

計畫編號：110-研-02 (1/3)

文化部文化資產局文化資產保存修復及管理維護補助計畫

A 類

建構文化資產守護網絡 2021 文化部文化資產學院補助計畫

交趾陶釉色開發與研究  
成果展 研究計畫介紹與初步成果

補助期程:自核定日起至112年12月31日

指導單位:文化部文化資產局

主辦單位:國立台灣藝術大學

協辦單位:國立台灣藝術大學古蹟藝術修護學系

中華民國110年08月10日

## 研究計畫介紹與初步成果

### 研究計畫介紹

交趾陶五彩繽紛的特色來自釉藥的發揮，充分呈現出一場多彩豔麗的視覺饗宴。經研究，交趾陶釉藥可溯自中國戰國時期的低溫鉛釉，歷經漢綠釉、唐三彩、宋三彩、明清素三彩發展，成為臺灣傳統建築裝飾不可或缺的元素。目前臺灣釉藥與陶瓷藝術發展趨於穩定，但由於研究釉藥配方需耗費大量時間與實驗成本，成為民眾入門門檻，推廣交趾陶藝術易受阻礙。釉藥是一連串測試的過程，需要耐心實驗，本計畫將運用傳統方式及鉛釉體系，進行配方實驗，可穩定輸出交趾陶的釉藥色票，同時能依據色相與明度需求調整所需色彩，建立一套交趾陶色票試片。因應時代需求與傳統藝術延續發展，交趾陶積極從廟宇裝飾藝術轉換成普羅大眾的藝品，但是隨著時代變遷，工藝品或藝術化均有疲軟趨勢。因此，釉藥技術延續，或許不應侷限於交趾陶作品應用，需更廣泛運用於古蹟修復、建築裝飾或作品等，讓釉藥發展得以持續傳承。

### 研究內容大綱:

本計畫將分三年期進行交趾陶釉藥研究與實驗，並藉由資料搜集、藝師訪談等方式，整合交趾陶釉藥色彩，包括用土種類、釉彩特色等，由於交趾陶藝師各家各派多有個人差異，例如陶土混合比例或自製慣用工具、上釉方式等，技術特色並無優劣之分，故將以統整概念進行基礎建立，為後續釉藥研發與配製應用建立基礎。參見【圖1】。

#### 第一年建置釉藥色彩體系（900℃）

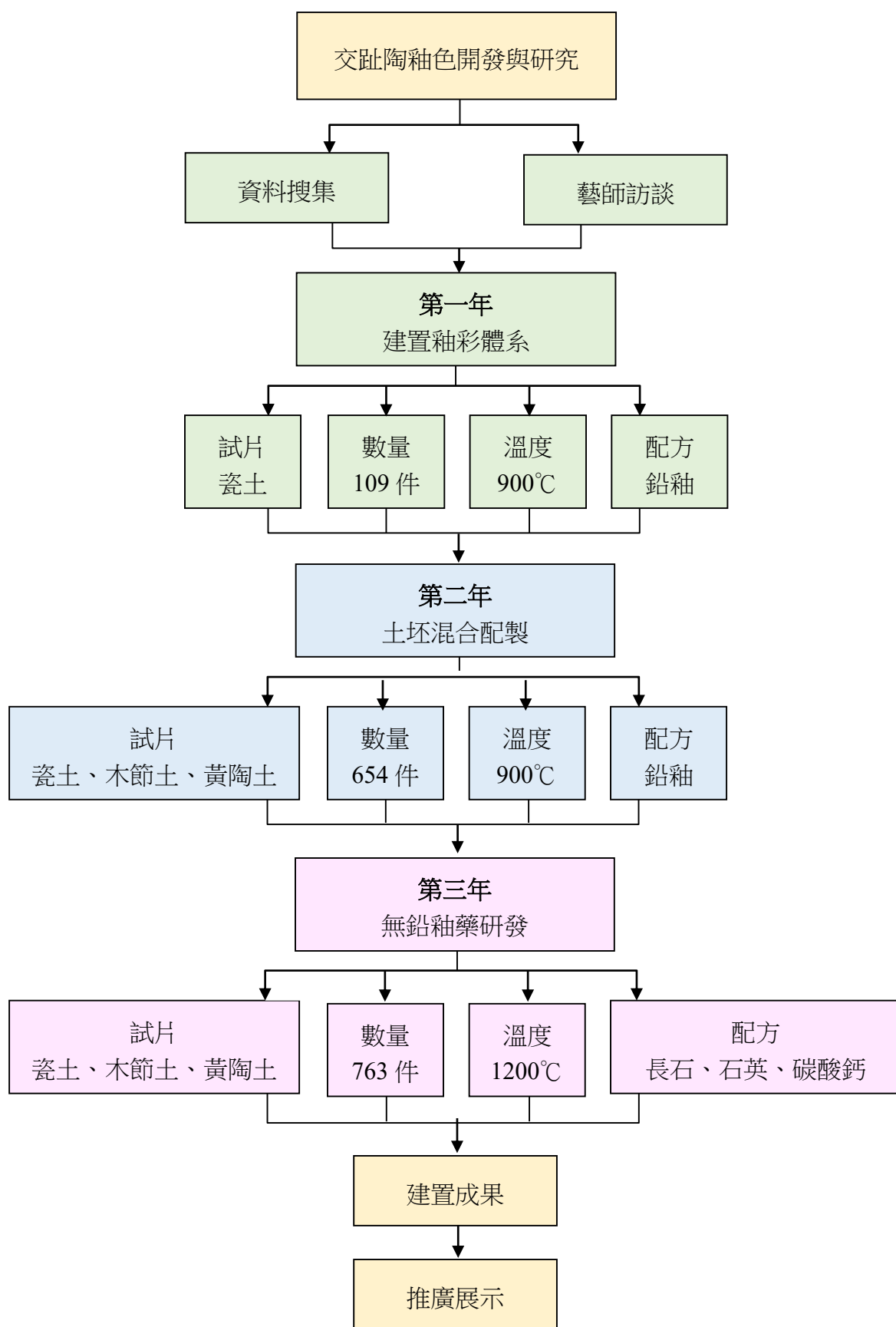
交趾陶除了基本色相以外，需創造更多顏色色階，之後運用於陶瓷類仿作修復時，色彩還原可更精準。目前規劃製作色相有紅、粉紅、橙、黃、淺黃、草綠、深綠、水藍、深藍、紫、棕、黑、白等，每種色相由淡到深9層色階，以百張試片為目標，建置完整色彩體系。

#### 第二年土坯混合配製（900℃）

因為不同坯體，上相同釉藥後，亦呈現不同深淺色彩，例如瓷土燒結偏白色、木節土燒結偏米色、黃陶土燒結偏黃色，三種土相互搭配，即可產生多種坯體，每一系列坯體搭配前述釉藥色彩體系，即可創造上千張試片，使色彩體系更完善。

#### 第三年無鉛釉藥研發（1200℃）

含有鉛釉的交趾陶，容易讓民眾心生畏懼，推廣傳承易受阻礙，因此無鉛釉藥的研究，勢在必行。提高陶瓷燒製溫度，則可摒棄對鉛的依賴。如何呈現鉛釉釉色流動美感，又不依賴鉛化合物來配置，將是實驗重大挑戰。



【圖 1】研究方法與步驟流程圖

## （一） 作業流程

政府長年推廣下，社會大眾文化意識抬頭，關於交趾陶研究論述陸續出版，本計畫參考論述或專書，均針對單一釉藥研究或說明，色彩範圍較侷限。故本研究可依據上述基礎，持續延伸色彩體系，完整所有顏色明度與彩度的架構。

後續運用藝師訪談方式，補充相關交趾陶配製資訊，藉由藝師經驗，獲取相關建議。由於部分配方仍屬於藝師獨門配方，有商業考量之疑慮，故訪談不以取得藝師配方與比例為目的，將主要諮詢釉藥配製與研發的心路歷程，同時詢問配釉的方向。

實驗試片流程：

➤ 釉藥體系：

建置釉藥色彩體系

### 色彩範圍【色相】

依據林添木 8 種基本母色，分別為胭脂紅、古黃、淺黃、濃綠、海碧、寶藍、紅豆紫、白等色相進行延伸，並參考設計色彩學系列顏色的冷暖色性，添加鮮紅、橙色、草綠、棕色、黑色等色相。整合後，分別為紅、粉紅、橙、黃、淺黃、草綠、深綠、水藍、深藍、紫、棕、黑等 12 種色相，再添加透明釉為白色，完成基本色相建置。

### 【參考表一】

【表 1】色彩研究整合表

交趾釉		胭脂紅		古黃	淺黃		濃綠	海碧	寶藍	紅豆紫			白
色相													
對應		↓		↓	↓		↓	↓	↓	↓			↓
整合色彩	紅	粉紅	橙	黃	淺黃	草綠	深綠	水藍	深藍	紫	棕	黑	透明
色相													

## 用土練製

本實驗為求最鮮明色相，故試片底色為白色最佳，經研究發現，面前市面上販售日本 31 號瓷土，其質細緻、色澤溫潤、黏度高，素燒燒結可得最純白的底色，因此將選擇日本 31 號瓷土為原則，製作試片。

練土，陶土中空氣去除，使陶土變得均勻緻密。

圖下為真空練土機



試片製作: 日本31號瓷土

▽各種土的試驗表								
種類 燒成 溫度	瓷土	苗栗土	大直 磚土	白雲土	北投 黑土	天母 工地土	市內 工地土	北投土
濕土								
乾土								
850℃ 素燒								
1200℃ 電窯								
1280℃ 瓦斯窯 還 原								



➤ 電動式陶板機

利用陶板機製作，用於建築模型牆面製作，可呈現較平滑之長方形土塊。試片：



1. 陶板機使用方式



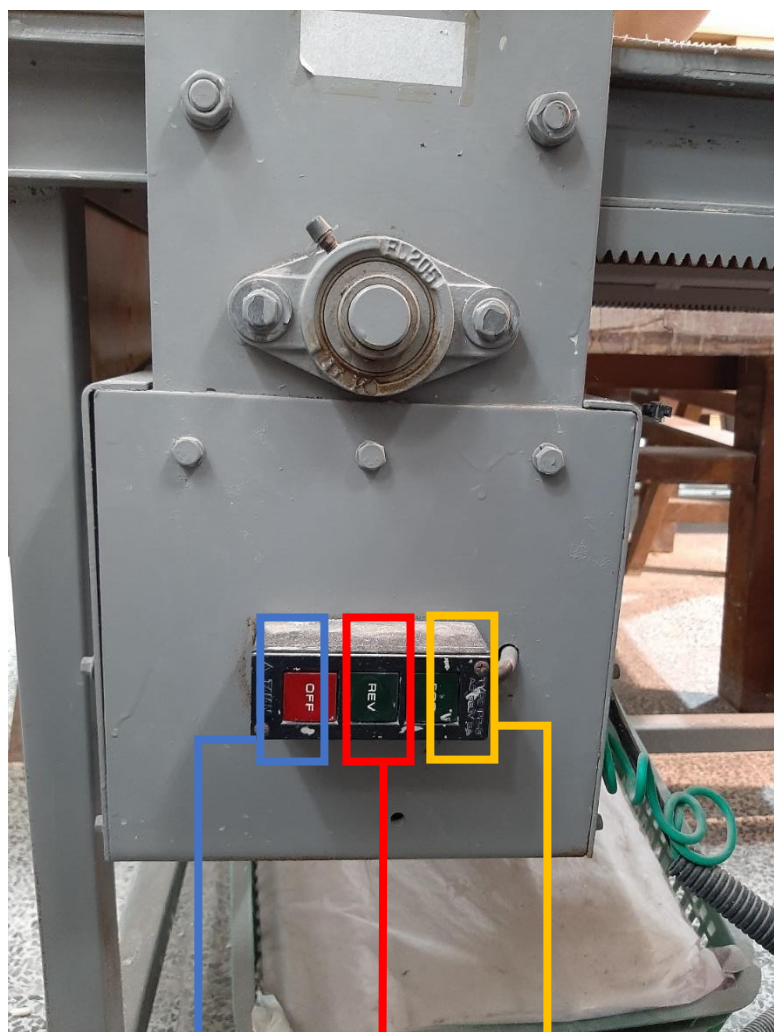
啟動總電源開關（往上扳）



丈量下面墊著木板的高度，看刻度在哪裡



轉動上方握盤調節陶板機高度



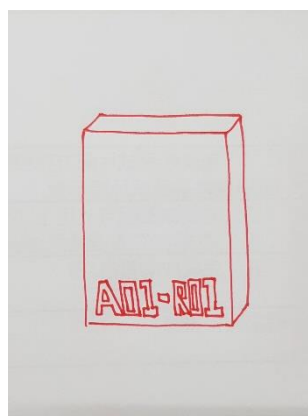
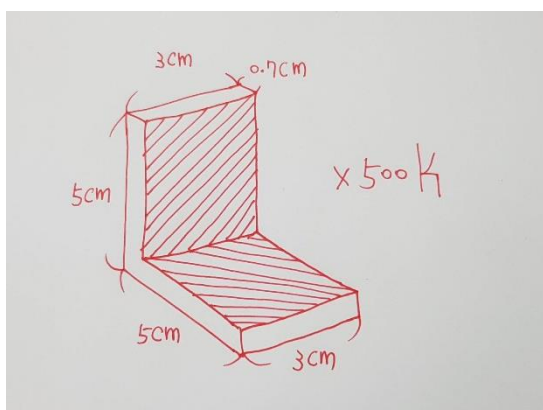
停止運轉

反轉運轉 REV

FWD 正轉按鈕

## 2. 使用陶板機製作試片

此次實驗我們切割成一片長10cm、寬3cm、厚度0.7cm試片，為求釉藥的呈色效果與流動性，試片形式將呈現 L 形狀，平面部分可觀察釉藥的呈色與積釉情形，立面部分可檢視釉藥的流動性與附著力，紀錄釉藥各種狀況與效果，並予以編號，協助配方索引。







在布料下方墊木板以免沾黏



用切土器（線切）取土



切完後土堆放在木板上



土堆放置在木板靠近起始位置，盡量中間不要有縫隙



把布蓋上



按下運轉開關，並讓它來回跑





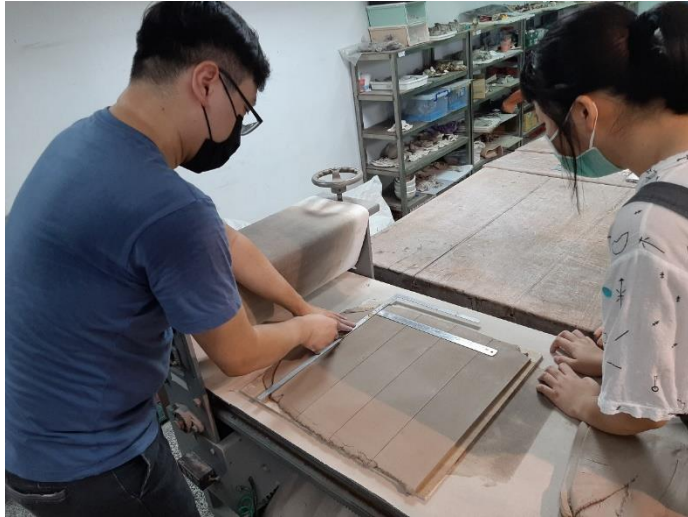
把布料掀開，檢查土上面是否有裂痕或痕跡，如有痕跡先抹點水上去，再把土覆蓋摺疊在壓一次



使用L形尺衡量尺寸



並拿刀切割土片



橫直來回切



最後切割完的試片（長 10cm、寬 3cm，厚度 2cm）並蓋上印花章並對摺成 L 型及完成





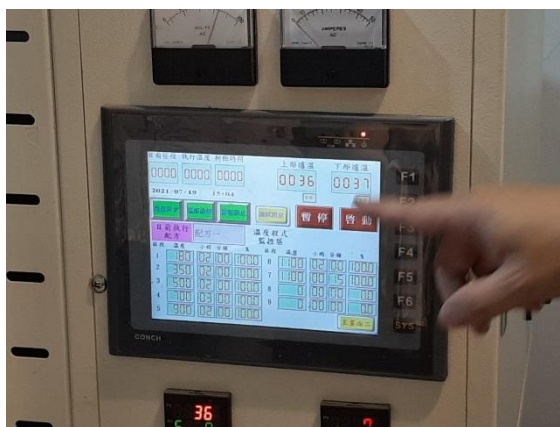
➤ 陶藝燒成電氣爐（電窯）



電窯操作



放完試片後入窯，並旋轉關上窯門（上下）



電表上顯示已設定的幾個配方，這次實驗素燒選配方一〈1100℃〉



選擇啟動後，再把下方右邊紅色按鈕按下即完成.





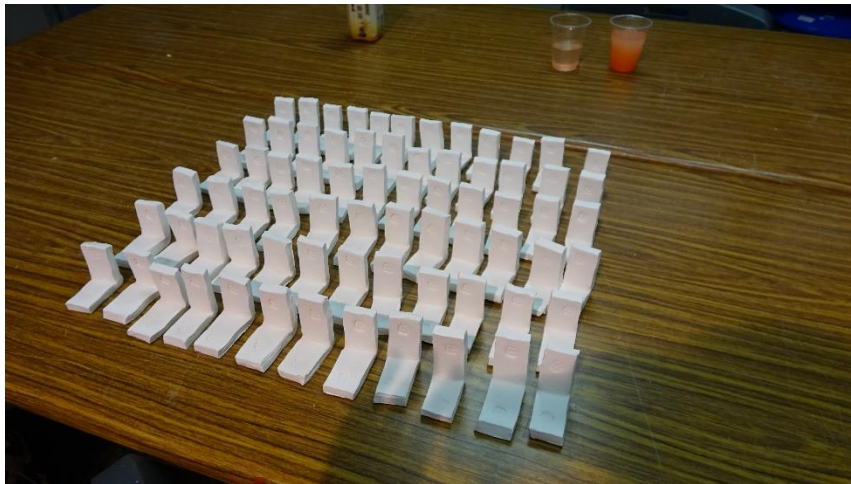
➤ 試片素燒:

1. 溫度

交趾陶釉藥配方屬低溫鉛釉，以鉛作助熔劑，而且鉛的折光指數高，具有增加釉藥伸張量，促使釉在坯體上穩定與活耀流動，讓釉藥在熔化後便附著於坯體表面。

本計畫運用交趾陶慣用燒製方式燒製試片

2. 素燒，使用 1100℃ 素燒試片，將坯體中有機物予以碳化，使坯體堅硬，有利於釉藥塗施。



3. 釉燒，上釉並以900℃ 釉燒，促使釉在坯體上穩定與活耀的流動，讓釉藥在熔化後便附著於坯體表面。



➤ 釉藥測試:

✓ 配方

依據國立臺灣藝術大學古蹟藝術修護學系初步研究成果，將以鉛丹或鉛白 70g、石英或長石 20g、高嶺土 10g，設定為基本釉（透明釉）配方【表2】，再輔以金屬氧化物來呈色，例如氧化鐵、氧化鈷、氧化銅、氧化錳、氧化鉻等，依據 12 種色相需求，選擇或搭配相關金屬氧化物。

基本釉	降低熔點	透明光澤	攀附效果
	鉛白	石英	高嶺土
	鉛丹	長石	

➤ 配方表:

依據基本釉補助金屬氧化物調製顏色。

基本釉	鉛丹	石英	高嶺土	CMC	總計(g)
	35	10	4	1	50

精昱媛、吳芷容

編號	B1-001	B1-002	B1-003	B1-004	B1-005	B1-006	B1-007	B1-008	B1-009	B1-010
氧化鈷	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5

編號	B1-011	B1-012	B1-013	B1-014	B1-015	B1-016	B1-017	B1-018	B1-019	B1-020
氧化鈷	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1

編號	R1-001	R1-002	R1-003	R1-004	R1-005	R1-006	R1-007	R1-008	R1-009	R1-010
T288	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5

編號	R1-011	R1-012	R1-013	R1-014	R1-015	R1-016	R1-017	R1-018	R1-019	R1-020
T288	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10

江宛頤、朱珮瑜

編號	Y1-011	Y1-012	Y1-013	Y1-014	Y1-015	Y1-016	Y1-017	Y1-018	Y1-019	Y1-020
氧化鐵	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1

編號	Y1-021	Y1-022	Y1-023	Y1-024	Y1-025	Y1-026	Y1-027	Y1-028	Y1-029	Y1-030
氧化鐵	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2

編號	B1-021	B1-022	B1-023	B1-024	B1-025	B1-026	B1-027	B1-028	B1-029	B1-030
T203	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5

編號	B1-031	B1-032	B1-033	B1-034	B1-035	B1-036	B1-037	B1-038	B1-039	B1-040
T203	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10

R 紅色系 R1-020  
O 橘色系 O1-010  
Y 黃色系 Y1-030  
G 綠色系 G1-040  
B 藍色系 B1-040  
P 紫棕黑 P1-020



### 釉藥紙製作現場



塑膠罐子\*10，裝大桶子裡的釉粉，使用比較方便（鉛丹、鉛白、石英、高嶺土）



櫃子下擺放大桶子裝釉粉（鉛丹、鉛白、石英、高嶺土、日化長石、CMC、碳酸鈣）



左邊櫃子由上至下擺放，方便拿取（由左到右，由上至下分別為:氧化銅、氧化鉻、氧化錫、碳酸鋰、氧化錳、氧化鈦 76%、氧化鋁、碳酸銅、氧化鐵、氧化鎳、太平滑石、T222、T203、T288、T102）



開始調製釉藥:塑膠杯上貼標籤做記號以利調配





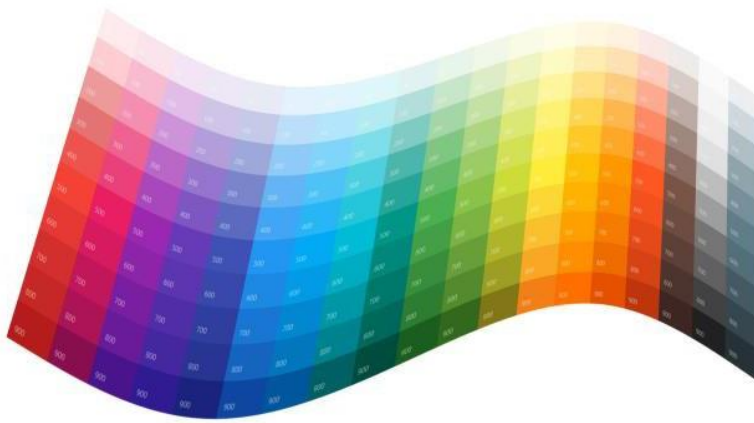
【上圖】為研究教室進行調製釉藥及上釉研究，試片塗上兩層釉藥。



➤ 最後預計呈現方式:

關於 109 件釉藥試片完成後，將完整記錄製作過程，包括試片製作方式、陰乾方式、上釉技法、素燒與釉燒溫度與時間等，並予以編號，詳細記錄。最終成果，將採用平面試片，以壁堵方式呈現，同時可依實際需求，並與主管單位討論，建構釉藥試片牆面之整體造型，協助推廣交趾陶釉彩之美。

【下圖】為瓷土壁堵設計構想圖



## （二） 初步成果

### ✧ 工作流程及進度

1. 計畫開始前對於工作分配及製作過程進行討論規劃，以及因應疫情關係進行分流制辦公，分開實驗製作。
2. 製作試片前由老師進行示範教學，讓我們更便於了解製作方式及規格，避免交趾陶作品陰乾時發生龜裂、素燒爆裂、釉藥起泡或過於流動等影響，需積極避免與排除，期望呈現視覺效果最佳且完善的釉色試片。
3. 試片完成後，需進行陰乾動作，自然風乾。陰乾時，應盡量避免使用風扇、吹風機等電器來吹乾，因為快速乾燥過程中，陶土水分急速流失，收縮劇烈而龜裂；或是僅表面乾燥，其內部尚有水分，造成陰乾作業完成的錯覺與假象。
4. 素燒:電窯溫度掌控則較為穩定，且為求坯體更良好的硬度，通常會燒至 1100°C 左右，使作品堅硬耐久。溫度亦不能太高，容易瓷化，使釉藥不容易附著。
5. 釉燒:觀察釉藥變化，釉燒若升溫太快，坯體或釉藥中的有機物質來不及揮發、或溫度上升不足、恆溫時間不夠，均容易產生起泡現象，故需嚴加控管溫度。





【上面兩張圖】為目前初步執行成果

a. 目前狀況

目前進度已完成160個釉燒試片。

b. 需改善的地方

試片上釉時厚薄度可再多控制，避免太厚流動，並適時調整高嶺土與CMC(懸浮劑)比例，改善流動問題。目前正進行基本釉與單一金屬氧化物配方實驗，基礎色系完成後，將繼續展開複數金屬氧化物配方實驗，提升色相層次。