

# XPS 聚苯板外墙外保温涂料饰面的施工技术控制

刘 薇<sup>1</sup>, 刘 杰<sup>2</sup>, 张菁莉<sup>1</sup>

(1. 浙江科技学院 建筑工程学院, 杭州 310023; 2. 中国建筑第七工程局  
有限公司西南公司 重庆分公司, 重庆 400037)

**摘 要:** 针对 XPS 聚苯板外墙外保温涂料饰面施工中常出现的饰面层开裂和渗水问题, 在施工应用中采取了系列防治措施。工程竣工后经过 2~3 年的观察, XPS 聚苯板外墙外保温涂料饰面效果良好, 说明这些施工技术控制措施具有借鉴和使用推广的意义。

**关键词:** 聚合物抗裂砂浆; 涂料饰面; 开裂; 渗漏; 控制措施

中图分类号: TU761.12

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2013)05-0380-05

## Construction control technology of finish coat of exterior insulation paint of XPS polystyrene board

LIU Wei<sup>1</sup>, LIU Jie<sup>2</sup>, ZHANG Jingli<sup>1</sup>

(1. School of Architecture and Civil Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China; 2. Chongqing Branch of Southwest Corporation of China Construction Seventh Engineering Division Co., Ltd., Chongqing 400037, China)

**Abstract:** Cracking and water seepage problems of finish coat often occur in the construction of exterior insulation paint of XPS polystyrene board. A series of control measures are taken to aim at these problems. Two to three years of observation after the completion of the project proves that exterior insulation paint of XPS polystyrene board has good finishing effect. The measures taken have controlled the quality of the finish coat effectively so that they have reference meaning to other projects and can be popularized to some extent.

**Key words:** polymer anti-crack mortar; finish coat; crack; seepage; control measures

外墙外保温是将隔热保温体系在外墙施工的同时或过后置于外墙外侧,使建筑物具有良好的隔热保温性能。这种建筑节能措施除了赋予外墙隔热保温功能外,还能使外墙结构在受温差作用大幅

收稿日期: 2013-06-03

基金项目: 浙江省教育厅科研项目(Y20101017720)

作者简介: 刘 薇(1965—),女,湖北省荆门人,副教授,主要从事建筑施工与建筑经济研究。

度下降时,外墙饰面材料受温度变形减小,因而对外墙结构墙体起到保护作用,并有效阻断冷(热)桥,有利于延长建筑结构寿命的作用<sup>[1]</sup>。建筑外墙外保温饰面层相对于不保温外墙体饰面层更容易发生饰面层开裂或脱落现象,主要原因是外墙体结构层发生破坏、保温层发生破坏、粘接层发生破坏、饰面材料自身发生破坏等<sup>[3]</sup>。作为外保温饰面技术,首先应考虑最易发生的保温层自身构造性破坏,饰面材料在自重荷载下对保温层的拉裂破坏,冻融循环、风压对保温层的破坏及冻融循环对粘接层的拉裂破坏等。在建筑物正常条件使用下,首先考虑的是外墙保温饰面层出现空腔、开裂、脱落的质量安全隐患问题和开裂带来的渗水问题。如何控制 XPS 聚苯板外墙外保温饰面层质量、安全方面的问题,是施工过程中技术控制的重点。

## 1 材料选择控制

按照设计图从外到里施工工艺为:先涂料饰面层,再外墙保温层,最后结构基层。从外到里剖面是:第一种设计是涂料饰面层加 5~8 mm 厚的聚合物抗裂砂浆压入耐碱玻璃纤维网格布,50 mm 厚的聚苯板,黏结胶浆(辅以锚栓固定),基层墙体;第二种设计(多用于高层和超高层)是涂料饰面层加 5~8 mm 厚的聚合物抗裂砂浆压入耐碱玻璃纤维网格布,采用 XPS 聚苯板 100 mm 兼模板,黏结胶浆(辅以锚栓固定)与剪力墙墙体一次成形<sup>[4]</sup>。要控制 XPS 聚苯板外墙外保温饰面层质量、安全方面的问题,首先要控制施工过程中材料的选择。

### 1.1 XPS 聚苯板材料的选择

不同型号及厚度的 XPS,其抗压强度达到 150~500 kPa;50~100 mm 厚选择抗压强度 300~500 kPa。吸水率 $\leq 1\%$ ,表观密度 22~35 kg/m<sup>3</sup>,导热系数为 0.028 W/(m·K)。根据外墙保温的安全要求,首先选择阻燃的挤塑板。感观鉴别:第一要看表观密度,泡孔均匀细密,可以证明此挤塑板的隔热性好;第二要看抗压强度,抗压强度高、表观密度好始终是挤塑板的完美组合;第三,看成色,听声音,质地白净、不变色,泡孔均匀细密的挤塑板一般采用原料树脂生产,质量当然好。对于不同回收料生产的挤塑板质量鉴别:落地声音过脆,手掰没有强度,表面发黑的挤塑板一般质量较差,不得使用。

### 1.2 玻璃纤维网布的选择

玻璃纤维网布耐碱性按 GB/T 20102—2006《玻璃纤维网布耐碱性试验方法》考虑。在 XPS 板终端部位的网布要翻包,且考虑到防止抹面胶浆被隔离,玻璃纤维网布单层单位面积质量选择 130 g/m<sup>2</sup>。选材时使用加强型耐碱网格布,主要是提高耐碱网格布的单位面积质量、断裂强力和耐碱能力等相关性能指标。选材主要性能指标为:玻璃纤维网布加强型单位面积质量不小于 300 g/m<sup>2</sup>;ZrO<sub>2</sub> 质量分数应不小于 15%。

### 1.3 聚合物抗裂砂浆质量配比

TS20R 聚合物乳液、水泥、中砂的质量配比为:(0.6~0.8):1:3<sup>[2]</sup>。

### 1.4 聚合物抗裂砂浆的质量标准

外墙外保温聚合砂浆涂料饰面,主要控制聚合物砂浆的材料选择。为了减少温湿度、雨水、风压等对保温层长期作用带来的破坏,配制聚合物砂浆应具有憎水、抗渗和抗裂等性能。国家制定了 XPS 聚苯板薄抹灰外墙外保温系统行业标准,对外墙外保温聚合物砂浆吸水量的要求在提高。在北京地方标准 DBJ 01-63—2002《外墙外保温用聚合物砂浆质量检验标准》中,要求聚合物砂浆吸水量小于 1 000 g/m<sup>2</sup>,但在建设部行业标准 JG 149—2003《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》中,要求其吸水量小于 500 g/m<sup>2</sup><sup>[2]</sup>,对外墙保温聚合物砂浆的选择要参考各地方标准和国家行业标准,根据项目所在地选择两者中吸水量要求数值小者执行。

## 2 施工技术

### 2.1 施工工艺流程

第一种设计:基层处理→界面砂浆施工→保温层施工→聚合物抗裂砂浆保护层施工→耐碱玻璃纤维

网格布加强层施工→面层涂料施工→验收;第二种设计:补注剪力墙基层与 XPS 聚苯板 100 mm 兼模板之间的黏结胶浆→保温层锚栓固定及门窗洞口 XPS 聚苯板处理→耐碱玻璃纤维网格布加强层施工→面层涂料施工→验收。施工工艺如图 1 所示(注:图中无砂浆找平层)。



图 1 外墙基层增加防水砂浆找平层施工工艺图

Fig. 1 Diagram of construction process of adding waterproof mortar screed-coat on base of outside wall

## 2.2 施工工艺要求

施工适宜温度为  $5\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 5 级以上风力和雨天不得施工<sup>[4]</sup>。要求聚合物砂浆严格按比例配制, 搅拌均匀, 并在常温下 3 h 内用完。抗裂砂浆施工时, 聚合物砂浆第一遍抹厚 3 mm, 再竖向把耐碱玻璃纤维网格布压入砂浆中, 然后从中间向四周抹压, 网格布相互搭接 60 mm 左右, 抹压达到砂浆饱满度 100%。第二遍砂浆抹压, 网格布适宜与第一层网格错缝, 抹压厚度 5 mm 左右。聚合物砂浆初凝 4 h 后, 再满涂刷 TS202 柔性养护液。在门窗洞口有加强网格布的部位, 先施工加强网格布, 后施工标准网格布, 再抹压找平层。

## 3 裂缝问题及解决措施

XPS 保温外墙涂料饰面层出现质量开裂问题的原因, 是在砂浆粉刷层中首先出现开裂, 也是材料收缩特性使然<sup>[3]</sup>。当外墙涂料和抗裂砂浆层出现裂缝后, 长期的雨水浸湿、冻融循环、风压作用下, 易造成装饰层开裂、发霉、空腔、脱落, 不但影响外墙保温、美观, 还会带来安全问题。要解决上述问题, 可以采取以下措施。

### 3.1 保温材料与外装饰材料的匹配选材

外墙外保温饰面层开裂的主要原因, 是保温材料与外装饰材料的线膨胀系数不同而应力集中产生的<sup>[7]</sup>。预防裂缝的措施是, 减小建筑结构外保温材料与外装饰找平砂浆外饰面等材料的线膨胀系数比。保温材料尺寸用  $600\text{ mm}\times 600\text{ mm}$ , 抹灰砂浆采用  $3\ 000\text{ mm}\times 3\ 000\text{ mm}$  分隔缝, 使材料层面之间产生相互效应, 逐层渐变, 应力呈柔性释放, 以起到预防裂缝的作用<sup>[7]</sup>。

### 3.2 采用双层耐碱网格布施工以加强砂浆层的抗拉作用

在 100 mm 厚的 XPS 保温板上试验砂浆的拉拔强度, 网孔尺寸控制在  $8\sim 10\text{ mm}$ , 聚合物砂浆总厚度均控制在 8 mm 左右, 有两种施工方法:

- 1) 第一层聚合物砂浆+网格布+第二层聚合物砂浆+网格布+面层聚合物砂浆;
- 2) 第一层聚合物砂浆+2 层网格布+面层聚合物砂浆。

试验结果: 两种方法在 XPS 保温板上施工的涂料饰面层拉拔强度分别为 0.58 MPa 和 0.49 MPa。所以采用第一种方法施工抗裂效果比较好, 在重庆和北京的一些项目中也验证了试验效果。

### 3.3 增强网格布的耐候性

经过材料试验证明, 网格布表面涂刷  $\text{ZrO}_2$  可以降低  $\text{OH}^-$  离子浓度, 增强保温系统在大气中的耐候性。涂刷  $\text{ZrO}_2$  质量分数在 15% 左右为最佳<sup>[5]</sup>。

### 3.4 聚合物砂浆层采用分隔缝施工

聚合物砂浆涂料饰面采用分隔缝缓冲温度应力的集中, 一般为竖向  $3\ 000\text{ mm}$ , 横向  $3\ 000\text{ mm}$ , 缝宽

大于 10 mm,保温板尺寸采用 600 mm×600 mm,两种材料最好对缝,用柔性材料勾缝。柔性材料与聚合物砂浆中耐碱网格布之间要做相容性试验<sup>[1]</sup>。

### 3.5 基层墙体与 XPS 保温板采用无空腔施工

不同的基层墙体做 XPS 保温施工饰面层时,基层与保温材料的粘接方式不同。当墙体基层为页岩实心砖时,建筑高度不大于 20 m,保温材料采用条粘,粘接面大于 40%。当墙体基层为多孔砖填充墙或高层剪力墙时,采用 100%无空腔粘贴。因为采用 XPS 聚苯板作外保温的高层建筑设计中,保温层主要承受的是重力和风压<sup>[4]</sup>。由于 XPS 聚苯板强度的限制,使保温层开裂甚至脱落。为了提高保温板的强度,应尽可能提高粘接面积,采用无空腔满粘接,以满足抗风压破坏的要求。

## 4 渗水问题及解决措施

饰面层质量开裂导致外墙渗水的原因,是外墙雨水通过裂缝进入 XPS 保温板层,并通过接缝处渗透到胶结层中,造成结构层与保温层之间脱开形成空腔,很容易使 XPS 保温板在风压和饰面材料重力作用下产生剪切破坏和拉力破坏,从而降低了 XPS 板外墙保温的整体效果。而且,集中在空腔中的雨水易在砌体外墙灰缝不饱满处形成渗漏点,出现质量问题。出现渗漏点后,判断渗漏点的具体位置将非常困难,常需凿开大片墙面保温层才能确定,给修补工作带来了极大的困难<sup>[3]</sup>。因此,要尽量降低渗漏隐患,解决上述问题的措施有以下几个。

### 4.1 外墙基层增加防水砂浆找平层

这种措施是在第一种设计时采用,首先找平层将平整度误差控制在±3 mm 内,然后在找平层砂浆中加防水剂,能有效阻止外墙渗水。这种方法适合后挂 XPS 外保温板的多层和高层建筑施工中,墙体各种基层材料均适用。施工工艺如图 1 所示。

### 4.2 外墙基层与保温板之间加强黏结胶浆注入

在第二种设计中,建筑外墙保温板兼模板一次成形的技术应用时<sup>[4]</sup>,在施工饰面层前,对保温板四周加强检查,重点是黏结胶浆(辅以锚栓固定),每块保温板四周重新补注一次黏结胶浆,并且要在天气晴好时施工,温度控制在 5~35℃,目的是防止外墙基层与保温板之间形成空腔,防止雨水渗入保温板与基层之间。

### 4.3 XPS 板外增加聚苯颗粒砂浆找平层

此措施意在解决外墙平整度问题,减少外墙渗水,如图 2 所示。但是该措施增加了 XPS 保温板外饰面材料的质量,对保温板的抗风压不利,因此具有局限性。根据试验数据和施工经验,在多层建筑外保温的外墙饰面适用;对高层建筑和超高层建筑保温饰面层增加质量,要采用分区块托架把找平层增加的质量转移到墙体基层去,以减少对 XPS 板的拉裂作用。

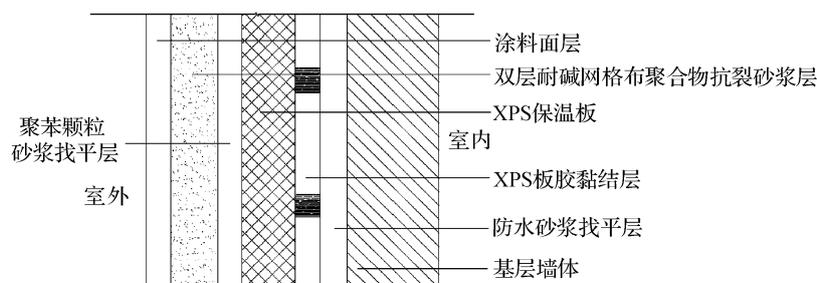


图 2 XPS 板上增加聚苯颗粒砂浆找平层的施工工艺图

Fig. 2 Diagram of construction process of adding polystyrene particles mortar screed-coat on XPS board

### 4.4 在门窗洞口外侧增加加强网格布

为解决门窗洞口边渗水问题,采取的具体措施是先施工双层网格布,在 XPS 保温板接缝处应翻包 60 mm 以上,网格布应粘接平顺,遇阳角搭接 200 mm,遇阴角搭接 150 mm 以上,并且无皱折、脱层及漏粘等问题。然后在做加强网格布时,在门窗洞口外侧角部,要用 45°斜向网格布加强<sup>[6]</sup>,如图 3 所示。在

变形缝两侧,网格布要断开,并分别翻包粘贴于两侧保温板上,板缝处填以防水密封膏<sup>[6]</sup>。

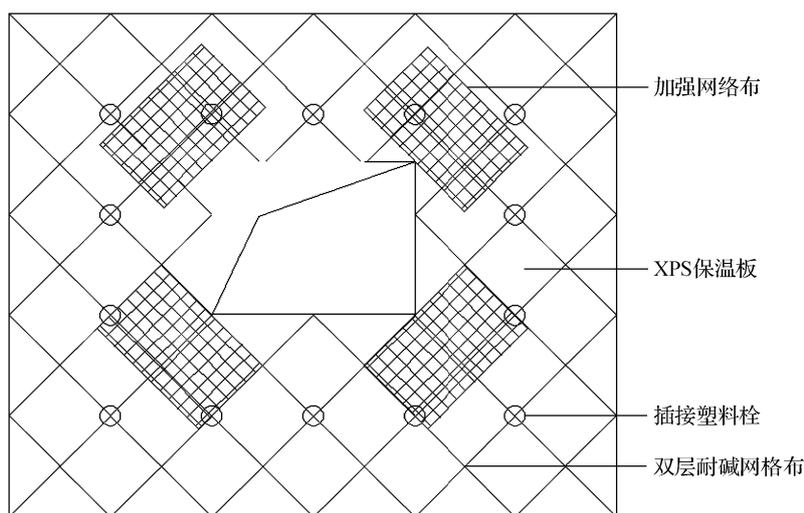


图 3 门窗洞口增强耐碱网格布施工工艺图

Fig. 3 Diagram of construction process of enhanced alkali-resistant mesh around windows and doors

## 5 结 语

XPS 外墙外保温聚合物抗裂砂浆涂料饰面裂缝问题解决措施有:保温材料与外装饰材料的匹配选材,采用双层耐碱网格布施工,增强网格布的耐候性,聚合物砂浆层采用分隔缝施工,基层墙体与 XPS 保温板采用无空腔施工。工程试验结果:在重庆市某 30 万  $m^2$  多层及高层住宅工程施工中采用这些抗裂措施,该工程竣工至今 2 年多,观察外墙饰面层,没有出现开裂问题。

XPS 外墙外保温聚合物抗裂砂浆涂料饰面渗水问题解决措施有:外墙基层增加防水砂浆找平层,外墙基层与保温板之间加强黏结胶浆注入,XPS 板外增加聚苯颗粒砂浆找平层,在门窗洞口外侧增加加强网格布。工程试验结果:在北京市某 12 万  $m^2$  高层住宅工程施工中采用这些措施,该工程竣工至今 2 年多,观察外墙涂料饰面层,没有出现渗水问题。

实践证明,通过采取以上措施,在解决 XPS 外墙外保温聚合物抗裂砂浆涂料饰面裂缝和渗水问题时,效果显著。

## 参考文献:

- [1] 王治均,黎祖庭. TS20 聚苯颗粒外墙外保温饰面砖体系应用研究[J]. 新型建筑材料,2010(7):37-39.
- [2] 刘利,徐玲玲,花海东,等. 外墙外保温聚合物砂浆吸水性能的研究[J]. 新型建筑材料,2006(12):46-48.
- [3] 张慧旭. 涂料外墙 EPS 板外保温系统外墙平整度及渗漏控制[J]. 施工技术,2009(S1):412-414.
- [4] 刘薇,刘杰,滕一峰. 建筑外墙保温板兼模板一次成形的技术应用[J]. 浙江科技学院学报,2013,25(1):47-51.
- [5] 张宁. 耐碱玻纤网格布增强粘贴轻质面砖在聚苯板外墙保温中的应用研究[J]. 新型建筑材料,2010(5):56-59.
- [6] 王家法. 外墙外保温饰面砖施工工法[J]. 建筑技术,2007(10):756-759.
- [7] 王祁青. 聚苯板薄抹灰外墙外保温粘贴面砖饰面技术[J]. 新型建筑材料,2008(3):75-77.