ICS \*\*\*\*\*\*

Q \*\*\*

团体标准

T/\*\*\*\*\*\*-2021

无机轻集料防火保温板

外墙外保温工程技术标准

Technical standard for external thermal insulation on walls of insulation board

**（征求意见稿）**

2021 - \*\* - \*\*发布 2021 - \*\*–01实施

安徽省建筑节能与科技协会 发布

**团 体 标 准**

无机轻集料防火保温板

外墙外保温工程技术标准

Technical standard for external thermal insulation on walls of insulation board

T/\*\*\*\*\*\*-2021

**发布单位：安徽省建筑节能与科技协会**

**施行日期：2021年\*月\*日**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_出版社**

前 言

根据安徽省建筑节能与科技协会《关于印发<安徽省建筑节能与科技协会2020年第一批标准制订、修订计划>的通知》（皖建科协〔2020〕15号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结近年来安徽省无机轻集料防火保温板外墙外保温工程实践和研究成果，参考了有关国内、国际先进标准和工程实践经验，并在广泛征求意见及专家论证的基础上，制定了本标准。

本标准共分8章，主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4. 系统及其组成材料；5.设计；6.施工；7.工程验收； 8.使用与维护。

本标准的编写格式符合GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求。

本标准由安徽省建筑节能与科技协会归口管理,由煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司《无机轻集料防火保温板外墙外保温工程技术标准》编制组（地址：安徽省合肥市庐阳区阜阳北路355号，邮编：230001，邮箱：2236467277@qq.com），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司

本标准参编单位：安徽铭源新型建材科技有限公司

合肥华举建筑装饰工程有限公司

合肥莱克利安保温科技有限公司

合肥鹏焕建材有限公司

舒城诚鑫建材有限公司

安徽友胜建材科技集团有限公司

安徽朋源环保节能有限公司

目 次

[1 总 则 6](#_Toc76368046)

[2 术 语 7](#_Toc76368047)

[3 基本规定 10](#_Toc76368048)

[4 系统及其组成材料 11](#_Toc76368049)

[4.1 一般规定 11](#_Toc76368050)

[4.2 系统性能要求 11](#_Toc76368051)

[4.3 无机轻集料防火保温板性能要求 12](#_Toc76368052)

[4.4 配套材料 14](#_Toc76368053)

[4.5 出厂检验 19](#_Toc76368054)

[4.6 包装、运输及贮存 20](#_Toc76368055)

[5 设 计 22](#_Toc76368056)

[5.1 一般规定 22](#_Toc76368057)

[5.2 构造设计 23](#_Toc76368058)

[5.3 安全性设计 29](#_Toc76368059)

[5.4 热工设计 31](#_Toc76368060)

[6 施 工 33](#_Toc76368061)

[6.1 一般规定 33](#_Toc76368062)

[6.2 施工准备 34](#_Toc76368063)

[6.3 施工工艺流程 36](#_Toc76368064)

[6.4 施工要求 39](#_Toc76368065)

[7 工程验收 44](#_Toc76368066)

[7.1 一般规定 44](#_Toc76368067)

[7.2 主控项目 47](#_Toc76368068)

[7.3 一般项目 50](#_Toc76368069)

[8 使用与维护 52](#_Toc76368070)

[附录A 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统抗风荷载设计计算 54](#_Toc76368071)

[附录B 建筑热工计算 56](#_Toc76368072)

[附录C 面密度偏差试验方法 58](#_Toc76368073)

[附录D 现场试验方法 59](#_Toc76368074)

[附录E 玻纤网耐碱性快速试验方法 61](#_Toc76368075)

[附录F 外墙外保温系统用胶粘剂、抹面 62](#_Toc76368076)

[胶浆聚合物有效成分检测方法 62](#_Toc76368077)

[附录G 无机轻集料防火保温板外保温工程 66](#_Toc76368078)

[进场材料复验项目 66](#_Toc76368079)

[附录H 隐蔽工程、检验批和分项工程质量验收表 67](#_Toc76368080)

[本标准用词说明 70](#_Toc76368081)

[引用标准名录 71](#_Toc76368082)

**Contents**

[1 General Provision 6](#_Toc18285)

[2 Terms 7](#_Toc5251)

[3 Basic Requirements 10](#_Toc7935)

[4 System and Compoents 11](#_Toc7428)

[4.1 General Requirements 11](#_Toc12922)

[4.2 System Requirement 11](#_Toc19386)

[4.3 Insulation Board Requirements 12](#_Toc6785)

[4.4 Complement Materials 14](#_Toc29586)

[4.5 Factory Inspection 19](#_Toc19212)

[4.6 Packaging,Transportation and Storage 20](#_Toc4860)

[5 Design 22](#_Toc8389)

5.1 [General Requirements 22](#_Toc5260)

[5.2 Structure Design 23](#_Toc14344)

[5.3 Security Design 29](#_Toc3730)

[5.4 Thermal Design 31](#_Toc20392)

[6 Construction 33](#_Toc26420)

[6.1 General Requirements 33](#_Toc21841)

[6.2 Construction Preparation 34](#_Toc23847)

[6.3 Construction Process 36](#_Toc15827)

[6.4 Construction Requirements 39](#_Toc10041)

[7 Construction Acceptance 44](#_Toc11509)

[7.1 General Requirements 44](#_Toc26983)

[7.2 Primary Items 47](#_Toc20688)

[7.3 General Items 50](#_Toc29511)

[8 Operation and Maintenance 52](#_Toc13563)

[Appendix A Load Design and Calculation of External Thermal Insulation System Based on InsulationBoard 54](#_Toc6922)

[Appendix B Thermal Calculation of Building 56](#_Toc13322)

[Appendix C Test Method for Maximum Area Density Deviation 58](#_Toc24944)

[Appendix D In-situ Test Method 59](#_Toc8763)

[Appendix E Rapid Test Method for Alkali Resistance of Glass Fiber Mesh 61](#_Toc11862)

[Appendix F Test Method for Adhesive and Rendering Coat mortar Polymer Active components of External Thermal Insulation System 62](#_Toc25149)

[Appendix G Approach Materials Recheck items of External Thermal Insulation Engineering 66](#_Toc13008)

[Appendix H Quality Acceptance List of Concealed Works, Inspection Lot and Subdivisional Project 67](#_Toc23923)

[Explanation of Wording in This Standard 70](#_Toc9446)

[List of Quoted Standards 71](#_Toc25386)

1 总 则

**1.0.1** 为规范无机轻集料防火保温板外墙外保温工程技术要求，保证工程质量， 做到技术先进、安全可靠、经济合理、绿色环保，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于安徽省内以混凝土、砌体为基层的新建、改建和扩建民用建筑工程采用无机轻集料防火保温板外墙外保温系统的设计、施工与验收。

**1.0.3** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的设计、施工、验收除应执行本标准外，尚应符合国家、行业以及地方现行有关标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1**  无机轻集料防火保温板外墙外保温工程 engineering of external thermal insulation using inorganic lightweight aggregate board

将无机轻集料防火保温板外墙外保温系统通过施工或安装，固定在外墙外表面上所形成的建筑构造实体，简称保温板外保温工程。

**2.0.2** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统external thermal insulation system with inorganic lightweight aggregate board

由无机轻集料防火保温板保温层、抹面层、饰面层和固定、增强材料构成，固定在外墙外表面，非承重，并具有保温功能和装饰效果的构造总称，简称保温板外保温系统。

**2.0.3** 无机轻集料防火保温板 inorganic lightweight aggregate board for fireproof and insulation

 以经裹壳处理的膨胀珍珠岩、膨胀玻化微珠等无机材料为轻集料，以水泥或其他无机胶凝材料为胶结料，掺加功能性添加剂，在专业化工厂经配料、混合、成型、养护等工序生产的保温板材。

**2.0.4** 基层墙体substrate

无机轻集料防火保温板外墙外保温系统所依附的，经过找平、防水处理的外墙墙体。外墙墙体可以是混凝土墙体或各种砌体墙体。

**2.0.5** 外保温复合墙体 wall composed with external thermal insulation

由基层墙体和无机轻集料防火保温板外墙外保温系统组合而成的墙体。

**2.0.6** 保温层 thermal insulation layer

由无机轻集料防火保温板组成，在外保温系统中起保温隔热作用的构造层。

**2.0.7** 抹面层 rendering

抹在保温层上，中间夹有耐碱玻璃纤维网布，保护保温层并起防裂、防水、抗冲击和防火作用的构造层。

**2.0.****8** 饰面层 finish coat

外保温系统的外装饰构造层。

**2.0.9** 防护层 rendering system

抹面层和饰面层的总称。

**2.0.10** 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，用于基层和保温板之间粘结的聚合物水泥砂浆。

**2.0.11** 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，良好粘结性能、防水性能和成膜性能，与耐碱玻璃纤维网布共同组成抹面层的聚合物水泥砂浆。

**2.0.12** 饰面砂浆 decoration mortar

以无机胶凝材料、填料、添加剂和细集料所组成的用于建筑墙体表面装饰的材料。

**2.0.13** 柔性饰面砖 decorating flexible brick

以高分子聚合物及无机非金属骨料为主要原料，通过专门的生产工艺制成的具有一定柔韧性的轻质饰面块材。

**2.0.14** 耐碱玻璃纤维网布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，简称玻纤网布。

**2.0.15** 机械固定件 mechanical fastener

将系统固定于墙体基层上的专用固定件。本标准中的机械固定件包括固定托架用锚栓和外墙保温用锚栓。

**2.0.16** 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。

**2.0.17** 托架 bracket

由膨胀螺栓锚固于楼层梁或实心墙体上，对外墙外保温系统起支撑和防止滑移作用的“L” 型承托构件，采用不锈钢、铝合金或经过表面防腐处理的金属制成。

# 3 基本规定

**3.0.1** 无机轻集料防火保温板外保温复合墙体的保温、隔热和防潮性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176，安徽省地方标准《居住建筑节能设计标准》DB34/1466和《公共建筑节能设计标准》DB34/5076的有关规定。

**3.0.2** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144的规定，满足下列要求：

**1** 应能适应基层墙体的正常变形而不产生裂缝或空鼓；

**2** 应能长期承受自重、风荷载和室外气候的长期反复作用而不产生有害的变形和破坏；

**3** 应在正常使用中或地震时不应发生脱落；

**4** 应具有防止水渗透性能；

**5** 各组成部分应具有物理—化学稳定性。所有组成材料应彼此相容并具有防腐性；

**6** 在可能受到生物侵害（鼠害、虫害等）时，应具有防生物侵害性能。

**7** 在正确使用和正常维护的条件下，保温板外墙外保温工程的使用年限不应少于25年。

**3.0.3** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的应用高度不应超过100m。

**3.0.4** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的饰面层应选用涂料、饰面砂浆、柔性饰面砖等轻质饰面材料，饰面层应与外保温系统其它组成材料相容。

**3.0.5** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统的使用、环保安全性应符合《外墙外保温系统材料安全评价方法》GB/T 31435的规定。

**3.0.6** 任何单位或个人不得擅自变更已按规定程序审查合格的建筑节能设计文件。当必须变更时，应按相关规定程序办理变更手续，变更后的建筑节能性能不得降低，且不得低于国家、安徽省现行有关建筑节能设计标准的规定。

# 系统及其组成材料

##  一般规定

**4.1.1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统组成材料及产品生产所采用的各种原材料技术性能与环境指标应满足国家、行业及地方现行相关标准的规定。

**4.1.2** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程选用的外保温系统的各种组成材料应由系统材料供应商配套供应，采用的所有配件，应与外保温系统性能相容，除应满足本标准规定外，尚应符合国家、行业和安徽省现行有关标准的规定。

**4.1.3** 用于无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的保温板应符合以下规定：

**1** 浆料成型工艺制作的保温板应采用水硬性胶凝材料；

**2** 无机轻集料防火保温板的最小应用厚度不应小于35mm，最大应用厚度不应大于80mm。

3 无机轻集料防火保温板推荐使用规格尺寸600mm×400 mm，其他非规格板应按立面排版设计确定。

## 系统性能要求

* + 1. 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统性能指标应符合表4.2.1-1及表4.2.1-2的规定。

**表4.2.1-1 涂装饰面无机轻集料防火保温板外墙外保温系统性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 性能指标 | 试验方法 |
| 1 | 耐候性 | 经耐候性试验后，不得出现空鼓、剥落或脱落、开裂等破坏，不得产生裂缝出现渗水；系统拉伸粘结强度≥0.10 MPa，且破坏部位应位于保温层内 | JGJ 144 |
| 2 | 抗冲击性 | 建筑物首层墙面及门窗口等易受碰撞部位：10J 级；建筑物二层及以上墙面：3J 级 |
| 3 | 耐冻融性能（30次） | 外观 | 无可见裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象 |
| 拉伸粘结强度 | 拉伸粘结强度≥0.10 MPa，且破坏部位应位于保温层内 |
| 4 | 吸水量，g/㎡ | ≤500 |
| 5 | 抹面层不透水性 | 浸水2h，试样防护层内侧无水渗透 |
| 6 | 防护层水蒸气渗透阻  | 符合设计要求 |
| 7 | 热阻，㎡•K/W | 复合墙体热阻应符合建筑节能设计标准要求 |
| 8 | 抗风压值，kPa | 不小于工程项目的风荷载设计值，抗风压安全系数K 应符合附录A的规定要求。 | GB/T 36585 |

**表4.2.1-2 幕墙饰面无机轻集料防火保温板外墙外保温系统性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 性能指标 | 试验方法 |
| 1 | 耐候性 | 经耐候性试验后，不得出现空鼓、剥落或脱落、开裂等破坏，不得产生裂缝出现渗水；系统拉伸粘结强度≥0.10 MPa，且破坏部位应位于保温层内 | JGJ 144 |
| 2 | 抗冲击性 | 3J 级 |
| 3 | 耐冻融性能（30次） | 外观 | 无可见裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象 |
| 拉伸粘结强度 | 拉伸粘结强度≥0.10MPa，且破坏部位应在保温层内 |
| 4 | 吸水量，g/㎡ | ≤500 |
| 5 | 抹面层不透水性 | 浸水2h，试样防护层内侧无水渗透 |
| 6 | 防护层水蒸气渗透阻  | 符合设计要求 |
| 7 | 热阻，㎡•K/W | 复合墙体热阻应符合建筑节能设计标准要求 |

## 4.3 无机轻集料防火保温板性能要求

无机轻集料防火保温板的性能指标、外观质量及尺寸偏差应分别符合表4.3-1、表4.3-2及表4.3-3的规定。

**表4.3-1 无机轻集料防火保温板的性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 性能指标 | 试验方法 |
| 1 | 密干度，kg/m3 | ≤210 | GB/T 5486 |
| 2 | 体积吸水率（v/v），% | ≤8.0 | GB/T 5486 |
| 3 | 憎水率，% | ≥98.0 | GB/T 10299 |
| 4 | 导热系数（平均温度25℃），W/(m·K) | ≤0.058 | GB/T 10294或GB/T 10295 |
| 5 | 抗压强度，MPa | ≥0.30 | GB/T 5486 |
| 6 | 垂直于板面方向的抗拉强度，MPa | ≥0.10 | JGJ 144 |
| 7 | 软化系数 | ≥0.7 | GB/T 20473 |
| 8 | 干燥收缩值，mm/m | ≤0.2 | GB/T 11969 |
| 9 | 抗冻性a | 质量损失率，% | ≤5.0 | GB/T 20473 |
| 抗压强度损失率，% | ≤25.0 |
| 10 | 热浸强度损失率（70±2℃水煮，2h），% | ≤40.0 | JG/T 435 |
| 11 | 匀温灼烧性b（750℃，0.5h） | 线性收缩率，% | ≤8.0 | GB/T 5486 |
| 质量损失率，% | ≤25.0 | GB/T 5486 |
| 12 | 蓄热系数c，W/(m2·K) | ≥1.2 | JGJ/T 12 |
| 13 | 泛霜 | 无泛霜 | GB/T 30100 |
| 14 | 抗返卤性 | 无水珠、无返潮 |
| 15 | 燃烧性能等级 | A（A1）级 | GB 8624 |
| 16 | 放射性核素限量c | 内照射指数ＩＲａ≤1.0 | GB 6566 |
| 外照射指数Ｉr≤1.0 |
| 注：1 型式检验时，检测试样必须满足同批次、同材料、同工艺、同规格和同密度要求；2 非型式检验时，检验报告中应注明样品密度；3 产品检测的成型养护龄期不应低于28d；4 无机轻集料防火保温板中不应采用泡花碱等气硬性胶凝材料；5 a冻融循环为30次；6 b 无机轻集料防火保温板用于防火隔离带时，必须进行规定的匀温灼烧性检验。7 c 有特殊要求时的检测项目。8 用于室内保温工程时，应检测放射性核素限量。 |

**表4.3-2 无机轻集料防火保温板的外观质量**

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 性能要求 |
| 缺棱掉角 | 不允许有最大投影尺寸大于10mm的缺棱掉角最大投影尺寸不大于10mm的缺棱掉角数不应大于2个 |
| 裂纹 | 不允许 |

**表4.3-3 无机轻集料防火保温板的尺寸偏差**

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 性能要求 |
| 长度，mm | ±3 |
| 宽度，mm | ±3 |
| 厚度，mm | 0，+2 |

## 4.4 配套材料

**4.4.1**  胶粘剂的拉伸粘结强度检验应符合《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144附录A第A.7节的规定。

**4.4.2** 胶粘剂性能指标应符合表4.4.2的规定。胶粘剂与保温板的粘结在原强度、浸水48h且干燥7d后的耐水强度条件下发生破坏时，破坏部位应位于保温板内。

**表4.4.2** **胶粘剂性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 性能指标 | 试验方法 |
| 1 | 拉伸粘结强度（与水泥砂浆），MPa | 原强度 | ≥0.70 | JC/T 2566 |
| 耐水 强度 | 浸水 48h，干燥 2h | ≥0.50 |
| 浸水 48h，干燥 7d | ≥0.70 |
| 2 | 拉伸粘结强度（与无机轻集料防火保温板），MPa | 原强度 | ≥0.10，且破坏部位应位于保温板内 |
| 耐水 强度 | 浸水 48h，干燥 2h | ≥0.08，且破坏部位应位于保温板内 |
| 浸水 48h，干燥 7d | ≥0.10，且破坏部位应位于保温板内 |
| 3 | 可操作时间，h | 1.5～4.0 | GB/T 29906 |
| 4 | 干燥收缩值，mm/m | ≤0.2 | JGJ/T 70 |

**4.4.3**  抹面胶浆的拉伸粘结强度检验应符合《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144附录A第A.7节的规定；抹面胶浆的成膜性能检验应符合本标准附录D的规定。

抹面胶浆应与无机轻集料防火保温板相容，抹面胶浆的拉伸粘结强度及其性能指标应符合表4.4.3的规定。抹面胶浆与保温板的粘结在原强度、浸水48h且干燥7d后的耐水强度条件下发生破坏时，破坏部位应位于保温板内。

**表4.4.3 抹面胶浆主要性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 性能指标 | 试验方法 |
| 1 | 拉伸粘结强度（无机轻集料防火保温板），MPa | 原强度 | ≥0.10，且破坏部位应位于保温板内 | GB/T 2566 |
| 耐水 强度 | 浸水 48h，干燥 2h | ≥0.08，且破坏部位应位于保温板内 |
| 浸水 48h，干燥 7d | ≥0.10，且破坏部位应位于保温板内 |
| 耐冻融强度 | ≥0.10，且破坏部位应位于保温板内 |
| 2 | 柔韧性（压折比） | ≤3.0 |
| 3 | 抗冲击性 | 3J |
| 4 | 吸水量，g/㎡ | ≤500 |
| 5 | 不透水性 | 试样抹面层内侧无水渗透 |
| 6 | 可操作时间，h | 1.5～4.0 | GB/T 29906 |
| 7 | 干燥收缩值，mm/m | ≤0.2 | JGJ/T 70 |

**4.4.4** 耐碱玻璃纤维网布的单位面积质量检验应符合现行国家标准《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的规定，耐碱玻璃纤维网布的耐碱性检验应符合现行国家标准《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的规定。

耐碱玻璃纤维网布性能应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144及安徽省地方标准《保温板外墙外保温工程技术标准》DB34/T 3826的规定，同时，尚应符合表4.4.4的规定。

**表4.4.4 耐碱玻璃纤维网布的性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 性能指标 | 试验方法 |
| 普通型 | 加强型 |
| 1 | 单位面积质量，g/m2 | ≥160 | ≥300 | GB/T 9914.3 |
| 2 | 耐碱断裂强力（经、纬向），N/50mm | ≥1000 | ≥1500 | GB/T 7689.5 GB/T 20102 |
| 3 | 耐碱强力保留率（经、纬向），% | ≥50 | GB/T 20102 |
| 4 | 断裂伸长率（经、纬向），% | ≤5.0 | GB/T 7689.5 |

注：耐碱玻璃纤维网布耐碱性快速试验方法见附录E。

**4.4.5** 热镀锌电焊网

热镀锌电焊网性能应符合现行国家标准《镀锌电焊网》GB/T 33281的规定，同时，尚应符合表4.4.5的要求。

**表4.4.5 热镀锌电焊网的主要性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 性能指标 | 试验方法 |
| 1 | 网孔尺寸,mm | 12.7×12.7 | GB/T 33281 |
| 2 | 丝径,mm | 0.9±0.04 |
| 3 | 焊点抗拉力,N | ＞65 |
| 4 | 热镀锌层质量,g/m2 | ＞140 |

**4.4.6** 锚栓性能应满足《外墙保温用锚栓》JG/T 366的规定,锚栓性能指标应符合表4.4.6的要求，并应符合以下的规定。

**1** 塑料钉和带圆盘的塑料膨胀套管应采用聚酰胺（polyamide6、polyamide6.6）、聚乙烯（polyethylene）或聚丙烯（polypropylene）制成，且不得使用回收的再生材料；

**2**  钢制膨胀件和膨胀套管应采用不锈钢或经过表面防腐处理的碳钢制造；

**3** 圆盘锚栓的圆盘公称直径不应小于 60 mm， 膨胀套管的公称直径不应小于8 mm；

**表4.4.6 锚栓的主要性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 性能指标 | 试验方法 |
| A 类基层墙体 | B类基层墙体 | C类基层墙体 | D类基层墙体 | E类基层墙体 |
| 1 | 有效锚固深度，mm | ≥30 | ≥50 | ≥50 | ≥50 | ≥50 | JG/T 366 |
| 2 | 单个锚栓抗拉承载力标准值,kN | ≥0.60 | ≥0.50 | — | — | ≥0.30 |
| 3 | 单个锚栓抗拉承载力平均值,kN | — | — | ≥0.45 | ≥0.35 | — |
| 4 | 圆盘抗拉拔力标准值Fn,kN | ≥0.50 |
| 5 | 单个锚栓对系统传热增加值，W/（㎡·K） | ≤0.004 |
| 注：1 当锚栓不适用于某类基层墙体时 可不做相应的抗拉承载力标准值检测；2 普通混凝土基层墙体(A类)；实心砌体基层墙体 (B类）;多孔砖砌体基层墙体(C类);空心砖（砌块）基层墙体 (D类)；蒸压加气混凝土基层墙体（E类）；3 C类、D类基层墙体应选用通过摩擦和机械锁定承载的锚栓(即带回拧机构的锚栓)。 |

**4.4.7** 支撑托架应采用不锈钢、铝合金或经过表面防腐处理的金属制成，其材质应符合国家现行标准《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1或《紧固件机械性能不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.6等标准的要求。

**4.4.8** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统用腻子应为柔性外墙耐水腻子，其性能应符合《建筑外墙用腻子》JG/T 157等现行标准的相关规定。柔性耐水腻子与涂料层的相容性应符合表4.4.8的要求。

**表4.4.8 柔性耐水腻子与涂料层的相容性**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 性能指标 | 试验方法 |
| 1 | 柔性腻子复合上涂料层后的耐水性（96h） | 无起泡、无起皱、无开裂、无掉粉、无脱落、无明显变色 | JG/T 157 |
| 2 | 柔性腻子复合上涂料层后的耐冻融性（5次） | 无起泡、无起皱、无开裂、无掉粉、无脱落、无明显变色 |

**4.4.9** 外墙饰面材料的技术性能指标应符合下列规定：

**1** 外墙外保温系统用涂料（含底涂、中涂、面涂）应为水性弹性外墙涂料，其性能指标应符合《建筑外墙涂料通用技术要求》JG/T 512等现行标准的相关规定；

**2** 外墙外保温系统用饰面砂浆应为水泥基外墙饰面砂浆，其性能应满足《墙体饰面砂浆》JC/T 1024等现行标准的相关规定；

**3** 外墙外保温系统用柔性饰面砖性能应符合《柔性饰面砖》JG/T 311等现行标准的相关规定，其配套的柔性饰面砖胶粘剂、柔性饰面砖填缝剂的性能指标应符合表4.4.9-1、表4.4.9-2的要求。

**表4.4.9-1 柔性饰面砖胶粘剂的主要性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 性能指标 | 试验方法 |
| 1 | 拉伸粘结强度，MPa | ≥0.5 | JC/T 547 |
| 2 | 浸水后拉伸粘结强度，MPa | ≥0.5 |
| 3 | 热老化后拉伸粘结强度，MPa | ≥0.5 |
| 4 | 冻融循环后拉伸粘结强度，MPa | ≥0.5 |
| 5 | 晾置时间≥20min，拉伸粘结强度，MPa | ≥0.5 |

**表4.4.9-2 柔性饰面砖填缝剂的主要性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 性能指标 | 试验方法 |
| 1 | 耐磨性，mm3 | ≤2000 | JC/T 1004 |
| 2 | 抗折强度，MPa | 标准试验条件下 | ≥2.50 |
| 冻融循环后 |
| 3 | 抗压强度，MPa | 标准试验条件下 | ≥15.0 |
| 冻融循环后 |
| 4 | 收缩值，mm/m | ≤3.0 |
| 5 | 吸水量，g | 30min | ≤2.0 |
| 240mm | ≤5.0 |
| 6 | 横向变形，mm | ≥2.0 |

**4.4.10** 外墙的热桥部位保温可采用浆料类保温材料，其外保温系统及组成材料的技术性能指标应符合《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144、《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158、《无机轻集料砂浆保温系统技术标准》JGJ／T 253等现行国家、行业、地方相关标准和节能设计的要求。

**4.4.11** 密封胶应采用硅酮或聚氨酯类建筑密封胶，其技术性能和试验方法应分别符合国家、行业现行标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683和《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482的规定。

**4.4.12** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统用其他材料

无机轻集料防火保温板外墙外保温系统所采用的附件，包括滴水线条、密封条及护角条等应分别符合相应的产品标准的要求。

## 4.5 出厂检验

产品出厂时，应进行出厂检验。出厂检验报告应包含表4.5规定的检验项目。

**表4.5 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统材料出厂检验项目**

|  |  |
| --- | --- |
| 材料名称 | 出厂检验参数 |
| 无机轻集料防火保温板 | 干密度、垂直于板面方向抗拉强度、抗压强度、抗折强度、导热系数、体积吸水率 |
| 胶粘剂（粘结砂浆） | 拉伸粘结强度（原强度）、可操作时间 |
| 抹面胶浆 | 拉伸粘结强度（原强度）、可操作时间 |
| 耐碱玻璃纤维网布 | 单位面积质量、耐碱断裂强力（经、纬向）、耐碱强力保留率（经、纬向）、断裂伸长率（经、纬向） |
| 热镀锌电焊网 | 丝径、网孔尺寸、焊点抗拉力、热镀锌层质量 |
| 锚栓 | 圆盘直径、单个锚栓抗拉承载力标准值 |
| 柔性耐水腻子 | 容器中的状态、施工性、表干时间 |
| 柔性饰面砖胶粘剂 | 拉伸粘结强度 |
| 柔性饰面砖填缝剂 | 抗压强度、抗折强度、收缩值、吸水量 |

## 4.6 包装、运输及贮存

**4.6.1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统所用材料的包装应符合下列规定：

**1** 保温板包装宜采用软质材料以保护表面和边角，避免碰损或变形，堆放高度不得高于3m；

**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密封包装；

**3**  耐碱玻纤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，不得折叠和不均匀现象，并用防水防潮塑料袋包装，应竖立堆放；

**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、产品标记、生产日期与保质期、生产单位与地址、商标、质量追溯二维码、注意事项以及安全防护提示等；干混砂浆类产品还应注明现场拌制的料水比。

**4.6.2** 运输

**1** 粉状材料在运输时应防止日晒、雨淋、高温、潮湿、重压，按一般运输方式办理；

**2** 液态剂类材料宜按一般运输方式办理，运输、装卸过程中，应整齐码装。应注意防冻并防止雨淋、曝晒、挤压、碰撞、扔摔，保持包装完好无损。

**3** 无机轻集料防火保温板装运时应轻拿轻放；运输时宜用塑料膜包装；运输过程中应平放或侧立贴实，并与运输设备固定好，宜用专用机具；严禁摔、掷及翻斗车自翻卸，不应重压猛摔或与锋利物品碰撞，以避免破坏和变形；严禁烟火，不应长期露天曝晒和雨淋。

**4** 耐碱玻纤网应采用干燥的有遮篷运输工具运输，应防止雨淋和过分挤压。

**5** 热镀锌电焊网在运输中应避免冲击、挤压、雨淋、受潮及化学品的腐蚀，产品运输工具应清洁、干燥。

**6** 柔性饰面砖在运输中不应扔摔、雨淋，保持包装完好。

**4.6.3**  贮存

**1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统的所有组成材料均应防止与腐蚀性介质接触，远离火源，不应露天长期曝晒；存放场地应防火、干燥、通风、防冻。

**2** 所有材料应按型号、规格分类贮存，贮存期限不应超过材料保质期。应贮存在阴凉、干燥、通风处，远离火源，避免重压。

**4.6.4** 施工现场超过保质期的产品，应由国家认定或认可的具有资质的检测机构对其进行性能复验合格后方可使用。严禁使用已结块的干混砂浆类产品。

# 5 设 计

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程复合外墙体的平均传热系数，应符合安徽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。

**5.1.2** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统基层墙体、饰面应满足下列要求：

**1**  基层墙体应为混凝土、砌体结构，其质量应满足《砌体结构设计规范》GB 50003、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204等现行标准的规定，其中蒸压加气混凝土砌块强度等级不应低于A5.0。

**2** 饰面层宜采用具有一定透气性能且质轻的浅色水性弹性涂料、饰面砂浆、柔性饰面砖（以下简称“涂装饰面”）或幕墙饰面，不应采用溶剂型涂料饰面。

**5.1.3** 无机轻集料防火保温板外保温系统与基层墙体的连接固定应采用粘结为主、机械锚固为辅的方式，必要时设置支承托架承托。

**5.1.4** 无机轻集料防火保温板外保温系统抹面层内应设耐碱玻纤网布等防裂加强构造。

**5.1.5** 无机轻集料防火保温板外保温工程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，均应有保温、防水措施。

**5.1.6** 无机轻集料防火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碰撞、防踩踏设计。

**5.1.7** 建筑节能设计专篇中应有无机轻集料防火保温板外保温工程设计内容，其主要内容应包括：执行标准；保温板外保温系统及主要组成材料的性能指标；系统构造、系统防脱落安全技术措施；系统防开裂技术措施；系统防火技术措施；系统防水技术措施；系统热桥部位保温技术措施；细部节点构造详图等。

**5.1.8** 无机轻集料防火保温板外保温工程遇下列情况时，应对外保温系统的安全性、适用性和耐久性进行专项设计，并经专题论证通过后确认：

**1** 工程项目抗震设防烈度大于7度；

**2** 外保温系统应用高度超过100m；

**3** 保温材料应用厚度超过本标准的规定；

**4** 采用新的饰面或墙体材料等其它特殊情况。

## 5.2 构造设计

**5.2.1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统基本构造应符合表5.2.1-1，表5.2.1-2的规定要求。

**表5.2.1-1 涂料、饰面砂浆、柔性饰面砖饰面**

**无机轻集料防火保温板外墙外保温系统基本构造**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基 层 | 保温系统构造 | 构造示意图 |
| 基墙① | 界面层② | 找平防水层③ | 粘结层④ | 保温层⑤ | 抹面层⑥ | 饰面层⑦ |   |
| 混凝土或各种砌体墙体 | 界面剂 | 聚合物水泥防水砂浆 | 胶粘剂 | 无机轻集料防火保温板 | 6mm～8mm抹面胶浆内夹有两层耐碱玻纤网布（首层墙面及门窗口等易受碰撞部位300g/㎡+160 g/㎡；建筑物二层及以上墙面300g/㎡+160 g/㎡）+锚栓 | 涂料、饰面砂浆或柔性饰面砖 |

**表 5.2.1-2 幕墙饰面无机轻集料防火保温板外墙外保温系统基本构造**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 基层 | 保温系统构造 | 构造示意图 |
| 基墙① | 界面层② | 找平防水层③ | 粘结层 ④ | 保温层⑤ | 抹面层⑥ | 饰面层⑦ |  |
| 混凝土或各种砌体墙体 | 界面剂 | 聚合物水泥防水砂浆 | 胶粘剂 | 无机轻集料防火保温板 | 封闭式幕墙内：4mm～6mm抹面胶浆内夹有一层160 g/㎡耐碱玻纤网布+锚栓；开放式式幕墙内：6mm～8mm抹面胶浆内夹有160 g/㎡+160 g/㎡两层耐碱玻纤网布+锚栓； | 石材、金属板幕墙+龙骨 |

**5.2.2** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统构造中，各构造层要求如下：

**1** 墙体基层应设聚合物水泥防水砂浆找平防水层，找平防水层与基层的拉伸粘结强度不小于0.30 MPa。聚合物水泥防水砂浆应符合《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ 235的规定。对于加气混凝土砌块、蒸压粉煤灰砖（砌块）、混凝土空心砖砌块、混凝土墙体的基层，应在找平防水层施工前，采用专用界面处理剂对基层进行界面处理，界面处理剂应符合《混凝土界面处理剂》JC/T 907的相关规定；

**2** 无机轻集料防火保温板与基层墙体之间应采用符合本标准第4.4条规定的胶粘剂粘结牢固，且有锚栓固定；

**3** 无机轻集料防火保温板的性能、尺寸应符合本标准第4.3条的规定，保温板应错缝密贴。

**4** 抹面层内设置耐碱玻纤网布增强。采用两层耐碱玻纤网布时，抹面层厚度为6mm～8mm，采用一层耐碱玻纤网布时，抹面层厚度为4mm～6mm。

**5** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统与基层墙体的连接固定应采用粘结为主、机械锚固为辅的方式，必要时设置支撑托架承托。

保温板与基层墙体之间的有效粘结面积应符合本标准第5.3.3条的规定。

不同工程项目及建设场地风环境下的抗风荷载安全性设计，应按本标准附录A的规定进行验算，并明确锚栓的品种、数量、规格型号、性能指标等。设计文件应提供外保温系统抗风荷载安全计算书；

无机轻集料防火保温板外墙外保温系统应按5.3.3条的规定设置防腐金属托架。经防腐处理的金属托架或不锈钢托架应设置在楼层钢筋混凝土梁外侧中部或实心墙体位置，托架肢厚不小于3mm，托架水平宽度不应小于保温板厚度的3/4，采用M10膨胀锚栓固定，间距不大于500mm，距端部不大于120mm。

**6** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统墙面面积大于6m×6m时，应设保温层断开的水平或竖向系统变形缝，且应根据立面要求或托架位置设置，缝宽为10mm～20mm，可为明缝或暗缝。

**7** 饰面层材料性能应符合本标准第4.4节的规定。

**5.2.3** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统抹面胶浆中满铺耐碱玻纤网布，且应符合下列规定：

**1** 涂料、饰面砂浆、柔性饰面砖饰面的无机轻集料防火保温板外墙外保温系统抹面层内，首层墙面及门窗口等易碰撞部位应设置300g/㎡+160g/㎡双层耐碱玻纤网布，建筑物二层及以上墙面不易受碰撞部位应设置160g/㎡+160g/㎡双层耐碱玻纤网布；

**2** 开放式幕墙饰面的无机轻集料防火保温板外墙外保温系统抹面层内，应设置160g/㎡+160g/㎡双层耐碱玻纤网布；

**3** 封闭式幕墙饰面无机轻集料防火保温板外墙外保温系统抹面层内应设一层160g/㎡耐碱玻纤网布。

**5.2.4** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统特殊部位的构造应符合下列规定：

**1** 外墙阳角、阴角处，抹面层内耐碱玻纤网布应交错搭接，包转尺寸不少于300 mm，见图5.2.4-1；

**** ****

**图5.2.4-1 外墙阴阳角做法示意图**

**2** 外墙外保温系统的变形缝、系统与门窗框的接口处、墙身变形缝、勒脚、檐口、阳台、雨篷、女儿墙等起端、终端部位的保温板，应采用耐碱玻纤网布预贴、翻包；翻包尺寸不少于100 mm；

**3** 门窗洞口外侧墙面可用无机轻集料防火保温板或保温浆料做保温层，其厚度不小于25 mm；

**4** 屋面女儿墙内外侧应设保温层，其距屋面面层的高度不少于500 mm；

**5** 外墙勒脚部位保温层应延伸至室外地面散水或下沉式散水处，并应做好收头及防水处理。地下室设有保温层时，外墙保温系统应连续设置，见图5.2.4-2；

 

（a）无地下室 （b）有地下室

1-基层墙体；2-找平层、粘结层；3-锚栓;4-无机轻集料防火保温板；5-抹面胶浆； 6-增强网；

7-防水防火性能好的保温材料；8-增强网翻包；9-聚乙烯泡沫塑料棒；10—硅酮或改性硅酮建筑密封胶；11-散水见个体工程设计；12-防腐专用托架及锚栓。

**图5.2.4-2 勒脚部位外保温系统构造示意图**

**6** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统在结构变形缝处应断开。缝中嵌填A级不燃材料，并有防坠落措施，见图5.2.4-3；

 

1—保温层；2 —保护层（抹面层和饰面层）；3—盖缝板； 4—硅酮或改性硅酮建筑密封胶嵌填

**图5.2.4-3 墙体变形缝部位构造示意图**

**7** 安装在无机轻集料防火保温板外墙外保温系统外的设备、管线或支架与基层墙体应有可靠的连接。

**5.2.5**  无机轻集料防火保温板外墙外保温系统的下列部位应做好防水密封设计，各类缝隙应填充聚氨酯或硅酮类建筑密封胶，胶厚不小于10 mm：

**1** 系统变形缝、托架缝处，见图5.2.5-1；

 

a. 明缝做法　　　　　　　　　　　　b. 暗缝做法

1、聚乙烯泡沫棒 2、硅酮或改性硅酮建筑密封胶

**图5.2.5—1 系统变形缝部位防水构造示意图**

**2**  门窗框与洞口侧墙保温层间留缝处，见图5.2.5-2；

 ****

1—基层墙体；2—防水找平层、粘结层；3—无机轻集料防火保温板；4—抹面层；

5—外饰面层；6—增强网；7—浆料类保温材料；8—附加网布；9—锚栓。

**图5.2.5—2 非幕墙式建筑门窗细部构造示意图**

**3** 女儿墙顶面宜采用混凝土挑板或设金属板压顶（顶面排水应坡向屋面侧，坡度不小于5%），两层与保温层相交处；

**4** 外墙预留洞口、预埋套管及穿墙管周边与保温系统间的缝隙处；

**5** 结构变形缝金属盖板与保温系统间的缝隙处；

**6** 当避雷带支杆、防护栏杆、雨水管管卡支杆、空调外挑支架、太阳能集热器支架等为后置锚固时，锚固件与外保温系统交接部位；

**7** 与大平台或雨篷顶板相交的外墙、凸出屋面的外墙、落地外墙离地面或平台板高度600mm范围内，应采用吸水率低于3%、燃烧性能不低于B1级的保温板；

**8** 水平板或外挑线条顶面应有向外排水坡度。外墙线条、外挑板及窗顶、窗台下口应设滴水线。

**5.2.6** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统的下列部位应做好防碰撞、防踩踏设计：

**1** 底层及临平台、外走廊、屋面等易受碰撞的外墙外保温系统，抗冲击强度不少于10J；

**2** 涂装饰面外保温系统的底层和临平台、外廊、屋面的墙身阳角及门窗洞口的阳角，抹面层中应设带耐碱玻纤网布的护角条，耐碱玻纤网布伸出阳角两边不少于150mm；

**3** 外门窗洞口角部应设附加耐碱玻纤网布增强，见图5.2.6。窗台处抹面层厚度不少于15mm或采用成品窗台板，窗台排水坡度不小于10%。

****

**图5.2.6 门窗洞口网布加强示意图**

## 5.3 安全性设计

**5.3.1** 无机轻集料防火保温板外保温系统与幕墙饰面间的空腔，在每层楼板处应有防火封堵措施。

**5.3.2** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统与基层墙体连接设计应符合5.2.2条的规定。

**5.3.3**  无机轻集料防火保温板外墙外保温系统提高使用安全性措施如下：

**1**  混凝土墙体粘结面应采用界面剂处理，保温板表面宜采用界面剂预处理。

**2** 保温板的有效粘结面积应符合下列规定：

使用高度60m及以下，有效粘结面积不小于60%；使用高度60m以上，有效粘结面积不小于80%；使用高度超过100m时，应按本标准附录A的规定进行系统粘结安全性验算。

**3** 选用符合本标准第4.3条、第4.4条规定的保温板及彼此相容的配套材料。

**4** 保温板抹面层内应压入耐碱玻纤网布，详见本标准第5.2.3条的规定。

**5** 保温板及耐碱玻纤网布应采用锚栓锚固。锚栓数量应符合下列规定：

**·**涂料、饰面砂浆、柔性饰面砖或开敞式幕墙饰面外保温系统中单位面积锚栓数量限值如下：使用高度60m以下，构造用锚栓数量不少于6～8个/㎡；使用高度60m～100m时，构造用锚栓数量不少于9～11个；封闭式幕墙饰面外保温系统，填充墙上构造用锚栓数量不少于6个/㎡，使用高度60m以上宜适当增加。保温板单块尺寸200mm×200mm以下的小规格板，锚栓数量不少于1个；

**·**根据上述锚栓数量及本标准第3.0.6条的规定，验算保温板材的最大使用高度，且不超过100m；

**·**凸窗非透明的侧面、顶板、底板部位，锚栓数量同墙面；

**·**锚栓距外保温系统收头部位、距墙身阳角80~100mm处的锚栓应加密，间距不大于260mm；

**·**锚栓锚入混凝土墙体深度应不少于30mm，锚入其他墙体深度应不少于50mm；

**·**锚栓应锚于第一道耐碱玻纤网布上。

**6** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统应设置支承托架，设置要求详见本标准第5.2.2条的规定。

**7** 大面积平墙面，应按不大于6m×6m的分格设置竖向、水平系统变形缝，设置要求详见本标准第5.2.2条的规定。

**5.3.4** 架空或外挑楼板的板下外保温系统的安全性设计应符合下列规定：

**1** 架空或外挑楼板底应刷界面剂，不做找平层；保温板粘结面预刷界面剂；

**2** 保温板应满粘，有效粘结面积不少于80%；

**3** 抹面层内应压入一道Φ0.9（丝径）@12.7mm×12.7mm（网孔尺寸）的热镀锌电焊网或300g/㎡耐碱玻纤网布+160g/㎡耐碱玻纤网布；

**4** 锚栓应锚于热镀锌钢丝网300g/㎡耐碱玻纤网布上，数量不少于8～9个/㎡；有效锚入深度不少于30mm；

**5** 抹面层厚度不少于6mm～8mm；

**6** 保温板与相邻侧面梁（墙）相交处，应设160g/㎡耐碱玻纤网布加强（沿接缝两边两边各搭接不少于150mm，压入抹面层中）。

## 5.4 热工设计

**5.4.1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统的建筑热工和节能设计除应符合国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176和《公共建筑节能设计标准》GB 50189、行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、安徽省地方标准《公共建筑节能设计标准》DB34/ 5076、《居住建筑节能设计标准》DB34/ 1466等现行建筑节能设计标准的相关规定外，尚应符合以下设计要求：

**1** 建筑外围护结构复合保温墙体的传热系数、热惰性指标，应为考虑热桥后计算得到的平均传热系数和平均热惰性指标；

**2** 保温板复合墙体的热桥部位内表面温度应高于室内房间空气在设计温度、湿度条件下的露点湿度，且应高于0℃；

**3** 外墙门窗框外侧墙面、女儿墙、封闭阳台及出挑构件、空调外机壁龛等热桥部位应采取保温措施；

**4**  建筑热工计算时，系统热阻设计值可按各构造层厚度分别计算的原则进行。

**5.4.2** 保温板外保温系统应考虑各类金属锚固件、承托件、幕墙连接件等的传热影响。金属连接件间应有阻断热桥的措施。

**5.4.3** 保温层使用厚度应经热工计算确定，计算方法应符合《民用建筑热工设计规范》GB 50176及有关节能设计标准的规定。外墙用保温板的导热系数、蓄热系数、导热修正系数以及保温板的使用厚度应按表5.4.3的规定取值。

**表5.4.3 保温板热工设计计算取值**

|  |  |
| --- | --- |
| 类 型 | 无机轻集料防火保温板 |
| 导热系数λ[W/(m·K)] | 0.058 |
| 蓄热系数S[W/(㎡· K)] | 1.20 |
| 导热修正系数 | 1.20 |
| 使用厚度（mm） | ≥35≤80 |

**5.4.4** 当外墙采用两种及以上保温板外保温系统时，应分别计算该墙体不同保温系统的传热系数及面积。权衡计算时，居住建筑取各朝向墙面传热系数的加权平均值；公共建筑取加权平均法与修正法计算值中绝对值的较大值。

**5.4.5** 当保温板计算厚度超出表5.4.3条的规定时，可采用内外组合保温。外保温层热阻应大于内保温层热阻；内保温层厚度不宜大于25mm。

**5.4.6** 建筑中凸窗非透明部位的外侧面、顶板、底板、空调外机壁龛内，传热系数应符合现行节能设计标准的规定。

# 6 施 工

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的施工应在基层墙体施工质量验收合格后进行。

**6.1.2** 施工单位在无机轻集料防火保温板外墙工程施工现场应建立相应的质量安全管理体系、施工质量控制和检验制度，具有相应的施工技术标准，且应对施工全过程实行质量、安全管控。

**6.1.3** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工前，施工单位应编制专项施工方案并经监理（建设）单位审查批准，施工单位应对施工作业人员进行技术交底和必要的实际操作培训。

**6.1.4**  无机轻集料防火保温板外墙外保温系统的主要组成材料进场时，应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411和本标准的规定，在施工现场随机抽样复验，复验应为见证取样检验。当复验结果不合格时，该材料不得使用。

**6.1.5** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统施工前，应在工程现场采用与工程项目相同的材料、施工工艺、构造做法制作带外墙转角部位的实体样板墙，并经可视化技术交底，并经设计、施工、建设、监理单位共同确认后方可进行大面积施工，且可依据确认后的实体样板墙进行可视化技术交底。

**6.1.6** 无机轻集料防火保温板在施工使用时的含水率应符合设计、施工工艺及施工方案的要求。当无上述要求时，无机轻集料防火保温板在施工使用时的含水率不应大于正常施工环境湿度下的自然含水率。

**6.1.7** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程应按其相应的施工工艺、流程进行施工，合理安排各工序，保证各工序间的衔接和间隔时间，做好隐蔽工程验收记录和必要的图像资料。

**6.1.8**  无机轻集料防火保温板外墙外保温系统抹面层施工时，耐碱玻纤网布和热镀锌电焊网不得干搭接和外露，不得直接干铺在保温层表面或双层网一次性铺设。

**6.1.9** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工环境应符合下列规定：

**1**  施工期间以及完工后24h内，环境温度不应低于5℃；

**2** 夏季应采取遮阳措施，避免阳光直晒工作面；

**3** 5级以上大风天气或雨雪天不应施工。

**6.1.10** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的各道工序完工后，应做好成品保护。

**6.1.11** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程宜按照现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905的相关规定组织施工。

**6.1.12** 无机轻集料防火保温板外墙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》JGJ80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ33和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46的相关规定。

## 6.2 施工准备

**6.2.1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工前应对基层墙体质量验收合格，并应符合以下要求：

**1** 基层墙体施工质量应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204或《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203的规定；

**2** 基层墙体表面应洁净、坚实、平整，无油污、脱模剂等妨碍粘结的附着物，凸起、空鼓和疏松部位应剔除，墙面平整度超差部分应剔凿或修补，并按《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235标准规定，采用聚合物水泥防水砂浆对基层墙面进行找平和防水处理；

**3** 女儿墙顶部、凸出墙面的线条、外挑板顶部、窗台面等部位应做好泛水坡向处理；

**4** 加气混凝土砌块、蒸压粉煤灰砖（砌块）、混凝土空心砖砌块、混凝土墙面的基层应使用界面处理剂进行相应的界面处理，界面处理剂性能应符合《混凝土界面处理剂》JC/T 907要求。当基层墙体为烧结类砖砌体时，可不做界面处理。

**5** 外门窗洞口应通过验收。洞口尺寸、位置应符合设计和工程质量要求、门窗框或副框应安装完毕；

**6**  伸出墙面的消防梯、雨水管、各种进户管线、太阳能集热器和空调器等的预埋管件、连接件应安装完毕，并应按外保温系统的厚度留出相应的间隙。

**6.2.2**  基层墙体的找平防水层与基层墙体及各构造层之间应粘结牢固，找平防水层应无脱层、起皮、空鼓，面层应无粉化、爆灰、裂缝等现象，找平防水层的允许偏差和检验方法应符合表6.2.2的规定。

**表6.2.2 找平防水层允许偏差和检查方法**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 立面垂直度 | 4 | 2m垂直检测尺检查 |
| 2 | 表面平整度 | 4 | 2m直尺和楔形塞尺检查 |
| 3 | 阴阳角方正 | 4 | 200mm直角检测尺检查 |

**6.2.3** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工前应按JGJ144附录C第C.1节规定做基层墙体与胶粘剂的拉伸粘结强度检验，拉伸粘结强度不应低于0.30MPa，且粘结界面脱开面积不应大于50%。

**6.2.4** 材料运输、存放应符合以下要求：

**1**  应有防止损伤、变质和污染环境的措施；

**2** 无机轻集料防火保温板宜在库（棚）内存放。注意通风、防潮，严禁雨淋。如露天存放，应采用不燃材料完全覆盖，保温板不得与地面接触；

**3**  材料应分类贮存、平放码垛并挂牌标识，贮存期及条件应符合使用说明。

**6.2.5** 既有建筑的墙体进行节能改造时，应先按设计要求结合工程实际进行基层墙体处理。

**6.2.6**  无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工用工具、机具、垂直运输设备、安全防护劳动保护用品等应准备齐全，并安装放置就位。

**6.2.7**  无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工用脚手架和吊篮安装搭设应牢靠，经检查验收合格后才能使用。

## 6.3 施工工艺流程

**6.3.1** 涂料、饰面砂浆、柔性饰面砖、开放式幕墙等饰面的无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工工艺流程应符合图6.3.1的要求。

**基层验收及表面处理**

**材料与工具准备**

**挂基准线、弹控制线、设置系统变形缝、安装托架、预粘翻包网**

**预排无机轻集料防火保温板**

**配制胶粘剂**

**涂抹胶粘剂、粘贴无机轻集料防火保温板**

**无机轻集料防火保温板拼接缝处打磨找平、清理污染物**

**配制抹面胶浆**

**抹第一遍抹面胶浆**

**覆包翻包网、压铺洞口加强网、第一层耐碱玻纤网布**

**钻孔、安装锚栓**

**配制抹面胶浆**

**抹第二遍抹面胶浆**

**补洞及整修、细部及系统防水处理**

**压铺第二层耐碱玻纤网布**

**抹第三遍抹面胶浆**

**保温工程验收**

**安装幕墙龙骨、横梁、隔热垫片**

**保温工程验收**

**涂抹胶粘剂**

**保温工程验收**

**外墙柔性腻子批平**

**保温工程验收**

**涂抹底涂层**

**保温工程验收**

**柔性饰面砖施工并勾缝保温工程验收**

**涂料面层施工**

**保温工程验收**

**饰面砂浆施工**

**保温工程验收**

**清理面层**

**清理面层**

**清理面层**

**保温工程验收**

**安装幕墙饰面板**

**保温工程验收**

**保温工程验收**

**保温工程验收**

**图6.3.1 涂料、饰面砂浆、柔性饰面砖、开放式幕墙饰面**

 **无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工工艺流程图**

**6.3.2** 封闭式幕墙饰面无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工工艺流程应符合图6.3.2的要求。

**基层验收及表面处理**

**材料与工具准备**

**挂基准线、弹控制线、设置系统变形缝、安装托架、预粘翻包网**

**安装幕墙连接件、隔热垫片**

**预排无机轻集料防火保温板**

**配制胶粘剂**

**涂抹胶粘剂、粘贴无机轻集料防火保温板**

**无机轻集料防火保温板拼接缝处打磨找平、清理污染物**

**配制抹面胶浆**

**抹第一遍抹面胶浆**

**覆包翻包网、压铺耐碱玻纤网布**

**钻孔、安装锚栓**

**配制抹面胶浆**

**抹第二遍抹面胶浆**

**补洞及整修、细部及系统防水处理**

**安装幕墙横梁、饰面板**

**保温工程验收**

**图6.3.2** **封闭式幕墙饰面无机轻集料防火保温板**

 **外墙外保温工程施工工艺流程图**

## 6.4 施工要求

**6.4.1** 无机轻集料防火保温板安装前应在基层墙面弹控制线、挂基准线。弹挂线应符合下列规定：

**1** 在阴角、阳角、阳台栏板和门窗洞口上沿等部位应挂垂直线或水平线等控制线；

**2** 按设计文件要求弹出系统变形缝、托架的位置线；宜沿系统变形缝位置设置通长临时固定硬质木条或金属条；设缝处预贴翻包网布；

**3** 根据保温板排版图，弹出异形保温板位置线。

**6.4.2** 胶粘剂和抹面胶浆配制应符合下列规定：

**1** 按产品使用说明书进行配制，搅拌时间不得少于5min；

**2**  应视季节不同在1.5 h～4 h内使用完毕，过时不得使用，严禁二次加水使用；

**3**  严禁使用普通水泥砂浆粘贴保温板。

**6.4.3** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工应符合下列规定：

**1** 应按照设计文件和专项施工方案要求，应设置托架。

**2** 外门窗洞口、女儿墙、墙身变形缝、系统变形缝、檐口、勒脚等部位的无机轻集料防火保温板在粘贴前，均应先进行粘贴保温板终端的普通型耐碱玻纤网布（翻包网）。翻包耐碱玻纤网布宽度不应小于“100mm+无机轻集料防火保温板厚度+100mm”；应先在翻包处基层表面抹宽度100mm，厚度约2mm的胶粘剂，将翻包网布的一侧100mm宽压入胶粘剂内，余下的另一侧甩出，待无机轻集料防火保温板粘贴牢固后进行翻包压入至外墙保温板面的抹面胶浆中；

**3**  无机轻集料防火保温板应采用胶粘剂进行粘贴，并应满足下列要求：

1. 保温板非标准尺寸和局部不规则处可采用切割机现场切割。墙面边角处使用的保温板材最小尺寸应大于300mm；保温板在墙面转角处，应先排好尺寸，裁切保温板，使其垂直交错连接，并保证墙角垂直度；在粘贴窗框四周的阳角和外墙角时，应先弹出垂直基准线，门窗洞口四周部位的保温板应采用整块保温板裁成“L”型进行铺贴，不得拼接，接缝距洞口四周距离应不小于100mm；
2. 保温板的粘贴应根据预排版图进行分区段粘贴。保温板应自下而上沿水平方向逐行错缝粘贴牢固，建筑墙体转角处保温板应交错互锁粘贴，上下排之间应错缝1/2板边长，局部最小错缝不小于100mm；
3. 胶粘剂采用条粘法涂抹在保温板粘贴面，涂抹厚度以使胶粘剂经粘贴挤压后厚度约为3～5mm为宜，保温板有效粘结面积应符合本标准5.3.3条的规定；
4. 保温板粘贴时应轻揉、均匀挤压就位，并用2m靠尺及橡皮锤对板进行调整。板与板之间应挤紧，板与板之间的接缝缝隙不得大于1.5mm，板间接缝处侧面挤出的胶粘剂应及时清理干净；板与板之间的缝隙应均匀一致且应达到设计要求；

**4** 耐碱玻纤网布铺设应符合下列要求：

1. 耐碱玻纤网布与保温板及两层耐碱玻纤网布间不得干粘，耐碱玻纤网布应压覆在每遍抹面胶浆内，且应平整、无褶折、无外露；耐碱玻纤网布的裁剪应顺经纬向进行；耐碱玻纤网布应自上而下铺设，顺茬搭接，耐碱玻纤网布的上下、左右之间的搭接宽度应不小于150mm（当采用两层耐碱玻纤网布时，内侧的第一层耐碱玻纤网布应采用对接）；两层耐碱玻纤网布的接头位置应错开不小于400mm；在墙体阴、阳角部位，每边耐碱玻纤网布应双向绕角互相搭接，各侧网布搭接宽度不小于300mm；
2. 预先甩出的翻包耐碱玻纤网布沿保温板侧面翻转后压入抹面胶浆中，并与板面网布进行搭接；
3. 在外门窗洞口四角应增设一层300mm×400mm耐碱玻纤网布,铺贴方向为450;
4. 涂料饰面建筑物首层及其它层易碰撞部位外保温应在阳角处双层网布之间应设置专用带耐碱玻纤网布的护角条，护角高度不应小于2m。

**5**  外墙外保温系统的保温板上墙粘贴后应及时分层施工抹面胶浆层，抹面胶浆厚度应符合设计要求和本标准第5.2.2条的规定。外保温系统抹面层设置一层耐碱玻纤网布时抹面胶浆分两遍进行施工，每遍厚度约2mm～3mm，总厚度不宜小于5mm；设置两层耐碱玻纤网布时抹面胶浆分三遍施工，每遍厚度约2mm～3mm，总厚度不宜小于6mm～8mm；抹面层施工后应及时养护。

**6** 应根据不同基层墙体的类别合理使用不同类型的锚栓，锚栓设置数量和设置方法应符合设计要求和本标准的相关规定。锚栓应压锚在第一道耐碱玻纤网上。

**7** 外门窗框与墙体间的缝隙宜采用发泡聚氨酯充填；外墙防水层应延伸至门窗框，防水层与门窗框间应预留凹槽，并应嵌填硅酮或改性硅酮建筑密封胶封缝；外门窗洞口上楣的外口应做滴水线，窗台面应内高外低，泛水坡度宜控制在10%左右。

**8** 应按本标准第5.2.3条、第5.2.4条和第5.2.5条的相关规定做好外墙外保温系统特殊构造部位防碰撞及防水密封的细部施工；

**9** 系统变形缝应按本标准第5.2.2条相关规定并结合设计要求设置，并做好防水密封和保温构造处理；

**10** 勒脚部位应采用建筑密封胶进行外保温系统与明散水间水平交圈阻水缝的密封处理，密封应严实，不得出现断缝、孔眼，密封胶厚不小于10mm。深入室外地面以下的外保温系统应做好入地与收头部位的防水及密封处理；

**11** 保温板施工上墙后应及时做抹面胶浆层。

**6.4.7** 架空楼板板下无机轻集料防火保温板保温工程施工前在架空楼板天棚设计做法下500mm处的墙、柱面交圈弹标高控制线，并符合下列要求：

**1** 架空楼板基层应清理干净，并使用界面剂进行界面处理；

2 保温板与架空楼板基层应满粘，胶粘剂厚度宜为5mm～6mm；

**3** 锚栓孔洞钻孔时不得穿透楼板结构和损伤预埋管线；

**4** 天棚与相邻墙、柱面交界处，宜敷设不小于300mm宽耐碱玻纤网布对保温板抹面层和墙柱面抹灰层进行增强处理。

**6.4.8** 补洞及修理

**1** 当脚手架或设备与墙体的连接拆除后应及时修补墙体孔洞，应使用细石混凝土分次进行填塞，并用聚合物水泥防水砂浆找平；

**2** 根据修补尺寸切割相应保温板，板背面满涂胶粘剂后嵌入孔洞位置；

**3** 根据修补区域尺寸裁剪耐碱玻纤网布，并使其与周边相邻墙面中的耐碱玻纤网布搭接宽度不小于150mm；

**4** 在保温板表面涂抹底层抹面胶浆，压入修补的耐碱玻纤网布，再涂抹面层抹面胶浆，表面应与周边墙面平顺一致。

**6.4.9** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程阴阳角、外墙勒脚、檐口、门窗洞口、女儿墙、变形缝、装饰件等细部节点按设计、本标准规定及相关标准图集等要求进行施工。

**6.4.10** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程外墙饰面层施工应按相关标准进行，并符合以下要求：

**1** 抹面层施工完毕，至少待养护7d且表面干燥后，方可进行饰面层施工；

**2** 涂料饰面应先做柔性耐水腻子和弹性底涂，施工工艺及质量要求应符合相关标准规定；

**3** 饰面砂浆厚度不应大于6mm；

**4** 柔性饰面砖粘贴应满足下列要求：

1）按设计要求和施工样板做法进行试排，确定缝宽；弹出粘贴控制线；

2）应采用符合本标准规定的柔性饰面砖、柔性饰面砖粘结砂浆和柔性饰面砖勾缝剂的要求。

3）柔性饰面砖粘结砂浆厚度宜为2mm～4mm；

4）柔性饰面砖宜自上而下采用“双涂法”进行粘贴。先在墙面基层抹压1mm～2mm厚柔性饰面砖粘结砂浆，再在柔性饰面砖粘贴面批刮一层2mm～3mm厚柔性饰面砖粘结砂浆；

5）柔性饰面砖的勾缝应待面砖粘贴固定至少48h后进行；勾缝应平直、顺滑、无裂纹、孔眼或断缺。

**5** 幕墙施工应符合设计要求和《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210等现行国家相关标准的规定。幕墙饰面的每层楼板处防火封堵等防火构造应符合设计要求及现行防火规范的规定。

# 7 工程验收

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程应按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、本标准等国家、行业和地方现行有关标准的规定进行施工质量验收。

**7.1.2** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的材料进场验收应符合下列规定：

**1** 应对进场材料的品种、规格、包装、外观等进行检查验收，并应形成相应的验收记录。

**2** 应对进场材料的质量证明文件进行核查，核查记录应纳入工程技术档案。主要核查：进场材料的出厂检测报告、出厂合格证、中文说明书；系统和组成材料的型式检验报告；定型产品的型式检验报告；进口材料入境商品检验合格证明。

**3** 应按本标准附录G的规定在施工现场对进场材料随机抽样复验，复验应为见证取样复验。当复验的结果不合格时，该材料不得使用。

**4** 在同一工程项目中，同厂家、同类型、同规格的节能材料，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检验批容量可扩大一倍，且仅可扩大一倍。扩大检验批后的检验中出现不合格情况时，应按扩大前的检验批重新验收，且该产品不得再次扩大检验批容量。

**7.1.3** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程应在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，施工完成后应进行分项工程验收。

**7.1.4** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程为建筑节能工程的一个分项工程，其验收的程序和组织应遵守现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411的要求，并应符合下列规定：

**1** 保温板外墙外保温工程检验批验收和隐蔽工程验收应由专业监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织并主持，施工单位相关专业的质量检查员与施工员参加验收；

**2** 保温板外墙外保温分项工程验收应由专业监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织并主持，施工单位项目技术负责人和相关专业的质量检查员、施工员参加验收；必要时可邀请材料供应商、设计单位相关专业的人员参加验收。

**7.1.5** 无机轻集料防火保温板外墙外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 保温板附着的基层及其表面处理；

2 保温板粘结或固定；

3 被封闭的保温板厚度；

4 锚栓的数量、安装位置及锚固节点做法；

5 托架的数量、安装位置及锚固节点做法；

6 系统变形缝的数量、设置位置及节点做法；

7 抹面层内增强网（含翻包网及外墙洞口四角、阴阳角、装饰缝和系统变形缝等部位的增强网）铺设；

8 抹面胶浆层厚度；

9 外墙洞口四周侧边、突出外墙线条、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处理；

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、突出外墙线条、外挑板、阳台、雨篷、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** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的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，扣除外门窗洞口后的保温墙面面积每1000m2划分为一个检验批；

2 检验批划分也可根据与施工工艺流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理单位（建设单位）双方协商确定；

3 当按计数方法抽样检验时，其抽样数量尚应符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411第3.4.3条的规定。

**7.1.7** 无机轻集料防火保温板外墙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依据和质量检查验收记录、检验批现场验收检查原始记录。

**7.1.8** 无机轻集料防火保温板外墙外保温分项工程质量验收合格，应符合下列规定：

**1**  分项工程所含的检验批均应合格；

**2** 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

**7.1.9** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工完成后、建筑节能分部工程验收前，应对外保温系统构造进行现场实体钻芯检验、外保温系统抗冲击性检验。外保温系统构造检验方法应符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411附录F的有关规定。外保温系统抗冲击性检查方法应符合《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144附录C第C.2节的规定。

**7.1.10** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程验收时应对下列资料进行核查，并将其纳入工程技术档案：

**1** 设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商以及通过审批的专项施工方案；

**2** 外保温系统和组成材料的型式检验报告；主要组成材料的产品出厂检验报告、出厂合格证、中文说明书、见证取样复验报告、进场验收记录；定型产品的型式检验报告；进口材料入境商品检验合格证明；

**3** 隐蔽工程验收记录和相关图像资料；

**4** 检验批验收记录、分项工程质量验收记录；

**5** 现场实体检测报告。主要有：防水找平层与基层墙体的拉伸粘结强度、保温板与基层的拉伸粘结强度和粘结面积比、锚栓的抗拉承载力标准值；

**6** 外墙外保温系统构造现场实体钻芯检验报告、外墙外保温系统抗冲击性检验报告；

**7** 其他对外墙外保温工程质量有影响的重要技术资料。

**7.1.11** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的隐蔽工程验收、检验批质量验收、分项工程质量验收应按本标准附录H的要求填写。

**1** 隐蔽工程验收应按本标准附录H表H.1的要求填写；

**2** 检验批质量验收应按本标准附录H表H.2的要求填写；

**3** 分项工程质量验收应按本标准附录H表H.3的要求填写。

## 7.2 主控项目

 **7.2.1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程使用的材料应进行进场验收，验收结果应经专业监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）检查认可，且应形成相应的验收记录。各种材料的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计和本标准的要求，以及国家、行业、地方现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取3个试样进行检查；质量证明文件应按其出厂检验批进行核查。

**7.2.2**  无机轻集料防火保温板外墙外保温工程使用的材料进场时，应按本标准附录G的规定在施工现场对进场材料随机抽样复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：核查质量证明文件；随机抽样检验，核查复验报告，其中导热系数、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，应扣除外门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在5000m2以内时应复验1次；面积每增加5000m2应增加1次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程，可合并抽检面积。当符合本标准第7.1.2条的规定时，检验批容量可以扩大一倍。

**7.2.3** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程所采用外保温系统应通过型式检验合格，施工前应由同一供应商提供配套的组成材料和型式检验报告。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：核查质量证明文件和型式检验报告。

检查数量：全数检查。

**7.2.4** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程施工前应按照设计和专项施工方案的要求对基层墙体进行界面处理和找平、防水施工，防水找平层应无脱层、空鼓、开裂，并应符合保温板施工要求。防水找平层与基层的拉伸粘结强度应做现场实体检测，且不应小于0.30MPa。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录、防水找平层与基层墙体的拉伸粘结强度检测报告。

检查数量：全数检查。防水找平层与基层墙体的拉伸粘结强度的现场实体检测，每个检验批抽查不少于3处。

**7.2.5** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程各层构造做法应符合设计和本标准的要求，以及国家、行业、地方现行有关标准的规定，并应按照经过审批的专项施工方案施工。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

**7.2.6** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的施工质量，必须符合下列规定：

**1** 保温板的厚度不得低于设计要求。

**2** 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。保温板与基层的连接方式、粘结面积比、拉伸粘结强度应符合设计和本标准要求。保温板与基层之间的拉伸粘结强度应进行现场拉拔试验。粘结面积比应进行剥离检验。

**3** 固定保温板的锚栓数量、位置、锚固深度、锚固节点构造和抗拉承载力标准值应符合设计、专项施工方案的要求。锚栓抗拉承载力标准值应做现场实体检测。

**4** 抹面层内耐碱玻纤网布、外保温系统起端和终端的翻包网以及外墙洞口四角部位增强抗裂网布的铺贴应符合设计、专项施工方案要求。

**5** 系统变形缝的设置位置及节点构造应符合设计、专项施工方案要求。

**6** 托架安装位置及锚固节点构造应满足设计和专项施工方案的要求。

检验方法：观察；手扳检查；核查隐蔽工程验收记录以及拉伸粘结强度、粘结面积比、抗拉承载力标准值的检验报告；保温板厚度采用钢针插入或剖开尺量检查；拉伸粘结强度、粘结面积比按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411附录B、附录C的检验方法进行现场检验；锚栓抗拉承载力标准值按《外墙外保温用锚栓》JG/T 366的检验方法进行现场检验。

检查数量：每个检验批应抽查3处。

**7.2.7** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的抹面层、饰面层施工质量，应符合设计、本标准的要求和《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210等国家、行业、地方现行有关标准的规定，并应符合下列规定：

**1**  饰面层施工前应对抹面层进行隐蔽工程验收。抹面层应无脱层、空鼓和裂缝，并应平整、洁净，含水率应符合饰面层施工的要求。

**2** 饰面层不得渗漏。当饰面层为开放式幕墙时，保温层表面应覆盖具有防水功能的抹面层或采取其他防水措施。

**3** 保温板外墙外保温系统的细部防水密封构造应符合设计、专项施工方案要求。主要部位有：外保温系统与外门窗框、穿墙套管、外墙预埋件、突出外墙线条、外挑板、阳台、雨篷、女儿墙或檐口等部位的交接处；外保温系统的起端、终端等。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

**7.2.8** 外门窗（含凸窗）洞口四周、突出外墙线条、外挑板、雨篷、女儿墙或檐口、空调机位等热桥部位，应按设计要求采取节能保温措施。采用浆料类保温材料做保温层时，应符合以下规定：

**1** 应在施工中制作同条件试件，检测其导热系数、干表观密度和抗压强度。浆料类保温材料的试件应为见证取样检验。

**2** 浆料类保温材料与基层之间及各构造层之间的粘结必须牢固，不应脱层、空鼓、开裂。保温浆料厚度大于20mm时，应分层施工。

检验方法：对照设计观察检查，采用红外热像仪检查或现场钢针插入尺量检查；核查隐蔽工程验收记录和同条件试件检验报告。

检查数量：按照《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411第3.4.3条的规定抽检。最小抽样数量不得少于5处。每个单位工程至少留置一组导热系数、干密度试件、一组抗压强度试件。

## 7.3 一般项目

**7.3.1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统组成材料进场时，其外观和包装应完整无破损。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**7.3.2** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程的抹面层内增强网的铺贴和搭接应符合设计和专项施工方案要求。抹面胶浆的抹压应密实，不得空鼓，增强网应铺贴平整，不得皱褶、外露。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于5处，每处不少于2m2。隐蔽工程验收记录应全数检查。

**7.3.3** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程保温层的表面垂直度、立面垂直度、阴阳角方正的允许偏差应不大于4mm。

检验方法：尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查10%，并不少于10处。隐蔽工程验收记录全数检查。

**7.3.4** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程抹面层的施工质量应符合《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210等现行有关标准的规定，其表面垂直度、立面垂直度、阴阳角方正的允许偏差应不大于3mm。

检验方法：尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查10%，并不少于10处。隐蔽工程验收记录全数检查。

**7.3.5** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程抗冲击性应符合设计、本标准的要求和《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144等国家、行业、地方现行相关标准的规定。

检验方法：对照保温板外墙外保温抗冲击性检测报告核查。

检查数量：外保温系统的首层（含易碰撞部位）、其他层各检验不少于3处。

**7.3.6** 施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、脚手架眼、孔洞、外门窗框或附框与洞口之间的间隙等，应按照专项施工方案采取隔断热桥措施，不得影响墙体热工性能。

检验方法：对照专项施工方案检查施工记录。

检查数量：全数检查。

# 8 使用与维护

**8.0.1** 工程竣工验收时，施工单位应向建设单位提供无机轻集料防火保温板外墙外保温工程《使用维护说明书》；建设单位或物业管理部门应制定相应管理制度和监督措施，并应向各用户宣传。

**8.0.2** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程竣工验收后，不得随意对系统及表面进行打孔（洞）、锤击等方式的破坏，禁止受到酸、碱性等化学药品的侵蚀。

**8.0.3** 已交付使用的工程，无机轻集料防火保温板外墙外保温系统的日常检査和维护工作应由物业管理部门负责，用户应配合并服从物业部门的监督管理。

**8.0.4** 无机轻集料防火保温板外墙外保温工程竣工投入使用后应进行周期性的检查，检查周期根据保温板外保温系统的已使用年限可按表8.0.4确定。无机轻集料防火保温板外墙外保温系统出现渗漏、脱落或空鼓破坏时，应及时由施工单位或专业施工队伍制定专项方案进行修补或维修更换。

**表8.0.4 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统检查周期**

|  |  |
| --- | --- |
| 已使用年限A（年） | 检查周期（年） |
| A≤5 | 3 |
| 5＜A≤15 | 2 |
| 15＜A≤25 | 1 |
| A≥25 | 安全性检测 |

**8.0.5** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统的维修应符合下列规定：

**1** 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统维修前应进行评估；

**2** 当修复面积达到50㎡及以上时，应制定修复设计方案；当修复面积在50㎡以下时，应在评估报告中明确修复技术要点；

**3** 应制定维修施工方案，明确维修施工要点；

**4** 维修工程应有可靠的安全措施；

**5** 应对维修工程进行验收。

**8.0.6** 用户需安装空调、晾衣架和集热板等设施时，安装施工作业应在物业管理部门批准后严格按设计和预留标示部位进行，并应由专业施工人员实施。

# 附录A 无机轻集料防火保温板外墙外保温系统抗风荷载设计计算

**A.1**  保温板外保温工程抗风荷载承载力，应符合下式规定：

 Rk/K ≥WK  （A.1）

式中：Rk——保温板外保温工程抗风荷载承载力标准值（kN/㎡）；

WK ——风荷载标准值（kN/㎡）；

K——保温板外保温工程抗风荷载安全系数。

**A.2** 风荷载标准值Wk应按下式计算：

Wk=βgz ×μsl ×μz × Wo （A.2）

式中　Wk——风荷载标准值，（kN/㎡）；

βgz——高度 z 处的阵风系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009规定取值；

　　　μs1——风荷载局部风压体型系数，按表A.2-1取值；

μz ——风压高度变化系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 取值。建筑物高度一半及以上部位的离地高度取建筑物离地面最大高度，建筑物高度一半以下部位取建筑物离地高度的一半。建筑物高度指室外地面至建筑物主要屋面的高度，不包括突出屋面的楼梯间、电梯机房、水箱、构架等；

Wo ——基本风压值，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的重现期R为50年的值取用（kN/㎡）。

**表A.2-1 风荷载局部风压体型系数μs1取值**

|  |  |
| --- | --- |
| 类别 | 局部体形系数 |
| 墙面（含山墙），阳角 | -1.4 |
| 阳台、雨蓬、檐口、遮阳板、空调板、边棱处的装饰线条等突出构件 | -2.0 |

**A.3**  保温板外保温工程的抗风荷载承载力标准值RK应符合下列规定：

**1** 计算保温板（除岩棉板外）外保温工程的抗风荷载承载力时，仅计入系统有效粘结面积部分的抗拉承载力RK，并按下式计算：

 Rk = бT × ρA  （A.3-1）

式中 Rk ——保温板外保温工程抗风荷载承载力标准值（kN/㎡）；

 бT ——保温板抗拉强度标准值，取80kN/㎡；真空绝热板取65kN/㎡；

 ρA ——保温板有效粘结面积，按不同高度取60～80%；

**2** 计算岩棉板外墙外保温工程的抗风荷载承载力时，仅计入保温锚栓的抗拉承载力RK，并按下式计算：

Rk = Fp × nA ×ɳN （A.3-2）

式中 Rk ——岩棉板保温板外保温工程抗风荷载承载力（kN/㎡）；

Fp——单个锚栓抗拉承载力取值，按表A.3-1取值（kN）；

nA ——单位面积岩棉板外保温系统锚栓数量（个/㎡）；

ɳN —— 锚栓群锚折减系数，按表A.3-2取值。

**表A.3-1 单个锚栓抗拉承载力取值Fp （kN）**

|  |  |
| --- | --- |
| 基层墙体类型 | 单个锚栓抗拉承载力取值Fp |
| 混凝土墙（不小于C25） | 0.56 |
| 实心砖砌体墙（不小于MU15） | 0.47 |
| 蒸压加气混凝土砌块墙（不小于A5.0） | 0.38 |

**表A.3-2 锚栓群锚折减系数ɳN**

|  |  |
| --- | --- |
| 单位面积锚栓数量nA（个/㎡） | 锚栓群锚折减系数ɳN |
| 5≤nA＜11 | 1.0 |
| 11≤nA＜14 | 0.95 |
| nA≥14 | 0.9 |

**A.4**  保温板外保温工程的抗风荷载安全系数K取值应按表A.4的规定。

**表A.4 保温板外保温工程的抗风荷载安全系数**

|  |  |
| --- | --- |
| 外保温系统类型 | 安全系数 |
| 保温板外保温系统粘结安全系数 | 11.7 |
| 岩棉板锚固安全系数 | 3.3 |

# 附录B 建筑热工计算

**B.1** 各构造层、保温层热阻R按下式计算：

R = δ / （λ·α） （B.1）

式中 δ——材料层厚度，m；

λ——材料导热系数，W /（m·K）；

α——保温材料导热系数的修正系数。

**B.2** 保温复合墙体的传热系数K按下式计算：

 K= （B.2）

R0= Ri＋R＋Re （B.3）

R=R1+R2+…Rn  （B.4）

式中 Ri——内表面换热阻，m2·K/W，按《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定，取0.11m2·K/W；

 Re——外表面换热阻，m2·K/W，按《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定，取0.04m2·K/W；

R0——保温复合墙体的总传热阻，m2·K/W；

 R1，R2，……，Rn——墙体各构造层热阻，m2·K/W ；

 R——墙体各构造层热阻之和，m2·K/W。

**B.3** 整栋建筑外墙平均传热系数计算：

**1** 加权法平均传热系数计算

Km1= (B.5)

式中：Km1——整栋建筑复合墙体的加权平均传热系数，W/（m2·K）；

K1，K2，……Kn——各朝向外墙包括热桥在内的传热系数，W/（m2·K）；

 F1，F2，……Fn——建筑各朝向墙面的面积， m2；

A=F1+F2+……+Fn ——建筑外墙的总面积， m2。

**2** 修正法外墙平均传热系数计算：

Km2 = *ȹ*·Kp (B.6)

式中：Km2 –- 整栋建筑外墙修正法计算的平均传热系数 [W/(㎡·K)]；

 Kp –- 外墙主体部位（填充墙）传热系数 [W/(㎡·K)]；

 *ȹ* –- 外墙主体部位传热系数的修正系数。按《公共建筑节能设计标准》GB 50189规定，夏热冬冷地区外保温系数 *ȹ* 取1.10；内保温部分修正系数*ȹ* 取1.28。

**3** 权衡判断时，外墙平均传热系数取值：

1. 住宅建筑，取全楼外墙加权法平均传热系数值Km1；
2. 公共建筑，取加权法平均传热系数值Km1与修正法平均传热系数Km2中绝对值的较大值。

# 附录C 面密度偏差试验方法

随机抽取5块相同规格尺寸的石墨EPS匀质保温板，称量每块试样的质量,按式(C.1)计算面密度:

 $ρ\_{s}=\frac{m}{l×w}×100\%$ ……………… (C.1)

式中:

$ρ\_{s}$---面密度,单位为千克每平方米(kg/cm2);

m ——质量,单位为克(g);

l ——长度,单位为毫米(mm);

w ——宽度,单位为毫米(mm)。

取5块试样的平均值,修约至0.1kg/m2。

面密度允许偏差按式(A.2)计算:

$δ\_{ps}=\frac{ρ\_{s}-ρ\_{s0}}{ρ\_{s0}}×100\%$ ……………… (C.2)

式中:

δρs———面密度偏差,以百分数(%)表示;

ρs ———面密度平均值,单位为千克每平方米(kg/m2);

ρs0———面密度标称值,单位为千克每平方米(kg/m2)。

结果修约至1%。

# 附录D 现场试验方法

（规范性附录）

**D.1 基层墙体与胶粘剂的拉伸粘结强度检验方法**

**D.1.1**  在每种类型的基层墙体表面上取5处有代表性的位置分别涂胶粘剂或界面砂浆，面积为300cm2～400cm2，厚度为5mm～8mm。干燥后应按国家现行标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ110规定进行试验，断缝应从胶粘剂或界面砂浆表面切割至基层墙体表面。当基层墙体表面有找平层时，应切断找平层。宜使用采用电动加载方式的数显式粘结强度检测仪，拉伸速度为（5±1）mm/min。

**D.1.2**  试验结果的判定应符合下列规定：

**1** 每组试样粘结强度平均值不应小于本规程规定。

**2** 每组可有一个试样的粘结强度小于本规程规定值，但不应小于规定值的75%。

**D.2 系统抗冲击性检验方法**

**D.2.1**  外保温系统抗冲击性检验应在保护层施工完成28d后进行。应根据抹面层和饰面层性能的不同而选取冲击点，且不要选在局部增强区域和玻纤网搭接部位。

**D.2.2** 采用摆动冲击，摆动中心固定在冲击点的垂线上，摆长至少为1.50m。取钢球从静止开始下落的位置与冲击点之间的高差等于规定的落差。10J级钢球质量为1000g，落差为1.02m；3J级钢球质量为500g，落差为0.61m。

**D.2.3**  应按附录A第A.5.3条规定对试验结果进行判定。

**D.3 系统拉伸粘结强度试验方法**

**D.3.1** 外保温系统拉伸粘结强度应按国家现行标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ110规定进行试验，试样尺寸为100mm×100mm。宜使用采用电动加载方式的数显式粘结强度检测仪，拉伸速度为（5±1）mm/min。

**D.3.2** 保温层与基层墙体拉伸粘结强度，断缝应切割至基层墙体。切割宜选在保温材料与基层墙体之间充满粘贴剂的部位，否则应按实际粘贴面积进行换算。

**D.3.3** 抹面层与保温层拉伸粘结强度，断缝应切割至保温层，保温层切割深度不大于10mm。

**D.3.4** 试验结果的判定应符合下列规定：

**1** 每组试样粘结强度平均值不应小于本规程规定。

**2** 每组可有一个试样的粘结强度小于本规程规定值，但不应小于规定值的75%。

# 附录E 玻纤网耐碱性快速试验方法

（规范性附录）

**E.1** 试验方法应符合现行国家标准《玻璃纤维网布耐碱性试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法》GB/T20102的规定。

**E.2** 试样的处理应符合下列规定：

**1** 将未经碱溶液浸泡的试样置于（60±2）℃的烘箱内干燥55min~65min，取出后应在温度（23±2）℃、相对湿度（50±5）%的环境中放置24h以上。

**2** 经碱溶液浸泡的试样的处理应符合下列规定：

1) 碱溶液配制：每升蒸馏水中含有Ca(OH)2 0.5g，NaOH 1g，KOH 4g，1L碱溶液浸泡30g~35g的玻纤网试样，根据试样的质量，配制适量的碱溶液；

2) 将配制好的碱溶液置于恒温水浴中，碱溶液的温度控制在（60±2）℃；

3) 将试样平整地放入碱溶液中，加盖密封，确保试验过程中碱溶液浓度不发生变化；

4) 试样在（60±2）℃的碱溶液中浸泡24h±10min。取出试样，用流动水反复清洗后，放置于0.5%的盐酸溶液中1h，再用流动的清水反复清洗。置于（60±2）℃的烘箱内干燥60min±5min，取出后应在温度（23±2）℃、相对湿度（50±5）%的环境中放置24h以上。

# 附录F 外墙外保温系统用胶粘剂、抹面

#  胶浆聚合物有效成分检测方法

（规范性附录）

**F.0.1** 本方法适用于外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆原材料及实体中胶粘剂、抹面胶浆所含聚合物有效成分的测定。聚合物有效成分检测是指对样本中所含聚合物的种类进行鉴别及对聚合物的有效成分含量进行测定。

**F.0.2** 检测仪器、辅助工具应符合下列要求：

**1** 高倍体视显微镜

目镜：20×；物镜：0.7~4.0倍可调节

观察条件：

反射光：明场。

**2** 偏光显微镜（OM）

目镜：10×；物镜：16×、25×、40×、63×；

观察条件：

透射光：明场、单偏光、正交偏振光；

反射光：明场、暗场、单偏光、正交偏振光、荧光；

物镜转盘：６孔对中物镜转盘；

数字化图像分析工作站：计算机、数码摄像头、打印机、图像分析软件。

**3** 综合热分析仪（DSC-TG）；

温度范围：（室温~1500）℃；

升温速率：（0~100）℃／min；冷却速度：＜20min；

量热准确度／精度：A级；

天平分辨率：0.1μｇ。

**4** 傅里叶变换红外吸收光谱仪（IR）

波数测量范围：（4000~400）cm-1；

分辨力：＞1.0cm-1。

**5** Ｘ－射线衍射仪（XRD）

最大输出功率：≥ 2kW；

角度重复性：≤0.004o；

测量精度：≤0.04o；

整机综合稳定度：≤±3％。

**6** 应具备下列辅助工具

磁力搅拌加热器、旋转蒸发器、电子天平（0.1mg）、电热鼓风控温干燥箱、试样粉碎机、脂肪提取器等，以及标准砂样筛、称量瓶、坩埚、量筒、烧瓶等试验工具。

**F.0.3** 样品处理应符合以下要求：

**1** 胶粘剂、抹面胶浆原材料样本置于电热鼓风控温干燥箱中80℃下烘干至恒重；

**2** 实体材料中胶粘剂样本应清除其表面上粘附的保温板、基层水泥砂浆，于电热鼓风控温干燥箱中80℃下烘干至恒重；

**3** 实体材料中抹面胶浆样本应去除表面粘附的保温板，并用边长小于表面抗裂耐碱玻纤网布网眼内缘1mm的打孔器切取各网眼中间部分的抹面胶浆，应避免将紧贴耐碱玻纤网布的硬化胶浆及耐碱玻纤网布切下来，于电热鼓风控温干燥箱中80℃下烘干至恒重。

**F.0.4** 样品中聚合物有效成分分离处理应按照下列步骤进行：

**1** 将上步处理的受检样本研磨，至全部通过0.075mm孔径的方孔筛；

**2** 取若干份（每份宜为0.5g左右）研细过筛后的受检样本至50mL标口三角瓶中，分别与（20~25）mL不同溶剂混匀，盖上瓶塞静置30min至1h后，取少量底部固形物颗粒，在载玻片上摊平，用显微镜观察，宜选择溶胀程度高的溶剂对样本进行溶出分离；

**3** 称取样本重量约5g，应精确至0.1mg，记为m1。转入100mL标准口三角瓶中，加入选出的溶剂40mL和磁力搅拌子，瓶口装上通冷凝水的回流冷凝管，固定在磁力加热搅拌器上，开动搅拌器控制搅拌子稳定在适当转速，使样品充分混匀。宜设定适当温度使瓶中溶剂处于回流状态，维持搅拌状态回流1h，降温至室温，分出并收集回流上清剂。剩余样本80℃烘干称重后，重复上述操作，直至样本恒重。以上步骤可采用脂肪提取器，溶剂体积增加至300mL，保持回流状态淋洗样本至恒重，收集回流上清液；

**4** 上述步骤处理后的剩余样本达到恒重后，记为 ｍ2，应精确至0.1mg；

**5** 将收集的回流上清液取少量滴于有方形凹槽的样品板上，放入红外线干燥箱中烘干，待溶剂完全挥发后，测定XRD谱图。若出现样品中无机组分的衍射峰，则判定有杂质混入，此次分离失败，应重新进行前述检测步骤；

**6** 不含无机组分杂质的回流上清液除去溶剂、干燥，分离完成。

**F.0.5** 通过测定溶出物的傅里叶变换红外吸收光谱，确定溶出物的聚合物种类，该结果为外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆聚合物有效成分种类。

**F.0.6** 外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆聚合物有效成分含量应按以下步骤得出：

**1** 通过测定受检样本溶出分离处理前后的重量差，即m1减去m2，三次平行测定结果偏差应不大于m1的0.1％。三次测定结果平均值记为m；

**2** 通过测定溶出物的差示扫描量热－热重谱图确定溶出物中聚合物有效成分的百分含量Ｐ，应精确至0.1％；

**3** 聚合物有效成分的含量X由以下公式得到：

　　　　　X＝×P×100％ （C.6）

式中： X ———受检样本中聚合物有效成分含量，％；

 m1  ———受检样本溶出分离处理前的质量，g；

Δm ———受检样本溶出分离处理前后的质量差，g；

P ———从受检样本中溶出分离的聚合物有效成分含量，％。

**F.0.7** 实体中聚合物有效成分检测在外墙外保温分项工程完成后进行。

**F.0.8**  实体中聚合物有效成分检测的取样部位和数量，应遵循以下规定：

取样位置为已完工的外墙外保温分项工程外墙实体，建筑实体单栋每10000㎡为一个检验批，不足10000㎡按一个检验批计，一批中至少取3个点，应选取相对隐蔽部位，并宜兼顾不同朝向和楼层，可在外墙外保温节能系统拉伸粘结强度检测同时进行取样，取样数量为各点相加胶粘剂、抹面胶浆各500g。

# 附录G 无机轻集料防火保温板外保温工程

# 进场材料复验项目

（规范性附录）

无机轻集料防火保温板外保温工程进场材料复验项目应符合下表的规定。

**保温板外保温工程进场材料复验项目**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 进场材料 | 现场抽样数量 | 复验项目 | 判定方法 |
| 无机轻集料防火保温板 | 同厂家、同品种的产品，应扣除外门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在5000m2以内时应复验1次；面积每增加5000m2应增加1次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程，可合并抽检面积。当符合本标准第7章的相关规定时，检验批容量可以扩大一倍。 | 导热系数、干密度、抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、体积吸水率 | 复验项目均符合本标准第4章的技术要求时，即判为合格，其中任何一项不合格时，应从原批中双倍取样，对不合格项目重新复验。如两组样品均合格，则该批产品为合格，如仍有一组及以上不合格，则该批产品判为不合格。 |
| 胶粘剂 | 拉伸粘结强度、干燥收缩值 |
| 抹面胶浆 | 拉伸粘结强度、压折比、抗冲击性、干燥收缩值、吸水量 |
| 耐碱玻纤网布 | 单位面积质量、耐碱断裂强力（经、纬向）、耐碱强力保留率（经、纬向）、断裂伸长率（经、纬向） |
| 热镀锌电焊网 | 丝径、网孔尺寸、焊点抗拉力、热镀锌层质量 |
| 锚栓 | 圆盘抗拔力标准值、单个锚栓抗拉承载力标准值 |

# 附录H 隐蔽工程、检验批和分项工程质量验收表

（规范性附录）

H.1 隐蔽工程验收应按表H.1的规定填写。

**表H.1 隐蔽工程验收表**

编号：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位（单位）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 施工单位 |  | 项目负责人 |  |
| 分包单位 |  | 分包单位项目负责人 |  |
| 施工依据 |  | 验收依据 |  |
| 隐蔽内容 | 说明 |
|  |  |
|  |
|  |
|  |
| 存在问题 |  |
| 整改情况 |  |
| 验收结论 |  |
| 参加人员 | 建设单位项目专业技术负责人 | 专业监理工程师 | 施工单位项目施工员、专业质量检查员 |
|  |  |  |

**注：**隐蔽工程图像资料放入记录的附页。

H.2 检验批质量验收应按表H.2的规定填写。

**表H.2 检验批质量验收表**

编号：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 |  | 分部（子分部）工程名称 |  | 分项工程名称 |  |
| 施工单位 |  | 项目负责人 |  | 检验批容量 |  |
| 分包单位 |  | 分包单位项目负责人 |  | 检验批部位 |  |
| 施工依据 |  | 验收依据 |  |
| 主控项目 | 验收项目 | 设计要求及标准规定 | 最小/实际抽样数量 | 检查记录 | 检查结果 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 一般项目 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 施工单位检查评定结果 | 专业工长：项目专业质量检查员： 年 月 日 |
| 监理（建设）单位验收结论 | 专业监理工程师：（建设单位项目专业技术负责人） 年 月 日 |

H.3 分项工程质量验收应按表H.3的规定填写。

**表H.3 分项工程质量验收表**

编号：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 检验批数量 |  |
| 设计单位 |  | 监理（建设）单位 |  |
| 施工单位 |  | 项目经理 |  | 项目技术负责人 |  |
| 分包单位 |  | 分包单位负责人 |  | 分包内容 |  |
| 序号 | 检验批部位、区段、系统 | 施工单位检查评定结果 | 监理（建设）单位验收结论 |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |
| 6 |  |  |  |
| 7 |  |  |  |
| 8 |  |  |  |
| 9 |  |  |  |
| 10 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |
| 12 |  |  |  |
| 13 |  |  |  |
| 14 |  |  |  |
| 施工单位检查结论 | 项目专业技术负责人： 年 月 日 |
| 监理（建设）单位验收结论 | 专业监理工程师：（建设单位项目专业技术负责人） 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，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

1. 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”。

1. 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”。

1. 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

《镀锌钢丝锌层质量试验方法》GB/T 2973

《涂料产品的取样》GB 3186

《无机硬质绝热制品实验方法》GB/T5486

《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170-2008

《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

《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624

《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

《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

《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683

《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

《外墙外保温系统材料安全评价方法》GB/T 31435

《镀锌电焊网》GB/T 33281

《建筑设计防火规范》GB 50016

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325

《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411

《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720

《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905

《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33

《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46

《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80

《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110

《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144

《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235

《外墙保温用锚栓》JG/T 366

《外墙外保温系统耐候性试验方法》JG/T 429

《无机轻集料防火保温板通用技术要求》JG/T 435

《增强用玻璃纤维网布第2部分聚合物基外墙外保温用玻璃纤维网》JC 561.2

《居住建筑节能设计标准》DB34/ 1466

《公共建筑节能设计标准》DB34/ 5076

《保温板外墙外保温工程技术标准》DB34/T 3826