

透明印象纸幻灯片制造法

吳 仲 肯 著

上海文化出版社

群經群經

（一）

上海古籍出版社

透明印像紙幻灯片制造法

吳仲肯 著

※

上海文化出版社出版

上海衡山路 58 弄 2 号

上海市書刊出版業營業許可証出 078 号

大众文化印刷厂印刷 新華書店上海發行所總經售

※

開本：787×1092 1/32 印張：1-4/16 字數：22,000

1956 年 6 月第 1 版 1956 年 6 月第 1 次印刷

印數：00,001—10,000

統一書号：T15077·12

定价：0.13 元

前 言

幻灯是形象化教育的重要工具之一。对于時事政策的宣傳，文化教育的傳播，幻灯都能發揮積極的作用。就是在苏联社会主义先進工業有了高度發展的國家，幻灯仍然起着一定的作用。在我國目前，廣大農村的电影事業，还没有普遍發展，因此，幻灯的运用，更有加以重視的必要了。

幻灯片在目前已有多种類型的制造方法。其中以完全國產材料利用印刷机制造的透明紙彩色幻灯片最为普及。因为它既能大量生產，成本又很輕，很为廣大人民所喜爱欢迎。此外如賽璐珞軟片、玻璃干片、以及用重鉻酸鉀合膠玻璃片等各种幻灯片，虽然成本較高，或因產量受了限制，但也有其相当的作用。例如文化宣傳、学校教育、医学圖解、以及商業廣告上所必需的精細的幻灯片，就要用軟片或干片來制造，才能適用。以上所举各种類型的幻灯片制造方法，都是屬於專業性質的。这种幻灯片的操作方法比較複雜，一般放映單位由于設備条件的限制，要制造这种幻灯片是有困难的。

本書所講的透明印象紙幻灯片，就是向一般放映單位介紹一種簡易的幻灯片制造方法。这种印象紙制法簡單，应用

方便，成本很輕，不論畫面是照象的或綫條的，都能晒成精細清晰、放映效果良好的幻灯片。一般城市和農村里的文化館、站以及工礦企業、衛生醫療機關、部隊、學校等，為了及時進行宣傳，或因教學上的需要而須自己製造幻灯片時，採用這裡所講的方法，很是適宜。我們只要有了普通小型的照相機，便可及時拍取當地真人真事的鏡頭，或者自編畫稿，隨時晒成幻灯片，通過形象化的畫面進行放映，可以獲得很好的效果。

目前這種透明印象紙幻灯片，在放映效果上說，已可完全替代用價格高昂的進口單色軟片或玻璃干片製造的幻灯片的用途。因此，我們也可為國家節約一些財富。為了使這一幻灯片的新品種取得更好的效果，特把個人在工作中累積起來的一些實際經驗，寫成本書，以供放映單位自制幻灯片時參考。同時希望專家和讀者多加指正。

目 次

前 言

一 透明印象紙制法	1
(一) 感光原理簡說	1
(二) 感光剂成份	2
(三) 顯象剂成份	4
(四) 定象剂成份	6
(五) 各种藥剂調制法	6
甲、应用工具	6
乙、操作过程	6
丙、保存方法	8
(六) 感光紙涂制法	8
甲、应用工具	8
乙、暗房設備	10
丙、透明紙漂洗	11
丁、透明紙分裁	12
戊、感光液的涂布和干燥	12
己、感光紙保存法	14

二 幻灯片晒印法·····	14
(一) 底片選擇·····	14
(二) 負象片複制·····	15
(三) 日光晒印法·····	16
甲、工具設備·····	16
乙、曝光處理·····	17
丙、曝光時間·····	17
丁、顯象處理·····	21
戊、定象處理·····	21
己、干燥和分裁·····	22
(四) 電光晒印法·····	23
甲、日光燈晒印架·····	23
乙、曝光處理·····	23
丙、曝光時間·····	24
(五) 幻灯片紙版框制作法·····	25
(六) 透明印象紙加厚法·····	26
三 幻灯片着色法·····	27
(一) 顏料調制·····	28
甲、基本顏料調制·····	28
乙、多種顏色調制·····	29
(二) 應用工具·····	30
(三) 操作過程·····	31

一 透明印象紙制法

(一) 感光原理簡說

透明印象紙的制造法：先把感光藥液塗在無色的透明紙上，利用日光或日光灯的照射曝光，再用藥物加以顯影和定影，就成為透明正象紙。這種印象紙是專供晒印幻灯片用的。

透明印象紙所根據的感光原理，就是鐵鹽還原作用，或由於亞鐵鹽的還原力再還原為銀鹽的利用。這種印象紙的感光劑中，如草酸鐵銨、草酸、檸檬酸等，都是有機酸鹽類。草酸鐵銨具有灵敏的感光性能，經過日光或日光灯曝光以後，就被還原為亞鐵鹽；如與赤血鹽溶液相遇，便起藍色沉澱：就是普通所謂工程藍晒圖的滕氏藍色。又由於亞鐵鹽的還原力，與硝酸銀溶液相遇，便又被還原為金屬銀鹽而發生黑、紫、棕等色沉澱。因此，感光紙遮上負象底片後，由於密度深淺不同，通過日光或日光灯的透射，就會相應地發生感光程度強弱不同的作用，晒成色度深淺、層次分明的正象。

一般工程藍晒圖的制法，是用檸檬酸鐵銨或草酸鐵銨和赤血鹽以六與四的比例配合劑塗在白紙上，經日光直射曝曬約十分鐘左右，水洗後即成藍色圖。如以此劑塗在透明紙上，

用負象底片來曝光，必須在直射日光下達三十分鐘之久，才能感光。晒成的正象雖然藍色很深，但感光程度仍嫌過弱；陰雨天更有很大困難。並且涂制感光液的透明紙有效時間很短，過了一天便起變化，失去效用。

丁玉文同志所創造的藍晒圖變量增感法和草酸增感法，對於感光性能確有很大的改進。就是把其中的赤血鹽成份減少並加入草酸，如以草酸銨六份，赤血鹽一份，草酸一份合成的配合劑，感光程度就可提高到九倍。但是用這種感光劑涂在透明紙上，即使藥液的濃度加厚到百分之五十，晒成照象的藍色還是不深。並且涂有感光液的透明紙，感光性能也無法持久，不能作長時間的保存，因此仍不宜用來製造幻燈片。

運用於透明紙幻燈片上的感光劑，必須具有三項主要性能：一、感光速度快，二、色度深、層次好，三、感光紙保存時間長久。這樣才適宜於製造放映用的幻燈片。作者經過反覆實驗，創作了一種“草酸銨單感法”。就是單獨採用草酸銨作為感光劑。這樣非但感光迅速，感光程度較之變量增感法提高一倍，陰天和電光都可晒制，而且色度深、層次好，感光紙又可作長時間的保存。利用這種草酸銨單感法，感光紙經曝光後，用赤血鹽溶液顯象，使得深藍色正象紙；用硝酸銀溶液顯象，使得黑、棕、紫等不同顏色的單色正象紙。這樣多種的單色感光紙，更適宜於供製造幻燈片之用，並可增進放映效果。

（二）感 光 劑 成 份

感光劑分為黑、棕、紫、藍四種，主要的感光藥料是草酸銨

鉍。如要黑色的感光劑，可加入適量的溴化鉀或氯化鐵；棕色的可加入適量的草酸或甘油，或以顯象劑成份的不同，而調成深棕色（另詳顯象劑成份一節）；紫及藍色的單獨用草酸鐵鉍一種。又感光藥料與水的比例，我們知道藥量愈多，感光性能愈強，色度也愈深，若用草酸鐵鉍一份、水二份的感光劑，便是飽和溶液了，感光強，色度深。如用草酸鐵鉍一份、水三至五份，感光漸弱，色度也淺。又感光劑中如加入有機酸鹽類，如檸檬酸，可使感光紙保存時間更能延長。可以避免紙面上因發生鐵鹽結晶而失去效用，同時又可加深色度。

甲、黑色感光劑成份：藥料與水的成份，應是：

- (1) 草酸鐵鉍（綠色碎粒狀結晶）50 公分，水 100 立方公分。
- (2) 溴化鉀（白色粉粒狀結晶）5 公分，水 100 立方公分。
- (3) 氯化鐵（塊狀結晶或 50% 濃液都可）10 公分，水 100 立方公分。
- (4) 檸檬酸（白色粉狀結晶）25 公分，水 100 立方公分。

上面各種藥液混合時的比例，用(1)草酸鐵鉍十二份，(2)溴化鉀一份，(3)檸檬酸三份為適量。如不用溴化鉀，可改為(4)氯化鐵一份。這種黑色感光劑不論晒印照象和綫条片，都可適用。又單作黑色綫条片晒印用的感光劑，可使用下面丙項紫色感光劑成份。

乙、棕色感光劑成份：有兩種方法。第一種棕色感光劑藥料與水的成份，應是：

- (1) 草酸鐵鉍 25 公分，水 100 立方公分。

(2) 草酸(白色碎粒狀結晶) 25 公分, 水 100 立方公分。

(3) 甘油(純淨無水的)。

(4) 檸檬酸 25 公分, 水 100 立方公分。

上面各種藥液混合時的比例, 用(1)草酸鉄鉍四份, (2)草酸一份, 或(3)甘油一份, (4)檸檬酸一份為適量。第二種棕色感光劑藥料與水的成份, 可採用下面丙項感光劑成份。但必須與顯象液不同的成份相配合, 才能得深棕色象(另詳顯象劑成份一節)。

丙、紫色感光劑成份: 藥料與水的成份, 應是:

(1) 草酸鉄鉍 50 公分, 水 100 立方公分。

(2) 檸檬酸 25 公分, 水 100 立方公分。

上面兩種藥液混合時的比例, 用(1)草酸鉄鉍四份, (2)檸檬酸一份為適量。

丁、藍色感光劑成份: 上面甲、乙、丙三項感光劑成份, 都可適用, 效果一樣。為了簡化調制手續和節約藥料起見, 當以採用丙項感光劑為方便適宜。

(三) 顯 象 劑 成 份

顯象劑分為兩種。一種是黑、棕、紫等三色都可通用的顯象劑, 主要藥料是硝酸銀。另一種是藍色用的顯象劑, 主要藥料是赤血鹽。

第一種顯象劑應加入兩倍於硝酸銀的檸檬酸, 可使顯象色度加深, 並能使顯象劑溶液的保存時間延長。但要注意加入檸檬酸不能過量, 否則黑色雖可加深, 而象面層次因受酸性

強烈侵蝕，往往容易剝落。硝酸銀與水的比例的大小，對於顯象色度深淺有很大差異：用10%的硝酸銀溶液，作為甲項黑色感光紙顯象，便呈深黑色；作為丙項紫色感光紙顯象，便呈深棕色。若用1%至2%的硝酸銀溶液，作為黑色感光紙顯象，便呈灰黑色；作為紫色感光紙顯象，便呈深紫色。

第二種顯象劑的赤血鹽溶液，藥料與水的比例，應是25%至10%為適量。藥料愈濃，顯象愈深。如把藥料減薄至10%以下，感光深處，便不能顯象。

甲、黑色顯象劑成份：藥料與水的比例，應是：

- (1) 硝酸銀(白色碎片狀或粉狀結晶)一份，檸檬酸二份，水十份。用於甲項黑色感光劑的印象紙，呈深黑色。
- (2) 硝酸銀一份，檸檬酸二份，水五十至一百份。用於甲項黑色感光劑的印象紙，呈灰黑色。

乙、棕色顯象劑成份：藥料與水的比例，應是：

- (1) 硝酸銀一份，檸檬酸二份，水五十至一百份。用於乙項棕色感光劑的印象紙，呈棕紫色。
- (2) 硝酸銀一份，檸檬酸二份，水十份。用於丙項紫色感光劑的印象紙，呈深棕色。

丙、紫色顯象劑成份：藥料與水的比例，應是：硝酸銀一份，檸檬酸二份，水七十五份。用於丙項紫色感光劑的印象紙，呈深紫色。

丁、藍色顯象劑成份：藥料與水的比例，應是：赤血鹽(又稱鐵氰化鉀，紅色粒狀結晶)一份，水三份至十份。用於甲、乙、丙三項感光劑的印象紙，都呈深藍色。水的成份少，適用

于照象画面。如果是綫条画面，十份以内的水都可適用。

(四) 定 象 剂 成 份

定象剂的主要藥料就是硫代硫酸鈉，又称大苏打，系白色柱粒狀結晶。透明印象紙曝光經硝酸銀溶液顯象后，在未受曝光的部分便呈乳白色，这是硝酸銀与亞鉄鹽相遇發生鹵化作用。如不用鹼性的硫代硫酸鈉把它化解，見光后便漸变为棕色，以致全部印象糊涂而不能用。因此必須經過定象，才能使印象紙顏色永不褪变。又印象紙如果感光过久或顯象太久了，便呈晦暗色，黑白难分，可于定象后，用0.2% 赤血鹽稀溶液加以漂白。但是用赤血鹽顯象的藍色印象紙，便不能应用这种定象剂，只用淨水定象冲洗就行了。

定象剂藥料与水的比例，应是：硫代硫酸鈉一份，水二十份为適量。又黑、棕、紫等色印象紙，因感光或顯象过久了，可用漂白液(赤血鹽一份，水五百份为適量)漂白。

(五) 各种藥剂調制法

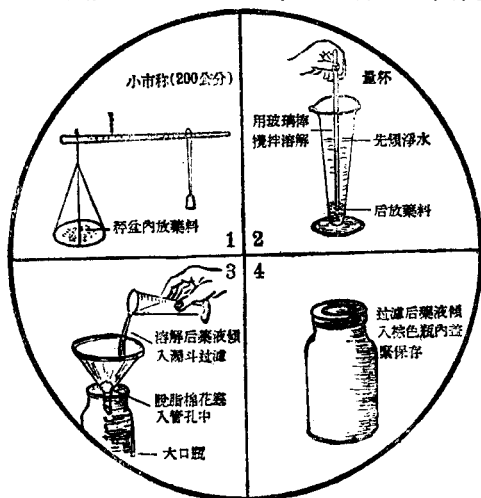
甲、应用工具

調制各种藥剂時，可准备下列应用工具：(1)玻璃量杯，每个量杯可容200—400立方公分的，(2)玻璃漏斗，(3)市秤，可秤200公分重量的，(4)玻璃棒，(5)棕色大口玻璃瓶，每个瓶可容200—400立方公分的，(6)脫脂藥棉。

乙、操作过程

感光剂、顯象剂、定象剂等各種藥液調制容量的多少，可

視实际需要情况而定。但成份和比例，必須按照上面的定量处理。每种藥料，都要單獨溶解后才可相互混合。量杯內一种藥液倒去后，必須用清水洗滌干淨，才可容納另一种藥料，以免起化学的变化。調制方法：第一步把藥料分別按規定成份秤好；第二步把一定用量的清水傾入量杯內；第三步再把秤好的藥料傾入清水內，同時用玻璃棒（竹筷也可）徐徐攪拌，使藥料完全溶解为止；第四步把溶解后的溶液傾入玻璃漏斗內過濾，下面裝一大口棕色玻璃瓶承接容納，過濾前漏斗管孔上面塞入脫脂藥用棉花少許，这样溶液中的雜物便積留在棉花內，不会流下去，使溶液澄清。每种藥液最好過濾兩次，更为淨潔。其中硝酸銀一藥如觸及皮膚，便会腐蝕變黑，所以在取用時不要用手直接觸及（全部操作过程參看第一圖解）。



第一圖解（說明感光劑調制操作过程）

丙、保存方法

各種藥液必須分別裝入棕色玻璃瓶內，蓋緊後放置黑暗乾燥處，可以保存較久時間。棕色玻璃能保護藥液不受外界光綫的直射而起變化，如能把棕色瓶藏在箱櫃內黑暗處更好。各種感光劑及顯象劑溶液在溶解後，可以按照規定比例混合，再過濾放入棕色瓶內保存，也可經久不變。這樣使用時就更便利了。

(六) 感光紙塗制法

在晒印透明印象紙幻燈片的过程中，當以感光紙塗制這一操作方法，較為複雜。但是只要經過幾次的試制，也可以達到熟練而得到良好的效果。在塗制時，必須注意下列幾點：

- (1) 透明紙刷在玻璃基版上要平正，不可有折皺或起泡痕迹；
- (2) 塗刷要均勻周到，藥液不能過多或過少；(3) 藥液乾燥越快越好，因為干得快，藥液不易浸入紙的纖維內，使藥液完全保留在紙的表面上，形成一層很薄的藥膜，這樣容易充分感光；
- (4) 感光紙表面不論在塗刷前後，都不可用手或其他外物觸及。如果損污了，晒印以後就有斑痕。

甲、應用工具

在塗制感光紙之前，必須準備下面幾種應用工具：

- (1) 10×12 吋平面玻璃若干塊，作為平貼透明紙的基版。這樣大小的基版，在制 2×2 吋單片時，每一面可容三十幅單片；制 3½×4 吋單片時，每一面可容十二幅單片。若是制片較少，也可另備尺寸較小玻璃基版，而應實際需用。

(2)毛筆或小型排筆一支，作為塗刷藥液之用，如用脫脂棉花或紗布塗刷也可，但不及毛筆適用而便利。因為用棉花或紗布塗刷，必須用手拿着直接去蘸取藥液，這樣不但使藥液不能保持清潔，而且手指碰到透明紙後，又會形成斑痕。我們改用毛筆塗刷，就可避免上面所說的缺點。

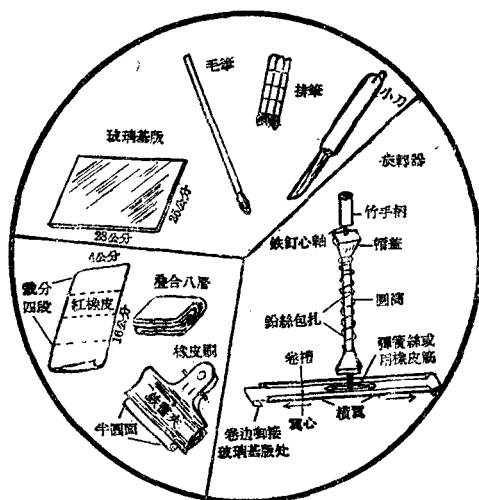
(3)橡皮刷一個，作為把透明紙平刷在玻璃基版上之用。這種橡皮刷很簡單，可以自制：取舊輪胎紅橡皮闊四公分，長十六公分，裁成相等長的四段，疊合成八層，夾入鉄的書夾內，把半圓的一面留在外面，作為刷子，這樣便成一個很合實用的橡皮刷了。

(4)旋轉器一個，用來旋轉玻璃基版，使感光液均勻散布很快的乾燥。這種旋轉器，也可自己制用：取五寸鉄釘一枚，做旋轉器的心軸。馬口鉄一段（可利用空的馬口鉄制罐頭盒子），裁成長 22 公分、闊 4 公分鉄皮一條，做成橫翼，把闊的兩邊卷成半公分的邊槽一層，橫翼中心打一孔，把鉄釘插入，釘上有帽蓋的一端，貼緊孔的周圍，并用焊錫焊著固定，形成丁字形。另裁成長 10 公分、闊 2.5 公分的鉄皮二條，左右兩端各卷成一公分邊一層，套入橫翼邊槽內作為翼心。再用彈簧絲或橡皮筋系住向心軸一面的翼心卷端上，使兩邊翼心連接起來，可以伸縮活動。兩個翼心向外一端的卷邊，恰和玻璃基版兩邊上銜接夾緊，使旋轉時玻璃不會脫落。又心軸外面另做 8 公分長的圓筒一個，大小恰套在鉄釘外面，可以活動。圓筒上下兩端，加上長 4 公分、闊 1.5 公分的帽蓋一個，中心各打一孔，和鉄釘一樣大，把帽蓋兩端折直緊貼在圓筒上。再

用鉛絲扎牢，露在上端帽蓋的尖頭鉄釘部分，套入3公分長的旋轉手柄一個，這個手柄可利用大毛筆竹套做成。這樣，旋轉器便制成了。使用時，先把玻璃基板按中心處裝入橫翼兩端的翼心卷槽內，左手緊握心軸外面的圓筒，右手用大拇指和食指不停地旋轉手柄。這樣橫翼夾着玻璃基板很快地旋轉起來，如用潤滑油如凡士林少許塗入心軸帽蓋處，旋轉時更能輕快。

(5)小刀一把，作為從玻璃基板上取下感光紙之用。

(以上各種工具的形狀和橡皮刷旋轉器等構造，參看第二圖解。)



第二圖解 (說明塗制感光劑各種應用工具形狀和構造)

乙、暗房設備