目　录

前言
第一章　光是什么？ …… 1
1.1　引　言 …… 1
1.2　微粒模型 …… 1
1.3　波动模型 …… 2
1.4　辐射的微粒性 …… 4
1.5　测不准原理 …… 5
1.6　物质波的几率解释 …… 7
1.7　怎样理解干涉实验 …… 9
1.8　光子的偏振 …… 10
习　题 …… 11
参考文献和参考书目 …… 12

第一篇　几何光学

第二章　费马原理及其应用 …… 14
2.1　引　言 …… 14
2.2　从费马原理推导反射定律和折射定律 …… 15
2.3　费马原理在非均匀媒质中的应用 …… 20
2.4　光线在各向同性媒质与各向异性媒质的分界面的折射 …… 25
习　题 …… 28
参考文献和参考书目 …… 30
第三章　傍轴光学中的矩阵方法 …… 31
3.1　引　言 …… 31
3.2　矩阵方法 …… 32
3.3　主平面 …… 38
3.4　节平面 …… 40
3.5　两个薄透镜的组合 …… 41
习题 …… 43
参考文献和参考书目 …… 44
第四章　像差 …… 45
4.1　引言 …… 45
4.2　色差 …… 45
4.2.1　消色差双合透镜 …… 46
4.2.2　双分离透镜的色差的消除 …… 48
4.3　球差 …… 49
4.4　彗差 …… 55
4.5　像散和场曲 …… 58

4.6 畸变 …… 60
习题 …… 61
参考文献和参考书目 …… 61

第二篇 振动与波

第五章 简谐运动 …… 63
5.1 定义 …… 63
5.2 简谐运动举例 …… 65
习题 …… 68
第六章 受迫振动和折射率的起源 …… 69
6.1 阻尼简谐运动 …… 69
6.2 受迫振动 …… 71
6.3 共振 …… 72
6.4 折射率的起源 …… 74
习题 …… 80
第七章 傅里叶级数及其应用 …… 82
7.1 傅里叶分析 …… 82
7.2 弦的横向振动 …… 86
7.3 傅里叶级数在研究受迫振动中的应用 …… 89
7.4 傅里叶积分 …… 90
7.5 波包的群速度 …… 92
习题 …… 97
参考文献和参考书目 …… 98
第八章 波的传播和波动方程 …… 99
8.1 引言 …… 99
8.2 正弦波：频率和波长的概念 …… 101
8.3 波的种类 …… 102
8.4 波动的能量传输 …… 102
8.5 一维波动方程 …… 104
8.6 拉紧的弦的横向振动 …… 106
8.7 固体中的纵声波 …… 107
8.8 气体中的纵波 …… 108
8.9 一维波动方程的通解 …… 110
习题 …… 116
参考文献和参考书目 …… 117
第九章 惠更斯原理及其应用 …… 118
9.1 引言 …… 118
9.2 惠更斯原理 …… 118
9.3 光的直线传播 …… 119
9.4 应用惠更斯原理研究折射和反射 …… 121
9.5 惠更斯原理在非均匀媒质中的应用 …… 128
习题 …… 128
参考文献和参考书目 …… 129

第三篇 干 涉

第十章 波的叠加 ……130
10.1 引言 ……130
10.2 弦上的驻波 ……130
10.3 在一根两端固定的弦上的驻波 ……132
10.4 光驻波：艾夫斯和维纳实验 ……133
10.5 两个正弦波的叠加 ……134
10.6 研究正弦波叠加的图解法 ……135
10.7 复数表示法 ……137
习题 ……138
第十一章 波前分割法产生的两光束干涉 ……140
11.1 引言 ……140
11.2 在水面上产生的干涉图样 ……140
11.3 相干性 ……145
11.4 光波的干涉 ……146
11.5 干涉图样 ……147
11.6 强度分布 ……149
11.7 菲涅耳双面镜装置 ……153
11.8 菲涅耳双棱镜 ……153
11.9 白光产生的干涉 ……154
11.10 条纹的位移 ……155
11.11 洛埃镜装置 ……156
11.12 反射时的位相变化 ……157
习题 ……158
第十二章 振幅分割法产生的干涉 ……160
12.1 引言 ……160
12.2 平面波照射平行平面薄膜产生的干涉 ……160
12.3 余弦定律 ……162
12.4 消反射膜 ……163
12.5 薄膜淀积法产生的高反射率 ……165
12.6 点光源照射平行平面薄膜产生的干涉 ……166
12.7 两反射面不平行的薄膜产生的干涉 ……168
12.8 薄膜的颜色 ……171
12.9 牛顿环 ……172
12.10 迈克耳孙干涉仪 ……177
习题 ……180
第十三章 多光束干涉量度学 ……181
13.1 引言 ……181
13.2 平行平面板的多次反射 ……181
13.3 法布里-珀罗干涉仪 ……184
13.3.1 法布里-珀罗干涉仪的分辨本领 ……185
13.4 陆末-盖尔克板 ……187

13.5 干涉滤波器 ……188
习题 ……189
参考文献和参考书目 ……189
第十四章 相干性 ……191
14.1 时间相干性 ……191
14.2 线宽 ……192
14.3 双孔实验中的条纹可见度 ……195
14.4 空间相干性 ……197
14.5 迈克耳孙测星干涉仪 ……199
14.6 光学拍 ……200
习题 ……202
参考文献和参考书目 ……203

第四篇 衍 射

第十五章 夫琅和费衍射 ……204
15.1 引言 ……204
15.2 单缝的衍射图样 ……205
15.3 圆孔衍射 ……210
15.4 分辨极限 ……212
15.5 双缝的夫琅和费衍射图样 ……216
15.5.1 极大值和极小值的位置 ……217
15.6 多缝的夫琅和费衍射图样 ……219
15.6.1 极大值和极小值的位置 ……220
15.6.2 主极大的宽度 ……221
15.7 衍射光栅 ……222
15.7.1 光栅光谱 ……223
15.7.2 光栅的分辨本领 ……225
15.8 斜入射 ……226
15.9 X射线衍射 ……227
15.10 自聚焦现象 ……231
15.11 空间频率滤波 ……234
习题 ……238
第十六章 菲涅耳衍射 ……240
16.1 引言 ……240
16.2 菲涅耳半周期带 ……240
16.3 波带片 ……243
16.4 直边衍射 ……245
16.5 平面波的直边衍射——更严密的理论 ……248
16.6 平面波的狭缝衍射和向夫琅和费区的过渡 ……254
16.7 圆孔的菲涅耳衍射 ……257
16.8 圆屏的衍射 ……259
16.9 孔的夫琅和费衍射 ……260
16.9.1 矩孔 ……260

16.9.2 圆孔 ……262
习题 ……264
参考文献和参考书目 ……265
第十七章 全息术 ……266
17.1 引言 ……266
17.2 全息术的理论 ……267
17.3 全息术的要求 ……272
17.4 全息术的一些应用 ……273
习题 ……275
参考文献和参考书目 ……275

第五篇 光的电磁性质

第十八章 偏振和双折射 ……276
18.1 引言 ……276
18.2 偏振光的产生 ……279
18.2.1 线栅偏振器和偏振片 ……279
18.2.2 由反射产生偏振 ……280
18.2.3 由双折射产生偏振 ……280
18.2.4 由散射产生偏振 ……282
18.3 马吕斯定律 ……282
18.4 两个扰动的叠加 ……283
18.4.1 数学分析 ……285
18.5 双折射现象 ……286
18.6 偏振光的干涉 ……290
18.7 偏振光的分析 ……294
18.8 平面波在各向异性媒质里的传播 ……294
习题 ……300
参考文献和参考书目 ……301
第十九章 电磁波 ……303
19.1 麦克斯韦方程组 ……303
19.2 电介质中的平面波 ……304
19.3 电介质中的三维波动方程 ……308
19.4 坡印廷矢量 ……309
19.4.1 振荡偶极子 ……311
19.5 电磁波的能量密度和强度 ……312
19.6 辐射压力 ……314
19.7 导电媒质中的波动方程 ……315
19.8 连续性条件 ……318
19.9 麦克斯韦方程组的物理意义 ……319
习题 ……321
第二十章 电磁波的反射和折射 ……323
20.1 引言 ……323

20.2 平面电磁波在两种电介质的分界面上的反射 ……323
20.3 导电媒质的反射 ……337
习题 ……339
参考文献和参考书目 ……339

第六篇 光 子

第二十一章 辐射的微粒性 ……341
21.1 引言 ……341
21.2 光电效应 ……341
21.3 康普顿效应 ……343
习题 ……346
参考文献和参考书目 ……347

第七篇 相干光源

第二十二章 激光器：初步的说明 ……348
22.1 引言 ……348
22.2 自发发射和受激发射 ……350
22.3 粒子数反转 ……351
22.4 谐振腔 ……354
22.5 氦氖激光器 ……359
习题 ……360
参考文献和参考书目 ……360