

建筑与市政工程防水通用规范

(征求意见稿)

目 次

| | |
|--------------------|----|
| 1 总则..... | 1 |
| 2 基本规定..... | 2 |
| 3 材料..... | 4 |
| 3.1 一般规定..... | 4 |
| 3.2 防水卷材和防水涂料..... | 4 |
| 3.3 水泥基防水材料..... | 6 |
| 3.4 密封材料..... | 6 |
| 3.5 其他材料..... | 7 |
| 4 设计..... | 8 |
| 4.1 一般规定..... | 8 |
| 4.2 明挖法地下工程..... | 9 |
| 4.3 暗挖法地下工程..... | 10 |
| 4.4 建筑屋面工程..... | 12 |
| 4.5 建筑外墙工程..... | 14 |
| 4.6 建筑室内工程..... | 15 |
| 4.7 道路桥梁工程..... | 16 |
| 4.8 蓄水类工程..... | 16 |
| 5 施工..... | 19 |
| 5.1 一般规定..... | 19 |
| 5.2 明挖法地下工程..... | 21 |
| 5.3 暗挖法地下工程..... | 22 |
| 5.4 建筑屋面工程..... | 23 |
| 5.5 建筑外墙工程..... | 24 |
| 5.6 建筑室内工程..... | 24 |
| 5.7 道路桥梁工程..... | 25 |
| 5.8 蓄水类工程..... | 25 |
| 6 验收..... | 26 |
| 7 维护..... | 28 |

附：起草说明

1 总 则

1.0.1 为在建筑和市政工程防水中保障人身健康和生命财产安全、生态环境安全，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 建筑和市政工程防水的材料、设计、施工、验收及维护必须遵守本规范。本规范不适用于临时建筑、无防水要求的建筑，不适用于特殊环境、自然灾害等条件下的工程防水。

1.0.3 本规范是建筑和市政工程防水材料、设计、施工、验收及维护中技术和管理的的基本要求。当工程中采用的材料、设计、技术措施、施工质量控制与验收检验内容（方法）等与本规范的规定不一致，但经合规性评估符合本规范第 2 章的规定时，应允许使用。

1.0.4 建筑和市政工程防水的材料、设计、施工、验收及维护，除应符合本规范外，尚应遵守国家现行有关规范的规定。

2 基本规定

2.0.1 工程防水应遵循“因地制宜、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 屋面工程防水设计工作年限不应低于 20 年。
- 3 外墙工程防水设计工作年限不应低于 25 年。
- 4 室内工程防水设计工作年限不应低于 15 年。
- 5 道路桥梁工程路面或桥面防水设计工作年限不应低于路面结构或桥面铺装设计工作年限。
- 6 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。

2.0.3 工程按其重要程度分为甲类、乙类和丙类，具体划分应符合表 2.0.3 的规定。

表 2.0.3 工程类别

| 工程部位 | 工程类别 | | |
|---------|---|----------------------------|----------------------------|
| | 甲类 | 乙类 | 丙类 |
| 地下工程 | 人员密集的民用建筑、人防工程、地铁车站、对渗漏敏感的仓储、机房 | 除甲类和丙类以外的场所 | 对渗漏不敏感的物品或设备场所，不影响正常使用的场所 |
| 建筑工程 | 民用建筑、对渗漏敏感的工业和仓储建筑 | 除甲类和丙类以外的建筑 | 对渗漏不敏感的工业和仓储建筑 |
| 道路、桥梁工程 | 特大桥、大桥，城市快速路、主干路上的桥梁，交通量较大的城市次干路上的桥梁 | 除甲类以外的城市桥梁工程；膨胀及湿陷性黄土的道路工程 | 一般道路工程 |
| 蓄水类工程 | 地下饮用水水池、地下游泳池或嬉水池、建筑室内水池、化工侵蚀性介质贮液池、湿陷性黄土中建造的水池、与其他建筑功能区域合建的水池，有保温要求的地面水池 | 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，如自然水体景观水系等 |

2.0.4 工程防水使用环境类别应按表 2.0.4 选用。

表 2.0.4 工程防水使用环境类别

| 工程部位 | | 工程防水使用环境类别 | | |
|----------------------|--|--|--|--|
| | | I | II | III |
| 地下工程 ¹ | | 抗浮设防水位标高与基础底面标高高差 $H \geq 3 \text{ m}$ | 抗浮设防水位标高与基础底面标高高差 $0 \text{ m} \leq H < 3 \text{ m}$ | 抗浮设防水位标高与基础底面标高高差 $H < 0 \text{ m}$ |
| 建筑工程 | 建筑屋面工程 ² 与外墙工程 ³ | 年降水量 $P \geq 800 \text{ mm}$ | 年降水量 $200 \text{ mm} \leq P < 800 \text{ mm}$ | 年降水量 $P < 200 \text{ mm}$ |
| | 建筑室内工程 | 长期遇水场合或长期相对湿度 $RH \geq 90\%$ | 间歇遇水场合 | -- |
| 道路、桥梁工程 ⁴ | | 年降水量 $P \geq 800 \text{ mm}$ ，或严寒地区、化冰盐区、酸雨、盐雾等不良气候地区的使用环境 | 年降水量 $200 \text{ mm} \leq P < 800 \text{ mm}$ | 年降水量 $P < 200 \text{ mm}$ |
| 蓄水类工程 | | 抗浮设防水位标高与基础底面标高高差 $H \geq 5 \text{ m}$ ；或内部蓄水水位高度 $h \geq 5 \text{ m}$ | 抗浮设防水位标高与基础底面标高高差 $3 \text{ m} \leq H < 5 \text{ m}$ ；或内部蓄水水位高度 $3 \text{ m} \leq h < 5 \text{ m}$ | 抗浮设防水位标高与基础底面标高高差 $H < 3 \text{ m}$ ；或内部蓄水水位高度 $h < 3 \text{ m}$ |

注：1 当地下工程所在地降水量不大于 600 mm 时，防水使用环境类别按上表选用；当年降水量大于 600 mm 且不大于 1600 mm 时，II 类与 III 类防水使用环境类别应分别提高一级；当年降水量大于 1600 mm 时，防水使用环境类别应按 I 类选用。

2 当屋面工程所在地年降水日数大于 100 d 时，防水使用环境类别应按 I 类选用。

3 当外墙工程所在地 50 年重现期基本风压不大于 0.50 kN/m² 时，防水使用环境类别按上表选用；当外墙工程所在地 50 年重现期基本风压大于 0.50 kN/m² 时，II 与 III 类防水使用环境类别应分别提高一级。

4 特大桥、大桥，城市快速路、主干路上的桥梁，交通量较大的城市次干路上的桥梁，防水使用环境类别应按 I 类选用。

2.0.5 工程防水等级应依据工程防水类别和工程防水使用环境类别确定，并应符合下列规定：

1 一级工程防水：甲类工程的 I、II 类防水使用环境，乙类工程的 I 类防水使用环境。

2 二级工程防水：甲类工程的 III 类防水使用环境，乙类工程的 II 类防水使用环境，丙类工程的 I 类防水使用环境。

3 三级工程防水：乙类工程的 III 类防水使用环境，丙类工程的 II、III 类防水使用环境。

3 材 料

3.1 一般规定

3.1.1 防水工程材料的耐久性应与工程防水设计工作年限相适应。

3.1.2 防水材料选用应符合下列规定：

- 1 材料性能应与工程使用环境条件相适应。
- 2 相邻设置的防水材料间不应发生有害的影响，材料的施工方式不应造成防水层的损害。
- 3 每道防水层应满足最小防水层厚度要求。
- 4 防水材料环保和有害物质限量应满足工程应用场合的要求。

3.1.3 外露使用的防水材料的燃烧性能等级不应低于 B2 级。

3.2 防水卷材和防水涂料

3.2.1 防水卷材和防水涂料的耐久性应符合下列规定：

1 热老化应在 $80^{\circ}\text{C} \times 10\text{d}$ 的条件下检测，试验后材料的低温柔性或低温弯折性指标温度升高不超过 2°C ，自粘聚合物改性沥青类防水卷材及橡胶沥青类防水涂料热老化试验温度条件应为 70°C 。

2 耐水性应在 $23^{\circ}\text{C} \times 14\text{d}$ 的条件下进行检测，试验后材料外观应无裂纹、无分层、无发粘、无起泡、无破碎。

3 外露使用的防水材料应在 340nm 波长、累计辐照强度不应小于 $5040\text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{nm}$ 的条件下进行人工气候加速老化试验；其中外露使用的单层卷材应在 340nm 波长、累计辐照强度不应小于 $10080\text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{nm}$ 的条件下进行人工气候老化试验。老化试验后，材料外观应无起泡、无裂纹、无分层、无粘结和孔洞。

3.2.2 防水卷材搭接缝剥离强度指标应符合表 3.2.2 的要求。

表 3.2.2 防水卷材接缝剥离强度指标

| 防水卷材类型 | 施工方法 | 接缝剥离强度 (N/mm) | | |
|-----------|----------|------------------|---|--|
| | | 无处理 | 热老化后保持率 ($70^{\circ}\text{C} \times 7\text{d}$, %) | 浸水后保持率 ($23^{\circ}\text{C} \times 7\text{d}$, %) |
| 改性沥青类防水卷材 | 热熔 | ≥ 1.5 | $\geq 80\%$ | $\geq 80\%$ |
| | 自粘、胶粘 | ≥ 1.0 | | |
| 高分子防水卷材 | 焊接 | ≥ 3.0 或卷材破坏 | | |
| | 自粘、胶粘、胶带 | ≥ 1.0 | | |

3.2.3 防水卷材与防水涂料用于桥梁桥面防水工程时，应检测 50℃时的粘结强度与不少于 1 万次循环的接缝变形能力。

3.2.4 防水卷材与防水涂料用作耐根穿刺防水层时，应通过耐根穿刺检测。

3.2.5 当防水卷材与防水涂料长期处于腐蚀性环境中时，应通过腐蚀性介质耐久性试验。

3.2.6 防水涂料用于地下工程时，浸水（23℃×7d）后粘结强度保持率不应小于 80%，非固化防水涂料应内聚破坏。

3.2.7 一道卷材防水层最小厚度应符合表 3.2.7 的规定。

表 3.2.7 一道卷材防水层最小厚度（mm）

| 防水卷材 | | 卷材防水层最小厚度 | |
|--------------|----------------------|------------|-------------------------|
| 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 | |
| | 自粘聚合物改性（含湿铺防水卷材） | 聚酯胎类 | 3.0 |
| | | 预铺防水卷材聚酯胎类 | 4.0 |
| | 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 | | 主体片材芯材 0.5 ¹ |
| | 预铺反粘防水卷材 | 塑料类 | 1.2 |
| 橡胶类 | | 1.5 | |
| 塑料防水板 | | 1.2 | |

注：1 双面复合型应与聚合物水泥粘结料或防水涂料复合使用作为一道防水层。

3.2.8 一道涂料防水层最小厚度应符合表 3.2.8 的规定。

表 3.2.8 一道涂料防水层最小厚度（mm）

| 防水涂料品种 | 涂料防水层最小厚度 |
|---------------|------------------|
| 反应型高分子类防水涂料 | 1.5 |
| 聚合物乳液类防水涂料 | 1.5 |
| 聚合物改性沥青类防水涂料 | 1.5 |
| 热熔施工橡胶沥青类防水涂料 | 2.0 ¹ |
| 丙烯酸盐喷膜防水材料 | 3.0 |

注：1 当热熔施工橡胶沥青防水涂料与防水卷材配套使用作为一道防水层时，其最小厚度不应小于 1.5 mm。

3.2.9 沥青基防水垫层的厚度不应小于 1.2 mm。

3.3 水泥基防水材料

3.3.1 水泥基渗透结晶型防水涂料的性能指标应符合表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 水泥基渗透结晶型防水涂料性能指标

| 序号 | 项目 | | 性能指标 |
|----|--------------------|---------------------------|-------|
| 1 | 氯离子含量 (%) | | ≤0.10 |
| 2 | 湿基面粘结强度 (28d, MPa) | | ≥1.0 |
| 3 | 砂浆抗渗性能 | 去除涂层抗渗压力比 (28d, %) | ≥175 |
| 4 | 混凝土抗渗性能 | 去除涂层抗渗压力比 (28d, %) | ≥175 |
| | | 带涂层混凝土的第二次抗渗压力 (56d, MPa) | ≥0.8 |

3.3.2 防水砂浆与防水浆料的性能指标应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 防水砂浆与防水浆料性能指标

| 序号 | 项目 | 性能指标 | |
|----|-----------------|--------|------|
| | | 防水砂浆 | 防水浆料 |
| 1 | 抗渗压力 (7 d, MPa) | ≥1.0 | |
| 2 | 粘结强度 (7 d, MPa) | ≥1.0 | ≥0.7 |
| 3 | 抗冻性 (25 次) | 无开裂、剥落 | |
| 4 | 吸水率 (%) | ≤4.0 | — |

3.3.3 水泥基渗透结晶型防水涂料的厚度不应小于 1.0mm，用量不应小于 1.5 kg/m²。

3.3.4 地下工程使用时，聚合物水泥防水砂浆的厚度不应小于 6.0 mm，掺外加剂防水砂浆层的厚度不应小于 18.0 mm。

3.4 密封材料

3.4.1 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%。

3.4.2 橡胶止水带的性能指标应符合表 3.4.2 规定。

表 3.4.2 橡胶止水带性能指标

| 序号 | 项目 | | 性能指标 |
|----|--------------|----------------|------|
| 1 | 压缩永久变形 (%) | 70℃×23 h, 25% | ≤30 |
| | | 23℃×168 h, 25% | ≤15 |
| 2 | 热老化 (70℃×7d) | 硬度变化 (邵尔 A) | ≤+6 |
| | | 拉伸强度保持率 (%) | ≥80 |

| | | | |
|---|---------------------|--------------|-------|
| | | 拉断伸长率保持率 (%) | ≥75 |
| 3 | 橡胶与基材粘结强度 (N/mm) | 橡胶与金属粘合 | 橡胶间破坏 |
| | | 橡胶与帘布粘合 | ≥5 |

3.4.3 盾构法隧道管片用三元乙丙橡胶密封垫的性能指标应符合表 3.4.3 的规定。

表 3.4.3 盾构法隧道管片用三元乙丙橡胶密封垫性能指标

| 序号 | 项目 | | 性能指标 |
|----|-------------------|--------------|------|
| 1 | 压缩永久变形 (%) | 70℃×23h, 25% | ≤25 |
| | | 23℃×72h, 25% | ≤15 |
| 2 | 热空气老化 (70℃×7d) | 硬度变化 (度) | ≤6 |
| | | 拉伸强度降低率 (%) | ≤15 |
| | | 拉断伸长率降低率 (%) | ≤30 |

3.5 其他材料

3.5.1 当天然钠基膨润土防水毯单道使用时,其单位面积质量不应小于 4.0 kg/m²,且耐久性指标应符合表 3.5.1 的规定。

表 3.5.1 天然钠基膨润土防水毯的耐久性指标

| 项目 | 性能指标 |
|--|------|
| 膨胀指数 (mL/2g) | ≥24 |
| 膨润土耐久性 (0.1% CaCl ₂ 溶液, 7d) (mL/2g) | ≥20 |

3.5.2 屋面压型金属板的厚度应由结构设计确定,且应符合下列要求:

- 1 压型钢板面层板公称厚度不应小于 0.6 mm。
- 2 压型铝合金面层板的公称厚度不应小于 0.9 mm。
- 3 压型不锈钢面层板的公称厚度不应小于 0.5 mm。

3.5.3 喷涂硬泡聚氨酯用作防水层时,应与其他防水层复合使用,且应符合下列要求:

- 1 表观密度不应小于 55 kg/m³。
- 2 闭孔率不应小于 95%。
- 3 吸水率不应大于 1%。

4 设 计

4.1 一 般 规 定

4.1.1 工程防水设计应包括下列内容：

- 1 工程防水设计工作年限和防水做法。
- 2 不同部位防水构造层次和防水节点构造设计。
- 3 防水材料类别、规格型号、工艺要求及其主要技术标准。
- 4 必要的排水、截水及维护措施。

4.1.2 下列构造层不应作为一道防水层：

- 1 除蓄水屋面以外的混凝土结构屋面板。
- 2 排水型隧道的塑料排水板。
- 3 装饰瓦和不搭接瓦。
- 4 细石混凝土保护层。
- 5 厚度不符合设计要求的卷材或涂膜防水层。

4.1.3 工程防水构造的相邻材料应相容。

4.1.4 地下工程迎水的主体结构、预制拼装衬砌结构和内部储水区域的结构应采用防水混凝土。防水混凝土应符合混凝土结构耐久性设计相关要求，并应符合下列规定：

1 防水混凝土结构底板、侧墙、顶板厚度均不应小于 250 mm。变形缝处防水混凝土结构的厚度不应小于 300 mm。

2 防水混凝土的裂缝宽度不应大于结构的最大裂缝限值，并不得出现贯通裂缝。

4.1.5 当防水混凝土处于侵蚀性介质环境时，应符合防腐蚀设计相关要求，并应符合下列规定：

- 1 强度等级不应低于 C40。
- 2 设计抗渗等级不应低于 P8。
- 3 最小钢筋保护层厚度不应小于 40 mm。

4.1.6 地下工程和屋面排水应符合下列规定：

1 地下工程排水应形成汇集、径流和排出等完整的排水系统。

2 屋面排水系统应独立设置，屋面雨水管的数量、管径应通过汇水面积计算确定，且每个汇水面积内雨水排水口不应少于 2 处。

4.1.7 地下工程防水节点构造设计应符合下列规定：

1 细部构造部位设置防水附加层时，附加层应采用与主防水层相容的柔性防水材料。当附加层采用防水涂料时，应设置胎体增强材料。

2 结构接缝处预留接水盒时，应与建筑物室内排水管网连通。

3 当结构变形缝中部设置中埋式橡胶止水带时，中埋式橡胶止水带应预留设置，其构造应与变形缝的变形量匹配，且中孔直径不应小于变形缝缝宽值。

4 穿墙管应预埋防水套管，并在结构内部焊接止水钢板或止水法兰。套管与结构混凝土之间应做防水密封收头。套管与管件之间的空隙应采用密封材料，并应满足防水要求。

4.1.8 单墙结构应以结构自防水为主，并应加强接缝构造防水措施。

4.2 明挖法地下工程

4.2.1 现浇混凝土结构地下工程应采用混凝土结构自防水，结构迎水面防水做法应符合下列规定：

1 当混凝土结构地下工程防水有工作面时，其做法应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 有工作面的混凝土结构地下工程防水做法

| 防水等级 | 防水做法 | 混凝土结构自防水 | 防水措施 | | |
|------|--------|----------|--|------|------------------|
| | | | 卷材 | 有机涂料 | 水泥基 ¹ |
| 一级 | 不应少于三道 | 应选 | 不应少于二道： 卷材+有机涂料，卷材+卷材，卷材+防水砂浆，卷材+水泥基涂料，有机涂料+防水砂浆，有机涂料+有机涂料 ² | | |
| 二级 | 不应少于二道 | 应选 | 不应少于一道 ³ | | |
| 三级 | 二道 | 应选 | 应选一道 | | |

注：1 水泥基防水层含防水砂浆、水泥基渗透结晶防水涂料。

2 指同种反应型高分子类防水涂料。

3 防水砂浆及水泥基渗透结晶防水涂料不得单独作为一道防水层使用。

2 当混凝土结构地下工程防水无工作面时，一级防水的混凝土结构迎水面防水层不应少于一道；当防水层仅设一道时，侧墙、底板应采用预铺类防水卷材。

4.2.2 当地下工程处于侵蚀性介质环境时，应增强外设防水层。

4.2.3 防水混凝土的最小抗渗等级应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 防水混凝土的最小抗渗等级

| 防水等级 | 工程类别 | | |
|------|-------------|-------------|-------|
| | 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 主体结构迎水面设置的外设防水层材料应与结构施工方法相匹配。

4.2.5 地下工程结构接缝的防水细部构造应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 地下工程结构接缝的防水细部构造

| 防水等级 | 施工缝 | | 变形缝 | | 后浇带 | | 诱导缝 | |
|----------|-----|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------|-------------------------|--------|
| | | 水泥基渗透结晶型防水涂料和混凝土界面剂 | 预埋注浆管、遇水膨胀止水条(胶)、中埋式止水带、外贴式止水带 | 中埋式中孔型止水带、密封嵌缝材料、外贴防水卷材或外涂防水涂料 | 外贴式中孔型止水带、卸式止水带、密封嵌缝材料、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、遇水膨胀止水条(胶)、外贴式止水带 | 中埋式止水带 |
| 一级 | 应选 | 不应少于两种 | 应选 | 不应少于二种 | 应选 | 应选二种 | 应选 | 应选二种 |
| 二级 三级 | 应选 | 不应少于一种 | 应选 | 应选二种 | 应选 | 不应少于一种 | 应选 | 不应少于一种 |

注：顶板处防水时，应采用低模量密封胶替代外贴式止水带。

4.2.6 当采用叠合墙结构时，地下连续墙墙体间的接缝处应采取防水措施，且接缝处的渗水量不应影响主体结构的混凝土浇筑。

4.2.7 附建式全地下或半地下工程的防水设防范围应超出室外地坪高程，其高度不应小于 300 mm，且不应小于建筑散水高度。

4.2.8 现浇混凝土模板采用对拉螺杆时，应对螺栓孔进行封堵。

4.2.9 地下工程回填应符合下列规定：

1 基坑回填料不得使用淤泥、粉砂、杂填土及有机质含量大于 8% 的腐植土、过湿土、冻土或大于 150mm 粒径的石块。基坑回填时，机械和机具不得碰撞、损伤防水层。

2 基坑底部及顶板以上不小于 0.5 m 范围内应采用低透水性材料进行回填并压实，压实系数应不小于 0.95。

4.3 暗挖法地下工程

4.3.1 暗挖法地下工程的防排水设计应符合下列规定：

1 应根据工程地质、水文地质及周边环境保护要求进行防排水设计。

- 2 地下水丰富、软弱围岩地层，应采用封闭式全包防水措施。
- 3 排水不得造成水土流失、危及地面建筑物、影响居民生活及农田水利设施。
- 4 无自流排水条件的排水型地下工程应采取以防为主、限量排放措施。排水系统应具备可维护性。
- 5 地下工程所处地层具有中等及以上腐蚀性地质时，不得将衬砌以外的水引至衬砌内排放。

4.3.2 矿山法地下工程防水做法应符合表 4.3.2 的规定：

表 4.3.2 矿山法地下工程防水做法

| 防水等级 | 防水做法 | 防水措施 | | |
|------|------|--------------|-------------------|-----------|
| | | 二衬模筑混凝土结构自防水 | 塑料防水板 | 预铺高分子防水卷材 |
| 一级 | 应选二道 | 应选 | 应选一道 ¹ | |
| 二级 | | 应选 | 应选一道 ² | |
| 三级 | | 应选 | 应选 ³ | -- |

注：1 塑料防水板厚度不应小于 2.0 mm；预铺高分子防水卷材厚度不应小于 1.5 mm。

2 塑料防水板或预铺高分子防水卷材厚度均不应小于 1.5mm。

3 塑料防水板厚度不应小于 1.2 mm。

4.3.3 矿山法地下工程应采取防水或防排水措施。二次衬砌结构拱顶应预留注浆管，并在二次衬砌施工完成后进行回填注浆。

4.3.4 矿山法地下工程二次衬砌接缝的防水细部构造应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 矿山法地下工程二次衬砌结构接缝的防水细部构造

| 防水等级 | 二次衬砌结构施工缝 | | 二次衬砌结构变形缝 | |
|------|---------------------|--------------------------------|-------------|------------------|
| | 水泥基渗透结晶型防水涂料或混凝土界面剂 | 外贴式止水带、预埋注浆管、遇水膨胀止水条（胶）、中埋式止水带 | 中埋式中孔型橡胶止水带 | 外贴式中孔型止水带、防水嵌缝材料 |
| 一级 | 应选 | 不应少于二种 | 应选 | 不应少于二种 |
| 二级 | 不应少于二种 | | 应选 | 不应少于一种 |
| 三级 | 不应少于一种 | | 应选 | 不应少于一种 |

4.3.5 盾构法、TBM 法隧道工程防水应符合下列规定：

- 1 混凝土管片强度等级不应低于 C50，且抗渗等级不应低于 P10。
- 2 管片应至少设置一道密封垫沟槽，密封垫应选用橡胶类材料。管片接缝密封垫应能被完全压入管片密封垫沟槽内，密封垫沟槽截面与密封垫截面的面积比不应小于 1.00，且不应大于 1.15。

3 管片密封垫应满足在接缝允许的最大张开量和错位量下、承受埋深水头 2~3 倍水压不渗漏的要求。

4 管片螺孔处应设置橡胶密封垫或遇水膨胀橡胶片，且密封垫外形应与密封圈沟槽匹配。

4.3.6 沉管法隧道管段接头应采用 GINA 橡胶止水带和 OMEGA 橡胶止水带双道防水。管段在埋深水压及各类接头张开量同时作用下，止水带应满足密封防水要求。

4.3.7 采用顶管和箱涵顶进法施工的隧道管节接头应设置密封圈，接头部位钢承口外应采取防腐措施，且应满足结构的最大允许变形要求。

4.4 建筑屋面工程

4.4.1 建筑屋面工程的防水做法应符合下列规定：

1 平屋面工程的防水做法应符合表 4.4.1-1 的规定，种植屋面应设置一道耐根穿刺防水层或增设一道阻根层。

表 4.4.1-1 平屋面工程防水做法

| 防水等级 | 防水做法 | 防水措施 | |
|------|---------------------|----------------------|--------|
| | | 防水卷材 | 有机防水涂料 |
| 一级 | 不应少于三道 ¹ | 三道卷材，二道卷材+涂料，卷材+二道涂料 | |
| 二级 | 不应少于二道 | 卷材+卷材，卷材+涂料 | |
| 三级 | 不应少于一道 | 卷材或涂料 | |

注：1 当一级防水采用两道防水做法时，其柔性防水层总厚度应比防水等级为二级防水总厚度有所增加，且增加量不小于 1.0 mm。

2 坡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 坡屋面工程防水做法

| 防水等级 | 防水做法 | 防水措施 | | |
|------|--------|------|---------------------|--------|
| | | 屋面瓦 | 防水卷材 | 有机防水涂料 |
| 一级 | 不应少于二道 | 应选 | 卷材或涂料 ¹ | |
| 二级 | 不应少于二道 | 应选 | 卷材或涂料 | |
| 三级 | 不应少于一道 | 应选 | 一道防水垫层 ² | |

注：1 防水层厚度应比二级的防水做法增加 0.5mm 以上。

3 金属屋面工程的防水做法应符合表 4.4.1-3 的规定。

表 4.4.1-3 金属屋面工程防水做法

| 防水等级 | 防水做法 | 防水措施 | |
|------|------|-------|-------------------|
| | | 压型金属板 | 防水卷材：PVC、TPO、EPDM |

| | | | |
|----|---------------------|----|-----------------|
| 一级 | 不应少于二道 ¹ | 应选 | 应选 ² |
| 二级 | 不应少于二道 | 应选 | 应选一道 |
| 三级 | 不应少于一道 | 应选 | -- |

注：1 采用全焊接金属屋面时，焊接金属板屋面可作为一级防水。

2 防水卷材层厚度不应少于 1.5 mm。

4 当金属板基层采用 PVC、TPO、EPDM 作为外露型单层防水卷材的屋面时，一、二、三级防水的卷材厚度分别不应小于 1.8 mm、1.5 mm、1.2 mm。

4.4.2 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，材料性能及当地气候等条件确定，并应符合表 4.4.2 的规定。

表 4.4.2 屋面排水坡度要求

| 屋面类别 | | 屋面排水坡度 (%) |
|------|-------------|------------|
| 平屋面 | 防水卷材屋面 | ≥2 |
| 瓦屋面 | 块瓦 | ≥30 |
| | 波形瓦 | ≥20 |
| | 沥青瓦 | ≥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 | 种植屋面 | ≥2 |
| 采光屋面 | 玻璃采光顶 | ≥5 |

注：1 当屋面采用结构找坡时，其坡度不应小于 3%；当屋面采用建筑找坡时，其坡度不应小于 2%。

2 屋面檐沟、天沟的纵向坡度不应小于 1%。

4.4.3 重力流屋面排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于 10 年重现期的降雨量。防水等级为二级及以上时，屋面排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于 50 年重现期的降雨量。

4.4.4 屋面坡度大于 100%、大风或地震设防烈度为 7 度以上的地区，应采取加强固定的措施。

4.4.5 屋面工程防水节点构造设计应符合下列规定：

1 女儿墙压顶向内排水坡度不应小于 5%，压顶内侧下端应作滴水处理；女儿墙泛水处的防水层下应设附加层，附加层在平面和立面的宽度均不应小于 250 mm；低女儿墙泛水处的防水层可直接铺贴或涂刷至压顶下，卷材收头应用金属压条钉压固定，并用密封材料封严。

2 当设备基础部位与结构层相连时，防水层应包裹设施基座的上部，并应在地脚螺栓周围作密封处理；在防水层上放置设备时，防水层下应设卷材附加层，当在卷材附加层上浇筑细石混凝土时，其厚度不应小于 50 mm。

3 天窗、出屋面洞口和管井部位泛水处的防水层下应设附加层，附加层在平面和立面的宽度均不应小于 250 mm；防水层收头应在混凝土压顶圈下。

4 屋面雨水天沟、檐沟不得跨越变形缝，屋面变形缝泛水处的防水层下应设附加层，附加层在平面和立面的宽度不应小于 250 mm；防水层应铺贴或涂刷至泛水墙的顶部；变形缝内应预填不燃保温材料，上部应采用防水卷材封盖，并放置衬垫材料，再在其上干铺一层卷材；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。

5 上人屋面的防水层应设有保护层。

4.4.6 严寒和寒冷地区的坡屋面檐口部位应采取防冰雪融坠的安全措施。

4.4.7 屋面内天沟防水设防要求应与屋面防水设防要求相适应。

4.5 建筑外墙工程

4.5.1 混凝土或砌块建筑外墙工程的防水做法应符合表 4.5.1 的规定。

表 4.5.1 建筑外墙工程防水做法

| 防水等级 | 防水做法 | 防水措施 | |
|------|--------|----------|-----------|
| | | 外墙防水节点构造 | 外墙整体防水 |
| 一级 | 不应少于二道 | 应选 | 防水砂浆+防水涂料 |
| 二级 | 不应少于一道 | 应选 | 防水砂浆 |
| 三级 | —— | 应选 | —— |

4.5.2 外墙工程门窗洞口以及门窗框与墙体间隙处防水节点构造设计应符合下列规定：

1 门窗框与墙体间的缝隙应采用聚合物水泥防水砂浆或发泡聚氨酯填充。外墙防水层应延伸至门窗框，防水层与门窗框间应预留凹槽，并应嵌填密封材料。

2 门窗上楣的外口和门窗洞口应设置滴水线；外墙门窗洞口窗台处应设置批水板等排水和密封措施，排水坡度不应小于 5%。

3 门窗产品和幕墙应满足水密性要求。

4.5.3 突出外墙的雨篷、阳台、空调室外机搁板等防水符合下列规定：

1 雨篷应设置外排水，坡度不应小于 1%，且外口下沿应做滴水线；雨篷与外墙交接处的防水层应连续；雨篷防水层应沿外口下翻至滴水线。

2 阳台坡向水落口的排水坡度不应小于 1%，水落口周边应留槽嵌填密封材料；阳台外口下沿应做滴水线。

3 空调室外机搁板处应采取防雨水倒灌及防水措施。

4.5.4 外墙变形缝、穿墙管道、女儿墙、外墙预埋件等处防水节点构造应符合下列规定：

1 变形缝部位应增设卷材附加层，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；卷材收头应用密封材料密封。

2 穿墙管道应采用套管，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。

3 女儿墙压顶应向内找坡，且坡度不应小于 2%；当采用混凝土压顶时，外墙防水层应延伸至压顶内侧的滴水线部位。

4 外墙预埋件和预制构件四周应用密封材料连续封闭严密。

4.5.5 防水使用环境为 I 类且台风频发地区的建筑外墙应加强防水措施。

4.5.6 装配式混凝土结构接缝以及与窗洞口交接部位应采用密封胶、止水材料、专用防水配件和防渗漏构造等措施进行防水设防。

4.6 建筑室内工程

4.6.1 建筑室内工程防水做法应符合表 4.6.1 的规定。

表 4.6.1 建筑室内工程防水做法

| 防水等级 | 防水做法 | 防水措施 | | |
|-------|------|-------|-------|------|
| | | 砂浆防水层 | 涂料防水层 | 防水卷材 |
| 一级 | 二道 | 应选二道 | | |
| 二级、三级 | 一道 | 应选一道 | | |

注：建筑室内防水区域包括卫浴间、公共厨房、泳池、水池、冰场等。

4.6.2 厕所、卫生间、浴室、公共厨房、游泳池和室内冰场等频繁受水或非腐蚀性液体浸湿的楼地面和墙面应设置防水层；有冷凝水时，应在顶棚处采取防水措施，防水层和防水措施应符合下列规定：

1 淋浴区墙面防水层翻起高度不应小于 2.00 m，且高于出水口位置不小于 0.25 m。

2 洗面器和洗碗器等用水处墙面防水层翻起高度不应小于 1.20 m。

3 其他墙面防水层翻起高度应不小于 0.25 m。

4 楼地面应设排水坡坡向地漏。

5 用水与非用水空间出入口楼地面交接处应有防止水流入非用水房间的措施。

4.6.3 室内防水工程不得使用溶剂型防水涂料。

4.6.4 室内主要排水坡度应为 0.5%~1.0%，粗糙面层排水坡度不应小于 1.0%。

4.6.5 室内工程的防水节点构造设计应包括：地漏、防水层铺设范围内的穿墙管及预埋件等部位的防水设计。且防水节点构造应符合下列规定：

- 1 地漏的管道根部应用密封材料嵌填压实。
 - 2 穿越楼板的管道应设置防水套管,高度应高出装饰层完成面 20mm 以上;套管与管道间应采用防水密封材料嵌填压实。
- 4.6.6** 室内需进行防水设防的区域,不应跨越变形缝、抗震缝等部位。
- 4.6.7** 排水立管不应穿越下层住户的居室;当厨房设有地漏时,地漏的排水支管不应穿过楼板进入下层住户的居室。
- 4.6.8** 自身无防护功能的柔性防水层应设置保护层。

4.7 道路桥梁工程

- 4.7.1** 道路桥梁工程防水做法应符合下列规定:
- 1 防水等级为一级或二级的道路工程路面结构应至少设置一道防水层。
 - 2 桥梁工程桥面铺装应至少设置一道防水层。当防水等级为一级时,桥面卷材防水层以上沥青混凝土面层厚度不应小于 80mm。
- 4.7.2** 道路桥梁工程防水层材料应根据使用环境、坡度、面层厚度和防水层上铺装层特性等因素进行选择,并应满足耐热性、低温柔性和热老化性要求。
- 4.7.3** 桥梁桥面应设置功能完善的防水及排水系统,桥面铺装内应设防水层。
- 4.7.4** 桥梁工程防水的节点构造设计应包括面层结构缝、桥梁伸缩缝、排水口装置等部位。防水节点构造应符合下列规定:
- 1 水泥混凝土铺装面层或桥面板上混凝土整平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混凝土之间应采用防水密封材料封闭。
 - 3 桥面排水口装置中应设置排渗水孔洞,其下缘应低于防水层设置并覆盖土工布。防水层与排水口装置周边的相接处应采用防水密封材料进行封闭。
- 4.7.5** 道路桥梁工程防水层材料的选用应符合下列规定:
- 1 当采用沥青混凝土铺装面层时,防水层应选用防水卷材或防水涂料等柔性防水材料;
 - 2 当采用水泥混凝土铺装面层时,不应选用防水卷材。

4.8 蓄水类工程

- 4.8.1** 混凝土结构蓄水类工程防水做法应符合下列规定:

1 当蓄水水质有卫生要求时，混凝土结构水池防水做法应符合表 4.8.1-1 的规定。

表 4.8.1-1 蓄水水质有卫生要求的混凝土结构水池防水做法

| 防水等级 | 防水做法 | 混凝土结构自防水 | 防水措施 | | |
|------|--------|----------|-----------------------|------|---------|
| | | | 防水卷材 | 防水涂料 | 水泥基防水材料 |
| 一级 | 不应少于三道 | 应选 | 外设防水层应选一至二道，内壁防水层应选一道 | | |
| 二级 | 三道 | 应选 | 外设防水层应选一道，内壁防水层应选一道 | | |

2 其他混凝土结构水池防水做法应符合表 4.8.1-2 的规定。

表 4.8.1-2 其他混凝土结构水池防水做法

| 防水等级 | 防水做法 | 混凝土结构自防水 | 防水措施 | | |
|------|--------|----------|-------------|------|---------|
| | | | 防水卷材 | 防水涂料 | 水泥基防水材料 |
| 一级 | 不应少于二道 | 应选 | 内壁防水层应选一至二道 | | |
| 二级 | 二道 | 应选 | 内壁防水层应选一道 | | |
| 三级 | 不应少于一道 | 应选 | 内壁防水层可选一道 | | |

4.8.2 混凝土结构蓄水类工程防水混凝土在非侵蚀性介质环境下，防水混凝土的强度等级不应低于 C25，防水混凝土的设计抗渗等级、最小厚度、允许裂缝宽度、最小钢筋保护层厚度应符合表 4.8.2 的规定。

表 4.8.2 混凝土结构蓄水类工程防水混凝土要求

| 防水等级 | 防水混凝土要求 | | | | |
|-------|---------|-------------|----------------|---------------|----------------|
| | 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 | ≥P8 | 250 | 300 | 0.20 | 35 |
| 二级、三级 | ≥P6 | 200 | 250 | 0.20 | 30 |

4.8.3 混凝土结构蓄水类工程的防水节点构造设计应包括变形缝、施工缝、后浇带、穿墙管道、孔口等部位。防水节点构造设计应符合下列规定：

1 混凝土结构的变形缝、诱导缝、施工缝、后浇带节点防水要求应符合本规范第 4.2.5 条的规定。

2 管件穿墙部位应预埋防水套管或防水墙管，防水套管直径应大于管道直径 50 mm，套管与管道之间空隙应进行防水处理。

3 地下水池通向地面的各种孔口应采取防倒灌措施，孔口高出室外地坪高程不应小于 300 mm。

4.8.4 高分子自粘胶膜预铺防水卷材可单道使用，其厚度不应小于 1.5 mm；水泥基渗透结晶型防水涂料不应与防水砂浆叠合使用。

4.8.5 蓄水类工程不应采用遇水侵蚀材料制成的砌块或空心砌块。最冷月平均气温低于-3℃的地区，外露蓄水类工程不应采用砖砌结构。

4.8.6 自然水体防渗层应采用黏土防渗层、柔性防水材料或膨润土防水毯，且不应少于一道设防。

4.8.7 有害物质防渗衬层应采用黏土或黏土与人工合成材料复合抗渗，且应符合下列规定：

- 1 当单独采用黏土作为防渗衬层时，黏土厚度不应小于 2 m。
- 2 当采用黏土与人工合成材料复合防渗时，黏土厚度不应小于 0.75 m。
- 3 防渗衬层采用黏土的饱和渗透系数应小于 1.0×10^{-7} cm/s。

5 施 工

5.1 一 般 规 定

5.1.1 防水施工应以防水设计文件作为施工依据。

5.1.2 防水层施工前，防水层的基层质量验收应合格，且应满足所选防水材料的要求。

5.1.3 节点部位应按设计要求设置防水附加层，验收合格后方可进行下一道工序的施工。

5.1.4 防水混凝土采用预拌混凝土时，应符合下列规定：

1 应采用混凝土运输搅拌车进行运送。

2 防水混凝土出现离析时，必须进行二次搅拌；当坍落度损失后不能满足施工要求时，应加入原水胶比的水泥浆或掺加同品种的减水剂进行搅拌，严禁直接加水。

3 振捣时不得触碰止水带和防水层。

5.1.5 现浇防水混凝土终凝后应立即进行养护，养护期不应少于 14d，并应保持湿润。

5.1.6 防水混凝土预制构件蒸汽养护结束后，应继续进行二次保湿养护，养护期不得少于 7d。冬期施工时，防水混凝土预制构件不应采用室外浸水养护。

5.1.7 反应型高分子防水涂料、热熔法施工的沥青卷材的基层含水率不应大于 9%。潮湿基面施工的涂料和卷材作业后应与基面满粘密实。

5.1.8 防水卷材施工时，最小搭接宽度应符合表 5.1.8 的规定。

表 5.1.8 防水卷材最小搭接宽度 (mm)

| 防水卷材 | | 最小搭接宽度 |
|--------------|--------------------------|---------------------------------|
| 聚合物改性沥青类防水卷材 | 热熔法、热沥青粘结和胶粘法施工聚合物改性防水卷材 | ≥100 |
| | 自粘聚合物改性（含湿铺防水卷材） | ≥80 |
| 合成高分子类防水卷材 | 胶粘剂、粘接料 | ≥100 |
| | 胶粘带、自粘胶 | ≥60 |
| | 单缝焊 | ≥60（有效焊接宽度不小于 25） |
| | 双缝焊 | ≥80（有效焊接宽度 10×2+空腔宽） |
| 预铺反粘防水卷材 | | ≥80（自粘胶、胶粘带/焊接）； ≥120（胶粘带对接） |

5.1.9 防水卷材施工应符合下列规定：

1 同一层相邻两幅卷材短边搭接缝错开的距离不应小于 500mm；铺贴双层卷材时，上下两层以及相邻两幅卷材的接缝应错开 1/3 幅宽及以上，且两层卷材不得互相垂直铺贴。

2 接缝应搭接牢固、严密，不得有扭曲、皱折、翘边、起泡等现象；卷材收头应固定牢固、密封。

3 大面卷材的附加层范围内不应出现搭接槎，与附加层边的距离不应小于 600mm。

5.1.10 防水涂料施工应符合下列要求：

1 施工前应进行涂布试验。

2 涂布应均匀，厚度应满足设计要求，且不得起鼓。

3 接槎宽度不应小于 100 mm。

4 除适用于冬期施工的涂料外，防水涂料不应在气温低于 5℃或烈日暴晒时施工。当遇有降水时，未完全固化的涂膜应覆盖保护。

5 当设置胎体时，胎体应铺贴平整，涂料应浸透胎体，且胎体不得外露。

6 涂料防水层的收头，应采用防水涂料多遍涂刷或采用密封材料封严。

5.1.11 水泥基防水材料应在潮湿基面上分层施工，待上一遍硬化后，方可进行下一遍作业。涂层终凝后，应及时养护。

5.1.12 水泥基渗透结晶防水涂料采用干撒法施工时，应在混凝土基层初凝前干撒完毕。

5.1.13 混凝土穿墙螺杆拆除后留下的凹槽应采用防水砂浆进行封堵。

5.1.14 施工缝接缝表面应凿毛，并应涂刷混凝土界面剂或水泥基渗透结晶型防水涂料等。

5.1.15 设有变形缝的混凝土结构，变形缝止水带安装应固定牢固、线形平顺、位置准确；止水带面中心线应与变形缝中心线对正，嵌入混凝土结构端面的位置应符合设计要求，并不得在止水带上穿孔或用铁钉固定就位。

5.1.16 防水层验收合格后方可进行下一道工序的施工。

5.1.17 防水层施工完成后，不得随意在防水层上打孔、明火作业、运输、堆放重物等，且后续其他工序施工不得采用带有尖锐突起的施工机具和材料。

5.1.18 防水层不得在雨天、雪天或五级及以上大风的露天环境下施工。

5.1.19 防水工程应符合下列绿色施工的规定：

1 基层清理应采取控制扬尘的措施。

- 2 基层处理剂和胶粘剂应选用环保型材料，并封闭存放。
- 3 液态防水涂料和粉末状涂料应采用封闭容器存放，余料应及时回收。
- 4 采用热熔法施工防水卷材时，应控制燃料泄露，并控制易燃材料储存地点与作业点的间距。高温环境或封闭条件施工时，应采取措施加强通风。
- 5 采用热熔法施工防水涂料时，应采取控制烟雾措施。
- 6 采用喷涂工艺施工防水涂料时，应采取防止污染的措施。

5.2 明挖法地下工程

5.2.1 中埋式止水带施工时应符合下列规定：

- 1 钢板止水带采用焊接连接时应满焊，焊缝处受损时，应采用防腐涂层修补至原镀层的厚度。
- 2 橡胶止水带接头不得设在结构转角部位，在转弯处应做成圆弧形，转角半径不应小于 200mm，转角半径应随止水带的厚度增大而相应增大。
- 3 自粘丁基橡胶钢板止水带自粘搭接长度不应小于 80mm，当采用对拉螺栓固定搭接时，其搭接长度不应小于 50mm。

5.2.2 后浇带混凝土施工前，后浇带部位和外贴式止水带应予以保护，严防落入杂物和损伤外贴式止水带。

5.2.3 基坑围护结构与主体结构墙为复合墙结构形式时，围护结构表面应平整，不得出现凹凸起伏现象。

5.2.4 地下连续墙与衬砌结构组成的叠合墙用作主体结构时，防水应符合下列规定：

- 1 墙幅表面及接缝处凿毛、清洗处理后，方可进行刚性防水层的施工。
- 2 墙幅的裂缝和空洞，应采用与幅墙同标号的防水混凝土或防水砂浆进行修补。
- 3 墙幅接缝处发生渗漏时，应采用注浆、嵌填的方式进行止水处理。

5.2.5 防水卷材施工应符合下列规定：

1 采用外防外贴法时，外墙防水层在竖向应由下往上铺贴；侧墙与顶板交界处应搭接压槎处理，且顶板防水层应覆盖外墙防水层，搭接最小宽度应符合 5.1.8 条要求；当有附加层时，其铺贴完成后再进行大面铺贴。

2 采用外防内贴法时，外墙防水层铺设应有防止下滑的措施，在大面卷材上不应随意钉钉固定；设有内支撑时，卷材应铺贴至腰梁的下方，上口应粘贴紧密或固定牢固，翻卷甩槎高度不应小于 500mm，并应采取保护措施。

3 采用预铺式卷材时，反应自粘层面应朝向待浇筑混凝土；自粘层覆膜应在浇筑混凝土前撕除。

5.2.6 穿墙管施工应符合下列规定：

- 1 设金属止水环时，应与主管满焊。
- 2 采用套管式穿墙时，翼环与套管应满焊；穿管后应采用防水豆石混凝土或密封材料将套管间隙填塞密实，端口周边应填塞遇水膨胀止水条或遇水膨胀止水胶。
- 3 防水层在穿墙管部位应做密封收头处理。

5.2.7 桩头防水应符合下列规定：

- 1 桩头应涂刷水泥基渗透结晶型防水材料，涂刷应连续、均匀，涂刷层与大面防水层的搭接宽度不应小于 300mm，并应及时养护。
- 2 防水层在桩头根部应进行收头处理，并采用密封胶或遇水膨胀止水条进行密封处理。

5.2.8 临时钢立柱、钢管穿透结构底板时，防水施工应符合下列规定：

- 1 应在与底板交接处的钢立柱、钢管外侧周边焊接止水钢环，止水钢环位于底板中间位置，其翼宽不应小于 100mm。
- 2 穿越底板的临时钢立柱内的填充混凝土应振捣密实。
- 3 穿越底板的钢管割除后，钢管内应填充混凝土，采用钢板封口，封口钢板应与管口四周焊接牢固、严密。

5.3 暗挖法地下工程

5.3.1 矿山法地下工程防水层应在初期支护结构趋于基本稳定并经隐检合格后方可进行铺贴。

5.3.2 防水板与喷射混凝土基面之间应设置缓冲层，缓冲层搭接宽度不应小于 50mm，并应采用与防水板同材质的配套暗钉圈进行固定。

5.3.3 矿山法隧道防水板环向铺设时，应先拱后墙，下部防水板应压住上部防水板。

5.3.4 塑料防水板的基层应平整，且无尖锐突出物。塑料防水板间接缝采用焊接时，搭接层数不得超过三层。

5.3.5 矿山法隧道塑料防水板施工完成后进行钢筋作业时，应符合下列规定：

- 1 当钢筋采用机械连接时，应采取防止钢筋或施工机具碰撞防水板的措施。
- 2 当钢筋采用焊接连接时，应采取防止焊接火花烧损防水板的措施。
- 3 钢筋作业完成后，应对防水板进行损伤检查。

5.3.6 矿山法地下工程进行二次衬砌施工时，止水带应固定牢固，浇筑混凝土时不得有移位、卷边、跑灰等现象。

5.3.7 盾构法地下工程的管片与防水密封垫的粘贴应牢固、平整、严密，位置应正确；管片拼装时严禁出现密封垫脱槽、扭曲和移位的现象。

5.3.8 盾构隧道衬砌的管片螺栓拧紧前，应确保螺栓孔密封圈定位准确，并与螺栓孔沟槽相贴合。

5.3.9 盾构法地下工程浇筑内层衬砌混凝土时，应引排或封堵外层管片衬砌的渗漏水。

5.3.10 沉管法隧道管节的浮运、沉放及回填施工时，不得损坏管节的外包防水层。

5.3.11 沉管法隧道施工时应符合下列规定：

1 GINA 橡胶止水带的完整性通过验收后，方可进行管节沉放。管节完全就位后，GINA 橡胶止水带的压缩量应满足设计要求。当管节安装采用 OMEGA 橡胶止水带时，应按设计要求进行注水加压检漏。

2 水下接头的密封压接施工，应检查端封墙的水密性、与大气连通的管道及排水系统状况，检查合格后方可进行端封墙间隔舱抽水。

5.3.12 注浆孔注浆后，应对注浆孔进行封闭处理。

5.4 建筑屋面工程

5.4.1 屋面防水工程施工必须符合下列安全规定：

1 屋面坡度大于 30% 时，应采取防滑措施。

2 屋面周边和预留孔洞部位，必须按临边、洞口防护规定设置安全护栏和 safety 网。

5.4.2 卷材防水层的基层与突出屋面结构的交接处，以及基层的转角处，找平层均应做成圆弧形，且应整齐平顺，圆弧半径应符合卷材类型的要求。

5.4.3 屋面埋设件等应在防水施工前埋设完成。

5.4.4 设备基座、采光井、排气管处应采用防水材料做密封收口处理。

5.4.5 屋面排水系统落水口部位应按照设计要求采取防堵措施。

5.4.6 耐根穿刺防水卷材施工方法应与其规定的工艺和检测报告中的施工方式一致。

5.5 建筑外墙工程

- 5.5.1** 外门窗框与门窗洞之间的预留缝应填充密实。
- 5.5.2** 外墙穿墙管、埋设件等应在防水施工前埋设完成。墙面防水层施工前，应先进行穿墙管、埋设件等节点部位防水层施工。
- 5.5.3** 外墙防水层的基层找平层应平整、坚实、牢固、干净，不得酥松、起砂、起皮。
- 5.5.4** 穿墙管和穿墙群管盒施工应符合下列规定：
- 1 采用金属止水环时，应与主管满焊。
 - 2 采用套管式穿墙时，翼环与套管应满焊；穿管后应采用防水豆石混凝土或密封材料将套管间隙填塞密实，端口周边应填塞遇水膨胀止水条或遇水膨胀止水胶；
 - 3 防水层在穿墙管部位应做密封收头处理。
- 5.5.5** 装配式混凝土外墙板接缝防水施工应符合下列规定：
- 1 防水施工前，应将板缝空腔清理干净，并涂刷与密封材料配套的基面处理剂。
 - 2 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，其厚度应满足设计要求。

5.6 建筑室内工程

- 5.6.1** 基层的排水坡度经检验合格后方可施工防水层。
- 5.6.2** 管根、地漏与基层交接部位应进行防水密封处理。
- 5.6.3** 地面防水层厚度及四周翻边高度应符合设计要求。
- 5.6.4** 室内墙面防水层的基层应平整，无起砂、孔洞等缺陷，强度应符合设计和防水材料的要求。
- 5.6.5** 防水砂浆施工时应符合下列规定：
- 1 防水砂浆应用机械搅拌均匀，且应随拌随用。
 - 2 水泥砂浆防水层终凝后，应及时进行保湿养护。
 - 3 聚合物水泥防水砂浆，应按产品的使用要求进行养护。

5.7 道路桥梁工程

5.7.1 桥梁工程基层防水施工时应符合下列规定：

- 1 进行防水层施工时，混凝土强度应达到设计强度的 80%及以上。。
- 2 混凝土的基层平整度不应大于 1.67 mm/m。
- 3 当防水材料采用卷材时，基层混凝土的含水率应小于 4%；当防水材料为聚合物改性沥青防水涂料时，基层混凝土的含水率应小于 10%。

5.7.2 桥面防水层应直接铺设在混凝土表面，不得在二者间加铺砂浆找平层。

5.7.3 桥面基层混凝土应进行表面粗糙度处理。基层表面的浮灰应清除干净，不应有杂物、油类物质、有机质等。

5.7.4 铺设防水卷材时，任何区域的卷材不得多于 3 层。

5.7.5 防水层铺设完毕后，在桥面沥青混凝土施工之前严禁车辆行驶和人员踩踏。涂料防水层在未采取保护措施前，不得在防水层上进行其他施工作业或直接堆放物品。

5.8 蓄水类工程

5.8.1 蓄水类工程的混凝土底板和顶板，应连续浇筑且不应留设施工缝。

5.8.2 蓄水类工程的混凝土壁板，应分层交圈和连续浇筑，不应垂直施工缝。

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，应辅以人工插捣。

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防水层施工。

6 验 收

6.0.1 防水工程验收时，应包含下列文件和资料：

- 1 工程防水的设计文件、图纸会审、设计变更和洽商记录单。
- 2 材料的产品合格证、质量检验报告和进场材料复验报告。
- 3 施工方案及安全技术措施。
- 4 隐蔽工程验收记录。
- 5 现场工程渗漏检验记录。
- 6 施工记录和施工质量检验记录。

6.0.2 防水层验收应符合下列规定：

- 1 防水层的基面应进行专项验收。
- 2 防水附加层及细部节点应进行隐蔽工程验收。
- 3 防水层施工完成后，除地下工程外，其他防水工程应做淋水或蓄水试验。

6.0.3 防水层施工完成后，应按工程类别对工程防水进行验收，并应符合下列规定：

- 1 地下甲类工程、屋面与外墙工程、室内工程、道路、桥梁工程甲类、乙类工程、蓄水类甲类工程均不允许有渗漏水，防水层均不应有破损现象。
- 2 地下乙类工程不允许滴漏、线漏，可有零星分布的湿渍；地下丙类工程可有少量漏水点，但不得有漏泥漏砂现象。
- 3 道路、桥梁工程丙类工程可有少量漏水点。
- 4 蓄水类工程乙类工程不允许滴漏、线漏，可有零星分布的湿渍；蓄水类工程丙类工程可有少量漏水点。

6.0.4 地下工程的下列部位应进行隐蔽工程验收：

- 1 防水层基面。
- 2 接缝构造防水。
- 3 各防水层施工完成后。
- 4 二次衬砌浇筑完成前。

6.0.5 屋面工程的檐口、檐沟、天沟、水落口、泛水、变形缝和伸出屋面管道等细部构造应进行隐蔽工程验收。

6.0.6 屋面防水工程完工后，应进行观感质量检查和雨后观察或淋水、蓄水试验，持续淋水不应小于 2h，具备蓄水条件的檐沟、天沟应进行蓄水试验，不得有渗漏和积水现象。

6.0.7 外墙防水层的门窗洞口、雨篷、阳台、变形缝、伸出外墙管道、预埋件、分格缝及女儿墙压顶、预制构件等交接部位的节点做法应进行隐蔽工程检查验收。

6.0.8 外墙防水层完工后，应进行淋水试验，防水层渗漏检查应在雨后或持续淋水 30 min 后进行，不得有渗漏。

6.0.9 幕墙工程在防水层施工完成后，幕墙安装前进行淋水试验，淋水时间不小于 30min。

6.0.10 室内防水层及其保护层完成后进行蓄水试验，并应符合下列规定：

1 楼、地面蓄水高度不应小于 20 mm，且蓄水时间不应少于 24 h。

2 独立水容器应满池蓄水，且蓄水时间不应少于 24 h。

3 浴室及其他有淋水或有大量蒸汽冷凝的墙面，应进行淋水试验，且淋水时间不小于 30 min。

6.0.11 道路桥梁工程沥青混凝土面层，在沥青混凝土摊铺之前应对到场的沥青混凝土进行温度检测。当采用防水卷材时，其温度应低于防水卷材的耐热度 10℃~20℃，且不得高于 170℃；当采用防水涂料时，其温度应低于防水涂料的耐热度 10℃~20℃。

6.0.12 蓄水类工程在结构混凝土强度达到要求后，应进行蓄水试验，并对出现的渗漏水部位进行缺陷处理，然后进行防水层施工。防水层及保护层施工完成后，应进行第二次蓄水试验。二次试验均应按设计蓄水高度要求满水试验，蓄水时间不应少于 24 h。

6.0.13 当防水工程验收未达到设计要求时，应编制专项维修方案，并应经施工单位、设计单位、监理单位或建设单位技术负责人审核审批后实施。维修完成后，应进行二次验收。

7 维 护

7.0.1 建设单位、总承包单位和物业单位应保存与防水工程相关的原始资料，建设单位和总承包单位保存期不得少于保修期，物业单位保存期不得少于设计工作年限。

7.0.2 总承包单位在向建设单位提交工程竣工验收报告时，应向建设单位出具包括防水工程的质量保修书。质量保修书中应当明确防水工程的保修范围、保修期限和保修责任等。工程交付时总承包单位应向建设单位提供防水工程资料；建设单位应向业主单位和物业单位提供防水工程使用和维护说明书。

7.0.3 在正常使用条件下，防水工程在保修范围和保修期限内发生质量问题的，施工单位应当履行保修义务并对造成的损失承担赔偿责任；保修期满至防水设计工作年限内，由业主委员会或委托物业单位申请公共维修基金进行维护维修；防水达到设计工作年限时应进行评定，根据评定结论进行维修或翻新。

7.0.4 物业单位应建立《防水维护管理制度》，定期组织巡检。防水维护制度应包括巡检程序、识别关键防水部位和范围、确定责任人、制定维护措施等。

7.0.5 对于已经投入使用的建筑，在开展现场防水维护、维修作业时，物业单位应建立高空作业、动火和有限空间作业的安全管理制度和保证措施。建筑外围护工程清洗与防水工程维护严禁交叉作业，阵风 5 级及以上时，不能进行高空作业。

7.0.6 严禁在防水层上凿孔打洞和重物冲击、使用明火或燃放烟花爆竹。严禁在裸露防水层上使用沥青、油脂、化学溶剂或其它可能对防水层使用寿命产生影响的物质。裸露的防水层上应防止刺穿或损坏。

7.0.7 金属屋面、外墙、外窗等部位的防水密封胶达到材料正常使用年限时，应重新进行打胶密封。

7.0.8 防水工程进行修补时，应确保新旧材料相容。

7.0.9 地下建筑物的渗漏治理方案应长期有效。不得造成原结构混凝土的破损出现混凝土酥松掉块和新裂缝产生；剔槽作业不得裸露钢筋；注浆工艺在满足渗漏治理的同时应减少对原防水系统的破坏；引排措施应符合地质条件要求，且有序引入排水沟或废水泵房。

7.0.10 设备集中房间的渗漏治理应保障设备正常运转的温度、湿度要求。

7.0.11 采用在结构衬砌内限量排水的矿山法地下工程，应根据地质情况制定排水系统导水管的岩层结晶物清理周期，确保排水畅通。

7.0.12 桥梁工程伸缩缝内的垃圾尘土应及时清理，每个季度应至少清理一次。伸缩缝橡胶止水带等防水密封系统出现渗水，漏水现象，应及时维护，修补或局部更换。

附：起草说明

一、编制过程

(略)

二、起草单位及人员

(略)

三、条文说明

1 总 则

1.0.1 本条源于《中华人民共和国标准化法》第十条的规定，主要阐明制订本规范的目。

本规范作为工程防水领域的全文强制性国家规范，除了应保证防水工程安全和人体健康、经济适用、保护环境及维护公共利益外，还直接服务于防水工程质量的监督和管理，避免规范使用和工程监督过程中的交叉重复。

1.0.2 本条规定了本规范的适用范围。

根据工程建设强制性标准研编工作的相关规定，即避免在各项目建设类技术规范中出现重复现象，本规范综合了居住建筑、公共建筑、工业建筑、城市轨道交通、园林绿化等工程对防水提出的要求，形成了规范条文；鉴于本规范在工程防水领域的引领作用，技术涵盖了防水设计、施工、验收及维护的要求，强调了宏观的和原则性的要求；

本规范既适用于防水工程包括地下工程、屋面、室内和外墙工程，又适用于轨道交通、桥梁、蓄水池、垃圾填埋场等市政工程。其中，城市生活配套的各种公共基础设施建设都属于市政工程范畴，比如常见的城市道路，桥梁，地铁，广场，城市绿化等，或与生活紧密相关的各种管线，雨水，污水，上水，中水等。

有一些建筑对防水要求不高，如临时建筑、存放对雨水不敏感的材料仓库，或者可以允许出现渗漏的建筑物或构筑物。这一类建筑物或构筑物不在本规范的适用范围之内。

1.0.3 近年来，工程防水技术发展迅速，包括设计方法、施工工艺、检测方法、新材料的应用等，为鼓励创新同时也要保证工程的安全，对于相关规范中没有规定的技术，必须依据研究成果、验证数据和国内外实践经验等，依据本规范第2章的规定，对所采用的技术措施进行充分论证评估，证明能够达到安全可靠、节能环保的要求。经论证评估后满足要求的，应允许使用。

1.0.4 本条规定了本规范与其他技术规范的关系。本规范与工程建设领域的其他技术规范形成了一个完整的技术规范体系，本规范是针对工程防水专用的技术要求和管理要求，通用的技术要求和管理要求应执行其他通用规范。本规范有关包

括但不仅限于下列通用规范：《工程结构设计统一技术规范》、《建筑与市政工程抗震技术规范》、《钢结构通用规范》、《混凝土结构通用规范》、《木结构技术规范》、《建筑设计防火规范》、《工程勘察技术规范》、《既有建筑维护与改造技术规范》、《既有建筑鉴定与加固技术规范》、《建筑与市政工程施工质量控制技术规范》、《建筑安全防范技术规范》、《城乡道路交通工程项目规范》等。

本规范的内容不适用于战争、自然灾害等不可抗(力)条件下对建筑的要求。执行本规范并不能代替工程项目全生命周期过程中的工程质量安全监管。当本规范规定与国家法律、行政法规或更严格的强制性标准规定不一致时，应执行国家法律、行政法规和更严格的强制性标准的规定。

2 基本规定

2.0.1 原有条修改

参考《地铁设计规范》GB 50157-2013 中“12.1.1 地下工程防水应遵循“以防为主，刚柔结合，多道设防，因地制宜，综合治理”的原则，采取与其相适应的防水措施。防水设计应定级准确、方案可靠、施工简便、经济合理。”

参考《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 中“1.0.3 地下工程防水的设计和施工应遵循“防、排、截、堵相结合，刚柔相济，因地制宜，综合治理”的原则。”

参考《屋面工程技术规范》GB 50345-2012 中“3.0.3 屋面工程设计应遵照“保证功能、构造合理，防排结合、优选材料、美观耐用”的原则。”

2.0.2 原有条修改

工程防水设计工作年限依据工程的重要程度、破坏或性能降低导致的经济损失、维修的时间周期、现有的材料、构造性能等因素确定，是作为工程防水的基本要求。工程防水的设计、材料选择、实施等过程均应满足防水设计工作年限的要求。工程防水设计工作年限指工程的防水体系不需要进行大修即可按预定目的使用的工作年限。

关于屋面工程防水设计最小工作年限。参考了《坡屋面工程技术规范》GB 50693-2011 中的规定，一级屋面防水设计工作年限不低于 20 年，二级屋面防水设计工作年限不低于 10 年，综合本规范提高了防水道数和防水层厚度，规定了 20 年为屋面工程防水设计最小工作年限。

建筑外墙工程主要指建筑物的防水层设计工作年限，包括门窗和装配式墙体。按照目前国内和国际通行的规范，取值 25 年。

建筑室内工程结合装饰装修的周期取值 15 年。

城镇道路按照《城镇道路路面设计规范》CJJ169 第 3.2.1 条规定，对于沥青路面，快速路、主干路、次干路路面设计基准期为 15 年，支路为 10 年；公路沥青路面则按《公路沥青路面设计规范》JTGD50 第 3.0.2 条规定，高速公路、一级公路路面结构设计工作年限不低于 15 年，二级公路为 12 年，三级公路为 10 年，四级公路为 8 年。在桥梁工程中，对于特大桥、大桥，城市快速路、主干路上的桥梁，交通量较大的城市次干路上的桥梁（防水等级二级），以及防水使用环境类别 I 类的桥梁，其桥面防水设计工作年限不低于 15 年，其他均不低于 10 年。对于市政工程的道路桥梁工程，其路面（桥面）防水不能先于路面结构（桥面铺

装)失效,否则无法进行维护维修,防水设计工作年限不应低于相应路面结构(桥面铺装)设计工作年限。

蓄水类工程包括各类蓄水类工程等,其防水系统中应首先注重结构自防水的设计要求,注重结构自防水的设计和施工标准及要求,立足混凝土的刚性防水本质,再辅以外防水措施,其整体防水系统设计工作年限不应低于相应的工程结构设计工作年限。侵蚀性介质环境下的蓄水类工程防水系统设计工作年限需要根据实际工程情况进行确定。

工作年限是一种预期目标,当需要明确工程防水设计工作年限时,工程人员可依据工程的环境条件、经济因素、技术条件确定一个工程防水设计工作年限目标值。

2.0.3 新增条

本条依据工程重要程度,对不同的工程部位,分为甲、乙、丙三类工程。

2.0.4 新增条

地下工程防水使用环境类别应根据抗浮设防水位标高与基础底面标高高差和降水量进行确定;屋面和外墙工程防水使用环境类别应根据降水量和风压确定;室内工程防水使用环境类别应依据遇水程度和相对湿度确定。

工程防水应对环境影响进行评估,地下工程主要考虑地下水、地表水和土壤毛细吸水的影响,地下水和地表水使用基础底面最大水压进行界定,同时考虑降水对土壤含水量的影响,使用年降雨量进行界定。

地下工程的工程条件主要为土壤种含有的水分或地下水,以抗浮设防水位与基础底面高差为主要判定条件,同时考虑降水的影响,较大的降水量会导致土壤的含水量升高时,土壤种的含水量增加时也会导致地下工程雨水环境条件更苛刻;

屋面工程的影响因素较多,包括降水、风荷载、温度、温差、太阳辐射照度、紫外线等。由于全国降水量的分部基本是和季风的方向一致,受云层的影响,降水和太阳辐射照度呈反向关系,从主要的分级控制因素种看,降水的影响更明显。为便于执行和科学分级,规范采用了降水作为主控指标。

外墙工程参考了《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ / T 235-2011 中第 3.0.2 条的规定:“在正常使用和合理维护的条件下,有下列情况之一的建筑外墙,宜进行墙面整体防水:

- 1 年降水量大于等于 800 mm 地区的高层建筑外墙;
- 2 年降水量大于等于 600 mm 且基本风压大于等于 0.50 kN/m² 地区的外墙;
- 3 年降水量大于等于 400 mm 且基本风压大于等于 0.40 kN/m² 地区有外保温的外墙;
- 4 年降水量大于等于 500 mm 且基本风压大于等于 0.35 kN/m² 地区有外保温的外墙;
- 5 年降水量大于等于 600mm 且基本风压大于等于 0.30kN/ m² 地区有外保温的外墙。”

室内工程按照功能进行分类。长期遇水场合或长期相对湿度 RH≥90%的场合指需要经常用水的房间或者湿度长期很大的房间,比如卫生间、厨房、洗衣房、淋浴间、清洗、清洁或加工等等需要大量用水的场合,定义成 I 类;间歇遇水的场合指除开 I 类或无水的场合之外的室内区域,如阳台、需要用水清洗的地面等。

道路、桥梁工程主要受到的影响和降水有关,分级与屋面工程一致。同时道路桥梁工程受到使用环境的影响,如盐分、冻融、酸雨的影响明显,当存在这些

环境影响因素时，防水使用环境类别定义成 I 类。

蓄水类工程参考地下工程的分类，并考虑了蓄水设施内外的水压差进行定义。基本风压可参考现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。

2.0.5 新增条

本条规定了工程防水等级的确定方法。

3 材 料

3.1 一般规定

3.1.1 新增条

规范对防水设计工作年限的要求需要相应的材料能够与其相适应，对于地下有结构自防水体系的，结构自防水应满足相应的防水设计工作年限，与其配套的外设防水层应选用耐久性适宜的材料。对于屋面、外墙、室内等部位的防水材料耐久性单层使用的不应低于防水设计工作年限，通过多道使用的防水层应选用耐久性适宜的材料，其它的配套材料，包括金属和非金属材料都应满足该要求。

3.1.2 新增条

本条规定了防水材料选用的基本原则：

1 工程使用环境通常会考虑如是否外露、环境最高及最低气温、极限温差、是否长期浸水、水压、环境中腐蚀性介质、风荷载、是否有种植需求、是否有振动等，选材时可根据工程部位及具体条件进行选择；

2 规定了防水材料的相容性要求，包括材性相容和施工工艺相容两方面。不仅适用于两种防水材料间接触使用，也适用于其它材料与防水材料接触使用。

3.1.3 新增条

本条的要求参考了欧洲标准《建筑制品和构件的防火等级 第 5 部分：屋顶暴露于外部火试验分类》EN 13501-5，最低需要 E 级，等同我国现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624-2012 规定的 B2 (E) 级要求。此外现行国家标准《聚氨酯防水涂料》GB/T19250-2013 也规定外露使用时，燃烧性能至少应为 B2 级。

3.2 防水卷材和防水涂料

3.2.1 新增条

本条规定了防水卷材和防水涂料耐久性检测的试验条件，主要包括热老化、耐水性和热人工气候老化三类。

1 热老化试验条件

现行相关国家标准对防水卷材热老化条件的规定如下：《聚氯乙烯防水卷材》GB12952 和《氯化聚乙烯防水卷材》GB12953 均规定的是 80℃×28d，《热塑性聚烯烃防水卷材》GB27789 规定的是 115℃×28d，而 ASTM D4434《PVC 防水卷材》规定的是 80℃×56d，ASTM D6878《TPO 防水卷材》规定的是 116℃×224d，ASTM D4637《EPDM 防水卷材》规定的是 116℃×28d，ASTM D6164《SBS 改性沥青防水卷材》规定的是 70℃×90d。

现行相关标准对防水涂料热老化条件的规定如下：《聚氨酯防水涂料》GB/T19250、《单组分聚脲防水涂料》JC/T 2435 和《聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)

防水涂料》JC/T 2251 规定的是 $80^{\circ}\text{C} \times 7\text{d}$ ，《非固化橡胶沥青防水涂料》JC/T 2428 规定的是 $70^{\circ}\text{C} \times 7\text{d}$ 。

EOTA ETAG005《屋面涂膜防水系统》规定是一般使用环境条件下，涂料耐久年限 10 年的试验条件为 $80^{\circ}\text{C} \times 25\text{d}$ ，耐久年限 20 年的试验条件为 $80^{\circ}\text{C} \times 50\text{d}$ ，耐久年限 25 年的试验条件为 $80^{\circ}\text{C} \times 100\text{d}$ 。

可见，本条规定的耐热性试验条件与现行国家标准一致，但大约只是国际标准最低要求的 1/4。

2 耐水性试验条件

现行国家标准对防水卷材耐水性的规定如下：《聚氯乙烯防水卷材》GB 12952、《氯化聚乙烯防水卷材》GB 12953 和《热塑性聚烯烃防水卷材》GB 27789 规定是 23°C ，浸泡于酸、碱、盐溶液 28d 后，测拉伸性能保持率和低温弯折性。ASTM D4434《PVC 防水卷材》、ASTM D6878《TPO 防水卷材》的规定是浸水 $70^{\circ}\text{C} \times 7\text{d}$ 。

现行国家标准对防水涂料耐水性的规定如下：《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250、《喷涂聚脲防水涂料》GB/T 23446、《单组分聚脲防水涂料》JC/T 2435、《聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）防水涂料》JC/T 2251、《非固化橡胶沥青防水涂料》JC/T 2428 等是 23°C ，浸泡于酸、碱、盐溶液 7d 后，测拉伸性能和低温弯折性。现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 规定防水涂料的耐水性不应低于 80%，即涂膜样品浸水 168h 后取出擦干即进行粘结强度及抗渗性试验，其保持率不应低于 80%。EOTA ETAG005《屋面涂膜防水系统》规定是一般使用环境条件下，涂料耐久年限 20 年的试验条件是 60°C 浸水 30d 后材料性能不下降，用于种植屋面时为 60°C 浸水 90d，涂料耐久年限 25 年是 60°C 浸水 180d。

可见，本条对耐水性的规定虽较现行国标有所提高，但远低于国际标准要求。

3 人工气候加速老化试验条件

340nm 波长、累计辐照强度不应小于 $5040\text{kJ}/\text{m}^2$ 相当于 2745h，现行国家标准《PVC 防水卷材》GB 12952 和《氯化聚乙烯防水卷材》GB 12953、《热塑性聚烯烃防水卷材》GB 27789 规定的是 2500h，ASTM D4434《PVC 防水卷材》规定的是 5000h，ASTM D6878《TPO 防水卷材》规定的是 5490h。《单组分聚脲防水涂料》JC/T 2435、《聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）防水涂料》JC/T 2251 的规定为 1500h。可见，本条的规定略高于现行国、行标，但约为国际标准要求的一半。

3.2.2 新增条

搭接边质量是影响卷材防水层功能的重要技术因素。本条数据参考了现行国家标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》GB/T 35468 和《地下防水工程技术标准》GB 50108（报批稿）的要求。

3.2.3 新增条

本条参考了现行行业标准《道桥用改性沥青防水卷材》JC/T 974、《道桥用防水涂料》JC/T 975 及《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ 139 的相关条款，与欧洲标准《柔性防水卷材-用于混凝土桥面和车辆通行的混凝土表面的增强沥青防水卷材-定义和要求》EN 14695 的要求基本相同。

3.2.4 新增条

本条参考了现行标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013 中的强制性条文第 5.1.7 规定“种植屋面防水层应满足一级防水等级设防要求，且必须至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料”。该规程中，耐根穿刺防水材料包含防水

卷材和防水涂料两类，故本条规定防水卷材和防水涂料用作耐根穿刺防水层时应通过耐根穿刺检测。

3.2.5 新增条

一些沿海、沿湖地下水环境中可能存在浓度较高、对防水层及结构使用寿命有害的介质，如硫酸盐、氯盐、有机溶剂等，工业建筑室内可能长期存在一定浓度的酸、碱、盐、水蒸气、有机物等有损防水层及结构完整性的物质，遇到类似这些情况，在设计之前就应模拟实际工况，对防水材料进行腐蚀性介质耐久性试验，为设计、施工提供依据。

3.2.6 新增条

地下工程的柔性外设防水层可能长期浸水，故现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 4.4.8 条规定防水涂料的耐水性不应小于 80%，粘结强度是耐水性指标之一，故有此规定。试验时，应是在涂膜样品浸水 168h 后取出擦干表面水分、不经干燥即进行检测。

3.2.7 新增条

本条给出了各类防水卷材作为一道防水设防时所应具有的最小厚度。本着覆盖面最大的原则，没有采用当前市场上常见材料的具体名称，而是进行归并。为方便理解和使用，将各类材料所包含的具体品种及其适用的标准列于下表，供使用时参考。

表1 防水卷材品种及其所适用的标准

| 产品类别 | 产品名称 | | 适用的标准 |
|--------------|----------------------------|-------------------------|--|
| 聚合物改性沥青类防水卷材 | 热熔法、热沥青粘结和胶粘法施工聚合物改性沥青防水卷材 | 弹性体改性沥青防水卷材（PY类、PYG类） | 《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242 |
| | | 塑性体改性沥青防水卷材（PY类、PYG类） | 《塑性体改性沥青防水卷材》GB 18243 《路桥用塑性体(APP)沥青防水卷材》JT/T 536 |
| | | 道桥用改性沥青防水卷材（PY类） | 《道桥用改性沥青防水卷材》JC/T 974 |
| | | 聚合物改性沥青聚乙烯胎防水卷材（PE类） | 《改性沥青聚乙烯胎防水卷材》GB 18967 |
| | 自粘聚合物改性（含湿铺防水卷材） | 自粘聚合物改性沥青防水卷材（聚酯胎类、无胎类） | 《自粘聚合物改性沥青防水卷材》GB 23441 |
| | | 预铺防水卷材（聚酯胎类） | 《预铺防水卷材》GB/T 23457 |
| | | 湿铺防水卷材（聚酯胎类、高分子膜基类） | 《湿铺防水卷材》GB/T 35467 |
| 合成高分子类防水卷材 | 热塑性聚烯烃防水卷材 | | 《热塑性聚烯烃防水卷材》GB 27789 |
| | 聚氯乙烯防水卷材 | | 《聚氯乙烯防水卷材》GB 12952 |
| | 三元乙丙橡胶防水卷材 | | 《高分子防水材料 第1部分：片材》GB/T 18173.1 |

| | | | |
|--|-----------------|-------------|-------------------------------|
| | 氯化聚乙烯防水卷材 | | 《氯化聚乙烯防水卷材》GB 12953 |
| | 双面复合型 | 聚乙烯丙纶复合防水卷材 | 《高分子防水材料 第1部分：片材》GB/T 18173.1 |
| | 预铺防水卷材（塑料类，橡胶类） | | 《预铺防水卷材》GB/T 23457 |
| | 塑料防水板 | | 《高分子防水材料 第1部分：片材》GB/T 18173.1 |

本表只给出了防水卷材一道的最小厚度，具体设防时的厚度、适用工程部位等由相关标准根据工程实际情况做出规定。

带自粘层的卷材主材应符合相关标准的规定，总体应符合《带自粘层的防水卷材》GB/T 23260 的规定。

耐根穿刺防水卷材应按照《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》GB/T 35468 规定的方法进行试验，并取得合格报告。

3.2.8 新增条

本条给出了各类防水涂料作为一道防水设防时所应具有的最小厚度。本着覆盖面最大的原则，没有采用当前市场上常见材料的具体名称，而是进行归并。为方便理解和使用，将各类材料所包含的具体品种及其适用的标准列于下表，供使用时参考。

表2 防水涂料品种及其所适用的标准

| 产品类别 | 产品名称 | 适用的标准 |
|----------------|----------------|---|
| 反应型高分子类防水涂料 | 聚氨酯防水涂料 | 《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250 |
| | 喷涂聚脲防水涂料 | 《喷涂聚脲防水涂料》GB/T 23446 |
| | 单组分聚脲防水涂料 | 《单组分聚脲防水涂料》JC/T 2435 |
| | 聚甲基丙烯酸甲酯防水涂料 | 《聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）防水涂料》JC/T 2251 |
| 聚合物乳液类防水涂料 | 聚合物乳液建筑防水涂料 | 《聚合物乳液建筑防水涂料》JC/T 864 |
| | 聚合物水泥防水涂料 | 《聚合物水泥防水涂料》GB/T 23445 |
| | 聚合物水泥防水浆料（柔韧型） | 《聚合物水泥防水浆料》JC/T 2090 |
| 聚合物改性乳化沥青类防水涂料 | 路桥用水性沥青基防水涂料 | 《路桥用水性沥青基防水涂料》JT/T 535 《道桥用改性沥青防水涂料》JC/T 975 |
| | 水乳型沥青防水涂料 | 《水乳型沥青防水涂料》JC/T 408 |
| | 喷涂速凝橡胶沥青防水涂料 | 《铁路工程喷膜防水材料 第2部分 喷涂橡胶沥青防水涂料》Q/CR 517.2 |
| 热熔施工橡胶沥青类防水涂料 | 非固化橡胶沥青防水涂料 | 《非固化橡胶沥青防水涂料》JC/T 2428 |
| | 热熔橡胶沥青防水涂料 | 《道桥用改性沥青防水涂料》JC/T 975 |
| | 丙烯酸盐喷膜防水材料 | 《铁路工程喷膜防水材料 第1部分 喷涂丙烯酸盐》Q/CR 517.1-2017 《丙烯酸盐喷膜防水应用技术规程》CECS 342 |

本表只给出了防水涂料一道设防的最小厚度，与防水卷材复合使用时的厚度

及适用工程部位等由相关标准根据工程实际情况做出规定。

3.2.9 新增条

本条是采用相应的沥青基防水垫层产品标准规定的最低厚度要求。

3.3 水泥基防水材料

3.3.1 新增条

本条采用了现行国家标准《水泥基渗透结晶型防水材料》GB18445 中外涂型产品（C类）的一些对防水工程质量有较大影响的技术指标。

3.3.2 新增条

本条采用了国家现行标准《地下工程防水技术规范》GB 50108、《聚合物水泥防水砂浆》JC/T984 和《聚合物水泥防水浆料》JC/T 2090 中，对砂浆防水层质量有较大影响的技术指标。

3.3.3 新增条

本条采用了现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 4.4.6 条的规定，有利于保证水泥基渗透结晶型防水涂料的设计和使用。

3.3.4 新增条

本条沿用了现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 4.2.5 条的规定，有利于保证砂浆防水层的厚度及施工质量。

3.4 密封材料

3.4.1 新增条

本条指标参考了现行国家标准《绿色产品评价 防水与密封材料》GB/T 35609-2017 中第 4.3.4 条的规定，防止向建筑密封胶中添加有害填料，有利于保证胶体的耐久性。

3.4.2 新增条

本条指标参考了现行国家标准《高分子防水材料 第 2 部分：止水带》GB/T 18173.2-2014 中表 3 的规定，有利于保证橡胶止水带产品的耐久性。

3.4.3 新增条

本条指标参考了现行国家标准《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 18173.4-2010，有利于保证盾构法隧道用弹性橡胶密封垫产品的耐久性。

3.5 其他材料

3.5.1 新增条

本条指标参考了现行国家标准《轨道交通工程用天然钠基膨润土防水毯》GB/T 35470 的规定，都是对防水工程质量及使用寿命有重要的技术指标。

3.5.2 新增条

本条采用了现行行业标准《建筑金属围护系统工程技术标准》JGJ/T473 的相关要求。

3.5.3 新增条

现行国家标准《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB50404-2017 规定，只有 III 型产品方能用于屋面保温防水层，表观密度、闭孔率和吸水率是控制聚氨酯硬泡体的关键技术指标，故进行明确。同时，根据多年实践经验，单纯依靠硬泡聚氨酯保温层为防水层，渗漏水风险较大，故规定其与其他防水层复合使用。

4 设 计

4.1 一般规定

4.1.1 原有条修改

参照《地下工程防水技术规范》GB50108-2008，有补充修改。对工程防水设计应包含的内容做明确规定。其中地下工程主体结构防水混凝土相关设计要求应包含在第 1 条。

4.1.2 新增条

工程中经常使用，但不能做为“一道防水”的相关规定。

4.1.3 新增条

本条作为一般的通用要求，要求不同材料的接触面之间、材料与基面之间、材料与临近材料在使用过程中不得产生化学反应或导致材料内部的添加剂迁移现象。

相临处的不同防水材料应相容包括材性相容和工艺相容，如：

- 1 基层处理剂的选择应与首道防水涂料或卷材相容；
- 2 采用两种防水材料复合时，其材性应相容；
- 3 卷材、涂膜防水层收头及节点部位选用的密封材料，应与防水层材料相容；
- 4 采用涂料保护层时，保护层涂料应与所接触防水卷材或防水涂膜相容；
- 5 种植屋面选用的耐根穿刺层材料应与普通防水层材性相容。

4.1.4 原有条修改

强调混凝土结构自防水的重要性。提出地下结构防水混凝土最小厚度要求，以及裂缝控制具体要求。

参照《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 中 3.1.4 地下工程迎水面主体结构应采用防水混凝土，并应根据防水等级的要求采取其他防水措施。

4.1.5 原有条修改

对腐蚀性地质提出结构自防水的相关量化值控制要求。参考规范《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T50476-2008。

4.1.6 原有条修改

参考《地下工程防水技术规范》50108 中有关地下工程排水中的相关设计规定。

参考《建筑屋面雨水排水系统技术规程》CJJ142-2014 第 3.14 条。本条为强制性条文。屋面雨水和建筑生活排水各自设置独立的管道排除，即使降雨量很小的干旱地区，或者室外采用合流制管网，屋面雨水也不应和室内生活污水管道相连。此处建筑屋面雨水也含阳台雨水，阳台设洗衣机时，其排水不得进入阳台雨水立管。有顶棚的阳台雨水地漏可接入洗衣机排水管道。

参考《屋面工程技术规范》GB50345-2012，4.2.6 条。当采用重力式排水时，每个水落口的汇水面积宜为 $150\text{m}^2\sim 200\text{m}^2$ ，在具体设计时还要结合地区的暴雨强度及当地的有关规定、常规做法来进行调整。屋面每个汇水面积内，雨水排水立管不宜少于 2 根，是避免一根排水立管发生故障，屋面排水系统不会瘫痪。

4.1.7 新增条

防水节点构造设计包括以下内容，且不局限于以下内容。

- 1 结构变形缝、诱导缝、施工缝、后浇带；
- 2 屋面工程的天沟、檐沟、水落口、管根、屋脊、天窗、设施基座、顶板排气孔等；
- 3 建筑室内工程的地漏、管根、排水沟等；
- 4 地下工程的桩头、抗浮锚杆（索）、穿墙管、降水井、对拉螺杆孔、结构阴阳角、防水层的留槎与接槎、结构预留的临时或永久堵头、防水层出地面永久密封收头、盾构隧道后浇环梁、盾构吊装孔封堵、地下连续墙墙体幅间接缝防水等。
- 5 桥梁桥面工程水落口；蓄水类工程排水口等。
- 6 当大面采用预铺式防水卷材时，结构阴、阳角部位可不设置附加层，或设置在预铺卷材基材面。

分项条款针对防水工程中特殊部位和渗漏多发部位提出相关规定。

4.1.8 原有条修改

采用地下连续墙单墙形式、或喷射混凝土单衬砌结构形式的一般地下工程，且处于非腐蚀性地质环境时，允许采用刚性防水技术，但须严格控制氯离子扩散系数，满足结构耐久性设计要求和保障建筑物安全使用要求。

因刚性防水技术适应变形能力较弱，环境因素和混凝土自身原因会导致混凝土变形和开裂，影响结构耐久性。一些特殊部位，如混凝土结构接缝，纯刚性防水技术难以满足此部位防水要求，是渗漏多发的薄弱环节。

因此，单纯采用刚性防水技术应根据工程具体情况而定，对一些构造简单、无腐蚀性地质、干湿交替状况少，适应工程情况的可酌情采用。重要的工程设计不建议单独采用刚性防水技术。

4.2 明挖法地下工程

4.2.1 新增条

根据工程类别和防水使用环境类别确定工程防水等级所对应的防水做法，并按照防水层施工作业情况分类。

有作业面，指防水层能直接施作于迎水面结构侧墙、顶板上。一般为地下工

程放坡基坑形式。无作业面，指防水层施作于围护结构上，包括桩墙围护结构形式、地下连续墙围护结构形式。

防水等级一级，有作业面的放坡基坑，底板、侧墙、顶板均应设置不少于二道防水层。防水等级为一级，无作业面的地下结构顶板应设置二道防水层。

顶板有保温和无保温层的均为“有作业面”防水。

地下连续墙的叠合墙形式，侧墙无法设置柔性防水层时，应加强结构自防水。

4.2.2 新增条

本条是针对 4.2.1 条的补充。处于腐蚀性地质环境时，可在 4.2.1 的基础上增强防水措施，如采用耐侵蚀性混凝土、选择耐腐蚀性防水材料、增加外设防水层道数等。

4.2.3 原有条修改

对建筑和市政工程，现浇混凝土和预制混凝土提出最小抗渗等级要求。本条参考《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008、《地铁设计规范》GB50157-2013 相关要求。

4.2.4 原有条修改

新增“选材应与结构施工方法相匹配”，如预铺类防水卷材不应用于后贴法施工的防水，即不能用于敞口放坡侧墙，以及结构顶板。塑料防水板不宜用于明挖法施工等。本条参考《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 相关要求。。

4.2.5 原有条修改

本条参考《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008，有修改。各类接缝所采用的防水构造措施不限本条所列，可采用防水原理和效果相同的其他防水措施。

4.2.6 新增条

叠合墙结构由于内衬墙与围护结构地下连续墙之间采用钢筋接驳器连接，防水层无法实施连续的全包，只能在不同部位采取不同的防水措施。其中地下连续墙墙幅间接缝是出现渗漏较多部分，此处应设置相应的注浆堵漏、嵌填、涂刷水泥基防水材料来实现止水。同时应加强内衬结构的自防水要求。大量此类工程实践证明，在内衬墙结构内侧可设置离壁沟或离壁墙作为少量渗漏水的引排措施对工程的整体防水要求是有效的。

参考《地铁设计规范》GB50157-2013。

4.2.7 原有条修改

参考《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 和建筑图集立墙防水做法要求。

4.2.8 新增条

明挖法采用对拉螺杆施工时，设计方案常忽视对螺杆拆除后孔洞的封堵要求，做此规定以减少导致渗漏发现的环节。

4.2.9 原有条修改

参照 GB/T51310-2018 第 8.5.10 和 8.5.15。

1 对回填材料做明确要求。

2 基坑底部是容易积水的部位，而底板与侧墙交接的纵向水平施工缝是防水的薄弱环节，此处应采用密实或透水率低的素混凝土、灰土、无杂质的粘性土回填。同时顶板一定厚度对回填层做密实性要求，也有助于形成一道防水的辅助屏障。

4.3 暗挖法地下工程

4.3.1 原有条修改

地下工程排水有两类，一类是建筑物外排水，多用于临时性排水。一类是结构内排水，分为重力自流排和非重力自流排。对非重力自流排，防水又有较高要求的，前期须进行初期支护的围岩注浆，以控制衬砌内的排水量，并且应综合考虑水文地质条件、埋深、水资源环境、安全运营等因素。采用防排模式的非重力自流排，设置的泵房容量需要考虑暴雨排水激增的不利情况，防止泵房被淹。

排水系统应可维护，排水通道应保障畅通、且长期有效；结构设计也应考虑最不利条件下的衬砌受力要求。

腐蚀性地质不允许衬砌结构内排水。地下水丰富、软弱围岩地段、杂填土回填区域的结构不得采用衬砌结构内排水的防、排模式。

本条款不含结构接缝部位的渗漏水排放。

参考 GB50157-2013《地铁设计规范》12.6.2、《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 相关规定。有修改和新增。

4.3.2 新增条

按照工程类别和环境类别确定的工程防水等级，所对应的防水设防具体要求。防水做法中仅表示防水层的道数，在进行防水设计时，应根据工程情况选择具体的防水材料和防水构造措施。

防水等级为一级、二级，采用塑料防水板时，应设置防水板注浆底座系统；喷涂类防水涂料，如喷涂聚脲防水涂料、喷涂速凝橡胶沥青防水涂料、喷涂丙烯酸盐防水涂料等，可作为防水等级为一级要求时，替代注浆底座系统的措施。

排水型隧道的“限量排水”不作为“一道”防水措施，应根据工程情况在满足设置排水条件时采用。防、排结合的隧道工程不宜选择预铺类防水卷材。

预铺高分子防水卷材（含高分子自粘胶膜防水卷材）在矿山法中使用，卷材搭接宜采用焊接工艺。

4.3.3 原有条修改

原条为在防水板上设置注浆系统，填补防水层与二次衬砌之间的空隙，防止窜水。本标准矿山法结构采用的防水层不局限于塑料防水板，可以采用能够与二次衬砌预铺反粘的高分子材料，包括预铺高分子自粘胶膜防水卷材。但拱顶部位，因混凝土重力作用，仍无法实现防水层与二衬结构的粘贴密实，应回填注浆。此措施在结构设计规范中亦存在。

参考《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008。。

4.3.4 原有条修改

地下工程结构接缝的防水构造要求，参考《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008 对设防的要求，按照本标准中的防水做法进行细化。

4.3.5 原有条修改

盾构法防水的核心措施。参考《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008、《地铁设计规范》GB50157-2013 对设防的要求。

4.3.6 原有条修改

引用《地铁设计规范》GB50157-2013, 12.9.2 条。工程实践表明 GINA 橡胶止水带和 OMEGA 用于沉管法隧道防水性能可靠, 同时预制节段间的施工缝、后浇带和变形缝应采取至少两种密封防水措施, 其中结构断面中不应少于一种。处于侵蚀性介质中时, 应采取相应的外防腐蚀措施。

4.3.7 原有条修改

参考《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008, 有修改。

4.4 建筑屋面工程

4.4.1 原有条修改

参考《屋面工程技术规范》GB50345-2012, 3.0.5 条, 将各种类型的屋面形式归纳汇总, 规定防水等级及防水措施。

防水垫层指设置在瓦材或金属板材下面, 起防水、防潮作用的构造层。防水垫层在瓦面中起着重要的作用, 因为“瓦”本身还不能算作是一种防水材料, 只有瓦和防水垫层组合后才能形成一道防水设防。

4.4.2 原有条修改

参考《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019, 6.14.2 条屋面的排水坡度的相关规定。【挪位置】

4.4.3 原有条修改

引用现行规范《建筑给水排水设计规范》GB 50345-2012 第 4.9.9 条, 设置成“应条”。为最低的要求, 在实际中可考虑使用 100 年重现期雨水量进行设计。

参考《建筑给水排水设计规范》GB 50015-2003 规定, “4.9.9 一般建筑的重力流屋面雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于 10 年重现期的雨水量。重要公共建筑、高层建筑的屋面雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于其 50 年重现期的雨水量。4.9.18 天沟坡度不宜小于 0.003。金属屋面的水平金属长天沟可无坡度。”

4.4.4 原有条修改

引用现行规范《坡屋面工程技术规范》第 3.2.10 条, 原有强条“屋面坡度大于 100% 以及大风和抗震设防烈度为 7 度以上的地区, 应采取加强瓦材固定等防止瓦材下滑的措施。”

4.4.5 原有条修改

参考屋面工程技术规范 (GB50345-2012) 第 4.11 条: 细部构造设计, 屋面的槽口、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, 是屋面工程中最容易出现渗漏的薄弱环节。据调查表明, 屋面渗漏中 70% 是由于细部构造的防水处理不当引起的, 说明细部构造设防较难, 是屋面工程设计的重点。

4.4.6 原有条修改

根据严寒地区屋檐冰凌坠落伤事故时有发生,此类事故很难找到真正责任主体,给受害人带来严重伤害,本规范明确要求实际工程应在坡屋顶檐口出采取防冰坠措施。

4.4.7 原有条修改

天沟对屋面排水至关重要,其设防要求应与屋面设防要求相适应,天沟的宽度和深度需按照坡屋面工程技术规范 GB50693-2011 来计算得到。

4.5 建筑外墙工程

4.5.1 新增条

本标准中依据工程防水等级和防水使用环境类别确定防水做法,对外墙工程的防水做法按防水道数进行分类和规定。并参考《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235-2011 中“5.1.6 建筑外墙防水材料应根据工程所在地区的气候环境特点选用。”

4.5.2 引用原有条

参考现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ235-2011 第 5.3.1 条。节点部位是外墙渗漏水的关键部位,大量的外墙渗漏主要出现在节点部位,其中门窗框周边是最易出现渗漏的部位,应着重进行设防。门窗框间嵌填的密封处理应与外墙防水层连续,才能阻止雨水从门窗框四周流向室内。门窗上楣的外口的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。

4.5.3 原有条修改

雨篷恰当的外排水坡度,可以使篷顶的雨水向外迅速排走,在做好雨篷与外墙交界的阴角部位防水的前提下,可以较好地保证雨篷与外墙交界部位的防水。雨篷排水方式包括有组织排水和无组织排水,有组织排水时,排水应坡向水落口,无组织排水时,排水坡向雨篷外檐。空调板防水、凸窗顶板和外飘窗的防水可参照雨篷处理。(参考现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ235-2011 第 5.3.2 条。)

本条规定了阳台坡向水落口的排水坡度要求,可防止阳台的积水,利于防水。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。当阳台下沿采用水泥砂浆时,滴水线可作成滴水槽或者鹰嘴;当阳台下沿采用石(块)材面砖饰面时,可在阳台下檐底边铺贴出滴水线。参考现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ235-2011 第 5.3.3 条。

4.5.4 新增条

本条规定了变形缝的做法。合成高分子防水卷材的柔性及延伸性可以与基层很好地贴合,两端采用满粘法固定,并辅之以金属压条和锚栓,同时应做好卷材的收头密封,使外墙变形缝部位完全封闭,达到可靠的防水要求。变形缝可采用不锈钢板进行封盖,也可采用铝合金板、镀锌薄钢板等具有防腐蚀的金属板封盖,既有防护功能,同时具有装饰作用。(参考现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ235-2011 第 5.3.4 条。)

伸出外墙管道指空调管道、热水器管道、排油烟管道等,由于安装的需要,管道和管道孔壁间会有一定的空隙,雨水在风压作用下会飘入到空隙中,另外孔道上部顺墙流下的雨水也会爬入空隙中,进而渗入墙体中或室内。因此伸出外墙管道宜采用套管的形式,套管周边做好密封处理,并形成内高外低的坡度,使雨

水能向外排出。如管道安装完成后固定不动的,可将管道和套管间的空隙用防水砂浆封堵。参考现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ235-2011第5.3.5条。

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,由于压顶未做防水设计或者设计不合理出现的压顶渗水现象很多。压顶主要有金属制品压顶或钢筋混凝土压顶,无论采用哪种压顶形式,均应做好压顶的防水处理,并与屋面防水做好衔接。参考现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ235-2011第5.3.6条。

强调了外墙预埋件密封要求。外墙落水管和外墙锚固件的防水可参照预埋件处理。由于预埋件大都具有承载作用,易产生变动,因此,后置埋件和预埋件均需作密封增强处理以保证防水的整体性。参考现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ235-2011第5.3.6条。

4.5.5 新增条

在原有外墙门窗洞口周边应采取密封防水构造措施的基础上,针对台风频发、防水使用环境类别为I类的地区应在密封防水构造的基础上采取加强措施提出要求。

4.5.6 新增条

针对装配式混凝土结构外墙的节点构造防水进行规定。

4.6 建筑室内工程

4.6.1 原有条修改

参考现行《建筑室内防水工程技术规程》CECS196:2006将室内防水形式归纳汇总,规定了防水等级及防水措施。

4.6.2 原有条修改

参考现行《建筑室内防水工程技术规程》CECS196:2006第3.4.1条,根据建筑物实际使用情况,冷凝水对墙面的渗水现场,提出对冷凝水部位增设防水的要求。

引用《住宅项目规范》,卫生间的楼地面经常有水且有浸水可能,应采取可靠的防水构造和排水措施。防水层沿墙面应翻起一定高度,淋浴区墙面和洗面器处墙面有相应的防水高度要求。门洞口处可采取防水层向外水平延展措施,延展宽度不小于0.50m,向外两侧延展宽度不小于0.20m。

参考现行《住宅室内防水工程技术规范》JGJ298-2013第5.2.1条。

4.6.3 引用原有条

参考现行《住宅室内防水工程技术规范》JGJ298-2013第4.1.2条。在本规范中,将溶剂型防水涂料定义为以有机溶剂为分散介质,靠溶剂挥发成膜的防水涂料。根据目前市场上防水涂料的品种,仅溶剂型橡胶沥青防水涂料属于这个范畴,这种涂料的含固量只有50%左右(行业标准《溶剂型橡胶沥青防水涂料》JC/T 852-1999要求含固量 $\geq 48\%$)。考虑到住宅内空间不大,不利于溶剂的挥发,且溶剂型橡胶沥青防水涂料的固含量很低(行业标准《溶剂型橡胶沥青防水涂料》JC/T 852要求固含量 $\geq 48\%$),需要多遍涂刷才可达达到设计要求的厚度。此外,环境中高浓度的溶剂挥发物也对施工人员的身体健康造成伤害,同时也存在火灾隐患。

4.6.4 引用原有条

参考现行《住宅室内防水工程技术规范》JGJ298-2013 第 5.3.2 条。

4.6.5 原有条修改

参考现行《建筑室内防水工程技术规程》CECS196:2006 第 3.2.10 条。对穿楼板管道临墙安装距离的规定,主要考虑到在管根部位防水层施工能得到质量保证;如离墙太近,管根防水与墙根防水施工会很困难。套管与管道间既要做到防水可靠,又要确保管道的变形和更换需要。选用的密封材料不能使用易老化流淌的油膏类产品,应选用聚硫、聚氨酯、遇水膨胀密封胶(SM胶)之类的合成高分子密封材料。

4.6.6 引用原有条

参考现行团体标准《建筑室内防水工程技术规程》CECS196:2006 第 3.1.3 条。

4.6.7 引用原有条

参考现行行业标准《住宅室内防水工程技术规范》JGJ298-2013 第 5.2.4 条。

本条规定是为避免一旦发生渗漏,污水、洗涤废水通过楼板进入下层住户的居室及维修时给他人的生活造成影响。

4.6.8 引用原有条

参考现行《建筑室内防水工程技术规程》CECS196:2006 第 3.1.4 条。不论在室内还是在水池中,防水层面均应设置保护层,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,因此,在防水层上做一道保护层是必要的。当地面的饰面层为瓷砖、水泥砂浆时,为防止空鼓起壳,宜在防水层面设置一道细石混凝土保护层。墙面防水最适合的是采用刚性防水层,如采用柔性防水层,其表面与饰面层之间要有防止起壳剥落的措施。

4.7 道路桥梁工程

4.7.1 新增条

本条文根据不同的防水等级,分别对道路工程路面结构和桥梁工程桥面铺装的防水做法进行规定。

对于道路工程,要求防水等级一级或二级时应至少设置一道防水功能层,防水等级三级时可根据实际工程情况选择设置一道防水功能层。沥青面层和基层之间应设置下封层,对于透水沥青路面,一般应设置防水粘结层;水泥混凝土面层和基层之间的隔离层应使用沥青封层或稀浆封层,亦作为防水功能层。

对于桥梁工程,各类防水等级的桥面铺装均应至少设置一道防水层,选材应依据气候环境、腐蚀性介质、桥面坡度、铺装层特性等确定,并为防止卷材防水层和混凝土基层层间的剪切破坏,规定卷材防水层以上沥青混凝土面层的最小厚度。对于钢结构桥面,防水层设置要求和材料要求同混凝土结构,但同时要求防水材料要有足够的韧性,能适应钢板变形而不产生脱层或开裂,且桥面结构上要进行除锈防腐处理,满足相应的防腐要求。

4.7.2 新增条

防水层材料在环境条件-15℃~80℃范围内,应具有良好的防水性能和粘结性,同时在经受沥青混凝土层摊铺温度约 170℃左右时,不影响其长期耐久使用

性能。防水涂料应与其上沥青混凝土铺装层有相融性，二者之间粘结力不低于沥青混凝土铺装层与混凝土整平层之间的粘结力，且能有效地避免车辆制动产生的涌动和引起铺装开裂。

4.7.3 原有强条

引用《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ139-2010 强制性条文 3.0.1 条。桥面设计中应注重防、排结合，形成功能完善的防水及排水系统，排水系统应与主体工程及自然环境相适应。

4.7.4 原有条修改

本条对桥梁工程主要防水节点构造设计进行规定。

当桥面铺装面层材料为水泥混凝土时，混凝土面层的结构缝是防水的薄弱环节。在缝内嵌置防水密封材料，既能起到防水、防腐的作用，又能适应结构的变形需求。同样，在混凝土整平层的结构缝内也应设置密封防水材料。

当施工安装桥梁伸缩装置时，一般采用的方法是：在摊铺沥青混凝土铺装面层后再切割出伸缩缝槽，之后浇筑槽内钢纤维混凝土来固定伸缩装置，因此预埋在铺装内的防水层在伸缩缝槽壁的端头较难处理。为避免桥面水顺伸缩缝槽壁与后浇筑的混凝土间的缝隙流入防水层底，应在伸缩缝槽壁处的防水层与基层缝隙间的部位填塞塑料胶泥或其他嵌缝防水密封材料进行封闭。

桥面排水口的构造不仅应满足排除桥面流水的需要，同时还应满足排除由桥面沥青混凝土渗入防水层顶面、在雨水口周边汇聚的积水的需要，因此设计上要求在排水口周边侧壁上设置排渗水孔洞，在构造细节上，应在排渗水口底侧壁防水层与基层缝隙的部位填塞塑料胶泥或其他嵌缝防水密封材料进行封闭，使水流从排渗水孔洞流出，避免从此处流入防水层底部。

4.7.5 原有强条

本条文针对道路和桥涵工程的水平面防水做法，引用《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ 139-2010 中强条内容。对于面层为水泥混凝土时，若采用柔性防水材料，则犹如在刚性面层下形成夹层，在使用荷载作用下，水泥混凝土面层容易被破坏，所以不应采用卷材防水，常用的是刚性防水材料，如渗透结晶型防水材料等。

4.8 蓄水类工程

4.8.1 新增条

本规范中蓄水类工程包括了建筑工程、市政给排水工程、石油化工工程、环境工程、园林景观工程中的各类混凝土、砖砌、土结构水池或填埋场，不包括大型水利蓄水工程的水库、水坝和塘堰等。

本条文针对混凝土结构蓄水类工程。结构自防水在混凝土水池结构工程中是根本性的一道防线，设计中应首先注重结构自防水的设计要求，立足混凝土的刚性防水本质，再辅以其他防水措施。

对于蓄水水质有卫生要求的地下水池，如地下饮用水池、地下游泳池或嬉水池等，应考虑在池外壁设置至少一道柔性防水层，避免地下水进入池内而影响水质，而对于其他各类混凝土结构水池，防水的目的是阻止池内水向外渗漏，因此应在内壁设置防水层。对于超高水压的特殊水池，应结合具体工程情况对防水材料的耐水压性能提出要求。

砖砌水池结构可用于防水等级三级的部分蓄水类工程小型构筑物，可在迎水面设置一道防水水泥砂浆等刚性防水材料。砖砌水池结构不适用于防水要求为甲、乙类的蓄水类工程中。

4.8.2 新增条

本条文参考《地下工程防水技术规范》GB 50108、《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069，对自防水混凝土的抗渗等级、构件厚度、允许裂缝宽度和最小钢筋保护层厚度进行了规定。在侵蚀性介质环境下，防水混凝土（结构自防水）的强度等级、抗渗等级、最小裂缝宽度、最小钢筋保护层厚度均应提高标准，可按《工业建筑防腐蚀设计规范》GB/T 50046 的要求执行。

4.8.3 新增条

本条对蓄水类工程主要防水节点构造设计进行规定。

对混凝土结构水池的变形缝（诱导缝）、施工缝、后浇带节点防水要求，同本规范明挖法地下工程，符合明挖法地下工程的相关节点防水设计要求。

4.8.4 新增条

由于水泥基渗透结晶防水涂料应渗入结构自防水混凝土中，提高结构混凝土的防水性能，因此不能与防水砂浆防水层叠合使用。

4.8.5 原有强条修改

引用《城镇给水排水技术规范》GB 50788 强制性条文，“城镇给水排水工程中的构筑物和地下管道，不应采用遇水侵蚀材料制成的砌块和空芯砌块”；引用《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069 强制性条文，“贮水或水处理构筑物、地下构筑物，一般宜采用钢筋混凝土结构；当容量较小且安全等级低于二级时，可采用砖石结构。在最冷月平均气温低于-3℃的地区外露的贮水或水处理构筑物不得采用砖砌结构。”

4.8.6 新增条

对于自然水体防渗层，可单独采用黏土防渗层，厚度一般不小于 500mm，或在水池底部设置一道防水层，可采用三元乙丙橡胶防水卷材、土工防渗膜等柔性防水材料或膨润土防水毯，防水层上设回填土保护层。

4.8.7 原有强条修改

既有强条整合梳理，未修改指标要求。源自《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889-2008 的第 5.4 条、第 5.5 条、第 5.6 条，新整合条文未修改原强制条文的指标要求，仅对黏土防渗所需的渗透系数和厚度要求进行语言精简。混凝土与黏土渗透系数取值大致在同一量级，防水应考虑黏土的作用；相对于压实系数，渗透系数的要求对于防水更为直接。从定量的角度看，防水的有效性在于单位时间内的渗水量小到可以忽略；单位时间渗水量的大小与渗透系数正相关，与防水层厚度相关。

黏土防水防渗的微观原因，在于黏土颗粒表面存在结合水和可交换阳离子，且其比表面积（单位质量土颗粒所拥有的表面积之和）非常大，以蒙脱土为例，其比表面积高达 50 m²/g~800 m²/g 相当于 1 克土展开之后的表面积达到至少 50 m²。

对于采用土结构的有害物质蓄水类工程，包括垃圾、固废填埋场或污水、废

水池，其防渗衬层的设计要求均应按本条规定执行。

5 施 工

5.1 一 般 规 定

5.1.1 原有条修改

防水施工的依据。

5.1.2 原有条修改

基层质量是保证防水层施工质量的基础，不同防水材料对基层有不同的要求，并应验收合格。

参考现行《屋面工程技术规范》GB50345-2012 第 5.4.1 条：卷材防水层基层应坚实、干净、平整，应无孔隙、起砂和裂缝。基层的干燥程度应根据所选防水卷材的特性确定。

参考现行《住宅室内防水工程技术规范》JGJ298-2013 第 6.2.5 条：基层表面不得有积水，基层的含水率应满足施工要求。

5.1.3 原有条修改

参考现行《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298-2013 第 6.3.2 条：防水涂料在大面积施工前，应先在阴阳角、管根、地漏、排水口、设备基础根等部位做附加层，并应夹铺胎体增强材料，附加层的宽度和厚度应符合设计要求。

5.1.4 原有条修改

针对施工中遇到坍落度不满足施工要求时有随意加水的现象，本条做了严禁直接加水的规定。因随意加水将改变原有规定的水胶比，而水胶比的增大将不仅影响混凝土的强度，而且对混凝土的抗渗性影响极大，将会造成渗漏水的隐患。

参考现行《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 强制性条文 4.1.22 条：防水混凝土拌合物在运输后如出现离析，必须进行二次搅拌。当坍落度损失后不能满足施工要求时，应加入原水胶比的水泥浆或掺加同品种的减水剂进行搅拌，严禁直接加水。

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.1.3 条：防水混凝土应采用预拌混凝土、混凝土运输搅拌车运送、机械振捣。

由于振捣器振捣时，振动频率很大，特识别插入式振捣器，为防止振捣时触及模板、钢筋、预埋件、止水带等，造成移位、松动和损坏。

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.2.11 条第 3 款：振捣时不应碰撞钢筋、模板、预留预埋件、止水带和防水层等。

5.1.5 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.2.16 条第 1 款和第 5 款：16.2.16 现浇混凝土养护应符合下列规定：

- 1 混凝土终凝后应立即进行养护，并保持湿润，养护期不应少于 14d；
- 2 高温季节施工，应随压实赶光随覆盖，防止水分过快蒸发，并应避免太阳光直射，终凝后应及时洒水养护；

3 冬期浇筑应采用综合蓄热法、暖棚法等方法保温养护，不应采用电热法或蒸汽直接加热法；

4 养护期间混凝土浇筑体的里表温差不宜超过 25℃，表面与大气温差不宜超过 20℃；

5 拆模时间不应早于 3d，拆模后应采取措施继续养护。

5.1.6 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.2.18 条：预制构件混凝土蒸汽养护结束后，应继续进行二次保湿养护不少于 7d。冬期不应采用室外浸水养护。

5.1.7 新增条

热熔法施工的沥青卷材和反应性高分子防水涂料施工要求基面干燥，其他防水材料均可以在潮湿基面施工，比如湿铺法工艺以及涂刷潮湿基面底涂层等。

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.3.4 条第 4 款：除潮湿基面可施工的卷材外，基层面应干燥，含水率不宜大于 9%。

5.1.8 原有条修改

参考现行《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 4.3.14 条：不同品种防水卷材的搭接宽度，应符合表 4.3.14 的要求。

高分子自粘胶膜预铺防水卷材的固定应采用热熔焊接，卷材的长边搭接应采用热焊接，搭接缝上应覆盖高分子自粘胶带，胶带宽度不应小于 120mm。卷材的短边应采用热风焊接，搭接宽度不应小于 100mm，每条焊缝的有效焊接宽度不应小于 10mm。

屋面胶粘剂和胶沾带宽度略比地下低，可能考虑地下泡水情况更多。但是考虑到屋面应用受到温度气候变化更多，建议采用地下规范的搭接需求，不要降低。

5.1.9 原有条修改

对施工工艺进行要求。

参考现行《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 4.3.16 条：铺贴各类防水卷材应符合下列规定：

1 应铺设卷材加强层；

2 结构底板垫层混凝土部位的卷材可采用空铺法或点粘法施工，其粘结位置、点粘面积应按设计要求确定；侧墙采用外防外贴法的卷材及顶板部位的卷材应采用满粘法施工；

3 卷材与基面、卷材与卷材间的粘结应紧密、牢固；铺贴完成的卷材应平整顺直，搭接尺寸应准确，不得产生扭曲和皱折；

4 卷材搭接处和接头部位应粘贴牢固，接缝口应封严或采用材性相容的密封材料封缝；

5 铺贴立面卷材防水层时，应采取防止卷材下滑的措施；

6 铺贴双层卷材时，上下两层和相邻两幅卷材的接缝应错开 1/3~1/2 幅宽，且两层卷材不得相互垂直铺贴。

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.3.8 条第 3 款：大面卷材在加强层范围内不应出现搭接槎，距附加层边不应小于 600mm；大面卷材铺贴长边宜与线路方向垂直。

5.1.10 原有条修改

参考现行《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 4.4.13~14 条：

4.4.13 防水涂料应分层刷涂或喷涂，土层应均匀，不得漏刷漏涂；接槎宽度不应小于 100 mm。

4.4.14 铺贴胎体增强材料时，应使胎体层充分浸透防水涂料，不得有露槎及褶皱。

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.3.18-16.3.19 条：

16.3.18 施工前应进行涂布试验。

16.3.19 除适用于冬期施工的涂料外，不应在气温低于 5℃或烈日暴晒时施工，且涂膜完全固化前遇有降水时应覆盖保护。

5.1.11 原有条修改

水泥基防水材料包括水泥基渗透结晶型防水涂料、防水砂浆以及防水浆料。

1 参考现行北京市地方标准《地下室防水施工技术规程》DB11/367-2006 第 2.3.5 条：水泥基渗透结晶型防水材料的要求：I.该防水涂料应配料准确，搅拌均匀，随配随用，不得超时继续使用。2.施工时应在潮湿基面上分层涂布，喷水养护，待第一遍涂层硬化成膜后，方可涂刷后一遍涂料，不得一次涂成，其厚度和用量达到设计要求。

2 参考现行《聚合物水泥、渗透结晶型防水材料应用技术规程》CECS195-2006 第 6.4.4 条第 6 款：涂层终凝后，应及时进行喷雾干湿交替养护，养护时间不得少于 72 h。不得采用蓄水或浇水养护。

5.1.12 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.3.25 条：

水泥基渗透结晶防水涂料施工应符合下列规定：

1 应按产品技术标准要求的比例拌制灰浆，拌制好的灰浆应在 20min 内用完；

2 混凝土表面宜凿毛露出混凝土毛细孔，采用钢刷多遍涂刷，并应交替改变涂刷方向。

3 涂层终凝后应采用干湿交替养护，养护时间不应少于 72h，不应采用蓄水养护。

4 干撒法施工时应在混凝土初凝前干撒完毕，并应压实抹平、提浆压光。

5.1.13 原有条修改

参考现行《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008 第 6.2.2 条第 6 款：采用穿墙螺栓来平衡混凝土浇筑对模板的侧压力时，应选用两端能拆卸的螺栓，并应符合下列规定：

1 两端能拆卸的螺栓中部宜加焊止水环，且止水环不宜采用圆形；

2 螺栓拆卸后混凝土壁面应留有 40 mm~50 mm 深的锥形槽；

3 在池壁形成的螺栓锥形槽，应采用无收缩、易密实、具有足够强度、与池壁混凝土颜色一致或接近的材料封堵，封堵完毕的穿墙螺栓孔不得有收缩裂缝和湿渍现象。

5.1.14 原有条修改

参考现行《地下防水工程施工质量验收标准》GB50208-2011 第 5.3.6 条：

“5.3.6 后浇带两侧的接缝表面应先清理干净，再涂刷混凝土界面处理剂或水泥基渗透结晶型防水涂料；后浇混凝土的浇筑时间应符合设计要求。”同样施工缝处混凝土的浇筑也至关重要，需要细致捣实，保证新旧混凝土紧密结合，消除渗漏水隐患。

5.1.15 原有条修改

对设有变形缝的混凝土结构工程，在变形缝止水带施工过程中，必须将止水带固定牢固并位置准确，避免在浇筑混凝土时发生位移，保证止水带在混凝土中的正确位置，这是保证变形缝防水的关键环节，也是造成目前变形缝止水带漏水的主要原因。固定止水带的方法有：利用附加钢筋固定；专用卡具固定；铅丝和模板固定等。

5.1.16 原有条修改

本条强调在施工过程中对于防水层的质量监控和隐蔽验收的重要性。及时排除防水问题的隐患。

5.1.17 原有强条

本条强调防水层的成品保护。不得采用有尖锐突起的施工机具和材料，是为了防止后续工序施工时，采用尖锐突起机具和材料对防水层造成破坏。

参考现行《屋面工程技术规范》GB50345-2012 第 5.1.4 条：屋面工程施工的每道工序完成后，应经监理或建设单位检查验收，并应在合格后再进行下道工序的施工。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。

参考现行《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298-2013 第 6.1.9 条：防水层完成后，应在进行下一道工序前采取保护措施。

参考现行《倒置式屋面工程技术规程》JGJ230-2010 第 6.1.7 条：在倒置式屋面工程施工完成后，应进行成品保护，不得随意打孔、明火作业、运输或堆放重物等。

参考现行《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ255-2012 第 9.1.4 条：安装过程中，应及时对采光顶与金属屋面半成品、成品进行保护；在构件存放、搬运、吊装时不得碰撞、损坏和污染构件。

5.1.18 原有条修改

参考现行《屋面工程技术规范》GB50345-2012 第 5.1.6 条：

屋面工程施工必须符合下列安全规定：

- 1 严禁在雨天、雪天和五级风及其以上时施工；
- 2 屋面周边和预留孔洞部位，必须按临边、洞口防护规定设置安全护栏和 safety 网；
- 3 屋面坡度大于 30% 时，应采取防滑措施；
- 4 施工人员应穿防滑鞋，特殊情况下无可靠安全措施时，操作人员必须系好安全带并扣好保险钩。

参考现行《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ139-2010 第 5.3.2 条：当铺设防水卷材时，环境气温和卷材的温度应高于 5℃，基层的温度必须高于 0℃；当下雨、下雪和风力大于或等于 5 级时，严禁进行桥面防水层体系的施工。当施工过程中中途下雨时，应做好已铺卷材周边的防护工作。

参考现行《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2-2008 第 20.2.9 条：防水层严禁在雨天、雪天和 5 级(含)以上大风天气施工。气温低于 -5℃ 时不宜施工。

5.1.19 原有条修改

参考现行《建筑工程绿色施工规范》GB/T50905-2014 第 9.3.1 条，9.3.2 条和 9.3.3 条：

9.3.1 基层清理应采取控制扬尘的措施；

9.3.2 卷材防水层施工应符合下列规定：

1 宜采用自粘型防水卷材。

2 采用热熔法施工防水卷材时，应控制燃料泄露，并控制易燃材料储存地点与作业点的间距。高温环境或封闭条件施工时，应采取措施加强通风。

3 防水层不宜采用热粘法施工。

4 采用的基层处理剂和胶粘剂应选用环保型材料，并封闭存放。

5 防水卷材余料应回收处理。

9.3.3 涂膜防水层施工应符合下列规定：

1 液态防水涂料和粉末状涂料应采用封闭容器存放，余料应及时回收；

2 涂膜防水宜采用滚涂或喷涂工艺，当采用喷涂工艺时，应采取遮挡等防止污染的措施；

3 涂膜固化期内应采取保护措施。”

5.2 明挖法地下工程

5.2.1 原有条修改

中埋式止水带进行要求参考现行《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 5.1.10，中埋式止水带施工应符合下列规定：

1 止水带埋设位置应准确，其中间空心圆环应与变形缝的中心线重合；

2 止水带应固定，顶、底板止水带应成盆状安设；

3 中埋式止水带先施工一侧混凝土时，其端模应支撑牢固，并应严防漏浆；

4 止水带的接缝宜为一处，应设在边墙较高位置上，不得设在结构转角处，接头宜采用热压焊接；

5 中埋式止水带在转弯处应做成圆弧形，（钢边）橡胶止水带的转角半径不应小于 200mm，转角半径应随止水带的宽度增大而相应加大。”

5.2.2 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.8.13 条：后浇带处的外贴式止水带安装好后应予以保护，并应防止杂物落入和损伤防水层。

5.2.3 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.3.1 条第 2 款：围护结构与主体结构为复合墙结构形式，主体结构侧墙设置柔性防水层应满粘密实。

5.2.4 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.3.1 条第 4 款：地下连续墙作为主体结构的一部分与衬砌结构组成叠合墙结构时，防水应符合下列规定：

1 墙体的裂缝、空洞应采用同标号的混凝土或防水砂浆修补；

2 墙幅接缝处的渗漏应采用注浆、嵌填的方式进行制水处理；

3 墙表面或墙幅接缝的范围应进行凿毛、清洗处理后，方可进行刚性防水

层的施工。

5.2.5 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.3.9 条第 4 款和第 5 款：

4 采用外防外贴法施工时，应先铺贴特殊部位的附加层，后铺贴大面；墙体竖向应由下往上铺贴；

5 侧墙与顶板防水层搭接压槎，应为侧墙防水层在下，顶板防水层在上；

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.3.10 条第 3 款和第 4 款：

3 设有内支撑时，卷材应铺贴值腰梁的下方，上口应粘贴紧密或固定牢固，翻卷甩槎高度不应小于 500mm，并应采取保护措施；

4 立面卷材铺设应有防止下滑的措施，在大面卷材上不应随意钉钉固定；

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.3.13 条第 5 款：

预铺式卷材施工时，反应自粘层面应朝向待浇筑混凝土；自粘层覆膜应在浇筑混凝土前撕除，与混凝土的剥离强度不应小于 1.0MPa。

5.2.6 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.8.15 条：

穿墙管和穿墙群管盒施工应符合下列规定：

1 宜在浇筑混凝土前预埋；

2 设金属止水环时，应与主管满焊；

3 采用套管式穿墙时，翼环与套管应满焊；穿管后应采用防水豆石混凝土或密封材料将套管间隙填塞密实，端口周边应填塞遇水膨胀止水条或遇水膨胀止水胶；

4 防水层在穿墙管部位应做密封收头处理。

5.2.7 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.8.16 条第 2 款和第 3 款：

2 桩头应涂刷水泥基渗透结晶型防水材料，涂刷应连续、均匀，涂刷层与大面防水层的搭接宽度不应小于 300mm，并应及时养护；

3 桩头表面环外围钢筋应设置遇水膨胀止水胶，大面防水层在桩头根部应做密封收头处理。

5.2.8 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.8.17 条：

临时钢立柱、钢管降水井穿越底板时，防水应符合下列规定：

1 结构中部钢立柱外侧周边焊接止水钢环，止水环翼宽应不小于 100mm；

2 钢管降水井割除后，钢管柱内应填充混凝土，采用钢板封口，封口钢板应与管口四周焊接牢固、严密。

5.3 暗挖法地下工程

5.3.1 原有条修改

参考现行规范《地下铁道工程施工及验收规范》GB50299-1999 第 7.7.1 条：防水层应在初期支护结构趋于基本稳定并经隐检合格后方可进行铺贴。

5.3.2 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.5.2 条：铺贴防水缓冲层，搭接宽度不应小于 50mm，并应留有一定的松弛度。固定应采用与防水板同材质的配套暗钉圈。

5.3.3 原有条修改

参考现行《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 4.5.13 条：塑料防水板的铺设应符合下列规定：

1 铺设塑料防水板时，宜由拱顶向两侧展铺，并应边铺边用压焊机将塑料板与暗钉圈焊接牢靠，不得有漏焊、假焊和焊穿现象。两幅塑料防水板的搭接宽度不应小于 100mm。搭接缝应为热熔双焊缝，每条焊缝的有效宽度不应小于 10mm；

2 环向铺设时，应先拱后墙，下部防水板应压住上部防水板；

3 塑料防水板铺设时宜设置分区预埋注浆系统；

4 分段设置塑料防水板防水层时，两端应采取封闭措施。

5.3.4 原有条修改

参考现行《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 4.5.11 条：塑料防水板防水层的基面应平整、无尖锐突出物；基面平整度 D/L 不应大于 $1/6$ 。D 为初期支护基面相邻两凸面间凹进去的深度；L 为初期支护基面相邻两凸面间的距离。”

参考现行《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 4.5.14 条：接缝焊接时，塑料板的搭接层数不得超过三层。

防水板接缝较多，防水的关键取决于接缝密封的程度。防水板的拼接应采用双焊缝工艺。本条强调防水的搭接部位禁止出现将所有的接缝重叠在一处。用搭接层数进行限值。

5.3.5 原有条修改

矿山法隧道施工时，在无保护层处绑扎或焊接钢筋时，应注意采用防护措施。在二次衬砌混凝土作业前，应对防水层进行全面检查，如发现有破损、孔洞等，采用同质材料热焊修补。

参考现行规范《隧道工程防水技术规范》CECS370-2014 第 6.2.18 条：防水层的保护，应符合下列规定：

1 已完成的防水层施工地段，严禁用爆破法处理欠挖；

2 挡头板的支撑物在接触到防水层处必须加设衬垫；

3 钢筋焊接作业时，应用阻燃材料覆盖防水层；

4 浇注、振捣混凝土时应避免直接冲击防水板；

5 对受到损伤的防水层，应及时进行修补，在修补丙烯酸盐喷膜防水层时，应将破损处防水膜切割平整，修复搭接长度不应小于 100 mm。

5.3.6 原有条修改

参考现行规范《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008 第 6.5.8 条：二次衬砌施工应符合下列规定：

1 在防水层验收合格后，结构变形基本稳定的条件下施作；

2 采取措施保护防水层完好；

3 伸缩缝应根据设计设置，并与初期支护变形缝位置重合；止水带安装应在两侧加设支撑筋，并固定牢固，浇筑混凝土时不得有移动位置、卷边、跑灰等现象。

5.3.7 原有条修改

参考现行上海市工程建设规范《隧道工程防水技术规程》DG/TJ08-50-2012 第 4.6.8 条第 2 款：防水密封垫的粘贴应牢固，平整、严密，位置正确，不得有起鼓、超长和缺口现象。

第 4.6.10 管片拼装时必须保护防水材料不受损坏，并严防脱槽、扭曲和移位现象的发生。必要时使用润滑剂、缓膨剂。如发现防水材料受损，应修补或更换。”

5.3.8 原有条修改

参考现行规范《地下铁道工程施工及验收规范》GB50299-1999 第 8.8.3 条：钢筋混凝土管片拼装接缝连接螺栓孔之间应按设计加设防水垫圈。必要时，螺栓孔与螺杆间应采取封堵措施。

参考现行规范《地下防水工程质量验收规范》GB50208-2011 第 6.3.9 条：盾构隧道衬砌的管片螺孔密封圈防水应符合下列规定：

- 1 螺栓拧紧前，应确保螺栓孔密封圈定位准确，并与螺栓孔沟槽相贴合；
- 2 螺栓孔渗漏时，应采取封堵措施；
- 3 不得使用已破损或提前膨胀的密封圈。

5.3.9 原有条修改

参考现行规范《地下工程防水技术规范》GB50108-2008 第 8.1.9 条：复合式衬砌的内层衬砌混凝土浇筑前，应将外层管片的渗漏水引排或封堵。采用塑料防水板等夹层防水层的复合式衬砌，应根据隧道排水情况选用相应的缓冲层和防水板材料，并按本规范第 4.5 和 6.4 节的有关规定执行。

5.3.10 原有条修改

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.7.1 条：管节设置外包防水层的防水材料应具备与混凝土粘结性强、延伸率大、耐久、抗腐蚀的性能，并在管节浮运、沉放及回填施工过程中不应损坏。

5.3.11 原有条修改

GINA 橡胶止水带沉放后的压缩量应满足设计要求，压缩量过小会导致管节接头无法承受相应的水压，造成渗漏。压缩量过大则会对 GINA 橡胶止水带本体造成损伤，因此压缩量应在合理的范围内。

通过注水加压检漏，可确保 OMEGA 橡胶止水带在 GINA 橡胶止水带失去防水功效的情况下，仍可满足管节接头的水密性要求，同时可检验 OMEGA 橡胶止水带的压件系统是否紧固到位。

参考现行《地下铁道工程施工标准》GB/T51310-2018 第 16.7.5 条，水下接头的密封压接施工应符合下列规定：

- 1 应检查端封墙的水密性、与大气连通的管道及排水系统状况后，进行端封墙间隔舱抽水，实现 GINA 止水带水下压接密实；
- 2 打开端封墙人孔闸门后，检查接头水密性及 GINA 止水带压缩量时，应有应急预案。

5.3.12 新增条

参考现行规范《盾构法隧道施工及验收规范》GB50446-2017 第 11.3.1 条当采用注浆孔注浆时，注浆后应对注浆孔进行密封防水处理。”本条是对盾构管片注浆孔封堵进行要求。

参考现行规范《隧道工程防水技术规范》CECS370-2014 第 9.3.6 条：顶管顶进施工完毕后，应对管节上的注浆孔等孔洞，采取填塞性能优良的密封材料等措施进行封堵。

5.4 建筑屋面工程

5.4.1 原有强条

参考现行《屋面工程技术规范》GB50345-2012 第 5.1.6 条：屋面工程施工必须符合下列安全规定：

- 1 严禁在雨天、雪天和五级风及其以上时施工；
- 2 屋面周边和预留孔洞部位，必须按临边、洞口防护规定设置安全护栏和安全网；
- 3 屋面坡度大于 30% 时，应采取防滑措施；
- 4 施工人员应穿防滑鞋，特殊情况下无可靠安全措施时，操作人员必须系好安全带并扣好保险钩。

5.4.2 原有条修改

参考现行《屋面工程技术规范》GB 50345-2012 第 5.2.7 条，卷材防水层的基层与突出屋面结构的交接处和基层的转角处，是防水层应力集中的部位。找平层圆弧半径的大小应根据卷材种类来定。

5.4.3 新增条

屋面埋设件等应在防水层施工前埋设完成，以免埋设件在防水层施工后施工，对防水层造成损坏。

5.4.4 新增条

对屋面节点部位的防水做法进行明确。

5.4.5 新增条

根据现场调查发现，很多屋面排水系统的落水口没有按照设计要求防止防堵算子等，造成落水口被堵住，引起屋面积水并进入密封或收口没做好的防水层。

5.4.6 新增条

影响耐根穿刺防水层功能的要素包括，卷材性能、卷材的施工方法、配件、工艺参数、搭接宽度和节点处理等内容。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。

5.5 建筑外墙工程

5.5.1 原有条修改

防止外墙整体墙面与门窗周边漏水。

参考现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ235-2011 第 5.3.1 条：门窗框与墙体间的缝隙宜采用聚合物水泥防水砂浆或发泡聚氨酯填充；外墙防水层应延伸至门窗框，防水层与门窗框剪应预留凹槽，并应嵌填密实材料；门窗上楣的外口应做滴水线；外窗台应设置不小于 5% 的外排水坡度。

5.5.2 新增条

穿墙管、埋设件等应在防水层施工前埋设完成，以免埋设件在防水层施工后施工，对防水层造成损坏。防止节点部位及容易发生渗漏水的部位应在大面防水施工前进行加强防水处理，做到关键部位重点解决。

5.5.3 原有条修改

参考现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ235-2011 第 6.1.6 条：外墙防水层的基层找平层应平整、坚实、牢固、干净，不得酥松、起砂、起皮。

5.5.4 原有条修改

参考现行《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ235-2011 第 5.3.5 条：穿过外墙的管道宜采用套管，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。

5.5.5 原有条修改

参考现行《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231-2016 第 10.4.11 条：外墙板接缝防水施工应符合下列规定：

- 1 防水施工前，应将板缝空腔清理干净；
- 2 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、顺直、表面平滑，其厚度应满足设计要求。

5.6 建筑室内工程

5.6.1 原有条修改

参考现行《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298-2013 第 7.2.2 条：防水基层的排水坡度，应符合设计要求。检查方法：用坡度尺检查。检查数量：全数检查。

5.6.2 原有条修改

参考现行《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298-2013 第 6.6.5 条：密封材料应根据预留凹槽的尺寸、形状和材料的性能采用一次或多次嵌填。

5.6.3 原有条修改

参考现行《民用建筑设计通则》GB50352-2005 第 6.12.3 条：“厕浴间、厨房等受水或非腐蚀性液体经常浸湿的楼地面应采用防水、防滑类面层，且应低于相邻楼地面，并设排水坡坡向地漏；厕浴间和有防水要求的建筑地面必须设置防水隔离层；楼层结构必须采用现浇混凝土或整块预制混凝土板，混凝土强度等级不应小于 C20；楼板四周除门洞外，应做混凝土翻边，其高度不应小于 120mm。”

参考现行《建筑地面设计规范》GB50037-2013 第 6.0.17 条：“厕浴间和有防水要求的建筑地面应设置防水隔离层。楼层结构应采用现浇混凝土，混凝土强度等级不应小于 C20；楼板四周除门洞外，应做混凝土翻边，其高度不应小于 200mm。”

5.6.4 原有条修改

参考现行《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298-2013 第 6.2.1 条：“基层应符合设计的要求，并应通过验收。基层表面应坚实平整，无浮浆，无起砂、裂缝

现象。”

5.6.5 原有条修改

参考现行《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298-2013 第 6.5.2、6.5.4、6.5.5 条：

5.6.2 防水砂浆应用机械搅拌均匀，并应随拌随用。

5.6.4 水泥砂浆防水层终凝后，应及时进行保湿养护。

5.6.5 聚合物水泥防水砂浆，应按产品的使用要求进行养护。

5.7 道路桥梁工程

5.7.1 原有条修改

参考现行《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ139-2010 第 5.1.1 条：当基层混凝土强度应达到设计强度的 80%以上时，方可进行防水层施工。

第 5.1.3 条：混凝土的基层平整度应小于或等于 1.67 mm/m。

第 5.1.4 条：当防水材料为卷材及聚氨酯涂料时，基层混凝土的含水率应小于 4%；当防水材料为聚合物改性沥青涂料和聚合物水泥涂料时，基层混凝土的含水率应小于 10%。

5.7.2 原有条修改

参考现行《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ 2-2008 第 20.2.3 条：桥面防水层应直接铺设在混凝土表面上，不得在二者间加铺砂浆找平层。

5.7.3 原有条修改

桥面基层混凝土表面粗糙度处理宜采用抛丸打磨，能够有效地保障基层处理质量，防水施工时基层表面的浮灰应清扫干净、并使其上无杂物、油类物质、有机质以及其他一些隔离物质。

5.7.4 原有条修改

参考现行《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ139-2010 第 5.3.3 条：铺设防水卷材时，任何区域的卷材不得多于 3 层，搭接接头应错开 500mm 以上，严禁沿道路宽度方向搭接形成通缝。接头处卷材的搭接宽度沿卷材的长度方向应为 150mm、沿卷材的宽度方向应为 100mm。

5.7.5 原有条修改

参考现行《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ139-2010 第 5.5.1 条和 5.5.2 条：

5.5.1 防水层铺设完毕后，在铺设桥面沥青混凝土之前严禁车辆在其上行驶和人员踩踏。并应对防水层进行保护，防止潮湿和污染。

5.5.2 涂料防水层在未采取保护措施的情况下，不得在防水层上进行其他施工作业或直接堆放物品。

5.8 蓄水类工程

5.8.1 原有条修改

参考现行规范《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008 第 6.2.13 条：混凝土底板和顶板，应连续浇筑不得留置施工缝；设计有变形缝时，应按变形缝分仓浇筑。

结构自防水混凝土在蓄水类工程中是根本性的一道防线，水池混凝土本体的渗漏水较多出现在施工缝部位，因此施工缝留设位置要正确，并且做好防水处理。对于水池混凝土底板和顶板，在设计浇筑区段内应连续浇筑不得中断，不应再留置竖向的施工缝，否则会存在较大的渗漏水隐患。

5.8.2 原有条修改

参考现行规范《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008 第 6.2.18 条：浇筑池壁混凝土时，应分层交圈、连续浇筑。参考现行规范《石油化工混凝土水池工程施工及验收规范》SHT 3535-2012 第 4.5.13 条：水池池壁不应留置垂直施工缝。

水池池壁的施工缝应为水平施工缝，宜留在底板表面以上 300 mm~500 mm、顶板底面以下 500mm 的竖壁上，池体壁板混凝土浇筑时，在设计浇筑区段内应分层交圈、连续浇筑不得中断，不应再留置竖向的施工缝，否则也会存在较大的渗漏水隐患。

5.8.3 原有条修改

混凝土自防水是混凝土蓄水类工程中根本性的一道防线，混凝土浇筑质量直接影响防水效果。在预留孔洞、预埋管、预埋件及止水带周边这些位置，混凝土浇筑质量需要保证，应辅以人工插捣。

5.8.4 原有强条

参考现行《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008 第 6.1.4 条（强条）：水处理构筑物施工完毕必须进行满水试验。消化池满水试验合格后，还应进行气密性试验。

混凝土结构蓄水类工程防水的关键是提高结构自防水的质量，因此在结构施工完毕后、防水层施工前必须按设计要求做满水试验，可提前发现自防水混凝土存在的防水隐患，并及时对隐患进行有效处理，之后方可进行防水层的施工。满水试验时要求混凝土结构达到设计强度要求。

6 验 收

6.0.1 原有条修改

本条依据《建筑工程施工质量验收统一标准》、《地下工程质量验收规范》和《屋面工程质量验收规范》的要求进行综合。

参考引用现行规范《建筑外墙防水工程技术规程》第 7.5.2 条，本条规定了防水工程验收文件和资料的内容，需要强调隐蔽工程部位的检验，隐蔽工程为后续的工序或分项过程覆盖、包裹、遮挡的前一分项工程，例如防水层的基层、密封防水处理部位、门窗洞口、伸出管道、预埋件及收头等节点做法，应经过检查符合质量要求后方可进行隐蔽，避免因质量问题造成渗漏或不易修复而直接影响防水效果。防水工程完成后，应会同各有关方验收，进行记录归档，以便查验。

6.0.2 新增条

本条对施工和验收的关键工序进行规定。

6.0.3 新增条

防水层的验收应与工程类别及对防水层的要求相适应,本条主要针对地下乙类、丙类工程等对防水可有少量渗漏水工程作出规定。

6.0.4~6.0.5 原有条修改

防水层的基层和防水层的细部构造对防水质量的影响至关重要,故必须进行隐蔽工程验收。

檐口、檐沟、天沟、水落口、泛水、变形缝和伸出屋面管道等处,是当前屋面防水工程渗漏最严重的部位。因此,卷材屋面的防水构造设计应符合下列规定:

1 应根据屋面的结构变形、温差变形、干缩变形和震动等因素,使节点设防能够满足基层变形的需要;

2 应采用柔性密封、防排结合、材料防水与构造防水相结合;

应采用防水卷材、防水涂料、密封材料等材料性互补并用的多道设防,包括设置附加层。

6.0.6 原有条修改

本条参考《屋面工程质量验收规范》“细部构造工程”中的要求。

引用现行规范《屋面工程质量验收规范》第 3.0.12 条,原文强条。

防水是屋面的主要功能之一,屋面渗漏也是当前房屋建筑中突出的质量问题,特别是量大面广的住宅工程的屋面渗漏问题,需要确保其不渗漏,才能保证功能要求。外观检查只能看到表面的特征是否满足要求,很难判断是否会渗漏。只有通过雨后或持续淋水,才能发现是否渗漏。检验屋面有无渗漏和积水、排水系统是否通畅,可在雨后或持续淋水 2 h 以后进行。有可能作蓄水检验的屋面,其蓄水时间不应少于 24 h。

6.0.7 原有条修改

本条参考《建筑外墙防水工程技术规程》中:“7.1.1 建筑外墙防水工程的质量应符合下列规定:

1 防水层不得有渗漏现象;

2 采用的材料应符合设计要求;

3 找平层应平整、坚固,不得有空鼓、酥松、起砂、起皮现象;

4 门窗洞口、伸出外墙管道、预埋件及收头等部位的防水构造,应符合设计要求;

5 砂浆防水层应坚固、平整,不得有空鼓、开裂、酥松、起砂、起皮现象;

6 涂膜防水层厚度应符合设计要求,无裂纹、皱褶、流淌、鼓泡和露胎体现象;

7 防水透气膜应铺设平整、固定牢固,不得有皱褶、翘边等现象;搭接宽度应符合要求,搭接缝和节点部位应密封严密。”

门窗口、伸出外墙管道、预埋件及收头部位等是最容易发生渗漏的部位,其防水构造处理应按照本规程节点设计的要求进行,应严格保证质量。

6.0.8 原有条修改

参考现行规范《建筑外墙防水工程技术规程》第 7.1.3 条,设置成“强条”。

对外墙完成的砂浆防水层、涂膜防水层、防水透气膜等防水层均应进行检验验收。外墙防水层的质量对整个外墙防水至关重要，防水层施工完毕后进行渗漏检查。检查应在雨后或持续淋水 30 min 后进行，高层建筑或有水平挑线阻止整体墙面淋水试验时，应分层进行淋水试验（在墙体外墙的上部设置淋水的排管进行淋水试验；排管的长度、管孔的数量、孔径的大小，达到墙面连续满流为准），并作记录。如有渗漏，应对渗漏原因进行分析，按照编制的专项修改方案，在监理人员监督下进行修改，修改后重新进行渗漏检查，无渗漏后方可进行下道工序。

6.0.9 新增条

幕墙外墙应在幕墙安装前进行淋水试验，通过现场检验，对有渗漏的部位进行修补，最后达到完全阻止水渗透的目的，免得幕墙安装后修补困难。

6.0.10 原有条修改

参考现行规范《住宅室内防水工程技术规范》第 7.3.6 条，设置成“应条”。

住宅室内设置的防水层质量的好坏(是否渗漏水)将直接影响到住宅的功能和居住环境。因此本条规定住宅室内防水工程验收时，防水层不能出现渗漏现象。关于防水层是否渗漏水的检验方法，卫生间、厨房、浴室、封闭阳台等的楼、地面防水层和独立水容器的防水层通过蓄水试验就能够进行有效的检验；对于墙面的防水层，目前没有特别经济适用的检验方法，而且墙面防水层通常没有水压力的作用，出现渗漏的概率较低，因此本条对于墙面防水层检验未作统一规定。实际工程验收时，重点对楼、地面防水层和独立水容器的防水层进行蓄水试验即可。

6.0.11 原有条修改

参考《城市桥梁桥面防水工程技术规程》第 6.4.1 条。

6.0.12 新增条

参考 GB50141 中第 6.1.3 条和 9.1.1 条。

6.0.13 新增条

防水工程验收未达到设计要求也是有的，本条强调一旦出现渗漏情况必须进行二次验收。

7 维 护

7.0.1 新增条

强调工程资料的重要性，明确保存单位以及保存的期限。物业单位是指建筑管理单位、建筑使用单位、市政管理养护单位等在建筑使用期间对建筑使用进行管理和对各项使用功能进行维护的单位。

7.0.2 新增条

强调建筑各相关方对防水工程维护职能的参与，突出防水工程资料交接的重要性。在防水工程使用和维护说明书中应明确各方对防水工程维护职能及责任的划分，包括上下楼层业主之间防水维护责任的划分等。

7.0.4 新增条

本条强调建立防水维护制度、加强巡查的重要性。房屋建筑工程应清理和疏通屋面天沟、檐沟、雨落口和排水沟等部位；主动排水型隧道工程，应根据地质情况制定排水系统导水管的岩层结晶物清理周期，确保排水畅通。防水区域应保持排水顺畅，减少积水，在雨季前应及时清除堵塞，在冬季前应清理表面积水，冬季应及时除雪除冰，防止积水冻融对防水层造成破坏。应定期检查防水收口及打胶部位。

7.0.5 新增条

本条强调物业单位在防水维修维护作业中的安全管理。

7.0.6 新增条

为使用中常出现的问题和使用可能导致防水层破坏情况的防控。对防水层进行改造、维修或必须在防水层上进行其它有可能对防水层使用寿命有影响的作业时，施工单位必须进行专门的防水设计和制定相应的施工方案，对防水层进行有效的防护，并且在作业后完全恢复防水层的防水功能。

7.0.8 新增条

由于在实际的维护中更换材料时，或者材料在长时间的使用后，材料性能已经发生改变、腐蚀或风化等。在进行防水维护或修补时，需要对各层材料的性能进行确定，并确保使用的材料与原有的材料相容达到可靠结合。

7.0.9 新增条

目前地下工程渗漏水比较常见，渗漏治理没有规范化。常出现不规范作业、以及同一部位渗漏的反复治理未果导致的结构混凝土酥松掉块，或注浆压力过大造成混凝土新的裂缝产生，对混凝土耐久性和安全运营造成影响的同时，又会引发新的渗漏。因此，对渗漏治理不规范操作做出规定，并强调渗漏治理措施应长期有效。

7.0.10 新增条

精密仪器的正常使用，对温度和湿度有严格的要求，渗漏治理不能改变原仪器正常工作环境条件，确保运营安全。

7.0.11 新增条

提出强调限量排水的地下工程，须定期清淤的要求。一般多为深埋的矿山法地铁车站和区间。设计阶段结构计算一般考虑了水压折减，因此须保障排水畅通。因不同地域地质差异，岩层析出物或结晶物周期不同，清理时间根据具体情况而定。如果排水系统的导水管全部堵塞可能会导致安全隐患和结构裂缝产生。

7.0.12 新增条

桥梁伸缩装置直接承受车轮荷载的反复冲击作用，而且长期暴露在大气中，使用环境比较恶劣，是桥梁结构最易遭到破坏而又较难以修补的部位。本条强调对桥梁伸缩装置防水密封系统及时维护或及时局部更换的重要性，是保证防水设计使用年限的重要措施。