

卫生间等有水区域复合内保温接缝处防水密封构造措施 有效性验证

宋文新

水电九局贵州建设工程有限公司 贵州 贵阳 550081

【摘要】：在卫生间等有水区域，复合内保温板接缝处的防水密封是确保保温系统耐久性和建筑使用安全的关键环节。本文针对该区域复合内保温接缝处的防水密封构造措施展开研究，设计了多种防水密封方案，并通过试验对其有效性进行验证。结果表明，采用“密封胶 + 背衬材料 + 防水卷材加强层”的复合构造措施，在抗渗性能、粘结强度和耐老化性能方面表现最优，可有效解决接缝处的渗漏问题。研究成果为卫生间等有水区域复合内保温系统的防水密封设计与施工提供了参考依据。

【关键词】：有水区域；复合内保温；接缝；防水密封；有效性验证

DOI:10.12417/2811-0528.25.21.085

引言

随着复合内保温技术在建筑工程中的广泛应用，卫生间、厨房等有水区域的保温系统防水问题日益凸显。此类区域因长期处于潮湿环境，复合内保温板接缝处若防水密封不当，极易出现渗漏现象，导致保温材料受潮、发霉，甚至影响墙体结构安全。目前，常用的防水密封构造措施存在抗渗性能不足、耐久性差等问题，难以满足长期使用要求。因此，开展卫生间等有水区域复合内保温接缝处防水密封构造措施的有效性验证研究，具有重要的工程实践意义。本文通过设计不同的防水密封构造方案，结合实验室试验和现场模拟测试，对比分析各方案的防水性能，筛选出最优构造措施，为工程应用提供技术支持。

1 项目背景

本研究依托燕楼镇保障性租赁住房项目开展，该项目位于贵州省贵阳市花溪区，总建筑面积约9.4万平方米，包含6栋住宅、1个幼儿园及1栋农贸市场，其中2#、3#、5#楼为铝模全现浇结构体系，外墙采用复合内保温设计。根据项目设计要求，卫生间、厨房等有水区域采用耐水磷石膏复合保温板，且保温板完成后需粘贴瓷砖。由于耐水磷石膏复合保温板面层较为光滑，且卫生间等区域长期处于潮湿环境，接缝处易因防水密封不当出现渗漏问题。项目前期调研发现，传统防水密封措施在该类区域的应用中，普遍存在使用1-2年后接缝处出现渗水、保温板受潮变形等现象，不仅影响住户使用体验，还需投入大量维修成本。为解决这一工程实际问题，本项目针对卫生间等有水区域复合内保温接缝处的防水密封构造措施展开专项研究，旨在通过试验验证筛选出适用于该项目的最优方案，确保保温系统的长期稳定性。

2 防水密封构造措施设计

基于卫生间等有水区域的环境特点，结合复合内保温板的材质特性（耐水磷石膏复合保温板），设计了4种防水密封构造方案，具体如下。

表1 防水密封构造方案

方案编号	构造组成	适用场景	施工要点
方案 A	单一密封胶嵌缝 (硅酮密封胶)	接缝宽度 $\leq 5\text{mm}$ 的干燥区域附近	接缝清理后直接打胶，胶层厚度 3-5mm，表面刮平
方案 B	密封胶+背衬材料 (聚乙烯泡沫棒)	接缝宽度 5-10mm 的一般 潮湿区域	先嵌入背衬材料，再打胶，胶层与基层粘结宽度 $\geq 5\text{mm}$
方案 C	密封胶+背衬材料+ 界面剂处理	接缝基层不平整 的潮湿区域	基层涂刷专用界面剂，干燥后嵌入背衬材料，再打胶
方案 D	密封胶+背衬材料+ 防水卷材加强层 (1.2mm 厚 SBS 改 性沥青卷材)	长期有水浸泡的 接缝（如淋浴区 墙面）	接缝处先做卷材加强层（宽度 $\geq 100\text{mm}$ ），再嵌入背衬材料并打胶

3 有效性验证试验设计

3.1 试验样品制备

以耐水磷石膏复合保温板为基材，制作尺寸为 $300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的试件，模拟实际工程中的接缝场景，接缝宽度设为8mm（常见宽度范围）。按照上述4种方案分

别进行防水密封处理，每种方案制备3组试件，每组3个。

3.2 试验方法与指标

抗渗性能试验采用水压渗透试验装置，将试件浸泡在水中，逐渐升高水压至0.3MPa，保持24h，观察试件背面是否出现渗漏，记录渗漏时间。粘结强度试验使用万能试验机测试密封构造与保温板基层的粘结强度，测试温度为23℃，加载速度为5mm/min。耐老化性能试验将试件置于老化试验箱中，经历500h紫外老化（温度60℃，湿度60%）后，再次测试抗渗性能和粘结强度，计算性能保留率。

4 试验结果与分析

4.1 抗渗性能试验结果

不同方案的抗渗性能试验结果如下表所示。

表2 抗渗性能试验结果

方案编号	平均渗漏时间 (h)	24h 渗漏情况	抗渗等级
方案 A	8.5	全部渗漏	P6
方案 B	16.2	1 组渗漏	P8
方案 C	20.7	无渗漏	P10
方案 D	24.0	无渗漏	P12

由表可知，方案D的抗渗性能最优，在0.3MPa水压下24h无渗漏；方案C次之，方案B和方案A抗渗性能较差。分析原因：方案D的防水卷材加强层能有效阻挡水分渗透，与密封胶形成双重防水屏障；方案C的界面剂提高了密封胶与基层的粘结密封性，从而提升抗渗能力。

4.2 粘结强度试验结果

各方案的初始粘结强度及老化后的粘结强度如下。

表3 初始粘结强度及老化后的粘结强度

方案编号	初始粘结强度 (MPa)	老化后粘结强度 (MPa)	强度保留率 (%)
方案 A	0.65	0.32	49.2
方案 B	0.82	0.51	62.2
方案 C	1.05	0.78	74.3
方案 D	1.23	0.95	77.2

方案D的初始粘结强度和老化后强度均最高，强度保留率达77.2%，说明其粘结稳定性较好。方案C因界面剂的作用，

粘结强度优于方案A和B；方案A仅依赖密封胶自身粘结力，老化后强度下降明显。

4.3 综合评价

综合抗渗性能、粘结强度和耐老化性能，方案D的各项指标均最优，方案C次之。方案D的“密封胶+背衬材料+防水卷材加强层”构造，通过多重防护措施，有效提升了接缝处的防水密封效果，适用于卫生间等长期有水的区域；方案C可用于湿度较大但无直接浸泡的区域。

4.4 工程应用建议

4.4.1 构造选择的场景适配

卫生间淋浴区、浴缸周边等直接用水区域，因长期受水花溅射、蒸汽侵蚀，且可能出现短期积水，需优先采用方案D（密封胶+背衬材料+防水卷材加强层）。该区域的接缝防水等级需达到P12，以抵御0.3MPa水压下24h无渗漏的严苛要求。防水卷材加强层应沿接缝向两侧延伸，覆盖范围需超出水花可能溅落的区域至少150mm，例如淋浴区墙面的加强层高度应不低于1.8m，确保全方位防护。厨房操作台台面上方墙面、卫生间干区等湿度较大但无直接浸泡的区域，可采用方案C（密封胶+背衬材料+界面剂处理）。此类区域的抗渗等级需达到P10，粘结强度初始值不低于1.0MPa。界面剂的选择应与耐水石膏复合保温板特性匹配，优先选用具有渗透结晶功能的专用界面剂，以增强基层与密封胶的粘结性能，适应日常烹饪或洗漱产生的水汽环境。

4.4.2 施工过程的精细化控制

对于8mm宽的接缝，应选用直径为10-12mm的聚乙烯泡沫棒，确保嵌入后与接缝两侧基层紧密接触，压缩量控制在30%-40%，既避免过紧导致的接缝变形，又防止过松形成的空洞。安装时需从接缝一端连续推进，避免扭曲、断裂，末端应预留5-10mm余量，确保密封胶能完全覆盖。

卷材裁剪尺寸需精确，长度方向超出接缝两侧各 $\geq 50\text{mm}$ ，宽度方向覆盖接缝及周边 $\geq 100\text{mm}$ ；采用热熔法铺贴，烘烤温度控制在180-200℃，确保卷材与基层及卷材搭接处（搭接宽度 $\geq 80\text{mm}$ ）熔融粘结，铺贴后用压辊压实，使粘结面积 $\geq 90\%$ ，无空鼓、翘边现象。卷材与密封胶的搭接区域需在密封胶施胶前完成铺贴，确保两者形成连续的防水屏障。

5 结论

采用“密封胶+背衬材料+防水卷材加强层”的方案D，在卫生间等有水区域复合内保温接缝处的防水密封效果最优，抗渗等级达P12，老化后粘结强度保留率77.2%。界面剂处理能有效提高密封胶与基层的粘结性能，方案C的综合性能优于单一

密封胶或密封胶+背衬材料的方案。防水密封构造措施的有效性取决于多重防护的协同作用,单一材料或简单构造难以满足有水区域的长期使用要求。未来可进一步研究不同环境因素(如水质、温度变化)对防水密封构造的影响,开发适用于极

端潮湿环境的新型密封材料和构造形式。同时,结合工程实践,完善施工工艺和验收标准,推动复合内保温系统在有水区域的安全应用。

参考文献:

- [1] 胡天河.新型装配式墙结构干式连接竖向接缝处传热研究[D].西安建筑科技大学,2020.
- [2] 孙丽雅,包金芝.“Z”型构件在保温棉外墙外保温施工中的应用[J].中外建筑,2013,(12):160-161.
- [3] 刘和鑫,王睿,张建民.装配式单层无保温外墙板接缝防水分析及改进措施研究[J].中国建筑防水,2019,(01):33-38.