

# 电子封装技术专业培养方案

## 一、专业培养目标：

本专业坚持“四个面向”，培养符合我国电子制造及相关领域未来发展需求，具有良好的思想品质与职业道德、高度的社会责任感、开阔的国际视野，以及基础理论扎实、专业知识宽厚、学术思想活跃、勇于实践创新，能够在电子制造及相关领域胜任科学研究、设计与制造、工程技术管理等工作的高层次专门技术人才。

**1.掌握跨学科、多元化的知识体系：**本专业毕业生要具有宽广的专业基础知识和深厚的数理功底，掌握跨材料、电子、机械、计算机、物理、化学、工程管理等多个学科，覆盖微电子、光电子、半导体制造、电子封装与组装、材料连接及相关材料领域基础研究和应用技术的多元化知识体系；

**2.具备创新精神与实践能力：**本专业毕业生要具备创新精神、国际视野与系统思维，掌握电子制造基本原理和电子器件设计、半导体制造与电子封装、可靠性测试与分析等学科前沿技术，能够在实践中综合运用数理工管多学科专业知识，解决电子制造及其相关领域的复杂工程问题；

**3.具备卓越领军领导能力：**本专业毕业生要具备团队合作精神和领军领导能力，在解决电子制造领域未来重大科学问题或完成国家重大工程项目中发挥核心作用和领导能力，为电子信息产业发展与科技创新做出重大贡献。

## 二、毕业要求

### 2.1 本专业毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、力学、物理与化学、工程基础和专业知识用于解决微电子、光电子等电子产品系的封装结构设计、制造及可靠性分析等相关领域的复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、力学、物理与化学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析电子器件封装结构设计、制造及可靠性的复杂工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够针对不同的电子产品需求提供电子器件封装结构、加工制造工艺的设计方案以及电子制造相关新材料与新技术的开发方案，设计满足电子产品使用与可靠性要求的电子器件封装结构、封装材料与制造工艺流程，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：能够基于电子、机械、半导体物理、微连接、材料等科学原理并采用科学方法对电子器件封装结构设计、加工制造及可靠性等复杂工程问题进行研究，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：能够针对电子器件封装结构设计、加工制造、可靠性及相关领域的复杂工程问题，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等，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，评价电子器件封装结构设计、加工制造、可靠性及相关领域的工程实践和复杂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电子器件封装结构设计、加工制造、可靠性及相关领域的复杂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：能够就电子器件封装结构设计、加工制造、可靠性及相关领域的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，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，能在多学科环境中应用。

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

## 2.2 毕业要求与培养目标对应关系

表 2-1 毕业要求与培养目标的支撑矩阵

毕业要求 \ 培养目标	培养目标 1: 多元化知识体系	培养目标 2: 创新精神与实践能力	培养目标 3: 卓越领军领导能力
毕业要求 1: 工程知识	H	L	H
毕业要求 2: 问题分析	H	M	H
毕业要求 3: 设计/开发解决方案		H	H
毕业要求 4: 研究	H	M	H
毕业要求 5: 使用现代工具	H	L	H
毕业要求 6: 工程与社会	M	L	L
毕业要求 7: 环境和可持续发展	M		M
毕业要求 8: 职业规范		M	M
毕业要求 9: 个人和团队	L	M	H
毕业要求 10: 沟通	L	M	H
毕业要求 11: 项目管理	L	M	H
毕业要求 12: 终身学习	M	H	H

注：毕业要求与培养目标的支撑分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示。

## 三、毕业要求与能力实现矩阵

按照 OBE 理念，根据培养目标和毕业要求构建课程体系，通过课程体系的实施实现培养目标和毕业要求，为此本专业对毕业要求进行指标分解，进而形成教学环节与毕业要求的对应关系，即课程体系与毕业生基本要求的对应关系矩阵，如表 3-1 所示。

## 电子封装技术专业培养方案

表 3-1 课程体系与毕业要求支撑矩阵

课程名称 \ 毕业要求	毕业要求 1: 工程知识	毕业要求 2: 问题分析	毕业要求 3: 设计/开发解 决方案	毕业要求 4: 研究	毕业要求 5: 使用现代工具	毕业要求 6: 工程与社会	毕业要求 7: 环境和可持续 发展	毕业要求 8: 职业规范	毕业要求 9: 个人和团队	毕业要求 10: 沟通	毕业要求 11: 项目管理	毕业要求 12: 终身学习
习近平新时代中国特色社会主义思想概论		M	M	M		M	M	M			M	M
思想道德与法律基础	M		L	M		M	M				M	
中国近现代史纲要			L	L		M		M	M	L		
马克思主义基本原理概论	L	M	M	L		M		M	M		M	M
毛泽东思想和中国特色社会主义概论			L	L	L	M						
形式与政策						M		M			M	
大学生心理素质发展	L	L	L	L		M	M	M	M	M	M	M
军事理论			M	M		M	M	M	M	M		
军事训练						M	M	M	M	M		
体育			L	L		M	M	M	M	M		M
学术用途英语一级	M	M	M		M		M	M	M			
思政限选课			L	L	L	M						
物质科学与大国重材	M	M		M				M	M	M		M
社会实践					M	H	M	M	H	H		M
学术论文写作与表达		H	M	H	H			M			M	H
工程伦理		M	M	H		H						
决策与管理						M				M	H	

电子封装技术专业培养方案

课程名称	毕业要求 1: 工程知识	毕业要求 2: 问题分析	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	毕业要求 4: 研究	毕业要求 5: 使用现代工具	毕业要求 6: 工程与社会	毕业要求 7: 环境和可持续发展	毕业要求 8: 职业规范	毕业要求 9: 个人和团队	毕业要求 10: 沟通	毕业要求 11: 项目管理	毕业要求 12: 终身学习
数据与情报		M	M		H							
素质教育选修课（艺术类）				M		M						
微积分 A（I、II）	H	M	H	M								M
线性代数 B	H	M	M	M								M
普通物理（I、IIB）	H	M	H	M								M
大学物理实验（I）	H	M	H	M								MN
概率论与数理统计	H	M	H	M		M						M
普通化学 I	M	M	H	M			H					M
普通化学实验	M	M	H	M								M
生命科学基础 A				M		M						
学术用途英语一级												
概率论与数理统计	H	M	H	M		M						M
电路分析基础 B	M	M	H	M	M	M						M
电路与电子线路实验（I）	M	M	H	M	M	M						M
工程制图 C	M	M	M	M	M	M						M
有机化学 B	M	M	H	M		M	H					M
有机化学实验 B	M	M	H	M		M	H		M	M		M
模拟电子技术基础 B	M	M	H	M	M	M						M
模拟电子技术基础 B 实验	M	M	H	M	M	M						M
python 语言程序设计	M	M	H	M	M	M						M

电子封装技术专业培养方案

课程名称	毕业要求 1: 工程知识	毕业要求 2: 问题分析	毕业要求 3: 设计/开发解决方案	毕业要求 4: 研究	毕业要求 5: 使用现代工具	毕业要求 6: 工程与社会	毕业要求 7: 环境和可持续发展	毕业要求 8: 职业规范	毕业要求 9: 个人和团队	毕业要求 10: 沟通	毕业要求 11: 项目管理	毕业要求 12: 终身学习
材料力学	H	H	H	M	L		M	M				
半导体物理	H	M	H	H								M
材料科学基础	H	M	M	H								M
现代材料分析测试技术		H	M	H	H	M						M
复变函数与积分变换	H	M	H	M		M						M
数字电子技术基础 B	M	M	H	M	M	M						M
数字电子技术基础 B 实验	M	M	H	M	M	M						M
制造技术基础训练 B				M		M		H	M	M		
物理化学	M	H	M	H								M
模拟电子技术基础 B	M	M	H	M	M	M						M
数字电子技术基础 B 实验	M	M	H	M	M	M						M
设计与制造基础 II		H	H	M		M	M				M	
材料性能学		H	M	H		M						
材料基因工程		M	M	H	H	M						H
电子制造工程导论		M	M	M		M			M	M		M
微连接基础	M	H	M	H		M						M
传输原理及应用	H	M	M	M		M						
半导体制造技术基础	H	M	M	M		M						M
电子封装工艺与技术	H	H	M	H		M						M
电子封装结构与设计	M	H	H	M	H	M			M		M	M

## 电子封装技术专业培养方案

课程名称	毕业要求 1: 工程知识	毕业要求 2: 问题分析	毕业要求 3: 设计/开发解 决方案	毕业要求 4: 研究	毕业要求 5: 使用现代工具	毕业要求 6: 工程与社会	毕业要求 7: 环境和可持续 发展	毕业要求 8: 职业规范	毕业要求 9: 个人和团队	毕业要求 10: 沟通	毕业要求 11: 项目管理	毕业要求 12: 终身学习
半导体器件	M	H	M	M		M						
集成电路设计基础	M	M	H	M	H	M						M
电子封装可靠性理论与技术	M	H	M	M		M						M
有机电子材料与基板技术	M	M	M	M		M						M
电子器件设计与组装综合实践		H	H	H	M	M	H		H	H	M	H
专业实习	M	M	M	M		H	M	H	M	M		
毕业设计		H	H	H	M	M	H		M	M	M	H

注：课程体系与毕业要求的支撑分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示

#### 四、毕业合格标准与学分分布

准入课程			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
微积分 A I	6	1	
微积分 A II	6	2	
线性代数 B	3	3	
普通物理 I	3	1	
大学物理实验 I	1	1	
普通物理 II B	3	2	
普通化学 I	2	2	
普通化学实验	1	2	
生命科学基础 A	2	2	
学术用途英语一级	3	3	
物质科学与大国重材	2	2	
学术论文写作与表达	2	1-2	
工程伦理	1	3	
决策与管理	1	3	
数据与情报	1	3	
概率论与数理统计	3	3	
电路分析基础 B	3	3	
电路与电子线路实验 (I)	1	3	
工程制图 C	2	3	
物理化学	4	3	
有机化学 B	4.5	3	
有机化学实验 B	2	3	
模拟电子技术基础 B	3	4	
模拟电子技术基础 B 实验	0.5	4	
python 语言程序设计	3	4	
材料力学	2	4	
半导体物理	4	4	
材料科学基础	5	4	
准入标准： 1.符合专业确认、转专业相关规定 2.完成准入课程或达到考核标准 3.完成专业核心课程要求内容的等效内容			

## 电子封装技术专业培养方案

毕业准出课程（专业基础课与核心课）			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
材料力学	2	4	专业基础课
材料科学基础	5	4	专业基础课
现代材料分析测试技术	3	5	专业基础课
复变函数与积分变换	2	5	专业基础课
数字电子技术基础 B	3	5	专业基础课
数字电子技术基础 B 实验	0.5	5	专业基础课
制造技术基础训练 B	3	5	专业基础课
材料性能学	3	5	专业基础课
材料基因工程	3	6	专业基础课
设计与制造基础 II	4	5	专业基础课
传输原理及应用	3	5	专业基础课
电子制造工程导论	0	5	专业核心课
微连接基础	4	5	专业核心课
半导体制造技术基础	4	6	专业核心课
电子封装工艺与技术	4	6	专业核心课
电子封装结构与设计	4	6	专业核心课
半导体器件	2	5	专业限定选修课
集成电路设计基础	2	6	专业限定选修课
电子封装可靠性理论与技术	2	6	专业限定选修课
有机电子材料与基板技术	2	7	专业限定选修课
电子器件设计与组装综合实践	1.5	7	集中实践教学环节
专业实习	1	7	集中实践教学环节
毕业设计（论文）	8	8	集中实践教学环节
毕业准出标准： 符合德育培养要求。 基础层次课程的最低毕业学分应达到 160 学分，其中纯理论课程学分 144.5 学分，集中实践教学环节学分 15.5 学分。 获取本专业制定的思政、军训、体育等学分。 鼓励学生通过 MOOC 等线上教学资源自主选修计算机、软件开发等相关课程，作为荣誉学分。			

### 五、学制与授予学位

本专业学制 4 年，学生按照培养计划修满所要求的最低学分 156.5，授予工学学士学位。

### 六、附表：

- a) 指导性学习计划进程表
- b) 实践周学习计划进程表
- c) 专业选修课设置一览表



## 电子封装技术专业培养方案

### 电子封装技术专业指导性学习计划

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	各学期平均周学时分配								学分替代、认定说明	备注	
									1	2	3	4	5	6	7	8			
通修课程	必修	100930004	大学生心理素质发展 Psychology Education	0	32	32	0	0	1										
		100270001	思想道德与法治 Morals, Ethics and Law	3	48	48	0	0	3										
		100270023	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	2	32	32	0	0	3										
		100270013	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	3	48	48	0	0		3									
		100270003	马克思主义基本原理 Basic Theory of Marxism	3	48	48	0	0			3								
		100270022	毛泽东思想和中国特色社会主义概论 General Introduction to Mao Zedong Thought and Socialist Theory with Chinese Characteristics	3	48	48	0	0				3							
		100270005	社会实践 Social Practice	2	2周	4	0	2周					2周						
			思政限选课	2	32	32	0	0	√	√	√	√	√	√	√	√			党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史课程必选一门
		100980003	军事理论 Military Theory	2	2周	4	0	2周	2周										
		100980004	军事技能	2	36	36	0	0	0	2									

电子封装技术专业培养方案

		Military Training																
	100320001-100320004	体育 Physical Education	2	128	0	128	0	√	√	√	√	√	√	√	√	√		每年均必须参加学生体质健康标准测试和课外体育锻炼, 成绩须合格
	100270014-100270021	形势与政策 Policy and Political Situation	2	32	32	0	0	√	√	√	√	√	√	√	√	√		每学期必修
选修		素质教育选修课 General Education	8					√	√	√	√	√	√	√	√		总学分不少于8学分, 其中艺术类课程不少于2学分	
专业课程	必修	100172101	微积分 A I Calculus A I	6	96	96	0	0	6									
		100172201	微积分 A II Calculus A II	6	96	96	0	0		6								
		100172002	线性代数 B Linear Algebra B	3	48	48	0	0			3							
		100180114	普通物理 I General Physics I	3	48	48	0	0	3									
		100180001	大学物理实验 I	1	32	4	28	0	2									
		100180044	普通物理 II B General Physics IIB	3	48	48	0	0		3								
		100191001	普通化学 I General Chemistry I	2	32	32	0	0		2								
		100191003	普通化学实验 General Chemistry Experiment	1	32	0	32	0		2								
		100160501	生命科学基础 A Fundamentals of the Life Science A	2	32	32	0	0		2								
		100245205	学术用途英语一级 English for General Academic Purposes	3	48	48	0	0			3							

电子封装技术专业培养方案

	(Level 1)																		
99901428	物质科学与大国重材 Introduction to Materials Science	2	32	32	0	0			2									可认定为 素质教育 选修课学 分	
99901427	学术论文写作与表达 Writing and expression of academic papers	2	32	32	0	0	√	√										可认定为 素质教育 选修课学 分	可在第 1、第 2 学期任选
100090003	工程伦理 engineering ethics	1	16	16	0	0				1周								可认定为 素质教育 选修课学 分	小学期
100090004	项目管理与经济决策 project managemeng and economic decision-making	1	16	16	0	0				1周								可认定为 素质教育 选修课学 分	小学期
100090005	数据与情报 Data Analysis and Information Retrieval	1	16	16	0	0				1周								可认定为 素质教育 选修课学 分	小学期
100190026	有机化学 B Organic Chemistry B	4.5	72	72	0					4.5									
100190016	有机化学实验 B Experiments in Organic Chemistry B	2	64	0	64					2									
100172003	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3	48	48	0					3									
100051240	电路分析基础 Fundamentals of Circuit Analysis	4	64	48	16	0				4									
100031150	工程制图 C Engineing Drawing C	2	32			0				2									

电子封装技术专业培养方案

100090006	物理化学 Physical Chemistry	4	64	64	0	32			2							
100063117	模拟电子技术基础 B Analog Electronics B	3	48	48	0	0				3						
100063213	模拟电子技术基础 B 实验 Analog Electronics Experiment B	0.5	16	0	16	0				1						
100070010	python 语言程序设计 Python Programming Language	3	48	48	0	0				3						
100090007	材料力学 Mechanics of Materials	2	32	32	0	0				2						
100090008	半导体物理 Semiconductor Physics	4	64	64	0	0				4						
100090009	材料科学基础 Fundamentals of Materials ScienceB	5	80			0				5						
100090010	物质结构现代分析方法 Modern Methods for Structural Analysis of Materials	3.5	48	48	16	0					3 周					小学期
100172205	复变函数与积分变换 Complex Function and Integral Transform	2	32	32	0	0					2					
100062108	数字电子技术基础 B Digital Electronics B	3	48	48	0	0					3					
100062205	数字电子技术基础 B 实验 Digital Electronics Experiment B	0.5	16	0	16	0					1					
100031313	制造技术基础训练 B Basic Training of Manufacture	3	96	0	96	0					3					劳动教育主要依 托课程
100095111	材料性能学 Properties of Materials	3	48	45	3	0					3					
100093120	电子制造工程导论 Introduction of electronic manufacturing engineering	0	16	16		8										
100093103	微连接基础	4	68	60	8	16					4					

电子封装技术专业培养方案

		(Fundamentals of Micro-joining Technology)															
	100092119	传输原理及应用 Fundamental and applications of transport process	3	48	40	8	0					4					
	100095114	材料基因工程 Materials Genome Engineering	3	48	48	0	0						3				
	100031109	设计与制造基础 II (Basis of Design and Manufacturing II)	4	64	64	0							4				
	100093117	半导体制造技术基础 (Fundamentals of Semiconductor Manufacturing Process and Technology)	4	64	60	4	16						4				课堂实验采用线上和线下组合
	100093118	电子封装工艺与技术 (Electronic Packaging process and Technology)	4	64	48	32	16						4				课堂实验采用开放式, 并采用线上线下组合
	100093119	电子封装结构与 设计 (Structure and Design of Electronic Packaging)	4	64	60	8	16						4				
	100093305	电子器件设计与 组装综合实践 (Integrated Practice of Electronic Device Design and Assembly)	1.5	三周	8	88	16							1.5			小学期
	100093306	专业实习 (Enterprise Practice)	1	32			32							1			
	100093307	毕业设计 Graduation Project (Thesis)	8	256			256								8		
选修		限定选修课组一	2														限选课组一列表 见选修课一览表
		限定选修课组二	2														限选课组二列表 见选修课一览表
合计			156.5														

## 电子封装技术专业培养方案

### 电子封装技术专业集中性实践环节指导性学习计划进程表

课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	开课学期	建议修读学期	课程性质	先修课说明	备注
100270005	社会实践 Social Practice	2	2周	4	0	2周	夏	4学期后	必修	毛泽东思想和中国特色社会主义概论	
100980003	军事理论 Military Theory	2	36	36	0	0	秋实践周	1	必修	不限	
100980004	军事技能 Military Training	2	2-3周	0	112	0	秋实践周	1	必修	不限	
100093305	电子器件设计与组装综合实践 (Integrated Practice of Electronic Device Design and Assembly)	1.5	3周	8	88	16	秋实践周	7	选修	电子封装工艺与技术、集成电路设计基础、电子封装结构与 设计	采用 开放 式
100093306	专业实习 (Enterprise Practice)	1	32		64		秋	7	必修		

## 电子封装技术专业培养方案

### 电子封装技术专业选修课一览表

课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	开课学期	建议修读学期	限选课说明	先修课说明	是否面向全校开放选课	备注
1000932 10	半导体器件 (Fundamentals of Semiconductor Devices)	2	34	30	4	16	秋	5			是	限定选修组一 (卓越工程师计划必修)
1000932 11	集成电路设计基础 (Fundamentals of Integrated Circuit Design)	2	44	20	24	16	春	6			是	
1000932 12	电子封装可靠性理论与技术 ((Reliability and Failure of Electronic Materials and Devices ))	2	36	28	8	16	春	6			是	限定选修组二 (卓越工程师计划必修)
1000932 13	有机电子材料与基板技术 (Organic Electronic Materials and Substrate Technology)	2	36	28	8	16	春	7			是	