

新型防水及加固材料在苏式传统民居修缮中的应用研究

龙厚全¹, 朱华², 陈晓龙², 王惠明²

[1.苏州高新区(虎丘区)建设工程设计施工图审查中心, 江苏 苏州 215163;

2.苏州市建筑科学研究院集团股份有限公司, 江苏 苏州 215129]

摘要 针对苏州地区传统民居的现状,在保持原有建筑风貌的基础上,结合现在市场上的一些新型防水材料和加固材料,通过新型材料代替传统修缮材料解决苏式民居修缮中防潮、防霉和加固问题,改善传统民居的室内环境和延长使用年限。

关键词 防水材料;加固材料;传统民居;修缮

中图分类号:TU57

文献标识码:A

文章编号:1001-702X(2017)12-0110-03

Application research of new waterproof materials and reinforcement materials in the repair of traditional dwellings in Suzhou

LONG Houquan¹, ZHU Hua², CHEN Xiaolong², WANG Huiming²

[1.Construction Engineering Design and Construction Drawing Examination Center of Suzhou New District(Huqiu District), Suzhou 215163,China 2. Suzhou Research Institute of Building Science Co. Ltd. Suzhou 215129,China]

Abstract Aiming at the present situation of the traditional houses in Suzhou based on the original architecture townscape, this project will be used to solve the moisture-proof and mildew-proof problem and reinforcement problem in the repair of the Suzhou-style houses through the replacement of the traditional repair materials with some new waterproof materials and reinforcement materials available on the market to improve the indoor environment and the service life of traditional dwellings

Key words waterproof materials; reinforcement materials; traditional residence; repair

0 前言

苏州地处长江三角洲的腹地,气候温和而湿润,有很好的自然地理条件。历史悠久的苏州城经济发达,文风鼎盛,传统的苏式民居众多。优秀的传统民居建筑物一般会被划为文物,不准改建、扩建和拆除,原貌保护,可参观,实用价值低。而一处古建的修缮费用,动辄需要上百万,造成很多古建没有得到修缮和利用。但传统民居经过主管部门的规划和布局后,是可以进行修缮改造的。

对于城市传统民居,理想的保护方法应是在保留传统民居基本风貌、结构与格局的基础上,通过有机改造与适度更新,营造出满足当代人使用需求的建筑空间^[1]。近年来,随着

传统民居修缮利用形式变得多样,修缮的传统民居在保持其原有风貌的基础上,可作为公共阅读空间、文化创作区展示空间以及特色民居等用途。经济和社会效益都得到体现,传统民居的修缮也越来越得到重视。本文主要研究一些新型建材在传统民居修缮中的应用,包括外墙、内墙、屋面的防水处理,在不改变原有风貌的基材上,解决传统民居修缮中防潮、防霉和加固问题,改善传统民居的室内环境和提高使用年限。

1 苏式传统民居防潮、防水处理

(1)建筑物外墙长期暴露在自然环境中,受到太阳光线及风雪雨水的侵蚀,反溅水和上升毛细水,导致自防水功能减弱,雨水侵入结构层(见图1),造成建筑物墙体渗漏。各种形式的水会导致墙体的老化加速,危害较大。苏式传统民居外墙一般使用砖质材料,砖质材料内部一般存在着大量微小的连通孔隙,具有较强的吸水性,当其吸水饱和并处于冬季负温状况时,完整的孔隙内壁表面将产生微细裂纹^[2]。对此主要的处理方法是利用苏州建科院研发的FCT-80有机硅膏体喷涂在

收稿日期:2017-09-15;修订日期:2017-10-16

作者简介:龙厚全,男,1973年生,重庆人,高级工程师,主要研究方向为新型建筑材料、市政工程。通讯作者:朱华,地址:江苏省苏州市高新区滨河路1979号,E-mail:21214853@qq.com。

外墙表面,用量为 0.5 kg/m^2 形成憎水层,使雨水沿墙壁滚落,不渗透进墙体。

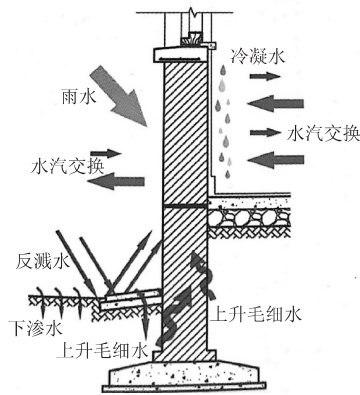


图1 外墙水的来源示意

使用的 FCT-80 有机硅膏体不同于普通有机硅防水剂,是由小分子硅烷、低表面渗透剂、稳定剂和水高速乳化而成,能够快速渗透至矿物材料表层 $3\sim 5 \text{ mm}$ 形成透气而不透水的憎水层,在外墙表面形成滚水“荷叶”效果,防止雨水进入外墙(见图 2)。

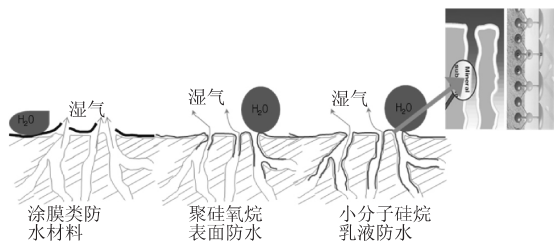


图2 小分子硅烷乳液与其它防水材料作用机理比较

从图 2 可见,小分子硅烷乳液的防水效果最佳,该产品在外墙表面不形成膜,无色、透明,不改变墙体外观,适用于传统民居外墙石灰饰面和青砖的防水处理,可延长建筑物的使用年限,保持建筑物原有风貌。

(2)传统建筑内墙采用青砖砌筑,石灰纸筋饰面,未设防水层。由于江南地区多雨,造成未设防水层的内墙经常发潮、发霉、长霉菌等。内墙修复主要是通过增加防水层来达到防水的效果,与外墙防水不同,选用材料为刚性防水材料 and 柔性防水材料,如图 3 所示为内墙防水结构,分 3 层处理。

具体处理方法:首先铲除内墙粉化基层,基层洒水,使基层面润湿,但不得有明水,使用苏州建科院研发的 SJ-30 水泥基渗透结晶型防水材料,按 $m(\text{粉料}):m(\text{水})=1:0.35$ 进行配料,一般涂刷 2 遍,用量为 $0.8\sim 1.5 \text{ kg/m}^2$,3 d 洒水养护(不得有明水)。刚性防水材料主要是一类水泥基渗透结晶型防水材料,是以特种水泥、石英砂等为基料,加入多种活性化学物质制成

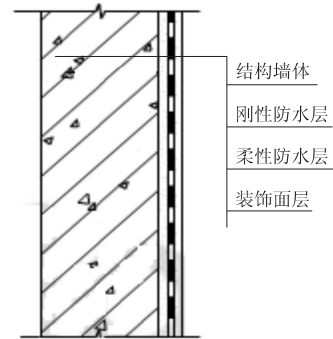


图3 内墙防水结构

的粉状刚性防水材料。与水作用后,材料中含有的活性化学物质通过载体水向砂浆、砖体内部渗透,在砂浆中形成不溶于水的结晶体,堵塞毛细孔道,从而起到的防水作用。

养护 3 d 后使用柔性防水材料,选用苏州建科院研制的 SJ-20- 聚合物水泥防水涂料,系由丙烯酸高分子液料和无机粉料复合而成的双组份系列防水涂料,具有高弹性和高粘结性能,材料的耐久性、防水性佳。针对传统民居内墙防水,选用苏州建科院 A3 工法(见图 4),各层材料配比及用量见表 1。主要针对重要建筑物进行防水,柔性材料总用量为 3.0 kg/m^2 。施工完成后,检查整个工程的各个部分,特别是薄弱环节,发现问题,查明原因并及时修复,涂膜防水层做完后不应有裂纹、脱皮、皱皮等现象。

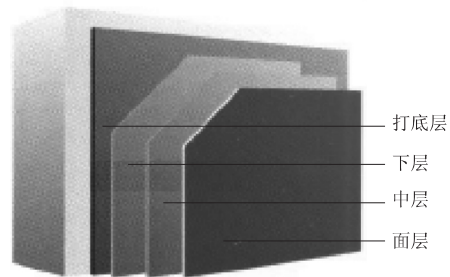


图4 重要建筑物防水 A3 工法

表 1 A3 工法各层材料配比及用量

项 目	打底层	下层	中层	面层
$m(\text{液料}):m(\text{粉料}):m(\text{水})$	10:7:14	10:7:(0~2)	10:7:(0~2)	10:7:(0~2)
用量/(kg/m^2)	0.3	0.9	0.9	0.9

通过内墙刚性防水和柔性防水,保持日常的通风,室内干燥,解决内墙潮湿的问题。使用的材料是水性材料,不含有甲醛、苯等有毒有害物质,绿色环保,很好地改善了室内环境质量。表层装饰面可以使用市场常用的防霉家装涂料,进一步提

高内墙表面的防水、防霉、防潮性能。也可使用传统的石灰纸筋涂料进行饰面,保持建筑物原有风貌。

(3)苏式传统民居的屋面修缮以坡顶瓦屋面为主,下层铺设望板,提高室内保温性能。由于自然恶劣环境、踩踏等因素,有的瓦和望板会掉落、移动,导致漏水和渗水,影响使用。传统的修缮方式是使用常用建筑防水涂料如聚氨酯防水涂料、聚合物水泥防水涂料等,由于颜色深或遮底等原因不适合使用。其次是建筑防水卷材如沥青基防水卷材、高分子卷材等,由于施工时卷材的搭接边需要用火和电加热进行施工,不适用于砖木结构的传统民居。

对比选用苏州建科院研制的GS-HT1高分子透明防水涂料,该材料透光率大于98%,类似普通透明玻璃^[9]。由闭端水性高分子材料、交联剂、促进剂等多种成分组成,通过水分的挥发、交联扩链等物理和化学反应形成高强度、高延伸的防水膜,透明度高,绿色环保,能改善室内环境质量。使用方法,用喷涂设备将透明涂料喷涂在望板以及望板与瓦屋面的缝隙(见图5)喷涂2遍,一般用量为0.3 kg/m²。使用透明防水涂料的效果明显。由于材料会形成透明的膜,具有一定粘结作用,可以防止望板和瓦因为自然天气因素而移动,同时成形的透明膜不影响光线透过,且到达防水的效果,还能保持建筑物原有风貌。

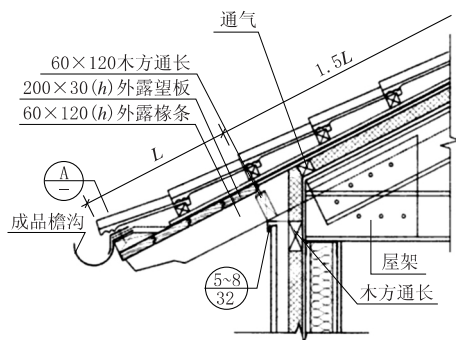


图5 瓦屋面结构构造

2 苏式传统民居梁柱加固

苏式传统民居的梁柱基本上以木结构为主,木结构保存起来非常困难,一方面,容易腐蚀、虫蛀、热胀开裂;另一方面,怕火。为此主要研究以木材为梁柱结构的传统民居,在木材受到腐蚀、虫蛀、热胀开裂的情况时,进行加固修复,恢复其使用功能。如大梁蛀蚀、开裂较为严重,经过加固公司结构计算,可以通过加固技术进行修缮,不需要更换大梁。

传统的加固方法是将要烂木去除,形成空腔,选用合适尺寸的螺纹钢和环氧树脂胶剂进行木梁修补,外侧用碳纤维布进行加固,进一步提高木梁的强度。本研究选用的加固方法

是对传统加固方法的提升,采用浙江海宁安捷0.167 mm碳纤维复合钢筋(碳纤维棒)代替螺纹钢,将4根直径为18 mm碳纤维棒插入梁中,绑扎固定,使用苏州建科院研制的SJN-C建筑环氧结构胶对木梁进行植筋修补,按 m (甲组分): m (乙组分)=2:1的配比混合均匀,对蛀空的木梁内部进行加固修补。然后,将苏州建科院的SJN-B碳纤维面胶按 m (甲组分): m (乙组分)=3:1混合均匀,涂在海宁安捷碳纤维布表面和蛀空的木梁外表面,将涂有胶的碳纤维布和木梁粘合,对蛀空的木梁外部进行加固修补。

螺纹钢价格低、易得,但自重大,增加梁柱质量,长时间会氧化,遇水锈蚀开裂,影响梁柱结构,碳纤维棒价格高,但自重点为螺纹钢的1/4,强度是螺纹钢的7~8倍,耐火、不氧化、不锈蚀,选用的加固方法很好地适用于木结构的加固补强,能保持建筑物原有风貌。

通过研究使用新型防水材料修缮传统民居,改善传统民居的防水、潮湿、发霉等问题,同时使用新型的加固材料,能更好地保护苏式传统建筑,保持建筑物的原貌。现代苏式民居设计在满足现代人生活多方面需求的同时,还应借鉴地方特色,反映传统文化,使人、建筑、文化融为一体,从而使城市文脉得到传承^[4]。这是后续还要深入研究的内容。

3 结 语

(1)通过喷涂新型小分子硅烷乳液,对外墙进行憎水处理,能防止雨水进入墙体,同时不改变传统民居原有风貌。

(2)采用刚性防水材料和柔性防水材料,刚柔相剂,双料防水,解决内墙的防水、防霉问题,通过粉刷传统的石膏纸筋材料,保持传统民居物原有风貌。

(3)屋面望板防水通过使用新型透明防水涂料,既有防水功能,又有透光功能,最大限度地保持传统民居的原有风貌。

(4)通过使用新型的碳纤维材料,既能减轻材料自重对结构的影响,同时,碳纤维材料的耐老化性、耐火性、耐水性都较好,更适用于传统民居木结构的修复。

参考文献:

- [1] 金麒,王明非.城市传统民居的保护与再利用——以苏州平江路31号改造为例[J].福建建筑,2010(6):33-35.
- [2] 白宪臣,张大伟,张义忠.传统民居筑砖砌墙体粉化成因分析与防治[J].建筑技术,2009,40(7):626-628.
- [3] 陈晓龙,赵长才.透明环保型建筑防水涂料的研制[J].中国建筑防水,2014(12):18-22.
- [4] 荀琦.保护传统民居传承苏州文脉[J].四川建筑科学研究,2014(6):247-250.

