

DB42

湖 北 省 地 方 标 准

DB42/T 2068—2023

外墙保温工程技术规范

Specification for external wall thermal insulation engineering

2023-07-27 发布

2023-09-01 实施

湖北省住房和城乡建设厅
湖北省市场监督管理局

联合发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 3

4 基本规定 5

5 外墙保温系统及组成材料性能要求 6

6 设计与施工 13

7 外墙保温系统构造与技术要求 15

8 验收 33

9 维护 36

附录 A（规范性） 抗风荷载设计 38

附录 B（规范性） 保温系统配套材料性能要求 44

附录 C（规范性） 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 52

条文说明 56

前 言

本文件按照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》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖北省住房和城乡建设厅提出并归口。

本文件起草单位：湖北省建设科技与建筑节能办公室、湖北省建筑节能协会、湖北中城科绿色建筑研究院、武汉建筑业协会、湖北卓宝建筑节能科技有限公司、上海圣奎塑业有限公司、武汉市建筑节能办公室、武汉市建筑工程质量监督站、襄阳市墙体材料革新与建筑节能办公室、宜昌市建筑节能推广中心、中信建筑设计研究总院有限公司、湖北省建筑科学研究设计院股份有限公司、武汉和创建筑工程设计有限公司、湖北神州建材有限责任公司、湖北邱氏节能建材高新技术股份有限公司、襄阳银达银通节能建材有限公司、汇尔杰新材料科技股份有限公司、中建三局科创发展有限公司、中冶南方武汉建筑设计有限公司、武汉方圆保温材料有限公司、四川威尔达节能科技有限公司、中国十五冶金建设集团有限公司、固克节能科技股份有限公司、湖北惠誉三木科技有限公司、武汉建工新兴建材绿色产业科技有限公司、武汉市青山区城市建设综合开发（集团）有限公司、湖北省地源洁能工程有限公司、山东君鹏节能科技有限公司、武汉赛凯龙节能科技发展有限公司、武汉鼎华源保温节能技术有限公司、富思特新材料科技发展股份有限公司、美好建筑装配科技有限公司、北京奥克森节能环保科技有限公司。

本文件主要起草人：阮帆、彭德柱、陈桂营、童明德、何洪普、张铭、徐漫、刘丙强、程玉平、汤小亮、刘柯、谢静、顾亚静、罗克佐、王敏、陈钢、周剑、温艳岗、杨玉环、李辉、郑旭、詹君宇、赵长国、李露、邱杰儒、胡奇、易炎华、薛宙、郭清、刘记雄、朱苗苗、刘海宁、邓超、张高升、袁斐、秦炜炜、李景龙、陶步黎、柳志威、但良波、冯军、蒋文涛、徐凤华、向银华、谭园、纪大刚、孙金金、王朝晖、杨世涛、张伟峰、阮飞、涂文磊、汪磊、黄涛、梅振力、张绍辰、赵芳、田妮妮、宋星见、徐杨军。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省住房和城乡建设厅，联系电话：027-68873088，邮箱：mail.hbszjt.net.cn；对本文件的有关修改意见建议请反馈至湖北省建筑节能协会，联系电话：027-68873394，邮箱：717126909@qq.com。

外墙保温工程技术规范

1 范围

本文件规定了外墙保温工程的基本规定、外墙保温系统及组成材料、设计与施工、系统构造与技术要求、验收、维护。

本文件适用于新建、改建和扩建的民用建筑外墙保温工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 228.1 金属材料拉伸试验第 1 部分：室温试验方法
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.6 紧固件机械性能不锈钢螺栓、螺钉和螺柱等标准
- GB/T 3098.19 紧固件机械性能抽芯铆钉
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 4226 不锈钢冷加工钢棒
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB 23864 防火封堵材料
- GB/T 24267 建筑用阻燃密封胶
- GB/T 24498 建筑门窗、幕墙用密封胶条
- GB/T 25975 建筑外墙外保温用岩棉制品
- GB/T 50002 建筑模数协调标准
- GB 50003 砌体结构设计规范
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50118 民用建筑隔声设计规范
- GB 50176 民用建筑热工设计规范
- GB 50189 公共建筑节能设计标准
- GB 50203 砌体结构工程施工质量验收规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50210 建筑装饰装修工程质量验收规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准

GB 50325 民用建筑工程室内环境污染控制标准
GB 50411 建筑节能工程施工质量验收标准
GB 50666 混凝土结构工程施工规范
GB 50720 建设工程施工现场消防安全技术规范
GB/T 50905 建筑工程绿色施工规范
GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准
GB 55015 建筑节能与可再生能源应用通用规范
GB 55016 建筑环境通用规范
GB 55030 建筑与市政工程防水通用规范
GB 55032 建筑与市政工程施工质量控制通用规范
GB 55037 建筑防火通用规范
JC/T 647 泡沫玻璃绝热制品
JC/T 907 混凝土界面处理剂
JC/T 2493 建筑用免拆复合保温模板
JG/T 73 不锈钢建筑型材
JG/T 287 保温装饰板外墙外保温系统材料
JG/T 366 外墙保温用锚栓
JG/T 378 冷轧高强度建筑结构用薄钢板
JG/T 511 建筑用发泡陶瓷保温板
JG/T 561 预制保温墙体用纤维增强塑料连接件
JGJ 1 装配式混凝土结构技术规程
JGJ 3 高层建筑混凝土结构技术规程
JGJ/T 110 建筑工程饰面砖粘结强度检验标准
JGJ 114 钢筋焊接网混凝土结构技术规程
JGJ 144 外墙外保温工程技术标准
JGJ 162 建筑施工模板安全技术规程
JGJ 214 铝合金门窗工程技术规范
JGJ/T 220 抹灰砂浆技术规程
JGJ/T 235 建筑外墙防水工程技术规程
JGJ/T 261 外墙内保温工程技术规程
JGJ 289 建筑外墙外保温防火隔离带技术规程
JGJ/T 350 保温防火复合板应用技术规程
JGJ 376 建筑外墙外保温系统修缮标准
JGJ/T 451 内置保温现浇复合剪力墙技术标准
JGJ/T 458 预制混凝土外挂墙板应用技术标准
JGJ/T 480 岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准
DB42/T 559 低能耗居住建筑节能设计标准
DB42/T 743 高性能蒸压砂加气混凝土砌块墙体自保温系统应用技术规程
DB42/T 1044 装配整体式混凝土剪力墙结构技术规程
DB42/T 1107 保温装饰板外墙外保温系统工程技术规程
DB42/T 1224 预制混凝土构件质量检验标准

- DB42/T 1225 装配式混凝土结构工程施工与质量验收规程
 DB42/T 1483 装配整体式混凝土叠合剪力墙结构技术规程
 DB42/T 1776 装配式建筑高性能蒸压加气混凝土板应用技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

外墙保温系统 thermal insulation system on external walls

由保温层、防护层和固定材料组成的外墙保温构造的总称，分为外保温系统、内保温系统、自保温系统、夹心保温系统和组合保温系统。

3.2

外墙外保温工程 engineering of external thermal insulation composite system

将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，简称外墙外保温工程。

3.3

保温结构一体化技术 integrated external wall insulation system

通过利用连接件将保温材料置于预制混凝土墙体中，或利用保温板反打一体化预制，或保温模板一体化现浇等安全可靠技术，实现墙体和保温同步施工、保温材料和混凝土主墙体结合成有机整体的墙体保温技术。

3.4

预制混凝土夹心保温外墙板系统 precast concrete sandwich thermal insulation exterior wall system

在墙厚方向，采用内外叶预制钢筋混凝土墙板，中间夹保温材料，通过连接件相连而成的钢筋混凝土复合墙板系统。

3.5

预制夹心保温外墙板 precast concrete sandwich composite shear wall

采用工厂化预制工艺，以普通钢筋混凝土为基材，兼具保温性能的承重或非承重预制外墙板。

3.6

预制混凝土反打保温外墙板系统 precast concrete anti-beating thermal insulation exterior wall system

在生产预制混凝土外墙板或构件时，先将保温板安装在构件模框内的底板上，并在保温板与后浇混凝土之间设置连接件，保温板上方绑扎墙体钢筋、浇筑混凝土，将保温层与混凝土主墙体一体化预制成型的保温与结构一体化的外墙保温系统。

3.7

免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统 casl-in-situ concrete wall system on thermal insulation template free from demolition

以免拆复合保温模板作为基层墙体的外保温层，由现浇混凝土墙体、保温层、找平层、抗裂抹面层和饰面层等共同组成，辅以专用连接件与现浇墙体可靠固定，保温层与结构墙体同步施工完成的无空腔复合墙体保温系统。

3.8

高性能蒸压加气混凝土砌块（板）墙体自保温系统 self-insulation system of high performance autoclaved aerated concrete block (slabs) wall

由高性能蒸压加气混凝土砌块（板）自保温墙体、热桥部位（混凝土梁、异型柱、柱）保温措施、不同材料交接面防裂处理措施所构成的外墙保温系统，该系统外墙能够满足建筑节能设计标准对墙体热工性能的要求。

3.9

保温装饰板外墙外保温系统 external thermal insulation system insulation of decorative composite panel system

由保温装饰板、胶粘剂、专用锚栓及固定卡件、填缝、密封材料等组成，置于建筑物外墙外侧、集建筑保温、装饰、防火、防水等功能于一体的构造总称。

3.10

保温板薄抹灰外墙外保温系统 external thermal insulation system based on insulation board

以保温板（有机保温板或无机保温板）或岩棉条为保温层、胶粘剂和锚栓等为保温板固定材料、用耐碱玻璃纤维网格布增强的抹面胶浆为抹面层、涂料或饰面砂浆为饰面层等组成，固定于外墙外表面的非承重保温构造的总称。

3.11

外墙内保温系统 interior thermal insulation system on external walls

主要由保温层、防护层和固定材料组成，用于外墙内侧表面起保温作用的系统，简称内保温系统。

3.12

无机复合聚苯保温板 insulation board made of inorganic materials composite polystyrene

以聚苯乙烯泡沫颗粒或板材为保温基体，使用硅酸盐水泥为主的无机胶凝材料复合制成的燃烧性能等级为A（A₂）级的匀质板状不燃制品。

3.13

岩棉条复合板 rock wool clad panels

以岩棉条作为保温芯材，按照一定尺寸排列拼装，采用双面涂刮抹面胶浆并通过滚压复合耐碱玻璃纤维网格布，或采用双面喷涂聚氨酯胶并通过滚压、热固复合纤维增强聚合物水泥砂浆卷材，在工厂内制成的、具有保温隔热和防火功能的，且不带饰面装饰层的保温板材。

3.14

免拆复合保温模板 thermal insulation free from demolition template

由一种或者多种保温材料作为芯材，以不燃材料为外防护面层，经工厂化预制，在现浇混凝土构件施工中起模板支承和保温隔热作用的模板，简称免拆保温模板。

3.15

保温系统供应商 supplier of insulation systems

具有生产、采购、供应、技术和质量保障的特征，有一定生产规模和保温系统的技术研发服务能力、系统材料供货能力、质量保障能力的供应商。

4 基本规定

4.1 外墙保温工程应符合下列规定：

- a) 能适应基层墙体的正常变形而不产生裂缝或空鼓；
- b) 能长期承受自重、风荷载和室外气候的反复作用而不产生有害的变形和破坏；
- c) 在正常使用中或抗震设防烈度下不发生脱落；
- d) 具有防止火灾危害的能力；
- e) 具有防止水渗透性能；
- f) 各组成部分具有物理—化学稳定性；
- g) 在受到生物侵害（鼠害、虫害等）时，具有防生物侵害性能；
- h) 内保温所有组成材料符合 GB 55016、GB 50325 和 GB 6566 的规定。

4.2 外保温系统的各组成材料及配套部品应彼此相容并具有防腐性，且符合以下规定：

- a) 外保温系统组成材料应具有耐久性，并与系统耐久性相匹配；
- b) 外保温系统的各组成材料及配套部品应由保温系统供应商成套供应；
- c) 外保温系统组成材料燃烧性能应符合 GB 55037、GB 50016 及国家和本省相关政策法规的规定，其中保温材料燃烧性能应不低于 B₁ 级；
- d) 不应使用国家、行业及本省相关政策法规文件规定的禁止使用与淘汰的材料。

4.3 外墙保温工程应优先选用墙体自保温系统、保温结构一体化技术，且符合以下规定：

- a) 框架结构宜选用高性能蒸压加气混凝土砌块（板）墙体自保温系统，且外墙热桥部位内侧保温层厚度应不大于 50 mm；
- b) 框架剪力墙结构宜选用保温装饰板外墙外保温系统、免拆复合保温模板现浇混凝土外墙保温系统，可选用保温板薄抹灰外墙外保温系统；
- c) 剪力墙结构宜选用免拆复合保温模板现浇混凝土外墙保温系统、保温装饰板外墙外保温系统、内置保温现浇复合剪力墙系统，可选用保温板薄抹灰外墙保温系统；
- d) 装配式建筑宜选用高性能蒸压加气混凝土板自保温系统、预制混凝土夹心保温外墙板系统、预制混凝土反打保温外墙板系统；
- e) 外墙内保温系统仅适用于全装修建筑，其供暖空调区域保温层厚度应不大于 50 mm；

- f) 不应采用仅通过粘结方式固定的外墙外保温系统；
- g) 浆料类（含无机轻集料保温砂浆Ⅰ型、Ⅱ型）保温材料不应用于外墙外保温工程；用于外墙内保温工程时，只能在热桥翻包、门窗洞口等局部部位及厨房、卫生间使用；
- h) 薄抹灰外墙保温系统应用高度应不超过 100 m，薄抹灰外墙外保温系统饰面层不应使用陶瓷饰面砖；保温装饰板外保温系统应用高度宜不超过 100 m。

4.4 外墙保温工程应按相关工程应用标准以及本文件要求进行专项设计，外墙保温工程有下列情形之一时，应对外保温系统的安全性、适用性和耐久性进行设计、施工方案的专题技术论证。

- a) 工程项目抗震设防烈度大于 7°。
- b) 选用的外墙保温系统无国家、行业和湖北省相应标准规范的。
- c) 选用薄抹灰外墙保温系统应用高度超过 54 m，选用除非透明幕墙保温系统外的其他类型外墙外保温系统应用高度超过 100 m。
- d) 保温层厚度超过本文件的规定。
- e) 选用的外墙保温系统超出本文件 4.3 条相应规定的。
- f) 采用新产品、新技术、新工艺等特殊情形。

4.5 规划建筑方案的建筑立面造型和规划建筑指标应考虑外墙保温工程的影响。

4.6 外墙外保温工程应进行抗风荷载计算，计算方法应符合附录 A 的规定。

4.7 外保温工程的建筑出入口应设防护篷或挑檐；采用涂装饰面外保温系统的建筑物周边人员经常活动及容易到达的部位宜设宽度不小于 2.0 m 的绿化阻隔带。

4.8 保温工程施工质量控制应符合 GB 55015、GB 55032 和 GB 50411 的要求；施工过程中的组织管理、环境保护和资源节约应符合现行国家标准 GB/T 50905 的相关规定。

4.9 在正确使用和正常维护的条件下，外墙外保温工程使用年限应不少于 25 年，内置保温现浇复合剪力墙系统、预制混凝土夹心保温外墙板系统、墙体自保温系统的使用年限应与建筑同寿命。

4.10 不应在踩踏面安装未经结构加固的保温板装饰线条。

4.11 外墙保温工程应优先选用通过认证的绿色建材。内墙粉刷宜优先选用磷石膏、脱硫石膏为原材料生产的环保产品，不应采用氯氧镁、硫氧镁作为主要胶凝材料的墙体保温材料。

4.12 装配式建筑外墙采用预制部品部件时，应采用保温结构一体化技术。

4.13 外墙保温工程在执行本文件时，应与相应的国家、行业和湖北省地方标准及技术规定配套使用，其组成材料及配套部品和技术性能与环境指标应满足现行建筑节能法律法规的规定。

5 外墙保温系统及组成材料性能要求

5.1 外墙保温系统及保温材料

5.1.1 外墙外保温系统应进行耐候性检验。

5.1.2 外墙保温系统选用的保温材料应符合表 1 的规定。除高性能蒸压加气混凝土砌块、高性能蒸压加气混凝土板外，外墙外保温材料导热系数应不大于 0.055 W/(m·K)。

表1 主要外墙保温系统及其保温材料

序号	外墙保温系统类型	保温材料
1	高性能蒸压加气混凝土砌块（板）墙体自保温系统	高性能蒸压加气混凝土砌块、高性能蒸压加气混凝土板
2	预制混凝土夹心保温外墙板系统	石墨聚苯板（GEPS）、石墨挤塑聚苯板（GXPS）、挤塑聚苯板（XPS）
3	预制混凝土反打保温外墙板系统	硅墨烯内置双层钢丝网复合保温板、ASG 无机复合保温模板
4	免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统	硅墨烯内置双层钢丝网复合保温模板、ASG 无机复合保温模板
5	内置保温现浇复合剪力墙系统	石墨聚苯板（GEPS）、石墨挤塑聚苯板（GXPS）、挤塑聚苯板（XPS）、聚氨酯板
6	保温装饰板外墙外保温系统	保温装饰板保温芯材主要包括岩棉带、无机复合聚苯保温板、石墨聚苯板（GEPS）
7	保温板薄抹灰外墙外保温系统	岩棉条复合板、岩棉条、无机复合聚苯保温板、石墨聚苯板（GEPS）
8	非透明幕墙保温系统	岩棉板（条）、无机复合聚苯保温板
9	内保温系统	石墨聚苯板（GEPS）、石墨挤塑聚苯板（GXPS）、无机复合聚苯保温板、岩棉板或岩棉条、泡沫玻璃板、无釉发泡陶瓷板

5.1.3 高性能蒸压加气混凝土砌块（板）墙体自保温系统性能应符合 DB42/T 743、DB42/T 1776 的规定，其中高性能蒸压加气混凝土砌块（板）强度等级应不低于 A3.5，干密度级别应不大于 B05，导热系数（干态）应不大于 $0.11[W/(m \cdot K)]$ 。

5.1.4 预制混凝土夹心保温外墙板系统性能应符合 GB/T 51231、JGJ 1、JGJ/T 458 的相关规定。其中外墙板用保温材料宜选用石墨聚苯板（GEPS）、石墨挤塑聚苯板（GXPS）和挤塑聚苯板（XPS），且其性能指标应符合表 2 的规定。

表2 石墨聚苯板（GEPS）、石墨挤塑聚苯板（GXPS）、挤塑聚苯板（XPS）性能指标

序号	项目		性能指标			试验方法
			石墨聚苯板（GEPS）	石墨挤塑聚苯板（GXPS）	挤塑聚苯板（XPS）	
1	导热系数（平均温度 25℃） $W/(m \cdot K)$		≤ 0.033	≤ 0.026	≤ 0.030	GB/T 10294 或 GB/T 10295
2	表观密度 kg/m^3		20 ± 2	≤ 48	25~35	GB/T 6343
3	压缩强度 MPa		≥ 0.10	≥ 0.15	≥ 0.15	GB/T 8813
4	蓄热系数 $W/(m^2 \cdot K)$		≥ 0.36	≥ 0.29	≥ 0.29	JGJ/T 12
5	垂直于板面方向的抗拉强度，MPa		≥ 0.10	≥ 0.20	≥ 0.20	GB/T 29906
6	吸水率（体积分数） %		≤ 3.0	≤ 1.0	≤ 1.0	GB/T 8810
7	尺寸稳定性 %		≤ 0.3	≤ 1.5	≤ 1.5	GB/T 8811
8	熔结性	断裂弯曲负荷 N	≥ 25	≥ 120	≥ 120	GB/T 8812.1
		弯曲变形 mm	≥ 20	—	—	
9	透湿系数 $ng/(Pa \cdot m \cdot s)$		≤ 4.5	≤ 3.5	≤ 3.5	GB/T 2411
10	燃烧性能等级		B ₁ 级	B ₁ 级	B ₁ 级	GB 8624

5.1.5 预制混凝土反打保温外墙板保温系统性能应符合表 3 的规定，其中反打用保温板宜选用硅墨烯内置双层钢丝网复合保温板和 ASG 无机复合保温模板，且性能指标应分别符合表 4 和表 5 的规定。

表3 预制混凝土反打保温外墙板保温系统性能指标

项目		性能指标	试验方法
耐候性		经 160 次高温（70℃）-淋水（15℃）循环和 10 次加热（50℃）-冷冻（-20℃）循环后，无可渗水裂缝、无粉化、空鼓、剥落现象。 拉伸粘结强度 ≥ 0.15 MPa，破坏部位应位于保温层内。	JGJ 144
耐冻融性		60 次循环后，系统无空鼓、剥落，无可见裂缝。拉伸粘结强度 ≥ 0.15 MPa，破坏部位应位于保温层内。	
抹面层不透水性		2h 不透水	
水蒸气渗透阻		符合设计要求	
热阻		符合设计要求	
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	
吸水量（浸水 1h）g/m ²		≤ 500	JG/T 158

表4 硅墨烯双层钢丝网复合保温板性能指标

项目	性能指标	试验方法
干密度 kg/m ³	$>180, \leq 220$	GB/T 5486
导热系数(25℃) W/(m·K) ^a	≤ 0.054	GB/T 10294 或 GB/T 10295
抗弯荷载 N	≥ 3000	GB/T 19631
压缩弹性模量 MPa	≥ 20	GB/T 8813
干燥收缩率 mm/m	≤ 0.3	JG/T 536
抗压强度 MPa	≥ 0.30	GB/T 5486
垂直于板面的抗拉强度 MPa	≥ 0.15	GB/T 29906
弯曲变形 mm	≥ 6	GB/T 10801.1
体积吸水率 %	≤ 6	GB/T 5486
软化系数	≥ 0.8	JG/T 158
燃烧性能等级	A (A ₂) 级	GB 8624

表5 ASG 无机复合保温模板及组成材料性能指标

材料名称	项目		性能指标	试验方法
复合保温模板	面密度 kg/m²		≤35	JC/T 2493
	抗压强度 MPa		≥0.2	GB/T 5486
	拉伸粘结强度 MPa	原强度	≥0.15，破坏发生在保温芯材中	
		耐水强度	≥0.08	
		耐冻融强度		
	抗弯荷载 N		≥3000	JC/T 2493
	抗冲击强度		≥10J	JGJ 144
	热阻 m²•K/W		符合设计要求	GB/T 13475
尺寸稳定性 %		≤0.6	GB/T 30806	
复合保温模板面层	导热系数 W/(m•K)		≤0.15	JGJ/T 253
	密度 kg/m³		≤1000	
复合保温模板芯材	导热系数 W/(m•K)	045 级	≤0.045	GB/T 10294 或 GB/T 10295
		050 级	≤0.050	
	密度 kg/m³		≥110，≤150	JG/T 536
	抗压强度 MPa		≥0.2	

表5 ASG无机复合保温模板及组成材料性能指标（续）

材料名称	项目	性能指标	试验方法
	垂直于板面方向的抗拉强度 MPa	≥0.15	
	体积吸水率 %	≤8	
	软化系数	≥0.8	
	干燥收缩率 %	≤0.3	
	燃烧性能等级	A (A2) 级	GB 8624
	含水率（养护 28 天） %	≤8	GB/T 30100
注：复合保温模板面层厚度为2.5 mm，双面总厚度为5 mm。			

5.1.6 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统性能指标应符合表 6 的规定，其中免拆复合保温模板宜选用硅墨烯内置双层钢丝网复合保温板和 ASG 无机复合保温模板，且性能指标应分别符合表 4 和表 5 的规定。

表6 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统性能指标

项目		性能指标	试验方法
耐候性	外观	经 160 次高温（70℃）-淋水（15℃）循环和 10 次加热（50℃）-冷冻（-20℃）循环后，无可渗水裂缝、无粉化、空鼓、剥落现象。	JGJ 144
	系统拉伸粘结强度 MPa	≥0.15，且破坏部位应位于保温芯材内	
耐冻融性	外观	60 次循环后，系统无空鼓、剥落，无可见裂缝。	
	系统拉伸粘结强度 MPa	≥0.15，破坏部位应位于保温层内。	
抗冲击性 J		≥10J 级	
抹面层不透水性		2 h 不透水	
保护层水蒸气渗透阻		符合设计要求	
复合墙体热阻 m²·K/W		符合设计要求	
系统抗风荷载性能		符合设计要求	—
吸水量（浸水 1h） g/m²		≤500	JG/T 158

5.1.7 内置保温现浇复合剪力墙系统性能指标应符合 JGJ/T 451 的规定，其中保温材料宜选用石墨聚苯板（GEPS）、石墨挤塑聚苯板（GXPS）和挤塑聚苯板（XPS），且其性能指标应符合表 2 的规定。

5.1.8 保温装饰板外墙外保温系统性能指标应符合表 7 的规定。保温装饰板按装饰面板类型可分为金属面板和非金属面板，按单位面积质量可分为 I 型和 II 型，其性能指标应符合表 8 的规定。保温装饰板的面板应为外墙专用板材，其性能指标应符合附录 B 的规定。保温装饰板的保温芯材的性能应符合相应产品标准及相关规定。

表7 保温装饰板外墙外保温系统性能指标

项 目		性能指标		试验方法
		I 型	II 型	
单位面积质量 kg/m²		<20	20～30	JG/T 287
耐候性	外观	色斑、无粉化、起鼓、起泡、脱落现象、裂缝		
	面板与保温材料拉伸粘结强度 MPa	≥0.10	≥0.15	
拉伸粘结强度 MPa		≥0.10 破坏发生在保温芯材中	≥0.15 破坏发生在保温芯材中	
锚固性能	单点锚固力 kN	≥0.30	≥0.60	
	锚固件悬挂力 kN	≥0.10		
抗风荷载性能		符合工程设计要求		

表 7 保温装饰板外墙外保温系统性能指标（续）

项 目	性能指标		试验方法
	I 型	II 型	
热阻 $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	符合工程设计要求		
抗冲击力	首层部位 10J 级抗冲击合格，二层及以上 3J 级冲击合格		
水蒸汽透过性能 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	防护层透过量大于保温层透过量		
注：当采用无机保温材料或系统有透气构造时不检验水蒸气透过性能。			

表8 保温装饰板性能指标

项 目		技术要求		试验方法
		I 型板	II 型板	
单位面积质量 kg/m^2		<20	20~30	JG/T 287
拉伸粘结强度/MPa	原强度	≥ 0.10 破坏发生在保温芯材内	≥ 0.15 破坏发生在保温芯材内	JG/T 287
	耐水强度	≥ 0.10	≥ 0.15	
	耐冻融强度	≥ 0.10	≥ 0.15	
抗冲击性 J		用于建筑物首层及易受机械撞击部位 10J 级抗冲击合格，二层及以上和不易受机械撞击部位 3J 级冲击合格		JG/T 287
抗弯荷载 N		不小于板材自重		JG/T 159
吸水量 g/m^2		≤ 500		JG/T 287
不透水性		面板内侧未渗透，金属面板不检测其透水性		JG/T 287
装饰面性能	耐酸性，48 h	无异常		GB/T 9274
	耐碱性，96 h	无异常		GB/T 9265
	耐盐雾，500 h	无异常		GB/T 1771
	耐老化，1000 h	合格		GB/T 1865
	耐粘污性 %	≤ 10		GB/T 9780
	附着力 级	≤ 1		GB/T 9286

5.1.9 保温板薄抹灰外墙外保温系统性能指标应符合表 9 的规定，其中保温材料宜选用岩棉条、岩棉条复合板、无机复合聚苯保温板和石墨聚苯板（GEPS），且其性能指标应分别符合表 10、表 11、表 12 和表 2 的规定。

表9 保温板薄抹灰外墙外保温系统性能指标

项目		指标	试验方法
耐候性	外观	经耐候性试验后，不应出现空鼓、剥落或脱落等破坏，不应产生渗水裂缝	JGJ 144
	抹面层和保温板拉伸粘结强度 MPa	拉伸粘结强度符合相关标准要求，且破坏部位应在保温层内	
耐冻融性	外观	30 次耐冻融循环后，系统无空鼓、剥落、无渗水裂缝	
	抹面层与保温板拉伸粘结强度 MPa	拉伸粘结强度符合相关标准要求，且破坏部位应在保温层内	
抗冲击性能		建筑物首层墙面以及门窗等易受碰撞部位：10J 级 建筑物二层以上墙面等不易受碰撞部位：3J 级	
吸水量 kg/m^2		$\leq 500\text{g}/\text{m}^2$	
热阻		符合设计要求	

表9 保温板薄抹灰外墙外保温系统性能指标（续）

项目	指标		试验方法
防护层水蒸气渗透阻 m ² ·h·Pa/g	符合设计要求	混凝土基层墙体，岩棉条：≤2.83×10 ³ ； 非混凝土基层墙体，复合板岩棉条：≤2.10×10 ³ （以上是岩棉保温系统未设隔气层时，对防护层水蒸气渗透阻的要求）其他保温材料符合设计要求。	GB/T 36585
不透水性	2 h 不透水（试样抹面层内侧无水渗透）		
抗风荷载性能 kPa	符合设计要求		
注1：外保温系统的抗风荷载性能试验应在JG/T 429规定的耐候性试验完成后进行。			
注2：外墙外保温系统试验试件应包括饰面层，非透明幕墙岩棉外墙外保温系统试验试件不包括饰面层。			

表10 岩棉条性能指标

序号	项目		性能指标	试验方法
1	密度 kg / m ³		≥120	GB/T 5480
2	导热系数（平均温度 25℃） W / （m·K）		≤0.046	GB/T 10294 或 GB/T 10295
3	压缩强度 kPa		≥40	GB/T 13480
4	垂直于板面方向的抗拉强度 kPa		≥100.0	GB/T 30804
5	横向剪切强度标准值 F _{rk} kPa		≥20	GB/T 32382
6	横向剪切模量 MPa		≥1.0	GB/T 32382
7	吸水量（部分浸入） kg / m ²	24 h	≤0.5	GB/T 30805
		28 d	≤1.5	GB/T 30807
8	湿热抗拉强度保留率 ^b %		≥50	GB/T 30808
9	体积吸水率（全浸） %		≤5.0	GB/T 5480
10	质量吸湿率 %		≤1.0	GB/T 5480
11	憎水率 %		≥98.0	GB/T 10299
12	酸度系数		≥1.8	GB/T 5480
13	渣球含量（粒径大于 0.25mm） %		≤7.0	GB/T 5480
14	纤维平均直径 μm		≤6.0	GB/T 5480
15	K ₂ O 和 Na ₂ O 的含量 %		≤5.0	GB/T 1549
16	蓄热系数 W / （m ² ·K）		≥0.7	JGJ/T 12
17	燃烧性能等级		A（A ₁ ）级	GB 8624

表11 岩棉条复合板性能指标

序号	检验项目		性能指标	试验方法
1	聚合物水泥砂浆与耐碱玻璃纤维网格布复合增强面层	单面复合面层厚度 mm	2.0±0.5	GB/T 5480
		拉伸粘结强度（与岩棉条）MPa	≥0.10，且破坏部位应位于岩棉条内	GB/T 29906
		燃烧性能等级	A ₁ 级	GB 8624
2	纤维增强聚合物水泥砂浆卷材面层	单面复合面层厚度 mm	1.0±0.2	GB/T 5480
		拉伸粘结强度（与岩棉条）MPa	≥0.10，且破坏部位应位于岩棉条内	GB/T 29906
		燃烧性能等级	A ₂ 级	GB 8624
3	导热系数（平均温度 25℃） W / （m·K）		≤0.046	GB/T 10294
4	单位面积质量 kg/m ²		≤20	GB/T 5480

表 11 岩棉条复合板性能指标（续）

序号	检验项目	性能指标	试验方法	序号
5	拉伸粘结强度，MPa	原强度	≥0.10，且破坏部位应位于岩棉条内	JG/T 287
		耐水强度	≥0.10	
		耐冻融强度	≥0.10	
6	压缩强度 kPa		≥40	GB/T 13480
7	尺寸稳定性 %		≤0.3	GB/T 30806
8	吸水量（部分浸入） kg/m ²	24 h	≤1.0	GB/T 30805
		28 d	≤2.0	GB/T 30807
9	燃烧性能等级		A（A ₂ ）级	GB 8624

表12 无机复合聚苯保温板性能指标

序号	项目		性能指标	试验方法
1	密度 kg/m ³		110~150	JG/T 536
2	导热系数 W/(m·K)	热固复合聚苯乙烯泡沫保温板 050 级	≤0.050	
		无机复合聚苯不燃保温板	≤0.049	
3	抗压强度 MPa		≥0.15	
4	垂直于板面方向的抗拉强度 MPa		≥0.1	
5	抗折强度 MPa		≥0.20	
6	体积吸水率 %		≤6	
7	软化系数		≥0.8	
8	干燥收缩率 %		≤0.3	
9	燃烧性能等级		A（A ₂ 级）	
10	尺寸稳定性 %		≤0.6	GB/T 30806
11	含水率（养护 28 天） %		≤8	GB/T 30100
12	蓄热系数 W/(m ² ·K)		≥0.80	JG/T 283
13	抗冻性 ^a (D ₁₅) %	质量损失率	≤5	
		抗压强度损失率	≤20	

^a 为湖北省热工分二区的检测项目。

5.1.10 非透明幕墙保温系统性能指标应符合表 13 的规定，其中保温材料宜选用岩棉板和无机复合聚苯保温板，且其性能指标应符合以下规定：

- a) 岩棉板应选用 TR10（密度≥160 kg/m³）或 TR15（密度≥180 kg/m³），其性能应符合 GB/T 25975 的规定，岩棉条的性能指标符合表 10 的规定；
- b) 无机复合聚苯保温板性能符合表 12 的规定。

表13 非透明幕墙保温系统性能指标

序号	项目		性能指标	试验方法
1	抗冲击性		3J 级	JGJ 144
2	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 MPa	拉伸粘结强度岩棉条≥0.1，且破坏部位应在保温层内，岩棉板破坏	
3	吸水量 g/m ²		≤ 500	
4	抹面层不透水性		浸水 2 h，试样防护层内侧无水渗透	
5	防护层水蒸气渗透阻		符合设计要求	
6	热阻 m ² ·K/W		复合墙体热阻应符合设计要求	

5.1.11 外墙内保温系统性能应符合 JGJ/T 261 的规定，其中保温材料宜选用石墨聚苯板（GEPS）、石墨挤塑聚苯板（GXPS）、无机复合聚苯保温板、岩棉板（条）、泡沫玻璃板和发泡陶瓷板，且其性能指标应符合以下规定：

- a) 石墨聚苯板（GEPS）性能符合表 2 的规定；
- b) 石墨挤塑聚苯板（GXPS）性能符合 JC/T 2627 的规定；
- c) 无机复合聚苯保温板性能符合表 12 的规定；
- d) 岩棉板（条）性能符合 GB/T 25975 的规定；
- e) 泡沫玻璃板性能符合 JC/T 647 的规定；
- f) 发泡陶瓷板性能符合 JG/T 511 的规定。

5.2 配套材料

5.2.1 外墙保温系统的主要配套材料如表 14 所示。

表14 外墙保温系统主要配套材料

序号	外墙保温系统类型	主要配套材料
1	高性能蒸压加气混凝土砌块（板）墙体自保温系统	界面剂、粘结剂、聚合物水泥防水砂浆、耐碱玻璃纤维网格布、锚固件
2	预制混凝土夹心保温外墙板系统	—
3	预制混凝土反打保温外墙板系统	专用连接件、界面剂、聚合物水泥砂浆、抗裂砂浆、耐碱玻璃纤维网格布
4	免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统	专用连接件、界面剂、聚合物水泥砂浆、抗裂砂浆、耐碱玻璃纤维网格布
5	内置保温现浇复合剪力墙系统	—
6	保温装饰板外墙外保温系统	界面剂、粘结剂、锚固件、密封胶和填缝剂
7	保温板薄抹灰外墙外保温系统	界面剂、粘结剂、抹面胶浆、耐碱玻璃纤维网格布、锚固件
8	非透明幕墙保温系统	界面剂、粘结剂、抹面胶浆、耐碱玻璃纤维网格布、锚固件
9	内保温系统	界面剂、粘结剂、抹面胶浆、耐碱玻璃纤维网格布、锚固件

5.2.2 保温系统配套材料的性能应符合附录 B 的要求。

5.2.3 外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆的聚合物有效成分宜进行检测，检测方法宜按附录 C 执行。

6 设计与施工

6.1 设计

6.1.1 外墙保温工程的热工及节能性能设计应符合 GB 55015、GB 55016、GB 50176、GB 50189 和 DB42/T 559 的规定。

6.1.2 外墙保温工程设计应首选墙体自保温系统、保温结构一体化技术，且应因地制宜选择质量可靠、技术成熟、经济合理的材料。

6.1.3 墙体保温系统应进行立面排板（块）设计。

6.1.4 采用粘贴固定的保温板，其平面尺寸应符合以下规定：

- a) 薄抹灰外保温系统保温板应不大于 600 mm×900 mm，且宜采用 600 mm×600 mm 及以下尺寸；
- b) 保温装饰板宜不大于 900 mm×900 mm。

6.1.5 保温施工的基层符合以下要求：

- a) 混凝土墙体质量应符合 GB 50010、GB 50204 的要求；
- b) 砌体墙体质量应符合 GB 50003、GB 50203 的要求；
- c) 防水层设置应符合 GB 55030、JGJ/T 235 的要求。防水找平层材料应采用聚合物水泥防水砂浆，防水找平层与基层墙体的拉伸粘结强度应不小于 0.3MPa；
- d) 混凝土墙体、蒸压加气混凝土砌块墙体、蒸压粉煤灰砖（砌块）、混凝土空心砌块的界面处理应采用专用界面剂，其中混凝土界面处理剂性能应符合 JC/T 907 的规定。

6.1.6 外保温系统与基层墙体应可靠连接。自保温系统热桥部位、免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统、保温装饰板外墙外保温系统和保温板薄抹灰外墙外保温系统应设置支承托架承托。

6.1.7 饰面层不应采用溶剂型涂料饰面。

6.1.8 保温工程设计应选用具有国家、行业和湖北省技术标准的定型外墙保温系统及成套材料。

6.1.9 墙体热工计算应考虑保温材料吸湿、灰缝、板缝、锚固件的影响。

6.1.10 建筑节能设计专篇中应有外墙保温工程设计内容。外墙保温工程设计文件应包括设计说明、计算书和图纸，设计深度应符合施工要求及相关规定，且应包括以下主要内容：

- a) 设计依据；
- b) 外墙保温系统及组成材料的性能指标；
- c) 外墙热工性能设计与保温层范围示意图；
- d) 保温系统构造设计、系统热桥部位保温技术措施、构造做法和细部节点构造详图等；
- e) 保温系统抗风荷载计算与防脱落安全设计；
- f) 保温系统防火、防水、防开裂技术措施；
- g) 保温工程施工技术措施；
- h) 工程验收与使用维护技术要求。

6.1.11 保温工程的防火安全性能应符合 GB 55037、GB 50016 和 GB 50720 的相关规定。其中有机类保温板外保温工程应符合以下规定：

- a) 应设置防火隔离带，且防火隔离带与外墙外保温系统组成材料应相容、配套；
- b) 防火隔离带的保温材料应采用保温板材，其燃烧性能等级应为 A 级，导热系数不宜超过墙体保温板导热系数的 2 倍，且应进行露点验算，其与墙体基层粘结应采用满粘法施工；防火隔离带面层材料应与外墙外保温面层材料一致；
- c) 采用石墨模塑聚苯板时，其厚度应不大于 80 mm，其它有机类保温板的厚度限值可按照单位面积燃烧热值相近原则推算；
- d) 当防火隔离带组成材料、性能指标或设置方法不符合本文件要求时，可按照相关标准的规定进行外保温系统防火性能试验，试验结果符合要求后方可选用。

6.1.12 外墙保温用锚栓应根据基层墙体的类别选用不同类型的锚栓，圆盘锚栓的圆盘公称直径应不小于 60 mm，膨胀套管的公称直径应不小于 8 mm，安装锚栓的基层墙体厚度应不小于 150 mm。锚栓设置应符合下列要求：

- a) 有效锚固深度：混凝土墙体应不小于 40 mm，砌体墙体应不小于 50 mm；
- b) 空心砌块墙体应采用有回拧功能膨胀螺栓；
- c) 专用锚栓的钻孔深度应为有效锚固深度加上 10 mm；
- d) 最小允许边距为 100 mm，最小允许间距为 200 mm；
- e) 锚栓锚固位置距基层墙体外边缘的尺寸应不小于 60 mm，应不在板间拼缝位置设置锚栓对板材进行锚固安装。

6.1.13 饰面层涂装材料应采用浅色材料，太阳辐射吸收系数宜不大于 0.7。

6.2 施工

6.2.1 外墙保温工程使用的施工图纸及其他有关设计文件应合格有效。施工前应进行节能设计交底、图纸会审，并应保留记录。

6.2.2 外墙保温工程施工时不应擅自更改外墙保温系统构造和组成材料。外保温系统的各种组成材料应由同一保温系统供应商配套供应。

6.2.3 外墙保温工程应按照经审查合格的设计文件和经审查批准的专项施工方案施工。

6.2.4 外墙保温工程施工现场应根据项目特点和合同约定，制定技能工人配备方案，且应报监理单位审查同意后实施，施工管理人员和现场作业人员应进行全员质量培训，并应考核合格。质量培训应保留培训记录。应对人员教育培训情况实行动态管理。

6.2.5 基层墙体的找平与防水施工宜同步完成，找平防水层施工前应对基层墙体进行界面处理；外墙保温工程施工前，监理单位应按规定组织施工单位进行基层墙体验收，验收内容应包括基层墙体平整度及粘结剂与基层拉伸粘结强度的现场检验，且拉伸粘结强度应不小于 0.3 MPa，其检测方法应符合 JGJ/T 110 的规定。基层验收不合格的，不应进行保温工程施工。

6.2.6 保温工程施工前，应按本文件和设计的要求，采用同一保温系统供应商提供的系统组成材料、同一构造做法、同一施工工艺在项目建筑实体上制作系统样板示范区，样板应经各方责任主体验收合格后，方可按样板示范做法施工。

6.2.7 保温系统供应商应对外墙保温系统和组成材料的质量负责，供货时应向施工总承包单位提供外墙保温系统及组成材料的型式检验报告、出厂检验报告、出厂合格证和使用说明书。

6.2.8 材料进入施工现场后，应在监理工程师监督下进场验收，并按规定取样复检，合格后方可使用。

6.2.9 使用有机类保温材料时，施工现场应采取必要的防火措施，并应制定火灾应急预案。

6.2.10 采用粘结加锚固方式安装的外保温工程，除非透明幕墙保温工程外，保温板应采用满粘法粘贴，保温板与基层墙体有效粘贴面积应不小于保温板面积 90%。对于非透明幕墙保温工程，保温板可采用点框粘或条粘，保温板与基层墙体有效粘贴面积应不小于保温板面积 50%。

6.2.11 外墙保温工程施工时，各施工工序应严格按照施工技术标准进行质量控制。每道工序完成后，施工单位应进行自检，合格后方可进行下道工序施工。各专业工种之间的相关工序应进行交接检验，并应记录。门窗洞口、凸窗部位、女儿墙部位、勒脚部位、变形缝、系统变形缝、穿墙管道、落水雨水管、雨篷、遮阳板、空调板、装饰线条等节点部位的施工质量应进行重点控制。应如实填写外墙保温工程重点部位隐蔽验收记录及各施工环节相关记录，同时应留存必要的影像资料。

6.2.12 外墙外保温板施工裸露高度不应超过两层，裸露时间不宜超过 2 d。

6.2.13 内保温工程施工前，外门窗应安装完毕，水暖及装饰工程需要的管卡、挂件等预埋件应留出位置或预埋完毕，电气工程的暗管线、接线盒等应埋设完毕并应完成暗管线的穿带线工作。

6.2.14 当内保温工程电气线路施工采取暗敷设时，应敷设在可燃结构内，且其保护层厚度应不小于 30 mm；当采用明敷设时，应采用金属管、可挠金属电气导管或金属封闭线槽保护；当电气线路在燃烧性能为 B₁ 级的保温材料中穿越或敷设时，应采取穿金属管并在金属管周围采用不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施，设置开关、插座等电器配件的部位周围应采取不燃隔热材料进行防火隔离。

6.2.15 外墙保温工程的施工作业环境和条件应符合国家现行相关标准的规定和施工工艺的要求，不应在雨雪天气中露天施工。

7 外墙保温系统构造与技术要求

7.1 高性能蒸压加气混凝土砌块（板）墙体自保温系统

7.1.1 高性能蒸压加气混凝土砌块（板）墙体自保温系统应由自保温墙体、热桥部位（混凝土梁、异型柱、柱）保温措施和不同材料交接面防裂处理措施构成，其基本构造应符合表 15 的规定。

表15 高性能蒸压加气混凝土砌块（板）墙体自保温系统基本构造

构造示意图		构造说明
自保温墙体		1—高性能蒸压加气混凝土砌体（墙板） 2—专用砌筑粘结剂 3—内层薄层抹灰 4—专用界面剂 5—聚合物水泥防水砂浆 6—外饰面层（涂料）
热桥部位 保温措施	外保温 	1—高性能蒸压加气混凝土砌体（墙板） 2—钢筋混凝土梁、异型柱、柱 3—高性能蒸压加气混凝土保温板（B03、B04） 4—专用砌筑粘结剂 5—专用界面剂 6—聚合物水泥防水砂浆 7—外饰面层（涂料） 8—内层薄层抹灰 9—专用锚栓 10—耐碱玻璃纤维网格布
	内保温 	1—高性能蒸压加气混凝土砌体（墙板） 2—钢筋混凝土梁、异型柱、柱 3—高性能蒸压加气混凝土保温板（B03、B04） 4—专用砌筑粘结剂 5—专用界面剂 6—聚合物水泥防水砂浆 7—外饰面层（涂料） 8—内层薄层抹灰 9—专用锚栓 10—耐碱玻璃纤维网格布 11—无机轻集料保温砂浆 12—成品装饰嵌缝条

7.1.2 自保温墙体应选用高性能蒸压加气混凝土砌块（板），并应采用干法施工、薄层抹灰施工工艺。

7.1.3 砌块（板）墙体自保温工程宜选用弹性涂装饰面，当选用外墙饰面砖时，应有可靠的加强及粘结质量保证措施。

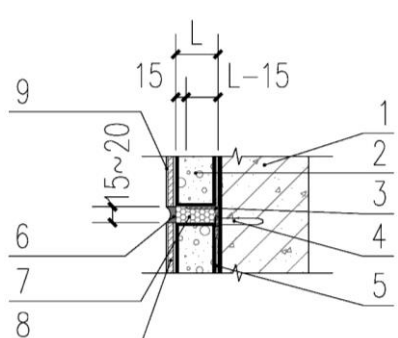
7.1.4 墙体不同材料的交接处应采用每边不少于 150 mm 的耐碱玻璃纤维网格布进行加强处理。

7.1.5 墙体自保温系统热桥部位（钢筋混凝土梁、异型柱、柱）保温处理措施符合下列要求：

- a) 外墙热桥部位保温材料应选用 B03 级或 B04 级高性能蒸压加气混凝土保温板，保温板厚度宜为 50 mm；
- b) 保温板与基层墙体应采用全面积粘贴，其拉伸粘结强度应不小于 0.4 MPa，保温板与自保温墙体部位的连接界面应完整、平齐；
- c) 当热桥采用外保温时，每块保温板与基层墙体应设置锚栓固定，当保温板长度 ≤ 300 mm 时应设置 $\phi 10$ 锚栓 1 个，当保温板长度 > 300 mm 且 ≤ 600 mm 时应设置 $\phi 10$ 锚栓 2 个，锚栓距保温板端部应 ≥ 100 mm，锚入基层墙体深度应不少于 50 mm；沿建筑高度方向应每两层（ $\leq$

- 6600mm) 应设保温板水平支承托架,托架应设置在钢筋混凝土构件上,且宜结合抹灰层、防水层的分格缝一起设置(见表16);
- d) 与外墙连接的内墙和楼板热桥部位可采用无机轻集料保温砂浆进行局部保温处理,其保温层厚度宜不大于20 mm,且内墙面应平整。

表16 托架设置示意图

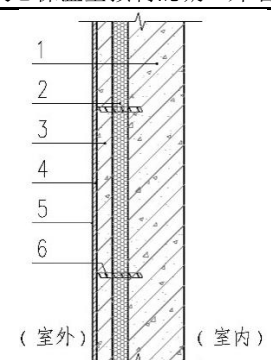
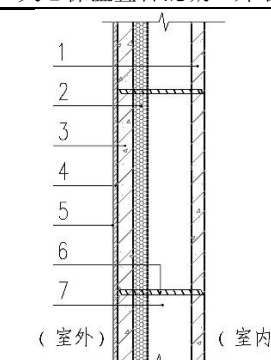
构造示意图	构造说明
	1—钢筋混凝土梁、异型柱、柱 2—高性能蒸压加气混凝土保温板 (B03、B04) 3—金属托架 4—专用锚栓 5—专用粘结剂 6—硅酮胶密封 7—聚氨酯发泡胶或泡沫棒填充密实 8—聚合物水泥防水砂浆 9—外饰面层 (涂料)

- 7.1.6 当采用内侧保温时,外门窗上口,窗下口,门窗侧口宜采用无机轻集料保温砂浆进行热桥保温处理,其保温层厚度应不大于20 mm。
- 7.1.7 女儿墙应采取必要的保温措施,并应设置混凝土压顶或金属盖板。女儿墙内侧外保温层高出屋面面层高度宜不小于300 mm。
- 7.1.8 高性能蒸压加气混凝土砌块(板)墙体自保温系统应在围护结构外表面做整体防水层。防水层的设置应符合GB 55030、JGJ/T 235的要求。
- 7.1.9 高性能蒸压加气混凝土砌块(板)墙体自保温系统构造及其它技术要求应符合DB42/T 743、DB42/T 1776的规定。

7.2 预制混凝土夹心保温外墙板系统

7.2.1 预制混凝土夹心保温外墙板系统基本构造应符合表17的规定。

表17 预制混凝土夹心保温外墙板构造

构造示意图		构造说明
夹心保温全预制混凝土外墙板	夹心保温叠合混凝土外墙板	
		1—内叶预制混凝土板 2—保温板 3—外叶预制混凝土板 4—水泥砂浆防水层 5—饰面层 (涂料或面砖) 6—FRP 或不锈钢保温连接件 7—后浇混凝土

7.2.2 预制夹心保温外墙的设计应符合模数化和标准化原则，并应符合 GB/T 50002 的规定。预制夹心保温外墙板的宽度、高度宜采用基本模数进行总体尺寸控制，厚度可采用分模数。基本模数的数值应为 100 mm（100 mm 等于 1M），分模数基数应为 M/10，M/5 和 M/2。

7.2.3 预制夹心保温外墙的立面设计应综合考虑建筑功能、结构形式、预制夹心保温外墙板支撑系统、制作、运输及施工等因素，应减少非功能性外墙装饰部品。

7.2.4 预制夹心保温外墙板的尺寸、形状和构造应结合建筑、结构、装饰、制作、运输、施工及维护等因素综合确定，宜采用结构、保温装饰一体化设计，并应与相关设备及管线协调。

7.2.5 预制夹心保温外墙建筑设计应包括以下内容：

- a) 轴线分布、厚度、门窗位置和洞口尺寸；
- b) 保温、隔热、隔声、防水、防潮、防火等建筑功能要求。

7.2.6 预制夹心保温外墙板的外叶墙板不应吊挂重物及承托悬挑构件。

7.2.7 采用夹心保温叠合剪力墙的结构及其构件的作用及作用组合应符合 GB 50009、GB 50011、GB 50666、JGJ 1、DB42/T 1044、DB42/T 1483 的规定。

7.2.8 连接件系统的设计应符合下列规定：

- a) 连接件系统的选择应简单、规则，可选用 FRP 杆式连接件系统、不锈钢桁架式连接件系统或不锈钢板针式组合连接件系统等；
- b) 连接件系统应按预制夹心保温外墙板生产、施工及使用阶段进行承载力和变形验算；
- c) 根据需要对预制夹心保温外墙板的热工性能、温度作用受力性能等进行验算。

7.2.9 连接件在内、外叶板中的锚固深度符合下列规定：

- a) FRP 杆式连接件的锚固深度宜不小于 30 mm；
- b) 不锈钢桁架式连接件在内、外叶墙板中的锚固深度宜不小于 25 mm；
- c) 不锈钢板式连接件的锚固深度宜不小于 40 mm；
- d) 不锈钢针式连接件的锚固深度宜不小于 40 mm，端部弯折时锚固深度宜不小于 25 mm。

7.2.10 在预制夹心保温外墙板生产及施工阶段，应进行连接件在短暂设计状况下的承载力验算；在使用阶段，应进行连接件在持久设计状况、地震设计状况下的承载力验算和变形验算。

7.2.11 预制夹心保温外墙板的外叶板的接缝宽度应考虑接缝变形量、密封材料的变形能力及施工安装误差等因素的影响。外叶板接缝符合下列规定：

- a) 接缝宽度应考虑主体结构的层间位移、密封材料的变形能力及施工安装误差等因素；接缝宽度应不小于 15 mm，且宜不大于 35 mm；
- b) 密封胶厚度宜不小于 8 mm，且宜不小于缝宽的一半；
- c) 密封胶内测宜设置背衬材料填充。

7.2.12 预制夹心外墙板防水应满足 GB 55030 的要求，预制夹心外墙板接缝应采用材料防水和构造防水相结合的做法，接缝处的防水构造符合下列规定：

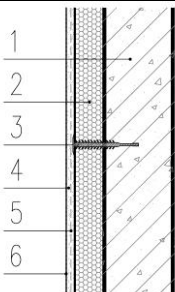
- a) 接缝处密封胶厚度宜不小于 8 mm，且宜不小于缝宽的一半；密封胶内侧宜设置憎水背衬材料填充；胶缝沿建筑高度方向两侧宜采用倒角构造；
- b) 当板缝空腔设置导水管排水时，导水管不应有接头，且板缝内侧应增设密封构造。

7.2.13 预制夹心保温外墙板的门窗框可采取预留门窗洞口方式，宜采用内置式门窗框，且应按 JGJ 214 的相关要求保证外窗与墙体连接部位的防水性和气密性。预制夹心保温外墙板之间以及门窗洞口等防水薄弱部位宜采用材料防水和构造防水相结合的防水设计，气密性能和水密性能应不低于门窗的性能要求，窗框与墙身连接构造节点及窗框四侧保温构造应专项设计。

7.2.14 预制夹心保温外墙的外墙面有凹凸线条和挑出部分时，应做泛水和滴水。穿越保温外墙的管

- 线、洞口，应采取防水构造措施。
- 7.2.15 预制夹心保温外墙板系统的防火性能应符合 GB 55037、GB 50016 中的有关规定。预制夹心保温外墙门窗洞口周边应采取防火构造措施。预制夹心保温外墙的接缝宜避免跨越防火分区。当接缝跨越防火分区时，接缝室内侧应采用耐火材料封堵。
- 7.2.16 外露的金属支撑件及预制夹心保温外墙板内侧与主体结构的接缝，应采用燃烧性能等级为 A 级的材料进行封堵，封堵构造的耐火极限应不低于墙体的耐火极限。
- 7.2.17 预制夹心保温外墙板的热桥部位应进行保温处理，并符合下列规定：
- a) 预制夹心保温外墙板在与梁、板、柱连接时，其连接处应采取附加保温材料等有效措施以保证墙体保温的连续性；
 - b) 外窗（门）框与预制夹心保温外墙板之间的连接处应采取保温、密封构造，并应采用防潮型高效保温材料填塞，且不应采用普通砂浆补缝。
- 7.2.18 预制混凝土夹心保温外墙板系统的制作、存放、运输与安装应符合 GB/T 51231、JGJ 1、DB42/T 1224 和 DB42/T 1225 的规定。
- 7.2.19 预制混凝土夹心保温外墙板系统构造及其它技术要求应符合 GB/T 51231、JGJ 1 的相关规定。
- 7.3 预制混凝土反打保温外墙板系统
- 7.3.1 预制混凝土反打保温外墙板保温系统构造应符合表 18 的规定。

表18 预制混凝土反打保温外墙板系统构造

系统构造示意图	构造说明
	1—预制钢筋混凝土墙体 2—反打用保温板（内置双层钢丝网复合保温板或 ASG 无机复合保温模板） 3—专用连接件 4—聚合物水泥砂浆找平层 5—抗裂砂浆压入耐碱玻璃纤维网格布 6—饰面层

- 7.3.2 预制混凝土反打保温外墙板保温系统的饰面材料应采用涂料和饰面砂浆。
- 7.3.3 预制混凝土反打保温外墙板与部品及附属构配件的连接应牢固可靠。安装遮阳板、空调板、防盗网等重型部品时应与主体结构可靠连接。当预埋件穿过保温层时，应采取保证预埋件耐久性和预制混凝土反打保温外墙板热工性能的有效措施。
- 7.3.4 预制混凝土反打保温外墙系统构造符合以下要求：
- a) 预制混凝土反打保温外墙板之间（包括墙板之间、女儿墙、阳台以及其他衔接部位）和门窗接缝应做防水处理，且与各种建筑部品部件之间的接缝应根据不同部位的接缝特点和使用环境要求做防水处理；
 - b) 预制混凝土反打保温外墙板普通水平缝构造和采用构造防水或构造与材料相结合防水系统的水平接缝构造见表 19；
 - c) 预制混凝土反打保温外墙板竖向缝构造见表 20；
 - d) 预制混凝土反打保温外墙板保温系统外挂墙板接缝应满足主体结构的层间位移、密封材料的变形能力、施工误差、温差引起变形等要求，接缝宽度宜按 15 mm～25 mm 设计。接缝构造应

采用防水密封结合的构造方式，防水密封材料的嵌缝深度应不小于缝宽 1/2，且应不小于 8 mm；

- e) 预制混凝土反打保温外墙板保温系统墙板中挑出墙面的部分宜在其底部周边设置滴水槽；
- f) 预制混凝土反打保温外墙板的保温板不应作为重型装饰构件及外墙附件的受力部位，沿外墙面敷设管线时，连接螺栓应与基层墙体连接；
- g) 预制混凝土反打保温外墙板穿墙孔洞设计应内高外低；
- h) 预制混凝土反打保温外墙板如根据工程需要有设置上端部保温板悬挑构造时，悬挑高度不宜大于 350 mm；如工程需要采用更大的悬挑高度，应在悬挑部位的制作、运输、安装过程中设置专项保护措施；
- i) 保温板上的连接件应成梅花状设置，每平方米应不少于 5 个，埋入混凝土基层墙体的深度应不小于 50 mm。构件宽幅宜不小于 200 mm，当构件宽幅小于 200 mm 时，该部位的连接件设置应加密；
- j) 保温板连接件塑料圆盘外表面应与保温板外表面保持齐平，且应满足外墙抹灰及装饰面施工的平整度要求；保温板设置连接件时，不应造成连接件塑料圆盘变形以及突出保温板外表面；
- k) 当局部采用同材质保温板作为后贴局部处理时，相关节点可参见表 21；
- l) 预制混凝土反打保温外墙板墙体安装后上下层之间后贴保温板应采用 A 级保温材料；
- m) 预制混凝土反打保温外墙板墙体设有变形缝时，复合保温板应在变形缝处断开；
- n) 预制混凝土反打保温外墙板不宜设计构件两侧边保温板悬挑延伸构造；预制混凝土墙身现浇连接处墙身应预留对拉螺杆孔，并应符合 JGJ 162 的规定。

表19 预制混凝土反打保温外墙板水平缝基本构造

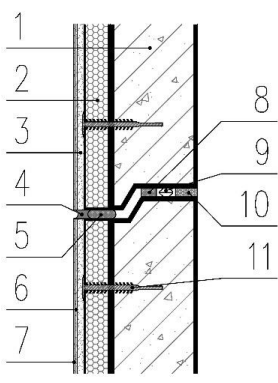
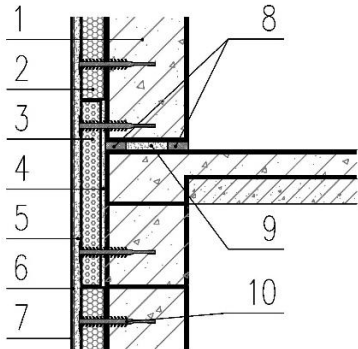
构造示意图		构造说明
构造防水 水平缝		1—混凝土墙体 2—反打用保温板 3—聚合物水泥砂浆找平层 4—改性硅酮密封胶 5—PE 棒 6—抗裂砂浆压入耐碱玻璃纤维网格布 7—涂料饰面层 8—密封胶条 9—气密条 10—防火封堵材料 11—专用锚固件
普通水平缝		1—预制混凝土墙体 2—反打用保温板 3—局部后贴保温板 4—粘结剂 5—聚合物水泥砂浆找平层 6—抗裂砂浆压入耐碱玻璃纤维网格布 7—饰面层（涂料） 8—专用高强封堵料 9—高强灌浆料 10—专用锚固件

表20 预制混凝土反打保温外墙板竖向缝构造

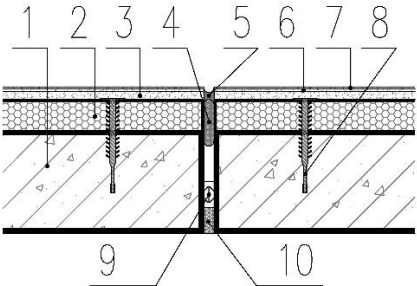
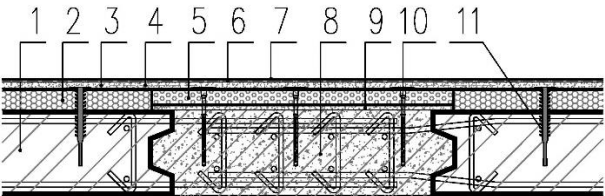
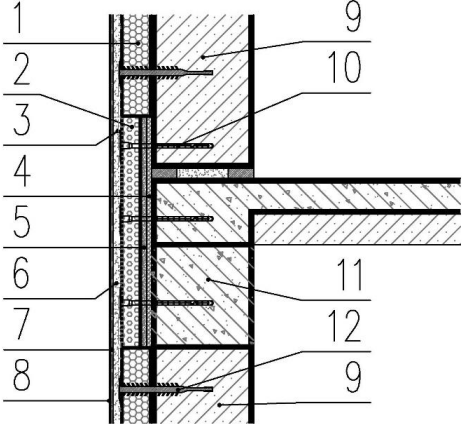
构造示意图		构造说明
预制墙板之间接缝		1—预制混凝土墙体 2—反打用保温板 3—聚合物水泥砂浆找平层 4—PE 棒 5—改性硅酮密封胶 6—抗裂砂浆压入耐碱玻璃纤维网格布 7—涂料饰面层 8—专用连接件 9—止水条 10—防火封堵材料
		1—预制混凝土墙体 2—反打用保温板 3—聚合物水泥砂浆找平层 4—接缝处每边 100 mm 耐碱玻璃纤维网格布搭接 5—局部后贴保温板 6—抗裂砂浆压入耐碱玻璃纤维网格布 7—涂料饰面层 8—现浇混凝土墙体 9—粘结剂 10—外墙保温用专用锚栓 11—专用连接件

表21 后贴保温板局部处理构造节点

构造示意图	构造说明
	1—反打用保温板 2—局部后贴保温板 3—接缝处每边 100 mm 耐碱玻璃纤维网格布搭接 4—聚合物防水砂浆 5—粘结剂 6—聚合物水泥砂浆找平层 7—抗裂砂浆压入耐碱玻璃纤维网格布 8—饰面层（涂料） 9—预制钢筋混凝土墙板 10—保温用专用锚栓 11—现浇钢筋混凝土墙体 12—专用锚固件

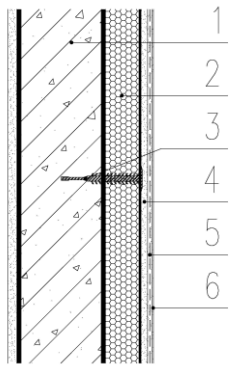
7.3.5 预制混凝土反打保温外墙板系统的制作、存放、运输与安装应符合 GB/T 51231、JGJ 1、DB42/T 1224 和 DB42/T 1225 的规定。

7.3.6 预制混凝土反打保温外墙板系统构造及其它技术要求应符合湖北省相关技术规定。

7.4 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统

7.4.1 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统的基本构造见表 22。

表22 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统基本构造

系统构造示意图	构造说明
	1—现浇钢筋混凝土基层墙体 2—免拆复合保温模板 3—专用连接件 4—聚合物水泥砂浆找平层 5—抗裂砂浆压入耐碱玻璃纤维网格布 6—饰面层（涂料）

- 7.4.2 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统的保温层应与其内侧的现浇混凝土墙体同步设计、同步施工和同步验收。
- 7.4.3 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统及模板支承系统应具有足够的承载能力、刚度、稳定性和抗压缩变形能力。
- 7.4.4 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统及相邻填充墙体保温系统的外表面定位应能保持建筑立面效果协调一致，且连接处应平齐。
- 7.4.5 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统与主体结构的连接安全性应由设计确定。如需采用支承托架连接固定免拆保温模板时，支承托架设计符合下列规定：
- a) 支承托架设置应符合设计要求，支承托架材料、设置位置、设计数量、固定方式及固定托架用连接固定件等应由设计确定；
 - b) 免拆保温模板的设计厚度不大于 50 mm 时，系统可不设置支承托架；免拆保温模板设计厚度大于 50 mm 以上时，系统宜设置支承托架；
 - c) 支承托架应与每块免拆保温模板的上、下端位置可靠固定，并与主体结构墙体可靠连接。支承托架宜采用上托下挂方式通过专用连接固定件与上、下相邻免拆保温模板可靠固定，并与主体结构墙体可靠连接。
- 7.4.6 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统的专用连接件选用、设置位置及固定方式应由设计确定，并符合以下要求：
- a) 专用连接件设置数量应不少于 6 个/m²，连接件进入现浇钢筋混凝土构件的有效锚固深度应不小于 50 mm，且应满足施工现场的拉拔试验要求；
 - b) 专用连接件宜呈梅花状均匀布置，在墙面阴、阳角等特殊部位应根据设计要求适当增加连接件的数量。
- 7.4.7 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统应做好密封和防水构造设计，并符合下列规定：
- a) 保温关键部位应有构造详图；
 - b) 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；
 - c) 安装在外墙上的设备或管道应固定于基层墙体上，并应做密封和防水设计；
 - d) 墙体上有对拉螺栓孔时应采取必要的防水措施。
- 7.4.8 建筑室外散水以下部位不宜采用免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统，宜采用吸水率不大于 3%的保温材料，室外散水与保温材料之间宜预留 20 mm 宽缝隙并采用背衬材料、建筑密封胶等填

充并做好防水处理。

7.4.9 找平层宜采用聚合物水泥砂浆，找平层厚度宜为 10 mm～15 mm。

7.4.10 外墙抹灰时，宜根据建筑物立面布置在免拆保温模板外侧设置水平和垂直防裂分格缝，缝宽宜为 10 mm～20 mm，缝深宜为 10 mm～15 mm，缝内采用密封材料嵌缝。水平分格缝宜按楼层设置，垂直分格缝宜按墙面面积不大于 36 m² 设置。

7.4.11 抗裂砂浆层的总厚度应控制在 3 mm～5 mm，并应在其内压入一道耐碱玻璃纤维网格布，网布搭接长度应不小于 100 mm。

7.4.12 外墙首层墙面、门窗洞口周边及四角等易受碰撞部位应采取防撞防裂加强措施，并应符合下列规定：

- a) 建筑物首层墙面、二层以上外墙阳角以及门窗外侧周边部位，应在第二道抗裂砂浆后附加一层耐碱玻璃纤维网格布，并加抹一道抗裂砂浆，抗裂砂浆总厚度应控制在 5 mm～7 mm；
- b) 首层外墙阳角部位抹面层中应设置两层耐碱玻璃纤维网格布，并应在两层耐碱玻璃纤维网格布之间设置专用护角线条予以增强。内侧耐碱玻璃纤维网格布可采用对接铺设，外侧耐碱玻璃纤维网格布应搭接铺设，其搭接长度应不小于 200 mm；
- c) 门窗洞口四角部位应附加增设 300 mm×200 mm 的 45° 斜向耐碱玻璃纤维网格布；
- d) 门窗洞口部位耐碱玻璃纤维网格布的搭接长度应不小于 200 mm。

7.4.13 免拆保温模板的拼缝处以及与其他不同墙体材料交接处，在抗裂砂浆抹面层施工时，应附加一道耐碱玻璃纤维网格布（或热镀锌电焊网）以防止墙体开裂。

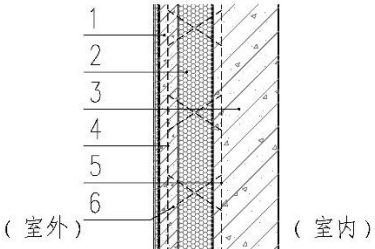
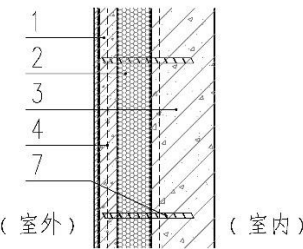
7.4.14 饰面层应采用透气和质轻的浅色水性涂料、饰面砂浆，不应采用面砖饰面。

7.4.15 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统构造及其它技术要求应符合 GB 50666、JGJ 162 和湖北省相关技术规定。

7.5 内置保温现浇复合剪力墙系统

7.5.1 复合剪力墙应由防护层、保温层和结构层等组成，其基本构造应符合表 23 的规定。

表23 复合剪力墙基本构造

构造示意图		构造说明
网架式复合剪力墙	点连式复合剪力墙	
		1—防护层 2—保温层 3—结构层 4—钢筋焊接网 5—受力或铺固钢筋焊接网 6—腹筋 7—拉结件

7.5.2 复合剪力墙在设计使用年限内，应能承受荷载和室外环境的长期作用而不产生有害变形和破坏。

7.5.3 复合剪力墙的截面设计和配筋设计应符合 GB 50010 的规定。

7.5.4 复合剪力墙的保温隔热和防潮设计应符合 GB 50176 的规定。

7.5.5 复合剪力墙的耐火极限应符合 GB 55037、GB 50016 的规定。

7.5.6 复合剪力墙的隔声性能应符合 GB 55016、GB 50118 的规定。

7.5.7 复合剪力墙保温层端部的混凝土保护层厚度应不小于 30 mm，当经验算可能出现冷凝时，应进

行二次保温处理或采用 A 级保温材料封堵，保温层的搭接长度宜不小于 50 mm。

7.5.8 与复合剪力墙连接的同一平面内的非承重墙宜同时浇筑，保温层两侧防护层厚度应不小于 50 mm。

7.5.9 内置保温现浇复合剪力墙系统构造及其它技术要求应符合 JGJ/T 451 的规定。

7.6 保温装饰板外墙外保温系统

7.6.1 保温装饰板外墙外保温系统按安装方式可分为粘锚式和挂板式，其基本构造应符合表 24、表 25 的规定。

表24 粘锚式保温装饰板外墙外保温系统基本构造

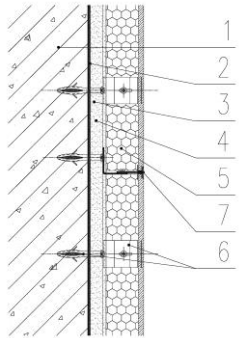
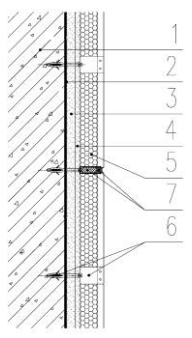
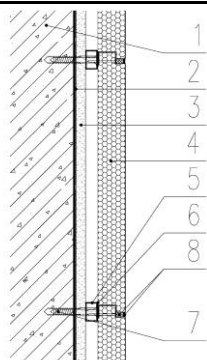
构造示意图		构造说明	
非金属面保温装饰板	金属面保温装饰板		
		基层	1—基墙（混凝土或各种砌体墙体） 2—界面层（界面剂） 3—找平防水层（聚合物水泥防水砂浆）
		保温系统	4—粘结层（粘接剂） 5—保温装饰板 6—锚固件或锚栓 7—密封材料（泡沫棒、密封胶或金属板用建筑密封胶）

表25 挂板式金属保温装饰板外墙保温系统基本构造

构造示意图	构造说明	
	基层	1—基墙（混凝土或各种砌体墙体） 2—界面层（界面剂） 3—找平防水层（聚合物水泥防水砂浆）
	保温系统	4—保温装饰板（企口式金属保温装饰板） 5—龙骨（金属龙骨） 6—绝热层（绝热垫片） 7—锚固件或锚栓 8—密封材料（PE 棒、金属板用建筑密封胶）

7.6.2 I 型保温装饰板应用高度应不超过 100 m，II 型保温装饰板应用高度应不超过 18 m。

7.6.3 保温装饰板切割、开槽、封边处理等工序宜在工厂完成，当保温装饰板在施工现场进行切割、开槽、封边处理时，应采用专用机具和设备，施工现场应避免使用手持式工具进行加工制作。

7.6.4 金属面保温装饰板可分企口式构造和四周折边等非企口构造。采用企口式构造的金属面保温装饰板可采用粘结加锚固方式安装，也可采用挂板式安装；四周折边等非企口构造的金属面保温装饰板应采用粘结加锚固方式安装。金属面保温装饰板的保温材料的燃烧性能应为 A 级。四周折边等非企口

构造的金属面保温装饰板，其四边弯折宽度应不小于保温层厚度的 $1/2$ ，机械固定的角码件与面板应采用拉铆连接。

7.6.5 金属面保温装饰板采用挂板式安装时，应分别计算保温装饰板与金属龙骨螺钉连接、金属龙骨与基层墙体锚栓连接的锚固点数量；每层楼板处应采取防火封堵，支承龙骨与金属保温装饰板连接处应做断热桥处理。保温装饰板离基层墙体的间隙应不大于 25 mm，当间隙大于 25 mm 时，应对空腔的空气密闭性进行设计与检测。

7.6.6 保温装饰板采用粘锚式安装时，背面应设隔气层或透气构造，金属保温装饰板和采用岩棉条为保温材料的保温装饰板应设置不燃材料底衬。

7.6.7 保温装饰板外墙保温系统锚固件（锚栓、配套的紧固件、连接件等）符合下列要求：

- a) 锚栓应符合 JG/T 366 的要求，且锚栓应为旋入式锚栓；
- b) 紧固件、连接件、托架、导轨应采用不锈钢、热镀锌钢板冲压成型或铝合金模具挤出制成；
- c) 紧固件、连接件、托架、导轨的尺寸、公称厚度应根据单项工程荷载计算确定；
- d) 金属面保温装饰板连接件、紧固件符合下列规定：
 - 1) 钢角码应为 L 形，长度应大于或等于 50 mm，且公称厚度应不小于 2 mm。铆钉连接孔中心至板边距离宜不小于 2.5 倍孔径，孔间中心距宜不小于 3.0 倍孔径；
 - 2) 用于固定钢角码和金属板饰面保温装饰板面板的抽芯铆钉，宜选用不锈钢材质、直径为 3.2 mm 的开口形抽芯铆钉，最小剪切载荷应 $\geq 360\text{N}$ ，其他性能应符合 GB/T 3098.19 的规定；
 - 3) 连接件为不锈钢板或热镀锌钢板时，其厚度应不小于 2.0 mm；当采用蝶形连接件或其他形式的连接件时，其宽度应不小于 40 mm，连接件的腹板公称厚度应不小于 2.0 mm，翼缘公称厚度应不小于 1.2 mm。不锈钢板性能应符合 JG/T 73 的规定，热镀锌钢板性能应符合 JG/T 378 的规定；
 - 4) L 型托件与“蝶”形连接件、“T”形连接件等的固定接触面应有防滑齿；
 - 5) 紧固螺丝应加弹簧垫片。
- e) 用于非金属面保温装饰板的连接件、紧固件的截面尺寸、壁厚应根据单项工程荷载计算确定，且应符合下列规定：
 - 1) L 型托件、“干”字形连接件、“T”形连接件等的宽度不应小于 40 mm，腹板公称厚度不应小于 2.0 mm，翼缘公称厚度不应小于 1.2 mm；
 - 2) L 型托件与“干”字形连接件、“T”形连接件等采用单点固定时，其接触面应有防滑齿；
 - 3) 紧固螺丝应加弹簧垫片。

7.6.8 挂板式安装用龙骨宜选用铝合金龙骨，其截面尺寸、壁厚应根据单项工程荷载计算确定，且壁厚应不小于 2 mm。

7.6.9 锚固件应固定在保温装饰板面板上，不应固定在保温层上，并符合下列规定：

- a) 装饰面板为非金属面板时，锚固件应采用面板侧边“铣边压锚”、“板边卡锚”的方式固定，不应采用面板侧边开槽插锚的固定方式；
- b) 采用板边卡锚或铣边压锚方式时，锚固件有效卡入或压入宽度应不小于 5 mm，且应有吸收面板热胀冷缩应力的间隙或构造；
- c) 锚固件数量应按附录 A 进行计算确定。当采用挂板式保温装饰板外墙外保温系统时，应对悬挂力进行核算，保温装饰板与龙骨连接处所能承受的总悬挂力应不小于保温装饰板自重及其吸水重量之和的 1.3 倍，龙骨与基层墙体连接处的总悬挂力应不小于龙骨自重、保温装饰板自重及其吸水重量之和的 1.3 倍；

- d) 采用金属托架进行承托时, 承托件的尺寸, 厚度、锚固数量应经单项工程荷载计算确定, 且承托件厚度应不小于 2.0 mm。

7.6.10 采用粘锚式安装时, 保温装饰板应与基层墙体通过粘结剂粘结牢固, 且保温装饰板面板应通过锚固件与基层墙体可靠的连接。粘结剂粘结固定和锚固件机械固定均应能单独承受外保温系统全部荷载。保温装饰板外墙外保温系统抗风荷载能力应符合附录 A 的要求。

7.6.11 构造安全设计符合以下要求:

- a) 基层墙体应满足本文件 6.1.5 条要求, 当基层墙体为蒸压加气混凝土砌块时, 其强度等级不应低于 A5.0;
- b) 采用粘结加锚固安装保温装饰板时, 符合下列规定:
 - 1) 基层墙面平整度、垂直度应满足 JGJ/T 220 中普通抹灰级别的规定, 外墙应做整体防水, 防水材料应采用聚合物水泥防水砂浆, 且应满足 GB 55030、JGJ/T 235 的要求。界面层、找平层、防水层应符合本文件 6.1.5 条要求;
 - 2) 应采用满粘工艺施工, 有效粘贴面积应不小于 90%, 门窗洞口、墙角、墙边、阳台、雨篷、檐口、遮阳板、空调板、边棱处的装饰线条等突出构件部位及尺寸小的保温装饰板应采用全面积粘贴;
 - 3) 锚固点应根据固定受力方式均匀分布。保温装饰板锚固采用边棱固定, 固定边棱不少于两条平行边即对边固定, 不应采用单边悬挂固定方式, 也不应采用邻边固定方式;
 - 4) 当每套锚固件通过插锚固定两块保温装饰板时, 不宜采用四边固定的方式;
 - 5) 当每套锚固件通过板边卡锚或压锚固定保温装饰板时, 除采用导轨安装锚固件外, 锚固件在保温装饰板的四周宜均匀分布, 每边应不少于 2 套锚固件; 当建筑应用高度小于 24 m 时, 锚固件与板端的距离应不大于 200 mm, 锚固件间距应不大于 500 mm; 当建筑应用高度为 24 m~100 m 时, 锚固件与板端的距离应不大于 150 mm, 锚固件间距应不大于 300 mm, 采用导轨安装的锚固件(板边卡锚和板边压锚)应对二条平行长边固定, 固定间距应不大于 400 mm;
 - 6) 挂板式安装的金属保温装饰板, 锚固件应固定在龙骨上, 且锚固间距不应大于 400 mm, 每边应不少于 2 个固定件;
 - 7) 其他型式锚固件应均匀分布、固定在保温装饰板长边上, 固定间距不应大于 400 mm, 每边应不少于 2 套固定件;
 - 8) 粘锚式安装保温装饰板外墙外保温系统锚固点数量应不少于 8 个/m²;
 - 9) 挂板式安装保温装饰板外墙外保温系统锚固点数量应不少于 10 个/m²;
 - 10) 保温材料设计厚度应不小于 30 mm 且不大于 80 mm; 当大于 80 mm 时, 可采用内外组合保温方式, 其外保温层热阻应大于内保温层热阻, 内保温层厚度宜不大于 25 mm。

7.6.12 保温装饰板外墙外保温系统构造及其它技术要求应符合 DB42/T 1107 的规定。

7.7 保温板薄抹灰外墙外保温系统

7.7.1 保温板薄抹灰外墙外保温系统应采用涂料饰面, 其基本构造应符合表 26 的规定。

表26 涂料饰面保温板外墙外保温系统基本构造

构造示意图		构造说明	
无防火隔离带	有防火隔离带		
		基层	1—基墙（混凝土或各种砌体墙体） 2—界面层（界面剂） 3—找平防水层（聚合物水泥防水砂浆）
		保温系统	4—粘结层（粘接剂） 5—保温层（保温板，防火隔离带部分按设计选用保温板材） 6—抹面层（抹面胶浆+耐碱玻璃纤维网格布+锚栓+抹面胶浆+耐碱玻璃纤维网格布+抹面胶浆） 7—饰面层（柔性耐水腻子涂料、饰面砂浆、密封材料） 8—保温用专用锚栓 9—密封材料（PE棒、建筑密封胶）

- 7.7.2 保温板薄抹灰外墙外保温系统保温材料铺贴前的处理应符合以下规定：
- a) 岩棉条复合板应在工厂复合而成；
 - b) 岩棉条应用专用界面剂对其表面进行界面处理；
 - c) 无机复合聚苯保温板和石墨聚苯板（GEPS）宜用界面剂对其表面进行界面处理或清洁板面。
- 7.7.3 保温板薄抹灰外墙外保温系统应采用粘结+锚固结合的方式进行固定，粘结剂粘结承载力和锚固件锚固承载力均应能单独承受外保温系统全部荷载。外保温系统抗风荷载能力计算应符合附录 A 的要求。
- 7.7.4 保温板薄抹灰外墙外保温系统各构造层应符合以下要求：
- a) 当基层墙体为蒸压加气混凝土砌块时，其强度等级应不低于 A5.0；
 - b) 基层墙面平整度、垂直度应满足 JGJ/T 220 中普通抹灰级别的规定，外墙应做整体防水，防水材料应采用聚合物水泥防水砂浆，且应满足 GB 55030、JGJ/T 235 的要求。界面层、找平层、防水层应符合本文件 6.1.5 条要求；
 - c) 保温板应错缝铺贴，粘结剂与基层墙体应粘结牢固，且应采用锚栓锚固；
 - d) 外墙外保温系统连续墙面面积大于 6 m×6 m 时，应根据建筑立面要求设保温层断开的水平或竖向系统变形缝，缝宽应不大于 20 mm，可设暗缝或明缝；
 - e) 抹面层内应设置双层耐碱玻璃纤维网格布增强，抹面层厚度应控制在 6 mm～8 mm；
 - f) 饰面层应符合本文件 6.1.7 条要求。
- 7.7.5 抹面层和基层防水层中耐碱玻璃纤维网格布的设置应符合下列规定：
- a) 保温板薄抹灰外墙外保温系统抹面层中，建筑首层及易碰撞部位应设 300g/m²+161 g/m² 两层耐碱玻璃纤维网格布，二层及以上应设 161 g/m²+161 g/m² 两层耐碱玻璃纤维网格布；
 - b) 基层聚合物水泥砂浆防水层内可设一层 131g/m²耐碱玻璃纤维网格布。
- 7.7.6 构造安全设计符合下列要求：
- a) 基层墙体拉伸粘结强度应不小于 0.3 MPa，保温板与墙体基层之间应采用满粘工艺施工，有效粘贴面积应不小于 90%。胶粘剂的使用应符合本文件规定，不应使用普通水泥砂浆粘贴保温板；

- b) 保温材料设计厚度应不小于 30 mm，且宜不大于 80 mm。当保温材料厚度 80 mm 也不能满足节能标准要求时，可采用内外组合保温方式，其外保温层热阻应大于内保温层热阻，且内保温层厚度宜不大于 25 mm；
- c) 保温板薄抹灰外墙外保温系统应设通长支承托架。托架可采用金属托架和外挑式钢筋混凝土托架，托架设置应符合以下要求：
 - 1) 建筑高度 40 m 以下每两层设一道，40 m 及以上每层设一道；
 - 2) 钢筋混凝土托架厚度、配筋应经过计算确定；
 - 3) 金属托架应采用热镀锌钢板、铝合金和不锈钢等材质，壁厚及锚固应经过计算确定，托架壁厚应不小于 2 mm，托架固定应采用 M10 膨胀螺栓，锚栓间距应不大于 500 mm，锚固点距托架端部应不大于 120 mm；
 - 4) 金属托架应设置在建筑物底板勒脚及楼层钢筋混凝土结构构件处，托架的出挑长度应为 $[(\text{粘结剂} + \text{保温层设计厚度}) - 15] \text{ mm}$ ，托架宜结合系统变形缝设置。
- d) 保温板应自下而上沿水平方向逐行错缝粘贴牢固，上下排之间应错缝 $1/2$ 板长，局部最小错缝不小于 100 mm。门窗洞口四角处的保温板不应使用小规格板材拼接，应采用整块保温板裁切成形；建筑墙体转角处保温板应交错互锁粘贴。板周边挤出的粘粘剂应及时清理；板与板之间的缝隙应均匀一致，且应满足设计要求；
- e) 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，应采用耐碱玻璃纤维网格布预贴、翻包；翻包尺寸应不少于 100 mm；
- f) 外墙阳角、阴角处的抹面层内耐碱玻璃纤维网格布应交错搭接，包转尺寸应不少于 300 mm；
- g) 采用燃烧性能等级为 B_1 级的保温材料时，首层防护层厚度应不小于 15 mm，其他层防护层厚度应不小于 6 mm 且不应大于 8 mm，并应在每层楼板处设置防火隔离带或防火挑板；防火隔离带的构造及技术要求应符合 GB 55015、GB 50016 和 JGJ 289 的规定；
- h) 勒脚、平台、雨篷顶板、高低跨屋面等部位的外墙、离宜积水面高度 600 mm 范围内，应采用吸水率低于 3%、燃烧性能不低于 B_1 级的保温板；
- i) 耐碱玻璃纤维网格布与保温板以及两层耐碱玻璃纤维网格布之间不应干粘，耐碱玻璃纤维网格布应压埋在抹面胶浆内；耐碱玻璃纤维网格布的搭接长度应不小于 150 mm；在墙体转角部位的每侧包转长度应不小于 300 mm，阳角处应设置带耐碱玻璃纤维网格布的护角条。两层耐碱玻璃纤维网格布的接头位置应错开不小于 400 mm。耐碱玻璃纤维网格布应自上而下铺设，顺茬搭接，耐碱玻璃纤维网格布的上下、左右之间的搭接宽度均应不小于 150 mm。耐碱玻璃纤维网格布不应外露，铺贴应平整、无褶皱；
- j) 薄抹灰外墙外保温系统应采用锚栓锚固，锚栓数量应根据风荷载计算确定，且锚栓的设置应符合下列规定：
 - 1) 使用高度为 50 m 以下时，锚栓数量应不少于 6 个/ m^2 ；使用高度为 50 m~100 m 时，锚栓数量应不少于 9 个/ m^2 ；
 - 2) 锚栓宜呈梅花状均匀布置。固定每块板材的锚栓数量宜不少于 3 个/块，且应采用板边三角布置方式；当采用板内对角布置时，固定每块板材的锚栓数量应不低于 2 个/块；不应采用仅沿板边单向布置锚栓的固定方式；当保温板单块尺寸为 200 mm×200 mm 以下的小规格板时，锚栓数量应不少于 1 个；

- 3) 锚栓锚固应避开板边位置, 距离每侧板边尺寸宜 ≥ 100 mm, 锚栓间距应不小于 200 mm, 锚栓锚固位置距离基层墙体外边缘的尺寸应不少于 60 mm, 不应在板间拼缝位置设置锚栓;
- 4) 凸窗的侧板、顶板、底板部位, 锚栓数量同外墙面;
- 5) 距外墙保温系统收头部位和距墙身阳角 80 mm~100 mm 处的锚栓应加密, 间距应不大于 260 mm;
- 6) 锚栓锚盘应锚在第一层耐碱玻璃纤维网格布上。

7.7.7 保温板薄抹灰外墙外保温系统构造及其它技术要求应符合 JGJ/T 350、JGJ 144、JGJ/T 480、JGJ 289 和湖北省相关技术规定。

7.8 非透明幕墙保温系统

7.8.1 非透明幕墙保温系统适用于保温层置于幕墙内侧, 与基层墙体采用机械锚固、粘贴或与基墙一体化等方式连接固定的保温系统。

7.8.2 非透明幕墙保温系统的幕墙面层应全封闭, 应能阻隔室外空气、雨水与内侧保温层的直接接触。

7.8.3 非透明幕墙保温工程应与幕墙工程同步设计、同步施工、同步投入使用。

7.8.4 除 FS 幕墙保温系统、IPS 幕墙保温系统外, 其他保温系统的建筑幕墙主龙骨与主体结构基层墙体之间应留有符合节能保温要求的空间。

7.8.5 非透明幕墙建筑外墙保温系统应做好密封和防水构造设计, 确保水不会渗入保温层, 重要部位应有详图。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。

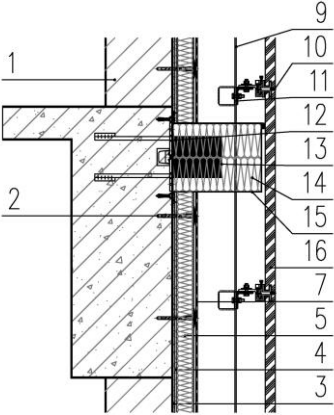
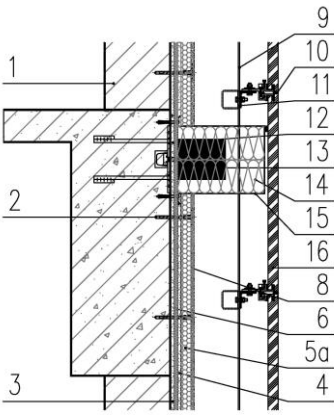
7.8.6 非透明幕墙保温系统的保温材料应采取防水、隔汽措施。

7.8.7 采用粘锚式保温系统时, 保温层外侧及边缘侧面应设置防水层和保护层, 穿透防水层、保护层的幕墙连接件及防水层、保护层四周的搭接缝应采取有效的密封措施。

7.8.8 幕墙与基层墙体之间的连接件等存在热桥的部位应考虑增设保温垫片或其他保温强化措施, 整墙传热系数应满足外墙热工限值要求。

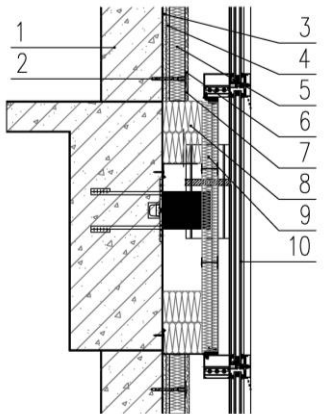
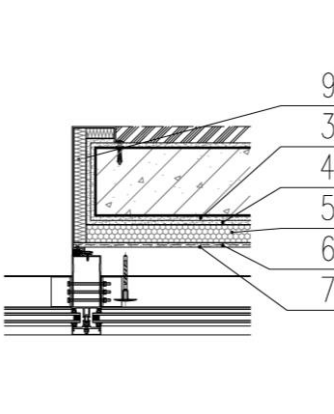
7.8.9 非透明幕墙外保温构造应符合表 27 的规定。

表27 非透明幕墙外保温层间构造示意图（面板非玻璃）

构造示意图		构造说明
非透明幕墙（保温材料：岩棉板）	非透明幕墙（保温材料：非岩棉板）	
		1—基层墙体（混凝土或各种砌体墙体） 2—保温用专用锚栓 3—砂浆找平防水层 4—粘结层（粘接剂） 5—保温材料（岩棉板） 5a—保温材料（非岩棉类） 6—聚合物水泥防水砂浆 7—防水透气膜 8—抹面胶浆压入耐碱玻璃纤维网格布 9—竖向龙骨 10—建筑密封胶 11—横向龙骨 12—三元乙丙橡胶垫 13—转接件 14—岩棉防火封堵 15—1.5 厚镀锌钢板 16—面板

7.8.10 带内衬墙玻璃幕墙作为外墙参与节能计算时，衬墙与玻璃幕墙四周应封闭，其外保温构造见表 28。

表28 带内衬墙玻璃幕墙外保温层间及衬墙边部收口构造示意图

构造示意图		构造说明
		1—基层墙体（混凝土或各种砌体墙体） 2—保温用专用锚栓 3—砂浆找平防水层 4—粘结层（粘接剂） 5—保温材料 6—抹面胶浆 7—抹面胶浆+饰面层 8—防火封堵 9—保温岩棉 10—面板

- 7.8.11 保温材料的防脱落设计符合以下规定：
- a) 墙体粘锚型保温系统，每平方米墙面的锚固点数应不少于 6 个，同时采用粘结剂粘结，其有效粘贴面积应不小于保温板面积的 50%；
 - b) 保温板外保温系统抹面层内应设一层 161 g/m²耐碱玻璃纤维网格布；
 - c) 建筑阳角或设备通风管道处，保温材料的锚固件宜加密。

7.9 内保温系统

7.9.1 各类内保温系统基本构造符合以下规定：

- a) 无机保温板内保温系统构造应符合表 29 的规定；
- b) 复合板内保温系统构造应符合表 30 的规定；
- c) 有机保温板内保温系统的构造应符合表 31 的规定；
- d) 无机轻集料保温砂浆保温系统构造应符合表 32 的规定。

表29 无机保温板内保温系统基本构造

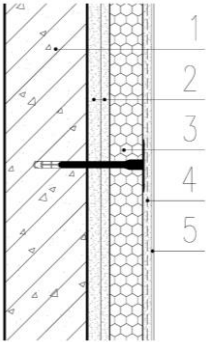
构造示意图	构造说明				
	1—基层墙体	2—粘接层	3—保温层	防护层	
				4—抹面层	5—饰面层
	钢筋混凝土墙体、蒸压加气块（板）墙体等	找平层+界面剂+胶粘剂+锚栓	无机复合聚苯保温板、泡沫玻璃板、无釉发泡陶瓷板、岩棉板（或岩棉条）	抹面胶浆+耐碱玻璃纤维网格布	腻子层+涂料或墙纸（布）或面砖
注1：面砖饰面不做腻子层，应使用胶粘剂。 注2：无机保温板的规格尺寸宜为600 mm×300 mm、300 mm×300 mm、300 mm×450 mm、450 mm×450 mm、450 mm×600 mm，常用规格为600 mm×300 mm。					

表30 复合板内保温系统基本构造

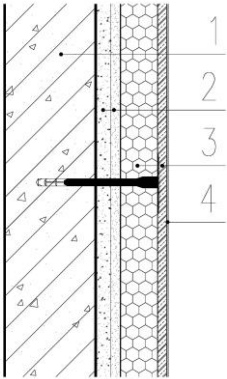
构造示意图	构造说明			
	1—基层墙体	2—粘接层	3—复合板	
	钢筋混凝土墙体、蒸压加气块（板）墙体等	找平层+界面剂+胶粘剂或粘接石膏+锚栓	石墨聚苯板（GEPS）、石墨挤塑聚苯板（GXPS）	石膏板、无石棉纤维水泥平板、无石棉硅酸钙板
注1：当面板带饰面时，不再做饰面层；面砖饰面不做腻子层，应使用胶粘剂； 注2：复合板的公称宽度宜为600 mm、900 mm、1200 mm、1220 mm、1250 mm； 注3：复合板与基层墙体之间的粘贴面积应不小于复合板面积的50%；在门窗洞口四周、外墙转角和复合板上下端距顶面和地面100 mm处，均应采用通长粘贴，且宽度应不小于50 mm； 注4：复合板内保温系统采用的锚栓应采用材质为不锈钢或经过表面防腐处理的碳素钢制成的金属钉锚栓。				

表31 有机保温板内保温系统基本构造

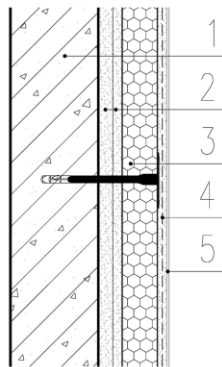
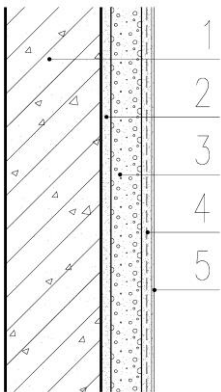
构造示意图	构造说明				
	基层墙体①	粘接层②	保温层③	防护层	
				抹面层④	饰面层⑤
	钢筋混凝土墙体、蒸压加气块（板）墙体等	找平层+界面剂+胶粘剂或粘接石膏+锚栓	石墨聚苯板（GEPS）、石墨挤塑聚苯板（GXPS）	用 10 mm 粉刷石膏横向压入 A 型中碱玻璃纤维网格布；涂刷 2 mm 专用胶粘剂压入 B 型中碱玻璃纤维网布	腻子层+涂料或墙纸（布）
				6 mm 抹面胶浆复合涂塑中碱玻璃纤维网布	胶粘剂+面砖
注1：有机保温板应有不燃材料防护层，且防护层厚度应不小于10 mm。 注2：有机保温板与基层墙体的粘贴面积不应小于有机保温板面积的50%；保温板在门窗洞口四周、阴阳角处和保温板上下两端距顶面和地面100 mm处，均应采用通长粘贴，且宽度不应小于50 mm。 注3：每块保温板顶部离边缘80 mm处，应用2个锚栓固定，每平方米不应少于2个。					

表32 保温砂浆内保温系统基本构造

构造示意图		构造说明			
	1—基层墙体	2—界面层	3—保温层	防护层	
	钢筋混凝土墙体、蒸压加气块（板）墙体等	界面砂浆	无机轻集料保温砂浆	4—抹面层	5—饰面层
				抗裂砂浆+耐碱玻璃纤维网格布	腻子层+涂料
注1：无机轻集料砂浆保温系统仅适用于如厨房、卫生间、热桥翻包、门窗洞口上口、下口、侧口等局部部位； 注2：顶棚、柱、剪力墙热桥部位的无机保温砂浆的厚度宜为10 mm～25 mm，且与周边的顶棚或墙体衔接处不露坎；无机保温砂浆的翻包长度宜为250 mm。门窗洞口的上口、下口、侧口的无机保温砂浆的厚度宜为20 mm～25 mm； 注3：抗裂砂浆需压入耐碱玻璃纤维网格布组成抗裂面层：1. 抗裂面层厚度：涂料饰面时，应不小于3 mm，不宜大于5 mm；面砖饰面时，应不小于5 mm，不宜大于8 mm；2. 面砖饰面时，抗裂面层的耐碱玻璃纤维网格布应采用塑料锚栓锚固，且数量不应少于5个/m²；涂料饰面时，抗裂面层的耐碱玻璃纤维网格布宜采用塑料锚栓锚固，且数量不应少于2个/m²； 注4：饰面层为涂料时，宜采用弹性腻子和弹性涂料。面砖饰面时，不做腻子层，应使用胶粘剂；面砖胶粘剂3 mm～5 mm厚；面砖质量≤20 kg/m²，单块面积≤200 cm²；面砖应采用粘贴面带有燕尾槽的产品并不应残留脱模剂； 注5：当墙面需做防水层时，应做5 mm厚涂挂型聚合物水泥防水砂浆； 注6：卫生间等潮湿环境或饰面层为面砖时，应采用胶粘剂，贴面砖时应采取加强措施。					

7.9.2 内保温系统各构造层组成材料的选择应符合下列规定：

- a) 保温板及复合保温板与基层墙体的粘结，可采用胶粘剂或粘结石膏。当用于厨房、卫生间等潮湿环境或饰面层为面砖时，应采用胶粘剂，且应做饰面砖粘结强度试验，试验结果应符合设计要求或达到面砖饰面系统相关要求，且其拉伸粘结强度平均值应 ≥ 0.4 MPa；
- b) 厨房、卫生间等潮湿环境或饰面层为面砖时不应使用粉刷石膏抹面；
- c) 无机保温板、有机保温板、无机保温砂浆的抹面层的增强材料应选用耐碱玻璃纤维网格布；当抹面层为粉刷石膏时，其增强材料可选用中碱玻璃纤维网格布；
- d) 用于厨房、卫生间等潮湿环境的腻子应选用耐水型腻子；在低收缩性面板上刮涂腻子时，可选普通型腻子；保温层尺寸稳定性差或面层材料收缩值大时，宜选用弹性腻子，且不应选用普通型腻子。

7.9.3 内保温工程砌体外墙或框架填充外墙，在混凝土构件外露时，应在其外侧面加强保温处理。

7.9.4 内保温工程宜在墙体易裂部位及与屋面板、楼板交接部位采取抗裂构造措施。

7.9.5 门窗四角和外墙阴阳角等处的内保温工程抹面层中，应设置耐碱玻璃纤维网格布。门窗洞口内侧面应做保温。在门窗洞口、电器盒四周对角线方向，应斜向加铺不小于 400 mm×200 mm 耐碱玻璃纤维网格布。

7.9.6 内保温工程的基层处理应符合下列规定：

- a) 对于铝模施工的现浇钢筋混凝土墙体、PC 预制钢筋混凝土墙体、高性能蒸压加气混凝土砌块或条板、拼装大板等墙体，当墙体的平整度满足 GB 50210 的规定，墙体内侧可不找平层；
- b) 当基层墙体需要找平时，应采用聚合物水泥砂浆找平，找平层厚度宜不小于 12 mm；找平层与基层墙体应粘接牢固，粘接强度应不小于 0.3 MPa，找平层垂直度和平整度应符合 GB 50210 的规定；
- c) 基层墙体与找平层之间应涂刷界面处理剂；当基层墙体无需找平时，基层墙体与保温层之间也应涂刷界面处理剂。

7.9.7 在内保温复合墙体上安装设备、管道或悬挂重物时，其支承的预埋件应固定于基层墙体上，并应做密封设计。

7.9.8 外墙内保温系统中隔汽层的透湿率应不大于 4.0×10^{-8} g/(Pa·s·m²)。

7.9.9 内保温系统构造及其它技术要求应符合 JGJ/T 261 的规定。

8 验收

8.1 建筑外墙保温工程施工质量验收，除应执行本文件外，还应符合 GB 50300、GB 55032、GB 55015、GB 55016、GB 50411、GB 50210、JGJ/T 235、JGJ 376、JGJ/T 451、JGJ/T 458、DB42/T 1044、DB42/T 1483、DB42/T 1776 等标准的相关规定。

8.2 建筑外墙保温工程主要验收工序应符合表 33 的规定。

表33 建筑外墙保温工程主要验收工序

保温工程	主要验收工序
高性能蒸压加气混凝土砌块（板）墙体自保温系统	自保温墙体施工（砌块砌筑或墙板安装）、热桥部位保温处理 抹面、防水、饰面层施工
预制混凝土夹心保温外墙板系统	预制混凝土夹心保温板构件安装、防水密封处理 饰面层施工
预制混凝土反打保温外墙板系统	预制混凝土反打保温板构件安装、局部保温处理 抹面、防水、饰面层施工
免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统	免拆复合保温模板拼装支护和连接件设置、混凝土浇筑 抹面、防水、饰面层施工
内置保温现浇复合剪力墙系统	保温板及钢筋网内置安装、混凝土浇筑 抹面、防水、饰面层施工
保温装饰板外保温系统	基层处理、保温装饰板安装（粘锚式或挂板式） 防水密封处理
保温板薄抹灰外墙外保温系统	基层处理、保温板粘贴、局部保温处理、防火隔离带施工 抹面、防水、饰面层施工
非透明幕墙保温系统	基层处理、保温板粘贴 抹面层施工
内保温系统	基层处理、保温层施工（保温板安装/粘贴或涂抹保温砂浆） 抹面、饰面层施工

8.3 建筑外墙保温系统主要组成材料应按表 34～表 42 的规定进行现场见证取样复验，检验方法和检查数量应符合 GB 50411 的规定。

表34 高性能蒸压加气混凝土砌块（板）墙体自保温系统主要组成材料复验项目

组成材料	复验项目
高性能蒸压加气混凝土砌块	干密度、导热系数、抗压强度、吸水率
高性能蒸压加气混凝土板	干密度、导热系数、抗压强度、劈压比、吸水率
粘结剂	拉伸粘结强度、可操作时间、保水率
聚合物水泥防水砂浆	拉伸粘结强度、压折比、可操作时间
耐碱玻璃纤维网格布	单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂强力保留率、断裂伸长率、氧化锆含量
锚栓	抗拉承载力

表35 预制混凝土夹心保温外墙板系统主要组成材料复验项目

组成材料	复验项目
预制混凝土夹心保温外墙板	传热系数或热阻
夹心保温板	密度、导热系数、压缩强度、吸水率、燃烧性能
连接件	拉伸强度、剪切强度

表36 预制混凝土反打保温外墙板系统主要组成材料复验项目

组成材料	复验项目
预制混凝土反打保温外墙板	传热系数或热阻
反打用保温板	密度、传热系数或热阻、抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、抗弯荷载、吸水率
专用连接件	抗拉承载力、圆盘抗拔力标准值
聚合物水泥防水砂浆	拉伸粘结强度、压折比、可操作时间
耐碱玻璃纤维网格布	单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂强力保留率、断裂伸长率、氧化锆含量

表37 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统主要组成材料复验项目

组成材料	复验项目
免拆复合保温模板	密度、传热系数或热阻、抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、抗弯荷载、吸水率
专用连接件	抗拉承载力、圆盘抗拔力标准值
聚合物水泥防水砂浆	拉伸粘结强度、压折比、可操作时间
聚合物水泥抗裂砂浆	拉伸粘结强度、压折比、可操作时间
耐碱玻璃纤维网格布	单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂强力保留率、断裂伸长率、氧化锆含量

表38 内置保温现浇复合剪力墙系统主要组成材料复验项目

组成材料	复验项目
保温板	密度、导热系数、压缩强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、燃烧性能
钢筋焊接网	钢丝和钢筋力学性能、焊点漏焊率
腹筋	钢筋直径、密度、角度、挑头、与钢筋焊接网焊点漏焊率
混凝土	强度等级、坍落度

表39 保温装饰板外墙外保温系统主要组成材料复验项目

组成材料	复验项目
保温装饰板	传热系数或热阻、单位面积质量、拉伸粘结强度、燃烧性能（不燃材料除外）
保温芯材	厚度、密度、导热系数、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）
粘结剂	拉伸粘结强度、可操作时间
锚固件	抗拉拔承载力、悬挂力
密封胶	密封胶与保温装饰板面板粘结强度

表40 保温板薄抹灰外墙外保温系统主要组成材料复验项目

组成材料	复验项目
保温板	密度、导热系数、垂直于板面方向的抗拉强度、压缩强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）
粘结剂	拉伸粘结强度、可操作时间
抹面胶浆	拉伸粘结强度、压折比、可操作时间
耐碱玻璃纤维网格布	单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂强力保留率、断裂伸长率、氧化锆含量
锚栓	抗拉承载力、圆盘抗拔力标准值

表41 非透明幕墙保温系统主要组成材料复验项目

组成材料	复验项目
保温板	密度、导热系数、垂直于板面方向的抗拉强度、压缩强度、吸水率
粘结剂	拉伸粘结强度、可操作时间
抹面胶浆	拉伸粘结强度、压折比、可操作时间
耐碱玻璃纤维网格布	单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂强力保留率、断裂伸长率、氧化锆含量
锚栓	抗拉承载力

表42 内保温系统主要组成材料复验项目

组成材料	复验项目
保温板	密度、导热系数、垂直于板面方向的抗拉强度、压缩强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）
粘结剂	拉伸粘结强度、可操作时间
抹面胶浆	拉伸粘结强度、压折比、可操作时间
耐碱玻璃纤维网格布	单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂强力保留率、断裂伸长率、氧化锆含量
锚栓	抗拉承载力

8.4 门窗四周或者装饰性线条等不便于板材施工的局部位置采用 III 型无机轻集料砂浆进行热桥保温处理时，无机轻集料砂浆与基层之间及各层之间的粘结必须牢固，不应脱层、空鼓和开裂，其拉伸粘结强度应不小于 0.25 MPa。

8.5 采用粘结加锚固方式安装的保温装饰板、薄抹灰外墙外保温工程，施工前应做粘结剂与基层拉伸粘结强度的现场检验，检测方法应符合 JGJ/T 110 的规定，其拉伸粘结强度应不小于 0.3 MPa。

8.6 预制夹心保温外墙板的内外叶墙板之间的连接件类别、数量、使用位置及性能应符合设计要求。应按同一工程、同一工艺的预制构件分批进行抽样检查，检查内容应包括试验报告单、质量证明文件及隐蔽工程检查记录。

8.7 预制夹心保温外墙板内设置的隔汽层，其位置、材料及构造做法应满足设计要求。隔汽层应完整、严密，穿透隔汽层处应采取密封措施。应对照设计图纸全数核查质量证明文件及隐蔽工程验收记录。

8.8 现浇混凝土施工质量应符合 GB 50204 的规定。

8.9 二区外墙热桥部位的保温措施应满足设计要求，隐蔽工程验收记录应全部检查，隔热断桥措施应按不同种类、每种抽查 20%，且应不少于 5 处。

8.10 外墙保温工程施工完成后，应进行外墙保温构造现场实体检验或外墙传热系数检验。

9 维护

9.1 工程竣工验收合格后，施工单位应向建设单位提交外墙保温工程的《使用维护说明书》。

9.2 建筑使用时，宜在外墙材料耐久性周期内对于容易开裂、破损的区域进行抽检。外墙外保温系统安全性检查周期应符合表 43 的规定，并应做好相关检查记录。

表43 保温系统安全性检查周期

已使用年限 A（年）	检测周期（年）	检测内容
$A \leq 9$	3	常规检测
$9 < A < 15$	2	
$15 \leq A \leq 25$	1	
$A > 25$	1	常规检测、安全性检测

9.3 建筑外墙外保温系统的修缮应符合下列规定：

- a) 外墙外保温系统修复前应进行评估；
- b) 当修复面积合计达到 50 m² 及以上时，应制定修复设计方案；当修复面积合计为 50 m² 以下时，应在评估报告中明确修复技术要点；
- c) 应制定修复施工方案，明确修复施工要点；

- d) 应对外墙外保温系统修复工程进行验收。
- 9.4 外墙保温工程竣工验收合格后，不应破坏保温系统及其面层，不应随意在墙上穿洞、开槽。外墙外保温系统应进行周期性的检查，发现问题应及时予以修复。
- 9.5 建筑外墙保温系统修复前的评估报告应确定外墙外保温系统缺陷部位、缺陷类型和缺陷程度，并进行原因分析，提出修复建议。
- 9.6 建筑外墙保温系统修缮可根据保温系统的缺陷类型、缺陷程度和缺陷成因等，选择进行局部修缮或单元墙整体修缮。
- 9.7 建筑外墙保温系统修缮所用材料性能应符合有关标准的规定。不应使用国家明令禁止使用或淘汰的材料。

附录 A
(规范性)
抗风荷载设计

A.1 基本规定

保温装饰板外墙外保温系统和保温板薄抹灰外墙外保温系统应按照本附录进行抗风荷载设计，其它外墙外保温系统应按照GB 55001和GB 50009中的主要受力结构进行抗风荷载设计，并满足相关标准规范要求。

A.2 外墙外保温系统抗风荷载性能设计

A.2.1 系统抗风荷载承载力标准值 R_k 应不小于风荷载标准值 ω_k 与保温系统安全系数 K 的乘积，按式(A.1)计算。

$$R_k \geq \omega_k \times K \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

R_k ——系统抗风荷载承载力标准值（kN/m²），粘结和锚固抗力不可叠加，应分别按A.4和A.5的方法进行计算，应均能单独满足要求；

ω_k ——风荷载标准值（kN/m²），应按A.3的方法进行计算；

K ——保温系统安全系数，按A.2.2和A.2.3的要求进行取值；

A.2.2 保温系统进行粘结抗风荷载设计时，保温系统安全系数 K 应不小于14。

A.2.3 保温系统进行锚固抗风荷载设计时，保温系统安全系数 K 取值宜按表A.1取值。

表A.1 外墙外保温系统进行锚固抗风荷载设计时保温系统安全系数 K

外墙外保温系统	安全系数 K
薄抹灰外墙外保温系统	≥1.5
粘锚式安装保温装饰板外墙外保温系统	≥1.5
挂板式安装保温装饰板外墙外保温系统	≥3.0

A.3 风荷载标准值计算

A.3.1 风荷载标准值应按式(A.2)进行计算。

$$\omega_k = C \times \beta_{gz} \times \mu_{s1} \times \mu_z \times \eta \times \omega_0 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

C ——风向影响系数，取1.0；

β_{gz} ——高度 Z 处的风荷载脉动增大效应（风荷载放大系数），按A.3.2取值；

μ_{s1} ——风荷载局部体型系数，按A.3.3取值；

μ_z ——风压高度变化系数，按A.3.4取值；

η ——地形修正系数，按A.3.5取值；

ω_0 ——基本风压，按A.3.6取值。

A.3.2 风荷载放大系数可按表A.2取值，或按式(A.3)进行计算：

a) 按表 A.2 取值；

b) 按式 (A.3) 进行计算, 但 A、B、C、D 四类地面粗糙度类别的风荷载放大系数分别不应大于 1.65、1.70、2.05、2.40;

$$\beta_{gz} = 1 + 2 \times g \times I_{10} \times (Z/10)^{-\alpha} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:
g——峰值因子, 取为 2.5;
I₁₀——10 米高度处风的名义湍流强度, 对应 A、B、C 和 D 类地面粗糙度, 可分别取 0.12、0.14、0.23 和 0.39;
Z——保温层最高点高度 (m);
α——地面粗糙度指数, 对应于 A、B、C 和 D 类地面粗糙度, 可分别取 0.12、0.15、0.22 和 0.30。

表A.2 风荷载放大系数 β_{gz}

离地面或海平面高度 (m)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.65	1.70	2.05	2.40
10	1.60	1.70	2.05	2.40
15	1.57	1.66	2.05	2.40
20	1.55	1.63	1.99	2.40
30	1.53	1.59	1.90	2.40
40	1.51	1.57	1.85	2.29
50	1.49	1.55	1.81	2.20
60	1.48	1.54	1.78	2.14
70	1.48	1.52	1.75	2.09
80	1.47	1.51	1.73	2.04
90	1.46	1.50	1.71	2.01
100	1.46	1.50	1.69	1.98
150	1.43	1.47	1.63	1.87
200	1.42	1.45	1.59	1.79
250	1.41	1.43	1.57	1.74
300	1.40	1.42	1.54	1.70
350	1.40	1.41	1.53	1.67
400	1.40	1.41	1.51	1.64
450	1.40	1.41	1.50	1.62
500	1.40	1.41	1.50	1.60
550	1.40	1.41	1.50	1.59
注1: A类指近海海面和海岛、海岸、湖岸及沙漠地区。 注2: B类指田野、乡村、丛林、丘陵以及房屋比较稀疏的乡镇。 注3: C类指有密集建筑群的城市市区。 注4: D类指有密集建筑群且房屋较高的城市市区。				

c) 风荷载放大系数取值不应小于 $1 + \frac{0.7}{\sqrt{\mu_z}}$ 。

A.3.3 风荷载局部体型系数应按表A.3取值。

表A.3 风荷载局部体型系数 μ_{sl} 取值

类别		局部体型系数 μ_{sl}
单体建筑	墙面（含山墙）	-1.4
	墙角、墙边、阳台、雨篷、檐口、遮阳板、空调板、边棱处的装饰线条等突出构件	-2.0
群体高层建筑	墙面（含山墙）	-1.4×1.2
	墙角、墙边、阳台、雨篷、檐口、遮阳板、空调板、边棱处的装饰线条等突出构件	-2.0×1.2
注：群体高层建筑相互干扰系数取 1.2。		

A.3.4 风压高度变化系数可按表A.4取值，或根据地面粗糙度类别分别按式（4）～式（7）进行计算。

a) 按表 A.4 取值。

表A.4 风压高度变化系数 μ_z

离地面或海平面高度 (m)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.09	1.00	0.65	0.51
10	1.28	1.00	0.65	0.51
15	1.42	1.13	0.65	0.51
20	1.52	1.23	0.74	0.51
30	1.67	1.39	0.88	0.51
40	1.79	1.52	1.00	0.60
50	1.89	1.62	1.10	0.69
60	1.97	1.71	1.20	0.77
70	2.05	1.79	1.28	0.84
80	2.12	1.87	1.36	0.91
90	2.18	1.93	1.43	0.98
100	2.23	2.00	1.50	1.04
150	2.46	2.25	1.79	1.33
200	2.64	2.46	2.03	1.58
250	2.78	2.63	2.24	1.81
300	2.91	2.77	2.43	2.02
350	2.91	2.91	2.60	2.22
400	2.91	2.91	2.76	2.40
450	2.91	2.91	2.91	2.58
500	2.91	2.91	2.91	2.74
≥550	2.91	2.91	2.91	2.91

b) 除按表 A.4 进行选取外，也可按式(A.4)～式(A.7)进行计算。

$$\mu_z^A = 1.284 \times (z/10)^{0.24} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

Z ——高度；

A ——区域风压高度变化系数取值应不小于1.09。

$$\mu_z^B = 1.000 \times (z/10)^{0.30} \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

B ——区域风压高度变化系数取值应不小于1.00。

$$\mu_z^C = 0.544 \times (z/10)^{0.44} \dots\dots\dots (A. 7)$$

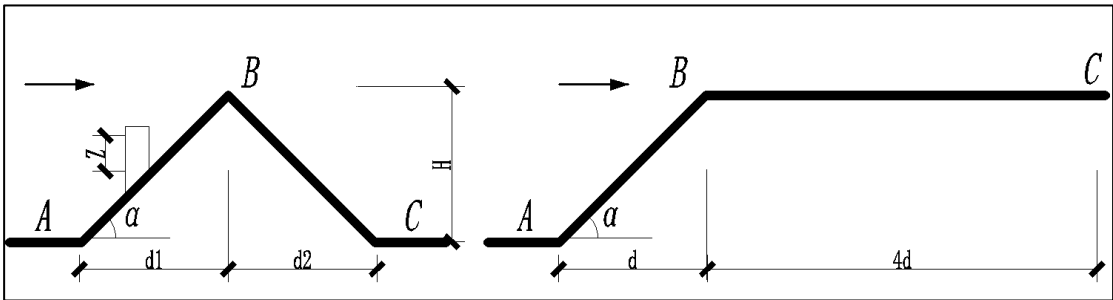
式中：
C——区域风压高度变化系数取值应不小于0.65。

$$\mu_z^D = 0.262 \times (z/10)^{0.60} \dots\dots\dots (A. 8)$$

式中：
D——区域风压高度变化系数取值应不小于0.51。

A. 3.5 地形修正系数的取值应符合下列要求：

- a) 对于山峰和山坡等地形，应根据山坡全高、坡度和建筑物计算位置离建筑物地面的高度确定地形修正系数，其值应不小于 1.0；对于山峰和山坡顶部 B 处的修正系数按式（A. 9）计算，对其他部位的修正系数按图 A. 1 所示取 A、C 处的修正系数 η_A 和 η_C 为 1，AB 间和 BC 间的修正系数按 η 的线性插值确定；



图A. 1 山坡和山峰示意

$$\eta_B = [1 + ktan\alpha (1 - \frac{Z}{2.5H})]^2 \dots\dots\dots (A. 10)$$

式中：
 $tan\alpha$ ——山峰或山坡在迎风面一侧的坡度；当 $tan\alpha$ 大于 0.3 时，取 0.3；
 k ——系数，对山峰取 2.2，对山坡取 1.4；
 H ——山顶或山坡全高（m）
 Z ——建筑物计算位置离建筑物地面的高度（m）；当 $Z > 2.5H$ 时，取 $Z = 2.5H$ 。

- b) 对于山间盆地、谷地等闭塞地形，地形修正系数 η 可在 0.75~0.85 选取；
- c) 对于与风向一致的谷口、山口，地形修正系数 η 可在 1.20~1.50 选取；
- d) 其他情况，应取 1.0。

A. 3.6 基本风压应按重现期为50年的值进行选取，湖北省各城市50年重现期基本风压见表A. 5。

表A.5 湖北省各城市 50 年重现期基本风压

城市名	50年重现期基本风压（kN/m ² ）
武汉市	0.35
郧县	0.30
房县	0.30
老河口市	0.30
枣阳	0.40
巴东	0.30
钟祥	0.30
麻城市	0.35
恩施市	0.30
巴东县绿葱坡	0.35
五峰县	0.30
宜昌市	0.30
荆州	0.30
天门市	0.30
来凤	0.30
嘉鱼	0.35
英山	0.30
黄石市	0.35

A.4 外墙外保温系统粘结设计

保温系统进行粘结抗风荷载设计时，系统抗风荷载承载力标准值 R_k 按式（A.10）计算。

$$R_k = \sigma_T \times \rho_A \cdots \cdots \cdots (A.11)$$

式中：

σ_T ——保温系统抗拉强度，取60 kN/m²；

ρ_A ——有效粘结面积计算值，取70%。

A.5 外墙外保温系统锚固设计

A.5.1 保温装饰板外墙外保温系统进行锚固设计时，系统抗风荷载承载力标准值 R_k 按式（A.11）计算。

$$R_k = F_p \times n_A \cdots \cdots \cdots (A.12)$$

式中：

R_k ——系统抗风荷载承载力标准值（kN/m²）；

F_p ——单个锚固点抗拉承载力标准值（kN），按表A.6取值；

n_A ——单位面积锚固点数量（个/m²）。

表A.6 锚固点抗拉承载力标准值（kN）

锚固件类型	基层类型	单个锚固点抗拉承载力标准值 F_p
锚栓	钢筋混凝土墙（不小于C25）	0.60
	实心砖（砌块）墙（不小于MU15）	0.40
	蒸压加气混凝土砌块墙（不小于A5.0）	0.30
自攻螺钉	铝合金方管龙骨（38×25×2 mm）	1.20
注1：当单个锚固件同时锚固两块保温装饰板时，应按一个锚固点计算，同一锚固点不能在两块保温装饰板上重复计算。 注2：当采用保温板薄抹灰外墙外保温系统时，应考虑锚栓圆盘抗拉承载力，锚栓圆盘抗拉承载力应不小于0.5kN。 注3：锚栓膨胀套管的公称直径应不小于8mm，自攻螺钉螺纹外径应不小于4.8mm。		

A.5.2 保温板薄抹灰外墙外保温系统进行锚固设计时，系统抗风荷载承载力标准值 R_k 按式(A.12)计算。

$$R_k = F_p \times n_A \times \eta_N \dots\dots\dots (A.13)$$

式中：
 R_k ——系统抗风荷载承载力标准值（kN/m²）；
 F_p ——单个锚固点抗拉承载力取值（kN），按表A.6取值；
 n_A ——单位面积锚固点数量（个/m²）；
 η_N ——锚栓群锚折减系数，按表A.7取值。

表A.7 锚栓群锚折减系数

单位面积锚栓数量 n_A （个 / m ² ）	锚栓群锚折减系数 η_N
$5 \leq n_A < 11$	1.0
$11 \leq n_A < 14$	0.95
$n_A \geq 14$	0.90

A.5.3 挂板式安装保温装饰板外墙外保温系统应分别计算保温装饰板与金属龙骨螺钉连接、金属龙骨与基层墙体锚栓连接的锚固点数量。

附录 B
(规范性)
保温系统配套材料性能要求

B.1 基层界面剂的主要性能指标要求应符合表 B.1 的规定。

表B.1 基层界面剂主要性能指标

序号	项目		性能指标		检测方法	
			I 型	II 型		
1	拉伸粘结强度 MPa	未处理		≥0.6	≥0.5	JC/T 907
2		处理后	浸水	≥0.5	≥0.4	
3			耐热			
4			冻融循环			
5			耐碱			
6		晾置时间, 20 min		—	≥0.5	
7	横向形变 ^a mm		≥2.5			

^a 横向形变为可选项目, 根据工程需要由供需双方确定。

B.2 无机轻集料界面砂浆的主要性能指标要求应符合表 B.2 的规定。

表B.2 界面砂浆的主要性能指标

序号	项目		性能指标	检测方法
1	拉伸粘结强度 MPa	原强度	≥0.90	JGJ/T 253
2		耐水强度	≥0.70	
3		耐冻融强度	≥0.70	
4	可操作时间 h		≥1.5	

B.3 岩棉板专用界面剂的主要性能要求应符合表 B.3 的规定。

表B.3 岩棉板专用界面剂主要性能指标

项目			技术指标	试验方法
粘结强度 MPa	与水泥砂浆试块	标准状态	≥0.70	JC/T 907
		浸水 48 h, 干燥 2 h	≥0.50	
	与岩棉板试块	标准状态	岩棉板破坏时喷砂界面完好	
		浸水 48 h, 干燥 2 h		
	与找平浆料试块	标准状态	≥0.10 或找平防水浆料试块破坏时喷砂界面完好	
		浸水 48 h, 干燥 2 h		
冻融稳定性(3 次)			无异常	GB/T 20623
储存稳定性			无硬块, 无絮凝, 无明显分层和结皮	
不挥发物含量 %			≥23	
最低成膜温度 ℃			≤0	GB/T 9267

B.4 保温板用水泥基界面剂主要性能指标应符合表 B.4 的规定。

表B.4 保温板用水泥基界面剂主要性能指标

序号	项目		性能指标								试验方法
			石墨聚苯板	岩棉板		岩棉条	热固复合聚苯乙烯泡沫保温板		无机复合聚苯不燃保温板	ASG 无机复合保温板	
				TR10	TR15		G 型 050 级	G 型 060 级			
1	拉伸粘结强度 MPa	原强度	≥0.10 且破坏在保温层内	≥0.01 且破坏在保温层内	≥0.015 且破坏在保温层内	≥0.10 且破坏在保温层内	≥0.10 且破坏在保温层内	≥ 0.12 且破坏在保温层内	≥ 0.10 且破坏在保温层内	≥ 0.10 且破坏在保温层内	JC/T 2242
		耐水强度	≥0.10	≥0.01	≥0.015	≥0.10	≥0.10	≥ 0.12	≥ 0.10	≥ 0.10	
		耐冻融强度									
2	与保温材料的相容性 mm	—	剥蚀厚度≤1.0								

B.5 胶粘剂的主要性能指标应符合表 B.5 的规定。

表B.5 胶粘剂主要性能指标

序号	项目		性能指标						试验方法	
			石墨模塑聚苯板	岩棉条	热固复合聚苯乙烯泡沫保温板		无机复合聚苯不燃保温板	ASG 无机复合保温板		
					G 型 050 级	G 型 060 级				
1	拉伸粘结强度 （与水泥砂浆） MPa	标准状态	≥0.60	≥0.60	≥0.60	≥0.60	≥0.60	≥0.60	GB/T 29906	
		耐水 48h，干燥 2h	≥0.30	≥0.30	≥0.30	≥0.30	≥0.30	≥0.30		
		耐水 48h，干燥 7d	≥0.60	≥0.60	≥0.60	≥0.60	≥0.60	≥0.60		
2	拉伸粘结强度 （与保温材料） MPa	标准状态	≥0.10，破坏在保温层内	平均值≥0.08，且破坏部位应位于岩棉条内，允许一个单值小于0.08且大于0.06	≥0.10，破坏在保温层内	≥0.12，破坏在保温层内	≥0.10，破坏在保温层内	≥0.10，破坏在保温层内		
		耐水 48h，干燥 2h	≥0.06	≥0.03	≥0.06	≥0.072	≥0.06	≥0.06		
		耐水 48h，干燥 7d	≥0.10，破坏在保温层内	平均值≥0.08，允许一个单值小于0.08且大于0.06	≥0.10，破坏在保温层内	≥0.12，破坏在保温层内	≥0.10，破坏在保温层内	≥0.10，破坏在保温层内		
3	可操作时间 h		1.5~4.0	1.5~4.0	1.5~4.0	1.5~4.0	1.5~4.0	1.5~4.0		
4	干燥收缩值 mm/m		≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤0.2		JGJ/T 70
5	聚合物有效成分 %	可再分散胶粉有效掺含量	≥2.0	≥2.0	≥2.0	≥2.0	≥2.0	≥2.0		
		纤维素醚有效掺含量	≥0.175	≥0.175	≥0.175	≥0.175	≥0.175	≥0.175		

B.6 抹面胶浆主要性能指标应符合表 B.6 的规定。

表B.6 抹面胶浆主要性能指标

序号	项目		性能指标					试验方法
			石墨模塑聚苯板	岩棉条（岩棉板）	热固复合聚苯乙烯泡沫保温板	无机复合聚苯不燃保温板	ASG 无机复合保温板	
1	拉伸粘结强度 MPa	原强度	≥0.10	平均值≥0.08，且破坏部位应位于岩棉条内，允许一个单值小于0.08且大于0.06	≥0.10	≥0.10	≥0.10	GB/T 29906
		耐水强度	≥0.06	≥0.03	≥0.06	≥0.06	≥0.06	
		浸水48h，干燥2h	≥0.10	平均值≥0.08，允许一个单值小于0.08且大于0.06	≥0.10	≥0.10	≥0.10	
		浸水48h，干燥7d	≥0.10	平均值≥0.08，允许一个单值小于0.08且大于0.06	≥0.10	≥0.10	≥0.10	
2	柔韧性	开裂应变（非水泥基） %	≥1.5	≥1.5	≥1.5	≥1.5	≥1.5	
3	可操作时间（水泥基） h		1.5~4.0	1.5~4.0	1.5~4.0	1.5~4.0	1.5~4.0	

B.7 抗裂砂浆的主要性能指标要求应符合表 B.7 的规定。

表B.7 抗裂砂浆主要性能指标

序号	项目		性能指标	试验方法
1	拉伸粘结强度 MPa	原强度	≥0.70	JGJ/T 253
2		耐水强度	≥0.50	
3	可使用时间	可操作时间 h	≥1.5	
4		在可操作时间内拉伸粘结强度 MPa	≥0.70	
5	透水性（24h） mL		≤2.5	
6	压折比		≤3.0	

B.8 预制混凝土反打保温外墙系统墙板接缝处密封胶的背衬材料宜选用聚乙烯泡沫棒，其直径不应小于1.5倍缝宽。

B.9 用于防水层、找平层、保温层中的耐碱玻璃纤维网格布主要性能指标应符合表 B.8 的要求。

表B.8 耐碱玻璃纤维网格布主要性能指标

项目	性能指标			试验方法
单位面积质量 g/m ²	≥131	≥161	≥300	GB/T 7689.5 GB/T 9914.2
拉伸断裂强力（经向、纬向） N/50mm（原始强度）	≥1000	≥1300	≥2000	
耐碱拉伸断裂强力（经向、纬向） N/50mm	≥800	≥1040	≥1600	
断裂伸长率（经向、纬向） %	≤4.0			
耐碱断裂强力保留率（经向、纬向） %	≥80			DB42/T 1832
可燃物含量 %	≥13			GB/T 9914.2
氧化锆含量 %	ZrO ₂ 含量≥16.5			DB42/T 1832

B.10 热镀锌电焊网的主要性能指标应符合表 B.9 的规定。

表B.9 热镀锌电焊网主要性能指标

序号	试验项目	性能指标	试验方法
1	网孔中心距 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	热镀锌质量 g/m ²	>140	

B.11 外墙保温用锚栓应根据基层墙体的类别选用不同类型的锚栓，圆盘锚栓的圆盘公称直径应不小于 60 mm，膨胀套管的公称直径应不小于 8 mm，安装锚栓的基层墙体厚度应不小于 200 mm，锚栓的主要性能指标应符合表 B.10、表 B.11 的规定，保温装饰板外墙外保温系统锚固件的主要性能指标应符合表 B.12 的规定。

表B.10 锚栓主要性能指标(除岩棉板外墙外保温系统外)

序号	项目	性能指标					试验方法
		混凝土 (C ₂₅) 墙体	实心砌体 墙体	多孔砖砌 体墙体	混凝土空心 砌体墙体	蒸压加气混凝土砌 块（板）墙体 (A5.0)	
1	抗拉承载力标准值 kN	≥0.60	≥0.50	—	—	≥0.30	JG/T 366
2	抗拉承载力平均值 kN	—	—	≥0.40	≥0.30	—	
3	圆盘抗拔力标准值 F _n kN	≥0.50					

表B.11 岩棉板外墙外保温系统用锚栓主要性能指标

序号	项目	性能指标			试验方法
		混凝土（C ₂₅ ）基层墙体	实心砌体基层墙体	蒸压加气混凝土砌块基层墙体	
1	抗拉承载力标准值 kN	≥1.20	≥0.80	≥0.60	JG/T 366
2	圆盘抗拔力标准值 kN	≥1.20			
3	锚栓圆盘公称直径 mm	≥60			
4	膨胀套管直径 mm	≥8			
5	锚盘刚度 kN/mm	≥0.50			JGJ/T 480

表B.12 保温装饰板外墙外保温系统用锚固件主要性能指标

项目	性能指标		试验方法
	混凝土基层墙体	其他基层墙体	
抗拉承载力标准值 kN	≥0.60	≥0.50	JG/T 366

- B.12 免拆保温模板及反打保温系统的专用连接件应符合以下要求：
- a) 连接件材质应采用尼龙或尼龙金属复合；
 - b) 连接件圆盘直径不应小于 60 mm，杆外径应不小于 8 mm；
 - c) 连接件长度应不小于免拆模板厚度+50 mm；
 - d) 单个连接件抗拉承载力标准值应不低于 1.2 kN，连接件圆盘抗拔力标准值应不低于 1.2 kN。

- B.13 支承托架应采用不锈钢、铝合金或表面热镀锌处理的金属制成，其材质应符合 GB/T 3098.1 或 GB/T 3098.6 标准的要求。
- B.14 柔性耐水腻子与涂料层的相容性应符合表 B.13 的规定。

表B.13 柔性耐水腻子与涂料层的相容性

序号	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 158
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	

- B.15 密封胶主要性能指标应符合表 B.14、表 B.15、表 B.16 的规定。

表B.14 硅酮建筑密封胶（SR）理化性能指标

序号	项目		性能指标				试验方法
			25LM	25HM	20LM	20HM	
1	密度 g/cm ³		规定值±0.1				GB/T 14683
2	下垂度 mm		≤3				
3	表干时间 h		≤3				
4	挤出性 mL/min		≥150				
5	弹性恢复率 %		≥80				
6	拉伸模量 MPa	23 ℃	≤0.4	>0.4	≤0.4	>0.4	
		-20 ℃	≤0.6	>0.6	≤0.6	>0.6	
7	定伸粘结性		无破坏				
8	浸水后定伸粘结性		无破坏				
9	冷拉-热压后粘结性		无破坏				
10	质量损失率 %		≤8				

表B.15 改性硅酮建筑密封胶（MS）理化性能指标

序号	项目		技术指标					试验方法
			25LM	25HM	20LM	20HM	20LM-R	
1	密度/（g/cm ³ ）		规定值±0.1					GB/T 14683
2	下垂度/mm		≤3					
3	表干时间/h		≤24					
4	挤出性/(mL/min)		≥150					
5	弹性恢复率（%）		≥70	≥70	≥60	≥60	—	
6	拉伸模量 (MPa)	23℃	≤0.4	>0.4	≤0.4	>0.4	≤0.4	
		-20℃	≤0.6	>0.6	≤0.6	>0.6	≤0.6	
7	定伸粘结性		无破坏					
8	浸水后定伸粘结性		无破坏					
9	冷拉-热压后粘结性		无破坏					
10	质量损失率 %		≤5					

表B. 16 金属板用建筑密封胶主要性能指标

序号	项目		性能指标					试验方法
			25LM	25HM	20LM	20HM	12.5E	
1	下垂度 mm	垂直	≤3					JC/T 884
		水平	无变形					
2	表干时间 h		≤3					
3	挤出性 mL/min		≥80					
4	弹性恢复率 %		≥70		≥60		≥40	
5	拉伸模量 MPa	23℃	≤0.4	>0.4	≤0.4	>0.4	—	
		-20℃	≤0.6	>0.6	≤0.6	>0.6	—	
6	定伸粘结性		无破坏					
7	冷拉——热压后粘结性		无破坏					
8	浸水后定伸粘结性		无破坏					
9	质量损失 %		≤7.0					
10	与工程金属板基 材剥离粘接性	剥离强度 N/mm	≥1.0					
		粘结破坏面积 %	≤25					

B. 16 填缝剂主要性能指标应符合表 B. 17 的规定。

表B. 17 填缝剂主要性能指标

序号	项目		性能指标	试验方法
1	拉伸粘结强度 MPa	原强度	≥0.20	JC/T 2242
		耐水强度	≥0.20	
2	抗折强度 MPa	标准试验条件	≥3.5	
		冻融循环后	≥2.5	
3	吸水率 %	30 min	≤2.0	
		4 h	≤5.0	
4	收缩值 mm/m		≤3.0	
5	抗泛碱性		无可见泛碱	

B. 17 预制夹心保温外墙板的内、外叶板连接件宜采用纤维增强塑料连接件或不锈钢连接件，并符合下列规定：

- a) 纤维增强塑料连接件的抗拉强度设计值应根据混凝土环境及长期荷载的影响予以折减，其性能指标应符合现行行业标准《预制保温墙体用纤维增强塑料连接件》JG/T 561 的规定；
- b) 不锈钢连接件符合下列规定：
 - 1) 不锈钢材料宜采用统一数字代号为 S304xx、S316xx 的奥氏体型不锈钢，对大气环境腐蚀性高的工业密集区应采用统一数字代号为 S316xx 的奥氏体型不锈钢；
 - 2) 连接件用不锈钢棒尚应符合 GB/T 1220 和 GB/T 4226 的有关规定；连接件用不锈钢板尚应符合 GB/T 3280 和 GB/T 4237 的有关规定；
 - 3) 连接件中不锈钢棒、不锈钢板的力学性能应符合表 7.2.2.1 的规定，表中力学性能的试验方法应符合 GB/T 228.1 的规定；

- 4) 钢筋桁架中不锈钢材料应符合现行国家标准 GB/T 1220 的规定。
- B. 18 预制夹心保温外墙板拼缝所用的封堵材料除应符合 GB 23864 和 GB/T 24267 的有关规定外，尚应提供封堵材料与所接触材料相容性检测报告。
- B. 19 预制夹心保温外墙板接缝处密封胶的背衬材料可选用直径为缝宽 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，密度不宜大于 37 kg/m³。
- B. 20 预制夹心保温外墙板门窗用密封胶条宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶或硅橡胶等。密封条应为挤出成型，橡胶块应为压模成型，并应符合 GB/T 24498 的相关规定。
- B. 21 预制夹心保温外墙板拼缝所用的封堵材料除应符合 GB 23864 和 GB/T 24267 的有关规定外，尚应提供封堵材料与所接触材料相容性检测报告。
- B. 22 保温装饰板的面板应符合以下要求：
- a) 金属面板应符合 JG/T 360 的要求；
 - b) 纤维增强硅酸钙板和纤维增强水泥板应符合 JG/T 396 和表 B. 18 的规定。

表 B. 18 纤维增强硅酸钙板和纤维增强水泥板性能指标

序号	项目		性能指标	试验方法
1	表观密度, g/cm ³		≥1.2	GB/T 7019
2	吸水率, %		≤22	
3	不透水性		24 h 检验后允许板反面出现湿痕, 但不得出现水滴	
4	湿度变形, %		≤0.07	JG/T 396
5	耐久性	抗冻性能	经 50 次冻融循环, 不得出现破裂、分层 冻融循环试件与对比试件饱水状态抗折强度的比值应≥0.80	JG/T 396
		耐热雨性能	经 50 次循环试验, 不得有开裂、分层或其他缺陷	
		耐热水性能	60 ℃水中浸泡 56 d 后的试件与对比试件饱水状态抗折强度的比值应≥0.80	
		耐干湿性能	浸泡—干燥循环 50 次后的试件与对比试件饱水状态抗折强度的比值应≥0.75	
6	燃烧性能		不低于 GB 8624-2012 不燃性 A ₂ 级要求	GB/T 5464
7	放射性		内照射指数 I _{int} ≤1.0, 外照射指数 I _γ ≤1.0	GB 6566
8	饱水状态抗折强度, MPa		≥24	GB/T 7019
9	抗冲击性		落球法试验冲击 5 次, 板面无贯通裂缝	JC/T 564.2

附录 C

(规范性)

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

C.1 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。本方法适用于外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆材料中所含聚合物有效成分的测定，也适用于由胶粘剂、抹面胶浆形成的工程实体中所含聚合物有效成分的测定。

C.2 检测仪器、辅助工具应符合下列要求：

- a) 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。
- b) 偏光显微镜（OM）
目镜：10×；物镜：16×、25×、40×、60×；
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。
- c) 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：0.1 μg。
- d) 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。
- e) X—射线衍射仪（XRD）
最大输出功率：≥2 kW；
角度重复性：≤0.004°；
测量精度：≤0.04°；
整机综合稳定度：≤±3%。
- f) 辅助工具：磁力搅拌加热器、旋转蒸发器、电子天平（0.1 mg）、电镀鼓风控温干燥箱、试样粉碎机、脂肪提取器等，以及标准砂样筛、称量瓶、坩埚、烧瓶等试验工具。

C.3 样品处理应符合以下要求：

- a) 胶粘剂、抹面胶浆材料样品置于电热鼓风控温干燥箱中 80℃下烘干至恒重；
- b) 工程实体中胶粘剂样品应清除其表面上粘附的保温板、基本水泥砂浆，置于电热鼓风控温干燥箱中 80℃下烘干至恒重；
- c) 工程实体中抹面胶浆样品应去除表面粘附的保温板，并用边长小于表面抗裂耐碱玻璃纤维网格布网眼内缘 1 mm 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璃纤维网

格布的硬化胶浆及耐碱玻璃纤维网格布切下来，置于电热鼓风控温干燥箱中 80℃下烘干至恒重。

C.4 样品中聚合物有效成分分离处理应按照下列步骤进行：

- a) 将上述处理的受检样品研磨，至全部通过 0.075 mm 孔径的方孔筛；
- b) 取若干份（每份宜为 0.5 g 左右）研细过筛后的受检样本至 50 mL 标口三角瓶中，分别与（20~25）mL 不同溶剂混匀，盖上瓶塞静置 30 min 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，宜选择膨胀程度高的溶剂对样品进行溶出分离；
- c) 称取样品重量约 5 g，应精确至 0.1 mg，记为 m_1 ，转入 100 mL 标准口三角瓶中，加入选出的溶剂 40 mL 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 1 h，降温至室温，分出并收集回流上清液。剩余样本 80℃烘干称重后，重复上述操作，直至样品恒重。以上步骤可采用脂肪提取器，溶剂体积增加至 300 mL，保持回流状态淋洗样本至恒重，收集回流上清液；
- d) 上述步骤处理后的剩余样本达到恒重后，记为 m_2 ，应精确至 0.1 mg；
- e) 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；
- f) 不含无机组分杂质的回流上清液除去溶剂、干燥、分离完成。

C.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。

C.6 外墙外保温用胶粘剂、抹面胶浆聚合物有效成分含量应按下列步骤得出：

- a) 通过受检样品溶出分离处理前后的重量差，即 $m_1 - m_2$ ，三次平行测定结果偏差应不大于 m_1 的 0.1%。三次测定结果平均值记为 m ；
- b) 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%；
- c) 聚合物有效成分的含量 X 由式（C.1）得到。

$$X = \frac{\Delta m}{m_1} \times P \times 100\% \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：
X——受检样品中聚合物有效成分含量，%
 m_1 ——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 ——从受检样品中溶出分离的聚合物有效成分含量，%。

C.7 工程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。

C.8 工程实体中聚合物有效成分检测的取样部位和数量，应遵循：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 m² 为一个检验批，不足 10000 m² 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 500 g。

湖北省地方标准
外墙保温工程应用技术规范

DB42/T xxxx—xxxx

条文说明

目 次

1 范围 56

3 术语 56

4 基本规定 56

5 外墙保温系统及组成材料性能要求 58

 5.1 外墙保温系统及保温材料 58

6 设计与施工 58

7 系统构造与技术要求 60

 7.1 高性能蒸压加气混凝土砌块（板）自保温系统 60

 7.2 预制混凝土夹心保温外墙板系统 60

 7.3 预制混凝土反打保温外墙板系统 62

 7.4 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统 62

 7.6 保温装饰板外保温系统 62

 7.7 薄抹灰外保温系统 63

 7.8 非透明幕墙保温系统 63

 7.9 内保温系统 65

8 验收 66

9 维护 66

附录 A（规范性附录） 抗风荷载设计 67

1 范围

本文件适用于新建、改建和扩建的民用建筑外墙保温工程。其它类型的建筑外墙保温工程可参照本文件使用。

3 术语

3.6 预制混凝土反打保温外墙板系统的面层施工在构件吊装施工完成后进行，防护面层由抗裂砂浆内嵌耐碱玻璃纤维网格布组成，饰面层由涂装材料（包括涂料、饰面砂浆）或幕墙等组成。

3.10 本系统也适用开放式幕墙。

3.12 无机复合聚苯保温板包括无机复合聚苯不燃保温板、热固复合聚苯乙烯泡沫保温板、ASG 无机复合保温板，这些板材均以聚苯颗粒为保温基体，使用无机胶凝材料复合制成的燃烧性能等级为 A（A2）级的均质板状的不燃制品，主要区别是制作工艺不同。为了编制本文件的方便，故统称无机复合聚苯保温板。

3.15 外保温系统供应商实际上是一种保温工程的技术和质量保障体系。除了外保温系统供应商，一般的企业很难是系统材料的完全生产商，而单项材料的生产供应商不具备对系统质量技术的负责保障能力。即使要求他去做了系统耐候性试验，也不会赋予他这种保障能力和保障义务，而系统供应商应该具备所有系统材料的供货能力、组配能力、服务能力、技术和质量负责能力。从某种意义上讲，系统供应商具备集中采购和集中供应的特征。但系统供应商更明显的特征是其技术和质量的保障特征，即由系统供应商对外保温系统质量技术负全责，哪怕是在工程施工现场，也必须去肩负系统的施工技术工作。这就需要系统供应商有足够的规模，具备研发和保障能力。

4 基本规定

4.1 保温工程由于位于外墙外侧或外墙内侧，而墙体的正常变形是指温度、含水率、风荷载、撞击力等造成的变形，因此在选用保温系统的固定技术和构造时，应综合考虑这些因素，保证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。

保温工程应防止火灾危害，外墙外保温工程应具备防止火焰沿外墙面蔓延的能力，外墙内保温工程应合理选择内保温系统的燃烧性能及其附加分级。

外保温系统所有组成材料（含配件）都应表现出物理—化学稳定性，同时应共同工作，并具有良好的相容性，才能构成一个完整的系统，以确保使用性能和耐久性能。

鼠类、昆虫（如白蚁），甚至菜园中的肉虫都可能会咬食泡沫塑料保温板。在有白蚁等虫害的地区，应进行防虫害构造设计。

为了预防和控制室内环境污染，保障人民身体健康，所有组成材料的有害物质，包括放射性物质、总挥发性有机化合物（TVOC）、甲醛、氨、苯、甲苯、二甲苯、重金属等，均应符合国家现行有关标准的规定。

4.2 保温工程的各组成材料及配套部品应彼此相容是要求外保温系统中任何一种组成材料应与其他所有组成材料相容。这就是说，胶粘剂、抹面材料、饰面材料、密封材料和附件等应与保温材料相容，并且各种材料之间都应相容。

外保温系统的性能是由系统各组成材料及配套部品的配套性和相容性决定的。为保证工程质量，

明确质量责任，应由系统供应方完成对系统、组成材料以及组成材料之间的匹配性能的各种测试，提供全部材料和配件，并对系统性能负责。因此，外保温系统组成材料及其配套部品应由系统供应方统一供应。这也避免了在工程产生质量问题时，各材料供应方相互推诿责任，建设方不易追究责任的问题。

4.3 墙体自保温系统安全性、防火性好，可与建筑同寿命，该保温系统因梁、柱部位易产生热桥，故对建筑物结构体系有要求，适用于框架结构（含异形柱框架结构），全剪力墙或剪力墙面积比例较大的建筑物不适用。保温一体化技术是指集保温隔热功能与围护结构功能于一体，不需另行采取保温措施即可满足现行建筑节能标准的建筑节能技术，具有与建筑同寿命、安全可靠、施工方便等优点，是对传统建筑保温设计和施工方法的一次重大变革。推广应用保温结构一体化技术，是有效解决节能保温工程质量通病和消防安全问题的重要举措，符合国家节能减排发展形势和产业政策，对于提高本省建筑节能工作水平、促进建设领域可持续发展具有重要的意义，因此对剪力墙结构、装配式建筑选用保温结构一体化技术给出了明确的建议。外墙内保温系统因占用房屋的使用面积，装修随意性差，房屋使用者大部分拆除了内保温系统，故外墙内保温系统不利于国家节能减排的发展，对于毛坯房不应采用外墙内保温系统，本标准外墙内保温系统仅全装修建筑适用。

出于安全考虑，本标准对薄抹灰外墙外保温系统、保温装饰板保温系统的使用高度进行了规定，特别是薄抹灰外墙外保温系统不应使用陶瓷面砖，这里要特别强调目前有部分薄抹灰外墙外保温系统饰面层贴柔性饰面砖（也有称纸片面砖），这种柔性饰面砖学名为《改性无机粉复合建筑饰面片材》，由于这种材料是新型材料，目前在多个项目中（非保温墙体）脱落，设计师在外保温系统的饰面层选用时应慎重使用。

f) 外墙内保温系统因占用房屋的使用面积，内保温材料厚度应加以控制减少对房屋的使用面积影响。

4.4 外墙保温工程包括外墙外保温工程 and 外墙内保温工程，目前绝大多设计专篇内容仅根据《公共建筑节能设计标准》、《低能耗居住建筑节能设计标准》进行热工计算，没有对外墙保温工程安全性、适用性、耐久性进行专项设计的内容，设计深度不符合施工图设计深度的规定，造成施工单位无法可依，施工可自由发挥，是造成外墙保温工程质量问题频发的重要原因。所以本文件提出了外墙保温工程应进行专项设计。专项设计与专题技术论证是二回事，在任何时候外墙保温工程均应进行专项设计，这是保证外墙保温工程质量的重要手段之一，而专题技术论证是在本文 4.4 条件规定的范围内进行节能专项设计与节能专项施工方案的专题论证，应先进行节能专项设计的论证，通过专题论证后再进行节能施工方案的专题论证。对于应用高度超过 100m 的非透明幕墙保温系统，可不进行保温专项设计和施工方案的专题技术论证。

4.5 规划建筑方案期间应考虑外保温系统对安全、尺寸、功能等的影响，例如：外墙外保温系统的厚度对疏散通道宽度的影响，造成保温工程施工以后疏散宽度不能满足规范要求；外墙外保温系统的厚度对套内净尺寸、净面积的影响；住宅项目的室外空调隔板因建筑方案阶段没有外墙外保温系统的厚度，保温工程完成后造成设备平台不能放下室外空调主机；建筑立面造型中线条的设置不合理，若要处理这部分线条热桥，因线条尺寸较小，对保温系统安全性能有影响。所以建筑规划方案期间应统筹考虑外墙保温系统的选用对工程项目的影

4.7 任何外墙饰面均有可能发生意外脱落，利用场地或景观形成可降低风险的缓冲区、隔离带，减少对人员的危害。

4.9 该条是对不同的外墙外保温工程在正确使用和正常维护的条件下，使用年限提出要求。

4.10 有很多项目建筑师为了立面好看，做了很多装饰线条，由于装饰线条不是简单的造型，如果采用混凝土制作装饰线条，由于工艺原因制作不了，于是采用 EPS 板、XPS 板等保温材料做成装饰线条，

用粘贴加锚固固定在基层墙体上，特别是安装在窗下口，再经饰面层处理后，根本就分辨不出线条与窗台，住户擦窗，站在这种线条上，线条容易脱落，造成人员伤亡事故。所以未经结构加固的保温板装饰线条不能安装在窗下口，其他地方也不宜安装。

4.11 磷石膏、脱硫石膏为原材料生产的环保产品是指对混凝土、钢筋等无腐蚀的绿色环保产品。

5 外墙保温系统及组成材料性能要求

5.1 外墙保温系统及保温材料

5.1.5 表 5 给出了 ASG 无机复合保温模板及组成材料的主要性能指标。热工计算时，应分别计算面层和芯材热阻，并取面层和芯材总热阻为设计值。面层蓄热系数 $W/(m^2 \cdot K)$ 设计取值 1.8，面层导热修正系数取值 1.25；芯材蓄热系数 $W/(m^2 \cdot K)$ 设计取值 0.8；芯材导热修正系数取值 1.05。

6 设计与施工

6.1 设计

6.1.4 目前保温板点框粘法大多数采用的尺寸是 1200 mm×600 mm，虽然这种尺寸可以提高施工速度，但是粘贴保温板时，如果保温板强度高，施工过程中按压板的一端时很容易造成另一端翘起，引起另一端的板面虚贴、空鼓。若保温板强度低，容易造成板面弯曲变形，宜造成薄抹灰抹面层开裂。采用 600 mm×450 mm 的保温板，并采用满粘做法，不但便于工人施工操作，而且可以确保有效的粘结面积，保证保温板的粘贴质量，避免抹面层开裂。

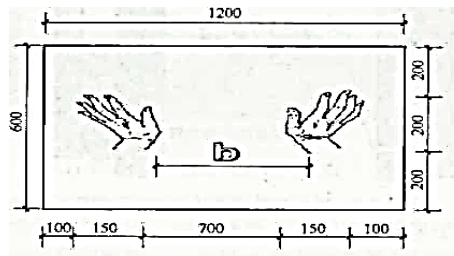


图 6.1.4-1

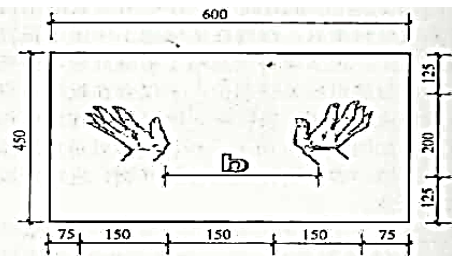


图 6.1.4-2

图 6.1.4-1、图 6.1.4-2 不同规格板材施工时操作的分析。图中 b 为双手的间距，该间距直接影响工人操作的舒适度，b 越大则工人操作时用力越不均匀，越易造成板材虚贴或开裂。一般 b 与人的肩膀宽度一致时，是操作最为合理的。如果板材的长度为 1200 mm，双手的间距将大于肩宽，施工时易造成粘贴的按压不均匀；如果板材的长度为 600 mm，双手的间距与人的肩膀宽度基本一致，操作舒适，按压的力量均匀，粘贴施工时可有效防止板材虚贴和开裂的现象，同时，小尺寸的板材更容易控制板材与墙体的有效粘结面积，所以板材的尺寸不宜过大。

另外，板材的宽度也影响工人操作。实践证明，人的手掌长度大于板材宽度的 1/3 时，对板材的按压和控制最有效，粘贴板材时最容易将板材压实。人的手掌长度约为 200 mm，所以板材的宽度应小于 600 mm 为宜。因此，选用 450 mm 宽的板材是比较合理的。

6.1.5 坚实平整的墙体基层是保温板外保温系统连接牢固、安全可靠、外观平整的基础和保证。防水找平层应采用聚合物水泥防水砂浆（厚度宜为 15 mm）找平，与墙体基层的拉伸粘结强度不应小于

0.3 MPa。凡低于 0.3 MPa 的基层强度，应为不满足外保温系统施工必备条件。高性能蒸压加气混凝土砌块（板）自保温系统，当高性能蒸压加气混凝土保温板贴在热桥外侧面完成后，应在整体外墙上做一层 5 mm 厚聚合物水泥防水砂浆。找平层平均厚度不应大于 20 mm，大于 20 mm 应做增强处理，至于如何增强处理，应有相关责任主体单位根据工程情况确定。

墙体基层、防水找平层施工过程中应及时进行质量检查和隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应有详细的文字记录和必要的图像资料。找平层的没有满足本文件要求，外墙保温工程不应施工。

6.1.6 自保温系统热桥部位、保温装饰板外墙外保温系统和保温板薄抹灰外墙外保温系统中金属托架的设置，可以支承并防止施工中保温板的滑移。并可分散保温系统自重对墙体产生的剪力，减少系统块间收缩裂缝的产生。

6.1.7 如果饰面层的水蒸气渗透阻过大，保温层内的水蒸气会在防护层和保温板的界面处凝结，造成饰面层空鼓起皮，而水性弹性涂料、饰面砂浆对水蒸气有一定的渗透性，而溶剂型涂料虽然密实且强度高，装饰效果好，但水蒸气无法渗透，易引起保温系统空鼓、开裂。

6.1.10 建筑施工图设计应对外墙保温工程进行专项设计（节能设计专篇），应包括主要内容：

- a) 设计依据：包括项目性质（公建、居建）、工程概况（面积、层数、高度等）及节能设计执行的标准规范，选用材料的规程、标准等；
- b) 保温系统、材料的选用：设计选用的保温系统性能指标、组成保温系统材料性能指标（包括保温材料的品种、规格、性能指标以及主要配套材料的性能指标），这是施工采购、现场材料复检和验收的重要依据；
- c) 热工性能与保温构造设计：保温系统的构造用料做法表以及构造要求或详图；
- d) 保温系统安全性设计：包括防火安全及使用安全，如材料的燃烧性能、系统的界面处理、粘结要求、系统变形缝、耐碱网布、保温锚栓、托架等防裂加强措施的设置要求；外墙外保温安全设计，如不同高度保温板单位面积锚固件数量计算与设计、托架安全连接计算及验算等；
- e) 保温系统特殊部位设计：系统变形缝、女儿墙、入墙支架、管线穿墙等部位防水设计及要求，以及保温系统的易受碰撞部位的防撞、防踏设计；
- j) 特殊部位节点构造详图的设计：包括勒脚、热桥、门窗洞口等部位详图设计，不应简单照搬标准和图集，应结合本项目的特点来设计。

6.1.11 本条对隔离带的设置和做法作了具体的要求，对施工现场的防火安全作了强调。考虑到外保温本身的特点，新的节能设计标准对外墙传热系数要求更低，因此热桥影响权重将进一步加大，为避免隔离带过高导热系数带来的影响，因此实际工程应用时建议隔离带材料的导热系数不宜大于主体部位保温材料的 2 倍。设置在薄抹灰外墙外保温系统中的粘贴保温板防火隔离带做法宜按《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 表 3.0.7 执行，并宜选用岩棉条防火隔离带。当防火隔离带做法与表 3.0.7 不一致时应按国家现行有关标准进行系统防火性能试验外，还应符合国家现行建筑防火设计标准的规定。

满粘并不是指粘结面积必须为 100%，而是要求不能有从上到下贯通的空隙。

从所进行的试验结果表明，当石墨模塑聚苯板厚度为 100mm 时，每一层设置一道水平隔离带，外保温系统防火性能合格。因此本标准规定石墨模塑聚苯板厚度上限为 100mm。如不考虑材料燃烧速度的影响，单位面积保温材料的燃烧热值相同，对火反应是近似的。岩棉带防火隔离带防火效果最好，因此建议优先选用岩棉带防火隔离带。

对于建筑高度不大于 54m 的住宅建筑或建筑高度不大于 50m 的其他建筑，当建筑外墙外保温系统与基层墙体、装饰层之间无空腔且采用除现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 第 6.7.5 条和第 6.7.7 条规定以外的其他构造方式或材料时，应按现行国家标准《建筑外墙外保温系统的防火性能试

验方法》GB/T 29416 的规定对该外墙外保温系统的防火性能进行试验，并应达到合格判定标准。

通过对与外保温有关火灾分析，绝大多数发生在施工过程，上墙但未封闭的保温板也存在较大的火灾风险，此时防火隔离带尚不能完全发挥作用，同时有机类保温板暴露在紫外线下存在消防隐患，且易出现表面发黄起粉的现象，因此应尽快进行抹面层施工。

6.1.12 本条对锚栓直径、基层墙体的厚度，钻孔深度提出了基本要求，要提高锚栓的抗拉承载力除保证锚栓的有效锚固深度外，可以加大锚栓的直径，或采取穿墙螺栓。所以，设计时当抗风荷载计算所需锚栓数量，在填充墙中局部、少量范围超出标准每平方米锚栓个数的要求时，可采用上述两种方法中的一种来提高锚栓的抗拉承载力。

6.2.2 外墙保温工程施工时不应擅自更改外墙保温系统、构造和组成材料。每一种外墙保温系统都是一个完整的整体，都有其特定的组成材料和系统构造。确需变更时，应将设计变更内容送原图审机构重新审查。

7 外墙保温系统构造与技术要求

7.1 高性能蒸压加气混凝土砌块（板）自保温系统

7.1.2 粘结剂、薄层灰泥和聚合物水泥抗裂砂浆等配套干法施工工艺一起使用，改变了传统的砌筑和抹灰施工工艺。由湿法施工革新为干法施工，砌块上墙和抹灰前不再浇水；粘结剂、薄层灰泥和抗裂砂浆的性能指标与砌块本身更加匹配，极大地提高了砌体的整体性能，消除了施工质量隐患；由以往厚砂浆砌筑和抹面改为薄层砂浆施工，使得砌块外观尺寸精确的优点得到了充分的发挥，砌筑灰缝从15mm~20mm减小为 ≤ 3 mm，抹面层厚度由20 mm~25 mm减小为 ≤ 3 mm，大大减少了材料的用量、提高了施工效率。

薄层灰泥具有很好的保水性和粘结强度，可保证施工质量。干法施工的高性能砌块墙体平整度很好，墙面无需粉基层仅抹薄层灰泥即可，既降低了粉刷造价也增加了使用面积。

7.1.3 为了安全，外墙外饰面涂料应首选弹性涂料。

7.1.4 为了减少墙面的裂缝，在墙体不同材料交接处应采用耐碱玻璃纤维网格布或热镀锌钢丝网进行增强抗裂处理。

7.1.5 d) 保温板与基层墙体虽然采用胶粘剂全面积粘结，考虑到粘结剂可能失效，所以必须采用锚栓锚固。本条规定锚栓的数量经过抗风荷载计算以后最小数量不应小于本条规定的数量。

e) 托架可以支承并阻止施工中保温板的滑移。并可分散保温系统自重对墙体产生的剪力，减少系统区块间收缩裂缝的产生。本条规定每二层要求设置托架，托架的为金属托架时，应采用不锈钢、热镀锌钢板等材质，厚度应 ≥ 4 mm，出挑长度=保温板厚度-10 mm。

7.1.6 对墙体自保温系统门窗保温构造做法进行规定。

7.2 预制混凝土夹心保温外墙板系统

7.2.2 预制夹心保温外墙板的设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定。模数协调的目的是实现建筑部件的通用性和互换性，使规格化、通用化的部件满足各种要求。同时，大批量的规格化、定型化部件生产可稳定质量、降低成本，做到简洁有序、经济合理。

7.2.4 预制夹心保温外墙板进行深化设计时，墙板尺寸主要与制作平台的尺寸及运输车辆的通行要求有关，同时应满足建筑设计、结构设计、施工吊装等方面要求。

7.2.5 预制夹心保温外墙板的设计是一项系统设计工程，不仅要满足基本的承载力和抗震性能，还要实现保温、隔热、隔声、防水、防潮、防火等建筑功能要求，应符合现行国家标准《民用建筑热工设

计规范》GB 50176、《民用建筑隔声设计规范》GB50118 和《建筑设计防火规范》GB 50016 等的有关规定。

7.2.6 预制夹心保温外墙板的外叶墙板设计时，外页墙板采用拉结件与内页墙进行连接，其承载能力有限，因此本条规定不应吊挂重物及承托悬挑构件，防止外页墙板掉落。如确需吊挂重物及承托悬挑构件，应进行专项设计计算，并经一次设计单位确认。

7.2.8 夹心保温全预制混凝土外墙板的外叶预制混凝土板通过连接件与内叶预制混凝土板（后浇混凝土）进行可靠连接，在持久设计状况下连接件需承受的荷载和作用为自重荷载、面外风荷载和温度荷载等，为确保外叶预制混凝土板及连接件的使用安全，在满足本条要求的前提下，还应对连接件的承载力进行计算。

7.2.9 本条规定了连接件的避让要求。连接件布置时，应避让外墙板中的钢筋、预埋件，设计无法避让时，移动预埋件、切断钢筋应由结构设计单位确认，并采取加强措施。

7.2.10 在吊装、运输与安装等短暂设计状况下，应进行预制混凝土保温外墙板拉应力验算，并将预制混凝土保温外墙板自重标准值乘以动力系数作为等效静力荷载标准值。吊装、运输时，动力系数宜取 1.5；安装过程中就位、临时固定时动力系数可取 1.2。

持久设计状况下，应对预制构件进行承载力、变形、裂缝控制验算；地震设计状况下，应对预制构件进行承载力验算。

7.2.11、7.2.12 接缝宽度应满足温度变形、风荷载和地震作用下的接缝变形量、密封材料最大拉伸一压缩变形量和密封胶安装质量、施工加工误差等要求，因此接缝宽度不宜太小。但接缝宽度也不宜过大，否则密封胶施工难度增加且易于破坏。密封胶的厚度也不宜过大或过小，过小则会导致节点变形使密封胶可能撕裂，过大则会导致密封胶的应力增加，容易造成密封胶连接面失效。本条参考欧洲 FIB 手册、美国《接缝密封胶使用指南》ASTM C1193 和现行行业标准《预制混凝土外挂墙板应用技术标准》JGJ/T 458 等的有关规定进行了确定。

预制混凝土保温外墙板水平缝处，国内外主要采用内高外低的企口形式，这种企口形式对接缝的排水性能非常有利。不受热带风暴或台风袭击的地区，当建筑高度不高时，垂直缝原则上也可以采用平口构造，但应在垂直缝内设置有效的排水构造。

防水密封胶是外墙板缝防水的第一道防线其性能，直接关系到工程防水效果。由于混凝土外立面受阳光照射，因此防水密封胶应选用耐候性好的产品，同时应具备较好的低温柔性，能够随板缝胀合而伸缩。

预制夹心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。

7.2.13 带有门窗的预制混凝土保温外墙板，门窗洞口与门窗框间的气密性能和水密性能不应低于门窗的密闭性。

7.2.14 预制夹心外墙板设置滴水主要是为了防止外墙悬挑部位雨水沿表面流淌，污染下方预制外墙的表面，保持表面整洁。

7.2.15 根据《建筑设计防火规范》GB 50016 规定夹心外墙板为由内、外叶混凝土和中间保温层共同组成的墙体当采用 B₁ 级保温材料时，保温材料两侧的内、外叶混凝土厚度要等于或大于 50 mm，夹心外墙板的防火封堵构造系统应具有伸缩能力、密封性和耐久性，遇火时在规定的耐火极限内应保持完整性、隔热性和稳定性。

由于预制生产、运输和现场安装的需要，预制夹心保温外墙板系统必须分割成各个独立承受荷载的板块。同时应合理确定板缝宽度，确保各种工况下各板块间不会产生挤压和碰撞。

7.2.16 防火封堵材料耐火性能不应低于《建筑设计防火规范》GB 50016 对相邻的主体结构构件、隔

墙的耐火极限要求,并应满足现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864 有关缝隙封堵材料的要求。

7.2.17 外露梁、柱或预制混凝土保温外墙板与梁、板、柱连接部位处可采用涂抹保温浆料或者粘结保温材料等方式避免冷、热桥的出现。

7.3 预制混凝土反打保温外墙板系统

7.3.1 保温材料表面在现场应做抗裂砂浆复合耐碱玻璃纤维网格布抹面层,其施工应符合《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的有关规定,薄抹灰施工前应加强对保温材料的成品保护,不应沾污灰尘、油污和造成大面积破损。

7.3.2 预制混凝土反打保温外墙板保温系统的饰面材料宜采用轻质材料。

7.3.4 预制混凝土反打保温外墙板应结合当地气候条件,做好保温外墙板的接缝和门窗洞口等防水薄弱环节处的防水构造设计。当建筑物高度较大时,作用在建筑物的最大风压相应较大处,建议采用不少于两道材料防水和构造防水相结合的防水构造。

7.3.5 预制混凝土反打保温外墙板都是工厂加工制作,运到现场进行安装,预制构件的质量涉及到工程质量和结构安全,制作单位应符合国家和地方规定的生产企业相关要求,包括设备设施、人员配置、质量管理体系、质量检测手段等。

保温外墙板制作前,建设单位应组织设计、生产、施工单位进行技术交底。生产单位应编制构件加工详图,并确保构件加工相同深度满足要求。在生产制作前制定生产方案应突出构件的加工质量和生产进度控制问题。必要时应对保温外墙板制作、运输、码放、吊运、安装等工况进行计算。

7.4 免拆复合保温模板现浇混凝土墙体保温系统

7.4.9 聚合物水泥砂浆有很好的延展性和粘结强度。当找平层厚度超过 15 mm 时,可采用胶粉聚苯颗粒保温浆料找平。

7.6 保温装饰板外保温系统

7.6.2 保温装饰板在工厂化制作是保温装饰板特点之一,工厂的质量保证体系远胜于施工现场,也是提高保温装饰板安装质量的重要保证之一,当少量的保证装饰板在施工现场进行切割、开槽、封边处理时,应采用专用机具和设备。

7.6.4 GB 50016 规定,当采用 B₁ 级保温材料的外保温系统,防护层应为不燃材料做防护层,其首层防护层厚度不应小于 15 mm,其他层防护层厚度不应小于 5 mm,显然金属保温装饰如果要满足这种构造要求不能使金属饰面层厚度来解决,为了构造简单化故要求保温材料的燃烧性能为 A 级。

7.6.5 保温装饰板采用挂板安装时,因保温装饰板没有紧贴基层墙面,且与基层墙面存在空腔,由于保温装饰板之间的板缝采用建筑硅酮胶密封,硅酮胶宜老化开裂,这样外面的空气与空腔内的空气可以产生交换,从而保温装饰板没有起到保温作用只有隔热作用,所以限制空腔离墙的距离,并应对空腔进行分隔、封堵,使空腔内的空气不产生流动,这样才能达到保温效果。

7.6.6 金属保温装饰板应饰面层是金属板,传热快,对粘结剂也有影响,为了不影响粘结剂与墙体粘结性能,故要求和岩棉条一样设置不燃背衬。

7.6.7 本条是对锚栓、锚固件、连接件提出尺寸、厚度等要求。

7.6.8 本条是对龙骨提出最小尺寸、厚度要求。

7.6.9 锚固件应锚固在饰面层上,是因为饰面层有一定的强度。

- a) 装饰面板为纤维增强水泥压力板一般厚度 8mm-12mm,如果在板侧边开槽,容易造成面板破坏,故不应采用侧边开槽这种锚固方式;

- b) 该条托架对“干”字锚固件提出了卡锚要求，目前国内所有保温装饰板均没有对锚固件提出要求，造成保温系统供货商对锚固件的卡锚要求均不规范，造成虚锚、空锚。

7.6.11 当每套锚固件通过板边卡锚或压锚固定保温装饰板，由于卡锚和压锚经常虚锚、空锚，故要求对保温装饰板四边锚固，而通过一套锚固件采用卡槽插锚，因容易破坏保温装饰面板，故不宜采用四边锚固。

7.7 薄抹灰外保温系统

7.7.2 为了提高薄抹灰外墙保温系统的安全性能，本文件要求锚固也应能单独承受外保温系统全部荷载，在原有粘贴的安全性能的基础上首次提出了要能单独承受外保温系统全部荷载。

7.7.3

- a) 锚栓在基层墙体中的承载力排序是：普通混凝土墙体、实心砌体墙体、蒸压加气混凝土砌块墙体、混凝土空心砌块墙体和多孔砖砌块墙体等。我省外墙材料采用蒸压加气混凝土砌块墙体较多，提高蒸压加气混凝土砌块的强度有助于提高锚栓在基层墙体中的承载力。
- d) 对大面积整块山墙应设置系统变形缝，使每块面积小于等于 36 m^2 ，可减少系统收缩裂缝的产生，提高了系统的使用耐久性。设计时应结合立面的要求，明确系统变形缝的设置位置，便于施工正确的执行。
- f) 有研究表明薄抹灰外墙外保温系统抹面层内设置两层耐碱玻璃纤维网格布，锚盘应压在底层玻纤网上，锚盘外应铺设面层玻纤网，这样底层增强网与基层连接起来，虽然增加了造价，但对薄抹灰抹面层的开裂，保温系统整体安全性能有显著的提高。

7.7.5

- a) 保温板粘贴本文件规定采用满粘，不应采用点框粘、条粘；
- b) 对于复合保温板使用厚度指保温芯材的厚度；
- c) 托架能承受部分外保温系统的自重，防止保温系统施工中滑移或过重坠落，托架长度不应超过保温层，托架出挑长度应考虑胶粘结的厚度，一般粘结剂的厚度不宜小于 10 mm 。
- g) 根据《建筑设计防火规范》GB50016 的要求，保温板外保温系统采用 B₁ 级保温板时，首层防护层厚度不应小于 15 mm ，其他层的防护层不应小于 5 mm ，应本文件规定防护层内设置双网构造，故防护层厚度从理论计算值不能小于 6 mm ，满足 GB50016 的要求，这里要特别提出二个注意事项，第一，首层防护层的厚度 15 mm ，与其他楼层的防护层厚度不一样，设计时应考虑如何转换这个厚度，应有节点构造详图，第二，首层防护层 15 mm 厚的做法不应直接用抹面胶浆抹成 15 mm 厚，应采用其他构造措施。
- h) 勒脚、平台、雨篷顶板、高低跨屋面等部位容易积水，为了避免材料的虹吸作用，所以这些部位的保温材料要选用吸水率小于 3% 的保温材料。
- j) 锚栓的数量给出了每平方米最低个数，最低个数含义是保温系统经抗风荷载计算确定锚栓个数后，如果低于本文件规定的数量，也应满足本文件规定；条款中还对锚栓的位置作出了规定。

7.8 非透明幕墙保温系统

7.8.1 本条明确了非透明幕墙保温系统的适用范围，包含金属、石材、人造板等非透明幕墙面层与保温层、基层墙体组成的幕墙保温系统以及当玻璃幕墙的玻璃仅作为装饰面层，其后衬墙与保温层组成的幕墙保温系统，保温层紧贴基层墙体或衬墙墙体，并通过机械锚固、粘贴或与基墙一体化的方式连接固定。

7.8.2 金属、石材、人造板、玻璃等幕墙面层应为全封闭型设计，这样可以有效阻隔室外风压、雨水等对保温构造稳定性的影响，形成一定的前置安全防护，也有利于一定程度提升非透明幕墙保温系统的保温性能。穿孔铝板幕墙、开放式石材幕墙等开放式幕墙保温系统不在本规范约定范围内，参照其他非幕墙的外墙保温工程要求进行设计建设。

7.8.3 本条明确了非透明幕墙保温工程在设计、施工和投入使用上的同步要求，但通常建筑主体设计（包括保温工程）早于幕墙专项设计，为避免幕墙施工时对保温工程的破坏，宜提前考虑幕墙预埋件的设置，与保温工程的密切衔接，确保保温工程的连贯性和整体的保温性能。

7.8.4 除 FS 幕墙保温系统、IPS 幕墙保温系统外，其他保温系统的建筑幕墙主龙骨与主体结构基层墙体之间应留有适当的距离，防止主龙骨直接与主体结构外表面直接接触，从而确保主龙骨内侧保温材料可以复合在主体结构外表面。

7.8.5 密封防水构造设计主要针对变形缝的设置，变形缝的构造设计以及系统的起端和终端的包边等。系统构造做法是针对竖直墙面和不受雨淋的水平或倾斜表面。对于水平或倾斜的出挑部位，表面应增设防水层，包括窗台、雨棚等，这些部位有可能出现积水、积雪等情况。

7.8.6 岩棉、玻璃棉制品在进水、吸湿后会出现明显的保温性能下降、机械强度降低、尺寸变形等问题，导致丧失其使用功能。因此，在设计时应考虑良好的防水透气和隔汽等保护措施。

7.8.10 该建筑幕墙主要由实体墙、保温层、空气间层、非透明面层组成，部分之间由支撑体系连接构成。若只考虑墙体层及保温层两部分，则对应传热系数为 $0.56\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。但是一方面空气间层能起到保温效果，另一方面预埋件、连接件等由于导热性能较好也会对传热效果造成影响。故在此对该非透明幕墙单元化，进一步计算对应的传热系数。在 COMSOL 中进行模型搭建，取单元大小为 $600\text{ mm} \times 1000\text{ mm}$ ，简化后单元如图 7.8.8-1 所示。传热计算过程中涉及的热物性参数如表 7.8.8-1 所示，并设置对流传热、热绝缘等边界条件。

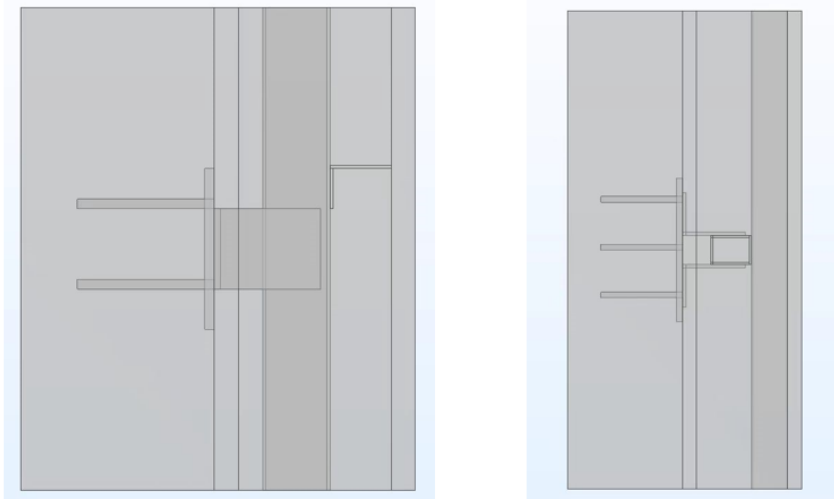


图 7.8.8-1 幕墙简化模型图（左为侧视图，右为俯视图）

表 7.8.8-1 非透明幕墙相关参数

	墙体层 (混凝土)	保温层 (岩棉)	预埋件 (碳钢)	连接件 (不锈钢)	空气间层	非透明幕墙 (花岗岩)
导热系数($\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$)	0.24	0.038	45	16		3
厚度 (m)	0.24	0.03			0.19	0.03
热阻($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)	1	0.789			0.18	0.01

经计算稳态温度分布如图 7.8.8-2 所示，设置探针读取流经该单元的热流密度以及温度差值，再计算可得传热系数为 $0.587\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，为仅考虑墙体和保温层传热计算结果的 1.048 倍。即在本模型参数下，传热系数数值上增加了约 4.8%。

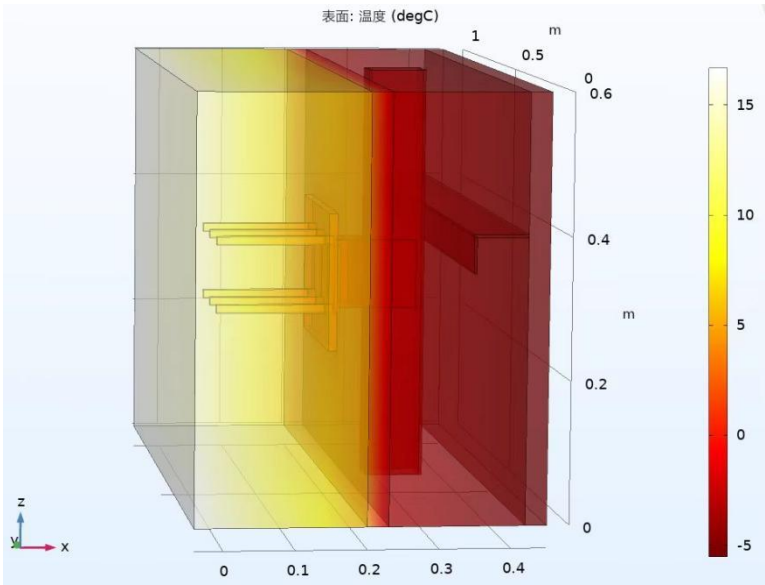


图 7.8.8-2 非透明幕墙 COMSOL 稳态计算温度分布

考虑实际情况，增添另外四种单元大小（600 mm×2400 mm、600 mm×1800 mm、600 mm×1200 mm、600 mm×600 mm），计算结果汇总如表 7.8.8-2 所示。可以看出随着单元面积的减小，对应幕墙单元传热系数在逐渐增大。

表 7.8.8-2 不同幕墙单元大小传热系数

单元模	高 (mm)	宽 (mm)	传热系数 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	相对变化率
1	600	2400	0.540	-3.6%
2	600	1800	0.551	-1.6%
3	600	1200	0.573	2.3%
4	600	1000	0.587	4.8%
5	600	600	0.639	14.3%

7.9 内保温系统

7.9.1

- a) 无机复合聚苯不燃保温板不应选用普通型腻子。
- b) 潮湿环境下，复合板的面板宜采用无石棉纤维水泥平板、无石棉硅酸钙板。

当保温层为石墨 EPS 板、GXPS 板时，其单位面积质量不宜超过 $15 \text{ kg}/\text{m}^2$ ，且每块复合板顶部离边缘 80 mm 处，应采用不少于 2 个金属钉锚栓固定在基层墙体上。

基层墙体阴角和阳角处的复合板，应做切边处理。

复合板的接缝处理：板间接缝和阴角宜采用接缝带，可采用嵌缝石膏（或柔性勾缝腻子）粘贴牢固；阳角宜采用护角，可采用嵌缝石膏（或柔性勾缝腻子）粘贴牢固；复合板之间的接缝不应位于门窗洞口四角处，且距洞口四角应不小于 300 mm。

c) 有机保温板应错缝排列, 门窗洞口四角处不应有接缝, 且任何接缝距洞口四角不应小于 300 mm。阴角和阳角处的有机保温板, 应做切边处理。有机保温板的终端部, 应用耐碱玻璃纤维网格布翻包。

抹面层施工后, 不应在此面层上抹普通水泥砂浆腰线、口套线或刮涂水泥腻子、石膏腻子等刚性腻子。

d) 单项设计时, 应进行表面结露验算, 以不结露为原则来确定相关尺寸。

界面砂浆应均匀涂刷于基层墙体。

本条抗裂面层的做法仅针对保温砂浆厚度 <40 mm 的情况。

抹面胶浆施工时, 应预先将抹面胶浆均匀涂抹在保温层上, 再将耐碱玻璃纤维网格布埋入抹面胶浆层中, 不应先将耐碱玻璃纤维网格布直接铺在保温层面上, 再用砂浆涂布粘接。

抹面胶浆施工后, 不应在此面层上抹普通水泥砂浆腰线、口套线或刮涂水泥腻子、石膏腻子等刚性腻子。

无机轻集料保温砂浆的组成砂浆应为单组分砂浆, 除水外, 现场不应添加其他材料。

7.9.4 为避免内保温系统的外墙因温度变形而引起墙体开裂, 采取如下措施: 对现浇混凝土等不能设置分隔缝的构件, 应放置在墙体内用砌体覆盖或设置高效保温材料的保温层, 预防温度变形过大, 导致墙体开裂; 外露的屋面挑檐、梁板内外廊和女儿墙压顶等现浇混凝土构件, 未设置保温层时, 应采取每隔 12 m~20 m 设置分隔缝的做法, 减少温度作用效应, 预防墙体开裂。

7.9.5 外墙内保温系统中抹面层内设置耐碱玻璃纤维网格布的层数应符合国家现行有关标准的规定。当墙体为拼装墙板时, 抹面层内宜设置双层耐碱玻璃纤维网格布, 2 层网布的纬向应相互垂直。采用单层耐碱玻璃纤维网格布时, 网布的搭接宽度不应小于 100 mm; 采用双层耐碱玻璃纤维网格布时, 底层网布应为拼接, 面层网布为搭接, 网布的搭接宽度不应小于 100 mm。

楼板与外墙、外墙与内墙交接处的阴阳角处应粘贴一层 300 mm 宽耐碱玻璃纤维网格布, 且阴阳角的两侧应各为 150 mm。门窗洞口等处的耐碱玻璃纤维网格布应翻折满包内口。

墙体保温部位与非保温部位交接处, 耐碱玻璃纤维网格布应延伸到非保温部位, 搭接长度不应小于 100 mm。

8 验收

8.3 根据《耐碱玻璃纤维网格布应用技术规程》DB42/T 1832 的要求, 耐碱网布应对单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂强力保留率、断裂伸长率、氧化锆含量进行复验, 复验应为见证取样送检。

8.9 居住建筑气候分区参照《低能耗居住建筑节能设计标准》DB42/T 559。

9 维护

9.3 本条明确了建筑外墙保温系统修缮的一般规定, 应根据评估结果确定修复要求, 当修复面积合计达到 50 m²及以上时, 应制定修复设计方案, 而当修复面积合计为 50 m²以下时, 应在评估报告中明确修复技术要点。

9.6 建筑外墙外保温系统的缺陷类型多样, 引起缺陷的原因也不尽相同, 只有找准原因, 才能对症下药。因此, 在建筑外墙外保温系统修复前, 需先进行评估, 通过初步调查, 以及红外热像法、敲击法、系统拉伸粘结强度等现场检测, 评估外墙外保温系统的缺陷部位、缺陷类型、缺陷程度以及成因

等，并根据评估结果，制定具有针对性的修复设计方案。内保温系统的修缮存在不确定性和多样性，修缮前需与业主方、物业管理房协调意见统一后，方能实施。

本标准中局部修缮与单元墙体修缮的界定是基于修复面积而言的。在实际修缮工程中，采用局部修缮或单元墙体修缮，需根据外保温系统的评估结果综合判定。需要注意的是，当外墙外保温系统局部产生缺陷时，并不一定仅对缺陷部位进行局部修缮，还需要根据工程的实际情况对具体的缺陷类型、缺陷程度、缺陷原因等进行深入分析，若发现该外墙保温系统的缺陷分布较广，且大多缺陷已渗透、蔓延至保温层或保温材料层与基层之间，局部修缮无法彻底解决外墙保温系统的问题，此时建议将保温层全部铲除，采用单元墙体修缮。

附录 A（规范性附录） 抗风荷载设计

A.2 外墙外保温系统抗风荷载性能设计

A.2.1 保温系统抗风荷载承载能力采用工程结构设计的单一安全系数法进行分析计算，为确保保温板在粘结失效的情况下不脱落，要求锚固系统能够独立承受风荷载，故在进行保温系统抗风荷载计算时粘结和锚固抗力不可叠加，需同时满足要求。

A.2.2 《保温装饰板外墙外保温工程技术导则》RISN-TG028-2017 中保温装饰板进行粘结抗风荷载设计时安全系数为 10.0，但该安全系数是在设计值基础上考虑，分项系数为 1.4，故总的安全度为 14.0，本标准直接在标准值的基础上考虑安全系数，保温装饰板进行粘结抗风荷载设计时安全系数取 14.0，总安全度与《保温装饰板外墙外保温工程技术导则》RISN-TG028-2017 一致。

A.3 风荷载标准值计算

A.3.1 《工程结构通用规范》GB55001-2021 中规定了计算风荷载标准值的基本原则，本条风荷载标准值的计算公式按照该基本原则给出。

A.3.2 围护结构风荷载脉动的增大效应按阵风系数来考虑，本标准将“阵风系数”统一为“风荷载放大系数”，与《工程结构通用规范》GB55001-2021 的表述保持一致。本条对《工程结构通用规范》GB55001-2021 和《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 中的风荷载放大系数取值方法及要求进行了汇总。

A.3.3 当有多个建筑物，特别是群集的高层建筑，风荷载局部体型系数取值时应考虑风力相互干扰的群体效应，干扰系数统一按 1.20 取值。

A.3.5 地形修正系数按照《工程结构通用规范》GB55001-2021 的要求进行取值，本条依据《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 对相关要求进行补充说明。

A.4 外墙外保温系统粘结设计

外墙外保温系统的粘结性能主要受到保温板垂直于板面方向的抗拉强度、保温板和胶粘剂、面层之间的拉伸粘结强度的影响，本标准按耐水 48 h，干燥 7d 最不利条件下的拉伸粘结强度 60 kN/m² 取值进行计算；保温板的有效粘结面积为 90%，按 0.8 进行折减并取整后的有效粘结面积 70% 进行计算。