

談台灣早期砌磚建築之計算原理

——中珠會

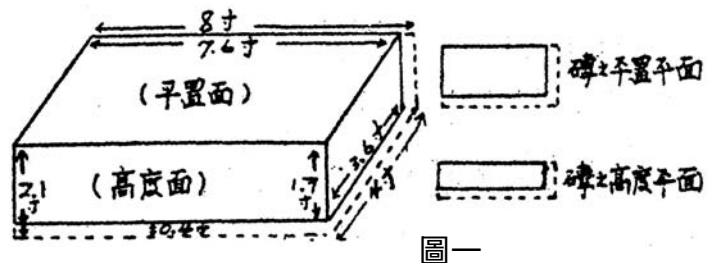
前言：有關各種行業之計算方法，尤其建築方面之相關項目很多，早期在我國都有很多寶貴的方法留下來，諸如算法九章所記載，都相當珍貴。現今建築結構物多採鋼骨或鋼筋混凝土，砌磚建築則漸趨於沒落，目前仍可見於鄉間或景觀建築應用上，且因時代觀念之演化，景觀建築上採用砌磚建築反有日漸增多之趨勢，故其計算原理仍有保留之必要。茲將砌磚建築之珠算計算原理轉介如下：

使用磚塊之堆砌，謂之砌磚。

許多的工程和建築，都必須事先預算其所需材料和費用。本文係根據計算之效能，用於砌磚建築之求算。往昔各種磚瓦工廠所燒製之磚塊，其大小並非完全一致，同一工廠同一時期所燒製之磚塊，磚塊本身水性的收縮，以及窯內火舌熱度分佈之不均，燒成之磚塊尺寸甚不一致，現今由於業者多採機器燒窯製磚，品質尺寸較為穩定，但因建築工人之手藝難免有分毫出入，堆砌磚塊之數目，仍就略有毫釐之差，本文乃引其計算原理，循此原理當可循序預計各種繁雜之砌磚工程。

磚之形體：

圖中虛線部份，即為泥漿部份，因砌磚必須磚塊加上泥漿，每磚有六面。



圖一

求算資料：

原來體積		加泥漿後之體積 (砌磚體積)		原來之高度面積	
長	7.6寸	長	8寸	長	76寸
寬	3.6寸	寬	4寸	高	1.7寸
高	1.7寸	高	2.1寸		
<hr/>		<hr/>		<hr/>	
46.512立方寸		67.2立方寸		12.92平方寸	
加泥漿後之高度 面積(砌磚高度面積)		原來平置面積		加泥漿後之平置 面積(砌磚平置面積)	
長	8寸	長	7.6寸	長	76寸
高	2.1寸	寬	3.6寸	寬	4寸
<hr/>		<hr/>		<hr/>	
16.8平方寸		27.36平方寸		32平方寸	

實例原理：

(一)設擬建築公共廁所門口之遮屏，長10尺、高67.2寸雙合磚(俗謂8寸壁)。

算法一：先求遮屏之體積

長×寬×高=建築物之體積

(寬=建築物之實寬+泥漿寬)

(7.6寸+0.4寸=8寸)

10尺×8寸×67.2寸=53760立方寸

建築物之體積÷67.2立方寸=800塊

算法二：只求遮屏之高度面積

長×寬=建築物之高度面積

10尺×67.2寸=6720平方寸

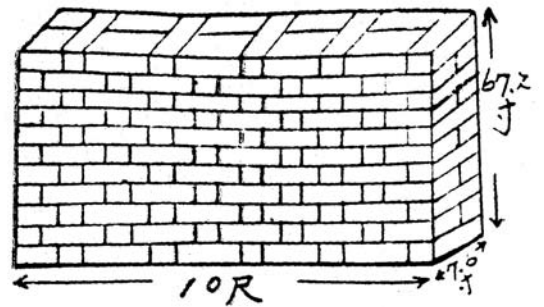
建築物之高度面積÷砌磚高度面積=建築物單面之砌磚數

6720平方寸÷16.8平方寸=400塊

該遮屏之厚度為二合磚砌成，故應乘2

400塊×2=800塊

註：圖二中磚塊雖為橫直相砌，但計算時，可僅視為一面之高度面積(即16.8平方寸)計算之，以求簡化。



圖二

(二)設擬建築涼亭一座，需磚柱四根高度10尺，每根磚塊數目求法如下：

一、若磚柱每管用磚恰為二塊時：

圖三所需磚數為：

磚柱高÷砌磚高×2=所需之磚數

10尺÷2.1寸=47塊(凡高度部分之小數捨去，則此題高度可近於10尺)

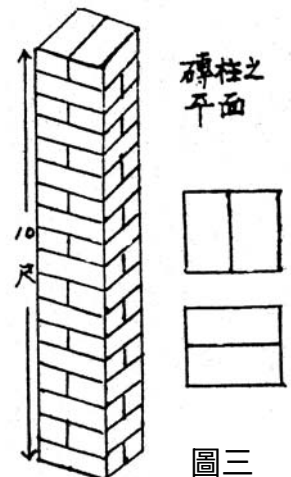
47塊×2=94塊

二、若磚柱每層用磚恰為四塊時，則磚柱中央為空洞，所需磚數為：

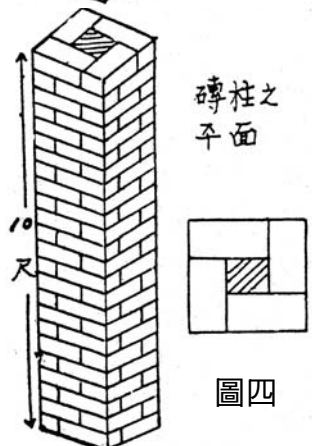
磚柱高÷砌磚高×4=所需之磚數

10尺÷2.1寸=47

47塊×4=188塊



圖三



圖四

(三)設擬紀念銅像一座，地面高度9尺，地中高度2尺，四面寬度各為2尺。

算法一：

建築物之體積÷砌磚體積：

$$11尺 \times 2尺 \times 2尺 = 44立方尺 = 44000立方寸。$$

$$44000立方寸 \div 67.2立方寸 = 655塊(小數進1)。$$

算法二：

平面部分：先求建築物每層所需磚數：

長×寬=建築物底面積

$$2尺 \times 2尺 = 4平方尺 = 400平方寸$$

建築物底面積÷砌磚平置體積=每層所需磚數

$$400平方寸 \div 32平方寸 = 12.5塊$$

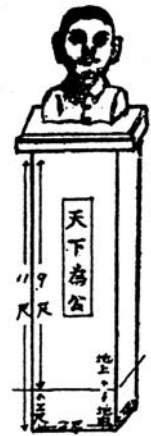
高度部分：求高度砌磚層數

$$11尺 \div 21寸 = 52(高度之小數捨去，可近於11尺)$$

每層所需砌磚數×層數=建築物所需砌磚數

$$12.5塊 \times 52 = 650塊$$

本例用兩種算法略有相差，因計算時之小數處理及砌磚泥漿礙於計算之故。



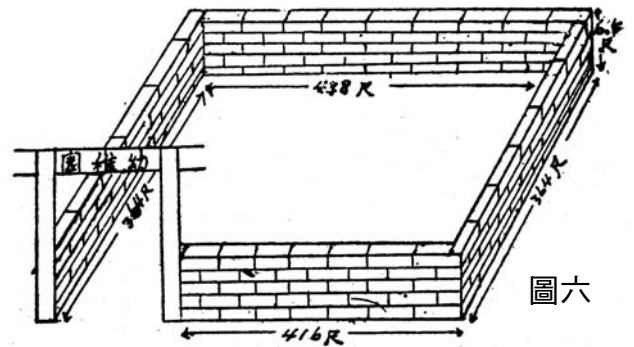
圖五

(四)設擬建築圍牆一座，規格如圖六：

算法一：根據圍牆之總長度面積÷
砌磚面積

$$(364尺 + 428尺 + 364尺 + 416尺) \times 6.5尺 = 10218平方尺$$

$$10218平方尺 \div 16.8平方寸 = 60822塊$$



圖六

算法二：求高度部分所需之砌磚層數：

$$6.5尺 \div 2.1寸 = 31塊(小數進1，可近於6.5尺高)$$

求圍牆總長度每層所需之磚數：

$$(364尺 + 428尺 + 364尺 + 416尺) \div 8寸 = 1965塊$$

每層所需磚數×層數=圍牆所需磚數

$$1965塊 \times 31 = 60915塊$$

以上兩種算法因係計算小數之處理及受砌磚尺寸限制之故，致略有相差。

若圍牆厚度為雙層砌磚時(即俗謂八寸壁)，則應自答數加倍。

(五)設擬建築排水溝一條，規格如圖七：

算法：計算時應虛加泥漿部分，以利求算：

1.先求溝底平置砌磚所需數量：

$(溝內寬+水溝邊寬) \times 溝長 \div 砌磚平置面積$
=溝底所需磚塊數

$(12寸+4寸 \times 2) \times 800尺 \div 32平方寸 = 5000塊$

2.續求水溝一邊所需砌磚數量：

$(溝高 \div 砌磚高) \times (溝長 \div 砌磚長) = 水溝一邊所需磚塊數$

$(10.5寸 \div 2.1寸) \times (800尺 \div 8寸) = 5000塊$

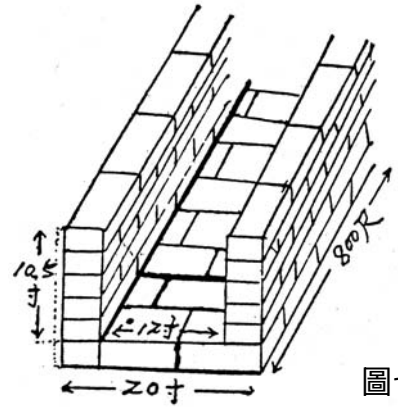
水溝一邊所需砌磚數 $\times 2 =$ 水溝兩邊所需砌磚數

$5000塊 \times 2 = 10000塊$

3.溝底所需砌磚數+水溝兩邊所需砌磚數=排水溝全部所需砌磚數：

$5000塊 + 10000塊 = 15000塊$

4.溝邊若係雙合磚時(即八寸壁)應自溝邊所需磚數加倍。



圖七

上述計算方法稍嫌麻煩，因目前泥水工均不熟於珠算，但熟於功夫，用其堆砌磚塊伸縮之功夫，來彌補磚塊之差餘，因之都用概括之估計，其概括估計方法為：

1/方(1平方尺)=6.2塊磚

則/坪(6尺平方)=6.2*36=224塊磚

此種概括估計方法係以單壁磚堆砌計算，如果牆壁為雙合磚或三合磚時，則再乘以二倍或三倍，若有留窗部分亦不計算在內，僅視為零頭之消耗而已。然而這種概括的估計方法似不如本文珠算式之詳確計算來的精確。

附註：1.建築上因為磚塊的尺寸有所限制，因此建築上常需根據砌磚

尺寸略作斟酌，方能圓滿，並可節省材料，易於建築和求算。

2.以算法二之方式，根據高度求算砌磚之情形，所餘小數，最好應進1，

所餘小數甚小時亦可不妨捨去，故建築物之尺寸可能與預算略有差別。但亦可於實際建築時之泥漿部分略作伸縮，則可有所調整。

3.凡有0.4寸之泥漿部分之差額應注意處理，如圖七中之水溝一邊寬，計算時可虛加上去，若在高度時亦可捨去而視為無差額。

4.本計算中之建築物應有一面泥漿高度或厚度之差。如圖二遮屏之厚度為雙合磚時(八寸壁)，計算中亦設為8寸，但實際遮屏扣除一面之泥漿厚度，則僅為7.6寸而已。

5.砌磚建築後若塗上水泥，其部分之尺寸則可在計算上略作加減，或僅視為差額。