

电磁学

电磁场理论立体化教材

电 磁 学



刘金寿 徐朋 仲海洋 季长清 编著



吉林人民出版社

电磁学 DIANCI XUE

编 著:刘金寿 徐 朋 仲海洋 季长清

责任编辑:谷艳秋 封面设计:张 帆 李光彦

图形制作:沁苑工作室

吉林人民出版社出版 发行(长春市人民大街 7548 号 邮政编码:130022)

电 话:0431 - 5378036

印 刷:吉林省商务彩印有限公司

开 本:787mm × 1092mm 1/16

印 张:16 字数:350 千字

标准书号:ISBN 7 - 206 - 03462 - 4 / G · 1381

版 次:2004 年 12 月第 1 版 印 次:2004 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1 - 1 500 册 定 价:26.80 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

目 录

第一章 静电场	3
§1 静电场的基本知识 库仑定律	3
一、基本知识	3
二、库仑定律	5
三、例题	6
§2 电场 电场强度	7
一、电场	7
二、电场强度矢量 E	8
三、场强叠加原理	9
四、电偶极子	11
五、连续分布电荷体系的电场计算	12
§3 高斯定理及其应用	15
一、电力线	15
二、电通量	16
三、高斯定理	17
四、高斯定理的应用	20
§4 电势及其梯度	24
一、静电场力做功与路径无关	24
二、电势差与电势	25
三、电势叠加原理	28
四、等势面	29
五、电势的方向导数与梯度	30
第一章小结	33
思考题与习题	34
第二章 静电场中的导体	37
§1 静电平衡后的导体	37
一、导体的静电平衡	37
二、例题	40
§2 静电平衡后的空腔导体	42
一、腔内空间的电场	42
二、腔外空间的电场	44
三、几个实例	46
§3 电容和电容器	49
一、孤立导体的电容及电容器	49
二、其他类型的电容器	50
三、电容器的联接	52
四、例题	53
第二章小结	55

思考题与习题	56
第三章 静电场中的电介质	58
§1 电介质的极化	58
一、电介质的极化	58
二、介质极化的微观机制	59
三、极化强度矢量 P	60
§2 电位移矢量 D 与介质中的高斯定理	65
一、介质中的高斯定理	65
二、 D, E, P 的场量关系及比较	66
三、例题	68
§3 电场的能量和能量密度	72
一、带电体系的静电能	72
二、电场的能量和能量密度	73
三、例题	74
第三章小结	76
思考题与习题	78
第四章 稳恒电流与直流电路	80
§1 稳恒电流	80
一、电流强度 电流密度	80
二、电流连续性方程 稳恒电流的条件	82
三、欧姆定律	83
四、电功率 焦耳定律	87
五、金属导电的经典微观解释	88
§2 电源及其电动势	90
一、非静电力——电源持续工作的动力	90
二、电动势 内阻	91
三、电源的端电压	92
四、全电路欧姆定律 电源的输出功率	93
五、稳恒电路中电荷和静电场的作用	93
§3 简单电路	94
一、简单的串、并联电路	95
二、平衡电桥	95
§4 复杂电路	96
一、基尔霍夫方程组	97
二、电压源与电流源 等效电源定理	99
三、叠加原理	101
四、 $Y-\Delta$ 电路的等效代换	101
第四章小结	102
思考题与习题	103
第五章 静磁场	108
§1 磁现象的基本规律	110
一、磁学的基本现象	110
二、关于磁起源的两种假说	110
三、磁场 磁介质	111
四、安培定律	111
	112

五、磁场的基本量度——磁感应强度 B	113
§ 2 载电流回路的磁场	116
一、毕奥-萨伐尔定律	116
二、应用毕奥-萨伐尔定律计算磁场的例子	117
三、载流线圈的磁矩	120
§ 3 磁场的高斯定理	121
一、磁感应通量	121
二、磁场的高斯定理	122
§ 4 磁场的安培环路定理	125
一、磁场的环量与安培环路定理	125
二、安培环路定理的应用	128
§ 5 带电粒子在磁场中的运动	130
一、带电粒子在磁场中的运动	130
二、霍尔效应	133
§ 6 磁场对载流导体的作用	134
一、安培力	134
二、矩形载流线圈在均匀磁场中的力矩	136
三、一般平面载流线圈在均匀磁场中的磁力矩	136
四、洛伦兹力与安培力的关系(I)	138
第五章小结	139
思考题与习题	143
第六章 电磁感应和暂态过程	147
§ 1 法拉第电磁感应定律	147
一、电磁感应定律	147
二、确定感应电动势方向的方法	150
三、涡电流和电磁阻尼	153
§ 2 动生电动势和感生电动势	155
一、动生电动势	155
二、感生电动势 涡旋电场	159
三、例题	162
§ 3 互感和自感	164
一、互感	165
二、自感	166
三、例题	167
四、两个线圈串联耦合后的自感	169
五、无漏磁耦合时两个线圈的互感与自感	170
六、自感磁能和互感磁能	171
§ 4 暂态过程	173
一、 RL 电路的暂态过程	173
二、 RC 电路的暂态过程	176
三、 RLC 电路的暂态过程	178
第六章小结	181
思考题与习题	187
第七章 磁介质	193
§ 1 介质的磁化	193

一、磁介质	193
二、介质磁化的微观解释	194
三、介质的磁化规律	196
四、有介质时的磁感应强度 B	198
§ 2 介质中的安培环路定理和“高斯定理”	199
一、磁场强度矢量 H 与有磁介质时的安培环路定理	199
二、磁感应强度矢量 B 与有磁介质时的高斯定理	201
三、例题	202
• § 3 磁荷观点简介	202
一、磁库仑定律	202
二、介质的磁化 磁极化强度矢量 P_m	205
三、磁荷观点与分子电流观点的等效性	207
§ 4 铁磁质	210
一、磁滞效应和磁滞回线	211
二、铁磁材料的分类 磁畴 居里点	212
三、永磁体	213
§ 5 简单磁路	213
一、磁路定理	213
二、例题	216
三、磁屏蔽	217
§ 6 磁场的能量	217
一、磁场的能量和能量密度	217
二、两个线圈的自感磁能和互感磁能	218
三、例题	219
第七章小结	220
思考题与习题	222
第八章 电磁场与电磁波简介	224
§ 1 安培环路定理在非稳恒情况下的推广	224
一、位移电流 全电流	224
二、安培环路定理在非稳恒情况下的推广	225
三、两个假设与电磁场概念	225
§ 2 麦克斯韦的电磁场理论	225
一、麦克斯韦电磁场理论的“4,3,2,1”	225
二、麦克斯韦的卓越贡献	231
§ 3 电磁波	231
一、电磁波简介	232
二、平面电磁波的基本性质与形态	233
三、赫兹的实验	234
四、电磁波谱	235
第八章小结	239
思考题与习题	240
附录 A 基本物理常量	241
附录 B 电磁学术语	241