

骨架混凝土隔牆 和輕型牆

全蘇政治及科學知識普及協會
列寧格勒科學技術宣傳處 著

712
建築工程出版社

骨 架 混 凝 土 隔 牆 和 輕 型 牆

中央建築工程部設計總局譯

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

建築工程出版社出版

• 一 九 五 四 •

內容提要 本書敘述蘇聯最新採用的骨架混凝土隔牆和輕型牆的結構理論和施工方法；並詳細地說明其試驗結果及用途。對於降低建築造價、節約使用稀有的建築材料，是具有重要意義的。可供設計、施工技術人員參考。

原本說明

書 名 Каркасбетонные перегородки и легкие стены

編 著 者 В. П. Шипков

出版者 Производственно-издательский отдел ЛНТИ.

**出版地點
及 日 期** Ленинград--1953

書號 009 787×1092 1/32 16 千字 21 定價頁

譯 者 中央建築工程設計總局

出版者 建 築 工 程 出 版 社
(北京市東單區大柵欄胡同 32 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 052 號

發行者 新 華 書 店

印刷者 北京清河聯合工廠印刷廠
(北京市宣武門外自新路 21 號)

印數 0001—7,000 冊 一九五四年七月第 一 版

每冊定價 1,600 元 一九五四年七月第一次印刷

在第五個五年計劃中，規定了國家住宅建設的遠大計劃。因此，對這方面的投資，較前幾個五年計劃將增加到兩倍。（第十九次黨代表大會關於發展蘇聯第五個五年計劃的指示 1951—1955）。

第十九次黨代表大會的決議是黨和蘇聯政府，對勞動人民的物質生活不斷關懷的一個顯明的證據。

爲了進一步改善工人和職員的居住條件，在第五個五年計劃的指示中規定，要大力擴充住宅建設。

在許多城市和工人村中，根據國家建設的方針，將建造總面積約一億零五百萬平方公尺的新住宅。在許多城市和工人村內的個人住宅建造方面，國家將給予協助；除由居民本人擔負一部分費用外，並由國家給予貸款。

在進行大規模建設中，不斷地降低建築造價和節約使用稀有的建築材料問題，是具有最重要意義的。

在爲實現這一任務而展開的鬥爭中，工程施工人員特別是善於利用很經濟的隔牆和輕型牆；它雖屬於次要的構件部分，但它是一種大量採用的結構，在建築工程節約方面是佔有顯要地位的。

總的說來，僅在隔牆建造一項，每年需耗用數百萬立方公尺的木材。

抹灰板牆要消耗這巨大數量木材中的一大部分。雖然抹灰板牆造價高昂、勞動繁重、所需木材也比其它任何結構的隔牆爲多，但仍用爲解決隔牆建造的基本方法。

很明顯，抹灰板牆對建築物的防火安全是很不利的，因爲抹面

層既不能充分保護木材，同時在木隔牆中常有的空隙，也容易引起着火的危險。

但是，木隔牆在所有的建築手冊和參考書中，至今仍佔有主要地位。

以大量的木材去製造隔牆，是絕不能容忍的，因此必須採用更為經濟的結構。為了降低建築造價、節約木材和提高建築物的防火安全，就應當特別要利用骨架混凝土隔牆和輕型牆，其原因就在於它的施工簡單，非常經濟，並且需要稀有的建築材料為數很少，較採用其他多種常用的隔牆結構更為有利。

列寧格勒的建築工程人員們，根據本文作者的建議，由1947年就開始採用了此種結構並在許多建築物中建造了數萬平方公尺的骨架混凝土隔牆。（附註：本文作者於1934年在列寧格勒城外大街二十八號房屋中建造了第一批骨架混凝土隔牆。從1947年開始在真理報街八號和十號、德資爾任斯基街四十二號、共青團街二十三號等房屋、及羅諾索夫工廠、牛奶廠、礦業專科學校、技術專科學校和許多其他的一些建築物中，都陸續採用了此種隔牆。）

骨架混凝土隔牆，按其製造方法，可分下列三種：

- (一)現場澆灌的；
- (二)裝配式的小型預製板；
- (三)裝配式的大型預製板。

澆灌的骨架混凝土隔牆最為經濟，製造也簡單，因此被廣泛地採用。

裝配式的隔牆也被採用，但範圍較小。至於大型預製板，在目前尚未應用與製造，僅作為建議提出。

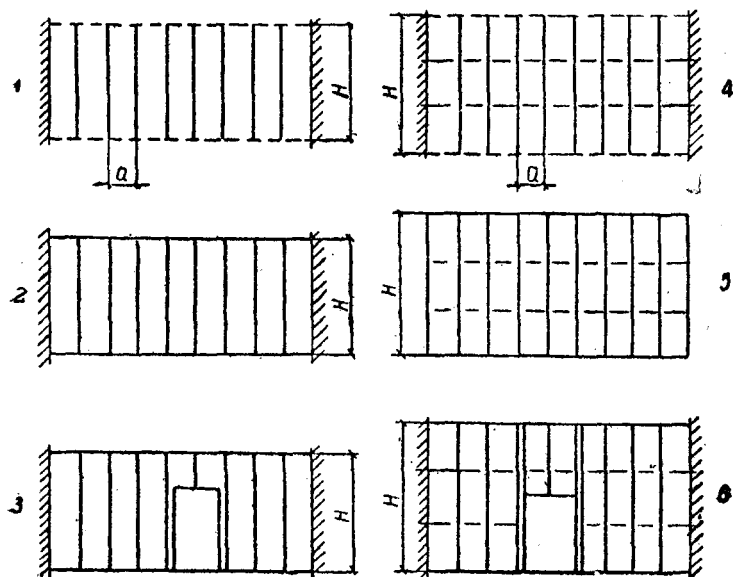
按照隔牆種類，也可建造用於建造低層建築物的經濟骨架混凝土牆。

一 澆灌骨架混凝土隔牆

澆灌骨架混凝土隔牆就是輕骨架(木的或利用舊鐵管)中間填以極薄的混凝土——即內含少量黏和料如水泥、石灰、石膏等。

上述混凝土可稱為最低標號的混凝土,其強度為每平方公分10—4公斤。

圖 1. 隔牆骨架示意圖



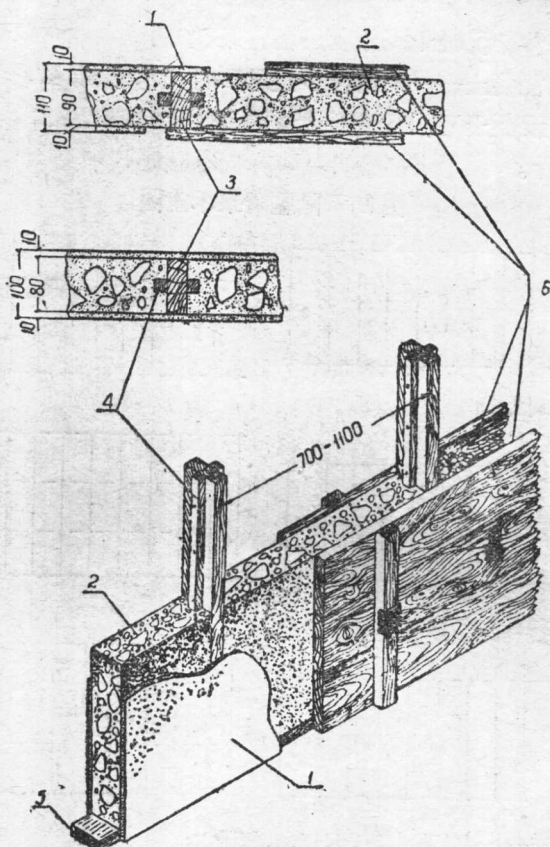
左——隔牆高3.5公尺以內,無橫木;

右——隔牆超過3.5公尺,帶橫木;

1和4無框邊;2和5有框邊;3和6有門孔。

在極少耗用稀有材料條件下，輕型骨架和較小強度的混凝土的結合，在施工方便和保持隔牆有足夠強度方面是非常有利的。

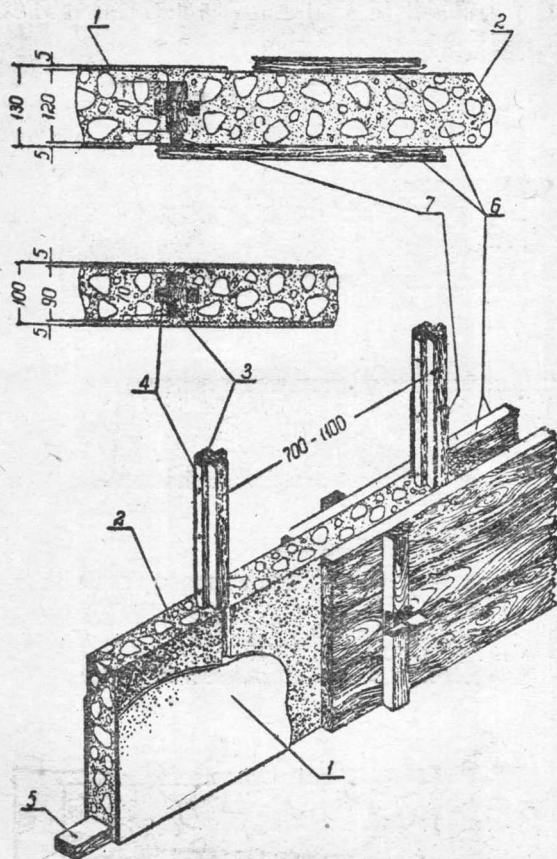
圖 2. “甲”式隔牆詳圖(骨架帶薄保護層者)



1. 5—10 公厘厚粉刷層或片料護面；2. 最低標號混凝土(見表 3)；3. 骨架立柱；4. 用廢料或木條做成的雙層板條；5. 骨架的下部框邊；6. 模板(用木板釘成的帶有拉緊裝置的預製板排)。

骨架是上下固定的一排立柱組成的，如圖 1 中的 1—6 示意圖。如若立柱是用方木作成，則其斷面可見附表 1。方木尺寸應根

圖 3. “乙”式隔牆詳圖(骨架帶厚保護層者)

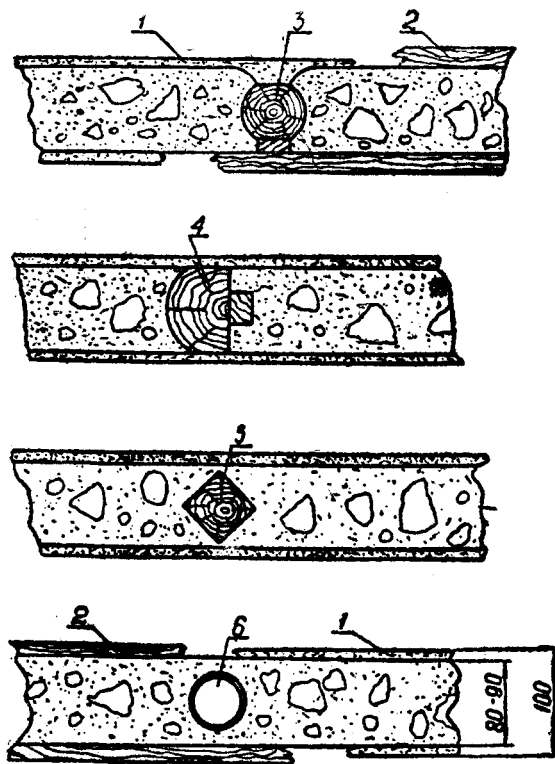


1. 粉刷層厚 5—10 公厘或用片料釘鑲；2. 最低標號混凝土 (見表 3)；3. 骨架立柱；4. 由廢料或木條做成的雙層板條；5. 骨架的下部框邊；6. 模板(用木板釘成或帶有拉緊裝置的裝配式板排)。

據支柱距離(700—1100公厘)以隔牆的高度決定之。支柱距離則應根據混凝土的強度(標號),並按照附表 2 所示之尺寸為700—1100公厘。

為使骨架與混凝土能堅固連結,可在方柱兩邊釘以廢料、木條、雙層木板條及其他等(圖 2 和 3)。

圖 4. 骨架立柱種類

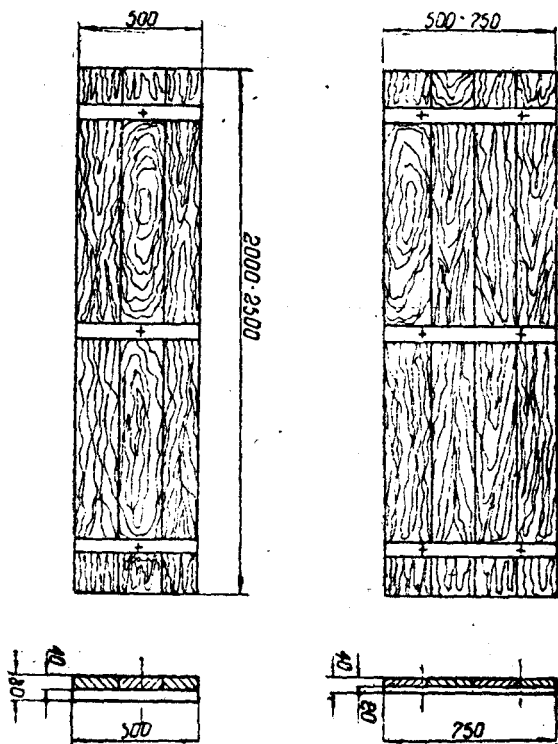


1. 粉刷層或用片料釘鑲; 2. 模板; 柱: 3. 圓木柱; 4. 厚木板柱; 5. 方木柱; 6. 舊鐵管柱。

支柱可用小圓木、厚木板和板皮、方木以及舊鐵管製造(圖4)。
當隔牆高度超過 3.5 公尺時，則應在柱間加水平橫木(圖 1 中 4—6 示意圖)。

門、搖頭窗和其他構件的槓子木，按照混凝土填充的厚度製造，與骨架同時按裝，並將其固定在加強的，即雙層的或加厚的骨

圖 5. 裝配式模板之板排



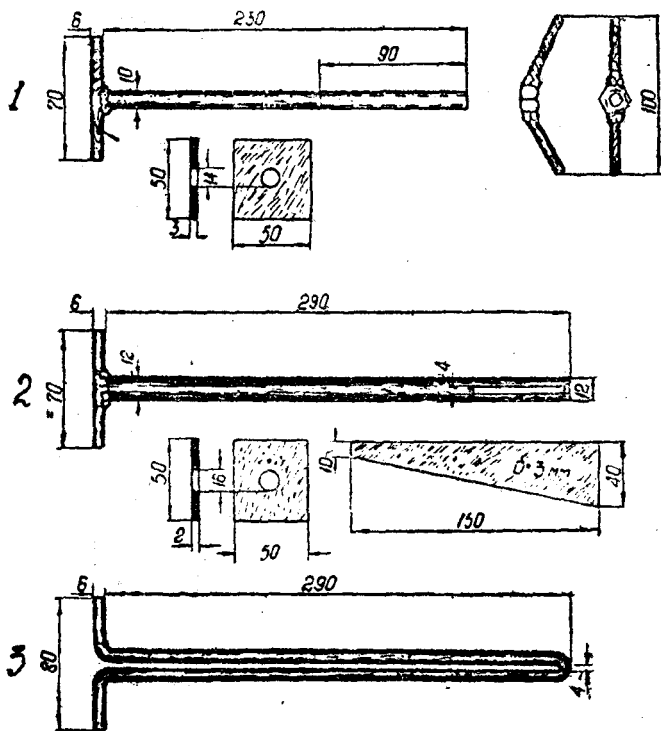
上圖——由厚 20 公厘的木板製成；下圖——由厚 40 公厘的木板製成。

架柱上。

模板可用木板做成，釘在骨架上（釘入深度2—3公分即可），但在築造大量隔牆時，使用製造最簡單的工具式拼板或板排（釘在一起的未經鉋光的木板）則更為方便。

板排用蝴蝶螺帽栓或楔子形拉桿裝置拼合之（圖5和6）。

圖6. 工具(固定)模板用的零件



1. 帶有蝴蝶螺帽和墊板的螺栓（用於厚約80—120公厘隔牆及厚20公厘木板做成的板排）；2. 帶有孔隙的螺絲（用於厚約80—100公厘的隔牆及厚40公厘木板做成的板排）；3. 直徑6公厘鋼筋做成的拉桿。

如做“甲”式隔牆，即是骨架帶有薄保護層者（圖2），則模板可緊密地釘於柱上，如此，在粉刷後骨架立柱即具有厚度僅為5—10公厘的粉刷層（見圖2）。

當建造“乙”式隔牆，即骨架帶有加厚蓋層者（圖3），在架模板時可在柱兩邊墊一臨時木條，它於拆模板後就可隨之撤除。由於這些墊木條的關係，隔牆混凝土部分的厚度可不必根據柱之尺寸來定，而保護層的厚度可增加到與墊板相同的厚度。

模板板排一般寬500—800公厘，長2000—4000公厘。如板排用厚20—25公厘的板做成，則裝置時需用6—10個螺栓分作兩行；如拼板厚為40公厘時，則用3—5個螺栓排作一行即可（用於寬500公厘的板排）。

表3所列舉的一些最低標號混凝土的配合法，曾在生產中試驗過（其中第13和14號方法僅在試驗室試驗過）。當然，這一種性質的混凝土也可以由其他的膠合材料如雪花石膏（石膏）、石灰等中取得。應當注意：根據最近的試驗，在表3中的石灰是可以用肥黏土來代替。

視混凝土澆灌緊密程度，單位體積重和強度指標有極大的不同。在鋸末鉋花混凝土上，表現尤為顯著。

混凝土填充料的主要原料為建築廢料（如碎磚、粉刷殘渣、沙、木屑等），各種爐渣、鋸末鉋花、爐灰及其他當地不感缺乏之材料。

為了使廢料的尺寸不超過50—70公厘，同時使混凝土混合物能在兩塊模板間順利通過，建築廢料和礦渣應預先篩過或者用碎石機打碎。

混凝土可作得更堅硬些，即使其有最少的含水量。其最簡單的檢驗法，是把混凝土混合料握成緊密的一團時，僅某處滲有水滴“汗浸”；水分不足時，混合料即不能膠黏成團，若水分過多時，則將水泥同時擠出。

在混凝土很好地混合後便灌入模板中，並輕輕夯築插實、敲擊模板等方法使之緊密，直至在其縫中呈現灰漿為止。

模板的一面有 250—300 公厘不到頂棚，這空隙用混凝土混合物填起並用板保護之；有時用灰漿砌磚和預製混凝土塊以及他種材料填砌上去。

拆除模板期限很快，如用 200—250 標號的波特蘭水泥，當溫度在 15—18 度時，拆除模板僅經過 10—12 小時，即澆灌混凝土後之次一日。這樣就大大加速工程進度，更加節省木材，並能把模板很完整地保存下來。

實際經驗證明，工具式模板的使用次數超過了四十次，即在裝拆四十次後 模板還能完全適於繼續使用。

在模板拆除後，趁混凝土還很軟的時候，應立即除去或填補凸凹不平部分，以修正打混凝土的缺點。

為使隔牆表面美觀，可用片材鑲面；預製抹面板、紙板，但若用乾薄層抹面則更為經濟，在此種情形下即稱它為粉刷更為適宜。視表面的加工正確和清潔程度可作粉刷層厚為 5—10 公厘。

骨架立柱寬度不大，而其表面粗糙時（未經鉋光及削平的），則柱上灰漿是很堅牢的。但有時因木料乾縮和混凝土收縮，沿骨架柱處，在個別的粉刷層表面出現細的裂縫。為避免出現裂縫，不能在拆除模板後立即粉刷，而須經過 10—14 天再進行粉刷。因為在這個時期內，它的乾縮程度已達到不致由後來的發展再影響於隔牆。

表 4 中列舉出比較常用的隔牆結構上所使用建築材料的消耗量，包括有骨架混凝土隔牆（按混凝土之配合法區分隔牆為三種不同方案）。

由這個表中我們可以看到骨架混凝土隔牆是最經濟的。

骨架混凝土隔牆的木材消耗量（模板損耗在內）比木隔牆要小

4/5—9/10, 亦即是比裝配式板隔牆小同樣的數量; 使用釘子也大大減少; 木板條也毋須採用; 同時大大地減少了抹灰體積 (用一層厚5—10公厘的粉刷層代替了厚20—30公厘的三層灰泥), 節省了膠合料的使用量。骨架混凝土隔牆與裝配式板隔牆相比較時, 骨架混凝土隔牆所使用的膠合料要節省 $1/2-2/3$, 每平方公尺板牆需40—60公斤的膠合料, 而骨架混凝土隔牆有15—20公斤即可。

這種結果並不是偶然的, 因為在任何條件下, 澆灌的 (即在現場澆灌混凝土的) 填充物可能是比裝配式平板的堅固性要弱些。因為要使裝配式平板在運輸及按裝時能受得住附加應力, 就必須把平板做得比較堅固些。因此, 裝配式平板總要比澆灌混凝土需要較多的膠合料。

在表4的最後一縱欄中所列出的全部材料價格, 是按列寧格勒價格計算每平方公尺隔牆的價格。骨架混凝土隔牆每平方公尺的材料平均價格為6—7盧布; 裝配式平板牆為12—16盧布; 抹灰板牆15—20盧布。最便宜的骨架混凝土隔牆的材料價格為4盧布63戈比, 而當時最便宜的裝配式板隔牆需要11盧布85戈比。

由上面的數字我們可看到骨架混凝土隔牆實際上是最經濟的, 因為所使用材料的價格比其他隔牆節省 $1/2-2/3$ 。其總值約比抹灰板牆小一半。

由於骨架混凝土隔牆內無空隙, 木材部分並包有不着火之混凝土, 就防火安全的觀點來講, 它可稱為是一種完全合理的隔牆。

由表3中看出, 骨架混凝土隔牆的自重為每平方公尺60—170公斤, 即比抹灰木板隔牆還輕一些, 這樣在不大堅固的樓板上必須裝置隔牆時, 是非常重要的因素。

很清楚, 隔牆的隔音主要關係着其重量的大小, 而骨架混凝土隔牆的重量則決定於混凝土填充層的厚度和其單位重量。因此,

對於各房間之隔牆，其使用混凝土單位重量為 900 公斤/立方公尺或 900 公斤/立方公尺以上（參看表 3:1—9 配合法），在普通厚度為 100—110 公厘時，是可以得到完全適當的隔音的。

住戶與住戶之間的隔牆厚度 130—150 公厘便已夠用。

輕鋸末鉋花混凝土，在隔音方面的效用尚少研究。但由經驗中得知，如按上述尺寸正確施工時，與較重混凝土還很少區別。

顯然，這種情形說明鋸末鉋花混凝土的特殊構成。

必須指出，隔牆的隔音效果，一般在很大程度上關係於隔牆與下面樓板結構間空隙的正確堵塞。經驗證明，由於沒有很好地堵塞留下的空隙，聲音很容易經過隔牆由一個房間傳到另一個房間。

在住宅、公用和工業建築中都可以採用骨架混凝土隔牆，尤其是對於分割房間、大規模的修理與房屋的修復以及獨身住宅建築等工程都更為適宜。

在建造澆灌骨架混凝土隔牆時，非得進行“濕”操作不可的話，那就儘可能廣泛使用機器，有節制地少用稀有的建築材料，以促使施工速度加快。另一方面，縱令在全部缺乏機械的條件下，亦可建造此種隔牆。

1. 需建造厚 100—110 公厘、高 3.0 公尺、使用建築廢料最廉價之混凝土的“甲”式隔牆，其骨架（帶框邊）照圖 1 中 2、3 圖。

按表 3 中第 1 號配合方法的混凝土為標號“8”，因此骨架柱間的距離根據表 2 為 900 公厘，柱之最小斷面根據表 1 為 25×90 公厘或 30×80 公厘（“乙”式隔牆為 35×70 公厘）。隔牆自重按表 3 為 170 公斤/平方公尺。每立方公尺混凝土所需之膠合料：水泥 60 公斤，石灰 35 公斤；每平方公尺隔牆（按表 4）：水泥 5—6 公斤，石灰 11—7 公斤。

2. 需建造重量約 60 公斤/平方公尺，高 3.5 公尺的“乙”式輕型隔牆。根據表 3 應用第 12 號配合方法標號“4”之混凝土，骨架柱

間距離按表 2 為 700 公厘。

柱之斷面按照表 1 應不小於 35×70 公厘。每立方公尺混凝土需要之水泥為 155 公斤；石灰 90 公斤（表 3）。每平方公尺隔牆需水泥 14 公斤；石灰 8 公斤（表 4）。

莫斯科建築工作者的經驗證明，澆灌骨架混凝土隔牆在新的住宅建築中亦可採用。從 1951 年起在首都的許多建築上都廣泛採用了莫斯科住宅建築工程公司製定的各種新式的骨架混凝土隔牆，這些隔牆與上述的隔牆不同，係以釘鑲於骨架上的乾灰板作為模板（小柱間隔為 400—600 公厘），其填充物為 1:3 至 1:6 的石膏和礦渣混合物（一份石膏或雪花石膏和 3—6 份的礦渣）。混合物乾得很快，因為石膏的凝固和硬化是靠礦渣天然水分，幾乎不需加水。

石膏礦渣混合物的澆灌，藉助於特製的、尺寸不大的活動轉運帶進行。凝固很快的石膏（雪花石膏）和礦渣的混合物，亦可採用模板（當沒有預製乾灰板時），然後照前述作粉刷層。

由計算證明，若澆灌骨架混凝土隔牆能得到廣泛採用，以代替目前使用的抹灰木板隔牆，工程施工人員就可以每年節省二、三百萬立方公尺的木材。這個問題完全可以在短時期內解決，因為製造骨架混凝土隔牆並不複雜，也不需要建造什麼特別的工廠、車間或作坊來建造它。

二 少層房屋的澆灌骨架混凝土牆

用上述建造隔牆的方法來建造輕牆，極為有利。骨架混凝土牆對於許多附屬雜用房舍、別墅、屋頂閣樓層、少層住宅房屋等是很適宜的。

這一種牆具有優越的技術經濟指標，例如用於住宅的牆比磚

牆（在同等熱阻）要薄至 $1/4$ ，輕至 $1/10$ 。

第一個試建的建築物肯定了澆灌骨架混凝土牆的實際的價值。

在列寧格勒城郊的里西諾斯村試建了一座使用骨架混凝土牆的別墅，骨架是木的，填以鋸末鮑花和鮑花礦渣混凝土（圖 7）。

在列寧格勒第一牛奶工廠建造了使用骨架混凝土牆的庫房，其骨架是用舊鐵管銲接，並與木製構件組合而成，鋸末鮑花混凝土配合比為 $1:1:8:8$ （水泥：石灰膏：鋸末：鮑花），牆由二個鉗工在十個工作日內作成。

同樣亦建造了一座不大的機器房。



圖7. 骨架混凝土牆的別墅
（列寧格勒里西諾斯村）

三 裝配式骨架混凝土隔牆

在第一節內已曾述及骨架混凝土隔牆，不僅能建造澆灌的，而且亦可作成裝配式的結構。

在這種情況下，骨架立柱必須嚴格遵照規定的距離按放，不僅要檢查正交隔牆平面的垂直度，並要檢查隔牆本身平面的垂直度。

在骨架固定後，用預先製好的及充分養護（裝置前）的低標號混凝土塊鑲入柱中的空隙。

在列寧格勒建設的實際工作中，順利地採用了水泥礦渣鮑花混凝土製成的板塊。

如列寧格勒住宅建築管理局工程師波喬金在 1947 年採用了混凝土配合比 $1:2:5$ （水泥：礦渣：木鮑花）；尺寸 $1.0 \times 0.5 \times 0.08$