

施工手册系列



· 新规范新技术新材料



JIANZHU FANGSHUI BAOWEN
JISHU SHOUCE

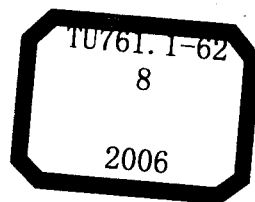
建筑防水保温 技术手册

周露 陆震 周菁 周松盛 编著



安徽
科学技术
出版社

合理确定防水等级、周密制订防水
设防方案、卷材防水屋面、涂膜防水屋面、
刚性防水屋面、屋面接缝密封防水、
保温隔热屋面、外墙外保温设计与施工



施工手册系列·新规范·新技术·新材料

建筑防水保温 技术手册

周 露 陆 震 周 菁 周松盛 编著



安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑防水保温技术手册/周露等编著. —合肥:安徽科学技术出版社, 2006. 11

ISBN 7-5337-3604-4

I. 建… II. 周… III. 建筑防水-工程施工-技术手册 IV. TU761.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 057880 号

建筑防水保温技术手册

周露等 编著

出 版 人: 朱智润

责任编辑: 刘三珊

封面设计: 冯 劲

出版发行: 安徽科学技术出版社(合肥市跃进路 1 号, 邮编: 230063)

电 话: (0551)2833431

网 址: www.ahstp.com.cn

E - mail: yougoubu@sina.com

经 销: 新华书店

印 刷: 合肥晓星印刷有限责任公司

开 本: 787×960 1/16

印 张: 20.75

字 数: 430 千

版 次: 2006 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 4 000

定 价: 40.00 元

(本书如有印装质量问题, 影响阅读, 请向本社市场营销部调换)

前 言

建筑屋面、地下、外墙以及厕浴、厨房间墙地面等工程部位能否保证免受各种水的侵入而不渗漏,直接关系到房屋使用功能、生活质量和人们居住环境的好坏。做好建筑防水,除应选用质量可靠上乘的防水材料,还必须有周密的设计和精心的施工做保证。为此,广大工程人员迫切需要一本能有助于指导设计与施工的工具书,这就是编写本手册的目的。

本手册共分为5章,第1章是建筑防水基本要求,介绍合理确定防水等级、制订防水设防方案及防水材料的选用原则;第2章是屋面工程防水,介绍屋面工程防水技术和屋面防水工程质量以及几种屋面防水设计与施工;第3章是地下工程防水,介绍地下工程防水技术和地下防水工程质量以及几种地下防水设计与施工;第4章是室内外防水,介绍室内外防水设计和室内外防水材料施工;第5章是外墙外保温,介绍外墙外保温设计、材料与施工。

本手册力求做到简明实用、概念清楚,但由于编著者水平有限,书中错误和不妥之处在所难免,恳请读者指正。

编 者

目 录

第1章 建筑防水基本要求	
1 合理确定防水等级	1
1-1 屋面工程划分防水等级的依据与原则	1
1-2 地下工程划分防水等级的依据与原则	2
2 周密制订防水设防方案	3
2-1 屋面工程防水设防	3
2-2 地下工程防水设防	4
2-3 厕浴、厨房间防水设防	5
2-4 外墙面防水设防	6
3 选用防水材料的原则	7
3-1 根据工程防水等级和设防要求选材	7
3-2 根据工程部位要求选材	7
3-3 根据材料特点与施工要求选材	8
4 推广应用和限制使用的防水材料	8
4-1 沥青防水卷材	8
4-2 高分子防水卷材	9
4-3 建筑防水涂料	11
4-4 密封材料	12
4-5 刚性防水材料	13
4-6 住宅屋面瓦	13
4-7 防水保温一体化材料	14
第2章 屋面工程防水	
第1节 屋面工程防水技术	15
1 屋面工程防水基本要求	15
1-1 设计、施工要求	15
1-2 屋面构造设计	16
1-3 防水材料选用	19
2 卷材防水屋面	21
2-1 一般要求	21
2-2 材料要求	24
2-3 设计要点	27
2-4 细部构造	28
2-5 沥青防水卷材施工	33
2-6 高聚物改性沥青防水卷材施工	36
2-7 合成高分子防水卷材施工	39
3 涂膜防水屋面	41
3-1 一般要求	41
3-2 材料要求	42
3-3 设计要点	44
3-4 细部构造	45
3-5 高聚物改性沥青防水涂膜施工	49
3-6 合成高分子防水涂膜施工	51
3-7 聚合物水泥防水涂膜施工	53
4 刚性防水屋面	55
4-1 一般要求	55
4-2 材料要求	56
4-3 设计要点	57
4-4 细部构造	57
4-5 普通细石混凝土防水层施工	60
4-6 补偿收缩混凝土防水层施工	61
4-7 钢纤维混凝土防水层施工	62
5 屋面接缝密封防水	63
5-1 一般要求	63

5-2 材料要求	64	4 刚性防水屋面工程	113
5-3 设计要点	66	4-1 细石混凝土防水层	113
5-4 细部构造	67	4-2 密封材料嵌缝	115
5-5 改性石油沥青密封材料防水施工	69	5 细部构造	116
5-6 合成高分子密封材料防水施工	73	6 保温隔热屋面工程	118
6 保温隔热屋面	75	6-1 架空屋面	118
6-1 一般要求	75	6-2 蓄水屋面	118
6-2 材料要求	76	6-3 种植屋面	119
6-3 设计要点	76	6-4 倒置式屋面	119
6-4 细部构造	79	7 瓦屋面工程	120
6-5 保温层施工	80	7-1 平瓦屋面	120
6-6 架空屋面施工	82	7-2 油毡瓦屋面	120
6-7 蓄水屋面施工	82	7-3 金属板材屋面	121
6-8 种植屋面施工	83	8 屋面防水工程验收	122
6-9 倒置式屋面施工	83	第3节 几种屋面防水设计与施工	124
7 瓦屋面	84	1 平屋面防水设计要点	124
7-1 一般要求	84	1-1 防水等级	124
7-2 材料要求	84	1-2 提高现浇板刚度及抗裂性与减少 预制板缝开裂	124
7-3 设计要点	85	1-3 屋面排水设计	125
7-4 细部构造	85	1-4 设计宜优先采用结构找坡	125
7-5 平瓦屋面施工	87	1-5 设计保温隔热层	125
7-6 油毡瓦屋面施工	89	1-6 上人屋面	125
7-7 金属板材屋面施工	91	2 平屋面构造层设计	125
第2节 屋面防水工程质量	92	2-1 结构层	126
1 屋面防水工程基本要求	92	2-2 找平层	126
2 卷材防水屋面工程	102	2-3 找坡层	126
2-1 屋面找平层	102	2-4 保温隔热层	126
2-2 屋面保温层	104	2-5 隔汽层	127
2-3 卷材防水层	105	2-6 隔离层	127
3 涂膜防水屋面工程	110	2-7 防水层	127
3-1 屋面找平层	110	2-8 饰面保护层	129
3-2 屋面保温层	110	3 排汽屋面设计	129
3-3 涂膜防水层	110	3-1 排汽道的设计	130

3-2 排汽出口的设计	131	8-2 斜天沟铺设	140
4 种植屋面构造设计	131	8-3 屋脊做法	141
4-1 防水层	131	8-4 管道泛水处理	141
4-2 植土	131	8-5 变形缝处理	141
4-3 找坡层	132	9 彩钢板屋面施工	142
4-4 结构层	132	9-1 彩钢板屋面连接件	142
4-5 排水层	132	9-2 板间接缝构造	142
4-6 构造系统设计	132	9-3 屋面板材安装	143
5 种植屋面设计与施工	133	9-4 采光板安装	144
5-1 种植屋面设计	133	9-5 檐口、天沟做法	144
5-2 种植屋面材料	134	9-6 管道出屋面构造	144
5-3 铺设保温层	134		
5-4 找坡层施工	134	第3章 地下工程防水	
5-5 防水层施工	135	第1节 地下工程防水技术	145
5-6 种植区做法	136	1 地下工程防水基本要求	145
6 坡屋面结构混凝土施工	136	1-1 防水设计	145
6-1 混凝土原材料及外加剂	136	1-2 防水等级	146
6-2 施工配合比及相关技术参数的 确定	137	1-3 设防要求	147
6-3 施工工艺流程	137	2 地下工程混凝土结构主体防水	149
6-4 混凝土供料手段	138	2-1 防水混凝土	149
6-5 混凝土浇筑顺序	138	2-2 水泥砂浆防水层	156
6-6 混凝土振捣方法	138	2-3 卷材防水层	157
6-7 坡屋面板厚度控制	138	2-4 涂料防水层	161
6-8 防水砂浆找平	138	2-5 塑料防水板防水层	164
7 坡屋面防水与保温	138	2-6 金属板防水层	166
7-1 坡屋面防水层的设置	138	3 地下工程混凝土结构细部构造 防水	167
7-2 坡屋面保温材料的选择	139	3-1 变形缝防水	167
7-3 坡屋面防水的基层要求及细部 增强处理	139	3-2 后浇带防水	172
7-4 挂瓦条挂瓦屋面	140	3-3 穿墙管(盒)防水	173
7-5 座浆铺瓦屋面	140	3-4 埋设件防水	176
8 油毡瓦屋面施工要点	140	3-5 预留通道接头防水	176
8-1 檐沟防水施工	140	3-6 桩头防水	178

3-7 孔口防水	178	2-6 金属板防水层	220
3-8 坑、池防水	180	3 地下混凝土结构细部构造防水	221
4 地下工程排水	180	4 地下排水工程	224
4-1 一般要求	180	4-1 渗排水与盲沟排水	224
4-2 渗排水与盲沟排水	180	4-2 隧道、坑道排水	225
4-3 贴壁式衬砌	182	5 注浆防水工程	227
4-4 复合式衬砌	184	5-1 预注浆与后注浆	227
4-5 离壁式衬砌	185	5-2 衬砌裂缝注浆	229
4-6 衬套	185	6 特殊施工法的结构防水工程	230
5 注浆防水	186	6-1 盾构法隧道	230
5-1 注浆一般要求	186	6-2 地下连续墙	232
5-2 注浆设计	186	6-3 复合式衬砌	233
5-3 注浆材料	187	6-4 锚喷支护	234
5-4 注浆施工	188	7 地下防水工程验收	237
6 特殊施工法的结构防水	189	第3节 几种地下防水设计与施工	238
6-1 盾构法隧道	189	1 地铁地下结构防水技术	238
6-2 沉井	192	1-1 地下结构防水等级及标准	238
6-3 地下连续墙	193	1-2 地下结构防水原则	239
6-4 逆筑结构	195	1-3 浅埋暗挖法修建地铁车站及区间 隧道防水	239
6-5 锚喷支护	196	1-4 盾构法修建区间隧道防水	242
7 地下工程渗漏水治理及其他	196	1-5 盖挖法修建地铁车站防水	242
7-1 一般要求	196	1-6 敞口明挖车站及区间隧道防水	243
7-2 材料选用	197	2 铁路隧道防排水技术	244
7-3 治理措施	198	2-1 隧道防水原则与基本形式	244
7-4 其他	199	2-2 初期支护防水	244
第2节 地下防水工程质量	199	2-3 防水板及其施工工艺	245
1 地下防水工程基本要求	199	2-4 排水系统	246
2 地下混凝土结构主体防水工程	209	2-5 特殊涌水地段防水	246
2-1 防水混凝土	209	2-6 二衬砌混凝土防水	246
2-2 水泥砂浆防水层	212	2-7 施工缝处理	246
2-3 卷材防水层	214	3 地下结构防水构造与施工	247
2-4 涂料防水层	216		
2-5 塑料防水板防水层	219		

3-1 结构外防水构造与施工	247	3-1 材料的组成	266
3-2 施工缝、变形缝、后浇带防水构造 与施工	248	3-2 JS、PMC 的技术性能	267
3-3 特殊部位防水构造与施工	248	3-3 PMC 的施工	268
4 地下防水砂浆及混凝土	249	3-4 质量要求	268
4-1 材料要求	249	4 水泥基渗透结晶型防水涂料	268
4-2 配合比及性能指标	250	4-1 CCCW 的特点	268
4-3 墙面防水施工	250	4-2 CCCW 工作原理	268
4-4 地面防水施工	250	4-3 CCCW 适用范围	269
5 地下结构刚柔结合防水	251	4-4 CCCW 的施工	269
5-1 防水混凝土	251	4-5 质量要求	270
5-2 SBS 防水卷材	253	5 厕浴间防水施工	271
第 4 章 室内外防水		5-1 施工工艺要求	271
第 1 节 室内外防水设计	254	5-2 施工程序及施工要点	272
1 室内防水设计	254	5-3 质量要求和成品保护	273
1-1 厕浴、厨房间	254	6 厕浴间渗漏返工	273
1-2 阳台、大平台	255	6-1 材料选择	273
1-3 水池、游泳池	255	6-2 施工要求	273
2 外墙防水设计	256	6-3 施工要点	274
2-1 基本原则	256	第 5 章 外墙外保温	
2-2 构造措施	257	第 1 节 外墙外保温设计与施工	275
2-3 其他构造	258	1 外墙外保温设计思路	275
第 2 节 室内外防水材料 与施工	259	1-1 外墙外保温优于内保温	275
1 新型砌筑砂浆	259	1-2 柔性保温材料释放应力	276
1-1 采用新型砂浆的必要性	259	1-3 外保温层中应无空腔	277
1-2 改性砂浆	259	2 外墙外保温系统基本要求	277
1-3 砌块专用砂浆	261	2-1 性能要求	277
2 纤维砂浆、混凝土	263	2-2 性能试验	278
2-1 几种纤维的物理性能	263	2-3 设计与施工	284
2-2 聚丙烯纤维的性能和作用	263	2-4 质量标准	285
2-3 柔性粘结砂浆	264	3 外墙外保温系统构造和技术要求	286
2-4 聚丙烯纤维混凝土(砂浆)	265	3-1 EPS 板薄抹灰外墙外保温系统	286
3 聚合物水泥防水涂料	266		

3-2 胶粉 EPS 颗粒保温浆料外墙外保温系统	287	4-3 材料要求	304
3-3 EPS 板现浇混凝土外墙外保温系统	289	4-4 材料配制	304
3-4 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外墙外保温系统	290	4-5 施工工艺	305
3-5 机械固定 EPS 钢丝网架板外墙外保温系统	291	4-6 施工要点	306
4 外墙外保温面层裂缝控制	292	5 混凝土墙与 EPS 板一次成型外保温	306
4-1 构造设计	292	5-1 EPS 板保温优点	306
4-2 材料选用	295	5-2 EPS 板	308
4-3 施工技术	295	5-3 辅助材料	308
第 2 节 外墙外保温材料与施工	297	5-4 施工流程	308
1 环境协调型保温砌筑砂浆	297	5-5 施工要点	308
1-1 砂浆材料与配合比	297	5-6 质量保证措施	311
1-2 砂浆的工作性能及抗压强度	298	6 混凝土墙与钢丝网架聚苯板一次成型外保温	312
2 小砌块苯板保温复合外墙	298	6-1 特点	312
2-1 复合墙优点	298	6-2 工艺原理	312
2-2 复合墙结构	298	6-3 工艺流程	312
2-3 工艺流程	298	6-4 施工要点	312
2-4 材料要求	298	6-5 单面钢丝网架聚苯板质量及安装质量	315
2-5 施工要点	299	6-6 混凝土墙与无网聚苯板一次成型外保温	315
3 EPS 颗粒保温砂浆	302	7 保温、吸声泡沫玻璃	316
3-1 主要材料	302	7-1 泡沫玻璃的性能及特点	316
3-2 砂浆性能	302	7-2 泡沫玻璃的应用	317
3-3 施工准备	303	7-3 泡沫玻璃施工	318
3-4 砂浆配制	303	8 粘钉结合挤塑板外保温	319
3-5 砂浆抹灰	303	8-1 工艺特点	319
4 聚苯颗粒保温浆料玻纤网格布抗裂砂浆	303	8-2 系统构造	319
4-1 特点	304	8-3 适用范围	320
4-2 适用范围	304	8-4 工艺流程	320
		8-5 操作要点	320

第 1 章 建筑防水基本要求

在房屋建筑中,建筑防水技术发挥着功能保障的作用。房屋建筑的屋面、地下室、外墙面以及卫浴、厨房间的墙、地面等工程部位,能否保证免受各种水的侵入而不渗漏,直接关系到房屋的使用功能、生活质量和人居环境。做好建筑防水工程,除应选用质量可靠上乘的防水材料外,还必须有周密的设计和精心的施工做保证。

1 合理确定防水等级

按建筑物的类型、性质、重要程度、使用功能要求和结构特点等合理确定防水等级,并据此制订防水方案,提出防水设防要求及选用适当的防水材料。

不论何类防水工程均不得或不应出现渗漏水,但是由于采取的设防措施和使用的防水材料尤其是柔性防水材料及其防水层都具有不同的耐用年限,因此不能无年限的要求防水层永久不老化、不破损、不渗漏。解决这一问题的关键就是要求从划分防水等级入手,以明确每个防水等级的防水层应在规定的合理使用年限内不老化、不渗漏(如屋面防水工程);或在隐蔽工程无法规定耐用年限的情况下,在防水等级划分范围内分别规定不允许渗漏水、允许渗透水的量值(如地下工程)。

1-1 屋面工程划分防水等级的依据与原则

屋面防水根据建筑物的重要性、发生渗漏后的影响程度,划分为四个防水等级,并按每一等级分别提出了要求防水层达到的耐用年限,见表 1-1。

表 1-1 屋面防水等级及防水层的合理使用年限

项 目	屋面防水等级			
	I	II	III	IV
建 筑 物 类 别	特别重要或对防水有特殊要求的工业建筑,如国家级博物馆、档案馆、纪念性建筑、国事国际公共活动场所等	重要的建筑和高层建筑,如重要的博物馆、图书馆、医院、宾馆、影剧院、行李房、要求较高的生产车间等	一般的建筑,如住宅、办公楼、学校、旅馆、工业厂房、仓库等	非永久性的建筑,如简易宿舍、简易车间等
防水层合理使用年限	25 年	15 年	10 年	5 年

表 1-1 列出的屋面工程各个防水等级应达到的防水层合理使用年限,与防水方案、设防标准及选用防水材料有密切的相关性,在选材上要考虑其耐久性能保证 10 年的要求,并对 I、II、III 等级的设防标准提出了防水材料复合使用、一道或多道设防措施,以保

证防水层达到相应要求的耐用年限。

1-2 地下工程划分防水等级的依据与原则

地下工程具有工程水文地质的复杂性、隐蔽性等特点,长期受地下水包括雨水、地表滞水变化,处于水的包围之中。如果防水设防措施不当,出现渗漏水,不但不易修缮,影响工程正常使用;而且会使主体结构包括钢筋产生腐蚀、地基下沉,甚至被淹没,危及工程安全。因此,对地下工程的防水设防应提出更严格的要求。

地下工程防水等级划分标准与屋面工程不同,是按不同工程类别的使用要求及其结构表面是否存在湿渍、漏水点为依据,划分为四个防水等级。这四个防水等级中,除一级外,其他三个等级都给出了渗漏水定量指标,对定量指标,不仅限定了整个工程的总湿渍面积;还规定了允许工程任一局部的湿渍面积漏水点与渗漏水值,见表1-2。

表 1-2 地下工程防水等级标准

防水等级	标 准
一级	不允许渗水,结构表面无湿渍
二级	不允许漏水,结构表面可有少量湿渍 工业与民用建筑:总湿渍面积不应大于总防水面积(包括顶板、墙面、地面)的1/1000;任意100m ² 防水面积上的湿渍不超过1处,单个湿渍的最大面积不大于0.1m ² 其他地下工程:总湿渍面积不应大于总防水面积的6/1000;任意100m ² 防水面积上的湿渍不超过4处,单个湿渍的最大面积不大于0.2m ²
三级	有少量漏水点,不得有线流和漏泥砂 任意100m ² 防水面积上的漏水点数不超过7处,单个漏水点的最大漏水量不大于2.5L/d,单个湿渍的最大面积不大于0.3m ²
四级	有漏水点,不得有线流和漏泥沙 整个工程平均漏水量不大于2L/(m ² ·d);任意100m ² 防水面积上的平均漏水量不大于4L/(m ² ·d)

根据工程的重要性和使用中对防水的要求,按工程类别选定防水等级,见表1-3。

表 1-3 地下工程不同防水等级的适用范围

防水等级	适用范围	工程类别举例
一级	人员长期停留的场所;因有少量湿渍会使物品变质、失效的贮物场所及严重影响设备正常运转和危及工程安全运营的部位;极重要的战备工程	住宅、办公用房、医院、餐厅、旅馆、娱乐场所、商场、粮库、金库、档案馆、文物库、通信工程、计算机房、电站控制室、发电机房、配电间、要求较高的生产车间、铁路旅客站台、行李房、地下铁道车站、指挥工程、防护专业队伍工程、军事地下仓库等
二级	人员经常活动的场所;在有少量湿渍的情况下不会使物品变质、失效的贮物场所及基本不影响设备正常运转和工程安全运营的部位;重要的战备工程	一般生产车间、空调机房、燃料库、冷库、储藏库、地下车库、电气化铁路隧道、高速铁路及公路隧道、寒冷及严寒地区铁路和公路隧道、地铁区间隧道、城市公路隧道、水底隧道、一般公路隧道拱部、城市地道、水泵房、人员掩蔽工程等
三级	人员临时活动的场所;一般战备工程	电缆隧道、城市共同沟、取水隧道、非电气化铁路隧道、一般公路隧道侧墙、战备交通隧道和疏散干道等
四级	对渗漏水无严格要求的工程	自流污水排放隧道、乡间人行通道、涵洞等

地下工程防水等级的确定基于预见性,它不可能与屋面等工程一样在竣工后进行试水检验其防水效果,而是只能事后检查是否渗漏,一旦发现渗漏水,就难以维修或需要花费高于原防水造价数倍的资金才能修复,因此从严确定防水等级是十分必要的。

(1)防水等级为一级的工程不允许渗水,结构表面无湿渍。但其结构内壁实际上并不是毫无毛细管水渗透现象。由于其渗透量极小,可被正常的人工通风所带走,以及由于对其测量极为困难,因此只能通过感观判断是否达到一级标准。

(2)防水等级为二级的工程不允许漏水,结构表面可有少量湿渍。后者存在渗水与湿渍的定量关系,每五六滴约为1ml水量,每分钟两三滴的渗水量约与 0.06 m^2 湿渍相当,房屋建筑地下室等工程防水面积上的每一个湿渍大小可以据此推算并采取相应的修缮措施;对二级工程出现湿渍情况,并不意味允许结构表面存在水珠滴落的漏水现象。

不论防水等级为一级或二级的工程,湿渍或渗漏水只有在地下工程竣工后检查方能发现。因而事先做好防水设计与施工,才是保证防水工程质量的关键。

2 周密制订防水设防方案

在合理确定防水等级以后,根据工程的防水等级,结合规范要求,周密制订防水设防(防水设防是指使用防水材料防止雨水、地下水等水源侵入建筑物所采取的措施或防线)方案。防水设防方案的科学性、合理性、可靠性在很大程度上决定着工程的防水质量。不同类型工程制订防水设防方案的内容与要求不尽相同:通用型、标准型的工程,如住宅建筑的屋面、外墙面、厕浴、厨房间的墙、地面以及一般建筑物的地下室防水,可通过选用标准图集制订防水设防方案,但必须对细部构造和异形部位的防水处理进行研究,画出大样图;对重要的、特殊的工程,如大型公共建筑、高层建筑带有不规则裙房、连体、错层的屋面、外墙面及设有多层用途的地下室,由于其结构复杂,必须细致研究,进行多方案比较并经专家论证后决定,此类工程防水方案除应有细部构造大样图外,还需提供说明书,以便施工时正确掌握关键部位的操作。

此外,防水设防方案还需要结合选用的防水材料进行总体构思,并与排水方案综合考虑。方案的核心是根据确定的防水等级提出防水设防要求。

2-1 屋面工程防水设防

2-1-1 设防要求

对屋面工程每个防水等级提出了不同设防要求,见表1-4。

表1-4 屋面防水等级和设防要求

屋面防水等级	I	II	III	IV
建筑物类别	特别重要或对防水有特殊要求的建筑	重要的建筑和高层建筑	一般的建筑	非永久性的建筑
设防要求	三道或三道以上防水设防	二道防水设防	一道防水设防	一道防水设防

一道防水设防应具有单独防水能力的一道防水层,一道防水设防选择防水材料,要考虑其耐久性能保证 10 年的要求,因而除对防水材料的材质有一定要求外,厚度是关键因素。防水层在施工期间和竣工后使用期间,发生人为损坏和自然环境老化等情况不可避免,防水材料若小于一定的厚度是保证不了 10 年耐用期限的,所以同时规定了使用各种防水材料的厚度,小于规定的厚度就不算作一道。一道防水可以使用单一材料叠层而成,叠层做法可以成一道,也可成为两道,总之,应视要求材料达到的厚度而定。

2-1-2 设防道数与厚度

对屋面使用各类柔性防水材料一道设防的厚度要求,见表 1-5。

表 1-5 屋面一道防水设防材料的厚度要求

防水等级	I	II	III
设防道数	三道或三道以上	二道	一道(单独使用)
高聚物改性沥青防水卷材	不应小于 3 mm	不应小于 3 mm	不应小于 4 mm
合成高分子防水卷材	不应小于 1.5 mm	不应小于 1.2 mm	不应小于 1.2 mm
沥青防水卷材(纸胎油毡、沥青复合胎防水卷材)	--	—	应选用三毡四油
高聚物改性沥青防水涂料	—	不应小于 3 mm	不应小于 3 mm
合成高分子防水涂料	不应小于 1.5 mm	不应小于 1.5 mm	不应小于 2 mm

分析表 1-5 可以看出,防水等级为 I 级、II 级的防水屋面,由于需要二道以上设防,在材料选用上势必进行复合,这样虽有利于防水功能优势互补,但为避免不相容的材料复合使用及简便施工,应考虑尽量利用同类材料叠层做法,如在防水等级为 I 级的屋面,采用两道高聚物改性沥青防水卷材、一道高聚物改性沥青防水涂膜就比较合适。III 级屋面虽只是一道设防,在材料种类和做法上有较多选择余地,为简便施工也宜单独使用一种材料,如采用一层 4 mm 厚的高聚物(SBS、APP)改性沥青防水卷材作为一道防水层。只有在某些屋面要求防水设防做适当提高的情况下,才宜采取两种材料复合使用,或采取一种材料叠层使用,但其使用的材料总厚度应较表 1-5 中的下限值做适当提高。

2-2 地下工程防水设防

2-2-1 设防要求

房屋建筑地下室等工程的防水等级应定为一级或二级,这类工程大部分采用明挖法施工其防水设防的关键部位主体、水平施工缝、后浇带、变形缝等。对防水的设防要求必须从可靠性、耐久性出发,选用多种防水材料复合,以构成多道防线整体封闭的防水体系。

2-2-2 设防要点

根据设防要求采取的防水措施,防水等级为一级、二级的工程,围护结构主体除应选用防水混凝土外,还应选用一至两种防水材料,这里的“种”是指材料类别,其厚度还需按不同材料的使用要求确定。按工程设防部位需要选用的材料,见表 1-6。

表 1-6 房屋建筑地下室工程防水设防的材料选择

材料类别	材料名称	主体	施工缝	后浇带	变形缝、诱导缝
混凝土、砂浆类	防水混凝土	*			
	膨胀混凝土			*	
	聚合物水泥砂浆	△	△外抹		
柔性材料类	防水卷材	△			△外贴
	防水涂料	△	△外涂		△外涂
板材类(焊接法)	塑料防水板	△			
	金属板(卷材)	△			
构造措施	平缝或企口缝加砂浆		*	△	
止水带类	中埋式止水带		△		*
	外贴式止水带		△	△	△
	可卸式止水带				△
接缝柔性密封材料类	遇水膨胀止水条		△	△	△
	柔性嵌缝密封材料			△	△

注:表中△表示可供选用的材料类别,*表示应选的材料类别。

表 1-6 提出的防水设防要求,均以主体结构迎水面设防为主。当无法进行迎水面设防时,根据工程埋深和地质水文条件,除主体结构应采用相应抗渗等级的防水混凝土外,在背水面应再设置全封闭防水层,可采用聚合物水泥砂浆、聚合物水泥防水涂料、水泥基渗透结晶型防水涂料等,但对其施工缝、后浇带和变形缝等部位的防水设防要求应与迎水面相同。

2-3 厕浴、厨房间防水设防

2-3-1 设防要求

厕浴、厨房间防水设防,包括地面和墙面两部分,均应采用迎水面防水。

地面防水层应设在结构层的找平层上面,墙面防水宜从地面做至顶板,或离地面 1.8 m 处。地面为刚性防水层时,应在地面与墙面交接处预留 10 mm×10 mm 凹槽,嵌填柔性密封材料;地面为涂膜防水层时,应覆盖墙面防水层 150~200 mm 高。安装洁具、器具等设备及水暖管道的预埋件、固定件(如螺钉、管卡等)确需穿过防水层时,其周边均应采用高弹性密封材料密封。穿过地面的管道应设套管。

2-3-2 设防要点

厕浴、厨房间的防水可根据建筑类型、墙体材料和使用标准要求等因素,按表 1-7 分

别选择地面和墙面的防水做法。

表 1-7 厕浴、厨房间防水设防做法

防水部位	地 面	墙 面
做法 I	合成高分子防水涂料厚 1.5 mm 或改性沥青防水涂料厚 3 mm	聚合物水泥防水涂料厚 0.5~1 mm 或聚合物水泥砂浆厚 5 mm
做法 II	聚合物水泥防水涂料厚 1~2 mm 或聚合物水泥砂浆厚 10~15 mm	-

注:非公共厨房的内墙面可不设防水层,但离地 200 mm 的墙面及墙根部位应做好防水处理。

2-4 外墙面防水设防

2-4-1 设防要求

外墙面的防水设防可根据工程性质、外墙高度、当地基本风压、墙体材料与墙面装修材料等因素,按表 1-8 选择防水做法。

表 1-8 外墙面防水设防做法

防水等级	I	II
工程类别	重要建筑; 外墙面高度超过 24 m 的公共建筑、9 层以上住宅墙体材料为空心砖、轻质砖、多孔材料、钢筋混凝土,饰面材料为墙面砖; 当地基本风压大于 0.6 kPa	一般的公共建筑、9 层以下住宅; 墙体材料为空心砖、砌块、钢筋混凝土,饰面材料为陶瓷面砖、水泥砂浆抹面加涂料; 当地基本风压小于 0.6 kPa
设防做法	聚合物水泥砂浆厚 7 mm(掺聚酯短纤维或分两次抹面夹铺抗碱玻纤网格布); 聚合物水泥防水涂料厚 1.5 mm	聚合物水泥砂浆厚 5 mm(掺聚酯短纤维); 聚合物水泥防水涂料厚 1.2 mm

2-4-2 设防要点

突出墙面的腰线、檐板、窗台面应做不小于 3% 向外的排水坡,下部应做滴水,与墙面交角处应做成直径为 100 mm 的圆角。阳台、露台等地面应做防水处理,标高应比楼层地面低至少 20 mm,坡向排水口的坡度应大于 3%,排水管伸出阳台的长度应大于 100 mm。

若墙体采用空心砌块,其外墙门窗洞周边 200 mm 内的砌体应用实心砌块砌筑,或用 C20 细石混凝土浇筑。砌筑砌块应采用稠度较大的专用砂浆,特别是垂直缝应填筑饱满,所有砌缝均应作原浆勾缝。门窗洞口周围宜用聚合物水泥砂浆嵌填,或在安装门窗时在其四周喷泡沫塑料保温材料后,再嵌填柔性密封材料。阳台栏杆与外墙体交接处应用聚合物水泥砂浆嵌填处理,外墙体的变形缝必须做防水处理。

墙面防水层必须做在水泥砂浆找平层上。现浇混凝土墙体表面比较平整可直接做防水层,或与找平层合二为一。在光滑的混凝土墙面或在轻质墙体上抹找平层时,应先做一道聚合物水泥砂浆结合层。外墙防水层应设置分格缝,缝的纵横间距不大于 3 m,缝宽宜为 10 mm,深度为防水层的厚度,并嵌填 5~8 mm 深高弹性密封材料。采用憎水性材料的防水层表面不应粘贴墙面砖、陶瓷条砖等饰面材料。

3 选用防水材料的原则

3-1 根据工程防水等级和设防要求选材

选材应首先考虑以下情况:设防道数和防水层的厚度要求;采用单一品种材料或同种材料叠层使用;采取刚柔材料结合或卷材与涂膜复合使用;如何对变形缝等细部构造提出选材条件与要求等,此外还需要考虑与地区气候、气温、环境等因素相结合。

3-2 根据工程部位要求选材

3-2-1 屋面工程

(1)屋面工程防水层选用的大宗产品是防水卷材,包括高聚物改性沥青防水卷材和合成高分子防水卷材两大类。此外,在南方地区,屋面还较多采用合成高分子防水涂料作涂膜防水层和掺加各种聚合物乳液的防水砂浆防水层。

(2)用防水卷材和防水涂料作防水层的要求是:材料应具有足够的耐热度、不透水性、拉力、断裂延伸率和柔度等性能;为增强防水层的耐久性,较多品种的卷材或涂料都应在防水层上做保护层;提倡选用带砾石覆面的卷材作面层防水层。

(3)用细石防水混凝土作防水层,应做分格缝并嵌填柔性密封材料。

(4)有保温隔热层的屋面应选用质量轻、吸水率低、热导率低的板状材料,优先选用倒置式屋面方案。

3-2-2 地下工程

(1)地下工程的主体结构除应采用掺加剂、掺合料的防水混凝土外,还应根据防水等级,选用一至两种防水卷材、防水涂料作全封闭外包柔性防水层或聚合物水泥砂浆防水层。由于目前还没有专门用于地下防水工程的防水材料,在这种情况下选用柔性防水材料,应特别重视材质的要求,注意其是否具有良好的耐水性、耐久性、耐腐蚀性、耐菌性和耐穿刺等技术指标,并酌情提高产品的档次和增加材料的厚度,即选用优等品或一等品及厚度较大的产品。

(2)在产品的拉伸强度、低温弯折性(柔度)、断裂伸长率(断裂延伸率)三项技术指标中,应特别重视前两项。因为通常的地下工程主体结构竣工后逐渐趋于稳定状态,而由结构混凝土表面早期产生的非贯通性裂缝,对柔性防水材料并不要求具有较高延伸率。

(3)由于地下工程在施工期间较多处于潮湿环境中,选材应注意材料在潮湿基面条件下的施工问题,即应注意材料与基层能否做到具有良好的粘结性及搭接缝的密封性。在地下室底板垫层上铺设卷材防水层可空铺或点粘,但基面不得有明水,而在主墙上铺设卷材防水层,则必须做到完全粘结,因而要求其基层具有足够的干燥度。就目前的材料品种而言,选用可供热熔法施工的高聚物改性沥青防水卷材和焊接法施工的聚氯乙烯防水卷材比较可靠,即使冬期施工(-10°C 以上)也不致影响防水层的质量。

(4)为改善城市环境面貌,房屋建筑地下室用作车库并在其地面上开辟绿地。对这