

2023 一级造价工程师《建设工程技术与计量（土木建筑工程）》知识点精讲

【知识点】民用建筑构造-屋顶

屋顶（从下到上）主要由**结构层**、**找平层**、**隔汽层**、**找坡层**、**隔热层（保温层）**、**找平层**、**结合层**、**防水层**、**保护层**等部分组成。

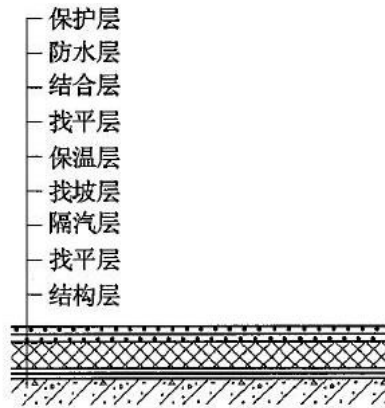
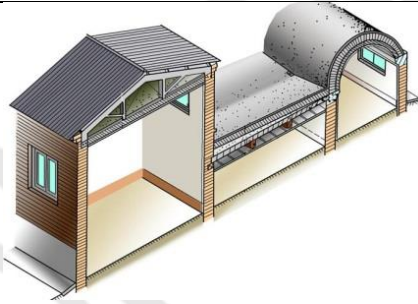


图 2.1.15 平屋顶构造

1. 屋顶的类型

平屋顶	屋面坡度在 10%以下 的屋顶，最常用的排水坡度为 2%~3% 。
坡屋顶	屋面坡度在 10%以上 的屋顶。
曲面屋顶	屋顶为曲面，如球形、悬索形、鞍形等。

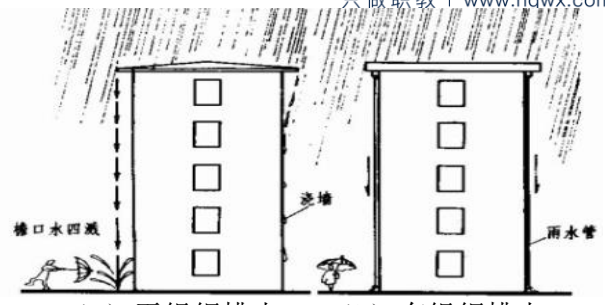
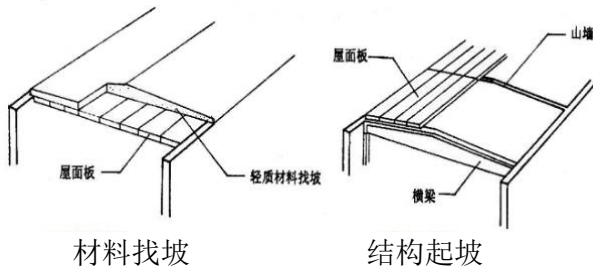


2. 平屋顶的构造

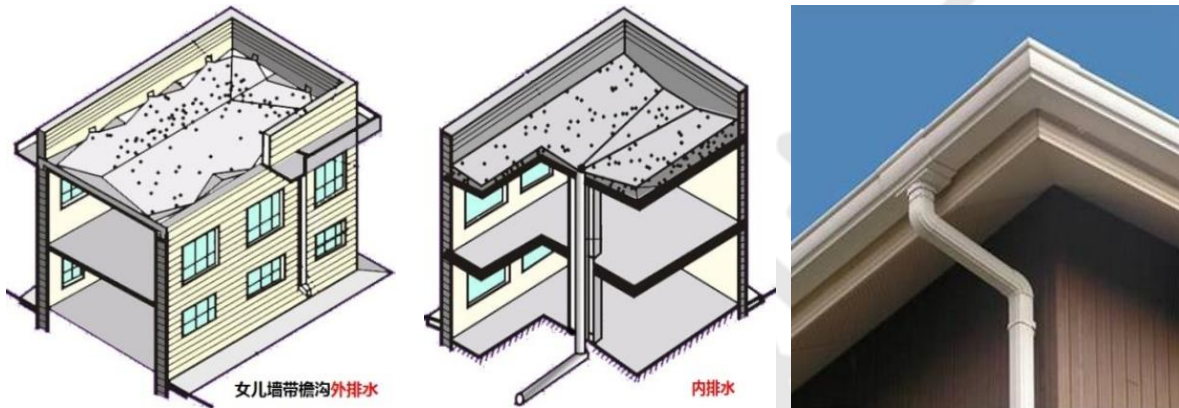
(1) 平屋顶的排水

平屋顶起坡方式	①屋面坡度 （不小于 1%） 材料找坡（垫坡）：坡度宜为 2% 。 结构起坡（搁置起坡）：坡度宜为 3% 。 ②檐沟、天沟纵向找坡不应小于 1% 。
平屋顶排水方式	①屋面排水方式可分为 有组织排水 和 无组织排水 两种方式。 a. 低层建筑及檐高小于 10m 的屋面，可采用 无组织排水 。 b. 多层 建筑屋面宜采用 有组织外排水 。 c. 高层 建筑屋面宜采用 内排水 。 d. 严寒地区 应采用 内排水 ， 寒冷地区 宜采用 内排水 。 e. 多跨及汇水面积较大 的屋面宜采用 天沟排水 ，天沟找坡较长时，宜采用 中间内排水 和 两端外排水 。 f. 湿陷性黄土地区 宜采用 有组织排水 ，并应将雨雪水直接排至排水管网。 ②采用 重力式排水 时，屋面每个汇水面积内，雨水排水管不宜少于 2根 。 ③ 暴雨强度较大地区 的大型屋面，宜采用 虹吸式 屋面雨水排水系统。
屋面落水管的布置	① $F=438D^2/H$ 。【注意 D 的单位为 cm、结果向上取整】 ②在工程实践中，落水管间的距离（天沟内流水距离）以 10~15m 为宜。当计算间距大于适用距离时，应按适用距离设置落水管；当计算间距小于适用间距时，按计算间距设置落水管。【哪个间距小按哪个】





(a) 无组织排水 (b) 有组织排水
图6-6 有组织与无组织排水的比较



【例题·多选】关于平屋顶排水方式的说法，正确的有（ ）。【2018】

- A. 高层建筑屋面采用外排水
- B. 多层建筑屋面采用有组织排水
- C. 低层建筑屋面采用无组织排水
- D. 汇水面积较大屋面采用天沟排水
- E. 多跨屋面采用天沟排水

【答案】BCDE

【解析】高层建筑屋面宜采用内排水；多层建筑屋面宜采用有组织外排水；低层建筑及檐高小于10m的屋面，可采用无组织排水。多跨及汇水面积较大的屋面宜采用天沟排水，天沟找坡较长时，宜采用中间内排水和两端外排水。

【例题·单选】高层建筑的屋面排水应优先选择（ ）。【2019】

- A. 内排水
- B. 外排水
- C. 无组织排水
- D. 天沟排水

【答案】A

【解析】高层建筑屋面宜采用内排水；多层建筑屋面宜采用有组织外排水；低层建筑及檐高小于10m的屋面，可采用无组织排水。多跨及汇水面积较大的屋面宜采用天沟排水，天沟找坡较长时，宜采用中间内排水和两端外排水。

【例题·单选】某建筑物的屋顶集水面积为1800平方米，当地气象记录每小时最大降雨量160mm，拟采用落水管直径为120mm，该建筑物需设置落水管的数量至少为（ ）。【2011】

- A. 4根
- B. 5根
- C. 8根
- D. 10根

【答案】B

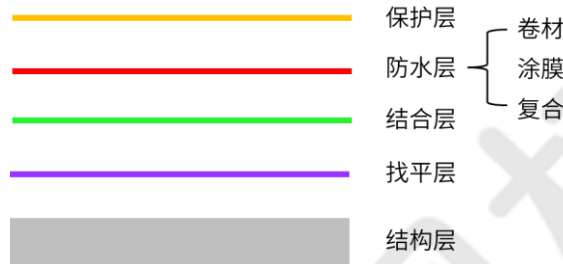
【解析】 $F=438D^2/H$, $F=438 \times 12^2/160=394.2m^2$, 落水管的数量= $1800/394.2=4.57$ 根，取整为5根。



(2) 平屋顶柔性防水及构造

表 屋面防水等级和设防要求

防水等级	建筑类别	设防要求	具体做法
I 级	重要建筑和高层建筑	两道	1. 卷材防水层和卷材防水层 2. 卷材防水层和涂膜防水层 3. 复合防水层
II 级	一般建筑	一道	1. 卷材防水层 2. 涂膜防水层 3. 复合防水层



1) 找平层

①找平层厚度及技术要求

找平层设置在结构层或保温层上面，常用15~25mm厚的1:2.5~1:3水泥砂浆做找平层，或用C20的细石混凝土做找平层。

找平层分类	适用的基层	厚度 (mm)	技术要求
水泥砂浆	整体现浇混凝土板	15~20	1:2.5水泥砂浆
	整体材料保温层	20~25	
细石混凝土	装配式混凝土板	30~35	C20混凝土宜加钢筋网片
	板状材料保温板		C20混凝土

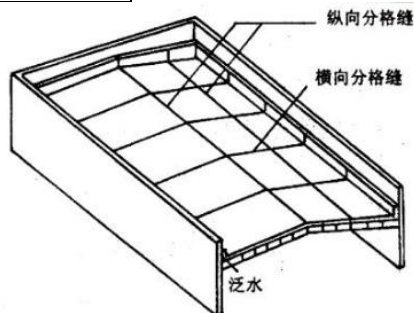
【例题·单选】平屋顶装配式混凝土板上的细石混凝土找平层厚度一般是（ ）。【2016】

- A. 15~20mm
- B. 20~25mm
- C. 25~30mm
- D. 30~35mm

【答案】D

【解析】根据细石混凝土找平层厚度及技术要求表可得出装配式混凝土板上的细石混凝土找平层厚度为30~35mm。

②保温层上的找平层应留设分隔缝，缝宽宜为**5~20mm**，纵横缝的间距**不宜大于6m**。基层转角处应抹成圆弧形，其半径**不小于50mm**。找平层表面平整度的允许偏差为**5mm**。分格缝处应铺设带胎体增强材料的空铺附加层，其宽度为**200~300mm**。



2) 结合层 (冷底子油/专用基层处理剂)

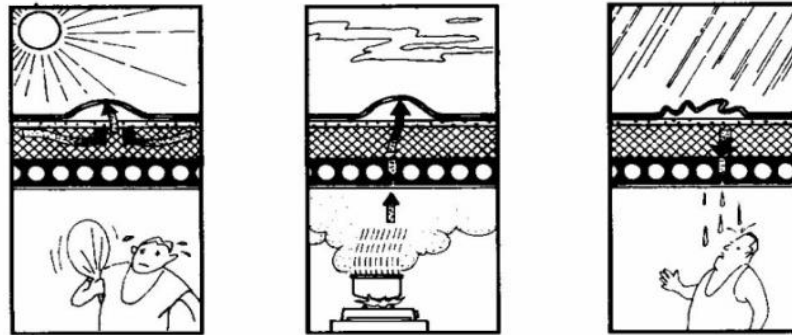
3) 卷材防水屋面

为了防止屋面防水层出现龟裂现象:



一是阻断来自室内的水蒸气，构造上常采取在屋面结构层上的找平层表面做**隔汽层**，阻断水蒸气向上渗透。

二是在屋面防水层下保温层内设**排气通道**，并使通道开口露出屋面防水层，使防水层下水蒸气能直接从透气孔排出。



(a) 防水层下材料含水分蒸发形成鼓泡 (b) 由室内渗入水蒸气蒸发形成鼓泡 (c) 鼓泡内气体消失，鼓泡皱折而破裂

图 6-15 油毡防水层鼓泡的形成及破裂



4) 涂膜防水屋面

正置式屋面	隔热保温层在防水层的下面。
倒置式屋面	① 防水层在下面，保温隔热层在上面。 ②与传统施工法相比该工法能使防水层无热胀冷缩现象， 延长了防水层的使用寿命； 同时保温层对防水层提供一层物理性保护， 防止其受到外力破坏。

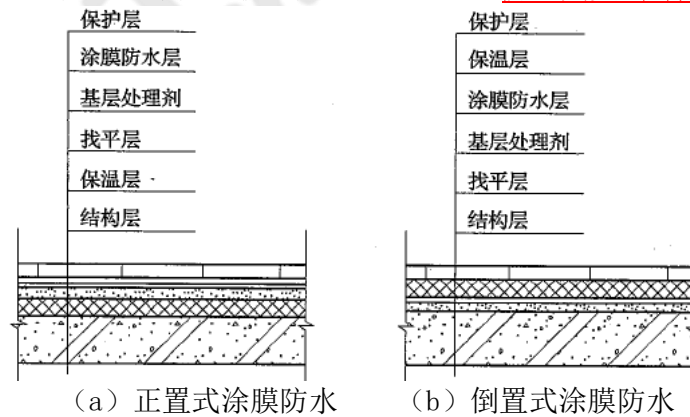


图 2.1.16 涂膜防水屋面的构造

【例题·单选】平屋面的涂膜防水构造有正置式和倒置式，所谓正置式（ ）。【2014】

- A. 隔热保温层在涂膜防水层之上
- B. 隔热保温层在找平层之上
- C. 隔热保温层在涂膜防水层之下
- D. 隔热保温层在找平层之下

【答案】C

【解析】正置式屋面（传统屋面构造做法），其构造一般为隔热保温层在防水层的下面。



【例题·单选】所谓倒置式保温屋顶指的是（ ）。【2019】

- A. 先做保温层，后做找平层
- B. 先做保温层，后做防水层
- C. 先做找平层，后做保温层
- D. 先做防水层，后做保温层

【答案】D

【解析】倒置式做法即把传统屋面中防水层和隔热层的层次颠倒一下，防水层在下面，保温隔热层在上面。与传统施工法相比该工法能使防水层无热胀冷缩现象，延长了防水层的使用寿命；同时保温层对防水层提供一层物理性保护，防止其受到外力破坏。

- 5) 复合防水屋面
- 6) 保护层

保护层	要求
块体材料、水泥砂浆	① 隔离层 ：可采用 塑料膜、土工布、卷材 。 ② 分隔缝 a. 采用块体材料做保护层时，宜设分隔缝，其 纵横间距不宜大于10m ，分隔缝宽度宜为20mm，并用密封材料嵌填。 b. 采用水泥砂浆做保护层时，表面应抹平压光，分格面积宜为 1m² 。
细石混凝土	① 隔离层 ：可采用 低强度等级砂浆 。 ② 分隔缝 ：其纵横间距 不应大于6m ，分格缝宽度宜为10~20mm，并应用密封材料嵌填。

7) 平屋顶防水细部构造

檐口	卷材防水屋面檐口 800mm 范围内 的应满粘，卷材收头应采用 金属压条钉压 ，并应用密封材料封严。涂膜防水屋面檐口的涂膜收头，应用防水涂料多遍涂刷。卷材防水和涂膜防水檐口下端均应做 鹰嘴和滴水槽 。
檐沟和天沟	①卷材或涂膜防水屋面檐沟和天沟的防水层下应 增设附加层 ，附加层伸入屋面的宽度不应小于 250mm 。 ②檐沟外侧高于屋面结构板时，应设置 溢水口 。
女儿墙	①女儿墙泛水处的防水层下应增设附加层， 附加层 在平面和立面的宽度均 不应小于250mm 。 ②低女儿墙泛水处的防水层可直接铺贴或涂刷至 压顶下 ，高女儿墙泛水处的防水层泛水高度 不应小于250mm 。

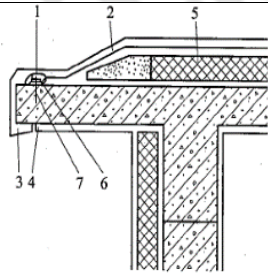


图2.1.17 卷材防水屋面檐口

- 1-密封材料；2-卷材防水层；3-鹰嘴；4-滴水槽；
- 5-保温层；6-金属压条；7-水泥钉

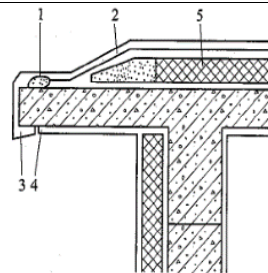


图2.1.18 涂膜防水屋面檐口

- 1-涂料多遍涂刷；2-涂料防水层；3-鹰嘴；
- 4-滴水槽；5-保温层

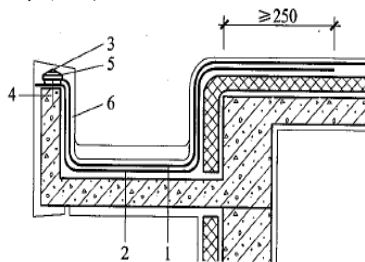


图2.1.19 卷材、涂膜防水屋面檐沟

- 1-防水层；2-附加层；3-密封材料；4-水泥钉；5-金属压条；6-保护层



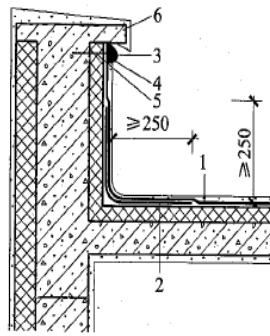


图2.1.20 低女儿墙防水处理

1-防水层；2-附加层；3-密封材料；
4-金属压条；5-水泥钉；6-压顶

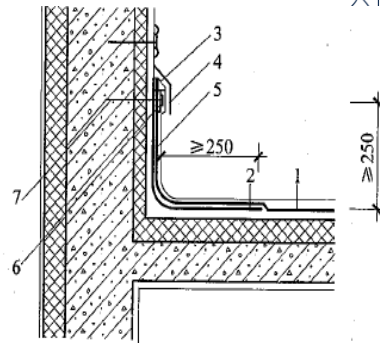


图2.1.21 高女儿墙防水处理

1-防水层；2-附加层；3-密封材料
4-金属盖板；5-保护层；6-金属压条；7-水泥钉

(3) 平屋顶的保温、隔热

保温层分为板状材料、纤维材料、整体材料三种类型，隔热层分为**种植、架空、蓄水**三种形式。



1) 平屋顶的节能措施

①屋顶的保温、隔热要求应符合现行国家标准的规定。

②平屋顶保温层的构造方式有正置式和倒置式两种，在可能条件下平屋顶应优先选用**倒置式**保温。

倒置式保温屋顶可以**减轻太阳辐射和室外高温对屋顶防水层不利影响，提高防水层的使用年限。**

③平屋顶均可在屋顶设置**架空通风隔热层**或**布置屋顶绿化**，以提高屋顶的通风和隔热效果。

④在室内空气湿度常年**大于80%**的地区，吸湿性保温材料**不宜用于封闭式保温层。**

2) 平屋顶的保温材料

①**倒置式保温材料**可采用：**挤塑聚苯板**、泡沫玻璃保温板等。

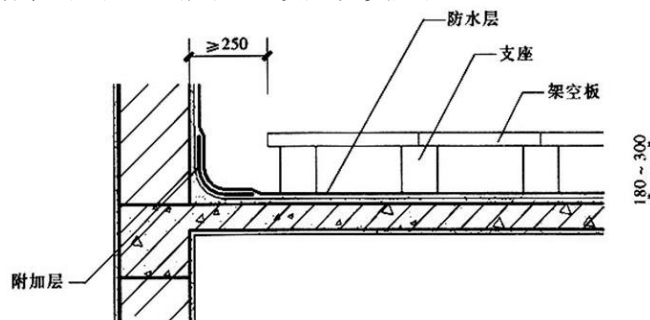
②**正置式保温材料**可采用：膨胀聚苯板、**挤塑聚苯板**、硬泡聚氨酯、石膏玻璃棉板、水泥聚苯板、加气混凝土等。

3) 平屋顶的几种节能构造做法

①高效保温材料节能屋顶构造 (**实铺**)。

②架空型保温节能屋顶构造。

架空隔热层宜在屋顶有**良好通风**的建筑物上采用，**不宜在寒冷地区采用**。当采用混凝土板架空隔热层时，屋面坡度**不宜大于5%**。架空隔热层的高度宜为**180~300mm**，架空板与女儿墙的距离**不应小于250mm**。当屋面宽度大于10m时，架空隔热层中部应设置**通风屋脊**。架空隔热层的进风口宜设置在当地炎热季节最大频率风向的正压区，出风口宜设置在负压区。



③保温、找坡结合型保温节能屋顶构造。

④倒置型保温节能屋顶构造。

