

電腦輔助建築製圖能力本位訓練教材 認識粘土製品

編號：SCD-A2D0703

編著者：林瑑璜

審稿者：李光華、蔡謀誠

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

研製單位：中華民國職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十二月

單元 SCD-A2D0703 學習指引

當你學習本單元之前，你必須瞭解營建材料基本性質中的各名詞定義，假如你已瞭解上列之工作，請翻到下一頁開始學習，假如你自認無法勝任，則請按下列之指示進行學習：

你全部無法勝任上列之工作，請將本教材放回原位，並取出編號 SCD-A2D0701 教材開始學習，或請教你的老師。

引言

粘土製品又稱陶瓷製品，屬人造材料，如磚、瓦、陶、瓷等，係以粘土或粘土與其他材料之混合物，加水、製坯、入窯煨燒而成。因其易於製造，體積不大，容易搬運，能耐久，價廉美觀，隨處可得，其形狀大小均有規則，故作為營建材料甚為便利。

粘土製品是火之燒結，故具有比金屬和聚合物更優的穩定性（不變形、不褪色），更佳的物理、化學性（不老化、不潛變、耐酸鹼、耐高溫、耐磨），實用性更廣（不帶電，不導電、衛生性好）及多樣性（規格質地變化多）等優點。但粘土製品產製需大量能源、成品加工困難、成型面積小、施工步驟多則為其缺點。

本單元主要在幫助學員認識粘土製品的種類、磚的製程、磚的尺寸及等級、耐火磚的分類用途、空心磚的尺寸等相關知識。

學習目標

- 一、閱讀本單元後，你能夠正確地瞭解建築工程上粘土製品的種類範圍。
- 二、不使用參考資料，你能夠簡要敘述磚的製程。
- 三、不使用參考資料，你能夠正確地說出 CNS 對紅磚尺寸的規定；並列舉普通磚為適合各種疊合搭接而臨時改造的各種形狀名稱。
- 四、不使用參考資料，你能夠以自己的話正確地說明 CNS 對紅磚品質所分成三個等級之規定。
- 五、不使用參考資料，你能夠以自己的話正確地敘述磚的吸水性測定法。
- 六、閱讀本單元後，你能夠正確地瞭解耐火磚的分類及用途。
- 七、不使用參考資料，你能夠正確地寫出粘土空心磚的標準尺寸。

學習活動

本教材之學習活動主要是讓學員能獲得營建材料中有關粘土製品的相關知識，透過教師使用講述教學法，對學生充份的講解本單元內容。你可以由下列之二條途徑選擇一途徑去學習。

- 一、閱讀本教材之第 4 頁至第 34 頁。
- 二、至坊間書局購買有關營建材料相關書籍來閱讀。

本單元的第一個學習目標是：

閱讀本單元後，你能夠正確地瞭解建築工程上粘土製品的種類範圍。

一、粘土之分類

粘土為岩石風化後之土質材料，其組成之成分因岩石而異。粘土為土壤之一部份，粒徑約為 0.001~0.005mm，含水狀態時，具有粘性（或稱塑性），可塑成任意形狀，若遇高溫時，則具有硬化之性質。

岩石之風化，其化學作用之主要者為長石類岩石，如花崗岩等，因水解而起之磁土化，其主要化學成分為矽土（ SiO_2 ）及礬土（ Al_2O_3 ），約佔粘土成分之 80~90%，此外，尚有氧化鐵（ Fe_2O_3 及 FeO ）、石灰（ CaO ）、苦土（ MgO ）、鹼類（ Na_2O 及 K_2O ）及水分等。

岩石風化生成之粘土，積留於原處者，稱為一次粘土（或殘留粘土），質純良好，可作為陶磁器等高級粘土製品之原料。若生成後，被河水、冰川或其他方式沖積於他處者稱為二次粘土（或漂積粘土），含石灰及鐵礦等雜物較多，但可塑性佳，可作為構造粘土製品之原料。

粘土依使用目的可分類為

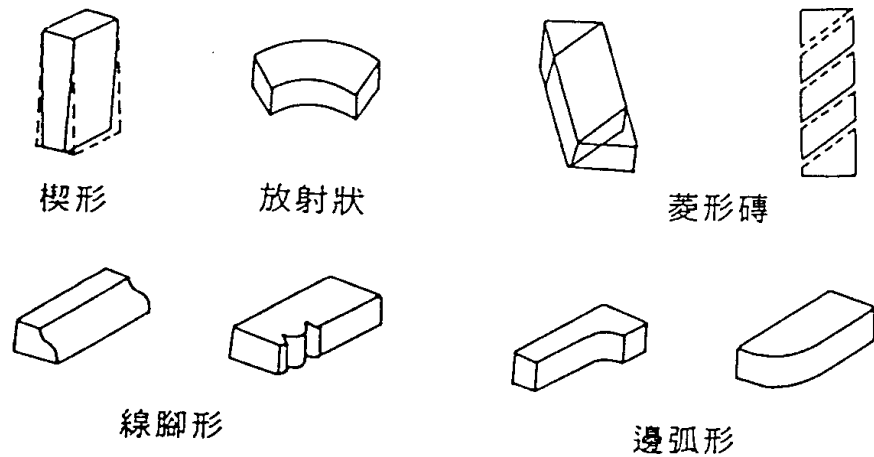
- (一) 高嶺土：又稱磁土、陶土，含 90% 以上之矽酸礬土，燒成後色純白，為良質粘土，用於陶磁器之製造。
- (二) 耐火土：可耐高溫，燒成後呈黃褐色或紅褐色，作為耐火磚之材料。
- (三) 砂質粘土：磁土含量在 50~10%，為低級之粘土，用於普通磚及陶管之製造。

二、建築上常用的粘土製品種類

(一) 磚類 (Bricks)

1. 普通磚：建築用普通磚可分為青磚及紅磚兩種，磚之燒成後窯頂注水，則成青磚，不注水即得紅磚，兩者之強度不因顏色而異。磚因耐震性較差，現僅使用於次要材料，建築上使用於鋼筋混凝土之外襯及房屋隔間等。
2. 異形磚：為配合施工規定、構體形狀、裝飾或其他目的而製造，其大小，形狀與一般磚不同而謂之。主要用途乃為普通磚的接合磚，如門窗之拱或圓柱構造等。
3. 耐火磚：用於鍋爐、煙道、焚化爐、暖爐等之內壁，直接與焰或煙氣接觸，較普通磚耐火耐高溫。
4. 粘土空心磚：形狀為方形或長方形，中有空洞，一般用於隔牆、壁面及圍牆等不需要高強度之場所。重量輕、可保溫、防熱、防火及隔音，但強度不大。
5. 輕磚：此為多孔磚，粘土內混以 30~50% 之煤炭或鋸屑等，燒成後含 30~50% 之空隙率，易鋸切及打釘，一般用於隔牆或不需要強度之場所。

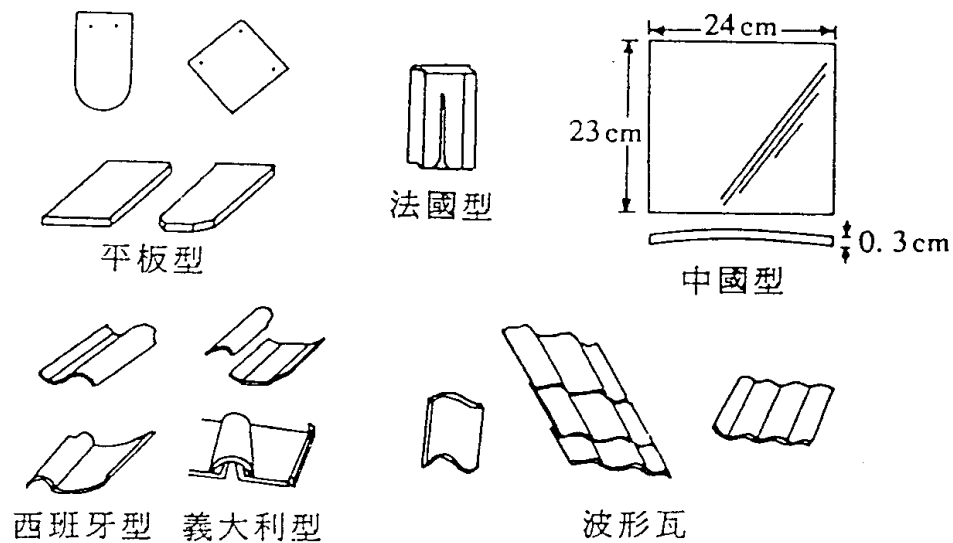
6. 路面磚：用於鋪路，品質須堅硬、強韌、緊密以抵抗車輛的磨耗、衝擊與天候風化。其原料為頁岩、不純之耐，泥及沈積粘土。



圖（一）異形磚

(二)瓦類 (Tiles)

1. 土瓦：又稱薄瓦，為中國最古之瓦，作弧面形，顏色有紅色、白色或灰色，本省出產者以 $20 \times 20\text{cm}$ 紅色為主，小廟寺及昔日農村屋頂常見。
2. 文化瓦：常見於台灣日據時代之建築，如台南地方法院之黑屋頂，有黑色、紅色及各色釉面，是法國型平瓦之改良型。
3. 琉璃瓦：為宮殿式之瓦、如大型寺廟、台北圓一飯店等屋頂；琉璃是一種有光彩不透水之釉質，以此釉塗於陶瓦上經窯燒後而成琉璃瓦。
4. 法國式平瓦：其尺寸約 $22 \times 44\text{cm}$ ，有青、紅色、蓋屋脊另有特製之脊瓦，呈圓筒狀。
5. 西班牙瓦：弧型部份類似中國瓦，其形式為弧型並連接瓦筒，其楔合性較佳，為建造西班牙式建築之蓋瓦材料。



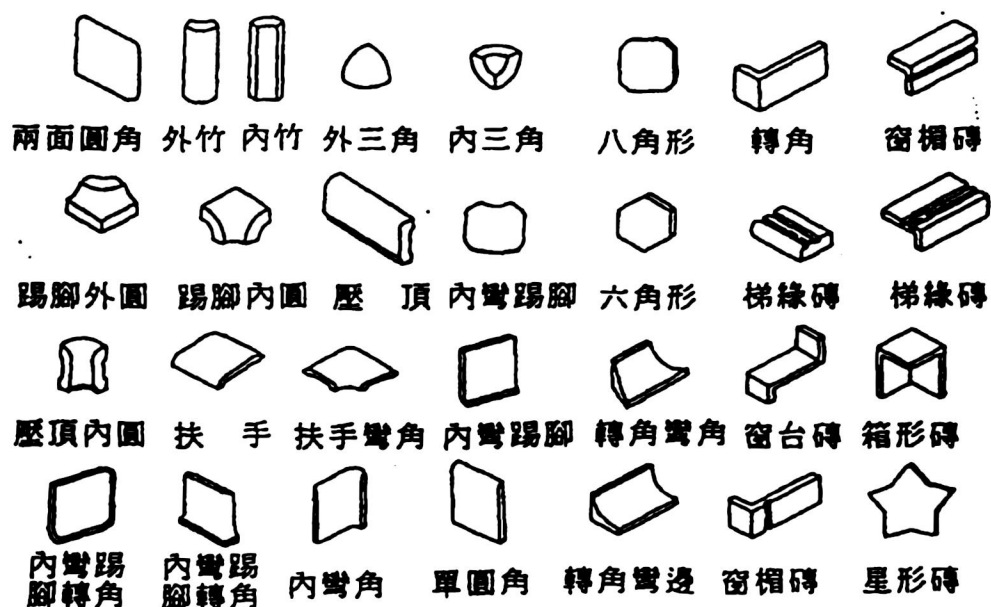
圖(二) 各式弓形

(三) 瓷磚 (Tile)

瓷磚，廣義上是指由各種材料製成之薄層表面飾材，目前台灣統一稱磁土或耐火粘土製坯燒成之片狀飾材。瓷磚富有亮麗外表及高質感，不易腐蝕風化，適合海島型高溫與潮濕的氣候，故被大量用於建築業。瓷磚依用途可分為

1. 內裝用瓷磚：彩色瓷磚、小口窯變瓷磚、一丁掛、二丁掛、四丁掛，各類 3.6 吋瓷磚及馬賽克，最主要者乃 3.6 吋瓷磚。內裝用瓷磚現已發展成 20×20cm、20×25cm 之大面積型，主要用於浴室、廚房、辦公室之壁面。
2. 外裝用瓷磚：一丁掛、二丁掛、三丁掛、四丁掛、小口窯變瓷磚、各類磚之角磚及馬賽克等，以馬賽克及丁掛磚為主，貼於建築物牆。丁掛係日據時代名稱延用至今，一丁掛尺度為 30mm 寬×227mm 長。若尺寸超過四丁掛則稱為陶瓷磚。
3. 地面用瓷磚：包括鋼磚、羅馬磁磚、梯角磚、馬賽克等，主要為大型瓷磚或彩色瓷磚，其上印有花紋圖案或精美單一色彩，其規格大體而立有 25×25cm、30×30cm、40×40cm 等，主要用於客、餐廳、營業場所及辦公室大樓之地面。
4. 馬賽克：Mosaic Tile 原義指「鑲嵌」之薄層面飾材，台灣市場指的是面積 40 平方公分以下 (CNS 規格)，厚 6.4~9.4mm 的小塊瓷磚 < 亦稱半成品，因面積小不能個別鋪砌，故組合倒貼於 30×30cm 之粘紙上，一般稱為才。

5. 異形瓷磚：在建物中碰到轉角、窗戶、收頭、樓梯等所用之瓷磚。但由於目前一般廠商因缺乏勞工且成本過高大多不願克服困難配合生產，故工程設計人員都不願指定使用異形磚。



圖（三）異形磁磚

（四）衛生陶器

為建築上之衛生設備器具，如洗面盆、洗手盆、馬桶、污水管等。質地細牧、能耐酸、抗鹼、易於清洗及保持衛生。

學習評量一：

請不要使用參考資料或書籍，以自己的話寫出建築常見的粘土製品種類。

學習評量一答案：

你的答案應該包含有下列的內容重點：

- 一、磚類 (Bricks)
 - (一) 普通磚
 - (二) 異形磚
 - (三) 耐火磚
 - (四) 粘土空心磚
 - (五) 輕磚
 - (六) 路面磚
- 二、瓦類 (Tiles)
 - (一) 土瓦
 - (二) 文化瓦
 - (三) 琉璃瓦
 - (四) 法國式平瓦
 - (五) 西班牙瓦
- 三、瓷磚 (Tile)
 - (一) 內裝用瓷磚
 - (二) 外裝用瓷磚
 - (三) 地面用瓷磚
 - (四) 馬賽克
 - (五) 異形瓷磚
- 四、衛生陶器

本單元的第二個學習目標是：

不使用參考資料，你能夠簡要敘述磚的製程。

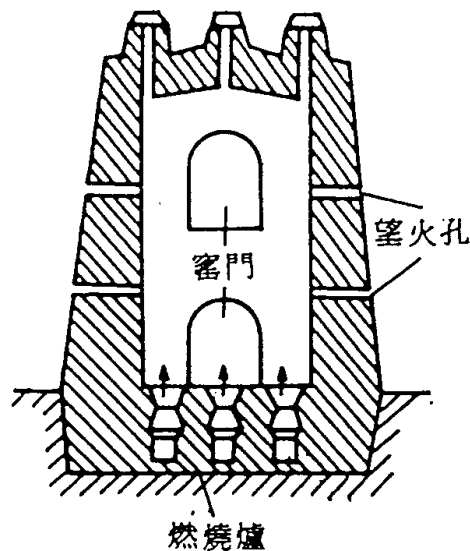
普通磚的原料為粘土，亦有以頁岩磨粉作為原料。製磚粘土計有四種：磚土、耐火泥（粘土）、壓磚土、普通磚土。其製造步驟如下

- 一、預備處理：剔除有機物、礫石之粘土於室外堆成 1~2 以尺之小岳，受風雨、天候作用，使粘土徹底風化，以調整粘性。風化後，以粉碎機製成細粒，使其易與水、砂或其他添加物混合，並再分析檢驗，若雜有害物質不宜使用，以免磚塊彎曲、斷裂。若原料為頁岩等塊狀物須先軋碎，再粉碎製粒並檢驗。
- 二、調製：上述原料加入砂或其他添加物，以得最佳粘性。調製時所用水量須考量製坯時之收縮量，以期成品達預定尺寸。目前窯業均用拌泥機或濕盤調製原料。
- 三、製坯：使粘土漿在模成型，謂之製坯。製坯法有人工法及機械法兩種，人工法即土製法，係用人力將濕粘土在模中壓實而成，近代製磚，則用機械法為之，並隨粘土中水分之多寡而分為軟泥法、硬泥法、乾壓法及重壓法四種，茲將其說明如下：
 - (一) 人工法——粘土壓入木模內，木模分為六格，內置細砂，以防濕粘土附於木模上，然後用工具刮平模面，輕敲模之四周，緩緩將模提起，即成磚坯。此種磚坯之特徵有：1、結構均一。2、坯與木模接觸之五面平滑但第六面粗糙。3、磚角不尖銳，稜邊不直。4、磚塊破裂面，礫質粉末較多。
 - (二) 軟泥法——此法所用粘土之含水量與人工法相當。所製之磚坯，需於軟泥機中，以壓力形成，凡攪動材料\模上加砂或水，壓泥入模，刮去餘土，敲出模體倒磚於托床上等動作，均於機上轉動一次，全部完成。
 - (三) 硬泥法——用於含水量 12~15% 之粘泥。拌泥機調配之濃厚糊體送入製坯機中，由一方形鑄模擠成長條狀，再用切網將其割切成塊，與鑄模內壁接觸之坯面相當平滑，其餘兩面有切網痕跡。
 - (四) 乾壓法——用於含水量僅 7~10%。搗碎之粘土粗篩後，經由製坯機之漏斗進入模型，模型內上下活塞對向前進，以極大壓力將粘土壓成磚坯，然後上活塞退出，下活塞向上推出磚坯送至台面準備乾燥或烘乾。
 - (五) 重壓法——軟泥磚或硬泥磚製坯後，再以鋼模重壓之，期使坯面光滑，稜邊變直，故磚形有時較小，惟強度大。
- 四、乾燥：成型磚坯含水較多，立刻煨燒，會翹曲，收縮、開裂，且過量水份受熱會成蒸氣使磚爆裂。軟泥磚或硬泥磚，可將磚坯置於室外以日光乾燥之，或置於坑道內以人工加熱乾燥之。有時亦可置於室內使其陰乾，惟時間較長，有些磚坯易斷裂，乾燥時必須小心。

五、煨燒：乾坯無強度，遇水崩解，需煨燒之，以使其成堅硬且質細緻之磚。煨燒所需的溫度則視粘土之種類、密度、硬度大小及顏色等而有所不同。普通磚燒紅為止，溫度 1000°C 以下，二號耐火粘土製成之重壓磚燒至 1250°C 為止，鋪磚燒至 1175~1250°C 或更高。

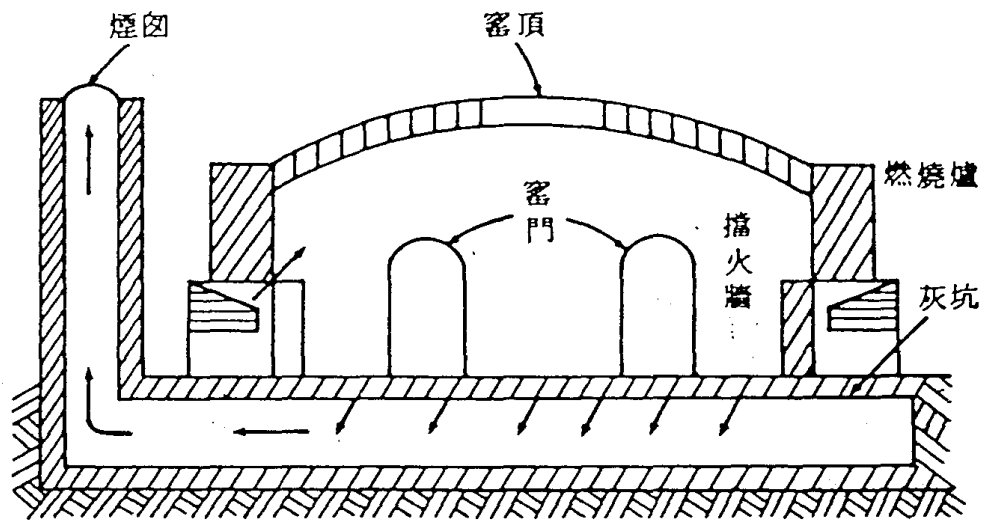
一般煨燒方法以磚窯法為主，磚窯法使用間歇窯及連續窯兩大類；間歇窯又分為上通氣窯及下通氣窯。

(一) 上通氣窯：係以磚坯堆砌，成為拱形圓頂，外蓋以未乾透之磚，再敷以泥漿，使可保熱，頂上蓋土，有時略造屋頂，火在拱下燃燒，近火源之磚名曰火口磚，常因高溫而彎曲，有時竟至熔化，致不能使用。離火源較遠之窯頂，又因火候不及，形成強度脆弱之下等磚，故新式上通氣窯，各邊均有永久性之磚牆，火焰及熱氣由窯下之爐經窯底之火孔入內，避免火焰直接接觸磚面。



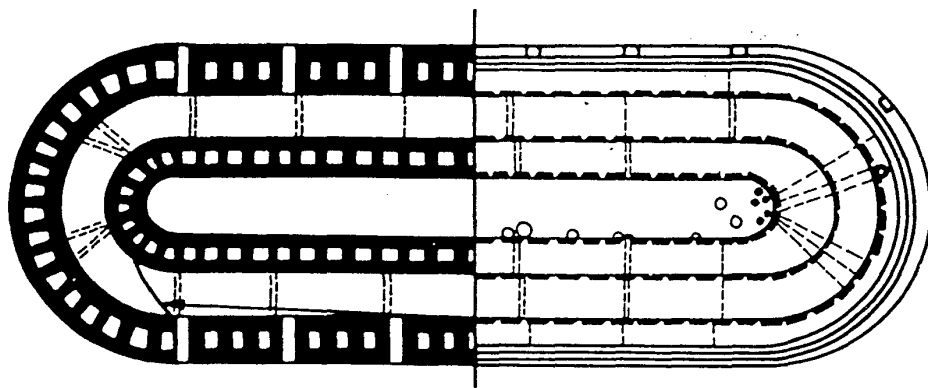
圖(四) 上通氣窯

(二) 下通氣窯：此式磚窯有永久性之牆及窯頂，地面有孔通於煙囪之火道，窯為圓形或長方形，火爐置於窯外，火焰及熱氣由直隧道通入窯中，約及窯高之半，熱力入窯內，經頂部磚坯吸收後，餘氣由地下隧道外出，再經由煙囪排出。



圖(五) 下通氣窯

- (三) 連續窯：此種窯供大量生產用，由德人霍夫曼發明，又稱輪窯。窯成圓形或橢圓形，內以鐵門隔成 12~20 室，每室均設有與外部聯絡之出入口及與中央煙道之聯絡口，各室頂有加煤孔，室底有煙道通於煙囪。煨燒時僅一室燃燒，其前方各室依次冷卻，後方諸室依次加熱，僅最後數室之煙道通於煙囪，其他各室煙道閉其風門。各室輪流出磚與裝坯，燒不間斷。由於餘熱可回收，非常節省燃料。



圖(六) 連續窯

學習評量二：

請不要使用參考資料或書籍，以自己的話簡要寫出磚的製程。

學習評量二答案：

你的答案應該包含有下列的重點：

- 一、預備處理
- 二、調製
- 三、製坯
- 四、乾燥
- 五、煨燒

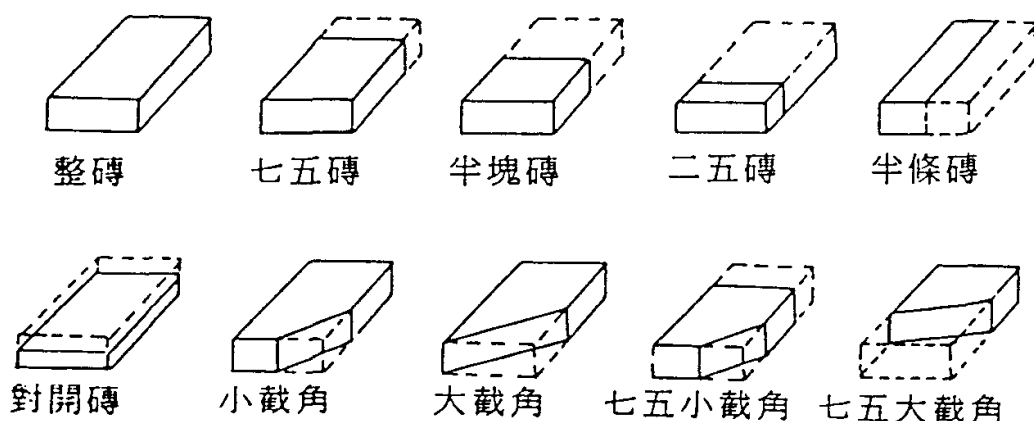
如今你已瞭解磚的製造流程，本教材的第三部份是要讓你能夠認識紅磚尺寸的規定及疊砌時各種非整磚的形狀名稱。

本單元的第三個學習目標是：

不使用參考資料，你能夠正確地說出 CNS 對紅磚尺寸的規定；並列舉普通磚為適合各種疊合搭接而臨時改造的各種形狀名稱。

目前中國國家標準 CNS 382R2 規定磚的尺寸為 $210 \times 100 \times 60\text{mm}$ ，長與寬之公差不得超過 $\pm 3\%$ ，厚之公差為 $\pm 4\%$ ，為配合疊砌，磚之長度定為寬的兩倍加 10mm 灰縫厚度。

普通磚以整磚使用為原則，但砌磚時為適合各種疊合搭接，常需使用不同形狀之磚塊，此可於施工時以磚鎚或鋸刀等磚工具臨時改造之。如七五磚，長僅及整磚的四分之三；半磚，長為整磚的一半；二五磚則為整磚的四分之一；半條磚，寬為整磚之半。各形磚塊除臨時由整磚改造，亦可訂製。



圖(七) 各種普通磚

學習評量三：

- 一、請不要使用任何參考資料或書籍，正確地寫出 CNS 對磚尺寸的規定。
- 二、請不要使用任何參考資料或書籍，以自己的話列舉 5 種非整磚的尺寸。

學習評量三答案：

你的答案應該包含有下列的重點：

- 一、中國國家標準 CNS 382R2 規定磚的尺寸為 $210 \times 100 \times 60\text{mm}$ ，長與寬之公差不超過 $\pm 3\%$ ，厚之公差為 $\pm 4\%$ 。
- 二、非整磚的名稱尺寸：
 - (一) 七五磚：磚長為整磚的四分之三。
 - (二) 半磚：磚長為整磚的二分之一。
 - (三) 二五磚：磚長為整磚的四分之一。
 - (四) 半條磚：磚長為整磚的一半。
 - (五) 對開磚：磚厚為整磚的一半。
 - (六) 小截角：截角部分約為磚寬之半。
 - (七) 大截角：截角部分已及磚寬。
 - (八) 七五小截角：為七五磚尺寸再處理小截角。
 - (九) 七五大截角：為七五磚尺寸再處理大截角。

本單元的第四個學習目標是：

不使用參考資料，你能夠以自己的話正確地說明 CNS 對紅磚品質所分成三個等級之規定。

磚的製造流程中，任一步驟均影響磚的品質，其中於煨燒階段更為明顯。磚坯在爐內的受熱不均，冷窯不得法或製坯草率，乾燥過速等，都可能讓磚塊變異無法使用，因此中國國家標準將實心紅磚依其優劣作如下規定：

- 一、一等磚：燒製良好，顏色鮮紅或赤褐色，具有光澤，結構細緻，形狀整齊，稜角正確，表面平整，無彎曲、裂紋、砂眼等瑕疵，無顯著排池雜質雜色，擊之發金屬聲，吸水率在 15% 以下，抗壓強度在 $150\text{Kg}/\text{cm}^2$ 以上，可用於受力部位或重要建築。
- 二、二等磚：燒製良好，形狀整齊，稜角方正，色澤淺黃，表面尚平，輕微之裂紋及缺點時而有之或甚少，吸水率 19% 以下，抗壓強度在 $100\text{Kg}/\text{cm}^2$ 以上。
- 三、三等磚：煨燒火候度微有不足，形狀參差不齊，色澤略呈土黃，孔隙多，但表面無顯著之裂紋或缺點，吸水率 23% 以下，抗壓強度 $70\text{Kg}/\text{cm}^2$ 以上者，又名欠火磚。

學習評量四：

請不要使用任何參考資料或書籍，以你自己的話寫出紅磚品質的三個等級。

學習評量四答案：

你的答案應該包含下列的重點：

- 一、一等磚：燒製良好，顏色鮮紅或赤褐色，具有光澤，結構細緻，形狀整齊，稜角正確，表面平整，無彎曲、裂紋、砂眼等瑕疵，無顯著排池雜質雜色，擊之發金屬聲，吸水率在 15% 以下，抗壓強度在 $150\text{Kg}/\text{cm}^2$ 以上。
- 二、二等磚：燒製良好，形狀整齊，稜角方正，色澤淺黃，表面尚平，輕微之裂紋及缺點時而有之或甚少，吸水率 19% 以下，抗壓強度在 $100\text{Kg}/\text{cm}^2$ 以上。
- 三、三等磚：煨燒火候度微有不足，形狀參差不齊，色澤略呈土黃，孔隙多，但表面無顯著之裂紋或缺點，吸水率 23% 以下，抗壓強度 $70\text{Kg}/\text{cm}^2$ 以上者。

本單元的第五個學習目標是：

不使用參考資料，你能夠以自己的話正確地敘述磚的吸水性測定法。

磚係粘土燒成，多細孔，故具吸水性，吸水性大小與凍融耐力、孔隙率及抗壓強度有密切關係。吸水性大，孔隙大，孔隙水量多，結冰時產生較多之體膨脹，較易造成脹裂。孔隙率大質地較鬆散，抗壓強度自然降低。因磚具吸水性，施工前須潑水或浸於水中，以免吸收灰漿水份，妨礙水和作用。同理，在寒冷地區之磚堆應覆蓋稻草或防水布，以免吸收雨雪水份而發生凍裂。在普通磚工中，人工磚不超 15~25%，機製磚不超過 12~15%時，即屬優良磚。

中國國家標準 CNS 382R2 規定吸水性試驗如下：磚塊以 $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 之溫度烘烤，每二小時測重一次，直至所稱重量 W_D 不變為止，俟其冷卻，置於 21°C 深 1 公分之清水中 24 小時後，再浸入高出磚面 3 公分之清水中 24 小時，取出，以濕布拭乾，稱飽和重 W_w ，則吸水性：

$$\text{吸水性} = \frac{W_w - W_D}{W_D} \times 100\%$$

W_w ：濕重

W_D ：乾重

學習評量五：

請不要使用任何參考資料或書籍，以你自己的話寫出磚的吸水性測定法。

學習評量五答案：

你的答案應該包含有下列的重點：

中國國家標準 CNS 382R2 規定吸水性試驗如下：磚塊以 $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 之溫度烘烤，每二小時測重一次，直至所稱重量 W_D 不變為止，俟其冷卻，置於 21°C 深 1 公分之清水中 24 小時後，再浸入高出磚面 3 公分之清水中 24 小時，取出，以濕布拭乾，稱飽和重 W_W ，則吸水性：

$$\text{吸水性} = \frac{W_W - W_D}{W_D} \times 100\%$$

本單元的第六個學習目標是：

閱讀本單元後，你能夠正確地瞭解耐火磚的分類及用途。

耐火磚為砌造工廠之煙囪與窯爐等之用，需能耐高溫而不軟化及變形，一般具有 1580°C 以上之熔點之磚，均可稱為耐火磚。為能適應溫度之急變而不破壞，耐火磚依其使用目的需具下列性質：一、達到所需溫度，不引起軟化、熔解等現象。二、遇急劇之溫度變化，不產生龜裂變形。三、於高溫時具有充分的耐磨性及耐蝕性。依中國國家標準 CNS 612 R21 規定，耐火磚的尺寸為 $230 \times 115 \times 65\text{mm}$ ，長寬之差不得大於 20%，厚度之差不得大於 3%。

耐火磚若以成份分類可分為中性耐火磚、酸性耐火磚、鹼性耐火磚三種。酸性耐火磚以二氧化矽、氧化鋁為主要成份，對酸性物質的抗蝕性強，但不耐鹼性物質的侵蝕。鹼性耐火磚以氧化鎂、氧化鉻等為主要成份，對酸性物質的抗蝕性差。各種耐火磚的分類、用途詳如表列

分 類	種 類	成 份	用 途
鹼性耐火磚	矽 石 耐 火 磚	SiO_2	一般爐灶之拱頂、爐壁及爐床等
	粘 土 質 耐 火 磚	$\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	氣體發生爐、爐壁及煙道內壁等一般用途
	碳 化 矽	SiC	鍋爐的內襯、化學的反應器內壁、排氣管、陶瓷窯內用具
中性耐火磚	礬 土 質 耐 火 磚	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$	各種爐灶的燃燒口、燃燒室、旋窯、玻璃熔爐
	鉻 耐 火 磚	$\text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3$ MgO, FeO	金屬加熱爐基座、酸性或鹼性磚的爐基
	碳 磚		高爐爐底、輕金屬電解槽
鹼性耐火磚	鎂 鉻 磚	$\text{MgO}, \text{Cr}_2\text{O}_3$	製鋼爐的爐壁和基座
	苦 土 耐 火 磚	MgO	製鋼爐內壁及基床、電爐、旋窯內壁

學習評量六：

請不要使用任何參考資料或書籍，回答下列問題

- 一、一般來說，當磚的熔點超過多少°C，即可稱為耐火磚。
- 二、耐火磚需具備的性質為何？
- 三、依原料成份分類，耐火磚可分為那幾種？

學習評量六答案：

你的答案應該包含有下列的重點：

一、一般來說，當磚的熔點超過多少°C，即可稱為耐火磚。

答：一般具有 1580°C 以上之熔點之磚，均可稱為耐火磚。

二、耐火磚需具備的性質為何？

答：

(一) 達到所需溫度，不引起軟化、熔解等現象。

(二) 遇急劇之溫度變化，不產生龜裂變形。

(三) 於高溫時具有充分的耐磨性及耐蝕性。

三、依原料成份分類，耐火磚可分為那幾種？

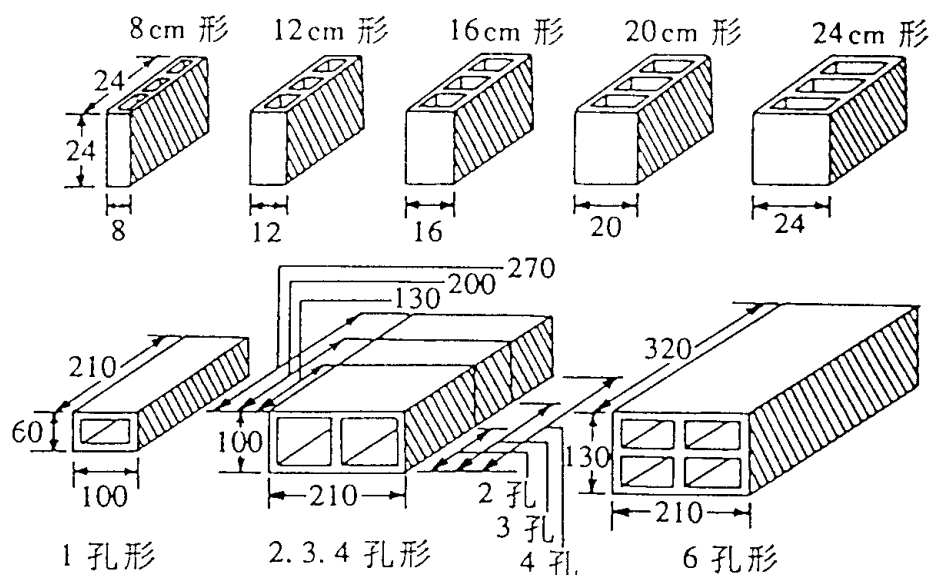
答：可分為：中性耐火磚、酸性耐火磚、鹼性耐火磚三種。

本單元的第七個學習目標是：

不使用參考資料，你能夠正確地寫出粘土空心磚的標準尺寸。

空心磚為輕質磚的一種，具有方形或長方形孔，有一孔、二孔至六孔不等，其質較普通磚多細孔，強度低。特性為體積大、重量輕，遮音效果良好，專用於隔間牆屋頂隔熱、保溫、防潮。其品質優者，擊之發出鏘屬清音，形狀整齊，色澤一致。抗壓強度，空心方向 $125\text{Kg}/\text{cm}^2$ ，垂直方向 $100\text{Kg}/\text{cm}^2$ ，此係一級品。次等者以火候充足、無裂痕、窯斑為主。抗壓強度，空心方向 $100\text{Kg}/\text{cm}^2$ ，垂直方向 $75\text{kg}/\text{cm}^2$ 。表列為 CNS 384R3 對粘土空心磚類型及標準尺寸之規定：

種類	型別	長 (mm)	寬 (mm)	高 (mm)
第一種	一孔型	210	100	60
	二孔型	130	210	100
	三孔型	200	210	100
	四孔型	270	210	100
	六孔型	320	210	130
第二種	八公分型	240	240	80
	十二公分型	240	240	120
	十六公分型	240	240	160
	二十公分型	240	240	200
	二十四公分型	240	240	240



圖(八) 空心磚

學習評量七：

請不要使用任何參考資料或書籍，寫出粘土空心磚第一種的標準尺寸。

學習評量七答案：

- 一孔型：210×100×60mm
- 二孔型：130×210×100mm
- 三孔型：200×210×100mm
- 四孔型：270×210×100mm
- 六孔型：320×210×130mm

學後評量

參考文獻

- 一、宋佩瑄·黃馨：「土木材料」 大中國圖書公司 85年9月。
- 二、張冠諒：「建築材料」 東大圖書股份有限公司 80年8月。
- 三、黃政勇：「建築材料」 大中國圖書公司 76年9月。
- 四、蔡得時：「土木材料」 矩陣出版股份有限公司 82年2月。