

中国科学院大学硕士研究生入学考试

《电动力学》考试大纲

概述：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。

适用范围：本大纲适用于中国科学院大学硕士研究生入学考试《电动力学》科目。

考试形式：闭卷，考试时间 180 分钟，满分 150 分。

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

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

试卷结构：单项选择题、简答题、计算题，分值比例约为 1:1:2

主要参考书目：

郭硕鸿原著，黄迺本、李志兵、林琼桂修订，《电动力学》，高等教育出版社，北京，2023 年第四版。

编制单位：中国科学院大学

编制日期：2025 年 6 月 30 日