

# 电子科学与技术及光学工程学科、集成电路科学与工程学科

## 2025 年硕士研究生复试参考

### 电子科学与技术学科 2025 年硕士研究生招生复试参考

#### 物理电子学学科

根据教育部关于加强硕士研究生招生复试工作的指导意见及学校有关要求，物理电子学学科 2025 年硕士研究生招生复试指导确定如下（报考 0854 光电子信息工程方向，按本参考复试）。

##### 复试比例及主要内容

1、复试由专业综合测试和面试两部分组成，外语听力考试在面试中进行。

##### 2、专业综合测试内容

###### （1）物理光学（25%）

主要内容：光在各向同性介质中的传播特性，光的干涉，光的衍射，光在各向异性介质中的传输特性，晶体的感应双折射，光的吸收、色散和散射。

参考书目：《物理光学与应用光学》（第三版），石顺祥、王学恩、马琳编著，西安电子科技大学出版社，2014 年 11 月。

###### （2）原子物理（25%）

主要内容：原子模型的概念和内涵，玻尔—索末菲的氢原子理论，波函数和电子自旋的概念，氢原子、碱金属原子精细结构特征，精细结构谱线强度，角动量耦合理论，同科电子的耦合，多电子原子光谱，外磁场中原子能级的精细结构，塞曼效应和帕邢-巴克效应。

参考书目：《原子物理学讲义》何伟明编，校内讲义，

《原子物理学》褚圣麟编，人民教育出版社，1979。

###### （3）量子力学（25%）

主要内容：熟练掌握基本概念及基本运算；理解基本原理，包括态叠加原理、测不准原理、泡利不相容原理、全同性原理；掌握基本关系式的证明；薛定谔方程及定态薛定谔方程，一维无限深势阱，线性谐振子，非简并定态微扰，算符的对易及反对易，厄密算符；常用算符，如动量算符、角动量算符、产生算符、湮灭算符、自旋算符等；狄拉克符号。

参考书目：《量子力学教程》周世勋编，高等教育出版社。

###### （4）激光原理（25%）

主要内容：激光的基本原理（原子的自发发射、受激吸收与受激发射、介质对光的吸收与放大、激光器基本结构与激光形成过程）；光学谐振腔（谐振腔的损耗类型及其描述、谐振腔的稳定性条件、一般稳定球面腔的计算、高斯光束的特征、 $q$  参数及其变换规律）；电磁场与物质的相互作用

（谱线加宽的起因、能级结构及跃迁特性，速率方程组、介质的增益系数）；激光振荡特性（激光振荡的阈值、均匀加宽激光器中的模式竞争、兰姆凹陷）；激光器特性的控制与改善（模式选择技术、频率稳定技术、调 Q 技术、锁模技术、激光放大技术）。

参考书目：《光电子学原理与应用》王雨三、张中华、林殿阳编著，哈尔滨工业大学出版社，2002 年 8 月第一版。

### 3、面试主要内容：

#### (1) 外语水平

考核外语听说能力，包括 3 分钟的外语自我介绍及 2 分钟外语问答。

#### (2) 综合素质

考核内容包括：大学阶段学习情况及成绩；思想政治素质、道德品质、人文素养等；本学科以外的学习、科研、社会实践（或实际工作）表现等方面的情况；身心健康情况、举止、表达和礼仪等。

#### (3) 业务能力

考核利用激光原理、物理光学和原子物理等课程中所学的知识，发现、分析和解决问题的能力，以及创新精神和创新能力。

## 微电子学与固体电子学学科

根据教育部关于加强硕士研究生招生复试工作的指导意见及学校有关要求，微电子学与固体电子学学科 2025 年硕士研究生招生复试指导确定如下。（报考 0854 集成电路工程方向，按本参考复试）。

### 一、复试比例及主要内容

1、复试由笔试和面试两部分组成，外国语听力考试在面试中进行。

#### 2、复试笔试科目

科目代码：00122

科目名称：微电子学与固体电子学和集成电路工程复试笔试

##### （1）内容一，电子技术（35%）：

半导体二极管及其基本电路；半导体三极管及其放大电路基础；场效应放大电路；集成电路运算放大器；反馈放大电路；信号的运算与处理电路；信号的产生电路；直流稳压电源；逻辑门电路；组合逻辑电路的分析与设计；常用组合逻辑功能器件；触发器；时序逻辑电路的分析和设计；常用时序逻辑功能器件。

参考书目：

1. 《基础电子技术》，蔡惟铮主编，高等教育出版社，2004 年 8 月第 1 版。
2. 《集成电子技术》，蔡惟铮主编，高等教育出版社，2004 年 7 月第 1 版。

(2) 内容二，晶体管原理（35%）：

pn 结直流特性、空间电荷区和电容、pn 结击穿；双极型晶体管的基本结构、工作原理、直流特性、频率特性、开关特性及功率特性；场效应晶体管（包括结型和 MOS 场效应晶体管）的基本结构、工作原理、直流特性、频率特性、开关特性及功率特性；MOS 场效应晶体管的阈值电压、短沟道与窄沟道效应及击穿特性。

参考书目：

1. 《微电子器件基础》兰慕杰等编，哈尔滨工业大学出版社，2020 年版。
2. 《微电子技术基础——双极、场效应晶体管原理》曹培栋 编著，电子工业出版社，2001 年第一版。
3. 《双极型与场效应晶体管》武世香 编，电子工业出版社，1995 年版。

(3) 内容三，半导体集成电路（30%）：

集成电路中常用的器件结构、I/V 特性及其寄生效应；MOS 逻辑集成电路工作原理、静态特性、瞬态特性及版图设计；各类 MOS 存储器的结构及特性；数字集成电路自动化设计（verilog 硬件描述语言、设计综合、设计验证）；模拟集成电路中常用单元的结构、工作原理、性能及模拟集成电路版图设计特点等。

参考书目：

1. 《集成电路设计》，叶以正 来逢昌编，清华大学出版社，2016 年版。
2. 《CMOS 模拟集成电路基础》，王永生编著，清华大学出版社，2021 年 7 月。

3、面试主要内容

- (1) 外语听力及口语；
- (2) 专业知识综合运用能力；
- (3) 科学研究基础与能力；
- (4) 综合表达能力；大学学习情况、学习成绩及学习能力；
- (5) 思想政治素质、道德品质、人文素养、社会实践表现等。

# 光学工程学科 2025 年硕士研究生复试参考

根据教育部关于加强硕士研究生招生复试工作的指导意见及学校有关要求，光学工程学科 2025 年硕士研究生招生复试指导确定如下。（报考 0854 光电信息工程方向，按本参考复试）。

复试比例及主要内容

一、复试由笔试和面试两部分组成，外语素质考试在面试中进行。

二、复试笔试科目

科目代码：00123

科目名称：光学工程复试笔试

2.1 应用光学，大约占 50%。

主要内容：

基本成像规律和概念

球面近轴计算公式及其应用

理想光学系统的焦点、主点、主面等

理想光学系统的物像关系

平面镜成像特性

光阑的概念与用途

光强、照度、亮度等概念与计算

像差有关概念与用途

波像差概念、表示与用途

光学系统成像质量评价

照相物镜系统特性与计算

显微镜系统特性与计算

望远系统特性与计算

参考书目：

① 李晓彤.《几何光学 像差 光学设计》，浙江大学出版社，2014，第三版

② 王文生，刘冬梅.《应用光学》，华中科技大学出版社，2022，第二版

2.2 专业综合，大约占 50%。

主要内容：

光电测试的基本概念

星点检验等测试技术

焦距的放大率法测量

光学传递函数测试

干涉测试技术等

红外辐射概念与特性

大气窗口的概念等

红外物镜的特点

红外成像系统的性能评价

傅里叶变换的基本概念

线性系统与抽样定理

透镜的傅里叶变换性质

光学成像系统的频率特性

光学薄膜的概念与特点

减反射膜的概念、特点与计算

反射膜的概念与特点

分光膜的概念与特点

参考书目：

① 范志刚，《光电测试技术》，电子工业出版社，2015，第三版

② 张敬贤，《微光与红外成像技术》，北京理工大学出版社，2004，第一版

③王治乐，《薄膜光学与真空镀膜技术》，哈尔滨工业大学出版社，2013，第一版

④吕乃光，《傅里叶光学》，机械工业出版社，2016，第三版

⑤冷雪等，《微光与红外成像技术》，国防工业出版社，2024，第一版

三、面试主要内容

面试主要分三个环节：专业外语能力、业务能力、综合素质。

（1）专业外语能力

主要考核考生的专业词汇量、专业文献翻译、发音语感等能力。

（2）业务能力

考核利用物理光学、应用光学、光电测试等课程中所学的知识，发现、分析和解决问题的能力，以及创新精神和创新能力。

（3）综合素质

主要考核考生大学阶段学习情况及成绩，思想政治素质、道德品质、人文素养，专业课以外其他知识技能的掌握情况，社会实践（或实际工作）表现，特长与兴趣，身心健康情况、举止、表达和礼仪等。

# 集成电路科学与工程学科 2025 年硕士研究生招生复试参考

根据教育部关于加强硕士研究生招生复试工作的指导意见及学校有关要求,微电子学与固体电子学学科 2025 年硕士研究生招生复试指导确定如下。(报考 0854 集成电路工程方向,按本参考复试)。

## 一、复试比例及主要内容

1、复试由笔试和面试两部分组成, 外国语听力考试在面试中进行。

2、复试笔试科目

科目代码: 00122

科目名称: 微电子学与固体电子学和集成电路工程复试笔试

(1) 内容一, 电子技术 (35%) :

半导体二极管及其基本电路; 半导体三极管及其放大电路基础; 场效应放大电路; 集成电路运算放大器; 反馈放大电路; 信号的运算与处理电路; 信号的产生电路; 直流稳压电源; 逻辑门电路; 组合逻辑电路的分析与设计; 常用组合逻辑功能器件; 触发器; 时序逻辑电路的分析和设计; 常用时序逻辑功能器件。

参考书目:

1. 《基础电子技术》, 蔡惟铮主编, 高等教育出版社, 2004 年 8 月第 1 版。
2. 《集成电子技术》, 蔡惟铮主编, 高等教育出版社, 2004 年 7 月第 1 版。

(2) 内容二, 晶体管原理 (35%) :

pn 结直流特性、空间电荷区和电容、pn 结击穿; 双极型晶体管的基本结构、工作原理、直流特性、频率特性、开关特性及功率特性; 场效应晶体管 (包括结型和 MOS 场效应晶体管) 的基本结构、工作原理、直流特性、频率特性、开关特性及功率特性; MOS 场效应晶体管的阈值电压、短沟道与窄沟道效应及击穿特性。

参考书目:

1. 《微电子器件基础》兰慕杰等编, 哈尔滨工业大学出版社, 2020 年版。
2. 《微电子技术基础——双极、场效应晶体管原理》曹培栋 编著, 电子工业出版社, 2001 年第一版。
3. 《双极型与场效应晶体管》武世香 编, 电子工业出版社, 1995 年版。

(3) 内容三, 半导体集成电路 (30%) :

集成电路中常用的器件结构、I/V 特性及其寄生效应; MOS 逻辑集成电路工作原理、静态特性、瞬态特性及版图设计; 各类 MOS 存储器的结构及特性; 数字集成电路自动化设计 (verilog 硬件描述语言、设计综合、设计验证); 模拟集成电路中常用单元的结构、工作原理、性能及模拟集成电路版图设计特点等。

参考书目:

1. 《集成电路设计》，叶以正 来逢昌编，清华大学出版社，2016 年版。
2. 《CMOS 模拟集成电路基础》，王永生编著，清华大学出版社，2021 年 7 月。

### 3、面试主要内容

- (1) 外语听力及口语；
- (2) 专业知识综合运用能力；
- (3) 科学研究基础与能力；
- (4) 综合表达能力；大学学习情况、学习成绩及学习能力；
- (5) 思想政治素质、道德品质、人文素养、社会实践表现等。