
天津工业大学硕士研究生入学考试业务课考试大纲

科目编号：815

科目名称：半导体集成电路

一、考试的总体要求

“半导体集成电路”是微电子技术专业的主干课程，全面系统地介绍半导体集成电路的基本原理、基本电路和基本分析方法。目的是考察考生对基本理论、基本知识、基本技能及分析问题和解决问题的能力。这门课要求学生熟练掌握半导体集成电路的基础知识和基本电路模型、双极和 MOS 数字集成电路的特性，以及 MOS 模拟集成电路基础，使学生具有运用理论知识进行定性和定量分析具体电路的能力。

二、考试的内容及比例

1. 半导体集成电路的基础知识(占 50 分)

(1) 双极集成电路中的元件形成及其寄生效应：掌握双极集成电路的制造工艺和埃伯斯-莫尔模型及其推导过程，理解集成双极晶体管的有源寄生效应。

(2) MOS 集成电路中的元件形成及其寄生效应：掌握 MOSFET 晶体管、CMOS 及 Bi-CMOS 集成电路的制造工艺，理解 MOS 集成电路中的有源寄生效应。

(3) 集成电路中的无源元件：理解集成电阻器和电容器以及互联线的作用，了解电阻器和电容器的制作方法。

2. 数字集成电路的特性及分析方法(占 70 分)

(1) MOS 晶体管的基本原理与 MOS 反相器电路：掌握 MOS 晶体管的电学特性，以及 MOS 反相器的作用和原理，理解 MOS 反相器的差异和功能。

(2) CMOS 静态门电路：掌握基本 CMOS 静态门及复合逻辑门的基本结构和工作原理，理解 MOS 管的串并联特性，了解 CMOS 静态门电路的功耗和延迟分析。

(3) 传输门逻辑和动态逻辑电路：掌握基本的传输门和传输门逻辑电路结构，理解各种 MOS 逻辑结构的工作原理、差异和作用，了解动态逻辑电路中存在的问题及其解决方法。

(4) 时序逻辑电路：掌握电荷的存储机理，理解各种锁存器和寄存器的结构、工作原理和使用方法及技巧，了解寄存器的应用及其时序约束。

(5) MOS 逻辑功能部件：掌握各种 MOS 逻辑功能部件的构成原理，了解各种 MOS 逻辑部件的使用方法和技巧。

3. 模拟集成电路基础：(占 30 分)

(1) 模拟集成电路中的特殊元件：掌握 MOS 可变电容器、集成双极型晶体管和集成 MOS 管的结构和工作原理。

(2) MOS 晶体管及双极晶体管的小信号模型：掌握 MOS 晶体管及双极晶体管的小信号模型。

(3) 模拟集成电路中的基本单元电路：掌握恒流源电路和基准电压源电路的结构和基本原理，掌握单级放大器和差动放大器的电路结构和工作原理。

三、试卷的题型及比例

考试题型包括名词解释题(30 分)、简答题(50 分)、论述题(40 分)、计算综合题(30 分)，满分 150 分。

四、考试形式及时间

考试形式为笔试，时间为三小时。

五、主要参考教材

余宁梅，杨媛，潘银松，《半导体集成电路》，科学出版社，2011.07。