

少層房屋裝配式結構基礎

H. C. 包恩達連科著

建 筑 工 程 出 版 社

內容提要 本書列舉了在各種土壤條件下的少層居住房屋的裝配式連續基礎之結構處理以及技術經濟指標，裝配式基礎的計算與施工的特點。

本書可供建築設計人員和施工人員在掌握和運用先進的裝配式基礎結構時參考。

原本說明

書名 ФУНДАМЕНТЫ СБОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ
ДЛЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ.

著者 Н.С. Бондаренко

出版者 Издательство академии архитектуры украин-
ской ССР

**出版地點
及年份** КИЕВ—1955

少層房屋裝配式結構基礎

陳慶佑 譯

*

建築工程出版社出版（北京市東廠門外南風土街）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第 002 號）

建築工程出版社印刷廠印刷。新華書店發行

書號636 21千字 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張 $1\frac{1}{16}$ 插頁¹

1955年10月第1版 1955年10月第1次印刷

印數：1—1,100

*

統一書號：1540·656

定價（11）0.28 元

目 录

序 言	2
居住房屋基础简述	4
毛石砌体基础	4
装配式基础的构造示意图	5
少层建筑的块材基础	9
块材的材料及其制造	9
块材型式的选择与基础横截面示意图	13
施工的主要资料	18
毛石基础与大型块材装配式基础的计算与施工的特点	21
计算资料	21
外墙基础需要面积的计算	22
外墙基础的結構尺寸	23
内牆基础的結構尺寸	26
毛石基础与大型块材基础的施工指标之比較	28
結 論	34
附录一 深度小于2公尺的土壤許可压力計算图表	35
附录二 1延公尺基础的技术經濟指标图表	36

序 言

在苏联共产党第十九次代表大会关于第五个五年计划的指示中，規定許多規模巨大的建筑工程。在一九五一年到一九五五年的基本建設工程量与 第四个五年計劃相比較，大約增加了百分之九十左右。

在我国，党和政府对于发展居住和文化福利的建築事业一向是很重視的。从一九五一年到一九五五年的这个時間，仅城市和工人住宅区所兴建的总面积，約达一千零五百万平方公尺的新式住宅。

完成这样宏偉的計劃，需要广泛地运用工业化施工方法。

現在，我国的大多数工地，正逐渐应用工厂予制的装配式結構来进行施工。必須指出，建筑物在地面以上部分的結構（牆、樓版、楼梯）大多数是装配式的。至于說到在地面以下部分——基础，則它們一般还是由毛石或現澆式混凝土筑成的。因而，只有轉为装配式結構基础，才能保証从个别过程的机械化，过渡到建筑工程的全盤机械化。

苏联共产党中央委员会和苏联部長會議在一九五四年八月二十日的決議中，已經指出了在建筑工程中运用装配式鋼筋混凝土結構和配件的具体办法。

为了生产装配式鋼筋混凝土結構和配件，必須在一九五五年和一九五六年內建成四百零二个工厂和二百个露天予制場。

在建筑工程的實踐中，广泛地运用装配式基础，使縮短工期、

消除建筑工程的季节性和减少砌体体积有了可能，从而也减少了运输工具的需要量和熟练劳动力的需要量。

在本书中载有各种土壤条件下的基础的计算资料，装配式块材基础的构造方案以及块材基础的一些技术经济指标。

居住房屋的基礎簡述

毛石砌體基礎

在居住與文化福利的建築工程之現代化快速施工中正在廣泛地應用裝配式結構，特別是修築牆壁，裝置樓板、樓梯和隔牆。雖然建築物在地面以上部分的結構能夠逐漸廣泛地採用拼合配件，但目前大塊毛石基礎（用灌漿法）依然是基礎的主要型式。

毛石基礎用費昂貴，而且它的修築工程是相當繁重的。通常裝置體積為40,000~50,000立方公尺建築物的基礎所需的時間約為兩個月，其實在現代化的結構先進的施工組織工業化方法的條件下，整個建築物的施工延續時間都不超過6~8個月。

毛石基礎的施工是不可能機械化的。因為每塊毛石的大小尺寸都必須人工選配，劈解和鋪砌。巨大毛石間所形成的孔洞，也是要人工用碎石加以填塞。建築物的實際荷載與基礎砌體所用材料的承載能力之間的不相適應，是毛石基礎的特點。

當毛石強度很高（150~600公斤/平方公分）時，砌體的強度為10~20公斤/平方公分。

由於所採用的毛石基礎結構與現代建築工程的工業化要求不相適應，因而迫切需要研究出新式的基礎結構。

大型塊材建築是表示具有高度勞動生產率和高速度施工的工程工業化之例子。

近年來，在列寧格勒和莫斯科的很多工程項目中採用了裝配式大型塊材基礎。但是，這種日新月異的基礎型式仍然未能得到廣泛的應用。在居住建築工程的實踐中，極少運用先進的方法修

筑基础的原因之一,是建筑工作者对有关大型块材基础的最合理形式缺乏探討。

装配式基础的構造示意图

工业建筑的装配式单独基础的構造設計是最先設計的一种新基础。为了把鋼筋混凝土柱安裝在基座上,須在基础的上部留下杯槽(图1),当鋼筋混凝土柱嵌入杯槽后,即用水泥砂漿填充起来。对于輕便的住宅,也是按照这个示意图来安裝装配式基础,而荷載則通过基础的各点傳到土壤上。在柱墩上面安設基础梁,而牆就修筑在基础梁的上面。

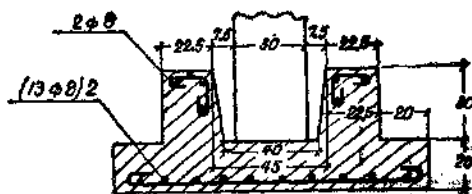


圖 1 鋼筋混凝土杯槽(柱下面)示意图

目前,存在这样一种意見,即認為用单独块材砌成的連續基础,并不具有保証建筑物所必須的强度、穩度和耐久整体性和剛度,这个意見給設計装配式結構的連續基础造成了一些障碍。为了說明撓曲时的柱和基础共同工作的条件,苏联建筑科学院曾作了靜力計算,从計算中可以看出:

a) 在“牆和基础”系統的总剛度中,基础的作用是比较不大的,而牆的剛度具有主要意义; 6) 基础剛度的变化对整个系統的影响通常很小。因此采用装配式基础,在理論上是完全允許的。我們必須設計出这样的結構,它允許用簡單形狀的構件(块材)来修筑基础,并且構件的样数要少,容易就地安裝。

大型块材装配式基础,在列宁格勒和莫斯科的居住建筑中应用得最广。

无论在列宁格勒大型块材建筑工程公司,或是在莫斯科基础建筑工程公司,装配式基础的块材一般多在工厂用露天现场制造。

列宁格勒建筑工程管理局,在5~7层建筑物中,所采用的大型块材的基础结构如图2所示。

基底的块材具有梯形截面,并沿底面加有一层钢筋网。这些块材能起钢筋混凝土板的作用,并用110号混凝土制造。基底块材的宽度可由计算来确定,而基底构件的长度应按照施工现场拥有的起重机的起重量来确定。安装在基底上的基墙块材具有矩形平行六面体形状。块材的重量为520~2,000公斤。

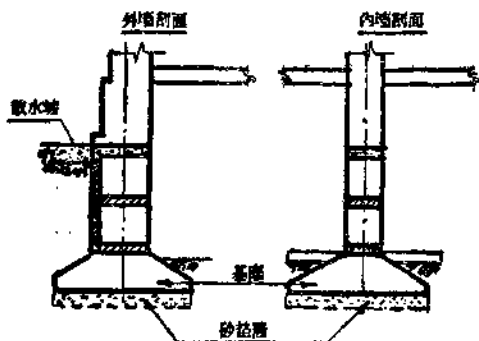


圖 2 大型块材的基础结构

图3所繪的是苏联建筑科学院推荐的基础型式。俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国居住民用建筑工程部国立民用建筑设计院推荐的块材结构列于图4。对于少层房屋(1~2层),俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国居住民用建筑工程部曾推荐了图5所繪的装配式帶形基础形式。

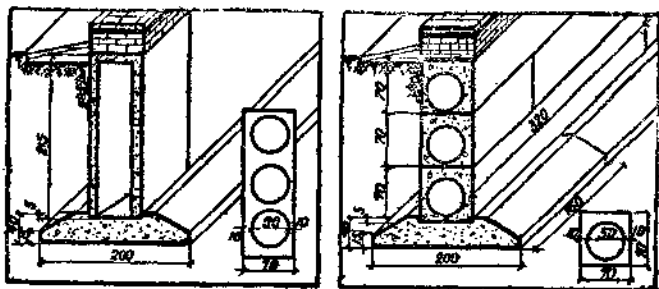


圖 3 苏联建筑科学院推荐的基础型式

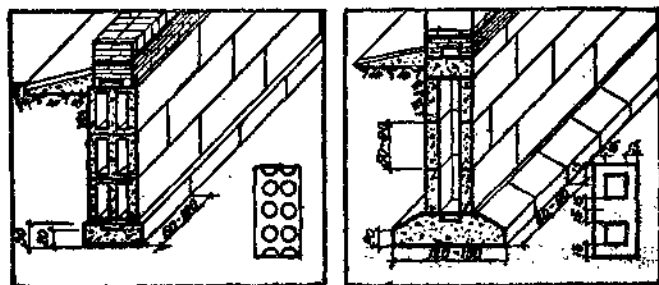


圖 4 俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国居住民用建筑工程部国立民用建筑设计院所推荐的基础型式

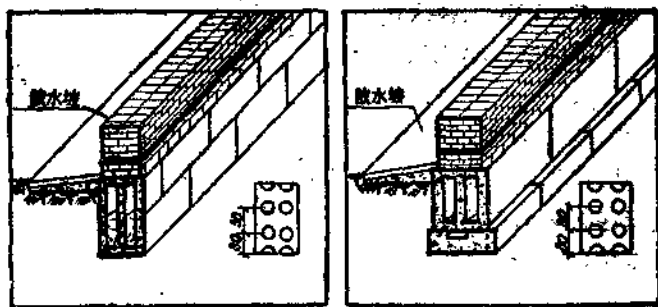


圖 5 俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国国立民用建筑设计院所推荐的装配式带形基础

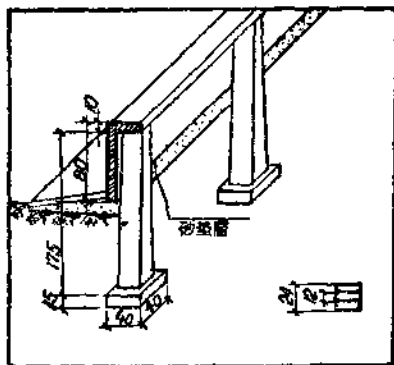


圖 6 工業建築工程管理總局型
柱墩式單獨基礎

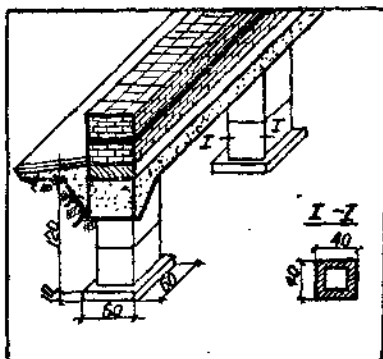


圖 7 北烏拉爾重工業建築工程
公司所推荐的柱墩式單獨基礎

在某些情況下，對於 1~2 層的房屋，往往採用柱墩式裝配式基礎。從所推荐的這些基礎結構中，應當指出的是工業建築工程管理總局型(圖6)，北烏拉爾重工業建築工程公司型(圖7)和查坡洛什建築工程公司型(圖8)。

實際經驗證明，當裝置裝配式柱墩式單獨基礎時，必須用裝置基礎梁的方法保證它們沒有變位，該基礎梁系用銷釘與柱墩式單獨基礎聯繫起來(圖6)。

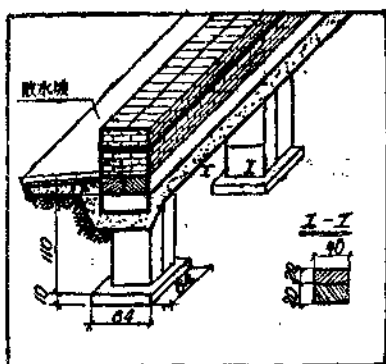


圖 8 查坡洛什建築工程公司所
推荐的柱墩式單獨基礎

基礎材塊可以作成整體的，或者為了減少基礎的重量和水泥的消耗而制成空心的。

空心块材的型式及其实际位置(垂直的与水平的)迄今尚未經過最大程度的試驗。

依照俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国国立民用建筑設計院的指示,在潮湿土壤的情况下,不宜用空心块材修筑基础。

为了在松软和压缩不均匀的土壤上增加基础强度,俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国国立民用建筑設計院曾建議增設鋼筋帶。

少層建筑的塊材基礎

块材的材料及其制造

外牆下面的基础块材,应当用容重大于 1,700 公斤/立方公尺的重混凝土制造。可以使用粗粒碎石和花崗岩碎片作为填充的材料。

在外牆下面的基础块材,应当是用流体膠結材所配制的混凝土制成的。

基础块材可以在工廠或露天子制場制造。

露天子制場是个露天現場,在这現場上用簡易木制的或金屬制的拆卸式模板来制造建筑構件。这种現場一般是混凝土做的,当工程量不大时,也可以用木料做成。例如,在莫斯科的一些工程項目中,有一个露天子制場是100平方公尺的現場。在这个現場上,鋪有厚为60公厘飽光的木板。木板要很好地、一块对着一块地編排,并順着予先在地上安好的木龙骨进行鋪設。

組織露天子制場的生产,一般不需要大量的資金,它的技术也不复杂。所有設備,由一些簡單的振动器和自动裝卸机組成。混凝土攪拌裝置可以采用裝配拆卸式的。最好用予先攪拌好的混凝土

来供应露天预制场。

块材的制造由以下三个过程组成：

- a) 调制混凝土并将混凝土注入模板中；
- b) 块材的蒸汽养护，或者在获得必需的强度前放在露天现场上使它养生；
- b) 准备制品的脱模工作。折模和将块材运送到预制仓库。

第一个过程是由一个工人将惰性材料和水水泥直接在混凝土搅拌机装料斗内配合。惰性材料是用体积配料器分两个操作配合。首先把一批惰性材料卸下，然后把水泥称出并倒在第一批惰性材料的上面。此后，再倒第二批惰性材料。混凝土是用两个容积各为0.5立方公尺的漏斗运到浇筑的地点的。

所有第二个过程的作业归结如下：用铺板做的模板（已准备好的，并用石灰乳、油膏或机油涂好的）必须在浇筑混凝土前加以检查，并在必要情况下沿四角加固。用汽车式起重机将装有混凝土的漏斗移动到浇筑模板的地点。先用混凝土注入模板一半高的地方，将注入模板中的混凝土用表面振动器进行捣实。然后将混凝土的受振表面弄松，再注入第二层混凝土，这层混凝土也同样地加以捣实，此后，混凝土表面由工长弄平并盖上油纸以防混凝土干固。

第三个过程——制品的折模（从铺板上取下制品），通常在第三昼夜开始，因为全部混凝土在配制时掺有1.5%（占水泥重量）的氯化钙。

制好的块材，用汽车式起重机装入汽车，并且直接送到施工现场。一般须经过21天才能达到设计强度，而完全达到计算荷载，在最好的情况下，要经过3~4个月。

模板的拆卸和装配，每班由两个木工进行。这两个木工要保证为下班准备出达40立方公尺混凝土体积的60只模板的工作

区段。

制品的綁紮及其裝入汽車，由一个起重工和兩個普通工进行。其中一个工人进行模板的清理和涂油。上述車間的晝夜生产率(兩班)≈80立方公尺块材。

块材的重量应根据該施工現場的起重設備而定。它可以介于0.5到2.0吨之間，可用变更块材長度的办法来調整。块材应有起重用的鈎环而鈎环是预先被澆注在块材中的(图9)。

在工廠或露天予制場制造的裝配式基础的块材，应附有工廠的說明書其內容应包括混凝土的容重、标号和抗冻能力方面的資料。每一块材的側表面上，应用洗不掉的漆料写上块材的标号和制造時間。

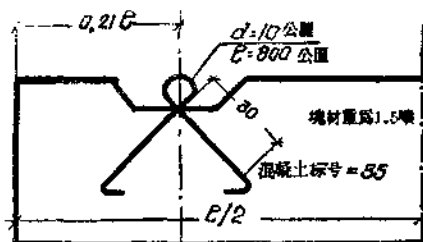


圖 9 升送块材用的鈎环示意图

对于每一延公尺基础所承受的荷载为 10~28 吨的建筑物，可以採用下列資料：

a) 砂漿和块材的标号依照表 1 采用。

灰漿与块材的最小标号

表 1

土 壤	標 號		混 凝 土 用 的 水 泥 標 號	
	塊 材	砂 漿	M-50	M-75
乾燥的.....	35; 50	40; 10	10~200	150~250
潮湿的.....	50; 75	10; 25		

6) 按体积配合(水泥+石灰膏+砂)的灰漿配合比依照表

2 确定。

灰 漿 配 合 比

表 2

水 泥 標 號	灰 漿 標 號		附 註
	10	25	
對於乾燥土壤中的砌體			
100	1:0.8:7	1:0.1:3	定額標準系参照蘇聯工業企業建設部 (MCHT) 的 =160—51 號細則採用的
150	1:1.5:10.5	1:0.3:4.5	
200	1:2.0:16	1:0.7:6.5	
250	—	1:0.9:8.0	
300	—	1:1.3:10	
對於潮濕土壤中的砌體			
100	1:0.7:7	1:0.1:3	
150	1:0.7:10	1:0.3:4.5	
200	1:0.7:12	1:0.7:6.5	
250	—	1:0.7:8.0	
300	—	1:0.7:10	

当确定砌体的强度定額时,必須遵循表 3 的資料。

用实心混凝土块材砌成的砌体之抗压極限强度
(公斤/平方公分)

表 3

塊 材 標 號	每層高度18~30公分時的灰漿標號			砌體每層高度為60公分并與灰漿標號無大關係時
	50	25	15	
75	35	30	27	45
50	30	25	22	35
35	—	20	17	25

附註: 每層高度為 30~60 公分的塊材所砌成的砌體之強度應該採用每層高度為 30 公分和 60 公分的數學平均值。

对于所介紹的結構 (參見圖 10), 其强度安全系数可以采用等于 2.8。

块材型式的選擇与基础横截面示意图

对于具有承重牆或护壁板的居住与民用房屋，在确定其連續基础(图10:11;12)的主要構造尺寸时，曾采用了下列資料。

1. 基础上伸緣所承受的压力：

a) 由外牆傳来的——每延公尺基础要承受 10~18 吨的压力；

6) 由內牆傳来的——每延公尺基础要承受 14~28 吨的压力；

上述的荷載，可适用于兩层、三层和四层的房屋。

2. 土壤的許可压力——1.5; 2.0; 2.5 和 3.0 (公斤/平方公分)。

上面所用的数值，是根据一些假設来的，也就是認為苏联乌克兰大多数居民区为典型地层，即：

a) 地层上部为厚度 25 到 150 公分的植物腐植土层；

6) 植物腐植土层下有砂質粘土，黄土質粘土、黄土或細砂。

由于所述土壤的物理力学性能，使土壤的承重能力有可能为1.5到3.0公斤/平方公分。

3. 基础底面的砌置深度——0.7; 1.0 和 1.5 公尺。

为使基坑底部平整和予防地基土壤結構受到破坏，必須用粗砂、礫石或貧混凝土做成厚为 10~15 公分的垫层，垫层包括在基础底砌置深度的总数之內。在横截面上：对于 0.70 公尺的砌置深度是用一块块材，而砌置深度为 1.0 公尺与 1.5 公尺时則用兩块块材。在图10、11、12、13 和14 中，繪有連續(帶形)基础的構造。

采用柱墩式单独基础(图 6、7 和 8)，要求裝置特殊的基础梁，其埋設深度低于地平面50公分，以免第一樓层的地面受冻。

同时也要求保証柱墩式单独基础的位置沒有变化。在我們所

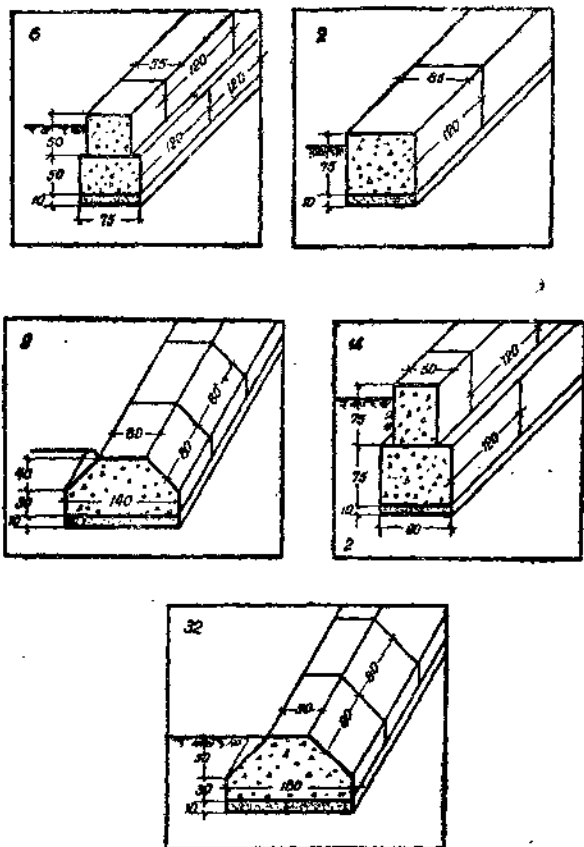


圖 10 帶形大型塊材基礎方案

研究的情況下，砌置基礎底的平均深度約等於 1.0 公尺，因此，採用柱墩式單獨基礎效果是不大的。

4. 規定塊材尺寸時(圖11和12)要根據下列先決條件：

a) 上部塊材的寬度為 55 公分，這用於兩塊磚厚(51公分)的

埋置深度 (公尺)	土底許可壓力 P_0 (公斤/平方公分)			
	1.5	2.0	2.5	3.0
0.7	兩層房屋			
1.0	三層房屋			
1.5	四層房屋			

圖 11 居住房屋外牆的帶形混凝土塊材基礎示意圖