

湖南省工程建设地方标准

DBJ

DBJ 43/T***—2021
备案号 J*****—2021

装配式混凝土外墙板接缝防水技术标准

Technical standard for joint waterproof of external precast
concrete wall panels

2021 年*月*日发布

2021 年*月*日实施

湖南省住房和城乡建设厅发布

湖南省工程建设地方标准

装配式混凝土外墙板接缝防水技术标准

Technical standard for joint waterproof of external precast
concrete wall panels

DBJ 43/T***—2021

备案号 J*****—2021

主编单位：湖南东方红建设集团有限公司

湖南东方红住宅工业有限公司

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

*****出版社

前 言

根据湖南省住房和城乡建设厅《关于印发湖南省 2020 年建设科技计划项目（第二批）的通知》（湘建科函〔2020〕127 号）的要求，标准编制组经过广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内先进标准，并在广泛征求意见基础上，制定了本标准。

本标准主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 材料；5 接缝防水构造；6 施工与质量验收；7 保养与维护。根据住房和城乡建设部《工程建设标准涉及专利管理办法》（建办标〔2017〕3 号）文件要求，主编单位声明：本标准不涉及任何专利情况，如在使用过程中发现涉及专利技术请及时与编制组联系。

本标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由湖南东方红建设集团有限公司和湖南东方红住宅工业有限公司主编，由第一主编单位湖南东方红建设集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请将有关资料反馈至湖南东方红建设集团有限公司（湖南省长沙市国家高新技术产业开发区枫林三路 1028 号，邮编：410217，联系电话：0731-88769777，电子邮箱：ouch@hnerg.com）。

本标准主编单位：湖南东方红建设集团有限公司

湖南东方红住宅工业有限公司

本标准参编单位：长沙理工大学

湖南东方红装配式建筑科技有限公司

湖南东方红新型建材有限公司

湖南东方红建筑设计研究院有限公司

湖南麓谷工程质量检测有限公司

广州市白云化工实业有限公司

湖南省工程建设监理有限公司

湖南麓东建筑有限公司

湖南东方红建筑幕墙有限公司

本标准主要起草人员：欧长红 郑智洪 梁建国 吴亚萍

李时雨 马超甫 伍丹 卢江

蒋金博 覃健 周远长 周昌

胡艺川 龚鹏 欧勇 蒋振兴

郭强 曾平姣 唐毅 陈伟

江琬莹 罗家豪 谢仁杰

本标准主要审查人员：朱晓鸣 江山红 彭琳娜 彭邢燕

刘宏成 李凤武 罗正东

目 次

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 基本规定.....	3
4 材 料.....	4
4.1 密封胶.....	4
4.2 其他材料.....	5
5 接缝防水构造.....	6
5.1 一般规定.....	6
5.2 材料的选用.....	6
5.3 接缝防水构造.....	7
5.4 接缝宽度和密封胶嵌填深度.....	9
6 施工与质量验收.....	11
6.1 一般规定.....	11
6.2 接缝处理.....	11
6.3 嵌填密封胶.....	13
6.4 质量验收.....	14
7 保养与维护.....	17
附录 A 加速老化条件下密封胶拉伸-压缩循环耐久性试验方法.....	19
附录 B 建筑密封胶进场检验记录表.....	22
附录 C 接缝密封胶打胶作业记录.....	23
本标准用词说明.....	24
引用标准名录.....	25
附：条文说明.....	26

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic requirements.....	3
4	Materials.....	4
4.1	Sealant.....	4
4.2	Supporting materials.....	5
5	Joint sealing design.....	6
5.1	General requirements.....	6
5.2	Selection of material.....	6
5.3	Detailing of joint sealant.....	7
5.4	Joint width and infill depth of joint sealant	9
6	Construction and Quality acceptance.....	11
6.1	General requirements.....	11
6.2	Substrate preparation.....	11
6.3	Sealant application.....	13
6.4	Quality acceptance.....	14
7	Maintenance.....	17
Appendix A	Durability to Extension-compression Cycling Under Accelerated Weathering.....	19
Appendix B	Table for building sealant entering the site Inspection record.....	22
Appendix C	In Suite Glueing Record Table.....	23
	Explanation of wording in this specification.....	24
	List of Quoted Standards.....	25
	Explanation of provisions.....	26

1 总 则

1.0.1 为保证预制混凝土外墙板接缝防水工程质量，做到技术先进、经济合理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于湖南省装配式混凝土外墙板接缝采用密封胶防水的材料选用、构造设计、施工、验收和维护。

1.0.3 装配式混凝土外墙板接缝采用密封胶防水除应符合本标准外，尚应符合国家、行业及湖南省现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 装配式混凝土外墙板接缝 joints of external precast concrete wall panels

装配式混凝土建筑的外墙板中，板与板之间所预留的、或装配形成的间隙。简称接缝。

2.0.2 装配式混凝土外墙板接缝密封胶 joint sealant of external precast concrete wall panels

以非成型状态嵌入外墙板接缝中的合成胶粘剂，通过其与基材表面粘结以及适当的构造，使外墙板接缝达到密封防水并能承受一定位移和变形的目的。简称密封胶。

2.0.3 基材 substrate

外墙板接缝中与密封胶粘接的构件基层材料，如墙板混凝土、背衬材料。

2.0.4 底涂 primer

为保证粘结性能，在密封胶施工前涂敷于基材表面上的涂料。

2.0.5 背衬材料 backing materials

外墙板接缝内用于限制密封胶深度并确定其背面形状的材料，易与密封胶脱粘。

2.0.6 相容性 compatibility

密封胶与其他材料的接触面互相不产生不良的物理化学反应的性能。

2.0.7 位移能力 movement capability

密封胶适应接缝位移并保持有效密封的能力。

2.0.8 防水空腔 waterproof cavity

通过在预制外墙板的侧边和上下边设置沟（槽），在预制外墙板拼接后形成的空腔，配合接缝密封胶和适当设置排水孔起防、排水作用。

3 基本规定

3.0.1 装配式混凝土外墙板接缝密封胶防水设计应符合建筑围护系统的设计使用年限要求。

3.0.2 装配式混凝土外墙板接缝的气密性能应符合建筑节能设计要求。

3.0.3 装配式混凝土外墙板接缝的水密性能设计应符合现行行业标准《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 的有关规定。

3.0.4 密封胶的防火性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和 GB/T 24267《建筑用阻燃密封胶》的有关规定。

3.0.5 装配式混凝土外墙板接缝密封胶防水，应采用材料防水和构造防水相结合，具有空腔的构造应采取防水排水措施。

3.0.6 预制混凝土外墙板水平接缝应采用外低内高企口缝，水平接缝和竖向接缝宜采用防水空腔。

4 材 料

4.1 密封胶

4.1.1 密封胶应按位移能力分为 50 级、35 级、25 级、20 级四个级别，其分类应符合现行行业标准《混凝土接缝用建筑密封胶》JC/T 881 的规定。

4.1.2 不同成分的密封胶应符合下列规定：

1 硅酮类和硅烷改性聚醚类密封胶应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683 的相关规定；

2 聚氨酯类建筑密封胶应符合现行行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482 的相关规定；

3 聚硫类建筑密封胶应符合现行行业标准《聚硫建筑密封胶》JC/T 483 的相关规定。

4.1.3 低模量密封胶物理力学性能应符合表 4.1.3 的要求。

表 4.1.3 低模量密封胶主要性能要求

序号	项目		单位	技术指标			
				50 级	35 级	25 级	20 级
1	密度		g/cm ³	标称值±0.1			
2	流动性	下垂度 ^a	mm	≤3			
		流平性 ^b		光滑平整			
3	表干时间		h	≤8			
4	挤出性 ^c		mL/min	≥80			
5	适用期 ^d		min	≥120			
6	弹性恢复率		%	≥80		≥70	
7	拉伸模量	23℃	MPa	≤0.4			
		-20℃		≤0.6			
8	定伸粘结性			无破坏			
9	浸水后定伸粘结性			无破坏			
10	冷拉-热压后粘结性			无破坏			
11	质量损失		%	≤5			
12	污染性	污染宽度	mm	≤1.0			
		污染深度		≤1.0			
13	耐久性（6 个循环）			无破坏			
14	阻燃性 ^e			FV-0 级			

	<p>^a 仅适用于非下垂型产品。</p> <p>^b 仅适用于自流平型产品。</p> <p>^c 仅适用于单组分产品。</p> <p>^d 仅适用于多组分产品。</p> <p>^e 为可选项目，仅适用于有阻燃要求的密封胶。</p>
--	--

4.1.4 密封胶的耐候性和耐久性应符合相关标准的规定，其耐久性检测应按本标准附录 A 进行。

4.1.5 密封胶与基材、背衬材料间应具有良好的相容性，其相容性检测应按现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776 附录 A 的规定进行。

4.1.6 密封胶应具有环保性，其有害物质限量应符合现行国家标准《建筑胶粘剂有害物质限量》GB 30982 的有关规定。

4.2 其他材料

4.2.1 接缝密封胶施工中使用的清洁溶剂宜采用中性清洁溶剂，且不对基材、底涂及密封胶等产生不良影响，并应符合环保要求。

4.2.2 背衬材料应符合下列规定：

- 1 背衬材料应与接缝密封胶具有相容性；
- 2 背衬材料不应与清洁溶剂和底涂发生不良反应；
- 3 发泡闭孔聚乙烯棒的密度不宜大于 37kg/m³。

4.2.3 与密封胶配套使用的底涂材料，应符合下列规定：

- 1 底涂应能够增强密封胶与基材的粘结性；
- 2 底涂不应与基材发生不良反应。
- 3 底涂使用时应处于使用有效期内，并无凝固、沉淀或者硬化等变质问题。

4.2.4 装配式混凝土外墙板接缝中使用的气密条、防火封堵材料等其他材料，应符合现行行业标准《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 的有关规定。

5 接缝防水构造

5.1 一般规定

5.1.1 接缝位置、构造及材料的选用应根据建筑立面设计、接缝变形和密封要求确定，并应考虑构件材料、施工季节、维修管理、经济性等因素。

5.1.2 接缝中嵌填的密封胶不应出现对建筑外观产生不良影响的现象，如渗油、积尘、污染、变色、霉变等。

5.1.3 接缝防水构造设计应规定背衬材料的种类和规格，应防止密封胶与基材三面粘结。

5.1.4 接缝防水构造设计应包括下列内容：

- 1 规定并标注接缝密封胶类型、级别、次级别、标准编号；
- 2 确定接缝宽度、密封胶嵌填深度；
- 3 规定背衬材料及填充物；
- 4 细部构造设计。

5.1.5 有气密性要求的外墙，其接缝应设置气密条，并应符合现行行业标准《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 的有关规定。

5.2 材料的选用

5.2.1 密封胶选用应满足建筑设计的要求，并符合以下规定：

- 1 根据建筑立面颜色要求选择相应颜色的密封胶；
- 2 当建筑对密封胶有涂装要求时，密封胶与涂装材料的界面应具有较好的粘结性能；
- 3 根据建筑对阻燃、隔音等要求选择相应性能的密封胶。

5.2.2 密封胶应选用低模量密封胶。

5.2.3 密封胶选用应满足构件接缝的功能性要求，并符合以下规定：

- 1 预制混凝土非承重外挂墙板及预制混凝土夹心保温外墙板之间的接缝应

选用 25 级及以上位移能力的密封胶；

2 水平接缝应选择自流平型密封胶，非水平接缝应选择非下垂型密封胶；

3 室外接缝应选择具有耐候性和耐久性的密封胶。

5.2.4 当施工现场对固化时间有要求时，宜选用多组分密封胶；当施工现场对固化时间无要求时，可选用单组分密封胶。

5.2.5 当接缝无放置背衬材料的空间时，宜在底部设置条带状聚乙烯膜。

5.3 接缝防水构造

5.3.1 外围护结构中预制混凝土夹心剪力墙接缝防水应符合下列规定：

1 水平接缝应采用外低内高的企口缝，预制混凝土夹心剪力墙内叶与现浇钢筋混凝土楼板或梁连接部位应设置粗糙面，外露接缝中应嵌填密封胶（图 5.3.1-1）；

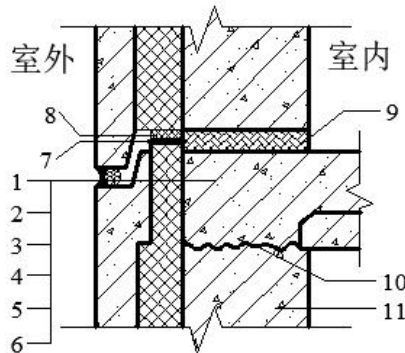
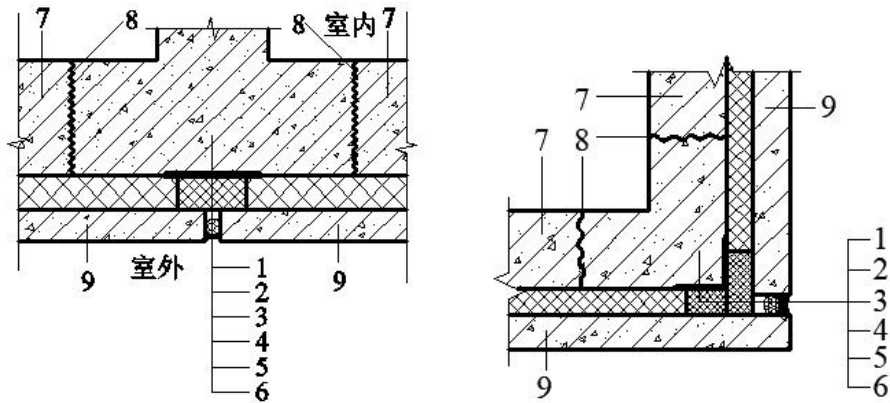


图 5.3.1-1 预制混凝土夹心剪力墙水平接缝防水构造

1-现浇钢筋混凝土梁；2-夹心保温层；3-剪力墙外叶；4-水平向常压防水空腔；
5-背衬材料；6-密封胶；7-双面自粘丁基胶带；8-同材质泡沫保温条或聚乙烯泡沫条；9-无收缩混凝土灌浆料；10-粗糙面；11-剪力墙内叶

2 相邻预制混凝土夹心剪力墙垂直接缝外侧应采用密封胶密封，内侧应采用自粘丁基胶带封闭，胶带与接缝两侧粘结宽度各不应小于 25mm，夹心剪力墙内叶与现浇混凝土相交部位应设置粗糙面（图 5.3.1-2）。



a) 丁字交叉处

b) 转角处

图 5.3.1-2 预制混凝土夹心剪力墙垂直接缝防水构造

- 1- 现浇钢筋混凝土；2-自粘丁基胶带；3-同材质泡沫保温条或聚乙烯泡沫条；
 4-竖向常压防水空腔；5-背衬材料；6-密封胶；7-夹心剪力墙内叶；8-粗糙面；
 9-夹心剪力墙外叶

5.3.2 预制混凝土外挂墙板接缝防水构造应符合下列规定：

1 水平接缝宜采取外低内高的企口缝构造，接缝内外两侧应采用密封胶进行密封，两道密封中间应留置水平向常压防水空腔（图 5.3.2-1）；

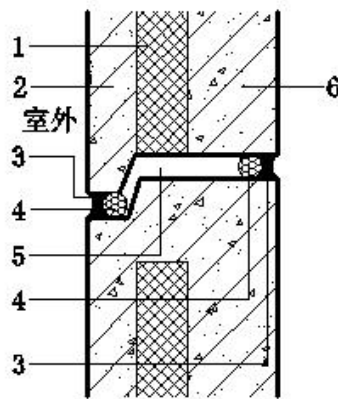


图 5.3.2-1 预制混凝土夹心保温外挂墙板水平接缝防水构造

- 1-夹心保温材料；2-夹心外挂板外叶；3-密封胶；4-背衬条；5-水平向常压防水空腔；6-夹心外挂板内叶

2 垂直接缝中宜在两道密封中间设置防水空腔（图 5.3.2-2）。

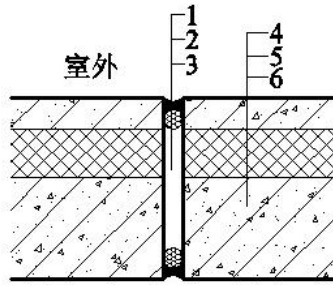


图 5.3.2-2 预制混凝土夹心保温外挂墙板竖向接缝防水构造

1-密封胶；2-背衬条；3-竖向常压防水空腔；4-夹心外挂板外叶；5-夹心保温材料；6-夹心外挂板内叶

5.3.3 在外墙立面十字交叉缝下部的垂直接缝中，应设置排水孔，角度宜为 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ (图 5.3.3)，排水孔间距不宜大于 8m。当垂直接缝下方因门窗等开洞部位被隔断时，应在开洞部位上部垂直接缝处设置排水孔。

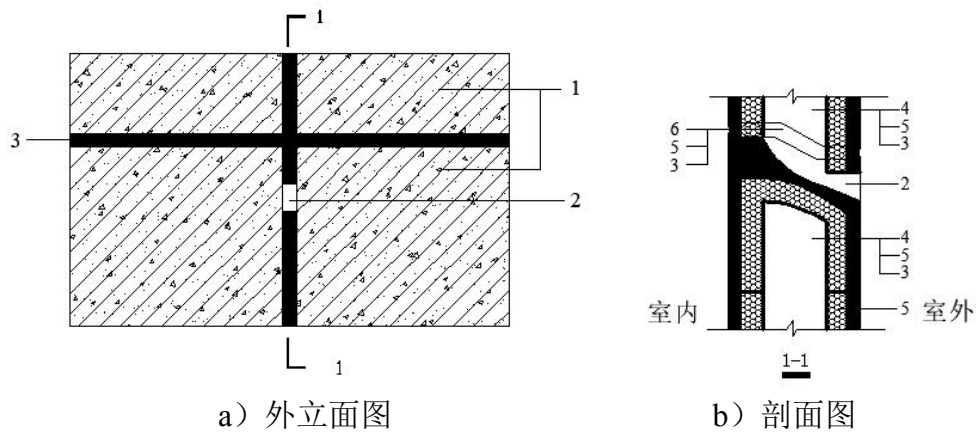


图 5.3.3 垂直接缝中排水孔防水构造

1-预制外墙板；2-排水孔；3-密封胶；4-竖向常压防水空腔；5-背衬条；6-水平向常压防水空腔

5.3.4 当屋面檐口采用预制女儿墙板时，应采用与下部外墙板结构相同的接缝防水做法，女儿墙内面应按室外接缝选择具有耐候性和耐久性的密封胶。

5.4 接缝宽度和密封胶嵌填深度

5.4.1 外围护结构中预制混凝土夹心剪力墙接缝宽度不应小于 10mm，宜控制在 20mm~40mm 范围内；接缝深度不应小于 10mm，宜控制在 10mm~20mm 范围内。

5.4.2 外挂墙板接缝宽度应根据变形缝间距及密封胶位移能力，按表 5.4.2 确定。

表 5.4.2 外挂墙板变形缝的接缝宽度要求 (mm)

变形缝间距/m		密封胶位移能力			
		20 级	25 级	35 级	50 级
竖直接缝	≤4.5	30	25	20	15
	>4.5	35	30	25	20
水平接缝	-	20	15	10	10

5.4.3 接缝密封胶嵌填深度应符合下列规定：

1 当接缝宽度为 10mm~20mm 时，密封胶嵌填深度应控制在 10mm~15mm 范围内；

2 当接缝宽度 20mm~40mm 时，密封胶嵌填深度应控制在 15mm~20mm 范围内。

6 施工与质量验收

6.1 一般规定

6.1.1 施工前准备工作应符合下列规定：

- 1 按图纸要求核查接缝尺寸符合性，设置并完成工序样板；
- 2 根据验收合格后的样板确定接缝密封施工方案及安全施工措施；
- 3 配合工序样板对施工人员进行可视化技术交底和必要的操作培训；
- 4 嵌填密封材料前，应做好施工机具、安全防护设施、材料准备等工作。

6.1.2 预制混凝土外墙板等预制构件的安装应符合设计要求，并应采取措施防止接缝两侧混凝土基层被污染、破坏。

6.1.3 进场的预制构件应注意保护其侧壁、接缝处的防水构造，吊装施工前应对这些部位进行抽查复验。

6.1.4 应按设计及供货合同检查密封胶产品及配套供应材料的品种规格、数量、单元包装容量、出厂批检验合格证明的符合性，进口产品还应检查随产品一起提供的商检证明。密封胶进场检查记录应按本标准附录 B 的格式进行填写。

6.1.5 密封胶施工应有完整的施工过程记录，包括施工部位、施工时间、温度、湿度、产品牌号、生产日期及批号、是否使用底涂、施工人员信息等，密封胶施工记录见附录 C。

6.1.6 密封胶施工时，环境温度应为 5℃~35℃，相对湿度不应大于 85%，严禁在雨天及五级风以上时露天作业。

6.1.7 密封胶施工时，应于每道工序完成检查合格后再进行下道工序的施工。

6.2 接缝处理

6.2.1 预制外墙板吊装前应符合下列规定：

- 1 竖向及横向的预留凹槽应清理干净并保持畅通；

2 运输、堆放、吊装过程中应对预留凹槽及墙板边角等部位采取保护措施，缺棱掉角及损坏处应在吊装就位前进行修复。

6.2.2 密封接缝前，接缝应符合下列规定：

- 1 接缝两侧基材处于同一平面内，平面偏差不宜大于 2mm；
- 2 接缝两侧基材无碰撞缺损，若有缺损应进行修补；
- 3 基层应坚实、平整，不得有蜂窝、麻面、起皮和起砂现象；
- 4 表面应清洁、干燥，无油污、无灰尘；
- 5 堵塞处应进行清理，错台部位应打磨平整。不得采用剔凿的方式增加接缝宽度。

6.2.3 接缝修补及清理应符合下列规定：

1 对于接缝处存在的气泡及边角破损等一般质量缺陷，应采用修补剂进行修复和保湿养护，修补处应与基材粘结牢固并达到强度后，方可进行下道工序作业；

2 对于接缝处边角破损尺寸较大以及密封胶嵌填深度不符合设计要求的严重质量缺陷，应制订专项修补方案，经监理确认后实施，修补部位应重新检查并作好记录；

3 清理后的基材表面应洁净、干燥、密实、质地均一旦接缝内部上下贯通、无水泥渣块阻隔。

6.2.4 当接缝深度过深时，应填装背衬材料调整接缝深度满足设计要求，背衬材料的填装应符合下列规定：

1 背衬材料宽度宜为缝宽的 1.3~1.5 倍，背衬材料填装后应与接缝两侧基材紧密无空隙；

2 背衬材料应均匀填装在接缝中，并应连续铺设。

6.2.5 当接缝深度与密封胶的设计深度接近，不能填充背衬材料时，需在变形缝底面设置条带状聚乙烯膜等防粘材料，防粘材料应确保与接缝底面粘结牢固，非变形缝可不设防粘材料。

6.2.6 在接缝两侧基材外表面粘贴防污带应符合下列要求：

- 1 应确保防污带粘贴牢固、平整、顺直。
- 2 防污带的粘贴应在于施胶作业当天进行；
- 3 防污带的宽度不应小于 20mm。

6.3 嵌填密封胶

6.3.1 底涂的涂刷应符合下列规定：

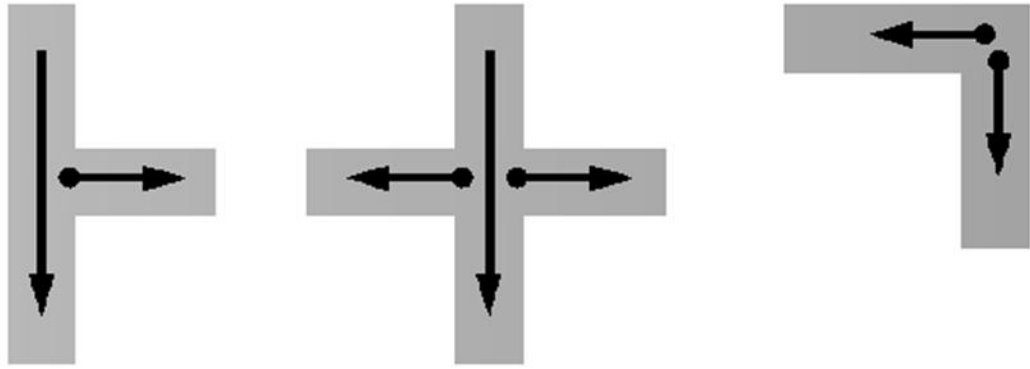
- 1 涂刷底涂应薄而且均匀，不得少涂、漏涂、多涂；
- 2 底涂施工应在施胶之前 15min~30min 内进行，若底涂施工完成后未能于同一天及时施胶，再次施胶之前应重新涂刷底涂。

6.3.2 密封胶混合应符合下列规定：

- 1 单组分密封胶可直接使用；
- 2 多组分密封胶应按规定配合比投料，并使用专用的混胶机器混合均匀，已混合好的密封胶须用专用的胶枪抽取施胶，并应在适用期内使用。

6.3.3 施胶应符合下列规定：

- 1 胶枪嘴的外径应略小于接缝宽度，施胶时应将胶嘴伸到接缝内部，枪嘴移动速度应保持均匀缓慢，挤注动作应保持均匀有序进行，确保接缝内胶体与基材面及背衬材料之间紧密无空腔；
- 2 在交叉接缝处施胶时，应先对竖向接缝施胶，再给水平接缝施胶；水平接缝应采用自流平型密封胶，竖向接缝应选择非下垂型密封胶，两者不应混用；
- 3 在交叉接缝处施胶时，应先在接缝交叉口处挤入足量的密封胶，然后分别向各接缝方向牵引施胶，如图 6.3.3 所示。



开始填充的位置 ● → 施胶方向

图 6.3.3 交叉接缝处施胶示意图

6.3.4 施胶完成后，应在密封胶的规定操作时间内，逆着施胶方向，用抹刀对胶缝进行压实和整平，以确保胶体饱满密实及表面平整光滑。

6.3.5 密封胶刮平后，应及时除去防污带。

6.3.6 密封胶未完全固化前，应注意施胶成品的保护，基材不可有大的位移移动，密封胶不可接触水或其他化学物质。

6.3.7 导水孔施工应符合下列规定：

- 1 在导水孔部位斜向上按设计角度设置背衬材料，背衬材料应内高外低，最里端应与接缝中填充的泡沫保温材料或室内侧背衬材料相接触；
- 2 在导水孔部位应沿背衬材料向下方向施密封胶；
- 3 应避免密封胶堵塞导水孔。

6.4 质量验收

6.4.1 预制混凝土外墙板接缝防水工程质量验收，除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、现行行业标准《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ / T 458、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 等相关国家、行业 and 湖南省地方标准要求。装配式建筑密封胶施工质量验收可划入装配式分项工程。

6.4.2 预制混凝土外墙板接缝防水工程施工质量验收，除符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定外，尚应提供如下资料：

- 1 接缝防水构造图，设计变更及洽商记录等；
- 2 防水施工操作人员的培训合格证明；
- 3 接缝防水工程施工方案及技术、安全交底；
- 4 密封胶型式检验报告；
- 5 材料抽样复检合格报告；
- 6 密封胶接缝宽度及深度检查、检测记录；
- 7 密封胶与基材的粘结性、相容性检验报告；
- 8 外墙淋水试验方案、记录及报告；
- 9 现场施工记录；
- 10 分项工程验收记录。

6.4.3 密封胶及其他材料进场前对照合同检查所购密封胶产品的品牌、型号、颜色、数量、使用说明书等是否符合订货要求，进口密封胶应检查商检证明是否符合订货要求。密封胶及其他材料的品种、型号、颜色应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

6.4.4 密封胶及其他材料进场时，应对材料的标识、包装、规格、产品出厂合格证、密封胶型式检验报告等厂家提供的技术资料等进行进场检验。密封胶型式检验报告中密封胶性能指标应符合本标准相关规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

6.4.5 密封胶进场复检项目应包括外观、流动性、表干时间、挤出性、适用期、弹性恢复率、拉伸模量、定伸粘结性、浸水后定伸粘结性、相容性和阻燃性。密封胶进场复检项目结果应符合本标准相关规定并满足设计要求。

检查数量：以同一品种、同一类型、同一级别的产品每 1t 为一批进行检验，不足 1t 也作为一批。

检查方法：见证取样，检查抽样复检报告。

6.4.6 密封胶与基材应粘结良好，同时密封胶必须注胶饱满、连续、均匀，胶缝宽度和深度应符合设计要求。

检查数量：每 300 米割胶一次。

检查方法：密封胶固化后进行现场割胶试验，可参照《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776 附录 D 方法 A 进行现场手拉剥离试验。

6.4.7 装配式建筑外墙应进行淋水试验检查密封胶防水密封效果。

检查数量：按批检验。每 1000m² 外墙（含窗）面积应划分为一个检验批，不足 1000 m² 时，也应划分为一个检验批；每个检验批应至少抽查一处，抽查部分应为相邻两层 4 块墙板形成的水平和竖向十字接缝区域，面积不得少于 10 m²。

检查方法：检查现场淋水试验报告。淋水试验可参照《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T 299 的有关规定进行。

7 保养与维护

7.0.1 在工程竣工验收一年时，应对密封胶进行全面检查；以后应每3年一次对密封胶进行全面检查，在建筑物满10年后，每年检查一次，在接缝发生渗漏时应立即对密封胶进行全面检查。

7.0.2 若只凭目视不易发现密封胶失效处，可与物业管理部门商定，是否采用钝器轻刺等破坏性方法进行检查并按本章7.0.3条规定选择合适的修补方案。

7.0.3 检查后应根据接缝密封胶状态，选择合适的修补方案：

1 密封胶固化正常且耐候防水性能表现良好，仅密封胶表面受到机械性损坏或其他需要修补情况，宜进行局部割除修补；

2 密封胶脱离接缝两侧，失去粘结性能、密封胶本身撕裂或内聚开裂破坏、密封胶粘结处附近的基材内部出现问题、接缝漏水等密封胶失效情况，宜进行整体割除修补。

7.0.4 密封胶局部割除修补应按照下列步骤进行：

1 宜贴着材料表面将失效的密封胶割掉。

2 清理接口内的灰尘、疏松的基材颗粒和其他杂质后，施胶。

7.0.5 密封胶整体割除修补应按照下列步骤进行：

1 完全割除旧胶，重新进行基材的清洁工作。

2 贴上防污带，重新打胶。

7.0.6 接缝维修时，宜选用与接缝已有密封胶相同种类的密封胶，当选择其他种类密封胶接茬施工时应保证不同密封胶之间具有相容性并符合表7.0.6的规定。

表 7.0.6 不同种类密封胶接茬施工性能

后施工 先施工	硅烷改性 聚醚密封 胶	单/多组分 (低模量)硅 酮密封胶	聚氨酯密封 胶	聚硫密封胶
硅烷改性聚 醚密封胶	○	△	※	※
单/多组分(低 模量)硅酮密 封胶	○	○	×	×
单/多组分(高 模量)硅酮密 封胶	○	※	×	×
聚氨酯密封 胶	○	○	○	○
聚硫密封胶	○	○	○	○

注:

○:可以接茬施工。

△:须切割出一个新的截面并使用专用的底涂, 可以接茬施工。

×:不能接茬施工。

※: 向后施工的密封材料供货商(厂商)咨询。

附录 A 加速老化条件下密封胶拉伸-压缩循环耐久性试验方法

A.0.1 本方法适用于密封胶在加速老化试验条件下拉伸-压缩循环耐久性的评价。

A.0.2 试验用基材应符合现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第1部分：试验基材的规定》GB/T 13477.1-2002 中 4.1 规定的水泥砂浆基材。样品尺寸如图 A.0.2 所示。

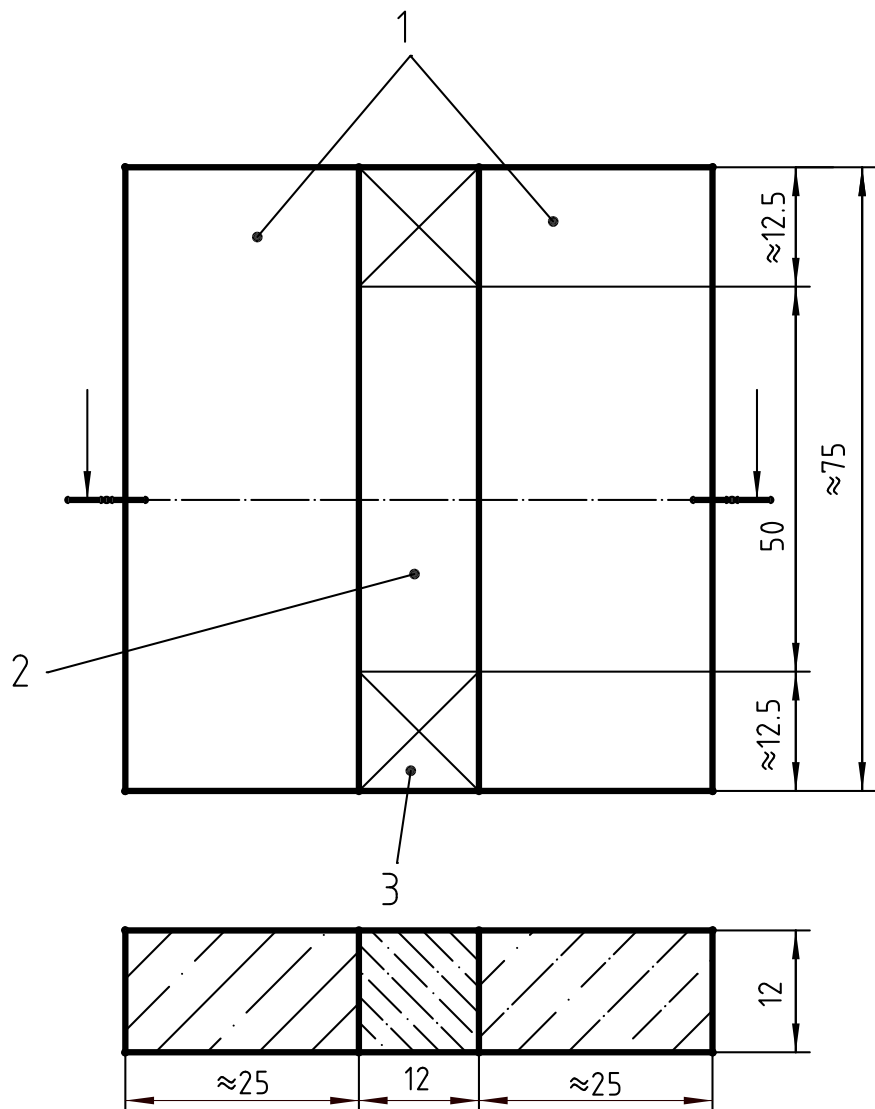


图 A.0.2 砂浆基材及试样尺寸 (单位: mm)

1-砂浆基材; 2-密封胶; 3-间隔条

A.0.3 试验设备应符合下列规定:

1 拉力试验机: 测量值在量程 15%~85%之间, 示值精度不低于 1%, 拉伸

速度可调为 (5~6) mm/min;

2 人工气候老化试验箱: 应符合现行国家标准《塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分: 氙弧灯》GB/T 16422.2-2014 中 4.2 的规定;

3 辐照仪: 应符合现行国家标准《塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分: 氙弧灯》GB/T 16422.2-2014 中 4.3 的规定, 氙弧灯波长应为 340nm, 辐照量应为 $(0.51 \pm 0.02) \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$;

4 黑标温度计: 应符合现行国家标准《塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分: 氙弧灯》GB/T 16422.2-2014 中 4.4 的规定;

5 控湿装置: 应符合现行国家标准《塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分: 氙弧灯》GB/T 16422.2-2014 中 4.5 的规定; 喷淋用去离子水的电导率不应大于 $5 \mu \text{ S}/\text{cm}$;

6 定位夹具: 用于控制试件宽度, 使试件保持拉伸或压缩幅度为 25%;

7 量具: 精度为 0.5mm。

A.0.4 制样温度应为 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, 试样数量宜为 3 块。每一试样应包括两块砂浆基材、两个间隔条。密封胶应满填于试块中间, 表面与基材表面齐平, 不得混入气泡。密封胶固化期间不得扰动。

A.0.5 试样应在温度 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, 相对湿度 $(50 \pm 10) \%$ 的条件下放置养护 28d。

A.0.6 试验步骤应符合下列规定:

1 每个样品应检测 3 个试样, 一次压缩-拉伸循环周期应为 7d;

2 试验箱温度应为 $(38 \pm 3) ^\circ\text{C}$, 相对湿度应为 $(50 \pm 10) \%$ 。单次干湿循环中, 干燥时间应为 102min, 在此期间试件受光线照射且处于加热状态, 从干燥期开始, 使温度上升, 直至达到稳定温度 $(65 \pm 3) ^\circ\text{C}$, 用黑标温度计检测; 喷淋时间应为 18min, 水温 $(25 \pm 3) ^\circ\text{C}$;

3 应先将试样压缩到原始尺寸的 75%, 然后放入氙弧灯老化试验箱中干湿循环试验 3d。压缩状态老化试验结束后, 当从夹具中取下试样时, 应使试样在自

然松弛状态下保持 1h。然后，在 1h 内将试样拉伸到原始尺寸的 125%，再放入氙弧灯老化试验箱中干湿循环试验 4d；

4 一次压缩-拉伸循环周期结束后，取出试件，观察试件是否破坏，若破坏，循环结束，记录循环周期次数，并用精度不大于 0.5mm 的量具测量每个试件粘结和内聚破坏深度；若未破坏，则进入下一个循环周期。在密封胶条两侧出现的粘结不牢或内聚破坏不应视为破坏，如图 A.0.6 所示；

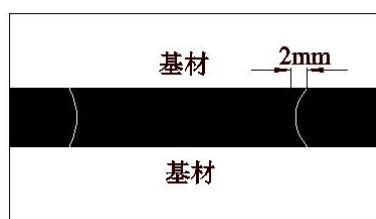


图 A.0.6 2mm 宽边缘破坏排除图

5 重复上述循环四次，三个试件均无破坏时，则评定为“无破坏”，否则评定为“破坏”。

附录 B 密封胶进场检验记录表

工程名称		供应商		牌号及颜色		
密封胶批号		生产日期		有效期		
进场数量		抽检数量要求				
序号	检查和检验项目	控制标准		检验结果		
				合格 (√)	不合格 (×)	检查人 / 日期
1	查验产品标记符合性	符合标准规定的标记：产品类、型、级、模量				
		标准名称、颜色、批号、生产日期、有效期、净容量(ml)				
		生产厂家和地址				
2	质量证明文件	检测报告、产品质量证明书/密封胶型式检验报告、产品合格证、使用说明书、进口产品商检证明				
3	外观 / 型号及颜色	符合产品标准、送货单、采购计划单				
4	工艺性能检验	适用期	符合产品标准			
		表干期				
		流动性				
检验结论：						
审核人：				日期：		

附录 C 接缝密封胶打胶作业记录

项目名称							
现场负责人				施工日期			
作业人员							
产品信息	密封胶:		底涂:		背衬材料:		
作业时间	__时__分~__时__分		环境温度__℃		环境湿度__%		
现场天气条件	10: 00	<input type="checkbox"/> 晴天 <input type="checkbox"/> 多云 <input type="checkbox"/> 降雨		现场异常天气情况简要描述:			
现场异常天气情况	情况	程度	持续时间		期间施工状态	备注	
	降雨	<input type="checkbox"/> 小雨 <input type="checkbox"/> 中雨 <input type="checkbox"/> 大雨 <input type="checkbox"/> 暴雨	__时__分~__时__分 __时__分~__时__分		<input type="checkbox"/> 停工 <input type="checkbox"/> 继续 <input type="checkbox"/> 停工 <input type="checkbox"/> 继续		
	大风	<input type="checkbox"/> ≤5级 <input type="checkbox"/> >5级	__时__分~__时__分 __时__分~__时__分		<input type="checkbox"/> 停工 <input type="checkbox"/> 继续 <input type="checkbox"/> 停工 <input type="checkbox"/> 继续		
	高/低温	<input type="checkbox"/> <5℃ <input type="checkbox"/> >35℃	__时__分~__时__分 __时__分~__时__分		<input type="checkbox"/> 停工 <input type="checkbox"/> 继续 <input type="checkbox"/> 停工 <input type="checkbox"/> 继续		
施工部位	接缝宽度(mm)	背衬材料	防护胶带	底涂	密封胶厚度(mm)	接缝长度(mm)	排水孔
第 幢 第 层 立面(水平/竖)缝							
第 幢 第 层 立面(水平/竖)缝							
第 幢 第 层 立面(水平/竖)缝							
第 幢 第 层 立面(水平/竖)缝							
第 幢 第 层 立面(水平/竖)缝							
第 幢 第 层 立面(水平/竖)缝							
第 幢 第 层 立面(水平/竖)缝							
第 幢 第 层 立面(水平/竖)缝							
第 幢 第 层 立面(水平/竖)缝							
检查人员(签字)					合计		

本标准用词说明

- 1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示可选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为：“应符合……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑密封材料试验方法 第1部分：试验基材的规定》 GB/T 13477.1
- 2 《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》 GB/T 14683
- 3 《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》 GB/ T 15227
- 4 《塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯》 GB/T 16422.2
- 5 《建筑用硅酮结构密封胶》 GB 16776
- 6 《建筑用阻燃密封胶》 GB/T 24267
- 7 《建筑胶粘剂有害物质限量》 GB 30982
- 8 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 9 《地下防水工程质量验收规范》 GB50208
- 10 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB 50210
- 11 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 12 《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231
- 13 《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231
- 14 《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1
- 15 《建筑外墙防水工程技术规程》 JGJ/T235
- 16 《建筑防水工程现场检测技术规范》 JGJ/T 299
- 17 《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》 JGJ/T 458
- 18 《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》 JGJ/T458
- 19 《聚氨酯建筑密封胶》 JC/T 482
- 20 《聚硫建筑密封胶》 JC/T 483
- 21 《混凝土接缝用建筑密封胶》 JC/T 881
- 22 《混凝土接缝用建筑密封胶》 JC /T 881

湖南省工程建设地方标准

装配式混凝土外墙板接缝防水技术标准

DBJ 43/T***—2021

条文说明

目次

1 总 则.....	28
3 基本规定.....	29
4 材 料.....	30
4.1 密封胶.....	30
4.2 其他材料.....	31
5 接缝防水构造.....	33
5.1 一般规定.....	33
5.2 材料的选用.....	34
5.3 接缝防水构造.....	34
5.4 接缝宽度和密封胶嵌填深度.....	35
6 施工与质量验收.....	37
6.1 一般规定.....	37
6.2 接缝处理.....	38
6.4 质量验收.....	38
7 保养与维护.....	40
附录 A 加速老化条件下密封胶拉伸-压缩循环耐久性试验方法.....	41

1 总 则

1.0.1 装配式混凝土结构可分为装配整体式混凝土结构和全装配式混凝土结构，前者又进一步分为装配整体式剪力墙结构、装配整体式框架结构、装配整体式框架-剪力墙结构以及外挂墙板等不同的结构体系。

调查研究表明，因预制构件接缝密封防水失效而导致的渗漏水，是装配式混凝土结构中容易发生的质量问题之一。造成接缝密封防水失效的可能原因包括排水构造设计不合理、防水措施选择不当、安装精度不够、密封胶失效等。为避免这类问题的发生，在充分调研湖南省装配式混凝土结构接缝防水工程，并借鉴相关国内外标准规范规定的基础上，制定了本标准。

1.0.2 本标准主要适用于装配式建筑中混凝土外墙（包括混凝土外挂墙板、夹心剪力墙）接缝，也适用于主体结构为钢筋混凝土结构、钢结构、组合结构的混凝土外墙挂板。接缝处的基材可为普通混凝土、轻骨料混凝土、再生骨料混凝土等。

3 基本规定

3.0.1 建筑维护系统包括外墙板、接缝防水、内外装饰等，本标准参照《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231-2016 中第 6.1.1 条做出相应规定。材料供应商应提供 20 年寿命保证书。

3.0.2 预制混凝土外墙板接缝的气密性按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定进行检测。进行气密性能检测的外挂墙板试件应至少包含一个与实际工程相符的典型十字缝，并有一个完整墙板单元的四边形成与实际工程相同的接缝。

采用已取得气密性试验资料的接缝构造和施工工法，可不进行气密性试验。

3.0.3 预制混凝土外墙板接缝的水密性能设计可按现行行业标准《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 取值，试验方法现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定进行。

采用已取得水密性试验资料的接缝构造和施工工法，可不进行水密性试验。

3.0.5 由于密封胶老化、施工中混凝土基体与密封胶界面质量缺陷等原因，风夹雨作用时，外墙雨水常常会渗入防水空腔，因此采用构造防水可以阻止水平缝的水渗入室内，采用排水措施可以阻断竖缝，防止雨水串流，并用排水孔排出。

3.0.6 装配式混凝土结构中外墙板接缝通常包括预制混凝土外墙板、女儿墙、阳台周边的水平缝、垂直缝以及门窗框与预留洞口之间的接缝。预制混凝土外墙板的防水措施按原理可分为材料防水(密封防水)和构造防水(排水)两大类。材料防水是依靠防水材料阻断水的通路，达到防水的目的，如接缝嵌填耐候建筑密封胶。构造防水是采取合适的构造形式，阻断水的通路，以达到防水的目的，如采用外低内高企口缝、设置排水防水空腔等。

4 材 料

4.1 密封胶

4.1.1~4.1.2 密封胶按组分分为单组分（I）和多组分（II），按固化方式分为溶剂型密封胶、乳液型密封胶、化学固化型密封胶，按流动性分为非下垂型（N）和自流平型（L）两个类型，按位移能力分为 50 级、35 级、25 级、20 级四个级别，按拉伸模量分为低模量（LM）和高模量（HM）两个次级别，按成分分为硅烷改性聚醚密封胶、硅酮密封胶、聚氨酯密封胶、聚硫密封胶等。

装配式预制混凝土外墙板接缝密封胶的选择应充分考虑的性能包括：

（1）抗位移性：预制板接缝部位在应用过程中，受环境温度变化会出现热胀冷缩现象，使得接缝尺寸发生循环变化，密封胶必须具备良好的抗位移能力；

（2）耐候性：部分使用部位长期处于外露条件，采用的密封胶必须具有良好的耐候性；

（3）粘结性：预制混凝土板主要组成为水泥混凝土，为保证密封效果，采用的密封胶必须与水泥混凝土基材良好粘结；

（4）抗压污染性：密封胶若作为外露密封使用，为整体美观还需具备防污染性，即避免对接缝两侧的基层造成污染；

（5）涂装性：现代装饰为追求整体的美观度，常对表面进行喷漆处理，可涂装性也是一项重要的性能指标；

（6）可维修性：密封胶在使用过程中难免出现破损、局部粘结失效情况，因此需对密封胶进行及时修补，避免漏水。

目前，常用于装配式建筑外墙防水的密封胶品种主要包括耐候聚氨酯建筑密封胶、硅烷改性聚醚硅酮建筑密封胶(MS 胶)等。

本条参数主要参照《混凝土接缝用建筑密封胶》JC/T 881-2017 的规定，并补充了污染性和耐久性两个指标，其主要性能要求依据的试验方法如表 1 所示。

表 1 耐候建筑密封胶主要性能试验方法

序号	项目	试验方法
1	密度	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 2 部分:密度的测定》GB/T 13477.2
2	下垂度	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 6 部分:流动性的测定》GB/T 13477.6
3	表干时间	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 5 部分:表干时间的测定》GB/T 13477.5 中 A 法
4	挤出性	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 3 部分:使用标准器具测定密封材料挤出性的方法》GB/T 13477.3 第 7.2 条
5	适用期	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 3 部分:使用标准器具测定密封材料挤出性的方法》GB/T 13477.3 第 7.3 条
6	弹性恢复率	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 17 部分:弹性恢复率的测定》GB/T 13477.17
7	拉伸模量	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 8 部分:拉伸粘结性测定》GB/T 13477.8
8	定伸粘结性	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 10 部分:定伸粘结性的测定》GB/T 13477.10
9	浸水后定伸粘结性	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 11 部分:浸水后定伸粘结性的测定》GB/T 13477.11
10	冷拉-热压后粘结性	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 13 部分:冷拉-热压后粘结性的测定》GB/T 13477.13
11	质量损失率	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 19 部分:质量与体积变化的测定》GB/T 13477.19
12	污染性	现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 20 部分:污染性的测定》GB/T13477.20
13	耐久性(6个循环)	附录 A
14	阻燃性	现行国家标准《建筑用阻燃密封胶》GB/T 24267

4.1.4 密封胶长期处于外露条件,采用的密封胶必须具有良好的耐候性和耐久性。

4.1.5 因密封胶需要长期外露使用,湖南地区温度变化(幅度)较大,因此必须具有良好的耐候性、变形性能和粘结性能。

4.2 其他材料

4.2.1 为使密封胶充分发挥粘结作用,需要保证基材表面干燥、清洁,如使用清洁剂则应满足本条规定要求。

4.2.2 背衬材料用于调整接缝深度，使之达到设计要求，而且可以防止密封胶与两侧和密封胶层底面三面粘结，使得密封胶可以产生自由变形而不受到约束。背衬材料可采用发泡闭孔聚乙烯棒或发泡氯丁橡胶棒。

当接缝底面较浅且无放置背衬材料空间时，设置条带状聚乙烯膜，防止密封胶三面粘结。

4.2.3 为保证密封胶与基材间达到预期粘结效果，密封胶需要与底涂配套使用，所以应选择密封胶制造商（供货商）提供或指定的底涂，并确保该底涂与基材具有相容性、底涂处于使用有效期内且无质量问题。

5 接缝密封防水构造

5.1 一般规定

5.1.1 接缝位置影响建筑美观，没有涂装的密封胶线条影响建筑立面设计，有涂装的密封胶，由于变形大，往往出现表皮开裂。另外，接缝位置决定接缝变形方式，如墙面中部竖向缝通常发生拉/压变形，而转角处竖缝则主要发生剪切变形。

5.1.2 接缝密封设计应避免接缝密封胶对建筑外观产生不良影响，如非石材专用密封胶可能的渗透导致石材外观变色，固化残留粘性产生积尘，密封胶渗油产生油垢污染甚至使相邻密封胶软化变质或开裂等，密封设计选材时应予以足够重视。

5.1.3 密封设计应避免密封胶与基材三面粘接，防止接缝位移时约束密封胶变形，产生高应力引发脱胶或内聚破坏导致密封失效。

5.1.4 接缝密封构造设计应规定并标注密封胶的类型、级别、颜色及产品标准，确定背衬材料、防粘材料及填充物种类和尺寸规格。接缝密封设计在图纸的表示，可参考图 2，图中表示混凝土结构接缝宽度 18mm、密封胶厚度 9mm、选用单组分 20 级低模量聚氨酯密封胶（PU1 20LM JC/T 881）、背衬选用直径 22mm 的聚乙烯泡沫棒、填充物为聚苯乙烯泡沫条。接缝密封设计细部构造包括排水孔处密封胶的构造图等。

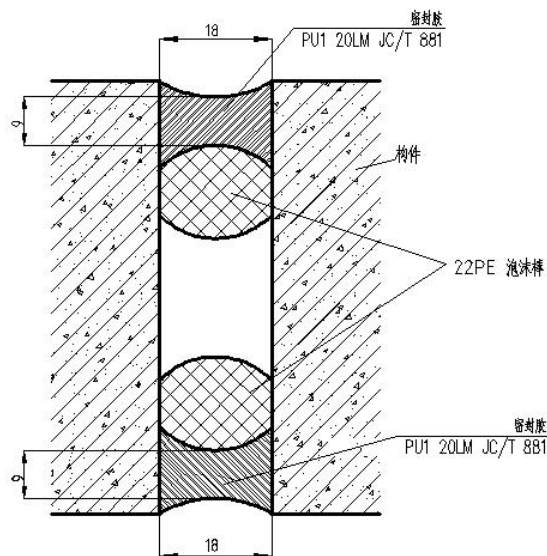


图 2 接缝密封标注示例

5.2 材料的选用

5.2.1 当密封胶应用于建筑外墙接缝时，是建筑立面造型的一部分，密封胶应能满足建筑立面对颜色的要求，可采用对密封胶调色或涂装等方式；当建筑立面对密封胶有涂装要求时，若涂装材料为普通涂料，由于硅酮类密封胶表面不易附着涂装材料，不能选用，若涂装材料为有机硅涂料，则可以选用硅酮类密封胶；密封胶应能满足建筑对接缝的要求，如防霉、阻燃、隔音等。

5.2.2 高模量密封胶往往因为温度变形产生较大应力，导致基材与密封胶产生拉裂，密封失效。

当接缝为混凝土与钢时，应注意密封胶是否会腐蚀钢材。

宜选用中性建筑密封胶。

5.2.3 应根据接缝变形需求选择不同位移能力的密封胶；应根据接缝使用功能确定密封胶性能需求，如楼板接缝需耐磨，隔墙板接缝需隔音、阻燃，外墙板及室外接缝需具有耐久性等；应根据不同接缝形态选择自流平型或非下垂型密封胶。低模量密封胶一般不适用于踩踏区，防止反复踩踏穿刺密封失效。

5.2.4 单组分密封胶是通过与空气中的水分发生反应进行固化的，固化过程由表面逐渐向深层进行，深层固化速度相对较慢不需要与空气中的水分发生反应；多组分密封胶使用时需将多个组分混合，固化过程深层固化速度快。

5.2.5 构件接缝底面较深时，背衬材料宜选择直径为缝宽 1.3 倍~1.5 倍的发泡闭孔聚乙烯棒或发泡氯丁橡胶棒；构件接缝底面较浅且无放置背衬材料的空间时，宜在底部设置条带状聚乙烯膜。

5.3 接缝防水构造

5.3.1 本条规定了装配整体式混凝土剪力墙结构中预制混凝土夹心保温墙板水平缝、垂直缝等各种接缝的密封防水构造。对于水平缝(图 5.3.1-1)，为防止在上一层墙板安装过程中，因细石混凝土座浆或钢筋套筒灌浆、浆锚搭接连接过程中，水泥浆外溢造成缝面污染，在已安装到位的下层墙板的夹心保温层上用双面自粘

丁基胶带设置同材质泡沫保温条或发泡聚乙烯泡沫条，达到阻浆的目的。对于垂直缝(图 5.3.1-2)为避免同样的问题，亦规定在后塞的同材质泡沫保温条背面用自粘丁基胶带封闭接缝。

5.3.2 本条给出了预制混凝土外挂墙板接缝密封防水构造，其主要措施包括外低内高的企口缝与耐候建筑密封胶形成的二道密封防水等措施。

5.3.3 排水孔联通接缝空腔内外，达到平衡气压的作用，并将透过密封胶的渗漏水排出。这种做法在日本、北美地区的外墙密封防水工程中很常见。鉴于其较好的使用效果，结合湖南省雨量充沛的实际情况，本标准制定时吸收了这种做法。

5.4 接缝宽度和密封胶嵌填深度

5.4.1 非变形缝处由于接缝宽度几乎不变，在满足密封胶的粘结性和耐久性的范围内，非变形缝处的设计接缝宽度及设计接缝深度需确保密封胶能充分填充在接缝内，同时要防止产生硬化现象。

5.4.2 温度、混凝土干燥收缩、风荷载、地震等产生的变形均可导致接缝产生相对位移，需根据不同类型接缝确定导致变形的原因。实践经验表明，温度作用产生的变形占主导地位。国内外规范中，变形缝的接缝宽度根据接缝位移量及密封胶位移能力计算确定。

长沙理工大学采用长沙地区 30 年历年七月份各时刻月平均最高气温和一月份各时刻月平均最低气温为样本，假定其服从极值 I 型分布，按 50 年一遇分别统计得到各时刻的温度，即七月份和一月份的标准日空气最高和最低温度分别为 38℃和-3℃。墙面颜色偏安全选青灰色，考虑夏季太阳辐射作用，得到夏季东西墙最高温度为 44.6℃，屋面为 50.6℃。因此，长沙地区可取

$$\text{外墙 } \Delta T = 44.6 - (-3) = 47.3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{屋面 } \Delta T = 50.6 - (-3) = 53.6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

本标准根据湖南省气候条件、地震设防要求，参照《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T458-2018 的计算方法，偏安全得到了湖南地区预制外挂板的

接缝宽度要求。

5.4.3 不同宽度的接缝应在满足密封胶的粘结性和耐久性的同时，控制接缝密封胶嵌填深度与宽度之比使密封胶满足接缝变形需求。

6 施工与质量验收

6.1 一般规定

6.1.1 密封胶嵌填施工工艺宜按下列流程操作：

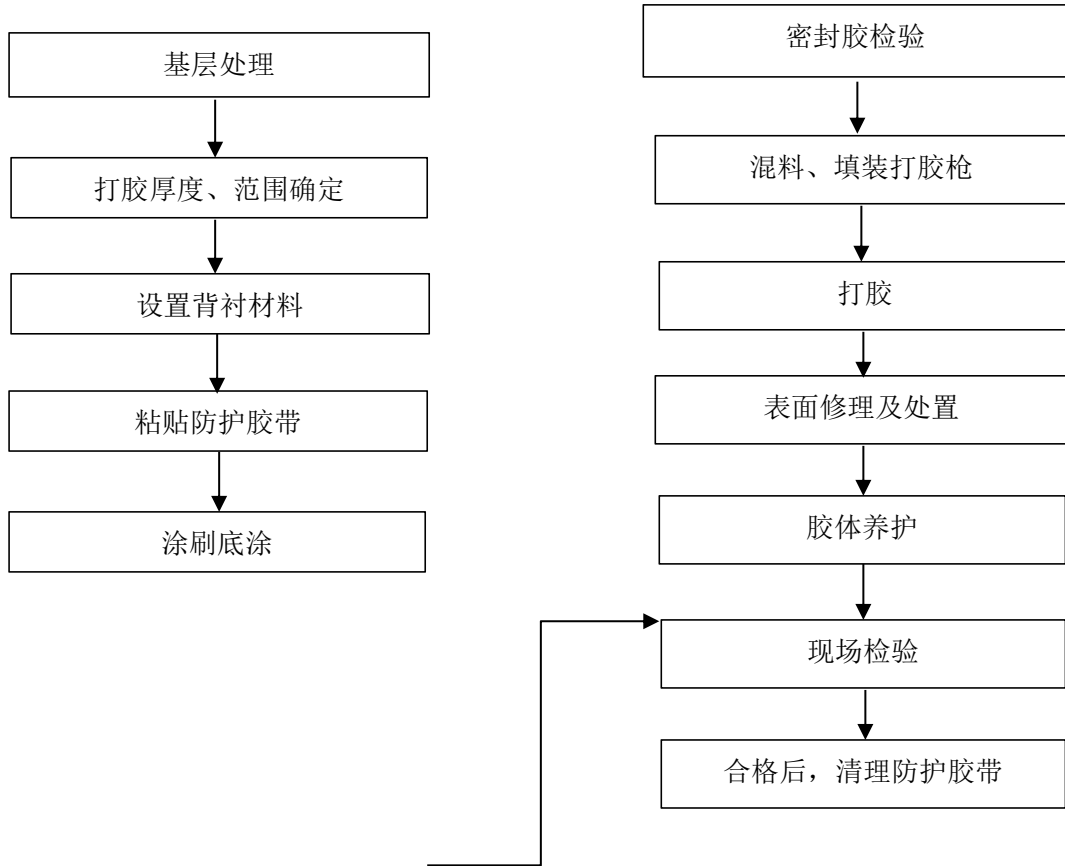


图 3 胶枪挤出法嵌填密封胶工艺流程

施工机具包括下列内容：

- 1 手动型或气动型注胶枪；
- 2 清理接缝用毛刷、擦布、压缩空气或一真空吸尘器；
- 3 车间用双组分混胶挤胶设备及预制密封胶带用成型模型；
- 4 采用聚乙烯、聚丙烯等不粘密封胶的板片制作的整形工具；
- 5 温度计和湿度计。

6.1.3 预制构件的加工精度和混凝土养护质量直接影响墙板的安装精度和防水情况，墙板安装前必须认真复核墙板的几何尺寸和平整度情况以及其接缝处的防水构造。

6.1.6 环境温度过低会降低密封胶的粘结性，密封胶的表面湿润性降低，并且在低温的基材上可能形成霜和冰，影响密封胶的粘结性。因此，密封胶的安全使用温度应大于 5℃。高的环境温度对密封胶也有不良的影响，在过高的环境温度且阳光直射的建筑物表面上，基材表面的实际温度可能比环境温度高很多。由于高温的影响，密封胶的抗下垂性会变差、固化时间会加快、使用时间和修整时间会缩短，同时容易产生气泡。相对湿度过低会使密封胶的固化速度变慢，过高的相对湿度可能会在基材表面上形成冷凝水膜，影响密封胶与基材的粘结性，也可能使密封胶形成气泡。

6.1.7 应建立各工序操作人员的自检、交接检和专职质量管理人员专检的“三检制”。上道工序未经检验确认，不得进行下道工序的施工。施工记录应按附录 D 填写。

6.2 接缝处理

6.2.2 装配式建筑接缝处一般会有浮尘、水泥浮浆或松动的石子等，不利于密封胶与结构面的粘结，需在施胶前将接缝清理干净。处理过的基材表面应清洁、干燥、密实、质地均一，并确保接缝内部上下贯通、无水泥渣块阻隔。

6.2.5 当接缝深度不满足设计要求时，需用填充背衬材料以调整接缝深度，使之满足设计要求；当接缝深度接近设计值已无法填充背衬材料时，需在变形缝底面粘结防粘材料以防止三面粘结，非变形缝可不设防粘材料以实现三面粘结。

6.4 质量验收

6.4.2 防水施工操作人员的培训合格证明由企业签发。

6.4.5 密封胶材料应符合本标准的规定，验收时应提供型式检验报告。密封胶进场复检项目应包括外观、流动性、表干时间、挤出性、适用期、弹性恢复率、拉伸模量、定伸粘结性、浸水后定伸粘结性，并提供抽样复检报告。

关于检验批数量，《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T235 为 1 t，《地下防

水工程质量验收规范》GB50208 为 2 t，偏严格起见，本标准取 1t。

6.4.6 施工固化后的密封胶，宜每 300 米割胶一次，检验密封胶与基材的粘结性，同时检查密封胶是否注胶饱满、连续、均匀，胶缝的宽度深度是否符合设计要求。

6.4.7 应及时进行淋水试验以检验防水的有效性，淋水的重点是墙板十字接缝处、预制墙板与现浇结构连接处以及窗框部位，淋水时宜使用消防水龙带对试验部位进行喷淋，外部检查打胶部位是否有脱胶现象，排水管是否排水顺畅，内侧仔细观察是否有水印，水迹。发现有局部渗漏部位必须认真做好记录查找原因及时处理，必要时可在墙板内侧加设一道聚氨酯防水提高防渗漏安全系数。

有可靠依据时，也可采用红外热成像法检测外墙防水。

7 保养与维护

7.0.1 外墙防水工程质保期为 5 年，质保期自工程竣工验收合格之日起计算。

7.0.6 不同类型的密封材料的接茬施工向来不被看好。这是因为使用不同和类的密封材料接茬施工时，由于不同材料的搭配组合可能会产生粘着不良或者由于成分转移导致硬化不良的风险。尽管如此，在施工过程中由于使用了不同类型的建筑材料，势必导致不同类型的密封材料接茬使用的现象发生。这时，需要和密封材料制造厂商咨询密封材料合适与否、施工顺序以及底涂种类等问题。

附录 A 密封胶耐久性的技术要求。其试验方法主要参考了《加速老化条件下密封胶拉伸-压缩循环耐久性试验方法》ISO 19862 (ISO 19862 Durability to extension compression cycling under accelerated weathering)的规定。