

UDC

DB

广西壮族自治区工程建设地方标准

DBJ/TXX-XXX-XXXX

备案号:XXXX-XXXX

建筑防水工程技术标准

Technical Code for Building Waterproofing Engineering

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

广西壮族自治区住房和城乡建设厅发布

广西壮族自治区工程建设地方标准

建筑防水工程技术标准

Technical Code for Building Waterproofing Engineering

DBJ/T xx-xxx-xxx

批准部门：广西壮族自治区住房和城乡建设厅

主编单位：xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

施行日期：xxxx年xx月xx日

20XX 广 西

前 言

根据广西壮族自治区住房和城乡建设厅《关于下达2019 年度全区工程建设地方标准、图集制（修）订项目计划的通知》(桂建标〔2019〕21 号)的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，结合广西区内工程实际特点，参考国内先进标准，在广泛征求意见基础上，编制了本标准。

本标准共8章，主要内容包括总则、术语、基本规定、防水工程设计、防水工程施工、防水材料、验收、管理与维护等。

本标准由广西壮族自治区住房和城乡建设厅负责管理，由广西工程建设标准化协会、西牛皮防水科技有限公司负责具体内容的解释。本标准在执行过程中如有意见和建议，请反馈给广西工程建设标准化协会（地址：南宁市金湖路 63 号金源CBD1105，邮编：530022，邮箱：gxbzhxh@163.com）。

主编单位：广西工程建设标准化协会

西牛皮防水科技有限公司

参编单位：广西建工集团有限责任公司

华蓝设计（集团）有限公司

广西壮族自治区建筑科学研究设计院

中建二局广西建设有限公司

广西壮族自治区建筑工程质量检测中心有限公司

中咨工程管理咨询有限公司广西分公司

杭州金汤建筑防水有限公司

.....

主要起草人员：

目次

1	总则	0
2	术语	1
3	基本规定	4
4	防水工程设计	7
4.1	屋面防水工程设计	7
I	一般规定	7
II	平屋面防水设计	8
III	瓦屋面防水设计	11
IV	绿化种植屋面防水设计	13
V	细部构造设计	14
4.2	地下工程防水设计	17
I	一般规定	17
II	底板防水设计	20
III	侧墙防水设计	21
IV	顶板防水设计	22
V	结构自防水	23
VI	明挖法地下工程排水	24
VII	细部节点防水设计	26
4.3	建筑外墙防水设计	36
I	一般规定	36
II	外墙防水设计	37
III	节点部位防水设计	41
IV	装配式结构外墙接缝防水设计	46
4.4	建筑室内防水设计	48
I	一般规定	48
II	楼地面防水设计	49
III	墙面防水设计	52
IV	细部节点防水设计	53
4.5	蓄水类工程防水设计	54
I	一般规定	54

II 蓄水类工程防水设计.....	55
5 防水工程施工.....	57
5.1 一般规定.....	57
5.2 屋面工程防水施工.....	61
I 平屋面防水施工.....	61
II 瓦屋面防水施工.....	62
III 种植屋面（顶板）防水施工.....	62
IV 其他屋面防水施工.....	62
5.3 建筑地下工程防水施工.....	63
5.4 建筑外墙防水施工.....	67
5.5 建筑室内防水施工.....	69
5.6 蓄水类工程防水施工.....	70
6 防水材料.....	71
6.1 一般规定.....	71
6.2 防水卷材.....	71
6.3 防水涂料.....	71
6.4 止水带及密封材料.....	72
6.5 瓦.....	73
6.6 防水砂浆及其他材料.....	74
7 验收.....	76
8 管理与维护.....	77
本标准用词说明.....	78

Content

1	General provisions	0
2	Terms	1
3	Basic requirements.....	4
4	Design of waterproofing.....	7
4.1	Roofing	7
	I General requirements.....	7
	II Flat roof	8
	III Tiled roof	11
	IV Green roof.....	13
	V Detailings.....	14
4.2	Underground works waterproofing.....	17
	I General requirements.....	17
	II Baseplate.....	20
	III Lateral wall	21
	IV Top-slab	22
	V Concrete integral waterproofing	23
	VI Drainage system.....	24
	VII Detailings.....	26
4.3	Exterior wall waterproofing.....	36
	I General requirements.....	36
	II Waterproofing design.....	37
	III Detailings.....	41
	IV Joint sealing of prefabricated concrete components	46
4.4	Indoor space waterproofing	48
	I General requirements.....	48
	II Floor waterproofing	49
	III Wall waterproofing	52
	IV Detailings.....	53
4.5	Reservoir & pools waterproofing.....	54
	I General requirements.....	54

II	Waterproofing design.....	55
5	Application	57
5.1	General requirements.....	57
5.2	Roofing	61
I	Flat roof	61
II	Tiled roof	62
III	Green roof or top-slab.....	62
IV	Other roofs.....	62
5.3	Underground works	63
5.4	Exterior wall	67
5.5	Indoor space.....	69
5.6	Reservoir & pools	70
6	Waterproof materials.....	71
6.1	General requirements	71
6.2	Waterproof sheet	71
6.3	Liquid applied membrane	71
6.4	Waterstop and sealant	72
6.5	Tile.....	73
6.6	Waterproof mortar & other materials.....	74
7	Quality Acceptance.....	76
8	Utilization & Maintenance	77
	Explanation of wording in this standard.....	78

1 总则

1.0.1 为规范建筑防水工程的设计、施工和验收，做到确保质量、经济合理、安全环保，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于广西建筑防水工程的设计、施工、验收和管理维护。

1.0.3 建筑防水工程中使用的材料及设计、施工、验收除应符合本标准外，尚应符合国家、行业和广西现行有关标准的规定。

1.0.4 建筑防水工程中采用国家、行业和地方标准中未有相关规定的新技术时，应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 中有关性能、安全和可靠性的要求。

[条文说明] 为了支持鼓励创新成果在建设工程中应用，创新技术在国家、行业和地方标准中没有相关规定时，材料性能和质量标准不应低于工程建设强制性规范规定，确保建设工程质量和安全，并应满足国家对建设工程环境保护、卫生健康、经济社会管理、能源资源节约与合理利用等相关基本要求。新技术包括了新工艺、新材料等。

2 术语

2.0.1 防水设计工作年限 life of waterproof layer

工程防水设计工作年限是指工程防水系统，在不需进行大修即可按预定目的使用的年限。

2.0.2 相容性 compatibility

相邻两种材料或施工工艺之间互不产生有害的物理和化学作用的性能。

[条文说明]相容性并非指两种相邻设置的材料应相互有可靠的粘结性能，而是指相互间不发生有害作用的性能。在聚合物水泥防水涂料上空铺 PVC 防水卷材，虽然防水做法不一定合理，但他们是相容的。

2.0.3 附加防水层 additional waterproof layer

防水层在易破坏部位，局部增加铺设的防水层。

[条文说明]附加防水层是防水层的附加层，没有防水层就没有附加层。防水层在受到拉伸、机械损伤或其他可能造成防水层局部破坏的部位，通过采用相同或相容的防水材料进行局部加强的额外防水层，又称附加层。涂料防水层的附加层通常采用增加防水涂层厚度，或同时增加胎体增强材料的方法。

如地下室侧墙与顶板的阳角部位，卷材防水层容易在施工阶段受到损伤，或墙面防水卷材因墙体沉降而出现下滑，在阳角部位增加宽度约为 500mm 的附加防水层，以加强该部位可能出现的防水层破坏现象。

2.0.4 节点防水 node waterproof

容易渗漏的节点部位，采用密封胶、刚性防水砂浆、防水涂料、防水卷材或防水构造，以达到防水目的的做法，是不依赖于防水层的独立防水措施。

[条文说明]节点防水是指穿混凝土板管道、混凝土施工缝、变形缝等节点的独立防水措施，节点防水的特点是与是否存在大面防水无关。地下工程水平施工缝通常在混凝土断面内埋置钢板止水带，迎水面采用防水涂料或防水卷材等盖缝防水，无论是否有外设防水层（三级防水时无外设防水层），这两种措施都需要做。变形缝也一样，中埋式止水带+外贴式止水带或可卸式止水带都是必须要设置的，与防水等级和是否有外设防水层无关。节点防水采用的防水材料或措施与大面防水层材料无直接关系，但是，当防水层施作在节点防水材料上，两种防水材料应具有相容性。

2.0.5 背衬材料 backing material

为减少因基层变形对防水材料造成拉伸或疲劳破坏，在防水材料与基层接触的界面设置的防粘材料，以扩大防水材料的拉伸区域，减小材料单位长度的拉伸应力。

[条文说明]背衬是指在防水材料的背面，设置一层或一种防止防水材料在基层粘结的材料。案例一，细石混凝土层上铺贴改性沥青防水卷材，如果卷材在细石混凝土分仓缝上满粘铺贴，由于细石混凝土温差变形，卷材在该部位很容易造成拉伸破坏。为了避免这样情况，在缝上铺贴一条宽约 250mm 单边粘贴的卷材（可用其他卷材），上面防水层在该部位约 300mm 宽范围空铺，就可以实现以 300mm 宽的卷材宽度应对分仓缝的变形，使材料承受的拉伸量控制在防水材料的允许范围内，降低了卷材破坏的风险。当采用密封胶嵌缝防水时，为了避免密封胶出现三面受接状态（两侧和底部），造成胶体内应力过大而被拉裂或与侧边脱胶，通常在胶的背面（底部）铺一道防粘薄膜或聚乙烯泡沫棒作为背衬材料，以达到减少密封胶拉伸破坏的效果。

2.0.6 种植屋面 green roof

铺以种植土或设置容器种植植物的建筑屋面或地下建筑顶板。

2.0.7 诱导缝 inducing joint

诱导缝也称控制缝、引导缝，是采取弱化截面的构造措施，引导混凝土裂缝在规定的位罝产生，并预先做好防渗、止水措施的一种减少混凝土裂缝无序发生的构造措施。

[条文说明]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，引导至设计的部位，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。

2.0.8 防水混凝土 waterproof concrete

抗渗等级不小于 P6 并具有抗裂性能的混凝土。

2.0.9 结构自防水 integral concrete structure waterproofing

以混凝土结构为防水主体，通过减小混凝土结构正截面受力裂缝控制宽度、采用具有抗渗和抗裂性能的防水混凝土、采用柔性防水材料对允许变形部位进行节点防水、对混凝土缺陷进行修复等技术手段，在规定条件和防水等级时可独立防水的一种防水体系。

[条文说明]结构自防水具有结构防水的属性，通过减小混凝土结构正截面受力裂缝控制宽度为主要特征，结合采用防水混凝土和节点柔性防水等措施，成为一种不同于外设防水层为主要特征的防水体系。减小结构正截面受力裂缝宽度需要通过增加结构刚度、减少不均匀沉降、增加钢筋用量、增加混凝土截面尺寸等方法实现。

结构自防水不排除结合外设防水层形成共同防水的做法，在防水等级较高的工程中，可以同时采用结构自防水和外设防水层。

2.0.10 防窜水性能 Transverse-flowing water prevention property

通过防水层与基层满粘，防止水在压力作用下在粘结界面内流窜的性能。

3 基本规定

3.0.1 建筑防水工程应在防水设计工作年限内满足工程防水要求，并应符合技术合理、经济适用、绿色环保的原则。

3.0.2 建筑工程防水设计工作年限应符合下列规定：

- 1 地下工程防水设计工作年限不应低于工程结构设计工作年限；
- 2 屋面工程防水设计工作年限不应低于 20 年；
- 3 室内工程防水设计工作年限不应低于 25 年；
- 4 非侵蚀性介质蓄水类工程内壁防水层设计工作年限不应低于 10 年。

3.0.3 建筑工程防水根据建筑功能的重要性，以及发生渗漏对建筑结构安全、对人员健康的危害程度、造成内部物质损失、渗漏维修经济损失等因素，划分为甲类、乙类和丙类，具体划分应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 建筑工程防水类别

工程类型	工程防水类别		
	甲类	乙类	丙类
地下工程	有人员活动的民用建筑地下室，对渗漏敏感的建筑地下室工程	除甲类和丙类以外的建筑地下室工程	对渗漏不敏感的物品、设备使用或贮存场所，不影响正常使用的建筑地下室工程
屋面工程	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑屋面	除甲类和丙类以外的建筑屋面	对渗漏不敏感的工业建筑屋面
外墙工程	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑外墙	渗漏不影响正常使用的工业建筑外墙	—
室内工程	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑室内楼地面和墙面	—	—
蓄水类工程	建筑室内水池、对渗漏水敏感的室外游泳池等；给水池、污水池、侵蚀性介质贮液池	除甲类和丙类以外的蓄水类工程	对渗漏水无严格要求的蓄水类工程

3.0.4 建筑工程防水使用环境类别根据降雨、地下水位等环境因素对建筑工程各部位的影响，划分为I类、II类、III类，具体划分应符合表 3.0.4 的规定。

表 3.0.4 建筑工程防水使用环境类别

工程类型	工程防水使用环境类别		
	I类	II类	III类
地下工程	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 ≥ 0 m	—	—
	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 < 0 m 且年降水量 > 400 mm		

	种植顶板		
屋面工程	年降水量 ≥ 1300 mm	400mm \leq 年降水量 < 1300 mm	—
	覆土种植屋面		
外墙工程	年降水量 ≥ 1300 mm	400mm \leq 年降水量 < 1300 mm	—
	400mm \leq 年降水量 < 1300 mm 且基本风压 $\geq 0.5\text{N/m}^2$		
室内工程	频繁遇水场合, 或长期相对湿度 $\geq 90\%$	间歇遇水场合	偶发渗漏水可能造成明显损失
蓄水类工程	冻融环境, 海洋、除冰盐氯化物环境, 化学腐蚀环境	除 I 类环境外, 干湿交替环境	除 I 类环境外, 长期浸水、长期湿润环境, 非干湿交替的环境

[条文说明] 工程所在地的年降水量可参考现行国家标准《建筑气候区划标准》GB 50178 中的相关数据。当标准中没有相应降水量指标时, 或由于气候的变化, 工程所在地的年降水量发生明显变化时, 可参考国家、地方气象数据中心的相关数据。

外墙防水受风荷载影响较大, 本标准提高了强风地区设防标准。

室内工程防水使用环境类别分为三类, 在地面防水分级时使用。频繁遇水场合的场合主要指淋浴间、与淋浴间相连的卫生间、大量用水的加工场所等; 间歇遇水的场合主要指周期性地冲洗地面等; 偶发渗漏水可能造成明显损失的场合主要指, 设备管道破损后, 渗漏水对周边或下层空间造成爆炸、重要设备破坏等情况的场合等。

3.0.5 建筑工程防水等级根据工程防水类别和工程防水使用环境类别, 划分为一级、二级、三级, 具体划分应符合表 3.0.5 的规定。

表 3.0.5 建筑工程各部位防水等级划分

工程防水类别	工程防水使用环境类别		
	I 类	II 类	III 类
甲类	一级	一级	二级
乙类	一级	二级	三级
丙类	二级	三级	三级

3.0.6 防水工程设计应根据工程防水要求和环境条件, 采取合理的构造措施、防水方案、相关构造层设计, 并应符合下列规定:

- 1 明确防水设计工作年限和防水设防等级;
- 2 明确防水构造做法设计及节点防水设计;

3 明确选用防水材料的品种、型号、厚度及性能指标或执行标准。

3.0.7 防水工程施工应满足设计要求，施工作业应满足防水材料工艺要求，并应通过过程质量控制、材料质量检验、防水施工质量验收，确保防水施工质量符合本标准规定。

3.0.8 防水材料性能除应符合本标准规定外，当使用环境存在腐蚀介质、高盐或盐雾时，应对防水材料性能指标提出相应要求或采用保护措施。

3.0.9 建筑防水工程符合下列条件之一，建设单位应组织专项论证：

- 1** 政府投资的重大建设工程；
- 2** 对防水有特殊要求的工程或工程防水设防技术难度较大的工程；
- 3** 底板底标高埋深大于 20m 的地下防水工程；
- 4** 本标准及其他国家、行业标准和地方标准中没有相关规定的新材料、新技术、新工艺应用。

4 防水工程设计

4.1 屋面防水工程设计

I 一般规定

4.1.1 屋面防水工程应根据建筑物的使用功能、结构形式、屋面使用功能等因素进行防水设计；特殊屋面或对防水有特殊要求的建筑屋面，应进行专项防水设计。屋面防水工程设计除应符合本标准第 3.0.6 条外，尚应包括下列内容：

1 屋面排水设计；

2 找坡方式和找坡材料选用；

3 屋面天沟、檐口、女儿墙和山墙、出屋面设施、水落口或地漏、穿屋面管及特殊部位节点详图设计。

4.1.2 屋面排水应合理划分排水区域，排水路线应简捷、通畅。排水系统设计采用的雨水流量等参数除应符合下列规定外，尚应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的有关规定。

1 屋面雨水排水管道的排水设计重现期不宜小于 10 年；

2 屋面雨水排水应设置溢流口、溢流堰、溢流管系等溢流设施。溢流排水不得危害建筑设施和行人安全；

3 屋面重力流雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于当地 50 年重现期的最大雨水量；

4 雨水流量设计计算时，设计暴雨强度应乘系数 1.5；

5 屋面各汇水范围内，雨水排水立管不应少于 2 根。

4.1.3 屋面防水等级应根据环境类别与工程防水使用类别划分，并应符合表 4.1.3 的规定：

表 4.1.3 屋面防水等级划分

工程防水使用类别	环境类别	I类：年降水量 \geq 1300 mm； 覆土种植屋面	II类：年降水量 $<$ 1300 mm
	甲类：民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑屋面		一级
乙类：除甲类和丙类以外的建筑屋面		一级	二级
丙类：对渗漏不敏感的工业建筑屋面		二级	三级

4.1.4 采用 PVC、TPO 等一层防水卷材与相关材料构成屋面系统时，防水材

料的性能、安装方法和质量验收，应符合现行行业标准《单层防水卷材屋面工程技术规程》JGJ/T 316 的规定。

4.1.5 采用压型金属板或金属面夹芯板作为屋面系统主要材料的装配式建筑，屋面防水材料的性能、施工及安装和质量验收，应符合现行行业标准《建筑金属围护系统工程技术标准》JGJ/T 473 的规定。

II 平屋面防水设计

4.1.6 平屋面各防水等级的防水做法应符合表 4.1.6 的规定。

表 4.1.6 平屋面各防水等级的防水做法

防水等级	设防道数	防水做法
一级	不应少于 3 道	2 道防水卷材+1 道防水涂料， 1 道防水卷材+2 道涂料，3 道防水卷材
二级	不应少于 2 道	2 道防水卷材，1 道防水卷材+1 道防水涂料
三级	不应少于 1 道	1 道防水卷材或 1 道防水涂料

4.1.7 平屋面卷材防水层、涂料防水层厚度应根据防水等级、设置方法确定，并应符合下列规定：

1 屋面卷材防水层、涂料防水层每道卷材层最小厚度应符合表 4.1.7 的规定；

表 4.1.7 屋面卷材防水层、涂料防水层每道卷材层最小厚度 (mm)

防水材料	热熔法和热沥青粘结法施工聚合物改性沥青防水卷材	无胎类及高分子膜基类自粘聚合物改性沥青防水卷材 (含湿铺卷材)	胶粘法施工橡胶类防水卷材	反应型高分子类防水涂料、聚合物乳液类防水涂料、水性聚合物沥青类防水涂料	热熔施工橡胶沥青类防水涂料
单层设置	4.0	2.0	1.5	2.0	2.0
叠层设置	3.0	1.5	1.2	1.5	2.0

2 叠层设置的 2 道防水层应具有相容性，且防水层间宜具有防窜水功能；

3 改性沥青防水涂料与改性沥青防水卷材复合成为 1 道防水层时，涂料的厚度不应小于 1.5mm，卷材厚度不小于表 4.1.7 中叠层设置的厚度；

4 非固化橡胶沥青防水涂料应与卷材叠层施工，并应设置在卷材之下。

4.1.8 平屋面找坡应符合下列规定：

1 平屋面找坡不应小于 2%；

2 当采用材料找坡时，找坡材料宜采用强度等级不应小于 LC15 的轻骨

料混凝土，也可采用强度等级不小于 C20 的细石混凝土或强度等级不小于 M15 的水泥砂浆。

4.1.9 混凝土屋面防水层卷材、涂膜的基层找平层厚度应符合表 4.1.9 的规定，当混凝土结构板随捣随抹随收光符合防水材料工艺要求时，可不再找平处理。

表 4.1.9 混凝土屋面防水层卷材、涂膜的基层找平层厚度

适用基层	找平层厚度(mm)
现浇混凝土板	M15 水泥砂浆：15~20 M15 聚合物水泥砂浆：5~8
整体材料保温层	M15 水泥砂浆：20~25 C20 细石混凝土：30~35 C20 配筋细石混凝土：40~45
装配式混凝土板、板状材料保温层	C20 细石混凝土：30~35 C20 配筋细石混凝土：40~45

4.1.10 一级、二级屋面防水至少有 1 道防水层设置在屋面混凝土结构表面，设置在结构表面的防水层宜采用防水涂料等具有防窜水功能材料。

4.1.11 设有保温层的屋面，防水层均设置在保温层下面时，应符合下列规定：

- 1 冬季屋面结冰地区，不应采用所有防水层均设置在保温之下的方案；
- 2 屋面排水宜采用结构天沟或局部降板集水区域，保温层底面宜设置排水措施，或采用带排水槽的保温板，保温层在天沟边沿应设置排水孔和端部堵头。防水层设置在保温层下面的结构天沟屋面防水基本构造见图 4.1.11；

- 3 保温层宜选用挤塑型聚苯乙烯泡沫板、泡沫玻璃等低吸水性材料；
- 4 除了采用聚苯乙烯泡沫板等软质保温材料外，无机保温层和保温层施工可能对防水层造成破坏时，应在防水层表面设置干铺油毡、土工布等保护性隔离层。

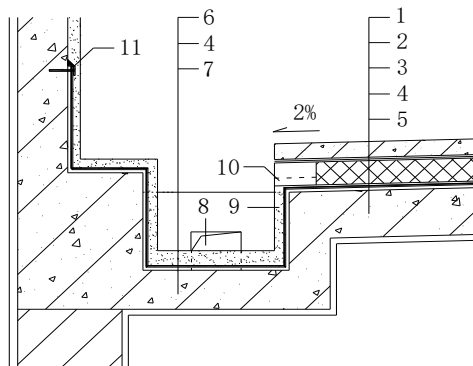


图 4.1.11 防水层设置在保温层下面的屋面防水基本构造

1—细石混凝土面层；2—隔离层；3—保温层；4—防水层；5—混凝土屋面结构找坡；6—水泥砂浆或细

石混凝土找坡找平；7—混凝土天沟底板；8—天沟过水孔；9—天沟侧面防水保护层；10—保温层端部堵头及排水孔；11—防水层收头金属压条及密封胶

4.1.12 防水层分别设置在保温层上面和下面时，应符合下列规定：

1 当采用材料找坡时，找坡层可设置在保温层上面或保温层下面；当找坡层设置在保温层下面时，应在保温上面设置厚度不应小于 40mm，强度等级不应小于 C20 的配筋细石混凝土作为防水层的基层；当轻质混凝土找坡层设置在保温层上面时，找坡层表面应采用 M15 水泥砂浆进行找平；

2 保温层下面的防水层宜选用与基层粘结牢固、具有防窜水功能的防水涂料或防水卷材，直接设置在随捣随抹平的混凝土结构板上；

3 保温层上部应至少设置 1 道卷材防水层；

4 屋面排水宜采用结构天沟或局部降板集水区域，保温层底面宜设置排水措施，或采用带排水槽的保温板，保温层在天沟边沿应设置排水孔和端部堵头（图 4.1.12）；

5 保温层宜设置排汽通道和排汽孔。排汽通道间距不宜大于 6m，保温层下面或上面宜设置塑料排水板排汽间隔层。块体保温板宜采用带排水凹槽的板型。排汽孔应采用不锈钢等不易锈蚀的金属材质制作或成品排汽组件，并安装固定牢固。

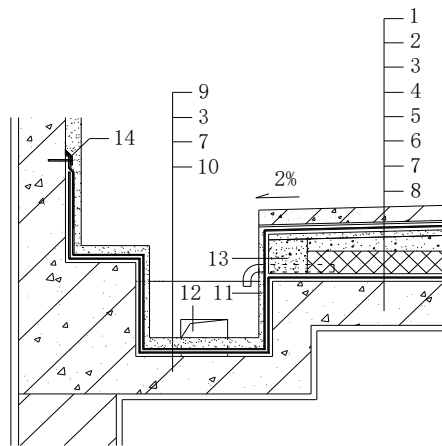


图 4.1.12 防水层分别设置在保温层上面和下面的屋面防水基本构造

1—细石混凝土保护层；2—隔离层；3—防水层2；4—水泥砂浆找平；5—轻质混凝土找坡层；6—保温层；7—防水层1；8—混凝土屋面板；9—天沟水泥砂浆或细石混凝土保护层（找坡）；10—混凝土天沟；11—天沟侧面防水保护层；12—天沟过水孔；13—混凝土堵头及排水；14—金属压条及密封胶

4.1.13 防水层均设置在保温层下面的屋面和建筑天沟的保温屋面，保温层内应设置地漏、侧向排水孔等排水措施。

4.1.14 屋面天沟宜采用结构天沟集水或局部降板集水，天沟防水等级与屋面防

水等级一致，防水层设置应符合下列规定：

- 1 天沟内至少有 1 道防水层设置在混凝土结构面上；
- 2 天沟内设有保温时，保温层上面防水层不应少于 1 道；
- 3 天沟内水落口、过水孔等节点，应在天沟防水层施工前，选用高分子防水涂料进行节点防水密封；
- 4 当天沟设置 2 道或以上防水层时，可不另设附加防水层；
- 5 天沟防水层宜与屋面防水层相同并连续铺设，也可根据天沟防水特点选用易施工、粘结力强的防水材料，并做好与屋面防水层的搭接。2 道或以上防水层时，天沟混凝土面可采用聚合物水泥防水砂浆进行找坡并兼作 1 道防水层；
- 6 天沟净宽不宜小于 300mm，天沟过水孔应采用净高不应小于 80mm，净宽不应小于 150 mm 的矩形孔；
- 7 天沟宜在混凝土结构表面采用细石混凝土或水泥砂浆找坡，纵向坡度不应小于 1%；
- 8 天沟内侧防水层表面宜采用细石混凝土、热镀锌钢丝网水泥砂浆、砖砌体等具有一定强度的保护层。

4.1.15 除可外露使用的防水材料外，其他防水材料均应采取保护措施，平面宜采用配筋细石混凝土保护层，立面可采用板材盖板、砌体、钢丝网水泥砂浆等保护措施。当采用配筋细石混凝土保护层应符合下列规定：

- 1 细石混凝土保护层厚度不应小于 50mm，强度等级不应小于 C20，宜配置 $\phi 6,5@150$ 双向单层钢筋；
- 2 细石混凝土保护层应设置分仓缝，分仓缝间距不宜大于 4m，缝宽宜为 5mm~20mm，缝内应采用松散材料或密封胶等柔性材料填充；
- 3 细石混凝土保护层与防水层之间应设置隔离层。隔离层宜干铺油毡、厚度不应小于 0.4mm 的聚乙烯膜或厚度不应小于 3mm 的发泡聚乙烯膜。

III 瓦屋面防水设计

4.1.16 瓦屋面防水等级和防水做法应符合下列规定：

- 1 无防水功能的装饰瓦、不搭接块瓦不应视为瓦屋面；
- 2 坡度大于 25% 的瓦屋面，防水垫层可作为 1 道防水层；
- 3 瓦屋面防水等级和防水做法应符合表 4.1.16 的规定。

表 4.1.16 瓦屋面防水等级和防水做法

防水等级	防水做法	防水做法		
		瓦	防水卷材	防水涂料
一级	不应少于 3 道	应选	2 道卷材，卷材+涂料	
二级	不应少于 2 道	应选	卷材或涂料	
三级	不应少于 1 道	应选	—	

4.1.17 瓦屋面防水层及相关构造层的设置应符合下列规定：

1 块瓦屋面适用坡度不应小于 30%，波形瓦、沥青瓦和金属瓦屋面适用坡度不应小于 20%；

2 结构混凝土面应采用聚合物水泥防水砂浆或强度等级不应小于 M15 的水泥砂浆找平压光；

3 瓦屋面防水层宜选用与基层粘结牢固的防水涂料或防水卷材。屋面坡度超过 58%（30°）时，不宜选用厚度大于 3.0mm 的改性沥青防水卷材和厚度大于 2.0mm 的改性沥青类防水涂料。

4.1.18 块瓦屋面有保温层时，屋面构造层设计应符合下列规定：

1 保温层上应设置配筋细石混凝土持钉层，厚度不应小于 40mm。持钉层应设置防下滑措施，内配钢筋网在屋脊部位应骑跨连续布置，檐口宜设置阻止下滑的混凝土挡口等措施；细石混凝土持钉层可不设分格缝（图 4.1.18）；

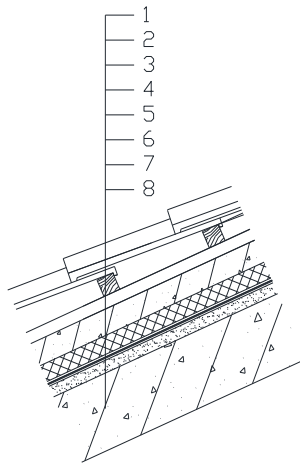


图 4.1.18 块瓦有保温屋面基本防水构造

1—块瓦；2—挂瓦条；3—顺水条；4—细石混凝土持钉层；5—保温层；6—防水层或防水垫层；
7—水泥砂浆找平层；8—混凝土屋面板

2 当屋面采用预埋防下滑锚筋时，屋面混凝土结构面上的防水层宜选用防水涂料。当防下滑锚筋采用在防水层铺设后钻孔植筋时，防水层宜选用有自愈功能的防水卷材，并应对穿孔部位进行密封处理；

3 瓦屋面保温材料选用及保温层厚度经设计计算确定。

4.1.19 筒瓦屋面、板瓦屋面等中式瓦屋面的防水设计，应符合《中式瓦屋面工程技术规程》T/CECS 1340 的规定。

4.1.20 有通风间隔层瓦屋面防水，设置塑料防水垫层、防水透汽膜防水垫层的瓦屋面防水工程，按相应屋面结构系统进行专项构造防水设计。

IV 绿化种植屋面防水设计

4.1.21 覆土种植屋面防水应采用耐根穿刺防水材料或采取其他阻根措施。

4.1.22 覆土种植屋面防水阻根方案宜采用表 4.1.22 方案中的一种。

表 4.1.22 覆土种植屋面防水阻根方案

防水等级	设防道数	防水做法	
一级	不应少于 3道	1道阻根措施 +	1道卷材防水层 + 2道涂料防水层 2道卷材防水层 + 1道涂料防水层 3道卷材防水层
		1道耐根穿刺卷材防水层 +	1道卷材防水层 + 1道涂料防水层 2道卷材防水层 2道涂料防水层
		1道耐根穿刺涂料防水层 +	1道卷材防水层 + 1道涂料防水层 2道卷材防水层
二级	不应少于 2道	1道阻根措施 +	1道卷材防水层 + 1道涂料防水层 2道卷材防水层
		1道耐根穿刺卷材防水层 +	1道卷材防水层 1道涂料防水层
		1道耐根穿刺涂料防水层 +	1道卷材防水层

注：未注明“耐根穿刺”的防水材料均为无耐根穿刺性能要求的普通防水材料。

4.1.23 屋面绿化宜采用容器种植。容器种植屋面防水构造按非种植上人屋面设计。

4.1.24 容器种植及覆土种植屋面应采用有组织排水措施，流经种植土的雨水应采取过滤后导入雨水管排出。

4.1.25 阻根层或耐根穿刺防水层应设置所有普通防水层上面。耐根穿刺防水材料 & 排（蓄）水层材料的选择应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ155 的规定。

4.1.26 覆土种植区域宜采用独立现浇钢筋混凝土挡土墙，高度应高于种植土不应小于 150mm。

4.1.27 种植土四周与女儿墙、变形缝根部，以及水落口和穿屋面板管道井周边

宜设置不小于 500mm 宽的卵石缓冲带。

4.1.28 当屋面采用覆土种植时,应根据种植植物根系对防水层的影响程度,对防水层采取保护措施。防水层保护包括采用具有耐根穿刺性能的防水材料,采用焊接塑料板与细石混凝土组合等具有阻根功能的措施。阻根措施与耐根穿刺防水材料可同时使用。

V 细部构造设计

4.1.29 细部构造应设计合理,节点防水应不少于两种防水措施,防水密封应严密连续。

4.1.30 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在混凝土屋面衔接处采用高分子防水涂料进行节点防水处理,涂膜防水层宜夹铺无纺布等胎体增强材料。

4.1.31 女儿墙、山墙、屋面上人孔周边挡水坎、变形缝挡墙等部位应采用现浇钢筋混凝土结构,高低跨、出屋面管井等部位墙根应采用现浇钢筋混凝土挡水坎,并应高出种植土或建筑完成面 250mm 以上。

4.1.32 女儿墙、山墙顶宜采用金属制品盖板。金属盖板应采用不生锈的金属制作,按设计或成品安装要求进行拼接和固定安装,见图 4.1.32。

4.1.33 当金属盖板兼作防水层泛水保护时,金属板应盖过防水层收头部位,并高出屋面饰面层 50mm~100mm。金属盖板应采用不锈钢、合金板等不易锈蚀的金属产品,并与墙体固定牢固,见图 4.1.33。

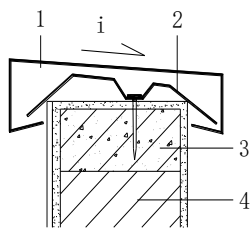


图 4.1.32 女儿墙金属压顶
1—成品金属盖板; 2—盖板固定支架;
3—混凝土压顶; 4—女儿墙

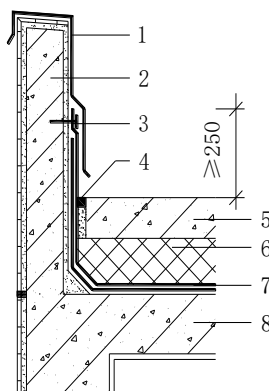


图 4.1.33 女儿墙金属盖板兼作防水层泛水保护
1—金属压顶兼作防水层泛水保护; 2—女儿墙;
3—防水层收头固定; 4—密封胶; 5—细石混凝土层;
6—保温层; 7—屋面防水层; 8—屋面混凝土结构

4.1.34 穿屋面管道应预埋防水套管，防水构造应符合下列规定（图 4.1.34）：

- 1 套管上口应高出建筑完成面不小于 100mm；
- 2 套管根部应采用高分子防水涂料进行节点密封防水，节点防水层的平面宽度不应小于 200mm，套管上涂刷高度不应小于 100mm，防水涂料厚度不应小于 2.0mm；
- 3 屋面防水层在管道上的收头应高出建筑完成面不小于 250mm，并用金属箍固定，上口用密封胶进行密封；
- 4 套管与管道之间，应采用高分子密封胶填缝密封；
- 5 防水层外露部分宜使用水泥砂浆或细石混凝土做成圆墩，或采用不易锈蚀的金属罩包裹。

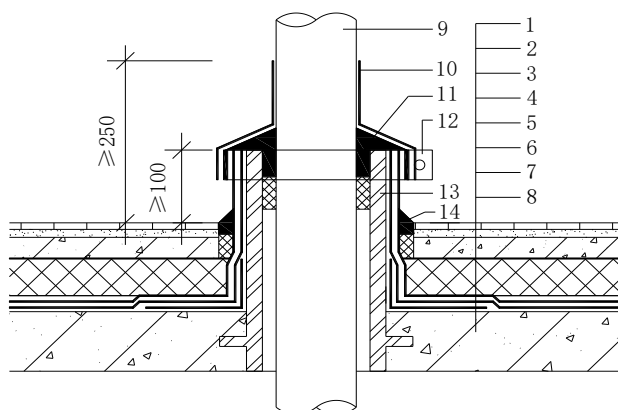


图 4.1.34 预埋套管穿屋面管道卷材防水节点

1—屋面饰面层；2—细石混凝土保护层；3—隔离层；4—保温层；5—防水层1；6—防水层2；7—管根节点防水；8—屋面混凝土结构；9—管道；10—高分子防水涂料；11—高分子密封胶；12—金属箍；13—预埋套管；14—密封胶

[条文说明]当防水层为防水卷材时，套管高度高出屋面表面大于等于 250mm 时，平面卷材与管道立面卷材的衔接应按卷材的工艺标准施工，防水卷材在套管上收头，并采用金属箍固定和密封胶密封；当套管高度高出屋面表面小于 250mm 时，卷材在套管上口收头采用金属箍和密封胶密封，250mm 以下部分采用高分子防水卷材衔接。

4.1.35 等高屋面变形缝防水构造应符合下列规定（图 4.1.35）：

- 1 变形缝两侧应采用现浇钢筋混凝土挡墙，挡墙高度应高出建筑完成面不小于 250mm，混凝土墙厚不应小于 120mm；
- 2 混凝土挡墙与屋面混凝土结构板的交接阴角部位应设置节点防水层。防水层宜采用高分子防水涂料、高分子膜基改性沥青湿铺防水卷材等与基层粘结

强度高,不易发生窜水现象的柔性防水材料,平面与立面宽度不应小于 200mm,防水层厚度宜为 2.0mm;

3 屋面防水层应从屋面平面连续翻高铺设至变形缝挡墙顶面,并在挡墙顶部平面收头固定。挡墙立面上的外露防水层应采用砌体、金属板或采取其他保护措施;

4 变形缝挡墙顶部宜采用 PVC、TPO 等可焊接塑料类防水卷材制作成防水盖条,松铺覆盖在缝隙上。防水卷材厚度不应小于 1.2mm,卷材盖条纵向接缝应采用热风焊接,卷材盖条两侧在挡墙外侧下挂不应小于 100mm,卷材盖条用金属压条水泥钉固定;

5 变形缝顶部宜加扣金属盖板防水。金属盖板应采用不易生锈材质或其他经防锈处理的材料制作,厚度不应小于 2.0mm。金属盖板兼作泛水保护层时,盖板侧面下挂至屋面饰面层 50mm~100mm。当立面防水层采用砌体保护时,金属盖板侧面下挂不应小于 100mm。当金属盖板可能出现风揭破坏时,应根据风力采用钢钉或通长金属压条侧边固定,金属板长向接缝应采用焊接或防水扣接处理;

6 当采用混凝土盖板时,盖板下高分子卷材防水层不应少于 2 道,并做好混凝土盖板接缝防水处理;

7 屋面变形缝部位宜设置防止人员踩踏的过人桥道。

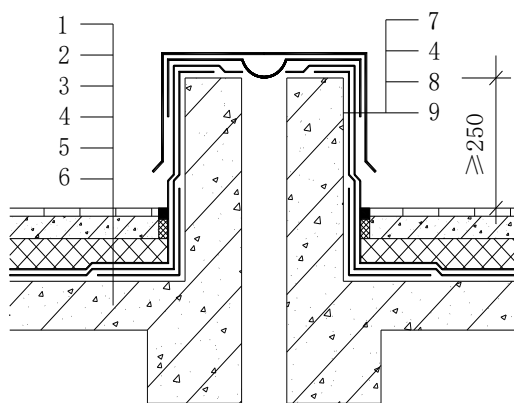


图 4.1.35 屋面等高变形缝防水构造

1—屋面饰面层; 2—细石混凝土保护层; 3—保温层; 4—屋面防水层; 5—阴角节点防水层;
6—屋面混凝土结构; 7—现浇混凝土挡墙; 8—塑料类防水卷材盖条; 9—金属盖板

4.1.36 高低跨屋面变形缝防水构造应符合下列规定 (图 4.1.36) :

1 变形缝混凝土挡墙与屋面混凝土结构板的交接阴角部位节点防水做法,以及屋面防水层在变形缝部位的收头处理,应符合 4.1.36 条的相关规定;

2 变形缝挡墙顶部采用 PVC、TPO 等可焊接塑料类防水卷材时，防水卷材背面应使用镀锌铁皮等金属板作衬垫。防水卷材在高跨墙面上收头宜采用切槽埋置固定，切槽深度和宽度宜为 10mm，槽内填入密封胶后将卷材插入并固定。防水卷材厚度不应小于 1.5mm，防水卷材纵向搭接应采用热风焊接。金属衬垫厚度不应小于 0.6mm，用不锈钢钉固定在高跨墙上，排水坡度不应小于 30°，纵向搭接不应小于 30mm。金属衬垫与防水卷材外挑出保护墙面不小于 30mm；

3 变形缝顶部应采用金属盖板保护。金属盖板应采用不锈钢或其他不易生锈的材料制作，厚度不应小于 2.0mm。金属保护盖板排水坡度不应小于 30°，滴水端下挂，并应超过保护墙面不小于 50mm。金属盖板应固定在高跨墙面上，并用金属压条固定，上口采用高分子密封胶密封。金属盖板较大时，可在盖板的上端与下挂端同时固定。

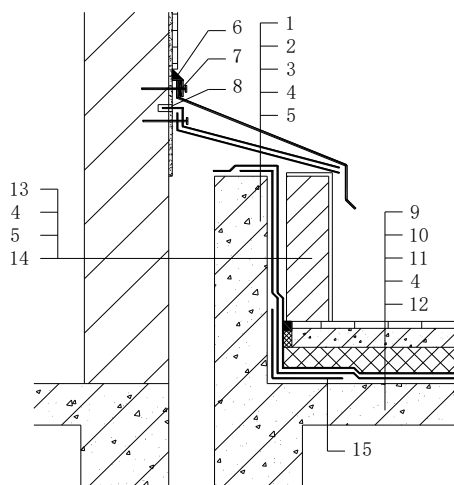


图 4.1.36 高低跨屋面变形缝防水构造

1—金属盖板；2—变形缝卷材防水；3—金属板衬垫；4—防水层挡墙顶收头；5—现浇混凝土挡墙；6—密封胶；7—金属压条及铁钉固定；8—卷材埋槽收头；9—屋面饰面层；10—细石混凝土保护层；11—保温层；12—屋面混凝土结构；13—砌体保护墙；14—高跨墙体；15—挡墙阴角防水层

4.2 地下工程防水设计

I 一般规定

4.2.1 建筑地下工程防水应根据使用要求、工程地质条件、结构特点、环境及气候条件、材料性能等因素进行设计。防水工程设计应选用全部结构迎水面外设防水层、结构自防水、外防水与结构自防水结合的防水方案中的一种。防水工程设计除应符合本标准第 3.0.6 条外，尚宜包括下列内容：

- 1 混凝土的抗渗等级、抗裂性能要求；
- 2 变形缝、施工缝、后浇带、桩头、穿墙管等节点详图，以及特殊部位防水节点详图设计；
- 3 排水系统及工程各种洞口的防倒灌措施。

4.2.2 建筑地下工程防水等级应根据环境类别与工程防水使用类别划分，并应符合表 4.2.2 的规定：

表 4.2.2 建筑地下工程防水等级划分

工程防水使用类别	环境类别	I 类：抗浮设防水位标高与地下结构板底标高差 $\geq 0\text{ m}$ ；抗浮设防水位标高与地下结构板底标高差 $< 0\text{ m}$ 且年降水量 $\geq 400\text{ mm}$ ；种植顶板
甲类：有人员活动的民用建筑地下室，对渗漏敏感的建筑地下工程		一级
乙类：除甲类和丙类以外的建筑地下工程		一级
丙类：对渗漏不敏感的物品、设备使用或贮存场所，不影响正常使用的建筑地下工程		二级

4.2.3 地下工程防水等级为一级、二级的现浇混凝土最低抗渗等级不应小于 P8。

4.2.4 建筑地下工程防水层设置和各防水等级的防水做法应符合下列规定：

- 1 防水层应设置在结构混凝土的迎水面；
- 2 各防水等级的防水做法应符合表 4.2.4 的规定；

表 4.2.4 建筑地下工程各防水等级的防水做法

防水等级	防水混凝土	防水做法
一级	应选	2 道防水卷材， 1 道防水涂料+1 道防水卷材， 1 道防水砂浆+1 道防水卷材， 1 道防水砂浆+1 道防水涂料
		混凝土结构自防水+1 道防水卷材， 混凝土结构自防水+1 道防水涂料
二级	应选	防水卷材， 防水涂料， 防水砂浆， 外涂型水泥基渗透结晶防水材料
		混凝土结构自防水

3 地下工程侧墙和顶板防水至少有 1 道设置在结构混凝土面，当采用卷材防水时，应采用满粘法施工。

4.2.5 不同品种材料在各防水等级使用的最小厚度应符合下列规定：

1 卷材防水层最小厚度应符合表 4.2.5-1 的规定，其中热熔改性沥青防水卷材包括 SBS 改性沥青防水卷材、改性沥青聚乙烯胎防水卷材，该类卷材可采

用热熔法施工，也可采用热沥青胶粘结施工；

2 涂料防水层最小厚度应符合表 4.2.5-2 的规定，其中反应型高分子类防水涂料包括聚氨酯防水涂料、聚脲防水涂料、PMMA 防水涂料；聚合物乳液类防水涂料包括 JS 防水涂料、聚合物乳液建筑防水涂料；水性聚合物沥青类防水涂料包括水乳型沥青防水涂料、喷涂速凝橡胶沥青防水涂料；热熔施工橡胶沥青类防水涂料包括热熔沥青防水涂料、非固化橡胶沥青防水涂料；

3 砂浆防水层最小厚度应符合表 4.2.5-3 的规定，其中聚合物水泥防水砂浆包括单组分的胶粉型防水砂浆和双组分的乳液型防水砂浆；

表 4.2.5-1 改性沥青卷材防水层的最小厚度 (mm)

防水材料品种	热熔法施工、热沥青胶结法施工卷材	自粘或湿铺自粘卷材		预铺卷材		
	热熔改性沥青防水卷材	聚酯胎基自粘改性沥青防水卷材	高分子膜基自粘改性沥青防水卷材 (含湿铺)	塑料类高分子预铺防水卷材	聚合物改性沥青类预铺防水卷材	橡胶类高分子预铺防水卷材
一级防水	3.0	3.0	1.5	1.2	4.0	1.5
二级防水	4.0	3.0	2.0	1.5	4.0	2.0

表 4.2.5-2 防水涂料防水层的最小厚度 (mm)

防水材料品种	反应型高分子防水涂料、聚合物乳液防水涂料、水性聚合物改性沥青防水涂料	热熔施工橡胶沥青防水涂料
一级防水	1.5	2.0
二级防水	2.0	3.0

表 4.2.5-3 防水砂浆防水层的最小厚度 (mm)

防水材料品种	聚合物水泥防水砂浆	掺外加剂防水砂浆
一级防水	6	18
二级防水	8	25

4 未达到单层使用厚度的改性沥青防水卷材可以与改性沥青防水涂料复合成 1 道防水层使用，当采用复合方式成为 1 道防水层时，改性沥青防水涂料的厚度不应小于 1.5mm；

5 外涂料型水泥基渗透结晶防水材料厚度不应小于 1.0mm，用量不应少于 1.5kg/m²。

4.2.6 地下工程防水方案应根据工程结构、地质及周围环境保护要求选用合理的排水措施。有自流排水条件的地下工程，应采用自流排水法；无自流排水条

件且防水要求较高的地下工程，可采用盲沟和机械抽水法排水。当采用排水措施时，应防止排水造成水土流失和地面塌陷。

4.2.7 预铺反粘防水卷材类型的选用，应根据工程部位、施工条件，以及防水材料的抗穿刺性、耐紫外线老化性、抗泥沙污染性等性能指标进行选择。

II 底板防水设计

4.2.8 底板混凝土垫层强度等级不应低于 C15，厚度不应小于 100mm，在软弱土层中垫层厚度不应小于 150mm。

4.2.9 底板防水层应设置在迎水面，并应符合下列规定（图 4.2.9）：

1 底板防水宜选用预铺反粘卷材防水层，卷材应与混凝土底板密接设置；不宜选用涂料防水层、砂浆防水层、外涂型水泥基渗透结晶型防水材料；

2 一级防水 2 道防水层叠层施工时，防水材料应具有相容性。预铺反粘防水卷材与下层卷材之间宜具有相互粘结的功能。

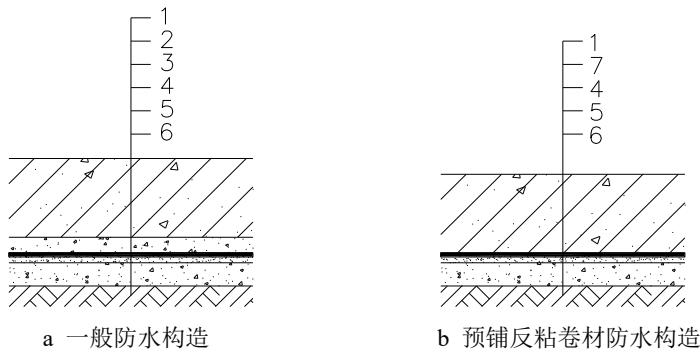


图 4.2.9 底板防水设防基本构造

1—防水混凝土底板；2—细石混凝土保护层；3—卷材防水层（1道或2道）；4—水泥砂浆找平层；5—混凝土垫层；6—素土夯实或碎石层；7—单道预铺反粘防水卷材或预铺防水卷材+其他防水卷材

4.2.10 底板防水层的保护层应符合下列规定：

1 预铺反粘防水卷材表面不应设置保护层；

2 非预铺反粘卷材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；

3 根据施工作业条件及钢筋绑扎安装对防水层的影响，地梁、电梯井坑、承台基坑等部位底面与侧面，确定是否设置防水层的保护层。承台基坑、地梁等凹槽内的防水保护层可选用挤塑聚苯板、砂浆、砌体等材料。

4.2.11 底板承台基坑、地梁等下凹部位防水设置应与底板大面防水层相同，

并与大面防水层连接为连续整体。

III 侧墙防水设计

4.2.12 侧墙防水层应设置在地下工程结构迎水面,当防水层设置在结构混凝土侧墙面时,应符合下列规定:

- 1 砂浆防水层、外涂型水泥渗透结晶型防水层应直接设置在结构混凝土面;
- 2 非固化橡胶沥青防水涂料不宜侧墙防水层或卷材粘结层;
- 3 一级防水设防 2 道防水层中至少有 1 道防水涂料或防水卷材,并不宜采用 2 道涂料防水层的方案。

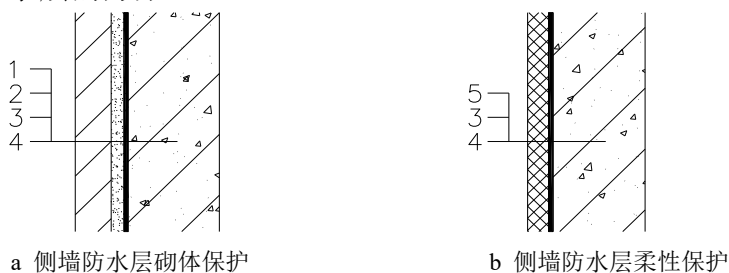


图 4.2.12 侧墙防水设防基本构造

1—砌体保护层; 2—隔离层; 3—防水层(1道或2道); 4—现浇混凝土侧墙; 5—柔性保护层

4.2.13 当支护结构作为主体结构侧墙外模时,防水层设置应符合下列规定(图 4.2.13):

- 1 防水层应采用预铺反粘防水卷材铺设在支护结构表面;
- 2 一级防水设置 2 道防水层时,粘贴在支护结构面上的第一道防水层宜选用与预铺卷材相容的防水卷材,卷材之间宜具有相互粘结的功能;
- 3 防水层的基层应基本平整,当支护结构表面平整度差异较大时,可用水泥砂浆、砌体、混凝土等进行整体或局部修整找平。

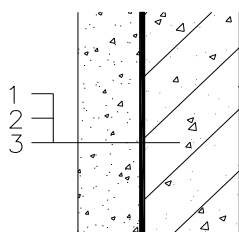


图 4.2.13 预铺反粘卷材防水层构造

1—支护结构; 2—预铺反粘防水卷材或预铺反粘卷材+其他防水卷材; 3—地下室混凝土侧墙

4.2.14 侧墙防水层应根据防水层的性质设置保护层,并应符合下列规定:

- 1 单层设置的砂浆防水层、外涂型水泥渗透结晶型防水材料可不设保护

层；

2 柔性防水层可选用柔性保护或砌体保护。保护层设置宜按表 4.2.14 选用；

3 防水卷材采用胶粘法、自粘法等容易造成下滑的防水层保护层，宜采用砌体墙保护。砌体保护墙宜砌筑在结构底板外挑台肩上，当保护墙砌筑在底板垫层上时，砌体与防水层之间应留取 15mm~25mm 间隙，灌入松散性砂粒或用油毡等材料进行隔离。砌体保护墙厚度不应小于 100mm，采用 M5 砂浆砌筑。保护墙应进行稳定性验算，必要时应设置砌体柱或混凝土柱以增加稳定性。

表 4.2.14 侧墙防水层的保护层选用

最外层防水材料	保护层材料（选取其中一种）
涂料防水层、湿铺法粘贴防水卷材	挤塑聚苯乙烯板（XPS），厚度 $\geq 25\text{mm}$
	高密度聚乙烯（HDPE）排水板
	100 厚砌体墙
自粘法、胶粘法、热熔法粘贴的卷材防水层	100 厚砌体墙

4.2.15 除了支护结构墙体与结构外墙无间隙空间设计方案时，地下结构侧墙与支护结构间宜留取不应小于 1.0m 的防水施工操作空间。

IV 顶板防水设计

4.2.16 地下室顶板防水层应设置在结构迎水面，并应符合下列规定（图 4.2.16）：

1 防水层宜直接铺设或涂刷在混凝土结构表面。顶板混凝土施工宜随捣随抹平，也可采用 M15 水泥砂浆进行局部修补平整；

2 一级防水采用 2 道防水设防时，至少有 1 道防水涂料或防水卷材，刚性防水层应选用防水砂浆，不宜选用 2 道防水涂料，防水层宜相邻设置；

3 二级防水采用 1 道防水设防时，应采用防水涂料或防水卷材。

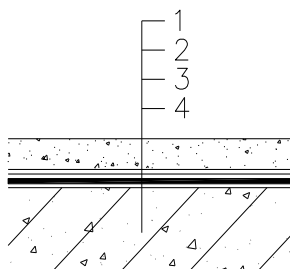


图 4.2.16 顶板防水设防基本构造

1—混凝土保护层；2—隔离层；3—防水层（1道或2道）；4—防水混凝土顶板

4.2.17 顶板防水层上的保护层采用混凝土保护时，厚度不应小于70mm，强度等级不小于C20，防水层与保护层之间应设置隔离层。

4.2.18 地下工程种植顶板覆土厚度小于2.0m时，按种植顶板要求设置防水层。

4.2.19 种植土中的积水宜通过排蓄水板、盲沟、盲管等排至周边土体或排水管网。

4.2.20 种植顶板防水设计应符合本章节和本标准 4.1 节相关规定。

V 结构自防水

4.2.21 埋深小于 10m 的一般建筑地下工程、逆筑法施工地下工程、叠合式结构等地下工程，根据结构形式、地下水状况、防水层施工的可操作性、工程使用要求等因素，通过减小混凝土结构受力裂缝宽度、采取优化配筋、优化混凝土抗裂性能等措施后，可选择全部地下工程结构自防水，或选择其中的底板、侧墙、顶板采用结构自防水。特殊工程或在本标准规定以外的其他地下防水工程，应组织专项技术论证。

4.2.22 结构自防水混凝土抗渗等级应符合本标准第 4.2.3 条规定。

4.2.23 地下工程外围混凝土结构厚度根据计算确定，且底板厚度不应小于 350mm，侧墙和顶板厚度不应小于 250mm。

4.2.24 建筑地下工程结构设计，应通过控制地基沉降变形，设置变形缝、后浇带、诱导缝等措施，调整结构刚度减少裂缝开展或减小裂缝开展宽度。底板、侧墙和顶板等迎水面结构构件正截面受力裂缝宽度宜采用二级控制，当受力裂缝宽度按三级控制时，最大裂缝宽度限值应相应减小 0.1mm。

4.2.25 变形缝、后浇带、诱导缝、穿墙管、穿墙模板接结钢筋等节点部位防水，应符合本章“VII 细部构造防水设计”的规定。

4.2.26 结构自防水混凝土应采取防止或减少混凝土材料裂缝的措施，并应符合下列规定：

1 宜采用补偿收缩混凝土，混凝土限制的膨胀率宜为 0.015%~0.050%，混凝土性能应符合现行行业标准《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ/T 178 的有关规定；

2 可在混凝土中掺入合成化学纤维或钢纤维，纤维掺量范围宜为体积率

0.1%~0.3%，并应通过试验确定。纤维混凝土的配制及施工应符合现行行业标准《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的有关规定；

3 当掺入其他复合型、抑温型等抗裂剂时，性能应符合《砂浆、混凝土防水剂》JC/T 474 等相应标准的有关规定。

4.2.27 结构混凝土应掺入具有微裂缝自修复功能的水泥基渗透结晶防水材料，掺入水泥基渗透结晶防水材料的混凝土二次抗渗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 中 A 类的规定。

4.2.28 局部混凝土裂缝、不密实或渗漏水，应在结构验收前，采用刚性修补或化学注浆堵漏等方法进行混凝土缺陷修复。

VI 明挖法地下工程排水

4.2.29 地下工程室外土体排水方案应根据工程结构、地质及周围环境保护要求选用合理的方案。有自流排水条件的地下工程，应采用自流排水法；无自流排水条件且防水要求较高的地下工程，可采用盲沟和机械抽水法排水。当采用排水措施时，应防止排水造成水土流失和地面塌陷。

4.2.30 地下工程的排水应形成汇集、流径和排出等完整的排水系统。当需常年降低建筑工程地下水压时，可在结构底板下方和侧墙外侧设置排水系统。排水系统宜采用内置透水管的盲沟排水，盲沟排水坡度宜为 1%，透水管外径不应小于 100mm。

4.2.31 设置在结构底板下的排水系统应符合下列规定(图 4.2.31)：

1 根据地下水量及地层渗透系数，可在工程结构底板下设置整体或区域渗水层，渗水层厚度宜为 100mm~300mm；

2 透水管应设置在细石混凝土基层上，透水管外侧第一道滤水层宜采用厚 100mm~150mm、粒径 5mm~10mm 的圆砾或角砾包裹，外侧第二道滤水层宜采用粗砂填埋，粗砂层厚度不应小于 150mm；

3 底板下设置的盲沟，间距宜为 5m~10m 或通过计算确定。

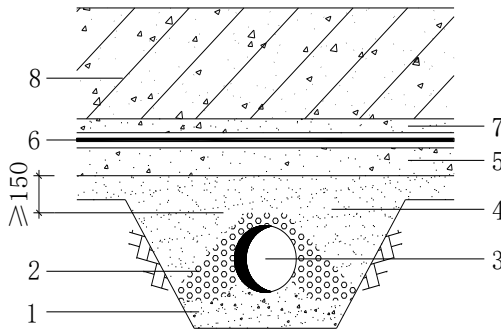


图 4.2.31 底板盲沟排水构造

1—细石混凝土基层；2—圆砾或角砾；3—透水管；4—粗砂滤水层；
5—混凝土垫层；6—底板防水层；7—保护层；8—结构底板

4.2.32 侧墙外土体排水系统的设置应符合下列规定（图 4.2.32）：

- 1 排水系统应根据水源和地下水量设置在结构侧墙的外侧；
- 2 盲沟宜设置在底板外挑台肩面、底板边缘；
- 3 采用贴墙式排水系统时，侧墙防水层的保护层宜采用塑料排水板，排水板表面应覆盖滤水土工布，排水板的下端收头应埋入盲沟滤水层内；
- 4 采用离墙式排水系统时，盲沟底部宜放置在混凝土垫层上。盲沟离开墙面的距离应根据设计要求确定。

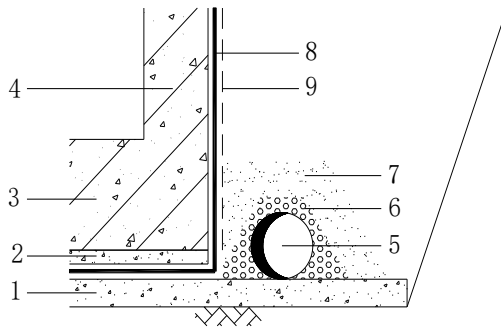


图 4.2.32 贴墙式排水盲沟

1—混凝土垫层；2—保护层；3—结构底板；4—结构侧墙；5—透水管；
6—圆砾或角砾；7—粗砂滤水层；8—防水层；9—塑料排水板或保护层

4.2.33 盲沟排水应符合下列规定：

- 1 盲沟可利用基坑开挖时的排水明沟布置；
- 2 盲沟与基础的最小距离应根据工程地质情况确定；
- 3 当设置检查井时，井底应比渗透水管底部低 200mm~300mm。

VII 细部节点防水设计

4.2.34 地下建筑工程细部节点应进行独立防水处理,节点防水不应少于两种防水措施。当细部节点部位表面已设置防水措施时,防水层在该部位不需要设置附加防水层。

[条文说明]地下工程节点包括水平施工缝、穿混凝土管道、变形缝等,节点应根据其特点和可施工性,采用至少两种或以上的防水措施。案例一,水平施工缝应在结构断面内设置钢板止水带,迎水面采用防水涂料或防水卷材防水,外墙防水在水平施工部位不再需要增设附加防水。案例二,变形缝通常采用中埋式止水带,加上外贴式止水带或内装可卸式止水带两种防水措施,当采用外贴式止水带时,外墙防水可在变形缝两侧收头处,如果防水层在变形缝部位连续铺贴,变形缝部位应作空铺并留变形余量处理。当变形缝采用内装可卸止水带时,外侧表面可铺贴1道卷材或金属板盖缝,以减少土体进入缝对中埋式止水带造成损伤,这些盖缝措施不是防水附加层也不是节点防水措施,外设防水层在变形缝部位应在缝两侧进行收头密封处理,如果卷材连续铺贴,在缝的部位应空铺并留有变形余量。

4.2.35 地下室侧墙施工缝应在接缝断面内及迎水面分别设置防水措施,并应符合下列规定(图4.2.35):

1 施工缝结构断面内防水措施宜按表4.2.35-1选用;

表 4.2.35-1 施工缝结构断面内防水措施

防水材料名称	规格	选用
自粘丁基橡胶钢板止水带	总厚度5mm~6mm,单侧丁基橡胶厚度 $\geq 2\text{mm}$;宽度 $\geq 250\text{mm}$	应选一种或两种
钢板止水带	厚度3mm~4mm,宽度 $\geq 300\text{mm}$	
遇水膨胀止水胶	厚度 $\geq 5\text{mm}$,宽度 $\geq 10\text{mm}$,断面内仅采用遇水膨胀止水胶防水措施时,应采用双道	
预埋注浆管	应符合现行国家标准《混凝土接缝防水用预埋注浆管》GB/T31538的规定	
水泥基渗透结晶型防水涂料	厚度 $\geq 1.0\text{mm}$,用量 $\geq 1.6\text{kg/m}^2$	可选

2 当采用钢板止水带、自粘丁基橡胶钢板止水带防水时,水平施工缝宜留在底板表面200mm~300mm的墙体上,止水带应埋设在结构断面的中部;

3 当施工缝结构断面内采用遇水膨胀止水胶、预埋注浆管防水时,施工缝宜留在底板表面。预埋注浆管可单独使用,也可与遇水膨胀止水胶、中埋式止

水带组合使用。预埋注浆管应与基层密贴，固定间距宜为 200mm~300mm，分段注浆间距宜为 3.0m~5.0m；

4 施工缝迎水面防水措施宜按表 4.2.35-2 选用。

表 4.2.35-2 施工缝迎水面防水措施 (mm)

防水材料名称	厚度	宽度	选用
聚氨酯防水涂料或聚合物水泥防水涂料	1.5	≥300	应选一种
湿铺改性沥青防水卷材或喷涂速凝橡胶沥青防水涂料	1.5	≥400	
热熔法施工改性沥青防水卷材	3.0		
热熔橡胶沥青防水涂料+高分子膜基自粘改性沥青防水卷材	1.2+1.5		

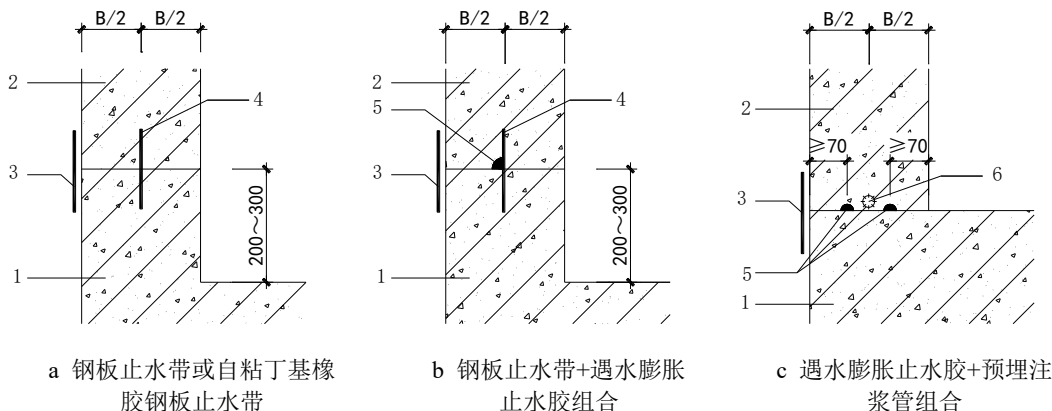


图 4.2.35 水平施工缝防水基本形式

1—底板或地下室层间板；2—侧墙；3—迎水面防水卷材或防水涂料；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

4.2.36 变形缝的缝宽宜为 50mm，断面中部应设置中孔型橡胶止水带或塑料止水带，并在迎水面或背水面设置防水措施。变形缝防水措施应符合下列规定：

1 变形缝底板、侧墙和顶板部位迎水面、背水面防水措施宜按表 4.2.36 选用；

2 变形缝缝内应设置中埋式橡胶止水带、钢边橡胶止水带或塑料止水带，止水带宽度宜为 350mm~400mm。

表 4.2.36 变形缝迎水面、背水面防水措施 (mm)

部位	防水材料名称	厚度	宽度	选用	
底板	迎水面	外贴式橡胶止水带	8~10	350	应选一种或两种
		高分子自粘胶膜防水卷材	1.5	500	
	背水面	可卸式橡胶止水带	8~10	穿孔式 270, 无穿孔 170	
		胶粘式止水带	1.5	350	
侧墙	迎水面	外贴式橡胶止水带	8~10	350	应选一种或两种
		高分子自粘胶膜防水卷材	1.2	500	
	背水面	可卸式橡胶止水带	8~10	穿孔式 270, 无穿孔 170	

顶板	缝内	低模量高分子密封胶	20	—	应选一种或两种
	迎水面	SBS 聚酯胎改性沥青防水卷材	4.0	500	
		改性沥青聚乙烯胎防水卷材	4.0	500	
		湿铺聚酯胎改性沥青防水卷材	3.0	500	
		三元乙丙橡胶丁基自粘防水卷材	1.5	500	
背水面	可卸式橡胶止水带	8~10	穿孔式 270, 无穿孔 170		

3 变形缝迎水面防水措施设置应符合下列规定（图 4.2.36-1）：

1) 底板和侧墙变形缝迎水面宜采用外贴式橡胶止水带或塑料止水带，宽度宜为 350mm；

2) 当地下室变形缝部位侧墙与上部结构外墙在一个立面时，侧墙外贴式止水带收头应留置在高出地面或种植土面 300mm 以上的墙面上，并应进行收头密封处理。当地下室顶板低于室外地面时，侧墙变形缝外贴式止水带到顶板面收头，并做好与顶板变形缝迎水面防水措施衔接密封处理；

3) 底板和侧墙采用高分子自粘胶膜预铺防水卷材作迎水面防水措施时，混凝土直接浇筑在预铺卷材上，用于侧墙时仅适用于以支护结构作为外模板时使用。

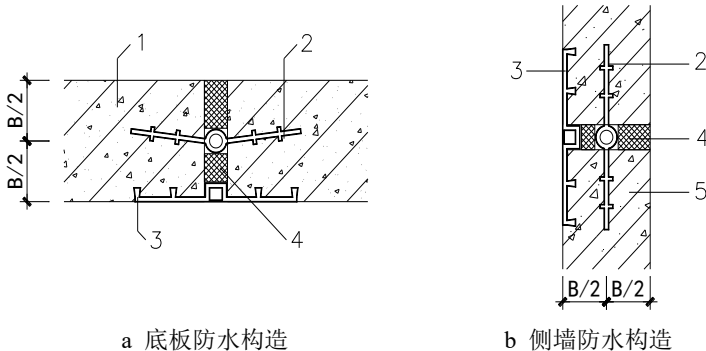


图 4.2.36-1 中埋式（钢边）橡胶止水带与外贴橡胶止水带复合使用防水构造
1-混凝土结构底板；2-中埋式止水带；3-外贴式止水带；4-衬垫板；5-混凝土结构侧墙

4 背水面防水措施宜选用无穿孔可卸式橡胶止水带、穿孔可卸式橡胶止水带和胶粘式止水带，并应符合下列规定：

1) 固定可卸式橡胶止水带的预埋角钢与混凝土接触面宜设置宽度不小于 10mm，厚度不小于 6mm 的遇水膨胀止水胶；

2) 穿孔可卸式橡胶止水带宽度宜为 270mm，无穿孔可卸式橡胶止水带宽度宜为 170mm，转角应做成直角边不小于 100mm 的“八”字形（图 4.2.36-2）。

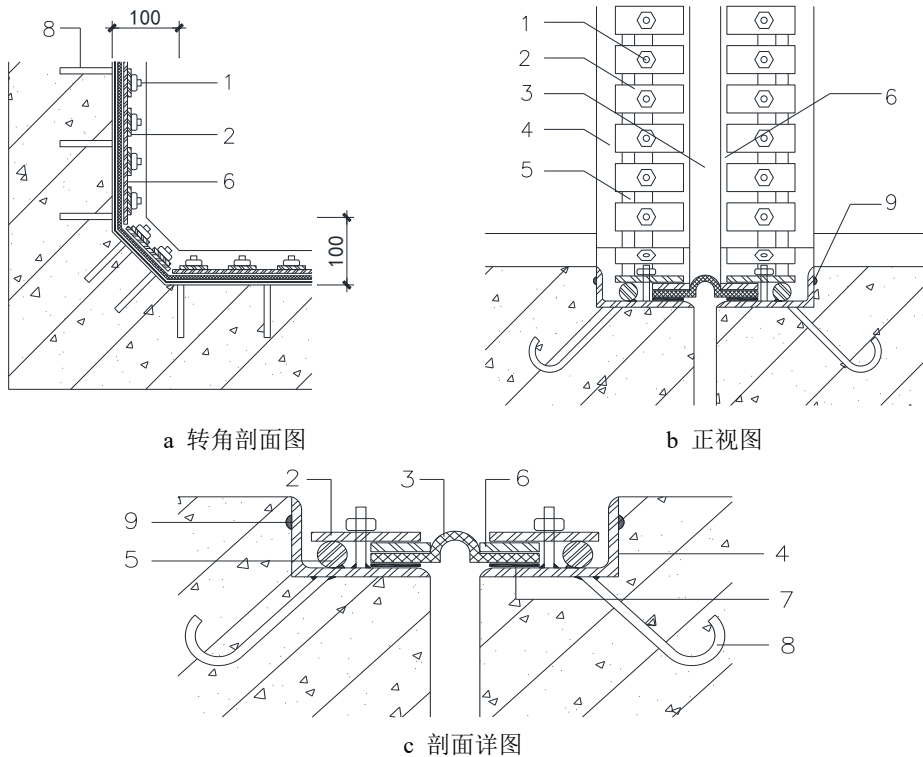


图 4.2.36-2 无穿孔可卸式橡胶止水带防水构造

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；9—遇水膨胀止水胶

3) 胶粘式止水带宽度宜为 250mm，可粘贴在预埋角钢表面，也可直接粘贴在变形缝两侧混凝土表面，环氧类粘结剂每边的粘结宽度不应小于 60mm。止水带应采用金属板压置，并采用盖板保护措施（图 4.2.36-3）。

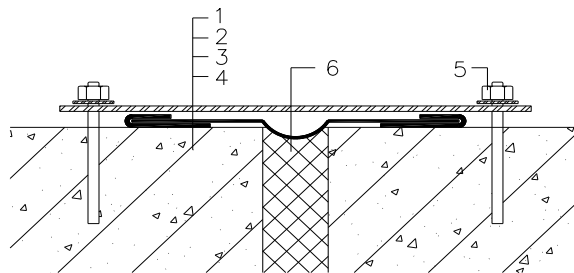


图 4.2.36-3 变形缝背水面粘贴内置式密封止水带

1—金属板压置；2—胶粘式止水带；3—胶粘剂；4—混凝土结构；5—膨胀螺栓；6—变形缝模板

4.2.37 安装中埋式止水带的变形缝两侧各 500mm 宽的混凝土结构厚度不应小于 300mm。

4.2.38 诱导缝应满足有效引导、裂而不漏的要求，并应符合下列规定：

1 建筑地下工程诱导缝宜设置在地下室两柱中间的墙板上，下端至底板（楼板）面或水平施工缝面，上端至顶板（楼板）底面或梁（暗梁）底部；

2 诱导缝部位混凝土宜连续浇筑，并应采用诱导器、减小混凝土截面和减少钢筋通过数量的方法进行裂缝诱导；

3 诱导缝预裂缝断面的混凝土减少比例，宜为混凝土墙板厚度的 $1/3 \sim 1/2$ 。混凝土截面减少计算包括表面诱导梯形槽、诱导器长度的断面减少总和；

4 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 50mm；

5 诱导缝断面内防水措施应符合表 4.2.38-1 的规定；

6 诱导缝侧墙内、外表面应设置诱导梯形槽，梯形槽的宽度宜为 30mm~50mm，深度宜为 10mm~20mm。诱导缝迎水面防水措施应符合表 4.2.38-2 的规定；

表 4.2.38-1 诱导缝结构断面内防水措施

防水材料名称	规格	选用
止水型诱导器	双面自粘丁基橡胶，厚度各 2mm~3mm	应选一种或两种
自粘丁基橡胶钢板止水带	双面自粘丁基橡胶，厚度各 2mm~3mm	
诱导型自粘丁基橡胶钢板止水带	单面自粘丁基橡胶，厚度 2mm~3mm	

表 4.2.38-2 诱导缝迎水面防水措施 (mm)

防水材料名称		厚度	宽度	选用
防水卷材	SBS 聚酯胎改性沥青防水卷材	4.0	400	应选一种
	改性沥青聚乙烯胎防水卷材	4.0	400	
	湿铺聚酯胎改性沥青防水卷材	3.0	400	
	湿铺高分子膜基改性沥青防水卷材	2.0	400	
	三元乙丙橡胶丁基自粘防水卷材	1.5	400	
密封胶		诱导槽填平		应选

7 诱导器表面宜包裹自粘丁基橡胶，也可采用表面平整光滑的金属或塑料片；诱导器宽度应根据混凝土截面减少率计算确定。混凝土侧墙厚度小于等于 350mm 时可设单个诱导器；侧墙厚度大于 400mm 时宜设置两个诱导器（图 4.2.38）。

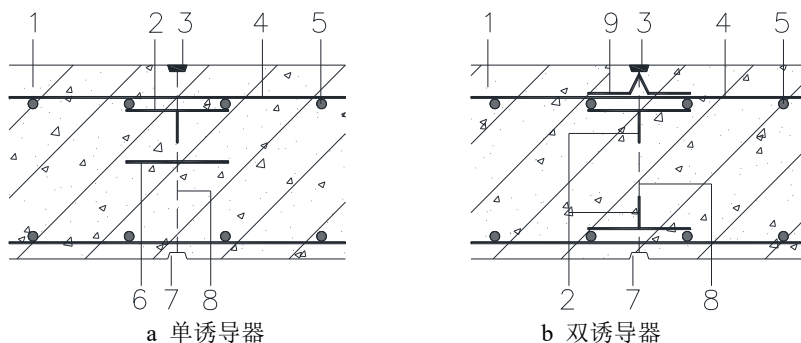


图 4.2.38 诱导缝防水构造

1—混凝土侧墙板；2—止水型T形诱导器；3—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—诱导型自粘丁基橡胶钢板止水带

4.2.39 后浇带防水构造应根据结构形式、可操作性及施工条件进行设计，后浇带间距应按相关结构设计标准确定，后浇带应在先后浇捣混凝土接缝断面内和后浇带迎水面分别设置防水措施，并应符合下列规定（图 4.2.39-1）：

- 1 后浇带宽度宜为 600mm~1000mm；
- 2 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结构混凝土；
- 3 后浇带混凝土接缝断面内防水措施应符合表 4.2.39-1 的规定；

表 4.2.39-1 后浇带混凝土接缝断面内防水措施

防水材料名称	规格	选用
自粘丁基橡胶钢板止水带	总厚度 5mm~6mm，单侧丁基橡胶厚度≥2mm；宽度≥250mm	应选一种
钢板止水带	厚度 3mm~4mm，宽度≥300mm	
预埋注浆管	应符合《混凝土接缝防水用预埋注浆管》GB/T31538 的规定	可选

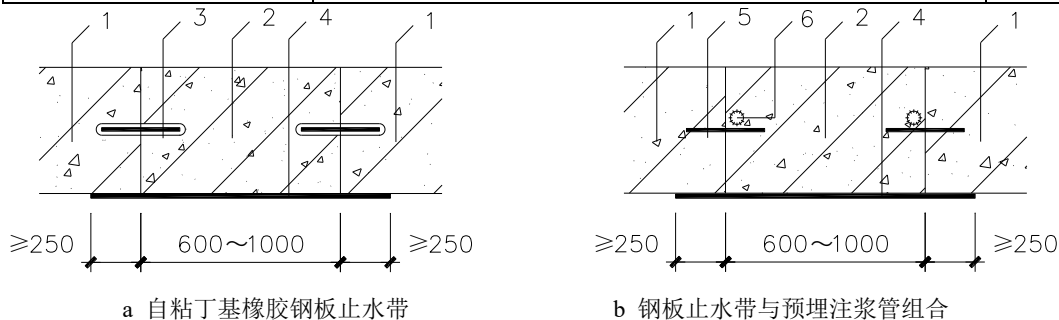


图 4.2.39-1 后浇带底板防水构造

1—先浇筑混凝土结构；2—后浇带补偿收缩混凝土；3—自粘丁基橡胶钢板止水带；4—高分子自粘胶膜防水卷材；5—钢板止水带；6—预埋注浆管

4 底板、侧墙、顶板后浇带迎水面宜采用同一防水措施连续设置，并应符合表 4.2.39-2 的规定。其中迎水面采用高分子自粘胶膜防水卷材侧墙使用，仅适用于支护结构为外模施工情况；

表 4.2.39-2 后浇带迎水面防水措施（mm）

部位		防水材料名称	厚度	宽度	选用
底板	常规后浇带	外贴式橡胶止水带	8	350（新旧混凝土接缝处）	应选一种
		高分子自粘胶膜防水卷材	1.2	后浇带宽+250×2	
	超前止水后浇带	中埋式橡胶止水带	8	350	应选一种
		外贴式橡胶止水带	8	350	
侧	常规后浇	外贴式橡胶止水带	8	350（新旧混凝土接缝）	应选

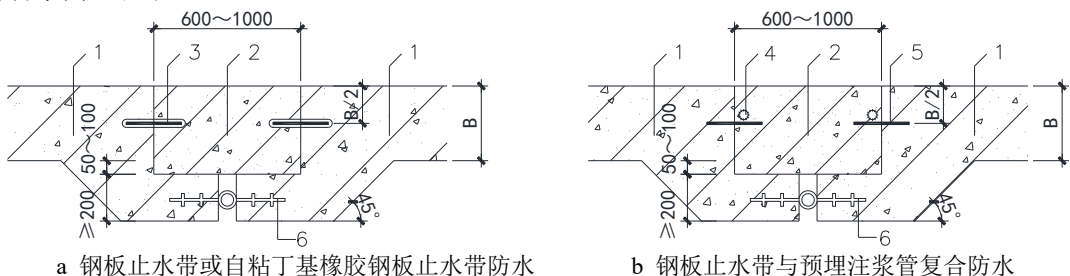
带				处)	一种
		高分子防水涂料	2.0	后浇带宽+250×2	
		湿铺高分子膜基改性沥青防水卷材	2.0	后浇带宽+250×2	
		热熔法施工改性沥青防水卷材	3.0		
		非固化橡胶沥青防水涂料+ 高分子膜基自粘改性沥青防水卷材	1.2+1.5		
超前止水 后浇带		中埋式橡胶止水带	8	350	应选 一种
		外贴式橡胶止水带	8	350	
顶板		高分子防水涂料	2	后浇带宽+250×2	应选 一种
		湿铺高分子膜基改性沥青防水卷材	2.0		
		热熔法施工改性沥青防水卷材	3.0		
		非固化橡胶沥青防水涂料+ 高分子膜基自粘改性沥青防水卷材	1.2+1.5		

5 后浇带在封闭前拆除地下降水措施,地下水位有可能造成未封闭变形缝进水时,底板或侧墙应采用超前止水形式后浇带设计,并应符合下列规定(图 4.2.39-2):

1) 超前止水变形缝构造通常采取在结构底板以下或侧墙外侧增设临时止水变形缝构造,阻止地下水进入地下室内。临时增设构造的混凝土厚度不应小于 200mm,变形缝宽度宜为 30mm~50mm,宜选用中埋式止水带或外贴式止水带防水,止水带宽度宜为 350mm;

2) 超前止水后浇带结构断面内的防水措施应符合表 4.2.39-1 的规定,超前止水后浇带迎水面的防水措施应符合表 4.2.39-2 的规定。

3) 底板超前止水后浇带宜留置 50 mm~100mm 深度作为无法清理杂物的填埋区;



a 钢板止水带或自粘丁基橡胶钢板止水带防水

b 钢板止水带与预埋注浆管复合防水

图 4.2.39-2 超前止水后浇带底板防水构造

1—先浇筑混凝土; 2—后浇补偿收缩混凝土; 3—钢板止水带或自粘丁基橡胶钢板止水带;
4—预埋注浆管; 5—钢板止水带; 6—中埋式橡胶止水带

4.2.40 预埋套管式穿墙管防水构造,应符合下列规定:

1 预埋套管可采用翼环、自粘丁基橡胶密封胶带或遇水膨胀止水胶止水。金属翼环宽度不应小于 50mm，厚度不应小于 2mm，并与套管满焊。自粘丁基橡胶密封胶带宽度不应小于 20mm，厚度不应小于 2mm。遇水膨胀止水胶应双道设置，每道宽度不应小于 10mm，厚度不应小于 5mm（图 4.2.40）；

2 管道与套管之间两侧端口应采用高分子密封胶进行密封处理。密封胶嵌入深度不应小于 25mm，且应大于间隙的 1.5 倍，两端中间间隙宜采用聚氨酯泡沫填缝剂填实；

3 管根迎水面宜采用防水涂料进行节点防水处理，高分子防水涂料厚度不应小于 1.5mm，改性沥青防水涂料厚度不应小于 2.0mm。

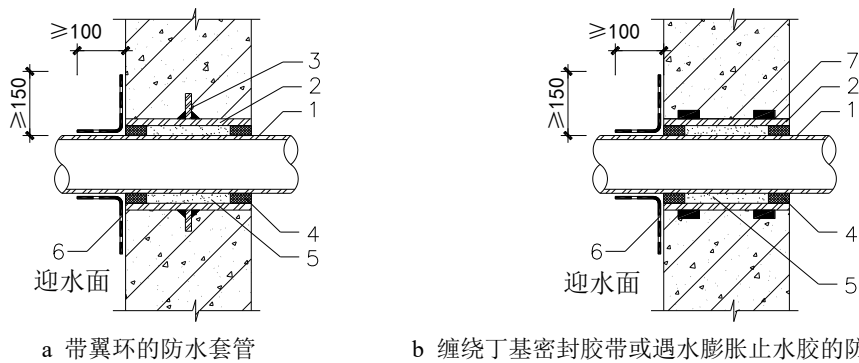


图 4.2.40 预埋套管穿墙管防水构造

1—穿墙管；2—套管；3—翼环；4—封口密封胶；5—聚氨酯泡沫填缝剂；6—管根防水涂料节点防水；7—自粘丁基橡胶密封胶带或遇水膨胀止水胶

4.2.41 同一部位多管穿墙时，宜采用钢板止水穿墙套管群方法。当穿管为热力管道、有震动等微移动时，可采用法兰式套管构造。钢板止水穿墙套管群构造做法见图 4.2.41。

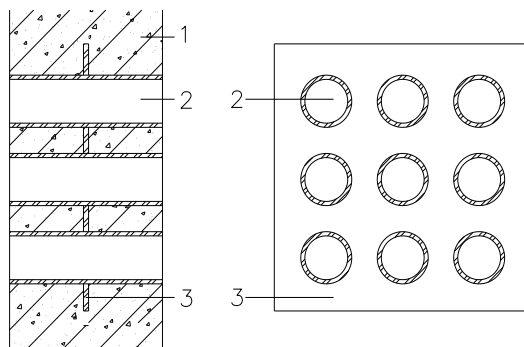


图 4.2.41 钢板止水穿墙套管群防水构造
1—混凝土侧墙；2—穿墙套管；3—止水钢板

4.2.42 桩顶嵌入承台内的长度不应小于 50mm，垫层以上外露部分桩头的防水以及桩头与底板防水层的衔接应符合下列规定：

1 桩头外露部分的混凝土面，以及桩头边的混凝土垫层面，宜涂刷外涂料型水泥基渗透结晶型防水材料，厚度不应小于 1.0mm，用量不应小于 1.6kg/m²，垫层上涂层宽度不应小于 150mm。

2 底板防水层为防水卷材时，卷材应贴近桩头切割，并采用防水涂料或密封胶进行密封处理。防水涂料与卷材的搭接宽度不应小于 150mm，桩侧应满涂防水涂料，并且不得污染桩顶。桩头与底板卷材防水层的衔接做法见图 4.2.42。

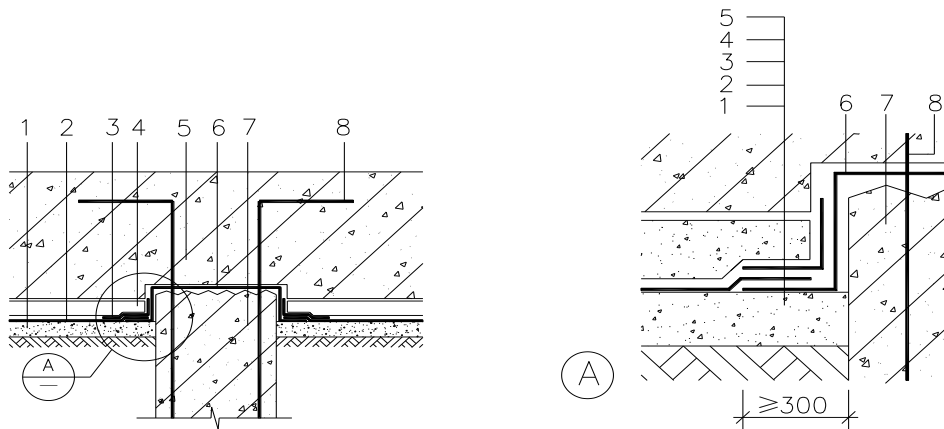


图 4.2.42 底板防水层为防水卷材的桩头防水构造

1—混凝土垫层；2—底板卷材防水层；3—防水涂料密封；4—细石混凝土保护层；5—混凝土底板；
6—水泥基渗透结晶型防水涂料；7—桩头；8—桩头钢筋

4.2.43 用于基坑支护的型钢混凝土格构柱，穿过结构底板部位的防水做法，应符合下列规定（图 4.2.43）：

1 混凝土格构柱支承桩顶面防水及与底板防水层的衔接，应按第 4.2.42 条的规定进行密封处理；

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宜为 50mm~80mm，钢板厚度不应小于 3mm，并与格构柱满焊连接；

3 距离底板混凝土室内地面 100mm 左右的格构柱缀板部位外侧表面，应设置遇水膨胀止水胶，宽度不应小于 10mm，厚度不应小于 6mm。

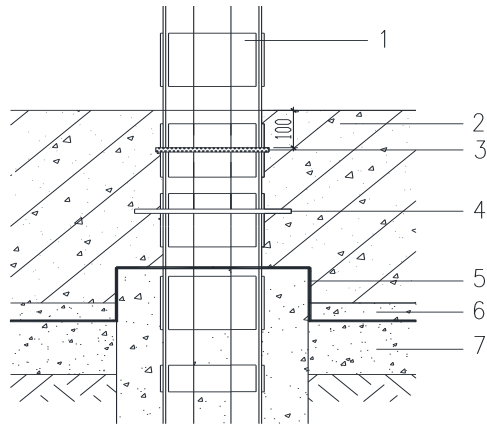


图 4.2.43 格构柱穿过结构底板部位防水构造

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

4.2.44 地下工程底板上的坑、槽应采用混凝土整体浇筑，并应符合下列规定：

- 1 抗渗等级同底板混凝土，坑底及侧壁混凝土厚度不应小于 250mm；
- 2 有设备安装的坑、槽，应在混凝土浇筑前将预埋件安装完毕；
- 3 底板以下的坑、槽防水层宜内外设置各不应少于 1 道。外防水层应与结构底板防水层连成整体，内侧防水层宜选用聚合物水泥防水砂浆或采用外涂型水泥基渗透结晶型防水材料（图 4.2.44-1）；

4 底板以下的坑、槽外防水层施工受地下水或其他条件限制时，可采用整体金属外模作外防水层，金属防水层应符合下列规定（图 4.2.44-2）：

- 1) 所用的金属板和焊条的规格及材料性能，应满足设计要求；
- 2) 金属板的拼接应采用焊接，拼接焊缝应严密；
- 3) 金属板防水层应采用内临时支撑加固措施；
- 4) 安装固定时，应采取防止上浮及移动的措施；
- 5) 结构底板防水应与金属外模搭接，宽度不应小于 150mm。

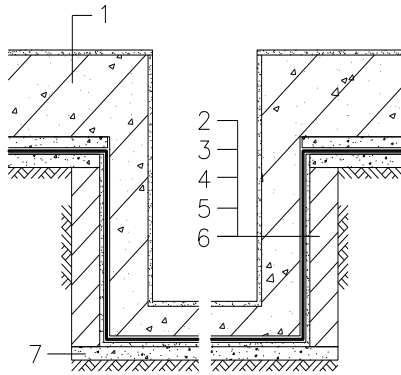


图 4.2.44-1 底板下坑、槽防水构造
1—结构底板；2—内防水层；3—现浇混凝土坑、槽壁；4—外防水层；5—水泥砂浆找平层；6—砖胎模；7—混凝土垫层

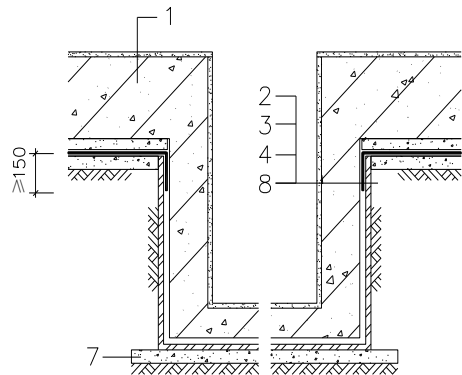


图 4.2.44-2 底板下坑、槽金属防水构造
1—结构底板；2—内防水层；3—现浇混凝土坑、槽壁；4—底板防水层；8—金属外防水层；7—混凝土垫层

4.2.45 抗浮锚杆体顶面宜采用防水涂料整体防水，防水涂料的厚度不应小于 2.0mm；多根锚杆间距较小时，锚杆之间间隙可采用密封胶、热熔类改性沥青防水涂料防水；锚杆顶面防水层与底板防水层搭接宽度不应小于 150mm（图 4.2.45）。

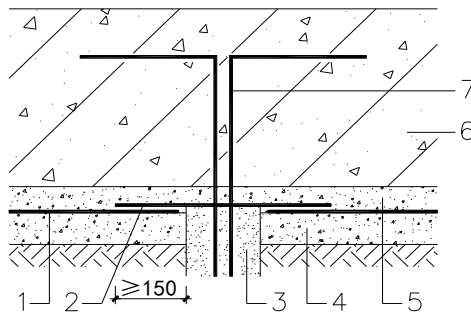


图 4.2.45 抗浮锚杆防水构造
1—底板防水层；2—锚杆顶面涂料防水层；3—灌注砂浆；4—混凝土垫层及找平层；5—细石混凝土保护层；6—混凝土底板；7—锚杆钢筋

4.3 建筑外墙防水设计

I 一般规定

4.3.1 建筑外墙防水包括现浇混凝土结构外墙、预制混凝土外墙板建筑、砌体结构外墙、框架砌体填充墙结构外墙。金属结构外墙防水应符合现行行业标准《建筑金属围护系统工程技术标准》JGJ/T 473 的规定。

4.3.2 外墙设防的部位和区域，应根据外墙受雨雪影响的程度确定。

4.3.3 符合气密性和水密性要求的玻璃幕墙不需要另设防水层。

4.3.4 建筑外墙防水设计应包括外墙防水构造设计、防水层材料选择、门窗洞口等节点防水设计。

4.3.5 防水层与基层的粘结强度以及防水层表面与面砖、保温层等构造层的粘结强度应符合现行行业标准《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126 和《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的相关规定。

II 外墙防水设计

4.3.6 建筑外墙防水等级应根据环境类别与工程防水使用类别划分，并应符合表 4.3.6 的规定：

表 4.3.6 建筑外墙防水等级划分

工程防水使用类别 \ 环境类别	I类：年降水量 ≥ 1300 mm； 年降水量 < 1300 mm 且基本 风压 ≥ 0.5 N/m ²	II类：年降水量 < 1300 mm 且基本风压 ≥ 0.5 N/m ²
甲类：民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑外墙	一级	一级
乙类：渗漏不影响正常使用的工业建筑外墙	一级	二级

4.3.7 建筑外墙防水层应设置在外墙迎水面，各防水等级的防水做法应符合表 4.3.7 的规定：

表 4.3.7 建筑外墙各防水等级的防水做法

防水等级	结构形式	防水做法
一级	框架填充墙、砌体结构外墙	1 道防水砂浆+1 道防水涂料；2 道防水砂浆； 1 道防水砂浆+1 道防水透气膜（开放式幕墙）
	现浇混凝土外墙、装配式混凝土外墙	1 道防水砂浆；1 道防水涂料； 1 道防水透气膜（开放式幕墙）
二级	框架填充墙、砌体结构外墙	1 道防水砂浆；1 道防水涂料； 1 道防水透气膜（开放式幕墙）
	现浇混凝土外墙、装配式混凝土外墙	—

[条文说明]本标准中防水砂浆包括普通防水砂浆、聚合物水泥防水砂浆、聚合物水泥防水浆料 I 型。防水涂料包括聚合物水泥防水涂料、聚合物水泥防水浆料 II 型、聚合物乳液防水涂料、聚氨酯防水涂料、喷涂速凝橡胶沥青防水涂料、防水透气涂料、防水装饰涂料等。

4.3.8 砌体结构外墙、框架填充墙结构无保温外墙一级防水 2 道防水层设计，应符合下列规定（图 4.3.8）：

1 2 道防水砂浆方案：墙体表面采用普通防水砂浆找平，再采用聚合物水

泥砂浆防水层，表面铺贴面砖或外墙涂料；

2 防水砂浆+防水涂料方案：墙体表面砂浆找平后抹压聚合物水泥砂浆防水层，再涂刷防水涂料，表面外墙涂料饰面；

3 防水砂浆+外墙防水装饰涂料方案：当选用具有防水功能的外墙涂料时，墙体采用砂浆找平后抹压聚合物水泥防水砂浆，再涂刷外墙防水装饰涂料。

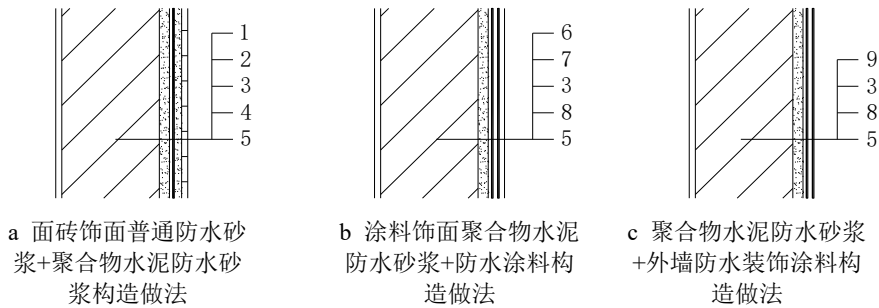


图 4.3.8 砌体、框架填充结构建筑无保温外墙一级防水面砖或涂料饰面防水构造
1—外墙面砖；2—面砖粘结层；3—聚合物水泥防水砂浆；4—普通防水砂浆找平防水层；5—砌体墙或框架填充墙；6—外墙涂料饰面；7—涂料防水层；8—砂浆找平层；9—外墙防水装饰涂料

4.3.9 砌体结构保温外墙、框架填充墙结构保温外墙一级防水 2 道防水层设计，应符合下列规定（图 4.3.9）：

- 1 2 道防水层应分别设置在保温层内外侧；
- 2 保温层与结构墙之间的防水层应选用聚合物水泥防水砂浆防水层；
- 3 当外墙采用面砖饰面时，保温层外侧防水层应选用聚合物水泥砂浆防水层。当外墙采用涂料饰面时，保温层外侧防水层宜选用聚合物水泥砂浆防水层、涂料防水层、具有外墙防水装饰涂料。

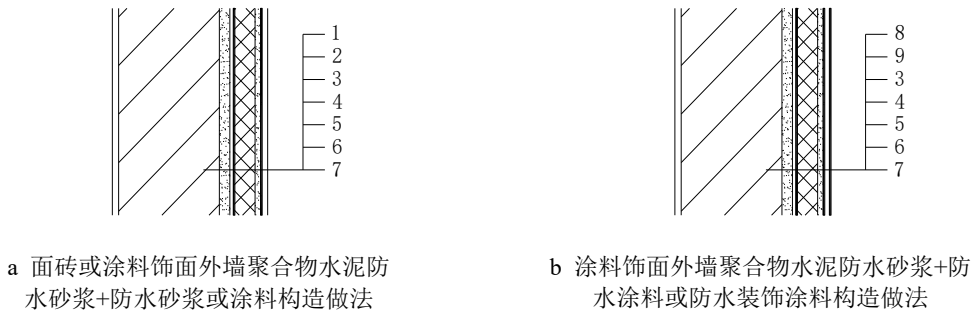


图 4.3.9 砌体、框架填充结构建筑保温外墙一级防水面砖或涂料饰面防水构造
1—外墙涂料；2—聚合物防水砂浆或防水涂料；3—保温层的抹面砂浆层；4—保温层；5—聚合物防水砂浆；6—结构墙水泥砂浆找平层；7—结构墙体；8—外墙防水装饰涂料；9—聚合物防水砂浆

4.3.10 现浇混凝土外墙、预制混凝土外墙板建筑一级防水，砌体结构外墙、框架填充墙结构外墙二级防水 1 道防水层设计，应符合下列规定（图 4.3.10）：

- 1 无保温外墙宜选用聚合物水泥防水砂浆和防水涂料；
- 2 有保温外墙防水层宜采用聚合物水泥防水砂浆，并应设置在结构墙体找平层表面。

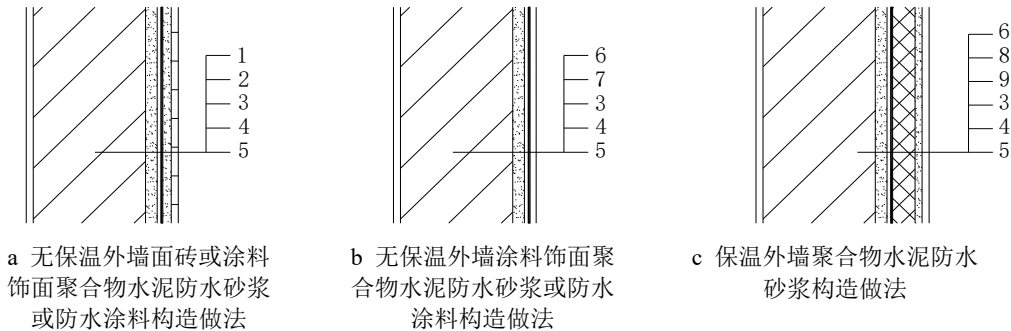


图 4.3.10 砌体、框架填充结构外墙二级防水构造

1—外墙面砖饰面；2—面砖粘结层；3—聚合物水泥防水砂浆；4—水泥砂浆找平层；5—结构墙体；6—外墙涂饰面；7—聚合物水泥防水砂浆或防水涂料；8—保温层的抹面砂浆层；9—保温层

4.3.11 开放式幕墙结构无保温层的外墙防水设计应符合下列规定：

- 1 砌体结构和框架填充墙结构的无保温开放式幕墙，一级防水宜采用普通防水砂浆找平，并应在找平层表面设置聚合物水泥防水砂浆防水层或高分子防水涂料防水层；也可在结构墙体表面水泥砂浆找平后，采用聚合物水泥防水砂浆+高分子防水涂料防水；

- 2 现浇混凝土外墙、预制混凝土外墙板建筑无保温开放式幕墙，一级防水可在混凝土墙面直接设置普通防水砂浆、聚合物水泥防水砂浆、高分子防水涂料；

- 3 砌体结构、框架填充墙结构无保温开放式幕墙，二级防水结构墙面应采用水泥砂浆找平，表面应设置聚合物水泥砂浆防水或高分子涂料防水层。



图 4.3.11 砌体、框架填充墙无保温幕墙一级防水构造

1—开放式幕墙系统；2—聚合物水泥防水砂浆或防水涂料；3—普通防水砂浆；4—砌体或框架填充墙；5—涂料防水层；6—聚合物水泥防水砂浆；7—水泥砂浆找平层；

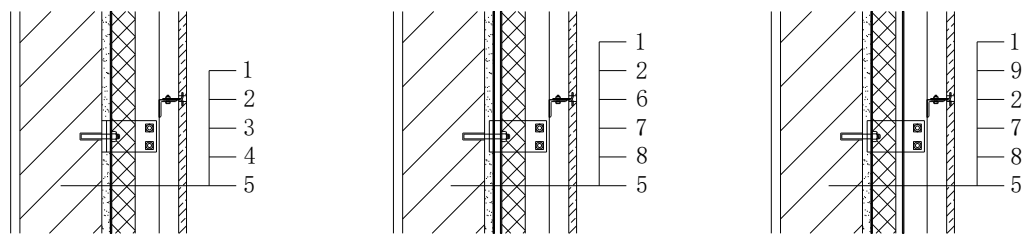
4.3.12 开放式幕墙结构有保温层的外墙防水设计应符合下列规定：

- 1 砌体结构和框架填充墙结构的有保温开放式幕墙一级防水设防，2 道防

水层叠层设置在结构墙面时，宜采用普通防水砂浆找平，并应在找平层表面设置聚合物水泥防水砂浆防水层或高分子防水涂料防水层；也可在结构墙体表面水泥砂浆找平后，采用聚合物水泥防水砂浆+高分子防水涂料防水；

2 砌体结构和框架填充墙结构的有保温开放式幕墙一级防水设防，2道防水层分别设置在保温层内外侧时，设置在结构墙面防水层宜选用聚合物水泥防水砂浆，保温层外侧防水层应根据保温系统构造，选用聚合物水泥防水砂浆、高分子防水涂料或防水透气膜；

3 现浇混凝土外墙、预制混凝土外墙板建筑有保温开放式幕墙一级防水，砌体结构、框架填充墙结构有保温开放式幕墙二级防水，可在混凝土墙面直接设置普通防水砂浆、聚合物水泥防水砂浆、高分子防水涂料。



a 普通防水砂浆找平+聚合物水泥防水砂浆或防水涂料构造做法

b 聚合物水泥防水砂浆+防水涂料叠层构造做法

c 防水层分开设置构造做法

图 4.3.12 砌体、框架填充墙有保温幕墙一级防水构造

- 1—开放式幕墙系统；2—保温系统；3—聚合物水泥防水砂浆或防水涂料；4—普通防水砂浆；
5—砌体或框架填充墙；6—涂料防水层；7—聚合物水泥防水砂浆；8—水泥砂浆找平层；
9—聚合物水泥防水砂浆、防水涂料、防水透气膜

4.3.13 建筑外墙防水层最小厚度或材料规格应符合表 4.3.13 的规定。

表 4.3.13 防水层最小厚度或材料规格

防水材料名称	厚度 (mm)	其他要求
聚合物水泥防水砂浆	5	耐碱玻纤网格布增强
聚氨酯防水涂料	1.2	—
聚合物水泥防水涂料	1.2	无纺布胎体增强
外墙防水装饰涂料	1.0	—
防水透汽膜	—	I 型

注：聚合物水泥防水砂浆包含聚合物水泥防水浆料（I 型），聚合物水泥防水涂料包含了聚合物水泥防水浆料（II 型）。

4.3.14 建筑挑檐或外挑走廊的宽度与覆盖的墙面高度之比为 1/3~1/2 时，确定防水等级时环境类别应降低一级；宽高比大于 1/2 时，确定防水等级时环境类别应降低二级。

[条文说明]斜挑檐以檐口最低点的水平高度确定墙面覆盖高度。本条规定主要

是考虑挑檐或外挑走廊较大时，建筑外墙的实际降雨量会降低。

III 节点部位防水设计

4.3.15 建筑外墙节点防水设计应包括门窗周边、阳台、墙面变形缝、分格缝、伸出外墙管道、女儿墙压顶、外墙预埋件、外挑线脚等。

4.3.16 门窗框周边应在与墙体接缝内和接缝迎水面分别设置防水措施，并应符合下列规定：

1 窗台宜设置预制钢筋混凝土窗台板或金属窗台板。窗台板两端嵌入墙体不应少于 60mm，窗台向外排水坡度不应小于 5%，当设有外挑窗台板时，下口应设置滴水线；

2 门窗洞口顶部宜设置混凝土或金属板外挑窗眉，外挑窗眉长度超出窗框各边不应小于 80mm，上平面向外找坡不应小于 5%，下口应设置滴水线。外挑窗眉和无外挑窗眉的窗框顶部均宜向外倾斜排水，坡度不应小于 3%（图 4.3.16-1）；

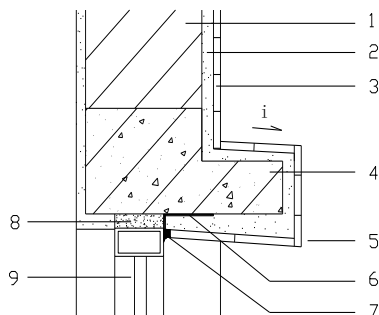


图 4.3.16-1 窗眉防水构造

1—结构外墙；2—外墙找平层及防水层；3—面砖及粘结层；4—混凝土过梁及挑眉；5—滴水线；6—自粘丁基橡胶胶带或防水涂料；7—高分子密封胶；8—聚氨酯泡沫填缝剂或聚合物水泥防水砂浆；9—窗框

3 门窗框四周墙体侧面应采用聚合物水泥防水砂浆进行找平和尺寸调整，墙体与门窗框的缝隙间距宜为 20mm~30mm；

4 墙体与门窗框之间的缝隙应采用单组分聚氨酯泡沫填缝剂或聚合物水泥防水砂浆分层填实；

5 窗框与墙体接缝的迎水面，应采用自粘丁基密封胶或聚合物水泥防水涂料等高分子防水涂料进行密封防水，并应符合下列规定（图 4.3.16-2）：

1) 密封胶或防水涂料与窗框的搭接宽度不应小于 10mm，在墙体抹

灰层或防水层的宽度不应小于 50mm；

2) 采用涂料密封防水时，涂料厚度不应小于 1.2mm，并采用无纺布胎体增强。当表面有抹灰层时，涂料表面应涂刮混凝土界面处理剂增加被粘结强度；

3) 采用自粘丁基密封胶带防水时，应采用无纺布覆面型。自粘丁基密封胶带总厚度宜为 0.5mm~0.8mm，其中自粘丁基橡胶厚度宜为 0.3 mm~0.5mm。

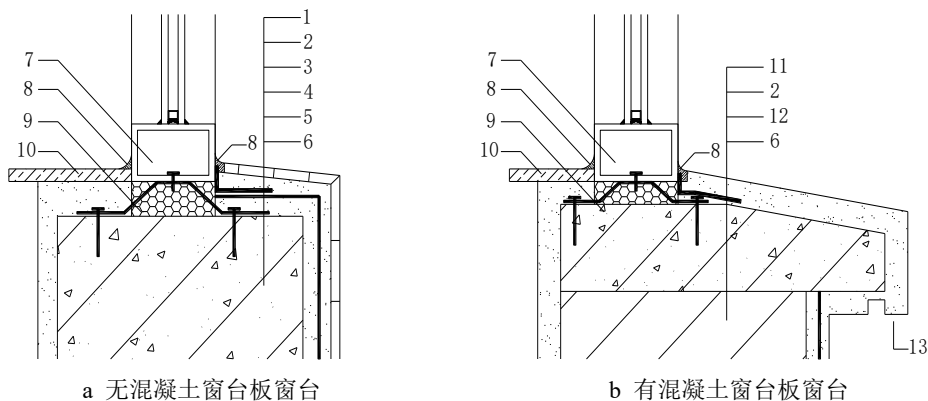


图 4.3.16-2 门窗框周边密封防水构造图

1—外墙面砖及粘结层；2—自粘丁基橡胶密封胶带或防水涂料；3—聚合物水泥防水砂浆；4—水泥砂浆找平层；5—窗框固定件；6—结构墙体；7—窗框；8—高分子密封胶；9—聚氨酯泡沫填缝剂或聚合物水泥防水砂浆；10—室内窗台板；11—窗台水泥砂浆抹面层；12—预制混凝土窗台板；13—滴水线

4.3.17 涂料饰面和面砖饰面外墙宜设置分格缝，分格缝设置应符合下列规定：

- 1 分格缝间距不宜大于 6m；
- 2 分格缝宽度宜为 8mm~20mm。涂料饰面时，深度宜与抹面砂浆厚度相同，面砖饰面分格缝深度宜为面砖厚度与粘结层厚度之和；
- 3 填缝式分格缝应采用低模量密封胶嵌填（图 4.3.17-a）；
- 4 敞开凹缝式分格缝，下平面应做成排水斜坡，缝内应涂刷高分子防水涂料，厚度不应小于 1.2mm（图 4.3.17-b）。

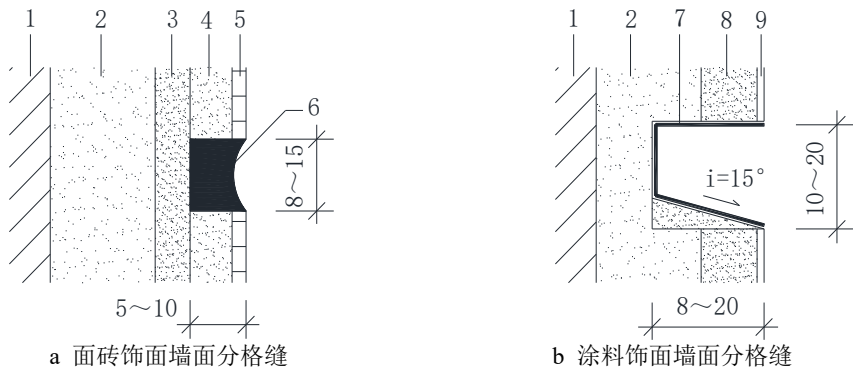


图 4.3.17 外墙分格缝防水

1—结构外墙；2—水泥砂浆找平层；3—聚合物水泥防水砂浆；4—面砖粘结层；5—外墙面砖；
6—高分子密封胶；7—高分子防水涂料；8—聚合物水泥防水砂浆；9—外墙涂料饰面

4.3.18 雨篷、挑板、线脚等外挑混凝土构件应设置 1 道或以上防水层，并应符合下列规定：

- 1 外挑混凝土构件应在结构墙体设置高度不应小于 150mm 的钢筋混凝土翻梁或挡坎，宽度与结构墙体相同；
- 2 无组织排水外挑混凝土构件水平面应采用聚合物水泥防水砂浆进行找坡，排水坡度不应小于 2%，外挑端部下沿应设置滴水线（图 4.3.18）；
- 3 与结构相连的梁板式混凝土雨篷宜按屋面丙类工程防水类别设置 1~2 道防水层，平面找坡不应小于 2%，并应设置雨水管及溢水管。

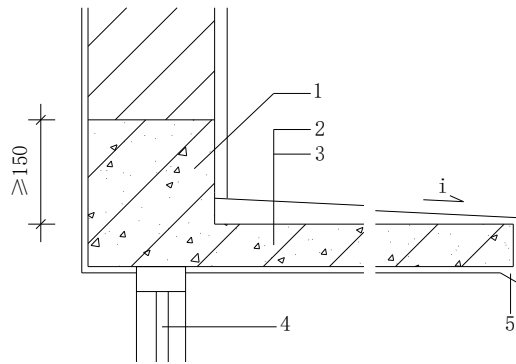


图 4.3.18 无组织排水混凝土雨篷防水构造

1—雨篷梁；2—聚合物水泥防水砂浆找坡；3—混凝土雨篷板；4—门窗；5—滴水线

4.3.19 开放式阳台应进行防排水设计，并应符合下列规定（图 4.3.19）：

- 1 开放式阳台应设置至少 1 道防水层，防水层材料宜选用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。当选用柔性防水材料时，应采用细石混凝土做保护层；
- 2 根据阳台长度和汇水面积，应设置不少于一个排水地漏。当阳台积水有

可能浸入室内时，应设置溢水管。溢水管应设置在地漏附近的低处，距外墙不应小于 300mm，溢水管应顺水外倾，并挑出阳台侧面不应小于 50mm。阳台地面坡向地漏和溢水口的排水坡度不应小于 1%；

3 阳台与室内地面宜设置挡水坎或不小于 10mm 的地面高差；

4 阳台门的下框或轨道应固定牢固，框与地面的缝隙应采用聚合物水泥防水砂浆填实，并在迎水面用高分子防水涂料进行防水密封。阳台地面面砖饰面层与门框交接部位应留置凹槽，嵌填高分子密封胶；

5 阳台外口下沿应设置滴水线。

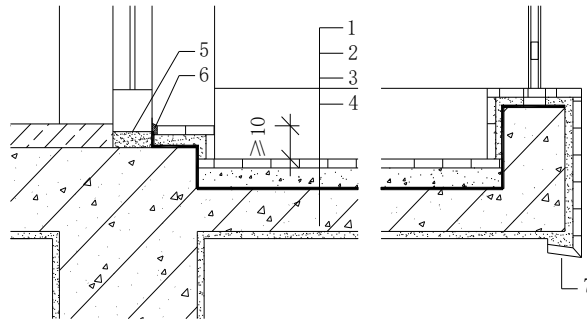


图 4.3.19 开放式阳台防水

1—阳台地面砖饰面层；2—细石混凝土或水泥砂浆找平层；3—防水层；4—阳台混凝土结构板；
5—聚合物水泥防水砂浆；6—高分子密封胶；7—滴水线

4.3.20 覆土种植阳台除应符合本标准第 4.3.19 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 种植阳台的种植区域荷载应根据种植植物等因素，应按现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的相关规定取值；

2 种植阳台排水应采取防止土壤流失进入下水系统的措施，地漏设置不应少于 2 个，并应采用防叶雨水罩；阳台应设置溢水管，溢水管底标高应低于室内地面；

3 阳台与室内地面高差不应小于 30mm；

4 种植区域周边应采用混凝土围挡结构；

5 种植阳台非种植区按开放式阳台防水设计，种植区域应采取独立防水、排水设计。防水层不应少于 2 道，其中至少有 1 道具有防窜水功能的防水涂料或防水卷材设置在阳台结构混凝土面，另一道应采用耐根穿刺防水材料，防水层应高出种植土收头。当 2 道防水层均为非耐根穿刺防水材料时，应在防水层上设置耐根穿刺措施。

4.3.21 穿过外墙的管道宜采用套管或混凝土预制块，孔洞应内高外低，坡度不应小于 5%。软管穿墙应在洞口外侧安装塑料洞口罩盖，软管与孔洞间隙应填充聚氨酯泡沫填缝剂。砌体墙预埋混凝土块应砌筑固定牢固，管道与孔洞的内、外口应采用高分子密封胶或丁基密封胶带密封防水，管道与孔洞的间隙宜填充聚氨酯泡沫填缝剂（图 4.3.21）。

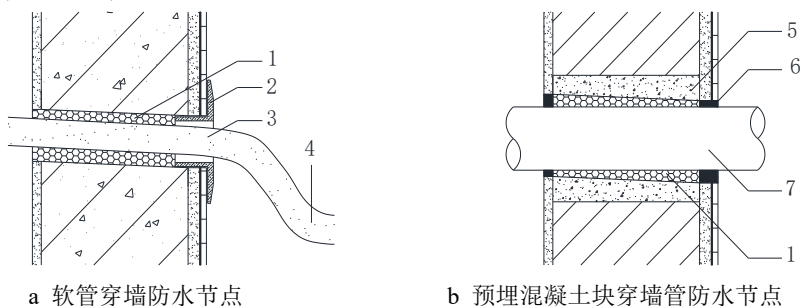


图 4.3.21 穿墙管防水构造图

1—聚氨酯泡沫填缝剂；2—塑料或金属罩盖；3—软质穿墙管；4—软管下弯防倒流；
5—混凝土预制块；6—高分子密封胶；7—硬质穿墙管

4.3.22 外墙变形缝宜采用成品防水盖缝装置，并应符合下列规定：

1 外墙变形缝盖板应根据变形缝性质与墙面构造形式，选择沉降缝型、伸缩缝型、防震缝型或多功能型等相应型号；

2 保温外墙的伸缩缝型和沉降缝型变形缝装置应安装在保温层表面（图 4.3.22-1）；

3 非保温外墙伸缩缝型、沉降缝型和防震缝型变形缝装置表面宜与外墙饰面层齐平（图 4.3.22-2）。

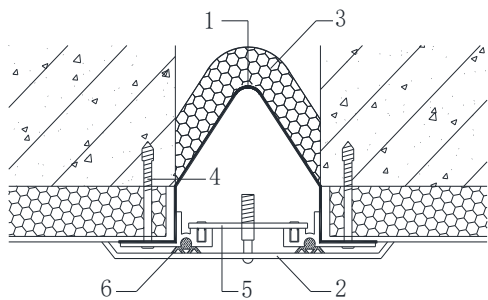


图 4.3.22-1 伸缩、沉降型变形缝装置
1—三元乙丙止水带；2—金属面板；3—
镀锌钢板-聚乙烯复合板；4—膨胀螺栓；
5—不锈钢滑杆；6—橡胶止水条

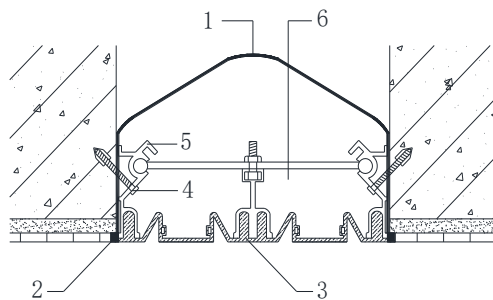


图 4.3.22-2 伸缩、沉降、防震型变形缝装置
1—三元乙丙止水带；2—密封胶；3—弹性橡胶面
板；4—膨胀螺栓；5—铝合金基座；
6—不锈钢滑杆

IV 装配式结构外墙接缝防水设计

4.3.23 装配式结构外墙接缝防水应采取构造防排水和接缝密封防水相结合的措施，接缝的宽度除设计另有规定外宜为 10mm~30mm。高度大于 15m 的装配式建筑，每隔 2~3 层，在十字接缝的竖缝中宜设置导水管。接缝防排水根据外墙板结构形式、安装方式的不同应进行专项设计，并应符合表 4.3.23 的规定。

表 4.3.23 预制混凝土外墙板接缝防水措施

预制外墙板形式	建筑高度	接缝	防水构造			防水材料		
			外低内高企口缝	空腔构造	粗糙面	耐候建筑密封胶	橡胶空心气密条	
预制外挂墙板	≤50m	水平缝	应选	应选	—	应选	可选	
		竖缝	—	应选	—	应选	可选	
	>50m	水平缝	应选	应选	—	应选	应选	
		竖缝	—	应选	—	应选	应选	
预制剪力墙板	双面叠合	水平缝	—	—	应选	—	—	
		竖缝	—	—	应选	—	—	
	单面叠合	内叶板	水平缝	—	—	应选	—	—
			竖缝	—	—	应选	—	—
	单面叠合	外叶板	水平缝	应选	应选	—	应选	应选
			竖缝	—	应选	—	应选	—

4.3.24 套筒剪力墙外墙板接缝防排水应符合下列规定：

- 1 墙板水平横向接缝，当采用企口构造时，室外侧接缝应嵌填密封胶（图 4.3.24-1-a）；
- 2 空腔构造垂直竖向接缝，内叶墙与现浇混凝土交接位置应设置粗糙面，粗糙面上应设置遇水膨胀止水胶（图 4.3.24-1-b）；

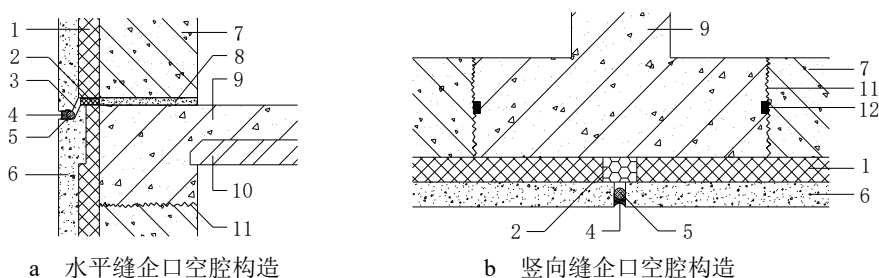


图 4.3.24-1 套筒剪力墙外墙板企口空腔构造

- 1—外墙板夹芯保温层；2—泡沫保温条；3—水平横向空腔；4—耐候建筑密封胶；5—发泡聚乙烯棒；
6—预制墙板外叶板；7—预制墙板内叶板；8—细石混凝土坐浆；9—现浇混凝土梁板；
10—预制混凝土叠合楼板；11—粗糙面；12—遇水膨胀止水胶

- 3 当采用平缝构造时，室外侧接缝应设置柔性防水层，向接缝两侧各延伸

宽度 $\geq 100\text{mm}$ ，竖向缝现浇混凝土交接位置应设置粗糙面，并应设置遇水膨胀止水胶（图 4.3.24-2）。

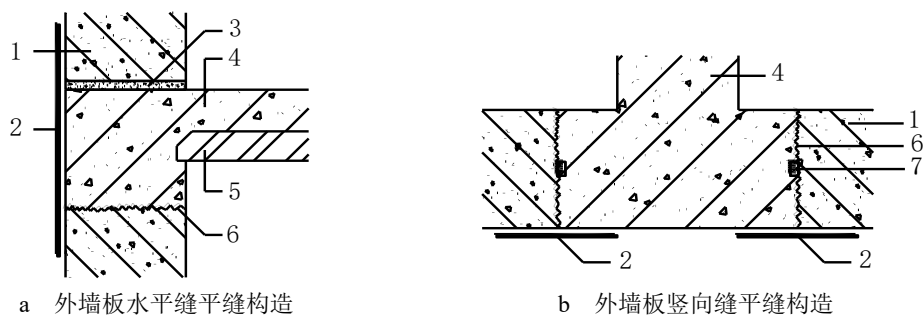


图 4.3.24-2 套筒剪力墙外墙板平缝构造

1—预制墙板；2—接缝柔性防水层；3—细石混凝土坐浆；4—现浇混凝土梁板；5—预制混凝土叠合楼板；6—粗糙面；7—遇水膨胀止水胶

4.3.25 预制外挂墙板装配式混凝土结构，垂直缝与水平缝迎水面防水措施与本标准第4.3.24条相同，接缝的背水面应设置空心气密条等定型密封材料封堵。

4.3.26 预制装配结构外墙外露接缝密封胶宜选用硅烷改性硅酮建筑密封胶（MS 胶）、聚氨酯建筑密封胶（PU 胶），非暴露部位宜选用低模量聚氨酯密封胶。背衬材料宜选用发泡闭孔聚乙烯塑料棒或发泡氯丁橡胶棒，直径宜为缝宽的 1.2~1.5 倍，密度宜为 $24\text{kg/m}^3 \sim 48\text{kg/m}^3$ 。橡胶空心气密条宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶或硅橡胶等高分子材料制品，直径宜为 20mm~30mm（图 4.3.26）。

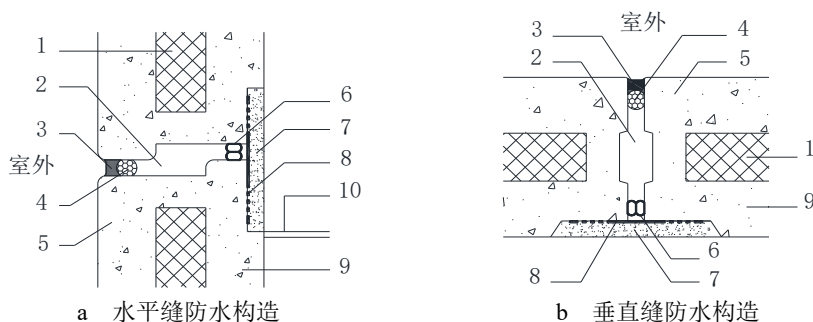


图 4.3.26 预制保温夹芯外挂墙板接缝密封防排水构造

1—夹芯保温材料；2—空腔；3—耐候建筑密封胶；4—发泡聚乙烯棒；5—外挂墙板外叶板；6—空心气密条；7—聚合物水泥砂浆；8—高分子咬合型接缝带；9—外挂墙板内叶板；10—楼面建筑面层

4.4 建筑室内防水设计

I 一般规定

4.4.1 建筑室内需要防水的区域或部位应根据用水环境及渗漏水对使用的影
响程度确定。

4.4.2 建筑室内防水设计应包括下列内容：

- 1 排水系统设计；
- 2 防水构造设计；
- 3 防水材料的名称、规格型号、主要性能指标；
- 4 细部构造防水、密封措施。

4.4.3 建筑室内防水等级应根据环境类别与工程防水使用类别划分，并应符合表 4.4.3 的规定：

表 4.4.3 建筑室内防水等级划分

工程防水使用类别 \ 环境类别	I类：频繁遇水场合，或长期相对湿度 $\geq 90\%$	II类：间歇遇水场合	III类：偶发渗漏水可能造成明显损失的场合
甲类：民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑室内楼地面和墙面	一级	一级	二级

4.4.4 建筑室内地面一级防水应设置不少于 2 道防水层，其中应有 1 道防水涂料或防水卷材，二级防水应设置不少于 1 道防水层。墙面防水应设置不少于 1 道防水层，并应符合表 4.4.4 的规定。

表 4.4.4 建筑室内各部位防水等级和防水做法

部位	防水等级	防水做法
地面	一级	1 道防水砂浆+1 道防水涂料；1 道防水砂浆+1 道防水卷材；2 道防水涂料；2 道防水卷材
	二级	1 道防水砂浆；1 道防水涂料；1 道防水卷材
墙面	—	1 道防水砂浆；1 道防水涂料；1 道防水卷材

4.4.5 用于建筑室内不同部位的防水层最小厚度，宜符合表 4.4.5 的规定。

表 4.4.5 建筑室内不同部位防水层最小厚度 (mm)

防水材料		地面	墙面
防水砂浆	聚合物水泥防水砂浆	5	3
	掺外加剂防水砂浆	16	12
聚合物水泥防水涂料 (JS)		1.5 (I 型、II 型)	1.2 (II 型、III 型)
聚氨酯防水涂料		1.5	—

聚合物水泥防水浆料	通用型（I型）	5	3
	柔韧型（II型）	1.5	1.2
自粘改性沥青防水卷材（含湿铺）	高分子膜基（N类）	1.5	—
	聚酯胎（PY类）	3.0	—
热熔法施工改性沥青防水卷材		3.0	—

4.4.6 建筑室内防水材料不得选用溶剂型防水涂料和改性沥青类防水涂料，并应符合国家有关环保标准规定。

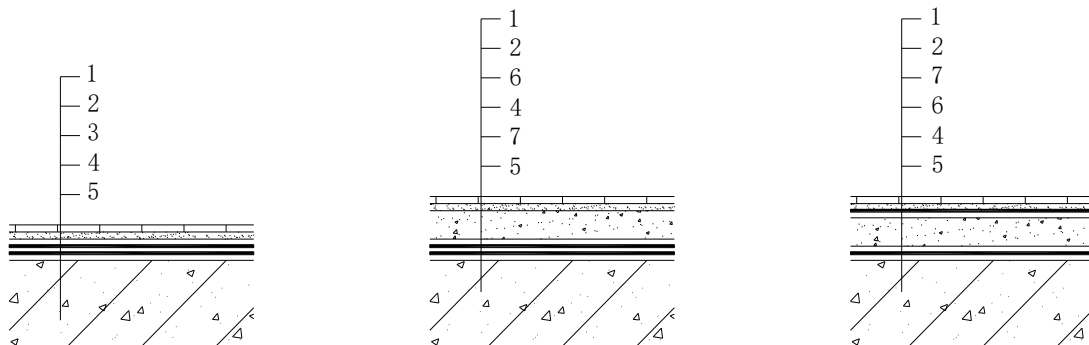
II 楼地面防水设计

4.4.7 厕浴间等有水楼地面应进行找坡，坡度不宜小于 1%。

4.4.8 厕浴间、大型厨房等潮湿环境或经常冲洗地面等区域的四周墙根应设置混凝土挡水坎，挡水坎宜与墙体同宽、高出地面饰面层不应小于 200mm。混凝土挡水坎宜与结构楼板同时浇筑，混凝土强度等级不应小于 C20。

4.4.9 楼地面防水层设置应符合下列规定：

1 地面一级防水应设置 2 道防水层，防水层可叠层设置或分开设置，其中至少有 1 道防水涂料或防水卷材（图 4.4.9）；



a 防水涂料+防水砂

图 4.4.9 楼地面一级防水做法

c 防水涂料+防水砂浆

1—地面饰层；2—设置地面砖粘结层；3—普通防水砂浆找坡防水层；4—涂料防水层；5—混凝土找坡层；6—细石混凝土找坡层；7—砂浆防水层

2 地面二级防水应设置 1 道防水层，可选用防水砂浆、高分子防水涂料、改性沥青类防水卷材，其中改性沥青类防水卷材适用于工业厂房地面、大型厨房地面等面积较大的区域地面防水；

3 涂料防水层和卷材防水层表面宜选用厚度不小于 30mm 的细石混凝土做保护层；

4 地面柔性防水层在周边墙根部位应上翻收头，高度应高出地面饰面层不

小于 200mm。

[条文说明]当地面 2 道防水采用 1 道防水涂料和 1 道防水砂浆叠层施工时，先后顺序各有利弊。当柔性涂料设置在混凝土结构板面时，具有较好的防水功能，但上面的砂浆防水层容易与涂料脱开，因此采用聚合物水泥防水涂料与聚合物水泥防水砂浆结合相对比较可靠。当先施工防水砂浆时，砂浆可以起到防水与找坡双重作用，但上面的柔性防水涂料与地面砖粘结力较弱，需要增加细石混凝土层压置过渡后粘贴地面砖。

由于卷材相对防水涂料施工更为困难，因此仅适用于大型厨房、工业厂房等面积较大的平面施工。

4.4.10 有回填层的大型厨房应设置排水沟排水系统，污水应独立排入污水系统，排水和防水层设置应符合下列规定（图 4.4.10）：

- 1 地面应设置明沟排水，覆盖金属滤水篦子；
- 2 地面排水坡度宜为 1%，排水沟找坡宜为 2%；
- 3 结构混凝土楼板面应设置 2 道防水层，回填层上面宜设置 1 道防水层；
- 4 回填层宜采用等级不应小于 LC15 的轻质混凝土回填。

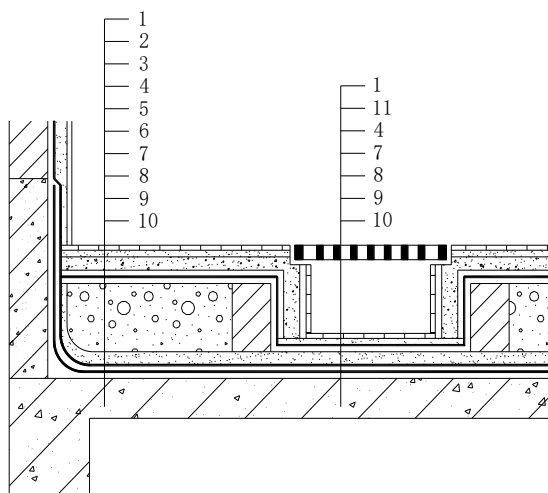


图 4.4.10 有回填层大型厨房楼地面防水做法

1—地面砖及粘结层；2—钢筋细石混凝土地面；3—隔离层；4—卷材防水层；5—水泥砂浆找平层；6—轻质混凝土回填找坡层；7—水泥砂浆或细石混凝土保护层；8—卷材或涂料防水层；9—防水砂浆；10—混凝土结构楼板；11—水泥砂浆找坡层

4.4.11 有回填层下沉式卫生间应设置不少于 2 道防水层，并应符合下列规定（图 4.4.11）：

- 1 结构混凝土楼板面和回填层上面各应设置至少 1 道防水层，其中回填

层下面的防水层宜采用涂料防水层；

2 水平和竖向管道穿墙体和楼板部位应进行节点密封防水，较大孔洞应采用聚合物水泥防水砂浆嵌填密实，表面用聚氨酯等高分子防水涂料进行密封；

3 回填层宜采用等级不应小于 LC15 的轻质混凝土；

4 回填层内可设置滤排水系统，将可能进入回填层的水分排至通气管或专用管道，滤排水系统应设置防止竖管水倒灌的装置。

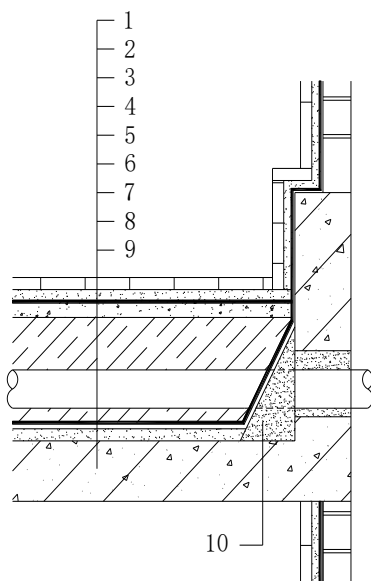


图 4.4.11 下沉式卫生间防水构造

1—地面砖及粘结层；2—粘结层；3—保护层1；4—；5—找平层；6—回填层涂料防水层；
7—管道；8—防水层2；9—现浇混凝土结构楼板；10—混凝土或砂浆封堵

4.4.12 淋浴房、卫生间等用水区域的门口，地面宜设置明水外溢的高差挡坎。湿区地面防水层应有门口部位上翻，门槛石下应采用聚合物水泥防水砂浆等浇筑形成阻止湿区面砖下水分向干区渗透的挡水坎（图 4.4.12）。

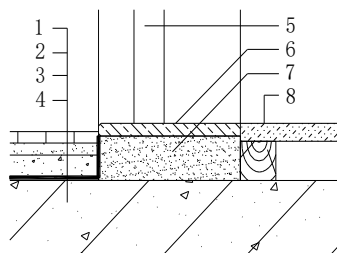


图 4.4.12 干湿分区阻水措施

1—地面砖及粘结层；2—细石混凝土或砂浆保护层；3—防水层；4—混凝土楼板；5—门框；6—门槛石；7—聚合物水泥防水砂浆挡水坎；8—干区地面饰面层

4.4.13 浴室等经常有水区域的地面砖铺设，宜采用聚合物水泥砂浆或专用瓷

砖粘结剂湿铺法施工，不得采用干铺法铺贴。

4.4.14 预制组装式卫生间地板下的结构楼地面应设置防水层，并应找坡排水至地漏。

4.4.15 地暖卫生间地面应在地暖下面和上面分别设置防水层，其中设置在混凝土结构楼板上的防水层，宜选用高分子涂料防水层或防水砂浆+高分子涂料防水层（图 4.4.15）。

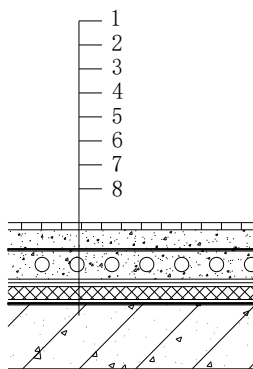


图 4.4.15 地暖卫生间地面防水

1—地面砖及粘结层；2—细石混凝土；3—高分子涂料防水层；4—水暖盘管细石混凝土埋置；5—真空镀铝聚酯膜；6—XPS保温板；7—高分子涂料防水层或防水砂浆+高分子涂料防水层；8—混凝土结构楼板

III 墙面防水设计

4.4.16 墙面防水层设计应符合下列规定：

- 1 墙面防水层的基层砂浆强度不应小于 M15；
- 2 墙面防水宜选用聚合物水泥防水砂浆防水层；

3 墙面防水层表面宜涂刷混凝土界面处理剂，或由防水材料生产厂商提出饰面层粘贴方案，必要时应通过试验后确定防水层与饰面层的粘结性能。

4.4.17 有防水要求的墙面防水层设置范围应符合下列规定：

1 浴室墙面、有蒸汽房间的全部墙面应设置防水层，防水层高度应从地面至上层楼板底或吊顶以上 50mm；

2 台盆、拖把水池等相临墙面，防水层高度应从地面至高出台盆、水池上口不小于 500mm，两侧墙面设防宽度宜为距台盆、水池边不应小于 500mm。

4.4.18 洗脸台盆面板、厨房灶台面板临墙部位应设置挡水翻边，高度不应低于 50mm。

4.4.19 墙面防水层可采用具有防水功能的专用墙布或专用饰面涂料,专用防水型墙布和专用防水装饰涂料的基层要求及节点收头处理,应按相应材料技术要求确定。

IV 细部节点防水设计

4.4.20 地面经常有水或潮湿区域墙根与楼地面的阴角部位应采用高分子防水涂料进行节点防水,防水层厚度不应小于 1.5mm,立面高度和平面宽度不应小于 150mm。

4.4.21 穿楼板套管高出地面饰面层宜为 10mm~20mm。套管根与结构混凝土衔接部位应采用高分子防水涂料进行节点防水,节点防水涂料在套管上的高度不应小于 20mm,平面宽度不应小于 150mm(图 4.4.21)。预留孔洞后浇混凝土部位节点防水层应覆盖并超过新旧混凝土接缝不应小于 150mm。

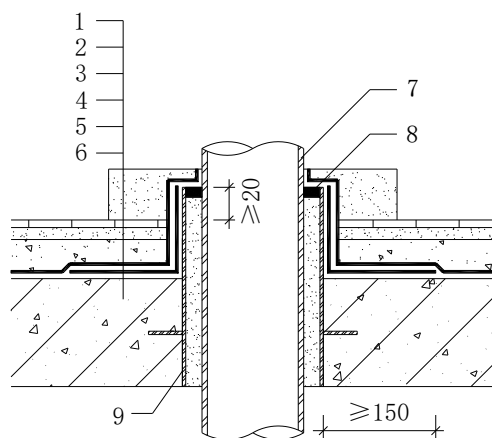


图 4.4.21 穿楼板管道有套管节点防水

1—水泥砂浆护台; 2—地面砖及粘结层; 3—细石混凝土保护层; 4—防水层; 5—套管根部节点防水;
6—混凝土结构楼板; 7—穿楼板管道; 8—高分子密封胶; 9—预埋止水套管

4.4.22 地漏形式应根据排水量确定管径和埋设方法,工业厂房楼面较大水量时宜采用预埋铸铁水落头和铸铁水管,住宅及小排水量部位宜采用塑料直埋管。排水管上口宜低于饰面层 10mm~20mm,地漏排水管根应采用高分子防水涂料进行节点防水,涂料涂刷至管壁上,平面涂刷宽度不应小于 150mm(图 4.4.22)。

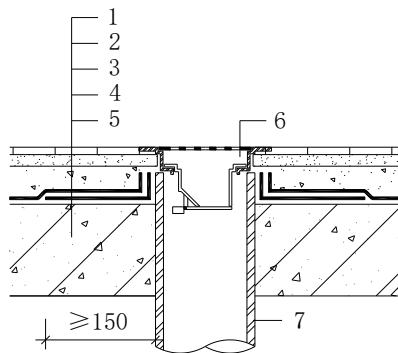


图 4.4.22 地漏直埋管节点防水

1—地面砖及粘结层；2—细石混凝土或水泥砂浆找坡；3—楼地面防水层；4—套管根部节点防水；
5—混凝土结构楼板；6—地漏；7—地漏排水管

4.5 蓄水类工程防水设计

I 一般规定

4.5.1 蓄水类工程应采用钢筋混凝土结构池体，防水混凝土强度等级不应小于 C25。

[条文说明] 本标准规定的蓄水类工程是指现浇混凝土水池和水箱，混凝土水槽等工程亦可参考设计。拖把盆等卫生间洁具、金属蓄水器、砌体蓄水工程、黏土或膨润土等防渗工程、水利坝体、垃圾填埋场等不属本标准范畴。

4.5.2 蓄水类工程应根据其使用用途，安装相应的进水、排水、照明、水泵等设备水电设施，设备及水电设施宜采用蓄水类工程配套产品，所有产品应符合长期有水或潮湿环境不锈蚀、使用安全的要求，同时应具与混凝土结构安装牢固和防止池内外水流出或流入的功能。

4.5.3 当蓄存液体对混凝土有腐蚀作用时，应采用具有相应耐腐蚀功能的防水材料 and 构造设计，必要时可通过耐腐蚀试验确定防水材料的适用性。当防水材料无法满足防腐要求时，应根据液体性质和腐蚀作用程度，按相关标准进行专项设计。

[条文说明] 聚氨酯等防水材料具有较好的耐腐蚀性，当液体腐蚀性较弱时，可根据防水材料的性能选用。当用于化工强腐蚀液体蓄水工程时，应按有关化学防腐标准进行设计施工。

4.5.4 当地下水或土体中的有害介质不符合相关环保规定时，饮用水池、泳池、水产养殖池等不得埋置于土体中。

4.5.5 室内游泳池、浴室池混凝土结构不应与周边有使用功能的房间共用。

4.5.6 屋顶水箱宜独立架空搁置，四壁和底板不宜与周边用户相连，池壁也不宜作为外墙。

4.5.7 地下室内水箱底板与侧壁可与地下室结构共用，但侧壁不应作为有人员活动或有防潮要求堆物房间共用。

4.5.8 埋置在地下的水池应采用防止池体上浮的措施，与池体相连的管道应具有适应结构或土体沉降变形的功能。

II 蓄水类工程防水设计

4.5.9 蓄水类工程防水等级应根据环境类别与工程防水使用类别划分，并应符合表 4.5.9 的规定：

表 4.5.9 蓄水类工程防水等级划分

工程防水使用类别 \ 环境类别	I类：海洋环境，化学腐蚀环境	II类：除 I 类环境外，干湿交替环境	III类：除 I 类环境外，长期浸水、长期湿润环境，非干湿交替的环境
甲类：建筑室内水池、对渗漏水敏感的室外游泳池等；给水池、污水池、侵蚀性介质贮液池	一级	一级	二级
乙类：除甲类和丙类以外的蓄水类工程	一级	二级	三级
丙类：对渗漏水无严格要求的蓄水类工程	二级	三级	三级

4.5.10 蓄水类工程各防水等级防水做法应符合下列规定：

- 1 各防水等级的防水做法应符合表 4.5.10 的规定；
- 2 当混凝土结构按结构自防水设计时，一级防水内设防水层不应少于 1 道，并应符合本标准第 4.2 节中结构自防水的相关规定；
- 3 埋置于土体下的饮用水水箱顶板混凝土抗渗等级不应小于 P6，池体底板、侧墙和顶板外表面应设置不少于 1 道卷材或涂料防水层。

表 4.5.10 蓄水类工程各防水等级的防水做法

防水等级	底板、侧墙混凝土抗渗等级	混凝土最小厚度 (mm)		内侧防水层 防水卷材、防水涂料、水泥基防水材料 不应少于 1 道
		底板和侧墙	土体下水箱顶板最小厚度	
一级	≥P8	300	250	不应少于 1 道
二级	≥P6	250	200	不应少于 1 道
三级	≥P6	250	200	—

4.5.11 蓄水类工程混凝土结构施工缝、穿结构管道等节点防水应符合本标准第 4.2 节的相关规定。

4.5.12 蓄水类工程宜在池内设置清污集水井，底板宜找坡。

4.5.13 池内防水层设置应符合下列规定：

1 各防水等级防水层最小厚度应符合表 4.5.13 的规定；

表 4.5.13 防水层最小厚度 (mm)

防水材料品种	热熔改性沥青防水卷材	高分子膜基自粘改性沥青防水卷材 (含湿铺)	聚氨酯防水涂料、聚脲防水涂料、甲基丙烯酸甲酯防水涂料、聚合物水泥防水涂料	聚合物水泥防水砂浆	掺外加剂防水砂浆
一级防水	3.0	1.5	1.5	6	18
二级防水	3.0	2.0	2.0	8	25

2 改性沥青类防水卷材、防水涂料表面为水泥砂浆饰面、面砖饰面或粘贴其他饰面材料时，宜在防水表面采用镀锌钢丝网水泥砂浆保护层，或浇筑不小于 60mm 厚、强度不小于 C20 混凝土内衬，然后进行饰面层施工；

3 砂浆防水层、水泥基渗透结晶防水层宜设置在结构混凝土表面，并应在结构混凝土表面涂抹混凝土界面剂。水泥基渗透结晶防水层厚度不应小于 1.0mm，材料用量不应小于 1.5kg/m²；

4 池壁防水层高度应从底板面至顶板或池沿上口。

[条文说明] 当池壁有溢水口时，水位高度一般不会超过溢水口，当溢水口故障堵塞时，水位也会出现超过现象。另一方面，混凝土壁可能存在竖向裂缝，池内水位升高或毛细、冷凝作用，会造成池外壁渗水现象。

4.5.14 柔性防水层设置在池体内表面外露使用时，宜符合下列规定：

1 防水层宜采用可外露使用的聚脲防水涂料、甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 等具有高强耐水的防水材料；

2 当池体内表面采用具有防水功能的装饰板时，宜选用聚合物水泥防水砂浆作基层，并应按照产品技术要求进行安装。

4.5.15 当饮用水箱设置在地下时，水箱的内侧和外侧均应设置不少于 1 道防水层，外侧防水层材料选用、防水层厚度、设置方法按本节二级防水做法选用。

5 防水工程施工

5.1 一般规定

5.1.1 防水工程应由专业队伍施工，施工人员应培训后上岗。每个防水工程项目应配备至少一个中级工或更高技能等级的操作人员。装配式结构外墙防水施工人员，应经培训并考核合格后方可上岗作业。

5.1.2 防水工程施工前应组织图纸会审。防水施工单位应编制防水施工方案，并应进行现场技术、安全交底。

5.1.3 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规定。材料进场后，应按规定抽样检验，合格后方可使用。

5.1.4 防水层的基层施工应符合下列规定：

1 防水层基层表面应干净、平整、无浮灰、无起皮，基层的强度、平整度、含水率等应符合防水材料的工艺要求；

2 当现浇混凝土表面作为防水层基面时，混凝土表面应随捣随抹，并宜在混凝土初凝后终凝前进行二次抹面；

3 固化的混凝土表面平整度可通过打磨、聚合物水泥砂浆局部修补、整体水泥找平等方法处理；

4 固化后的混凝土表面强度不符合要求时，可涂刷环氧类基层处理剂或专用基层处理剂后施工防水层。也可通过增设水泥砂浆或细石混凝土改变界面状态；

5 混凝土或砂浆层表面有浮灰或砂浆块等杂物时，根据防水材料的工艺要求，可通涂刷冷底子油、抛丸、机械打磨等方法进行表面处理；

6 基层含水率应符合相应防水材料工艺要求。防水砂浆、水泥基渗透结晶型防水材料、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，或通过涂刷潮湿基层处理剂达到防水材料工艺要求。

5.1.5 细部节点防水应在大面防水层施工前进行，并应验收合格后进行整体防水层施工。

5.1.6 卷材防水层阴角处宜做成半径50mm圆弧或45°坡角，或按防水卷材工艺要求确定。

5.1.7 防水卷材搭接应符合下列规定：

1 卷材接缝宜采用搭接法施工，搭接宽度应符合表 5.1.7 的规定。当采用搭接条对接施工时，卷材与搭接条的搭接宽度不应小于表 5.1.7 的规定；

表 5.1.7 防水卷材最小搭接宽度 (mm)

卷材品种	搭接方法	搭接宽度
聚合物改性沥青类 防水卷材	热熔	100
	自粘、湿铺自粘	80
高分子类	胶粘剂、粘结料	100
	胶粘带、粘结剂	80
	单焊缝 / 双焊缝	单焊缝：≥60，有效焊接宽度 25； 双焊缝：≥80，有效焊接宽度 10×2+空腔宽

2 同一层相邻两幅卷材短边搭接缝错开不应小于 500mm；

3 上下层卷材长边搭接缝应错开，且不应小于幅宽的 1/3；

4 卷材搭接应平整牢固，并应满足接缝剥离强度和搭接缝不透水性要求。

5.1.8 三元乙丙等橡胶类防水卷材搭接部位宜采用胶粘带搭接，卷材与基层应采用胶粘法铺贴，卷材胶粘剂应在基层表面和卷材表面分别涂刷均匀，不得露底或堆积，胶粘剂表干后方可铺贴卷材。

5.1.9 聚氯乙烯 (PVC) 等塑料类防水卷材和可焊接橡塑共混类防水卷材应采用焊接法搭接，并应符合下列规定：

1 根据卷材的性质和工艺要求，卷材搭接缝选用单焊缝或双焊缝搭接法；

2 焊接施工前，应根据卷材的厚度、焊接窗口温度等进行试焊，经试焊后确定焊接温度和行走速度等参数；

3 应先焊长边搭接缝，后焊短边搭接缝；

4 收头部位应采用压条机械固定，并用高分子密封胶收头封口。

5.1.10 预铺反粘防水卷材地下工程施工，应符合下列规定：

1 底板或侧墙防水层的基层应平整、无尖凸物、无明水；立面支护结构表面可采用水泥砂浆、砌体修补、设置木板墙基层等方法进行平整度调整和找平；

2 结构混凝土宜直接浇筑在预铺卷材表面。当预铺卷材表面设置混凝土保护层时，应采用强度等级不低于 C25、抗渗等级不低于 P6、厚度不小于 50mm 的钢筋混凝土；

3 采用预铺反粘防水卷材单道设置或与其他防水材料 2 道设置时，除节点部位进行节点防水处理外，均不需要设置附加防水层；

4 底板或侧墙防水层单层设置或双层设置时，卷材与基层宜采用空铺或点粘固定。立面施工应先铺设低位卷材，后铺设高位卷材，卷材宜采用机械固定，固定点距卷材边缘宜为 10mm~20mm，固定间距宜为 400mm~600mm，固定部位应被另一幅卷材完全覆盖；

5 底板或侧墙 2 道防水设防时，预铺反粘防水卷材施工应符合下列规定：

1) 当预铺卷材主体材料为塑料类或橡胶类时，先铺设的防水卷材与预铺卷材之间宜自粘粘结。自粘胶层宜设置预铺卷材的背面，也可设置在先铺卷材的正面。自粘胶与上下卷材应相容；

2) 当预铺卷材主体材料为改性沥青时，先铺设的防水卷材宜采用改性沥青自粘卷材或热熔改性沥青卷材；

6 塑料类高分子预铺防水卷材应采用自粘胶、胶粘带搭接或热风焊接；

7 聚合物改性沥青类预铺防水卷材应采用热熔搭接、自粘搭接；

8 橡胶类预铺防水卷材应采用自粘搭接或自粘胶带搭接；

9 预铺卷材搭接缝部位及其他部位表面粘结层损伤后，应采取粘结层修复措施，后浇混凝土与卷材应具有有效粘结功能；

10 绑扎、重物堆放、钢筋电焊时，相应防水部位应采取保护措施，并应及时浇筑结构混凝土。

5.1.11 SBS 改性沥青等热熔法施工的防水卷材，热熔施工时应加热均匀，不得加热不足或烧穿卷材，搭接缝部位应溢出改性沥青涂盖料自然密封，不得采用压刮方法密封。

5.1.12 自粘聚合物改性沥青防水卷材铺贴时应符合下列规定：

1 基层表面应坚固、平整、干净、干燥、无尖锐突起物；

2 卷材施工前应涂刷冷底子油或配套的基层处理剂；

3 卷材下面的空气应采用刮板等工具排出，并与基层粘贴牢固；

4 地下工程立面铺贴时，应将卷材上部端头用金属压条等方法进行固定，卷材收头部位应采用密封材料封严；

5 施工温度较低时，宜对卷材搭接部位和基面采用热风加热后随即铺贴。

5.1.13 湿铺防水卷材施工应符合下列规定：

1 基层表面应坚固、平整、干净、无明水和尖锐突起物，并保持湿润；

2 将拌制均匀的水泥净浆或砂浆在基层上刮抹均匀、平整，然后铺贴卷材，

辊压排除卷材下面的空气；双层自粘卷材铺设时，卷材之间应采用自粘粘结；

3 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；自粘接边时搭接部位胎体或高分子膜基的重叠宽度不应小于 30mm；

4 卷材搭接区域隔离膜应与卷材大面隔离膜相互独立，铺贴卷材时搭接边隔离膜应保留，卷材与基层铺贴完成后，再将搭接区域的隔离膜去除，将上下两幅卷材搭接边干净的自粘胶层相互粘合；

5 水泥胶结料终凝前，不得在卷材表面行走和进行后续作业。

5.1.14 聚氨酯防水涂料的施工应符合下列规定：

1 涂料涂刷施工时应多遍涂覆成膜；

2 采用多组分聚氨酯防水涂料时，应严格按配合比混合搅拌均匀，不得随意添加助剂；

3 深基坑或密闭环境下施工应加强通风措施；

4 涂膜不得直接涂布在PPR等塑料饮用水管的管道外表面；

5 涂膜固化后应采取保护措施，避免暴晒或长期外露。

5.1.15 聚合物水泥防水涂料施工应符合下列规定：

1 防水层应采用聚酯或丙纶无纺布做胎体增强，单位面积质量宜为 $40\text{g}/\text{m}^2 \sim 50\text{g}/\text{m}^2$ ；

2 宜采用机械喷涂施工；

3 涂膜防水层应根据立面、平面和气温等因素多遍涂刷成活，不得因涂刷过厚而出现气泡现象；

4 防水层蓄水试验应在涂膜固化七天后进行。

5.1.16 热熔非固化橡胶沥青防水涂料应与改性沥青卷材共同组成防水层，并应符合下列规定：

1 涂料热熔宜采用具有加热温控计量等功能的专用施工设备；

2 严格控制加热温度，不得出现碳化现象；

3 喷涂施工时，应对周边非防水区域采取防污遮挡措施；

4 涂料施工与卷材铺贴应同步进行，卷材搭接边应采用自粘粘结或热风辅助热熔粘结。

5.1.17 外涂型水泥基渗透结晶型防水材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 终凝固化后应及时喷雾保湿养护，养护时间不应少于 72h，不得采用浇水或蓄水养护。

5.1.18 砂浆防水层施工应符合下列规定：

- 1 基层表面应平整、坚实、清洁，湿润、无明水，孔洞、缝隙等部位应修补平整；
- 2 砂浆防水层应分层施工，铺抹时应压实、抹平，最后一层表面宜提浆压光；
- 3 砂浆防水层终凝后，应及时养护，并保持砂浆表面湿润，养护时间不得少于 14d。
- 4 聚合物水泥防水砂浆未达到硬化状态时，不得浇水养护或直接受雨水冲刷，硬化后应采用干湿交替的养护方法。潮湿环境中，可在自然条件下养护。

5.1.19 防水材料的施工环境条件应符合下列规定：

- 1 不得在雨天、雪天、五级及以上大风时露天施工；
- 2 热熔法和焊接法防水卷材施工不宜低于 -5°C ；
- 3 冷粘法、自粘法防水卷材施工不宜低于 10°C ；
- 4 水乳型及反应型涂料施工宜为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ；
- 5 热熔型涂料施工不宜低于 -5°C ；
- 6 防水砂浆施工及养护环境温度不应低于 0°C 。

5.2 屋面工程防水施工

I 平屋面防水施工

5.2.1 防水层施工前应先根据屋面构造和设计要求，在女儿墙和高低跨墙根确定防水层的收头位置和固定方法。

5.2.2 屋面防水层施工应符合下列规定：

- 1 卷材防水层施工应从屋面最低标高处向屋脊方向铺设，形成顺水搭接；
- 2 涂膜防水层中夹铺的胎体增强材料应顺水搭接，搭接宽度不应小于 50mm；
- 3 卷材应平行屋脊方向铺贴，长边搭接缝应顺流水方向；天沟内卷材宜平行天沟方向铺贴。

5.2.3 已施工完成的防水层应进行检验，合格后方可进行保护层和上面其他构造层施工。

II 瓦屋面防水施工

5.2.4 瓦屋面防水层的基层应平整、干净、干燥。

5.2.5 防水卷材的铺设方向、固定方式、搭接缝做法、搭接缝宽度应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 和《坡屋面工程技术规范》GB 50693 的相关规定。

5.2.6 块瓦干法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** 铺设块瓦应排列整齐，瓦榫落槽，瓦脚挂牢；
- 3** 正脊、斜脊应顺直，脊瓦搭盖间距应均匀，檐口平直；
- 4** 瓦与山墙衔接部位设置的高分子柔性泛水应固定在山墙立面上，高度应高出瓦面不小于 250mm，上口应采用高分子密封胶密封，泛水条平面与瓦搭接不应小于 150mm，可采用盖瓦或水泥砂浆压置。

III 种植屋面（顶板）防水施工

5.2.7 耐根穿刺卷材防水层施工应符合下列规定：

- 1** 卷材收头部位宜采用金属压条钉压固定，并采用密封胶封严；
- 2** 卷材搭接宽度应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的规定；
- 3** 耐根穿刺防水卷材施工方式应与其耐根穿刺防水材料检测报告相符。

5.2.8 当屋面坡度小于等于 15% 时，卷材应平行屋脊铺贴；大于 15% 时，卷材应垂直屋脊铺贴；上下两层卷材不得互相垂直铺贴。

5.2.9 女儿墙、变形缝等防水层翻边和泛水部位应设置不应小于 300mm 宽的卵石缓冲带。

IV 其他屋面防水施工

5.2.10 单层防水卷材屋面防水施工，应符合现行行业标准《单层防水卷材屋面

工程技术规程》JGJ/T 316 的相关规定。

5.2.11 金属屋面防水施工,应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 和《建筑金属围护系统工程技术标准》JGJ/T 473 的相关规定。

5.3 建筑地下工程防水施工

5.3.1 用于地下工程混凝土的水泥品种宜采用符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥,采用其他品种水泥时应通过试验确定。

5.3.2 掺入混凝土的外加剂、水泥基渗透结晶型等材料,其品种和用量应经试验确定,掺入材料的技术性能应符合现行国家相关标准的有关规定。

5.3.3 地下工程混凝土应采用机械振捣,不得漏振、欠振和过振。

5.3.4 地下工程混凝土终凝后应及时进行养护,养护时间不得少于 14d。

5.3.5 地下工程结构混凝土施工应符合下列规定:

1 在浇筑底板混凝土前及地下防水工程施工期间,应做好基坑排水系统和应对降雨地表水排除的措施,并保持地下水位在垫层面以下不小于 500mm;

2 底板和顶板混凝土初凝前,表面宜采取二次抹压收水处理;

3 混凝土拌合物出现离析或坍落度损失不能满足施工要求时,不得加水继续使用。

5.3.6 地下工程采用结构自防水时,混凝土结构施工、养护和缺陷修复应编制专项施工方案。

5.3.7 底板防水层施工应符合下列规定:

1 混凝土垫层宜随捣随抹或采用水泥砂浆找平,表面应干净、平整、坚实无尖凸物,含水率等应满足防水材料工艺要求;

2 卷材防水层与基层可空铺或点粘铺贴,承台、深基坑等部位的底面和侧面均应与大面防水层连续铺设,防水卷材搭接缝应粘牢密实,宽度符合要求;

3 除预铺卷材外,其他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;

4 预铺反粘防水层表面施工作业应采取防止重物扎破防水层,钢筋应吊放在木板或方木垫条上,电焊时防水层表面应铺设衬板或洒水防电渣烫伤,浇捣混凝土前应进行全面检查,对破损部位及时修补。预铺卷材施工完成后应及时浇捣混凝土,暴露时间不应超过防水材料生产厂家规定的要求。

5.3.8 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。螺杆孔及缺陷修补后的部位，应采用厚度不小于 1.5mm 高分子防水涂料进行覆盖防水，防水层应覆盖修补区域并超过砂浆修补接缝不小于 50mm；

2 涂膜防水层应分层涂布，涂层应均匀，避免流淌或堆积现象；水性防水涂料应夹铺无纺布胎体，聚氨酯防水涂料、热熔型改性沥青防水涂料宜夹铺玻纤网格布胎体；

3 卷材防水层应与基层满粘铺贴，搭接缝应粘贴牢固；

4 自粘防水卷材或其他易滑移的防水卷材，宜在上端和中间接缝部位进行机械固定，固定钉孔位置应被上幅卷材完全覆盖或采用密封胶密封处理；

5 保护层做法应满足设计要求，回填土施工不得损坏防水层。

5.3.9 顶板防水层施工应符合下列规定：

1 顶板混凝土面宜随捣随抹压光，防水层宜直接涂刷或铺设在结构混凝土表面。当采用水泥砂浆找平层时，应抹平压光，无起砂、空鼓等缺陷；

2 防水层与基层宜满粘，卷材搭接缝应牢固；

3 侧墙防水层到顶板的收头位置应留在顶板平面上，长度不应小于 150mm。顶板防水层应下翻至侧墙面与侧墙防水层搭接，长度不应小于 150mm（图 5.3.9-a）。侧墙与顶板交接阳角部位防水层仅有 2 道时，应设置 1 道与防水层同材质的附加防水层，平面和立面宽度各不应小于 150mm（图 5.3.9-b），阳角部位 3 道或以上防水层时，可不另设附加防水层；

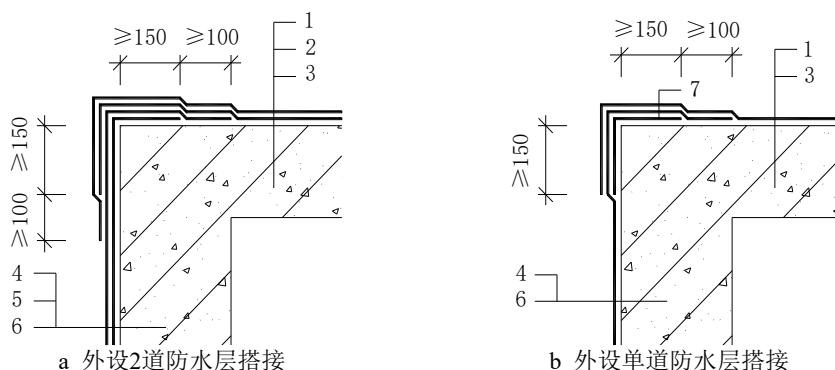


图 5.3.9 侧墙与顶板交接处防水层搭接

1—顶板防水层1；2—顶板防水层2；3—混凝土结构顶板；4—侧墙防水层1；5—侧墙防水层2；6—混凝土结构侧墙；7—附加防水层

4 防水保护层施工及后续构造层施工应做好防水层保护。

5.3.10 施工缝的防水应符合下列规定：

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；

2 钢板止水带埋设位置及埋入混凝土深度应准确，接头应采用满焊。自粘丁基橡胶钢板止水带搭接宽度不应小于 50mm，接缝宜采用螺栓固定牢固；

3 预埋注浆管、遇水膨胀止水胶埋设位置应准确，与基面应密贴。预埋注浆管分段设置长度不宜大于 3m，固定间距宜为 300mm，导浆管与注浆管的连接应牢固、严密，导浆管埋入混凝土内的部分应与结构钢筋绑扎牢固，导浆管的末端预留的注浆口应固定在专用盒中，并采取防止水泥浆进入导管的临时封堵严密。

5.3.11 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，端模与止水带应安装牢固，中间变形空腔应与位于变形缝中心；变形缝两侧混凝土分期施工时，外露的止水带应做好保护，浇筑混凝土前应检查止水带有无破损，如有破损应进行修补；止水带接头不得设在结构转角部位，止水带在转角处应做成圆弧形，转角半径不应小于 200mm；橡胶止水带接头应采用热硫化连接；

2 穿孔可卸式橡胶止水带上下面应粘贴宽度不小于 60mm，厚度不小于 2mm 丁基橡胶防水密封胶带作密封垫，通长压条通过螺栓将橡胶止水带与基面角钢紧密贴合。平面与立面转角处角钢应做成 45°折角，折角面长度不应小于 250mm，并应增加紧固件的数量（图 5.3.11-1）；

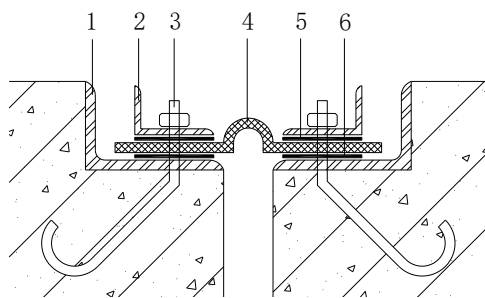


图 5.3.11-1 穿孔可卸式止水带安装图

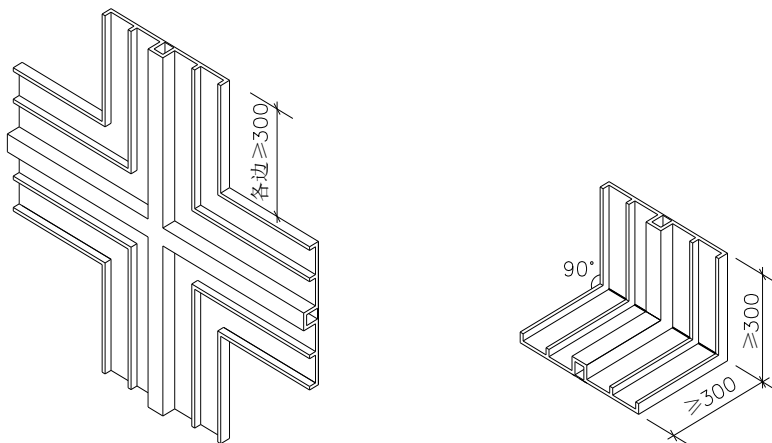
1—预埋角钢；2—通长压条；3—螺栓；4—穿孔可卸式橡胶止水带；5—丁基橡胶防水密封胶粘带（上）；
6—丁基橡胶防水密封胶粘带（下）

3 无穿孔可卸式橡胶止水带采用杠杆法安装时，圆钢位置应正确，宜与角钢或压块采用点焊固定；

4 外贴式橡胶止水带底板“十”字交叉部位及底板与侧墙“T”字形转角

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（图 5.3.11-2）；

5 密封材料嵌填应密实连续、饱满，并与两侧基面粘结牢固。



a “十”字接头连接件

b 直角连接件

图 5.3.11-2 外贴式橡胶止水带“十”字接头及直角连接件

5.3.12 诱导缝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安装设置准确，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筑前，应将表面隔离纸撕除；
- 3 诱导缝部位的混凝土应连续浇筑，混凝土振捣应防止止水带、诱导器等部件变形或移位。

5.3.13 后浇带施工应符合下列规定：

- 1 变形缝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，重量不应小于 3.3kg/m²，不得用普通钢丝网和易锈蚀的金属网代替；
- 2 止水带、预埋注浆管、遇水膨胀止水胶等位置设置应准确，安装牢固；
- 3 后浇带混凝土浇筑施工前，应清除后浇带内的积水和杂物；
- 4 后浇带混凝土宜连续施工，宜在初凝前 1h~2h 进行二次振捣，并应及时养护，养护时间不得少于 28d。

5.3.14 底板以下的坑、槽施工应采取降水措施。防水层的基层应符合所选防水材料的技术要求。采用砖胎模作外模板时，砖胎模应砌筑牢固，内侧应采用水泥砂浆抹平。

5.3.15 排水用透水管应固定在平整坚实的基层上，透水管周边包裹滤水材料应按先粗后细分层埋压，透水管接口宜采用插接，接口外应包裹土工滤水布。

5.4 建筑外墙防水施工

5.4.1 外墙防水层施工前，墙体结构易渗漏水部位应进行加强和封堵处理，并应符合下列规定：

1 框架结构填充墙梁底部位应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 填塞密实。混凝土梁、柱与砌体的交接处，应采用聚合物水泥防水砂浆增强处理。防水砂浆增强层应夹铺耐碱玻璃纤维网格布，玻纤网格布应用铁钉固定在混凝土及砌体表面。砂浆增强层厚度不应小于 5mm，盖缝宽度每边不应少于 150mm（图 5.4.1）。耐碱玻璃纤维网格布质量应符合本标准第 7.5.8 条的要求；

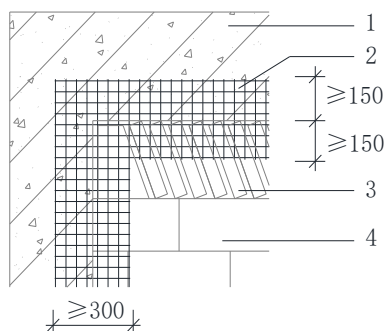


图 5.4.1 混凝土梁、柱与砌体交接缝防水抗裂增强处理
1—混凝土框架梁；2—玻纤网格布；3—斜砖顶砌；4—砌体墙

2 施工阶段的物料出入口等后封墙体，应对该后封堵墙体采用整体挂网抹压聚合物水泥防水砂浆防水，范围应比后封墙体各边扩展不少于 300mm；

3 穿脚手架墙洞等部位，应采用细石混凝土灌实，表面再用水泥砂浆分次修补平整。

[条文说明]5.1.4-1 根据《砌体结构设计规范》GB 50003-2011 规定，填充墙与框架的连接，可根据设计要求采用脱开或不脱开方法。当采用脱开方法时，填充墙两端与框架柱，填充墙顶面与框架梁之间留出不小于 20mm 的间隙，间隙可采用聚苯乙烯泡沫塑料板条或聚氨酯发泡材料充填，并用硅酮胶或其他弹性密封材料封缝

当采用不脱开方法时，填充墙与梁柱应紧密结合。顶面与上部结构接触处宜用一皮砖或配砖斜砌楔紧。

5.4.2 砂浆防水层施工应符合下列规定：

- 1 基层应坚实、平整，光滑表面应涂刷混凝土界面处理剂；
- 2 防水砂浆宜选用商品干混砂浆等工厂配比生产产品；
- 3 配制好的防水砂浆宜在 1h 内用完；
- 4 防水砂浆施工前基层应湿润，砂浆应分层抹灰，第二层应待前一层指触不粘后进行，每层宜连续施工，各层应粘结牢固；

5 开放式幕墙外墙的砂浆防水层应在幕墙龙骨安装前施工。与墙面连接的钢支架根部应采用厚度不应小于 1.5mm 的聚氨酯防水涂料、聚合物水泥防水涂料等高分子防水涂料进行密封防水，防水涂料的涂刷区域应超过预埋件的边缘不应小于 100mm。

5.4.3 涂膜防水层施工应符合本章第 5.1 节的相关规定。涂膜防水层表面有抹灰层或粘结其他构造层时，应在涂膜表面涂刷混凝土界面处理剂。

5.4.4 开放式幕墙用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起物；
- 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应小于 100mm，上下搭接宽度不应小于 150mm。相邻两幅膜的纵向搭接缝应相互错开，间距不应小于 500mm。防水透汽膜搭接缝应采用密封胶粘带覆盖密封或胶带搭接；
- 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，应以“1”字型裁开，并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。

5.4.5 窗框周边密封防水施工应符合下列规定：

- 1 窗框与墙体的间隙宜为 10mm~25mm；
- 2 窗框与墙体间隙采用聚合物水泥防水砂浆填缝时，应分层填补密实，每层防水砂浆施工应待上一层防水砂浆终凝后进行，并按规定进行养护；

3 窗框与墙体间隙采用聚氨酯泡沫填缝剂填缝时，缝隙应三面围封，发泡剂超出窗框的部分用刀割平；

4 窗框与外墙交接处迎水面，粘贴防水胶粘带或涂刷防水涂料的基面，应平整、坚固、干燥。当采用防水涂料时，应增设胎体增强材料。当防水层表面有抹灰层时，应在防水层表面涂刷混凝土界面处理剂。

5.4.6 装配式结构外墙接缝密封防水施工应符合下列规定：

1 接缝两侧的混凝土基层应坚实、平整，不得有蜂窝、麻面、起皮和起砂现象，表面应清洁、干燥，无油污、无灰尘，接缝两侧基层高度偏差不宜大于2mm；

2 接缝中应设置连续的背衬材料，背衬材料与接缝两侧基层之间不得留有空隙，预留深度应与密封胶设计厚度一致；

3 接缝两侧基层表面防护胶带粘贴应连续平整，宽度不应小于20mm；

4 缝内密封胶嵌填应待基层处理剂表干后施工。胶枪挤出嘴应根据接缝宽度割口，挤胶应均匀，密封胶表干前用专用工具进行修补压胶，溢出的密封胶应在固化前进行清理；密封胶厚度控制在接缝宽度的0.5~0.7倍且不应小于8mm；

5 导水管安装前应在导水管部位斜向上按设计角度设置背衬材料，背衬材料应内高外低，最里端应与接缝中填充的泡沫保温材料或橡胶空心气密条相接触；导水管应顺背衬材料方向埋设，与两侧基层之间的间隙应用密封胶封严；导水管的上口应位于空腔的最低点。

5.5 建筑室内防水施工

5.5.1 穿楼板管道应预埋防水套管，套管直径比管道大一级，套管上口高出建筑面层宜为10mm~20mm。

5.5.2 楼板上开孔穿管时，二次浇筑混凝土应采用下方支模的方法施工，混凝土应振捣密实。当采用吊模施工时，钢丝外露端应齐混凝土面切平。当管道壁与混凝土间隙小于50mm时，应采用强度等级不小于M25的水泥砂浆或聚合物水泥防水砂浆分层填实，砂浆至少分二次填补，二次填补时间间隔应在前一层砂浆终凝后进行。当管道壁与混凝土间隙大于50mm时，应采用强度等级不小于C20的细石混凝土分层填补密实，并宜掺微膨胀外加剂。

5.5.3 楼地面整体防水施工前，墙根、管根等部位应进行节点防水处理。楼板

孔洞二次混凝土浇筑部位防水层应覆盖新老混凝土接缝不小于 100mm。

5.5.4 在防水层表面抹灰或粘贴面砖时，宜先进行界面处理。饰面砂浆及面砖粘结剂性能应符合相应要求。

5.5.5 聚合物水泥防水涂料等水性涂料养护时间不宜少于 7d；聚氨酯防水涂料等反应型涂料养护时间不宜少于 3d；防水砂浆养护时间不宜少于 7d，保养期内不应进行蓄水试验。

5.5.6 聚氨酯等可能存在小分子迁移的防水涂料，不得涂刷在 PPR 等饮用水塑料管道表面。

5.5.7 墙面有机材料防水层或聚合物水泥防水砂浆表面较为光滑时，应采用混凝土界面处理剂涂刷后再进行抹灰或面砖层施工。防水层与表面饰面层的粘结强度符合饰面层工艺要求，必要时应通过现场试验后确定。

5.6 蓄水类工程防水施工

5.6.1 蓄水类工程混凝土底板、混凝土墙板、混凝土顶板宜分别一次性完成混凝土浇捣施工，小型混凝土水箱墙板与顶板可同时一次完成混凝土浇捣。

5.6.2 蓄水池内的各类埋件、管道、电器等应在结构混凝土浇捣前埋设牢固。

5.6.3 大面积防水层施工前，应先对节点部位进行防水密封处理。

6 防水材料

6.1 一般规定

6.1.1 外露防水材料的耐久性、长期浸水或处理潮湿环境使用的防水材料耐水性、防水材料的热老化性能，除应符合相应材料标准规定外，尚应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030 的相关规定。

6.1.2 防水卷材的接缝剥离强度、接缝不透水性应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030 的相关规定。

6.2 防水卷材

6.2.1 SBS 改性沥青防水卷材主要性能指标，应符合现行国家标准《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242 的相关规定。

6.2.2 热熔型改性沥青聚乙烯胎防水卷材主要性能指标，应符合现行国家标准《改性沥青聚乙烯胎防水卷材》GB 18967 的相关规定。

6.2.3 无胎自粘改性沥青防水卷材、聚酯胎基自粘改性沥青防水卷材主要性能指标，应符合现行国家标准《自粘聚合物改性沥青防水卷材》GB 23441 的相关规定。

6.2.4 湿铺自粘高分子膜基和聚酯胎基改性沥青防水卷材主要性能指标，应符合现行国家标准《湿铺防水卷材》GB/T 35467 的相关规定。

6.2.5 三元乙丙橡胶（EPDM）防水卷材主要性能指标，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 中 JL1 类的相关规定。

6.2.6 三元乙丙橡胶丁基自粘防水卷材主要性能指标，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 中 ZJL1 类的相关规定。

6.2.7 聚氯乙烯（PVC）防水卷材主要性能指标，应符合现行国家标准《聚氯乙烯（PVC）防水卷材》GB 12952 的相关规定。

6.2.8 热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材主要性能指标，应符合现行国家标准《热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材》GB 27789 的相关规定。

6.2.9 耐根穿刺防水卷材主要性能指标，应符合现行国家标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》GB/T 35468 的相关规定。

6.3 防水涂料

6.3.1 聚合物水泥防水涂料（JS）主要性能指标，应符合现行国家标准《聚合

物水泥防水涂料》GB/T 23445 的相关规定。

6.3.2 建筑工程防水用单组分和双组分聚氨酯防水涂料主要性能指标，应符合现行国家标准《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250 中 I 型的相关规定。

6.3.3 热熔非固化橡胶沥青防水涂料主要性能指标，应符合现行行业标准《非固化橡胶沥青防水涂料》JG/T 2428 的相关规定。

6.3.4 热熔橡胶沥青防水涂料主要性能指标，应符合现行行业标准《热熔橡胶沥青防水涂料》JC/T 2678 的相关规定。

6.3.5 喷涂速凝橡胶沥青防水涂料主要性能指标，应符合《喷涂速凝橡胶沥青防水涂料》T/CECS 的相关规定。

6.3.6 聚合物水泥防水浆料（II 型）主要性能指标，应符合现行行业标准《聚合物水泥防水浆料》JCT 2090 的相关规定。

6.3.7 防水装饰涂料的主要性能应符合表 6.3.7 的规定。

表 6.3.7 防水装饰涂料主要性能

类别	项目	技术指标	检验方法	
防水性能	粘结强度 (MPa)	≥0.5	现行国家标准《建筑防水涂料试验方法》GB/T 16777	
	低温柔性 (50mm)	无处理		-25℃, 无裂纹
		热老化 (80℃/14d)		-23℃, 无裂纹
	不透水性 (0.3MPa, 30min)	不透水		
装饰性能	耐沾污性 (白色和浅色) (%)	≤15	现行国家标准《合成树脂乳液外墙涂料》GB/T 9755	
	人工气候老化	3000h 不起泡、剥落、裂纹, 分化≤1 级, 变色≤2 级	国家标准《色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射》GB/T 1865-2009 中样板润湿循环 A 方法 1 运行模式	
应用性能	水蒸气透过量/ (g/m ² · 24h)	15~150	现行行业标准《外墙涂料水蒸气透过率的测定及分级》JG/T 309	

6.4 止水带及密封材料

6.4.1 中埋式橡胶止水带、中埋式钢边橡胶止水带、外贴式橡胶止水带和可卸式橡胶止水带主要性能指标，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 的相关规定。

6.4.2 遇水膨胀止水胶主要性能指标，应符合现行行业标准《遇水膨胀止水胶》JG/T 312 的相关规定。

6.4.3 自粘丁基橡胶钢板止水带主要性能指标，应符合《自粘丁基橡胶钢板止

水带》T/CECS 10015 的相关规定。

6.4.4 管根、窗边缝等部位使用的丁基橡胶防水密封胶粘带主要性能指标，应符合现行行业标准《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942 的相关规定。

6.4.5 硅烷改性硅酮建筑密封胶（MS 胶）的主要性能指标，应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 的相关规定。

6.4.6 聚氨酯建筑密封胶（PU 胶）的主要性能指标，应符合现行行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482 的相关规定。

6.4.7 三元乙丙橡胶、氯丁橡胶、硅橡胶空心气密条主要性能指标，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 中 J 型的相关规定。

6.4.8 橡胶止水带应符合下列规定：

1 橡胶止水带性能指标应符合《高分子防水材料 第 2 部分：止水带》GB 18173.2 的相关规定；

2 常用形状可按图 6.4.8 选用；

3 橡胶止水带变形孔的宽度（B）宜为 30 mm~50mm，高度（H）应根据结构变形量计算确定；

4 中埋式和外贴式止水带宽度宜为 350mm~400mm；穿孔可卸式止水带宽度宜为 270mm，无穿孔可卸式止水带宽度宜为 170mm；

5 橡胶止水带平板部位厚度宜为 10mm，中孔部位厚度宜为 8mm~10mm；塑料止水带平板部位厚度宜为 8mm，中孔部位厚度宜为 6mm~8mm。

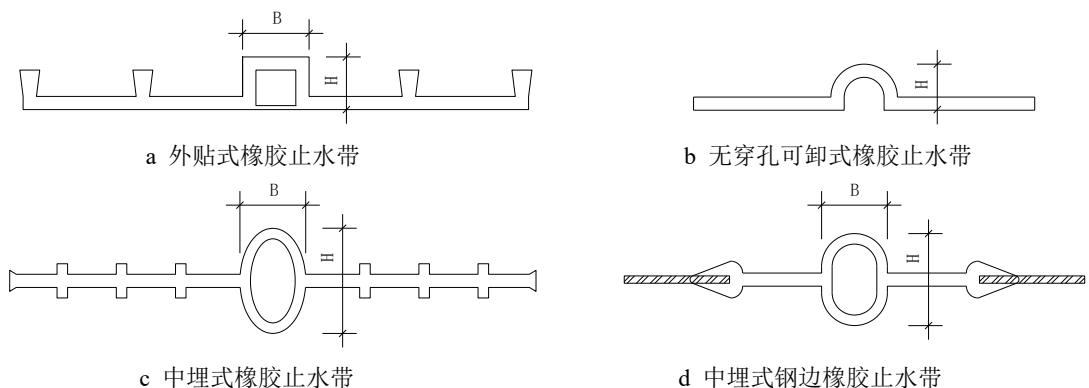


图 6.4.8 橡胶止水带常用形状

6.4.9 预埋注浆管的主要性能指标，应符合现行国家标准《混凝土接缝防水用预埋注浆管》GB/T 31538 的相关规定。

6.5 瓦

6.5.1 沥青瓦主要性能指标，应符合现行国家标准《玻纤胎沥青瓦》GB/T 20474 的相关规定。

6.5.2 烧结瓦主要性能指标，应符合现行国家标准《烧结瓦》GB/T 21149 的相关规定。

6.5.3 混凝土瓦主要性能指标，应符合现行行业标准《混凝土瓦》JC/T 746 的相关规定。

6.6 防水砂浆及其他材料

6.6.1 聚合物水泥防水砂浆主要性能指标，应符合现行行业标准《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 的相关规定。

6.6.2 掺外加剂防水砂浆主要性能指标和试验方法，应符合表 6.6.2 的规定。

表 6.6.2 掺外加剂的防水砂浆主要性能指标

序号	项目	指标	试验方法
1	粘结强度, MPa \geq	1.0	《聚合物水泥防水砂浆》 JC/T 984
2	抗渗性, MPa \geq	1.5	
3	冻融循环(次) \geq	25	

6.6.3 无机防水堵漏材料主要性能指标，应符合现行国家标准《无机防水堵漏材料》GB 23440 中速凝型（II型）的相关规定。

6.6.4 聚合物水泥防水浆料（I型）主要性能指标，应符合现行行业标准《聚合物水泥防水浆料》JC/T 2090 的相关规定。

6.6.5 补偿收缩混凝土主要性能指标，应符合现行行业标准《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ/T 178 的相关规定。

6.6.6 外涂型水泥基渗透结晶型防水材料主要性能指标，应符合现行国家标准《水泥基渗透结晶型防水材料》GB 18445 中 C 类的相关规定。

6.6.7 预埋注浆管主要性能指标，应符合现行国家标准《混凝土接缝防水用预埋注浆管》GB/T 31538 的相关规定。

6.6.8 防水透汽膜主要性能指标，应符合现行行业标准《透汽防水垫层》JC/T 2291 的相关规定。

6.6.9 耐碱玻纤网格布主要性能指标，应符合表 6.6.9 的规定。

表 6.6.9 耐碱玻纤网布主要性能指标

项 目	技术指标	试验方法
经、纬密度(根/25mm)	4-5	GB/T 7689.2
单位面积质量(g/m ²)	≥ 160	GB/T 9914.3

<u>耐碱断裂强力（经、纬向）（N/50mm）</u>	<u>≥1000</u>	<u>GB/T 7689.5</u>
<u>断裂伸长率（经、纬向）（%）</u>	<u>≤5.0</u>	<u>GB/T 7689.5</u>
<u>耐碱断裂强力保留率（经、纬向）（%）</u>	<u>≥50</u>	<u>GB/T 20102</u>
<u>可燃物含量（%）</u>	<u>≥12</u>	<u>GB/T 9914.2</u>
<u>氧化锆、氧化钛含量（%）</u>	<u>ZrO₂含量（14.5±0.8）且 TiO₂含量（6±0.5）或 ZrO₂和 TiO₂含量≥19.2 且 ZrO₂含量≥13.7 或 ZrO₂含量≥16</u>	<u>JC935</u>

6.6.10 内置透水管宜采用软式透水管，软式透水管的性能应符合现行行业标准《软式透水管》JC 937的规定。

7 验收

7.1.1 防水工程质量检验合格判定标准应符合表 7.1.1 的规定。

表 7.1.1 防水工程质量检验合格判定标准

工程类型	工程防水类别		
	甲类	乙类	丙类
地下工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有滴漏、线漏，结构背水面可有零星分布的湿渍	不应有线流、漏泥砂，结构背水面可有少量湿渍、流挂或滴漏
屋面工程		不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有渗水，结构背水面无湿渍
外墙工程			—
室内工程		—	—
蓄水类工程		不应有滴漏、线漏，结构背水面可有零星分布的湿渍	不应有线流、漏泥砂，结构背水面可有少量湿渍、流挂或滴漏

7.1.2 防水隐蔽工程应留存现场影像资料。

7.1.3 地下建筑工程在回填停止外围降水 3 个月后进行防水工程质量检验。

7.1.4 地下建筑工程采用结构自防水设计时，结构构件正截面受力裂缝宽度宜采用二级控制，当按三级控制设计时，最大裂缝宽度限值应相应减小 0.1mm，并应在设计文件中明确。

7.1.5 建筑屋面工程宜在饰面层完成后进行雨后观察或淋水、蓄水试验。当采用每道防水层完成后分别试水时，试水工作不应影响后继施工和构造层工程质量。采用雨后观察时，雨量应在中雨级或以上；淋水试验持续淋水不应少于 2h；天沟等蓄水试验的最小高度不应小于 20mm，蓄水时间不应少于 24h。

[条文说明]整体防水层试水后，应排除防水层表面积水，当排水有困难或对后续施工造成影响时，不宜采用每层防水层试水检验的方法。

7.1.6 建筑外墙工程防水层完成后或饰面层完成后应进行淋水试验，淋水持续时间不应少于 30min。

7.1.7 建筑室内工程楼地面应在防水层完成和饰面层完成后分别进行蓄水试验，蓄水高度不应小于 20mm。持续时间不应少于 24h。墙面淋水试验在防水层完成或饰面层完成后进行，持续时间不应少于 30min。

7.1.8 混凝土结构蓄水类工程完工后，应进行满池蓄水试验，有溢水管时。蓄水高度可至溢水管口，持续时间不应少于 24h。

8 管理与维护

8.1.1 施工单位在向建设单位提交工程竣工验收报告时，应向建设单位出具防水工程质量保修书。质量保修书中应明确保修范围、保修期限和保修责任等；工程交付时施工单位应向建设单位提供屋面工程资料；建设单位应向业主单位和物业单位提供屋面工程使用和维护说明书。

8.1.2 建设单位和物业管理单位应保存与防水工程相关的竣工图纸和技术资料，保存期限不应少于工程防水设计工作年限，总承包单位保存期不得少于保修期。

8.1.3 建设单位、物业单位应建立工程管理、维修、保养制度，内容应包括巡检程序、巡视时间、识别关键部位和范围、确定责任人、制定维护措施等。屋面排水系统应保持畅通，应防止水落口、檐沟、天沟堵塞和积水。

8.1.4 在正常使用条件下，在保修范围和保修期限内发生工程质量问题，施工单位应当按合同约定和国家 and 地方相关规定履行检查和保修义务，并按规定承担损失。

8.1.5 维修或改造后的防水技术性能和防水等级应不低于原设计要求。渗漏维修作业应由专业单位或经培训人员进行，维修应根据作业条件和环境，制订高空作业、动火和有限空间作业的安全保证措施。维修完成后应进行质量验收，并将相关资料和验收记录保存。

8.1.6 屋面、地下室不得擅自改变用途和性质，改造或变更用途应经相关部门批准，并由专业设计单位进行设计，专业单位进行施工。

8.1.7 室内防水区域改造、非防水区域改为用水区域应经物业和相关部门批准，并由专业设计单位进行设计，专业单位进行施工。

8.1.8 外墙设置广告牌和立面改造及可能涉及坠物安全等施工时，应经相关部门批准后实施。外墙局部钻孔、空调等设备安装应经物业同意后进行。

8.1.9 防水工程达到设计工作年限时应进行防水功能技术评审。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本标准中指明应按其他有关标准、标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

- 1 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 2 《砌体结构设计规范》 GB 50003
- 3 《建筑给水排水设计标准》 GB 50015
- 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 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 8 《高分子防水材料 第 1 部分：片材》 GB 18173.1
- 9 《高分子防水材料 第 2 部分：止水带》 GB 18173.2
- 10 《弹性体改性沥青防水卷材》 GB 18242
- 11 《水泥基渗透结晶型防水材料》 GB 18445
- 12 《改性沥青聚乙烯胎防水卷材》 GB 18967
- 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 《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》 GB/T 14683
- 17 《聚氨酯防水涂料》 GB/T 19250
- 18 《玻纤胎沥青瓦》 GB/T 20474
- 19 《烧结瓦》 GB/T 21149
- 20 《聚合物水泥防水涂料》 GB/T 23445
- 21 《混凝土接缝防水用预埋注浆管》 GB/T 31538
- 22 《湿铺防水卷材》 GB/T 35467
- 23 《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》 GB/T 35468
- 24 《聚合物水泥防水浆料》 JC/T 2090
- 25 《透汽防水垫层》 JC/T 2291
- 26 《热熔橡胶沥青防水涂料》 JC/T 2678
- 27 《砂浆、混凝土防水剂》 JC/T 474
- 28 《聚氨酯建筑密封胶》 JC/T 482

- 29 《混凝土瓦》JC/T 746
- 30 《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942
- 31 《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984
- 32 《非固化橡胶沥青防水涂料》JG/T 2428
- 33 《遇水膨胀止水胶》JG/T 312
- 34 《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126
- 35 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144
- 36 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155
- 37 《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ/T 178
- 38 《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221
- 39 《单层防水卷材屋面工程技术规程》JGJ/T 316
- 40 《建筑金属围护系统工程技术标准》JGJ/T 473
- 41 《自粘丁基橡胶钢板止水带》T/CECS 10015
- 42 《中式瓦屋面工程技术规程》T/CECS 1340