**附件1**

**复试考试大纲**

复试由专业综合测试和面试两部分组成。

专业综合测试重点考察考生对基础知识和专业知识的综合掌握情况，分公共基础知识和专业基础知识：公共基础知识占比40%、专业基础知识占比60%。公共基础知识主要考核基本物理知识，内容包括基本物理概念、原理，物理实验以及其它相关的物理常识。专业基础知识包括两门课程：电动力学（占比30%）和理论力学（占比30%）。

面试主要考察学生的综合能力与素质。

**一、公共基础知识考试大纲**

基本题型有：填空题、简答题、计算题等。

1、力学部分

运动学、动力学、刚体力学

2、热力学部分

气体动理论、热力学第一定律、热力学第二定律

3、振动和波动

简谐振动、机械波

4、普通物理实验部分

基本实验（包括测量误差、不确定度和数据处理等）和基础性实验

**参考书目**：

1、马文蔚 等. 大学物理学. 高等教育出版社；

2、张宇 等. 大学物理（第二版）.高等教育出版社；

3、赵海发 等.大学物理实验（第2版）.高等教育出版社。

**二、“电动力学”考试大纲**

**2.1 考核内容**

“电动力学”考试主要考查报考物理学科学生对微观和宏观电动力学理论体系的整体把握程度，重点考查学生对电动力学的基本概念、基本原理和基本理论的理解和掌握；运用矢量代数和矢量分析推演电动力学理论公式的基本能力；运用电动力学的基本理论和基本方法解决具体问题的能力；对狭义相对论基本思想和理论描述的理解和掌握。主要考核内容如下：

（一）电动力学的基本规律

1.真空中和介质中的麦克斯韦方程组，包括微分形式和积分形式；

2.介质的极化和磁化，电磁场在介质界面上的边值关系；

3.电磁场的能量守恒定律和电荷守恒定律。

（二）静电场和稳恒磁场

1.静电场的电势和稳恒磁场的磁矢势；

2.静电学基本方程和静电问题的唯一性定理；

3.镜像法和分离变量法解决静电学问题。

（三）电磁场的传播

1.真空中和介质中电磁场传播的波动方程；

2.电磁波的平面波解，电磁波在界面上的反射与折射；

3.谐振腔和波导中电磁波的传播。

（四）电磁场的辐射

1.电磁场的标量势和矢量势，电磁势的达朗贝尔方程；

2.电磁势的规范变换和洛伦茨规范条件；

3.电磁势的推迟势解和电偶极辐射。

（五）狭义相对论

1.相对论基本原理，间隔不变性和洛伦兹变换；

2.相对论能量和动量，能量动量四维矢量和质壳关系；

3.四维电流密度矢量，四维电磁势矢量和电动力学的四维形式。

**2.2 考核要求**

主要考核学生对电动力学基本概念和基本原理的理解和把握，对重要的电动力学方程、公式和条件的掌握和运用，对具体电动力学问题的分析能力和解决能力。相应考核要求如下：

（一）电动力学的基本规律

1.能够熟练写出真空中和介质中的麦克斯韦方程组并理解其物理意义，能够熟练运用其微分形式和积分形式解决简单的物理问题；

2.理解介质极化和磁化的唯象机制，掌握极化强度和极化电荷的概念，能够熟练运用边值关系解决具体的物理问题；

3.理解并掌握电荷守恒定律和电流连续性方程，理解电磁场能量守恒定律，掌握波印廷矢量等重要概念。

（二）静电场和稳恒磁场

1.理解并掌握静电场的电势和稳恒磁场的磁矢势的概念，以及它们与电场和磁场的关系；

2.理解并掌握静电场的泊松方程和拉普拉斯方程，能够证明特定条件下静电问题的唯一性定理；

3.能够熟练运用镜像法和分离变量法解决界面为球面的轴对称静电学问题。

（三）电磁场的传播

1.能够由真空中和介质中的麦克斯韦方程组分别推导相应的电磁场的波动方程，并理解这些方程的物理意义；

2.能够熟练写出并验证电磁场的平面波解，掌握平面波解的特性，计算电磁波在界面上的反射和折射；

3.能够利用波动方程计算谐振腔和波导中电磁波的模式。

（四）电磁场的辐射

1.理解并掌握电磁场标量势和矢量势的定义，能够熟练写出在洛伦茨规范条件下电磁势的达朗贝尔方程并理解其物理意义；

2.理解并掌握电磁势的规范变换以及电磁场的规范不变性，理解洛伦茨规范条件总可以借助规范变换得到保证；

3.能够熟练写出电磁势的推迟势解，并深刻理解其物理意义，能够熟练计算电偶极辐射相关物理问题。

（五）狭义相对论

1.了解相对论的理论背景和实验基础，理解相对论基本原理的深刻物理意义，能够熟练写出洛伦兹变换，会计算任意两个事件的间隔并理解间隔不变性；

2.熟悉相对论中能量和动量的定义，理解并掌握能量动量四维矢量的概念，掌握质壳关系并能够计算简单的相对论运动学问题；

3.理解并掌握电动力学的相对论四维形式，能够熟练写出四维形式的电流密度矢量、电磁势矢量以及它们满足的方程的四维形式。

**参考书目**：指定郭硕鸿著《电动力学》“十二五”国家规划教材为主要参考书目，考试覆盖该教材1-6章（不包括星号章节）及附录I中的主要内容。题型包括计算题、推导题或证明题，难度适中，题量适当。

郭硕鸿著，《电动力学》（第三版），高等教育出版社2008年出版。

**三、“理论力学”考试大纲**

**3.1 考核内容**

只考分析力学部分（不加说明不可以用牛顿力学求解），具体包括：虚功原理、拉格朗日力学、小振动、正则方程、泊松括号、哈密顿原理、正则变换等知识点。上述知识点均要求理解、推导并计算具体问题。

**3.2 考核要求**

（一）虚功原理

1.掌握约束的分类方案，掌握虚功和虚位移的基本概念

2.掌握广义坐标的物理概念

3.熟练利用虚功原理处理静力学问题

（二）拉格朗日方程与小振动

1.熟练掌握利用拉格朗日方程求解动力学问题

2.掌握循环坐标与能量积分

3.掌握小振动问题对拉格朗日函数的化简

4.掌握小振动问题的求解步骤

5.熟练求解实际的小振动问题

6.掌握简正坐标的概念及其求法

（三）正则方程与泊松括号

1.了解相空间的概念及其物理内涵

2.熟练掌握利用正则方程求解动力学问题

3.掌握勒让德变换

4.掌握泊松括号的定义与性质

5.掌握泊松定理

6.熟练计算各个力学量之间的泊松括号

（四）哈密顿原理

1.掌握变分问题的求解

2.掌握哈密顿原理

（五）正则变换

1.掌握正则变换的概念、目的及其条件

2.掌握四类正则变换

3.熟练利用正则变换求解问题

4.了解哈密顿-雅克比理论

**参考书目**：理论力学教程，周衍柏，高等教育出版社（教材），2018，第四版。

1. **面试**

面试包括但不限于以下内容：

1. 既往学业成绩、大学阶段一贯表现；
2. 利用所学知识发现、分析和解决问题的科研能力；
3. 外语听说能力；
4. 创新精神和创新能力；
5. 思想政治素质、道德品质、人文素养等；
6. 本学科以外的学习、科研、社会实践（或实际工作）表现等方面的情况；
7. 身心健康情况、举止、表达和礼仪等。