

平屋面防水工程新技术

WU MIAN FAN SHUI XIN JI SHU

《平屋面防水工程新技术》编辑组

平屋面防水工程新技术

《平屋面防水工程新技术》编辑组

前 言

《平屋面防水工程新技术》是在“六五”计划时期房屋防水重点科研课题研究成果的基础上衍而成书的。本书所介绍的有关屋面防水新材料、新技术、新工艺以及平屋面渗漏维修技术等内容，对广大从事屋面防水工程设计、科研、施工和房屋管修人员，具有较大的使用和参考价值。

一九八一年，我局在有关部门支持下，组织起以武汉市房地局为课题组长单位的十七个城市房地部门单位，联合进行“屋面防水技术”研究攻关，全国许多科研部门、大专院校，防水材料生产以及房屋管理、设计、施工等部门参与了此项工作，在五年的时间里，收集了大量的第一手资料，在总结经验，广泛吸收最新科研成果的基础上，取得了一批理论和工程实践方面的优秀成果，曾在武汉、长春召开过三次全国性科研工作和技术交流会议，检验了这些成果的实用价值，获得了全国房屋系统专家的肯定。

现在，应各地的要求，武汉市民用建筑设计研究院、北京市房屋修建技术研究所、上海房屋管理科学技术研究所、南京住宅建筑设计研究所和天津市住宅研究所等单位，集中有经验的工程技术研究人员，组成《平屋面防水工程新技术》编辑组，对课题成果进行系统地整理校核、几易其稿，终于完书。

尽管本书的内容，可能有不够完善之处，但相信对我国屋面防水材料的开发与应用，肯定会有裨益。值此《平屋面防水工程新技术》刊行之际，我们谨向为其倾尽努力的单位和个人，表示衷心感谢。

建设部城市住宅局

概 述

一、平屋面防水工程的一般情况

我国的平屋面，普遍采用油毡防水屋面和细石混凝土防水屋面。

油毡防水屋面（属柔性防水屋面，又称卷材防水屋面），它是用沥青粘结材把油毡逐层粘合在一起，构成屋面防水层。常用的做法有两毡三油或三毡四油。细石混凝土防水屋面（属刚性防水屋面），它是用密实性较高的现浇细石混凝土做防水层。为了满足混凝土的干缩变形和温度变形，同时又能适应屋面结构变形的影响，还需将混凝土层分成若干规则的矩形板块，板块间留出20~30毫米宽的缝口（称分仓缝或分格缝），缝中用防水油膏或胶泥密封，使板面形成一个封闭的整体，构成屋面防水层。

上述两种防水层用的原材料，主要是沥青、油毡、砂、石和水泥，我国材源较丰富 价格便宜，同时，施工技术不复杂，容易推广，很适应我国的经济技术条件和基本建设任务的需要，所以，几十年来一直是我国工业与民用建筑屋面防水工程的主要防水形式。

油毡防水层的自重轻，用于需增设屋面保温层和其他构造层的屋面有利，也有利于屋面结构跨度较大和拱曲形状的屋面采用。它的主要缺点是，热施工的能耗大，有污染，劳动条件差。据测算，热施工熬油消耗的燃料，如用废旧木材，每一百平方米屋面面积，需木材0.51⁴立方米，如烧煤，需煤154公斤。细石混凝土防水层的自重较大，增加了屋面荷载，要耗用钢材，但有较好的耐久性，不增加施工能耗，好管理，常年维修费用低。我国北方严寒地区的保温屋面工程，一直以油毡防水屋面为主。细石混凝土防水屋面在我国南方地区发展较快。现在许多大中城市的新建工程，将近一半是采用的刚性屋面。

油毡防水技术的应用在我国已有几十年的历史，其应用效果和技术的发展都经历了很大的曲折。有关屋面工程的调查资料表明：我国在五十年代初期施工的油毡屋面，平均使用年限在二十年以上，很少渗漏，其防水功能和耐久性都较好，但从1958年以后一直到七十年代，油毡防水屋面的质量逐年下降，渗漏严重，屋面平均使用年限下降到8年左右。特别是南方多雨湿热地区上人的油毡屋面渗漏情况更严重，少数工程甚至竣工后一两年就要翻修。致于细石混凝土防水屋面，从六十年代开始推广应用的效果就很差，渗漏率平均在百分之五十左右。

导致屋面渗漏的原因很多，并与当时的历史背景有关，可参阅有关文献，本书若干章节中也有所讨论，其主要技术性因素有：一、建筑施工质量，1958年以后不断下降。二、原材料方面，我国石油沥青质量很不稳定。油毡质量下降，品种规格少。三、在屋面防水技术方面，当时实践经验不多，理论研究更薄弱，跟不上国家经济建设发展的需要。

屋面渗漏的危害很大，它直接影响人民的的生活和工作安宁，影响生产；影响房屋使用的耐久年限等。由于屋面渗漏严重，房屋管理部门的屋面维修负担日趋沉重，大量的屋面渗漏得不到及时修理，必然引起强烈的社会反应，并向屋面防水研究工作提出了两项迫切的任务，第一，要采取有效措施尽快改变屋面渗漏的现状，第二，要加强科研工作，提高屋面防水技术。

七十年代，主要是1978年以后，我国加强了屋面防水技术的研究工作。在这期间，由于

建筑施工质量的逐年提高，建筑材料工业的发展，屋面防水新材料所提供的物质条件，促进了我国防水技术的迅速进步和发展。从屋面工程调查资料中可以看到，七十年代施工的屋面工程，渗漏情况已有明显好转，特别是在推广应用屋面防水新材料、新技术、新工艺的新建和维修工程中得到了良好反应。

总结“六五”期间屋面防水研究工作的主要经验是：加强屋面防水科研，推广应用屋面防水新材料和新技术，是改变我国屋面防水工程落后面貌的根本途径。

二、屋面防水技术的发展

近十年中，我国屋面防水技术有了较大的进步，发展很快，主要反映在下述四个方面。

- (1) 在屋面防水工程中广泛应用防水新材料。
- (2) 油毡防水和细石混凝土防水技术有了改进和提高。
- (3) 发展了屋面防水构造的新形式。
- (4) 防水新材料的应用促进了屋面维修技术的进步。

这几方面所涉及的具体内容很多，包括近几年中许多屋面防水研究成果的应用技术；防水新材料的应用经验；以及总结屋面工程实践经验并对屋面节点构造提出的改进意见等。在本书中都作为屋面防水新技术分章介绍。

所谓“屋面防水新技术”，主要指的是屋面防水技术在七十年代以至现在这段时期中的科研成果和技术经验。本节所要介绍的“屋面防水技术的发展”，指的也是这段时期中有关屋面防水科研的主要内容和成就。

(一) 油毡屋面和细石混凝土防水屋面构造的研究与改进

油毡屋面和细石混凝土防水屋面是我国屋面防水工程的主要形式，应用广泛，其效果好坏影响很大。调查这两种屋面的应用情况，虽然屋面渗漏的现象很严重，但是，各地也仍然有不少优良工程实例，其防水功能可靠，耐久年限在十年以上，说明这两种屋面的基本构造形式是可行的，在这个基础上进一步研究改进它，是有根据和迫切的现实意义的。

油毡防水层失效渗漏时的外观现象主要是油毡起鼓、老化断裂或被拉裂，或沥青胶结材料流淌老化等；细石混凝土防水层失效渗漏时的外观现象主要是防水层（包括分仓缝）裂缝。导致防水失效的原因，与防水层原材料的质量有关，与屋面工程施工质量有关，与屋面防水构造设计有关。

屋面构造研究的重点内容是：改善屋面防水层的工作条件和环境，以及屋面节点构造。我国近年中有关上述两种屋面防水构造研究的主要内容简要列述如下：

油毡防水屋面

1、关于改善油毡防水层保护条件的研究

在防水层上设保护层，可以延缓油毡和沥青胶结材的老化，防止流淌。常用做法是在防水层表面撒铺绿豆砂作保护层，或利用屋面的架空隔热层的保护作用。为了进一步改善防水层的保护条件而正在研究的内容还有：

- ①研究架空隔热层的合理构造和最佳效果。
- ②北方地区试将防水层设置在屋面保温层的下面，研究这种“倒铺法”的应用效果。

③从材料方面正在研究试用的浅色涂料，带砂油毡等

2、关于改善防水层下面透气功能的研究

透气功能，可以防止来自室内或保温层中的水汽在防水层下面热胀时导致油毡起鼓。研究的项目如

①打孔油毡法，即在找平层上干铺一层打有孔洞的油毡后再铺贴第二层油毡，使粘结剂通过底层油毡孔洞与找平层结合，造成防水层与找平层间有贯通的空隙散气。

②条油铺贴法，使防水层下面第一层油毡在找平层上条状粘结，留出透气通道。

③找平层透气法，即在找平层中留出排气通道等。

3、为了提高油毡防水层对屋面结构变形的适应能力，现在在铺贴防水层时，广泛推广“空铺法”（又称干铺法），即在屋面结构变形敏感的部位，如屋面板板端的支承墙或梁处，将找平层分仓（分格），然后在分仓缝上垫一条干油毡（纸）使防水层与找平层隔离而保留一段自由变形长度。此外，采用柔性防水材料修补卷材防水层或刚性防水层的裂缝时，也常应用“空铺法”。

4、关于屋面节点构造的研究与改进（略）。

细石混凝土防水屋面

1、关于刚性防水层分仓技术的研究，包括分仓缝的缝口构造，设置部位，防水层板块面积大小和形状等。

2、关于防水层与结构层之间设置隔离层的研究。

3、关于防水层面层防风化和碳化的保护措施。

4、关于刚性屋面节点构造的研究与改进（略）

（二）新型柔性防水屋面的研究与发展

采用防水新材料，如防水涂料、油膏和防水卷材做屋面防水层，因而发展了柔性防水屋面。现在应用较多的有下列数种：

1、塑料油膏防水屋面

用塑料油膏涂铺构成屋面防水层。热施工。根据需要，可增设屋面保温层或隔热层。我国南方和北方都在采用，效果良好。

2、乳化沥青基涂料防水屋面。用玻璃纤维布加强，做一布三涂或两布三涂构成防水层。乳化沥青基防水涂料，分溶剂型和水乳型两类，品种很多，主要趋势是向水乳型发展。冷施工，施工方便。

京津地区推广应用水乳型再生胶沥青防水涂料，青岛地区推广应用溶剂型氯丁一一沥青防水涂料，河南地区推广应用水性石棉沥青防水涂料等，都有很好效果。

3、新型卷材防水屋面

采用新防水卷材做屋面防水层，发展了卷材屋面。

目前的新卷材有两类。沥青油毡卷材和合成高分子卷材。沥青油毡的新品种有液璃布油毡，再生胶油毡、焦油沥青耐低温油毡等。合成高分子卷材有三元乙丙橡胶卷材，聚氯乙烯卷材等。

新卷材屋面发展的趋向是，研究冷粘结和自粘贴。用单层铺贴取代多层铺贴。

(三) 新型刚性防水屋面的研究与发展

七十年代,我国刚性防水技术发展较快,多种新型刚性防水屋面开始推广应用如

1、微膨胀混凝土防水屋面。以钢筋和微膨胀混凝土作防水层的屋面。

微膨胀混凝土防水技术,我国较早应用于地下工程。一九七四年江苏省建筑科研所和南京市房地局首先应用于刚性防水屋面。

微膨胀混凝土防水技术是使用膨胀水泥、砂、石配制的,使混凝土获得一定量的微膨胀值,用来抵消混凝土的干缩,避免干缩裂缝,提高混凝土的抗渗抗裂性。现在,微膨胀混凝土防水屋面的应用效果很好,技术比较成熟。

2、预应力钢筋混凝土刚性防水屋面。用预应力钢筋混凝土做防水层的屋面。预应力钢丝在混凝土的约束下,使混凝土获得预应力,可以控制混凝土处于压应力条件下工作,因而提高了混凝土的抗裂抗渗性。由于预应力刚性防水层的分仓、分块面积比普通混凝土防水层可以大几倍,因而减少了分仓缝,节约了嵌缝材料。预应力张拉工艺简便,并不比普通混凝土防水屋面施工困难。且工程应用效果好。很有发展前途。

3、构件自防水屋面。利用预应力钢筋混凝土屋面板的防水能力并适当处理板缝之后,使屋面结构层本身同时又是防水层的屋面。构件自防水技术在工业建筑中应用很广,有嵌缝式和搭盖式两种。上海和重庆地区,在民用建筑中推广应用嵌缝式构件自防水屋面;长沙地区推广应用了多种预制混凝土板瓦搭盖式自防水小坡屋面。

嵌缝式构件自防水屋面,利用了屋面板的防水能力,节省了防水材料,不增加屋面荷载,为发展双防水屋面和屋面蓄水、种植绿化等多功能屋面提供了有利条件。上海静安区从一九七五年到一九八二年施工了三万多平方米构件自防水屋面,效果很好。

4、双防水屋面。即采用两道防水层的屋面。两道防水层的组合选择有许多种。上海地区推广的是在构件自防水的基础上再设预应力钢筋混凝土防水层。其他地区还有用构件自防水和塑料油膏防水层组合,或与油毡防水层组合的。双防水构造的目的在于提高屋面的防水能力和可靠性。在构件自防水基础上的双防水屋面,其用工用料与一般刚性防水屋面接近,确有明显的技术意义和经济意义。有些地区的双防水效果不好,关键在于,双防水屋面也要有合理的防水构造设计和优良的施工质量。只有在保证每一道防水层的防水质量的基础上,双防水才有意义。

5、砖铺刚性防水屋面。用普通粘土砖和防水砂浆嵌铺构成防水层的屋面。

江苏、南京等地和武汉地区的试点工程,取得了很好的防水效果。最经济。比普通混凝土防水层的保温和隔热性能好。研究并完善这种防水技术,有很高的技术,经济价值。

(四) 屋面蓄水、种植绿化多功能屋面的研究与应用。

目前在许多城市推广应用的多功能屋面形式有三种,即蓄水养殖屋面,种植绿化屋面和蓄水种植绿化屋面。它们是在屋面防水技术发展进步的条件下发展起来的。多功能屋面是用其功能特点定名。屋面防水层可能是刚性或柔性。这种屋面对屋面防水层有很好的保护作用;有很好的保温隔热作用;同时,还能净化环境,调节气候,在城市用地紧张,绿化面积不足的情况下,发展应用多功能屋面,有特殊的意义。前景广阔。

多功能屋面宜在地基条件较好,屋面刚度较大的工程上采用。

(五) 屋面维修技术的发展

屋面维修技术的发展，主要体现在屋面防水新材料、新技术已经广泛应用于屋面维修工程中，并且获得了较好的技术和经济效果。

新材料的品种多，各具特点，应用灵活，很适应屋面渗漏维修的复杂情况。如冷涂料补漏，工作效率高，材料浪费少，使用方便，施工时不干扰住户，十分优越。根据屋面维修工程的具体情况，有时还可选用较高档的防水材料如聚氨酯等补漏，解决某些普通材料难以取效的漏点。防水新技术的推广应用，正在改变屋面维修的落后状况。

用“空铺法”修补屋面裂缝，效果很好，已普遍推广应用。

除修补油毡屋面、细石混凝土刚性屋面之外，北京地区采用新材料修补老式合瓦屋面，太原地区用冷涂料修补灰泥屋面和石棉瓦搭盖屋面的盖瓦裂缝等。

三、改变屋面严重渗漏状况的主要途径

主要途径有：

- (1) 加强屋面工程质量管理，不断提高施工质量。
 - (2) 加强屋面防水技术研究，积极推广应用屋面防水工程新技术。
 - (3) 尽快提高油毡等卷材产品质量，发展新的规格品种
 - (4) 加强屋面的维修保养
- (一) 关于屋面工程质量。

防水新材料的优良性质和防水技术的先进性，都必须通过优良的工程施工质量才能体现。

屋面防水效果，对屋面工程施工质量的反映非常敏感。在油毡屋面施工工艺中，如玛蹄脂的熬制质量，屋面泛水和檐口出水口处的油毡铺贴质量；刚性屋面施工工艺中，如细石混凝土防水层的施工质量，分仓缝的嵌缝质量等，以及屋面防水工程中的其他薄弱环节，这些部位既重要又往往施工不便，稍有疏忽就可能渗漏。

为了提高屋面工程质量，总结各地若干有效措施如下：

- (1) 推行屋面防水工程专业队施工。
- (2) 实行“防水工”工种等级制，加强屋面防水施工技术教育。
- (3) 实行屋面单项工程施工承包合同，明确要求屋面防水有效期及包修年限。

(二) 关于加强屋面防水技术研究，推广应用屋面防水工程新技术。

七十年代以来，我国屋面防水技术有了较大的进步，推广应用屋面防水新技术的成绩显著。塑料油膏、聚氯乙烯胶泥、许多种乳化沥青基改性涂料等已广泛应用于新建和维修工程，声誉很高，如长春地区推广应用“811”橡胶沥青冷涂料、屋面施工面积达56万多平方米，上海市房地局静安区住宅公司屋面工程队在新建和维修工程中推广应用聚氯乙烯胶泥，屋面施工面积在50万平方米以上(1984年统计)。北京市房地局推广应用水乳型橡胶乳化沥青冷涂料，屋面施工面积达60万平方米以上，又如刚性防水技术的应用，江苏省从1974年开始推广应用微膨胀混凝土防水屋面，屋面施工面积67万多平方米(1983年统计)。江西地区推广应用预应力钢筋混凝土刚性防水屋面，上海地区推广自防水和预应力混凝土双防水屋面等，应用效果都很好。在改变屋面防水工程落后状况的工作中，明显地反映了新技术的作用。

各地推广应用新技术的经验有：

(1) 要有地方科技主管部门的支持和帮助,以便从技术行政管理方面采取若干有效的措施:如积极建立地区性新技术的设计或施工规范(规定)等指导性文件;加强技术情报交流工作;建设屋面施工专业队;以及有关推广新技术的经济补偿措施等。大力扶植新技术的发展工作。

(2) 加强组织建设,充实有关屋面防水技术的科研、设计、推广应用的机构。

(3) 有关屋面防水技术的宣传、普及工作得力。因而,推广应用新技术的阻力小。

现在,各地推广应用新技术的工作很不平衡,主要问题是:

屋面防水工程新技术的宣传普及工作很薄弱,普及性技术资料少。许多地区的技术情报闭塞,对屋面防水新技术,特别是对防水新材料的了解甚少。同时,推广应用新材料、新工艺时,经济上有障碍。采用新材料、新工艺的防水屋面,一般比两毡三油或普通刚性防水屋面的单位造价略高,在房屋维修资金不足的情况下,人们难于接受。

(三) 关于提高油毡质量问题。

鉴于纸胎油毡是我国屋面防水工程的主宗材料,它的用量大,油毡质量的好坏,对屋面工程的防水状况,有举足轻重的影响,抓住这个环节,见效最快。

(四) 关于加强屋面的维修保养工作

加强屋面维修,就是当屋面发生渗漏时,要及时修理,保证居民的居位安宁、避免漏情发展,扩大损失。同时,不断提高维修技术水平,使屋面治漏做到有效。

加强保养,就是要做好屋面的经常性维护工作,任务在于保持屋面功能的完好性,减少渗漏的发生,延长屋面有效使用时间。

“保养”和“修理”是相互依赖和配合的。屋面保养得好,可以减轻修理工作的压力;修理的效果好,可以逐步提高屋面工程的完好率。

目前,城市房屋的维修工作,仍然比较落后。屋面的管理水平不高,总结若干城市的先进经验,最基本的有两条。在经济体制改革中不断改造房屋维修管理工作落后的状况;在学习和推广屋面防水新材料、新工艺中,不断提高屋面防水技术水平。

目 录

概 述

第一篇 柔性防水屋面

第一章 油毡防水屋面工程现状

- 1—1 概况..... (1)
- 1—2 油毡防水屋面渗漏部位..... (2)
- 1—3 油毡防水屋面发生渗漏的主要原因..... (3)

第二章 油毡防水屋面的维修与改进

- 2—1 材料选择..... (11)
- 2—2 施工技术..... (13)
- 2—3 维修技术..... (14)
- 2—4 经济分析..... (22)
- 2—5 改进意见..... (23)

第三章 水乳型橡胶沥青冷胶料防水屋面

- 3—1 概述..... (25)
- 3—2 成膜防水机理..... (25)
- 3—3 技术性能..... (26)
- 3—4 适用范围..... (26)
- 3—5 材料要求及质量标准..... (26)
- 3—6 构造作法..... (28)
- 3—7 涂料施工..... (29)
- 3—8 质量要求及其注意事项..... (30)
- 3—9 工料费分析..... (31)

第四章 油溶型再生橡胶沥青冷胶料防水屋面

- 4—1 适用范围..... (33)
- 4—2 材料性能..... (33)
- 4—3 基层要求..... (34)

4—4	构造作法	(34)
4—5	施工操作	(35)
4—6	质量要求	(36)
4—7	注意事项	(36)
4—8	经济分析	(37)

第五章 氯丁胶乳沥青涂料防水屋面

5—1	材料	(38)
5—2	设计与施工	(39)
5—3	经济分析	(41)

第六章 塑料油膏防水屋面

6—1	概述	(42)
6—2	塑料油膏的质量要求	(42)
6—3	塑料油膏防水屋面的构造组成	(42)
6—4	塑料油膏防水屋面的施工要点	(44)
6—5	用塑料油膏修理旧屋面	(45)
6—6	经济分析	(47)
6—7	施工安全与保护	(48)

第二篇 刚性防水屋面

第一章 钢筋混凝土刚性防水屋面工程现状

1—1	常用构造形式	(49)
1—2	刚性防水层的分仓缝	(50)
1—3	架空隔热层和隔离层的应用效果	(52)
1—4	屋面渗漏情况调查	(53)

第二章 钢筋混凝土刚性屋面的修理与改进

2—1	概述	(60)
2—2	屋面修理前的准备工作	(60)
2—3	屋面工程的局部修理	(61)
2—4	屋面的大修与翻修	(73)
2—5	屋面构造的改进意见	(76)

第三章 微膨胀混凝土刚性防水屋面

3—1	概述	(78)
-----	----	--------

3—2	微膨胀木泥的加工	(78)
3—3	微膨胀混凝土的配制	(79)
3—4	微膨胀屋面防水原理	(80)
3—5	微膨胀屋面的设计	(80)
3—6	微膨胀屋面的施工	(83)
3—7	微膨胀屋面保温隔热处理	(83)
3—8	微膨胀屋面的经济效益	(84)

第四章 自防水屋面

4—1	概述	(85)
4—2	设计构造	(85)
4—3	施工	(85)
4—4	经济分析	(89)

第五章 预应力刚性双防水屋面

5—1	预制屋面板的自防水能力	(91)
5—2	板缝的防水处理	(91)
5—3	找平隔离层	(92)
5—4	预应力刚性防水层	(94)
5—5	屋面张拉台座和张拉机具	(96)
5—6	双防水屋面的设计构造	(96)
5—7	双防水屋面的施工	(97)
5—8	双防水屋面技术经济分析	(99)

第六章 砖铺刚性防水屋面

6—1	概述	(101)
6—2	砖铺刚性屋面的材料选择	(101)
6—3	砖铺刚性屋面的设计	(101)
6—4	砖铺刚性屋面的施工	(102)
6—5	砖铺刚性防水屋面的防水 隔热机理	(104)
6—6	砖铺刚性屋面的经济分析	(104)

第三篇 多功能平屋面

第一章 种植平屋面

1—1	种植屋面的功能分析	(106)
1—2	平屋面绿化的布局	(108)

1—3	种植平屋面的构造组成	(109)
1—4	栽培介质的物理化学性能	(109)
1—5	栽培植物的选择	(110)
1—6	养护管理	(111)
1—7	种植屋面的经济分析比较	(111)
第二章 蓄水屋面		
2—1	蓄水屋面的分类	(113)
2—2	敞开式深蓄水屋面的构造组成	(113)
2—3	迭合式深蓄水屋面的设计与施工要求	(114)
2—4	蓄水屋面隔热保温性能比较	(115)
2—5	深蓄水屋面蓄水深度的确定原则	(116)
2—6	敞开式深蓄水屋面的经济比较	(118)
第三章 蓄水无土种植屋面		
3—1	蓄水无土种植屋面的构造组成	(119)
3—2	施工流程及施工要求	(119)
3—3	栽培介质的种类	(120)
3—4	养护管理	(121)
3—5	蓄水无土种植屋面热工性能比较	(121)
3—6	蓄水无土种植屋面的经济比较	(122)
附录一 屋面防水构造参考图集 (123)		
1.	微膨胀混凝土刚性防水屋面	
2.	双向预应力钢筋混凝土刚性防水屋面	
3.	砖铺刚性平屋面	
4.	多功能平屋面	
附录二 平屋面施工验收规程选编 (191)		
附录三 防水材料技术标准选编 (200)		
附录四 产品与厂家 (207)		

第一篇 柔性防水屋面

第一章 油毡防水屋面工程现状

1-1 概况

油毡卷材防水屋面是我国传统的屋面防水形式。近几十年来,在工业与民用建筑中大都采用这种防水技术。据有关资料介绍,我国在防水屋面上使用油毡卷材防水约占90%左右,特别是在北方地区,采用二毡三油或三毡四油的防水做法更为普遍。

从世界各国来看,五十年代中期,高分子合成材料进入了防水技术领域之后,沥青基防水的一统天下的局面被打破,防水材料的组成虽然发生了变化,性能优越的化学合成防水材料不断出现,但沥青基卷材屋面在一些工业发达的国家中仍占绝大比重。据一九八三年的调查资料,美国油毡卷材防水屋面约占77%,日本油毡卷材防水屋面约占70%,苏联油毡卷材防水屋面约占92%,其他一些东欧或西方国家也都占相当大的比重。当前,尽管在新型防水材料和新型屋面构造形式不断更新的情况下,油毡卷材仍能在屋面防水工程中广泛应用,其原因主要是沥青系列防水材料具有良好韧性、不透水性、塑性、粘结性和满足一般屋面工程防水要求的其它性能,而且材料来源广泛,价格低廉,实用价值高,技术性能比较稳定。

鉴于我国的国情和现实情况,沥青系列的油毡卷材防水屋面在我国今后一个相当长的时期内仍将是一种主要的屋面防水做法。

屋顶是建筑物的主要组成部份,它不仅是结构上的需要,同时还要有能够防雨雪,风沙侵袭,及其必备的隔热,保温功能。从油毡卷材屋面的使用效果看,据全国城市房产住宅系统近年来对油毡卷材防水屋面渗漏情况调查的结果表明(见表1-1),油毡卷材屋面其材料、设计质量、施工质量普遍下降,尤其是沥青油毡卷材抗拉强度差,延伸率低,易老化,在低温条件下变脆,品种单一等弊病,致使油毡卷材屋面漏雨渗水严重,屋面使用寿命缩短。

导致油毡卷材屋面渗漏严重的原因是多方面的,包括构造设计、施工操作、材料质量和维修管理方面的因素。是与屋面构造形式、节点构造、材料选择及材质的稳定性、适应性、施工条件、操作技术以及对屋面的经常性管理有着密切的关系。

近几年来,我国屋面防水技术和防水材料的研究有了较大的进展,有些已取得了较显著的社会效益和经济效益,它为提高屋面的防水功能、推动建筑防水技术的发展有着重要的意义。应该看到,屋面防水技术研究是一项应用性的科学研究工作,它随着新材料的不断出现而逐步深入,新材料新形式屋面的应用,需要相当时间的考验和观察,使之不断完善并推广。

全国城市房产住宅系统科研院所、设计部门和施工单位经过几年的艰苦努力,协同攻关,对油毡卷材屋面的渗漏做了大量的调研工作,并就防水治漏进行了专项课题科研,取得了一批具有实用价值的科研成果。

油毡卷材屋面渗漏情况调查表

表 1-1

地 区	调 查 情 况		渗漏情况及比例			
	栋 数	面 积(m ²)	栋数	比 例	面 积(m ²)	比 例
北 京	1,488	1,010,000	660	44.40%	290,000	29.70%
上 海	139		59	42%		
天 津		5,612,155			973,458	12%
长 春	333	87,043 (平台净面积)	177	53%	46,018	53%
沈 阳		171,357			17,450	10.20%
太 原	401	174,251 (屋顶面积)			39,544	23.10%
青 岛	1,193	303,941	496	41.58%	81,089	26.68%
西 安	351	167,000 (屋顶面积)	201	57.00%	62,000	37.00%

1-2 油毡防水屋面渗漏部位

在我国，油毡卷材防水屋面构造形式常用的有两种：（1）在北方采暖地区，为了防止室内热量散失，多在结构层与防水层中设保温层，并在结构层与保温层之间设隔气层，再在保温层上做找平层后铺设油毡卷材防水层(见图1-1-1)，（2）在南方地区，在钢筋混凝土屋面板（民用建筑多用予制空心板）上做屋面防水层，再在其上做隔热层(见图1-1-2)，据有关专门调查资料，油毡卷材防水屋面使用寿命一般地区5—10年，有的屋面甚至竣工二年就出现渗漏现象。在

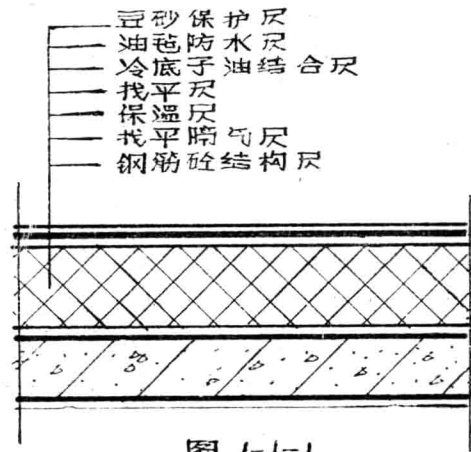


图 1-1-1

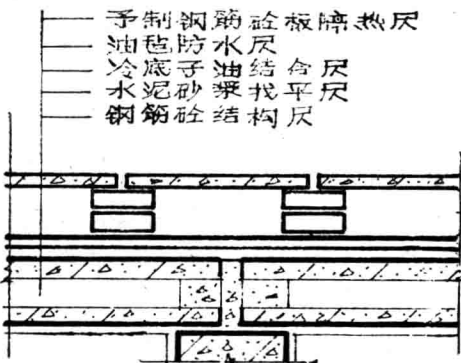


图 1-1-2

南方炎热地区或北方寒冷地区，使用期限就更短，一般在5—8年。油毡卷材防水屋面产生渗漏，屋面渗漏的外观现象通常表现于卷材防水层开裂、起鼓、流淌、老化等。从屋面渗漏部位来看，多数发生在予制板纵横接缝处，屋面变化部位：（1）屋面与纵横墙、山墙、女儿墙的连接处；（2）屋面与突出屋面的管道、烟囱、水箱、检查口、上人屋面楼梯平台出口门槛相连处；（3）屋面与檐口、雨水口构造处；（4）伸缩缝、沉降缝、防水层分格缝等处。由于这些部位

的防水层出现开裂、油毡起鼓、沥青玛蹄脂流淌，防水功能失效，导致屋面漏雨渗水。

1-3 油毡防水屋面发生渗漏的主要原因

(一) 设计方面

1、屋面整体刚度差，当屋面板受到荷载影响时，板与板或板与墙之间产生裂缝（见图1-1-3，图1-1-4）；屋面板的搁支点，由于板的挠度变形，造成板端灌缝材料拉裂，板端产生裂缝（见图1-1-5）。屋面板的整体刚度取决于预制板本身的强度和刚度，以及板与板之间嵌缝材料的密实程度。为减少防水层开裂，设计时应选择荷载级别适当的预制板，对板与板之间嵌缝材料的选择和施工要求应有明确说明。

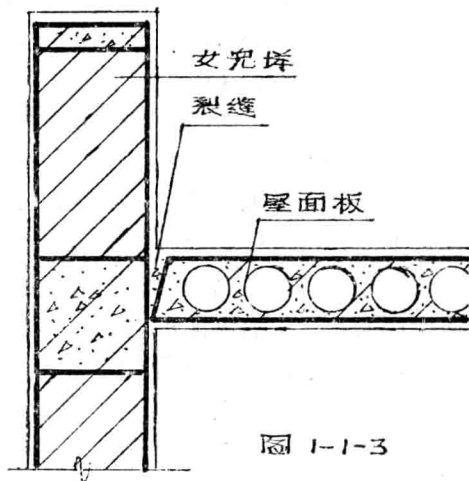


图 1-1-3

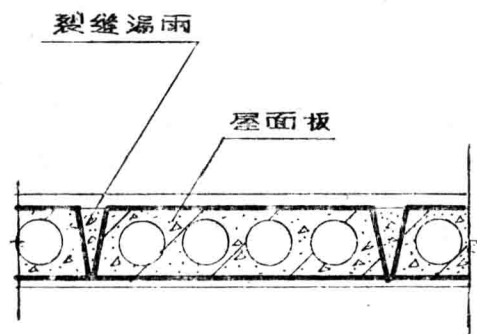


图 1-1-4

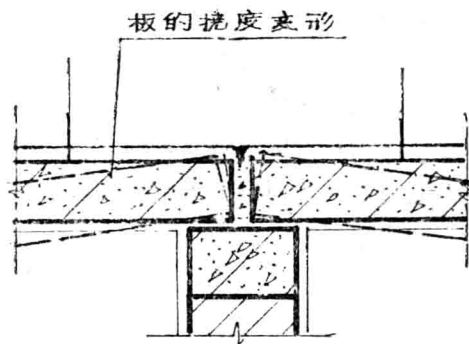


图 1-1-5

2、当预制板型号复杂，纵、横布置，承重方向不一致（见图1-1-6）；现浇板与预制板相交（见图1-1-7）；大跨度与小跨度相邻及邻板的支承条件不同（见图1-1-8）时，形

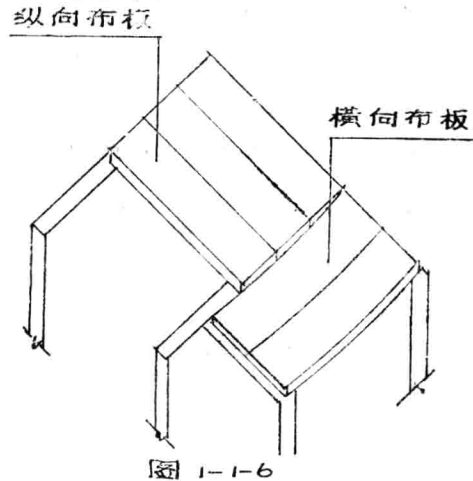


图 1-1-6

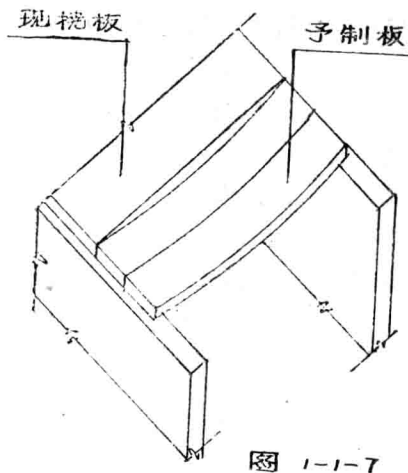


图 1-1-7

成刚度不一，受力不均，变形有差异，在这种情况下，屋面结构层产生位移，造成油毡卷材防水层的裂缝而漏雨渗水。在设计时，屋面板的侧边不宜支承在墙上或梁上，若须搁在墙上或梁上，应使墙或梁与屋面板底面嵌填柔性材料脱离。

3、屋面坡度过小，排水线路过长，有的屋面坡度设计仅为1.5—2%，排水不畅，致使屋面积水，引起渗漏，为此，应适当加大屋面坡度的设计，加快排水速度，提高排水能力，上人屋面坡度常选用2.5—3%；

不上人屋面的坡度可稍大些，一般可采用3—5%。对于进深较大的屋面，不宜采用单坡排水，而应采用双坡排水，以利于提高排水效率。

4、雨水口和排水口间距过大，致使屋面排水缓慢，易使屋面积水。在屋面设计时，应按地区降雨量及排水面积，经计算后确定雨水口和排水口的间距。

5、由于予制板与隔墙没有脱空，采用柔性连接，当承重墙座灰沉降时，隔墙顶予制板，使相邻两板产生变形差而开裂，导致屋面渗漏（见图1—1—9）。

6、屋面防水层层数的减少影响了屋面防水效果。解放初期，我国柔性屋面一般都采用三毡四油防水，其面层要求使用500克油毡，其他两层用350克油毡。一九五八年后，普遍减少了防水层层数，改为二毡三油，其面层里层同采用350克油毡。改变后，对屋面基层的伸缩或开裂的适应性差，屋面的渗漏现象有所增加。

7、防水节点构造在设计上未作详细交待，或交待不清。如在突出屋面的管道根部，做泛水的油毡仅用沥青玛蹄脂粘贴，其他要求没有说明，致使构造作法马虎甚至做错，从而导致渗漏。

8、屋面钢筋混凝土悬挑构件的强度、刚度的稳定性不够，容易造成梁板断裂、倾覆、移位，使屋面产生裂缝，导致渗漏。

9、建筑物基础设计不当，如不按规范设置沉降缝，抗震缝等，当地基产生不均匀沉降、或轻微地震及周围振动的反复影响，使屋面基层出现裂缝。当裂缝大于油毡卷材极限伸长值时，导致油毡在薄弱部位裂开漏雨。

10、屋面构件伸缩变形，引起油毡防水层开裂而渗漏。构件受温度和湿度变化的影响，产生热胀，湿胀，冷缩，干缩（见图1—1—10），

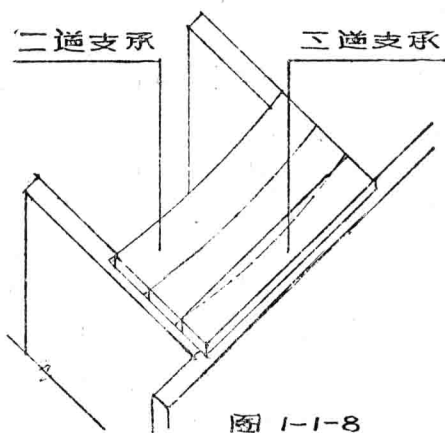


图 1-1-8

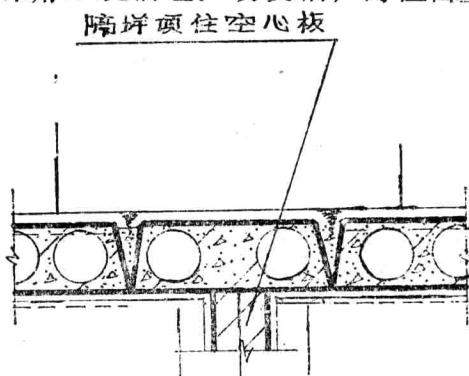


图 1-1-9

温度、干湿变化引起开裂

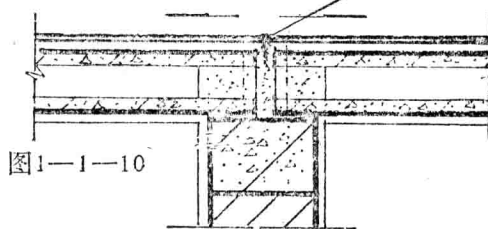


图1—1—10