

图纸摄影与静电复印

李朝伦 编著

辽宁教育出版社

一九八六年·沈阳

内 容 提 要

本书共四篇，其中一、三两篇对银盐与静电（电子）照相理论，做了由浅入深的重点叙述。二、四两篇结合图纸摄影与静电复印专业，对大、中、小幅面图纸与科技情报的复制过程，包括对银盐法微缩复制与静电复印技术的各种专用设备做了较详细的介绍；并将其工艺过程，做了化学与物理学的各种分析和说明。

可供广大摄影专业人员、摄影爱好者及企事业单位、院校、设计院、工矿情报室、绘图室、图书室等复印工作者参阅。

图 纸 摄 影 与 静 电 复 印

李朝伦 编著

辽宁教育出版社出版
(沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行
沈阳市印刷制夹厂印刷

字数:276,000 开本:787×1092 1/32 印张:12³/4 插页:6
印数:1—8,000

1986年1月第1版

1986年1月第1次印刷

责任编辑:陈贵田

责任校对:秀文

绘 图:赵忠全 李 骁

封面设计:李 骁

统一书号:15371·2 (委托出版) 定价:2.90元

前 言

摄影是人类生活中，最真实、最生动、最迅速的记录。无论在社会科学或自然科学领域的应用中，就其现实意义及广泛性来说，均展示了光辉的前景。

随着科学技术的发展，摄影学做为应用科学的分支，其应用范围越来越广泛，无论在新闻摄影、人像摄影、军事摄影、航空测量、印刷制版、半导体光刻、静电与无线电电子技术、图纸与文献的复制以及放射线技术等，都得到了广泛的应用。

在现代科学文化的各项建设中，对各种科技情报、资料 and 图纸的需要大量增加，复印技术已站在现代化发展的前列。

本书对银盐与静电摄影理论，并结合银盐法缩微复制技术与静电复印技术，做了由浅入深的阐述和较多的探索，希望对读者能有所帮助并起到抛砖引玉的作用。

限于编著者的学识水平，本书难免有错误和疏漏之处，敬希读者不吝赐教，予以批评、指正。

本书在编著过程中，承蒙辽宁人民出版社于海寰同志，天津复印研究所王金森同志，鞍钢设计院范树德同志，辽宁纺织设计院吴茂君同志，中国科学院金属研究所隗学礼同志，营口复印机厂李作为同志，日本佳能复印机沈阳特约维修服务中心金伟生、李诚忠同志，武汉复印机厂严学斌同志，沈阳复印机服务中心于忠仁同志，沈阳大众摄影协会赵天路同志等给予大力协助，在此一并致谢。

编著者

1985年5月

序

摄影是物理化学科学领域中开辟出的一门现代艺术的分支。

摄影艺术创作或摄影技术工作，必须通过艺术上的精心塑造和物理化学的完整工艺过程来科学加工。

朝伦同志曾受过高等教育，从事摄影专业二十多年，为繁荣祖国的科学文化事业，不断总结实践经验，苦心著书。

余阅此书，其写法新颖，内容较为全面，理论部分写得深入浅出，并为开发信息摄影，复印技术作了较多的叙述。

因此，本书可为摄影与复印知识入门的指南和提高的向导，实属值得一阅。

中国摄影家协会辽宁分会 田 原

1986年12月21日

目 录

序	田 原
前 言	

第一篇 实用银盐照相理论

第一章 摄影光学知识··· 2	二、透镜与透镜的折光特 性····· 23
一、光线的获得及性质··· 2	三、凸透镜与凹透镜的目 视鉴别法····· 24
二、光波····· 4	四、透镜的光学结构····· 25
三、光谱····· 5	五、凸透镜成像····· 27
四、光的反射····· 7	六、透镜的光行差····· 31
五、光的折射····· 9	七、摄影镜头····· 35
六、光线的色散····· 11	八、摄影镜头的一般特 性····· 45
七、光的损失····· 12	九、附属透镜····· 55
八、日光的三棱镜效应··· 12	第三章 感光材料····· 58
九、光的化学作用····· 13	一、感光材料的概念与种 类····· 58
十、光的电效应及应用··· 15	1. 卤化银感光材 料····· 58
1. 光电曝光表····· 16	2. 铁盐与重氮盐感 光材料····· 59
2. 电子时间控制 器····· 17	二、感光材料的构造····· 59
3. 光电、晶体定时 座机拍摄仪····· 18	1. 黑白底片的构
4. 光电自动装置的 气动快门····· 20	
第二章 光学镜头····· 22	
一、光学玻璃的性质····· 22	

造.....	60	和特点.....	76
2. 彩色电影胶片的构造.....	60	4. 照相胶片的特点及种类.....	78
3. 黑白照相纸的构造.....	61	5. 技术胶片的特点及种类.....	78
4. 重氮盐感光纸的构造.....	61	6. 彩色片.....	79
三、感光材料的一般特性.....	61	7. 关于干版的简述.....	80
1. 感光度.....	61	第四章 银盐摄影化学.....	81
2. 密度.....	63	一、感光材料的成分及性能.....	81
3. 特性曲线.....	66	二、显影化学.....	90
4. 灰雾.....	67	1. 还原剂(显影剂).....	90
5. 反差.....	68	2. 保护剂.....	107
6. 宽容度.....	69	3. 促进剂.....	109
7. 结像力.....	70	4. 抑制剂.....	114
8. 颗粒性.....	71	5. 显影剂的组分与性能.....	119
9. 光渗现象.....	72	6. 显影液的配制规范.....	121
10. 光晕现象.....	72	7. 显影配方.....	124
11. 感色性.....	73	8. 常见的显影故障.....	129
四、银盐感光材料的分类及特性.....	76	三、定影化学.....	130
1. 卤化银感光材料的分类.....	76	1. 定影的意义与	
2. 胶片的分类.....	76		
3. 电影胶片的种类			

定影药品·····	130	测试·····	144
2. 硫代硫酸钠的物		11. 水洗的重要意	
理化学性能···	132	义·····	144
3. 定影速度与定		12. 水洗方法·····	145
影能力·····	133	13. 水洗程度的测	
4. 定影液的组分		试方法·····	146
与性能·····	136	14. 暗室工作的注	
5. 硫代硫酸钠定		意事项·····	148
影液配方与说		15. 由废定影液中	
明·····	138	回收白银·····	151
6. 坚膜·····	140		
7. 停显·····	141	四、减薄、加厚、	
8. 通常的冲洗工		调色·····	152
艺过程·····	142	1. 漂白·····	153
9. 常见的定影故		2. 减薄·····	155
障·····	143	3. 加厚·····	159
10. 定影液的效能		4. 调色·····	165

第二篇 银盐法图纸照相

第一章 图纸照相·····	171	2. 直接拍摄法···	173
一、图纸资料的翻拍···	171	3. 专用设备翻拍	
二、图纸、文件缩微复		法·····	174
放标准·····	171	4. 静电拍摄法···	174
三、照明与配光·····	172	五、镜头的选用·····	174
四、拍摄图纸的几种方		六、版材的选用·····	174
法·····	172	七、图纹感光纸·····	175
1. 负片拍摄法···	172	八、照相代替描图的方	

法.....	177
九、几例翻拍实践的 分析.....	179
1. 对蓝图的翻 拍.....	179
2. 铅笔图、墨图、 印刷图的翻 拍.....	180
3. 红图的翻拍.....	180
4. 套色印刷资料 的拍摄.....	180
5. 硫酸纸的墨纹 图的翻拍.....	180
6. 图纸的翻拍精 度.....	180
7. 缩微复放产品 说明书的合版 法.....	183
十、胶片的成分与粘 合剂的配制.....	184
十一、翻拍工艺综合 分析.....	185

第二章 光源与滤色

镜.....	186
一、白光与单色光.....	186
二、光的颜色与光波.....	186

三、可见光与不可见 光.....	187
四、光的物理、化学效 应.....	187
五、光线与视觉.....	187
六、光源.....	188
1. 普通钨丝白炽 灯泡.....	188
2. 钨丝强光灯 泡.....	188
3. 荧光灯管（低 压汞灯）.....	188
4. 高压水银灯 （高压汞灯）.....	189
5. 电子闪光灯（万 次闪光灯）.....	189
七、颜色与光色.....	190
八、滤色镜.....	191

第三章 图纸照相设

备.....	193
一、图纸照相机.....	193
1. 大幅面卧式照 相机.....	193
2. 缩微摄影仪.....	194
3. 横向座机缩微 复摄设备.....	194

二、座机的电子自动快门.....	196
三、磁力平图台.....	198
四、真空吸图板.....	198
五、图纸放大机.....	200
六、放大机的电子自动曝光控制器.....	202
七、真空复晒机的用途和制作.....	204
八、小型重氮盐感光纸涂布机.....	206
九、国外复照文件的设备.....	207
1. 美国的“Com-peration R-	

ocheter”型直接照相机.....	207
2. 英国Kodak公司和S. R. Littlejohn公司产的复照机...	208
3. 英国的“Rep-rograph”印片机.....	209

十、小型相机翻拍技术.....	210
1. 小型照相机的选用.....	210
2. 怎样在室内翻拍.....	211

第三篇 实用电子照相原理

第一章 引言.....	213	的极端灵敏度.....	219
第二章 电子感光形成因素.....	217	4. 半导体中载流子的性质.....	219
一、光电效应.....	217	5. 半导体结构对性质的影响...	221
二、半导体的概念.....	218	6. 阻挡层的特性.....	222
三、光导体的特性.....	219	7. 半导体的迁移率和寿命的含	
1. 光电导特性...	219		
2. 外界温度的依从性.....	219		
3. 半导体对杂质			

义.....	223	5. 电极对硒平版 的敏化充电过 程的分析.....	245
第三章 静电感光材 料.....	225	五、确定光导体膜层 表面电位的有关 因素.....	247
一、硒的各类光导体膜 层.....	225	1. 光电导膜层 结构与表面 电位.....	247
二、氧化锌光导体膜 层.....	229	2. 其它影响光导 体膜层充电电 位的因素.....	249
三、其它无机光导体膜 层.....	232	六、电晕放电器的高压 直流电源.....	250
四、有机光导体.....	233	1. 220伏电源 高压交流发 生器.....	250
第四章 光导体膜层的 敏化.....	234	2. 高压交流电的 整流.....	252
一、为什么光导体膜层 在曝光前要敏化充 电.....	234	3. 高压电源变压 器的调压与稳 压装置.....	256
二、光导体膜层的敏化 带电状态.....	235	4. 低压直流电源 的应用.....	259
三、光导体膜层表面的 敏化带电方法.....	237	第五章 曝光.....	260
四、电晕放电法.....	238	一、光导体版电荷图像	
1. 空气的电离...	238		
2. 气体的各种放 电现象.....	239		
3. 电晕放电器...	241		
4. 电晕放电器的 种类.....	242		

形成的基本原理···	260	头·····	266
1. 硒版电荷图		2. 反光镜·····	267
像的形成·····	260	四、静电摄影的曝光方	
2. 氧化锌版电		式·····	268
荷图像的形		1. 静止的全场曝	
成·····	261	光系统·····	268
二、摄影曝光量·····	262	2. 带扫描曝光系	
1. 被摄图迹的照		统·····	268
度·····	262	第六章 光导体版电荷	
2. 光源与被照射		图像的显影···	270
面的角度·····	263	一、光导体版静电图像	
3. 曝光时间与曝		显示的方法·····	270
光量的关系···	263	1. 瀑布式显影···	270
4. 表面电位与曝		2. 磁电式显影···	271
光量的关系···	264	3. 无载体粉雾与	
5. 光谱灵敏度与		色粉显影·····	271
曝光量的关		二、载体与色粉·····	271
系·····	264	1. 物质摩擦生电	
6. 光学镜头及附		的电位序列···	272
属光学元件对		2. 标定色粉的材	
曝光量的影		质成分·····	273
响·····	264	3. 标定载体的材	
7. 拍摄倍率·····	264	质与成分·····	273
三、静电摄影的光学元		三、磁电式显影常用的	
件·····	266	几类结构·····	276
1. 静电摄影镜		1. 磁刷式结构···	276

2. 磁辊式结构···	276
四、磁体固定由外套筒 旋转式磁辊结构···	277
1. 磁路的设计分 类及特点·····	277
2. 典型闭合磁路 外套筒运转式 的实例讨论···	277
五、磁电式显影的一般 原理·····	279
1. 标准的电荷图 像及显影·····	279
2. 曝光后的残余 电荷与偏压的 作用·····	280
3. 磁电式外套筒 运转显影等效 电路分析·····	282
4. 磁电式外套筒 加偏压时的等 效电路分析···	284
5. 磁电式外套筒 接地显影时的 等效电路分 析·····	285
6. 磁刷浮动显影	

的等效电路分 析·····	288
六、磁电式显影应注意 的问题·····	290
1. 立穗的采用···	290
2. 磁穗显影的压 缩量·····	291
3. 磁穗长度的选 取·····	291
4. 有关影响显影 质量的其它因 素·····	292
5. 色粉的电性及 对显影质量的 影响·····	292
6. 磁辊显影与瀑 布式显影相比 的不足之处···	293

第七章 显影图像的转 印····· 295

一、电晕放电法之一··· 295

1. 充与色粉电性
相同的电荷··· 296
2. 铺纸后, 在纸
的背面充以正
电荷的转印过

程.....	297	方法.....	305
3. 晒版的残余色粉.....	298	1. 接地导电辊的转印过程.....	305
二、其它电晕放电转印法.....	299	2. 接地导电辊转印时的具体问题.....	307
三、影响转印质量的其它因素.....	299	第八章 定影.....	309
1. 对转印纸基的要求.....	299	一、热辐射式定影.....	309
2. 对色粉的要求.....	300	1. 热辐射传播的特点.....	309
3. 气候对电压的影响.....	300	2. 热辐射定影的实际应用.....	310
4. 采用聚酯薄膜覆在纸基上转印时的问题.....	300	3. 热辐射式定影设备的特点.....	310
5. 纸基上附着电荷的处理.....	302	二、对流加热式定影.....	311
四、高压感应辊转印的方法.....	302	1. 热源对流传播的特点.....	311
1. 高压感应辊的转印过程.....	302	2. 对流加热式定影方法的应用.....	311
2. 高压胶辊转印时应注意的问题.....	305	3. 对流式定影的特点.....	312
五、接地导电辊的转印		三、导热式定影.....	312
		1. 热传导的特点.....	312
		2. 导热式定影的	

实际应用.....	312	四、定影工序应注意的	
3. 导热式定影的		问题.....	313
特点.....	313		

第四篇 静电法图纸照相

第一章 大型硒平版静电		式平版静电照	
照相设备之一.....	316	相设备.....	332
一、设备概述.....	316	一、技术指标.....	333
1. 主机部分.....	316	二、光学系统.....	333
2. 转印机.....	320	1. 光学系统原理	
3. 定影室.....	321	图.....	333
二、操作工艺.....	321	2. 光学系统(图	
1. 充电.....	321	144) 说明.....	334
2. 曝光.....	323	三、主要电气系统选	
3. 显影.....	324	述.....	335
4. 转印.....	326	1. 高压电源.....	335
5. 定影.....	327	2. 偏压电源.....	336
6. 光导体版的维		四、几种标定材料.....	336
护保养.....	327	1. 氧化锌版纸.....	336
三、设备的特点.....	328	2. 显影剂.....	337
第二章 大型硒平版静		3. 修版剂.....	337
电照相设备之		五、氧化锌版纸复印技	
二.....	329	术的若干问题.....	337
设备的概述.....	329	1. 影响曝光量的	
1. 主机部分.....	329	因素.....	337
2. 定影设备.....	331	2. 偏压的量值选	
第三章 宽带扫描曝光		择.....	338

3. 双次显影的作用	338
4. 拍摄成品质量不佳的图稿分析	339
六、配用设备的说明	340
第四章 窄条扫描曝光式小型硒辊版静电复印机	341
一、概述	341
二、主要技术指标	342
三、基本复印原理	343
1. 充电	344
2. 曝光	344
3. 显影	344
4. 转印	344
5. 定影	345
6. 清扫	345
四、工作原理	345
五、光学系统分析	347
六、自动瀑布显影箱结构	349
七、电晕电极	351
八、定影	352
九、工作程序	354
第五章 窄条扫描曝光	

式大型硒辊版静电复印机	356
一、概述	356
二、用途	357
三、规格与技术性能指标	357
四、整机的工作原理示意图	359
五、整机的机械传动动力概述	360
六、充电、转印及消电的电晕电极	360
七、松电与放电光源及可调光阑狭缝	363
八、原稿复印系统	364
九、胶卷放大系统	364
十、显影系统	365
十一、定影系统	366
十二、主要技术数据的测试	369
1. 照度	369
2. 复制品的质量	369
3. 电气测试	370
十三、复印品质量分析	371

1. 操作与设备故障对质量的影响.....	371
2. 由于曝光量所引起的质量变化.....	372
3. 由于显影所引起的质量变化.....	372
第六章 复印机的使用与检修.....	373
一、复印机的使用.....	373
二、复印机的故障检	

修.....	374
1. 全机无声无光.....	374
2. 全机有声而无光.....	375
3. 纸路故障.....	375
4. 复印品质量差.....	375
5. 复印品是白图.....	375
6. 电控系统及故障.....	376
结束语.....	377

第一篇

实用银盐照相理论

本篇由浅入深地叙述了银盐法摄影中,拍摄及感光材料次级冲洗加工过程等一系列的物理、化学原理,以及有关方面的知识。