

电影100周年纪念版

〔美〕格兰特·纽斯特/著

现代摄影加工

MODERN
PHOTOGRAPHIC
PROCESSING



中国电影出版社

MODERN PHOTOGRAPHIC PROCESSING

现代摄影加工

(美) 格兰特·海斯特 / 著



07-10/01



中国电影出版社

1996 北京

MODERN PHOTOGRAPHIC PROCESSING

by

Grant Milford Haist

John Wiley & Sons, Inc., 1979

图书在版编目(CIP)数据

现代摄影加工/(美)海斯特(Haist, G.)著;王慧敏等
译. —北京:中国电影出版社, 1995

ISBN 7-106-01040-5

I. 现… I. ①海… ②王… II. 摄影技术 W. TB8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 16629 号

现代摄影加工

〔美〕格兰特·海斯特 著

*

中国电影出版社出版发行

(北京北三环东路 22 号)

北京丰华印刷厂印刷 新华书店经销

*

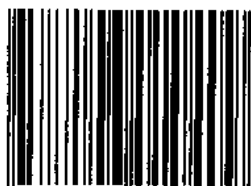
开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 59.5 插页: 精: 5
平: 2

字数: 980000 印数: 2000

1996 年 3 月第 1 版北京第 1 次印刷

ISBN 7-106-01040-5/TB·0086 定价: (精) 110 元

ISBN 7-106-01040-5



9 787106 010409 >

作者简介

格兰特·米尔福德·海斯特 (Haist, Milford Grant) 生于 1922 年, 早年毕业于美国密歇根州立大学, 获物理化学博士学位, 自 1949 年起即担任美国伊斯曼·柯达公司柯达研究所副研究员, 为美国摄影学会、美国科学促进协会会员和英国皇家摄影学会终身会员。他的另一部著作作为《单浴加工手册》。

DF22/21

译者(以姓氏笔画为序)

邓林林	王慧敏	何永庆	李 铭	郑德水
张俊逸	姚绍明	席小兵	赵文芳	赵井泉
夏培杰	夏剑秋	常 青	葛长嶺	谢荷蓉

技术审订

黄明智 金驾东

英文校订

凌晓君 王慧敏 秦小玮

责任编辑: 凌晓君 秦小玮

封面设计: 乃 璽

版式设计: 徐淑华

责任校对: 洁 莹

喜庆电影诞生 100 周年之际，谨以此
书献给广大电影和摄影技术工作者。



1895—1995

本书在出版过程中承蒙下列各单位大力支持，特此表示深切的谢意！

广电部电影事业管理局

八一电影制片厂

广西电影制片厂

上海电影制片厂

上海电影技术厂

中国电影科学技术研究所

中国乐凯胶片公司

山东电影洗印厂

长春电影制片厂

北京电影制片厂

北京电影洗印录像厂

北京长城影视技术研究所

珠江电影制片公司

北京爱比西化学用品公司

译 序

摄影与电影是构成现代社会文明的一个重要组成部分。它们已渗透到人类生活和社会活动的各个方面,对传播文化、发展造型艺术、建设精神文明、丰富文娱生活、促进科技进步和繁荣社会经济都起着相当重要的作用。因此,摄影和电影事业的发展情况可以作为判断一个国家文明程度和科技与经济发展水平的依据之一。

摄影和电影都是年青的现代艺术。摄影诞生于1839年,距今已有一个半世纪的历史。电影是在摄影诞生后约半个世纪(1895年)问世的。虽然它们都有百年的历史,但与传统艺术,如美术、音乐、戏剧、舞蹈等相比较,它们确实是最年青的。这两门年青的艺术之所以能有如此巨大的社会作用,并一直保持着旺盛的生命力,不断地向前发展,其基本原因是它们都是科学技术与文化艺术相结合的产物。科学技术的进步,不断地为艺术创作提供更方便和更丰富的新手段。促使摄影与电影艺术向更高级、更完美和更具有艺术魅力的新境地发展。艺术发展的反馈作用又给相关的科技提出了新的课题,促使它们不断地进步。这种技术与艺术相结合,又相互促进的密切关系是这两门艺术得以不断发展的生命源泉。

摄影的艺术属性是众所周知的。它具有形象逼真、影调丰富、影像细腻清晰、色彩真实艳丽、质感强等特点。艺术家们用这些突出的特点,通过影调、色彩及构图的变化,创作出各种不同气氛,具有强烈艺术感染力,为人们所喜闻乐见的摄影作品。电影艺术家们则在此基础上加以发挥运用,把各种传统艺术的精华编织在电影场景中,通过电影摄影机和录音机把各种表演、动作及其伴音连续地记录在感光胶片上。此外,还通过影片的剪辑,将不同时间和空间所拍摄的镜头根据剧情发展的需要组接在一起,从而打破了时空的限制。电影艺术家们也因此能随心所欲地创作要表现的艺术情节。摄制完成的影片通过放映设备在银幕上呈现出所记录的各种表演动作,并放出相应的对白、音乐与声响,使电影成为一门最完美的现代艺术。

摄影与以摄影为基础的电影艺术不仅用直观的影像记录了自它们诞生以来社会上所发生的一些事件,并且集中反映了社会文化艺术和政治经济发展的状况,对社会进步起到了一定的促进作用。

除艺术属性外,摄影与电影又是一种重要的科学技术手段,是检测、记录与传递各种信息的得力工具。摄影所用的感光胶片具有很高的光灵敏度,现有的特种感光材料,其感光度已达到ISO 5万左右。根据科学的估算,未来胶片的感光度可达ISO 25万以上,能在星光下进行摄影。胶片的光谱感光范围很宽,除能感受可见光外,还可以感受红外线、

紫外线、X 射线与 γ 射线等人的视觉器官所不能感受的射线。卤化银胶片还具有信息容量大的特点，现有胶片的信息容量已达到 10^8 bit/cm^2 ， 25 cm^2 的高分辨率胶片可存贮 24 卷大英百科全书。所有这些优良性能都大大地扩展了摄影在科技领域中的应用范围，使其能广泛地用于医学诊断、无损检测、航测遥感（用于资源探测与军事侦察）、档案的缩微保存、印刷制版工业、高速摄影以及各种科学实验工作。据统计，上述科技工作中所使用的感光胶片已占其产量的 70% 左右。可以看出，摄影技术已是现代科学技术与工业生产所必备的辅助手段。由此可见，1989 年世界范围内庆祝摄影诞生 150 周年时舆论界认为“摄影是人类历史上最伟大的发明之一”的赞誉是有一定的事实根据的。

近 20 多年来，计算机、微处理机、电子技术、精密机械和精细化工等方面有了长足进步，发明了全自动型照相机（所谓傻瓜照相机）。这种照相机的出现与发展大大地降低了照相机的成本，使照相活动从少数富人和专业人员阶层普及到了一般家庭。这类照相机不但价格便宜，而且性能日趋完善，不需经过技术培训，连妇孺均可操作使用。据估计，世界上正在使用的照相机约在 5 亿台以上（不包括所谓一次性照相机或称为带镜头的胶卷），拍摄照片 500 多亿张，平均每人 10 张/年。在工业发达的美、日、德等国，人均照相率为 80—100 张/年。我国属于发展中国家，人均照相率约为 2 张/年，与世界平均数量相比还有较大的差距。随着我国人民生活水平的不断提高和科学技术的不断发展，无论在一般照相市场还是在技术照相市场均将得到迅速发展。因此照相活动还有很大的发展潜力。

照相活动之所以得到如此迅速地发展，除了照相机简便化的因素外，与感光材料制造技术和洗印加工方法得到非凡的进步也有着密切的关系。近 10 多年来，感光胶片制造技术有了新的突破，产品全部更新换代，影像质量和应用性能达到更为完善的境地。此外，高温快速冲洗工艺的发明简化了工艺过程，大大缩短了加工时间。彩色扩印服务点象雨后春笋般地遍及到了世界各地，给照相用户提供了极大的便利，进一步繁荣了照相市场。

自摄影术诞生以来，照相工作一直采用卤化银感光材料，这种材料感光最快、性能最好，但仍有很大的改进潜力。照相影像的形成过程可分为：

1. 乳剂制造——形成卤化银晶体并将之均匀分散在明胶介质中。采用物理和化学的方法在卤化银晶体上生成敏化中心，以提高其感光速度。

2. 曝光——把要记录的景物在胶片上形成潜影。

3. 显影加工——将潜影放大成为由银影或染料组成的可见面稳定的影像。卤化银感光材料的可贵之处不仅在于它具有敏锐的感光特性，而且在于它能够通过显影将曝光后产生的看不见的潜影放大，成为可见的照相影像。其放大倍率可达 10^9 倍（几十亿倍）之多。这是其它放大体系所望尘莫及的。更可贵的是，在如此巨大的放大倍率下，它仍能保持很高的影像保真度，获得清晰、丰满和艳丽的彩色图像。由此可知，照相影像质量的高低，是感光材料、曝光技术和显影加工水平的综合结果。洗印加工是其中重要的一环，没有洗印科技和工艺的进步，就不会有现代摄影事业的繁荣局面。

自摄影术问世一百多年以来，人们对显影加工科学与技术作了大量的研究和改进工作，研究了数以千计的显影物质及药液加工配方，配合各种不同用途的照相材料筛选出了许多最佳的配方组分、冲洗工序和质量控制方法，发表了大量的理论研究实验报告和介绍等方面的论著。在众多的著作中，格兰特·海斯特（Grant Haist）先生所著的

《现代摄影加工》(Modern Photographic Processing)是一部难得的佳作。摄影与电影界许多同志一致认为这本书是近几十年摄影加工领域中一部内容丰富的巨作,纷纷建议翻译出版,以适应我国影像事业发展的需要。

这部著作有以下几方面的突出特点:

1. 汇集了近几十年来在感光材料加工方面几乎所有的重要技术资料、发展进程、研究发明和实用效果,并对所介绍的技术和方法作出了恰当的理论分析与效果的评价。因此,它是一部近几十年来摄影加工理论与实践历史的集锦,有重要的历史意义和长期的应用、参考价值。

2. 该书汇集了非常丰富的参考资料,引用的参考文献多达近四千份,在这类书中参考了这么多的文献,确实非常罕见,这也可以反映出其内容的丰富和广博。

3. 既有丰富的技术内容,又有精辟的理论分析,在理论与实践结合上有其独到之处,读者不仅可以从中学到大量的实用技术,还可以学到许多必要的理论知识,在理论与实践相结合的过程中受到新的启发。

4. 文字朴实、深入浅出,不同水平的读者均可从中得到丰富的收益。书中还列出了大量的实验数据、图表和应用效果的图片,使读者可以从微结构和总体效果中得到直观的印象。

中国电影出版社在决定翻译出版后,感光界许多同志纷纷对此表示支持。中科院感光化学所、中国电影科学技术研究所、中国电影出版社、中国乐凯公司感光化学研究院、北京电影机械研究所、北京化工学院感光化学研究室、北京电影洗印录像厂、中央新闻纪录电影制片厂以及珠江电影制片厂等单位的14位同志参加了翻译与审校工作。

为了跟上科技发展的要求,特请金驾东教授和邓林林同志撰写了约12万字的增补篇。重点介绍了近10多年来彩色感光材料及其加工技术的现状,以适应我国国内彩色照相与冲洗技术的需要。

我国电影与摄影界著名的老专家马守清同志,广电部电影局陆兆亨副局长、鲍林岳总工、郑景泉处长、中科院感光化学所任新民教授、孔庆恩高级工程师以及中国电影出版社对出版本书给予了热情的支持与有效的帮助,特表示衷心的感谢!

总 目 录

上篇	1
下篇	435
续篇	811

目 录

上 篇

第 一 章	感光材料	3
	感光材料	3
	照相乳剂的制备	14
	提高卤化银颗粒的感光度	22
	成品乳剂涂布前的准备工作	32
	感光材料的支持体	35
第 二 章	潜影	37
	光线曝光的作用	39
	潜影的尺寸	39
	潜影的位置	40
	卤化银晶体的电学性质	42
	潜影形成的理论	42
	当前对潜影形成的一些看法	48
	感光过程的限度	51
	潜影的稳定性	54
	感光产品的稳定性	56
第 三 章	潜影的放大	60
	显影剂按还原电位的分类	61
	显影剂按结构的分类	63
	显影剂的电子论解释	71
	其他的分类方案	73
	实用显影剂	75

	缩合的显影剂盐类	92
	以前使用过的其他各种实用显影剂	93
	金属离子显影剂	95
第 四 章	显影液组分的作用	99
	显影剂	99
	保护剂	100
	碱	109
	防灰雾剂	123
	水	130
第 五 章	显影机理	136
	显影中心	143
	显影过程中反应发生的先后次序	145
	显影剂的后继反应	157
第 六 章	照相药液	160
	计量体系	161
	配制照相药液的原料	163
	配制已知浓度的药液	165
	按照配方配制照相药液	170
	按“份数”配制照相药液	173
	照相药液的配制	174
	照相冲洗加工药品的安全操作	177
第 七 章	微粒显影液	180
	米吐尔-对苯二酚微粒显影液	183
	菲尼酮微粒显影液	186
	米吐尔-亚硫酸盐微粒显影液	187
	其他溶剂型微粒显影液	192
	含有噻吨显影剂的微粒显影液	197
	苯二胺显影液	198
	物理显影	201
	获得微粒影像的技术	206
第 八 章	高清晰度显影液	211
	分辨力	211
	影像边缘清晰度(锐度)	213
	显影边缘效应	214

	高清晰度显影液	219
	高锐度显影液	224
	补偿显影液	224
	分浴显影	227
第九章	高能显影液	240
	高能显影液	240
	高反差显影液	244
	高感光度乳剂的显影	245
	最大能量显影液	250
	低伽马值增感显影液	253
	超增感作用和潜影加强	256
第十章	专用显影液	264
	平版印刷胶片显影液	264
	硬调显影的机理	267
	坚膜显影液	280
	浓缩显影液	290
第十一章	停显液	298
	停显液	299
	代用停显液	305
	中断显影或延迟定影用的停显液	307
	坚膜停显液	308
第十二章	定影过程	311
	硫代硫酸盐定影的化学性质	313
	硫代硫酸盐定影的实践	315
	硫代硫酸钠定影液的组配	319
	酸性坚膜硫代硫酸盐定影液	322
	铬矾定影液	325
	快速硫代硫酸钠定影液	327
	含铵离子的快速硫代硫酸盐定影液	328
	用硫代硫酸铵制备的快速定影液	330
	硫代硫酸铵定影液的配方	331
	除硫代硫酸盐以外的其他定影剂	333
	无明胶乳剂层的定影	343
	银回收	343

第十三章	如何使影像持久	355
	定影液组份对于用水洗去除硫代硫酸盐和硫代硫酸	
	银的影响	356
	双浴定影有助于水洗	360
	单浴定影和水洗	363
	实用的值得推荐的定影方法	363
	定影过程中影像的硫化	365
	海波消除	366
	水洗	377
	测试残留硫代硫酸盐的方法	382
	测试残留银的方法	388
	干燥	389
	已加工照相材料的贮存	398
	对银影像的保护	400
第十四章	感光测定	405
	特性曲线的评价	408
	照相材料的感光度	417
	照相纸的特性	422
	曝光和影像评价中所涉及的感光测定的问题	427

下 篇

第 一 章	银影像的化学处理：加厚	437
	加厚方法	438
	银加厚	439
	铬加厚	443
	汞加厚	446
	铀加厚	454
	其它金属加厚液	455
	酞硫代硫酸加厚液	457
	染料加厚	460
	消退照片的复原	463
	各种加厚方法小结	463

第二章	银影像的化学处理：减薄	466
	校正曝光过度的减薄液	468
	校正显影过度的减薄液	474
	校正曝光过度 and 显影过度的减薄液	478
	定影液的减薄作用	480
	校正高反差的减薄液	481
	用再显影的方法进行减薄	485
	特殊减薄液	487
第三章	银影像的化学处理：调色	490
	通过银影显影进行调色	491
	化学调色	494
第四章	单浴冲洗加工	529
	单浴的反应机理	531
	单浴配方中的实际考虑	535
	特殊用途的单浴	559
	单浴加工胶片的水洗	562
第五章	稳定冲洗加工	564
	稳定加工使用的化学药剂	566
	含有显影剂与络合剂感光材料的稳定加工	593
	定影稳定照片	602
第六章	内含式照相冲洗药品	603
	显影剂的掺入	606
	内含冲洗药剂的感光材料的性质	610
	使用含有显影剂乳剂层的各种体系	614
第七章	黑白材料的反转加工	627
	反转加工的优点	628
	黑白材料反转加工的步骤	628
	各种反转体系	639
	照相反转效应	652
	在两次曝光之间采用中间化学处理的照相反转效应	654
	简易反转法	658
第八章	扩散转移法	663

	扩散转移法	665
	扩散转移法的变化	676
第 九 章	彩色照相体系	693
	早期彩色照相法的概况	700
	减色法	702
	银染料漂白法	710
	彩色显影的性质	714
	染料漂白彩色材料	749
第 十 章	彩色冲洗	753
	彩色冲洗周期	753
	彩色照相影像的耐光性	801
	商用彩色加工工艺	802

上 篇

