

照相过程理论

(上册)

【美】 C.E.K. 米斯 主编
T.H. 詹姆斯

科学出版社

照相过程理论

上册

〔美〕 C. E. K. 米斯 主编
T. H. 詹姆斯
陶 宏 等 译

科学出版社

1979

照 相 过 程 理 论

下 册

[美] C. E. K. 米斯 主编
T. H. 詹姆斯
陶 宏 等 译



科 学 出 版 社

1 9 8 6

内 容 简 介

本书是卤化银照相科学的文献总结,内容全面而系统,系组织柯达公司的有关研究人员写成。译本分上、下两册,上册讨论卤化银、明胶、密度与曝光、潜影、互易律失效、感光及高能射线的效应、照相染料及其作用机理等问题共十二章;下册讨论显影剂及其反应机理、彩色照相、加工及测试等问题共十一章。各章后均附详细文献目录。

本书可供感光科学工作者、感光材料生产和冲洗加工的工人、领导干部、科技人员等参考。

C. E. K. Mees, T. H. James

THE THEORY OF THE PHOTOGRAPHIC PROCESS

Third edition

The Macmillan Co., New York

Collier-Macmillan Ltd., London

1966

照 相 过 程 理 论

上 册

〔美〕 C. E. K. 米斯 主编
T. H. 詹姆斯
陶 宏 等 译

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

石家庄地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1979年8月第一版 开本:787×1092 1/16

1979年8月第一次印刷 印张:22 3/4

印数:0001—18,100 字数:520,000

统一书号:13031·1008

本社书号:1421·13-4

定价: 2.30 元

内 容 简 介

本书是卤化银照相科学的文献总结,内容全面而系统,系组织柯达公司的有关研究人员写成。译本分上、下两册,上册讨论卤化银、明胶、密度与曝光、潜影、互易律失效、感光及高能射线的效应、照相染料及其作用机理等问题共十二章;下册讨论显影剂及其反应机理、彩色照相、加工及测试等问题共十一章。各章后均附详细文献目录。

本书可供感光科学工作者、感光材料生产和冲洗加工的工人、领导干部、科技人员等参考。

C. E. K. Mees, T. H. James
THE THEORY OF THE PHOTOGRAPHIC PROCESS
Third edition
The Macmillan Co., New York
Collier-Macmillan Ltd., London
1966

照 相 过 程 理 论

下 册

〔美〕 C. E. K. 米斯 主编
T. H. 詹姆斯

陶 宏 等 译

责任编辑 陆晓明

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1986年5月第一版 开本:787×1092 1/16
1986年5月第一次印刷 印张:21 1/2 插页:2
印数:0001—2,400 字数:499,000

统一书号:13031·3151

本社书号:4192·13—4

定价: 5.30 元

71.61
2(4)

译 者 的 话

本书是感光科学的一部经典巨著。自问世以来，受到感光界及其相关领域的普遍欢迎。随着我国感光工业和科研事业的迅速发展，也迫切需要介绍给我国广大从事感光科研和生产的有关人员。

为此，中国科学院感光化学研究所陶宏同志在世时，曾积极组织所内有关人员进行翻译，并亲自校对了大部分章节，为本书的出版作出了重大贡献。参加上册翻译工作的还有江龙、任新民、王成、许慧君、杨成淑、曾繁杰、徐永恩、周本茂、丁贤民、沈涛等同志。刘敦、彭必先等同志修改过部分译稿。最后由沈涛同志总校定稿。

由于我们水平所限，翻译中缺点错误在所难免，欢迎读者批评指正。

1102015

• i •

原书第三版序

自1954年本书第二版问世以来,几乎所写的各个领域都取得了显著的进展。因此,第三版完全重写了,增加了大量新内容,重点也有所变化。为了为新内容省出篇幅,略去或压缩了大量只具有历史意义的老材料,并遗憾地弃去了参考文献的题目。

虽然非卤化银照相过程越来越重要,限于篇幅,本版仍象前两版一样,只涉及卤化银照相体系。而且内容也不象题目所能包括的那样广泛。

照相过程理论的基础是建立在化学和物理学中的好几个领域上的,而一个研究工作者能完全掌握这些学科领域的时代已经过去了。所以此书只能由各个特定领域的专家们来共同编写,各章分别由在纽约罗彻斯特、英国哈罗、法国万森三地的柯达公司研究室的研究人员写成。凡一章的不同部分是由几个作者分写时,则在每节的开头注明作者的姓名。每一章都得到过柯达公司研究室的其他成员和国内外的同行们的有益的批评和建议,他们对本书的准确性和质量的提高作出了重要贡献。顺致谢意。

T. H. 詹姆斯

71.61

217.13-2

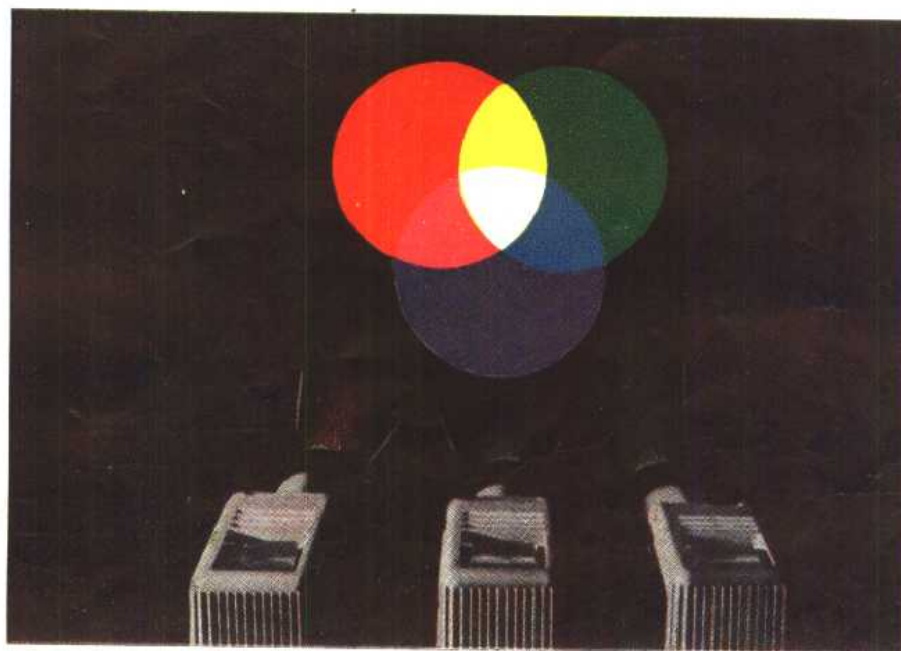


图 17.1. Maxwell 的设备(加色法).

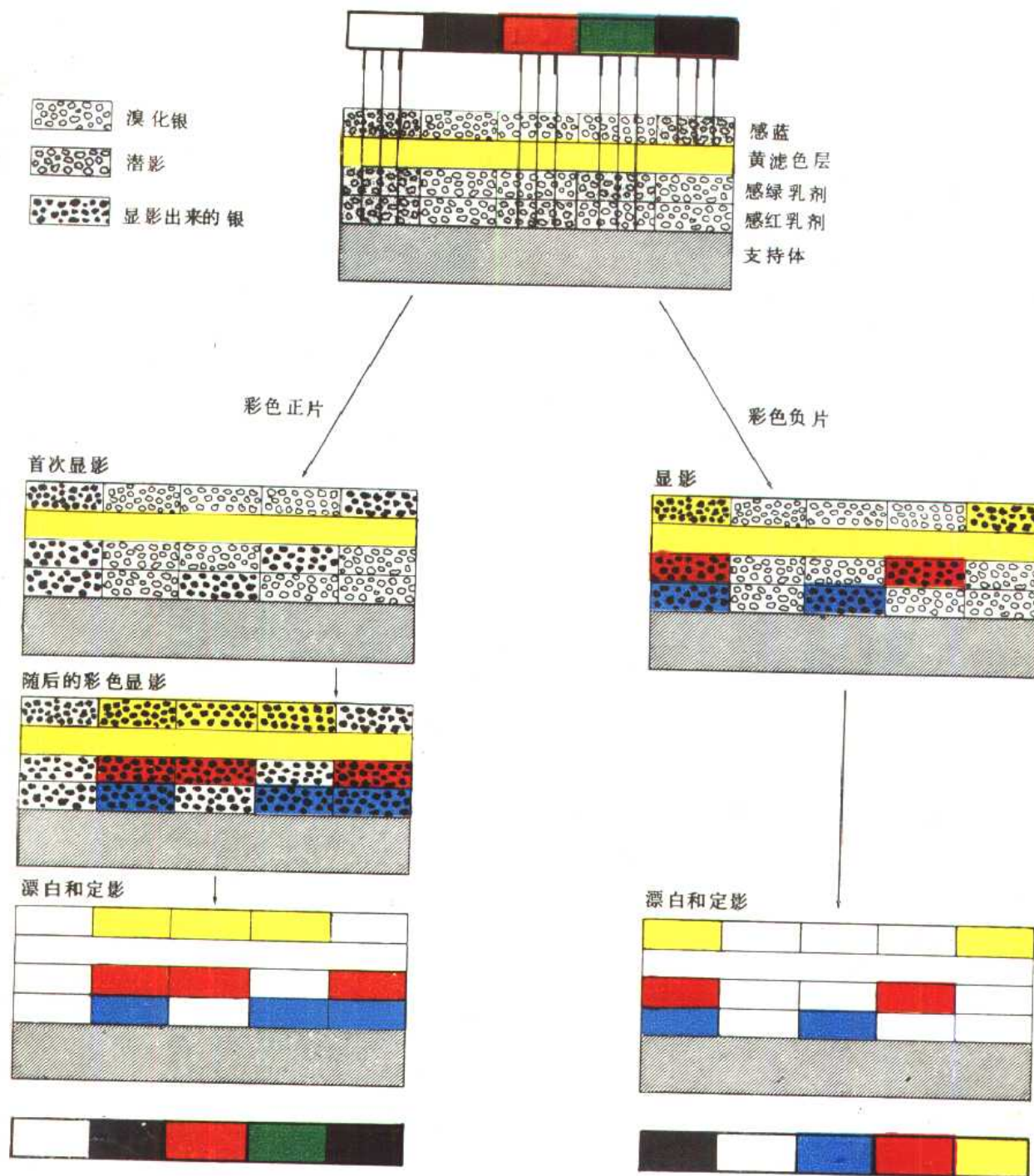


图 17.2. 减色法过程.

译 者 的 话

本书是感光科学的一部名著。自问世以来，受到感光界及其相关领域的普遍欢迎。随着我国感光工业和科研事业的迅速发展，迫切需要将此书介绍给我国广大从事感光科研和生产的有关人员。

为此，中国科学院感光化学研究所陶宏同志在世时，曾积极组织所内有关人员进行翻译，并亲自校阅了大部分章节，为本书的出版作出了重要贡献。参加下册翻译工作的有张建成、朱延宁、郑德水、冯讽民、肖绪玲、李文绮、夏培杰、云宏年、唐季安、徐庚庆、贺光潜、王成等同志。索引由张菊瑛同志整理，最后由江龙同志对全书总校定稿。

由于我们水平所限，翻译中缺点错误在所难免，欢迎读者批评指正。

目 录

上册

第一章 卤化银的性质

I. 结构和热力学性质	1
卤化银的晶体结构	1
卤化银的混合晶体	2
实验晶格能	2
理论晶格能	3
氯溴化银的热力学	4
碘溴化银的热力学	5
碘氯化银的热力学	6
热性质	6
卤化银的溶解度	6
溶度积	6
结晶的大小对其溶解度的影响	7
溶解热或焓	8
pAg , pBr , pCl	8
由于形成络合物而引起的溶解	9
1. 氨及胺类	10
2. 一价阴离子	11
3. 二价阴离子	11
4. 有机物	11
II. 表面性质	12
晶格离子的吸附	12
各种感光活性化合物的吸附	14
III. 结构缺陷和离子电导率	15
$AgBr$ 中的点缺陷	15
离子电导率	17
放射性银的扩散	19
小晶体的表面电导率	19
广延的晶体不完整性	20
卤化银的塑性行为	22
IV. 卤化银晶体的光学和电子学性质	24
固体的能带理论	24
光吸收	26
光电导	32
发光效应	34

第二章 卤化银颗粒

沉淀与溶解度的关系	41
-----------------	----

AgBr 的沉淀	41
杂质	43
碘化物与溴化银的共沉淀	44
物理成熟	45
卤化银颗粒的大小	46

第三章 明 胶

I. 一般性质	57
胶朊	57
胶朊到明胶的转化	59
明胶分子的大小与结构	60
酸碱性质	62
凝胶的凝冻及熔化	63
明胶层的溶胀	66
干胶层的机械性质	68
II. 明胶和乳剂的坚膜	69
无机坚膜剂	70
有机坚膜剂	71
醛类坚膜剂	71
N-羟甲基化合物及其它封闭式醛类坚膜剂	73
酮类坚膜剂	73
羧酸和碳酸衍生物	74
磺酸酯和磺酰卤化物类	74
活泼含卤化合物	74
环氧衍生物	75
环氮衍生物	75
活性烯类	75
异氰酸酯类	76
碳二亚胺类	76
混合官能团坚膜剂	76
聚合坚膜剂	77
坚膜加速剂	77
III. 明胶的性质及其在乳剂制备中的应用	78
明胶的感光活性组分	78
含硫化合物	78
明胶以外的蛋白质	79
糖及多糖类	79
带有醛基或酮基的还原剂衍生物	79
核酸	80
无机盐	80
明胶对贵金属的亲合力	80
银	81
金、铂及钯	81
明胶在溴化银上的吸附	81

明胶的照相功能	82
沉淀过程	82
物理成熟	83
化学成熟	83
对光化射线的曝光	84
光谱增感、显影、定影及水洗	84
测试照相明胶的方法	85
Ammann-Brass 浊度法	85
Hayn, Langhammer 及 Staude 方法	85
Mueller 及 Roth 方法	86
Titov 及 Ratner 方法	86
Karpova 方法	86

第四章 密度和曝光量的关系

密度对颗粒大小、颗粒数和银沉积物的遮盖力的依赖性	95
颗粒大小和颗粒数	95
遮盖力	95
控制密度-曝光量对数曲线形状和位置的因素	96
单一大小颗粒的响应	97
颗粒大小分布的影响	98
多层的光学性质与感光响应	100
响应用密度的表示	101
感光测定参数与颗粒大小参数之间在理论上和实验上的相互关系	102
密度对曝光量关系的基本情况	104
涂布量的影响	106
波长的影响	107

第五章 潜影形成的机理

可显影性	112
一个部位的显影速率或显影几率	112
灰雾中心	113
单个颗粒的显影几率	113
潜影的概念	114
显影的活性中心	115
显影中心的分布	115
潜影中心的本质	117
卤化银的光解(直晒银的形成)	117
光解黑化	118
浓集原理	119
Gurney-Mott 原理	119
物理不完整性在光解作用中的重要性	122
银质点对电子的俘获	122
量子产率	123
空间的考虑	125

潜影的形成	125
潜影中心是银	126
潜影中心的尺寸	127
潜影中心的结构	131
潜影形成的机理	132
详细的物理过程	134
1. 电子俘获	136
2. 离子步骤	138
3. 单原子的衰变	140
4. 银微斑上的电子俘获	141
5. 双原子微斑的稳定性	141
6. 空穴俘获	141
物理不完整性的作用	142
卤化物的变化	142
数学分析	143
化学增感	145
硫增感	146
还原增感	148
金增感	148

第六章 潜影的分布与曝光量和显影技术的关系

潜影在卤化银颗粒中的分布	154
潜影微斑的分散和生长	161

第七章 互易性、间歇和低温曝光效应

I. 互易律失效	168
经验式的曲线选配	169
互易失效的机理	170
低照度效应	170
单个银原子和银积聚体的不稳定性	170
重卤化效应	171
高照度无效	172
离子的局限	172
竞争成核作用	172
局部 (topographic) 效应	173
复合效应	173
理论曲线的形状	173
低照度	173
高照度	175
中间照度	176
各种实验变量的效应	177
显影	177
曝光的波长	177
曝光的温度	178
乳剂的变化	179

预曝光或者后期曝光	181
II. 间歇效应	182
III. 在低温时的照相感光度	183

第八章 涉及反转或减感的潜影效应

负感	190
Villard 效应	194
Herschel 效应	195
Clayden 效应	200
L. I. D. (低强度减感) 效应	201
内影减感	202
Albert 效应	203
Sabattier 效应	204

第九章 核粒子对照相乳剂的作用

核粒子	212
核子乳剂	217
径迹形成	219
核子乳剂的加工	221
径迹的测量和观察	222
潜影稳定性	222
核粒子与乳剂的某些相互作用	223

第十章 电子束、X-射线和 γ -射线的照相效应

I. 电子束曝光	227
II. X-射线和 γ -射线	232
感光测定效应	232
特性曲线	234
互易律	235
X-射线光谱感光度	236
颗粒性	239
由 X-射线和 γ -射线产生光解银	239
潜影的分布	240
增感作用	241
温度效应	242
其他效应	243
感光度是入射角的函数	243
潜影稳定性	244
X-射线曝光的效率	245

第十一章 增感染料和减感染料

光谱增感剂	249
-------------	-----

菁及有关的染料	252
染料的一般性质	252
发色系统, 染料的共振理论	252
菁染料的性质	254
共轭链	254
菁类的杂环	254
命名	255
链长和吸收	256
不同杂环的色值	257
菁的合成	258
对称和不对称菁类的吸收	261
增溶方法	266
菁染料的空间效应	267
平面性和非平面性	267
松弛的、紧密的和拥挤的类型	268
紧密性与聚集状态	271
带有不在菁平面上的取代基的菁类	271
与菁紧密相关的染料	273
半菁类	273
对-二烷基基苯乙烯染料	273
三核菁类	274
含有羧离子的染料	276
含有氮氧混合系统的染料	276
份菁类	276
份菁的溶剂灵敏度	278
份菁做溶剂极性的指示剂	281
从份菁衍生的复杂染料	282
半氧菁类	284
全极性(Holopolar)菁类和变极(Allopolar)异构化	284
不离解的平面菁	289
氮菁类(Azacyanines)	290
磷菁类(Phosphocyanines)	291
减感染料	291

第十二章 光谱增感及其机理

光谱吸收与光谱感光度	298
光谱吸收与光谱感光度的关系	298
色盲乳剂的光谱感光度	300
增感染料在卤化银上的吸附	302
增感染料的吸附等温线	303
被吸附染料的取向	304
吸附力	308
结构与吸附作用	309
吸附与增感作用	310
增感染料的光谱吸收	310

染料在水及明胶中的吸收光谱	311
被吸附染料层的吸收光谱	314
增感效率	318
乳剂环境与光谱增感	320
乳剂组成	320
pAg 与 pH 效应	320
过增感	321
光谱增感与化学增感之间的相互作用	321
超增感	322
反增感	325
减感作用与灰雾	327
减感作用的测定与实例	327
影响减感作用的乳剂因素	328
结构与减感	329
氧化还原电位与减感	329
减感作用的机理	331
光谱增感的选择减感作用	332
染料被溴的氧化	332
染料的灰雾效应	332
银和硫化银引起的光谱增感与敏化光解	332
胶态银和硫化银引起的光谱增感	332
卤化银的光谱敏化光解	333
光谱增感机理	334
卤化银中光电导与光电效应的光谱敏化	334
光谱增感中的能级与电荷载体	335
电子传递或能量传递	339
三重态与光谱增感	341
温度对光谱增感的影响	343