

团体标准

T/QJJ01-2025

气凝胶复合保温板外墙外保温系统应用技术规程

2025-11-07 发布

2025-11-10 实施

青海省建筑节能协会
北京博睿杰创科技有限公司 发布

前 言

为贯彻国家和青海省建筑节能的相关政策和规定，有效提高建筑物保温隔热性能，推广气凝胶复合保温板外墙外保温系统在建筑中的应用，参考《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144，通过广泛征求意见和多次修改完善，编制形成本规程。

本规程主要技术内容有：1总则；2术语；3基本规定；4系统及材料；5设计；6施工；7验收。

本规程的部分内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由青海省建筑节能协会和北京博睿杰创科技有限公司制定发布，负责管理解释，并对内容及实施结果承担责任。

希望各单位在执行过程中，积极积累资料，总结经验，并将需要修改和补充的内容、意见和建议寄至北京博睿杰创科技有限公司（地址北京市通州区富力运河十号 B01-5-1129，邮政编码：101199），供规程修订时参考。

本规程主要起草人：徐宇宾、梁志刚、高琳玮、郑子芄、陈峰、谈吉庆、李晨宇、王福祯、王冬青、许国强、王大年

主要审查人员：王晨苏、叶东甫、蔺洁、马广兴、康慧、丁永虎、吕航

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 系统及材料	4
4.1 系统性能	4
4.2 气凝胶复合保温板的性能要求	5
4.3 系统其他组成材料的性能要求	6
4.4 系统组成材料包装、运输、装卸和贮存要求	8
5 设计	10
5.1 一般规定	10
5.2 系统热工设计要点	11
5.3 系统构造及技术要求	11
5.4 排版	15
6 施工	17
6.1 一般规定	17
6.2 施工工艺	18
6.3 施工要求	18
6.4 成品保护	20
7 验收	21
7.1 一般规定	21
7.2 主控项目	22
7.3 一般项目	23
规程用词说明	25
引用标准名录	26

1 总则

1.0.1 为规范气凝胶复合保温板外墙外保温系统在建筑中的应用，保证工程质量，做到安全可靠、技术先进、环保节能，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改（扩）建的高度不大于80米的民用建筑，采用混凝土或砌体为基层墙体的气凝胶复合保温板外墙外保温系统的设计、施工及质量验收。工业建筑外墙外保温系统和既有建筑外墙外保温系统改造工程，在技术条件相同时也可适用。

1.0.3 应用气凝胶复合保温板外墙外保温系统的建筑节能保温工程，除应符合本规程外，尚应符合国家、行业和本省现行相关标准的规定。

2 术语

2.0.1 气凝胶复合保温板外墙外保温系统

主要由气凝胶复合板和配套材料组成，设置在外墙上起保温作用的构造总称，简称气凝胶复合保温板外墙外保温系统。

2.0.2 气凝胶复合保温板

工厂预制成型用于外墙保温的板状制品。由面层、粘结层、气凝胶层和按需设置的防火构造层、底材、连接构造等组成，简称复合保温板。

2.0.3 气凝胶板

通过溶胶凝胶法，将二氧化硅气凝胶等前驱体与增强材料复合，通过一定的干燥工艺制成的一种疏水、高温稳定、保温效果不随时间衰减、防火不燃的无机保温材料。

2.0.4 胶粘剂

由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料、填料及添加剂等辅助材料组成，专用于将复合保温板粘贴在基层墙体上的粘结材料。

2.0.5 锚栓

以金属沉头锚钉和塑料套管组合的膨胀锚钉，将气凝胶复合保温板固定在基层墙体的锚固件。

2.0.6 基层

气凝胶复合保温板外墙外保温系统所依附的基层墙体或找平层。

2.0.7 专用锚栓及固定卡件

用于将气凝胶复合保温板与基层墙体进行连接的组合构件，设置在气凝胶复合保温板板缝处。其中金属固定卡件与面板连接，并通过专用锚栓固定在基层墙体上。

3 基本规定

3.0.1 气凝胶复合保温板可用于房屋建筑的外墙外保温、非透明幕墙基墙外侧的保温、屋面保温以及其它建筑外墙及屋面外保温系统的防火隔离带。当用于防火隔离带设置时，应按现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定进行设计。

3.0.2 气凝胶复合保温板外墙外保温系统的各层之间应具有变形协调能力。

3.0.3 气凝胶复合保温板外墙外保温系统各组成部分应具有物理-化学稳定性，组成材料应彼此相容，并应具有防腐性。系统组成材料应由系统产品供应商配套提供，系统构造及组成材料性能应符合本规程和国家现行标准的有关规定。

3.0.4 气凝胶复合保温板外墙外保温系统所采用的胶粘剂、抹面胶浆等均应在工厂配制成干混砂浆，现场应定量加水并不得再添加其它材料组份。

3.0.5 气凝胶复合保温板外墙外保温系统的保温、隔热、节能设计应符合国家现行规范及标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 等的相关规定。

3.0.6 气凝胶复合保温板，其燃烧性能为A2级。

3.0.7 气凝胶复合保温板外墙外保温系统的防火构造、保温材料的燃烧性能应符合现行国家规范《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定。

3.0.8 气凝胶复合保温板外墙外保温系统本身应具有防水渗透性能，其外墙工程的防水构造应符合现行国家规范《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022、《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235-2011 的相关规定。

3.0.9 在正确使用和正常维护的条件下，气凝胶复合保温板外墙外保温工程的使用年限不应小于25年。

3.0.10 检测数据的判定应采用现行国家标准《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170 中规定的修约值比较法进行。

3.0.11 本系统适用于抗震烈度 8 度及 8 度以下设防的建筑物。

3.0.12 应用气凝胶保温装饰板外墙外保温系统的也可参考本规程执行。

4 系统及材料

4.1 系统性能

4.1.1 气凝胶复合保温板外墙外保温系统的性能指标应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 气凝胶复合保温板外墙外保温系统性能指标

序号	项目	性能指标	试验方法
1	耐候性	外观 不得出现空鼓、剥落或脱落、开裂等破坏，不得产生渗水裂缝	现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144
		拉伸粘接强度（抹面层与气凝胶复合保温板） $\geq 0.10\text{MPa}$ ，破坏界面应位于气凝胶复合保温板内	
2	拉伸粘结强度	$\geq 0.10\text{MPa}$ ，破坏界面应位于保温层	
3	吸水量	$\leq 500\text{g/m}^2$	
4	耐冻融性	外观 30 次冻融循环后，系统无空鼓、剥落，无可见裂缝	
		拉伸粘接强度（抹面层与气凝胶复合保温板） $\geq 0.10\text{MPa}$ ，破坏界面应位于气凝胶复合保温板内	
5	抗冲击性	二层及以上 3J级	
		首层及门窗口等易受碰撞部位 10J级	
6	抹面层不透水性	2h不透水	
7	防护层水蒸气渗透阻	符合设计要求	
8	热阻	符合设计要求	
9	单点锚固力	$\geq 0.30\text{kN}$	现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287
10	抗风荷载	不小于工程项目的风荷载设计值，安全系数 ≥ 1.5	现行国家标准《外墙外保温系统动态风压试验方法》GB/T 36585
11	抗震性能	设防烈度 8 度及 8 度以下复合保温板无脱落	现行行业标准《建筑抗震试验规程》JGJ/T 101
注：1 当拉伸粘结强度大于等于 0.20MPa时，“破坏发生在保温材料中”可不作要求； 2 拉伸粘结强度用气凝胶复合保温板试样尺寸为 100mm • 100mm。			

4.1.2 气凝胶复合保温板外墙外保温系统的配套材料、配件应与气凝胶复合保温板外墙外保温系统性能相容。

4.2 气凝胶复合保温板的性能要求

4.2.1 规格尺寸应符合下列要求。

1 复合保温板常用规格尺寸

- 长度：600mm、900mm、1200mm；
- 宽度：600mm；
- 厚度：应符合节能要求，由设计确定；
- 面积：不宜大于 1m²。

2 配板应按特殊尺寸设计

- 长度：600mm、900mm、1200mm；
- 宽度：300mm、400mm、500mm；
- 厚度：应符合节能要求，由设计确定。

注：涉及建筑外立面方案特殊造型节点需求处，由厂家根据节点设计尺寸图进行配套深化及加工相应尺寸的复合保温板配板（件）。

4.2.2 气凝胶复合保温板允许尺寸偏差应符合表 4.2.2 的要求。

表 4.2.2 气凝胶复合保温板允许尺寸偏差

项目	允许偏差	试验方法标准
长度	±2.0mm	《外墙保温复合板通用技术要求》JG/T 480
宽度	±2.0mm	
厚度	+2.0mm 0.0mm	
对角线差	≤3.0mm	
板面平整度	≤2.0mm	
板侧面平整度	≤1/1000	
直角偏离度	5.0mm/m	《矿物棉及其制品试验方法》GB/T 5480

注：本表的允许偏差值以 1200mm·600mm 的标准板为基准。

4.2.3 气凝胶复合保温板性能指标应符合表 4.2.3 的要求。

表 4.2.3 气凝胶复合保温板性能

项目	性能指标	试验方法标准
单位面积密度	30型	《外墙内保温板》JG/T 159
	40型	
	50型	
	60型	
体积密度	实测体积密度与标称体积密度的偏差≤15%	《纳米孔气凝胶复合绝热制品》GB/T 34336

项目		性能指标		试验方法标准
热阻	30型	$\geq 1.50 \text{ (m}^2 \cdot \text{K) / W}$		《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定热流计法》GB/T 10295或《绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法》GB/T 13475
	40型	$\geq 2.00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K) / W}$		
	50型	$\geq 2.50 \text{ (m}^2 \cdot \text{K) / W}$		
	60型	$\geq 3.00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K) / W}$		
垂直于板面方向的抗拉强度		$\geq 0.08\text{MPa}$		《建筑用真空绝热板》JG/T 438或《建筑用真空绝热板应用技术规程》JGJ/T 416
与其他不燃材料面板的抗拉强度		$\geq 0.10\text{MPa}$		
尺寸稳定性		$\geq 0.10\%$		《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》GB/T 8811
压缩强度		变形 10%时应 $\geq 200\text{kPa}$		《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486
拉伸 粘结 强度	单位面积 密度 <20 (kg/m^2)	原强度	$\geq 0.10 \text{ MPa}$, 破坏发生在保温材料中	现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JG/J 144
		耐水强度	$\geq 0.10\text{MPa}$	
		耐冻融强度	$\geq 0.10\text{MPa}$	
	$20 \leq$ 单位 面积密度 <30 (kg/m^2)	原强度	$\geq 0.15\text{MPa}$, 破坏发生在保温材料中	
		耐水强度	$\geq 0.15\text{MPa}$	
		耐冻融强度	$\geq 0.15\text{MPa}$	
湿度变形		$\leq 0.07\%$		《外墙保温复合板通用技术要求》JG/T480
不透水性		防护层内侧未渗透		
吸水量		$\leq 500\text{g/m}^2$		
燃烧性能		不低于A2		现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
注：30型、40型、50型和60型中数值表示气凝胶材料厚度，复合保温板总厚度依据功能不同而定。				

4.3 系统其他组成材料的性能要求

4.3.1 面层材料应符合下列要求：

气凝胶复合保温板面板，耐久性和物理力学性能应符合相关标准的规定。

刚性外保温复合板面板抗折强度应 $\geq 7\text{MPa}$ 。

4.3.2 气凝胶板的性能指标应符合表4.3.2的规定：

表4.3.2 气凝胶板的性能指标

项目	性能指标	试验方法
密度	实测体积密度与标称体积分密度的偏差 $\leq 15\%$	《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486
导热系数 (25℃)	≤ 0.020	《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294或《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》GB/T 10295

项目	性能指标	试验方法
压缩强度（变形25%）	≥60kPa	《建筑用绝热制品 压缩性能的测定》GB/T 13480
垂直于板面方向的抗拉强度	≥0.10MPa	《建筑用真空绝热板应用技术规程》JGJ/T 416
尺寸稳定性	≥0.1%	《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》GB/T 8811
燃烧性能	不低于A2级	《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
弯曲破坏荷载	≥60N	《纳米孔气凝胶复合绝热制品》GB/T 34336
振动质量损失率	≤1%	
加热永久线变化	-2.0%	《耐火纤维制品试验方法》GB/T 17911
吸湿率	质量吸湿率≤5.0%，体积吸水率应不大于1.0%。	《矿物棉及其制品试验方法》GB/T 5480
憎水率	98.0%	《绝热材料憎水性试验方法》GB/T 10299

注：垂直于板方向的抗拉强度用气凝胶板试样尺寸为 100mm • 100mm

4.3.3 预留与预埋时所使用的连接件在与墙体锚固时所产生的抗拉承载力和悬挂力应满足现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的有关规定。

4.3.4 粘结砂浆的性能指标应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 粘结砂浆的性能指标

项目		性能指标	试验方法
拉伸粘结强度 (与水泥砂浆)	原强度	≥0.60MPa	《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906
	耐水强度（浸水 48h，干燥 2h）	≥0.30MPa	
	耐水强度（浸水 48h，干燥 7d）	≥0.60MPa	
拉伸粘结强度 (与气凝胶复合保温板)	原强度	≥0.10MPa破坏界面应位于保温层内	
	耐水强度（浸水 48h，干燥 2h）	≥0.06MPa	
	耐水强度（浸水 48h，干燥 7d）	≥0.10MPa	
可操作时间		≥1.5h	

注：拉伸粘结强度用气凝胶保温板试样尺寸为 100mm • 100mm。

4.3.5 抹面砂浆的性能指标应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 抹面砂浆的性能指标

项目		性能指标	试验方法
拉伸粘结强度 (与气凝胶复合保温板)	原强度	≥0.10MPa破坏界面应位于保温层内	《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906
	耐水强度（浸水 48h，干燥 2h）	≥0.06MPa破坏界面应位于保温层内	
	耐水强度（浸水 48h，干燥 7d）	≥0.10MPa破坏界面应位于保温层内	
	耐冻融	≥0.10MPa破坏界面应位于保温层内	
柔韧性	压折比	≤3.0	

项目	性能指标	试验方法
可操作时间	≥1.5h	同上

4.3.6 耐碱玻纤网的性能指标应符合表 4.3.6 的规定。

表 4.3.6 耐碱玻纤网的性能指标

项目	性能指标	试验方法
单位面积质量	≥160g/m ²	《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906
耐碱拉伸断裂强力（经纬向）	≥1000N/50mm	
耐碱拉伸断裂强力保留率（经纬向）	≥50%	
断裂伸长率（经纬向）	≤5.0%	

4.3.7 锚栓应为旋入式锚栓，塑料膨胀套管应采用聚酰胺、聚乙烯或聚丙烯材料制成，且不得使用再生料；套管直径应≥8mm，金属螺钉应采用不锈钢材料或经过表面防腐处理的金属制成，金属钉直径应≥5mm。锚栓分为摩擦承载的锚栓或摩擦及机械锁定共同承载的锚栓，其性能指标应符合表 4.3.7 的要求。

表 4.3.7 锚固件的性能指标

项目	性能指标	试验方法	
拉拔力标准值	≥0.60kN	《外墙保温用锚栓》JG/T 366	
悬挂力	≥0.10kN		
单个锚栓现场拉拔承载力	混凝土墙体		≥0.60kN
	实心砌体		≥0.50kN
	多孔砖砌体		≥0.40kN
	空心砌块砌体		≥0.30kN
加气混凝土砌体	≥0.30kN		

4.3.8 固定卡件材质应为热镀锌钢、铝合金、不锈钢，其机械性能、尺寸及公差应与工程设计要求相符。

4.3.9 外饰面涂料等施工应符合国家现行标准《建筑工程施工现场消防安全技术规范》GB 50210、《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的规定。

4.3.10 在外墙外保温系统中所用的其他材料，如弹性底涂、柔性耐水腻子、涂料、塑料护角、盖口条等应分别符合相关的产品标准的要求。

4.4 系统组成材料包装、运输、装卸和贮存要求

4.4.1 材料与配件的包装应符合下列规定：

- 1 气凝胶复合保温板应采用防水塑料薄膜袋包装；
- 2 胶粘剂、抹面胶浆等干混砂浆类产品应采用防潮纸袋或专用包装袋包装，并予密封。界面剂应桶装密封；

3 耐碱涂覆网布应整齐地卷在内壁印有企业名称与商标的硬质纸管上，不得有折叠和不均匀现象，并用防水防潮塑料袋包装；其应垂直立置堆放且不宜叠置，如叠置不应超过 2 层；

4 锚栓及配件应用纸盒或纸箱包装；

5 包装袋上应标明产品名称、型号与数量、标准号、生产日期与保质期、生产单位与地址，干混砂浆类产品还需注明现场拌制的加水量。

4.4.2 材料在运输、装卸及贮存全过程中，应采取防潮、防雨、防暴晒专项防护措施，严禁包装袋出现破损，且需在干燥、通风的室内通过专用设施架空存放。

4.4.3 胶粘剂与抹面胶浆的保质期应为 6 个月，贮存时间超过保质期的产品严禁出厂。严禁使用已结块的干混砂浆产品。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 采用本系统的外墙基层墙体的处理应符合下列规定：

1 基层墙体外侧应有水泥砂浆找平层，其粘结强度应符合相关要求。水泥砂浆找平层的厚度可根据基层墙面的平整度确定，宜为 20mm，且应 ≥ 12 mm；

2 基层墙体为混凝土墙、混凝土砌块以及灰砂砖等砌体时，基层墙面与水泥砂浆找平层之间应采用混凝土界面剂做界面层；

3 基层墙体采用蒸压加气混凝土砌块时（砌块强度 $\geq A5.0$ ），应符合蒸压加气混凝土砌块对基层处理的要求。

5.1.2 外墙外保温工程设计不得随意更改气凝胶复合保温板外墙外保温系统构造及其组成材料。

5.1.3 气凝胶复合保温板的厚度应根据现行建筑节能设计标准，通过热工计算确定。

5.1.4 本系统的热工和节能设计应符合下列规定：

1 保温层内表面温度应高于 0℃；

2 本系统应包覆洞口侧面、女儿墙、封闭阳台以及出挑构件等，热桥部位应采取保温措施，洞口侧面应预留出 ≥ 30 mm厚的保温板安装空间；

3 固定于墙体的金属构件或支架、锚栓、穿墙管道等应有防热桥措施。

5.1.5 应加强系统本身的防水密封设计：

1 外保温工程水平或倾斜的出挑部位以及延伸至地面以下的部位应做防水处理；

2 门窗洞口与门窗交接处、外墙与屋顶交接处应做好密封和防水构造设计；

3 窗檐、阳台等檐口应有滴水构造；

4 外保温系统上安装的设备、穿墙管线或支架等应固定于基层上，并应做好密封和防水设计；

5 基层墙体变形缝处应做好防水和保温构造设计；

6 重要节点部位均应有详图。

5.1.6 本系统应在项目施工前绘制建筑整体立面排版图。

5.2 系统热工设计要点

5.2.1 本系统用于民用建筑外墙外保温的保温层厚度，应根据现行建筑节能设计标准，通过热工计算确定；用于工业建筑外墙外保温的保温层厚度应根据生产工艺要求，通过对墙体的热工计算确定。上述保温层厚度均通过计算外墙平均传热系数来确定，外墙平均传热系数应采用面积加权法计算。

5.2.2 气凝胶板的导热系数、蓄热系数及修正系数应符合表5.2.2 的规定。

表 5.2.2 气凝胶板导热系数、蓄热系数及修正系数

保温材料	导热系数(25℃)	蓄热系数	导热修正系数
气凝胶	$\leq 0.020\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	$0.55\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	1.05

5.2.3 气凝胶复合保温板在节能计算时应只计算保温芯材的厚度。

5.3 系统构造及技术要求

5.3.1 本系统基本构造应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 气凝胶复合保温板外墙外保温系统构造

基层	系统基本构造层次及材料组成						构造
	找平层 (+防水层) 2	粘结层 3	保温层 4	连接件 5	防护层 6	饰面层 7	
基层 墙体	界面剂+砂浆找平层+防水层 (根据设计)	粘结砂浆	气凝胶复合保温板+排汽栓	专用锚栓及固定卡件	抹面砂浆	涂装材料	

注：防水层可与砂浆找平层结合成一道：防水砂浆找平层。或由设计单位明确具体防水做法。

5.3.2 本系统气凝胶复合保温板与基墙的连接应采用粘贴加锚固方式且以锚固固定为主，其与基墙的粘结界面及与抹面层的界面均需采用胶粘剂、抹面胶浆进行表面处理且布胶厚度不应 $<3\text{mm}$ ；其中应用高度 $<24\text{m}$ 时，粘贴面积 $\geq 60\%$

(气凝胶复合保温板面积)，应用高度为 24m~80m时，粘贴面积 $\geq 80\%$ (气凝胶复合保温板面积)；超过 80m时本系统相应的配套构造措施另行规定。

5.3.3 本系统在以下部位的气凝胶复合保温板应满粘：

- 1 距室外地坪 2m范围内的墙面；
- 2 建筑物阳角 300mm及门窗洞口周边 150mm范围内的墙面；
- 3 女儿墙顶或挑檐下 300mm范围内的墙面；
- 4 凸窗底板；
- 5 出挑楼板下口；
- 6 长度或宽度 $< 300\text{mm}$ 的单块板。

5.3.4 本系统的专用锚栓及固定卡件设置应符合下列规定。

1 专用锚栓及固定卡件在气凝胶复合保温板的四周宜均匀分布，每边不少于1个，长度大于 400mm每边不应少于 2 个，当应用高度 $< 24\text{m}$ 时，固定卡件应符合图 5.3.4-1 的要求；当应用高度为 24m~80m时，固定卡件应符合图 5.3.4-2 的要求。

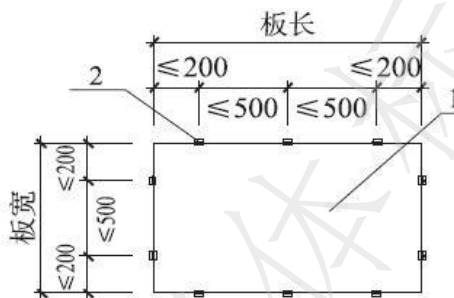


图 5.3.4-1 固定卡件设置示意图

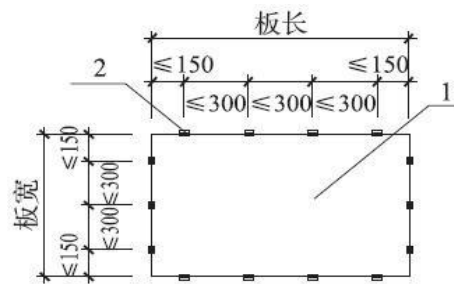


图 5.3.4-2 固定卡件设置示意图

1—气凝胶复合保温板 2—固定卡件

2 专用锚栓有效锚固深度应符合下列规定：

- 1) 钢筋混凝土墙体应 $\geq 30\text{mm}$ ；
- 2) 加气混凝土砌体应 $\geq 50\text{mm}$ ；
- 3) 其它砌体墙应 $\geq 40\text{mm}$ ；
- 4) 空心砌块墙体应采用有回拧功能膨胀锚栓。

3 任何面积大于 0.1m^2 的单块气凝胶复合保温板应设锚栓。

5.3.5 固定卡件应固定在气凝胶复合保温板的面板上，固定卡件压紧宽度应 $\geq 20\text{mm}$ 。

5.3.6 本系统设置排汽栓及排水管：排汽栓每 15m^2 内的墙面应设一个，材质为

不锈钢，排气栓嵌入水平缝与垂直缝交汇处，安装时应斜向上 60°，排气栓嵌入板缝后粘贴必须牢固，汽孔不得堵塞；排水管设置部位在勒脚，宜为每 10m 设置一个，材质为不锈钢、内径 10mm，其构造应符合图 5.3.6 的要求。

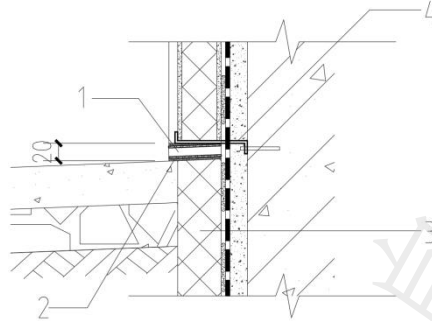


图 5.3.6 排水管

- 1——不锈钢排水管；2——硅酮耐候密封胶密封及嵌缝；3——气凝胶保温芯材填塞；
4——固定卡件及锚栓

5.3.7 本系统气凝胶复合保温板之间的缝宽宜不超过 3mm，其构造应符合图 5.3.7 的要求。

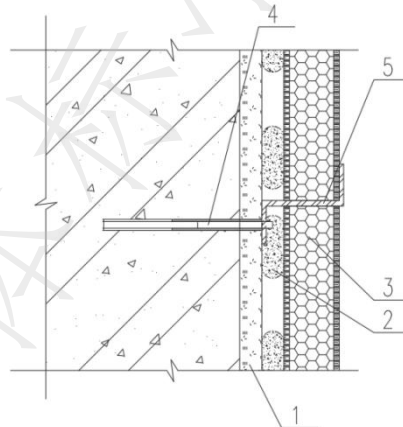


图 5.3.7 板缝

- 1——找平层+防水层；2——粘结砂浆；3——气凝胶复合保温板；4——专用锚栓；
5——固定卡件及锚栓

5.3.8 气凝胶复合保温板的锚砌方式应符合下列规定：

- 1 气凝胶复合保温板应按顺砌方式进行贴锚，竖缝应逐行错缝，错缝宽度宜为1/2板长，最小错缝尺寸应为 200mm；
- 2 墙角处气凝胶复合保温板应交错互锁；
- 3 门窗洞口四角处应采用整块气凝胶复合保温板切割成型，不应拼接，拼接缝与洞口四角的距离 \geq 200mm。

5.3.9 本系统门窗洞口部位的构造设计应符合以下规定：

- 1 门窗外侧洞口四周墙体，保温板厚度应 $\geq 30\text{mm}$ ；
- 2 门窗收口部位气凝胶复合保温板与窗框间应留 $5\text{mm}\sim 8\text{mm}$ 的缝隙，填塞填缝材料并用密封胶嵌缝；
- 3 窗台应设排水坡度，坡顶应高出辅框顶 10mm 且应低于窗框泄水孔。气凝胶复合保温板系统其构造应符合图 5.3.8-1、图 5.3.8-2、5.3.8-3 的要求。

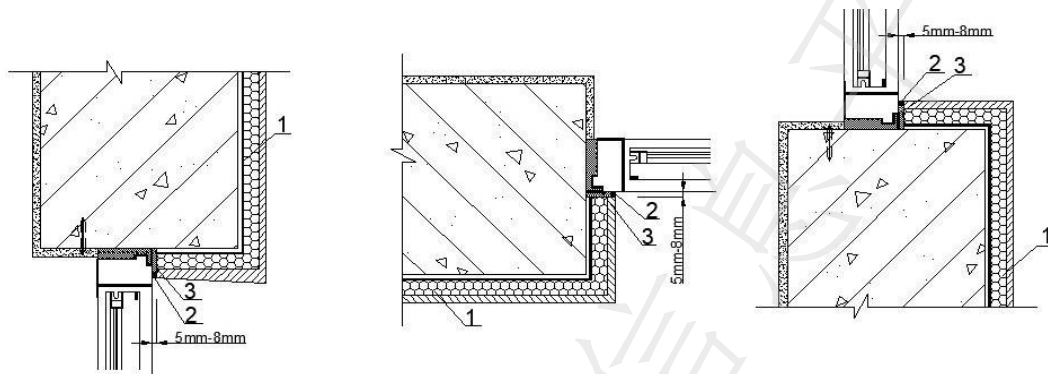


图 5.3.9-1 窗上口

图 5.3.9-2 窗侧口

图 5.3.9-3 窗下口

1——气凝胶复合保温板；2——密封胶；3——填缝材料

5.3.10 本系统女儿墙的构造设计：女儿墙应设置混凝土压顶或金属板盖板，女儿墙压顶与气凝胶复合保温板之间的缝应采用填缝材料嵌缝，并用密封胶填密实。

5.3.11 本系统勒脚部位气凝胶复合保温板下端应用气凝胶保温芯材进行填塞，散水与气凝胶复合保温板之间的缝隙采用密封胶填密实，其构造应符合图 5.3.11 的要求。

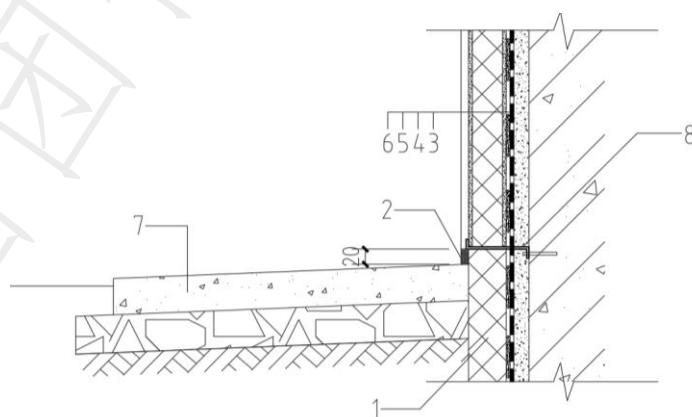


图 5.3.11 勒脚

1——气凝胶保温芯材填塞；2——硅酮耐候密封胶；3——外墙防水层；4——气凝胶复合保温板；
5——抹面砂浆；6——饰面涂料；7——散水；8——固定卡件及锚栓

5.3.12 凸窗顶板也应设置气凝胶复合保温板，且应设置防水构造措施，其构造

应符合图 5.3.12 的要求。

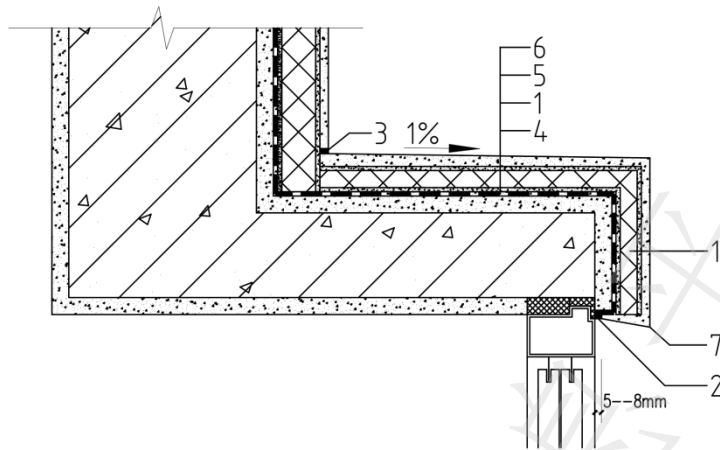


图 5.3.12. 凸窗顶

1——气凝胶复合保温板；2——密封胶；3——填缝材料；4——防水层；

5——抹面砂浆；6——饰面涂料；7——滴水

5.3.13 本系统在变形缝处应断开，应沿变形缝外侧垂直面高度方向和水平面方向填满不燃保温材料，向缝内填充深度 $\geq 300\text{mm}$ 。固定变形缝盖板的射钉或水泥钉应与气凝胶复合保温板的固定卡件错开，气凝胶复合保温板与盖板之间的缝隙应采用密封胶填实，其构造应符合图 5.3.13-1、图 5.3.13-2 的要求。

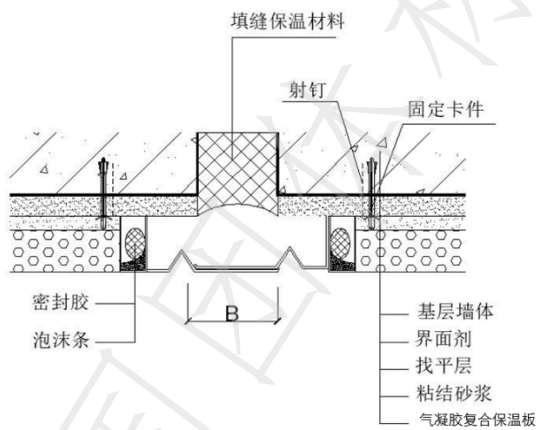


图 5.3.13-1 平缝

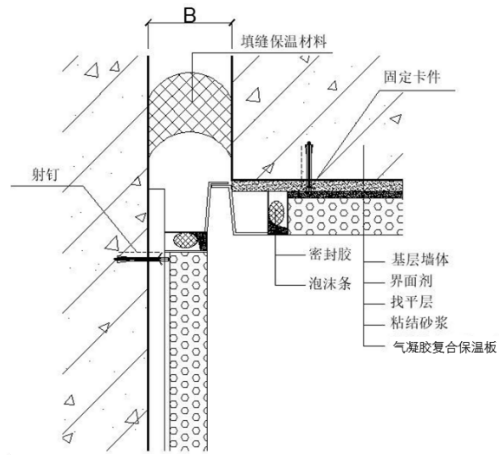


图 5.3.13-2 转角缝

5.4 排版

5.4.1 本系统应在施工前绘制立面排版图，其排版原则为：

- 1 按照建筑外墙设计施工图和复合保温板的规格尺寸进行排版；
- 2 气凝胶复合保温板每个楼层窗口上下排横板，窗口两侧排竖板，上下板

缝应错开大于等于 200mm;

3 尽量采用整板排列, 应以最少的块数满足墙体尺寸要求, 且不得留有空缺;

4 排版应为外立面构件与主体结构连接预留位置;

5 在确定排版方案后, 应对所有板进行编号, 相同规格尺寸的板可采用相同编号;

6 墙面边角处的气凝胶复合保温板最小尺寸应 $\geq 300\text{mm}$, 外门窗框外侧四周的复合保温板厚度应 $\geq 30\text{mm}$ 。

5.4.2 气凝胶复合保温板排版方案应作为气凝胶复合保温板加工制作和气凝胶复合保温板组拼的依据。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 施工前，应编制节能保温工程专项施工方案，应采取适当的保护措施，防止施工对结构造成损伤，并对施工人员进行技术交底和专业技术培训。施工方案还应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的有关规定。

6.1.2 应按照审查合格的设计文件和经审查的用于工程项目的建筑节能专项施工方案进行施工。

6.1.3 本系统中气凝胶复合保温板、粘结砂浆、专用锚栓及固定卡件等应按相关规定进场复验，复检应按相关规定见证取样，送有资质的检测机构复验，检验合格后方可使用。所有材料必须入库，并有专人保管，严禁露天堆放。

6.1.4 施工应符合下列规定：

1 基层墙体及其水泥砂浆找平层和门窗洞口的施工质量验收合格，门窗框或辅框应安装完毕。伸出墙面的消防梯、水落管、穿越墙体洞口的管线和空调机预埋件、连接件应安装完毕，并应按外保温系统的设计厚度留出间隙；

2 施工机具和劳防用品应准备齐全；

3 施工用专用脚手架应搭设牢固、安全检查合格。脚手架横竖杆与墙面、墙角的间距应满足施工要求；

4 基层墙体应坚实平整、干燥、不得有开裂、松动或泛碱。水泥砂浆找平层的粘结强度、平整度及垂直度应符合相关标准的要求；

5 气凝胶复合保温板安装前应根据施工图和排版图复核尺寸，并应设置安装基准线，墙体上专用锚栓设置的位置应正确。

6.1.5 大面积施工前，应在现场采用相同材料和工艺制作样板间或样板件，并经验收合格确认后方可进行施工。

6.1.6 本系统工程施工期间以及完工后 24h 内，施工环境温度不应低于 5℃。夏季不得阳光暴晒。在 5 级以上大风天气和雨、雪天不得施工。

6.2 施工工艺

6.2.1 气凝胶复合保温板外墙外保温系统施工工艺流程应符合图 6.2.1 的要求。

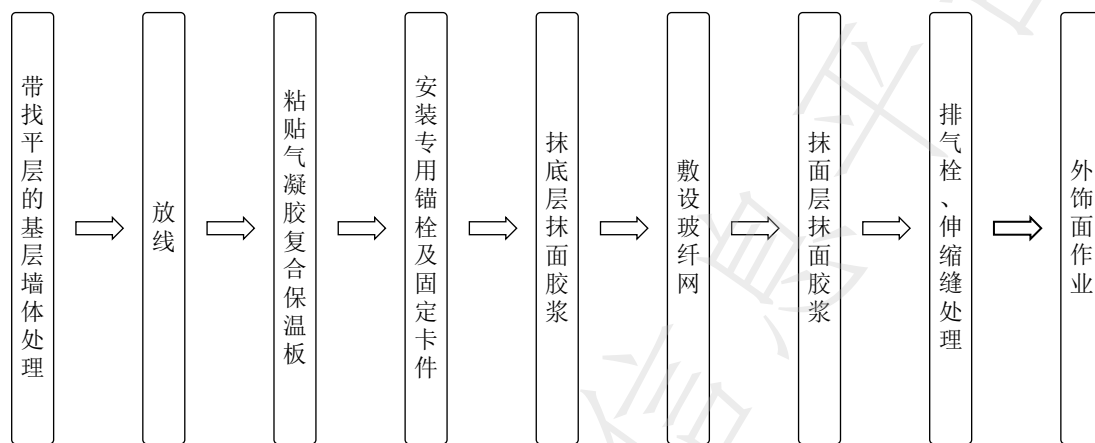


图 6.2.1 施工工艺流程

6.2.2 施工过程中必须按施工流程规定，合理安排各工序，保证各工序间的衔接和间隔时间，不应随意改变施工顺序，以确保施工质量。

6.3 施工要求

6.3.1 基层墙体检查应符合下列规定：

1 墙体应坚实平整，表面应无灰尘、无浮浆、无油渍、无锈迹、无霉点和无析出盐类和杂物等妨碍粘结的附着物。空鼓、疏松及风化部分应剔除干净；

2 基层墙体外侧应采用符合相关标准要求的预拌砂浆做找平层，混凝土墙、混凝土空心砌块以及灰砂砖砌体做水泥砂浆找平层前，应对基层墙面涂刷界面剂，施工后应有养护，等待干燥；

3 基层墙体为加气混凝土制品时，应涂刷专用界面剂，在涂刷专用界面剂后采用专用的薄型抹灰砂浆找平；

4 用于既有建筑外墙的节能保温改造，应对基层墙体的表面有可靠的预处理，直至处理后的基墙符合要求；

5 基层墙体经处理后，其表面平整度、立面垂直度、阴阳角、方正度均需符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 中普通抹灰的要求。

6.3.2 弹控制线、挂基准线应符合下列规定：

1 应根据建筑立面设计和外保温技术要求，在墙面弹出外门窗口水平、垂直控制线以及伸缩缝线、装饰条线、装饰缝线等；

2 应在建筑外墙阳角、阴角及其它必要处挂垂直基准线，每个楼层适当位置弹水平线，以控制气凝胶复合保温板的垂直度。

6.3.3 气凝胶复合保温板粘贴应符合下列规定。

1 粘贴气凝胶复合保温板前，应对粘结面进行除灰清洁。

2 粘贴前，应根据排版要求确定安装位置。

3 胶粘剂应在现场制备，按胶粘剂产品说明书要求的加水量，先加水后加料，在砂浆搅拌机中搅拌 3min~5min至均匀无块状，静置 5min~10min后再搅拌一次即可使用，应避免太阳直射，并控制在可操作时间内用完，已表面结皮或凝结的胶粘剂不得再加水搅拌使用。

4 胶粘剂在气凝胶复合保温板粘贴面上的布胶可采用点框法，布胶部位宜与锚固件位置相对应，板边一周涂抹大约 80mm宽的胶粘剂，中间粘结点的圆形直径 $\geq 200\text{mm}$ ，气凝胶复合保温板与基层墙面的实际有效粘结面积应符合设计要求。气凝胶复合保温板的侧面不得涂抹或粘有胶粘剂，板间缝隙不得大于3mm，板间高差 $\leq 1.5\text{mm}$ 。

5 气凝胶复合保温板应自下而上沿水平横向铺贴，板缝宽度应均匀，相邻板面应平齐；上下排之间应错缝1/2板长，局部最小错缝应 $\geq 200\text{mm}$ 。

6 在墙面转角处，气凝胶复合保温板的垂直缝应交错交合；门窗洞口角部的气凝胶复合保温板，应采用整块气凝胶复合保温板切割成型，角部离板缝的距离 $\geq 200\text{mm}$ 。气凝胶复合保温板的垂直缝离角部的距离 $\geq 200\text{mm}$ 。阳角处的气凝胶复合保温板应采用附加网布翻包。墙面转角处、门窗接口处气凝胶复合保温板安装应按节点构造要求施工。

7 粘贴后应用 2m的靠尺进行压平操作，用水平尺检查其平整度。

8 气凝胶复合保温板与门窗框的接口处宜在施工前设置门窗连接线条，变形缝部位设置变形缝线条，也可在相关接口处设置附加翻包网布，并应实施防水密封。所有穿过气凝胶复合保温板的穿墙管线与构件，其出口部位应用预压密封带实施包转密封。

6.3.4 安装专用锚栓及固定卡件应符合下列规定：

1 根据排版图确定的专用锚栓位置钻孔，深度根据设计锚固深度再加上10mm；

2 将固定卡件固定于墙体上，并稍拧紧金属螺钉，粘结砂浆未干前，固定卡件预拧不应过紧，待粘结砂浆干燥后再拧紧螺钉。锚栓不得采用敲击法安装。

6.3.5 气凝胶复合保温板系统工程安装完毕，须按本规程要求设置排汽栓及排水管。

6.4 成品保护

6.4.1 施工过程中和施工结束后应做好对半成品和成品的保护，防止污染和损坏。

6.4.2 保温工程全部安装完工，应进行板面清洁。

6.4.3 各构造层材料在完全固化前应防止淋水、撞击和振动。墙面损坏处以及使用脚手架所预留的孔洞均应用相同的材料进行修补。

7 验收

7.1 一般规定

7.1.1 应用本系统的墙体节能工程质量验收应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411的相关要求以及本规程的要求。

7.1.2 墙体节能工程的质量验收应包括施工过程中的质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行墙体节能分项工程验收。

7.1.3 墙体节能工程检验批划分应符合下列规定：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，扣除窗洞面积后的保温墙面面积每 $500\text{m}^2\sim 1000\text{m}^2$ 划分为一个检验批，不足 500m^2 也作为一个检验批；

2 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理（建设）单位共同商定，但一个检验批面积不得大于 3000m^2 。

7.1.4 应用气凝胶复合保温板外墙外保温系统的墙体节能保温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和必要的图像资料：

1 气凝胶复合保温板附着的基层墙体（包括水泥砂浆找平层）及其处理；

2 气凝胶复合保温板的粘结方法及粘贴面积；

3 气凝胶复合保温板的规格型号及厚度；

4 专用锚栓及固定卡件的规格型号尺寸及设置；

5 气凝胶复合保温板分格缝、变形缝、门窗洞口、女儿墙和穿墙管线等部位的处理。

7.1.5 气凝胶复合保温板外墙外保温系统保温节能工程的竣工验收应提供下列资料，并纳入竣工技术档案：

1 建筑节能保温工程设计文件，图纸会审纪要，设计变更文件和技术核定手续；

2 建筑节能保温工程设计文件审查通过文件；

3 通过审批的节能保温工程的施工组织设计和专项施工方案；

4 建筑节能保温工程使用材料、成品、半成品、设备及配件的产品合格

证、检验报告和进场复验报告；

5 节能保温工程的隐蔽工程验收记录；

6 检验批、分项工程验收记录；

7 监理单位过程质量控制资料及建筑节能专项质量评估报告；

8 其它必要的资料，包括样板墙或样板件的工程技术档案资料。

7.1.6 应有保温材料防潮、防水、防挤压等保护措施的核查记录。

7.2 主控项目

7.2.1 本系统以及各组成材料与配件的品种、规格、性能应符合设计和本规程要求。

检验方法：检查产品合格证、性能检验报告、进场验收记录。检查数量：全数检查。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件和型式检验报告按照其出厂检验批次进行核查。

7.2.2 材料进场复验项目应包括。

1 气凝胶复合保温板：外观，单位面积质量，保温板与面板拉伸粘结强度，保温材料的导热系数。

2 粘结砂浆：拉伸粘结强度原强度（与水泥砂浆），可操作时间。

3 专用锚栓：锚栓拉拔承载力标准值。

检查方法：核查质量证明文件和有效期内的型式检验报告及进场复验报告。

7.2.3 气凝胶复合保温板与基层墙体应粘结牢固、无松动和虚粘现象，粘结面积应符合设计要求。

检验方法：观察（含辅助工具检查）；检查隐蔽工程验收记录，进行现场粘结强度拉拔测试。

7.2.4 气凝胶复合保温板厚度应符合设计要求，应检验其芯材的厚度。

检验方法：核查保温材料进场验收记录以及隐蔽工程验收记录；剖开尺量检查或现场钻芯检验。

检查数量：按检验批数量，每个检验批抽查不少于 3 处。现场钻芯检验的

数量按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定。

7.2.5 专用锚栓有效锚固深度、锚固力及固定卡件的设置，应符合本规程的规定。

检验方法：检查施工记录和隐蔽工程验收记录；进行专用锚栓现场拉拔试验。

检验数量：每次抽样测试不少于 2 组，每组数量不得少于 3 处。

7.2.6 门窗洞口、凸窗洞口周边墙面及外墙出挑构件部位的防水密封措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

7.2.7 构造节点做法应符合设计要求。

检查方法：对照设计及经过审批的施工方案，观察检查，检查隐蔽工程验收记录。

7.2.8 抹面层中的耐碱涂覆网布的铺设层数及搭接长度应符合设计和国家或相关行业标准的要求。

检查方法：观察检查、直尺测量；核查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2m²。

7.2.9 排汽栓的设置密度及开口朝向应符合本规程要求。

检验方法：观察及尺量。

7.3 一般项目

7.3.1 本系统各组成材料与配件进场时的外观和包装应完整无破损，符合设计要求和产品标准的规定。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.2 抹面层中应有的网布均应铺设严实，不应空鼓、干铺、褶皱、外露等现象，搭接长度应符合设计和国家或相关行业标准的要求。

检查方法：观察检查、直尺测量；核查施工记录和隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2m²。

7.3.3 本系统面层的允许偏差和检验方法应符合表 7.3.3 的规定：

表 7.3.3 气凝胶复合保温板允许偏差和检验方法

项目	允许偏差	检验方法
表面平整度	4mm	2m靠尺和塞尺
接缝宽度	2mm	直尺
相邻面板之间高低差	2mm	靠尺，深度尺
分格条（缝）水平、垂直度	3mm	经纬仪，垂直仪
墙面垂直度（每层楼面）	4mm	经纬仪，垂直仪
阴阳角垂直度（每层楼面）	4mm	2m靠尺和塞尺

规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,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

- 《保温防火复合板应用技术规程》 JGJ/T 350
- 《保温装饰板外墙外保温系统材料》 JG/T 287
- 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 《建设工程施工现场消防安全技术规范》 GB 50720
- 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB 50210
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030-2022
- 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》 JGJ 289
- 《建筑外墙防水工程技术规程》 JGJ/T 235-2011
- 《建筑用绝热制品 压缩性能的测定》 GB/T 13480
- 《建筑用真空绝热板》 JG/T 438
- 《建筑用真空绝热板应用技术规程》 JGJ/T 416
- 《建筑用阻燃密封胶》 GB/T 24267
- 《建筑抗震试验规程》 JGJ/T 101
- 《绝热 稳态传热性质的测定 标定和保护热箱法》 GB/T 13475
- 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》 GB/T 10294
- 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》 GB/T 10295
- 《绝热材料憎水性试验方法》 GB/T 10299
- 《冷轧高强度建筑结构用薄钢板》 JG/T 378
- 《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》 GB/T 2518
- 《矿物棉及其制品试验方法》 GB/T 5480
- 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 29906
- 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 《耐火纤维制品试验方法》 GB/T 17911

《纳米孔气凝胶复合绝热制品》 GB/T 34336
《数值修约规则与极限数值的表示和判定》 GB/T 8170
《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》 GB/T 14683
《无机硬质绝热制品试验方法》 GB/T 5486
《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 134
《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26-2018
《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》 GB/T 8811
《外墙保温复合板通用技术要求》 JG/T 480
《外墙保温用锚栓》 JG/T 366
《外墙内保温板》 JG/T 159
《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144
《外墙外保温系统动态风压试验方法》 GB/T 36585