

86-181

装配式大型砌块基础

M. C. 格魯什曼 著

建 筑 工 程 出 版 社

装配式大型砌块基础

严温伯 译

建筑工程出版社出版

• 1959 •

內容提要 本書講述實體和空心大型砌塊基礎的裝配式結構、砌塊的製造工藝和安裝情況。書中介紹了裝配式基礎的設計和計算，也引述了這種基礎的技術經濟指標。同時對建造在沉陷性土壤上和地震區的裝配式基礎的施工特點也進行了討論。

本書可供設計與施工人員參考。

原本說明

書 名 СВОРНЫЕ КРУПНОБЛОЧНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ
編 著 者 М.С.Грутман
出 版 者 Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре УССР
出版地點 及 年 份 Киев—1956

裝配式大型砌塊基礎

嚴溫伯 譯

*

1959年10月第1版 1959年10月第1次印刷 3,546冊

787×1092 $1/32$ • 84千字 • 印張 $3\frac{1}{2}$ • 定價(9) 0.36元

建築工程出版社印刷廠印刷 1 新華書店發行 • 書號: 1600

建築工程出版社出版(北京市西郊百萬莊)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第052號)

目 录

序 言.....	(1)
装配式基础结构.....	(5)
大型砌块基础和地下室墙的设计.....	(42)
装配式基础砌块的制造.....	(69)
大型砌块基础和地下室墙的施工.....	(88)
装配式基础的技术经济指标.....	(98)
参考文献.....	(104)

序 言

苏联正实现着建筑工业化和降低造价的宏伟纲领。这个纲领中，扩大装配式钢筋混凝土和混凝土结构，特别是房屋地下结构的预制大型砌块的生产和应用，占着重要的地位。

装配式基础在所有能建造普通基础的土壤上，都可以采用。同时能保证大大地缩短施工期限，并得到巨大的经济效益。经验证明，建造装配式基础，比毛石或毛石混凝土基础，费用低廉；劳动力的消耗降低到 $1/3—1/4$ ；而运输量也可以得到相同程度的减少。当建造大批相同形式的房屋，或在冬季进行施工时，以及在饱和土上或在挖槽后长期敞露会引起地基翘曲与损毁的其他土壤上建筑时，装配式基础将特别有效。建造装配式基础能够得到节约主要是由于大量减少了砌体的体积和土方工程，以及大大地减少建筑场地上熟练瓦工劳动力的消耗。在基础上作用有大的荷载以及土壤软弱时，基础底脚的计算宽度将达到很大的尺寸，这时采用装配式基础，砌体体积和土方工程将得到最大的节省。

采用能承受弯曲作用的装配式钢筋混凝土底脚，就可以不必要用很深的基础底来避免在砌体中产生拉应力，并保证在压力分布角的范围以内，把房屋墙壁的压力通过基础，传递到地基上。当以装配式钢筋混凝土代替普通砖石结构时，基础体积将大为缩减，这从图1可以得到明显的概念。

近年来，开始广泛采用由大型实体砌块构成的装配式基础结构。它们在列宁格勒、莫斯科和乌克兰的许多城市中，得到普遍推广。

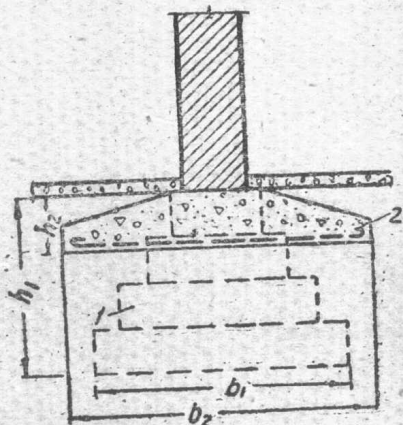


图 1 由不同材料构成的基础的砌置深度

1—磚石基础；2—鋼筋混凝土基础； b_1 和 h_1 —磚石基础的尺寸； b_2 和 h_2 —鋼筋混凝土基础的尺寸

苏共中央委员会和苏联部长会议，在1955年8月23日的决议中，规定在建筑中进一步更广泛的采用装配式钢筋混凝土结构和配件。按照这个决议，在1956年装配式钢筋混凝土的生产预定要达到900万立方公尺，而在1957年要达到1,380万立方公尺；其中包括预应力钢筋薄壁和空心结构及配件，在1956年要达到120万立方公尺，1957年要达到250万立方公尺。按照苏共第二十次代表大会关于1956—1960年发展苏联国民经济的第六个五年计划的指示，在1960年，采用装配式钢筋混凝土结构要达到2,800万立方公尺，其中700万立方公尺是预应力钢筋混凝土结构。同时提出在建筑中要研究、采

用新的、更現代化的裝配式鋼筋混凝土。

特別有效的是採用薄壁和空心的裝配式鋼筋混凝土構件。假如考慮到在居住和民用建築中，用於基礎和地下室牆壁的裝配式鋼筋混凝土和混凝土，在全部裝配式結構體積中所占的比重達30—40%，則採用輕型的空心構件來建築房屋的這些部分，其重要性將是很明顯的。

但直到最近，地下室牆壁只在很少情況下，是用預制空心砌塊造成的，而空心的基礎底腳，則還完全沒有採用。這主要是由於研究、設計和施工機構，對研究和應用有效的裝配式結構的問題，還沒有給予充分的注意，以使得這些結構既具有大的空心率，又能保證有合理的製造工藝。因此，在這本著作里，除了要說明普通型式的裝配式基礎外，對一些空心基礎結構和它們的製造工藝，以及設計和技術經濟指標的分析，也要充分的予以仔細研討。

對裝配式鋼筋混凝土基礎提出的基本要求，可以歸納如下。

必須保證它們的造價低廉，要達到這個要求，就要減少材料的用量，同時要使它們在結構中得到最合理的应用。應該保證基礎有必要的強度、剛度和抗裂性、耐久性以及好的使用性能（抗熱性、不透濕性、耐凍性等）。

預制砌塊的尺寸、形狀和重量應該保證其能最大程度的機械化，並便於使用現有的起重機進行安裝，其精確度能符合施工和驗收技術規定的規定。必須盡量使得在建築時不再要把它們進行任何的補充加工。砌塊的相互連結方法，應該保證全年進行安裝的可能性，而在冬季也不需要架設暖棚。同時必須預計到它們最大程度的定型化和標準化。

預制砌塊，特別是空心砌塊的形式和結構要保證在工廠

制造时可能采用最先进的工艺方法。为了减少生产装配式基础的投資，并节约安装砌块结构的模板所用的金属，应该保证迅速脱模的可能性，以及砌块在塑造时就如同它将来安装后的位置一样（也就是翻轉的形式），以便日后就不再要予以翻轉。

在这本书里，也用这些要求的观点来研究装配式大型砌块基础。

本书所叙述的空心砌块结构，用于地下室墙身的是箱形截面，用于基础底脚的是栅格式截面；它们都是乌克兰建筑科学研究院研究出来的，并曾以“基础和地下室墙”为题，在1956年获得了全苏住宅建筑装配式钢筋混凝土结构竞赛的二等奖金（一等奖没有颁发）。

装配式基础结构

各种形式的装配式基础，可以依照它們向地基傳遞压力的性質、剛度、砌块形状、制造用的材料、装配程度以及有无孔洞分成如下的几类。

依照向地基傳遞压力的性質，把基础分成連續式的（帶形的）、柱墩式的和間断式的。

連續式基础沿着它所承載的房屋牆身的全長，均匀地把荷載傳布到地基上。它是由下面的支承部分和上面的基牆所組成。

柱墩式基础是在独立的位置上把荷載傳向地基。他們一般位于柱下。当它們在牆下时，要把荷載經過托梁或过梁傳遞到柱墩上。

間断式基础（图 2）是帶形基础的变体。基础的支承底脚鋪砌在地下室牆（或基础牆）之下，相互隔开若干距离（此时不用托梁和过梁）。

依照剛度，基础可以分成剛性的和彈性的。在剛性基础中，由房屋重量所产生的应力傳遞至地基时不超出混凝土的压力分布角的范围以外。装配式混凝土底脚，即属于这一类，其伸出寬度和高度之間要合乎一定的比例。当基础底面寬度不大时，常采用这种基础。

当底脚的基础底面很寬时，由于弯矩的作用，产生拉应力和主应力。这种基础称为彈性基础。

依照装配程度，基础可以分为完全装配式或部分装配式（半装配式）。后者的特点是把它上部或下部浇灌成整体式的。

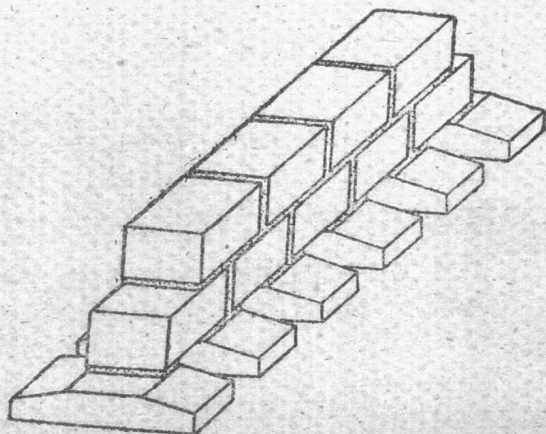


图 2 間断式基础

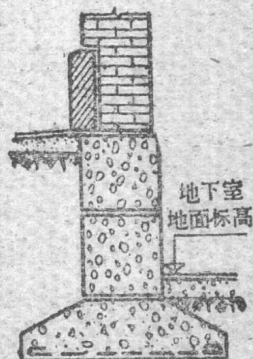


图 3 由大型砌块构成的装配式基础

依照砌块形状，基础可依横截面的分缝方法来分类。除了当采用支承底脚和基墙砌块时广泛实用的水平分缝法外（图 3），在个别情况下，也可采用 T 形砌块，构成带形基础的垂直分缝，这时支承底脚和基墙的功能将合并在一个砌块里（图 4）。

依据所用的材料，工厂制造的装配式基础砌块可以是混凝土的、钢筋混凝土的、毛石混凝土的以及磚的或者毛石砌体的。

依据孔洞的有无，装配式基础砌块可以是实体的，或者空心的。空心的基础砌块依据孔洞的数量、排列和形状又可分成数种。

居住和民用建筑，以及生产房屋的外墙，常常采用带形基础。它们的最合理的横断面形状是伸展的支承底脚和狭窄的矩形基墙（参看图3）。

底脚的宽度决定于传到土壤上每单位长度荷载的大小和地基的计算强度。它的高度的选择是要使得主应力不要过大，以避免必需采用斜向弯筋，使配筋复杂化。

上部基墙的厚度，一般决定于勒脚的宽度以及使用上的理由。沿着基墙高度可以砌筑一层或者几层砌块。

一层的砌块通常是高度很大、长度不大的，墙身在长度方向有垂直的通缝，故减低了基础的刚度。由于这个缘故，这样的砌块，只能在地基的土壤压缩性不大，在基础里不会产生纵向拉应力时，才可以采用。

当用几层砌块时，若重量相同，则由于高度减小的结果，长度相应的增大，因而有可能在砌筑时带有错开的缝。这样的墙身能够承受纵向拉应力，因而具有较大的刚度。

由装配式T形砌块构成的基础（图5）只有很小的刚度，这是因为独立的块体，沿基础整个高度没有相互的联系。

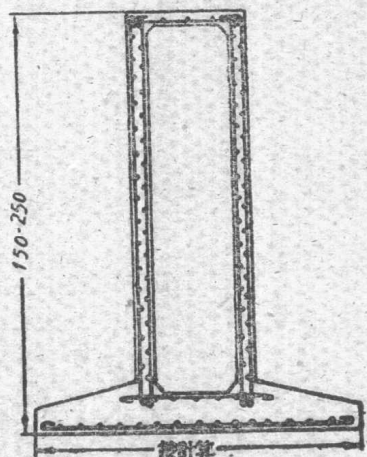


图4 由底脚和墙板组成的装配式基础砌块

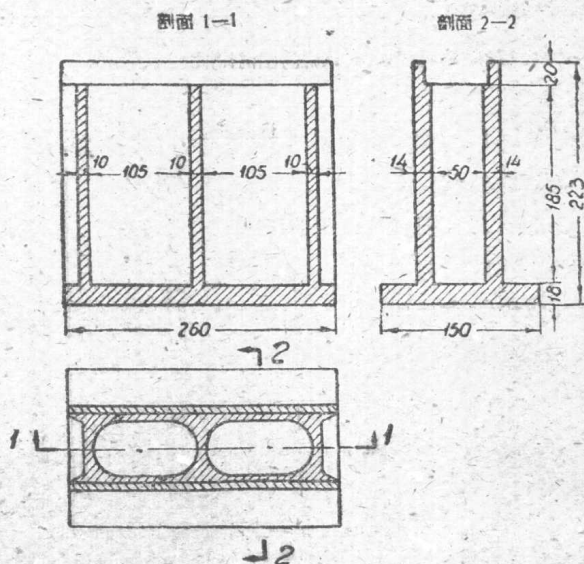


图 5 底脚和基墙连合成一个构件的双孔装配式基础砌块

由T形砌块构成的基础，也具有其他的缺点。其中由于砌块的构造形状复杂，在制造时造成很大的困难。由于砌块的横截面加大，当它的重量被限制时，必须相应减小它的长度，结果产生大量的垂直通缝，将其填塞是很困难的。在这种基础里，没有可能在基础的下部区域中设置纵向的配筋灰缝，以便把砌块互相联系起来；由于这个原因，当地基有不均匀下沉时，相邻块体间的垂直灰缝可能开裂。此外，槽底常常是不平整的，因而铺砌在土壤上的甚或在砂垫层上的T形砌块的边缘，不可能处于严格的水平或垂直位置，而有若干倾斜，要避免这种情况很为困难。砌块的纵向和横向边缘与垂直线的倾斜可能很大，此时相邻砌块间，不可避免的将

产生楔形隙缝，因而由它们砌成的地下室墙身将不平整，以至引起抹灰层必须加厚。

以上的分析指出，用T形砌块来建造装配式基础是不适宜的。但若砌筑在经过紧密夯实并借助水平仪用水泥灰浆找平的碎石垫层上时例外。采用这类基础，仅当地基是计算强度不小于3—4公斤/平方公分的砂质土壤时，才能不埋深到地下室地坪以下。

因此，对于多层房屋，通常应该采用的装配式基础是由支承底脚和砌筑在它们上面的基墙或地下室墙的砌块所组成。钢筋混凝土支承底脚的最合理形式是下部配筋的梯形砌块。对于基墙则宜采用长方形平行六面体的砌块。

实体砌块基础，自1948年开始，即在莫斯科、列宁格勒和乌克兰的一些城市里，5—7层房屋中广泛采用。

实体的梯形支承底脚用150号或200号混凝土来制造，它们通常用由规律变形钢筋制成的网来配筋。底脚的尺寸采用：高0.3—0.4公尺，宽3.2公尺以下（0.4公尺的倍数），长1.2—2.8公尺。砌块的重量要符合起重设备的起重能力，一般应不超过3吨。在支承底脚安装好以后，在上面用50—100号水泥砂浆铺一层配筋灰缝，里面放置4—5根10—12公厘的钢筋。接头处的搭接长度为直径的30倍，并且在同一截面上的接头数目不应超过25%。有时在底脚的上面设置特殊的沟槽以便配筋。但据经验证明，这是不必要的，因为灰浆由于本身的粘性，可以很好的粘着在底脚的上面而不会流散。钢筋配置在加厚的灰缝内，其厚度应根据底脚表面的平整程度来决定。

长方形的基墙砌块以不低于75号的重混凝土或矿渣混凝土来制造（用煤渣制成的混凝土除外）。砌块用25号砂浆砌

筑，当土壤潮湿时，則用50号砂浆。砌块尺寸一般采用：寬0.4—0.8公尺，高0.6公尺，而長度則为支承底脚長度的倍数。

当地基是压缩性很高的軟弱土壤时，为了提高帶形基础的剛度，可在它們的上面設置鋼筋混凝土連系梁，或者厚3公分的配筋灰縫。連系梁应采用不低于100号的混凝土，而配筋灰縫，应采用不低于50号的水泥砂浆。构造鋼筋鋪放在受力鋼筋之上，間距30—50公分，并加以固定。配筋連系梁或灰縫应鋪砌在縱橫基础的同一水平上。当不可能把連續的水平配筋灰縫或圈梁設置在同一水平上时，則不同水平上的配筋灰縫应相互盖复，其長度应不少于50倍鋼筋直徑，或不少于它們之間高度差的两倍（图6）。在屋角处，或与橫牆相交处，配筋带应相互盖复带的总寬度(33)。

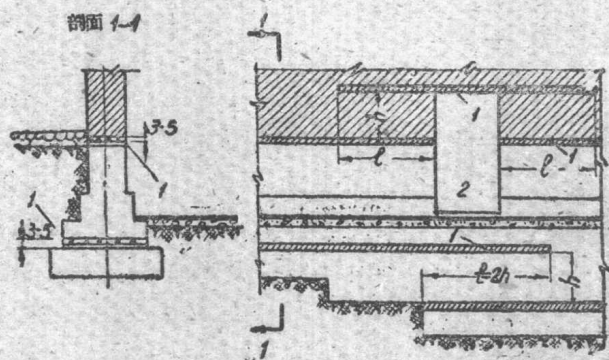


图6 沿基础長度有孔洞和阶梯时配筋灰縫(圈梁)的設置情况
1—配筋灰縫；2—牆中孔洞

当基础底脚的底面的标高不同时，由一种深度轉向另一种深度，应做成阶梯的形式。当土壤密实时，阶高和其長度之比应不大于1:1，而当土壤不密实时，应不大于1:2，且阶

高不应大于0.5公尺。

实体砌块装配式基础的用鋼量，連配筋帶在內，是不大的，平均每延公尺約40公斤，相当于每1立方公尺房屋体积用鋼量0.25公斤左右。

基础的水平防潮层設置在配筋灰縫的水平处，而垂直的則設置在土壤和地下室地坪与基础相連接的地方。水平防潮层可用厚度不小于3公分的富水泥砂浆配筋灰縫来充当。

对于相距不远的两道平行內墙，可以建造联合基础（图7）。

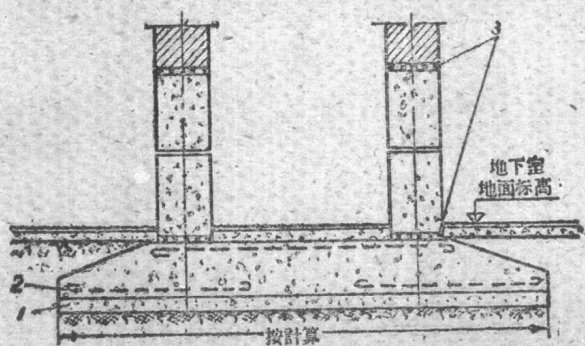


图7 两道墙身下的联合装配式钢筋混凝土底脚
1—砂垫层；2—钢筋混凝土底脚；3—配筋灰縫

由列宁格勒設計院拟制的外墙和內墙基础的連接詳图示于图8。縱墙和橫墙之間的联系由砌块的錯縫或者在灰縫中鋪設鋼筋網来保証。

假如房屋的勒脚在基础或地下室牆身上面挑出，則为了由基牆过渡到較寬的勒脚，可以設置钢筋混凝土連系梁，它在牆身凸出部分的下面有必須的伸出部分。此外也可采用有較大寬度的上层砌块（图9）。

当土壤冻胀时，由于土壤对挑出部分底面的压力，可能引起墙身的损坏。由于这个原因，宜在地槽里沿着墙基填入不少于1公尺深的矿渣、大粒砂子或其他不会冻胀的材料。最好连系梁的凸出部分自下而上具有倾斜的边缘。

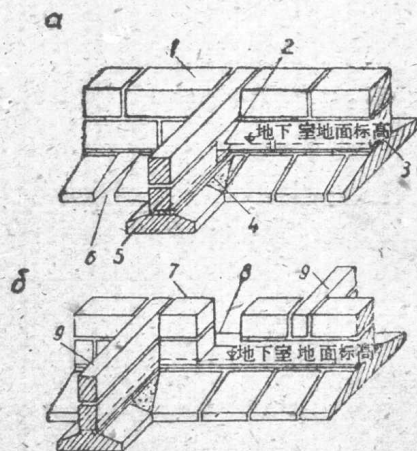


图 8 装配式基础的联接详图

a—外墙和内墙基础的联接；6—内墙基础的联接。1—外墙下的基础；
2—管道孔洞；3—配筋灰缝；4—现场浇灌的混凝土；5—内墙下
的基础；6—下水管洞；7—纵墙；8—门洞；9—地下室横墙

对于部分高出地面的采暖地下室外墙的凸出部分，为了避免冻胀，应该采用轻混凝土砌块。在这些砌块的外侧应该考虑防水措施（饰面）。

空心砌块基础。虽然在建筑实体砌块的装配式基础方面已经有了很多经验，但对于建造空心砌块的装配式基础则经验还很缺乏。同时在装配式空心基础的强度和耐久性的实验研究方面以及工厂制造工艺的拟订方面都显得落后。

当制造工艺合理时，混凝土制品的价格，主要决定于材料的消耗量。因此采用装配式空心基础，特别是空心率很大时，将可以得到很大的经济效益。孔洞可以安排在地下室墙（或基墙）的砌块内，也可以安排在支承底脚内。

空心墙身砌块。关于大型砌块装配式空心基础的构造，很多单位和个人提出过许多建议。让我们首先叙述几种用于多层建筑的很有价值的结构。它们的共同点是具有实体的钢筋混凝土支承底脚。

对于带有地下室的多层房屋，俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国城市和乡村建设部国立民用建筑设计院曾建议采用两种型的空心基础：多孔的和双孔的〔14〕。

多孔混凝土砌块砌成的装配式基础示如图10。在这些砌块中，有不穿通的圆柱形孔洞，排成两列。砌块砌在支承底脚上面，并使孔洞向下。在砌块的上部实体表面上摊铺灰浆，以便砌筑上层的砌块。

双孔的混凝土大型砌块基础示于图11。这些砌块有两个穿通的空洞，它们的排列方法是要在基础内沿整个高度构成垂直的孔道。砌块的外壁厚15公分，内壁厚30公分。因此在纵向砌合方面，可以保证上层砌块很好的支承在下层砌块

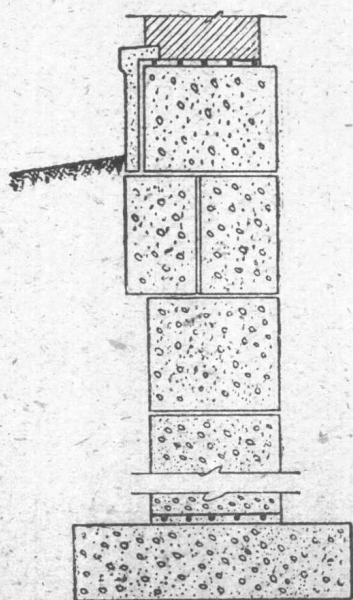


图 9 为了支承勒脚的装配式基础的加宽情况