

磚石結構

丁大鈞 張行健 范祖堯

編 譯

大東書局出版



書號：5 1 2 5
定價：14500元

磚石結構

丁大鈞 張行健 范祖堯

編 譯

大東書局出版

本書係根據蘇聯安德萊夫 (С. А. Андреев) 所著磚石結構 (Каменные Конструкции) 並結合蘇聯最新規範編譯的, 詳細闡明對砌體所提的要求及其物理力學特性以及在各種作用力和荷重下的強度。並指出了磚石房屋及建築物的工作條件, 和按破壞階段的設計方法。同時也介紹了按許可應力及按極限狀態設計方法。本書除了敘述在一般條件 (夏季條件) 下的計算和構造外, 而且也指出在冬季條件下和地震區域內結構的計算和構造。本書可作專科教學參考書及供工程人員的參考之用。

丁大鈞 張行健 范祖堯編譯・司瑋校閱

*

1953年11月發排・1954年1月上海第一版

1954年10月上海第五次印刷 (10001—12000冊)

*

書號: 5125・30''×42''・1/20・200千字 11 1/2 印張・定價 14,500元

*

大東書局 (上海福州路310號) 出版發行

上海市書刊出版業營業許可證出〇四三號・上海市書刊發行業營業許可證發〇六一號

國光印書局 (上海大沽路383弄32號) 印刷

序

現在祖國大規模的經濟建設已經開始，各項土木工程尤須首先有計劃地大力開展。我們的任務不但是要求保證工程的質量，且須提高工作效率，降低工程成本。蘇聯社會主義建設的先進經驗，則給我們今後基本建設提供了有利的條件。

人民日報 1952 年 12 月 28 日的社論中指出“工程設計決不單純是個技術性的問題，它是政治經濟和技術的綜合，是決定每一項工程的命運的關鍵。國家基本建設的方向是否正確，決定於國家長期的計劃，而在計劃已定之後，其中每一項工程是否正確，就決定於設計了。”於是號召我們工程工作者應該努力學習蘇聯先進經驗，再結合我國的具體情況，並總結解放後我國工人階級在學習蘇聯時的經驗與創造，以不斷提高我們的設計標準。

磚石結構為土木工程中的主要型式。蘇聯學者們在共產黨和其政府的正確領導下早已從不斷的試驗中奠定了磚石結構按破壞階段計算方法的基礎，並早已正式開始採用這種方法。這是世界上最先進的方法，也是磚石結構計算史上的大革命。但是蘇聯學者們並不以這種輝煌成就為滿足，而且更進一步地研究，並擬訂了按極限狀態計算方法，這項方法正在提請批准中，這是一切結構設計未來的方向。

蘇聯的試驗研究首先指出砌體強度係根據磚石強度及砂漿強度而定，但是許多資本主義國家，包括美國在內，則認為砌體強度僅是磚石強度的函數，因為資本家不希望節省膠合料，而只對大量傾銷水泥感到興趣。

同時蘇聯學者們的研究，證實了磚石的配筋可以大大地提高砌體的負荷能力，以及證實了可以採用不配筋的平砌磚過梁，於是推廣了砌築結構的應用範圍，這在今天我們大規模的基本建設中具有十分重大的意義。

蘇聯的科學將永遠保持其優越性而且繼續不斷地向前發展，在這上面也就充份反映了社會主義的優越性。

本書係根據蘇聯斯·阿·安德萊夫（С. А. Андреев）氏所著的“磚石結構”

(Каменные Конструкции) 並參考許多有關的蘇聯資料編譯的,全部採用按破壞階段計算方法。同時爲使讀者獲悉極限狀態計算方法的梗概起見,除在第八章中略予介紹外,並在第十二章中列示平砌磚過梁按這種方法的強度計算例題。又爲了配合目前的設計,特增加了第十五章,專介紹我國東北工業部所頒佈的“建築物結構設計暫行標準”中規定的按許可應力計算方法。

原著係 1948 年出版者,但在最近幾年中,蘇聯磚石結構計算的標準又有了許多重要的修正和提高。故本書悉根據蘇聯在 1951 年 12 月經重工業企業建設部技術處批准的“磚石及鋼筋磚石結構設計暫行指示”(У-57-51)及“磚石砌體用的砂漿規程”(И-160-51)予以修正,並部份地採用了“戰時磚石結構及鋼筋磚石結構設計及使用指示”(У-57-43)。但除了增加的第十五章外,全部遵照安氏書中的章節,以保持原書的系統性及完整性。又原著係蘇聯高教部批准的高等工業學校的教學參考書,故可供學校及工程人員的參考。但在今天我們尚缺乏蘇聯磚石結構教材譯本的情況下,似不妨試用作專科的教科書,不過根據培養目標的要求,內容可予適當地增減。

書中第一章第一節內所述及的祖國砌築結構發展情形一部份,係參閱南京工學院建築系黃金凱同志的“中國建築史”聽講筆記(劉敦楨教授講授),脫稿後該部份復承劉敦楨教授親爲校正。至於全書則承胡璘先生在酷暑中爲擔任校閱,並承提出許多寶貴的意見。又安氏原著爲自南京圖書館借出者,承館方照顧,一再續借,同時館中工作同志又多方協助,給予不少便利,使能早日脫稿,附此一併致謝。

編者等對蘇聯的先進經驗體會是不够的,同時又限於俄文及業務水平,故錯舛在所難免,敬希讀者、教師和專家們多多提供意見,俾再版時予以更正,幸甚,幸甚。

丁大鈞、張行健、范祖堯於南京

1953 年 10 月

主要參考資料

С. А. Андреев: Каминные Конструкции, Москва, 1948.

中央重工業部設計司翻譯科譯：磚石及鋼筋磚石結構設計暫行指示，重工業出版社，1953。

東北工業部設計處翻譯科譯：磚石結構及鋼筋磚石結構設計規範及戰時磚石結構及鋼筋磚石結構設計及使用指示(合冊)，東北工業出版社，1952。

Инструкция По Растворам Для Каменной Кладки (И-160-51), Москва, 1952.

東北工業部基本建設處技術室編譯：空心磚樓板及磚過梁，東北工業出版社，1952。

東北工業部：建築物結構設計暫行標準，東北工業出版社，1952。

東北工業部設計處翻譯科譯：地震區房屋及構築物設計技術規範，東北工業出版社，1952。

東北工業部：一般土木建築工程施工驗收暫行技術規範第一卷，東北工業出版社，1952。

東北工業部基本建設處編：土建工程冬季施工法，東北工業出版社，1951。

441.223-
1048

目 錄

第一章 總論	1
(1.1) 砌築結構的發展階段	1
(1.2) 採用砌築結構的基本成就	6
(1.3) 砌築結構的主要優缺點	8
第二章 砌築材料的物理力學性質	10
(2.1) 砌築材料及對其要求	10
(2.2) 磚石種類、形狀及尺寸	10
(2.3) 磚石強度(標號)、單位體積重和彈性特性	13
(2.4) 確定磚石標號的方法	15
(2.5) 磚石的含水量和抗凍性	18
(2.6) 磚石的傳聲性、傳熱性和耐火性	20
(2.7) 砂漿材料、砂漿種類及其物理性質	20
(2.8) 砌築中砂漿的用途、可塑性的影響	22
(2.9) 砂漿的硬化及其強度、標號和成份	24
(2.10) 溫度和凍結對砌築強度的影響	30
(2.11) 砌體中的襯墊料和乾填料	32
(2.12) 砌體中的鋼筋、錨栓和拉結條	32
第三章 磚石砌體及其物理力學性質	33
(3.1) 砌體的類型、組別、標號及對其要求	33
(3.2) 大塊及中塊砌體	34
(3.3) 整磚實心砌體	35
(3.4) 塊磚和碎磚的實心砌體	39
(3.5) 形狀不整齊的磚石砌體	40
(3.6) 帶有澆置填充物、填料、嵌料、砌面及空洞的各種磚石混合砌體	42
(3.7) 配筋砌體	45
(3.8) 無砂漿的乾砌體	47
(3.9) 砌體的傳熱性、傳聲性和單位體積重	48

(3·10) 磚石砌體的耐久性和耐火性	49
(3·11) 磚石砌體的溫度變形	51
(3·12) 砌體的收縮和沉陷變形	53
(3·13) 荷重下砌體的變形	54
(3·14) 砌體受壓時變形和應力間的關係	55
(3·15) 無筋和配筋砌體的彈性係數	57
(3·16) 冬季施工的砌體的物理力學性質	59
第 四 章 砌體抗壓強度	60
(4·1) 砌體受壓工作的類型及其強度的確定	60
(4·2) 砌體抗壓強度和磚石與砂漿強度間的關係	61
(4·3) 實心磚砌體的抗壓強度	64
(4·4) 中塊砌體抗壓強度	67
(4·5) 大塊砌體抗壓強度	68
(4·6) 石膏混凝土塊和陰乾塊及磚砌體抗壓強度	68
(4·7) 塊石和塊石混凝土砌體抗壓強度	68
(4·8) 帶橫向配筋砌體抗壓強度	69
(4·9) 帶有澆置填充物、填料、砌面和空洞的混合砌體抗壓強度	72
(4·10) 帶有縱向配筋或帶有混凝土或鋼筋混凝土的砌體抗壓強度	74
(4·11) 早期荷重的砌體抗壓強度	76
(4·12) 冰融期內砌體抗壓強度	77
(4·13) 冰融後經過一個月砌體抗壓強度	78
第 五 章 受壓時砌體的穩固性(縱向彎曲)	80
(5·1) 縱向彎曲時砌體的負荷能力	80
(5·2) 當砌體縱向彎曲時,臨界荷重和應力降低係數的計算公式	82
(5·3) 配筋和混合砌體的縱向彎曲	83
(5·4) 早期荷重和在冰融期內砌體的縱向彎曲	84
第 六 章 砌體抗承壓、抗切和抗拉(軸心和受彎時)強度	85
(6·1) 砌體抗承壓強度	85
(6·2) 砌體中局部荷重的分佈	87
(6·3) 砌體抗切(滑動、剪切)強度	89
(6·4) 無筋砌體軸心抗拉強度	91

(6.5)	配筋或加強的砌體軸心抗拉強度	93
(6.6)	彎曲時砌體抗拉和抗切強度	95
(6.7)	配筋砌體抗彎強度	97
(6.8)	在冰融期內砌體抗切、抗拉和抗彎強度	99
第 七 章	偏心受壓時砌體的強度	100
(7.1)	砌體偏心受壓的工作情形	100
(7.2)	砌體偏心受壓負荷能力與偏心值間的關係	100
(7.3)	偏心受壓時砌體強度的計算公式	104
(7.4)	偏心受壓時橫向配筋砌體的強度	108
(7.5)	偏心受壓時縱向配筋砌體的強度	109
(7.6)	早期和冰融期內當偏心受壓時砌體的強度	111
第 八 章	房屋和建築物中磚石結構的構造與計算	112
(8.1)	砌築結構設計的基本規則	112
(8.2)	應用砌築結構的房屋和建築物的類型	114
(8.3)	砌築結構中強度和穩固性的安全係數	118
第 九 章	房屋牆壁和立柱的構造與計算	121
(9.1)	砌體牆壁和立柱構造草圖	121
(9.2)	牆壁和隔牆的配筋	121
(9.3)	房屋中牆和立柱的一般工作條件	124
(9.4)	加於房屋牆壁和立柱上的主要荷重	125
(9.5)	在牆壁和立柱中由垂直荷重所產生的力	127
(9.6)	在牆壁和立柱中由側向荷重所產生的力	132
(9.7)	房屋中牆壁和立柱設計規範的構造要求	137
(9.8)	牆壁和立柱受作用力的計算程序	142
(9.9)	立柱軸心受壓時的計算例題	145
(9.10)	多層住宅房屋外牆計算例題	147
(9.11)	生產房屋牆壁的計算例題	149
第 十 章	地下室牆和房屋基礎的構造與計算	152
(10.1)	地下室牆和基礎的一般構造要求	152
(10.2)	地下室牆和坑口牆的工作條件	153
(10.3)	基礎的工作條件、構造和計算	156

(10.4) 地下室外牆和其基礎的計算例題·····	157
(10.5) 立柱下基礎的計算例題·····	159
第十一章 屋簷、女兒牆和擋土牆的構造與計算 ·····	161
(11.1) 屋簷、女兒牆和擋土牆的一般工作條件·····	161
(11.2) 屋簷和女兒牆的構造·····	163
(11.3) 屋簷的荷重和計算程序·····	165
(11.4) 屋簷計算例題·····	167
(11.5) 陽台和房屋突出部份的構造與計算·····	169
第十二章 過梁、拱和邊界梁的構造與計算 ·····	171
(12.1) 牆壁中門窗口上的平過梁和拱形過梁結構·····	171
(12.2) 平過梁的工作條件和計算·····	174
(12.3) 中間過梁及邊過梁的計算例題·····	180
(12.4) 拱形過梁和拱的工作條件與計算·····	182
(12.5) 大跨度的配筋過梁·····	184
(12.6) 梁——牆、邊界梁和帶有勁性鋼筋的過梁·····	185
第十三章 磚石樓蓋的構造與計算 ·····	189
(13.1) 磚石樓蓋結構草圖·····	189
(13.2) 鋼筋磚和陶土磚的平樓蓋·····	190
(13.3) 圓筒形穹隆和樓蓋中的小穹隆·····	192
(13.4) 集合形——風帆狀的和球形的樓蓋·····	194
(13.5) 雙曲薄壁穹隆頂蓋·····	196
第十四章 在冬季條件下或有地震作用時房屋設計中的構造和計算的要求 ·····	201
(14.1) 在冬季條件下建築磚石結構時的設計要點·····	201
(14.2) 當有地震作用時設計磚石結構的要求·····	204
第十五章 按許可應力計算方法 ·····	207
(15.1) 概述·····	207
(15.2) 軸心受壓·····	207
(15.3) 局部受壓·····	209
(15.4) 偏心受壓·····	210

(15.5) 彎曲.....	212
(15.6) 直接受剪.....	212
(15.7) 計算例題.....	212
附 錄	214
附表 I-1 混合砂漿和水泥砂漿的配合比.....	214
附表 I-2 石灰砂漿配合比.....	215
附表 I-3 黏土砂漿配合比.....	215
附表 I-4 石膏砂漿和水硬混合石膏砂漿配合比.....	216
附表 II-1 用重砂漿砌築的磚及其他磚石砌體,當其每層高度為5-14公分 時的抗壓極限強度.....	216
附表 II-2 用重砂漿與輕砂漿砌築的實心混凝土塊及鋸成和細琢天然石砌 體的抗壓極限強度.....	217
附表 II-3 用重砂漿及輕砂漿砌築的每層高度為18-30公分的空心混凝土 塊砌體的抗壓極限強度.....	217
附表 II-4 形狀整齊的低號天然石及土坯砌體的抗壓極限強度.....	217
附表 II-5 陶土空心磚砌體的抗壓極限強度.....	218
附表 II-6 經過三個月期間的亂石砌體的抗壓極限強度.....	218
附表 II-7 由混凝土標號決定的塊石混凝土抗壓極限強度.....	218

第一章

總論

(1.1) 砌築結構的發展階段

上古人民穴居野處。曙人時期的北京人(約五十萬年前)住在天然岩洞裏;距今約十萬年前,舊石器時代將開始,房山縣周家店發現的山頂人,仍住在天然岩穴內;不過中國的新石器時代,何時開始,尙不明瞭,到新石器時代末期(大約四千五百年前),已發現有人工建造的豎穴(河南澠池仰韶村及山西萬泉等處)。

木結構大約發生於銅器時代開始的時候。這時木結構有兩種型式:即井幹式(牆也是用木料堆成)及木架式(比井幹式可能遲些)。根據發掘河南安陽縣殷故都的結果,有成排成列的柱礎,可知殷代房屋已用木架式了。

這種木架式房屋,因材料的關係,在原則上乃形成構架制,使中國建築成為東方三大建築系統之一。在這種房屋中,屋頂的荷重,傳向梁柱,則牆壁除本身重量外,不承受其他荷重,故能自由地開設門窗,以達到採光與通風的要求,這尤其適合於我們具有各種不同日照和風向的廣大國家。同時因房間可用板壁等隔開,於是樓上的隔間,絕不為樓下的隔間所拘束,能够靈活機動,隨需要而決定。除了近代的鋼筋混凝土及鋼構架之外,只有中國建築,在三千餘年前,即具備着這種優點。所以可以說,我們是人類歷史上最先使用構架原則以建造房屋的民族。

在殷代以前的黑陶文化時期(約相當夏代),已發現版築的城牆,也許當時房屋的牆壁也是用黏土做成的版築牆。這種牆僅為防止風雨的侵入及防止風壓力使梁柱發生傾斜,而並不承擔其他荷重。不過版築牆不耐風雨的剝蝕,於是將屋簷跳出,後來房屋規模漸大,牆因之加高,屋簷跳出更長,又因採光及緩和簷溜的關係,乃造成曲線形的屋頂,結果鸞宇翬飛,其美麗壯嚴,為世界上任何一種建築所未有。至於它的創始年代,尙無足夠的證物,可以引用。據記載,似乎西漢已經有此類屋頂了。

殷代以後，逐漸改用日光晒乾的粘土磚砌牆，後來才有燒製磚，不過周末只發現燒製的瓦，西漢墳墓中才有磚。至於應用到房屋方面，始於何時，現在還沒有確實的證明。六朝時磚的用途更廣泛，其中有完全用磚造成的塔，出簷部份，用磚砌成疊澀代替樓閣式木塔中的斗拱橡櫨；但爲材料性能限制，伸出不能太長，使塔外觀產生新的比例和式樣。

我國所採用作建築的天然石料，普通爲花崗石、石灰石、砂石、大理石等，多用於台基、欄干、柱礎、地面等處。此外北京附近尚出產一種顏色純潔，且適用於雕刻的大理石，明清時作宮殿廟宇的台基、欄干，在藝術方面有很高成就和評價。

磚石砌築的廣泛採用，於是因跳出不能太長而發生影響到民族形式的問題；但是我們先代的勞動人民，高度發揮他們的智慧，除採用上述的疊澀外，另外還創造山花蕉葉、叢密的華拱、方澀或方澀下加蓮瓣等辦法以及在明清時更採用掛簷板，梲混曲線，垂蓮柱所構成的屋簷，使整個外形將不因出簷短而損失其風度。可見我們的民族是如何善於應用智慧來創造自己所熱愛而又適合需要的民族形式。

琉璃瓦的製造，始於北魏中葉，後來又做成琉璃磚，北宋所建的開封佑國寺鐵塔共十三層，高三十六丈，即完全用琉璃磚造成。到明代在瓦內摻拌陶土，以增加其強度，同時琉璃磚亦自明代更大大發達起來，如蜚聲世界的南京報恩寺的琉璃塔，便是明初作品。

羨拱的使用，雖傳說洛陽北郊的東周墓中，已有磚拱，但非正式紀錄。到西漢末年，才有實物證明，拱和穹窿多用於淺葬的墳墓內。後來逐漸應用到其他的建築。例如隋李春所造的趙縣永濟橋，爲單孔開式石拱橋，跨長 37.47 公尺，外形極爲美觀，根據考證，該橋實爲世界上最早的開式拱橋。此外南京靈谷寺及蘇州開元寺中的無梁殿，俱爲磚的穹窿結構，建於明代，至今並皆完好如故。

我國古代的城牆，多半用版築。秦代用亂石和土造長城，西起臨洮，東迄遼東，綿延數千里。到明代中葉，改爲磚造，規模偉大，爲世界工程中的巨璧。

我國不但在建築實踐方面，有着許多輝煌的成就，而在建築著作上亦有其偉大的貢獻，如周禮“考工記”中的匠人篇，則係遠在公元前數百年著述的建築和都市計劃文字；宋李誠的“營造法式”刊於宋崇寧二年（公元 1102 年），爲中古時期世界上有名的建築法典。此外如明午榮等的“營造正式”及清元禮等的“工部工程做法則

例”，俱在建築上有一定的貢獻。

清代鴉片戰爭後，我國的建築受到歐洲的影響，於是遂有承重牆的建造，木架式的構架即為桁架式的屋頂所代替。這時對牆壁不但有穩固和耐久的要求，同時亦要求其有足夠的強度，磚石砌築乃成為結構本身中不可分割的一環，研究和確定其計算方法，自屬必然的趨勢。

在歐洲方面，遠在數千年前，即已採用未經加工及具有整平邊的天然石來建造較大的房屋及其他建築物。

以後逐漸開始採用人造石。最先使用的亦只是在太陽中晒乾的黏土小塊及黏土磚，後來才有燒製磚。

砌築結構大都用於房屋及其他建築物中承受垂直荷重的部份，例如牆、柱、橋墩及基礎等。孔洞上的結構通常用整塊大石跨過整個跨度。砌體係用手工進行工作，因此耗費大量的勞動力和時間，而當時完成這些工作的勞動價值是很低賤的。古代埃及希臘等建造的房屋和建築物（金字塔、城牆、碉堡、廟宇等）都異常笨重和龐大，後來房屋的牆壁開始用較小的石塊和砂漿砌築。同時砌築穹窿亦得到廣泛的發展。

跨度較大而複雜的穹窿，拱和圓頂結構亦漸次出現，雖然這些結構相當笨重和龐大，但其式樣和比例皆有很大的改良。許多房屋和橋梁結構到現在已成為古典建築的典型，而其構造方面亦成為工程建築中使人非常感興趣的範例。

以後在資本主義發展時期，建築物的型式和用途都有着顯著的改變，這時建築工廠，公用與民用的房屋以代替過去的廟宇和堡壘等。

砌築結構的發展和改良，其過程雖然很慢；但是也從未間斷過。為了使房屋內能取得充足的光線，因此就要求在牆內建造大的窗洞和採用狹窄的窗間牆。同時為了經濟起見，要求儘可能地減少各種類型砌築結構的斷面尺寸，首先減少房屋外牆的厚度。在氣候條件許可的地方，外牆可考慮只用一塊磚或一塊半磚砌成。

十九世紀建築的特徵為建造了各式各樣的磚石建築物，特別是多層的房屋。磚石結構因為具備着許多優點，故得到廣泛的應用。

強砂漿及後來水泥的發現，更進一步地提高了磚石砌體的質量及其在建築中的價值。

在鋼筋混凝土發明以前很久，即已採用磚石結構的配筋。起初用錨柱或聯結桿以承受拱和穹窿的推力以及地震和動力作用時的衝擊力。此後為增加房屋的剛性和防止基礎不均勻沉陷時房屋的傾斜起見，則在牆及基礎中埋置鑄成和銲接的梁及拉結條。在常受地震的區域（如蘇聯的克里木）內，砌體不但用金屬而且用木料加強之。

由於軋鋼和鑄鋼生產技術的進步，房屋和建築物個別部份採用了金屬結構（用柱代替了墩，梁式樓蓋及屋頂桁架代替了笨重龐大的拱和穹窿等）。

矽酸鹽水泥的出現促使混凝土和鋼筋混凝土的發明，對各種型式作用的荷重和應力（受壓受彎及受切等）具有很大抵抗力的這種新材料所造成的結構是較磚石結構顯得輕而美觀，後者在基本上只有當受壓時能很好地工作着。除此之外，當應用鋼筋混凝土於建築實踐中所累積的實驗及經驗的研究，容許以很大程度精確這種新材料結構的計算，及掌握其在建築中實際的強度安全。於是鋼筋混凝土很快地得到廣泛的應用，而顯得較笨重的磚石結構遂逐漸為其所代替。

為使磚石結構現代化，必需在考察其受力及計算精確的範圍內作理論及試驗的研究。十九世紀末葉蘇聯學者及工程師們（勒·得·帕露斯庫廖庫夫，斯·依·貝爾山斯基，依·帕·伯洛考非也夫，依·斯·帕多而斯基，恩·克·勒赫金，亦·渥·巴東，格·帕·畢列得列），在解決拱、穹窿、圓屋頂、房屋的墩柱以及橋墩牆土牆中應力分佈之靜力學的複雜問題上作了很大的貢獻。

研究磚石結構的靜力學，砌體本身及砌築結構，且進行適當的試驗，這種工作，大約開始於三十年前左右，而主要的是在蘇聯。其廣泛的發展即在蘇聯國民經濟工業化時期開始的同時。

新的建築任務和工業材料中大量的需要，使建築師採用更合理而經濟的砌築結構。這些工作不但需要相當的技術計算，而且需要以實驗室的研究工作作為基礎。這種研究工作在蘇聯工業建築中央科學研究院磚石結構實驗室成立前，已有阿·克·古菲、依·依·依林等工程師及維·阿·嘉斯切夫教授等在進行着。

首先明確了磚石砌體和結構的安全係數之概念及定義，並且清除了關於在這種結構中要求很大強度安全的不正確觀念。以前認為安全係數是磚或石的抗壓強度限值與砌體的許可應力間的比值，而現在按實驗室在砌體試件上所作的壓碎試

驗的結果確定此係數為砌體本身的強度限值與許可加置其上的應力間的比值。這種係數代替以前的8~10，在通常實踐中採用的許可應力下，為不大於3.0。

理論和實驗進一步的研究，接觸到砌體的受壓工作及確定砌體強度與其組成部份（磚石及砂漿）強度間的正确關係。許多資本主義國家，包括美國在內，都認為砌體強度僅是磚石強度的函數，而不注意膠合料的節省，因為資本家僅對大量傾銷水泥感到興趣。在蘇聯計劃經濟的條件下，膠合料的節省有着很大的意義。1925年蘇聯的“房屋設計技術條件”中即已指出砌體強度係根據磚石及砂漿的強度而定。

蘇聯勒·依·奧尼西克教授在工業建築中央科學研究院磚石結構試驗室研究的基礎上，根據磚石和砂漿的強度，準確了砌體強度的計算，作了極有意義的貢獻。該試驗室在奧氏領導以及科學技術碩士依·特·郭托夫、斯·阿·謝苗佐夫及阿·阿·西士金等共同工作下，使各種類型的磚石及砂漿所造成各種不同的砌體對縱向彎曲、拉、切、偏心受壓及承壓等工作條件準確化。

蘇聯恩·阿·保保夫教授所擬訂的砂漿強度理論，後來又經維·帕·尼克拉索夫教授加以發展和補充。為尼氏所建議並經維·阿·嘉米科工程師用試驗證實了的砌體網狀配筋，在很大的程度上使可能提高砌體的強度。阿·阿·格復斯其夫教授和阿·帕·華西列夫工程師的工作證實了可以採用不配筋的平過梁。科學技術碩士姆·維·契爾帕也夫及阿·阿·西士金等的工作證明在冬季可以用凍結法建築砌體，帕·亞·克門契夫教授及帕·維·蘇昔夫教授等對研究磚石結構亦作了很大的貢獻。

在蘇聯偉大的衛國戰爭以前所頒佈的規範和印行的教科書保證了在建築中砌築結構廣泛的應用和發展，並鞏固了蘇聯在創造磚石結構新科學上的優越性。

由於蘇聯學者和實際工作者的巨大成就，因此使可能設計和建造較前更輕更新穎的磚石結構，當房屋和建築物毋須採用混凝土或鋼筋混凝土時，則砌體建築可以與混凝土或鋼筋混凝土建築相媲美。

在戰前建築的實踐工作中，磚石結構已經受到嚴重的考驗，此種結構表顯出它的優點和缺點。實踐工作指出，磚石結構除保證適當的強度以外，尚須特別注意其耐久性，即在潮濕時使砌體不致受濕氣及凍結的影響而遭受破壞。

在戰爭時期，蘇聯的磚石結構仍繼續不斷的發展和改良。在1943年蘇聯人民