

前 言

根据河南省住房和城乡建设厅《关于印发 2021 年工程建设标准编制计划的通知》（豫建科〔2021〕408 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际和国内先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

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

本规程由河南省住房和城乡建设厅负责管理，由焦作朝钦节能建材股份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，请寄送焦作朝钦节能建材股份有限公司（地址：

焦作市武陟县乔庙镇前赵村，邮编：4549971）。

主编单位：焦作朝钦节能建材股份有限公司

参编单位：

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	系统及其组成材料	5
4.1	系统性能要求	5
4.2	组成材料性能要求	6
5	设 计	11
5.1	一般规定	11
5.2	构造设计	12
6	施 工	17
6.1	一般规定	17
6.2	施工安装	18
7	质量验收	22
7.1	一般规定	22

7.2 主控项目..... 23

7.3 一般项目..... 26

本标准用词说明..... 28

引用标准名录..... 29

条文说明.....31

1 总 则

1.0.1 为规范石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统在民用建筑中的应用，做到技术先进、安全适用、经济合理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建民用建筑以及既有民用建筑节能改造的石墨改性水泥基保温板外墙外保温工程的设计、施工及质量验收。

1.0.3 石墨改性水泥基保温板外墙外保温工程的设计、施工及质量验收除应符合本标准外，尚应符合国家和河南省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 石墨改性水泥基保温板 graphite modified cement-based insulation panels

以水泥为主要胶凝材料，掺合料、成孔材料、石墨改性材料、外加剂、纤维增强材料、水等为主要原料，经搅拌、浇注成型、养护、切割、表面处理等工艺制成，外观呈黑色的轻质保温板材。产品按其性能分为 I 型和 II 型。

2.0.2 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统 graphite modified cement base insulation board external wall insulation system

由粘结层、石墨改性水泥基保温层、抹面层和饰面层构成，并用锚固件固定在外墙，起保温、防护和装饰作用的构造系统。

2.0.3 胶粘剂 adhesive

由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料以及填料和添加剂等组成，用于基层墙体和保温板之间粘结的聚合物水泥砂浆。

2.0.4 抹面胶浆 rendering coat mortar

由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料以及填料和添加剂等组成，具有一定变形能力和良好粘结性能，与玻璃纤维网布共同组成抹面层的聚合物水泥砂浆或非水泥砂基聚合物砂浆。

2.0.5 玻璃纤维网布 glassfiber mesh

表面经高分子材料涂覆处理的、具有耐碱功能的网格状玻璃纤维织物，作为增强材料内置于抹面胶浆中，用以提高抹面层的抗裂性和抗冲击性，简称玻纤网。

2.0.6 锚栓 anchor

由膨胀件和膨胀套管组成，依靠膨胀产生的摩擦力或机械锁定作用连接保温系统与基层墙体的机械固定件。

2.0.7 支承托架 support plate

石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统中起支承作用的托件，通常由不锈钢、镀锌或具有防锈蚀性能的托件与锚栓组成。

3 基本规定

3.0.1 石墨改性水泥基保温板外保温系统在重力和风荷载、温湿度、地震以及主体结构变形等的作用下应与主体结构安全连接。

3.0.2 石墨改性水泥基保温板外保温工程应能适应基层墙体的正常变形而不产生裂缝或空鼓。

3.0.3 石墨改性水泥基保温板外保温工程在正常使用中或抗震设防烈度下不应发生脱落。

3.0.4 石墨改性水泥基保温板外保温工程防火安全性能应符合相关规定。

3.0.5 石墨改性水泥基保温板外保温工程应具有防止水渗透性能。

3.0.6 石墨改性水泥基保温板外保温工程各组成部分应具有物理—化学稳定性。系统组成材料应具有防腐性且彼此相容，耐久性应与系统耐久性相匹配。

3.0.7 石墨改性水泥基保温板外保温工程的饰面层应选用具有良好的透气性能的涂料、饰面砂浆等轻质面层材料，且饰面层应与外墙外保温系统其它组成材料相容。

3.0.8 在正确使用和正常维护的条件下，石墨改性水泥基保温板外保温工程的使用年限不应少于 25 年。

4 系统及其组成材料

4.1 系统性能要求

4.1.1 石墨改性水泥基保温板外保温系统性能指标及试验方法应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 石墨改性水泥基保温板外保温系统性能指标及其试验方法

项目			性能指标	试验方法
耐候性	外观		无可见裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象	JG/T 429
	拉伸粘结强度（kPa）	I 型石墨改性水泥基保温板	≥60	
		II 型石墨改性水泥基保温板	≥80	
抗冲击性	建筑物首层墙面及门窗口等易受碰撞部位		10J 级	GB/T 29906
	建筑物二层及以上墙面		3J 级	
吸水量			≤500g/m²	GB/T 29906
耐冻融性	外观		无可见裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象	GB/T 29906
	拉伸粘结强度（kPa）	I 型石墨改性水泥基保温板	≥60	GB/T 29906
		II 型石墨改性水泥基保温板	≥80	
热阻			符合设计要求	GB/T 13475

抹面层不透水性	2 h 不透水	GB/T 29906
防护层水蒸气渗透阻	符合设计要求	GB/T 17146

4.1.2 石墨改性水泥基保温板保温系统的抗风荷载承载能力应符合设计要求。

4.2 组成材料性能要求

4.2.1 石墨改性水泥基保温板规格尺寸和允许偏差应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 石墨改性水泥基保温板的规格尺寸和允许偏差

规格尺寸 (mm)		允许偏差 (mm)	试验方法
长度	300、600	±2	GB/T 5486
宽度	300	±2	
厚度	30、40、50、60、 70、80、90、100	0~+2	
对角线差		≤3	

4.2.2 石墨改性水泥基保温板的性能指标及试验方法应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 石墨改性水泥基保温板性能指标及其试验方法

项目	单位	性能指标		试验方法
		I 型	II型	
干表观密度	kg/m ³	≤120	≤150	GB/T 5486
导热系数 (平均温度 25℃)	W/(m·K)	≤0.043	≤0.048	GB/T 10294
蓄热系数	W/(m ² ·K)	≥0.60		JG/T 469

垂直于板面方向的抗拉强度	kPa	≥60	≥80	GB/T 29906
抗压强度	MPa	≥0.15	≥0.20	GB/T 5486
干燥收缩值 (浸水 24h)	mm/m	≤3.0		GB/T 11969
体积吸水率	%	≤10		GB/T 5486

续表 4.2.2 石墨改性水泥基保温板性能指标及其试验方法

项目	单位	性能指标		试验方法
		I型	II 型	
软化系数	—	≥0.70		JC/T 2788
放射性	—	内照射指数 $I_{Ra} \leq 1.0$ 外照射指数 $I_r \leq 1.0$		GB 6566
燃烧性能	—	A ₁ 级		GB 8624

4.2.3 胶粘剂的性能指标应符合表4.2.3的规定。

表 4.2.3 胶粘剂性能指标及其试验方法

项目			单位	性能指标	试验方法
拉伸粘结 强度 (与水泥砂 浆)	原强度		MPa	≥0.60	GB/T 29906
	浸水48h, 干燥2h		MPa	≥0.30	
	浸水48h, 干燥7d		MPa	≥0.60	
拉伸粘结 强度 (与石墨改 性水泥基 保温板)	原强度	I 型石墨改性水 泥基保温板	MPa	≥0.06 (破坏界面在保 温板内)	
		II 型石墨改性水 泥基保温板		≥0.08 (破坏界面在保 温板内)	

	浸水 48h, 干燥2h	I型石墨改性水 泥基保温板	MPa	≥ 0.04
		II型石墨改性水 泥基保温板		≥ 0.06
	浸水 48h, 干 燥7d	I型石墨改性水 泥基保温板	MPa	≥ 0.06 (破坏界面在保 温板内)
		II型石墨改性水 泥基保温板		≥ 0.08 (破坏界面在保 温板内)
可操作时间			h	1.5~4.0

4.2.4 抹面胶浆的性能指标应符合表4.2.4的要求。

表4.2.4 抹面胶浆性能指标及其试验方法

项目			单位	性能指标	试验方法
拉伸粘结 强度 (与石墨 改性水泥 基保温板)	原强度	I型石墨改性 水泥基保温 板	MPa	≥ 0.06 (破坏界面在 保温板内)	GB/T 29906
		II型石墨改 性水泥基保 温板		≥ 0.08 (破坏界面在 保温板内)	
	浸水 48h, 干 燥2h	I型石墨改性 水泥基保温 板	MPa	≥ 0.04	
		II型石墨改 性水泥基保 温板		≥ 0.06	
	浸水 48h, 干	I型石墨改性 水泥基保温	MPa	≥ 0.06 (破坏界面在	

	燥7d	板		保温板内)
		II 型石墨改性水泥基保温板		≥0.08 (破坏界面在保温板内)
	耐冻融强度	I型石墨改性水泥基保温板	MPa	≥0.06 (破坏界面在保温板内)
		II 型石墨改性水泥基保温板		≥0.08 (破坏界面在保温板内)
柔韧性	压折比（水泥基）		—	≤3.0
	开裂应变（非水泥基）		%	≥1.5
可操作时间（水泥基）			h	1.5~4.0

4.2.5 玻纤网的性能指标应符合表4.2.5的要求。

表4.2.5 玻纤网性能指标及其试验方法

项目	单位	性能指标	试验方法
单位面积质量	g/m ²	≥160	GB/T 9914.3
耐碱拉伸断裂强力(经、纬向)	N/50mm	≥1000	GB/T 20102 GB/T 7689.5
耐碱断裂强力保留率(经、纬向)	%	≥50	
断裂伸长率(经、纬向)	%	≤5.0	

4.2.6 锚栓除应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 金属螺钉应采用不锈钢或经过表面防锈处理的金属制成；
- 2 塑料螺钉和带圆盘的塑料膨胀套管应采用聚酰胺、聚乙烯或

聚丙烯制成，制作塑料钉和塑料套管的材料不得使用回收的再生材料。

4.2.7 支承托架及配套连接件用钢材应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591的要求。

4.2.8 腻子、饰面涂料等应与保温系统相适应。

4.2.9 建筑密封胶应符合下列规定：

1 建筑密封胶可采用硅酮建筑密封胶、聚氨酯建筑密封胶、阻燃密封胶等，并应与系统材料相容；

2 硅酮建筑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 14683 的要求；

3 聚氨酯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 的要求；

4 阻燃密封胶应符合现行国家标准《建筑用阻燃密封胶》GB/T 24267 的要求。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 石墨改性水泥基保温板外保温工程的基层墙体宜为混凝土、砌体结构,其中蒸压加气混凝土砌块强度等级不应低于 A 5.0。

5.1.2 石墨改性水泥基保温板外保温工程的防潮、结露等设计应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 和《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定。

5.1.3 石墨改性水泥基保温板外保温工程的平均传热系数,应符合河南省现行节能设计标准的规定。保温板应用厚度应经热工计算确定。

5.1.4 石墨改性水泥基保温板的导热系数、蓄热系数修正系数取 1.10。

5.1.5 石墨改性水泥基保温板外保温工程的的外门窗洞口外侧四周墙面、凸出外墙面线条、外挑板、开敞式阳台、内天井、空调机位及附墙部件等热桥部位,应有保温、防水措施。

5.1.6 石墨改性水泥基保温板外保温系统遇水平或倾斜出挑构件、勒脚,檐口、变形缝,以及与其它构件或材料相衔接处等部位应有防水密封构造设计。外保温系统易受碰撞的部位应有防撞、防踩踏设计。

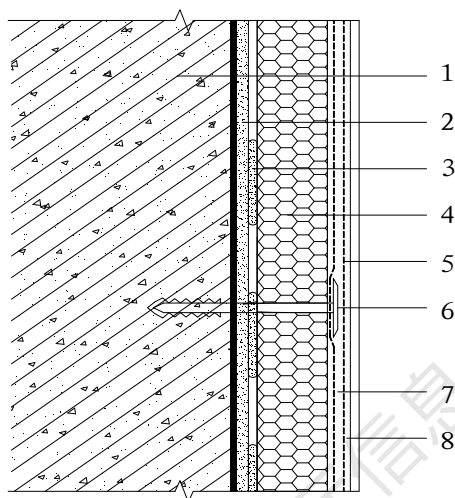
5.1.7 穿过石墨改性水泥基保温板外保温系统安装的设备、穿墙管线或支架等应固定在基层墙体上,并应做好密封和防水设计。

5.1.8 石墨改性水泥基保温板外墙外保温工程应依据《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480—2019 中岩棉条外保温工程的抗风荷载承载力进行专项抗风荷载设计,设计文件应有外

保温系统抗风荷载计算书、系统构造详图和系统各组成材料性能检测报告。

5.2 构造设计

5.2.1 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统由粘结层、保温层、抹面层、饰面层及锚固系统构成。石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统应采用胶粘剂和锚栓锚固相结合方式与基层墙体连接；粘结层材料应为胶粘剂；抹面材料应为抹面胶浆，抹面胶浆中满铺玻纤网，抹面层内应设置双层玻纤网，锚盘应压在底层玻纤网上，锚盘外应铺设面层玻纤网，饰面层可为涂料或者饰面砂浆。



1—基层墙体；2—找平层；3—胶粘剂；4—石墨改性水泥基保温板；
5—玻纤网；6—锚栓；7—抹面层；8—饰面层

图 5.2.1 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统基本构造示意

5.2.2 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统保温板粘贴应牢固，不得有松动。并应符合下列规定：

- 1 应采用条粘法或点框粘法与基层墙体粘结固定，且有效粘贴面积不应小于石墨改性水泥基保温板面积的 50%；
- 2 外墙阳角、阴角、门窗洞口周边部位侧面和底面应采用满粘法，且有效粘贴面积不应小于石墨改性水泥基保温板面积的 80%；
- 3 水平构件的底面应采用满粘法，且有效粘贴面积不应小于石墨改性水泥基保温板面积的 80%；

4 高度在 40m 以上的外墙阳角 1.8m 宽度范围内应满粘。

5.2.3 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统的锚栓设置,应符合下列规定:

1 锚栓应呈梅花状且均匀布置,锚栓数量不应少于 6 个/m²,且每块板上不应少于 2 个;在墙面阴、阳角、水平构件的底面等特殊部位应适当增加锚栓数量;

2 锚栓应避开板边位置,锚栓锚固位置距离基层墙体外边缘的尺寸不应小于 100mm;距离每侧板边尺寸不应小于 100mm;

3 锚栓圆盘直径不应小于 60mm;锚栓的有效锚固深度在混凝土基层墙体中不应小于 25mm,用于其他基层墙体的锚栓的有效锚固深度不应小于 45mm;

4 多孔砖砌体基层墙体宜选用通过摩擦和机械锁定承载的锚栓,空心砌块基层墙体应选用通过摩擦和机械锁定承载的锚栓;

5 采用旋入式锚栓,不宜采用敲击式锚栓;

6 安装锚栓的基层墙体厚度不应小于 100mm。

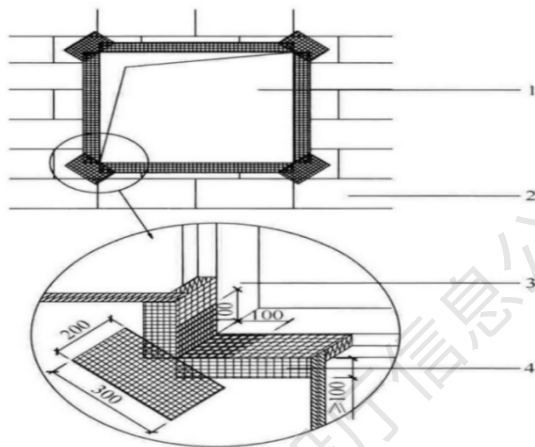
5.2.4 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统的抹面层厚度宜为 5mm~7mm。

5.2.5 外墙阳角和门窗洞口周边及四角部位,应采用附加玻纤网加强,并应符合下列规定:

1 在建筑物首层外墙阳角部位的抹面层中应设置专用护角线条增强,护角线条应位于两层玻纤网之间;

2 石墨改性水泥基保温板外侧在门窗洞口四角部位应附加增设 300mm×200mm 的 45°斜向玻纤网;门窗洞口部位玻纤网应沿板材厚度方向两侧伸入板内并做翻包处理,且在板材的内、外

两侧的翻包尺寸均不得小于 100mm，并应在门窗洞口四角沿 45° 方向加铺一层 300mm×200mm 的玻纤网进行抗裂增强处理（图 5.2.5）。



1—门窗洞口；2—石墨改性水泥基保温板；3—窗框；4—玻纤网

图 5.2.5 门窗洞口增强处理示意

5.2.6 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统的起端、终端以及檐口、勒脚部位应进行翻包或包边处理。

5.2.7 勒脚部位的外保温构造，地面以下及地面以上的 300mm~600mm 高度应进行保温处理，防护层也应具有防水功能。地面以下部分的外保温系统还应避免受到冻土压力的影响，外保温系统表面宜有防侧压保护；

5.2.8 石墨改性水泥基保温板用于檐口、女儿墙部位的外保温构造，应采用石墨改性水泥基保温板或保温砂浆对檐口的上下侧面、女儿墙部位的内外侧面整体包覆。

5.2.9 石墨改性水泥基保温板外墙外保温板用于变形缝部位时

的外保温构造，应符合下列规定：

- 1 变形缝处应填充保温材料；
- 2 应采用铝板或不锈钢板等金属盖板对变形缝进行封盖；
- 3 应在变形缝两侧的基层墙体处胶粘玻纤网，再翻包到石墨改性水泥基保温板上，玻纤网的先置长度与翻包搭接长度不得小于 100mm。

5.2.10 女儿墙外保温与屋面交接部位应做密封及防水处理；安装在外墙上的设备、管道、外遮阳产品、空调室外机托架等部品应固定于承重的主体结构上，各种穿墙电线、管道应采用预埋套管，与石墨改性水泥基保温板外保温系统之间应做防水密封处理。

5.2.11 当石墨改性水泥基保温板作为防火隔离带时，应符合国家现行标准《建筑防火通用规范》GB 55037 及《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的要求。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 保温系统施工前施工单位应编制专项施工方案并应经监理（建设）单位认可后方可实施。施工前应进行技术交底，施工人员应经过必要的实操培训并经考核合格。

6.1.2 保温工程施工前应具备下列条件：

1 基层施工质量验收合格；

2 外门窗洞口应通过验收，洞口尺寸、位置应符合设计要求和质量要求。门窗框或附框应安装完毕；

3 伸出墙面的消防梯、落水管、各种进户管线和空调器等的预埋件、连接件应安装完毕，并按外保温系统厚度留出间隙。

6.1.3 保温系统施工期间，室外环境温度低于 5°C 时，不得施工；雨天、雪天和 5 级风及以上时不得施工。

6.1.4 材料进场应按照现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定进行质量检查和进场检验。

6.1.5 保温工程施工应做好成品保护，采取防晒、防风、防雨、防冻以及防止交叉施工污染的措施。

6.1.6 保温板堆放场地应平整，在运输及安装中应轻拿轻放。砂浆类材料应防潮、防雨且在保质期内使用。

6.1.7 外保温工程在施工中应采取安全和劳动保护措施，并应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 和《施工现场临时用电安全技

术规范》JGJ 46 的相关规定。

6.2 施工安装

6.2.1 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统施工前基层表面应符合下列要求：

- 1 表面应清洁，无油污、脱模剂等妨碍粘结的附着物；
- 2 应剔除凸起、空鼓和疏松部位并找平；
- 3 表面不得有粉化、起皮、爆灰等现象；
- 4 基层应平整，不得有脱层、空缺、裂缝。

6.2.2 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统施工应符合下列要求：

1 施工前应按本标准 6.2.1 条要求对基层进行处理，基层墙体表面的允许尺寸偏差应符合表 6.2.2 的规定；

表 6.2.2 基层墙体表面的允许尺寸偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	垂直度(高度≤2000 mm)	4	用2 m垂直检测尺检查
2	表面平整度	4	用2 m靠尺和塞尺检查
3	阴阳角方正	4	用2 m托线板检查

2 应在外门窗洞口、伸缩缝、装饰线、外墙阴阳角等处挂垂直和水平基准控制线、水平控制基线，控制粘贴的垂直度和水平度，确保粘贴石墨改性水泥基保温板横平竖直；

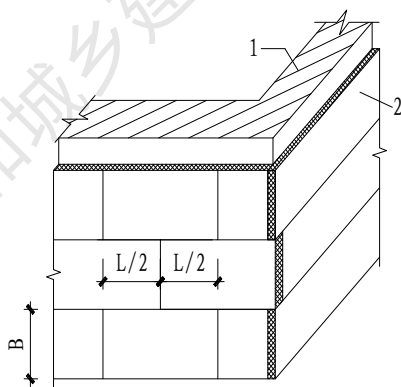
3 需安装托架时,可采用化学锚栓固定托架,并保证托架水平;

4 应优先选用主规格石墨改性水泥基保温板,辅助规格或局部不规则处可现场裁剪,粘贴前宜进行双面界面处理;

5 应严格按照规定的配合比配制胶粘剂,随用随配,并注意防晒、避风,配好的砂浆存放时间不宜超过1.5 h;

6 采用胶粘剂粘贴时,侧面不得涂抹胶粘剂,粘结面积应符合设计要求;

7 石墨改性水泥基保温板应按顺砌方式粘贴,分段自下而上沿水平方向横向铺贴,每排板应错缝(竖缝),错缝的距离宜为板长的 $1/2$ 且不宜小于 $1/3$,局部最小错缝不得小于100 mm。相邻板材之间应互相靠紧、对齐,高差应不大于2 mm,板缝距应不大于2 mm,且采用有机保温材料填堵;墙角处应交错互锁(图6.2.2)。



1—基层墙体; 2—石墨改性水泥基保温板; L—板长; B—板宽

图 6.2.2 转角部位排板示意图

8 门窗洞口四角处的石墨改性水泥基保温板应采用整块石墨改性水泥基保温板，接缝位置应离开角部至少 100mm；

9 粘贴时应将石墨改性水泥基保温板压实，用橡皮锤轻敲，调整板面高度、平整度和位置，保证胶粘剂与保温板表面、基层表面充分接触；

10 非主要规格板材可用手持式电动切割机切割出所需尺寸，尺寸允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。切割好的保温板应除尘除污。

6.2.3 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统锚栓及抹面层施工应符合下列要求：

1 应根据不同基层墙体的类别合理使用不同类型的锚栓，锚栓设置数量、设置方法应符合设计要求和本标准的相关规定；

2 第一遍抹面胶浆施工完成 24h，且经验收合格后，即可进行锚栓锚固施工。锚栓安装时应将锚固螺钉拧入膨胀套管，锚栓锚盘应锚压在第一层玻纤网上，且锚盘应紧压抹面胶浆，不得有翘曲；

3 锚栓安装完成且验收合格后，方可进行第二遍抹面胶浆施工。第二遍抹面胶浆的涂抹应均匀、平整，厚度 $2\text{mm} \sim 3\text{mm}$ ，并趁湿压入第二层玻纤网；

4 玻纤网应自上而下铺设、顺茬搭接，玻纤网布的上下、左右之间的搭接宽度均不小于 150mm。玻纤网布不得外露，不得干搭接，铺贴平整、无褶皱；

5 抹面胶浆施工间歇宜留设在楼层处，以便于后续施工的衔接。在连续墙面上如需停歇，抹面胶浆应抹成台阶形坡茬，两层玻纤网布的留茬错开间距不小于 400mm；

6.2.4 石墨改性水泥基保温板防火隔离带的施工做法按照本标准 6.2.2、6.2.3 条进行，胶粘剂应满粘，玻纤网及抹面胶浆的施工同相应的外保温系统做法，并应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的要求。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 石墨改性水泥基保温板外墙外保温工程应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 等国家、行业和地方现行有关标准的规定。

7.1.2 墙体节能分项工程应在主体结构完成,基层质量验收合格后施工,施工过程中应及时进行质量检查、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 石墨改性水泥基保温板用做防火隔离带,其组成材料应与外墙外保温组成材料相配套,并应与基层墙体可靠连接。防火隔离带面层材料应与外墙外保温面层材料一致。

7.1.4 墙体节能工程验收的检验批划分:采用相同材料、工艺和施工做法的墙面,扣除门窗洞口后的保温墙面面积每 1000 m²划分为一个检验批,不足 1000 m²应按一个检验批检验。

7.1.5 墙体节能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 保温层附着的基层及其表面处理;
- 2 石墨改性水泥基保温板的粘结及锚固;
- 3 石墨改性水泥基保温板的厚度;
- 4 玻纤网的铺设与层数;
- 5 锚栓类别、数量、布置与锚固深度以及锚栓的抗拉承载力;
- 6 抹面层厚度;

- 7 门窗洞口和穿墙管线部位的处理;
- 8 外墙洞口四周侧边、凸出外墙线条、外挑板、女儿墙或檐口、空调机位、开敞式阳台等墙体热桥部位的处理;
- 9 托架的数量、安装位置及锚固节点做法。
- 10 细部防水密封构造。主要部位有：外保温系统与外门窗框、穿墙套管、外墙预埋件、凸出外墙线条、外挑板、阳台板、雨篷板、女儿墙或檐口等部位的交接处；外保温系统的起端、终端等。

7.1.6 石墨改性水泥基保温板外保温工程的检验批质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 检验批应按主控项目和一般项目验收；
- 2 主控项目均应合格；
- 3 一般项目应合格；当采用计数抽样检验时，应同时符合下列规定：

- 1) 至少应有 80%以上的检查点合格，且其余检查点不得有严重缺陷；

- 2) 正常检验一次、二次抽样按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 附录 G 判定的结果为合格。

- 4 应具有完整的施工操作记录和质量检查验收记录、检验批现场验收检查原始记录。

7.2 主控项目

7.2.1 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统所用材料、产品进场后，应提供质量证明文件并进行质量检查和验收。

保温系统所用材料、产品的品种、规格及性能应符合设计要求和本标准的规定。应提供系统及其组成材料的型式检验报告，型式检验报告中应包括耐候性和抗风压性能检验项目以及配套组成材料的名称、生产单位、规格型号及主要性能参数。

检验方法：观察、尺量检查，核查系统及组成材料的产品合格证、出厂检验报告等质量证明文件、有效期内的型式检验报告。

检查数量：按进场批次，每个检验批随机抽取3个试样检查；质量证明文件应按照检验批进行核查。

7.2.2 寒冷地区保温系统使用的抹面材料冻融试验结果应符合该地区最低气温环境的使用要求。

检验方法：核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

7.2.3 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统使用的石墨改性水泥基保温板及系统配套材料进场时，应按照表7.2.3规定的项目对其性能进行复验，复验应为见证取样检验。

表 7.2.3 保温系统主要组成材料进场复验项目

材料名称	复验项目
石墨改性水泥基保温板	干表观密度、垂直于板面方向的抗拉强度、抗压强度、导热系数、体积吸水率、燃烧性能
胶粘剂	拉伸粘结强度（原强度、耐水强度）
抹面胶浆	拉伸粘结强度（原强度、耐水强度）、压折比
玻纤网	耐碱断裂强力、耐碱断裂强力保留率
锚栓	锚栓抗拉承载力标准值

检验方法：核查质量证明文件；随机抽样检验，核查复验报告，所检验项目必须在同一份报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙体面积所使用的材料用量，在 5000 m² 以内时应复验 1 次；面积每增加 5000 m² 应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

7.2.4 石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统构造层做法应符合设计要求，并按照经过审批的施工方案施工。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.5 锚栓数量、锚固位置、有效锚固深度和锚固力应符合设计和施工方案要求；并应进行锚栓抗拉承载力现场拉拔试验。

检验方法：观察检查；卡尺测量；核查锚固力试验报告；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于3处。

7.2.6 石墨改性水泥基保温板与基层之间及各构造层之间的粘结或连接必须牢固，无松动和空鼓现象。保温板材与基层的连接方式、拉伸粘结强度和粘结面积比应符合设计要求。保温板材与基层之间的拉伸粘结强度应进行现场拉拔试验，且不得出现界面破坏。粘结面积比应进行剥离检验。

检验方法：观察检查；进行保温板材与基层的拉伸粘结强度现场拉拔试验和粘结面积比剥离检验，试验方法应按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411的规定。

检查数量：每个检验批抽查不少于3处。

7.3 一般项目

7.3.1 石墨改性水泥基保温板外墙外保温工程施工前应按设计和施工的要求对基层墙体进行处理。

检验方法:将处理后的基层墙体对照设计和施工要求观察检查;检查隐蔽工程的验收记录。

检查数量:全数检查。

7.3.2 组成材料与配件进场时的外观应完整无破损,符合设计要求和产品标准的规定。

检验方法:观察检查。

检查数量:全数检查。

7.3.3 石墨改性水泥基保温板的粘贴方法和接缝方法应符合专项施工方案要求、保温板接缝应平整严密。

检验方法:观察检查,尺量检查。

检查数量:每个检验批抽查10%,并不少于5处。

7.3.4 石墨改性水泥基保温板安装允许偏差和检验方法应符合表7.3.4的规定。

检验方法:核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:每个检验批抽查不少于3处。

表 7.3.4 石墨改性水泥基保温板安装的允许偏差和检验方法

项次	项目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	表面平整	4	用 2m 靠尺楔形塞尺检查
2	立面垂直	4	用 2mm 垂直检测尺检查
3	阴、阳角垂直	4	用 2m 托线板检查

4	阳角方正	4	用 200mm 方尺检查
5	按搓高差	1.5	用直尺和楔形塞尺检查

7.3.5 抹面层中的玻纤网的铺贴和搭接应符合设计和施工方案的要求；玻纤网应铺压严实，不应有空鼓、褶皱、翘曲、外露等现象；底层玻纤网之间应为拼接，面层应为搭接；搭接宽度不应小于 100mm。

检验方法：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 10%，并不少于 5 处。

7.3.6 墙体容易碰撞的阳角、门窗洞口及不同材料基层的交接处等特殊部位，石墨改性水泥基保温板外保温工程应采取防止开裂和破损的强措施，且符合设计要求和本标准的相关规定。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：按不同部位，每类抽查 10%，并不得少于 5 处。

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) 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 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 2 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 3 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 4 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 5 《建筑抗震设计标准》 GB 50011
- 6 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002
- 7 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 8 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 9 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068
- 10 《无机硬质绝热制品试验方法》 GB 5486
- 11 《增强材料 机织物试验方法 第 5 部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》 GB/T 7689.5
- 12 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 13 《增强制品试验方法 第 3 部分：单位面积质量的测定》 GB/T 9914.3
- 14 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》 GB/T 10294
- 15 《建筑材料及其制品水蒸气透过性能试验方法》 GB/T 17146
- 16 《玻璃纤维网布耐碱性试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法》 GB/T 20102
- 17 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 29906

- 18 《绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法》
GB/T 13475
- 19 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 20 《蒸压加气混凝土性能试验方法》 GB/T 11969
- 21 《碳素结构钢》 GB/T 700
- 22 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
- 23 《建筑用阻燃密封胶》 GB/T 24267
- 24 《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》 JG/T 469
- 25 《外墙外保温系统耐候性试验方法》 JG/T 429
- 26 《非结构构件抗震设计规范》 JGJ 339
- 27 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》 JGJ 289
- 28 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》 JGJ/T 110
- 29 《聚氨酯建筑密封胶》 JC/T 482
- 30 《石墨改性水泥基保温板》 JC/T 2788

河南省工程建设标准

石墨改性水泥基保温板保温系统应用技术标准

DBJ 41/T ***—2025

条文说明

目 次

1	总 则	33
2	术 语	34
3	基本规定	35
4	系统及其组成材料	37
4.1	系统性能要求	37
4.2	组成材料性能要求	37
5	设 计	38
5.1	一般规定	38
5.2	构造设计	38
6	施 工	40
6.1	一般规定	40
6.2	施工安装	41
7	质量验收	42
7.1	一般规定	42
7.2	主控项目	42
7.3	一般项目	43

1 总 则

1.0.1 本条款规定了本标准的编制目的。

1.0.2 本条款规定了标准的应用范围。

适用于新建、扩建和改建民用建筑以及既有民用建筑节能改造中的石墨改性水泥基保温板外墙外保温工程的设计、施工及质量验收。工业建筑外保温可参照执行。

在既有建筑墙体的节能改造中应用，必须对旧墙体有完善的处理，以确保系统与墙面可靠的结合。

1.0.3 本条款规定了本标准与其他国家、行业和我省现行有关标准的关系。本系统在节能保温工程应用的设计、施工和验收中，凡涉及到国家、行业和我省相关标准或规定，应同时遵守标准或规定的要求，特别是其中的强制性条文，这是确保正确使用与安装使用的需要。

2 术 语

2.0.1 本条款从组成材料、成型工艺上对石墨改性水泥基保温板做了定义。产品按其性能分为 I 型和 II 型。石墨改性水泥基保温板又称碳硅板。

2.0.2 本条款对石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统构造进行了定义说明。石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统又称碳硅板外墙外保温系统。

3 基本规定

3.0.1 石墨改性水泥基保温板外保温系统由于位于外墙外侧，时刻会受到外界环境的影响，产生热胀冷缩、湿胀干缩；同时，基层墙体的变形、风荷载、地震作用等都会使得石墨改性水泥基保温板外保温系统处于复杂的受力状态下。因此在选用石墨改性水泥基保温板外保温系统的固定技术和构造时，应综合考虑这些因素，保证石墨改性水泥基保温板外保温系统与基层墙体可靠连接，保证其在正常使用状态下不产生裂缝或空鼓；保证其在地震发生时，不从基层墙体上脱落，以免伤人，造成地震的次生灾害。

3.0.2 本条款参照行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144-2019 第 3.0.1 条。

3.0.3 本条款参照行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144-2019 第 3.0.3 条。

3.0.4 本条款对石墨改性水泥基保温板保温工程防火设计提出明确规定。石墨改性水泥基保温板为 A₁ 级不燃保温材料，配套材料也应符合国家现行标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 中的相关规定，其适用范围比 B₁、B₂ 级保温材料更加广泛，不必设置防火隔离带和耐火完整性不低于 0.50h 的门窗。

3.0.5 本条款参照行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144-2019 第 3.0.5 条。

3.0.6 提出本条款要求的目的是为了为了保证石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统安全可靠、耐候性和耐久性。关于材料彼

此兼容,是指外墙保温系统中任何一种组成材料与其它材料相容。这种相容表现为各组成材料彼此之间相互安定,并很好的协调工作,完整保持设计的各种性能。

3.0.7 外保温工程的饰面层应采用涂料、饰面砂浆等轻质面层材料。由于外保温系统粘贴饰面砖的理论研究比较缺乏、试验方法尚未确定,一般情况下外保温系统饰面层不宜采用饰面砖。对于粘贴饰面砖的外保温工程,应制定专项技术方案并组织专门论证,技术方案应符合相关标准的要求,确定验收方法后实施。专项技术方案应包括饰面砖外保温系统设计、施工、验收、高度限制等内容,同时提出对饰面砖质量、面积、厚度、缝宽和配套材料要求,还应做同等条件下基层墙体粘贴饰面砖的现场拉拔试验等。国家现行相关标准主要包括现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T110 和《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126 等。

3.0.8 本条款提到了在正确使用和正常维护的条件下,石墨改性水泥基保温板外墙保温系统的使用年限不应少于 25 年。

4 系统及其组成材料

4.1 系统性能要求

4.1.1 本条款用列表的方式对石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统的各项性能指标及试验方法作出了规定。石墨改性水泥基保温板做防火隔离带的外墙外保温系统，参照规定执行。

4.1.2 本条款对石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统抗风荷载承载能力做了规定，抗风荷载应符合设计要求。

4.2 组成材料性能要求

4.2.1 本条款对石墨改性水泥基保温板常用规格和尺寸偏差做了罗列和规定。

4.2.2 本条款对外保温系统用石墨改性水泥基保温板的基本性能作了规定。

1 为了避免刻意追求过低的导热系数而影响产品的强度，把 I 型抗压强度规定为不低于 0.15MPa，II 型抗压强度规定为不低于 0.20MPa。

2 石墨改性水泥基保温板主要原料以及掺合料均为无机材料，因此燃烧性能为 A₁ 级。

4.2.4—4.2.6 条款给出了配套材料胶粘剂、抹面胶浆、玻纤网的性能指标要求及使用方法

4.2.7 锚栓在石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统的全生命周期内，对整个系统的安全起到重要的作用。本条款规定不宜使用再生塑料，对钢质件应做防锈处理，以保证锚栓的耐久性。

5 设计

5.1 一般规定

- 5.1.1 本条款对石墨改性水泥基外保温系统基层强度做了要求。
- 5.1.2 本条款对石墨改性水泥基保温板保温工程的防潮、结露等设计依据的规范或标准做了要求。
- 5.1.3 本条款对围护结构单元的平均传热系数应计入热桥的影响，保温板厚度应经热工计算。
- 5.1.8 本条款对石墨改性水泥基保温板外墙外保温工程应进行专项抗风荷载设计做出了要求。

5.2 构造设计

- 5.2.1 本条款规定了石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统基本构造做法。石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统饰面材料宜采用涂料、砂浆等轻质材料，不宜采用面砖等重质材料。
- 5.2.2 本条款对石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统保温板粘贴做了设计规定。
- 5.2.3 本条款对石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统的锚栓做了设计规定。
- 5.2.4 本条款对石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统的抹面层厚度做了设计规定。
- 5.2.5 本条款对外墙阳角和门窗洞口周边及四角部位宜碰撞部位应进行加强处理做了规定。

5.2.10 女儿墙与屋面阴角交接部位容易积水,故当女儿墙顶部也需要做保温时,女儿墙顶面及内侧墙面均要设置防水层,且与屋面防水层搭接交圈,形成封闭的防水系统。防水层可使用与外保温系统相容的防水材料。安装外墙的设备、管道、外遮阳产品、空调室外机托架、穿墙电线、管道等与外保温系统要做好防水密封,防止外保温系统渗水。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 保温系统施工作业人员的操作技能对节能施工效果影响较大，某些施工人员对施工工艺不熟悉，故在施工前对相关人员进行技术交底和必要的实际操作培训，技术交底和培训均应保留记录。

6.1.2 规定施工前的基本条件。

6.1.3 施工期间对环境温度和气候条件的要求。5℃以下的气温会使胶粘剂和抹面胶浆达到预期强度的时间延长。雨天施工不仅影响粘结，甚至可能因雨水冲刷墙面、屋面，造成面层疏松、脱落，危害工程质量。

6.1.4 材料进场验收是把好材料合格关的重要环节，进场验收通常分为三个步骤：

1 对其品种、规格、包装、外观和尺寸等“可视质量”进行检查验收，并应经监理工程师或建设单位代表核准；

2 对质量证明文件的核查。由于进场验收时对“可视质量”的检查只能检查材料的外观质量，其内在质量难以判定，需由各种质量证明文件加以证明，故进场验收必须对材料的质量证明文件进行核查；

3 对建筑节能效果影响较大的部分材料应实施抽样复验，以验证其质量是否符合要求。

6.1.5 本条对保温工程施工成品保护措施进行了相关要求。

6.1.6 本条对石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统材料的运

输、堆放及防护做了相关要求。

6.1.7 对保温工程安全施工和劳动保护提出要求。

6.2 施工安装

6.2.1 本条款主要对保温系统施工前的基层处理提出要求。

6.2.2 本条款规定了石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统施工工序。基层界面处理根据基层情况需要时采用。在高温、干燥的环境下施工前，应适当湿润基层表面，基层表面出现吸水率过高或其他影响石墨改性水泥基保温板粘贴的情况时，应对其进行界面处理后方可施工。

6.2.3 抹面层的作业与施工要求。本条款中，对锚栓和玻纤网的安装作业做了一定要求。

6.2.4 石墨改性水泥基保温板防火隔离带的施工做法参照石墨改性水泥基保温板外墙外保温的施工方法进行。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 石墨改性水泥基保温板外保温工程应按现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的相关规定进行施工质量验收。

7.1.2 本条款规定了墙体节能验收的程序性要求。分为两种情况：一种情况是墙体节能工程在主体结构完成后施工，对此在施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收、相关检验批和分项工程验收，施工完成后应进行墙体节能子分部工程验收。

7.1.3 本条款对石墨改性水泥基保温板做防火隔离带时进行了相关规定。

7.1.4 本条规定墙体工程检验批划分的原则。

7.1.5 明确验收应提交的资料。

7.1.6 本条规定检验批验收合格的标准。

7.2 主控项目

7.2.1 对石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统进场时验收提出具体要求。

7.2.2 对寒冷地区用抹面材料冻融试验提出要求。

7.2.3 对石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统使用的石墨改性水泥基保温板及配套材料进场时复验项目及检查数量作了规定。

7.2.4 本条款规定对石墨改性水泥基保温板外墙外保温系统构造层做法进行核实。

7.2.5 对锚栓数量、锚固位置、有效锚固深度和锚固力提出了具体要求。

7.2.6 石墨改性水泥基保温板与基层粘结应牢固,粘结面积比应符合设计或施工方案的要求。

7.3 一般项目

7.3.1 石墨改性水泥基保温板外墙外保温工程施工前应对基层墙体进行处理。

7.3.2 组成材料和配件进场时外观应完整无破损。

7.3.3 对石墨改性水泥基保温板的粘贴方法和接缝方法进行了规定。

7.3.4 对石墨改性水泥基保温板安装允许偏差作了规定。

7.3.5 玻纤网铺贴和搭接应符合设计和施工方案要求。

7.3.6 在建筑物阳角以及门窗洞口部位易受到破坏,这些部位应按设计要求进行加强处理。