

建筑工程防水施工手册

叶林标 张玉玲 蒙炳权 编著
姚国芳 侯君伟 朱航征

中国建筑工业出版社

本书编写人员

1.概述 侯君伟

2.防水卷材及施工 叶林标

3.防水涂料及施工 蒙炳权

4.建筑密封材料及施工 姚国芳

5.刚性防水材料及施工 张玉玲

6.试验检验方法 叶林标 蒙炳权 姚国芳 张玉玲 侯君伟

7.防水材料生产厂家、产品介绍 朱航征 侯君伟 杨 光 刘晓英

全书由侯君伟总成

(京) 新登字 035 号

本手册是我国建筑防水施工技术领域中一本内容丰富、实用的专业性工具书。为了解决建筑工程中存在较严重的屋面、地下室、外墙板、楼层卫浴间的四漏问题，书中总结了近年来全国各地科研、生产、施工单位研究开发、应用的新的防水材料及新工艺、新技术和新的科研成果。

全书共分七章，主要内容有建筑防水工程分类、我国建筑防水现状及新型建筑防水材料的开发与应用；各种防水卷材、防水涂料、密封材料、刚性防水材料的性能、特点、适用范围及施工工艺；地下室、屋面、卫浴卫生间、厨房、屋顶游泳池、喷水池、屋顶花园等防水构造及作法；屋面、地下室、外墙板、卫浴间等的渗漏原因、修补方法及堵漏技术。

本书可供建筑设计、施工、材料部门工程技术人员使用，也可供基建管理人员及大专院校师生参考。

* * *

责任编辑 余永祯

建筑工程防水施工手册

叶林标 张玉玲 蒙炳权 编著
姚国芳 侯君伟 朱航征

*

中国建筑工程出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

新华书店经销

北京市顺义县板桥印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：20¹/₄ 字数：605千字

1990年4月第一版 1996年5月第六次印刷

印数37,191—39,790册 定价：27.00元

ISBN 7-112-01004-7

TU·721 (6095)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

前 言

防水是建筑物一项主要使用功能。但是，我国的建筑工程防水技术，在过去较长的一段时间内，南方地区多采用结构构件自防水和刚性防水层；北方地区一直沿用沥青基卷材的二毡三油或三毡四油防水做法，材料品种短缺，工程质量问题较多。近些年来，全国各地的科研、生产、施工单位，为了解决上述传统防水做法存在的问题，积极开发和应用了一批新材料、新工艺，取得了明显的效果。目前，新型防水材料已有了较快的发展，在材料品种、产品性能、应用技术上都积累了一定的经验。为了满足广大设计、施工、教学等各种专业人员的需要，为促进建筑工程防水技术的进一步发展，我们邀请了几位从事这方面工作多年的同志，编写了这本《建筑工程防水施工手册》。

本手册主要按防水卷材、防水涂料、嵌缝密封防水和结构构件自防水、刚性防水四大部分进行了编写，另外还介绍了有关防水材料的试验、检验方法及一些生产厂家和产品。

鉴于我国目前的建筑防水技术，采用传统做法的比重仍较大，因此，本手册对这类防水技术，仍以一定比重作了介绍，以供广大读者参考；而大量的内容，则以近几年已经研制、鉴定、开发和应用的新型建筑防水材料和施工技术为主。

随着我国新型建筑防水材料的迅速发展，目前国内市场上各类防水材料的产品牌号繁多，其中有些产品均属于同一系列，只是组成成分略有小异。为了便于读者的应用，本手册仅按防水材料的系列作出介绍，并尽可能地介绍本系列的有关产品牌号。另外，有些尚在研制、试验阶段的防水材料，为了慎重起见，这次均未编入，敬请广大读者谅解。

在编写本书过程中，曾参阅、引用了国内、外有关单位资料，在此一并表示感谢。

由于我们的水平有限，本手册一定有不少错误和缺点，我们恳切希望大家批评指正，以便以后修订时逐步完善。

中国建筑防水材料工业协会

《建筑技术开发》编辑部

1989年6月

目 录

1. 概述	1
1.1 建筑防水工程的分类	1
1.2 对建筑工程防水质量的要求	1
1.3 我国建筑防水的现状	2
1.4 新型建筑防水材料的应用	2
2. 防水卷材及施工	4
2.1 防水卷材	4
2.1.1 石油沥青防水卷材	5
2.1.1.1 纸胎石油沥青油毡	5
2.1.1.2 玻璃布胎沥青油毡	6
2.1.2 高聚物改性沥青油毡	8
2.1.2.1 SBS改性沥青柔性油毡	8
2.1.2.2 铝箔塑胶油毡	9
2.1.2.3 化纤胎改性沥青油毡	11
2.1.2.4 废胶粉改性沥青耐低温油毡	12
2.1.2.5 塑性沥青聚酯油毡	13
2.1.2.6 彩砂面聚酯胎弹性体油毡	15
2.1.2.7 PVC改性煤焦油沥青耐低温油毡	16
2.1.3 合成高分子防水卷材	17
2.1.3.1 三元乙丙橡胶防水卷材	17
2.1.3.2 氯化聚乙烯—橡胶共混防水卷材	20
2.1.3.3 氯化聚乙烯防水卷材	22
2.1.3.4 聚氯乙烯防水卷材	24
2.1.3.5 氯磺化聚乙烯防水卷材	26
2.1.3.6 TPO防水卷材	27
2.1.3.7 LYX—603氯化聚乙烯防水卷材	29
2.1.3.8 再生橡胶防水卷材	29
2.2 防水卷材施工	31
2.2.1 屋面工程防水卷材施工	31
2.2.1.1 石油沥青油毡防水屋面工程施工	31
2.2.1.2 高聚物改性沥青油毡防水屋面工程	35
施工	
2.2.1.3 高分子卷材防水屋面工程施工	38
2.2.2 地下工程防水卷材施工	14
2.2.2.1 石油沥青油毡地下工程防水施工	44
2.2.2.2 高聚物改性沥青油毡地下工程防水	46
施工	
2.2.2.3 高分子防水卷材地下工程防水施工	47
2.2.3 特殊建筑部位的防水施工	48
2.2.3.1 高分子防水卷材在贮水池和喷水池工程	48
的防水施工	
2.2.3.2 高分子防水卷材在楼层或屋顶游泳	48
池工程的防水施工	
2.2.3.3 其它建筑部位的防水施工	50
2.3 几种防水卷材屋面防水构造作法	50
2.3.1 三元乙丙橡胶防水卷材	50
2.3.2 氯化聚乙烯(包括氯化聚乙烯—橡胶共	52
混)防水卷材	
2.3.3 铝箔塑胶油毡	53
2.3.4 焦油沥青耐低温油毡	53
2.3.5 再生橡胶防水卷材	54
3. 防水涂料及施工	57
3.1 防水涂料的发展概况、特点和分类	57
3.1.1 发展概况	57
3.1.2 防水涂料的特点	58
3.1.3 防水涂料的分类	58
3.1.3.1 按防水涂料类型区分	58
3.1.3.2 按成膜物质的主要成分区分	59
3.2 我国防水涂料的主要品种及其应用	59
3.2.1 橡胶沥青类防水涂料	60
3.2.1.1 溶剂型再生橡胶沥青防水涂料	60
3.2.1.2 溶剂型氯丁橡胶沥青防水涂料	63

3.2.1.3 水乳型再生橡胶沥青防水涂料	66	3.5.1 水乳型再生橡胶沥青防水涂料.....	99
3.2.1.4 水乳型氯丁橡胶沥青防水涂料	70	3.5.2 水性石棉沥青防水涂料.....	101
3.2.2 聚氨酯防水涂料.....	74	3.5.3 水乳型氯丁橡胶沥青防水涂料.....	103
3.2.3 丙烯酸酯屋面浅色隔热防水涂料.....	78	3.5.4 聚氨酯防水涂料.....	105
3.2.4 沥青类防水涂料.....	81	4. 建筑密封材料及施工.....	107
3.2.4.1 水性石棉沥青防水涂料.....	81	4.1 不定型密封材料及施工.....	108
3.2.4.2 石灰乳化沥青.....	83	4.1.1 不定型密封材料.....	108
3.2.5 “确保时”水泥基防水涂料.....	86	4.1.1.1 改性沥青基嵌缝油膏.....	108
3.2.6 硅橡胶防水涂料.....	88	4.1.1.2 聚氯乙烯建筑防水材料.....	110
3.2.6.1 硅橡胶防水涂料的特点及主要技术性能	88	4.1.1.3 水乳型丙烯酸建筑密封膏.....	112
3.2.6.2 施工工艺.....	90	4.1.1.4 氯磺化聚乙烯密封膏.....	114
3.3 防水涂料工程构造及施工.....	90	4.1.1.5 聚氨酯弹性密封膏	115
3.3.1 地下室工程防水构造及施工.....	90	4.1.1.6 聚硫密封膏.....	117
3.3.2 屋面工程防水构造及施工.....	90	4.1.1.7 有机硅橡胶密封膏.....	118
3.3.2.1 一般屋面工程防水构造及施工.....	90	4.1.2 密封材料和底涂料(打底料)的选用	121
3.3.2.2 蓄水屋面、屋顶花园屋面防水构造 及施工.....	92	4.1.2.1 密封材料的选用.....	121
3.3.3 楼层卫浴、厨房间防水构造及施工.....	94	4.1.2.2 底涂料的选用.....	125
3.3.4 水塔、水池、游泳池、人防工程防水构造 及施工.....	94	4.1.3 不定型密封材料的施工.....	125
3.4 常见工程渗漏及堵漏.....	95	4.1.3.1 双组分聚氨酯密封膏的施工.....	125
3.4.1 地下室工程.....	95	4.1.3.2 双组分聚硫橡胶密封膏的施工	133
3.4.1.1 侧墙、底板板面渗水.....	95	4.1.3.3 水乳型丙烯酸密封膏的施工.....	133
3.4.1.2 地下室大面积严重漏水.....	95	4.1.3.4 氯磺化聚乙烯密封膏的施工.....	133
3.4.1.3 变形缝、施工缝和新旧结构接头处 渗漏.....	95	4.1.3.5 有机硅橡胶密封膏的施工.....	133
3.4.1.4 穿墙管和预埋管处渗漏水.....	96	4.1.3.6 聚氯乙烯建筑防水接缝材料的施工	133
3.4.2 楼层及卫浴、厨房间.....	96	4.1.3.7 改性沥青基嵌缝油膏的施工.....	140
3.4.2.1 板面及墙面渗水.....	96	4.1.4 采用不定型材料的各种接缝防水构造	140
3.4.2.2 预制楼板接缝部位漏水.....	96	4.1.4.1 屋面接缝防水构造.....	140
3.4.2.3 卫生洁具周围及穿楼板管、排水管口 等部位渗漏.....	97	4.1.4.2 墙板接缝防水构造.....	141
3.4.3 屋面工程.....	97	4.1.4.3 窗框四周的接缝防水构造.....	143
3.4.3.1 屋面板渗漏.....	97	4.1.4.4 玻璃四周的接缝防水构造.....	143
3.4.3.2 预制屋面板间接缝处渗漏.....	97	4.1.5 密封防水工程的修补.....	144
3.4.3.3 女儿墙、山墙漏水.....	98	4.1.5.1 屋面工程渗漏及修补.....	144
3.4.3.4 变形缝漏水.....	98	4.1.5.2 外墙板接缝及其它接缝渗漏及修补	147
3.4.3.5 天沟、落水管、管道出屋面处漏水	98	4.2 定型密封材料及应用.....	151
3.5 几种防水涂料屋面防水构造作法.....	99	4.2.1 聚氯乙烯胶泥防水带.....	151
		4.2.2 塑料止水带.....	153
		4.2.3 止水橡皮及橡胶止水带.....	153

4.2.4	SWER水膨胀橡胶	158	5.3.3.3	植被屋面和蓄水屋面	213
4.2.5	自粘性橡胶	159	5.3.3.4	刚性屋面节点参考	215
4.2.6	螺栓防水软衬垫	160	5.3.4	刚性防水屋面施工	218
5.	刚性防水材料施工	163	5.3.4.1	原材料及要求	218
5.1	防水混凝土及施工	164	5.3.4.2	施工前准备工作	219
5.1.1	防水混凝土的种类、特点与适用范围	164	5.3.4.3	现浇混凝土防水层施工	219
5.1.1.1	种类	165	5.3.4.4	预应力混凝土防水层施工	220
5.1.1.2	特点	165	5.3.4.5	补偿收缩混凝土防水层施工	221
5.1.1.3	适用范围和注意事项	165	5.3.5	刚性屋面渗漏的原因与防治对策	222
5.1.1.4	抗渗标号与设防高度的确定	166	5.4	地下防水工程渗漏水修补施工	223
5.1.2	普通防水混凝土	167	5.4.1	地下防水工程渗漏水的原因	223
5.1.3	外加剂防水混凝土	171	5.4.1.1	设计方面	223
5.1.3.1	减水剂防水混凝土	171	5.4.1.2	材料方面	224
5.1.3.2	氯化铁防水混凝土	171	5.4.1.3	施工方面	224
5.1.3.3	引气剂防水混凝土	175	5.4.2	渗漏水工程修补原则和堵漏方案的确定	225
5.1.3.4	三乙醇胺防水混凝土	178	5.4.2.1	渗漏水封堵原则	225
5.1.4	膨胀水泥防水混凝土	180	5.4.2.2	修补堵漏方案的确定	225
5.1.5	防水混凝土施工	181	5.4.3	防水工程渗漏水修补方法	226
5.2	水泥砂浆防水及施工	186	5.4.3.1	渗漏水部位的检查方法	226
5.2.1	水泥砂浆防水层的分类及适用范围	187	5.4.3.2	孔眼渗漏水的处理	226
5.2.2	水泥砂浆防水层	187	5.4.3.3	裂缝渗漏水的处理	229
5.2.2.1	刚性多层抹面水泥砂浆防水层	187	5.4.3.4	大面积渗漏水修堵	231
5.2.2.2	防水砂浆防水层	192	5.4.3.5	微小变形工程的渗漏水处理	233
5.2.2.3	确保时(COPROX)防水层	195	5.4.3.6	水下工程渗漏的处理	234
5.2.2.4	M1500无机水性水泥密封防水剂防水层	198	5.4.4	灌浆材料与技术	235
5.2.2.5	水泥砂浆防水层设计与施工要求	199	5.4.4.1	灌浆材料	235
5.2.3	聚合物砂浆防水层	199	5.4.4.2	灌浆工艺	242
5.2.3.1	聚合物的种类、质量要求及配制原则	199	5.4.4.3	灌浆参数	245
5.2.3.2	有机硅防水砂浆	201	5.4.4.4	灌浆机具	246
5.2.3.3	阳离子氯丁胶乳水泥防水砂浆	203	6.	试验检验方法	248
5.2.3.4	丙烯酸酯共聚乳液防水砂浆	206	6.1	石油沥青油毡试验方法	248
5.3	刚性防水屋面	207	6.2	沥青玻璃布油毡试验方法	253
5.3.1	刚性防水屋面分类	207	6.3	改性沥青油毡试验方法	256
5.3.2	刚性屋面防水层(板块)的裂缝控制	209	6.4	合成高分子防水卷材试验方法	257
5.3.3	常用的几种刚性防水层的设计与构造	211	6.5	屋面防水涂料质量指标及试验方法	261
5.3.3.1	钢筋混凝土和预应力混凝土防水层	211	6.6	水乳型橡胶沥青防水涂料试验方法	265
5.3.3.2	补偿收缩混凝土防水层	212	6.7	水性石棉沥青防水涂料检验方法	269
			6.8	氯丁胶乳沥青防水涂料试验方法	271

6.9 石灰乳化沥青检验方法	276	四川省成都市橡胶厂	310
6.10 确保时 (COPROX) 防水材料 试验方法	280	贵州省贵阳市后巢化工建筑涂料厂	311
6.11 建筑防水沥青嵌缝油膏试验方法	286	河南省林县长河建筑材料厂	311
6.12 聚氯乙烯建筑防水接缝材料试验 方法	290	湖南省湘潭市红旗油膏厂	312
6.13 聚氨酯建筑密封膏试验方法	294	浙江省杭州油毡厂	312
6.14 含气量的测定方法	299	湖南省醴陵市东富塑料油膏二厂	313
6.15 抗渗标号的测定	302	北京市橡胶五厂	313
6.16 橡胶止水带简易焊接法	304	北京市橡胶七厂	314
6.17 塑料止水带接头方法 (熔接法)	304	湖南省临澧县建筑涂料厂	314
6.18 化学灌浆材料的性能测试方法	305	河北省保定市东郊焦庄保定市华兴化工建材 制造公司	315
7. 防水材料生产厂家、产品介绍	306	北京市三原建筑粘合材料厂	316
北京市丰台无纺布厂	306	北京橡胶十厂	317
四川省金堂县防水材料厂	307	北京市红星泡沫厂	318
湖南省湘潭市新型建筑材料厂	308	上海汇丽化学建材总厂	318
上海建筑防水材料厂	309	附录	320
		参考书目	324

1. 概 述

1.1 建筑防水工程的分类

建筑工程的防水，是建筑产品使用功能中一项很重要的内容，它关系到人们居住的环境和卫生条件、建筑物的寿命等，因此，历来是大家非常关心的课题。

建筑工程的防水技术按其构造做法可分为两大类，即结构构件自身防水和采用不同材料的防水层防水。结构构件自防水，主要是依靠建筑物构件（如底板、墙体、楼顶板等）材料自身的密实性及某些构造措施，如坡度、伸缩缝等，也包括辅以嵌缝油膏、埋设止水环（带）等，起到结构构件能自身防水的作用；采用不同材料的防水层做法，则是在建筑构件的迎水面或背水面以及接缝处，另外附加防水材料做成的防水层，以达到建筑物防水的目的。这种作法又可分为刚性材料防水，如涂抹防水砂浆、浇筑掺有外加剂的细石混凝土或预应力混凝土等；另一种则是柔性材料防水，如铺设各种防水卷材、涂布各种防水涂料等。

结构构件自防水和刚性材料防水层防水均属于刚性防水，各种卷材防水、涂料防水均属于柔性防水。

按建筑工程不同的部位，又可分为：屋面防水、地下防水、室内厕浴间楼地面防水以及水池、水塔等构筑物防水等。

1.2 对建筑工程防水质量的要求

建筑工程防水质量的好坏，与设计、材料、施工有着密切关系。

防水工程的质量，在很大程度上取决于防水材料的性能和质量。因此，各种不同的防水作法，首先要求其材料应具有不同程度的防水功能，主要应具有以下一些特性：

- （1）耐候性。对光、热、臭氧等有一定的耐受能力；
- （2）抗渗透、耐化学腐蚀性。具有抗水渗透和耐酸、碱性能；
- （3）具有对温度、外力的适应性。即要求防水材料的拉伸强度要高，拉断延伸率要大，能承受温差变化以及各种外力和基层伸缩、开裂引起的变形；
- （4）具有整体性。要求防水层的粘结强度要高，既能保持自身牢固的粘结，又能与基层粘结牢固，且在外力作用下，有较高的剥离强度，形成稳固的不透水整体。

上述几点，对于不同部位的防水工程则各有侧重。屋面工程防水，尤其是没有保温层的外露防水层，长期经受风吹、日晒、雨淋、雪冻等侵袭以及基层结构的变形，因此对防水材料的耐候性、耐温度、耐外力的性能，更为重要；地下工程的防水，由于水压较大以及地下结构可能产生的变形等，故特别要求能形成整体不透水膜，具有较好的整体抗渗能力；对于室内厕浴间楼（地）面防水，则应能适应基层形状的变化以及管道设备的敷设，

能确保其防水效果。

施工质量的好坏,对防水工程质量有着极其重要的影响,如基层处理不妥、材料(特别是粘结材料)选用不当,排水口、女儿墙压顶处等细部处理不好以及施工过程中对成品保护注意不够等,都是造成渗漏的重要原因。

除了上述材料和施工问题外,设计不周也是造成渗漏的原因之一,如屋面坡度过小,排水不畅;排水口、板缝、管道设备根部、檐口等部位的防水构造做法欠妥,均可造成积水、渗漏现象。

因此,要求设计、施工应严格执行有关规范、规程标准规定,以确保防水工程的质量。

1.3 我国建筑防水的现状

我国幅员广阔,气候变化幅度较大,因此各地的建筑防水做法不尽相同。北方气候干燥,四季温差变化较大,由于使用刚性材料防水干缩变形较大,易开裂,故长期以来多采用柔性防水,其传统做法是以沥青基防水卷材的二毡三油、三毡四油做法为主;南方多雨高温,冬期气温比北方为高,采用柔性防水,因材料性能问题,易于产生流淌起鼓,故多采用结构构件自防水和刚性材料防水层。

通过大量的工程实践说明,以上仅有的几种建筑防水材料和作法,从材料性能、防水效果、耐用年限等方面来看,均远远不能满足城乡建设事业的发展需要。刚性材料防水,虽然造价较低,但由于施工质量难以控制,材料的延伸率低,很难适应气温的变化和基层的变形,易于开裂,故很难在较长时期内保持不透水整体;沥青基卷材防水,虽已形成世界范围建筑防水工程的传统做法,但其温度适应性和耐老化性能均较差,拉伸强度和延伸率较低,尤其是用于室外暴露部位,高温易起鼓流淌,老化开裂;低温时易冷脆皱裂、变形折断,使用年限较短;另外,由于采用多层构造作法,厚度较大,对于基层形状复杂的部位,施工麻烦,质量难以保证,维修管理也比较困难。正由于以上的问题,目前在建筑防水工程中,普遍存在屋面、地下室、楼层厕浴间和外墙板板缝的“四漏”现象。为此,1986年城乡建设环境保护部在制定的《建筑技术政策》中明确指出:要“改善沥青防水材料 with 防水涂料质量,发展中、高档防水卷材、涂料以及防水嵌缝密封材料,“七五”期间重点开发防水、防火和保温隔热材料新品种,全面开展应用技术的研发工作,建立与制定产品系列、标准与应用规程,后十年普遍达到国际7、80年代水平”。所以,研究和开发新型防水材料及施工技术,提高建筑工程的防水质量,已成为中国建筑防水界一项十分繁重、光荣的任务。

1.4 新型建筑防水材料的开发和应用

近几年来,在北京、上海、湖南、河北、四川等地的教学、科研、生产、施工单位,积极研究、开发和应用了一批新型建筑防水材料及其相应的应用技术,取得了明显的技术经济效果。这些材料档次、价格虽然不一,但一般均具有耐候性好、抗拉强度高、延伸率大、使用温度范围广、可以冷施工、减少环境污染等特点,受到了设计、施工和使用单位

的普遍欢迎。

在防水卷材方面,首先是对传统的沥青基油毡进行了改革,采用了以橡胶和塑料改性沥青的玻璃纤维或聚酯纤维无纺布柔性油毡,从而克服了传统纯沥青基油毡热滴冷脆的缺点,提高了材料的强度、延伸率和耐老化性能,使防水质量得到提高;另外是研制、开发了一系列高分子防水卷材,现已有橡胶、塑料和橡塑共混三大系类,这类防水卷材与传统的二毡三油做法相比,都具有单层结构防水、冷施工、使用寿命长等特点。

橡胶系防水卷材的主要品种为三元乙丙橡胶卷材,目前国内属于高档防水材料,现已形成一定的生产规模,我国生产的三元乙丙橡胶卷材,先后在北京、内蒙、黑龙江、新疆、福建、广东等地共数百个工程项目中和巴基斯坦等援外工程中得到推广应用。

三元乙丙橡胶卷材的防水性能虽好,但工程造价较贵。

塑料系防水卷材的主要品种有聚氯乙烯防水卷材等,一般工程造价均比三元乙丙橡胶卷材为低。

橡塑共混系防水卷材目前的产品较多,如氯化聚乙烯——橡胶共混防水卷材、铝箔橡塑防水卷材等,属中档防水卷材。这类防水卷材兼有橡胶和塑料的特性,可与多种胶粘剂配套进行冷施工,且工程造价较高档防水卷材便宜,应用较广。

防水涂料是近几年适应新建工程和原有建筑堵漏的需要而发展起来的一类新型防水材料,它们除具有防水卷材的基本特性外,还具有施工简便、易于维修等特点,特别适用于构造复杂部位的基层涂布。目前防水涂料已研制开发了改性沥青、橡胶和塑料三大类共十余种产品,其中可分为溶剂型和水乳型。

目前国内发展较快的为再生橡胶沥青涂料,属于低档防水材料;另外则是水乳型氯丁橡胶沥青防水涂料(简称氯丁胶乳沥青)。这些防水涂料,已在全国各地一些工业与民用建筑中得到推广应用。

属于高档防水涂料的产品,有聚氨酯涂膜防水材料,目前已先后在北京等地区数百项工程中使用,防水效果良好,但工程造价较高。

在嵌缝密封材料方面,继我国早期采用的马牌油膏以来,从60年代中期开始,先后研制了改性沥青嵌缝油膏、聚氯乙烯嵌缝膏,全国已有不少厂家生产,年产量均超过1万吨,并在全国各地得到推广应用。

近几年,在北京、上海、河南、辽宁等地先后研制并生产应用了性能优异的以高分子材料为原料的弹性密封膏,如单组分或双组分聚氨酯;聚硫橡胶及水乳型丙烯酸酯密封膏等,这对提高各种建筑构件接缝和复杂节点的密封防水质量,起到了重要的作用。

在结构自防水和刚性防水技术方面,继50年代采用的刚性多层防水层作法以来,目前已形成比较完整的防水技术,并发展了防水砂浆防水层、预应力细石混凝土防水层等,从而提高了刚性防水层的抗裂性能。

随着我国城乡建设事业的不断发展,科学技术的不断进步,传统的防水作法垄断建筑工程防水的局面将会逐步突破,新型的防水材料和施工技术将会得到进一步发展,可以预计,我国的建筑防水技术,在材料性能和价格方面形成完整的高、中、低档相互配套的材料、工艺体系,将会很快到来。

2.防水卷材及施工

2.1 防水卷材

防水卷材是建筑工程防水材料的重要品种之一,但是,建国初期,旧中国遗留下的只有几个私营小油毡厂,分散在上海、天津、沈阳等处,只能生产煤焦油沥青油毡。1950年,全国油毡产量仅21万卷(每卷 20m^2),远不能满足国内建设的需要,很多新建工程的防水材料主要靠进口。

新中国成立以来,建筑防水卷材工业,在国家的关怀和支持下,以及在生产、科研、设计、应用单位的共同努力下,得到了迅速的发展。到目前为止,全国的油毡厂已发展到287家,遍及全国28个省、市、自治区,1986年的油毡产量达到3598万卷,比解放初期增长了170多倍。

我国防水卷材虽有较大发展,但采用纸胎石油沥青油毡作防水层做法仍约占85%以上。由于纸胎石油沥青油毡的低温柔性不好,延伸率较低,拉伸强度及耐久性都比较差,加上石油沥青质量不稳定,应用的范围有一定的局限性,不能适应不同建筑部位的多种需要。为此,我国从70年代开始,先后研制成功了一批高聚物改性沥青系和各种合成高分子新型防水卷材。到目前为止,我国各种改性沥青油毡和各种高分子防水卷材已有30多个品种,生产厂家近百个,年产量1000万 m^2 左右,有力地促进了新型建筑防水材料的开发和应用。

目前防水卷材主要包括沥青系防水卷材,高聚物改性沥青系防水卷材,合成高分子防水卷材三大系列,共有数十个品种规格,其主要分类见图2-1。

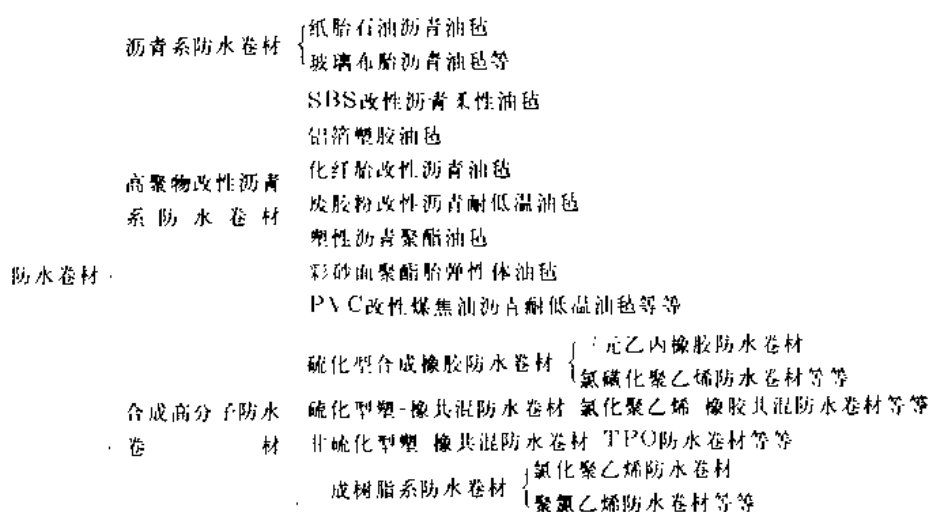


图 2-1 防水卷材分类

2.1.1 石油沥青防水卷材

2.1.1.1 纸胎石油沥青油毡

纸胎石油沥青油毡（以下简称油毡）系用低软化点的石油沥青浸渍厚纸，然后用高软化点的石油沥青涂盖油纸两面，再涂撒隔离材料制成的一种纸胎防水材料。

1.材料规格

- （1）油毡的幅宽分为915mm和1000mm两种规格。
- （2）油毡分为200号、350号和500号三种标号。

2.技术性能与要求

- （1）每卷油毡的总面积为 $20\pm0.3\text{m}^2$ ，重量应符合表2-1的规定。

不同标号纸胎石油沥青油毡重量表 表 2-1

标 号	200号		350号		500号	
品 种	粉 毡	片 毡	粉 毡	片 毡	粉 毡	片 毡
重量(kg)不小于	17.5	20.5	28.5	31.5	39.5	42.5

- （2）油毡的外观质量应符合下列要求：

- 1）成卷的油毡宜卷紧、卷齐，卷筒两端直径差不得超过0.5cm，端面里进外出不得超过1cm。
- 2）成卷的油毡在气温 $10\sim15^{\circ}\text{C}$ 时，应易于展开，粘结破坏毡面的最大长度不得大于1cm，距卷芯1m以外的裂纹长度不得大于1cm；
- 3）纸胎必须浸透，不应有浅色夹层和未被浸透的斑点。涂盖材料宜均匀致密地涂盖油纸的两面，不应有油纸外露和冷油造成的涂油不均现象；
- 4）毡面应无孔洞、咯（楞）伤；疙瘩的最大长度不得大于2cm以及浆糊状粉浆或水渍；距卷芯1m以外的折纹、折绉长度不得大于10cm，但允许有2cm以下的边缘裂口或长5cm、深2cm以下的缺边共1处；

不同标号纸胎石油沥青油毡合格品标准 表 2-2

项 目	200号		350号		500号	
	粉	毡 片	毡 粉	毡 片	毡 粉	毡 片
单位面积浸涂材料总重量(g·m ²)不少丁	600		1000		1400	
不透水性压力(Pa)不少丁	1.99×10 ⁴		9.8×10 ⁴		1.47×10 ⁵	
保持时间(min)不少丁	15		30		30	
吸水性(%)不大于	1.0	3.0	1.0	3.0	1.5	3.0
耐 热 度	在85±2℃温度受热2h,涂盖层应无滑动和集中性气泡					
拉力(N)在25±2℃时,纵向不少丁	215		343		411	
柔度在18±2℃时	绕φ20mm圆棒,无裂纹				绕φ25mm圆棒无裂纹	

5) 每卷油毡中允许有接头1处,但其中较短段的长度不应少于2.5m,并加长15cm准备作搭接用,接头处应剪切整齐。

(3) 各种等级油毡的技术性能见表2-2、表2-3和表2-4。

不同标号纸胎石油沥青油毡一等品标准 表 2 3

项	11	200号		350号		500号	
		粉	毡·片	毡·粉	毡·片	毡·粉	毡·片
单位面积浸涂材料总重量(g/m ²)不少于		700		1025		1150	
不透水性压力(Pa)不小于		4.90×10 ⁴		9.80×10 ⁴		1.47×10 ⁵	
保持时间(min)不少于		30		45		45	
吸水性(%)不大于		1.0	3.0	1.0	3.0	1.5	3.0
耐 热 度		在90±2°C温度下受热2h,涂盖层无滑动和集中性气泡					
拉力(N)在25±2°C时纵向不小于		294		392		490	
柔度在11±2°C时		绕φ20mm圆棒无裂纹				绕φ25mm圆棒无裂纹	

不同标号纸胎石油沥青油毡优等品标准 表 2 4

项	目	200号			350号			500号		
		粉	毡	片	毡	粉	毡	片	毡	粉
单位面积浸涂材料总重量(g/m ²)不少于		800			1110			1500		
不透水性压力(Pa)不小于		1.90×10 ⁵			9.80×10 ⁵			1.47×10 ⁵		
保持时间(min)不少于		30			45			45		
吸水性(%)不大于		1.0		3.0	1.0		3.0	1.5		3.0
耐 热 度		在95±2℃温度下受热2h, 涂盖层应无滑动和集中性气泡								
拉力(N)在25±2℃时纵向不小于		343			441			539		
柔度在14±2℃时		绕φ20mm圆棒无裂纹						绕φ25mm圆棒无裂纹		

3.适用范围

(1) 200号油毡适用于简易防水、临时性建筑防水、建筑防潮及包装等。

(2) 350号和500号粉面油毡适用于多叠层防水层的各层;片状面油毡适用于单层防水。

4.油毡贮存注意事项

(1) 油毡应在规定的温度下(粉面油毡不高于15℃,片状面油毡不高于50℃)立放保管,其高度不得超过两层,应避免雨淋、日晒、受潮,并注意通风。

(2) 应按品种、标号分别堆放。

5.主要生产厂(表2-5)

2.1.1.2 玻璃布胎沥青油毡

玻璃布胎沥青油毡(以下简称玻璃布油毡)系用石油沥青涂盖材料浸涂玻璃纤维织布的两面,再涂撒隔离材料所制成的一种以无机纤维为胎体的沥青防水卷材。

纸胎石油沥青油毡主要生产厂家

表 2-5

厂 名	地 址	电 话	电 挂	备 注
北京一奥克兰建筑材料有限公司	北京市大红门外久敬庄	799831	2662	参考价格18~28元/卷
天津市油毡厂	天津市河西区解放南路	281782	1917	
上海市建筑防水材料厂	上海市徐汇区宜山路407号	383621	0539	
武汉市油毡厂	湖北武汉市汉口汉黄路6号	501345	4639	
杭州市油毡厂	浙江杭州市莫干山路河洋桥	81496	余杭9800	
沈阳市建筑防水材料厂	辽宁沈阳市于洪区羊吉街	512521	5315	
齐齐哈尔市油毡厂	黑龙江省齐齐哈尔市南浦路	27187	3151	
茂名石油公司油毡厂	广东省茂名市	2705		
新疆油毡厂	新疆昌吉州王家渠	3544	3030	
自贡油毡厂	四川省自贡市井区	331238	3030	

1. 特点

玻璃布油毡的拉伸强度高干500号纸胎石油沥青油毡，柔韧性较好，耐腐蚀性较强，耐久性也比纸胎石油沥青油毡提高一倍以上。

2. 技术性能与要求

每卷玻璃布油毡的总面积为 $20 \pm 0.3 \text{ m}^2$ ，重量为14kg，其技术性能见表2-6。

玻璃布胎沥青油毡技术性能

表 2-6

项 目 名 称	性 能 指 标
单位面积浸涂材料总重量(kg/m^2)不少于	500
玻璃纤维布重量(g/m^2)不少于	103
抗剥离性(剥离面积)不大于	2/3
不透水性 压力(Pa)不小于	2.94×10^5
保持时间(min)不少于	15
吸水性(%)不大于	0.1
耐 热 度	在 $85 \pm 2^\circ\text{C}$ 温度下受热2h，涂盖层无滑动和集中性气泡
拉力(N)在 $18 \pm 2^\circ\text{C}$ 时，纵向不小于	529
柔度 在 0°C 时	绕 $\phi 20 \text{ mm}$ 圆棒无裂纹

3. 适用范围

玻璃布油毡适用于地下工程防水、防腐层，屋面防水层以及金属管道（热管道除外）防腐保护层。

4. 主要生产厂家（表2-7）

玻璃布胎沥青油毡主要生产厂家

表 2-7

厂 名	地 址	电 话	电 挂	备 注
北京一奥克兰建筑防水材料有限公司	北京市大红门外久敬庄	799831	2662	参考价格： 26~36元/卷
天津市油毡厂	天津市河西区解放南路	281782	1917	
武汉市油毡厂	湖北省武汉市汉口汉黄路6号	501345	4639	
齐齐哈尔市油毡厂	黑龙江省齐齐哈尔市南浦路	27187	3151	

2.1.2 高聚物改性沥青油毡

2.1.2.1 SBS改性沥青柔性油毡

SBS改性沥青柔性油毡是以聚酯纤维无纺布为胎体，以SBS橡胶改性石油沥青为浸渍涂盖层，以塑料薄膜为防粘隔离层，经过选材、配料、共熔、浸渍、复合成型、卷曲、检验、分卷、包装等工序加工制成的一种柔性防水卷材。由北京市建筑工程研究所，保定市京保防水材料厂（原保定西郊油毡厂）研制成功。曾获北京市科技进步奖。

1.特点

SBS改性沥青柔性油毡，耐高低温性能有较明显的提高，同时还提高了卷材的弹性和耐疲劳性，将传统的沥青油毡热施工改为冷施工。目前，在国内属于中低档防水卷材。

2.材料规格及要求

（1）SBS改性沥青柔性油毡的类型，规格及重量应符合表2-8的规定。

SBS改性沥青柔性油毡的规格要求 表 2-8

类 型	厚度(mm)		宽度(mm)		长度(m)		每卷重量(kg)	
	基本尺寸	允许误差(%)	基本尺寸	允许误差(%)	基本尺寸	允许误差(%)	基本重量	允许误差(%)
I型	1.0	+10	1000	±2	20	不得小于基本尺寸	20	±2
II型	2.0	±10	1000	±2	10	不得小于基本尺寸	25	±2
III型	3.0	±10	1000	±2	10	不得小于基本尺寸	40	±2

注：I型表面带薄膜；II、III型表面带砂粒。

（2）SBS改性沥青柔性油毡的外观应符合表2-9规定的要求。

SBS改性沥青柔性油毡的外观要求 表 2-9

缺 陷 种 类	判 断 标 准
断裂、切断、皱折、孔洞、剥离	不允许有
边缘不整齐、砂粒不均匀，异常凹凸	不得有明显差异

SBS改性沥青柔性油毡的技术性能 表 2-10

项 目	单 位	企 业 标 准	实 测 数 据		
			I型	II型	III型
抗拉断裂强度	MPa	2.94	3.09	3.57	4.11
直角断裂强度	kN/m	9.8	17.0	21.7	29.5
断裂伸长率	%	≥30	46.0	51.6	41.0
耐 热 度	80℃, 15°角, 受热5h	不 流 滴	涂盖层不流淌，无集中性气泡 绕φ20mm圆棒无裂纹		
低温柔度	-20℃	无 裂 纹			
不透水性	9.8×10 ⁴ Pa, 30min	不 透 水	不 透 水		
紫外光老化	1000W, 50±2℃	200h不龟裂	合 格		

注：I、II、III型同表2-8。

(3) SBS改性沥青柔性油毡冷作业的配套材料有:

氯丁橡胶改性沥青胶粘剂由氯丁橡胶加入沥青和助剂以及溶剂等配制而成, 外观为黑色液体, 主要用于油毡与基层、油毡与油毡接缝的粘结。

3. 技术性能

(1) SBS改性沥青柔性油毡的技术性能见表2-10。

(2) SBS改性沥青柔性油毡与纸胎油毡、玻璃布油毡性能对比, 见表2-11。

SBS改性沥青柔性油毡与纸胎、玻璃布油毡性能比较表 表 2-11

项 目	纸 胎 油 毡	玻 璃 布 油 毡	SBS改性柔性油毡
抗拉断裂强度(MPa)	6.86	13.72	4.41
直角撕裂强度(kN/m)	17.61	19.40	21.70
断裂伸长率(%)	1.6	6.5	41
低温柔度(°C)	18	0	-20

注: 试验条件为室温25°C, 试验机速度200mm/s。

4. 适用范围

适用于建筑工程的屋面和地下室等部位的防水施工。

5. 主要生产厂家 (表2-12)

SBS改性沥青柔性油毡主要生产厂家 表 2-12

厂 名	地 址	电 话	电 挂	备 注
北京延庆橡胶厂	北京市延庆县城西	3156	3386	参 考 价 格: 5~10 元/m ² (厚度1.0~ 3.0mm)
保定市西郊油毡厂	河北省保定市			
保定市京保油毡厂	河北省保定市			
永清防水材料厂	河北省永清县			
固安联合防水材料厂	河北省固安县			
大兴礼贤工业公司	北京市大兴县			
沈阳市东陵区防水材料厂	辽宁省沈阳市东陵区			

2.1.2.2 铝箔塑胶油毡

铝箔塑胶油毡(BW-V)是以聚酯纤维无纺布为胎体, 以高分子聚合物改性沥青类材料为浸渍涂盖层, 以塑料薄膜为底面防粘隔离层, 以银白色软质铝箔为表面反光保护层, 经过选料、共熔改性、浸渍、复合、冷却、检验、分卷、包装等工序加工制成的新型防水卷材。

铝箔塑胶油毡于1987年由北京市建筑工程研究所、保定第二橡胶厂研制成功, 并在北京通过市级鉴定, 现已建成年产50万m²的生产线。

1. 特点

(1) 对阳光的反射率高, 能抗老化、延长油毡的使用寿命和降低房屋顶层的室内温度。

由于铝箔塑胶油毡的表面加工复合了一层软质银白色的铝箔, 它对太阳光的反射率可