

# 安庆市住宅工程质量常见问题

# 防治措施

安庆市住房城乡建设委员会

2017 年 6 月

# 前 言

为进一步强化全市工程质量常见问题治理工作，根据省《住宅工程质量通病防治技术规程》的有关标准，安庆市建设工程质量监督站按照安庆市住房和城乡建设委员会的要求，会同有关单位编制了《安庆市住宅工程质量常见问题防治措施》。

在编制过程中，编制组开展了专题研究，进行了广泛的调查研究，总结了全市住宅工程质量常见问题防治的做法和实践经验，坚持了可行、有效的指导原则，并在广泛征求意见的基础上，制定了本防治措施。

本防治措施的章节分为：地下室工程渗漏防治、楼（地）面工程渗漏防治、屋面工程渗漏防治、外墙渗漏防治、门窗工程渗漏防治、地下室裂缝防治、墙体裂缝防治、钢筋混凝土现浇板裂缝防治、抹灰工程裂缝防治和外墙外保温工程质量问题防治等 10 个章节，从设计、材料和施工 3 个方面进行了阐述和规定。

本防治措施由安庆市建设工程质量监督站负责解释。

请各单位在执行本防治措施过程中，注意总结经验，积累资料，并随时将有关意见和建议反馈给安庆市建设工程质量监督站（通讯地址：安庆市双井街 72 号；邮编：246004），以供今后修订时参考。

本防治措施总编、副总编、主审人员和主编人员以及编制单位（以下排名不分先后）：

总 编： 郑家齐

副 总 编： 陈邦本      雷 雷      王旺来

主审人员： 张忠辉      李国钢

主编人员： 陈晓明      鲁唐锁      段伯慎      仇伟兴      何红应

田 晖 朱 顺 张文生 沈天赐 苏锦东  
杨 涛 石秀映 胡 斌

编制单位： 安庆市建设工程质量监督站

安庆市建筑工程施工图设计文件审查中心

安庆市经济技术开发区建筑工程施工图设计文件审查中心

安庆市第一建筑设计研究院有限公司

安庆市第一建筑安装工程公司

安徽省安庆市建筑安装工程公司

安徽长江建设集团有限公司

安徽龙山建设集团有限公司

安徽省鸿盛建设工程有限公司

中建八局第一建设有限公司

安庆市营造建设监理有限责任公司

# 目 录

|     |                  |    |
|-----|------------------|----|
| 1   | 地下室工程渗漏防治.....   | 1  |
| 1.1 | 设计.....          | 1  |
| 1.2 | 材料.....          | 3  |
| 1.3 | 施工.....          | 5  |
| 2   | 楼（地）面工程渗漏防治..... | 17 |
| 2.1 | 设计.....          | 17 |
| 2.2 | 材料.....          | 18 |
| 2.3 | 施工.....          | 18 |
| 3   | 屋面工程渗漏防治.....    | 24 |
| 3.1 | 设计.....          | 24 |
| 3.2 | 材料.....          | 25 |
| 3.3 | 施工.....          | 26 |
| 4   | 外墙渗漏防治 .....     | 32 |
| 4.1 | 设计.....          | 32 |
| 4.2 | 材料.....          | 32 |
| 4.3 | 施工.....          | 33 |
| 5   | 门窗工程渗漏防治.....    | 36 |
| 5.1 | 设计.....          | 36 |
| 5.2 | 材料.....          | 36 |
| 5.3 | 施工.....          | 37 |
| 6   | 地下室裂缝防治.....     | 41 |
| 6.1 | 设计.....          | 41 |

|      |                    |    |
|------|--------------------|----|
| 6.2  | 材料.....            | 42 |
| 6.3  | 施工.....            | 43 |
| 7    | 墙体裂缝防治 .....       | 47 |
| 7.1  | 设计.....            | 47 |
| 7.2  | 材料.....            | 48 |
| 7.3  | 施工.....            | 48 |
| 8    | 钢筋混凝土现浇板裂缝防治.....  | 51 |
| 8.1  | 设计.....            | 51 |
| 8.2  | 材料.....            | 52 |
| 8.3  | 施工.....            | 53 |
| 9    | 抹灰工程裂缝防治.....      | 56 |
| 9.1  | 设计.....            | 56 |
| 9.2  | 材料.....            | 57 |
| 9.3  | 施工.....            | 57 |
| 10   | 外墙外保温工程质量问题防治..... | 60 |
| 10.1 | 设计.....            | 60 |
| 10.2 | 材料.....            | 61 |
| 10.3 | 施工.....            | 63 |

# 1 地下室工程渗漏防治

## 1.1 设计

### 1.1.1 防水混凝土

1 防水混凝土的设计抗渗等级应根据工程埋深、混凝土的强度等级、工程使用功能等确定，设计抗渗等级应符合表 1.1.1 的规定；

表 1.1.1 防水混凝土设计抗渗等级

| 工程埋置深度 H (m)     | 设计抗渗等级 |
|------------------|--------|
| $H < 10$         | P6     |
| $10 \leq H < 20$ | P8     |
| $20 \leq H < 30$ | P10    |
| $H \geq 30$      | P12    |

- 2 防水混凝土的环境温度不得高于 80℃；
- 3 防水混凝土结构底板的混凝土垫层，强度等级不应小于 C15，厚度不应小于 100mm，在软弱土层中不得小于 150mm；
- 4 防水混凝土结构最小厚度不应小于 250mm；
- 5 防水混凝土结构裂缝计算宽度不得大于 0.2mm，且不得贯通；
- 6 钢筋保护层厚度应根据结构的耐久性和工程环境选用，迎水面钢筋保护层厚度不应小于 50mm，并对保护层采取有效的抗裂构造措施；
- 7 地下室墙板迎水面侧水平钢筋间距不宜大于 150mm，水平钢筋应设置在竖向钢筋外侧。

### 1.1.2 附加防水层

- 1 当地下室防水等级为一级时，应设置两道附加防水层，当地

地下室防水等级为二级时，应设置一道附加防水层；

2 经常处在地下水环境，且受侵蚀性介质作用或受振动作用的地下工程，附加防水层应采用卷材层；

3 卷材及其胶粘剂应具有良好的耐水性、耐久性、耐穿刺性、耐腐蚀性和延伸性。卷材防水层应设置在混凝土结构的迎水面，并应在地下室外围迎水面形成封闭的防水层；

4 卷材防水层阴阳角处应做成圆弧或  $45^\circ$  坡角，其尺寸应根据卷材品种确定。在阴阳角等特殊部位，应增做卷材加强层，加强层宽度宜为 300mm~500mm；

5 无机防水涂料层宜用于结构主体的背水面，有机防水涂料宜用于地下室结构的迎水面，用于背水面的有机防水涂料应具有较高的抗渗性，且与基层有较好的粘结性；

6 聚合物水泥砂浆厚度单层施工宜为 6mm~8mm，双层施工宜为 10mm~12mm；掺外加剂或掺合物的水泥防水砂浆厚度宜为 18mm~20mm；

7 掺外加剂、掺合料的水泥基防水涂料厚度不得小于 3.0mm；水泥基渗透结晶型防水涂料的用量不应小于  $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ ，且厚度不应小于 1.0mm；有机防水涂料的厚度不得小于 1.2mm。当地下室防水等级为二级及以上时，不宜单独使用水泥基渗透结晶型防水涂料防水。

### 1.1.3 变形缝、后浇带、穿墙管(盒)、桩头

1 设计中应明确后浇带、变形缝、穿墙管(盒)及桩头等细部的防水构造、防水措施、选用的材料及其技术指标或明确选用标准、通用图集的索引号；

2 地下工程中用于伸缩的变形缝宜少设，可根据不同的工程结构类别、工程地质情况采用施工后浇带、加强带、诱导缝等替代措

施；

3 变形缝处混凝土结构的厚度不应小于 300mm。用于沉降的变形缝最大允许沉降差值不应大于 30mm，变形缝的宽度宜为 20mm～30mm；

4 后浇带应设在受力和变形较小的部位，宽度宜为 700mm～1000mm，后浇带应待两侧混凝土凝期达到 42d 后方可施工；

5 穿墙管与内墙角、凹凸部位的距离应大于 250mm，相邻穿墙管间的距离应大于 300mm。穿墙管线较多时，宜相对集中，并应采用穿墙盒方法；

6 桩头应进行防水构造节点设计，并且桩头防水应与主体防水层连为一体，形成整体防水性。

## 1.2 材料

### 1.2.1 防水混凝土

1 防水混凝土可通过调整配合比，或掺加外加剂、掺合料等措施配置而成，其最小抗渗等级不得小于 P6。防水混凝土的施工配合比应通过试验确定，试配混凝土的抗渗等级应比设计要求高 0.2Mpa；

2 防水混凝土中掺入的粉煤灰的级别不应低于 II 级，其掺量宜为胶凝材料总量的 20%；

3 防水混凝土中需掺入外加剂的品种和用量应经试验确定，所用外加剂应符合国家现行有关标准的质量要求，并按有关规定进行见证取样和送检；

4 防水混凝土用石子最大粒径不宜大于 40mm，泵送时其最大粒径不应大于输送管径的 1/4。防水混凝土用砂宜选用中粗砂。

1.2.2 附加防水层

1 附加防水层使用的防水材料及配套材料应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种、规格、性能等应符合国家现行产品标准和设计要求，并按有关规定进行见证取样和送检；

2 卷材防水层的厚度应符合表 1.2.2-1 的规定；

3 防水涂料品种的选择应符合下列规定：

(1) 潮湿基层宜选用与潮湿基面粘结力大的无机防水涂料或有机防水涂料，也可采用先涂无机防水涂料而后再涂有机防水涂料构成复合防水涂层；

(2) 冬期施工宜选用反应型涂料；

(3) 埋置深度较深的重要工程、有振动或有较大变形的工程，宜选用高弹性防水涂料；

(4) 有腐蚀性的地下环境宜选用耐腐蚀性较好的有机防水涂料，并应做刚性保护层。

表 1.2.2-1 不同品种卷材的厚度

| 卷材品种      | 高聚物改性沥青类<br>防水卷材             |               |                | 合成高分子类<br>防水卷材 |                |                                           |             |
|-----------|------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------------|-------------|
|           | 弹性体改性沥青防水卷材、<br>改性沥青聚乙烯胎防水卷材 | 自粘聚合物改性沥青防水卷材 |                | 三元乙丙橡胶防水卷材     | 聚氯乙烯防水卷材       | 聚乙烯丙纶复合防水卷材                               | 高分子自黏胶膜防水卷材 |
|           |                              | 聚酯毡胎体         | 无胎体            |                |                |                                           |             |
| 单层厚度(mm)  | ≥4                           | ≥3            | ≥1.5           | ≥1.5           | ≥1.5           | 卷材≥0.9<br>粘结料≥1.3<br>芯材厚度≥1.6             | ≥1.2        |
| 双层总厚度(mm) | ≥(4+3)                       | ≥(3+3)        | ≥<br>(1.5+1.5) | ≥<br>(1.2+1.2) | ≥<br>(1.2+1.2) | 卷材≥(0.7+0.7)<br>粘结料≥(1.3+1.3)<br>芯材厚度≥0.5 | ——          |

4 涂料防水层的厚度应符合表 1.2.2-2 的规定。

表 1.2.2-2 不同品种防水涂料的厚度 (mm)

| 防水等级 | 设防道数      | 有机涂料    |         |         | 无机涂料    |          |
|------|-----------|---------|---------|---------|---------|----------|
|      |           | 反应型     | 水乳型     | 聚合物型    | 水泥基     | 水泥基渗透结晶型 |
| 1 级  | 三道或三道以上设防 | 1.2-2.0 | 1.2-1.5 | 1.5-2.0 | 1.5-2.0 | ≥0.8     |
| 2 级  | 二道设防      | 1.2-2.0 | 1.2-1.5 | 1.5-2.0 | 1.5-2.0 | ≥0.8     |
| 3 级  | 一道设防      | —       | —       | ≥2.0    | ≥2.0    | —        |
|      | 复合设防      | —       | —       | ≥1.5    | ≥1.5    | —        |

### 1.2.3 变形缝、后浇带、穿墙管(盒)、桩头

1 浇筑后浇带用的补偿收缩混凝土其抗压和抗渗强度等级不应低于两侧混凝土；

2 遇水膨胀止水条(胶)应具有缓胀性能，7d 的净膨胀率不宜大于最终膨胀率的 60%，最终膨胀率宜大于 220%；

3 桩头所用防水材料应具有良好的粘结性、湿固化性。

## 1.3 施工

### 1.3.1 防水混凝土

1 防水混凝土施工前应做好排水工作，不得在有积水的环境中浇筑混凝土；

2 防水混凝土应分层连续浇筑，分层厚度不得大于 500mm。防水混凝土应采用机械振捣，避免漏振、欠振和超振，浇筑时应及时排除泌水。防水混凝土终凝前应进行表面二次抹压，以减少混凝土表面的细微龟裂；

3 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进

行搅拌，严禁直接加水；

4 防水混凝土应少留施工缝。施工缝构造如图 1.3.1-1、1.3.1-2、1.3.1-3 和 1.3.1-4 所示。当留设施工缝时，墙体水平施工缝应留在高出底板表面不小于 300mm 的墙体上。拱(板)墙结合的水平施工缝，宜留在拱(板)墙接缝线以下 150mm~300mm 处。墙体有预留孔洞时，施工缝距孔洞边缘不应小于 300mm。垂直施工缝位置宜留在变形缝处；

5 水平施工缝浇筑混凝土前，应将其表面浮浆和杂物清除，再铺 30mm~50mm 厚的 1:1 水泥砂浆，并及时浇筑混凝土；

6 垂直施工缝浇筑混凝土前，应将其表面清理干净，并及时浇筑混凝土；

7 大体积防水混凝土浇筑混凝土前，应采取适当的措施，消除混凝土内外温差对质量的影响；

8 防水混凝土结构内部设置的各种钢筋或绑扎铁丝，不得接触模板。用于固定模板的螺栓必须穿过混凝土结构时，可采用工具式螺栓或螺栓加堵头，螺栓上应加焊方形止水环。拆模后应将留下的凹槽用密封材料封堵密实，并应用聚合物水泥砂浆抹平。如图 1.3.1-5 所示；

9 防水混凝土终凝后应立即进行养护，养护时间不得少于 14d。

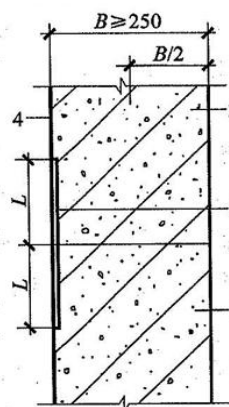


图1.3.1-1 施工缝防水构造

钢板止水带 $L \geq 150$ ；橡胶止水带 $L \geq 200$ ；钢边橡胶止水带 $L \geq 120$ ；  
1-先浇混凝土；2-中埋止水带；3-后浇混凝土；4-结构迎水面

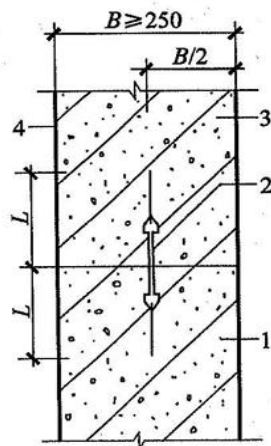


图1.3.1-2 施工缝防水构造(二)

外贴止水带 $L \geq 150$ ；外涂防水涂料 $L=200$ ；外抹防水砂浆 $L=200$ ；  
1-先浇混凝土；2-外贴止水带；3-后浇混凝土；4-结构迎水面

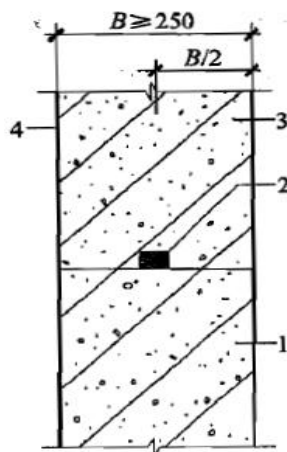


图1.3.1-3 施工缝防水构造(三)

1-先浇混凝土；2-遇水膨胀止水条(胶)；3-后浇混凝土；4-结构迎水面

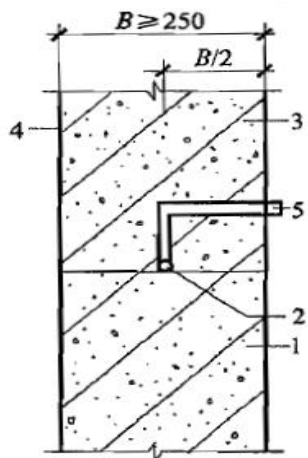


图1.3.1-4 施工缝防水构造(四)

1-先浇混凝；2-预埋注浆管；3-后浇混凝土；4-结构迎水面；5-注浆导管

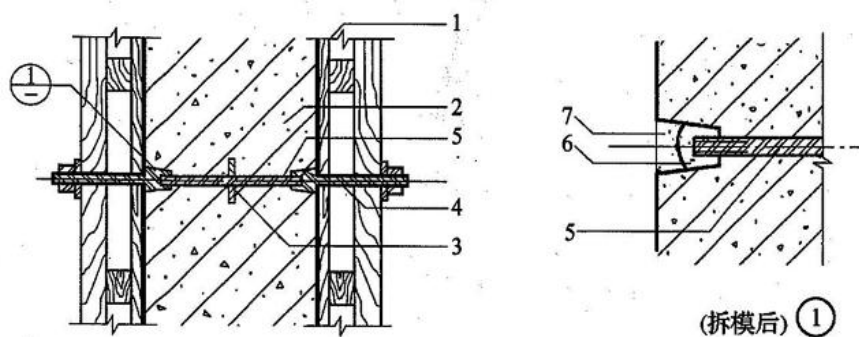


图1.3.1-5 固定模板用螺栓的防水构造

1-模板；2-结构混凝土；3-止水环；4-工具式螺栓；5-固定模板用螺栓；6-密封材料；7-聚合物水泥砂浆

### 1.3.2 附加防水层

1 卷材防水层的基面应坚实、平整、清洁、干燥，当基面潮湿时，应涂刷湿固化型胶粘剂或潮湿界面隔离剂；

2 铺贴卷材严禁在雨天、雪天、五级及以上大风中施工；冷粘法、自粘法施工的环境气温不宜低于 $5^{\circ}\text{C}$ ，热熔法、焊接法施工的环境气温不宜低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 。施工过程中下雨或下雪时，应做好已铺卷材的防护工作；

3 不同品种防水卷材的搭接宽度，应符合表1.3.2的要求；

表1.3.2 防水卷材搭接宽度

| 卷材品种          | 搭接宽度(mm)        |
|---------------|-----------------|
| 弹性体改性沥青防水卷材   | 100             |
| 改性沥青聚乙烯胎防水卷材  | 100             |
| 自粘聚合物改性沥青防水卷材 | 80              |
| 三元乙丙橡胶防水卷材    | 100/60(胶粘剂/胶粘带) |
| 聚氯乙烯防水卷材      | 60/80(单焊缝/双焊缝)  |
|               | 100(胶粘剂)        |
| 聚乙烯丙纶复合防水卷材   | 100(粘结料)        |
| 高分子自粘胶膜防水卷材   | 70/80(白粘胶/胶粘带)  |

注：其它卷材搭接长度应符合相关规定。

4 结构底板垫层混凝土部位的防水卷材可采用空铺法或点粘法施工，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。如图 1.3.2-1 所示；

5 卷材防水层经检查合格后，应及时做保护层，保护层应符合下列规定：

(1) 顶板卷材防水层上的细石混凝土保护层厚度，采用机械碾压回填土时，不宜小于 70mm，采用人工回填土时，不宜小于 50mm；防水层与保护层之间应设置隔离层；

(2) 底板卷材防水层上的细石混凝土保护层厚度不应小于 50mm；

(3) 侧墙卷材防水层宜采用软质保护材料或铺抹 20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆。

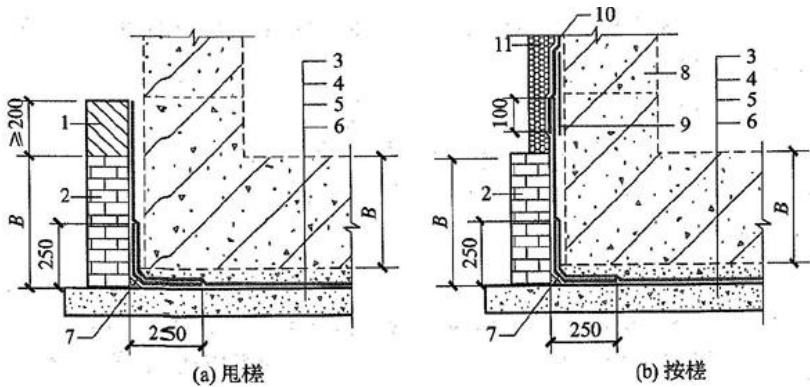


图1.3.2-1 卷材防水层甩槎、接槎构造

1-临时保护墙；2-永久保护墙；3-卷材防水层；4-水泥砂浆找平层；5-30厚挤塑板保温层；6-混凝土垫层；7-卷材加强层；8-结构墙体；9-卷材加强层；10-卷材防水层；11-50厚挤塑聚苯乙烯保护层

6 无机防水涂料基层表面应干净、平整、无浮浆和明显积水。有机防水涂料基层表面应基本干燥，不应有气孔、凹凸不平、蜂窝麻面等缺陷。防水涂料构造如图 1.3.2-2 和 1.3.2-3；

7 涂料防水层严禁在雨天、雾天、五级及以上大风时施工，不得在施工环境温度低于 5℃ 及高于 35℃ 或烈日暴晒时施工。涂膜固化前如有降雨可能时，应及时做好已完涂层的保护工作；

8 多组份防水涂料应计量准确，采用机械拌和，混合均匀；

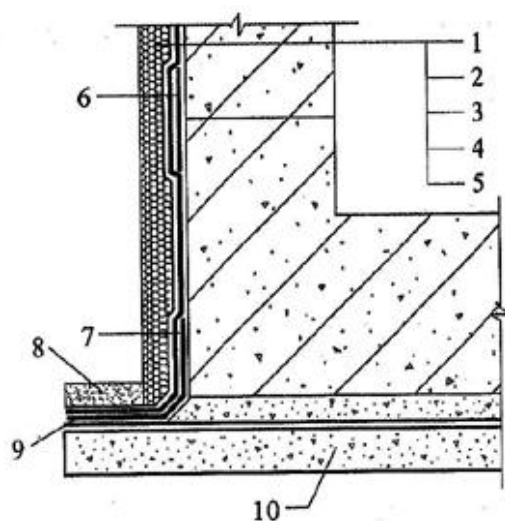


图1.3.2-2 防水涂料外防外涂构造

1-保护层；2-砂浆保护层；3-涂料防水层；4-砂浆找平层；5-结构墙体；6-涂料防水层加强层；7-涂料防水加强层；8-涂料防水层搭接部位保护层；9-涂料防水层搭接部位；10-混凝土垫层

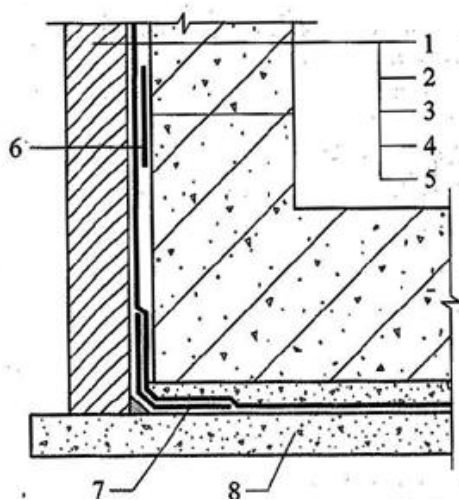


图 1.3.2-3 防水涂料外防内涂构造

1-保护墙；2-涂料保护层；3-涂料防水层；4-找平层；5-结构墙体；6-涂料防水层加强层；7-涂料防水加强层；8-混凝土垫层

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

10 有机防水涂料施工完后应及时做保护层，保护层应符合下列规定：

(1) 底板、顶板应采用 20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆层和 40mm~50mm 厚的细石混凝土保护层，防水层与保护层之间宜设置隔离层；

(2) 侧墙背水面保护层应采用 20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆；

(3) 侧墙迎水面保护层宜选用软质保护材料或 20mm 厚 1:2.5 水泥砂浆。

### 1.3.3 变形缝、后浇带、穿墙管(盒)、桩头

1 中埋式橡胶止水带应埋设在变形缝横截面的中部，其中间空心圆环应与变形缝的中心线重合。中埋式橡胶止水带的接缝宜为一处，应设在边墙较高处，不得设在结构转角处，接头宜采用热压焊接。严禁在橡胶止水带的中心圆环处穿孔。如图 1.3.3-1 和 1.3.3-2 所示；

2 金属止水带宜折边，接头应满焊，焊缝严密；

3 变形缝用木丝板、麻丝或聚氯乙烯泡沫塑料板填缝时，木丝板或麻丝应经沥青浸透；

4 环境温度高于 50℃ 处的变形缝，中埋式止水带可采用金属制作，如图 1.3.3-3 所示；

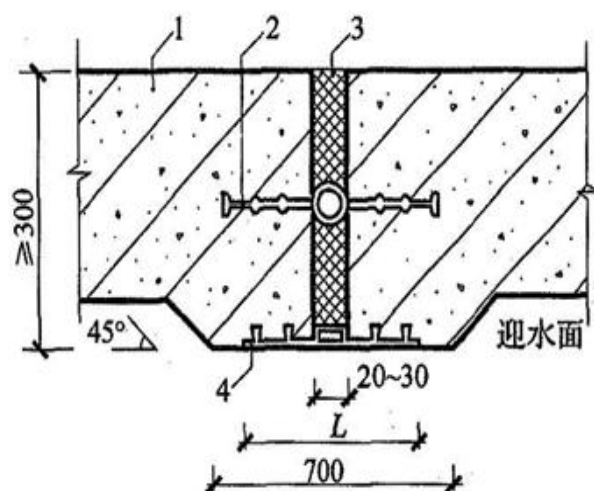


图1.3.3-1 中埋式止水带与外贴外防水层复合使用

外贴式止水带 $L \geq 300$ ；外贴防水卷材 $L \geq 400$ ；外涂防水涂层 $L \geq 500$

1-混凝土结构；2-中埋式止水带；3-填缝材料；4-外贴式止水带

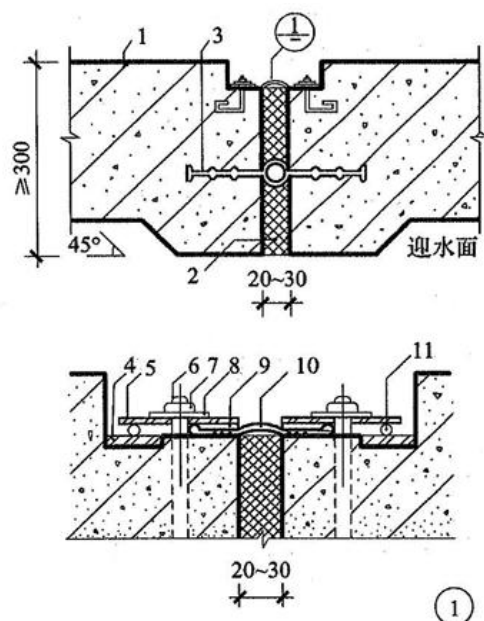


图1.3.3-2 中埋式止水带与可卸式止水带复合使用

1-混凝土结构；2-填缝材料；3-中埋式止水带；4-预埋钢板；5-紧固件压板；6-预埋螺栓；7-螺母；8-垫圈；9-紧固件压块；10-Ω型止水带；11-紧固件圆钢

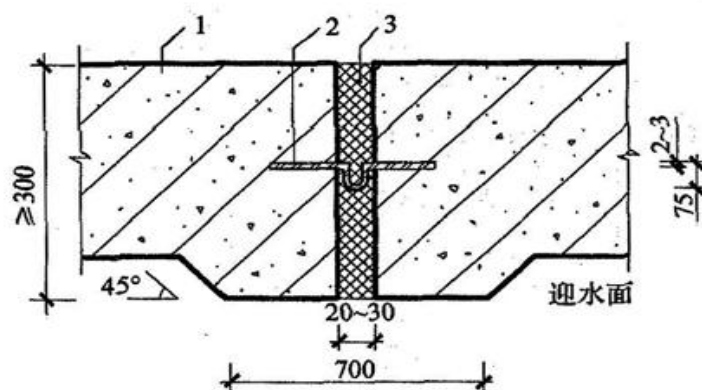


图1.3.3-3 中埋式金属止水带

1-混凝土结构；2-金属止水带；3-填缝材料

5 变形缝与施工缝均用外贴式止水带(中埋式)时，其相交部位宜采用十字配件，如图 1.3.3-4 所示。变形缝用外贴式止水带的转角部位宜采用直角配件，如图 1.3.3-5 所示；

6 后浇带应采用补偿收缩混凝土，浇筑前必须清除接缝处的浮浆和污染。后浇带防水构造如图 1.3.3-6、1.3.3-7 和 1.3.3-8 所示；

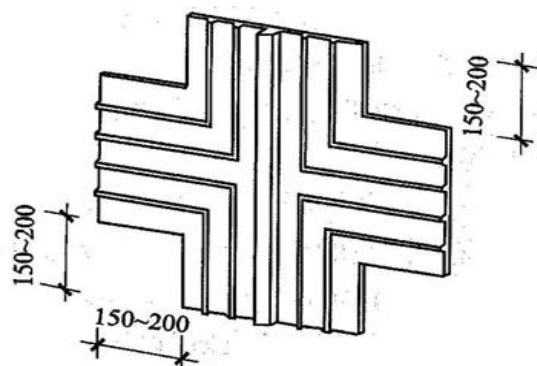


图1.3.3-4 外贴式止水带在施工缝与变形缝相交处的十字配件

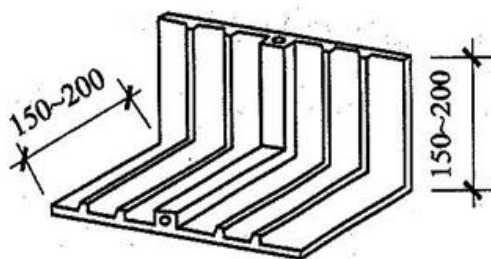


图1.3.3-5 外贴式止水带在转角处的直角配件

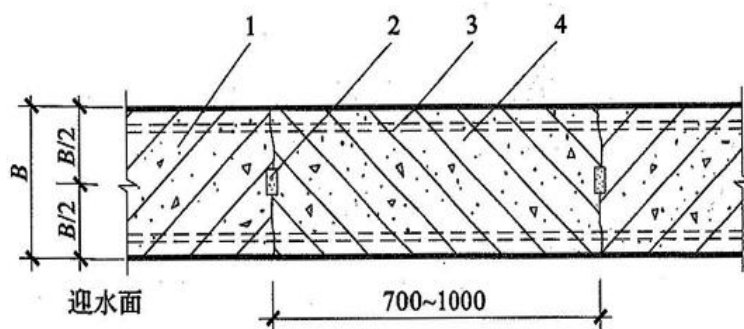


图1.3.3-6 后浇带防水构造（一）

1-先浇混凝土；2-遇水膨胀止水条（胶）；3-结构主筋；4-后浇补偿收缩混凝土

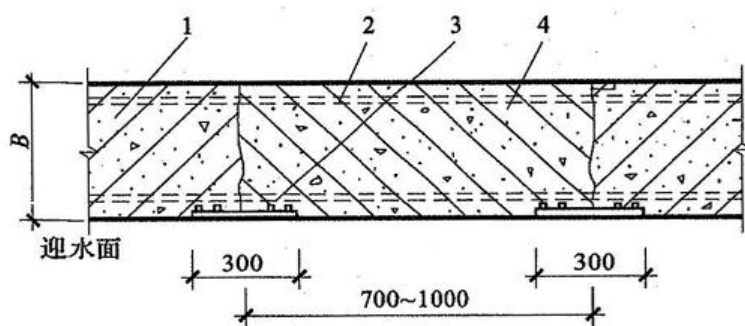


图1.3.3-7 后浇带防水构造（二）

1-先浇混凝土；2-结构主筋；3-外贴式止水带；4-后浇补偿收缩混凝土

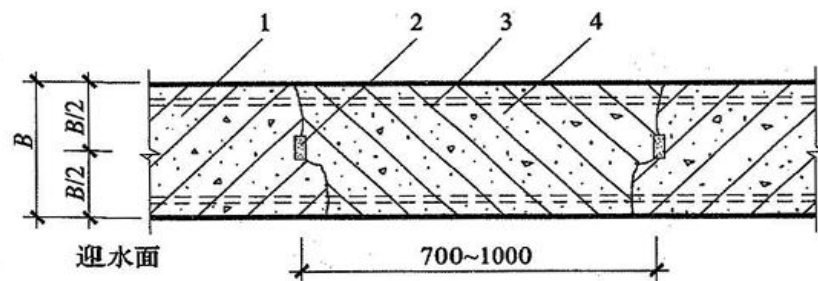


图1.3.3-8 后浇带防水构造（三）

1-先浇混凝土；2-遇水膨胀止水条（胶）；3-结构主筋；4-后浇补偿收缩混凝土

7 穿墙管(盒)应在浇筑混凝土前预埋。穿墙管的金属止水环宜为方形，止水环与管一定要满焊密实。穿墙管伸出外墙的部位，应采取防止回填土将管体损坏。穿墙管防水构造如图 1.3.3-9、1.3.3-10 所示，套管式穿墙管防水构造如图 1.3.3-11 所示，穿墙群管防水构造如图 1.3.3-12 所示；

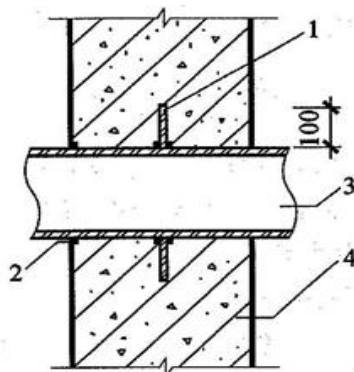


图1.3.3-9 固定式穿墙管防水构造（一）

1-止水环；2-密封材料；3-主管；4-混凝土结构

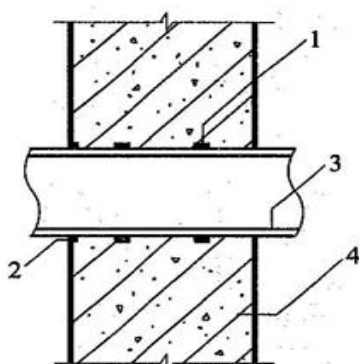


图1.3.3-10 固定式穿墙管防水构造（二）

1-遇水膨胀止水圈；2-密封材料；3-主管；4-混凝土结构

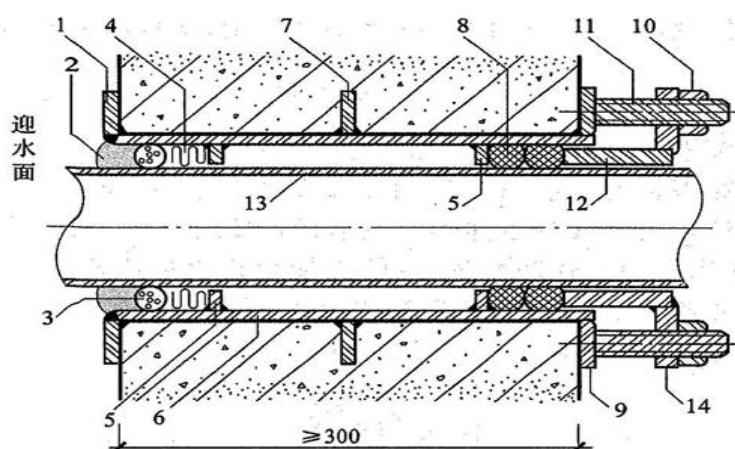


图1.3.3-11 套管式穿墙管防水构造

1-翼环；2-密封材料；3-背衬材料；4-充填材料；5-挡面；6-套管；7-止水环；8-橡胶圈；9-翼盘；10-螺母；11-双头螺栓；12-短管；13-主管；14-法兰盘

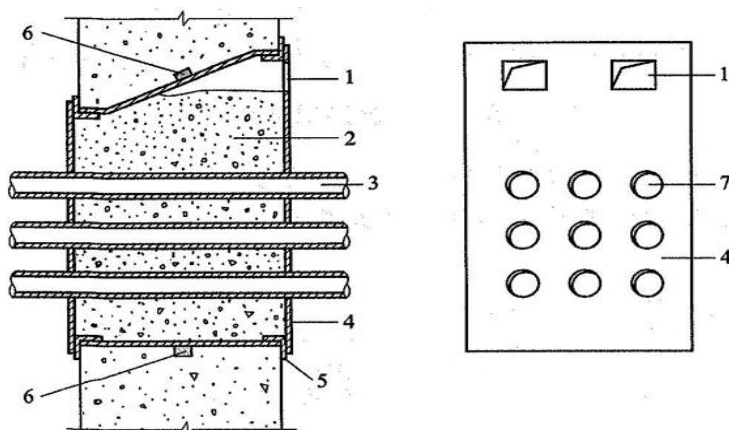


图1.3.3-12 穿墙群管防水构造

1-浇注孔；2-柔性材料或细石混凝土；3-穿墙管；4-封口钢板；5-固定角钢；6-遇水膨胀止水条；7-预留孔

8 桩头防水施工时，应按设计要求将桩顶剔凿至混凝土密实处，并应将桩头清洗干净；破桩后如发现渗漏水，应及时采取堵漏措施；涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料时，应连续、均匀，不得少涂或漏涂，并应及时进行养护。桩头防水构造如图 1.3.3-13 和 1.3.3-14 所示。

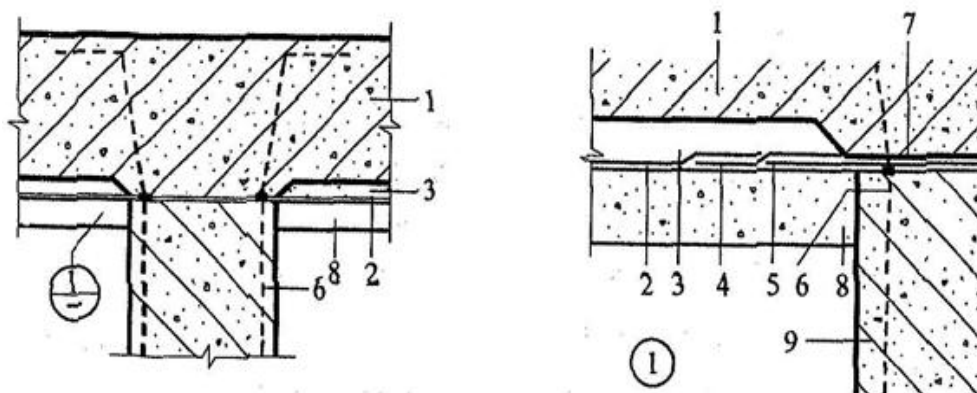


图1.3.3-13 桩头防水构造（一）

1-结构底板；2-底板防水层；3-细石混凝土保护层；4-防水层；5-水泥基渗透结晶型防水涂料；6-桩基受力筋；7-遇水膨胀止水条（胶）；8-混凝土垫层；9-桩基混凝土

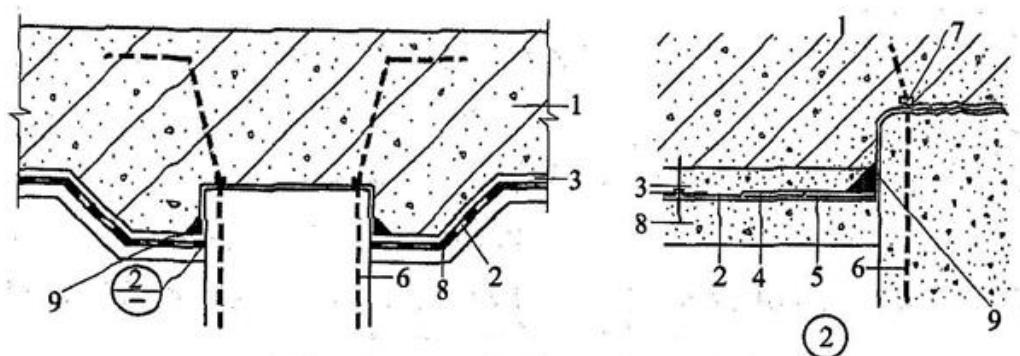


图1.3.3-14 桩头防水构造（二）

1-结构底板；2-底板防水层；3-细石混凝土保护层；4-防水层；5-水泥基渗透结晶型防水涂料；6-桩基受力筋；7-遇水膨胀止水条（胶）；8-混凝土垫层；9-桩基混凝土

## 2 楼（地）面工程渗漏防治

### 2.1 设计

2.1.1 卫生间和有防水要求的楼(地)面应进行防水设计,防水设计应明确细部的防水构造、防水措施、选用的材料及其技术指标或明确选用标准、通用图集的索引号。

2.1.2 下沉式卫生间应在结构下沉部位和填充回填后分别设置防水层。

2.1.3 卫生间和有防水要求的楼(地)面及层间退台屋面、顶层露台、平台等周边墙体除门洞外,应向上设计一道同墙宽、高度不小于 200 mm(且应符合墙体砌块的模数)的钢筋混凝土防水翻边。

2.1.4 卫生间和有防水要求的楼(地)面标高,应比室内其他房间楼(地)面低 30 mm,并且高低交接处的楼板负筋宜采用分离式设计,以保证浇筑混凝土时楼(地)面标高差。

2.1.5 卫生间及有防水要求的楼(地)面,防水层沿墙面上翻高度不小于 300 mm;有水喷溅到的墙面,防水层沿墙面上翻高度不小于 1800 mm。

2.1.6 管道穿过卫生间和有防水要求的楼(地)面处,必须设置套管,套管顶部至少高出装饰面层 50 mm。

2.1.7 一般单面临墙的管道,离墙应不小于 50mm,双面临墙的管道,一边离墙不小于 50mm,另一边离墙不小于 80mm。

2.1.8 毛坯房卫生间的大便器、小便器、浴盆、洗脸盆及拖布盆的排水管管口应高出毛地面 80~100 mm。

## 2.2 材料

2.2.1 室内防水工程宜使用聚氨酯防水涂料、聚合物乳液防水涂料、聚合物水泥防水涂料和水乳型沥青防水涂料等水性或反应型防水涂料。不得使用溶剂型防水涂料。

2.2.2 室内长期浸水的部位，不宜使用遇水产生溶胀的防水涂料。

2.2.3 地漏、大便器、排水立管等穿越楼板的管道根部，宜使用丙烯酸酯建筑密封胶或聚氨酯建筑密封胶嵌填。

2.2.4 热水管根部、套管与穿墙管间隙及长期浸水的部位，宜使用硅酮建筑密封胶（F类）嵌填。

## 2.3 施工

### 2.3.1 细部构造

1 楼（地）面的防水层在门口处应水平延展，且向外延展的长度不应小于 500mm，向两侧延展的宽度不应小于 200mm。如图 2.3.1-1 所示；

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 50mm 以上，套管与管道应采用防水密封材料嵌填压实。如图 2.3.1-2 所示；

3 地漏、大便器、排水立管等穿越楼板的管道根部应用密封材料嵌填压实。如图 2.3.1-3 所示；

4 水平管道在下降楼板上采用同层排水措施时，楼板、楼面应做双层防水设防。对降板后可能出现的管道渗水，应有密封措施。

The diagram is a technical cross-section of a road structure. On the left, a vertical scale is marked with numbers 1 through 6. The road surface consists of several layers: a top layer (1), a base layer (2), and a subgrade (3). Below the subgrade is a drainage layer (4) with diagonal hatching. A central gutter is shown with a vertical pipe (9) leading down to a collection point. On either side of the gutter, there are side slopes with drainage channels (7 and 8) leading to a collection point. A dimension of 250 is indicated at the bottom, likely representing the width of the gutter or the distance between the drainage points.

19

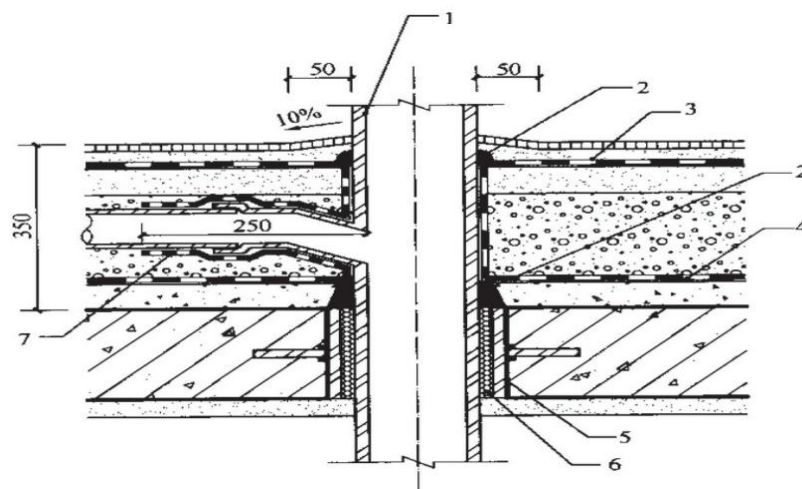


图2.3.1-4 同层排水时管道穿越楼板的防水构造

1-排水立管; 2-密封膏; 3-设防房间装修面层下设防的防水层; 4-钢筋混凝土楼板基层上设防的防水层; 5-防水套管; 6-管壁间用填充材料塞实; 7-附加层

5 对于同层排水的地漏,其旁通水平支管宜与下降楼板上表面处的泄水管联通,并接至增设的独立泄水立管上。如图 2.3.1-5 所示;

6 当墙面设置防潮层时,楼、地面防水层应沿墙面上翻,且至少应高出饰面层 200mm。当卫生间、厨房采用轻质隔墙时,应做全防水墙面,其四周根部除门洞外,应做 C20 细石混凝土坎台,并应至少高出相连房间的楼。地面饰面层 200mm。如图 2.3.1-6 所示。

### 2.3.2 基层处理

1 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;

2 管根、地漏与基层的交接部位，应预留宽 10mm，深 10mm 的环形凹槽，槽内应嵌填密封材料；

3 基层表面不得有积水,基层的含水率应满足施工要求。

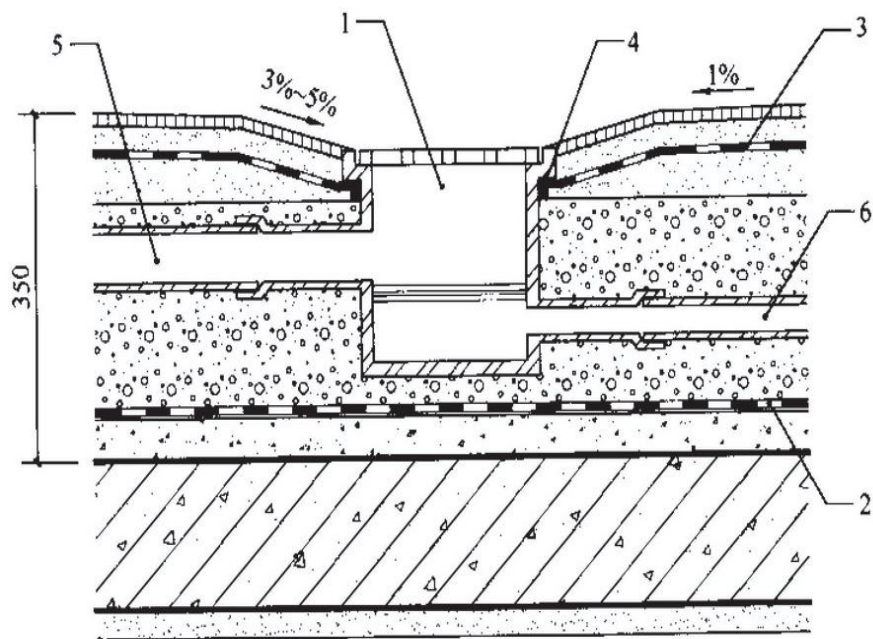


图2.3.1-5 同层排水时的地漏防水构造

1-产品多通道地漏；2-下降的钢筋混凝土楼板基层上设防的防水层；3-设防房间装修面层下设防的防水层；4-密封膏；5-排水立管接至排水立管；6-旁通水平支管接至增设的独立泄水立管

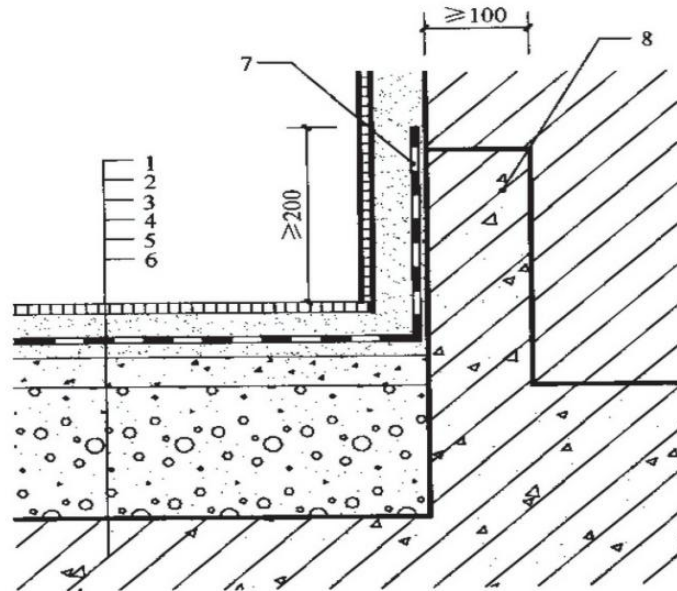


图2.3.1-6 防潮墙面的底部构造

1-楼（地）面面层；2-粘结层；3-防水层；4-找平层；5-垫层或找坡层；6-钢筋混凝土楼板；7-防水层翻起高度；8-C20细石混凝土翻边

### 2.3.3 防水涂料施工

1 防水涂料施工时，应采用与涂料配套的基层处理剂。基层处理剂涂刷应均匀、不流淌、不堆积；

2 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；

3 防水涂料施工操作应符合下列规定：

(1) 双组分涂料应按配比要求在现场配制，并应使用机械搅拌均匀，不得有颗粒悬浮物；

(2) 防水涂料应薄涂、多遍施工，前后两遍的涂刷方向应相互垂直，涂层厚度应均匀，不得有漏刷或堆积现象；

(3) 应在前一遍涂层实干后，再涂刷下一遍涂料；

(4) 施工时宜先涂刷立面，后涂刷平面；

(5) 夹铺胎体增强材料时，应使防水涂料充分浸透胎体层，不得有折皱、翘边现象。

#### 2.3.4 防水卷材施工

1 防水卷材与基层应满粘施工，防水卷材搭接缝应采用与基材相容的密封材料封严；

2 涂刷基层处理剂应符合下列规定：

(1) 基层潮湿时，应涂刷湿固化胶粘剂或潮湿界面隔离剂；

(2) 基层处理剂不得在施工现场配制或添加溶剂稀释；

(3) 基层处理剂应涂刷均匀，无露底、堆积；

(4) 基层处理剂干燥后应立即进行下道工序的施工。

3 防水卷材的施工应符合下列规定：

(1) 防水卷材应在阴阳角、管根、地漏等部位先铺设附加层，附加层材料可采用与防水层同品种的卷材或与卷材相容的涂料；

(2) 卷材与基层应满粘施工，表面应平整、顺直，不得有空鼓、起泡、皱折；

(3) 防水卷材应与基层粘结牢固，搭接缝处应粘结牢固。

4 聚乙烯丙纶复合防水卷材在低温施工时，基层应湿润，但不得有明水；

5 自粘聚合物改性沥青防水卷材在低温施工时，搭接部位宜采用热风加热。

### 2.3.5 防水砂浆施工

1 施工前应洒水润湿基层，但不得有明水，并宜做界面处理；

2 防水砂浆应用机械搅拌均匀，并应随拌随用；

3 防水砂浆宜连续施工。当需要留施工缝时，应采用坡形接槎，相邻两层接槎应错开 100mm 以上，距转角不得小于 200mm；

4 水泥砂浆防水层终凝后，应及时进行保湿养护，养护温度不宜低于 5℃。

### 2.3.6 密封施工

1 基层应干净、干燥，可根据需要涂刷基层处理剂；

2 密封施工宜在卷材、涂料防水层施工之前、刚性防水层施工之后完成；

3 双组分密封材料应配比准确，混合均匀；

4 密封材料施工宜采用胶枪挤注施工，也可用腻子刀等嵌填压实；

5 密封材料施工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；

6 密封材料嵌填完成后，在硬化前应避免灰尘、破损及污染等。

## 3 屋面工程渗漏防治

### 3.1 设计

3.1.1 屋面防水应根据工程特点、地区自然条件等，按照防水等级的设防要求，进行防水构造设计，屋面细部节点应有构造详图，并明确防水材料的品种、厚度。

3.1.2 倒置式屋面应采用吸水率小、长期浸水不腐烂的保温材料。

3.1.3 屋面刚性防水屋应采用细石防水混凝土，其强度等级不应小于 C25、厚度不小于 40mm，并应配置间距为 100mm~250mm 钢筋网片。分格缝间距不应大于 3m，缝宽不应大于 30mm，缝深不应小于 12mm。钢筋网片应位于防水层中上部，且在分格缝处断开。

3.1.4 高层屋面应设计二道防水设防，并应有一道卷材防水。

3.1.5 屋面坡度应符合设计规范要求，平屋面采用结构找坡不得小于 3%，材料找坡不得小于 2%。天沟、沿沟纵向找坡不得小于 1%，沟底水落差不得超过 200mm。

3.1.6 当屋面采用柔性与刚性防水层复合使用时，应将柔性防水层放在刚性防水层下部，并应在两防水层间设置隔离层。卷材或涂膜的上部，不得采用热熔型卷材或涂料。卷材与涂膜复合使用时，涂膜宜放在下部。

3.1.7 屋面保温层应设置排气系统。排气道应纵横交错，畅通，其间距根据保温层厚度确定，最大不宜超过 6m。

3.1.8 刚性防水层与山墙、女儿墙及突出屋面结构的交接处，应留宽度为 30mm 的分格缝，分格缝应做柔性密封处理。

3.1.9 水泥砂浆、细石混凝土、块体材料保护层应设置分格缝，并明确分格缝的密封材料。分格缝宽不宜小于 20mm，遇女儿墙、山墙及突出物处的分格缝宽度为 30mm。其纵横最大间距：水泥砂浆不大于 1m，细石混凝土不大于 3m；块体材料不大于 10m，并应与找平层分格缝、排汽道的位置综合考虑。

3.1.10 屋面天沟、女儿墙等过长的纵向钢筋混凝土构件，应沿纵向设置伸缩缝，伸缩缝间距应不大于 12m，伸缩缝宽度可为 10mm～20mm，缝内嵌填密封材料。

3.2 材料

3.2.1 屋面工程所采用的防水及配套材料等应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种、规格、性能等应符合国家现行产品标准和设计要求，并按有关规定进行见证取样和送检。

3.2.2 作为防水层基层的水泥砂浆找平层的体积配合比为 1:2.5～1:3，并且宜掺抗裂纤维；细石混凝土找平层的强度不低于 C20。

3.2.3 卷材、涂膜厚度应符合下表的规定。

表3.2.3卷材、涂膜厚度选用表

| 屋面防水等级 | 设防道数    | 合成高分子防水卷材  | 高聚物改性沥青防水卷材 | 高聚物改性沥青防水涂料 | 合成高分子防水涂料  |
|--------|---------|------------|-------------|-------------|------------|
| I 级    | 三道及以上设防 | 不应小于 1.5mm | 不应小于 3mm    | --          | 不应小于 1.5mm |
| II 级   | 二道设防    | 不应小于 1.2mm | 不应小于 3mm    | 不应小于 3mm    | 不应小于 1.5mm |
| III 级  | 一道设防    | 不应小于 1.2mm | 不应小于 4mm    | 不应小于 3mm    | 不应小于 2mm   |
| IV 级   | 一道设防    | --         | --          | 不应小于 2mm    | --         |

### 3.3 施工

3.3.1 屋面工程施工前，必须编制专项施工方案或技术措施，经施工企业技术部门和监理单位审查确认后方可组织施工。

3.3.2 屋面找平层施工应满足下列要求：

1 找平层施工前应按照设计及本措施的要求确定分格缝的宽度、位置和间距，以及分格缝的成型方式，排气道的位置应与找平层分格缝的位置一致；

2 水泥砂浆、细石混凝土找平层应严格控制水灰比，搅拌均匀，随拌随用。摊铺前基层应清扫干净，用水充分湿润。摊铺后应用靠尺刮平，木抹子搓压，并用铁抹子分两次压实和收光，并及时进行养护；

3 防水层基层的找平层与突出屋面结构的交接处，以及找平层的转角处，均应做成圆弧形，高聚物改性沥青防水卷材的圆弧半径不小于 50mm，合成高分子防水卷材的弧半径不小于 20mm。水落口周围，找平层应做成略低的凹坑；

4 施工后，应及时用塑料薄膜或草帘覆盖浇水养护，使其表面保持湿润，养护时间不少于 7 天；

5 找平层分格缝应填嵌密封材料。

3.3.3 保温层施工应满足下列要求：

1 保温层施工前的基层应平整、干燥、干净；

2 板状材料保温层应铺平垫稳，上下层接缝应相互错开，板间缝隙应采用同类材料嵌填密实；整体材料保温层应平整、压实；

3 保温层排气道应纵横贯通，排气出口应埋设排气管，排气管宜设置在结构层上，穿过保温层及排气道的管壁四周应打排气孔，

排气管应做防水处理。

3.3.4 防水层施工应满足下列要求：

1 防水层施工前，基层必须干净、干燥，并先做好细部节点的构造处理、排汽道上口的处理等；

2 屋面坡度小于 3%时，卷材宜平行屋脊铺贴；屋面坡度大于 3%或屋面受震动时，卷材可平行或垂直屋脊铺贴。坡度大于 25%的屋面采用卷材作防水层时，应采取固定措施，固定点应密封严密；

3 卷材采用搭接法时，上下层及相邻两幅卷材的搭接缝应错开，搭接缝应采用材料性能相容的密封材料封严，搭接宽度应符合表

3.3.4-1 的要求。

表 3.3.4-1 卷材搭接宽度（mm）

| 铺贴方法<br>卷材种类 |     | 短边搭接               |           | 长边搭接 |           |
|--------------|-----|--------------------|-----------|------|-----------|
|              |     | 满粘法                | 空铺、点粘、条粘法 | 满粘法  | 空铺、点粘、条粘法 |
| 沥青防水卷材       |     | 100                | 150       | 70   | 100       |
| 高聚物改性沥青防水卷材  |     | 80                 | 100       | 80   | 100       |
| 合成高分子防水卷材    | 胶粘剂 | 80                 | 100       | 80   | 100       |
|              | 胶粘带 | 50                 | 60        | 50   | 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 |           |      |           |

4 涂膜防水胎体的增强材料，屋面坡度小于 15%时可平行屋脊铺设；屋面坡度大于 15%时应垂直于屋脊铺设。上下层胎体增强材料不得相互垂直铺设；

5 涂膜防水胎体的长边搭接宽度不应小于 50mm，短边搭接宽度不应小于 70mm；采用二层胎体时，上下层搭接缝应错开，其间距不应少于每幅宽度的 1/3；

6 屋面防水施工完毕后，应进行蓄水或淋水试验。

### 3.3.5 防水细部构造施工应满足下列要求：

1 天沟、檐沟的防水细部构造：沟内附加层在天沟、檐沟与屋面交接处宜空铺，空铺的宽度不应小于 200mm；涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷或用密封材料封严；

2 檐口的防水构造：檐口 800mm 范围内的卷材应采取满粘法；卷材收头应压入凹槽，采用金属压条钉压，并用密封材料封口；涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷或用密封材料封严；檐口下端应抹出鹰嘴或滴水槽；

3 女儿墙泛水的防水构造：墙上的卷材或涂膜防水收头可直接铺压在女儿墙压顶下，也可压入墙凹槽内密封，凹槽距屋面面层不应小于 250mm；混凝土墙上的卷材收头应采用镀锌钢板压条或不锈钢压条钉压固定，钉距小于或等于 450mm，并用密封材料封严；泛水处的卷材应采取满粘法；泛水宜采取隔热防晒措施；

4 水落口的防水构造：水落口上口的标高应设置在沟底的最低处；防水层贴入水落口内不应小于 50mm；水落口周围直径 500mm 范围内的坡度不应小于 5%，并先采用防水涂料或密封材料涂封，其厚度不应小于 2mm；水落口与基层接触处应留宽 20mm、深 20mm 凹槽，并嵌填密封材料；

5 变形缝的防水构造：变形缝的泛水高度不应小于 250mm；防水层应铺贴到变形缝两侧砌体的上部；变形缝内应填充聚苯乙烯材料，上部填放衬垫材料，并用卷材封盖；变形缝顶部宜用混凝土盖板，混凝土盖板的接缝应用密封材料嵌填。如图 3.3.5-1 所示；

6 伸出屋面管道的防水构造：管道根部应抹出高于面层不小于 30mm 的圆台，并与结构混凝土基层粘结牢固；管道周围与面层应预留 20mm×20mm 的凹槽，并用密封材料嵌填严密；管道根部四周应增

设附加层，宽度和高度均不应小于 300mm；管道上的防水层收头处应用夹箍紧固，并用密封材料封严。如图 3.3.5-2 所示。

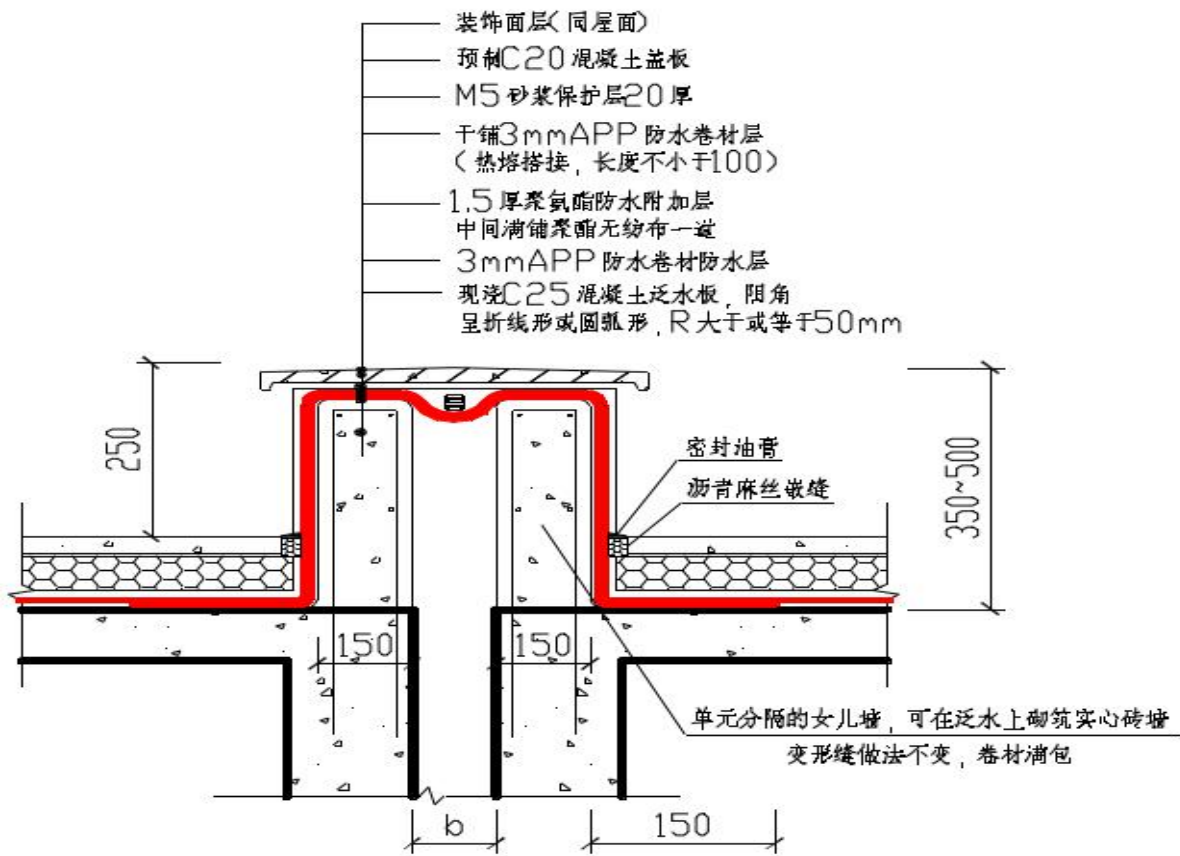


图 3.3.5-1 变形缝处理示例

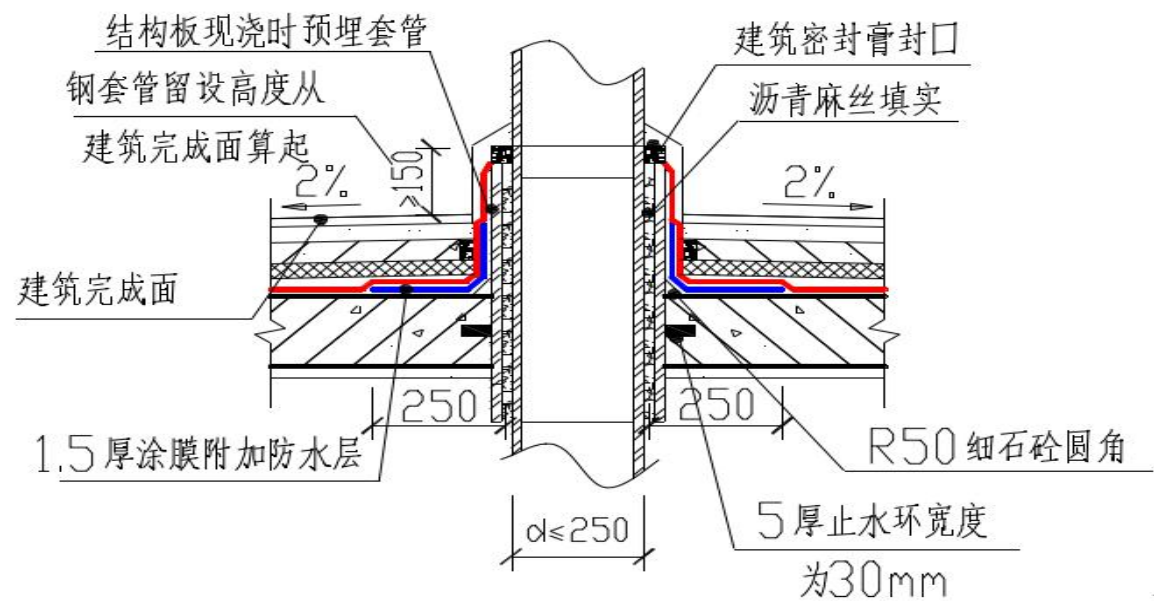


图 3.3.5-2

### 3.3.6 保护层施工应满足下列要求：

1 细石混凝土保护层应设置钢筋网片，钢筋网片宜采用焊接型网片。细石混凝土保护层浇捣时，混凝土宜先铺三分之二厚度并摊平，再放置双向钢筋网片，并在分格缝处断开，后铺三分之一的混凝土，浇筑密实，收水后分二次压光，抹压时不应在表面加浆或撒干水泥。保水养护不少于 14d；

2 保护层应按照设计及本措施的要求设置分格缝，保护层分格缝不宜采用切割法施工成型。分格缝应上下贯通，缝内不得有水泥砂浆粘结，在分格缝和周边缝隙干净、干燥后用与密封材料相匹配的基层处理剂涂刷，待其表面干燥后，立即嵌填防水油膏密封，材料底层应填衬泡沫棒。分格缝上宜粘贴左、右均不小于 200mm 宽的卷材保护层；

3 在天沟、檐沟与细石混凝土防护层的交接处，也应留分格缝并用密封材料嵌填严密。

### 3.3.7 平瓦屋面：

1 平瓦屋面铺设前应进行试排，然后弹出纵横垂直线、屋脊线、沿口线，再进行施工，并应有相应的防止瓦片滑落措施；

2 脊瓦在两坡面瓦上的搭盖宽度，每边不应小于 40mm；

3 瓦伸入天沟、檐沟的长度为 50~70mm；

4 天沟、檐沟的防水层伸入瓦内宽度不应小于 150mm；

5 瓦头挑出封檐板的长度为 50~70mm；

6 突出屋面的墙或烟囱的侧面瓦伸入泛水宽度不应小于 50mm。

### 3.3.8 油毡瓦屋面：

1 铺设前应进行试排，然后弹出纵横垂直线、屋脊线、沿口线，再进行施工；

2 如为混凝土基层，油毡瓦应用专用水泥钢钉与冷沥青玛碲脂粘结固定在混凝土基层上；如为木基层，铺瓦前应在木基层上铺设一层沥青防水卷材垫毡，用油毡钉铺钉，钉帽应盖在垫毡下面；

3 脊瓦与两坡面油毡瓦搭盖宽度每边不小于 100mm；脊瓦与脊瓦的压盖面不小于脊瓦面积的 1/2；油毡瓦在屋面与突出屋面结构的交接处铺贴高度不小于 250mm。

## 4 外墙渗漏防治

### 4.1 设计

4.1.1 住宅工程的外墙宜采用低吸水性材料砌筑。

4.1.2 在凸出外墙面的线条、空调板、雨蓬、屋顶露台（平台）等部位上口的墙体中应设置混凝土防水翻边，防水翻边高度应不小于100mm，并且对对上述部位应进行防水节点设计。

4.1.3 设置砖砌女儿墙的平屋面工程，女儿墙根部应设高度 $\geq 200$ mm的钢筋混凝土防水翻边，当平屋面采用建筑找坡时，钢筋混凝土防水翻边的高度应高于屋面面层 $\geq 100$ mm。

### 4.2 材料

4.2.1 墙体砌块的品种、强度等级必须符合设计要求，严禁使用国家明令淘汰的材料。

4.2.2 施工时施砌的蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、蒸压加气混凝土砌块出窑停放期宜为45d以上（不应小于28d），混凝土小型空心砌块的产品龄期不应小于28d。砌块进场后，在现场的堆场应有可靠防雨措施。

4.2.3 砌筑砂浆使用水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验。不同品种的水泥，不得混合使用。

4.2.4 砌筑砂浆用砂应采用中粗砂，不宜使用细砂，严禁使用混合粉。人工砂、山砂及特细砂，应经试配能满足砌筑砂浆技术条件要

求后，方可使用。

**4.2.5** 砌筑砂浆使用的石灰膏应充分熟化，熟化时间不得少于 7d，严禁使用脱水硬化的石灰膏，磨细生石灰的熟化时间不得小于 2d，消石灰粉不得直接使用于砌筑砂浆中。

**4.2.6** 砌筑砂浆中掺加的早强剂、缓凝剂、防冻剂等，应经检验和试配符合要求后，方可使用。承重墙体禁止使用有机塑化剂，填充墙使用有机塑化剂时，应有砌体强度的型式检验报告。

**4.2.7** 块材、水泥、钢筋、外加剂等应有产品合格证书和性能检测报告，并按有关规定进行复验。

## **4.3 施工**

**4.3.1** 外墙砌筑时应严格控制灰缝饱满度，水平和垂直灰缝的饱满度均不得小于 90%。混凝土小型空心砌块应底面朝上反砌于墙上。断裂的砌块严禁使用在外墙上。

**4.3.2** 外墙构造柱及圈梁支模时不宜留置洞眼，应采取穿墙螺栓、“步步紧”或其它固定措施。对于穿墙孔宜采用微膨胀剂砂浆从墙体两侧分两次堵塞密实，对悬挑脚手架等预留洞，采用细石混凝土内掺膨胀剂从墙体两侧分两次堵实。

**4.3.3** 混凝土外墙面的爬架孔洞、对拉螺栓孔洞，在挂网、抹灰之前，应清除孔洞内塑料管及杂物并用水冲洗干净，以 1:2 微膨胀剂砂浆，从内外分二次堵塞密实。穿墙塑料套管可采用电钻搅除。如图 4.3.3-1 所示。

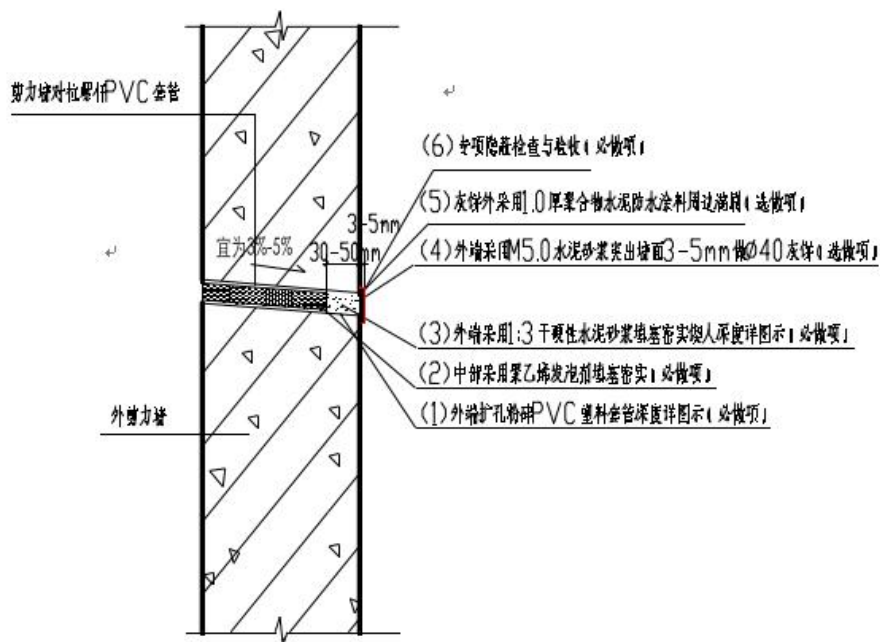


图 4.3.3-1 穿墙孔封堵示例

4.3.4 砌体用块材施工前应根据砌块特性控制含水率，确保砌块砌筑施工时最佳含水量要求，严禁在饱和水状态下施工砌体。

4.3.5 填充墙应分为二次砌筑（即在 1.4m 以下、1.4m 以上分二次砌筑，应留置不少于 5d~7d 的间歇期）。填充墙砌至接近梁底、板底时，应留有 30~80mm 的空隙，并应留置不少于 7d 的间歇期，用细石混凝土加膨胀剂塞实，若采取梳砖补砌时应沿墙方向对称塞砌，斜砖宜为 60 度。两侧和中部三角空隙应用预制式干硬性膨胀砂浆填塞、补砌紧密。坡屋顶卧梁下口的砌体应砌成踏步形，空隙的补砌方法如上所述。

4.3.6 外墙穿墙管道的套管应焊止水环，主管与套管间隙应使用柔性材料填塞，并用防水油膏或防水胶封口。

4.3.7 当门窗洞上口至梁底距离小于 200 mm 时，门窗过梁应与结构梁整浇。上料口、施工洞封堵时，顶端应采用细石混凝土加膨胀剂填实。

**4.3.8** 外墙两种不同材料构件交接处的加强网，应按设计或本措施要求选用合格材料，并有可靠的固定措施，固定点间距不得大于300mm。

**4.3.9** 外墙抹灰前结构基层应刷界面处理剂以增强基层的粘结力。外墙抹灰应分层进行，每层厚度宜控制在5mm~8mm。抹灰层总厚度大于或等于30mm，应采取加强措施。

**4.3.10** 外墙粉刷应设置分隔缝，分隔缝表面应密实、光滑，无砂眼。水平分格缝宜在窗台、窗眉处设置；垂直分格缝间距宜不大于3m设置。分格缝的缝宽宜为20mm，缝深宜为8mm~10mm。

**4.3.11** 外墙粉刷停息点应留置在楼层混凝土梁或圈梁的中部，并且各粉刷层的停息点相互错开，面层应按分格缝一次性粉刷完毕。

**4.3.12** 窗台、窗眉、阳台、雨蓬、腰线和挑檐等处粉刷的排水坡度不应小于2%，且不小于10mm。滴水线粉刷应密实、顺直，不得出现爬水和排水不畅的现象。墙面凹线槽应在墙面凹槽内采取防水措施。

**4.3.13** 水落管应采用管箍钉固定牢固，管箍钉应伸入墙内不应少于100mm，禁止用小木楔固定管箍，管钉周边用聚合物水泥砂浆嵌填密实。

**4.3.14** 外墙面砖铺贴粘结牢固，无空鼓、勾缝密实。外墙面砖勾缝，宜采用聚合物水泥砂浆或专用勾缝剂勾缝，勾缝应密实。二次勾缝采用5mm直径圆形抹缝工具来回拉至缝面光滑，表面擦抹整洁，并及时洒水养护。

**4.3.15** 设计无要求时，外墙干挂饰面板应采用中性硅酮耐候密封胶嵌缝，嵌缝深度不应小于3mm。预埋件、连接件处应进行防水处理。

## 5 门窗工程渗漏防治

### 5.1 设计

- 5.1.1 设计应明确外门窗抗风压、气密性和水密性三项性能指标。1-6 层的抗风压性能和气密性不低于 3 级，水密性不低于 2 级；7 层及以上的抗风压性能和气密性不低于 4 级，水密性不低于 3 级。
- 5.1.2 组合门窗拼樘料必须进行抗风压变形验算。拼樘料应左右或上下贯通，并直接锚入洞口墙体上。拼樘料与门窗框之间的拼接应为插接，插接深度不应小于 10mm。
- 5.1.3 铝合金窗的型材壁厚不得小于 1.4mm，铝合金门的型材壁厚不得小于 2mm。
- 5.1.4 塑钢门窗型材必须选用与其匹配的热镀锌增强型钢，型钢壁厚应满足规范要求，且不应小于 1.2mm。
- 5.1.5 加气混凝土等轻质砌块墙体上的门窗洞口周边应预埋用于门窗连接的混凝土预制块或设置钢筋混凝土门窗框，不得将门窗直接固定在轻质砌块墙体上。

### 5.2 材料

- 5.2.1 门窗材料应选用耐候性材料。门窗的品种、规格应符合设计要求。
- 5.2.2 门窗型材、玻璃、密封条、密封胶、门窗锁、橡胶压条、螺钉、滑轮等材料和配件必须有出厂合格证或检验报告。

**5.2.3** 门窗扇的密封条应选用经过硅化处理的密封毛条、改性聚乙烯或橡胶密封条。

**5.2.4** 门窗安装前应进行三项性能（抗风压、气密性和水密性）和传热系数的见证取样检测，安装完毕后应委托有资质的检测机构进行现场气密性检验。

## **5.3 施工**

**5.3.1** 门窗的制作、安装施工必须由具备相应资质的单位承担。施工单位严禁无图制作、安装门窗。

**5.3.2** 金属门窗和塑料门窗安装应采用预留洞口的方法施工，不得采用边安装边砌口或先安装后砌口的方法施工。

**5.3.3** 门窗框安装前，应对预留墙洞尺寸进行复核，当偏差过大，修补厚度超过 50mm 时，应加筋支模浇 C20 细石砼进行修补。修补厚度小于等于 50mm 时，可用 1：2.5～1：3 防水砂浆加钢丝网分层刮糙，修补至允许间隙，然后实施外框固定。洞口与门窗侧面、顶面的完成面间隙宜为 5mm～8mm。

**5.3.4** 门窗框安装应采用镀锌铁片为固定片与墙体连接固定，如图示 5.3.4-1 镀锌铁片厚度不应小于 1.5mm；固定片的位置距离门窗转角、中竖梃、中横梃 150mm～200mm，固定片之间的距离应符合设计要求，并不得大于 600mm。

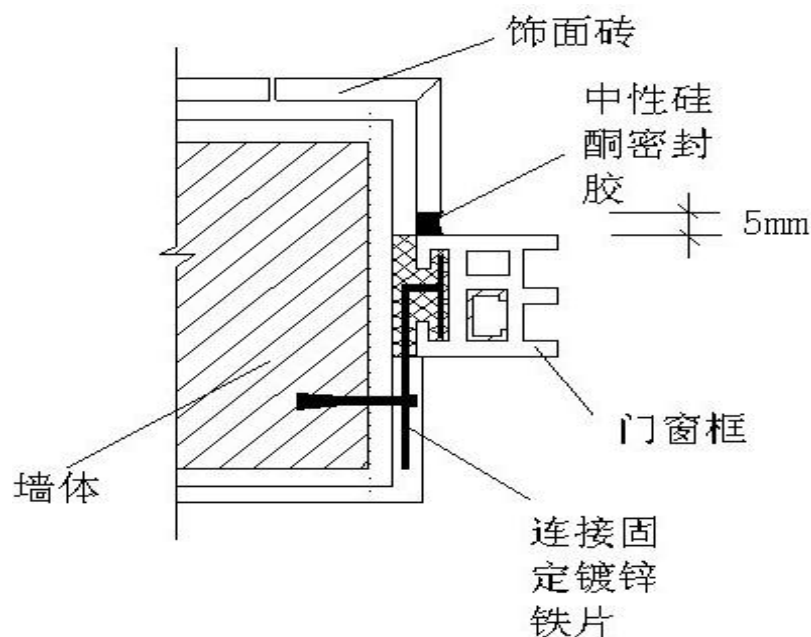


图 5.3.4-1 门窗框与墙体连接

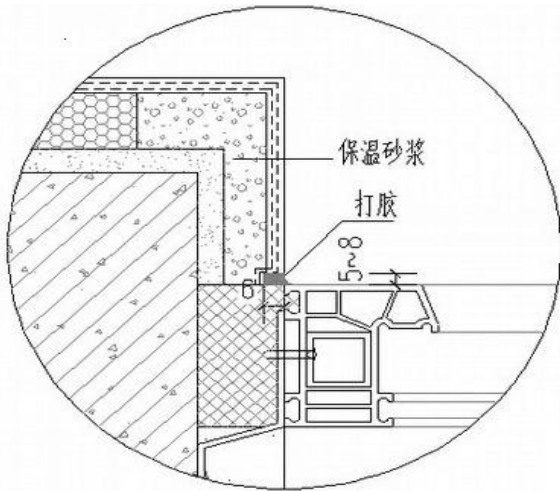
5.3.5 门窗框固定时，应先固定上框，后固定下框。固定片固定方法应符合下列要求：

- 1 混凝土墙洞口采用射钉或膨胀螺钉固定；
- 2 承重多孔砖墙洞口采用膨胀螺钉固定，并不得固定在砖缝处；
- 3 轻质砌块或加气混凝土块，可在预埋的混凝土块上用射钉或膨胀螺钉固定，预埋混凝土块间距应符合固定片间距的要求；
- 4 设有预埋铁件的洞口应采用焊接方式固定；
- 5 严禁在砌体上使用射钉固定，严禁用长脚膨胀螺栓穿透型材固定门窗框。

5.3.6 门窗框与墙身间缝隙，应于洞口清理干净干燥后施打发泡剂，发泡剂应连续施打、一次成型、充填饱满，溢出门窗框外的发泡剂应在结膜前塞入缝隙内，防止发泡剂外膜破损。

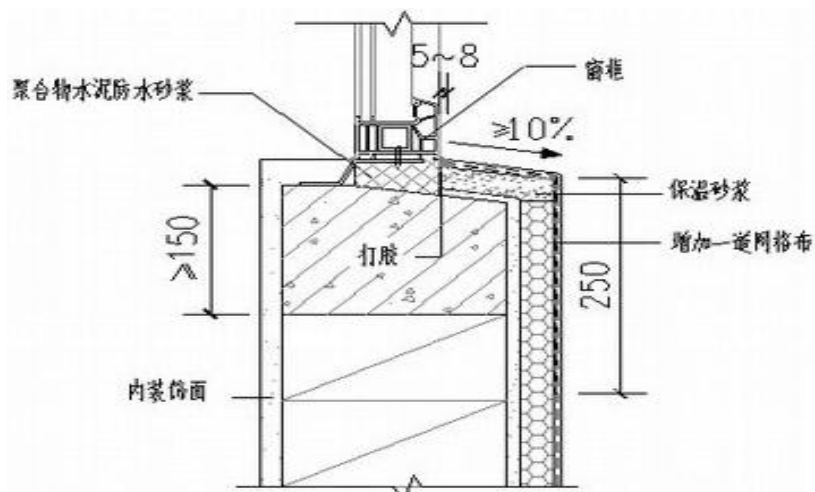
5.3.7 门窗框内外侧应留 5mm~8mm 宽的打胶槽口（外墙面层为粉刷层时，宜贴“⊥”型塑料条做槽口），如图示 5.3.7-1，清理干净、

干燥后，贴美纹纸，封打中性硅酮密封胶。密封胶做到表面光滑，无杂物、气泡。严禁在涂料面层上打密封胶。



图示 5.3.7-1 门窗框外侧打胶槽留设

5.3.8 室外窗台板最高点应低于室内窗台板 8mm~10mm，并应做成不小于 10%的向外排水坡度；窗眉及突出墙面的窗台板下部要做滴水槽或鹰嘴。如图示 5.3.8-1：



图示 5.3.8-1 窗台防水构造

5.3.9 推拉窗必须设置排水孔道，孔径大小、间距应适宜，室外窗台板饰面层严禁遮盖排水孔道，保证底框槽内积水迅速排出。

5.3.10 门窗密封条和镶嵌玻璃的密封条应安装完好，镶嵌牢固，镶嵌玻璃的密封橡胶条要根据周长再适当放长 20mm，使其呈自然状态，

切不可拉紧，毛刷条长度要到位。

**5.3.11** 外门窗安装施工完毕后，应做淋水试验，合格后，方可通过验收。

## 6 地下室裂缝防治

### 6.1 设计

6.1.1 地下室底板大体积混凝土宜采用 60 天强度进行配合比设计、强度评定及竣工验收时，其 28 天同条件养护混凝土强度等级不应低于混凝土设计强度的 85%。

6.1.2 地下室底板大体积混凝土设计为粉煤灰混凝土时，可采用 60 天强度进行配合比设计、强度评定和竣工验收。

6.1.3 当地下室底板厚度不小于 700mm 时，板中部应增设直径不小于  $\Phi 10@200\text{mm}$  的附加钢筋网片；当地下室筏板（或承台）厚度不小于 1000mm 时，板中部应增设直径不小于  $\Phi 12@250\text{mm}$  的附加钢筋网片；当桩承台厚度大于 1400mm 时，板中部应增设直径不小于  $\Phi 12@250\text{mm}$  的附加钢筋网片，且附加钢筋网片在承台厚度范围内的间距不应大于 1000mm。

6.1.4 地下室顶板厚度应不小于 180mm，采用双层双向配筋，钢筋间距不大于 150mm。

6.1.5 当有管道穿越地下室顶板时，应采用套管，套管与管道之间环缝间隙宜为 10~15mm，顶部高出装饰地面 50mm。

6.1.6 地下室外墙的施工缝应留在高出底板不小于 300mm 的墙体上，采用钢板止水带，宽度不小于 300mm，厚度不小于 3mm，采用满焊连接。

## 6.2 材料

**6.2.1** 梁、板、柱、墙、基础的钢筋保护层控制宜选用塑料垫卡作支垫，严禁使用碎石及短钢筋头作梁、板、基础等钢筋保护层的垫块。

**6.2.2** 混凝土配合比应按《普通混凝土配合比设计规程》的规定，根据要求的强度等级、抗渗等级、耐久性和工作性能进行设计，还应满足下列要求：

1 选用外加剂时应根据混凝土的性能要求、施工工艺及气候条件，结合混凝土的材料性能、配合比以及对水泥的适应性等因素，控制掺合料的总掺量；

2 使用单种掺合料时，掺合料与水泥比例不得超过 1:4（大体积混凝土掺合料与水泥比例不得超过 1:2）；使用多种掺合料时，掺合料与水泥比例不得超过 1:3（大体积混凝土掺合料与水泥比例不得超过 1:1.5）。当水泥中混合材掺量在 20%以上时，混合材超出部分应计入掺合料掺量。使用（2）款规定外其他品种掺合料，或掺合料掺量超过前一条款规定允许范围的，企业或分厂（分站）应事先取得需方的书面同意，且委托有相应资质的检测机构对相应的混凝土构件实体强度按检验批进行鉴定，并将鉴定情况书面报告需方和工程项目所在地工程质量监督机构。

**6.2.3** 拌制混凝土用水应符合《混凝土拌合用水》JGJ63 的要求，严禁把清洗设备外观回收的水用于拌制混凝土。

**6.2.4** 当混凝土构件既是防水混凝土又是大体积混凝土时，在保证混凝土抗压强度，抗渗等级达到设计要求的前提下，宜从大体积混凝土角度考虑胶凝材料用量。

## 6.3 施工

**6.3.1** 地下防水层、底板混凝土施工期间，必须保持地下水位稳定在基底 500mm 以下。

**6.3.2** 大体积砼浇筑宜采用分段、分层施工，每层厚度约 500~700mm。砼要求全部振捣到位，避免漏振、欠振、过振，控制振捣时间，使砼开始返浆和冒气泡为准；插点间距为 300~400mm，插入到下层尚未初凝的混凝土中约 50~100mm，保证接合面的砼密实。砼表面处理应进行二次收浆压实，排除砼收水裂缝。

**6.3.3** 对于厚度不小于 2m 的大体积混凝土应进行温度测试以指导混凝土的养护，以保证混凝土内外温差不大于 25℃。

**6.3.4** 混凝土顶板养护不得少于 14 天，当处于暴晒环境中时，其混凝土应保持 28 天的湿润状态。

**6.3.5** 地下室顶板最早加荷时间应经计算确定，但不得早于楼板混凝土浇筑完毕后 72 小时。当掺缓凝剂或气温低于 15℃时，应适当延长时间。

**6.3.6** 预埋管线板内暗埋 PVC 线管时，必须把它设置在上下钢筋网中间，并应在竖向和水平方向同时固定，水平固定点间距不大于 500mm。

**6.3.7** 穿板的管道管道穿越板采用金属套管的，应采用  $\Phi 8$  钢筋与结构钢筋焊接牢固，有防水要求的，应采用焊有止水环的钢套管。预埋管线处防裂措施：线管接头应严密牢固，线管排列间距应大于 3 倍管径，且不小于 50mm，并应沿线管在墙厚和竖直方向上固定，固定点间距不宜大于 1m。

**6.3.8** 地下室外侧墙体模板应采用工具式带止水片的穿墙螺栓，或采用带止水片、墙厚限位片且迎水面或双面带有 30~50×30~50mm，厚 18mm 堵头的普通螺栓，拆除时应采用切割方式进行，凹穴应用 1:2 水泥砂浆封闭压实。墙厚的限位严禁采用木料、钢筋直接支撑。

**6.3.9** 防柱角边开裂、墙面开裂措施：

1 混凝土浇筑应严格分层浇筑，混凝土液面高差不宜超过 1m 厚度；

2 墙体混凝土应采用带模方式养护，拆模时间不得早于 7 天。

**6.3.10** 地下室外墙对止水钢板的要求：止水钢板的宽度和厚度必须符合设计要求，有出厂证明书和复试报告单，钢板止水带不应采用对焊，应采用双面搭接焊且搭接长度为 100mm，两端均应满焊。

**6.3.11** 顶板设计有后浇带的，应采取独立的支撑体系，不得拆除后再支撑而改变了结构受力。在施工缝处继续浇筑混凝土前，应将施工缝处的混凝土表面凿毛，清除浮浆杂物，用水冲洗干净，保持湿润，并均匀喷涂（刷）与混凝土同水泥且水灰比 0.6 的水泥浆后，铺 20~30mm 厚与混凝土同成分水泥砂浆，及时浇灌混凝土。地下室外墙，水平施工缝应留在高出地板不小于 300mm 的墙体上。

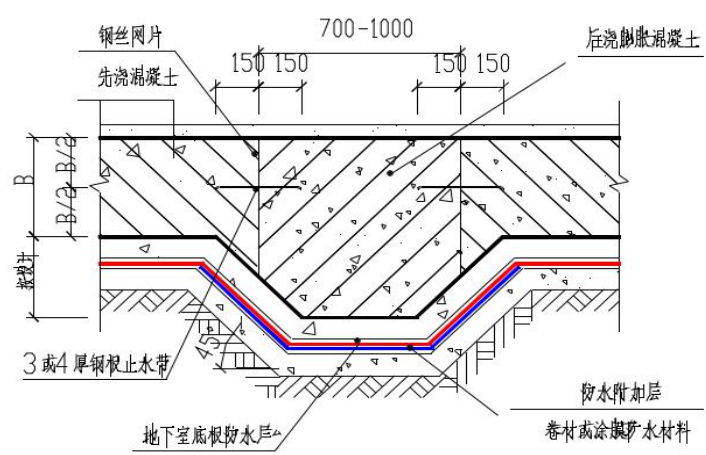


图 6.3.3-11 施工中利用后浇带做排水沟情况下做法

6.3.12 后浇带的封闭应采用高一个强度等级的膨胀混凝土，浇筑前对施工缝进行凿毛、清理、润浆。

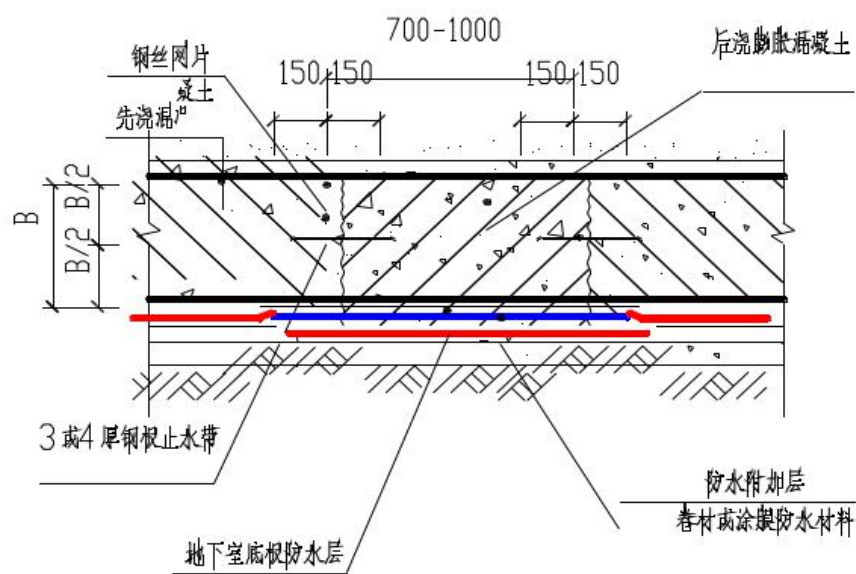


图 6.3.12 一般情况下

6.3.13 地下室迎水面剪力墙后浇带在施工防水前应提前在外侧做胎膜。参见图 6.3.13（单位：mm）

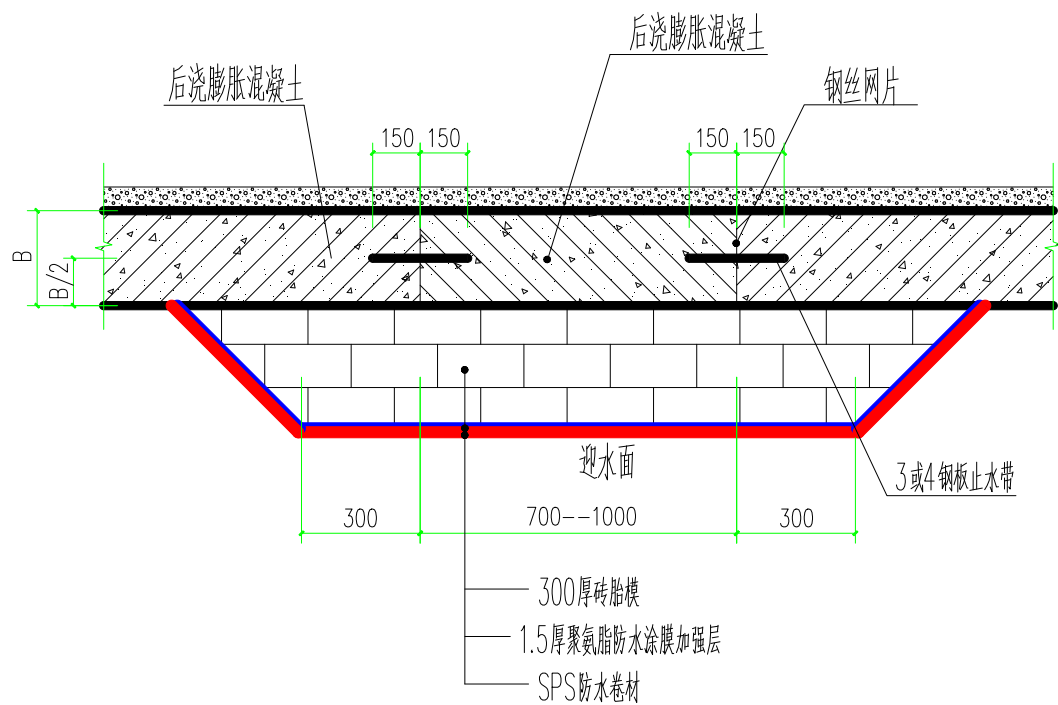


图 6.3.13

#### 6.3.14 混凝土防裂、渗措施：

1 混凝土浇筑应分层连续进行，采用泵送混凝土时，应根据混凝土的流淌长度、分条宽度和长度、混凝土初凝时间和混凝土供应能力测算间隙时间；

2 当板厚达到 150mm 以上时，宜在混凝土初凝之前进行二次振捣，二次抹压收浆。二次抹压收光也可采用电动转盘式抹光机进行。

## 7 墙体裂缝防治

### 7.1 设计

7.1.1 主体结构设变形缝时，应在变形缝两侧设置墙体，形成封闭山墙，并宜设墙面防潮。应避免变形缝出现在住宅户内。

7.1.2 墙长大于 5m 时，墙中应设置钢筋混凝土构造柱；进户门、宽度大于 2m 的洞口两侧、独立墙端部、不同隔墙墙材交接处应设截面宽度与墙厚相同的钢筋混凝土构造柱。

7.1.3 顶部为自由端的墙体应在顶面设置钢筋混凝土圈梁；高度超过 4m 的墙体应在半高处（或窗台顶）设置钢筋混凝土圈梁。圈梁截面宽度与墙厚相同，且应与柱连接、沿墙全长贯通。

7.1.4 跨度大于 0.6m 的门窗洞口的顶面，或洞口上部砌体高度小于洞口跨度 1/2 时，应设计截面宽度与墙厚相同的过梁。

7.1.5 高层建筑的顶部三层填充墙拉结筋应采用沿墙全长贯通设置。

7.1.6 砌至接近梁（板）底位置时，宜预留 40~60mm 的空隙，填充外墙砌至接近梁底、板底时，应留有 30~80mm 的空隙，并应留置不少于 7d 的间歇期，用细石混凝土加膨胀剂塞实；内填充墙若采取梳砖补砌时应沿墙方向对称塞砌，斜砖宜为 60 度，两侧和中部分别用正倒三角砼预制块填塞，补砌密实。坡屋顶卧梁下口的砌体应砌成踏步形，空隙的补砌方法如上所述。

7.1.7 外墙窗应设置 100mm 高窗台板，混凝土强度不低于 C20，内配 2Φ10 纵筋和 Φ6@200 分布筋，两端入墙长度不小于 300mm，

遇混凝土墙、柱时应与其连接。

## **7.2 材料**

**7.2.1** 用于加强和抗裂的钢丝网应采用镀锌钢丝，网目规格不应大于  $20\text{mm}\times 20\text{mm}$ ，钢丝直径不应小于  $1.0\text{mm}$ 。

**7.2.2** 蒸压加气混凝土砌块强度等级不低于 A5.0，砌筑砂浆强度等级不应低于 M5.0，且不得采用非标的加气混凝土砌块。

**7.2.3** 蒸压加气混凝土砌块墙，砌筑砂浆等级不应低于 M5.0，且不应超出加气混凝土砌块一个强度等级。冲筋、贴灰饼所用砂浆的品种、强度等级应与大面积抹灰砂浆一致。

**7.2.4** 砌块应存放 5 天以上方可出厂，产品运输时，宜成垛绑扎或有其它包装等防潮、防雨措施，并标明强度等级、干密度等级及生产日期。

**7.2.5** 非承重墙采用蒸压加气混凝土砌块的，其强度等级不得低于 A5.0。干燥收缩值应满足：标准法不大于  $0.50\text{mm/m}$ ，快速法不大于  $0.80\text{mm/m}$ 。

## **7.3 施工**

**7.3.1** 墙体砌筑时应设立皮数杆，杆上除应标明皮数、灰缝外，还应标明窗台板、门窗过梁、圈梁、预制件等的高度。砌筑时应一皮一挂线，对有防水设防要求的墙体，线应挂在有防水设防的一侧。砌到窗台标高前，应在各房间弹出  $500\text{mm}$  水平线，以利于安装、装

饰等专业配合作业。

**7.3.2** 插筋、拉结筋应在浇捣砼时预埋，因预埋误差不能满足使用要求时，应重新植入同规格钢筋，并应委托有资质的检测机构进行拉拔试验。插筋、拉结筋应有隐蔽验收记录。

**7.3.3** 构造柱下部模板应留有清扫口，上部模板应在利于浇捣的一侧支成喇叭口，混凝土的浇捣应分段进行，振捣密实，特别是构造柱上部要浇满喇叭口，待终凝后凿除。

**7.3.4** 砌体设置暗管、暗线、暗盒时，应优先使用同种材料带纵槽的异型辅助砌块，确需在砌体内后埋暗管（管径不宜大于 25mm）、暗盒时，应在砌筑砂浆达到 14 天强度后，采用专用电动工具开槽、钻孔；管线埋设应采用适当的材料嵌填密实牢固，并在抹灰层内设置加强网。

**7.3.5** 外墙找平层施工前，应按以下要求对基层存在的质量问题、缺陷及孔洞进行处置：

- 1 核查钢筋混凝土剪力墙是否出现贯穿性裂缝，并对出现的贯穿性裂缝的形成原因、裂缝性质及可能产生的后果进行分析，制订、实施相应的处置方案；

- 2 对灰缝饱满度不符合规定要求的砌体，应采用原浆修补、勾缝；

- 3 对前期施工留下的孔洞，应采用细石混凝土或水泥砂浆分次嵌（灌）填密实。

**7.3.6** 在设置抗裂钢丝网的墙面安装钢丝网时应符合以下要求：

- 1 钢丝网的安装应平整、连续、牢固，不应变形起拱，加强网应位于抹灰层中上部，不得外露，防止生锈和腐蚀。在与梁柱或

墙体不同材料连接处安装钢丝网，可用射钉或预埋件固定，间距不宜大于 250mm，以保证钢丝网不变形起拱；网材搭接应平整、连续、牢固。

2 固定钢丝网应铺在砂浆找平层上，用钢钉（水泥钉）宜为 20-25mm（长度）×2.5mm（直径），宜加 0.3-0.5mm 厚，长宽各 20mm 的金属或塑料垫片，混凝土固定点应用冲击钻植入塑料锚栓，固定点间距以双向@500mm 为宜。

**7.3.7** 蒸压加气混凝土砌块墙，施工要求砌体水平灰缝砂浆饱满度不应小于 90%，垂直灰缝砂浆饱满度不应小于 80%。其水平灰缝和垂直灰缝的厚度均不宜大于 15mm。砌体灰缝缺陷应随砌、随修，并双面勾缝密实，勾缝深度凹进墙面 1~3mm 为宜。当竖向灰缝大于 20mm 时，应灌 C20 细石混凝土。灌竖缝应在每皮砌块校正后即进行，并采用先灌缝，后勾缝，勾缝深度凹进墙面 3~5mm。

**7.3.8** 砌体的转角处应同时砌筑，对不能同时砌筑而又必须留置临时间断处，应砌成斜槎，不得留直槎，斜槎水平投影不应小于砌体高度，接槎时，应先清理基面，洒水湿润，然后用相同材料接砌。

## 8 钢筋混凝土现浇板裂缝防治

### 8.1 设计

8.1.1 钢筋混凝土现浇面板厚度不应小于 120mm，阳台、厨房、卫浴等板厚不应小于 90mm，且单向板厚不小于  $L/30$ （ $L$  为板跨度）、双向板厚不小于  $L/35$ （ $L$  为板短向跨度）。

8.1.2 建筑物两端和变形缝二侧开间楼板、跨度大于 3.9m 的楼板以及厨房、卫生间楼板，应设置双层双向钢筋，钢筋直径不宜小于 8mm，钢筋间距不宜大于 100mm，但对于跨度大于 3.9m 的楼板钢筋间距不宜大于 150mm；当采用强度等级为 400MPa、500MPa（的强度等级）的钢筋时，加强钢筋应允许适当降低配筋率，加强筋的配筋率：楼屋面板不低于 0.37%，厨房、卫生间楼板不低于 0.45%。

8.1.3 屋面板应沿板的上、下设置双向通长钢筋，单层单向的配筋率不小于 0.25%，且不得小于  $\Phi 6@100$ 。

8.1.4 房屋阳角处楼板板面应设置双向钢筋网，钢筋间距不应大于 100mm，钢筋直径不宜小于 8mm，长度不小于板短跨净跨度的 1/2，但当阳角处设有短肢墙时，应沿板面通长设置；当采用强度等级 400MPa、500MPa 的强度等级的钢筋时，加强钢筋应允许适当降低配筋率，加强筋的配筋率楼屋面板不低于 0.37%。

8.1.5 楼板内不应预埋水管。当预埋其它管线时，应布置在板上、下两层钢筋中的中和轴附近，与钢筋成斜交布置，可采用塑料垫卡或挂丝砂浆块控制管线在板厚的中部，垫块间距不应大于 500 mm，且应在管线处增设  $\Phi 6@100$  宽 600 加强钢筋，严禁三层及三层以上管线交错叠放。电线、电缆导管直径大于 20mm 时应采用金属导管。

**8.1.6** 在连续板的设计中，对于端部板块与相邻板块标高不同的板块，配置板跨中受力钢筋时，板块外边缘支座按铰支计算；配置板块边缘钢筋时，板块外边缘支座按固端计算。

**8.1.7** 室外悬臂板挑出长度大于 800mm 时，应采用梁式结构。当外挑板长度为 400~800mm 时，应沿板宽方向配置抗裂分布钢筋（双层筋），直径不应小于 6mm，间距不应大于 200mm。

**8.1.8** 排气（烟）道预留洞口应按设计要求设置加强筋，且洞口周边必须上翻 120mm 高 50mm 宽的现浇砼挡水带。

**8.1.9** 混凝土：强度等级不应小于 C25。

## **8.2 材料**

### **8.2.1 混凝土原材料**

1 水泥：主体结构混凝土应采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥；

2 矿渣粉：用于混凝土的矿渣粉应符合《用于水泥和混凝土中粒化高炉矿渣粉》GB/T18046 的要求，粉磨矿渣时不得掺入其他工业废渣、火山灰质混合材料和非活性混合材料；

3 粉煤灰：用于混凝土的粉煤灰应符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T1596 的要求。粉磨粉煤灰时不得掺入其他工业废渣、火山灰质混合材料和非活性混合材料，粉煤灰强度活性指数应不小于 70%，并应进行放射性检测；

4 砂：混凝土用河砂应符合《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52 的相关规定。且其含泥量应不大于 3.0%，泥块含量应不大于 1.0%；人工砂或混合砂中石粉含量在 MB 小于 1.4 时，

应不大于 7.0%，在 MB 不小于 1.4 时，应不大于 3.0%；

5 石：混凝土用碎石应符合《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52 的相关规定。且其针、片状含量应不大于 15%，含泥量应不大于 1.0%，泥块含量应不大于 0.5%，压碎值指标不大于 20%；

6 阻锈剂：严禁使用具有一定的毒性和致癌性的亚硝酸盐类钢筋阻锈剂；

7 膨胀剂：补偿收缩混凝土所使用的膨胀剂应检测其化学成分和物理性能，包括空气中 21 天限制膨胀率。

### 8.2.2 预拌混凝土

1 应严格控制掺合料的总掺量应符合预拌商品混凝土质量管理标准的要求；

2 用于限制早期收缩裂缝的合成纤维混凝土，其限裂等级不宜低于二级；

3 对抗渗等级大于 P12（S12）的防水混凝土，设计单位不得指定外加剂的品牌和品种等；

4 长期处于室内干燥一类环境中的混凝土结构构件，当其钢筋（包括最外侧的箍筋、分布钢筋）的混凝土保护层 $\leq 20\text{mm}$ ，水胶比 $>0.55$  时，不应使用矿物掺合料或粉煤灰硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥；

5 楼、屋面板等长期暴露于干燥空气中的结构混凝土不宜掺用膨胀剂。

## 8.3 施工

8.3.1 严格控制现浇楼板钢筋保护层厚度，受力钢筋保护层若采用

砂浆垫块，其强度等级应不小于 M15，面积应不小于  $40\times 40\text{mm}$ ，间距不得大于  $500\text{mm}\times 500\text{mm}$ ；负弯矩钢筋下面应设置间距不大于  $500\text{mm}$  的钢筋保护层支架。

**8.3.2** 严格控制现浇楼板厚度，在浇筑混凝土前做好现浇板厚度的控制标识，特别是对有预起拱要求的现浇楼板，在浇筑混凝土时必须注意与模板起拱相一致。

**8.3.3** 加强预拌混凝土交货检验：判定预拌混凝土质量是否符合要求应以交货检验结果为依据，交货检验应在施工现场混凝土运输车卸料点进行，有关试验报告作为施工单位材料进场复验报告。

**8.3.4** 在浇筑楼板混凝土过程中，严格按浇筑程序、振捣密实，应在混凝土初凝前进行二次平板振捣，并在混凝土终凝前进行二次压抹。

**8.3.5** 混凝土浇筑完毕后，应在 12 小时以内对混凝土加以覆盖和浇水或用砂浆做封闭式的拦水、蓄水养护。

**8.3.6** 楼板最早加荷时间不得早于楼板混凝土浇筑完毕后 72 小时。当掺缓凝剂或气温低于  $15^{\circ}\text{C}$  时，应适当延长时间。

**8.3.7** 屋面板的混凝土浇筑应一次连续完成，不得留置施工缝。混凝土应保持润湿状态 28 天。

**8.3.8** 当板内暗埋 PVC 管线时，要做到：

1 暗埋管线应在板厚及水平方向固定，固定点间距不大于  $500\text{mm}$ ；

2 在板跨中部位，无上部负筋处，PVC 管外壁表面距板上表面的距离应不小于  $1/3$  板厚度，且不小于  $30\text{mm}$ ；当不能满足要求时，

应在 PVC 管上部增设  $\Phi 6@150$  宽各 300 以上的钢筋网；

3 PVC 管相交重迭处，至多允许两层管重迭，且两重迭处间距大于 20 倍管直径，并大于 300mm，相交角度大于 45 度。如图 8.3.8a、8.3.8b 所示；

4 PVC 管并排敷设净距应大于管直径的 3 倍，且不小于 50mm。当不满足要求时，应采取加设  $\Phi 6@150$  宽各 300 以上钢筋网的技术措施防止混凝土板局部削弱。

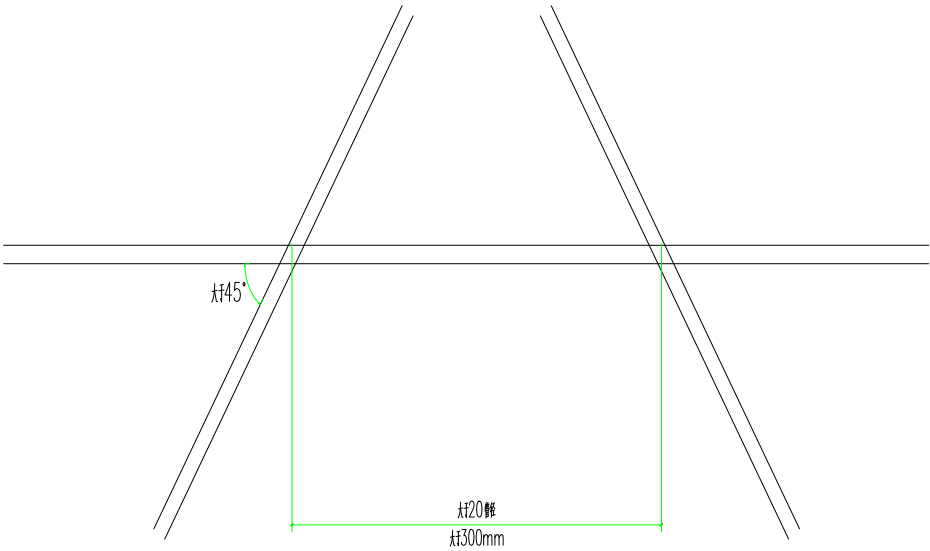


图 8.3.8a

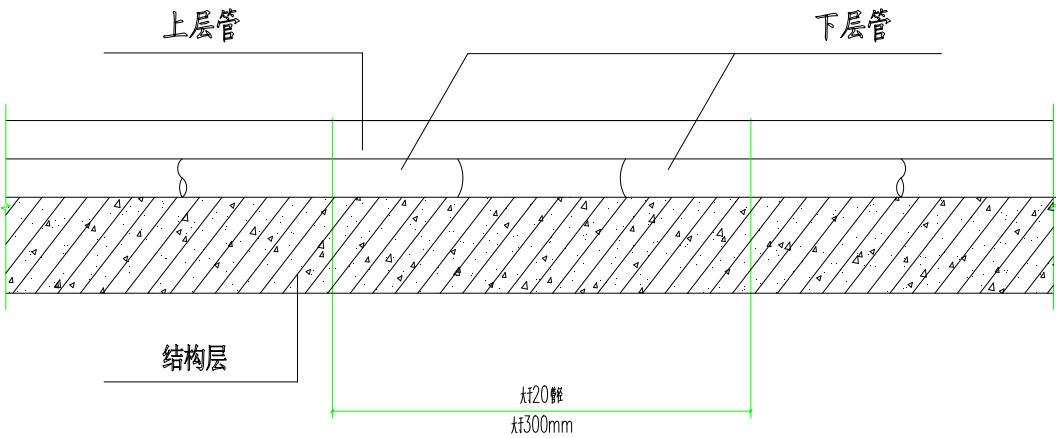


图 8.3.8b

## 9 抹灰工程裂缝防治

### 9.1 设计

- 9.1.1 设计应明确抹灰工程的具体作法、材料要求、构造详图等。
- 9.1.2 底层抹灰砂浆强度不应高于基层墙体，中层抹灰砂浆强度不应高于底层抹灰砂浆。水泥砂浆不得抹在石灰砂浆上，罩面石膏灰不得抹在水泥砂浆上。
- 9.1.3 基层为混凝土、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖、混凝土小空心砌块、加气混凝土砌块及蒸压粉煤灰砌块等材料的表面应设计界面处理剂进行界面处理。
- 9.1.4 加气混凝土砌块、蒸压粉煤灰砌块、轻质隔墙板的抹灰采用石灰砂浆、混合砂浆或粉刷石膏。
- 9.1.5 外墙粉刷应设置分格缝，分格缝间距不大于 6m，其中女儿墙内侧及压顶粉刷的分格缝间距不宜大于 3m；不同墙体材料交接处宜设置分格缝。分格缝应有节点详图，并有防水处理措施。
- 9.1.6 外墙、顶层内墙粉刷面层宜掺入聚丙烯抗裂纤维。
- 9.1.7 外墙抹灰面层水平分格缝宜在窗台、窗眉处设置；分格缝的缝宽宜为 20 mm，缝深宜为 8 mm~10 mm。
- 9.1.8 外墙粉刷面层应掺入耐碱抗裂纤维。
- 9.1.9 外墙饰面砖不应设计密缝粘贴，外墙饰面砖应采用嵌缝剂嵌缝，严禁采用水泥砂浆
- 9.1.10 墙面抹灰层厚度 $\geq 30\text{mm}$  时，应增设一道钢丝加强网。不同

材质基体交接处，应采用钢丝网抹灰或耐碱玻纤网格布聚合物砂浆加强带，加强带与各基体的搭接宽度不应小于 150mm。

**9.1.11 下列部位抹灰时应挂抗裂钢丝网：**

- 1 不同材料基体结合处，如加气混凝土砌体与混凝土梁、柱、剪力墙、窗台压顶等相交接处；
- 2 暗埋管线的孔槽处；
- 3 外墙找平抹灰时满挂；
- 4 顶层外填充墙内侧满挂；
- 5 楼梯间和人流通道的填充墙；
- 6 门窗洞口的角部。

## **9.2 材料**

**9.2.1** 外墙抹灰砂浆应使用含泥量低于 2%、细度模量不小于 2.5 的中粗砂。严禁使用石粉、混合粉。

**9.2.2** 外立面使用饰面砖的工程，应对粘贴用水泥的安定性、凝结时间与强度性能进行复验。

**9.2.3** 石灰膏的熟化期不应少于 15d，用于罩面时不应少于 30d，使用时石灰膏内不得含有熟化的颗粒和其他杂质。

## **9.3 施工**

**9.3.1** 墙面抹灰应在墙体砌筑 28 天后方可进行。

**9.3.2** 外墙装饰抹灰层必须设置分格缝，间隔不宜大于 3m×6m，

分格缝宽度宜为 5~10mm，深度不宜小于 10mm；水平分格缝可设置在楼层框架梁中的位置，贯通并交圈，竖向分格缝可参照外立面门窗洞口设置。

**9.3.3** 外墙抹灰砂浆混凝土基层应采用人工凿毛或界面剂抹砂浆进行毛化处理，并应进行喷水养护，基层平整度偏差超标时，应进行局部凿除（凿除时不得露出钢筋），再采用聚合物水泥砂浆进行修补；外墙粉刷砖基层表面的尘土、污垢、油渍等应清除干净应消除墙面污物，并提前 1d 浇水湿润。

**9.3.4** 基层处理完后，在砌体与框架柱、梁、构造柱、剪力墙等交接处钉钢丝网。钢丝网的规格要符合设计要求，当设计无要求时应满足下列规定：直径不小于  $\Phi 1.6$ ，网眼为  $20 \times 20$  钢丝网，用钢钉或射钉每 200~300mm 加铁片固定，钢丝网的宽度不应小于 220mm。

**9.3.5** 外墙抹灰砂浆层如由于结构偏差或装饰需要，抹灰厚度大于 20mm 的应采取加钢丝网等加强措施。

**9.3.6** 外墙抹灰必须分层进行，严禁一遍成活。每层厚度宜控制在 6~10mm；应在前一层完成所需养护后再进行下一遍粉刷；各层接缝位置应错开；宜设置在混凝土梁、柱中部。采用水泥砂浆或混合砂浆时，粉刷层养护时间不得小于 3d。

**9.3.7** 分格：为防止抹灰层开裂，抹灰层应设分格缝，横向以上下窗口分格为宜，竖向分格以不超过 3m 为宜，分格缝间距一般为 1mm 左右，分格材料及方法由设计确定。

**9.3.8** 外墙不同材料基体交接处表面的抹灰，应铺设抗裂钢丝网，钢丝网与各基体的搭接宽度不应小于 200mm，并应位于抹灰层中部。

**9.3.9** 当抹灰总厚度大于或等于 35mm 时，在找平层中应附加一道加强钢丝网。

**9.3.10** 外墙施工完毕应进行淋水试验。墙体淋水检验时水压不应低于 0.3MPa；喷头与墙体的距离不大于 150mm，每次持续淋水时间应不少于 24 小时。

**9.3.11** 住宅工程室内天棚抹灰应采用薄抹灰技术，抹灰厚度不应大于 8mm。

## 10 外墙外保温工程质量问题防治

### 10.1 设计

10.1.1 建筑节能设计应按照《安徽省居住建筑节能设计标准》DB34/T1466 等有关现行规范、标准设计。

10.1.2 设计文件中应有节能设计专篇，详细注明外围护节能构造的详细做法、各节点做法和参照图集号，并详细注明保温材料的各项技术参数要求。

10.1.3 建筑保温系统必须形成闭合空间，对体形复杂的工程，设计专篇中应注明外围护界面的具体位置。

10.1.4 设计文件应明确本工程采用的外保温系统的各项质量指标要求以及选用的标准图集，在不能满足施工深度的情况下应出具节点详图。

10.1.5 外保温工程的密封与防水必须有详细构造设计图和节点大样图。外墙基层外侧和外门窗洞口侧边必须设 20 厚防水砂浆找平层，不同保温材料连接处的构造处理必须有大样图。

10.1.6 外墙外保温设计时应根据保温材料单位面积重量，通过计算确定保温层与基层粘贴面积、锚栓规格及单位面积锚栓数量。每平方米锚栓数量尚应符合以下要求：建筑高度 20m 以下 4 个、建筑高度 20~50m 时 6 个、建筑高度 50~90m 时 9 个、建筑高度 90m 以上 11 个，尤其是山墙及山墙大角两侧，考虑瞬间负风压，应适当增加锚钉数量。

**10.1.7** 外保温采用板材时，相应规范规定必须增设托架时应明确采用的托架材料、规格、水平间距及竖向间距，并画节点大样。

**10.1.8** 外墙需安装的设备或管道固定架、承托架应固定到基层上，严禁直接固定在面层或保温层上，固定架、承托架根部应做密封和防水设计。

**10.1.9** 凸出外墙的腰线、凸窗、屋顶挑檐等突出构件应进行防水保温设计，并出具节点详图。

**10.1.10** 当外保温工程的饰面层采用饰面板开缝安装时，保温层表面应具有防水功能或采取其它防水措施。

**10.1.11** 防火隔离带的基本构造和厚度应与外墙外保温系统相同，并宜包括胶粘剂、防火隔离带保温板、锚栓、抹面胶浆、玻璃纤维网布、饰面层等。

**10.1.12** 防火隔离带设置在楼层标高位置，宽度不小于 300mm；防火隔离带必须采用 A 级耐火材料。

**10.1.13** 防火隔离带为板材时应使用锚栓辅助连接，锚栓间距不应大于 600mm，锚栓距离保温板端部不应小于 100mm，每块保温板上的锚栓数量不应小于 1 个。当采用岩棉带时，锚栓的扩压盘直径不应小于 100mm。

## **10.2 材料**

**10.2.1** 外墙外保温工程采用的材料、产品和系统，必须符合经审查通过的设计文件和国家、地方相关标准的规定。严禁采用明令禁

止使用或淘汰的材料、产品和系统。

**10.2.2** 外墙外保温系统组成材料应由系统供应商提供。系统供应商对系统及其组成材料的质量负责。采用的材料、半成品、成品应经有资质的检测机构检测合格，系统所有组成材料应彼此相容并具有稳定性。系统供应商应提供产品合格证、出厂检验报告、有效期内材料系统型式检验报告。

**10.2.3** 保温材料进场施工单位应对材料的品种、规格、包装、外观和尺寸等进行检查验收，并应经监理工程师（建设单位代表）确认，形成相应的验收记录。施工单位应建立进场材料见证取样送检记录，监理单位应建立相应的原材料管理台帐。外墙外保温施工前，应按规范规定对进场材料见证取样送检和现场检测，复验结果应符合设计要求和国家、行业、地方等相关标准的要求，合格后方可进行施工。

**10.2.4** 外墙外保温系统的饰面层宜采用涂料饰面，涂料应选用透气性好的弹性涂料，并与保温系统相容，其腻子应选用柔性防水腻子，且与涂料相匹配。

**10.2.5** 聚苯板产品合格证中要注明保温材料生产日期，达不到陈化时间的聚苯板不得用于工程中。（聚苯板（EPS）自然条件下陈化时间不得低于 42 天，60 度恒温蒸汽条件下不得低于 5 天，挤塑板（XPS）自然条件下陈化时间不得低于 28 天）。

**10.2.6** 用于外墙外保温的岩棉板厚度不应小于 30mm，涂料饰面时最大厚度不宜大于 60mm；当计算厚度大于 60mm 时，应进行专项论证或采取外墙外保温与外墙内保温相结合的组合保温。

**10.2.7** 面砖勾缝料应具有一定的柔性和憎水性，其性能指标应符合

合设计要求和国家、行业、地方等相关标准的要求。

**10.2.8** 涂料饰面玻纤网单位面积质量应 $\geq 160$  g/m<sup>2</sup>，网眼尺寸为4-6mm，耐碱拉伸断裂强力不低于750N/50mm，面砖饰面玻纤网单位面积质量应 $\geq 290$ g/m<sup>2</sup>。网眼尺寸5-10mm，耐碱拉伸断裂强力不低于1500N/50mm。

**10.2.9** 材料在贮存和运输中应防晒、防雨，严禁露天堆放，岩棉板堆放不应直接接触地面。砂浆类干粉材料应防潮、防雨且在保质期内使用，贮存温度应在35℃以下。

## **10.3 施工**

**10.3.1** 单位工程施工组织设计应包括外墙外保温工程施工内容。外墙外保温工程施工前，施工单位应编制节能工程施工专项方案，对本工程场地环境、施工要求、主要材料性能、施工方法、工程进度、工具用具、劳动组合、安全生产、质量标准、检查验收等作出明确规定。方案经企业技术负责人审批后报监理和建设单位批准后实施。

**10.3.2** 外墙外保温工程施工前，施工单位应按照经审查通过的设计文件和批准后的施工方案，对施工作业人员进行技术交底和必要的实际操作培训。并在施工现场制作工程实物样板，样板的施工在墙面基层处理、建筑材料、操作工序、成品养护、操作人员、机具工具等方面应与正常施工操作处于相同要求和条件并包括本工程外墙的所有结构形式（如腰线、凸窗、屋顶挑檐、变形缝等特殊构件和部位）。样板应经建设单位、监理单位、施工单位共同检查，符合

要求后，共同签字确认。该样板既是对施工作业人员的操作要求、质量标准的交底，也是外墙外保温工程大面积施工是否符合要求的判定依据之一。

**10.3.3** 外墙外保温工程施工应按照经审查通过的设计文件和批准后的施工方案及共同确认通过的施工样板组织施工。

**10.3.4** 外墙外保温工程施工前，应由建设、设计、施工、监理等单位相关技术人员对主体结构及其他前段工程进行验收，办好验收手续，明确阶段责任。尤其是外门窗框、进户管线及墙上预埋件和预留洞口等应施工完毕并经验收合格，并按外保温系统设计厚度留出间隙；

**10.3.5** 外墙外保温工程施工前，应按设计要求落实主要建筑材料及构配件的质量与数量，保证在施工期间不会发生停工待料的情况。严禁擅自改变保温材料技术参数和规格。

**10.3.6** 水平或倾斜的出挑部位、外墙上的任何附着件连接部位和结构变形缝、系统变形缝和分格缝等部位应做保温防水处理。

**10.3.7** 外保温工程施工期间以及完工后 24h 内，基层及环境空气温度不应低于 5℃。夏季应避免阳光暴晒。在 5 级以上大风天气和雨天不得施工。

**10.3.8** 涂装饰面岩棉板保温系统基本构造见图 10.3.8a；幕墙饰面岩棉板保温系统基本构造见图 10.3.8b。

**10.3.9** 胶粘剂、抹面胶浆的配置应严格按设计要求或供应商提供的配比和制作工艺在现场进行，每次配制不得过多，视不同环境温度条件控制在 2h 内或按产品说明书中规定的时间内用完；

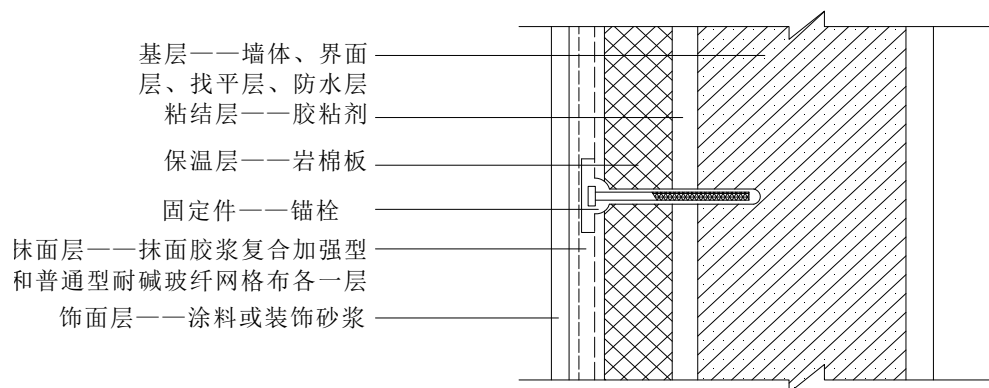


图 10.3.8a 装饰面岩棉板保温系统基本构造示意图

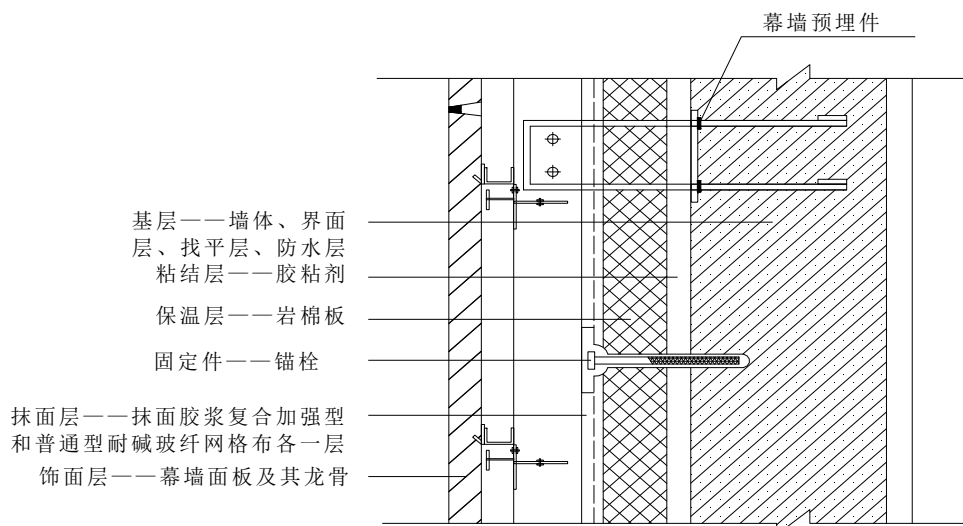


图 10.3.8b 非透明幕墙饰面岩棉板保温系统基本构造示意图

**10.3.10** 不同的基材和保温材料应选用不同的锚固件和锚固方式，锚栓在墙体转角、门窗洞口边缘的水平、垂直方向应加密，其间距不大于 300mm，锚栓距基层墙体边缘应不小于 60mm。加气砼砌块墙体应采用尼龙锚栓固定。饰面层采用面砖时，应从首层开始采用粘锚结合的方式，锚栓应安装在增强钢丝网外，锚固件的数量每平方米不应少于 9 个。

**10.3.11** 外墙外保温板的粘贴应保证外墙外保温板粘结就位后板面平整、拼缝严密、无粘结剂，若缝隙大于 2mm，应采用同种材料填缝。保温板应按顺砌方式粘贴，竖缝应逐行错缝，不得出现通缝，墙角

处应交错互锁,(如图 10.3.11a)在门窗洞口四角部位应进行 $\geq 200\text{mm}$ 的整体套割铺贴,严禁拼缝,并在门窗洞口 45 度处加贴附加网,附加网尺寸不小于  $300\times 200\text{mm}$ ,加强网应设于大面积网格布下面(如图 10.3.11b);

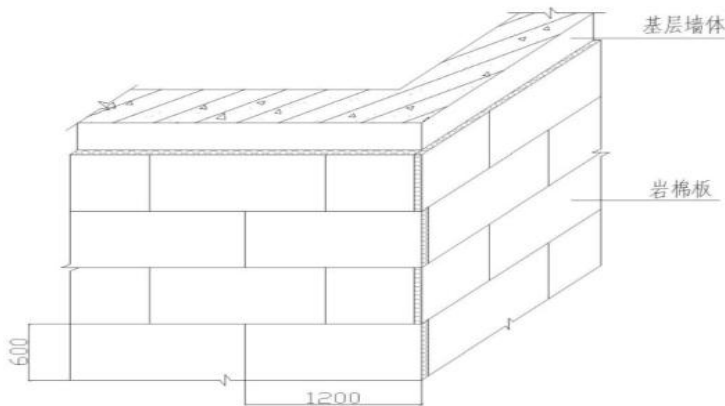


图 10.3.11a 保温板排列示意图

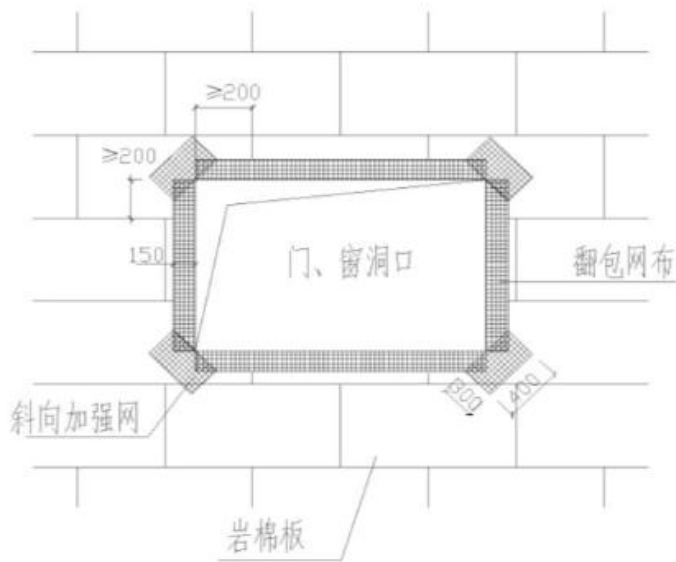


图 10.3.11b 门窗洞口附加加强网

10.3.12 粘贴外墙外保温板应使用合理的粘贴方式,粘贴挤塑聚苯板(XPS)和岩棉板应采用满粘法,粘贴模塑聚苯板(EPS)可采用框点法或条粘法,防火隔离带保温板应与基层墙体全面积粘贴。

10.3.13 严格控制聚苯板的粘贴质量,聚苯板粘贴时应轻柔、均匀

挤压，注意随时清除板边溢出的胶粘剂，板的侧边不得有胶；随时用 2m 靠尺和托线板检查平整度和垂直度。胶粘剂涂抹厚度为 10mm，板缝应拼接严密，若板缝间隙在 1.5mm 以上，应采用阻燃型聚氨酯发泡胶填充；

**10.3.14** 板材切割应规范，切口与板面必须垂直。整块墙面的边角处应用最小尺寸超过 300mm 的板材；

**10.3.15** 采用岩棉板外保温系统的勒脚部位、外挑空调机搁板、雨篷等易积水的部位，外保温构造应符合以下规定：

1 外保温系统底部第一排岩棉板的下侧板端与散水间 300mm～600mm 高范围内，宜采用 ESP 板、XPS 板或硬泡聚氨酯板等防水性能好的保温材料进行保温处理，并在其底部第一排岩棉板的下侧板端设置一道不锈钢或热镀锌金属托架，托架采用镀锌锚栓固定，锚栓间距不大于 500mm；外保温系统与室外地面散水间应预留不小于 20mm 的缝隙，缝隙采用建筑耐候密封胶封缝，背衬聚乙烯塑料棒。见图 10.3.15；

2 距外挑空调机搁板、雨篷等水平板面和侧面方向 300mm 范围内的墙面宜采用 EPS 板、XPS 板或硬泡聚氨酯板等防水性能好的保温材料进行保温处理。

**10.3.16** 涂装饰面岩棉板保温系统外墙阳角及门窗洞口阳角部位应在抹面层的两层耐碱玻纤网布间设置专用护角线条，外墙阳角专用护角线条两边应带有耐碱玻纤网布搭接，搭接宽度不应小于 200mm，阴角两边也应带有耐碱玻纤网布搭接，搭接宽度不应小于 150mm。阳角做法见图 10.3.16a、阴角做法见图 10.3.16b。

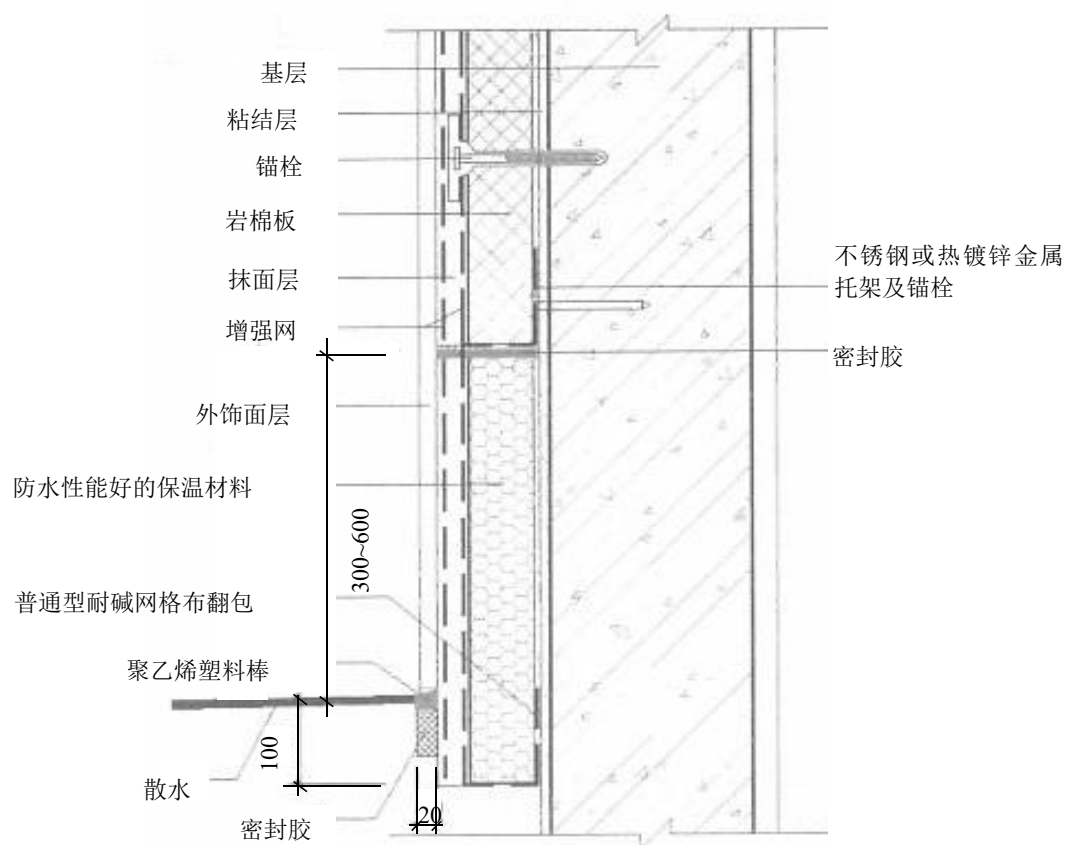


图 10.3.15 勒脚部位保温系统的构造示意图

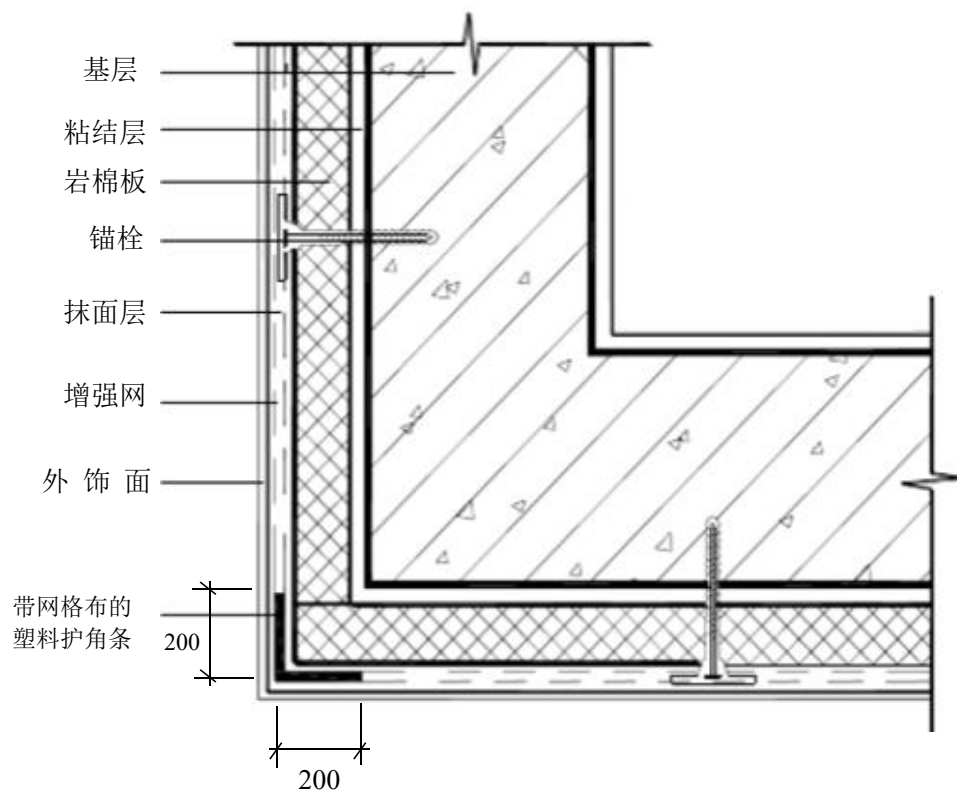


图 10.3.16a

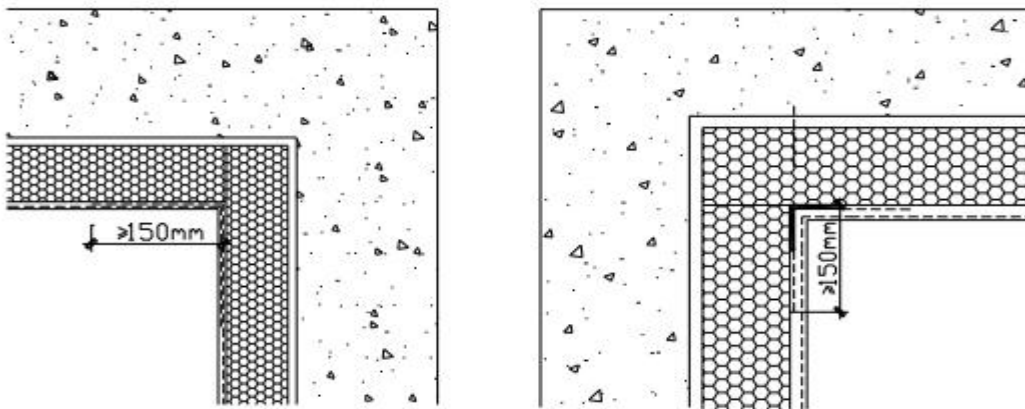


图 10.3.16b

**10.3.17** 网格布的铺贴应保证网格布压于胶结层内，先在聚苯板表面均匀涂抹一道厚度为 2-3mm 的抹面胶浆，立即将玻纤网压入抹面胶浆中，以覆盖玻纤网、微见玻纤网轮廓为宜，要平整压实，无褶皱。待第一道抹面胶浆稍干硬可以触碰时再抹第二道抹面胶浆，厚度 1-2mm，以完全覆盖玻纤网为宜。但厚度严禁过厚，要最大限度发挥网格布抵抗因温度而产生的应力。

**10.3.18** 不允许用刚性腻子找补大角、横竖线角及大面平整，涂料饰面应选用柔性耐水腻子和弹性外墙涂料；腻子和外墙涂料经现场见证取样送检，合格后方可用于工程中。

**10.3.19** 外门窗框处侧面四周外保温构造应符合以下规定：

1 应采用无机保温砂浆等防水性能好、防火性能为 A 级的保温材料进行保温处理，保温层厚度不应小于 20mm；保温层与外门窗框外侧间应预留 6mm~10mm 缝隙，缝隙内嵌填耐候防水密封胶，背衬聚苯乙烯泡沫棒；门窗洞口阳角部位应在抹面层内采用专用护角线条；门窗洞口上沿应设置滴水槽或做鹰嘴状滴水线。见图 10.3.19a、

10.3.19b、10.3.19c；

2 凸窗非透明部位外侧面宜采用无机保温砂浆等防水性能好、

防火性能为 A 级的保温材料进行保温处理。凸窗板底部应设置与墙面数量相同的锚栓，锚栓锚入底板混凝土深度不小于 25mm。

**10.3.20** 涂装饰面岩棉板保温系统女儿墙部位应采用保温层全包覆做法，女儿墙顶面与内侧面宜采用无机保温砂浆等防水性能好、防火性能为 A 级的保温材料。女儿墙顶面宜设金属盖板，或采取其它防止雨水渗入保温层的措施。上人屋面见图 10.3.20a、不上人屋面见图 10.3.20b。

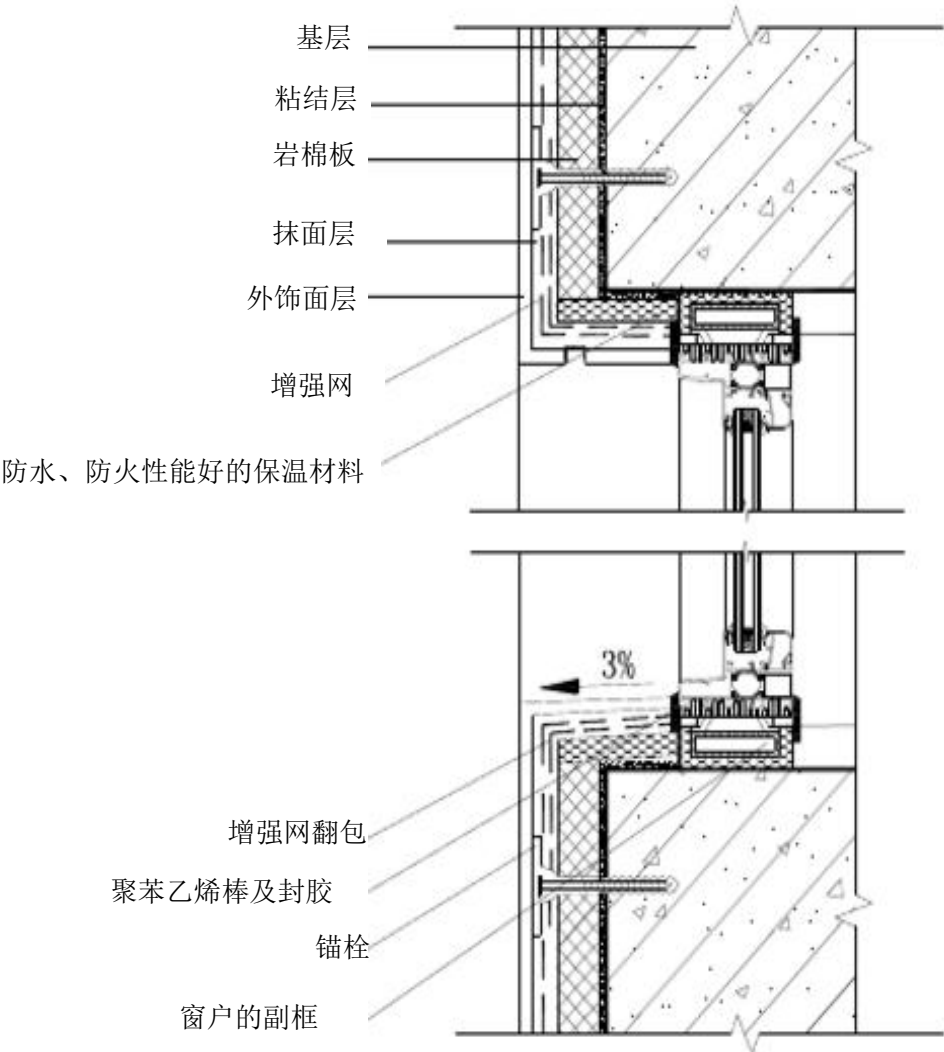


图 10.3.19a 窗户有附框

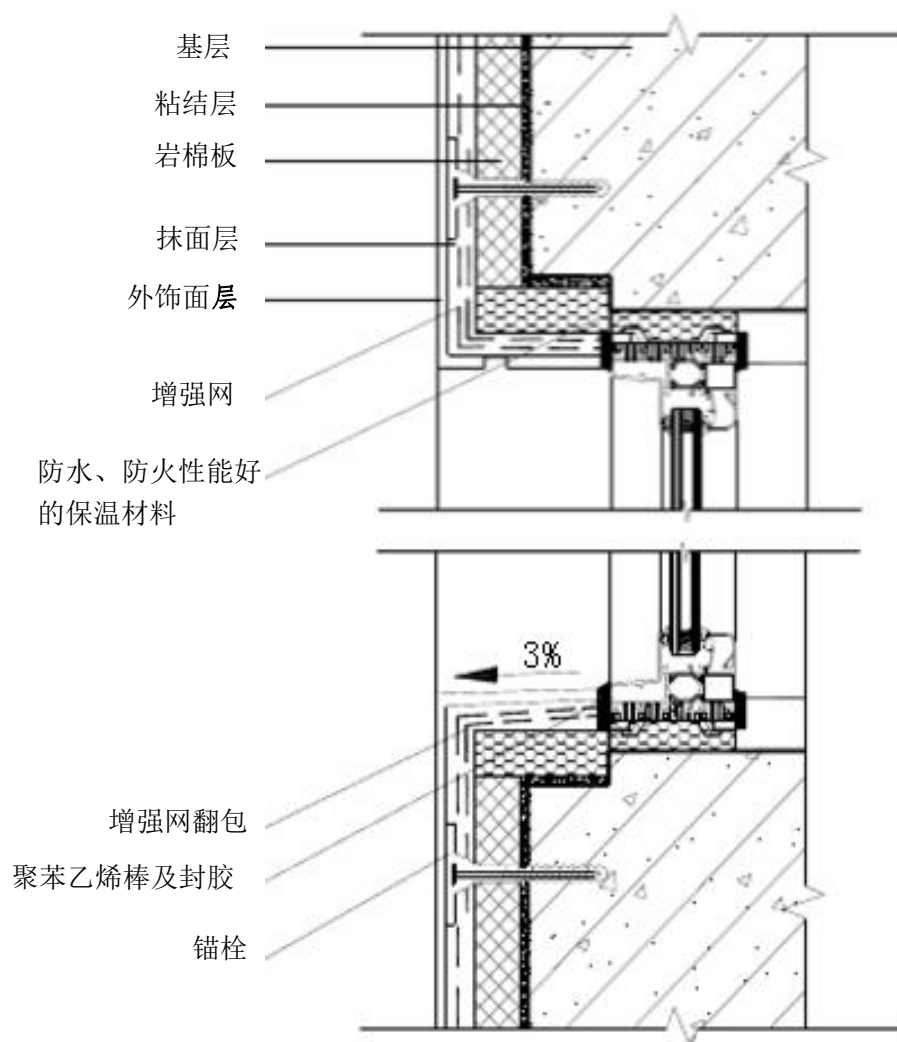


图 10.3.19b 窗户无附框

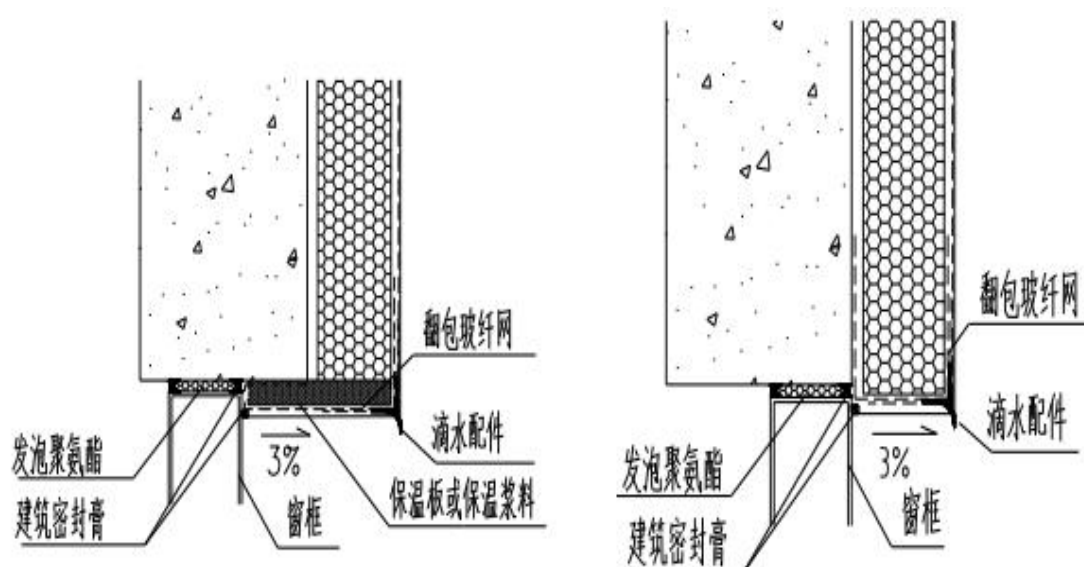


图 10.3.19c 窗口上部示意图

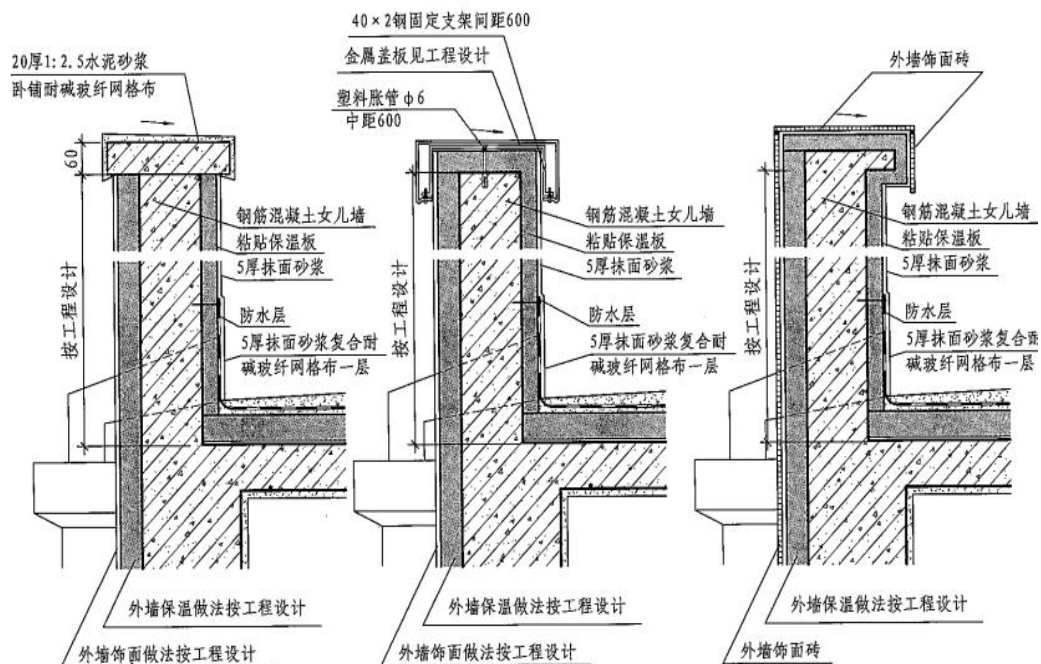


图 10.3.20a

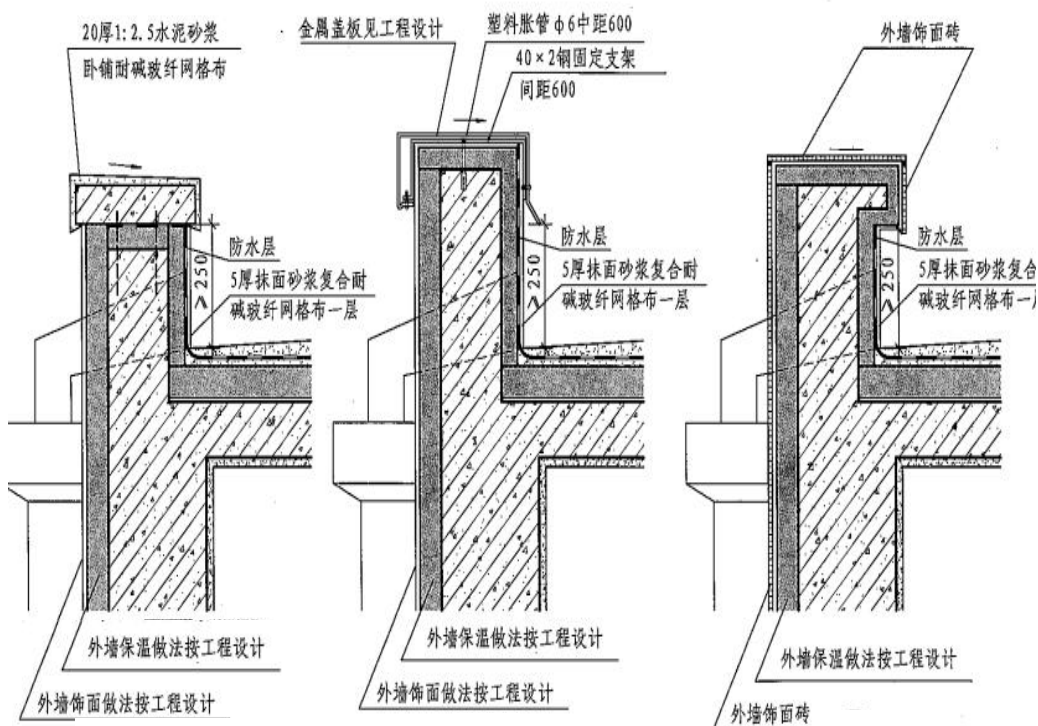


图 10.3.20b

10.3.21 距外挑空调机搁板、雨篷等水平板面和侧面方向 300mm 范围内的墙面宜采用 ESP 板、XPS 板或硬泡聚氨酯板等防水性能好的保

温材料进行保温处理。见图 10.3.21。

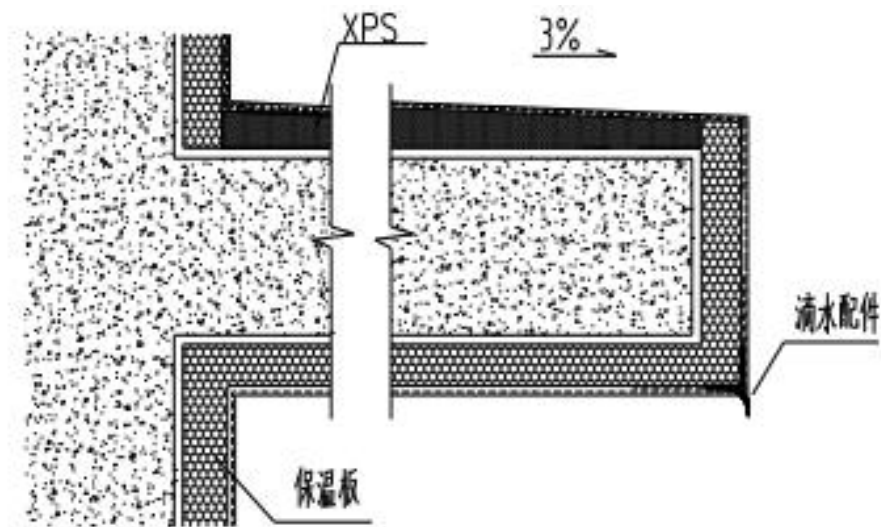


图 10.3.21

10.3.22 墙身变形缝处应填充聚苯板或岩棉毡条，填塞深度应不大于缝宽的 3 倍，其底部应设置经防腐处理的专用托架。见图 10.3.22。

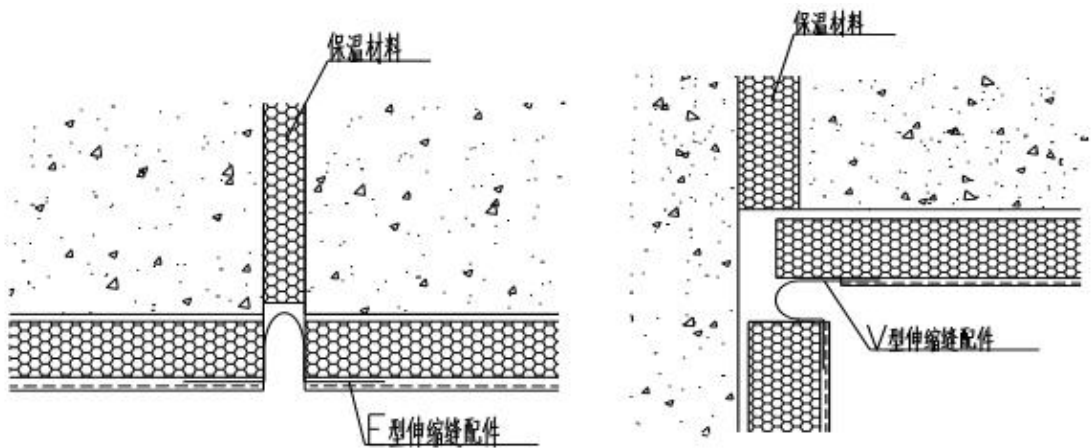


图 10.3.22

10.3.23 保温板外墙外保温系统横向每 6m 左右应设一道系统变形缝，宜结合托架位置设置。缝宽不大于 20mm，缝内应嵌填聚乙烯泡沫棒和耐候防水密封胶，封缝防水。见图 10.3.23。

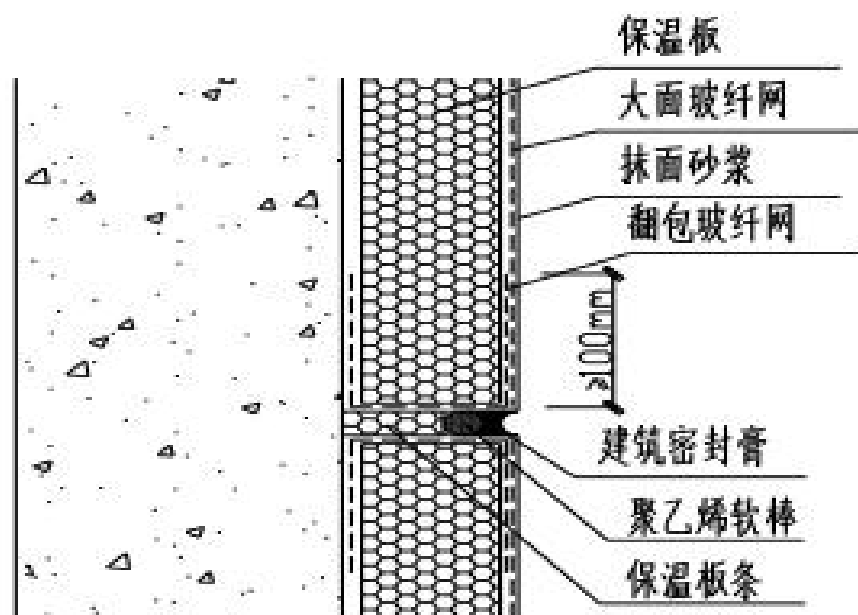


图 10.3.23 伸缩缝做法示意图

10.3.24 防火隔离带保温材料与外墙外保温系统保温材料可在同一块保温材料板上，也可单独制成保温装饰板，当防火隔离带保温材料可与外墙外保温系统保温材料在同一块保温装饰板上时，其制造工艺应与其他保温装饰板相同。见图 10.3.24a、图 10.3.24b。

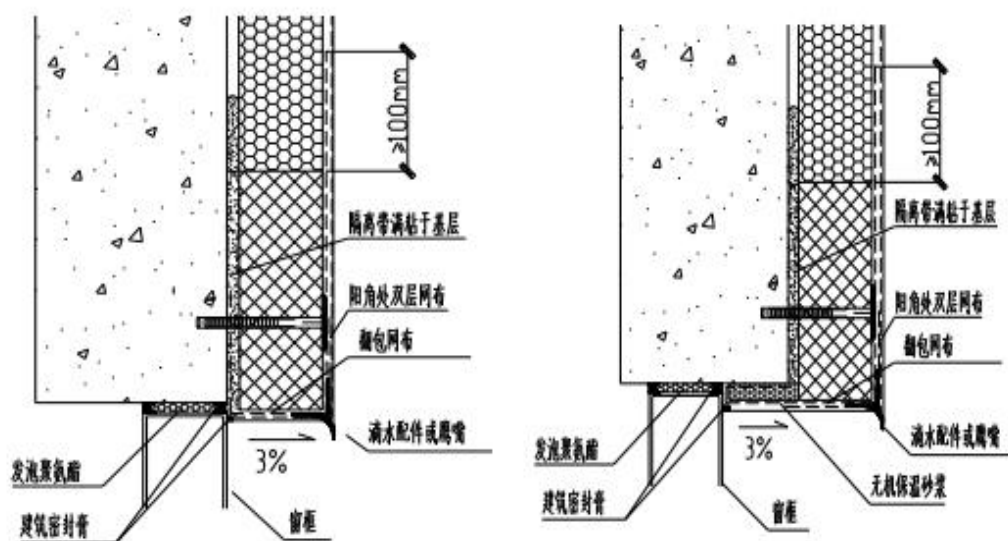


图 10.3.24a 防火隔离带做法示意图

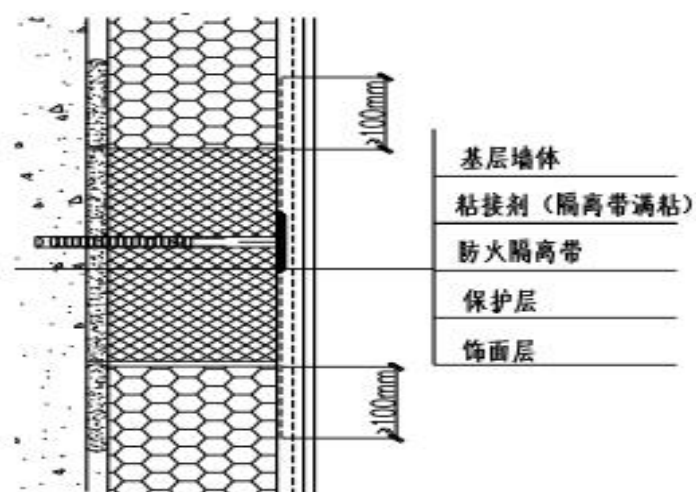


图 10.3.24b 防火隔离带做法示意图

10.3.25 外墙面穿墙孔及落水管保温系统处理做法见图 10.3.25。

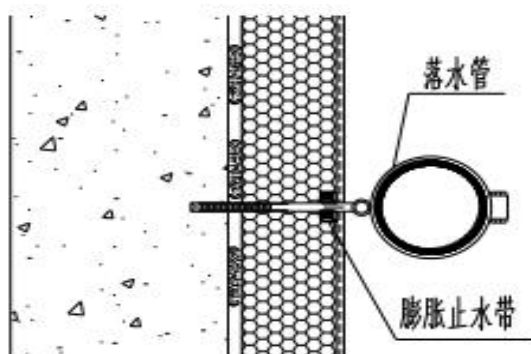


图 10.3.25a 落水管处做法示意图

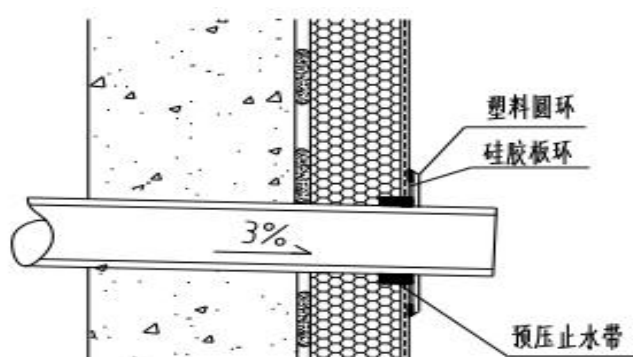


图 10.3.25b 穿墙管处做法示意图

10.3.26 施工过程中和施工结束后应做好半成品和成品保护工作，防止污染和损坏。各构造层材料在完全固化前应防止淋水、撞击和振动。