

目 录

序

编者的话

第7篇 光学零件制造工艺

第1章 光学零件工艺规程编制

常用符号表	1	2.4 加工余量	9
1. 光学零件生产组织	1	3. 光学零件典型工艺规程	9
1.1 光学车间组成	1	3.1 透镜加工工艺规程	9
1.2 光学车间工房要求	3	3.2 棱镜加工工艺规程	9
1.3 光学车间的建筑装修	3	3.3 平面镜加工工艺规程	9
2. 光学工艺规程编制	7	3.4 胶合加工工艺规程	9
2.1 工艺规程的内容及要求	7	3.5 镀膜加工工艺规程	9
2.2 工艺规程编制的方法及原则	7	3.6 刻度加工工艺规程	9
2.3 定位概念、工装模具设计	8	参考文献	32

第2章 光学工艺材料

常用符号表	33	3. 粘结材料	51
1. 磨料	33	3.1 光学加工对粘结材料的基本要求	51
1.1 对磨料的基本要求	33	3.2 光学加工中所用的粘结材料	51
1.2 常用磨料的种类和性能	33	3.3 常用粘结材料性能	51
1.3 磨料的代号和粒度	35	4. 成型加工冷却液	53
1.4 金刚石	35	5. 清洁材料	55
1.5 金刚石制品——磨具和精磨丸片	36	5.1 三氯乙烯体系	55
2. 抛光材料	43	5.2 氟里昂 F113-聚醚 F68 体系	55
2.1 抛光粉	43	6. 保护材料	55
2.2 抛光膜层材料	45	参考文献	62
2.3 抛光圆片	51		

第3章 光学零件基本成型加工用机床及工夹具

常用符号表	63	2.1 工具的分类	70
1. 光学零件基本成型加工机床	63	2.2 工具的结构及规格	70
1.1 光学零件基本成型加工机床的分类	63	3. 光学零件基本成型加工夹具	75
1.2 光学零件基本成型加工机床的性能及主要参数	63	3.1 夹具的分类	75
1.3 特种光学零件成型加工机床	86	3.2 夹具的结构及规格	76
2. 光学零件基本成型加工工具	70	参考文献	86

第4章 透镜加工工艺

常用符号表	87	1. 透镜基本成型	87
-------------	----	-----------------	----

1.1 透镜滴料成型	87	3. 透镜抛光	113
1.2 透镜块料加热成型	87	3.1 抛光原理概述	113
1.3 透镜块料加工成型	93	3.2 古典法抛光	113
2. 透镜精磨	104	3.3 弧线摆动法抛光	117
2.1 透镜成盘	104	3.4 范成法抛光	119
2.2 用散粒磨料精磨	109	参考文献	121
2.3 用固着磨料精磨	110		

第5章 平面零件加工工艺

常用符号表	122	2.3 精密平行平面加工工艺	129
1. 玻璃平板与光楔的加工工艺	122	2.4 精密平面的测量	130
1.1 玻璃平板加工工艺	122	3. 棱镜的加工工艺	134
1.2 光楔加工工艺	124	3.1 棱镜的精度等级及加工方法	134
1.3 玻璃平板与光楔的测量	125	3.2 小批量加工棱镜的工艺	134
2. 精密平面加工工艺	126	3.3 大批量加工棱镜的工艺	137
2.1 提高光学平面度的方法	126	3.4 棱镜角度的测量	141
2.2 精密平面加工工艺	127	参考文献	145

第6章 非球面加工工艺

常用符号表	146	3.8 离子抛光法	155
1. 概述	146	3.9 真空镀膜法	156
1.1 非球面分类	146	3.10 复制法	156
1.2 非球面光学零件的面形精度指标	146	4. 非球面面形检验	157
2. 非球面光学工艺编制	147	4.1 坐标面形法	157
2.1 主要工艺参数计算	147	4.2 样板法	157
2.2 粗磨加工余量计算	148	4.3 星点法	158
2.3 非球面光学零件的精磨与抛光	149	4.4 光栅法	158
2.4 非球面工艺计算实例	150	4.5 阴影法	161
3. 非球面的加工方法	151	4.6 漫射阴影法	161
3.1 概述	151	4.7 实时全息检验法	161
3.2 仿形磨削法	151	4.8 计算机全息图法	161
3.3 样板研磨法	151	4.9 干涉法	164
3.4 修磨法	152	4.10 剪切干涉法	164
3.5 数控磨削法	154	4.11 哈特曼法	164
3.6 计算机控制的修正研磨法	154	4.12 光学补偿法	167
3.7 复曲面的加工	154	参考文献	167

第7章 晶体加工工艺

常用符号表	168	1.3 解理和硬度	168
1. 晶体基础知识	168	2. 晶体的定向	169
1.1 晶胞和晶系	168	2.1 定向的概念和意义	169
1.2 晶面和晶面指数	168	2.2 机械法定向	169

2.3 光学法定向	170	5.4 工艺条件	176
2.4 X射线衍射法定向	170	5.5 抛光方法	176
3. 晶体的切割	171	5.6 安全防护	177
3.1 外圆切割	171	6. 典型晶体零件加工	177
3.2 内圆切割	171	6.1 红宝石激光棒的加工	177
3.3 水线切割	172	6.2 YAG激光棒的加工	179
3.4 劈裂法切割	172	6.3 KDP电光Q开关的加工	179
3.5 超声加工	172	6.4 磷酸锂倍频器的加工	180
3.6 其它方法	172	6.5 一水甲酸锂倍频器的加工	180
4. 晶体的研磨	173	6.6 冰洲石偏振棱镜的加工	181
4.1 机械研磨	173	6.7 双45°LiNbO ₃ 电光Q开关的加工	182
4.2 化学研磨	174	6.8 水晶1/4波片的加工	182
5. 晶体的抛光	175	6.9 NaCl红外窗口元件的加工	183
5.1 基本特点	175	6.10 单晶Ge光学零件的加工	184
5.2 抛光剂	175	参考文献	192
5.3 抛光模	175		

第8章 光学塑料零件加工工艺

常用符号表	193	3.1 注射成型法	197
1. 几种常用的光学塑料	193	3.2 铸塑成型法	198
1.1 常用光学塑料的性质	193	3.3 机械加工法	198
1.2 塑料零件的优缺点	193	4. 塑料透镜的加工方法举例	198
1.3 常用光学塑料简表	194	4.1 注射成型法制造照相机取景器	198
2. 金属模具	196	4.2 模压成型法制造菲涅耳透镜	200
2.1 金属模具的制造	196	4.3 车削法制造菲涅耳透镜	201
2.2 金属模具的加工和检验方法	196	参考文献	201
3. 塑料光学零件的加工方法	197		

第9章 光学零件的粘结

常用符号表	202	3.4 光胶法的优缺点	211
1. 概述	202	3.5 光胶经常出现的疵病及其克服办法	211
1.1 基本概念	202	4. 深化光胶	212
1.2 粘结目的	202	4.1 深化光胶的适用范围	212
2. 用胶粘剂胶合	202	4.2 深化光胶对零件的要求	212
2.1 胶合的基本要求	202	4.3 SiO ₂ 薄膜的制备	212
2.2 胶合过程	206	4.4 光胶	212
2.3 胶层厚度与有关工艺因素的关系	209	4.5 红外热处理	212
2.4 胶合经常出现的疵病及其克服办法	209	5. 融合与焊接	213
2.5 胶合件的检验	210	5.1 融合	213
3. 光胶	210	5.2 焊接	213
3.1 光胶原理	210	6. 拆胶	213
3.2 影响光胶的因素	210	6.1 高温拆胶	213
3.3 光胶过程	211	6.2 低温拆胶	213

6.3 锤击拆胶.....	213	6.6 真空拆胶.....	214
6.4 溶解拆胶.....	214	参考文献	214
6.5 石蜡拆胶.....	214		

第10章 眼镜片加工工艺

常用符号表	215	工艺	227
1. 概述	215	3.1 柱面镜片制造工艺.....	227
1.1 名词术语和公式.....	215	3.2 棱镜镜片制造工艺.....	229
1.2 眼镜片种类.....	215	3.3 多焦球面镜片制造工艺.....	230
1.3 眼镜片材料.....	216	4. 接触眼镜片（无形或隐形镜片）的制	
1.4 镜片的组合与换算.....	216	造工艺.....	234
1.5 眼镜片与眼镜架.....	218	4.1 接触眼镜的材料及种类.....	234
2. 球面透镜（凹、凸透镜）制造工艺.....	219	4.2 接触眼镜片的制造工艺.....	235
2.1 工艺流程.....	219	5. 镜片的磨边成型.....	236
2.2 毛坯成型.....	219	5.1 手工磨边.....	236
2.3 精密退火.....	219	5.2 自动磨边.....	237
2.4 研磨抛光.....	220	参考文献	237
3. 柱面透镜、棱镜和多焦球面镜片制造			

第11章 特殊光学零件加工工艺

常用符号表	238	2.4 激光棒的检测方法.....	242
1. 薄形零件加工工艺.....	238	3. 光学投影屏的种类及制作方法.....	242
1.1 薄形零件的“光畸变形”及其克服方法.....	238	3.1 光学投影屏的种类与特性.....	242
1.2 薄平板加工工艺.....	238	3.2 光学投影屏的制作方法.....	243
1.3 薄透镜加工工艺.....	239	3.3 光学投影屏的质量检验.....	244
2. 固体激光器工作物质——激光棒的加工工艺.....	240	4. 水准泡的加工工艺.....	244
2.1 圆套法加工激光棒.....	240	4.1 水准泡的类型、种类与精度.....	244
2.2 用特殊夹具加工激光棒.....	241	4.2 长水准泡的加工工艺.....	246
2.3 激光棒的多件同时抛光法.....	241	4.3 圆水准泡的加工工艺.....	249
		4.4 水准泡的检验方法.....	251
		参考文献	253

第12章 光学薄膜技术

常用符号表	254	4. 光学薄膜的质量技术指标.....	285
1. 光学薄膜的类型、符号及标注.....	254	4.1 光学性能.....	285
1.1 光学薄膜的类型和符号.....	254	4.2 表面疵病.....	285
1.2 光学薄膜在图纸上的标注.....	254	4.3 膜层的抗磨强度.....	285
2. 镀膜用材料.....	270	4.4 对环境的适应性.....	285
3. 光学薄膜的计算.....	270	5. 化学镀膜技术.....	285
3.1 光学薄膜计算方法.....	270	5.1 镀膜设备.....	285
3.2 光学薄膜计算的导纳矩阵法.....	270	5.2 镀膜溶液.....	285
3.3 各种典型的多层膜滤光片的结构和光谱特性.....	274	5.3 化学镀膜方法.....	288
		6. 真空镀膜技术.....	294

6.1 真空技术基础.....	294	7.1 激光镀膜技术.....	303
6.2 真空镀膜设备.....	294	7.2 溅射镀膜技术.....	303
6.3 常用的蒸镀方法及监控方法.....	298	7.3 离子镀膜技术.....	305
6.4 真空镀膜的典型工艺.....	301	参考文献	306
7. 其它镀膜技术.....	303		

第13章 光学零件刻划工艺

常用符号表	307	4.4 闪耀光栅刻划层.....	325
1. 刻划零件.....	307	5. 刻划刀具与夹具.....	325
1.1 刻划零件的种类.....	307	5.1 刀具.....	325
1.2 分划零件制造的技术条件.....	307	5.2 夹具.....	325
1.3 计量光栅制造的技术条件.....	308	6. 刻划环境.....	327
2. 刻划工艺方法.....	311	6.1 温度.....	327
2.1 机械-化学法	311	6.2 湿度.....	327
2.2 机械-物理法	316	6.3 空气净化.....	327
2.3 直接刻划法.....	317	6.4 振动.....	328
2.4 光刻法.....	317	7. 光栅制造技术.....	328
3. 刻划设备.....	318	7.1 计量圆光栅制造中的多圈法.....	328
3.1 长刻线机.....	318	7.2 光栅制造中的重复曝光法.....	329
3.2 圆刻线机.....	319	7.3 计量光栅制造的其它方法.....	329
3.3 刻字机.....	320	7.4 物理光栅制造技术.....	329
3.4 光刻机.....	320	7.5 全息光栅制造技术.....	331
3.5 物理光栅刻划机.....	322	8. 检验.....	333
3.6 刻划中常用小设备和工具.....	322	8.1 一般光学分划零件的检验.....	333
4. 常用保护层.....	324	8.2 计量光栅的检验.....	333
4.1 液体蜡保护层.....	324	8.3 物理光栅的检验.....	336
4.2 固体蜡保护层.....	324	参考文献	338
4.3 甲基紫保护层.....	325		

第14章 照相制版及复制工艺

常用符号表	339	3. 复制工艺.....	350
1. 照相制版的基本工艺及设备.....	339	3.1 复制工艺分类.....	350
1.1 基本原理.....	339	3.2 虫胶复制.....	350
1.2 主要设备.....	340	3.3 聚乙烯醇复制.....	351
1.3 基本方法.....	343	3.4 光致抗蚀剂复制.....	351
2. 常用卤化银感光胶.....	346	3.5 复制用光源.....	353
2.1 概述.....	346	3.6 复制常用夹具.....	353
2.2 火棉胶湿版.....	346	3.7 典型零件的复制.....	354
2.3 火棉胶干版.....	346	参考文献	356
2.4 超微粒干片.....	347		

第8篇 光学测量和光学仪器装校

第1章 测量误差

常用符号表	357	1.6 间接测量的误差传递	361
1. 综述	357	1.7 有效数字及计算规则	361
1.1 测量及误差的基本概念	357	1.8 最小二乘法	361
1.2 测量误差的类型	357	2. 对准误差与调焦误差	362
1.3 有限次等精度直接测量数据的处理	359	2.1 对准误差	362
1.4 非等精度直接测量的数据处理	360	2.2 调焦误差	363
1.5 粗大误差的检验	360	参考文献	363

第2章 光学玻璃性能测量

常用符号表	364	4.2 利用偏振色决定程差	373
1. 概述	364	4.3 应用补偿器测定光程差	373
2. 光学玻璃的光学常数测量	364	4.4 半影偏光法	379
2.1 最小偏向角法	365	5. 光学玻璃的条纹检验	380
2.2 自准直法	367	5.1 全息干涉法	380
2.3 V棱镜折射仪法	369	5.2 经典干涉法	381
2.4 浸液法	369	5.3 平行光投影法	381
2.5 全反射临界角法	371	5.4 刀口阴影法	381
2.6 干涉法	372	5.5 成像法	381
3. 光学玻璃的光学均匀性测量	372	5.6 球面波投影法	381
3.1 激光全息干涉法	372	6. 光学玻璃中气泡和结石的检验	382
3.2 泰曼-格林干涉仪法	375	6.1 散射法	382
3.3 马赫-泽德 (M-Z) 干涉法	375	6.2 全息法	382
3.4 星点法	376	7. 光学玻璃的光吸收测量	383
3.5 刀口阴影法	377	7.1 测量原理	383
3.6 鉴别率法	377	7.2 积分球光度计	384
4. 光学玻璃的内应力测定	378	7.3 其它测量方法	384
4.1 内应力的生成	378	参考文献	385

第3章 光学零件的测量

常用符号表	386	3.2 超精平面的测量	399
1. 光学零件球面曲率半径的测量	386	4. 表面粗糙度及表面疵病的检验	405
1.1 标准球面样板的测量	386	4.1 国家标准有关表面疵病的规定	405
1.2 零件球面面形误差的测量	391	4.2 表面疵病的检验方法	405
2. 光学零件角度的测量	392	5. 晶体光学零件的测量	407
2.1 角度标准的测量	392	5.1 晶体光学零件光轴的测量	407
2.2 棱镜角度的测量	394	5.2 旋光性的测量	407
2.3 锥体棱镜的测量	397	5.3 偏振度的测量	408
3. 光学零件平面度的测量	398	参考文献	408
3.1 平晶平面度的测量	398		

第4章 光学薄膜性能测量

常用符号表	410	4.3 干涉测量方法	415
1. 光学薄膜透过率测量	410	5. 测量薄膜光学常数的其它方法	417
1.1 点测法	410	5.1 椭圆偏振法	417
1.2 扫描法	410	5.2 光波导法	418
2. 光学薄膜反射率测量	411	6. 光学薄膜吸收及散射的测量	419
2.1 反射率测量原理	411	6.1 吸收的测量	419
2.2 低反射率测量	411	6.2 散射的测量	420
2.3 高反射率测量	411	7. 光学薄膜聚集密度的计算	421
3. 光学薄膜折射率测量	412	8. 光学薄膜应力、牢固度及激光损伤阈值的测定	422
3.1 光度法	412	8.1 应力测定	422
3.2 利用布儒斯特角的测量	414	8.2 薄膜牢固度和稳定性的测量	422
4. 光学薄膜厚度测量	415	8.3 激光损伤阈值测定	423
4.1 分光光度法	415	参考文献	424
4.2 轮廓扫描法	415		

第5章 光学系统的几何光学参数测量

常用符号表	425	5.1 望远系统视场的测量	440
1. 焦距和截距的测量	425	5.2 显微系统视场的测量	441
1.1 放大率法测量	425	6. 相对孔径和数值孔径的测量	441
1.2 精密测角法测量	426	6.1 照相物镜相对孔径的测量	441
1.3 附加接筒法测量	426	6.2 显微物镜数值孔径的测量	441
1.4 阿贝焦距仪法测量	427	7. 望远系统视度的测量	443
1.5 附加已知焦距透镜法测量	428	7.1 用普通视度筒测量	443
1.6 反转法测量	429	7.2 用大量程视度筒测量	444
1.7 望远物镜焦距配对的方法	429	8. 望远系统视差的测量	445
1.8 平面光学零件的最小焦距测量	431	8.1 望远系统视差量的表示方法	445
2. 焦面位置 and 主点位置的确定	433	8.2 用平行光管视差仪测量	446
2.1 焦面位置的确定	433	8.3 用狭缝光阑移动法测量	446
2.2 主点位置的确定	436	8.4 用半透视镜度筒测量	446
3. 光学系统的出瞳直径和眼点距离的测量	436	8.5 用立体视差仪测量	447
3.1 出瞳直径的测量	436	9. 照相物镜渐晕系数的测量	448
3.2 眼点距离的测量	437	9.1 照相物镜渐晕系数的表示方法	448
4. 光学系统放大率的测量	439	9.2 焦面针孔法测量	448
4.1 望远系统视放大率的测量	439	9.3 远心投影光学系统法测量	449
4.2 显微系统视放大率的测量	439	参考文献	450
5. 光学系统视场的测量	440		

第6章 光学系统光度和色度测量

常用符号表	451	1.1 基本概念	451
1. 杂散光测试	451	1.2 测试方法和原理	451

1.3 望远系统杂散光测试.....	452	2.4 摄影物镜透过系数测试.....	455
1.4 摄影物镜杂散光测试.....	453	2.5 光谱透过系数测试和彩色贡献.....	455
2. 透过系数(透过比、透过率)测试.....	454	3. CCI值评价色复现.....	456
2.1 基本概念.....	454	4. 像面光照度分布测试.....	458
2.2 测量方法.....	454	参考文献.....	458
2.3 望远系统透过系数测试.....	454		

第7章 光学系统像差和像质测量

常用符号表.....	459	3. 星点检验.....	479
1. 几何像差测量.....	459	3.1 检验装置.....	479
1.1 哈特曼法测量几何像差.....	459	3.2 光学系统的成像质量与星点衍射像.....	480
1.2 焦面法测量几何像差.....	460	4. 分辨率测量.....	482
1.3 阴影法测量几何像差.....	462	4.1 光学系统的理论分辨率.....	482
1.4 物镜畸变的测量.....	463	4.2 分辨率图案.....	483
2. 波像差测量.....	467	4.3 分辨率测量.....	485
2.1 测量仪器.....	467	5. 光学传递函数的测量.....	486
2.2 典型干涉图.....	467	5.1 定义和常用术语.....	486
2.3 由于干涉图求波差.....	469	5.2 基本原理和物理基础.....	488
2.4 用优良率评价成像质量.....	472	5.3 测量原理及装置.....	490
2.5 剪切干涉术.....	472	5.4 测量要点.....	494
2.6 点衍射干涉仪.....	478	5.5 光学传递函数与像质评价.....	494
2.7 相位探测技术.....	478	参考文献.....	496

第8章 光学系统成像质量的主观评价

常用符号表.....	497	3.4 对数频率判据的简略型式.....	500
1. 光学系统成像质量主观评价的基本环节及概念.....	497	3.5 视觉效率.....	501
2. 主观评价的信息容量指标.....	498	4. 目视阈值对比的主观评价方法.....	502
3. 基于MTF的主观像质判据.....	499	5. 带有噪声的图像主观评价.....	503
3.1 系统调制传递锐度.....	499	6. 彩色图像的主观像质评价.....	507
3.2 级联调制传递锐度.....	499	7. 各种主观像质评价指标的比较和选用.....	509
3.3 频率坐标以对数表示的像质判据.....	500	参考文献.....	510

第9章 像增强器管和夜视仪器的测量

常用符号表.....	511	2.2 视场的测量.....	518
1. 像增强器管的测量.....	511	2.3 畸变的测量.....	519
1.1 光电转换参数的测量.....	511	2.4 分辨率的测量.....	519
1.2 图像传递特性的测量.....	514	2.5 物镜和目镜杂散光的测量.....	520
1.3 背景和噪声的测量.....	515	2.6 双目夜视仪光轴平行性的测量.....	520
2. 夜视仪器的测量.....	517	参考文献.....	521
2.1 视放大率的测量.....	517		

第10章 装配的基本知识

常用符号表	522	5. 装配方法	531
1. 装配工作的中心问题	522	6. 装配与调整的程序	534
2. 装配工艺过程的基本概念	522	6.1 制定装配与调整程序的基本原则	534
2.1 产品的组成	522	6.2 装配程序	534
2.2 装配工艺过程	523	6.3 调整程序	535
2.3 装配工艺过程的划分	523	7. 产品结构装配工艺性的审查	535
3. 装配的组织形式	523	8. 装配工艺规程的制定	535
4. 装配尺寸链	524	8.1 装配工艺规程制定原则	535
4.1 装配尺寸链的分类及其类型	524	8.2 制定装配工艺规程的依据	536
4.2 装配尺寸链计算的基本公式	525	8.3 制定装配工艺规程必备的原始资料	536
4.3 光学仪器装配尺寸链计算的特殊 问题	526	8.4 装配工艺规程制定的内容和步骤	537
4.4 装配尺寸链计算示例	529	8.5 编制装配工艺文件	537
		参考文献	542

第11章 典型光学部件的装配

常用符号表	543	6.2 装配实例	562
1. 光学零件的清洁	543	7. 刻度尺与度盘的装配	568
2. 光学零部件和系统的调整基准	543	7.1 刻度尺的装配	568
3. 装配误差的测量方法及其应用	547	7.2 度盘的装配	568
4. 光学元件的位移和偏转对成像位置和 方向的影响	548	8. 激光器的调整	570
5. 物镜的装配	552	8.1 激光器的制作工艺流程	570
5.1 物镜的装配要求	552	8.2 激光器腔体的调整	570
5.2 物镜的固定	552	9. 视度的调整	571
5.3 物镜的定中心	553	9.1 固定视度的调整	571
5.4 典型物镜的装配	555	9.2 可调视度的调整	571
6. 反射镜——棱镜的装配	562	10. 视差的调整	572
6.1 反射镜——棱镜系统的分类及其 有效小运动的影响	562	10.1 装配要求	572
		10.2 调整过程	572
		参考文献	573

第12章 典型光学仪器的调整

常用符号表	574	面的平行度的调整	575
1. 双筒望远镜体视效应的调整	574	2.4 当立柱位于“0”位, 显微镜臂架 在立柱上移动时, 其移动方向对工 作台面垂直度的调整	577
1.1 像倾斜的调整	574	2.5 立柱偏摆角度示值误差的调整	577
1.2 视放大率的调整	574	2.6 当立柱位于“0”位, 中央显微镜光轴 与照明光轴对工作台面垂直度的综合 调整	578
1.3 两光轴平行度的调整	574	2.7 顶针架顶针轴线对纵向滑座移动 方向平行度的调整	578
2. 工具显微镜主要误差的调整	575		
2.1 纵、横向滑座移动不直线性的调整	575		
2.2 纵、横向滑座移动的相互不垂直性 的调整	575		
2.3 工作台支承面与纵、横滑座运动			

2.8 当立柱位于“0”位时,中央显微镜光轴、立柱的摆轴和顶针轴线三轴相互垂直并交于一点的调整.....578	4.2 光谱线倾斜的调整.....583
2.9 中央显微镜物镜垂轴放大率的调整.....580	4.3 滑面倾斜的调整.....583
2.10 仪器示值误差的调整.....580	4.4 滑面弯曲的调整.....584
3. 经纬仪的三轴调整.....580	5. 干涉仪的调整.....584
3.1 竖轴倾斜 ε 的调整.....581	5.1 装配误差分析.....584
3.2 视轴相对于横轴垂直度 ε 的调整.....581	5.2 装配技术要求.....585
3.3 横轴相对于竖轴垂直度 θ 的调整.....582	5.3 大致的调整过程.....585
4. 光谱仪器总体精密调试.....582	6. 激光测距仪接收光学系统的调整.....586
4.1 光谱带倾斜的调整.....582	6.1 装配要求.....586
	6.2 调整过程.....586
	参考文献.....587

第13章 例行试验

常用符号表.....588	3.4 高温试验.....597
1. 总则.....588	4. 温度变化试验.....597
1.1 光学仪器或其组件作环境模拟试验时的包装状态.....588	4.1 温度变化严酷等级.....597
1.2 例行试验的场合.....588	4.2 温度变化试验.....597
1.3 环境参数与严酷等级.....588	5. 湿热试验.....597
1.4 环境条件.....589	5.1 相对湿度等级.....597
1.5 环境试验.....590	5.2 湿热试验.....597
2. 振动和冲击试验.....590	6. 盐雾试验.....600
2.1 严酷等级.....590	7. 灰尘试验.....600
2.2 试验方法类型及其试验目的.....592	8. 淋雨试验.....601
3. 温度试验.....595	9. 密封性试验.....601
3.1 温度严酷等级.....595	10. 日晒试验.....601
3.2 试验目的.....595	11. 长霉试验.....603
3.3 低温试验.....597	12. 腐蚀性气体试验.....603
	参考文献.....604

第14章 装配车间的典型组织及其检测设备

1. 装配车间组织形式及其要求.....605	2. 超净室的要求.....608
1.1 装配车间的组织形式.....605	3. 常用光学检测设备.....608
1.2 装配车间的要求.....605	参考文献.....620

第9篇 光学仪器

第1章 人眼和视觉

常用符号表.....621	2. 视网膜的构造与感光特性.....624
1. 眼球构造与眼球光学.....621	2.1 视网膜的构造.....624
1.1 眼球构造.....621	2.2 视网膜的感光特性.....624
1.2 眼的屈光.....622	3. 眼的空间频率特性.....627
1.3 模型眼.....622	3.1 视网膜像.....627

9410205

3.2 视力.....	627	7.1 立体视觉的概念.....	634
3.3 视觉系统的光学传递函数.....	628	7.2 体视的生理学暗示.....	634
4. 眼的光度学性质.....	630	7.3 体视的心理学暗示.....	635
4.1 瞳孔对光的反应.....	630	7.4 双眼单视及其条件.....	636
4.2 眼睛的响应阈值.....	630	8. 非正常眼及其校正.....	636
4.3 各种工作场合较适当的光照度.....	631	8.1 远视眼.....	636
5. 视觉的时间特性.....	631	8.2 近视眼.....	636
5.1 临界闪烁频率.....	631	8.3 散光.....	637
5.2 适应.....	632	8.4 无晶体眼.....	637
6. 眼球运动.....	633	8.5 屈光参差.....	637
6.1 与运动有关的视觉现象.....	633	8.6 斜视.....	637
6.2 眼球的运动.....	633	参考文献.....	637
7. 立体视觉.....	634		

第2章 眼 镜

常用符号表.....	639	2.2 结构参数.....	639
1. 眼镜的种类、材料.....	639	2.3 制造方法.....	640
2. 隐形眼镜.....	639	2.4 成品检验.....	641
2.1 品种与用途.....	639	参考文献.....	641

第3章 放大镜和显微镜

常用符号表.....	642	4.3 显微摄影装置.....	654
1. 放大镜.....	642	4.4 显微电视装置.....	656
1.1 放大镜及其放大率.....	642	4.5 显微电影摄影装置.....	657
1.2 放大镜的设计特点.....	642	4.6 显微描绘装置.....	657
1.3 放大镜举例.....	642	4.7 示教显微镜.....	657
2. 显微镜.....	643	4.8 比较显微镜.....	657
2.1 显微镜的作用.....	643	4.9 体视显微镜.....	657
2.2 显微镜成像理论.....	643	4.10 相衬显微镜.....	657
2.3 显微镜的分类.....	643	4.11 干涉相衬显微镜.....	660
3. 显微镜的基本结构.....	644	4.12 荧光显微镜.....	663
3.1 照明系统.....	644	4.13 倒置显微镜.....	665
3.2 物镜和镜筒透镜.....	646	4.14 金相显微镜.....	666
3.3 物镜转换器.....	648	4.15 紫外显微镜.....	668
3.4 目镜.....	650	4.16 红外显微镜.....	668
3.5 双目镜筒.....	651	4.17 激光显微镜.....	668
3.6 调焦机构.....	651	4.18 全息显微镜.....	669
3.7 载物台.....	652	4.19 显微图像分析仪.....	670
4. 各种显微术装置及其显微镜.....	654	4.20 组合式显微镜.....	670
4.1 暗场装置.....	654	参考文献.....	671
4.2 投影装置.....	654		

第4章 电子显微镜

常用符号表	672	3.7 机械组件	691
1. 概述	672	3.8 X线防护	694
1.1 电子显微镜的分辨率	672	4. 电子显微镜的其它有关技术	695
1.2 电子显微镜的分类	674	4.1 电子线路	695
2. 电子显微镜的原理、性能和结构	675	4.2 真空技术	695
2.1 透射电子显微镜	675	4.3 照相技术	696
2.2 扫描电子显微镜	677	5. 图像处理	697
2.3 电子显微镜的附件	681	5.1 扫描电子显微镜的图像处理	697
3. 电子光学系统	681	5.2 透射电子显微镜的图像处理	697
3.1 电子枪	681	6. 电子计算机在电子显微术中的应用	698
3.2 磁透镜	683	6.1 自动调焦及自动消像散	698
3.3 偏转器	686	6.2 自动控制及故障检测	698
3.4 消像散器	687	6.3 计算机辅助设计 (CAD)	698
3.5 信号探测器	687	参考文献	698
3.6 镜筒组合	688		

第5章 望远镜

常用符号表	701	3.2 参数选择	713
1. 概述	701	3.3 望远系统的像质和杂散光	714
1.1 用途及性能	701	3.4 望远系统近景位置	716
1.2 分类	701	4. 望远镜的种类、特性与用途	717
2. 原理	701	4.1 潜望镜	717
2.1 光学系统	701	4.2 瞄准望远镜	719
2.2 转像系统	709	4.3 双筒望远镜	727
2.3 可变放大率的望远系统	711	4.4 变放大率望远镜	730
3. 望远镜的技术要求与参数的选择	712	4.5 夜视望远镜	730
3.1 技术要求	712	参考文献	733

第6章 大地测量仪器

常用符号表	735	3.3 电子经纬仪	756
1. 大地测量仪器的分类及结构	735	3.4 陀螺经纬仪	757
1.1 分类	735	3.5 几种变型经纬仪	758
1.2 光学大地测量仪器的主要结构部件	736	4. 平板仪	762
2. 水准仪	741	4.1 光学平板仪	763
2.1 水准仪的分类	741	4.2 电子平板仪	763
2.2 几种常见的水准仪	742	5. 测距仪	764
3. 经纬仪	747	5.1 光学测距仪	764
3.1 经纬仪系列的分级及其基本参数	748	5.2 光电测距仪	769
3.2 光学经纬仪	748	参考文献	774

第7章 天文仪器

常用符号表	775	3. 天体测量仪器	787
1. 天体物理望远镜	775	3.1 被测对象的特性	787
1.1 大望远镜的光学系统	775	3.2 对星像的对准	789
1.2 大型镜面的支承及变形计算	777	3.3 主要的天体测量仪器	789
1.3 桁架式镜筒及其结构计算	781	3.4 天体测量仪器的一些主要部件	791
2. 太阳物理仪器	782	4. 接收设备及仪器	792
2.1 定日镜和定天镜	782	4.1 天文光度计	792
2.2 太阳塔	783	4.2 天体光谱仪	795
2.3 太阳望远镜的光电导行	783	5. 天像仪	799
2.4 日冕仪	784	5.1 概述	799
2.5 太阳摄谱仪和单色光照相仪	784	5.2 原理和结构	800
2.6 太阳磁像仪	785	5.3 主要技术性能	805
2.7 色球望远镜	785	参考文献	806
2.8 双折射滤光器	786		

第8章 体视仪器

常用符号表	807	7.1 测量原理	811
1. 概述	807	7.2 测距精度	811
2. 体视仪器的原理与结构	807	8. 定标体视测距机	812
3. 体视望远镜	809	9. 游标体视测距机	813
4. 平面反射体视仪	810	10. 真假效应体视测距机	814
5. 显微体视仪	810	10.1 真假体视效应	814
6. 体视测微仪	810	10.2 典型原理方案	815
7. 体视测距机的测量原理和测距精度	811	参考文献	816

第9章 夜视仪器

常用符号表	817	3.6 大气的影晌	827
1. 概述	817	4. 微光电视	828
2. 主动红外夜视仪	817	4.1 概述	828
2.1 工作原理	817	4.2 微光电视系统	828
2.2 结构	818	4.3 主要特性参数	829
2.3 性能参数	819	4.4 视距估算	832
2.4 仪器视距估算	820	5. 热像仪	832
2.5 大气后向散射的影响	821	5.1 概述	832
2.6 选通成像	822	5.2 光-机扫描热像仪原理	833
3. 微光夜视仪器	823	5.3 光学系统	833
3.1 工作原理	823	5.4 光-机扫描器	834
3.2 结构	823	5.5 红外探测器	835
3.3 性能参数	825	5.6 扫描成像方式	836
3.4 微光探测极限	826	5.7 性能评价	838
3.5 视距估算	826	6. 热释电摄像机	840

6.1 摄像系统.....	840	7.1 微光应用.....	843
6.2 热释电摄像管.....	840	7.2 红外应用.....	844
6.3 热释电摄像机的性能.....	842	参考文献	846
7. CCD在夜视中的应用	843		

第10章 靶场测量及跟踪仪器

常用符号表	847	3.1 仪器设计原则.....	853
1. 概述.....	847	3.2 光学测量及跟踪仪器总体设计方法.....	855
2. 靶场光学测量及跟踪仪器的工作原理、 结构和性能.....	848	3.3 光学测量及跟踪仪器的特殊部件 设计.....	861
2.1 空间目标的定位测量原理.....	848	3.4 光学测量及跟踪仪器工作中的数 据信息流和微机的应用.....	863
2.2 跟踪式光学测量仪器的结构及性能.....	850	参考文献	864
2.3 固定式光学测量仪器的结构及性能.....	851		
3. 光学测量及跟踪仪器的设计原理和方法.....	853		

第11章 照相机

常用符号表	866	5.2 快门速度系列.....	889
1. 概述.....	866	5.3 快门结构.....	889
1.1 照相机的工作特点和基本要求.....	866	5.4 闪光连动.....	893
1.2 照相机的基本结构.....	866	6. 卷片计数装置.....	894
1.3 照相机的主要类型及特点.....	866	6.1 卷片机构.....	894
2. 照相镜头.....	868	6.2 计数机构.....	897
2.1 照相镜头(物镜)的组成及类型.....	868	6.3 外装型自动卷片机构.....	898
2.2 镜框、镜筒及连接方法	868	6.4 内装型自动卷片机构.....	899
2.3 可变光阑.....	869	6.5 倒片机构.....	900
2.4 镜头与机身的连接方式.....	869	7. 照相机用曝光表.....	901
3. 取景器.....	870	7.1 测光原理.....	901
3.1 取景器的作用、要求和组成	871	7.2 测光元件.....	901
3.2 取景器类型和特点.....	871	7.3 曝光表限光窗.....	901
3.3 取景器的设计要求.....	874	7.4 曝光表结构.....	901
4. 调焦机构.....	877	7.5 摄影曝光加法系统.....	901
4.1 调焦机构类型.....	877	8. 自动曝光机构.....	906
4.2 调焦方法.....	880	8.1 测光方式.....	906
4.3 测距器.....	880	8.2 曝光参数的控制.....	907
4.4 自动调焦.....	882	8.3 自动曝光连动机构.....	910
5. 快门机构.....	887	参考文献	911
5.1 快门分类及其工作特性.....	888		

第12章 高速摄影机

常用符号表	912	2.2 高速间歇输片机构.....	913
1. 概述.....	912	2.3 典型摄影机.....	915
2. 间歇式高速摄影机.....	913	3. 接触补偿式高速电影摄影机.....	916
2.1 工作原理和特点.....	913	3.1 接触补偿原理和快门.....	916

3.2 几种典型的国产摄影机.....	917	7.1 原理.....	928
4. 转镜式高速摄影机.....	919	7.2 典型的光学系统.....	930
4.1 工作原理和特点.....	919	7.3 特点.....	930
4.2 基本参数.....	920	8. 狭缝高速摄影机.....	932
4.3 结构参数.....	922	8.1 原理.....	932
4.4 转镜装置.....	923	8.2 结构型式.....	932
4.5 快门.....	923	9. 高速光谱摄影机.....	933
5. 皮秒 (ps) 变像管高速摄影机.....	925	9.1 高速光谱摄影.....	933
5.1 ps扫描 (或分幅) 变像管.....	925	9.2 高速摄谱仪的基本类型和原理.....	933
5.2 ps变像管扫描高速摄影机的扫描 电路.....	926	9.3 时间分辨率.....	934
5.3 ps变像管扫描摄影机记录脉冲光 信号的宽度表示.....	926	9.4 狭缝扫描高速摄谱仪的典型 结构.....	934
6. 像分解式高速摄影机.....	927	10. 其它高速摄影技术.....	935
6.1 摄影原理.....	927	10.1 克尔盒摄影机.....	935
6.2 性能指标的计算.....	927	10.2 全息高速摄影.....	936
6.3 几种典型的网格高速摄影机.....	928	10.3 高速立体摄影和高速显微摄影.....	937
7. 鼓轮高速摄影机.....	928	10.4 高速纹影摄影和干涉摄影.....	939
7		参考文献.....	941

第13章 投影仪器和彩色放大设备

常用符号表.....	942	2.5 彩色探测分析系统.....	958
1. 放大机.....	942	2.6 暗箱.....	961
1.1 放大原理与放大机类型.....	942	2.7 彩色校正.....	961
1.2 放大机的结构.....	943	3. 幻灯机.....	962
1.3 放大机的外形尺寸计算.....	945	3.1 概述.....	962
2. 彩色放大设备.....	946	3.2 幻灯机的光学系统.....	963
2.1 概况.....	946	3.3 幻灯机的机械结构.....	964
2.2 彩色放大和彩色扩印设备.....	946	3.4 幻灯机的技术参数.....	966
2.3 相纸.....	946	3.5 使用幻灯机时的注意事项.....	966
2.4 彩色放大机和彩色扩印机.....	950	参考文献.....	967

第14章 摄影测量仪器

常用符号表.....	968	3.2 HJ-24型纠正仪.....	990
1. 摄影测量基本原理及仪器分类.....	968	3.3 HJG-7型纠正仪.....	991
1.1 像片倾斜与地形起伏的影响.....	968	3.4 几种纠正仪的技术参数.....	991
1.2 摄影测量的基本原理和方法.....	969	4. 模拟型立体测图仪.....	992
1.3 摄影测量的解算途径和仪器分类.....	972	4.1 常用仪器和分类.....	992
2. 航空摄影机.....	973	4.2 光学解法仪器.....	992
2.1 航空摄影机的结构及其功能.....	973	4.3 机械解法仪器.....	993
2.2 国内外的航空摄影机及其技术性能参数.....	974	4.4 几种模拟型立体测图仪的技术参数.....	998
3. 纠正仪.....	988	5. 近似解法立体测图仪.....	998
3.1 纠正原理.....	988	5.1 地形立体量测仪LCY-2.....	998
		5.2 视差测图仪X-2、X-3.....	998

6. 立体坐标量测仪.....	999	7.3 解析测图仪的优点.....	1003
6.1 立体坐标量测仪的结构方案.....	999	7.4 HT型解析测图仪.....	1004
6.2 HCZ-1型立体坐标量测仪.....	1000	7.5 DPG-1型数字测图仪.....	1004
6.3 HCZ-Z 23立体坐标仪.....	1000	8. 正射投影仪.....	1005
6.4 几种立体坐标量测仪的技术参数.....	1001	8.1 瑞士威特厂 Avioplan OR-1.....	1006
7. 解析测图仪.....	1002	8.2 数控正射投影仪ZS-1.....	1006
7.1 结构要点.....	1002	参考文献.....	1006
7.2 解析测图仪计算机的要求.....	1002		

第15章 干 涉 仪

常用符号表.....	1007	6. 剪切干涉仪.....	1015
1. 概述.....	1007	6.1 概述.....	1015
2. 与干涉仪相关的几个物理问题.....	1007	6.2 横向剪切干涉仪.....	1015
2.1 光的相干条件.....	1007	6.3 径向剪切干涉仪.....	1020
2.2 干涉场内的光强分布.....	1008	6.4 旋转剪切干涉仪.....	1022
2.3 影响干涉条纹对比度的因素.....	1008	6.5 倒转剪切干涉仪.....	1023
2.4 常用干涉仪光源.....	1009	7. 多光束干涉仪.....	1023
3. 斐索干涉仪.....	1009	7.1 概述.....	1023
3.1 结构简述.....	1009	7.2 多光束平面法布里-珀罗干涉仪.....	1024
3.2 斐索型PG15-J 4激光平面干涉仪.....	1010	7.3 多光束斐索干涉仪.....	1025
3.3 主要应用.....	1010	8. 激光全息干涉仪.....	1025
4. 泰曼-格林干涉仪.....	1011	9. 数字波面干涉仪.....	1028
4.1 结构原理.....	1011	9.1 概述.....	1028
4.2 LTY-2型干涉仪.....	1012	9.2 泰曼-格林型数字波面干涉仪.....	1028
4.3 不等程泰曼型干涉仪.....	1012	9.3 干涉条纹的同步检测.....	1028
4.4 泰曼-格林干涉仪的应用.....	1012	9.4 数字波面干涉仪的应用.....	1029
5. 马赫-泽德干涉仪.....	1013	10. 显微干涉仪.....	1029
5.1 基本结构.....	1013	参考文献.....	1030
5.2 主要应用.....	1014		

第16章 光 谱 仪 器

常用符号表.....	1031	2.4 其它附属设备.....	1053
1. 概述.....	1031	3. 分光光度计.....	1054
1.1 光谱仪器的分类.....	1031	3.1 分光光度法基础.....	1054
1.2 光谱分析的一般概念.....	1031	3.2 典型分光光度计.....	1055
1.3 光谱仪器的基本组成.....	1033	3.3 分光光度计常用附件.....	1079
1.4 光谱仪器的基本特性.....	1033	3.4 荧光光谱的特点与发射荧光的条件.....	1080
2. 发射光谱仪器.....	1034	3.5 原子吸收分光光度计的原子化系统.....	1080
2.1 典型的发射光谱仪器.....	1034	4. 干涉调制光谱仪.....	1080
2.2 光谱仪的照明系统.....	1044	5. 计算机在光谱仪器中的应用.....	1084
2.3 光谱激发光源.....	1047	参考文献.....	1085

第17章 偏振仪器

常用符号表	1086	3.3 偏振调制型椭圆偏振仪	1090
1. 概述	1086	4. 光弹仪	1091
2. 旋光仪	1086	4.1 光测弹性术和应力-光学定律	1091
2.1 测量原理	1086	4.2 光弹仪的结构原理	1092
2.2 光学衡消原理	1087	5. 偏光显微镜	1093
2.3 WZZ-1 S 数字式自动旋光仪	1087	5.1 偏光显微镜的光学系统和偏光观察原理	1093
2.4 其它型式的旋光仪	1088	5.2 偏光显微镜的性能与结构	1096
3. 椭圆偏振仪	1088	5.3 偏光观察方法	1101
3.1 衡消型椭圆偏振仪	1088	参考文献	1103
3.2 旋转检偏器型椭圆偏振仪	1089		

第18章 计量用光学仪器和设备

常用符号表	1104	4.2 投影仪设计	1124
1. 长度计量仪器	1104	4.3 投影仪的主要部件	1128
1.1 立式接触式干涉仪	1104	5. 测量表面粗糙度的仪器	1132
1.2 立式光学计	1106	5.1 表面粗糙度	1132
1.3 数字显示立式光学计	1107	5.2 光切显微镜	1134
1.4 立式激光测长仪	1108	5.3 干涉显微镜	1136
1.5 万能测长仪	1109	6. 齿轮测量仪器	1139
1.6 数字式万能测长仪	1110	6.1 齿轮精度、误差定义及代号	1139
2. 角度仪器	1111	6.2 齿轮测量及其仪器	1143
2.1 角度测量的单位	1111	7. 工具显微镜	1151
2.2 角度块和多面棱体	1111	7.1 分类	1151
2.3 多齿分度台	1112	7.2 结构原理	1151
2.4 光学测角仪	1113	7.3 光学系统	1152
2.5 光学分度头	1114	7.4 测量原理	1154
2.6 光学分度台	1116	7.5 坐标测量	1154
2.7 光学倾斜仪	1116	7.6 主要组成部件	1155
2.8 经纬仪	1118	8. 三坐标测量机	1156
3. 平直度仪器	1118	8.1 概述	1156
3.1 自准直仪	1118	8.2 结构型式	1158
3.2 准直望远镜	1121	8.3 设计要点	1161
4. 计量用投影仪	1124	参考文献	1162
4.1 工作原理及特性	1124		

第19章 激光仪器

常用符号表	1163	2.3 激光干涉仪的干涉系统	1165
1. 概述	1163	2.4 激光干涉仪的信号接收与处理系统	1170
2. 激光干涉计量仪器	1163	2.5 激光干涉测长仪的原理与误差	1170
2.1 激光干涉仪的基本组成及型式	1163	2.6 1m 激光测长机	1171
2.2 激光干涉仪的光源	1164	2.7 双频激光干涉仪	1172

2.8 激光干涉比长仪	1173	6.2 激光微区光谱仪	1192
2.9 激光量块干涉仪	1173	6.3 激光吸收光谱仪	1193
2.10 激光精密定位干涉系统	1175	6.4 激光光声光谱仪	1194
2.11 激光丝杆动态测量干涉仪	1175	6.5 激光光热偏转光谱仪	1201
2.12 激光平面干涉仪	1175	6.6 激光荧光光谱仪	1203
2.13 激光球面干涉仪	1176	6.7 激光喇曼光谱仪	1205
2.14 激光波面干涉仪	1176	7. 激光雷达	1206
2.15 激光干涉共模抑制表面轮廓仪	1177	7.1 基本原理和装置	1206
2.16 激光地震仪	1179	7.2 几种激光雷达及其应用	1210
2.17 激光应变仪	1179	8. 激光测距仪	1212
2.18 激光干涉测振仪	1179	8.1 相位式激光测距仪	1212
3. 激光测速仪	1182	8.2 脉冲式激光测距仪	1214
3.1 激光多普勒 (Doppler) 流速计	1182	8.3 激光测距仪的光学系统及实例	1216
3.2 激光干涉测速仪	1183	8.4 远距反馈测距仪	1216
3.3 激光散斑测速仪	1183	8.5 双振动模的拍频测距仪	1217
3.4 激光多普勒转速计	1184	9. 激光加工	1218
3.5 光电旋转仪	1184	9.1 激光与物质相互作用的物理过程	1218
3.6 激光陀螺	1184	9.2 影响激光加工的主要因素	1220
4. 激光测径仪	1186	9.3 激光焊接机	1221
4.1 激光衍射测径仪	1186	9.4 激光打孔	1224
4.2 激光扫描测径仪	1188	9.5 激光动平衡机	1225
4.3 投影放大法激光测径仪	1189	9.6 激光切割机	1226
4.4 能量比较法激光测径仪	1190	9.7 激光热处理	1228
5. 激光准直仪	1190	9.8 激光加工在电子元件制造中的应用	1228
6. 激光光谱仪	1192	参考文献	1229
6.1 激光光谱仪常用的激光器	1192		

第20章 医用光学仪器

常用符号表	1230	3.6 眼底照相机	1245
1. 概述	1230	3.7 眼压计	1249
2. 手术显微镜	1230	4. 内窥镜	1250
2.1 应用及技术要求	1230	4.1 分类	1250
2.2 观察系统	1231	4.2 硬性内窥镜	1250
2.3 照明系统	1234	4.3 软性(纤维)内窥镜	1251
2.4 支座系统	1235	4.4 软性内窥镜基本结构	1251
2.5 附件	1236	4.5 内窥镜参数	1256
2.6 光学性能	1236	4.6 纤维束的制造方法和特性	1256
3. 眼科光学仪器	1237	5. 医用激光仪器	1257
3.1 分类	1237	5.1 医用激光器	1257
3.2 检眼镜	1237	5.2 激光对机体的作用	1257
3.3 验光仪	1238	5.3 激光的能量和功率	1259
3.4 角膜计	1242	5.4 激光安全	1259
3.5 裂隙灯显微镜	1244	5.5 激光仪器	1262
		参考文献	1265

第21章 印刷工业用光学仪器

常用符号表	1266	3. 电子扫描分色机	1281
1. 静电复印机	1266	3.1 概述	1281
1.1 原理	1266	3.2 原理和组成	1282
1.2 图像传输和接收系统	1270	3.3 光学系统	1283
1.3 输入与输出过程中光辐射、传送、接收元件的匹配	1271	4. 激光记录及显示	1290
2. 光学制版照相机	1271	4.1 概述	1290
2.1 概述	1271	4.2 主要技术指标	1290
2.2 基本原理	1271	4.3 关键元件	1291
2.3 制版镜头	1276	4.4 激光记录	1295
2.4 制版照相机的组成	1277	4.5 激光显示	1300
2.5 自动对焦照相机	1277	5. 照相排字机	1302
2.6 立式照相机	1278	5.1 概述	1302
2.7 速拍照相机	1278	5.2 字模版	1302
2.8 制版照相机的设计	1279	5.3 手动照排机光学系统	1302
2.9 制版照相机的光学附件	1280	5.4 自动照排机	1308
		参考文献	1311

第22章 制造集成电路用的光学仪器

常用符号表	1312	2.3 投影式光刻机	1323
1. 制版用光学仪器	1312	2.4 分步重复光刻机	1324
1.1 微缩镜头	1312	3. 检验和测试用光学仪器	1328
1.2 图形发生器	1314	3.1 掩模和硅片平面度检验仪器	1328
1.3 分步重复照相机	1317	3.2 膜层厚度和台阶深度的测试仪器	1329
1.4 翻版机	1317	3.3 掩模检查仪器	1330
2. 光刻机	1319	3.4 观察检查用仪器	1334
2.1 接触式光刻机	1319	参考文献	1338
2.2 接近式光刻机	1320		

第23章 电影光学设备

常用符号表	1339	3.2 光源反光镜	1355
1. 概述	1339	4. 物镜	1360
1.1 电影设备的种类	1339	4.1 机械结构	1360
1.2 电影设备的规格	1339	4.2 定焦物镜系列	1365
1.3 设备的主要结构和特性要求	1344	4.3 光学性能	1365
2. 摄影机	1346	4.4 彩色电视摄像	1365
2.1 种类和用途	1346	4.5 物镜光学系统的典型结构和特性	1366
2.2 基本结构	1346	4.6 放映物镜外形尺寸及系列	1368
2.3 摄影机的主要技术要求	1350	4.7 摄影物镜座外形尺寸及定焦距物镜系列	1368
2.4 电视摄像机	1350	4.8 变焦距摄影物镜系列	1368
3. 电影放映机	1351	4.9 电视摄像变焦距物镜各国参考比较	1368
3.1 光学和输片系统	1351		

4.10 物镜实例.....	1373	7. 立体电影.....	1403
5. 光学录音与还音.....	1391	7.1 摄影基线的运用.....	1403
5.1 光学录音.....	1392	7.2 摄影变会聚度法.....	1403
5.2 光学还音系统.....	1394	7.3 偏光片和金属银幕.....	1404
6. 印片机.....	1396	7.4 单机立体电影光学系统.....	1404
6.1 间歇接触式印片系统.....	1396	8. 大屏幕电影.....	1407
6.2 间歇光学印片系统.....	1397	8.1 环幕电影.....	1407
6.3 连续光学式印片机.....	1399	8.2 大型平面银幕和球幕系统.....	1409
6.4 连续接触式印片机.....	1400	参考文献.....	1416
6.5 加色法印片机.....	1400		

第24章 遥感技术及其光学设备

常用符号表.....	1418	2.3 电视摄像机.....	1422
1. 遥感原理.....	1418	2.4 光机扫描仪.....	1423
1.1 概述.....	1418	2.5 固体自扫描仪.....	1424
1.2 遥感物理基础.....	1418	2.6 光谱仪.....	1425
2. 遥感中常用的光学设备.....	1421	2.7 彩色合成仪.....	1426
2.1 航测照相机.....	1421	2.8 转绘仪.....	1426
2.2 多波段照相机.....	1421	参考文献.....	1427

第25章 激光核聚变装置光学系统

常用符号表.....	1428	5.2 传感器 S_1 、 S_2 、 S_3 的光学系统.....	1432
1. 聚焦光学系统.....	1428	5.3 传感器 S_1 、 S_2 、 S_3 的参数.....	1432
2. 靶球的监视和照明系统.....	1430	5.4 传感器 S_4 的光学系统.....	1432
2.1 靶球监视显微镜.....	1430	6. FP传感器及反激光测量仪的光学设计.....	1433
2.2 靶球照明系统.....	1430	7. 内调焦二用望远镜.....	1434
3. 用于改善靶面激光功率密度均匀性的 复眼透镜阵.....	1431	7.1 望远镜的口径与相对孔径的确定.....	1434
4. 空间滤波器.....	1432	7.2 望远镜的盲区.....	1434
5. 光路准直传感器.....	1432	7.3 光学系统.....	1434
5.1 设计要求.....	1433	参考文献.....	1435

第26章 光学仪器的环境适应

常用符号表.....	1436	3.1 光学仪器上的霉及其生长条件.....	1451
1. 光学仪器制造、使用对环境的要求.....	1436	3.2 光学仪器生霉的防止.....	1452
1.1 环境条件概况.....	1436	3.3 光学仪器上的雾.....	1455
1.2 光学仪器环境条件的分类和要求.....	1436	3.4 光学仪器长雾的防止.....	1455
2. 光学仪器对包装和运输的要求.....	1448	3.5 光学零件的腐蚀.....	1457
2.1 光学仪器运输环境条件.....	1448	3.6 光学零件腐蚀的防止.....	1457
2.2 光学仪器包装技术条件.....	1448	3.7 光学零件除霉、雾.....	1459
2.3 光学仪器包装试验.....	1450	参考文献.....	1460
3. 光学仪器防霉、防雾、防腐蚀.....	1451		

第10篇 光学信息处理

第1章 光学信息处理概要

常用符号表	1461	4.3 能谱相关器	1470
1. 概述	1461	4.4 几何成像为基础的非相干光处理	1471
2. 光学信息处理有关的基本理论和概念	1462	4.5 基于投影原理的非相干光处理器	1472
2.1 空间频率、频谱	1462	5. 白光信息处理	1472
2.2 频带宽度(带宽)及空间带宽积	1462	5.1 概述	1472
2.3 信噪比(SNR)	1463	5.2 复空间滤波	1473
2.4 透镜系统孔径内的位相变化因子	1463	5.3 光学信号的综合	1475
2.5 相干光成像和非相干光成像的比较	1463	6. 混合处理	1476
2.6 球面波照明时的傅里叶变换	1464	6.1 概述	1476
2.7 频谱面要求的位置精度	1464	6.2 基于光学功率谱分析的光学-数字混合处理系统	1476
3. 相干光处理	1464	6.3 基于空间滤波的光学-数字混合处理系统	1476
3.1 相干光处理系统(4f系统)原理	1464	6.4 以PROM器件为例的两种光学-数字混合处理系统	1477
3.2 空间滤波器	1465	6.5 自动匹配滤波器的合成	1477
3.3 相干光处理器	1468	6.6 光学文字识别系统(OWR)	1479
3.4 傅里叶变换物镜	1470	参考文献	1480
4. 非相干光处理	1470		
4.1 相干光处理和非相干光处理的比较	1470		
4.2 非相干光空间滤波	1470		

第2章 图像处理设备

常用符号表	1482	4. 图像存储设备	1488
1. 概述	1482	4.1 概述	1488
1.1 图像处理设备的分类	1482	4.2 图像存储器与存储方式	1488
1.2 图像处理设备的组成	1482	4.3 各类存储器的性能比较	1489
1.3 图像的寻址方式	1482	5. 图像输出设备	1490
2. 图像输入设备	1482	5.1 图像显示设备	1490
2.1 概述	1482	5.2 图像记录设备	1492
2.2 图像输入方式	1482	6. 图像处理系统	1493
2.3 图像输入设备性能参数	1484	6.1 光学图像处理系统	1493
3. 图像转换设备——空间光调制器(SLM)	1486	6.2 电视图像处理系统	1495
3.1 概述	1486	6.3 数字图像处理系统	1496
3.2 应用方法实例	1486	6.4 混合图像处理系统	1498
3.3 SLM的性能	1486	参考文献	1498
3.4 几种主要的SLM	1486		

第3章 图像处理实例

常用符号表	1500	1.2 合成孔径雷达原理	1500
1. 合成孔径雷达	1500	1.3 合成孔径雷达技术的几个要点	1502
1.1 概述	1500	2. 星体散斑干涉米	1503

2.1 概述	1503	2.5 像的重构	1506
2.2 原理	1503	2.6 结论	1507
2.3 观测实例	1504	参考文献	1507
2.4 星体散斑干涉的一些要点	1506		

资 料 篇

(排名次序不分先后)

1. 上海分析仪器厂	1510	28. 桂林光学仪器厂	1548
2. 上海第三分析仪器厂	1512	29. 国营曙光仪器厂	1549
3. 上海光学仪器厂	1514	30. 上海电子光学研究所、上海环球红外 技术开发公司	1550
4. 上海文德福丰镜有限公司	1516	31. 上海光学仪器研究所	1551
5. 上海光学机械厂	1517	32. 中国科学院上海光学精密机械研究所	1552
6. 上海机床厂	1518	33. 上海市激光技术研究所	1554
7. 上海物理光学仪器厂	1519	34. 中国计量科学研究院	1555
8. 上海复印机厂	1520	35. 中国科学院长春光机所三高技术公司	1556
9. 上海恒久光学元件厂	1521	36. 中国科学院光电技术研究所四川光电 公司	1557
10. 上海照相机总厂	1522	37. 中国科学院西安光机所	1558
11. 上海照相机四厂	1524	38. 北京印刷机械研究所、上海市印刷八厂	1559
12. 上海勤奋仪器厂	1526	39. 江西省科学院物理研究所	1560
13. 广州光学仪器厂	1527	40. 中国兵器工业第205研究所	1561
14. 天津光学仪器厂	1528	41. 上海大学(工学院)	1562
15. 云南光学仪器厂	1530	42. 华东工业大学(上海机械学院)光学 特种工艺研究室	1564
16. 南京国营第五二八厂	1531	43. 华东工业大学(上海机械学院) 附属工厂	1566
17. 宁波光学仪器厂	1532	44. 北京理工大学工程光学系	1567
18. 北京光学仪器厂	1534	45. 天津大学精仪系、徐州光学仪器厂	1568
19. 华东光学仪器厂	1536	46. 天津大学现代光学仪器研究所	1569
20. 江南光学仪器厂	1537	47. 浙江大学光电与科学仪器工程系	1570
21. 西安西北光电仪器厂	1538	48. 浙江大学光学仪器厂	1571
22. 苏州照相机总厂	1539	49. 南京理工大学光学仪器厂	1572
23. 苏州第一光学仪器厂	1540	50. 清华大学精仪系光学仪器教研室	1573
24. 南京天文仪器厂	1542		
25. 南京光学仪器厂	1543		
26. 重庆光学仪器厂	1544		
27. 新天精密光学仪器公司	1546		

附 录

1. 各种物理常数	1574	7. 光学塑料谱线折射率	1603
2. 常用法定计量单位及其换算	1574	8. 显微镜用浸液油的折射率	1606
3. 日本HOYA光学玻璃谱线折射率	1576	9. 熔石英的折射率及其偏差值	1606
4. 德国SCHOTT光学玻璃谱线折射率	1585	10. 红外透射材料	1608
5. 日本HOYA与德国SCHOTT及中国光 学玻璃牌号对照	1593	11. 金属材料的折射率	1209
6. 国产光学玻璃常用激光谱线折射率	1601	12. 半导体的折射率	1611
		13. 绝缘体的折射率	1614

14. 常见激光器及其应用.....	1617	20. 投影仪.....	1740
15. 各种类型光学镜头.....	1618	21. 分辨率板.....	1742
16. 眼镜镜片屈光度及其偏差.....	1732	22. 光学样板.....	1744
17. 棱镜式双筒望远镜光学性能及其分辨力.....	1733	参考文献.....	1747
18. 显微镜物镜和聚光镜的基本参数.....	1734	索引.....	1748
19. 照相镜头基本参数、性能及指标.....	1734	上册勘误表.....	1757