中国海洋大学 《电动力学》 课程大纲（理论课程）

英文名称（Electrodynamics）

【开课单位】信息学院物理系 【课程模块】 专业知识

【课程编号】071302101223 【课程类别】 必修

【学时数 】64 （理论 64 实践 0 ） 【学分数 】 4

备注：课程模块为公共基础、通识教育、学科基础、或工作技能；课程类别为或选修。

一、课程描述

本课程大纲根据 2011 年本科人才培养方案进行修订或制定。

（一）教学对象

物理系物理学专业三年级本科生必修，光信息科学与技术专业选修。

（二）教学目标及修读要求

1、电动力学是物理学专业的一门重要的基础理论课，通过对本课程的学习，使学生初

步掌握电磁场的基本规律，加深对电磁场性质和时空概念的理解，掌握静电场、静磁场以及

电磁波的传播和辐射问题的一些计算技术， 理解狭义相对论的思想实质和数学结构，为以

后进行科学研究和解决实际问题打下基础。

2、修读要求：电动力学是研究电磁场论的理论课程。要求修读本课程的学生具有

扎实的数学基础和电磁学及光学方面的知识。

（三）先修课程： 《高等数学》、 《电磁学》、《光学》及《数学物理方法》。

二、教学内容

（一）总论和数学补充（或绪论、概论等）

1、主要内容： 课程的目的及意义；研究内容与研究方法； 课程中所需要的高等数学和

数理方法课程中没有涉及或者没有强调的数学内容。如张量分析和矢量场论等。

2、教学要求：了解课程的目的及意义；掌握张量分析和矢量场论等数学工具。

3、重点、难点： 矢量代数和矢量分析的概念和应用。

（二）第一章 电磁现象的基本规律

1、主要内容：真空中的 Maxwell 方程组， 介质中的 Maxwell 方程组和边值关系 。

2、教学要求：掌握 Maxwell 方程组的由来和意义， 理解介质的极化和磁化现象， 理

解边值关系。

3、重点、难点： Maxwell 方程组得导出、极化和磁化的物理意义及介质中的电磁规律、

边值关系。

（三）第二章 静电场和静磁场

1、主要内容：静电场的 Poisson 方程， 唯一性定理， 电像法、分离变量法、格林函

数法， 静磁场的基本方程和磁标势方法，多极展开。

2、教学要求：理解静电场和静磁场的基本问题，理解唯一性定理，掌握求解电势和磁

标势的各种方法， 理解多极展开的意义。

3、重点、难点：电像法、分离变量法和多极展开

（四）第三章 电磁波的辐射

1、主要内容：电磁场及其波动方程， 推迟势， 电偶极辐射， 磁偶极和电四极辐射。

2、教学要求： 理解电磁场的规范问题，理解波动方程和推迟势的导出和意义， 理解辐

射场的概念，掌握计算电偶极辐射、磁偶极和电四极辐射的方法。

3、重点、难点：推迟势、 辐射场条件、电偶极辐射。

（五）第四章 电磁波的传播

1、主要内容： 电磁波在均匀介质中的传播，电磁波在介质分界面上的反射和折射，有

导体存在时电磁波的传播，导行电磁波。

2、教学要求：掌握平面电磁波在均匀介质中的传播，掌握折射定律、反射定律和菲涅

耳定律及其应用， 掌握电磁波在导体内的衰减情况， 理解电磁波在波导

管中的传播 。

3、重点、难点：菲涅耳定律、 导体存在时电磁波的传播。

（六）第五章 狭义相对论

1、主要内容： 相对论产生的背景和基本假设、 Lorentz 变化， 相对论的时空理论、 物

理规律的四维形式， 相对论力学，电动力学的协变形式。

2、教学要求：了解相对论的产生背景、掌握 Lorentz 变化， 相对论的时空理论， 理

解物理规律的四维形式、相对论力学和电动力学的协变形式。

3、重点、难点：相对论的时空理论、相对论力学、电动力学的协变形式

三、教学环节及学时分配

电动力学课程教学学时分配表

教学内容 总学时

课堂教学学时 课外辅导/

课外实践

学时

备注

理论讲授

实 践 环

节

绪论和数学补充 4 4

第一章 电磁现象的基本规律 6 6

第二章 静电场和静磁场 15 15

第三章 电磁波的辐射 10 10

第四章 电磁波的传播 12 12

第五章 狭义相对论 13 13

合 计 64 64

四、考核方式及评价体系（考核方式及成绩评价体系由老师根据课程自己设定）

1、考核方式：闭卷考试。

2、评价体系：平时成绩： 20-30 % 期末考试： 80-70 %

五、选用教材及必读参考书（注明作者、出版社、出版时间及版次）

1、选用教材：郭硕鸿著，电动力学（高教出版社）

2、学习参考书（编者，出版社，出版时间及版次）：

（1） 、王超英，《电动力学》，青岛海洋大学出版社，1979

（2） 、何启智主编，《电动力学》，高等教育出版社，1985 年第一版

（3） 、曹昌祺，《电动力学》，人民教育出版社，1979 年第一版

(4)、 俞允强， 《电动力学简明教程》 ，北京大学出版社，1999 年第一版

（5） 、J.D. Jackson，《Classical Electrodynamics》，高等教育出版社，第三版影印。

六、撰写小组成员： 沈月龙

撰写时间：2012 年 4 月 20 日

七、审核人：

八、院（系）学术委员会签章