**689-《电动力学》考试大纲**

（研究生招生考试属于择优选拔性考试，考试大纲及书目仅供参考，考试内容及题型可包括但不仅限于以上范围，主要考察考生分析和解决问题的能力。）

**一、试卷满分及考试时间**

试卷满分为150分，考试时间为180分钟。

**二、试卷的内容结构**

电磁现象的基本规律 **～**20%

静电场 **～**15%

**静磁场 ～15**%

**电磁波的传播 ～10**%

**电磁波的辐射 ～15**%

**运动电荷的辐射 ～5**%

**电磁波的散射、色散和吸收 ～5**%

**狭义相对论 ～15%**

**三、试卷的题型结构**

基本概念 40％

证明推导 20％

分析计算题 40％

**四、考察的知识及范围**

本科目考试的重点是要求熟练运用麦克斯韦方程组结合定解条件求解各种情形下电磁场：静电场和静磁场，不含源的时谐电磁场，包含低速场源谐振荡的电磁场。掌握狭义相对论的时空理论。

**1、**电磁现象的基本规律

电磁场的数学描述，边值关系，电磁场的能量和动量，麦克斯韦方程组的完备性。

**理解麦克斯韦方程组的物理意义，深入理解电磁场源和电磁性能方程；能够导出边值关系；掌握包含电磁场能的能量守恒定理以及包含电磁场动量的动量守恒定理；熟悉电磁场—介质系统的能量和动量。**

2、静电场

**基本方程和唯一性定理，分离变量法，格林函数法，多极子电场，静电能。**

**熟练掌握静电场基本方程和定解条件；掌握球坐标系下轴对称问题的求解；了解格林函数法；理解小带电体静电场的多级展开，掌握电偶极场和电四极场的求法；了解电偶极子在外场中受的力；了解静电能表达式。**

**3、静磁场**

**基本方程和唯一性定理，从磁矢势出发计算磁场，磁标势法，磁能。**

**熟练掌握静磁场基本方程和定解条件；掌握任意小载流体在远处磁场，熟悉磁偶极子在外场中受的力；掌握球坐标系下轴对称问题的磁标势方法；了解磁能表达式。**

**4、电磁波的传播**

**电磁场波动方程和时谐电磁场，电磁波在绝缘介质面上的反射和折射，导体中的电磁波，谐振腔和波导管。**

**理解时谐电磁场和平面电磁波概念，能够对任意平面波进行线偏振和圆偏振分解；能够写出电磁波在绝缘介质表面上反射和折射定解问题并求解；掌握电磁波在导体表面的折射和反射；能够求解波导管传播电磁波的模式。**

**5、电磁波的辐射**

**电磁势及其方程，推迟势，谐振荡电流的电磁场，电偶极、磁偶极和电四极辐射，天线的辐射。**

**理解电磁势和规范变换；掌握推迟势；掌握谐振荡电流电磁场，理解近区、远区和小场源近似，理解辐射功率和辐射功率角分布；掌握电偶极、磁偶极和电四极辐射。**

**6、运动电荷的辐射**

**李纳—维谢尔势，运动电荷的电磁场，运动电荷的辐射场和辐射功率，低速运动带电粒子的辐射，高速运动带电粒子的辐射。**

**了解李纳—维谢尔势的含义，了解低速和高速运动带电粒子的辐射图像。**

**7、电磁波的散射、色散和吸收**

**电磁质量和辐射阻尼，介质对电磁波的散射，介质对电磁波的色散和吸收。**

**了解散射、色散和吸收的概念，了解介质与电磁波相互作用的处理方法。**

**8、狭义相对论**

**电磁理论与狭义相对论，洛伦兹变换，狭义相对论的时空理论，相对性原理的四维表述，电磁规律的不变性，相对论力学。**

**熟练掌握洛伦兹变换；深入理解狭义相对论的时空理论；掌握4-矢量和4-张量的变换关系；了解电磁规律的张量描述；掌握相对论动力学方程，掌握质能关系。**

**五、主要参考书目**

**1、****电磁学与电动力学（下册）（第二版），胡友秋 程福臻，科学出版社**

**2、[电动力学（第三版）](http://product.dangdang.com/23387300.html" \l "ddclick?act=click&pos=23387300_0_1_q&cat=&key=%C1%BF%D7%D3%C1%A6%D1%A7+%D4%F8%BD%F7%D1%D4&qinfo=38_1_60&pinfo=&minfo=&ninfo=&custid=&permid=20140627180557462823556100598377340&ref=http%3A%2F%2Fsearch.dangdang.com%2F%3Fkey%3D%25C1%25BF%25D7%25D3%25C1%25A6%25D1%25A7&rcount=&type=&t=1409103917000&ver=E" \o " 量子力学 卷Ⅰ （第五版）   " \t "_blank)，郭硕鸿 著，高等教育出版社**

**物理与天文学院&中国西南天文研究所 2020年8月20日**