国，维护宪法权威，遵循法律法规。通过本课程学习，学生能够理解全面依法治国的总目标、了解我国新时代加强公民道德建设、践行职业道德的主要内容及其重要意义，能够掌握加强职业道德修养的主要方法，初步具备依法维权和有序参与公共事务的能力，能够根据社会发展需要，结合自身实际，以道德和法律的要求规范自己的言行，做恪守道德规范、尊法学法守法用法的好公民。	36

5	思想道德与法治	本课程以马列主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论、习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，从当代大学生面临和关心的实际问题出发，以正确的人生观、价值观、道德观和法制观教育为主线，帮助学生树立正确的人生观和世界观，牢固树立社会主义核心价值观，培养良好的思想道德素质和法律素质，进一步提高分辨是非、善恶、美丑和加强自我修养的能力。让学生充分认识到国家、社会及自身的关系，适应社会主义现代化建设的需要，成为有理想、有道德、有文化、有纪律的专门人才，坚持和发展中国特色社会主义伟大事业，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的力量。	36
6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	本课程以马克思主义中国化为主线，讲授毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的形成发展、主要内容、历史地位和指导意义，培养学生用科学理论观察思考现实问题的能力，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、文化自信，努力培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。	36
7	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	本课程着眼于以习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，系列讲授习近平总书记提出的一系列新思想、新观点、新论断、新要求；阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的时代背景、科学内涵、基本内容、实践要求、历史地位与重大意义。帮助学生把握习近平新时代中国特色社会主义思想的理论精髓与实践意义，努力成为中国特色社会主义事业建设者和接班人。	54
8	形势与政策	本课程具有理论性与时效性的特点，需要根据形势的发展变化不断调整讲授内容。按照教育部制定的高校“形势与政策”教育教学要点，结合学生的实际，结合国内外发生的重大事件、党和国家的重要政策、重要纪念日，以专题的形式进行形势与政策教育。通过本课程学习，学生能够了解当前政治经济环境，具备对基本政治经济发展趋势进行分析的能力。	24
9	语文 (大学语文)	按照教育部颁布的《中等职业学校语文课程标准》的要求开设。通过语感与语言习得、中外文学作品选读、实用性阅读与交流、古代诗文选读、中国革命传统作品选读、社会主义先进文化作品选读、整本书阅读与研讨、跨媒介阅读与交流等专题内容的学习，引导学生根据真实的语言运用情境，开展自主的言语实践活动，积累言语经验，把握祖国语言文字的特点和运用规律，提高运用祖国语言文字的能力，理解与热爱祖国语言文字，发展思维能力，提升思维品质，培养健康的审美情趣，积累丰厚的文化底蕴，传承和弘扬中华优秀传统文化，接受人类进步文化，形成良好的思想道德品质、科学素养和人文素养，为学生学好专业知识与技能，提高就业创业能力和终身发展能力，成为全面发展的高素质劳动者和技术技能人才奠定基础。	216

		<p>《大学语文》是以听、说、读、写为基本载体，融思想性、知识性、审美性、人文性和趣味性于一体，是中国传统文化为主体的文化与文学的主要载体之一，凝聚着深厚的人文精神与科学精神。它不仅能够增强学生的阅读与理解、表达与交流等语文应用能力及人文素养，提升其人文精神、科学精神、审美能力和鉴赏能力，拓展其观察世界的视野，挖掘其认识世界的深度，为学生学好其他课程以及未来职业发展奠定基础，还能够帮助学生继承优秀的传统文化和人类知识精华，在给学生带来心灵滋润和审美享受的同时，陶冶性情、启蒙心智、引导人格，在丰富学生情感世界和精神生活的同时，引导学生学会学习、学会做人、学会生活。</p>	
10	<p>数学 (高等数学)</p>	<p>按照教育部颁布的《中等职业学校数学课程标准》的教学要求开设，落实数学学科核心素养与教学目标。通过学习函数、几何与代数、概率与统计等内容，使学生获得继续学习、未来工作和发展所必需的数学基础知识、基本技能、基本思想和基本活动经验，具备一定的从数学角度发现和提出问题的能力、运用数学知识和思想方法分析和解决问题的能力。教学中要注意知识衔接，激发学习兴趣，增强学习主动性和自信心，不断塑造科学精神和工匠精神，培养创新意识，促进学生德智体美劳全面发展。</p> <p>《高等数学》是以数学分析、高等代数、解析几何等主要内容，通过学习，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，掌握基本的数学建模方法。为学生学习后继专业基础课程、专业课程和分析解决实际问题奠定基础。</p>	216
11	<p>英语 (大学英语)</p>	<p>按照教育部颁布的《中等职业学校英语课程标准》的教学要求开设。通过学习基础模块和职业模块中的主题、语篇类型、语言知识、文化知识、语言技能、语言策略等课程内容，培养学生的职场语言沟通、思维差异感知、跨文化理解及自主学习等英语学科核心素养，提高学生的语篇理解能力和有效沟通能力，引导学生感知多元文化背景下思维方式的多样性；增强国际理解，坚定文化自信，为学生的职业生涯、继续学习和终身发展奠定基础。</p> <p>《大学英语》是以英语语言知识与应用技能和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导并集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。主要内容包括英语语言知识、应用技能、英语听说能力以及读写译与英语综合应用能力的培养。本课程应以学生的职业需求和个人发展为依据，教学时应体现分级指导、因材施教的原则。</p>	180

12	历史	<p>按照教育部颁布的《中等职业学校历史课程标准》的教学要求开设。落实课程标准规定的核心素养与教学目标要求，促进学生进一步了解人类社会形态的基本脉络、基本规律和优秀文化成果；从历史的角度了解和思考人与人、人与社会、人与自然的关系，增强历史使命感和社会责任感；培育和践行社会主义核心价值观，进一步弘扬以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神；培养健全的人格和职业精神，树立正确的历史观和价值观，形成历史学科核心素养。</p>	72
13	信息技术 (大学信息技术)	<p>按照教育部颁布的《中等职业学校信息技术课程标准》的教学要求开设。落实课程标准规定的核心素养与教学目标要求，对接信息技术的最新发展与应用，结合职业岗位要求和专业能力发展需要，重点培养支撑学生终身发展、适应时代要求的信息素养。引导学生通过多种形式的学习活动，在学习信息技术基础知识、基本技能的过程中，提升认知、合作与创新能力，培养适应职业发展需要的信息能力。</p> <p>大学信息技术课程是公共必修课，通过学习让学生认识信息技术对人类生产、生活重要作用，了解现代信息技术发展趋势，理解信息社会特征并遵循信息社会规范；使学生掌握常用的工具软件和信息化办公技术，了解大数据、人工智能、区块链等新兴信息技术，具备支撑专业学习的能力，能在日常生活、学习和工作中综合运用信息技术解决问题，增强学生信息意识、提升计算思维，促进数字化创新与发展能力，树立正确的信息生活价值观和责任感，为其职业发展、终身学习和服务生活奠定基础。</p>	144
14	体育与健康 (大学体育)	<p>按照教育部颁布的《中等职业学校体育与健康课程标准》的教学要求开设，是中等职业学校各专业学生必修的公共基础课程。坚持落实立德树人的根本任务，以体育人，增强体质，健全人格、锤炼意志。通过学习体育健康知识、技能与方法，提高与未来职业相关的体能和运动技能水平，学会科学锻炼方法，树立健康观念，形成健康行为和生活方式，具备身心健康和职业生涯发展必备的学科核心素养。</p> <p>大学体育课程内容主要包括体育健康的基本知识和技能；培养良好的思想品德意志；促进学生个性完善发展；提高运动技术水平，为国家培养合格人才。通过合理的体育教育和经常性的、科学的体育锻炼过程，有效增强学生体质，增进健康，促进学生身心全面发展，建立科学的体育意识和终身体育观念，提高体育能力，养成自觉锻炼身体的习惯，使之成为体魄健康、德、智、体、美、劳全面发展的高素质人才。</p>	216

15	美育 (艺术)	本课程重点是培养学生的艺术感知、审美判断、创意表达和文化理解。充分发挥艺术学科独特的育人功能，通过观赏、体验、联系、比较、讨论等形式的学习方法，进一步积累和掌握艺术的基础知识、基本技能和方法，培养学生感受美、鉴赏美、表现美、创造美的能力，帮助学生增进文化认同，坚定文化自信，成为德智体美劳全面发展的高素质劳动者和技术技能人才。	54
16	劳动教育	按照教育部颁布的《大中小学劳动教育指导纲要（试行）》的要求开设，是现代物流管理专业学生必修的公共基础课程。通过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；通过定期开展校内外公益服务性劳动，做好校园环境秩序维护，运用专业技能为社会、为他人提供相关公益服务，培育社会公德，厚植爱国爱民的情怀；依托实习实训，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，培育不断探索、精益求精、追求卓越的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度，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。	36
17	大学生心理健康教育	本课程主要内容包括如何养成优良的职业心理素质，培养良好的心态、团结合作的意识、坚强的意志品质。通过该课程的学习，培养学生乐观向上的心理品质和情绪调节能力；帮助他们正确认识自我，培养学生的职业兴趣和敬业乐群的心理品质，提高应对挫折、合理规划职业发展、适应社会的能力。教学中采用理论讲授、案例分析、心理训练、心理测验相结合等形式。	36
18	安全教育	本课程是公共基础必修课。课程主要覆盖国家安全、财产安全、网络安全、消防安全等；也包括“消防应急疏散演练”、“校园安全隐患排查”、“安全知识讲座”等实践项目。通过本课程教学，使学生掌握必要的安全知识和技能，使学生逐步形成安全保护能力，引导学生建立“珍爱生命、安全第一”的意识，具备基本的自救素养和能力。	36
19	创新创业教育	本课程是公共基础必修课。通过学习，学生可以全面了解创新创业的知识，培养学生的创新创业意识，掌握实现创新创业所需要的基本技能和能力。同时，创新创业课程还注重培养学生的团队合作精神和领导能力，为他们日后的工作和生活打下良好的基础。	36

表 4 公共限选课程教学内容与要求

序号	课程名称	教学内容与要求	参考学时
1	中国共产党党史	本课程是各专业的公共基础限定选修课。通过学习，让学生了解中国共产党的发展历史，培育学生树立正确的历史观、学会历史思维、培养历史视野、增强历史担当，让学生从历史中汲取精神力量、经验智慧，增强使命担当，以党的光辉历程、科学理论、伟大精神，鼓舞和引导学生把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。	18
2	人工智能应用	本课程是各专业的公共基础限定选修课。通过本课程的学习，可以掌握知识表示、确定性和不确定性推理、搜索、进化计算、群智能、人工神经网络、专家系统、机器学习等基本理论与实用方法，了解深度学习、知识图谱等人工智能研究前沿内容，通过人工智能应用实例及虚拟仿真实验，可以提高应用人工智能理论解决工程问题的能力。	36
3	中职生传统文化教育	本课程是各专业的公共基础限定选修课。课程围绕落实“立德树人”的根本任务，通过发挥传统文化“文以化人”的作用，让学生了解节日习俗，学习传统技艺，品鉴文学经典，感受德育故事，继承和发扬优秀传统文化，培养职业精神，塑造优秀品格，传承传统技艺，涵养家国情怀，形成正确的世界观、人生观和价值观，坚定文化自信、振奋民族精神，切实增强民族文化认同感，增强文化传承的自觉性，从而具有健康的情趣追求、优雅的审美意识和厚实的人文精神。	36
4	职业发展与就业指导	本课程是各专业的公共基础限定选修课。课程内容主要包括教育引导大学生在认识自我的基础上树立正确的职业理想和择业观，了解就业形势、政策法规和创业知识，掌握求职择业的方法技巧，同时能够树立明确的职业理想和目标，学会职业生涯规划，为职业发展打好基础。	18

表 5 公共任意选修课程教学内容与要求

序号	课程名称	教学内容与要求	参考学时
1	影视鉴赏	本课程是各专业公共基础限定选修课。通过对中外影视名著的欣赏和评价,使学生在了解学习了解影视艺术的特征和艺术规律的同时,提高思想境界、陶冶道德情操、净化心灵、指导人生;学会对影视艺术的鉴赏与评价,培养审美情趣、提高审美能力;提高大学生艺术鉴赏的感受力、鉴赏力、创造力;了解历史、认识现实,增长知识,提高综合文化素养。	36
2	生态文明与绿色发展	本课程是各专业公共基础任意选修课。通过学习,让学生了解人类文明发展、环境管理、环境资源、环境治理,生态工业文明、清洁能源利用、生态文明建设等问题,使学生树立绿水青山就是金山银山的绿色发展观,认识良好生态环境是最普惠的民生福祉的基本民生观引导学生树立正确的生态观与发展观,使学生能从自身做起,从身边小事做起,做到尊重与善待自然,关心个人并关心人类,人人都做生态文明的建设者。	18

(二) 专业课程

1. 专业基础课程

专业基础课程是需要前置学习的基础性理论知识和技能构成的课程,是为专业核心课程提供理论和技能支撑的基础课程。主要包括有机机械制图与计算机绘图、机械基础、机械制造基础、金属材料与热处理、电工电子技术与技能和智能制造基础等 6 门课程。

表 6 专业基础课程主要教学内容与要求

序号	课程名称	教学内容与要求	参考学时
1	机械制图与计算机绘图	本课程是五年制智能焊接技术专业基础课程。旨在使学生独立看懂图样。其任务是使学生掌握机械制图的基本知识，能熟练阅读中等复杂程度的零件图和简单的装配图，能徒手绘制较简单的零件图和装配图，了解机械制图国家标准和行业标准，培养空间想象力和以图表现物体三维特征的能力，培养简单零件测绘能力，培养严谨、细致的工作态度。掌握计算机绘图软件的绘图方法、绘图技巧，培养绘图的逻辑性，掌握图形格式转换，掌握打印参数设置，获得计算机绘图的能力，也为学习其他相关软件打基础。	288
2	机械基础	本课程是五年制智能焊接技术专业基础课程。旨在使学生掌握必备的机械基础知识和基本技能。其任务是使学生熟悉常用机械工程材料的种类、牌号、性能及应用，掌握常用机构、机械传动、轴系零件的基本知识，初步具有分析和选用机械零部件及简单机械传动装置的能力；能熟练查阅、运用有关资料，初步具有正确操作和维护机械设备的能力；熟悉机械制造中毛坯制造方法和零件切削加工方法，为学生学习后续专业课程和解决生产实际问题奠定基础。	144
3	机械制造基础	本课程是五年制智能焊接技术专业基础课程。通过本课程的学习，使学生初步掌握各种成形方法、零件加工工艺和结构工艺性等基本工艺知识，具有选择毛坯、零件加工方法及进行工艺分析的初步能力。可使学生了解现代机械制造有关的新材料、新工艺、新技术及其发展趋势，基于课程思政元素，立德树人，培养学生的责任意识和担当精神，引导学生主动肩负制造强国历史使命。激发工程创新欲望，提高工程综合素质，为学习其他相关课程，从事机械设计和制造工作，奠定必要的基础。	72
4	金属材料与热处理	本课程是五年制智能焊接技术专业基础课程。主要学习金属材料的基本知识，了解铸造、锻压、焊接、热处理的工艺范围与应用，认识金属加工常见的设备与工具，使学生掌握常用金属材料的种类、牌号、性能和用途，熟悉工程材料的主要热加工工艺方法，掌握金属材料铸造、锻压、焊接等热加工工艺基本知识和技能。	72
5	电工电子技术	本课程是五年制智能焊接技术专业基础课程。通过本课程的学习，使学生能够观察、分析与解释电的基本现象，具备安全用电和规范操作常识；了解电路的基本概念、基本定律和定理；熟悉常用电气设备和元器件、电路的构成和工作原理及在实际生产中的典型应用；熟练使用电工电子仪器仪表和工具，能够识读简单电路原理图和设备安装接线图，并能对电路进行调试、对简单故障进行排除和维修。	72
6	智能制造基础	本课程是五年制智能焊接技术专业基础课程。通过本课程的学习，使学生了解智能制造所涉及的基本概念、基础理论、核心知识、关键技术、应用案例、未来发展等内容，掌握智能制造的新特点、新模式，培养符合时代要求的互联网+、物联网、云计算、大数据、人工智能等新技术专门人才。	72

2. 专业核心课程

专业核心课程是根据岗位工作内容、典型工作任务设置的课程，是培养核心职业能力的主干课程。主要包括熔焊过程与缺欠控制、金属材料焊接（含焊条电弧焊技术、二氧化碳气体保护焊技术、钨极氩弧焊技术）、焊接方法及设备使用、焊接结构制造工艺及实施、焊接自动化技术及应用、机器人焊接技术及应用、机器人焊接工艺、焊接生产管理与检验等 8 门课程。

表 7 专业核心课程主要教学内容与要求

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求	参考学时
1	熔焊过程与缺欠控制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制订焊缝有害成分控制措施及合金化措施。 2. 制订焊接接头组织与性能调控措施。 3. 根据焊接冶金需要合理选用焊接材料。 4. 分析常见焊接冶金缺陷成因，提出防止措施 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握熔焊接头在其形成过程中成分、组织与性能变化的基本规律与控制措施。 2. 熟悉常用焊接材料的分类、型号、工艺性能，能正确选用。 3. 熟悉常见焊接缺陷的特征、形成条件及影响因素等基础知识，能分析常见焊接缺陷产生原因。 4. 能够根据生产实际条件提出改善焊接接头质量和防止焊接缺陷产生的措施。 	72
2	金属材料焊接（含焊条电弧焊技术、二氧化碳气体保护焊技术、钨极氩弧焊技术）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择常用金属材料焊接性判定方法。 2. 分析常用金属材料的焊接性，制订焊接性问题解决办法。 3. 选择常见金属材料的焊接方法、焊接材料，并制订合理的焊接工艺。 4. 编制常见金属材料接头焊接工艺规程文件。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握金属材料焊接性判定的方法。 2. 掌握金属材料焊接工艺评定基础知识，能够参与焊接工艺评定试验，具有根据焊接工艺评定报告编制接头焊接工艺规程的能力。 3. 掌握常用非合金钢、低合金钢、合金钢、非铁金属及铸铁的焊接性特点，能针对常见问题制订解决办法。 4. 能根据常见金属材料的焊接性特点制订合理的焊接工艺。 5. 掌握焊条电弧焊、二氧化碳气体保护焊、钨极氩弧焊操作技术。 	414

3	焊接方法及设备使用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安装、调试焊接设备及工艺设备。 2. 维护保养焊接设备。 3. 根据具体生产要求和条件合理选择焊接方法，并选择合理的焊接参数。 4. 调节典型数字化焊机的焊接参数，实现与外界通信。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.掌握电弧焊基础知识。 2.熟悉焊条电弧焊、埋弧焊、熔化极气体保护焊、非熔化极气体保护焊及常用切割方法的基本原理。 3.具有合理选择焊接方法和设备的能力，能够对常用焊接设备进行安装调试和维护保养等。 4.熟悉常见焊接方法的焊接参数，能合理地设置参数。 5.掌握典型数字化焊机的参数调节及与外界通信组网技术。 	108
4	焊接结构制造工艺及实施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 识读焊接结构施工图。 2. 分析、审核产品结构的工艺合理性。 3. 编制零件的备料工艺，并能进行操作。 4. 编制结构的装焊工艺，并能对构件进行安装、加固、焊接等。 5. 监控焊接结构件制造各环节的质量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.掌握焊接接头的基本知识和焊接应力与变形产生的原因，能结合实际进行控制。 2.熟悉焊接结构强度等的基本理论，具有计算简单接头的静载强度，分析、审核产品结构工艺合理性的能力。 3.掌握焊接结构零部件备料方法和设备，能合理编制和实施备料工艺。 4.掌握焊接结构装配基础知识，熟悉常见装配—焊接工艺装备，能够合理选用，能够编制焊接结构装配及焊接工艺。 5.熟悉典型焊接结构制造工艺流程。 	198
5	焊接自动化技术及应用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 识别各类焊接传感器、电动机控制技术、单片机控制技术、PLC 技术等。 2. 分析和调试焊接自动化系统。 3. 操作和维护典型焊接自动化装置。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.熟悉焊接自动化系统构成、焊接自动控制基本原理及控制要求。 2.熟悉焊接自动化中常用的传感器，能结合工程实际进行选用。 3.掌握焊接自动化中常用的电动机控制技术、单片机控制技术、PLC 技术以及焊接机器人等知识，能分析和调试焊接自动化系统。 4.能够操作和维护常用自动化焊接设备。 	72

6	机器人焊接技术及应用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 进行机器人焊接工艺性分析。 2. 完成机器人工作站的工作任务程序写入。 3. 维护和保养焊接机器人及配套设备。 4. 运用焊接智能化关键技术实现机器人智能化焊接。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握焊接机器人系统组成，具有机器人焊接编程和操作的能力，能进行典型焊接结构的焊接。 2. 熟悉机器人焊接工艺内容，能根据焊件的技术要求，通过工艺分析拟定机器人的焊接方案。 3. 熟悉焊接初始位置引导、焊缝跟踪、熔池监测、熔透控制和缺陷识别技术等焊接智能化的关键技术，能管理和操作智能化焊接设备实现焊接金属构件的智能化焊接。 4. 熟悉焊接数字化和网络化基础知识，能够安装和调试智能焊接工作站。 	180
7	机器人焊接工艺	<ol style="list-style-type: none"> 1. 编制机器人熔化极气体保护焊的焊接工艺。 2. 编制机器人氩弧焊的焊接工艺。 3. 分析机器人焊接缺陷产生的原因。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握不同的机器人焊接电源的特点及其工艺性能对焊接质量的影响。 2. 了解机器人熔化极气体保护焊的优缺点，影响焊缝质量的因素，学习机器人二氧化碳气体保护焊焊接工艺及编程方法，掌握常用接头的机器人焊接工艺及编程方法。 3. 了解机器人氩弧焊的优缺点，影响焊缝质量的因素，学习机器人氩弧焊焊接工艺及编程方法，掌握常用接头的机器人焊接工艺及编程方法。 4. 熟悉弧焊机器人焊接工艺及其评定方法，能够从提高焊接质量、效率和降低成本等方面对机器人焊接工艺进行优化。 	108
8	焊接生产管理与检验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实施环境保护和人身防护措施。 2. 监控、管理焊接工艺过程和产品质量。 3. 分析、处理生产技术问题，指导生产。 4. 指导焊工按照焊接工艺规程进行生产。 5. 进行焊接技术交底。 6. 根据焊接工艺规范检验焊接参数、施焊条件等。 7. 使用量具和工具对焊缝进行外观检测。 8. 按照质量要求进行焊接质量 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握焊接绿色生产、环境保护、安全防护知识，能实施环境保护和人身防护措施。 2. 掌握焊接质量管理、工艺管理、生产管理等相关知识，能够进行现场管理，监控、管理焊接工艺过程，进行质量控制，组织实施焊接生产活动。 3. 掌握数字化车间基础知识，具备焊接生产过程信息分析、数据分析等能力 4. 掌握焊缝外观检验的内容，能使用量具和工具对焊缝进行外观检测。 5. 掌握焊缝的射线探伤、超声波探伤、磁粉探伤及渗透探伤操作，能根据标准进行评定。 6. 熟悉水压试验等焊接产品整体性能 	72

	检验,并对焊接质量进行评定。 9. 监督焊缝无损检测。 10. 实施焊接产品整体性能检测和评定。	检测方法,能根据标准进行评定。 7. 熟悉焊缝的破坏性检验方法及应用。	
--	--	--	--

3. 专业拓展课程

专业拓展课程是根据学生发展需求横向拓展和纵向深化的课程,是提升综合职业能力的延展课程。主要包括锅炉压力容器焊接技术、熔化焊接与热切割作业、激光切割技术、数控折弯技术、焊接机器人离线编程及仿真系统应用、机器人焊接高级编程,以上课程选择两门;增材制造技术(3D打印)、焊接标准解读与贯彻、焊接专业英语、先进焊接技术、现代企业管理等课程要选择四门学习。

表 8 专业拓展课主要教学内容与要求

序号	课程名称	教学内容与要求	参考学时
1	锅炉压力容器焊接技术	本课程是五年制智能焊接技术专业拓展课程。主要包括工锅炉压力容器构造、焊接基础、弧焊电源、焊材和锅炉压力容器常用钢材等教学内容。通过本课程学习,使学生学习和掌握压力容器焊工的专业技能和操作技巧;能够进行管道压力容器的焊接,达到高级焊工操作人员水平。	252
2	熔化焊与热切割作业	本课程是五年制智能焊接技术专业拓展课程。主要内容包括安全生产法律法规与安全管理、焊接与切割基础知识、焊接与切割安全基础知识、焊接与切割作业劳动卫生与防护、气焊与气割安全、焊条电弧焊安全、氩弧焊安全、二氧化碳气体保护焊安全。通过本课程的学习,使学生能够考取熔化焊接与热切割作业操作证。	180
3	激光焊接切割技术	本课程是五年制智能焊接技术专业拓展课程,主要包括激光切割的原理、设备和参数调节等教学内容。通过本课程学习,使学生学习和掌握激光切割的基本技能操作技巧;能够利用激光对金属材料进行切割、钻孔等加工技术。	180

4	数控折弯技术	本课程是五年制智能焊接技术专业拓展课程。主要包括包括钣金设计入门、钣金法兰、折弯钣金体、钣金成形、钣金的处理方法、创建钣金工程图及钣金设计综合实例等教学内容。通过本课程学习，使学生学习和掌握钣金加工的基本技能操作技巧；能够对金属材料进行褶边、折弯等钣金成形技术。	252
5	焊接机器人 离线编程及仿 真系统应用	本课程是五年制智能焊接技术专业拓展课程。通过本课程的学习，使学生了解离线编程的各种建模方法及相关工具，掌握离线编程的基本原理、特点和应用，掌握离线编程方法及程序的修改编辑，能够应用焊接机器人模型进行平焊、横焊、立焊等各个项目焊接的示教编程及操作的全过程。	252
6	机器人焊接 高级编程	本课程是五年制智能焊接技术专业拓展课程。通过本课程的学习，使学生了解机器人焊接现场管理与维护保养方面的知识，掌握机器人与外部轴协调示教的操作方法，能够进行等离子切割机器人、氩弧焊机器人、机器人激光焊的编程操作。	180
7	增材制造技术 (3D打印)	本课程是五年制智能焊接技术专业拓展课程。本课程包括增材制造技术的基本原理、增材制造技术的技术分类与优缺点、增材制造技术的应用领域、增材制造技术与三维建模、增材制造技术材料、三维扫描的知识等。通过本课程的学习，使学生了解增材制造技术从三维设计到完成打印的一般步骤，掌握增材制造技术的一般方法。	18
8	焊接标准 解读与贯彻	本课程是五年制智能焊接技术专业拓展课程。课程主要包括焊接基础标准、焊接检验标准、焊接工艺标准、焊接材料标准、焊接设备标准等。通过本课程的学习，使学生了解焊接标准的基础知识，能够根据工作需要正确选用焊接相关标准。	18
9	焊接专业英语	本课程是五年制智能焊接技术专业拓展课程。本课程主要包括焊接专业技术词汇及技术文章。通过本课程的学习，使学生能够运用所学知识阅读本专业相关英文资料，能规范书写英文简历、总结、假条等应用文，能够进行简单的英语交流。	18
10	先进焊接技术	本课程是五年制智能焊接技术专业拓展课程。课程主要包括窄间隙双丝熔化极气体保护焊、水下焊接、超塑性连接、微连接等先进的焊接与连接方法。通过本课程的学习，培养学生对先进焊接与连接技术的应用能力，以适应现代焊接产业发展与技术升级的新要求。	18
11	现代企业管理	本课程是五年制智能焊接技术专业学生的拓展课程，通过本课程的学习，使学生了解现代企业管理的基本思想、基本方法，增强企业管理意识，具备企业管理人员的基本素质；掌握现代企业及管理的特征、组织结构和趋势；了解企业战略管理、企业市场营销、财务管理、生产管理、人力资本管理、物流管理、管理信息系统和创业企业管理等基本知识。	18

（三）实践教学环节

实践性教学应贯穿于人才培养全过程。实践性教学主要包括实验、实习实训、毕业设计、社会实践活动等形式，公共基础课程和专业课程都要加强实践性教学。

1. 实训：实训是本专业必修的实训环节，主要在校内实训基地进行锅炉压力容器焊接、熔化焊接与热切割作业、激光切割技术、数控折弯技术、焊接机器人离线编程及仿真和机器人焊接高级编程等实训。

2. 实习

实习包括认识实习和岗位实习，要对接真实职业场景或工作情景，在校内生产性实训基地或校外实习基地进行实习，让学生了解企业的运作、组织架构、规章制度和企业文化；掌握焊接工艺编制与实施、自动化和智能化焊接设备操作、手工焊接操作、焊接机器人编程与操作、焊接质量控制、焊接生产管理等岗位典型工作流程、工作内容和核心技能；养成爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神，增强学生的就业能力。

根据技能人才培养规律，结合企业生产周期、优化学期安排，灵活开展实践性教学，按照《职业学校学生实习管理规定》文件要求，会同实习单位制定学生实习工作具体管理办法和安全管理规定、实习学生安全及突发事件应急预案等制度，学校和实习单位应根据法律法规，为实习学生购买实习责任保险。鼓励实习单位为实习学生购买意外伤害险，保证实习质量和学生安全。同时，

学校选派专门的实习指导教师和人员，组织开展专业对口实习，加强对学生实习的指导、管理和考核。

表 10 实习主要教学内容与要求

序号	实习内容	教学内容与要求	地点	学期	学时
1	认识实习	通过组织学生到企业观摩、体验等方式，让学生初步了解本专业所对应的职业岗位的工作环境和岗位要求，增强学生的职业认识，帮助学生树立专业情感和职业兴趣。	实习基地	第 1-8 学期	30
2	岗位实习	通过岗位实习，了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产基本知识，运用所学专业知识和技能，进行岗位实践，提升专业技能和工作能力，初步形成良好的职业道德意识和行为规范，学会沟通交流和团队协作，提高社会适应能力，为今后真正走上工作岗位打下坚实基础。	实习基地	第 9-10 学期	1020

十、教学进程总体安排

（一）教学基本要求

每学年为52周，其中教学时间40周（含复习考试），寒暑假12周，按每学期18周计算，周学时为28学时，岗位实习按每周30学时安排，五年总学时为5172学时。18学时折算1学分，军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动按1周1学分。

公共基础课程共1716学时，占总学时的33.18%。专业课程学时占总学时的66.82%。岗位实习时间原则上为1年，可根据实际情况集中或分阶段安排。实践性教学学时占总学时的50.15%。各

类选修课程的学时占总学时的12.88%。鼓励专业结合实际，将学生取得的行业企业认可度高的有关职业技能等级证书、技能大赛获奖情况等，按一定规则折算为学历教育相应学分。

(二) 教学时间安排

表 11 学期教学时间安排表

周数 学年	内容	教学（含理实一体化教学和 专门化集中实训）	复习 考试	机动	社会 实践	毕业 教育	假期	全年 周数
一		36	2	2			12	52
二		36	2	2			12	52
三		36	2	2			12	52
四		36	2	2			12	52
五		38			1	1	4	44

(二) 教学进程安排

表 12 教学进程安排表

课程类别	序号	课程名称	总学时	学分	实践学时	按学期教学进程安排 (教学周数/周学时)									
						第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						18周	18周	18周	18周	18周	18周	18周	18周	20周	20周
公共基础课程	1	中国特色社会主义	36	2		2									
	2	心理健康与职业生涯	36	2			2								
	3	哲学与人生	36	2				2							
	4	职业道德与法治	36	2					2						
	5	思想道德与法治	54	3						2	1				
	6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	36	2								2			
	7	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	54	3								1	2		
	8	形势与政策	24	1								*	*		
	9	语文(大学语文)	216	12		2	2	3	3	2					
	10	数学(高等数学)	216	12		2	2	3	3	2					
	11	英语(大学英语)	180	10		2	2	2	2	2					
	12	历史	72	4		2	2								
	13	信息技术(大学信息技术)	144	8	72	2	2	2	2						

课程类别	序号	课程名称	总学时	学分	实践学时	按学期教学进程安排 (教学周数/周学时)									
						第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						18周	18周	18周	18周	18周	18周	18周	18周	20周	20周
	14	体育与健康(大学体育)	216	12	200	2	2	2	2	1	1	1	1		
	15	美育(艺术)	54	3				1	1	1					
	16	劳动教育	36	2	18	*									
	17	大学生心理健康教育	36	2						2					
	18	安全教育	36	2		*									
	19	创新创业教育	36	2								2			
	小计(占总学时比30.05%)		1554	86	290										
	公共限选课程	1	中国共产党党史	18	1						1				
		2	人工智能应用	36	2								2		
		3	中职生传统文化教育	36	2		*								
		4	职业规划与就业指导	18	1	4					1				
		小计(占总学时比例2.09%)		108	6	4									
	公共选修课程	1	影视鉴赏	36	2	8							2		
		2	生态文明与绿色发展	18	1	4							1		
		小计(占总学时比例1.04%)		54	3	12									

课程类别	序号	课程名称	总学时	学分	实践学时	按学期教学进程安排 (教学周数/周学时)										
						第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年		
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						18周	18周	18周	18周	18周	18周	18周	18周	20周	20周	
专业课程	专业基础课程	1	机械制图与计算机绘图	288	16	108	3	3	3	3	2	2				
		2	机械基础	144	8	0			2	2	2	2				
		3	机械制造基础	72	4	36			2	2						
		4	金属材料与热处理	72	4	0	2	2								
		5	电工电子技术与技能	72	4	36	2	2								
		6	智能制造基础	72	4	0							2	2		
		小计(占总学时比例 13.92%)		720	40	180										
	专业核心课程	1	熔焊过程与缺欠控制	72	4	18			2	2						
		2	金属材料焊接(含焊条电弧焊技术、二氧化碳气体保护焊技术、钨极氩弧焊技术)	414	23	270	4	4	4	4	2	3	1	1		
		3	焊接方法及设备使用	108	6	36	3	3								
		4	焊接结构制造工艺及实施	198	11	144					4	5	2			
		5	焊接自动化技术及应用	72	4	36					2	2				
		6	机器人焊接技术及应用	180	10	126					2	4	2	2		
		7	机器人焊接工艺	108	6	72					2	2	2			
		8	焊接生产管理与检验	72	4	36					2	2				
小计(占总学时比例 23.67%)		1224	68	738												

课程类别	序号	课程名称	总学时	学分	实践学时	按学期教学进程安排 (教学周数/周学时)										
						第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年		
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						18周	18周	18周	18周	18周	18周	18周	18周	20周	20周	
专业拓展课程	1	机器人焊接高级编程	180	10	126							10 任选 一门				
	2	熔化焊与热切割作业	180	10	126											
	3	激光焊接切割技术	180	10	126											
	4	数控折弯技术	252	14	180								14 任选 一门			
	5	焊接机器人离线编程及仿真系统应用	252	14	180											
	6	锅炉压力容器焊接技术	252	14	180											
	7	焊接标准解读与贯彻	18	1	6							1				
	8	先进焊接技术	18	1	6							1				
	9	增材制造技术(3D打印)	18	1	6								2 任选 2门			
	10	焊接专业英语	18	1	6											
	11	现代企业管理	18	1	6											
	小计(占总学时比例 9.74%)		504	28	330											
岗位实习	1	认识实习		1		1W										
	2	岗位实习	1020	34	1020									19W	15w	
	3	毕业设计	120	4	120										4W	
	小计(占总学时比 20.11%)		1040	39	1040											
其他	1	军训与入学教育	56	2	44	2w										

课程类别	序号	课程名称	总学时	学分	实践学时	按学期教学进程安排 (教学周数/周学时)									
						第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						18周	18周	18周	18周	18周	18周	18周	18周	20周	20周
课程	2	社会实践		1										1W	
	3	毕业教育		1											1W
	小计(占总学时比例 1.08%)			4											
周学时及学分合计			5172	274	2594	28	28	28	28	28	28	28	28	30	30
总学时			5172												

备注:

1. 认识实习共计 1 个周, 30 学时, 计 1 学分, 安排在第 1-8 学期内。
2. 社会实践共计 1 个周, 不计入教学学时, 计 1 学分。
3. 劳动课安排周三下午, 以劳动实践和劳动精神、工匠精神教育为主; 安全教育安排在班会中, 以专题形式开展。
4. 各教学部要发挥专业教师特长, 积极开设包括音乐、美术、书法、舞蹈、戏曲、影视鉴赏、剪纸、手工制作等传统文化艺术课, 组织开展专业作品展示、文化艺术节等活动, 学时应达到 36 学时。
5. 形势与政策在第 7、8 学期开设, 以专题讲座形式进行, 总学时不少于 24 学时。
6. 除体育课外, 早操、间操和体育大课间等校园体育活动每天不少于 1 个小时。
7. 中职生传统文化教育采用线上、线下混合教学, 线下在早自习、思政课和语文课中渗透教学, 线上利用智慧树平台自主学习。
8. 专业拓展课 12/34/56 任选一组; 7-11 任选 4 门开设。

十一、实施保障

（一）师资队伍

建立一支专兼结合、功能融合的双师型结构化教学团队，按照生师比和有关文件要求配置专任教师、辅导员规模和企业兼职教师比例。

1. 队伍结构

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

能够整合校内外优质人才资源，选聘企业高级技术人员担任产业导师，组建校企合作、专兼结合的教师团队，建立定期开展专业（学科）教研机制。

2. 专业带头人

原则上应具有本专业（相近专业）副高及以上职称和较强的实践能力，能联系行业企业，了解国内外金属制品业、通用设备制造业、专用设备制造业行业发展新趋势，准确把握行业企业用人需求，具有组织开展专业建设、教科研工作和企业服务的能力，在本专业改革发展中起引领作用。

3. 专任教师

具有焊接技术与工程、材料成型及控制工程、机械工程、机械设计制造及其自动化、机械电子工程等相关专业本科及以上学历，并具有相应的教师资格证书；获得本专业相关职业资格，具有本专

业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪产业发展前沿，开展社会服务；专业教师每年至少1个月在企业或实训基地实训，每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

4. 兼职教师

主要为本专业相关行业企业的高技术技能人才，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，原则上应具有中级及以上相关专业技术职称，鼓励聘请技能大师、劳动模范、能工巧匠等高技能人才，了解教育教学规律，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等专业教学任务。兼职教师比例应达到30%。应建立专门针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

（二）教学设施

主要包括能满足正常的课程教学、实习实训所必需的专业教室、实训室，以及实习实训基地。

1. 专业教室基本条件

教室配备黑（白）板、希沃白板、音响设备、互联网接入或无线网络环境，并具有网络安全防护措施；能够通过教学资源平台和在线网络课程开展混合教学；安装监控视频系统，可以进行线上授课；应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室基本要求

符合教育部高等职业院校智能焊接技术专业实训教学条件建设标准，根据本专业的人才培养目标的要求以及实习实训的需要，

在原有基础上、新建、扩建，形成功能齐全的技能实训室，满足实训教学需要。

本专业共有7个实训室，包括智能虚拟VR实训室、焊接技能实训室、焊接机器人实训室、焊接检验室、钣金实训车间、计算机绘图和焊接机器人离线编程实训室、力学性能试验室。

表13 智能焊接技术专业实训室一览表

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	数量（台/套）	主要实训项目
1	智能虚拟 VR 实训室	GSI-SLV（教师版）	1	1. 焊条电弧焊 2. 氩弧焊 3. 二氧化碳气体保护焊
		GSI-SLV（教学版）	4	
2	焊接技能实训室	手工焊机	8	1. 焊条电弧焊 2. 氩弧焊 3. 二氧化碳气体保护焊 4. 电阻焊点焊
		氩弧焊机	20	
		二氧气体保护焊机	20	
		点焊机	2	
		坡口机	1	
		角磨机	10	
3	焊接机器人实训室	松下机器人二氧气体保焊	2	机器人编程焊接
		松下机器人氩弧焊	2	
		钱江焊接机器人	1	
		安川焊接机器人	1	
4	焊接检验室	射线探伤仪	1	焊件的质量检测
		超声波机	1	
5	钣金实训车间	DMT-300E 数控转塔冲床	1	工件激光切割下料、成型、组装、焊接等技能
		PR6C 数控液压板料折弯机	1	
		HPR 数控液压板料折弯机	1	
		QL-FCP3015A 迅镭激光	1	
		VR6-XAGS 剪板机	1	
6	计算机绘图和焊接机器人离线编程实训室	电脑及桌椅	80	计算机绘图和焊接机器人离线编程
		CAXA 制造工程师软件	1	
		中望 CAD 软件	2	
		上海宇龙数控仿真软件	1	

7	力学性能实验室	洛氏硬度计	1	1. 金属材料的拉伸和压缩试验 2. 材料的硬度试验 3. 材料的冲击试验
		布氏硬度计	1	
		电液伺服试验机	1	
		冲击试验机	1	
		冲击试样缺口电动拉床	1	

3. 校外实习基地基本要求

根据本专业人才培养的需要，校外实习基地应不少于 5 个，能够提供焊条电弧焊、二氧化碳气体保护焊、钨极氩弧焊和焊接机器人编程等实习岗位，可接纳智能焊接技术专业学生到企业进行认识实习和岗位实习。

表14 智能焊接技术专业校外实习基地一览表

序号	实习基地名称	实习任务及要求	可接纳学生
1	山东威高骨科材料股份有限公司	了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产知识，通过焊接设备操作、焊接工艺编制、焊接机器人编程、焊接质量检验等岗位的实践，学习和掌握焊接装配技术，熟悉企业焊接工艺流程，能够独立地完成简单零件的组装、焊接、打磨和检测，培养学生热爱劳动、吃苦耐劳的精神，提高学生职业能力和综合素养。	30人
2	山东新北洋信息技术股份有限公司	了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产知识，学习和掌握焊接下料、装配、焊接等岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能；养成爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神，培养学生热爱劳动、吃苦耐劳的精神，提高学生职业能力和综合素养。	30人
3	三角（威海）华通机械科技股份有限公司	了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产知识，学习和掌握焊接加工、装配、焊接生产和维修等岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能；养成爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神，培养学生热爱劳动、吃苦耐劳的精神，提高学生职业能力和综合素养。	30人
4	威海凯特液压技术有限公司	了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产知识，学习和掌握焊接加工、装配、焊接生产和维修等岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能；养成爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神，培养学生	30人

		热爱劳动、吃苦耐劳的精神，提高学生职业能力和综合素养。	
5	威海泓泰自动化设备有限公司	了解企业的组织架构、规章制度、企业文化和安全生产知识，学习和掌握焊接加工、装配、焊接生产和维修等岗位的典型工作流程、工作内容及核心技能；养成爱岗敬业、精益求精、诚实守信的职业精神，培养学生热爱劳动、吃苦耐劳的精神，提高学生职业能力和综合素养。	30人

4. 实习场所基本要求

符合《教育部等八部门关于印发〈职业学校学生实习管理规定〉的通知》（教职成〔2021〕4号）等对实习单位的有关要求，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求，与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地，并签署学校、学生、实习单位三方协议。

表15 智能焊接技术专业实习基地

序号	实习基地	实习内容	实习（参观）岗位
1	山东威高骨科材料股份有限公司	岗位实习	焊接设备操作、焊接工艺编制、焊接机器人编程、焊接质量检验
2	山东新北洋信息技术股份有限公司	岗位实习	焊接下料、装配、焊接
3	三角（威海）华通机械科技股份有限公司	岗位实习	焊接下料、装配、焊接

（三）教学资源

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

1. 教材选用基本要求

按照教育部《职业院校教材管理办法》、山东省《职业院校教材管理实施细则》等规定，健全学校内部教材选用制度，遵循公开、公平、公正的原则，经过规范程序选用教材，其中，

思想政治、语文、历史必修课程使用国家统编教材；专业课程教材优先选用国家规划教材和国家优秀教材。在国家和省级规划教材不能满足需要的情况下，在学校教材建设指导委员会指导下，根据本专业人才培养和教学实际需要，补充编写反映自身专业特色的校本教材。专业教材应符合技术技能人才成长规律和学生认知特点，并充分体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态，通过数字教材、活页式教材等多种方式进行动态更新。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括：行业政策法规资料，有关行业的标准类、操作规范类、实务类图书及专业学术期刊、行业期刊等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

3. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、同时搭建信息化教学平台，鼓励教师利用国家职业教育智慧教育平台及其他接入该平台的其他平台开展实际教学，满足专业建设信息化教育教学要求，提升师生数字素养，有效推动专业数字化、绿色化转型，适应行业数字化、智能化、网络化发展新趋势。

（四）教学方法

教师依据专业培养目标、课程教学要求、学生能力与教学资源，采用适当的教学方法，以达成预期教学目标。倡导因材施教、

按需施教，鼓励创新教学方法和策略，采用理实一体化教学、案例教学、项目教学等方法，坚持学中做、做中学。

公共基础课教学，要贴近生活、因材施教、激发兴趣，开展启发式教学和学练结合的教学方法方式，突出新课标要求的核心素养培养，加强与职业岗位素质要求对接；专业课程教学，依托体现新方法、新技术、新工艺、新标准的真实生产项目和典型工作任务等，开展项目式、情境式教学，结合人工智能等技术实施课程教学的数字化转型，建立和形成“教、学、做、评”一体化的教学模式，突出培养学生动手操作技能和职业素养，强化学生创新能力和职业就业能力。

充分发挥思政课程和各类课程的育人功能。发挥思政课程政治引领和价值引领作用，在思政课程中有机融入党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史等相关内容；结合专业实际落实课程思政，推进全员、全过程、全方位育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。

（五）学习评价

学生学习评价应重视真实的教学情景，贯穿于每个教学环节，覆盖应用的评价主体，不仅重视终结性评价，同时重视过程性评价。

1. 构建“过程评价+终结性评价”的学业评价体系

加强对学生学业成绩的考核，充分发挥教师在学生评价中的主导作用。考核内容主要从学生课堂表现、出勤、平时作业完成情况、平时测试、期末考试等方面进行。学业成绩=平时表现*40%+期末成绩*60%，其中，学生学业综合成绩必须每科达到60分及以上，不及格者需进行补考，否则不予毕业。

2. 构建“学校+企业”双主体实习评价体系

(1) 考核内容

对学生岗位实习期间的工作纪律、实习任务、实习成果等进行全面评价考核。

(2) 考核形式

实习成绩由实习单位和学校两部分考核成绩构成，其中学校指导教师评分占比30%，企业指导教师评分占比70%。最终采用优秀、良好、及格、不及格四级记分制。

(3) 考核组织

学校应与岗位实习企业共同建立对学生的岗位实习考核制度，共同制订实习评价标准。岗位实习考核应由学校组织，学校、企业共同实施，以企业考核为主。

(六) 质量管理

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

2. 专业教研组应建立集体备课制度，定期召开教研会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

3. 建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、职业道德、技术技能水平、就业质量等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

十二、毕业要求

(一) 学业考核要求

1. 思想品德合格，在校期间无违法或严重违纪行为。

2. 在校期间，根据人才培养方案确定的目标和培养规格，完成课程学习，全部课程考核合格。

3. 实习期满，经学校、企业共同鉴定，实习成绩合格。

（二）证书考取要求

鼓励学生考取1个与本专业相关的职业资格证书或职业技能等级证书，例如：“1+X”特殊焊接技术、焊接机器人编程与维护、轨道交通装备焊接，或者熔化焊接与热切割特种作业操作证等。

（三）继续专业学习深造建议

本专业学生在完成五年高等职业教育后，可以继续学习深造和接受更高层次本科教育，其专业面向如下：

高职本科：材料成型及控制工程、智能制造工程技术

普通本科：材料成型及控制工程、材料科学与工程、焊接技术与工程

十三、课程标准

机械制图与计算机绘图课程标准

一、课程性质与任务

本课程是智能焊接技术五年制高等教育学生的专业基础课程。其任务是使学生掌握机械制图的基本知识，能熟练阅读中等复杂程度的零件图和简单的装配图，能徒手绘制较简单的零件图和装配图，培养空间想象力和以图表现物体三维特征的能力，培养简单零件测绘能力；掌握计算机绘图软件的绘图方法、绘图技巧、图形格式转换、打印参数设置等计算机绘图的能力，为学习其他相关软件打基础；了解机械制图国家标准和行业标准，培养严谨、细致的工作态度，为后续专业课程的学习打下基础。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 培养学生的标准化意识和执行标准的意识；
- (2) 树立学生的自信心，激发学习兴趣；
- (3) 培养学生工匠精神；
- (4) 培养劳动精神和劳模精神；
- (5) 培养学生的自主学习意识和创新意识。

2. 知识目标

- (1) 了解机械图样在生产中的用途，掌握《技术制图》《机械制图》等国家标准对图幅、比例、字体、图线的规定；
- (2) 掌握线段连接、圆弧连接的作图方法；
- (3) 掌握正投影的基本原理和作图方法；
- (4) 掌握常用件和标准件的规定画法、标记；
- (5) 掌握零件图上尺寸、技术要求的标注与识读；

(6) 了解中等复杂程度机械零件和装配图的识读和测绘方法、步骤;

(7) 了解计算机绘图软件的基本操作方法, 掌握基本的二维绘图和编辑方法, 以及文本、尺寸的标注与编辑方法;

(8) 掌握计算机绘图软件的图形格式转换、打印参数设置等。

3. 能力目标

(1) 能正确查阅机械制图国家标准及其他相关标准, 并遵守和贯彻执行;

(2) 能正确使用常用绘图工具进行手工绘图, 并具有徒手绘图的能力;

(3) 能正确运用正投影法的基本原理和作图方法绘图;

(4) 能识读和绘制中等复杂程度的零件图;

(5) 能识读中等复杂程度的装配图和绘制简单体的装配图;

(6) 能熟练运用计算机辅助绘图软件绘制零件图和装配图。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容与要求	教学活动设计建议	建议学时
1	制图的基本知识与技能	1. 了解中国工程图学发展史, 增进爱国情感, 明确学习任务和目标; 2. 了解机械图纸幅面和格式、字体、比例的规定及要求; 3. 了解计算机绘图软件的操作界面及功能分区; 4. 掌握各种图线的型式、用途及画法; 5. 掌握常用绘图工具进行等分线段、等分圆周和作	1. 观看新时代中国制造业的发展历程视频, 树立建立制造业强国的理想信念; 2. 认识机械图样。结合生活生产实际, 出示工程图样实例, 使学生了解机械图样及其在生产中的用途; 3. 讲解《机械制图》相关标准规定, 学生完成标准线型绘制、尺寸标注及字体书写等练习; 4. 示范讲解绘图工具使用	16

		<p>正多边形与圆弧连接的方法；</p> <p>6.掌握简单平面图形的分析方法和作图步骤；</p> <p>7.了解绘制草图的基本方法；</p> <p>8.培养质量意识。</p>	<p>方法和绘图软件的基本操作；</p> <p>5.绘制简单平面图形，讲解平面图形的分析方法和作图步；</p> <p>6.通过学习和贯彻加深对标准规范的理解和情感，增强质量意识，逐步养成自觉遵守标准规范的习惯。</p>	
2	正投影作图基础	<p>1.理解投影、轴测投影的基本概念，熟悉正投影、轴测投影的特性；</p> <p>2.掌握点、线、面的三面投影规律，理解点、线、面的投影及其与直角坐标的关系；</p> <p>3.熟悉基本体（棱柱、棱锥、棱台、圆柱、圆锥和圆球）的视图画法；</p> <p>4.掌握组合体的组合形式和三视图画法，熟悉形体分析法；</p> <p>5.掌握基本图形、基本体、组合体的尺寸标注规则；</p> <p>6.掌握用特殊位置平面截切平面体和圆柱体的截交线和立体投影的画法；</p> <p>7.掌握简单组合体正等轴测图的画法；</p> <p>8.培养严谨细致、一丝不苟的工匠精神；</p> <p>9.培养自主学习和探索能力。</p>	<p>1.绘制简单形体的三视图。演示和讲解正投影的原理和方法，讨论物体三视图的形成及投影规律；</p> <p>2.基本体投影与表面取点。通过构成简单形体的基本几何元素点、线、面的投影讨论，强化对投影规律和投影特性的认识；</p> <p>3.绘制组合体的三视图并标注尺寸，绘制简单组合体的轴测图。学生完成基本体三视图、组合体三视图、轴测图三个环节的绘图分解任务，构建初步的空间思维能力和想象能力，提高分析和解决物图转换问题的综合能力。</p>	54
3	机件的基本表示法	<p>1.熟悉基本视图的形成、配置关系、及画法、标注要求；</p> <p>2.掌握与基本投影面平行的单一剖切面的全剖视图、半剖视图和局部剖视图的画法、标注要求及</p>	<p>1.运用视图、剖视图、断面图等表达机件（如压紧杆、支座、轴等）的结构形状；</p> <p>2.演示和讲解视图、剖视图、断面图等机械图样，通过具体任务，以用导学，介绍其在实际生产中的应用</p>	32

		<p>识读步骤；</p> <p>3. 掌握采用几个互相平行的剖切平面的剖视图和几个相交剖切平面的剖视图的画法、标注要求及识读步骤；</p> <p>4. 掌握断面图和其他机件表示方法的绘制与标注要求；</p> <p>5. 培养团结合作、创新求真务实的工作作风和严谨细致的工匠精神。</p>	<p>及相关制图国家标准的规定；</p> <p>3. 通过分析三视图的表达盲点进行针对性的学习，帮助学生更好的掌握和深入理解各种表示法的适用条件和画法；</p> <p>4. 轴是常见的车削加工零件，通过具体任务，引导学生针对性的分析探究轴类零件视图的表达方法，帮助学生更好的掌握和深入理解各种方法的适用条件和画法；</p> <p>5. 学习用辩证的观点，联系、变化、全面、发展地观察、分析和解决问题。通过学习和贯彻，养成自觉遵守标准规范的习惯，形成精益求精、团结合作、严谨细致的工作作风，树立爱岗敬业的工匠精神。</p>	
4	常用机件及结构要素的特殊表示法	<p>1. 了解螺纹的形成、种类和用途，熟悉螺纹的要素、常用螺纹紧固件的种类、标记与查表方法；</p> <p>2. 掌握螺纹的规定画法、标注和查表方法；以及螺栓连接、螺柱连接和螺钉连接的画法；</p> <p>3. 了解标准直齿圆柱齿轮轮齿部分的名称与尺寸关系；</p> <p>4. 掌握识读和绘制标准直齿圆柱齿轮图的方法；</p> <p>5. 了解键、销的标记、平键与平键连接、销与销连接的规定画法；</p> <p>6. 了解常用滚动轴承的类型、代号及其规定画法和简化画法；</p> <p>7. 熟悉圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法、简化画法，并能够识读弹簧的规</p>	<p>1. 联系生产和生活实际知识，通过实物及动画演示，了解螺纹及螺纹紧固件、齿轮及齿轮传动在机器中的作用、种类和使用方法，结合图例，明确物、图相应要素的对应关系，进而掌握其图样表示法；</p> <p>2. 通过讲解展示键、销、滚动轴承、弹簧的功用、种类和标记方法，使学生了解其规定画法、简化画法；</p> <p>3. 教会学生查用国家标准的方法，培养查阅工具书的能力；通过学习树立标准化意识，引领并逐渐形成自觉遵守国家法规和行业标准的工程素养。</p>	32

		定画法； 8. 树立标准化意识，深入理解科教兴国战略的重大意义。		
5	零件图的识读与绘制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉典型零件分析及其零件图的绘制的内容及视图选择原则； 2. 理解尺寸基准的概念，以及零件上常见工艺结构的画法和尺寸注法； 3. 掌握表面结构及表面粗糙度的符号、代号及其标注； 4. 理解极限的概念、标准公差与基本偏差； 5. 掌握尺寸公差在图样上的标注； 6. 掌握使用计算机绘图软件标注尺寸公差的方法； 7. 掌握典型零件的表示方法，以及识读零件图的方法和步骤； 8. 培养严谨认真，一丝不苟的工匠精神。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 绘制典型零件（如简单的轴、轮盘、叉架及箱体等）的零件图。讲解零件图的作用和内容，视图选择原则和表达方法、尺寸标注及技术要求等。从生产实际的视角出发，依据零件在机器中的作用和工艺性，总结归纳出轴套、轮盘、叉架、箱体四类零件在结构形状、视图表达、尺寸标注和技术要求等方面的特点和规律，以便于学生识图和绘图能力的全面培养和提高； 2. 识读零件图。零件图是直接用于指导生产的图样，教学中要注意培养学生严谨认真、一丝不苟的工作作风； 3. 按够用为度的原则补充机械常识和技术要求的知识，指导学生查阅公差配合表，完成图纸技术要求标注； 4. 采用实物、模型、挂图及多媒体演示等教学手段对零件的读画方法进行介绍。 	42
6	装配图的识读与绘制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解装配图的作用和内容； 2. 理解装配图的视图选择、画法、尺寸标注、零件序号和明细栏； 3. 熟悉识读装配图的方法和步骤，能够绘制和识读简单的装配图； 4. 本专业工匠光荣事迹介绍培养求实创新，精益求精的工匠精神。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过具体实例，讲解装配图的作用和内容，装配图的表达方法、尺寸标注及技术要求； 2. 通过识读典型装配体的装配图，讲解读装配图的基本要求、方法和步骤； 3. 由实际装配图拆画零件图； 4. 采用实物、模型、挂图及多媒体演示等教学手段对装配图的读画方法进行介绍。 	40

7	工作界面与基本操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解计算机辅助绘图用户界面的组成，会对用户界面进行基本操作； 2. 掌握调用计算机辅助绘图命令的方法，会重复命令和取消已执行的操作； 3. 会对图形文件进行新建、打开、保存等基本操作。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示范、演示用户界面的基本操作、命令的调用方法以及对图形文件的操作； 2. 学生练习，教师巡回指导，加以订正。 	8
8	设置基本绘图环境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 会对图形界限、栅格和捕捉、图形单位的类型和精度进行设置； 2. 理解对象捕捉与自动追踪的相关概念；会运用对象捕捉与对象追踪； 3. 理解选择对象的相关概念；会对对象进行基本、矩形、快速和全部等选择的操作；会删除对象； 4. 理解缩放、平移、鸟瞰视图的相关概念；会对图形进行缩放、平移的操作；会鸟瞰视图；理解视口的相关概念；掌握创建视口、对当前视口进行操作的方法； 5. 理解图层的相关概念；会对图层进行新建、删除、重命名的操作；会对图层中的颜色、线型、线型比例、线宽进行设置；会根据绘图需要，建立适当的图层并进行设置； 6. 理解对象特性的作用；能对图形的对象特性进行修改。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示范演示图形界限、栅格与捕捉、图形单位、对象捕捉与追踪的设置方法； 2. 利用多媒体课件讲解选择对象、缩放、平移、鸟瞰视图、视口的的相关概念； 3. 利用多媒体课件讲解图层、对象特性的相关概念； 4. 示范演示新建、删除、重命名图层的操作； 5. 示范演示图层中颜色、线型、线型比例、线宽的设置方法； 6. 示范演示修改对象特性的方法； 7. 学生练习，教师巡回指导，加以订正。 	8
9	绘制基本二维图形	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解直线、多线、样条曲线等命令的相关概念；会熟练运用直线、多线、样条曲线命令绘制图形；理解绝对直角坐标、相对直角坐标的含义，掌握坐 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用多媒体课件讲解直线、多线、样条曲线相关概念；演示直线、多线、样条曲线的操作方法，特别是命令选项的使用方法；讲解直角坐标、相对直角坐标的含 	16

		<p>标的输入方法,会使用绝对和相对直角坐标绘制直线类图形;</p> <p>2.理解构造线、圆、圆弧等命令的相关概念;会应用构造线命令辅助作图;会熟练应用圆、圆弧命令绘制图形;会根据已知条件合理选用绘制圆和圆弧的方法;</p> <p>3.理解多段线的相关概念、应用场合以及各命令选项的含义;会熟练使用多段线命令绘制图形;</p> <p>4.理解矩形和正多边形各命令选项的含义;会熟练运用矩形和正多边形命令绘制图形;</p> <p>5.会熟练应用圆环和椭圆命令绘制图形;</p> <p>6.会使用点命令绘制单点和多点;理解定数等分和定距等分的含义;会熟练运用定数等分和定距等分命令对对象实现等分;掌握点样式的设置方法;</p> <p>7.理解图案填充的相关概念以及对话框中各选项的含义;会熟练使用图案填充命令对图形进行正确的图案填充。</p>	<p>义,演示其输入方法;</p> <p>2.示范演示构造线、圆、圆弧命令的操作方法;通过设置不同任务,指导学生完成任务,引导学生归纳总结绘制圆、圆弧各种方法的应用场合;</p> <p>3.利用多媒体课件讲解多段线的相关概念;示范演示多段线命令的操作方法;通过设置不同任务,学生完成任务,引导学生掌握多段线命令选项的应用场合;</p> <p>4.示范演示矩形、正多边形命令的操作方法;重点讲解正多边形命令中“外切于圆”“内接于圆”以及“边”选项的选用方法;</p> <p>5.示范演示圆环、椭圆、点命令的操作方法;讲解定数等分、定距等分命令的含义,通过设置任务,引导学生掌握定数与定距等分的选用方法;示范演示点样式的设置方法;</p> <p>6.利用多媒体讲解图案填充的相关概念;示范演示图案填充命令的操作方法。</p>	
10	编辑图形对象	<p>1.理解倒角和圆角的含义;掌握倒角和圆角命令的操作方法,并会熟练应用;</p> <p>2.理解修剪、旋转、阵列、镜像、缩放各命令的相关概念,并掌握各命令的操作方法;会熟练应用对图形进行编辑;</p> <p>3.理解偏移、复制、打断、分解命令的相关概念;掌握各命令的操作方法并</p>	<p>1.利用多媒体课件讲解倒角、圆角相关概念;示范演示倒角、圆角的操作方法;</p> <p>2.示范演示修剪、旋转、阵列、镜像、缩放命令的操作方法;</p> <p>3.示范演示偏移、复制、打断、分解命令的操作方法;</p> <p>4.示范演示拉伸、延伸、移动命令的操作方法;重点讲解拉伸命令中对象的选择方式;</p>	14

		<p>熟练应用对图形进行编辑；</p> <p>4. 理解拉伸、延伸、移动各命令的相关概念，掌握各命令的操作方法，并会熟练应用对图形进行编辑；</p> <p>5. 理解拉长、合并、对齐各命令的相关概念；掌握各命令的操作方法，并会熟练应用拉长、合并、对齐命令对图形进行编辑；</p> <p>6. 理解夹点的含义；会熟练运用夹点对对象进行拉伸、移动、旋转、镜像和缩放编辑。</p>	<p>5. 示范演示拉长、合并、对齐命令的操作方法；</p> <p>6. 示范演示应用夹点对对象进行拉伸、移动、旋转、镜像和缩放的操作方法；</p> <p>7. 通过设置任务，学生完成任务的过程，使学生能够熟练运用各种编辑命令对图形实现编辑修改。</p> <p>8. 巩固训练，引导学生独立完成任务图形的绘制，提倡互学互助。</p>	
11	文本标注	<p>1. 理解文字样式对话框中各项含义；会根据题目要求对文字样式进行设置；</p> <p>2. 掌握单行文字命令的操作方法；理解单行文字命令各选项的含义；掌握特定字符的输入方法；</p> <p>3. 掌握多行文字命令的操作方法；掌握多行文字命令对话框中各按钮的含义；掌握编辑文字的操作方法。</p>	<p>1. 演示并配合多媒体课件讲解文字样式对话框的含义；</p> <p>2. 示范演示单行文字命令的操作方法和特定字符的输入方法；</p> <p>3. 示范演示单行文字命令和编辑文字命令的操作方法；</p> <p>4. 巩固训练，指导订正。</p>	8
12	尺寸标注	<p>1. 理解标注样式对话框中各选项的含义；会根据题目要求创建或修改标注样式；</p> <p>2. 掌握长度型、角度型、直径及半径型标注的标注方法；</p> <p>3. 掌握连续、基线标注的标注方法；</p> <p>4. 掌握引线、尺寸公差、形位公差的标注方法；</p> <p>5. 会利用夹点调整标注位置；掌握修改标注文字的方法；掌握更新标注的方法。</p>	<p>1. 演示并配合多媒体课件讲解标注样式对话框各选项的含义；</p> <p>2. 示范演示各类型尺寸标注命令的操作方法；</p> <p>3. 示范演示编辑标注的操作方法；</p> <p>4. 巩固训练，指导订正。</p>	8

13	图块	<p>1. 理解图块的相关概念；掌握创建块和插入块的操作；能够根据题目要求创建图块，并在正确的位置插入块；</p> <p>2. 理解块的属性的相关概念；</p> <p>3. 掌握定义块属性的操作方法；能够根据题目要求正确定义块的属性。</p>	<p>1. 利用多媒体课件讲解图块和块属性的相关概念；</p> <p>2. 示范演示创建块、插入块、定义块属性的操作方法；</p> <p>3. 巩固训练，指导订正。</p>	6
14	图纸布局与打印	<p>1. 会选择图纸幅面，设定打印区域；</p> <p>2. 会调整打印方向和位置、设定打印比例；会选择打印设备，并对当前打印设备的设置进行简单修改；</p> <p>3. 了解输出图形的完整过程。</p>	<p>1. 示范演示图纸幅面的选择，打印区域的设定；</p> <p>2. 示范演示打印方向和位置的调整、打印比例的设定、打印设备的选择和打印设置的修改；</p> <p>3. 巩固训练，指导订正。</p>	4

四、学生考核与评价

1. 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。

2. 既要关注学生对知识的理解、技能的掌握和能力的提高，又要注重对学生贯彻、执行国家和行业标准的意识以及爱护和正确使用绘图工具及设备的习惯的考评。

3. 建立发展性考核与评价体系，采用过程评价与结果性评价相结合的方式，既关注结果，又关注过程。可按过程性评价和结果性评价各占一定比例的办法计算总评成绩。

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

五、教学实施与建议

1. 教学方法

(1) 本课程的教学要不断探索适合中职教育特点的教学方式，采取灵活的教学方法，启发、诱导、因材施教。立足于培养

学生的综合职业能力，激发学生的学习兴趣，坚持“做中学，做中教”，使机械制图理论学习和技能训练与生产生活中的实际应用相结合。

(2) 建议按工作任务或项目组织教学，让学生能够接触企业产品图纸。通过小组合作进行工程实践训练，培养团队协作的意识和能力，提高责任和主人翁意识，形成精益求精、团结合作、严谨细致、爱岗敬业的工匠精神。

(3) 教学中要结合教学内容的特点，培养学生良好的学习习惯，开动脑筋，努力提高学习能力和创新精神，分析原因，找到解决问题的方法和技巧。

(4) 利用计算机绘图软件和仿真软件，实现二维和三维绘图功能的辅助教学，强化学生的识图和绘图能力，以适应现代设计的需要。

2. 教材编写与选用

(1) 教材选用应以本课程的教学目标要求，选用合适的项目课程教材，教材应融入课程思政内容，优先选用国家规划、省级规划教材。

(2) 教材编写以本课程标准教学内容为依据，项目的选取应来自企业和生产实际，内容应体现以能力为导向，以学生为本的原则，应用性和趣味性要高，项目编排由浅入深、由简到繁、循序渐进，考虑学生学习的现状及基础，符合学生的认知规律；每个项目包含项目操作和相关知识链接，便于贯穿“做中学、学中做”的理念。

(3) 教材项目内容应图文并茂，提高学生学习的兴趣。语言表达要文字平实、精炼、准确、科学。教材内容应体现先进性、通用性、实用性，注重新知识、新技术、新工艺、新方法的介绍，使教材更切近本专业的发展和实际需要。

(4) 教材中的项目设置要合理，任务活动要具体，并融入

《制图员》职业技能标准及岗位要求，技能训练考核标准，具有较强的操作性。

(5) 鼓励采用活页式教材。配套制作和收集与教学内容相配套的多媒体课件、PPT 文本、录像、影像资料、企业生产现场录像或模拟动画等，提供满足不同教学需求的数字化教学资源，为教师教学与学生学习提供较为全面的支持。

3. 教学实施与保障

根据课程主要教学内容和要求，本课程教学实施应配备机械制图实训室和计算机绘图室。采用多种教学手段组织教学，以教学模型、典型机械零部件、多媒体课件等进行辅助教学，以满足教师示范演示、学生实践操作以及信息化教学的需要。注意开发利用好网络多媒体教学资源，努力推进现代教育技术在教学中的应用，提高教学效率和质量。

根据《中等职业学校教师专业标准》和《中等职业学校课程设置》的有关规定，本专业在师资结构上按照专业带头人、骨干教师、双师素质教师进行合理配置，本专业学生数与专任教师数比例不高于 18:1，双师素质教师占专业教师比例不低于 60%。

4. 课程资源开发与利用

(1) 精心挑选内容系统、案例丰富、编排合理、符合课程标准的优质教材。

(2) 组织教师编写配套的补充教材，如习题集、案例分析手册等，以巩固和拓展学生的知识。

(3) 制作生动形象的多媒体课件，包含三维模型、动画演示等，帮助学生理解复杂的图形结构和投影原理。

(4) 录制课程教学视频，方便学生课后复习和自主学习。

(5) 建立课程专属网站或在线学习平台，上传教学资料，设置在线答疑、讨论区等互动环节。

(6) 配备先进的绘图工具和设备，如绘图板、模型制作工

具等，为学生提供实践操作的条件。

(7) . 建立模型展示区，展示各类机械零件和装配体的实物模型，增强学生的直观感受。

(8) 鼓励学生自主创作制图作品，举办学生作品展览，激发学生的学习积极性和创新能力。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第一二三四五六学期开设，具体安排见下表。

第一学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1	制图的基本知识	2	讲授法、演示法
2	尺寸注法	2	讲授法、演示法
3	尺规绘图	4	讲授法、演示法
4-5	计算机绘图-平面图形	6	讲授法、演示法
6-8	画简单物体三视图	8	讲授法、演示法
9-11	点、直线、平面的投影	8	讲授法、演示法
12-13	平面体的投影作图	6	讲授法、演示法
14-15	曲面体的投影作图	6	讲授法、演示法
16-17	切割体的投影作图	6	讲授法、演示法
18	两回转体相贯线的投影作图	6	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第二学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	正等轴测图	6	讲授法、演示法
3-4	斜二轴测图	6	讲授法、演示法
5-6	组合体轴测图的画法	6	讲授法、演示法
7	画轴测草图	3	讲授法、演示法

8-9	组合体的形体分析	6	讲授法、演示法
10-12	组合体三视图的画法	9	讲授法、演示法
13	组合体的尺寸标注	3	讲授法、演示法
14-16	读组合体视图	9	讲授法、演示法
17-18	计算机绘图—三视图绘制	6	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第三学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-3	视图	9	讲授法、演示法
4-9	剖视图	18	讲授法、演示法
10	断面图	3	讲授法、演示法
11	图样的其他表达方法	3	讲授法、演示法
12-14	螺纹和螺纹紧固件	9	讲授法、演示法
15-16	齿轮	6	讲授法、演示法
17	键、销连接	3	讲授法、演示法
18	滚动轴承	3	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第四学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1	认识零件图	3	讲授法、演示法
2-4	绘制零件图	9	讲授法、演示法
5-6	计算机绘图-零件图形	6	讲授法、演示法
7-8	合理标注零件图尺寸	6	讲授法、演示法
9-10	计算机机绘图-尺寸标注	6	讲授法、演示法
11-14	图样上技术要求的标注	12	讲授法、演示法

15-16	计算机机绘图-技术要求标注	6	讲授法、演示法
17-18	识读零件图	8	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第五学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-4	零件测绘方法和步骤	8	讲授法、演示法
5-9	计算机绘图-零件图形	10	讲授法、演示法
10-11	装配图的功用和内容	4	讲授法、演示法
12-15	装配图的规定画法和特殊画法	8	讲授法、演示法
16-17	装配图的尺寸标注	4	讲授法、演示法
18	装配图的零件序号和明细栏	2	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第六学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-3	绘制装配图的方法和步骤	6	讲授法、演示法
4-10	计算机绘图-装配图	12	讲授法、演示法
11-15	识读装配图	10	讲授法、演示法
16-18	由零件图画装配图	6	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

机械基础课程标准

一、课程性质与任务

本课程是智能焊接技术五年制高等职业教育学生的专业基础课程。旨在掌握必备的机械知识和基本设计技能。其任务是使学生理解机器的基本概念，掌握机器的组成；掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和计算方法；掌握液压、气压传动的基本概念、原理和设计；了解机械的节能环保与安全防护的基本知识，初步具有分析和选用机械零部件及简单机械传动装置的能力；具备改善润滑、降低能耗、减少噪声等方面的基本能力；能熟练查阅、运用有关资料，初步具有正确操作、维护和设计机械设备的能力，培养学生的职业道德和工匠精神，提高学生综合素质和职业能力，为学生学习后续专业课程和解决生产实际问题奠定基础。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 培养学生诚实、守信、吃苦耐劳、爱岗敬业的品德；
- (2) 培养学生善于动脑、勤于思考，及时发现并分析问题的学习习惯；
- (3) 培养学生良好的职业道德和职业情操；
- (4) 培养学生的创新精神；

2. 知识目标

- (1) 了解常用机构的工作原理、组成及其特点，掌握常用机构工作原理、运动特性分析和设计方法；
- (2) 掌握通用机械零件的工作原理、结构及其特点，掌握

通用机械零件的选用和设计方法;

(3) 掌握机械设计的一般原则和步骤;

(4) 掌握机械的节能环保与安全防护知识。

3. 能力目标

(1) 具备分析和处理一般机械运行中发生的问题, 维护一般机械的能力;

(2) 具备分析和选用机械零部件及简单机械传动装置的能力;

(3) 具备改善润滑、降低能耗、减少噪声等方面的基本能力;

(4) 具备使用手册、图册等有关技术资料的能力;

(5) 具备正确操作和维护机械设备的基本能力;

(6) 具备独立寻找解决问题途径的能力, 具有把已获得的知识、技能和经验运用到新的实践中, 分析解决问题的能力。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容和要求	教学活动设计建议	建议学时
1	绪论	1. 了解本课程的性质、内容和任务等, 确定学习目标。 2. 了解机械、机器、机构、零件、构件、部件等名词术语。 3. 了解机械的分类和组成。 4. 具有设计要求、设计方法、设计准则、结构工艺性、设计过程、标准化、系列化、机械摩擦、磨损等机械设计员意识。	1. 结合生活中见到的实际例子来分析概念之间的联系与区别。 2. 利用多媒体教学资源加深对各概念的理解。 3. 通过到工厂车间参观来加深理解	4
2	常用机构	1. 掌握铰链四杆机构的组成、基本类型及应用。	建议采用实践课, 安排在陈列室中进	24

		<p>2. 掌握铰链四杆机构基本形式的判定方法,能准确判定铰链四杆机构的类型。</p> <p>3. 掌握平面机构运动简图的绘制及自由度的计算。</p> <p>4. 掌握平面四杆机构的运动特点及四杆机构曲柄存在的条件。会用图解法设计平面四杆机构</p> <p>5. 掌握凸轮机构,能区分凸轮机构的类型。</p> <p>6 掌握用图解法设计对心直动从动件盘形凸轮轮廓曲线。</p> <p>7. 了解棘轮机构、槽轮机构、凸轮式间歇运动机构、不完全齿轮机构的组成、工作原理、分类、特点和应用范围。</p>	<p>行,通过学生动手操作来增强学生的感性认识:通过实践使学生了解各种机构的工作过程,加深理解机构的功用及原理</p>	
3	机械零件	<p>1. 了解轴的分类和应用特点:掌握轴的结构及轴上零件的固定方法。</p> <p>2. 熟悉轴的强度计算过程。</p> <p>3. 掌握轴承的类型和功用,能够区分滑动轴承与滚动轴承,了解各类轴承的结构组成、类型及特点,能解决轴承使用中的安装、维护和润滑的问题,能区别常用的滚动轴承类型,会解释滚动轴承代号的含义。</p> <p>4. 熟悉轴承的失效形式和计算准则熟悉滚动轴承寿命计算的有关概念。</p> <p>5. 了解键连接的类型、特点及应用,了解销连接的类型、特点及应用。</p> <p>6. 了解联轴器、离合器、制动器的分类、结构特点和应用。</p> <p>7. 掌握螺纹及螺纹连接的基本类型和特点,能正确装配螺纹连接,能对其进行预紧和防松。</p> <p>8. 掌握螺栓联接的强度计算理论和方法,以及螺纹联接的</p>	<p>1. 教师应结合机械设备及日常生活中的实例进行教学。</p> <p>2. 进行一次通用零件和部分装置的采购模拟活动或市场技术调研,使学生在实践中了解、熟悉各种机械零件的结构特点、功用。</p> <p>3. 采用实践课,增强学生的感性认识</p>	40

		<p>预紧与防松措施。</p> <p>9. 了解提高螺纹联接强度的各种措施。</p>		
4	机械传动	<p>1. 理解带传动的原理、类型、特点及应用, 会分析带传动的运动特性; 能识别 V 带和带轮结构, 会查阅有关资料选用普通 V 带, 掌握 V 带传动的张紧及安装方法, 能解决带传动的安装及维护保养相关问题。</p> <p>2. 掌握带传动负荷能力的影响因素、弹性滑动与打滑的原因、带的受力分析。</p> <p>3. 了解链传动的工作原理、类型、特点和应用, 了解滚子链的结构, 会分析链传动的运动特性。</p> <p>4. 理解齿轮传动的工作原理、类型、特点和应用及渐开线齿轮正确啮合条件, 能够对直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮和圆锥齿轮主要参数及几何尺寸进行计算。</p> <p>5. 了解齿轮的失效形式、失效原因和预防措施。</p> <p>6. 掌握齿轮正确啮合条件及连续传动条件, 齿轮传动的受力分析。会进行齿轮传动的强度计算、标准齿轮传动的设计。</p> <p>7. 了解蜗杆传动的工作原理、类型、特点和应用。</p> <p>8. 了解螺旋传动的工作原理、类型、特点和应用, 会判断螺旋传动的相对运动关系。</p> <p>9. 掌握蜗杆传动的主要参数, 失效形式及设计准则, 蜗杆传动的效率、热平衡计算。</p> <p>10. 掌握蜗杆传动的几何尺寸计算, 蜗杆传动的受力分析, 会进行蜗杆传动的强度计算。</p> <p>11. 掌握轮系的类型, 能够计</p>	<p>1. 教师应结合机械设备及日常生活中的实例进行教学。</p> <p>2. 组织 3-4 次学生参观企业现场教学, 增加感性认识。</p> <p>3. 开设实践课, 提高学生的动手能力, 增强学生的感性认识。</p> <p>4. 利用教学模型或实物, 设置传动装置的故障, 让学生检查并排除, 以锻炼学生对传动装置的维护能力</p>	55

		<p>算定轴轮系的传动比,了解减速器的组成及各组成部分的功能,正确使用和维护减速器。</p> <p>12.掌握定轴轮系、行星轮系、混合轮系传动比的计算,并判断从动轮的转向。会识别实际机械中的齿轮系。</p>		
5	润滑与密封	<p>1.了解机械润滑和密封的基本知识。</p> <p>2.了解机械环保与安全防护的基本知识。</p> <p>3.了解机械传动装置中的危险零部件。</p> <p>4.了解机械伤害的成因及防护措施。</p> <p>5.培养学生安全意识,具备职业精神和职业素养。</p>	利用挂图和多媒体辅助教学	4
6	弹簧	<p>1.了解弹簧的功用、类型及应用。</p> <p>2.选用弹性元件。</p> <p>3.应用所学知识解决生产实际问题的工作能力。</p> <p>4.了解弹簧的类型、应力与变形之间的关系。</p> <p>5.掌握圆柱形螺旋压缩和拉伸弹簧的设计方法。</p>	利用挂图和多媒体辅助教学	4
7	综合实践	<p>1.结合专业对典型机械零件进行拆装、调试和分析;</p> <p>2.了解设计的方法,理解机械各部分的作用;</p> <p>3.具备与他人合作、交往、共处良好心理素质;</p> <p>4.培养学生职业精神和良好职业素养。</p>	<p>1.观察与动手实践相结合。</p> <p>2.培养分析问题的能力,写出实训报告。</p>	9
8	创新思维与创造技法	<p>1.掌握创新思维的基本概念、种类和创造技法。</p> <p>2.了解机械设计中的创新元素和创造过程。</p> <p>3.掌握独立思考和解决问题的能力。</p> <p>4.掌握运用创新思维和创造技法进行机械设计。</p>	<p>1.观察与动手实践相结合。</p> <p>2.培养分析问题的能力,写出实训报告。</p>	4

		5. 激发学生对机械设计的兴趣和对创新的追求。 6. 培养学生的团队合作精神和创新精神。		
--	--	---	--	--

四、学生考核与评价

建议运用多种方法对不同目标、不同内容进行教学评价。“机械设计基础”课程的评价以真实的日常教学为基础，注重知识应用和动手能力的考核，注意考试和考查相结合。结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。其次应注重对学生在实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

五、教学实施与建议

1. 教学方法

(1) 应通过生活和生产实践中的实例，让学生认识到学习“机械设计基础”课程是为更好地解决生活、生产中的实际问题，以激发学生学习的兴趣。只有真正确立“学以致用”的正确思想，才能学好“机械设计基础”；

(2) 建议在教学过程中充分利用各种实物、模型、挂图、录像、多媒体课件等，形象客观地展现本课程的内容精华，并进行必要的金工实习、实验、现场教学、参观、分组讨论，写出实习、见习或实验报告，培养学生发现问题、分析和解决问题的能力；

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

践，提高教学效果。

2. 教材编写与选用

教材编写应以本课程标准为基本依据。教材编写者需充分领会和掌握本课程标准的基本理念、课程目标、基本内容和要求，并整体反映在教材之中：

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

(2) 为方便组织教学，学生的阶段实习训练和综合实践内容可独立编册；

(3) 关于内容的选择：应采用国家最新颁布的机械类相关技术标准，力求反映机械技术的现状和发展趋势，恰当反映新知识、新技术、新工艺和新材料，与国家相关职业资格标准中的有关内容相融合；

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

(5) 编写与主教材相配套的习题集。在习题集中，不但要有

计算题，还应有填空题、判断题、选择题、改错题、简答题、作图题等多种形式的题目，这些习题应与培养技能型人才的目标相适应，与主教材对应部分紧密相联，难度不应太大；学生完成这些作业后，能掌握和巩固所学知识，从而为后续课程的学习奠定基础。

3. 教学实施与保障

(1) 校内教学场地：建设多媒体教室、机加工车间、电焊车间、铸造车间、压力加工车间、力学性能试验室，还要配备一定数量的常用测量工具、录像及多媒体课件等，购买或制作配套的教学模型，以加强直观性教学；

(2) 机械市场、企业环境：可以结合教学进程，组织学生开展常用工程材料、标准机械零部件的市场销售情况调查，并通过参观企业让学生了解企业实际生产活动；

(3) 运用现代教育技术以及信息技术，优化教学过程，提高教学质量和效率。教学中还可结合专业背景，选择合适的课题，制作综合实践任务书，要求学生完成综合实践报告，强化综合能力培养。

4. 课程资源开发与利用

按照课程教学基本要求，恰当地使用文字（doc 格式）、课件（ppt 格式）、动画（swf 格式）、三维图形源文件（注明打开软件，推荐 CAXA、UG、Pro/E 等）、二维图形源文件（dwg 格式）、视频（rm 格式及含配音）、图片（jpg.gif 格式）、试题等元素来描述，拍摄教学录像，编写项目教学实训指导用书，收集学生教学作品，形成直观的梯度样例。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第三四五六学期开设，具体安排见下表。

第三学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1	绪论	2	讲授法、演示法
2-5	构件和运动副	8	讲授法、演示法
6-9	平面连杆机构	8	讲授法、演示法
10-13	凸轮机构	8	讲授法、演示法
14-16	间歇运动机构	6	讲授法、演示法
17	棘轮机构	2	讲授法、演示法
18	螺旋机构	2	讲授法、演示法
19	复习		讲授法、演示法
20	理论考试		笔试

第四学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	轴、轴承	4	讲授法、演示法
3-4	滚动轴承、滑动轴承	4	讲授法、演示法
5-6	键联接、花键联接	4	讲授法、演示法
7-8	销联接	4	讲授法、演示法
9-10	螺纹联接	4	讲授法、演示法
11-12	联轴器	4	讲授法、演示法
13-15	离合器	6	讲授法、演示法
16-17	滚子链和链轮	4	讲授法、演示法
18	滚子链传动的设计	2	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第五学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1	齿轮传动概述	2	讲授法、演示法
2-3	渐开线齿轮	4	讲授法、演示法
4-5	直齿圆柱齿轮的结构	4	讲授法、演示法
6-7	渐开线直齿圆柱齿轮	4	讲授法、演示法
8-9	渐开线齿轮的切齿原理	4	讲授法、演示法
10-11	平行轴斜齿圆柱齿轮	4	讲授法、演示法
12-14	锥齿轮	4	讲授法、演示法
15-18	蜗杆传动	8	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第六学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	齿轮系的分类及功用	4	讲授法、演示法
3-5	定轴轮系传动比计算	6	讲授法、演示法
6-8	行星轮系传动比计算	6	讲授法、演示法
9-10	普通 V 带及其带轮	4	讲授法、演示法
11-13	带传动的工作能力分析	6	讲授法、演示法
14-15	普通 V 带传动的设计	4	讲授法、演示法
16	润滑与密封	2	讲授法、演示法
17-18	弹簧	4	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

机械制造基础课程标准

一、课程性质与任务

本课程是智能焊接技术五年制高等教育学生的专业基础课程。旨在使学生掌握必备的机械制造基础知识。其任务是使学生了解常用毛坯制造技术，掌握金属切削基础知识，熟悉常用机械加工技术，掌握机械制造工艺基础知识，初步具有分析和编制机械制造工艺的能力；能查阅、运用有关机械手册，初步具有选定工艺参数的能力；通过全面了解机械制造过程，培养全面统筹、灵活应对、细致准确的机械制造工艺素养，为后续专业课程学习和实践奠定基础。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 培养学生诚实、守信、吃苦耐劳、爱岗敬业的品德；
- (2) 培养学生善于动脑、勤于思考，及时发现并分析问题的学习习惯；
- (3) 培养学生良好的职业道德和职业情操。

2. 知识目标

- (1) 了解铸造成型、锻压成型、焊接成型、粉末冶金等常用毛坯制造技术；
- (2) 掌握金属切削机床、机床夹具、刀具的基本知识以及金属切削原理；
- (3) 熟悉车削、铣削、镗削、磨削、钻削、刨削、齿轮加工、特种加工等常用机械加工技术；
- (4) 掌握机械工艺基础知识及术语、零件的工艺分析、工艺路线的拟订、工序尺寸与公差的确定的确定、工艺卡片的填写等机械加工工艺规程知识；

(5) 了解机械装配基础知识、机械结构的装配工艺性、装配工作的基本内容、装配精度及与零件精度的关系等机械装配工艺基础知识。

3. 能力目标

(1) 初步具有全面分析和处理一般机械制造过程问题的能力；

(2) 初步具有灵活分析和选用机械加工技术的能力；

(3) 具备编制简单工件工艺的能力；

(4) 初步具有使用手册、图册等有关技术资料的能力；

(5) 初步具有独立寻找解决问题途径的能力，具有把已获得的知识、技能和经验运用到新的实践中，分析解决问题的能力。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容与要求	教学活动设计建议	建议学时
1	常用毛坯制造技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解铸造成型。 2. 了解锻压成型。 3. 了解焊接成型。 4. 了解粉末冶金。 5. 初步掌握典型毛坯的选用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 结合生产、生活中见到的物品来分析其成型技术。 2. 利用多媒体教学资源加深对各种成型技术的理解。 3. 通过到企业参观来加深认识。 	8
2	金属切削加工基础	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解金属切削机床的基本知识。 2. 了解机床夹具。 3. 掌握刀具基本知识。 4. 掌握金属切削原理。 5. 了解数控技术。 	结合实训设备情况介绍金属切削机床、机床夹具知识。 结合实践教学，掌握刀具知识，理解金属切削原理。	16
3	常用机械加工技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解车削加工。 2. 理解铣削加工。 3. 了解镗削加工。 4. 了解磨削加工。 5. 了解钻削加工。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 结合实训设备情况介绍常见机械加工方式。 2. 利用多媒体教学资源介绍镗削、齿轮加工等机械加工技术。 	18

		6. 了解刨削加工。 7. 了解齿轮加工。 8. 了解特种加工简介。 9. 初步掌握机械加工技术的选用。	3. 通过到企业参观来加深认识。	
4	机械加工 工艺规程 制定	1. 了解机械加工工艺的基础知识及术语。 2. 掌握零件工艺分析的程序和方法。 3. 学会工艺路线的拟订。 4. 掌握工序尺寸与公差的确 定。 5. 学会工艺卡片的填写。 6. 掌握简单零件的机械加工 工艺规程的制定。	1. 结合实践课零件工艺 案例分析工艺制定知识。 2. 引导综合运用所学知 识灵活确定工艺。 3. 结合校企合作项目的 产品增加实践经验。 4. 引入企业产品工艺文 件增加见识。	18
5	机械装配 工艺基础	1. 认识机械装配。 2. 掌握机械结构的装配工艺 性知识。 3. 了解装配工作的基本内容。 4. 了解装配精度及与零件精 度的关系。 5. 了解机械装配工艺的编制。	1. 结合实训设备情况了 解机械装配过程。 2. 结合校企合作项目的 产品增加实践经验。 3. 引入企业产品工艺文 件增加见识。	12

四、学生考核与评价

建议运用多种方法对不同目标、不同内容进行教学评价。“机械制造基础”课程的评价以真实的日常教学为基础，注重知识应用和动手能力的考核，注意考试和考查相结合。结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。其次应注重对学生在实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

五、教学实施与建议

1. 教学方法

(1) 结合生活和生产实践中的实例，让学生从日常活动中学会观察事物，学会分析由来，并运用所学知识解决生活、生产中的实际问题，以激发学生学习的兴趣；

(2) 建议在教学过程中充分利用各种实物、模型、数字资源、企业案例等，形象、客观、多角度地展现本课程的内容精华，并结合实践课程，对照、印证、加深所学知识；

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

2. 教材编写与选用

教材编写应以本课程标准为基本依据。教材编写者需充分领会和掌握本课程标准的基本理念、课程目标、基本内容和要求，并整体反映在教材之中：

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

(2) 关于内容的选择：应采用国家最新颁布的机械类相关技术标准，力求反映机械技术的现状和发展趋势，恰当反映新知识、新技术、新工艺和新材料，与国家相关职业资格标准中的有关内容相融合；

(3) 关于教材的呈现形式：教材的呈现形式应当符合五年制学生的特点，要生动、活泼，富有启发性和趣味性，具有吸引力。需要从学生的角度、自主学习的角度和实际生产的举例方式来表述，而不是沿用教师为中心的方式和接受式学习的方式来表述，充分考虑学生学习方式多样化的需要，内容载体要实现陈述、分析、提问的综合运用，文字与插图、实验与练习相互配合，引起学生的兴趣和关注，力求给学生营造一个更加直观的认知环境。设计贴近生活的导人和互动性训练等，拓展学生思维和知识面，引导学生自主学习；

(4) 编写与主教材相配套的习题集。题目以填空题、判断题、选择题、改错题、简答题、计算题、作图题等多种形式呈现, 这些习题应与培养技能型人才的目标相适应, 与主教材对应部分紧密相联, 难度不应太大; 学生完成这些作业后, 能掌握和巩固所学知识, 从而为后续课程的学习奠定基础。

3. 教学实施与保障

(1) 校内教学场地: 建设多媒体教室、机加工车间、电焊车间、压力加工车间、力学性能试验室, 还要配备一定数量的常用测量工具、录像及多媒体课件等, 购买或制作配套的教学模型, 以加强直观性教学;

(2) 企业教学环境: 充分利用校内校企合作项目开展实践教学, 同时通过到校外企业的实践, 让学生了解企业实际产活动;

(3) 运用现代教育技术以及信息技术, 优化教学过程, 提高教学质量和效率。教学中还可结合专业背景, 选择合适的课题, 制作综合实践任务书, 要求学生完成综合实践报告, 强化综合能力培养。

4. 课程资源开发与利用

按照课程教学基本要求, 恰当地使用文字 (doc 格式)、课件 (ppt 格式)、动画 (swf 格式)、三维图形源文件 (注明打开软件, 推荐 CAXA、UG、Pro/E 等)、二维图形源文件 (dwg 格式)、视频 (rm 格式及含配音)、图片 (jpg.gif 格式)、试题等元素来描述, 拍摄教学录像, 编写项目教学实训指导用书, 收集学生教学作品, 形成直观的梯度样例。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第三四学期开设, 具体安排见下表。

第三学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	铸造成型、锻压成型	4	讲授法、演示法
3-4	焊接成型	4	讲授法、演示法
5-6	粉末冶金	4	讲授法、演示法
7-8	典型毛坯的选用	4	讲授法、演示法
9-10	金属切削机床的基本知识	4	讲授法、演示法
11-12	机床夹具	4	讲授法、演示法
13-14	数控技术	4	讲授法、演示法
15-16	车削加工	4	讲授法、演示法
17-18	铣削加工	4	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第四学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	镗削加工、磨削加工	4	讲授法、演示法
3-4	钻削加工、刨削加工	4	讲授法、演示法
5-6	齿轮加工、特种加工简介	4	讲授法、演示法
7-8	机械加工工艺的基础知识及术语	4	讲授法、演示法
9-10	零件工艺分析的程序和方法	4	讲授法、演示法
11-12	工艺路线的拟订	4	讲授法、演示法
13-14	机械结构的装配工艺性知识	4	讲授法、演示法
15-16	装配精度及与零件精度的关系	4	讲授法、演示法
17-18	机械装配工艺的编制	4	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

金属材料与热处理课程标准

一、课程性质与任务

本课程是智能焊接技术五年制高等职业教育学生的专业基础课程。其任务是使学生掌握常用工程材料的种类、牌号、性能和用途，并对各类常用工程材料的热处理规范有一定的认识，建立起工程材料种类与应用的框架，培养学生正确分析工程材料基本力学性能，正确选用工程材料，合理安排热处理工艺的能力。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 培养良好的学习态度以及良好的团队协作的精神；
- (2) 培养学生的创新思维和创新意识。

2. 知识目标

- (1) 了解金属材料的应用与发展状况；
- (2) 掌握金属材料的力学性能；
- (3) 理解金属材料组织结构及铁碳合金相图；
- (4) 掌握钢的热处理基础知识；
- (5) 掌握金属材料的种类、牌号及应用；
- (6) 了解非金属材料 and 新型工程材料的种类及应用。

3. 能力目标

- (1) 具备对金属材料进行性能分析的能力；
- (2) 具有合理选用金属材料的能力；
- (3) 具备合理制定金属材料热处理工艺的能力。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容和要求	教学活动设计建议	建议学时
1	金属材料发展及应用	1. 了解金属材料的发展过程。 2. 了解金属材料的应用。	通过观看视频、图片及新闻等资料,使学生了解金属材料的发展及应用情况。	2
2	金属材料性能	1. 了解金属材料的基础知识。 2. 掌握金属材料的强度、塑性、硬度、韧性、疲劳等力学性能。 3. 了解金属材料的工艺性能和使用性能。	1. 通过力学的实验录像或现场加深对金属材料力学性能的理解。 2. 利用多媒体,教师引导学生分析各种试验现象,使学生进一步掌握金属材料的各种性能。	10
3	材料的组织结构及铁碳合金相图	1. 熟悉金属的组织结构。 2. 了解材料的结晶过程。 3. 掌握金属材料的结晶与晶粒控制。 4. 熟练掌握铁碳合金中的基本组织和性能。 5. 能根据铁碳合金相图分析各种典型成份的铁碳合金的结晶过程。 6. 熟悉铁碳合金的应用。	1. 利用模型或通过金相观察实验,加深学生对晶体结构的理解。 2. 利用多媒体,引导学生观察铸铁、钢件的组织,并引导学生讨论分析铁碳合金相图,熟悉典型合金的结晶过程及其组织,为进一步学习热处理奠定基础。	20
4	钢的热处理	1. 掌握钢在加热时的组织转变。 2. 掌握钢在冷却转变时的产物及转变曲线。 3. 熟悉钢的退火、正火、淬火、回火的目的、工艺及应用。 4. 了解表面淬火、渗碳、渗氮的目的及应用。	1. 利用多媒体,引导学生观察铸铁、钢件的组织,结合铁碳合金相图引导学生讨论、分析各种热处理的组织变化,从而加深对各种热处理的目的及应用的理解决。 2. 建议引领学生实地参观,观察各种热处理后钢件的外观及应用情况,进一步巩固所学知识。	12
5	钢和铸铁	1. 了解钢中常存杂质元素对其性能的影响。 2. 掌握合金元素对钢性能的影响。	1. 利用多媒体,引导学生采用思维导图形式掌握钢和铁的分类、牌号、性能及用途。	12

		3. 掌握碳素钢、合金钢的分类与牌号。 4. 了解铸铁的特点、分类。 5. 熟悉各种常用铸铁的牌号、性能及用途。	2. 结合具体的应用案例加深学生对各类常用碳素钢和常用铸铁性能的理解。	
6	非铁金属	1. 了解铝及铝合金的性能, 熟悉其牌号及应用。 2. 了解铜及铜合金的性能, 熟悉其牌号及应用。 3. 了解其他非铁金属及其合金。	通过多媒体、结合实物观察及具体事例, 引导认识常见的非铁金属, 并熟悉其性能及应用	4
7	非金属材料	1. 了解高分子聚合物的分类及特点。2. 掌握塑料、橡胶等高聚物的性能及应用。 3. 了解陶瓷材料的分类、性能及应用。 4. 了解复合材料的分类、性能及应用。	结合生活及生产实际, 通过多媒体展示、实物观察等方法引导认识常见的非金属材料, 并熟悉其性能及应用。	4
8	金属材料的选用	1. 了解机械零件的失效形式。 2. 掌握机械零件材料的选择方法和原则。 3. 熟悉典型机械零件的选材方法和步骤。	通过具体的零件, 引导学生分析其应用情况, 针对使用要求, 学生分组讨论各类零件的材料选择过程, 掌握工程材料的具体选用方法和步骤。	8

四、学生考核与评价

1. 教学评价的标准体现任务引领型课程的特征, 体现理论与实践、操作的统一, 突出过程评价与阶段以工作任务模块为阶段评价, 结合课堂提问、训练活动、阶段测验等进行综合评价。

2. 强调目标与评价和理论与实践目标一体化评价, 教学评价的对象包括知识的掌握、实践操作能力、学习态度和基本职业素质等情况, 引导学生在理解的基础上进行记忆。

3. 评价时注重学生动手能力与分析、解决问题的能力, 对在学习和应用上有创新的学生应在评定时给予鼓励。

成绩采用平时成绩、实践成绩、期末考试成绩相结合的形式。

考核方式表

序号	考核项目	评价目标	评价分值
1	平时成绩	出勤、课堂表现、平时作业	10
2	实习实训	实际解决问题的能力	20
3	期末考试	掌握基本知识的能力	70

五、教学实施与建议

1. 教学方法

教学过程中，本课程主要采用集中讲授、分组讨论的教学方法，辅以实验验证、见习参观等方法。其中集中讲授主要应用多媒体、投影仪等教学资源辅助教学给学生以感性认知；分组讨论时，教师应提供大量的信息资料，如：新技术、新工艺、新材料的发展趋势等等，拓宽学生视野，培养学生参与社会实践的创新精神和职业能力。建议采用多媒体等教学手段，配合现场教学。

2. 教材编写与选用

(1) 以必需和够用为原则。教材应融入课程思政内容，优先选用国家规划、省级规划教材。

(2) 以国家职业标准为依据，其深度与培养应用型人才或高技能人才相适应，强调知识的适用性和针对性。体现校企合作、工学结合。

(3) 教材内容要将本专业新技术、新设备、新标准及时纳入教材，使教材更贴近专业发展和实际生产需要。

3. 教学实施与保障

(1) 建立测量实训室，按标准配备设备，加强实践技能培养的教学环境，以便教师尽可能多地进行理实一体化的教学，让学生在实际的生产环境中学习。

(2) 配备多媒体教室，在教学中充分利用计算机、互联网等现代媒体技术，提高教学的效率和效果。

4. 课程资源开发与利用

首先是教材的优化，融入最新的科研成果和实际应用案例，使内容与时俱进。其次，注重实验资源的开发，如更新实验设备、设计更具综合性和探索性的实验项目。再者，利用现代信息技术，开发在线课程平台，包括多媒体课件、教学视频、虚拟实验等。此外，与企业合作，获取真实的工程案例和实践经验，编写校本教材。采用多样化的教学方法，如项目式学习、案例分析、小组讨论等，充分调动学生的积极性和主动性。强化实践教学环节，通过实验和实习，提高学生的动手能力和解决实际问题的能力。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第一二学期开设，具体安排见下表。

第一学期

周次	学习内容	授课数（节）	主要教学形式
1	金属材料发展及应用	2	讲授法、演示法
2-3	金属材料性能	4	讲授法、演示法
4-6	金属的组织结构	6	讲授法、演示法
7-14	铁碳合金相图	16	讲授法、演示法
15-18	钢的热处理	8	讲授法、演示法
20	理论考试		笔试

第二学期

周次	学习任务	授课数（节）	主要教学形式
1-6	碳素钢和合金钢	12	讲授法、演示法
7-9	铸铁	6	讲授法、演示法
10-13	非铁金属	8	讲授法、演示法
14-16	非金属材料	6	讲授法、演示法
17-18	材料的选用	4	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

电工电子技术与技能课程标准

一、课程性质与任务

本课程是智能焊接技术五年制高等职业教育学生的专业基础课程，本课程旨在培养学生具备从事本专业相关工作必需的电工通用技术基本知识、基本方法和基本技能，使学生具有一定的认识和分析电路、磁路、常见电子元件、数字电子电路，模拟电子电路、三相交流电以及安全用电的能力；通过本课程内容的学习，为机电、电气类各后续专业课程奠定基础。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 培养学生安全用电、节约用电的意识；
- (2) 培养学生养成良好的职业道德和职业素养；
- (3) 实事求是，严肃认真的科学态度与工作作风。

2. 知识目标

- (1) 掌握电路的基本概念、基本定律和定理；
- (2) 掌握简单直流、交流电路的分析与计算方法，并能应用这些理论对较复杂电路进行初步分析；
- (3) 掌握常见电子器件二极管和三极管的工作原理、基本特性及主要参数；
- (4) 掌握放大电路的原理。

3. 能力目标

- (1) 能独立分析直流电路、简单的三相交流电路；
- (2) 能正确使用变压器和三相异步电动机；
- (3) 能认识常见的电子器件，理解其工作原理。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容与要求	教学活动设计建议	建议学时
1	直流电路	<p>教学内容：电路的基本组成及主要物理量、欧姆定律、电路的状态、电阻的连接、基尔霍夫定律、叠加定理。</p> <p>教学要求：理解电路的组成及基本物理量、归纳电路三种状态的特性、掌握欧姆定律及电阻串并联、灵活运用基尔霍夫定律及叠加定理进行电路分析。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用任务引导的方式进行 2. 配套任务引导单 3. 配套相关视频动画，帮助学生理解电路基本定律。 4. 技能训练--基尔霍夫定律及叠加定理的验证 5. 融入课程思政 	14
2	交流电路	<p>教学内容：交流电的基本知识、正弦交流电的表示法、纯电阻交流电路、纯电容交流电路、纯电感交流电路、三相交流电源、三相负载的连接。</p> <p>教学要求：理解正弦交流电三要素、掌握三种电路的电压电流关系、理解三相交流电源与负载的连接方法。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用任务引导的方式进行 2. 配套任务引导单 3. 配套相关视频动画，帮助学生理解三相交流电路。 4. 技能训练--R、L、C 电路特性的测量 5. 融入课程思政 	18
3	变压器	<p>教学内容：磁路的基本知识、变压器工作原理。</p> <p>教学要求：理解磁路的基本知识、掌握变压器工作原理、辨认自耦变压器</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用任务引导的方式进行 2. 配套任务引导单 3. 配套相关视频动画，帮助学生理解变压器工作原理。 4. 技能训练--变压器变比测量 5. 融入课程思政 	6
4	三相异步电动机	<p>教学内容：三相异步电动机的基本知识、三相异步电动机的启动、调速和制动。</p> <p>教学要求：掌握三相异步电动机的基本结构与工作原理、能进行三相异步电动机启动、调速和制动的操作。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用任务引导的方式进行 2. 配套任务引导单 3. 配套相关视频动画，帮助学生理解电动机工作原理。 4. 技能训练--三相异步电动机正反转控制线路的装接 5. 融入课程思政 	10

5	供电及安全用电	<p>教学内容：电能的生产、输送与分配、安全用电、节约用电。</p> <p>教学要求：理解电能的生产及输送过程、掌握安全用电常识、熟知电气火灾的防范及扑救常识。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实施案例教学，引入安全用电相关典型案例。 2. 配套相关视频动画，形象展示安全用电知识。 3. 融入课程思政 	4
6	常用半导体元件	<p>教学内容：二极管基本知识、晶体管及三种工作状态。</p> <p>教学要求：识别二极管与晶体管、理解二极管与晶体管工作原理、掌握晶体管特性。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用任务引导的方式进行 2. 配套任务引导单 3. 配套相关视频动画，帮助学生了解半导体应用现状 4. 技能训练--二极管和三极管的简易测试 5. 融入课程思政 	10
7	放大电路及运算电路	<p>教学内容：放大电路分析、认识集成运算放大器。</p> <p>教学要求：理解共射电路的组成能画出直流通路与交流通路、掌握静态工作点和动态参数计算、熟知常用的运算放大器、掌握简单的运算放大器的放大倍数计算。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用任务引导的方式进行 2. 配套任务引导单 3. 配套相关视频动画，帮助学生了解集成运算放大器应用现状。 4. 技能训练--集成运算放大器运算电路的测量 5. 融入课程思政 	10

四、学生考核与评价

借助学习通和大数据评价平台，紧扣三维教学目标，课前、课中、课后全过程、多阶段采集教与学的行为。以过程性评价为主，兼顾结果评价，进行学生综合评价，同时关注个体增量，绘制成长图谱，探索增值评价。

五、教学实施与建议

1. 教学方法

实施任务引导“六步”教学，遵循“行动导向”教学理念，以数控技术应用专业的职业能力目标培养为方向，以“教学做一

体”为框架，通过项目教学法、角色扮演法、文本引导法等进行教学设计，将知识落实到情境中，通过任务引导，让学生在“做中学，学中做。”

2. 教材编写与选用

按照人才培养目标对教学内容重新设计，将7个模块的教学内容打散并进行重构。探索新形态教材开发，开发活页式教材，通过对教材的“三性”探索性、开放性和拓展性开发，实现从“教材”到“学材”转变。

3. 教学实施与保障

利用现代信息技术开发新形态多媒体课件，构建网络课程资源库。通过搭建起多维、动态、活跃、自主的课程训练平台，使学生的主动性、积极性和创造性得以充分调动。

4. 课程资源开发与利用

制作多媒体资料，包括课件、视频，搭建在线学习平台，提供丰富学习资源，与企业合作收集实际案例。运用多种教学方法，结合理论与实践，加强实践教学，提升学生操作技能。引导学生借助在线资源自主学习。引入企业项目，培养解决实际问题能力。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第一二学期开设，具体安排见下表。

第一学期

周次	学习内容	课时数（节）	主要教学形式
1	电路的基本组成及主要物理量	2	理实一体化
2-3	欧姆定律	4	理实一体化
4-5	电路的状态	4	理实一体化

6	电阻的连接	2	理实一体化
7	基尔霍夫定律、叠加定理	2	理实一体化
8	交流电的基本知识	2	理实一体化
9	正弦交流电的表示法	2	理实一体化
10-11	纯电阻交流电路	4	理实一体化
12-13	纯电容交流电路	4	理实一体化
14	纯电感交流电路	2	理实一体化
15	三相交流电源	2	理实一体化
16	三相负载的连接	2	理实一体化
17-18	磁路的基本知识	4	理实一体化
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第二学期

周次	学习内容	课时数（节）	主要教学形式
1	变压器工作原理	2	理实一体化
2-3	三相异步电动机的基本知识	4	理实一体化
4-6	三相异步电动机启动、调速和制动	6	理实一体化
7	电能的产生、输送与分配	2	理实一体化
8	安全用电、节约用电	2	理实一体化
9-10	二极管基本知识	4	理实一体化
11-13	晶体管及三种工作状态	6	理实一体化
14-15	放大电路分析	4	理实一体化
16-18	集成运算放大器	6	理实一体化
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

智能制造基础课程标准

一、课程性质与任务

本课程是智能焊接技术五年制高等教育学生的专业基础课程。其任务是使学生掌握机械制图的基本知识，能熟练阅读中等复杂程度的零件图和简单的装配图，能徒手绘制较简单的零件图和装配图，培养空间想象力和以图表现物体三维特征的能力，培养简单零件测绘能力；掌握计算机绘图软件的绘图方法、绘图技巧、图形格式转换、打印参数设置等计算机绘图的能力，为学习其他相关软件打基础；了解机械制图国家标准和行业标准，培养严谨、细致的工作态度，为后续专业课程的学习打下基础。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 培养学生诚实、守信、吃苦耐劳、爱岗敬业的品德；
- (2) 培养学生善于动脑、勤于思考，及时发现并分析问题的学习习惯；
- (3) 培养学生良好的职业道德和职业情操。

2. 知识目标

- (1) 了解智能控制技术的定义及发展历史和现状；
- (2) 掌握 MPM 主要解决的问题和装配机器人的关键技术；
- (3) 了解数字化控制和 CAPP 的基本概念，掌握 MES 的基本原理；
- (4) 掌握自动测控系统的原理及应用；
- (5) 掌握 PLC 控制的基本原理与简单应用；
- (6) 掌握变频调速控制技术的原理与应用。

3. 能力目标

- (1) 能够运用智能制造理论、技术手段和工具进行简单的

设计;

(2) 能够构建简单的 PLC 控制系统;

(3) 能够根据变频调速控制技术的原理进行变频器的拆装与接线;

(4) 能够在解决智能制造工程问题中, 体现创新意识, 综合考虑社会、健康、安全、法律以及环境因素。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容与要求	教学活动设计建议	建议学时
1	智能制造概述	1. 了解国内外数字制造与智能制造的发展现状; 了解中国制造 2025 整体战略目标和任务。 2. 了解数字化设计与仿真的概念、数字化设计与仿真的基本技术; 虚拟样机技术的概念。	1. 结合生活中见到的实际例子来分析概念之间的联系与区别。 2. 利用多媒体教学资源加深对智能化制造的概念、特征的理解。	8
2	智能制造数字化基础	1. 了解 CAPP 的概念和分类; 2. 掌握 MPM 主要解决的问题; 3. 掌握装配机器人的关键技术; 4. 了解数字化控制的基本概念、发展现状; 5. 掌握 MES 的基本概念; 6. 掌握数字化远程维护发展现状。	1. 结合生活中见到的实际例子来分析概念之间的联系与区别。 2. 利用多媒体教学资源加深对虚拟样机的理解, 掌握生成虚拟样机的具体流程。	16
3	智能制造关键技术	1. 了解智能制造的关键技术。 2. 掌握工业物联网、工业机器人、RFID、3D 打印、云计算与大数据等技术的原理。	1. 结合生活中见到的实际例子来分析概念之间的联系与区别。 2. 利用多媒体教学资源加深对各概念的理解。 3. 采用实践课, 增强学生的对 3D 打印、云计算与大数据的感性认识	16

4	智能控制技术基础	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握智能控制技术的定义及发展历史和现状； 2. 掌握自动测控系统的原理及应用。 3. 掌握PLC控制的基本原理与简单应用 4. 掌握变频调速控制技术的原理与应用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教师应结合日常生活中的自动测控技术、PLC控制技术、变频调速控制技术的实例进行教学。 2. 开设实践课，提高学生的动手能力，增强学生的感性认识。 3. 创建一个简单工程实例让学生编程，以锻炼学生使用组态软件一般步骤的应用能力 	16
5	智能制造柔性系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解柔性制造系统的发展现状。 2. 了解计算机集成制造系统发展历史及现状。 3. 掌握柔性制造系统的原理及应用。 4. 掌握计算机集成制造系统的原理及应用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教师预先设计标准建模，通过VR技术模拟生产过程实例进行教学。 2. 利用挂图和多媒体辅助教学。 	8
6	智能化产品与服务智能化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解国内外智能产品的基本情况； 2. 了解国内外智能化服务的发展现状。 3. 理解智能制造过程中人的角色变化。 4. 掌握智能制造条件下人机交互。 5. 掌握人机交互的安全问题。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教师应结合日常生活中的智能家居、智能汽车、智能穿戴实例进行教学。 2. 利用挂图和多媒体辅助教学。 	8

四、学生考核与评价

建议运用多种方法对不同目标、不同内容进行教学评价。“智能制造基础”课程的评价以真实的日常教学为基础，注重知识应用和动手能力的考核，注意考试和考查相结合。结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。其次应注重对学生在实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

五、教学实施与建议

1. 教学方法

(1) 应通过生活和生产实践中的实例，让学生认识到学习“智能制造基础”课程是为更好地解决生活、生产中的实际问题，以激发学生学习的兴趣。只有真正确立“学以致用”的正确思想，才能学好“智能制造基础”。

(2) 建议在教学过程中充分利用各种实物、模型、挂图、录像、多媒体课件等，形象客观地展现本课程的内容精华，并进行必要的金工实习、实验、现场教学、参观、分组讨论，写出实习、见习或实验报告，培养学生发现问题、分析和解决问题的能力。

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

2. 教材编写与选用

教材编写应以本课程标准为基本依据。教材编写者需充分领会和掌握本课程标准的基本理念、课程目标、基本内容和要求，并整体反映在教材之中：

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

(2) 为方便组织教学，学生的阶段实习训练和综合实践内容可独立编册。

(3) 关于内容的选择：应采用国家最新颁布的机械类相关技术标准，力求反映智能制造技术的现状和发展趋势，恰当反映新知识、新技术、新工艺和新材料，与国家相关职业资格标准中的有关内容相融合。

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

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

3. 教学实施与保障

(1) 校内教学场地：建设多媒体教室、3D打印车间、VR模拟训练实验室，还要配备一定数量录像及多媒体课件等，购买或制作配套的教学模型，以加强直观性教学。

(2) 运用现代教育技术以及信息技术，优化教学过程，提

高教学质量和效率。教学中还可结合专业背景，选择合适的课题，制作综合实践任务书，要求学生完成综合实践报告，强化综合能力培养。

(3) 数字化资源开发：按照课程教学基本要求，恰当地使用文字（doc 格式）、课件（ppt 格式）、动画（swf 格式）、三维图形源文件（注明打开软件，推荐 CAXA、UG、Pro/E 等）、二维图形源文件（dwg 格式）、视频（rm 格式及含配音）、图片（jpg、gif 格式）、试题等元素来描述，拍摄教学录像，编写项目教学实训指导用书，收集学生实训作品，形成直观的梯度样例。

4. 课程资源开发与利用

制作多媒体资料，包括课件、视频，搭建在线学习平台，提供丰富学习资源，与企业合作收集实际案例。运用多种教学方法，结合理论与实践，加强实践教学，提升学生操作技能。引导学生借助在线资源自主学习。引入企业项目，培养解决实际问题能力。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第三四学期开设，具体安排见下表。

第三学期

周次	学习内容	授课数（节）	主要教学形式
1	智能制造概述	2	讲授法、演示法
2-4	智能制造数字化基础	6	讲授法、演示法
5-7	数字化设计与仿真	6	讲授法、演示法
8-10	数字化工艺	6	讲授法、演示法
11-13	数字化加工与装配	6	讲授法、演示法
14-16	数字化控制	6	讲授法、演示法
17-18	数字化生产管理	4	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第四学期

周次	学习内容	授课数（节）	主要教学形式
1	智能制造关键技术概述	2	讲授法、演示法
2-4	工业物联网	6	讲授法、演示法
5-6	工业机器人	4	讲授法、演示法
7-8	3D 打印技术	4	讲授法、演示法
9-10	射频识别技术	4	讲授法、演示法
11-12	云计算与大数据	4	讲授法、演示法
13-14	可编程控制技术	4	讲授法、演示法
15-16	工业人机界面	4	讲授法、演示法
17-18	柔性制造运行控制系统	4	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

熔焊过程与缺欠控制课程标准

一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育智能焊接技术专业的一门专业核心课程，后续课程《焊接自动化技术》等课程。本课程的主要任务是使学生了解熔焊冶金过程的特点与控制、焊接接头组织与性能控制、焊缝中气孔的产生与控制、焊缝中夹杂物的危害与控制、焊接接头裂纹的产生与控制，结合焊接操作练习和生产实际训练，使学生掌握金属熔焊过程及质量控制的基本知识和能力，掌握常用焊接材料的组成、性能及选用，常见焊接缺陷产生的原因、影响因素和防止措施等。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 具有勤奋学习的态度，严谨求实、创新的工作作风；
- (2) 具有良好的心理素质和职业道德素质；
- (3) 具有高度责任心和良好的团队合作精神；
- (4) 具有一定的科学思维方式和解决难题的主动性。

2. 知识目标

- (1) 掌握金属熔化焊的基本理论；
- (2) 掌握熔化焊成型过程的基本原理；
- (3) 了解焊接材料、预热、后热及其他焊接工艺措施；
- (4) 掌握焊接缺陷及防治的措施与办法。

3. 能力目标

- (1) 能够根据生产实际需求制定与实施常用金属材料的熔化焊焊接工艺；
- (2) 能够合理选择焊接材料并进行熔化焊操作；
- (3) 能够掌握焊缝中气孔产生的原因及防止措施；

(4) 能够掌握焊缝中夹杂物产生的原因及防止措施;

(5) 能够掌握焊缝中裂纹产生的原因及防止措施。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容和要求	教学活动设计建议	建议学时
1	焊接冶金基础	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 焊接术语, 包括焊接的本质和途径, 焊接接头及其形成过程, 焊接温度场和热循环; 2. 焊接化学冶金, 包括焊接化学冶金的特殊性, 气体与金属的作用, 焊接熔渣对金属的作用, 焊缝的净化与合金化; 3. 焊接接头的组织和性能, 包括焊接熔池和焊缝, 焊接热影响区, 熔合区。 <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解焊接区金属的成分、组织与性能发生怎样的变化及对焊接质量的影响; 2. 理解焊条熔化的过程及焊接过程中熔池的形成。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受任务, 制定工作计划; 2. 焊接热源、熔滴、熔池的理论与综合运用; 3. 点评学生汇报时的表现和汇报内容的全面性; 4. 工作检验与成效分析; 5. 总结并强调任务的重点和难点, 焊接工艺要点等。 	12
2	焊接材料	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 焊接材料焊条、焊剂、焊丝的类型及基本作用, 焊条型号和牌号的编制方法, 焊条工艺性能的主要指标及典型焊条的冶金性能; 2. 焊剂的分类方法、焊剂及焊丝的型号, 编制方法, 熟悉典型焊剂、焊丝的性能及用途。 <p>教学要求:</p> <p>了解焊条、焊丝、焊剂的分类、性能与应用, 掌握焊条的设计与制造。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受任务, 制定工作计划; 2. 焊材、焊剂、焊丝的分类与选用; 3. 工作检验与成效分析; 4. 总结并强调任务的重点和难点, 焊接工艺要点等; 5. 对已经完成的工作进行总结与评价。 	30
3	焊缝中气孔的产生与控制	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 焊缝中气孔产生机理及防治措施; 2. 焊接气孔的类型, 各种裂纹的 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受任务, 制定工作计划; 2. 通过焊接练习, 识别气孔并采取措 	10

		<p>基本特点、产生机理及防治措施。</p> <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握气孔的来源及产生的原因 2. 气体对焊缝金属的作用 3. 气孔的类型和识别技巧 4. 预防气孔产生的防止措施 	<p>施消除气孔；</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 工作检验与成效分析； 4. 总结并强调任务的重点和难点，焊接工艺要点等； 5. 对已经完成的工作进行总结与评价。 	
4	焊缝中夹杂物的危害与控制	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 焊缝夹杂物产生机理及防治措施； 2. 焊接夹杂物的类型，各种裂纹的基本特点、产生机理及防治措施。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握夹杂物的来源及产生的原因 2. 夹杂物对焊缝金属的作用 3. 夹杂物的类型别 4. 预防夹杂物产生的防止措施 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受任务，制定工作计划； 2. 通过焊接练习，识别夹杂物并采取措​​施消除夹杂物； 3. 工作检验与成效分析； 4. 总结并强调任务的重点和难点，焊接工艺要点等； 5. 对已经完成的工作进行总结与评价。 	10
5	焊接接头裂纹的产生与控制	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 焊缝裂纹产生机理及防治措施； 2. 焊接裂纹的类型，各种裂纹的基本特点、产生机理及防治措施。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握裂纹的来源及产生的原因 2. 裂纹对焊缝金属的作用 3. 焊接裂纹的类型 4. 预防焊接裂纹的防止措施 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接受任务，制定工作计划； 2. 通过焊接练习，识别裂纹并采取措​​施消除裂纹； 3. 工作检验与成效分析； 4. 总结并强调任务的重点和难点，焊接工艺要点等； 5. 对已经完成的工作进行总结与评价。 	10

四、学生考核与评价

课程坚持形成性评价与结果评价相结合的原则，关注评价的多元性，结合考勤、课堂表现、文明生产、实训过程和综合焊接件等，综合评价学生的成绩。各部分所占比例由各院校自行确定。

1. 过程考核：对学生完成每个项目学习的过程给出评价，包

括学习纪律、学习态度、安全规范、行为习惯等，所有项目评价的平均值为课程过程考核分值。

2. 项目考核：教师针对学生焊接的工件，根据焊接要求的评分标准等，进行评分考核。

五、教学实施与建议

1. 教学方法

（1）在教学过程中，教学内容要紧紧密结合职业岗位标准，技术规范、标准，提高学生的岗位适应能力。

（2）在教学过程中，应用多媒体、网络资源等教学资源，帮助学生完成工作任务。

（3）教学过程中立足于加强学生实际操作能力和技术应用能力的培养。采用项目教学法、任务驱动法、引导文教学法、头脑风暴法、虚拟企业（车间）教学法等方法，发挥学生主体作用的教学方法，以工作任务引领教学，提高学生技术应用能力。要充分利用校内焊接技术实训基地和校外实训基地，模拟典型的职业工作任务，在完成工作任务过程中，让学生独立获取信息、独立计划、独立决策、独立实施、独立检查评估，学生在“做中学、学中做”，从而获得工作过程知识、技能和经验。

2. 教材编写与选用

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格教材进入课堂，优先选用国家和地方规划教材。

（1）编写教材：鼓励学校与企业合作编写活页式、工作手册式等新业态教材，自编教材以职业岗位的操作规程为基准，按照典型性、对知识和能力的覆盖性、可行性原则，遵循认知规律与能力形成规律设计教学载体，以岗位任务引领，以工作项目为主线，以就业为导向，以企业需求为目标，工作任务为主线的设

计，按活动项目组织编写内容。教材在内容上应简洁实用，还应把焊接的新技术、新工艺、新方法融入进来，尽量做到与时俱进，与企业接轨。

(2) 选择教材：选择符合本课程标准要求的教育部职业教育国家规划教材。

3. 教学实施与保障

- (1) 应具有以微课、视频、动画等为主的信息化教学资源。
- (2) 配备满足技能操作训练的校内实验实训环境。
- (3) 主讲教师应为具有一定工作经验的“双师型”教师。
- (4) 课程资源开发与利用

组织专业教师编写贴合实际应用、突出实践能力培养的教材，将理论知识与实际案例紧密结合。制作包含教学课件、视频教程、在线测试等丰富多样的数字化教学资源，并搭建在线学习平台，方便学生随时随地获取学习资料。采用“项目驱动、任务导向”的教学方法，将课程内容分解为具体的项目和任务，让学生在完成任务的过程中掌握知识和技能。充分利用实训基地，让学生在真实设备上进行操作，提高动手能力和解决问题的能力。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第三四学期开设，具体安排见下表。

第三学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	气孔及其识别，气孔的来源	4	分组教学、演示教学
3-4	气孔的类型、识别和控制	4	分组教学、演示教学
5-6	氢、氮对焊缝金属的作用	4	分组教学、演示教学
7-8	焊缝金属的氧化与还原，气孔形成过程分析	4	分组教学、演示教学
9-12	焊缝夹杂物的类别、危害	8	分组教学、演示教学
13-15	焊缝夹杂物的危害和控制措施	6	分组教学、演示教学

16-18	焊缝金属脱硫、脱磷措施	6	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第四学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	焊接裂纹的类型及特点、产生原因	4	分组教学、演示教学
3-4	焊接接头的组成及形式	4	分组教学、演示教学
5-6	焊接电弧的稳定性，焊接参数对焊缝的影响	4	分组教学、演示教学
7-8	裂纹防治措施，层状撕裂的预防	4	分组教学、演示教学
9-10	焊接接头消除应力裂纹的预防	4	分组教学、演示教学
11-14	焊条的性能和用途	8	分组教学、演示教学
15-16	焊丝、焊剂的成分和种类	4	分组教学、演示教学
17-18	焊条和保护气体的选用	4	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

金属材料焊接课程标准

一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育智能焊接技术专业的一门专业核心课程,是培养生产一线焊接高技术技能人才所必备的“焊接操作”和“焊接工艺制定与实施”岗位能力的主要课程。前导课程是《熔焊过程与缺欠控制》等课程,后续课程是《焊接结构制造工艺及实施》、《焊接自动化技术》等课程。本课程的主要任务是使学生能够熟悉和了解低碳钢、低合金钢、不锈钢、铸铁、铝及铝合金、铜及铜合金等常用金属材料的焊接性,掌握其常用焊接工艺方法,具备根据材料的焊接性、结构特点及技术要求编制和实施焊接工艺的能力。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

(1) 具有刻苦钻研的学习态度,善于思考的学习方法,脚踏实地的工作作风;

(2) 具备良好的职业道德和职业素养;

(3) 具有爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳的职业精神。

2. 知识目标

(1) 掌握金属材料的焊接性概念及影响因素;

(2) 掌握常用焊接性试验方法的内容和具体要求;

(3) 掌握低碳钢、低合金钢、不锈钢、铸铁、常用非铁合金等常用金属材料的焊接性;

(4) 掌握常用低碳钢、中碳钢的焊接工艺要点;

(5) 掌握常用低合金钢的焊接工艺要点;

(6) 掌握常用不锈钢的焊接工艺要点;

(7) 掌握常用铸铁的焊接维修工艺要点;

(8) 掌握常用铝及铝合金、铜及铜合金的焊接工艺要点。

3. 能力目标

(1) 具备劳动安全保护和操作能力；

(2) 具备查阅常用手册、国家及行业标准的能力；

(3) 具备根据产品的技术条件正确选择焊接方法、焊接材料及焊接工艺参数，确定焊接工艺规程的能力；

(4) 具备正确分析焊接过程中常见工艺缺陷产生原因及提出解决措施的能力；

(5) 具备低碳钢和中碳钢的焊接能力；

(6) 具备低合金钢的焊接能力；

(7) 具备常用不锈钢的焊接能力；

(8) 具备独立完成铸铁的焊接维修能力；

(9) 具备完成非铁有色金属材料的焊接能力。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容与要求	教学活动设计建议	建议学时
1	金属材料焊接性及其试验方法	教学内容： 1. 金属材料焊接性的概念及其影响因素； 2. 焊接性试验方法的应用。 教学要求： 1. 能根据金属材料的化学成分判断其焊接性； 2. 能根据金属材料的焊接性试验结果分析其焊接性的优劣。	1. 课前线上学习准备及指导 教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。 2. 课中互动教学 教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点进行讲解并指导学生完成教学任务。 学生以小组为单位初步完成工作任务报告并汇报展示。 3. 课后线上拓展学习 教师批改学生完成的作业，完成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。 学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展。	26

2	非合金钢(碳钢)及其焊接工艺	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低碳钢焊接性特点和焊接工艺要点; 2. 中碳钢和高碳钢的焊接性特点和焊接工艺要点; 3. 非合金钢(碳钢)板-板、管-管、管-板的焊接操作训练。 <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据非合金钢的成分特点判断其焊接性; 2. 能根据非合金钢的成分和性能特点正确选择焊接方法和焊接材料; 3. 能根据焊接结构特点和材料厚度制订低碳钢焊接工艺; 4. 能够根据焊接工艺进行产品的焊接。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 课前线上学习准备及指导 教师利用在线课程教学平台, 在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。 2. 课中互动教学 教师对教学内容进行讲解, 结合学生课前学习情况, 对课前学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。 学生以小组为单位汇报非合金钢的焊接工艺的要点和操作安全规范并在教师的指导下进行低碳钢的焊接操作训练。 3. 课后线上拓展学习 教师批改学生完成的作业, 完成课堂教学质量报告, 布置下一课的工作任务。 学生修改完成作业, 查阅其他焊接资源拓展, 也可以到实训室进行实操训练。 	118
3	低合金钢及其焊接工艺	<p>教学内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低合金钢的种类、成分、性能特点和应用; 2. 常用典型钢种的焊接性特点及焊接工艺要点; 3. 热轧及正火钢、低调质碳钢、中碳调质钢和低温钢的焊接性特点和焊接工艺要点。 4. 低合金钢板-板、管-管、管-板的焊接操作训练。 <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据低合金钢的成分特点判断其焊接性; 2. 能根据低合金钢的成分和性能特点正确选择焊接方法和焊接材料; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 课前线上学习准备及指导 教师利用在线课程教学平台, 在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。 2. 课中互动教学 教师对教学内容进行讲解, 结合学生课前学习情况, 对课前学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。 学生以小组为单位汇报低合金钢的焊接工艺的要点和操作安全规范并在教师的指导下进行低合金钢的焊接操作训练。 3. 课后线上拓展学习 教师批改学生完成的作业, 完成课堂教学质量报告, 布置下一课的工作任务。 学生修改完成作业, 查阅其他焊接资源拓展, 也可以到实训室进行实操训练。 	118

		3. 能根据焊接结构特点和材料厚度制订焊接工艺并进行焊接。		
4	不锈钢及其焊接工艺	<p>教学内容：</p> <p>1. 不锈钢的种类、成分、性能特点和应用；</p> <p>2. 常用不锈钢的焊接性特点及焊接工艺要点；</p> <p>3. 不锈钢板-板、管-管、管-板的焊接技能操作训练。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 能根据不锈钢的成分特点判断其焊接性；</p> <p>2. 能根据不锈钢的焊接性正确选择焊接方法和焊接材料；</p> <p>3. 能根据不锈钢结构特点和材料厚度制订焊接工艺并进行焊接。</p>	<p>1. 课前线上学习准备及指导</p> <p>教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。</p> <p>2. 课中互动教学</p> <p>教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。</p> <p>学生以小组为单位汇报不锈钢的焊接工艺的要点和操作安全规范并在教师的指导下进行不锈钢的焊接操作训练。</p> <p>3. 课后线上拓展学习</p> <p>教师批改学生完成的作业，完成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展，也可以到实训室进行实操训练。</p>	50
5	铸铁及其焊接工艺	<p>教学内容：</p> <p>1. 灰铸铁和球墨铸铁的焊接性特点及焊接工艺；</p> <p>2. 铸铁件的补焊技能操作训练。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 能根据铸铁焊接性能差的特点要求正确选择焊接方法和焊接材料；</p> <p>2. 能根据铸铁件补焊要求制订和编写其的焊接工艺。</p>	<p>1. 课前线上学习准备及指导</p> <p>教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。</p> <p>2. 课中互动教学</p> <p>教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。</p> <p>学生以小组为单位汇报铸铁的焊接工艺的要点和操作安全规范并在教师的指导下进行铸铁的焊接操作训练。</p> <p>3. 课后线上拓展学习</p> <p>教师批改学生完成的作业，完成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展。</p>	40

6	非铁金属材料及其焊接工艺	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 铝及铝合金、铜及铜合金、钛及钛合金的焊接性特点及焊接工艺要点； 2. 铝合金板-板、管-管、管-板对接焊接操作训练。 3. 铜合金板-板、管-管、管-板对接焊接操作训练。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉常用有色金属的焊接特点，能合理选择焊接材料； 2. 掌握铝及铝合金材料的焊接方法及焊接工艺并实施焊接。 3. 掌握铜及铜合金材料的焊接方法及焊接工艺并实施焊接。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 课前线上学习准备及指导 教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。 2. 课中互动教学 教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。 学生以小组为单位汇报铝及铝合金、铜及铜合金的焊接工艺的要点和操作安全规范并在教师的指导下进行铝合金件的焊接操作训练。 3. 课后线上拓展学习 教师批改学生完成的作业，完成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。 学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展。 	62
---	--------------	--	---	----

四、学生考核与评价

课程坚持形成性评价与结果评价相结合的原则，关注评价的多元性，结合考勤、课堂表现、文明生产、实训过程和综合焊接件等，综合评价学生的成绩。各部分所占比例由各院校自行确定。

1. 过程考核：对学生完成每个项目学习的过程给出评价，包括学习纪律、学习态度、安全规范、行为习惯等，所有项目评价的平均值为课程过程考核分值。

2. 项目考核：教师针对学生焊接的工件，根据焊接要求的评分标准等，进行评分考核。

五、教学实施与建议

1. 教学方法

应以典型的工作项目或任务为载体，在教学过程中充分体现学生的主导地位，教师作为学生学习过程的陪同者、引导者、辅

导者、组织者、评价者，让学生在“教”与“学”的过程中掌握课程知识，实现理论与实践一体化。

(1) 在教学过程中，教学内容要紧密结合职业岗位标准，技术规范、标准，提高学生的岗位适应能力。

(2) 在教学过程中，应用多媒体、网络资源等教学资源，帮助学生完成工作任务。

(3) 教学过程中立足于加强学生实际操作能力和技术应用能力的培养。采用项目教学法、任务驱动法、引导文教学法、头脑风暴法、虚拟企业（车间）教学法等方法，发挥学生主体作用的教学方法，以工作任务引领教学，提高学生技术应用能力。要充分利用校内焊接技术实训基地和校外实训基地，模拟典型的职业工作任务，在完成工作任务过程中，让学生独立获取信息、独立计划、独立决策、独立实施、独立检查评估，学生在“做中学、学中做”，从而获得工作过程知识、技能和经验。

2. 教材编写与选用

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格教材进入课堂，优先选用国家和地方规划教材。

(1) 编写教材：鼓励学校与企业合作编写活页式、工作手册式等新形态教材，自编教材以职业岗位的操作规程为基准，按照典型性、对知识和能力的覆盖性、可行性原则，遵循认知规律与能力形成规律设计教学载体，以岗位任务引领，以工作项目为主线，以就业为导向，以企业需求为目标，工作任务为主线的设计，按活动项目组织编写内容。教材在内容上应简洁实用，还应把焊接的新技术、新工艺、新方法融入进来，尽量做到与时俱进，与企业接轨。

(2) 选择教材：选择符合本课程标准要求的教育部职业教

育国家规划教材。

3. 教学实施与保障

(1) 应具有以微课、视频、动画等为主的信息化教学资源。

(2) 配备满足技能操作训练的校内实验实训环境。

(3) 主讲教师应为具有一定工作经验的“双师型”教师。

4. 课程资源开发与利用

组织专业教师编写贴合实际应用、突出实践能力培养的教材，将理论知识与实际案例紧密结合。建设配备先进焊接设备的实训基地，为学生提供真实的操作环境。制作包含教学课件、视频教程、在线测试等丰富多样的数字化教学资源，并搭建在线学习平台，方便学生随时随地获取学习资料。采用“项目驱动、任务导向”的教学方法，将课程内容分解为具体的项目和任务，让学生在完成任务的过程中掌握知识和技能。充分利用实训基地，让学生在真实设备上进行操作，提高动手能力和解决问题的能力。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第1-8学期开设，具体安排见下表。

第一学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1	认识焊条电弧焊所用焊机	6	分组教学、演示教学、练习
2-3	认识焊条种类	8	分组教学、演示教学、练习
4-5	焊条电弧焊应用	4	分组教学、演示教学、练习
6-7	焊条电弧焊平板对接	8	分组教学、演示教学、练习
8	焊条电弧焊平角焊法及应用	8	分组教学、演示教学、练习
9-10	焊条电弧焊电流种类对焊接过程的影响	8	分组教学、演示教学、练习
11-12	焊条电弧焊立焊焊法及应用	8	分组教学、演示教学、练习
13-14	焊条电弧焊仰焊焊法及应用	6	分组教学、演示教学、练习
15-16	焊条电弧焊平焊焊法及应用	8	分组教学、演示教学、练习

17	认识 CO2 气体保护焊	4	分组教学、演示教学、练习
18	CO2 气体保护焊和焊条电弧焊对比	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第二学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1	CO2 气体保护焊的应用场合	4	分组教学、演示教学、练习
2-3	CO2 气体保护焊的原理和特点	8	分组教学、演示教学、练习
4-5	认识 CO2 气体保护焊设备	8	分组教学、演示教学、练习
6-7	CO2 气体保护焊的立焊焊法及应用	8	分组教学、演示教学、练习
8-10	CO2 气体保护焊的角焊缝焊法	12	分组教学、演示教学、练习
11	钨极氩弧焊的原理及特点	4	分组教学、演示教学、练习
12	钨极氩弧焊所用焊机	4	分组教学、演示教学、练习
13-14	钨极氩弧焊的极性特点及电流影响	8	分组教学、演示教学、练习
15-17	钨极氩弧焊圆管焊法	12	分组教学、演示教学、练习
18	钨极氩弧焊板对接焊法	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第三学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1	金属材料焊接性的概念	4	分组教学、演示教学
2-3	金属材料焊接性的影响因素	8	分组教学、演示教学
4-5	金属材料焊接性的评定内容	8	分组教学、演示教学
6-7	金属材料焊接性的评定方法	8	分组教学、演示教学
8	金属材料焊接性的试验方法	4	分组教学、演示教学
9-10	钢材分类与非合金钢	8	分组教学、演示教学

11-14	低碳钢的焊接性及焊接操作	16	分组教学、演示教学、练习
15-16	中碳钢的焊接性及焊接操作	8	分组教学、演示教学、练习
17-18	高碳钢的焊接性及焊接操作	8	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第四学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1	合金钢的性能与用途	6	分组教学、演示教学
2	热轧钢的焊接性	6	分组教学、演示教学
3	热轧钢的焊接工艺	6	分组教学、演示教学、练习
4-6	热轧钢的焊接操作	6	分组教学、演示教学、练习
7	低碳调质钢的焊接性	6	分组教学、演示教学、练习
8	低碳调质钢的焊接工艺	6	分组教学、演示教学、练习
9-12	低碳调质钢的焊接操作	6	分组教学、演示教学、练习
13	中碳调质钢的焊接性	6	分组教学、演示教学、练习
14	中碳调质钢的焊接工艺	6	分组教学、演示教学、练习
15	中碳调质钢的焊接操作	6	分组教学、演示教学、练习
16	低温钢的焊接性	4	分组教学、演示教学、练习
17	低温钢的焊接工艺	4	分组教学、演示教学、练习
18	低温钢的焊接操作	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第五学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	不锈钢的成分与性能	4	分组教学、演示教学
3-4	奥氏体不锈钢的焊接性	4	分组教学、演示教学
5-6	奥氏体不锈钢的焊接操作	4	分组教学、演示教学、练习
7-8	铁素体不锈钢的焊接性	4	分组教学、演示教学
9-10	铁素体不锈钢的焊接操作	4	分组教学、演示教学、练习
11-12	马氏体不锈钢的焊接性	4	分组教学、演示教学
13-14	马氏体不锈钢的焊接操作	4	分组教学、演示教学、练习
15-16	低合金耐热钢的焊接性	4	分组教学、演示教学
17-18	低合金耐热钢的焊接操作	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第六学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	中合金耐热钢的焊接性	6	分组教学、演示教学
3-6	中合金耐热钢的焊接操作	12	分组教学、演示教学、练习
7-8	高合金耐热钢的焊接性	6	分组教学、演示教学
9-12	高合金耐热钢的焊接操作	12	分组教学、演示教学、练习
13-14	异种不锈钢的焊接性分析	6	分组教学、演示教学、练习
15-18	异种不锈钢的焊接操作	12	分组教学、演示教学、练习
13-14	铸铁的组织 and 性能	3	分组教学、演示教学
15-16	灰铸铁的焊接性	3	分组教学、演示教学
17-18	灰铸铁的焊接操作	9	分组教学、演示教学
1-2	球墨铸铁的焊接性	3	分组教学、演示教学
3-4	球墨铸铁的焊接操作	6	分组教学、演示教学
9	铝及铝合金的焊接性	3	分组教学、演示教学
10-14	铝及铝合金的焊接操作	15	分组教学、演示教学
15	铜及铜合金的焊接性	3	分组教学、演示教学
16-17	铜及铜合金的焊接操作	6	分组教学、演示教学

18	钛及钛合金的焊接性和焊接工艺	3	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第七学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	铸铁的组织	2	分组教学、演示教学、练习
3-4	铸铁的性能	2	分组教学、演示教学、练习
5-8	灰铸铁的焊接性	4	分组教学、演示教学、练习
9-12	灰铸铁的焊接操作	4	分组教学、演示教学、练习
13-14	球墨铸铁的焊接性	2	分组教学、演示教学、练习
15-18	球墨铸铁的焊接操作	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第八学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	铝及铝合金的焊接性	2	分组教学、演示教学
3-8	铝及铝合金的焊接操作	6	分组教学、演示教学
9-10	铜及铜合金的焊接性	2	分组教学、演示教学
11-14	铜及铜合金的焊接操作	4	分组教学、演示教学
15-16	钛及钛合金的焊接性	2	分组教学、演示教学
17-18	钛及钛合金的焊接工艺	2	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

焊接方法及设备使用课程标准

一、课程性质与任务

焊接方法及设备使用课程是智能焊接技术专业的一门专业核心课程，是培养焊接高技能人才所必备的“焊接操作”与“焊接工艺制定与实施”两个首要岗位能力的关键课程。主要任务是使学生具备焊接及相关职业应用性人才所必需的关于焊接方法与设备的基本知识，通过深入理解各类焊接方法的工艺过程本质、工艺特点和所使用的设备的结构、原理及应用范围，正确把握各类焊接方法中影响焊接质量的工艺参数，具备正确选择焊接方法和合理控制焊接工艺参数的能力，了解常用典型焊接设备的构成、工作原理，能正确操作使用各类焊接设备。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 具有团队协作精神；
- (2) 具有良好的心理素质和克服困难的能力；
- (3) 具有文明生产和节约耗材的意识。

2. 知识目标

- (1) 了解焊接电弧的物理基础、导电特性、工艺特性及其焊丝的熔化与熔滴过渡、母材熔化与焊缝成形；
- (2) 了解典型电弧焊设备的构成、性能特点及应用范围；
- (3) 掌握常用焊接方法(尤其是电弧焊方法)的过程、实质、特点、应用范围；
- (4) 掌握影响焊接质量的因素及其行为、质量保证措施。

3. 能力目标

- (1) 具备正确选择安装调试、操作使用和维护保养焊接设备的能力；

(2) 具备分析焊接过程中常见工艺缺陷的产生原因，提出解决方法的能力；

(3) 具备根据实际的生产条件和具体的焊接结构及其技术要求，正确选择焊接方法及其工艺参数、工艺措施，能初步提出焊接工艺的改进方案的能力；

(4) 具备焊条电弧焊各种位置的基本操作能力；

(5) 具备二氧化碳气体保护焊各种位置的基本操作能力；

(6) 具备熔化极惰性气体保护焊各种位置的基本操作能力；

(7) 具备氩弧焊各种位置的基本操作能力；

(8) 具备埋弧焊焊基本操作能力。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容与要求	教学活动设计建议	建议学时
1	绪论	1. 焊接的定义及其在现代工业中的地位； 2. 焊接的分类及发展简史； 3. 国内外焊接的现状与发展趋势； 4. 本课程的内容、任务与学习方法。	1. 以小组为单位安排学习任务，制定工作计划； 2. 解读焊接发展历史、现状与发展趋势； 3. 教师引导学生完成工作检验与成效分析； 4. 对学生的学习成果进行工作总结与评价。	8
2	焊条电弧焊	教学内容： 1. 焊接电弧的物理基础、导电特性、工艺特性基础知识； 2. 焊丝的加热和熔化特性、熔滴上的作用力、熔滴过渡的主要形式及特点； 3. 焊缝形成过程、焊缝形状与焊缝质量的关系； 4. 焊接工艺参数对焊缝成形的影响； 5. 焊条电弧焊的过程、原理、实质、特点；	1. 采用引导文教学法、任务驱动法、项目教学法、案例教学法、头脑风暴法和翻转课堂法等教学方法； 2. 教师通过网络课程，在课前发布下一次学习任务和教学资源。学生接受任务，制定工作计划； 3. 焊条电弧焊理论、焊接工艺与现场实操活	32

		<p>6. 焊条电弧焊设备及工具；</p> <p>7. 焊条电弧焊接头形式、坡口、焊缝；</p> <p>8. 焊条电弧焊工艺参数及选择；</p> <p>9. 焊条电弧焊的基本操作技术。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 会分析焊缝成形缺陷产生的原因并提出改进防止措施；</p> <p>2. 正确使用、调试、维护典型焊机及其工具的使用和保养方法；</p> <p>3. 熟练使用焊工工具，熟练使用焊缝接头尺寸检测器；</p> <p>4. 会识图与绘图（焊缝符号）；</p> <p>5. 能独立进行低碳钢板对接平焊、横焊、立焊、仰焊操作；</p> <p>6. 会进行低碳钢平角焊、立角焊、仰角焊操作；</p> <p>7. 能进行管板对接焊缝、固定管对接焊缝、管全位置焊接操作。</p>	<p>动；</p> <p>4. 个人初步完成工作任务报告，小组完成汇报 PPT 并进行展示；</p> <p>5. 工作检验与成效分析，工作总结与评价。</p>	
3	埋弧焊	<p>教学内容：</p> <p>1. 埋弧焊的工作原理、过程、特点及应用范围；</p> <p>2. 埋弧焊的自动调节原理；埋弧焊设备的功能和分类、组成、工作原理、性能特点以及典型焊机的基本操作、维护保养；</p> <p>3. 埋弧焊焊材（焊剂及焊丝）的分类、型（牌）号、性能特点、适用场合以及匹配选用；埋弧焊的典型冶金过程及原理；</p> <p>4. 埋弧焊的工艺流程、工艺参数对焊接质量的影响行为；工艺方案、工艺参数及工艺措施的制订与合理选取；常见缺陷及防止措施；</p> <p>5. 附加填充金属的埋弧焊、多丝埋弧焊、带极埋弧焊以及窄</p>	<p>1. 组织以小组代表汇报埋弧焊的技术要点和操作安全规范；学生接受任务，制定工作计划；</p> <p>2. 点评学生汇报时的表现和汇报内容的全面性；</p> <p>3. 指导以小组为单位焊接操作，学习埋弧焊理论、焊接工艺与现场实操活动；</p> <p>4. 工作检验与成效分析，工作总结与评价。</p> <p>5. 根据学生汇报和老师点评修改、完善埋弧焊操作记录，收集焊接过程实施资料，拍照上传网站。</p>	16

		<p>间隙埋弧焊等其它埋弧焊方法的过程、原理、特点及应用场合。</p> <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行典型埋弧焊机的基本操作、维护保养及常见故障的排除； 2. 能正确选择焊丝与焊剂的配合使用； 3. 会编制埋弧焊焊接工艺流程； 4. 会分析埋弧焊常见缺陷并提出防止措施； 5. 能根据实际的生产条件和具体的焊接结构及其技术要求，正确选择焊接工艺参数、工艺措施，能初步能提出焊接工艺的改进、提高方案。 		
4	CO ₂ 气体保护电弧焊	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CO₂ 焊的实质、特点和应用场合； 2. CO₂ 焊设备的结构组成、工作原理、性能特点和应用场合；典型焊机的功能、基本操作和维护保养； 3. CO₂ 电弧的行为、CO₂ 的氧化性及脱氧，气孔、飞溅的原因及防止措施，CO₂ 焊对气体和（实芯）焊丝的要求及合理使用； 4. CO₂ 焊的工艺流程，工艺参数、措施及其合理选用； 5. 药芯焊丝的有关知识、药芯焊丝 CO₂ 焊工艺，CO₂ 点焊的过程、原理、特点及应用场合。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行典型 CO₂ 焊机及其设备的基本操作、维护保养及常见故障的排除； 2. 能正确合理使用 CO₂ 气体及正确选择焊丝； 3. 会分析 CO₂ 焊常见缺陷并提出防止措施； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教师通过网络课程，在课前发布下一次学习任务和学习资源，要求学生自主学习并在课前初步完成工作任务； 2. 学生接受任务，制定工作计划，开展二保焊理论、焊接工艺与现场实操活动； 3. 工作检验与成效分析，工作总结与评价。 	20

		<p>4. 能进行低碳钢板对接平焊、立焊 CO₂ 焊接操作；</p> <p>5. 能根据实际的生产条件和具体的焊接结构及其技术要求，正确选择焊接工艺参数、工艺措施，能初步提出焊接工艺的改进方案。</p>		
5	熔化极惰性气体保护电弧焊	<p>教学内容：</p> <p>1. 熔化极惰性气体保护电弧焊的过程、原理、分类特点及适用场合；</p> <p>2. 熔化极惰性气体保护焊设备的组成、工作原理、性能特点和应用场合；典型焊机的型号、技术数据及基本操作、维护保养；</p> <p>3. 熔化极惰性气体保护焊（MIG）的熔滴过渡形式，气体及焊材的选用；熔化极惰性气体保护焊工艺参数和措施的合理选用；</p> <p>4. 脉冲熔化极惰性气体保护焊、窄间隙熔化极气体保护焊的工艺流程、原理、特点及应用场合；</p> <p>5. 熔化极活性混合气体保护焊（MAG）的特点、混合气体及其选用，焊接工艺参数和措施的合理选用。</p>	<p>1. 线上回答学生的问题，指导学生更好地完成课前学习任务；</p> <p>2. 接受任务，制定工作计划；</p> <p>3. 熔化极惰性气体保护焊理论、焊接工艺与现场实操活动；</p> <p>4. 个人初步完成工作任务报告，小组完成汇报 PPT 并进行展示；</p> <p>5. 工作检验与成效分析，工作总结与评价。</p>	18
6	钨极惰性气体保护焊	<p>教学内容：</p> <p>1. 钨极惰性气体保护焊的过程、原理、分类、特点和应用场合；</p> <p>2. 钨极惰性气体保护焊的电流种类、极性对焊接过程和质量的影 响；</p> <p>3. 钨极惰性气体保护焊机的结构组成、工作原理、性能特点和应用场合。电极的种类、特点和合理选用、修磨的方法；典型焊机的基本操作、维护保养；</p> <p>4. 钨极惰性气体保护焊焊接</p>	<p>1. 接受任务，制定工作计划；</p> <p>2. 钨级惰性气体保护焊理论、焊接工艺与现场实操活动；</p> <p>3. 总结并强调任务的重点和难点，惰性气体保护焊焊接工艺要点等；</p> <p>4. 工作检验与成效分析；</p> <p>5. 工作总结与评价。</p>	14

		工艺参数和措施的合理选用； 5. 脉冲钨极氩弧焊、钨极氩弧点焊和热丝氩弧焊的工艺流程、原理、特点及应用场合； 6. 钨极惰性气体保护焊的安全措施。 教学要求： 1. TIG 典型焊机的基本操作、维护保养； 2. TIG 焊接铝合金板对接平焊操作技术； 3. TIG 焊接不锈钢板对接立焊操作技术； 4. 正确选择 TIG 焊接工艺参数、工艺措施，能初步能提出焊接工艺的改进、提高方案。		
--	--	---	--	--

四、学生考核与评价

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

采用阶段评价、过程性评价与目标评价相结合的评价模式。关注评价的多元性，结合课堂表现、学生作业、平时测验、学生实践教学体会、基本技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。应注重学生实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。考核知识点与技能点全面开放，以项目带动知识点的学习。

五、教学实施与建议

1. 教学方法

(1) 立足于加强学生实际操作能力的培养，宏观上采用项目教学，以工作任务引领激发学生学习兴趣。

(2) 通过典型的活动项目，由教师提出要求或示范，组织

学生进行活动，注重“教”与“学”的互动，让学生在活动中增强规范意识，掌握本课程的职业能力。

(3) 应用教学资源库、实物等教学资源辅助教学。

(4) 重视本专业领域新技术、新工艺、新设备发展趋势，贴近生产现场。为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生参与社会实践的创新精神和职业能力。教学过程中教师应积极引导提升职业素养，提高职业道德。

2. 教材编写与选用

(1) 编写教材：鼓励学校与企业合作编写活页式、工作手册式等新业态教材，自编教材以职业岗位的操作规程为基准，按照典型性、对知识和能力的覆盖性、可行性原则，遵循认知规律与能力形成规律设计教学载体，以岗位任务引领，以工作项目为主线，以就业为导向，以企业需求为目标，工作任务为主线的设计，按活动项目组织编写内容。教材在内容上应简洁实用，还应把焊接的新技术、新工艺、新方法融入进来，尽量做到与时俱进，与企业接轨。

(2) 选择教材：按照国家规定选用优质教材，禁止不合格教材进入课堂，优先选用符合本课程标准要求的教育部职业教育国家和地方规划教材。

3. 教学实施与保障

(1) 应具有以微课、视频、动画等为主的信息化教学资源。

(2) 配备满足技能操作训练的校内实验实训环境。

(3) 主讲教师应为具有一定工作经验的“双师型”教师。

(4) 课程资源开发与利用

组织专业教师编写贴合实际应用、突出实践能力培养的教材，

将理论知识与实际案例紧密结合。建设配备先进焊接设备的实训基地，为学生提供真实的操作环境。制作包含教学课件、视频教程、在线测试等丰富多样的数字化教学资源，并搭建在线学习平台，方便学生随时随地获取学习资料。采用“项目驱动、任务导向”的教学方法，将课程内容分解为具体的项目和任务，让学生在完成任务的过程中掌握知识和技能。充分利用实训基地，让学生在真实设备上进行操作，提高动手能力和解决问题的能力。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第一二学期开设，具体安排见下表。

第一学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1	焊接电弧的物理基础	4	分组教学、演示教学
2-3	焊接电弧的导电特性	6	分组教学、演示教学
4-5	焊接电弧的工艺特性基础知识	6	分组教学、演示教学
6-7	焊接电弧的基础知识	6	分组教学、演示教学
8	焊丝的加热	4	分组教学、演示教学
9-10	焊丝熔滴上的作用力.	6	分组教学、演示教学
11-12	熔滴过渡的主要形式	6	分组教学、演示教学
13-14	熔滴过渡的特点	4	分组教学、演示教学
15-16	焊丝的熔化特性	6	分组教学、演示教学
17	CO ₂ 气体保护焊的实质	4	分组教学、演示教学
18	CO ₂ 气体保护焊的特点	2	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第二学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1	钨极氩弧焊的原理及特点	4	分组教学、演示教学
2	C02 气体保护焊的应用场合	4	分组教学、演示教学
3	钨极氩弧焊的应用	4	分组教学、演示教学
4-5	钨极氩弧焊的电流种类对焊接过程的影响	6	分组教学、演示教学
6-7	钨极氩弧焊的极性对焊接质量的影响	6	分组教学、演示教学
8	C02 气体保护焊设备的工作原理	4	分组教学、演示教学
9	C02 气体保护焊设备的性能特点	4	分组教学、演示教学
10	电极的种类及特点	4	分组教学、演示教学
11-16	C02 气体保护焊设备的应用	12	分组教学、演示教学
17	电极的合理选用	4	分组教学、演示教学
18	电极的修磨的方法	2	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

焊接结构制造工艺及实施课程标准

一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育智能焊接技术专业的一门专业核心课程,是培养焊接高技术技能人才所必备的“焊接工艺制定与实施”岗位能力的主要课程。前导课程是《焊接方法及设备使用》等课程,后续课程是《岗位实习》等课程。本课程的主要任务是使学生能够识读典型焊接结构装配图和零部件;分析常用金属材料的焊接性、针对典型的结构件选用合适的焊接方法和材料、针对不同接头形式编制焊接工艺;能按照要求焊接产品要求制定焊接工艺;掌握典型结构件焊接应力与变形的产生原因与防止措施,掌握典型结构件焊接工艺编制的基本方法。培养学生自主学习、发现问题、分析问题和解决问题的能力。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 具有勤奋学习的态度,严谨求实、创新的工作作风;
- (2) 具有良好的心理素质和职业道德素质;
- (3) 具有高度责任心和良好的团队合作精神;

2. 知识目标

- (1) 了解常用工程材料牌号、性能及其应用;
- (2) 掌握常用型材结构件的基础知识;
- (3) 掌握编制焊接工艺并根据工艺进行产品的焊接;
- (4) 掌握焊接结构装配图的识读知识、装配知识;
- (5) 掌握焊接工艺规程图及焊接工艺卡的识读知识。

3. 能力目标

- (1) 具备根据材料的性能特点选择应用和加工处理能力;
- (2) 具备根据工程构件、机器零件(或工具)的服役条件,

合理选用材料、毛坯与成形种类的能力；

(3) 具备典型钢结构焊接的能力；

(4) 具备根据实际情况解决典型结构件焊接应力与变形问题的能力；

(5) 具备根据文件要求编制典型结构件焊接工艺的能力。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容与要求	教学活动设计建议	建议学时
1	型材的焊条电弧焊	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解常用型材结构件的基础知识； 2. 能编制型材结构件的焊条电弧工艺并进行焊接。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 角钢、方钢的焊条电弧操作训练； 2. 型材焊条电弧焊工艺编制。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据工厂实际的生产过程和产品选择学习载体，进行课程设计，研讨教学方法，并根据工厂的实际产品和生产条件、课程内容、师资情况及教学条件，商定生产性实训及课程讲授部分的安排。 2. 教学过程中，需配置校内专任教师和企业兼职教师，双方共同协商任课指导内容与进度。 	46
2	铁艺产品的设计与制作	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够进行简单铁艺产品的设计； 2. 能够根据不同铁艺产品选择合适的焊接方法和材料； 3. 能编制焊接工艺并根据工艺进行产品的焊接。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握基本放样方法，包括基本几何作图法、划线、放样，掌握具体的应用实例，能够制作工程图与造型图； 2. 学会棒材下料、板材下料； 3. 熟悉主要加工方法，包括锻前加热、锻打、弯曲 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据工厂实际的生产过程和产品选择学习载体，进行课程设计，研讨教学方法，并根据工厂的实际产品和生产条件、课程内容、师资情况及教学条件，商定生产性实训及课程讲授部分的安排。 2. 教学过程中，需配置校内专任教师和企业兼职教师，双方共同协商任课指导内容与进度。 3. 鼓励学生自主设计铁艺制品，生产的产品可以对外出售。 	48

		与扭转； 4. 掌握一至两种相关造型软件，能够利用相关软件进行辅助设计； 5. 掌握材料的选用与热处理工艺、焊接设备选择、组件安装及注意事项。		
3	压力容器管件的焊接	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够查找压力容器生产的相关法规、标准； 2. 能够识读典型压力容器结构图； 3. 能够编制压力容器管件焊接工艺并按照焊接工艺焊接试件。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 储罐筒体焊接工艺编制及焊接(Q235B焊接工艺)； 2. 接管与储罐筒体焊工艺编制及焊接(20+Q235B焊接工艺)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据工厂实际的生产过程和产品选择学习载体，进行课程设计，研讨教学方法，并根据工厂的实际产品和生产条件、课程内容、师资情况及教学条件，商定生产性实训及课程讲授部分的安排。 2. 教学过程中，需配置校内专任教师和企业兼职教师，双方共同协商任课指导内容与进度。 	36
4	钢结构的焊接	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够识读典型钢结构图纸； 2. 选择根据不同钢结构的特点选择合适的焊接工艺； 3. 能够编制典型钢结构焊接工艺并按照焊接工艺焊接试件。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 钢结构工程视图中焊接符号的应用原则； 2. 典型钢构件的焊接加工操作； 3. 钢结构焊接变形的原理及处理措施。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据工厂实际的生产过程和产品选择学习载体，进行课程设计，研讨教学方法，并根据工厂的实际产品和生产条件、课程内容、师资情况及教学条件，商定生产性实训及课程讲授部分的安排。 2. 教学过程中，需配置校内专任教师和企业兼职教师，双方共同协商任课指导内容与进度。 	32
5	复杂结构件的装焊	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够识读复杂结构件图纸； 2. 根据复杂结构件的特点编制合适的焊接工艺； 3. 能够根据焊接工艺并按 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据工厂实际的生产过程和产品选择学习载体，进行课程设计，研讨教学方法，并根据工厂的实际产品和生产条件、课程内容、师资情况及教学条件， 	36

		<p>照焊接工艺焊接产品。 教学要求： 1. 以旋流器、风机、铝制太空舱等复杂结构件产品为载体，使学生了解材料下料与成型方法、装配的基本知识与操作要领； 2. 通过教学与训练，使学生掌握焊条电弧焊、CO₂焊、氩弧焊等多种焊接设备的使用、操作与基本维护能力；能够根据技术及工艺要求进行焊接施工，同时能够根据材料的特点、技术要求进行焊件的后处理。</p>	<p>商定生产性实训及课程讲授部分的安排。 2. 教学过程中，需配置校内专任教师和企业兼职教师，双方共同协商任课指导内容与进度。</p>	
--	--	--	---	--

四、学生考核与评价

课程坚持形成性评价与结果评价相结合的原则，关注评价的多元性，结合考勤、课堂表现、文明生产、实训过程及产品等，综合评价学生的成绩。各部分所占比例由各院校自行确定。

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

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

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

五、教学实施与建议

1. 教学方法

以典型工作项目或任务为载体，教学中充分体现学生的主导地位，教师作为学生学习过程的陪同者、引导者、辅导者、组织

者、评价者，让学生在“教”与“学”的过程中掌握课程知识，实现理论实践一体化。

(1) 在教学过程中，教学内容要紧密结合职业岗位标准，技术规范、标准，提高学生的岗位适应能力。

(2) 在教学过程中，应用多媒体、网络资源等教学资源，帮助学生完成工作任务。

(3) 教学过程中立足于加强学生实际操作能力和技术应用能力的培养。采用项目教学法、任务驱动法、引导文教学法、头脑风暴法、虚拟企业（车间）教学法等方法，发挥学生主体作用的教学方法，以工作任务引领教学，提高学生技术应用能力。要充分利用校内焊接技术实训基地和校外实训基地，模拟典型的职业工作任务，在完成工作任务过程中，让学生独立获取信息、独立计划、独立决策、独立实施、独立检查评估，学生在“做中学、学中做”，从而获得工作过程知识、技能和经验。

2. 教材编写与选用

(1) 教材编写和选用必须依据本课程标准；

(2) 教材内容兼顾行业、企业生产实际和相关职业资格标准要求，体现新技术、新工艺和新标准，合理编排，科学序化，同时为教师根据实际教学情况进行安排和二次开发留有余地；

(3) 教材编写应反映时代特征与专业特色，教材结构、呈现方式应符合学生年龄特征和学习特点，图文并茂，提高学习兴趣，激发学习热情。

3. 教学实施与保障

(1) 应具有以微课、视频、动画等为主的信息化教学资源。

(2) 配备满足技能操作训练的校内实验实训环境。

(3) 主讲教师应为具有一定工作经验的“双师型”教师。

4. 课程资源开发与利用

编制专业教材，纳入最新技术和实用案例。开发多媒体课件、视频等教学素材。与企业合作获取实际加工项目，运用理论与实践结合的教学方式，组织学生在实训场地进行实操练习，以企业项目开展实践教学，定期更新和优化课程资源。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第五六七学期开设，具体安排见下表。

第五学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	典型焊接结构的认识	8	分组教学、演示教学
3-5	焊接变形和焊接应力产生的原因	12	分组教学、演示教学
6	焊接应力与变形的分析	8	分组教学、演示教学
7	焊接结构强度的基本理论	6	分组教学、演示教学
8-9	焊接结构的基本构件和生产工艺过程	6	分组教学、演示教学
10-17	钢材放样与下料及坯料加工练习	24	分组教学、演示教学
18	焊接残余变形的控制	8	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	笔试		笔试

第六学期

周次	学习任务	授课数（节）	主要教学形式
1	钢材的矫正与预处理	4	分组教学、演示教学
2	划线放样的工艺方法	6	分组教学、演示教学
3	划线放样的设备和工量具	4	分组教学、演示教学
4	剪切冲裁气割下料	6	分组教学、演示教学
5	胚料的边缘加工	6	分组教学、演示教学
6	滚弯成形	6	分组教学、演示教学
7	压弯成形	6	分组教学、演示教学
8	冲压成形	6	分组教学、演示教学

9	装配基准选择	4	分组教学、演示教学
10-11	定位原理及方法	8	分组教学、演示教学
12	装配的测量	6	分组教学、演示教学
13	装配工具设备	4	分组教学、演示教学
14	装配工艺卡	4	分组教学、演示教学
15	装配安全技术	6	分组教学、演示教学
16	装配工艺制定	4	分组教学、演示教学
17	典型焊接结构装配	6	分组教学、演示教学
18	装配劳动保护	4	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第七学期

周次	学习内容	授课数（节）	主要教学形式
1	焊接工装的作用和种类	2	分组教学、演示教学
2	焊接工装使用方法	2	分组教学、演示教学
3	焊接工装选用原则	2	分组教学、演示教学
4-5	定位器和夹紧机构	4	分组教学、演示教学
6-7	拉紧夹具和变位机械	4	分组教学、演示教学
8-9	典型焊接结构的装配及焊接工艺	4	分组教学、演示教学
10-11	箱式梁制造工艺	4	分组教学、演示教学
12-13	压力容器焊接生产	4	分组教学、演示教学
14-15	中低压容器焊接生产	4	分组教学、演示教学
16	球形压力容器焊接生产	2	分组教学、演示教学
17	船体结构焊接生产	2	分组教学、演示教学
18	桁架的装配和焊接工艺	2	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

焊接自动化技术及应用课程标准

一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育智能焊接技术专业的一门专业核心课程,是培养生产焊接高技术技能人才所必备的“自动化焊接设备操作”岗位能力的主要课程。前导课程是《金属材料焊接》、《焊接方法及设备使用》等课程,后续课程是《焊接机器人编程及应用》、《岗位实习》等课程。

本课程的主要任务是学习现代焊接自动化技术的基础知识与应用,焊接自动化设备的组成,传感技术、PLC控制技术、执行电机控制技术,焊接自动化设备设计和发展,焊接机器人的基本操作及编程,焊接自动化设备的维护和保养等。通过本课程的学习,开拓学生在焊接夹具和自动化技术等领域的知识,达到懂设计、会编程的能力。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

(1) 具有刻苦钻研的学习态度,善于思考的学习方法,脚踏实地的工作作风;

(2) 具有爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳的职业精神。

2. 知识目标

(1) 了解焊接自动化技术的特点;

(2) 掌握焊接自动化设备结构组成及特点;

(3) 掌握焊接自动化控制技术的运行原理及设计原则,包括传感技术、PLC控制技术、执行电机控制等;

(4) 掌握焊接自动化设备设计步骤和要点;

(5) 掌握焊接机器人硬件及软件组成、操纵机器人及编程技术;

(6) 掌握焊接自动化设备的日常维护及保养规程。

3. 能力目标

(1) 具备劳动保护能力和安全操作能力;

(2) 具备熟练查阅常用手册、国家及行业标准的能力;

(3) 具备自动化设备的设计及分析能力;

(5) 具备焊接自动化生产管理与设计能力。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容与要求	教学活动设计建议	建议学时
1	焊接自动化基础	教学内容： 1. 焊接自动化的概念； 2. 焊接自动化系统的组成； 3. 焊接自动化的关键技术及发展趋势。 教学要求： 1. 掌握焊接自动化的基本概念及焊接自动化系统的组成形式； 2. 熟悉焊接自动化的关键技术，了解未来焊接自动化技术发展趋势。	1. 课前线上学习准备及指导 教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。 2. 课中互动教学 教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点进行讲解并指导学生完成教学任务。 学生以小组为单位初步完成工作任务报告并汇报展示。 3. 课后线上拓展学习 教师批改学生完成的作业，完成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。 学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展。	4
2	焊接自动化中的控制技术	教学内容： 1. 焊接自动化控制的基本概念、反馈控制机理、	1. 课前线上学习准备及指导 教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上	12

		<p>自动化控制系统的分类及特性；</p> <p>2. 开环控制和闭环控制系统的特点及区别；</p> <p>3. 焊接自动化中常用的控制技术：PID 控制、串级控制、自适应控制、变结构控制、复合控制等。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握焊接自动化控制技术的基本概念及自动化控制系统的特性；</p> <p>2. 掌握开环控制系统和闭环控制系统的特点；</p> <p>3. 熟悉焊接自动化中常用的控制策略、特点及应用。</p>	<p>辅导学生完成工作任务。</p> <p>2. 课中互动教学 教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。学生以小组为单位汇报工作任务完成情况。</p> <p>3. 课后线上拓展学习 教师批改学生完成的作业，完成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。 学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展。</p>	
3	焊接自动化中的传感技术	<p>教学内容：</p> <p>1. 传感器的概念、特性及分类；</p> <p>2. 常传感器信息处理的基本电路；</p> <p>3. 在焊接自动化中应用的传感器：位置传感器、位移传感器、光电编码器等。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握传感器的概念及特点；</p> <p>2. 掌握传感器信息处理器基本电路的工作原理及电路；</p> <p>3. 熟悉在焊接自动化中常用的传感器工作原理及特点。</p>	<p>1. 课前线上学习准备及指导 教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。</p> <p>2. 课中互动教学 教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。学生以小组为单位汇报工作任务完成情况。</p> <p>3. 课后线上拓展学习 教师批改学生完成的作业，完成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。 学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展。</p>	8
4	焊接自动化中的控制器(PLC 控制技术)	<p>教学内容：</p> <p>1. 可编程控制器的硬件构成、编程语言及工作原理；</p> <p>2. PLC 中的基本指令及应用；</p> <p>3. PLC 控制系统的设</p>	<p>1. 课前线上学习准备及指导 教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。</p> <p>2. 课中互动教学 教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前</p>	12

		<p>计；</p> <p>4. PLC 在焊接自动化生产中的应用。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握可编程控制器的硬件构成、编程语言及工作原理；</p> <p>2. 熟悉 PLC 中的基本指令及应用；</p> <p>3. 熟悉 PLC 控制系统的设计原则及方法。</p>	<p>学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。学生以小组为单位汇报任务完成情况。</p> <p>3. 课后线上拓展学习</p> <p>教师批改学生完成的作业，完成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。</p> <p>学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展。</p>	
5	焊接自动化中的执行电动机控制技术	<p>教学内容：</p> <p>1. 继电接触器控制系统；</p> <p>2. 直流电动机控制系统的特性及技术指标；</p> <p>3. 交流电动机变频控制技术；</p> <p>4. 步进电动机控制技术。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握直流电动机控制系统、交流电动机变频控制系统和步进电动机控制系统的基本工作原理及应用；</p> <p>2. 熟悉不同类型执行电动机的特性及控制原理。</p>	<p>1. 课前线上学习准备及指导</p> <p>教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。</p> <p>2. 课中互动教学</p> <p>教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。学生以小组为单位汇报任务完成情况。</p> <p>3. 课后线上拓展学习</p> <p>教师批改学生完成的作业，完成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。</p> <p>学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展。</p>	12
6	焊接机器人	<p>教学内容：</p> <p>1. 工业机器人基本概念、发展及应用；</p> <p>2. 焊接机器人结构组成及应用；</p> <p>3. 焊接机器人工作站组成及分类；</p> <p>4. 焊接机器人控制及编程技术。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握焊接机器人的机构形式及特点；</p> <p>2. 掌握焊接机器人工作站的基本形式及组成；</p>	<p>1. 课前线上学习准备及指导</p> <p>教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。</p> <p>2. 课中互动教学</p> <p>教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。学生以小组为单位汇报任务完成情况。</p> <p>3. 课后线上拓展学习</p> <p>教师批改学生完成的作业，完</p>	16

		3. 熟悉焊接机器人控制及编程技术。	成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。 学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展。	
7	焊接自动化设备的日常维护与保养	<p>教学内容：</p> <p>1. 焊接机器人的日常维护与保养；</p> <p>2. 焊接电源的日常维护与保养；</p> <p>3. 变位机的日常维护与保养；</p> <p>4. 夹持装置的日常维护与保养。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握机器人本体的日常维护与保养规程；</p> <p>2. 掌握焊接电源的日常维护与保养规程；</p> <p>3. 熟悉变位机和夹持装置的日常维护与保养。</p>	<p>1. 课前线上学习准备及指导教师利用在线课程教学平台，在课前布置学习任务并线上辅导学生完成工作任务。</p> <p>2. 课中互动教学 教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点、技能点进行讲解演示并指导学生进行学习训练。学生以小组为单位汇报任务完成情况。</p> <p>3. 课后线上拓展学习 教师批改学生完成的作业，完成课堂教学质量报告，布置下一课的工作任务。 学生修改完成作业，查阅其他焊接资源拓展。</p>	8

四、学生考核与评价

课程坚持形成性评价与结果评价相结合的原则，关注评价的多元性，结合考勤、课堂表现、文明生产、实训过程及产品等，综合评价学生的成绩。各部分所占比例由各院校自行确定。

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

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

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

五、教学实施与建议

1. 教学方法

应以典型的工作项目或任务为载体，在教学过程中充分体现学生的主导地位，教师作为学生学习过程的陪同者、引导者、辅导者、组织者、评价者，让学生在“教”与“学”的过程中掌握课程知识，实现理论实践一体化。

(1) 在教学过程中，教学内容要紧密结合职业岗位标准，技术规范、标准，提高学生的岗位适应能力。

(2) 在教学过程中，应用多媒体、网络资源等教学资源，帮助学生完成工作任务。

(3) 教学过程中立足于加强学生实际操作能力和技术应用能力的培养。采用项目教学法、任务驱动法、引导文教学法、头脑风暴法、虚拟企业（车间）教学法等方法，发挥学生主体作用的教学方法，以工作任务引领教学，提高学生技术应用能力。要充分利用校内焊接技术实训基地和校外实训基地，模拟典型的职业工作任务，在完成工作任务过程中，让学生独立获取信息、独立计划、独立决策、独立实施、独立检查评估，学生在“做中学、学中做”，从而获得工作过程知识、技能和经验。

2. 教材编写与选用

(1) 教材选用应以本课程的教学目标要求，选用合适的项目课程教材，教材应融入课程思政内容，优先选用国家规划、省级规划教材。

(2) 教材编写以本课程标准教学内容为依据，内容选取上，坚持实用性、先进性和科学性，尽可能将最新、最实用的技术出现在教材中。内容深浅程度上，把握理论以“必需、够用”为度，

加大实验实训内容，由浅入深，讲究实用，让学生较容易地掌握所学的知识。

(3) 鼓励采用活页式教材，教材应图文并茂，提高学生学习的兴趣。语言表达要求文字平实、精炼、准确、科学。

3. 教学实施与保障

(1) 应具有以微课、视频、动画等为主的信息化教学资源。

(2) 配备满足技能操作训练的校内实验实训环境。

(3) 主讲教师应为具有一定工作经验的“双师型”教师。

4. 课程资源开发与利用

优化教材，采用最新标准和实际应用实例。制作生动的多媒体教学素材，如动画、视频。构建在线课程平台，整合教学资料。采用多元化教学模式，理论结合实操。引导学生通过在线平台自主预习和复习。以企业案例开展项目式教学并持续更新资源，确保其与行业发展同步。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第五六学期开设，具体安排见下表。

第五学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	传感器的作用、组成	4	讲授法、演示法
3-4	传感器的分类，电容式接近开关	4	讲授法、演示法
5-6	电感式接近开关，霍尔式接近开关	4	讲授法、演示法
7-8	光电式接近开关，位置传感器的应用	4	讲授法、演示法
9-10	差动变压器式位移传感器	4	讲授法、演示法
11-12	光栅位移传感器，磁栅传感器	4	讲授法、演示法

13-14	位移传感器的应用, 光电编码器	4	讲授法、演示法
15-16	速度传感器的应用, 焊缝跟踪传感类型	4	讲授法、演示法
17-18	机械接触式、电极接触式传感器	4	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	考试		笔试

第六学期

周次	学习任务	课时数(节)	主要教学形式
1-2	常用的控制器	4	讲授法、演示法
3-4	常用的执行电动机	4	讲授法、演示法
5-6	单片机概述	4	讲授法、演示法
7-8	AT89S51 单片机结构	4	讲授法、演示法
9-10	AT89S51 单片机引脚排列及功能	4	讲授法、演示法
11-12	可编程序控制器的组成	4	讲授法、演示法
13-14	可编程序控制器应用	4	讲授法、演示法
15-16	步进电动机及其驱动器	4	讲授法、演示法
17-18	永磁同步伺服电动机及其驱动器	4	讲授法、演示法
19	复习		复习
20	考试		考试

机器人焊接技术及应用课程标准

一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育焊接技术应用专业的一门专业核心课程。其前导课程是焊接专业基础课程及核心课程，后续课程是焊接机器人技能等级鉴定等。

本课程的主要任务是使学生具备从事焊接专业的机器人焊接技能人员和中高级专门人才所必需的基本知识和基本技能；学生获得机器人离线编程系统的基础知识和应用，并为提高学生的全面素质、增强适应现代焊接技能岗位的能力打下良好的基础。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 具有独立分析问题和自主学习意识；
- (2) 养成踏实肯干、勇于创新的工作态度；
- (3) 增强集体意识、团队合作意识。

2. 知识目标

- (1) 了解焊接机器人的发展历史和发展趋势；
- (2) 掌握机器人主要技术参数及控制原理，焊接机器人组成、各关节的定义；
- (3) 掌握焊接机器人手动模式、自动模式、基本程序文件编辑等操作；
- (4) 掌握示教器基本设置和操作方法；
- (5) 掌握机器人编程基本方法；
- (6) 掌握弧焊机器人的安全操作及基础维护保养知识；
- (7) 了解焊接机器人离线编程的组成、特点及功能；

(8) 掌握离线编程方法及程序的修改编辑;

(9) 熟练掌握离线编程各种模型的组合。

3. 能力目标

(1) 能够进行机器人参数设定、焊接电源参数的设定及其他功能设定;

(2) 能够处理简单的机器人焊接工艺, 并进行简单零件的编程示例, 能够解读程序;

(3) 能够查阅相关的国家标准和技术手册;

(4) 能够对焊接机器人进行日常保养维护;

(5) 能够应用焊接机器人模型进行平焊、横焊、立焊、T型接头焊、管对接水平固定焊等项目焊接的示教编程及结束的操作全过程。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容与要求	教学活动设计建议	建议学时
1	焊接机器人技术基础知识	教学内容: 1. 焊接机器人的发展; 2. 焊接机器人的工作原理; 3. 焊接机器人的机构及组成。 教学要求: 熟悉焊接机器人的工作原理, 焊接系统的组成与特点。	采取项目教学法, 以工作任务为出发点, 要充分运用挂图、视频、投影、多媒体等现代化教学手段。	20
2	机器人的安全操作知识	教学内容: 1. 焊接机器人安全操作规程及要求; 2. 示教器(操作面板)基本功能。 教学要求: 1. 掌握机器人操作安全操作规程; 2. 掌握控制面板的正确操作。	采取项目教学法, 以工作任务为出发点, 激发学生的学习兴趣, 教学中要注重创设教学情境, 采取理论实践一体化教学模式。	20

3	机器人操作技术	<p>教学内容： 1. 创建新的程序文件及任务； 2. 机器人的手动操作； 3. 坐标系的设置。</p> <p>教学要求： 1. 能熟练创建新的程序，完成机器人编程的前期步骤； 2. 能熟练操作机器人运动到需要到达位置。</p>	采取项目教学法，以工作任务为出发点，采取理论实践一体化教学模式。	32
4	机器人的编程及焊接应用	<p>教学内容： 1. 程序数据的建立； 2. 直线编程及焊接； 3. 圆弧编程及焊接； 4. 直线摆动编程及焊接； 5. 圆弧摆动焊接编程及焊接。</p> <p>教学要求： 掌握直线焊接、圆弧焊接、直线摆动焊接、圆弧摆动焊接等运动方式的编程及对应工艺参数的设定。</p>	选择企业生产中的真实项目构建学习任务，采取理论实践一体化教学模式。	52
5	机器人设备的使用与保养	<p>教学内容： 1. 设备的保养及维护； 2. 焊接机器人常见故障及修正。</p> <p>教学要求： 熟悉设备的日常检查及保养，能进行一般故障的判断及处理。</p>	以工作任务为出发点，要充分运用挂图、视频、投影、多媒体等现代化教学手段。	16
6	机器人离线编程技术	<p>教学内容： 1. 机器人离线编程概述； 2. 机器人在线编程； 3. 机器人离线编程的技术特点及组成； 4. 焊接机器人离线编程技术。</p> <p>教学要求： 1. 了解机器人离线编程系统研究与应用现状与仿真核心技术； 2. 了解机器人在线编程的缺点； 3. 了解机器人离线编程的组成、特点及功能； 4. 了解任务级和执行级焊接机器人离线编程系统。</p>	教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点进行讲解并指导学生完成学习任务。学生以小组为单位初步完成工作任务报告并汇报展示。	40

四、学生考核与评价

改革传统考核手段与方法，可以通过课堂提问、学生作业、平时测验、现场实操等考核情况综合评价学生成绩。对在学习和应用上有创新的学生应特别给予鼓励。以实践能力为核心，制定知识、方法、能力等内容多维度评价方案，充分挖掘学生潜质，完善以能力为核心的评价机制。根据学生的不同个性分组，采取相应的教学方法。

建立以考核、鉴定、生产、技能大赛等内容多形式评价体系，制定公正、合理、客观、全面的评价规则。充分发挥学生的主观能动性，完善以能力为核心的学生评价机制。

五、教学实施与建议

1. 教学方法

(1) 教学要采取项目教学法，以工作任务为出发点，激发学生的学习兴趣，教学中要注重创设教学情境，采取理论实践一体化教学模式，要充分运用挂图、视频、投影、多媒体等现代化教学手段、操作相结合的一体化教学方法。

(2) 采用讲授法、现场教学、模型演示、实物观察分析、课堂讨论、做学合一及综合能力训练等教学手段相结合，形象直观，用大量的模型和实例让学生有直观的认识，从而提高学生的学习兴趣 and 积极性。教师的理论讲解和技能训练要采用启发引导式，启发学生去思考，经常提出问题，引导学生进行思考训练，以此来培养和提高学生独立思考和分析问题的能力，注重创新思维训练。

(3) 教学手段上要将多元化的现代教育技术手段有机结合，

将传统教学方法（板书）与现代多媒体教学手段有机结合，扬长避短，达到更好的教学效果。

2. 教材编写与选用

教材编写要突出理论和实操相结合、典型任务和项目实施相统一，理论的编写根据中职学生特点针对性选取，由浅入深、循序渐进；实训项目要采用企业真实案例，具有代表性和可操作性。

（1）编写教材：各学校可以视情况编写自编教材，自编教材以岗位职业能力分析和职业技能考核要求为指导，以课程标准为依据，采用活页式、工作手册式等新业态教材，以岗位任务引领，以工作项目为主线，强调理论与实践相结合，按活动项目组织编写内容。

（2）选择教材：优先选择符合本课程标准要求的教育部职业教育国家规划教材。

3. 教学实施与保障

（1）教学场地：配备多媒体教室、焊接实习场地、仿真实训室，推荐采用理实一体化教学场所。

（2）使用设备：焊接机器人设备、有条件时辅以虚拟机器人教学系统进行前期学习。

（3）教学资源及实训耗材

理论部分：书本教材、数字化网络教学资源库、多媒体教学设备，模型、教具等。

实操部分：焊接机器人设备及辅助工具（焊接工作台、夹具、焊丝、气体、排烟除尘设备、劳动保护用品：防护服，手套、焊接面罩）。并准备各种形状工件（方形、圆形、直线型、弧线型）；

接头形式（对接、角接、管接）等，或以实际焊接工件进行练习。

4. 课程资源开发与利用

编写优质教材，融合新技术与案例。开发教学软件与虚拟仿真系统。与企业合作获取实际生产项目和数据。采用理实一体化教学，理论结合实践。利用虚拟仿真系统进行操作预演。引导学生通过在线平台自主学习拓展。开展企业案例教学，培养实际问题解决能力。依据行业发展和反馈更新优化资源。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第五六七八学期开设，具体安排见下表。

第五学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	焊接机器人的发展和安全操作	4	分组教学、演示教学、练习
3-6	焊接机器人编程与维护实训工作站认知	8	分组教学、演示教学、练习
7-8	编程与维护实训工作站安全标志安装	4	分组教学、演示教学、练习
9-12	编程与维护实训工作站安全防护装置检查	8	分组教学、演示教学、练习
13-14	机器人焊接工艺分析	4	分组教学、演示教学、练习
15-16	焊接机器人系统装调	4	分组教学、演示教学、练习
17-18	焊接机器人焊枪配件的更换	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试+技能测试

第六学期

周次	学习任务	授课数(节)	主要教学形式
1-2	认识焊接机器人的组成	8	分组教学、演示教学、练习
3-4	焊接机器人工作原理	8	分组教学、演示教学、练习
5-6	焊接机器人操作规范	8	分组教学、演示教学、练习
7-8	示教器的基本功能	8	分组教学、演示教学、练习
9-12	示教器的使用方法	16	分组教学、演示教学、练习
13	利用示教器控制机器人运动	4	分组教学、演示教学、练习
14	机器人手动操作	4	分组教学、演示教学、练习
15-16	坐标系设置	8	分组教学、演示教学、练习
17	创建程序文件	4	分组教学、演示教学、练习
18	机器人指令学习	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试+技能测试

第七学期

周次	学习任务	课时数(节)	主要教学形式
1-2	简单的编程与焊接	4	分组教学、演示教学、练习
3-6	直线与圆弧编程	8	分组教学、演示教学、练习
7-10	摆动编程与焊接	8	分组教学、演示教学、练习
11-14	完整的圆弧与摆动联动	8	分组教学、演示教学、练习
15-16	机器人维护	4	分组教学、演示教学、练习
17-18	机器人常见故障维修	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试+技能测试

第八学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	更换机器人焊丝	4	分组教学、演示教学、练习
3-7	机器人钨极氩弧焊焊接练习	10	分组教学、演示教学、练习
8-16	机器人 CO ₂ 气体保护焊焊接练习	18	分组教学、演示教学、练习
17-18	机器人离线编程技术	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试+技能测试

机器人焊接工艺课程标准

一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育智能焊接技术专业的一门专业核心课程。其前导课程是《金属材料焊接》，后续课程是焊接机器人技能等级鉴定等。

本课程的主要任务是使学生具备从事焊接专业的机器人焊接技能人员和中高级专门人才所必需的基本知识和基本技能；学生了解机器人焊接电源及辅助装置，掌握机器人焊接弧焊电源工艺性能对焊接质量的影响，能够进行机器人熔化极气体保护焊焊接和机器人钨极氩弧焊焊接，掌握弧焊机器人焊接工艺优化的核心，为提高学生的全面素质、增强适应现代焊接技能岗位的能力打下良好的基础。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 培养学生踏实肯干、勇于创新的职业精神；
- (2) 培养学生集体观念和团队合作意识。

2. 知识目标

- (1) 了解焊接机器人焊接弧焊电源的特点及要求；
- (2) 掌握机器人焊接弧焊电源工艺性能对焊接质量的影响；
- (3) 掌握机器人焊接弧焊电源用焊枪安装方法；
- (4) 掌握机器人和焊接电源的通信方式；
- (5) 掌握机器人熔化极气体保护焊的特点；
- (6) 掌握机器人 TIG 焊的焊接工艺特点及焊缝质量影响因素；

- (7) 掌握机器人电阻点焊基础知识;
- (8) 掌握机器人电阻点焊焊接工艺;
- (9) 掌握机器人焊接缺陷产生的原因及其防止措施。

3. 能力目标

- (1) 能够进行机器人 CO2 气体保护焊焊接工艺编写与编程应用;
- (2) 能够进行机器人 MIG 焊焊接工艺编写与编程应用;
- (3) 能够进行机器人 MAG 焊接工艺编写与编程应用;
- (4) 能够进行机器人 TIG 焊的焊接工艺编写与编程应用;
- (5) 能够进行机器人电阻点焊的焊接工艺编写与编程应用;
- (6) 能够进行中厚板焊件的机器人焊接工艺编写及编程应用;
- (7) 能够进行中厚板焊件的机器人焊接工艺编程及应用;
- (8) 能够对焊接机器人进行日常保养维护;
- (9) 能够在机器人焊接过程中做好劳动防范措施。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容与要求	教学活动设计建议	建议学时
1	机器人焊接电源及辅助装置	教学内容： 1. 了解机器人焊接的特点与分类、应用现状与发展趋势,明确本课程的学习目的和要求; 2. 掌握不同的机器人焊接电源的特点; 3. 掌握不同的机器人焊接电源的工艺性能对焊接质量的影响; 4. 了解焊接机器人辅助装置的特性与使用要求。	采取项目教学法,以工作任务为出发点,要充分运用挂图、视频、投影、多媒体等现代化教学手段。	8

2	机器人熔化极气体保护焊焊接工艺	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解机器人熔化极气体保护焊的优缺点； 2. 掌握机器人熔化极气体保护焊影响焊缝质量的因素； 3. 掌握机器人 CO2 气体保护焊焊接工艺； 4. 掌握机器人 CO2 气体保护焊的编程方法； 5. 掌握常用接头的机器人焊接工艺及编程方法。 	<p>采取项目教学法，以工作任务为出发点，激发学生的学习兴趣，教学中要注重创设教学情境，采取理论实践一体化教学模式。</p>	16
3	机器人钨极氩弧焊焊接工艺	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解机器人钨极氩弧焊的优缺点； 2. 掌握机器人钨极氩弧焊影响焊缝质量的因素； 3. 掌握机器人钨极氩弧焊焊接工艺； 4. 掌握机器人钨极氩弧焊编程应用； 5. 掌握常用接头的机器人焊接工艺及编程方法。 	<p>采取项目教学法，以工作任务为出发点，采取理论实践一体化教学模式。</p>	16
4	机器人电阻点焊焊接工艺与编程	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解机器人电阻点焊焊接工艺的特点； 2. 掌握机器人电阻点焊影响焊缝质量的因素； 3. 掌握机器人电阻点焊焊接工艺； 4. 掌握机器人电阻点焊编程方法参数的设定。 	<p>选择企业生产中的真实项目构建学习任务，采取理论实践一体化教学模式。</p>	16
5	典型焊件的机器人焊接工艺	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解低碳钢及其它典型金属结构的弧焊机器人焊接工艺； 2. 掌握低碳钢及其它典型金属结构的弧焊机器人编程方法； 3. 掌握机器人焊接工艺的分析步骤； 4. 掌握常用金属的焊接工艺特点及编程方法。 	<p>以工作任务为出发点，要充分运用挂图、视频、投影、多媒体等现代化教学手段。</p>	16

6	机器人焊接缺陷	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解机器人焊接缺陷的分类； 2. 掌握焊接缺陷产生的原因； 3. 掌握焊接缺陷的防止措施。 	<p>教师对教学内容进行讲解，结合学生课前学习情况，对课前学习反映出的学习难点及重要知识点进行讲解并指导学生完成教学任务。</p> <p>学生以小组为单位初步完成工作任务报告并汇报展示。</p>	10
7	弧焊机器人焊接工艺的优化	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握弧焊机器人焊接工艺的优化原则， 2. 掌握焊件的焊接工艺优化方法 		16
8	焊接机器人维护保养	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够识别机器人系统文件备份与还原的方法； 2. 了解节假日焊枪和送丝机的结构组成； 3. 掌握机器人电池的换装方法； 4. 掌握机器人润滑油的更换方法。 		10

四、学生考核与评价

改革传统考核手段与方法，可以通过课堂提问、学生作业、平时测验、现场实操等考核情况综合评价学生成绩。对在学习和应用上有创新的学生应特别给予鼓励。以实践能力为核心，制定知识、方法、能力等内容多维度评价方案，充分挖掘学生潜质，完善以能力为核心的评价机制。根据学生的不同个性分组，采取相应的教学方法。

建立以考核、鉴定、生产、技能大赛等内容多形式评价体系，制定公正、合理、客观、全面的评价规则。充分发挥学生的主观能动性，完善以能力为核心的学生评价机制。

五、教学实施与建议

1. 教学方法

(1) 采取项目教学法，以工作任务为出发点，激发学生的学习兴趣，教学中要注重创设教学情境，采取理论实践一体化教学模式，要充分运用挂图、视频、投影、多媒体等现代化教学手段、操作相结合的一体化教学方法。

(2) 采用讲授法、现场教学、模型演示、实物观察分析、课堂讨论、做学合一及综合能力训练等教学手段相结合，形象直观，用大量的模型和实例让学生有直观的认识，从而提高学生的学习兴趣 and 积极性。教师的理论讲解和技能训练要采用启发引导式，启发学生去思考，经常提出问题，引导学生进行思考训练，以此来培养和提高学生独立思考和分析问题的能力，注重创新思维训练。

(3) 教学手段上要将多元化的现代教育技术手段有机结合，将传统教学方法（板书）与现代多媒体教学手段有机结合，扬长避短，达到更好的教学效果。

2. 教材编写与选用

教材编写要突出理论和实操相结合、典型任务和项目实施相统一，理论的编写根据中职学生特点针对性选取，由浅入深、循序渐进；实训项目要采用企业真实案例，具有代表性和可操作性。

(1) 编写教材：各学校可以视情况编写自编教材，自编教材以岗位职业能力分析和职业技能考核要求为指导，以课程标准为依据，采用活页式、工作手册式等新业态教材，以岗位任务引领，以工作项目为主线，强调理论与实践相结合，按活动项目组

织编写内容。

(2) 选择教材：优先选择符合本课程标准要求的教育部职业教育国家规划教材。

3. 教学实施与保障

(1) 教学场地：配备多媒体教室、焊接实习场地、仿真实训室，推荐采用理实一体化教学场所。

(2) 使用设备：焊接机器人设备、有条件时辅以虚拟机器人教学系统进行前期学习。

(3) 教学资源及实训耗材

理论部分：书本教材、数字化网络教学资源库、多媒体教学设备，模型、教具等。

实操部分：焊接机器人设备及辅助工具（焊接工作台、夹具、焊丝、气体、排烟除尘设备、劳动保护用品：防护服，手套、焊接面罩）。并准备各种形状工件（方形、圆形、直线型、弧线型）；接头形式（对接、角接、管接）等，或以实际焊接工件进行练习。

4. 课程资源开发与利用

编写优质教材，融合新技术与案例。开发教学软件与虚拟仿真系统。与企业合作获取实际生产项目和数据。采用理实一体化教学，理论结合实践。利用虚拟仿真系统进行操作预演。引导学生通过在线平台自主学习拓展。开展企业案例教学，培养实际问题解决能力。依据行业发展和反馈更新优化资源。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第五六七学期开设，具体安排见下表。

第五学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	机器人焊接的特点与分类	4	分组教学、演示教学、练习
3-4	机器人焊接电源的特点	4	分组教学、演示教学、练习
5-6	机器人焊接的工艺性能	4	分组教学、演示教学、练习
7-8	工艺性能对焊接质量的影响	4	分组教学、演示教学、练习
9-12	焊接机器人辅助装置的特性	8	分组教学、演示教学、练习
13-14	焊接机器人辅助装置的使用要求	4	分组教学、演示教学、练习
15-16	机器人焊接弧焊用焊枪	4	分组教学、演示教学、练习
17-18	机器人和焊接电源的通信方式	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试+技能测试

第六学期

周次	学习任务	授课数（节）	主要教学形式
1-2	机器人熔化极气体保护焊	4	分组教学、演示教学、练习
3-4	机器人 CO ₂ 气体保护焊焊接工艺	4	分组教学、演示教学、练习
5-6	机器人 CO ₂ 气体保护焊编程	4	分组教学、演示教学、练习
7-9	氩弧焊的焊接工艺特点及焊缝质量影响因素	6	分组教学、演示教学、练习
10-12	机器人氩弧焊焊接工艺与编程	6	分组教学、演示教学、练习
13-14	电阻点焊基础知识	4	分组教学、演示教学、练习
15-16	机器人电阻点焊焊接工艺	4	分组教学、演示教学、练习
17-18	机器人电阻点焊焊接工艺应用	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试+技能测试

第七学期

周次	学习任务	课时数（节）	主要教学形式
1-2	薄板焊件的机器人焊接工艺及编程	4	分组教学、演示教学、练习
3-6	中厚板焊件的机器人焊接工艺及编程	8	分组教学、演示教学、练习
7-10	其它金属焊件机器人焊接工艺及编程	8	分组教学、演示教学、练习
11-14	机器人焊接缺陷产生原因及防止措施	8	分组教学、演示教学、练习
15-16	弧焊机器人焊接工艺优化的基本步骤	4	分组教学、演示教学、练习
17-18	弧焊机器人焊接工艺优化案例	4	分组教学、演示教学、练习
19	复习		复习
20	理论考试		笔试+技能测试

焊接生产管理与检验课程标准

一、课程性质与任务

本课程是五年制高等职业教育智能焊接技术专业的一门专业核心课程，培养焊接高技术技能人才所必备的“焊接生产管理”岗位能力的主要课程，培养学生焊接质量检验岗位群所需的知识、能力和素质，使学生熟悉焊接质量检验设备和常用器材的基本操作，熟悉检验方法的基本过程和工艺流程。前导课程是《金属材料焊接》、《焊接方法及设备使用》课程，后续课程是《岗位实习》等。

本课程的主要任务是掌握焊接生产一线的管理工作内容与工作程序，具备从事焊接生产一线的管理的能力，能够协助工程师完成安全管理、生产管理和质量管理工作，掌握分析观察焊接缺陷的能力，射线探伤、超声波探伤、磁力探伤、渗透探伤操作和评定缺陷等级的能力，分析破坏性检验报告的能力，使学生具备焊接质检师的知识及技能。

二、课程目标与要求

1. 素质目标

- (1) 具有尊重和自觉遵守法规、标准的意识；
- (2) 具有良好的职业道德和敬业精神；
- (3) 具有安全、环保和节约意识；

2. 知识目标

- (1) 掌握安全生产知识及焊接生产测量技术；
- (2) 了解焊接成本核算内容与方法；

- (3) 掌握焊接生产中人员管理相关知识;
- (4) 掌握企业资格认证相关知识;
- (5) 了解焊接质量检验的目的、意义、内容和检验方法;
- (6) 初步掌握焊接质量检验的程序和方法的选择原则;
- (7) 了解射线的基本知识, 掌握射线照相法的原理, 缺陷的识别与焊接质量评定;
- (8) 了解超声波的种类, 超声波探伤的原理。掌握超声波探伤方法及缺陷评定;
- (9) 了解磁力擦伤方法的原理, 掌握磁粉探伤方法及缺陷显示;
- (10) 掌握渗透探伤方法及工艺过程。

3. 能力目标

- (1) 能够根据焊接安全生产管理的基本原理和原则, 贯彻安全生产管理方针;
- (2) 能够制定相关安全管理方案及安全技术措施计划;
- (3) 能够制定安全操作及防护规程;
- (4) 能够计算焊接材料能用材料消耗;
- (5) 能够根据图纸完成焊接生产的技术准备;
- (6) 能够制定施工组织方案及焊接相关人员管理文件;
- (7) 能够做好焊接检验准备;
- (8) 能够编制相应的检验工艺规程和工艺卡;
- (9) 能够掌握射线检验、超声波检验、磁粉检验、渗透检验等多种焊接检验设备的使用方法和操作技能;
- (10) 能够根据相关专业的国家标准对检验结果评定分级。

三、课程结构与内容

课程内容设计表

序号	学习模块	教学内容和要求	教学活动设计建议	建议学时
1	焊接生产安全管理	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 焊接安全生产管理的基本原则； 2. 安全生产管理方针、安全管理技术措施； 3. 焊接与切割时的安全防护措施。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据焊接安全生产管理的基本原理和原则，贯彻安全生产管理方针，能够制定相关安全管理方案； 2. 能够制作安全技术措施计划，制作生产技术措施交底卡； 3. 能够根据焊接生产安全管理技术措施改进安全管理成效； 4. 能够制定气焊与气割、电焊、电弧辐射、焊接粉尘、高温等安全防护操作规程。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以典型的工作项目或任务为载体设计教学环节； 2. 采用角色扮演的方法，学生作为焊接工艺人员，负责具体实施，老师是焊接责任工程师，负责对学生的工作成果进行审核。 	8
2	焊接生产的成本管理	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 单价法； 2. 实物量法； 3. 焊接定额计算方法； 4. 焊接成本核算方法。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够编制生产预算，制定成本计划； 2. 能够使用单价法和实物量法编制预算； 3. 能够计算焊接材料能用材料消耗。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以典型的工作项目或任务为载体设计教学环节； 2. 采用角色扮演的方法，学生作为焊接工艺人员，负责具体实施，老师是焊接责任工程师，负责对学生的工作成果进行审核。 	8
3	焊接生产过程的质量管理	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 焊接工序质量的影响因素及对策； 2. 焊接生产质量管理体系的相关知识； 3. 焊接前、焊接过程中及焊接成品的质量控制过程。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够根据图纸完成焊接生产的技术准备； 2. 能够根据图纸材料表计算出各种材料用量； 3. 根据生产工艺和进度计划要求，编制机具及用量； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以典型的工作项目或任务为载体设计教学环节； 2. 采用角色扮演的方法，学生作为焊接工艺人员，负责具体实施，老师是焊接责任工程师，负责对学生的工作成果进行审核。 	8

		<p>4. 能够根据生产工艺流程及工艺布置图编制工装需要量计划；</p> <p>5. 能够根据生产需要，确定设备，建立设备管理维护规定。</p>		
4	焊接工程项目管理	<p>教学内容：</p> <p>1. 企业焊接质量保证体系相关标准；</p> <p>2. 焊接相关活动内容，焊接材料，母材的贮存；</p> <p>3. 焊后热处理，试验及检验，测量、试验及检验及焊接企业质量要求；</p> <p>4. 焊接工艺评定及焊工考试认证管理。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 能够根据企业焊接生产项目，确定企业认证前期准备具体内容；</p> <p>2. 能够确定焊接工艺评定和焊工考试项目；</p> <p>3. 能够进行焊接工程项目施工现场管理。</p>	<p>1. 以典型的工作项目或任务为载体设计教学环节；</p> <p>2. 采用角色扮演的的方法，学生作为焊接工艺人员，负责具体实施，老师是焊接责任工程师，负责对学生的工作成果进行审核。</p>	8
5	焊接企业认证与生产许可	<p>教学内容：</p> <p>1. 企业认证；</p> <p>2. 获得生产许可。</p> <p>教学要求：</p> <p>能够制定企业认证计划。</p>	项目教学法、分组教学法。	8
6	焊接检验概述	<p>教学内容：</p> <p>1. 焊接检测的意义及依据；</p> <p>2. 常见焊接缺陷；</p> <p>3. 焊接接头的检测方法。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 了解焊接检验的目的、发展、分类和对产品质量的影响；</p> <p>2. 掌握各种常见缺陷的类型及无损检验方法。</p>	在多媒体教室讲授基本知识，利用视频、动画、图片等教学资源展示焊接缺陷的形状、特点和焊接检验应用的实例。	4
7	目视检测	<p>教学内容：</p> <p>1. 目视检测基础知识；</p> <p>2. 常用焊缝检测量具的认识和使用。</p> <p>教学要求：</p> <p>1. 掌握目视检测所用设备与仪器的类型及适用条件；</p> <p>2. 会使用多用途焊接检验尺对焊接接头进行余高、宽度、错变量、焊角、焊缝厚度、坡口角度、咬边深度和间隙等参数的测量。</p>	<p>1. 利用视频、动画等数字化教学资源进行线上线下混合式教学。</p> <p>2. 对训练的试件进行评分。</p>	8

8	射线探伤	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 射线的产生、性质及衰减； 2. 射线探伤方法及原理； 3. 射线探伤工艺； 4. 暗室处理技术； 5. 射线检测底片评定。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握焊接接头射线探伤的基本知识； 2. 了解相关的技术规范 and 标准； 3. 掌握焊接接头射线探伤的操作技术规范； 4. 了解焊接接头射线底片的等级评定。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 校企合作开发教学资源，建议到企业进行关于射线探伤操作的实操训练。 2. 射线探伤操作无法实操训练的要利用动画、视频等信息化资源进行模拟教学。 	8
9	超声波探伤	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 超声波基本知识，原理，设备； 2. 超声波设备的使用； 3. 超声波探伤方法及应用； 4. 平板对接焊缝的 UT 检测。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握焊接接头的超声波检验的基本知识； 2. 初步掌握焊接接头的超声波检验规范选取和检验操作； 3. 了解焊接接头的超声波检验焊接质量评定。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用翻转课堂教学法、充分利用网络教学平台资源进行课线上线下混合式教学。 2. 按照超声波探伤工作流程设计学习项目及教学载体，完成相关任务书及检测报告。 	8
10	焊接接头的表面检测	<p>教学内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 渗透检测技术； 2. 磁粉检测技术。 <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解渗透检测基本原理和检测工艺流程； 2. 了解渗透检测装置、器材； 3. 会用渗透检测对焊缝进行检测； 4. 理解磁粉检测基本原理和一般工艺流程； 5. 熟悉并掌握常用的磁粉检测装置、器材的使用方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用翻转课堂教学法、分组讨论法、案例教学法等教学方法，充分利用网络教学平台资源进行线上线下混合式教学。 2. 选取渗透检测典型缺陷试块进行实操练习。 	4

四、学生考核与评价

本课程采取过程形成性考评与期末考评相结合的考核方法。

成绩评定：考核成绩=职业素养考核评分+平时考核评分+期

末测试评分，各部分所占比例由各院校自行确定。

五、教学实施与建议

1. 教学方法

教学内容以典型的工作项目或任务为载体，在教学过程中充分体现学生的主导地位，教师作为学生学习过程的陪同者、引导者、辅导者、组织者、评价者，让学生在“教”与“学”的过程中掌握课程知识，实现理论与实践一体化。推荐使用虚拟企业情境组织教学，采用角色扮演的方法，学生作为焊接工艺人员，负责具体实施，老师是焊接责任工程师，负责对学生的作品进行审核。

(1) 本课程以工作任务为导向，运用项目教学法，建立基于工作过程的教学模式，充分体现以学生为主体，通过完成任务的具体实践，调动学生的学习积极性。在教学过程中将应用性项目直接融入工作和学习，提高学生的实际工作能力，从而显著提高教学效果。

(2) 项目教学法让学生通过学习项目的工作来学习，为了将来真实情景的工作而学习。

(3) 运用示范教学法，使学生可以顺利进行各个任务的操作训练，提高自己的操作技能。

(4) 运用分组讨论法，使学生在合作学习工作中学会与人合作相处、协调工作，有利于学生综合能力的提高。

2. 教材编写与选用

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格教材进入课堂，优先选用国家和地方规划教材。

(1) 编写教材：各学校可以视情况编写自编教材，自编教材以岗位职业能力分析和职业技能考证为指导，以课程标准为依据。采用工作手册式、活页式教材，要以岗位任务引领，以工作

项目为主线，强调理论与实践相结合，按活动项目组织编写内容。

(2) 选择教材：优先选择符合本课程标准要求的教育部职业教育国家规划教材。教材应该突出实用性，可以选取焊接“1+X”职业技能等级证书培训教材作为辅助教材。

3. 教学实施与保障

(1) 建议选用“双师型”教师。

(2) 有效利用校外生产实习，结合工厂生产条件，开展教学内容。

(3) 理论教学的多媒体教室。

(4) 焊接检验实验室应具有常用的无损探伤设备和破坏性检验教学试验设备。

4. 课程资源开发与利用

校企合作开发各种信息化的课程资源，编写优质教材，采用理实一体化教学，理论结合实践。引导学生通过在线实现平台自主学习拓展，运用开放式、互动式的网络教学平台，教学资源和成果的共享、积累与更新。

六、授课进程与安排

本课程拟安排第五六学期开设，具体安排见下表。

第五学期

周次	学习内容	授课数（节）	主要教学形式
1	质量体系的的基础知识	2	分组教学、演示教学
2	质量体系的建立与运行	2	分组教学、演示教学
3	质量体系的文件编制	2	分组教学、演示教学
4	质量体系保证模式	2	分组教学、演示教学
5	焊接检测的意义及依据	2	分组教学、演示教学
6	常见焊接缺陷	2	分组教学、演示教学
7	焊接接头的检测方法	2	分组教学、演示教学
8	目视检测基础知识	2	分组教学、演示教学
9	焊缝检测量具的认识和使用	2	分组教学、演示教学

10	焊接检测的意义及依据	2	分组教学、演示教学
11-12	焊接裂纹的实验方法	4	分组教学、演示教学
13-14	焊接接头性能实验	4	分组教学、演示教学
15-16	焊接接头化学成分分析	4	分组教学、演示教学
17	焊接容器密封实验	2	分组教学、演示教学
18	焊接容器耐压实验	2	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

第六学期

周次	学习任务	授课数（节）	主要教学形式
1	射线的产生、性质及衰减	2	分组教学、演示教学
2-3	射线探伤方法及原理	4	分组教学、演示教学
4-5	射线探伤工艺	4	分组教学、演示教学
6-7	暗室处理技术	4	分组教学、演示教学
8	射线检测底片评定	2	分组教学、演示教学
9-10	超声波基本知识，原理，设备	4	分组教学、演示教学
11-12	超声波设备的使用	4	分组教学、演示教学
13-14	超声波探伤方法及应用	4	分组教学、演示教学
15-16	渗透检测技术	4	分组教学、演示教学
17	磁粉检测技术	2	分组教学、演示教学
18	其他无损检测技术	2	分组教学、演示教学
19	复习		复习
20	理论考试		笔试

毕业设计课程标准

一、课程性质与任务

毕业设计是本专业学生毕业实践教学环节，是对学生所学知识的掌握与能力的运用，发现问题、分析问题和创造性解决实际问题的能力的全方面检验，也是实际技能和动手能力的全方面考核。学生通过毕业设计的选题、材料的准备、软件的设计、开发、测试及论文的写作，培养综合运用焊接技术专业知去分析并解决实际问题的能力，学有所用，不仅实践操作、动笔能力得到很好的锻炼。从教学管理的角度讲，毕业设计是对教学目标实现过程中成败和经验的总结。从学生自身来讲，毕业设计的圆满完成意味着大学生活的圆满结束，同时也为毕业生的就业增强信息，奠定了良好的实践基础。

加强毕业设计环节管理，形成有效的质量管理体系。指导教师和学生要对毕业设计给予高度重视，指导教师高标准、严要求，组织学生圆满完成此项任务，并将毕业设计的考核成绩存档记载，毕业设计不合格的同学不能按时毕业。设计包括毕业设计论文和作品两部分。

二、课程目标与要求

通过本课程学习，使学生掌握论文书写的一般性要求，书写方法、资料查找和使用方法；使学生能够根据实习岗位情况，利用网络等途径查找资料，归纳总结专业相关技能要点，正确书写毕业论文；具备资料查找、整理归纳和使用能力；具有敏捷思维；具有认真细致的工作作风和严谨的工作态度。

三、毕业设计的选题原则及目标

为了使学生在选择毕业设计的研究题目上更能体现自己的专业兴趣，要求毕业设计的题目要提前制定，提前对学生公开，让学生结合自己的兴趣，申报毕业设计的研究课题。毕业设计的题目可以提前公开，实行双向选择。

1. 毕业设计题目的选择应遵循以下原则：

(1) 选题必须符合焊接技术专业的综合培养要求；

(2) 应尽可能选择工程性较强的课题，以保证有足够的工程训练；

(3) 毕业设计工作要有一定的编程量要求，以保证有明确的工作成果；

(4) 选题原则上一人一题，结合较大型任务的课题，每个学生必须有毕业设计的独立子课题；

(5) 选题应尽量结合本地。本单位的教学、科研、技术开发项目，在实际环境中进行。

总之选题要体现综合性原则、实用性原则、先进性原则、量力性原则等。

2. 选题时要达到以下目标：

(1) 选题与要求提高综合运用专业知识分析和解决问题的能力；

(2) 掌握文献检索、资料查询的基本方法和获取新知识的能力；

(3) 提高书面和口头表达能力；

(4) 提高协作配合工作的能力。

四、毕业设计环节实施过程

1. 需求分析阶段（约一周时间完成）；
2. 系统分析阶段（约两周时间完成），同时完成毕业设计论文前两章资料整理工作；
3. 系统设计阶段（约两周时间完成）；
4. 代码实现阶段（约四周时间完成）同时完成毕业设计论文第三章、第四章资料整理工作；
5. 系统调试阶段（约二周时间完成），同时完成毕业设计论文第五章资料整理工作；
6. 投入运行阶段（约两周时间完成），同时完成毕业设计论文第六章资料整理工作；
7. 毕业设计论文的整理定稿阶段（约二周时间完成）。

五、毕业设计论文内容

一份完整的毕业设计论文应包括如下内容：

1. 标题

设计课题名称，要求简洁、确切、鲜明。

2. 目录

3. 摘要

应扼要叙述设计的主要内容、特点、文字要简练。摘要约 300 字左右。

4. 前言

应说明本设计的目的、意义、范围及应达到的技术要求；简述本课题在国内（外）发展概况及存在的问题；

本设计的指导思想；阐述本设计应解决的主要问题。

5. 正文

(1) 设计方案论证：应说明设计原理并进行方案选择。应说明为什么要选择这个方案（包括各种方案的分析、比较）；还应阐述所采用方案的特点（如采用了何种新技术、新措施、提高了什么性能等）。

(2) 计算部分：这部分在设计说明书中应占相当的比例。

(3) 设计部分：这也是设计说明书的重要组成部分。

(4) 样机或试件的各种实验及测试情况：包括实验方法、线路及数据处理等。

(5) 方案的校验：说明所设计的系统是否满足各项性能指标的要求，能否达到预期效果。校验的方法可

以是理论（即反推算），包括系统分析；也可是实验测试及计算机的上机运算等。

6. 结论

概括说明本设计的情况和价值，分析其优点、特色有何创新，性能达到何水平，并应指出其中存在的问题和今后的改进方向，特别是对设计中遇到的重要问题要重点指出并加以研究。

7. 致谢

简述自己通过本设计的体会，并应对指导教师和协助完成设计的有关人员表示谢意。

8. 参考文献与附录

在毕业论文的致谢之后，应列出主要参考文献。并将各种篇幅较大的图纸数据表格、计算机程序等附于说明之后。

六、毕业设计（论文）的质量标准与成绩评定

1. 毕业设计质量要求：

(1) 每个学生必须独立完成毕业设计，坚决杜绝抄袭等不良风气；

(2) 论文内容完整、综述精练、立论正确、论据充分、结论明确；

(3) 论文书写规范、文理通顺、技术用语准确、图表清晰、测试数据真实；

(4) 论文应有中英文摘要；

(5) 论文要求统一格式，统一封面，打印装订成册。

2. 成绩评定：

毕业设计成绩包括 3 部分，指导教师成绩占 30%，评阅教师成绩占 10%，答辩成绩占 60%。（其中小组推荐的优秀和不及格人选的最终答辩成绩以大组成绩为准。

岗位实习课程标准

一、适用范围

本岗位实习标准依据《职业学校学生实习管理规定》（2021年修订）和教育部《高等职业学校智能焊接技术专业岗位实习标准》制定，适用于五年制智能焊接技术应用专业学生的岗位实习安排，面向机械零部件加工制造、设计研发等企业，把所学知识与解决实际问题相联系，能够处理焊接技术应用中的各种技术问题，培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，从而提高学生从事实际工作的能力。

二、实习目标

通过岗位实习，使学生了解加工制造类企业的组织架构、规章制度、企业文化、运作模式和安全生产基本知识，以及前沿技术和数字经济驱动下职业场景的变化；掌握焊接加工技术、焊接零件质量检验、焊接生产现场管理、焊接产品设计研发等岗位的典型工作流程、焊接工作内容及核心技能；养成吃苦耐劳、专注细节、精益求精和文明生产的职业精神；锤炼学生意志品质，服务学生全面发展，增强学生的就业能力。

三、时间安排

岗位实习共 1020 学时，采用集中和分段相结合的形式，探索工学交替、多学期、分段式实践性教学改革。建议集中安排在第 9、10 学期（34 周）。

四、实习条件

1. 实习单位

本专业岗位实习主要面向焊接加工技术、焊接零件质量检验、

焊接生产现场管理、焊接产品设计研发等场所，实习单位选定须由教学部进行实地考察和综合评估，并经学校产教融合办公室研究确定，具体要求如下。

(1) 基本条件：具有独立法人资格，合法经营，无违法失信纪录；管理规范，近3年无违反安全生产相关法律法规记录；有完备的实习条件、劳动安全保障和职业卫生条件，能提供与本专业培养目标相适应的职业岗位，符合专业培养要求，符合产业发展实际，包括零部件制造企业、设计研发企业、与学校有稳定合作关系的企（事）业单位优先。建在校内的生产性实训基地、虚拟仿真实训基地等，依照法律规定成立或登记取得法人、非法人组织资格的，也可作为学生实习单位。

(2) 经营范围：机械零部件制造、机械设计研发企业等。

(3) 管理水平：具有现代化企业管理制度，管理科学规范，工作流程清晰，职责分工明确；设置实习管理机构和专职管理人员，能规范进行实习学生日常管理，及时解决实习学生工作、食宿、学习、生活等方面的问题。

2. 设施条件

(1) 安全保障：实习单位应具有健全的安全管理组织机构和安全教育培训体系，能够为实习生提供符合国家规定的安全工作环境、必要的劳动防护用品和安全保障器材，购买与学生实习相关的责任保险。应在学生岗位实习前进行安全生产培训与考核，合格后方可进入岗位实习阶段的学习。在学生尚未取得相应岗位上岗资质前，不得安排学生从事高毒、易燃易爆、动火作业、高空作业等需要特定岗位资质的岗位实习。

(2) 专业设施设备：应配备实习工作岗位所需的仪器设备和工具，以及安全生产所需的防护设施与设备，能够保障学生完成实习任务，并为学生提供便捷的学习场所。

(3) 信息资料：实习单位能够提供实习工作岗位所涉及的生产工艺与流程、作业指导书、设备操作手册、技术文件、等学习资料及管理规章制度文件。

3. 实习岗位

实习岗位应符合本专业培养目标要求，与本专业对口或相近，原则上不得跨专业大类安排实习。实习岗位包括焊接加工技术、焊接零件质量检验、焊接生产现场管理、焊接产品设计研发等岗位。

4. 人员配备

岗位实习应在学校教师和实习单位专门人员共同指导下完成。学校和实习单位应当分别选派经验丰富、综合素质好、责任心强、安全防范意识高的实习指导教师和专门人员全程指导、共同管理学生实习。具体要求如下。

(1) 实习单位专门人员：应具有良好的职业道德和职业素养，来自生产、管理一线，拥有丰富的工作实践经验，有5年及以上焊接专业相关工作经历；具有焊接中级及以上专业技术职务，或具有焊接技师技能等级证书，具有一定的实践指导能力和沟通协调能力。负责实习学生在岗位实习期间的日常指导、日常/现场考核、实习表现鉴定等工作。为保证实习效果，每位实习单位专门人员指导学生人数原则上不超过5人。

(2) 学校实习指导教师：应为具有较强沟通、协作与管理

能力的“双师型”专业课教师，具有中级及以上专业技术职务，或取得焊接技师及以上职业资格证书，专业知识扎实，实践能力强，能有效培养学生的职业素养、岗位技能和综合能力。学校实习指导教师负责实习学生在岗位实习期间的日常指导与管理、不定期巡视检查、实习日志批阅、实习成果鉴定等工作。为保证实习效果，每位学校实习指导教师指导学生人数原则上不超过 20 人。

5. 其他要求

(1) 实习单位可以由学校按要求选择、安排，应当取得学生及其法定监护人（或家长）签字的知情同意书。对学生及其法定监护人（或家长）明确不同意学校实习安排的，可自行选择符合条件的岗位实习单位，应由本人及其法定监护人（或家长）申请，经学校审核同意后实施，实习单位应当安排专门人员指导学生实习，学校要安排实习指导教师跟踪了解学生日常实习的情况。

(2) 岗位实习学生人数一般不超过实习单位在岗职工总数的 10%，在具体岗位进行岗位实习的学生人数一般不高于同类岗位在岗职工总人数的 20%。

(3) 实习单位应当参考本单位相同岗位的报酬标准和岗位实习学生的工作量、工作强度、工作时间等因素，给予适当的实习报酬。在实习岗位相对独立参与实际工作、初步具备实践岗位独立工作能力学生，原则上应不低于本单位相同岗位工资标准的 80%或最低档工资标准，并按照实习协议约定，以货币形式及时、足额、直接支付给学生，原则上支付周期不得超过 1 个月，不得以物品或代金券等代替货币支付或经过第三方转发。

五、实习内容

学校和实习企业应共同对岗位实习学生开展教育教学工作，实习内容除开展专业职业技能教育外，还应包括对学生开展的职业道德、企业文化和安全生产等方面的岗前培训教育，按照焊接零部件制造、焊接设计研发企业等典型工作任务确定具体实习内容。学生要根据具体实习岗位确定实习项目及其所属的工作任务，每一个岗位的实习时间可根据实习单位具体情况灵活安排，建议“轮岗”安排，满足基本覆盖焊接技术应用专业所对应岗位（群）的典型工作任务要求，不得仅安排学生从事简单重复劳动。

五年制智能焊接技术专业岗位实习内容

序号	实习项目	时间	工作任务	职业技能与素养
1	岗前培训	3周	<ol style="list-style-type: none">1. 安全生产法律法规与企业各项规章制度学习；2. 企业文化学习与体验；3. 企业环境与组织架构学习；4. 企业岗位工作内容与作业流程学习。	<ol style="list-style-type: none">1. 能够遵守安全生产管理制度和法律法规，树立良好的职业道德；2. 认同与融入企业文化；3. 能适应企业环境和管理要求。
2	焊接生产操作	16周	<ol style="list-style-type: none">1. 掌握接头型式、焊缝类型及代号、坡口形状和图纸识别；2. 能够根据焊件的化学成分和牌号正确选择焊接材料；3. 掌握焊接设备、工具和测量仪器的类型、原理、使用和维护；4. 掌握常用焊接方法及特点、焊接工艺参数调节、合理焊接顺序的确定、焊接操作方法、预热、层间温度控制和焊后热处理等；5. 掌握焊接缺陷的产生原因、危害、预防措施和	<ol style="list-style-type: none">1. 阅读并能理解图纸及说明的能力；2. 正确使用焊接设备、电动工具的能力；3. 能够按照图纸要求选择焊接方法，并调整焊接参数以获得理想的焊缝；4. 具备良好的团队协作和沟通能力，能够与同事和上级有效配合；5. 具备良好的职业道德和职业操守，遵守实习单位的各项规章制度；6. 具备较强的学习能力和动手能力，能够迅速适应实习岗位的工作要求；7. 具备较强的安全意识，遵守安全生产规定，保证自身和他人的

			返修方法； 6. 掌握焊接接头性能及影响因素； 7. 掌握焊接应力和变形的产生原因和防止措施； 8. 了解焊缝外观检查方法和要求, 各类无损检测方法的特点和适用范围。	安全。
3	焊接质量检验	6 周	1. 能够正确识读焊接装配图纸； 2. 能够使用标准样板和量规检测焊缝外观质量； 3. 会使用焊接检验尺对焊件尺寸、形状、位置、表面质量进行检测； 4. 能够对焊接结构的整体强度和密封性进行压力试验和致密性试验。	1. 掌握焊接检验技术的基础常识； 2. 能够正确选用与维护常用量具； 3. 能够识读焊接图纸和技术条件； 4. 能够根据技术要求, 检查母材和焊材的化学成分及力学性能； 5. 能够检查焊材一、二级库是否满足标准要求。
4	设计研发	9 周	1. 学习并掌握企业产品设计研发的基本流程和方法, 了解企业产品设计研发的相关标准和规范； 2. 参与企业的产品设计研发项目, 协助完成产品设计方案的设计和和实施； 3. 根据项目需求, 进行焊接工艺的编制和优化, 提高生产效率； 4. 参与产品的装配和制造, 验证设计方案的可行性和稳定性； 5. 协助完成产品设计研发过程中的技术支持和问题解决, 提高产品质量； 6. 参与项目总结和和经验交流, 提升自身设计研发能力。	1. 能够正确识读中等复杂程度的焊接图纸, 熟悉常用焊接方法； 2. 能够熟练使用手工或自动编程方法完成程序的编写, 并能通过仿真软件验证程序正确性； 3. 具备良好的沟通和团队协作能力, 能够有效地与团队成员进行交流与合作； 4. 具备较强的学习能力和动手能力, 能够迅速掌握新技术和新知识； 5. 具备良好的创新意识和解决问题的能力, 能够独立分析和解决设计过程中的问题； 6. 具备良好的职业道德和职业素养, 遵守企业规章制度, 严守商业秘密； 7. 具备一定的英语阅读和写作能力, 能够阅读相关英文技术资料。

六、实习成果

实习学生应在岗位实习结束时提交实习记录表、实习单位鉴

定材料，并且必须提交以下成果中的任一项：

（1）岗位实习总结报告一份；

（2）实习期间形成的技术方案或论文；

（3）实习期间完成的实物作品的图文说明材料或音视频说明材料。

七、考核评价

1. 考核内容

学校和实习单位双方重点考核岗位实习学生的岗位工作胜任能力和职业道德素养，其中从专业技能、业务水平、实习成果等方面考核学生的岗位工作胜任能力，从出勤、工作态度与纪律、团队协作和责任意识等方面考核学生的职业道德素养，不得简单套用实习单位考勤制度、员工考核标准等对学生进行考核。

2. 考核形式

岗位实习考核应将过程性考核与结果性考核相结合，按照一定的比例综合计算岗位实习成绩。学生实习考核要纳入学业评价，考核成绩作为毕业的重要依据。

3. 考核组织

根据学校与实习单位达成的实习协议，岗位实习考核应由学校会同实习单位采取多元考核形式共同完成。实习单位负责委派岗位实习指导专门人员进行考核评价，完成企业对学生岗位实习的成绩评定，并出具相关鉴定；教学部指定学校实习指导教师进行考核评价，完成学校对学生岗位实习成绩的总评定，撰写相关评语，并组织做好学生实习考核等情况的立卷归档工作。

八、实习管理

1. 管理制度

(1) 学生参加岗位实习前，学校、实习单位、学生三方必须以教育部发布的《职业院校学生岗位实习三方协议（示范文本）》为基础签订实习协议，并依法严格履行协议中有关条款。

(2) 学校应构建岗位实习管理体系和信息化学生实习管理和综合服务平台。明确学生实习工作分管校长和责任部门，建立健全学生实习管理岗位责任制和相关管理制度与运行机制，并会同实习单位制订学生实习工作具体管理办法和安全管理规定、实习学生安全及突发事件应急预案等。

(3) 实习单位应制订岗位实习岗位培训计划，负责落实岗位实习学生的岗位培训与考核，提供岗位实习岗位，统筹安排岗位实习工作，建立岗位实习轮岗机制，并严格按照保密制度、安全制度及相关保险制度要求，对岗位实习学生进行日常管理，以及对岗位实习学生工作表现进行评价。实习单位须依法保障实习学生的基本权利和身心健康，不得违背《职业学校学生实习管理规定》和《职业院校学生岗位实习三方协议（示范文本）》安排岗位实习活动的相关要求。

2. 过程管理

(1) 岗位实习前。学生应积极参加岗位实习动员和安全教育，学习有关文件和安全知识，明确岗位实习的目的和要求，按要求签订职业院校学生岗位实习三方协议书，明确岗位实习任务书及实习计划，按规定办理岗位实习的所有相关手续。

(2) 岗位实习期间。学校要和实习单位互相配合，在学生实习全过程中，加强思想政治、安全生产、道德法纪、心理健康

等方面的教育。学校要和实习单位建立学生实习信息通报制度，学校安排的实习指导教师和实习单位指定的专人应当负责学生实习期间的业务指导和日常巡查工作，原则上应当每日检查并向学校和实习单位报告学生实习情况。遇到重要情况应当立即报告，不得迟报、瞒报、漏报。

(3) 岗位实习结束。学生应按岗位实习单位要求办理离岗手续，并按学校规定时间返校报到；学生应提交完整的岗位实习材料，如岗位实习记录、岗位实习总结报告等。

4. 总结交流

岗位实习总结应有实习学生、指导教师和实习单位专门人员参与，可以采用师生总结交流、学校与实习单位双方总结交流等多种方式进行。

(1) 学生个人总结：岗位实习期间通过每周周记，不断总结个人实习成果，实习结束后，学生要完成书面的岗位实习报告，从思想和技能两方面进行总结，并找出存在的问题或者不足之处。

(2) 小组总结交流：岗位实习期间按小组定期开展阶段性总结交流会，交流会由学校实习指导教师、实习单位专门人员和岗位实习学生参加，交流实习体会，解决存在问题，总结经验，形成阶段性成果。

(3) 专业总结交流：岗位实习结束后，应召开专业岗位实习总结交流会。交流会由岗位实习学校专业负责人、指导教师、实习单位专门人员和岗位实习学生参加。学校指导教师和实习单位专门人员分别作岗位实习工作总结，学生代表作岗位实习经验和体会交流汇报，并进行实习成果展示交流。