

持久性双层防水倒置屋面施工工法

1 前言

1.0.1 屋面工程在使用期间，受风吹日晒、雨雪冰冻、不同气候的交替等自然环境的破坏和建筑物内力和外力的影响，温差变化引起的应力比地下室防水更大。屋面一旦渗漏，治理起来很复杂，特别是屋面构造层之间出现窜水现象时，治理成本高；精装修的房屋，维修时对使用方的影响面较大。

1.0.2 如何提高屋面防水结构的耐久性，延长屋面的使用寿命，减少维修费用，提供节能、舒适和安全的室内环境，符合可持续发展的需要，是工程界长期关心的问题，提高屋面防水的使用寿命，可从设计、施工和使用期的维护方面考虑。我国南方地区广泛应用倒置式保温平屋面，一般设计多道找平层，各层之间易形成窜水层，“窜水”致使整个防水系统失败，比单层防水维修更加困难；复杂的设计构造，增加了施工难度，在当前的劳务用工环境下，施工过程中没有质量缺陷是不现实的，否则投入的成本将大幅提高。女儿墙泛水处防水卷材通常采用水泥砂浆抹面或采用金属板材保护，易裂损、可靠性差；不少屋面施工时，为担心保护层开裂，在女儿墙根部排水走坡部位取消或削减了保温层，直接人工抹成凹槽，不进行保温处理形成热桥。设计采用泡沫混凝土找坡层的，未能改进找坡层、找平层的施工工艺，而是直接在现浇屋面板上施工防水层，理由是屋面板更坚实；该做法可一定程度上增强防水层的施工质量，但大量设计成水平的现浇屋面板不可能形成有效的排水坡度，进入屋面系统内的水汽难以及时排逸，屋面防水层、找坡层、保温层长期遭受水汽侵蚀，实际上对防水层的质量要求提高了，不利于延长防水使用寿命；而且保温层长时间处于潮湿的环境中，保温节能效果大为降低，背离了设计初衷。

1.0.3 针对上述问题，对部分屋面构造进一步改进，并提出了具体的施工质量控制标准，完善了CPS防水密封膏大面积和节点加强防水、泡沫混凝土找坡层、女儿墙泛水部位保护层等施工工艺、质量控制措施，形成了本工法。采用本工法施工的倒置式屋面，结构简明，耐久性大幅提高。可在潮湿基层施工，工期短；可操作性强，施工难度低，易于质量控制，造价合理，不会污染环境。可满足屋面结构承重、保温、节能、环保等多种功能的需要，值得推广。经工法查新，该技术在国内未见相同报道。

2 工法特点

2.1 耐久性好，兼具防水与保温主要功能

1 采用倒置式屋面，防水层免受紫外光、臭氧老化；防水层及防水层基层因温差变化小，防水层不易被拉裂或疲劳破坏，寿命得以延长，其基本构造见图2-1。

2 两道防水设防：第一道为CPS防水密封膏涂膜防水层（兼隔汽层），位于现浇砼屋面板上；第二道为反应粘湿铺防水卷材，设置在找平层（找坡层）上，第二道防水层基层（即找平层）坡度3%，排水迅速；CPS反应粘防水材料抗变形性能优异，与基层结合紧密、持久、耐腐蚀，无窜水现象，防水效果更耐久。

3 女儿墙均采用细石混凝土保护层外包密封，加大排水口部位尺寸；防水卷材和附加层融为一体，柔性好，有良好的自愈性；各构造层相互匹配，伸缩自如，上人屋面需要涂料或镶贴面砖时也不影响美观。

4 保温层下、找坡层上设置卷材防水层，便于排水，不易积水，即使少量水汽进入保温层也可以尽快排走或蒸发逸出；女儿墙泛水等部位保温层厚度不削减，不会形成热桥，使用期间节能、舒适。

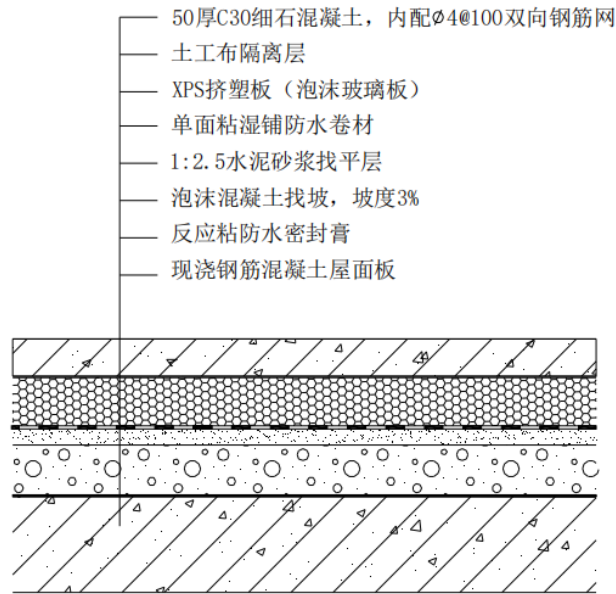


图2-1 倒置式屋面基本构造图

2.2 可操作性强、工期短：本工法屋面防水构造简明，选用的CPS防水密封膏与湿铺卷材，均可在潮湿基层表面施工，且在潮湿状态下效果更优，雨后只要扫除明水即可施工，利于缩短工期。CPS防水密封膏无需热熔，开封后即可直接涂抹，每遍表干后、实干前（不大于5h）即可进行下一遍施工。施工工艺改进后的泡沫混凝土找坡层浇筑完成后，可尽早进行水泥砂浆找平层施工，找平层具备上人条件后可立即进行湿铺卷材防水层的施工。除女儿墙泛水部位保护层需分段施工，略为复杂外，其他工序均操作快捷。

2.3 利于环境保护：CPS防水密封膏采用无挥发性的有机溶剂，无害、无污染，湿铺卷材材料本身无毒无害，环保健康，两种材料均被财政部、环境保护部联合列入第十九期环境标志产品政府采购清单；施工时采用冷作业，无明火，不会产生废水、废气和固体垃圾。

2.4 易于保证工程质量：屋面需要满足的功能主要为防水、排水、保温节能。为实现其主要功能和减少质量隐患，本工法做如下改进：

①CPS防水密封膏防水层，材料现场无需加工，工厂生产质量有保证，开封即用，立面涂刷不流淌，容易达到成膜所需厚度；

②找平层是质量控制的难点，对施工管理和现场操作工人要求高，本工法仅设置一道水泥砂浆找平层，XPS挤塑板保温层直接铺贴在防水层之上，降低了施工难度，避免层间窜水的产生；

③泡沫混凝土找坡层分层浇筑施工，采取不同的配合比，大幅降低找平层施工时找坡层破损的风险，利于找平层施工，便于其上方卷材防水层的质量控制；

④女儿墙根部温度应力大，细石混凝土保护层采用分体式结构，两阶段施工成型，收缩自如，可有效保护保温及防水层，降低开裂风险。

2.5 便于屋面渗漏治理，维修成本低：本工法采用两道防水设防，均形成密封防水构造，防水使用寿命长，第二道防水失效，第一道防水层仍可防止漏水。年久以后即便第一道防水层出现了小面积渗漏，仅需对渗漏部位注浆修补即可，不一定对屋面进行全部翻修，维修成本低。

3 适用范围

3.0.1 本工法适用于采用倒置式平屋面的大多数混凝土结构工业和民用建筑工程，尤其适用于我国南方地区（淮河以南）。本工法施工的屋面工程结构简明、工期短、施工快捷、质量可靠、环境友好，在不增加成本的前提下，可显著提高屋面防水的耐久性，值得推广。

4 工艺原理

4.1 倒置式屋面中的保温层、防水层免受紫外光、臭氧老化，防水层以下温差变化小，可减少疲劳破坏，延长使用寿命，屋面防水、保温、隔热功能得以实现。

4.2 大面积的混凝土结构、砂浆自身的孔隙、裂缝不可避免。为提高防水层的自身的耐久性，减少维修费用，本工法优先选用CPS防水密封膏和湿铺卷材，其核心防水材料主要成分相同。均通过化学交联与物理吸附的协同粘结作用，在水泥素浆、混凝土或水泥砂浆基面，与基材同时固化，形成紧密、牢固、持久的密封防水层，即使防水材料表层发生破

坏，粘结基面的界面也不会因受损而产生窜水漏水现象，受湿热循环、水汽溶胀、基层运动影响较小，抗基层变形性能突出，防水层使用寿命长。

4.3 整浇钢筋混凝土屋面结构板在施工时不可避免存在小的质量缺陷，加之温度效应等因素，室内水汽可透过板中的细小裂缝进入屋面板上方的构造层内。在屋面板表层涂刷CPS防水密封膏防水层（兼具隔汽层效果），可以阻隔屋面板与屋面防水结构之间的水汽渗透通道。对阴阳角、穿墙管线、预埋件、收头等节点部位，容易应力集中，采用CPS防水密封膏涂刷，具有自愈功能，富有橡胶的弹性与柔性，抗裂性能好，可与水泥基面紧密粘接，实现100%内聚破坏，消除渗漏的隐患。

4.4 冬季结露主要出现在檐口、女儿墙与屋顶连接处，应有保温层；该部位在夏季高温季节温度应力大，细石保护层与女儿墙应预留空隙，具体如图4-1所示。

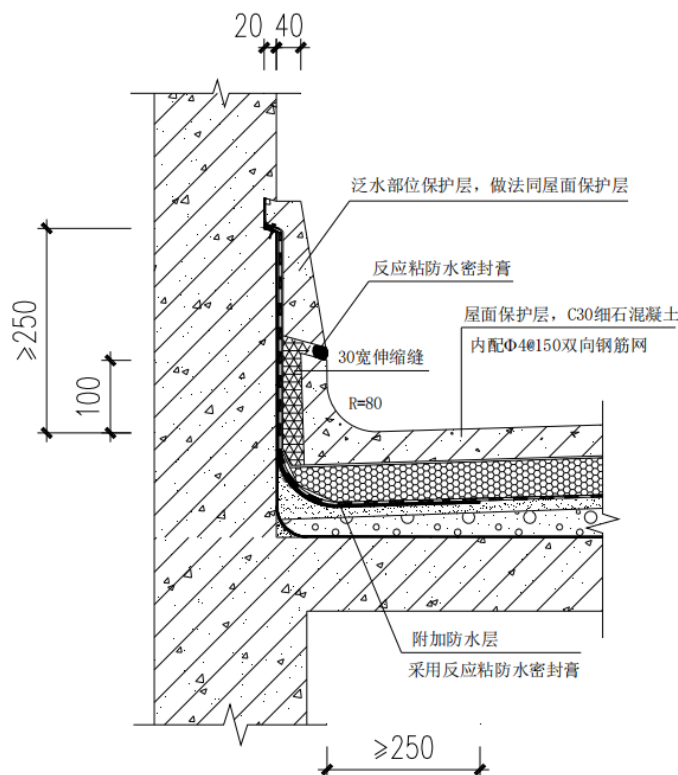


图4-1 女儿墙泛水部位做法（适用女儿墙内侧设计无保温）

1 女儿墙泛水等部位保温层厚度不削减，不会形成热桥，使用期间节能、舒适。采用密封膏作为防水附加层，伏贴性更好，与卷材完全相容，质量更可靠。

2 现在房屋大多设计比较高的混凝土女儿墙，《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）第4.11.14中第5款规定，“女儿墙泛水处的防水层表面，宜采用涂刷浅色涂料或浇筑细石混凝土保护”，本工法采用现浇细石混凝土，效果比涂刷浅色涂料更耐久。细石混凝土保护层采用分体式结构，两阶段施工成型，减少约束、伸缩自如，可有效保护保温及防水层，降低开裂风险，提供节能、舒适和安全的室内环境。

4.5 许多千年以上的古建筑得以保存到现在，应归功于接近完美、能长期发挥作用的屋面构造系统。借鉴古代坡屋面的防水精髓，即“构造科学、伸缩自如，排水迅速，排汽通畅，确定增加水落口部位构造尺寸的做法，见图4-2。可满足雨水斗斗前水深，充分利用雨水斗的有效断面，让雨水顺利、迅速地排走；满足屋面排水设计计算的汇水面积要求，不积水或减少积水，减轻防水层的压力，防排结合。

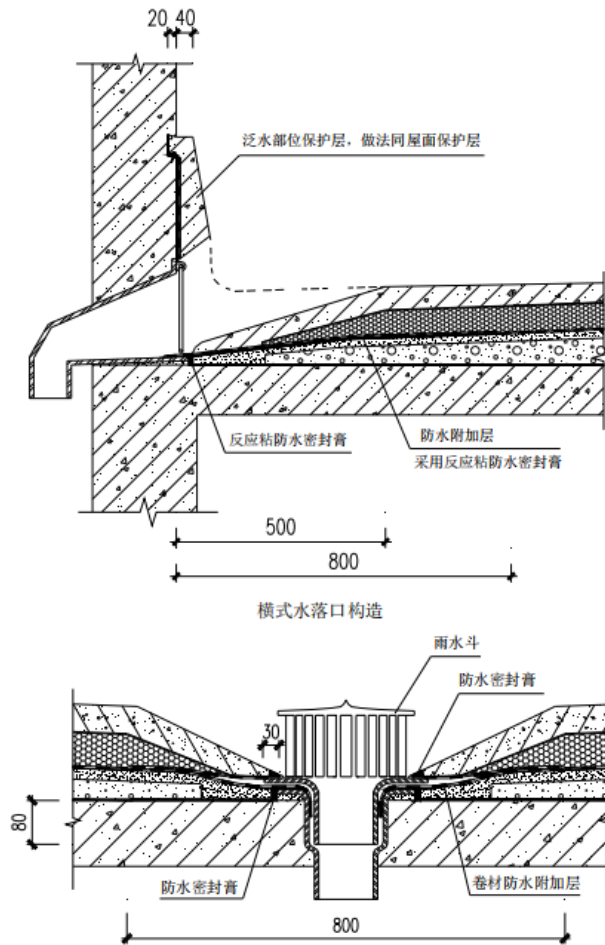


图4-2 水落口部位做法

4.6 泡沫混凝土找坡层施工时，分两层浇筑，采取不同的配合比。第一层泡沫混凝土采用的密度等级 $600\text{kg}/\text{m}^3$ ，第二层发泡剂用量减半。此施工工艺可提高找坡层表面强度，找坡层平整、无凹陷脚印，提前安排找平层施工，找平层施工时不会损坏找坡层结构；在解决了找坡层表面强度低的问题的同时，还可减少或省略找坡层养护，避免泡沫混凝土因易受天气影响，遭受日晒、雨淋后吸水开裂；为卷材防水层提供平整、坚实的基层，利于卷材防水层质量控制、排水顺利。

5 工艺流程及操作要点

5.1 施工工艺流程图如图5-1所示。

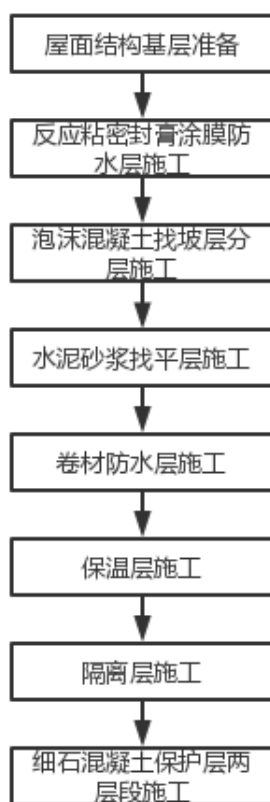


图5.1 施工工艺流程图

5.2 操作要点

5.2.1 屋面结构基层准备

- 1 现浇屋面结构梁板施工时，要求混凝土板面原浆收面。
- 2 女儿墙、机房填充墙预留防水收口槽，槽深20mm，宽40mm，收口槽竖向位置结合屋面实际情况确定，一般在500mm以内。
- 3 出屋面管线、卫生间排气道、厨房烟道、水落口预埋件安装并完成后，对洞口进行撑补。
- 4 蓄水试验24h，确认是否存在渗水点、结构裂纹，如有应按相关规定进行处理。裂缝检查、标记完毕后，清除屋面结构板积水，清扫屋面遗留的垃圾。

5 同时需对结构板上的砂浆、混凝土浮浆等剔凿一并清理，女儿墙内侧模板拼缝处的混凝土疙瘩应用角磨机、钢丝刷等打磨平整，铲除水落口、管壁上的水泥砂浆等附着物；固定模板用对拉螺栓、废钢筋头等均应从根部割除并剔割凹槽，槽宽20mm，深10mm。



图5-2 屋面板基层清理

6 用1:2水泥瓜子片或水泥砂浆对女儿墙根、管根、烟（气）道及屋面机房墙柱根部、屋面反梁根部抹成圆弧状。圆弧半径：柱根150mm，阴角圆弧最小半径50mm，阳角圆弧最小半径20mm。处理完成的混凝土基面应当坚固、干净、平整。



图5-3 泛水处理和女儿墙预留凹槽

5.2.2 反应粘密封膏涂膜防水层施工

1 准备工作

1) 反应粘密封膏为购买的膏状成品，打开封装后可直接使用，无需现场调配。反应粘密封膏产品应有出厂合格证、质量检验报告。

2) 对干燥的基层，应先用自来水均匀喷洒润湿，待基层吸收水分处于潮湿状态时即可涂刷；阴雨天的基层，直接扫除积水，使基层无明水存在即可；对阴阳角部位卷抹完成的圆弧泛水，待水泥浆初凝后终凝前可施工，无需等待养护。

2 涂刷施工

1) 涂刷时可使用软毛刷、塑料刮板、腻子刀、滚筒等工具。先处理对拉螺栓、废钢筋头根部剔凿的凹槽，用腻子刀分层压嵌密实，让其固化。

2) 反应粘密封膏涂刷宜分块连续、分层进行，事先测放分块的面积，按每平方1.5~1.8kg的标准确定材料用量，以满足涂膜实干后厚度1.5mm的要求。

3) 大面积涂刷分三遍进行。每遍涂层施工应在第一遍涂层初始固化后进行，用手指按压不粘手为标准。

第一遍涂刷时，先用滚筒沿一个方向来回往返滚刷，注意搭接；再用塑料刮板沿同一方向稍用力均匀刮涂，边刮涂边后退；第一遍材料用量0.6kg/m²以上，应确保第一遍涂刷后基层表面无外露情况，均匀遮盖基层。



图5-4 材料准备、第一遍涂刷

第二遍涂刷时方向与第一遍涂刷方向相互垂直，在第一遍涂刷完成、涂膜表面表干后、实干前后进行，材料用量与第三遍相同；第三遍施工涂刷方向与第一遍相同，在第二遍涂层表干后、实干前后进行。



图5-5 第二遍涂刷

4) 第二、三遍涂层应分别在前一遍涂层完成初始固化后紧跟施工，避免涂膜防水层完成前被污染，使三遍涂层结合为一道整体防水层。后一遍涂层施工前须检查前一遍涂层是否均匀，如有不均匀处，须及时进行修补。



图5-5 第三遍涂刷及防水薄膜

5) 每遍涂层施工均包括细部节点，第三遍涂层完成表干后、实干前，对女儿墙泛水（高度同卷材防水）、管根部（50mm高）、水落口等细部节点处再用软毛刷涂刷一遍加强涂膜层，用量 $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ 左右，随即在涂膜防水层将要施工找坡层的部位表面覆盖一层0.2mm厚的塑料薄膜，晾放24h以上。

5.2.3 泡沫混凝土找坡层分层施工

1 找坡层主要采用干体积密度 $600\text{kg}/\text{m}^3$ 、抗压强度1.5MPa的泡沫混凝土，坡度3%，最薄处30mm。本工法采用两层不同配合比的泡沫混凝土进行找坡层施工。

2 按泡沫混凝土找坡层的3%坡度确定标高控制点的厚度，用1:2水泥砂浆抹 $50\text{mm}\times 50\text{mm}$ 灰饼，横竖向间距2m左右；对水落口进行临时封堵，泡沫混凝土浇筑完成后再拆除临时封堵，清理干净，防止突然降大雨破坏找坡层。

3 泡沫混凝土制备

1) 确定配合比。根据设计要求的体积密度、抗压强度确定水泥浆的配比、泡沫稀释液的配比以及泡沫和水泥浆的混合比例

2) 水泥浆制备。根据配合比，先将定量的水加入搅拌机，再将水泥均匀放入搅拌机中搅拌成均匀浆体。

3) 泡沫制备。在发泡瓶内加入发泡剂及发泡剂量12~13倍的水充气加压3~6min，待空压机气压升压到0.6~0.8MPa后停机待用。

4) 混合搅拌。发好的泡沫通过发泡筒吹入水泥浆中，进行搅拌。当搅拌机内泡沫混凝土坍落度增大到200~220mm时，达到设计体积密度后停止加泡沫，然后继续搅拌泡沫混凝土5~6min。

5) 第二层浇筑时的泡沫混凝土制备时将发泡剂用量减半。

4 第一层泡沫混凝土浇筑

1 制备完成的泡沫混凝土随即进行浇筑施工，利用泡沫混凝土输送机中的输送泵将制成的泡沫混凝土料浆泵送至屋面。在输送过程中自动调压，始终使泵送高度与工作压力相适应，使之缓慢而平稳地将发泡水泥输送到作业面，减少泡沫破碎。当浇筑面积较大时，可采用分区浇筑的方式。

2 采用分段流水作业，连续摊铺泡沫混凝土，摊铺厚度扣除第二层厚度，虚铺厚度为实际厚度的1.2~1.3倍，在初凝前用3m长的铝合金刮尺大致刮平，清除掉集中堆积的泡沫，平整度控制在10mm。



图5-6 泡沫混凝土第一层找坡施工

5 第二层泡沫混凝土浇筑

第二层泡沫混凝土在第一层完成的次日浇筑，按不少于3cm厚控制，采用调整后的配合比制备，注意控制最薄处的厚度。表面同样采用铝合金刮尺刮平，平整度控制在7mm。该层泡沫混凝土终凝后，视天气情况确定是否采取养护措施，若气温较高或较低时可覆盖土工布养护。



图5-6 泡沫混凝土第二层找坡施工

5.2.4 水泥砂浆找平层施工

1 找坡层泡沫混凝土强度达到0.5Mpa以上时（夏季1天后，其他季节2~3天），立即开始水泥砂浆找平层施工，找平层厚15到20mm，采用1:2.5水泥砂浆。

2 对找坡层表面进行清理后，按2.5~3.0m距离测量、弹方格线，之后拉线，先用1:2水泥砂浆做50mm×50mm灰饼（顶部和底部的灰饼处标记标高），高度同找平层厚度，坡度3%，灰饼在方格线上间距1.5~1.8m，再将灰饼用1:2水泥砂浆相连形成冲筋，形成一条条冲筋带，作为控制找平层厚度和表面平整度的依据。

在设备基础、支架支墩、出屋面管道、结构墙迎水面设置倒坡，用冲筋带抹出汇水线，确保上坡的水能自然通过并排到下坡处，使雨水流至该处能自然排出、不积水。见图5-7。

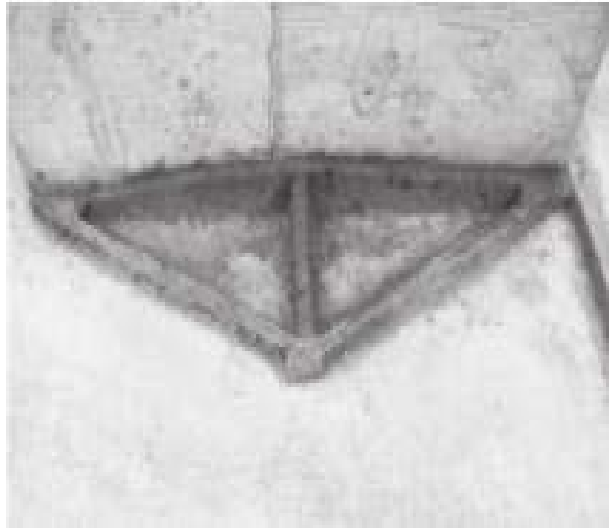


图5-7 倒坡灰饼冲筋处理后的实体图

3 先在找坡层表面撒一遍素水泥浆，将拌制好的水泥砂浆泵送至屋面；砂浆铺设应按由远到近、由高到低的顺序进行，最好在每分格内一次连续铺成；先用长3m铝合金刮尺搁置在冲筋上进行刮平拍实，初凝前用铁抹子人工揉搓压平一遍；收水后终凝前用铁抹子进行压光，抹压过程中用靠尺和塞尺反复检查平整度，控制平整度在5mm以内；终凝后覆盖土工布保湿养护。

4 找平层施工时，水落口预埋件周边预留不小于10mm宽的伸缩缝；女儿墙泛水部位、伸出屋面管道根部采用涂膜防水层基层相应的类似做法，材料采用水泥砂浆。



图5-8 水泥砂浆找平层施工

5.2.5 卷材防水层施工

1 找平层养护2~3天后，移走养护的土工布，开始卷材防水层的施工，本工法以单面粘湿铺防水卷材为主，仅阴阳角、管根部位和卷材搭接使用双面粘卷材。

2 卷材铺贴前施工准备

1) 清除找平层表面浮着物，包括阴阳角、水落口等细部节点处；如表面干燥，应进行充分湿润，但不能有明水。

2) 弹铺贴基准线、试铺

根据施工现场状况，合理定位。确定卷材铺贴方向，在基层上弹出卷材基准线。第一条与第二条之间的距离为卷材宽度，之后每条基准线与前一条基准线的距离卷材的宽度扣除不小于80mm的搭接宽度。将卷材摊开，调整对齐基准线，保证卷材铺贴平直、搭接长度可靠。

3) 配制水泥素浆

每桶水12.5公斤，按质量比水泥：水=2:1的比例，先将水倒入已备好的拌浆桶，在气温高、基面干燥时，可加入适量的建筑胶作为保水剂，再将水泥放入水中，浸泡15~20分钟，浸透后，用搅拌机搅拌不少于5分钟。

3. 节点密封、加强处理

1) 水落口

水落口预埋件周边预留的伸缩缝内不得有积水，如有积水使用吸水材料蘸干，填嵌反应粘密封膏，略高于缝口平面；对横式水落口，沿水落口伸缩缝中心部位纵横向外沿各800mm，涂刷反应粘密封膏，每平方用量不少于2kg，分三遍涂刷后晾干，作为附加层；对直式水落口，裁剪一块800×800mm的单面粘卷材，留出出

水口尺寸，竖向伸入预埋件50mm，撕开隔离膜，在找平层和相应的卷材表面刮涂水泥素浆，铺贴后用刮板赶压排气，完成该部位防水附加层的施工。

2) 阴阳角

对阳角部位，清除阳角处表层浮着物，用水泥砂浆做成圆弧状，裁剪一块200×200mm的双面粘方形卷材，对折后，在中心位置向一侧方向裁开，然后撕开隔离膜，刮涂水泥素浆，铺贴到阳角上，用刮板赶压排气，使卷材加强层粘贴可靠。再裁剪一块500×500mm的双面粘方形卷材，同样对折后，在中心位置向一侧方向裁开，然后撕开隔离膜，刮涂水泥素浆，铺贴到阳角上，用刮板赶压排气。

阴角部位，清除表层浮着物，用水泥砂浆做成圆弧状，半径不小于50mm。裁剪一块200×200mm的双面粘方形卷材，对折后，在中心位置向一侧方向裁开，然后撕开隔离膜，刮涂水泥素浆，交叉铺贴到阴角上，用刮板赶压排气；后续做法同阳角。

3) 伸出屋面管道根部

在管根部刷涂2mm厚反应粘密封膏，立面50mm高，平面超出管洞口100mm，晾干即可；铺贴大面积的防水卷材时，在一块500×500mm的双面粘卷材上裁出与管根外径相同的圆形洞口，在基面和卷材上分别涂刷水泥素浆，铺贴、赶压排气；铺贴好大面的卷材后，沿管根边撕剥落开50mm宽的隔离膜，然后在管根外周涂刷2mm厚的反应粘密封膏，高至细石混凝土面以上100mm，即完成管根加强处理。

4) 女儿墙泛水部位

女儿墙泛水部位防水附加层采用反应粘密封膏，每平方用量不少于2kg，分三遍涂刷后晾干，厚度不小于1.5mm；平面和立面涂刷至细石混凝土保护层边以外不少于250mm。

4 单面粘湿铺卷材大面积铺贴

1) 试铺完成后，将卷材一端抬起回翻至另一端。用裁刀在对折处轻轻划开隔离膜（注意不得划伤卷材），撕剥隔离膜，对卷材粘接面及基层刮涂水泥素浆，水泥素浆的厚度视基层平整度情况确定，一般为1.5~2.5mm，刮涂时做到均匀、平整，将涂满水泥素浆的半边卷材抬起回翻，铺贴在基层上。用橡胶（塑料）刮板从中间向两边刮压排气，使卷材满贴于基面上；另半边卷材施工方法同上。

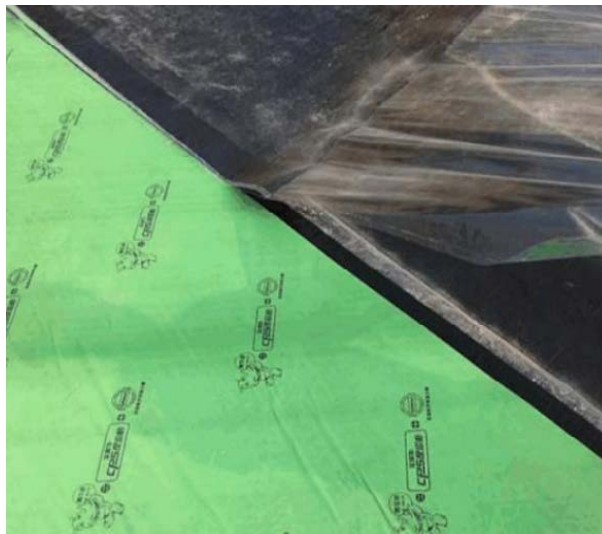


图5-9 撕隔离膜

2) 搭接铺贴下一幅度卷材时，先对齐基准线试铺卷材，然后沿卷材边轻轻划开下层卷材长边搭接部位预留的隔离膜，铺贴卷材时，搭接部位隔离膜与卷材隔离膜同时揭除，刮涂水泥素浆，将上层卷材对准基准线平整粘贴，用压辊压实卷材搭接边，挤出搭接边的气泡，将刮压排出的水泥素浆回刮收头密封，压实粘牢；卷材长边搭接宽度应不少于80mm。

- 3) 相邻两幅的短边（宽度方向）搭接应错开500mm以上。搭接时，裁取一块长度不小于160mm的双面粘卷材，对折后沿对折边轻轻划开隔离膜，做成胶粘带，在单面粘卷材的搭接边处，量取不少于80mm的搭接边，分别撕开单面粘搭接边的隔离膜和裁取好的胶粘带的一半隔离膜，两者对齐重叠、粘贴，即完成单面粘卷材的搭接处理；温度较低时，可使用热风枪进行加温搭接边。
- 4) 女儿墙泛水部位卷材铺贴应由下向上进行，撕掉卷材隔离膜，不用刮涂水泥素浆，直接铺贴，用压辊赶压密实，伸入预留的凹槽，收边处用水泥钉固定后，涂抹反应粘密封膏；横式水落口处卷材铺贴方式同女儿墙泛水部位相似，伸入预埋件50mm；直式水落口处，在安装固定雨水斗承插件后，卷材撕掉隔离膜粘贴在承插件边缘30mm，该处卷材剩余部分与卷材附加层采用空铺方式，不用刮涂水泥素浆。
- 5) 铺好后的卷材，高温天气不宜暴晒，可用遮阳布遮盖。晾放24~48小时后，检查所有卷材面有无撕裂、刺穿、破损情况，维修时，将缺陷部位清理干净，严格按缺陷部位尺寸加宽80mm重新铺贴卷材。
- 6) 在卷材防水层施工完毕7日左右，确认水泥素浆充分固化后验收，从防水层边角剥，粘贴牢固，有根混凝土长在一起的密封层；检查所有细部节点是否参与密封膏密封处理、粘贴牢固；蓄水试验24h无漏水、无积水则防水层验收合格。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/765044140112011044>