

钟建明 主编

[澳]艾丽·杨、[澳]利奈特·泽恩、
[美]克里斯蒂娜·Z.安德森、
[澳]戴安娜·朗蕾、刘伟、赢萱 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
铂 / 钯与重铬酸盐 3
印相工艺

铂/钯印相工艺 齐亚印相工艺 新金印工艺 溴化银油墨印相工艺 树脂印
奶酪印相工艺 四色碳素印相工艺 四色感光树脂凹版制作工艺
树胶油墨印相工艺 树胶重铬酸盐印相工艺 树胶重铬酸 树胶多色
四色感光树脂凹版制作工艺 数字底片制作工艺

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

[澳]艾丽·杨、[澳]利奈特·泽恩、
[美]克里斯蒂娜·Z.安德森、
[澳]戴安娜·朗蕾、刘伟、赢萱 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

铂 / 钯与重铬酸盐

3

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

图书在版编目 (CIP) 数据

铂 / 钯与重铬酸盐印相工艺 / 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 978-7-5179-0914-9

I. ①铂… II. ①钟… III. ①摄影艺术②印相-制作
IV. ① J4 ② TB882

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 238050 号

铂 / 钯与重铬酸盐印相工艺

主 编: 钟建明

出 品 人: 高 扬

策划编辑: 付党生 郑丽君

责任编辑: 宋 蕊

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 978-7-5179-0914-9

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。多种多样

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 铂 / 钯印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 胡程程
11	第二章 齐亚印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 董书昀
17	第三章 新金印工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 刘世容
25	第四章 溴化银油墨印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 白启辰
31	第五章 明胶油墨印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 胡程程
37	第六章 树胶油墨印相工艺 /// 作者: 利奈特·泽思 翻译: 杨心琪
43	第七章 树胶重铬酸盐印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 白启辰
51	第八章 铂盐、树胶多色印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 孔耐
57	第九章 奶酪印相工艺 /// 作者: 克里斯蒂娜·Z. 安德森 翻译: 刘世容
65	第十章 四色碳素印相工艺 /// 作者: 艾丽·杨 翻译: 陈瀚
75	第十一章 四色感光树脂凹版制作工艺 /// 作者: 戴安娜·朗蕾 翻译: 杨心琪
83	第十二章 数字底片制作工艺 /// 作者: 刘伟、赢莹
97	第十三章 工作环境与设备工具
105	第十四章 安全事项、术语表与工艺试剂
115	第十五章 材料供应商一览表与相关文献
121	第十六章 艺术家作品

本册介绍的是古典影像工艺中最具贵族气质的两类印相工艺——铂/钯印相工艺和重铬酸盐印相工艺。铂/钯印相工艺使用铁和贵金属铂、钯显影影像，重铬酸盐印相工艺使用重铬酸盐和胶质、颜料显影影像。它们有一个共同特点就是影像永不会褪色，可以作为档案保存。铂盐印相工艺的显影原理基于铁盐工艺。在重铬酸盐印相工艺中，紫外线能够硬化涂布重铬酸盐光敏剂的有色或无色胶质，然后通过处理生成影像。重铬酸盐印相工艺包含多种工艺，如明胶油墨印相工艺、树胶油墨印相工艺、树胶重铬酸盐印相工艺、碳素印相工艺等。使用重铬酸盐制作影像也是摄影史乃至印刷

史上最伟大的发现之一。铂/钯印相工艺和重铬酸盐印相工艺所产生的影像各具特色，而且都在摄影史上留下了很多重要作品。著名的摄影艺术家阿尔弗雷德·施蒂格里茨 (Alfred Stieglitz)、爱德华·斯泰肯 (Edward Steichen) 都曾用这两种印相工艺洗印作品。今天，在美国的乔治·伊士曼博物馆 (George Eastman Museum) 依然能够观赏到摄影史上这两位重要人物使用铂/钯印相工艺、碳素印相工艺制作的影像作品。

铂金印相工艺由威廉·威利斯 (William Willis) 于 1873 年发明。铂金印相工艺有很好的稳定性，且制作难度并不复杂。从其 1873 年被发明出来到 1892 年，铂金印相工艺都是杰出艺术摄影作品的首选印制方式。到 20 世纪初，铂金印相工艺依然被很多艺术家奉为顶级摄影作品的最佳呈现手段之一。在“一战”期间，铂金材料被禁用，威利斯开始研究用钯盐来代替铂盐，也取得了很好的效果。钯金印相工艺作为铂金印相工

艺的衍生技法，与之有着相似的效果。铂/钯印相工艺制作的影像具有极好的影像再现与表现力，它的影调很长，容易实现影像的最佳影调，亮区的影像层次极为丰富细腻，暗部也有很好的影纹表现。铂/钯印相工艺不仅对影调的反应非常灵敏，也能通过混合不同比例的铂金溶液和钯金溶液调整其色调，被认为是古典影像工艺的最佳呈现样式。铂/钯印相工艺的原料价格昂贵，特别能体现影像的价值，所以直到今天依然魅力无限。

本书介绍了与贵金属相关的铂/钯印相工艺、齐亚印相工艺和新金印工艺，并且翔实地讲解了控制作品影调和色调的技法。铂/钯印相工艺的另一个优越之处在于它们所产生的影像极为“友好”，铂、钯材料的稳定性使其可以和其他一些印相工艺进行叠加制作，从而产生彩色影像的效果，比如铂金加

铂/钯与重铬酸盐印相工艺

蓝晒、铂金加树胶。著名摄影家爱德华·斯泰肯就用上述方法制作彩色照片。今天的数字技术甚至可以运用喷墨打印和古典影像工艺结合的方式制作叠加影像，生成特殊风格的照片。

本书介绍的另一种工艺是重铬酸盐印相工艺。从 19 世纪中期开始，人们就发现在强烈日光的紫外线照射下，重铬酸盐会对胶质——如明胶、树胶、蛋白、酪蛋白、鱼胶等多种胶质产生硬化作用。1838 年，苏格兰科学家蒙戈·庞顿 (Mungo Ponton) 发现经过重铬酸盐处理过的纸张具有感光性。但当时庞顿并没有将重铬酸盐溶液和明胶进行混合。直到法国物理学家亚历山

四色碳素印相工艺是使用不同颜色的碳素纸，然后通过重铬酸盐硬化制作的彩色照片色彩饱和艳丽、层次柔润丰富，保存几十年依然如同刚刚洗印出来一样鲜艳。运用四色碳素印相工艺制作的摄影作品能够成为档案级保存的彩色照片。四色碳素工艺的另一个贡献在于，它后来成为手工和机器印刷制版技术的核心。当然，这个话题不在本书的讨论范围之内。

大·埃德蒙德·贝克勒尔 (Alexandre Edmond Becquerel) 重新尝试了庞顿的实验并发现，庞顿使用的纸张的胶质的含量会影响最终的结果。1852年，亨利·福克斯·塔尔博特 (Henry Fox Talbot) 也发现了含有重铬酸盐的胶质物在阳光的照射下会硬化，他将这个发现写入凹版雕刻专利的申请，但仅用于印刷，而并非用于摄影。而后人们发现，第一位将重铬酸盐用于摄影的是法国的著名化学家阿方斯·路易·普瓦迪万 (Alphonse Louis Poitevin)。他将颜料倒入明胶和重铬酸钾溶液的混合物中，再将混合溶液涂布在纸张上，然后在其上覆盖底片，放在阳光下印相曝光，曝光后再将纸张放入温水中浸泡，温水会溶化掉未被紫外线照射的那部分明胶，而留下曝光过并已经硬化的明胶，从而形成一幅“正像”照片。普瓦迪万从早期庞顿和贝克勒尔的研究中取得的发现在1859年获得专利，普瓦迪万因为发明了重铬酸盐印相工艺而被授予金质奖章。重铬酸盐印相工艺具有极好的稳定性，易于保存。经过硬化的明胶非常稳定，而重铬酸盐在胶质硬化后可以被清洗掉，这样一来，在纸张上就只会留下胶质和颜料混合物构成的影像了。重铬酸盐印相工艺使用的材料成本极为低廉，但操作工艺却很复杂，而且这种工艺不仅仅可以用于纸张，也可以应用于木板、金属板、玻璃等各类载体上。

溴化银油墨印相工艺可以通过放大机洗印影像，其影像载体为油墨，而不是水溶性的颜料，因此不易褪色。使用溴化钾和重铬酸钾溶液鞣制时，重铬酸盐选择性地硬化明胶。在相纸上涂布黏稠的油基油墨时，油墨会粘到已经硬化的明胶区域上，而相纸上遇水膨胀的明胶区域则会排斥油墨，不会粘上油墨。它不同于后来的彩色胶卷和彩色照片，后两者使用的是染料色，保存的年限较短。

第一章 铂 / 钯印相工艺

Platino-Palladiotype

作者：艾丽·杨
翻译：胡程程

铂 / 钯印相工艺是目前中国喜爱古典影像的摄影艺术家们最熟悉的工艺，也是中国最早流行的古典影像工艺之一。铂金印相工艺最早的发明者是威廉·威利斯，他于1873年在英国的布罗姆利市发明了铂金印相工艺。从19世纪80年代后，铂金印相工艺就成了高端艺术摄影作品的洗印方法之一。著名的摄影艺术家阿尔弗雷德·施蒂格里茨和爱德华·斯泰肯都用这种印相工艺洗印作品。1916年，因为第一次世界大战对贵金属需求量的增大，导致该工艺在战争期间被禁止使用，于是威利斯使用钯盐替代铂盐进行影像作品的洗印。1920年，铂金的使用限制被解除，但没过多久，威利斯的铂金印相公司（Platinotype Company）在1937年解散了。之后的40年里，这两种工艺似乎被人们遗忘了，直至20世纪70—80年代在古典影像工艺的复兴中，它们才得以恢复。

更多历史信息请参考链接：http://www.mikeware.co.uk/mikeware/Eighth_Metal.html

一、关于铂 / 钯印相工艺

近几十年来，古典影像工艺实践进入高峰期，铂 / 钯印相工艺再次占有一席之地。铂 / 钯印相工艺通过永久性、稳定性强的“贵”金属将影像留存在纸张表面，其影像以丰富细腻的影调过渡而著名。传统的铂金印相工艺和钯金印相工艺都是“显影”工艺（‘Develop-out’ Process，简称 D.O.P.），本章讲述的配方采用了更敏感的铁离子光敏剂，这源于 1887 年吉塞普·皮泽戈里（Giuseppe Pizzighelli）上校提出的“印相”铂金工艺（‘Print-out’ Platinum Process）。这个版本的配方在制作成本、化学试剂和曝光控制方面占有优势。铂金溶液或钯金溶液既可以单独使用，也可以以任何比例混合使用。影像的颜色变化、对比度取决于以下 2 个主要因素：混合铂金溶液和钯金溶液时的不同比例、曝光前调节涂布光敏剂后印相纸的相对湿度。

下面这个链接将这种方法和早期的方法进行了技术上的对比：

<http://www.platinummetalsreview.com/dynamic/article/view/49-4-190-195>

更多细节请参考网址链接：

<http://www.mikeware.co.uk/mikeware/Platino-Palladiotype.html>

安全须知：“铂金过敏”——目前已知在接触氯亚铂酸铵时可能会引起哮喘和皮炎等症状。一些过敏体质的人可能会对 these 活性化学物质特别敏感。对显影材料过敏者，请停止使用铂金印相工艺洗印影像，但可以使用钯金印相工艺。1911 年，是否为“铂金过敏”体质首次被列为影像洗印工厂中处理铂盐纸张工人的入职要求之一。避免过敏的具体做法是：切勿触摸铂金感光纸的表面或

将手指浸入处理溶液中，最好不要储存大量干燥的感光纸。接触印相完成的铂盐照片是没有风险的（因为此时的纸张表面已经没有那些活性化学物质，而是铂金属了）。

二、设备、材料和化学试剂

1. 设备和材料

- 50—100 毫升的玻璃量筒。
- 100 毫升耐热玻璃烧杯。
- 2000 毫升烧杯。
- 混合光敏剂用的小玻璃杯。
- 直径为 5—10 厘米的锥形玻璃漏斗。
- 直径为 8—10 厘米的滤纸。
- 3 个 50 毫升的棕色玻璃储液瓶。
- 玻璃搅拌棒。
- 玻璃化学试剂推杆。
- 塑料勺子。
- 1 台精确到 0.1 克的电子秤。
- 准备至少 4 个注射器：需要标有 1 毫升、5 毫升刻度，用于配制用量较少的药剂。
- 湿度计。
- 温度计。
- 定时器。
- 5 个水洗盘。
- 带盖子的猫砂盘或水洗盘和一块亚克力板，作为加湿盘。
- 水平仪。
- 相纸夹。
- 丁腈手套。
- 纸胶带。
- 麦拉膜。
- 面罩。
- 吸水纸巾。
- 百合 COT 320 纸。
- 吹风机。

- 烘干架或者用于悬挂晾干的线和夹子。
- 加热板。
- 钨丝灯。
- 接触式印相框夹或紫外线晒版机。

2. 化学试剂

- 蒸馏水。
- 吐温 20。
- 氯亚铂酸铵。
- 氯化铵。
- 氯化钡。
- 草酸高铁铵。
- 乙二胺四乙酸四钠(简称EDTA四钠)。
- 乙二胺四乙酸二钠(简称EDTA二钠)。
- 亚硫酸钠。
- 四氯钼酸铵。
- 氯化钠。

三、铂 / 钼印相工艺流程概述

- (1) 预加湿印相纸(储存环境的相对湿度小于 50% 时需要预加湿)。
- (2) 在印相纸的正面标记涂布区域。
- (3) 配制并混合光敏剂。
- (4) 涂布光敏剂。
- (5) 在室温下将涂布好的印相纸水平放置, 以待其干燥。
- (6) 在可控湿度盘中加湿涂布光敏剂的印相纸。
- (7) 在紫外线光源下曝光。
- (8) 将曝光后的印相纸在超过 40℃ 的水蒸气上“蒸” 1—2 分钟(可选步骤)。
- (9) 显影并第一次清洗, 在 5% 浓度的 EDTA 二钠溶液中浸泡 10 分钟。
- (10) 减少残留并第二次清洗, 在 2.5% 浓度的亚硫酸钠溶液中浸泡 10 分钟。

(11) 最后一次清洗, 在 5% 浓度的 EDTA 四钠溶液中浸泡 10 分钟。

(12) 持续水洗至少 30 分钟。

(13) 在室温下干燥。

四、工艺配方与配制方法

1. 铁溶液

- 草酸高铁铵 30 克
- 蒸馏水 (20℃) 50 毫升

配制方法:

• 在昏暗的钨丝灯、室温 (18℃ — 22℃) 下配制溶液。

• 称取 30 克草酸高铁铵, 倒入 100 毫升的玻璃烧杯中。

• 在玻璃烧杯中加入 50 毫升的蒸馏水, 充分搅拌至固体溶解。该固体会在 5 分钟内溶解, 并形成翡翠绿色的溶液。如果溶液温度变低, 可以将烧杯置于盛放约 50℃ 热水的水洗盘中, 以加速反应。

• 溶液混合均匀后, 确保最终得到的溶液总量为 50 毫升、60% 浓度的草酸高铁铵溶液。

• 将配制好的溶液存放在棕色的玻璃储液瓶中, 贴上标签。

• 将棕色储液瓶放在黑暗处, 可以保存多年。若发现瓶中有白色针状晶体, 则需对液体进行重新过滤。这种溶液很接近饱和, 在 20℃ 以下储存一段时间之后, 会出现绿色晶体, 这时只需温和地搅拌便可以溶解晶体。

2. 铂金溶液

- 氯亚铂酸铵 5 克
- 蒸馏水 (20℃) 18 毫升

配制方法:

• 称取 5 克氯亚铂酸铵放入小量筒中。



- 加入 18 毫升蒸馏水并充分搅拌以使固体溶解。此时量筒中的最终体积应恰好为 20 毫升。

- 配制好的溶液总量为 20 毫升的 25% 浓度的氯亚铂酸铵溶液。

- 将配制好的液体存放在棕色玻璃储液瓶中，贴上标签。其中的黄色沉淀物属正常现象。大约可保存一年以上。

需要注意的是，配制好的溶液至少 24 小时后才能使用。

3. 钯金溶液 1

(26 毫升 19% 浓度的四氯钯酸铵溶液)

- 四氯钯酸铵 5 克
- 蒸馏水 (20℃) 约 26 毫升

配制方法：

- 量取 5 克四氯钯酸铵放入小量筒中。
- 加入 20 毫升蒸馏水并充分搅拌以溶解

固体。

- 在量筒中加入蒸馏水补足 26 毫升。

- 将配制好的液体存放在棕色玻璃储液瓶中，贴上标签。

4. 钯金溶液 2

(25 毫升 19% 浓度的四氯钯酸铵溶液)

- 氯化铵 1.8 克
- 氯化钯 3 克
- 蒸馏水 (20℃) 约 25 毫升

配制方法：

- 量取 1.8 克氯化铵放入 100 毫升的玻璃烧杯中。

- 加入 20 毫升蒸馏水，并加热至大约 70℃ 以溶解其中固体。

- 加入氯化钯，继续加热并搅拌直至所有固体溶解，可能需要约 1 小时。

- 混合溶液冷却后，将溶液转移到一个

小的量筒中，加入蒸馏水至 25 毫升。

- 将配制好的液体存放在棕色玻璃储液瓶中，贴上标签，配制好的溶液永久稳定。

注意：氯化钯具有腐蚀性，因此在配制时请戴上面罩。

5. 5% 浓度的 EDTA 二钠溶液

- EDTA 二钠 100 克
- 水 2000 毫升

配制方法：

- 将 100 克 EDTA 二钠放入 2000 毫升的玻璃烧杯中。

- 将 2000 毫升水加入烧杯中，用玻璃棒搅拌均匀。

- 将配置好的 5% 浓度的 EDTA 二钠溶液倒入水洗盘中。

配置好的每升溶液可以清洁 50 幅 8 × 10 英寸的作品。

6. 2.5% 浓度的亚硫酸钠

- 亚硫酸钠 25 克
- 水 1000 毫升

配制方法：

- 将 25 克焦硫酸钠放入 1000 毫升的玻璃烧杯中。

- 将 1000 毫升水加入烧杯中，用玻璃棒搅拌均匀。

- 将配置好的 2.5% 浓度的亚硫酸钠溶液倒入水洗盘中。

- 每天使用时重新配制该溶液。

可以使用 2.5% 浓度的偏亚硫酸氢钠溶液或柯达牌的海波 (Hypoclear) 清洗剂来替代。

7. 5% 浓度的 EDTA 四钠

- EDTA 四钠 100 克

- 水 2000 毫升

配制方法：

• 将 100 克 EDTA 四钠放入 2000 毫升的玻璃烧杯中。

• 将 2000 毫升水加入烧杯中，用玻璃棒搅拌均匀。

• 将配置好的 5% 浓度的 EDTA 四钠溶液倒入水洗盘中。

• 配置好的每升溶液可以清洁 50 幅 8 × 10 英寸的作品。

五、关于光敏剂

1. 铂金印相工艺的光敏剂

混合等量体积的铁溶液和铂金溶液，涂布前让溶液在黑暗环境中静置 1 小时，以使其充分混合。

铂金印相工艺光敏剂的配制方法请参考本部分中“3. 铂 / 钯印相工艺光敏剂的配制方法”。

铂金印相工艺的成像特点：

- 中性色调。
- 对比度略高于钯金影像（影调范围稍短于钯金影像）。

- 整体印相速度可能会更慢。

2. 钯金印相工艺的光敏剂

混合等量体积的铁溶液和钯金溶液（可以选择钯金溶液 1 或者钯金溶液 2 配方），可以立即涂布。

钯金印相工艺光敏剂的配制方法请参考本部分中“3. 铂 / 钯印相工艺光敏剂的配制方法”。

钯金印相工艺的成像特点：

- 棕色或深褐色色调。
- 图像影纹细腻，有更长的影调范围。

- 高光部分变化非常丰富。
- 在明胶涂布的纸张上整体颜色、色调更暖。

- 高湿度的环境下可以获得接近中性的色调。

3. 铂 / 钯印相工艺的光敏剂

将任何比例的铂金溶液和钯金溶液（可以选择钯金溶液 1 或者钯金溶液 2 配方）混合，将它们和等量体积的铁溶液混合，涂布前让溶液在黑暗环境中静置 1 小时，以使其充分混合。

铂 / 钯印相工艺光敏剂的配制方法：

(1) 在钨丝灯、室温（18℃—22℃）条件下混合光敏剂溶液。

(2) 根据使用工艺的不同，使用 2 个或 3 个不同的注射器分别吸取铂金溶液、钯金溶液、铁溶液，避免交叉污染。

(3) 注射器用于将混合的光敏剂转移到纸张上。

(4) 选择一根合适的短玻璃棒用于搅匀混合的几种溶液。

(5) 可以在每毫升光敏剂中加入 1 滴（约 0.05 毫升）5% 浓度的吐温 20，然后充分混合。一些吸水性强的印相纸一般不需要加吐温 20，如果在重施胶的印相纸，例如：Ruscombe Paper Mill 牌的巴克斯顿纯棉纸中添加吐温 20，能够使涂布更均匀。

(6) 使用新的注射器吸取混合后的光敏剂，通过 3 次反复轻轻地吸入和推出溶液，使其充分混合溶液。

(7) 根据使用工艺的不同，选择是否将注射器放置在黑暗环境中静置 1 小时，以使其充分混合。

铂金印相工艺、钯金印相工艺和铂 / 钯印相工艺在涂布光敏剂时的用量基本相似，

表 1-1 几种混合铂金溶液、钯金溶液、铁溶液的用量方案

工艺名称	纸张尺寸 /in	铂金溶液 /ml	钯金溶液 /ml	铁溶液 /ml	光敏剂总量 /ml
铂金 印相工艺	8×10	0.8	0	0.8	1.6
	5×7	0.5	0	0.5	1
	4×5	0.25	0	0.25	0.5
钯金 印相工艺	8×10	0	0.8	0.8	1.6
	5×7	0	0.5	0.5	1
	4×5	0	0.25	0.25	0.5
铂/钯 印相工艺	8×10	0.4	0.4	0.8	1.6
	5×7	0.25	0.25	0.5	1
	4×5	0.12	0.12	0.26	0.5

不同的纸张对光敏剂的吸收率略有差异。涂布 1 张 8×10 英寸的印相纸需要约 1.6 毫升光敏剂，涂布 1 张 5×7 英寸的印相纸需要约 1 毫升光敏剂，涂布 1 张 4×5 英寸的印相纸需要约 0.5 毫升光敏剂，其中铂金溶液和钯金溶液可以以任何比例混合（表 1-1）。

不同光敏剂在基于不同相对湿度使用时的特点（表 1-2），其变化主要基于相对湿度（%）的变化。相对湿度主要影响影像的中间调。铂溶液和钯溶液有不同的“相对时间”。曝光范围从 0.04—0.9 最大密度。显影的单位是相对曝光对数（logH, 0.3 = 1 级）。“0”相当于“完全印相”。

以上组合也会因纸张的选择有不同的变化。

以大约 3 : 1 的比例混合铂金溶液和钯金溶液（表 1-2），让光敏剂的对比度和速

表 1-2 基于不同相对湿度使用不同光敏剂及结果参考表

不同工艺的 感光剂	相对湿度 /%	相对时间	曝光范围	显影时间	颜色
铂金 印相工艺 的光敏剂	32	1.8	1.2	0.9	暖黑色
	55	1.7	1.2	0.3	暖黑色
	80	1.0	1.5	0	中性
钯金 印相工艺 的光敏剂	32	0.5	2	0.4	棕色范戴克
	55	1.3	2.2	0.2	深褐色
	80	2.5	2.4	0	中性
铂/钯印相工 艺的光敏剂 (铂溶液和 钯溶液的 比例为 3 : 1)	32	1.2	1.6	0.6	暖黑色
	55	1.0	2	0	中性
	80	1.0	2.2	0	中性

度在各种湿度（相对湿度 40%—70%）环境下相对最稳定，可以使影像色彩过度的部分获得丰富的中性色调和最大密度。

五、纸张与纸张处理

铂/钯印相工艺可以使用百合 COT 320、百合 COT 160、哈内姆勒 FineArt 300、Ruscombe

Paper Mill 牌赫歇尔铂金系列纸等纸张。但是，避免使用碳酸钙碱性缓冲剂处理过的纸张。如果必须要使用含有缓冲剂的纸张，可以把它们在约 5% 浓度的盐酸溶液中进行预处理，用于除去碳酸钙，然后进行水洗。

六、涂布光敏剂

(1) 如果印相纸涂布前保存在相对湿度小于 50% 的环境下，会致使印相纸过度吸收光敏剂，造成涂布不均匀。需要预加湿印相纸至 70%—80% 的相对湿度。

(2) 需要在钨丝灯、室温（18℃—22℃）条件下进行。如果室温太低，光敏剂可能会结晶；如果室温太高，光敏剂可能会渗入纸张太深。

(3) 在印相纸的正面标记涂布区域。

(4) 使用玻璃化学试剂推杆涂布 5—7 遍，涂布时不要把涂层刷得太厚，避免浪费。

(5) 涂布好后，擦掉印相纸上多余的光敏剂，因为过量的光敏剂可能会产生结晶并损

害底片。

(6) 让涂布光敏剂的印相纸干燥。可以在黑暗的室温下干燥 1—2 小时；或者让印相纸充分吸收光敏剂，直到印相纸张表面看起来不反光，然后使用吹风机的热风模式（约 40℃）持续吹大约 5 分钟。

七、调节涂布光敏剂后印相纸的相对湿度

制作铂 / 钯印相工艺的关键是在曝光前控制涂布光敏剂印相纸的湿度，最佳相对湿度应该保持在 50%—80% 之间。相对湿度低于 50%，则会使底片显影不足且影调层次不够；相对湿度超过 80%，则图像的最大密度会逐渐减弱，因为光敏剂可能会被稀释。有效控制相对湿度的方法是使用一个带有盖子的加湿盘，印相纸张面朝下放置在已知相对湿度的饱和溶液上。

(1) 氯化钠溶液的水合作用：

- 将 360 克氯化钠加入 1000 毫升水中，然后倒入水洗盘中，该溶液能够提供的相对湿度为 75%。

- 根据使用的纸张品牌和类型不同，将纸张放在加湿盘上至少半小时至几个小时，让印相纸均匀地吸收水分。

(2) 使用蒸馏水的水合作用使印相纸达到相应的相对湿度，这种方法主要依赖时间。使用纸胶带将干燥的印相纸贴在亚克力板上，放在盛有蒸馏水的水洗盘上，印相纸相当于在 100% 湿度、20℃ 的条件下加湿。

- 在水蒸气中加湿 5—20 分钟，则最终影像会呈现出暖色调。

- 在水蒸气中加湿 30—40 分钟，则最终影像会产生出更饱满的影调和更冷的色调。

- 在水蒸气中加湿 1 小时以上，则会导致最终影像密度减弱，并且清洗时会产生问题。

八、印相曝光

铂 / 钯印相工艺可以选择密度范围较广的底片，制作铂金印相作品的底片密度至少为 1.5，钯金印相作品的底片密度至少为 2.4，只有合格的底片密度，影像才能产生完整的色调范围。

将准备好的底片在紫外线光源下曝光，要想获得精确的曝光时间需要进行多次测试，可以在曝光过程中检查印相的情况。在使用背后带有铰链的接触式印相框对一幅铂 / 钯印相纸进行曝光时，可以在印相的过程中检查曝光情况。在此过程中，操作者可以持续曝光，直到高光的细节完全显现。因为印相工艺有一种“自遮蔽”反应，所以阴影部分的细节依然可以保留。

为保护底片不受光敏剂破坏，在印相纸与底片之间可以加一层麦拉膜，以起到保护底片的作用。

九、水洗处理和干燥

(1) 将曝光后的印相纸平放在 40℃ 的水洗盘上“蒸”1—2 分钟，这个步骤可以增加高光区域的灰度值。

(2) 在 5% 浓度的 EDTA 二钠溶液中显影 10 分钟。

(3) 水洗 30 秒。

(4) 在 2.5% 浓度的亚硫酸钠溶液中清洁并且分解 10 分钟。

(5) 水洗 30 秒。

(6) 在 5% 浓度的 EDTA 四钠溶液中清