北京师范大学硕士研究生入学考试 《电动力学》参考内容

本参考内容适用于北京师范大学天文学硕士研究生《电动力学》入学考试。本科目的内容包括电磁现象的普遍规律、静电场、静磁场、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七大部分。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的理解。

**一、电磁现象的普遍规律**

考察内容：电荷和电场，电流和磁场，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。

考试要求：

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；
3. 熟练掌握麦克斯韦方程组，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**

考察内容：静电场的标势及其微分方程，唯一性定理，拉普拉斯方程，分离变量法，镜像法，格林函数，电多极矩。

考试要求：

1. 理解并掌握唯一性定理；
2. 理解并掌握格林函数方法，镜像法；
3. 熟练掌握静电场的标势及其微分方程，拉普拉斯方程，分离变量法，镜像法，电多极矩。

**三、静磁场**

考察内容：矢势及其微分方程，磁标势，磁多极矩，阿哈罗诺夫-玻姆效应，超导体的电磁性质。

考试要求：

1. 了解阿哈罗诺夫-玻姆效应；
2. 理解超导体的电磁性质；
3. 熟练掌握静磁场的矢势及其微分方程，磁标势和磁多极矩。

 **四、电磁波的传播**

考察内容：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，谐振腔，高斯光束，等离子体。

考试要求：

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，高斯光束；
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，等离子体性质。

**五、电磁波的辐射**

考察内容: 电磁场的矢势和标势，推迟势，电偶极辐射，磁偶极辐射，电四极辐射，天线辐射，电磁波的衍射，电磁场的动量。

考试要求：

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，电磁场的动量和辐射压力；
3. 熟练掌握电偶极辐射，天线辐射，电磁波的衍射，能分析和处理电磁波辐射的一些基本问题。

**六、狭义相对论**

考察内容：狭义相对论的基本原理，洛伦兹变换，相对论的时空理论，四维形式，电动力学的相对论不变性，相对论力学，电磁场中带电粒子的拉格朗日量和哈密顿量。

考试要求：

1. 了解带电粒子在电磁场中的拉格朗日量和哈密顿量；
2. 深入理解并掌握狭义相对论的基本原理，电动力学的相对论不变性；
3. 熟练掌握洛伦兹变换，相对论的四维形式，相对论力学。

**七、带电粒子与电磁场的相互作用**

考察内容：运动带电粒子的势和辐射电磁场，高速运动带电粒子的辐射，辐射的频谱分析，切伦科夫辐射，带电粒子的电磁场对粒子本身的反作用，电磁波的散射和吸收，介质的色散。

考试要求：

1. 了解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；
3. 熟练掌握辐射的频谱分析，高速运动带电粒子的辐射，切伦科夫辐射，同步辐射。

**参考书目**：《电动力学》(第三版)，郭硕鸿著，高等教育出版社，2008年版

注：考试大纲以届时发布的 2026 年硕士研究生招生简章及专业目录为准。