

微电子科学与工程专业本科人才培养方案

专业代码：080704 专业类：电子信息类 学科门类：工学

一、培养目标

本专业紧密对接湖北省“光芯屏端网”万亿级产业集群和武汉国家存储器基地、光谷集成电路设计产业园等战略布局，面向中部、辐射全国，养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。掌握必备的数理基础知识、微电子及相关学科的基本原理和工程知识，具有良好的专业能力、工程实践能力和一定的创新创业能力，毕业后能从事半导体产业相关的材料、器件和封装的生产管理、技术开发、工艺研究与管理工作。

学生毕业 5 年左右能力与素质发展预期：

1. 人文素养：具备健全的人格和科学的世界观，具有良好的人文科学素养、社会责任感和团队协作精神，在工程实践中能够综合考虑法律、环境与可持续发展等因素的影响。
2. 职业能力：能够及时跟踪微电子及半导体相关领域前沿技术，具有解决半导体相关领域内的复杂工程问题的能力，并根据市场的需求设计或改进产品。
3. 专业知识：能够多学科融会贯通，掌握行业标准、规范、规程和熟练应用学科专业知识，半导体领域从事模拟与数字集成电路与系统的设计、验证、开发、测试、管理等工作。
4. 发展能力：具有良好的沟通表达能力和国际视野，拥有终身学习意识和能力，能够在半导体相关领域不断拓展自己的知识和能力，主动适应经济社会的发展和变化，成长为行业骨干或项目管理人员。

二、毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和微电子领域的专业知识用于解决集成电路、半导体器件设计和制造中的复杂工程问题。
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，对集成电路、半导体器件设计和制造过程中的复杂工程问题进行识别和表达，并通过文献资料调研分析，获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够针对微电子领域复杂工程问题设计解决方案，能够设计满足特定需求的电路、器件或者工艺流程，能够体现创新意识，并考虑健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度的影响。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对微电子领域复杂工程问题进行研究，包括调研文献资料、设计实验和仿真方案、构建实验系统、分析与解释采集的实验和仿真数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对微电子领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、信息技术工具和电子设计自动化工具，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. 工程与可持续发展：在解决微电子产业复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价微电子工程专业实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7. 伦理和职业规范：有工程报国、工程为民的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能理解和应用工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

8. 个人和团队：具有人际交往能力和个人与团队合作意识，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。

9. 沟通：能够就微电子领域复杂工程问题与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。

10. 项目管理：理解并掌握微电子领域项目涉及的工程管理原理与经济决策方法，并能在微电子产品设计、开发、制造及运行等过程的多学科环境中加以应用。

11. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应微电子行业及相关领域发展的能力。

三、主干学科

电子科学与技术

四、学制与学位

修业年限：四年

授予学位：工学学士

五、学时与学分

总学分：161 学分

(一)课程体系及学时学分

类 型	课程类别	课程性质	学时	学分	占总学分比例 （%）
理论教学	通识教育课程	必修	436	27	16.77
		公共选修	160	10	6.21
	学科基础课程	必修	576	36	22.36
	专业课程	必修	328	20.5	12.73
	专业（方向）选修课程	专业选修	176	11	6.83
	小计		1676	104.5	64.9
实践教学	课内实践教学 （上机、实验、实践）	必修	372	19	11.8
		选修	72	4.5	2.8
	纳入教学周的集中性实践教学环节	必修	35w	28	17.39
	小计		/	51.5	31.99
课外实践	课外实践与创新创业	学生课外需修满 九类中的两类		5	3.11
	小计		/	5	3.11
合计			/	161	100

六、专业核心课程及创新创业课程

(一) 专业核心课程

微电子专业导论、信号与系统、半导体物理、微电子器件与工艺基础、集成电路封装与测试、数字集成电路设计、模拟集成电路设计、硬件描述语言与 FPGA 应用

(二) 创新创业课程

1. 创新创业意识启迪课程：

微电子导论

2. 创新创业能力培养课程：

数字集成电路设计、模拟集成电路设计、硬件描述语言与 FPGA 应用

3. 创新创业实践训练课程：

数字集成电路课程设计、FPGA 课程设计、集成电路生产实习

（三）数智化课程

数字电子技术、硬件描述语言与 FPGA 应用

七、主要集中性实践教学环节

工程训练 B、电工实训 B、电子技术综合设计、PCB 设计实训、集成电路测试课程设计、单片机应用课程设计、数字集成电路课程设计、微电子工艺课程设计、FPGA 课程设计、嵌入式系统课程设计、集成电路版图课程设计、微电子专业生产实习、微电子专业毕业论文（设计）

八、毕业要求与相关教学环节关联矩阵

毕业要求	毕业要求指标点	相关教学环节
1.工程知识	1.1 科学基础：能系统理解数学、自然科学、计算、工程基础和微电子专业知识并用于准确地表述集成电路、半导体器件设计和制造领域的复杂工程问题。	高等数学 A、线性代数、概率论与数理统计、复变函数与积分变换、大学物理
	1.2 工程基础：具有微电子领域需要的数据分析能力，能针对具体问题或对象建立数学模型并运用方法和工具求解。	大学物理实验、工程训练 B、电路基础
	1.3 专业基础：能够将自然科学、工程基础、微电子专业相关的知识和数学模型方法用于集成电路、半导体器件设计与制造等领域复杂工程问题的推演与分析。	模拟电子技术、数字电子技术、信号与系统、硬件描述语言与 FPGA 应用
	1.4 专业知识：能够利用系统思维的能力，将工程基础、相关的专业知识及所建立的数学模型系统地应用于微电子领域复杂工程问题解决方案的比较和综合，并体现本专业领域先进的技术。	半导体物理、微电子器件与工艺基础、模拟集成电路设计、数字集成电路设计
2.问题分析	2.1 文献检索：具备针对集成电路、半导体器件相关领域内的复杂工程问题进行文献检索，尤其在顶点设计时顾及可持续发展，进而分析问题的能力。	微电子专业导论、数字集成电路设计、模拟集成电路设计
	2.2 识别问题：能基于自然科学和工程科学基本原理、数学模型及算法，正确表达集成电路、半导体器件设计和制造过程中的复杂工程问题。	信号与系统、电子技术综合设计、集成电路封装与测试
	2.3 描述问题：能够对微电子领域中的复杂工程问题进行准确的表述，考虑到可持续发展的结果。	信号与系统、微电子器件与工艺基础、集成电路测试课程设计
	2.4 确定问题：能够运用基础知识和工程知识，通过文献资料调研对微电子领域复杂工程问题解决方案进行分析论证并获得有效结论。	模拟集成电路设计、数字集成电路设计、电子技术综合设计

毕业要求	毕业要求指标点	相关教学环节
3.设计/开发解决方案	3.1 设计方案：掌握集成电路、半导体器件产品设计全周期、全流程的方法和技术，知晓并理解集成电路设计和半导体器件设计中的各种影响因素。	微电子器件与工艺基础、单片机原理及应用、嵌入式系统开发、单片机应用课程设计
	3.2 设计系统：针对集成电路、半导体器件设计的特定需求，能够完成系统架构、电路单元及器件结构、工艺环节的设计。	模拟集成电路设计、数字集成电路设计、硬件描述语言与 FPGA 应用
	3.3 创新意识：具备各类知识的综合运用能力，在复杂集成电路和器件设计和制造工艺环节设计中能够积极发挥创新思维，进行局部或整体创新。	集成电路版图课程设计、嵌入式系统课程设计、微电子专业导论
4.研究	4.1 实验与分析：具备基于研究的知识、设计实验、分析和解释数据对集成电路及半导体相关领域内的复杂工程问题进行分析的能力。	半导体物理、模拟集成电路设计、数字集成电路设计
	4.2 综合归纳：能够针对集成电路、半导体器件设计的问题，选择适当的系统架构、器件结构、电路组成和实现工艺等技术方案，并给出选择的依据和验证方法。	模拟电子技术、数字电子技术、嵌入式系统开发、电子技术综合设计
5.使用现代工具	5.1 掌握专业现有先进的工程工具、仪器设备、信息技术工具及模拟仿真软件的使用原理和方法，并且理解上述工具、仪器、模拟仿真软件的局限性。	C 语言程序设计、单片机原理及应用、PCB 设计实训
	5.2 能够在集成电路或半导体器件的设计开发过程中，选择与使用恰当的仪器、信息资源、现代工程与信息技术工具、电子设计自动化软件对微电子领域复杂工程问题进行分析、计算和设计。	半导体物理、数字集成电路课程设计、模拟集成电路课程设计
	5.3 能够针对具体的集成电路、半导体器件，开发或选用满足特定需求的现代工程工具，模拟和预测微电子领域专业问题，并能够理解和分析其局限性。	硬件描述语言与 FPGA 应用、集成电路封装与测试、微电子专业导论
6.工程与可持续发展	6.1 工程与人文：了解微电子领域的技术标准体系，知识产权、产业政策和法律法规，理解环境保护内涵、不同社会文化对工程活动的影响，以及联合国可持续发展目标。	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、马克思主义基本原理
	6.2 工程与自然：能够站在环境保护和社会可持续发展的角度，分析和评价微电子领域工程实践和复杂工程问题解决方案对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。	工程训练 B、电工实训 B、微电子专业生产实习
7.伦理与职业规范	7.1 人文素养：具有人文社会科学素养、社会责任感，履行责任，理解多元化和包容性，践行社会主义核心价值观，具备科学的世界观、人生观、价值观。	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
	7.2 职业道德与规范：能够在工程实践中自觉遵守工程职业道德和规范，履行工程师对公众的安全、健康和福祉社会责任。	思想道德与法治、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、思想政治理论课社会实践

毕业要求	毕业要求指标点	相关教学环节
8.个人和团队	8.1 团队意识：能够理解多学科背景下团队成员的构成以及不同角色成员的职责，具备团队合作及与其他学科成员进行有效沟通的能力，能够正确认识和处理好个人与团队的关系。	大学生心理健康教育、大学体育、微电子专业生产实习
	8.2 团队合作能力：能够在团队中独立或合作开展工作，具有团队组织协调指挥的能力，推动团队的持续发展。	工程训练 B、嵌入式系统课程设计、数字集成电路课程设计、模拟集成电路课程设计
9.沟通	9.1 外语能力：能够使用外语进行听、说、读、写，具备一定的国际视野和跨文化交流能力。	大学英语（1）、大学英语（2）、进阶英语、拓展英语
	9.2 表达与交流：能够通过口头、文稿、图表等工程语言形式，对微电子领域中的复杂工程问题准确地表达研究或设计的方案、思路、观点等，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	大学生心理健康教育、军事理论、社会实践、集成电路版图课程设计
10.项目管理	10.1 组织管理：掌握微电子领域工程项目涉及的管理与经济决策方法，具备工程管理和经济决策的基本知识和应用能力，了解微电子领域产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	单片机应用课程设计、微电子专业生产实习、微电子专业毕业论文（设计）
	10.2 工程计划：在多学科环境下的微电子产品设计、开发、制造及运行等过程中，能够运用工程管理与经济决策方法。	嵌入式系统课程设计、微电子专业生产实习、微电子专业毕业论文（设计）
11.终身学习	11.1 学习意识：具有勇于探索的精神，在社会发展的大背景下，理解自主和终身学习的必要性，始终具有自主和终身学习的意识。	马克思主义基本原理、思想道德与法治、微电子工艺课程设计
	11.2 学习能力：能够适应职业发展的要求，及时关注和掌握微电子领域的前沿理论和技术发展动态，具备不断获取新的知识和持续自我提升的能力。	嵌入式系统设计与开发、数字集成电路课程设计、模拟集成电路课程设计

九、教学计划进度表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	学时			其中				设置学期	开课单位
					线上	线下	合计	理论	上机	实验	实践		
通识教育课程	必修	15209022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3		48	48	48				1	马克思主义学院
	必修	15209023	马克思主义基本原理	2		32	32	32				2	
	必修	15209013	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2		32	32					3	
	必修	15209011	思想道德与法治	3		48	48					4	
	必修	15209005	军事理论	1		16	16	16				1	
	必修	15209006	大学生心理健康教育	1		16	16	16				1	
	必修	15209021	国家安全教育	1	12	4	16	16				3	
	必修	19209003	劳动教育	1		32	32	8			24	1-4	
	必修	19209004	就业创业指导 1	0.5	6	2	8	8				2	

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	学时			其中				设置学期	开课单位
					线上	线下	合计	理论	上机	实验	实践		
	必修	19209005	就业创业指导 2	0.5	6	2	8	8				4	外国语学院
	必修	19209006	就业创业指导 3	0.5	6	2	8	8				6	
	必修	18204905	大学英语 1	2.5		40	40	40				1	
	必修	18204902	大学英语 2	3		48	48	48				2	
	必修	18204906	进阶英语	3		48	48	48				3	
	必修	18204907	拓展英语	3		48	48	48				4	
	必修	17208001	大学体育 1	1		24	24				24	1	基础科学部
	必修	17208002	大学体育 2	1		32	32				32	2	
	必修	17208003	大学体育 3	1		32	32				32	3	
	必修	17208004	大学体育 4	1		32	32				32	4	
	必修	14201010	人工智能应用基础	1		16	16	12	4			1	信息科学与工程学院
	公共选修	通识教育选修课程 （非艺术类专业学生须至少选修公共艺术课程 2 学分；所有本科专业学生须选修思政类通识教育课程 2 学分，心理健康教育课程 1 学分。）			10			160				2-8	/
	小计				42	30	554	744	436	4	0	144	
学科基础课程	必修	13208015	高等数学 A1	4.5		72	72	72				1	基础科学部
	必修	13208020	高等数学 A2	5		80	80	80				2	
	必修	13208005	线性代数	2.5		40	40	40				2	
	必修	13208021	概率论与数理统计 A	3		48	48	48				4	
	必修	13208023	复变函数与积分变换	2.5		40	40	40				3	
	必修	13208018	大学物理 1	3		48	48	48				2	
	必修	13208019	大学物理 2	3		48	48	48				3	
	必修	19208001	大学物理实验 1	1.5		24	24			24		2	
	必修	19208002	大学物理实验 2	2		32	32			32		3	
	必修	14102510	电路理论	4.5		72	72	56		16		3	
	必修	14101910	模拟电子技术	4.5		72	72	56		16		4	信息科学与工程学院
	必修	14101911	数字电子技术	4		64	64	48		16		3	
	必修	14201902	C 语言程序设计	3.5		56	56	40	16			2 [▲]	
	小计				43.5		696	696	576	16	104		
	专业课程	必修	14101512	微电子专业导论	0.5		8	8	8				1
必修		14101210	信号与系统	4		64	64	64				4	
必修		14101520	半导体物理	3.5		56	56	56				4	
必修		141010521	微电子器件与工艺基础	3.5		56	40	40		16		5	
必修		14101522	集成电路封装与测试	4		64	64	40		24		6	
必修		14101510	数字集成电路设计	4		64	64	40		24		5 [▲]	
必修		14101511	模拟集成电路设计	4		64	64	48		16		6 [▲]	
必修		14101306	硬件描述语言与 FPGA 应用	3.5		56	56	32		24		5 [▲]	
小计				27		432	432	328		104			

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	学时			其中				设置学期	开课单位
					线上	线下	合计	理论	上机	实验	实践		
专业选修课程	学生须从以下 31.5 学分中选修 15.5 学分。												
	专业选修	14301502	单片机原理及应用	3.5		56	56	40		16		5	
	专业选修	14301503	嵌入式系统开发	3.5		56	56	40		16		6	
	专业选修	14301328	数模混合集成电路设计	2.5		40	40	32		8		6	
	专业选修	14301325	片上系统（SoC）设计	3.5		56	56	32		24		7	
	专业选修	14301342	集成电路版图设计	2.5		40	40	32	8			7	
	专业选修	14301327	电磁场与电磁波	3		48	48	48				7	
	专业选修	14301005	芯片制造工艺与装备	3		48	48	32		16		7	
	专业选修	14301340	传感器原理与集成技术	3.5		56	56	40		16		6	
	专业选修	14301350	通信电子线路	4		64	64	48		16		6	
	专业选修	14301351	数字信号处理	2.5		40	40	40				5	
	小计				15.5		248	248	176	8	64		
集中性实践环节	必修	19209001	军训	2		2W	2W					1	马克思主义学院
	必修	19209008	思想政治理论课社会实践	2		2W	2W					4	
	必修	19208003	大学体育核心素养训练1	0.5	8	4	12				12	5	基础科学部
	必修	19208004	大学体育核心素养训练2	0.5	8	4	12				12	7	
	必修	19202904	工程训练 B	1			1W					4	
	必修	19201905	电工实训 B	1			1W					3	
	必修	19101906	电子技术综合设计	1			1W					4	
	必修	19101240	PCB 设计实训	1			1W					4	
	必修	19101216	集成电路测试课程设计	1			1W					5	
	必修	19101217	单片机应用课程设计	2			2W					5	
	必修	19101234	数字集成电路课程设计	2			2W					5	
	必修	19101241	微电子工艺课程设计	1			1W					6	
	必修	19101242	FPGA 课程设计	1			1W					6	
	必修	19101505	嵌入式系统课程设计	2			2W					6	
	必修	19201246	集成电路版图课程设计	1			1W					7	
	必修	19101236	微电子专业生产实习	2			2W					7	

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	学时			其中				设置学期	开课单位
					线上	线下	合计	理论	上机	实验	实践		
	必修	19101310	微电子专业毕业论文（设计）	7			14W				14W	7-8	
	小计			28			35W						
课外实践与创新创业	学生在校期间课外需修满课外实践与创新创业九类中的两类			5			/	/	/	/	/	1-8	/

备注：

1.通识教育选修课程从第 2 学期开始选修，非艺术类专业学生须至少选修公共艺术课程 2 学分；所有本科专业学生须选修思政类通识教育课程 2 学分，心理健康教育课程 1 学分；已开设涵盖《人工智能应用技术》内容的其他课程的专业，可在培养方案中取消该课程。

2.学科基础课程和专业课程中的专业核心课程应在课程名称后斜上方加“*”表示，如××××*。

3.学科基础课程、专业课程、专业（方向）选修课程中考核方式为考试的课程，应在该课程的“设置学期”后斜上方加“▲”表示，如 2[▲]。

4.本科学生在校期间课外须修满课外实践与创新创业 5 学分。课外实践与创新创业可分为以下九大类：A、专业技能测试类；B、科技竞赛类；C、二课活动类；D、职业资格证书；E、创新创业与就业指导类；F、学术研究类；G、公益活动类；H、阅读学分类；I、其他类。学生须修满以上九类中的两类，学分认定办法见《武昌首义学院实践创新学分管理办法》。

执笔人：

审核人：