

钟建明 主编

[美]山姆·王、[美]桑迪·肯、[澳]艾丽·杨、
[美]J. 杰克逊、[美]克里斯蒂娜·Z. 安德森、
[澳]利奈特·泽恩、[美]伊丽莎白·奥帕莱尼克 撰文
南京艺术学院古典影像工艺翻译组 翻译

古典影像技法丛书

铁盐、铁银与银盐 2

显影工艺

蓝晒印相工艺 盐纸印相工艺 蛋白印相工艺 铁银印相工艺
液体乳剂印相工艺 手工上色工艺 明胶蚀刻工艺
范·戴克印相工艺 阿盖洛印相工艺 刺蝟工艺 蛋白印相工艺 铁银印相工艺
范·戴克印相工艺 液体乳剂印相工艺

中国摄影出版传媒有限责任公司
China Photographic Publishing & Media Co., Ltd.
中国摄影出版社



CHINA LITERATURE
AND ART FOUNDATION
中国文学艺术基金会
中国文学艺术发展专项基金

资助项目

钟建明 主编

[美]山姆·王、[美]桑迪·肯、[澳]艾丽·杨、
[美]J. 杰克逊、[美]克里斯蒂娜·Z. 安德森、
[澳]利奈特·泽恩、[美]伊丽莎白·奥帕莱尼克 撰文
南京艺术学院古典影像工艺翻译组 翻译

古典影像技法丛书

铁盐、铁银与银盐

显影工艺

中国摄影出版传媒有限责任公司
China Photographic Publishing & Media Co., Ltd.
中国摄影出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

铁盐、铁银与银盐显影工艺 / 钟建明主编. -- 北京:
中国摄影出版传媒有限责任公司, 2019.10
(古典影像技法丛书)
ISBN 978-7-5179-0915-6

I. ①铁… II. ①钟… III. ①摄影艺术②显影 IV.
① J4 ② TB882

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 238260 号

铁盐、铁银与银盐显影工艺

主 编: 钟建明

出 品 人: 高 扬

策划编辑: 付党生 郑丽君

责任编辑: 刘 婷

装帧设计: 吕晓菁

翻译审校: 孔 耐

出 版: 中国摄影出版传媒有限责任公司 (中国摄影出版社)

地址: 北京市东城区东四十二条 48 号 邮编: 100007

发行部: 010-65136125 65280977

网址: www.cpph.com

邮箱: distribution@cpph.com

印 刷: 北京科信印刷有限公司

开 本: 16

印 张: 13

版 次: 2019 年 11 月第 1 版

印 次: 2019 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5179-0915-6

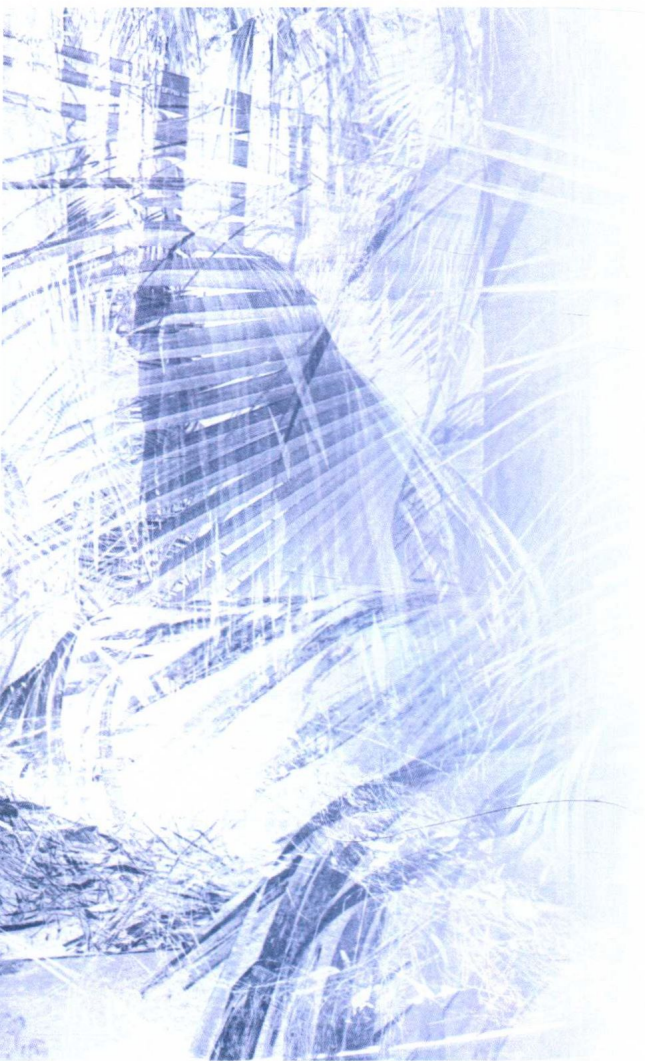
定 价: 89.00 元

版权所有 侵权必究

总序

古典影像技法

PREFACE ALTERNATIVE PHOTOGRAPHY PROCESS



为了出版这套“古典影像技法丛书”，我们（南京艺术学院古典影像工艺翻译组）共邀请了 14 位中西方摄影艺术家，参与编写了 36 种至今仍被使用的古典影像工艺，以及由古典影像工艺演变或衍生的工艺。我们希望这些技法能够为爱好摄影艺术的朋友们提供更多的影像创作方法，同时也希望这些古典影像工艺能够成为学者们研究摄影史的参考资料。

从摄影术被发明的第一天起，它就与技法牢牢地捆绑在一起。不同的设备和工艺会使影像产生不同的影调和色调，直接影响成像效果；每一种设备和工艺的革新，也会对摄影的结果产生至关重要的影响。所以，当我们研究摄影和摄影史时，如果不了解那个时代的摄影技术，就很难理解为什么会产生那样的影像。而当我们了解、掌握了相应的影像技法并能够运用的时候，对历史上的摄影师及其作品也就能够有进一步的理解。古典影像工艺是我们对 20 世纪之前发明的诸多摄影、显影等技法的统称。以此为核心，后来人们又在此基础上进行了一系列的改进和创新，

形成衍生工艺技法。这些技法与古典影像工艺一样，大部分都是依靠手工完成的，所以我们也将它们统称为“手工影像工艺”。在手工影像工艺中，除去我们所熟知的明胶银盐工艺外，还包括一次成像的银版摄影法和湿版摄影法，依靠紫外线感光的接触印相工艺，例如盐纸印相工艺、铁银印相工艺、铂/钯印相工艺和四色碳素印相工艺等。20世纪下半叶，西方摄影家们将这些完全依靠手工制作材料与洗印照片的工艺称为“非主流影像”。在那时，主流摄影技术仍然是使用银盐底片和明胶银盐照片。随着时代的发展，数字化影像技术已成为21世纪的主流影像技术，明胶银盐工艺作为曾经的主流影像工艺自然也就成了当今的非主流工艺。今天，我们将所有以化学技术为基础的摄影统称为“传统摄影”。

长久以来，艺术家和科学家们都在寻求一种能够将自然界中的物象客观地记录、固定下来的手段，他们的实践途径包括立体雕塑和平面绘画。对于摄影技术史的考察，我们可以追溯到1839年摄

影术被发明之前的几百年。在文艺复兴初期，意大利物理学家乔凡尼·巴蒂斯塔·德拉·波尔塔（Giovanni Battista della Porta）发明了带有镜片的黑盒子，这是相机最早的雏形。之后，人们发明了暗箱和描画器，这些器具可以把视觉上的“像”映射到一个平面上。列奥纳多·达·芬奇（Leonardo da Vinci）就曾使用描画器记录了自然物象。到了19世纪初，描画器发展出了不同的镜头，并有了相应的设计、生产和销售，这为摄影术的诞生奠定了基础。从19世纪初工业革命的蓬勃发展到1839年法国宣布摄影术诞生，科学技术一直在快速进步，这刺激了对探索物象再现有着浓厚兴趣的艺术家和科学家。在法国发明家路易·雅克·芒代·达盖尔（Louis Jacques Mandé Daguerre）发明了达盖尔银版法后，由于专利的商业价值，各种与摄影有关的发明层出不穷。在19世纪中期至20世纪初期之间，流行于世的摄影法就有数十种。正是诸多与摄影密切相关的技术革新，导致了摄影技术的应用范围扩大及艺术流派的大发展。多种样

总序

式的照片的出现，开拓了现代主义艺术家的视野，引发了他们对各种形态物象的想象力。到了19世纪末，摄影已经被应用于诸多行业，这使得摄影材料和工具的生产从小作坊手工制作发展成了工业批量化大生产。高速、便捷与批量制作的影像生产，使摄影成为我们生活中的一部分，也使得1839年之后繁荣了几十年的各种手工影像技术逐渐被淘汰。

尽管如此，古典影像工艺对艺术家却有着另一层意义。经过百年历史的洗礼，依然有不少古典影像工艺被传承下来，并得到复兴。它们经过时代的打磨，依然保持着各自的特色，具有无法替代的个性与魅力。2013年，我们邀请著名手工影像艺术家山姆·王（Sam Wang）教授、桑迪·肯（Sandy King）教授和克里斯蒂娜·Z.安德森（Christina Z Anderson）女士联合各国顶尖古典影像艺术家合著并出版了《经典手工影像》一书，受到业内人士及爱好者们的欢迎。之后我们又举办过几次与之相关的展览和研讨会，让这些古典影像的原作与喜爱古典影像的同道得以见面。一

些发明于100多年前的影像工艺从未传到过中国，相关资讯非常少，它们第一次被中国摄影家知晓，大家希望能对这些古典影像工艺有进一步的了解，学习如何制作这些照片，甚至想亲自尝试运用这些工艺创作出自己的作品。

2017年，澳大利亚金街工作室（Gold Street Studios）的创始人、古典影像工艺专家艾丽·杨（Ellie Young）女士与北京山水之间摄影有限公司的创始人、摄影艺术家芦笛先生合作创办了北京金街工作坊。南京艺术学院古典影像工艺翻译组的学者和研究生们参与了工作坊的翻译工作，为工作坊翻译了大量的课程教案，同时参与了教学工作。经过与艾丽·杨女士及各国古典影像艺术家的商讨，我们译编并出版了这套“古典影像技法丛书”，该丛书包含了各国著名的古典影像艺术家和教授编写的影像技法教材与讲稿，介绍了古典影像的工艺与技法。本书作者都是从事此类影像工艺研究与实践多年的艺术家，其中包括被业界尊称为“碳素国王”的美国摄影技术史学家、摄影艺术家桑迪·肯

博士；掌握了几十种古典影像工艺技法的澳大利亚摄影技术史学家艾丽·杨女士；发明了多种古典影像工艺的摄影技术史学家、摄影艺术家、化学家迈克·韦尔（Mike Ware）博士；在美国从事大学摄影教育近50年，从20世纪70年代开始研究古典影像工艺，几乎将所有精力都投入了蓝晒印相工艺的山姆·王教授。直到今天，山姆·王教授依然在研究蓝晒印相工艺的创新技法。山姆·王教授尝试使用非标准相机，将38毫米镜头改装在4×5英寸相机上拍摄圆形照片，本书中提到的针孔相机部分的内容，就是他研究非标准影像的总结。他曾说：“摄影就是实验的过程，你为什么不去试试？”我想“去试试”，这就是我们编辑本套丛书的初衷。从本质上说，古典影像与数字影像背道而驰，它力求打破既有的规则，鼓励艺术家不受相机的限制、不受软件的控制、不受打印机的约束，甚至打破对所谓真实、还原和精致的追求，追求不可复制性和创新性，打破垄断，寻求个性张扬的影像。

正如本书的作者之一克雷格·塔芬

（Craig Tuffin）所言：“古典影像工艺一定程度上是为那些希望更深入探索古典影像知识与制作工艺的人所设计的。”本书的作者们通常先查阅19世纪各类影像技法的原始工艺手册与文献，然后再进行实践摸索，书中介绍的古典影像工艺都是他们通过不断尝试和经历无数次失败之后总结出的经验。古典影像工艺更多介绍的是实践基本方法，需要根据实践者各自的情况进行尝试和摸索。古典影像的实践过程既要遵守科学原则，也要敢于创新，要在理解原理的基础上寻找自己的实践方法，从而建立个人的、可控的工作流程，继而探索出能产生无限创造力的途径。希望读者通过阅读这套丛书，能够学习、了解和运用这些魅力无穷的古典影像工艺。

钟建明

2019年6月

II	总 序
I	前 言
3	第一章 蓝晒印相工艺
5	第一节 传统蓝晒印相工艺 /// 作者: 山姆·王 翻译: 璩瑞琪
15	第二节 新蓝晒印相工艺 /// 作者: J. 杰克逊 翻译: 璩瑞琪
19	第三节 混合蓝晒印相工艺 /// 作者: 山姆·王 翻译: 璩瑞琪
25	第二章 盐纸印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 朱蕊
35	第三章 蛋白印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 朱蕊
41	第四章 铁银印相工艺 /// 作者: 桑迪·肯 翻译: 璩瑞琪
51	第五章 范·戴克印相工艺 /// 作者: 桑迪·肯 翻译: 杨心琪
59	第六章 阿盖洛印相工艺 /// 作者: 克里斯蒂娜·Z. 安德森 翻译: 钟昕
65	第七章 制作在织物上的蓝晒和棕色范·戴克印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 陈瀚
71	第八章 液体乳剂印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 杨心琪
79	第九章 手工上色工艺 /// 作者: 利奈特·泽恩 翻译: 胡程程
85	第十章 明胶蚀刻工艺 /// 作者: 伊丽莎白·奥帕莱尼克 翻译: 孔耐
95	第十一章 手工印相工艺的底片制作 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 刘世容
99	第十二章 工作空间、设备工具与作品保存
107	第十三章 安全事项、术语表与工艺试剂
117	第十四章 材料供应商一览表与相关文献
123	第十五章 艺术家作品

本册主要介绍的 10 余种印相技法均是负像转正像显影工艺，其类别为铁盐印相工艺、铁银印相工艺和银盐印相工艺，同时，还加上了明胶银盐照片处理技术、底片规格等制作工艺。正负像工艺最早由英国皇家学会会员、天文学家威廉·亨利·福克斯·塔尔博特（William Henry Fox Talbot）发明，即卡罗式摄影法，其基本思路奠定了整个 20 世纪摄影技术的发展方向。这些技术在后来还得到了极大的扩展，以至于明胶银盐工艺最终统领了整个 20 世纪。当然还包括英国天文学家约翰·赫歇尔爵士

（Sir John Herschel）也对摄影做出了重要贡献。银盐印相工艺是在卡罗式摄影法的基础上建立的负正像显影法，铁盐印相工艺则是

赫歇尔爵士的贡献，因此可以说他们都是负像底片接触印相转正像的摄影技术先驱。有意思的是，福克斯·塔尔博特和约翰·赫歇尔正好是邻居。约翰·赫歇尔爵士把硫代硫酸钠定影剂推荐给了福克斯·塔尔博特，也无偿地奉献给了摄影，从而使摄影技术前进了一大步。所有涉及银的摄影工艺都离不开硫代硫酸钠作为定影剂，而使用硫代硫酸钠的定影配方一直延续到今天。以上两位英国人在摄影发明与发展进程中都起到了重要作用。

19 世纪工业革命的发明大潮对摄影技术的发明与发展有着重要影响，当然，这也得益于当时人们对这种新技术的兴趣与痴迷。1839 年后，随着摄影技术的不断更新与进步，新产生的摄影工艺种类繁多。但在经过 180 年的时间洗礼后，那些不太实用的、难以长期保存的摄影工艺逐渐被人们遗忘和淘汰，绝大部分技术都没有进入现代工业时代。然而，这并不意味着这

些手工影像技术在今天就失去了意义，它们依然被一些摄影艺术家用于创作个性化的摄影作品。流传至今的古典手工影像工艺可以分成三大类，一是银版、湿版类，二是铁盐、铁银、银盐与贵金属铂钯类，三是重铬酸盐色素工艺。而以铁盐、铁银与银盐为配方配制的感光乳剂又与重铬酸钾光敏剂不同，前者自身具备感光 and 显影能力，后者则需要色素帮助显影。但铁盐、铁银、银盐和重铬酸盐色素工艺均为负像转正像显影法，只是银版、湿版为一次成像工艺，即通过拍摄直接获得照片的工艺。

约翰·赫歇尔爵士于 1842 年发明了蓝晒印相工艺。这一工艺属于铁盐工艺，也称“蓝晒法”或“氰化法”。其意正如其名，它呈现的影像为蓝色。铁盐印相工艺是基于柠檬酸铁铵和草酸铁铵成像的蓝晒工艺。

铁盐、铁银与银盐显影工艺

蓝晒印相工艺则可以在很多种类的纸张、纺织物及其他介质上进行显影，而且这种影像的制作工艺简单，材料成本低廉，是学习古典印相工艺的人门级技法。但蓝晒印相工艺并不因其制作工艺简单且成本低廉就身份低下，正如美国摄影教育家山姆·王教授所言，蓝晒印相工艺很简单，但也是最难制作完美的工艺之一。这种工艺生成的照片比明胶银盐照片保存时间久远，可达到档案影像保存等级。新蓝晒印相工艺是现代影像化学家迈克·韦尔博士在传统蓝晒配方基础上创新的配方，其影像形成的蓝色与传统蓝晒印制的影像色泽有所区别。根据山姆·王教授的最新研究，若将两种配方混合使用能够产生更好的影像效果。

铁银工艺家族有铁银印相工艺、范·戴

克印相工艺和阿盖洛印相工艺。它们除了含银成分外，还具备含铁的柠檬酸铁铵或草酸铁铵两种重要乳剂。它们和银盐印相工艺使用的纸张基本相同，在底片的显影方面也有相似之处，但对于影调的解释和呈现却各有特长。铁银印相工艺因其可以用镀金、镀铂和镀钯盐的方式置换影像中的银盐，以此改变照片的冷暖色调，故而是未来最有可能替代明胶银盐工艺的技法，因为镀金之后的照片具备更久远的保存期，完全可以与铂、钯工艺相媲美。

银盐印相工艺是 20 世纪最为流行的影像工艺，也是发明和应用时间最长的工艺，种类包括盐纸、蛋白和明胶银盐工艺。盐纸工艺可以追述到 1834 年塔尔博特对含银摄影工艺的研究，尽管这个发明直到 1839 年才正式公布。这种工艺主要依靠硝酸银显影，而硝酸银配方的感光能力强于蓝晒印相工艺。在后来的很多年里，银盐感光剂不断衍生出种类繁多的印相、放大工艺。蛋白工艺则是 19 世纪最伟大的发明之一，这种工艺的流行之广让后人叹为观止。但蛋白照片的保存期有限，很难让它们成为重要的历史档案。而流行于整个 20 世纪的明胶银盐工艺也是此类工艺的延伸产品。

手工着色工艺和明胶蚀刻工艺都是在明胶银盐照片的基础上对影像进行再加工的方法。在现代彩色胶卷与彩色照片出现之前，为了得到更真实或更漂亮的照片，摄影师会将照片进行色彩化处理，即对单色照片着色。这种技术可以追述到银版摄影法流行的时期，从流传下来的银版和锡版照片中我们都能够发现着色的痕迹。在整个 20 世纪，中国的照相馆都普遍流行这种照片后期加工方法。明胶银盐蚀刻工艺：这种工艺是将已经完成的银盐照片进行再加工，也就是将照片上带银

盐的明胶剥离纸基成为飘逸状，从而使得照片充满奇幻的、非真实的绘画感，甚至连颜色也可以改变。

我们在本书专门加入了著名手工影像专家艾丽·杨编写的“手工印相工艺的底片制作方法”章节。因为本册所有工艺都是依靠正负接触印相的方式洗印照片，所以底片制作就成了以上工艺必不可少的环节。近年来，很多手工摄影爱好者也很喜欢使用商业印刷发排的方式获得印相工艺的底片（这是非常实用的古典印相工艺制作方法），它和微喷打印底片的区别在于印刷发排底片是挂网工艺，其灰调依靠黑色网点的大小疏密形成，因此更接近版画工艺。对于初学者来说，印刷发排输出的底片是最实用的印相底片，它可以避免考虑制作过程中的底片灰度控制，只需考虑工艺制作的操作流程、曝光值以及工艺适应性，从而把学习成本大幅度降低。在熟练掌握了基本工艺技法后，再自己打印底片，控制影调，当能够熟练完成古典工艺的全部流程时，才算得上是真正掌握了古典摄影技法。

现今应用古典摄影技法制作照片比当年前辈们的研发要容易得多，根据本书作者介绍的基本配方和技术流程，想要制作出一张照片并不困难，但要制作出一幅优秀的手工影像作品并不容易。古典摄影技法所具备的个性化和唯一性既是它们的长处，又是它们的短处。古典摄影技法远比工业化或者数字化影像技术的稳定性要差得多，时间、温度、湿度、操作工具乃至操作动作稍有不慎就会影响最终的结果，而且采购的化学试剂、纸张也有差异，甚至地域、季节都能成为作品制作过程中的独特原因。因此，秉承古典摄影技法的基本原则，即摄影来源于实验，来源于创新的思想就显得非常重要，这也是为什么一代代老摄影家孜孜不倦地在手工的劳作中仍感乐趣的原因。愿本书读者也能够在这悠久的摄影工艺史里找到乐趣！

第一章 蓝晒印相工艺

Cyanotype

Cyanotype

1842年，英国天文学家约翰·赫歇尔爵士发明了蓝晒印相工艺。该工艺也称“氰化法印相”，属于铁盐工艺。“蓝晒”，因为它最终呈现出的影像为蓝色而得名。最早的实践者安娜·阿特金斯(Anna Atkins)在1842年至1853年用物影印制照片(直接用物体晒相)，她的书《英国的藻类植物：蓝晒印相》(*British Algae: Cyanotype Impressions*)用这些照片作了插图。在后来的一百多年里，尽管应用摄影领域已经不用蓝晒工艺洗印照片了，但这种工艺却在全世界的工业和建筑行业里被广泛使用，通常称为“蓝图”，原因是配方和工艺简单，价格便宜。更重要的是蓝图具有档案文件的基本特质，永不褪色，可以长期保存。今天很多学校已经将蓝晒工艺作为摄影课程的单元课题。这是因为蓝晒工艺使用的药液相对安全，其配方和承载介质可以有多种变性，也可以和其他工艺配合使用，产生预想不到的视觉效果。这种实验性特质，为摄影创作提供了极好的表现空间。



作品：玻璃房子
作者：迈克·韦尔
工艺：新蓝晒印相工艺

第一节 传统蓝晒印相工艺

Cyanotype : Traditional Cyanotype

作者：山姆·王
翻译：璩瑞琪

约翰·赫歇尔爵士发明的蓝晒印相工艺被再次提起，是20世纪60年代。当时学院里的摄影教师对制作手工照片越来越感兴趣，特别是这种形式与当时标准的黑白明胶银盐照片风格迥异。摄影教师们用印刷行业的制版方法制作底片，他们有时会提高对比度的影调，有时会从纸张销售商那里购买不同质地的纸张来制作照片，以便印制柔和一些的作品。蓝晒印相工艺甚至会被应用于雕塑作品和布料。由于手工制作照片的低成本和易于混合的配方，使其变得非常受欢迎。在现代摄影史上，最早重新开始使用蓝晒印相工艺的人是乔治亚大学的威利·桑德森 (Wiley Sanderson)，他还在20世纪60年代中期介绍了棕色氯化法印相工艺。

一、关于蓝晒印相工艺

蓝晒印相工艺属于铁盐工艺，因为它最终呈现出的影像为蓝色而得名。很多手工印相工艺爱好者第一次接触的多是蓝晒印相工艺。它是所有手工印相工艺中最简单的印相工艺，不仅仅是制作流程简单，而且使用的化学试剂种类也很简单。然而，这又是最难做好的一种工艺，因为影响成像结果的变数太多。下面是给初学者的一些指导意见：可能你制作出来的摄影作品不一定非常完美，但这并非坏事，因为制作照片过程中的乐趣，很大程度上取决于你做了多少新的尝试，有多少新的发现，以及有多少个小小的发明。而上述这些因素，又将会成就你独一无二的摄影作品！如果仅仅为了不让工艺流程出错，任何人都可以轻而易举地制作出摄影作品，那我们又怎么会因为制作出了一幅优秀的作品而兴奋不已呢？虽然，蓝晒印相工艺制作简单，但又常常伴随着不可预测的变量，所以每个人都需要找到属于自己的解决方案。也因此，最终的摄影作品将成为自我进行艺术实践的一种见证。

1842年约翰·赫歇尔爵士发明了蓝晒印相工艺，在这之后的很多年里，这一工艺都没有被广泛应用。一方面，是因为有很多类似的工艺可以选择；另一方面，是因为蓝晒印相工艺的感光速度非常慢，需要强烈的紫外线才能满足曝光；再一方面，是因为蓝晒印相工艺仅限于接触印相，因而不适合尺寸很小的底片。尽管文献中有许多关于对蓝晒印相作品或正面或反面的评论，前者包括蓝色的雪景，后者包括暖色的壁炉和人脸。但又因其是一种非常简单的工艺，而常被选做初学者学习的第一种印相工艺。也正是因为蓝晒印相工艺被

认为是入门级的印相工艺，因此很少有人认真地对待它，并拿出足够的精力去探究它在制作过程中遇到的诸多变数，以求控制该印相工艺的稳定性。在20世纪90年代中期以后，这一点尤其明显。当时造纸企业开始在制造纸张的过程中添加缓冲剂，导致多种纸张成分含有碳酸钙碱性特质，许多以前适用于制作蓝晒印相工艺的纸张突然变得不可用了。尤其随着铂金工艺的复兴，蓝晒印相工艺则遭受了真正的挫折。大约15年后，人们才发现将纸张浸泡在氨基磺酸溶液中，可以去除纸张中的碳酸钙增白剂。经过酸化处理的纸张，又可以重新应用于蓝晒印相工艺、铂金印相工艺和其他对pH敏感的印相工艺了。当然，还是有极少数种类的纸张没有使用碳酸钙上浆，始终保持着稳定的中性pH，如阿诗牌铂金纸——这种纸的使用并不普遍，而且价格很高。幸运的是，今天我们已经有足够多的纸张种类可供选择。

在2002年，有一篇关于三基色印相的文章在UnblinkingEye网站(www.unblinkingeye.com)上发表后，许多三基色印相机构开始使用蓝晒印相工艺作为多色印相的第一层颜色，这样做的优势在于消除了各种颜色的校准问题。

将蓝晒印相工艺应用于纺织物上，是芭芭拉·休伊特(Barbara Hewitt)的一项重要贡献。她尝试将照片用蓝晒印相工艺印制在纺织物上，并将这些附有蓝晒照片的纺织物作为商品进行销售。她还借助博物馆商店，销售印有蓝晒照片的上衣，从而使得这一工艺变得大受欢迎。

警告：在处理任何化学试剂，特别是粉末状化学试剂时，需格外小心。请佩戴手套避免其与皮肤直接接触。同时，建议佩戴口

罩，避免通过口腔吸入粉末。请妥善处理废弃物。如有儿童在该区域活动，需特别防护！

二、设备、材料和化学试剂

1. 设备和材料

- 500—1000 毫升的塑料或玻璃量杯。
- 滴管，使用相同容量的滴管以保证液滴的大小相同。
- 锥形玻璃漏斗：直径为 5—10 厘米。
- 滤纸：直径为 8—10 厘米。
- 100—200 毫升存储棕色药剂的玻璃瓶，用于存储化学溶液，需要清楚地标明溶液的名称和配制日期。
- 玻璃搅拌棒。
- 玻璃化学试剂推杆，可以很好地涂布药液。
- 刷子。可选择 2 英寸或 3 英寸常用于水彩画的合成刷毛制成的刷子，这种刷子虽然价格昂贵，但能够长久使用；也可使用 Jack Richeson 牌 9010 系列合成短柄水彩平刷，尺寸为 2 英寸或 3 英寸。泡沫刷很便宜，但它是一次性的，且有可能磨损纸张表面，因此需谨慎使用。使用中国的毛笔做毛刷效果可能更好。此外，弹性毛刷笔比拖把式非弹性毛刷笔更受欢迎，这种笔刷适合涂布大面积区域，但缺点是容易吸收和浪费太多的药液，并且使用后难以清洁。
- 塑料勺子。
- 电子秤，要求能够精确到 0.1 克。
- 湿度计。
- 温度计。
- 定时器。
- 相纸夹，在水洗盘里漂洗照片时使用的夹子。
- 水洗盘、普通塑料托盘或玻璃托盘，

其中面积大于相纸面积，光滑且容易清洗的水洗盘是首选。

- 纸巾、抹布。
- 防护用品，保护衣服的围裙，用于防护化学试剂的丁腈手套。
- 21 级或 31 级 Stouffer 牌灰阶条，并非一定需要，但它能够帮助确定曝光时间。
- 晾衣绳，可用于晾晒洗印、涂布后的纸张。
- 干燥的贮藏柜。这种柜子可避免涂布好的相纸受到光的照射，这里推荐一种金属管框架的拉链布衣柜，很适用。当然，也可以选择暗房。

• 接触式印相框夹或紫外线晒版机。但要注意紫外线光源的波长和强度，并不是所有的紫外灯都具有相同的波长和强度。LED 紫外灯通常曝光时间更短，且是冷光源，因而消耗的电量较少。阳光照射非常有效，但这取决于季节、天气和地域的日照时间，各种影响光线的因素均可能无法确保曝光的一致性和准确性。紫外荧光灯管随着使用年限的增长，灯光强度会下降。

为了安全有效地工作，还需要合适的工作室，要求具备人工照明、可用水源和光源可控的室内条件。首先，它不需要像传统的摄影暗房一样黑暗，但需要阻挡太阳中的紫外线以及荧光灯。其次，通风条件至关重要，特别是在处理粉末状化学试剂时，要避免杂乱的空气流动，最好有抽排气设备，如个人工作室可用抽油烟机替代。

2. 化学试剂

- 蒸馏水。
- 柠檬酸铁铵。市场上有两种类型的柠檬酸铁铵——绿色和棕色，两者都可以作为光敏剂使用，由于绿色的柠檬酸铁铵对于光

线更加敏感，同时棕色的柠檬酸铁铵有时会在一些纸张表面留下无法消除的黄色污渍，所以绿色的柠檬酸铁铵通常作为首选试剂。因为粉剂状的柠檬酸铁铵具有吸湿性，可以吸收大气中的水分，因此需将其密封存储，倒出后也应立即混合使用。

- 铁氰化钾。铁氰化钾只有在与强酸接触时，致命的有毒氰化物才会被释放出来，否则铁氰化钾是无毒的，并且可以长期保存，但仍应谨慎处理。

- 百里香酚。为了保存配制好的柠檬酸铁铵溶液，防止霉菌生长，可以在制作好的柠檬酸铁铵溶液中加入几滴 100% 浓度的百里香酚溶液。

- 过氧化氢（双氧水）。为了帮助水洗后的蓝晒照片其暗部区域变得更暗且呈现最大密度，可以在洗涤后的蓝晒照片上加几滴过氧化氢溶液。这种方法可加速照片氧化，将照片最暗部区域的颜色变成深青色。这种方式在测试纸张影像的曝光时特别有用。

- 氨基磺酸。
- 重铬酸钾或重铬酸铵。
- 食用醋或柠檬酸。

三、工艺配方与配置方法

1. 溶液 A

- 柠檬酸铁铵 20 克
- 蒸馏水 100 毫升

配制方法：

- 这个比例从 25 : 100 到 10 : 100 不等，因此在大多数情况下选用 20 : 100 应该可以正常工作。请注意，比例的任何变化都会影响影像的感光速度和其他因素，因此在这些复杂的操作过程中，尽可能将变量保持在最小值非常重要。

- 待柠檬酸铁铵完全溶解后，将溶液储存在棕色玻璃瓶中，标记溶液的名称和配制日期。

- 将棕色储液瓶放在黑暗处，能够保存数年，即使生长霉菌依然不影响显影。为了防止霉菌生长，可以在溶液中加入几滴 100% 浓度的百里香酚溶液，或使用少量甲醛溶液（福尔马林）。

2. 100%浓度的百里香酚溶液

- 百里香酚 10 克
- 异丙醇 10 毫升

配制方法：

- 将 10 克百里香酚溶解在 10 毫升的异丙醇中，制成 100% 百里香酚溶液。

- 储存在密封的玻璃瓶中，贴上标签。

3. 溶液 B

- 铁氰化钾 10 克
- 蒸馏水 100 毫升

配制方法：

- 将 10 克铁氰化钾加入 100 毫升水中。
- 这个比例也有差异，虽然文献说应为 8 : 100，但 10 : 100 的比例更容易记住。

- 将配制好的溶液存放在玻璃瓶中，并清楚标明其名称和配制日期。这个药液几乎可以永久保存，且不受光线影响。

4. 10%浓度的氨基磺酸溶液

- 氨基磺酸 100 克
- 水 1000 毫升

配制方法：

- 将 100 克氨基磺酸溶解于 1000 毫升水中。

- 将配置好的 10% 浓度的氨基磺酸溶液倒入水洗盘中。

PAPER 牌里维尔铂金纸、中国传统绘画使用的宣纸、日本和纸与其他类似纸张。

选择纸张是制作好的蓝晒照片重要的环节之一。而且，这一环节必不可少。所谓最好的纸张，可能还得取决于个人的偏好。通常认为，照片最理想的品质表现是影纹清晰细腻、影调层次平滑。

在显影完成且纸张干燥之后，通常需要将照片表面处理平整，这样才能使蓝晒照片的质感和颜色保持最佳状态。通常，选择玻璃、钢板或其他光滑表面进行上光处理，且根据其冷热将其称之为“热上光”或“冷上光”，而前者形成的照片表面相对粗糙，后者则相对光滑。在纸张颜色的选择方面，通常首选白色或天然白色，同时纸张中最好不要含有任何荧光剂。

关于酸度。蓝晒印相工艺需要中性或偏酸性的纸张。不幸的是，为了使纸张成为“无酸纸”，大多数品质较好的纸张在生产过程中均添加了缓冲剂或碳酸钙使其变为碱性，这使得它们不适用于蓝晒印相工艺。最好的手工纸张，通常需要进行一些处理，以去除纸张中的碱性化学物质。极少数品牌的手工纸张仍会呈现酸性，如阿诗牌铂金纸，虽然也被标记为“无酸纸”，但实际上它的 pH 值是中性的。

湿强度，有些纸张可能不适应湿处理。纸张的强度在很大程度上取决于纸纤维的种类及其长度。

纤维的种类。“100% 棉”的纸张，通常被认为是可以长期保存的纸张首选。然而，纤维的长度会影响其湿强度。用长纤维的桑树皮制成的桑皮纸非常结实，是最佳选择。一般来说，大多数较便宜的纸张是由木浆制成的，有很强的酸性，因而无论是否有光线照射，纸张的颜色都容易变黄。

四、关于光敏剂

这种光敏剂仅能在柔和的低色温灯光下混合和涂布，尤其要避免来自窗户或荧光灯管的光线。配制光敏剂时，将溶液 A 和溶液 B 按 1 : 1 比例混合在一起。随后，将混合后的光敏剂液储存在黑暗条件下。通常来说，这种光敏剂相对稳定，可在几小时甚至几天后使用。但几乎所有的文献都建议该溶液在使用前混合，所以最好在使用前将它们混合，并保持混合溶液不受强光影响。

五、对比度的控制

可以在光敏剂中加入草酸或柠檬酸，以降低影像的对比度；如果加入重铬酸铵溶液或重铬酸钾溶液，则可增强其对比度。本章作者在这些方面没有太多经验，只能建议读者自己尝试。

为了增加蓝晒照片的对比度，可尝试添加 1—2 滴 1% 的重铬酸铵溶液或重铬酸钾溶液（每 100 毫升水 1 克重铬酸钾）。注意：重铬酸盐是致癌物质，因此处理时要特别小心！

为了降低蓝晒照片的对比度，且轻微改变颜色以加深最大密度，可在加入食用醋或柠檬酸的水中漂洗已曝光的蓝晒照片。其用量可以控制在每 100 毫升水加 2 毫升食用醋，或每 100 毫升水加 1 克柠檬酸，但标准化工作流程需要通过测试确定。

六、纸张与纸张处理

1. 关于纸张

蓝晒印相工艺推荐使用的纸张包括：阿诗铂金纸、哈内姆勒铂金纸、LEGION-