

技術科學譯叢

磚石結構的研究

Л. И. 奧尼西克 主編

科學出版社

技術科學譯叢

磚石結構的研究

Л. И. О Р И Ш И К 主編

中蘇科學院建築研究所
結構建築研究所

江苏工业学院图书馆

藏書章

科學出版社

1955年6月

內 容 介 紹

本書係根據蘇聯建築出版社(Стройиздат)出版的磚石結構研究論文集(Исследования по каменным конструкциям, 1949)選譯的。原著介紹了蘇聯中央工業建築研究所(ЦНИПС)磚石結構實驗室在 Л. И. 奧尼西克(Онищик)教授領導下多年來的研究成果。爲了便於學習蘇聯磚石結構方面的先進理論,今先譯出有關磚石結構基本特性的“磚石結構在破損階段載荷下的工作特性”,“磚石結構偏心受壓”,“磚砌體在受壓和受彎時變形的若干特性”,“鋼筋磚柱強度的試驗研究”及“磚建築物的承重牆和承重柱中應力的確定”五篇論文,以供教學和設計時參考,其餘磚石結構專門問題的研究報告,俟譯出後,再行出版。

磚 石 結 構 的 研 究

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО КАМЕННЫМ КОНСТРУКЦИЯМ

原著者	Л. И. О н и щ и к 等
翻譯者	中國科學院土木建築研究所 結構建築研究室
出版者	科 學 出 版 社 北京東四區帽兒胡同 2 號
印刷者	廣 華 印 刷 廠
總經售	新 華 書 店

書號: 0229

(譯) 142

(函) 0001-3,430

字數: 103,000

1955年6月第一版

1955年6月第一次印刷

開本: 787×1092 1/25

印張: 5 $\frac{1}{16}$ 插圖: 1 頁

定價: (8)七角七分

目 錄

磚石結構在破損階段載荷下的工作特性.....	
..... Л. И. 奧尼西克 (1)	
磚石結構偏心受壓.....	
..... М. Я. 別里捷 (38)	
磚砌體在受壓和受彎時變形的若干特性.....	
..... С. А. 西蒙佐夫 (60)	
鋼筋磚柱強度的試驗研究.....	
..... В. А. 卡梅柯 (73)	
磚建築物的承重牆和承重柱中應力的確定.....	
..... С. В. 波遼科夫 (105)	

磚石結構在破損階段載荷下的工作特性

技術科學博士 Л. И. 奧尼西克 (Л. И. ОНИЩИК) 教授

概 論

磚石結構在載荷下工作的試驗研究指出，材料力學和彈性力學的簡化公式只能近似地解決計算和設計的實際問題。磚石結構的實際工作情況較之按材料力學和彈性力學求得的工作情況要複雜得多。最近，在這一理論學科中所作的比較明確的規定，考慮了經試驗所確定的應力和變形的非直線關係、範性和時間的影響等，使理論得以接近於結構的實際工作情況，但還未能概括試驗所確定的全部現象。因此除理論的結構計算方法外，已產生實際的強度理論和計算理論，並在繼續不斷地發展。這些理論利用理論的數據，並考慮到各個結構形式在試驗時表現出的物理特性而以必要的修正和經驗公式來補充它。

爲了在各個因素不利結合情況中確定試驗數據可能的降低，研究試驗數據的散佈（不定性）規律是實際上的另一重要問題。此問題之合理解決，當具備充分廣泛的試驗數據時，可用數學統計方法求得。

在磚石結構中，砌體強度的概念是很複雜的。經試驗確定的砌體主要組成因素——磚或石塊與砂漿間的相互作用，不是一種簡單的關係，需要有很多修正係數的複雜經驗公式來表示，然而，目前這些係數尚未能完全包括影響砌體強度的全部因素。爲說明起見，下面根據中央工業建築研究所（ЦНИИС）1936 年的試驗列出有關砌體應力狀態的試驗數據。

混凝土、砂漿和磚的強度和彈性性質之詳細研究指出，這些材料（它們決定砌體的工作特性）具有很多因其物理構造而引起的特性。中心受壓、偏心受壓和受彎工作時的不同抗壓強度，以及應力與變形

的複雜關係即此種特性。對於磚來說，剪切模數和橫向膨脹係數是非常低的。下面列有說明砌體材料特性的試驗數據。

結構的絕對截面尺寸對強度的影響，應屬磚石結構有趣特性之一。強度隨着截面尺寸的增加而降低。這一現象之物理原因始終沒有查明，可是，將現有的各種試驗數據系統化起來，是可以提供出實際的價值的。

磚石結構的工作情況與材料力學基本原理的最大差異出現在縱向彎曲和偏心受壓的情況下。關於這兩個問題，特別是關於偏心受壓，作了詳細的試驗數據分析，偏心受壓的試驗數據，在技術文獻中是幾乎未被闡述過的。

磚石結構縱向彎曲的特性是強度明顯地降低，甚至在柔度很小時亦然，此時，根據尤拉公式的臨界應力已大大超過了砌體的強度極限。

符合試驗數據的令人滿意的解答，在我們考慮到彈性模數在接近砌體強度極限的高應力時顯著降低的情況下，已被求得；此即我們提出磚石結構縱向彎曲公式的基礎。

偏心受壓時獲得的破損載荷比起材料力學公式來有顯著的提高。這在設計磚石結構時常被利用。詳細分析應力圖和變形圖即可明瞭此問題。可以認為，在偏心受壓時強度提高的現象中，僅一個為混凝土和砌體共有的問題——混凝土和砌體的抗彎強度與長直強度相差的物理原因尚未查明。

磚石結構工作情況與材料力學和彈性力學原理的差異，僅當載荷接近於破損時才開始明顯起來。因此符合磚石結構真實強度的實用公式只能按破損階段求得。若將破損載荷除以安全因數而轉到容許應力階段，則得到的將不是使用情況中的真實結構應力狀態，而是既因應力圖而異也因變形圖而異的條件式應力狀態。

要更好地了解磚石結構的工作情況及其真實強度的儲備，唯一正確的計算方法是按破損階段計算。不過當計算任務是為要了解結構在已知載荷下的變形和應力狀態而不是強度儲備時的問題中，

則必需利用其他的方法。

砌體在載荷下工作的許多問題中，僅有最主要的一些問題被闡述過，在這些問題中，因未研究材料的物理特性，特別突出地顯示出了結構研究理論方法的不充分性。在下面的敘述中，這些情況將根據中央工業建築研究所磚石結構實驗室的試驗資料論證和說明之。

磚砌體的受壓應力狀態

磚砌體受壓應力狀態的研究，第一次是在 1935 年在中央工業建築研究所進行的。研究的基礎是測定各別磚的變形。1936 年重複進行了試驗研究。茲列舉這次重複試驗中的若干數據作為例子。

砌體試件由強度極限 125 千克/厘米²之磚和強度極限 47 千克/厘米²之砂漿砌成，顯示砌體強度 35.6 千克/厘米²。

圖 1 和圖 2 表示在中心受壓試驗的柱砌體中所測量的五層磚的變形；數字指示出現裂縫時之載荷噸數。儘管柱子處於均勻載荷之下，測量儀標示着磚有顯著的彎曲，這是由於壓力傳經砌體灰縫之不均勻所致。個別磚彎曲軸心線的偏差達到 0.09 毫米，這相應於反曲點間的撓度達到 1/1300 跨度。

根據所測量的軸心線的變形，可以近似地決定引起磚的這個變形的不均勻載荷的圖形，以及磚的撓矩和應力。

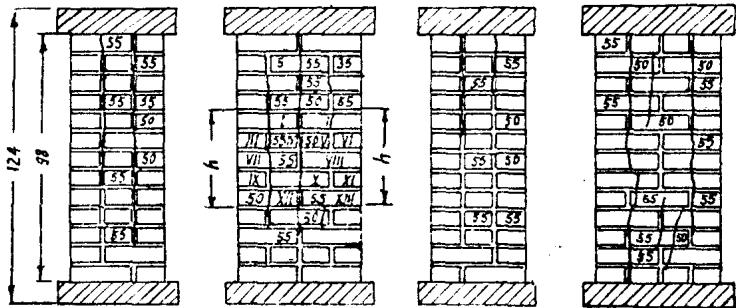


圖 1. 中心受壓試驗之磚砌體試件
(h —測量磚變形的砌體區域，示於圖 2)

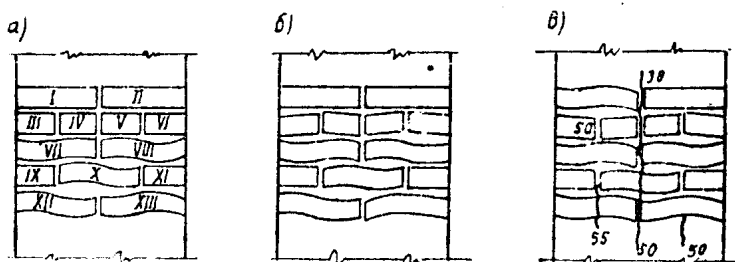


圖 2. 應力為: $a-0.3 R$; $b-0.6 R$; $g-0.9 R$ 時砌體中磚的變形

表 1 中列出了應力計算的主要結果。

表 1.

砌體中壓力傳遞之不均勻性指標和磚中因彎曲而生的應力指標

磚 號	傳經砌體灰縫之壓力 千克/厘米 ²			磚因彎曲而生之應力 千克/厘米 ²			
	平均壓力 σ_0	最大偏差 $\pm \Delta \tau$	$\frac{\Delta \sigma}{\sigma_0}$	垂直應力		切應力	
				$+\sigma_1$	σ_1/σ_0	τ	τ/σ_0
1	10.7	2.3	0.21	5.3	0.49	1.9	0.17
	21.4	5.2	0.24	11.4	0.53	3.9	0.18
	32.0	6.2	0.19	16.6	0.51	5.4	0.17
2	10.7	1.2	0.11	2.1	0.19	0.9	0.08
	21.4	2.2	0.10	3.7	0.17	1.3	0.06
	32.0	4.6	0.14	7.6	0.23	2.6	0.08
7	10.7	4.8	0.44	5.4	0.50	2.7	0.25
	21.4	10.1	0.47	11.4	0.53	5.8	0.27
	32.0	16.8	0.53	19.3	0.60	9.7	0.30
8	10.7	2.7	0.25	3.1	0.28	1.5	0.14
	21.4	4.7	0.22	6.7	0.31	2.7	0.13
	32.0	8.6	0.27	8.0	0.24	4.1	0.13
10	10.7	6.6	0.61	10.9	1.02	3.9	0.36
	21.4	18.7	0.87	30.4	1.42	11.0	0.51
	32.0	24.5	0.89	39.0	1.21	14.4	0.45
12	10.7	7.0	0.65	8.6	0.80	4.0	0.38
	21.4	18.7	0.87	21.9	1.02	10.7	0.50
	32.0	28.4	0.89	33.0	1.03	16.1	0.50

最大彎曲變形和最大應力已確定在 10 號磚和 12 號磚中。在特定的點中測量了以毫米計的變形數量（+低於軸心線，-高於軸心線），其值列於表 2。

表 2。

磚 號	$\frac{1}{8} l$	$\frac{3}{8} l$	$\frac{5}{8} l$	$\frac{7}{8} l$
10	+0.023	+0.011	+0.051	-0.085
12	-0.046	-0.058	-0.042	+0.042

附註：l—磚的長度。

在 10 號磚和 12 號磚中，壓力的不均勻性達 80—90%，因磚彎曲而生的應力達到：垂直應力——39 千克/厘米²，切應力——16 千克/厘米²。這兩個數值即該批磚的破損應力。實際上，最初的裂縫在 10 號磚中是在載荷為 28 千克/厘米²時發生的，而在 12 號磚中是在載荷為 32 千克/厘米²時發生的。

所列的試驗結果指出，在最簡單的載荷情況——均勻受壓——下，砌體中也發生很複雜的應力狀態。除所述的彎曲應力外，磚同時還承受很大的拉力，這是由於壓縮時灰縫砂漿的橫向膨脹顯著地大於磚的橫向膨脹的緣故。因此，砂漿愈弱，砂漿的橫向膨脹引起磚的膨脹也就愈大。砌體的破壞不是由於磚的壓縮破壞，而是由於壓縮、彎曲和拉伸的聯合作用，因此，砌體的強度極限（35.6 千克/厘米²）僅為磚強度極限（135 千克/厘米²）的 26%，和為砂漿強度極限（47 千克/厘米²）的 76%。

磚石結構在較複雜的工作情況——偏心受壓和受彎——下，與材料力學的基本解答差異極大，需要在公式中加以修正或根據試驗建立新的計算公式，砌體的複雜應力狀態可認為是其原因之一。

砂漿、混凝土和磚之力學性質

混凝土和砂漿的力學性質，由於鋼筋混凝土結構的研究已被研

究得很好了。在磚石結構領域中，混凝土體佔着極大的地位，對這些混凝土體是可以應用關於混凝土的研究數據的。砂漿是所有砌體的一組成部分，並對砌體發生影響。例如，砌體的彈性特性取決於砂漿，因為砌體變形的主要部分為灰縫的變形。因此，混凝土和砌體的彈性性質非常地相似。

混凝土、砂漿和砌體的主要特性是應力和變形的特殊關係，即變形比應力增長較快。因此，直線的應力和變形關係不適應於這些材料。

無數次混凝土彈性性質的研究已得到結論，變形曲線不僅是載荷量的函數，而且在某種程度上也因載荷作用的時間而變。在長期載荷下，特別是在接近於強度極限的高載荷時，變形的速度便加大。實驗室的砌體試件試驗通常在油壓機上進行，很難保持長期載荷。因此，求得的變形曲線具有條件性，並因試件加載的時間情況而變。中央工業建築研究所磚石結構實驗室為了求得一致的情況，採用試件的載荷為每級約預期破損載荷的10%。試件在每級內支持5分鐘。載荷增加的速度取決於壓力機的構造，這種壓力機通常產生不變的變形速度。在所述的情況中，壓縮時增加的速度為0.5毫米/分。整個地試件試驗延長約1小時。在某一條件性下求得的變形曲線仍能保持本身的價值，因為它們可用以分析試件在同一條件下試驗時得到的應力狀態、變形和破損載荷。中心受壓時和偏心受壓時中性軸變形曲線相同的情況是很可作為例證的。

若對變形曲線的分析引用實際彈性模數 $E = \frac{d\sigma}{d\varepsilon}$ 的概念，則此值隨應力的提高而減少，到破損時始達到原始數值的9—10%。為了表示應力和變形的關係，提出了很多公式：自乘公式、拋物線公式和雙曲線公式。我們提出了對數的關係，給予彈性模數的變形以最簡單的定律——直線的——，並證明能較好地與試驗的變形曲線相符合：

$$\varepsilon = -\frac{1.1 R}{E_0} \ln \left(1 - \frac{\sigma}{1.1 R} \right); \quad (1)$$

$$E = \frac{d\sigma}{d\varepsilon} = E_0 \left(1 - \frac{\sigma}{1.1 R} \right). \quad (2)$$

圖 3 列出了混凝土和砌體的試驗變形值和彈性模數值，以及按公式(1)和公式(2)作出的曲線。可明顯看出提出的公式與試驗數據的一致性。所有其他的試驗也得到同樣的一致性。

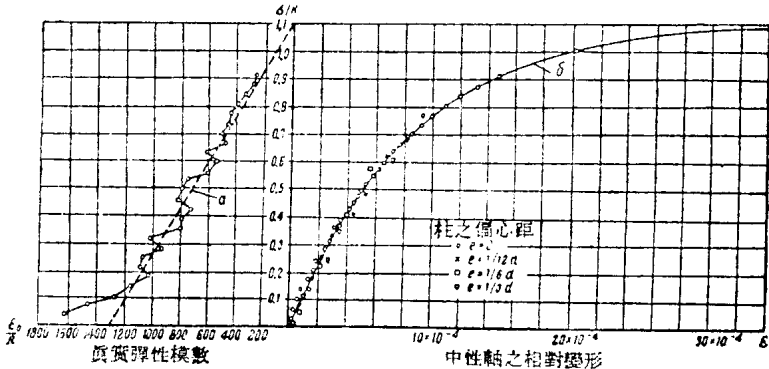


圖 3. 偏心受壓柱的中性軸的變形和真實彈性模數

a—按公式(2)作出的曲線；b—按公式(1)作出的曲線

混凝土的軸心受壓強度和軸心受拉強度與受彎強度之間的差別是混凝土力學強度指標的特性。受彎強度比軸心受壓強度和軸心受拉强度高到 1.5—2 倍，因此，對於計算，必須引用專門的標準混凝土受彎強度數據。強度指標的這個差別，由於應力和變形不成比例，故可用曲線的應力圖部分的說明。但經分析指出，用此一理由說明強度提高的數值是不夠的，這裏還涉及一些尚未充分研究的因素。

磚受壓時的彈性性質不同於混凝土，與比例定律相差很小，因此，在磚的應力和變形間可採取直線的關係。圖 4 繪出了五條不同強度（81—172 千克/厘米²）的磚的變形曲線。這些曲線近似於 $E=240R$ 的直線。不大的比值 $E/R=240$ 證明磚在達到強度極限時有很大的壓縮率 ε_R 。這個數值對於混凝土是由 0.5 到 3.7 毫米/米，而對於磚是由 3.4 到 5.3 毫米/米。但在磚的強度僅被利用了 0.25—0.3 R 範圍內的砌體中，磚的壓縮通常約為 1—1.2 毫米/米。

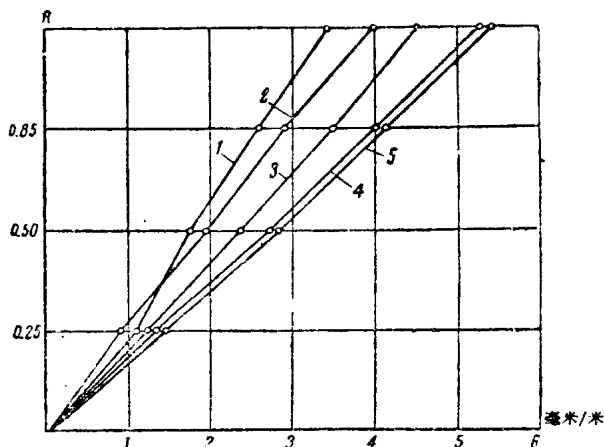


圖 4. 磚的壓縮變形

1— $R=81$ 千克/厘米²; 2— $R=162$ 千克/厘米²; 3— $R=162$ 千克/厘米²;

4— $R=144$ 千克/厘米²; 5— $R=172$ 千克/厘米².

受彎時研究磚的彈性性質便變得複雜了。撓度比變形增長較快，這證明彈性模數漸漸降低。很低的、為受彎時彈性模數 0.1—0.3 倍的剪切模數是磚的一個有趣的特性。因此，當在跨度中央施加集中載荷使磚彎曲時，因剪變形而生的撓度大於因純彎曲而生的撓度。圖 5 表示磚在兩種載荷圖形下之彎曲試驗結果：對於上面的圖形主要是純彎曲，對於下面的圖形則彎曲和切變同時發生。撓度與最大撓矩之關係繪於圖表上。必須指出，根據未考慮剪變形（大多數材料的剪變形是非常小的）的普通材料力學公式，當撓矩相同時，上面載荷圖形的撓度應比跨度中央荷重時的撓度大到 1.5 倍（ $f = \frac{Ml^2}{8EJ}$ 和 $f = \frac{Ml^2}{12EJ}$ ）。實際上，試驗表現了相反的情況，這是因為剪變形數值很大的緣故。

在重複載荷和長期載荷下呈現很大的殘餘變形，是磚在受彎時彈性性質的另一個特性。撓度繼續不斷的增長。若在暫時載荷下磚於 0.1 毫米撓度時（1/2000 跨度）破壞，則在重複載荷下撓度可增加

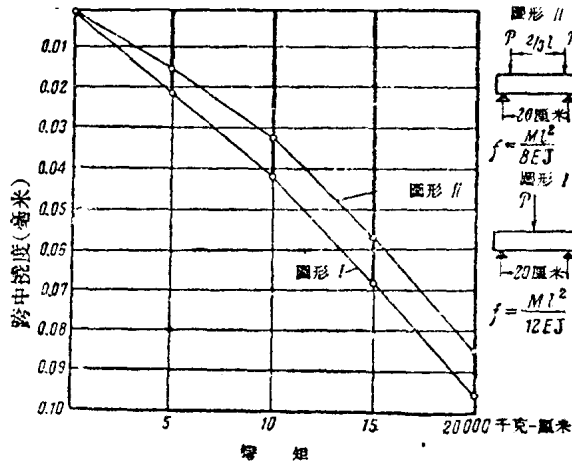


圖 5. 磚受彎時的撓度

到 10—12 倍而達到 1 毫米以上 (1/200—1/150 跨度)。既然，砌體中磚的破壞是由於磚的彎曲而發生，故可料知，磚在長期載荷下的砌體中的工作條件要比砌體在壓力機下工作時的條件有利。即最初的裂縫應該發生的遲些，而破損載荷可能要高些。

磚在受壓時的橫向膨脹極小。載荷很小時為砌體縱向壓縮的 3—5%，至破損時達到 10—15%。它比砂漿的橫向膨脹要小得多，砂漿的橫向膨脹係數為 0.16，而且壓縮變形值要大得多。由於這一結果，砂漿灰縫使磚產生很大的拉應力，特別是在軟弱的砂漿的情況下，加速砌體的壓縮破壞。

磚的彈性性質的研究揭穿了磚材料的複雜構造。壓縮變形線沒有明顯的彎曲，可能是由於磚的受壓強度因其脆性甚至未被利用之故。材料各部分間具有切變通常認為是先期變形的原因。由於受拉工作不良，磚在達到可能出現明顯的、過燒粘土鱗片的切變極限以前好久就破壞了。在受拉和受剪時，呈現出石材通常的應力和變形的曲線關係，可證明接近於這種材料的天然受彎強度極限。在重複載荷和長期載荷下，撓度甚大，為跨度的 1/200—1/150。如是，磚在長期載荷下較之其他石材是不易碎些。

磚具有大的孔隙性，與混凝土和石塊相比擬是它的一個特性。根據磚碎塊的比重(2.5)可以決定磚的空隙率為30—35%，亦即為混凝土空隙率之2倍。孔隙性和因磚坯烘燒不均勻而構成的大量裂縫，可以說明為什麼磚受壓時的橫向膨脹係數很低。加載荷之初，膨脹由裂縫負擔；僅當載荷甚大、而裂縫開始閉合時，磚才明顯地膨脹。

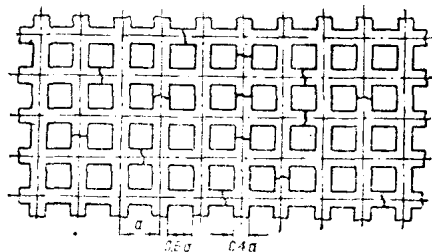


圖 6. 空隙率為 35% 的磚構造的工作模型

爲了說明磚的彈性性質和力學性質，可採取示於圖 6 的、由十字形的長條做成的方形柵欄（空隙率 35%）作爲磚構造的受力工作模型。絕大部分的長條用裂縫截開，這種裂縫在受壓時即閉合，而在受拉和剪切時則不能工作。這樣的柵欄在受彎時產生比彎曲變形較大的剪變形，與比較符合於混凝土彈性性質的三角形柵欄不同。

受拉、受彎和受剪強度的降低是磚的力學工作特性。這些指標與受壓強度的比例的變化範圍是很大的。經過無數次試驗的我們的磚的指標列於表 3。

表 3。

磚和混凝土的相對強度指標

試件規格和強度種類	磚		混 凝 土	
	極 限 值	平均值	極 限 值	平均值
由兩個半截磚用膠泥砌成的試件	—	1.00	—	1.00
立方體 $6 \times 6 \times 6$ 厘米……………	1.2—2.3	1.80	1.7—2.4	2.10
側面受壓……………	0.7—1.3	1.00	—	—
平面受壓……………	1.3—3.0	2.00	2.0—2.7	2.40
受彎……………	0.09—0.36	0.20	0.24—0.29	0.26
受拉……………	0.02—0.10	0.06	0.12—0.14	0.13
受剪……………	0.13—0.33	0.20	0.45—0.59	0.50

由普通粘土磚和混凝土磚以及這兩種磚作成的砌體的試驗中，可以求得磚和混凝土的比較數據。混凝土的軸心受拉和受剪的平均相對指標比磚大到2—2.5倍，而受彎時的拉力強度僅大30%。必須指出，磚的受彎強度和受拉強度之比例是相當穩定的，即磚的受彎強度通常為其軸心受拉強度的3倍，其實，混凝土的這個比值在1.5—2.0的範圍內。除了曲線應力圖以外，磚的構造特性也影響強度的增加，此特性即具有大量的構造裂縫，這些裂縫在受彎時如單面支撐似地工作：在受壓區閉合而在受拉區裂開。

要更深入地研究磚砌體的基本工作：中心受壓和偏心受壓，必需詳細研究磚的彈性性質和力學性質。在這方面，如上所述已經作了很多的工作。磚在砌體中的應力狀態已被闡明，而確定了砌體的破壞是由於灰縫傳遞壓力不均勻而使磚受彎和受剪，以及由於砌體灰縫中的砂漿橫向膨脹很大而使磚受拉。因此，同一受壓強度的磚，具有較高的受彎強度和受剪強度者則產生較強之砌體。

在研究各種磚作成的砌體的工作情況時，才知道了僅用強度的差別還不能說明砌體強度的試驗指標的多樣性。同一受壓、受彎和受剪強度時，某些種類的磚較之普通磚可以產生較高的砌體強度。像乾壓磚、未壓磚、矽酸鹽磚和混凝土磚就是這種磚。其砌體強度提高20—25%，顯然，這是由於這些磚的彈性特性。這些特性還未被充分地研究好。此外，已經確定，在簡單的乾燥器中，人工烘乾的磚，較之在夏季曬乾的同一粘土磚在相同的強度指標時產生較弱10%的砌體。

真空壓縮法可以產生很大的效果。即從粘土內部排除空氣使其接近於鱗片狀，因而根本地改良了粘土的範性性質。甚至連瘦的粘土也可變成富有範性的了。由這種磚作成的砌體，目前不多的試驗已經證明砌體的強度可提高50%。

磚石結構的形式和尺寸對其強度的影響

建築界早就知道，作磚石材料立方體抗壓試驗時，試件的絕對尺

寸對其強度發生很大的影響，但不明瞭這一現象的物理原因。試驗立方體時，立方體與壓力機墊座接觸面上的摩擦力對其強度發生很大影響，此摩擦力類似鐵箍的作用，使立方體強度高於長直體強度。企圖將絕對尺寸的影響也歸結於摩擦力的影響中是不夠確鑿的。試件表面的垂直壓力及其在表面上的分佈以及切應力均比例於平均壓力，與試件的幾何尺寸無關；其比值始終是不變的。當沿支承面沒有膨脹時，理論的解答是垂直壓力為 $1.42 \sigma_{cp}$ ，切應力為 $0.63 \sigma_{cp}$ ，其比值為 $0.63:1.42=0.455$ 。在方形支承面的角上此比值還要大些，超過了混凝土對磨光的鋼的摩擦係數(0.3—0.4)。如是，在支承面的某些部分上，切應力超過了摩擦力而降低鐵箍的影響。這出現於所有的立方體中，與其尺寸無關。

對所提解釋的主要反對意見在於試件絕對尺寸的影響不僅表現在使用立方體的情況中，而且表現在使用大柔度的稜柱情況中；這種稜柱的破壞是在那完全不受支承摩擦力影響的中央部分。理論上，稜柱的摩擦力應不復影響到等於截面邊長的距離，亦即在柔度 $\frac{h}{d} > 2$ 時的中央部分。

在稜柱中，當變更截面的絕對尺寸時，出現與立方體大致相同的強度降低。在混凝土表面層硬化的技術條件中，企圖求得這種現象的解釋是無能為力的。由整塊中鋸取的混凝土立方體和稜柱，與在模板中製造的具有同一性質。在天然石鋸取的試件中也確定了同一特性。

類似上述的試件絕對尺寸的影響，同樣也在磚砌體中確定了。砌體的強度試驗，通常採取 $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ 磚 (38×38 厘米) 和 $1\frac{1}{2} \times 2$ 磚 (38×51 厘米)，高 1.20 米的稜柱 (柔度 $l/d=3$) 作為類似混凝土立方體 $20 \times 20 \times 20$ 厘米的強度標準。小截面的試件——1 磚和 $1\frac{1}{2}$ 磚——通常產生較高的強度。

在探求絕對尺寸對混凝土和磚石試件強度的影響的原因時，發生了問題，即不知砌築技術程序的特性是否同時表現出來。可以料知，瓦工鋪砌砌體的表面頂順部分一定要比填充部分緊密些，而頂順

砌築較多的一行一定要堅固些。經試驗確定，較高的彈性模數符合較強的砌體，因而，若證實了砌體表面部分有大的剛度，則磚柱的主要載荷可能是由表面的頂順部分承擔。可是中央工業建築研究所的試驗未證實這一物理解釋。同時砌築 $1\frac{1}{2} \times 2$ 磚的柱和 $1\frac{1}{2} \times 2$ 磚的牆，而牆的強度較高 18%。但測量變形並未發現 $1\frac{1}{2}$ 磚的牆比 $1\frac{1}{2} \times 2$ 磚的柱砌得較緊密，而具有比 $1\frac{1}{2} \times 2$ 磚的柱較大的剛度。它們的變形在相同的應力時是相同的。

茲列舉若干磚砌體試件的絕對尺寸對強度極限的影響的試驗數據。

根據中央工業建築研究所磚石結構實驗室的試驗(Н. И. Кравченко)，空心的磚柱比實心的磚柱表現了較高的強度，即：

實心柱 51×51 厘米	1.00
空心柱 51×51 厘米壁厚 1 2 磚	1.11
全上，但四面有約束	1.16
全上，但側面由磚約束	1.58

根據同一實驗室的另一試驗(И. Т. Котов)：

柱 38×38 厘米	1.00
柱 25×25 厘米	1.08
牆 $1\frac{1}{2} \times 2$ 磚	1.08

除絕對尺寸以外，試件的形式也對砌體強度發生影響。對於上面所列舉的空心柱，對稱的形式顯然未發生重大影響。

中央工業建築研究所進行的 T 形截面柱的試驗(М. Я. Пильдин и С. В. Поляков)結果，得出了另一結論。即儘管將 T 形截面柱的壁厚減小到 25 厘米，但不是提高而是降低砌體的強度。試驗結果如下：

柱截面 38×38 厘米	1.00
T 形柱壁 25×51 厘米，肋部 25×26 厘米	0.96
T 形柱壁 25×77 厘米，肋部 25×26 厘米	0.88

標準柱 38×38×120 厘米與由四磚作成的小柱 25×12×30 厘米