

陶藝的燒成技法——燻燒篇（四）

黑陶燻燒法

圖·文／劉鎮洲 國立台灣藝術學院工藝系副教授



黑陶作品「種」100×80×18cm 1996

黑陶燻燒窯的砌築（日本京都市立藝術大學）



黑陶燻燒窯的燒成（日本京都市立藝術大學）



在陶器的燻燒效果上，利用吸著碳素的有無或多寡，使作品原有素坯的磚紅色與著碳黑色的對比，或作品表面呈現水墨畫般的黑色濃淡效果，這都是燻燒作品引人入勝的地方。然而，這些豐富的效果，往往在燒製的過程中無法準確地掌握，有時能得到意外的絕妙圖案，但是燻成效果不如理想的作品也是常見的。

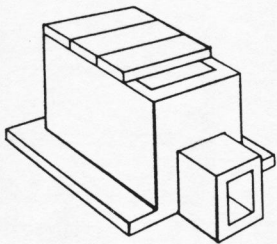
以著碳的有無與濃淡達到作品表面的圖案效果，固然是燻燒美的一種表現，而如果將作品燻成非常均勻的黑色，以表面打磨的亮面與刻線雕飾的暗紋形成精美紋飾，則也是燻燒效果的另一種呈現。本篇所介紹的就是這種全黑的燻燒方式——「黑陶燻燒法」。

黑陶的製作，早在紀元前三、四千年前的中國龍山文化時期，就已經發展成相當成熟的作陶技

法。其基本原理是因土器在燒成時，窯中處於缺氧的還原狀態，燃料未能完全燃燒而產生大量碳素，附著於土器表面而成。

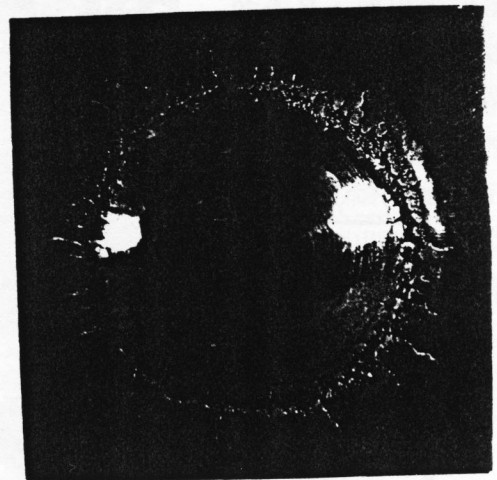
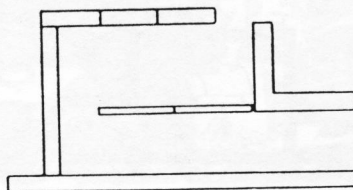
本篇所介紹的黑陶燻燒窯，是以能達到作品吸著碳素的最佳溫度及產生足夠碳素讓作品燻燒為主要目的，因此在窯爐的設計上力求簡易，以作陶者易於構築與操作為原則。依照一般從事陶藝創作的習慣上，作品尺寸大多為100公分以內之單件創作，燻燒時每次也以3~5件集中燒製而成。所以作為陶藝創作所使用的黑陶燻燒窯是不宜太大的，至於窯體形狀則可視作品的需求而略加改變。

黑陶燻燒窯的基本構造：窯體為長立方體，分上、下兩層，上層是放置作品的空間，下層則為燃燒室；燃燒室前方開口部位向外延伸加長，以



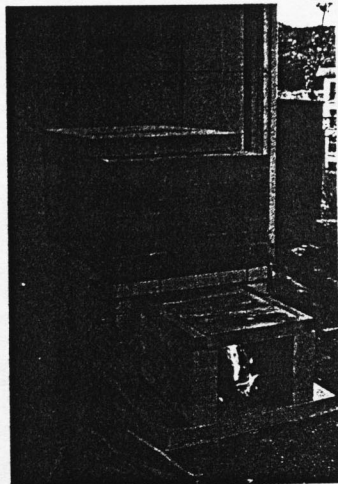
1. 黑陶燻燒窯之外觀圖

2. 黑陶燻燒窯之剖面圖
並用軟泥密封

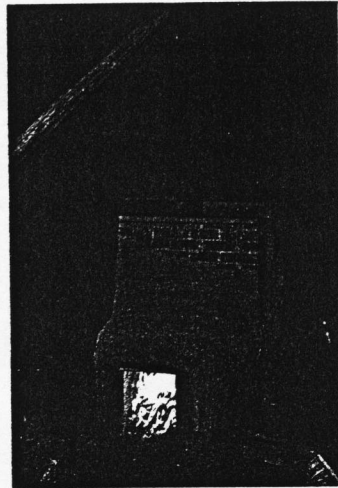


黑陶作品「賜」52×52×12cm
劉鎮洲 1983

黑陶燻燒窯的燒成（日本京都市立藝術大學）



黑陶燻燒窯的燒成（日本陶藝家八木明）



做為投柴口，同時也增加木柴餘燼的堆置空間，以維持窯內溫度。燃燒室後側上方設一開口，這是為了在燃燒時讓火焰上升到上層的作品放置空間，同時在進行燻燒作業時也可讓黑色碳素飛揚到作品周圍。窯蓋為活動式，利用大片斷熱磚或以耐火棉加框做成正式窯蓋均可。煙囪設在窯前，讓來自下層燃燒的煙火從燃燒室後側上方引到上層，再橫向通過作品集中到前方煙囪排出，煙囪不可過高，以免封窯時不易密封煙囪口。若為操作方便亦可不設煙囪，只要在添柴升溫時，將靠近窯前的窯蓋開啟適當縫隙便可。

黑陶燻燒作業前的準備：

1. 作品：作品表面應在皮革硬度時加以打磨光亮，及做出適當的紋飾或質感處理，以發揮黑

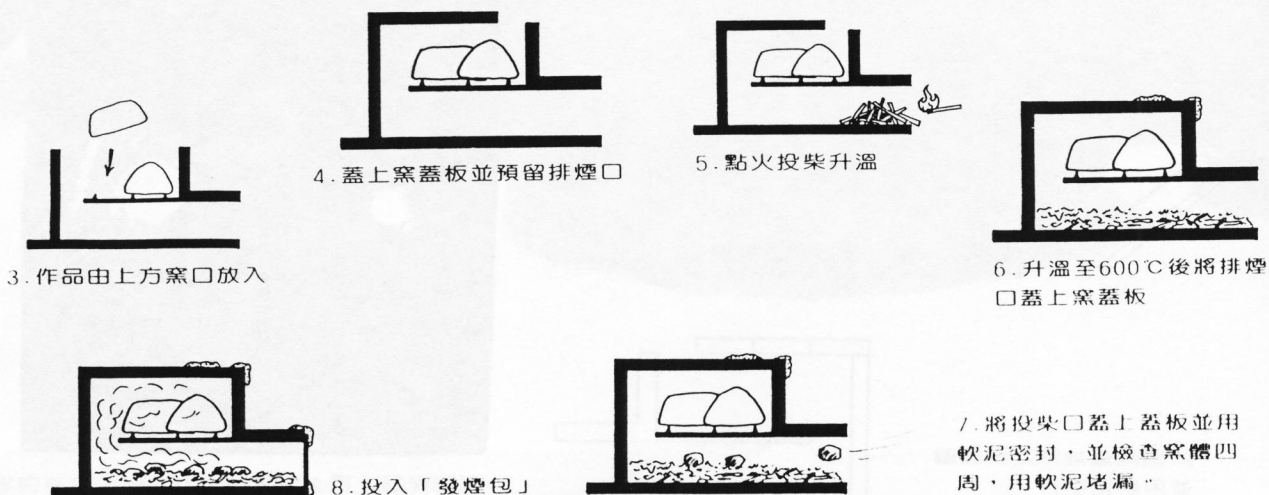
陶作品的特色。作品若為素燒、燻燒一次燒成，要注意作品是否完全乾燥；如果是僅進行燻燒作業，則作品應先行素燒到攝氏900~1000度。

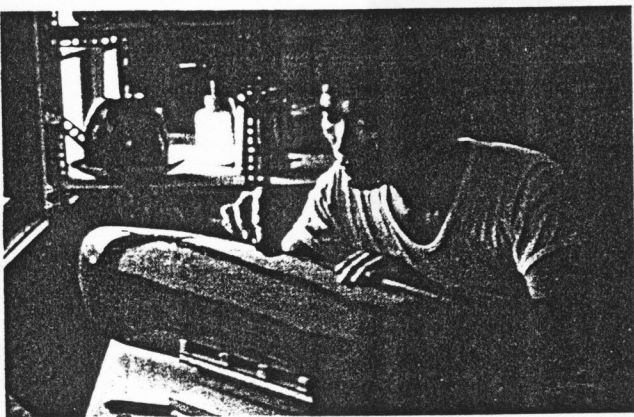
2. 燃料：本篇介紹的黑陶燻燒窯是以木柴為燃料，其他燃料在此省略。

燃料用木柴約需60~80支，每支直徑5~8公分、長45公分，燃料用木柴以乾燥之硬質木為佳。

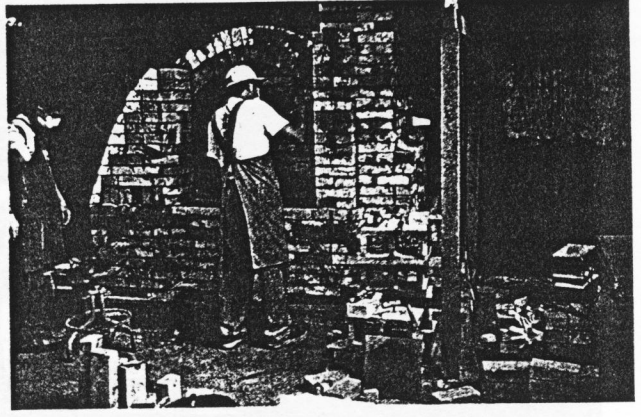
3. 發煙材料：一般說來能著火燃燒的物質，在不完全燃燒的狀態之下，均能產生碳素。日常生活中能產生大量碳素的物質也很多，而適合陶藝燻燒之用者，有下列三種：

(1) 松針：就是松樹的針狀葉子，綠色的松針含有豐富的松脂與水分，在燃燒不完全的狀態





黑陶燻燒的作品，在生坯皮革硬度時加以磨亮，可得到較深的燻燒效果。



黑陶燻燒窯的砌築（台灣藝術學院工藝系）

下能產生大量碳素。準備時，先摘取松樹上約手掌大小的綠色松針，約需1~2麻袋。然後以3張攤開的全張報紙將大把松針捲包成筒狀，將兩端壓扁摺回，再用細棉繩綁住成為封口包裝，共需準備6~8個。

(2) 萘丸：就是樟腦丸，從前是從樟樹提煉而成，現多以化學合成。常見於櫥櫃防蟲防蛀或廁所芳香除臭之用，常見製成白色小丸在市面販售。這種萘丸在燃燒不完全的狀態下也能產生大量碳素。準備時，可先在量販店購買彈珠大小之顆粒狀萘丸3000公克，用報紙分裝成6~8包，並用細棉繩綁好。

(3) 橡膠：橡膠在燃燒時會產生黑色濃煙（碳素），可將作品燻黑。但是伴隨而來的惡臭，

也是一種公害，應盡量避免使用。

若不得已必須使用，可從自行車或機車行取得報廢內胎，剪成寬3公分、長20~30公分條狀，每15~20條用報紙包妥，共準備6~8包。

4. 燃燒口密封板：進行燻燒作業時密封燃燒室之用，可以硼板代用。若黑陶窯設有煙囪者，亦應另外準備一片硼板備用。

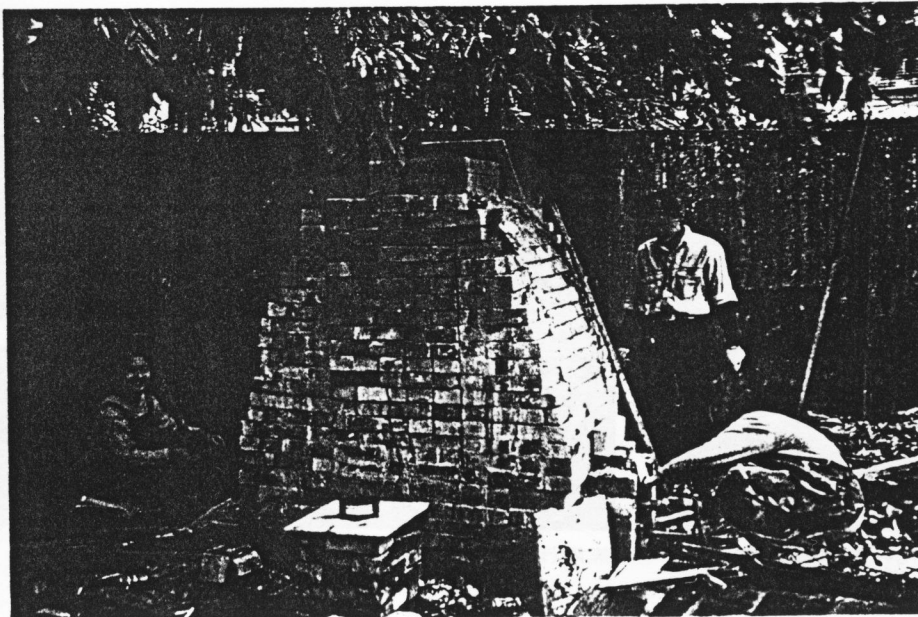
5. 軟泥糊：軟泥糊是在密封窯體隙縫時使用，可以用回收陶土加20%細砂混合製成，軟度以能用手掌輕鬆撈起為原則。

黑陶燻燒作業流程：

一、作品裝窯作業

裝窯時要注意作品的放置角度不可妨礙火焰的

流向，細長的作品要與火焰平行；方塊體造形的作品，要以尖角部位迎向火焰。而為了達到黑陶燻燒效果，作品與作品之間及作品與窯壁之間的距離，應保持5~10公分的間距，以供燻燒時碳素的循環與附著。作品底部亦應以支釘或預製墊片加以墊高，使底部亦能燻黑，



台灣藝術學院工藝系學生之黑陶燻燒窯築窯、燒成實驗



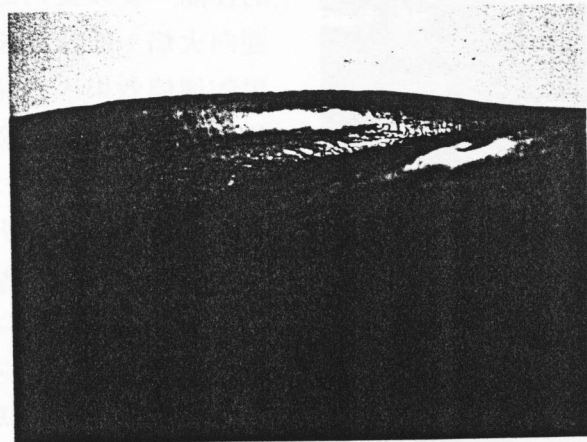
法國陶藝家奧蒂兒之黑陶燒窯
(以燃燒橡膠燒黑作品)

高度要3公分以上效果較佳。另外要注意作品的最高點到窯蓋之間，也要保留5公分左右的間隙，這樣就可以準備將作品整體燻黑了。

裝窯完成後小心將窯蓋蓋妥，並用軟泥糊加以密封。若黑陶窯未設煙囪，則應將靠近窯前的窯蓋預留20公分寬之開口，以當做排煙之用。

二、點火及燃燒控制

點火時先以舊報紙團墊底，上面架上細木片，點燃後逐漸添加較粗木條升溫。初期要注意升溫的速度，最好不超過每小時 120°C ，若是較大型作品，則應保持每小時 80°C 以下，以防止作品燒裂。

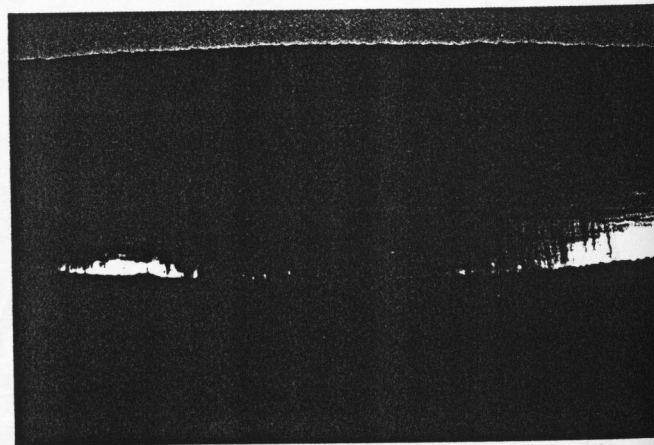


黑陶作品表面從粗糙到平滑光亮的漸層處理

測溫棒最好在窯前、窯後各插一支，以測出窯前、後的溫差。窯前、後的溫差儘量保持在 30°C 以內，溫差過大時，可在投柴之後，用礮板遮蓋局部燃燒口或排煙口，以調整窯內熱氣的流量調節溫差。此外，木柴燃燒過的熾熱餘燼，可推往燃燒室的深處堆積，以維持燃燒室的溫度。

三、窯體隙縫的修補

當正常升溫至 $300\sim 400^{\circ}\text{C}$ 時，整個窯體因受熱膨脹而產生隙縫，這時可先用浸濕的抹布塗濕隙縫周邊，再用先前備妥的軟泥糊加以塗補。當窯溫升到 $500\sim 600^{\circ}\text{C}$ 的時候，便可將窯蓋完全蓋密並用軟泥糊封妥，若為設有煙囪者亦將煙囪



黑陶作品表面從粗糙到平滑光亮的對比處理



黑陶作品「立」25×11×88cm
劉鎮洲 1989

口加蓋密封。此時應仔細檢查窯體四周，務必將所有隙縫完全密封。

四、發煙材料的投入作業

當整體窯溫到達550~600°C且密封妥當後，可停止投柴，並將燃燒口掩蓋一半，讓尚未完全燃燒之木柴充分燃燒，使窯內溫差更接近，約5~10分鐘後再打開燃燒口，用鐵棒或鐵耙將燃燒室內的餘燼整平，此時的溫度應維持在500~550°C之間，這溫度也是投入發煙材料的最佳時機。

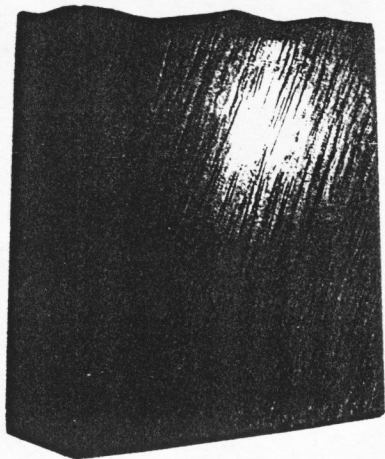
投入發煙材料前，須有另外一人負責手持燃燒口蓋板，其餘2~3人手捧軟泥糊待命。負責投入發煙材料者先將「發煙包」浸水，然後迅速投入燃燒室，投擲完畢後，立即蓋住燃燒口蓋板，並

用軟泥糊封妥。

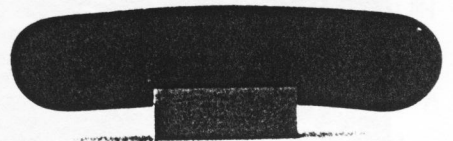
此時燃燒室內狀況是：被投入的「發煙包」接觸熾熱的木柴餘燼，外包裝的報紙迅速被燒破，其中的發煙物質也立即遇熱燃燒，但是因燃燒口已被封死，整個燃燒室內氧氣不足，所以形成發煙物質的不完全燃燒，因而產生大量碳素充滿整個窯內。而從浸濕的包裝報紙所產生的水蒸氣，則有助於將這些翻騰於窯內的碳素附著於作品上。

五、堵漏作業

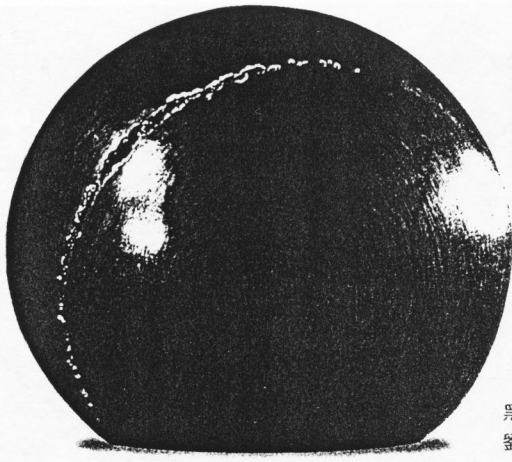
當發煙物質投入完畢，燃燒口又封妥後，窯內的壓力驟增，窯內的熱氣必定夾雜碳素從隙縫中洩出，所以應由數人手捧軟泥糊，遇有裂縫外洩熱氣碳素，便迅速加以堵塞。裂縫外洩的狀況因



黑陶作品「沱」36×13×39cm 劉鎮洲 1990



經過磨亮處理的黑陶作品78×7×27cm
劉鎮洲 1988



黑陶作品「月蝕」55×15×47cm
劉鎮洲 1983

發煙物質的不同而有差異，若為松針則裂縫處冒出白煙，裂口呈黑色；若是茶丸則裂縫處冒出夾雜細小閃亮結晶的白煙，裂口呈黑色並附著細小閃亮結晶體；而若是使用橡膠，則裂縫處冒出的是灰黑色濃煙，裂口處亦較灰黑。

六、降溫與取出作品

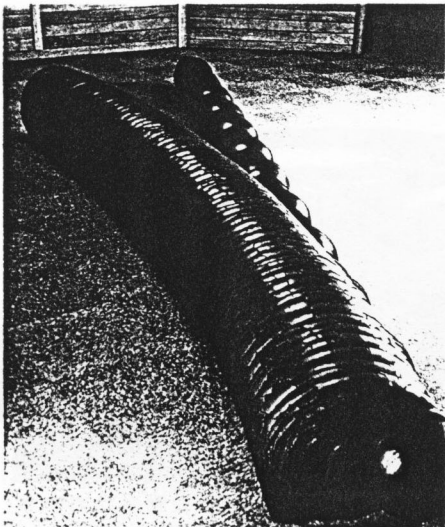
堵漏作業約持續20分鐘後，大致上熱氣與碳素已不再外洩，燻燒作業便告完成。由於黑陶燻燒窯的保溫效果並不好，所以經過約15~20小時，才可降溫到100°C左右。如果在200°C以下降溫速度過慢時，可先將窯蓋打開一部分以加快降溫速度。但是這個時候要注意千萬不可打開燃燒口的蓋板，否則外界冷空氣會立刻被吸入，造成作品突然遇冷裂開。有時則因燃燒室內灰燼中尚有

殘留火種，也會因外界空氣進入而引燃尚未完全燃燒的柴火，而又開始燃燒升溫。

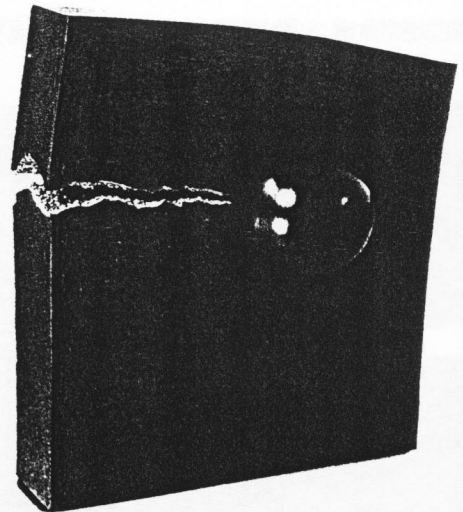
剛取出的作品，表面會附著一些黑色灰塵，可用柔軟的布料加以擦拭，若要用水清洗，則應等到作品完全冷卻之後，才可進行水洗。

七、善後處理

開窯取出作品後，可將沾黏在窯蓋上及燃燒口蓋板上的軟泥糊硬塊，予以清除乾淨，取下的軟泥糊硬塊應集中回收，以便下次燻燒時重新和水製成軟泥糊備用。燃燒室內的剩餘灰燼，也應全部取出用水澆熄，並挖坑掩埋。 **CA**



黑陶作品「震動」
600×167×51 cm
秋山陽



黑陶作品「球與方塊體」48×20×55cm
劉鎮洲 1982