# **2024年宁波大学硕士研究生招生考试复试科目**

# **考　试　大　纲**

# **科目代码、名称: 材料物理**

1. **考试形式与试卷结构**
2. **试卷满分值及考试时间**

本试卷满分为100分，考试时间为120分钟。

**（二）答题方式**

答题方式为闭卷、笔试。试卷由试题和答题纸组成；答案必须写在答题纸（由考点提供）相应的位置上。

**（三）试卷题型结构**

名词解释、判断题、简答题

**二、考试科目简介**

《材料物理》是介于物理学与材料学之间的一门交叉学科，它旨在利用物理学中的一些学科的成果阐明材料中的种种规律和转变过程。本课程试图从物理学的角度来说明物质的微观结构、组织形貌、原子电子运动状况以及它们与材料性能和成分之间的关系，即突出了物理学的主干，从物理学的一些基本概念、基本原理、基本定律出发，并建立相应的物理模型，阐述材料本身的结构、性质和它们在各种外界条件下发生的变化及其变化规律。

**三、考试内容及具体要求**

（一）熟练掌握材料的结构、缺陷和相变，包括：

1）、了解晶体的基本特征，熟悉晶体中原子在三维空间的排列规律，掌握结构基元、晶胞、晶系、布拉维点阵之间的关系，掌握晶体的对称性和相关对称操作，根据对称性的特点和规律理解自然界中晶体结构的点群类型和空间群类型。

2）、理解鲍林规则的基本含义，利用鲍林规则分析配位多面体构成典型离子晶体结构的规律。

3）、了解过渡族离子的晶体场效应对晶体结构的影响，包括晶体对称性及离子的占位情况等。

4）、了解点缺陷的产生和扩散机理。

5）、熟悉固溶体的类型和影响固溶体浓度大小的因素，根据固溶体的性质，掌握固溶体类型和固溶体的调控方法。

6）、理解相变的基本含义和相变的分类，熟悉相图的基本类型，并根据外界条件变化分析物相的转变过程。

（二）熟练掌握材料的电导，包括：

1）、理解各种导电机制及影响规律。

2）、掌握不同材料电导特性的差异，特别是不同材料的结构与电导特性的内在联系。

3）、掌握固体材料中载流子的产生过程，弄清载流子浓度和迁移率的影响因素。

4）、了解界面及表面效应对导电特性的影响及相关应用，了解超导体的主要性质与应用。

（三）熟练掌握材料的介电性能，包括

1）、理解极化现象的物理本质及极化能力大小的微观和宏观参数表征。

2）、掌握电子位移极化、离子位移极化、松弛极化、空间电荷极化及自发极化等极化类型的基本特点，分析各种极化类型的极化率或者介电常数随温度或频率的变化关系。

3）、理解交变电场下介质损耗的产生机制，以及复介电常数的物理意义，根据德拜（Debye）方程分析介电常数和介电损耗随温度或频率的变化规律。

4）、了解介电击穿的机理，分析无机材料介电击穿强度的影响因素。

5）、掌握铁电体和铁电畴的基本特征，以及位移型铁电体自发极化产生机理，了解铁电体中的相变类型。

6）、了解压电体产生压电效应的基本原理及结构类型，理解压电材料中的介电性能、弹性性能及压电性能之间的关系，熟悉压电材料的应用领域。

（四）熟练掌握材料的磁学性能，包括：

1）、理解各磁学量的物理概念及其相互关系，掌握物质磁性的起源、分类及其特征。

2）、弄清物质的原子磁矩与自由原子磁矩之间的关联，明白铁族、稀土金属原子（或离子）磁矩的特点，理解轨道角动量冻结。

3）、掌握分子场和定域分子场理论的内容及其应用，理解直接交换作用和超交换作用的机制，弄清铁磁性、亚铁磁性和反铁磁性物质磁学性能之间的差异。

4）、理解磁筹的形成及运动，掌握磁化过程中的磁化机制，了解静态磁参数及其影响因素；理解动态磁化过程中的各种损耗及其机理，弄清动态磁化与静态磁化过程的异同。

5）、掌握在恒定磁场和交变磁场作用下，铁磁体出现的一些新现象及原理和应用。

6）了解磁阻效应及其来源与应用，了解磁光效应的种类与应用。

（五）熟练掌握材料的光学性质，包括：

1）、了解光与物质相互作用的物理本质，理解不同频率的光与物质相互作用导致的电子极化和电子能态转变，分析光频下物质介电常数的变化情况。

2）、掌握物质折射与介电常数之间的关系，分析离子极化率、晶体结构等对物质折射率的影响；了解介质的折射率随波长变化的色散现象，以及非均匀介质体中发生的双折射现象及物理机制，理解光率体表示晶体折射率分布的物理含义及光在晶体中的传播特性。

3）、根据晶体中光的反射及散射的一般规律，分析影响固体介质中光透过率的主要因素。

4）、了解光发射的基本原理，重点掌握电致发光和激光产生的基本原理及相关应用。理解光学晶体中电光效应和非线性光学效应的物理机制及相关应用。

**四、参考教材或主要参考书**

《电子材料物理》（第二版），[吕文中](https://book.jd.com/writer/%E5%90%95%E6%96%87%E4%B8%AD_1.html" \t "_blank)，[汪小红](https://book.jd.com/writer/%E6%B1%AA%E5%B0%8F%E7%BA%A2_1.html" \t "_blank)，[范桂芬](https://book.jd.com/writer/%E8%8C%83%E6%A1%82%E8%8A%AC_1.html" \t "_blank)等编，科学出版社，2017年。