

科學圖書大庫

琺瑯珍飾品製作

譯者 任騰閣

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會
監修人 徐銘信 發行人 王洪鎧

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國六十八年二月十日三版

琺瑯珍飾品製作

基本定價 1.20

譯者 任騰閣 國立北京大學理學士

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(67)局版臺業字第1810號

出版者 時間 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686 號
發行者 時間 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 1 5 7 9 5 號
承印者 大原彩色印製企業有限公司 台北市西園路2段396巷19號
電話：3611986・3813998



十六世紀法國製的珐瑯圖板，稱為耶蘇受難圖，為李木吉士學校（Limoges School）最精緻作品之一，今時色彩之鮮艷和當年初製時無何差異。

目次

1. 什麼是琺瑯 (1)
2. 製作一只簡單的琺瑯彩片 (3)
金屬板的除污 琺瑯粉的使用 琺瑯的燒煉 琺瑯品的冷卻
3. 要用的東西 (8)
現成的零件或物件 (未上琺瑯) 窯 玻璃圓頂窯
本生燈與丁烷燈 比較大些的窯 黏著劑 其他設備
4. 琺瑯 (17)
如何購買琺瑯原料 琺瑯粉儲存法 試驗樣片
5. 鑲花茶盤 (23)
基層琺瑯「鑲花板」鑲花圖形的使用
6. 銼工 (27)
7. 一只好玩的燒有「底面琺瑯」的碗 (28)
「雙管齊下」式底面琺瑯法 一次做一面的底面琺瑯法
8. 一只只有奇特花紋的煙灰碟 (33)
9. 一只只有花卉的筆盤 (39)
10. 一只光輝有葉狀圖形的胸針 (41)
11. 一只生動有脈紋的乾菓盤 (53)
12. 「專業性」方法做出的袖扣 (56)
金屬物件的酸液除污法 在酸液淨化過的金屬面上
施用琺瑯 如何保存酸液
13. 鏈環上有「刮紋」的手鐲 (61)
14. 一對有幾何圖形的耳環 (63)
如何銲接
15. 一只金色和有裂紋狀的盤子 (66)
琺瑯粉的清洗
16. 一只只有銀葉圖形的盤子 (71)
17. 由「剩餘」金屬箔製作的閃耀彩片 (75)
18. 一只鑲「寶石」的胸針 (79)
19. 一只簡單景泰藍煙灰碟 (83)
景泰藍圖形的做法 施用景泰藍的技術
濕琺瑯施用法 「查普立夫」技術
20. 燒煉後琺瑯物件常有的缺陷以及補救的方法 (97)
21. 中英名詞對照表 (99)

什麼是琺瑯

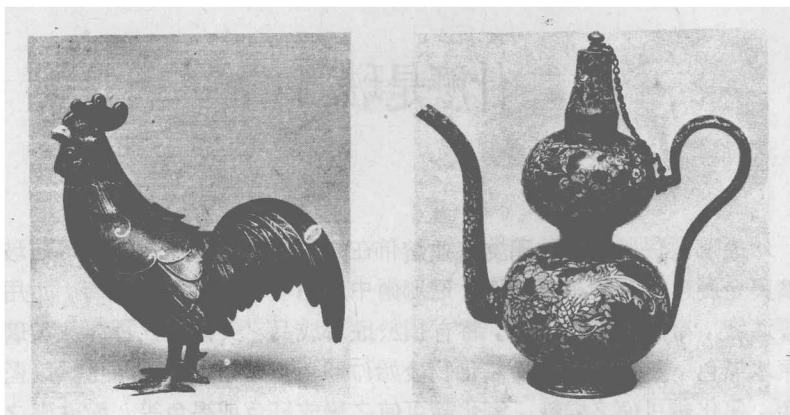
琺瑯術係將顏色玻璃燒熔並熔佈在金屬基層表面之技術，熔融玻璃與金屬之結合體稱為琺瑯。琺瑯術中所用玻璃須為特種玻璃，如用普通者，冷卻時即會破裂，將有損於琺瑯成品之美觀。此種特殊玻璃原本無色，及至加入金屬氧化物後始行顯色；例如：氧化鈷可賦以藍色，氧化銅可使之變綠，氧化鐵可使之變成紅色或褐色等。而琺瑯之顏色與色調不下四百餘種之多，但，可喜的是，吾人不須親自研磨與調煉顏料，而僅須自商店中，選購所需之現成粉狀的琺瑯原料，固不必一如古代琺瑯業者，必須兼作化學家與藝術家之業務也。

琺瑯術為一古老工藝，中國與埃及藝術家之作品已歷若干世紀，其精美物件現今仍可在全世界各博物館中見之。古埃及時，琺瑯術用以製造珠寶飾物，而中國千年以上之琺瑯花瓶至今猶在保持着其光亮與美麗；古代「拜占庭」（註）人在第五至第十世紀期間，曾對琺瑯術獲有高度成就，如去威尼斯時，一定要去觀賞他們的一大傑作，即聖馬可天主堂的「帕拉多洛」（“Pala d'Oro” in St. Mark's Cathedral），此係由八十一張琺瑯圖板（plaque）所組成，常使參觀者驚喜不置。

十二世紀時德國萊因河流域若干修道院之琺瑯術亦甚發達。法國李木吉士（Limoges）之產品，現今陳列在巴黎洛里與克隆尼博物館（Louvre & Cluny Museums）者亦頗受參觀者歡迎。

本溫牛它塞李尼（Benvenuto Cellini）氏一件美好藝術代表作，一只複雜高腳酒杯，現正在紐約市立藝術博物館展覽。關於此古怪的琺瑯家，有一個故事在流傳着，實際上那是真實的，相傳當他某次燒製琺瑯物品時，正在緊要關頭，燃料告罄，為了保持工作的進

2 琺瑯珍品製作



(左)景泰藍製雄雞，為十八世紀中國清朝乾隆時代之藝術作品，其名貴處在於景泰藍格子 (cell) 之延長成為長方形，而非傳統性的纖細圖形。(右)中國酒壺，由鍍金銅板被覆景泰藍而成，係明朝 (1368-1643) 製品。

行，不顧妻子的懇求，竟將傢俱燒去。

現今既有煤氣亦有電力可供使用，當不需燒去傢俱作為燃料。感謝近代技術之進步，廉價的窯爐與做琺瑯用的各種現成的金屬胎型在市面上皆有供應，在此種情形之下，可以用很少的設備與工作而能創製奇美與耐用的器物。對於琺瑯技術，只要稍加操作與試驗，不久自會熟悉，而其技術亦即本書要旨所在。在本書中將詳述每一作業之逐步指導並列出所用材料，希望在開始每一試驗前，最好能詳細加以閱讀。

為了表明琺瑯技術之簡易起見，現在就敘述一種製造彩片 (pendant) 方法，至於有關質料與設備等項，則延至下一章內詳加討論，而不在此多作說明。

註：拜占庭帝國 (Byzantine Empire)，在第五至第十五世紀存在於南歐西亞地區。

製作一只簡單的琺瑯彩片

應用物料：

現成作好的圓銅片，近一邊處有一個小洞。

小瓶裝的不透明琺瑯粉，顏色不拘。

80一網眼篩子，或者裝於琺瑯粉小瓶的簣頭。

潔淨白紙。

窯、丁烷燈或本生燈。

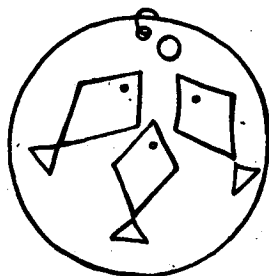
除污用物料：

醋一杯

食鹽一湯匙半

鑷子一把

細砂紙或鋼毛



燒煉用物料：

石棉手套

石棉板或石棉磚或耐火磚、形如小鏟的藥刀或帶鞘的琺瑯作業用的叉子。

在開始製作琺瑯以前，最好把要用的東西經常理在一起，因為琺

4. 琺瑯珍品製作

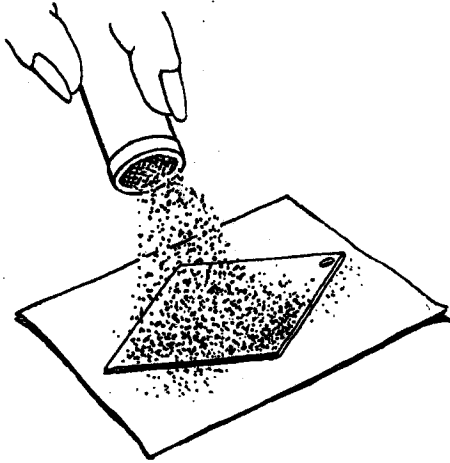
錫已在窯中，便需加以注意，如臨時尋找某些急用器物，常會招致紛擾。如無工作枱，則在普通桌上鋪上兩層報紙，最上層再鋪上潔淨白紙，亦可應用。將窯或燈置於桌的一角。其次，隨時將藥刀或琺瑯作業叉以及石棉手套置於窯的附近，以便將樣品自窯內取出或送入。一定要將窯安置在工作枱最牢固的邊角部位，以防其反轉，同時在竈下亦可鋪一石棉墊以保護桌面，再把盛琺瑯粉之小瓶，整齊地排成一列或二列備用。

金屬板的除污

乾淨無污為決定琺瑯作業成功之一重要因素。此種情形不難於自身經驗得之。如金屬表面稍有不潔，則琺瑯粉料將不會附着。所以第一步是，一定要把欲作琺瑯加工之金屬表面非常細心地予以淨化，此後，我們將提出若干種淨化方法，但，現在只談「稀酸」(Pickling) 溶液法亦足應用：玻璃碗內盛醋一杯及食鹽一湯匙半之混合液，將銅片置入液內，直到光潔為止(約需一兩分鐘)，取出，用細砂紙擦磨，繼用純潔棉布拭淨，此後絕不可用手指觸及金屬表面，而只能使用已在醋液中淨化過之鑷子，用鑷子小心地夾持其邊緣，放在一張潔淨的白紙上面，粗面在上(銅片粗面接近邊緣部份常有一幾不可見之黑環)。此面置於上方用以接受琺瑯作業，因粗糙而微高起之邊部承受粉狀琺瑯情形比較良好之故。

琺瑯粉的使用

對此第一作業，可使用一種不透明琺瑯層，如選定之色料(琺瑯)係瓶裝者，且有撒佈瓶蓋(Sprinkler-lip)，只須移去外蓋即可。否則，可搖出少量琺瑯粉於 80—網眼之篩(Strainer) 內，便儘可能規律地撒佈於前所備好(或乾淨)之金屬表面；得到均勻被覆面之最好方法，係將瓶或篩微傾，再用食指輕敲之，而非用全手搖震，至於銅片邊緣部則須撒佈稍多。



獲得一均勻被覆層之最佳方法，係用食指輕敲微傾之撒佈器。在燒煉彩片前，須將小孔內附着之琺瑯粉清除；否則，一經燒煉之過程將被封閉而無法穿用「小環」(Jump ring)。

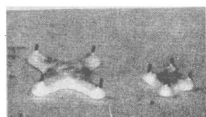
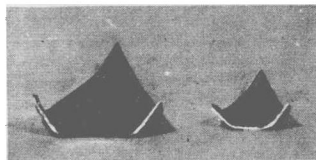
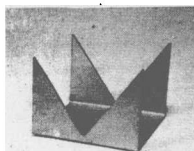
繼續慢慢地撒佈，直到形成之琺瑯層，厚度約與金屬板相等為止。如厚於金屬板，將來成品易致破碎，如太薄時，則成品將會發生裂紋、裂隙以及生成不雅觀小泡之情形，所以，必須特別注意，以使琺瑯面到達合適之厚度（邊部例外）。每種顏色各具特性，一經使用便可察知，一般言之，紅色類顏料所需之琺瑯面須較其他顏料者為厚。

琺瑯的燒煉

如使用窯，則須先將其預熱至 1500°F ，故在使用以前先行開動。如用氣體燃燒器（燈），則不須加以預熱。

當板片已有一均勻琺瑯層（邊部例外）時，小心地將藥刀或琺瑯作業叉滑入板下，或者用潔淨錘子，將板片放在藥刀上面。須要牢記

6- 琺瑯珍飾品製作



如圖，燒架係燒製物件（如珠寶、飾物、托盤、碗等）時，在爐內作支架之用。在燒製已撒佈琺瑯粉之物件時，必須用合適的燒架，以避免損傷琺瑯表面與窯爐。

着，切勿用手指觸及琺瑯面任何部分，在使用窯時必須戴上石棉手套。將已撒佈琺瑯粉之板片放置在預熱窯內，細心地將藥刀或琺瑯作業叉收回（記着使用石棉手套）。

經由窯上玻璃窗探視琺瑯化過程時，當可見至陰暗之粉面逐漸變成閃爍的琺瑯之經過，此為最富趣味之時刻。板面最初出現粒狀，同時琺瑯粉開始變色，逐漸全面液化，當板面變成平亮。金屬板本身已熱至淡紅時（使用窯爐需要二至四分鐘，使用本生燈或丁烷燈則需時較長），燒製手續便告完成。於是（要戴手套）用藥刀將其移出並靜置在一片石棉板（或耐火石）上，使其完全冷卻。

琺瑯品的冷卻

在琺瑯成品冷卻時，室內溫度應保持一定，猛烈之空氣流與溫度之驟變，均會招致琺瑯面不能修補之破裂與裂縫；同樣地，應留心不使意外的水洒潑於熱的琺瑯面上。

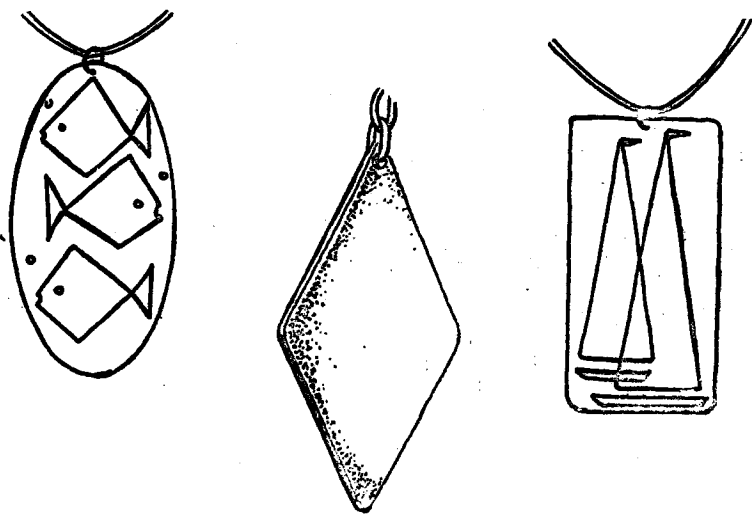
琺瑯品冷卻時，亦發生顏色之轉變，注視此種轉變，亦為琺瑯作業中令人興奮之一面。在板片已冷卻至可用手指接觸之程度時，板上之顏色乃為最後顏色。

如何使燒煉成功呢？如成品表面呈現凹凸不平或有氣泡或有暗孔，則可認為原來撒佈之琺瑯粉過少，在此情形下，只消將板片經過重

新撒佈與燒製手續，便可予以改正。一般而言，琺瑯製品常需燒製數次，即使是單色製品亦需二、三次之多。故，遇到必須再撒佈與再燒煉手續時，自不必煩惱也。其第二次與第三次之燒煉，方法完全相同，僅需同溫一、二分鐘即可。

邊緣發黑發焦，表示第一次燒製的時間過長，反之，如表面粗糙不平，則又係時間過短。燒製過度，即無法補救，如火力不足，則可再次燒煉。

經上述手續之板片，在冷卻後，可得到一只可愛的均勻色彩的彩片。現在所需要者為「小環」及鍊子，一經穿連，即可佩戴。

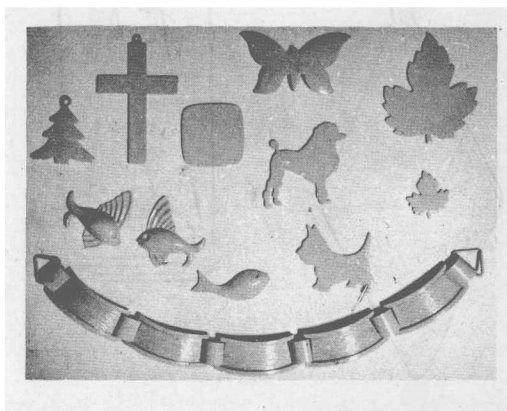


板片經過燒煉與冷卻後，用一小環及一條鍊子穿起，即可佩用。

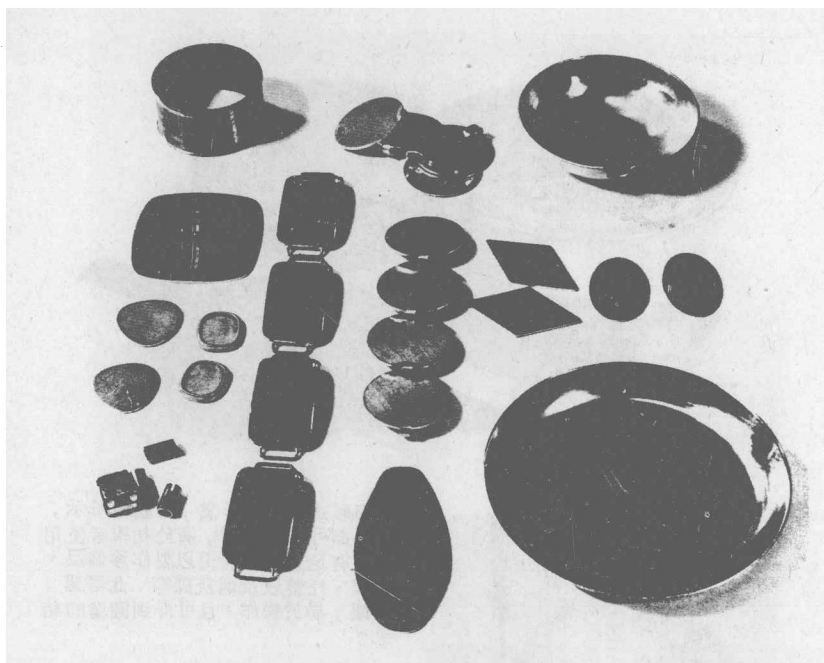
要用的東西

現成的零件或物件（未上琉璃）

現成的銅模（或胎），可自出售琉璃材料商店購得，只須在上琉璃之前，將其澈底打磨乾淨，即可使用。琉璃製品，大小不一，品類繁多，例如：煙灰碟、袖扣、手鐲、碟子、盤子、耳環、項鍊、戒指、杯子以及彩片等，只是廉價製品中數種式樣而已。利用現成銅質材料



精巧的鏈環手鐲、魚、葉子以及纖小的動物等，為另外一些現成的式樣，琉璃作業者多採用之。



這些現成的，預備上琺瑯之銅模（或銅胎），是在許多不同尺寸與式樣的廉價材料中的一些代表。

，將必能完成本書中所列任一作業。當然，亦有一些職業者，自製金屬材料（此種製法，本身即為一種工藝），但，在尚未決定自製以前，應先專心學習本書所敘述的製作琺瑯品之技術。

此外，還須選用一些所謂零件者（findings），如袖扣與耳環之襯架（backs），琺瑯彩片之鏈子與小環（jump ring），女用領針之襯架等。

銅為琺瑯作業中最常用之金屬，因其一則廉價，再則可以供應多

10 玻璃珍飾品製作



不同形式的小圓形窯，如圖中所示，市面都可以買得到，適於初學者使用，它有足夠的容量用以製作珍飾品、小碟、托盤以及煙灰碟等，此等窯，價廉，易於操作，且可得到圓滿的結果。

種之尺寸與式樣也。此外，經過連續燒煉十多次，而不變形，實亦為銅的主要優點。

良好銀料或標準純銀，亦可成功地用以製成琺瑯品，只因這些金屬過於價昂，故最好先用銅料操作，直到對於琺瑯技術已經熟練再予考慮。銀質各式材料一如銅質者，市面全有供應。若金、白金與鋼亦俱適於琺瑯作業，只是操作較難且亦價值太貴而已。

窯

因琺瑯作業為一種「火的藝術」(" Art of fire ")，故窯 (Kilns) 與爐 (oven) 實為琺瑯作業者最重要之設備。最輕的琺瑯開始熔化之溫度不下 1380°F ，故一般窯俱可達 2000°F 之溫度。

若干種類之窯市面上都可以買得到，其範圍自小型而最價廉者之電熱片 (hot plates) 以至最昂貴之陶器窯不等。大而昂貴之窯，對於初學者不必要而且也不見得合用；而最價廉者，可以燒製十分成功之琺瑯。大部份初做的琺瑯品件都是小型的，使用大型窯將是多餘；此外，更會多耗費電力與預熱時間，而最大的缺點，則是令人興奮的琺瑯燒煉過程無法看見。

玻璃圓頂窯

一個簡單而便宜的窯，含有一個小而圓的線圈電熱器，器上有一個金屬蓋子，也裝置着一個抗熱玻璃製的鐘形罩罩着；玻璃罩可以保熱良好，小窯內之溫度乃得變高，覆上玻璃罩並加上金屬蓋，小窯內的溫度可以更高；只是，加熱之良好似乎仍難掩去不能親見燒煉過程的缺點。

取放蓋子須用一種器具，利用桿槓原理（或夾持作用）以鉗子來操作。使用此種小窯，在必要時可以中途停火，以適應琺瑯作業計劃。

此種小窯之操作面積的直徑，普通約為五或六吋，窯內有阻隔設

備，不使作業中之玻璃品件直接與加熱元（heating element）接觸，有的利用鐵柵，有的在熱元上方裝一片金屬板。

當電流流經小窯線圈（亦稱電阻）時，電流受到抵抗，於是引起「磨擦」，由磨擦生熱，如果通電不停，此種情形就尤其顯著，此即電熱小窯之原理。但，「磨擦」亦能損壞東西，長期不停地使用小窯並非善策，即便未曾過度使用，電熱元之壽命也是有定限的。在時常使用情形下，每隔六個月便須換電熱元一次。

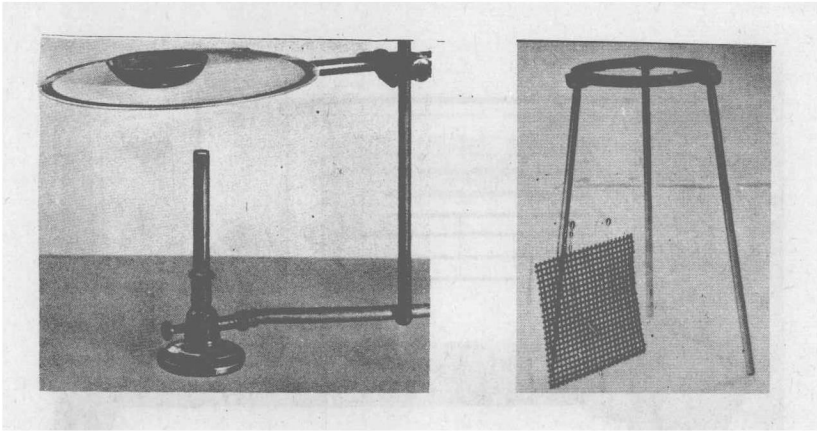
本生燈與丁烷燈

用本生燈燒煉玻璃為商業上常用的一種方法，有經驗的室內玻璃專業者也樂於用它。它的最大缺點，是它有「具有危險性」的開放火燄，而這種方法顯然不宜於兒童使用，其他的缺點就是這種方法只適宜燒煉裝飾的小物品，如燒煉煙灰碟，就已經不能均勻加熱，而只得粗笨的成品。

此法僅需鐵架與環、燈、氣體燃料而已，可謂簡單易行，同時，可以看到整個燒煉的過程，中間又可以隨時停頓。茲將其操作手續列述於後：

將直徑約四吋之鐵環，夾在鐵架上面，鐵環下，放一具本生燈（或用手持式丁烷燈/炬），使火燄正好朝着要燒的物件。為了避免此開放火燄觸及物件（有的時候故意使它觸及，以獲取特種的裝璜效果，其原因容後解釋），鐵環上面應該放一塊石棉板或者是有鋼網的衣架，把要燒煉的物件擺在石棉板上。在這種情形之下，因為沒有辦法測知火燄的真實溫度，而要一直等到物件燒至開始熔融時為止，這是本方法的另外一項缺點，初學者應當盡量不用。

對於初學的人來說，價廉的丁烷燈和本生燈相比較，可以有數項長處，因為丁烷是由一個小筒自己供應，所以，可以省去昂貴的管線，丁烷燈體積小，所以重量也輕，而且自身裝備有支架，因此，任何地方——廚房、臥室、遊戲室以及戶外——都可以使用，用法和本生燈完全相同。



(左圖)，本生燈已經裝好，準備點火；而要燒煉的物件也擺在金屬板上，即從下方加熱。(右圖)一個廉價的三角架與一塊方形的鐵絲網可以放置物件，在使用本生燈的時候，鐵絲布的網孔，可以使足夠的熱量到達玻璃上面。

比較大些的窯

如果要燒製比裝璜小品 (jewelry) 還要大的琺瑯物件，例如碟子或小盤，當不能使用前述之小窯，再則如欲大量製造較小琺瑯物件，亦應採用一個一次可以容下許多器物之窯。

商業上箱式窯之設計，在於耗用最小電力而可產生高溫，此種窯係用耐火磚砌成以保溫，因此窯身既大且重，(內部容積不超過 $8 \times 8 \times 5$ 吋之窯，仍是可以搬動的)。使用時將電插頭插入電座 (普通的)，再依照加熱規定實行燒煉。

這些窯比有圓頂之小圓窯昂貴很多，有的裝有一只高溫計，用以自動控制窯爐，為一實用但較貴之設備。