

重庆市工程建设标准

装配式混凝土构件外墙防水工程技术标准

Technical standard for waterproofing of exterior walls of
precast concrete components

DB50/T-456-2023

主编单位：重庆建工住宅建设有限公司

华姿建设集团有限公司

批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期：2024年01月01日

2023 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2023〕36号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《装配式混凝土构件外墙防水工程 技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、西部科学城重庆高新区、重庆经开区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《装配式混凝土构件外墙防水工程技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-456-2023,自 2024 年 1 月 1 日起施行。标准文本可在标准施行后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆建工住宅建设有限公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2023 年 10 月 10 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达 2018 年度重庆市工程建设标准制订修订项目计划(第二批)的通知》(渝建〔2018〕655 号)的要求,重庆建工住宅建设有限公司会同有关单位,开展了广泛的调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家和其他省市地方标准,经过反复讨论、修改,并在充分征求意见的基础上,制订本标准。

本标准的主要技术内容包括:1. 总则;2. 术语;3. 基本规定;4. 材料;5. 设计;6. 施工;7. 质量验收;8. 维护。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆建工住宅建设有限公司负责技术内容的解释。本标准的实施、应用过程中,希望各单位注意收集资料,总结经验,并将需要修改、补充的意见和有关资料交重庆建工住宅建设有限公司(地址:重庆市渝中区桂花园 43 号,邮编:400015,电话:023-89875000),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主 编 单 位：重庆建工住宅建设有限公司

华姿建设集团有限公司

参 编 单 位：中国建筑第二工程局有限公司

重庆大学

重庆建工集团股份有限公司

重庆市住房和城乡建设工程质量安全总站

重庆市建设工程质量协会

重庆市土木建筑学会

重庆城投曙光湖建设有限公司

重庆市沙坪坝区建设行政执法大队

重庆市建筑科学研究院有限公司

重庆市綦江区建筑工程质量和安全服务中心

重庆市渝中区住房和城乡建设综合行政执法

支队

重庆建筑工程职业学院

重庆市南岸区建设工程安全质量服务中心

重庆市轨道交通(集团)有限公司

重庆科技学院

重庆工商职业学院

中国建筑西南设计研究院有限公司

中国水利水电第六工程局有限责任公司

重庆建工高新建材有限公司

中国建筑西南勘察设计研究院有限公司

重庆交通建设(集团)有限责任公司

四川能投建工集团有限公司

重庆建研科之杰新材料有限公司

健研检测集团重庆有限公司

广州白云科技股份有限公司

中建二局重庆实业有限公司

主要起草人员:张 意 伍任雄 牟祖良 李 潇 钟志浩
焦 扬 严 东 曾 锴 禹富偲 杨峻芳
罗庆志 周剑锋 李月霞 邓凌云 黄俊莉
华建民 于海祥 雷运波 张 超 焦云义
王彬炜 刘海波 聂胜军 吴华勇 何明春
孙 毅 卜长明 黄乐鹏 张 骞 林尤莲
蒋 莉 郭翔宇 谢卓霖 彭 力 祝方平
王 悦 林 昕 陈 功 兰国权 安 斐
谢 庆 刘月雷 魏小勇 颜丙山 杨文青
王 鹤 任长春 余 弦 王 勇 张 杰
张明涛 张庆明 胥 标 胡 翀 徐 涛
孟祥杰 周 平 罗 艺 刘远良 罗福杨
唐 娟

主要审查人员:王永超 沈治宇 王晓辉 段晓丹 叶建雄
段小雨 杨 将

重庆工程建设

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	材料	4
4.1	一般规定	4
4.2	防水、密封材料	4
4.3	配套材料	5
5	设计	6
5.1	一般规定	6
5.2	构件及连接节点设计	7
5.3	胶缝与密封胶	8
5.4	接缝密封防水设计	9
6	施工	19
6.1	一般规定	19
6.2	施工准备	20
6.3	防水施工	20
6.4	成品保护	23
7	质量验收	25
7.1	一般规定	25
7.2	材料验收	26
7.3	施工质量验收	27
8	维护	29
附录 A	密封胶现场施工记录	31
附录 B	密封胶质量验收记录	32

本标准用词说明	33
引用标准名录	34
条文说明	37



Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	3
4	Materials	4
4.1	General requirements	4
4.2	Waterproof and sealing materials	4
4.3	Accessory materials	5
5	Design	6
5.1	General requirements	6
5.2	Design of components and connecting nodes	7
5.3	Glue line and sealant	8
5.4	Design of sealing and waterproofing of seams	9
6	Construction	19
6.1	General requirements	19
6.2	Construction preparation	20
6.3	Waterproofing construction of seams	20
6.4	Product protection and green construction	23
7	Quality acceptance	25
7.1	General requirements	25
7.2	Site acceptance	26
7.3	Quality acceptance	27
8	Maintenance	29
	Appendix A Sealant site construction record	31
	Appendix B Sealant quality acceptance record	32

Explanation of Wording in this standard	33
List of quoted standards	34
Explanation of provisions	37

1 总 则

1.0.1 为规范装配式混凝土构件外墙防水性能,保障人身健康和防水工程质量,满足经济社会管理需要,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于以预制混凝土构件作为围护结构的外墙防水工程设计、施工、验收和维护。

1.0.3 装配式混凝土构件外墙防水工程的设计、施工、验收和维护除应符合本标准的规定外,尚应符合国家及地方现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 装配式混凝土构件 prefabricated concrete component
在工厂或现场预先生产制作的混凝土构件,又称预制构件。

2.0.2 气密条 airtight strip
放置于预制墙板接缝处,起密封防水作用的橡胶条。

2.0.3 空腔构造 cavity structure
在预制混凝土外墙的侧边和上下边设置沟(槽),通过墙板拼装,在接缝处形成的起防水作用的腔体构造。

2.0.4 相容性 compatibility
防水材料与其他材料的接触面互相间无不良物理化学反应的性能。

2.0.5 背衬材料 back-up materials
安装于接缝内,用于控制密封胶密封深度和确定密封胶背面形状的填充材料。

2.0.6 防粘材料 bond breaker
设置于位移缝底部,用于防止发生三面粘结的材料。

2.0.7 防护胶带 protective tape
施工中为使填充部位之外不附着密封胶,并使密封胶表面容易修整而使用的胶粘带。

2.0.8 导水管 exhaust water pipe
设置于预制混凝土外墙竖向接缝中,起排出接缝空腔内积水作用的塑料或橡胶等管件。

2.0.9 基材 substrate
表面与密封胶粘结的基层材料。

3 基本规定

3.0.1 装配式混凝土构件外墙防水工程应满足安全适用、技术先进、绿色环保要求。

3.0.2 装配式混凝土构件外墙防水应遵循因地制宜、以防为主、防排结合、综合治理的原则。

3.0.3 装配式混凝土构件外墙防水设计工作年限、防水等级不应低于现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030的相关规定。

3.0.4 装配式混凝土构件外墙防水工程设计、施工、维护应符合下列规定：

1 设计单位应当就审查合格的施工图设计文件向施工单位作出详细说明；

2 施工单位应按设计要求施工，施工前应编制专项施工方案并进行技术交底；

3 维护单位应建立防水工程维护管理制度，并应定期巡检和维护。

3.0.5 装配式混凝土构件的强度等级不应低于 C25。

3.0.6 装配式混凝土构件外墙防水工程采用的防水材料及配套材料除应符合构造要求外，尚应满足安全及环保的要求。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 装配式混凝土构件外墙防水工程所用材料应根据工程所在地区的气候环境特点选用,与防水设计年限相适应,与外墙构件相容。

4.1.2 外露使用防水材料的燃烧性能等级不应低于 B2 级。

4.2 防水、密封材料

4.2.1 装配式混凝土构件生产制作材料应满足国家现行标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 的规定。

4.2.2 装配式混凝土构件外墙接缝防水密封材料应选用耐候性密封胶,并符合下列规定:

1 密封胶应与基材具有相容性,并具有良好的抗位移性、耐候性、粘结性、防污染性、涂装性、可维修性等性能;

2 密封胶性能应满足现行行业标准《混凝土接缝用建筑密封胶》JC/T 881 的规定,最大伸缩变形量、剪切变形性等应满足设计要求;

3 硅酮、聚氨酯、聚硫、丙烯酸酯建筑密封胶应分别满足国家现行标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683、《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482、《聚硫建筑密封胶》JC/T 483、《丙烯酸酯建筑密封胶》JC/T 484 的规定。

4.2.3 气密条宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶或硅橡胶等,其性能应符合现行国家标准《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498、《工业用橡胶板》GB/T 5574 的有关规定。

4.3 配套材料

4.3.1 背衬及防粘材料应符合下列规定:

- 1 背衬材料及防粘材料应与密封胶具有相容性;
- 2 背衬材料及防粘材料不应与清洁剂和界面处理剂产生不良反应;
- 3 背衬材料宽度宜为接缝宽度的 1.3 倍~1.5 倍,宜选用棒状聚烯烃类材料;
- 4 防粘材料宜选用一面带有粘结层的条带状聚乙烯膜。

4.3.2 密封胶宜配合界面处理剂使用,界面处理剂应符合下列规定:

- 1 界面处理剂应能够增强密封胶与基材的粘结性;
 - 2 界面处理剂不应与基材发生不良反应;
 - 3 界面处理剂应无凝固、沉淀或者硬化等变质问题;
 - 4 界面处理剂应由密封胶生产单位或供货单位配套提供。
- 4.3.3** 导水管应采用 PE 或橡胶材料制作的圆形管,管内径不宜小于 10mm,外径不应大于接缝宽度,管壁厚度不应小于 1mm。
- 4.3.4** 遇水膨胀止水条(胶)的性能应符合国家现行标准《高分子防水材料 第 3 部分:遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3、《遇水膨胀止水胶》JG/T 312 的有关规定。
- 4.3.5** 外挂墙板室内侧接缝应采用 A 级不燃材料进行封堵,并应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864 的有关规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 装配式混凝土构件外墙防水工程应采用外墙整体防水设计,设计应包括下列内容:

- 1 装配式混凝土构件外墙构造设计;
- 2 装配式混凝土构件外墙节点防水构造;
- 3 装配式混凝土构件外墙防水材料选型。

5.1.2 装配式混凝土构件外墙节点防水构造设计应包括水平接缝、竖向接缝、门窗洞口、穿墙孔洞等部位的防水设防。

5.1.3 装配式混凝土构件外墙及其连接应构造简单、施工方便。

5.1.4 接缝密封构造设计应包含胶缝宽度和胶缝厚度设计,并应综合考虑接缝类型、密封胶类型、变形条件等因素后确定。

5.1.5 应根据建筑设计、基材特性、接缝功能等要求选用密封胶。

5.1.6 预制外墙上的门窗洞口宜采用整体预埋、预埋副框或预埋连接件等方法与外门窗固定。外墙板与外门窗连接部位应设置保温及防水措施。

5.1.7 装配式混凝土构件外墙接缝设计应符合下列规定:

- 1 接缝位置宜与建筑立面分格相对应;
- 2 水平接缝宜采用高低缝或企口缝构造,竖向接缝宜采用平口缝或槽口缝构造,不应采用单斜槽缝;
- 3 当板缝空腔需设置导水管排水时,板缝内侧应增设气密条密封构造;当竖缝下方因门窗等开口部位被隔断时,应在开口部位上部竖缝处设置导水管。

5.1.8 防水等级为一级的装配式混凝土构件外墙板,应设置 1 道

及以上防水层,并应符合下列规定:

1 采用反应型高分子类防水涂料、聚合物乳液类防水涂料和水性聚合物沥青类防水涂料等涂料时,防水层最小厚度不应小于 1.5mm;

2 采用热熔施工橡胶沥青类防水涂料时,防水层最小厚度不应小于 2.0mm;

3 当热熔施工橡胶沥青类防水涂料与防水卷材配套使用作为一道防水层时,其厚度不应小于 1.5mm。

5.2 构件及连接节点设计

5.2.1 装配式混凝土构件外墙及连接节点设计,应符合国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 等的有关规定。

5.2.2 接缝宽度应符合国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《预制混凝土外挂墙板应用技术规程》JGJ/T 458 的有关规定,且应满足以下要求:

1 当采用套筒灌浆连接或浆锚搭接连接时,预制剪力墙底部接缝宽度不宜小于 20mm;

2 预制混凝土外挂墙板接缝宽度不应小于 15mm,且不应大于 35mm。

5.2.3 围护结构采用夹心保温外挂墙板时,除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,尚应符合下列规定:

1 组合夹心保温墙板和部分组合夹心保温墙板的内外叶墙板厚度不宜小于 60mm,且应满足节点连接和拉结件的锚固要求。水平和竖向钢筋的最小配筋率应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定,钢筋直径不宜小于 6mm,钢筋间距不宜大于 200mm;

2 非组合夹心保温墙板构件:

- 1) 外叶墙板的厚度不宜小于 60mm,外叶墙板宜采用单层双向配筋,宜采用钢筋网片或冷拔低碳钢丝网片,也可采用冷轧带肋钢筋,直径不应小于 4mm,钢筋间距不宜大于 150mm;
- 2) 内叶墙板采用平板时厚度不宜 100mm,宜采用双层双向配筋,水平和竖向钢筋的最小配筋率应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定,且钢筋直径不宜小于 6mm,间距不宜大于 200mm;
- 3) 内叶墙板采用带肋板时厚度不宜小于 60mm,可配置单层双向钢筋网片,水平和竖向钢筋的最小配筋率应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定,且钢筋直径不宜小于 6mm,间距不宜大于 200mm;
- 4) 内、外叶墙板应满足节点连接件和拉结件的锚固要求。

5.2.4 围护结构采用夹心保温剪力墙板时,内叶墙板应按剪力墙进行设计,且应满足下列要求:

- 1 外叶墙板厚度不应小于 50mm,且外叶墙板应与内叶墙板可靠连接;
 - 2 夹心保温剪力墙板的夹层厚度不宜大于 120mm。
- ### 5.2.5 在预制混凝土墙板门窗洞口等特殊部位,应有抗裂措施。

5.3 胶缝与密封胶

5.3.1 胶缝设计应符合国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 的有关规定。

5.3.2 胶缝的深度和宽度宜符合下列规定:

- 1 胶缝深度不应小于 10mm;

- 2 胶缝深度与宽度之比宜为 1:2。
- 5.3.3 根据建筑设计要求选用密封胶时,应符合下列规定:
- 1 应根据建筑外立面设计的要求确定密封胶的颜色;
 - 2 当建筑外立面对密封胶有涂装要求时,不宜选择硅酮类密封胶,且涂料应能满足胶缝的变形要求;
 - 3 应根据建筑对防霉、阻燃等要求选择相应性能的密封胶;
 - 4 当建筑外立面采用清水混凝土时,应选择有可靠工程使用经验的密封胶。
- 5.3.4 根据基材特性选用密封胶时,应符合下列规定:
- 1 当接缝处水泥基基材强度较低时,不宜选择高模量密封胶;
 - 2 当接缝处基材为金属时,应选择对基材无腐蚀性的密封胶。
- 5.3.5 根据接缝功能要求选用密封胶时,应符合下列规定:
- 1 当接缝位于水平面时,选用自流平型密封胶;
 - 2 当接缝位于非水平面时,选用非下垂型密封胶。
- 5.3.6 当胶缝宽度不小于 30mm 或胶缝深度不小于 15mm 时,宜选用多组分密封胶。

5.4 接缝密封防水设计

- 5.4.1 剪力墙外墙板接缝密封防水设计,应符合下列规定:

1 剪力墙外墙板水平接缝,宜采用外低内高的企口构造,也可采用平口构造。当采用外低内高的企口构造时,细石混凝土坐浆前应填塞同材质泡沫保温条或聚乙烯泡沫条,并应采用防漏浆胶带进行固定,室外侧接缝应采用密封胶进行密封(图 5.4.1-1);当采用平口构造时,接缝密封防水应由防水涂料、灌浆料、封堵料组成,设置的防水涂料应向接缝两侧延伸,延伸宽度应不小于 50mm (图 5.4.1-2);

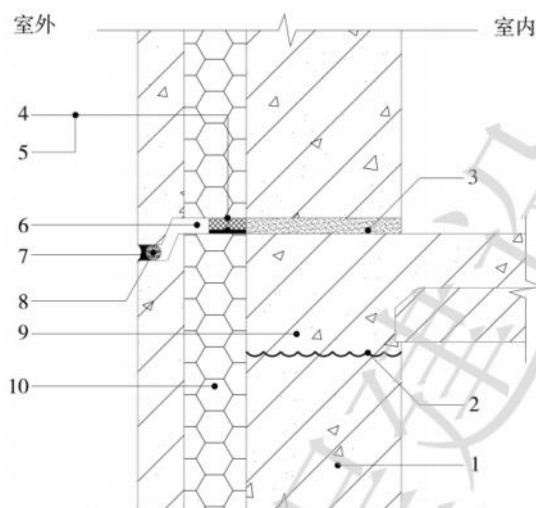


图 5.4.1-1 剪力墙外墙板水平接缝企口构造防水示意图

- 1—内叶墙板；2—粗糙面；3—细石混凝土坐浆；4—防漏浆胶带；
5—同材质泡沫保温条或聚乙烯泡沫条；6—水平向空腔；7—密封胶；
8—背衬材料；9—现浇混凝土；10—夹心保温层

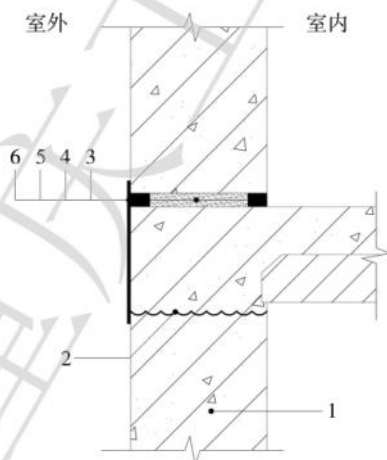


图 5.4.1-2 剪力墙外墙板水平接缝平口构造防水示意图

- 1—预制墙板；2—粗糙面；3—封堵料；4—坐浆料；5—封堵料；6—防水涂料

2 剪力墙外墙板竖向接缝,宜采用空腔构造。预制墙板与现浇混凝土连接部位应设置粗糙面,粗糙面上表面宜设置遇水膨胀止水条(胶)。采用空腔构造时,浇筑混凝土前应填塞同材质、等厚度的泡沫保温条,并应采用防漏浆胶带进行固定,粘结宽度不应小于 25mm,室外侧接缝应采用密封胶进行密封(图 5.4.1-3);采用现浇构造时,在接缝处宜采取留槽打胶、抗裂网格布的抗裂防水措施,设置抗裂网格布的宽度不应小于 100mm(图 5.4.1-4);

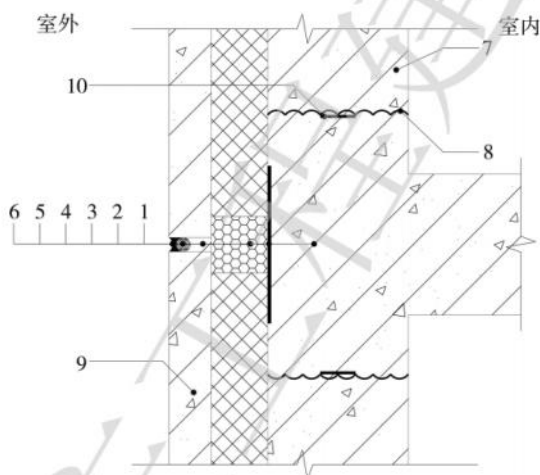


图 5.4.1-3 剪力墙外墙板竖向接缝防水构造示意图

1—现浇混凝土;2—防漏浆胶带;3—同材质泡沫保温条;4—竖向空腔;5—背衬材料;
6—密封胶;7—内叶墙板;8—粗糙面;9—外叶墙板;10—遇水膨胀止水条(胶)

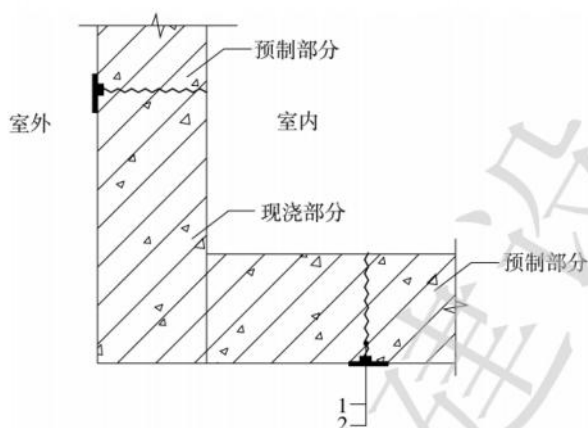


图 5.4.1-4 剪力墙外墙板竖向接缝现浇防水构造平面示意图

1—打胶留槽；2—抗裂网格布

3 采用空腔构造时,竖向接缝应设置导水管,安装角度宜为 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$,导水管下口伸出外墙面长度不应小于 5mm,导水管与外墙接缝之间的空隙应采用密封胶进行密封(图 5.4.1-5)。

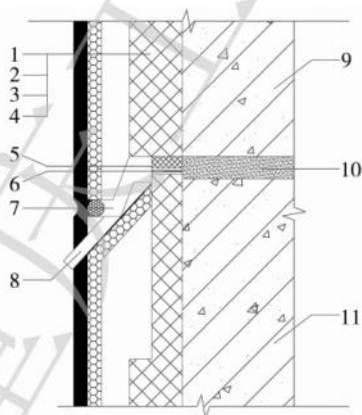


图 5.4.1-5 剪力墙外墙板导水管设计

1—后塞同材质泡沫保温条；2—竖向空腔；3—背衬材料；4—密封胶；5—聚乙烯泡沫条；6—防漏浆胶带；7—水平向空腔；8—导水管；9—上层内叶墙板；10—细石混凝土坐浆；

11—下层内叶墙板

5.4.2 外挂墙板接缝密封防水设计,应符合下列规定:

1 室内侧水平接缝应设置气密条,并应设置防火封堵材料,室外侧水平接缝应采用密封胶进行密封(图 5.4.2-1、图 5.4.2-2);

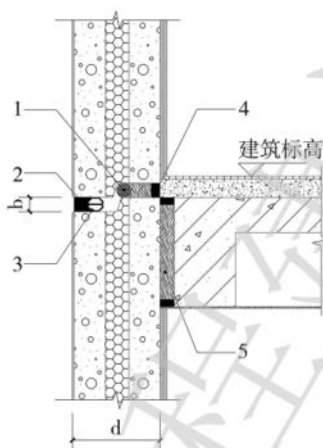


图 5.4.2-1 外挂墙板水平缝防水构造示意图-1

1—背衬材料;2—密封胶;3—气密条;4—弹性嵌缝材料;5—防火封堵材料

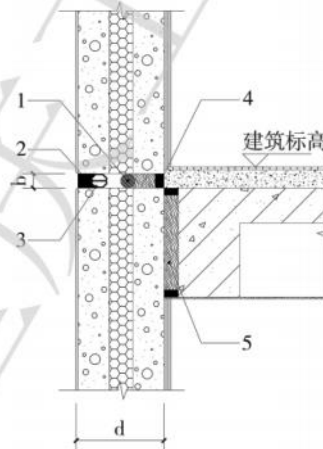


图 5.4.2-2 外挂墙板水平缝防水构造示意图-2

1—背衬材料;2—密封胶;3—气密条;4—弹性嵌缝材料;5—防火封堵材料

2 室内侧竖向接缝应设置气密条,并应设置防火封堵材料,室外侧竖向接缝应采用密封胶进行密封(图 5.4.2-3、图 5.4.2-4);

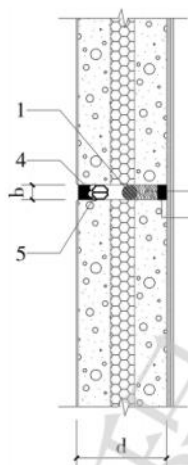


图 5.4.2-3 外挂墙板竖向接缝防水构造示意图-1

1—背衬材料;2—弹性嵌缝材料;3—防火封堵材料;4—气密条;5—密封胶

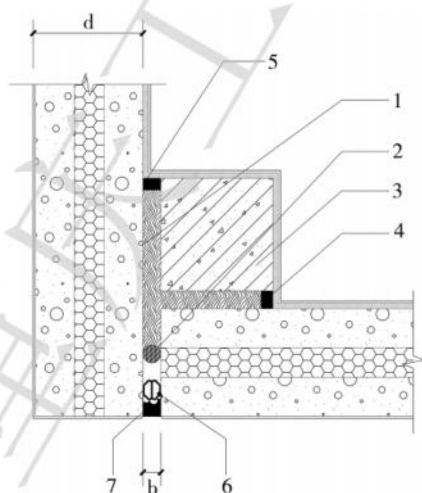


图 5.4.2-4 外挂墙板竖向接缝防水构造平面示意图-2

1—防火封堵材料;2—背衬材料;3、角柱;4、5—弹性嵌缝材料;6—气密条;7—密封胶

3 竖向接缝应设置导水管,安装角度宜为 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$,伸出外墙面长度不应小于 5mm,导水管与外墙接缝之间的空隙应采用密封胶进行密封(图 5.4.2-5)。

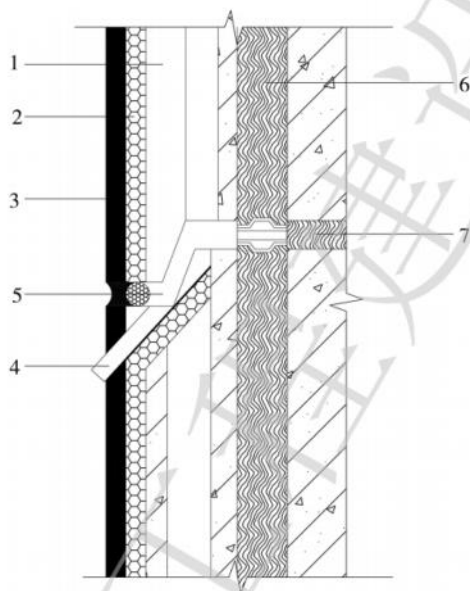


图 5.4.2-5 外挂墙板导水管设计

1—竖向空腔;2—背衬材料;3—密封胶;4—导水管;5—水平向空腔;
6—气密条;7—防火封堵材料

5.4.3 内嵌围护外墙接缝密封防水设计,应符合下列规定:

1 内嵌围护外墙水平接缝宽度不应大于 25mm,防水密封应由密封胶、背衬材料、灌浆料和封堵料组成(图 5.4.3-1);

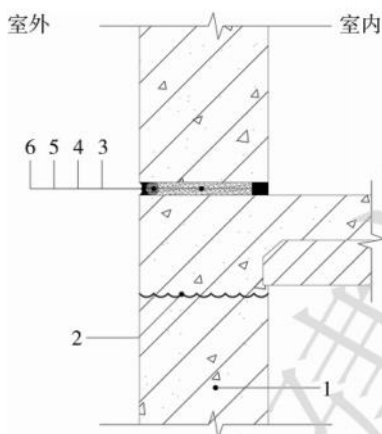
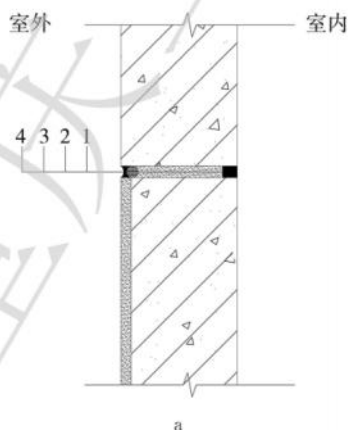


图 5.4.3-1 内嵌围护外墙水平接缝防水构造示意图

1—预制墙板;2—粗糙面;3—封堵料;4—坐浆料;5—背衬材料;6—密封胶

2 内嵌围护外墙竖向缝宽度不应大于 25mm,防水密封应由密封胶(分二次打胶)、背衬材料、柔性隔断材料组成,或由密封胶、背衬材料、防火封堵、抗裂网格布组成,或由密封胶、背衬材料、聚氨酯发泡填充、专用填缝剂组成,抗裂网格布的宽度不应小于 200mm(图 5.4.3-2)。



1—二次打胶;2—背衬材料;3—一次打胶;4—柔性隔断

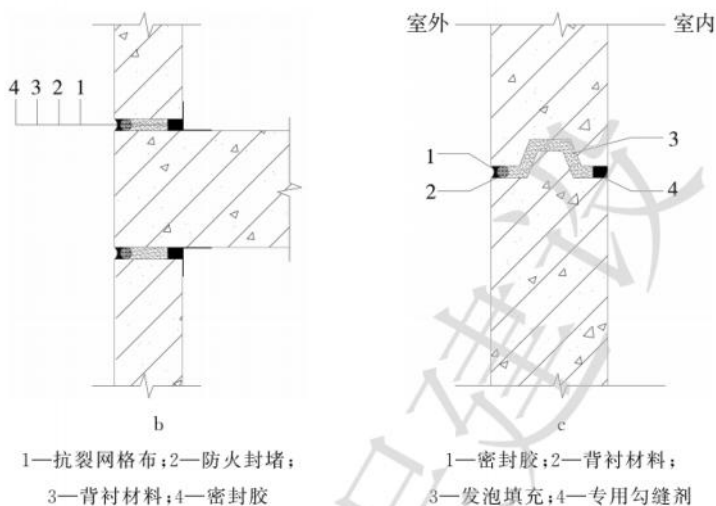


图 5.4.3-2 内嵌围护外墙竖向接缝防水构造示意图

5.4.4 装配式混凝土构件外墙门窗洞口上楣应设置滴水线,滴水线的宽度和深度均不应小于 10mm,窗台处应设置排水板和滴水线等构造措施,排水坡度不应小于 5%。装配式混凝土构件外墙门窗洞口与门窗框之间的空隙应进行密封处理,并应符合下列规定:

1 采用预装法时,门窗框应在工厂与装配式混凝土构件外墙整体浇筑成型;

2 采用后装法时,装配式混凝土构件外墙的门窗洞口应设置预埋件,门窗框与门窗洞口之间的空隙应采用聚氨酯泡沫填缝剂进行填充,内外侧接缝应采用密封胶进行密封。

5.4.5 装配式建筑外墙的穿墙孔洞应预埋套管防水,套管应内高外低,坡度不应小于 5%,室外侧接缝应附加防水层(图 5.4.5)。

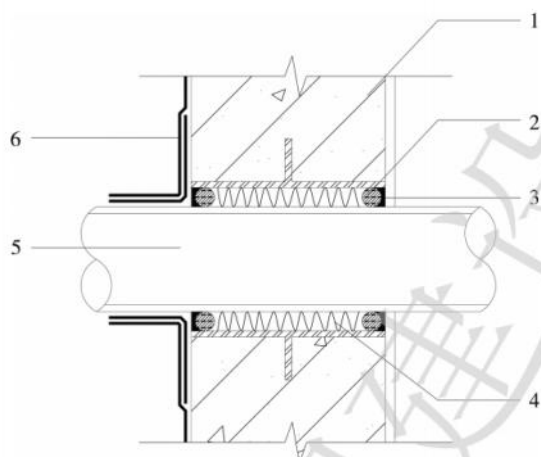


图 5.4.5 预埋套管防水设计

1—套管;2—背衬材料;3—密封胶;4—沥青麻绳填实;5—管道;6—附加防水层

5.4.6 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密封做法。女儿墙板内侧在泛水高度处设凹槽或挑檐等防水材料的收头构造。

5.4.7 挑出外墙的阳台、雨棚等预制构件,应在外口下沿设置滴水线。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 装配式混凝土构件外墙防水工程应按设计要求施工,施工单位应根据设计文件和产品使用说明书编制装配混凝土构件外墙防水专项施工方案。施工前应进行技术交底。

6.1.2 防水施工操作人员,应经培训合格后上岗。

6.1.3 装配式混凝土构件外墙防水材料及配套辅助材料进场时应提供产品合格证、质量检验报告、使用说明书,并按规定进场复验。

6.1.4 材料进场后,应按种类、规格、批次分别贮存与堆放,标识清晰。贮存与堆放条件不应影响材料的品质。

6.1.5 现场接缝防水施工应在装配式混凝土构件外墙吊装结束,与主体结构连接固定完成并经质量验收合格后进行,质量验收应包含内容:

- 1 外墙构件外表面质量;
- 2 外墙构件连接构造;
- 3 外墙构件拼接缝宽度、深度、错缝尺寸。

6.1.6 装配式混凝土构件外墙安装后,应采取措施防止接缝两侧混凝土基层被污染、破坏。

6.1.7 装配式混凝土构件外墙防水工程各道工序完成后,应经检验合格后再进行下道工序施工。

6.1.8 现场打胶施工宜在环境温度 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 、基材表面温度不大于 45°C 且表面不结露的条件下进行。雨天、雪天和五级以上大风天气不得进行现场施工,施工时应采取安全防护措施。

6.1.9 现场接缝防水施工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”。装配式混凝土构件外墙防水施工记录应按附录 A 填写。

6.1.10 防水施工作业过程中应采取有效的安全、职业健康和环境保护措施,且应满足现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59、《建设工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 和《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 等的规定。

6.2 施工准备

6.2.1 防水施工前应确认基材已验收合格,并应符合下列要求:

- 1 接缝宽度、深度应满足设计要求;
- 2 混凝土基材应坚实、平整,不得有蜂窝、麻面、起皮和起砂现象;
- 3 表面应清洁、干燥,无油污和灰尘;
- 4 接缝内部不得有残渣,堵塞处应进行清理,不得采用剔凿的方式清理接缝残渣或增加接缝宽度。

6.2.2 防水材料及配套辅助材料进场时应抽样复验,性能指标应符合国家现行有关材料标准的规定。

6.2.3 密封胶施工前,与其接触的有机材料应进行相容性试验并取得合格的相容性检测报告。

6.2.4 施工前应进行样板施工,样板验收合格后方可进行全面施工。

6.3 防水施工

6.3.1 密封胶施工工艺应按图 6.3.1 所示流程进行。

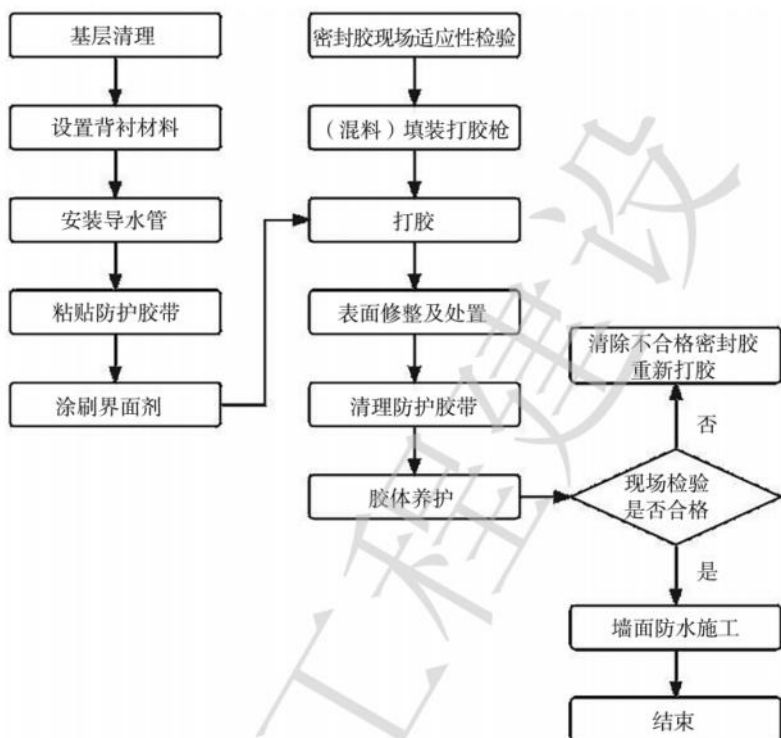


图 6.3.1 接缝密封胶施工工艺流程

6.3.2 背衬材料、防粘材料的填充应符合下列规定：

- 1 背衬材料应连续并均匀地填充在接缝中，进入接缝的深度应和密封胶厚度一致，应确保与接缝两侧基材紧密无空隙；
- 2 防粘材料应与接缝底面粘结牢固。

6.3.3 接缝两侧基材外表面应粘贴防护胶带，并应符合下列规定：

- 1 防护胶带应粘贴连续、牢固、平整、顺直，单边粘贴宽度不应小于 20mm；
- 2 防护胶带应于施胶作业当天粘贴及移除。

6.3.4 导水管的安装应符合下列规定：

- 1 安装前，应在预留导水管安装位置满铺背衬材料；

- 2 导水管与接缝两侧基材之间的空隙应采用密封胶密封；
 - 3 密封胶不得堵塞导水管。
- 6.3.5 接缝处界面处理剂宜单向涂刷均匀,不应漏涂、少涂、多涂。
- 6.3.6 密封胶制备应符合下列规定：
- 1 单组分密封胶可直接使用；多组分密封胶应按产品说明书中规定的配合比准确计量,搅拌均匀使用；
 - 2 多组分密封胶应随拌随用,拌和时间 和拌和温度等应符合产品说明书的要求,搅拌均匀的密封胶应在适用期内用完。
- 6.3.7 密封胶嵌填注胶应符合下列规定：
- 1 注胶应在界面处理剂表干后开始,且应在界面处理剂涂刷后 8h 内完成；
 - 2 应根据接缝宽度选用适宜口径的胶枪嘴,胶枪嘴的外径应略小于接缝宽度；
 - 3 施胶时应将胶嘴伸到接缝内部,胶枪嘴移动速度应保持均匀缓慢,挤注应均匀有序,确保接缝内胶体与基材面及背衬材料之间紧密无空隙；
 - 4 注胶时应沿单向均匀连续注胶,不得往复注胶；
 - 5 交叉接缝 300mm 范围内的水平缝和垂直缝应一次施工完成。注胶时,应在接缝交叉口处注入足量的密封胶,再分别向各接缝方向牵引注胶；

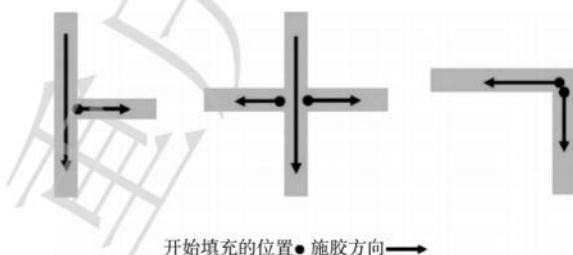


图 6.3.7 交叉处接缝注胶示意图

- 6 密封胶在接缝内应两对面粘结,不应三面粘结；

7 新旧密封胶的搭接应符合产品施工工艺要求；

8 注胶完成后，应及时用修整类工具对胶体表面进行压实和整平，溢出的密封胶应在固化前清理；

9 密封胶修整完成后，应密封胶表干前清除防护胶带，清除后基材表面不应有胶质残留物。

6.3.8 墙面后续防水施工应符合国家现行标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 和《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 的要求，并应符合以下规定：

1 确认基层已验收合格，基层质量应符合防水材料施工要求；

2 不同结构材料交接处的增强处理材料应固定牢固；

3 外墙防水层施工前，应先做好节点处理，再进行大面积施工；

4 防水层施工应采取符合绿色施工要求的措施。

6.4 成品保护

6.4.1 装配式混凝土构件外墙在运输过程中应采取安全和保护措施，并宜符合下列规定：

1 宜采用立式运输，运输架应专门设计，进行强度、刚度和稳定性验算；

2 应根据墙板尺寸和形状采取可靠的固定措施；

3 对于超高、超宽、形状特殊的墙板运输和堆放应制定专门的质量安全保证措施；

4 运输时宜采取下列防护措施：

1) 设置柔性垫片，避免墙板边角部位或链锁接触处的混凝土损伤；

2) 墙板之间应设置隔离垫块，用塑料薄膜包裹垫块和垫片，避免墙面外观污染；

3) 门窗框、装饰面层和棱角采用塑料贴膜或其它防护措施;

4) 禁止多块墙板水平叠放同时吊运,单块墙板水平吊运时,应经设计人员审核确认。

6.4.2 装配式混凝土构件外墙板堆放应符合下列规定:

1 堆放场地应平整、坚实,应有排水措施;

2 实行分区管理和信息化台账管理,按照型号、规格、检验状态分类堆放;

3 直立堆放时,宜采用专用支架,支架应有足够的承载力和刚度,墙板薄弱部位和门窗洞口应采取防止变形开裂的临时加固措施,堆放时应保证标识向外,预埋吊件应朝上;

4 水平叠放时,叠放层数需计算确定,外叶墙板面应朝上,每层垫块应上下对齐,垫块位置应合理设置,支点宜与起吊点位置一致;

5 与清水混凝土或其它饰面层接触的垫块应采取防污染措施。

6.4.3 接缝防水施工过程中,应对密封胶成品和半成品采取保护措施,密封胶固化前应避免污染和淋水,接缝处不得侧向受力。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 装配式混凝土构件外墙质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定。

7.1.2 装配式混凝土构件外墙防水工程的质量验收,应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定,并应提供下列资料:

1 装配式混凝土构件外墙加工制作详图、设计变更文件及其他设计文件;

2 墙面防水及接缝防水设计施工图、图纸会审记录、设计变更文件及洽商记录等;

3 材料的产品合格证、质量检验报告、使用说明书、进场复验报告;

4 专项施工方案;

5 密封胶现场施工记录;

6 隐蔽工程验收记录;

7 现场淋水试验报告;

8 施工质量缺陷处理方案和验收记录。

7.1.3 装配式混凝土构件外墙防水工程质量验收应在施工单位自行检查合格后进行,并应形成验收文件和图像资料。装配式混凝土构件外墙防水工程质量验收记录应按附录 B 填写。

7.1.4 密封胶嵌填应饱满、密实、均匀、连续、表面平滑,厚度应

符合设计要求。

7.2 材料验收

I 主控项目

7.2.1 密封胶的质量应符合本标准第 4.2.2 条及国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查质量证明文件、型式检验报告、出厂检验报告。

7.2.2 密封胶进场复验项目应包括外观、流动性、表干时间、挤出性(或适用期)、弹性恢复率、拉伸模量、定伸粘结性、浸水后定伸粘结性、污染性、相容性。检验结果应符合本标准及国家现行有关标准的规定。

检查数量:污染性、相容性以同一品种、同一型号、同一级别的产品每个工程检验一次;其他项目以同一品种、同一型号、同一级别的产品每 5t 划分为一个检验批,不足 5t 也应划分为一个检验批。

检验方法:检查抽样复验报告。

7.2.3 背衬材料、气密条、填缝剂、界面剂的质量应符合国家现行有关标准的规定和设计要求。

检查数量:进场检验按材料进场批次为一检验批。

检验方法:检查出厂合格证、质量检验报告和现场抽样复验报告。

II 一般项目

7.2.4 密封胶进场时,密封胶产品的包装、品牌标识、型号规格、

颜色、数量等应符合订货要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照设计文件、采购合同检查。

7.2.5 背衬材料、气密条、填缝剂、界面剂进场时,所购产品的包装、品牌标识、型号规格、数量等应符合订货要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照设计文件、采购合同检查。

7.3 施工质量验收

I 主控项目

7.3.1 装配式混凝土构件外墙应进行构件质量验收,其验收方法与要求应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定。

7.3.2 装配式混凝土构件外墙安装完成后应进行质量验收,其验收方法与要求应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定。

7.3.3 固化后的密封胶应与基材粘结牢固,其宽度和厚度应符合设计要求。

检查数量:按批检验。每不超过 1000 延米应划分为一个检验批,每个检验批割胶 1 次,长度为 0.3m。

检验方法:检查施工记录和隐蔽工程验收记录;割开尺量检查。

7.3.4 装配式混凝土构件外墙应进行淋水试验,以检查密封胶防水密封效果。

检查数量:

- 1) 防水设计、材料、工艺和施工条件相同的工程,每 1000m² 且不超过一个楼层为一个检验批,不足

1000m² 应划分为一个独立检验批。每个检验批每 100m² 应至少查一处,每处不得少于 10m² 且至少应包含一个十字接缝部位;

- 2) 同一单位工程中不连续的外墙工程应单独划分检验批;
- 3) 对于异形或有特殊要求的外墙,检验批的划分宜根据墙板的结构、特点及墙板工程的规模,由监理单位、建设单位和施工单位协商确定。

检查方法:检查现场淋水试验报告。

II 一般项目

7.3.5 气密条应连续、均匀、安装牢固。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

7.3.6 背衬材料嵌填应连续、均匀、安装牢固。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

7.3.7 施工完成且固化后的密封胶应饱满、连续、均匀,不得起鼓、开裂、脱胶。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

7.3.8 导水管安装应符合设计要求及本标准第 6.3.4 条的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

7.3.9 装配式混凝土建筑外墙外观质量应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的有关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、量测。

8 维 护

8.0.1 装配式混凝土构件外墙应进行定期检查,检查应包含下列项目:

- 1 构件整体、单元板块间有无变形、错位、松动,如有应对构件及相连主体结构进一步检查;
- 2 构件混凝土是否存在开裂或破损;
- 3 构件与主体结构节点连接件是否出现锈蚀、连接是否可靠;
- 4 构件防水系统是否完整;
- 5 密封胶有无脱胶、开裂、起泡,密封胶条有无脱落、老化等损坏现象;
- 6 构件饰面材料是否有胀裂、松动和污损现象;
- 7 构件的接缝和窗洞口处的防水密封材料应在每次清洗前进行检查。

8.0.2 装配式混凝土构件外墙的保养和维修应符合下列规定:

- 1 应保持防水系统的完整性,如发现堵塞应及时疏通;
- 2 当发现门、窗启闭不灵或附件损坏等现象时,应及时修理或更换;
- 3 当发现密封胶有起鼓、脱胶、开裂、老化等损坏现象时,应及时修补及更换;修补时应采用相容性、污染性符合要求的密封胶,当选择其他种类密封胶接茬施工时应验证其粘结性;
- 4 当发现外墙与主体结构节点连接件锈蚀时,应及时除锈补漆或采取其他防锈措施;
- 5 当发现外墙局部破损时,应及时进行修补并采取有效的抗裂和防水补强措施;

6 当发现外墙局部产生裂缝时,应及时进行修补;当裂缝宽度大于 0.15mm 或出现外墙厚度方向贯通裂缝时,应进行裂缝防水处理;

7 当发现外墙外饰面材料有污损时,应及时进行修补。

8.0.3 当发现外墙局部损坏不影响墙板整体结构性能时,可采用局部维修或更换损坏部位的方式;当影响到结构性能时,应更换损坏的外墙构件。

8.0.4 灾后检查和修复应符合下列规定:

1 当遭遇强风袭击后,应及时对构件外墙进行全面检查,修复或更换损坏的构件和材料;

2 当遭遇地震、火灾等灾害后,应由专业技术人员对构件外墙进行全面检查,并根据损坏程度制定处理方案,及时处理。

8.0.5 工程竣工验收 3 个月内,应对密封胶进行全面检查;此次检查后 1 年、5 年、10 年,应分别对密封胶进行全面检查;之后应每年对密封胶进行全面检查。在接缝发生渗漏时应立即对密封胶进行全面检查。

附录 A 密封胶现场施工记录

项目名称									
施工项目负责人					施工单位				
作业人员					施工日期				
产品信息	密封胶：				界面处理剂：				
作业时间	时 分 ~ 时 分				环境温度		基材温度		备注
现场天气条件	开始	☐ 晴天 ☐ 多云 ☐ ____			℃		℃		
	结束	☐ 晴天 ☐ 多云 ☐ ____			℃		℃		
施工部位		接缝长度 (mm)	接缝宽度 (mm)	接缝深度 (mm)	界面处理剂	防污带	背衬材料	导水管	
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									
异常情形处理情况									
检查结论									
检查人员(签字)									

附录 B 密封胶质量验收记录

工程名称			供应商		牌号 颜色	
密封胶批号			生产日期		有效期	
验收项目			设计要求/ 标准规定	最小/实际/ 抽样数量	检查 记录	检验 结果
主控项目	1	密封胶质量与证明文件				
	2	密封胶进场复检项目检验报告				
	3	胶缝宽度和深度				
	4	施胶完成且固化后的密封胶与基材粘结性				
	5	现场淋水试验报告				
一般项目	1	密封胶材料进场时, 检查所购密封胶产品的包装、品牌标识、型号规格、颜色、数量等是否符合订货要求				
	2	施工完成且固化后的密封胶外观质量				
施工单位检查结果			专业工长: 项目质量员: 年 月 日			
监理单位验收结论			专业监理工程师: 年 月 日			

本标准用词说明

1 为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:
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:
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:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030
- 2 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 3 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 4 《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776
- 5 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
- 6 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
- 7 《高分子防水材料 第3部分:遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3
- 8 《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107
- 9 《预拌砂浆》GB/T 25181
- 10 《聚合物水泥防水涂料》GB/T 23445
- 11 《聚氨酯防水涂料》GB/T 19250
- 12 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 13 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18
- 14 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59
- 15 《建设工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146
- 16 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 17 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33
- 18 《住宅室内防水工程技术规范》JGJ 298
- 19 《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235
- 20 《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T 299
- 21 《混凝土结构修复用聚合物水泥砂浆》JG/T 336
- 22 《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942
- 23 《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC/T 936
- 24 《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984

- 25 《聚合物乳液建筑防水涂料》JC/T 864
- 26 《装配式混凝土建筑工程施工及质量验收标准》
DBJ50/T-192
- 27 《装配式混凝土住宅建筑结构设计规程》DBJ50-193

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

装配式混凝土构件外墙防水工程技术标准

DB50/T-456-2023

条文说明

2023 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	41
3	基本规定	42
4	材料	43
4.1	一般规定	43
4.2	防水、密封材料	43
4.3	配套材料	46
5	设计	47
5.1	一般规定	47
5.2	构件及连接节点设计	47
5.3	胶缝与密封胶	48
5.4	接缝密封防水设计	49
6	施工	50
6.1	一般规定	50
6.2	施工准备	51
6.3	防水施工	51
7	质量验收	53
7.1	一般规定	53
7.2	材料验收	53
7.3	施工质量验收	53

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 装配式混凝土构件外墙常见形式有预制夹心保温剪力墙、预制外挂墙板、双面叠合剪力墙等,广泛应用于各类装配整体式混凝土建筑中。采用现场拼装的外墙构配件会留下大量拼接缝,这些接缝容易成为水流渗透的通道,因此装配式混凝土构件外墙在防水上具有先天弱势;此外,国内预制混凝土装配式建筑通常采用柔性抗震设计,考虑了一定的外墙节点变形允许值,这对墙板接缝的防水稳定性提出了更高的要求。因此,装配式构件外墙防水重难点集中在防排水构造设计、防水措施、安装精度、防水材料选择等方面。

为解决以上问题和技术难题,在充分调研全国其他省市装配式混凝土构件外墙防水工程经验,借鉴相关标准规范的基础上,结合重庆市实际情况,制定本标准。

1.0.2 本标准所指的外墙防水工程包括但不限于预制混凝土夹心保温剪力墙板、预制混凝土夹心保温外挂墙板等构件作为围护结构的墙面防水、连接构造防水。

3 基本规定

3.0.1 对装配式混凝土构件外墙防水提出的基本功能要求,主要有以下三个方面因素:

1 雨雪水侵入墙体,会对墙体产生侵蚀作用,进入室内,将会影响使用;当有保温层时,还会降低热工性能,达不到原设计保温隔热的节能指标;

2 装配式混凝土构件外墙防水应能抵抗风荷载的破坏作用;

3 冻融和夏季高温将影响装配式混凝土构件外墙防水的使用寿命,降低使用功能。

3.0.2 外墙工程防水需要考虑气象条件、使用环境的影响,在进行设计、材料选择、施工、维护时能适应使用环境,做到因地制宜。工程防水需要综合考虑排水和防水的要求,做到以防为主、防排结合。

为确保防水的有效性,工程防水一般需要采取多种措施综合实施,并结合其他功能和需要形成系统。工程防水在使用过程中需要进行检查、维护与维修,对于出现渗漏的工程,防水的维修措施需要多措并举。

3.0.3 根据现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030,装配式混凝土构件外墙工程属于甲类防水类别,防水使用环境根据年降水量划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ等级,应依据工程类别和工程防水使用环境类别确定装配式混凝土构件外墙工程防水等级。

3.0.7 本条依据现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 第 3.0.6 条编制。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 本条参考《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 第 4.1.1 条进行编制。

4.2 防水、密封材料

4.2.1 装配式混凝土构件生产材料包括混凝土、钢筋、钢材、预埋件及连接材料、拉结件等。

4.2.2 参考重庆市《装配式混凝土住宅建筑结构设计规程》DBJ50-193 第 4.3.1 条、重庆市《装配式轻质保温装饰一体化外挂墙板应用技术标准》DBJ50/T-393 第 4.2.9 条。《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 第 4.3 节。

选择装配式混凝土构件外墙板接缝密封胶时,通常关注的性能包括:①抗位移性:装配式混凝土构件外墙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:装配式混凝土构件外墙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防污染性:密封胶若作为外露密封使用,为整体美观需要还应具备防污染性,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。

建议使用位移能力不低于 25% 的低模量建筑密封胶用于装配式混凝土结构建筑外墙接缝。

表 4.2.2-1 硅酮建筑密封胶主要性能

项目		指标			
		25HM	20HM	25LM	20LM
下垂度 (mm)	垂直	≤3			
	水平	无变形			
表干时间(h)		≤3			
挤出性(mL/min)		≥80			
弹性恢复率(%)		≥80			
拉伸模量(MPa)		＞0.4(23℃时) 或＞0.6(－20℃时)		≤0.4(23℃时) 且≤0.6(－20℃时)	
定伸粘结性		无破坏			

表 4.2.2-2 聚氨酯建筑密封胶主要性能

项目		指标		
		20HM	25LM	20LM
流动性	下垂度(N型)(mm)	≤ 3		
	流平性(L型)	光滑平整		
表干时间(h)		≤ 24		
挤出性(mL/min)		≤ 80		
适用期(h)		≥ 1		
弹性恢复率(%)		≥ 70		
拉伸模量(MPa)		$>0.4(23^{\circ}\text{C时})$ 或 $>0.6(-20^{\circ}\text{C时})$		$\leq 0.4(23^{\circ}\text{C时})$ 且 $\leq 0.6(-20^{\circ}\text{C时})$
定伸粘结性		无破坏		

注:1 挤出性仅适用于单组分产品;

2 适用期仅适用于多组分产品。

表 4.2.2-3 聚硫建筑密封胶主要性能

项目		指标		
		20HM	25LM	20LM
流动性	下垂度(N型)(mm)	≤ 3		
	流平性(L型)	光滑平整		
表干时间(h)		≤ 24		
适用期(h)		≥ 2		
弹性恢复率(%)		≥ 70		
拉伸模量(MPa)		$>0.4(23^{\circ}\text{C时})$ 或 $>0.6(-20^{\circ}\text{C时})$		$\leq 0.4(23^{\circ}\text{C时})$ 且 $\leq 0.6(-20^{\circ}\text{C时})$
定伸粘结性		无破坏		

表 4.2.2-4 丙烯酸酯建筑密封胶主要性能

项目		指标		
		12.5E	12.5P	7.5P
下垂度(mm)		≤ 3		
表干时间(h)		≤ 1		
挤出性(mL/min)		≥ 100		
弹性恢复率(%)		≥ 40	报告实测值	
定伸粘结性		无破坏	—	
低温柔性($^{\circ}\text{C}$)		-20	-5	

4.2.3 本条参考《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 第 4.5.3 条。气密条一般作为外墙板接缝中用于第二道防水的密封措施。实际选用时宜采用直径为 20mm~30mm 的三元乙丙橡胶、氯丁橡胶、硅橡胶等。

4.3 配套材料

4.3.1 本条参考《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 第 4.5.2 条；重庆市《装配式轻质保温装饰一体化外挂墙板应用技术标准》DBJ50/T 393 第 4.2.8 条。背衬材料的主要作用是控制密封胶胶体的厚度并避免出现三面粘结妨碍形变。装配式混凝土构件外墙板接缝处密封胶的背衬材料在构造防水或构造与材料相结合防排水构造中是形成常压空腔的重要组成部分，并为密封胶嵌缝施工提供较稳定的基层。根据背衬材料材性及嵌缝操作难易程度提出本条要求。外墙接缝施工过程会产生缝宽误差，选用直径大于缝宽的背衬材料可以增加背衬材料与装配式混凝土构件外墙板的接触面，提高牢固度，以方便防水密封胶层的施工和保证防水质量。

接缝密封胶的背衬材料可采用直径为缝宽 1.3~1.5 倍的发泡闭孔聚乙烯棒或发泡氯丁橡胶棒；当采用发泡闭孔聚乙烯棒时，其密度不宜大于 37kg/m^3 。

防粘材料宜采用自粘丁基胶带，并应符合现行行业标准《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942 的有关规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 本条参考了《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235,外墙整体防水设计即根据建筑外墙防水设计的规定,结合外墙工程的实际要求,确定合理的墙体构造、节点形式,选择合适的、满足功能要求的防水材料。

5.1.3 装配式混凝土构件外墙的设计应与构件生产工艺相结合,优化规格尺寸,并应符合装配化施工的安装调节和公差配合要求。外墙构件的设计还应满足生产运输、施工条件和施工装备选用的要求。

5.1.4 胶缝宽度和胶缝厚度是指接缝内填充的密封胶胶体宽度及深度,胶缝宽度和胶缝深度是指接缝的缝宽和缝深。工程中的胶缝尺寸应综合考虑接缝类型、接缝变形量、密封胶变形能力等因素后确定。

5.1.8 本条参考《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 第4.5.2条,《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 第3.3.11条、3.3.12条进行编写。

5.2 构件及连接节点设计

5.2.2 现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231规定:当采用套筒灌浆连接或浆锚搭接连接时,预制剪力墙底部接缝宽度不宜小于20mm。现行行业标准《预制混凝土外挂墙板应用技术规程》JGJ/T 458规定:预制混凝土外挂墙板接缝宽度不

应小于 15mm,且不宜大于 35mm。当计算接缝宽度大于 35mm 时,宜调整外挂墙板的板型或节点连接形式,也可采用具有更高位移能力的弹性密封胶。

5.2.5 洞边加强钢筋不宜少于 2 根,直径不宜小于墙板分布钢筋直径;洞口角部加强斜筋不应少于 2 根,直径不宜小于墙板分布钢筋直径。

5.3 胶缝与密封胶

5.3.2 本条规定了接缝密封胶的宽度和深度。密封胶的深度越大,防水效果越好,使用寿命越长;但密封胶过厚,不利于胶体的弹性变形。密封胶的宽度也不能过窄,过窄则不能承受应力产生的应变,容易导致胶体破坏。因此,必须控制接缝密封胶的宽度和深度,以满足耐久性和可靠性的要求。

5.3.3 应用于建筑外墙接缝的密封胶,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,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。所有涂装材料都应能满足胶缝的变形要求。当建筑对接缝有防霉、阻燃要求时,密封胶应能满足。对建筑外立面采用清水混凝土时,现有工程多选用聚氨酯建筑密封胶及硅烷改性聚醚建筑密封胶。

5.3.4 高模量密封胶应用于强度低于 15MPa 的水泥基基材间接缝时,易产生过高拉应力导致基材开裂密封失效。当接缝处基材有金属时,可根据工程应用经验及厂家提供的质量文件确认密封胶是否会腐蚀金属,当所选密封胶及金属基材无工程应用案例且从厂家质量文件无法判断是否有腐蚀性,应通过专项试验验证。

5.3.5 应根据不同接缝形态选择自流平型或非下垂型密封胶。自流平型密封胶是指嵌填水平面接缝时,可自然流动,形成平整

表面的密封胶。非下垂型密封胶是指嵌填垂直直接缝时,不产生下垂的密封胶。

5.3.6 多组分密封胶是指两种或以上组分分别包装,按照供应商的要求将各组分混合后使用的密封胶,固化过程不需要与空气中的水分发生反应,深层固化速度快。

5.4 接缝密封防水设计

5.4.4 门窗与洞口不匹配导致门窗施工质量控制困难,容易造成门窗处漏水。门窗与墙体在工厂同步完成的装配式混凝土构件外墙,在构件制作过程中能够更好地保证门窗洞口与框之间的密闭性,避免形成热桥,使质量得到保障,较好地解决了外门窗的渗漏水问题,改善了建筑的性能,提升了建筑的品质。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 装配式混凝土构件外墙防水施工方案应包含以下内容：1)工程概况；2)编制依据；3)施工计划；4)施工工艺技术；5)施工安全保证措施；6)施工管理及作业人员配备和分工；7)验收要求；8)相关图纸。

装配式混凝土构件外墙防水施工前，应根据专项施工方案进行逐级技术交底，形成书面交底资料备查。

6.1.2 根据现行地方标准《装配式混凝土建筑技术工人职业技能标准》DBJ50/T-298，打胶工是在施工现场，按照打胶工艺和检验标准，使用工具及设备完成打胶过程中的材料准备、基层处理，打胶、刮胶和检验等工作的人员。使用密封胶进行装配式混凝土构件外墙防水施工操作人员，应具备该标准中打胶工所要求的理论知识、操作技能，通过培训考核合格并取得对应等级的等级证书后方可进场施工。

6.1.3 本条参考《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 第5.1.3条进行编写。

6.1.6 装配式混凝土构件外墙板接缝两侧的混凝土基层应符合下列要求：①基层应坚实、平整，不得有蜂窝、麻面、起皮和起砂现象；②表面应清洁、干燥，无油污、无灰尘；③接缝两侧基层高度偏差不宜大于2mm。

6.1.7 密封作业前装配式混凝土构件外墙连接构造的外观质量应符合下列要求：①接缝处应清理干净，保持干燥，伸出外墙的管道、预埋件等应安装完毕；②接缝的宽度应满足设计要求，并应保

持畅通;③吊装过程中造成的缺棱掉角等破损部位应修补;④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。

6.1.8 密封胶施工环境温度低于 5°C ,在低温的基材上可能形成霜或冰,会影响密封胶的粘结性。高的环境温度对密封胶也有不良的影响,过高的环境温度且阳光直射,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。因此,密封胶的施工环境温度宜为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

6.2 施工准备

6.2.1 本条参照《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458-2018 第 8.2.12 条、《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 第 5.1.4 条。密封胶施工前,施工单位应对施工条件、安全措施进行全面检查,重点检查接缝深度与宽度、接缝内腔基面情况、基层干燥情况等是否满足施工要求,混凝土基层应坚实、平整,不得有蜂窝、麻面、起皮和起砂现象,表面应清洁、干燥,无油污和灰尘。施工单位宜留存相应的影像资料。

6.2.2 本条参考《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 第 4.1.2 条进行编写。

6.2.3 本条参照《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 第 8.2.12 条第 5 款进行编写。

6.3 防水施工

6.3.2 本条参照《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 第 8.2.13 条第 3 款进行编写。

6.3.3 本条参照《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T

458 第 8.2.13 条第 2 款进行编写,并增加了粘贴宽度要求。

6.3.4 本条参照《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 第 8.2.14 条。导水管安装前应在导水管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,最内侧应与接缝中的气密条相接触。导水管安装应顺背衬材料方向埋设,与两侧基层之间的间隙应用密封胶封严,导水管的上口应位于空腔的最低点。导水管安装时应避免密封胶堵塞导水管。

6.3.5 界面处理剂的目的在于增加密封胶与基材的粘结强度,宜单向单道涂刷,目的在于控制其用量,避免反复涂刷造成过量使用,因溶剂残留、界面处理剂厚度过大等原因,影响粘结强度。

6.3.7 本条参照《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 第 8.2.13 条第 4、5、6、9 款。密封胶嵌填施工时发现接缝宽度偏差超过 $\pm 10\text{mm}$ 的,应根据实际情况提出相应防水施工措施;缝宽大于 30mm 时,应分两次打胶,填缝厚度不应小于 15mm ,并经建设单位、设计单位和监理单位书面认可后方可进行防水施工;当接缝宽度小于 10mm 或接缝堵塞时,施工单位应进行切缝处理。

6.3.8 墙面防水层施工采取的绿色施工措施应包括:1)基层清理应采取控制扬尘的措施;2)基层处理剂和胶粘剂应选用环保型材料;3)液态防水涂料和粉末状涂料应采用封闭容器存放,余料应及时回收;4)当防水卷材采用热熔法施工时,应控制燃料泄漏,高温或封闭环境施工,应采取措施加强通风;5)当防水涂料采用热熔法施工时,应采取控制烟雾措施;6)当防水涂料采用喷涂施工时,应采取防止化污染的措施;7)防水工程施工应配备相应的防护用品。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.2 接缝防水工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收,并应有详细的文字记录:①基材表面外观质量;②接缝内部清理;③背衬材料填充;④气密条安装;⑤底涂料涂刷;⑥导水管安装。

7.2 材料验收

7.2.2 流动性、表干时间、挤出性(或适用期)、弹性恢复率、拉伸模量、定伸粘结性、浸水后定伸粘结性。参数“定伸粘结性”、“浸水后定伸粘结性”试验时,使用的基层材料应与该工程实际应用的一致。以同一品种、同一类型、同一级别的产品每 5t 为一批进行检验,不足 5t 也作为一批。检验使用的密封胶、背衬材料和基层材料应与该工程实际应用的一致,检测结果应满足设计要求。同一工程、同一品种、同一类型、同一级别的密封胶和同一基材、同一背衬材料在使用前应复验一次。

7.3 施工质量验收

7.3.3 密封胶硬化后可按现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 附录 D 中方法 A 进行现场割胶试验,现场手拉剥离试验检查密封胶与基材粘结性;用尺测量接缝密封胶的宽度和厚度是否符合设计要求。

7.3.4 外墙板接缝的现场淋水试验应在精装修进场前完成,重

点对纵向、横向进行淋水试验。从最低水平缝开始,然后是竖向接缝,接着是上层的水平缝。淋水试验可按现行行业标准《建筑防水工程现场检测技术规范》JGJ/T 299 的有关规定进行,渗漏检查应在持续淋水 30min 后进行,宜在墙体外墙的上部设置淋水的排管进行淋水试验;排管的长度、管孔的数量、孔径大小,以达到墙面连续满流为准,并做记录。如有渗漏,应对渗漏原因进行分析,按照编制的专项修改方案,在监理人员监督下进行修改,修改后重新进行渗漏检查。