

國民中學
工藝教師手冊
第二冊

國立編譯館主編



中華民國七十七年一月 正式本初版

國民中學 **工藝科教師手冊** 第二冊

定價：（由教育部核定後公告）

主編者 國 立 編 譯 館

編審者 國立編譯館國民中學工藝科教科用書編審委員會

主任委員 王作榮

委 員 王 影 甘雲霖 朱鳳傳 李大偉

李基常 吳讓農 周來香 周萬德

紀經峯 高德宏 涂浩洋 陳文宣

陳昭雄 陳階陞 張文財 張甘棠

張宗鼎 許振聲 莊楚仲異 連錦杰

費海璣 楊朝祥 楊紹裘

編輯小組 吳讓農 高德宏 張甘棠

總訂正 王作榮

出版者 國 立 編 譯 館

地 址：臺 北 市 舟 山 路 二 四 七 號 (10770)

印行者 九 十 二 家 書 局

經銷者 臺 灣 書 店

門市部(一)：臺北市重慶南路一段一四號

電 話：三 一 一 〇 三 七 八

門市部(二)：臺北市忠孝東路一段一七二號 (本店)

電 話：三 九 二 八 八 四 三

印刷者 封 面：宏 章 印 刷 廠
內 文：宏 章 印 刷 廠

編輯大意

- 一、遵照民國七十二年部頒國民中學課程標準所編輯之工藝科教科書既成，復編成本手冊，供教師教學參考之用。
- 二、本手冊包含陶瓷工三個單元，塑膠工四個單元及金工六個單元。每個單元均分爲：(一)教學目標，(二)準備，(三)教學實施，(四)評量，(五)參考資料等五部分，以利教學。
- 三、工藝製作，因時而異，因地而異，教師爲施教方便，亦可編寫適切的教材從事教學，不必拘限於本手冊之範圍。
- 四、工藝課程所有活動，在使學生了解相關知識，並經由雙手之實際操作及基本材料之使用，以啟導學生學習興趣之培養、性向之發展與行爲規範之確認。
- 五、本手冊如有未盡完善之處，請各位教師於教學之餘，儘量提供寶貴意見，以爲修正時之參考。

國民中學工藝科教師手冊 (第二冊)

目 錄

第一篇 陶 瓷 工

教學單元一 陶瓷工業——陶瓷製作流程.....	1
一、教學目標.....	1
二、準 備.....	1
三、教學實施.....	2
四、評 量.....	3
五、參考資料.....	5
(一)參考書籍.....	5
(二)參考媒體.....	5
教學單元二 製 坯.....	6
一、教學目標.....	6
二、準 備.....	7
三、教學實施.....	7
四、評 量.....	9
五、參考資料.....	11
(一)參考書籍.....	11
(二)國民中學陶瓷工場設備大綱.....	12
(三)實施陶瓷工藝教學應注意的安全要點.....	19
教學單元三 施釉與燒製.....	21
一、教學目標.....	21
二、準 備.....	21
三、教學實施.....	22
四、評 量.....	22

五、參考資料	24
(一)參考書籍	24
(二)釉藥調配參考示例	24
(三)顏色釉藥調配參考	25

第二篇 塑膠工

教學單元一 塑膠工業	26
一、教學目標	26
二、準 備	26
三、教學實施	27
四、評 量	27
五、參考資料	29
(一)相關資料	29
1.熱可塑性塑膠的性質	29
2.熱硬化性塑膠的性質	30
3.塑膠成形方法	30
(二)參考書籍	39
教學單元二 模型熱成形	40
一、教學目標	40
二、準 備	41
三、教學實施	41
四、評 量	42
五、參考資料	43
(一)相關資料	43
1.壓克力板之種類	43
2.壓克力圓棒之種類	43
3.壓克力圓管之種類	44
4.壓克力板厚度許可差	44
5.各種熱成形法示例	45
(二)參考書籍	45
教學單元三 直線熱成形	46
一、教學目標	46

二、準 備	46
三、教學實施	46
四、評 量	48
五、參考資料	48
(一)相關資料	48
1.壓克力使用上之注意事項	48
2.塑膠材料之鑽孔	49
(二)參考書籍	50
教學單元四 鑄造成形	51
一、教學目標	51
二、準 備	52
三、教學實施	52
四、評 量	53
五、參考資料	55
(一)相關資料	55
矽酯橡膠模之製作	55
(二)參考書籍	55

第三篇 金 工

教學單元一 金屬工業	56
一、教學目標	56
二、準 備	56
三、教學實施	57
四、評 量	57
五、參考資料	58
(一)透明片資料 鑄造	58
(二)透明片資料 鍛造和機械加工	60
(三)物理性質	61
(四)機械性質	61
教學單元二 金屬工業 (尺寸測量)	62
一、教學目標	62
二、準 備	62

三、教學實施	62
四、評 量	63
五、參考資料	63
(一)游標尺模型製作	63
(二)透明片資料 讀游標卡尺	63
(三)各種線規和板金規與公制厚對照表	66
教學單元三 板金成形 (打造成形)	67
一、教學目標	67
二、準 備	67
三、教學實施	67
四、評 量	68
五、參考資料	69
(一)利用空罐所作的作品 (圖 3-6)	70
(二)利用空罐作業的順序 (圖 3-7)	71
教學單元四 方形器製作 (長方形盒之展開)	72
一、教學目標	72
二、準 備	72
三、教學實施	72
四、評 量	72
五、參考資料	73
課本圖 11-4 可作成透明片	73
教學單元五 方形器製作 (長方盒製作)	74
一、教學目標	74
二、準 備	74
三、教學實施	74
四、評 量	75
五、參考資料	76
(一)自製鉚接器	76
(二)牌展開	77
(三)屏斗展開	77
教學單元六 桶形製作 (水杯製作)	78
一、教學目標	78

二、準 備.....	78
三、教學實施.....	79
四、評 量.....	80
五、參考資料.....	81
(一)方形器（槽縫接和雙縫接）.....	81
(二)自製槽縫器.....	81
(三)哨子作業.....	81
(四)圓屏斗展開.....	81

第一篇 陶 瓷 工

教學單元一 陶瓷工業——陶瓷製作流程

一、教學目標

一 般 目 標	具 體 目 標
1.了解陶瓷工業的隸屬及陶瓷器的分類。	1-1 學生能了解陶瓷工業的隸屬。 1-2 學生能說出陶瓷器的各種用途。 1-3 學生能說出並分辨陶瓷器的分類。
2.了解我國陶瓷的發展。	2-1 學生能知道我國陶瓷器的發展過程。 2-2 學生能了解製陶的人不斷研究改進更好的產品，為的是使人們生活更舒適。
3.認識陶瓷工業與民生。	3-1 學生能認識陶瓷器與人們生活的密切關係。 3-2 學生能了解陶瓷工業產品未來的發展。
4.了解陶瓷的製作流程。	4-1 學生能了解陶瓷器的製造過程。

二、準 備

(一)教師準備

- (1)教師收集瓦器、陶瓷、炆器、瓷器各類實物及破片。
- (2)教師收集我國歷代陶瓷器圖片或幻燈片（可從本手冊參考資料內取得）。
- (3)教師收集各種陶瓷工業最新產品的資料，可從各種雜誌、新聞報導等處取得（可從本手冊參考資料內取得）。

(二)學生準備

- (1)學生閱讀工藝課本第一章及第二章。

(2)學生可與同學及家長、兄弟等討論相關問題。

(3)學生收集有關本課的各項資料(資料來自各個家庭,層面較廣)。

三、教學實施(時間 100 分鐘)

教學內容	教學活動	教學資源	備註
1.陶瓷器的隸屬及分類。	1.教師放映幻燈片,同時講解。 2.教師講解陶瓷工業的隸屬。 3.教師將各種陶瓷器陳列,讓學生加以分類並解說。 4.叫學生說出其生活周圍的陶瓷器(即各種用途的陶瓷器)。	1.課本第一章第二節。 2.教師及學生所收集的陶瓷器。 3.國民中學工藝課程教學資料幻燈片。	
2.我國陶瓷的發展。	1.教師放映幻燈片,同時講解。 2.教師發問,由學生回答,我國陶瓷器進步發展的幾個大的階段。 3.請學生回答陶瓷器進步發展的推動力。 4.教師放映我國歷代陶瓷作品幻燈片給學生觀賞,或由全班學生收集的歷代陶瓷器圖片加以整理,剪貼在資料簿,供全班同學傳閱及討論。	1.課本第一章第三節。 2.教師及學生收集的陶瓷圖片。 3.國民中學工藝課程教學資料幻燈片。	
3.陶瓷工業與民生。	1.教師放映幻燈片,同時講解。 2.教師發問,由學生回答,現代民生與陶瓷	1.課本第一章第四節。 2.教師及學生收集的有關資料。	

	器的關係。 3.整理全班所收集的陶瓷未來發展的資料，整理後剪貼在資料簿，使學生有整體觀念。	3.國民中學工藝課程教學資料幻燈片。
4.陶瓷的製作流程	1.教師放映幻燈片，同時講解。 2.教師發問，由學生回答陶瓷的製作過程，其他同學補充。 3.全班同學提問題，同學回答，最後教師總結。	1.本課本第二章。 2.教師及學生收集的有關資料。 3.國民中學工藝課程教學資料幻燈片。

四、評 量

(一)知識：課堂之問答及討論內容之評量。

第一章習題解答：

(1)試述「陶業」包括那些工業？

答：「陶業」可以包括陶瓷工業、玻璃工業、水泥工業、瑛瑯工業、耐火材料工業及研磨材料工業等工業在內。

(2)陶瓷器依其用途可分為那幾類？

答：陶瓷器依其用途可分為餐具類、文具藝術品類、建築類、衛生用具類、電氣絕緣體類及化工用具類等。

(3)如何用簡易的方法分別出瓦器、陶瓷、炆器和瓷器？

答：可依下面所列測定方法，注意其重點，自然不難區分：

測定方法	器別	叩	擊	坯體斷面	表面有無釉藥	坯體有否透光性
瓦	器	音	濁	吸 水	無 釉	不 透 明
陶	器	音	濁	吸 水	有 釉	不 透 明
炆	器	音	清	不 吸 水	有 釉 或 無 釉	不 透 明
瓷	器	音	清	不 吸 水	有 釉 或 無 釉	半 透 明

區分重點：

- ①瓦器與陶器較近似，僅在無釉與有釉之間有所不同。
- ②炆器與陶器較近似，僅在不透明與半透明之間有所不同。
- ③在全體中亦僅有瓷器具有半透明的性質。

(4)我國各個不同時期的陶瓷作品，如彩陶、黑陶、白陶、唐三彩、影青、五彩、粉彩、琺瑯彩等都是舉世聞名的作品。你知道它們分別屬於什麼朝代嗎？

答：我國瓷器製作精良，舉世聞名，由各個不同時期的作品中可以看得出是不斷改進的結果。

彩陶——是五千年前「彩陶文化」時期的作品。

黑陶——是約四千年前「黑陶文化」時期的作品。

白陶——是三千多年前殷商時代的作品，此時期又稱為「白陶文化」。

唐三彩——是唐朝製作，專供殉葬使用的陶俑。

影青——是宋朝江西景德鎮的製品。

五彩——也就是有多種彩色，釉上彩繪的瓷器，是明朝的製品。

粉彩——又叫軟彩，是釉上彩繪的一種，顏色多，而有變化。比五彩更美麗，是清朝的作品。

琺瑯彩——是清朝雍正、乾隆年間的精美作品，比粉彩更豔麗。

第二章習題解答：

(1)陶瓷器的製作可分為那些主要步驟？

答：陶瓷器的製作可分為下列主要步驟。

- ①原料採集及處理——由於現代工業的分工細密，所以原料的開採及粉碎淘汰等處理，已經有專業工廠來操作了，一般陶瓷工廠大多是買已處理好的土料來使用。
- ②製坯——一件陶瓷器的大小、厚薄、形狀等都是決定於坯體。學校的工藝工場多採用手工方式，而大量生產多採用機械來生產，但石膏模鑄漿方法在工業生產上，使用的也很多。
- ③施釉——釉就等於是陶瓷器的皮膚，是在坯體表面的一層光亮、類似玻璃的東西。增加了陶瓷器的美觀及實用性。
- ④燒製——燒製的正當與否將決定這一件陶瓷器的成功與失敗。一般要恰好是釉已完全熔融，而坯體已部分熔融（如瓦器及陶器）或半熔融（如炆器及瓷器）。如燒製溫度超過或不足，都不能製作出上好的陶瓷器。

(2)請說明現代製作陶瓷器和古代製作陶瓷器的方法有何相同及不同之處。

答：陶瓷器的製作方法，在古代使用人力及簡單的設備，純以技巧取勝，而現代多以機械代替人力，大量生產。當然藝術陶瓷器仍以手工製作的為上品。

(3)發揮陶瓷器的鄉土特性，最基本的條件是什麼？

答：各地所產出的黏土，其內容物都有些不同，所以古代各地所製作的陶瓷器，都有其獨特風格。也就是我們常說的鄉土特性，所以至今仍有許多陶藝家自己採土製坯，就是這個道理。

(二)行爲：

觀察、記錄，包括教師對學生的考核及學生自我考核。根據教學之內容，可以自行或與學生共同設計，列出下列的項目。

() (1)是否閱讀本課指定課本部分內容，或有關參考書籍及資料？

() (2)曾與同學討論本章課程內容的各項問題嗎？

() (3)是否收集有關本課的各類陶瓷器、歷代陶瓷作品的圖片、陶瓷未來發展的資料，以提供全班同學觀察？

() (4)是否積極參予活動及討論。

五、參考資料

(一)參考書籍

1. 中華藝術史綱 譚旦岡等編 光復書局出版。
2. 中國瓷器 譚旦岡，陳昌蔚編著 光復書局出版。
3. 中國陶瓷史 吳仁敬，辛安潮著 商務印書館出版。
4. 陶瓷概論 程道映編著 徐氏基金會出版。
5. 工業陶瓷 程道映，鄭武輝譯 徐氏基金會出版。
6. 窯業工學 正文書局編譯委員會譯。
7. 新陶瓷超精密工學 黃忠良譯著 復漢出版社出版。
8. 師範專科學校教科書 勞作第四冊及第五冊 國立編譯館主編 正中書局出版。
9. 陶瓷工藝 吳讓農主編 臺灣省教育廳出版。

(二)參考媒體

國民中學工藝課程教學資料幻燈片 教育部製作。

教學單元二 製 坯

一、教學目標

一 般 目 標	具 體 目 標
1.了解坯體的重要。	1-1 學生能了解陶瓷器是由坯體及釉藥二部分所構成。
	1-2 學生能了解坯體是以黏土為主原料所製成。
2.了解黏土取得及處理的重點。	2-1 學生能了解各地黏土都有其特點，如能充分發揮其特點大多能成爲良好的坯土。
	2-2 都市地區必須購買黏土以外，鄉村地區大多有可供使用的黏土，可以自行挖掘。
3.了解坯原料。	3-1 學生能了解可塑性原料——黏土。
	3-2 學生能了解非可塑性原料——石英。
	3-3 學生能了解熔融性原料——長石。
4.了解選製坯土。	4-1 學生能了解採掘黏土。
	4-2 學生能了解淘汰黏土。
	4-3 學生能了解坯原料的粉碎。
5.了解練土。	5-1 學生能了解練土的重要。
	5-2 學生能了解練土的方法。
6.了解並能徒手成形。	6-1 學生能了解手捏成形的要點，並能以手捏成形法製作簡單坯體。
	6-2 學生能了解土條成形的要點，並能以土條成形法製作簡單坯體。
	6-3 學生能了解土片成形的要點，並能以土片成形法製作簡單坯體。
7.了解模製成形。	7-1 學生能了解鑄漿成形的的方法。
	7-2 學生能了解壓製成形的的方法。
	7-3 學生能了解修坯的要領，並能操作。
8.了解乾燥對坯體的重要。	8-1 學生能了解坯體乾燥的理論。
	8-2 學生能了解坯體乾燥的方法。
9.了解素燒。	9-1 學生能了解黏土被燒製的變化。
	9-2 學生能了解素燒的重要。
	9-3 學生能了解素燒的裝窯及燒製的要點。

二、準 備

(一)教師準備

- (1)教師收集各類陶瓷器的破片。
- (2)教師收集各種黏土的樣品與標本。
- (3)教師在上課之前準備所需使用的坯土。如準備自行挖掘，必須事先將各地黏土經試用，選定最適合的坯土。
- (4)教師先以各種不同方法製成不同式樣的坯體，供學生作參考之用。
- (5)教師將報章雜誌上的圖片收集剪貼，供學生作參考之用。
- (6)教師於課前製備所需用的石膏模型。
- (7)教師在陶瓷工場內公布並講解安全規則，使學生嚴格遵守。

(二)學生準備

- (1)學生閱讀工藝課本，陶瓷工製坯部分。
- (2)學生可與同學或家長、兄弟等討論有關問題。
- (3)學生收集有關本課的各項資料，資料來自各個家庭，層面較廣，整理剪貼於資料簿內。
- (4)學生自各地攜回黏土樣品，準備試用。

三、教學實施（時間 200 分鐘）

教 學 內 容	教 學 活 動	教 學 資 源	備 註
1. 坯體。	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師出示陶瓷器破片，使學生知道陶瓷器是由坯與釉二部分所構成。 2.教師發問玻璃與釉相似，為何沒有坯體也可以成形？ 3.使學生體認黏土所特有的可塑性。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.課本第三章第一節。 2.收集黏土的標本。 	
2.黏土的選取。	教師選擇由學生自各地攜回的黏土樣品，選適用者進行試用。		

<p>3. 坯原料。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使學生知道，加強坯體可塑性的原料是黏土，並了解各種黏土各有特性。 2. 使學生知道，減少可塑性的原料常用砂質黏土及石英。 3. 使學生知道熔融性原料常用長石。 		
<p>4. 選製坯土。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師講解後，斟酌部分實際操作。 2. 講解採掘黏土。 3. 講解淘汰黏土。 4. 講解坯原料的粉碎。 	<p>課本第三章第二節。</p>	<p>一般因上課時數有限，不易在上課時間內實地操作。所以向廠商購買黏土使用亦可。</p>
<p>5. 練土。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 講解練土的重要。 2. 示範各種練土操作的重點。 3. 學生實習操作。 		
<p>6. 徒手成形。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教師提供手捏實物及圖片給學生參考。 2. 示範手捏成形方法講解重點。 3. 學生實習，完成坯體。 4. 提供土條成形的實物及圖片給學生參考。 5. 示範土條成形方法，講解重點。 6. 學生實習，完成坯體。 7. 提供土片成形的實物及圖片給學生參考。 8. 示範作土片的方法。 9. 示範土片成形的方法，講解重點。 10. 學生實習，完成坯體。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 課本第三章第三節。 2. 收集的圖片等。 	

7. 模製成形。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示範鑄漿成形方法。 2. 講解鑄漿法成形的基本原理，及所需用的泥漿。 3. 講解石膏模正確使用的方法。 4. 學生實習，得到坯體。 5. 示範壓製成形，並講解。 6. 學生實習壓製成形，得到坯體。 7. 示範及講解修坯及接黏坯體附件。 	課本第三章第四節。	
8. 坯體乾燥。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 講解乾燥原理及設備。 2. 講解正確坯體乾燥的方法。 		
9. 素燒。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於課餘時間實施。 2. 由教師領導學生實施素燒裝窯。 3. 素燒燒製。 	課本第四章第四節素燒部分。	已做成的坯體必須先乾燥，故必須充分乾燥三、四天後始能素燒。

四、評 量

(一)知識：課堂之問答及討論內容之評量。

第三章習題解答：

(1)陶瓷器和玻璃器在製造方法上有何不同？

答：①陶瓷器是由坯體及釉（瓦器沒有釉）二部分所組成，而玻璃是內外一樣的物质所組成。

②陶瓷器是使用具良好可塑性的黏土為坯體原料，先製成坯體再燒製，而玻璃