

# 焊接技术与工程专业本科生培养方案(2021 级)

## 一、培养目标

强化“厚基础、强实践、严过程、求创新”的人才培养特色，着力培养具有优良品质、科学精神、创新思维、国际视野和社会责任感，具有宽厚的基础理论和系统的焊接专业知识，具有表达、分析和解决复杂焊接工程问题能力，具备组织协调和终身学习能力，能够引领焊接及相关领域未来发展的杰出人才。

## 二、培养要求

本专业学生主要学习材料、机械、电学、力学、热学等方面的基本理论与知识，掌握焊接原理与焊接方法、焊接工艺设计与质量评定、焊接结构力学与可靠性评估等方面的专业知识，具备从事焊接制造技术领域科学研究、技术开发、设计与制造和生产管理的能力，具有应用所学知识提出、分析及解决焊接领域复杂工程问题的能力，具备有效沟通与交流能力、良好的职业道德和团队精神，对职业、社会环境有责任感。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

1. 工程知识：能够将所学的数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决焊接领域的复杂工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂焊接工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对焊接复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂焊接工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具：能够针对焊接复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价焊接工程实践和复杂焊接工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂焊接工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
10. 沟通：能够就焊接复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。具备国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
11. 项目管理：掌握焊接工程管理与经济决策方法，能在多学科环境中应用。

12. 终身学习：具有自主学习意识和终身学习能力，有不断学习和适应发展的能力。

### **三、主干学科**

材料科学与工程

### **四、专业基础课程和专业核心课程**

专业基础课程：画法几何及工程制图基础、机械设计原理与方法、材料工程力学基础、电工与电子技术、材料科学与工程基础、材料分析测试方法、传输原理、金属力学性能

专业核心课程：焊接方法与设备、焊接冶金学、焊接结构学

### **五、学制、授予学位及毕业学分要求**

学制：四年

授予学位：工学学士学位

毕业学分要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 169.5 学分，其中通识教育课程 73.5 学分，专业教育课程 86.0 学分，个性化发展课程 10.0 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

## 六、学年教学进程表

### 智能装备类第一学年教学进程表

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 辅导 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	MA21003	微积分 B(1)	5.5	88	80			8	4	考试
	MA21012	代数与几何 B	4.0	64	54			10		考试
	FL12001	大学外语	1.5	36	32					考试
	MX11034	思想道德修养与法律基础	2.5	40	40					考查
	AD11014	思想政治理论实践课	2.0	32	8			24		考查
	PE13001	体育	1.0	32	32					考查
	AD15002	军事理论	2	36	36					考查
	CS14003	大学计算机-计算思维导论 C	2.0	32	32					考查
	CC21005	大学化学 C	2.0	32	24	8				考查
	MX11031	习近平新时代中国特色社会主义思想	2.0	32	32					考查
ME31097	智能装备类专业导论	1.0	16	16				考查		
			25.5	440	386	8		42	4	
春季	MA21004	微积分 B(2)	5.5	88	80			8	4	考试
	PH21003	大学物理 B(1)	5.5	88	88					考试
	MX11022	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	MX11025	形势与政策(1)	0.5	8	8					考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32					考查
	PE13002	体育	1.0	32	32					考查
	ME31029	画法几何及工程制图基础	4.0	64	64					考试
	CS31001	C++语言程序设计	2.5	40	28		12			考查
	文化素质教育核心课程	1.0	16	16				考查		
			24.0	412	388		12	8	4	
夏季	LS21001	生命科学基础与应用	1.0	16	16					考查
	AD15003	军事技能	2.0	2周						考查
		个性化发展课程(本专业选修课 或外专业课程或研究生课程)	1.0	16	16					考查
			4.0	32+2周	32					
备注	1. “个性化发展课程”四学年要求选修 10 学分，其中“创新创业课程”与“创新创业实践”共 4 学分，具体学分要求见“十、个性化发展课程学分要求”。 2. 文化素质教育学分要求选修 10 学分，其中文化素质教育核心课程 4.0 学分，文化素质教育选修课程 5.0 学分，文化素质教育讲座（8 次）1.0 学分。 3. 建议在本学年完成个性化发展课程（本专业选修课或外专业课程或研究生课程）1.0 学分，文化素质教育核心课程 1.0 学分。									

## 先进材料与智能成形类第二学年教学进程表

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 辅导 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	MX11024	毛泽东思想和中国特色社 会主义理论体系概论	4.0	64	64				4	考试
	EE31025	电工与电子技术	3.5	56	56					考试
	FL12003	大学外语	1.5	36	32					考查
	PH21004	大学物理 B(2)	4.0	64	64					考试
	PH21009	大学物理实验 A (1)	1.5	33	3	30				考查
	PE13003	体育	0.5	16	16					考查
	MS31026	材料工程力学基础	3.0	48	48					考试
	MS31025	材料化学基础	2.0	32	32					考试
	文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查	
			21.0	365	331	30			4	
春季	MX11035	马克思主义基本原理概论	3.0	48	48				4	考试
	MA21017	概率论与数理统计 C	3.0	48	48					考试
	MS31027	材料物理基础	3.0	48	48					考试
	MS31028	材料科学与工程基础	4.0	64	64					考试
	PE13004	体育	0.5	16	16					考查
	PH21010	大学物理实验 A (2)	1.0	27		27				考查
	MS31024	机械设计原理与方法	3.0	48	40		8			考试
	FL12004	大学外语	1.5	36	32					考查
	EE31122	电工与电子技术实验	1.0	24		24				考查
	MX11032	形势与政策(2)	1.0	16	16					考查
	ME34007	工程训练(金工实习)B	3.0	3 周				3 周		考查
	MS33009	材料科学与工程基础实验	1.0	24		24				考查
			25.0	399+3 周	312	75	8	3 周	4	
夏季		文化素质教育选修课	2.0	32	32					考查
		文化素质教育讲座 (8 次)	1.0	16	16					考查
		个性化发展课程 (创新创 业课程/实践)	2.0	2 周				2 周		考查
			5.0	48+2 周	48			2 周		
备注	1. 建议在本学年完成个性化发展课程 (创新创业课程/实践) 2.0 学分; 2. 建议在本学年完成文化素质教育选修课 3.0 学分, 文化素质教育讲座 (8 次) 1.0 学分。									

## 焊接技术与工程专业第三学年教学进程表

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 辅导 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	MS32002	传输原理 A	3.0	48	48					考试
	MS31029	材料分析测试方法	3.0	48	44	4				考试
	MS32702	焊接方法与设备	2.5	40	40					考试
	MS31009	金属力学性能	2.0	32	32					考查
	ME34009	工程训练(电子工艺实习)	2.0	2周				2周		考查
		专业选修课	6.0	96	96					考查
		文化素质教育核心课程	2.0	32	32					考查
			20.5	296+2周	292	4		2周		
春季	MX11027	形势与政策(3)(习近平新时代中国特色社会主义思想专题辅导 1)	0.5	8	8					考查
	MS32701	焊接结构学	3.0	48	48					考试
	MS32703	焊接冶金学	2.5	40	40					考试
	MS34701	焊接基础实验	1.5	36	4	32				考查
	MS33739B	阅读与写作	1.0	16	16					考查
		专业选修课 4 门	4.0	64	64					考查
		文化素质教育核心课程	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
		个性化发展课程(外专业课程或研究生课)	1.0	16	16					考查
		个性化发展课程(创新创业课程/实践)	1.0	16	16					考查
			17.5	292	260	32				
夏季	MS34702	焊接项目设计	3.0	3周				3周		考查
		个性化发展课程(本专业选修课)	3.0	48	48					考查
			6.0	48+3周	48			3周		
备注	<p>1. 专业选修课要求大学四年修满 10.0 学分。建议本学年秋季学期完成专业选修课 6.0 学分，课程目录见附表 1；建议本学年春季学期完成专业选修课 4.0 学分，课程目录见附表 2。</p> <p>2. 建议在本学年完成个性化发展课程(本专业选修课) 4.0 学分，课程目录见附表 3。</p> <p>3. 建议在本学年完成个性化发展课程(外专业课程或研究生课) 1.0 学分，其中外专业课程课程目录件附表 4。</p> <p>4. 建议在本学年完成个性化发展课程(创新创业课程/实践) 1.0 学分。</p> <p>5. 建议在本学年完成文化素质教育核心课程 3.0 学分，文化素质选修课 1.0 学分。</p>									

## 焊接技术与工程专业第四学年教学进程表

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定 课外 辅导 学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	MX11028	形势与政策(4)(习近平新时代中国特色社会主义思想专题辅导 2)	0.5	8	8					考查
	MS33706	焊接创新设计	1.5	24	24					考查
	MS34703	焊接生产实习	3.0	3 周				3 周		考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
		个性化发展课程（创新创业课程/实践）	1.0							
			7.0	48+3 周	48			3 周		
春季	MS34705	毕业设计（论文）	14.0	14 周				14 周		考查
			14.0	14 周				14 周		
备注	1. “个性化发展课程”四学年要求选修 10 学分，其中“创新创业课程”与“创新创业实践”共 4 学分，建议本学年秋季学期完成个性化发展课程（创新创业课程/实践）1.0 学分。 2. 文化素质教育课程四年要求选修 10 学分，其中文化素质教育核心课程 4.0 学分，文化素质教育选修课程 5.0 学分，文化素质教育讲座（8 次）1.0 学分。建议本学年秋季学期完成“文化素质教育选修课”1.0 学分； 3. 毕业设计（论文）在秋季学期完成开题环节，春季学期完成中期检查和答辩环节，学分计入春季学期。									

**附表 1：专业选修课-秋季**

课程编号	课程名称	学分	学时	讲课	实验	开课学期
MS33707	钎焊	1.5	24	24	0	3 秋
MS33704	固相连接	1.5	24	24	0	3 秋
MS33705	焊接质量检测与评价	1.5	24	24	0	3 秋
MS31701	焊接自动化基础	1.5	24	24	0	3 秋
MS33728	金属非平衡凝固	1.0	16	16	0	3 秋
MS33712	电子束焊接基础	1.0	16	16	0	3 秋
MS33725	激光焊接基础	1.0	16	16	0	3 秋
MS33734	先进材料表面改性	1.0	16	16	0	3 秋
MS33735	新型生态环境材料与连接	1.0	16	16	0	3 秋
MS33724	机械连接方法	1.0	16	16	0	3 秋
MS33709	单片机原理及设计	1.0	16	16	0	3 秋
MS33711	弧焊工程应用	1.0	16	16	0	3 秋
MS33720	焊接生产及管理	1.0	16	16	0	3 秋
MS33723	机器人原理与焊接应用	1.0	16	16	0	3 秋
MS33726B	激光制造技术	1.0	16	16	0	3 秋
MS33729B	热电材料及器件	1.0	16	16	0	3 秋
MS33730	试验设计与数据处理	1.0	16	16	0	3 秋

MS33731	陶瓷与金属连接	1.0	16	16	0	3 秋
MS33737B	真空系统原理及设计	1.0	16	16	0	3 秋

**附表 2：专业选修课-春季**

课程编号	课 程 名 称	学分	学时	讲课	实验	开课学期
MS33710	等离子体放电原理与焊接	1.0	16	16	0	3 春
MS33713	电子束加工技术	1.0	16	16	0	3 春
MS33714	电子束增材制造	1.0	16	16	0	3 春
MS33715	电阻焊	1.0	16	16	0	3 春
MS33716B	高效焊接方法	1.0	16	16	0	3 春
MS33717	焊接工程缺欠分析	1.0	16	16	0	3 春
MS33719	焊接缺陷声学表征方法	1.0	16	16	0	3 春
MS33721	焊接应力与变形控制	1.0	16	16	0	3 春
MS33722	弧焊电源	1.0	16	16	0	3 春
MS33732	特种环境连接方法	1.0	16	16	0	3 春
MS33733	先进材料连接	1.0	16	16	0	3 春
MS33736	异种金属焊接	1.0	16	16	0	3 春
MS33738	智能焊接技术	1.0	16	16	0	3 春
MS33727	激光增材制造	1.0	16	16	0	3 春

**附表 3：个性化发展课程-本专业选修课**

课程编号	课 程 名 称	学分	学时	讲课	实验	开课学期
MS45701	焊接过程模拟与仿真基础	1.5	24	24	0	3 夏
MS45702	焊接与社会	1.5	24	24	0	3 夏
MS45703	焊接国际标准	1.0	16	16	0	3 春

**附表 4 个性化发展课程-外专业选修课**

课程编号	课 程 名 称	学分	学时	讲课	上机	开课学期
EE34272	精密仪器及智能化类专业创新实践	1.0	1 周	1 周	0	1 夏
ES33805	核工程概论及实践	1.0	16	14	2	1 夏
ES33807	能源转化过程中的科学问题	1.0	16	16	0	1 夏
ME44001	机械产品创新设计及仿真	1.0	1 周	1 周	0	1 夏
MS33050	新材料应用	1.0	16	16	0	1 夏

## 七、课程类别及学分比例表

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	31.5	18.6	73.5	43.4
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	32.0	18.9		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	5.9		
专业教育	专业基础课程	40.0	23.6	86.0	50.7
	专业核心课程	9.5	5.6		
	专业选修课程	10.0	5.9		
	课程设计	4.5	2.6		
	实习实训	8.0	4.7		
	毕业设计（论文）	14.0	8.3		
	个性化发展课程	10.0	5.9	10.0	5.9
合 计		169.5	100	169.5	100

### 八、实践教学环节学分要求

课程类别/名称	学时/周	学分
军训及军事理论	2周+36学时	4.0
思想课外实践	32学时	2.0
课程实验	169学时	8.0
课程设计	3周+24学时	4.5
实习实训	8周	8.0
毕业设计（论文）	14周	14.0
创新创业课程/实践	4周	4.0
合 计	261学时+31周	44.5

### 九、文化素质教育课程学分要求

课 程 类 别	学 分
文化素质教育核心课程	4.0
文化素质教育选修课程	5.0
文化素质教育讲座（8次）	1.0
合 计	10.0

备注：

- 1.文化素质教育核心课程学分获取途径：选修文化素质核心课程、新生研讨课、MOOC课程三类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分；
- 2.文化素质教育选修课程学分获取途径：选修文化素质选修课程、MOOC课程两类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

## 十、个性化发展课程学分要求

课 程 类 别	学 分
本专业选修课程	≤4.0
外专业选修课程	≥2.0
外专业基础课程	
外专业核心课程	
研究生课程	
创新创业课程	4.0
创新创业实践	4.0
合 计	10.0

备注：

- 1.选修研究生课程并通过考核获得学分的课程，在研究生期间该门课程可免修。
- 2.创新创业课程及创新创业实践要求大学四年修满4学分。创新创业课程包括：创新研修课、创新实验课、创新指导课、创业指导课、创新创业教育在线课程；创新创业实践活动包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等。