

建筑物防水补漏技艺

● 周长庚 主编

● 河北科学技术出版社

JIANZHUWU
FANGSHUI
BULOU
JIYI



建筑物防水补漏技艺

周长庚 主编

河北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑物防水补漏技艺/周长庚主编. —石家庄: 河北科学技术出版社, 2005

ISBN 7-5375-3157-9

I. 建… II. 周… III. ①建筑材料: 防水材料②建筑防水-工程施工 IV. ①TU57②TU761.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 006184 号

主 编: 周长庚

参编人员: 胡书琴、周 涛、高国民、贾来栓、周 建

建筑物防水补漏技艺

周长庚 主编

出版发行: 河北科学技术出版社

地 址: 石家庄市和平西路新文里 8 号(邮编: 050071)

印 刷: 河北新华印刷一厂

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/32

印 张: 5.125

字 数: 120000

版 次: 2005 年 4 月第 1 版

2005 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 3000

定 价: 10.00 元

<http://www.hkpress.com.cn>

前 言

随着国内建筑业的高速发展与高层建筑物、公共建筑物和民用住宅等建筑工程的逐年猛增，建筑物的防水补漏工程的施工量也越来越多。这就给社会青年、下岗失业人员、农村打工人员等提供了就业机会，使许多人想学习建筑物防水补漏这门施工技术，又苦于寻师无门。为解决这一难题，我们以目前各地建筑物防水补漏使用的材料和施工方法为依据，结合我们的经验并参阅诸多相关的技术资料，及时编写了此书。

本书不仅介绍了各种常用防水层材料的类型、组成、性能与用途，更重点叙述了各种材料的配制、施工配合比和施工方法，同时对施工注意事项、质量要求、工程验收、施工缺陷与解决方法，也分别作了介绍。

本书的特点是，理论浅显易懂，文字通俗、施工方法简单，易于掌握和操作，实用性强，应用面宽。它不仅是一本正在从事建筑物防水补漏工程施工人员的技术指导书，同时对防水补漏工程设计人员、施工管理人员、工程质量验收人员和初学者等，均有一定的参考使用意义。

本书在编写过程中，由于时间仓促和经验不足，书中一定有不当之处，我们敬请广大读者和有关专家及时给予批评指正，以便及时修改和补充。

本书由周长庚同志主编，参加编写的人员有胡书琴、陈涛、高国民、贾来栓、周建等同志。

编 者

2004 年 6 月

目 录

第一章 卷材防水层材料与施工

- 一、卷材防水层材料的组成与应用 (1)
 - 1. 沥青 (1)
 - 2. 油毡 (4)
 - 3. 辅料 (6)
 - 4. 改善多蜡沥青的方法及施工 (7)
 - 5. 冷底子油的用途与施工配合比 (10)
 - 6. 沥青胶的选用与施工配合比 (11)
- 二、卷材防水层施工 (21)
 - 1. 卷材防水层施工要点 (21)
 - 2. 屋面卷材防水层施工方法 (24)
 - 3. 地下卷材防水层施工方法 (28)
 - 4. 几种排气屋面卷材防水层施工法 (32)
 - 5. 卷材防水层屋面维修施工法 (36)
 - 6. 卷材防水层施工常见缺陷与解决方法 (39)
 - 7. 卷材防水层施工的安全措施 (41)
 - 8. 卷材防水层工程质量的验收规定 (43)
 - 9. 卷材防水层胶结材料的试验方法 (49)

第二章 建筑防水涂料与施工

- 一、常用建筑防水涂料 (52)
 - 1. 屋面防水涂料品种 (52)
 - 2. 屋面嵌缝防水材料 (53)

3. 屋面防水涂层材料	(59)
4. 建筑外墙涂料	(64)
5. 建筑内墙涂料	(68)
6. 建筑顶棚与地面涂料	(70)
二、防水层的施工方法	(72)
1. 屋面板嵌缝施工法	(72)
2. 屋面板防水涂层施工法	(75)
3. 细石混凝土屋面防水层施工法	(77)
4. 水泥砂浆防水层施工法	(79)
5. 钢板防水层施工法	(86)
6. 渗排水防水层施工法	(87)
三、防水装饰涂料的施工方法	(89)
1. 外墙涂料施工法	(89)
2. 地面涂料施工法	(97)
第三章 新型防水材料施工	
一、新型聚合物水泥防水涂料	(102)
1. 聚合物水泥防水涂料的类型	(102)
2. 聚合物水泥防水涂料的组成	(105)
3. 聚合物水泥防水涂料的应用与发展	(112)
二、新型聚合物水泥防水涂料的施工	(115)
1. 施工要求	(115)
2. 施工方法	(118)
3. 注意事项	(121)
4. 质量要求	(124)
5. 施工缺陷与修补方法	(125)

6. 部分 JS 防水涂料的生产企业及地址	(127)
三、其他新型材料与施工	(129)
1. 防水卷材	(129)
2. 富力梭防漏胶及瓷砖强力胶	(131)
3. 德高彩色瓷砖填缝剂	(133)
4. 防水保新剂	(135)
5. HB 型聚合物防水砂浆	(136)

第四章 防水工程补漏施工

一、压力灌浆补漏施工	(139)
1. 水泥压力灌浆补漏法	(139)
2. 环氧胶泥灌浆补漏法	(141)
3. 丙凝化学注浆补漏法	(144)
4. 甲凝化学注浆补漏法	(146)
5. 氰凝化学注浆补漏法	(148)
二、刚性防水补漏法	(151)
1. 补漏施工要求	(151)
2. 补漏速凝材料的配制	(152)
3. 孔洞漏水补漏法	(153)
4. 裂缝漏水补漏法	(153)
三、卷材贴面补漏施工	(154)
1. 施工要点	(154)
2. 补漏方法	(154)

第一章 卷材防水层材料与施工

一、卷材防水层材料的组成与应用

卷材防水层材料是由沥青与各种卷材胶合而成的一类多层的防水层材料。特点是具有良好的韧性与可变性，既能适应屋面及地下工程一定的变形，又能抗酸、碱、盐溶液的腐蚀。主要用于无高温作用的屋面和地下结构防水层。

1. 沥青

沥青是卷材防水层的主要胶结材料。沥青的种类很多，按品种有焦油沥青与地沥青两大类。地沥青按其产源可分为石油沥青和天然沥青两种类型。

(1) 焦油沥青。又称柏油沥青。品种有煤焦沥青、页岩沥青、木沥青及泥岩沥青等。建筑防水工程使用较多的为煤焦沥青，是炼焦过程中的副产品。其主要技术参数见表 1-1。煤焦沥青一般用于地下防水层或防腐蚀涂层。配制焦油沥青胶所用的沥青，通常为中焦油沥青与焦油的熔合物。

表 1-1 煤焦沥青的主要技术参数

技 术 项 目	品 种		
	焦油沥青	中焦油沥青	硬焦油沥青
软化点(℃)	40 ~ 50	60 ~ 75	65 ~ 75
自由含炭量(%)	≤12	≤28	≤23
灰分含有量(%)	≤0.3	≤0.9	≤0.3
含水量(%)	≤0.4	≤0.5	≤1

(2) 石油沥青。是建筑工程防水广泛使用的一种沥青，如 10 号、30 号建筑石油沥青，60 号道路石油沥青以及其熔合物。也有采用 55 号普通多蜡石油沥青的，但使用时需经改善处理。如低标号石油沥青可采用吹氧法吹制成 30 号 ~ 10 号的石油沥青。石油沥青的分类与质量技术参数见表 1-2。

表 1-2 石油沥青的分类与质量技术参数

种类及 标准号	标号	针入度 (mm)	延伸 度(cm ²)	软化 点(℃)	溶解 度(%)	蒸发 性(%)	闪点 (℃)	水分 (%)	备注
建筑石油沥青 (GB495-75)	30 号甲	21 ~ 40	3	70	99	1.0	230	痕迹	
	30 号乙	21 ~ 40	3	60	99	1.0	230	痕迹	
	10 号	6 ~ 20	1	95	99	1.0	230	痕迹	
普通石油沥青 (SYB1665-62S)	75 号	75	2	60	98	—	230	痕迹	
	65 号	65	1.5	80	98	—	230	痕迹	
	55 号	55	1	100	98	—	230	痕迹	
道路石油沥青 (SYB1661-62)	200 号	200	—	—	99	1.0	180	0.2	100 号 有 甲、乙 之分
	180 号	161 ~ 200	100	25	99	1.0	200	0.2	
	140 号	121 ~ 160	100	25	99	1.0	200	0.2	
	100 号	81 ~ 120	60 ~ 80	40	99	1.0	200	0.2	
	60 号甲	41 ~ 80	60	45	98	1.0	230	痕迹	
	60 号乙	41 ~ 80	40	45	98	1.0	230	痕迹	

注：①针入度是以 25℃ 条件下用 100g 样品不小于 1/10mm 计。

②溶解度是以苯溶解样品计。

③蒸发是以在 160℃ 条件下 5 小时其样品蒸发损耗计。

④石油沥青材料统一标准是按针入度来划分的。

⑤新疆原油生产的 10 号沥青软化点允许不高于 130℃。

从上表中技术参数看，石油沥青和煤焦沥青都能满足一般建筑防水工程的使用要求。但石油沥青的价格高于煤焦沥青。故在使用时应根据工程防水的设计要求、施工条件合理加以选用。

(3) 沥青的简易鉴别方法。有如下几种：

①石油沥青与煤焦沥青的鉴别方法，见表 1-3。

表 1-3 石油沥青与煤焦沥青鉴别方法

项目	石 油 沥 青	煤 焦 沥 青
比重	近于 1.0	1.2 ~ 1.35
燃烧	烟少，无色，无毒，松香味	烟多，色黄，臭味大，有毒
锤击	韧性较好	较脆，韧性差
颜色	亮褐色	浓黑色
溶解性	易溶于煤油、汽油或苯溶剂中，呈棕褐色	难溶于煤油或汽油中，呈黄绿色

②石油沥青的标号鉴定方法，见表 1-4。

表 1-4 石油沥青的标号鉴定方法

标 号	简 易 鉴 别 方 法
140 ~ 100	质软
60	用铁锤敲只变形，但不破碎
30	用铁锤敲易成为较大的碎块
10	用铁锤敲易成为较小的碎块，色黑而有光

③石油沥青外观的鉴别方法，见表 1-5。

表 1-5 石油沥青外观的鉴别方法

外观状态	简 易 鉴 别 方 法
固 体	敲碎检查新断口处，色黑而发亮者最好；暗淡的质次
半固体(膏状体)	取少许拉丝，其丝细而长质量好，反之质差
液 体	黏性大，有光泽，无沉淀和杂质的质量好，反之质次。也可用小木棍插入液体中，轻轻搅拌几下后提起，成细丝愈长的质量愈好，否则差之

2. 油毡

油毡是建筑工程卷材防水层的重要组成材料。常用的有石油沥青油毡、石油沥青油纸、沥青玻璃布及再生橡胶油毡等。油毡的标号是以纸胎（或纤维胎）每平方米的质量（g）来表示的，如标号为 200 号油毡适合用做简易的、临时性建筑的防水；350 号与 500 号粉状撒布材料面油毡适合多层防水层用；片状撒布材料面油毡则适用于单层防水。

（1）常用油毡、油纸的技术参数。见表 1-6。

（2）油毡、油纸的外观质量。应符合以下要求：

①成卷油毡要卷齐、卷紧，两端卷筒的厚度差不得超过 0.5cm，端面里外出入不得超过 1cm。

②油毡在气温低于 45℃ 时不应粘在一起，在气温高于 10℃ 时开卷后距卷芯 10cm 外应无裂纹。

③一卷油毡的总面积应达到 $20 \pm 0.3\text{m}^2$ 规定的范围内。

④纸胎必须浸透，涂盖层应均匀一致地涂盖在油纸的两面上，不得有露油纸和冷油造成的不均。

⑤毡面应基本平整，无孔洞、楞伤、裂纹、皱折、水渍等影响透水性和损坏涂盖层的外观缺陷。但边缘允许有 2cm 以下或长度 5cm 以下或宽度 2cm 以下的缺边及小裂口两处。

⑥每卷油毡如有接头处时，其短段接头的长度不得小于 2.5m^2 ，接头处应齐而平直，接头不得超过一处。

⑦毡面上不得在同一部位出现面疙瘩，或一面上的疙瘩长度大于 2cm。

（3）油毡、油纸的规格与标号。油毡、油纸的规格通常为宽 0.915m、长 22m。标号油毡有 200 号、350 号、500 号三种；油纸有 200 号与 350 号两种。

表 1-6 常用油毡、油纸的技术参数

品种及 标准号	标 号	每卷 质重 (kg) 不小于	原纸 质重 (g/m ²) 不小于	不 透 水 性		耐热 稳定性	拉力 (N) 不小于	柔韧度 (18±2℃)
				压力 (MPa) 不小于	保持时间 (分钟) 不小于			
石油沥青 油毡 (GB326- 73)	粉毡 200	17.5	200	0.05	15	在 85 ± 2℃ 下受热 5h 无 气泡	220	无裂纹
	片毡 200	20.5	200	0.05	15		220	无裂纹
	粉毡 350	28.5	350	0.10	30		440	无裂纹
	片毡 350	31.5	350	0.10	30		440	无裂纹
	粉毡 500	39.5	500	0.15	30		520	无裂纹
	片毡 500	42.5	500	0.15	30		520	无裂纹
石油沥青 油纸 (GB326- 73)	石纸-200	7.5	200	—	—	—	200	无裂纹
	石纸-350	13.0	350	—	—	—	360	无裂纹
煤焦沥青 油毡 (JC73- 64)	煤粉毡 350	23	330	0.10	15	70℃/ 5h 无 流淌、 起泡	400	无裂纹
	煤片毡 350	25	330	0.10	15		400	无裂纹
矿棉纸油 毡 (JC74- 64)	粉毡-60	31.5	400	0.10	15	85℃/ 5h 无 流淌、 起泡	300	无裂纹
	矿毡-60	31.5	400	0.10	15		300	无裂纹

注：①柔韧度是以产品规定的将样品缠绕在直径为 10~25mm 棒轴按规定的时间内无裂纹者为合格。

②石油沥青油毡、油纸的宽幅有 915mm 和 1000mm 两种；煤焦沥青和矿棉纸油毡宽幅为 915mm，每卷总面积为 $20 \pm 0.3\text{m}^2$ 。

③不透水性以用动水压法试验计。

(4) 油毡的贮存保管。内容如下：

①贮存保管应在阴凉通风的库房或料房，严禁接近火源。

②存放时必须立直堆放，高度不得超过两层，不能横放、斜放或平叠压堆存放，以防黏结变质。

③存放地面潮湿时，要加垫板 20~30cm 高，防止受潮。

④贮放保管应按品种、标号分别摆放，以便于随用随拿。

3. 辅料

主要有稀释剂、添加剂、填充剂等。

(1) 稀释剂。卷材防水层常用的稀释剂主要有石油溶剂如轻柴油、煤油、汽油、绿油和煤焦油剂如苯、甲苯、二甲苯等。稀释剂的作用是能溶化沥青，改善其稠度，使用时易涂刷和铺贴油毡。如配制冷底子油、冷沥青胶或清除油污等，都要使用稀释剂。但清除油污必须使用易挥发的汽油和苯类溶剂，而不能使用柴油和煤油。

(2) 添加剂。主要用于改善焦油沥青的柔韧性。常用的添加剂如桐油、豆油、棉子油、蓖油、硬脂酸等，其中桐油、豆油、棉子油的使用效果较好。对添加剂的使用量，通常在配制焦油沥青胶时按沥青用量加入 2.5% ~ 10% 为宜。

(3) 填充剂。也称填料或体质颜料、粉料等。加入沥青中可改善沥青胶的性能，节约沥青材料，降低工程成本。

常用的填充剂有纤维和粉状两种类型。纤维填充剂主要为石棉纤维，加入沥青胶中可提高软化点，增加柔韧性，并有一定的耐热性和散热性，减少感温性，涂层夏季不流淌，冬天不脆裂。粉状填充剂如滑石粉、碳酸钙、石英粉、云母粉等。填充剂的加入量，纤维状以 5% ~ 15% 为宜，粉状填充剂或纤维与粉状混合填充剂以 10% ~ 30% 之间为宜。粉状填充剂以滑石粉最好。在耐热稳定性方面，纤维填充剂最好，混合次之，粉状较差。使用填充剂的质量要求见表 1-7。

表 1-7 填充剂的质量要求

填 充 剂	质 量 要 求
石棉粉、云母粉、滑石粉等	纤维短，粉粒细，能全部通过 0.21mm (900 孔/cm ²) 的筛孔，其中大于 0.085mm (4900 孔/cm ²) 的粉粒不得超过 15%，能吸油，耐高温，含水量在 3% 以内

4. 改善多蜡沥青的方法及施工

多蜡沥青也称高蜡沥青或普通石油沥青，是石油加工后的主要副产品，外观呈灰褐色，棱角不整齐，质软而富有弹性，其石蜡的含量一般为 15% ~ 20%，有的最高可达 40%。

但建筑石油沥青的石蜡含量仅为 2% ~ 3%，与其相比多蜡沥青的软化点低，针入度大，延伸度小。耐热性和黏结性差，故在建筑防水工程中不宜单独直接使用。

多蜡沥青的韧性、抗老化性及抗腐蚀性能均较好，且资源广泛，使用时只要经过一定技术措施的处理，改善其性能，是完全可以使用并能保证工程质量的。

改善多蜡沥青的处理方法有如下几种：

(1) 吹氧法。是将多蜡沥青加热到 260 ~ 270℃，使沥青中的石蜡由固态变为液态，在此温度下，用压缩空气（气泵打气）或鼓风机通过置于锅底的圆形环（沥青吹氧装置）吹送空气，使沥青氧化，由油脂变成胶脂，又因高温聚合的作用变为沥青脂，与此同时，石蜡在沥青中形成的网状结构也被破坏，部分分解成气体挥发，从而使沥青中的油脂减少，沥青质增加，沥青变稠，性能得到改善，黏结力和软化点提高。

但吹氧（送风）时间是随多蜡沥青的性能而定，一般为 2 ~ 6 小时。通常以软化点来控制，即每 1 ~ 2 小时测定一次，温度以稳定在 120 ~ 130℃ 为宜，最高不得超过 140℃。

此法也可将低标号石油沥青吹制成 30 ~ 10 号的石油沥青。

(2) 化学法。即在多蜡沥青中掺入适量的如氯化铁、氯化锌、硫磺、硫酸铜、环氧树脂等化学材料，使沥青性能得到改善。

掺入量及其对多蜡沥青的性能影响见表 1-8。

表 1-8 掺入量及其对多蜡沥青的性能影响

化学材料	掺入量 (%)	软化点 (℃)	针入度 (1/10mm)	柔韧性	加热温度 (℃)	恒温时间 (分钟)
氯化铁	0.2	122	—	合格	220	90
	0.4	124	—	合格	220	90
	0.6	126	—	合格	220	90
氯化锌	2.0	140	35	合格	260	60
硫 磺	1	117	52.8	合格	220	90
	2	119	49.5	合格	220	90
	3	121	50	合格	220	90
	4	132	45	合格	220	90
	5	145	39	合格	220	90
硫酸铜	3	121	53	合格	220	90
环氧树脂	4	135	40	合格	220	10
未加化学 材料的样品		114.5	59.5	合格	220	

注：氯化锌适量加入量为 1.2% ~ 1.8%。

(3) 混合法。指在多蜡沥青中加入适当比例的 10 号建筑沥青或天然沥青混合均匀后使用，以使混合料中沥青质的含量增加，相对地减少石蜡含量，以此来提高黏结力，改善其性能。但在混合时，应选择最佳的配合比，通常以多蜡沥青：10 号建筑石油沥青 = 100:30 或 50:50 为宜。混合后的性能及各种沥青的掺含量见表 1-9。

(4) 掺和填料。在混合沥青中加入适量的粉状填料，可改善沥青胶的耐热性和黏结力，但加入量不能过大。一般以沥青量的 15% ~ 20% 为宜。加入太多，胶料稠度大，不宜涂刷。对填

料的选择，通常以白云石粉为佳，粉煤灰次之，滑石粉又次之。所加入的填料的细度应符合规定要求。

表 1-9 混合后的性能及各种沥青的掺和量

沥青种类与掺和比例 (%)				性能改善		
55 号多蜡 沥青	10 号建 筑沥青	30 号建 筑沥青	天然 沥青	软化点 (℃)	针入度 (1/10mm)	延伸度 (cm)
100	—	—	—	110.5	56	2.3
90	—	—	10	115.5	33.6	1.95
80	20	—	—	106	41	3.2
80	—	20	—	95.5	49.8	3.0
70	30	—	—	105	35	3.2
60	40	—	—	105	30	3.1
60	—	40	—	84.5	41.8	3.5
50	50	—	—	104	26	3.2
40	—	60	—	74	35.5	4.8
80	—	—	20	121	23.5	1.55
0	100	—	—	105.5	9.5	3.55
0	—	100	—	74	20.3	8.25
0	—	—	100	155	—	—

注：①10 号建筑沥青的掺和比例可不受限制。

②30 号建筑沥青的掺和比例以 20% ~ 40% 为宜。

③天然沥青的掺和比例以 10% ~ 30% 为宜。

(5) 改善施工操作方法。有如下几种：

①多蜡沥青的软化点极不均匀，使用时应采取逐篓（或筐）进行软化点测定，分别堆放。

②熬制时应使温度达到 250 ~ 260℃，并在此温度保持恒温 3

小时以上。沥青胶的铺贴温度，应保持在 $200 \sim 260^{\circ}\text{C}$ 之间，以便于涂刷和提高黏结性。

③熬制好的沥青胶要尽快用完，以防温度降低胶料增稠需重新熬制。

④贴铺卷材（油毡）时应将表面上的滑石粉清扫干净，使其保持干燥。沥青胶的铺贴厚度应达到 $1 \sim 1.5\text{mm}$ ，并及时做好保护层。

⑤冷底子油应采用建筑石油沥青配制，以增强黏结性。

⑥铺贴立墙部位及保护层的沥青胶，应适当掺入建筑石油沥青或用木压条压住作镀锌铁皮泛水（添水槽），檐口卷材要用钉钉牢，以防油毡下滑。

以上几种方法，可视现场实际情况，选用一种或同时使用多种措施进行处理。

对多蜡沥青的使用，如坡度 $< 3\%$ 不上人的屋面，可采用纯多蜡沥青配制沥青胶。不经常上人的平屋顶和坡度在 $3\% \sim 5\%$ 的工业厂房屋面，宜采用经吹氧处理或掺化学材料处理的多蜡沥青或掺有建筑石油沥青（如天然沥青等）的多蜡沥青。经常上人的平屋顶屋面宜用砂浆或细石混凝土作保护层。对坡度大于 15% 的屋面，除掺建筑天然沥青外，还应采取吹氧或加化学材料的方法处理，以防止在配制加热过程中软化点过低。

5. 冷底子油的用途与施工配合比

冷底子油是以 30 号或 10 号建筑石油沥青或软化点为 $50 \sim 70^{\circ}\text{C}$ 的煤焦沥青，加入汽油等挥发性溶剂配制而成的。其作用是在防水层中能起黏结且便于涂刷作用，使其在基层上可渗入表面毛细孔和缝中 $1 \sim 3\text{mm}$ 深，形成黏结牢固的沥青薄膜层，有效地提高沥青胶与基层的粘合力。

配制冷底子油常用的溶剂有煤油、汽油、轻柴油、苯、葱油、