

【初试】2026 年 西安交通大学 849 半导体物理与器件考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清电子版支持打印，考研推荐资料。

一、考研真题及考研大纲**1. 西安交通大学 849 半导体物理(含 MOS 器件)2003-2005 年考研真题，暂无答案。**

说明：分析历年考研真题可以把握出题脉络，了解考题难度、风格，侧重点等，为考研复习指明方向。

2. 西安交通大学 849 半导体物理与器件考研大纲**①2025 年西安交通大学 849 半导体物理与器件考研大纲**

说明：考研大纲给出了考试范围及考试内容，是考研出题的重要依据，同时也是分清重难点进行针对性复习的推荐资料，本项为免费提供。

二、2025 年西安交通大学 849 半导体物理与器件考研资料**3. 《半导体物理学》考研资料[笔记+课件+复习题+提纲]****①2025 年西安交通大学 849 半导体物理与器件之《半导体物理学》考研复习笔记。**

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段推荐资料。

②2025 年西安交通大学 849 半导体物理与器件之《半导体物理学》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归属制作教师，本项免费赠送。

③2025 年西安交通大学 849 半导体物理与器件之《半导体物理学》考研核心题库(含答案)。

说明：按照大纲、历年真题、指定参考书精心编写，结合考试侧重点和难度使该题库更具针对性和实战性。

④2025 年西安交通大学 849 半导体物理与器件之《半导体物理学》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

三、电子版资料全国统一零售价

本套考研资料包含以上一、二部分(不含教材)，全国统一零售价：[¥]

四、2025 年研究生入学考试指定/推荐参考书目(资料不包括教材)**西安交通大学 849 半导体物理与器件考研初试参考书**

《半导体物理学(第七版)》刘恩科、朱秉升、罗晋生编著，电子工业出版社，2011 年 3 月 1 日出版，ISBN:9787121129902

五、本套考研资料适用学院及考试题型

电子与信息学部-微电子学院

试卷题型结构

简答题 10 道题共 100 分

解答题(包括画图、计算等)5 道题，共 50 分

六、本专业一对一辅导(资料不包含，需另付费)

提供本专业高分学长一对一辅导及答疑服务，需另付费，具体辅导内容计划、课时、辅导方式、收费标准

等详情请咨询机构或商家。

七、本专业报录数据分析报告(资料不包含,需另付费)

提供本专业近年报考录取数据及调剂分析报告,需另付费,报录数据包括:

- ①报录数据-本专业招生计划、院校分数线、录取情况分析 & 详细录取名单;
- ②调剂去向-报考本专业未被录取的考生调剂去向院校及详细名单。

版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权,同时我们尊重知识产权,对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料,均要求注明作者和来源。但由于各种原因,如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等,因而有部分未注明作者或来源,在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们,我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次,加之作者水平和时间所限,书中错漏之处在所难免,恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	4
西安交通大学 849 半导体物理与器件历年真题汇编	6
西安交通大学 849 半导体物理(含 MOS 器件)2005 年考研真题(暂无答案)	6
西安交通大学 849 半导体物理(含 MOS 器件)2004 年考研真题(暂无答案)	8
西安交通大学 849 半导体物理(含 MOS 器件)2003 年考研真题(暂无答案)	11
西安交通大学 849 半导体物理与器件考研大纲.....	13
2025 年西安交通大学 849 半导体物理与器件考研大纲.....	13
2026 年西安交通大学 849 半导体物理与器件考研核心笔记	14
《半导体物理》考研核心笔记	14
第 1 章 半导体中的电子状态	14
考研提纲及考试要求	14
考研核心笔记.....	14
第 2 章 半导体中杂质和缺陷能级	29
考研提纲及考试要求	29
考研核心笔记.....	29
第 3 章 半导体中载流子的统计	40
考研提纲及考试要求	40
考研核心笔记.....	40
第 4 章 半导体的导电性	54
考研提纲及考试要求	54
考研核心笔记.....	54
第 5 章 额外载流子	63
考研提纲及考试要求	63
考研核心笔记.....	63
第 6 章 PN 结	85
考研提纲及考试要求	85
考研核心笔记.....	85
第 7 章 金属和半导体接触	102
考研提纲及考试要求	102
考研核心笔记.....	102
第 8 章 半导体表面与 MIS 结构	113
考研提纲及考试要求	113
考研核心笔记.....	113
第 9 章 半导体异质结构	125

考研提纲及考试要求	125
考研核心笔记	125
第 10 章 半导体的光学性质和光电与发光现象	137
考研提纲及考试要求	137
考研核心笔记	137
第 11 章 半导体的热电性质	158
考研提纲及考试要求	158
考研核心笔记	158
第 12 章 半导体磁和压阻效应	164
考研提纲及考试要求	164
考研核心笔记	164
第 13 章 非晶态半导体	179
考研提纲及考试要求	179
考研核心笔记	179
2026 年西安交通大学 849 半导体物理与器件考研辅导课件	183
《半导体物理》考研辅导课件	183
2026 年西安交通大学 849 半导体物理与器件考研复习提纲	298
《半导体物理》考研复习提纲	298
2026 年西安交通大学 849 半导体物理与器件考研核心题库	302
《半导体物理学》考研核心题库之计算题精编	302

西安交通大学 849 半导体物理与器件历年真题汇编

西安交通大学 849 半导体物理(含 MOS 器件)2005 年考研真题(暂无答案)

西安交通大学 2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 半导体物理 科目编号: 425 考试时间: 1 月 23 日下午

(注: 所有答案必须写在专用答题纸上, 写在本试题纸上和其它草稿纸上一律无效)

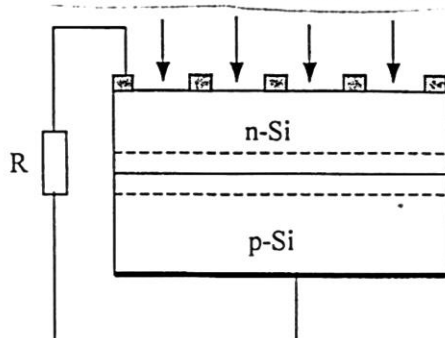
- 一、(10 分) 简述非简并杂质半导体电阻率随温度的变化规律。
- 二、(10 分) 以硅杂质半导体为例, 简述载流子的主要散射机构及迁移率随温度的变化规律。
- 三、(10 分) 何谓少数载流子寿命? 决定半导体材料少数寿命大小的主要因素有哪些?
- 四、(10 分) 为什么一个正向导通的 pn 结二极管在关断之初会在一段时间内产生反向电流而肖特基势垒二极管却几乎不会?
- 五、(10 分) 在一维情况下, 描写非平衡态半导体中载流子(空穴)运动规律的连续性方程为:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = D_p \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} - \mu_p \left| \varepsilon \right| \frac{\partial p}{\partial x} - \mu_p p \frac{\partial \left| \varepsilon \right|}{\partial x} - \frac{\Delta p}{\tau_p} + g_p$$

请说明下面划有横线的各部分所表示的物理意义。

- 六、(10 分) 对 p 型衬底的理想 MIS 结构, 分别画出外加偏压下 MIS 结构中对应于多子积累、多子耗尽及临界强反型时的能带图, 并说明金属应分别加何种偏压及半导体表面势 V_s 满足的条件。
- 七、(15 分) 研究半导体中电子运动时为什么引入有效质量的概念? 砷化镓导带最低能谷中电子有效质量 m_{n1}^* 和次低能谷中有效质量 m_{n2}^* 哪个大? 画出 k 空间砷化镓能带结构的示意图, 据此说明什么是负微分迁移率。在能带结构上必须具备什么特征的半导体才有可能发生负微分迁移率现象? 发生负微分迁移率现象的外部条件是什么?
- 八、(15 分) 画出热平衡状态和光照状态下的 pn 结能带图, 说明什么是光生伏特效应。示意地画出光照下 pn 结的伏安特性曲线。下面是 p-n 结硅光电
- 池的示意图, 分别绘图或用语言说明下列要求内容:

- (1) p-n 结自建电场方向;
- (2) 光生载流子的运动方向;
- (3) 光生电流的方向;
- (4) p-n 结正向电流方向;
- (5) 光生电压的正、负极。



九、(20 分) 在讨论掺杂浓度为 N_A 的 p 型半导体组成的 MIS 结构的表面电场效应时, 得到半导体表面处的电场强度为:

$$E_s = \frac{2k_0T}{qL_D} F\left(\frac{qV_s}{k_0T}, \frac{n_{p_0}}{p_{p_0}}\right)$$

$$\text{其中: } F\left(\frac{qV_s}{k_0T}, \frac{n_{p_0}}{p_{p_0}}\right) = \left[\left(e^{-\frac{qV_s}{k_0T}} + \frac{qV_s}{k_0T} - 1 \right) + \frac{n_{p_0}}{p_{p_0}} \left(e^{\frac{qV_s}{k_0T}} - \frac{qV_s}{k_0T} - 1 \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

试导出使表面恰为本征时表面势、表面电场强度、表面电荷密度和表面层电容的表达式。

十、(20 分) 某一掺硼的非简并 p 型半导体硅样品, 含有一定浓度的铟, 300K 时测得空穴浓度为 $1.1 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$, 掺硼的浓度为 10^{16}cm^{-3} , 硼的电离能为 0.046eV, 铟的电离能为 0.16eV, 试求 1) 这种半导体中含铟的浓度; 2) 这种半导体的电阻率。300K 时硅的本征载流子浓度为 $1.5 \times 10^{10} \text{cm}^{-3}$, $N_V = 1.04 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$, 迁移率由下表查出。

$N_i (\text{cm}^{-3})$	1×10^{16}	1.1×10^{16}	1.2×10^{16}	1.5×10^{16}	1.7×10^{16}
$\mu_n (\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s})$	1030	1000	980	940	850
$\mu_p (\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s})$	400	390	375	350	300

十一、(20 分) 一足够厚的 p 型半导体样品, 表面受均匀恒定的光照射, 稳定注入的非平衡少数浓度为 $7.0 \times 10^{12} \text{cm}^{-3}$, 电子迁移率 $\mu_n = 1200 \text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$, 寿命 $\tau_n = 10 \mu\text{s}$ 。

- (1) 写出稳态时半导体中非平衡少数运动满足的方程, 并解出其分布;
- (2) 忽略表面复合, 计算离表面多远的地方, 由表面扩散到该处的非平衡少数电流密度为 $1.2 \text{mA}/\text{cm}^2$ 。

物理常数: 普朗克常数 $h = 6.625 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$
 真空中光速 $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$
 波尔兹曼常数 $k_0 = 1.38 \times 10^{-23} \text{J/K}$
 电子电量 $q = 1.6 \times 10^{19} \text{C}$

西安交通大学 849 半导体物理与器件考研大纲

2025 年西安交通大学 849 半导体物理与器件考研大纲

2025 年半导体物理与器件（849）考试大纲

考试科目：半导体物理

考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二、试卷内容结构

半导体物理 约 75%

半导体器件 约 25%

三、试卷题型结构

简答题

10 道

题 共 100 分

解答题（包括画图、计算等）

5 道题，共 50 分

考试范围

1. 半导体中的电子状态
2. 半导体中杂质和缺陷能级
3. 半导体中载流子的统计分布
4. 半导体的导电性
5. 非平衡载流子
6. PN 结
7. 金属和半导体接触
8. 半导体表面和 MIS 结构
9. 异质结的基础概念
10. 半导体的光学性质
11. 霍尔效应

参考书目：

《半导体物理学（第七版）》刘恩科、朱秉升、罗晋生编著，电子工业出版社，2011 年 3 月 1 日出版，ISBN：9787121129902