

版畫藝術中呈現的化學變化 I

張家瑀*

摘要

在傳統的四大版畫種類中和當代發展與時興的數位版畫，每一版種所必須歷經的刻版、製版和印版等三個創作過程中，存在著許多不同階段的化學反應和變化。化學變化，又稱為化學反應，其一般的定義為：物質的本質或形態上的改變，而產生新的物質。相對的「物理變化」，一般所舉的例子都是物質三態的變換，像：冰↔水↔水蒸氣之間的相互改變，在外觀型體上因溫度的改變而有了差異，然其組成分子卻是相同，在長溫狀態之下的形體〈水〉於化學式中以 H_2O ¹為記稱。

化學變化和反應含有下列幾個特色，例如反應是不可逆的、變化後的產物和變化前具有不同的性質；經由燃燒，例如汽油、酒精、木頭等具有可燃性，氧氣有助燃性使產生燃燒作用；氧化，如鐵生鏽；酸鹼中和，如鹽酸倒在水泥地板或瓷器物皿上的可產生清潔作用等，以上的現象都是化學變化，其它有顏色改變、酒的釀造、食物腐敗、光合作用等等都屬於化學變化的一環。

化學反應的特質，在於反應是不可逆的、變化後的產物和變化前具有不同的性質。而所常伴隨著的改變的狀態最常見者有：顏色的改變、溫度的改變、味道的改變、沉澱的產生、氣泡的產生、狀態型體的改變等等。

本文試就常態中不同版畫版種製作過程裡，於處理進行中所引發的化學反應現象進行討論、闡述與印證。

關鍵詞：版畫藝術、化學變化、不可逆性、腐蝕、氧化

*國立嘉義大學美術系、視覺藝術研究所專任副教授

¹ H_2O 由氫、氧兩種元素組成的無機物，在常溫常壓下為無色無味的透明液體，俗稱水（water、agua...）。

The Chemical Reaction Presented in Printmaking I

Dr. Chia yu (J.C.) Chang*

Abstract

The traditional four types of Printmaking and contemporary digital prints all involve three creative processes, namely engraving, plate making, and printing plate, which include different stages of chemical reactions and changes. Chemical change, also known as chemical reaction, is defined as the changes of nature or form where new materials are generated. As for physical reaction, the most common example is the three-phase transformation of water, such as the transformation between ice, water, and vapor. Although the form of water is changed due to the change of temperature, its molecular components are the same. Under room temperature, water is denoted as "H₂O".

Chemical reactions include the following features: the reaction is irreversible; prior to and after chemical change, the chemical agents have different properties; oil, alcohol, and wood are all inflammable substances, while oxygen is a type of combustion-supporting gas that could cause combustion; oxidation, such as the process of rusting; neutralization, such as the cleaning effects caused by the reaction between hydrochloric acid and cement floor or porcelain. The phenomena stated above are all chemical reactions. Other chemical reactions include color fading, fermenting wine, food decay, and photosynthesis.

Chemical reaction is irreversible. The chemical agents prior to and after the reaction are different. The most common chemical change includes the change of color, temperature, and taste, as well as precipitation, froth, and the change of form.

This study aims to discuss, investigate, and validate the chemical reactions involved in the production of various Printmaking.

Keywords: Printmaking, chemical reaction, irreversible, erosion, oxidation

*Associate professor of Department of Fine Arts & Graduate Institute of Visual Arts, National Chiayi University, Taiwan °

版畫藝術中呈現的化學變化 I

版畫 (Graphics) 這種特殊的創作領域中，點的自發力特別清晰地體現了出來。至於形狀與大小的多樣化，材料工具 (的採用) 為這些表現力的發展提供了不同的可能性，使點形成無數的不同個體，每一個體都帶有他自身的聲音 (伍蠡甫編，1994，33)。版畫藝術因技法的使用，能使創作者創作的心靈原圖，因不同的呈現手法，而能有極大的表現差異，以下試就版畫技法執行製作過程的不可逆性進行歸納與分析：

不可逆性

所謂不可逆性，以生活中最易感受和遇見的實際情況，如時間一去不再返、杯子從桌子落下並粉碎、雞蛋被攪拌、或糖在咖啡中的溶解都是不可逆的狀態，亦即不可恢復到物質原始的樣態之意。版畫藝術創作執行過程中，有許多步驟、過程和結果均為不可逆性，試分述如下：

一、版畫 (Graphics Arts or Printmaking) 製版：

(1) 凸版版畫 (Relief Process)：凸版版畫可使用的版材包含木版、橡膠版、麻膠版、紙版等版材。可使用推刀²、刻刀、刮、刷、表面烤燒 (張家瑀，2007，61) 等方式在木版、橡膠版、麻膠版、紙版等有堅固性之版材上面進行版面的圖紋製作；除此之外，在使用紙版製作的過程中，尚可使用不同物質以具有黏貼功能的膠質物進行紙版表面的黏貼製作。

凸版版畫的特質在於，因為版的表層面，所欲保留印製下來的圖紋部位未被移除、或破壞其原貌，版的表面仍被完整保留。相對的，無須保留、留存下來的版面，其處理過程，經由各種不同刀具的刻版、推刮、去除作品規劃中不

²推刀法：在木刻版所使用之推刀技法，又稱為木口木紋，使用橫切面的木板以推移尖銳之推刀刀口，將圖紋呈現在木版上。

需要留存的版塊位置，或者黏貼增多版面效果，這樣的製作，版的本質上未有改變；然經被切割、刻除或者增加物質之後的部位，無法再恢復到原先版的原貌狀態，此現象即為〈不可逆性〉。因此，凸版版畫，在製作的表面看來，版面物質本質的改變不大，卻因為版的原貌無法再恢復原始狀態，因而隱含著化學變化的因素在其中。

(2)凹版版畫 (Intaglio)：版畫藝術呈現手法最易於理解和被通盤認定具化學變化的版種之一為〈蝕刻凹版〉莫屬。此項技術早期由瑞士藝術家烏爾斯·拉芙 (Urs - Graf, 1485~1529)³在十六世紀初期以鐵版創作蝕刻凹版 (張家瑀, 2001, 57) 開啟了版畫藝術中直接以化學反應方式改變版畫版面效果的技法。而在林布蘭特 (Rembrandt van Rijn, 1606 -1669) 時期，嘗試以荷蘭酸 (Dutch Mordant)⁴的化學液進行腐蝕，此酸性液的特質在於化學反應緩和，能產生精細、精緻的點與線條效果。

往後用於腐蝕金屬版的酸液有硝酸⁵、氯化鐵⁶等酸液之使用。酸、鹼質性的改變，即是化學反應的效用發生，即便是人體體質的改變，於健康的觀念上，經常強調人體內必須酸、鹼質達到平衡才能保持身體的健康狀態，人身肉體這樣的肌肉群組織，會被酸、鹼質性的多寡影響到狀態之改變。而堅固如金屬物質亦因酸液的侵入而改變了其原有表面的堅固型態，由此足以證明，硝酸 (氣泡的產生現象)、氯化鐵⁷、荷蘭酸性液體在未有任何遮蔽和保護的金屬表面上能夠引起腐蝕作用，儘管是緩慢的進行，卻仍是頗具強度的化學變化的作用之產生。

其他技法的金屬凹版如直刻法、推刀法、美柔汀等的製作，雖然過程中未經由酸液的直接腐蝕作用而產生化學變化，然因在版的表層面執行刻繪圖案，製造出點、線和面的效果，經由這些刻繪的步驟，理論上金屬版無法再恢復到

³ Urs Graf, he only produced two etchings, one of which dates from 1513 – the earliest known etching for which a date has been established. http://en.wikipedia.org/wiki/Urs_Graf 2010.05.10

⁴ 荷蘭酸 (Dutch Mordant) 為凹版腐蝕液的一種 (比重 27°B)，最適於金屬版之細點、線線及精緻面的屬蝕。比例：6~8 杯水 + 1 匙氯化鉀粉 (Potassium Chlorate) + 1 匙食鹽 + 1~2 杯鹽酸。廖修平·董振平 (1987)。版畫技法 1·2·3。台北：雄獅圖書，頁 164。

⁵ 硝酸的水溶液無論濃稀均具強氧化性及腐蝕性，溶液越濃其氧化性越強。

⁶ 氯化鐵，也叫氯化高鐵，是三價鐵的氯化物。它易潮解，在潮濕的空氣會水解，溶於水時會釋放大量熱，並產生一個啡色的酸性溶液。這個溶液可蝕刻銅製的金屬，甚至不鏽鋼。

⁷ 當前用於保護凹版金屬表面的防護層為防腐蝕液 (劑)。

原先相同的狀態。因此，廣義而言，這些方法的製作亦可稱之為不可逆性的化學變化之狀態。

(3) **平版版畫 (Lithography)**：最早期的平版版畫是繪製於碳酸鈣高含度的天然石頭上，此專用於平版的石版石具有無數的均勻細孔⁸。此類石頭正好是產於德國的特殊石塊，因為地緣和研究精神，1798年亞理士·西尼菲爾德 (Alois-Senefelder, 1771~1834) 嘗試以當時他正研究著較為經濟和有效率的印製方法要印製樂譜，而研究發展出以石頭作為版材的版畫技法。原先，亞理士·西尼菲爾德嘗試著以蠟、肥皂和煤煙調成油墨，並將樂譜以反紋方式置寫繪入石版上，而促使研究出至今日仍被用於藝術創作的油、水分離的石版版畫，以及後來發展使用於商業用途的金屬平版技法。

石版（平版）畫曾經是歐洲許多知名藝術畫們普遍和重要的創作媒材，包括德拉克拉瓦、哥雅、吉利柯、馬內、馬諦斯、羅德列克、慕夏等，到當代的米羅、畢卡索、康丁斯基等偉大藝術家。稍後在美國亦開始有許多石版畫工作室的成立，更因為平版印刷引發快速、大量印刷的世界風潮，二十世紀以後，在電腦數位輸出時代來臨之前，平版印刷可以說是當時期間影響世界最大的印刷技術。

平版版畫的圖紋，執行時以手繪或者照相感光製版方式進行，以手繪圖稿時可使用石墨筆、平版蠟筆、汽水墨和轉寫墨⁹等含皂質、蠟和墨等油脂性平版繪版材料繪圖。製版過程必須要使用一些化學材料處理，如版的邊緣區和無圖像區先使用經溶解稠稀度適中的純阿拉伯膠塗蓋、酸性處理前的松脂粉、滑石粉的塗刷、版面圖像附著強化的淺層腐蝕使用的阿拉伯膠與硝酸、磷酸等，所用的材料和處理過程都與化學反應相關，是一項多元化學變化的版畫技法，製作過程繁瑣，卻能將藝術家所要表現的圖繪質性與作品特徵完整呈現。

(4) **孔版**：中文所稱的孔版 (Serigraphy) 一般又俗稱為〈絹印〉，當今製版所使用的框網有繃牢在木框或金屬框上的絲網布，即是石化產品的產物耐隆、特多隆等所製成佈滿細目網眼的絹絲網布，所用的網版填塞劑有許多種類 — 以

⁸ 同註5，頁172。

⁹ Judy Martin 著、鐘有輝校審、朱哲良譯 (2002)。〈版畫技法百科全書〉。台北：視傳文化公司，頁111。

液態性質而言即有水性、油性和纖維素等類別¹⁰；種類的使用取決於印墨屬性，原因在於清洗網目和去除印墨時屬使用的清潔劑或溶劑等，不至於將填塞劑去除或破損，能夠確保所製造出來的圖紋之牢固性與良好效果。

絹印製版有許多種方式，本文因討論之主題是〈化學變化〉，因此，以感光製版法為討論範圍。感光製版需調配感光乳膠（劑），感光乳膠內所含物質包括：製版糊樹脂（70%）、清水（30%）、重鉻酸鉀或重鉻酸銨（4~5g）¹¹。此經調製均勻的感光乳劑，均勻的塗刮在準備完妥的絹印框網上，在暗室常溫中晾乾或烘乾，再經由陽光或曝光燈檯曝曬預先準備好的透明片黑稿，此感光乳膠經紫外強光曝曬，由原先柔軟的水溶性，改變為固化的硬化薄膜。由此可以印證，絹印製版所使用的感光乳膠（劑），其組織成份飽含著化學物質，在曝曬圖稿的過程中其質性的改變，由軟質改變為硬質，並無法再將感光乳膠（劑）恢復為原始狀態，亦即為不可逆之現象。

二、版畫印製：

版畫藝術除了製版過程每一項版種有其獨特的技術和使用的不同版材外，印製作品的過程與方法，以及印製使用的印墨亦有其差異性。儘管不同版種所使用的印墨有所不同，如印墨軟硬度、印墨纖維的延展度、水性、油性以及絹印所使用的膠質印墨等，也因歷經長久時間的使用，製造廠商以及版畫家使用時的經驗，會因自我的需求特性，適當調整印墨的狀態，使吻合於自我創作印製的需求。

以下試就使用與版畫的印製印墨特質簡要闡述：

(1) 水性印墨 — 古代水印木刻時期，大都以墨汁印製圖紋；之後再發展出

¹⁰ 同上註，頁 61。

¹¹ 廖修平（1974）。〈版畫藝術〉。台北：雄獅圖書公司，頁 212~213。

感光乳劑內含物包括：PVA 添加若干醋酸乙烯 PVAC 和若干助劑，質感像白膠，濃稠度如優酪乳狀。感光液為重鉻酸鹽粉狀物（感光性強、稍有潛性。），使用時將兩劑完整調勻，其調製比率約為重鉻酸液：乳劑=1:10，一般為調配好之比例，使用時只要將兩劑充分完整混和即可，兩劑完整混和後，放 適當時間使其化學反應穩定後即可使用來塗布刮塗於絹網上，依所需之印製厚度將適當感光乳劑塗刮於絹框之正反網面上，一般又稱印製面和製版面。張家瑀（2009）。家—陶版絹印版畫創作論述。台北：冠唐國際，頁 53~54。

水性印墨，因創作者的喜好有選用透明性或者不透明效果的印墨。墨汁原料較為天然，水性印墨雖然使用水進行稠、稀度的調和，然其印料組成成份中仍然含有樹脂膠合物、化合物所製成的色母色料等。整體而言，當代所使用的水性版畫印墨，實質上仍具相當比例的化學組合物質，如 AP 品牌水性版畫印墨、老人牌水性版畫印墨、Daler-Rowhey 水性版畫顏料、英國水性版畫顏料和日騰紙箱水性油墨等。

- (2) **油性印墨** — 後續研創出來的凹版原先所使用的印墨為油性印墨，印墨所含的元素飽含了膠質物、延展劑、色料等都為化學性之組成物。石(平)版畫的創造原理是印製時的油、水分離特質，一般的平版畫必然使用油性印墨，其組成內容物與凹版之油性印墨類同。不同地區和國家所製造的油性印墨有其獨特的優點。
- (3) **膠質印墨** — 絹印因為印製方式為穿透式，必須使用柔軟度和能夠易於穿透細密網目的印墨，因此，印墨中含有膠質物和人工色料，飽含了化學質性特質。此膠質性印墨，藝術家會選擇適用和能夠表現出自我作品特質之印墨廠牌，當然也會考慮取得的方便性；近代因為強調環保概念的提升，水性特質之絹印印墨品牌逐漸增多，印墨之清洗無須再使用大量溶劑，對於環境和使用絹印媒材者更多一些保護作用。

三、印製狀態：

版畫藝術，最早期的技法使用水印方式，並以手持馬連為印製方法，將水性印墨適量塗刷在版的凸紋上，印墨因手的施力將壓力透過馬連施放於紙面上，即將色彩圖案印製出來。往後，因為印版技法之發展，所要呈現之特質不同，印製方法與使用工具有了相當程度的不同。

以凹版而言，使用可承受相當壓力度之版畫印版機，才能將製作於版平面以下的印紋印墨轉印出來，可說是所有版畫種類之中轉印壓力最大的一項，即因其印製的強度壓力，而能印出清晰完整的凹紋效果。平版版畫的印製，一般使用刮條式壓印機，刮條和印紙以垂直角度和完全緊密度之狀態進行，刮壓印製的壓力略小於凹版，未有刮壓式平版機時，亦可使用凹版機以適當壓力印製。

孔版印刷方式為印墨經由橡皮刮刀將印墨刮壓穿透細網網目，印製壓力取決於持用印製橡皮刮刀的雙手，也因為網孔細密度極高，塗刮在網目上的印墨量不宜過多，橡皮刮刀印製時的刮壓力道也要適中並持 45 度傾協角度括壓，使不至於因壓力過大而將印墨印製過多而產生圖像模糊不夠清晰的狀態。

版畫印製時，大多以分版分色為製作版面效果之概念為執行方式，印墨轉印於紙面上之後，色彩完全固著，無法被消除。若為多重色彩的印製，所印製的版面有相同區塊者，色彩與色彩相互重疊，視覺上可以感受到疊色之後的色彩改變，且重疊印製之後的色相改變無法再回復到前一次印版結果的狀態，印製下一塊版面時情況亦然，完全吻合於不可逆之狀態；一般版畫藝術的印製雖然在常溫狀態之中進行，然卻也充滿了繽紛色彩的化學效用。

四、新材質與化學效用

當代藝術除了講求創新觀念的提升和創造，研究新材質與創作觀念的結合，也成為後現代藝術、科技藝術求新求變的發展趨勢，因此，研究成為藝術學能夠創造、求變的良方。依據版畫歷史的演變狀態，即因創作之需求，以及研究精神的投入，早先每相隔數百年即有新版種的出現，如凸版產生於西元八世紀，有紀年號的作品產生於九世紀；之後的凹版發明於十五世紀，與平版被研究開始使用於十八世紀末。再往後新技法的研究出現，時程上越為縮短，如孔版使用於藝術創作二十世紀前期、綜合併用版成熟期在二十世紀中期、數位輸出版畫普及於二十世紀後期，此三項版種的出現相隔未超過百年的時間。

二十一世紀以來的 10 年當中，版畫藝術可呈現的樣貌與其他所有的藝術領域相同，筆者認為，主要的推進因素與原動力，在於創作者靈動活化了創作思維，不預先框架所有可能性的產生。因此，版畫藝術的表現除了在常溫中的顏色的改變、味道的改變、沉澱的產生、氣泡的產生等等之化學變化外，〈溫度〉的改變以及印製承載媒材的探求，筆者認為這樣的思考和論點也成為創作型態中新的思考範圍。

非常溫狀態的溫度包括冰點以下和沸點以上的改變，長時間在冰點以下使有如冰雕、雷射雕刻或者印製的創作概念，讓冰與冰的夾層中產生圖案，筆者

認為是一項極具挑戰性的創作觀念，其存在性與時間長短，可以因人為因素而改變，以〈水物質〉為例如南、北極冰山的長久性，時間可以維繫長達數個世紀，或在極短的時間內消失，如被放置在常溫中的冰塊短時間即會溶解，由固體改變為液態，溫度到達沸點時更產生氣態的轉化，雖然水物質未因為溫度改變而更換改變其組成的化學元素，然其被印製於其內的印墨勢必因隨溫度之增減而改變其樣貌，載體本身雖可復原，印物質卻難以跟隨回到原始狀態。

亦即，原先被製作在固體上的痕跡，因為載體特質的改變，以雕刻凹、凸效果者，載體消溶後，紋體亦隨之消弭。若以色料印製凸紋，冰的堅固狀態消失後，色料可以隨著溶解於水之中（水性印墨），或者產生具色彩變化的浮油圍紋現象（油性印墨）。

結語

筆者認為〈氧化〉現象亦是有趣的創作思維開發，以釉料被置於耐高溫之載體上所能產生的化學變化最具代表性。「釉」的組成，混合多種氧化性原料，無論是石灰釉或含有鋇、鋅、鎂、等鹼性成份之原料，經過高溫燒成後，均能呈現出乳酌、透明、流釉、無光或不熟等狀態，這些不同的混合物組成就是基本釉¹²。筆者於「家 — 陶版絹印版畫創作論述」著作專書中，將一般之絹印印墨以〈釉料〉代替，經過高溫燒成氧化之後，產生了極具美感與多重樣貌色彩之變化，此化學反應特質，反應出不可逆、變化後的產物和變化前具有不同的性質。

於此，再次印證，化學效用、不可逆性，使得版畫藝術在常溫中即能產生出獨特的表現效果。在不同於常溫之狀態，藉由組成物的化學質性變化，可研究和創造出來的藝術表現，有著無限的發展可能性待予開發創造。

筆者研究多年使用絹印技法印製於陶版上，並使用多種釉料疊印一次燒製

¹² <http://www.lifearth99.com/notes/glazepaper-03.htm>

完成、不同釉料不同區塊印製一次燒製完成，以及局部印製、局部手繪上釉一次燒製完成等方式，此媒材之選用與再現一個〈家〉為創作主軸，家、居住空間、活動場域等人為製造空間，經常使用之媒材為陶版，陶版小則稱為馬賽克，一般稱為陶版，台灣和隆實業研創〈世大薄〉，用於現代建築牆面，頗具現代性和價值感十足。筆者以台灣南部鄉間生活空間為創〈家〉系列之始，旨在於將自我生活 10 餘年來朝夕相處的場域空間，以細微之觀察和體驗，將所聞、所見乃至於週遭的植物圖紋描繪與組構，都成為創作脈絡思維體系。

化學變化與反應應用於藝術創作，在執行過程中不同元素、原料的組合，產生了有趣的效用和結果，能應用於版畫藝術之製作，筆者自我期許，以人類最原始的社會結構〈家〉為開端，持續系列性創作。

參考文獻

- 伍蠡甫總編 (1994)。〈造型藝術美學〉。台北：洪葉文化事業。
- 張家瑀 (2001)。〈版畫創作藝術〉。台北：國立台灣藝術教育館。
- 張家瑀 (2007)。〈凹版與綜合併用版畫之多元媒材創作〉。台北：國立編譯館。
- 張家瑀 (2009)。家 — 陶版絹印版畫創作論述。台北：冠唐國際。
- 廖修平 (1974)。〈版畫藝術〉。台北：雄獅圖書公司。
- 廖修平・董振平 (1987)。〈版畫技法 1・2・3〉。台北：雄獅圖書。
- Judy Martin 著 鐘有輝校審 朱哲良譯 (2002)。〈版畫技法百科全書〉。台北：視傳文化公司。
- Riva Castleman 著 張正仁譯。〈二十世紀版畫史〉。台北：遠流，2001。
- 2010。〈版・印 — 日本版畫主題展 Plate・Print Japanese Printmaking in Focus〉。台中：國立台灣美術館。
- 1992。〈Francisco de Goya・Grabador・Instantaneas Caprichos〉，Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografia Nacional, Madrid。
- 2001。〈Rembrandt's Women〉。London：National Gallery of Scotland。
- <http://www1.ntmofa.gov.tw/artnew/html/5/601.htm> 2010.04 查閱
- <http://bibliodyssey.blogspot.com/2007/01/graphic-mercenary.html> 2010.04 查閱
- <http://www.cgan.net/book/books/print/westword/wwbcp67.htm> 2010.05 查閱
- <http://lewis-clark.org/content/content-article.asp?ArticleID=2557> 2010.05 查閱
- http://es.wikipedia.org/wiki/Ya_tienen_asiento 2010.05 查閱

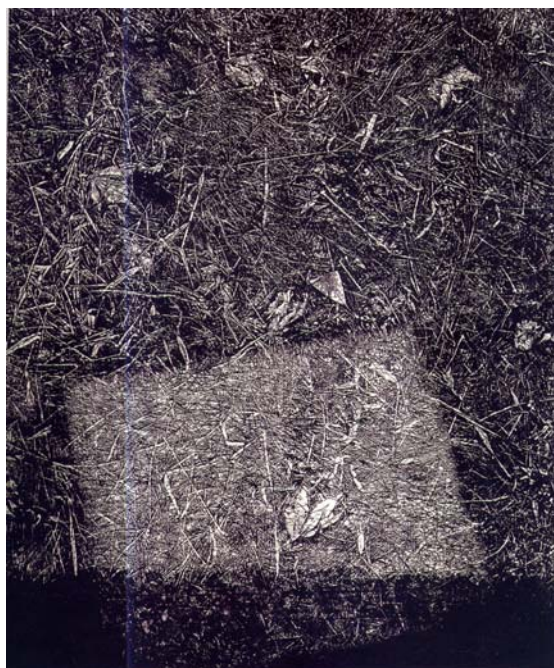
附錄



林布蘭 猶太新娘 21.9 × 16.8 cm

蝕刻、刻、推刀 1635

(本圖引自：<Rembrandt's Women>),
London, National Gallery of Scotland,
2001, P.115)



中林忠良 轉位'82地 II 57 × 49 cm
推刀、蝕刻 1983 (本圖引自：<版・
印 — 日本版畫主題展台中：國立台灣美
術館，2010，P.56)



哥雅 他們已有座椅 21.7 × 15.2 cm
蝕刻、細點腐蝕、推刀 1799 (版)

哥雅 他們已有座椅 21.7 × 15.2 cm
蝕刻、細點腐蝕、推刀 1799 (作品)



(本圖引自：〈Francisco de Goya • Grabador • Instantaneas Caprichos〉, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografía Nacional, Madrid : 1992, P.90~91)



張家瑤 分子花系列 X 1~6 25 × 25 × 0.8 cm × 6
絹印、釉料、手上彩、燒結 2010