

建筑工人技术系列手册

防水工手册

叶琳昌 主编

(第三版)

JIANZHUGONGRENJISHUXILIESHOU

JIANZHUGONGRENJISHUXILIESHOUC

JIANZHUGONGRENJISHUXILIESHO

JIANZHUGONGRENJISHUXILIESHOUC

● 中国建筑工业出版社

建筑工人技术系列手册

防水工手册



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

防水工手册/叶琳昌主编. —3版. —北京:中国建筑工程出版社, 2005

建筑工人技术系列手册

ISBN 7-112-07272-7

I. 防... II. 叶... III. 建筑防水—工程施工—手册 IV. TU761.1-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第017354号

建筑工人技术系列手册

防水工手册

(第三版)

叶琳昌 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市安泰印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/32 印张:26³/₈ 插页:1 字数:590千字

2005年6月第三版 2005年6月第六次印刷

印数:10701—14700册 定价:40.00元

ISBN 7-112-07272-7

TU·6499(13226)

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)

本社网址:<http://www.china-abp.com.cn>

网上书店:<http://www.china-building.com.cn>

本书比较系统地提供了防水工必备的理论 and 实践知识。内容包括建筑识图、房屋建筑与防水构造、常用建筑防水材料、防水工程设计要求、各类屋面、地下、墙体、构筑物防水施工方法以及堵漏操作技术等;同时还介绍防水工程方案的编制、防水工程费用与工料计算、沥青防腐、树脂玻璃钢施工、基坑围护结构防水施工新技术等。

本书特点是采用新编《屋面工程技术规范》(GB 50345—2004)、《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2001)、《地下防水工程质量验收规范》(GB 50208—2002)、《屋面工程质量验收规范》(GB 50207—2002)及其他国家标准,着重介绍了新型防水材料的施工工艺和操作技能,常见质量问题与防治方法,包括了防水工初、中、高级工应掌握的有关知识。全书以图表为主,力求简明扼要,易于查阅,突出实用性和先进性。本书主编叶琳昌系中国建筑业协会建筑防水分会专家委员会副主任,教授级高级工程师。

本书可供防水工和有关技术及管理人员使用和参考。

* * * *

责任编辑:余永祯

责任设计:赵 力

责任校对:王雪竹 关 健

第三版出版说明

建筑工人技术系列手册 1999 年修订了第二版。近年来我国先后对建筑材料、建筑结构设计、建筑安装施工质量验收系列规范等进行了全面地修订,现在大量的新标准、新规范已颁布实施,这套工人技术系列手册密切结合新的标准和规范,以 1996 年建设部《建设行业职业技能标准》为主线进行修订。这次修订补充了许多新技术内容,但仍突出了文字通俗易懂,深入浅出,文图并茂,实用性强的特点。

这次修订的第三版反映了目前我国最新的施工技术水平,更适应 21 世纪建筑企业广大建筑工人的新的需求,继续成为建筑工人的良师益友。

中国建筑工业出版社

2005 年 1 月

第二版出版说明

建筑工人技术系列手册共列题 9 种,自 1990 年出版以来深受广大建筑工人的欢迎,累计印数达到 40 余万册,对提高建筑工人的技术素质起到了较好的作用。

1996 年建设部颁发了《建设行业职业技能标准》,1989 年建设部颁发的《土木建筑工人技术等级标准》停止使用;这几年新技术、新工艺、新材料、新设备有了新的发展,为此我们组织了这套系列手册的修订。这次修订增加了许多新的技术内容,但仍保持了第一版的风格,文字通俗易懂,深入浅出,文图并茂,便于使用。

这次修订的第二版更适应新形势下的需要和要求,希望这套建筑工人技术系列手册继续成为建筑工人的良师益友。

中国建筑工业出版社

1999 年 3 月

第一版出版说明

随着四化建设的深入进行,工程建设的蓬勃发展,建筑施工新技术、新工艺和新材料不断涌现,为了适应这种形势,提高建筑工人技术素质与水平,满足建筑工人的使用要求,我们组织出版了这套“建筑工人技术手册”,希望这套书能成为建筑工人的良师益友,帮助他们提高技术水平,建造出更多的优质工程。

这套书是按工种来编写的,它包括了本工种初、中、高级工人必备的理论 and 实践知识,尽量以图表形式为主,文字通俗易懂,深入浅出,便于使用。全套书现共列题十种。

这套工人技术手册能否满足读者的要求,还希望广大读者提出批评意见,以便不断提高和改进。

中国建筑工业出版社

1990 年

第三版前言

建筑防水工程是一个系统工程,它涉及到设计、材料、施工与管理维修等诸方面因素。大量工程实践表明,在渗漏原因中施工是关键,“三分材料、七分施工”,很形象地说明了这方面的问题。

本书内容主要根据建设部颁发的《土木建筑职业技能岗位培训计划大纲》(2002年)中有关防水工初、中、高级工的要求,并结合新颁布的《屋面工程技术规范》(GB 50345—2004)、《屋面工程质量验收规范》(GB 50207—2002)及《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2001)、《地下防水工程质量验收规范》(GB 50208—2002)和防水技术最新发展而编写的,因此内容比较全面、准确、新颖,并有一定的深度。但应指出,有些属于防水工程中的内容,如瓦屋面、防水材料试验等,因为划归瓦工、材料试验工操作,所以本书没有列入。

目前,在防水工程领域中已出现不少卓有成效的新材料、新机具、新工艺以及较好的防水构造形式,但要把这些方面综合起来,通过施工工艺和操作技能,精心组织,精心施工,确实做到滴水不漏却非易事。而当工程发生渗漏,且造成重大经济损失时,如何诊断与处治,并达到最佳经济效益,更是难上加难。遗憾的是,现在从事防水施工队伍中,大多只会处理一般性技术问题,能把成套技术综合应用实属凤毛麟角。即使有人想去这样做,如果没有一定的理论和实践知识,缺少过硬

的操作技能也是无法实现的,真谓“非不为也,实不能也”。从这一意义上讲,提高防水工的技术素质,实是一项大事,也是保证工程质量必不可少的条件。

值得指出,改革开放以来,随着我国建设规模不断发展,中国建筑防水业取得的成绩举世瞩目,但存在的问题也很明显。在分析有关问题后认为,成熟的市场经济必须遵循相应的游戏规则,并在市场经济发展过程中逐步找到合理解决的途径。根据作者近年来调查研究,就此问题提出的几点建议,单独组成第23章,可供大家参考。

本书由叶琳昌主编,并邀请叶筠(2、3、4、18、19章)、沈义(8、9、10、11章)承担部分章节的编写。在第三版问世之际,谨向为本书提供帮助和关心的所有同志以及广大新老读者和编辑、出版、发行人员表示诚意的问候和衷心的感谢。敬请读者对本书提出宝贵意见。来信请寄:上海市田林14村25号1803室,邮编:200233。

叶琳昌

2004年12月8日于上海

目 录

1 概述	1
1.1 防水工程的重要性	1
1.2 防水工程的分类	2
1.3 影响防水工程的主要因素	3
1.4 防水工应具备的技术素质	6
2 建筑识图	8
2.1 一般概念	8
2.2 建筑平面图	26
2.3 建筑立面图	29
2.4 建筑剖面图	31
2.5 建筑详图	33
3 房屋建筑与防水构造	36
3.1 房屋分类	36
3.2 房屋建筑构成	38
3.3 防水构造	41
4 常用建筑防水材料	53
4.1 材料分类	53
4.2 沥青材料	54
4.3 防水卷材	57
4.4 防水涂料	101
4.5 密封材料	124
4.6 刚性防水材料	145

4.7	堵漏止水材料	176
5	防水工程设计要求	203
5.1	一般原则	203
5.2	屋面工程设计	204
5.3	屋面防水等级和设防要求	205
5.4	防水材料如何选用	206
5.5	屋面防水层设计	216
5.6	屋面各构造层次设计	219
5.7	刚性防水屋面设计	230
5.8	屋面接缝密封防水设计	234
5.9	卫浴间防水设计	238
5.10	地下工程防水设计	243
5.11	外墙饰面防水设计	266
6	常用施工机具	270
6.1	一般施工机具	270
6.2	热熔卷材施工机具	282
6.3	热焊卷材施工机具	289
7	卷材防水屋面施工	291
7.1	相邻工序施工要点	291
7.2	卷材防水屋面施工方法与适用范围	295
7.3	防水层铺贴方法与技术要求	297
7.4	卷材粘结材料	303
7.5	屋面特殊部位处理	310
7.6	排汽屋面	319
7.7	施工条件及要求	325
7.8	卷材热法操作工艺	328
7.9	卷材热熔法操作工艺	343
7.10	卷材冷法操作工艺	352
7.11	卷材冷粘法操作工艺	355

7.12	卷材自粘法施工工艺	364
7.13	卷材热风焊接法施工工艺	369
7.14	复合防水施工	372
7.15	常见质量问题与防治方法	373
8	涂膜防水屋面施工	380
8.1	概述	380
8.2	施工程序和施工方法	381
8.3	施工准备工作	382
8.4	涂膜防水屋面技术关键	384
8.5	有机防水涂料施工工艺	390
8.6	聚合物水泥防水涂料施工工艺	397
8.7	常见质量问题与防治方法	402
9	密封材料施工	406
9.1	施工程序和施工方法	406
9.2	施工准备工作	407
9.3	密封施工技术要点	408
9.4	施工操作工艺	412
9.5	常见质量问题与防治方法	416
10	刚性防水屋面施工	419
10.1	屋面种类和适用条件	419
10.2	屋面构造要求和施工程序	420
10.3	细石混凝土操作工艺	422
10.4	补偿收缩混凝土操作工艺	426
10.5	常见质量问题与防治方法	428
11	保温隔热屋面施工	431
11.1	保温材料的技术要求	431
11.2	保温层施工	434
11.3	隔热屋面施工	437
11.4	油毡瓦屋面	446

12	地下工程防水施工	466
12.1	降排水方法	466
12.2	地下卷材防水层施工	471
12.3	地下涂膜防水层施工	487
12.4	防水混凝土施工要点	493
12.5	防水砂浆施工要点	501
12.6	地下室沉降缝渗漏水治理	503
12.7	地下室后浇带防水施工	506
12.8	地下室外墙防水逆作法施工	509
12.9	常见质量问题与防治方法	512
13	厕浴间防水施工	536
13.1	施工准备	536
13.2	节点施工	538
13.3	地面防水施工	542
13.4	质量验收与成品保护	547
13.5	常见质量问题与防治方法	548
14	墙体防水	551
14.1	组合砖砌体	551
14.2	装配式钢筋混凝土墙板	565
14.3	整体浇筑混凝土外墙	575
14.4	外墙饰面层	577
14.5	热成像分析技术	580
15	构筑物防水施工	584
15.1	水塔水箱防水施工	584
15.2	水池、游泳池防水施工	589
15.3	地下隧道卷材防水施工	590
15.4	冷库工程防潮层、隔热层施工	591
15.5	隧道复合式衬砌防水技术	598
16	堵漏操作技术	603
16.1	封堵原则与堵漏方案的确定	603

16.2	混凝土孔洞渗漏水处理	605
16.3	混凝土裂缝渗漏水处理	610
16.4	混凝土大面积渗漏水处理	614
16.5	微小变形渗漏水处理	616
16.6	集水坑漏水处理	619
16.7	水下工程渗漏水处理	620
16.8	丙烯酰胺类灌浆堵漏法	621
16.9	聚氨酯类灌浆堵漏法	624
16.10	环氧树脂类灌浆堵漏法	628
16.11	高压灌注堵漏裂缝修补技术	629
17	基坑围护结构防水施工	636
17.1	概述	636
17.2	围护结构类型与特点	637
17.3	防水效果分析	639
17.4	SMW 工法施工工艺	643
17.5	几点体会	661
17.6	结语	663
18	防水工程质量检验与评定	664
18.1	质量要求	664
18.2	工程验收要求	666
18.3	质量检验与评定方法	668
18.4	渗漏检测技术	685
18.5	防水工程竣工验收应提交的文件	688
19	防水工程费用与工料计算	690
19.1	防水工程费用构成	690
19.2	防水工程费用计算方法	690
19.3	防水工程工料计算	695
20	防水工程施工方案的编制	698
20.1	施工方案编制的重要性	698

20.2	施工方案的编制	702
20.3	典型实例与分析	705
21	沥青防腐施工	719
21.1	常用材料防腐处理	719
21.2	沥青混合物的配制与施工	720
21.3	木地板施工的防腐处理	730
21.4	防腐块材铺砌	730
22	树脂玻璃钢施工	736
22.1	材料	736
22.2	环氧材料配制流程及配合比	747
22.3	玻璃钢地面的构造形式	750
22.4	玻璃钢地面的配合比设计	756
22.5	玻璃钢地面的施工	760
23	市场经济下防水工程的管理	772
23.1	建筑防水质量简况	772
23.2	改进防水设计质量,合理确定防水价格	774
23.3	坚持防水工程招投标制度,择优选择施工队伍	777
23.4	推行标准化管理,创建无渗漏工程	778
23.5	对若干重大技术问题的思考	787
23.6	结语	803
附录		804
附录 1	《土木建筑职业技能岗位培训计划大纲》 ——防水工	804
附录 2	建设部推广应用和限制禁止使用技术 (建筑防水部分)	816
附录 3	防水工程术语	823
附录 4	常用合成高分子材料的名称及代号	828
主要参考资料		830

1 概 述

1.1 防水工程的重要性

建筑防水工程是保证建筑物及构筑物的结构不受水的侵袭^①,内部空间不受水危害的一项分部工程。它涉及到地下室、墙身、楼地面、屋顶等诸多部位,不仅受到外界气候和环境的影响,还与地基不均匀沉降和主体结构的变位密切相关。建筑防水工程的质量直接影响到房屋的使用功能和寿命,关系到人民生活和生产能否正常进行,历来受到人们的重视。

只要我们对整个建筑物,从基础、地下室、墙身直至屋顶构造进行仔细分析,就不难发现,在任何情况下,各种状态的水都是造成建筑物各部位渗漏或损坏的重要因素。而消除其隐患却要耗用大量人力和物力。建筑防水的功能,就是使建筑物或构筑物,在设计合理使用年限内,防止雨水及生产、生活用水的渗漏和地下水的侵蚀,确保建筑结构、室内装潢和产品不受污损,为人们提供一个舒适和安全的空间环境。

建筑防水工程是一个系统工程,它涉及到材料、设计、施工、管理等各个方面。建筑防水工程的任务就是综合上述诸

① 有关建筑物的分类以及与构筑物的区别,我们将在第3章中提到。另外以下提到建筑防水工程时,实质上包括构筑物防水的含义。

方面的因素,进行全方位的评价:选择符合质量要求的防水材料,进行可靠、耐久、合理、经济的设计,精心组织、精心施工,完善维修、保养管理制度,以满足建筑物及构筑物的防水层合理使用年限和使用功能,并有良好的技术经济效益。

1.2 防水工程的分类

1.2.1 按设防部位分类

可分为屋面防水、地下防水(含地下室、管沟、隧道、地下建筑和构筑物等)、外墙防水(含外墙立面、坡面及大板接缝)、卫生间和地面防水(含厨房、卫生间、浴室、盥洗室、清洁室及楼面、地面)、贮水池和贮液池防水(含游泳池、水塔、水池、贮油罐、贮液池等)五大类。

1.2.2 按设防方法分类

一般可分为材料防水与构造防水两大类,或采用材料防水与构造防水相结合的方法。

1.2.3 按材料性能分类

基本上可分为刚性防水(如结构自防水混凝土、防水砂浆等)和柔性防水(如各类柔性防水卷材、防水涂料、密封材料等)两大类。

1.2.4 按材料品种分类

1. 卷材防水

包括沥青防水卷材、高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材等。

2. 涂膜防水

包括沥青基防水涂料、高聚物改性沥青防水涂料、合成高分子防水涂料等。