中国海洋大学 固体物理 课程大纲

英文名称（Solid State Physics）

【开课单位】 物理系 【课程模块】物理学

【课程编号】071303101289 【课程类别】 必修

【学时数 】64 【学分数 】 4

一、课程描述

本课程大纲根据 2011 年本科人才培养方案进行修订或制定。

（一） 教学对象

教学对象为物理学专业、光信息科学专业大学四年级学生。

（二）教学目标及修读要求

1、教学目标

1) 使学生能全面地认识和理解晶体结构等基本现象和基本概念，系统地掌握固体材

料中原子电子的运动的基本规律，具有一定的分析和解决固体中原子电子运动

规律的能力。

2) 通过对晶体材料发展史上某些重大的发现和发明的介绍，使学生了解固体学思想

和实验方法。

2、修读要求

《固体物理》在高等院校的教学计划中是一门重要的基础理论课程，是培养学生

具备基本的科学素质的重要课程之一。这是一门理论性较强的课程，理论与现实生

活中的规律和现象密切联系，因此在以课堂讲授为主的前提下，又要注重理论联系

实际，能过对固体物理的学习，使学生们能够掌握分析问题、解决问题的能力，并

培养学生的逻辑思维能力开阔眼界，丰富其知识结构，建立必要的知识储备。

（三）先修课程

高等数学、大学物理、理论物理

二、教学内容

（一）第一章 晶体的结构及其对称性

1. 主要内容

晶体对称性、晶列和晶面、倒点阵、晶体结构等。

2. 教学要求

明确晶体结构的属性，阐明晶体结构的基本规律、理解晶体结构对称操作等。

3. 重点和难点

重点：七大晶系、十四种点阵

难点：。七大晶系、十四种点阵结构规律

（二） 第二章 晶体的结合

1. 主要内容

晶体结合类型、晶体内原子的成键类型、结合能等.

2. 教学要求

理解晶体内原子结合类型；牢固掌握结合能的计算；掌握简单晶体结合能的计算等。

重点：晶体结合类型的理解、晶体结合能的计算公式的导出。

难点：晶体结合能的计算。

（三）第三章 晶格动力学和晶体的热学性质

1. 主要内容

简正模和格波、一维单原子链振动、一维双原子链振动、三维晶格振动等。

2. 教学要求

理解晶格内原子振动规律，理解晶格内原子振动量子化计算； 掌握色散关系公式的导出。

重点：色散关系的导出、三维晶格量子化计算过程。

难点：色散关系的导出、三维晶格量子化计算过程。

（四）第四章 能带论

1. 主要内容

布洛赫定理和布洛赫波、平面波法、近自由电子近似、紧束缚近似、正交平面波法、赝

势方法、能带电子态密度、布洛赫电子的动力学性质等。

2. 教学要求

了解晶体中电子的运动规律，理解并掌握布洛赫定理和布里渊区，理解并掌握平面波法、

近自由电子近似、紧束缚近似、正交平面波法、赝势方法的电子能态密度和电子能带计。

3. 重点、难点

重点：布洛赫定理、布里渊区的计算、平面波法、近自由电子近似、紧束缚近似、正交

平面波法、赝势方法等。

难点：布洛赫定理、布里渊区的计算、紧束缚近似、赝势方法等。

（五）第五章 金属电子论

1. 主要内容

费米分布函数、自由电子气的比热容、金属的费米面等

2. 教学要求

了解自由电子气的运动规律，掌握费米分布函数、自由电子气的比热容计算和费米球的

计算，了解电子在晶体中的输运现象，掌握晶体中电子电导率的计算。

3. 重点、难点

重点：费米分布函数、自由电子气的比热容、金属的费米面的计算等

难点：费米分布函数、金属的费米面计算等

三、教学环节及学时分配

本课程总学时 64 学时，其学时分配见下表。

大学物理 I-3 课程教学学时分配表

教学内容 总学时

课堂教学学时

课外辅导/课

外实践学时

备注

理论讲授 实践环节

绪论：介绍固体物理学的研究对象及

发展历史

2 2

第一章 晶体的结合及其对称性 14 14

第二章 晶体的结合 6 6

第三章 晶格动力学和晶体的热学性

质

14 14

第四章能带论 10 10

第五章金属电子论 6 6

合 计 64

四、考核方式及评价体系

1、考核方式：闭卷考试

2、评价体系：平时成绩： 40 %，期末考试： 60 %

五、选用教材及必读参考书

1、选用教材: 《固体物理学》胡安、章维益编 高教教育出版社 2005 第 1 版。

2、主要参考书：

1) 《固体物理学》方俊鑫、陆栋编 上海教育出版社 1978 第 1 次印刷。

2) 《固体物理基础》阎守胜编 北京大学出版社 2001 年 6 月第二次印刷。

六、撰写人： 董顺乐

撰写时间：2012 年 5 月 28 日

七、审核人：

八、院（系）学术委员会签章