

土木工程施工法

# 磚石工

楊文淵編著

龍門聯合書局出版

土水工程施工法

礮石工

楊淵編著 江苏工业学院图书馆

藏 书 章

龍門聯合書局出版

土木工程施工法

# 磚石工

【版權所有】

一九五〇年六月初版

一九五二年十一月五版

定價人民幣4,000元

文

淵

書局

一〇一室

九

所

室

六

八

力

能

能

能

能

能

能

能

能

能

能

能

能

能

00 册

# 土木工程施工法

## 磚石工目錄

### 第一編 磚 工

#### 第一章 磚 塊.....1—7

概說.....1

磚塊的製造.....1

燒磚時間和燃料的估計.....4

青磚與紅磚的燒煉法.....4

磚的種類和用途.....4

磚的品質.....5

磚的尺碼.....6

磚的重量和壓碎強度.....7

#### 第二章 施 工.....7—24

磚工的各部名稱.....7

磚牆厚度.....8

磚牆厚度的規定.....9

磚工疊砌法.....9

T形牆壁的砌法.....12

牆角部份的砌法.....12

|               |    |
|---------------|----|
| 橋脚斜角部的砌法..... | 13 |
| 磚柱的砌法.....    | 13 |
| 新舊磚工的砌接法..... | 14 |
| 磚工結合的增強法..... | 14 |
| 磚工的根脚.....    | 15 |
| 磚拱的砌法.....    | 16 |
| 磚拱的厚度.....    | 18 |
| 磚工用膠合材料.....  | 19 |
| 磚工的接合縫.....   | 19 |
| 磚縫的鈎嵌.....    | 20 |
| 牆面粉刷.....     | 20 |
| 施工要點.....     | 61 |
| 防水牆壁.....     | 23 |

### 第三章 磚工工費.....24—27

|              |    |
|--------------|----|
| 概說.....      | 25 |
| 砌磚人工.....    | 25 |
| 磚塊數量的估計..... | 26 |
| 灰漿配合與用量..... | 26 |

## 第二編 石 工

### 第一章 石 料.....29—34

|            |    |
|------------|----|
| 概說.....    | 29 |
| 石料的分類..... | 29 |
| 花崗岩.....   | 30 |

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| 閃長岩.....               | 30           |
| 玄武岩.....               | 30           |
| 砂岩.....                | 30           |
| 石灰岩.....               | 31           |
| 大理岩.....               | 31           |
| 板岩.....                | 31           |
| 適用石料的要素.....           | 32           |
| 常用石料的一般尺寸.....         | 34           |
| <b>第二章 石料的鑿鑿</b> ..... | <b>35—40</b> |
| 概說.....                | 35           |
| 鑿石工具.....              | 35           |
| 石面的琢鑿.....             | 37           |
| 鑿石的分類.....             | 39           |
| <b>第三章 施 工</b> .....   | <b>40—50</b> |
| 石工的種類.....             | 40           |
| 石工的各部名稱.....           | 51           |
| 琢石工.....               | 42           |
| 方石工.....               | 44           |
| 粗石工.....               | 44           |
| 石工的安全壓應力.....          | 44           |
| 石工的接合縫.....            | 45           |
| 石工的鐵料接合.....           | 46           |
| 石拱的砌法.....             | 47           |
| 拱圈石的高度.....            | 47           |

---

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| 一般石砌工的厚度.....         | 48           |
| 施工要點.....             | 48           |
| <b>第四章 石工工費 .....</b> | <b>50—52</b> |
| 概說.....               | 50           |
| 鑿石人工.....             | 51           |
| 灰砂漿用量.....            | 51           |

# 土木工程施工法

## 磚石工

### 第一編 磚 工

#### 第一章 磚 塊

**概說** 在土木建築工程上，磚塊是一種極普遍而常用的工程材料；由於製造便利，體積不大，容易搬運，價廉，隨處可得，且磚塊的形狀是有規則的，所以合於砌築任何大小和各種式樣的構造物。

工程上所用的磚塊，種類很多，用途最廣的要算是青磚和紅磚兩種；這種磚塊就是一般所用的普通磚。現在將它的製造、用途、品質、尺碼等等，分別說明如下：

**磚塊的製造** 製造磚塊，是有一定程序的，大致可分為：1.土料的選擇；2.土料的整理；3.磚坯的製作；4.磚坯的乾燥；5.磚塊的燒煉。

**1.土料的選擇** 製造磚坯，首先要選擇適宜的泥土；一般情形均以採用黑土或黃土為佳，紅土較差。如果土質內含有粘土的成分，在40%以上者最佳，石灰石的含量愈少愈好，尤其是粗粒的石灰石，經過燒煉後變成生石灰，易被水溶，而使磚質不堅。細粒的砂在30%以上，或是粗粒的砂在10%以上，皆不宜製磚。此外含有黃鐵礦的土質，在燒煉後發生二氧化硫，與炭酸鎂化合，成硫酸



錢，所以也是不合於造磚之用的。

2. 土料的整理 在選擇好土料以後，大都在製坯前的半年或一年就挖土出坑，加以整理；其目的在排除土中的雜物，如碎小石塊及小石卵、草根等類，使成純粹潔淨的土料，然後擱置空曠的地方，經過幾個月的充分地風化作用，土性變為純和，製成磚坯自可優良。在製坯時，先澆水拌勻，水量約為泥土體積的50%，逐步加水拌和透澈備用。

3. 磚坯的製造 製造磚坯的方法，分為兩種；一種是用手工具製坯的，稱為手製磚，或稱土窯磚。一種是由機器製成磚坯，燒成磚塊，稱為機製磚。機製磚坯，祇要把製成的土料放到製坯機的進土口，經過機器的壓榨，成為堅實土條，由出坯口的鋼絲，按照尺寸截斷，就成磚坯。

人工製坯是利用由木板、或鐵板所製成的長方形磚模製成；第一步先在模型內壁，用細乾土撒佈，使附着一薄層，然後放入土料；用手力壓堅實，並注意模型邊角都已塞滿後，再用鐵絲弓刮平，脫去模殼，放在地面，就成磚坯。

4. 磚坯的乾燥 磚坯的乾燥法，是利用日光的曝曬，或是把磚坯放在遮棚下面，使它自行乾燥。為促進磚坯的易於乾燥起見，對於放置地點，必求空氣流通之處。同時磚坯的堆置，亦應形成一適當的方式，一般可如圖1所示，將磚坯的寬面，直豎疊成漏空牆形。等到磚坯十分乾燥後，入窯燒煉。

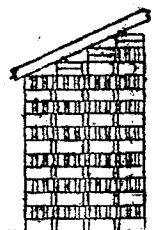


圖1. 使磚坯乾燥的堆置法

5. 磚塊的燒煉 磚坯必須經過燒煉後，才變成堅硬結實的磚塊。最簡便的燒煉方法，是在露天施行，如圖 2 所示。利用這種方法所燒成的磚塊，不很精細，祇能用於建築物的次要部份。舊式的燒磚多用這種方法，現在雖也有沿用的，不過取其便利和經濟而已（見下列說明）。

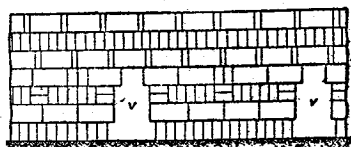


圖 2. 露天燒磚

說明：上圖 V 寬約 0.40 公尺，高約 0.50 公尺，長度與全窯的寬相等，兩竈的距離為 1 公尺。在第 6 與第 7 層之間，及第 7 層之上，宜各散佈厚約 0.015 公尺的煤炭粉一層，再行燒火，並同時將磚坯層疊在上面到 7 公尺高為止。最適宜的辦法，每隔三層須散佈一層煤炭粉，作為引燃物。如此燒法，到火熄（約須 7~8 天）後數日，等燒磚完全冷卻後取出磚塊。

實際上通用的磚塊，皆是由特設的磚窯中燒成的，由於窯磚比較精煉細緻，火功勻稱，所以燒成的磚塊質地較好。國內的磚窯，可概分為中式、日式和西式三種：中式窯又因構造形式的不同，分做梭口窯，馬蹄窯，罐兒窯三種。窯的正面開有一門，為進坯出磚的地方，旁邊設有火門，專為輸送燃料，頂部四周有很多小孔眼，用以流通空氣，充作煙道。每座窯由三個或四個連接一起，可以循環燒煉。

日式窯好像一連續的拱形橋，由 15~18 個窯連成一串，所以也稱為串窯。在窯的兩旁各有一門，進坯出磚。火門是設置在門

旁下面。最低一窰的火門，是設在窰的側面。煙道除最末了的一窰外，皆分做兩股，一股通窰頂，一股貫通鄰窰，燒火時由最低的一窰開始，逐窰推進，至燒完一串為止。這樣燒法，必將本窰的頂煙道封閉，利用次窰通煙餘火透入次窰。等到燒次窰時，次窰已達相當熱度，可省火力，在燃料與時間上皆可節約很多。

**西式窰的窰腹圍成圓圈**，形狀如轉盤式，也稱轉盤窰。在窰的中心設有一大煙囪，另有若干煙道，由地下經過窰腹，通腹內外壁的底部，達到大煙囪。燃料（碎煤）從窰頂的小孔中傾倒下去，在磚堆裏燃燒。窰壁上有門多處，從這裏進坯出磚，燒磚的時候，把磚坯堆置窰腹中，隔取一間，把窰門封閉，倒入碎煤施行燒煉，但隔取時，應留煙道，使餘火透入鄰近的窰室，俾省燃料。

**燒磚時間和燃料的估計** 燒磚時間的長短，依據窰的種類不同。中式窰一般約需7~8日，日式窰約為4~5日，西式窰則為3~4日。所需用燃料如以普通磚塊10萬塊計算，中式窰青磚約需煤45噸，紅磚約需煤40噸；日式窰約需煤34噸，西式窰約需煤30噸。

**青磚與紅磚的燒煉法** 火力燒足以後，等磚坯冷卻出窰，就成紅磚。若在窰頂加水，使水氣下沉，透入磚內然後出窰，便成青磚。青磚堅實耐礮，比紅磚的用途大。中式窰的窰頂，本是臨時閉封，加水鬆軟即行拆除，二次燒磚，臨時再為封閉；日式和西式窰，窰頂是固定的，不便加水，所以不宜於燒製青磚。

**磚的種類和用途** 磚塊的種類因用途關係，有各種不同的名稱與特殊的形式，分別說明如下：

1. 普通磚 尋常所用的磚塊，皆是這一類，用來砌牆架屋或鋪

地墊基等等。

2. 耐火磚 是一種耐火的磚塊，用火泥搗製而成的，專門備作砌造防火牆壁，爐灶、煙囪等處的需要，能抵抗極高的熱度。

3. 特種磚 這類磚塊的形式，依着用處的不同分為好多種：

a. 扇面磚——一邊較短，用在砌造圓井等。

b. 斧刃磚——又稱做梯形磚，或楔形磚，一邊較薄，用在砌造拱形的建築物。

c. 面磚——特製的一種磚塊，大小極為齊整，色彩美麗，合於砌牆之用。

d. 穢水管磚——質地堅實，表面光滑。

e. 鋪路磚——用頁岩（固結的粘土）製造，磚質極為堅韌，能耐重壓及摩擦。

磚的品質 磚塊品質的優劣，應加以鑑定。一般的說，可分為三個條件，即形式、構造與吸水性的百分率的斷定。

1. 形式 磚塊必須是大小一律，並應磚面平直，磚角方正，沒有凹凸及鑿斑等情形。

2. 構造 磚塊以組織細緻，構造均勻，沒有孔眼和裂紋，不夾雜石屑者為佳。如用鎚擊，或二磚相敲，發聲清脆，即為強固耐久的良好磚塊。

3. 吸水性 對於磚的吸水性百分率，用重量計；一般工程規範中均有規定和說明，試驗吸水性時，可把磚塊浸入水中相當時間後，施引觀測，如果吸水量超過了磚重的 15% 以上時，上等磚工即不宜採用。但在普通情況下，各種磚塊的吸水量，如不超過下列

範圍，即屬良好的磚塊。

- a. 青磚或新三號磚.....吸水量 15%~25%
- b. 面磚.....吸水量 10%
- c. 鋪路磚.....吸水量 2%
- d. 機製磚.....吸水量 12%~15%

**磚的尺碼** 磚塊的尺碼，各地並不一律，我國土木及建築工程上所採用的磚塊，其尺寸多隨產地的不同，而大小各異，表1所示即其大概。一般所稱二五磚塊（即 $2'' \times 5'' \times 10''$ ），市面上很少有大量現貨，必須事先訂購。江浙一帶最通用的是一種新三號磚，因這種磚塊的尺碼，包括灰縫厚度以及牆面粉刷，恰好為二五磚的尺碼，取其便於計算牆身厚度與需用材料的估算。上海方面，除部份採用新三號磚外，多數已採用一種“標準青磚”，這是浙江嘉善磚窰的產品。1948年6月上海市工務局為劃一磚塊尺碼起見，曾規定公私建築物，一律採用標準磚砌造。

表1 磚塊尺碼摘要

| 類 別  | 尺 碼           |                                                        | 附 註     |
|------|---------------|--------------------------------------------------------|---------|
|      | 公 分           | 英 寸                                                    |         |
| 二五磚  | 5×12×25       | 2×5×10                                                 |         |
| 新三號磚 | 4.5×10×22     | $1\frac{3}{4} \times 4\frac{1}{8} \times 8\frac{3}{4}$ | 江浙一帶最通用 |
| 老三號磚 | 3.8×10×20     | $1\frac{1}{2} \times 4 \times 8$                       |         |
| 三號放磚 | 4.5×10.8×22.5 | $1\frac{3}{4} \times 4\frac{1}{4} \times 8\frac{7}{8}$ |         |
| 洪溪磚  | 4.5×11.4×23.5 | $1\frac{3}{4} \times 4\frac{1}{2} \times 9\frac{1}{4}$ |         |
| 標準青磚 | 4.5×11×23     | $1\frac{3}{4} \times 4\frac{3}{8} \times 9$            | 上海市規定標準 |
| 耐火磚  | 6.3×12×22     | $1\frac{1}{2} \times 4\frac{3}{4} \times 8\frac{5}{4}$ |         |

磚的重量和壓碎強度 普通磚塊的重量，每立方公尺平均約為1750公斤。其壓碎抗力，每平方公分為：

- a. 堅硬磚..... 200 ~ 500 公斤
- b. 良好磚..... 120 ~ 200 公斤
- c. 中等磚..... 50 ~ 120 公斤
- d. 下等磚..... 20 ~ 50 公斤

## 第二章 施 工

磚工的各部名稱 磚工最主要的是砌牆，其他如橋涵、柱、墩、駁岸等建築物，也有多數是用磚砌造的，雖在形式和用途上不盡相同，但砌築的原理並無區別，最重要的在求得磚塊間的接合能夠結成一體，以增進建築物的強度。因此，磚塊的排列，必須合度。在施工上為便於分別起見，各有一定的名稱，說明如下：

1. 磚面 磚塊的上下最大一面，叫做磚面。兩邊狹長面，稱做側面，兩端的頂面稱做頂面。（參見圖3）

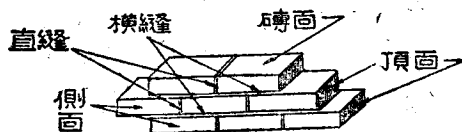


圖3. 磚面及磚縫

2. 磚縫 磚塊接合間的灰縫，稱做磚縫。垂直的磚縫，稱做直縫（或稱頂縫）；平行橫向的縫，稱做橫縫（或稱長縫）。直縫必須交錯排列，俾使磚塊之間得以互相勾牢，俾增加其結合力。（參見圖3）

3. 磚層 磚塊的厚度是相等的，每一層次應自成一層，稱做磚

層。

4. 橫砌層 直長排列，而以側面外露的，稱做橫砌層，所有同層上的磚塊，皆用露側磚橫砌如圖 4a。

5. 頂砌層 頂砌層，是在同一層上磚塊形成露頂排列如圖 4b。

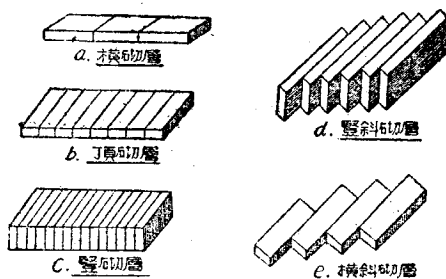


圖 4. 磚層的各式排列

6. 豎砌層 直立並排，側面向下，頂面豎立前露，如圖 4c。

7. 豎斜砌層 斜列豎砌，如圖 4d。

8. 平斜砌層 斜列平砌，如圖 4e。

**磚牆厚度** 磚牆的厚度，通常是依據磚塊的長度為單位而分別定名：

1. 半磚牆 牆的厚度等於磚長的 $\frac{1}{2}$ ，全為露側磚砌成的橫砌層，這種厚度的磚牆，普通又稱做單磚牆，或 5 吋牆。

2. 一磚牆 牆厚等於一磚塊的長度（25 公分），或稱為 10 吋牆。

3. 磚半牆 牆厚等於磚塊長度的 1.5 倍及二縫厚，約為 40 公分，通稱為 15 吋牆。

4. 雙磚牆 牆厚等於磚塊長度的2倍及二縫厚，約為50公分，通稱為20吋牆。

磚牆厚度的規定 土木方面磚工的厚度，常依據構造物的實際需要及設計標準尺寸而定。如在房屋構造上，其磚牆厚度通常是按照一定的標準規範實施。（見表2所列）

表2 房屋牆身厚度的規定

| 甲. 普通房屋牆身厚度(公分): |          |          |     |     |     |     |     |
|------------------|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                  | 牆身高度     | 牆身長 度    | 第一層 | 第二層 | 第三層 | 第四層 | 第五層 |
| 平房               | 4.0公尺以下  | 11 公尺以下  | 25  |     |     |     |     |
|                  |          | 11~18 公尺 | 25  |     |     |     |     |
|                  |          | 18 公尺以上  | 38  |     |     |     |     |
| 二層高              | 8.5公尺以下  | 11 公尺以下  | 25  | 25  |     |     |     |
|                  |          | 11~18 公尺 | 38  | 25  |     |     |     |
|                  |          | 18 公尺以上  | 38  | 38  |     |     |     |
| 三層高              | 8.5~13公尺 | 11 公尺以下  | 38  | 38  | 25  |     |     |
|                  |          | 11~18 公尺 | 50  | 38  | 25  |     |     |
|                  |          | 18 公尺以上  | 50  | 38  | 38  |     |     |
| 四層高              | 13~16公尺  | 11 公尺以下  | 50  | 38  | 25  | 25  |     |
|                  |          | 11~18 公尺 | 50  | 50  | 38  | 25  |     |
|                  |          | 18 公尺以上  | 63  | 50  | 38  | 38  |     |
| 五層高              | 16~19公尺  | 14 公尺以下  | 50  | 50  | 38  | 38  | 25  |
|                  |          | 14 公尺以上  | 63  | 50  | 50  | 38  | 38  |
| 乙. 公用房屋牆身厚度(公分): |          |          |     |     |     |     |     |
|                  | 牆身高度     | 牆身長 度    | 第一層 | 第二層 | 第三層 | 第四層 | 第五層 |
| 平房               | 4.0公尺以下  | 11 公尺以下  | 25  |     |     |     |     |
|                  |          | 11~18 公尺 | 25  |     |     |     |     |
|                  |          | 18 公尺以上  | 38  |     |     |     |     |
| 二層高              | 8.5公尺以下  | 11 公尺以下  | 38  | 25  |     |     |     |
|                  |          | 11 公尺以上  | 38  | 38  |     |     |     |
| 三層高              | 8.5~13公尺 | 11 公尺以下  | 38  | 38  | 25  |     |     |
|                  |          | 11~14 公尺 | 50  | 50  | 38  |     |     |
|                  |          | 14 公尺以上  | 63  | 50  | 38  |     |     |
| 四層高              | 13~16 公尺 | 11 公尺以下  | 50  | 50  | 38  | 25  |     |
|                  |          | 11~14 公尺 | 63  | 50  | 50  | 38  |     |
|                  |          | 14 公尺以上  | 76  | 63  | 50  | 38  |     |
| 五層高              | 16~19 公尺 | 14 公尺以下  | 63  | 63  | 50  | 50  | 38  |
|                  |          | 14 公尺以上  | 76  | 63  | 50  | 50  | 38  |

磚工疊砌法 砌磚的方法，主要是磚塊的排列方式，此點將隨



磚砌工的用途、強度、和美觀等而決定，普通所採用的各種結合砌法很多，擇要說明如下：

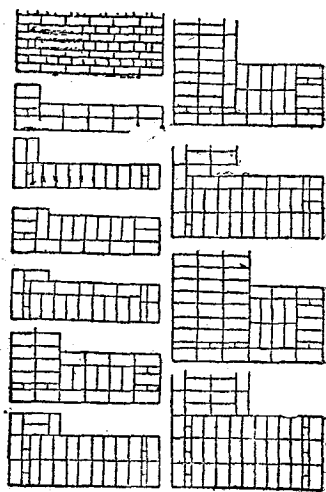
1. 普通砌法 如圖 5a 所示，每四層到七層，全用橫砌層，上加頂砌層一層，再加橫砌磚四層到七層。露頂磚與露側磚比量的多寡，按牆身的橫向強度，與縱向強度的比較重要程度而定。如用露頂磚一層與露側磚二層相間（圖 5.b），則牆的縱橫強度當可相等。



圖 5. 普通砌磚法

假如牆厚是不止一磚的，則在橫向方面應有結合，與縱向相同。

2. 英國式砌磚法 如圖 6 所示，是由橫砌層與頂砌層的各層相間結合，由於頂砌層中，直縫數恰為橫砌層中直縫數的 2 倍，因此各層的直縫成很有規律的交替，得以結合堅牢。但在砌頂砌層的露頂磚時，必須注意不可使直縫太厚，不然二露頂磚所佔地位有大於一露側磚的現象，形成上下層之間的直縫或有正在同一直線上的可能，應注意避免這種流弊。英國式砌法比較法國式砌法為堅牢，土木工程上也多採用這種結合砌造。



英 國 式

圖 6. 英國式砌法