

高分子防水材料施工

[日]全国防水工程业团体联合会

朱航征 秦旷镐 徐小洪 译

中国建筑工业出版社

高分子防水材料施工

[日]全国防水工程业团体联合会

朱航征 秦旷镐 徐小洪 译

中国建筑工业出版社

本书重点介绍了涂膜防水施工方法、高分子卷材防水施工方法、密封防水施工方法和预制装配式建筑的防水施工方法，并适当介绍了其他防水施工方法、不同防水层的接合和防水层的保护等内容。每种施工方法均介绍了各种施工材料的性能、配比、适用范围和使用方法，基层的检查与修整，施工前的准备、施工机具和具体的施工方法，还阐述了工程管理、材料保管及使用中的注意事项、劳动安全卫生等有关内容。全书取材新颖，内容系统，实用性强。

本书可供建筑防水施工的有关人员参考。

防水施工法

——高等训练课程——

全国防水工事业团体联合会 编

1976年

* * *

高分子防水材料施工

朱航征 秦旷镐 徐小洪 译

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：12¼ 插页：1 字数：272千字

1985年2月第一版 1985年2月第一次印刷

印数：1—8,600册 定价：1.80元

统一书号：15040·4720

目 录

第一章 总论	1
第1节 建筑防水施工的变迁	1
1.1 防水施工方法的诞生	1
1.2 第二次世界大战后的发展	2
第2节 建筑防水的有关事项	4
2.1 必须作防水处理的水种类与作用	4
2.2 防水基层的种类及其影响	5
第二章 涂膜防水施工方法	8
第1节 涂膜防水材料的种类	9
1.1 氨基甲酸酯橡胶系涂膜防水材料	11
1.2 丙烯酸树脂系涂膜防水材料	13
1.3 丙烯酸橡胶系涂膜防水材料	13
1.4 氯丁橡胶系涂膜防水材料	14
1.5 橡胶沥青系涂膜防水材料	14
1.6 其他类型的涂膜防水材料	15
第2节 氨基甲酸酯系涂膜防水材料的性质、固化后 的性能及用途	16
2.1 氨基甲酸酯系涂膜防水材料的性质	17
2.2 氨基甲酸酯系涂膜防水材料固化后的性能	19
2.3 氨基甲酸酯系涂膜防水材料的用途及用法	20
2.4 氨基甲酸酯系防水辅助材料的种类、性质及其用途	25
第3节 丙烯酸树脂系涂膜防水材料的性质、固化后 的性能及用途	32
3.1 丙烯酸树脂系涂膜防水材料的性质	32

3.2	丙烯酸树脂系涂膜防水材料固化后的性能	32
3.3	丙烯酸树脂系涂膜防水材料的用途	33
第4节	丙烯酸橡胶系涂膜防水材料的性质、固化后 的性能及用途	33
4.1	丙烯酸橡胶系涂膜防水材料的性质	33
4.2	丙烯酸橡胶系涂膜防水材料固化后的性能	34
4.3	丙烯酸橡胶系涂膜防水材料的用途	34
第5节	氯丁橡胶系涂膜防水材料的性质、固化后的 性能和用途	34
5.1	氯丁橡胶系涂膜防水材料的性质	34
5.2	氯丁橡胶系涂膜防水材料固化后的性能	35
5.3	氯丁橡胶系涂膜防水材料的用途	35
第6节	橡胶沥青系涂膜防水材料的性质、固化后的 性能和用途	35
6.1	橡胶沥青系涂膜防水材料的性质	35
6.2	橡胶沥青系涂膜防水材料固化后的性能	36
6.3	橡胶沥青系涂膜防水材料的用途	36
第7节	施工准备	36
7.1	工程进度表的编制	37
7.2	基层的检查	37
7.3	施工人员的安排	38
7.4	材料的安排、进场及保管	38
7.5	材料保管地点的选择	39
7.6	卷扬机及其他设施的检查	39
第8节	涂膜防水施工机械及工具	40
8.1	基层涂料施工工具	40
8.2	防水层涂布作业用的工具	42
8.3	搅拌容器及搅拌机	44
8.4	大型喷涂机械	47
8.5	其他辅助机械及器具	48

第9节	施工时的天气	52
9.1	施工时的天气	52
9.2	施工时的温度	53
9.3	强风及高温、高湿	53
第10节	基层的检查及处理	54
10.1	干燥程度	55
10.2	坡度(泛水)设置	55
10.3	平整程度	56
10.4	表面硬度	56
10.5	阴角及阳角	57
10.6	屋面排水管周围及落水斗	58
10.7	立管周围	59
10.8	不同种类基层的衔接	59
10.9	施工缝	59
10.10	龟裂	60
10.11	加气混凝土板及混凝土预制板的接合部位	60
10.12	高差与错位	61
10.13	空鼓及清扫	61
第11节	氨基甲酸酯系涂膜防水的施工方法	62
11.1	基层修整	63
11.2	配合及搅拌	64
11.3	涂抹顺序	66
11.4	基层涂料的涂抹	68
11.5	涂抹作业	69
11.6	增强材料铺贴方法	73
11.7	涂膜的重叠与接茬	73
11.8	涂膜的末端(收头)处理	73
11.9	增强增补涂抹	79
11.10	防水层的修整	90
11.11	防水层的保护	91

11.12	养护	98
第12节	丙烯酸树脂系涂膜防水的施工方法	100
第13节	丙烯酸橡胶系涂膜防水的施工方法	101
第14节	氯丁橡胶系涂膜防水的施工方法	103
第15节	橡胶沥青系涂膜防水的施工方法	105
第16节	与不同类防水材料的接合	106
第17节	材料保管与使用	108
17.1	材料贮存上的注意事项	108
17.2	材料使用上的注意事项	109
17.3	消防法及其他有关法规上的注意事项	109
第18节	劳动安全卫生	110
18.1	氨基甲酸酯系防水材料的毒性	110
18.2	各种材料在使用上的注意事项	111
第三章	卷材防水施工方法	112
第1节	概述	112
1.1	卷材防水施工方法的特点	112
1.2	卷材防水施工方法的应用	112
1.3	卷材防水行业的变迁与有关标准	113
第2节	材料	113
2.1	卷材	113
2.2	粘结剂	125
2.3	辅助材料	131
第3节	施工方法	132
3.1	施工方法的种类	132
3.2	卷材的铺设方法	133
第4节	施工	133
4.1	施工准备	133
4.2	现场施工	139
第5节	维修与管理	159
第四章	密封防水施工方法	160

第1节	概述	160
1.1	密封材料的定义	160
1.2	密封材料的特点	160
1.3	密封材料的历史	161
1.4	密封材料的现状	162
第2节	材料	166
2.1	密封材料的分类	166
2.2	密封材料的接缝设计	175
2.3	日本工业标准《建筑密封材料不同用途要求的性能	183
第3节	施工方法	213
3.1	对施工的思想准备	213
3.2	施工顺序	214
3.3	施工用的机具	215
3.4	被粘结体	216
3.5	辅助材料	218
第4节	施工	222
4.1	施工前的检查	222
4.2	接缝的清理	227
4.3	密封衬垫材料的设置	234
4.4	遮挡胶条的粘贴	236
4.5	基层涂料的涂刷	237
4.6	密封材料的混合	238
4.7	挤出式嵌缝枪的装填	240
4.8	施工	241
4.9	施工后的清理与材料的保管	245
4.10	密封材料与后涂饰	246
第5节	工程管理	248
5.1	工程管理	248
5.2	施工管理	249

第6节	安全卫生	251
6.1	安全卫生	251
6.2	劳动安全卫生法的概要	254
第五章	预制装配式建筑的防水施工	257
第1节	概要	257
1.1	日本发展预制装配式建筑的历史	257
1.2	行业发展情况	260
第2节	混凝土预制装配建筑防水施工方法使用的特殊材料	261
2.1	橡胶沥青液态密封材料	262
2.2	橡胶沥青带状密封材料	266
2.3	丁基橡胶系带状密封材料	272
2.4	其他带状密封材料	272
2.5	橡胶沥青玻璃毡	273
第3节	用于预制混凝土施工方法的一般防水材料	275
3.1	密封材料	276
3.2	丙烯酸乳液涂膜防水材料	276
3.3	氨基甲酸酯涂膜防水材料	279
第4节	混凝土预制板、混凝土与加气混凝土板	280
4.1	混凝土预制板	280
4.2	混凝土	285
4.3	加气混凝土板	290
第5节	预制混凝土装配建筑的防水工程作业计划与工程管理	291
5.1	作业计划与工程管理	291
5.2	材料进场	294
第6节	施工机械、工器具的使用与修理	295
6.1	种类、用途和使用方法	295
6.2	使用与操作	295
6.3	有关管理和防止灾害	301

第7节	基层检查与处理方法	302
7.1	橡胶沥青带状密封材料基层的检查和处理	302
7.2	丁基系带状密封材料的基层检查与处理	305
7.3	橡胶沥青液态密封材料施工的基层检查与处理	306
7.4	密封材料施工前的基层检查与处理	319
7.5	丙烯酸乳液涂膜防水材料施工前的基层检查与处理	319
7.6	浴室沥青防水施工前的基层检查与处理	320
第8节	各种基层涂料的涂布方法	320
8.1	不同部位的涂布范围	320
8.2	不同材料的使用量与涂布方法	322
第9节	沥青防水作业	324
9.1	橡胶沥青液态密封材料的融化加工	324
9.2	防水工程使用的沥青的融化	324
9.3	融化沥青类材料的搬运	325
9.4	沥青类材料的涂刷	325
9.5	橡胶沥青玻璃毡的粘贴	325
9.6	屋面材料粘贴方法	332
第10节	涂膜防水作业	332
10.1	丙烯酸乳液涂膜防水作业	332
10.2	氨基甲酸酯涂膜防水	333
第11节	卷材防水作业	333
第12节	密封防水作业	334
12.1	橡胶沥青带状密封材料的施工	334
12.2	密封衬垫材料的施工	338
12.3	各种密封材料的施工	338
第13节	不同防水层(带)的接合法	338
第14节	防水层(带)的修整	339
14.1	带状密封材料的修整	340
14.2	橡胶沥青液态密封材料的修整	341

14.3	双组分密封材料的修整	342
14.4	沥青防水材料的修整	343
14.5	丙烯酸乳液涂膜防水材料的修整	343
14.6	混凝土预制板的龟裂、缺陷修补	344
第15节	作业中、作业后的维护	346
15.1	作业前的维护	346
15.2	作业中的养护	347
15.3	作业后的维护	347
第六章	其他的防水施工方法	348
第1节	灌浆施工	348
1.1	地基灌浆法	348
1.2	结构灌浆法	350
第2节	喷涂饰面材料	350
2.1	无机系喷涂材料	351
2.2	有机系喷涂材料	352
2.3	多层花纹喷涂材料 (JISA6910)	353
第七章	不同防水层的接合	354
第1节	不同防水层接合的必要性及其原则	354
1.1	利用盖顶进行防水层的接合	354
1.2	不同防水层相互粘结性的研究方法	355
第2节	不同防水层的粘合	356
2.1	砂浆防水层上的粘合	357
2.2	沥青防水层上的粘合	357
2.3	涂膜防水层上的粘合	358
2.4	卷材防水层上的粘合	359
2.5	防水层与密封材料的粘接性	360
第八章	防水层的保护	361
第1节	屋面利用与防水层加压	361
第2节	现场浇注防水层的加压层	363
2.1	伸缩缝的必要性	363

2.2 伸缩缝的要求与施工方法.....	363
2.3 成形接缝施工方法.....	366
第3节 砌块类防水层的加压.....	366
附录：聚合物砂浆防水.....	368
1. 聚合物砂浆防水的发展.....	368
2. 适用范围.....	368
3. 聚合物分散体.....	369
4. 材料.....	370
5. 掺合料.....	372
6. 基层.....	373
7. 聚合物砂浆的调制.....	374
8. 聚合物砂浆的施工方法.....	375
9. 聚合物砂浆的施工种类.....	377

第一章 总 论

第1节 建筑防水施工的变迁

1.1 防水施工方法的诞生

如何评价防水施工方法的起源是一个非常困难的问题。在古代巴比伦遗址，就见到采用天然沥青做的防水工程，即横贯幼发拉弟河开挖的隧道。此外，古罗马的河道，也不可能没有防水技术。由此可见，人们很早就在学习掌握治水的技术，但这都是非常古老的话题，其中还有不少是难以判明的。本节不是叙述自古以来的历史，而是要叙述日本现在正在使用的建筑防水材料和施工方法是怎样诞生和发展的。

(1) 沥青防水

在日本，所谓的沥青防水材料，是由融化沥青将卷材类材料结合成片的。在沥青卷材以前，用的是焦油毡，在石油沥青实际应用以后，沥青卷材类防水材料即随之出现。由于氧化沥青的发明（1894年），积层式沥青防水施工方法方有可能。最初向日本输入美制沥青卷材是在1900年初，那时称之为“方便瓦”的这种材料，主要作为简易屋面的修缮材料使用，数年以后又引进了防水施工法。当时正好是利用钢筋混凝土结构建造房屋的初期。随着钢筋混凝土建筑的普及，沥青防水也获得了广泛的应用。不久，到了1913年，卷材即实现了国产化。

(2) 砂浆防水

在日本，究竟在什么时候采用砂浆防水，不很清楚。也许不是在利用欧美技术建造隧道工程时期。日本最早的铁路隧道是1877年的石屋川隧道（长61米，挖掘式，大阪至神户之间）。波特兰水泥在1873年实行了国产化，各种建设和铁路工程一样，也许并非利用欧美技术。水泥防水剂，据认为是在1905年由英国输入的制品，而在1910年~1920年期间，防水剂实行国产化，则与有名的疑难工程丹那隧道工程（工期：1918年~1934年）和地下铁道工程（浅草至上野之间，于1927年通车）有关。

在建筑施工中究竟是什么时候采用砂浆防水，说不清楚，然而有效利用土木工程施工技术，在大正年间的事务所建筑工程的地下防水施工中即已采用，这是确实无误的。至于何时用于屋面防水，虽然并不明确，但在昭和初期就已使用，早有明文记载。在大正末年（~1926年），据认为，这时实际上已经形成了砂浆防水或水泥防水技术。

1.2 第二次世界大战后的发展

（1）新的涂膜防水的出现

第二次世界大战后，经过数年，日本的经济即已迅速发展。在这期间，合成高分子工业也获得了惊人的发展，提供了不少前所未有的新材料。五十年代，这些新材料在应用开发中，通过反复试验而被揭示出来。柔性氯乙烯树脂防水卷材，通过试验研究，不久即实用化。此外，还有醋酸乙烯树脂乳液作为涂膜防水的先驱而出现，但其致命的缺点是耐水性差，因而被丙烯酸树脂所代替。五十年代后期，由联邦德国引进聚异丁烯防水卷材，从六十年代初开始实现国产化之后，随即出现了合成橡胶防水卷材，首先出现的是丁基橡胶卷材，不久又通过乙烯—丙烯二元共聚物掺混加以改性，直

到现在。氯丁橡胶与氯磺化聚乙烯合成橡胶溶液涂膜防水的出现是在五十年代中期，临近五十年代末期则出现了双组分化学反应固化型氨基甲酸酯防水。在这不久之前，曾研究过双组分型环氧树脂作为涂膜防水，但其物理性能不够理想。此外，在这年代的前半期，曾进口过沥青溶剂型和乳液型涂膜防水材料，作为涂膜防水的原材料，沥青又被重视起来。不久，由联邦德国引进了掺橡胶浆的沥青乳液与分解剂同时进行喷涂的施工方法，而且也实现了同类橡胶沥青系乳液涂膜防水材料的国产化，涂膜防水施工方法出现了多样化，并一直发展到了今日。

（2）密封材料的出现和预制装配式施工方法的发展

五十年代初期，随着油性嵌缝材料的应用，嵌缝膏（Caulking）一词便引用了进来。这是一种嵌缝水密性材料，由于同油灰的机能相仿，所以实际情况可以追溯到战前。战后油性嵌缝膏的引进，除了用于门窗四周的防水外，对当时正在发展的建筑装配化向实施阶段推进，其作用是很大的。但是，原来的油性嵌缝材料主要是用于砌筑结构，用于装配化建筑必须是能够随基层变动的密封材料。多硫化物系密封材料开始引进的时间，不是很清楚，但在1961年竣工的建筑中，已大量用于玻璃挂板的安装。随后即出现了有机硅系、丁基橡胶系、聚胺酯系、丙烯酸树脂系、丁苯橡胶（SBR）系等不同原材料的密封材料。由于这些密封材料的发展，建筑物的预制装配化也获得了进一步发展。

（3）新型水泥防水剂

第二次世界大战后，在能够利用合成高分子乳液以前，用作防水剂的主要是氯化钙、硅酸钠（水玻璃）、金属碱、硅酸质微粉末等。使用这些材料的效果是为了加快水泥的快

速硬化，增加疏水性能、固定水泥中的游离碱等。自五十年代后半期，开始进行作水泥外加剂用的合成树脂和合成橡胶乳液的研究，在明确其有效性以后，获得了广泛的应用。这些外加剂都是水泥硬化体多种目的的改性剂，而改善防水性能的显著效果，则是今后发展所希望的。

(4) 新型沥青防水的发展

以往的卷材类材料都是用废纸破布再生的原纸为胎基，如果有更高性能要求则采用石棉或玻璃纤维的原纸及合成纤维胎基。特别是合成纤维无纺布胎基的可以适应错动大的防水基层，因而可以用作能够延伸的卷材，并作为沥青防水的核心材料。此外，还研究了各种隔离材料，分层摊铺用的沥青质量也大为改善。这样沥青防水便达到了完善的地步。为克服热作业所造成的障碍，正努力研究常温施工。作为目前常温施工的实际做法有：分层被覆卷材、加热融化沥青的“融敷铺层法”、采用粘合剂的“粘合铺层法”和采用带有粘结层的卷材进行铺贴的“粘附铺层法”。

第2节 建筑防水的有关事项

2.1 必须作防水处理的水种类与作用

(1) 雨水

空气中的水蒸汽凝结成水降落为“雨”，升华的为“雪”，化为水受冻后即为“雪珠”和“雹”，雨夹雪则称为“雨雪”，所有这些都统称为降水。对屋面和外墙必须防止降落水的浸入，降水往往和风有关，其作用更为复杂。防水设计必须以最大负荷条件的暴风雨作为依据，确保其防水性能，为此必须对强风时雨水的作用进行充分的研究。

雨水会从屋顶和外墙的缝隙或细孔浸入室内，而风压则助长了这种作用。原则上，由于重力作用，雨水是从上而下的，但是如果刮了强风，乘着气流，雨水就会向上灌注，水流也会上溯。同时，还要注意的是，乘着气流，轻飘的雪也会浸入屋顶塔楼深处。

(2) 地下水

为提高土地的利用率，带地下室的建筑越来越盛行，并且越来越深。从防水的角度考虑，地下水的特征是长时间持续较大的水压，必须采用水密性高的防水施工方法。由于防水工程施工比较困难和做好的防水层遭受损坏的因素较多，因此在施工时必须细心注意。

(3) 生活与工业用水

生活用水和不同工业部门的用水，具有各种各样的情况。例如，浴室、澡塘、厕所、厨房、各种贮水池、水族馆、游泳池等都是应该重视防水性能的部位。这些部位大致可分为长时间保持有水的水槽类，以及经常受水湿润的厕所、厨房等。不论是哪一种情况，都必须根据水的作用范围、数量以及变化情况考虑防水措施。特别要注意的是在地下挖掘水槽一类工程，由于蓄水量的增加或减少，就会影响到与地下水的平衡，为此必须考虑在防水层的内外两侧，交错承受水压的可能性。

2.2 防水基层的种类及其影响

建筑的防水部位，与其它部位一样，都必须承受使用 and 结构方面的荷载。在结构上不仅不应破坏，而且不应有较大的变形。如稍稍有一些位移、裂缝、空隙等这是允许的。因此防水基层的性质根据主体结构、楼板、墙体等不同情况而有所差异，研究这些基层上所产生的变动，对防水施工方法