

建築中採用大孔混凝土的經驗

П. С. 巴拉 著

建築工程出版社

建築中採用大孔混凝土的經驗

黎 鐘 譯

沈 光 鵬 校

建築工程出版社出版

•一九五五•

內容提要 本書扼要地敘述了大孔混凝土的特徵，並介紹了大孔混凝土在配製、澆灌和冬季施工中的一些經驗。

本書可供建築工程中工程技術人員參考。

原本說明

書 名 Опыт применения крупнопористого
бетона в строительстве

原 著 者 П.С.Бура

出 版 者 Ленинградский дом научно-технической
пропаганды

出版地點 及 日期 Ленинград—1953

書號200 6 千字 787×1092 $1/_{32}$ 印張 $\frac{3}{8}$ 插頁

譯 者	黎 鐘
出 版 者	建 築 工 程 出 版 社 (北京市東單區大方家胡同 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	建 築 工 程 出 版 社 印 刷 廠 (北京市安定門外和平里地壇)

印數 0001—1,600 冊

一九五五年十月第 一 版

每冊定價 (9)0,11 元

一九五五年十月第一次印刷

前 言

在第十九次黨代表大會關於發展蘇聯第五個五年計劃(1951—1955年)的指示中,規定了在五年計劃期間,主要建築材料的生產至少要增加1倍,提高主要建築材料的質量並擴大品種。規定增加磚產量約1~2倍,石板—1.6倍,磨砂玻璃—3倍。

在工業及城市建築方面,指示中責成大家應更堅決地採用新的先進砌牆材料,同時要擴大大塊礫渣混凝土和大塊混凝土的生產。

列寧格勒及各州的工廠生產的礫渣塊及磚,是不能保證對這些建築材料日益增長的需要的。

爲了完成建築計劃,必須廣泛地採用有效的砌體,以及在沒有磚和礫渣塊而有足夠的礫石和碎石的地方,採用大孔混凝土牆砌體。

無砂大孔混凝土的一般特徵

食品工業部於1950年在索赤城建築的療養院，採用了大孔混凝土。大孔混凝土是根據斯大林獎金獲得者Б.Г. 斯克拉姆塔耶夫教授、H.C. 波波夫及H.M. 奧爾梁金工程師的建議，而用作砌牆材料的。這種混凝土是在普通的混凝土攪拌機中配製，所用的水泥並不太多，而保溫質量接近於磚砌體。1952年在列寧格勒州，利用索赤城的建築經驗，在數千立方公尺的一、二層房屋建築工程中，採用了大孔混凝土(圖1、2)。

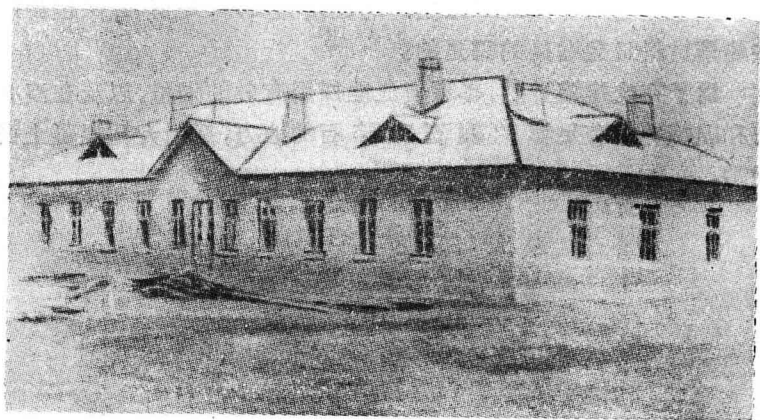


圖 1 大孔混凝土砌築的房屋牆壁。

製造大孔混凝土時，採用矽酸鹽水泥或礦渣矽酸鹽水泥，不用砂而用礫石或碎石作為集料，也可以利用輕的集料如碎磚、碎礦渣或凝灰岩碎石、燒岩類岩石等。

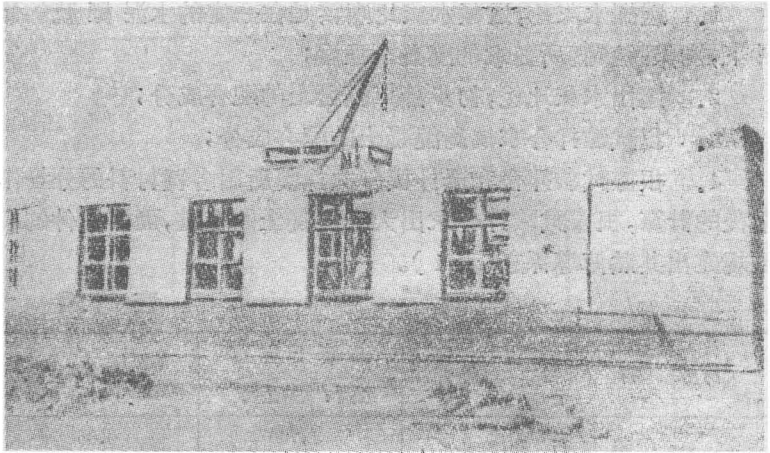


圖 2 混合型牆壁結構 大孔混凝土勒腳，矽酸鹽磚牆壁。

無砂混凝土多孔性的結構有它的優點，也有它的缺點。

它的優點是：

1. 傳熱性較小：例如，多孔混凝土的容重每立方公尺為 1,750~1,800 公斤，厚 55 公分的牆壁，其耐熱性能等於兩面抹灰以防進風的用冷砂漿砌的 2 塊磚牆；

2. 多孔混凝土的表面，無須按一般將普通木模板支撐，在混凝土牆上這就大大地減輕了築牆工作。模板是用護板拼成一個盒子，這樣就容易在水平方向和垂直方向移動。

大孔混凝土主要的缺點：

1. 配製和澆灌大孔混凝土時，工作很繁重，使建築的速度減慢；

2. 大孔混凝土要求牆壁兩面均需抹灰。

用大孔混凝土建築房屋，工程量很大時，必需組織實驗室以選擇混凝土的配合成分。混凝土的選擇是這樣的：

1. 選擇水灰比,這種水灰比應該是在一定的水泥標號的條件下,能保證我們所要求的混凝土強度;
2. 選出水灰比後,初步計算混凝土的配合成分;
3. 以試驗拌合來核對混凝土的配合成分;
4. 根據試驗拌合和攪拌機一次拌製所用各種材料的分量作最後的計算,根據試驗拌合求出大孔混凝土的容重,而按試件的容重規定出其熱傳導係數(表1)。

表 1.0

材 料 名 稱	混 凝 土 容 重 公斤/立方公尺	熱傳導係數
礫 石	1,700	0.65
	1,750	0.70
	1,800	0.75
卵 石	1,850	0.80
	1,900	0.85
碎 石	1,950	0.90
	2,000	0.95

大孔混凝土拌合物的配製

大孔混凝土的拌合物一般係採用粒徑為 5~60 公厘的礫石來配製。如採用大一級的礫石就會使混凝土的強度減低 20~35%。

在混凝土攪拌機中製造的拌合物,均有相同的配合成分和均勻地裹以水泥漿的礫石顆粒。

根據水灰比和摻入混凝土的水泥標號,實驗室對混凝土配合成分作的選擇和試驗,就很容易規定出大孔混凝土的強度。

以《400》《300》和《200》號的水泥配製無砂大孔混凝土時,其暫定配合成分、強度和容重列於表 2。

無砂大孔混凝土暫定配合成分 表 2.①

配合成分 (按體積計)	水灰比	水泥用量 公斤/立方公尺	潮濕狀態中的 混凝土容重 公斤/立方公尺	混凝土製成 量係數	暫時抗壓強度 公斤/平方公分	
					7天	30天
水 泥 標 號 《400》						
1:10	0.52	130	1950	0.88	35	50
1:12	0.55	110	1900	0.88	25	35
1:15	0.60	90	1850	0.90	15	25
1:20	0.65	70	1800	0.90	11	15
水 泥 標 號 《300》						
1:8	0.50	150	1950	0.87	35	50
1:10	0.52	130	1900	0.88	25	35
1:12	0.55	110	1850	0.88	15	25
1:15	0.60	90	1800	0.88	11	15
水 泥 標 號 《200》						
1:8	0.50	150	1950	0.87	15	25
1:10	0.52	130	1900	0.88	11	15

表中所列的強度指標，可以利用斯大林獎金獲得者 Б.Г. 斯克拉姆塔耶夫教授、H.C. 波波夫及 H.M. 奧爾梁金建議的方法提高之，即預先在混凝土攪拌機中用礫石或碎石作為碾磨體，並加入少量石膏將水泥濕磨之。

大家都知道：實際上所採用的工廠碾磨的水泥，是帶有 2.1% 石膏的。如果在建築時，再摻進 2—2.5% 半含水石膏到水泥裡，則利用上述方法就可以得到早強混凝土。

這種情況可以作為一般混凝土的特性。按 Б.Г. 斯克拉姆塔耶夫教授和 A.A. 布捷洛夫工程師對採用《500》號水泥的資料所載：經一晝夜後，混凝土的抗壓強度每平方公分可達 380 公斤；而

經過三晝夜後，則每平方公分可達560公斤。

因此，對水泥進行同樣的加工，在某種程度上就可代替礮土水泥，並可以不需對工廠中的混凝土製品進行蒸汽養護。

建築三、四層的主要房屋時一般用《35》號混凝土，建築兩層的房屋時用《25》號，而單層的房屋時則可用《15》號。砌築過梁、飛簷和線腳時混凝土標號應提高到《50》號。

混凝土拌合物的澆灌

從高達2公尺的地方，將大孔混凝土倒下時不致於脫層。但所包裹的水泥層是會沉下的，這就不可避免地影響到混凝土的質量，因此混凝土的拌合物直接從手推車灌進模板裡去，澆灌時不能將幾輛手推車在同一個地方傾卸，不能在澆灌前摻水到混凝土拌合物內，也不能將沒有攪拌好的拌合物在澆灌的地方來攪拌。有塔式起重機時，大孔混凝土拌合物是用漏斗灌入模板內的，漏斗有給料的弧形閘門。在這種情況下，擱在擋板上漏斗中的混凝土拌合物，打開弧形閘門時，便直接灌入模板內，然後用輕型插棒來整平。

在有複雜建築構造的地方（線腳、窗孔的邊緣和凸緣等）通常以較細碎的礫石或碎石殘渣來澆灌。多孔性的無砂混凝土的表面保證了抹灰層和混凝土牆的牢固結合。

築牆的模板是用20~25公厘的木板拼成的護板組成的。護板的高度是70~90公分，護板高度配置的倍數為一層樓高（圖3）。

護板之間用取得出來的金屬繫桿和把手固定起來，或在上面用板條加以固定。

混凝土局部硬化後，就可以把下面繫桿繞其軸旋轉並卸下開口鎖，然後取出繫桿。在安裝前應將繫桿塗以礦物油，以防止繫桿和混凝土黏結一起。取出下面繫桿後，提高和移動模板，以便在其

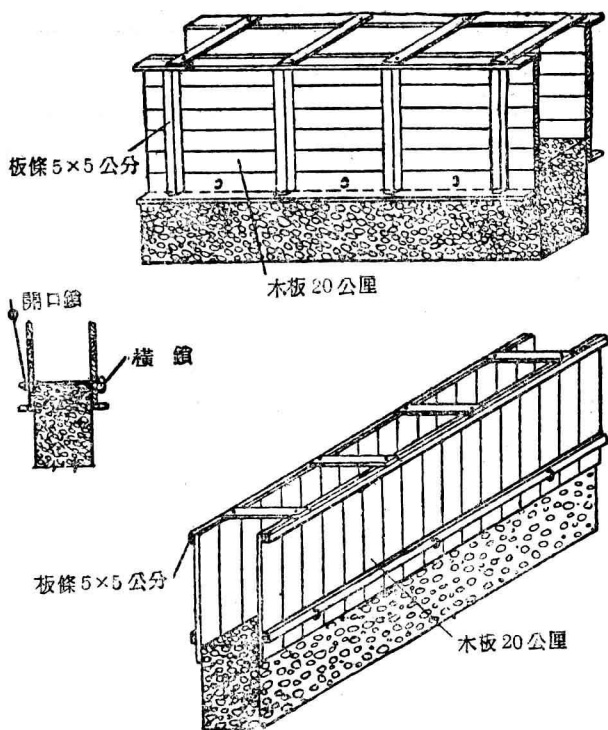


圖 3 大孔混凝土模板盒子的構造。

他地方繼續工作。

門窗孔上的過梁，是用鋼筋混凝土或用與牆一樣的混凝土建造的，但必須提高過梁的混凝土標號並加敷鋼筋。

在澆灌混凝土時，模板有時會脹裂或塌落，結果，牆的形狀就不正確。

因此，在發生損壞後就得馬上將模板矯正。在任何情況下，不得遲於澆灌混凝土後兩個小時。過了這個時間，因為模板已被混凝土抓住，就不能再作任何矯正了。

澆灌混凝土後 5 ~ 6 個小時就可拆除模板，但通常總是在第二天才把模板移開，這樣使勞動組織大為精簡。

在列寧格勒，用各種材料砌成牆砌體的造價及水泥使用量的比較資料列於表 3。其價值是按 1950 年 7 月 1 日的價格計算的。

技 術 經 濟 指 標 表 3.

牆 的 類 別	每立方公尺 砌體的價值 (盧 布)	每立方公尺 砌體需用工 (工)	工 資 (盧 布)	水泥用量	回收的材料
用 大 孔 混 凝 土 砌 成 的 牆					
標號《35》	172—18	1.5	18—90	110 公斤	8.0
標號《25》	167—11	"	18—90	90 "	8.0
標號《15》	162—04	"	18—90	70 "	8.0
混合砂漿的磚砌體	224—07	1.0	12—20	38 "	—
C.A.弗拉索夫工程師方 法的砌體	182—77	1.3	16—35	40 "	—

在建築工程中採用無砂大孔混凝土的迅速增長，就有必要廣泛地利用這種新建築材料所有的技術可能性。

在不同的氣候條件中採用大孔混凝土

關於在蘇聯所有氣候區域中利用大孔混凝土的問題，是有重要的實際意義的，因為對於當地有廉價的碎石和礫石的許多地區來說，大孔混凝土是可能成為主要建築材料的。

但是，採用新建築材料時建築工作者必須要瞭解房屋外牆層中熱工和濕度過程的一些特性，因在嚴寒的氣候條件下這種過程會使牆壁凍結和潮濕；也要知道防止上述現象所應採取的措施。

在北方氣候條件下的使用資料，證明用大孔混凝土做房屋的承重和保溫結構是有很好的效果的。在室外溫度達零下 30° 時，不但

外牆不會凍結，而且其內表面也沒有冷凝的現象。

從北方各建築工區所得的報告，也證明了用大孔混凝土建造的房子有很好的使用質量。所有在嚴寒時期（零下 30° ）建築的房屋，用標準爐子採暖都沒有發現任何凍結的現象，牆的強度也不會有什麼問題。

但由實踐證明，在牆壁抹灰時必須細心地注意內外抹灰的質量，將牆抹灰到梁線以上，而在梁與牆的孔洞處應予以適當加工。必需指出，在牆的抹灰中甚至有很少的脫漏地方，也會出現凍結和潮濕的痕跡。

對於北方採用大孔混凝土的可能性，在很多建築工程師中引起了一系列的懷疑，有些人甚至認為大孔混凝土是不適合於北方的條件，擔心砌體中有大的孔洞，致因有很多水凝結而使牆容易潮濕。他們推想，在冬天寒冷時候就會使外牆的內表面引起全部潮濕的現象。

採用大孔混凝土的經驗中，證實了這些顧慮是沒有必要的，相反由觀察證明在嚴寒時的外牆仍然都是乾燥的。

根據所得的經驗，今後用大孔混凝土預製成的塊。小的勒腳塊和大的牆塊都應使其內面有防水層，以阻擋砌體層中水氣的流通。

用大孔混凝土築牆，應事先考慮在設計中規定牆和窗間牆、過梁和其他構件所需水泥的標號。實際規定，柱、狹窄的窗間牆、大門和門窗的構架等都應適當地以磚砌體造成，大孔混凝土牆中的烟道、通風道祇能用紅磚或缸瓦管造成。這些措施除了能改善其質量外，也能減輕施工工作。

應該指出，在實際建築中有濫用大孔混凝土建築住宅房屋的現象，雖然這些建築是可以利用其他砌牆材料的（如貝殼岩），而這些材料又是在每平方公尺的牆壁中顯著地減少水泥使用量的。

有些設計和建築機構有時忘記了大孔混凝土牆比磚牆多用 1 ~ 2 倍的水泥，忽略了在建築中節約水泥的規定，而違背了採用大孔混凝土所規定的指示。

爲了使各建築機構對採用大孔混凝土的問題有正確的理解，以及禁止超額使用水泥，曾決定通過建築科學技術雜誌，說明無砂大孔混凝土祇在下列情況下採用：即當在沒有製磚和不能在建築所要求的時間內組織製磚的地方，以及在將礦碴運送到建築工地時浪費很大的地方採用之。

在必需採用大孔混凝土時，一定要消滅在若干建築中所發生的混凝土超標號的現象以及用濕拌強化法，來儘量節約水泥的使用量。根據 И-201—51 指示的規定，濕拌強化法是在適用於這種方法的攪拌機中，將碎石和磨細的摻和料摻進《300》號以上的水泥中，一同進行濕拌。

定價 0.11 元