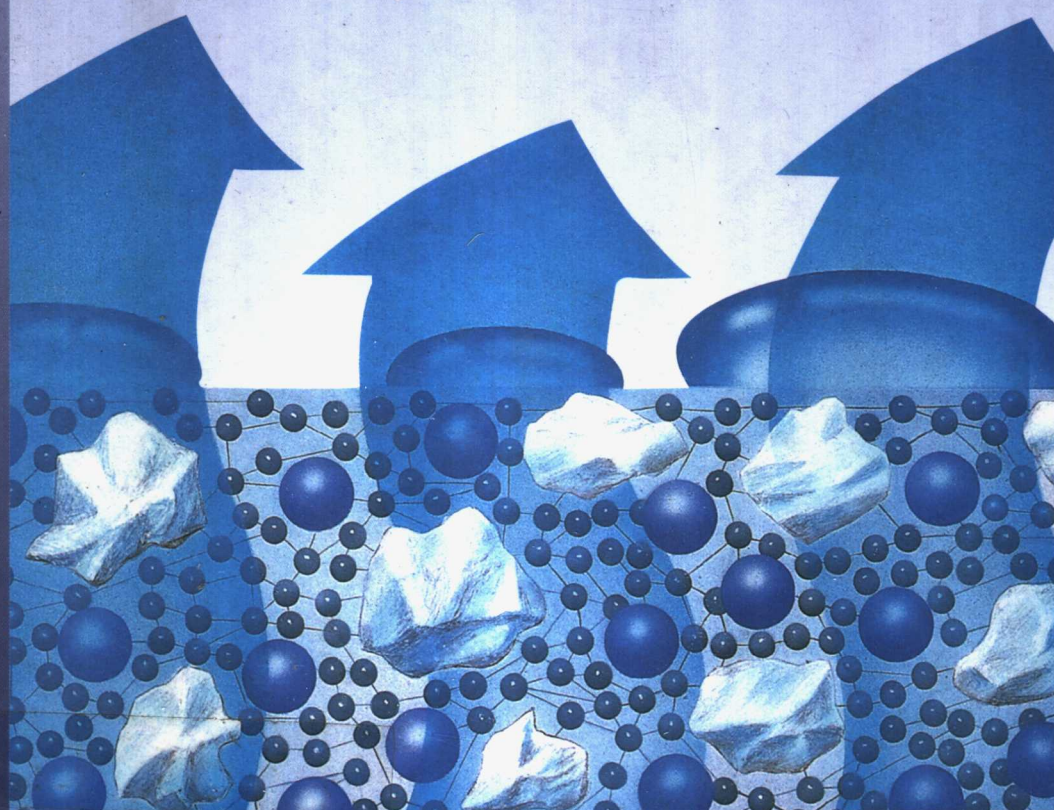


JianZhuGongChengFangShuiSheJiYuShiGongShouCe

建筑工程 防水设计与施工手册

《建筑工程防水设计与施工手册》编写组

中国建筑工业出版社



FangShui

995965

建筑工程防水设计与施工手册

手册编写组

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程防水设计与施工手册/叶林标等编著. —北京:
中国建筑业出版社, 1999
ISBN 7-112-03811-1

I. 建… II. 叶… III. ①建筑防水-建筑设计-手册②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(98)第 36125 号

本手册是我国建筑防水技术领域一本内容丰富、实用的专业性工具书。由中国建筑学会施工学术委员会防水专业委员会、中国建筑防水材料工业协会的防水专家编写而成。本手册在《建筑工程防水施工手册》第一版的基础上,根据建设部对建筑工程防水进行综合治理的思路,对这几年来工程防水这一技术领域的设计、构造、材料、施工,防水技术的新发展进行了全面、系统的总结。由于技术内容的扩展,更名为《建筑工程防水设计与施工手册》。全书共分 9 章内容,其中包括:防水工程的分类、质量、综合治理、新型防水材料的应用;防水卷材的设计与施工;防水涂料设计与施工;建筑密封材料防水工程设计与施工;刚性防水设计与施工;盾构法隧道防水设计与施工;各种防水材料试验检验方法;建筑防水工程概预算的编制。书中除了介绍防水等级和设防、设计要点、各种防水构造作法外,还介绍了各种防水材料的性能、特点、适用范围及施工工艺、工程质量检验与验收、工程各部位渗漏的原因分析与治理、堵漏技术等。

本书可供建筑设计、施工、材料部门工程技术人员、业主与工程监理人员使用,也可供大专院校师生参考。

*

责任编辑 余永祯

建筑工程防水设计与施工手册
手册编写组

*

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

北京彩桥印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 42 字数: 1047 千字

1999 年 4 月第一版 1999 年 4 月第一次印刷

印数: 1—4,000 册 定价: 59.00 元

ISBN 7-112-03811-1

TU·2953(9117)

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

《建筑工程防水施工手册》一书,已出版发行近十年了,该书为推动我国新型防水材料应用、指导建筑防水工程专业施工、促进防水技术进步等方面起到了较好的作用。手册问世以来,受到了建筑界同行的欢迎,普遍认为,这是一本科学性、专业性、实用性较强的施工工具书,反映良好。

鉴于建筑防水施工技术的迅速发展、工业与民用建筑基本建设的迫切需要,特别是 90 年代至今,国家标准《屋面工程技术规范》(GB 50207—94)、行业标准《房屋渗漏修缮技术规程》(GJJ 62—95)、行业标准《建筑工程冬期施工规程》(JGJ 104—97)和各项防水材料专项标准、以及建设部先后发布的《关于治理屋面渗漏的若干规定》、《关于提高防水工程质量的若干规定》等重要文件出台,防水技术无论从设计、构造到材料、施工诸方面又涌现出许多新经验,为了满足广大读者新形势下对防水技术的需求,由中国建筑防水材料工业协会、北京城建科技促进会共同组织了国内防水界知名专家编写了这本手册,由于技术内容扩展了许多,因而更名为《建筑工程防水设计与施工手册》。这本书全面、系统地总结了防水技术,特别是近 10 年来防水技术丰富的实践经验。

全书共 9 章,分别为:概述、卷材防水的设计与施工、防水涂料设计及施工、建筑密封材料防水工程的设计与施工、刚性防水设计与施工、防水材料试验检验方法、建筑防水工程概(预)算的编制等。

本书可供建筑施工人员、工程技术人员、防水专业施工企业(专业队)人员、防水设计、科研、材料、质检、监理、管理和基建人员参考使用。

在编写本书过程中,得到了上级主管部门有关单位及李承刚、孙庆祥、王天等专家的指导、支持。曾参阅、引用了国内、外有关单位资料,在此一并表示感谢。

由于我们的水平所限,手册难免有错漏之处,敬希读者批评指正。

中国建筑防水材料工业协会
北京城建科技促进会
1998 年 11 月

本手册编写人员

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 1 概述 | 颀朝华(1.1~1.5) |
| | 侯君伟(1.6) |
| 2 卷材防水工程的设计与施工 | 叶林标(2.1、2.2、2.3.3) |
| | 侯君伟(2.3.1、2.3.2、2.3.4、2.4) |
| 3 防水涂料设计及施工 | 蒙炳权 |
| 4 建筑密封材料防水工程的设计与施工 | 姚国芳 |
| 5 刚性防水设计与施工 | 张玉玲 |
| 6 盾构法隧道防水设计与施工 | 朱祖熹 |
| 7 防水材料试验检验方法 | 叶林标(7.1~7.9) |
| | 樊桂珍(7.10~7.12、7.14、7.20) |
| | 侯君伟(7.13、7.15~7.19、7.21~7.35) |
| 8 建筑防水工程概(预)算的编制 | 高莲芝 |
| 9 新型防水材料生产厂家简况 | 颀朝华、侯君伟 |
| 附录 | 颀朝华、侯君伟 |
| 本手册编审总成 | 侯君伟 |
| 参加编写工作人员 | 卢振国 |

目 录

1 概 述

1.1 建筑防水工程的重要性	1
1.2 建筑防水工程的分类	1
1.2.1 按建(构)筑物结构作法分类	1
1.2.2 按建(构)筑物工程部位分类	1
1.3 建筑防水工程的质量要求	2
1.3.1 材料是基础	2
1.3.2 设计是前提	2
1.3.3 施工是关键	3
1.3.4 管理是保证	3
1.4 建筑防水工程需要综合治理	3
1.5 新型建筑防水材料的开发和应用	4
1.6 积极推广建筑防水新技术,确保防水工程质量	6
1.6.1 提高建筑工程防水设计质量	6
1.6.2 优选防水材料,提高新型防水材料的应用率	8
1.6.3 严格控制防水材料的质量	8
1.6.4 做好施工前准备工作,制定合理的施工方案	8
1.6.5 建立严格的质量监督、检查和竣工验收制度	9

2 卷材防水工程的设计与施工

2.1 防水卷材的分类及主要物理性能	10
2.1.1 防水卷材的分类	10
2.1.2 沥青防水卷材	10
2.1.2.1 纸胎石油沥青防水卷材	10
2.1.2.2 玻纤布胎沥青防水卷材	13

2.1.2.3 玻纤胎沥青防水卷材	14
2.1.2.4 铝箔面沥青防水卷材	16
2.1.2.5 麻布胎沥青防水卷材	18
2.1.2.6 纸胎煤沥青防水卷材	18
2.1.3 高聚物改性沥青防水卷材	20
2.1.3.1 SBS 改性沥青防水卷材	20
2.1.3.2 APP 改性沥青防水卷材	22
2.1.3.3 SBR 改性沥青防水卷材	25
2.1.3.4 再生橡胶改性沥青防水卷材	27
2.1.3.5 聚氯乙烯(PVC)改性煤焦油防水卷材	28
2.1.3.6 改性沥青聚乙烯胎防水卷材	29
2.1.4 合成高分子防水卷材	31
2.1.4.1 三元乙丙橡胶防水卷材	31
2.1.4.2 氯化聚乙烯——橡胶共混防水卷材	35
2.1.4.3 增强氯化聚乙烯防水卷材	37
2.1.4.4 聚氯乙烯防水卷材	38
2.2 卷材防水工程的设计	39
2.2.1 屋面工程防水设计	39
2.2.1.1 屋面工程防水设计的基本要求	39
2.2.1.2 屋面工程防水设计要点	41
2.2.1.3 细部构造	43
2.2.1.4 几类防水卷材屋面防水构造作法	45
2.2.2 地下室防水设计	49
2.2.2.1 地下室防水等级划分及设防要求	49
2.2.2.2 地下室防水设计要点	49
2.3 卷材防水施工	52
2.3.1 卷材防水施工方法分类及适用条件	52
2.3.2 卷材防水施工机具	53
2.3.2.1 沥青防水卷材施工常用工具及防护用具	53

2.3.2.2 高聚物改性沥青防水卷材 施工常用机具	54	3.2.5 沥青类防水涂料	97
2.3.2.3 合成高分子防水卷材施工 常用机具	55	3.2.5.1 水性石棉沥青防水涂料	97
2.3.3 屋面卷材防水施工	55	3.2.5.2 石灰乳化沥青	98
2.3.3.1 基本要求	55	3.3 涂膜防水的设计	100
2.3.3.2 沥青防水卷材施工	57	3.3.1 涂膜防水设计原则	100
2.3.3.3 高聚物改性沥青防水卷材施工	61	3.3.2 涂膜防水设计要点	102
2.3.3.4 合成高分子防水卷材施工	63	3.3.2.1 防水涂料的选择	102
2.3.3.5 工程验收及管理维护	68	3.3.2.2 找平层的设计	104
2.3.4 地下室工程卷材防水层施工	69	3.3.2.3 排水坡度和排水设计	105
2.3.4.1 外防外贴法施工	69	3.3.2.4 隔汽层的设计	105
2.3.4.2 外防内贴法施工	72	3.3.2.5 防水层构造及涂膜厚度的设计	105
2.3.4.3 工程验收及施工注意事项	73	3.3.2.6 局部加强处理与保护层设置	106
2.4 采用防水卷材治理屋面工程 的渗漏	73	3.3.3 涂膜防水工程的构造及作法	107
2.4.1 卷材防水屋面工程的渗漏治理	73	3.3.3.1 涂膜防水工程构造	107
2.4.1.1 一般规定	73	3.3.3.2 涂膜防水构造设计	110
2.4.1.2 防水层开裂、起鼓、折皱等的治理	73	3.3.3.3 几种防水涂料屋面防水构造作法	116
2.4.2 刚性防水屋面工程的渗漏治理	76	3.4 涂膜防水施工	123
3 防水涂料设计及施工		3.4.1 橡胶沥青类防水涂料施工	123
3.1 防水涂料的发展概况、特点 和分类	78	3.4.1.1 溶剂型再生橡胶沥青防水 涂料施工	123
3.1.1 发展概况	78	3.4.1.2 溶剂型氯丁橡胶沥青防水 涂料施工	125
3.1.2 防水涂料的特点	79	3.4.1.3 水乳型再生橡胶沥青防水 涂料施工	126
3.1.3 防水涂料的分类	79	3.4.1.4 水乳型氯丁橡胶沥青防水 涂料施工	128
3.1.3.1 按防水涂料类型区分	79	3.4.2 聚氨酯防水涂料施工	130
3.1.3.2 按成膜物质主要成分区分	80	3.4.3 硅橡胶防水涂料施工	133
3.2 防水涂料的主要品种	80	3.4.4 丙烯酸酯防水涂料施工	133
3.2.1 橡胶沥青类防水涂料	81	3.4.4.1 丙烯酸酯屋面浅色隔热防水 涂料施工	133
3.2.1.1 溶剂型再生橡胶沥青防水涂料	81	3.4.4.2 丙烯酸酯防水涂料施工	135
3.2.1.2 溶剂型氯丁橡胶沥青防水涂料	82	3.4.5 沥青类防水涂料施工	135
3.2.1.3 水乳型再生橡胶沥青防水涂料	84	3.4.5.1 水性石棉沥青防水涂料施工	135
3.2.1.4 水乳型氯丁橡胶沥青防水涂料	85	3.4.5.2 石灰乳化沥青防水涂料施工	136
3.2.2 聚氨酯防水涂料	86	3.5 涂膜防水工程的渗漏及 堵漏	137
3.2.3 硅橡胶防水涂料	88	3.5.1 地下室工程	137
3.2.4 丙烯酸酯类防水涂料	90	3.5.1.1 侧墙、底板板面渗水	137
3.2.4.1 丙烯酸酯屋面浅色隔热防水涂料	91	3.5.1.2 地下室严重漏水	137
3.2.4.2 丙烯酸酯防水涂料	92	3.5.1.3 变形缝、施工缝和新旧结构 接头处渗漏	138
3.2.4.3 确保时(COPROX)防水涂料	94	3.5.1.4 穿墙管和预埋管处渗漏水	138
3.2.4.4 金汤JS复合防水涂料	95		

3.5.2 楼层及卫浴、厨房间	138	4.2.3.2 底涂料的选用	174
3.5.2.1 板面及墙面渗水	138	4.3 不定型密封材料的施工	174
3.5.2.2 预制楼板接缝部位漏水	139	4.3.1 施工准备工作	174
3.5.2.3 卫生洁具周围及穿楼板和堵管、 排水管口等部位渗漏	139	4.3.1.1 施工顺序	174
3.5.2.4 楼地面与墙面交接部位渗漏	139	4.3.1.2 施工前的准备工作	174
3.5.3 屋面工程	140	4.3.2 施工要点	178
3.5.3.1 屋面板渗漏	140	4.3.2.1 建筑密封膏冷施工技术	178
3.5.3.2 预制屋面板间接缝处渗漏	140	4.3.2.2 聚氯乙烯防水卷材接缝材料热塑 施工技术	181
3.5.3.3 女儿墙、山墙漏水	141	4.4 建筑接缝密封防水材料的 应用与构造	182
3.5.3.4 变形缝漏水	141	4.4.1 屋面接缝防水工程	182
3.5.3.5 天沟、落水管、管道出屋面处 漏水	141	4.4.2 幕墙接缝防水工程	187
3.6 涂膜防水工程的监理与 验收	142	4.4.2.1 普通混凝土墙板的接缝密封	188
3.6.1 涂膜防水工程的监理	142	4.4.2.2 加气混凝土墙板的接缝密封	189
3.6.1.1 涂膜防水工程设计阶段监理	142	4.4.2.3 金属墙板的接缝密封	189
3.6.1.2 涂膜防水工程施工阶段监理	143	4.4.2.4 玻璃幕墙的密封粘结	190
3.6.1.3 涂膜防水工程保修阶段监理	146	4.4.3 窗框及玻璃四周的接缝密封 防水	190
4 建筑密封材料防水工程的设计与施工		4.4.3.1 窗框四周接缝密封防水	190
4.1 建筑密封材料的种类及 性能	147	4.4.3.2 玻璃四周的接缝防水	191
4.1.1 建筑密封材料分类	147	4.5 密封防水工程的修补	191
4.1.2 各种不定型密封材料的性能	149	4.5.1 屋面工程渗漏及修缮	192
4.1.2.1 性能评定概要	149	4.5.1.1 屋面工程渗漏的主要原因	192
4.1.2.2 硅酮建筑密封膏	149	4.5.1.2 屋面渗漏工程的修缮	192
4.1.2.3 聚硫建筑密封膏	153	4.5.2 墙体工程渗漏及修缮	195
4.1.2.4 聚氨酯建筑密封膏	156	5 刚性防水设计与施工	
4.1.2.5 丙烯酸酯建筑密封膏	160	5.1 刚性防水设计原则与设计 要点	201
4.1.2.6 氯磺化聚乙烯建筑密封膏	162	5.1.1 防水混凝土地下工程设计 原则	201
4.1.2.7 聚氯乙烯建筑防水接缝材料	163	5.1.1.1 抗渗等级与设防高度的确定	201
4.1.2.8 建筑防水沥青嵌缝油膏	165	5.1.1.2 最低抗压强度和结构厚度	202
4.2 建筑密封材料防水工程 设计	166	5.1.1.3 防水混凝土适用范围	202
4.2.1 设计条件	167	5.1.1.4 细部构造	202
4.2.2 接缝设计	167	5.1.1.5 防水混凝土的配筋及其保 护层	206
4.2.2.1 接缝的种类	167	5.1.1.6 散水坡	206
4.2.2.2 接缝的设计	167	5.1.2 刚性屋面防水设计原则	207
4.2.3 不定型密封材料和底涂料的 选用	169	5.1.2.1 刚性屋面防水适用范围	207
4.2.3.1 不定型密封材料的选用	169	5.1.2.2 刚性防水屋面结构层的要求	207

5.1.2.3 刚性屋面防水构造形式的 选择	207	5.3.4.2 施工前准备工作	271
5.1.2.4 防水层厚度与坡度的确定	207	5.3.4.3 现浇混凝土防水层施工	271
5.1.2.5 屋面防水层分格缝的设计与 处理	207	5.3.4.4 预应力混凝土防水层施工	272
5.1.2.6 细部构造	208	5.3.4.5 补偿收缩混凝土防水层施工	273
5.1.3 水泥砂浆防水设计原则	209	5.4 刚性防水工程渗漏维修 技术	274
5.1.3.1 水泥砂浆防水层适用范围	209	5.4.1 地下防水工程渗漏维修	274
5.1.3.2 设防位置与高度	209	5.4.1.1 地下防水工程渗漏水的原因	274
5.2 刚性防水材料及其施工	210	5.4.1.2 渗漏水工程修补原则和堵漏 方案的确定	276
5.2.1 防水混凝土材料及施工	210	5.4.1.3 防水工程渗漏修补方法	277
5.2.1.1 防水混凝土的种类、特点及 适用范围	210	5.4.1.4 灌浆材料与技术	286
5.2.1.2 普通防水混凝土	211	5.4.2 刚性屋面渗漏的原因及 防治对策	298
5.2.1.3 外加剂防水混凝土	216	5.4.2.1 渗漏水部位检查方法	298
5.2.1.4 膨胀水泥防水混凝土	225	5.4.2.2 刚性屋面渗漏维修原则及 处理方案	298
5.2.2 防水混凝土施工	228	5.5 验收与监理	301
5.2.2.1 施工要点	229	5.5.1 刚性防水工程质量要求与 检验	301
5.2.2.2 细部作法	231	5.5.1.1 刚性防水工程的质量要求	301
5.2.3 水泥砂浆防水材料	233	5.5.1.2 刚性防水工程质量检验	301
5.2.3.1 水泥砂浆防水层的分类	233	5.5.2 刚性防水工程质量验收	302
5.2.3.2 多层抹面水泥砂浆防水层	234	5.5.2.1 验收时应提供的有关文件	302
5.2.3.3 防水砂浆防水层	239	5.5.2.2 竣工验收的有关规定	302
5.2.3.4 水泥砂浆防水层施工要求	254		
5.2.4 聚合物水泥砂浆防水层	254		
5.2.4.1 聚合物的种类、质量要求及 配制原则	255		
5.2.4.2 阳离子氯丁胶乳水泥防水 砂浆	256		
5.2.4.3 丙烯酸酯共聚乳液防水砂浆	259		
5.3 刚性防水屋面	260		
5.3.1 刚性防水屋面分类	260		
5.3.2 刚性屋面防水层(板块)的 裂缝控制	262		
5.3.3 常用的几种刚性防水层的 设计与构造	264		
5.3.3.1 钢筋混凝土和预应力混 凝土防水层	264		
5.3.3.2 补偿收缩混凝土防水层	265		
5.3.3.3 植被屋面和蓄水屋面	265		
5.3.3.4 刚性屋面节点参考	267		
5.3.4 刚性防水屋面施工	270		
5.3.4.1 原材料及要求	270		
		6 盾构法隧道防水设计与施工	
		6.1 盾构法隧道防水技术概述	303
		6.1.1 防水内容与防水特点	303
		6.1.2 防水等级标准与防水技术 要求	304
		6.1.2.1 防水等级标准及其设定	304
		6.1.2.2 防水技术要求与防水技术 措施	306
		6.1.3 盾构法隧道防水的分类	306
		6.1.3.1 单层衬砌与双层衬砌的防水	306
		6.1.3.2 衬砌结构自防水与衬砌接缝 防水	307
		6.2 盾构隧道衬砌自防水	308
		6.2.1 衬砌混凝土材料与衬砌自 防水	308
		6.2.1.1 对衬砌混凝土原材料的要求	308

6.2.1.2 衬砌混凝土材料配合比	308	与验收	328
6.2.2 衬砌制作及其精度	309	6.5.1 衬砌外防水涂层施工	329
6.2.2.1 衬砌制作流程	309	6.5.1.1 施工准备	329
6.2.2.2 混凝土浇筑与养护	309	6.5.1.2 操作顺序与规则	329
6.2.2.3 衬砌的质量检验及标准	310	6.5.2 衬砌接缝防水施工	330
6.2.3 衬砌自防水性能的几种检测		6.5.2.1 施工准备	330
方法	311	6.5.2.2 弹性密封垫、传力衬垫和螺孔	
6.2.3.1 混凝土试块抗渗性试验	311	密封圈施工	330
6.2.3.2 衬砌单块抗渗检测法	311	6.5.2.3 衬砌接缝嵌缝防水施工	332
6.2.3.3 衬砌混凝土的渗透系数测		6.5.3 双层衬砌中的防水施工	333
定法	311	6.5.3.1 内衬施工中的防水作业	333
6.2.4 衬砌外防水及其涂料	311	6.5.3.2 内衬变形缝防水施工	334
6.2.4.1 衬砌外防水施工的目的	311	6.5.3.3 夹层防水层(或排水层)施工	334
6.2.4.2 外防水涂层的技术要求	312	6.6 盾构法隧道渗漏及其它损害	
6.2.4.3 高渗透无机水性密封剂	312	的调查与治理	335
6.2.4.4 高分子厚浆型复合涂料	312	6.6.1 渗漏水及其它损害的调查	
6.3 衬砌接缝防水	314	分类与内容	336
6.3.1 衬砌接缝防水材料的发展概况		6.6.1.1 渗漏水及其它损害的调查	
与现状	314	分类	336
6.3.2 接缝防水的首道防线——弹性		6.6.1.2 渗漏水及其它损害的调查	
密封垫	315	内容	337
6.3.2.1 弹性密封垫的材质与特性	315	6.6.2 渗漏水及其它损害的调查方法	
6.3.2.2 弹性密封垫的断面形式	317	与工具	337
6.3.3 接缝螺孔密封材料与形式	318	6.6.2.1 渗漏水及其它损害的调查	
6.3.4 嵌缝密封材料	319	方法	337
6.3.4.1 衬砌嵌缝密封材料的特性	319	6.6.2.2 渗漏水及其它损害的调查工具	
6.3.4.2 未定型嵌缝密封材料	319	与仪器	338
6.3.4.3 定型嵌缝密封材料	321	6.6.2.3 渗漏量检测与换算	338
6.3.5 注入密封剂与注入方式	321	6.6.2.4 渗漏水及其它损害的展开图	339
6.3.6 衬砌变形缝防水	322	6.6.2.5 渗漏水数量与渗漏水治理方法	
6.3.6.1 变形缝的防水要求	322	的统计	339
6.3.6.2 变形缝用的防水材料	322	6.6.3 渗漏水及其它损害治理措施	340
6.4 与隧道防水相关的其它		6.6.3.1 渗漏水及其它损害治理设计	340
材料	325	6.6.3.2 渗漏水及其它治理的技术	
6.4.1 衬砌接缝传力衬垫与纠偏		措施	341
材料	325	6.6.3.3 渗漏水及其它治理的效果	
6.4.2 衬砌回填注浆材料	326	分析	344
6.4.2.1 回填注浆的作用	326	7 防水材料试验检验方法	
6.4.2.2 回填注浆的方法	327	7.1 沥青防水卷材试验方法	346
6.4.2.3 回填注浆材料的组成与种类	327	7.2 铝箔面沥青防水卷材试验	
6.4.3 双层衬砌内衬施工缝防水		方法	352
材料	327	7.3 玻纤毡胎沥青防水卷材试	
6.5 盾构法隧道的防水施工			

验方法	355	7.28 砂浆、混凝土防水剂试验方法	467
7.4 玻璃布胎沥青防水卷材试验方法	361	7.29 混凝土膨胀剂试验方法	474
7.5 高聚物改性沥青防水卷材试验方法	362	7.30 膨胀水泥膨胀率试验方法	478
7.6 聚乙烯胎改性沥青防水卷材试验方法	363	7.31 含气量的测定方法	481
7.7 聚氯乙烯和氯化聚乙烯防水卷材试验方法	367	7.32 抗渗强度的测定	485
7.8 三元乙丙橡胶防水卷材试验方法	373	7.33 化学灌浆材料的性能测试方法	486
7.9 氯化聚乙烯——橡胶共混防水卷材试验方法	377	7.34 建筑窗用弹性密封剂试验方法	487
7.10 再生胶油毡检验方法	377	7.35 中空玻璃用弹性密封剂试验方法	496
7.11 煤沥青油毡检验试验方法	382	8 建筑防水工程概(预)算的编制	
7.12 油毡瓦试验方法	385	8.1 建筑防水工程概(预)算的内容	501
7.13 建筑防水涂料试验方法	387	8.1.1 编制说明	501
7.14 聚氨酯防水涂料试验方法	398	8.1.2 工程预算书	501
7.15 聚氯乙烯弹性防水涂料试验方法	405	8.1.3 工料分析表	503
7.16 水性聚氯乙烯焦油防水涂料试验方法	409	8.2 建筑防水工程概(预)算造价的组成	505
7.17 水性沥青基防水涂料试验方法	413	8.2.1 直接费	505
7.18 皂液乳化沥青试验方法	419	8.2.2 间接费	505
7.19 石灰乳化沥青试验方法	424	8.2.3 利润与税金	505
7.20 建筑密封材料试验方法	427	8.2.4 其他	505
7.21 聚氨酯建筑密封膏试验方法	441	8.3 建筑防水工程概(预)算的编制方法	506
7.22 丙烯酸酯建筑密封膏试验方法	444	8.3.1 编制程序	506
7.23 聚硫建筑密封膏试验方法	447	8.3.2 编制方法	506
7.24 聚氯乙烯建筑防水接缝材料试验方法	451	8.4 建筑防水工程概(预)算编制举例	508
7.25 建筑防水沥青嵌缝油膏试验方法	454	9 新型防水材料生产厂家简况	
7.26 硅酮建筑密封膏试验方法	458	附录	518
7.27 确保时(COPROX)防水材料试验方法	461	附录1 建设部《关于治理屋面渗漏的若干规定》建建[1991]370号	518
		附录2 建设部《关于提高防水工程质量的若干规定》建建[1991]837号	519
		附录3 建设部、国家建材局《关于发布1993年全国建筑防水新材料	

推广项目的通知》(93)建科 推字第 104 号	520	附录 7 北京市地下室防水推荐作法 京 95TJ3	552
附录 4 建筑防水材料国家标准及行业 标准目录	522	第一章 地下室防水推荐作法基本要求	552
附录 5 北京市卫浴间防水推荐作法 京 91TJ1(修订本)	524	一、适用范围	552
第一章 北京市卫浴间防水推荐作法 说明	524	二、设计基本要求	553
一、适用范围	524	三、施工基本要求	553
二、现场复试技术指标	524	四、地下室防水验收及保修期	554
三、涂膜防水基本遍数与用量	524	第二章 地下室防水推荐作法构造图	555
四、卫浴间防水设计基本要求	524	第三章 地下室防水推荐作法施工工艺	560
五、卫浴间防水基本做法	525	一、地下室 UEA 补偿收缩混凝土刚性 防水施工工艺	560
六、施工基本要求	525	二、地下室涂膜防水施工工艺	565
七、卫浴间防水工程验收及保修期	526	三、地下室卷材防水施工工艺	569
第二章 北京市卫浴间防水构造图	526	附录 8 北京市标准新型沥青卷材防水工 程技术规程 DBJ01—16—94	580
第三章 北京市卫浴间涂膜防水施工 工艺	530	第一章 总则	580
一、聚氨酯防水涂料施工工艺	530	第二章 材料	580
二、氯丁胶乳沥青防水涂料(或 SBS 改性沥青防水涂料)施工工艺	532	第一节 卷材	580
附录 6 北京市屋面卷材防水推荐作 法京 93TJ2	533	第二节 辅助材料	583
第一章 屋面卷材防水推荐作法基本 要求	533	第三章 设计	585
一、适用范围	533	第一节 一般规定	585
二、设计基本要求	534	第二节 基本构造层	585
三、施工基本要求	535	第三节 构造要点	586
四、屋面防水验收及保修期	537	第四章 施工	586
第二章 屋面卷材防水构造图	537	第一节 防水基层要求	586
第三章 屋面卷材防水施工工艺	541	第二节 施工机具	587
一、三元乙丙—丁基橡胶卷材冷作 业施工工艺	541	第三节 卷材铺贴	587
二、氯化聚乙烯—橡胶共混防水卷 材施工工艺	543	第四节 保护层的施工	588
三、LYX—603 氯化聚乙烯防水卷材施 工工艺	544	第五章 施工验收	589
四、高聚物改性沥青防水卷材热熔施 工工艺	546	第一节 质量要求	589
五、冷玛脂玻纤毡冷作业防水施 工工艺	547	第二节 验收及验收文件	589
六、坡屋面防水基本要求	548	附录 新型沥青卷材防水工程技术规程 构造图集	589
附表	550	附录 9 广东省标准 DBJ 15—19—97 建筑 防水工程技术规程	604
		1 总则	604
		2 防水材料	604
		2.1 基本规定	604
		2.2 防水卷材	604
		2.3 防水涂料	606
		2.4 刚性防水材料	608
		2.5 接缝密封材料	609
		2.6 金属压型板防水构件	610

3 防水设计	611	6.1 基本规定	645
3.1 基本规定	611	6.2 保养	646
3.2 屋面防水	611	6.3 维护与修理	647
3.3 地下防水	620	附录 A 建筑防水工程质量的检验和	
3.4 厕、浴、厨房间防水	624	评定	650
3.5 外墙面防水	626	A.1 建筑防水工程质量检验评定总则	650
3.6 水池防水	628	A.2 结构找平层工程	650
4 防水施工	629	A.3 卷材防水工程	651
4.1 基本规定	629	A.4 防水混凝土结构工程	652
4.2 施工工艺	629	A.5 涂膜防水工程	653
4.3 屋面防水施工	634	A.6 聚合物水泥砂浆、防水砂浆防水	
4.4 地下工程、水池防水施工	638	工程	653
4.5 厕、浴、厨房间防水施工	641	A.7 屋面细石混凝土刚性防水工程	654
4.6 外墙面防水施工	641	A.8 密封材料嵌缝防水工程	655
5 工程验收	642	A.9 金属屋面防水工程	656
5.1 质量要求	642	A.10 建筑防水工程质量检验评定表	657
5.2 质量检验	643	本规程用词说明	658
5.3 工程验收	644	主要参考书目	659
6 保养与维护	645		

1 概 述

1.1 建筑防水工程的重要性

建筑防水工程的施工,是建筑施工技术的重要组成部分,也是保证建筑和构筑物不受侵蚀,内部空间不受危害的分项工程施工。通过防水材料的合理应用,可防止浸水和渗漏的发生,从而确保建筑物的使用功能,延长建筑物的使用寿命。

我国改革开放以来,经济建设蓬勃发展。建筑工程防水施工任务不断增加。防水施工的任务是必须保证防水工程无渗漏,质量优良。防水工程直接影响建筑使用年限,涉及人们生产、生活、工作的正常进行。严重的渗漏,不仅危害着建筑物,也威胁着人们的健康和安全,甚至会造成较大的经济损失。为此,防渗防漏,提高防水工程质量,是防水工作者的重大责任,其中防水工程的规范作业和精心设计、精心施工显得尤为重要。

1.2 建筑防水工程的分类

1.2.1 按建(构)筑物结构作法分类

1.2.1.1 结构自防水

又称躯体防水,是依靠建(构)筑物结构(如底板、墙体、楼顶板等)材料自身的密实性以及采取坡度、伸缩缝等构造措施和辅以嵌缝膏,埋设止水带或止水环等,起到结构构件自身防水的作用。

1.2.1.2 采用不同材料的防水层防水

即在建(构)筑结构的迎水面以及接缝处,使用不同防水材料做成防水层,以达到防水的目的。其中按所用的不同防水材料又可分为刚性防水材料(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)、和柔性防水材料(如铺设不同档次的防水卷材,涂刷各种防水涂料等)。

结构自防水和刚性材料防水均属于刚性防水;用各种卷材、涂料所做的防水层均属于柔性防水。

1.2.2 按建(构)筑物工程部位分类

按建(构)筑物工程部位可划分为:地下防水、屋面防水、室内卫浴间防水、外墙板缝防水

以及特殊建(构)筑物和部位(如水池、水塔、室内游泳池、喷水池、四季厅、室内花园等)防水。

1.3 建筑防水工程的质量要求

建筑防水工程整体质量的要求是:不渗不漏,保证排水畅通,使建筑物具有良好的防水和使用功能。

建筑防水工程的质量优劣与防水材料、防水设计、防水施工以及维修管理等密切相关,因此必须高度重视。

1.3.1 材料是基础

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。所用防水材料必须符合国家或行业的材料质量标准,并应满足设计要求。但不同的防水作法,对材料也应有不同的防水功能要求。

1.3.1.1 共性要求

- (1) 具有良好的耐候性,对光、热、臭氧等具有一定的承受能力;
- (2) 具有抗水渗透和耐酸、碱性能;
- (3) 对温度、外力的适应性,即材料的拉伸强度高,断裂伸长率要大,能承受温差变化以及各种外力与基层伸缩,开裂所引起的变形;
- (4) 整体性好,既能保持自身的粘结性,又能与基层牢固粘结,同时在外力作用下,有较高的剥离强度,形成稳定的不透水整体。

1.3.1.2 对不同部位防水工程的要求

不同部位的防水工程,对防水材料的要求也各有侧重。

(1) 屋面防水工程,尤其是不设保温层的外露防水层,因长期经受风吹、雨淋、日晒、雪冻等侵袭和基层结构的变形影响,所以防水材料的耐候性、耐温度、耐外力的性能尤为重要。

(2) 地下防水工程:由于地下水的不断侵蚀,且水压较大,以及地下结构可能产生的变形等条件,从而要求防水材料要有良好的整体不透水性,具备优质的抗渗能力和延伸率。

(3) 室内厕浴间防水工程:针对面积小、穿墙管洞多、阴阳角多、卫生设备多等因素带来与地面、楼面、墙面连接构造较复杂等特点,所选用的防水材料应能适合基层形状的变化并有利于管道设备的敷设,以不透水性优异,无接缝的整体涂膜最为理想。

(4) 建筑外墙板缝防水工程:考虑墙体有承受保温、隔热、防水综合功能的需要和缝隙构造连接的特殊形式,材料应以具有较好的耐候性、高延伸率以及粘结性、抗下垂性等性能为主。一般选择密封防水材料并辅以衬垫保温隔热材料进行配套处理为宜。

(5) 特殊构筑物防水工程:应依据不同工程的特点和使用功能的不同要求,由设计酌情选定。

1.3.2 设计是前提

优质的建筑防水工程要有正确、合理的防水设计。建筑防水工程设计,不仅要考虑建筑

物的有效使用与安全,还要考虑改善和提高建筑防水功能。因此,防水工程设计任务是:科学地制定先进技术与经济合理相结合的防水设计方案,采取可靠的措施确保工程质量,做到不渗、不漏,并保证防水工程具有一定的使用年限。

在当代防水技术不断发展和不断进步的新形势下,要求防水设计人员掌握以下几点:

- (1) 正确选择与合理使用防水材料;
- (2) 明确防水工程的基本条件与要求;
- (3) 遵循多道设防的设计原则;
- (4) 运用“防排结合,以疏为辅”的手法;
- (5) 以规范为依据,结合实际,提出细部构造作法;
- (6) 选用新的施工工艺;
- (7) 重视防水的保护层设计。

为此,建筑防水工程设计人员,必须熟悉防水材料的性能,懂得施工工艺,并有防水设计的经验。

1.3.3 施工是关键

防水工程最终是通过施工来实现的,而目前建筑防水施工多以为手工作业为主,稍一疏忽便可能出现渗漏,国内外渗漏工程的调查结果都证明了这一点。我国前几年从各地收回的80多份调查表统计中显示,造成渗漏的原因,施工占45%,材料占22%,设计占18%,管理占15%。这说明施工是主要方面,是关键。

1.3.4 管理是保证

防水工程竣工验收交付使用后,还应加强管理,如定期检查,清扫屋面,疏通天沟和水落口,修补泛水节点等,上述工作均应设专人管理,形成制度并认真实施。

1.4 建筑防水工程需要综合治理

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,四季温差变化大,使用刚性材料防水容易干缩变形和开裂,所以长期以来多采用柔性防水,其传统做法是以纸胎石油沥青油毡在现场进行三毡四油施工。使用新型防水材料如三元乙丙橡胶高分子防水卷材、防水涂料冷作业施工,高聚物改性沥青防水卷材冷粘或热熔施工。南方多雨高温、冬期气温比北方高,使用柔性材料,往往因材料性能原因而易产生流淌起鼓,所以宜采用耐高温的柔性防水卷材或涂膜防水施工,但较为普遍的是采用结构构件自防水和刚性防水层。

通过大量的工程实践证明,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,均远不能满足城乡建设事业的发展需要,加上选材、设计、施工、管理等诸多不慎因素,从而,造成了建筑防水工程的渗漏。

1991年建设部建设监理司曾组织100个城市对1988~1990年内竣工的公共建筑、工

业厂房和住宅工程进行了抽样检查,所查建筑 2072 栋,建筑面积 798 万 m^2 ,其中屋面和厕浴间渗漏较为突出,渗漏率在 34%~35%,渗漏原因主要是设计、施工和材料质量低劣以及使用不当等所致,其中以施工因素居多。为此,1991 年建设部以国内现状出发,先后颁布了《关于治理屋面渗漏的若干规定》和《关于提高防水工程质量的若干规定》,要求对房屋进行综合治理。强调对建筑防水设计、健全标准规范、严格选用材料(屋面二毡三油改为三毡四油作法)、实行材料使用认证制度、推广应用新材料和相应施工技术、加强设计与施工人员上岗培训、健全防水专业施工队伍、屋面工程实行 3 年保修等各个方面,作出了严格规定。两个文件的下达对于治理建筑渗漏,提高防水质量,具有重要的指导意义并产生了深刻影响。

此外,建设部在 1993 年还组织了北京、厦门、温州、常州、沈阳、武汉六城市,对不同温度地区的新材料无渗漏工程,总计 61 栋建筑,防水面积近 6.5 万 m^2 进行试点,经过二年多的探索,获得了应用技术方面的良好效果,总结了一批可推广的实践经验。此后,在 1994 年 11 月 1 日颁布了新的《屋面工程技术规范》(GB 50207—94)将防水屋面划分为四个等级,并大量汲取了可行的新技术、新材料、新成果,首次将材料、设计、施工、管理融为一体,列入法规。

近期建设部颁布了《建筑技术政策纲要》(1996~2010 年),其中在防水方面重点指出:屋面工程要积极采用高质量、高性能的防水、隔热、耐久、轻质的复合材料、提高屋面的保温隔热及防水性能,各种型式的屋面都要切实解决屋面的渗漏问题。在材料发展方向上强调:发展防水性能良好,且易于施工的聚合物改性沥青防水材料和高分子合成防水材料,逐步取代纸胎沥青油毡。研究开发倒铺法屋面,应用冷粘、自粘及热熔粘结等工艺。

几年来,在由建设部和国家建材局组建的全国防水工作小组领导下,经过全国防水界同行的通力合作,我国建筑防水新材料、新技术均取得了长足的发展,综合治理水平也不断提高。

1.5 新型建筑防水材料的开发和应用

我国的建筑防水材料多年来一直以纸胎石油沥青油毡为主,自 80 年代以来,北京、上海、四川、湖南、河北等地的教学、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益。这些材料的档次、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,可以热熔作业,也可以冷施工,较快地推动了防水技术的进步,拓宽了新型防水材料的开发与应用,深受设计、施工和使用单位的欢迎。

在防水卷材方面,除了包括各种胎体的沥青防水卷材外,还有各种改性沥青油毡以及各种合成高分子防水卷材。

自 80 年代中期通过引进技术和自力开发,发展改性沥青卷材以来,国内已有十多个企业先后改造,新建改性沥青卷材生产线 11 条,生产能力达 5000 万 m^2 。胎基已发展为玻纤胎、聚酯胎、黄麻胎、金属箔胎等,所用的浸涂沥青材料,有催化氧化沥青和各种高分子改性沥青,如无规聚丙烯(APP)、苯乙烯—丁二烯—苯乙烯橡胶(SBS)、丁苯橡胶(SBR)等高聚物改性沥青生产的各种塑性沥青卷材、弹性体沥青卷材以及优质氧化沥青卷材等。覆面材料