

磚 窯 業

磚窯業原物料耗用通常水準

壹、前言：

本報告內容包括常用建築紅磚及耐火磚兩項。

貳、紅磚：

一、概況：

(一) 紅磚為傳統土木建築工程中使用已久的材料。台灣紅磚製造業於光復之初期，並不發達。國民政府遷台後，先有土地改革加速農村繁榮；嗣又致力輕工業建設，提昇人民生活水準，導致各地建築工業之蓬勃發展，始肇紅磚材料需求遽增。民國五十年後各型磚廠分覓泥岩（黏土）豐富地點建造。此間民國五十九年與六十八年曾出現兩次磚業產業結構變更。

(二) 民國五十九年前後台灣島內各型磚窯廠數最多，總數接近壹仟家。局面初現繁榮，紅磚產量也首次突破十億塊，並於六十年達二十億塊。

(三) 迨民國五十八年初，磚業界應磚塊需求日殷，由海外引進大型隧道窯，致力大量生產降低成本，紅磚產量也因量增雖於六十年達歷史高峰二十億塊，但市價日跌，實銷金額反減，不少舊式磚窯因之停業。加以六十三年世界性的石油危機，紅磚市場一度停滯。於六十三年起曾略下跌，六十三年之銷售金額僅及十億六千萬元，為六十二年二十億元之半。

所幸國內當時之建築風未戢，再以六十四年底國內整體經濟之復甦，購買力達空前美景，此一紅磚不景氣（實為持平）期間僅約兩年，民國六十五年起市場紅磚生產量大幅升高。

(四)民國六十五年至六十九年間，可謂本省紅磚工業之空前繁榮期。其間，不單創下民國六十八年全國紅磚四十八億五千萬塊產量之記錄，市場銷售也達四十七億塊，金額為四十六億元之空前記錄。同時九成以上磚窯場由此也用隧道窯。

(五)近數年來因建築業不景氣，加以人工、能源單價攀升，為降低生產成本，加以國內隧道窯技術成熟，目前已無非隧道窯廠存在。雖然自八十年起房地產銷售趨緩，加上兩岸關係不穩定，近兩年約有半數磚廠歇業。但紅磚產銷仍維持於四十億塊（四十億新台幣）以上。

二、製造程序與方法

(一) 製造程序：

1. 國內自動化或大部分自動化磚廠的磚塊製程，均採用陶瓷製程中所稱之硬泥法（含水分低於15%）。成形後，即行上架（台車）陰乾（4至5天）再進入烘乾窯（室）以燒窯餘熱烘7至10天，移台車入窯燒結（約24小時）（圖一）。就製作程序言，採用黏土與採用泥（頁）岩為原料者略有不同；後者多一步驟，必先將原料粉碎再輸送進入混勻機。混勻後之坯土含水約在12至15（重量）%。坯土經製磚擠成泥條，其剖面較磚之長度及寬度略大(>10%)或預留乾燥及燒成所需之尺寸（收縮比率）。並以鋼絲切磚機將泥條切成所需之厚度。目前大規模生產紅磚均採用真空捏泥機及擠出機（圖二），其成形快，品質均一，但因競爭烈，尺寸均非CNS標準規格，且品質不一。台省中，北部地區之磚塊較南部略大，一般尺寸約在 $20.4 \times 9.2 \times 5.1$ （長）×（寬）×（高）立方公分，CNS為 $23.0 \times 11.0 \times 6.0$ 立方公分（見下節）。由於黏土燒成之尺寸變化在加熱溫度 $900\text{--}1100^{\circ}\text{C}$ 時呈現最大收縮量，因此如採 950°C 及 1100°C 不同溫度燒成，即可得不同尺寸，同時呈現不同機械強度之磚塊成品。

2. 紅磚土坯之乾燥作業法略分為箱式或隧道窯式乾燥。均利用燒窯餘溫，以節省能源及工作時間。

3. 台灣紅磚之燒製，以往多用霍夫曼式輪環窯（即八卦窯，每窯區隔成十八至二十室），燃料以屑煤為主。另有蒸籠窯及目字窯。近十年來磚窯已全改用隧道窯（圖三）。燃料以燃料油或粉煤為主。窯寬也日大；民國六十年前均在 $2.0\text{--}2.3$ 公尺寬，並有到 2.6 公尺者。生產速度大為提高，產量增大，成本降低。但成品品質則未見提升。有關近年省內紅磚製作之一般流程顯示於〈圖一〉。

(二) 製造方法：

1. 紅磚的製作以黏土（特別是林口、中壢、及桃園台地上磚廠）及頁岩或泥岩（高屏及彰化、台中地區）為原料。常用的製造方法有三種：軟泥法、硬泥法及乾壓法。台灣現行作法僅存硬泥法。各廠之規模與製造程序機械化（或自動）程度，雖有些許差異，但有限。因紅磚為基礎建材，銷售成本中運費佔相當高之比率，因此雖尚有僅供小地區使用、機械化程度較低之小磚廠存在，但一般言，其製造過程差別不大。

2. 軟泥法與乾壓法製磚，本島均已不用。

(三) 等級劃分：

1. 建築用紅磚之規格係以中國國家標準CNS-382建築用普通磚之規格為依據。其尺寸為 $23\text{公分} \times 11\text{公分} \times 6\text{公分}$ （長×寬×厚）。依該標準，以製作成品偏離之許可差，分為三等：

一等磚：不超過正負1.5%

二等磚：不超過正負2.0%

三等磚：不超過正負3.0%

但台灣目前生產之紅磚極少數符合此一規格。以往尚有部分工廠生產清水磚，其尺寸頗嚴謹。近年來因機

械化限制尺寸變化，已停產。因此紅磚已無等級可言，其製作尺寸偏離CNS規格，且其偏離程度南台灣較北台灣大。

三原料耗用情形：

(一) 原料：紅磚係以雜類黏土加水成形，經烘乾再燒製而成。紅磚使用之雜類黏土主要為：地表風化黏土及頁（泥）岩。前者以北台灣，特別是林口、桃園為主。後者則分佈於中、南台灣。根據以往之作法（CNS規格），每萬塊紅磚約使用22立方公尺吊黏土。（1立方公尺乾土=1.8公噸；1立方公尺濕土=1.9~2.0公噸）（一塊磚燒成=3公斤，規格：2寸×4寸×8寸；清水磚燒成=3.5公斤，規格：2寸×4寸×8寸。）目前則因紅磚規格較CNS規定減少一成，每萬塊磚使用20立方公尺黏土。

除黏土原料外，以往為降低生坯受裏外乾燥速度之差異而引起的裂損，有在混料時加入約5體積%的米糠成型者，目前因設備改善，已不再採用。

(二) 燃料：本省燒製紅磚使用燃料情形，一般言，其效率雖已有進步，但較西方國家技術仍偏低（表一）。因此雖採用較低溫度製磚塊，但並未獲得減少燃料使用量的效果。此方面之資料雖無正式測定報告可引用，但依據現場觀察及業者談話中仍可證實。此乃因燒成使用之爐體仍較粗糙，其絕熱及餘熱利用均待提昇。其燃料與磚料比仍停在接近600~1150kcal/kg左右，且變化大，（國外約在500~600kcal/kg）。

(三) 因爐體較粗糙，加以使用之黏土原料的含砂、鹽（Na、Ca）量不一，品管不嚴，因之，製磚難免破損，其良率雖有達95%以上者，但一般不良數量仍偏高。所幸用戶要求不嚴，其廢品尚可以火頭磚或交農藥、園藝等業者加以使用，減少拋棄費用。目前磚廠使用之燃料耗用估計值如表二。其中所使用燃料之煤與油（重油）的發熱量分別以表三為準。

業界有以煤與油混合燃燒者，其情況大抵視煤價與油價成本而定。通常燃煤因其熱效率較差，約為實際值之八成，並涉及其他燃燒設備及技術問題，故其混合或取代利用，亦非單純之市場價格為依歸。

(四) 據一般經驗，棄煤本身之粗細（粉）不談，以煤與油混合使用，二者比例將在三對七以下。由於煤之熱值約僅為重油之三分之二，再以實際有效率七成半言，以煤易油之條件非得在煤價為油價之半時始可行。在此情況下，一般業界並以煤、油分開燃燒方式作業。

四副產品及下腳料之一般處置情形

紅磚製造無副產品。至於損耗或未燒結良好之紅磚廢品，其處理法大抵以改變用途加以利用為主，而丟棄則為少數。能再與利用之磚塊如燒過熱變形、變色與尺寸相差過大者，改稱火頭磚，專售造圍牆、園藝業，或轉供農藥廠經磨粉後，做為藥劑之載（擔）體，或運動場表面處理之用。不能用者則托運至廠外供填土坑。後者所獲利益有限。

參、耐火磚

一、概況：

(一) 耐火磚 (Refractory Bricks) 為耐火物 (Refractories) 中的一種。其特徵係因耐火物經工業製程將其以磚塊型態售予使用者。

常稱之耐火物則除廣義的包括防火物 (Fireproof Materials) 外，一般並需具備耐火能力，需能處於某特定溫度以上(1580°C, SK (註) 26) 不會變形、軟化的特性。而且在某一些場合並要求於某一溫度條件下具有特定的機械、化學性質。這類耐火物在工業上有不以磚塊型態出售者，如耐火泥 (Mortar)，可鑄式耐火物或一體成型用耐火泥 (Monolithic Refractories)。這些分類主要係針對形狀而言，泥及可鑄式均採粉態 (含粒態) 出售，

前者用於連結耐火磚，後者則用於不定型磚的現場製造、或乾脆一體成型。也因此二者間之耐火泥物及混合的（註：SK見表五）添加（功能）材料略有不同。本報告主要針對以磚塊型態售於使用者之耐火物。其最主要用途為建造各種窯爐。並依習慣用法依其製作原料不同予以分類。另應注意者，一般稱為磚係對形狀而言，與其是否已經熱處理（燒成）無關。

(二) 本省現階段耐火磚可略分為高鋁質、黏土質、臘石質、鋯英質、鎂質、鎂鋸質、鋶質、矽質、及耐酸材磚等多種（詳表四）。除外，尚有保溫磚、耐火斷熱磚也為窯爐用材。近年來國內耐火磚市場因受鋼鐵工業發展迅速用磚增加影響，應需要所增加之特殊磚如矽一碳化矽(Si-Sic)系磚也顯著增加。

(三) 大體上台灣耐火磚以往受日本工業技術影響最大。光復之初期耐火磚來源，除部份火黏土磚由台灣工礦公司供應外，悉由日本輸入。其後因應各地方工廠修護及擴充需要，耐火磚工業逐漸興起。至民國六十四年，因應中國鋼鐵公司及下游加工工廠建廠之需要，耐火磚工業首次突破十萬公噸以上之產量。此後台灣耐火磚工業之製作型態改變，除產量增加外，也注重研究開發新（高單價）產品，市場上漸有「質」重於「量」以獲利之作法，產量、值日大。民國80年已超過20萬公噸產量。目前全省耐火磚年產量維持於25萬公噸上下。

註：見表五註(1)。

二、製造程序與方法

(一) 製造程序：

1. 耐火磚的製作，依所用之原料、成品形狀、大小、及所需之數量與使用條件而定。一般之製作過程如圖四所示，可分為三個步驟：(1) 原料處理，含粉碎、篩選及混合（圖五）。(2) 成形，含機械成形，手打成形，及可塑性

擠出成形部分，及(3)燒成，含進燒結窯進行燒成及逕行陰乾固結者。三個步驟中變化較大者為成形法（圖六至八）。因方法不同作業上採用之機器亦有極大差異，且材料所含水分也不同。

2. 耐火磚所用之燒結爐可略分為方窯，如梭動窯（圖九）、及隧道窯。為達成耐火磚之燒結，所用築爐材料有極大差異。其耐溫條件可由攝氏1300度至2800度。所使用之熱源有電、天然氣、液化石油氣、油、及煤。

(二) 製造方法：

圖四說明耐火磚之一般製程。目前台灣工業製造耐火磚所使用的原料除火黏土尚有部分自產外，其他原料全賴國外進口。而火黏土雖於民國七十七年至八十年間曾達年產8萬公噸以上（七十九年為99,389公噸）的產量。近年來已降至2萬公噸／年以下，並尚在減產（近年進口火黏土均達10萬公噸／年）。此一原料也為國內唯一自採並全數使用於耐火材料生產之礦物原料。其他如白雲石、石灰石及矽石雖也大部份或部分有自產礦石，但並非主要用於耐火磚製造。耐火磚造業也僅少部份採用省產原料，因此料製造及混合的作業，大部份在島內完成。

混料目的在使所有原料均勻混合，以於成形後得到最佳生坯密度。混合作業使用之機俱均粗重，包括：稱料、輸送、固粒混合、練泥等，完成後再轉送成形作業。

成形作業在省內目前採用三種不同之成形法，功能略異。

1. 鑄型法：鑄型法所用原料含水量有達30%者。目前以高鋁、黏土及矽藻土等之耐火材料的注入，及壓縮噴霧塗層等應用為主。

2. 硬泥法：本法為省內耐火磚製作主法。硬泥法製耐火磚時，所用原料經調合後，其含水量在15%以下，因之稠

度常居可塑性限度之上，需以較大動力成形機壓製成形。

3.乾壓法：乾壓法製造耐火磚所用之調合原料，常僅為一濕潤之粉體。其含水量約1.5~8.0%。以百噸以上動力粉壓機成形。本法最常應用於大型的耐火磚成形，也為省內主要作業法。

4.軟泥法：但本法在島內已廢用。原料含水量約在20%，可以手工或液壓機壓製成形。

生坯經烘乾（含天候自然陰乾及烘乾室烘乾）後再入爐燒成。所使用燒結爐體在近廿年因受燃燒加熱及熱使用效率技術演進的影響，有相當變化。先是大量使用隧道室，在最近十年則是方窯（特別是梭動室與車鐘室）的加入局面。目前在省內兩種窯體所佔比例（個數）可能不相上下。燒結溫度則越高方窯使用比例越多。

燒結爐殘留熱量均經接收轉用於烘乾生坯作業及其他（如原料）烘乾作業上。

三、原料耗用情形：

(一)原料：由於省產之耐火磚原料數量有限。目前市場可購進者僅火黏土及白雲石，砂石少使用，因此所使用之原料幾與國外耐火材料業使用者相同。購入之原料有塊及料（粉）兩類。塊必須加以粉碎／研磨，以使其粒徑合混合作業需要。完成此原料處理過程後始進入配方處理。今將原料用料以每公噸產品需多少公斤原料為依據數列。總使用原料斤數均以1050~1100公斤折算一噸，或允許百分5~10之耗損。（目前原料損失一公噸約在5%~10%），但耐火泥類別僅列5%耗損。

各原料依使用功能加以分類。此為一不得已之分類法。其優點為易歸類及可為未來原料互相取代之參考。缺點為價格上差異較大。唯對價格言，同一名稱原料也有數種不同價格來源之情形。各原料（功能）分類列於表四。

因每家耐火磚廠使用配方情形不盡相同，表五至十二

中所列數字僅供參考。其功能上無法適用於各家。

各耐火磚廠均有再利用廢磚之情形。其數量因耐火磚等級之升高，及該廠製作技術之提昇，品管重視程度而異，但不一定變少；但耐火磚的品質越高其廢磚的回收比例較高，且混入舊料的比例也較少。

(二)燃料：耐火磚界所使用的燃料有天然氣、重油、柴油與液化瓦斯，其中又以前兩種為主。近年來因以耐火材料的燒結所耗燃料費用較高，因此各廠在燃燒技術上的改進不遺餘力，是以對爐體的投資及燃燒器具的更新工作漸與先進國家並駕齊驅。

燃料水準係以燃料用油為依據。目前有數家具歷史工廠，享有使用天然氣為燃料者。其換算請參照表三。或

天然氣體積 $M^3 \div 1.3 =$ 燃料油量，公升（或公斤）

液化石油氣體積 $M^3 \div 0.38 =$ 燃料油量，公升（或公斤）

(三)一般所使用之耐火原料幾全購自海外。以往產品之分級，除利用原料之差異外，並無耐火物測定法之設立，故原料幾為構成成品出廠前分類之依據。近年來各耐火磚工廠之成品，其分類分級則大部份能參照中國國家標準進行品質或性能分類，力行品質提高。亦有引用部分先進國家（主為日本與美國）之標準者。茲將耐火磚分類（表四）及參照中國國家標準之各類耐火磚物料耗用情形詳列於表五至十二。

四、副產品及下腳料之一般處理情形

(一)耐火磚在未進爐燒結前，如有製作上之缺陷，因係仍屬原狀，故可重加處理製成生坯，對整體耐火磚之製作成本應無影響，可認為無耗損行為之發生。至於進爐燒結後而發現缺陷之磚體，則目前均以熟料（燒粉）方式再予利用，但各廠使用比例不盡相同，端視磚體種類及製作技術上可容忍程度而定，已如上述。一般言，使用缺陷料（也含舊料或廢爐拆除後之耐火磚）之比例可能在全部使用原

料之1%至5%。

(二)此一缺陷磚產品比例將不超過全體入爐生坯量之百分之15%。

肆、絕緣磚

絕緣磚為低耐火度(SK號數較低)的耐火材。常具多孔，質地較輕。其製造方法與前述一般耐火磚略有不同。產生多孔材體，以利絕熱。其方法有多種，包括有機發泡劑成形，囊形煅燒體，及加入有機珠體等。當生坯經煅燒或直接燒結後，即可呈現多孔質外貌。以用料言，與一般低SK號耐火材相同，此地不擬重複。燃料耗用在理論上雖可較耐火磚之耗用少，但因一般與耐火磚同進窯爐，實際耗用相差有限。可以重量比酌減。

表一、國內、日本、歐洲紅磚燒成能源消耗比較(1150°C)
單位：千卡/公斤紅磚成品(kcal/kg)

國 別	窯 爐 型 式	能 源 消 耗
國 內	台車隧道式	600 ~ 1150
日 本	台車隧道式	450 ~ 600
歐 洲	一般隧道窯 滾軸隧道窯	450 ~ 500 280 ~ 320

窯體體積， 國內梭子窯	能 源 成 本	比 例
4	(9 (1)
5	逐漸	
8	降	
20	低	(0.5)
>40)	

表二、製磚用隧道窯之燃料耗用

燃 料	每 萬塊 磚 燃 料 用 量
屑 煤	750 ~ 800 (公斤)
燃 料 油	.55 ~ .65 (公秉)

註：以煤、油互用時，其條件為：

煤價約位於油價之半。以煤取代油時，其使用熱值僅能及七至八成，其計算法：

$$\text{煤量} \times \text{煤熱卡值} \times 0.75 = \text{油量} \times \text{油熱卡值}$$

(各熱卡值見表三)

表三、各種燃料的發熱量

單位：千卡 (kcal) / 公尺 (m^3) 或公升 (l)

種類	成分	發熱量
天然氣	甲烷、乙烷	8,000 kcal / m ³
液化石油氣	丙烷50%，丁烷50%	27,500 kcal / m ³
重油（燃料油）		10,400 kcal / l
煤		4,000~6,400 kcal/kg

1. 燃料油比重約 0.9725kg/l (60°F)。以油易氣時，可將油重公斤數 (W)

$$\frac{W \times 10,400}{8,000} = \text{天然氣體積}, \text{ m}^3$$

或

$$\frac{W \times 10,400}{27,500} = \text{液化石油氣體積, m}^3$$

2.改煤時另乘0.75計算

表四 耐土磚種類、用途及所使用之原料

種類	成份 %	原料	用途
高鋁質磚 鋼玉系	Al2O3 80~99	燒結氧化鋁 電融鋼玉 活性氧化鋁	水泥旋爐、高爐爐腹、流鋼嘴
謨萊石系	Al2O3 50~85	鋼玉、謨萊石、黏土	水泥旋爐、高爐爐腹、流鋼嘴、魚雷車 其他窯或爐高溫部份
一般	Al2O3 50~85	水鋁石、矽線石 紅柱石、黏土	水泥旋爐、高爐爐腹、流鋼嘴、盛鋼桶 其他窯或爐高溫部份
黏土質磚 硬質 一般磚	Al2O3 30~45 Al2O3 26~42	火黏土熟料、黏土、 火黏土熟料、回收磚 、黏土	一般高溫爐、水泥窯、窯業用爐、均熱爐、熱風爐
臘石磚	Al2O3 20 SiO2 > 70	臘石	盛鋼桶、分鋼槽
鋯(英石)磚	ZrO2 40~60 SiO2 35~50	鋯英石、黏土	盛鋼桶、流口、流口座、玻璃窯
鹼性磚 鎂磚 鎂鋸磚 鋸鎂磚 鎂 含非燒成 鎂鋸磚	MgO > 94 MgO 65~94 MgO < 37 MgO < 20	海水、氧化鎂、 菱苦土、鉻鐵礦、 黏土或有機結合 劑(樹脂、紙漿粉、 糊精、磷酸鈉、 磷酸鋁、水玻璃) 硫酸鎂、苦汁	水泥、鋯鑄冶金爐、蓄熱 窯、轉爐 有附鐵殼者
矽磚 矽磚 耐酸磚	SiO2 > 93 SiO2 > 65	矽砂、CaO、Fe2O3 矽砂、黏土	熱風爐、煉焦爐、玻璃窯 化學反應器內襯
不燒結 鎂碳磚	MgO + C > 10~25	海水氧化鎂、石墨、電融氧化鎂	煉鋼轉爐、盛鋼桶
鋁矽碳磚	Al2O3 SiO2 SiC + C	水鋁石、碳化矽、石墨、 樹脂、電融氧化鋁	魚雷盛鋼桶、盛鋼桶 出鋼槽流道

各表列耐火磚，並有同一原料成分之耐火泥、可鑄性耐火泥及可塑耐火泥產品應市。

表五、耐火材料（每公噸）製造用料通常水準

產品名稱：火黏土火磚 原料用量 單位：公斤 (含耗損)		產品標準 CNS 625, CNS 1048					
級別 SK (1)	鐵石	高鋁礦物	砂矽達石	黏土/火黏土	廢磚	熟 料	其他 燃料(3)
					黏土 水鋁石		
低級							
中級 29-31	70		230	500	280	700	<170
高級 32-33	150	100	100	230	260	250	190
35	70	100	50	210	240	180	50
37	60	150	160	160	220	210	220
39		100		50	90	250	80
(火黏土)泥 32	100		270	470	50	210	230
36			100	500	50	150	50
38				100	50	450	50

備註：(1)SK：示溫錐。以號碼指示材料在高溫狀態下對加熱時間與溫度產生的耐熱反應，號碼越大表示越耐熱。

(2)需含250KG以上的鉛砂

(3)以燃料油計算，公斤或公升（重燃油比H10. 9722KG/1，@60°F）

表六、耐火材料（每公噸）製造用料通常水準

產品名稱：高鋁磚 原料用量 單位：公斤（含耗損）		產品標準 CNS 2352		
級別	耐火黏土類	高鋁原料	產鋁燒粉 (1)	燃料 (2)
一級 SK 36	240	850	60	220
二級 SK 37	300	750	100	230
三級 SK 38	300	730	120	230
四級 SK 39	300	690	160	230

(1)高鋁燒粉有以廢高鋁或廢氧化鋁磚取代者，其比例在10~50%，以SK號低者較多。
(2)見表五註(3)

表七、耐火材料（每公噸）製造用料通常水準

產品名稱：矽磚 原料用量 單位：公斤（含耗損）		產品標準		
矽石	廢矽磚	黏土	其他	燃料*
530	< 5	100	50	
—	—	—	—	380
540	360	150	150	

*見表五註(3)

• 16 •

表八、耐火材料（每公噸）製造用料通常水準

產品名稱：鎂磚							產品標準	
原料用量 單位：公斤（含耗損）								
產品別	氧化鎂	鉻礦	臘石	廢磚	其他	燃料*		
鎂 磚	1,050			50	390			
鎂鉻磚	700~840	300	60	0~200	50	390		
鉻鎂磚	550~600	600~650		0~200	50	390		
鉻 磚		1,100			50	390		

*見表五註(3)

表九、耐火材料（每公噸）製造用料通常水準

產品名稱：鎂泥					產品標準	
原料用量 單位：公斤（含耗損）						
產品別	氧化鎂	鉻礦	臘石 / 黏土	其他		
鎂 泥	900		100	100		
鎂 鉻 泥	650~700		150	100		
鉻 泥	50~150	850~900		200		

• 17 •

表十、耐火材料（每公噸）製造用料通常水準

產品名稱：鋁磚(泥)		產品標準				
產品別	鋁砂	廢鋁磚	氧化鋁	其他	燃料*	原料用量 單位：公斤（含耗損）
鋁 磚 A	400	240	430			250
鋁 磚 B		1,050		50		250
鋁 泥	800		180	100		

*見表五註(3)

表十一、耐火材料（每公噸）製造用料通常水準

產品名稱：絕緣火磚						
產品標準 CNS1047						
級別 SK	矽藻土	黏土或 火黏土 (1)	黏土熟料 (2)	木屑或 發泡劑	其他	燃料(3)
9	750	170	180	500~1,000	100	130
11	680	180	240	400~600		150
13	620	210	270	300~700		160
14	580	230	290	200~500		180
15	520	240	340	150~300		200

(1)以香港黑土、木櫛土、蛙目土為主。

(2)以煅燒高嶺土粉為主。

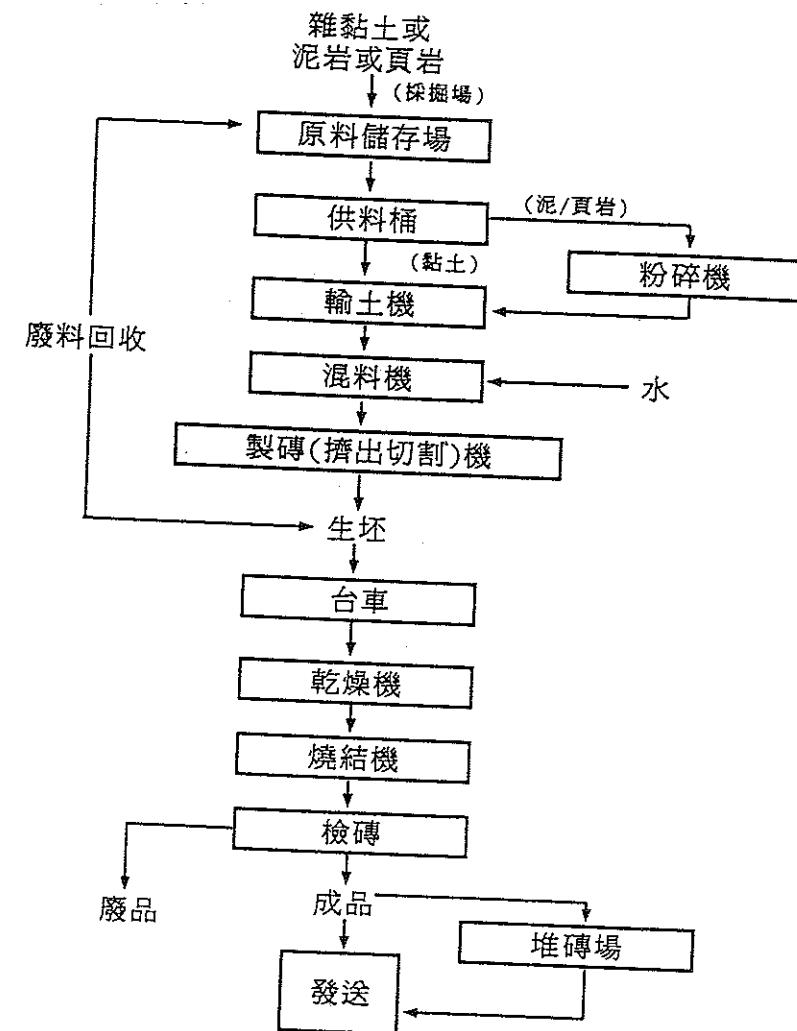
(3)見表五註(3)

表十二、耐火材料（每公噸）製造用料通常水準

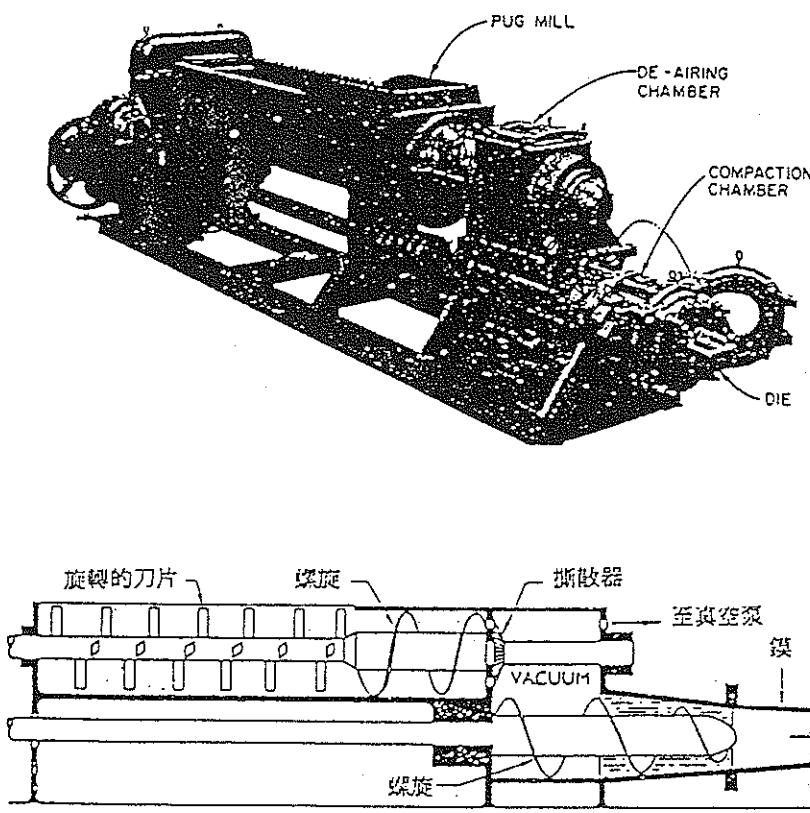
產品名稱：火黏土型耐火泥					產品標準 CNS625,CNS1048		
產品別	黏土或 火黏土	臘石	矽土砂	高鋁 礦物	熟料		高溫水泥
					黏土	水鋁土	
斷熱泥	10~50				1,000	1	
可鑄性泥	50	20	5	50	300	300	200
可塑性泥	150				10	200	600
						100	

表十三、取代性原料一覽表

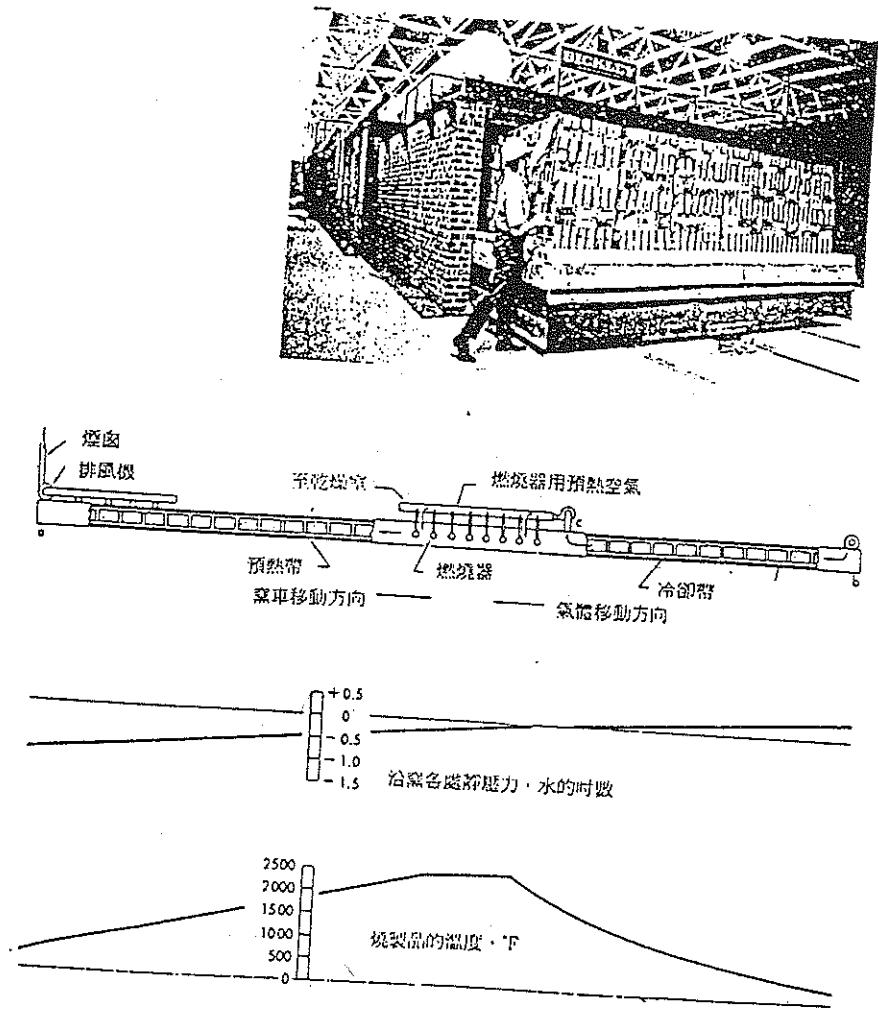
- 1.黏土／火黏土—金門土、香港土、北投土、木櫛土、苗栗土、蛙目土、高嶺土、球土、美國黏土
- 2.鋁礦—鋁礬土、水鋁土
- 3.硅石／矽砂—硅石（未研磨）、矽砂、玻璃砂、石英砂
- 4.熟料
燒高嶺（土）（黏土系）、熟水鋁土（水鋁石系）、燒結氧化鋁、樵寶石、謨萊石（墨來石）、熟礬土、氧化鋁、IW燒墨土、廢磚
- 5.高鋁礦物
合成鋁土、藍晶石、紅柱石、矽線石
- 6.其他—以化學成分為依據。



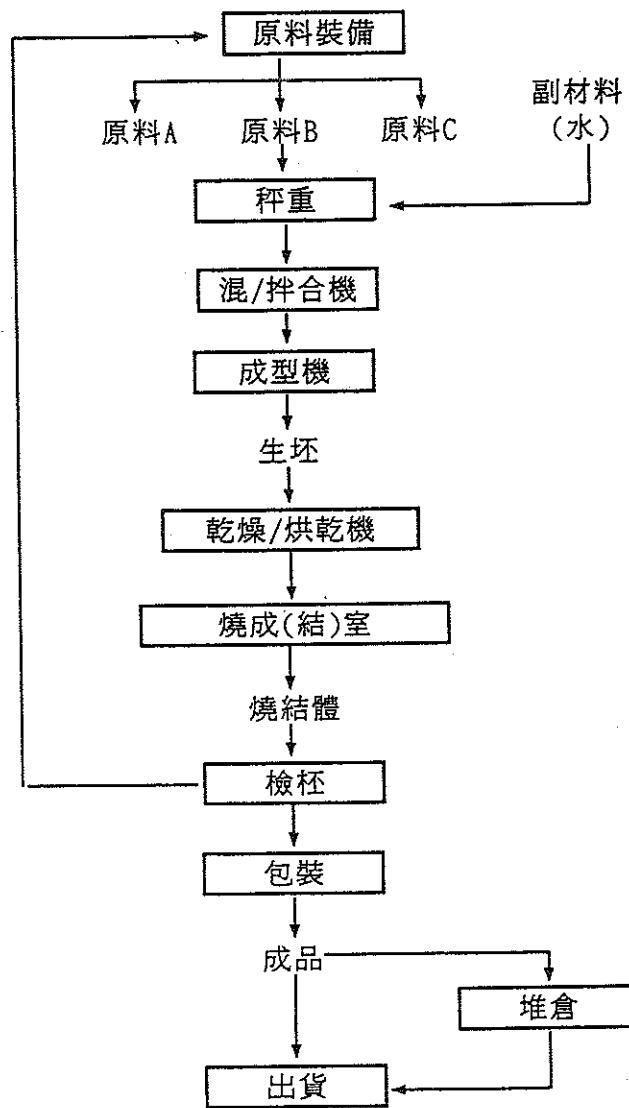
圖一、紅磚製作流程



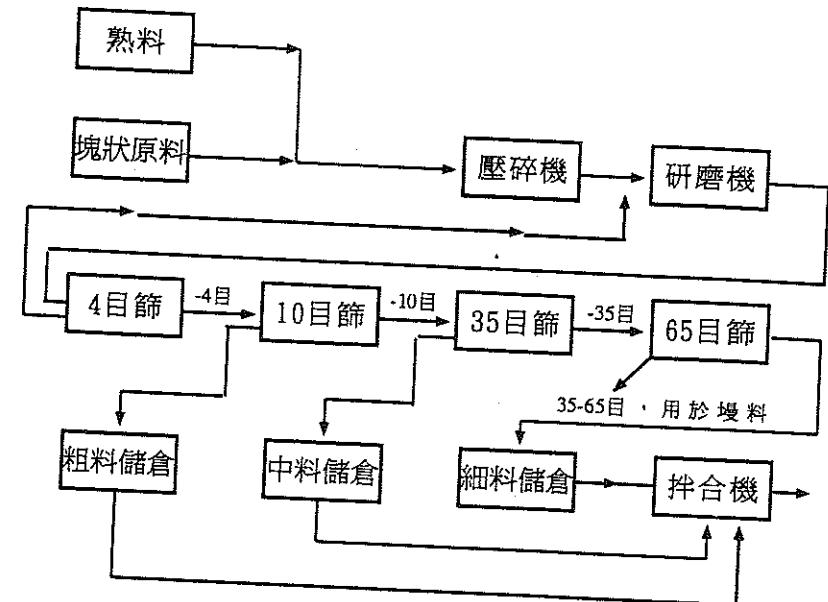
圖二、真空捏泥機



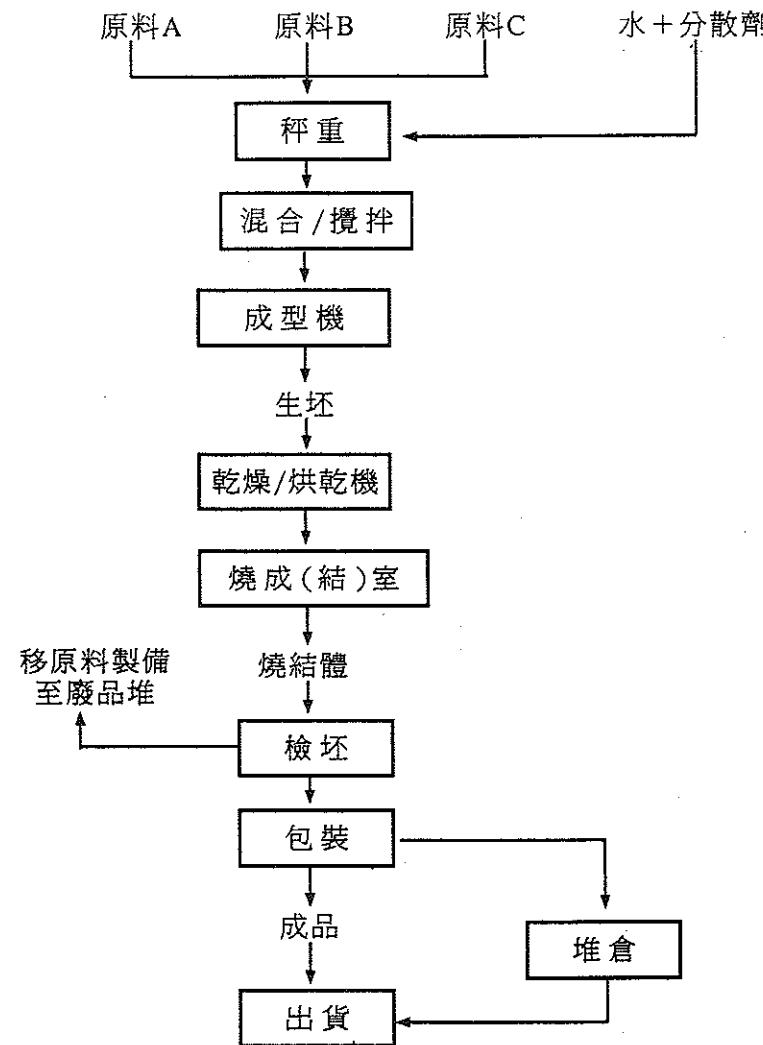
圖三、連續式燒成用隧道窯



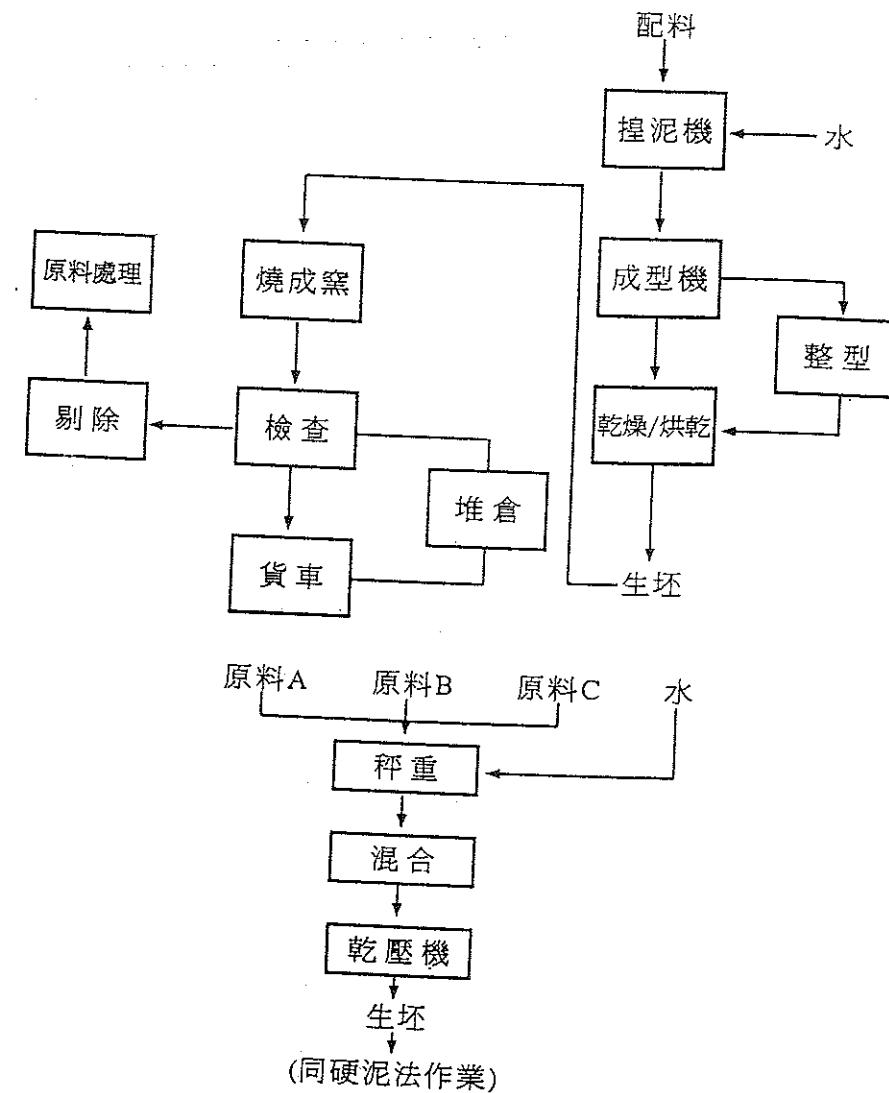
圖四、耐火磚之製作流程



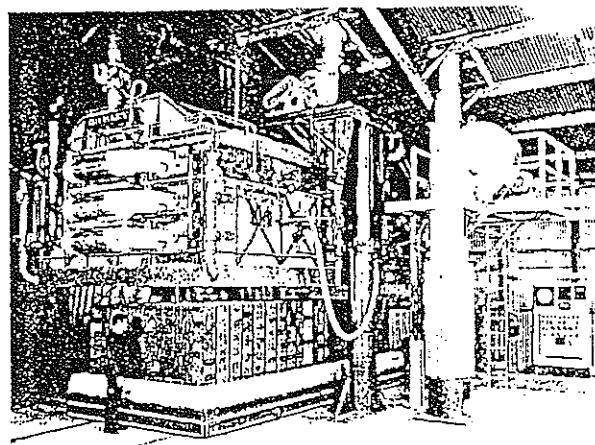
圖五、窯業原料之基礎處理步驟



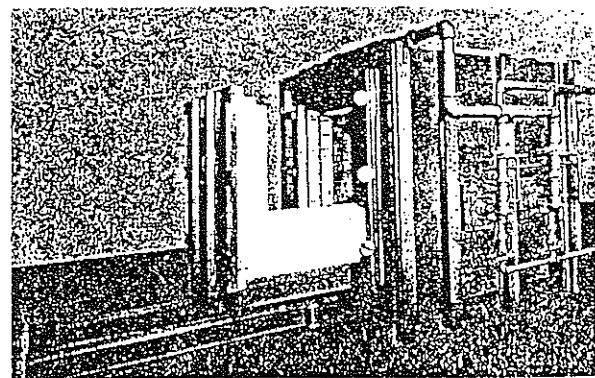
圖六、鑄型法製作耐火磚步驟



圖八、乾壓法製作耐火磚步驟



車鍾窯



梭動窯

圖九、典型之方窯

機、腳踏車及其零件製造業