

# 中国科学院大学硕士研究生入学考试

## 《电动力学》考试大纲

本电动力学考试大纲适用于中国科学院大学物理类的硕士研究生入学考试。电动力学是物理类各专业的一门重要基础理论课。本科目的考试内容包括电磁现象的普遍规律、静电场和稳恒电流磁场、电磁波的传播、电磁波的辐射、狭义相对论及带电粒子与电磁场的相互作用等六大部分。要求考生掌握电磁现象的基本规律，具有分析、处理基本问题的能力，对电磁场的性质和时空概念有较深入地理解。

### 一、考试内容

#### (一) 电磁现象的普遍规律：

麦克斯韦方程组，介质的电磁性质，电磁场边值关系，电磁场的能量和能流

#### (二) 静电场和稳恒电流磁场：

静电场的标势及其微分方程，静磁场的矢势及其微分方程，磁标势，泊松方程和拉普拉斯方程，分离变量法，镜象法，电多极矩和磁多极矩

#### (三) 电磁波的传播：

平面电磁波，电磁波在绝缘介质和导电介质中的传播，界面上电磁波的反射和折射，波导和谐振腔

#### (四) 电磁波的辐射：

电磁场的矢势和标势，推迟势，电偶极辐射，电磁场的动量和辐射压力

#### (五) 狭义相对论：

狭义相对论的基本原理，相对论的时空理论及四维形式，电动力学的相对论不变性，相对论力学

#### (六) 带电粒子与电磁场的相互作用：

运动带电粒子的势和辐射电磁场，电磁波的散射和吸收，介质的色散

### 二、考试要求

#### (一) 电磁现象的普遍规律：

1. 理解并掌握电磁现象的普遍规律
2. 了解电磁现象的实验定律，深入理解和掌握由此总结出的麦克斯韦方程组
3. 熟练掌握介质的电磁性质，电磁场边值关系，电磁场的能量和能流

#### (二) 静电场和稳恒电流磁场

1. 理解并掌握唯一性定理
2. 理解并掌握静电场的标势及其微分方程，静磁场的矢势及其微分方程，磁标势，泊松方程和拉普拉斯方程
3. 熟练掌握分离变量法、镜象法、电多极矩和磁多极矩等方法，能分析和处理静电场和稳恒电流磁场的一些基本问题
4. 理解超导体的电磁性质

#### (三) 电磁波的传播：

1. 深入理解并掌握平面电磁波在无界空间传播的主要特点
2. 熟练掌握和理解电磁波在介质（包括绝缘介质和导电介质）中传播的主要特点以及在介

质界面上反射和折射的主要特点

3. 熟练掌握电磁波在波导、谐振腔等有界空间传播时的边值问题的解法

(四) 电磁波的辐射:

1. 理解势的规范变换和物理量的规范不变性
2. 深入理解并掌握电磁场的矢势和标势、推迟势
3. 熟练掌握电偶极辐射, 能分析和处理电磁波辐射的一些基本问题
4. 深入理解电磁场的动量和辐射压力

(五) 狭义相对论:

1. 深入理解并掌握狭义相对论的基本原理、相对论的时空理论及四维形式
2. 了解电动力学的相对论不变性
3. 理解并掌握相对论力学

(六) 带电粒子与电磁场的相互作用:

1. 理解并掌握运动带电粒子的势和辐射电磁场
2. 深入理解电磁波的散射和吸收、介质的色散

三、主要参考书目

郭硕鸿著,《电动力学》, 高等教育出版社, 北京, 2008 年第三版。

编制单位: 中国科学院大学

日期: 2023 年 6 月 26 日