

44855

工业与民用房屋建筑学

(初稿)

高等工业函授学校学生用

第二分册

民用构造
 同济大学建筑工程系 民用建筑 教研组编
 工业建筑

1959. 10.

对

第二編 民用建筑构造

第四章 緒 言

第一节 概 述

“建筑构造”是“房屋建筑学”的一部分。

“房屋建筑学”是一门综合科学，它包括艺术造型与功能，工程技术和建筑经济等几个方面。

艺术造型和功能，主要是解决房屋的使用性能，与环境条件的配合和对建筑外形的问题；工程技术是解决房屋所用建筑材料、构造方式和结构型式、施工方法以及建筑设备等问题；而建筑经济则是主要解决建筑物的造价，节省工、料、时间等问题。

“建筑构造”就是研究在各种使用条件要求下（这些条件包括自然条件与人为条件），如何使房屋各个主要构成部分的构造方式，达到适用、坚固经济而又美观的目的。而构造方式是否合理，主要还是取决于它是否符合力学原理，结构上施工上是否可能；选用的材料是否恰当……等因素。因此，严格说来，它是一门与材料、结构、施工、力学、设备、工业经济以及艺术等方面知识，有着密切关联的课程，它是“建筑设计”必须具备的基础技术。

过去，往往有人认为是建筑设计考虑了功能和艺术造型后的第二阶段工作，单纯的这样理解是不全面的。事实上，构造设计是建筑设计中不可分割的一部分，不考虑构造上的合理性与可能性，往往会使建筑设计变成了“空中楼阁”，无法建造；或者形成过多的虚假性装饰，造成经济上的浪费。同时，构造的处理好坏，对房屋的造型也有很大影响，例如我国古建筑的飞檐（为了排水、遮阳采光），斗拱（为了挑檐）等，一方面是功能上的要求，另一方面也合理地创造出美丽的艺术造型。

因此，“建筑构造”在培养建筑工程师的任务中，具有重要作用。

第二节 房屋的主要构成部分及其作用和要求的简述

房屋的主要构成部分有下列几部分——

一、基础：

它承受房屋上部全部荷重，并将这些荷重传布到地基上去。基础的大小取决于荷重大小，土壤性能和材料性质。因为它是建筑物的地下结构部分，因此要求它坚固、稳定、不易浸蚀。

二、墙和柱：

墙主要用来作为房屋的围护结构，分隔房间的空间，免除自然界的风、雪、冷、热、太阳辐射，温度变化等影响。此外，外墙和柱是建筑物中的垂直方向的承重构件，它承担着楼板、屋顶所传来的荷重。因此，它要求有足够的坚固性、稳定性。墙还要有保温隔热的性能。

三、楼板层:

楼板层是分隔房間的水平空間，它支承在牆或柱上，承載人和傢俱、設備等重量。并由牆或柱把这些荷重傳到基礎再傳到地基上去。楼板层的要求主要是剛性，坚固，隔热，隔声。

四、隔墙（又称隔断）:

隔墙是把房屋内部体积分成若干單間的隔离結構。一般它仅承受自重不承受外来荷重，但也有承重隔墙。要求能有很好的隔声性能。

五、屋頂:

屋頂具有排除雨水、积雪和隔絕寒暑的作用。它既是承重結構，又是隔离結構。因此，要求它具有坚固耐久，不滲漏，隔热等性能。

六、門窗:

門是作为内外交通、隔离、通风之用，窗的主要作用是通风、采光。因此要求它的面积須滿足交通、通风、采光等需要，但又不能过大和过多。須考虑隔音，隔寒保暖等問題。

七、楼梯:

楼梯是作为垂直交通之用，保証安全疏散，所以必須有足够的舒适和暢通能力，并且符合耐火耐磨、防滑的要求。

八、飾面:

飾面一方面是保护构件的表面如油漆、粉刷等，另一方面又作为裝飾之用，增加美观和促进使用效能。

第三节 影响建筑物的外界因素

一、自然界影响因素:

1. 温度的影响——由于自然界气候的变化，太阳的辐射，风雪的侵襲，所以建筑物要有隔热保温防止温度影响的要求。

2. 潮湿的影响——建筑物常受到雨雪及地下水浸蝕結構构件影响，所以需作防潮防水处理，以保証有良好的卫生环境与建筑的耐久性。

3. 地震的影响——在地震区地震对房屋的影响是必須考虑的主要因素。地震常使建筑物遭到巨大的破坏。因此在設計抗震建筑时，必須作特殊处理，除选择适宜的地基外，往往采取增加基础的剛性，設置地震縫等办法。

4. 虫兽的損害——如白蟻的蛀蝕，老鼠的破坏。

二、人为的影响因素:

人为的影响因素主要是战争的破坏，火灾和生产中的高温、蒸气，化学气体等影响。

目 录

第二編 民用建筑构造

第四章 緒言	1
第一节 概述	1
第二节 房屋的主要构成部分及其作用和要求的簡述	1
第三节 影响建筑物的外界因素	2
第五章 基础	1
第一节 概述	1
第二节 一般基础的分类、形式和构造	1
第三节 基础及地下室的防潮和防水	3
第四节 其他地下构筑物的一般介紹	17
第六章 墙和构架	22
第一节 磚墙	22
第二节 組合墙	45
第三节 石墙、土墙和木墙	55
第四节 构架	65

江南大学图书馆



91485958

第五章 基 础

第一节 概 述

一、地基及基础的定义：

地基及基础是两个不同的概念，但又有着密切的不可分割的关联。

所谓地基是指基础下面的地层，它承受由基础传来的房屋全部荷重（包括房屋自重，其他有效荷重风压力、雪压力、复土压力等）。为了提高其承载能力，这个地层除坚石层之外，往往都经过人工加固处理。

所谓基础则是指直接承受房屋上部荷重并将其传递到地基上去的结构物，它属于建筑物的地下结构部分。

二、地基类型简单介绍：

地基一般分为天然地基与人工地基两种。

(一)天然地基——由地层的天然土壤来承载房屋全部荷重时，称天然地基。凡具有下列条件的土壤可作为天然地基。

1. 受保护而不致风化；
2. 具有足够的强度（压缩性小而均匀）；
3. 不易被冲刷；
4. 具有足够的厚度；
5. 稳固不动。

(二)人工地基——采用人工方法把土壤加固或借媒介物（如桩）将房屋全部荷重传布到更深的土层内，这种地基称为人工地基。它一般采取下列方法：——

1. 土壤加固法——一般有素土夯实、加碎砖石捣固、用水泥灌浆、用化学方法使土壤硬化等方法。

2. 打桩法——有用木桩、预制钢筋砼桩，也有在现场采用套管法灌注砼或砂砾做成砼桩或砂桩。（图 5—2）

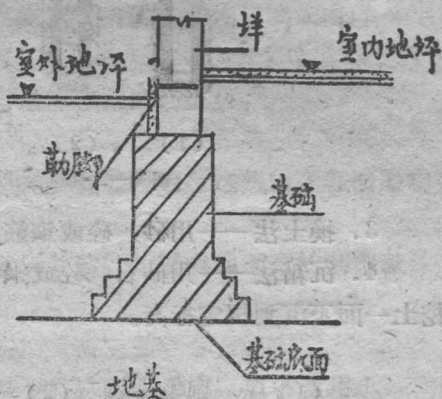


图 5—1 地基及基础示意图

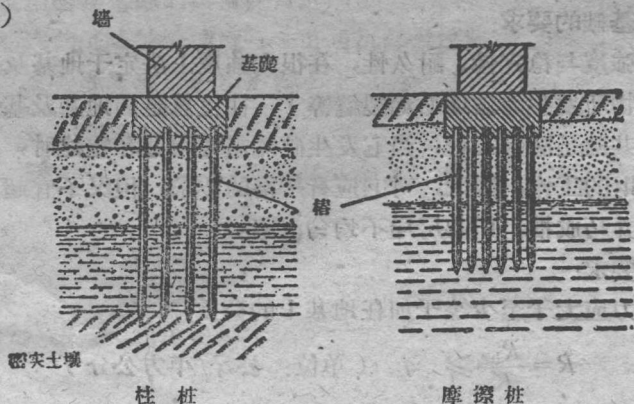


图 5—2 桩基础

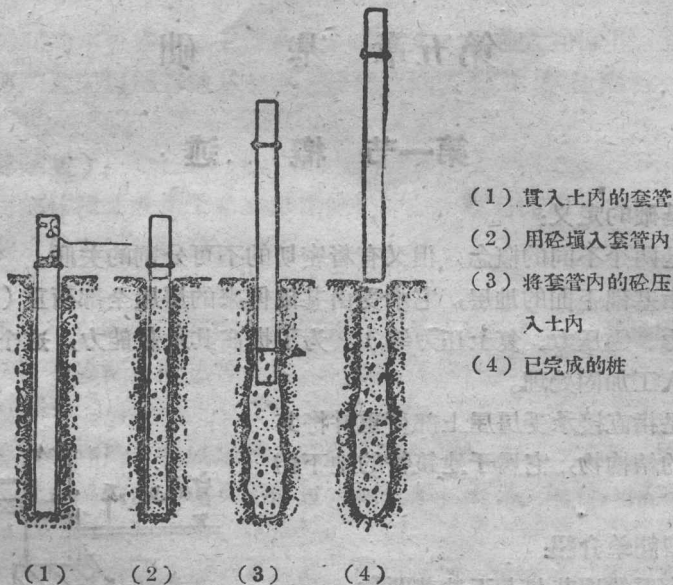


图 5-2 用套管法灌注砂桩过程

3. 換土法——用砂、砂或鋼筋砂替換土壤的表层，形成基础的垫层。

4. 沉箱法——用砾石、砂或鋼筋砂做成各种形状的沉箱，依靠其自重及附加重量一面挖土一面下沉到規定标高。

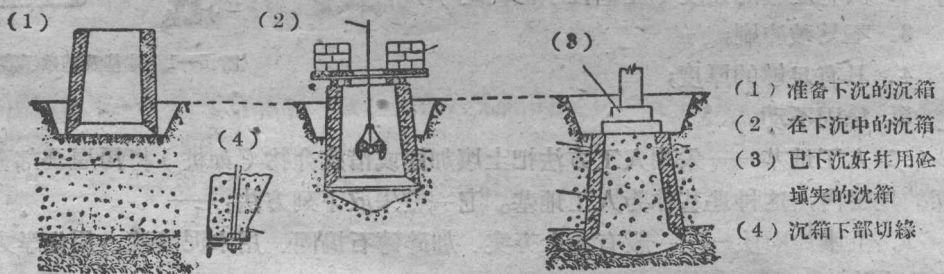


图 5-3 沉箱法

三、对地基及基础的要求:

一个建筑物的强度与稳定性、耐久性，在很大强度上决定于地基及基础的强度及耐久等级程度。通常建筑物所发生的破坏（如裂缝等），往往总是因地基及基础的破坏而引起的；同时，由于地基及基础是隐蔽工程，当它发生破坏需要增强和重建时，是一项极其困难、复杂而又费工费时费财的工作。因此，对它应有严格的要求，但又不宜超过需要，造成不必要的浪费，甚至反而弄巧成拙，引起房屋不均匀沉陷。

(一)对地基的要求:

1. 地基承载力应大于至少等于加在地基上的荷重；

$$R = \frac{R_{bp}}{K} \geq q \quad (\text{单位: 公斤/平方公分})$$

R — 地基的计算承载力

R_{bp} —地基的极限承载力

K —强度安全系数，它大于1

q —加在地基上的荷重

2. 在全部房屋下相同土壤的地基，它单位面积负荷必须相等，如不同地段的地基承载力不同，则应按不同承载力相应地变更地基单位面积负荷，为此可放大或缩小地基面积；
3. 地基必须稳固，使它不受运输、振动影响；
4. 地基表面应与它承受的荷重合力相垂直；
5. 地基必须加以防护，以免受地面水及地下水作用影响，以及由于气温冷热交替而产生土壤的冻胀作用。

(二)对基础的要求:

1. 具有足够抵抗外力（挤压、弯曲、剪切、倾复和移动等）的抗力，其断面尺寸与型式应与作用在它上面的荷载以及地基支承能力相适应，使其沉陷值在容许范围之内；
2. 能有良好的抵抗潮湿、冰冻、侵蚀的作用；
3. 均匀地承受房屋或结构物的压力，并把它均匀地传递到地基上去。

四、基础埋置深度:

基础的埋置深度不是任意加以确定的，它必须考虑许多有关因素，这些因素直接影响基础及上部房屋的坚固、耐久、经济。这些因素是——：

1. 房屋的用途——如有无地下室、地下管线和设备基础。如果有地下室的基础就比无地下室时要埋得深；

2. 建筑现场的水文地质情况——

①一般要求房屋基础放在地下水位以上，以减少特殊防水措施，节省费用。

②基础底面应放置在承载力较大的土壤层上，一般耕植土、游泥上面，不能直接放置基础。

③基础最好放在当地的冰冻线以下，这样不致因土壤冻胀而使基础破坏。但对某些土壤来说（如岩石类以及砾砂、粗砂、中砂类），可不必考虑冰冻线问题。（从冰冻条件来考虑基础埋深，可参阅建筑工程出版社出版“房屋和工业结构物天然地基设计标准及技术规范”Huty—127—55，第12页表4(3)；

3. 作用于地基上的荷载大小与性质以及基础本身的类型；

4. 相邻房屋及结构物基础的埋置深度；

5. 建筑物对不均匀沉降的敏感度——许可沉降及沉降差。

不论怎样，基础埋置深度最小不得小于50公分。

第二节 一般基础的分类、形式和构造

一、基础的分类:

基础分类有多种分法，一般按下列方法分——

(一)按构造分:

1. 独立柱（墩）基础；

- 2. 独立整块基础;
- 3. 连续带形基础;
- 4. 整体板状基础。

(二)按建筑材料分:

- 1. 木基础;
- 2. 基石基础;
- 3. 混凝土基础;
- 4. 钢筋砼基础。

(三)按施工方法分:

- 1. 装配式基础;
- 2. 非装配式基础。

二、基础的形式和构造:

(一)墙基础:

1. 连续带形基础——它施工简单,应用较广。主要分对称与不对称两种。

对称连续墙基础主要用于承受中心竖向荷载的墙下。有毛石基础、毛石砼基础、碎砖三合土基础、灰土基础及砼基础。不对称连续墙基础主要用于承受偏心荷载的墙下。(一般偏心距大于5公分时用之)。基础材料除上述五种之外,有时应用钢筋砼基础,以承受偏心力作用而产生在基础底面的拉力。

2. 支座式墩基——连续带形基础往往为了适应房屋底层墙厚,而具有较大宽度,当地基承载能力较大时,这种基础就很少能发挥其强度效能。因此,在这种情况下,就有可能做成支座或墩基,以节省材料。

一般在下列情况下多采用这种基础:

(1) 在层数不多(1~2层)的房屋中,当连续带形基础下土壤承受的压力小于其容许压力时,可做成支座式墩基,在上面架设地梁或卷拱。

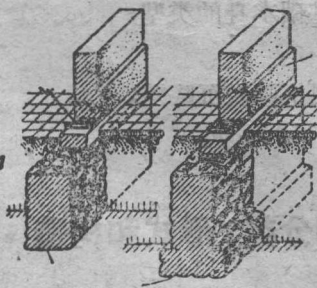


图 5-4

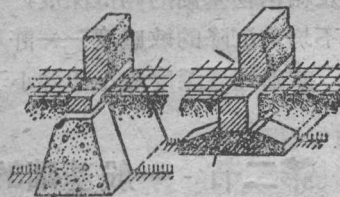


图 5-5

图 5-6

对称连续带形基础

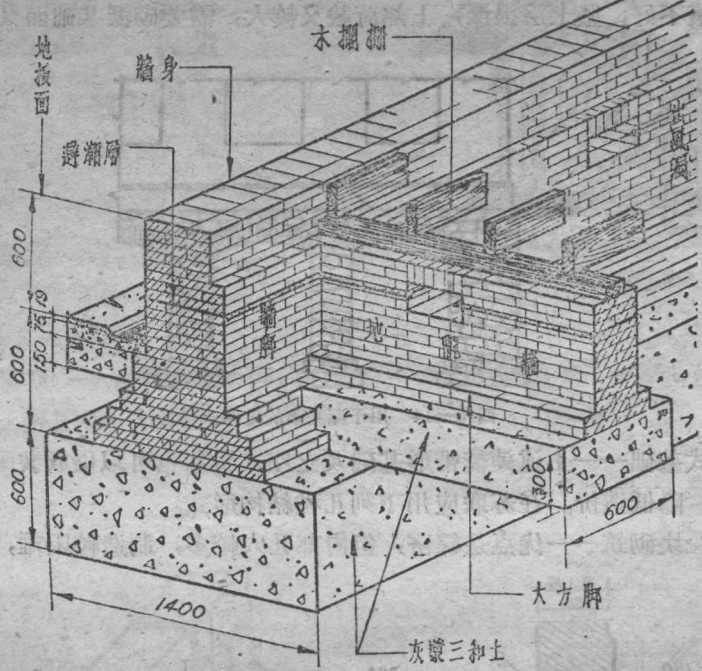
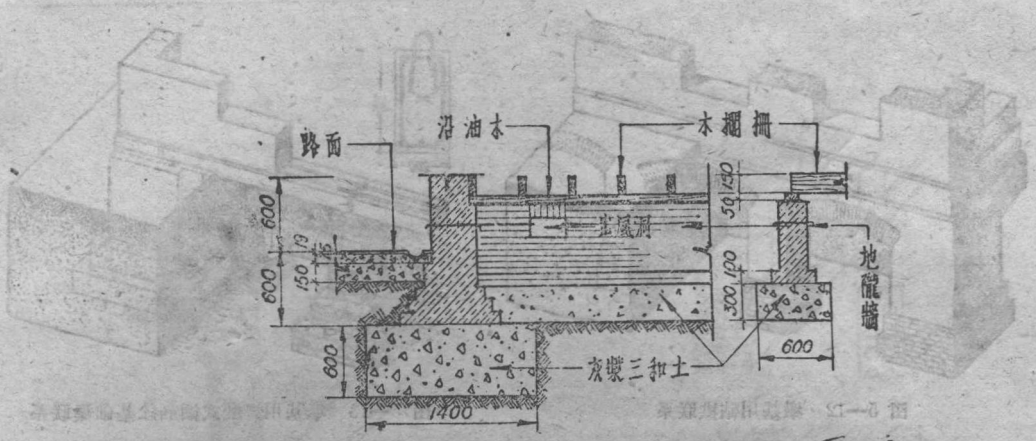


图 5-7

对称连续带形基础

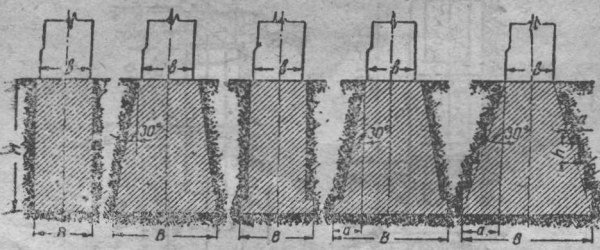


图 5-8

对称连续带形基础

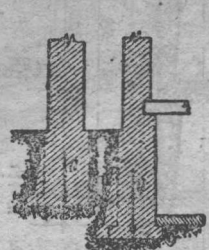


图 5-9

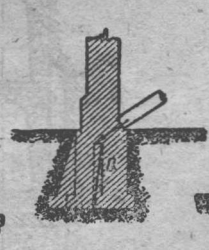


图 5-10

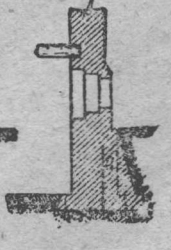


图 5-11

不对称连续带形基础

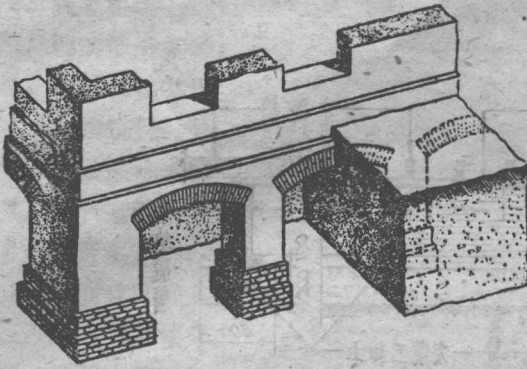


图 5—12 墩基用砖拱联系

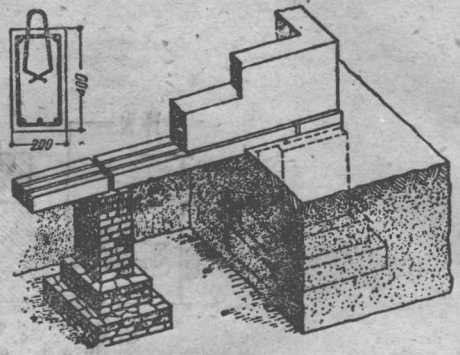


图 5—13 墩基用装配式钢筋混凝土基础梁联系

(2) 当土壤不好，坚土层很深，上部荷载又较大，需要砌深基础而又无地下室时，可采用支座式墩基。

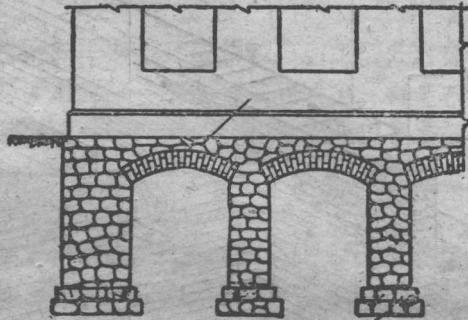


图 5—14 用于深基础的支座式墩基

3. 装配式基础——上述连续带形基础及支座式墩基也可以做成装配式的。这种基础能加快施工速度，降低造价。在苏联应用下列几种结构形式。

(1) 空心砼块砌筑——优点是经济，但内部孔穴较多，制造较困难，易凝聚潮湿。(见图 5—15)

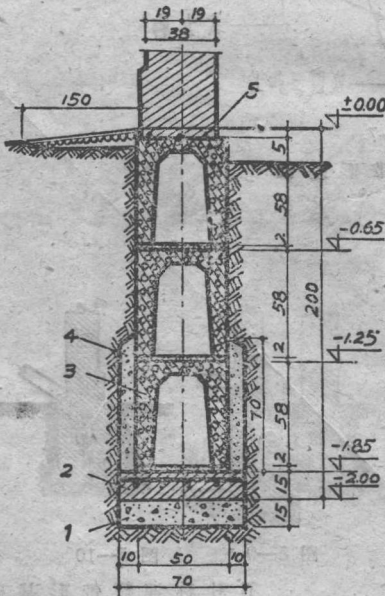


图 5—15 空心砼块基础

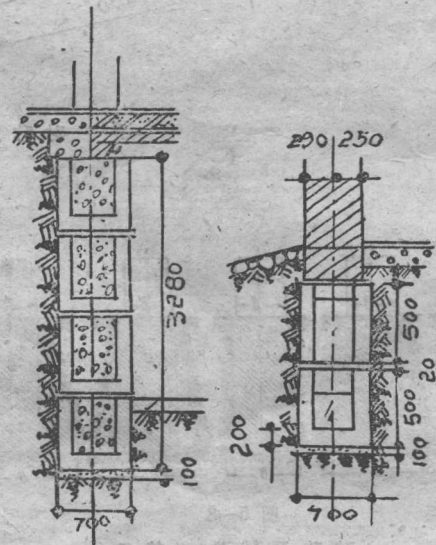


图 5—15 空心砼块基础

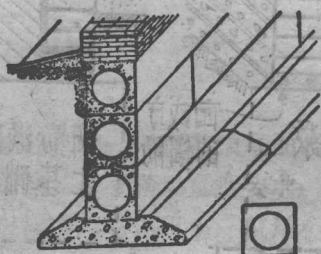


图 5-15 空心砼块基础

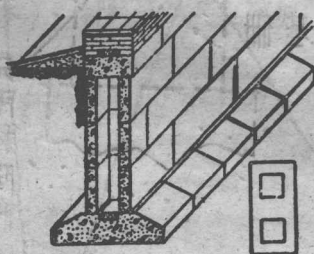
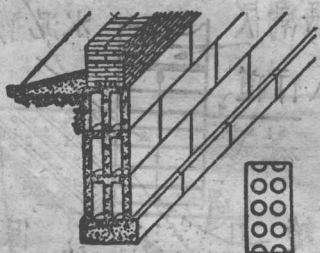


图 5-15 空心砼块基础

(2) 实心砼块砌筑——有砌成空心砌体，也有实砌。形式简单，但空心砌体中需填松散材料，施工麻烦。（见图 5-16）

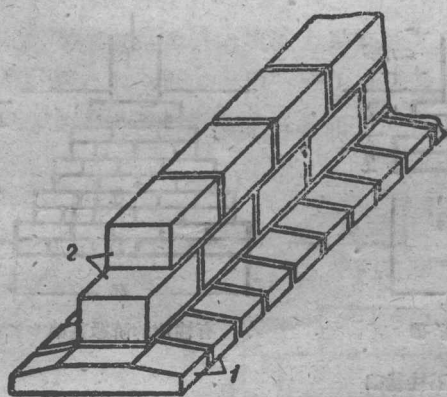


图 5-16 实心砼块基础（连续）

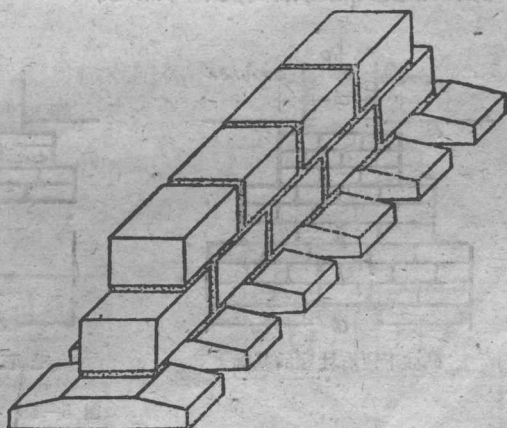


图 5-16 实心砼块基础（不连续）

(3) 由凹凸形砼块砌筑——它适宜于没有地下室的房屋轻型基础。

支座式墩基，也可以用钢筋砼块件装配。为了消除在隆脹土壤中基础过梁膨起影响建筑物的可能性，可在过梁下做一层 50~60 公分的砂垫层，并在过梁与砂垫层之间预留 6~7 公

分空隙，两边夹以木条。（见图 5—17 左图）

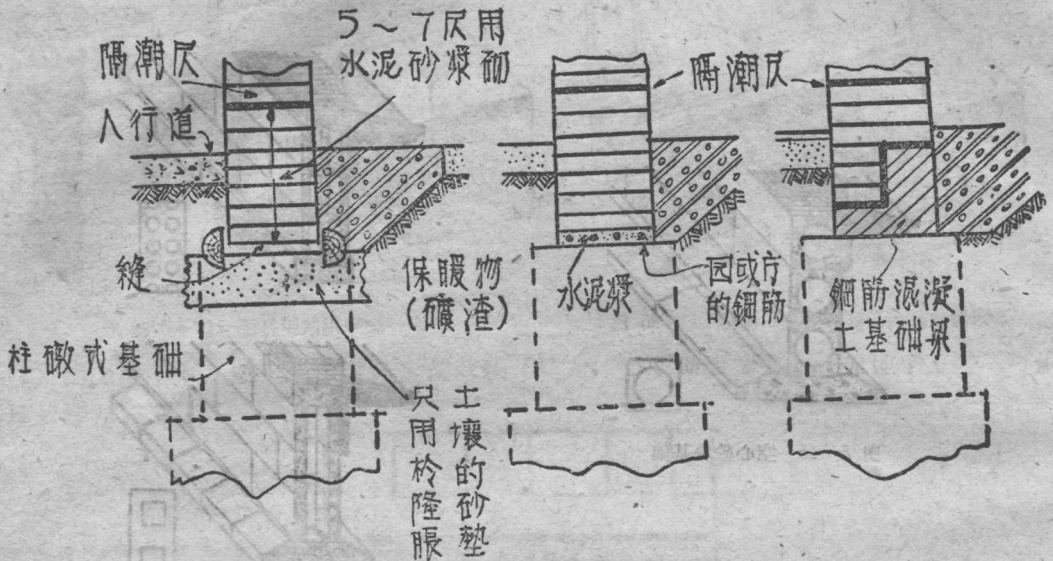


图 5—17 砖石建筑支座式墩基

(二) 柱基础（框架基础）：

1. 单独基础——一般建筑物多用毛石、砗和钢筋砗作基础材料，简陋的临时建筑多用木基础。

(1) 毛石基础——砗柱或钢筋砗柱下的毛石基础多做成阶梯形，以便于砌筑。每级高度 (h) 不小于 35 公分。

阶梯的级数随基础高度 (H) 而定。

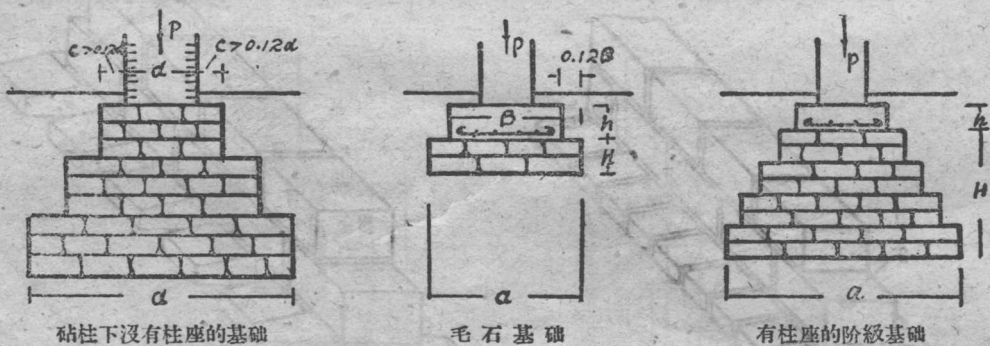


图 5—18 砗石柱基础

当 $H < 70$ cm 时用一級

$70 < H < 100$ cm 时用两級

$100 < H < 130$ cm 时用三級

$135 < H < 205$ cm 时用四級。

(2) 混凝土基础——一般用 #70 混凝土制成。型式有阶梯形、錐形，其基底尺寸大小及基础高度而定。基底尺寸每边小于 2 公尺时用阶梯形，大于 2 公尺时用錐形。基础高度在 0.4~1 公尺时做成阶梯形 ($H < 40$ cm 时用一級， $40 < H < 100$ 时用两級)，大于 1 公尺时做或錐形。

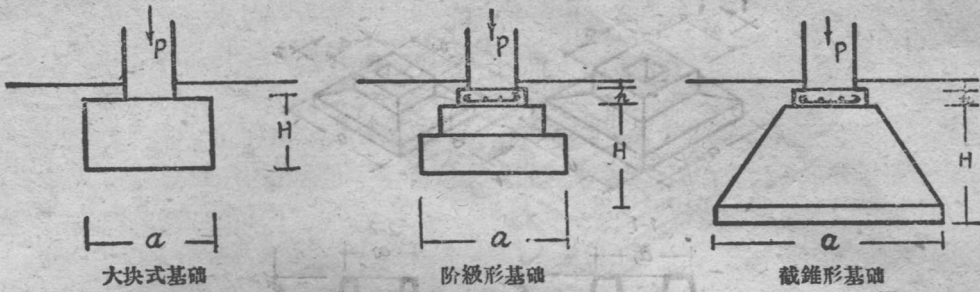


图 5-19 砼基础

(3) 鋼筋砼基础——在基础底面需要很大寬度时，如果采用毛石或混凝土剛性基础，不仅砌置深度加深（为了满足寬度要求，阶梯級数要增多），材料的消耗也增加，这时采用鋼筋砼基础就很經濟，它体积小，重量小，砌深小。

此外，如上部荷重較大，而地基承載能力較小时，在基础底面产生拉力，也需采用鋼筋砼基础。

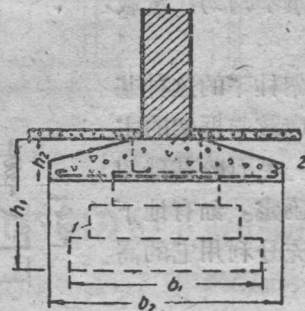


图 5-20 鋼筋砼基础

它的型式有两种:

- a. 高度較大而无斜向拉应力鋼筋的基础，它可做成阶梯形（ $H < 35$ cm 用一級， $40 < H < 85$ 用兩級， $H > 90$ cm 用三級）也可做成截錐形。
- b. 高度受到限制，需設置斜向拉应力鋼筋的基础。

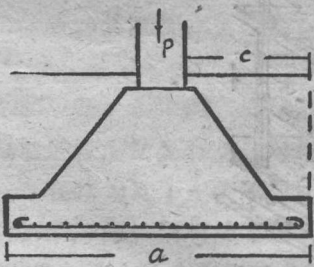


图 5-21 截錐形基础

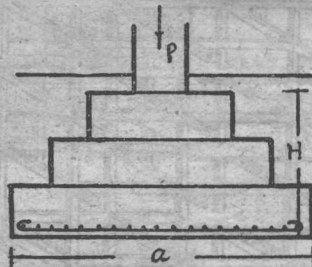


图 5-21 阶級形基础

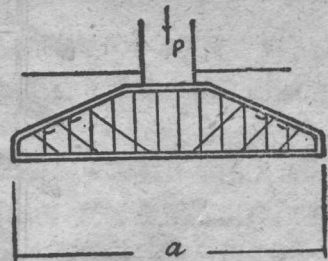


图 5-22 有斜筋的基础

(4) 装配式柱基础——它分为下列两种型式:

- a. 整块的单独构件——主要用于单层房屋承受豎向荷載为 50~100 吨且柱底断面受有弯矩时。（图 5-23）

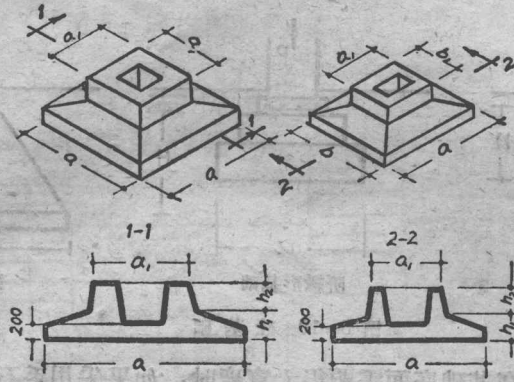


图 5-23 装配式柱基础（整块的）

b. 用若干单块组合——多用于多层房屋中，支承 100~200 吨柱下。（图 5-24）

2. 带形基础：

这种柱基础往往用于上部荷重很大而使下部柱基础几乎接触一起或者地基土壤不均匀，承载力较小时。它分为下列型式——

a. 毛石砼带形基础——框架柱下的这种基础，通常做成单向的；它的方向应该与框架的主梁方向垂直，以求结构上的平衡。毛石砼基础的高度，应按压力线（刚性角）来确定。如有地下室时，采用这种基础很适合，可充分利用它的高度。

b. 钢筋砼带形基础——当框架柱距不大，而承受荷重较大时，可以将下部基础联成“井”字型。（图 5-26）

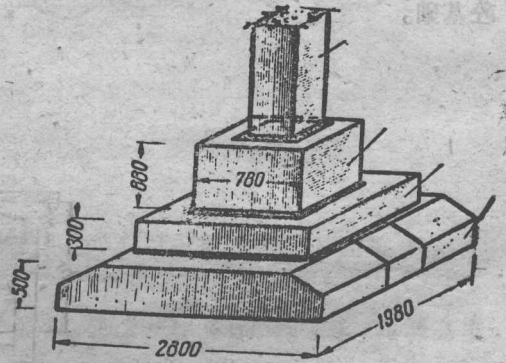


图 5-24 装配式柱基础（用若干单块组合）

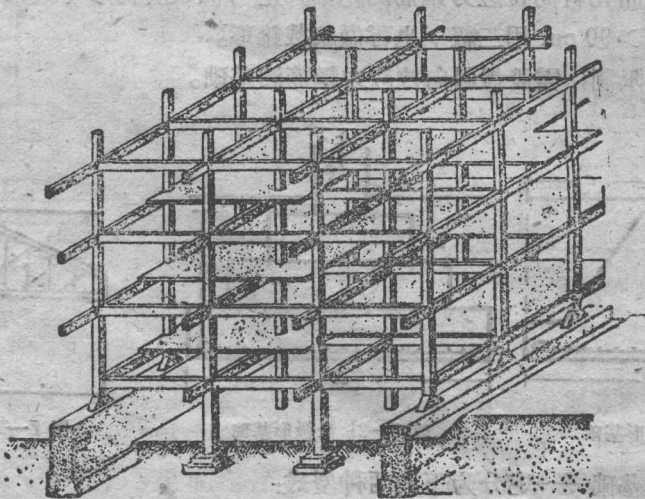


图 5-25 框架柱下的带形基础

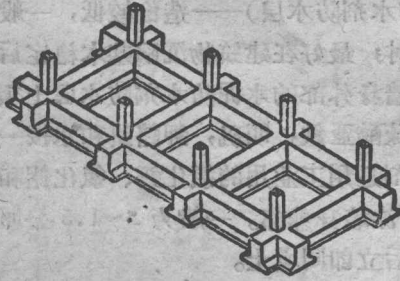


图 5-26 钢筋砼“井”字型基础

3. 板状基础:

当土壤承载能力很差(即土质很坏),上部荷重很大,尤其是建筑物具有地下室,地下水水位又较高时,可以采用钢筋砼板状基础(又名满堂红)。它有两种型式——:

- a. 有梁式(密肋式)
- b. 无梁式。

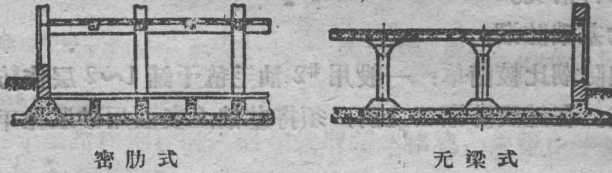


图 5-27 板状基础

第三节 基础及地下室的防潮和防水

基础位于地面以下,土壤中的潮气或水,由于毛细管的吸收和扩散作用,潮气上升,浸入墙身可高达六公尺左右。这不仅易使建筑物地下部分受到破坏,墙和楼板受到浸蚀、粉刷剥落,影响建筑物的应用、寿命;而且易使室内物件霉烂,影响室内卫生和人体健康,因此必须做好基础及地下室的防潮和防水。

防水和防潮是有区别的。一般无地下室(屋)的房屋基础或虽有地下室(屋)但地下水的最高水位低于地下室室内地面时,仅考虑基础的防潮。如地下水水位高于地下室室内地面时,必须考虑防水。

一、防潮防水材料及其措施要求:

1. 瀝青卷材——防水防潮作用较好,但造价较高。如果建筑物不均匀沉降,则易发生水漏现象。用来做一般房屋砌墙避潮层时往往采用卷材(如油毛毡)干铺方法,而做地下室砌墙的避潮层在有水压时则采用两毡三油方法。

在作为地下室防水层时,应尽量避免或减少拐角部分,最好做成四公分半径圆角以防卷材折断渗漏;所有防水层各个方向均应有坚固的构造物加以保护;防水层附近温度应不大于 30°C ;它只能承受与防水层表面垂直方向的均布压力,并非均布荷重时,须另行采取措施,以防卷材受剪切损坏。

2. 塑性防水材料——用70%砂+23%地瀝青+3%三号瀝青制成涂料涂抹在基础上,或制成板材借玛璃脂胶粘在需要防水的表面上。此种材料防水作用好,但在荷载作用下易压缩,当基础产生不均匀沉降时易开裂。因此,最好在建筑物沉降基本稳定之后再涂抹。

3. 刚性防水层（水泥防水剂防水层）——造价较低，一般为三层做法，五层做法厚 2~3 公分。在涂抹这种防水层时，最好在建筑物沉陷基本稳定后再涂垂直面的防水层，各拐角处做成 2 公分半径圆角，在墙身外部的防水层上须涂瀝青层。防水剂有天津防水剂是由硫酸铜、重铬酸钾、硫酸亚铁，明矾，钾铬钒和水按一定比例熬制而成。（参阅“特效防水技术”一书）有上海防水剂是用工业用的氯化钙、氯化铝和水按 10:1:11 配制而成。

4. 瀝青涂层——多用于涂墙身外部。一般为 1~1.5 公厘厚至少涂抹两道，涂抹前先在底子上刷一层冷底子油，涂后立即回填土。

5. 石棉瀝青——它主要用在当地下室墙身与其他附属结构物（如地坪，散水，窗井，地下室出口部分）沉陷不均匀时裂缝的填实。

6. 金属防潮层——2~3 公厘的薄铅卷材。价格太贵不常用。

7. 松香酸钠砂——这是一种新的防水材料，能经受 30~50 大气压不漏水。（详细做法参考“冶金建设”杂志 1959 年 4 期）

二、基础及地下室的防潮：

基础的防潮分两种情况。

（一）无地下室的基础防潮：

无地下室的基础防潮比较简单，一般用 #2 油毛毡干铺 1~2 层作防潮层，有时用 1 公分多厚的瀝青砂膏粘胶。在铺设防潮层之前，须将基础上表面用砂浆抹平或用若干皮砧研平，以免油毡压断。

防潮层铺设位置应高出室外地坪 10—15 公分，但低于室内地坪面层。

墙基础的防潮有下列三种情况：

- 1. 实铺地板层基础防潮；（图 5—28）
- 2. 空铺地板层基础防潮；（图 5—29）
- 3. 实铺地板层垫土很高时的基础防潮。（图 5—30）

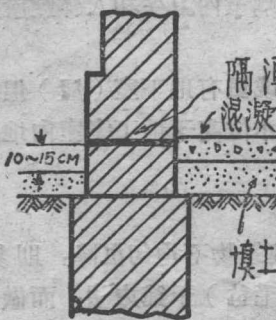


图 5—28 实铺地板层基础防潮

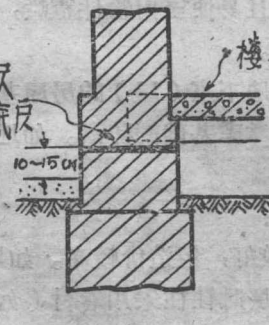


图 5—29 立铺地板层基础防潮

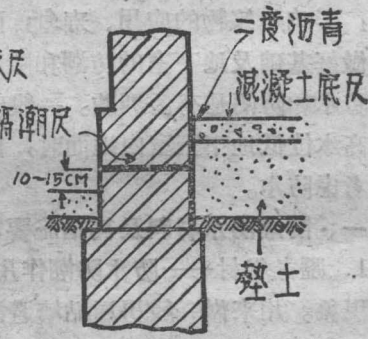


图 5—30 实铺地板层垫土很高时的基础防潮

（二）有地下室的基础防潮：

它防潮方法与无地下室防潮基本相同，但情况较复杂，防潮面积也较大。所有内外墙、墩子都必须设防潮层，位置在地下室室内地坪的垫层高度内；墙的四周围涂瀝青二道；当地坪表面距地下水位一公尺以内时，需用防水浆涂抹地坪。其构造情况：

- 1. 当地下室地坪距地下水位大于或等于一公尺时（图 5—31）
- 2. 当地下室地坪距地下水位一公尺以内时（图 5—32）

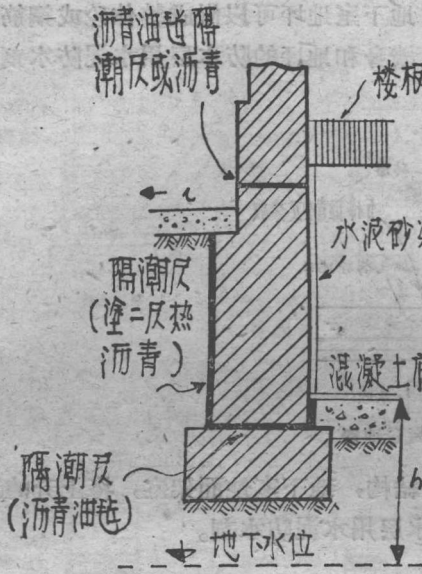


图 5—31 地下室地坪距地下水位 ≥ 1 公尺时

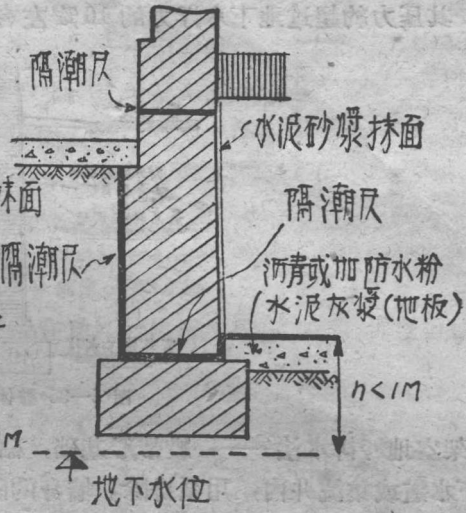


图 5—32 地下室地坪距地下水位 < 1 公尺时

三、基础及地下室的防水:

当地下水位高出地下室室内地坪时, 必须采取防水措施, 以免由于地下水的浸蚀, 影响地下室的使用及建筑物的寿命。同时, 由于地下水的高出地坪, 对地坪具有浮力作用, 因此在考虑地坪构造时, 必须有相应的措施。

地下室的防水, 根据地下水位不同标高的情况来考虑的。

根据北京城市规划局设计院研究成果:

(一) 地下水位常年高出室内地坪 50 公分以上时可采用:

1. 满堂基础, 砌墙墙身或钢筋砼墙身, 基础和墙身的防水层用瀝青卷材。
2. 钢筋砼箱形结构——基础和墙身的防水层采用水泥防水剂。

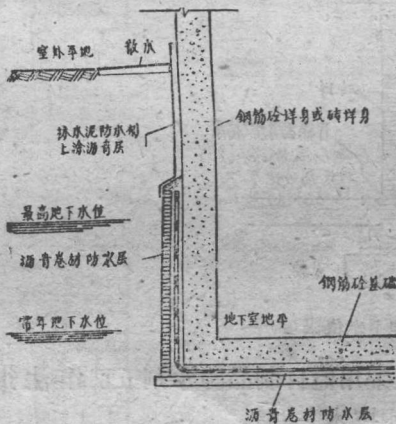


图 5—33 满堂红钢筋砼基础

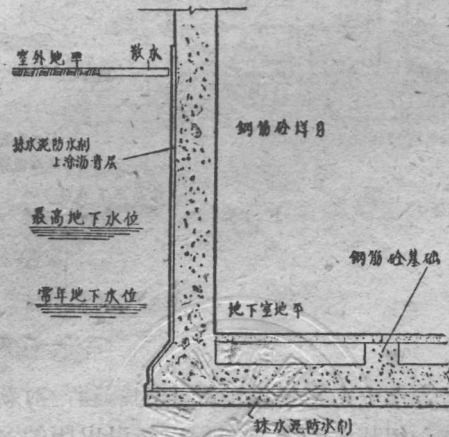


图 5—34 钢筋砼箱形结构

(二) 地下静水位低于地下室地坪, 但在每年雨季丰水期地下水位不超过地下室地坪 50 公分时可采用: