

建材情报资料

总第 8117 号

工程材料类 8

国外屋面防水与维护

建材部技术情报标准研究所

1981年10月

目 录

1. 防水材料及其铺敷工艺 (1)
2. 压贴密封防水卷材 (14)
3. 醋酸乙烯酯-乙基共聚物制作的屋面卷材 (15)
4. 橡胶-高分子防水材料在屋面上的应用 (18)
5. 平屋面的连接与密封 (19)
6. 屋面用聚氯乙烯防水卷材松散铺敷法 (22)
7. 屋面外隔热层防水施工法 (25)
8. 砂浆防水及其修补方法 (28)
9. 刚性屋面防水措施 (29)
10. 刚性屋面防水的维护 (32)
11. 建筑防水的故障与预防措施 (34)

一、防水材料及其铺敷工艺

一、防水材料

1. 沥青

使用悠久的防水材料是由集料和沥青混合物制成的材料。这种混合物俗称沥青石，它是沙子被石油原油浸包，又经几个世纪的蒸馏而形成的产物。现在在意大利的阿布鲁齐和西西里仍可见到。

沥青石开采以后经过提炼并压缩成块，使用时再加热溶化(图1、2)。溶化的沥青膏在200°C时铺成防水层，层厚约1-2cm。

材料本身成本并不高，但使用不便而且危险，所以越来越难于找到熟练工人。

这种材料用于平面才有防日照效果。因为在温度为40/50°C时，沥青即有流动性，所以不能用于斜面与地面。

浇注沥青广泛地用于意大利北部，越往南就越少。

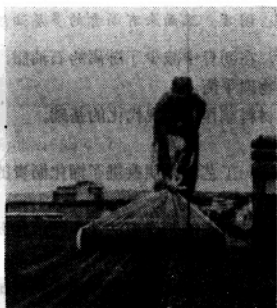


图1 DeRbigum厂生产的用薄膜包装的玻璃纤维沥青卷材使用法



图2 用木柴烧制沥青

在意大利国家标准UNI内谈到了沥青的使用范围。其内容摘录如下：

标准UNI4377—沥青玛琦脂。这种产品系热搅拌而成，其组份有地沥青粉和天然(或石油)沥青。可溶性二硫化碳含量约占12%~16%。

所谓沥青粉末，就是沥青石用有机溶剂浸渍后经研磨而得。

标准UNI14378：合成沥青玛琦脂。

合成沥青玛琦脂是由石灰石粉和天然(或石油)沥青经快速热搅拌而成。其中石灰粉含量至少为98%。石灰粉的细度为0.075筛余量。

2. 多层铺敷法

这种方法对沥青来讲可谓前进了一步。

上个世纪后半叶，德国即已采用了这种体系。并且把纯防水材料涂布在多层纸上或其它

连续性增强材料上(图3)。

目前仍在这样使用,并且不久即将再次得到改进。这种改进对沥青和增强材料来讲都是必要的。

多层卷材最初的制造者是 Holzcement(霍尔茨水泥公司)。从木炭中蒸馏出焦油,涂在子先用煤焦油浸过的多层纸上。

第二阶段开始用纯蒸馏沥青或掺以石灰粉或石棉纤维。

这后者叫做填充化,部分的再现了天然地沥青形成过程。

填充作业可使粘性大大增加。从而使其具有耐高温性能,而且低温时也不会降低塑性。这样就可以在斜面上使用。填充外加剂也减慢了沥青的老化过程。

这是因为:

——填充物对紫外线构成了一层不透明的障壁,阻止其在沥青的散布。

——石油脂(malthene)在填充物中聚集成了沥青的塑性储藏,慢慢地通过蒸馏或氧化,在沥青中减少了游离的石油脂,从而改变了这些石油脂和被填充物吸收了的石油脂之间的物理平衡。

填充化是沥青史上的一项重要发现,它是防水材料制作工艺现代化的基础。

a. 氧化沥青

约在1900年,英国发明吹制沥青工艺专利。这一工艺的发明改进了馏化沥青的性能,特别是提高了软化点并且降低了针入度。

后来吹制沥青变得和氧化沥青一样的重要。这种沥青的制作方法是:往液体沥青内吹入空气;以减少石油脂含量,增加地沥青烯含量。

这种沥青的塑性稍差,但溶解温度有所提高;因此,氧化沥青也可用于倾斜屋面,没有流淌危险。

直到几年以前,人们才认识到沥青氧化除了改进沥青的效能外,还可以延长其寿命。这些都已已在试验室中通过加速老化试验得到了肯定。但在最近,由Esso Research And Engineering Company进行的一项研究证明,氧化会导致石油脂含量的降低、地沥青烯含量的增加,并会降低沥青塑性的储存。

氧化沥青的寿命实际上低于馏化或改性沥青的寿命。

标准UN14157—涂布沥青:

所用沥青为炭氢化合物。这种炭氢化合物可溶于二氧化碳并具有粘结力。

沥青加热后在油毡原纸上涂布1毫米厚即可。

b. 胎层或增强物

多层卷材的胎层用途有二:

——使卷材具有充分的厚度以保证其防水性。

涂布沥青性能:

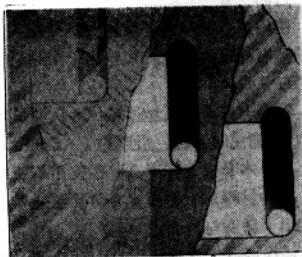


图3 里面涂有沥青的多层油毡防水图

——抵御张力。

过去所用胎层仅为油毡纸。目前大量使用玻璃纤维毡片和其它纤维织物。

关于胎层材料性能要求见标准UNIn.3682

分类标记	最小针入度25℃时		软化点 (环球法) ℃/最小	易烧点 (克利夫兰) ℃/最小	溶解度 在L.L.4中 不小于%	蒸发损失 (16万℃5小时) 不大于%	蒸发损失试验后剩余沥青最 小值针入度(25℃)与原沥青针 入度之间百分比%不小于
	指数	针入度 dmm/最小					
0	0	07	55	230	99.5	0.30	75
15	+1.5	35	65	230	99.5	0.30	75
25	+2.5	20	80	230	99.5	0.30	75

纸毡性能:

分类 标号	平方米 克重	羊毛含 量%不 小于	棉花黄麻及其它 天然纤维织物含 量(%)不大于	灰份 (%)不大于	湿度 (%)不大于	葱油吸收能 力(%)不小于	15×180mm 条带纤维纵向抗拉断裂负 荷公斤不小于
224	423±12	10	55	10	9	160	2.400
333	333±16	12	55	10	9	160	4.000
450	350±25	15	55	10	9	160	4.700

UNI标准n.6825~71

浸渍沥青用玻璃纤维毡片性能。

性 能	规 定
宽	±5mm允许误差
单位面积质量——平均值 ——允许最小值	不小于40克/m ² 平均值的%90
纤维直径——名义值 ——对上述名义值的误差 直径大于25CM的纤维量	10+18um ±2um 最高4%
纤维水解强度——碱含量(例如Na ₂ O)	28ug最高
抗拉断裂负荷——平均值 ——最小值	1.5kgf/cm最低 1kgf/cm
透气强度	1+2mmH ₂ O

标准UNIn.3687规定:

沥青油纸:浸渍沥青要饱和。

纸胎油毡:纸胎要两面涂盖沥青、并撒布其它矿物撒布料:如云母片、细砂和滑石粉

等。

成份性能:

类型

分级标号	纸毡	纸毡	二氧化硫溶解量不 小于克/M ²	纸毡量重 克/M ²
C 224	沥青	224UNI3682	233	450
C 333	油毡	333UNI3682	348	670
C 450	油毡	450UNI3682	468	900
C 224	涂盖沥青	224UNI3682	600	1100
C 333	青油毡	333UNI3682	875	1420
C 450	青油毡	450UNI3682	1200	1850

3. 冷沥青

二次大战后, 市场上出现了水乳化沥青。

这种所谓“触变的”乳化剂, 成粘稠膏状, 但经搅拌后, 又具有流动状态, 用水很容易稀释。



图4 费拉拉布市一建筑物圆顶防水

使用后, 水与沥青微粒分离, 蒸发掉, 而沥青微粒则可形成均匀层。

稀释阶段可在沥青内掺入外加剂以改进产品性能。

除了填充料外, 还可加入凝固剂和色素, 以增加其不透明性, 防止紫外线辐射, 并使产品具有良好的耐化学稳定性。

冷沥青的基本优点是使用方便, 不用加热。但在气温低于+10℃地区不宜使用, 因为所含水份不易蒸发, 会导致沥青再乳化的危险。所以意大利北方只在适宜季节才能使用, 南方则一年四季都可用。

这种沥青也可用作墙体防水, 翻修旧防水

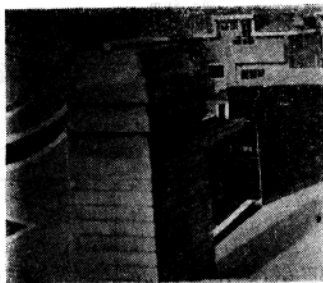


图5 拉丁区住宅中心屋顶防水

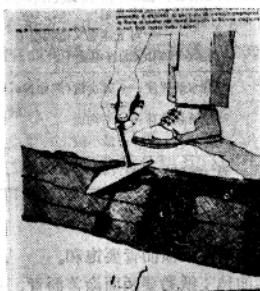


图6 涂抹冷沥青

层和制冷工业防蒸气层材料。但气温不可低于 0°C 。

冷沥青使用标准与热沥青相同；可以粘贴多层纸胎油毡。以及玻璃纤维胎层油毡。

下面是冷沥青的两种特殊使用方法：

a. 单层喷涂：

用喷枪可以快速大量喷射冷沥青(图7)，也可同时喷射切碎的玻璃纤维(图8)。

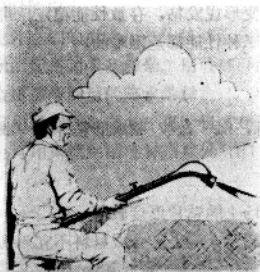


图7 用压缩空气喷枪喷涂冷沥青



图8 冷沥青与玻璃纤维同时喷涂

第一种情况，设有一个或两个喷嘴，由一个泵和一个空压机供料。

第二种情况，就是再加上一个碎纤维喷嘴，长度为 $3\sim 4$ 厘米。

沥青与玻璃纤维同时喷到防水屋面。采用这种方法可制成连续防水层或用来复盖旧防水毡。

1950年到1965年间冷沥青有着一定的发展。目前由于预制防水卷材的出现，成本低，施工速度快，而且使用方便。所以冷沥青正失去其重要性。

b. 沥青浆液

乳化沥青易于与砂和水泥掺合制成膏状物料，用普通水泥灰浆工具，采用同样施工方法，即可铺成 $10\sim 15$ 毫米厚度层。

这类物料的防水性能取决于所使用乳剂的剂量、沥青含量和集料粒度。

可用桶做计量单位，常涂于内壁，小型游泳池或渠道。乳剂与砂、水泥拌制而成的浆液可做防水层的外保护层。

这种乳化沥青使用最多的地方是工业地面或运动场所。

4. 屋顶防水

要考虑大气条件，特别是温度与湿度的变化。

对热塑性材料或挥发性材料来讲，这些变化明显地影响着它们的防水效果。

另外，工程质量在很大程度上取决于操作工人的水平与工作态度。因为工人处于比较难于控制的位置上进到作业。这是防水层质量不理想的根本原因。

同时，这一工作危险性较大，所以，从事这一工种的劳动力越来越难找。这就促使了工

工厂制法的发展。

工厂制法可以制成厚度一致，组成均匀连续防水毡片。性能可用公差来保证。

其价格与传统的毡片差不多，但物化性能较高。

予制毡片在生产、运输、储存和施工过程中均不会出现断裂、损坏以致防碍防水性能等现象。

因此就需要：

——在 0℃ 上下的冷季，卷材应是柔软的，应能承受冲撞或挤压而不损坏，并易于开卷和使用。

——在夏季，卷材可以储存，或在屋顶上日晒而不变形或发粘，存放性能稳定，可以快速施工，移动时无损坏。任何一种沥青产品同时兼备这二种性能都是困难的。

因此人们的选择开始倾向于合成制品：

合成片材(覆盖毡)

这是由热塑性树脂或合成橡胶(聚异丁烯，聚氯乙烯，氯丁橡胶)制成的毡片，一般无胎层。

它们具有良好的抗拉强度，弹性和耐候性能。

与沥青材料相比，这种材料价钱较高，因此投放市场上的毡片厚度较薄。

这种毡片适用于非常光滑和清洁的基础上，并由熟练工人施工。合成材料不宜用沥青粘贴。

规范规定：P、V、C 毡片，聚氯丁烯、氯丁橡胶片和类似的合成橡胶卷材应使用特殊的合成粘结剂粘贴。只有聚异丁烯可以采用沥青贴附于混凝土层面上。

片材多层铺敷时可采用粘结剂、自动粘结条、热空气或使用溶剂相粘贴。

应当保护卷材不受机械压力，特别是阳光辐射，以防老化。这种卷材直到几年前成本仍很高。

改性沥青卷材—复盖薄膜

沥青的使用已近一个世纪，对它的性能已有了较深入的了解。目前石油开采量越来越大，沥青产量也在增长。因此，人们对沥青的使用价值进行一系列的调查与研究。

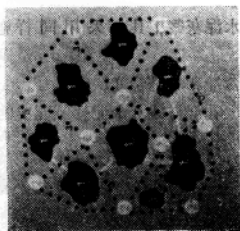


图9 沥青 P、R、A 结构图

1-沥青 2-聚丙烯 3-内髓 4-石棉纤维

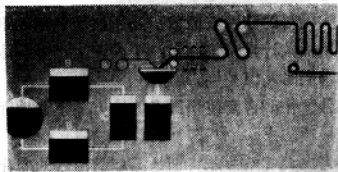


图10 DeRbigum 厂制作的聚酯防水卷材生产工艺

1-沥青罐 2-聚丙烯溶液罐 3-均化器
4-浸渍罐 5-第一次冷却 6-第二次冷却
7-撒布 8-储存 9-成卷包装

为了让沥青制品能够承受施工前后可能受到的一切应力，需要对沥青进行改性，扩大其热利用范围，降低它的弗拉斯(Fraas)破裂温度(即冷柔度)，并提高其P、A、软化点(即相对高的流动温度。)

为了做到这一点，研究了沥青与可溶性合成材料混合使用的可能性(图9、10)。意大利则研究了沥青与聚丙烯配合使用的组份。这是一个重要的发现。

这种组份与市场上出售的各种产品略有不同。它是一种新材料。除了具有沥青的塑性和树脂的弹性以外，最重要的还有耐热性能。

这些产品的Fraas破裂点低于 15°C ，而P、A软化点超过 $130-150^{\circ}\text{C}$ ，所以它能承受运输与使用时的应力。

此外它们的成本，与传统防水卷材相比，具有竞争性。这种沥青卷材通常叫做复盖毡，成卷状，规格为 1×10 米。用玻璃纤维毡片或织物做胎层。最近市场上又出现了用合成材料和用金属箔做胎层的防水卷材。

常用厚度为3毫米，有时也常超过4或5毫米。这种卷材在施工开卷铺展时要加热底面，也可用火燃粘结卷材搭接处(图11、12)。



图11 DeRbigum防水卷材火焰粘结



图12 瑞士一桥面采用喷烧柴油的方法
粘结Perbigum厂生产的5毫米厚
的聚酯防水薄膜

这种卷材成本低，施工速度快、实用、美观，所以应该迅速推广。

一般来讲，这种卷材中间无增强物，只是在一面，也就是可视面印刻花纹。可充分利用防水层沥青膏的可塑性，并获得一个防机械应力，防光照损害的防护层。用于斜顶时，防护层可采用传统的体系。

PRA沥青卷材具有良好的耐候性能，这是因为沥青和PRA同时具有相反的状态：沥青倾向于脆化、聚丙烯倾向于软化、相互补充，能够长时间保持混合物料的物理性能不变。

此外，沥青和乙烯-醋酸乙烯酯(EVA)共聚物也有极好的类似性能。这种树脂首先在德国得到推广，现在意大利也在推广。目前其价格尚高。虽然技术效果非常令人感兴趣，但

其机械性能如何，还需要得到一定时间的验证。

c. 沥青金属箔

市场上还出售有金属(铝或铜)箔—沥青卷材，外观效果很好。

沥青—铜箔防水片材价格虽高，但有极好的声誉，应用广泛。铝箔稍差，使用时间相对较短。

施工方法可采用涂抹沥青，或用火焰喷射加热。也可与上述卷材采用同一施工方法。

准确的说，这些片材不是真正的单层片材，因为总要求有一个沥青底层衬托，特别是悬挂面。

5. 塑性水泥

填充沥青可以用非挥发性无机油稀释直到成为可用抹子涂抹的膏状为止，这叫作“塑性水泥”。大量用于旧的防水卷材的补缝或填充伸缩缝。

非挥发性材料的成份，如果长时间暴露于大气之中，也会逐渐降低塑性。

密度大的塑性水泥也可以代替石膏用于嵌封工业玻璃或用于温室。

二、防水材料铺敷工艺

1. 防水油毡的粘结方法有三种：即满铺法、点铺法、和线铺法。

这后一种方法据认为，如果水泥表层在一点上裂开，在破裂区需要把油毡铺展得更宽一些，以减少变形百分比。

这仅只是理论上的认识。实际上，如果油毡是裸露的，就不能不加处理，因为风会撕破它。如果油毡用重物作防护，那油毡就不会脱落。

这种方法唯一的好处就是施工快。

a) 点铺法。施工时，先干铺多孔纸，然后把沥青铺在纸上制成毡。用这种方式，沥青只是透过孔隙与水泥表层相接触。这种体系的缺点是孔太大。油毡变形时，表面粘附会削弱油毡的强度——孔周围的油毡会被撕裂。

然而，采用点铺法时，由于油毡表面没有完全粘附于基层。它与水泥表层的热交换非常缓慢。所以，它的变形程度与满铺毡相比，就要好得多。

采用点铺法时，与基层相粘贴的这层沥青油毡层之上的各层油毡要完全粘贴牢固。这样水泥表层的变形，才不会影响油毡卷材的防水效果。

b) 防水层倒铺法

油毡铺在弹性隔热层上。结构变形时，绝缘层即使油毡避免产生应力集中的现象。

在这种情况下，油毡与绝缘层的粘结应是良好的。但是，温度变化时，绝缘材料必须具有良好的规格稳定性，否则会在板的结合部位发生变形，皱折。甚至断裂现象。

无机纤维胎层的规格较稳定，而有机质(泡沫聚苯乙烯和聚氨脂)胎层的规格不太稳定。所以可以用两层：第一层是有机材料，第二层是用沥青粘结的较稳定的材料。

经验证明，油毡要具有一定厚度，才能保证质量。

产生油毡断裂的原因往往并不是由于防水施工不当，而是没有充分估计到水泥面层的变形。

2. 打底子(底涂)

为了使水泥表面具有良好的粘结效果，就要打底子，底涂能起到更好的固结作用。冷沥青的渗透能力小于底涂，因为散失的沥青粒子的规格大于(5—10微米)溶剂粒子。

3. 材料的相容性

并不是所有沥青材料之间都是相容的。

一般来说，从南非原油中得到的产品的化学组份是不同于中东或高加索原油中得到的产品的化学组份的。

而蒸馏技术和为使沥青符合配方要求而用的外加剂，都敏感地改变着沥青的组份。

氧化结束，然后进一步分离沥青。会出现这种现象：产品表面相似，但化学——物理性能不相容，以致出现起拱，油分泌，滑脱和起泡现象。

在确定多相性油毡的组份之前(例如多层复盖毡)要做快速相容性试样(图13)。

无论如何要避免蒸馏沥青与氧化沥青，以及沥青与焦油之间的混杂。

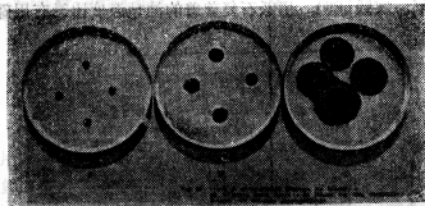


图13 沥青之间奥林萨斯相容性试验

a—试验开始；b—沥青之间正相容阶段；c—已相溶沥青

——冷沥青：每平方米用量1公斤，其铺成厚度约为0.6mm。

总之，一个良好的沥青防水层最小厚度不能低于3毫米。

5. 油毡的保护和维修

油毡的使用寿命，一方面取决于材料的性能和谨慎保管，另一方面也取决于如何保护和维修。

a) 保护

所有用于防水的材料都有老化问题，因而要加以保护。有的是在生产过程中采取保护措施，称之“自行保护”。

其它则是在施工以后进行保护工作。

自行保护措施有：油毡上撒布金属薄片或矿物碎片，色素薄片或多层合成片。

其它材料用下列方法防护：

——轻防护，也就是在油毡上再加一层表面的自行防护层。

——重防护，也就是在油毡上加一层4—5厘米厚的砂石，或一层水泥层。

冷沥青和薄膜片材的防护，只涂一层反光漆即可，以减少热作用。

重防护只能在平屋顶上使用，刚性防护则要求油毡上有一流动层，这一流动层是用1厘米厚的砂子隔开的油纸组成。

用砂子或砾石防护最为方便，而且经济实用，并能显著地降低油毡的热应力，从而改善了热绝缘。这是因为：

4. 油毡的密实性

除选择适当的材料外，材料用量也决定使用效果。

防水层的使用年限是随着厚度的增长而按比例地迅速增长。实际上使用时间决定于所使用的产品塑性储量和对紫外线、氧气的渗透性。

为了衡量最终厚度需注意：

——热沥青：当厚度为1毫米时，比重约为 $1\text{kg}/\text{m}^2$ 。

1) 油毡在受热与冷却时, 砾石具有散发热量的作用, 从而使油毡免于直接受到热冲击。砾石比热为0.2千卡/公斤。铺层厚度为1厘米时, 每平方米用量15公斤。铺层厚度最好在3—5厘米以上为宜。

2) 夏季下暴雨时, 雨水在使油毡冷却以前已把砾石上的热量减掉了一部分。

如果砾石在60℃、雨水为15℃、水就把油毡本身的温度下降到45℃(油毡的设想温度)。这就是说, 3厘米厚的砾石层需要4.5毫米的降雨量。

这样的降雨量等于波河平原夏季平均降雨量的10%(图14), 这样大的降雨量使油毡受到了值得注意的温度变化。

3) 通过辐射所吸收的热量取决于复盖表面对垂直于太阳表面的反射程度。因此这个量是个常数(不管屋顶表面是什么形式的)。

相反, 空气正常吸收的热量取决于空气与复盖面接触面积。由于这一原因, 用砾石复盖的屋顶把许多热量传给了屋顶周围的空气。实践证明, 用砾石复盖着的油毡温度比没有用砾石复盖着的油毡温度要低20~25℃。

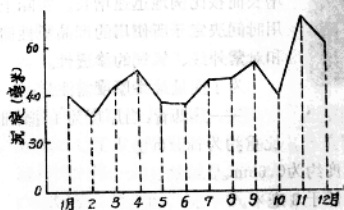


图14 艾来利—罗马每月平均降雨量(从1961~1970年)

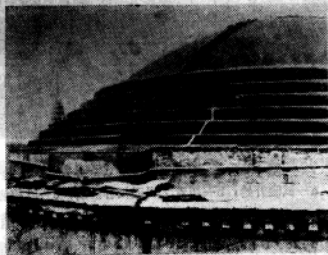


图15 意大利罗马市Pantheon圆顶防水



图16 山区建筑物屋面卷材防水



图17 米兰新体育馆屋面防水 (DeRbigum聚酯纤维增强卷材)

b) 维修

一般说来,油毡的使用期限为10年,在这之后要进行适当的维修,才能更好地起防水作用。

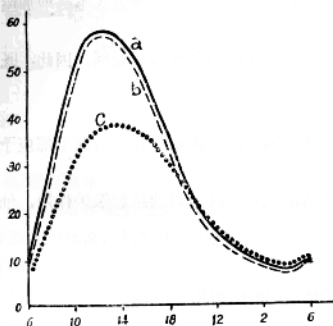


图18 防护毡表面温度

a—裸露; b—碎砂盖层; c—3厘米厚的砾石层

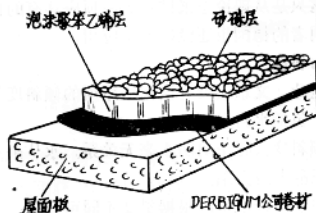


图19 倒铺防水层

用。但是这并不意味着在十年之内不需要维修,因为除了原有的缺陷外,还要遭受额外应力;如冰雹、风、正常雨量,以及由于特别维修,调整安装标志或天线所引起的。这些都构成了对油毡的损坏。

在法国标准中,保证的年限是以正确维修和正常使用为基准的。维修包括去掉苔藓,杂草和植物,保证有效的排水。在适当时候进行经常性的检查就可避免额外的花费和对油毡的破坏。

6. 倒铺防水层的屋顶

如果防潮层做的好,当然防水性就很好。这样,油毡只负责保护绝缘层就够了。

如果作为隔热保温层用的材料不怕水,即使裸露于空气之中也不会损失,那么复盖油毡就是多余的了。

据此,自1951年以来,美国曾作过试验。十多年来,东方国家也作过试验。目的就是为了解决这个问题。

试验(只限于屋顶)证明:

——在东方国家,特别是苏联,油毡上要撒放一层撒布料(保护层),外掺含有石蜡的增水剂,油毡的状态良好,但隔热效能就不太理想了。

——美国是在油毡上铺一层压制成型的聚苯乙烯材,然后再盖一层砾石,效果极好(图19)。

在德国、瑞士以及最近在意大利,都在运用美国这一技术,推广倒铺防水层的屋顶结构。

当然这种方法仅适用于平屋顶,因为平顶能承受砂石的重量。砂石的作用是防止太阳直射隔热保温层,也防止油毡在下雨时移动。这种体系实用、价廉并能显著地延长防水油毡的使用年限。

除倒铺防水层屋顶结构以外,还有一种称为“满浸水屋顶”或叫“水封屋顶”结构。这里可

用5—10厘米深的水长期储于屋顶取代隔热层和砂子层。夏季每天可蒸发掉10—12升/米²。屋面降温极好。冬季则成为热交换层，冰冻后则有绝缘效果。

夏季所加的水量要附合于冬季屋顶应承受的积雪量。因此，采用这种方式不必增加屋顶承重能力——如果光是热天用的话。

这只是从理论上讲水封屋顶应具有的优点，实际应用时还存在很多疑问。因此，既使在发明者的德国也还没有大量应用。

7. 斜度

至此，文章还没有谈到平屋顶的倾斜度问题。这是因为防水作用在任何情况下都应予以保证，包括水封屋顶。

倾斜度实际上对防水毫无关系。水从来不破防水油毡，反而对油毡起保护作用，油毡的真正敌人是太阳。

在法国标准中，根据斜度不同可分为：

- 无斜度屋顶，低于1%。
- 平顶：从1%到5%
- 轻斜度屋顶从5%到15%
- 斜屋顶：超过15%

无斜度屋顶使用防水油毡比平屋顶更合适；这种提法并不是从技术角度考虑的，而是一种设想。斜屋顶所用的油膏要比水泥面层喷涂的油膏更细些。

这就是说，斜屋顶比无斜度屋顶具有更规则的表面，后者一般是粗糙表面。

图20和21是一套简单的隔热防水油毡铺数细部简图。

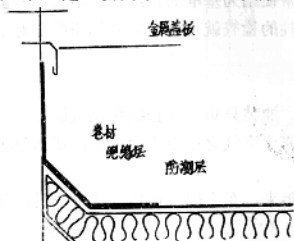


图20—1 拐角处(垂直)的金属盖片铺数法

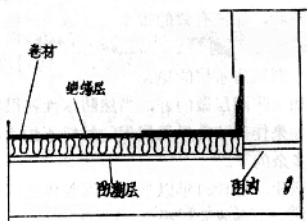


图20—2 垂直拐角处嵌入式铺数法

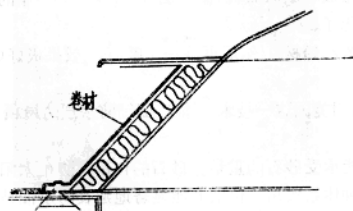


图20—3 预制天窗

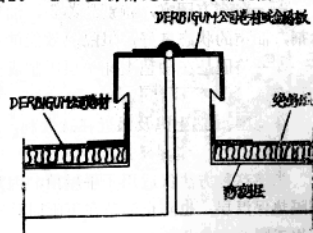


图21—1 伸缩缝

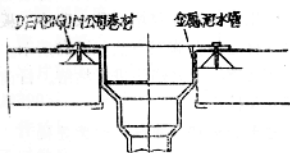


图21—2 泄水道

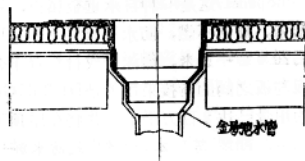


图21—3 带绝缘层的泄水道

8. 墙壁防水

地面的墙体也要受到暴雨或湿风的破坏，因而要进行防水，一般来说要先用40%的水稀释冷沥青作底涂，然后用较纯的冷沥青进行涂敷，直到获得均匀连续层。沥青用量可随表面不规则的变化而变化：最后一层厚度不应低于1毫米（每平方米涂2公斤沥青）。

可以把乳化沥青和常用的底涂材料（丙烯酸和乙烯的）进行混合，制得任何颜色的光面层（不透明）。

片材也可用于垂直表面，因为它们具有良好的粘结力和热稳定性能。最后一道工序可以使用任何颜色的涂料。

9. 屋顶的全预制化

使用屋顶预制构件的目的是节省屋顶施工时间。

在屋顶上使用防水油毡，只是加快了施工进度。如果是圆屋顶，成本还会低。

在某些情况下可以预制圆屋顶构件，这种构件即绝缘又防水。在这时，屋顶上的工作只限于附属作业：接头、槽口衔接、下水管。例如：

钢筋水泥构件：

予应力钢筋混凝土构件规格 14×2.5 米（图22）

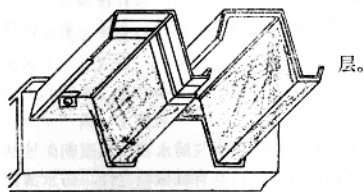


图22 预制构件

DERBAGUM厂制的片作材（3或4毫米厚）

5) 涂料

予制好的构件运到工地上用吊车安装，然后屋顶安装落水管与支撑架。用这种体系施工建成的工厂有特兰多的IRET，贝鲁诺的(OnfezioniSREMO)共计120,000米²。

在地面进行隔热防水作业程序：

- 1) 用氧化沥青和适当胎层（根据用途）做防潮层。
- 2) 粘结8厘米的自动膨胀软木板。
- 3) 粘结沥青油纸。
- 4) 用火焰喷吹法粘结

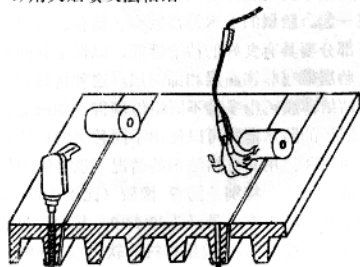


图23 单层板构件

Monopanel 这是一种自承重金属板，外用泡沫合成材料包复。这种合成材料，可用玻璃纤维增强，质硬不燃，防水材料采用的是DERBIGU M厂生产的玻纤双增强防水薄片。板的规格 $0.70 \times 7 - 12$ 米，泡沫合成材料置于金属板与防水片材之间。施工方法如图23所示。

板与板之间的衔接采用的是DERBIGU M厂生产的粘结条，用火焰法进行粘结。目前这种板的用量已达2百万平米。并将在屋顶工程中得到进一步推广。

陈国本译自《建筑防水》一书P50—80，意大利文1974年版 郝紫莹校

二、压贴密封防水卷材

一、发明的背景

本发明介绍一种新型片状防水密封材料。这种片状材料互相搭接地铺敷，具有良好的隔音效果和防水密封性能。在沥青层和自由层上不需要保护层。

在混凝土结构上可以使用沥青组份的材料进行防水密封处理。沥青材料主要是具有不透水性。所谓“沥青组份”，指的是以焦油地沥青或硬沥青为基料的材料，其中可以加入，也可以不加入其它组份。以前，这种防水薄膜采用的是冷铺法或热铺法进行施工。

采用这种方法会带来严重的不利后果。施工现场形成的防水密封层并不均匀，而且劳动力用量也有所增加。其次，这些防水密封材料纵向铺敷时，施工更是不便。

最近应用了一种预制的压贴密封薄膜（如美国专利No. 3741856、3853682、3900102所介绍的那样）。这种防水材料具有层状结构，包括片状胎层和加到胎层上面的柔性沥青层。沥青层可为单层的，也可为多层的；它具有粘结性能，可粘结到胎层上和底层材料上。在沥青层的自由面上还有保护层。但此种防水结构铺敷时，必须将保护层除掉。防水结构各层相互搭接形成了防水密封层。

美国专利No. 4039706介绍的一些材料应用时铺成多层结构，具有足够的防水性能。第二层和后几层施工时可平行铺放。相邻薄膜间形成的缝隙，可使用搭接层；或者各层采用方格法施工。这类结构的缺点是：要得到预期的防水效果，必须施用多层材料。这样一来，材料用量和劳动力用量均会增加，故其成本也高。

二、本发明的详细内容

根据本发明制得的柔性压贴密封防水卷材的柔性聚合物胎层要与防水粘结层面朝面地粘结在一起。胎层的支承片在生产、储存、运输和使用过程中，要具有机械稳定性。防水薄膜外露部分要具有良好的粘结性能，以保证其防水密封效果。

胎层带有非饰面层和饰面层。这种材料可制成卷材储存和运送到工地，使用时易于开卷。柔性粘结薄膜可由多种不同组份制得。如果需要，可由多层构成。

制作的防水薄膜可以使用不同种类的粘结材料，粘贴到未经处理的聚合物胎层表面上，在不加热和使用其它粘结剂的情况下也能够很好地粘结到需要防水处理的底层表面上。沥青材料是适用的，特别是沥青-橡胶（比例为75：25）粘结材料更为适用。沥青用量可更多些，如80：20、95：5；最好为90：10。其它种类的接触粘结剂也可使用，如氯丁橡胶、异丁橡胶等等。一般说来，适用材料的软化点为60~140℃，以60~110℃为更好，计入度为50~400，在温度为25℃时以150~300为更好。

粘結薄膜厚度至少為0.05厘米，以0.06~0.5厘米為更好。薄膜越厚，其防水效果越好。但是，選用厚度範圍以上限為最好。

許多材料均可用作本發明所介紹的防水結構片狀胎層。這種材料應具有不透水性能。同時，胎片應能夠隨底層結構的移動而拉伸。這種防水層狀結構在20℃下破壞時的延伸度至少約為300%，抗拉強度至少為1.5公斤/厘米。

作胎層用的聚合物材料有：聚烯烴（聚乙烯、聚丙二醇酯等）、聚酰胺、聚酯（聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚氨基甲酸酯）、聚乙烯鹵化物（聚氯乙烯）或它們的共聚物。胎片可為薄膜形式，也可為織物形式（織物或無紡物）。織物可由聚合材料以及無機纖維（如玻璃纖維）製得。胎片厚度一般以0.001~0.05厘米為宜。

防水薄膜可同時使用兩種胎片，即1）較大的柔性聚合物胎片（加到較大部分的復蓋面上，並延伸到粘結薄膜的一側）；2）較小的（1~2個）柔性聚合物胎片（加到剩下的較小部分的復蓋面上，並延伸到粘結薄膜的另一側）。

小胎片復蓋在防水粘結薄膜面層的較小部位上。這個部位的寬度要與下一薄膜需要搭接部位的寬度相同。這就保證搭接薄膜產生良好的粘結性能，達到較好的防水密封效果。小胎片的寬度至少為2.5厘米，3~20厘米為更好，5~10厘米為最好。一般說來，小胎片的總寬度不能大於較大的胎片寬度的一半。

上述層狀柔性防水材料用作防水隔離層，特別是用作混凝土底層結構防水層時，效果甚好。

根據本發明製得的防水結構總寬度一般為15~20厘米，15~90和60~90厘米。實踐證明，其寬度越大，縫隙越小。只是由於施工不便，所以寬度不能太大。

這種新型防水結構使用的粘結劑是非溶劑型的。粘結料加熱後使用時，可借助於適宜的机具保證其厚度的均勻。

三、應用實例

柔性防水材料系由熱瀝青組份製得的一種塗料薄膜。其組成（以重量計）為：10份天然橡膠；90份瀝青。在連續帶上成型。用紙胎、紙上塗有矽質脫膜劑。薄膜厚度為0.3厘米，寬度為90厘米。聚乙烯薄膜胎片寬度分別為80厘米和110厘米，厚度為0.02厘米。在80厘米寬的胎片的一面，事先塗有聚二甲基矽氧烷脫膜劑，另一面要與薄膜離開。在10厘米寬的胎片離開薄膜的一面，事先預塗聚二甲基矽氧烷脫膜劑；而在接觸薄膜的一面，預塗含有8%甲基團的聚二甲基矽氧烷脫膜劑（這是一種較弱的脫膜劑）。帶有胎片的薄膜，通過連續帶後，卷成卷材以方便運輸和應用。

此種層狀卷材打卷後可用於混凝土屋頂。鋪完第一層後，將10厘米寬的胎片除掉，於是便露出10厘米寬的薄膜表面。鋪下一層時，在薄膜表面外露部位採用搭接的辦法施工。這樣，就使混凝土屋頂得到較好的防水密封效果。

顏軍摘譯自美國專利No. 4172830號

三、醋酸乙烯酯-乙基共聚物製作的屋頂卷材

普通使用的乙基-醋酸乙烯酯共聚物簡稱為EVA。德國工業標準7728和16778-E/VAE