

前 言

为适应国际技术法规与技术标准通行规则，2016 年以来，住房和城乡建设部陆续印发《深化工程建设标准化工作改革的意见》等文件，提出政府制定强制性标准、社会团体制定自愿采用性标准的长远目标，明确了逐步用全文强制性工程建设规范取代现行标准中分散的强制性条文的改革任务，逐步形成由法律、行政法规、部门规章中的技术性规定与全文强制性工程建设规范构成的“技术法规”体系。

关于规范种类。强制性工程建设规范体系覆盖工程建设领域，分为项目规范和技术类规范两种类型。项目规范以工程建设项目的规模、项目要素为对象，布局、功能、性能和关键技术措施等五大要素为主要内容。通用规范以实现工程建设项目功能的各专业通用技术要求为对象，以勘察、设计、施工、维护、运营、修、养护等强制性工程建设规范为对象，以通用技术要求为主要内容。项目规范和技术类规范体系是对各类项目共性的通用技术要求的规定。强制性工程建设规范中各项要素是保障工程建设和城乡基础基本规定，是支撑城乡建设和提升发展的基本要求。项目规范和技术类规范体系主要规定了项目应具备完整的生产或服务能力和项目选址、产业布局、建设工程项目设计、平面布置以及与环境协调的要求，应考虑供给能力合理分布，提高相关设施建设的整体水平。项目的功能要求主要规定项目构成和用途，明确项目的基本组成单元，是项目发挥预期作用的保障。项目的性能要求主要规定建设工程

项目建设水平或技术水平的高程度，体现建设工程项目的适用性，明确项目质量、安全、节能环保、宜居环境和可持续发展等方面应达到的基本水平。关键技术措施是实现建设项目功能、性能要求的基本技术规定，是智慧、宜居、公平、有效率等发展目标的基本保障。

关于规范实施。强制性工程建设规范具有强制约束力，是保障人民生命财产安全、人身健康、工程安全、生态环境安全、公众权益和公众利益，以及促进资源节约利用、满足经济社会

管理等方面的控制性底线要求，

工程、验收、维修、养护、拆除等

行。其中，对于既有建筑改造项目，当条件不具备、执行现行规范确有困难时，可参照现行规范执行。与强制性工程建设规范配套的

实践检验的、标准达到强制性

况下也应当执行。在满足强制性

性能要求的前提下，可参照现行规范、

企业标准，使项目功能、性能更加优化或达到更高水平。推荐性

工程建设标准、团体标准、企业

调配套，各项技术要求不得低于

水平。

强制性工程建设规范实施国家标准、行业标准中的强制性条文同地方标准中的强制性条文应及时修订，且于强制性工程建设规范的规定。现行工程建设标准（包括标准和推荐性标准）中有关规定与强制性工程建设规范不一致的，以强制性工程建设规范的规定为准。

目 次

1	总则	1
2	基本规定	2
3	材料工程要求	5
3.1	一般规定	5
3.2	防水混凝土	5
3.3	防水卷材和防水涂料	5
3.4	水泥基防水材料	8
3.5	密封材料	8
3.6	其他材料	9
4	设计	10
4.1	一般规定	10
4.2	明挖法地下工程	11
4.3	暗挖法地下工程	13
4.4	建筑屋面工程	14
4.5	建筑外墙工程	17
4.6	建筑室内工程	19
4.7	道桥工程	19
4.8	蓄水类工程	20
5	施工	23
5.1	一般规定	23
5.2	明挖法地下工程	24
5.3	暗挖法地下工程	26
5.4	建筑屋面工程	26
5.5	建筑外墙工程	27
5.6	建筑室内工程	27

5.7	道桥工程	27
5.8	蓄水类工程	27
6	验收	29
7	运行维护	34
7.1	一般规定	34
7.2	管理	34
7.3	维护	36
引用标准名录		

1 总 则

1.0.1 为规范建筑与市政工程防水性能，保障人身健康和生命财产安全、生态环境安全、防水工程质量，满足经济社会管理需要，依据有关法律、法规，制定本规范。

1.0.2 建筑与市政工程防水必须执行本规范。

1.0.3 工程建设所采用的技术方法和措施是否符合本规范要求，由相关责任主体判定。其中，创新性的技术方法和措施，应进行论证并符合本规范中有关性能要求。

2 基本规定

2.0.1 工程防水应遵循因地制宜、以防为主、防排结合、综合治理的原则。

2.0.2 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 屋面防水设计工作年限不应低于 20 年；

3 室内防水设计工作年限不应低于 25 年；

4 桥梁工程防水设计工作年限不应低于桥面铺装设计工作年限；

5 非侵蚀性内壁防水层设计工作年限不应低于 10 年。

工程防水工程按程度分为甲类、乙类和丙类，具体划分应符合表 2.0.3 的规定。

表 2.0.3 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	有人活动的民用建筑地下室、对渗漏敏感的工业建筑地下室	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	
	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑屋面	民用建筑除甲类和丙类以外的工业建筑屋面	对渗漏不敏感的工业建筑屋面	
室内工程	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑外墙	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑室内楼地面和墙面	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑室内楼地面和墙面	

续表 2.0.3

工程类型		工程防水类别		
		甲类	乙类	丙类
市政	地下工程	对渗漏敏感的市政地下工程	除甲类和丙类以外的市政地下工程	对渗漏不敏感的物品、设备使用或贮存场所,不影响正常使用的市政地下工程
	道桥工程	特大桥、大桥,城市快速路、主干路上的桥梁,交通量较大的城市工程	除特大桥、大桥以外的城市桥梁工程; 次干路、道路隧道工程 面板桥梁	—
		因水池、对渗漏敏感的室外游泳池、水池。市政给水水池、侵蚀性介质池等工程	除甲类和丙类以外的蓄水类工程 和污水和污贮液	对渗漏水无严格要求的蓄水类工程

2.0.4 工程防水使用环境类别划分应符合表 2.0.4 的规定。

表 2.0.4 工程防水使用环境类别划分

工程类型		工程防水使用环境类别	
		I 类	III 类
建筑工程	地下工程	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H \geq 0\text{m}$	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H < 0\text{m}$
	屋面工程	年降水量 $P \geq 1300\text{mm}$	$100\text{mm} \leq \text{年降水量} < 1300\text{mm}$
	外墙工程	年降水量 $P \geq 1300\text{mm}$	$100\text{mm} \leq \text{年降水量} < 1300\text{mm}$
	室内工程	频繁遇水场合,或长期相对湿度 $RH \geq 90\%$	偶发渗漏水可能造成潮湿霉变场合

续表 2.0.4

工程类型		工程防水使用环境类别		
		I类	II类	III类
地下工程 ^①	沉井设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H \geq 0m$	沉井设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H < 0m$	—	
	严寒地区, 使用化冰盐地区, 酸雨、盐雾等	余 I 类环境外的		
市政道桥	不良气候地区的使用环境	其他使用环境		
工程蓄水类工程	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	

环境类别

2.0.5 工程防水使用

为 II 类的明挖法地下工程, 当该工程所在地年降水量大于 400mm 时, 应按 I 类防水使用环境选用。

2.0.6 工程防水等级应依据工程类别和工程防水使用环境类别分为一级、二级、三级。暗挖法地下工程防水等级应根据工程类别、工程地质条件和施工条件等因素确定, 其他工程防水等级不应低于下列规定:

- 1 一级防水: I 类、II 类防水使用环境下的甲类工程; I 类防水使用环境下的乙类工程。
- 2 二级防水: III 类防水使用环境下的甲类工程; II 类防水使用环境下的乙类工程; I 类防水使用环境下的丙类工程。
- 3 三级防水: III 类防水使用环境下的乙类工程; II 类、III

地下工程防水工程, 其防水等级应符合下列规定:
 防水等级为一级、二级的工程, 其防水层应选用耐腐蚀、耐老化性能优异的防水材料, 且应满足耐久性和接缝密封性能要求。

2.0.7 工程防水层应满足耐久性和接缝密封性能要求, 卷材防水层应满足接缝剥离性能要求。

3 材料工程要求

3.1 一般规定

3.1.1 防水材料的耐久性应同防水设计工作年限相适应。

3.1.2 防水材料选用应符合规定：

- 1 材料性能应与工程使用环境条件相适应；
- 2 每道防水层厚度应满足防水设防的最小厚度要求；
- 3 防水材料影响环境的物质限量应符合要求。

3.1.3 外露使用防水材料的燃烧性能应不低于 B2 级。

3.2 防水混凝土

3.2.1 防水混凝土的施工配合比应通过试验确定，其强度等级不应低于 C25，试配混凝土的抗压强度应比设计要求提高 0.2MPa。

3.2.2 防水混凝土应采取减少开裂的技术措施。

3.2.3 防水混凝土除应满足抗压、抗渗和抗裂要求外，尚应满足耐久性等要求。

3.3 防水卷材和防水涂料

3.3.1 防水材料应按不低于 $23^{\circ}\text{C} \times 14\text{d}$ 的条件进行，试验后不得出现裂纹、分层、起泡等现象。当用于地下工程时，浸水 7d ，防水卷材吸水率不应大于 4%，防水涂料与基层的粘结强度不应小于 1.0MPa，非固化橡胶沥青防水涂料应不低于 23°C 的粘结强度。

3.3.2 沥青类材料的热老化试验应在 70°C 条件下进行，高分子类材料的热老化试验应在 70°C 条件下进行，试验后材料的性能应符合要求。

不应超过热老化前标准值 2℃。

3.3.3 外露使用防水材料的人工气候加速老化试验应采用氙弧灯进行，340nm 波长处的累计辐照能量不应小于 5040kJ/(m²·nm)，外露单层使用防水卷材的累计辐照能量不应小于 10080kJ/(m²·nm)，试验后材料不应出现开裂、分层、起泡、粘结和孔洞等现象。

3.3.4 防水卷材接缝剥离强度应符合表 3.3.4 的规定，热老化试验条件不应低于 70℃×7d，浸水试验条件不应低于 23℃×7d。

表 3.3.4 防水卷材接缝剥离强度

防水卷材类型	搭接工艺	接缝剥离强度 (N/mm)			
		无处理	处理时间	热老化	浸水
聚合物改性沥青类防水卷材	热熔	≥ 2	≥ 1.5	≥ 1.2	≥ 1.0
	自粘、胶粘	≥ 8	≥ 1.0	≥ 0.8	≥ 0.5
合成高分子类防水卷材及塑料防水板	焊接	≥ 3.0 或卷材破坏			
	自粘、胶粘	≥ 8	≥ 1.0	≥ 0.8	≥ 0.5
	胶带	≥ 0.6	≥ 0.5	≥ 0.5	≥ 0.5

3.3.5 防水卷材搭接后不透水性应符合表 3.3.5 的规定，热老

防水卷材类型	搭接工艺	不透水性	
		无处理时	热老化
聚合物改性沥青类防水卷材	热熔	不透水	不透水
合成高分子类防水卷材及塑料防水板	焊接	不透水	不透水
	自粘、胶粘、胶带	不透水	不透水

注：不透水性试验条件：0.2MPa, 30min。

3.3.6 用于混凝土桥面防水工程的防水材料应与混凝土基层在

23℃时的粘结强度不应小于 0.25MPa。

3.3.7 钢桥面防水粘结层的材料性能应能保障在交通荷载、温度变化和反复荷载作用下的正常使用和耐久性要求。

3.3.8 耐根穿刺防水材料应通过耐根穿刺试验。

3.3.9 长期处于腐蚀性环境的防水卷材或防水涂料，应通过腐蚀性介质耐久性试验。

3.3.10 卷材防水层最小厚度应符合表 3.3.10 的规定。

表 3.3.10 防水卷材最小厚度

防水卷材类型		卷材防水层最小厚度 (mm)
聚合物 改性沥 青类防 水卷材	热熔法施工聚合物改性防水卷材	3.0
	热沥青粘结和胶粘法施工聚合物改性防水卷材	3.0
	预铺反粘防水卷材（聚酯胎类）	4.0
	聚酯胎类 防水卷材（含湿铺）	3.0
	无胎类及高分子膜基	1.5
合成高 分子类 防水 卷材	均质型、带纤维背衬型、织物内增强型	1.2
	双面复合型	0.5
	预铺反粘防水卷材	0.5
	塑料防水板	2

3.3.11 反应型高分子类防水涂料和**水性聚合物沥青类防水涂料**等不应小于 1.5mm，**热熔施工橡胶沥青类防水涂料**不应小于 2.0mm。

3.3.12 当热熔施工橡胶沥青类防水涂料与防水卷材配套使用作为一道防水层时，其厚度不应小于 1.5mm。

3.4 水泥基防水材料

3.4.1 外涂型水泥基渗透结晶型防水材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 的规定，防水层的厚度不应小于 1.0mm，用量不应小于 1.5kg/m²。

3.4.2 聚合物水泥防水砂浆与聚合物水泥防水浆料的性能指标应符合表 3.4.2 的规定。

表 3.4.2 聚合物水泥防水砂浆与聚合物水泥防水浆料的性能指标

序号	项目	性能指标	
		防水砂浆	防水浆料
1	砂浆试件抗渗压力 (7d, MPa)	≥1.0	
2	粘结强度 (7d, MPa)	≥1.0	≥0.7
3	抗冻性 (25 次)	无开裂、无剥落	
	吸水率 (%)	≤4.0	—

3.4.3 地下工程使用时，聚合物水泥防水砂浆防水层的厚度不应小于 6.0mm，掺外加剂、防水剂的砂浆防水层的厚度不应小于 18.0mm。

3.5 密封材料

3.5.1 非结构粘结用建筑密封胶质量损失率，硅酮不应大于 8%，改性硅酮不应大于 5%，聚氨酯不应大于 7%，聚硫不应大于 5%。

3.5.2 橡胶止水带、橡胶密封垫和遇水膨胀橡胶制品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/T 18173.2、《高分子防水材料 第 3 部分：遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3 和《高分子防水材料 第 4 部分：盾构法隧道管片用橡胶密封垫》GB/T 18173.4 的规定。

3.6 其他材料

3.6.1 天然钠基膨润土防水毯的 单位面积重量不应小于 $5.0\text{kg}/\text{m}^2$ ，性能指标应符合表 3.6.1 的规定。

表 3.6.1 天然钠基膨润土防水毯的耐久性能指标

项目	性能指标 (3m/2g)
膨胀指数	≥ 24
膨润土平衡水率 (0.1% CaCl_2 溶液)	d) ≥ 20

应由结构设计确定，且应符合下

- 厚度不应小于 0.9mm；
- 厚度不应小于 0.6mm；
- 厚度不应小于 0.5mm。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 工程防水应进行专项防水设计。

4.1.2 下列构造层不应作为一道防水层：

- 1 混凝土屋面板；
- 2 塑料排水板；
- 3 不具备防水功能的装饰瓦和不搭接瓦；
- 4 注浆加固层。

4.1.3 种植屋面和地下建筑（构筑物种植顶板）工程防水等级应为一级，并应至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水层，且应设置保护层。

4.1.4 相邻材料间及其施工缝应设置防水构造措施，且应充分考虑其物理和化学作用。

4.1.5 地下工程迎水面主体结构应采用防水混凝土，并应符合下列规定：

- 1 防水混凝土应满足抗渗等级要求；
- 2 防水混凝土结构厚度不应小于 250mm；
- 3 防水混凝土的裂缝宽度不应大于结构允许限值，并不应贯通；

4.1.6 寒冷地区抗冻设防段防水混凝土抗冻等级不应低于 P10。

4.1.7 受中等及以上腐蚀性地下工程应符合下列规定：

- 1 防水混凝土强度等级不应低于 C30；
- 2 防水混凝土设计抗渗等级不应低于 P8；

3 耐侵蚀性防水混凝土，外设防水

4.1.7.7 地坑积水坑应具备汇集流径、排放等功能。地下工程集水坑和积水沟应做防水处理，水沟的纵向坡度不应小于0.2%。

4.1.8 防水节点构造设计应符合下列规定：

- 1 附加防水层采用防水时，应设置胎体增强材料；
- 2 结构变形缝设置的止水带应满足结构允许的最大变形量；
- 3 穿墙管设置防水套，防水套管与穿墙管之间应密封。

4.2 明挖法地下工程

4.2.1 明挖法地下工程现浇混凝土结构防水做法应符合下列规定：

主体结构防水做法应符合表 4.2.1 的规定。

4.2.1 主体

表 4.2.1 主体结构防水做法

防水等级	防水做法	防水混凝土	外设防水层		
			防水卷材	防水涂料	水泥基防水材料
一级	不应少于 3 道	Ⅰ为 1 道，Ⅱ应选	不少于 2 道；防水卷材或防水涂料不应少于 1 道		
二级	不应少于 2 道	Ⅰ为 1 道，Ⅱ应选	不少于 1 道；任选		
三级	不应少于 1 道	Ⅰ为 1 道，Ⅱ应选			

注：水泥基防水材料指防水砂浆、外水泥基渗透结晶防水材料。

4.2.2 装配式地下结构构件的端部等工程部位，外设防水层应采用水泥基防水材料。

4.2 装配式地下结构构件的

4.2 连接接头设计应满足防水及耐久性能

4.2.3 明挖法地下工程防水混凝土的最低抗渗等级应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 明挖法地下工程防水混凝土最低抗渗等级

防水等级	市政工程现浇混凝土结构	建筑工程现浇混凝土结构	装配式衬砌
一级	P8	P8	P10
二级	P6	P8	P10
三级	P6	P6	P8

4.2.4 明挖法地下工程结构接缝的防水设防措施应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 明挖法地下工程结构接缝的防水设防措施

变形缝	施工缝				后浇带				诱导缝					
	混凝土	中	中	中	外贴防水卷材或外涂防水涂料	补偿收缩混凝土	预埋注浆管	中埋式止水带	遇水膨胀止水条或水带	外贴式止水带	中埋式中孔型橡胶止水带	密封嵌缝材料	外贴式止水带	外贴防水卷材或外涂防水涂料

4.2.5 盖挖逆作法工程防水做法应符合下列规定：

- 1 外贴防水做法应符合本规范第 4.2.1 条的规定。
- 2 支护结构与主体结构顶板采用刚接时，连接面处应采

用外涂型水泥基渗透结晶型防水材料。

4.2.6 基底至结构底板以上 500mm 范围及结构顶板以下不小于 500mm 范围的回填层压实系数不应小于 0.94。

4.2.7 附建式余地下或半地下工程的防水设防范围应高出室外地坪，其高出的高度和坡度应符合下列规定：

- 4.2.8 民用建筑地下室顶板防水应符合下列规定：
- 1 应与建筑排水系统；
 - 2 与地上建筑相邻处应设置泛水，且高出覆土或场地不应小于 500mm。

4.3 暗挖法地下工程

4.3.1 矿山法地下工程复合式衬砌的防水做法应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 矿山法地下工程复合式衬砌的防水做法

			外设防水层		
			塑料防水板	预铺反粘高分子防水卷材	喷涂施工的防水涂料
一级	不应少于 2 道	为 1 道，应选	塑料防水板或预铺反粘高分子防水卷材不少于 1 道，且厚度不应小于 1.5mm		
二级	不应少于 2 道	为 1 道，应选	应少于 1 道； 塑料防水板厚度不应小于 1.2mm		
三级	不应少于 1 道	为 1 道，应选	—		

4.3.2 衬砌结构位于外设防水层时，其结构应设置排水系统，并应符合第 4.3.1 条的规定做外设防水层，并应设置排水系统。

4.3.3 矿山法地下工程二次衬砌接缝防水设防措施应符合表 4.3.3 的规定。

表 4.3.3 矿山法地下工程二次衬砌接缝防水设防措施

施工缝				变形缝			
水泥基渗透结晶型防水材料 混凝土界面处理剂或外涂型	外贴式止水带	预埋注浆管	遇水膨胀止水条或止水胶	中埋式	中埋式中	外贴式	密封材料
				止水带	孔型橡胶止水带	中孔型止水带	嵌缝材料
不应少于 2 种				应选			

4.3.4 矿山法隧道工程拱顶二次衬砌与防水层之间的空隙应注浆填充密实。

4.3.5 盾构法隧道工程防水应符合下列规定：

1 混凝土管片抗压强度等级不应低于 C50，且抗渗等级不应低于 P10。

2 管片应至少设置 1 道密封垫沟槽，管片接缝密封垫应能被完全压入管片沟槽内。密封垫沟槽截面积与密封垫截面积的比例不应小于 1.00，且不应大于 1.15。

3 管片接缝密封垫应能保障在计算的接缝最大张开量、设计允许的最大错位量及埋深水头不小于 2 倍水压的情况下不渗漏。

4 管片螺栓孔的橡胶密封圈外形应与沟槽相匹配。

4.3.6 顶管和箱涵顶进法隧道工程防水应符合下列规定：

1 管节接头应设置橡胶密封垫。

2 管节接头应满足结构最大允许变形下密封防水的要求。

3 接头部位钢承口应采取防腐措施。

4.4 建筑屋面工程

屋面工程的防水做法

4.4.1 建筑法应符合下列规定：

1 平屋面工程的防水做法应符合表 4.4.1-1 的规定。

表 4.4.1-1 平屋面工程的防水做法

防水等级	防水做法	防水层	
		防水卷材	防水涂料
一级	不应少于 3 道	卷材防水层不应少于 1 道	
二级	不应少于 2 道	卷材防水层不应少于 1 道	
三级	不应少于 1 道	任选	

2 瓦屋面工程的防水做法应符合表 4.4.1-2 的规定。

表 4.4.1-2 瓦屋面工程的防水做法

防水等级	防水做法	防水层	
		瓦屋面	卷材防水层
一级	不应少于 3 道	为 1 道	不应少于 1 道，应选
二级	不应少于 2 道	为 1 道，应选	任选
三级	不应少于 1 道	为 1 道，应选	—

3 金属屋面工程的防水做法应符合表 4.4.1-3 的规定。全焊接金属板屋面应视为一级防水等级的防水做法。

表 4.4.1-3 金属屋面工程防水做法

防水等级	防水做法	防水层	
		金属板	防水卷材
一级	不应少于 2 道	为 1 道，应选	不应少于 1 道；厚度不应小于 1.5mm
二级	不应少于 2 道	为 1 道，应选	不应少于 1 道
三级	不应少于 1 道	为 1 道，应选	—

4. 当在屋面金属板基层上采用聚氯乙烯防水卷材 (PVC)、热塑性聚烯烃防水卷材 (TPO)、三元乙丙防水卷材 (EPDM) 等外露型防水卷材单层使用时,防水卷材的厚度,一级防水不应小于 1.8mm,二级防水不应小于 1.5mm,三级防水不应小于 1.2mm。

4.4.2 种植屋面工程的排(蓄)水层应结合屋面排水系统设计,不应作为耐根穿刺防水层使用,并应设置将雨水排向屋面排水系统的有组织排水通道。

4.4.3 屋面排水坡度应根据屋顶结构形式、屋面基层类别、防水构造形式、材料性能及使用环境等条件确定,并应符合下列规定:

1 屋面排水坡度应符合表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 屋面排水坡度

屋面类型		屋面排水坡度 (%)
平屋面		≥ 2
瓦屋面	块瓦	≥ 30
	波形瓦	≥ 20
	沥青瓦	≥ 20
	金属瓦	≥ 20
金属屋面	压型金属板、金属夹芯板	≥ 5
	单层防水卷材金属屋面	≥ 2
种植屋面		≥ 2
玻璃采光顶		≥ 5

2 当屋面采用结构找坡时,其坡度不应小于 3%。

3 混凝土屋面檐沟、天沟的纵向坡度不应小于 1%。

4.4.4 屋面应设置独立的雨水收集或排水系统。

4.4.5 屋面工程防水构造设计应符合下列规定:

1 当设备放置在防水层上时,应设附加层。

2 天沟、檐沟、天窗、雨水管和伸出屋面的管井管道等部

位泛水处的防水层应设附加层或进行多重防水处理。

3 屋面雨水天沟、檐沟不应跨越变形缝，屋面变形缝泛水处的防水层应设附加层，防水层应铺贴或涂刷至变形缝挡墙顶面。高低跨变形缝在立墙泛水处，应采用有足够变形能力的材料和构造作密封处理。

4.4.6 非外露防水材料暴露使用时应设有保护层。

4.4.7 瓦屋面、金属屋面和种植屋面等应根据工程所在地的基本风压、地震设防烈度和屋面坡度等条件，采取加固措施和防坠落

4.4.8 屋面天沟和封闭阳台外露顶板等处的工程防水等级应与建筑屋面防水等级一致。

4.4.9 混凝土结构屋面防水卷用水泥基材料搭接粘结时，防水层长度不应大于45m。

4.5 建筑 工程

4.5.1 建筑外墙防水等级应根据工程所在地区的工程防水使用环境，无类别进行整体防水设计。建筑外墙门窗洞口、雨篷、阳台、女儿墙、室外挑板、变形缝、穿墙套管和预埋件等节点应采取防水构造措施，并应根据工程防水等级设置墙面防水层。

4.5.2 墙面防水层做法应符合下列规定：

1 防水等级为一级的框架填充或砌体结构外墙，应设置2道及以上防水层。防水等级为二级的框架填充或砌体结构外墙，应设置1道及以上防水层。当采用2道防水时，应设置1道防水砂浆，及1道防水涂料或其他防水材料。

2 防水等级为一级的现浇混凝土外墙、装配式混凝土外墙板应设置1道及以上防水层。

3 封闭式幕墙应达到一级防水要求。

4.5.3 门窗洞口节点构造防水和门窗性能应符合下列规定：

1 门窗框与墙体间连接处的缝隙应采用防水密封材料嵌填和密封；

- 2 门窗洞口上楣应设置滴水线；
- 3 门窗性能和安装质量应满足水密性要求；
- 4 窗台处应设置排水板和滴水线等排水构造措施，排水坡度不应小于5%。

4.5.4 雨篷、阳台、室外挑板等防水做法应符合下列规定：

- 1 雨篷应设置排水坡度，坡度不应小于1%，且外口下沿应做滴水线。雨篷与外墙交接处防水层应连续，且防水层应沿外口下翻至滴水线。
- 2 开敞式外廊和阳台的楼面应设防水层，阳台坡向水落口的排水坡度不应小于1%，并通过雨水立管接入排水系统，水落口周边应留槽嵌填密封材料。
- 3 室外挑板与墙体连接处应采取防水构造措施。

4.5.5 外墙变形缝、穿墙管道、符合预埋件等节点防水做法应符合下列规定：

- 1 变形缝部位应采取附加防水层措施。当采用增强卷材防水层措施时，卷材两端应满粘于墙体，满粘的宽度不应小于150mm，并应钉压固定，卷材收头应采用密封材料密封。
- 2 穿墙管道应采取避免渗水措施。
- 3 外墙预埋件和预制构件材料连续，四周应采用防水密封封闭。

4.5.6 使用环境为Ⅰ类且强风、强震地区的建筑外墙门窗洞口、雨篷、阳台、穿墙管道、变形缝等处的节点构造应采取加强措施。

4.5.7 装配式混凝土结构连接处应采用密封材料、止水材料和专用防水配件等进行密封。

4.6 建筑室内工程

4.6.1 室内楼地面防水做法应符合表4.6.1条的规定。

表 4.6.1 室内楼地面防水做法

防水等级	防水做法	防水层		
		防水卷材	防水涂料	水泥基防水材料
一级	不应少于 2 道	防水涂料或防水卷材不应少于 1 道		
二级	不应少于 1 道	任选		

4.6.2 室内墙面防水层不应少于 1 道。

4.6.3 有防水要求的楼地面应设排水坡，并应坡向地漏或排水设施，排水坡度不应小于 1.0%。

4.6.4 用水空间与非用水空间楼地面交接处应有防止水流入非用水空间的措施。淋浴区墙面防水层翻起高度不应小于 2000mm，且不低于淋浴喷淋口；地漏等用水处墙面防水层翻起高度不应小于 1200mm，其他部位泛水翻起高度不应小于 250mm。

4.6.5 潮湿空间的顶棚应设置或采用防潮材料。

4.6.6 室内工程的防水构造设计应符合下列规定：

1 地漏的管道根部应采取密封防水措施。

2 穿过楼板的管道应采用防水密封材料嵌填压实；

3 穿过楼板的防水套管应

出装饰层完成面，且高度不应

小于 20mm。

域不应跨越变形缝等可能出现

4.6.7 室内需进行防水设防的较大变形的部位。

结构楼地面应采取防排水措施。

4.6.8 采用整体装配式卫浴间的

4.7 道

工程

4.7.1 桥面工程桥梁空腔表面应以防水层，并应有完善的防水、排水系统，沥青混凝土桥面铺装还应设置渗水引流系统。

4.7.2 桥面防水材料应根据桥面结构特点、交通荷载、气候、施工条件等因素进行选择。当选择防水卷材或防水涂料时，

材料的高温稳定性、低温柔性和耐老化性还应与工程应用条件相适应。

4.7.3 桥面铺装防水系统应根据桥梁结构形式、桥面铺装面层材料、防水环境类别等确定，并应符合下列规定：

- 1 当水泥混凝土桥面铺装为沥青混凝土面层时，防水层应选用防水卷材或防水涂料。Ⅱ等级为一级的桥梁，卷材防水层上铺装的沥青混凝土面层厚度应小于80mm。
- 2 当水泥混凝土桥面铺装为水泥混凝土面层时，防水层不应选用防水卷材。

3 在正交异性钢桥面的钢板与铺装材料之间，应设置防腐层和防水粘结层。

4.7.4 桥梁桥面防水的节点构造应包括伸缩缝、排水口装置等部位，并应符合下列规定：

- 1 水泥混凝土铺装面层或桥面铺装层上混凝土垫层的结构缝内应填满防水密封材料。
- 2 桥梁伸缩缝两侧的防水层端部与伸缩缝槽后浇筑混凝土之间应采用防水密封材料封闭。
- 3 桥面排水口装置内应设置排水孔，其下缘应低于防水层表面，防水层与排水口装置周边的连接处应采用防水密封材料封闭。

4.7.5 道桥工程应设置满足设计重现期的排水系统。

4.8 蓄水类工程

4.8.1 混凝土结构蓄水类工程防水应采用结构防水混凝土外加设防水层的构造方式，并应符合下列规定：

- 1 处于非侵蚀性介质环境内混凝土结构蓄水类工程，防水混凝土的强度等级不应低于C25，并应满足设计抗渗等级、最小厚度、允许裂缝宽度、最小钢筋保护层厚度应符合表4.8.1的规定。当蓄水类工程为无梁板结构时，其顶板厚度不应小于250mm。

表 4.8.1 混凝土结构蓄水工程防水混凝土要求

防水等级	设计抗渗等级	顶板最小厚度 (mm)	底板及侧墙最小厚度 (mm)	最大允许裂缝宽度 (mm)	最小钢筋保护层厚度 (mm)
一级	$\geq P8$	250	300	0.20	35
二级、三级	$\geq P6$	200	250	0.20	30

2 防水等级为一级的蓄水工程，应至少在内壁设置 1 道防水层。防水等级为二级的蓄水工程应在内壁设置 2 道防水层。防水材料应选用防水卷材、防水涂料或水泥基防水材料。

3 对蓄水水质有卫生要求的混凝土结构蓄水类工程，应增加外壁防水层，至少应设置 1 道防水卷材、防水涂料或水泥基防水材料防水层。

4.8.2 混凝土结构蓄水类工程自起变形缝、诱导缝、施工缝、后浇带、应符合下列规定：

1 变形缝、诱导缝、施工缝、后浇带的防水构造应符合下列规定：

2 管件穿墙部位应设置防水套管，套管直径应大于管道直径 20mm，套管与管道之间的空隙应密封，端口周边应填塞密封胶。

3 地下水池通向地面的各孔口应采取防倒灌措施，孔口高出室外地坪高度不应小于 200mm。

4.8.3 蓄水类工程不应采用遇水浸蚀材料制成的砌块或空心砌块砌筑。最冷月平均气温低于 -5°C 的地区，应采用砌体结构。

4.8.4 设置防渗漏层的景观小件，应采用耐酸骨料和耐酸水泥砂浆或水材料或天然钠基膨润土防水毯等作为防渗漏层。

4.8.5 需用材料防范有害物质的部分土作为工道防渗漏衬层时，应采用黏土作为防渗漏衬层，应符合下列规定：

为
成

- 1 饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$;
- 2 当单独采用黏土作防渗衬层时，黏土厚度不应小于 2m；
- 3 当采用黏土与人工合成材料的复合防渗衬层时，黏土厚度不应小于 0.75m。

5 施 工

5.1 一般规定

5.1.1 防水施工前应编制施工方案。

在大风环境下，不应进行露天防

水施工。

5.1.3 防水材料及配套辅助材料进场时应提供产品合格证、质

量检验报告、使用说明书、进场复验报告。

防水卷材进场复验报告应包含无处理时卷材接缝剥离不透水性能检测

结果。

5.1.4 防水施工前应确认基层质量应符合防水工程验收合格；基层质量

水材料施工要求。

5.1.5 铺贴防水卷材或涂刷防水涂料前应进行基层处理，基层应平整、干燥、无油污、无

状或进行倒角处理。

5.1.6 防水混凝土施工应符合下列规定：

1 运输与浇筑过程中严禁加水。

2 应及时进行保湿养护，养护时间不得少于14d。

3 后浇带部位的混凝土施工应

应清除积水和杂物。

5.1.7 防水卷材最小搭接宽度应符合下列规定：

表 5.1.7 防水卷材

II 防水卷材类型

搭接方式

聚合物改性沥青

热熔法、热沥青

防水卷材类型	搭接方式	最小搭接宽度 (mm)
类防水卷材	自粘搭接 (含湿铺)	≥ 80
合成高分子类 防水卷材	胶粘剂、粘结料	≥ 100
	胶粘带、自粘胶	≥ 80

续表 5.1.7

“防水卷材类型”	“搭接方式”	“搭接宽度”
合成高分子类 防水卷材	单缝焊	≥60, 有效焊接宽度不应小于 25
	双缝焊	≥80, 有效焊接宽度 10×2+空腔宽
	“塑料防水板双缝”	≥100, 有效焊接宽度 10×2+空腔宽

5.1.8. 防水卷材施工应符合下列规定:

- 1 卷材铺贴应平整顺直, 不应有起鼓、张口、翘边等现象。
- 2 相邻两幅卷材短边搭接缝错开距离不应小于 300mm。卷材双层铺贴时, 上下两层和相邻两幅卷材的接缝应错开至少 1/3 幅宽, 且不应互相垂直铺贴。
- 3 同层卷材搭接不应超过 3 层。

5.1.9. 防水涂料施工应符合下列规定:

- 1 涂层设计厚度应符合设计要求, 且不应起鼓;
- 2 接缝处;
- 3 当遇有降雨时, 未完全固化的涂膜应覆盖保护;
- 4 当设置胎体时, 胎体应铺贴平整, 涂料应浸透胎体, 且胎体不应外露。

5.1.10. 管道穿越有防水要求的结构时应设置套管, 套管止水环与套管应满焊。穿管后应将套管与管道之间的缝隙填塞严实, 管口周边应填塞密封胶。

5.1.11. 穿结构管道、埋设件等在防水层施工前埋设完成。

5.1.12. 应在防水层验收合格后, 进行下一道工序的施工。

5.1.13. 预埋止水带应固定牢靠、位置准确, 中心线应与截面中心线重合。浇筑混凝土时应造成止水带移位、脱落, 并应对临时外露止水带采取保护措施。

5.1.14. 防水层施工完成后, 应

5.1.15. 防水层施工应采取绿色

- 1 基层清理应采取控制扬尘

- 2 基层处理剂和防水涂料应选用环保型材料；
- 3 液态防水涂料和粉 涂料应采用封闭容器存放，余料应及时回收；
- 4 当防水卷材采用热熔施工时，应控制燃料泄漏，高温或封闭环境施工，应采取措施强通风；
- 5 当防水涂料采用热熔施工时，应采取控制烟雾措施；
- 6 当防水涂料采用喷涂施工时，应采取防止污染的措施；
- 7 防水工程施工应配备相应的防护用品。

5.2 明挖法地下工程

5.2.1 地下连续墙墙幅接缝渗漏应采取注浆、嵌填等措施进行止水处理。

5.2.2 桩头应涂刷外涂型水泥基渗透结晶型防水材料，涂刷层与大面防水层的搭接宽度不应小于 200mm。防水层应在桩头埋部进行密封处理。

5.2.3 有防水要求的地下结构墙、梁、板、柱、顶板、底板上应设置防水套具。

5.2.4 中埋式止水带施工应符合下列规定：

- 1 钢板止水带采用焊接连接时应满焊；
- 2 橡胶止水带应采用热硫化连接，连接接头不应设在结构转角部位，转角部位应呈圆弧状；

3 自粘丁基橡胶钢板止水带自粘搭接长度不应小于 80mm，当采用机械固定搭接时，搭接长度不应小于 50mm；

4 钢边橡胶止水带应采用热熔连接，连接部位应采用自粘胶密封。

5.2.5 防水卷材施工应符合下列规定：

1 主体结构侧墙，侧墙防水卷内防水卷材应满粘

施工，应采取防止卷材下滑、脱用措施固定。卷材搭接应密实。卷材时，自粘胶层应朝向背浇侧。

混凝土；防粘隔离膜应在混凝土浇筑前撕除。

5.3.2.5 基坑回填时应采取防水层保护措施。

5.3 暗挖地下工程

5.3.1 矿山法地下工程防水层应在初期支护结构基本稳定，并经隐蔽工程检验合格后进行施。

5.3.2 初期支护基层表面应整、无尖锐凸起。防水层与初期支护之间设置的缓冲层不应小于 50mm，并应采用配套的暗钉圈进行固定。

5.3.3 当矿山法隧道采用预铺反贴法铺设防水卷材时，卷材应设置分区注浆系统。

5.3.4 当采用预铺反贴法铺设防水卷材时，下部防水板应压住上部防水板，塑料防水板施工，应采取防止焊接损伤和机械损伤的措施。

5.3.5 盾构法隧道管片接缝处应设置止水环，止水环应设置在管片螺栓孔槽相贴处。

5.3.6 隧道管片螺栓孔应设置密封圈，密封圈应与管片螺栓孔槽相贴。

5.4 建筑屋面工程

5.4.1 耐根穿刺防水卷材的施工方法应与耐根穿刺检测报告中注明的施工方法一致。

5.4.2 当屋面坡度大于 30% 时，防水层应采取防滑措施。

5.4.3 施工过程中应采取防止卷材起鼓、翘边、开裂等质量问题的措施。

5.4.4 防水层和保护层施工完成后，屋面应进行淋水试验或雨后观察，屋面应进行蓄水试验，并应在检验合格后进行下一道工序施工。

5.4.5 防水层施工完成后，应及时进行保护层施工，保护层施工应采取防止防水层受损的措施。

5.5 建筑外墙工程

- 5.5.1 外墙防水层的基层应平整、坚实、牢固。
- 5.5.2 外门窗框与门窗洞口之间的缝隙应填充密实，接缝密封。
- 5.5.3 砂浆防水层分格缝嵌填密封胶时，密封胶材料应嵌填密实。
- 5.5.4 装配式混凝土结构外墙板接缝密封防水施工应符合下列规定：

- 1 施工前应将板缝空腔清理干净；
- 2 板缝空腔应按设计要求填塞背衬材料；
- 3 密封材料嵌填应饱满、密实、均匀、连续、表面平滑。

厚度应符合设计要求。

5.6 建筑

5.6.1 管根、地漏与基层交接处

5.6.2. 墙面装饰层应与防水层

5.6.3 室内装修改造施工应保证防水层完整，出现损坏时应修补。

5.7 道

5.7.1 桥梁工程防水层施工，

应在基层混凝土强度达到设计强

5.7.2 桥面防水层施工前，

混凝土应进行表面粗糙度处理，

5.7.3 桥面防水层应直接铺设

在混凝土结构表面，不应在二者

5.8 蓄水类工程

- 5.8.1 蓄水类工程的混凝土底板、顶板均应连续浇筑。
- 5.8.2 蓄水类工程的混凝土壁板应分层交圈、连续浇筑。

- 5.8.3 混凝土结构蓄水类工程在浇筑预留孔洞、预埋管、预埋件及止水带周边混凝土时，应采取保证混凝土密实的措施。
- 5.8.4 混凝土结构蓄水类工程应在结构施工完成后按照设计要求进行功能性满水试验，满水试验合格后方可进行外设防水层施工。

6 验 收

6.0.1 防水工程施工完成后应按规定程序和组织方式进行质量验收。

6.0.2 防水工程验收时，应核查下列文件和记录：

- 1 设计施工图、图纸会审记录、设计变更文件；
- 2 材料的产品合格证、质量检验报告、进场材料复验报告；
- 3 施工方案；
- 4 隐蔽工程验收记录；
- 5 工程质量检验记录、渗漏漏水处理记录；
- 6 淋水、蓄水或水池满水试验记录；
- 7 施工记录；
- 8 质量验收记录。

6.0.3 防水工程质量检验合格判定标准应符合表 6.0.3 的规定。

表 6.0.3 防水工程质量检验合格判定标准

工程类型		类别		工程防水
		甲类	乙类	
建 筑 工 程	地下工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有滴漏、线漏，零星	不应有线流、漏泥砂，结构背水面可有少量湿渍、洇渍或滴漏
	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	不应有渗水，结构背水面无湿渍
	外墙工程	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	—
	室内工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	—	—

续表 6.0.3

工程类型		工程防水类别		
		甲类	乙类	丙类
市政 工程	地下 工程	不应有渗水，结构背水面无湿渍	不应有线漏，结构背水面可有零星分布的湿渍和流挂	不应有线流、漏泥砂，结构背水面可有少量湿渍、流挂或滴漏
	道桥 工程	不应有渗水	不应有滴漏、线漏	—
	蓄水类 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的湿渍、流挂或滴漏

6.0.4 地下工程、建筑屋面、建筑室内、道桥工程等排水系统应通畅。

隐蔽工程应留存影像资料，形成隐蔽工程验收记录，防水隐蔽工程检验内容应符合表 6.0.5 的规定。

表 6.0.5 隐蔽工程检验内容

工程类型	隐蔽工程检验内容
明挖法地下工程	1 防水层的基层； 2 防水层及附加防水层； 3 防水混凝土结构的施工缝、变形缝、后浇带、诱导缝等接缝防水构造； 4 穿墙管、埋设件、预留通道接头、桩头、等节点防水构造；
暗挖法地下工程	1 防水层的基层； 2 防水层及附加防水层； 3 二次衬砌结构的施工缝、变形缝等接缝防水构造； 4 二次衬砌结构的穿墙管、埋设件、预留通道接头等节点防水构造；

续表 6.0.5

工程类型	隐蔽工程检验内容
暗挖法地下工程	5 预埋注浆系统； 6 排水系统； 7 预制装配式衬砌接缝密封； 8 顶管、箱涵接头防水
建筑屋面工程	1 防水层的基层； 2 防水层及附加防水层； 3 檐口、檐沟、天沟、水落口、泛水、天窗、变形缝、女儿墙压顶和出屋面设施等节点防水构造
建筑外墙工程	1 防水层的基层； 2 防水层及附加防水层； 3 门窗洞口、雨篷、阳台、变形缝、穿墙管道、预埋件、分格件接缝等节点防水构造
建筑室内工程	1 防水层的基层； 2 防水层及附加防水层； 3 地漏、防水法铺设
道桥工程	1 防水层的基层； 2 防水层、防水粘结层； 3 沥青混凝土、防水构造 4 沥青混凝土、防水构造 5 桥面结构缝、桥梁构造
蓄水类工程	1 防水层的基层； 2 防水层及附加防水层； 3 混凝土结构水渗透口等节点防水构造； 4 池壁、池顶的回填

6.0.6 防水工程检验批质量验收合格应符合下列规定：

- 1 主控项目的质量应经抽查检验合格。

且其抽查点应有 80%或以上允许偏差范围内，且最大偏差值不应超过允许偏差值的 1.5 倍。

3 应具有完整的施工数据和质量检查记录。

6.0.7 分项工程质量验收应符合下列规定：

1 分项工程所含检验批质量均应验收合格；

2 分项工程所含检验批质量验收记录应完整。

6.0.8 分部或子分部工程质量验收应符合下列规定：

1 所含分项工程的质量应验收合格；

2 质量控制资料应完整；

3 安全与功能抽样检验应符合本规范第 6.0.3 条和第 6.0.4 条的规定；

4 观感质量应合格。

6.0.9 有降水要求的地下工程应在降水结束后进行防水工程质量检验；无降水要求的暗挖法地下工程应在二次衬砌结构完成后进行防水工程质量检验。

6.0.10 建筑屋面工程在屋面防水层和节点防水完成后，应进行雨后观察或淋水、蓄水试验，并应符合下列规定：

1 采用雨后观察时，降雨量

2 采用淋水试验时，持续淋

3 檐沟、天沟、雨水口等坡度不应小于 20mm，蓄水时间不

6.0.11 建筑外墙工程墙面防水试验，并应符合下列规定：

1 持续淋水时间不应少于 3

2 仅进行门窗等节点部位节点进行淋水试验。

6.0.12 建筑室内工程在防水层完成后，应进行淋水、蓄水试验，并应符合下列规定：

楼地面间最小蓄水高度不应小于 20mm，蓄水时间不应少于 24h

2 有防水要求的墙面应进行淋水试验，淋水时间不应小于 30min；

3 独立水容器应进行满池蓄水试验，蓄水时间不应少于 24h；

4 室内工程厕浴间楼地面防水层和饰面层完成后，均应进行蓄水试验。

6.0.13 混凝土结构蓄水类工程完工后，应进行水池满池蓄水试验，蓄水时间不应少于 24h。

7 运行维护

7.1 一般规定

7.1.1 建筑或市政工程使用说明书和质量保证书应包含防水工程的保修责任、保修范围和保修期限等。

7.1.2 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。运行维护单位更替时，相关资料应同时移交。

资料与图纸

按规范核定竣工资料，
和准确，当发现问题时，
修期满后，应对防水
设计工作年限时应进行

虚的技术资料，
确保齐全处理。
7.1.4 应定期检查。防水
工程达到

中与防水工程相关
，应提请建设单位
工程的总体情况进行
防水功能检测评估。

7.2 管 理

建立防水工程运行维护管理制度，并应定期巡检和维护。

下工程和蓄水类工程
程发生渗漏时，应进行
查，并应在渗漏处理后
应建立防水维修档案，
维修后防水层的防水性
能等指标应满足设计要

7.2.2 应建立渗漏应急预案。

7.2.3 工程现场勘查、确定渗漏原因、制定维修方案并进行专项验收。

7.2.4 记录维修质量可追溯。

7.2.5 能、整体强度、与下层粘结强度和耐久。

7.3 维 护

建筑与市政工程在运行期间应确保排水通道通畅且不应损伤防水系统。

7.3.2 防水工程维修用材料和工艺之间不应产生有害的物理和化学作用。

7.3.3 现场防水维护或维修作业，应制定高空作业、动火和有限空间作业的安全质量保证措施。阵风 5 级及以上时，不应进行户外高空作业及动火作业。

7.3.4 渗漏水治理使用的材料符合环保要求。

引用标准名录

- 《高分子防水材料 第2部分：止水带》GB/T 18173.2
《高分子防水材料 第3部分：遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3
《高分子防水材料 第4部分：盾构法隧道管片用橡胶密封垫》GB/T 18173.4
《水泥基渗透结晶型防水材料》GB 18445