

鋁金屬與金工首飾藝術

Aluminum and Metal and Jewelry Arts

國立臺南藝術大學 徐玫瑩
Meiing Hsu, Tainan National University of the Arts

摘要

鋁製產品在日常生活中隨處可見，儼然是我們熟識而不可或缺之物料。然而相較於其它許多金屬伴隨人類走過漫長歷史，鋁卻是晚至近代才被發現、提煉與運用。鋁質輕、耐腐蝕，導電、導熱性俱優，絕佳的可鍛性與延展性使其易於成形，利於加工。這些特性加上其蘊藏量豐富，導致其迅速在現代生活中扮演重要角色。

本文從鋁金屬的發現與冶煉技術發展談起，簡述其運用於生活產品以及藝術領域之歷程，最後以鋁陽極氧化與染色技法為例，論及其對當代金工與首飾藝術所注入之新意與影響。

關鍵字：鋁、鋁陽極氧化藝術、鋁陽極氧化與染色、當代金工與首飾、鋁合金設計

Abstract

Aluminum products can be found everywhere in our daily life. Aluminum is a prevalent and almost indispensable material to most people. Compared with other metals that have been used by humans for a long time, aluminum has not been discovered, refined and made into handy objects until modern times. Aluminum is a lightweight metal that is highly resistant to erosion and can greatly conduct heat and electricity. Aluminum is so ductile and malleable that it can easily be formed and processed. With its unique properties and abundance in the earth, aluminum has played an important role in humans' life.

This thesis first explores the discovery of aluminum and the development of aluminum smelting techniques, and briefly gives an account on how aluminum is used and made into life products and arts throughout the course of history. The thesis then discusses techniques of aluminum anodizing and dyeing. As a conclusion, it examines how such techniques can inject new aesthetics and inspiration to modern-day metal and jewelry arts.

Keywords: aluminum, art of aluminum anodizing, aluminum anodizing and dyeing, modern metal and jewelry arts, aluminum alloy design

壹、鋁金屬的發現與特性

西元1884年美國華盛頓紀念碑在華府波多馬克河畔落成，當時它是世界最高的人造結構（約175公尺高），如今它早已成為舉世皆知的美國重要地標與精神象徵。這座紀念碑主體以石材建造，鮮為人知的是碑頂那塊高約22.5公分、重約2.8公斤的方形尖錐乃是以鑄鋁作成。（Friedel, 2000: 59）鋁或鋁合金對於二十一世紀的我們是理所當然再熟悉不過的材質，很少有人能在生活中完全免於使用鋁製品。然而僅僅不過一個世紀多以前，當這塊鑄鋁被安裝在碑頂時，絕大多數世人甚至不知鋁金屬為何物！這個事實恰好佐證了鋁在人類物質文明史上頗富戲劇性的發展歷程。

一、煉鋁的歷程

在人類漫長的發展歷史中，鋁的開採提煉要到短短兩個世紀前才出現契機。根據分析，距今5300年前的波斯陶匠所使用的陶土便含有氧化鋁的成份，然而直到西元1808年英國的亨弗瑞·達威爵士（Sir Humphrey Davy）正式為其命名後，鋁才正式被納入金屬之列。¹ 鋁是地球上藏量最豐的金屬元素，由於其對氧氣極具親和力，一旦暴露於空氣中立刻與氧作用，產生一層氧化薄膜（AlO）；因此純鋁在大自然並不單獨存在，通常須從鋁礬土（bauxite）中提煉出來。煉鋁的難度遠高於其它主要金屬如：金、銀、銅、鐵、錫等，對於人類的智慧極富挑戰，同時也說明了鋁在早期文明缺席的緣故。

煉鋁的歷史肇始於十八世紀初，當時即有科學家利用氧化鋁做原料，嘗試將鋁離析出來，但未成功。1825年丹麥人歐士德（H. C. Oersted）以無水的氧化鋁和鈉汞齊（sodium amalgam）一起作用，成功的製取到鋁的金屬粉末。（黃奇

松，1988: 3-4）1845年德國化學家菲德烈·渥勒（Friderich Wohler）以鉀代替汞合金取得針頭大小的鋁珠，鋁的幾項化學和物理性質，如密度、延展性、可鍛性以及熔點等得到初步的測定。（杜科選等，2012: 3）五年後法國的德維（Henri-Claire Deville）將渥勒的方法加以改善，鋁的生產才得以進入商業化；不過由於產量稀少，價格逼近黃金。（黃奇松，1988: 4）直到1886年法國的艾胡（P. L. T. Heroult）和大西洋彼岸美國的侯爾（C. M. Hall）幾乎同時發明了以氧化鋁和熔融的天然冰晶石，利用熔鹽電解的方法取得鋁，並同時申請獲得專利，鋁的產量才獲致革命性的突破。1853年其價格每磅約27美元，（Friedel, 2000: 63）到了1897年更降至每磅36美分。（Nichols, 2000: 26）這種電解法一直沿用下來，至今仍是工業煉鋁之主要方法。

二、鋁的特性

當年華盛頓紀念碑碑頂方錐為了避雷須選用金屬，同時為免污損白色大理石碑身，必須選擇能久耐天候侵蝕的材質。最早的構想係委託威廉·傅西姆（William Frishmuth）先以青銅或黃銅鑄造，然後在表面鍍上白金。（Friedel, 2000: 60）傅式原籍德國，移居美國前曾在渥勒的實驗室工作，對於鋁的研發亦不遺餘力。他力薦以鑄鋁替代鑄銅，雖然動機是源於對此前衛材質之擁護，不過鋁本身的特性也頗具說服力。

鋁為銀白色金屬，在空氣中表面與氧作用產生的氧化膜，可保護內部不再氧化，因此具極佳之耐蝕力，可永保原色。鋁的密度小，約為鐵、銅等之三分之一；比重約為2.7，在實用金屬中除鎂、鈹外，它的重量最輕。純鋁的熔點為660℃，遠低於鐵（1500-1527℃）與紅銅（1083℃）；

¹ <http://chemistry.about.com/b/2013/05/10/aluminum-or-aluminium.htm> , (瀏覽日期：2014/4/21)

它有絕佳的可鍛性與延展性，容易成形。鋁的導電性佳，同一體積時導電率約為純銅之61%，同一重量時則為其二倍。此外它還有三倍於鐵的導熱率，非磁性，不受磁氣左右；能充分反射光與熱，反射率約為75-85%；結晶格子為面心立方，加工性良好。再加上鋁的回收以及再生過程都較其他金屬容易且更符合經濟效益，使其逐漸成為二十世紀人類生活不可或缺的材料。（Nichols, 2000: 17; 杜科選等，2012: 1-2）

傅西姆以木材製作模型，翻成鐵模，順利鑄出金字塔形鋁方錐，前後僅費時兩週。交件前他特意將成品寄到紐約公開展覽，紐約時報也專文報導此一劃時代新材質，並鼓勵民眾前往參觀。值得一提的是展覽地點當時是選擇在名聞遐邇的珠寶藝術名店第凡內（Tiffany），與貴重珠寶、藝術品並置展示。（Friedel, 2000: 60）這幅景象若以今人觀之似顯突兀，畢竟今天我們所熟悉的鋁材絕大多數被應用在日常用品、交通工具等，是貼近生活、平民化的材質。

貳、早期鋁的發展與應用

回顧早期鋁的發展與用途，1854年德維（Henri-Claire Deville）啟開鋁的商業之門，次年鋁製品已在巴黎博覽會驚鴻一瞥。德維深知鋁之特性，並且預言鋁的繁榮前景可期，尤其看好其在工業用品之潛力。他在1859年著作《論鋁》（De L'aluminium）一書中曾詳列當時鋁之用途包括首飾、燈的反射鏡、望遠鏡架、天文六分儀座、鐘擺、天平、茶匙、勳章…等，其中最特別的莫過於當權者拿破崙三世，為了紀念兒子誕生委託製作的玩具。「鋁在奢侈品和裝飾品方面的應用，款式多樣，種類繁多；相反的，用於與人們生活息息相關的日常必需品，發展卻慢如牛

步。」（Friedel, 2000: 63）德維如此感慨道。關鍵還是在於當時鋁的價格居高不下，用途自然也侷限在貴重精品，因而成為另一種財富與權勢之象徵也就不足為奇了。1866年英國一本頗受歡迎的冶金學著作特闢一章講述鋁合金，提到「這個美麗、銀白色的金屬…如今被作成裝飾性的胸針、手鐲、鏈子等，在珠寶銀樓展售。」（Friedel, 2000: 70）事實上在1850與60年代的巴黎，曾掀起一股鋁製貴重首飾的風潮，著名的設計師紛紛採用敲花、壓花等費時費工的技法，搭配鑲嵌各種寶石，並與金、銀等其它貴重材質結合；例如著名的敲花大師布東可（Honoré-Séverin Bourdoncle）擅長手鐲製作，他從十六、十七世紀的設計圖案汲取靈感，作品像是一個個袖珍雕塑，連拿破崙三世都是他的客戶。（Nichols, 2000: 194）這股風潮在新鮮感漸失、鋁價直落的效應下，逐漸退出舞台。鋁的用途開始轉向日常生活用品，逐步應驗德維的遠見。

由於熔點低，易成形，且較青銅更容易鑄造，因此同時期也陸續出現鑄鋁的雕塑作品。1858年知名的銀藝大師查爾斯·克里斯多夫（Charles Christofle）獻給拿破崙三世一件餐桌上的擺飾品，即是以鑄鋁為主結合其它金屬作成。（Nichols, 2000: 192）此外，鋁的耐蝕性強，也是戶外雕塑的理想材質。1893年當代聲譽最崇高的雕塑家阿爾弗瑞·吉伯特爵士（Sir Alfred Gilbert）首度使用鑄鋁，在倫敦的皮卡迪立圓環（Piccadilly Circus）立起名為愛神（Eros）的雕像。當時選用鋁主要是藉助其淺色調以對比深色的底座。1931年當古物維護專家為雕像進行維修時，對於其歷經四十年暴露於空氣污染瀰漫的鬧區，雕像的表面竟無任何嚴重腐蝕，莫不大吃一驚！（Nichols, 2000: 196）

1886年艾胡與霍爾同時申請獲得煉鋁專利後，法國的艾胡將專利轉手給艾金工業公司（AIAG, Aluminium Industrie Atkin Gesellschaft）。美國的霍爾則在1888年促成匹茲堡還原公司（PRC, Pittsburgh Reduction Company）的成立，此即美國最大鋁業公司ALCOA（Aluminum Company of America）之前身；鋁的量產自此水到渠成，邁向新的里程碑。ALCOA隨即在1889年推出全球第一件鋁製壺，到了二十世紀初更陸續在汽車、航空與家具業研發開創出影響深遠的鋁合金產品。² 另外，工業革命的重要舞台－英國也在1894年於蘇格蘭成立了英國鋁業有限公司（British Aluminum Company Limited）。時值二十世紀末英國美術與工藝運動如火如荼之際，蘇格蘭的格拉斯哥是主要戰場之一，環繞查爾斯·麥金塔（Charles Rennie Mackintosh）的幾位運動健將，自然也將這項嶄新材質運用到設計中；例如麥當諾姊妹（Frances and Margaret Macdonald）1897年所設計的相框，（Nichols, 2000: 198）即利用鋁與銀的色澤近似而價格相對低廉的優勢，此外鋁的易成形特點讓此時期偏好流動、有機線條的風格更易發揮。

同時期法國極富盛名一向勇於突破傳統的珠寶設計師荷內·拉立克（René Lalique），也嘗試結合非貴重材質，顛覆了貴重首飾的刻板印象。他在1899年為演員茱利亞·巴特（Julia Bartet）所設計的道具頭飾便頗具開創性。通常舞台用首飾為了戲劇與視覺效果，尺寸必須放大，重量相對增加。使用鋁便可有效減輕演員負荷。拉立克這副頭飾以鋁鏤空形成一排排呈半圓弧放射狀的不同植物圖案，中間鑲嵌刻有劇中場景的象牙淺雕，每片淺雕之間立著埃及女神，下方蓮花和棕櫚則鑲有寶石，整體看來十分貼近當時

方興未艾的新藝術風格。同樣運用於首飾，相較於四十年前布東可時期，此時鋁的身價與角色已大異其趣。拉立克後來逐漸脫離珠寶首飾設計，轉而為化妝品公司設計相關產品，且持續嘗試結合鋁材。其中較有名的例子是1922年侯傑與嘉葉（Roger & Gallet）公司量產的粉盒。（Nichols, 2000: 204）

在美國，早期鋁的應用不若法國那般多元浪漫，也未經歷貴重奢侈品階段。華盛頓紀念碑頂方錐可算是先鋒實驗之作，它也標誌了鋁金屬在美國的發展一開始便走上務實的功能導向。世紀交替後，社會的形態丕變，家庭結構與生活也隨之改變，其中最顯著的變化之一即是家庭主婦的角色。過去階級分明、僕役幫傭的習風逐漸縮小範圍。以中產階級為主的一般大眾家庭，有越來越多的主婦須負起家事責任，於是開始講求操持家務的效率與方便性。1890年代ALCOA（時為匹茲堡還原公司）生產的一系列鋁製茶壺，廣告時強調其質輕、無縫、導熱快速又保溫，正切合時代所需。鋁製廚具標榜輕便、不易燒焦、加熱快、無毒性等優點，適足以取代原有的鐵製、銅製品，何況當時洋溢一片現代風，象徵時尚的新材質自然在造型與觀念上都更容易得到青睞。ALCOA為因應這股潮流，在世紀初前後成立了兩家廚具生產公司。到了1920年代末期，全美同類型公司竟已成長為四十家。（Sparke, 2000: 117, 124）

參、鋁合金與設計

三〇年代西方面臨經濟大恐慌，使原已競爭激烈的業者壓力更大。許多公司為求勝出，開始聘用傑出設計師，試圖從視覺效果著手，一方

² 關於ALCOA鋁業的發展歷程與歷年重要研發產品請參閱該公司網頁：https://www.alcoa.com/global/en/about_alcoa/history/home.asp

面使產品更具吸引力，另一方面也可增加附加價值。這項嘗試顯然頗為奏效，也造就了幾組成功的合作模式如：雷蒙·羅威（Raymond Lowey）與葛斯那公司（Gestetner Company）、華爾特·提格（Walter Darwin Teague）與柯達公司（Kodak）、亨利·德瑞佛（Henry Dreyfuss）與胡佛公司（Hoover Company）等組合。（Sparke, 2000: 131）在這群工業設計師的帶動下，發展出現代美學—即所謂的流線型（streamform）風格，同時也使鋁製品走出廚房，拓展至傢飾範圍。羅素·萊特（Russel Wright）是當時另一頗具影響力的設計家，他充分掌握鋁的延展特性，設計出極具時代感的生活用品，成功的向業界展現了聘用優秀設計師的重要性。「優良設計」也讓鋁製品提升至藝術文化殿堂，如1934年紐約現代美術館（MOMA）一項名為「機械藝術」（Machine Art）的展覽，便展示了一系列日常廚房用具。³

鋁的耐蝕性強，又可針對用途製成不同合金，加上質輕很快便在建築界引起矚目。世紀初1906年奧地利維也納郵政銀行大樓落成，建築師奧圖·華格納（Otto Wagner）在當時維也納公共建築一片復古潮流中，其設計令人耳目一新。華格納在大樓外牆以鋁釘作結構兼裝飾，流露出十足的現代感與工業感，建築內部更大量採用鋁材取代傳統鐵材與木材。（Doordan, 2000: 88）

現代主義建築大師密斯·凡德羅（Ludwig Mies van der Rohe）1924年為當代建築擘畫前景時曾言：

建築業欲工業化關鍵就在材質，其首要需求便是新建材，我們的科技必須也終將發明一種可以工業技術生產並用之於工業的新建材…它必須是輕的材質，以利工業化生產與應用。⁴

他雖未直言鋁材，然而後續的發展證實了鋁合金正是回應密斯新建材的最佳答案。美國鋁業最大生產公司ALCOA在其陸續研發的建材中，最具代表性的便是鋁帷幕（curtain-wall），這種規格化帷幕對於高樓的重量問題與施工時間尤具效益。ALCOA自1950年開始建造匹茲堡總部大樓，所使用的鋁帷幕，每片長近四公尺寬約兩公尺。（Doordan, 2000: 104）三年後大樓完工。從某個角度而言，它似乎可說是密斯的夢想成真。

除了家用品、建築等，隨著產量增加、價格低廉、技術進步、創意設計等因素，鋁合金更被大量用於傢具、包裝、休閒娛樂、交通工具、航空等其他領域。二次大戰時也曾被徵召作軍事用途。說它是二十世紀的代表性質材應不為過。

肆、鋁金屬與當代金工首飾藝術

當代金工與首飾之蓬勃發展肇端於二次大戰後，當時西方金工藝術家戮力於突破傳統，尋求新方向與新創意。例如在西德，許多金工首飾工作者亟思如何能使作品免於流於窠臼，有別於一般商業珠寶保守制式的設計模式。個別性與特殊性因而成為他們在作品中所追求的目標。當時在德國以赫曼·雲格（Herman Jünger）、菲德烈·貝克（Friedrich Becker）、賴侯·萊令（Reinhold

Reiling）等為首的資深金工首飾藝術家，各自在不同學院與工作室教學，努力提升工藝美學，並強調高超的技藝（craftsmanship）之重要性。這股力量成為歐洲日後金工發展的重要基石，影響甚至擴及其他各洲。

一、鋁金屬與當代首飾藝術的初遇

1960年代的珠寶金工最大的特色之一便是大膽啟用新材質，而荷蘭的艾美·凡立蓀（Emmy van Leersum）與海斯·巴克（Gijs Bakker）是其中之佼佼者。這對夫婦都受過傳統金工訓練，卻都汲汲於突破傳統。六〇年代中期，他們聯手設計製作了一系列鋁的項圈與手鐲，鋁的質地輕、相對可鍛性與強度佳等雖是他們選材務實的考量，然而更重要的是藉此刻意凸顯的社會美學意義。鋁合金經過一世紀的進展，已成為價廉普羅的材質，傳統首飾標榜的貴重與價值，在此遭到強烈質疑與顛覆，其震撼性自不待言，卻也不禁令人回想起十八世紀中葉，鋁亦曾被戴上貴重金屬光環的短暫時光。除了材質的議題性，這些首飾在造形上趨於極限，尺寸則誇張醒目，身體不再只是消極的扮演首飾披掛的舞台，而是積極的成為其中重要的一部份。凡立蓀和巴克徹底的反思首飾與材質、身體的關係，其作品啟發了許多同儕紛紛嘗試非傳統素材，結合新科技素材，並且在造形上多所創新。

二、鋁陽極氧化與染色

經過一個世紀的發展，鋁合金逐漸成為工業上普遍使用的材質。除了前述特性，鋁還有一項獨具之材質特色，它可以經由電解陽極處理，在表面生成氧化皮膜，增加表面硬度與抗腐蝕力，此即鋁陽極氧化處理技術（Aluminum anodizing）⁵。經過陽極氧化處理後的表面，利用皮膜孔眼

吸收染料，加以染色，更可突破單一的鋁金屬原色，賦予表面豐富的色彩。這項陽極與染色技術最早在1923年被發明，經過調整、改良，到1937年研發出適用染料後整個技術才算成熟。（賴耿陽，1993: 73）工業上此項技術被廣泛應用於建材如鋁門、窗等。生活用品方面，1950年美國Heller Hostess-ware公司與ALCOA合作推出一系列彩虹杯盤組，名為Colorama。（Vogel，2000: 151）經由陽極處理與染色，鋁製的杯、盤披上炫麗色彩，透著閃亮的金屬光澤，正是當時戰後社會一片樂觀主義、榮景可期的縮影寫照，也廣受歡迎。這系列產品風靡了數年，期間色彩還因應流行而改變，直到七〇年才陸續被後起的塑膠製品取代。

鋁陽極氧化與染色技術在工業產品運用經年臻至成熟後，難敵新科技後浪推進，終而走向下坡之際，卻因緣際會在金工與首飾領域另尋獲一方小天地。這主要是拜其表面讓創作者在色彩表現方面有極大之揮灑空間，完全顛覆了其它金屬侷限的色相。這項技術也為二十世紀後半葉的金工與首飾界開啟了另一扇窗，增添了幾抹色彩。以下透過幾個代表性國家簡述鋁陽極氧化與染色技法在當代金工與首飾領域發展概況：

（一）美國

在美國鋁陽極處理與金工首飾的遇合始於七〇年代末的學院。最具代表性的人物是就讀於加州聖地牙哥州立大學（San Diego State University）的大衛·迺斯戴（David Tisdale），他將染色處理過的各色鋁板切割層疊，仔細構思，以鉚釘固合，作成首飾、餐具、器皿等，造型簡單色彩雅緻。1985年他集結幾年經驗在金工雜誌（Metal-smith）上發表專文推介此技法。另一位靈魂人物

⁵ 工業上陽極氧化處理技術所使用的電解液可分為：硫酸、鉻酸與草酸等。金工與首飾領域一般以硫酸為主。

³ 此展由時任MOMA建築部門主任的著名現代主義建築師Philip Johnson策劃，詳見：

http://www.moma.org/learn/resources/archives/archives_highlights_10_1991

⁴ 筆者譯自：Ludwig Mies van der Rohe, “Industrialized Buildings” G (June10, 1924); translated and republished in Ulrich Conrads, ed., Programs and Manifestos on 20th –Century Architecture Cambridge, Mass.; MIT Press, 1970, pp. 81-82.

是大衛·拉普藍茲（David LaPlantz），他在加州一所大學任教，八〇年代初期便開始實驗鋁陽極染色技法。他的作品幾乎限於可佩戴的首飾，風格迥異於遜斯戴，結構較複雜，用色鮮豔大膽，洋溢著無限活力。

從某一角度而言，拉普藍茲可說是美國理想精神的縮影，他擅於結合競爭力、企圖心、自我與旺盛的能量，深信人活著就該盡情享受…他那強調明快、苦幹、求變的作風似乎代表了美國現代首飾創作的的主要特色，與歐洲多數作品呈現的簡約嚴謹風格大相逕庭。（Turner and Dormer, 1989: 27）

拉普藍茲最大的貢獻是在1988年出版了《藝術家的鋁陽極處理：硫酸電解法》（Artists Anodizing Aluminum: The Sulfuric Acid Process）一書，書中詳述技法原理、操作過程、設備等，是專為金工編寫的陽極處理技法的書籍手冊，早期對於推展此一技法功不可沒。

（二）澳洲

傳統金工往往須藉助寶石、琺瑯等來增添色彩，金屬本身的顏色有其侷限。鋁陽極處理後，可以自由發揮色彩，這項工業技術與藝術結合，被移用在金工創作是必然的結果。七〇年代已有金工藝術家開始試驗此技法，曾造訪臺灣的德裔澳洲金工藝術家約翰尼斯·昆能（Johannes Kuhnen）教授可能是最早將此技術移轉至學院的先鋒。他在德國杜賽朵夫技術學院（Fachhochschule Düsseldorf）就讀產品設計時，即對此技術深感興趣，由於業界無法配合學院小量多樣的需求，因而率先於1975年引進小型陽極處理設備至學校

工作室。1981年昆能移民澳洲後不久，便在墨爾本安裝一套陽極處理設備設備，將此技術引介至該國，（McOwen, 2009: 7-11）陸續影響並培養出多位金工藝術家，如羅勃特·福斯特（Robert Foster）、孔恩（Susan Cohn）等。1984年加入澳洲國立大學坎培拉藝術學院（Canberra School of Art, Australia National University）金銀工藝系後，陽極處理順勢成為該系教學之重點方向之一。也許因為昆能德裔與產品設計的背景，該系師生作品多數具有強烈的工業與機械美學傾向，做工準確力求完美。

昆能個人的作品風格師承德國金工名師貝克（Friedrich Becker）現代主義極簡兼具功能導向，自1975年以來即透過精準的機械加工輔助，結合鋁陽極氧化與染色表面處理，（McOwen, 2009: 11-12）作品類型涵蓋首飾、容器、壺、盤與眼鏡鏡框等。他的作品多採單色染，選色在某種程度上也反映了鋁染色料的發展歷程；尤其當染料的顏色多樣性、穩定性、日光堅牢度逐漸改善，他的作品表現得也越見豐富多彩。

福斯特（Robert Foster）在學期間師事昆能教授，畢業後於1993年創業成立了F!NK公司，以設計生產創新優質家居用品為目標。他將工業生產技術導入設計美學，並標舉鋁陽極氧化染色藝術為其商品主要特色，同時還結合了其他諸如金屬、木作、玻璃等材質，開發出一系列融合現代感、澳洲本土色彩與生活化的產品。⁶ 如今F!NK的產品在澳洲多處據點販售，另外也陸續擴充至歐美韓日等國。福斯特可說是極少數標舉鋁陽極氧化染色藝術而能獲致成功的藝術家。

⁶ 福斯特作品請參閱其公司網頁：<http://www.finkdesign.com/products/designerware.html>

（三）英國

歐洲多年來也有多位金工創作者嘗試將此技法發揮於首飾、器物與餐具等。其中長期沈浸其中並獲致特別顯著成就者應屬英國的珍·雅當（Jane Adam）。雅當畢業於英國皇家藝術學院，就學時期便投入鋁陽極處理的技法。她在2000年的創作自述中自陳：

我的創作總結二十年來埋首於現代工業材質-陽極氧化鋁的實驗創新，冀求作品能跳脫傳統首飾的既定價值觀-美麗、尊貴與溫柔。我的近作喜用有機造形，包藏金箔、珍珠等華麗的材質。我想透過造形本身融合穿戴者的感觀來探索女性的官感。⁷

雅當擅長透過碾壓、腐蝕、敲錘與彎折等方式，將鋁金屬變幻成一個個造型簡潔、線條優美、表面質感細緻的首飾。她的作品最為人稱頌的尤其在表面質感處理方面，其獨特研發的輾壓技法所形成的豐富細膩微妙的質地，在層層色彩輝映下，甚至可營造出絲質綢緞般的錯覺，從而呼應了其創作自述所訴求的女性特質與感官經驗，她的作品因而被讚譽為「智慧女性的首飾」（Intelligent women's jewellery）（Schoeser, 1999: 15）

在色彩方面，雅當更一改此前絕大多數藝術家沿用自工業界的單一色彩染色法，熟稔的以各種壓輾、印、染技法，穿插交疊出抽象繪畫與圖案設計般畫面。雅當看似隨性的色彩、圖案與簡單的造形，其實隱藏著背後嚴謹自覺的美學修養兼及長年累計的精湛技法。她的作品細膩含蓄，

⁷ 筆者譯自Discover the Best in Jewellery Design, Jerwood Applied Arts Prize 2000, London: Crafts Council, P.10.

⁸ 此系列作品請參閱：阮文盟，1997。山水映像-人性化的金屬造型，展覽作品集。臺北：阮文盟工作室。

常令觀者與佩戴者尋味遐思，至今在鋁陽極氧化藝術界，仍少有人能超越。（圖1）

（四）臺灣

臺灣當代金工發展相較前述各國起步明顯較晚。然而經過近二十年來努力，無論在創作人口的質與量皆漸成氣候。至於運用鋁陽極氧化染色處理技法者仍屬小眾。

早年臺灣的金工教育系統化的學院體制猶待建置時，有志者只能出國學習。筆者在1992年二度留學美國研究所時開始接觸鋁陽極與染色技法，當時該技法甫納入美國學院教學不久，投入者屬少數。技術方面雖有前述大衛·拉普藍茲（David LaPlanz）的著作可供參考，然而在金工創作的美學層面可資借鏡的對象卻十分有限。筆者利用簡易設備，思索染色美學本質，嘗試挪用纖維染色的技法與經驗，以色彩表現為研究重點，創作出繪畫性系列作品與器物系列作品。（圖2）

阮文盟是早期將此技法運用於作品並曾在臺灣公開展覽者，他借助工業界陽極氧化技術與製程輔助完成創意。1997年在臺北展出的「山水映像系列」⁸是當時臺灣僅見的大規模鋁陽極作品。（阮文盟，1997：16）將鋁陽極作品提升至可觀的尺寸，作品的技巧與做工皆力求精準無瑕，充分展現了其多年留學德國金工養成的背景。

2004年筆者延聘珍·雅當（Jane Adam）至任教的國立臺南藝術大學應用藝術研究所金工與首飾創作組，進行為期兩週的研習與示範教學，開

啟了臺灣在鋁陽極氧化染色領域的新氣象。王意婷、洪秀慧、江枚芳與曾永玲等皆因參與此研習營，先後創作出不同風格、類型、功能與尺度的鋁陽極與染色作品。（圖3-5）其中江枚芳是臺灣目前唯一專注於鋁金屬與陽極處理之首飾創作者。2013年在臺北BMFJ藝廊的個展「途中片語/江枚芳鋁陽極首飾創作展」，充分展現其長年鑽研於此技法所淬煉出的獨到美學與創意。（圖6）

伍、結語

相較於其它許多金屬伴隨人類走過漫長歷史，鋁直到近代才站上舞台。拜科技所賜，短短兩百多年間它突破了冶煉、合金等技術瓶頸，憑藉其金屬屬性，逐漸在人們的生活產品中扮演重要角色。以金工與首飾藝術創作角度而論，鋁除了提供另一種材質選擇，它沿用工業技術（如陽極氧化與染色技法）所創發之獨特材料表現與美學，毋寧為金工創作注入了一股新的視域。科技日新月異不斷推陳出新，未來鋁金屬還可以為人類帶來多少驚奇，不禁令人充滿想像與期待。



圖1 珍·雅當(Jane Adam) 鋁陽極氧化與染色項鍊 2013
攝影：Joel Degen



圖2 徐玫瑩《十月》容器 陽極氧化與染色鋁 10x33x33cm 1994



圖3 王意婷《姿態系列I》（胸飾）陽極氧化與染色鋁、925銀、木材 84x46x11cm 2003



圖4 曾永玲《落雨系列》容器 陽極氧化與染色鋁 57x57x10.5cm 2007



圖5 洪秀慧《內風景》陽極氧化與染色鋁、魚線 2004-2005



圖6 江枚芳《途中片語系列，有祖靈的海／台東，蘭嶼》陽極氧化與染色鋁、不鏽鋼線、碳粉、影像輸出 24x14x1cm 2013

參考文獻

黃奇松編著，1988。鋁的陽極氧化和染色，頁3-4。香港：萬里書店。

杜科選、柴永成、張維民、任必軍、谷文明編著，2012。鋁電解和鋁合金鑄造生產與安全，頁1-3。北京：冶金工業出版社。

賴耿陽譯著，小久保定次郎著，1993。鋁的表面處理，頁73。台南：復漢出版社。

阮文盟著，1997。山水映像－人性化的金屬造型，展覽作品集，頁16。臺北：阮文盟工作室。

Crafts Council, 2000. Discover the Best in Jewellery Design, Jerwood Applied Arts Prize, p. 10. London: Crafts Council.

Doordan, D., 2000. From Precious to Pervasive: Aluminum and Architecture, p. 104. In: Nichols, S. (Ed.) Aluminum by Design, Exhibition Catalogue, Pittsburgh: Carnegie Museum of Art.

Friedel, R., 2000. A New Metal! Aluminum in Its 19th-Century Context, In: Nichols, S. (Ed.) Aluminum by Design, Exhibition Catalogue, pp. 59-70. Pittsburgh: Carnegie Museum of Art.

McOwen, D., 2009. Anodising: Trays, Vessels and Jewellery, In: Johannes Kuhnen (Ed.) Johannes Kuhnen: A Survey of Innovation. pp. 7-12. Canberra: Australian National University in conjunction with Workshop Bilk.

Nichols, S., 2000. Aluminum by Design: Jewelry to Jets, In: Nichols, S. (Ed.) Aluminum by Design Aluminum by Design, Exhibition Catalogue, pp. 26-17. Pittsburgh: Carnegie Museum of Art,

Nichols, S., 2000. Highlights. In: Nichols, S. (Ed.) Aluminum by Design, Exhibition Catalogue, pp. 194-204. Pittsburgh: Carnegie Museum of Art.

Schoeser, M., 1999. Moderate Drama and Modest Individuality: Intelligent Women’s Jewellery, In: Jane Adam, Ruthin: The Gallery, Ruthin Craft Center., p. 15,

Sparke, P., 2000, Cookware to Cocktail Shakers: The Domestication of Aluminum in the United States, 1900-1939, In: Nichols, S. (Ed.) Aluminum by Design, Exhibition Catalogue, pp. 117-124. Pittsburgh: Carnegie Museum of Art.

Turner, R., Dormer, P., 1989. The New Jewelry: Trends and Traditions, p. 27. London: Thames and Hudson.

Van der Rohe, L., 1924. Industrialized Buildings G; translated and republished in Ulrich Conrads, ed., 1970. Programs and Manifestos on 20th – Century Architecture, Cambridge, pp. 81-82. Mass.: MIT Press.

Vogel, C., 2000. Aluminum: A Competitive Material of Choice in the Design of New Products, 1950 to the Present, In: Nichols, S. (Ed.) Aluminum by Design, Exhibition Catalogue, pp. 117-124. Pittsburgh: Carnegie Museum of Art.

網頁資料

<http://chemistry.about.com/b/2013/05/10/aluminum-or-aluminium.htm>（瀏覽日期：2014/4/21）

https://www.alcoa.com/global/en/about_alcoa/history/home.asp（瀏覽日期：2014/8/4）

http://www.moma.org/learn/resources/archives/archives_highlights_10_1991（瀏覽日期：2014/8/4）

<http://www.finkdesign.com/products/designerware.html>（瀏覽日期：2014/5/2）