

目 录

(上 册)

前 言
作者的话

第一章 光的本性	1
§ 1.1 波和粒子	1
§ 1.2 波 动	3
一、简谐波的表达式	3
二、波动方程	5
三、纵波与横波	7
§ 1.3 电 磁 波	8
一、电磁波方程和它的简谐波解	8
二、电磁波的性质	11
三、光的波粒二象性	15
§ 1.4 电磁波的能量	16
一、辐 照 度	16
二、高斯光束	17
三、电磁波的能量流和光子	18
§ 1.5 光的动量和压强	21
一、电磁波的动量	21
二、光 压	22
* 三、激光束的压力	24
§ 1.6 三维空间中的标量波	25
一、三维空间中的平面波	25

二、球面波	27
§ 1.7 叠加原理	28
一、叠加原理	28
二、相同频率振动的叠加和矢量图解法	29
§ 1.8 惠更斯原理	31
§ 1.9 费马原理	34
§ 1.10 光通过介质界面时的反射和折射	41
一、光波频率在反射和折射前后不变	42
二、反射定律和折射定律	43
三、菲涅耳公式	44
四、布儒斯特角	46
五、反射比和透射比	48
六、反射光的位相变化	53
§ 1.11 斯托克斯关系式	55
§ 1.12 内反射	56
一、全反射	56
二、反射光的位相	57
三、平面平行透明板前后界面反射波的位相关系	59
* 四、消逝波	61
* § 1.13 光的多普勒效应	65
思考题与习题	68
参考读物	73

第二章 光的干涉 75

§ 2.1 杨氏实验	75
一、实验装置和干涉现象	75
二、杨氏干涉条纹的分布规律	77
§ 2.2 光波的相干条件	80
一、干涉的一般考虑	80
二、可见度	82
三、两列平面波的干涉	83
四、两列球面波的干涉	84
§ 2.3 几种分波前干涉装置和瑞利干涉仪	85

一、分波前干涉装置	85
二、瑞利干涉仪	87
§ 2.4 薄膜干涉	89
一、坡耳实验	89
二、等倾干涉	90
三、等厚干涉	94
四、薄膜的颜色	96
五、条纹定域的讨论	98
六、等厚条纹和等倾条纹	100
§ 2.5 等厚干涉的应用	100
一、校准块规	100
二、检查光学表面的质量	101
三、斐索干涉仪	102
四、牛顿环	103
* 五、块规干涉仪	105
§ 2.6 迈克耳孙干涉仪	108
一、结构和原理	108
二、干涉条纹	109
三、复色光源	111
* 四、迈克耳孙-莫雷实验	112
* 五、拍频干涉仪	114
* § 2.7 其他几种干涉仪	115
一、特怀曼-格临干涉仪	115
二、激光自动比长仪	116
三、沙拿克干涉仪	117
§ 2.8 光的相干性	121
一、光的单色性	121
二、相干长度	123
三、薄膜的厚度	125
四、光源大小对干涉条纹可见度的影响	126
五、空间相干性	127
六、干涉条纹的定域和空间相干性	128
思考题与习题	129

参考读物	136
------------	-----

第三章 多光束干涉和薄膜光学..... 138

§ 3.1 多个相干点光源发射相干光的干涉	138
一、多光束干涉原理	138
* 二、相控阵雷达	142
* 三、声波干涉	145
四、例 题	145
§ 3.2 多光束干涉装置	147
一、两平行平面间多次反射光的干涉	147
二、法布里-珀罗干涉仪	149
三、干涉滤光片	157
§ 3.3 激光谐振腔	158
一、激光谐振腔原理	158
二、纵 模	162
* 三、选 模	163
§ 3.4 单层介质薄膜的光学性质	164
一、光在界面上的反射和透射	165
二、单层介质薄膜的反射	167
三、单层增透膜	169
四、单层增反膜	172
* 五、膜厚监控	174
*§ 3.5 多层介质薄膜的光学性质	175
一、双层薄膜系统	175
二、多层薄膜系统	177
三、干涉滤光片	180
*§ 3.6 介质薄膜的特征矩阵	181
一、单层介质薄膜的特征矩阵	182
二、多层介质薄膜的特征矩阵	185
思考题与习题	188
参考读物	193

第四章 光的衍射	194
§ 4.1 光的衍射现象.....	194
§ 4.2 惠更斯-菲涅耳原理	197
§ 4.3 夫琅和费单缝衍射.....	200
一、实 验.....	200
二、讨 论.....	202
三、积分方法计算光强分布.....	207
§ 4.4 夫琅和费矩孔衍射和圆孔衍射.....	210
一、矩形孔衍射.....	210
二、圆孔衍射.....	212
* 三、互补屏原理.....	216
四、高斯光束的形成.....	218
§ 4.5 光学系统的分辨率	219
一、瑞利判据.....	219
二、提高分辨率的途径.....	222
* 三、综合孔径.....	223
* 四、变 迹.....	226
§ 4.6 夫琅和费双缝衍射.....	229
一、一般分析.....	229
二、衍射图样光强分布的定量讨论.....	232
三、积分法求光强分布.....	233
§ 4.7 衍射光栅.....	234
一、光栅衍射图样的光强分布规律.....	234
二、色 散.....	237
三、分 辨 率	239
四、反射光栅和闪耀光栅.....	240
§ 4.8 菲涅耳圆孔衍射和圆屏衍射.....	242
一、菲涅耳波带.....	242
二、振幅矢量法讨论 P 点的振动	246
三、菲涅耳圆孔衍射.....	247
四、圆形障碍物的菲涅耳衍射.....	249

五、菲涅耳波带片	250
*§ 4.9 菲涅耳衍射和夫琅和费衍射的条件	253
*§ 4.10 光子和衍射实验	256
思考题与习题	259
参考读物	263

第五章 几何光学的近轴理论..... 266

§ 5.1 波面变换与光线的传播.....	266
一、波面与光线	266
二、球面波在参考平面上的复振幅表示	268
三、单折射球面对球面波的变换	270
§ 5.2 光线在球面上的折射	274
一、符号法则	274
二、球面折射成像公式	275
三、放大率	277
四、成像作图法	279
五、光线在平面上的折射	282
* 六、球面折射的不晕点	284
七、例 题	285
§ 5.3 共轴球面系统	289
一、主点和焦点	290
二、共轴球面系统的成像公式	292
三、节 点	293
四、求两个球面组成的共轴系统的基点	295
五、透 镜	297
六、薄透镜组成的系统	298
七、例 题	300
*§ 5.4 几何光学的矩阵方法	302
一、折射矩阵	302
二、系统矩阵	303
三、物像矩阵	306
四、例 题	308
*§ 5.5 激光谐振腔的稳定性	312

一、平面镜谐振腔	312
二、球面镜谐振腔	313
§ 5.6 薄透镜对高斯光束的变换	316
一、高斯光束的球面波	316
二、高斯光束的一般特征	319
三、薄透镜对高斯光束的变换	320
四、高斯光束的聚焦	323
五、高斯光束的准直	324
六、高斯光束对透镜孔径的要求	325
*§ 5.7 波动方程的高斯光束解	326
思考题与习题	330
参考读物	335

第六章 光阑、像差和光学仪器 336

§ 6.1 光 阑	336
一、孔径光阑	336
二、视场光阑	338
§ 6.2 单色像差	339
一、球面像差(球差)	340
二、彗形像差	342
三、像散和像场弯曲	343
四、畸 变	345
五、波面像差	347
§ 6.3 色 像 差	348
一、色差的形成	348
二、色差校正的方法	350
§ 6.4 人眼的光学系统	351
一、人眼的构造	351
二、人眼的几何光学模型	353
三、视 敏 度	356
四、视见函数	357
五、光度学单位	358
* 六、人眼对光强的反应	360

* 七、临界闪光频率	361
§ 6.5 照相机	361
一、镜头	361
二、光圈	363
§ 6.6 放大镜和显微镜	364
一、助视仪器的视角放大率	364
二、放大镜的视角放大率	365
三、显微镜的视角放大率	365
四、显微镜的分辨率	367
§ 6.7 望远镜	368
一、开普勒望远镜和伽利略望远镜	368
二、反射式望远镜	369
§ 6.8 目镜	370
思考题与习题	372
参考读物	373
习题答案	374