

科學圖書大庫

陶瓷原料概論

譯者 宋元梁

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

陶瓷原料概論

譯者 宋光梁

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 林碧銓 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有

不許翻印

中華民國六十六年八月十五日四版

陶瓷原料概論

基本定價 1.00

譯者 宋光梁 台灣省立成功大學教授

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。

(63)局版臺業字第0116號

出版者 財團法人 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 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號
承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號 電話 9719739

我們的工作目標

文明的進度，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力。在整個社會長期發展上，乃對人類未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，自應各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同將人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之收穫，已超越以往多年累積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成爲事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，尤爲社會、國家的基本使命。培養人才，起自中學階段，此時學生對基礎科學，如物理、數學、生物、化學，已有接觸。及至大專院校專科教育開始後，則有賴於師資與圖書的指導啓發，始能爲蔚爲大器。而從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啓導後學，旨趣崇高，彌足欽佩！

本基金會係由徐銘信氏捐資創辦；旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利，民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，惜學成返國服務者十不得一。另曾贈送國內數所大學儀器設備，輔助教學，尙有微效；然審情度理，仍嫌未能普及，遂再邀請國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。以主任委員徐銘信氏爲監修人，編譯委員林碧鏗氏爲編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱工作。「科學圖書大庫」首期擬定二千種，凡四億言。門分類別，細大不捐；分爲叢書，合則大庫。爲欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

翻譯之學者五百餘位，於英、德、法、日文出版物中精選最近出版之基本或實用科技名著，譯成中文，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，內容嚴求深入淺出，圖文並茂。幸賴各學科之專家學者，於公私兩忙中，慨然撥冗贊助，譯著圖書，感人至深。其旅居國外者，亦有感於爲國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬多寡，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，其報國熱忱，思源固本，至足欽仰！

今科學圖書大庫已出版一千餘種，都二億八千餘萬言；尙在排印中者，約數百種，本會自當依照原訂目標，廣續進行，以達成科學報國之宏願。

本會出版之書籍，除質量並重外，並致力於時效之爭取，舉凡國外科學名著，初版發行半年之內，本會即擬參酌國內需要，選擇一部份譯成中文本發行，惟欲實現此目標，端賴各方面之大力贊助，始克有濟。

茲特掬誠呼籲：

自由中國大專院校之教授，研究機構之專家、學者，與從事工業建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究之學人、留學生；

大專院校及研究機構退休之教授、專家、學者

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或就多年研究成果，分科撰著成書，公之於世。本基金會自當運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。尙祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

譯 序

本書書名原爲 Properties of Ceramic Raw Materials，係英國北斯塔福休技術學院陶業學院 (College of Ceramics, North Staffordshire College of Technology) 主任講師雷恩博士 (Dr.W.Ryan) 所著，列爲英國工商教育訓練文庫 (Library of Industrial and Commercial Education and Training)，新近印行。該文庫各書係供該國工商從業人員在職訓練之教本，內容均以簡明而實用爲主旨。

本書計有五章。首章緒論，概述陶業全貌。次章闡述陶瓷各種製造方法，包括坯料製備、製作法、及燒製暨加工。可塑性、乾燥強度、乾燥收縮、及懸浮性質等等於陶瓷製作時均屬重要，以及燒製時所發生之反應，分兩章列敘。第五章陶瓷原料，爲本書主要之一章，包括黏土、砂石、熔劑、耐火材料、及特殊製品所需之原料，論述尤爲詳盡。

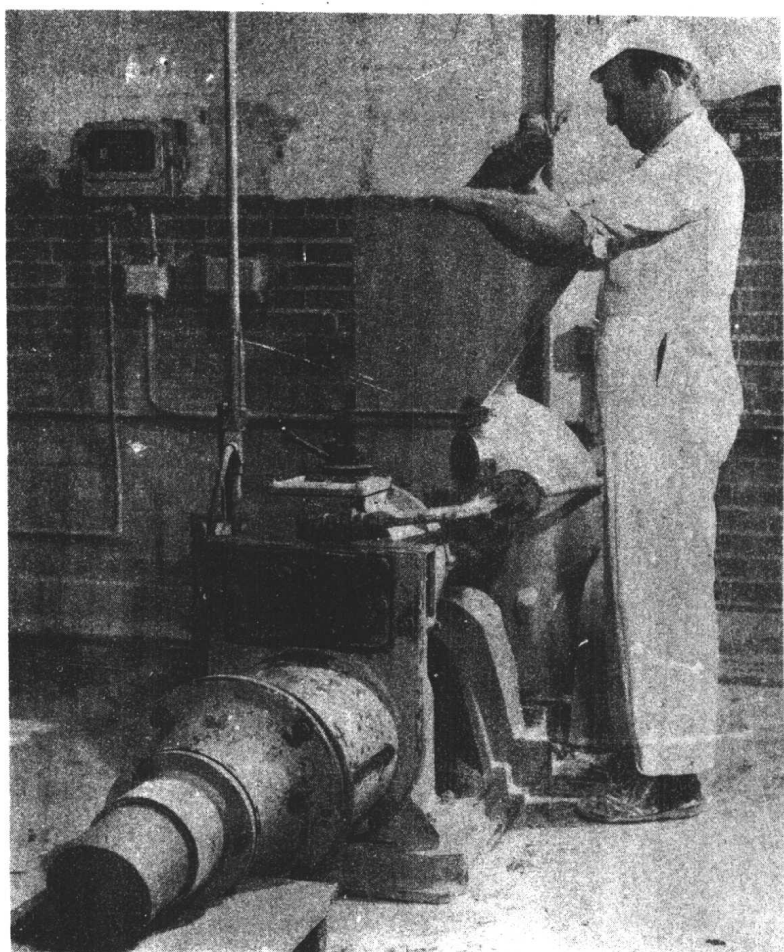
譯者嘗從事陶瓷工業及教育多年，近購閱此書，深感切合我國陶瓷工業人士之參考，及供大專院校陶業系科教材之需。茲應徐氏基金會編印科學圖書大庫之約，特爲逐譯，倘有未盡妥洽之處，尚希學者專家不吝指正，實所幸感。

中華民國五十九年九月

宋光梁 謹識



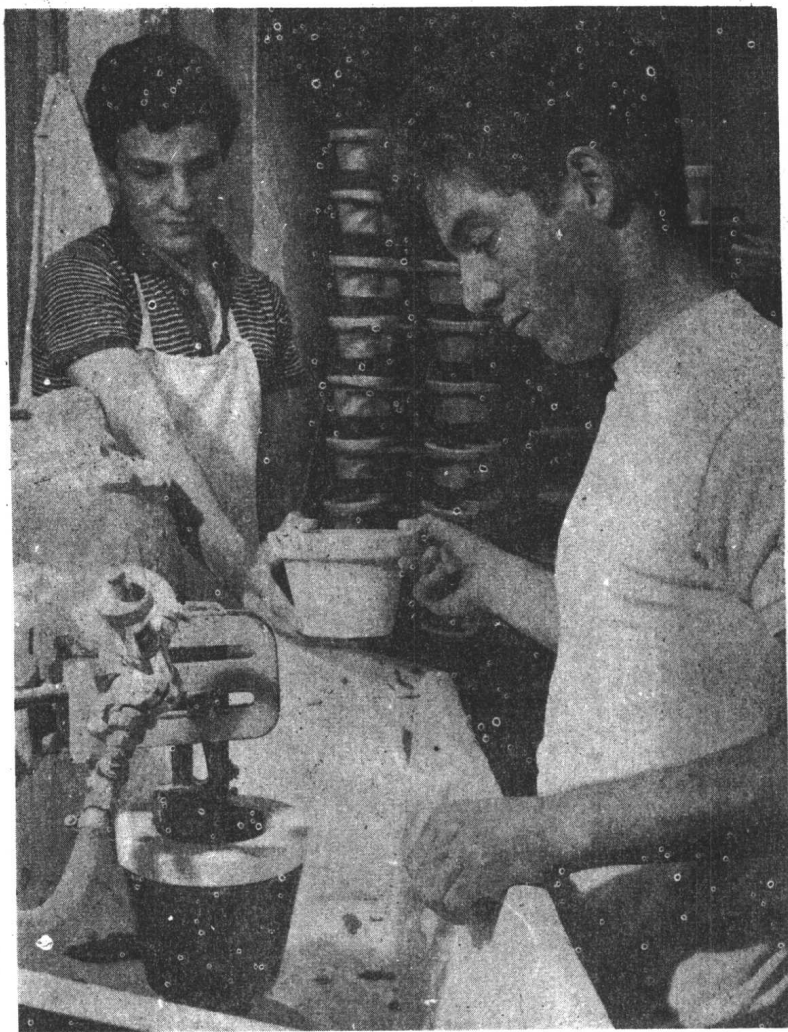
圖片 1. 榨濾機之卸榨濾餅。



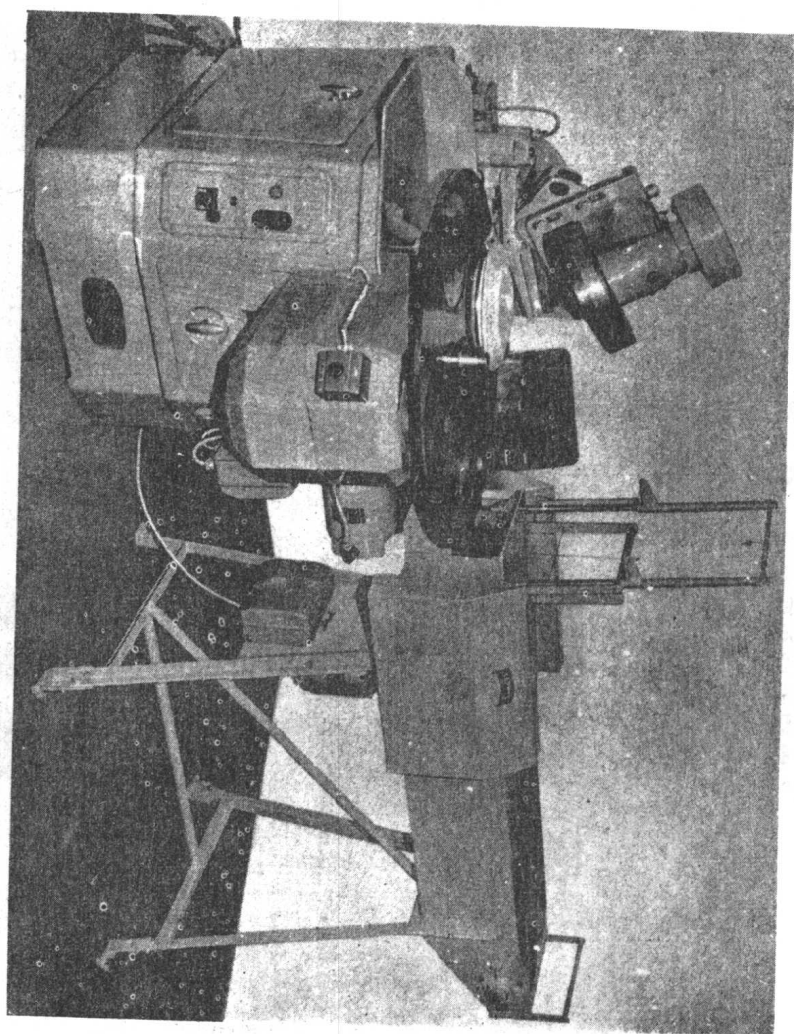
圖片 2. 捏泥機。



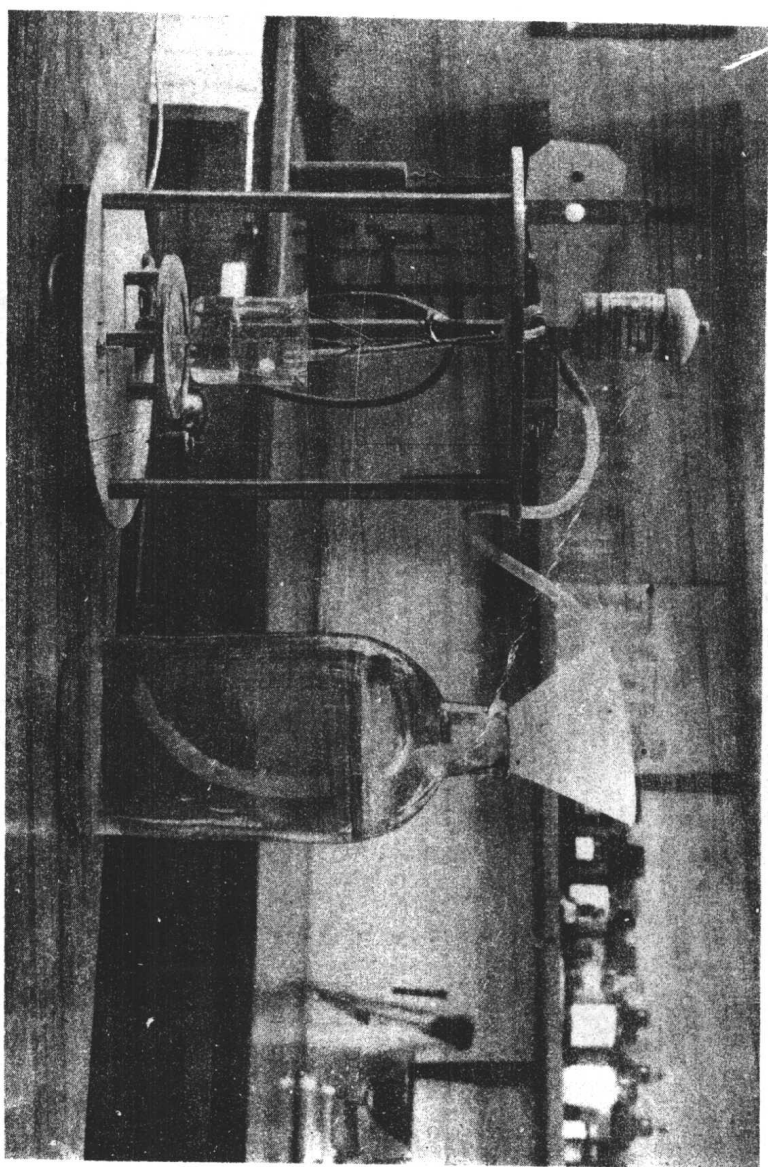
圖片3. 手工拉坯。



圖片 4. 半自動製杯轆轤機。



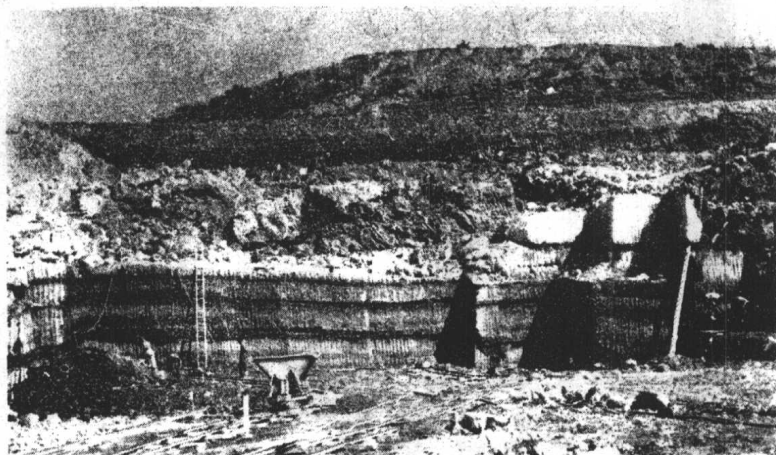
圖片 5. 單機頭製平器 軋子機，附轉盤。



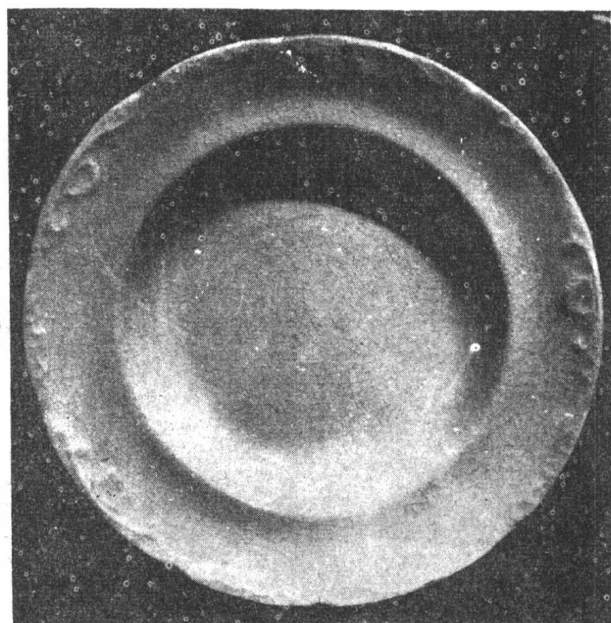
圖片 6. 乾燥強度試驗儀器。



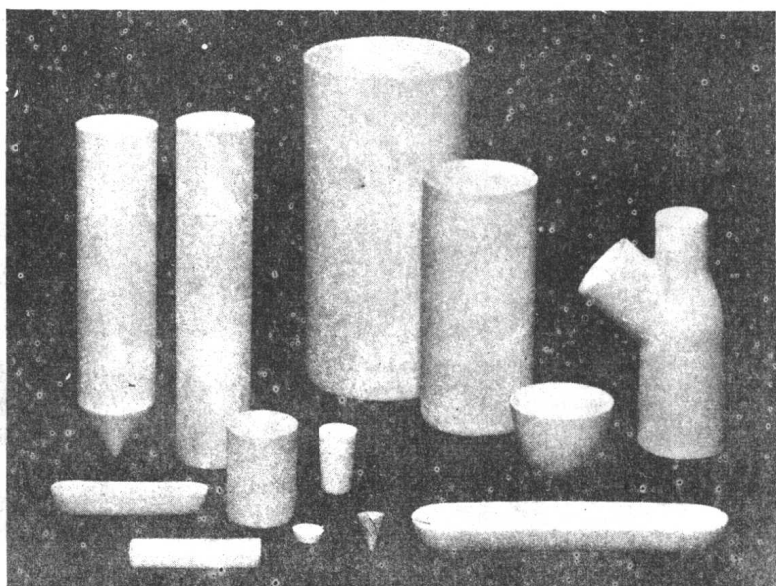
圖片 7. 英國康瓦爾 (Cornwall) 地方瓷土開採情形。



圖片 8. 英國得文郡牛頓亞波特 (Newton Abbot , Devon) 地方球土開採情形。



圖片 9. 發生細裂的瓷碟。



圖片 10. 耐火純礬土製品。

目 錄

第一章 緒 論	1
第二章 製作法	3
2.1 概 述	3
2.2 坯料製備	4
2.3 混合方法	4
2.3.1 乾混法	4
2.3.2 壟混法	5
2.3.3 漿混法	5
2.4 製作法	6
2.4.1 鑄漿法	7
2.4.2 濕製法	8
2.4.3 其他製作法	10
2.5 燒製及加工	12
第三章 營製作時重要之性質	14
3.1 可塑性	14
3.2 乾燥強度	16
3.3 乾燥收縮	17
3.4 懸浮性質與鑄漿	21
第四章 燒製時發生之反應	26
第五章 陶瓷原料	30
5.1 黏 土	30

VI

5.1.1	生成	30
5.1.2	殘餘黏土及沈積黏土	30
5.1.3	高嶺土之構造	31
5.1.4	高嶺石質黏土	37
5.1.5	微晶高嶺土之構造	38
5.1.6	雲母	39
5.1.7	雲母石或水合雲母	41
5.1.8	綠泥石類	42
5.1.9	蛭石類	42
5.1.10	黏土礦物內同形的取代	42
5.1.11	陽離子交換	44
5.1.12	黏土與水系統	47
5.1.13	黏土陽離子交換性質之實際用途	54
5.2	矽石	54
5.3	熔劑	59
5.3.1	長石	60
5.3.2	康瓦耳石	60
5.3.3	霞石正長石	61
5.3.4	骨灰	61
5.4	耐火材料	61
5.4.1	矽酸鋁耐火物	62
5.4.2	氧化物耐火物	68
5.4.3	其他耐火材料	71
5.5	低膨脹坯料、玻璃及釉料所用之材料	73
5.6	熟石膏	74
5.7	陶瓷釉所用之材料	75
5.8	裝飾所用之著色料	79
5.9	電工所用之材料	81
索引		83

第一章

緒論

在過去有一段時期，陶質製品 (ceramic product) 曾被認為任何全部或部份用黏土製成的物品，在其製造過程中，先製成形，再經燒製至足夠高的溫度，以產生所需要的強度。但此並非“陶質”這一名詞正確的定義，蓋此定義將不包括如玻璃和水泥等材料在內，而玻璃和水泥一向認為屬於陶質材料之故。非黏土的陶質製品，其組成較傳統的黏土基的陶質製品為簡單，時常以單純的材料組成；由於此等非黏土的陶質製品的來臨，且其重要性逐漸增加，而使“陶質”這名詞的範圍擴大。現時“陶質製品”已可定義為一種無機的，非金屬的材料（或數種材料的混合物）經熱處理（heat treatment）而製成的產品。

雖則“陶質”可以適用的範圍擴大，但以黏土為主材料的陶瓷製品製造量，遠較非黏土的陶質製品為大，並且黏土仍可認為一種最基本的最重要的陶業原料。

陶質製品的種類繁多。其中最易提及者即為餐具，例如杯、碟、盤等等。但餐具僅是陶質製品的全部譜系中的一小部份，全部譜系則包括諸如各種型式的磚（brick）和瓦（tile）、陶器（earthenware）、骨瓷（bone china）和瓷（porcelain）、各型類的玻璃（glass）、污水管（sewer pipe）、衛生陶瓷器（sanitary ware）、化學瓷器（chemical porcelain）、化學工廠用的耐酸陶器（acid-resisting ware）、以及其他多種在內。此外，一種重要的陶瓷製品就是耐火物（refractory），因其能耐高溫而被採用。陶質製品可分為用於常溫和用於高溫兩大類，此兩大類可各依燒製後的坯件多孔或無孔而再分類。此種分類可如圖 1.1 所示。

精緻的餐具和裝飾品，全賴它們的外觀（如圖案，彩繪，半透明性和顏色）的優良，此等製品對於機械強度和對熱和化學侵蝕的抵抗力，並不需要太高。在另一方面，耐火材料、粗黏土製品、和其他具有功能的製品，必須具有抗拒所遭遇的溫度、負荷、或化學侵蝕等之物理性質；在這些情形，外觀通常僅屬次要。玻璃和水泥可能被認為是中間的製品，因其可用於較高之