



## 第二章 冷库建筑构造

建筑物的组成：

承重结构、围护结构

基础、柱、楼板、墙、屋顶、门窗、楼梯（电梯）

地基？

获取更多资料





# 第一节 冷库建筑地基和基础

## 一、地基

1. **基础：**建筑物最下面埋在土中的扩大构件
2. **地基：**承受由基础传来的荷载而产生应力和应变的土层

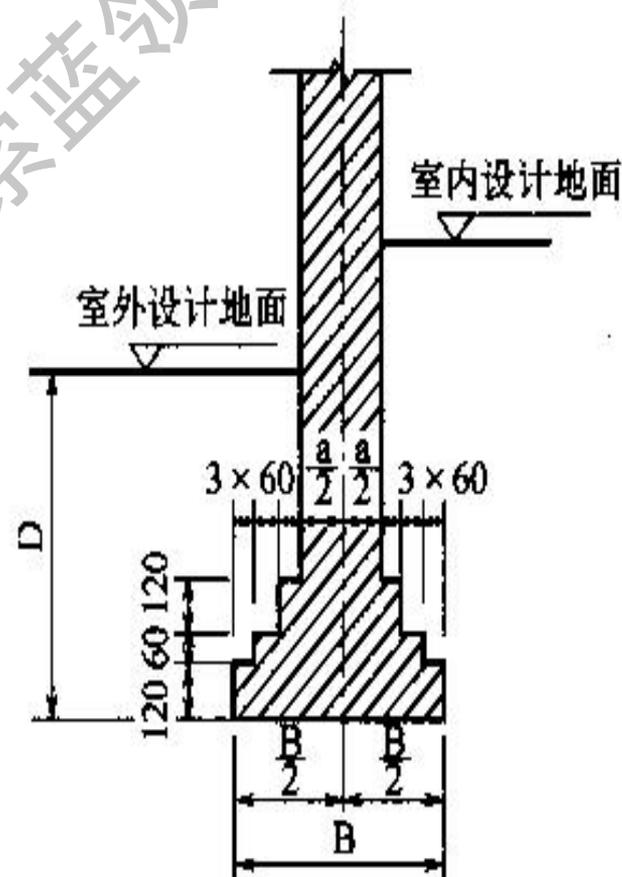
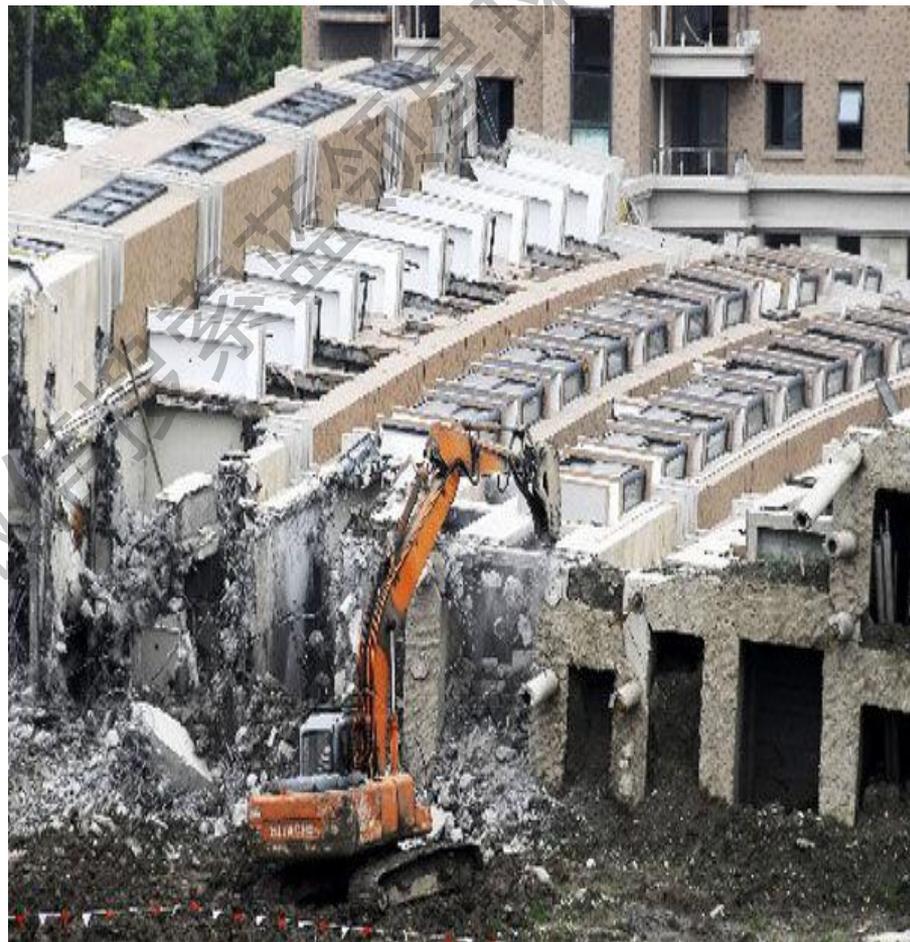


图 6—1 砖基础



楼歪歪（成都某小区）



楼脆脆（上海某小区）



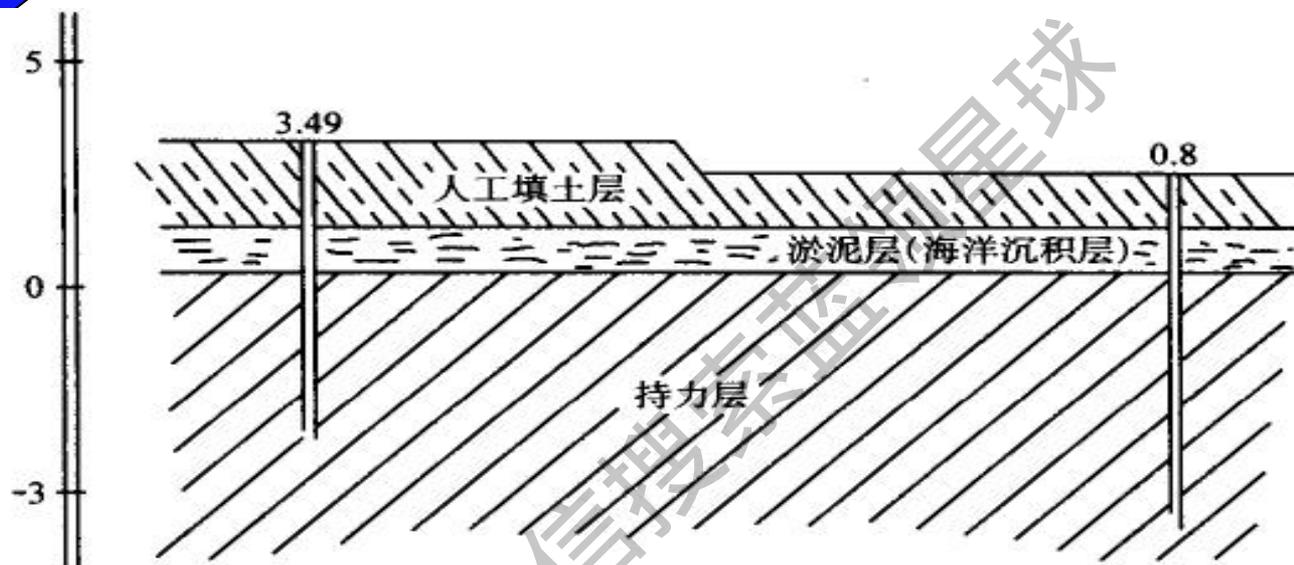


图 4-1 某冷库钻孔位置图

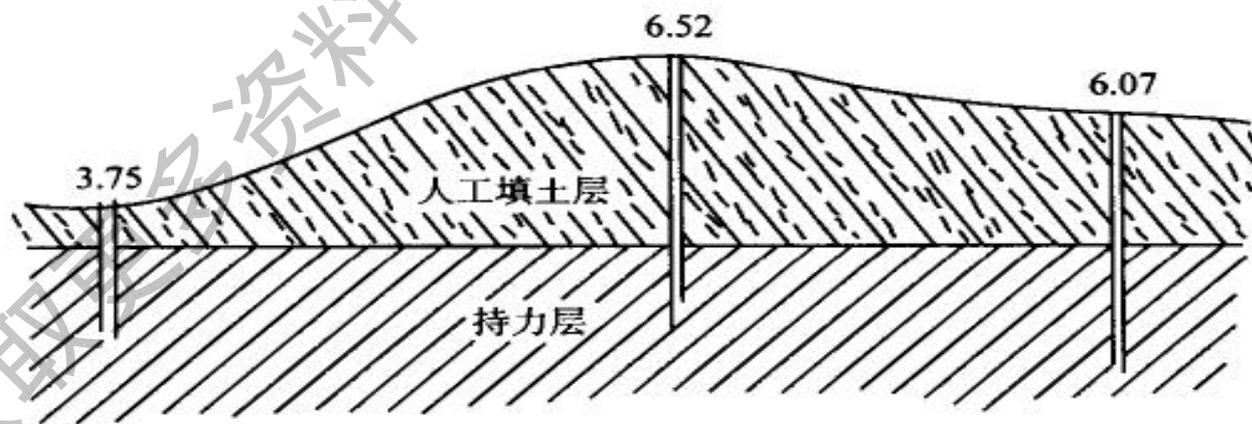


图 4-2 II-II 地质剖面图





3. **地耐力**：地基在稳定条件下，每平方米所能承受的最大垂直压力。

4. **地基土层的分类（地基规范）**：

**岩石类**：50-400T/m<sup>2</sup>，花岗石石灰岩

**碎石类**：20-80T/m<sup>2</sup>，碎石、卵石（粒径）

**砂类**：10-40T/m<sup>2</sup>，粗砂、细砂

**黏性土**：8-30T/m<sup>2</sup>，亚砂土，黏土

**人工填土**：需处理，素填土，冲填土





**素填土**为由碎石土、砂、粉土、粘性土等一种或几种土通过人工堆填方式而形成的土。经过分层压实后的素填土称为压实填土。

**冲填土**是人类借助水力充填泥砂形成的土，一般压缩性大、含水量大、强度低。

## 5. 地基形式

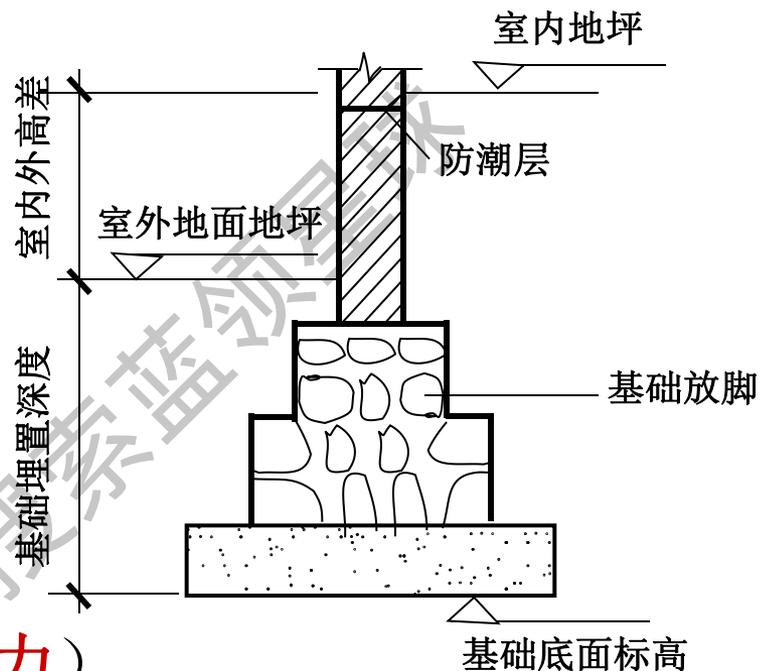
天然地基

人工地基：压实法、换土法、打桩法





## 二、基础



### 1. 基础底的面积确定:

$$F > N(\text{总荷载}) / R(\text{地耐力})$$

### 2. 基础的埋置深度及影响因素

#### 1) 基础的埋置深度:

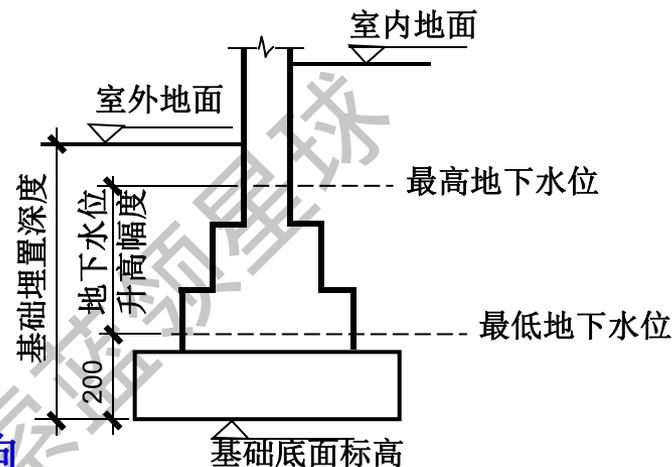
一般自室外设计地面标高至基础底部的垂直高度称为基础的埋置深度，简称埋深。



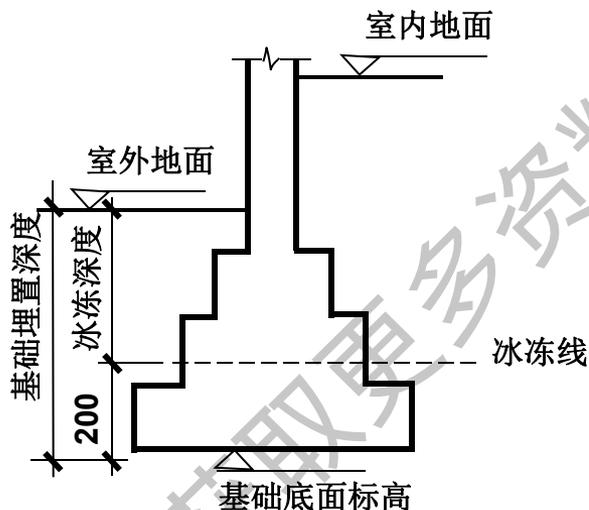


## 2)影响基础埋深的因素

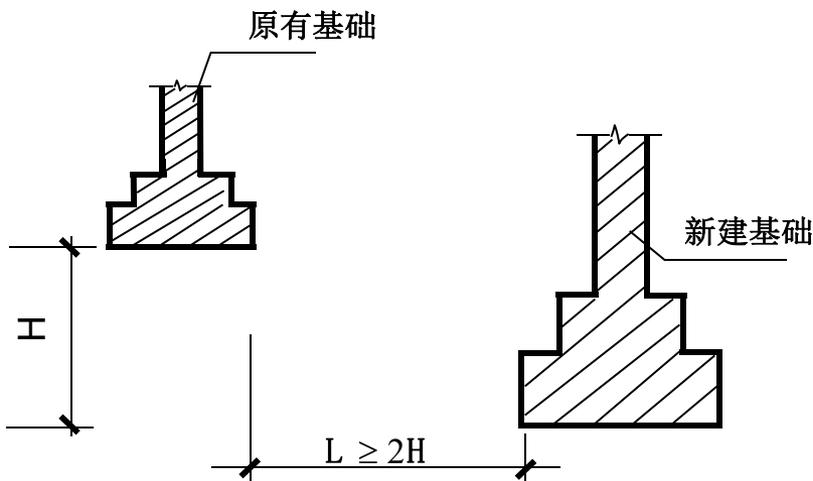
- (1) 建筑物的用途及基础构造的影响
- (2) 作用在地基上的荷载大小和性质的影响
- (3) 工程地质和水文地质条件的影响
- (4) 地基土冻胀和融陷的影响
- (5) 相邻建筑基础埋深的关系



基础埋置深度和地下水位的关系



基础埋置深度和冰冻线的关系



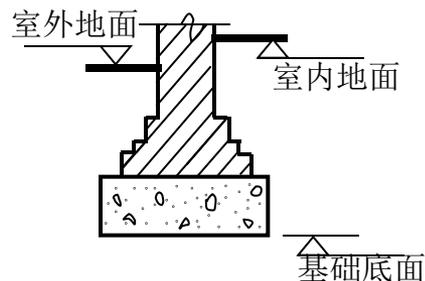
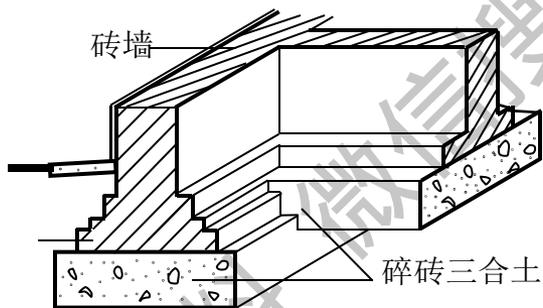
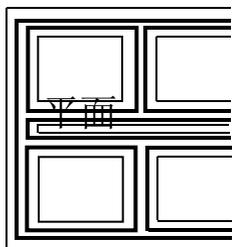
基础埋置深度与相邻基础关系



### (三) 基础的结构形式和构造

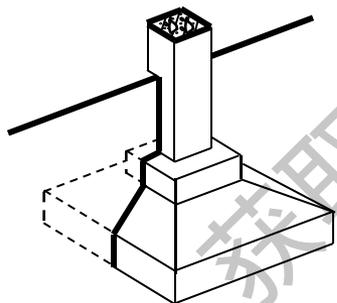
- 1) 按基础的结构形式分类
- 1) 条形基础
  - 2) 独立基础
  - 3) 柱下条形基础
  - 4) 筏形基础
  - 5) 箱形基础
  - 6) 桩基础

#### 条形基础

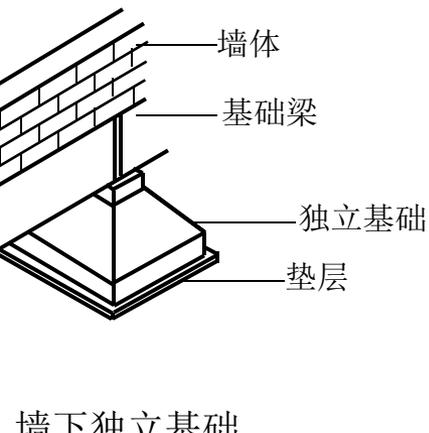
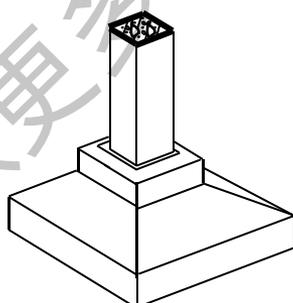


剖面

#### 独立基础



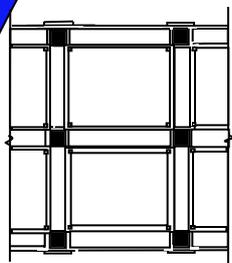
柱下独立基础



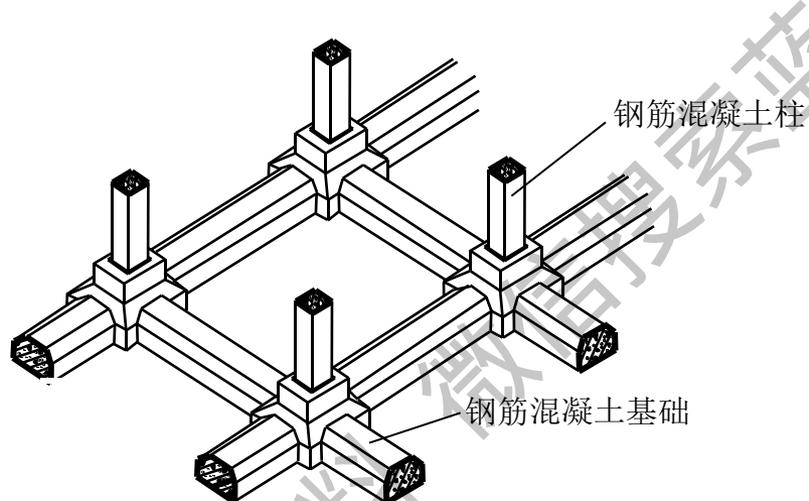
墙下独立基础



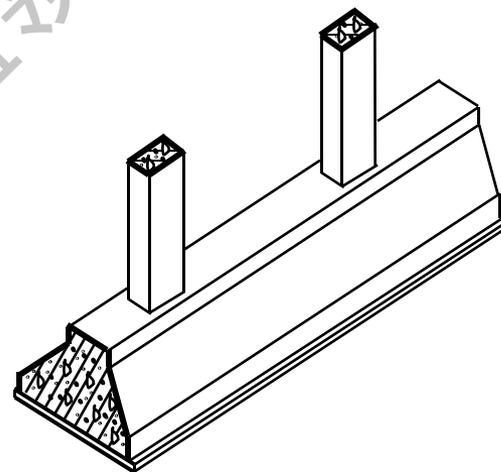
## 柱下条形基础



平面



## 井格式柱下条形基础



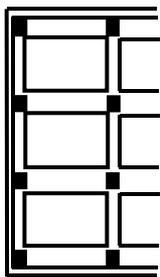
## 柱下条形基础

获取更多资料 微信: 蓝领星球

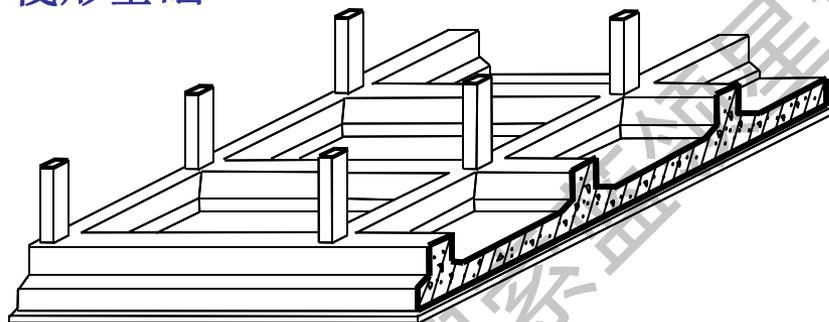




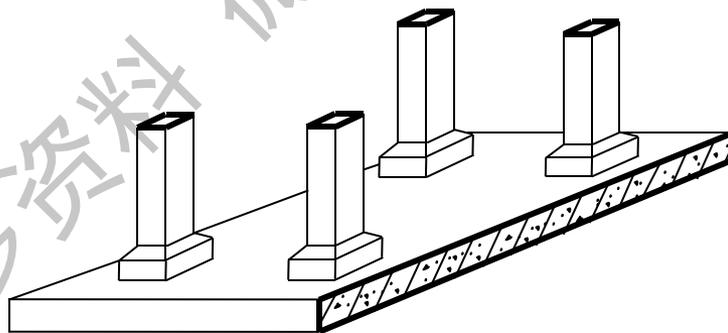
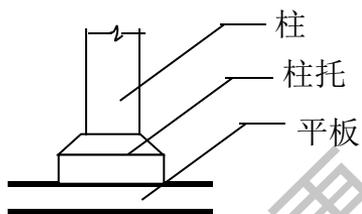
## 筏形基础



平面



## 梁板式

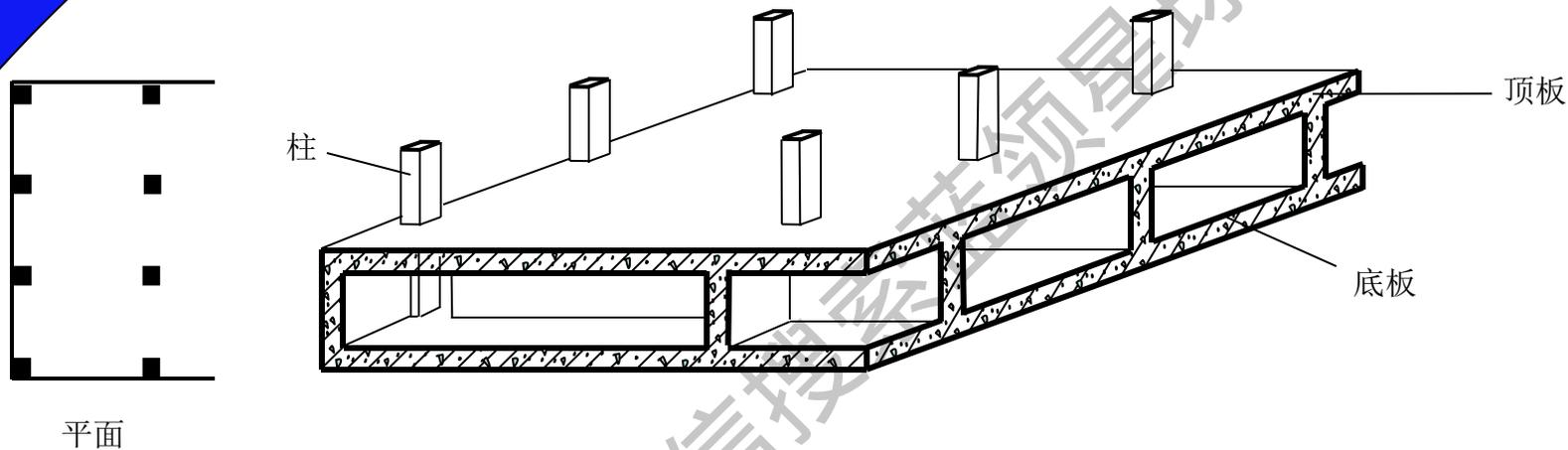


## 平板式

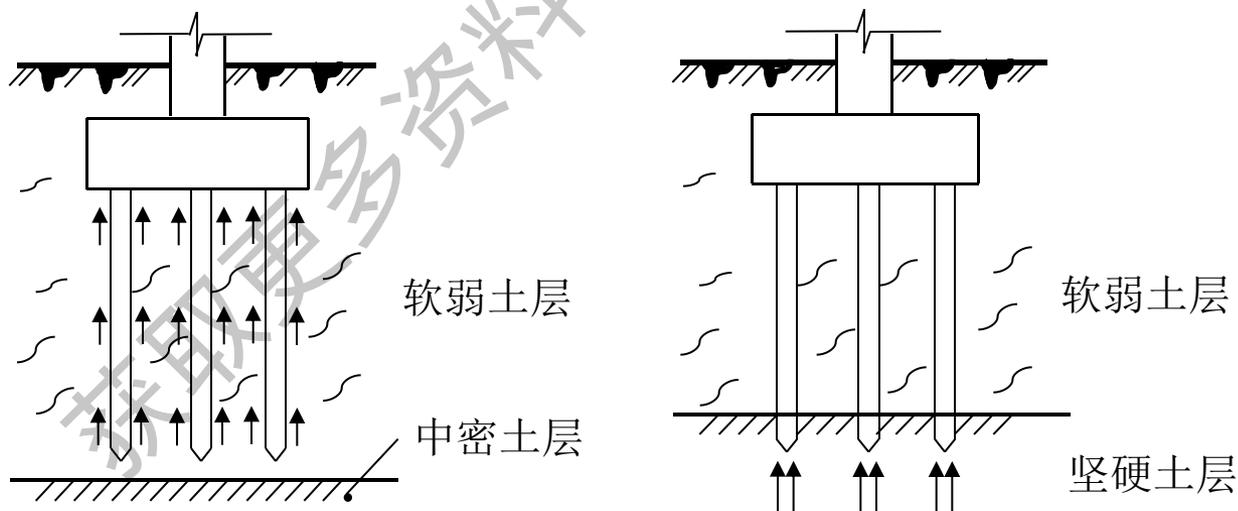




## 箱形基础



## 桩基础





## 2) 按所用材料及受力特点分类

### (1) 无筋扩展基础（刚性基础）

**定义：**无筋扩展基础系指由砖、毛石、混凝土或毛石混凝土、灰土和三合土等为材料，且不需配置钢筋的墙下条形基础或柱下独立基础。

**特点：**这种基础的材料抗压性能比较好，但是抗拉、抗剪强度不高，要保证基础不被拉力或冲切力破坏，必须控制基础的高宽比。无筋扩展基础适用于多层民用建筑和轻型厂房。

### (2) 扩展基础（柔性基础、板式基础）

**定义：**将上部结构传来的荷载，通过向侧边扩展成一定底面积，使作用在基底的压应力等于或小于地基上的允许承载力，而基础内部的应力应同时满足材料本身的强度要求，这种起到压力扩散作用的基础称为扩展基础。

它包括柱下钢筋混凝土独立基础和墙下钢筋混凝土条形基础。

**特点：**由于扩展基础的底部配以钢筋，利用钢筋来承受拉力，使基础底部能够承受较大弯矩。这时，基础宽度的加大不受刚性角的限制，可做得很宽，很薄。还可尽量浅埋。

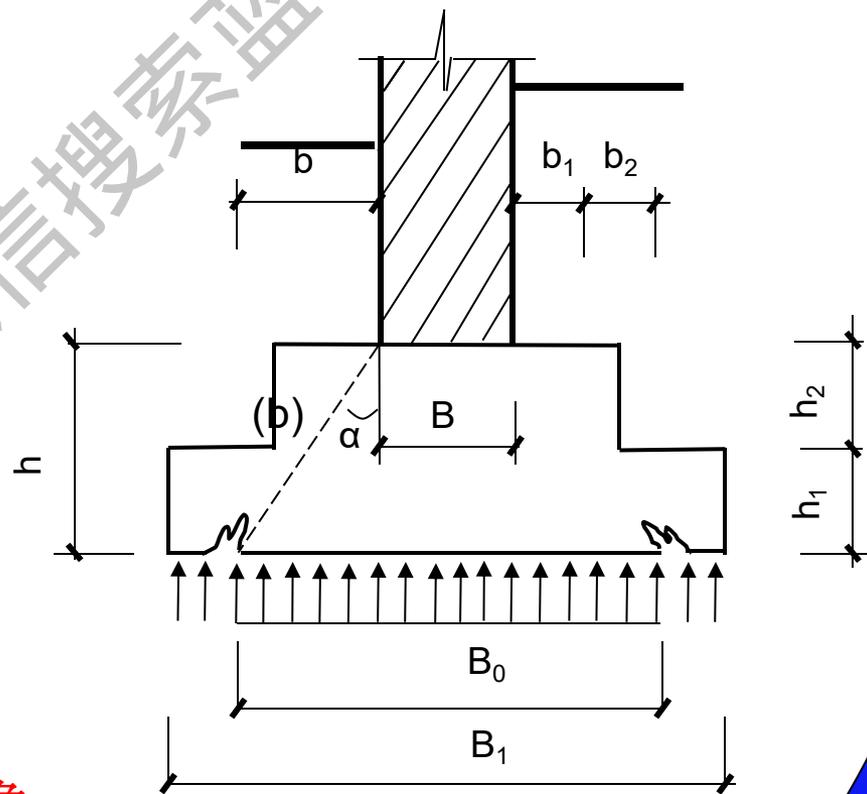
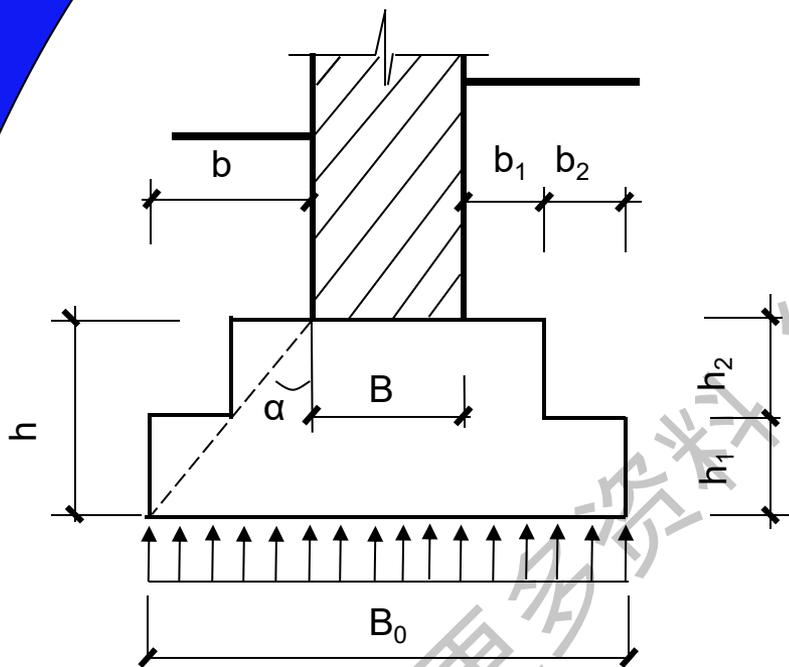




## 无筋扩展基础的受力、传力特点

基础受力在刚性角范围以内。

基础宽度超过刚性角范围而破坏。



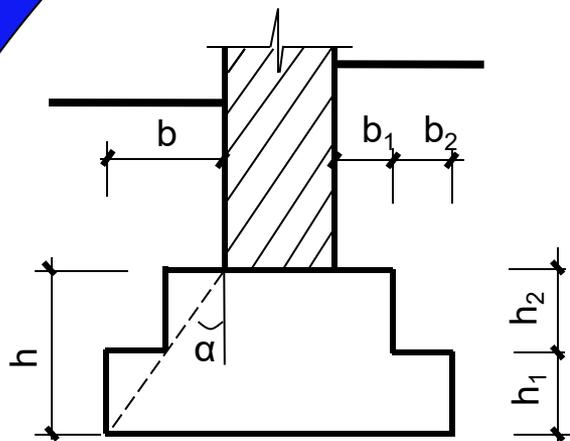
刚性角为基础的高度 $h$ 与出挑宽度 $b$ 形成的夹角



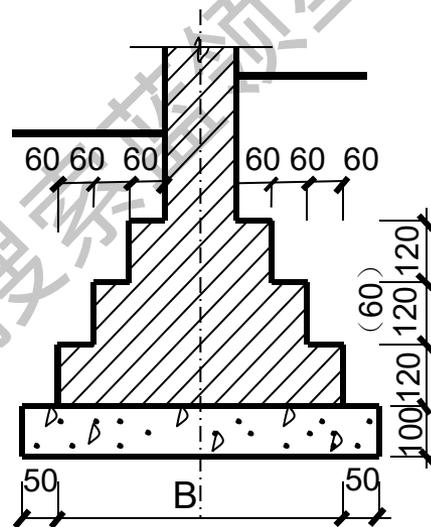


# 无筋扩展基础构造示意

## 阶梯型基础



## 砖基础



1. 混凝土基础  $h_1, h_2 \geq 200 \text{ mm}$   
 $b_1 \geq 150 \text{ mm}$
2. 毛石基础  $h_1, h_2 \geq 400 \text{ mm}$   
 $b_1 \geq 150 \text{ mm}$

砖基础的台阶逐级向下放大,形成大放脚.

- 放脚方式:
- 1) 两皮砖挑1/4砖长 (二皮一收)
  - 2) 两皮砖挑1/4砖长与一皮砖挑1/4砖长相间砌筑。(二一间隔收)



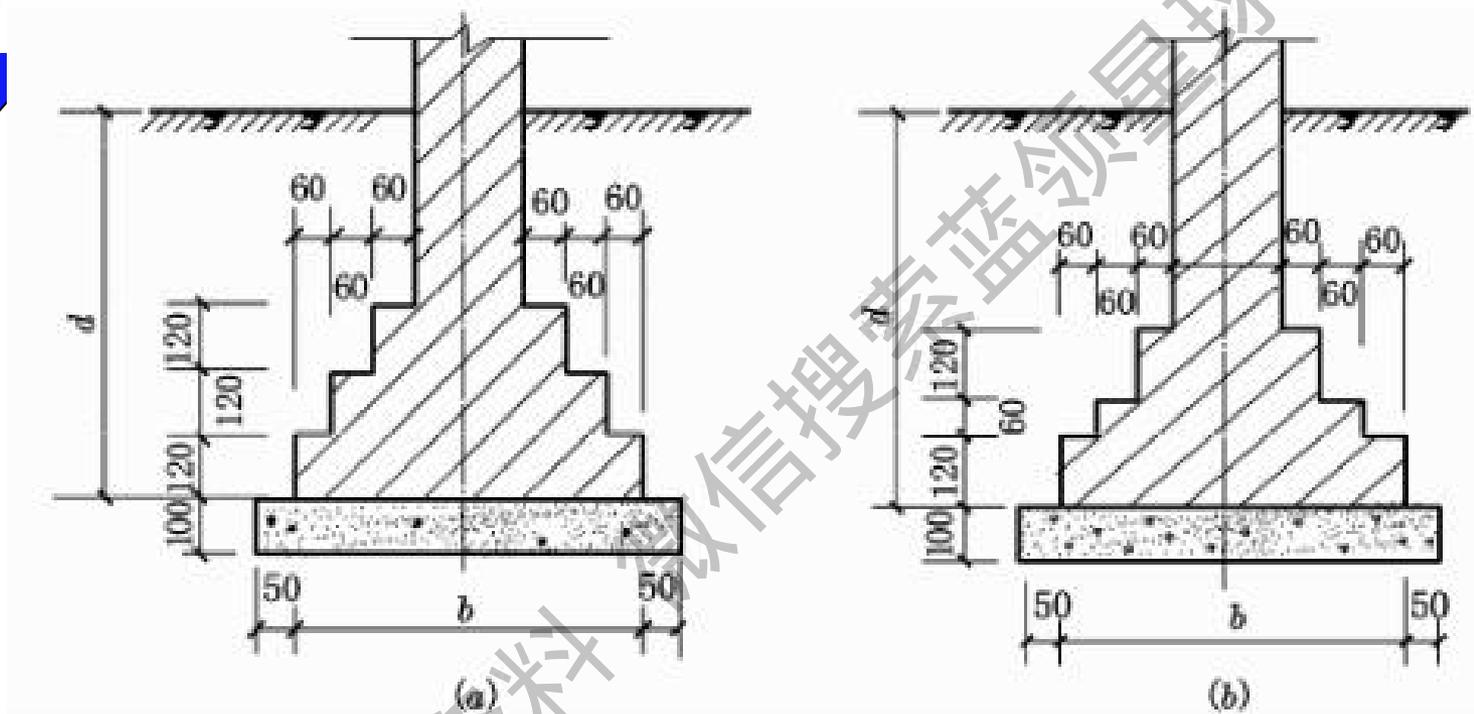


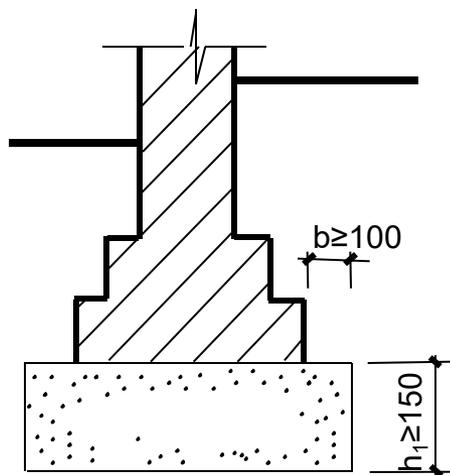
图12.3 基础大放脚形式

(a) “二皮一收”砌法； (b) “二、一间隔收”砌法

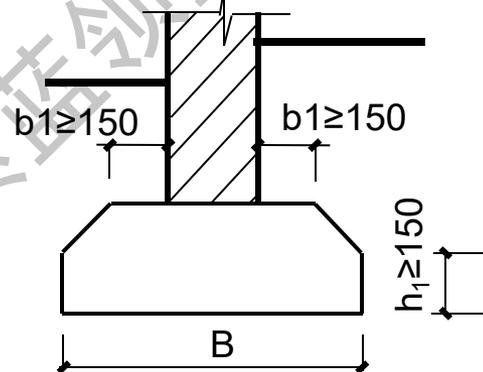




灰土，三合土基础



锥形基础



1.  $b \geq 100\text{mm}$ ,  $h_1$  应取  $150\text{mm}$  的倍数.
2. 灰土基础： $h_1$  取  $150\text{mm}, 300\text{mm}, 450\text{mm}$  .
3. 三合土基础： $h_1 \geq 300\text{mm}$

当  $B \geq 2\text{m}$  时,做成锥形, 常用于混凝土基础.

其中： $b_1 \geq 150\text{mm}$ ,  $h_1 \geq 150\text{mm}$

灰土：石灰与黏土（3:7）加水搅拌而成；  
三合土：石灰、砂和碎砖加水搅拌而成；





# 扩展基础构造示意

## 条形基础

## 独立基础

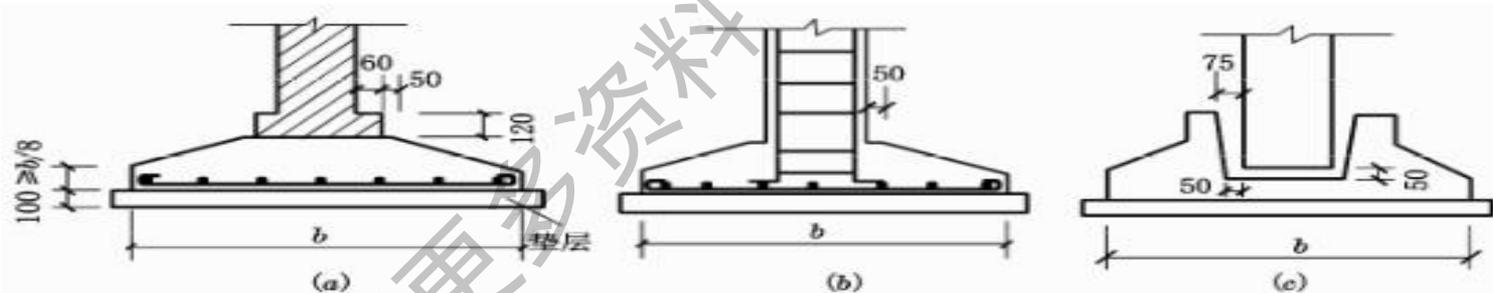
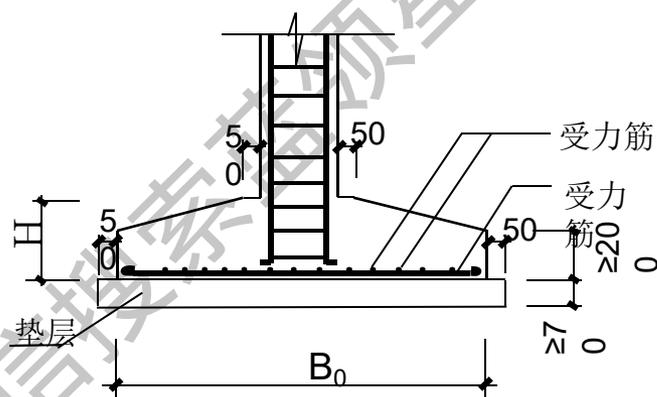
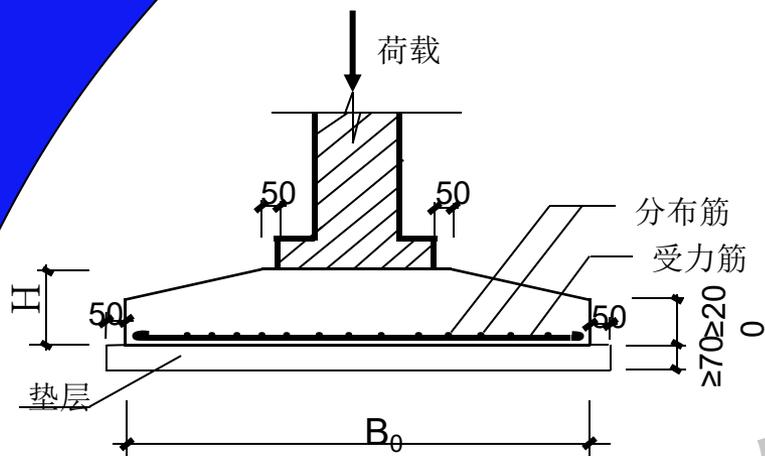


图12.4 扩展基础

(a) 钢筋混凝土条形基础； (b) 现浇独立基础； (c) 预制杯形基础





### (三) 基础的材料

砖基础、灰土基础和三土基础、毛石基础、钢筋混凝土基础、桩基

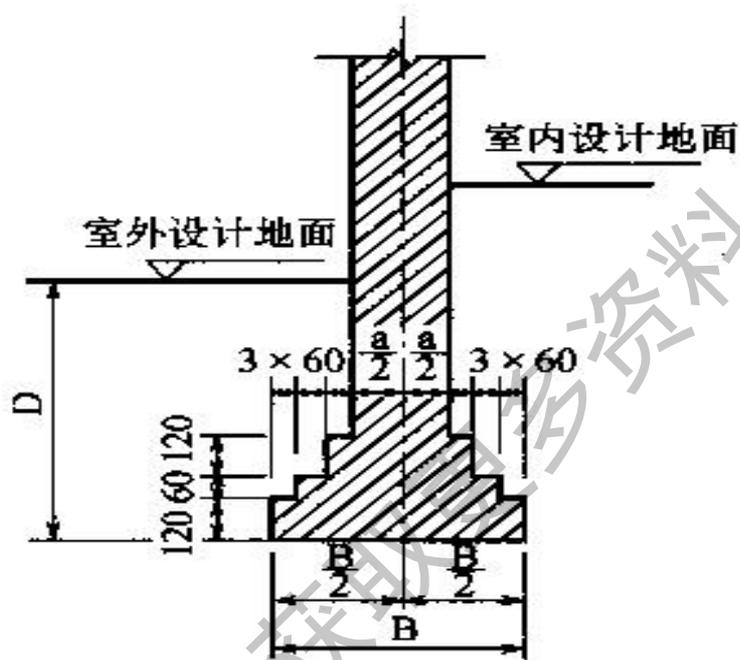


图 6—1 砖基础

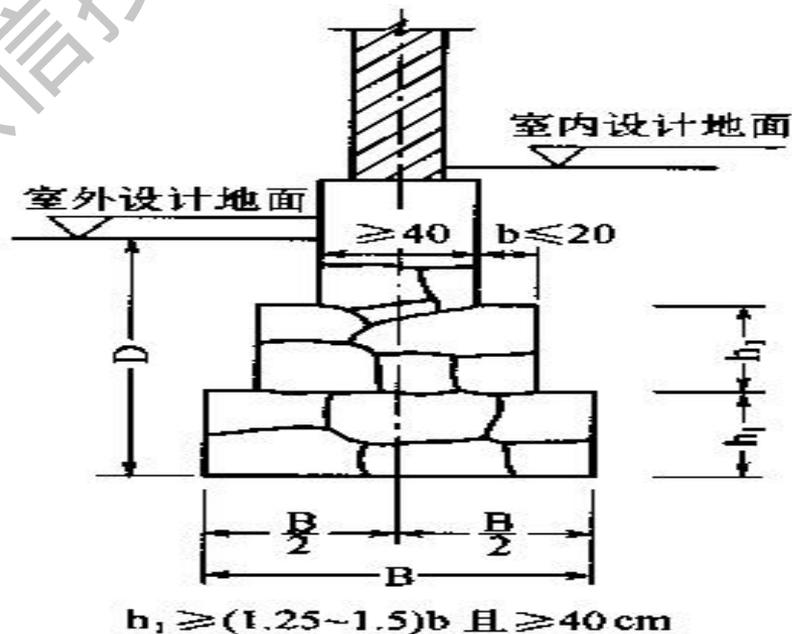


图 6—2 毛石基础



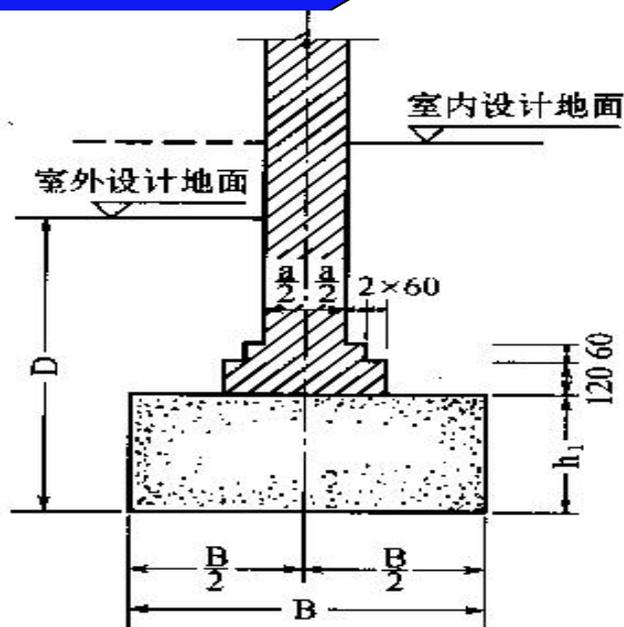


图 6—3 灰土基础

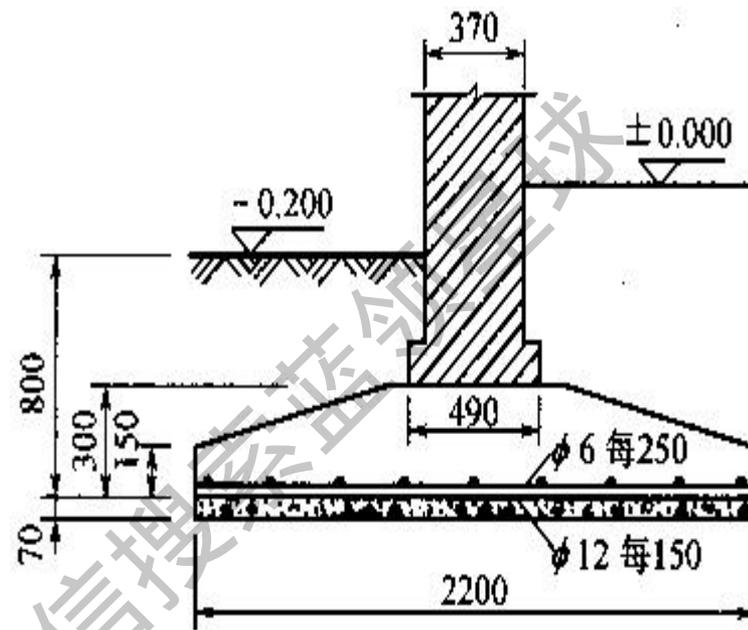


图 6—5 钢筋混凝土基础

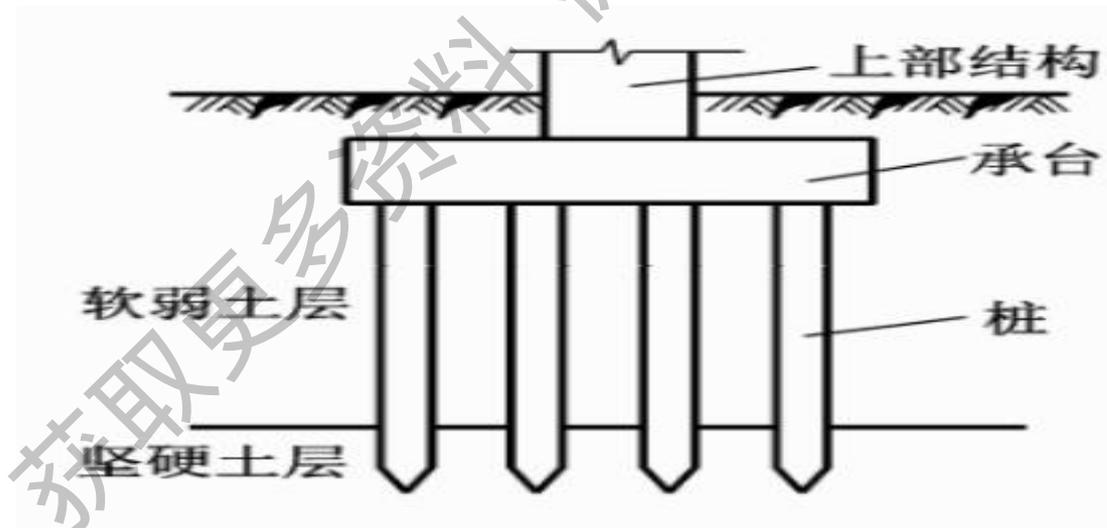


图12.12 桩基础



## (四) 冷库地基及基础常见问题

土质较差

地下水位高

易冻胀鼓裂

获取更多资料 微信搜索 全球





## 第二节 墙体

### 1、分类

**位置：**内墙、外墙

**功能：** 承重墙、非承重墙、自承重墙  
隔热墙、非隔热墙、防火隔墙

**材 料：** 砖墙、石墙、砌块墙、大型预制板墙、木墙

**墙体要求：** 隔热保温、隔汽防潮、结构坚固、抗冻  
耐久、自重轻、施工维修简便





## 墙体的构成:

外表层、围护墙体、隔汽防潮层、隔热层、内保护层

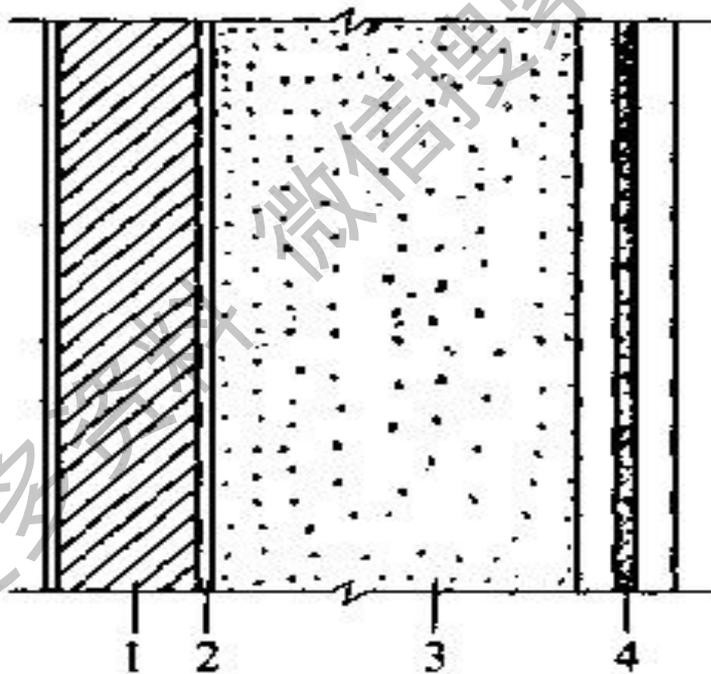
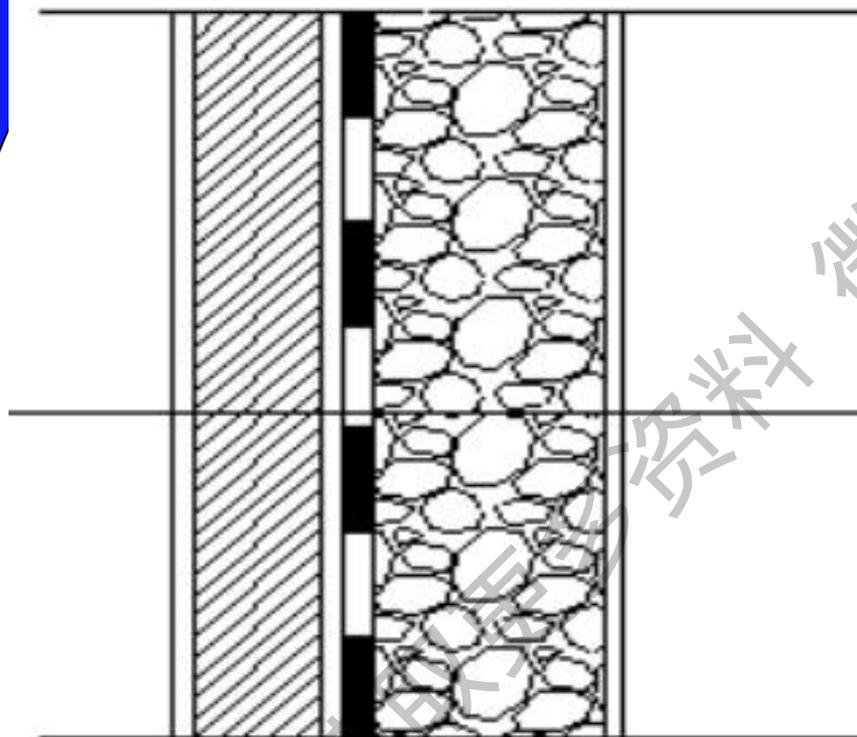


图 6—22 隔热外墙构造

1—外围墙体；2—隔汽层；3—隔热层；4—内保护层



## 2. 外墙的构造



- 1、水泥砂浆抹面（20-30mm厚）
- 2、主墙（240、370mm厚）
- 3、水泥砂浆找平层（20mm）
- 4、冷底子油一道
- 5、隔汽层——二毡三油
- 6、隔热层——软木或稻壳
- 7、内保护层（水泥砂浆抹面或预制钢筋混凝土小柱插板）







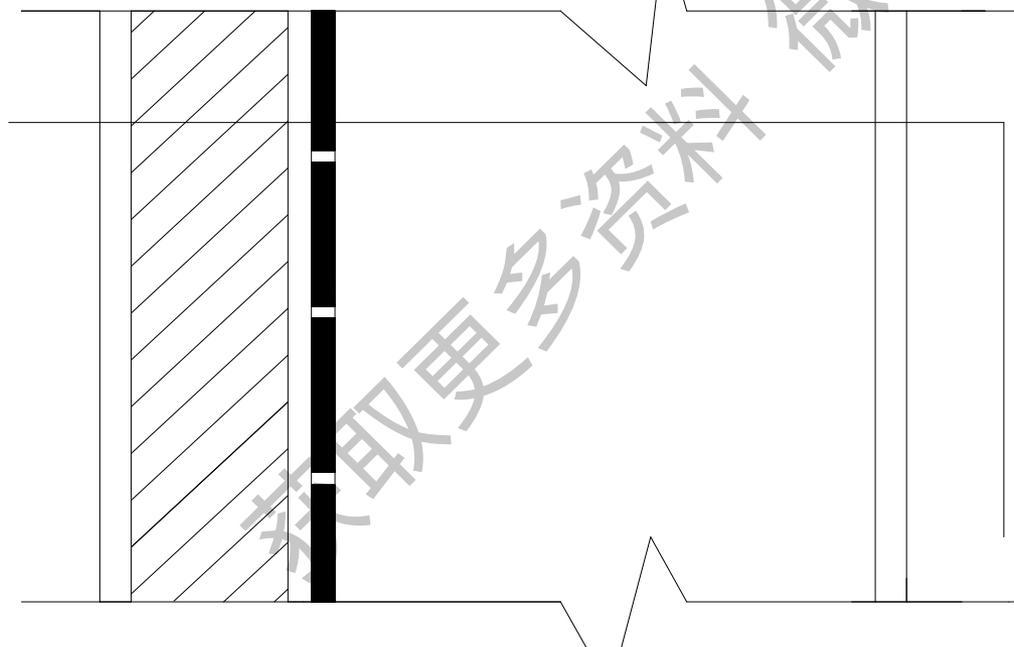
### 3. 内墙的构造

内墙有隔热与不隔热之分：当两侧温差大于 $4^{\circ}\text{C}$ 时要隔热。

隔热层在温度较低一侧、防潮层在温度较高一侧；

两侧温差稳定的内墙：

内墙构造如图

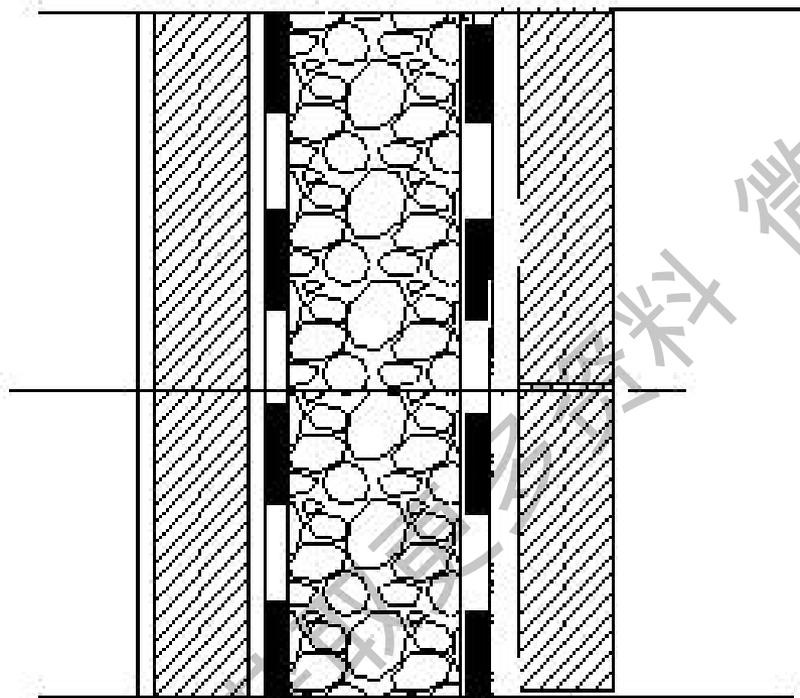


1. 水泥砂浆抹面
2. 砖墙
3. 水泥砂浆抹面
4. 冷底子油一道
5. 二毡三油
6. 现场发泡聚氨脂泡沫塑料
7. 冷底子油一道
8. 水泥砂浆抹面





两侧温度经常变化，则做双面隔汽层



1. 20mm水泥砂浆抹面
2. 120mm砖墙
3. 20mm水泥砂浆抹面
4. 10mm二毡三油
5. 150mm现场发泡聚氨酯泡沫
6. 10mm二毡三油
7. 20mm水泥砂浆抹面
8. 120mm砖墙
9. 20mm水泥砂浆抹面





### 三、墙体构造(砖墙的构造)

#### (一) 门窗过梁

1、**定义：**当砖墙中开设门窗洞口时，为了支撑门窗洞口上方局部范围的砖墙重力，在门窗洞上沿设置横梁，称为门窗过梁。

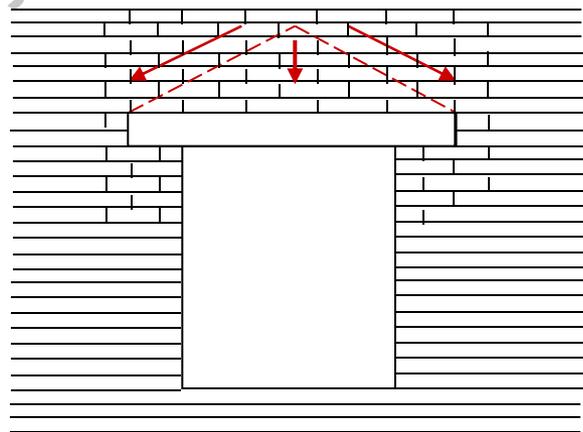
2、**类型：**

(1) **砖砌过梁**

- 砖砌平拱过梁
- 砖砌弧拱过梁
- 钢筋砖过梁

(2) **钢筋混凝土过梁**

- 现浇
- 预制

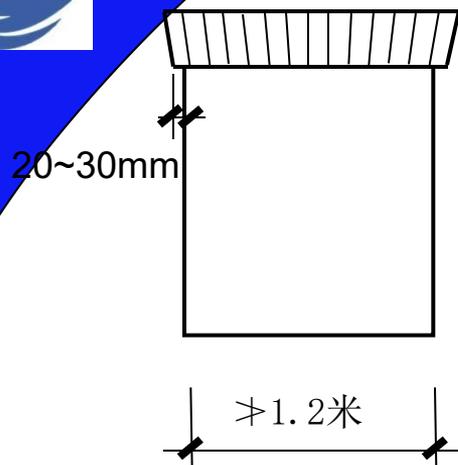


洞口上方力的传布

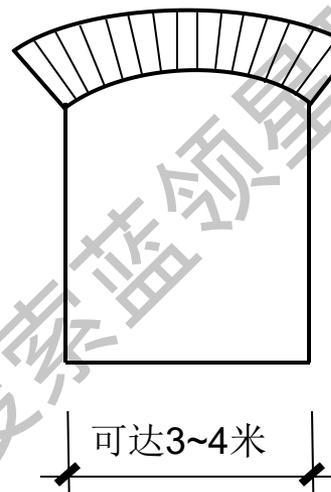




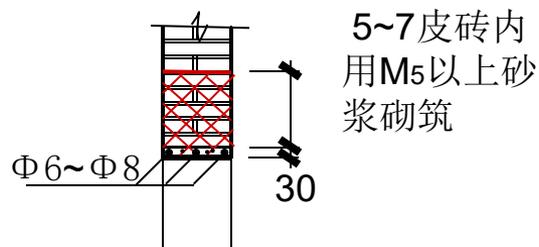
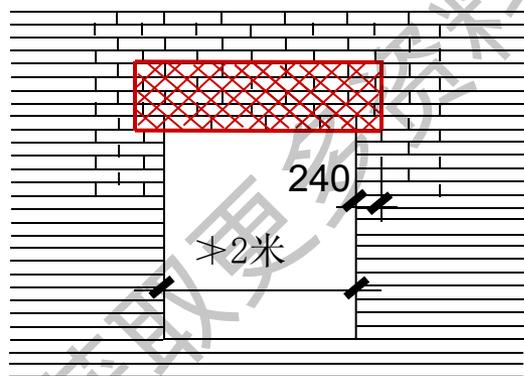
## 砖砌平拱过梁



## 砖砌弧拱过梁



钢筋砖过梁：在门窗洞口上的砌体中配以钢筋的过梁



**冷库门梁：尽量不用钢筋**



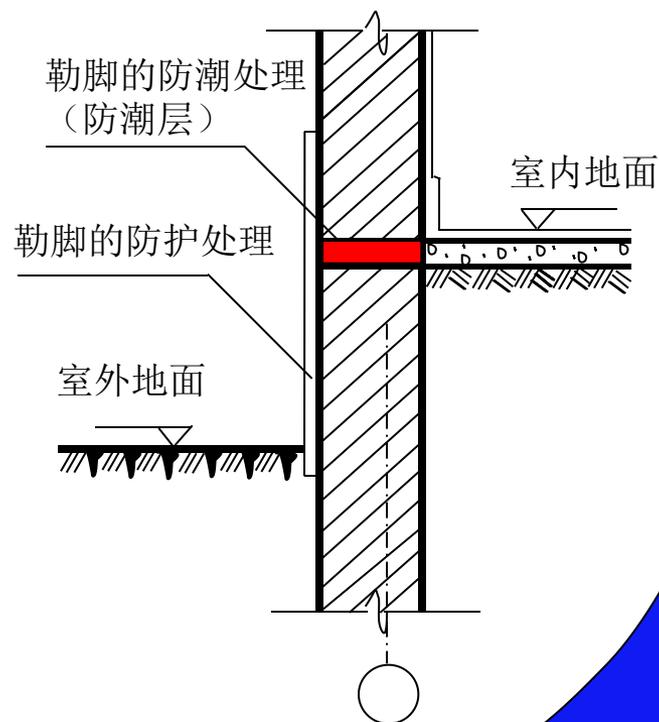


## (二) 勒脚

- 1、**定义**：建筑外墙在室外地面以上的局部称为勒脚，勒脚的高度一般在室外地面至室内地面标高或底层窗台标高之间。
- 2、**作用**：保护该部分墙体，防止室外人为碰撞及雨水、地下潮气的侵入而有损墙体。同时勒脚部分也常作为建筑立面处理的手段之一。
- 3、**做法**：
  - 1) 墙体外表面作防护处理
  - 2) 防潮处理

勒脚防护处理的做法：

- (1) 水泥砂浆粉刷
- (2) 贴面类 (面砖、天然石板、人造石板)
- (3) 石材砌筑该部分墙体成为石砌勒脚

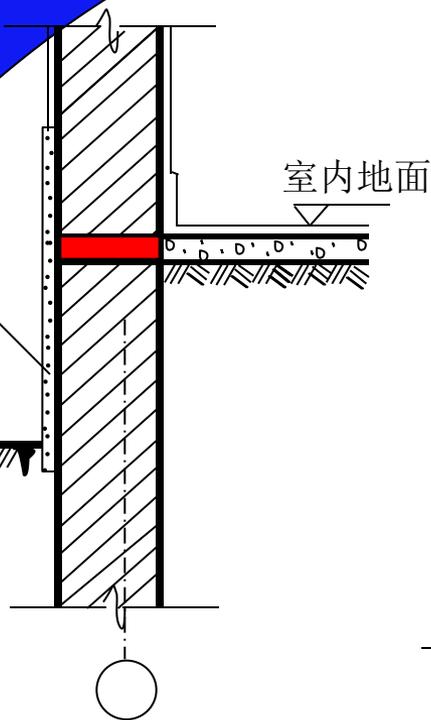




水泥砂浆抹面

室外地面

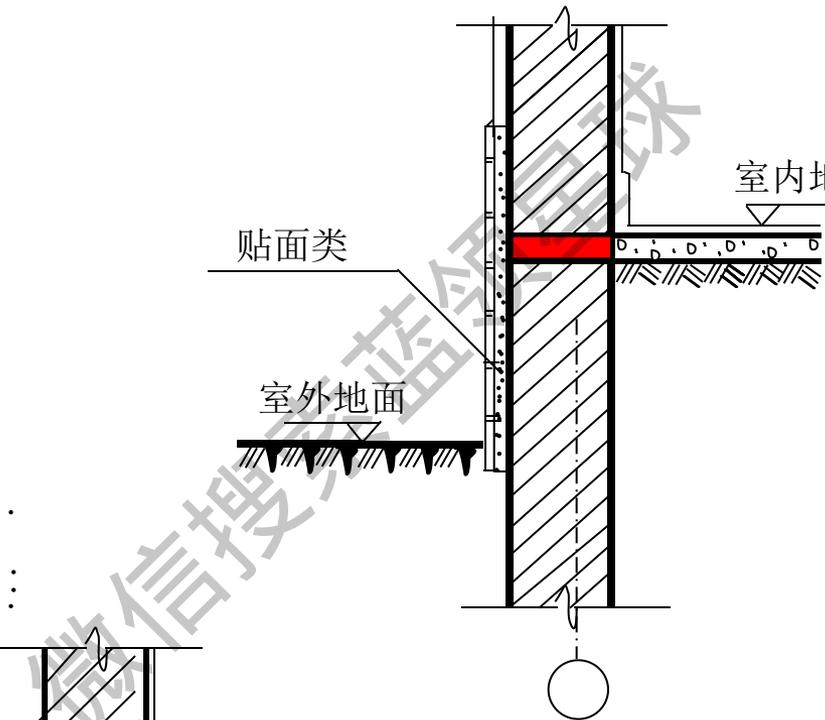
室内地面



贴面类

室外地面

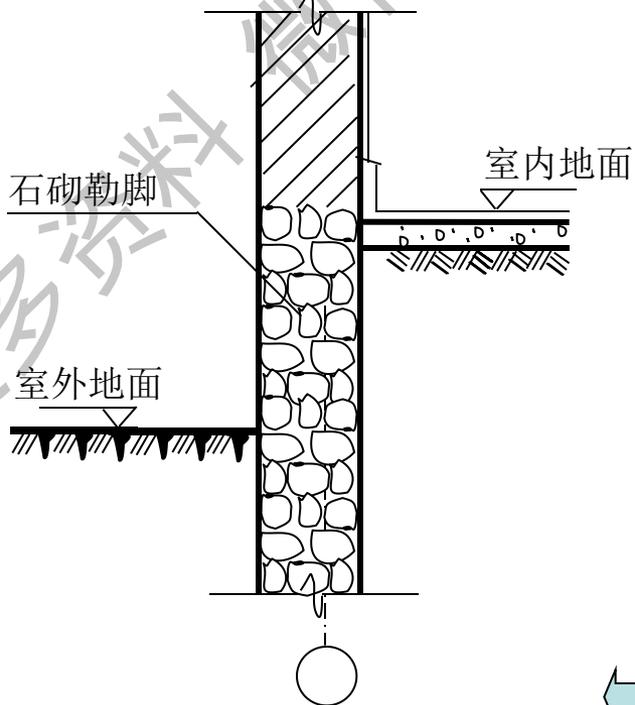
室内地面



石砌勒脚

室外地面

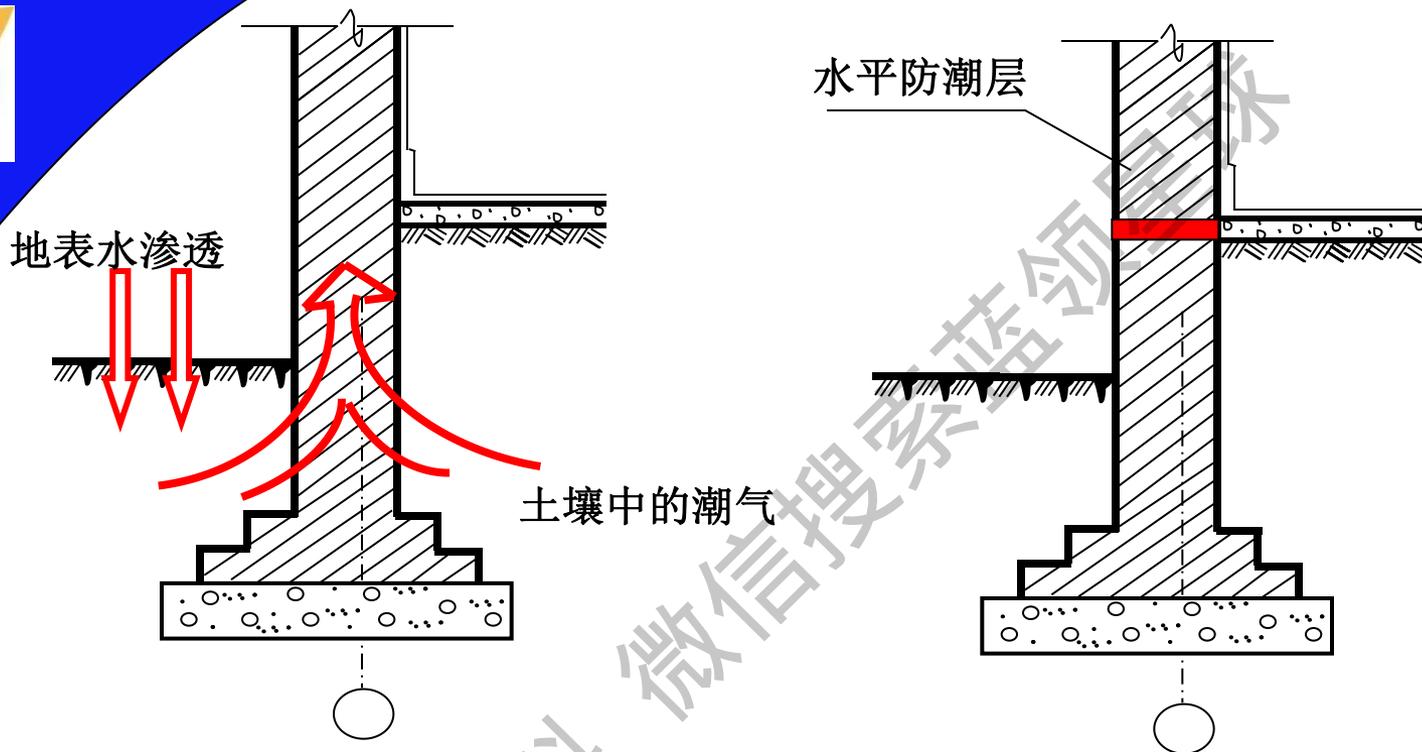
室内地面



获取更多资料 微信搜索 蓝球



## 勒脚防潮处理

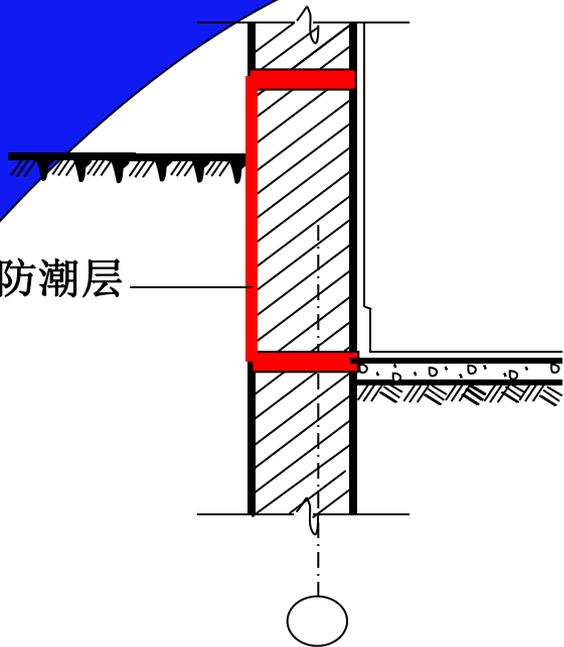


- 1) **设防潮层的目的:** 防止土壤中的潮气和水分由于毛细管作用沿墙面上升, 提高墙身的坚固性与耐久性, 保持室内干燥卫生。
- 2) **防潮层的位置:** 当地面构造层的基层为混凝土基层时, 防潮层将设置于与混凝土基层的同一标高上, 这一标高一般均在室内地面标高以下**60mm**左右。

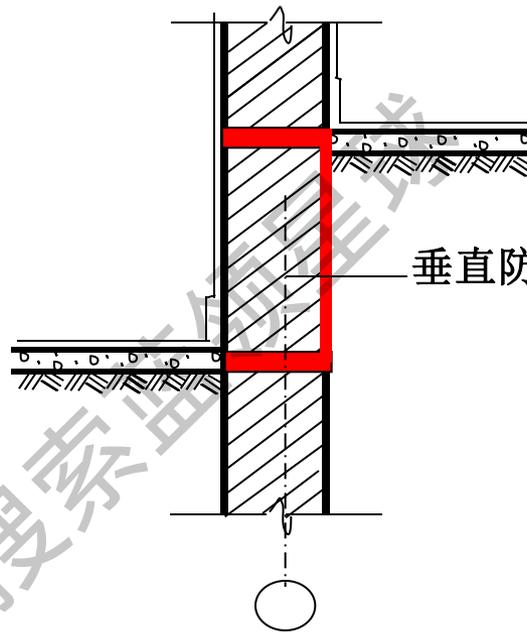




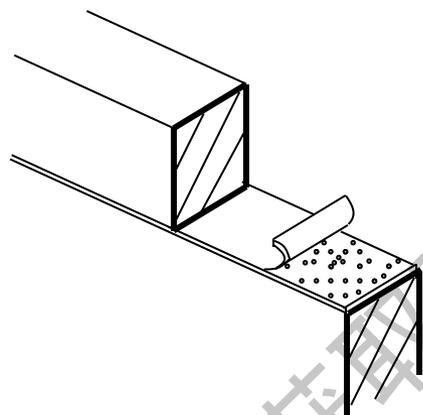
垂直防潮层



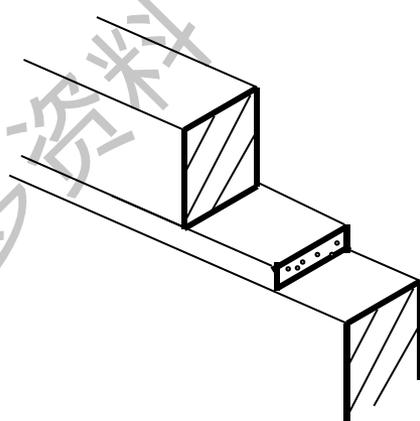
垂直防潮层



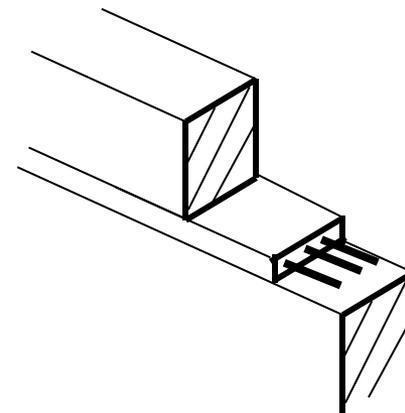
## 水平防潮层的做法



1) 油毡防潮层



2) 防水水泥砂浆防潮层



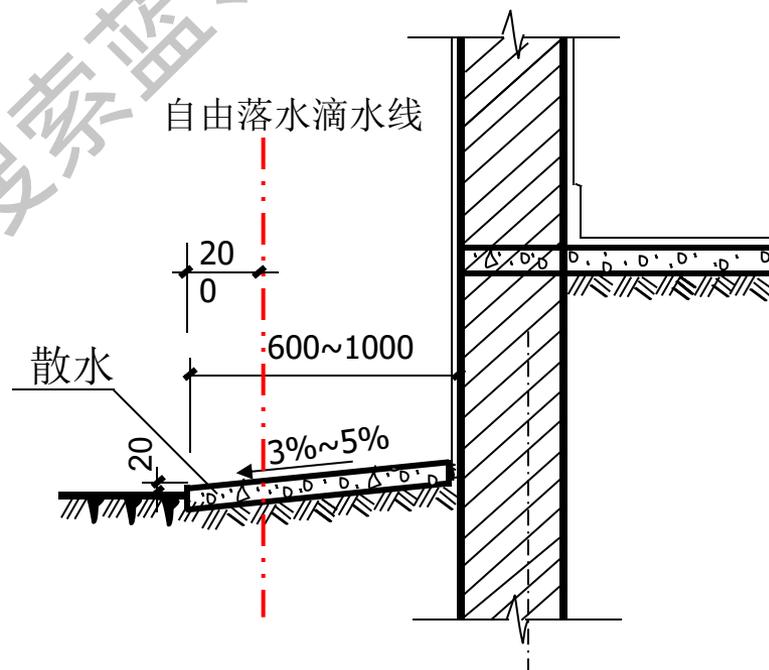
3) 细石混凝土防潮层





### (三) 散水

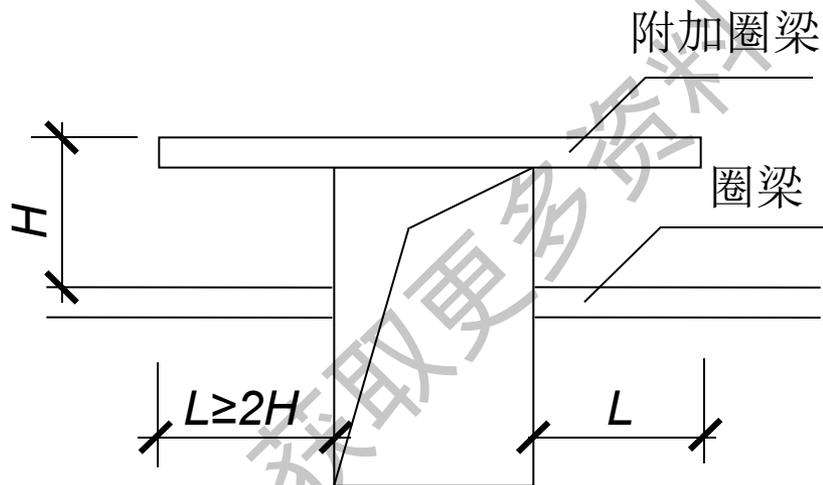
- 1、定义：** 为了将雨水导至远离勒脚和基础，在外墙四周室外地坪上做成的向外有斜坡的坡面。
- 2、作用：** 防止雨水对墙基的侵蚀，将勒脚和基础处的雨水排开。
- 3、构造要求：** 见右图
- 4、常见做法：** 砖铺散水  
块石散水  
三合土散水  
混凝土散水





## (四) 圈梁

- 1、**定义**：在房屋的外墙和部分内墙中设置在同一水平面上的连续而封闭的梁。（一般位于门窗上方、基础面上）
- 2、**作用**：增强房屋的整体刚度，减少地基不均匀沉降引起的墙体开裂，提高房屋的抗震刚度。
- 3、**做法**：钢筋混凝土圈梁和钢筋砖圈梁
- 4、**构造要求**：截面高度 $\leq 120\text{mm}$  截面宽度 $\leq$ 墙厚的 $2/3$ 。



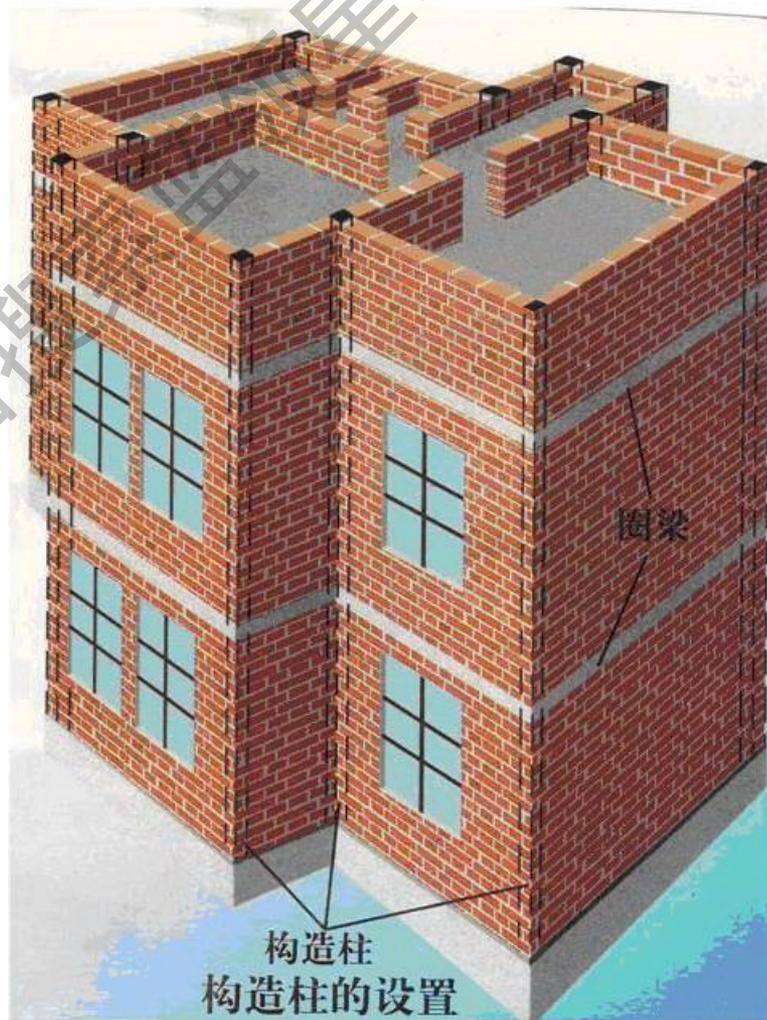
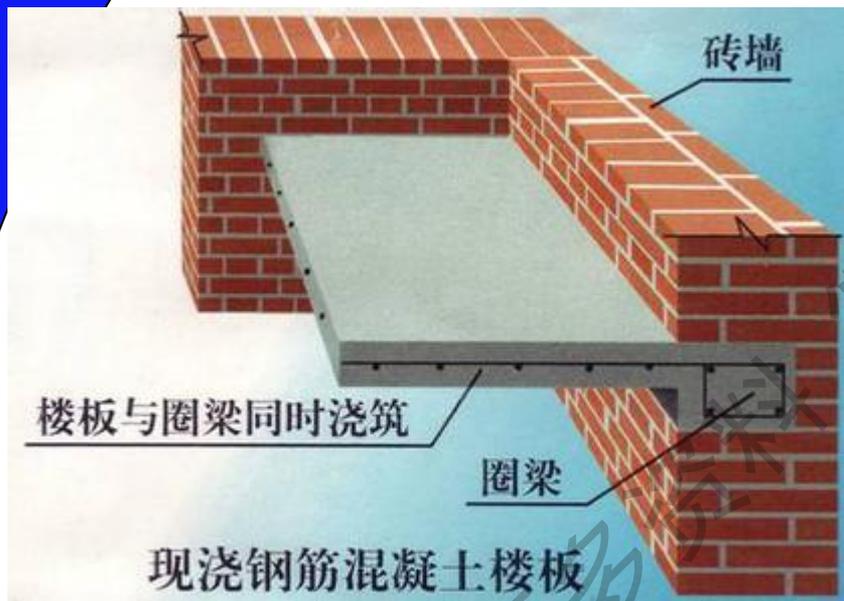
附加圈梁截面 $\leq$  圈梁的截面  
附加圈梁的搭接长度 $L \geq 2H$   
且 $L \geq 1.0\text{m}$

**封闭的圈梁，不宜开洞**





## (四) 圈梁



获取更多





## (四) 扶壁

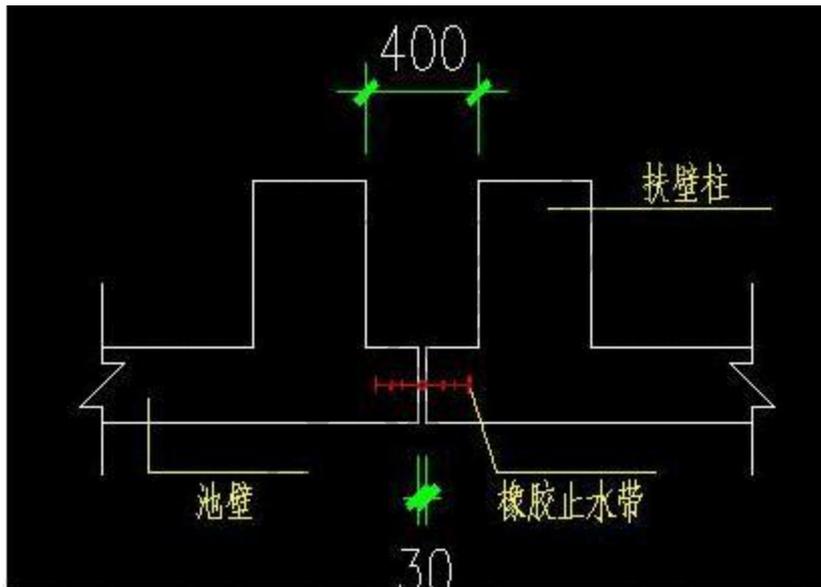
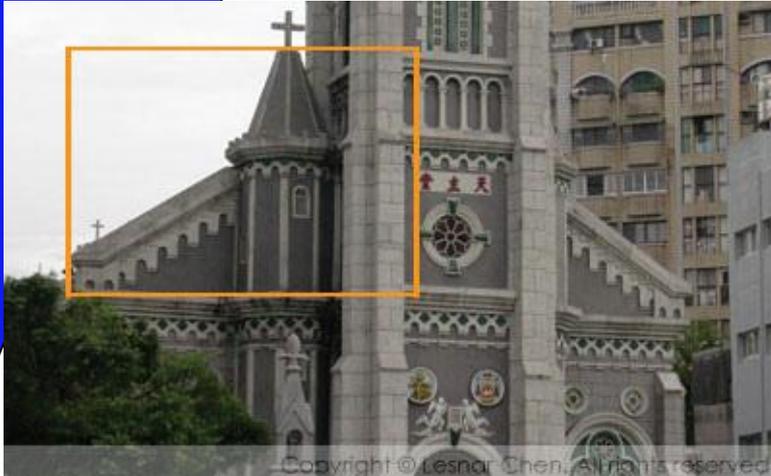


扶壁顾名思义，就是扶持墙壁的意思。就是为了平衡土体等对外墙的推力，而在外墙上附加的墙或其他结构。





## (四) 扶壁





## (四) 墙墩

墙墩为柱状的突出部分，通常为一直到顶，承受上部梁及屋架的荷载，加强墙身强度及稳定度。墙墩所用砂浆的标号通常比墙所用砂浆的标号高



获取





## 4) 变形缝

伸缩缝：温度变化引起， $>50m$

错口缝、企口缝、平缝，宽20-40mm

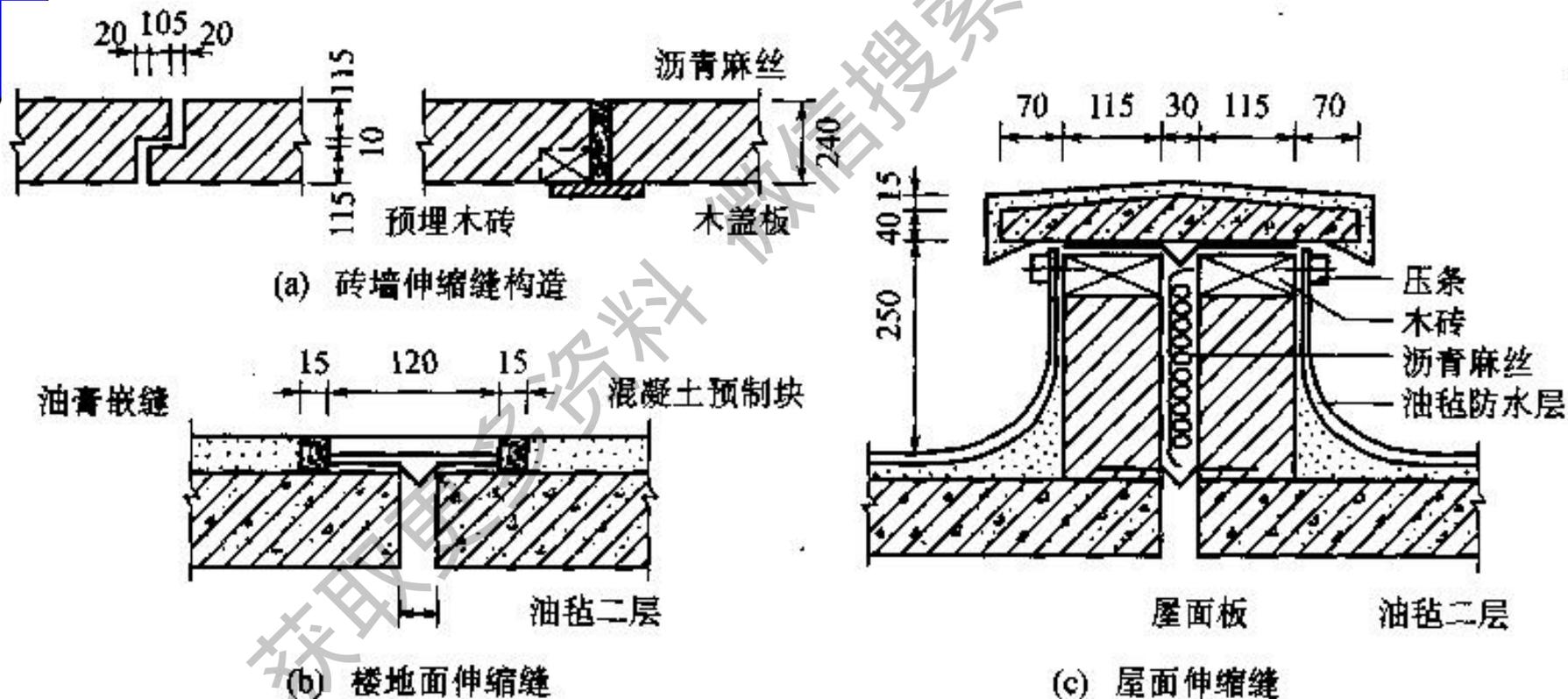


图 6—62 伸缩缝



**沉降缝：** 荷载不同导致沉降不均匀引起， $>50\text{mm}$

1. 平面形状变化转折部位；
2. 建筑物高差在5米以上者；
3. 地基土的压缩性有显著差异处

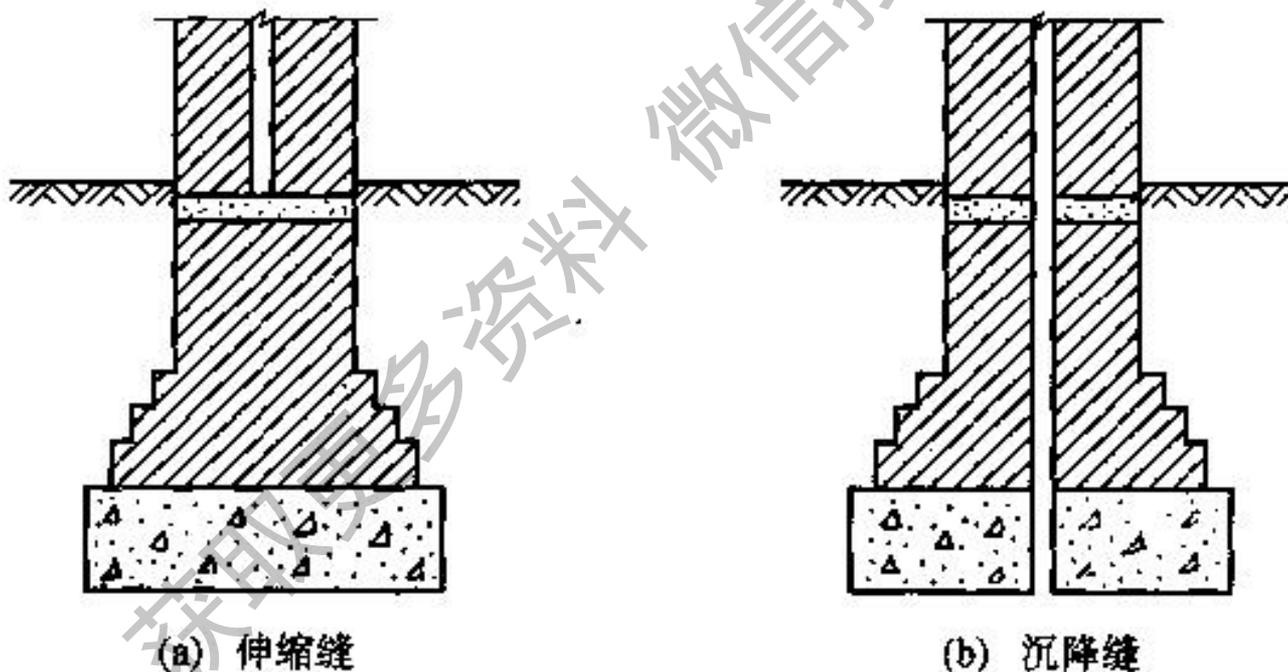


图 6—63 伸缩缝与沉降缝在基础处的区别



## 抗震缝：地震的影响

在地震区防止地震时互相碰撞而设置的变形缝叫地震缝。地震缝一般在体形变化处设置。

缝宽比伸缩缓和沉降缝大些，一般不小于5厘米。缝内不填塞任何材料。

获取更多资料 冷库设计 领军星球





## 抗震缝:



落差结构2单元之间的防震缝间距设计太小





## 第三节 冷库的柱和梁

- 冷库结构

梁板式：板、梁、柱，用于单层

无梁式：板、柱帽、柱，用于多层

- 施工方法

整体式现浇（柱、梁、板的钢筋一起通过绑扎成型，形成个楼房的主要骨架后再浇混凝土）：

安全可靠，施工期长

预制装配式（用预制的构件在工地装配而成）：

施工期短，节省木材、造价低





## • 柱

按建筑结构要求布置在冷库内用以承担冷库的屋盖、楼板、设备、货物及人等荷载，并将荷载传到基础和地基上去的构件。

因此，柱是冷库建筑的主要**垂直承重**构件之一。

荷载一般在 $1500\sim 2000\text{kg/m}^2$

### 柱材料分类

#### (1) 砖柱

由于砖砌体的抗压强度较低( $0.98\sim 1.96\text{MPa}$ )，当采用砖柱时，柱的截面要很大，占库内面积较多，同时，砖砌体的吸水性大，抗冻能力差，所以冷库内一般不宜采用砖柱。





## (2)木柱

除了在林区建造木结构冷库用木柱外，冷库内一般也不宜采用木柱。

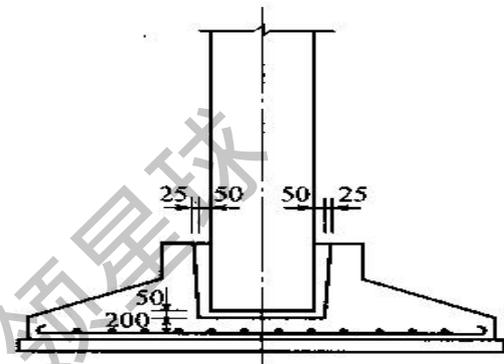
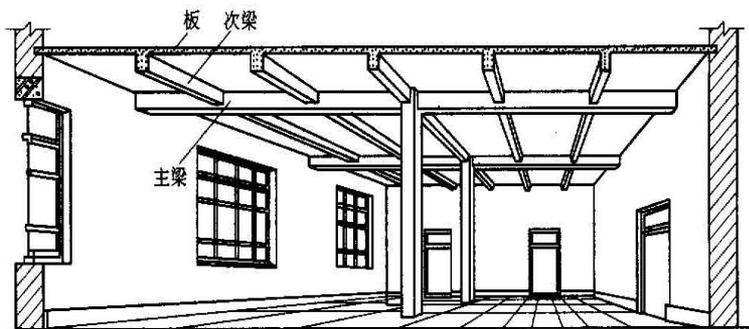
## (3)钢筋混凝土柱

钢筋混凝土柱抗压强度高，需要断面小，抗冻性能好。

获取更多资料

微信搜索 冷库设计 领星球





- 柱的断面形式：矩形、方形、圆形、多边形 矩形柱和方形柱施工简单，故冷库建筑中，多采用矩形或方形柱。
- 冷库内柱网(柱子受力中心点之间的连接所形成的网格) 尺寸一般为 $6 \times 6$ 米， $6 \times 12$ 米、 $6 \times 18$ 米等（单层）
- 柱子的尺寸：高度： $H$   
断面： $h$ ： $400 \times 400, \dots, 800 \times 800$  mm  
 $H/h < 25$
- 做法：现浇： $>150$ 号钢筋混凝土，冷库 200~300号  
预制：杯形基础，插入深度  $> 600$  mm





# 混凝土标号与强度等级

- 过去用“标号”描述强度分级时，是以立方体抗压强度标准值的数值冠以中文“号”字来表达，如200号、300号等，承受的抗压强度是200MPa等；
- 根据有关标准规定，混凝土强度等级应以混凝土英文名称第一个字母加上其强度标准值来表达。如C20、C30等
- 柱内钢筋直径：若干条  $\text{Ø}16\text{-}25\text{mm}$  主钢筋  
每隔200-250mm布置 $\text{Ø}6\text{-}8\text{mm}$ 钢箍

表 6—1

多层冷库柱常用截面尺寸

名 称	混凝土标号	柱截面尺寸(mm)
顶层(阁楼层)	C <sub>20</sub>	400 × 400
五层	C <sub>20</sub>	400 × 400
四层	C <sub>30</sub>	500 × 500
三层	C <sub>30</sub>	500 × 500
二层	C <sub>30</sub>	600 × 600
一层	C <sub>30</sub>	700 × 700
地下层	C <sub>30</sub>	700 × 700

注:本表尺寸适用于楼板使用荷载为  $2000\text{kg}/\text{m}^2$ , 柱网为  $6 \times 6\text{m}$  的结构。



# 柱按结构分：梁柱、无梁柱

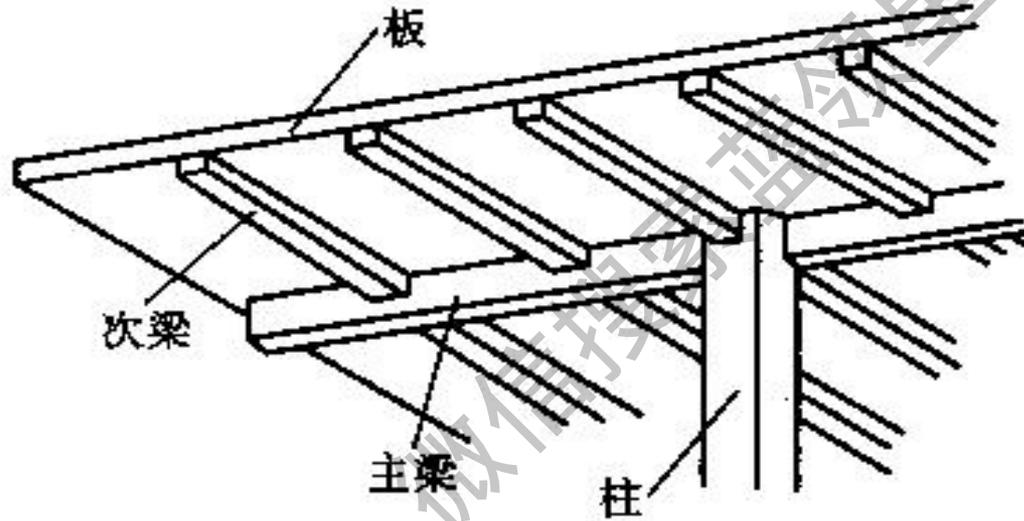


图 6—16 梁式楼板柱

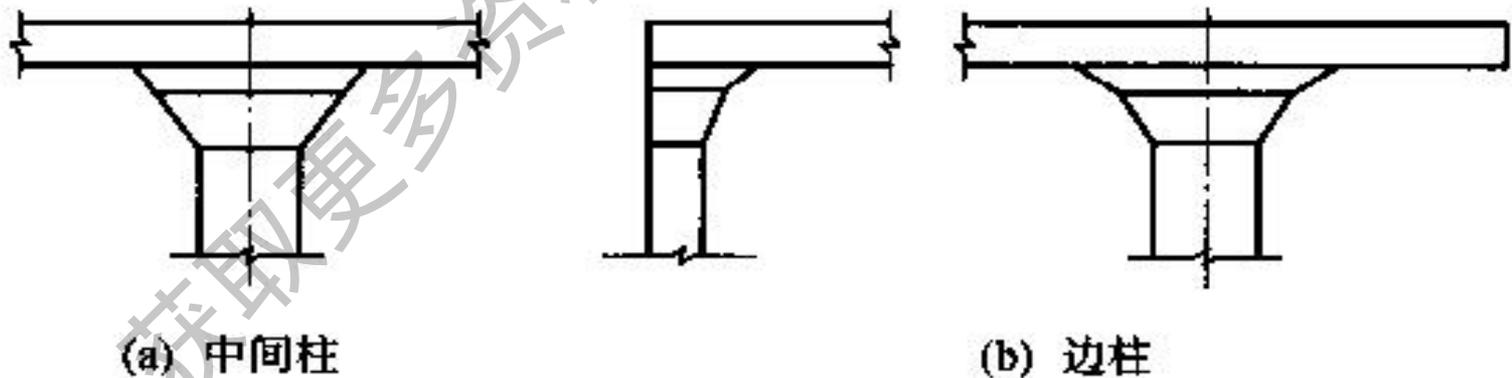
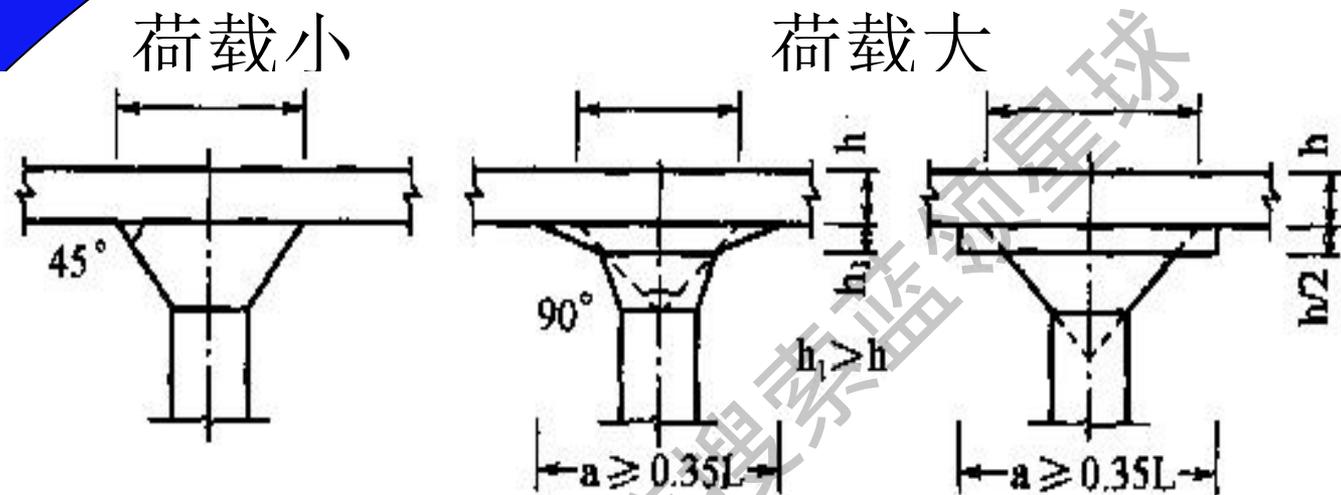


图 6—17 无梁楼盖柱子的类型



$c = (0.2 \sim 0.8)L$ ,  $L$  为板的跨度

图 6—18 无梁楼盖柱帽形式

表 6—2

无梁楼板柱帽尺寸

柱子截面 (mm)	柱帽上部尺寸(mm)		柱帽下部尺寸(mm)	
	长 × 宽	高度	长 × 宽	高度
400 × 400	2400 × 2400	280	1240 × 1240	420
500 × 500	2600 × 2600	260	1280 × 1280	390
600 × 600	2600 × 2600	240	1320 × 1320	360
700 × 700	2600 × 2600	220	1360 × 1360	330



## • 梁：水平承重

根据梁所在的位置及作用，梁可分为楼板梁、屋面梁、圈梁、地梁(基础梁)及过梁等。

### 1. 楼板梁

承受楼板和楼板传来荷载的梁叫楼板梁。楼板梁分主梁和次梁。

主梁应与制冷剂管线平行

### 2. 屋面梁

承受屋面板及屋面板传来荷载的梁叫屋面梁。因屋面上无堆货，荷载小于楼板梁，所以屋面梁的断面一般小于楼板梁，为便于设计与施工，有的屋面梁与楼板梁截面尺寸相同。





### 3. 圈梁

冷库的外墙虽然不承受其他荷载，但高度较大。多层冷库可高达几十米。为了增加墙体的稳定性，在外墙高度方向上每隔一定距离作一连续不断的圈梁加固。圈梁的位置除顶层墙顶和基础顶面设置外，一般每层设一道，标高与楼板平，并用锚系构件与楼板拉结。

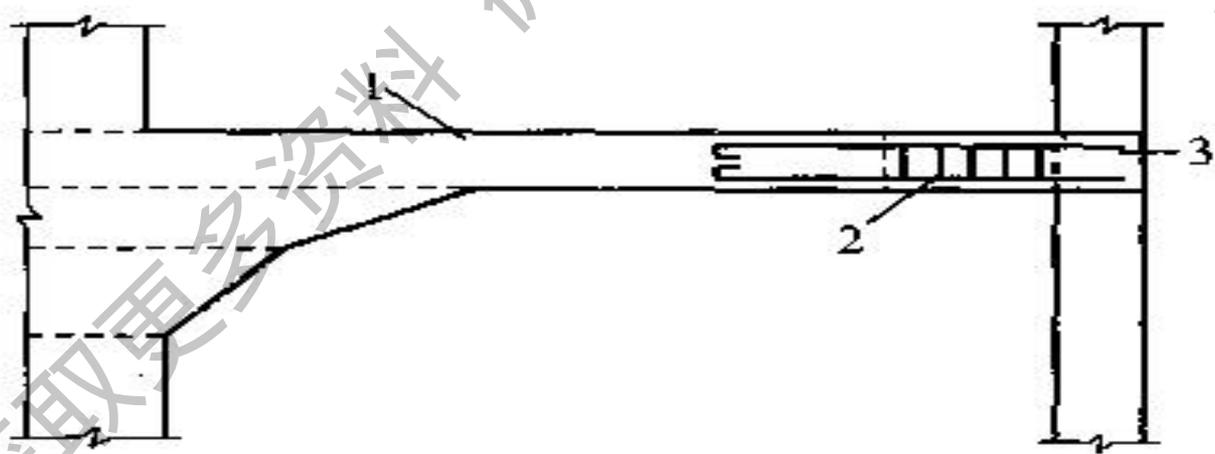


图 6—21 圈梁与锚系梁

1. 无梁楼板；2. 锚系梁；3. 圈梁



## 4. 地梁

有的冷库中，外墙底下不做基础，而在柱子的独立基础上做一道梁。墙就砌筑在这个梁上。这个承受墙的重量并把重量传给基础的梁就是地梁，也叫地基梁。这样可以避免墙身、柱子因两种不同的基础产生不均匀沉降而导致的裂缝。

## 5. 过梁

在冷库门、窗洞口上部承受门、窗洞口以上砌体重量的梁叫过梁。

过梁有砖过梁、钢筋砖过梁和钢筋混凝土过梁。





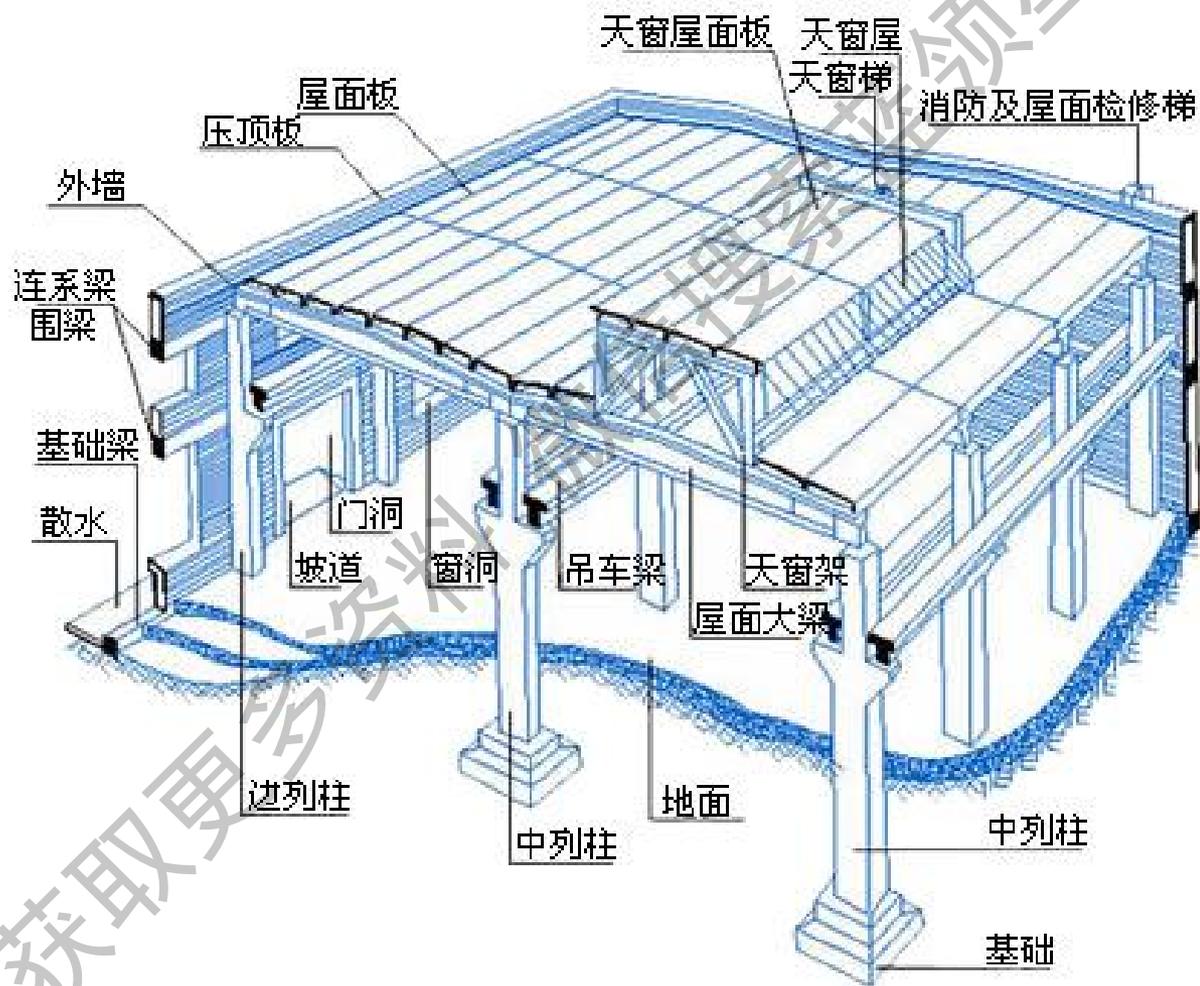
## 4. 连系梁

连系梁一就是联系结构构件之间的系梁，作用是增加结构的整体性。连系梁主要起增大建筑物的横向或纵向刚度；连系梁除承受自身重力荷载及上部的隔墙荷载作用外，不再承受其他荷载作用。





## 4. 连系梁





- 梁的断面形式:

矩形、T型、工字型、L型等

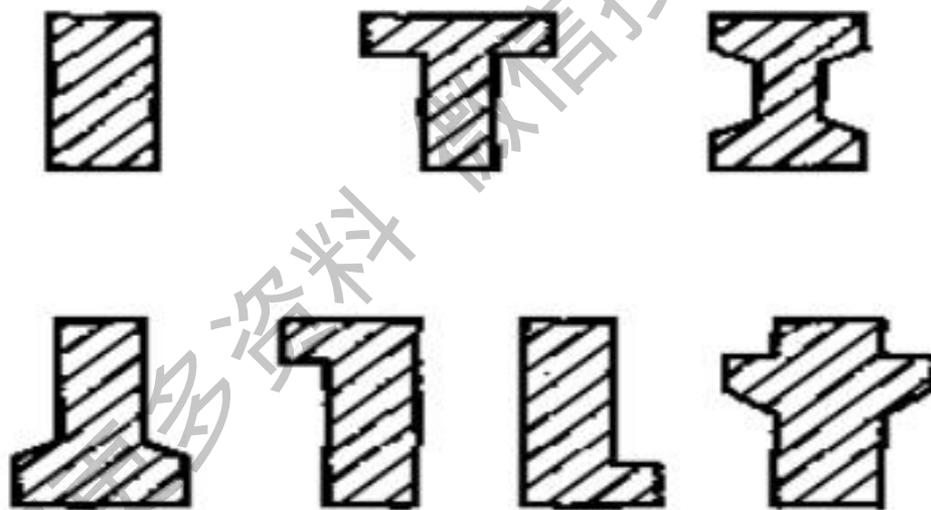


图 6—20 梁的截面形式





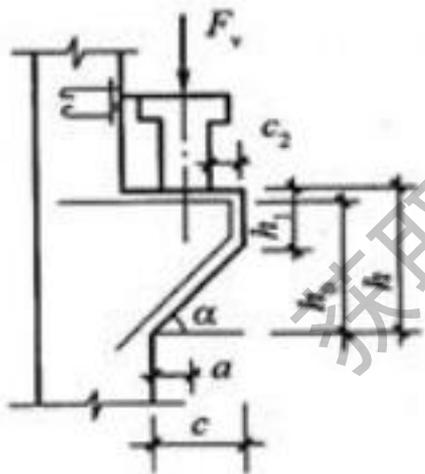
## • 梁截面和尺寸

**主梁：** 跨度9-12m，高度为跨度的 $1/8—1/12$ ，宽度为高度的 $1/2—1/3$

**次梁：** 跨度4-8m，高度为其跨度 $1/12—1/16$ ，宽度为高度的 $1/2—1/3$

由结构工程师计算出

对于预制梁：要求在柱上设置“牛腿”





# 楼板

**作用：**

直接承受作用力、分隔上下房间

冷库楼板承受的荷载较大，因此要求楼板要有足够的强度和刚度；同时还要求楼板耐磨、不起灰，既能防水，又能防火

冷库一般用钢筋混凝土楼板

**厚度：**屋面 $>60\text{mm}$ ，阁楼层

$>80\text{mm}$ ，主库楼层川堂 $>100$

**形式：**槽形、双T板、平板





### (三) 钢筋混凝土楼板

特点：强度高、刚度强、防火、耐久、施工方便，因此被广泛使用。

类型：现浇楼板、预制装配式楼板、装配整体式楼板

#### 1、现浇钢筋混凝土楼板

特点：整体性强、抗震性能好，是一种适用于各种不规则建筑平面的楼板。但施工速度慢、湿作业，受气候条件影响较大。

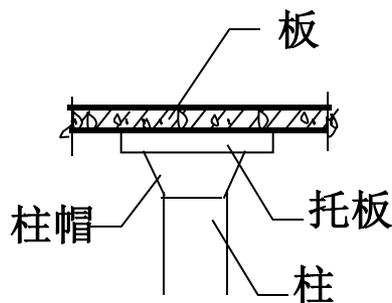
类型：板式楼板、梁板式楼板、无梁楼板、压型钢板组合楼板



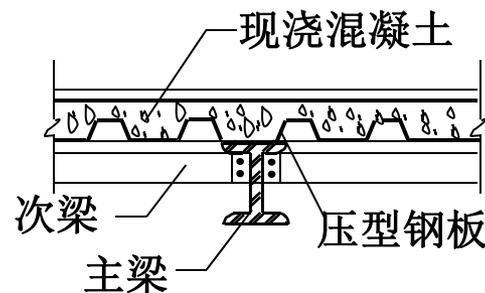
板式楼板



梁板式楼板



无梁楼板



压型钢板组合楼板



表 6—3

冷库楼面使用荷载标准

序号	库房名称	荷载标准 kg/m <sup>2</sup>	序号	库房名称	荷载标准 kg/m <sup>2</sup>
1	设有吊运轨道的冷却间或晾肉间	1000	9	收发货间	1500
2	设有吊运轨道的冻结间	1000	10	穿堂走道	1500
3	不设吊运轨道的冷却间	1500	11	穿堂、走道下的梁及柱	1000
4	不设吊运轨道的冻结间	1500	12	冰库	900h (h 为冰块堆放高度; m)
5	冷却物冷藏间	1500	13	楼梯间	400
6	冻结物冷藏间	2000	14	一般屠宰加工车间	500
7	副产品冷藏间	2000	15	屠宰车间有大型设备的部分楼板	1000
8	次品冷藏间	2000			

注:1.楼层高一般按 4.5m 以内计算;

2.3~11 序号已考虑叉式码垛机运行荷载;

3.楼面可不考虑间隔墙的荷载;

4.楼面上如有机器或设备,以及楼板下吊有冷却管组时,应根据实际资料计算,(单排顶排管按 100kg/m<sup>2</sup> 折算);

5.楼板下如有吊运轨道时,荷载可按 500kg/m<sup>2</sup> 折算;

6.当计算承重柱子或基础时,可按表列荷载的 80% 计算。



## 楼板的保温

隔热楼板的设置：上下温差 $>4^{\circ}\text{C}$

楼层上：施工方便，但须做护面层，便于耐压

楼层下：质轻、不易碎，施工困难

冷库隔热材料：软木

稻壳+格栅



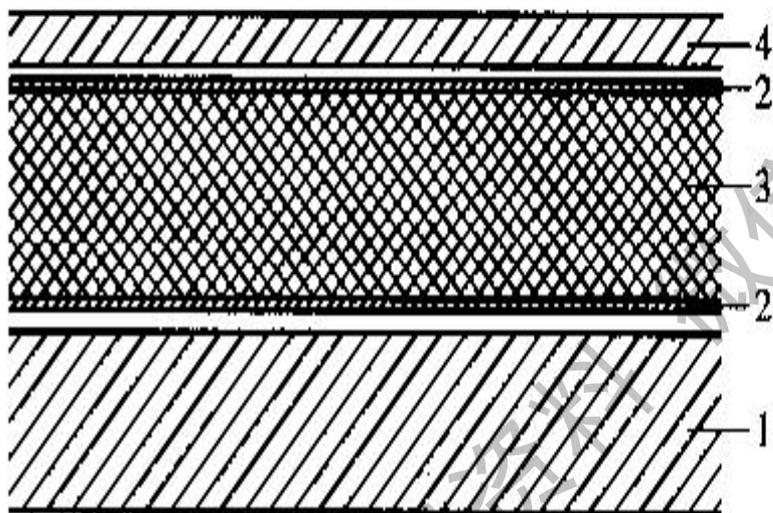


图 6—39 隔热楼板构造

1—钢筋混凝土楼板；2—防潮层；3—隔热层；4—面层

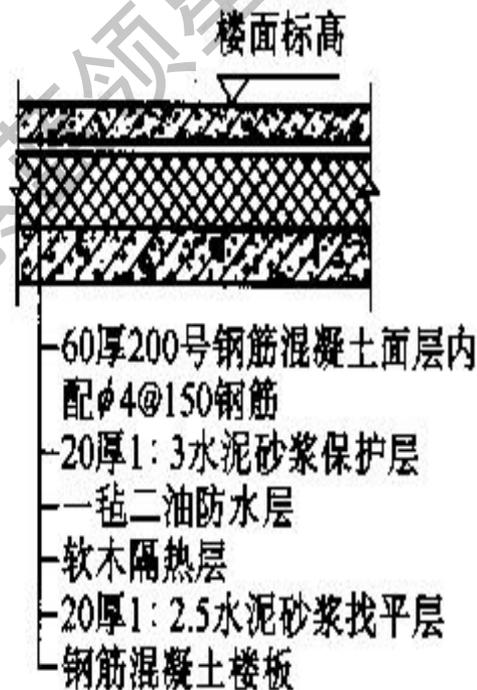


图 6—40 软木隔热楼板构造

隔热层置于楼面下部的做法见P168 图4-42





## 第四节 地坪

### • 组成:

- 基层: 地面最底层, 素土夯实, 土质不好时加碎砖;
- 面层: 地面上最上层, 直接受外界作用, 有水泥砂浆、细石混凝土和水磨石地面层;
- 垫层: 面层、基层之间, 刚性垫层、非刚性垫层, 冷库一般用100-120mm 混凝土

### • 类别

不隔热;

隔热; 防冻措施( $<-3^{\circ}\text{C}$ )

隔热层需两侧防潮

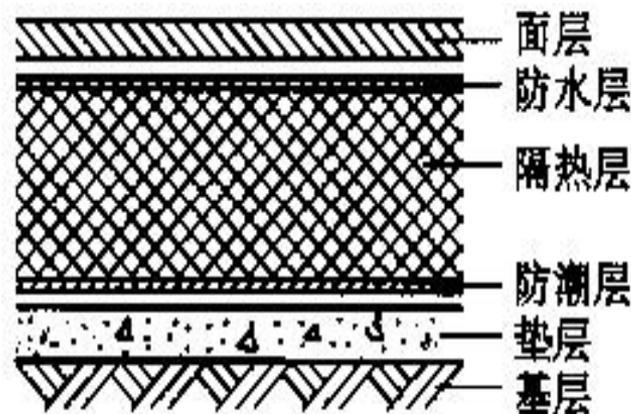


图 6—30 隔热地坪构造



## 地坪防冻处理

- 地坪架空防冻法
- 地坪通风防冻法
- 加热油管防冻法
- 地下室高温库防冻法
- 地袭墙半架空地坪防冻法
- 电热防冻法

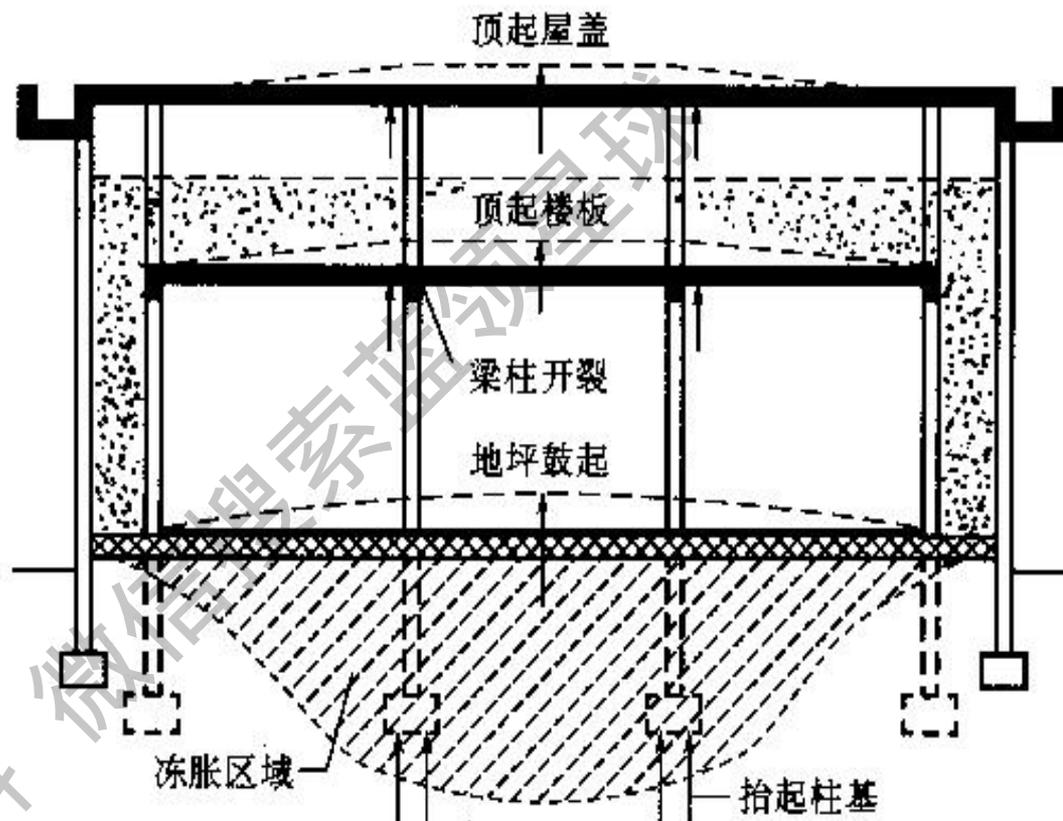


图 6—31 地坪冻胀示意图





## 地下室高温库防冻法

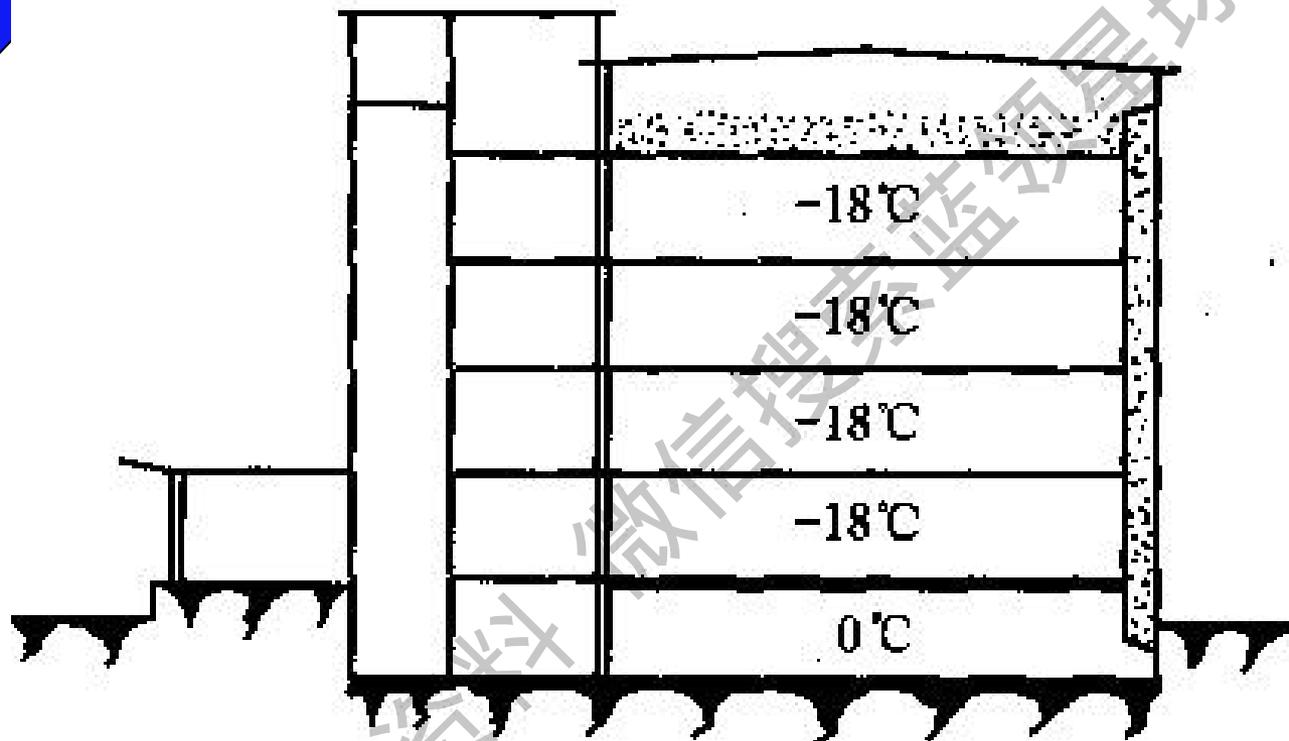


图 6—32 地下室高温防冻地坪

将高温库房（ $\pm 0^{\circ}\text{C}$ ）置于冷库底层；  
适于地下水位较低地区、只做防水防潮和局部处理  
多用于北方多层冷库





图 6—37 地坪做局部隔热层(库温  $3^{\circ}\text{C}$  及高于  $3^{\circ}\text{C}$ )

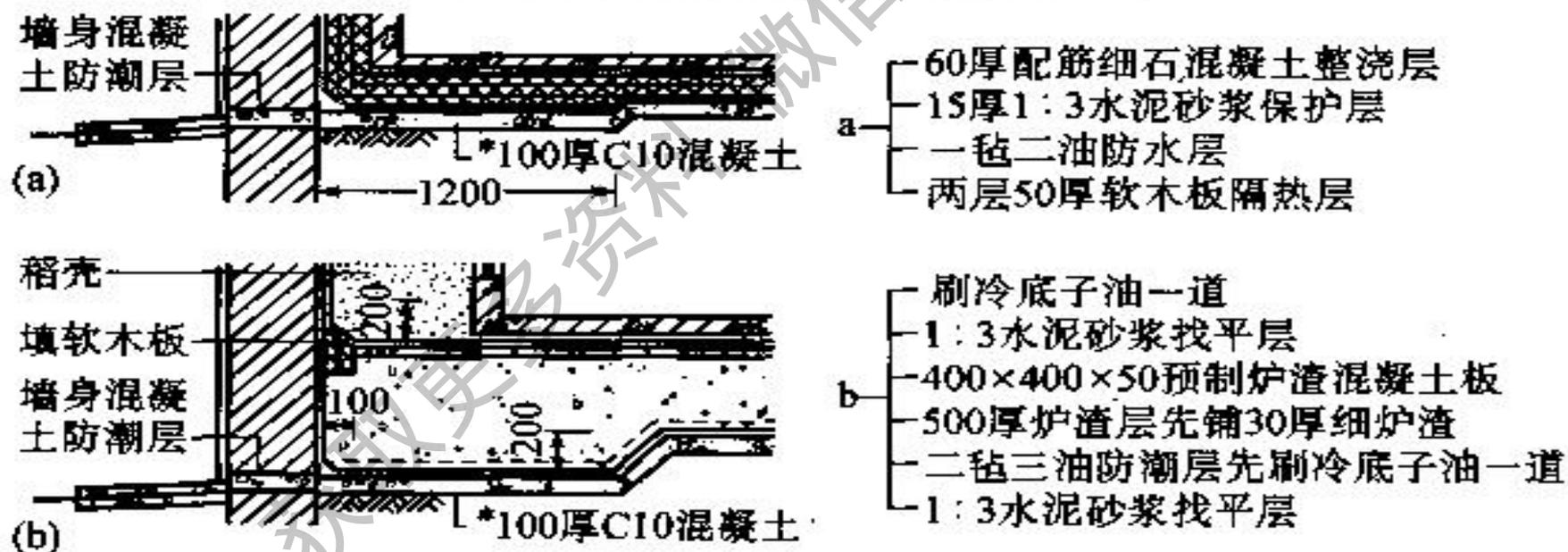
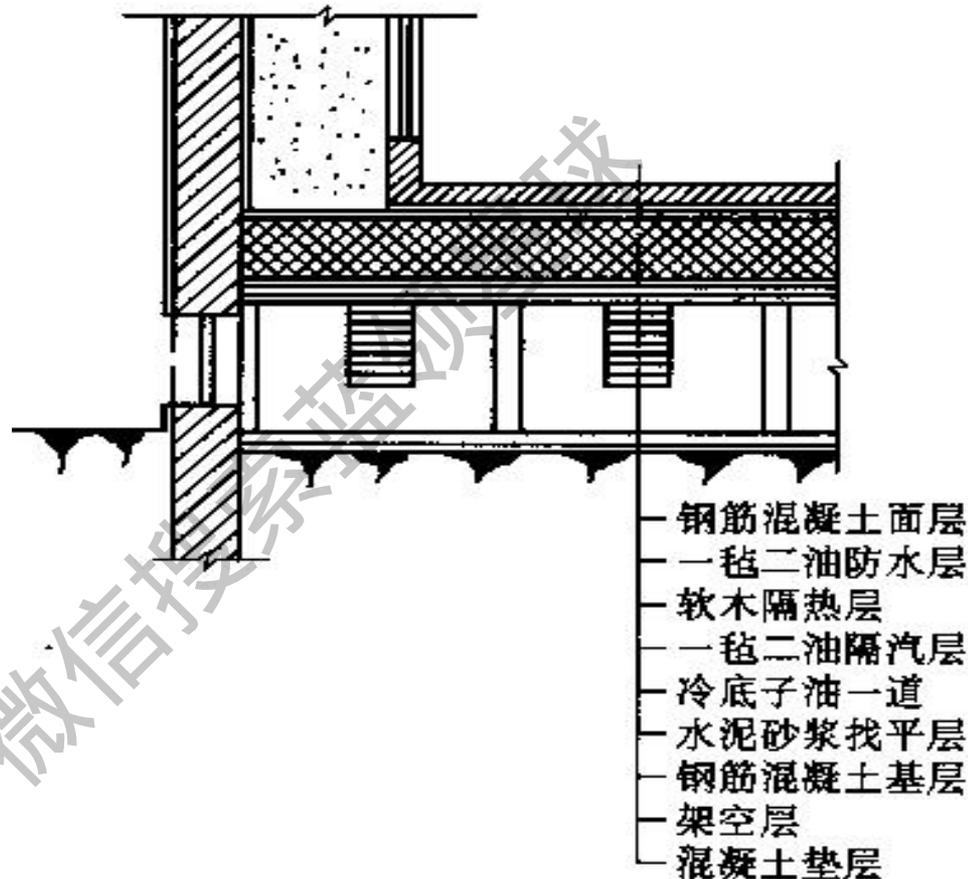


图 6—38 在基土上直接做隔热层(库温高于  $-3^{\circ}\text{C}$  ~ 低于  $3^{\circ}\text{C}$ )



## • 地坪架空防冻法

把冷库地坪架空起来，使冷量能通过架空层的空气散发掉。

矮架空：0.8m-1.8m；高架空：2-2.8m；可作挑选间使用  
适于地下水位高的地方，南方；

由于空间需要，一般采用隔热厚度小的软木隔热，造价高；

图 6—33 架空防冻地坪





## • 地坪通风防冻法

地坪层中埋设通风管，适于南方

自然通风，0度以上；

机械通风，0度以下；

冷风可导向压缩机房；

管径： $\Phi 200$ - $\Phi 300$ 之间；

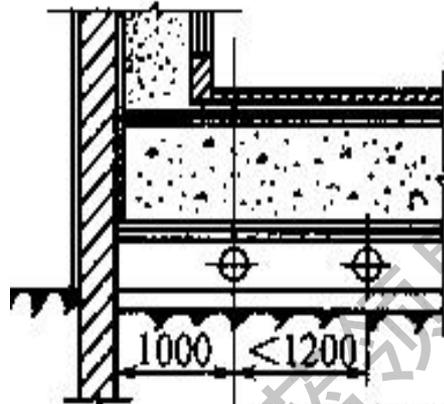
管距：800-1000mm；

与风向平行，

管长不超过30m，

有3%-5%的排水坡度，进出口高于室外地坪，

且封以铅丝网，防虫等。



- 60厚C20号钢筋混凝土 $\Phi 16$ 双向@200
- 15厚1:3水泥砂浆找平层
- 冷底子油一道上贴二毡三油防潮层
- 20厚1:3水泥砂浆抹面
- 50厚75号炉渣混凝土预制块
- 550厚过筛炉渣
- 15厚1:3水泥砂浆保护层
- 冷底子油一道上贴二毡三油隔汽层
- 20厚1:3水泥砂浆
- 53厚干铺红砖用1:1:6混合砂浆灌缝
- 400厚干砂垫层内埋 $\Phi 250$ 水泥通风管
- 150厚3:7灰土垫层
- 素土夯实

图6—34 通风管防冻管防冻冻地坪





## • 加热油管防冻法

地坪层设立油管，油管中油被压缩机排气管路加热。

适合北方地区

需要铺设管路，消耗钢材，管理复杂  
进油14度，回收大于10度，可停止  
用 $\Phi 25-38$ 的管路，管距：1-1.5m

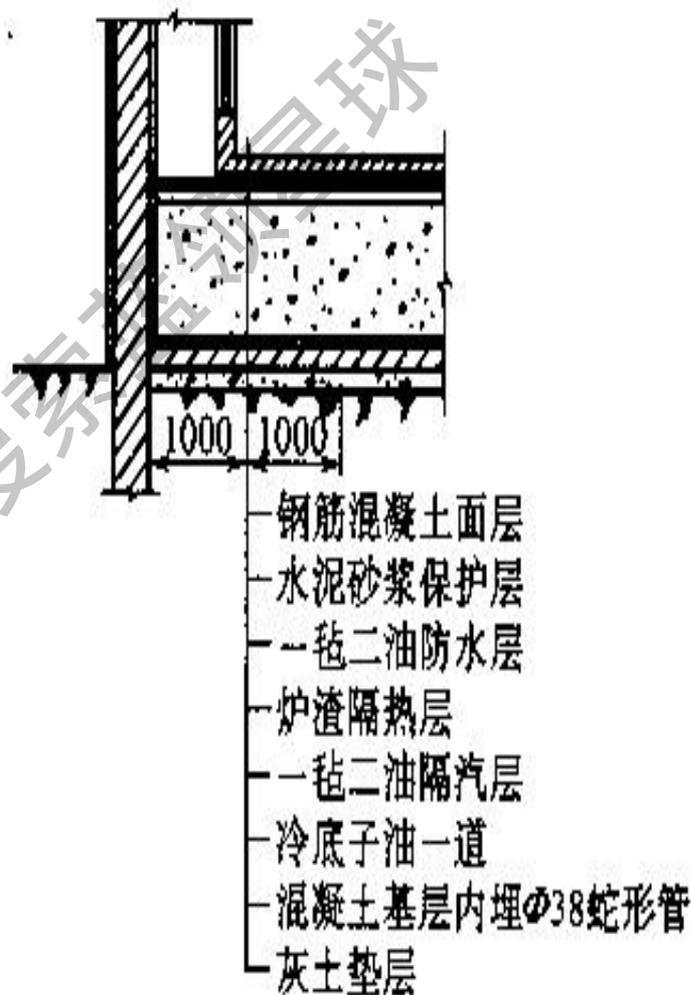


图 6—35 油管加热防冻地坪



- **地袭墙半架空防冻法**

砖或混凝土墙架空，在其间通风  
耗冷量大，需注意排水

- **电热防冻法**

防潮层下设置钢筋混凝土垫层，  
定时往钢筋通电

耗电，易短路





## • 地坪冷桥处理

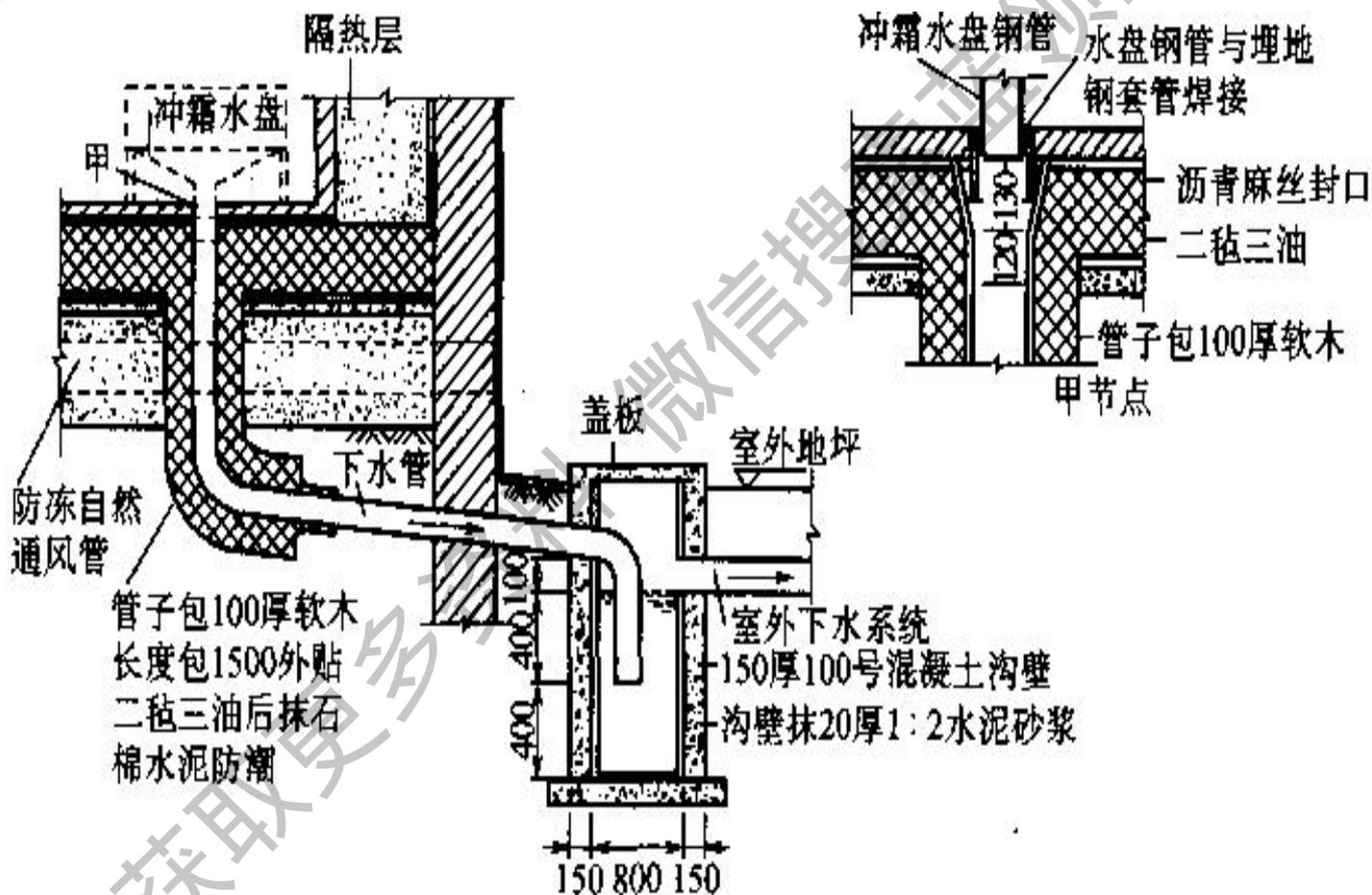


图 6—36 低温库下水管穿地坪构造



## 第五节 冷库的层顶和阁楼层

### 一、形式（美观、材料）

平屋顶：大中型冷库、钢筋混凝土

坡屋顶：小型冷库、 $15-45^\circ$ 、石棉瓦等

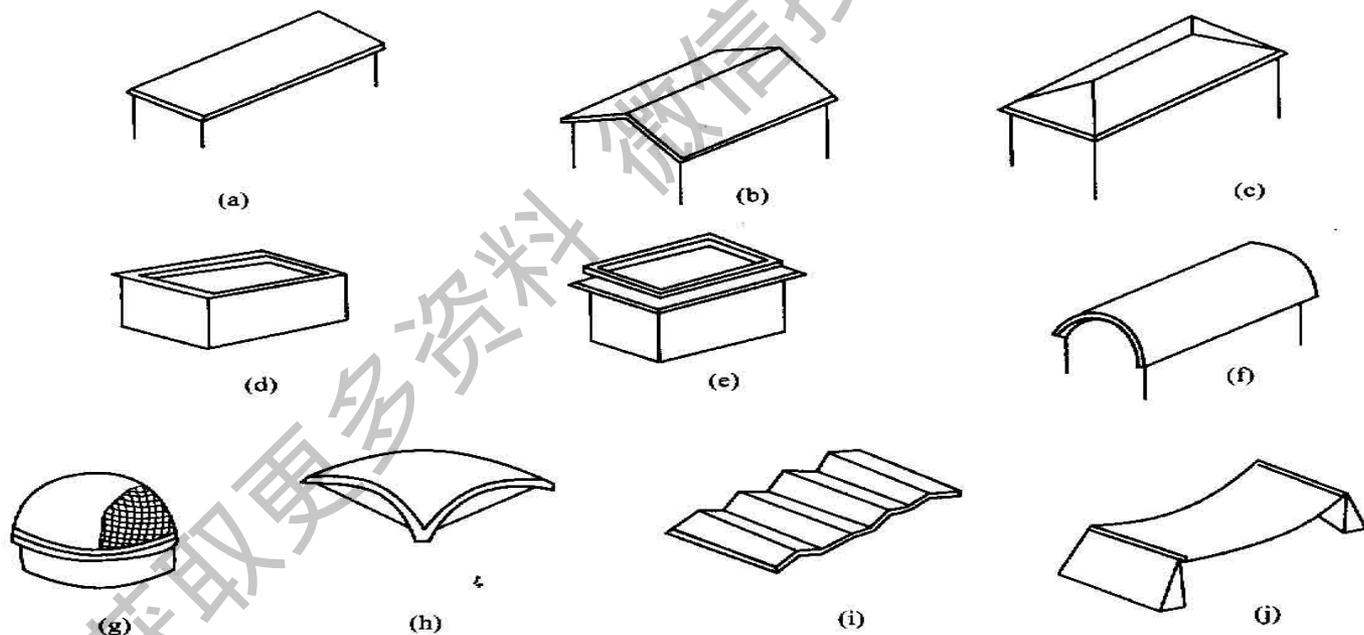
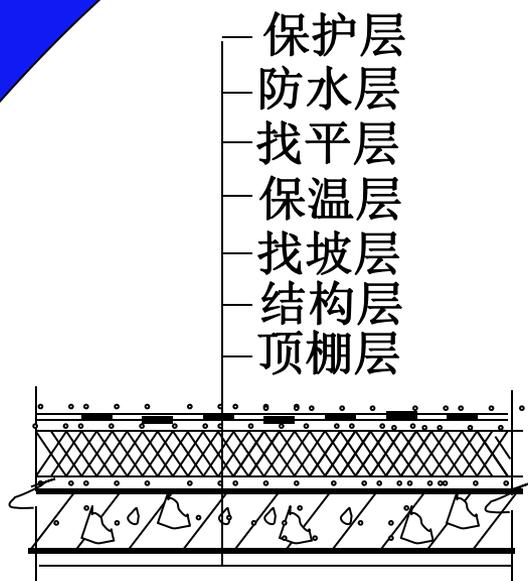


图 7-2 屋顶的类型

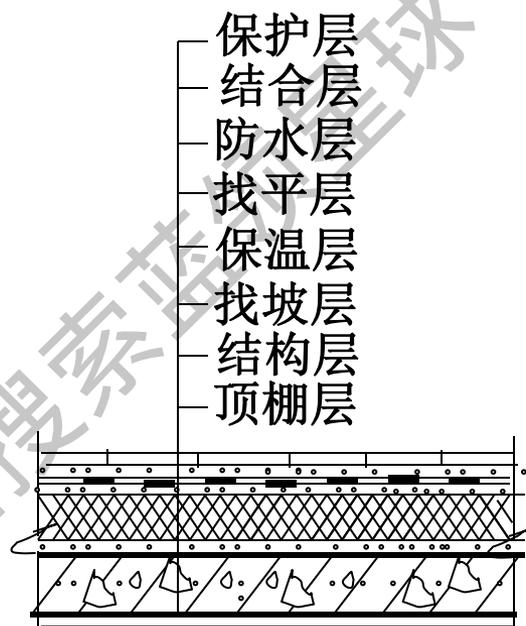
(a) 平屋顶；(b) 双坡屋顶；(c) 四坡屋顶；(d) 女儿墙平屋顶；(e) 挑檐女儿墙平屋顶；  
(f) 筒拱屋顶；(g) 球形网壳屋顶；(h) 双曲屋顶；(i) 折板屋顶；(j) 悬索屋顶



不上人屋面：



上人屋面：



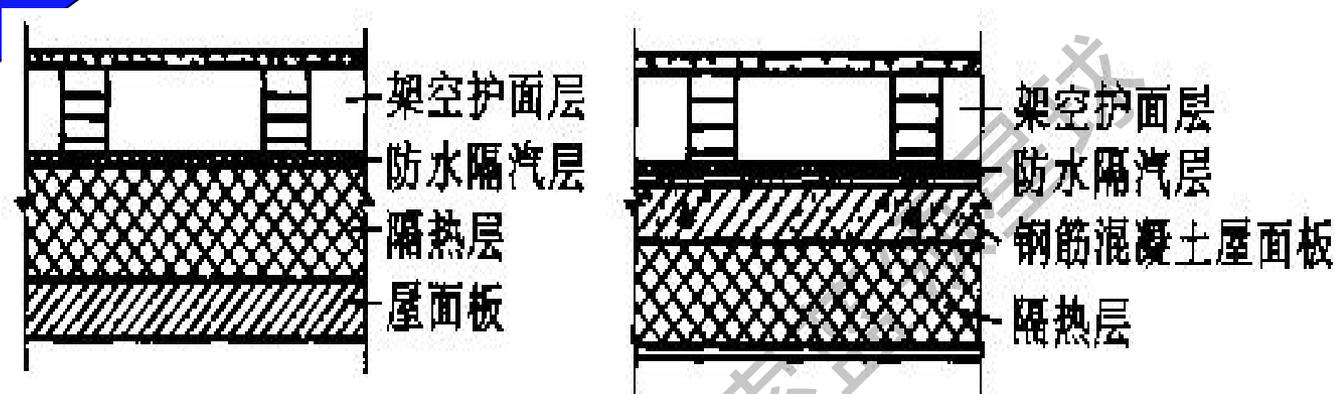
## 二、隔热结构

坡屋顶：隔热层在天棚之上

平屋顶：整体式隔热：防水、隔热防潮结合

阁楼式隔热：防水、阁楼层、防潮隔热





(a) 上铺法屋盖构造

(b) 下贴法屋盖构造

图 6—42 整体式隔热屋盖构造

## • 整体式隔热屋顶

根据隔热层的铺设位置，可分上铺法、下贴法

**上铺法：**隔热层作为护面层，容易老化、返修工大

**下贴法：**蒸汽渗透阻大、和室内隔热层连成整体可避免冷桥、造价高、施工困难





## 阁楼式隔热屋顶

### 优点:

- 隔热材料，如稻壳等
- 阁楼内有较大空间，便于铺设、更换或翻晒隔热材料层
- 便于检查屋顶渗漏，可以随时查出漏雨之处，哪里漏就随时修哪里；
- 便于检查、填充或翻修外墙部分的隔热材料层；
- 最大优点是在施工过程中毋须防雨设施并可提前“断水”（指屋面雨水），在无水的环境中进行库房隔热、隔汽工程的施工，这保证了冷库隔热层效果

### 分类:

封闭式、半封闭式和敞开式

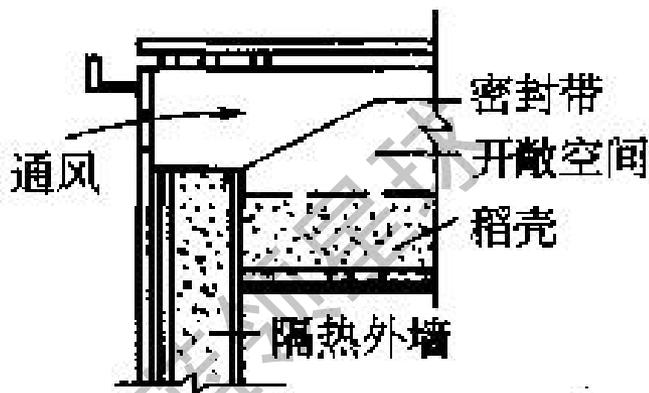
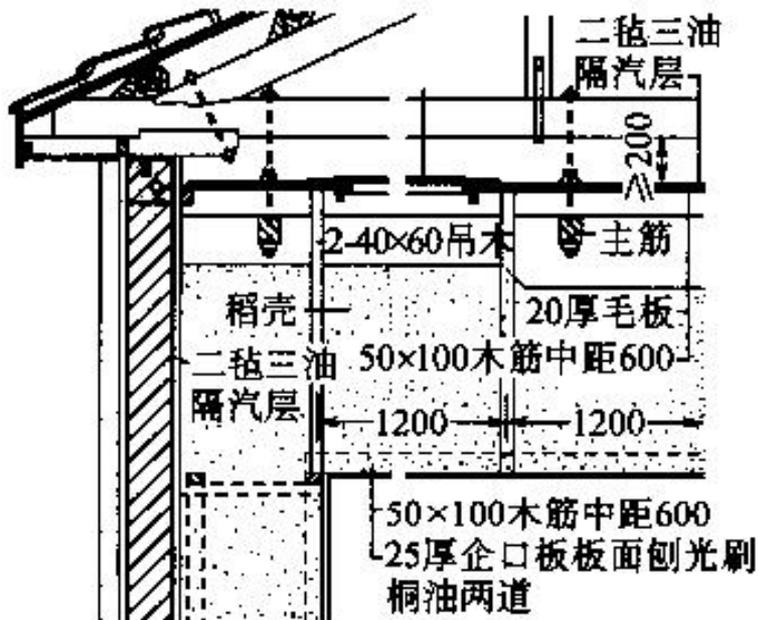
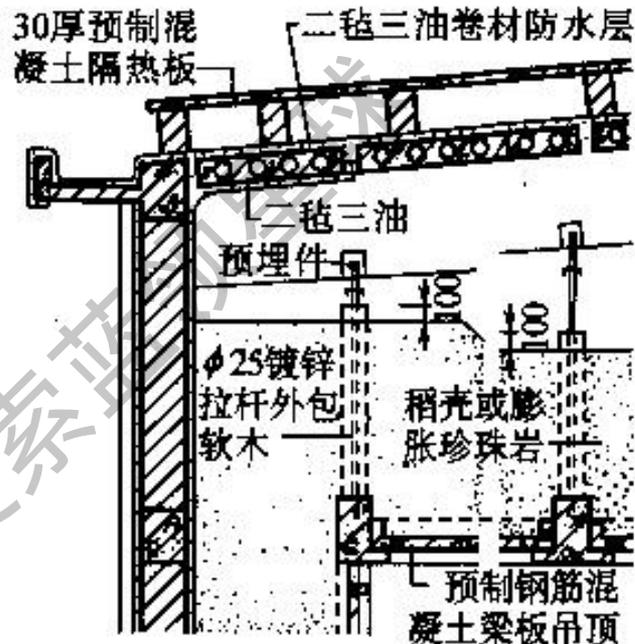


图 6—45 开敞式阁楼构造示意





(a) 封闭阁楼(木结构吊顶)



(b) 封闭阁楼(钢筋混凝土结构吊顶)

图 6—43 封闭式阁楼

- 封闭式阁楼把楼层封闭起来，杜绝水蒸气渗入，但实际情况却受潮严重
- 阁楼层内不通风，装换隔热材料工作条件差
- 多在北方使用

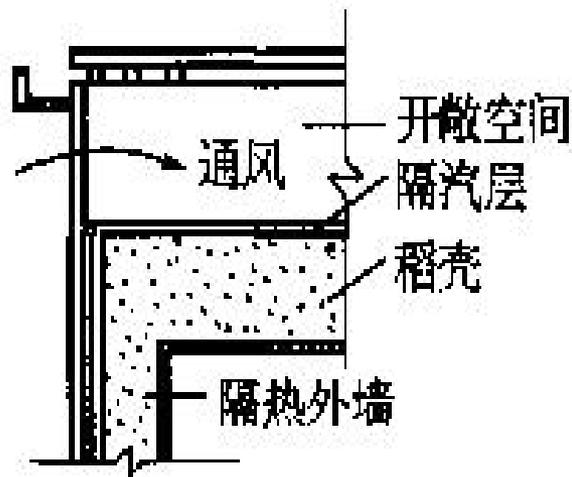


图 6—44 半封闭式阁楼构示意

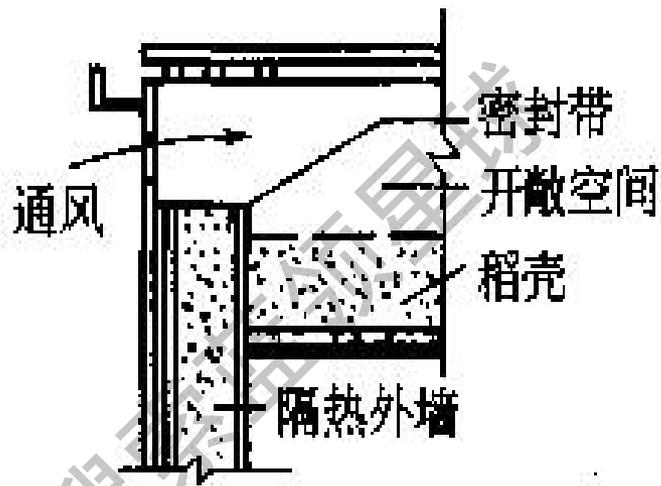


图 6—45 开敞式阁楼构造示意

## 半敞开式阁楼

- 在封闭式阁楼上开设玻璃窗、上部空间可通风
- 隔热层上铺设隔汽防潮层密闭

## 敞开式

- 阁楼内温度低、可通过加厚稻壳隔热层而不设防潮层
- 多在南方使用

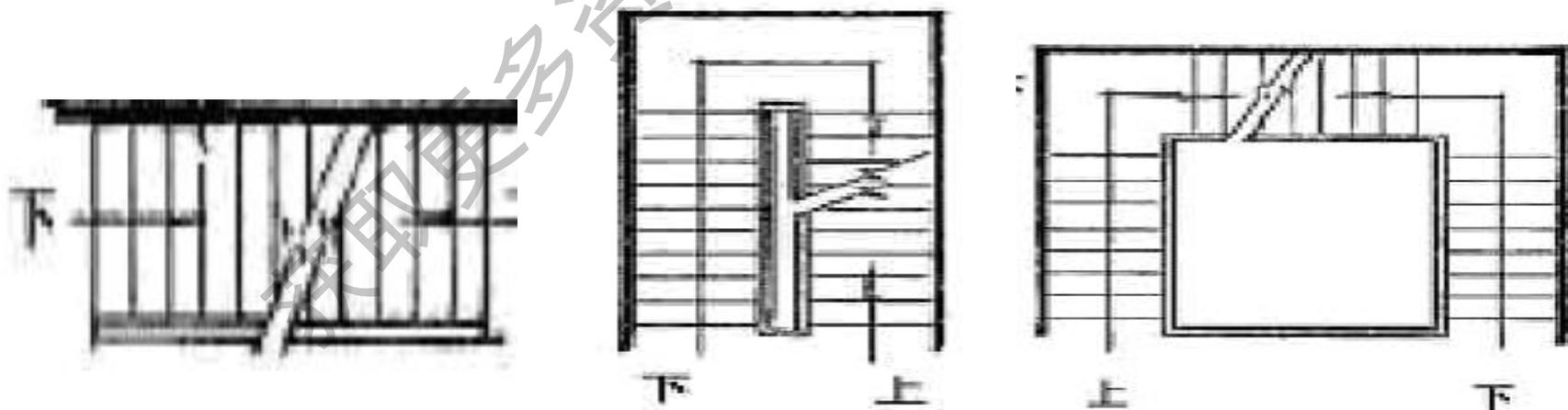




## 第六节 楼梯（间）、电梯和月台

### 楼梯及楼梯间

- 楼梯的作用：
- 楼梯布置的三种形式：直上式、双折式、三折式
- 楼梯宽：不小于1.1m（每人所需宽度0.5m左右）
- 踏步尺寸：高150—100mm，宽：240-300mm





- 电梯:

由轿厢、电梯井、机械起重设备组成  
需要较大的轿厢面积

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球





## • 月台

尺寸影响因素：冷库规模、货物周转量、运输方式、装卸工具及速度（手推车、电瓶铲车）  
有1%的坡度

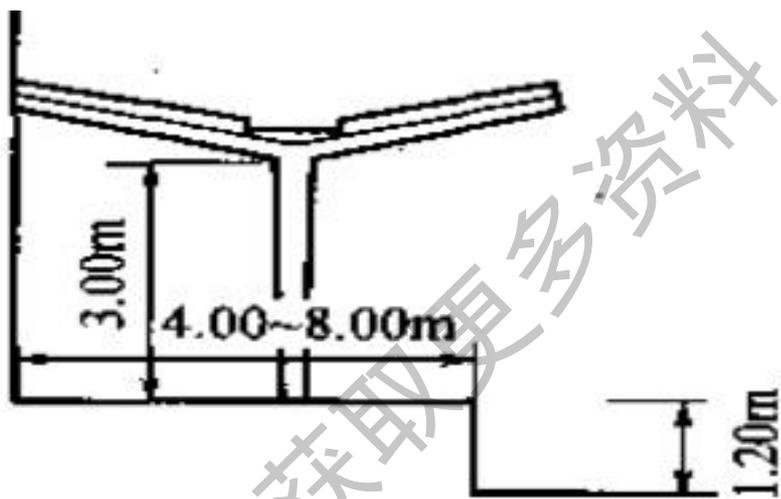


图 1—4 公路站台





- 铁路月台:

大型冷库: 长度216m (=12\*17.8m)

中型冷库: 长度108m

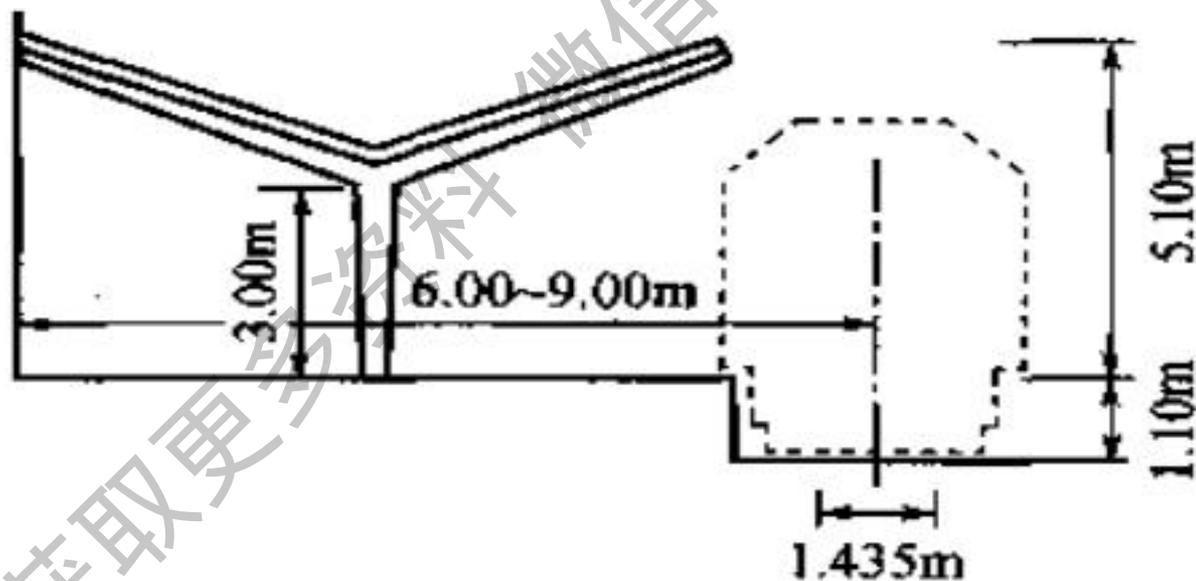


图 1—5 铁路站台



# 封闭月台

- 相对常规月台增加了隔热围护结构
- 常温封闭月台、低温封闭月台
- 优点：
  - 1) 降低了冷库门内外温差，减少了冷量损失，保护了冷库门；
  - 2) 避免了外界水汽的大量侵入，减少了结露现象及其冷量损失；
  - 3) 减少食品出库温度波动，减少品质下降；
  - 4) 投资增加。

## 未来主导设计





- 月台高度调节装置

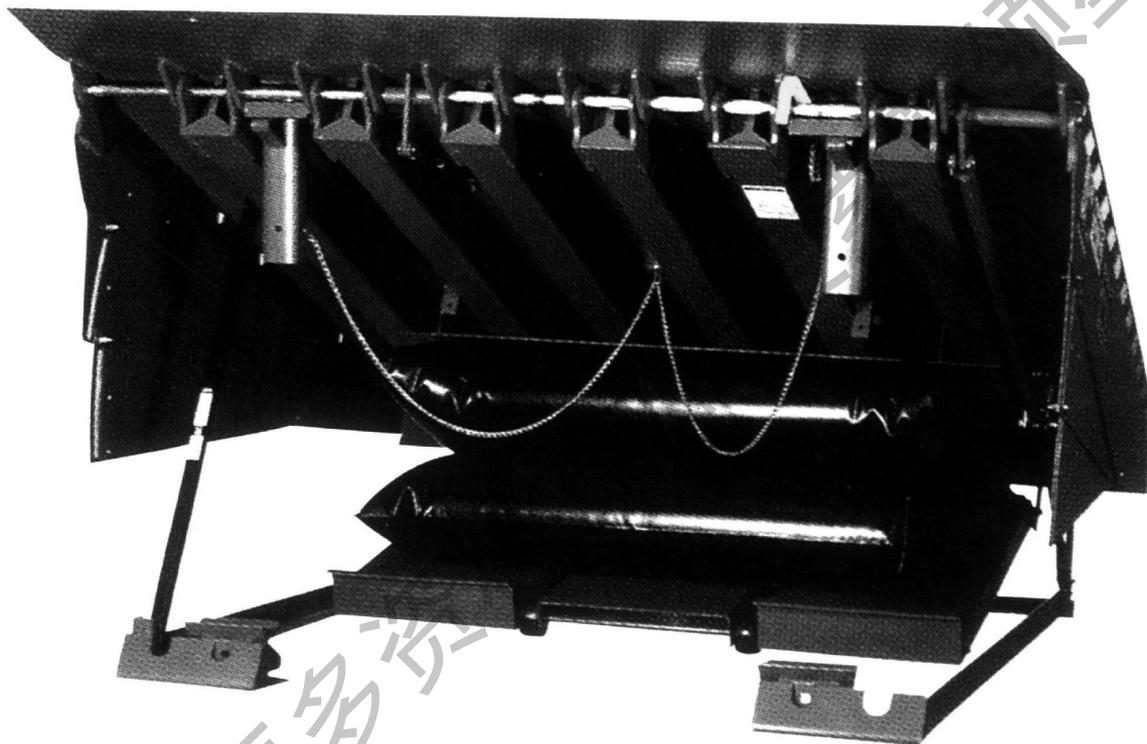


机械式高度调节板



液压式高度调节板





气袋式高度调节板

获取更多信息





## 第七节 冷库门

- 冷库门的作用
- 冷库门的尺寸

表 6—4

门洞尺寸选用表

门扇名称	小型冷藏门	中型冷藏门	大型冷藏门	冻结间门	
适用条件	冰库、小型冷库使用	通行手推车使用	通行电瓶铲用	通行吊运轨道库用房	
墙体洞口 ( $B \times H$ )	1200 × 2100	1500 × 2100	1800 × 2400	1500 × 2700	
门洞净空 ( $b \times h'$ )	900 × 1950	1200 × 1950	1500 × 2250	1200 × 2500	
门扇规格 ( $b \times h$ )	1050 × 2000	1350 × 2000	1650 × 2300	大门扇	1350 × 2000
				小门扇	400 × 580

注：本表摘自全国通用工业厂房建筑配件标准图集[J641(一)]《冷藏库门》



冷库门的设计与管理好坏影响 冷库寿命和食品质量

## 冷库门的基本要求

- 具有良好的隔热性能、气密性能，减少冷量损失
- 轻便、启闭灵活、有一定的强度、防冲撞
- 设有防冻结或防结露设施
- 设置应急安全灯及操作人员被误锁库房内的呼救信号设备和自开设备
- 门洞尺寸应满足使用要求，方便装卸作业，同时又减少开门时外界热量和湿气的侵入
- 能有效地防止产生“冷桥”





# 常见冷库门：钢木骨架铁皮门

门的组成：钢板面层、聚苯乙烯隔热、钢木骨架

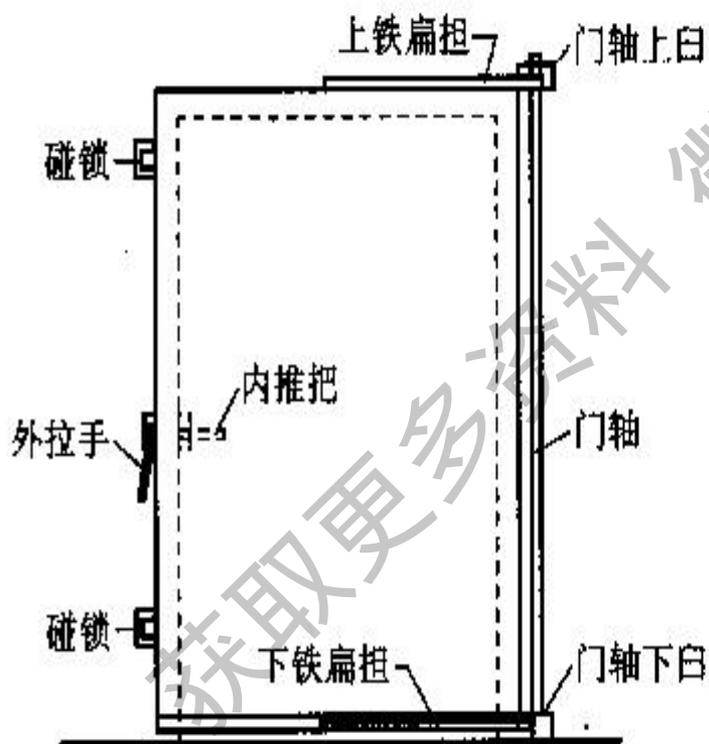


图 6—47 冷库门立面图

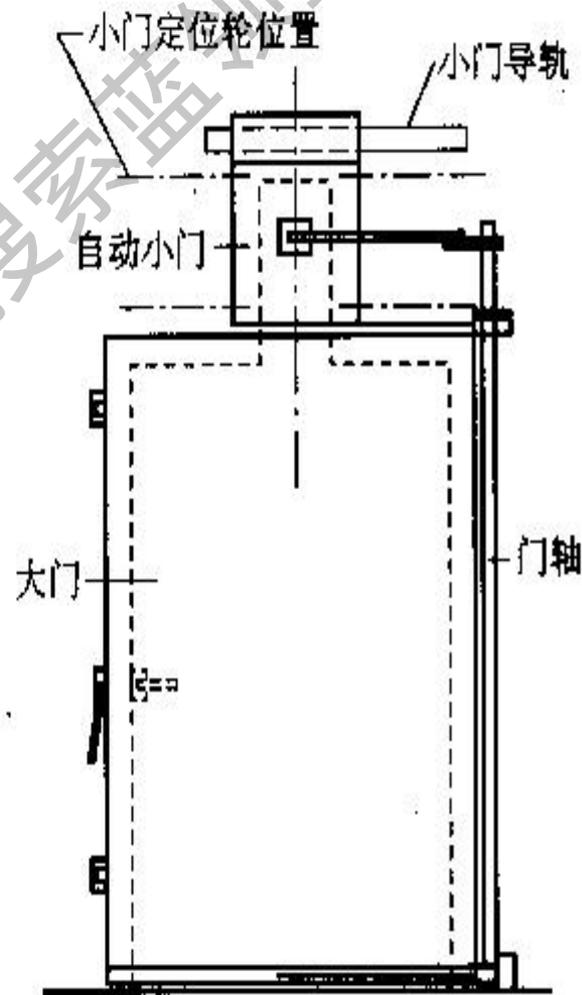


图 6—48 自动小门与大门组合示意



## • 冷库门的分类

嵌入式与外贴式



图 6—49 嵌入式冷库门示意图

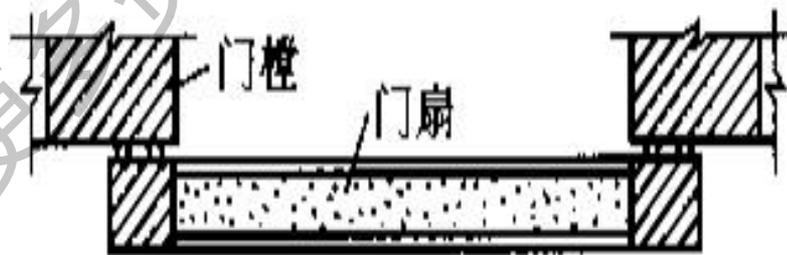


图 6—50 外贴式冷库门示意图





## • 冷库门的分类

- 推拉、平开
- 手动、电动
- 高温库门、低温库门、气调库门





## • 电热防冻装置

在门扇与门框搭接部位、门脚处等难以完全密封，易被冻结。

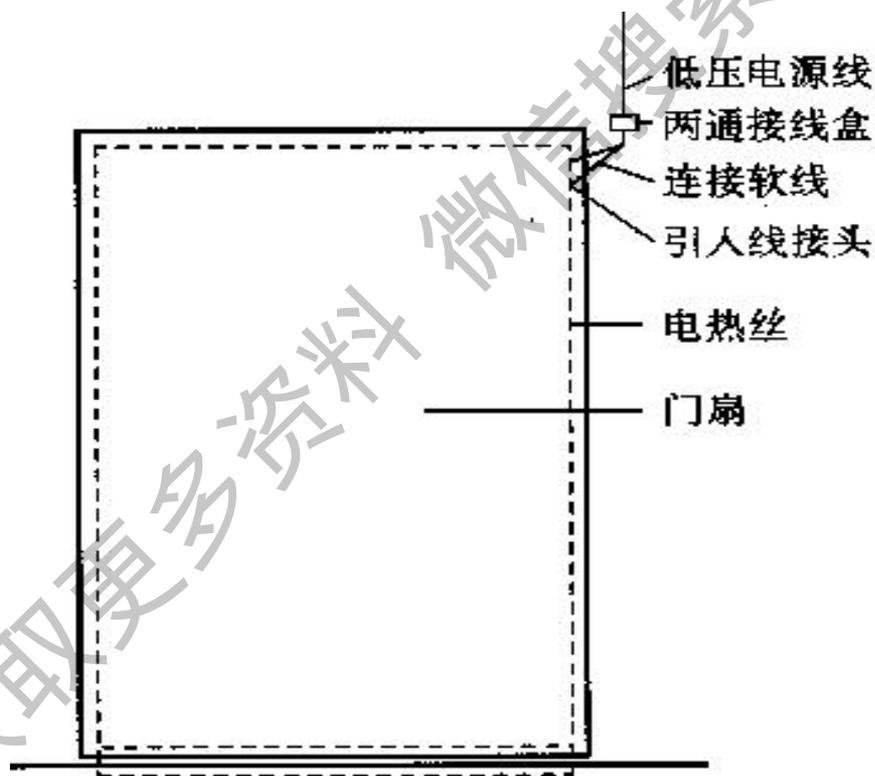


图 6—51 冷库门电热丝的布置



## 二. 冷库开门防冷量损失的设施

减少冷库开门冷量损失，防止外界热湿负荷进入的**基本措施**是：

- 在冷库门内侧设**门斗和门帘**；
- 在冷库门上方设置**空气幕**；
- 设置定温穿堂和封闭式站台，并在站台装卸口设置**保温滑开门、站台高度调节板、密闭软接头**等。





## 1. 门帘和门斗

- 冷库门帘

一般挂在库门内侧**紧贴冷库门**

早期多使用棉门帘，近年多用**PVC软塑料透明门帘**

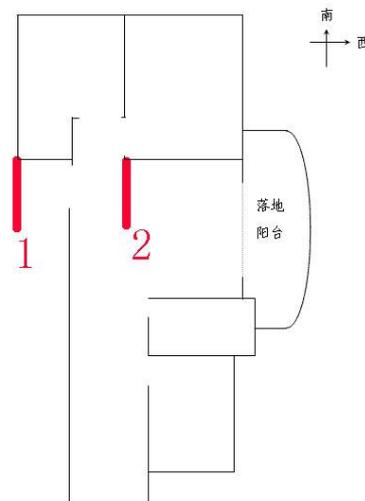
- 冷库门斗

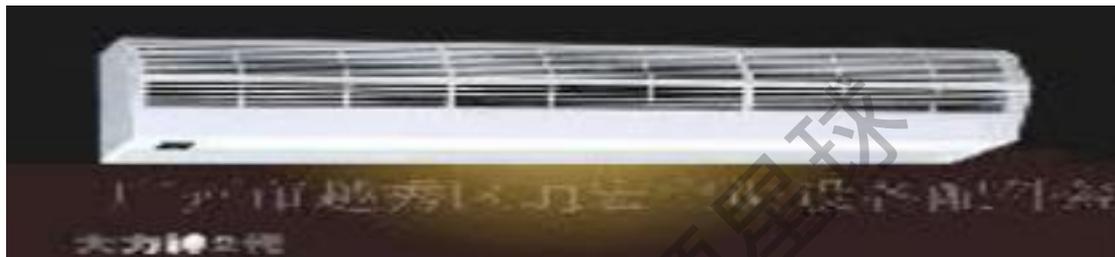
设在冷库门斗的内侧，其宽度和深度约**3m**

门斗的尺寸既要**方便作业**，又要少占库容

门斗的制作材料以**简易、轻质和容易更换**为宜

门斗地坪应设**电热设施**，以防止结冰





## • 空气幕

由于货物的进出，冷库门的开启十分频繁，当冷库门打开时，库温受到一定的影响，库内外的冷热空气就会在门洞的周围进行剧烈的交换，产生大量的雾气，门洞周围的墙壁、地面、天棚等处易出现结露滴水、结霜、结冰等现象。经多次反复冻融循环，冷库门周围的建筑构造极易损坏，同时还会影响食品冷藏质量。

为了防止热空气从门洞进入库内，须在门上装设空气幕。空气幕必须适应不同的门高和不同的库内外温差，随时调整射流角度和风速、风量。

空气幕的型式：轴流式空气幕和贯流式空气幕两种，贯流式应用较广泛。





- 空气幕的安装

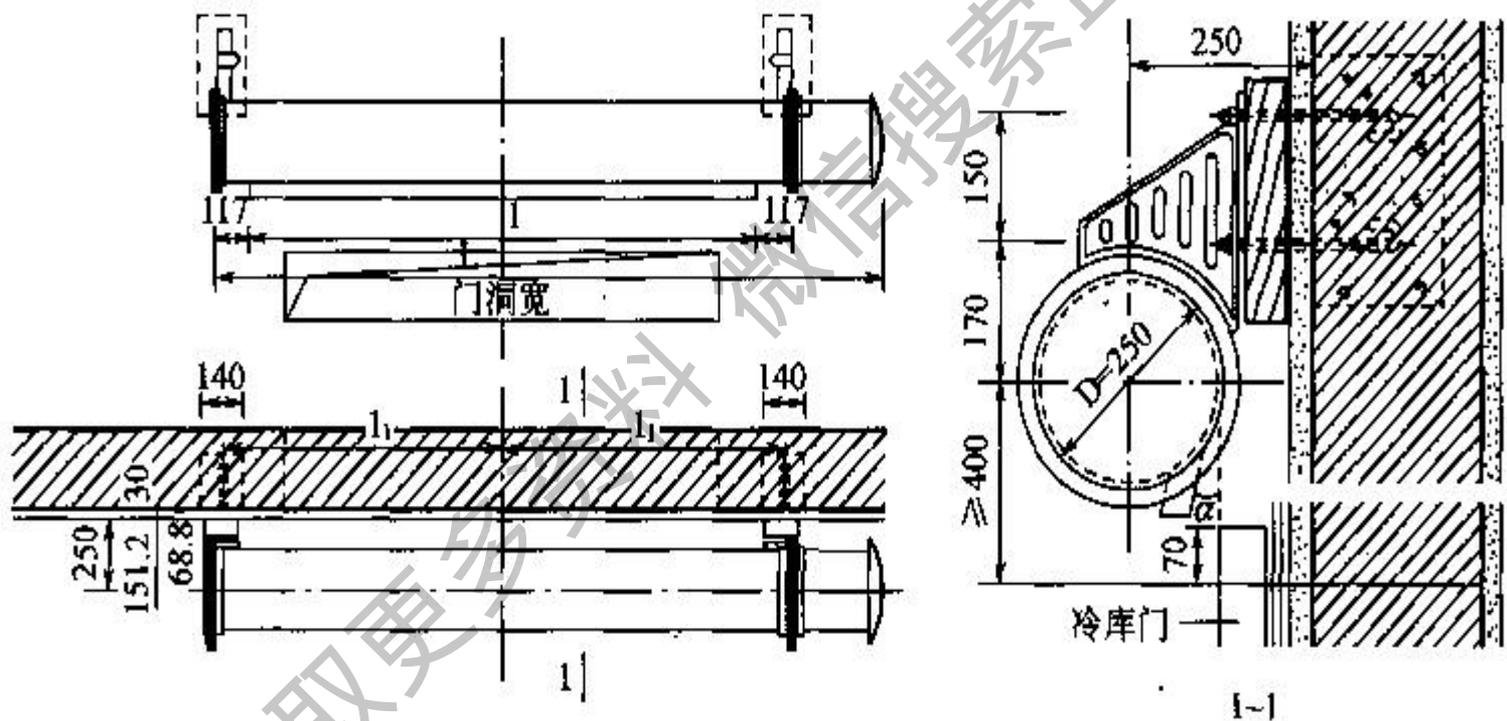


图 6—52 空气幕安装示意



表 6—5

冷通 751 冷库用空气幕规格表

型 号	DSY—125	DSY—150	DSY—175
门洞净宽( $B$ )	1000	1200	1500
喷口长度( $l$ )	1250	1500	1750
空气幕总长( $L$ )	1620	1870	2120
顶埋螺栓位置( $l_1$ )	602	727	852

表 6—6

空气幕喷口倾斜角安装要求

门洞净高 $H$ (m)	库内外温差 $\Delta t$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	喷口倾斜角 $\alpha_0$ (度)
2m 左右	15—30	15
	30—45	20
	45—60	25
2.3—2.5	15—35	15
	35—60	20



## 第八节 冷桥及其处理

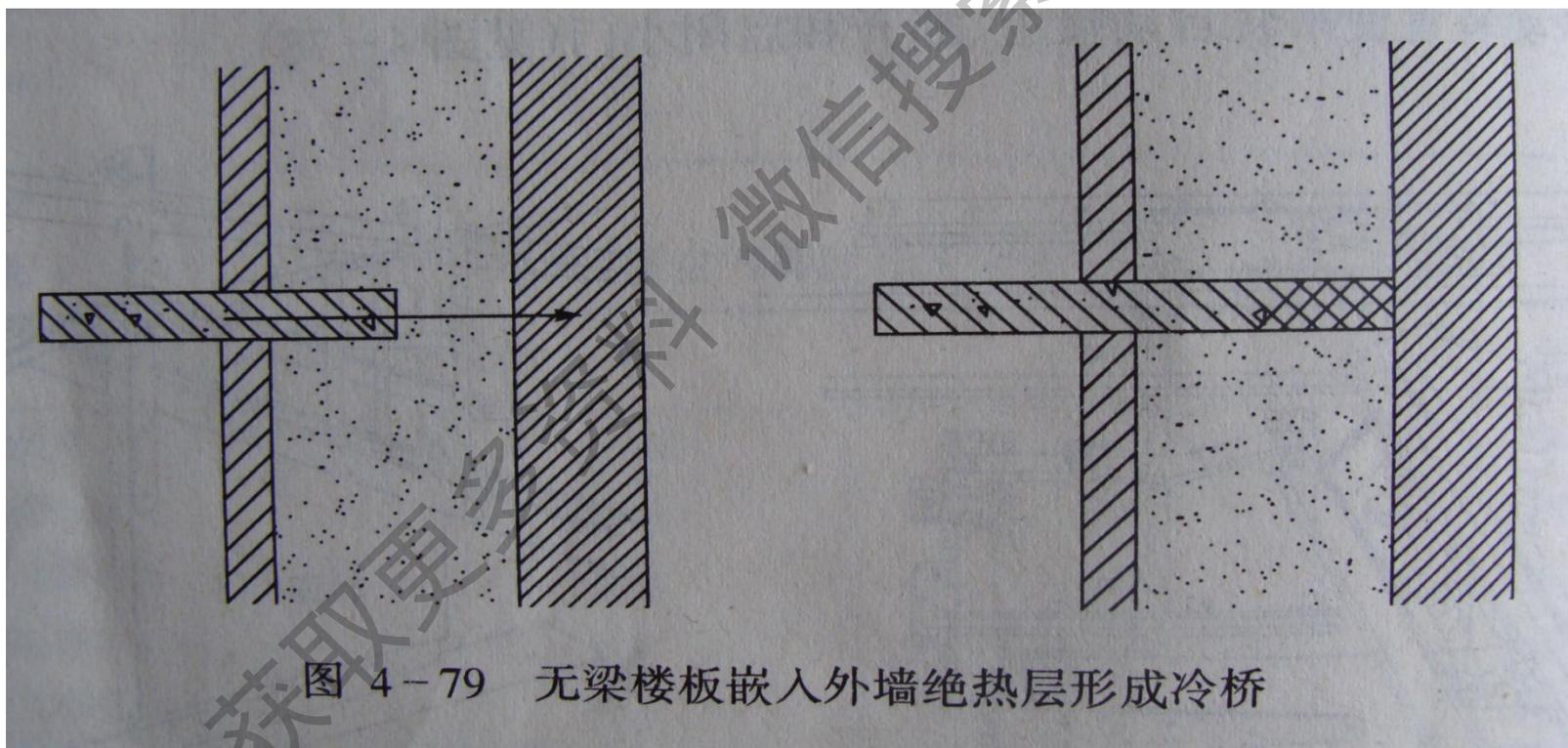
- 冷桥（热桥是南北方对同一事物现象的叫法）主要是指在建筑物外围护结构与外界进行热量传导时,由于围护结构中的某些部位的传热系数明显大于其他部位,使得热量集中地从这些部位快速传递,从而增大了建筑物的空调、采暖负荷及能耗。
- 冷桥对于建筑物有着破坏作用,它会造成房间的耗冷量增加,浪费供冷的能源;会在高温侧有凝结水,影响隔热材料的隔热性能;还会影响高温侧房间的使用。要避免这些情况,就要尽量减少冷桥的数量和面积,对不可避免的冷桥,要用保温材料进行包裹。





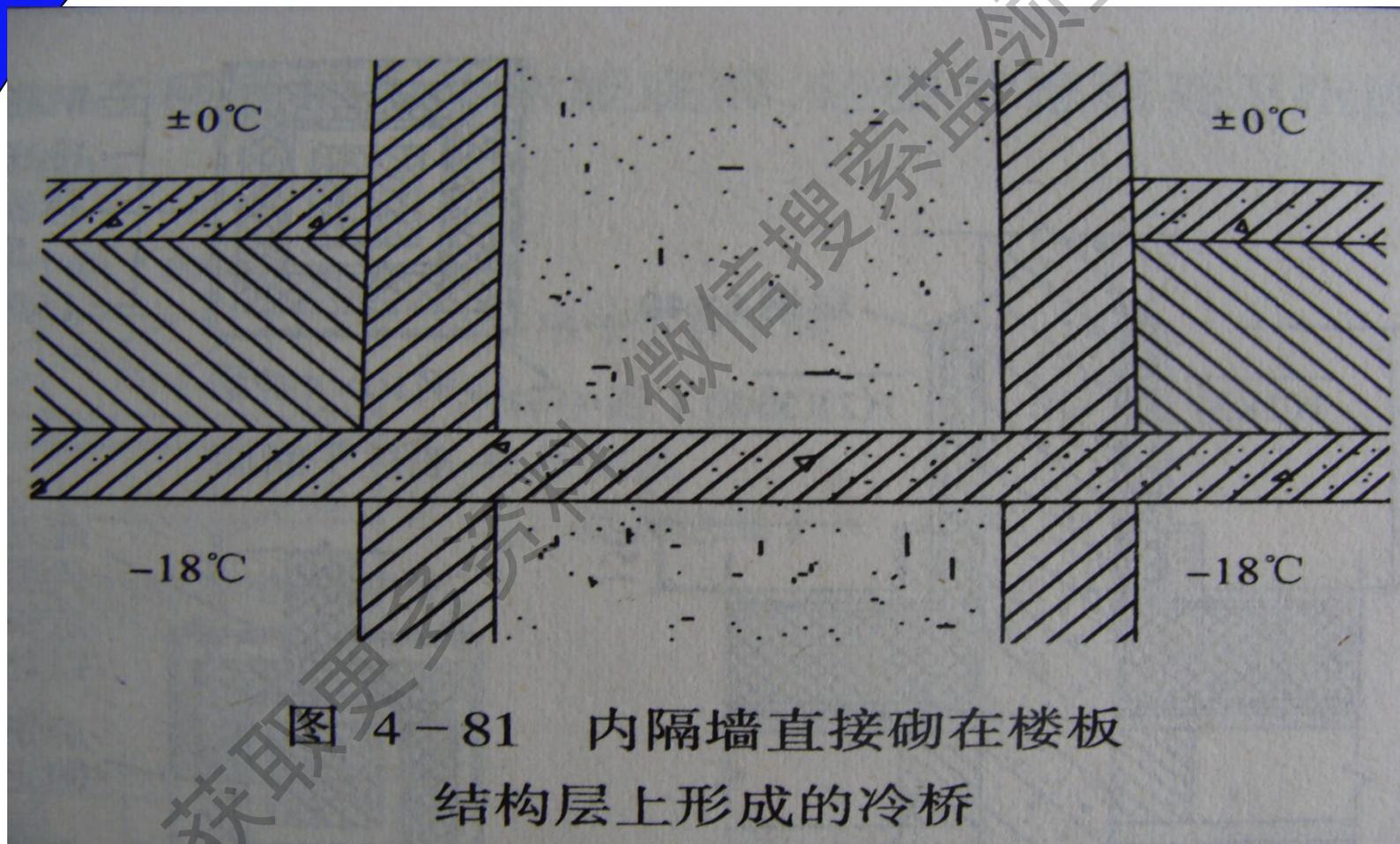
# 冷库中常见的冷桥现象

- 楼板嵌入外墙隔热层形成冷桥



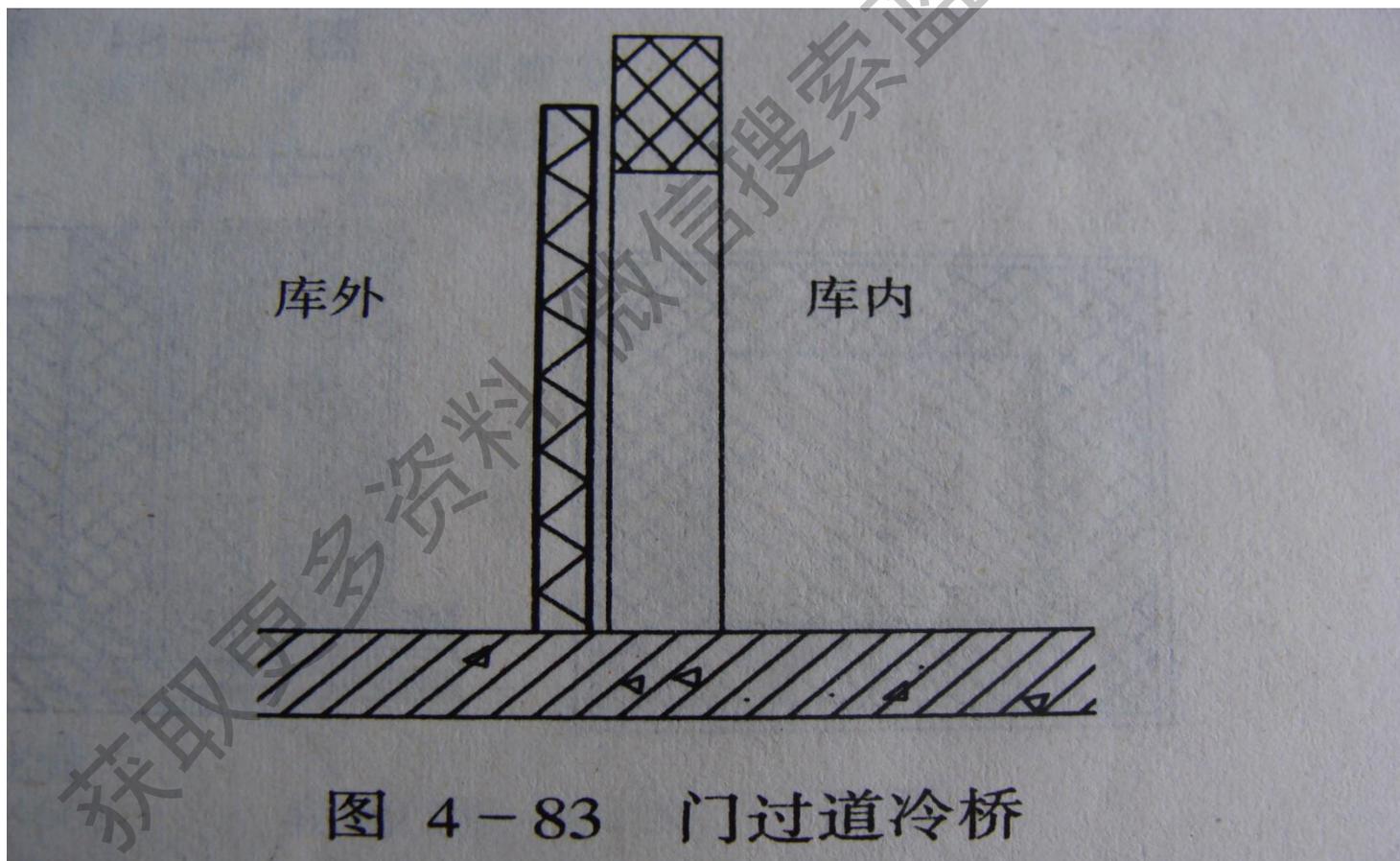


## 内隔墙直接砌在楼板上





# 冷库门过道破坏地坪隔热层造成门脚结冰





## 冷桥的处理

- 柱的冷桥处理

柱子从地下至地面上1.5m处，需包隔热材料和保护设施

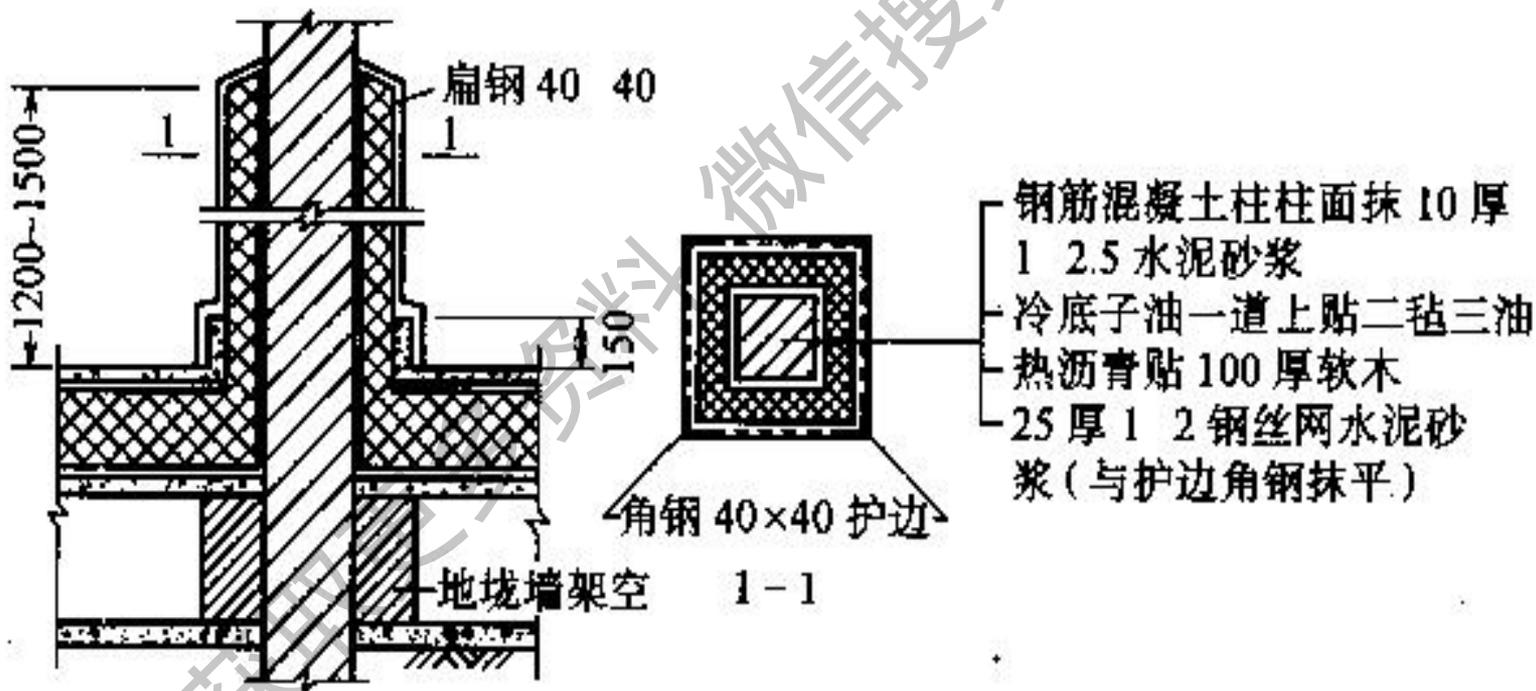
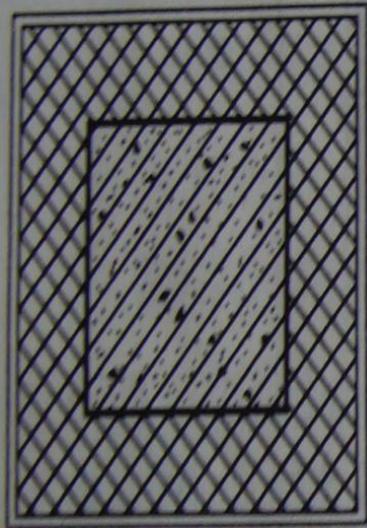
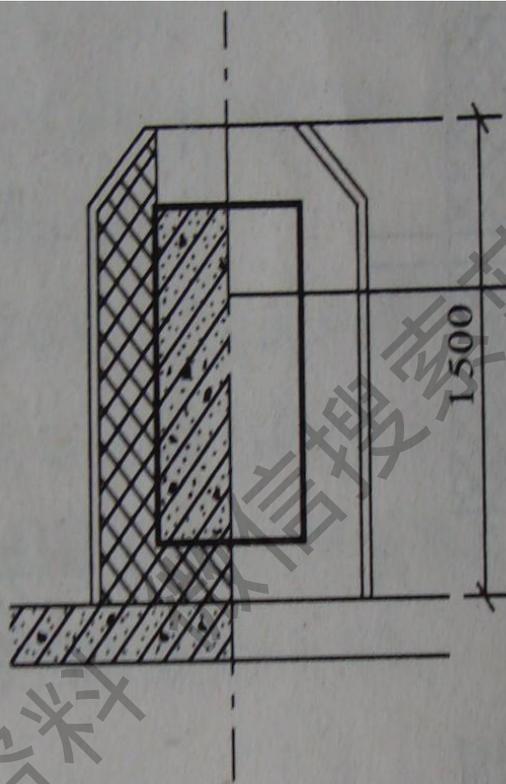


图 6—59 柱子穿地坪构造



平面

软木屑拌沥青填实



1-1 剖面

- 20 厚水泥黄沙粉刷
- 细石子一皮用沥青粘牢
- 100 厚软木保温层(二层软木错开用大只竹钉钉牢)
- 冷底子油一道
- 钢筋混凝土柱子

图 4-85 楼层柱子冷桥处理





## • 墙体处冷桥

- 内墙与外墙连接：内墙的墙身不允许穿过外墙，即外墙的保温层不允许被破坏；
- 内墙与地坪连接：内墙不允许穿过地坪的隔热层而通入地坪下的土壤中，即地坪保温层不允许被破坏

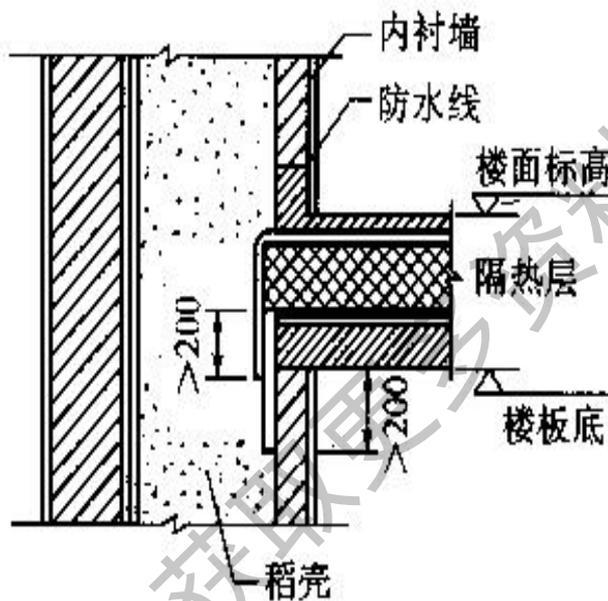


图 6—53 内衬墙与横板接头

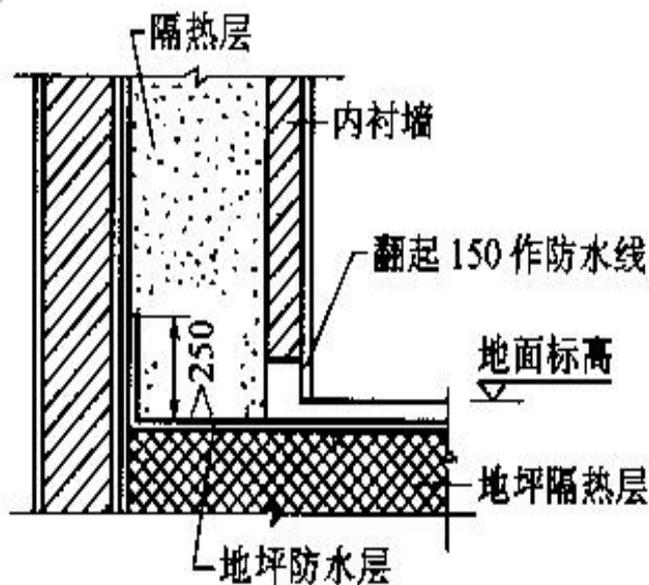


图 6—54 内衬墙与地坪接头



- 内墙与楼板连接：内墙不允许穿过楼板，即楼板的隔热层不允许被破坏；
- 内墙与阁楼板连接：内墙不允许穿过阁楼板，即阁楼板的隔热层不允许被破坏；

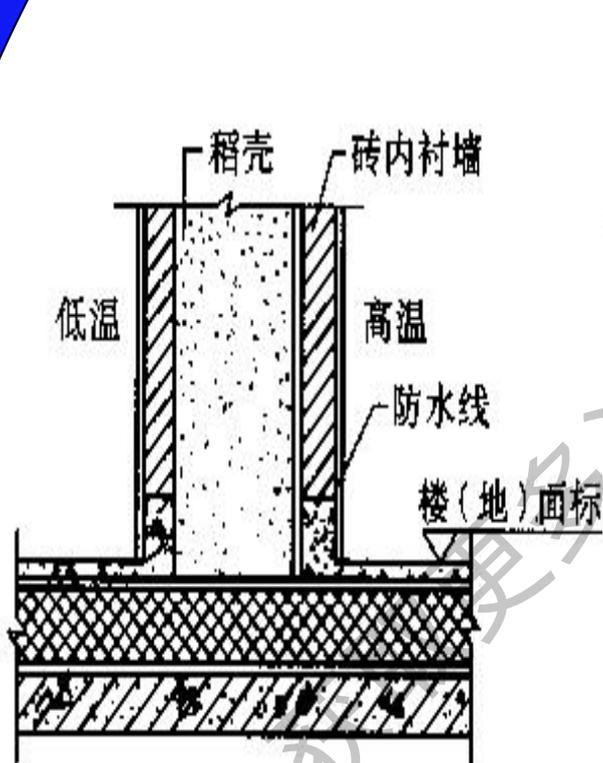


图 6—55 内墙与楼(地)面接头

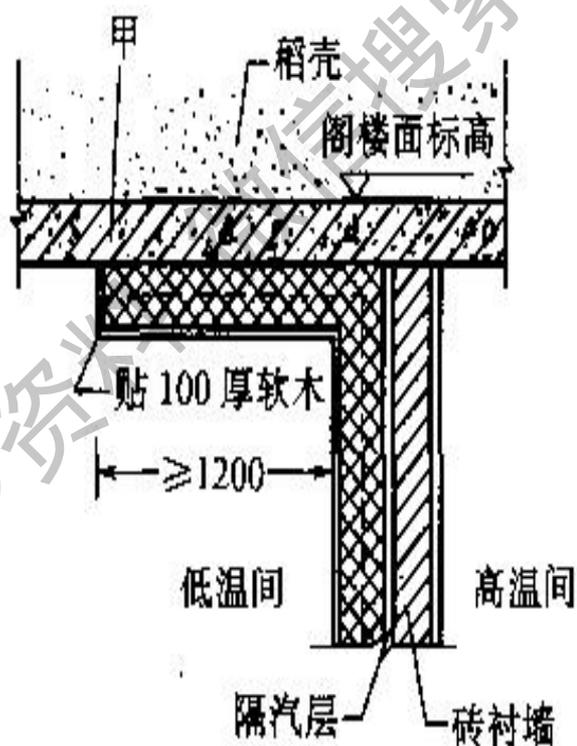
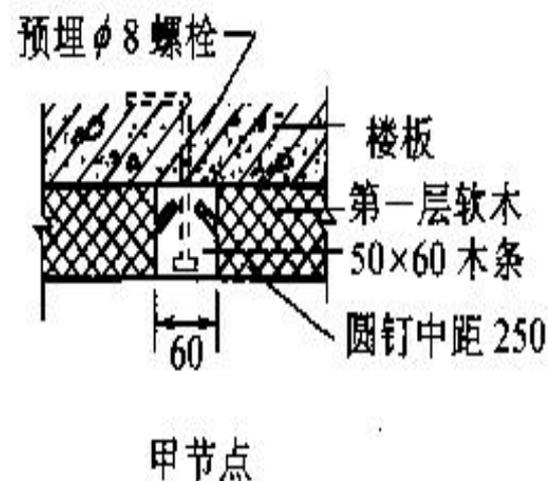


图 6—56 内隔墙与阁楼板底接头





- 外墙与地坪连接：？
- 管道与墙体连接：管道的保温层不应被破坏

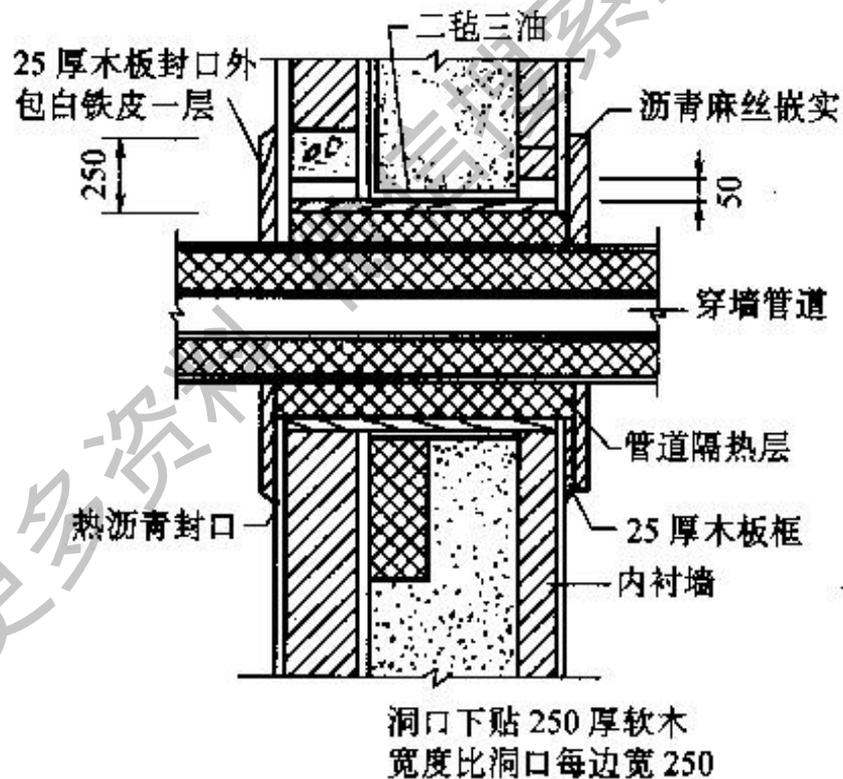


图 6—61 管道穿墙构造



# 冷风机冲霜排水管隔热措施

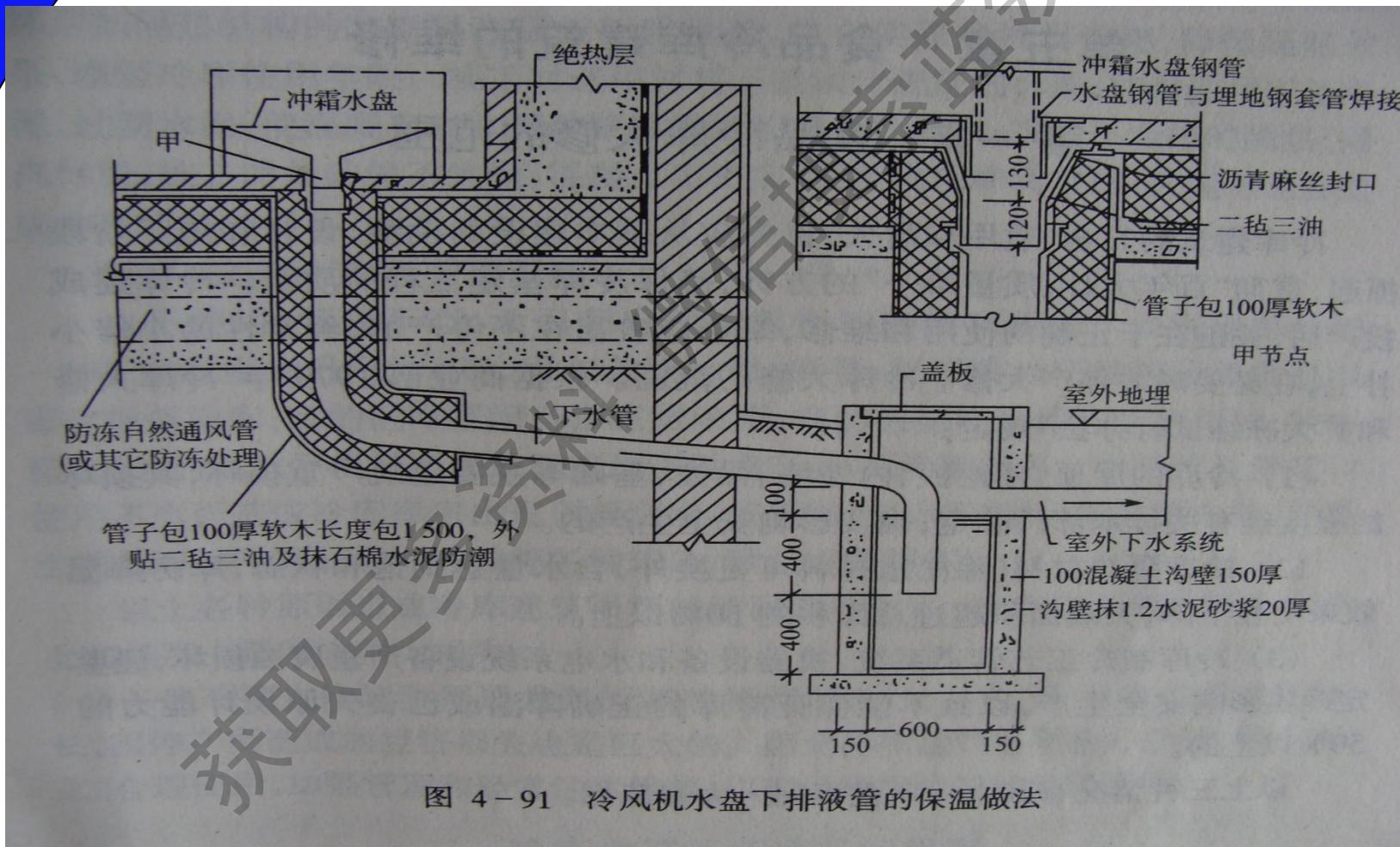


图 4-91 冷风机水盘下排液管的保温做法

