

防水施工法

【日】社团法人 全国防水工事业协会 编

安雪晖 译
高延继 审校

中国建筑工业出版社

防水施工法

[日] 社团法人 全国防水工事业协会 编
安雪晖 译
高延继 审校

中国建筑工业出版社

著作权合同登记章 01-2013-5058号

图书在版编目 (CIP) 数据

防水施工法 / [日] 社团法人 全国防水工事业协会编; 安雪晖译. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 3

ISBN 978-7-112-16317-5

I. ①防… II. ①社… ②安… III. ①建筑防水—工程施工 IV. ①TU761.1

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第012980号

Waterproof Construction Method/Japan Roofing Contractors Association, ISBN 978-4-7863-1121-5

Copyright © 2011 Japan Roofing Contractors Association

All rights reserved.

Chinese Translation Copyright © 2014 China Architecture & Building Press

Building Waterproofing Technical Committee of China engineering construction standardization association is authorized to translate the Chinese language. Chinese Architecture & Building Press is authorized to publish and distribute exclusively the Chinese (Simplified Characters) language edition. This edition is authorized for sale throughout China. No part of the publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书中文简体字翻译版由日本社团法人 全国防水工事业协会授权中国工程建设标准化协会建筑防水专业委员会翻译, 中国建筑工业出版社独家出版并在中国销售。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

本书详细介绍了沥青类卷材防水、合成橡胶卷材防水、聚氯乙烯 (PVC) 卷材防水、热塑性弹性体卷材防水、乙烯醋酸乙烯共聚物 (EVA) 卷材防水、聚氨酯涂料防水、橡胶沥青涂料防水、FRP (玻璃纤维增强树脂) 防水、水泥基类防水、保护覆层、外墙防水等各种方法; 同时, 对材料、工具选用, 施工条件、防水层的防护及修复作了具体介绍; 此外, 对防水工程过程的环保、安全防护提出了要求。书中提供了大量的图表, 并且将各种施工方法的要点以备忘录的形式进行提示, 可直观地展示各种方法的实施过程。

本书可供防水工的培训及从事防水工作的施工、设计、管理等人员参考使用。

责任编辑: 岳建光 万 李

责任设计: 陈 旭

责任校对: 张 颖 关 健

防水施工法

[日] 社团法人 全国防水工事业协会 编

安雪晖 译

高延继 审校

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京京点图文设计有限公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 34 字数: 900 千字

2014年3月第一版 2014年3月第一次印刷

定价: 88.00元

ISBN 978-7-112-16317-5

(25064)

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)

翻译说明

《防水施工法》是由日本全国防水工事业协会（社团法人）编制的用于日本全国建筑防水工的培训教材；同时，也可作为从事工程防水施工、设计、管理工作的教材及参考资料。《防水施工法》是从1976年开始编制的，此次为第7版（2011年版）。

本书分为：总论、沥青类卷材防水、合成橡胶卷材防水、聚氯乙烯（PVC）卷材防水、热塑性弹性体卷材防水、乙烯醋酸乙烯共聚物（EVA）卷材防水、聚氨酯涂料防水、橡胶沥青涂料防水、FRP（玻璃纤维增强树脂）防水、水泥基类防水、保护覆层、外墙防水、建筑防水的变迁13章，此外，还包括标准摘录、相关法规摘录等3个附录。

本书比较全面系统地对相关工程防水技术进行了介绍，重点从施工的做法进行了解说，具有可操作性与指导意义。俗话说，“三分材料，七分施工”；施工的作用不言而喻。如何正确地指导和引导防水施工，保证防水工程的质量，应该是建筑防水工作的重点工作。为此，《防水施工法》将会有很好的借鉴作用。

由于国家管理体制体系及标准的差异，本书与国内有关防水的做法有一定的不同，应该结合具体的情况考虑。《防水施工法》是按防水的工种考虑的，有关编制内容不免重复，为遵从原书，仍按原书结构编辑。

此外，由于知识水平所限，对于错误之处，敬请读者不吝赐教。

最后，感谢日本全国防水工事业协会及会长高山宏先生的信任，授权中国工程建设标准化协会建筑防水专业委员会翻译、中国建筑工业出版社出版。

中国工程建设标准化协会
建筑防水专业委员会
2014年3月1日

原版书前言

本书作为从事防水工程施工人员提高技术和技能的教材，自1976年第一版出版以来至今已历经5次修订，在此35年间得到众多技术人员、技能操作人员的巨大支持和信任。值此修订版发行之际，在把各施工技术上的要点和问题点、注意点等作为“备忘录”补充的同时，还对下列项目进行了内容追述和充实。

- (1) 重新认识防水层分类及其工法、特征。
- (2) 对于各类防水的共通项目进行了调整。
- (3) 充实了各类防水的内容。
- (4) 充实了沥青类防水的内容。
- (5) 将聚烯烃类防水名称变更为热塑性弹性体防水。
- (6) 修改了聚氨酯橡胶类防水和橡胶沥青类防水的内容。
- (7) 橡胶沥青类防水中新追加了复合法工法。
- (8) 充实了FRP类防水的内容。
- (9) 充实了聚合物水泥类防水的内容。
- (10) 增补了对各防水层问题的处理及修复的内容。
- (11) 摘录增加了涉及防水工程的相关法规。

希望本书今后能作为国家资格1、2级防水技师接受考核用的参考书，或作为从事防水工程施工管理人员学习防水工法基础的教材，同时也希望本书能为其他专业相关人员提供帮助，为确保防水施工可靠性和防水工程行业发展作出贡献。

社团法人 全国防水工事业协会
会 长 高 山 宏
2011年5月

编写委员会

(按五十音图顺序・省略敬称)

< 技术委员长 > 苅 谷 純
< 技术主管 > 千 葉 清
< 技术主管 > 松 田 健 一
< 编写委员 >

沥青类卷材防水工作组

伊 勢 寿 文
今 村 昌 一
江 川 慎 吾
関 根 治 之
中 沢 裕 二
七 牟 禮 博 幸
野 尻 博 行
古 市 光 男

合成高分子卷材类防水工作组

高 野 信 之
中 野 五 郎
中 村 修 治
福 田 杉 夫
前 田 悟 郎
吉 岡 孝 治

涂膜类防水工作组

倉 升 哲 郎
小 林 茂
鈴 木 博
高 野 安 則
若 杉 幸 吉

水泥基类防水工作组

鹿 島 喜 八 郎
甲 木 豊 秀
加 藤 和 之
若 林 康 人

外墙防水工作组

川 上 一 三
谷 川 伸

目 录

第 1 章 总 论	1
1.1 防水工程	1
1.2 建筑防水和水	2
1.3 防水工程的重要部位	2
1.3.1 受降水等影响的部位	2
1.3.2 受地下水影响的部位	3
1.3.3 受生活用水等储蓄和排水影响的部位	3
1.3.4 受产业用水储蓄和排水影响的部位	3
1.4 防水层的类别、工法及特征	3
1.4.1 沥青类卷材防水层	4
1.4.2 合成高分子卷材防水层	6
1.4.3 涂膜类防水层	8
1.4.4 水泥基类防水层	10
1.5 防水部位和适合防水层	11
1.5.1 屋面	11
1.5.2 室内	12
1.5.3 水池类	14
1.5.4 地下	14
1.5.5 外墙	15
1.6 防水施工的基底	15
1.6.1 防水施工的基底条件和问题点	15
1.6.2 基底的形状	17
1.6.3 基层检修和处理	20
1.6.4 确保基层干燥	21
1.6.5 基层不良引起的主要缺陷	22
1.6.6 基层不良产生的机械固定工法的主要缺陷	22
第 2 章 沥青类卷材防水	23
2.1 热工法	23
2.1.1 标准示例	23
2.1.2 材料	24
2.1.3 施工器具工具类	28
2.1.4 施工条件	32

2.1.5	施工	33
2.1.6	防水层的防护	63
2.1.7	防水层的问题和修复	64
2.2	热熔工法	66
2.2.1	标准示例	66
2.2.2	材料	66
2.2.3	施工器具工具类	70
2.2.4	施工条件	73
2.2.5	施工	74
2.2.6	防水层的防护	109
2.2.7	防水层的问题和修复	110
2.3	常温工法	112
2.3.1	标准示例	112
2.3.2	材料	113
2.3.3	施工器具工具类	115
2.3.4	施工条件	118
2.3.5	施工	119
2.3.6	防水层的防护	146
2.3.7	防水层的问题和修复	147
第3章	合成橡胶卷材防水	150
3.1	粘结工法	150
3.1.1	标准示例	150
3.1.2	材料	151
3.1.3	施工器具工具类	153
3.1.4	施工条件	156
3.1.5	施工	156
3.1.6	防水层的防护	180
3.1.7	防水层的问题和修复	180
3.2	机械固定工法	183
3.2.1	标准示例	183
3.2.2	材料	184
3.2.3	施工器具工具类	186
3.2.4	施工条件	186
3.2.5	施工	187
3.2.6	防水层的防护	195
3.2.7	防水层的问题和修复	196

第 4 章 聚氯乙烯 (PVC) 卷材防水	199
4.1 粘结工法	199
4.1.1 标准示例	199
4.1.2 材料	199
4.1.3 施工器具工具类	202
4.1.4 施工条件	205
4.1.5 施工	206
4.1.6 防水层的防护	224
4.1.7 防水层的问题和修复	225
4.2 机械固定工法	227
4.2.1 标准示例	227
4.2.2 材料	228
4.2.3 施工器具工具类	231
4.2.4 施工条件	231
4.2.5 施工	232
4.2.6 防水层的防护	244
4.2.7 防水层的问题和修复	245
第 5 章 热塑性弹性体卷材防水	246
5.0.1 标准示例 (机械固定工法)	246
5.0.2 材料	246
5.0.3 施工器具工具类	249
5.0.4 施工条件	252
5.0.5 施工	253
5.0.6 防水层的防护	269
5.0.7 防水层的问题和修复	269
第 6 章 乙烯醋酸乙烯共聚物 (EVA) 卷材防水	271
6.0.1 标准示例	271
6.0.2 材料	271
6.0.3 施工器具工具类	274
6.0.4 施工条件	276
6.0.5 施工	277
6.0.6 防水层的防护	286
6.0.7 防水层的问题和修复	287

第 7 章 聚氨酯涂料防水	289
7.1 涂装工法.....	289
7.1.1 标准示例.....	289
7.1.2 材料.....	290
7.1.3 施工器具工具类.....	293
7.1.4 施工条件.....	296
7.1.5 施工.....	297
7.1.6 防水层的防护.....	310
7.1.7 防水层的问题和修复.....	310
7.2 喷涂工法(快速硬化聚氨酯喷涂工法).....	313
7.2.1 标准示例.....	313
7.2.2 材料.....	314
7.2.3 施工器具工具类.....	314
7.2.4 施工条件.....	315
7.2.5 施工.....	316
7.2.6 防水层的防护.....	320
7.2.7 防水层的问题和修复.....	320
第 8 章 橡胶沥青涂料防水	321
8.1 涂装工法.....	321
8.1.1 标准示例.....	321
8.1.2 材料.....	321
8.1.3 施工器具工具类.....	323
8.1.4 施工条件.....	326
8.1.5 施工.....	327
8.1.6 防水层的防护.....	337
8.1.7 防水层的问题和修复.....	337
8.2 喷涂工法.....	337
8.2.1 标准示例.....	337
8.2.2 材料.....	337
8.2.3 施工器具工具类.....	339
8.2.4 施工条件.....	340
8.2.5 施工.....	340
8.2.6 防水层的防护.....	343
8.2.7 防水层的问题和修复.....	344
8.3 复合法.....	344

8.3.1	标准示例	344
8.3.2	材料	345
8.3.3	施工器具工具类	346
8.3.4	施工条件	349
8.3.5	施工	350
8.3.6	防水层的防护	360
8.3.7	防水层的问题和修复	360
第 9 章	FRP (玻璃纤维增强树脂) 防水	361
9.0.1	标准示例	361
9.0.2	材料	362
9.0.3	施工器具工具类	367
9.0.4	施工条件	369
9.0.5	施工	371
9.0.6	防水层的防护	383
9.0.7	防水层的问题和修复	384
第 10 章	水泥基类防水	386
10.1	聚合物水泥类防水	386
10.1.1	标准示例	386
10.1.2	材料	386
10.1.3	施工器具工具类	388
10.1.4	施工条件	390
10.1.5	施工	392
10.1.6	防水层的防护	404
10.1.7	防水层的问题和修复	404
10.2	硅酸质类防水	406
10.2.1	标准示例	406
10.2.2	材料	407
10.2.3	施工器具工具类	408
10.2.4	施工条件	411
10.2.5	施工	413
10.2.6	防水层的防护	416
10.2.7	防水层的问题和修复	417
10.3	砂浆防水	418
10.3.1	标准示例	418
10.3.2	材料	418

10.3.3	施工器具工具类	421
10.3.4	施工条件	423
10.3.5	施工	425
10.3.6	防水层的防护	430
10.3.7	防水层的问题和修复	430
第 11 章	保护覆层	432
11.0.1	平面覆层	432
11.0.2	立面覆层	437
第 12 章	外墙防水	439
12.0.1	标准示例	439
12.0.2	材料	440
12.0.3	施工器具工具表	443
12.0.4	施工条件	446
12.0.5	施工	447
12.0.6	防水层的防护	455
12.0.7	防水层的问题和修复	456
12.0.8	外墙施工	457
第 13 章	建筑防水的变迁	458
13.1	防水的诞生	458
13.2	防水的发展	458
附录 1	关于防水工程用材料 JIS (日本工业标准) 摘录	461
附录 1.1	防水工程用材料	461
附录 1.2	隔热材料	484
附录 1.3	JIS A 9511 : 2006R 发泡塑料保温材解说	490
附录 2	JIS (日本工业标准) 制图通则 (1999) 摘录	493
附录 3	相关法规摘录	496
附录 3.1	劳动安全卫生法相关法令	496
附录 3.2	建筑基准法相关法令	513
附录 3.3	消防法相关法令	520

第 1 章 总 论

1.1 防水工程

在建筑物要求的众多功能中，防水工程是确保生活环境方面最重要的工程。

防水层的耐久性为防水工程的主要质量要求。

为达到性能和功能的要求，防水工程应选择适当的材料、正确的防水工法。为此重要的是“基础、平衡、完成”，除了权衡处理相关问题，还需筹划安排保护防水施工环境的施工时间；建筑工程是一项复杂的工程，要克服室外和自然环境中的不利因素。为了解决这些问题，确保防水工程的质量要求，以下事项为其重点。

(1) 要充分理解防水工程的性能和功能要求

- ① 防水工程所使用的应是规定的材料；
- ② 防水层要具备规定的形状和大小，保持所规定的完成状态；
- ③ 防水层包括结合部无漏水现象。

备忘录

目前正在施工的防水层和这种工法中，②“保持所规定的完成状态”的要求质量中存在着以下的问题。

- 外露防水层出现起鼓。
- 确保涂膜防水层的厚度。
- 外露完成的防水层中出现水洼。

(2) 掌握防水层的施工条件和现场状况，确认问题要点

- ① 材料和工法要求的施工条件与现场的状况和环境；
- ② 施工部位的基础性质和问题要点；
- ③ 施工部位的构造和问题要点；
- ④ 施工部位的平衡和问题要点；
- ⑤ 材料和工法要求相抵触时的相关法律法规类；
- ⑥ 防水施工操作人员的技术水平。

(3) 假设问题，探讨相应的策略

(4) 尽快确立能够报告、联络、商量的管理体制

备忘录

(问题)

因为时常保持着问题意识，假设存在问题，可尽早发现问题。缺乏问题意识观念的人就会成为耽误事情，常常反思的人。

(问题)

问题是目标、目的与现状存在差距，当目标和目的不明确的话就发现不了问题。

1.2 建筑防水和水

水会以积水、流水、飞溅、结冰等形式对建筑物的各个部位带来不利的影

响。防水工程是在不利的影

响中保护建筑物，或者确保人们生活需要为目的的重要工程。表 1-2-1 表示了水的种类和主要的状态对建筑物各个部位的影响。

对建筑物产生影响水的种类和主要状态

表 1-2-1

建筑物的部位	水的种类	水的状态	备注
屋面，屋檐，阳台，走廊，公共通道，外墙，运动场看台	降雨（雨，雪，冰，冰雹，雨夹雪等）	流水，水滴，飞沫，滞留水，固体	根据风速，风向，降雨量等的不同，降雨带来的影响也是多种多样。 另外，由于气温的影响，降雨会液化、汽化、固体化
地下层外部	地下水，结露	有压力的滞留水，水滴	不同水位，包含的成分
室内各个地方以及水池类	生活用水，生产用水，结露	流水，飞沫，没有压力的滞留水，水滴	水量，水的用途，废液，包含的成分

备忘录

（突破常识的水的运动）

- ① 一般常识是雨、雪从上而降，但是也会伴着风横向或者下方吹来（刮起）。
- ② 正常情况下水是从高处向低处流，但有时会伴着风从低处向高处倒流。
- ③ 一般在外墙上不会积水，但是伴随着风在外墙上也会产生积水现象。

1.3 防水工程的重要部位

1.3.1 受降水等影响的部位

建筑物直接受到降水（雨、雪、冰、雪球、雨夹雪）影响的部位是屋面、屋檐、阳台、走廊、公共通道、外墙。

降水会根据风速、风向、降水量和气温等的气候状况，以流动、跳跃、滞留、结冰等方式对这些部位带来不利影响。

备忘录

为了避免受到降雨的不利影响，在防水工程中，要对这些部位研究权衡。另外，由于这些部位在室外，防水施工时，应充分分析现场的环境、状况及气候、气象条件和防水材料、工法要求的施工条件。特别是在严寒地带的冬季施工时，要充分考虑气温和基础温度，筹划好施工计划。

1.3.2 受地下水影响的部位

直接受地下水影响的建筑部位除了地下室的外墙和底部，还有被叫做上地板的地下层顶的板面。

地下水在不同地区以含有不同成分、有压力的滞留水形式，对地下层这些部位带来不利的影响。

备忘录

这些部位的防水工程，一定要事先确认地下水位或者所含成分。

由于建筑物的地下构造不同，防水工程所呈现的形态也不同，因此，要周密地研讨从设计阶段到施工的安全性。

处理有时会为时已晚。

1.3.3 受生活用水等储蓄和排水影响的部位

所谓的生活用水就是人们日常生活中所必需的饮用水、纯净水等以水蓄积，流动的形式存在，被人们使用。使用生活用水的通常部位是浴室、淋浴室、厨房、厕所等。

应防止生活用水从这些通常的部位流向其他部位。

备忘录

这些地方的防水工程要考虑到各个地方水的使用（向墙面水的挂法）之后，研究解决方案。

另外，最近，又产生抗震缝隙和无障碍对策等需要解决的问题。

对于饮用水池，还必须考虑卫生方面的问题。

1.3.4 受产业用水储蓄和排水影响的部位

所谓的产业用水是在经营农业、工业或者休闲产业等所有的产业中所必需的水。或者用完的水中，使这些水滞留或者流动来使用。一般使用的水是纯水，使用后的水含有多种成分变成排水。

备忘录

水池类的防水工程中，在储藏排水的水池中，根据耐药品性等每个水池类的用途，必须要掌握不同的性能要求。

仅仅是防水工程就有处理不完的问题，需要时刻警惕。

1.4 防水层的类别、工法及特征

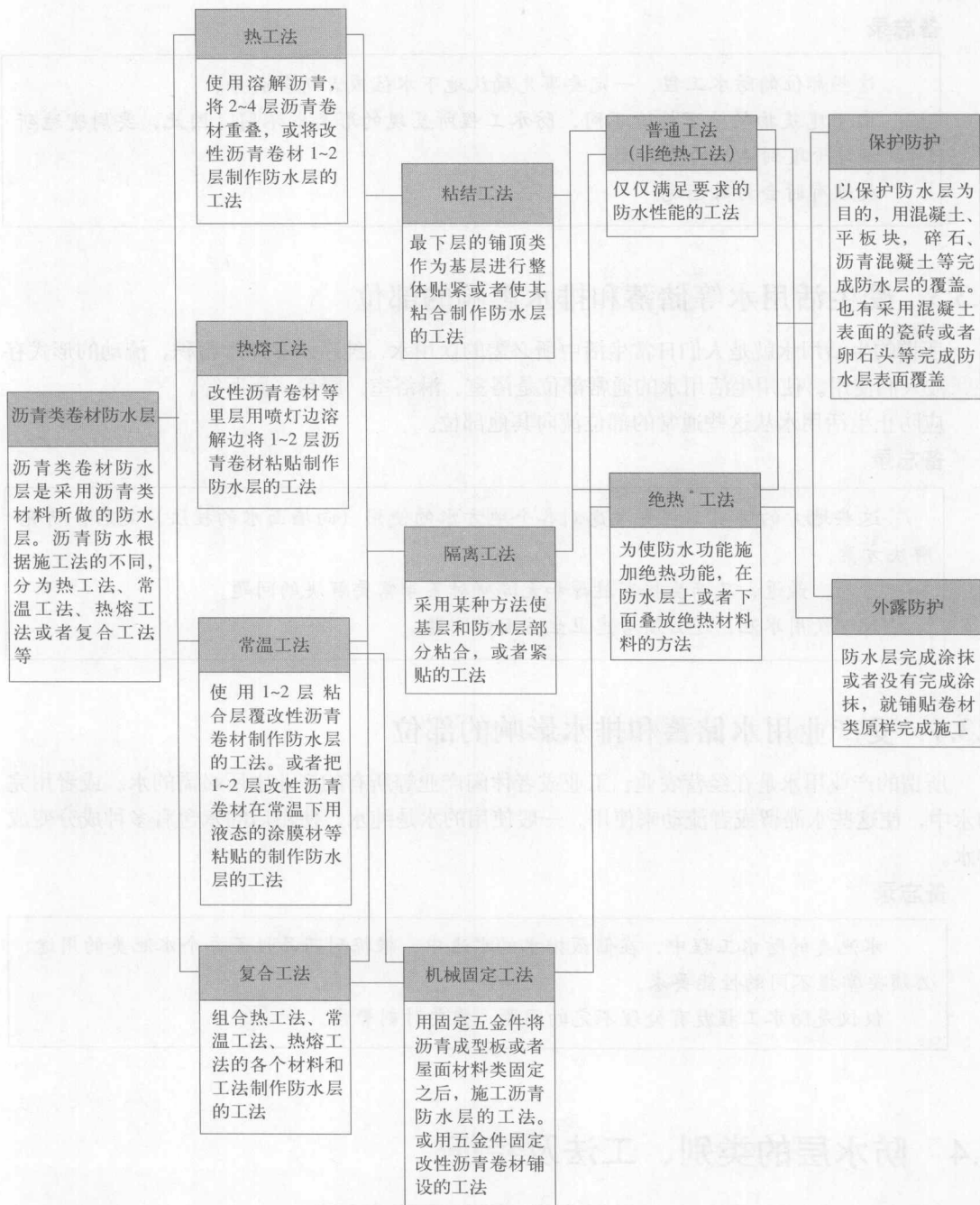
表 1-4-1 ~ 表 1-4-8 中表示了现在通常施工的防水层种类和特征。

1.4.1 沥青类卷材防水层

表 1-4-1 中表示沥青类卷材防水层的种类和工法，表 1-4-2 中表示了其特征。

沥青类卷材防水层种类和工法

表 1-4-1



* 绝热包括保温隔热。

沥青类卷材防水工法的优点、缺点和问题点

表1-4-2

	优点	缺点	问题点
热工法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溶化沥青具有流动性, 比较容易确保没有缝隙的质量功能 2. 因为多层铺贴搭接不易产生施工错误 3. 施工时的外部温度对质量功能不会受到影响 4. 作业途中没有等待时间 5. 熔融的沥青在短时间内硬化 6. 很容易通过目视进行质量管理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工时产生异味 2. 露出的部分很容易鼓胀 3. 露出的部分不得步行 4. 卷材种类很多 5. 由于高温存在灾害隐患 6. 需要较多的熟练工人 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在露出防水层中, 粘结工法即便是隔离工法, 出现膨胀的概率很高。即使安装了脱氧装置, 降低了膨胀, 也无法修复 2. 如果保护混凝土的弹性目的出现问题, 就会出现防水层断裂等问题 3. 应对臭氧发生的顾虑是必要的 4. 沥青的熔融温度的管理及处理方法伴随着危险性
热熔工法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 步骤容易 2. 工业废水的排出量小 3. 施工时的外界温度不易影响质量功能 4. 可与热工法、常温工法的组合 5. 很少发生异味 6. 很容易通过目视进行质量管理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 需要较多的熟练工人 2. 在基础复杂的地方很难确保施工质量 3. 由于喷灯的覆盖不足易产生粘结不良的情况 4. 由于喷灯的火力太强, 处理时要十分小心 5. 重叠绝热材料的露出部分很难施工 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工技术难以指导 2. 基础的砂浆修补, 在加热时易发生爆裂的危险 3. 辅助材料不足, 会严重影响操作人员的施工质量
常温工法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 步骤容易 2. 操作安全性高 3. 操作途中没有等待时间 4. 施工简单 5. 热工法、热熔工法能够组合 6. 不产生异味 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 喷灯结合部的水密性能处理困难 2. 施工时的外界温度容易影响质量性能 3. 不易目视质量管理 4. 基层复杂部位很难确保施工质量 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工技术指导难 2. 带粘合层的地方, 由于隔离纸会产生工业废水