

备案号：报建设部备案之中

浙江省工程建设标准

**DB**

**DB33/T1147-2018**

---

建筑防水工程技术规程

Technical specification for Building Waterproof Engineering

**2018-02-27 发布**

**2018-11-01 实施**

---

浙江省住房和城乡建设厅 发布

浙江省工程建设标准

建筑防水工程技术规程

Technical specification for Building Waterproof Engineering

DB33/T1147-2018

主编单位：浙江省建筑业行业协会

浙江省建筑科学设计研究院有限公司

浙江省建筑设计研究院

批准部门：浙江省住房和城乡建设厅

施行日期： 2018 年 11 月 1 日

2018 杭州

## 前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅《关于印发〈2015 年度浙江省建筑节能及相关工程建设标准制修订计划〉（建设发[2015]423 号）的通知》的要求，结合浙江省的气候条件和建筑防水工程的设防要求，编制组经过大量调查研究和工程试验研究，在参考国家及其他省市地方标准的基础上，经广泛征求意见后，制订了本规程。

本规程共分 9 章 4 个附录。主要内容包括总则、术语、基本规定、防水材料、设计、施工、验收、安全与环保、使用与维护等，对建筑防水工程设计、材料、施工、验收、使用等各环节作了相应的具体规定。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，具体技术内容解释由浙江省建筑业行业协会负责。本规程在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，注重积累资料，随时将意见和建议反馈给浙江省建筑业行业协会《建筑防水工程技术规程》编制组（浙江省杭州市西湖区莫干山路 425 号瑞祺大厦 5 楼，邮政编码：310005），以供今后修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

**本 规 程 主 编 单 位：**浙江省建筑业行业协会

浙江省建筑科学设计研究院有限公司

浙江省建筑设计研究院

**本 规 程 参 编 单 位：**浙江工业大学建筑工程学院

浙江金汤建筑防水材料有限公司

中国建材检验认证集团浙江有限公司

浙江大学建筑工程学院

浙江省建工集团有限责任公司

浙江鲁班建筑防水有限公司

台州市建设工程质量监督总站

浙江宏坤建设有限公司

上海台安实业集团有限公司

深圳市卓宝科技股份有限公司

潍坊市宏源防水材料有限公司

浙江科达新型建材有限公司

浙江中琼防水建材有限公司

宁波劲松防水科技有限公司

浙江沃普曼高新建材有限公司

杭州常合防水材料有限公司  
宁波华高科防水技术有限公司  
杭州美利信建筑防水工程有限公司  
湖州红星建筑防水有限公司  
浙江春明防水建材有限公司  
浙江宏成建材有限公司  
浙江金都绿色建筑科技研究院有限公司  
北京东方雨虹防水技术股份有限公司  
盘锦禹王防水建材集团有限公司  
浙江亿达建设有限公司

**本规程主要起草人员：**姚光恒 游劲秋 夏仁宝 吕正中 张文华 胡 骏  
陈捷翔 洪晓苗 方明晖 金 睿 项晓睿 吕联亚  
周 宇 徐马林 崔华东 蒋 迪 吴文兆 王明武  
刘宝涛 林守仰 许北异 金家辰 沈腾飞 孟祥旗  
邹红湘 周松青 沈 勇 曾绍宏 朱海军 金江伟

**本规程主要审查人员：**杨 杨 赵宇宏 郭 丽 胡晓晖 孙文瑶 蒋金生  
王建民

# 目 次

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 基 本 规 定.....	3
4 防水材料.....	4
4.1 一般规定 .....	4
4.2 防水卷材 .....	4
4.3 防水涂料 .....	5
4.4 刚性防水材料.....	5
4.5 密封材料 .....	5
4.6 瓦.....	6
4.7 金属板材 .....	6
4.8 其他材料 .....	6
5 设 计 .....	8
5.1 一般规定 .....	8
5.2 屋面防水工程设计 .....	8
5.3 地下防水工程设计.....	14
5.4 外墙防水工程设计 .....	23
5.5 室内防水工程设计 .....	26
5.6 特殊部位防水工程设计.....	29
6 施 工.....	31
6.1 一般规定 .....	31
6.2 屋面防水工程施工 .....	33
6.3 地下防水工程施工 .....	34
6.4 外墙防水工程施工 .....	37
6.5 室内防水工程施工 .....	38
7 验 收.....	39
7.1 一般规定 .....	39
7.2 基层.....	40
7.3 卷材防水层 .....	41
7.4 涂膜防水层 .....	41
7.5 砂浆防水层.....	42
7.6 防水透汽膜防水层 .....	43

7.7 接缝密封防水 .....	44
8 安全与环保.....	45
9 使用与维护.....	46
附录 A 建筑工程用防水材料进场抽样检验.....	47
附录 B 喷涂橡胶沥青防水涂料性能指标.....	49
附录 C 自粘丁基橡胶钢板止水带性能指标 .....	50
附录 D 防水层组合选用方案 .....	51
本规程用词说明.....	58
引用标准名录.....	59

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Basic Requirements .....	3
4	Waterproof Materials.....	4
4.1	General Provisions .....	4
4.2	Waterproof Sheets.....	4
4.3	Waterproof Coating .....	5
4.4	Rigid Waterproof Materials.....	5
4.5	Sealing Materials .....	5
4.6	Tiles .....	6
4.7	Metal Plates.....	6
4.8	Other Materials.....	6
5	Design.....	8
5.1	General Provisions .....	8
5.2	Design of Roof Waterproofing Engineerings .....	8
5.3	Design of Underground Waterproofing Engineerings .....	14
5.4	Design of Waterproofing Engineerings for Exterior Wall of Buildings.....	23
5.5	Design of Waterproofing Engineerings for Interior Residential Buildings .....	26
5.6	Design of Waterproofing Engineerings for Special Sites .....	29
6	Construction .....	31
6.1	General Provisions .....	31
6.2	Construction of Roof Waterproofing Engineerings.....	33
6.3	Construction of Underground Waterproofing Engineerings .....	34
6.4	Construction of Waterproofing Engineerings for Exterior Wall of Buildings .....	37
6.5	Construction of Waterproofing Engineerings for Interior Residential Buildings.....	38
7	Acceptance .....	39
7.1	General Provisions .....	39
7.2	Basic Layer.....	40
7.3	Waterproof Layer of Sheets .....	41
7.4	Waterproof Layer of Coating.....	41
7.5	Waterproof Layer of Mortar .....	42
7.6	Waterproof Layer of Waterproof Breathable Membrane .....	43
7.7	Joint Seal Waterproofing .....	44
8	Safety and Environment Protection .....	45
9	Use and Maintenance .....	46
	<b>Addition A Sampling Inspection of Waterproof Materials before being Used in Construction Engineering .....</b>	<b>47</b>

<b>Addition B Performance Index of Sprayed Waterproof Coating of Rubber Asphalt .....</b>	<b>49</b>
<b>Addition C performance Index of Self-Adhesive Waterstops of Butyl Rubber Steel Plate .....</b>	<b>50</b>
<b>Addition D Selection Scheme of Waterproof Layer Combination .....</b>	<b>51</b>
<b>Expannation of Wording in this Specification.....</b>	<b>58</b>
<b>List of Quoted Standards.....</b>	<b>59</b>



# 1 总 则

**1.0.1** 为提高浙江省建筑防水工程技术水平，做到经济合理、安全适用、节能环保，保证工程质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于浙江省建筑防水工程的设计、施工和验收。

**1.0.3** 建筑防水工程的设计、施工、验收、使用与维护除应符合本规程外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 建筑防水工程 Building Waterproof Engineering

建筑防水工程是保证建筑物的结构不受水的侵袭、内部空间不受水的危害所进行的设计和施工等各项技术工作和完成的工程。

### 2.0.2 相容性 Compatibility

相邻两种材料之间互不产生有害的物理和化学作用的性能。

### 2.0.3 复合防水层 Compound waterproof layer

由彼此相容的卷材和涂料组合而成的防水层。

### 2.0.4 湿铺防水卷材 Wet installed waterproofing sheet

采用水泥净浆或水泥砂浆拌合物粘结的具有自粘性的聚合物改性沥青防水卷材。

### 2.0.5 预铺防水卷材 Pre-applied waterproofing sheet

以塑料、橡胶、沥青为主体材料，其上面有自粘胶，自粘胶上表面采用不粘或减粘材料构成的，与后浇混凝土粘结的防水卷材。

### 2.0.6 防水透汽膜 Water resistive and vapour permeance barriers

具有一定压差状态下水蒸气透过性能，又能阻止一定高度液态水通过，可用于屋面和墙体的非外露辅助防水材料。也称透汽防水垫层。

### 2.0.7 非固化橡胶沥青防水涂料 Non-curable rubber modified asphalt waterproofing coating

以橡胶、沥青为主要原材料，加入助剂混合制成的在应用状态下长期保持粘性膏状体的防水涂料。

### 2.0.8 诱导缝 Inducing joint

通过适当减少混凝土截面或钢筋对混凝土的约束等方法，在混凝土结构中预先设置的诱导开裂的薄弱结构部位。

## 3 基本规定

**3.0.1** 建筑防水工程应遵循“功能保证、设防可靠、构造合理、经济实用、绿色环保”的原则。

**3.0.2** 符合下列条件之一的建筑防水工程，应对设计文件组织专项论证：

- 1 进行专项防水设计的工程；
- 2 单体防水面积大于 10000 m<sup>2</sup>的 I 级防水设防屋面防水工程；
- 3 埋置深度大于 10m 或防水面积大于 20000 m<sup>2</sup>的地下建筑防水工程；
- 4 建筑高度大于 100m 的建筑外墙防水工程。

**3.0.3** 新材料、新技术、新工艺的采用应符合国家和地方相关规定。

## 4 防水材料

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 建筑防水工程中采用的防水材料的性能应符合本规程和国家及行业现行有关材料标准的规定。

**4.1.2** 建筑工程中使用的防水材料应符合有关环境保护的规定。防水涂料有害物质限量应符合行业标准《建筑防水涂料中有害物质限量》JC 1066 的要求。

### 4.2 防水卷材

**4.2.1** 聚合物改性沥青防水卷材的性能应符合下列规定：

1 弹性体改性沥青防水卷材性能应符合现行国家标准《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242 的要求；

2 塑性体改性沥青防水卷材性能应符合现行国家标准《塑性体改性沥青防水卷材》GB 18243 的要求；

3 自粘聚合物改性沥青防水卷材性能应符合现行国家标准《自粘聚合物改性沥青防水卷材》GB 23441 的要求；

4 湿铺防水卷材性能应符合现行国家标准《湿铺防水卷材》GB/T 35467 的要求。

**4.2.2** 合成高分子防水卷材的性能应符合下列规定：

1 三元乙丙橡胶防水卷材应符合现行国家标准《高分子防水材料 第 1 部分：片材》GB 18173.1 的 JL1 型的要求；

2 聚氯乙烯防水卷材性能应符合现行国家标准《聚氯乙烯（PVC）防水卷材》GB 12952 的要求；

3 热塑性聚烯烃防水卷材性能应符合现行国家标准《热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材》GB 27789 的要求；

4 预铺防水卷材的性能应符合现行国家标准《预铺防水卷材》GB/T 23457 的要求。

**4.2.3** 种植屋面用耐根穿刺防水卷材性能应符合现行行业标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》GB/T 35468 的要求。

### 4.3 防水涂料

**4.3.1** 聚氨酯防水涂料的性能应符合现行国家标准《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250 的要求。

**4.3.2** 聚合物水泥防水涂料的性能应符合现行国家标准《聚合物水泥防水涂料》GB/T 23445 的要求。

**4.3.3** 聚合物乳液防水涂料的性能应符合现行行业标准《聚合物乳液建筑防水涂料》JC/T 864 的要求。

**4.3.4** 非固化橡胶沥青防水涂料的性能应符合现行行业标准《非固化橡胶沥青防水涂料》JC/T 2428 的要求。

### 4.4 刚性防水材料

**4.4.1** 水泥基渗透结晶型防水涂料的性能应符合现行国家标准《水泥基渗透结晶型防水材料》GB 18445 的要求。

**4.4.2** 聚合物水泥防水砂浆的性能应符合现行行业标准《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 的要求。

**4.4.3** 普通防水砂浆的性能应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 的要求。

**4.4.4** 聚合物水泥防水浆料的性能应符合现行行业标准《聚合物水泥防水浆料》JC/T 2090 的要求。

**4.4.5** 无机防水堵漏材料的性能应符合现行国家标准《无机防水堵漏材料》GB 23440 的要求。

### 4.5 密封材料

**4.5.1** 硅酮建筑密封胶的性能应符合现行国家标准《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 的要求。

**4.5.2** 聚氨酯建筑密封胶的性能应符合现行行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482 的要求。

**4.5.3** 聚硫建筑密封胶的性能应符合现行行业标准《聚硫建筑密封胶》JC/T 483 的要求。

**4.5.4** 丙烯酸建筑密封胶的性能应符合现行行业标准《丙烯酸酯建筑密封胶》JC/T 484 的要求。

**4.5.5** 止水带的性能应符合现行国家标准《高分子防水材料 第2部分：止水带》GB 18173.2的要求。自粘丁基橡胶钢板止水带主要性能及检验方法应符合附录D中的要求。

**4.5.6** 制品型遇水膨胀橡胶止水条的性能应符合现行国家标准《高分子防水材料 第3部分：遇水膨胀橡胶》GB 18173.3的要求。

**4.5.7** 遇水膨胀止水胶的性能应符合现行行业标准《遇水膨胀止水胶》JG/T 312的要求。

## 4.6 瓦

**4.6.1** 沥青瓦的性能应符合现行国家标准《玻纤胎沥青瓦》GB/T 20474的要求。

**4.6.2** 烧结瓦的性能应符合现行国家标准《烧结瓦》GB/T 21149的要求。

**4.6.3** 混凝土瓦的性能应符合现行行业标准《混凝土瓦》JC/T 746的要求。

## 4.7 金属板材

**4.7.1** 压型钢板的性能应符合现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518、《连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 14978、《彩色涂层钢板及钢带》GB/T 12754和《建筑用压型钢板》GB/T 12755的要求。

**4.7.2** 金属面绝热夹芯板的性能应符合现行国家标准《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932的要求。

## 4.8 其他材料

**4.8.1** 防水透汽膜性能应符合现行行业标准《透汽防水垫层》JC/T 2291的要求。

**4.8.2** 胎体增强材料性能应符合《屋面工程技术规范》GB 50345-2012中表B.1.9的要求。

**4.8.3** 高分子防水卷材胶粘剂的性能应符合现行行业标准《高分子防水卷材胶粘剂》JC/T 863的要求。

**4.8.4** 坡屋面用聚合物改性沥青防水垫层的性能应符合现行行业标准《坡屋面用防水材料 聚合物改性沥青防水垫层》JC/T 1067的要求。

**4.8.5** 坡屋面用自粘聚合物沥青防水垫层的性能应符合现行行业标准《坡屋面用防水材料 自粘聚合物沥青防水垫层》JC/T 1068的要求。

**4.8.6** 沥青基防水卷材用基层处理剂的性能应符合现行行业标准《沥青基防水卷材用基层处理剂》JC/T 1069的要求。

**4.8.7** 自粘聚合物沥青泛水带的性能应符合现行行业标准《自粘聚合物沥青泛水带》JC/T 1070 的要求。

**4.8.8** 丁基橡胶防水密封胶粘带的性能应符合现行行业标准《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942 的要求。

## 5 设 计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 建筑防水工程设计，应包括下列内容：

- 1 屋面和地下建筑的防水等级和设防要求。建筑外墙和室内的防水设防要求；
- 2 构造做法；
- 3 防水层选用材料的品种、规格、型号、厚度及执行标准，有特殊要求的性能指标；
- 4 细部构造防水措施及其选用的防水材料；
- 5 排水设计。

**5.1.2** 建筑防水工程设计应做到定级准确、方案可行、便于施工。

**5.1.3** 建筑防水工程应根据工程特点和施工环境条件进行防水构造设计。选用的防水材料，其耐老化、耐腐蚀、耐穿刺、防止窜水以及抵抗基层开裂产生的拉伸疲劳等性能，应满足工程防水要求。

**5.1.4** 建筑防水工程设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

### 5.2 屋面防水工程设计

**5.2.1** 屋面防水工程应根据建筑物的类别、重要程度、使用功能要求确定防水等级，并按相应等级进行防水设防；对防水有特殊要求的建筑屋面，应进行专项防水设计。屋面防水等级和设防要求应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 屋面防水等级和设防要求

防水等级	建筑类别	设防要求
I 级	重要建筑、高层建筑、住宅	两道防水设防
II 级	其他建筑	一道防水设防

**5.2.2** I 级防水设房屋面应采用结构找坡，II 级防水设防时宜采用结构找坡，结构找坡坡度不应小于 3%。

**5.2.3** 檐沟、天沟的排水坡度不应小于 1%，分水线处最小深度不应小于 100mm。

**5.2.4** 女儿墙和山墙应采用钢筋混凝土翻边，并应高出建筑完成面不小于



250mm。

**5.2.5** 屋面上人孔、高低跨、等高变形缝、出屋面管井等部位应采用钢筋混凝土翻边，并应高出建筑完成面 250mm 以上。

**5.2.6** 现浇混凝土结构屋面板宜随捣随抹平；板状材料保温层上的找平层应采用不小于 40mm 厚的 C20 细石混凝土，内配钢筋网片。

**5.2.7** 屋面防水做法应符合表 5.2.7 的规定。

**表 5.2.7 屋面防水做法**

防水等级	防 水 做 法
I 级	复合防水层、卷材防水层和涂膜防水层、卷材防水层和卷材防水层
II 级	复合防水层、卷材防水层、涂膜防水层

注：在 I 级屋面防水做法中，防水层仅作单层卷材时，应符合《单层防水卷材屋面工程技术规程》JGJ/T 316 的规定。

**5.2.8** 复合防水层设计应符合下列规定：

- 1 选用的防水卷材与防水涂料应相容；
- 2 防水涂膜应设置在防水卷材的下面；
- 3 防水涂膜与防水卷材应复合成为一个完整的层次，卷材和涂膜不应产生脱离；
- 4 非固化橡胶沥青防水涂料与防水卷材宜一次施工成型；
- 5 水乳型或水泥基类防水涂料，应在实干的涂膜上复合自粘防水卷材；
- 6 挥发固化型防水涂料不得作为防水卷材粘结材料使用；
- 7 防水涂膜上面不得采用热熔型防水卷材。

**5.2.9** 两道卷材叠层设置应符合下列规定：

- 1 两道卷材应具有相容性；
- 2 两道卷材应粘结牢固；
- 3 下层卷材宜采用自粘聚合物改性沥青防水卷材。

**5.2.10** 每道卷材防水层最小厚度应符合表 5.2.10 的规定。

**表 5.2.10 每道卷材防水层最小厚度 (mm)**

防水等级	合成高分子防水卷材	聚合物改性沥青防水卷材		
		弹性体改性沥青	自粘聚酯胎	自粘无胎
I 级	1.2	3.0	2.0	1.5
II 级	1.5	4.0	3.0	2.0

**5.2.11** 每道涂膜防水层最小厚度应符合表 5.2.11 的规定。

**表 5.2.11 每道涂膜防水层最小厚度 (mm)**

防水等级	合成高分子防水涂膜	聚合物水泥防水涂膜	聚合物改性沥青防水涂膜
------	-----------	-----------	-------------

I 级	1.5	1.5	2.0
II 级	2.0	2.0	3.0

**5.2.12** 复合防水层最小厚度应符合表 5.2.12 的规定。

**表 5.2.12 复合防水层最小厚度 (mm)**

防水等级	合成高分子防水卷材+合成高分子防水涂膜	自粘聚合物改性沥青防水卷材(无胎)+合成高分子防水涂膜	聚合物改性沥青防水卷材+聚合物改性沥青防水涂膜
I 级	1.2+1.5	1.5+1.5	3.0+2.0
II 级	1.0+1.0	1.2+1.0	3.0+1.2

**5.2.13** I 级防水设防的防水层宜设置在保温层下部, 见图 5.2.13, 保温层应采用吸水率低, 且长期浸水不变质的保温材料。防水层宜采用复合防水层, 防水层设计方案可按附录 D.0.1 选用; 采用两道卷材叠层设置时, 防水层设计方案可按附录 D.0.2 选用。

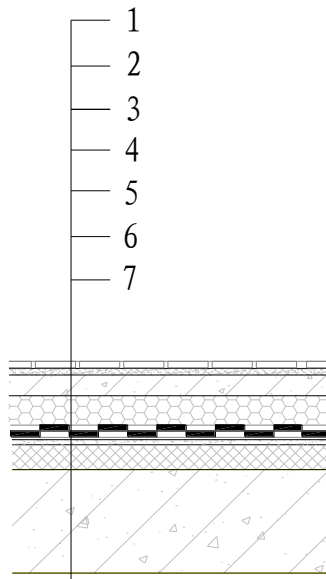


图 5.2.13 防水层设置在保温层下屋面构造

1-面层; 2-保护层; 3-保温层; 4-防水层; 5-找平层; 6-找坡层; 7-结构层

**5.2.14** I 级防水设防的防水层也可设置在保温层上部, 见图 5.2.4, 保温层应进行排汽构造设计。防水层宜采用复合防水层, 防水层设计方案可按附录 D.0.1 选用; 采用两道卷材叠层设置时, 防水层设计方案可按附录 D.0.2 选用。

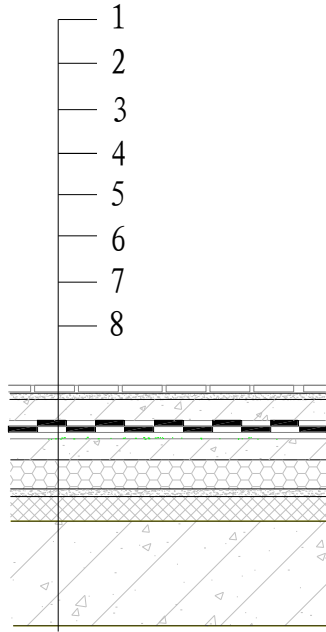


图 5.2.14 防水层设置在保温层上屋面构造

1-面层；2-保护层；3-防水层；4-找平层；5-保温层；6-找平层；7-找坡层；8-结构层

**5.2.15** I级防水设防的两道防水层分别设置在保温层上部和下部时，下部的防水层宜选用与基层粘结牢固的复合防水层、涂膜防水层或湿铺卷材防水层直接设置在随捣随抹平的混凝土结构板上，防水层设计方案可按附录 D.0.3-1 选用；上道卷材防水层设置方案可按照表 D.0.3-2 选用。

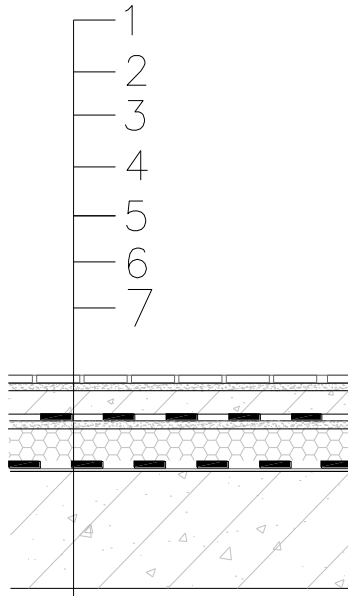


图 5.2.15 防水层分别设置在保温层上下屋面构造

1-面层；2-保护层；3-防水层；4-找平层；5-保温层；6-防水层；7-结构层

**5.2.16** II级防水设防的防水层宜采用复合防水层，防水层设计方案可按附录 D.0.4-1 选用；也可采用单独的防水卷材或防水涂料作为防水层，防水层设计方案可按附录 D.0.4-2 选用。

**5.2.17** 种植屋面防水设防等级应为 I 级，应设置一道耐根穿刺防水卷材。耐根穿刺防水卷材应铺设在普通防水层之上。

**5.2.18** 细部构造应多道设防、复合用材、连续密封、局部增强，并应符合下列规定：

1 不同材料交接处或基面变形可能产生开裂处应设预留缝（槽）并嵌填密封材料。

2 在变形较大的预留缝部位，防水层应采用延伸率大的防水材料，或采取空铺法施工。

**5.2.19** 变形缝、屋面设施下部等宜增设卷材附加层。檐沟、阴阳角、泛水、水落口、出屋面管道、反梁过水孔、与结构相连的设施基座等宜增设涂膜附加层，涂膜附加层材料应与大面防水层材料相容。

**5.2.20** 上部无其他构造层次的防水层应采用细石混凝土或块体材料保护层；保护层与防水层之间应设置隔离层，隔离层材料可选用卷材、塑料膜或土工布。细石混凝土保护层表面应抹平压光，并设分格缝；分格缝纵横间距不应大于 6m，宽度宜为 10mm~20mm，并应用密封材料嵌填。块体材料保护层宜设分格缝，分格缝纵横间距不宜大于 10m，宽度宜为 20mm，并应用密封材料嵌填。

**5.2.21** 坡屋面按结构材料分为钢筋混凝土屋面和金属板屋面。钢筋混凝土坡屋面宜设置为瓦屋面。应根据建筑物高度、风力、环境等因素确定坡屋面类型和坡度，并应符合表 5.2.21 的规定。

**表 5.2.21 坡屋面类型和坡度**

屋面类型	瓦屋面		金属板屋面	
	沥青瓦屋面	块瓦屋面	咬口锁边连接	紧固件连接
适用坡度（%）	≥20	≥30	≥5	≥10

**5.2.22** 坡屋面应按现行国家标准进行风荷载计算。沥青瓦屋面、金属板屋面应按设计要求提供抗风揭试验检测报告。

**5.2.23** 瓦屋面防水等级和防水做法应符合表 5.2.23 的规定。

**表 5.2.23 瓦屋面防水等级和防水做法**

防水等级	防水做法
I	瓦+防水层
II	瓦+防水垫层

**5.2.24** 块瓦屋面的构造见图 5.2.24-1。沥青瓦屋面构造见图 5.2.24-2。防水层或防水垫层设计方案可按附录 D.0.5 选用。

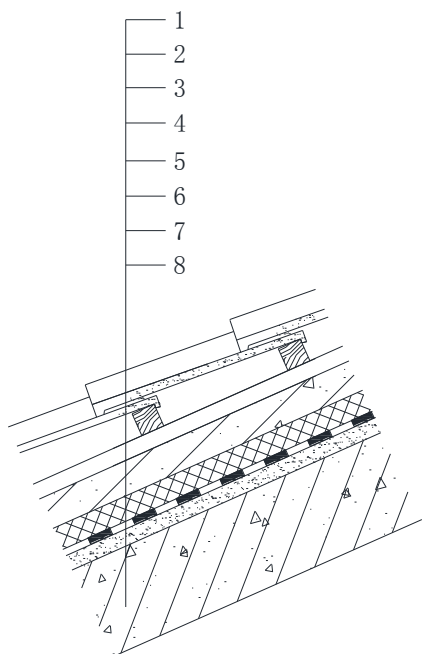


图 5.2.24-1 块瓦屋面构造

1-块瓦；2-挂瓦条；3-顺水条；4-持钉层；5-保温层；  
6-防水层或防水垫层；7-找平层；8-结构层

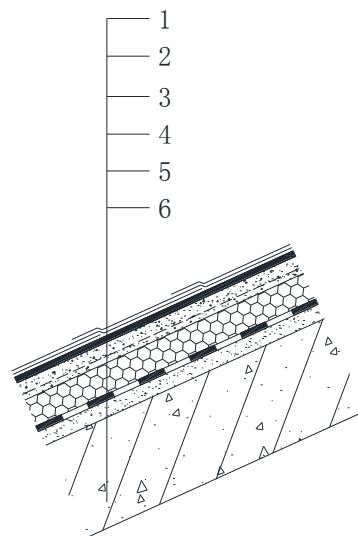


图 5.2.24-2 沥青瓦屋面构造

1-沥青瓦；2-持钉层；3-保温层；4-防水层或防水垫层；5-找平层；6-结构层

**5.2.25** 瓦屋面的钢筋混凝土结构板宜采用水泥砂浆找平。

**5.2.26** 钢筋混凝土持钉层应有固定防滑措施。

**5.2.27** 金属板屋面的基本构造层次宜符合表 5.2.27 的要求。防水层设计方案可按附录 D.0.6 选用。

表 5.2.27 金属板屋面基本构造

屋面类型	基本构造层次（自上而下）
单层金属板屋面	压型金属板、防水垫层、保温层、承托网、支承结构
双层金属板屋面	上层压型金属板、防水垫层、保温层、底层压型金属板、支承结构
金属夹芯板屋面	金属面绝热夹芯板、支承结构

**5.2.28** 金属板屋面防水设防应符合下列规定：

1 防水等级为 I 级的金属板屋面应采用压型钢板；防水等级为 II 级的金属板屋面可采用压型钢板或金属夹芯板；

2 防水等级为 I 级的金属板屋面应采用防水垫层，防水等级为 II 级的金属板屋面宜采用防水垫层。

3 防水等级为 I 级的压型金属板屋面应采用 360°咬口锁边连接固定；防水等级为 II 级的压型金属板屋面宜采用咬口连接固定。压型金属板和金属面绝热夹芯板采用明钉或金属螺钉固定方式时，钉帽应有防水密封措施。

## 5.3 地下防水工程设计

5.3.1 地下建筑工程的防水等级应为一或二级，各等级防水标准和适用范围应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 地下建筑工程防水标准和适用范围

防水等级	判定标准	适用范围
一级	不允许渗水，结构表面无湿渍。	人员长期停留的场所；住宅建筑地下工程；因有少量湿渍会使物品变质、失效的储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等。
二级	不允许滴漏、线漏，可以有零星分布的渗水点；总渗水面积不应大于总防水面积的 1/2000；任意 200 m <sup>2</sup> 防水面积上的渗水点不应超过 1 处，单个渗水点的面积不应大于 0.15 m <sup>2</sup> 。	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、失效的储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等。

5.3.2 防水混凝土的设计抗渗等级，应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 防水混凝土设计抗渗等级

工程埋置深度 H (m)	设计抗渗等级
H < 10	P6
10 ≤ H < 20	P8
20 ≤ H < 30	P10
H ≥ 30	P12

5.3.3 地下建筑底板一级防水应在迎水面设置二道防水层。当底板选用预铺防水卷材时，应单层铺设，并不设保护层。底板一级防水设防的基本防水构造见图 5.3.3。防水层设计方案可按附录 D.0.7 选用。

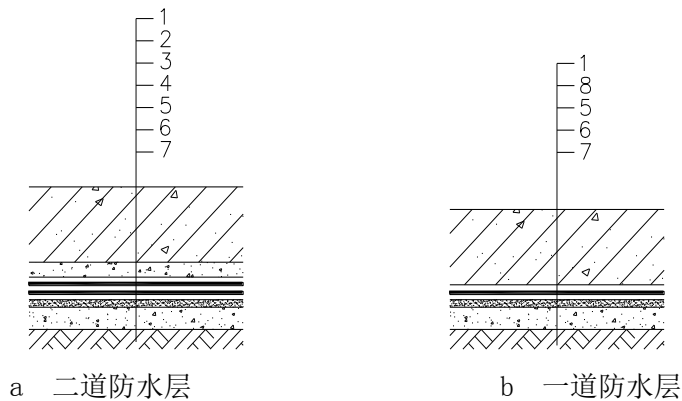


图 5.3.3 底板一级设防防水基本构造

1—防水混凝土底板；2—细石混凝土保护层；3—第二道防水层；4—第一道防水层；5—找平层；6—混凝土垫层；7—素土夯实或碎石；8—高分子自粘胶膜预铺卷材防水层

**5.3.4** 地下建筑底板二级防水设防应在迎水面设置一道防水层。二级防水设防的基本防水构造见图 5.3.4。防水层设计方案可按附录 D.0.8 选用。

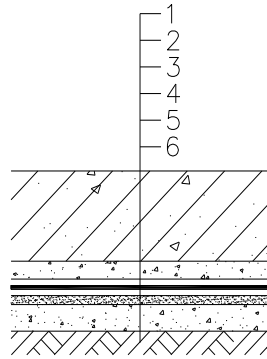


图 5.3.4 底板二级防水设防基本构造

- 1—防水混凝土底板；2—细石混凝土保护层；3—防水层；  
4—水泥砂浆找平层；5—混凝土垫层；6—素土夯实或碎石

**5.3.5** 地下建筑底板防水层应整体连续。基坑、地梁等下凹部位应设置防水层，并与大面防水层相连。

**5.3.6** 地下建筑底板防水层的保护层及隔离层应符合下列规定：

1 高分子自粘胶膜预铺卷材防水层与底板结构混凝土之间不得设置其他构造层次。其他防水层表面应设置细石混凝土保护层，保护层的厚度不应小于 50mm，强度等级不应低于 C20；

2 地梁、电梯井坑、承台基坑等部位底面与侧面，应根据施工作业条件及钢筋工程施工对防水层的影响，确定是否设置防水层的保护层，保护层可选用挤塑型聚苯板、砂浆、砌体。

**5.3.7** 地下建筑侧墙防水层应直接铺设或涂布在结构混凝土迎水面表面。

**5.3.8** 地下建筑侧墙一级防水设防应在迎水面设置二道防水层。当围护结构作为主体结构侧墙外模时，宜采用高分子自粘胶膜预铺防水卷材作防水层。高分子自粘胶膜预铺卷材防水层应固定在支护结构面上，与浇筑的结构混凝土直接粘结。一级防水设防的基本防水构造见图 5.3.8，防水层设计方案可按附录 D.0.9 选用。

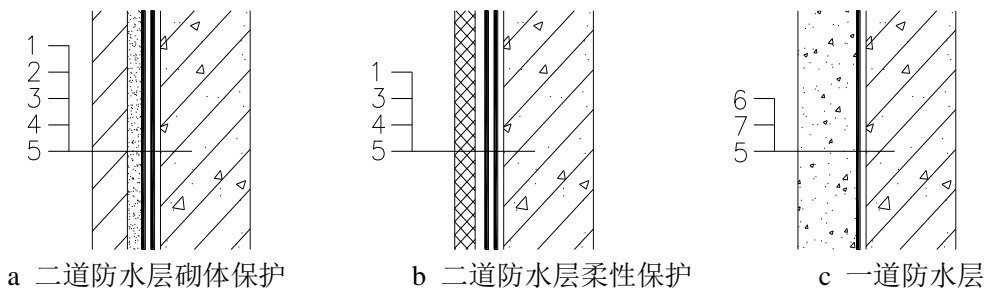


图 5.3.8 侧墙一级防水设防基本构造

- 1—保护层；2—隔离层；3—第二道防水层；4—第一道防水层；  
5—防水混凝土侧墙；6—支护结构；7—高分子自粘胶膜预铺卷材防水层

**5.3.9** 地下建筑侧墙二级防水设防应在迎水面设置一道防水层。当施工条件不允许在迎水面设置防水层时，可在背水面采用防水砂浆进行防水。二级防水设防的基本防水构造见图 5.3.9，防水层设计方案可按附录 D.0.10 选用。

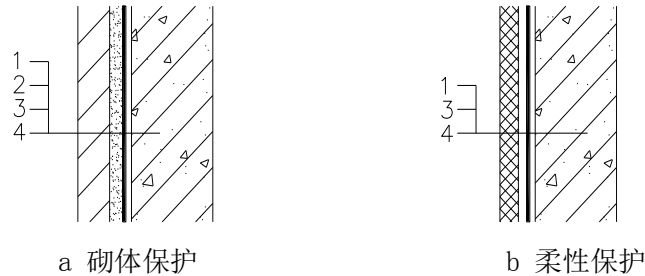


图 5.3.9 侧墙二级防水设防基本构造

1—保护层；2—隔离层；3—防水层；4—防水混凝土侧墙

**5.3.10** 地下建筑侧墙与支护结构间宜预留不小于 1.0m 的防水施工操作空间。

**5.3.11** 铺设高分子自粘胶膜预铺防水卷材的支护结构表面应基本平整，当支护结构表面平整度差异较大时，可采用水泥砂浆、砌体、混凝土等进行整体或局部修整找平。

**5.3.12** 地下建筑侧墙防水层应设置保护层。保护层材料宜根据防水层做法按表 5.3.12 的选用。

表 5.3.12 保护层材料选用

防水层做法	保护层材料
涂膜防水层、湿铺卷材防水层	25厚挤塑聚苯板（XPS） 或高密度聚乙烯（HDPE）排水板 或120厚砌体墙
自粘法、热熔法、胶粘法粘贴的卷材防水层	120厚砌体墙

**5.3.13** 当结构底板有外挑台肩时，砌体保护墙应砌筑在台肩上。当保护墙砌筑在底板垫层上时，砌体墙与防水层间应设置15mm~25mm厚的砂粒隔离层或油毡隔离层。砌体保护墙厚度不应小于100mm，用M5砂浆砌筑。保护墙应进行稳定性验算，必要时设置砌体柱或混凝土柱以增加稳定性。

**5.3.14** 地下建筑顶板防水层宜设置在随捣随抹平的结构混凝土板面上。

**5.3.15** 地下建筑顶板一级防水设防应在迎水面设置二道防水层，并应符合下列规定：

- 1 第一道防水层宜采用与混凝土粘结性较好的防水材料直接设置在结构混凝土表面；
- 2 二道防水层宜相邻设置，也可分开设；第二道防水层宜选用防水卷材；
- 3 分开设的第二道卷材防水层的基层，宜采用细石混凝土找平，厚度不宜小于 40mm，强度等级不宜小于 C20，表面应随捣随抹压光。采用水泥砂浆找



平时，厚度宜为 15mm，强度等级不宜小于 M20，表面应收水压光；

4 一级防水设防的基本防水构造见图 5.3.15；

5 一级防水设防时，相邻设置的防水层设计方案可按附录 D.0.11-1 选用。

分开设置的第一道防水层设计方案可按附录 D.0.11-2 选用、第二道防水层设计方案可按附录 D.0.11-3 选用。

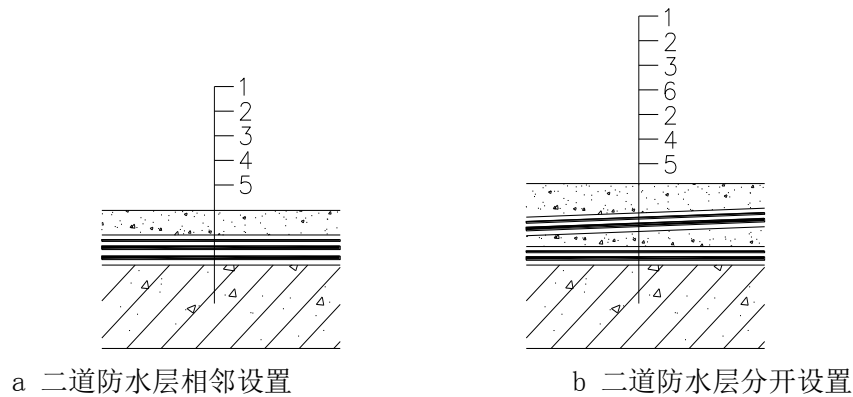


图 5.3.15 顶板一级设防防水基本构造

1—混凝土地面或保护层；2—隔离层；3—第二道防水层；  
4—第一道防水层；5—防水混凝土顶板；6—找坡层及找平层

5.3.16 地下建筑顶板二级防水设防应在迎水面设置一道防水层。二级防水设防的基本防水构造见图 5.3.16，防水层设计方案可按附录 D.0.12 选用。

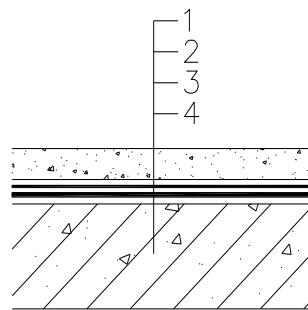


图 5.3.16 顶板二级设防防水基本构造

1—混凝土地面或保护层；2—隔离层；3—防水层；4—防水混凝土顶板

5.3.17 地下建筑种植顶板应设置不少于二道防水层，其中一道应为耐根穿刺防水卷材。耐根穿刺防水卷材应铺设在普通防水层之上。

5.3.18 施工缝应在接缝迎水面及断面内分别设置防水措施，并应符合下列规定：

1 水平施工缝的留设位置，当断面内采用止水带防水时，宜留在高出底板表面 150mm~300mm 的墙体上；当断面内采用遇水膨胀止水胶或预备注浆系统时，可留设在底板表面；

2 接缝迎水面应采用与侧墙板防水层相同或相容的防水材料作为附加增强

层。附加增强层应以缝为中心对称设置，宽度不宜小于 300mm；附加增强层厚度，防水涂膜不宜小于 1.5mm，防水卷材不宜小于 1.5mm；

3 中埋式止水带应埋设在结构断面的中部。钢板止水带宽度不应小于 300mm，厚度不宜小于 3mm；自粘丁基橡胶钢板止水带宽度不应小于 250mm，厚度不宜小于 5mm，其中单侧的自粘丁基橡胶厚度不小于 2mm；

4 遇水膨胀止水胶（条）的宽度不宜小于 10mm，厚度不宜小于 5mm。单独使用宜采用双道打胶，或与中埋式止水带、预埋灌浆管组合使用；

5 预埋灌浆管宜采用不锈钢弹簧骨架灌浆管，灌浆材料宜为聚氨酯或丙烯酸酯化学浆液；

6 水平施工缝基本形式见图 5.3.18。

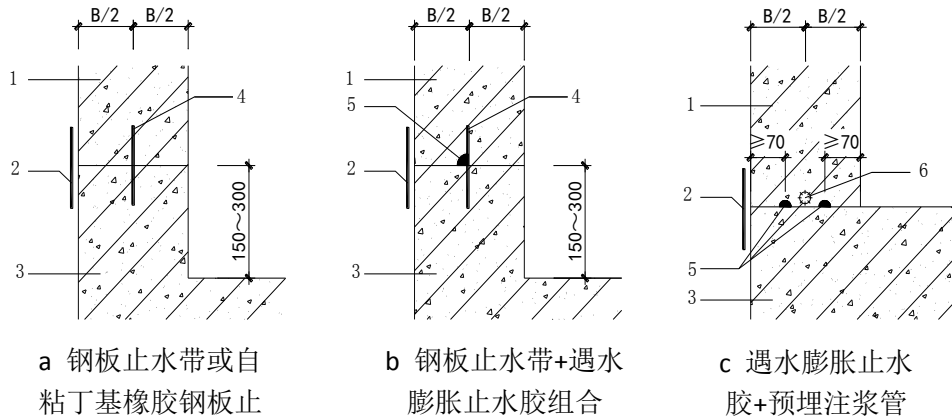


图 5.3.18 水平施工缝防水基本形式

1—混凝土侧墙；2—防水加强层；3—混凝土底板或楼板；

4—钢板止水带或自粘丁基橡胶钢板止水带；5—遇水膨胀止水胶；6—预埋注浆管

**5.3.19 变形缝的宽度宜为 30mm~50mm，断面中部应设置中埋式止水带。并在迎水面设置外贴防水层或嵌填密封材料，也可在背水面设置可卸式止水带。变形缝的防水措施应符合下列规定：**

1 橡胶止水带或钢边橡胶止水带的宽度不宜小于 350mm，变形孔的宽度宜为 30 mm~50mm，高度应根据结构变形量计算确定；

2 底板和侧墙板迎水面宜采用外贴防水层增强处理，外贴式止水带宽度不宜小于 300mm，外贴防水卷材宽度不宜小于 400mm；

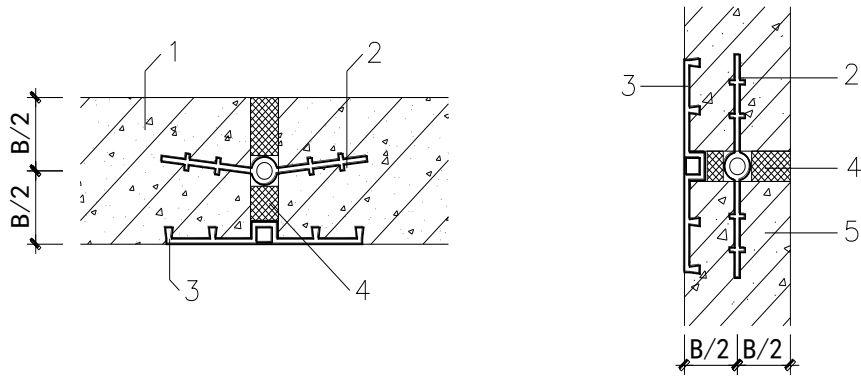
3 侧墙板和顶板迎水面变形缝内可嵌填密封材料；

4 侧墙板外贴式止水带收头应留置在高出地面 300mm 的混凝土墙面上，并进行收头密封处理。顶板变形缝不应设置外贴式止水带；

5 中埋式止水带与外贴橡胶止水带复合使用的防水构造见图 5.3.19-1；

6 背水面防水宜选用无穿孔可卸式橡胶止水带，防水构造见图 5.3.19-2；也

可选用穿孔可卸式橡胶止水带。



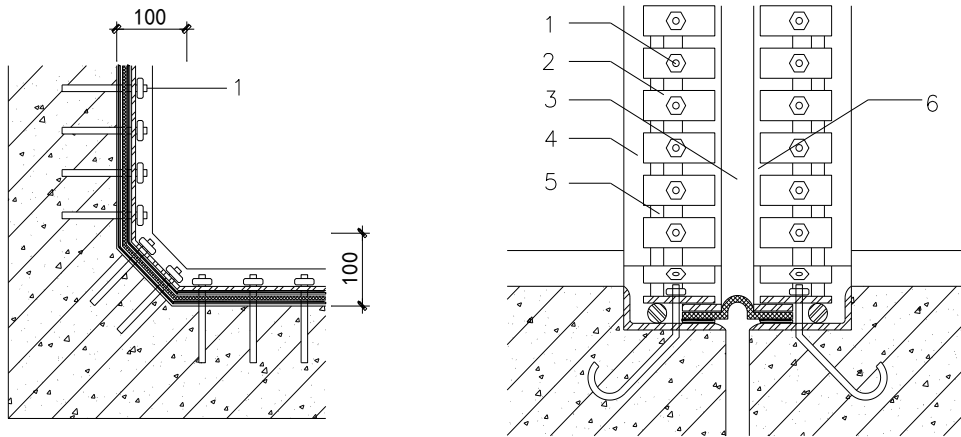
a 底板防水构造

b 外墙板防水构造

图 5.3.19-1 中埋橡胶止水带与外贴橡胶止水带复合使用防水构造

1—底板结构混凝土；2—中埋式橡胶止水带；

3—外贴橡胶止水带；4—软质衬垫板 5—外墙板结构混凝土



a 转角剖面图

b 正视图

c 剖面详图

图 5.3.19-2 无穿孔可卸式橡胶止水带防水构造

1—螺栓；2—铁件压块；3—无穿孔可卸式橡胶止水带；4—预埋角钢；

5—圆钢；6—钢板压条；7—自粘丁基密封胶带；8—固定埋脚

**5.3.20** 地下建筑诱导缝宜设置在跨中；侧墙诱导缝下端宜至底板结构面或水平施工缝面，上端宜至顶板底或梁底。诱导缝的防水设防应符合下列规定：

1 诱导缝部位混凝土宜连续浇筑，并采用设置诱导器、减小混凝土截面积或减少钢筋通过数量等方法进行裂缝诱导；

2 诱导缝预裂缝断面的混凝土截面积减少比例，宜为混凝土板厚度的  $1/3 \sim 1/2$ 。混凝土截面积减少量包括表面诱导凹槽、诱导器长度的断面减少等；

3 诱导缝预裂缝断面的水平钢筋减少量应通过计算确定，钢筋应均匀间隔断开，断开比例宜为  $1/3 \sim 1/2$ ，钢筋断开间距宜为  $50\text{mm} \sim 100\text{mm}$ 。

4 结构内、外表面应设置诱导凹槽，凹槽的宽度宜为  $30\text{mm} \sim 50\text{mm}$ ，深度宜为  $20\text{mm}$ 。迎水面凹槽内宜嵌填密封材料，表面防水加强层宜选用宽度不小于  $300\text{mm}$  防水卷材；

5 诱导器表面宜包裹丁基橡胶止水腻子，也可采用表面平整光滑的金属或树脂片；诱导器宽度应根据混凝土截面减少率计算确定。混凝土墙板厚度在  $250\text{mm} \sim 350\text{mm}$  时，可设一个诱导器；混凝土墙板厚度大于  $350\text{mm}$  时，可设置一个或二个诱导器，见图 5.3.20；

6 诱导缝应设置自粘丁基橡胶钢板止水带或采用包裹自粘丁基橡胶的止水型诱导器，自粘丁基橡胶的单面厚度不应小于  $2\text{mm}$ ，止水带的宽度不应小于  $250\text{mm}$ ；

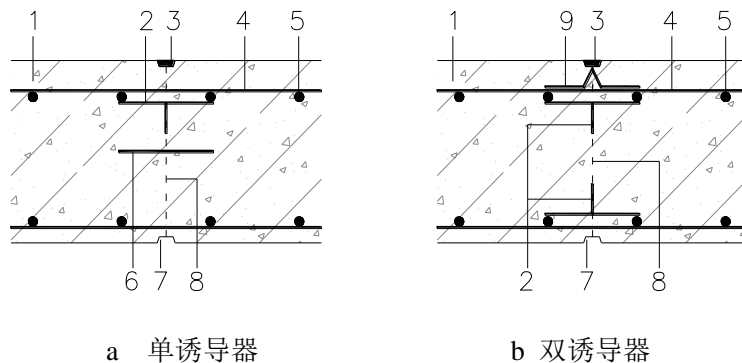


图 5.3.20 地下建筑工程诱导缝防水构造

1—混凝土结构；2—T形诱导器；3—迎水面诱导槽密封材料；

4—水平钢筋；5—竖向钢筋；6—自粘丁基橡胶钢板止水带；7—背水面诱导槽；

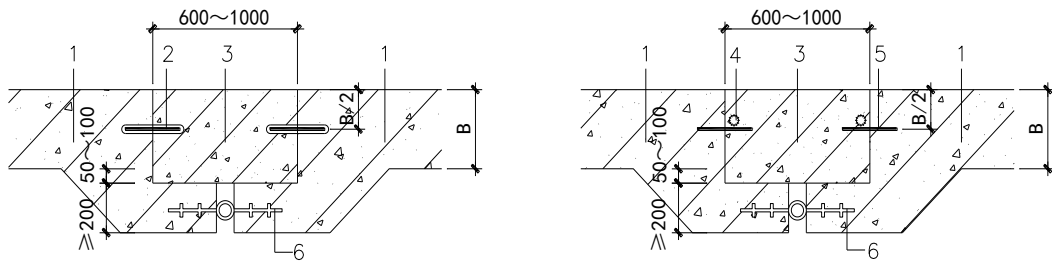
8—预期开裂部位；9—V形自粘丁基橡胶钢板止水带

**5.3.21** 后浇带间距和位置应按结构设计要求确定，宽度宜为  $600\text{mm} \sim 1000\text{mm}$ 。后浇带应采用补偿收缩混凝土浇筑，其抗渗和抗压强度等级不应低于两侧混凝土。后浇带两侧施工缝的防水措施应符合本规范第 5.3.18 的规定。

**5.3.22** 后浇带需超前止水时，应设置临时变形缝，在结构板的外侧增加配筋混

凝土板和留置变形缝，并安装临时止水带。超前止水后浇带应在底板和墙板同时设置，其防水构造形式见图 5.3.22，其防水构造设计应符合下列规定：

- 1 底板后浇带留置深度应大于底板厚度 50 mm~100mm，侧墙板后浇带厚度与结构侧墙板相同；
- 2 后浇带下部用于封底的混凝土厚度不应小于 200mm，配筋通过结构计算确定，混凝土强度等级同底板混凝土；
- 3 封底混凝土板的临时变形缝宽度宜为 30mm~50mm，宜采用 350mm 宽中埋式橡胶（塑料）止水带或外贴式橡胶（塑料）止水带作临时防水措施。



a 自粘丁基橡胶钢板止水带

b 钢板止水带与预埋灌浆管复合防水

图 5.3.22 超前止水后浇带底板防水构造

- 1—先浇捣混凝土结构；2—自粘丁基橡胶钢板止水带；3—后浇带补偿收缩混凝土；  
4—预埋注浆管；5—钢板止水带；6—中埋式橡胶止水带

**5.3.23** 穿墙套管或直埋穿墙管应在浇筑混凝土前预埋。穿墙套管或直埋穿墙管的防水设防应符合的规定。

**5.3.24** 电缆穿墙应设置预埋套管，套管外侧应设置电缆井或电缆沟，电缆沟井底面应低于套管底部不小于 250mm。电缆沟井应有防止积水漫过套管底部的排水措施。电缆沟井构造做法见图 5.3.24。

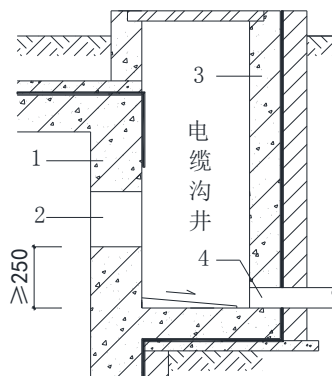


图 5.3.24 电缆沟井

- 1—主体结构混凝土墙板；2—预埋套管；3—电缆沟井外墙；4—排水管

**5.3.25** 桩头顶面、侧面及桩边的混凝土垫层面宜涂刷水泥基渗透结晶型防水材

料。桩周围垫层涂刷宽度不应小于 150mm。厚度不应小于 1.0mm，用量不应小于 1.5kg/m<sup>2</sup>。

**5.3.26** 用于基坑支护的型钢混凝土格构柱，穿过结构底板部位的格构柱防水应符合下列规定：

- 1 格构柱型钢的表面应清理干净，不得有泥垢；
- 2 底板厚度的 1/2 处，格构柱的内外侧应分别设置止水钢板，止水钢板的单侧宽度不应小于 50mm，钢板厚度不应小于 3mm，与格构柱型钢焊接牢固；
- 3 距离底板背水面 100mm 左右的格构柱外侧或内外侧的缀板部位，应设置遇水膨胀止水胶，宽度不应小于 10mm，厚度不应小于 5mm；
- 4 格构柱防水构造形式见图 5.3.26。

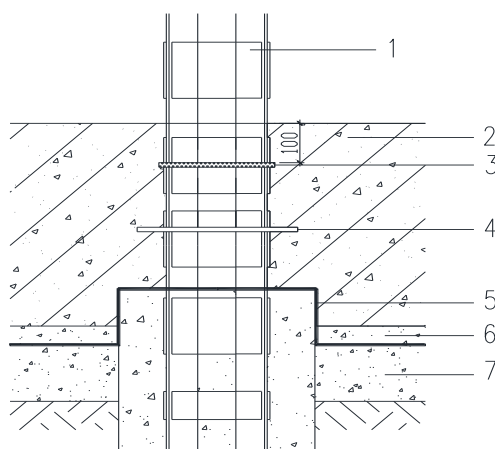


图 5.3.26 格构柱防水构造

- 1—钢格构柱；2—混凝土结构底板；3—遇水膨胀止水胶；4—止水钢板；  
5—桩头及底板防水层；6—细石混凝土保护层；7—混凝土垫层及找平层

**5.3.27** 抗浮锚杆防水设防应符合下列规定：

- 1 锚杆混凝土表面应平整密实，无空洞、起砂、起皮等缺陷；
- 2 锚杆体顶面宜采用防水涂料整体防水，涂膜厚度不应小于 2.0mm；锚杆防水层与底板防水层在平面的搭接宽度不应小于 150mm；
- 3 抗浮锚杆防水构造见图 5.3.27。

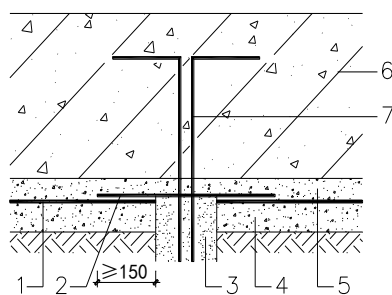


图 5.3.27 抗拔锚杆防水构造

- 1—底板防水层；2—锚杆涂料防水层；3—砂浆锚固体；4—混凝土垫层及找平层；  
5—细石混凝土保护层；6—混凝土底板；7—锚杆钢筋

## 5.4 外墙防水工程设计

5.4.1 建筑外墙应采用墙面整体防水设防。

5.4.2 外墙防水设计应根据外墙构造、建筑高度、当地基本风压、年降雨量以及饰面材料等因素进行。

5.4.3 外墙防水设计应包括门窗洞口、雨篷、阳台、变形缝、分格缝、伸出外墙管道、女儿墙压顶、外墙预埋件、外挑线脚等细部构造。

5.4.4 砌体结构应采取防止墙体抗裂的措施，并应符合下列规定：

1 墙体门窗洞口顶应设置与墙厚同宽的钢筋混凝土过梁；预制过梁两端应伸入墙体不小于 250mm。过梁也可与圈梁或框架梁一起现浇，见图 5.4.4-1。

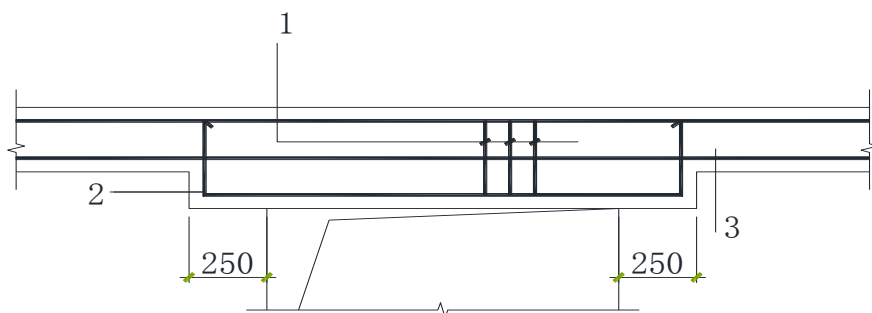


图 5.4.4-1 过梁与结构梁板整浇  
1-箍筋；2-纵向钢筋；3-楼层梁或楼板

2 砌块墙体的墙长大于 5m 时，应增设间距不大于 3m 的构造柱；墙体净高大于 4m 时，宜在中部增设高度 120mm、与墙体同宽的混凝土腰梁。

3 门窗洞边距框架柱或构造柱边小于 240mm 时，门窗洞高度范围内的墙体应采用现浇钢筋混凝土，配置的构造钢筋应与柱连接。见图 5.4.4-2。

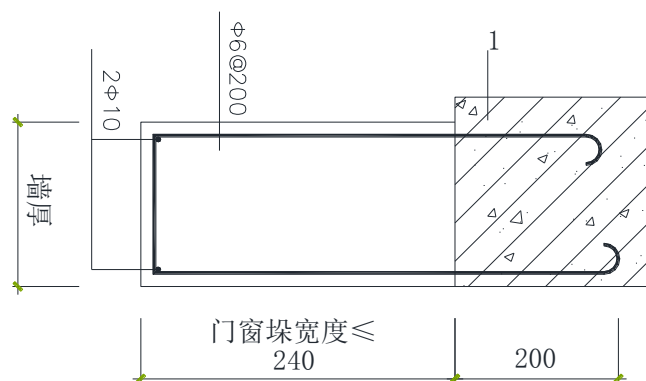


图 5.4.4-2 门窗垛大样  
1-柱（构造柱）

4 窗台应设置钢筋混凝土窗台梁。窗台梁高度不少于 80mm，锚入两侧墙体不少于 60mm，纵向钢筋不宜少于 3Φ8，混凝土强度等级不小于 C20。

5.4.5 不同墙体材料的交接处宜采用每边不少于 200mm 的耐碱玻璃纤维网格布或热镀锌电焊网作抗裂增强处理。加气混凝土砌块的墙体交接处宜选用耐碱玻璃纤维网格布增强。

5.4.6 建筑外墙防水层表面应进行界面处理，构造层之间应粘结牢固。界面处理材料的种类和做法应根据构造层材料确定。

5.4.7 建筑外墙应按外保温外墙和无外保温外墙进行防水构造设计，防水层应设置在墙体结构的迎水面，见图 5.4.7-1 至图 5.4.7-4。

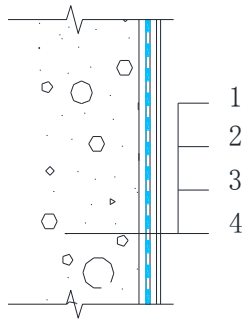


图 5.4.7-1 无外保温层、  
块材或涂料饰面防水构造

1-涂料或块材；2-防水层；3-找平层；4-墙体

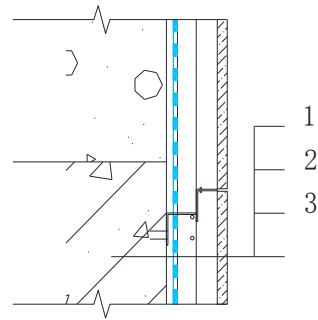


图 5.4.7-2 无外保温层、  
幕墙饰面防水构造

1-挂件、面板；2-防水层；3-找平层

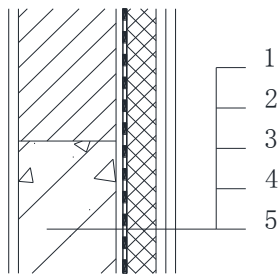


图 5.4.7-3 有外保温层、  
涂料饰面防水构造

1-涂料；2-保温层；3-防水层；  
4-找平层；5-墙体

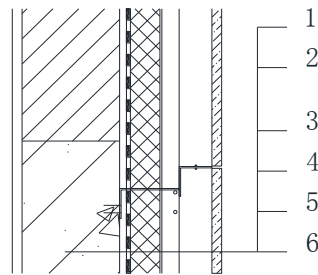


图 5.4.7-4 有外保温层、  
幕墙饰面防水构造

1-挂件、面板；2-防水透汽膜；3-保温层；4-防  
水层；5-找平层；6-墙体

5.4.8 外墙面防水层做法应根据外墙构造和饰面层做法确定。防水层设计方案可按附录 D.0.13 选用。



**5.4.9** 外墙面防水层应连续、不间断。缝、槽部位应嵌填密封材料。

**5.4.10** 外墙面防水层应与地下防水层搭接，搭接宽度不小于 150mm。

**5.4.11** 门窗框与墙体间的缝隙应采用聚合物水泥防水砂浆或聚氨酯泡沫填缝剂填充。窗框不应与外墙饰面层齐平，门窗洞口顶部应设置滴水线。门窗框周边应预留凹槽嵌填密封材料。外窗台、线脚应设置小于 5% 的外排水坡度，见图 5.4.11-1、图 5.4.11-2。

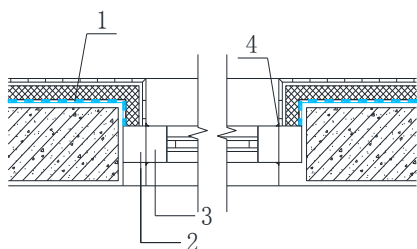


图 5.4.11-1 门窗框防水水平剖面构造  
1-外墙防水层；2-聚合物水泥防水砂浆或聚氨酯泡沫填缝剂；3-窗框；4-密封材料

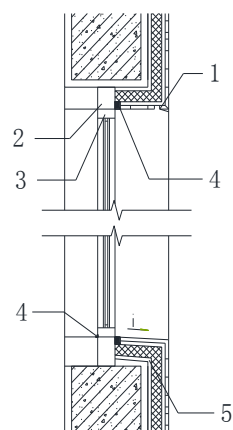


图 5.4.11-2 门窗框防水立剖面构造  
1-滴水线；2-聚合物水泥防水砂浆或聚氨酯泡沫填缝剂；3-窗框；4-密封材料；5-外墙防水层

**5.4.12** 外墙面应设置分格缝，水平分格缝宜按自然层设置，垂直分格缝宜按开间设置，间距不宜超过 6m。缝宽宜为 10mm。无保温层时缝深宜为饰面层厚度，有保温层时缝深为饰面层加保温层厚度。缝中应嵌填密封材料，见图 5.4.12。分格缝应预设，不得采用机械切割设置。

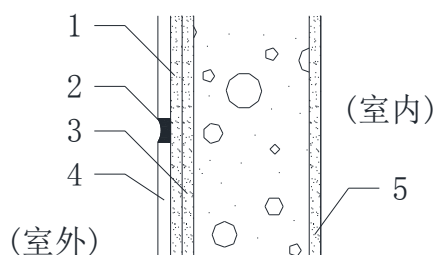


图 5.4.12 外墙分格缝  
1-防水层；2-密封材料；3-找平层；4-饰面层；5-墙体

**5.4.13** 雨篷、外挑板等应在墙体部位设置不小于 150mm 高钢筋混凝土反坎，水平面上的防水层与外墙交接处的防水层应连续。雨篷应设置不小于 1% 的排水坡度，外口下沿应做滴水线。

**5.4.14** 阳台应进行防水设防。坡向地漏的排水坡度不应小于 1%，地漏周边应预

凹留槽并嵌填密封材料。阳台外口下沿应做滴水线。防水层设计方案可按附录 D.0.14 选用。

**5.4.15** 外墙变形缝应采用高分子防水卷材增设附加层，卷材两端应满粘于墙体，粘贴的宽度不应小于 150mm，并钉压固定牢固，收头密封严密，见图 5.4.15。

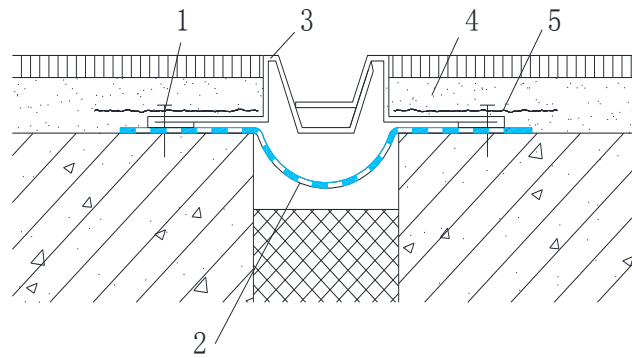


图 5.4.15 外墙变形缝

1-射钉；2-合成高分子防水卷材；3-金属盖板；4-找平层；5-金属网

**5.4.16** 外墙孔洞应设置套管，套管应内高外低，坡度不应小于 5%，套管周边应作防水密封处理。现浇混凝土墙体，外墙套管应在混凝土墙体浇筑时预埋；砌体外墙，套管宜采用预制小型混凝土构件形式在砌筑时预埋在墙体中。

**5.4.17** 女儿墙压顶宜采用金属压顶，压顶应向内找坡，坡度不应小于 5%。

**5.4.18** 外墙预埋件、固定件四周应用合成高分子密封材料或防水涂料封闭严密。

## 5.5 室内防水工程设计

**5.5.1** 建筑室内卫生间、厨房、浴室、设有配水点的封闭阳台等均应进行防水设计。长期处于蒸汽环境下的墙面、楼地面和顶面应做全封闭的防水设防。

**5.5.2** 浴室、卫生间和厨房的楼板宜采取防止开裂的措施。钢筋混凝土装配式结构建筑的卫生间、厨房等部位的楼板宜采用现浇混凝土。采用叠合板结构的，现浇层厚度不应小于 80mm。

**5.5.3** 浴室、卫生间和厨房的楼地面标高宜比室内标高低 15mm~20mm。四周砌体墙根应浇筑与墙同宽的钢筋混凝土反坎，高出楼地面不应小于 200mm；反坎混凝土应与楼地面混凝土同时浇筑。楼地面防水层应上翻至墙面，高出楼地面饰面层不应小于 250mm，与墙面不同材料防水层的搭接宽度不应小于 100mm。

**5.5.4** 浴室、卫生间墙面应设置防水层，厨房间墙面宜设置防水层，防水层高度应至上层楼板底。

**5.5.5** 设有配水点的封闭阳台，楼地面应有排水措施，楼地面和墙面均应设置防水层。

**5.5.6** 整体装配式卫生间的楼地面应有排水措施，楼地面和墙面均应设置防水层。

**5.5.7** 有防水设防的房间，除应设置防水层的部位外，其余部位均应设置防潮层。防潮层的厚度应符合《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 的规定。

**5.5.8** 室内需进行防水设防的区域，不应跨越变形缝及结构易开裂和难以进行防水处理的部位。

**5.5.9** 建筑室内防水设防基本构造见图 5.5.9。

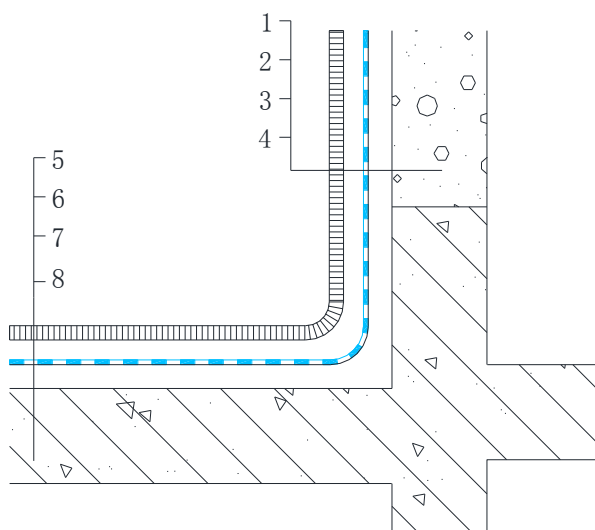


图 5.5.9 室内防水层构造

1-饰面层；2-防水层；3-水泥砂浆找平层；4-墙体；5-饰面层；6-防水层；  
7-找平层（兼找平）；8-钢筋混凝土楼板

**5.5.10** 有填充层的厨房、下沉式卫生间，应在结构板面上和地面饰面层下各设置一道防水层，见图 5.5.10。下防水层宜为柔性防水涂料，上防水层宜为聚合物水泥防水砂浆或聚合物水泥防水涂料。下沉式卫生间应在沉箱底部设置泄水口。

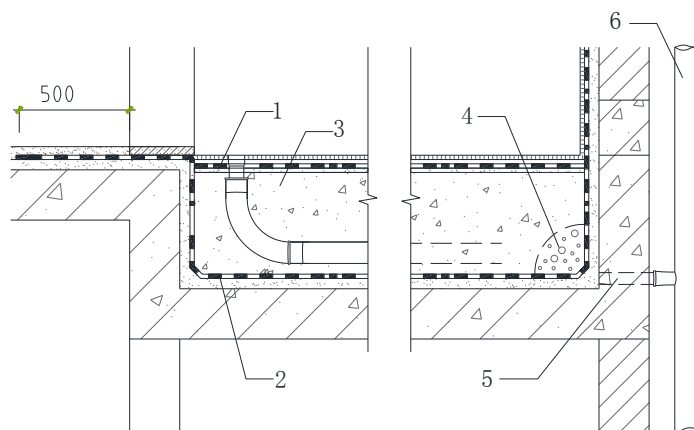


图 5.5.10 下沉式卫生间防水构造

1-上防水层；2-下防水层；3-轻质混凝土填实；4-滤水带；5-  
预埋泄水管；6-透气立管

**5.5.11** 建筑室内防水层做法应根据防水设防部位、面积和饰面层做法确定。防水层设计方案可按附录 D.0.14 选用。

**5.5.12** 柔性防水层不宜外露使用。

**5.5.13** 地面与墙体转角处宜采用防水涂料作附加增强处理，每边宽度不应小于 150mm。

**5.5.14** 防水层在门口处应水平延展，且向外延展的长度不应小于 500mm，向两侧延展的宽度不应小于 200mm，见图 5.5.14。门槛石应采用聚合物水泥防水砂浆满浆粘贴。

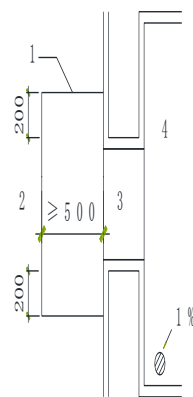
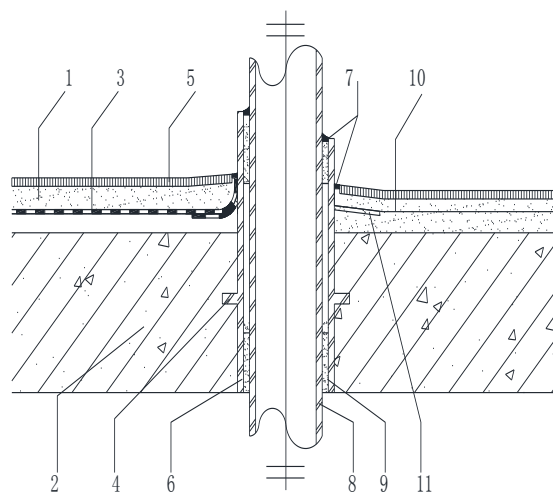


图 5.5.14 门口处防水层延展示意

1-门口处防水层延展范围；2-无防水层侧；3-门槛石；4-防水层侧

**5.5.15** 穿越楼板的管道应设置防水套管，高度应高出装饰完成面 20mm 以上；套管与管道间应采用密封材料嵌填密实，见图 5.5.15。



(a) 柔性防水设防 (b) 刚性防水设防

图 5.5.15 套管式管道

1-保护层；2-现浇钢筋混凝土楼板；3-柔性防水层；4-止水环；5-面层；6-预埋套管；7-密封材料；8-管道；9-聚合物砂浆；10-刚性防水层；11-涂料加强层

**5.5.16** 建筑室内排水坡度应坡向地漏，地漏应为室内最低标高处。

**5.5.17** 排水沟的结构混凝土应与楼地面结构混凝土同时浇筑，纵向排水坡度不应小于 0.5%；底面与侧面均应设置防水层，并与地面防水层连接，见图 5.5.17。

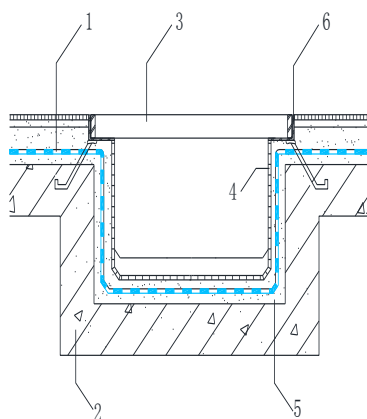


图 5.5.17 排水沟防水设防做法

1-防水层；2-混凝土沟壁；3-排水沟盖板；4-保护层；5-找平层；6-角钢

## 5.6 特殊部位防水工程设计

**5.6.1** 垃圾处理间、紧邻室内空间的室外、半室外楼梯、露台、房间上的露天或半露天看台、敞开或半敞开连廊、车道、敞开或半敞开的机动车及非机动车坡道、水池及泳池等特殊部位应进行防排水设防，并与建筑主体防水设防相衔接。

**5.6.2** 垃圾处理间防水层宜选用环氧类、沥青类或聚氨酯类防水涂料。

**5.6.3** 敞开、半敞开连廊地面宜用水泥砂浆或细石混凝土找坡，坡度宜为 0.5%，防水层设计方案可按附录 D.0.14 选用。

**5.6.4** 露台结构宜作降板处理，周边梁上翻；露台构造应按上人屋面设计。

**5.6.5** 露天、半露天看台防水设计应符合下列规定：

- 1 应设置向外侧的排水坡，坡度宜为 1%；
- 2 预埋件应在防水层施工前安装完毕，严禁在防水层上打眼凿洞；
- 3 栏板立面处泛水高度不得小于 300mm；
- 4 防水层宜选用 II 型或 III 型聚氨酯防水涂料；
- 5 保护层宜选用配筋细石混凝土，并应设分格缝，分格缝位置上下一致，

间距不应大于 6m，宽度宜为 15~20mm。

**5.6.6** 水池、泳池的防水设计应符合下列规定：

1 池体应采用抗渗等级不低于 P6 的补偿收缩混凝土，厚度不应小于 200mm；

2 池壁内侧应设置防水层，防水层宜选用刚性防水材料。受地下水或地表水影响的地下水池或泳池应增设外防水层，外防水设计应按现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 要求进行。

## 6 施 工

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 建筑防水工程施工应遵循“按图施工、材料检验、工序检查、过程控制、质量可靠”的原则。

**6.1.2** 防水工程施工应采取防火、防坠、防滑、防污染等安全及劳动保护措施；符合绿色施工要求。

**6.1.3** 防水工程应由具备相应资质的专业队伍施工，作业人员应持证上岗。

**6.1.4** 防水工程施工前应组织图纸会审。施工单位应编制专项施工方案或施工措施，并按方案实施。

**6.1.5** 工程所采用的防水材料应有产品合格证书和出厂性能检测报告，材料的品种、规格、性能等应符合设计和产品标准的要求。材料进场后，应按规定抽样检验，合格后方可使用。

**6.1.6** 防水层的基层应符合下列规定：

1 作为防水层基面的结构混凝土表面应随捣随抹平，终凝前进行二次压光；表面的尖锐凸块应打磨剔平，局部凹陷处用聚合物水泥防水砂浆找平；有起砂、不易清理的砂灰或混凝土结块时，宜采用打磨机、抛丸机等机械设备进行打磨处理；

2 水泥砂浆、细石混凝土找平层应在初凝前压实抹平、终凝前二次压光。养护时间不得少于 7d；

3 基层表面应干净、平整、无浮灰、无起皮；

4 基层含水率应符合相应防水材料工艺要求。防水砂浆、水泥基渗透结晶防水材料、采用水泥胶结料粘结的防水卷材等防水层施工前，基层应进行湿润；水性防水涂料、空铺法铺贴防水卷材的基层应无明水，其他防水材料基层应保持干燥。

5 卷材防水层的基层转角处，找平层应做成圆弧形，且整齐平顺。

**6.1.7** 防水层施工前应按设计要求做好细部构造处理。

**6.1.8** 湿铺防水卷材铺贴应符合下列规定：

1 卷材搭接缝应采用自粘或自粘胶带粘结，不得采用水泥胶结料粘结。搭接部位聚酯胎基或高分子膜基的重叠宽度不应小于 30mm；

2 卷材搭接区域隔离膜应与卷材大面隔离膜相互独立，铺贴卷材时搭接区域隔离膜应保留，卷材与基层铺贴完成后，再将搭接区域的隔离膜去除，将干净的搭接边自粘胶层粘合；

3 水泥胶结料凝结固化前，不得在其上行走和进行后续作业；

4 低温施工时，宜对卷材搭接区域防水层和基面热风加热，然后粘合。

**6.1.9 预铺防水卷材施工应符合下列规定：**

1 预铺反粘防水卷材卷材底板铺设时，宜采用空铺或点粘固定。立面铺贴时，宜采用机械固定，固定点应位于卷材搭接缝中部，间距宜为 400mm～600mm；固定点应被另一幅卷材完全覆盖；

2 高分子自粘胶膜预铺防水卷材长边应采用自粘胶搭接、胶粘带搭接或热风焊接。采用热风焊接时，搭接缝上应覆盖高分子自粘胶带，胶带宽度不应小于 120mm；短边应采用胶粘带搭接或对接；

3 三元乙丙橡胶丁基自粘预铺防水卷材长边应采用自粘胶搭接，短边应采用 100mm 宽双面丁基自粘胶带搭接；

4 绑扎、焊接钢筋时应采取保护措施，并应及时浇筑结构混凝土。

**6.1.10 防水涂料施工应符合下列规定：**

1 施工前应按照设计厚度要求确定单位面积材料用量、涂布遍数和每遍涂布的单位面积用量；

2 应按照涂料种类确定涂料的施工方法；

3 应多遍分层涂布，后一遍涂料涂布时，宜垂直于前一遍涂料的涂布方向，涂层应均匀，不得漏涂；涂膜的总厚度应符合设计要求；

4 涂膜间夹铺胎体增强材料时，宜边涂布边铺胎体；胎体宜置于涂层中间部位。胎体层应平整、压实、无褶皱并充分浸透防水涂料，不得有露胎；

5 施工时，应对周边易污染部位采取遮挡措施。

**6.1.11 复合防水层施工应符合下列规定：**

1 施工前应先按卷材尺寸弹线，将防水卷材进行裁剪试铺；

2 防水涂料的加热应采用具有温控装置的专用设备；

3 防水涂料宜按照卷材宽度分条刮涂施工，并与防水卷材的铺贴同步进行；

4 在立面上施工时，宜采取机械固定措施，固定部位应进行密封。

**6.1.12 双面自粘聚合物改性沥青防水卷材与防水卷材叠层施工应符合下列规定：**

1 干燥基层应涂刷基层处理剂后直接铺贴自粘防水卷材；潮湿无明水基层，应涂抹一道水泥浆后立即铺贴自粘防水卷材，水泥浆固化前不得扰动；

2 铺贴防水卷材前先对卷材进行裁剪试铺；

3 双面自粘聚合物改性沥青防水卷材铺贴时，应先撕净卷材底面隔离纸，边铺贴边向两侧排出卷材下空气，辊压粘牢；

4 自粘聚合物改性沥青防水卷材铺贴完成检查合格后，应先撕净表面隔离纸再铺贴上层防水卷材。



**6.1.13** 水泥基渗透结晶型防水涂料施工应符合下列规定：

- 1 现场拌合时，其用水量应符合产品说明书的要求；
- 2 施工前应确保基层潮湿且无明水；
- 3 涂料终凝后应及时进行保湿养护，养护时间不少于72h，不得采用浇水或蓄水养护。

**6.1.14** 每道工序完工后，应进行检查验收，并有完整验收记录，合格后方可进行下道工序施工。当下道工序或相邻工程施工时，应对已完工的防水层采取保护措施。

## 6.2 屋面防水工程施工

**6.2.1** 防水层施工前应先根据屋面构造和设计要求在女儿墙和山墙上确定防水层的收头位置。

**6.2.2** 防水层施工应符合下列规定：

- 1 卷材防水层应从屋面最低标高处开始向屋脊方向进行；
- 2 涂膜防水层中夹铺的胎体增强材料应顺流水方向搭接，搭接宽度符合设计要求；
- 3 卷材应平行屋脊方向铺贴，长边搭接缝应顺流水方向；檐沟、天沟卷材宜平行檐沟、天沟方向铺贴。搭接缝做法、搭接宽度应符合《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定。

**6.2.3** 耐根穿刺卷材防水层施工方式应经试验确定；最小搭接宽度不应小于100mm；卷材收头部位宜采用金属压条固定，且应采用密封材料严密封堵。

**6.2.4** 瓦屋面的持钉层和铺设防水层、防水垫层的基层应平整、干净、干燥。

**6.2.5** 防水层或防水垫层的铺设方向、固定方式、搭接缝做法、搭接缝宽度应符合《屋面工程技术规范》GB 50345 和《坡屋面工程技术规范》GB 50693 的规定。

**6.2.6** 沥青瓦施工应符合下列规定：

- 1 铺设前应在持钉层上弹出水平及垂直基准线，按线铺设；
- 2 应从檐沟或檐口开始向上铺设，外露尺寸符合设计要求；
- 3 应采用专用钉固定，钉入沥青瓦的钉帽应与沥青瓦表面齐平；固定钉穿入细石混凝土持钉层的深度不应少于20mm；固定钉可穿透木质持钉层；
- 4 屋面檐沟、斜天沟、斜脊、正脊等部位的沥青瓦应铺设顺直。

**6.2.7** 块瓦施工应符合下列规定：

- 1 顺水条与持钉层、挂瓦条与顺水条、块瓦与挂瓦条应固定牢固；

- 2 块瓦应排列整齐，瓦榫落槽，瓦脚挂牢，檐口成线；
- 3 正脊、斜脊应顺直，无起伏现象。脊瓦搭盖间距应均匀；脊瓦与块瓦的搭接缝应作泛水处理。

#### **6.2.8 金属板屋面施工应符合下列规定：**

- 1 应使用专用吊具吊装，吊装过程中不得损伤金属板材；
- 2 金属板材的横向搭接方向宜顺主导风向；当在多维曲面上雨水可能翻越金属板板肋横流时，金属板的纵向搭接应顺流水方向；
- 3 金属板安装应平整顺滑，檐口线、屋脊线应顺直，不得有起伏不平现象。

**6.2.9** 防水层完工后应进行雨后观察、淋水或蓄水试验，合格后再进行保护层或隔离层施工。

## **6.3 地下防水工程施工**

#### **6.3.1 底板防水层施工应符合下列规定：**

- 1 基层表面应干净、平整、坚实、无浮浆和明显积水；混凝土垫层宜随捣随抹，表面平整，不得有尖锐凸块；水泥砂浆找平层应二次压光；
- 2 涂膜防水层应分层涂布，涂层应均匀；铺贴胎体增强材料时，胎体层应充分浸透防水涂料；
- 3 卷材防水层与基层可空铺或点粘铺贴，搭接缝应粘贴或焊接牢固，搭接宽度应符合要求；
- 4 防水层经检查合格后，应及时做保护层；防水层与细石混凝土保护层之间宜设置隔离层。

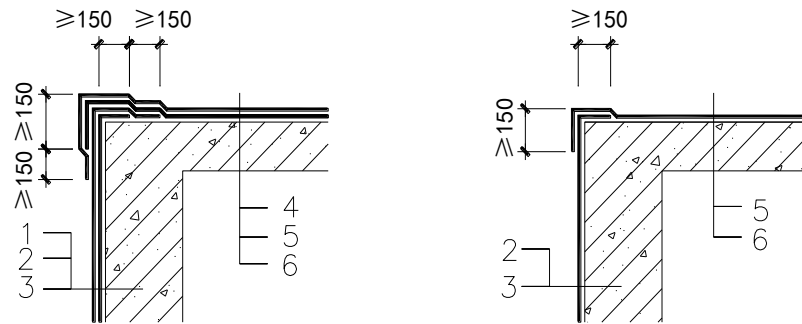
#### **6.3.2 侧墙防水层施工应符合下列规定：**

- 1 侧墙表面的螺杆孔应采用聚合物水泥防水砂浆分层填实；蜂窝、麻面等缺陷应修补平整；
- 2 涂膜防水层应分层涂布，涂层应均匀，不得有流淌或堆积现象；
- 3 卷材防水层应与基层满粘铺贴，搭接缝应粘贴或焊接牢固，搭接宽度应符合要求；
- 4 在支护结构上预铺高分子自粘胶膜防水卷材时，卷材应采用金属固定件临时固定在支护结构上，搭接缝做法符合设计要求；
- 5 保护层做法应符合设计要求；回填土施工不得损坏防水层。

#### **6.3.3 顶板防水层施工应符合下列规定：**

- 1 结构混凝土面为防水层的基层时，表面应平整、干净；水泥砂浆找平层应抹平压光，无起砂、起皮等缺陷；

- 2 防水层与基层宜满粘，粘结应牢固；
- 3 侧墙防水层到顶板的收头位置应留在顶板平面上；顶板防水层与侧墙防水层的搭接，应下翻至侧墙面。二道防水时，后一道防水层应压盖前一道防水层的收头部位，见图6.4.3。当防水层为防水卷材时，收头处应进行密封处理；
- 4 保护层施工时应做好防水层的保护。



a 二道防水层搭接

b 单道防水层搭接

图 6.3.3 侧墙与顶板交接处防水层搭接

- 1—侧墙第二道防水层；2—侧墙第一道防水层；3—混凝土结构侧墙；  
4—顶板第二道防水层；5—顶板第一道防水层；6—混凝土结构顶板

#### 6.3.4 施工缝的施工应符合下列规定：

1 施工缝浇筑混凝土前，应将其表面浮浆、松动石子和杂物清除，结合面处应湿润，但不得有积水。水平施工缝后浇混凝土施工前，接缝面宜铺设 20mm~30mm 厚的水泥砂浆结合层；

2 遇水膨胀止水条应与接缝表面密贴；

3 钢板止水带埋设位置应准确，固定应牢靠，接头应采用满焊；自粘丁基橡胶钢板止水带搭接应不少于 50mm，接缝固定牢固；

4 预埋灌浆管埋设位置应准确，灌浆管与施工缝基面应密贴并固定牢固；导浆管与灌浆管的连接应牢固、严密，导浆管埋入混凝土内的部分应与结构钢筋绑扎牢固，导浆管的末端固定在专用盒中，并临时封堵严密。

#### 6.3.5 变形缝的防水施工应符合下列规定：

1 中埋式止水带的埋设位置应准确，固定应牢固，其中间空腔应与变形缝的中心线重合；

2 安设于结构内侧的可卸式止水带与自粘密封胶带、密封胶带与钢板基面应紧密贴合；转角处应做成 45°折角，并应增加紧固件的数量；

3 外贴式橡胶止水带“十”字交叉部位及“T”字形部位应采用定型连接件，底板与侧墙的转角宜采用定型直角连接件。连接件留置的接头长度不应小于

300mm;

- 4 密封材料嵌填应密实连续、饱满，并与两侧基面粘结牢固。

#### 6.3.6 诱导缝的防水施工应符合下列规定：

- 1 自粘丁基橡胶钢板止水带、诱导器、表面诱导凹槽中心的位置应埋设准确，止水构件与诱导器应安装牢固；
- 2 自粘丁基橡胶钢板止水带在混凝土浇捣前，应将其表面的隔离纸去除；
- 3 诱导缝部位的混凝土应连续浇捣。混凝土振捣时，应防止止水带、诱导器等部件变形或移位。

#### 6.3.7 后浇带施工应符合下列规定：

- 1 先浇混凝土侧模宜采用专用免拆折板镀锌网模或不锈钢网模，金属板厚度不应小于 0.4mm 厚，重量不小于 3.3kg/m<sup>2</sup>，不得用普通钢丝网和易锈蚀的金属网代替；
- 2 止水带、预埋灌浆管、遇水膨胀止水条等应位置正确，安装牢固；
- 3 后浇带内混凝土浇筑施工前，应将积水、垃圾等清理干净；
- 4 后浇带内混凝土的浇筑时间应符合设计要求；
- 5 后浇带混凝土宜一次浇筑；混凝土浇筑后应及时养护，养护时间不得少于 28d。

#### 6.3.8 混凝土裂缝、施工缝渗漏水可采用钻孔灌浆法、贴嘴灌浆法、钻孔加贴嘴灌浆法等进行化学灌浆止水，并应符合下列规定：

- 1 应根据裂缝开度和现场条件，确定灌浆方法；
- 2 当采用钻孔灌浆时，灌浆孔宜交叉布置在缝的两侧，钻孔与缝的水平距离宜为 100mm~250mm，孔径不宜大于 20mm。钻孔应斜穿缝隙，斜孔与裂缝的交叉点深度不宜小于结构厚度的 1/3。
- 3 有中埋钢板止水带的施工缝，斜孔与裂缝的交叉点尽量靠近止水带；
- 4 当裂缝较宽时，可先对裂缝表面进行封缝处理后进行灌浆施工；
- 5 灌浆材料宜选用水溶性聚氨酯灌浆材料、亲水性环氧灌浆材料及丙烯酸盐灌浆材料。

- 6 对基本稳定不再发展的裂缝，应及时进行化学灌浆处理。对无法判定是否继续发展的裂缝，宜在低温季节、裂缝张开度较大时进行化学灌浆处理。

#### 6.3.9 变形缝渗漏水治理宜先灌浆止水，在无渗漏水的条件下，采用缝内嵌填止水条、背水面安装可卸式止水带或胶粘密封止水带等措施进行防水，必要时可设置辅助排水装置。

#### 6.3.10 结构混凝土表面无明水湿渍的，可在混凝土表面凿毛后，抹压水泥基渗透结晶型防水材料或聚合物水泥砂浆防水层。

**6.3.11** 孔洞渗漏宜先采取灌浆或快速封堵止水，再设置刚性防水层，并应符合下列规定：

1 当水压大或孔洞直径大于 50mm 时，宜采用埋管灌浆止水。灌浆管宜使用硬质金属管或塑料管，并宜配置阀门，管径应符合引水泄压及灌浆设备的要求。灌浆材料宜使用速凝型水泥—水玻璃灌浆材料或聚氨酯灌浆材料。灌浆压力应根据工程结构情况、灌浆材料及工艺进行选择；

2 当水压小或孔洞直径小于 50mm 时，可采用埋管灌浆止水，也可采用快速封堵材料进行止水。采用快速封堵止水时，宜先清除孔洞周围疏松的混凝土，并宜将孔洞周围剔凿成 V 形凹坑，再在凹坑中嵌填速凝型无机防水堵漏材料止水；

3 止水后宜在孔洞周围 200mm 范围内的基层表面抹压水泥基渗透结晶型防水材料或聚合物水泥砂浆防水层。

## 6.4 外墙防水工程施工

**6.4.1** 外墙防水层的基层施工应符合下列规定：

- 1 框架结构填充墙在梁底部位应采用斜砖顶砌、聚氨酯泡沫填缝剂填充；
- 2 混凝土与填充墙交接处、物料出入口等后封墙体四周等部位的耐碱玻纤网格布应钉压牢固，聚合物水泥防水砂浆增强层应抹压密实；
- 3 脚手架眼等部位应采用细石混凝土灌实；
- 4 外挑线脚平面与结构墙面的阴角部位，应采用聚合物水泥防水砂浆或聚合物水泥防水涂料进行加强防水。

**6.4.2** 砂浆防水层施工应符合下列规定：

- 1 基层表面应为平整的毛面，光滑表面应做界面处理，并按要求湿润；
- 2 聚合物水泥防水砂浆宜选用预拌干混砂浆；
- 3 配制好的防水砂浆宜在 1h 内用完；
- 4 防水砂浆应分层铺抹，后一层应待前一层指触不粘时进行，每层宜连续施工，各层应粘结牢固。

**6.4.3** 涂膜防水层施工应符合本章 6.1.10 条规定。

**6.4.4** 防水透汽膜施工应符合下列规定：

- 1 基层表面不得有尖锐凸块；
- 2 铺设宜从外墙底部开始，沿建筑立面自下而上横向铺设，应顺流水方向搭

接；

**3** 防水透汽膜横向搭接宽度不得小于 100mm，上下搭接宽度不得小于 150mm。相邻两幅膜的纵向搭接缝应相互错开，间距不应小于 500mm。搭接缝应采用密封胶粘带覆盖密封；

**4** 防水透汽膜应随铺随固定，固定部位应预先粘贴小块密封胶粘带，用带塑料垫片的塑料锚栓将防水透汽膜固定在基层上，固定点每平方米不得少于 3 处；

**5** 铺设在窗洞或其他洞口处的防水透汽膜，应用密封胶粘带固定在洞口内侧。与门、窗框连接处应使用配套密封胶粘带满粘密封，四角用密封材料封严；

**6** 穿透防水透汽膜的连接件周围应用密封胶粘带封严。

**6.4.5** 窗框的密封防水施工应符合下列规定：

**1** 窗框与墙体间的聚合物水泥防水砂浆或聚氨酯泡沫填缝剂应填充密实；

**2** 填充聚氨酯泡沫填缝剂前应将内侧封闭，发泡后超出窗框的发泡体切割平整；

**3** 窗框与外墙交接处迎水面的密封材料应嵌填密实、饱满、顺直；

**4** 丁基密封胶带在窗框和墙体上的粘贴宽度不应小于 10mm。

## 6.5 室内防水工程施工

**6.5.1** 在楼板上预留孔后穿管的部位，后浇混凝土应支模浇筑、振捣密实。当采用吊模时，钢丝外露端应齐混凝土面切平。混凝土宜掺微膨胀剂。当管道壁与混凝土间隙小于 50mm 时，应采用强度等级不小于 M20 的水泥砂浆或聚合物水泥防水砂浆分层填实，砂浆分层嵌填时间间隔应在前一层砂浆终凝后再进行下一层砂浆施工。

**6.5.2** 墙根、管根、二次浇筑混凝土的楼板孔洞等部位的附加增强层应粘结牢固，无空鼓；宽度符合设计要求。

**6.5.3** 在防水层表面抹灰或粘贴面砖时，宜先进行界面处理。抹灰砂浆及面砖粘结剂性能应符合相关标准要求。

**6.5.4** 防水涂料养护时间不宜少于 7 天。防水砂浆养护时间不宜少于 14 天。养护期内不宜进行蓄水试验。

# 7 验 收

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 防水工程质量验收应与《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 配套使用，其基层、防水层、接缝密封防水的验收应符合本规程的规定。

**7.1.2** 施工单位应在防水工程施工前制定分项工程和检验批的划分方案，并提交监理单位或建设单位审核同意。

**7.1.3** 防水工程应对下列部位作好隐蔽工程验收记录：

- 1 防水层的基层和加强层；
- 2 天沟、檐沟、泛水、水落口、变形缝、施工缝、变形缝、后浇带、门窗洞口、穿墙管、预埋件、地漏等防水构造做法；
- 3 管道或设备穿过防水层的封固部位；
- 4 密封防水处理部位；
- 5 保护层与防水层之间的隔离层；
- 6 防水混凝土结构和防水层被掩盖的部位；
- 7 渗排水层、盲沟和坑槽；
- 8 结构裂缝灌浆处理部位；
- 9 瓦材与基层的固定措施；
- 10 金属板材与基层的固定和板缝间的密封处理；
- 11 坡度较大时防止卷材的下滑措施。

**7.1.4** 防水工程检验批划分应符合下列规定：

- 1 基层  $500\text{ m}^2\sim 1000\text{ m}^2$  作为一个检验批，不足  $500\text{ m}^2$  也作为一个检验批；
- 2 防水层  $500\text{ m}^2\sim 1000\text{ m}^2$  作为一个检验批，不足  $500\text{ m}^2$  也作为一个检验批；
- 3 特殊部位防水工程单独作为一个检验批。

**7.1.5** 防水工程检验批抽样数量应符合下列规定：

- 1 混凝土防水、砂浆防水、卷材防水、涂膜防水、复合防水、瓦铺装、防水透汽膜防水应按防水面积每  $100\text{ m}^2$  检查一处，每处  $10\text{ m}^2$ ，且不少于 3 处；
- 2 细部构造防水、接缝密封防水各分项每个检验批应全数检验；
- 3 单间防水施工面积小于  $30\text{ m}^2$  的室内防水工程，全数检验；
- 4 特殊部位防水工程，全数检验。

**7.1.6** 防水工程施工质量验收应在施工单位自行检查合格的基础上进行，由施工单位申请，监理或建设单位组织验收，并应形成验收文件。形成的验收文件应纳

入相关分部分项工程中。

**7.1.7** 防水工程验收文件和记录应符合表 7.1.7 的规定。

**表 7.1.7 防水工程验收文件和记录**

序号	项 目	验收文件和记录
1	防水设计	设计图纸及图纸交底会审记录、设计变更通知单和材料代用核定单、专家论证意见记录
2	施工方案	施工方案、技术措施、质量保证措施
3	技术交底记录	施工操作要求及安全等注意事项
4	材料质量证明文件	出厂合格证、型式检验报告、出厂检验报告、进场验收记录和进场抽检性能检验报告
5	工程检验记录	工序交接检验记录、检验批质量验收记录、隐蔽工程验收记录、淋水或蓄水试验记录、观感质量检查记录、安全与功能抽样检验（检测）记录、
6	施工日记	逐日施工情况
7	资质、资格证明	施工单位资质及施工人员上岗证复印件
8	其他技术资料	渗漏水修补施工验收记录、事故处理报告、技术总结、工程试用记录、隐蔽工程淋蓄水试验图像资料等其他技术资料

**7.1.8** 建筑防水工程验收前应按《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T 299 要求进行淋水、蓄水检查。防水层不得有渗漏或积水现象，排水系统应畅通。并填写淋（蓄）水试验记录和检查记录。

**7.1.9** 复合防水层施工，应对涂膜防水层和卷材防水层分别进行验收检查，合格后方可隐蔽。

**7.1.10** 防水材料进场复验的抽样数量和检验项目应符合本规程附录 A 的规定。

## 7.2 基层

### 主控项目

**7.2.1** 找平层所用材料的质量和配合比应符合设计要求。

检验方法：检查材料合格证、进场抽样检验报告和计量措施。

**7.2.2** 屋面、室内地面排水坡度，必须符合设计要求。

检验方法：用坡度尺检查。

### 一般项目

**7.2.3** 基层表面应平整、干净，无浮浆、孔洞、蜂窝、麻面等缺陷。

检验方法：观察检查。



**7.2.4** 基层表面平整度的允许偏差为5mm。

检验方法：用 2m 直尺和塞尺检查。

## 7.3 卷材防水层

### 主控项目

**7.3.1** 卷材防水层所用卷材及其配套材料应符合设计要求。

检验方法：检查产品合格证、质量检验报告和进场抽样检验报告。

**7.3.2** 卷材防水层在转角处、变形缝、施工缝、穿墙管、檐沟、天沟、檐口、水落口、泛水和出屋面管道等细部构造均应符合设计要求。

检验方法：观察和检查隐蔽工程验收记录。

**7.3.3** 卷材防水层不得有渗漏水和积水现象。

检验方法：雨后观察或淋水、蓄水试验。

### 一般项目

**7.3.4** 卷材防水层的铺贴应粘结牢固，表面平整、顺直、无鼓泡。

检验方法：观察检查。

**7.3.5** 卷材铺贴方向应正确，长短边搭接尺寸应符合设计要求，搭接宽度的允许偏差为-10mm。

检验方法：观察和尺量检查。

**7.3.6** 卷材防水层的搭接缝应粘（焊）结牢固，密封严密，不得有扭曲、褶皱、和翘边等缺陷；防水层的收头应与基层粘结，并钉压牢固，密封应严密，不得翘边。

检验方法：观察和尺量检查。

## 7.4 涂膜防水层

### 主控项目

**7.4.1** 涂膜防水层所用的材料及配合比必须符合设计要求。

检验方法：检查产品合格证、质量检验报告、进场抽样检验报告和计量措施。

**7.4.2** 涂膜防水层的平均厚度应符合设计要求，最小厚度不得小于设计厚度的 90%。

检验方法：针测法或取样量测。

**7.4.3** 涂膜防水层在转角处、变形缝、施工缝、穿墙管、檐沟、天沟、檐口、水落口、泛水、出屋面管道、门窗洞口、穿墙管、预埋件、地漏等细部构造均应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

**7.4.4** 涂膜防水层不得有渗漏水 and 积水现象。

检验方法：雨后观察或淋水、蓄水试验。

### 一般项目

**7.4.5** 涂膜防水层应与基层粘结牢固，表面应平整，涂布应均匀，无流淌、露底、分层、堆积、气泡、孔洞、褶皱等缺陷。

检验方法：观察检查。

**7.4.6** 胎体增强材料铺贴应平整顺直，铺设方向应正确，防水涂料应浸透胎体，不得有胎体外露现象。搭接宽度允许偏差为-10mm。

检验方法：观察和尺量检查。

## 7.5 砂浆防水层

### 主控项目

**7.5.1** 砂浆防水层的原材料、配合比及性能应符合设计规定。

检验方法：检查产品合格证、质量检验报告、计量措施和进场抽样检验报告。

**7.5.2** 砂浆防水层的粘结强度和抗渗性能必须符合设计规定。

检验方法：检查砂浆粘结强度、抗渗性能检验报告。

**7.5.3** 砂浆防水层与基层之间应结合牢固，无空鼓现象。

检验方法：观察和用小锤轻击检查。

**7.5.4** 砂浆防水层在转角处、变形缝、施工缝、穿墙管、门窗洞口、预埋件、地漏等部位的细部构造必须符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

**7.5.5** 砂浆防水层不得有渗漏水现象。

检验方法：雨后观察或淋水、蓄水试验。

### 一般项目

**7.5.6** 砂浆防水层表面应密实、平整，不得有裂纹、起砂、麻面等缺陷。

检验方法：观察检查。

**7.5.7** 砂浆防水层留槎位置应正确，接槎应按层次顺序操作，应做到层层搭接紧密。

检验方法：观察检查。

**7.5.8** 砂浆防水层的平均厚度应符合设计要求，最小厚度不得小于设计值的85%。

检验方法：用针测法检查。

**7.5.9** 砂浆防水层表面平整度允许偏差应为5mm。

检验方法：用2m靠尺和楔形塞尺检查。

## 7.6 防水透汽膜防水层

### 主控项目

**7.6.1** 防水透汽膜及其配套材料应符合设计要求。

检验方法：检查产品合格证、质量检验报告和进场抽样检验报告。

**7.6.2** 防水透汽膜防水层不得有渗漏现象。

检验方法：雨后或持续淋水30min后观察检查。

**7.6.3** 防水透汽膜在门窗洞口、伸出外墙管道、预埋件及收头等细部构造应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

### 一般项目

**7.6.4** 防水透汽膜的铺贴应顺直，与基层应固定牢固，膜表面不得有皱折、破裂等缺陷。

检验方法：观察检查。

**7.6.5** 防水透汽膜的铺贴方向应正确，上下层应顺水搭接，纵向搭接缝应错开，搭接宽度允许偏差为-10mm。

检验方法：观察和尺量检查。

**7.6.6** 防水透汽膜的搭接缝应粘结牢固，密封严密；收头应与基层粘结并固定牢固，缝口应封严，不得有翘边现象。

检验方法：观察检查。

## 7.7 接缝密封防水

### 主控项目

**7.7.1** 变形缝止水带、填缝材料、密封材料的品种、型号、质量应符合设计要求。

检验方法：检查产品合格证、质量检验报告和进场抽样检验报告。

**7.7.2** 密封材料嵌填必须密实、连续、饱满，与基层粘结牢固，无缝隙、气泡、开裂、脱落等缺陷。

检验方法：观察检查。

**7.7.3** 中埋式止水带埋设位置应准确，其中间空心圆环与变形缝的中心线应重合。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

### 一般项目

**7.7.4** 密封防水部位的基层应牢固，表面平整、密实、清洁。嵌入的背衬材料与接缝壁间不得留有空隙；基层处理剂涂刷均匀，不露底。

检验方法：观察检查。

**7.7.5** 接缝宽度应符合设计要求，接缝宽度的允许偏差为 $\pm 10\%$ 。密封材料的嵌填深度应符合设计要求。

检验方法：尺量检查。

**7.7.6** 嵌填的密封材料表面应平滑，缝边应顺直，应无明显不平和周边污染现象。

检验方法：观察检查。

## 8 安全与环保

**8.0.1** 施工单位应定期对防水作业人员进行专项安全教育、环境保护的培训，掌握防火、防坠、防滑、防毒等安全施工措施。

**8.0.2** 防水材料进场后，应贮存在通风干燥处，避免日晒雨淋，禁止接近火源；不同类型、规格的产品应分别堆放，不应混杂。

**8.0.3** 材料堆放处、库房、防水作业区应设置严禁烟火警告标志，同时必须配备消防器材。

**8.0.4** 施工现场动火作业必须取得动火许可证后方可进行施工作业。火焰加热器必须专人操作，定时保养，禁止带故障使用；在加油或更换气瓶时必须关火，禁止在防水层上操作，喷头点火时不得正对人并远离油桶、气瓶、防水材料及其他易燃易爆材料。

**8.0.5** 不得直接在可燃类防水、保温材料上进行热熔或热粘法施工。

**8.0.6** 防水卷材热熔法铺贴、防水涂料热刮涂施工时，操作人员应穿戴防止烫伤的防护用具。不得在通风不畅的作业区进行热熔法施工。

**8.0.7** 使用吊斗吊运防水卷材及桶装涂料等防水材料时，防水材料高度不得超过吊斗边沿。

**8.0.8** 无外脚手架的外墙进行防水作业时，操作人员应按规定使用安全带并扣好保险钩。

**8.0.9** 屋面周边和洞口、预留洞部位，必须按防护规定设置安全护栏和安全网。屋面坡度大于 30%，应采取防滑措施。

**8.0.10** 不得在通风不畅的作业区进行溶剂型防水涂料施工。喷涂作业时，操作人员应配备工作服、护目镜、防护面具、乳胶手套等防护用品。

**8.0.11** 患有皮肤病、眼疾、刺激性过敏者，不得参加防水作业。施工过程中，发生恶心、头晕、过敏时，应立即停止作业。

**8.0.12** 五级及以上大风时不得进行涂料喷涂作业。

**8.0.13** 基层宜采用抛丸处理，表面清理宜采用吸尘器吸尘。

**8.0.14** 施工区域的垃圾应及时清理，并倾倒入指定位置。

## 9 使用与维护

**9.0.1** 产权单位、使用单位或物业管理部门应建立防水工程的日常检查、维护、保养制度。对防水工程使用状况应进行定期巡查，做好记录，建立档案。

**9.0.2** 工程保修期内出现防水质量问题时，产权单位或使用单位应通知相关单位处理。

**9.0.3** 不得对卫生间、厨房、浴室、设有配水点的封闭阳台等有室内防水要求的部位进行擅自改造。

**9.0.4** 屋面的使用与维护应符合下列规定：

1 屋面天沟、檐沟、落水口、溢水口、地漏等排水设施上的杂物应定期清理，避免积水；

2 屋面在使用过程当中不得随意增加荷载，不得擅自改变使用功能。

**9.0.5** 建筑外墙使用过程中不得损坏防水层。

**9.0.6** 地下建筑的使用应符合下列规定：

1 不得在地下建筑室内拖运或堆积超过设计荷载的设备或其他重物，防止损伤地下建筑防排水构造；地下建筑应定期进行清理、保养；

2 未经原设计单位同意严禁在地下建筑四周擅自进行开挖、抽水、打桩等施工作业。

## 附录 A 建筑工程用防水材料进场抽样检验

**A.0.1** 建筑工程用防水材料进场抽样检验项目应符合表 A.0.1 的规定。

**表 A.0.1 防水材料进场检验项目**

序号	材料名称	现场抽样数量	外观质量检验	物理性能检验
1	聚合物改性沥青防水卷材	大于 1000 卷抽 5 卷, 每 500~1000 卷抽 4 卷, 100~499 卷抽 3 卷, 100 卷以下抽 2 卷, 进行规格尺寸和外观质量检验。在外观质量检验合格的卷材中, 任取一卷作物理性能检验	断裂、折皱、孔洞、剥离、边缘不整齐, 胎体露白、未浸透, 撒布材料粒度、颜色, 每卷卷材的接头	可溶物含量, 拉力, 最大拉力时延伸率, 耐热度, 低温柔度, 不透水性 湿铺卷材增加: 卷材与水泥砂浆的剥离强度(无处理)
2	高分子防水卷材		折痕, 杂质, 胶块, 凹痕, 每卷卷材的接头	断裂拉伸强度, 扯断伸长率, 低温弯折性, 不透水性 预铺卷材增加: 卷材与混凝土的剥离强度(无处理) 湿铺卷材增加: 卷材与水泥砂浆的剥离强度(无处理)
3	聚氨酯防水涂料	每 5t 为一批, 不足 5t 按一批抽样。	均匀, 无凝胶、结块	固体含量, 拉伸强度, 断裂延伸率, 低温柔性, 不透水性
4	聚合物水泥防水涂料		液体组份: 无杂质、无凝胶的均匀乳液; 固体组份: 无杂质、无结块粉末	
5	聚合物乳液防水涂料		搅拌后无结块, 呈均匀状态	
6	喷涂橡胶沥青防水涂料		乳液组份: 搅拌后颜色均匀一致, 无凝胶、结块; 破乳剂组份: 无结块的均匀液体	附录 B
7	非固化橡胶沥青防水涂料		均匀, 无结块, 无明显杂质的粘稠体	固体含量、延伸性、低温柔性、耐热性、应力松弛
8	水泥基渗透结晶型防水涂料		均匀, 无结块	抗折强度, 湿基面粘结强度, 去涂层混凝土抗渗压力, 去涂层抗渗压力比
9	聚合物水泥防水砂浆	每 10t 为一批, 不足 10t 按一批抽样	干粉类: 均匀, 无结块; 乳液类: 液料经搅拌后均匀无沉淀, 粉料均匀, 无结块	7d 粘结强度, 7d 抗渗压力, 吸水率

10	普通防水砂浆		均匀，无结块	14d 拉伸粘结强，28d 抗渗压力
11	聚合物防水浆料		液料经搅拌后均匀 无沉淀；粉料均匀， 无结块	抗渗压力，粘结强度
12	无机防水堵漏材料		均匀，无结块	抗渗压力，粘结强度
13	合成高分子密封胶	每 1t 为一批，不足 1t 按一批抽样	均匀膏状物，无结 皮、凝胶或不易分散 的固体团状	拉伸模量、断裂伸长率、定伸粘 结性； 地下工程用：流动性、挤出性， 定伸粘结性
14	橡胶止水带		尺寸公差；开裂，缺 胶，海绵状，中心孔 偏心，凹痕，气泡， 杂质，明疤	硬度、拉伸强度、拉断伸长率、 撕裂强度
15	自粘丁基橡胶钢板 止水带	每 5000m 为一批， 不足 5000m 按一批 抽样	平整，无杂质，橡胶 与钢板无脱空	附录 D
16	遇水膨胀止水条		尺寸公差；柔韧、弹 性匀质，色泽均匀， 无明显凹凸	硬度，拉伸强度、断裂伸长率， 体积膨胀倍率
17	遇水膨胀止水胶	每 5t 为为一批，不 足 5t 按一批抽样	细腻、粘稠、均匀膏 状物，无气泡、结皮 和凝胶	表干时间，拉伸强度，体积膨胀 倍率
18	烧结瓦、混凝土瓦	同一批至少抽一次	边缘整齐，表面光 滑，不得有分层、裂 纹、露砂	抗渗性、抗冻性、吸水率
19	玻纤胎沥青瓦	同一批至少抽一次	边缘整齐，切槽清 晰，厚薄均匀，表面 无孔洞、硌伤、裂纹、 皱折及起泡	可溶物含量，拉力，耐热度，柔 度，不透水性
20	彩色涂层钢板及钢 带	同牌号、同规格、 同镀层重量、同涂 层厚度、同涂料种 类和颜色为一批	钢板表面不应有气 泡、缩孔、漏涂等缺 陷	屈服强度，抗拉强度，断后延伸 率，镀层重量，涂层厚度
21	金属面绝热夹心板	同原料、同生产工 艺、同厚度按 150 块为一批，不足 150 块按一批抽样。 在每批产品中随机 抽取 5 块进行规格 尺寸和外观质量检 验，从规格尺寸和 外观质量检验合格 的产品中，随机抽 取 3 块进行物理性 能检验	表面平整，无明显凹 凸、翘曲、变形；切 口平直、切面整齐， 无毛刺；芯板切面整 齐，无剥落	剥离性能，抗弯承载力，防火性 能



## 附录 B 喷涂橡胶沥青防水涂料性能指标

(资料性附录)

**B.0.1** 喷涂橡胶沥青防水涂料的性能指标应符合表 B.0.1 的要求。

**表 B.0.1 喷涂橡胶沥青防水涂料性能指标**

项 目	指 标	检 验 方 法
A 组份固体含量(%)	≥55	《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777-2008 中第 5 章
拉伸强度 (MPa)	≥0.80	《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777-2008 中第 9 章
断裂伸长率 (%)	≥800	
耐热度	120℃无流淌、滑动、滴落	《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777-2008 中第 6 章
低温柔性 (绕 $\phi$ 10mm 圆棒)	-20℃无裂纹、断裂	《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777-2008 中第 13 章
不透水性	0.3 MPa, 30 min 不透水	《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777-2008 中第 15 章

## 附录 C 自粘丁基橡胶钢板止水带性能指标

(资料性附录)

C.0.1 自粘丁基橡胶钢板止水带的性能指标应符合表 C.0.1 的要求。

表 C.0.1 自粘丁基橡胶钢板止水带性能指标

项 目	指 标	检 验 方 法
橡胶层不挥发物, %	≥97	《遇水膨胀止水胶》JG/T 312-2011 中第 6.3
耐热度	90℃, 2h 无流 淌、龟裂、变形	《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942
低温柔性	-40℃无裂纹	
橡胶与钢板剪切状态下粘合性, N/mm	≥1.5	
断裂伸长率, %	≥800	《硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力 应变性能的测定》GB/T 528

## 附录 D 防水层组合选用方案

(资料性附录)

**D.0.1** I级防水设防屋面复合防水层设计方案可按表 D.0.1 选用。

**表 D.0.1 I级防水设防复合防水层设计方案**

编号	防水层做法
1	2.0mm 厚非固化改性沥青防水涂料+3.0mm 厚弹性体改性沥青防水卷材
2	2.0mm 厚非固化改性沥青防水涂料+1.5mm 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
3	1.5mm 厚聚氨酯防水涂料+1.5mm 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
4	1.5mm 厚聚合物水泥防水涂料 (I 型) +1.5mm 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
5	2.0mm 厚非固化改性沥青防水涂料+3.0mm 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
6	1.5mm 厚聚氨酯防水涂料+3.0mm 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
7	1.5mm 厚聚合物水泥防水涂料 (I 型) +3.0mm 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材

**D.0.2** I级防水设防两道卷材叠层防水层设计方案可按表 D.0.2 选用。

**表 D.0.2 I级防水设防两道卷材叠层防水层设计方案**

编号	防水层做法
1	1.5mm 厚无胎双面自粘聚合物改性沥青防水卷材+3.0mm 厚弹性体改性沥青防水卷材
2	3.0mm 厚聚酯胎双面自粘聚合物改性沥青防水卷材+3.0mm 厚弹性体改性沥青防水卷材

**D.0.3** I级防水设防屋面的两道防水层分别设置在保温层上部和下部时, 下道防水层设计方案可按表 D.0.3-1 选用; 上道卷材防水层设置方案可按照表 D.0.3-2 选用。

**表 D.0.3-1 I级防水设防下道防水层设计方案**

编号	下道防水层做法
1	复合防水层 (可按附录 D.0.4 选用)
2	1.5mm 厚聚氨酯防水涂料
3	1.5mm 厚聚合物水泥防水涂料 (I 型)
4	3.0mm 厚聚酯胎基湿铺防水卷材
5	1.5mm 厚高分子膜基湿铺防水卷材

**表 D.0.3-2 I 级防水设防上道防水层设计方案**

编号	上道防水层做法
1	1.2mm 厚硫化型三元乙丙橡胶防水卷材
2	3.0mm 厚弹性体改性沥青防水卷材
3	3.0mm 厚聚酯胎自粘改性沥青防水卷材
4	1.2mm 厚内增强型聚烯烃防水卷材
5	1.2mm 厚内增强型聚氯乙烯防水卷材

**D.0.4** II 级防水设防屋面，复合防水层宜按照表 D.0.4-1 选用；卷材或涂膜防水层宜按照表 D.0.4-2 选用。

**表 D.0.4-1 II 级防水设防复合防水层设计方案**

编号	防水层做法
1	1.2mm 厚非固化改性沥青防水涂料+3.0mm 厚弹性体改性沥青防水卷材
2	1.2mm 厚非固化改性沥青防水涂料+1.2mm 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
3	1.0mm 厚聚氨酯防水涂料+1.2mm 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
4	1.0mm 厚聚合物水泥防水涂料（I 型）+1.2mm 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
5	1.2mm 厚非固化改性沥青防水涂料+3.0mm 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
6	1.0mm 厚聚氨酯防水涂料+3.0mm 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
7	1.0mm 厚聚合物水泥防水涂料（I 型）+3.0mm 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材

**表 D.0.4-2 II 级防水设防卷材或涂膜防水层设计方案**

编号	防水层做法
1	1.5mm 厚硫化型三元乙丙橡胶防水卷材
2	4.0mm 厚弹性体改性沥青防水卷材
3	2.0mm 厚无胎自粘改性沥青防水卷材
4	3.0mm 厚聚酯胎自粘改性沥青防水卷材
5	1.5mm 厚内增强型聚氯乙烯防水卷材
6	1.5mm 厚内增强型聚烯烃防水卷材
7	2.0mm 厚聚氨酯防水涂料
8	2.0mm 厚聚合物水泥防水涂料（I 型）
9	3.0mm 厚喷涂橡胶沥青防水涂料

**D.0.5** 瓦屋面防水层设计方案可按表 D.0.5 选用。

**表 D.0.5 瓦屋面防水层设计方案**

编号	防水等级	防水层设计
1	一级	瓦 + 3.0mm 厚聚酯胎自粘改性沥青防水卷材
2		瓦 + 2.0mm 厚无胎自粘改性沥青防水卷材
3		瓦 + 4.0mm 厚弹性体改性沥青防水卷材
4		瓦 + 1.5mm 厚硫化型三元乙丙橡胶防水卷材
5		瓦 + 2.0mm 厚聚氨酯防水涂料
6		瓦 + 2.0mm 厚聚合物水泥防水涂料（I 型）
7	二级	瓦 + 2.0mm 厚聚合物改性沥青防水垫层
8		瓦 + 1.0mm 厚自粘聚合物沥青防水垫层
9		瓦 + 1.2mm 厚硫化型三元乙丙橡胶防水卷材
10		瓦 + 1.5mm 厚聚氨酯防水涂料
11		瓦 + 1.5mm 厚聚合物水泥防水涂料（I 型）
12		瓦 + 防水透汽膜

注：防水垫层的选用应符合《坡屋面工程技术规范》GB 50693 的要求。

**D.0.6** 金属板屋面防水层设计方案可按表 D.0.6 选用。

**表 D.0.6 金属板屋面防水层设计方案**

编号	防水等级	防水层设计
1	I 级	压型金属板 + 防水透汽膜
2		压型金属板 + 1.2mm 厚聚氯乙烯防水卷材
3		压型金属板 + 1.2mm 厚硫化型三元乙丙橡胶防水卷材
4		压型金属板 + 1.2mm 厚热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材
5	II 级	压型金属板
6		金属面绝热夹芯板

注：防水垫层的选用应符合《坡屋面工程技术规范》GB 50693 的要求。

**D.0.7** 一级设防地下建筑工程底板防水层设计方案可按表 D.0.7 选用。

**表 D.0.7 底板一级设防防水层设计方案**

编号	防水层做法
1	1.5 厚非固化橡胶沥青防水涂料+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
2	1.5 厚非固化橡胶沥青防水涂料+3.0 厚弹性体改性沥青防水卷材
3	1.5 厚聚氨酯防水涂料+1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
4	1.5 厚聚氨酯防水涂料+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材

5	1.5 厚聚合物水泥防水涂料+1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
6	1.5 厚聚合物水泥防水涂料+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
7	1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材+3.0 厚弹性体改性沥青防水卷材
8	3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材+3.0 厚弹性体改性沥青防水卷材
9	1.2 厚高分子自粘胶膜预铺防水卷材

**D.0.8** 二级设防地下建筑工程底板防水层设计方案可按表 D.0.8 选用。

**表 D.0.8 底板二级设防防水层设计方案**

编号	防水层做法
1	2.0 厚聚氨酯防水涂料
2	2.0 厚聚合物水泥防水涂料
3	2.0 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
4	4.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
5	4.0 厚弹性体改性沥青防水卷材

**D.0.9** 一级设防地下建筑工程侧墙板防水层设计方案可按表 D.0.9 选用。

**表 D.0.9 侧墙板一级设防防水层设计方案**

编号	防水层做法
1	1.5 厚聚氨酯防水涂料+1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
2	1.5 厚聚合物水泥防水涂料+1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
3	1.5 厚非固化橡胶沥青防水涂料+1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
5	1.5 厚湿铺防水卷材+1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
6	1.5 厚湿铺防水卷材+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
7	3.0 厚聚酯胎基湿铺防水卷材+1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
8	3.0 厚聚酯胎基湿铺防水卷材+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
9	1.2 厚高分子自粘胶膜预铺防水卷材

**D.0.10** 二级设防地下建筑工程侧墙板防水层设计方案可按表 D.0.10 选用。

**表 D.0.10 侧墙板二级设防防水层设计方案**

编号	防水层做法
1	2.0 厚聚氨酯防水涂料
2	2.0 厚聚合物水泥防水涂料
3	2.0 厚高分子膜基湿铺防水卷材
4	3.0 厚聚酯胎基湿铺防水卷材

5	2.0 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
6	4.0 厚弹性体改性沥青防水卷材
7	6 厚聚合物水泥防水砂浆（背水面）
8	18 厚掺外加剂防水砂浆（背水面）

**D.0.11** 一级设防地下建筑工程顶板，相邻设置的防水层设计方案可按表 D.0.11-1 选用；分开设置的第一道防水层设计方案可按表 D.0.11-2 选用，第二道防水层设计方案可按表 D.0.11-3 选用。

**表 D.0.11-1 顶板一级设防相邻设置的防水层设计方案**

编号	防水层做法
1	1.5 厚聚氨酯防水涂料+1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
2	1.5 厚聚氨酯防水涂料+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
3	1.5 厚聚合物水泥防水涂料+1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
4	1.5 厚聚合物水泥防水涂料+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
5	1.5 厚非固化橡胶沥青防水涂料+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
6	1.5 厚非固化橡胶沥青防水涂料+3.0 厚弹性体改性沥青防水卷材
7	1.5 厚高分子膜基湿铺防水卷材+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
8	3.0 厚聚酯胎基湿铺防水卷材+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
9	1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
10	1.5 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材+3.0 厚弹性体改性沥青防水卷材

**表 D.0.11-2 顶板一级设防分开设置的第一道防水层设计方案**

编号	第一道防水层做法
1	2.0 厚聚氨酯防水涂料
2	2.0 厚聚合物水泥防水涂料
3	4.0 厚聚酯胎基湿铺防水卷材
4	2.0 厚高分子膜基湿铺防水卷材
5	1.2 厚非固化橡胶沥青防水涂料+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
6	1.2 厚非固化橡胶沥青防水涂料+3.0 厚弹性体改性沥青防水卷材

**表 D.0.11-3 顶板一级设防分开设置的第二道防水层设计方案**

编号	第二道防水层做法
1	4.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
2	4.0 厚弹性体改性沥青防水卷材
3	1.5mm 厚三元乙丙防水卷材

4	1.5mm 厚内增强型聚烯烃防水卷材
5	1.5mm 厚内增强型聚氯乙烯防水卷材

**D.0.12** 二级设防地下建筑工程顶板防水层设计方案可按表 D.0.12 选用。

**表 D.0.12 顶板二级设防防水层设计方案**

编号	防水层做法
1	2.0 厚聚氨酯防水涂料
2	2.0 厚聚合物水泥防水涂料
3	4.0 厚聚酯胎基湿铺防水卷材
4	2.0 厚高分子膜基湿铺防水卷材
5	1.2 厚聚氨酯防水涂料+1.2 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
6	1.2 厚聚氨酯防水涂料+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
7	1.2 厚聚合物水泥防水涂料+1.2 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
8	1.2 厚聚合物水泥防水涂料+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
9	1.2 厚非固化橡胶沥青防水涂料+3.0 厚聚酯胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
10	1.2 厚非固化橡胶沥青防水涂料+3.0 厚弹性体改性沥青防水卷材

**D.0.13** 建筑外墙防水层设计方案可按表 D.0.13 选用。

**表 D.0.13 建筑外墙防水层设计方案**

构造	图示	饰面层	防水层做法
无外保温层的外墙面	图 5.4.7-1	块材	5mm 厚聚合物水泥防水砂浆
		涂料	5mm 厚聚合物水泥防水砂浆
	2.0mm 厚聚合物水泥防水浆料		
	图 5.4.7-2	幕墙	5mm 厚聚合物水泥防水砂浆
			2.0mm 厚聚合物水泥防水浆料
			1.2mm 厚聚合物水泥防水涂料(I 型)
有外保温层的外墙面	图 5.4.7-3	涂料	5mm 厚聚合物水泥防水砂浆
	图 5.4.7-4	幕墙	5mm 厚聚合物水泥防水砂浆
			1.2mm 厚聚合物水泥防水涂料(I 型)
			当外保温选用矿物棉时，宜增设一道防水透汽膜

**D.0.14** 建筑室内防水层设计方案可按表 D.0.14 选用。



表 D.0.14 建筑室内防水层设计方案

部位		防水层做法
地面	公共建筑	6mm 厚聚合物水泥防水砂浆
		3mm 厚聚合物水泥防水浆料
		1.5mm 厚聚合物水泥防水涂料（II型或III型）
		1.5mm 厚聚氨酯防水涂料
		1.5mm 厚无胎自粘聚合物改性沥青防水卷材
		1.5mm 厚高分子膜基湿铺防水卷材
	住宅	6mm 聚合物水泥防水砂浆
		3mm 聚合物水泥防水浆料
		1.5mm 厚聚合物水泥防水涂料（II型、III型）
		1.5mm 厚聚氨酯防水涂料
墙面	公共建筑、住宅	6mm 厚聚合物水泥防水砂浆
		3mm 厚聚合物水泥防水浆料
		1.2mm 厚聚合物水泥防水涂料（II型、III型）

注：墙面采用面砖作饰面，防水层宜采用聚合物水泥砂浆或聚合物水泥防水浆料。

## 本规程用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 规范中指明应按其他标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 2 《地下工程防水技术规范》 GB 50108
- 3 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 4 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 5 《坡屋面工程技术规范》 GB 50693
- 6 《聚氯乙烯（PVC）防水卷材》 GB 12952
- 7 《高分子防水材料 第1部分：片材》 GB 18173.1
- 8 《高分子防水材料 第2部分：止水带》 GB 18173.2
- 9 《高分子防水材料 第3部分：遇水膨胀橡胶》 GB 18173.3
- 10 《弹性体改性沥青防水卷材》 GB 18242
- 11 《塑性体改性沥青防水卷材》 GB 18243
- 12 《水泥基渗透结晶型防水材料》 GB 18445
- 13 《无机防水堵漏材料》 GB 23440
- 14 《自粘聚合物改性沥青防水卷材》 GB 23441
- 15 《热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材》 GB 27789
- 16 《硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定》 GB/T 528
- 17 《连续热镀锌钢板及钢带》 GB/T 2518
- 18 《连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》 GB/T 14978
- 19 《彩色涂层钢板及钢带》 GB/T 12754
- 20 《建筑用压型钢板》 GB/T 12755
- 21 《建筑用金属面绝热夹芯板》 GB/T 23932
- 22 《硅酮建筑密封胶》 GB/T 14683
- 23 《建筑防水涂料试验方法》 GB/T 16777
- 24 《聚氨酯防水涂料》 GB/T 19250
- 25 《玻纤胎沥青瓦》 GB/T 20474
- 26 《烧结瓦》 GB/T 21149
- 27 《聚合物水泥防水涂料》 GB/T 23445
- 28 《预铺防水卷材》 GB/T 23457
- 29 《预拌砂浆》 GB/T 25181
- 30 《湿铺防水卷材》 GB/T 35467
- 31 《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》 GB/T 35468

- 32 《住宅室内防水工程技术规范》 JGJ 298
- 33 《建筑防水工程现场检测技术规范》 JGJ/T 299
- 34 《单层防水卷材屋面工程技术规程》 JGJ/T 316
- 35 《遇水膨胀止水胶》 JG/T 312
- 36 《建筑防水涂料中有害物质限量》 JC 1066
- 37 《聚氨酯建筑密封胶》 JC/T 482
- 38 《聚硫建筑密封胶》 JC/T 483
- 39 《丙烯酸酯建筑密封胶》 JC/T 484
- 40 《混凝土瓦》 JC/T 746
- 41 《高分子防水卷材胶粘剂》 JC/T 863
- 42 《聚合物乳液建筑防水涂料》 JC/T 864
- 43 《丁基橡胶防水密封胶粘带》 JC/T 942
- 44 《聚合物水泥防水砂浆》 JC/T 984
- 45 《坡屋面用防水材料 聚合物改性沥青防水垫层》 JC/T 1067
- 46 《坡屋面用防水材料 自粘聚合物沥青防水垫层》 JC/T 1068
- 47 《沥青基防水卷材用基层处理剂》 JC/T 1069
- 48 《自粘聚合物沥青泛水带》 JC/T 1070
- 49 《非固化橡胶沥青防水涂料》 JC/T 2428
- 50 《聚合物水泥防水浆料》 JC/T 2090
- 51 《透汽防水垫层》 JC/T 2291

浙江省工程建设标准

建筑防水工程技术规程

Technical specification for Building Waterproof Engineering

DB33/T1147-2018

条文说明

## 编制说明

本规程是根据浙江省住房和城乡建设厅《关于印发〈2015 年度浙江省建筑节能及相关工程建设标准制修订计划〉（建设发[2015]423 号）的通知》的要求，结合浙江省的气候条件和建筑防水工程的设防要求编制的。

本规程的主要内容包括总则、术语、基本规定、防水材料、设计、施工、验收、安全与环保、使用与维护等，对建筑屋面，地下建筑底板、侧墙和顶板，建筑外墙和建筑室内等部位的防水工程设计、材料、施工、验收、使用等各环节作了相应的具体规定。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员正确理解和执行本规范条文内容，规范编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。虽然本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，但建议使用者认真阅读，作为正确理解和把握规范规定的参考。

# 目 次

1 总 则.....	64
2 术 语.....	65
3 基本规定.....	66
4 防水材料.....	68
4.1 一般规定 .....	68
4.2 防水卷材 .....	68
4.3 防水涂料 .....	69
4.4 刚性防水材料.....	70
4.5 密封材料 .....	71
4.6 瓦.....	72
4.7 金属板材 .....	72
4.8 其他材料 .....	73
5 设 计 .....	74
5.1 一般规定 .....	74
5.2 屋面防水工程设计 .....	75
5.3 地下防水工程设计.....	80
5.4 外墙防水工程设计 .....	85
5.5 室内防水工程设计 .....	87
5.6 特殊部位防水工程设计.....	88
6 施 工.....	90
6.1 一般规定 .....	90
6.2 屋面防水工程施工 .....	93
6.3 地下防水工程施工 .....	93
6.4 外墙防水工程施工 .....	95
6.5 室内防水工程施工 .....	96
7 验 收.....	98
7.1 一般规定 .....	98
7.2 基层.....	98
7.3 卷材防水层 .....	99
7.4 涂膜防水层 .....	100
7.5 砂浆防水层.....	100
7.6 防水透汽膜防水层 .....	101
7.7 接缝密封防水 .....	101
8 安全与环保.....	102
9 使用与维护 .....	104
附录 D 防水层组合选用方案 .....	106

# 1 总 则

**1.0.1** 建筑渗漏一直是久治不愈的顽疾，2013年10月住建部发布《住房城乡建设部关于深入开展全国工程质量专项治理工作的通知》(建质[2013]149号)，将渗漏列入建筑工程质量通病之首，并规划用五年时间进行重点专项治理。

解决建筑渗漏，需要从材料、设计、施工、验收、使用、监管等各个环节系统地予以重视，但目前上述各环节要求大都分布在不同的规范、文件里，且由不同行业部门监管执行，监管执行侧重不一，缺少执行的统一性、适应性和使用方便性，急需制订一部包含建筑防水各个环节、适用浙江、用于规范建筑防水工程要求的地方性标准。

我国地域广阔，东西南北的气候条件和水文地质差异很大，各省市、地区对防水的要求各不相同，北京、广东、上海、深圳等地均根据各自的特点编制相应的地方标准，在符合国标基本要求的前提下，根据本地气候条件和水文地质特点提出相应防水要求。

我省是亚热带季风气候，全年降水充沛，年降雨量在1500mm左右，6、7月之间有梅雨，每年还会受到台风的影响。这些气候条件更容易造成建筑屋面和外墙的渗漏水。全省大部分地区的地下水位较高，使地下工程的全年处于地下水的浸泡之下，对地下工程的防水设防和选材有特殊的要求。

**1.0.2** 在本条中明确了《建筑防水工程技术规程》的适用范围。规程内容涵盖了建筑防水工程的设计、施工、验收、使用与维护等各个环节的技术标准。本规程所指的建筑防水工程是指新建建筑工程和既有建筑改扩建工程中的新建部分的建筑防水工程。本规程不含装配式建筑防水工程。

**1.0.3** 本规程是根据浙江省气候特征和建筑防水工程特点，对现行的国家和行业标准进行了补充、完善细化和提高。在建筑防水工程的设计、施工、验收、使用与维护时，还应符合国家和行业有关建筑防水工程的标准的规定。另外建筑防水工程与环境保护、建筑节能、消防安全等均有很大的关联，因此在建筑防水工程设计、施工、使用维护过程中均应符合相关专业标准的规定。



## 2 术 语

术语为在本规程中出现的其含义需要加以界定、说明或解释的重要词汇。尽管在确定和解释术语时尽可能考虑了习惯和通用性,但是理论上术语只在本规程中有效,列出的目的主要是防止出现错误的理解。当本规程列出的术语在本规程以外使用时,应注意其可能含有与本规程不同的含义。

本规程从建筑防水工程设计、施工、验收和维护的角度列出了 8 条术语。术语中包括以下 2 种情况:

**1** 对尚未出现在国家标准、行业标准中的术语,在本次制订时予以增加,如防水透汽膜等。

**2** 对在国家标准或行业标准不统一的术语,在这次修订中予以统一,如诱导缝等。

## 3 基本规定

### 3.0.1 本条规定了建筑防水工程设计的基本原则：

建筑防水工程包括防止雨雪和地下水从屋面、外墙、地下建筑等外围护结构渗入室内，同时也要防止浴房、卫生间、厨房等部位的生活用水向周边其他部位漫延，这是房屋建筑满足人们生产、生活要求的基本功能。建筑防水失败，可能造成设施财产的损失。水的长期侵入，会腐烂木结构、危害钢结构，使钢筋锈蚀、混凝土裂缝发展，损坏结构主体，缩短安全使用寿命。住宅还可能导致病态楼宇综合症，滋生邻里矛盾，引发纠纷。另外绿色、节能、环保、生态及智能技术，均有赖于一个安全可靠的平台才能健康发展。建筑防水，乃是这一平台最基本的保障之一。因此，保证功能是建筑防水工程设计的基本原则。

防水设防的首要目的和任务是正常使用年限内保证不渗漏，这是防水工程最基本的功能要求，也是防水设防的根本。为达到此目的，防水设防首先是可靠，要进行可靠性设计。可靠的防水设防应全面、连续，不可以一些部位设防，一些部位不设防或设防薄弱，更不允许防水层不连续。如屋面工程中，大面做防水层，而女儿墙、压顶、泛水却不作防水；地下建筑底板不设附加防水层或做内防水，而侧墙则做外防水，这样的设计就不全面、不连续、不可靠了。此外，设防要均衡，局部易损坏的部位应增强。因局部薄弱导致整个防水失败，是设计不合理的表现。故此建筑工程的防水设防必须可靠。

根据人们对建筑防水功能要求的提高及新型建筑材料的发展，屋面工程设计将突破过去千篇一律的屋面形式，对防水、保温、隔热、环保、生态等方面提出了更高的要求。建筑外墙由于对美观要求的不同，外墙有多种装饰手段、方法和材料。地下工程和建筑卫生间、厨房也有多种构造方式。无论是屋面、地下建筑、外墙还是卫生间等建筑室内均有较多的构造层次，设计时除应考虑相关构造层的匹配和相容外，还应研究构造层间的相互支持，方便施工和维修。目前国内建筑防水工程设计深度严重不足，特别是构造设计不够合理，造成防水功能无法得到保证。因此，构造合理是提高建筑防水工程寿命的重要措施。

建筑工程防水是建筑的基本功能要求。在设计时应充分考虑价值工程的要求，在满足合理使用年限内建筑防水功能的同时，达到经济实用的要求。

**3.0.2** 根据目前浙江省建筑防水工程的现状，重大项目的防水工程应实施专项方案设计和专家论证制度。设计单位应配备熟悉防水材料、掌握防水工程相关技术标准、熟悉各种防水构造做法及其特点的专业技术人员进行防水设计，提出防水专篇，由建设单位组织专家对防水工程的设计方案在合理性、可操作性等方面进行论证。

**3.0.3** 随着科学技术的不断发展，在建筑防水工程中也不断涌现出许多新型构造型式和新型防水材料，施工工艺也相应的得到较大的发展，如喷涂橡胶沥青防水涂料等新型防水材料因其突出的性能特点，近年来应用越来越广，越来越成熟。依据建设部令 109 号《建设领域推广应用新技术的规定》和《建设部推广应用新技术管理细则》建科[2002]222 号的精神，以及《浙江省建设领域推广应用技术公告》和《浙江省建设领域禁止和限制使用技术公告》要求，在建筑工程中应注重推广应用新技术和限制、禁止使用落后的技术。对于防水工程新材料、新技术、新工艺的应用不应受到现有标准的约束和限制，但也不能放任。为防止假冒，对新材料、新技术、新工艺等科技成果，应符合国家和地方的相关规定，按照要求进行推广论证后才能推广应用。喷涂橡胶沥青防水涂料的性能要求和实验方法可参照本规程附录 B 的要求执行。

## 4 防水材料

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 防水工程设计应选用满足并适用于防水工程的防水材料，防水材料的性能符合相应材料标准规定的要求。

企业生产的产品没有国家标准、行业标准和地方标准的，应当制定相应的企业标准，作为组织生产的依据。为提高产品质量和技术进步，企业也可制定严于国家标准、行业标准或地方标准的企业标准。企业标准的制定、管理和应用应符合《中华人民共和国标准化法》的相关规定。

**4.1.2** 环境保护是我国的重大政策，1989 年国家就制定了《中华人民共和国环境保护法》，明确提出了保护和改善生活环境与生态环境，防治污染或其他公害，保障人体健康等要求。近年来随着环境的持续恶化，环境保护工作更加严峻，因此在进行防水层设计和选材时，应选择对环境和人身健康无害的防水材料和施工工法。必要时应采取措施，防止对周围环境造成污染。同时注意施工过程中对操作人员的人身健康带来的职业危害，采取相应的劳动卫生防护措施。

建筑防水涂料按有害物质含量分为 A 级、B 级。室内和通风不良场所宜选用 A 级。

### 4.2 防水卷材

**4.2.1** 改性沥青防水卷材是以苯乙烯-丁二烯-苯乙烯（SBS）热塑性弹性体、无规聚丙烯（APP）、丁苯橡胶（SBR）等为石油沥青改性剂，两面覆以隔离材料而制成的防水材料。按照改性材料和性状的不同分为弹性体改性沥青防水卷材（简称 SBS 防水卷材）、塑性体改性沥青防水卷材（简称 APP 防水卷材）、自粘聚合物改性沥青防水卷材、湿铺防水卷材（沥青基聚酯胎 PY 类）和种植屋面用耐根穿刺防水卷材（沥青类）。

弹性体改性沥青防水卷材按胎基分聚酯毡、玻纤毡、玻纤增强聚酯毡；按材料性能分为 I 型、II 型。其性能应符合现行国家标准《弹性体改性沥青防水卷材》GB18242 的要求。该卷材具有良好的耐低温和耐高温性，尤其是耐低温性能（可达-20℃以上）；

塑性体改性沥青防水卷材按胎基分聚酯毡、玻纤毡、玻纤增强聚酯毡，按材料性能分为 I 型、II 型。其性能应符合现行国家标准《塑性体改性沥青防水卷材》GB18243 的要求；该卷材具有良好的耐高温和耐低温性，尤其是耐高温性能（可达 110℃以上）；

自粘聚合物改性沥青防水卷材按有无胎基增强分为无胎基（N类）、聚酯胎基（PY类），按材料性能分为I型、II型。其性能应符合现行国家标准《自粘聚合物改性沥青防水卷材》GB23441的要求；

湿铺防水卷材为采用水泥净浆或水泥砂浆拌合物粘结的聚合物改性沥青防水卷材，按增强材料分为高分子膜基防水卷材和聚酯胎基防水卷材，高分子膜基防水卷材又分为高强度类、高延伸率类。其性能应符合现行国家标准《湿铺防水卷材》GB/T 35467的要求。

**4.2.2** 高分子防水卷材是以合成橡胶、合成树脂为基料，加入适量的化学助剂、采用混炼、塑炼、压延或挤出成型，硫化定型等橡胶或塑料的加工工艺所制成的无胎、有胎的弹性或塑性的防水卷材。按照主要材料组份和应用方式分为三元乙丙橡胶(EDPM)防水卷材、乙烯-醋酸乙烯(EVA)防水卷材、氯化聚乙烯橡胶共混防水卷材、聚氯乙烯(PVC)防水卷材、热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材、预铺防水卷材(高分子P类)和种植屋面用耐根穿刺防水卷材(高分子类)。

三元乙丙橡胶(EDPM)防水卷材、乙烯-醋酸乙烯(EVA)等高分子防水卷材应符合现行国家标准《高分子防水材料 第1部分：片材》GB18173.1的要求；

聚氯乙烯(PVC)防水卷材按产品组成为均质卷材(H)、带纤维背衬卷材(L)、织物内增强卷材(P)、玻璃纤维内增强卷材(G)、玻璃纤维内增强带纤维背衬卷材(GL)。其性能应符合现行国家标准《聚氯乙烯(PVC)防水卷材》GB12952的要求；

热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材按产品组成为均质卷材(H)、带纤维背衬卷材(L)、织物内增强卷材(P)。其性能应符合现行国家标准《热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材》GB27789的要求；

预铺是由主体材料、自粘胶、表面防粘保护层、隔离材料构成的、与后浇混凝土粘结的防水卷材。主体材料为塑料类(P类)的预铺防水卷材应用较为广泛，其性能应符合现行国家标准《预铺防水卷材》GB/T 23457的要求。

**4.2.3** 沥青类种植屋面用耐根穿刺防水卷材的性能应符合现行行业标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》GB/T 35468中规定的弹性体、塑性体改性沥青防水卷材II型的要求。

高分子类种植屋面用耐根穿刺防水卷材的性能应符合现行行业标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》GB/T 35468中高分子防水卷材的要求。

## 4.3 防水涂料

**4.3.1** 聚氨酯防水涂料分单组份、双组份两种。由异氰酸酯与聚醚等经加聚反

应制成的含异氰酸酯基预聚物；配以固化剂（双组份）或催化剂、填充剂和各种助剂等混合加工而成，是一种性能优良的反应固化型防水涂料。其性能应符合现行国家标准《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250 的要求。由于浙江省的地下水位较高，在地下建筑工程应用时应具有良好的耐水性。

**4.3.2** 聚合物水泥防水涂料，又称JS复合防水涂料，是以丙烯酸酯、乙烯-醋酸乙烯酯等聚合物乳液为主要原料，与各种添加剂组成的有机液料以及水泥、石英砂及各种添加剂、无机填料组成的粉料通过合理配比，复合制成的一种双组份水性防水涂料，属于有机与无机复合型防水材料。按物理力学性能分为I型、II型和III型，I型适用于活动量较大的基层，II型和III型适用于活动量较小的基层。其性能应符合现行国家标准《聚合物水泥防水涂料》GB/T 23445 的要求。由于浙江省的地下水位较高，在地下建筑工程应用时应具有良好的耐水性。

**4.3.3** 聚合物乳液防水涂料是以丙烯酸酯、乙烯-醋酸乙烯酯等乳液为主要原料，加入其他添加剂而制得的单组份水乳型防水涂料，可在非长期浸水环境下的建筑防水工程中应用。按物理力学性能分为I、II类。其性能应符合现行行业标准《聚合物乳液建筑防水涂料》JC/T 864 的要求。

**4.3.4** 非固化橡胶沥青防水涂料是以橡胶、沥青为主要原材料，加入助剂混合制成的在应用状态下长期保持粘性膏状体的防水涂料，是组成复合防水层最合适的防水涂料之一。非固化橡胶沥青防水涂料始终保持粘滞状态，即使基层变形，涂料也几乎没有应力传递；与基层一直保持粘附性，即使开裂也能保持与基层的再粘结，具有良好的防窜水功能。与卷材复合使用时，不会将基层变形产生的应力传递给卷材，避免了卷材高应力变形状态下的老化和破坏。其性能应符合现行行业标准《非固化橡胶沥青防水涂料》JC/T 2428的要求。

## 4.4 刚性防水材料

**4.4.1** 水泥基渗透结晶型防水涂料以硅酸盐水泥、石英砂为主要成份，掺入一定量的活性化学物质制成的粉状的防水材料。其性能应符合现行国家标准《水泥基渗透结晶型防水材料》GB 18445 的要求。

**4.4.2** 聚合物水泥防水砂浆是以水泥、细骨料为主要原材料，以聚合物和添加剂等为改性材料并以适当的配比混合而成的防水材料，具有较好的抗裂性和防水性，以及一定的柔韧性，与各种基层有较好的粘结力，可在潮湿基面施工。在施工现场，只需按配比混合搅拌或加水搅拌即可施工。其各项性能应符合《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 的要求。在外墙防水保温工程中，选用的防水砂浆要保证与保温层间具有良好的粘结性。

**4.4.3** 普通防水砂浆分为湿拌防水砂浆和干混防水砂浆两种。湿拌防水砂浆是

用水泥、细集料、水以及根据防水性能确定的各种外加剂，按一定比例，在搅拌站经计量、拌制后，采用搅拌运输车运至使用地点，并在规定时间内使用完毕的湿拌拌合物。干混防水砂浆是经干燥筛分处理的集料与水泥以及根据防水性能确定的各种组份，按一定比例在专业生产厂混合而成，在使用地点按规定比例加水或配套液体拌合使用的干混拌合物。其各项性能应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 的要求。

**4.4.4** 聚合物水泥防水浆料以水泥、细骨料为主要原材料，以聚合物和添加剂等为改性材料并以适当的配比混合而成的单组份或双组份防水浆料。按物理力学性能分为 I、II 型。其性能应符合现行行业标准《聚合物水泥防水浆料》JC/T 2090 的要求。

**4.4.5** 无机防水堵漏材料是以水泥和添加剂混合而成的防水材料。按凝结时间和用途分为缓凝型和速凝型，缓凝型主要用于潮湿基层上的防水抗渗，速凝型主要用于渗漏或涌水基体上的防水堵漏。其性能应符合现行国家标准《无机防水堵漏材料》GB 23440 的要求。

## 4.5 密封材料

**4.5.1** 硅酮建筑密封胶是以聚硅氧烷为主要成份、室温固化的单组份密封胶。产品按固化机理分为 A 型——脱酸（酸性）和 B 型——脱醇（中性）两种；按用途分为 G 类——镶装玻璃用和 F 类——建筑接缝用两种；按位移能力分为 25、20 两个级别；按拉伸模量分为高模量（HM）和低模量（LM）两种。其性能应符合现行国家标准《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 的要求。

**4.5.2** 聚氨酯建筑密封胶是以氨基甲酸酯聚合物为主要成份的单组份和多组份建筑密封胶。产品按流动性分为非下垂型（N）和自流平型（L）两个类型；按位移能力分为 25、20 两个级别；按拉伸模量分为高模量（HM）和低模量（LM）两个次级别。其性能应符合现行行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482 的要求。

**4.5.3** 聚硫建筑密封胶是以液态聚硫橡胶为基料的室温硫化双组份建筑密封胶。产品按流动性分为非下垂型（N）和自流平型（L）两个类型；按位移能力分为 25、20 两个级别；按拉伸模量分为高模量（HM）和低模量（LM）两个次级别。其性能应符合现行行业标准《聚硫建筑密封胶》JC/T 483 的要求。

**4.5.4** 丙烯酸建筑密封胶按位移能力和弹性恢复率分为 12.5E、12.5P 和 7.5P 三个级别。根据浙江省的实际情况，宜选用位移能力大、弹性恢复率好的 12.5E。其性能应符合现行行业标准《丙烯酸酯建筑密封胶》JC/T 484 的要求。

**4.5.5** 橡胶止水带按用途分为变形缝用（B）、施工缝用（S）、沉管隧道接头缝

用(J)三类;按结构形式分为普通、复合两类。其性能应符合现行国家标准《高分子防水材料 第2部分:止水带》GB 18173.2的要求。自粘丁基橡胶钢板止水带是高分子材料丁基胶与镀锌钢板复合而成的综合性能优良的止水带。其主要性能及试验方法应符合附录D的要求。

**4.5.6** 遇水膨胀橡胶止水条按工艺分为制品型、腻子型。由于制品型质量稳定且易于控制,所以应选用制品型止水条。按其体积膨胀率分为PZ-150、PZ-250、PZ-400、PZ-600。其性能应符合现行国家标准《高分子防水材料 第3部分:遇水膨胀橡胶》GB 18173.3的要求。

**4.5.7** 遇水膨胀止水胶是一种单组份、无溶剂、固化后遇水膨胀的聚氨酯类建筑密封胶。按体积膨胀率分为PJ-220、PJ-400两类。它是无定型膏状,可以适合不规则的基面接缝防水,可在垂直面施工、不下垂、耐久性好、化学稳定性优异。其性能应符合现行行业标准《遇水膨胀止水胶》JG/T 312的要求。

## 4.6 瓦

**4.6.1** 沥青瓦以石油沥青为主要原料,加入矿物填料,采用玻纤毡为胎基,上表面覆以矿物粒料,用于坡屋面的搭接铺设。按产品形式分为平瓦、叠瓦。其性能应符合现行国家标准《玻纤胎沥青瓦》GB/T 20474的要求。

**4.6.2** 烧结瓦是由粘土或其他无机非金属原料,经成型、烧结等工艺处理,用于建筑物屋面覆盖及装饰用的板状或块状烧结制品。按表面状态分为有釉瓦和无釉瓦;按吸水率不同分为I类瓦(不大于6%)、II类瓦(大于6%,不大于10%)、III类瓦(大于10%,不大于18%)、青瓦不大于21%。性能应符合现行国家标准《烧结瓦》GB/T 21149的要求。

**4.6.3** 混凝土瓦是由水泥、细集料和水等为主要原材料经拌合、挤压、静压成型或其他成型方法制成的混凝土屋面瓦和配件瓦。它可以是本色的、着色的或表面经过处理的。其性能应符合现行行业标准《混凝土瓦》JC/T 746的要求。

## 4.7 金属板材

**4.7.1** 压型金属板材的材质主要为钢板,压型钢板的表面涂层有热镀锌、热镀铝锌合金和彩色涂层等,其材质和涂层的质量要求应分别符合现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518、《连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 14978、《彩色涂层钢板及钢带》GB/T 12754的要求,板型、构造和连接方式等应符合《建筑用压型钢板》GB/T 12755的要求。

**4.7.2** 金属面绝热夹芯板按芯材分为聚苯乙烯夹芯板,硬质聚氨酯夹芯板,岩棉、



矿渣棉夹芯板，玻璃棉夹芯板四类，其性能应符合现行国家标准《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932 的要求。

## 4.8 其他材料

**4.8.1** 防水透汽膜，也称透汽防水垫层，适用于建筑工程中具有水蒸气透过功能的辅助防水材料，通过对围护结构的包覆，加强建筑的气密性、水密性，同时又使围护结构及室内潮气得以排出，从而达到节能、提高建筑耐久性、保证室内空气质量的目的。产品按性能分为 I 型、II 型、III 型，I 型宜用于墙体，II 型宜用于金屋屋面，III 型宜用于瓦屋面。其性能应符合现行行业标准《透汽防水垫层》JC/T 2291 的要求。

**4.8.2** 涂膜防水层施工时，在防水涂层中加设聚酯或化纤胎体增强材料，可以提高涂膜的抗变形能力，延长防水层的作用年限。主要性能应符合《屋面工程技术规范》中表 B.1.9 的要求。

**4.8.3** 高分子防水卷材胶粘剂为冷粘结，按组份分为单组份和双组份，按用途分为基底胶和搭接胶。其性能应符合现行行业标准《高分子防水卷材胶粘剂》JC/T863 的要求。

**4.8.4** 坡屋面用聚合物改性沥青防水垫层用于坡屋面中各种瓦材及其他屋面材料下面使用的，厚度为 1.2mm 和 2.0mm 二种规格。其性能应符合现行行业标准《坡屋面用防水材料 聚合物改性沥青防水垫层》JC/T 1067 的要求。

**4.8.5** 坡屋面用自粘聚合物沥青防水垫层的性能应符合现行行业标准《坡屋面用防水材料 自粘聚合物沥青防水垫层》JC/T1068 的要求。

**4.8.6** 沥青基防水卷材用基层处理剂俗称底涂或冷底子油，是与沥青基防水卷材配套使用的基层处理剂，作用是增加防水卷材与基层的粘结。其性能应符合现行行业标准《沥青基防水卷材用基层处理剂》JC/T 1069 的要求。

**4.8.7** 自粘聚合物沥青泛水带用于建筑工程节点部位，其性能应符合现行行业标准《自粘聚合物沥青泛水带》JC/T 1070 的要求。

**4.8.8** 丁基橡胶防水密封胶粘带用于高分子防水卷材、金属板屋面等建筑防水工程中的接缝密封，它有单面或双面卷状胶粘带。其性能应符合现行行业标准《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942 的要求。

## 5 设 计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 本条规定了建筑工程防水设计的深度要求，这是做好防水工程的前提，否则就无法做到按图施工。

设计图中，防水材料的品种、规格、型号、厚度等应完整说明，推荐按防水材料标准中标识方法书写。如 SBS 改性沥青防水卷材、I 型、聚酯胎体、上表面为砂面、下表面为塑料膜、4mm 厚，也可以写成 SBS I PY M PE 4，不得仅写 4mm 厚 SBS 卷材。施工设计文件中，不得以“2.0 厚高分子防水卷材”、“1.5 厚高分子防水涂料”等方式表达。

**5.1.2** 根据现行的建筑防水工程相关国家和行业标准，屋面和地下工程要求对防水工程确定防水等级，并根据防水等级进行防水设防。《屋面工程技术规范》GB 50207 第 3.0.5 条规定根据建筑物的类别、重要程度和适用功能要求将防水等级分为 I 级和 II 级，对防水有特殊要求的建筑屋面，应进行专项防水设计；《地下工程防水技术规范》GB 50108 第 3.2.1 条将地下工程防水等级划分为四级，确定了各防水等级的设防标准，第 3.2.2 条规定了适用范围，地下建筑工程均为人员长期停留或者人员经常活动的场所，应按照一级或二级防水等级要求进行防水设防；《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 第 3.0.2 条、3.0.3 条规定建筑外墙应依据降雨量、基本风压、建筑高度等因素确定外墙是进行整体防水设防还是节点构造设防；建筑防水设计应根据防水设防部位和相应防水工程技术规范明确防水等级和防水设防要求。

建筑防水工程设防方案应根据工程环境、基层特点和材料特性等因素综合确定，使方案可行、施工简便。但从过往的经验教训来看，建筑防水设计如果不合理可能会造成：材料名称不规范使施工单位无法采购材料；构造设计不合理施工无法进行，如在聚合物水泥防水涂料防水层上设置热熔法施工的弹性体改性沥青防水卷材；在封闭空间地下工程或室内采用热熔施工的卷材或者溶剂型涂料等造成施工的不安全等。因此防水设计还应做到方案可行、便于施工。

**5.1.3** 建筑工程的功能要求、结构形式、使用条件、变形差异很大，不同建筑部位的防水层使用环境也有很大的区别。对于结构变形较大的建筑屋面，应选择延伸率大的防水材料以适应变形；对外露防水层应选用耐紫外线好的防水材料；处于地下水位以下的防水层应选用耐水性好的防水材料；处于腐蚀性环境中的防水材料应有较好的耐腐蚀能力等。因此在防水构造设计和防水层材料选择上应根据防水设防部位满足耐热老化、耐腐蚀、耐穿刺、防止窜水以及抵抗基层开裂产

生的拉伸疲劳等要求。

**5.1.4** 在建筑设计中,采取必要的技术措施和方法来预防建筑火灾和减少火灾危害、保护人身和财产安全,是建筑设计中的基本消防目标。建筑防水工程中所采用的防水材料以有机材料为主,大多为易燃或可燃材料,会在火灾时造成火灾的蔓延,有些在燃烧过程中还会释放出有毒气体,造成人身伤害。因此建筑防水构造设计应符合《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

## 5.2 屋面防水工程设计

**5.2.1** 《屋面工程技术规范》GB 50345 第 3.0.5 条规定根据建筑物的类别、重要程度和适用功能要求将防水等级分为 I 级和 II 级,并将重要建筑和高层建筑的防水等级确定为 I 级。

浙江省是经济较为发达的省份,老百姓对居住环境要求较高,而且浙江省属于降雨量大、气候湿润地区,防水难度更大,渗漏造成的霉变等危害更大,因此将住宅按照 I 级进行防水设防是很有必要的。

**5.2.2** 浙江省是多雨地区,施工中几乎很难保证找坡层完工后不受雨淋,而目前找坡材料吸水率又较高,因此在本省更应强调结构找坡的重要性。

**5.2.3** 工程实践中,常常出现檐沟和天沟结构底板和屋面结构板标高一致,檐沟和天沟是采用屋面上的找坡层、保温层等构造层次与结构板面的高差形成,即所谓的建筑檐沟。由于建筑檐沟的高差小,而檐沟需要一定的纵坡使雨水流向水落口,造成很多檐沟分水线处几乎与屋面平齐,降雨量稍大,雨水即向屋面漫延。因此规定分水线处的高差不小于 100mm,这样檐沟或天沟必须通过降低沟底标高来达到这个要求,即应采用结构檐沟或天沟的形式。

**5.2.4** 女儿墙、山墙部位,屋面防水层一般在墙内侧收头,外墙防水层在墙外侧压顶底收头,两者往往是不连续;如构造处理不当,雨水很容易从防水的背后从女儿墙、山墙的裂缝渗入室内。因此采用钢筋混凝土翻边可以从结构上做好女儿墙和山墙防水的基础工作。

**5.2.5** 屋面上人孔、高低跨或等高变形缝、出屋面管井等部位的结构基层采用钢筋混凝土翻边,可以从结构上做好与屋面交接部位防水的基础工作。

**5.2.6** 在屋面结构层上直接施作防水层时,采用屋面结构混凝土随捣随抹平,省去水泥砂浆找平层,既减少了构造层次和费用,同时防水层与结构基层粘贴牢固,可以很好的避免窜水现象的发生。

根据调研资料,板状材料保温层上采用水泥砂浆找平层时,找平层开裂现象频繁,因此《屋面工程技术规范》GB 50345 中规定了板状材料保温层上应采用

细石混凝土找平层,但在实际工程中,仍然出现大量采用水泥砂浆找平层的现象,因此很有必要重新强调。

**5.2.7** 本条对不同防水等级的屋面提出了相应的防水做法。

I级防水设防要求为两道防水设防,可采用复合防水层、卷材防水层和涂膜防水层、卷材防水层和卷材防水层等防水做法。无论那种做法,其中都要有卷材,不允许采用涂膜防水层加涂膜防水层的组合做法,这是因为卷材是在工厂成型的,材质和厚度的均匀性都比涂料更容易达到。采用复合防水层或卷材防水层与涂膜防水层组合进行设防更合理,可以充分发挥涂膜整体性好、卷材材质厚度均匀的优点。

II级防水设防一般采用一道防水层,有复合防水层、卷材防水层和涂膜防水层三种做法。复合防水层兼具涂膜防水层和卷材防水层的优点,提高了防水设防的可靠性,是设计人员在设计中更应该关注和使用的。

**5.2.8** 复合防水层是指彼此相容的卷材和涂料组合而成的防水层。使用过程中除要求两种材料材性相容外,同时要求两种材料不得相互腐蚀,施工过程中不得相互影响。因此本条规定挥发固化型防水涂料不得作为卷材粘结材料使用,否则涂膜防水层成膜质量受到影响;水乳型或合成高分子类防水涂料上面不得采用热熔型防水卷材,否则卷材防水层施工时破坏涂膜防水层;水乳型或水泥基类防水涂料应待涂膜干燥后铺贴卷材,否则涂膜防水层成膜质量差,严重的将成不了柔性防水膜。复合防水层中的防水涂膜和防水卷材应符合成为一个完整的层次,不能产生脱离现象,否则就不是复合防水层,而是单独的涂膜防水层和卷材防水层了。

非固化改性沥青防水涂料是目前复合防水层最合适的防水涂料,施工时,在刮涂防水涂料的同时将防水卷材粘贴在涂膜上,使涂膜和卷材形成一个整体。热熔型的非固化改性沥青防水涂料只能与改性沥青防水卷材复合,冷施工的非固化改性沥青防水涂料既可与改性沥青防水卷材复合,也可与合成高分子防水卷材复合,形成复合防水层。

**5.2.9** 两道卷材叠层设置,卷材与卷材相贴合,因此两道卷材材性应相容,同时要求不得相互腐蚀,施工过程中不得相互影响。为了充分发挥两道卷材叠合的效果,两道卷材应牢固粘结在一起,下层卷材宜采用具有一定蠕变性的自粘改性沥青防水卷材,既能较好的消除基层开裂的影响,又具有防止窜水的作用。

**5.2.10** 防水层的使用年限,主要取决于防水材料物理性能、防水层的厚度、环境因素和使用条件四个方面,而防水层厚度是影响防水层使用年限的主要因素之一。本条对卷材防水层的规定是以合理工程造价为前提,同时又结合国内外的工程应用的情况和现有防水材料的技术水平综合得出的量化指标。卷材防水层若按本条规定的厚度选择,满足相应防水等级是切实可靠的。

**5.2.11** 依据 5.2.10 条之理由，本条规定了涂膜防水层厚度。

**5.2.12** 复合防水层是屋面防水工程中积极推广的一种防水技术，本条对防水等级为 I、II 级复合防水层最小厚度作出明确规定。需要说明的是：在《屋面工程技术规范》GB 50345 中提及的聚乙烯丙纶防水卷材在浙江省的应用较少，而且使用过程中出现较多的问题，故未在本条文中出现。设计师若选用该类材料应按照《屋面工程技术规范》GB 50345 第 4.5.7 条的条文及条文说明的相关要求进行设计。

复合防水层设计的前提是卷材和涂膜要相容。相容性指相邻两种材料之间互不产生有害的物理和化学作用的性能。这里所指的“互不产生有害”既指材料之间不会发生影响产品性能的化学反应，如相互之间产生溶胀或材料间组份的相互迁移，也包括施工过程中和形成复合防水层后不会产生不利的影响，如卷材施工过程中破坏已经成膜的涂料，涂料固化过程中造成卷材起鼓等。

**5.2.13** 将防水层设置在保温层下面的构造做法，其优越性显而易见，由于防水层被保温层埋置封闭，大大提高了防水层的使用寿命，同时，防水层直接与结构层粘结，防止水在防水层下窜流，提高了防水层的可靠性，即使出现局部渗漏，也便于查找漏源。为了保证防水层与结构层有效粘结，应优先采取结构找坡。当保温层设置在防水层上面时，保温层厚度应按计算厚度增加 25% 取值。

设置在防水层上部的保温材料容易受雨水浸泡，使导热系数增大，保温性能下降，且易遭水侵蚀破坏，故应选用吸水率低，且长期浸水不变质的保温材料，如挤塑聚苯乙烯泡沫塑料、硬质聚氨酯泡沫塑料和喷涂硬泡聚氨酯等。

防水层设置在保温层下面，会使防水层的维修难度加大，因此应该提高防水层的可靠性和使用寿命，采用复合防水层。复合防水层将卷材和涂料组合在一起，其目的在于充分发挥卷材和涂料的各自性能特点，达到性能互补的目的，形成优于独立的卷材或涂膜的防水层次。

复合防水层中的卷材设置在涂膜的上面，更容易受到臭氧、酸碱离子、紫外线、霉菌等的侵蚀，因此卷材应具有较好的耐久性能；也更多的受到践踏、冲击等的破坏作用，应具有更好的耐穿刺能力。涂膜防水层与基层直接接触，应具有抵抗或消除基层对防水层产生的不利影响的能力，能够消除或减少基层热胀冷缩对防水层带来的拉伸或压缩应力，能够减少基层裂缝拉断防水层的可能性，以保证防水层在使用周期内的完整性；能够充分填补基层裂缝和毛细孔道，并与基层有较强的粘结能力，使复合防水层在使用过程中不会产生窜水现象。

采用两道卷材防水层叠层可以作为 I 级防水设防。不过有些组合虽然无害但不尽合理，如两层同质三元乙丙防水卷材组合，下层卷材的耐久性好的特点不能充分发挥，而难以搭接造成的一些缺陷并不能弥补；而有些组合反而会产生不利的影

响，如在合成高分子卷材设置弹性体改性沥青防水卷材，改性沥青卷材热熔施工会破坏下层的高分子材料防水层，而在改性沥青卷材防水层上设置合成高分子防水卷材，两者很难粘合在一起。所以两道卷材防水层叠层做法应充分考虑组合的效果。

**5.2.14** 防水层设置在保温层上部的做法是常见的做法之一，优点是结构变形对防水层的影响较小，防水层维修比较方便；缺点是一旦渗漏，保温层中会产生窜水，使防水层的破损点和结构板底的渗漏点不在对应位置，查找防水层的破损点比较难，保温层中积水难以蒸发，容易使防水层起鼓，加速防水层的老化。因此，采用可靠度更高、施工质量更容易保证的复合防水层较为合理。

浙江省是多雨地区，保温层完工后防水层施工前遇雨的可能性很大，而雨水进入保温层后被找平层覆盖，水份难以蒸发，若不做排汽构造，容易使防水层产生起鼓现象。

**5.2.15** 采用两道防水层分别设置在保温层上部和下部时，不需考虑防水层间的相容性问题。但就防水层的优化组合而言，还是采用卷材和涂膜并用更佳，能够充分发挥涂膜防水层的整体性和卷材防水层的厚薄均匀性。所以下部的防水层采用涂膜防水层或复合防水层，上部的防水层采用卷材防水层。下部的防水层采用达到Ⅱ级防水设防要求的复合防水层可以提高第一道防水层的可靠性和防水层质量。另外仍要考虑相邻构造层次材料的相容性问题。

**5.2.16** Ⅱ级防水设防一般采用一道防水层，有复合防水层、卷材防水层和涂膜防水层三种做法。复合防水层兼具涂膜防水层和卷材防水层的优点，提高了防水设防的可靠性，是设计人员在设计中更应该关注和使用的。

**5.2.17** 种植屋面除雨水外还有浇灌用水，而且防水层维修困难，采用一级防水设防是很有必要的。另外为防止防水层被根系穿刺破坏，上层的防水层应具有耐根穿刺性能。

**5.2.18** 屋面的细部构造部位包括檐口、檐沟和天沟、女儿墙和山墙、水落口、变形缝、伸出屋面管道、屋面出入口、反梁过水孔、设施基座、屋脊、屋顶窗等部位。随着建筑的大型化和复杂化以及屋面功能的增加，除上述常见的细部构造外，在屋面工程中可能出现新的细部构造形式。

屋面的节点部位由于构造形状比较复杂，多种材料交接，应力、变形比较集中，受雨水冲刷频繁，所以应局部增强，使其与大面积防水层同寿命。增强处理可采用多道设防、复合用材、连续密封、局部增强。细部构造设计是保证防水层整体质量的关键，同时应满足使用功能、温差变形、施工环境条件和工艺的可操作性等要求。工程设计应根据细部构造的特征进行节点构造设计，并用详细的图文表达清楚。

**5.2.19** 变形缝、设施基座底部等部位虽有弯折但仍较为平整，用卷材作为附加

层更为适宜。檐沟、阴阳角、泛水、水落口、出屋面管道、反梁过水孔、与结构相连的设施基座等部位用涂料作为附加层材料能较好的适应复杂形状的基面。

**5.2.20** 细石混凝土或块体保护层对防水层的刚性保护，效果是最好的，既可以防止日晒雨淋的直接作用，又可以避免防水层受到外力的直接作用。刚性保护层按照要求设置分格缝。

为避免保护层热胀冷缩对防水层的危害，同时防止保护层施工对防水层的损坏，在防水层与细石混凝土或块体刚性保护层之间应设置隔离层。只要达到上述目的的材料均可作为隔离层使用，目前常用的有卷材、塑料膜、土工布或低强度等级砂浆等，这些隔离层材料的技术要求应符合《屋面工程技术规范》GB 50345 中相关条文的要求。

**5.2.21** 根据构造形式和主体材料的不同，坡屋面结构有钢筋混凝土结构和钢结构两类，钢筋混凝土结构上都设置成瓦屋面形式，瓦又分为沥青瓦和块瓦两类，沥青瓦采用固定钉钉压固定，块瓦有烧结瓦和混凝土瓦两种，以干法挂瓦固定，基本不采用座浆卧瓦固定。钢结构上的金属屋面板有压型金属板和金属夹芯板两类，压型金属板大多采用咬口锁边连接固定，金属夹芯板更多采用紧固件连接。

坡屋面是以排为主的屋面型式，本条中的屋面坡度是综合考虑屋面基层形式、构造、材料及气候条件等因素确定的最小排水坡度。在实际工程中，坡度往往是由建筑造型要求确定的，设计时需要认真的将以上因素综合分析，以确保防水的可靠性。

**5.2.22** 现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 中有屋面风荷载设计和计算要求，但没有要求通过抗风揭试验验证设计结果，无法确定其安全性。所以应要求进行抗风揭试验，通过抗风揭试验来验证设计选用的保温隔热、隔汽、防水材料和机械固定件组成的屋面系统的抗风荷载能力。目前沥青瓦屋面、金属板屋面和防水卷材屋面已有相应的抗风揭试验标准。

**5.2.23** 近年来随着建筑设计的多样化，为了满足造型和艺术的要求，对较大坡度屋面工程也越来越多地采用瓦屋面型式。本条规定了瓦的防水设防等级要求和防水做法的关系。

**5.2.24** 本条以图示方式给出了干法挂瓦屋面和沥青瓦屋面的基本构造形式，也可在结构上先设置保温层，再做找平层和防水层。本图仅为构造示意，不能作为构造设计详图使用。

**5.2.25** 坡屋面结构混凝土施工，表面很难抹压平整，为保证防水层或者保温层的施工的质量，结构表面一般都要做找平处理。

**5.2.26** 持钉层是沥青瓦和块瓦的基层，只有将持钉层固定牢固，才能保证瓦屋面铺装和使用安全。可采用将持钉层内配钢筋网跨屋脊或从结构基层预埋锚筋

固定等方式。

**5.2.27** 金属板屋面从构造上主要分为单层金属板屋面、双层金属板屋面和金属夹芯板屋面三类，每类的基本构造层次有所不同，表中给出了三类金属板屋面的基本构造层次，供设计人员参考。

**5.2.28** 咬口锁边连接是将 T 型铝质固定支座固定在檩条上，再将压型金属板扣在固定支座的梅花头上，最后用电动锁边机将金属板材的搭接边咬合在一起的金属板固定方法。由于固定方法先进，温度变形自由伸缩，抗风性能好，现场施工方便，比采用明钉或金属螺钉穿孔固定方式更能保证屋面防水功能，在国内许多大型公共建筑得到推广应用。搭接边咬合有 180°和 360°两种，360°咬口锁边的接缝防水可靠性更高，因此防水等级为 I 级的金属板屋面应采用 360°咬口锁边连接方式。

明钉或金属螺钉固定方式是穿孔固定方式，钉帽部位应采取增设橡胶垫圈、钉帽上加盖密封盖片等防水措施，防水穿孔部位渗漏。

## 5.3 地下防水工程设计

**5.3.1** 本节适用于地下建筑防水工程的设计。设计师应根据人员活动及使用要求，按照适用范围的要求确定设防等级。以 2000 m<sup>2</sup>单层地下室为例，总防水面积约为 4800 m<sup>2</sup>，按 1/2000 计算可渗漏面积约为 2.4 m<sup>2</sup>，如果每处渗漏面积为 0.15 m<sup>2</sup>，该工程地下室最大允许渗漏为 16 处。在任意 200 m<sup>2</sup>防水面积上的渗水点不应超过 1 处的双控条件下，该标准相对是比较合理的。由于居住建筑地下工程使用频繁，重要性已超过以往仅为驻车使用，因此，将居住建筑地下工程列入一级防水等级要求。

**5.3.5** 由于土体中充满水分，防水层任何破损或接缝、收头不严密，都会造成水进入防水层，造成窜水现象。实际工程中，有人认为地梁或承台的混凝土很厚，无须采用防水材料防水，防水层只铺设至承台的和地梁的侧面，形成了大量的防水层断截面，造成了由于防水层的非连续性而整体失效。

**5.3.6** 由于高分子自粘胶膜预铺防水卷材具有较好的抗穿刺性、耐污性等特性，可以直接在其表面绑扎钢筋浇捣混凝土而不易被破坏。卷材与混凝土紧密粘结，有效地阻止了窜水情况的发生，是一种国际常用的施工工法。该工法的卷材防水层表面不需要做保护层，但防水卷材的相关性能需要满足预铺防水卷材的标准要求。

其他防水材料表面需要做刚性保护层，以防钢筋施工等作业造成破坏。在防水层面浇捣细石混凝土保护施工时，也应注意对防水层的保护，必要时可以通过铺设聚苯板或油毡等进行保护性隔离。



底板上的地梁等下凹部位，可以根据其他工程施工对防水层破坏的可能程度，采取相应的保护措施。地梁钢筋一般作业为架空绑扎后再放入槽中，对防水层破坏作用较小，可以视情况不设或部分设置防水层的保护层。

**5.3.7** 结构混凝土有很好的强度和抗渗性能，防水层直接涂铺在混凝土基面上，是减少防水层窜水的有效方法。找平层的目的是为了给防水层提供符合防水材料施工工艺要求的基面，通常找平层采用水泥砂浆，而用于找平的水泥砂浆强度和抗渗性比较差，一旦防水层有破损，水泥砂浆找平层就成了窜水层。因此，当结构混凝土基面符合防水材料的工艺要求时，就不需要进行找平处理。

**5.3.8** 墙板一级设防设置一般采用二道防水层，二道防水层应设置在迎水面。

当围护结构作为主体结构侧墙外模板时，要先预铺外防水层，再进行主体结构的施工，称为外防内贴法，预铺的外防水层应采用预铺防水卷材，使其能与结构混凝土牢固粘结，达到有效的防窜水功能，在该施工工法中，只能采用单层卷材设置，直接固定在围护结构表面。高分子自粘胶膜预铺防水卷材由于其材料性能及基层有效的防窜水功能，单层卷材可以达到常规二道防水的功效，所以，在一级设防中只采用单层卷材设置。

**5.3.9** 在背水面采用防水砂浆设防的方案仅限于迎水面无防水施工条件的工程。如叠合侧墙结构，沉井工程等。

**5.3.10** 没有足够的防水施工操作空间就无法保证防水施工质量，因此，为了施工安全，确保防水工程质量，在结构设计时，围护结构与主体结构应留取足够的施工操作间距。但有时受环境约束，围护结构与主体结构间无法保证足够的距离时，可以采取取消间距，将防水层固定在围护结构上，将带有防水层的围护结构作为主体结构的外模，使混凝土直接与防水层粘结。

**5.3.11** 虽然高分子自粘胶膜预铺防水卷材对基层平整度要求并不很高，但有时支护结构表面平整度差异会很大，搅拌桩围护结构整体表面是凹凸不平的弧形，搅拌桩还会出鼓颈、孔洞等缺陷，需要整体找平后才能铺贴防水卷材。卷材与基层通常使用水泥钉固定，不得与基层牢固固定，以防主体结构与支护发生沉降而造成卷材破坏。

**5.3.12** 保护层的主要作用是防止回填土施工时，对防水层造成刺伤破坏。随着近年来回填土施工方式发生了变化，保护层的另一个作用是，防止卷材因回填土下沉而产生下滑破坏。用级配土或素土分层夯实是最为理想回填方式，但实际工程施工中，经常会采用汽车倾倒或推土机械填土的方法，回填土的质量也不是太严格。这种情况下，回填土的压缩沉降量会很大。在回填土沉降的过程中，土体产生的摩擦力会带动保护层或防水层产生向下滑移。防水涂料由于粘结力较好，不会因土体沉降而下滑破坏，但使用热熔法、自粘法铺贴的防水卷材，很容易随

着土体下滑，即使表面铺贴了苯板等软质保护层，也可能产生摩擦滑移破坏。湿铺法卷材抗下滑的情况要好得多。因此，根据不同类型的防水材料与粘贴方法，规定不同的保护措施。

**5.3.13** 砌体保护墙砌筑在底板台肩上，砌体墙与结构产生同步沉降，是最为稳定的保护方式。当结构底板没有外挑台肩时，砌体保护墙只能砌筑在垫层上，砌体墙与结构墙体之间可能会产生少量的相对滑移，因此，在砌体保护墙与防水层之间灌入松散性的砂粒或油毡之类的材料，以达到减少沉降摩擦力对防水层的影响。对一次性砌筑较高或连续长度较长的保护墙，应进行稳定性验算，并采取增加稳定性的技术措施。

**5.3.14** 混凝土面采取随捣随抹平收水压光有助于提高混凝土表面密实度和强度，防水层直接铺贴或涂刷在结构混凝土表面，有利于减少窜水现象发生。当基层平整度不能达到防水材料铺贴要求时，可进行局部或整体找平处理。找平用的水泥砂浆要求有一定的强度，最好具有使用粘结性能好，有防水功能的聚合物水泥防水砂浆。

**5.3.15** 地下建筑顶板的二道防水层分开设置时，第二道防水层一般会设置在找坡层或保温层上面，由于找坡层与保温层属变形量较大的轻质材料，找平层材料宜选择细石混凝土，采用强度较高的找坡层或保温层材料，变形较小时，找平层材料可以采用水泥砂浆。

**5.3.16** 顶板二级防水设防为一道防水层，防止由于防水层局部破损造成大面积窜水现象，在混凝土结构表面采用防窜水性能好的防水材料或工艺是防水设计首选方案。防水涂料、湿铺卷材等防水材料，具有与混凝土基层密闭粘结的防窜水效果。

**5.3.18** 施工缝等节点应设置二道或以上防水措施，缝内和缝的迎水面均应设置一道。迎水面防水措施应选择具有密封防窜水功能的防水材料。遇水膨胀止水胶由于断面体积较小，在单独使用时以双道使用为宜。施工缝内埋置灌浆管可以工程交工前，在无渗漏或有渗漏情况进行灌浆，这种情况的灌浆相当于在施工缝内设置了密封材料。也可以在后期有渗漏水时进行灌浆堵漏。通常施工灌浆采用聚氨酯或丙烯酸盐化学浆液，不锈钢弹簧骨架、橡胶骨架和塑料骨架的灌浆管均可用于化学灌浆，但全断面出浆的不锈钢骨架灌浆管其抗压性能和出浆效果比较理想，以选择该类型灌浆管为宜。灌浆材料不得使用水泥基类材料。

**5.3.19** 随着地下空间的开发利用，地下工程的空间越来越大，埋置深度越来越深，变形缝在地下工程中的运用较为普遍。由于变形缝防水技术要求高，施工难度大等原因，其渗漏成为地下工程的质量通病之一。

地下建筑工程中，变形缝防水主要采用中埋式止水带，常用的中埋式止水带

有中埋式橡胶止水带和中埋式钢边橡胶止水带两种。中埋式止水带适应变形的机理是中间的空腔变形调节,为保证调节空腔变形量在可控范围内,规定了缝的最大宽度为 50mm,过宽的变形缝会增加止水带的水压作用力,容易引起止水带的压力拉伸破坏。控制最小宽度目的是让中埋式止水带中间的空腔不被全部埋入混凝土中,可以充分发挥变形作用。

外贴式止水带只适用于底板与侧墙板,在顶板部位收头时,应采用密封材料进行封头处理。顶板变形缝内应可选用密封胶防水处理。

可卸式橡胶止水带通常有二种做法,一种是采用杠杆原理,通过螺栓、铁件压块、钢板压条等,使橡胶止水带与基面压实密封。这类橡胶止水带通常为表面平板或多齿牙状,在水压力较大的情况下,应在带内设增强纤维层,也可做成端部带凸楞,与金属压板配合使用。另一种做法是将橡胶止水带打孔后穿过螺栓,再用钢板压条压紧密封。由于橡胶止水带孔的位置与预埋螺栓很难对齐,安装时容易出现橡胶止水带起拱现象,无法达到有效止水效果。穿孔安装的可卸式止水带由于与结构固定牢固,价格较低,更适用于地震多发地区,在制作与安装条件能保证防水效果时,穿孔式可卸橡胶止水带仍常使用。

**5.3.20** 在多地震地区和超长混凝土结构工程中,为了控制混凝土裂缝有序发生,在墙板的适当部位设置诱导缝是一种比较合适的技术措施。诱导缝也称控制缝、引导缝,《混凝土结构设计规范》GB50010—2010 中明确,诱导缝是采取弱化截面的构造措施,设置诱导缝的目的是将结构混凝土可能发生的无规则开裂,引导至规定的部位,同时预先采取防水措施,控制诱导缝位置开裂后不会出现渗漏水现象。地下建筑工程诱导缝一般设置在墙板的二柱之间,对于无柱墙板可以在最小间距 5m 以上自由设置。为了能有效引导裂缝在规定部位发生,必须减小诱导缝部位的刚度,以减少钢筋配制、减少混凝土截面和留置表面诱导凹槽为诱导措施。水平钢筋根据设计要求部分断开或可不断开。诱导缝主要防水措施是自粘丁基橡胶钢板止水带,另一个防水措施是在迎水面凹槽内嵌填粘结力较好的低模量密封材料,或粘贴有防窜水功能的防水卷材。

自粘丁基橡胶钢板止水带、诱导器,主要由镀锌钢板、不锈钢板等金属材料作芯材,厚度为 0.5 mm~0.8mm,止水钢板双面涂覆自粘丁基橡胶,单面厚度约为 2mm~3mm。国外也有树脂板作为芯材的止水带,主要材质有聚乙烯板、乙烯—醋酸乙烯板等,厚度为 0.8 mm~1.2mm。

混凝土截面减少率计算:(迎水面凹槽深度+背水面凹槽深度+诱导器长度)/侧墙板混凝土厚度。

**5.3.21** 后浇带为连续整体结构的分区施工,在未封闭阶段应尽可能发挥调节结构变形的作用。后浇带宽度及设置的位置主要以便于施工为主。从减少后浇混凝

土收缩考虑，后浇带的宽度小一些为好，但考虑到垃圾清理和浇捣混凝土操作，留有 300mm 左右的空间比较适合，当后浇带采用钢板止水带防水时，加上 150mm 每边止水钢板宽度，后浇带宽度至少为 600mm 为宜，如果不选用钢板止水带防水，在保证清理和浇捣混凝土作业的前提下，可以适当减小后浇带宽度。后浇带的设置间距以结构设计规范要求的连续混凝土结构最长限距为原则进行间距布置。

**5.3.22** 带有临时止水功能的后浇带，也称超前止水后浇带，采用该技术措施解决了施工阶段在不降水的情况下，地下水不会从未封闭的后浇带部位进入地下建筑室内的问题，已在工程中普遍采用。该技术缩短抽水时间，保护地下水资源，提高地下防水工程质量，已被住建部列入《绿色施工推广应用技术》。

底板后浇带内容易沉积泥砂、垃圾，为了保证下皮钢筋保护层厚度，方便清理垃圾，将下沉临时混凝土封底的面标高下降 50~100mm，以弥补后浇带混凝土可因垃圾堆积造成的厚度损失。

**5.3.23** 穿墙管包括穿墙套管或后接管道的直埋穿墙短管，应在浇筑混凝土前预埋，主要是为了避免混凝土及防水层施工完成后再重新开洞，破坏防水层形成渗漏水的隐患。直埋穿墙短管是管道直接穿墙的形式，施工时先埋置一段与管道相同的短管，在整体管道安装时，将管道与短管相连接。

**5.3.25** 《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011 规定，桩顶嵌入承台内的长度不应小于 50mm。桩头应保持与底板混凝土的共同作用，不得有隔离间隙，因此，一般采用刚性防水材料，如水泥基渗透结晶防水材料或聚合物水泥防水砂浆等。为了保证底板防水层的连续性，桩顶防水必须与底板防水层保持有效衔接。

在实际工程中，存在水沿桩头钢筋渗入底板的情况，因此，桩头顶面有渗漏水现象时，必须先进行堵漏处理，同时可在桩头钢筋的根部采用遇水膨胀止水胶进行防水。

**5.3.26** 近年来，地下工程施工中，大量采用内支撑的支护结构型式，内支撑节点处需要采用型钢格构柱作为竖向支点。格构柱穿过地下工程的底板支承在混凝土桩上。穿过底板的格构柱由于防水措施不到位，经常发生渗漏水现象。本条针对格构柱的特点，提出采用设置止水钢板和遇水膨胀止水胶的防水设防措施。止水胶设置的位置可以在格构柱缀板上，也可设置在止水钢板面上。

**5.3.27** 地下建筑工程抗浮措施通常采用抗浮工程桩和抗浮锚杆。抗浮锚杆的直径有 140mm~200mm 不等，成孔后压力灌入强度 M20~M40 的水泥砂浆，抗浮锚筋通常为 3 根  $\Phi 25$  的钢筋。由于抗浮锚杆为受拉构件，锚杆砂浆体与结构底板间不需要刚性连接，所以，抗浮锚杆顶面与结构底板间允许存在防水层。选用防水涂料可充分将钢筋间隙、锚杆周边涂刷到位。

## 5.4 外墙防水工程设计

**5.4.1** 浙江省是外墙渗漏较为严重的地区之一。根据有关的调研资料和本规程编制组成员的调查，影响建筑外墙渗漏的内因是外墙的构造做法、是否采取防水措施、防水设防的材料、外保温做法和防水抗裂层做法等；气候环境因素主要是年降雨量和风压；浙江省降雨量大、基本风压大，尤其沿海地区还会遭受台风的侵袭，气候环境对于外墙防水非常不利。《住宅建筑规范》GB 50368-2005 第 7.3.1 条规定：住宅的屋面、外墙、外窗应能防止雨水和冰雪融化水侵入室内；《住宅设计规范》GB 50096-2011 第 7.4.1 条规定：住宅的屋面、地面、外墙、外窗应采取防止雨水和冰雪融化水侵入室内的措施；根据《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235-2011 第 3.0.2 条，浙江省行政区域内建筑的外墙均应进行整体防水设防。

墙面整体防水设防包括所有外墙面的防水设防和节点部位的防水设防。外墙面的防水设防是指外墙构造应设置防水层，外保温外墙的防水抗裂层应有满足外墙防水设防要求的不透水性或者抗渗性；节点部位的防水设防指门窗洞口、雨篷、阳台、变形缝、伸出外墙管道、女儿墙压顶、外墙预埋件、预制构件等交接部位应有防水构造措施。

**5.4.2** 首先建筑物外墙和窗所采用的材料种类越来越多，施工要求也越来越高了；其次随着楼层高度的递增，风压的加大，外墙渗漏情况正比增加；特别随着空心砖、轻质砖、夹心保温材料等外墙砌体材料的应用，外墙防水更为重要。

**5.4.3** 细部构造部位是外墙的易渗漏部位，应采取综合措施加强节点的防水设计。

**5.4.4** 提高结构刚度，增加抗裂措施，减少墙体开裂是做好防水的前提。

**5.4.5** 不同结构材料的交接处易产生变形裂缝，在找平层施工中应要用耐碱玻璃纤维网布或热镀锌电焊网作抗裂增强处理，热镀锌电焊网宜用于可能产生较大变形差异的交接部位。有一边为加气混凝土砌块的墙体交接处粉刷中须加网，不应选钢丝网，在加气混凝土上挂网用钉，容易松动，应选用耐碱玻纤网格布，网格布应先压入防水砂浆内。

**5.4.6** 界面处理的目的是为了增强构造层次之间的粘结强度，应根据不同的构造层材料选择相应的界面材料以及施工工艺。界面剂的性能应满足《混凝土界面处理剂》JC/T 907 要求。

**5.4.7** 本条所称的无外保温层外墙面概念涵盖无保温、内保温及墙体自保温。外墙面防水基本构造图依据以下二点原则进行设计：一是在墙体结构外找平层上贴墙防水，二是迎水面防水。

**5.4.8** 外墙防水与墙体构造、保温层设置、饰面做法等密切相关，应根据墙体构造、保温层特点，制定确定构造做法和防水层。

**5.4.9** 外墙防水层应保证其连续密闭性，分格缝处需进行防水密材处理，以免留下渗漏隐患。

**5.4.10** 应做好建筑外墙与地下交接的防水处理，使外墙防水层与地下防水层形成整体设防。

**5.4.11** 外墙门窗框周边是最易出现渗漏的部位，必须采取密封材料防水。门窗框间嵌填的密封处理应与外墙防水层连续。门窗上楣的外口滴水处理可以阻止顺墙下流的雨水爬入门窗上口。窗台必要的外排水坡度利于防水。

**5.4.12** 外墙装饰层在使用过程中温差较其他构造层次更大，热胀冷缩产生开裂的可能性也大，因此设置分格缝将裂缝集中在分格缝中，用密封材料进行封闭。分格缝设置在每层的混凝土梁或楼板处，而不设在砌块部位，可避免渗漏水隐患。分格缝内采用密封材料进行密闭，较深的缝宜先嵌填聚合物水泥防水砂浆再采用柔性密封材料进行密闭。砌体墙面在进行机械切割时往往难以掌控深浅，直接破坏抹灰层更容易产生渗漏。

**5.4.13** 雨水极易停留在外墙挑板、挑檐上，其根部如设有 150mm 高的钢筋混凝土（预留钢筋或植筋）土反坎，则可防止雨水渗入室内。雨棚恰当的外排水坡度，可以使蓬顶的雨水向外迅速排走。

**5.4.14** 阳台设置排水坡度，可防止阳台的积水，利于防水。阳台的防水宜选用聚合物水泥防水砂浆满浆铺贴块材的做法，既考虑到防水的有效性，又可避免地面泛碱现象的产生。水落口周边嵌填密封材料、阳台外口下沿设置滴水线是防水的基本要求。

**5.4.15** 外墙变形缝采用金属板材覆盖，既有防护功能，又具装饰效果。高分子防水卷材的柔性及延展性可以与基层很好地贴合，两端采用满粘法固定，并辅之以金属网用锚栓固定，同时应做好卷材的收头密封，非常可靠。

**5.4.16** 套管有坡度向外找坡是为了防止雨水顺着套管倒流进入室内。砌体外墙，采用预制混凝土块制作套管可以避免后期套管周边塞封不密实带来的渗漏。

**5.4.17** 压顶是屋面和外墙的交界部位，是防水设计中容易疏忽的部位。压顶主要有金属制品压顶或钢筋混凝土压顶，金属压顶是安装方便，使用可靠，故推荐使用。无论采用哪种压顶形式，均应做好压顶的防水处理，最好的办法就是外墙防水层翻过女儿墙与屋面防水层搭接，连成整体。

**5.4.18** 安装防盗网时因埋设金属膨胀螺栓打孔引起的外墙渗漏很多，特别是空心砌块墙体，因此每个金属膨胀螺栓的四周均应进行密封处理。

## 5.5 室内防水工程设计

**5.5.1** 建筑工程中的卫生间、浴室、厨房、水箱等有大量的生活用水，浴室、厨房、桑拿房等还有水蒸汽，湿气会向四周扩散，因此进行防水设防或防潮处理是必要的。《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 第 5.2.1 条以强制性条文的形式规定“卫生间、浴室的楼、地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层，门口应有阻止积水外溢的措施”；第 5.2.2 条规定“厨房的楼、地面应设置防水层，墙面宜设置防潮层；厨房布置在无用水点房间的下层时，顶棚应设置防潮层”。该规程还规定了防水层和防潮层的技术要求，可作为住宅建筑室内防水设计的依据。公共建筑的卫生间、浴室、厨房、水箱等部位也应进行防水设防或防潮处理。

设有配水点的封闭阳台主要是指设洗衣机的生活阳台，包括业主后期自理封闭的情况。现代建筑阳台渐渐向封闭式发展，往往阳台上设置洗手台盆、洗衣机等，因此阳台改造时还需要做好防水、防潮处理，包括地面、墙壁、顶面等，防止水分透过墙壁渗入室内。

**5.5.2** 现浇混凝土结构提高混凝土结构的整体刚度，减少产生裂缝的可能性，是做好防水设防的前提。

**5.5.3** 因卫生间和厨房的地面经常有水，为避免水流到其他室内，故厨、厕、浴室地面标高应低于其他室内标高。墙根浇筑钢筋混凝土反坎，尽量杜绝墙根裂缝的产生，反坎宜与楼面结构混凝土一起浇筑，如二次浇筑，应对施工缝的处理提出严格要求。对地面防水层的上翻高度要求，可有效避免地面水流入防水层下面。

**5.5.4** 为阻止水透过墙面渗入相邻空间，防止大湿度环境下墙体的发霉，对厨房间墙面来说也宜做防水层，防水层高度提高至楼板底。

**5.5.5** 设有配水点的封闭阳台，使用水会溢出到地面甚至墙面上，因此应有排水措施和防水设防。

**5.5.6** 整体装配式卫生间会越来越多，组装内套与建筑结构之间的间隙很容易产生冷凝水，不易挥发，长期处在这环境下会产生墙面渗水；且组装结构也有可能损坏，使卫生间的水渗入夹层中。因此，应在结构楼地面进行防水设防，并设置排水系统。

**5.5.7** 有防水设防的房间，湿度相对较大，所以其余部位至少要求设置防潮层。

**5.5.8** 防水设防避开变形缝等复杂部位，是为了避免出现渗漏隐患。

**5.5.9** 建筑室内防水工程包括地面和墙面，既要防止生活用水从地面渗到下层，也要防止水渗入墙面，影响隔壁房间的使用。

**5.5.10** 下道防水层选用柔性防水涂料，如聚氨酯防水涂料或聚合物水泥防水涂料，可有效封堵细小裂缝；上道防水层选用聚合物水泥防水砂浆或直接用聚合物水泥砂浆作饰面层的粘合材料，可避免地面泛碱的现象产生，如上道防水层有较

高的抗裂要求时，也可选用聚合物水泥防水涂料。同时，下沉式卫生间的上下防水层采用不同构造，目的是避免对填充层形成湿气的全封闭。

下沉式卫生间应设置泄水口，防止管道漏水或上道防水层失效从地面上渗入的使用水积聚在下沉式空腔中。泄水口周边应设置无纺布和卵石的滤水措施。泄水口接入透气立管，专用透气立管与排水立管要求在底部用顺三通接通。

此条所涉及的下沉式卫生间在设计过程中应慎用，原因有以下几点：1、下沉式卫生间设置的主要目的是横向管道维修时，可在自家解决，减少对下层住户的打扰，但真正维修时对下层住户打扰得更大，凿打、挖掘，维修时间长等。2、设计全套技术并不成熟，如填充材料、管道接头等。3、现场施工监管不力，或未严格按设计或相关工法进行。

**5.5.11** 住宅室内防水的部位为卫生间和厨房，单个厨房或卫生间的面积相对较小，除淋浴间外，其他区域用水量较小；但一旦渗漏容易引起纠纷。公用建筑的厨房、卫生间的防水面积相对较大，还包括公共浴室等较大型区域。设计师应根据室内防水层的不同部位和特点，按照上述防水方案进行选择，提出因地制宜的有效材料组成防水设计方案。

**5.5.12** 室内防水层应设置保护层，有时保护层同时是饰面层。当地面的饰面层为较重的石材等材料施工时，容易将防水层破坏，应做好防水层的成品保护。当地面的饰面层为瓷砖、水泥砂浆时，为防止空鼓起壳，应设置细石混凝土保护层。墙面采用柔性防水层，其表面与饰面层之间要有防止起壳剥落的措施。

**5.5.13** 地面与墙面的交接处是应力集中的部位，基层容易产生细微裂缝，因此转角部位做附加增强处理很有必要，为保证材料的相容性，一般采用与防水层同材质材料。

**5.5.14** 通过防水层水平延展，门槛石采用聚合物水泥防水砂浆满浆粘贴，这二方面措施，阻止水的毛细现象产生，会起到较好的防水效果。

**5.5.15** 穿透防水层的管道是防水薄弱部位，关键在于基层与管道之间的密封及其与防水层的整体连续性。

**5.5.16** 地漏必须要达到排水顺畅的要求，防止水的积存。

**5.5.17** 餐饮业的厨房、公共浴室、桑拿房等的地面均设有排水沟，地面水从排水沟排走，排水沟是室内防水的一个重要组成部分，因此排水沟防水层与地面防水层应连续，才能保证防水的整体性和可靠性。在做好防水层的同时，应有适当的排水坡度，以防止排水沟积水。

## 5.6 特殊部位防水工程设计

**5.6.1** 此条所说的特殊部位，主要指屋面、室内、外墙、地下防水设计未涵盖的



部位，单独列节，防止防水设计遗漏，达到整体设防的要求。

**5.6.2** 垃圾处理间属弱腐蚀，选用具有防腐功能的涂料即可，如 1.5mm 厚的聚氨脂、2mm 沥青类涂料。地面的保护可以考虑环氧类防护漆。

**5.6.5** 露天、半露天看台一般面积较大，看台下功能房间利用率高，所以宜按 I 级屋面设防。看台有其特殊性，此条在防水坡度、座椅固定、栏板泛水、分格缝、保护层上都有了具体要求。

**5.6.6** 混凝土池体厚度由设计通过计算确定。但从实际浇捣密实性和确保混凝土结构的抗渗能力方面考虑，混凝土池体的厚度不应小于 200mm。受水长期渗透影响结构的安全性，规定长期蓄水的现浇混凝土结构抗渗等级不应低于 P6。

泳池不论室内室外，均应按一次整体浇筑设计，不应设变形缝，也不宜设施工缝，包括水平施工缝。但室外池塘式埋地游泳池除外。

水池主要的是池内防水，但是埋地水池，尤其是泳池，应内外都做防水。

## 6 施 工

### 6.1 一般规定

#### 6.1.1 本条规定了防水工程施工的基本原则：

施工单位应按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改建筑工程设计，不得偷工减料。在施工过程中发现设计文件和图纸有差错的，施工单位应当及时提出意见和建议。因此，按图施工是保证防水工程施工质量的前提。

施工单位应按照工程设计要求、施工技术标准和合同约定，对进入施工现场的建筑防水材料进行抽样检验，并提出检验报告。未经检验或检验不合格的材料，不得在工程中使用。因此，材料检验是保证防水工程施工质量的基础。

施工单位应建立、健全施工质量检验制度，严格工序管理，做好隐蔽工程的质量检查和记录。屋面工程每道工序施工后，均应采取相应的保护措施。因此，工序检查是保证防水工程施工质量的关键。

施工单位应具备相应的资质，并应建立质量管理体系。施工单位应编制建筑防水工程专项施工方案，并应经过审查批准。施工单位应按有关的施工工艺标准和经审定的施工方案施工，并应对施工全过程实行质量控制。因此，过程控制是保证防水工程施工质量的措施。

建筑防水工程施工质量验收，应按现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB50207、《地下防水工程质量验收规范》GB 50208、《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235、《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298 等标准的规定执行。施工单位对施工过程中出现质量问题或不能满足安全使用要求的建筑防水工程，应当负责返修或返工，并应重新进行验收。因此，质量验收是保证防水工程施工质量的条件。

#### 6.1.2 施工单位应遵守有关施工安全、劳动保护、防火和防污染的法律法规，建立相应的管理制度，并应配备必要的设备、器具和标识。

本条是针对建筑防水工程的施工范围和特点，着重进行危险源的识别、风险评估并采取必要的措施。建筑防水工程施工前，对危险性较大的工程作业，应编制专项施工方案，做好防火、防坠、防滑、防污染等专项措施，并进行安全交底。坚持安全第一、预防为主和综合治理的方针，积极防范和遏制建筑施工生产安全事故的发生。

#### 6.1.3 防水工程施工质量由设计、材料、施工等每个环节加以保证，其中施工是最重要的质量保证因素之一。以专业施工队伍组织防水工程施工首先是从形式和管理上能得到保证；其次是专业队伍由专业操作人员组成，有相应

技术力量，过程管理与质量控制也能得到保证；最后，后期服务与维修也能得到相应落实。因此，防水施工专业化，有利于加强管理和责任制落实，是提高防水工程质量的关键之一。

**6.1.4** 设计图纸是据以施工的依据，“按图施工”是施工单位应严格遵守的基本原则。所以在建筑防水工程施工前，施工单位应组织相关人员认真熟悉设计图纸，掌握设计图中各构造层的种类、材料、技术要求及质量要求等。在设计单位参与的条件下进行图纸会审，可以解决防水工程在设计及施工中存在的问题，确保防水工程的质量及施工的顺利进行。

为了指导施工作业，确保防水工程的质量，施工单位应根据设计图纸，结合施工的实际情况，编制有针对性的施工方案或技术措施。防水工程施工方案的内容包括：工程概况、质量目标、施工组织与管理、防水材料及其使用、施工操作技术、安全注意事项等。

**6.1.5** 防水工程所采用的材料，除有产品合格证书和性能检测报告等出厂质量证明文件外，材料进入现场后，监理单位、施工单位应按规定进行抽样检验。检验应执行见证取样送检制度，并在检验合格后方可使用。

**6.1.6** 由于对找平层质量不够重视，致使找平层的表面有酥松、起砂、起皮和裂缝的现象，直接影响防水层和基层的粘结质量并导致防水层开裂。对找平层的质量要求，除排水坡度满足设计要求外，还必须有一定的强度，应通过收水后二次压光等施工工艺，减少收缩开裂，使表面坚固密实、平整；水泥终凝后，应采取浇水、湿润覆盖、喷养护剂或涂刷冷底子油等方法充分养护。

除了砂浆类防水层、用水泥粘结料为粘结剂的基层应在施工前对基层进行湿润外，其他防水材料的基层应以干燥为好，即使可以在无明水的潮湿基层上可以施工的防水涂料，干燥基面对涂料防水层的成膜质量、粘结力更为有利。

**6.1.7** 细部构造是防水的重点，施工前应有设计做法，并按图施工。

**6.1.8** 经过大量实验和实际工程验证，湿铺防水卷材采用素水泥浆进行搭接边粘结质量较差，为了形成完整的柔性防水体系，要求搭接时卷材间的搭接采用自粘法。卷材大面粘结施工时，水泥浆易污染搭接边，为了保证搭接边的搭接质量，对卷材表面隔离膜提出了规定。

卷材搭接部位如果仅有胶层重叠，防水层的抗渗性能降低，因此要求自粘胶搭接区域胎体或高分子膜基应重叠且宽度不应小于 30mm，以保证搭接质量。

水泥胶结料凝结固化前强度较低，如进行后续作业不利于水泥固化并造成水泥胶结料厚度不均匀，导致粘结质量下降，因此规定水泥胶结料凝结固化前不得在其上行走和进行后续作业。

**6.1.9** 预铺防水卷材是在地下工程施工中，先铺设卷材并使卷材反粘在防水混凝

土结构上的卷材，该工法的关键是要求卷材与防水混凝土结构牢固粘结，本条文均按照此要求作出规定。

**6.1.10** 由于涂料受基层平整度影响、涂层厚度的需要、涂料溶剂挥发时间间隔的需要等因素，防水涂料应多遍涂布。

涂膜中夹铺胎体增强材料，是为了增加涂膜防水层的抗拉强度，要求边涂布边铺胎体增强材料，而且要刮平排除内部气泡，这样才能保证胎体增强材料充分被涂料浸透并粘结更好。涂布涂料时，胎体增强材料不得有外露现象，最上层的涂层应至少涂刮两遍。

节点和需铺附加层部位的施工质量至关重要，应先涂布节点和附加层，检查其质量是否符合设计要求，待检查无误后再进行大面积涂布，这样可保证整体的防水效果。

**6.1.11** 热熔改性沥青涂料施工时施工温度要保证。温度过高，易造成能源浪费和对改性沥青的老化损害；温度过低，不易涂刮。涂料涂刮应均匀一致，一般为一次性厚涂，与卷材复合时，卷材铺贴应在涂料冷却前进行，铺贴改性沥青卷材时应拉紧，不得松弛。

**6.1.12** 自粘卷材施工，一般不能在干燥基层上直接铺贴，需先涂刷基层处理剂；如果基层潮湿，应涂刮一道水泥浆 3mm-5mm 厚，并边刮抹水泥浆边铺卷材。因自粘卷材粘结力强，施工时应先预铺裁剪，避免边铺边裁剪。铺贴时底面的隔离纸必须撕干净，不得残留，铺贴时要排净卷材下空气，拉紧、滚压粘牢。

**6.1.13** 水泥基渗透结晶型防水涂料加水会改变有效组份的浓度，配合比应按说明书进行，已经配好的材料不允许另外加水；同理也不允许基层有明水现象。

水泥基渗透结晶型防水涂料保湿养护可以提供充足的水分和扩散动力，但蓄水或浇水养护会稀释表面物质浓度，不利于物质扩散，故保湿养护的方法可以采用覆盖塑料薄膜阻止水分蒸发、喷雾养护等方法。

**6.1.14** 无论是屋面、地下建筑、外墙还是建筑室内，防水工程都是由若干构造层次组成的，如果下面的构造层质量不合格，而被上面的构造层覆盖，就会造成防水工程的质量隐患。在防水工程施工中，必须按各道工序分别进行检查验收，不能到工程全部做完后才进行一次性检查验收。每一道工序完成后，应经建设或监理单位检查验收，合格后方可进行下道工序的施工。

防水工程完工后，往往还要进行其他作业，如保护层施工等，如不做好成品保护工作，容易造成防水层局部破坏而出现渗漏。因此对防水工程的成品保护是一个非常重要的环节，本条规定当下道工序或相邻工程施工时，应对已完成的部分采取保护措施。

## 6.2 屋面防水工程施工

**6.2.1** 按照《屋面工程技术规范》GB 50345 的要求，在女儿墙和山墙上的防水层收头高出屋面建筑完成面 250mm 以上，但在实际施工中，经常出现防水层施工未考虑构造层次的总厚度和屋面排水坡度，造成防水层上的构造层次完成后收头高度不够的问题。因此在防水层施工前，先根据屋面构造和设计要求确定收头位置，在女儿墙和山墙上弹出收头位置线，可以保证防水层有足够的收头高度。

屋面工程技术规范中规定了搭接缝做法，同一层相邻两幅卷材短边搭接缝错开不应小于500mm，是避免短边接缝重叠，接缝质量难以保证，尤其是改性沥青防水卷材比较厚，“丁”字搭接部位中间卷材需要进行切角处理。上、下层卷材长边搭接缝应错开，且不小于幅宽的1/3，目的是避免接缝重叠，消除渗漏隐患。

**6.2.3** 影响耐根穿刺防水层功能的要素包括，卷材、卷材的施工方法、配件、工艺参数、搭接宽度、附加增强层和节点处理等内容。材料试验是在规定工艺条件下获得通过，因此，耐根穿刺防水卷材的现场施工方式应与检测报告中列明的施工方式一致。

**6.2.4** 坡屋面的防水层和防水垫层所用卷材厚度较薄，因此需要基层平整、干净、干燥。只有基层质量符合规定，才能保证整个防水层垫层达到平整和防水的效果。

**6.2.5** 由于很多防水层和防水垫层是空铺搭接，所以要求防水卷材或防水垫层的铺设必须考虑排水及风向的影响。

**6.2.6** 沥青瓦是依靠瓦材的搭接构造防水，为防止增大外露面积引起搭接渗漏，特别规定了外露的宽度。应确保固定钉的贯入深度，以保证固定钉的持钉性能、整体性能和美观性，并不得损伤沥青瓦。

**6.2.9** 防水层施工完成后经过雨后观察或淋水、蓄水试验可以及时发现防水层是否存在缺陷，并将缺陷消除在覆盖之前。

## 6.3 地下防水工程施工

**6.3.1** 防水层施工需要比较好的基层条件，表面干净、平整、坚实、无浮浆和明显积水是做好防水层的前提。在地下建筑工程中，基面干燥很难做到，所以只提出了无积水的要求。

底板防水层施工完成后，除了预铺卷材防水层外，均应及时在防水层上按照设计要求做好保护层。细石混凝土保护层施工时也会破坏防水层，因此应先做好干铺油毡等起保护作用的隔离层。

**6.3.2** 侧墙螺杆渗漏水也是较为普遍的现象，采用防水砂浆填补螺杆孔时，由于砂浆会产生收缩裂缝，应进行分层填实。

由于回填土施工不当造成防水破坏时有发生,施工各方及监理应加强回填施工控制。当回填土施工有可能造成防水破坏时,除了加强管理外,可以采取砌体保护。

**6.3.3** 防水材料直接施工在结构混凝土表面并满粘铺贴是防止窜水的方法之一。当防水层为涂料时,对基面的平整度要求可以宽一些。当防水层为卷材时,基层平整度应符合卷材工艺要求。

侧墙与顶板交接部位防水层容易受施工影响而破坏,防水层在该部位应相互交叉搭接,重叠的部分可以视为转角部位防水加强层。

地下建筑工程的顶板因有使用要求,往往采用配筋混凝土或细石混凝土作为保护层,在保护层钢筋绑扎、混凝土浇筑时要注意防水层保护。

**6.3.4** 施工缝清理干净浇水湿润是保证后浇混凝土与先浇混凝土粘结牢固的基础,也是保证施工缝防水效果的基础。

遇水膨胀止水条安装时如与混凝土界面间有缝隙会造成渗水隐患,为保证止水条与基面密贴,止水条应有一定的柔软性。

中埋式止水带只有位置埋设准确、固定牢固才能起到止水作用。

施工缝处采用预埋灌浆管系统时,导浆管与灌浆管的连接必须牢固、严密。预埋灌浆管的固定间距太大,与基面空起的间隙越多。每段灌浆管长度不能太长,否则压力传递损失会使灌浆效果下降,特别有弯道的部位,长度应小于 4m 为宜。灌浆管安装时,导浆管末端应进行封闭,以免水泥浆进入导管产生堵塞,影响灌浆效果。

**6.3.5** 变形缝的渗漏水除设计不合理之外,施工也是一个重要的原因,针对目前存在的一些问题,本条做了相关规定。

中埋式止水带安装固定不准确,造成变形孔埋入混凝土中,结构变形时,直接拉扯橡胶板,空腔没有起到调整变形拉伸的作用。变形缝两边混凝土同时施工时,中间留缝模板可采用强度较高的挤塑型聚苯乙烯泡沫板等一次性模板。当变形缝两侧混凝土先后施工时,中埋式止水带的固定比较困难,端模的作用一方面是保证混凝土的密实性,另一作用是固定止水带,保证止水带处于中心位置。为防止混凝土施工造成止水带位置偏移,可采用在止水带边缘用扁铁夹持,并将扁铁与结构钢筋电焊固定等方法进行固定。

当压条上螺丝压紧后,在两个固定螺栓之间的通长压条会反弹起拱,造成可卸式止水带与钢板之间因压力不足而渗漏水,因此可卸式止水带与自粘密封胶带、密封胶带与钢板基面应紧密贴合。橡胶止水带在转角部位无法 90° 弯折,而且不易密贴,故在转角处除要做成 45° 折角外,还应增加紧固件的数量,以确保此处的防水施工质量。

大型地下工程中会遇到交叉变形缝和“T”字变形缝，交接处的连接件是外贴式止水带形成整体防水的关键，连接件的关键技术要求是中间变形孔要连通，以适应结构变形。

**6.3.6** 诱导缝中的诱导器如果移位，会造成诱导缝的不规则开裂，因此，诱导器预埋时位置应准确，并固定牢固。

**6.3.7** 近年来，后浇带端模普遍使用专用免拆镀锌网模，俗称“快易收口网”。网模采用 0.18mm~0.5mm 厚热镀锌薄板，经冲压加工后带有 V 型肋骨的立体网眼模板。专用免拆镀锌网模具有强度高、防锈性能好、网孔尺寸具有排汽与阻止水泥浆漏浆的特点。不得用普通钢丝网代替。后浇带在封闭前均有可能进入垃圾，应尽可能地清理干净。

**6.3.8** 由于裂缝宽度、渗漏水压等多种因素不同，灌浆压力、注入浆液时间、保持恒压时间都不尽相同，同一工程、不同裂缝的灌浆压力各时间也不相同。所以，化学灌浆的质量受操作工人经验的影响因素大。过高压力、过快速度都不利于灌浆质量保证，同时还有可能将混凝土打碎。灌浆的压力还受灌浆针头的影响，要将止回钢珠冲开需要一定的压力，有时初始压力可能要很高，通路打开后，压力会回落。在持续注入阶段，压力宜保持在 0.3~0.5MPa。

如果离裂缝太近密集布置钻孔点，会产生“邮票齿”效应，即混凝土会沿钻孔点裂开。所以保持孔与缝的距离，一方面是保证斜孔能打到足够的深度，另一方面尽可能减少对混凝土的破坏。

**6.3.9** 变形缝止水用灌浆材料宜采用水溶性聚氨酯或丙烯酸盐灌浆材料。当采用聚氨酯灌浆时，应控制灌浆量及压力。

安装可卸式止水带或胶粘密封止水带的基层应坚固、密实、平整。可卸式止水带的固定压置螺栓间距不宜大于 150mm，止水带与基层间应采用厚度不小于 3mm 的丁基橡胶密封胶带进行密封。胶粘密封止水带的基面和止水带粘结面宜用丙酮等溶剂清洗干净，胶粘剂与止水带材料应配套，胶粘剂固化过程中应有持续的接触压力。

## 6.4 外墙防水工程施工

**6.4.1** 建筑外墙防水层基层质量对防水设防具有重要作用，本条对基层施工质量作出了规定。

**6.4.2** 防水砂浆要有坚固的基层方可充分发挥作用，为保证与基层的粘结能力，基层表面应为干净的毛面，抹压防水砂浆前基层应充分湿润，以保证防水砂浆中有足够的水分使水泥产生水化反应。

防水砂浆配比的准确性、拌和器具、搅拌机具、投料顺序、搅拌时间等对性

能有较大的影响，预拌干混砂浆是在工厂按照配比配制的砂浆，运到施工现场后加水搅拌后即可使用，比现场搅拌的防水砂浆的质量更好控制，因此应尽量采用预拌干混砂浆。拌制好的砂浆应及时用完，宜随拌随用，以免拌制好的砂浆放置时间过长，造成初凝结块现象；已产生结块现象的材料不得用于工程。

**6.4.3** 涂膜防水层主要用于幕墙内侧的墙体面，其表面没有砂浆或其他饰面层。细部构造节点部位是防水的重点，在防水施工前应按要求进行加强防水处理。胎体增强材料仅用于水性防水涂料，当基层不平整产生局部空鼓现象时，应将空鼓胎布切开，再用涂料粘贴服帖。

**6.4.4** 防水透汽膜一般从外墙底部开始铺设，长边沿水平方向自下而上横向铺设，第二幅透汽膜搭接压盖第一幅膜，保证搭接缝为顺水方向，每幅透汽膜的纵、横向搭接缝均应有足够的搭接宽度，并采用配套胶带覆盖密封，以保证雨水不会从搭接缝中渗入室内。

防水透汽膜采用带塑料垫片的塑料锚栓固定在基层上，固定锚栓的数量应符合设计要求，固定部位应用丁基胶带密封，以保证固定部位的密封性能。

门洞、窗洞等洞口处的防水透汽膜应根据门、窗框与外墙面的距离裁剪，使透汽膜能压入门、窗框与墙体之间的空隙，再用丁基胶带满粘密封。

防水透汽膜一般应用于干挂幕墙构造体系的外墙防水工程，因此穿透透汽膜的幕墙连接件四周应采用丁基胶带封严。

**6.4.5** 窗框四周是防水施工的重点部位，窗框与墙体间的空隙的聚合物水泥防水砂浆填充密实、饱满是做好防水的基础，窗框四周密封材料的高质量嵌填是保证防水效果的关键。聚氨酯泡沫填缝剂发泡时四周有一定的压力能更好的填充饱满。

## 6.5 室内防水工程施工

**6.5.1** 现浇混凝土板的预留孔是防水设防的主要节点之一，本条规定了预留孔穿管后的处理要求。

**6.5.2** 本条规定了附加增强层的施工要求。

**6.5.3** 用于室内的防水材料主要有聚合物水泥防水涂料、聚氨酯防水涂料、聚合物水泥防水砂浆、聚合物水泥防水浆料等，这些材料都具有吸水率低的特性，在其表面上抹砂浆或粘贴面砖，由于初粘力小，容易产生滑移现象。抹灰砂浆或面砖与基层的粘结取决于基层的材料的被粘结性及抹灰砂浆或面砖粘结剂的粘结性能，因此，要求在柔性防水层面抹（刷）界面剂，改善防水材料的被粘结性的同时，砂浆或面砖粘结剂的粘结性也要符合相应质量要求。



**6.5.4** 防水涂料和砂浆的固化需要一定的时间，在未完全固化前浸水，对材料性能有一定影响。水性防水涂料在固化初期浸水会产生返乳现象，对成膜质量有严重影响。实际工程中，聚合物水泥防水涂料施工后第三天蓄水试验出现渗漏水情况，经分析与防水涂料在低温、不通风环境下，固化速度慢，防水材料不能正常固化成膜有关。

## 7 验 收

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 本规程的设计、施工部分均按工程部位（屋面、外墙、室内、地下建筑）进行编制，但在工程验收部分，为了避免内容大量重复，特按层次，即基层、找平层、防水层和接缝密封防水进行编制。

现行国家规范标准对建筑防水工程质量的施工验收均作了详尽的要求规定，本规程仅对特别重要的内容和本规程技术特点的内容予以突出。

**7.1.2** 事先制定分项工程和检验批的划分方案，有利于提高防水工程验收的计划性和客观性，使抽样验收的质量尽可能与总体工程质量相一致。

**7.1.3** 上述部位都是防水的关键部位，一旦隐蔽，只能查阅当时的施工验收记录，因此必须资料完整齐全。

**7.1.4** 检验批的划分以方便施工组织为原则，建筑特殊部位对应设计章节的建筑特殊部位。

**7.1.5** 本条规定检验批抽样数量。接缝密封、细部构造处以及特殊部位最易出现渗漏水，因此要求进行全数检查。

**7.1.6** 为加强建设工程施工质量安全管理，落实各责任主体责任，完善工程档案，增强施工质量、安全管理的可追溯性，根据有关规定，验收后应形成书面验收文件，有资格参与验收的各单位注册执业人员应在验收文件上亲笔签字并加盖执业章，如施工单位的注册建造师和监理单位的注册监理工程师，施工关键部位应有影像留存。

**7.1.7** 验收记录对于确保防水工程质量有重要意义，尽可能完整齐全，为落实责任制，验收意见应有施工单位注册建造师和监理单位注册监理工程师亲笔签署。

**7.1.8** 防水工程的渗漏及排水情况检查，是考验工程建成后，防水性能是否符合设计要求的措施之一，必须进行认真检查、记录，如有不符，应立即按相关要求整改。

**7.1.9** 复合防水层防水涂料与卷材先后施工时，可分别对涂膜防水层和卷材防水层进行质量检查验收。当涂膜作为卷材的粘结层时，应在施工过程中加强对涂膜层质量的检查，如根据涂料的容重和损耗确定每单位面积材料用量，在施工中进行控制；在施工过程中观察涂料刮涂厚度的均匀性等。

**7.1.10** 认真执行防水材料进场抽检规定，可以保证用于工程的防水材料质量。应按有关要求事先制定科学的抽样方法，确保样本质量能够正确反映总体质量。

### 7.2 基层

**7.2.1** 现场拌制时，找平层原材料的质量和配合比是找平层质量的基础，因此要进行必要的抽验，检验方法包括检查材料合格证、进行抽样检查和检查现场的计量措施。采用预拌混凝土和预拌砂浆时应检查预拌混凝土或预拌砂浆的合格证，并进行抽样检验。

**7.2.2** 排水坡度准确是满足排水要求的关键，找坡不准确，会造成屋面或室内排水不畅或积水现象。

**7.2.3** 此基层，既包括混凝土结构面也包括找平层，为防“窜水”，只有当混凝土结构面质量不能满足做防水层基层要求时，才进行找平。对满粘法防水系统来说，建筑防水性能的好坏，除结构本体和附加防水层的防水性能外，两者的粘结程度，决定“窜水”风险的大小。显然找平增加了“窜水”风险。粘结程度的高低除防水材料自身性能外，主要决定于基层处理得干不干净，坚不坚实，显然如果存在浮浆等缺陷，则稍有温差、振动，即会壳起，影响附加防水的粘结。结构混凝土施工时表面平整度控制难，混凝土在振捣密实的同时，浮浆也会上浮至表面，因此将混凝土基层表面质量作为质量检验的要求提出。施工时可通过初凝后的二次抹压或防水工程施工前的抛丸处理等手段达到本条要求。

**7.2.4** 本条所述的防水基层，既指找平层，也包括结构基面。严格地说，不同的防水材料如涂膜、卷材、防水砂浆等对基层的平整度要求是有所区别的，但考虑到基层施工的统一性，统一规定平整度的允许偏差。

### 7.3 卷材防水层

**7.3.1** 卷材质量是防水工程质量的基础，检查产品合格证、质量检验报告和进场抽样检验，是为了验证卷材质量是否与设计相符，同时事先应制订卷材进场抽样检验方法细则，确保样本质量与总体质量一致。

**7.3.2** 转角处、变形缝、施工缝、穿墙管、檐沟、天沟、檐口、水落口、泛水和出屋面管道等细部是防水的薄弱部位，必须按设计及规程要求检查验收。

**7.3.3** 按《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T299 要求进行淋水、蓄水检查。屋面防水工程验收前应持续淋水 2h 或蓄水 24h 检查；室内楼地面防水工程验收应蓄水 24h 检查；外墙防水工程验收应在雨后或持续淋水 30min 检查；地下建筑防水工程应在降水停止后检查。

**7.3.4** 本条是对卷材铺贴是否满足质量要求的检查。

**7.3.5** 卷材铺贴方向涉及排水和风向，搭接宽度涉及接缝防水的可靠度，必须按设计及规程要求检查验收。

**7.3.6** 卷材的搭接缝、收头质量是防水设防的重要部位，应仔细检查。

## 7.4 涂膜防水层

**7.4.1** 涂料质量是涂膜防水层质量的基础,检查产品合格证、产品性能检测报告、进场抽样检验报告和计量措施,是确保涂料质量的措施之一,同时应事先制订涂料进场抽样检验方法细则,确保样本质量与总体质量一致。

**7.4.2** 涂膜防水性能与厚度有关,故设定最小涂膜厚度。

**7.4.3** 转角处、变形缝、施工缝、穿墙管、檐沟、天沟、檐口、水落口、泛水和出屋面管道、门窗洞口、穿墙管、预埋件、地漏等细部是防水的薄弱部位,必须按设计及规程要求检查验收。

**7.4.4** 涂膜防水层也应按《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T299 要求进行淋水、蓄水检查。

**7.4.5** 本条是涂膜防水层的基本质量要求检查。

**7.4.6** 胎体增强材料铺设方向涉及排水和风向,胎体搭接宽度、浸透程度涉及防水效果,应按设计及规程要求检查验收。

## 7.5 砂浆防水层

**7.5.1** 现场拌制时,防水砂浆的原材料质量和配合比是保证砂浆防水效果的基础,因此必须按设计及规程要求检查验收。检验方法包括检查材料合格证、进行抽样检查和检查现场的计量措施。采用预拌防水砂浆时应检查预拌防水砂浆的合格证,并进行抽样检验。

**7.5.2** 粘结强度和抗渗能力是砂浆防水系统抗渗和抗窜水的重要指标,必须按设计及规程要求检查验收。

**7.5.3** 水泥砂浆防水层应与基层粘结牢固并连成一体,共同承受变形和水的压力,来防止水的渗透。水泥砂浆防水层与基层之间必须粘结牢固,无空鼓现象,可通过观察和小锤轻击进行检查。

**7.5.4** 转角处、变形缝、施工缝、穿墙管、门窗洞口、预埋件等细部是防水的薄弱部位,必须按设计及规程要求检查验收。

**7.5.5** 砂浆防水层也应按《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T299 要求进行淋水、蓄水检查。

**7.5.6** 砂浆防水层不同于普通砂浆找平层,在混凝土和砌体结构基层上宜采用分层抹压法施工,防止防水层的表面产生裂纹、起砂、麻面等缺陷,保证防水层与基层的粘结质量与防水性能。验收时应仔细观察检查是否存在这些缺陷。

**7.5.7** 施工缝是防水的薄弱部位,施工缝接槎不严密或留设位置不当等原因将导致防水层渗漏水。因此水泥砂浆防水层各层应紧密结合,每层宜连续施工;如必须留槎时,应采用坡形槎,但离开阴阳角处不得小于 200mm,接槎要依层次顺

序操作，层层搭接紧密。

**7.5.8** 水泥砂浆防水层的厚度测量，应在砂浆终凝前用钢针插入进行尺寸检查，不允许在已硬化的砂浆防水层表面任意凿孔进行破坏性量测。

**7.5.9** 对水泥砂浆防水层表面平整度的允许偏差作出规定，既是饰面要求，又防止积水。

## 7.6 防水透汽膜防水层

**7.6.1** 为了保证防水工程的设计使用年限，必须使用与整个防水系统相匹配的防水透汽膜，防水透汽膜的质量必须符合产品标准和设计要求。

**7.6.2** 防水透汽膜应用于外墙、坡屋面和金属屋面的防水设防，均为不允许出现渗漏的建筑部位。

**7.6.3** 节点部位是防水的薄弱环节，因此必须严格按设计要求和本规范的规定进行施工和验收，以确保质量。

**7.6.4** 因为防水透汽膜施工后，后续还有其他工序要施工，因此不管是空铺或满粘，为了防止移位，都需要与基层固定牢固。铺贴不顺直、表面有皱折、伤痕、破裂等缺陷，都会影响防水效果。

**7.6.5** 防水透汽膜的铺贴必须考虑排水效果及风向影响。由于铺贴方法涉及排水效果，因此必须检查。同时搭接宽度也要满足要求。

**7.6.6** 上述缺陷会影响防水效果，因此必须进行检查验收。

## 7.7 接缝密封防水

**7.7.1** 材料质量是接缝密封严密的基础，应制订进场抽样检验方法细则，确保样本质量与总体质量一致。

**7.7.2** 密封材料嵌填密实、连续、饱满、与基层粘结牢固是接缝密封防水的关键，必须进行检查验收。

**7.7.3** 中埋式止水带一般位于混凝土板厚度方向的中部，使止水带能够牢固的固定在上下两侧混凝土之间；止水带的中间空心圆环位于变形缝中心是止水带适应变形的关键。

**7.7.4** 对接缝本体、背衬材料、基层处理剂提出检查和验收要求。

**7.7.5** 接缝宽度和密封材料的嵌填深度是接缝密封防水的关键，应按设计和规程要求进行检查验收。

**7.7.6** 对接缝密封的美观性提出检查验收要求。

## 8 安全与环保

**8.0.1** 防水作业人员作为施工一线人员，其在现场的施工操作直接关系到生产、安全及文明施工的管理落实情况。

建筑防水工程施工前，施工单位应编制专项施工方案，做好防火、防坠、防滑、防毒、绿色施工等专项措施，并进行交底，宜适当进行现场实地演练，让员工做到实际掌握。坚持安全第一、预防为主和综合治理的方针，积极防范和遏制建筑施工生产安全事故的发生。

**8.0.2** 本条为防水工程中防火的安全施工措施之一，施工单位应建立相应的材料堆放管理制度。露天存放时，应采用不燃材料完全覆盖；高压输电线路下方严禁堆放防水材料。以下以防水卷材为例说明防水材料在施工现场的贮存要求：

1、如防水卷材贮存应避免日晒雨淋，注意通风。由于防水卷材自身具有一定的吸水性，防水卷材施工时应注意保持防水卷材表面干燥，避免雨淋、受潮，以免施工后出现起鼓或粘结不牢等防水层缺陷。

2、防水卷材必须立放，防止倾斜或横压，立放高度不应超过 2 层。由于防水卷材呈卷型中空状，侧倒横向堆放的状态下防水卷材极易因受挤压而变形，导致防水卷材施工过程中不宜铺贴施工，影响建筑防水工程质量；

3、防水卷材禁止接近火源，贮存温度不应高于 45℃，避免因温度过高引起卷材粘连不能开卷的现象，造成材料浪费；

4、防水卷材贮存时应于明显处设置材料标识牌。标识牌上所反映的信息必须与实际情况一致。目前市场上的防水卷材种类较多，卷材的外观或包装往往比较相似，难以辨认，因此，防水卷材在贮运中应按照不同的品类、型号及规格等分别码放，避免防水工程中误用不同规格的防水卷材造成建筑工程质量事故；且防水卷材容易受到化学介质或某些溶剂的腐蚀，因此在防水卷材的贮存中应避免防水卷材接触到化学介质或有机溶剂，以免防水卷材受损影响防水层防水效果。

**8.0.3** 本条为防水工程中防火的安全施工措施之一，贮存时应于明显处设置严禁烟火警告标志，避免引起火灾。材料贮存区域必须配置灭火器等消防器材，消防器材是指用于灭火、防火以及火灾事故的器材。消防器材应定点摆放、定期巡查、专人负责。

**8.0.4** 本条为防水工程中防火的安全施工措施之一，为加强及规范施工现场动火作业过程管理，确保工程的财产和员工的生命及生产作业环境安全，施工现场动火作业，操作前必须办理动火许可证，审批通过后，做好动火区域的杂物清理和防护措施，派专人监护，配备灭火器材，方可在规定时间、指定地点操作。

**8.0.5** 本条为防水工程中防火的安全施工措施之一，热粘法采用热熔涂料进行卷

材与基层、卷材与卷材粘结的施工方法。涂料加热温度为 180~200℃，会造成可燃类防水、保温材料损毁起火燃烧；

热熔法是采用火焰加热熔化热熔型防水卷材底层的热溶胶进行粘结的施工方法，作业人员持加热器的火焰喷头沿卷材横向缓缓移动，往返烘烤，保持卷材受热度均匀，使基层与卷材同时烤热，因此为防火患，不得直接在可燃类防水、保温材料上进行热熔或热粘法施工。

**8.0.6** 本条为防水工程中防火的安全施工措施之一，在场地狭窄、通风不畅的施工场所进行施工，因空气流动性差，为防止火患，不宜采用热施工，应采用冷施工。

**8.0.7** 本条为防水工程中防坠的安全施工措施，主要防止坠物伤人。

**8.0.8** 本条为防水工程中防滑的安全施工措施之一，主要防止高处坠落。

**8.0.9** 本条为防水工程中防滑的安全施工措施之一，主要防止高处坠落。

**8.0.10** 本条为防水工程中防毒的安全施工措施之一，在场地狭窄、面积和空间小的施工场所进行施工，因空气流动性差，防水材料所散发的气味或通过被水浸泡溶解出物均对人体产生不良影响，有的还严重危害人体健康。

装卸溶剂的容器必须配软垫，不准猛推猛撞，当配制和使用材料时，不得随意稀释、倾倒溶剂，造成环境污染，应采取必要的通风措施，操作人员不得赤脚、穿短裤和短袖衣服进行作业，应穿好工作服并佩戴护目镜、防护面具、乳胶手套等防护用品。使用容器后其容器盖必须及时盖严。

**8.0.11** 本条为防水工程中防毒的安全施工措施之一，施工现场应备有急救药品，以防恶心、头晕等时急救之用。

**8.0.12** 涂料喷涂作业时，从喷嘴中喷出的涂料基本上成雾状，容易被风吹散而污染周围环境，故作此规定。

**8.0.13** 抛丸机具有吸尘功能，能将抛丸产生的灰尘吸收掉，减少扬尘污染。

**8.0.14** 及时清理施工过程中产生的垃圾，减少垃圾产生的扬尘、飞洒等污染。

## 9 使用与维护

**9.0.1** 防水工程规模较大，易出现施工漏洞，需要做好定期维修工作。在使用过程中需要有一个完整的保养制度，以养为主，节省返修费用。并将使用状况和维护保养情况做好完整的记录，建档保存，为后续的维修和防水工程耐用年限到期后的重新施作提供资料。

防水工程使用状况的巡查包括：屋面是否积水，屋面是否有杂物或重物堆积，屋面的排气管、排烟道是否破损或产生裂缝，山墙、女儿墙与钢筋混凝土屋面板连接泛水部位是否存在裂缝，防水卷材是否破损及老化情况，种植屋面是否渗漏，外墙饰面层是否有裂缝，地下建筑底板、侧墙或顶板是否有裂缝渗水等，尤其是裙房的屋面往往由于生活垃圾的随意倾倒，致使屋面溢水口和屋面落水口的堵塞、防水卷材破损等情况时常发生。

**9.0.2** 工程保修期内出现渗漏水等防水质量问题时，产权单位或使用单位往往进行自行处理，而由此产生的维修费用最后两方都不认可，因此应通知工程总包单位，由总包单位会同防水施工专业单位、产权单位等共同协商处理。

**9.0.3** 房屋内部设计使用功能不得擅自改变，如将没有防水要求的房间改造为如卫生间、厨房间、开水间、浴室等有防水要求的房间。尤其是卫生洁具和排水管道的位置不得任意改动，避免造成防水构造的破坏。如需改造，则必须经过原设计单位或者具有相应资质等级的设计单位提供设计方案。

**9.0.4** 屋面防水工程的维护是工程竣工后的重要工作，工程竣工交付使用后，往往使用部门和个人忽视对屋面的保护，导致常年积水是造成房屋渗漏的原因之一。

屋面天沟、檐沟、落水口等由杂物堵塞易造成积水后的渗漏，落水口周边密封材料较易破损也会造成渗水。

屋面在使用过程中随意增加荷载，导致屋面板变形。如在钢结构屋面的檩条上随意增加荷载，檩条变形，导致屋面积水；在变形缝上的随意堆放杂物或重物，则会导致顶盖变形或破损而产生雨水渗漏。

擅自改动屋面的使用功能后易造成原有防水构造的破损，尤其是不得擅自改造种植屋面或将封闭式露台拆改为开放式；屋面的改造应经过原设计单位或者具有相应资质等级的设计单位提供设计方案，且加设的绿化工程不得破坏原有的防水层及其保护层。

**9.0.5** 业主在装修时因安装空调、太阳能设备、广告牌等设施，改造雨篷或阳台时，对窗台周边、外墙等部位随意钻孔、开槽等，会导致外墙砌体及外墙装饰层被震动而出现松动开裂现象，使防水层破坏从而导致渗漏。



**9.0.6** 未经原设计单位同意严禁在地下建筑四周擅自进行开挖、抽水、打桩等施工作业，否则将会对建筑物的防水层造成破损，严重的会危及到建筑物的结构安全。

## 附录 D 防水层组合选用方案

**D.0.1** 本条提出了 I 级防水设防复合防水层的设计方案，供设计人员参考。复合防水层将卷材和涂料组合在一起，其目的在于充分发挥卷材和涂料的各自性能特点，达到性能互补的目的，形成优于独立的卷材或涂膜的防水层次。

复合防水层中的卷材设置在涂膜的上面，更容易受到臭氧、酸碱离子、紫外线、霉菌等的侵蚀，因此卷材应具有较好的耐久性能；也更多的受到践踏、冲击等的破坏作用，应具有更好的耐穿刺能力。涂膜防水层与基层直接接触，应具有抵抗或消除基层对防水层产生的不利影响的能力，能够消除或减少基层热胀冷缩对防水层带来的拉伸或压缩应力，能够减少基层裂缝拉断防水层的可能性，以保证防水层在使用周期内的完整性；能够充分填补基层裂缝和毛细孔道，并与基层有较强的粘结能力，使复合防水层在使用过程中不会产生窜水现象。

复合防水层设计的前提是卷材和涂膜要相容。相容性指相邻两种材料之间互不产生有害的物理和化学作用的性能。这里所指的“互不产生有害”既指材料之间不会发生影响产品性能的化学反应，如相互之间产生溶胀或材料间组份的相互迁移，也包括施工过程中和形成复合防水层后不会产生不利的影响，如卷材施工过程中破坏已经成膜的涂料，涂料固化过程中造成卷材起鼓等。

本条表中所列的复合防水层组合，就是在考虑了组合效果和相容性，并经过大量工程实践后总结得到的复合防水层组合。

**D.0.2** 采用两道卷材防水层叠层可以作为 I 级防水设防。不过有些组合虽然无害但不尽合理，如两层同质三元乙丙防水卷材组合，下层卷材的耐久性好的特点不能充分发挥，而难以搭接造成的一些缺陷并不能弥补；而有些组合反而会产生不利的影响，如在合成高分子卷材或涂膜上设置弹性体改性沥青防水卷材，改性沥青卷材热熔施工会破坏下层的高分子材料防水层，而在改性沥青卷材防水层上设置高分子防水卷材，两者很难粘合在一起。所以考虑优化组合，实际可以选用的卷材防水层叠层做法也就表中所列了。

带自粘层三元乙丙防水卷材的主材厚度为 1.2mm。

**D.0.3** 采用两道防水层分别设置在保温层上部和下部时，不需考虑防水层间的相容性问题。但就防水层的优化组合而言，还是采用卷材和涂膜并用更佳，能够充分发挥涂膜防水层的整体性和卷材防水层的厚薄均匀性。所以第一道防水层采用涂膜防水层为主，第二道防水层采用卷材防水层。第一道防水层采用达到 II 级防水设防要求的复合防水层也是一种很好的选择，可以提高第一道防水层的可靠性和防水层质量。

**D.0.4** II 级防水设防一般采用一道防水层，有复合防水层、卷材防水层和涂膜

防水层三种做法。复合防水层兼具涂膜防水层和卷材防水层的优点，提高了防水设防的可靠性，是设计人员在设计中更应该关注和使用的。

**D.0.5** 本条给出了不同防水设防等级时，瓦屋面的合理防水构造组合，供设计人员选用。

**D.0.6** 本条给出了不同防水设防等级时，金属板屋面的合理防水构造组合，供设计人员选用。

**D.0.7** 本条给出了一级设防地下建筑工程底板防水层设计方案，供设计人员选用。

**D.0.8** 本条给出了二级设防地下建筑工程底板防水层设计方案，供设计人员选用。

**D.0.9** 本条给出了一级设防地下建筑工程侧墙板防水层设计方案，供设计人员选用。

**D.0.10** 本条给出了二级设防地下建筑工程侧墙板防水层设计方案，供设计人员选用。

**D.0.11** 本条给出了一级设防地下建筑工程顶板，相邻设置的防水层设计方案和分开设置的防水层设计方案，供设计人员选用。

**D.0.12** 本条给出了二级设防地下建筑工程顶板防水层设计方案，供设计人员选用。

**D.0.13** 建筑外墙防水与墙体构造、保温层设置、饰面做法等密切相关。根据墙体、保温特点，制定组合防水层。

防水层方案的确定既要求材料具有耐水、耐候性，还应具有一定的抗基层变形能力和较强粘结力，尤其是粘结力方面直接影响到外墙的安全性。找平层所采用的抹灰砂浆强度等级应与基层墙体强度等级相匹配。

无外保温层外墙面（包括外墙无保温、外墙自保温和外墙内保温），防水层材料宜采用聚合物水泥防水砂浆或聚合物水泥防水浆料；采用幕墙饰面，幕墙直接固定在结构层上，防水层与幕墙饰面无粘结要求，防水层宜采用聚合物水泥防水砂浆、聚合物水泥防水浆料、聚合物水泥防水涂料（I型）。

有外保温层的外墙面，为保证采用涂料或块材饰面的保温系统与基层的粘结性能，防水层材料宜选用聚合物水泥防水砂浆；采用幕墙饰面时，幕墙直接固定在结构层上，防水层只考虑与保温层的粘结要求，防水层宜采用聚合物水泥防水砂浆、聚合物水泥防水涂料（I型）；当保温层选用矿物棉保温材料时，除找平层与保温层间必须的防水层外，宜在矿物保温材料外增设一道防水透汽膜，防止保温层浸水导致保温隔热效果降低，但不应仅设一道防水透汽膜作为外墙防水。

加气砌块包括蒸压灰砂砖、粉煤灰砖、煤渣砖、加气混凝土砖块等。加气砌

块表面应做界面处理后再施工抹灰砂浆，砂浆强度宜低于砌体强度；饰面层宜选用涂料。

**D.0.14** 住宅室内防水的部位为卫生间和厨房，单个厨房或卫生间的面积相对较小，除淋浴间外，其他区域用水量较小；但一旦渗漏容易引起纠纷。公用建筑的厨房、卫生间的防水面积相对较大，还包括公共浴室等较大型区域。设计师应根据室内防水层的不同部位和特点，按照上述防水方案进行选择，提出因地制宜的有效材料组成防水设计方案。