# 西安科技大学 微电子科学与工程专业人才培养方案

西安科技大学微电子科学与工程专业，2003 年申报成功“微电子学”专业，2004 年开始招生授予 工学学士学位。2013 年改用现专业名称“微电子科学与工程”。本专业依托电子科学与技术一级学科， 现有硕士点“微电子学与固体电子学”。目前本专业学生的培养，形成了集成电路设计与应用和半导 体器件两个方向，本科和硕士两个层次相衔接的培养体系，持续为微电子和集成电路行业输送合格 的毕业生。

1. 培养目标

微电子科学与工程专业立足西部面向全国微电子行业，培养具有良好思想道德修养、健全人格； 具有较强的社会责任感和较高的职业素养，德智体美劳全面发展；具有一定人文社科、经济管理、 环境保护知识；掌握微电子和集成电路基础理论和专业知识，以集成电路版图设计为核心的集成电 路设计能力；初步具备集成电路制造工艺研发，半导体器件和材料研究，数字、模拟和功率集成电 路设计能力；能够在微电子和集成电路以及上下游相关行业内从事工艺设计与开发，设备使用与维 护，产品设计与制造，经营与管理等工作的应用型高级专门人才。

1. 毕业要求

本专业学生主要要求在半导体物理学、电子技术、计算机技术和微电子等方面掌握扎实的基础 理论，掌握微电子器件及集成电路的原理、设计、制造、封装与应用技术，接受相关实验技术的良 好训练和科学思维方面的基本训练，掌握文献资料检索的基本方法，具有较强的实验技能与工程实 践能力，在微电子科学与工程领域初步具有研究和开发的能力，以及一定的创新能力。

毕业生应获得以下几个方面的知识和能力：

1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决与微电子各领域相关的复 杂工程问题

1-1 能够运用数学、自然科学、微电子学和工程基础的基本概念表述工程实际问题，包括基本材 料器件模型、器件电路性能及器件电路设计等方面的问题

1-2 能够针对微电子学工程领域的复杂系统或者生产过程选择一种数学模型，并达到适当的精度 要求

1-3 能够对微电子工程问题分析中使用的数学或其他模型进行严谨的推理，并能够给出解释

1-4 能够应用掌握的基本微电子学原理和相关工程知识对工程中问题的解决方案进行分析，并试 图改进

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和微电子相关的器件、工艺、材料、设计方法学等方面 的基础理论知识，分析、检测和评价，微电子领域的复杂工程问题，并通过文献研究分析以获得有 效结论

2-1 能够运用数学、自然科学、微电子学和工程科学的基本原理识别复杂工程设计中的具体问题

2-2 能够将数学、自然科学、微电子学和工程科学的基本原理用于微电子学问题的理论建模、性 能分析、结构设计及技术经济评价的表述之中

2-3 掌握文献检索方法，并能够用于分析微电子领域复杂工程问题

2-4 能够针对材料、器件，集成电路设计等工程问题，寻求解决问题的多种方案，能够运用本专 业基础和专业知识的基本原理，分析影响因素，并进行方案比较，得出结论

3.设计/开发解决方案：能够设计微电子领域材料和器件，工艺设计以及集成电路设计等复杂工 程问题的解决方案，设计满足特定需求的结构，算法，电路或工艺流程等；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

3-1 掌握微电子材料、器件、工艺、电路设计的基本原理和方法

3-2 掌握微电子工程问题分析的基本理论和方法；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

3-3 有意愿并能够针对特定方案发现问题、提出问题并就改进的可能性进行初步分析

3-4 能够根据实际工程环境及工程需求，应用微电子学的基本原理和方法提出解决方案

3-5 能够分析和评价解决工程中复杂微电子学问题，保证设计方案的合理性

4.研究 ：能够基于科学原理并采用科学方法对微电子复杂工程问题进行研究，包括设计仿真和 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

4-1 掌握微电子学基础知识，熟悉材料、器件、电路的基本分析方法，具有对微电子材料器件或 集成电路电路特性进行理论研究并做出有效评价的能力

4-2 熟练掌握微电子学分析基本方法及相关专业软件，能够针对实际问题进行建模和仿真分析， 解决复杂工程问题

4-3 掌握微电子材料器件或集成电路的测试基本方法，具有进行实验方案设计、实验平台搭建、 数据采集及分析处理的基本能力

5.使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、工程工具和 软件工具，进行理论分析、数值计算和实验研究，并预测与模拟复杂工程问题，理解其局限性，进 行有效评价

5-1 掌握微电子设计分析方法和模拟技术以及相关专业分析软件、EDA 软件和设备的使用方法

5-2 能够开发、选择与使用合适的软硬件工具预测、模拟复杂工程中的问题，并能够理解其局限性

5-3 能够识别工程问题中的各种制约条件，合理选择现代工具

6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价微电子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

6-1 能够完成或理解工程中微电子学问题分析的全过程，并能分析、评价复杂微电子工程问题解 决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，了解工程设备的特点及存在的问题

7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对微电子工程问题的工程实践对环境、社会可持续发 展的影响

7-1 了解微电子学专业相关的国家对环境和社会可持续发展战略及政策和法津法规

7-2 理解微电子学工程领域与环境保护的关系，能够评价微电子实践活动对环境、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

8-1 理解世界观、人生观的基本意义及影响，理解个人以及掌握的微电子技术在历史、社会及自 然环境中的地位

8-2 理解中国可持续发展的科学发展观及掌握微电子技术的个人在其中的责任

8-3 理解基本职业道德的含义及其影响，理解微电子工程师的职业性质与责任，具备良好的人文 素养

9.个人和团队：微电子领域是典型的多学科融合领域，要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

9-1 能够理解多学科背景下团队合作中每个角色的定位以及对于整个团队的意义

9-2 在团队中做好自己承担的角色，领会和综合他人的意见与建议，进行有效沟通，其他成员协 同合作，发挥团队协作精神

10.沟通：能够就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

10-1 能够针对微电子领域复杂工程问题，与业界同行或社会公众进行沟通和交流，能够通过口 头或书面方式清晰地表达自己的想法

10-2 至少具有应用一门外语的能力，能够阅读本专业外文文献资料，能够使用技术语言，在跨 文化背景下进行沟通与交流

10-3 对微电子学科及其相关行业的国际状况有基本了解，并能表达自己的观点

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

11-1 具备用专业技术手段降低微电子实践活动对环境、社会负面影响的初步能力

11-2 理解微电子工程活动中的重要经济与管理因素

11-3 能够将工程管理原理和经济决策方法用于工程中微电子问题的解决、系统设计及项目管理

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，以及一定的创 新能力，能及时了解微电子学最新理论、技术及国际前沿动态

12-1 对于自我学习和发展的必要性有正确的认识

12-2 具备能够选择合适的途径实现自身发展的能力

12-3 了解微电子学学科相关理论与技术的重要进展和前沿动态

1. 课程性质及目标

课程目标1：理解单片机内部部件的基本结构及其工作原理，会使用外部引脚功能进行相关电路设计；掌握程序设计基本方法，具备单片机汇编语言程序设计能力；掌握单片机基本电路及系统的设计及实现方法，能借助汇编语言、C语言等开展相关工程知识分析、描述各类工程问题原理；

课程目标2：掌握中断系统、定时/计数器、串行通信接口等片内常用外围电路的原理及应用，能对相关专业复杂工程问题的系统建模、推演、分析与设计，针对相关专业工程问题提出可靠的设计方案并验证其合理性；

课程目标3：掌握6264、2764、ADC0809等常用外围扩展器件的原理及应用，能设计满足特定需求的测控系统、自动化系统、电气系统、仪器、单元（部件）软硬件或工艺流程，具备设计多种解决方案、搭建相应相应实验平台进行数据采集及分析处理并体现创新意识的能力；会采用模拟装置、设计报告、设计说明书及工程图纸等软硬件实物呈现设计结果，具有采用多种形式呈现设计方案结果的能力。

表1 课程目标与各毕业要求指标点的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 微电子科学与工程 | 毕业要求4：研究  能够基于科学原理并采用科学方法对微电子复杂工程问题进行研究，包括设计仿真和实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4.3 掌握微电子材料器件或集成电路的测试基本方法，具有进行实验方案设计、实验平台搭建、数据采集及分析处理的基本能力。 | 课程目标1  课程目标2 |
| 毕业要求5：使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、工程工具和软件工具，进行理论分析、数值计算和实验研究，并预测与模拟复杂工程问题，理解其局限性，进行有效评价。 | 5.3 能够识别工程问题中的各种制约条件，合理选择现代工具。 | 课程目标3 |