

《焊接技术与自动化》

专业教学标准

二 级 学 院： 机电与汽车工程学院

执 笔 人： 姜泽东、吴叶军、张鑫

审 核 人： 史维琴

制 定 时 间： 2017 年 7 月

修 订 时 间：

常州工程职业技术学院教务处制

二〇一七年二月

焊接技术与自动化专业教学标准（三号，宋体、加粗）

一、专业名称：焊接技术与自动化

二、专业代码：560110

三、生源类型

☐普通高招 ☒自主招生 ☐对口单招 ☐注册入学

☐现代职教体系“3+3” ☐现代职教体系“3+2” ☐其他

四、学制与学历

学制：三年

学历：大专

五、团队成员¹

表1 专业教学标准编制团队成员名单

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	史维琴	常州工程职业技术学院	教授/教研室主任
2	陈保国	常州工程职业技术学院	教授/人事处处长
3	姜泽东	常州工程职业技术学院	副教授/机电学院副院长
4	吴叶军	常州工程职业技术学院	讲师/无
5	王学明	常州工程职业技术学院	高级工程师/无
6	张鑫	常州工程职业技术学院	助理讲师/无
7	李书齐	常州工程职业技术学院	讲师/无
8	马国新	常州工程职业技术学院	高级技师/无
9	吕涛	常州工程职业技术学院	高级技师/无
10	赵汉字	常州工程职业技术学院	助理讲师/无
11	周彦彬	常州工程职业技术学院	讲师/无
12	张亮	常州工程职业技术学院	讲师/无
13	邵娟琴	常州工程职业技术学院	副教授/无
1	毛小虎	江苏省特种设备安全监督检验研究院	研究员/常州分院副院长
2	陈笃	中车戚墅堰机车车辆工艺研究所	研究员/副总经理、总工程师
3	吴淑玄	中车戚墅堰机车车辆有限公司	高级技师/全国劳模
4	张忠	中车戚墅堰机车车辆有限公司	高级技师/全国劳模
5	韩冰	中国石化集团南京化学工业有限公司化工机械厂	高级工程师/总工程师
6	羊文新	常州锅炉有限公司	高级工程师/工艺处长
7	厉荣卫	无锡汉神电气股份有限公司	副教授/技术总监
8	徐先宜	机械科学研究总院江苏分院	高级工程师/部长

9	吉建娣	宜兴北海封头有限公司	焊接责任工程师/高级技师
10	吴仲瑄	常州化工设备有限公司	高级技师
11	崔伟	河海大学	副教授
12	何东英	中车戚墅堰机车车辆有限公司	高级技师/全国技术能手

注 1：指参与标准编制的主要成员，含校外专家。

六、职业面向及职业能力要求

（一）职业面向

就业面向的行业：特种设备制造、轨道交通、汽车制造、船舶制造、工程机械等装备制造企业。

主要就业单位类型：装备制造型、设备安装型、生产服务型。

主要就业部门：各企业的生产部门、技术工艺部门、质量检验部门、焊接试验部门、焊接产品销售部门等。

可从事的工作岗位：

表 2 岗位能力分析表

序号	岗位名称	岗位类别		岗位描述 ²	岗位能力要求 ³
		初始岗位	发展岗位		
1	手工和半自动焊接操作员（焊工）	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	根据焊接工艺卡焊接产品并自检	能识读焊接工艺卡，能调节工艺参数进行常规焊接操作并焊后自检
2	机器人焊接操作员	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	根据焊接工艺卡使用机器人焊接产品并自检	能根据给定的焊接工艺参数进行设定、能编写机器人焊接程序并进行焊接，能焊后自检
3	焊接工艺员	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	分析产品结构，根据材料的焊接性能，选择或进行焊接工艺评定；选择持证焊工；编制产品焊接工艺规程；检查工艺执行情况	能识读产品结构图；能分析常用金属材料的焊接性，编制焊接工艺；能进行焊接工艺评定；能选择合格的工艺评定和持证焊工编制产品焊接工艺规程
4	焊接质检员	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	按照焊接工艺作业指导书和产品制造标准，对焊接接头的焊前、焊接过程和焊后质量进行检验，并出具检测结果	能识读产品结构图、焊接接头示意图和焊接坡口图；理解相关的法规和标准的规定；能使用常用测量工具；能对焊接结构的焊前、焊接过程和焊后质量进行检验。

5	焊接生产管理	J	□	协助领导安排生产计划并检查焊接生产项目的进度；核算班组生产成本和工时定额；管理班组生产“6S”现场。	能协助领导安排生产计划并检查焊接生产项目的进度；能核算班组生产成本和工时定额；能进行班组生产“6S”现场管理。
6	焊接班组长	□	J	安排班组成员的焊接任务；重要焊接结构件的焊接；解决焊接生产中的问题。	能根据焊接结构的重要性，合理安排班组成员的焊接任务；能焊接重要焊接结构件；能解决焊接生产中的一般问题。
7	焊接责任工程师	□	J	全面负责管理焊接质量；审核产品焊接工艺规程；审核焊接工艺评定；培训和管理焊工；审核一般返修焊接工艺并制定重大问题的焊接返修工艺；检查焊接材料质量。	能全面负责管理焊接质量；能审核产品焊接工艺规程；能审核焊接工艺评定；能培训和管理焊工；能审核返修焊接工艺；能审核一般返修焊接工艺并制定重大问题的焊接返修工艺；能检查焊接材料质量。
8	检验工程师	□	J	按照法规标准要求编制产品检验工艺；进行复杂结构的质量检验；指导检验员进行产品检验；产品的终检。	能按照相关标准编制检验工艺；能进行复杂结构的质量检验；能指导检验员进行产品检验；能对产品进行最终检验。
9	机器人焊接技术员	□	J	制定机器人焊接工艺	能够根据产品结构特点及质量要求，能编写机器人焊接程序、设定焊接工艺参数，在保证焊接质量的前提下，提高生产效率。
10	机器人焊接系统工程师	□	J	建立焊接机器人工作站，二台及以上机器人协同工作	能在自动化生产中，正确使用 AVG 小车、外部轴和机器人；能够编写三者协调运作的程序
11	项目经理或生产经理	□	J	对产品焊接生产的质量、安全、进度、成本进行全面管理；建立和维持与各个部门的有效沟通	能在保证质量的前提下，合理安排生产、采购和检验等工作任务，保证安全，有效控制成本，获得较好的绩效。

（二）典型工作任务及其工作过程

表 3 典型工作任务及工作过程分析表

序号	典型工作任务 ⁴	工作过程 ⁵
----	---------------------	-------------------

1	焊接结构件	接受工作任务→理解焊接工艺卡的具体要求→备料→从二级库领取焊接材料→焊接前检查所要求焊接的接头状况、金属材料牌号→清理所要焊接的部位→检查焊接设备→按照工艺卡要求调节焊接工艺参数→正常焊接→焊接完成后对焊缝自检并做好记录→焊接材料回收入库→场地清扫，消除隐患。
2	编制产品焊接工艺规程	识读产品图纸，分析焊接结构，画出焊接接头示意图→分析各焊接接头的焊接方法和焊接材料→选择合格的工艺评定→选择持证焊工→确定焊接坡口编制焊接作业指导书→明确焊接接头的检验要求→产品焊接工艺规程的技术交底→生产现场焊接工艺纪律执行跟踪。
3	评定焊接工艺	分析生产产品需执行的法规和标准→选择焊接工艺评定标准→编制焊接工艺评定任务书→分析评定材料的焊接性能、编制预焊接工艺规程→进行焊接工艺评定试验→编制焊接工艺评定报告→编制焊接工艺规程
4	检测焊接质量	识读产品图纸，分析焊接质量要求→编制检验工艺→焊接前检验→焊接过程检验→焊后外观质量检验→整理质量检验记录并出据质检报告。
5	焊接生产管理	明确工作任务的具体要求与生产进度要求→制订生产作业计划→按照进度要求与产品技术要求组织生产→生产过程中检查并控制 6S、工作进度、产品质量、成本消耗→解决工作中所遇到的问题→工作任务完成情况统计→生产完成情况绩效考核

七、培养目标

表 4 焊接技术与自动化专业培养目标

序号	具体内容
A	能识读典型焊接结构的装配图和零部件图，编制产品焊接工艺规程；能按照标准进行焊接工艺评定；能按照焊接工艺卡独立进行手工和半自动焊接；能进行机器人焊接；能编制按照质量要求，检查产品焊接质量；能分析焊接缺陷的产生原因并采取返修工艺措施；能理解生产计划，合理安排生产任务和核算焊接成本
B	树立良好的人际交往、协作、沟通和组织能力及良好的团队意识
C	能遵循相关的法律法规，树立正确的世界观、人生观和价值观；具有诚信和责任意识，有良好的社会责任感和使命感；形成良好的职业道德和吃苦耐劳、踏实肯干的工作作风；具备较强的安全、环保和节约意识；增强良好的审美观、高雅的生活情调和广泛艺术情趣

D	形成正确对待成功与挫折，平和、理智和坚韧的待人处事生活态度；具有较强的自我学习，发现问题、解决问题的能力，较强的社会实践和创新能力
E	适应国家发展战略，为江苏建成全国智能制造先行示范区、常州建成“智造”名城，培养能独当一面的技术技能型人才

八、毕业要求

表 5 焊接技术与自动化专业毕业要求

序号	毕业要求	对应的培养目标
1	能识读典型焊接结构的装配图和零部件图，能应用 CAD 画出焊接接头示意图和焊接坡口图	A、C、E
2	能够按照焊接工艺卡进行手工和半自动焊接并自检	A、C、E
3	能够分析常用金属的焊接性，选择合适方法和焊接材料，编制材料焊接工艺	A、B、C、D
4	能根据给定的焊接工艺参数，编写机器人焊接程序并焊接，且能焊后自检	A、B、C、D、E
5	能够按照标准进行对接焊缝和管板接头的焊接工艺评定，能够编制典型产品的焊接工艺规程	A、B、C、D、E
6	能分析焊接应力和变形的产生原因和控制措施，能计算对接接头的强度，能理解典型产品的生产过程和质量控制	A、B、C、D
7	能够使用现代化检测手段，检测焊接接头的外观和内部缺陷	A、B、C、D、E
8	能分析焊接缺陷的产生原因并采取返修工艺措施	A、B、C、D
9	能合理制订生产计划，安排生产任务，核算焊接成本	A、B、C、D、E
10	树立良好的人际交往、协作、沟通和组织能力及良好的团队意识；具有诚信和责任意识，有良好的社会责任感和使命感	C
11	具有较强的自我学习，发现问题、解决问题的能力，较强的社会实践和创新能力	D
12	适应国家发展战略，为装备制造业服务	E

九、毕业要求指标点

表 6 焊接技术与自动化专业毕业要求指标点

序号	毕业要求	能力要求指标点序号	对应的指标点
1	能识读典型焊接结构的装配图和零部件图，能应用 CAD 画出焊接接头示意图和焊接坡口图	1.1	能识读典型焊接结构的装配图和零部件图
		1.2	能应用 CAD 画出焊接接头坡口图
		1.3	能应用 CAD 画出焊接接头示意图
2	能够按照焊接工艺卡进行手工和半自动焊接并自检	2.1	能够按照焊接工艺卡熟练进行焊条电弧焊，并能对焊接质量进行自检，达到中级水平
		2.2	能够按照焊接工艺卡熟练进行熔化极气体保护焊，并能对焊接质量进行自检，达到中级水平
		2.3	能够按照焊接工艺卡熟练进行钨极氩弧焊，并能对焊接质量进行自检，达到中级水平

		2.4	能够按照焊接工艺卡熟练进行埋弧焊，并能对焊接质量进行自检
3	能够分析常用金属的焊接性，选择合适方法和焊接材料，编制材料焊接工艺	3.1	能够选择合适的焊接性分析方法，分析常用金属的焊接性
		3.2	能够选用合适的焊接方法和焊接材料，根据材料焊接工艺要点，编制焊接工艺
4	能根据给定的焊接工艺参数，编写机器人焊接程序并焊接，且能焊后自检	4.1	能编写机器人焊接程序
		4.2	能设定焊接工艺参数进行焊接并焊后自检
5	能够按照标准进行对接焊缝和管板接头的焊接工艺评定，能够编制典型产品的焊接工艺规程	5.1	按照标准进行对接焊缝焊接工艺评定
		5.2	按照标准进行换热管管板接头焊接工艺评定
		5.3	能选择合格评定和持证焊工编制典型产品焊接工艺规程
6	能分析焊接应力和变形的产生原因和控制措施，能计算对接接头的强度，能理解典型产品的生产过程和质量控制	6.1	能分析焊接应力和变形的产生原因并采取控制措施
		6.2	能计算对接接头的强度
		6.3	能理解典型产品的生产过程和质量控制
7	能够使用现代化检测手段，检测焊接接头质量	7.1	能根据材料和质量要求，选择合适的无损检测方法
		7.2	能根据无损检测结果，判定焊接缺陷的性质
8	能分析焊接缺陷的产生原因并采取返修工艺措施	8.1	能分析焊接缺陷的产生原因，采取合适的焊接防止措施
		8.2	采取合理返修工艺措施
9	能合理制订生产计划，安排生产任务，核算焊接成本	9.1	根据产品特点，制订合理的生产计划
		9.2	安排生产任务，核算焊接成本
10	树立良好的人际交往、协作、沟通和组织能力及良好的团队意识	10.1	树立良好的人际交往、协作、沟通和组织能力及良好的团队意识
		10.2	具有诚信和责任意识，有良好的社会责任感和使命感
11	具有较强的自我学习，发现问题、解决问题的能力，较强的社会实践和创新能力	11.1	锻炼自主学习，发现问题、解决问题的能力
		11.2	选择企业产品，培养社会实践和创新能力
12	适应国家发展战略，为装备制造业服务	12.1	能够了解时事政治和经济发展趋势，参与学校组织的社会公益活动
		12.2	适应智能制造的发展

十、专业课程体系

表 7 专业课程体系

序号	课程名称(学习领域)	对应的典型工作任务
----	------------	-----------

1	特种设备图纸识读与制图	识读特种设备图纸，画焊接接头图和坡口图
2	特种设备结构分析	机械结构安全分析
3	金属材料的选用	金属材料焊接性分析
4	焊接电工	常用焊接电源的拆装与维护
5	使用热切割方法加工备料	采用热切割（气割、等离子切割、激光切割等）方法加工备料
6	使用焊条电弧焊焊接结构件	采用焊条电弧焊焊接结构件
7	使用熔化极气体保护焊焊接结构件	采用熔化极气体保护焊焊接结构件
8	使用钨极氩弧焊焊接结构件	采用钨极氩弧焊焊接结构件
9	使用埋弧焊焊接结构件	采用埋弧焊焊接结构件
10	机器人焊接技术	机器人示教编程及焊接
11	典型结构件焊接工艺编制及焊接	编制金属材料焊接工艺
12	特种设备焊接工艺评定及规程编制	编制产品焊接工艺规程、评定焊接工艺
13	焊接结构件无损检测	无损检测
14	焊接结构件制造	焊接生产过程和质量控制

表 8 焊接技术与自动化专业课程体系(必修专业课程)

毕业要求	毕业要求指标点 ⁶	课程 3	课程 4	课程 5	课程 6	课程 7	课程 8	课程 9	课程 11	课程 12	课程 13	课 程 14	课 程 15
		金属材料 的选用	焊接电工	使用热 切割方 法加工 备料	使用焊 条电弧 焊焊接 结构件	使用熔 化极气 体保护 焊焊接 结构件	使用钨 极氩弧 焊焊接 结构件	使用埋 弧焊焊 接结构 件	典型结 构件焊 接工艺 编制及 焊接	特种设 备焊接 工艺评 定及规 程编制	焊接件无损检 测	焊 接 构 件 制 造	金 属 熔 焊 原 理
1. 能识读典型焊接结构的装配图和零部件图，能应用 CAD 画出焊接接头示意图和焊接坡口图	1.1 能识读典型焊接结构的装配图和零部件图			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	1.2 能应用 CAD 画出焊接接头坡口图								√	√		√	
	1.3 能应用 CAD 画出焊接接头示意图									√		√	
2. 能够按照焊接工艺卡进行手工和半自动焊接并自检	2.1 能够按照焊接工艺卡熟练进行焊条电弧焊，并能对焊接质量进行自检，达到中级水平		√	√	√				√	√			√
	2.2 能够按照焊接工艺卡熟练进行熔化极气体保护焊，并能对焊接质量进行自检，达到中级水平		√	√		√			√	√			√
	2.3 能够按照焊接工艺卡熟练进行钨极氩弧焊，并能对焊接质量进行自检，达到中级水平		√	√			√		√				√
	2.4 能够按照焊接工艺卡熟练进行埋弧焊，并能对焊接质量进行自检		√	√				√	√	√			√
3. 能分析常用金属的焊接性，选择合适方法和焊接材料，编制材料焊接工艺	3.1 能够选择合适方法，分析常用金属的焊接性								√	√		√	√
	3.2 理解常用金属材料的焊接工艺要点								√	√		√	√

4. 能根据给定的焊接工艺参数编写机器人焊接程序并焊接，且能焊后自检	4.1 能编写机器人焊接程序												
	4.2 能设定焊接工艺参数进行焊接并焊后自检												√
5. 能够按照标准进行对接焊缝和管板接头的焊接工艺评定，能够编制典型产品的焊接工艺规程	5.1 按照标准进行对接焊缝焊接工艺评定									√			√
	5.2 按照标准进行换热管管板接头焊接工艺评定									√			√
	5.3 能选择合格评定和持证焊工编制典型产品焊接工艺规程									√		√	√
6. 能分析焊接应力和变形的产生原因和控制措施能计算对接接头的强度，能理解典型产品的生产过程和质量控制	6.1 能分析焊接应力和变形的产生原因并采取控制措施			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	6.2 能计算对接接头的强度									√		√	
	6.3 能理解典型产品的生产过程和质量控制								√	√	√	√	
7. 能够使用现代化检测手段，检测焊接接头质量	7.1 能根据材料和质量要求，选择合适的无损检测方法	√							√	√	√	√	
	7.2 能根据无损检测结果，判定焊接缺陷的性质										√	√	√
8. 能分析焊接缺陷的产生原因并采取返修工艺措施	8.1 能分析焊接缺陷的产生原因，采取合适的焊接防止措施								√	√	√	√	
	8.2 采取合理返修工艺措施								√	√	√	√	

9. 能合理制订生产计划, 安排生产任务, 核算焊接成本	9.1 根据产品特点, 制订合理的生产计划			√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	9.2 安排生产任务, 核算焊接成本			√	√	√	√	√	√	√	√	√	
10. 树立良好的人际交往、协作沟通和组织能力及良好的团队意识	10.1 树立良好的人际交往、协作、沟通和组织能力及良好的团队意识	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	10.2 具有诚信和责任意识, 有良好的社会责任感和使命感	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
11. 具有较强的自我学习, 发现问题、解决问题的能力, 较强的社会实践和创新能力	11.1 锻炼自主学习, 发现问题、解决问题的能力	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	11.2 选择企业产品, 培养社会实践和创新能力			√	√	√	√	√	√	√	√	√	
12. 适应国家发展战略, 为装备制造业服务	12.1 能够了解时事政治和经济发展趋势, 参与学校组织的社会公益活动	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	12.2 适应智能制造的发展	√		√					√	√	√	√	

注 6: 毕业要求指标点落到哪一门课程可以在该门课程对应的框中打√。

十一、专业课程方案

专业课程以每 16 个学时计 1 个学分，最小单位为 0.5 学分，原则上以 8 学时为一个模数，课程总学时应为模数的倍数。以周为单位的实践必修课（如毕业教育、综合实践、毕业环节等）按每周 1 个学分计 20 学时。

表 9 焊接技术与自动化专业课程方案⁷
专业大类平台课程（必修）

	1	
特种设备图纸识读与制图	1	
	48	
	32	
	16	
	4	
	3	
	机电学院	
	2	
特种设备结构分析	1	
	48	
	32	
	16	

4

3
机电学院

3

金属材料的选用

2

48
32
16

4

3
机电学院

4

焊接电工

2
32

20
12
2

2
机电学院

小计

176
116
60
8
6
0
0
0
0
11

专业方向平台课程（必修）

1

使用焊条电弧焊焊接结构件★

3

96
16
80

6

6
机电学院

2

使用熔化极气体保护焊焊接结构件★

3

56
10
46

4

3.5
机电学院

3

使用钨极氩弧焊焊接结构件★

3

56
10
46

	4
	3.5 机电学院
	4
典型结构件焊接工艺编制及焊接★	4
	96 48 48
	6
	6 机电学院
	5
焊接结构件制造★	4
	48 36 12

	4
	3
	机电学院
	6
特种设备焊接工艺评定及规程编制★	5
	80
	40
	40
	8
	5
	机电学院
	7
焊接认识实习	
	3
	20
	0
	20
	1 周

焊接生产实习

1
机电学院

8

焊接生产实习

4
20
0
20

1 周

1
机电学院

9

毕业设计（论文）

5
160
0
160

8 周

8
机电学院

10

顶岗实习

6

340

0

340

17 周

17

机电学院

11

毕业教育

6

20

0

20

1 周
0.5
机电学院

小计

992
160
832
0
0
14
10
8

54.5

专业拓展平台课程(选修)
模组
1

使用钳工方法加工备料（限选）

1
20

20
1 周

1
机电学院

使用热切割方法加工备料(限选)

3
20
0
20

1 周

1
机电学院

焊工中级实训及考证（限选）

4
40
0
40

2 周

2
机电学院

模组
2

机器人焊接技术（限选）

4
48
12
36

4

3
机电学院

焊接自动化技术及应用

5
48
24
24

(3)

4
机电学院

机器人弧焊技术

4
96
24
72

(6)

6
机电学院

机器人激光焊技术

5
48
24
24

(4)

3

机电学院

模组

3

使用埋弧焊焊接结构件

4

16

4

12

2

1

机电学院

等离子弧焊接技术

4

16

4

12

(2)

1

机电学院

特种焊接技术

5
32
24
8

(4)

2

机电学院

模组

4

金属熔焊原理（限选）

3
32
32

2

2

机电学院

焊接接头无损检测（限选）

4
48
10
38

4

3
机电学院

焊接标准英语解析

5
16
16

(2)

1
机电学院

先进焊接与连接技术

5
40
0
40

(4)

2
机电学院

焊接生产管理

5
32
16
16

(2)

2
机电学院

小计

≥208

≥12

第二课堂成绩单（选修）

1

参加思想成长、社会实践、志愿公益、创新创业、文体活动、技能特长、工作履历 7 个模块包含的各类社团、活动、志愿者工作等、实践活动等

2

3

4

5

小计

≥128

≥8

合计

≥2560

≥147

注 7：课程方案中各类别的课程包含实训课程、毕业设计、毕业教育、顶岗实习。核心课程加★ 表示。
注 8：课程考核方式，在考查/考试栏下打√。

十二、主要课程内容（一门课程一张表）

课程名称:	使用焊条电弧焊焊接结构件		
开设学期	第3学期	基准学时	96
职业能力要求: 熟练掌握平焊、立焊、横焊的单面焊双面成形焊条电弧焊技术并能检查焊缝的外观质量。			
课程目标: 培养学生能安装、调试、维护、维修焊条电弧焊焊接设备；能选择焊条和焊接工艺参数；能分析焊接过程中常见焊接缺陷的产生原因及其对焊接质量的影响；能熟练进行平焊、立焊、横焊的单面焊双面成形操作技术并能检查焊缝的外观质量。			
课程内容: 焊接的基本概念；焊接电弧的概念、构造和影响焊接电弧稳定性的因素；焊接电源的极性、焊接电弧偏吹的产生原因和防止措施；焊条的分类、焊条牌号和型号的编制方法；焊芯和药皮的作用及焊缝金属的构成；焊条的保管和选用原则；焊接接头的组成和焊接热影响区的组织与性能；焊条电弧焊的各焊接工艺参数的概念及其对焊接质量的影响；常用的焊接接头型式、坡口型式和焊缝的形状和尺寸；焊接应力和焊接变形的概念及其影响焊接残余变形的因素；常用的焊缝外观检查的方法；常见焊接缺陷的基本概念、产生原因和防止措施；焊条电弧焊的平焊、立焊、横焊的焊接工艺及焊接操作要点。			

课程名称:	使用熔化极气体保护焊焊接结构件		
开设学期	第3学期	基准学时	56
职业能力要求: 能进行熔化极气体保护焊平焊、立焊、横焊的单面焊双面成形焊接并能检查焊缝的外观质量。			
课程目标: 能正确安装、调试和操作熔化极气体保护焊焊接设备；能选择合适的焊接工艺参数并熟练进行焊接操作；能分析焊接过程中常见焊接缺陷的产生原因并采用相应的防止措施；能分析焊接接头的组织和性能，并能检查焊缝的外观质量。			
课程内容: 熔化极气体保护焊焊接方法分类；熔化极气体保护焊焊接设备的安装、调试和使用方法；熔化极气体保护焊焊接参数的调节方法；熔化极气体保护焊焊接设备的常见故障和检修方法；熔化极气体保护焊平焊、立焊、横焊的打底层焊接方法；熔化极气体保护焊平焊、立焊、横焊的填充层焊接方法；熔化极气体保护焊平焊、立焊、横焊的盖面层焊接方法；焊接过程中常见焊接缺陷的产生原因并采用相应的防止措施；焊缝的外观质量检查方法			

课程名称:	使用钨极氩弧焊焊接结构件		
开设学期	第 3 学期	基准学时	56
职业能力要求: 能够进行 6mm 低碳钢板的平焊、立焊和横焊, 并能检查焊缝的外观质量。			
课程目标: 能够正确操作钨极氩弧焊机, 能够正确选择钨极氩弧焊工艺, 能够进行 6mm 低碳钢板的平焊、立焊和横焊; 能分析焊接过程中常见焊接缺陷的产生原因及其对焊接质量的影响并采用相应的防止措施。			
课程内容: 钨极氩弧焊的工艺及特点; 钨极氩弧焊机的组成及特点; 焊枪的结构、作用和要求; 钨极的种类、形状、制备方法及选用原则; 钨极氩弧焊供气系统的结构, 掌握保护气体的作用; 钢焊丝的分类、牌号、化学成分和力学性能; 钨极氩弧焊焊接工艺参数; 钨极氩弧焊 6mm 低碳钢板 V 型坡口平焊、立焊和横焊; 钨极氩弧焊焊接过程中常见焊接缺陷的产生原因并采用相应的防止措施; 焊缝的外观质量检查方法。			

课程名称:	典型结构件焊接工艺编制及焊接		
开设学期	第 4 学期	基准学时	96
职业能力要求: 能够分析常用金属的焊接性, 选择合适方法和焊接材料, 编制材料焊接工艺			
课程目标: 能够识读图纸, 分析典型焊接结构; 能够查阅低碳钢、低合金钢、不锈钢、耐热钢和铝及铝合金的性能、分析焊接性; 能够分析低碳钢与低合金钢、珠光体钢与奥氏体不锈钢异种钢的焊接性; 能够选择焊接方法和焊接材料; 能编制产品焊条电弧焊、熔化极气体保护焊、非熔化极气体保护焊、埋弧自动焊焊接工艺; 能够按照焊接工艺焊接产品试件; 能够分析试件的焊接质量; 能够核算焊接材料消耗量。			
课程内容: 典型焊接结构件基础知识; 常用焊接方法的特点; 金属材料焊接性影响因素; 金属材料焊接性的分析方法; 生产中常用的焊接质量检验方法; 焊接材料选择原则、烘干保温要求; 常用焊接接头型式、坡口型式的选用方法; 焊接缺陷产生原因和防止措施; 焊接线能量大小与焊接质量的关系; 低碳钢、低合金钢、不锈钢、耐热钢的性能和焊接工艺要点; 低碳钢与低合金钢、珠光体钢与奥氏体不锈钢异种钢的焊接工艺要点; 焊接材料核算方法。			

课程名称:	机器人弧焊技术		
开设学期	第 4 学期	基准学时	48
职业能力要求: 能根据焊接接头特点, 编制弧焊和激光焊机器人焊接工艺参数, 编写机器人焊接程序, 提高生产绩效			

<p>课程目标：</p> <p>通过本课程的学习，使学生具备机器人弧焊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，重点掌握机器人弧焊接工艺的编制，并为学生提高的全面素质、增强适应现代焊接技能岗位的能力打下良好的基础。</p>
<p>课程内容：</p> <p>机器人弧焊工件焊前处理、设定机器人弧焊工作模式、设定电源参数、机器人弧焊系统日常检查和保养、单层单道平焊位置对接、搭接、角接焊缝的机器人弧焊示教编程、编写机器人弧焊起弧、收弧程序、低碳钢板对接平焊、角接或T形接头机器人弧焊焊接、机器人弧焊运行状态数值设定、机器人弧焊多工位外部启动装置的设定。</p>

课程名称：	焊接结构件制造		
开设学期	第4学期	基准学时	48
<p>职业能力要求：</p> <p>能分析焊接应力和变形的产生原因和控制措施，能计算对接接头的强度，能理解典型产品的生产过程和质量控制</p>			
<p>课程目标：</p> <p>能了解焊接结构基本知识，会识读焊接结构施工图；能分析焊接应力与变形产生的原因，会运用其原理控制、矫正焊接结构的焊接变形，减小、消除焊接结构的焊接应力；能掌握焊接结构的备料加工工艺、装配与焊接工艺、生产工艺规程的编制、装配-焊接工艺装备以及有关生产安全技术，能够将其运用于编制典型焊接结构的生产工艺中。</p>			
<p>课程内容：</p> <p>焊接结构基本知识；焊接应力与变形；焊接接头的强度计算及破坏方式；焊接结构生产工艺；焊接结构备料加工工艺；焊接结构备料加工工艺；装配焊接工艺装备；典型焊接结构的生产工艺；认识焊接残余应力及其测量方法；认识焊接结构的疲劳性能及其测试方法。</p>			

课程名称：	特种设备焊接工艺评定及规程编制		
开设学期	第5学期	基准学时	80
<p>职业能力要求：</p> <p>能够按照标准进行对接焊缝和管板接头的焊接工艺评定，能够编制典型产品的焊接工艺规程</p>			

课程目标：

能够审查承压设备的装配图和零部件图的正确性和结构工艺性；能够应用特种设备安全技术规范《容规》和标准来明确产品的技术要求；能够按照产品结构和制造要求画焊缝分布图，按照GB150对焊缝编号；能够根据标准和企业实际情况确定焊接方法、焊接顺序，编制焊接工艺程序；能够按照法规和标准的要求下达焊接工艺评定任务书、编制焊接工艺指导书；能够按照法规和标准的要求参与焊接工艺评定实施过程，并做好记录和检验；能够负责收集整理焊接工艺评定试验数据，编制焊接工艺评定报告（PQR）；能够根据产品生产要求，选择必须遵循的焊接工艺评定；能够根据企业实际生产条件选择合适的持证焊工；能够根据法规、标准和工艺评定报告编制合理的焊接工艺规程；能够选择焊接材料并估算产品焊缝的焊材消耗；能够根据法规、标准和产品技术要求明确焊缝的焊接质量要求。

课程内容：

承压设备的结构和特点，承压设备制造工艺流程；承压设备制造相关的法规和标准；焊接工艺评定的概念和过程；焊接工艺评定的取样和加工；力学性能试验和宏观金相试验；对接焊缝、角焊缝焊接工艺评定规则、试验要求和结果评价；型式试验焊接工艺评定规则、试验要求和结果评价；焊接材料的选择原则；焊接材料的保管、烘干和保温等技术要求；焊接坡口的选择原则和制备要求；工件焊前清理和预热的要求；焊前焊接设备和辅助设备的安全要求，焊接环境的要求；施焊过程焊接质量保证和后热、焊后热处理要求；焊接质量检验的相关要求；持证焊工考试的监督管理与组织；产品生产焊接试板的有关要求；持证焊工考试的内容和方法；持证焊工考试的结果与评定；特种设备持证焊工的管理；安全技术规范和标准对产品焊接试板的一些要求；ASME IX 卷焊接工艺评定和焊接工艺规程要求。

十三、专业教学基本要求

（一）专业教学团队基本要求

团队共 25 人，专任教师 13 人，其中正高 2 人、副高 3 人、中级 6 人；团队成员中博士 2 人，硕士 6 人，本科 5 人；5 年以上实践经验半年以上 5 人；“双师型”教师 8 人，骨干教师 4 人。

外聘教师 12 人，高级 12 人，博士 1 人，硕士 2 人，本科 4 人；其中企业兼职教师 7 人，高级 7 人，本科 2 人。

（二）实践教学条件基本要求

1. 校内实训室基本要求（一个实训室一张表）

表 10 “焊接技术实训中心”实训室

实训室名称	焊接技术实训中心	面积要求	3300m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	手工切割	4	全套
2	半自动切割	2	
3	数控切割机	1	
4	等离子切割	2	
5	焊条电弧焊机	41	
6	熔化极气体保护焊机	23	
7	氩弧焊机	16	
8	埋弧焊机	2	
9	多功能焊机	4	

表 11 “机械性能试验室”实训室

实训室名称	机械性能试验室	面积要求	50m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	万能液压试验机	1	全套
2	屏显冲击试验机	1	全套
3	疲劳试验机	1	全套

表 12 “焊接分析测试中心”实训室

实训室名称	焊接分析测试中心	面积要求	120m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	洛氏显微硬度计	1	全套
2	维氏显微硬度计	1	
3	金相抛光机	3	
4	金相显微镜	2	
5	残余应力测试仪	2	
6	光谱仪	1	
7	数码显微系统	1	

表 12 “智能焊接实训中心”实训室

实训室名称	智能焊接实训中心	面积要求	1000m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	激光切割设备	1	全套
2	激光焊接机器人	2	全套
3	弧焊机器人	10	全套

4	等离子弧焊机	1	全套
5	焊接机器人仿真机房	48	全套

表 13 “无损检测实训中心”实训室

实训室名称	无损检测实训中心	面积要求	1500m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	射线检测设备	8	
2	超声检测设备	22	
3	渗透检测	10	
4	磁粉检测	12	
5	TOFD 检测	5	
6	相控阵成套检测设备	1	

2. 校外实习基地基本要求（合作深度包括深度合作型、紧密合作型、一般合作型三个等级，各等级标准参照校外实践教学基地建设标准。）

表 13 焊接技术与自动化专业校外实习基地

序号	校外实习基地名称	合作企业名称	用途 ⁹	合作深度要求
1	常州化工设备有限公司	常州化工设备有限公司	课程教学、认识实习	一般合作
2	常州综研加热炉有限公司	常州综研加热炉有限公司	认识实习、资源建设	一般合作
3	中国石化集团南京化学工业有限公司化工机械厂	中国石化集团南京化学工业有限公司化工机械厂	生产性实训、资源建设	深度合作
4	江苏双良锅炉有限公司	江苏双良锅炉有限公司	顶岗实习、建设资源	一般合作
5	南京南化建设有限公司	南京南化建设有限公司	顶岗实习	一般合作
6	无锡汉神电气股份有限公司	无锡汉神电气股份有限公司	认识实习、顶岗实习、课程教学、资源建设	深度合作
7	南通友联数码技术开发有限公司	南通友联数码技术开发有限公司	课程教学、资源建设	深度合作
8	博世力士乐（常州）有限公司	博世力士乐（常州）有限公司	认识实习、顶岗实习	一般合作

9	南京先进激光技术研究院	南京先进激光技术研究院	课程和资源建设	一般合作
10	迪森（常州）锅炉有限公司	迪森（常州）锅炉有限公司	认识实习、顶岗实习、课程教学	一般合作

注9：指认识实习、生产性实训、顶岗实习等

（三）使用的教材、数字化（网络）资料等学习资源

教材类型包括国家、省高职高专规划教材、精品教材、重点教材、行业部委统编教材、自编教材等

表 14 焊接技术与自动化专业专业教材选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	特种设备图纸识读与制图				
2	特种设备结构分析				
3	金属材料的选用				
4	焊接电工				
5	使用热切割方法加工备料-切割技术	资源库规划教材	机械工业出版社	王滨滨	2018
6	使用焊条电弧焊焊接结构件	资源库规划教材	机械工业出版社	侯勇	2018
7	使用熔化极气体保护焊焊接结构件-熔化极气体保护焊	江苏省重点教材	机械工业出版社	姜泽东	2018
8	使用钨极氩弧焊焊接结构件-非熔化极气体保护焊	资源库规划教材	机械工业出版社	吴叶军	2018
9	使用埋弧焊焊接结构件	出版教材	化学工业出版社	姜泽东	2012
10	机器人焊接技术				
11	典型结构件焊接工艺编制及焊接	江苏省重点教材	机械工业出版社	陈保国	2018
12	特种设备焊接工艺评定及规程编制	江苏省重点教材	化学工业出版社	史维琴	2018
13	焊接无损检测	资源库规划教材	机械工业出版社	吴静然	2018
14	特种焊接技术	资源库规划教材	机械工业出版社	曹朝霞	2018
	焊接结构件生产	资源库规划教材	机械工业出版社	邓洪军	2018

表 15 焊接技术与自动化专业专业数字化资源选用表

序号	数字化资源名称	资源网址
1	国家精品资源共享课：典型结构件焊接工艺编制及焊接	http://www.icourses.cn/sCourse/course_2647.html
2	资源库课程：金属材料焊接工艺	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/63512
3	江苏省在线开发课程：特种设备焊接工艺评定及规程编制	https://www.icourse163.org/learn/CZIE-1001755222
4	资源库课程：焊接工艺评定	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/62850
5	资源库课程：使用熔化极气体保护焊焊接结构件（熔化极气体保护焊）	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/56865
6	资源库课程：使用钨极氩弧焊焊接结构件（非熔化极气体保护焊）	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/61803
7	资源库课程：使用焊条电弧焊焊接结构件（焊条电弧焊）	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/56903
8	资源库课程：使用热切割方法加工备料（切割技术）	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/62405
9	资源库课程：机器人焊接技术（焊接自动化技术）	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/56868
10	资源库课程：焊接接头无损检测（焊接无损检测）	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/59256
11	资源库课程：焊接结构件制造（焊接结构生产）	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/56661
12	资源库课程：特种焊接技术	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/58285
13	资源库课程：焊接生产管理	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/56754
14	资源库课程：先进焊接与连接	http://hjzyk.36ve.com:8103/?q=node/62609
15	校精品课程：使用埋弧自动焊焊接结构件	http://web.czie.net/jxx/saw/index.asp

十四、继续专业学习深造的途径

（1）毕业后参加江苏省统一组织的专升本考试，取得焊接技术及工程本科学历和学士学位；

(2) 参加江苏省统一组织的专转本考试，进入本科院校的焊接技术及工程或相关专业学习；

(3) 在大专学习期间参加专接本学习，通过自学考试取得本科学历和学士学位。

十五、其他说明

1. 毕业生必须获得的证书要求

- (1) 获得焊工中级及以上国家职业技能资格证书；
- (2) 通过全国计算机等级考试，获得一级（B）或以上证书；
- (3) 通过高等学校英语应用能力等级考试，获得B级或以上证书；
- (4) 获得CAD初级证书；
- (5) 获得全国普通话三级甲等或以上资格证书。

2. 本专业学生毕业应最低修满 160 学分。