

DB34

安 徽 省 地 方 标 准

J15605 -2021

DB34 / T 3826 -2021

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**

2021 -01-25 发布

2021 -07-25 实施

安 徽 省 市 场 监 督 管 理 局 发 布

安徽省地方标准

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

DB34 / T 3826—2021

主编部门：安徽省住房和城乡建设厅

批准部门：安徽省市场监督管理局

施行日期：2021年07月25日

2021 合 肥

安徽省地方标准
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
DB34 / T 3826—2021

*

安徽省工程建设标准设计办公室组织出版发行
(合肥市紫云路 996 号 安徽省城乡规划建设大厦,
邮编:230091)

*

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:5.5 字数:146 千字
2021 年 4 月第一版 2021 年 4 月第一次印刷 印数:1—1000 册

安徽省市场监督管理局 公 告

第 1 号

安徽省市场监督管理局关于批准发布集贸市场(大型超市)公平秤设置与管理规范等 121 项地方标准的公告

安徽省市场监督管理局依法批准“集贸市场(大型超市)公平秤设置与管理规范”等 121 项安徽省地方标准,现予以公布。

安徽省市场监督管理局

2021 年 1 月 27 日

安徽省地方标准清单

序号	地方标准 编 号	标准名称	代 替 标准号	批准日期	实施日期
1	DB34/T 3822-2021	盒式螺栓连接多层全 装配式混凝土墙—板 结构技术规程		2021-01-25	2021-07-25
2	DB34/T 3823-2021	绿色建筑设备节能控 制技术标准		2021-01-25	2021-07-25
3	DB34/T 3824-2021	园林工程施工组织设 计规范		2021-01-25	2021-07-25
4	DB34/T 3825-2021	城镇燃气用户设施安全 检查和配送服务规范		2021-01-25	2021-07-25
5	DB34/T 3826-2021	保温板外墙外保温工 程技术标准		2021-01-25	2021-07-25
6	DB34/T 1468-2021	叠合板式混凝土剪力墙 结构施工及验收规程	DB34/T 1468-2011	2021-01-25	2021-07-25
7	DB34/T 3827-2021	复合保温隔声板楼屋 面工程技术规程		2021-01-25	2021-07-25
8	DB34/T 3828-2021	建筑外墙外保温工程 修缮技术规程		2021-01-25	2021-07-25
9	DB34/T 3829-2021	既有住宅适老化改造 设计标准		2021-01-25	2021-07-25
10	DB34/T 3830-2021	装配式建筑评价技术 规范		2021-01-25	2021-07-25
11	DB34/T 3831-2021	城市污水处理厂节能 降耗运行技术规范		2021-01-25	2021-07-25
12	DB34/T 3832-2021	城市污水处理厂污泥 处理处置技术规程		2021-01-25	2021-07-25
13	DB34/T 3833-2021	城镇道路人行道及附 属设施施工技术规程		2021-01-25	2021-07-25

续上表：

序号	地方标准 编 号	标准名称	代 替 标准号	批准日期	实施日期
14	DB34/T 3834-2021	装配式住宅统一模数 标准		2021-01-25	2021-07-25
15	DB34/T 3835-2021	机制砂应用技术规程		2021-01-25	2021-07-25
16	DB34/T 3836-2021	城镇综合管廊施工与 质量验收规程		2021-01-25	2021-07-25
17	DB34/T 1874-2021	装配式混凝土住宅设 计标准	DB34/T 1874-2013	2021-01-25	2021-07-25

前 言

根据安徽省市场监督管理局《安徽省市场监督管理局关于下达 2018 年第三批安徽省地方标准制修订计划的函》(皖市监函〔2019〕510 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外墙外保温工程实践和研究成果,参考了国内、国际有关先进标准和工程实践经验,并在广泛征求意见及充分论证的基础上,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。

本标准由安徽省住房和城乡建设厅提出并归口管理,由合肥市绿色建筑与勘察设计协会负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送合肥市绿色建筑与勘察设计协会《保温板外墙外保温工程技术标准》编制组(地址:合肥市瑶海区铜陵北路 569 号,邮编:230011,邮箱:2411343880@qq.com)。

主 编 单 位:合肥市绿色建筑与勘察设计协会
安徽建工集团股份有限公司

参 编 单 位:合肥神舟建筑集团有限公司
安徽铭源新型建材科技有限公司
安徽百特新材料科技有限公司
安徽新起点装饰工程有限公司
安徽金刚节能科技有限公司
安徽绿归节能科技有限公司
合肥候鸟新型材料有限公司
安徽福临建筑材料有限公司

安徽华举建材科技有限公司
安徽置润节能科技有限公司
安徽誉扬节能工程有限公司
安徽皖邦塑业有限公司
安徽贝安居新型材料有限公司
安徽庞大节能科技有限公司
安徽省旌德县南关玻纤厂
安徽隆达建材科技有限公司
芜湖市秋华保温材料有限责任公司
安徽省合源节能科技有限公司
安徽维华诗新材料产业发展有限公司
安徽铭能保温科技有限公司
安徽瑞联节能科技有限公司
合肥天道新型节能技术有限公司
马鞍山市宏达保温材料有限公司
合肥海志达通风保温材料有限公司
安徽春江保温建材科技有限公司
德和科技集团股份有限公司
安徽汇昌新材料有限公司
安徽桦淞建材有限公司
河南万里绝热材料股份有限公司
合肥城建发展股份有限公司
合肥市建筑质量安全监督站
安徽省产品质量监督检验研究院
安徽省建筑工程质量第二监督检测站
安徽众锐质量检测有限公司
安徽省建院工程质量检测有限公司

参 加 单 位:安徽省建筑设计研究总院股份有限公司
安徽省建筑科学研究设计院
中铁合肥建筑市政工程设计研究院有限公司

煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司
 安徽省施工图审查有限公司
 合肥工业大学
 中国科学技术大学
 巢湖市住房和城乡建设局
 滁州市建设工程质量安全监督站
 合肥市蜀山区建设工程质量安全监督站
 肥西县建筑工程质量安全监督站
 长丰县建筑工程质量安全监督站
 瓦克化学(中国)有限公司
 阜阳市建筑节能协会
 蚌埠市建筑业协会

主要编写人员:甄茂盛 陈 刚 鲁长权 庞士煜 王俊贤
 章茂木 颜志仁 曹丽荣 张庆宇 詹炳根
 安毅亭 张羽千 薛黎明 陶双龙 任 禄
 郭 峥 张家平 甄 诚 章 骅 关朝江
 王庆生 高欣运 宋东奇 吕宗平 王 兵
 张 磊 万普华 王福林 张 峰 郑 鹏
 孙建芳 王巧春 吕德春 许良前 方 兵
 庞玉芹 刘成义 葛追娜 王耀贤 张嘉芮
 程 昊 靳快乐 高太来 杨华亮 范 伟
 黄 郑 张金海 束青华 鲁家志 管金国
 任 雨 吴若然 巩 建 张殿楼 姚 迪
 许勇根 周晓伟 章 琛 肖方初 刘 从
 顾丽丽 耿海燕 王 娟
 主要审查人员:杨西伟 徐 强 许锦锋 游劲秋 朱传晟
 刘 静 梁德江 方 明 邱立龙

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	7
4 系统及其组成材料	10
4.1 一般规定	10
4.2 系统性能要求	11
4.3 保温板性能要求	13
4.4 配套材料技术要求	22
5 设 计	36
5.1 一般规定	36
5.2 构造设计	37
5.3 防火安全设计	43
5.4 抗风荷载设计	45
5.5 构造安全设计	48
5.6 热工设计	51
6 施 工	53
6.1 一般规定	53
6.2 施工准备	55
6.3 施工要求	56
7 工程验收	64
7.1 一般规定	64
7.2 主控项目	67
7.3 一般项目	71
8 使用与维护	73
附录 A 保温板外保温系统组成材料和配套部品出厂检验	75

附录 B	保温板外保温系统组成材料和配套部品包装、运输及贮存	76
附录 C	系统拉伸粘结强度现场试验方法	78
附录 D	石墨匀质保温板面密度偏差试验方法	80
附录 E	锚栓抗拉承载力平均值试验方法	81
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	82
附录 G	耐碱玻纤网布耐碱性快速试验方法	86
附录 H	系统常用配件	87
附录 J	建筑热工计算	89
附录 K	保温板外保温系统主要节点做法示意	92
附录 L	保温板外保温工程进场材料复验项目	98
附录 M	隐蔽工程、检验批和分项工程质量验收表	100
	本标准用词说明	103
	引用标准名录	104
	条文说明	109

Contents

1	General Provision	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	7
4	System and Components	10
4.1	General Requirements	10
4.2	System Requirement	11
4.3	Insulation Board Requirements	13
4.4	Complement Materials	22
5	Design	36
5.1	General Requirements	36
5.2	Structure Design	37
5.3	Fire Safety Design	43
5.4	Wind Load Design	45
5.5	Structural Safety Design	48
5.6	Thermal Design	51
6	Construction	53
6.1	General Requirements	53
6.2	Construction Preparation	55
6.3	Construction Requirements	56
7	Construction Acceptance	64
7.1	General Requirements	64
7.2	Primary Items	67
7.3	General Items	71
8	Operation and Maintenance	73
Appendix A Factory Inspection for Components and Accessory Products of External Thermal Insulation System Based on Insulation Board		75

Appendix B	Packaging, Transportation and Storage for Compoents and Accessory Products of External Thermal Insulation System Based on Insulation Board	76
Appendix C	In-site Test Method of System tensile bond strength	78
Appendix D	Test Method for Area Density Deviation of graphite homogeneous plate	80
Appendix E	Test method for average tensile capacity of anchor bolt	81
Appendix F	Test Method for Adhesive and Rendering Coat mortar Polymer Active components of External Thermal Insulation System	82
Appendix G	Rapid Test Method for Alkali Resistance of Glass Fiber Mesh	86
Appendix H	Common Accessories of The Syste	87
Appendix J	Thermal Calculation of Building	89
Appendix K	Main Node Method Diagram of External Ther- mal Insulation System on Insulation Board	92
Appendix L	Site Materials Reinspection Items of External Thermal Insulation Engineering ...	98
Appendix M	Quality Acceptance List of Concealed Works, Inspection Lot and Subdivisional Project	100
	Explanation of Wording in this Standard	103
	List of Quoted Standards	104
	Explanation of Provisions	109

1 总 则

1.0.1 为规范保温板外墙外保温工程技术要求,保证工程质量,做到安全耐久、技术先进、绿色环保、经济适用,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于安徽省内以混凝土、砌体为基层墙体的新建、扩建和改建民用建筑中保温板外墙外保温工程的设计、施工与验收。

1.0.3 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,尚应符合国家及地方现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 保温板外墙外保温工程 engineering of external thermal insulation composite system on insulation board

将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 保温板外墙外保温系统 external thermal insulation system on insulation board

由保温板保温层、抹面层、饰面层和固定材料构成,并固定在外墙外表面的非承重保温构造的总称,简称保温板外保温系统。

2.0.3 保温板 insulation board

用于外墙外保温工程中的保温板材的统称。

在本标准中专指用于外墙外保温工程的石墨模塑聚苯板、石墨聚苯颗粒匀质改性防火保温板、膨胀珍珠岩保温板、岩棉板、岩棉条保温防火复合板、硬泡聚氨酯复合保温板、泡沫玻璃保温板、发泡陶瓷保温板(无釉面)、建筑用真空绝热板等工厂制成的保温板材的总称。

2.0.4 基层墙体 substrate

建筑物中起承重或围护作用的外墙墙体,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

由基层墙体和外保温系统组合而成的墙体。

2.0.6 保温层 thermal insulation layer

由保温板材组成,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 防火构造 fireproof construction

具有防止火焰沿外墙面蔓延和提高外墙外保温系统防火性能作用的构造措施。

2.0.11 石墨模塑聚苯板 graphite molded polystyrene board

由可发性石墨聚苯乙烯珠粒经加热预发泡后在模具中加热成型而制得的具有闭孔结构的石墨聚苯乙烯泡沫塑料板材。

2.0.12 硬泡聚氨酯复合保温板 composite prefabricated rigid polyurethane foam board

以硬泡聚氨酯(包括聚氨酯硬质泡沫塑料和聚异氰脲酸酯硬质泡沫塑料)为芯材,在工厂内制成的、双面复合聚合物水泥砂浆界面层或纤维增强聚合物水泥砂浆卷材的板材,简称硬泡聚氨酯保温板。

2.0.13 岩棉板 rock wool slab

以熔融火成岩为主要原料喷吹成纤维,加入适量热固性树脂胶粘剂及憎水剂,经压制、固化、切割制成的板状制品。

2.0.14 岩棉条 rock wool lamella

岩棉板按一定的间距切割,翻转 90°使用的条状制品,其主要纤维层方向与表面垂直。

2.0.15 岩棉条保温防火复合板 rock wool lamella composite panels

以岩棉条为保温芯材,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纤网布,或采用双面喷涂聚氨酯胶并通过滚压复合纤维增强聚合物水泥砂浆卷材的预制复合保温板材,简称岩棉条复合板。

2.0.16 石墨聚苯颗粒匀质改性防火保温板 homogeneous composite modified fire insulation board with graphite expanded polystyrene particles

以阻燃可发性石墨聚苯乙烯泡沫颗粒为保温基体,使用以水泥为主的水硬性无机材料和处理剂为主要胶凝材料,经搅拌混合、冷压成型、养护切割等加工工艺,在工厂内制成的、具有保温隔热和防火功能的匀质板状制品。简称石墨匀质保温板。

2.0.17 膨胀珍珠岩保温板 expanded perlite insulation board

以膨胀珍珠岩为主体材料,与以水泥为主的水硬性胶凝材料、外加剂等混合后,经模压、养护工艺制成的保温板材。

2.0.18 发泡陶瓷保温板(无釉面) foamed ceramic thermal insulating board

由无机多孔陶瓷材料在工厂经高温焙烧晶焰发泡制成的轻质板状无釉面陶瓷保温板材。简称发泡陶瓷保温板。

2.0.19 泡沫玻璃保温板 cellular glass insulation board

由熔融玻璃发泡制成的、具有闭孔结构的硬质绝热板材。

2.0.20 建筑用真空绝热板 vacuum insulation panels for buildings

以芯材和吸气剂为填充材料,使用复合阻气膜作为包裹材料,经抽真空、封装等工艺制成的,热封边应折叠在板材背面的建筑保温用板状材料,又称真空绝热板(B类)。

2.0.21 混凝土界面处理剂 interface treating mortar

以水泥、砂、高分子聚合物材料以及添加剂为主要材料配置而成,用以改善混凝土、加气混凝土、粉煤灰砌块等基层墙体表面粘结性能,增强界面附着力的处理剂。

2.0.22 岩棉板专用界面剂 surface treating agent for rock wool board

由高分子聚合物乳液与助剂、填料等配置而成,喷涂或涂刷于岩棉板表面,用以改善岩棉板与胶粘剂、抹面胶浆的粘结

性能以及降低岩棉纤维、粉尘污染的界面处理材料。

2.0.23 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。

2.0.24 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、防水和成膜性能,与耐碱玻璃纤维网布或热镀锌电焊网共同组成抹面层的聚合物水泥砂浆。

2.0.25 饰面砂浆 decorative render and plaster

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外表面装饰的材料。

2.0.26 柔性饰面砖 flexible tile for decorative

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。

2.0.27 防火隔离带 fire barrier

由不燃保温材料构成,按水平方向设置在难燃保温板外保温系统中用于阻止火焰在外保温系统内蔓延的带状构造。

2.0.28 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和抗冲击性能,简称耐碱玻纤网布。

2.0.29 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板保温系统与基层墙体的机械固定件。

2.0.30 托架 bracket

由膨胀螺栓锚固于混凝土墙体、楼层梁或基础梁上,对外墙外保温系统起支承和防止滑移作用的“L”型承托构件,采用不锈钢、经氧化处理的铝合金或经热镀锌处理的金属制成。

2.0.31 部品 Parts

保温板外保温系统中起辅助作用的部品,如护角条、滴水条、封口条等。

3 基本规定

3.0.1 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》DB 34/1466 和《公共建筑节能设计标准》DB 34/5076 的规定。

3.0.2 保温板外保温工程应符合下列规定：

- 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反复作用而不产生有害的变形和破坏；
- 3 在正常使用中或抗震设防烈度下不应发生脱落；
- 4 应具有防止火焰沿外墙面蔓延的能力；
- 5 应具有防止水渗透性能；
- 6 各组成部分应具有物理—化学稳定性；
- 7 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。

3.0.3 保温板外保温工程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：

- 1 保温板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；
- 2 保温板外保温工程使用的各组成材料及配套部品应成套供应。

3.0.4 保温板外保温工程使用的各组成材料及配套部品应符合设计要求及国家、地方现行节能设计标准和政策法规的有关规定。严禁使用国家、地方明令禁止使用与淘汰的材料。

3.0.5 在正常使用和维护条件下，保温板外保温工程的设计使用年限不应少于 25 年。

3.0.6 保温板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。

3.0.7 保温板外保温系统应有可靠的连接,并符合下列规定:

1 基层墙体应进行界面处理,并采用聚合物水泥防水砂浆做防水找平层;

2 保温板应采用胶粘剂粘贴和锚栓锚固相结合的方式与基层墙体连接,必要时应设置托架支承;

3 抹面层内应设置两层耐碱玻纤网布增强,并有防止水渗入保温系统的措施;

4 外保温系统安全性的其它要求按照本标准第 5.3 节、5.4 节、5.5 节的规定执行。

3.0.8 保温板外保温工程的防火安全性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的相关规定,有机类保温板外保温工程还应符合以下规定:

1 应按照设计要求设置防火隔离带,防火隔离带保温板燃烧性能等级应为 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;

2 防火隔离带与外墙外保温组成材料应相容、配套。防火隔离带应采用保温板材,并与墙体基层满粘,防火隔离带面层材料应与外墙外保温面层材料一致;

3 保温板采用石墨模塑聚苯板时,其厚度不应大于 100mm,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。当有机类保温板厚度超过限值时,隔离带做法应根据本条第 6 款的规定经试验确定;

4 有机类保温板施工裸露高度不得超过两层,裸露时间不得超过 2 天;

5 施工方案中应明确防火隔离带的相关技术要求;施工前应先行采用相同的材料、构造和工艺制作样板;

6 当防火隔离带组成材料、性能指标或设置方法不符合本标准要求时,可按照相关标准的规定进行外保温系统防火性

能试验,通过系统整体的火灾试验确定其安全性,符合要求后方可选用。

3.0.9 石墨模塑聚苯板、石墨匀质保温板、膨胀珍珠岩保温板、岩棉条复合板、硬泡聚氨酯保温板、泡沫玻璃保温板、发泡陶瓷保温板、真空绝热板(B类)等外保温系统的使用高度不应超过100m;岩棉板外保温系统的使用高度应按本标准第5.4节的规定,经抗风荷载设计确定。设计文件应有外保温系统抗风荷载计算书。

3.0.10 保温板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2.0m的绿化阻隔带。

3.0.11 民用建筑外保温工程选用的保温板外保温系统,其使用、防火、环保安全性应符合《外墙外保温系统材料安全性评价方法》GB/T 31435的规定。

3.0.12 保温板外保温工程宜选用通过建筑节能产品认证或具有节能标识的产品。

3.0.13 保温板外保温工程采用的新技术、新工艺、新材料、新设备,应按照有关规定进行评审、鉴定。施工前对新采用的施工工艺进行评价,并制定专项施工方案。

3.0.14 当工程设计变更时,建筑节能性能不得降低,且不得低于国家、行业和地方现行有关建筑节能设计标准的规定。

3.0.15 保温板外保温工程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《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905的相关规定。

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

4 系统及其组成材料

4.1 一般规定

4.1.1 保温板外保温系统组成材料及配套部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 外墙内外组合保温系统中,用于内保温的保温板应满足《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 等现行相关标准对其有害物质限量的规定。

4.1.3 用于保温板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以水泥为主的水硬性胶凝材料;

2 膨胀珍珠岩保温板采用的膨胀珍珠岩应经裹壳处理;

3 石墨匀质保温板采用的石墨聚苯乙烯泡沫颗粒应为原生料,粒径不应大于 3.0mm,堆积密度不应小于 12kg/m^3 ;

4 真空绝热板(B类)应为无边板,即长边热熔封边应设置在板的背面居中,短边热熔封边应折起后粘结在背面;

5 岩棉条复合板所采用的岩棉条技术性能应满足《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975、《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480 的规定;

6 岩棉板的最小应用厚度不应小于 40mm;岩棉条复合板、膨胀珍珠岩保温板、石墨匀质保温板、泡沫玻璃保温板、发泡陶瓷保温板的最小应用厚度不应小于 35mm;真空绝热板(B类)的最小应用厚度不应小于 15mm;石墨模塑聚苯板、硬泡聚氨酯保温板的最小应用厚度不应小于 25mm;

7 保温板的平面尺寸不应大于 $600\text{mm} \times 900\text{mm}$,宜采用 $600\text{mm} \times 600\text{mm}$ 及以下尺寸。真空绝热板(B类)的平面尺寸不应

大于 600mm×400mm,其他非标准规格板应按立面排版设计确定。

4.1.4 岩棉板两表面及板侧面均应使用配套的岩棉板专用界面剂进行界面处理,界面处理剂主要性能应符合表 4.4.8 的规定。

4.1.5 保温板外保温系统及主要组成材料的型式检验项目应为本标准所列全部技术指标。当无明确规定时,型式检验报告有效期不应超过 2 年。

4.1.6 保温板外保温系统组成材料及配套部品出厂时,应进行出厂检验。出厂检验项目应符合附录 A 的规定。

4.1.7 保温板外保温系统组成材料及配套部品的包装、运输及贮存应符合附录 B 的规定。

4.2 系统性能要求

4.2.1 保温板外保温系统应按现行《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的规定进行耐候性检验。经试验后的保温板外保温系统不得出现空鼓、剥落或脱落、开裂等破坏,不得产生裂缝出现渗水;保温板外保温系统拉伸粘结强度应符合表 4.2.1 的规定,且破坏部位应位于保温层内(真空绝热板外(B类)保温系统除外)。

表 4.2.1 保温板外保温系统拉伸粘结强度

检 验 项 目	性能指标	试验方法
石墨模塑聚苯板外保温系统,MPa	≥ 0.10	JGJ 144
石墨匀质保温板外保温系统,MPa	≥ 0.12	
膨胀珍珠岩保温板外保温系统,MPa	≥ 0.12	
岩棉板外保温系统	岩棉板破坏	
岩棉条复合板外保温系统,MPa	≥ 0.10	
硬泡聚氨酯保温板外保温系统,MPa	≥ 0.10	
泡沫玻璃保温板外保温系统,MPa	≥ 0.12	
发泡陶瓷保温板外保温系统,MPa	≥ 0.15	JGJ/T416 附录 本标准附录 C
真空绝热板(B类)外保温系统,MPa	≥ 0.08	

注：岩棉板或岩棉条复合板外墙外保温系统拉伸粘结强度试样尺寸为 200mm×200mm。

4.2.2 保温板外保温系统其它性能应符合表 4.2.2—1 及表 4.2.2—2 的规定。

表 4.2.2—1 涂装饰面保温板外保温系统性能要求

序号	检验项目		性能指标	试验方法
1	抗冲击性		建筑物首层墙面及门窗洞口等易受碰撞部位:10J 级,建筑物二层及以上墙面: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	拉伸粘结强度符合表 4.2.1 要求,且破坏部位应在保温层内	
3	吸水量,g/m ²		≤500	
4	抹面层不透水性		浸水 2h,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建筑节能设计标准要求	GB/T 36585
7	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 应符合第 5.4 节的规定要求。	

表 4.2.2—2 幕墙内保温板外保温系统性能要求

序号	检验项目		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	拉伸粘结强度符合表 4.2.1 要求,且破坏部位应在保温层内	
3	吸水量,g/m ²		≤500	
4	抹面层不透水性		浸水 2h,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建筑节能设计标准要求	

4.3 保温板性能要求

4.3.1 石墨模塑聚苯板的性能应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 石墨模塑聚苯板性能要求

序号	检 验 项 目		性能指标	试验方法
1	导热系数(平均温度 25℃), W/(m·K)		≤0.033	GB/T 10294 或 GB/T 10295
2	表观密度,kg/m ³		20±2	GB/T 6343
3	压缩强度,MPa		≥0.10	GB/T 8813
4	蓄热系数,W/(m ² ·K)		≥0.36	JGJ/T 12
5	垂直于板面方向的抗拉强度,MPa		≥0.10	GB/T 29906
6	吸水率(体积分数),%		≤3.0	GB/T 8810
7	尺寸稳定性,%		≤0.3	GB/T 8811
8	熔结性	断裂弯曲负荷,N	≥25	GB/T 8812.1
		弯曲变形,mm	≥20	
9	透湿系数,ng/(Pa·m·s)		≤4.5	QB/T 2411
10	燃烧性能等级		B ₁ 级	GB 8624

注：断裂弯曲负荷或弯曲变形有一项能符合指标要求即为合格。

4.3.2 石墨匀质保温板的性能应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 石墨匀质保温板性能要求

序号	检验项目	性能指标	试验方法
1	干表观密度,kg/m ³	≥140,≤170	JG/T 536
2	体积吸水率(v/v),%	≤8	
3	导热系数 ^a (平均温度 25℃),W/(m·K)	≤0.060	
4	抗压强度,MPa	≥0.20	
5	抗折强度,MPa	≥0.20	
6	垂直于板面方向的抗拉强度,MPa	≥0.12	
7	软化系数	≥0.7	

续表 4.3.2

序号	检验项目		性能指标	试验方法
8	干燥收缩率, %		≤ 0.6	GB/T 11969
9	蓄热系数 ^b $W/(m^2 \cdot K)$		≥ 0.8	JGJ/T 12
10	面密度偏差(密度不均匀性), %		≤ 10	附录 D
11	抗冻性 ^c	质量损失率, %	≤ 5.0	GB/T 20473
		抗压强度损失率, %	≤ 25.0	
12	泛 霜		应无泛霜	GB/T 30100
13	抗返卤性		应无水珠、无返潮	
14	氯离子(Cl^-), %		≤ 0.1	GB/T 176
15	燃烧性能等级		A(A2)级	GB 8624
16	放射性核素限量		外照射指数 $I_r \leq 1.0$	GB 6566
			内照射指数 $I_{Ra} \leq 1.0$	

- 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 保温板中无机原材料不得采用氯氧镁水泥、硫氧镁水泥等菱镁类气硬性材料为主的胶凝材料；
- 5 ^a 导热系数是在环境温度 $(65 \pm 5)^\circ C$ 且连续烘干至少 72h 以上至恒重状态时已测定其干密度值的样品上截取并按 JG/T 536 规定的试验方法进行检测的数值。密度是指在环境温度 $(65 \pm 5)^\circ C$ 且连续烘干至少 72h 以上至恒重状态时检测的干密度值；
- 6 ^b 为有特殊要求时的检测项目；
- 7 ^c 冻融循环为 30 次；
- 8 用于室内保温工程时,应检测放射性核素限量。

4.3.3 膨胀珍珠岩保温板的性能应符合表 4.3.3 的规定。

表 4.3.3 膨胀珍珠岩保温板性能要求

序号	检验项目		性能指标	试验方法
1	干密度, kg/m^3		$\geq 201, \leq 250$	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°C), $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$		≤ 0.063	GB/T 10294 或 GB/T 10295
5	抗压强度, MPa		≥ 0.50	GB/T 5486
6	垂直于板面方向的抗拉强度, MPa		≥ 0.12	JGJ 144
7	软化系数		≥ 0.8	GB/T 20473
8	干燥收缩率, %		≤ 0.60	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($70 \pm 2^\circ\text{C}$ 水煮, 2h), %		≤ 40.0	JG/T 435
11	匀温灼烧性 ^b (750°C , 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 , $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		≥ 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		外照射指数 $I_r \leq 1.0$	GB 6566
			内照射指数 $I_{Ra} \leq 1.0$	

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 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 膨胀珍珠岩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。

**4.3.4 岩棉板及岩棉条复合板的性能应符合表 4.3.4—1、
4.3.4—2的规定。**

表 4.3.4—1 岩棉条和岩棉板性能要求

序号	检验项目		性能指标			试验方法
			岩棉条	岩棉板		
				TR10	TR15	
1	密度,kg/m ³		≥120	≥160	≥180	GB/T 5480
2	导热系数(平均温度25℃),W/(m·K)		≤0.046	≤0.040		GB/T 10294 (仲裁法) 或 GB/T 10295
3	压缩强度,kPa	厚度<50mm	≥40	≥20		GB/T 13480
		厚度≥50mm	≥60	≥40		
4	垂直于板面方向的抗拉强度,kPa		≥100.0	≥10.0	≥15.0	GB/T 30804
5	横向 ^a 剪切强度标准值F _{tk} ,kPa		≥20	—		GB/T 32382
6	横向 ^a 剪切模量,MPa		≥1.0	—		GB/T 32382
7	吸水量(部分浸入),kg/m ²	24h	≤0.5	≤0.4		GB/T 30805
		28d	≤1.5	≤1.0		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

续表 4.3.4-1

序号	检验项目	性能指标		试验方法
		岩棉条	岩棉板	
			TR10	
14	纤维平均直径,μm	≤6.0		GB/T 25975
15	K ₂ O 和 Na ₂ O 的含量, %	≤5.0		GB/T 1549
16	蓄热系数 ^c , W/(m ² · K)	≥0.7		JGJ/T 12
17	燃烧性能等级	A(A1)级		GB 8624

- 注: 1 ^a 横向是沿着岩棉条的宽度方向施加载荷;
- 2 ^b 湿热处理条件为温度 $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$, 相对湿度 $(90 \pm 3)\%$, 放置 $7\text{d} \pm 1\text{h}$, $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 干燥至质量恒定后测试; 有要求时, 湿热条件下垂直于表面的抗拉强度保留率应不小于 50%。
- 3 ^c 有特殊要求时的检测项目。
- 4 岩棉条 TR100 密度不低于 $120 \text{ kg}/\text{m}^3$, 岩棉板 TR10 密度不宜低于 $160 \text{ kg}/\text{m}^3$, TR15 密度不宜低于 $180 \text{ kg}/\text{m}^3$;
- 5 岩棉板的垂直于板面方向的抗拉强度试样尺寸为 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$;
- 6 防护热板法为仲裁试验法;
- 7 有水蒸气透过性要求时, 应满足: 湿阻因子不大于 10, 有标称值时还应不大于其标称值;
- 8 有长期吸水量(部分浸入)要求时, 应满足: 岩棉板不大于 $1.0 \text{ kg}/\text{m}^2$, 岩棉条不大于 $1.5 \text{ kg}/\text{m}^2$;
- 9 当工程使用经界面处理的岩棉板时, 涉及拉伸强度试验应按同条件试样进行测试。

表 4.3.4-2 岩棉条复合板性能要求

序号	检验项目		性能指标	试验方法
			岩棉条复合板	
1	聚合物水泥砂浆与耐碱玻纤网布复合增强面层	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	A1 级	GB 8624
2	复合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	A2 级	GB 8624
3	导热系数(平均温度 25℃), W/(m·K)		≤ 0.046	GB/T 10294 GB/T 10295
4	单位面积质量,kg/m ²		≤ 20	GB/T 5480
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	24h	≤ 1.0	GB/T 30805
		28d	≤ 1.5	GB/T 30807
9	燃烧性能等级		A 级	GB 8624

注：1 岩棉条复合板芯材应满足表 4.3.4-1 对岩棉条的性能规定要求；

2 岩棉条复合板保湿层的厚度为岩棉条复合板芯材的厚度。

4.3.5 硬泡聚氨酯保温板的性能应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 硬泡聚氨酯保温板性能要求

序号	试验项目		性能指标	试验方法
1	聚合物 砂浆增 强卷材	单面复合面层 厚度,mm	1.0 ± 0.2	JG/T 420
		拉伸粘结强度(与 硬泡聚氨酯保温 板),MPa	≥ 0.10 ,且破坏部位 应位于硬泡聚氨酯 保温板内	GB/T 29906
2	硬泡 聚氨酯 芯材	密度, kg/m^3	≥ 35	GB/T 6343
		导热系数(平均温 度 $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$), $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	≤ 0.024	GB/T 10294 或 GB/T 10295
		尺寸稳定性(70°C $\pm 2^\circ\text{C}$,48h),%	≤ 1.0	GB/T 8811
3	硬泡聚 氨酯 保温板	尺寸稳定性(70°C $\pm 2^\circ\text{C}$,48h),%	≤ 1.0	GB/T 8811
		吸水率(体积 分数),%	≤ 3.0	GB/T 8810
		压缩强度(压缩变 形 10%),kPa	≥ 150	GB/T 8813
		垂直于板面方向的 抗拉强度,MPa	$\geq 0.10\text{MPa}$,破坏 发生在硬泡聚 氨酯芯材中	GB/T 29906
		弯曲变形,mm	≥ 6.5	GB/T 8812.1
		透湿系数, $\text{ng}/(\text{Pa} \cdot \text{m} \cdot \text{s})$	≤ 6.5	GB/T 17146 干燥剂法
		燃烧性能等级	B ₁ 级	GB 8624

4.3.6 泡沫玻璃保温板的性能应符合表 4.3.6 的规定。

表 4.3.6 泡沫玻璃保温板性能要求

序号	试验项目		性能指标	试验方法
1	密度, kg/m ³		≥140, 且 ≤160	GB/T 5486
2	导热系数(平均温度 25℃), W/(m·K)		≤0.058	GB/T 10294 或 GB/T 10295
3	蓄热系数, W/(m ² ·K)		≥0.60	JG/T 469
4	垂直于板面方向的抗拉强度, MPa		≥0.12	JC/T 647
5	吸水量(部分浸入, 24h), kg/m ²		≤0.3	
6	抗压强度, MPa		≥0.50	
7	抗折强度, MPa		≥0.50	
8	透湿系数, ng/(Pa·m·s)		≤0.025	
9	耐碱性, kg/m ²		≤0.5	
10	抗热震性		试样经 3 次试验后, 不得有裂纹、剥落、断裂等破损现象。	
11	尺寸稳定性 (70±2℃), 48h, %	长度方向	≤0.3	
		宽度方向		
		厚度方向		
12	燃烧性能等级		A(A1)级	GB 8624
13	放射性核素限量		内照射指数 I _{Ra} ≤1.0	GB 6566
			外照射指数 I _r ≤1.0	

注：1 用于室内保温工程时,应检测放射性核素限量；

2 蓄热系数为有特殊要求时的检测项目。

4.3.7 发泡陶瓷保温板(无釉面)的性能应符合表 4.3.7 的规定。

表 4.3.7 发泡陶瓷保温板(无釉面)性能要求

序号	试验项目	性能指标	试验方法
1	密度, kg/m^3	≥ 131 , 且 ≤ 180	GB/T 5486
2	导热系数(平均温度 $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$), $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	≤ 0.065	GB/T 10294 或 GB/T 10295
3	蓄热系数, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	≥ 0.8	JGJ/T 12
4	抗压强度, MPa	≥ 0.40	GB/T 5486
5	抗折强度, MPa	≥ 0.40	GB/T 5486
6	垂直于板面方向的 抗拉强度, MPa	≥ 0.15	GB/T 29906
7	体积吸水率, %	≤ 3	GB/T 5486
8	尺寸稳定性 ($70 \pm 2^\circ\text{C}$), 48h, %	≤ 0.3	GB/T 8811
9	抗冻性	试验后无裂纹、无剥落、无破损现象	GB/T 3810.12
10	燃烧性能等级	A1 级	GB 8624
11	放射性核素限量	内照射指数 $I_{\text{Ra}} \leq 1.0$	GB 6566
		外照射指数 $I_{\text{r}} \leq 1.0$	

注：1 用于室内保温工程时,应检测放射性核素限量；

2 蓄热系数为有特殊要求时的检测项目。

4.3.8 真空绝热板(B类)的性能应满足表 4.3.8 的规定。

表 4.3.8 真空绝热板(B类)性能要求

序号	试 验 项 目	性能指标	试验方法
1	中心区域导热系数(平均温度 $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$), $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	≤ 0.008	GB/T10294 或 GB/T10295
2	穿刺后导热系数(平均温度 $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$), $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	≤ 0.035	GB/T 37608
3	穿刺强度, N	≥ 15	
4	穿刺后厚度变化率, %	≤ 10	
5	垂直于板面方向的抗拉强度, kPa	≥ 80	
6	蓄热系数 $s[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})]$	≥ 1.2	JGJ/T 12

续表 4.3.8

序号	试 验 项 目			性能指标	试验方法	
7	尺寸稳定性,%	长度、宽度		≤0.5	GB/T 8811	
8		厚 度		≤3.0		
9	压缩强度,kPa			≥100	GB/T 8813	
10	湿热老化性 (70℃,相对湿度90%,28d)	老化后中心区域导热系数(平均温度25℃±2℃),W/(m·K)	Ⅱ 型		≤0.008	GB/T 37608
		老化后中心区域导热系数增量(平均温度25℃±2℃),W/(m·K)	玻纤芯材及其他芯材	双面铝箔	≤0.0030	
				双面镀铝膜 阴阳膜 其他阻气隔膜	≤0.0050	
11	燃烧性能等级			A 级	GB 8624	

- 注：1 试样应为同一规格完整的真空绝热板(B类)；
- 2 有要求时,面密度允许偏差应不大于 10%；
- 3 对整板的保温性能有要求时,可进行有效导热系数的评估,指标由供需双方商定；
- 4 对使用寿命有要求时,可进行使用寿命的评估,指标由供需双方商定；
- 5 蓄热系数为有特殊要求时的检测项目。

4.3.9 用于有机类保温板外保温系统防火隔离带的外保温系统及其组成材料的性能应满足《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 和本标准第 4 章的相关规定。

4.4 配套材料技术要求

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。
胶粘剂的拉伸粘结强度及其性能应符合以下规定:

1 石墨模塑聚苯板外保温系统、石墨匀质保温板外保温系统、岩棉条复合板外保温系统、泡沫玻璃保温板外保温系统、发泡陶瓷保温板(无釉面)外保温系统、硬泡聚氨酯复合保温板外保温系统使用的胶粘剂性能应符合表 4.4.2-1 的规定;

表 4.4.2-1 胶粘剂主要性能要求

序号	试 验 项 目		性能指标	试验方法
1	拉伸粘结强度(与水泥砂浆),MPa	标准状态	≥ 0.60	GB/T 29906
		耐水 48h,干燥 2h	≥ 0.30	
		耐水 48h,干燥 7d	≥ 0.60	
2	拉伸粘结强度(与保温板),MPa	标准状态	应符合表 4.2.1 的规定要求,且破坏部位发生在保温板内	
		耐水 强度 浸水 48h,干燥 2h	不小于表 4.2.1 规定值的 0.6 倍,且破坏部位发生在保温板内	
		浸水 48h,干燥 7d	应符合表 4.2.1 的规定要求,且破坏部位发生在保温板内	
3	可操作时间,h		1.5~4.0	
4	干燥收缩值,mm/m		≤ 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	附录 F
		纤维素醚有效掺含量,%	≥ 0.175	
6	压缩剪切胶粘原强度(仅适用于泡沫玻璃保温板),MPa		≥ 0.3	JG/T 469

2 膨胀珍珠岩保温板外保温系统使用的胶粘剂性能应符合表 4.4.2-2 的规定;

表 4.4.2-2 膨胀珍珠岩保温板外保温系统使用的
胶粘剂主要性能要求

序号	试 验 项 目			性能指标	试验方法
1	拉伸粘结强度(与水泥砂浆)/MPa	标准状态		≥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(与膨胀珍珠岩保温板)/MPa	原强度		≥0.12,破坏发生在膨胀珍珠岩保温板内	
		耐水强度	浸水 48h,干燥 2h	≥0.10,破坏发生在膨胀珍珠岩保温板内	
			浸水 48h,干燥 7d	≥0.12,破坏发生在膨胀珍珠岩保温板内	
		耐冻融强度		≥0.10,破坏发生在膨胀珍珠岩保温板内	
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
5	聚合物有效成分	可再分散胶粉有效掺含量,%		≥2.0	附录 F
		纤维素醚有效掺含量,%		≥0.175	

3 岩棉板外保温系统使用的胶粘剂性能应符合表 4.4.2-3 的规定；

表 4.4.2—3 岩棉板外保温系统使用的胶粘剂
主要性能要求

序号	试验项目			性能指标		试验方法
1	拉伸粘结强度(与水泥砂浆),MPa	标准状态		≥0.6		GB/T 29906
		耐水 48h,干燥 2h		≥0.3		
		耐水 48h,干燥 7d		≥0.6		
2	拉伸粘结强度(与岩棉板),kPa	标准状态		TR10	≥10,破坏发生在岩棉板内	
				TR15	≥15,破坏发生在岩棉板内	
		耐水强度	耐水 48h,干燥 2h	TR10	≥5,破坏发生在岩棉板内	
				TR15	≥10,破坏发生在岩棉板内	
			耐水 48h,干燥 7d	TR10	≥10,破坏发生在岩棉板内	
				TR15	≥15,破坏发生在岩棉板内	
3	可操作时间,h			1.5~4.0		
4	干燥收缩值,mm/m			≤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		附录 F
		纤维素醚有效掺含量,%		≥0.175		

4 真空绝热板(B类)外保温系统使用的胶粘剂性能应符合表 4.4.2—4 的规定。

表 4.4.2—4 真空绝热板(B类)外保温系统使用的
胶粘剂主要性能要求

序号	试 验 项 目			性能指标	试验方法
1	拉伸粘结强度(与水泥砂浆)/MPa	标准状态		≥0.60	JGJ/T 416
		耐水强度	浸水 48h,干燥 2h	≥0.30	
			浸水 48h,干燥 7d	≥0.60	
2	拉伸粘结强度(与真空绝热板(B类))/MPa	标准状态		≥0.08	
		耐水强度	浸水 48h,干燥 2h	≥0.06	
			浸水 48h,干燥 7d	≥0.08	
3	可操作时间,h			1.5~4.0	
4	干燥收缩值,mm/m			≤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	附录 F
		纤维素醚有效掺含量,%		≥0.175	

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。

4.4.4 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。抹面胶浆的拉伸粘结强度及其性能应符合以下规定:

1 石墨模塑聚苯板外保温系统、石墨匀质保温板外保温系统、岩棉条复合板外保温系统、泡沫玻璃保温板外保温系统、发泡陶瓷保温板(无釉面)外保温系统、硬泡聚氨酯复合保温板外保温系统使用的抹面胶浆的主要性能应符合表 4.4.4—1 的规定;

表 4. 4. 4—1 抹面胶浆主要性能要求

序号	试 验 项 目			性能指标	试验方法
1	拉伸粘结强度(与保温板), MPa	标准状态		应符合表 4.2.1 的规定要求,且破坏部位发生在保温板内	GB/T 29906
		耐水强度	浸水 48h,干燥 2h	不小于表 4.2.1 规定值的 0.6 倍	
			浸水 48h,干燥 7d	应符合表 4.2.1 的规定要求,且破坏部位发生在保温板内	
		冻融后		≥0.10	
2	柔韧性(压折比)			≤3.0	
3	抗冲击性			3J	
4	吸水量,g/m ²			≤500	
5	不透水性(2h)			试样抹面层内侧无水渗透	
6	可操作时间,h			1.5~4.0	
7	干燥收缩值,mm/m			≤0.2	JGJ/T 70
8	保水率,%			≥88	
9	聚合物有效成分	可再分散胶粉有效掺含量,%		≥3.0	附录 F
		纤维素醚有效掺含量,%		≥0.175	
10	放射性核素限量			内照射指数 I _{Ra} ≤1.0	GB 6566
				外照射指数 I _I ≤1.0	

注：用于室内保温工程时,应检测放射性核素限量。

2 膨胀珍珠岩保温板外保温系统使用的抹面胶浆的主要性能应符合表 4. 4. 4—2 的规定；

表 4.4.4-2 膨胀珍珠岩保温板外保温系统使用的
抹面胶浆主要性能要求

序号	试 验 项 目		性能指标	试验方法
1	拉伸粘结强度(与膨胀珍珠岩保温板)/MPa	标准状态	≥ 0.12 ,破坏发生在膨胀珍珠岩保温板内	JC/T 2566
		耐水强度	浸水 48h,干燥 2h ≥ 0.10 ,破坏发生在膨胀珍珠岩保温板内	
			浸水 48h,干燥 7d ≥ 0.12 ,破坏发生在膨胀珍珠岩保温板内	
		冻融后	≥ 0.10 ,破坏发生在膨胀珍珠岩保温板内	
2	柔韧性(压折比)		≤ 3.0	
3	抗冲击性		3J	JGJ/T 70
4	吸水量, g/m^2		≤ 500	
5	不透水性(2h)		试样抹面层内侧无水渗透	
6	干燥收缩值, mm/m		≤ 0.2	附录 F
7	保水率, %		≥ 88	
8	聚合物有效成分	可再分散胶粉有效掺含量, %	≥ 3.0	附录 F
		纤维素醚有效掺含量, %	≥ 0.175	
9	可操作时间, h		1.5~4.0	GB/T 29906
10	放射性核素限量		内照射指数 $I_{\text{Ra}} \leq 1.0$	GB 6566
			外照射指数 $I_{\text{r}} \leq 1.0$	

注：用于室内保温工程时,应检测放射性核素限量。

3 岩棉板外保温系统使用的抹面胶浆的主要性能应符合表 4.4.4-3 的规定；

表 4.4.4-3 岩棉板外保温系统使用的抹面胶浆主要性能要求

序号	试 验 项 目			性能指标		试验方法
1	拉伸粘结强度(与水泥砂浆),MPa	标准状态		≥0.6		JGJ 144
		耐水 48h,干燥 7d		≥0.6		
2	拉伸粘结强度(与岩棉板)/KPa	标准状态		TR10	≥10.0,破坏发生在岩棉板内	
				TR15	≥15.0,破坏发生在岩棉板内	
		耐水强度	浸水 48h,干燥 2h	TR10	≥5.0,破坏发生在岩棉板内	
				TR15	≥10.0,破坏发生在岩棉板内	
			浸水 48h,干燥 7d	TR10	≥10.0,破坏发生在岩棉板内	
				TR15	≥15.0,破坏发生在岩棉板内	
		冻融后		TR10	≥10.0,破坏发生在岩棉板内	
				TR15	≥15.0,破坏发生在岩棉板内	
3	柔韧性(压折比)		≤3.0		JG/T483	
4	抗冲击性		3J			
5	吸水量,g/m ²		≤500			
6	不透水性(2h)		试样抹面层内侧无水渗透			
7	干燥收缩值,mm/m		≤0.2		JGJ/T 70	
8	保水率, %		≥88			
9	聚合物有效成分	可再分散胶粉有效掺含量, %		≥3.0		附录 F
		纤维素醚有效掺含量, %		≥0.175		
10	可操作时间,h			1.5~4.0		GB/T 29906

注：岩棉板的表面应采用符合表 4.4.8 规定的岩棉板专用界剂进行界面处理

4 真空绝热板(B类)外保温系统使用的抹面胶浆的主要性能应符合表 4.4.4-4 的规定:

表 4.4.4-4 真空绝热板(B类)外保温系统使用的
抹面胶浆主要性能要求

序号	试 验 项 目			性能指标	试验方法
1	拉伸粘结强度(真空绝热板(B类)) /MPa	标准状态		≥ 0.08	JGJ/T 416
		耐水强度	浸水 48h,干燥 2h	≥ 0.06	
			浸水 48h,干燥 7d	≥ 0.08	
		冻融后		≥ 0.08	
2	柔韧性(压折比)			≤ 3.0	
3	抗冲击性			3J	
4	吸水量,g/m ²			≤ 500	
5	不透水性(2h)			试样抹面层内侧无水渗透	
6	干燥收缩值,mm/m			≤ 0.2	JGJ/T 70
7	保水率,%			≥ 88	
8	聚合物有效成分	可再分散胶粉有效掺含量,%		≥ 3.0	附录 F
		纤维素醚有效掺含量,%		≥ 0.175	
9	可操作时间,h			1.5~4.0	GB/T 29906
10	放射性核素限量			内照射指数 I _{Ra} ≤1.0	GB 6566
				外照射指数 I _r ≤1.0	

注: 用于室内保温工程时,应检测放射性核素限量。

4.4.5 耐碱玻纤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，耐碱玻纤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。

4.4.6 耐碱玻纤网布的主要性能应符合《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841要求的同时，还应符合表4.4.6的规定。

表 4.4.6 耐碱玻纤网布的主要性能要求

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/m ²	≥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：耐碱玻纤网布耐碱性快速试验方法见本标准附录 G。

4.4.7 热镀锌电焊网性能应符合《镀锌电焊网》GB/T 33281要求的同时，还应符合表4.4.7的规定。

表 4.4.7 热镀锌电焊网的主要性能要求

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	

4.4.8 岩棉板专用界面剂主要性能应符合表4.4.8的规定。

表 4.4.8 岩棉板专用界面剂的主要性能要求

试 验 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 48h,干燥 2h	≥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 48h,干燥 2h		
	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 48h,干燥 2h		
冻融稳定性(3 次)			无异常	GB/T20623
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	

4.4.9 锚栓性能应符合《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定,且应符合表 4.4.9—1 的规定,岩棉板外保温系统用锚栓性能应符合表 4.4.9—2 的规定,还应符合以下的规定:

1 塑料圆盘、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 60mm,膨胀套管的公称直径不应小于 8mm。

表 4.4.9—1 锚栓的主要性能要求(除岩棉板外墙外保温系统外)

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

续表 4.4.9-1

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	
2	抗拉承载力标准值,kN	≥0.60	≥0.50	—	—	≥0.30	JG/T 366
3	抗拉承载力平均值,kN	—	—	≥0.40	≥0.30	—	
3	圆盘抗拉拔力标准值Fn,kN	≥0.50					

- 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)。锚栓抗拉承载力平均值试验方法见附录E。

表 4.4.9-2 岩棉板外墙外保温系统用锚栓的主要性能要求

序号	试验项目	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 附录 A
2	圆盘拉拔力 标准值,kN	≥1.20			
3	锚盘刚度, Kn/mm	≥0.50			
4	锚栓圆盘公 称直径,mm	≥100			
5	膨胀套管直 径,mm	≥8			

4.4.10 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。

4.4.11 保温板外保温系统应采用柔性外墙耐水腻子,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 4.4.11 的要求。

表 4.4.11 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 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	

4.4.12 保温板外保温系统外饰面材料的性能应符合下列规定:

1 外墙保温系统用涂料(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 保温板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 保温板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、柔性饰面砖填缝材料的性能指标应符合表 4.4.12—3a、表 4.4.12—3b 的要求。

表 4.4.12—3a 柔性饰面砖胶粘剂性能要求

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 —2017
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 $\geq 20\text{min}$,拉伸粘结强度,MPa	≥ 0.5	

表 4.4.12-3b 柔性饰面砖填缝剂性能要求

序号	试验项目		性能指标	试验方法
1	耐磨性,mm ³		≤2000	JC/T 1004 —2017
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	

4.4.13 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性能应符合《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、地方现行标准的要求;建筑用真空绝热板(B类)接缝处宜采用保温浆料或聚氨酯硬泡填嵌。

4.4.14 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。

4.4.15 保温板外保温系统用其他材料

1 保温板外保温系统工程应采用附录 H 所列部件,以提高保温板外保温系统的封闭性和安全性;

2 保温板外保温系统工程所采用的部件,包括护角条、滴水条、封口条等应分别符合相应的产品标准的要求。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 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 保温板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 等现行国家标准的规定,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,不应采用溶剂型涂料饰面。

5.1.3 保温板外保温系统中,保温板材的燃烧性能以及使用范围应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 及本标准的规定。

5.1.4 保温板外保温系统与基层墙体应可靠连接,必要时设置支承托架承托。并符合下列规定:

1 石墨模塑聚苯板、石墨匀质保温板、膨胀珍珠岩保温板、岩棉条复合板、硬泡聚氨酯保温板、泡沫玻璃保温板、发泡陶瓷保温板、真空绝热板(B类)等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;

2 岩棉板外保温系统与基层墙体的连接固定应采用机械锚固为主、粘结为辅的方式;

3 岩棉板外保温系统仅适用于以普通混凝土(不小于 C25)、实心砌块(不小于 MU 15)及蒸压加气混凝土砌块(不小

于 A5.0)为墙材的墙体。

5.1.5 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。

5.1.6 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,应有保温、防水措施。

5.1.7 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。

5.1.8 建筑节能设计专篇中应有保温板外保温工程设计内容,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。

5.1.9 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 保温板应用厚度超过本标准的规定;
- 4 采用新的饰面和墙体材料等其它特殊情况。

5.2 构造设计

5.2.1 保温板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。

表 5.2.1-1 涂装饰面保温板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	界面剂	聚合物水泥防水砂浆	胶粘剂	保温板（防火隔离带部位按设计选用保温材料）	抹面胶浆+耐碱玻纤网布+锚栓+抹面胶浆+耐碱玻纤网布+抹面胶浆	柔性腻子+涂料、饰面砂浆或柔性饰面砖	

表 5.2.1-2 幕墙内保温板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	界面剂	聚合物水泥防水砂浆	胶粘剂	保温板（防火隔离带部位按设计选用保温材料）	封闭式幕墙内：抹面胶浆+耐碱玻纤网布+锚栓+抹面胶浆 开放式幕墙内：抹面胶浆+耐碱玻纤网布+锚栓+抹面胶浆+耐碱玻纤网布+抹面胶浆	幕墙+龙骨	

5.2.2 保温板外保温系统中,各构造层要求如下：

1 基层墙体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 0.30MPa。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。混凝土墙体、蒸压粉煤灰砖(砌块)、混凝土空心砌块、蒸压加气混凝土砌块墙体在找平防水层施工前,应采用专用混凝土界面处理剂进行界面处理,混凝土界面处理剂性能应符合《混凝土界面处理剂》JC/T 907 的规定;

2 保温板与墙体基层之间应采用符合本标准规定的胶粘剂粘结牢固,并有锚栓加强;

3 保温板应错缝铺贴。真空绝热板(B类)应留缝粘贴,接缝宽度不大于 10mm;其它保温板应密缝粘贴;

4 抹面层内应设耐碱玻纤网布增强。抹面层内设两层耐碱玻纤网布时厚度 6mm~8mm、设单层耐碱玻纤网布时厚度 4mm~6mm;

5 保温板外保温系统连续墙面面积大于 $6\text{m} \times 6\text{m}$ 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,缝宽不大于 20mm,可为明缝或暗缝。真空绝热板(B类)外保温系统可结合真空绝热板(B类)板缝位置设置;

6 外保温系统应按本标准 5.5.6 条的规定设置支承托架;

7 饰面层材料性能应符合本标准的规定。

5.2.3 保温板外保温系统抹面层中耐碱玻纤网布增强措施应符合下列规定:

1 涂装饰面或开放式幕墙内的岩棉板外保温系统抹面层内,应设 $300\text{g}/\text{m}^2 + 160\text{g}/\text{m}^2$ 两层耐碱玻纤网布;其它保温板外保温系统抹面层内,首层及易碰撞部位应设 $300\text{g}/\text{m}^2 + 160\text{g}/\text{m}^2$ 两层耐碱玻纤网布,二层及以上应设 $160\text{g}/\text{m}^2 + 160\text{g}/\text{m}^2$ 两层耐碱玻纤网布;

2 封闭式幕墙内保温板外保温系统抹面层内设单层 $160\text{g}/\text{m}^2$ 耐碱玻纤网布。

5.2.4 保温板外保温系统特殊部位的构造应符合下列规定:

1 外墙阳角、阴角处的抹面层内耐碱玻纤网布应交错搭

接,包转尺寸不少于 300mm,见图 5.2.4-1;

(a)阴角 (b)阳角
图 5.2.4-1 外墙阴阳角做法示意图

2 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 100mm;

3 门窗洞口外侧墙面,可用保温板或保温浆料做保温层,厚度不小于 25mm;

4 屋面女儿墙内外侧保温层距屋面面层的高度不少于 500mm;

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,明散水 (b)有地下室,下沉式散水
1—基层墙体;2—找平层、粘结层;3—锚栓;4—保温板;5—抹面胶浆;6—耐碱玻纤网布;
7—防水性能好的保温材料;8—玻纤翻包网;9—聚乙烯泡沫棒;
10—封缝密封胶;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

1—基层墙体;2—防水找平层、粘结层;3—保温板;4—抹面层;
5—外饰面层;6—耐碱玻纤网布;7—其它防火保温材料;
8—聚乙烯泡沫棒、密封胶封缝;9—锚栓。

图 5.2.5—2 涂装饰面建筑门窗细部构造示意图

6 当避雷带支架、防护栏杆立杆、雨水管管卡支杆、空调外机支架、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、突出屋面的外墙、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。外挑线条、外挑板及窗顶、窗台下口应设滴水线。

5.2.6 保温板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、外廊、屋面等易受碰撞的外保温系统,抗冲击强度不小于 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,

窗台排水坡度不宜小于 10%。

图 5.2.6 门窗洞口耐碱玻纤网布加强示意图

5.3 防火安全设计

5.3.1 保温板外保温系统材料的防火安全性设计应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 及以下的规定：

- 1 保温材料的燃烧性能不应低于 B₁ 级；
- 2 下列建筑的保温材料燃烧性能必须为 A 级：
 - 1) 重要公共建筑、人员密集场所或设定为人员密集场所以及独立建造的老年人照料设施,或位于其他建筑内建筑面积大于 500m² 的老年人照料设施；
 - 2) 幕墙饰面或饰面层与保温系统间有空腔的公共建筑,高度超过 24m 时；
 - 3) 基层墙面与装饰层间无空腔外保温体系的其他公共建筑,高度超过 50m 时,住宅建筑高度超过 100m 时；
 - 4) 架空楼板下的保温材料；
 - 5) 防火隔离带用保温材料。

5.3.2 保温板外保温系统的防火构造应符合下列规定：

- 1 外保温系统与幕墙饰面间的空腔,每层楼板处应有防火封堵措施；
- 2 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 15mm,其它楼层不应小于 6mm,并应在每层楼板处设置防火隔离带或防火挑板；

3 防火隔离带构造应符合《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 及下列规定:

- 1) 防火隔离带的基本构造、层次应与保温板外保温系统相同,并应沿楼层或外门窗洞口上部的水平方向设置。遇门窗洞口时,防火隔离带应延伸至门窗框侧边;
- 2) 防火隔离带高度方向尺寸不应小于 300mm,其厚度应与外保温系统保温板厚度相同,见图 5.3.2-1;
- 3) 当防火隔离带设在门窗洞口上沿,且门窗框外表面凹进基层墙体外表面时,门窗洞口顶部外露部分防火隔离带高度不应小于 300mm,见图 5.3.2-2。

1—基层墙体;2—界面剂;3—聚合物水泥防水砂浆找平防水层、胶粘剂;
4—防火隔离带保温板;5—保温板;
6—耐碱玻纤网布+附加抗裂耐碱玻纤网布;7—饰面材料
图 5.3.2-1 防火隔离带做法

1—基层墙体;2—保温板;3—胶粘剂;
4—防火隔离带保温板;5—锚栓;6—抹面胶浆+耐碱玻纤网布;
7—饰面材料;8—25 厚其它防火保温材料
图 5.3.2-2 门窗洞口上部防火隔离带做法

5.4 抗风荷载设计

5.4.1 保温板外保温工程抗风荷载承载力应符合下式规定：

$$R_k/K \geq W_k \quad (5.4.1-1)$$

式中： R_k ——保温板外保温工程抗风荷载承载力计算值(kN/m²)；

W_k ——风荷载标准值(kN/m²)；

K ——保温板外保温工程抗风荷载安全系数。

风荷载标准值 W_k 应按下式计算：

$$W_k = \beta_{gz} \times \mu_{s1} \times \mu_z \times W_0 \quad (5.4.1-2)$$

式中： W_k ——风荷载标准值(kN/m²)；

β_{gz} ——高度 z 处的阵风系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的离地面 10m 高度处取值；

μ_{s1} ——风荷载局部体型系数，按表 5.4.1 取值；

μ_z ——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 的规定取值。建筑物高度一半及以上部位的离地面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面最大高度的一半。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、构架等高度；

W_0 ——基本风压，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/m²)。

表 5.4.1 风荷载局部风压体型系数 μ_{s1} 取值

类 别		局部体型系数
单体建筑	单体墙面(含山墙)、墙角、墙边	-1.4
	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

续表 5.4.1

类 别		局部体形系数
群体高层建筑	墙面(含山墙)、墙角、墙边	-1.4×1.20
	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	-2.0×1.20

5.4.2 保温板外保温工程的抗风荷载承载力计算值 R_K 应符合下列规定：

1 计算以粘结为主、锚栓锚固为辅的保温板(除岩棉板外)外墙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风荷载承载力 R_K ,并按下式计算：

$$R_k = \sigma_T \times \rho_A \quad (5.4.2-1)$$

式中: R_k ——保温板外保温工程抗风荷载承载力计算值(kN/m^2);

σ_T ——保温板系统抗拉强度计算值,取 $60\text{kN}/\text{m}^2$;

ρ_A ——保温板有效粘结面积率,按不同高度分别取 60%、80%,折减系数取 0.8。

2 计算以锚栓锚固为主、粘结为辅的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 R_K ,并按下式计算：

$$R_k = F_p \times n_A \times \eta_N \quad (5.4.2-2)$$

式中: R_k ——岩棉保温板外保温工程抗风荷载承载力(kN/m^2);

F_p ——单个锚栓抗拉承载力取值,按表 5.4.2-1 取值(kN);

n_A ——单位面积岩棉板外保温系统锚栓数量(个/ m^2);

η_N ——锚栓群锚折减系数,按表 5.4.2-2 取值。

表 5.4.2-1 单个锚栓抗拉承载力取值 F_p (kN)

基层墙体类型	单个锚栓抗拉承载力取值 F_p
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

表 5.4.2-2 锚栓群锚折减系数 η_N

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
$n_A \geq 14$	0.9

5.4.3 保温板外保温工程的抗风荷载安全系数 K 取值应按表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 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, K
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

5.4.4 《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的本省各主要城市基本风压 W_0 (重现期 50 年) 及风压高度变化系数 μ_z 、阵风系数 β_{gz} 应按表 5.4.4-1 及表 5.4.4-2 取值。

表 5.4.4-1 安徽省主要城市基本风压 W_0 , kN/m^2

城 市	W_0
合肥市	0.35
砀 山	0.35
亳州市	0.45
宿 县	0.40
寿 县	0.35
蚌埠市	0.35
滁 县	0.35
六安市	0.35
霍 山	0.35
巢 湖	0.35
安庆市	0.40

续表 5.4.4-1

城 市	W_0
宁 国	0.35
黄 山	0.70
黄山市	0.35
阜阳市	—

表 5.4.4-2 μ_z 、 β_{gz} 数据表

离地面或海平面 高度(m)	风压高度变化系数 μ_z		阵风系数 β_{gz}	
	地面粗糙度 B 类	地面粗糙度 C 类	地面粗糙度 B 类	地面粗糙度 C 类
10	1.00	0.65	1.70	2.05
15	1.13	0.65	1.66	2.05
20	1.23	0.74	1.63	1.99
30	1.39	0.88	1.59	1.90
40	1.52	1.00	1.57	1.85
50	1.62	1.10	1.55	1.81
60	1.71	1.20	1.54	1.78
70	1.79	1.28	1.52	1.75
80	1.87	1.36	1.51	1.73
90	1.93	1.43	1.50	1.71
100	2.00	1.50	1.50	1.69

注：地面粗糙度 B 类，指田野、乡村、丛林、丘陵以及房屋比较稀疏的乡镇；地面粗糙度 C 类，指有密集建筑群的城市市区。

5.5 构造安全设计

5.5.1 混凝土墙体、蒸压粉煤灰砖(砌块)、混凝土空心砌块、蒸压加气混凝土砌块墙体的找平防水层施工前，应采用混凝土界面处理剂对基层墙体进行界面处理。岩棉板在铺贴前，应采用岩棉板专用界面剂对其表面进行界面处理。其他保温板表

面宜采用界面剂预处理或清洁板面的措施。

5.5.2 保温板应采用满粘法粘贴,有效粘结面积应符合下列规定:

1 使用高度 60m 及以下〔除真空绝热板(B类)外〕,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%;

2 真空绝热板(B类)的有效粘结面积不小于 80%。

5.5.3 保温板抹面层内应按本标准第 5.2.3 条的规定压入两层耐碱玻纤网布。

5.5.4 保温板外保温系统应采用锚栓锚固。锚栓数量应符合下列规定:

1 涂装饰面外保温系统中单位面积锚栓数量限值如下:

1) 保温板外保温系统,使用高度 60m 以下,构造用锚栓数量 6~8 个/ m^2 ;使用高度 60m~100m,构造用锚栓数量 9~11 个/ m^2 ;

2) 岩棉板外保温系统受力锚栓数量按本标准第 5.4 节的规定,经抗风荷载验算确定,且不少于 7 个/ m^2 不大于 14 个/ m^2 ;锚栓中心距不应小于 260mm。当计算锚栓数量超过 14 个/ m^2 时,应改选其他保温板材或采取其他提高系统抗风荷载性能的措施。

2 幕墙饰面内保温板外保温系统中单位面积锚栓数量限值如下:

1) 开放式幕墙,锚栓数量同涂装饰面外墙外保温系统;

2) 封闭式幕墙内外保温系统,构造用锚栓数量 6~8 个/ m^2 ,使用高度 60m 以上宜适当增加。

3 真空绝热板(B类)应采用锚栓加强,使用高度 60m 以下,构造用锚栓不少于 4 个/ m^2 ;使用高度 60m~100m,构造用锚栓 6~8 个/ m^2 ;

4 对锚栓设置的其他要求如下:

1) 保温板单块尺寸 200mm×200mm 以下的小规格板(真

空绝热板除外),锚栓不少于 1 个;

- 2) 凸窗非透明的侧面、顶板、底板部位,锚栓数量同外墙面;
- 3) 距外保温系统收头部位和距墙身阳角 80mm~100mm 处的锚栓应加密,间距不大于 260mm。

5 锚栓锚入基层墙体深度应满足下列规定:

- 1) 岩棉板外保温系统,锚入混凝土墙体不少于 55mm,锚入其他墙体不少于 65mm;
- 2) 除岩棉板外的其他保温板系统,锚入混凝土墙体不少于 30mm,锚入其他墙体不少于 50mm;
- 3) 用于岩棉板外保温系统的锚栓,当单个锚栓的抗拉承载力不满足本标准 5.4.2 条表 5.4.2-1 的规定时,应采用穿墙锚栓或其它提高抗拉承载力的措施。

6 锚栓应锚在第一层耐碱玻纤网布上。

5.5.5 保温板外保温系统大面积整块墙面,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—5 条的规定。

5.5.6 保温板外保温系统应在建筑物底部勒脚及楼层钢筋混凝土结构构件处设置通长支承托架。建筑高度 40m 以下每两层设一道,40m 以上每层设一道;真空绝热板(B 类)外保温系统板厚小于 20mm 时,可不设置托架。

5.5.7 架空或外挑楼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进行界面清理,并涂刷界面剂;保温板粘结面预涂刷界面剂;

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 $\Phi 0.9\text{mm}@12.7\text{mm}\times 12.7\text{mm}$ 的热镀锌电焊网或 $300\text{g}/\text{m}^2$ 耐碱玻纤网布+ $160\text{g}/\text{m}^2$ 耐碱玻纤网布;

4 锚栓应锚在热镀锌电焊网或 $300\text{g}/\text{m}^2$ 耐碱玻纤网布上,数量不少于 8 个/ m^2 ;有效锚入深度不少于 30mm;

5 抹面层厚度不小于 6mm~8mm;

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

5.6 热工设计

5.6.1 保温板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空气在设计温度、湿度条件下的露点温度,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有保温措施;

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。

5.6.2 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。

5.6.3 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、导热修正系数以及各类板材的使用厚度应按表 5.6.3 的规定取值。

表 5.6.3 保温板热工设计计算取值

类 型	设计计算取值								
	石墨模塑聚苯板	膨胀珍珠岩保温板	石墨匀质保温板	岩棉板	岩棉条复合板	硬泡聚氨酯复合保温板	泡沫玻璃保温板	发泡陶瓷保温板	真空绝热板 (B类)
导热系数 λ [W/(m·K)]	0.033	0.063	0.060	0.040	0.046	0.024	0.058	0.065	0.008
蓄热系数 S [W/(m ² ·K)]	0.36	1.20	0.80	0.75	0.75	0.36	0.60	1.30	1.20
导热修正系数	1.10	1.20	1.20	1.20	1.20	1.10	1.05	1.10	1.5 (板缝宽度≤10mm)
使用厚度 (mm)	≥25 ≤100	≥35 ≤80	≥35 ≤80	≥40 ≤80	≥35 ≤80	≥25 ≤80	≥35 ≤80	≥35 ≤80	≥15 ≤50

注：岩棉条复合板保温层使用厚度指岩棉条芯材的厚度。

5.6.4 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外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(附录 J 二维算法);公共建筑取加权平均值与修正法计算值中绝对值的较大值(附录 J 一维算法)。

5.6.5 当保温板计算厚度超出表 5.6.3 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。

5.6.6 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 保温板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 保温板外保温工程施工现场应建立相应的质量管理体系、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 保温板外保温工程施工前,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的人员进行技术、安全交底和必要的实际操作培训。

6.1.4 保温板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(复验项目见附录 L),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 保温板外保温系统施工前,对于采用相同建筑节能设计的房间和构造做法,应在工程现场采用与工程项目相同的材料、施工工艺、构造做法制作表现外墙转角、门窗洞口等部位做法的实体样板墙,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 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要求。当无上述要求时,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 保温板外保温系统的基层应坚实、平整,无粉化、空鼓、开裂现象,找平防水层与基层墙体拉伸粘结强度不低于 0.30MPa。

6.1.8 不同种类的保温板外保温工程应按其相应的施工工艺、流程进行施工,合理安排施工工序,保证各工序间的衔接和间隔时间,做好隐蔽工程验收记录,并保存必要的图像资料。

6.1.9 保温板外保温系统的防火隔离带应与基层可靠粘结,且应采用满粘工艺施工,同时采用锚栓固定,并应与外保温系统同步施工。

6.1.10 保温板外保温系统抹面层施工时,耐碱玻纤网布或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两层网一次性铺设。

6.1.11 保温板外保温工程施工作业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 雨雪天或 5 级以上大风天气不应施工。

6.1.12 真空绝热板(B类)外保温工程施工时,各道工序不得对真空绝热板(B类)产生破坏,不得现场裁切真空绝热板(B类)。空调机搁板、挑檐、非封闭阳台、女儿墙内侧、门窗洞口、穿墙孔洞等部位以及排版设计的异形板均应采用工厂定制的专用配板。对于宽度尺寸小于 100mm 的局部区域可采用聚氨酯硬泡填充。

6.1.13 保温板外保温工程的各道工序完工后,应做好成品保护。

6.1.14 保温板外保温工程施工的防火安全应按《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720、《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870 等现行国家标准规定采取可靠的防火安全措施,并应符合下列规定:

1 外保温专项施工方案应按相关标准的规定,对施工现场的消防措施提出明确要求;

2 燃烧性能达不到 A 级的保温材料的现场存放、运输、施工应符合消防有关规定;

3 燃烧性能达不到 A 级的保温材料的施工应分区段进

行,各区段应保持足够的防火间距;

4 外保温工程施工期间现场不应有高温或明火作业。

6.1.15 保温板外保温工程应按照现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905 的相关规定组织施工。

6.1.16 保温板外保温工程在施工中应采取安全和劳动保护措施,并应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的相关规定。

6.2 施工准备

6.2.1 保温板外保温工程施工前应对基层墙体质量进行验收,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》GB 50204 和《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 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,墙面平整度超出允许偏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 的规定,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返水坡向处理;

4 蒸压加气混凝土砌块、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使用界面剂进行相应的界面处理,界面剂性能应符合《混凝土界面处理剂》JC/T 907 要求;

5 外门窗洞口应通过验收、洞口尺寸、位置应符合设计和现行相关标准的要求,门窗框或辅框应安装完毕;

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、联结件、穿墙管道等应安装完毕,并按外保温系统的厚度留出相应的间隙。

6.2.2 基层墙体的防水找平层与基层墙体及各构造层次之间应粘结牢固,防水找平层应无脱层、起皮、空鼓、粉化、裂缝等现象,防水找平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验方法

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 保温板外保温工程施工前应按 JGJ 144 附录 C 第 C.1 节规定进行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,并且粘结界面脱开面积应不大于 50%。

6.2.4 保温板外保温系统材料运输、存放应符合下列规定:

- 1 应有防止损伤、变质和污染环境的措施;
- 2 保温板宜在库(棚)内存放。做好通风、防潮,严禁雨淋。如露天存放,应采用不燃材料完全覆盖,外保温系统材料不得与地面接触;
- 3 材料应分类存放并挂牌标识,贮存期及贮存条件应符合使用说明的要求。

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

6.2.6 保温板外保温工程施工用工具、机具、设备、安全防护劳动保护用品等应准备齐全,并检查合格。

6.2.7 保温板外保温工程施工用脚手架或吊篮搭设安装应安全可靠,经检查验收合格后方能使用。

6.3 施工要求

6.3.1 保温板安装前应在基层墙面弹控制线、挂基准线。弹

挂控制线应符合下列规定：

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、托架和需要设置防火隔离带的位置线；且宜沿系统变形缝位置通长临时固定硬质木条或金属条；设缝处预贴翻包耐碱玻纤网布；

3 根据保温板排版图，弹出真空绝热板(B类)等不得现场裁切的异形保温板位置线。

6.3.2 胶粘剂和抹面胶浆配制应符合下列规定：

1 必须严格按产品使用说明书要求进行配制，搅拌时间不得少于 5min；

2 配制好的胶粘剂和抹面胶浆应避免太阳曝晒，并应在规定时限内用完，配制好的胶粘剂和抹面胶浆严禁二次加水搅拌；

3 严禁使用普通水泥砂浆粘贴保温板。

6.3.3 保温板材施工应根据预排版图进行粘贴。真空绝热板(B类)应根据现场工况的排版图，预先进行异形板材的生产制作，并按保温板块排版位置图组织施工。

6.3.4 岩棉板粘贴施工前，应使用配套的岩棉板专用界面剂，对岩棉板表面进行界面处理(也可在岩棉板生产时进行界面预处理)，界面剂表干后方可粘贴施工。石墨模塑聚苯板、真空绝热板(B类)及其他保温板表面宜采用界面剂预处理或进行清洁处理。

6.3.5 保温板粘贴应采用满粘工艺施工，其有效粘结面积应符合本标准 5.5.2 条的相关规定。

6.3.6 保温板外保温系统施工应符合下列规定：

1 保温板的粘贴应分区段施工。石墨模塑聚苯板、硬泡聚氨酯保温板和真空绝热板(B类)施工区段应保证有足够的防火间距，施工区段内不得有明火作业，且应具备可靠有效的消防措施；

2 应按照设计文件和专项施工方案要求,在墙体上安装支承托架,托架肢厚不小于 2mm,采用 M10 膨胀螺栓固定,间距不大于 500mm,距端部不大于 120mm;

3 外门窗洞口、女儿墙、结构变形缝、系统变形缝、檐口、勒脚等部位的保温板在粘贴前,均应先行粘贴保温板终端的翻包网,其压入保温板和翻包的长度均不小于 100mm。翻包网应包覆外门窗洞口外侧,并翻包压入至外墙保温板表面的抹面胶浆中;

4 保温板表面应平整、清洁。潮湿、有污染的保温板不得用于工程;

5 石墨匀质保温板、膨胀珍珠岩保温板粘贴施工前的含水率不宜大于 8%,且不得大于环境湿度下的自然含水率;

6 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 100mm。遇门窗洞口四角处的保温板不得使用小规格板材拼接,应采用整块保温板裁切成形〔真空绝热板(B类)除外〕;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。保温板墙体排板及转角排板示意,见图 6.3.6—1;保温板门窗洞口粘贴排板示意,见图 6.3.6—2 所示;

7 耐碱玻纤网布与保温板以及两层耐碱玻纤网布间不得干粘,耐碱玻纤网布应压埋在抹面胶浆内;耐碱玻纤网布的搭

图 6.3.6—1 保温板墙体排板及转角排板示意

图 6.3.6-2 门窗洞口排板示意

接长度不应小于 150mm;在墙体转角部位的每侧包转长度不应小于 300mm,阳角处应设置带耐碱玻纤网布的护角条。两层耐碱玻纤网布的接头位置应错开不小于 400mm;

8 外保温系统的保温板上墙粘贴后应及时分遍施工抹面(胶浆)层,抹面层厚度应符合设计要求和本标准 5.2.2 条第 4 款的规定。系统抹面层设置单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,总厚度不小于 6mm;抹面层施工后应及时养护;

9 第一遍抹面胶浆施工应符合下列要求:

- 1) 保温板粘贴完成 24h,且施工质量验收合格后,方可进行第一遍抹面胶浆施工;
- 2) 抹面胶浆施工前应根据设计要求做出滴水线(鹰嘴);
- 3) 在门洞顶、窗洞口四角沿 45°方向铺贴一层 300mm×400mm 耐碱玻纤网布增强。门窗洞口耐碱玻纤网布增强构造见图 5.2.6;
- 4) 根据墙面上不同标高处的洞口、门窗洞口、檐口等,裁好所用的耐碱玻纤网布,长度宜为 6m~8m 左右;
- 5) 在保温板表面批抹第一遍抹面胶浆,胶浆应均匀、与保

温板粘贴紧密,厚度 2mm~3mm,并趁湿压入第一层耐碱玻纤网布,耐碱玻纤网布应对接,铺贴平整、无褶皱。

10 保温板外保温系统锚栓施工应符合下列要求:

- 1) 应根据不同保温板外保温系统、基层墙体的类别等合理使用不同类型的锚栓,锚栓设置数量、设置方法应符合设计要求和本标准的相关规定;
- 2) 第一遍抹面胶浆施工完成 24h,且经验收合格后,即可进行锚栓锚固施工;
- 3) 锚栓安装时应将锚固螺钉拧入膨胀套管,锚栓锚盘应锚压在第一层耐碱玻纤网布上,且锚盘应紧压抹面胶浆,不得有翘曲;
- 4) 真空绝热板(B类)外保温系统的锚栓宜设置在真空绝热板(B类)的四角交接缝处,且锚盘应锚压在第一层耐碱玻纤网布上。

11 第二遍抹面胶浆施工应符合下列要求:

- 1) 锚栓安装完成且验收合格后,方可进行第二遍抹面胶浆施工;
- 2) 批抹第二遍抹面胶浆应均匀、平整,厚度 2mm~3mm,并趁湿压入第二层耐碱玻纤网布;
- 3) 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均不小于 150mm。耐碱玻纤网布不得外露,不得干搭接,铺贴平整、无褶皱;
- 4) 抹面胶浆施工间歇宜留设在楼层处,以便于后续施工的衔接。在连续墙面上如需停歇,抹面胶浆应抹成台阶形坡茬,两层耐碱玻纤网布的留茬错开间距不小于 400mm。

12 第三遍抹面胶浆的施工应符合下列要求:

- 1) 第二遍抹面胶浆表面稍干后,可进行第三层抹面胶浆施工,抹面胶浆厚度 2~3mm,表面应平整、光滑、无抹纹;

2) 抹面胶浆层的总厚度应满足设计和本标准的规定要求,施工质量应符合设计和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定。

13 应按本标准 5.2.4 条、5.2.5 条和 5.2.6 条的相关规定做好外墙外保温系统特殊构造部位防水密封及防碰撞、踩踏的细部施工;

14 系统变形缝应按本标准的 5.2.2 条第 5 款规定并结合设计要求设置,并做好防水密封处理;

15 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。伸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;

16 保温板粘贴后应及时施工抹面层,保温板施工裸露高度不得超过两层,裸露时间不得超过 2d;

17 施工过程中和施工结束后应做好对半成品、成品的保护,防止污染和损坏;各构造层材料在完全固化前应防止淋水、撞击和振动。

6.3.7 防火隔离带施工应符合下列规定:

1 防火隔离带保温板应与大面保温板外保温系统一起,自下而上按顺序同步施工;

2 防火隔离带保温板应与基层满贴,系统拉伸粘贴强度不应小于 0.10MPa;

3 隔离带保温板之间、隔离带保温板与外保温系统的保温板之间应拼接严密,宽度超过 2mm 的缝隙应用不燃保温材料填充。隔离带接缝应与其上、下部位的保温板接缝错开,错开距离不应小于 200mm;

4 防火隔离带保温板应使用锚栓辅助连接,锚栓间距不大于 300mm,锚栓距保温板端部不小于 100mm,且每块保温板上锚栓数量不应少于 1 个。

6.3.8 架空楼板保温工程施工前应在架空楼板天棚设计做法

下 500mm 处的墙、柱面交圈弹出标高控制线,并符合下列规定:

- 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 锚栓安装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,应敷贴不小于 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。

6.3.9 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,且应使用微膨胀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塞入孔洞粘实;
- 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,其表面应与周边抹面层平顺一致。

6.3.10 保温板外保温工程的阴阳角、外墙勒脚、檐口、门窗洞口、女儿墙、变形缝、穿墙管孔、装饰构件等细部节点,应按设计和本标准规定及相关标准图集等要求进行施工。

6.3.11 保温板外保温工程饰面层施工应按现行相关标准进行,并符合下列规定:

- 1 抹面层施工完毕,至少养护 7d 且表面干燥后,方可进行饰面层施工;
- 2 涂料饰面应先施工柔性耐水腻子 and 弹性底涂,施工工艺及质量要求应符合相关标准规定;
- 3 装饰砂浆厚度不应大于 6mm;

4 柔性饰面砖粘贴应符合下列规定：

- 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、专用胶粘剂和填缝剂；
- 3) 柔性饰面砖胶粘剂厚度宜为 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 厚胶粘剂，再在柔性饰面砖粘贴面批刮一层 2mm~3mm 厚胶粘剂后进行粘贴；
- 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 幕墙饰面施工应符合设计和《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 等国家、行业现行相关标准的规定。幕墙饰面的每层楼板处防火封堵等防火构造应符合国家现行防火规范规定及设计要求。

7 工程验收

7.1 一般规定

7.1.1 保温板外保温工程应按《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 保温板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；系统及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 L 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 保温板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 保温板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,施工单位项目专业质量检查员、施工员参加验收;

2 保温板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、专业质量检查员、施工员参加验收;必要时可邀请主要材料供应商、分包单位、设计单位相关专业的人员参加验收。

7.1.5 保温板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 抹面层厚度;
- 9 外墙洞口四周侧边、凸出外墙线条、外挑板、女儿墙或檐口、空调机位、开敞式阳台等墙体热桥部位处理;
- 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、凸出外墙线条、外挑板、阳台板、雨篷板、女儿墙或檐口等部位的交接处;外保温系统的起端、终端等。

7.1.6 保温板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 1000m^2 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 保温板外保温工程的检验批质量验收合格,应符合下列规定:

1 检验批应按主控项目和一般项目验收;

2 主控项目均应合格;

3 一般项目应合格;当采用计数抽样检验时,应同时符合下列规定:

1) 至少应有 80% 以上的检查点合格,且其余检查点不得有严重缺陷;

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

4 应具有完整的施工操作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 保温板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 保温板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 保温板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 外保温系统及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：找平防水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，包括样板墙或样板间的工程技术档案资料。

7.1.11 保温板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 M 的要求填写。

1 隐蔽工程验收应按本标准附录 M 表 M.0.1 的要求填写；

2 检验批质量验收应按本标准附录 M 表 M.0.2 的要求填写；

3 分项工程质量验收应按本标准附录 M 表 M.0.3 的要求填写。

7.2 主控项目

7.2.1 保温板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 保温板外保温工程使用的材料进场时,应按本标准附录 L 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。

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:执行本标准附录 L 的规定。

7.2.3 保温板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 保温板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,找平防水层应无脱层、空鼓、开裂,并应符合保温板施工要求。找平防水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、找平防水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。找平防水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 保温板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 保温板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 保温板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、凸出外墙线条、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 采用防火隔离带构造的保温板外保温工程施工前编制的专项施工方案应符合《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定,并应制作样板墙,其采用的材料和工艺应与设计、专项施工方案相同。

检验方法:对照设计、专项施工方案进行核查;检查样板墙。

检查数量:全数检查。

7.2.9 防火隔离带组成材料应与保温板外保温系统组成材料相配套,防火隔离带应与基层墙体可靠连接,防火隔离带面层材料应与保温板外保温一致。

检验方法:对照设计观察检查。

检查数量:全数检查。

7.2.10 保温板外保温防火隔离带的保温板的燃烧性能等级应为 A 级,并应符合本标准第 4.3.9 条的规定。

检验方法:核查质量证明文件及型式检验报告。

检查数量:全数检查。

7.2.11 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。采用保温浆料做保温层时,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。保温浆料的试件应为见证取样检验。

2 保温浆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 and 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 保温板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 保温板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 保温板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 保温板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 有机类保温板外保温工程的防护层厚度应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。

检验方法:对照外墙节能构造钻芯检测报告核查。

检查数量:全数检查。

7.3.6 保温板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。

7.3.7 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保温板外保温工程《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 保温板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,保温板外保温系统的日常检查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 保温板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。保温板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 外墙外保温系统检查周期

已使用年限 A(年)	检查周期(年)
$A \leq 5$	3
$5 < A \leq 15$	2
$15 < A \leq 25$	1
$A \geq 25$	安全性检测

8.0.5 建筑保温板外墙外保温系统的维修应符合下列规定:

- 1 建筑保温板外保温系统维修前应进行评估;
- 2 当修复面积合计达到 50mm^2 及以上时,应制定修复设计方案;当修复面积合计达到 50mm^2 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** 对于外墙真空绝热板(B类)破坏或漏气现象,可按现行标准《红外热像法检测建筑外墙饰面粘结质量技术规程》JGJ/T 277 的规定选用红外摄像机进行检查。
- 8.0.7** 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 保温板外保温系统组成材料和配套部品出厂检验

(规范性附录)

产品出厂时,应进行出厂检验。出厂检验报告应符合表 A 规定的检验项目。

表 A 保温板外墙外保温系统材料出厂检验项目

材料名称	出厂检验项目
石墨模塑聚苯板	表观密度、垂直于板面方向的抗拉强度、压缩强度
石墨匀质保温板	干表观密度、抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、体积吸水率、导热系数
膨胀珍珠岩保温板	干密度、垂直于板面方向抗拉强度、抗压强度、抗折强度、质量含水率
岩棉条和岩棉板	密度、憎水率、体积吸水率(全浸)、垂直于板面方向的抗拉强度
岩棉条复合板	单面复合层厚度、单位面积质量、拉伸粘结强度(原强度)、压缩强度
硬泡聚氨酯保温板	单面复合层厚度、芯材密度、垂直于板面方向的抗拉强度、压缩强度
泡沫玻璃保温板	密度、导热系数、垂直于板面方向的抗拉强度、抗压强度
发泡陶瓷保温板	密度、抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度
真空绝热板(B类)	穿刺强度、压缩强度、垂直于板面方向的抗拉强度、导热系数
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	网孔中心距、单位面积质量、拉伸断裂强力、断裂伸长率
热镀锌电焊网	丝径、网孔中心距、焊点抗拉力、镀锌层重量
岩棉板界面剂	粘结强度(原强度)
锚 栓	圆盘直径、单个锚栓抗拉承载力标准值
弹性底涂	表干时间
柔性耐水腻子	容器中的状态、施工性、表干时间
柔性饰面砖的粘结砂浆	拉伸粘结强度
柔性饰面砖勾缝剂	拉伸粘结强度(常温常态)、凝结时间

附录 B 保温板外保温系统组成材料 和配套部品包装、运输及贮存

(规范性附录)

B.0.1 保温板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，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、生产日期与保质期、生产单位与地址、商标以及质量追溯二维码，干混砂浆类产品还应注明现场拌制的料水比。

B.0.2 保温板外保温系统所用材料的运输应符合下列规定：

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 石墨模塑聚苯板应侧立搬运，在搬运过程中应侧立贴实，并用包装带或麻绳与运输设备固定好；其他保温板材在运输过程中应平放或侧立贴实，并与运输设备固定好；严禁烟火，不应长期露天曝晒和雨淋；不应重压猛摔或与锋利物品碰撞，以避免破坏和变形；

4 耐碱玻纤网布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。

B.0.3 保温板外保温系统所用材料的贮存应符合下列规定:

1 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。

B.0.4 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。

附录 C 系统拉伸粘结强度现场试验方法

(规范性附录)

C.1 基层墙体与胶粘剂的拉伸粘结强度检验方法

C.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 $300\text{cm}^2 \sim 400\text{cm}^2$,厚度为 $5\text{mm} \sim 8\text{mm}$ 。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》JGJ 110 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 $(5 \pm 1)\text{mm/min}$ 。

C.1.2 试验结果的判定应符合下列规定:

- 1 每组试样拉伸粘结强度平均值不应小于本标准规定;
- 2 每组可有一个试样的拉伸粘结强度小于本标准规定值,但不应小于规定值的 75%。

C.2 系统抗冲击性检验方法

C.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耐碱玻纤网布搭接部位。

C.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。

C.2.3 应按 JGJ 144 中附录 A 第 A.4.3 条规定对试验结果进行判定。

C.3 系统拉伸粘结强度试验方法

C.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》JGJ 110 规定进行试验,试样尺寸

为 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 。宜采用电动加载方式的数显式粘结强度检测仪,拉伸速度为 $(5 \pm 1)\text{mm/min}$ 。

C.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。

C.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 。

C.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标准规定;
- 2 每组可有一个试样的粘结强度小于本标准规定值,但不应小于规定值的 75% 。

附录 D 石墨匀质保温板面密度 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:

$$\rho_s = \frac{m}{l \times w} \times 100 \% \quad (\text{D. 1})$$

式中: ρ_s ——面密度,单位为千克每平方米(kg/cm^2);

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 $0.1\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

面密度允许偏差按式(C. 2)计算:

$$\delta_{ps} = \frac{\rho_s - \rho_{s0}}{\rho_{s0}} \times 100 \% \quad (\text{D. 2})$$

式中: δ_{ps} ——面密度偏差,以百分数(%)表示;

ρ_s ——面密度平均值,单位为千克每平方米(kg/m^2);

ρ_{s0} ——面密度标称值,单位为千克每平方米(kg/m^2)。

结果修约至 1%。

附录 E 锚栓抗拉承载力平均值 试验方法

在多孔砖砌体、空心砖(砌块)基层墙体上,进行 10 个锚栓抗拉承载力拉拔试验,具体试验方法按照 JG/T 366 标准进行。

锚栓试件数量 10 个;

试验结果:

锚栓抗拉承载力平均值应按以下公式进行计算:

$$F_{\text{平均}} = \sum F_i / 10$$

式中: $F_{\text{平均}}$ ——锚栓抗拉承载力平均值,单位(kN);

F_i —— $F_1 \sim F_n$ 单个锚栓抗拉承载力锚栓抗拉承载力,
单位(kN)

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

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： $\leq 0.004^\circ$ ；

测量精度： $\leq 0.04^\circ$ ；

整机综合稳定度： $\leq \pm 3\%$ 。

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°C 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°C 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°C 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 m_1 。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 m_2 ,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 m_1 减去 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 ;

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:

$$X = \frac{\Delta m}{m_1} \times P \times 100\% \quad (\text{C.6})$$

式中: X ——受检样本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 10000m^2 为一个检验批,不足 10000m^2 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 耐碱玻纤网布耐碱性 快速试验方法

(规范性附录)

G.0.1 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/T 20102 的规定。

G.0.2 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 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内干燥 55min~65min,取出后应在温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 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 $\text{Ca}(\text{OH})_2 0.5\text{F}$, $\text{NaOH} 1\text{g}$, $\text{KOH} 4\text{g}$, 1L 碱溶液浸泡 30g~35g 的耐碱玻纤网布试样,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 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ；
- 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 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的碱溶液中浸泡 $24\text{h}\pm 10\text{min}$ 。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 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内干燥 $60\text{min}\pm 5\text{min}$,取出后应在温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 的环境中放置 24h 以上。

附录 H 系统常用配件

H.0.1 系统常用配件

序号	配件名称	组成及用途	型 号	附 图
1	托架	外保温层的支承件,以封闭和保护系统终端。	2m/根,宽度取决于保温板厚度,厚度不小于 2mm	
2	凸缘锚栓	用于固定托架。 由塑料膨胀套管($\Phi 8\text{mm}$)和镀锌钢钉组成。	$\Phi 8\text{mm} \times 75\text{mm}$	
3	PVC 护角线条	自带耐碱玻纤网布,置于外墙阳角及门窗外侧洞口边角抹面层中的护角件,提高阳角部位的抗冲击性能。	长度: 2.5m/根; 耐碱玻纤网布宽度: $125\text{mm} \times 125\text{mm}$	
4	滴水线条	在外墙保温中,设置于门窗洞口上边沿以及阳台、檐口的下边沿,减少水流污染墙体饰面的一种两侧带有耐碱型网布的高耐候性塑料线条。	2m/根, 网布宽度: $125\text{mm} \times 125\text{mm}$; 滴水条宽度: $20\text{mm} \times 20\text{mm}$	

H.0.2 铝合金托架材料应符合下列要求：

1 铝合金托架材料应先冲孔后进行阳极氧化处理。氧化膜厚度不应小于 10um,整个托架的氧化处理应均匀一致。型材表面应清洁,不得有裂纹、起皮、腐蚀、气泡、氧化膜脱落现象,在冲孔处及型材边缘处不得有毛刺,托架两端及边缘不得有开口；

2 铝合金托架示意图见图 4.4.10；

图 4.4.10 铝合金托架示意

3 铝合金托架应选用适宜的规格尺寸,见表 4.4.10。

表 4.4.10 铝合金托架应选用适宜的规格尺寸

保温板厚度 D(mm)	40	50	60	70	80	90	100
托架肢宽 A(mm)	32	42	52	62	72	82	92
托架肢厚 B(mm)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

附录 J 建筑热工计算

I 二维算法

J.0.1 外墙的传热系数应为包括结构性热桥在内的平均传热系数,平均传热系数应按下式计算:

$$K_m = K + \frac{\sum \phi_j l_j}{A} \quad (\text{J.0.1})$$

式中: K_m ——围护结构单元的平均传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

K ——围护结构平壁的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

ϕ_j ——围护结构上的第 j 个结构性热桥的线传热系数 $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$;

l_j ——围护结构第 j 个结构性热桥的计算长度(m);

A ——围护结构的面积(m^2)。

J.0.2 透光围护结构的传热系数应按下式计算:

$$K = \frac{\sum K_{gc} A_g + \sum K_{pc} A_p + \sum K_f A_f + \sum \phi_g l_g + \sum \phi_p l_p}{\sum A_g + \sum A_p + \sum A_f} \quad (\text{J.0.2})$$

式中: K ——幕墙单元、门窗的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

A_g ——透光面板面积(m^2);

l_g ——透光面板边缘长度(m);

K_{gc} ——透光面板中心的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

ϕ_g ——透光面板边缘的线传热系数 $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$;

A_p ——非透光明面板面积(m^2);

l_p ——非透光面板边缘长度(m);

K_{pc} ——非透光面板中心的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

ϕ_p ——非透光面板边缘的线传热系数 $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$;

A_f ——框面积(m^2);

K_f ——框的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ 。

II 一维算法

J.0.3 各构造层、保温层热阻 R 按下式计算:

$$R = \delta / (\lambda \cdot \alpha) \quad (\text{J. 0. 3})$$

式中: δ ——材料层厚度(m);

λ ——材料导热系数, $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$;

α ——保温材料导热系数的修正系数。

J. 0. 4 保温复合墙体的传热系数 K 按下式计算:

$$K = \frac{1}{R_o} \quad (\text{J. 0. 4})$$

$$R_o = R_i + R + R_e \quad (\text{J. 0. 5})$$

$$R = R_1 + R_2 + \cdots R_n \quad (\text{J. 0. 6})$$

式中: R_i ——内表面换热阻, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, 按《民用建筑热工设计规范》GD 50176 的规定, 取 $0.11 \text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;

R_e ——外表面换热阻, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, 按《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定, 取 $0.04 \text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;

R_o ——保温复合墙体的总传热阻($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$);

$R_1, R_2, \cdots, R_n$ ——墙体各构造层热阻($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$);

R ——墙体各构造层热阻之和($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)。

J. 0. 5 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

$$K_{m1} = \frac{K_1 \cdot F_1 + K_2 \cdot F_2 + \cdots + K_n \cdot F_n}{A} \quad (\text{J. 0. 7})$$

式中: K_{m1} ——整栋建筑复合墙体的加权平均传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

$K_1, K_2, \cdots, K_n$ ——各朝向外墙包括热桥在内的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

$F_1, F_2, \cdots, F_n$ ——建筑各朝向墙面的面积(m^2);

$A = F_1 + F_2 + \cdots + F_n$ ——建筑外墙的总面积(m^2)。

2 修正法外墙平均传热系数计算:

$$K_{m2} = \varphi \cdot K_p \quad (\text{J. 0. 8})$$

式中: K_{m2} ——整栋建筑外墙修正法计算的平均传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

K_p ——外墙主体部位(填充墙)传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;

φ ——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 φ 取 1.10;内保温部分修正系数 φ 取 1.20。

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 K_{m1} ;
- 2) 公共建筑,取加权法平均传热系数值 K_{m1} 与修正法平均传热系数 K_{m2} 中绝对值的较大值。

附录 K 保温板外保温系统主要 节点做法示意

K. 0. 1 外墙保温勒脚构造	K. 0. 2 凸窗构造
K. 0. 3 凸窗顶板、底板保温	K. 0. 4 金属窗台板构造
K. 0. 5 非金属窗台构造	K. 0. 6 封闭式阳台平面节点

K. 0.7 封闭式阳台剖面	K. 0.8 封闭式阳台节点构造
K. 0.9 开敞式阳台剖面	K. 0.10 开敞式阳台节点
K. 0.11 开敞式阳台平面节点	K. 0.12 系统变形缝(明缝)

K. 0. 13 滴水线部位构造	K. 0. 14 阳角护角条部位构造
K. 0. 15 外挑线条构造(一)	K. 0. 16 外挑装饰构造(二)
K. 0. 17 穿墙预埋套管构造	K. 0. 18 空调外机挑板、雨篷

K. 0. 19 雨水管节点	K. 0. 20 女儿墙混凝土压顶
K. 0. 21 女儿墙金属板压顶	K. 0. 22 平台、外廊、上人屋面节点
K. 0. 23 节点构造	K. 0. 24 节点构造

K. 0. 25 正置式非上人屋面与女儿墙节点	K. 0. 26 倒置式非上人屋面与女儿墙节点
K. 0. 27 架空板构造	K. 0. 28 节点构造
K. 0. 29 内外组合保温板顶部节点构造	K. 0. 30 外墙内外组合保温楼地面节点构造

K.0.31 外墙内外组合保温系统与保温隔声楼板节点构造	K.0.32 内外组合保温系统窗洞口节点构造
-------------------------------------	-------------------------------

附录 L 保温板外保温工程进场材料复验项目

(规范性附录)

L.0.1 保温板外保温工程进场材料复验项目应符合表 L.0.1 的规定。

表 L.0.1 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
石墨模塑聚苯板、硬泡聚氨酯保温板	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5000m ² 以内时应复验1次;面积每增加5000m ² 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。当符合本标准的第7章的相关规定时,检验批容量可以扩大一倍。	导热系数或热阻、表观密度、压缩强度、垂直于板面方向的抗拉强度或拉伸粘结强度、吸水率、燃烧性能	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。
岩棉板		导热系数、密度、压缩强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水量、憎水率、酸度系数	
岩棉条复合板		岩棉条复合板的传热系数或热阻、单位面积质量、压缩强度、拉伸粘结强度、吸水量;岩棉条的酸度系数	
真空绝热板(B类)		中心区域导热系数、穿刺后导热系数、穿刺强度、压缩强度、垂直于板面方向的抗拉强度、穿刺后厚度变化率、表面吸水量	
膨胀珍珠岩保温板、石墨 EPS 匀质保温板		导热系数、干密度、抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率	
泡沫玻璃保温板、发泡陶瓷保温板		导热系数、干密度、抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率	
保温浆料(同条件试件)		导热系数、干表观密度、抗压强度、吸水率、燃烧性能	
胶粘剂		拉伸粘结强度、干燥收缩值、聚合物有效成分	
抹面胶浆		拉伸粘结强度、压折比、抗冲击性、干燥收缩值、聚合物有效成分、吸水量	

续表 L.0.1

进场材料	现场抽样数量	复验项目	判定方法
耐碱玻纤网布	(同上)	单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂保留率、断裂伸长率	(同上)
热镀锌电焊网		丝径、网孔尺寸、焊点抗拉力、网面镀锌层质量	
防火隔离带保温板		导热系数或热阻、密度、压缩或抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度或拉伸粘结强度、吸水率或吸水量	
锚 栓		圆盘抗拔力标准值、单个锚栓抗拉承载力标准值	
外墙腻子	同 工 程 项 目、同 施 工 单 位、同 厂 家、同 品 种 的 产 品，应 复 验 不 少 于 1 次。	初期干燥抗裂性、吸水量、标准状态粘结强度、动态抗裂性	
涂料(含底涂、中涂、面涂)		初期干燥抗裂性、吸水性、标准状态下拉伸强度、标准状态下断裂伸长率、标准状态下粘结强度	
饰面砂浆		初期干燥抗裂性、吸水量、抗折强度、抗压强度、拉伸粘结原强度	
柔性饰面砖胶粘剂		拉伸粘结强度	
柔性饰面砖填缝剂		标准试验条件下抗折强度、抗压强度、收缩值	
柔性饰面砖		表观密度、吸水率、耐碱性、柔韧性	

附录 M 隐蔽工程、检验批和分项

工程质量验收表

(规范性附录)

M.0.1 隐蔽工程验收应按表 M.0.1 的规定填写。

表 M.0.1 隐蔽工程验收表

编号：

单位(子单位)		分项工程名称	
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	施工单位项目专业 质量检查员、施工员

注：隐蔽工程图像资料放入记录的附页。

M.0.2 检验批质量验收应按表 M.0.2 的规定填写。

表 M.0.2 _____ 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		施工员： 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				

M.0.3 分项工程质量验收应按表 M.0.3 的规定填写。

表 M.0.3 _____ 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”;

2) 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”;

3) 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”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《水泥化学分析方法》GB/T 176
- 2 《纤维玻璃化学分析方法》GB/T 1549
- 3 《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1
- 4 《紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》
GB/T 3098.6
- 5 《陶瓷砖试验方法 第 12 部分:抗冻性的测定》
GB/T3810.12
- 6 《矿物棉及其制品试验方法》GB/T 5480
- 7 《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486
- 8 《泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定》GB/T 6343
- 9 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 10 《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
- 11 《数值修约规则与极限数值的表示和判定》
GB/T8170—2008
- 12 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
- 13 《硬质泡沫塑料吸水率的测定》GB/T 8810
- 14 《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》GB/T 8811
- 15 《硬质泡沫塑料 弯曲性能的测定 第 1 部分:基本弯曲
试验》GB/T 8812.1
- 16 《硬质泡沫塑料 压缩性能的测定》GB/T 8813
- 17 《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
- 18 《涂料用乳液和涂料、塑料用聚合物分散体 白点温度
和最低成膜温度的测定》GB/T 9267
- 19 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》

GB/T 10294

- 20 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》
GB/T 10295
- 21 《绝热材料憎水性试验方法》GB/T 10299
- 22 《蒸压加气混凝土性能试验方法》GB/T 11969
- 23 《绝热稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法》
GB/T 13475
- 24 《建筑用绝热制品 压缩性能的测定》GB/T 13480
- 25 《硅酮及改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683
- 26 《建筑材料及其制品水蒸气透过性能试验方法》
GB/T 17146
- 27 《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
- 28 《建筑保温砂浆》GB/T 20473
- 29 《建筑涂料用乳液》GB/T 20623
- 30 《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975
- 31 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906
- 32 《建筑墙板试验方法》GB/T 30100
- 33 《建筑用绝热制品 垂直于表面抗拉强度的测定》
GB/T 30804
- 34 《建筑用绝热制品 部分浸入法测定短期吸水量》
GB/T 30805
- 35 《建筑用绝热制品 在指定温度湿度条件下尺寸稳定性的
测试方法》GB/T 30806
- 36 《建筑用绝热制品 浸泡法测定长期吸水性》
GB/T 30807
- 37 《建筑用绝热制品 湿热条件下垂直于表面的抗拉强度
保留率的测定》GB/T 30808
- 38 《外墙外保温系统材料安全性评价方法》GB/T 31435
- 39 《建筑用绝热制品 剪切性能的测定》GB/T 32382

- 40 《镀锌电焊网》GB/T 33281
- 41 《外墙外保温系统动态风压性能试验方法》
GB/T 36585—2018
- 42 《真空绝热板》GB/T 37608
- 43 《砌体结构工设计规范》GB 50003
- 44 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 45 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 46 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 47 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 48 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 49 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 50 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 51 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
- 52 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 53 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325
- 54 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411
- 55 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 56 《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870
- 57 《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905
- 58 《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482
- 59 《陶瓷砖胶粘剂》JC/T 547
- 60 《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647
- 61 《混凝土界面处理剂》JC/T 907
- 62 《陶瓷砖填缝剂》JC/T 1004
- 63 《墙体饰面砂浆》JC/T 1024
- 64 《建筑用膨胀珍珠岩保温板》JC/T 2298
- 65 《膨胀珍珠岩保温板外墙外保温系统用砂浆》
JC/T 2566
- 66 《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12
- 67 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33

- 68 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
- 69 《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ/T 70
- 70 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 71 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102
- 72 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110
- 73 《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133
- 74 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
- 75 《外墙保温工程技术标准》JGJ 144
- 76 《建筑外墙用腻子》JG/T 157
- 77 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158
- 78 《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235
- 79 《无机轻集料砂浆保温系统技术标准》JGJ/T 253
- 80 《红外热像法检测建筑外墙饰面粘结质量技术规程》
JGJ/T 277
- 81 《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287
- 82 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289
- 83 《柔性饰面砖》JG/T 311
- 84 《保温防火复合板应用技术规程》JGJ/T 350
- 85 《外墙保温用锚栓》JG/T 366
- 86 《建筑用真空绝热板应用技术规程》JGJ/T 416
- 87 《硬泡聚氨酯板薄抹灰外墙外保温系统材料》
JG/T 420
- 88 《无机轻集料防火保温板通用技术要求》JG/T 435
- 89 《建筑用真空绝热板》JG/T 438
- 90 《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469
- 91 《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480
- 92 《岩棉薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 483
- 93 《建筑用发泡陶瓷保温板》JG/T 511
- 94 《建筑外墙涂料通用技术要求》JG/T 512
- 95 《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》JG/T 536

96 《居住建筑节能设计标准》DB 34/1466

97 《公共建筑节能设计标准》DB 34/5076

安徽省地方标准

保温板外墙外保温工程技术标准

DB34 / T 3826—2021

条文说明

制定说明

《保温板外墙外保温工程技术标准》DB34/T 3826—2021, 经安徽省市场监督管理局 2021 年 1 月 27 日以第 1 号公告批准、发布。

本标准制定过程中,编制组对我省保温板外墙外保温工程应用进行了广泛调查研究,总结了近年来安徽省外墙外保温工程实践经验,同时参考了有关国内、国际先进技术法规、技术标准 and 工程实践经验,对保温板外墙外保温系统的设计、施工、质量验收,以及保温板外墙外保温系统的组成材料和配套部品等分别作了规定。

本标准凝聚了《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》DB34/T 2839、《匀质改性防火保温板薄抹灰外墙外保温系统》DB 34/T 2695、《膨胀珍珠岩保温板外墙外保温系统》DB 34/T 2418、《岩棉板薄抹灰外墙外保温系统》DB34/T 1851、《岩棉保温防火复合板薄抹灰外墙外保温系统》DB34/T 2840 等编制组各位专家的心血,在此次标准编制过程中,中国建筑节能协会、天津市绿色建筑促进发展中心、瓦克化学(中国)有限公司、合肥工业大学、中国科学技术大学、滁州市住房和城乡建设局、肥西县住房和城乡建设局、长丰县建筑工程质量安全监督站、阜阳市建筑节能协会、蚌埠市建筑业协会等单位以及有关设计、研究、生产单位和专家给予了多方面大力支持。在此,谨表示衷心的感谢!

为便于广大设计、施工、科研、学校、生产企业等单位的有关人员在使⤢用本标准时能正确理解和执行条文规定,《保温板外墙外保温工程技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,还着重对关键性条文的设定理由作了解

释。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准的参考。

目 次

1 总 则	113
2 术 语	116
3 基本规定	117
4 系统及其组成材料	128
4.1 一般规定	128
4.2 系统性能要求	129
4.3 保温板性能要求	131
4.4 配套材料技术要求	132
5 设 计	136
5.1 一般规定	136
5.2 构造设计	138
5.3 防火安全设计	139
5.4 抗风荷载计算	141
5.5 构造安全设计	142
5.6 热工设计	143
6 施 工	145
6.1 一般规定	145
6.2 施工准备	149
6.3 施工要求	150
7 工程验收	154
7.1 一般规定	154
7.2 主控项目	156
7.3 一般项目	158
8 使用与维护	160
附录 B 保温板外保温系统组成材料和配套部品包装、 运输及贮存	161
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	162

1 总 则

1.0.1 本条阐明了编制本标准的目的。一是借鉴先进国家的成熟经验指导我省保温板外墙外保温工程技术的研究和开发；二是控制和保证保温板外墙外保温工程质量，促进外墙外保温行业健康发展。

外墙外保温工程在欧洲已有近 60 年以上的历史，欧洲是世界上最早开展技术认定的地区，早在 1979 年，就已发布了 EPS 板薄抹面外保温系统鉴定指南。1992 年又发布了具有无机抹面层的外保温系统鉴定指南。欧洲技术认可组织(EOTA)于 2000 年发布了《有抹面复合外保温系统欧洲技术认可指南》(EOTA ETAG 004)。该指南对外保温系统的技术性能、试验方法以及技术认定要求做了全面规定，是对外保温系统进行技术认定的依据。欧洲是把外保温系统作为一个整体进行认定的，其中包括外保温系统的构造和设计、施工要点，系统和组成材料性能及生产过程质量控制等诸多方面。

我国 20 世纪 80 年代中期开始进行外保温工程试点，尤其是第一套外墙外保温国家标准图的出版发行，对外墙外保温的发展起到了很大的促进作用。外墙外保温在建筑节能和室内环境舒适性等方面的诸多优点，得到了优先重点发展和市场认可。由于我国的外保温技术开发起步较晚，外保温系统还在不断的发展完善中，外保温工程中也存在着不少问题，主要是部分外保温系统及材料防火性能较差，存在火灾隐患，在外墙外保温工程施工阶段发生了部分火灾事故。另外在外保温工程使用阶段出现了保护层开裂、空鼓和脱落、个别工程出现外保温系统大面积脱落、雨水通过裂缝渗至外墙内表面等质量问题。这些问题若不及时加以解决，将会对我省日益发展的外保温市场造成不良影响，并给外保温工程留下安全隐患。

自 2014 年《建筑设计防火规范》GB 50016 发布实施以来,建筑节能形势发生了很大的变化;全国各地相继迈入节能第三步,民用建筑节能率提升到 65%,部分先达地区率先实施 75%和 82%的节能标准。安徽省新的地方标准《居住建筑节能设计标准》DB34/ 1466、《公共建筑节能设计标准》DB34/ 5076 已相继发布实施;行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 也已发布实施。结合安徽省工程实际和节能产业发展现状,着力解决目前保温板类产品和系统种类较多,各单项行业、地方相似标准多,缺乏协调统一性,可操作性差等问题,在工程应用方面依据不足。

近几年,保温板外墙外保温系统在我省建筑外保温工程中应用最广泛、用量最多,保温板在专业工厂集中生产,具有质量可控性强、耐候性能好、防火性能优、施工方便快捷等优点。通过粘、锚、托连接固定的石墨模塑聚苯板、石墨聚苯颗粒匀质改性防火保温板、膨胀珍珠岩保温板、岩棉板、岩棉条复合板、泡沫玻璃保温板、发泡陶瓷保温板(无釉面)、硬泡聚氨酯复合保温板、建筑用真空绝热板(B 类)等保温板外墙外保温系统应用技术已趋成熟,本次编制纳入本标准的范围。

为了使保温板外保温系统在产品、设计、施工和验收等环节的管理得到有效控制,确保工程质量和使用安全、提高应用技术水平,制定本标准。本标准给出了外墙外保温系统的性能要求,用于检查各项性能的检验方法以及对于设计和施工的相应规定,以便把外墙外保温工程做得更安全、更有效、更耐久。

1.0.2 保温板外墙保温系统适用于以混凝土、砌体为基层墙体的新建、改(扩)建民用建筑的保温隔热工程,以及保温板外墙外保温系统组成材料和配套部品的质量控制,既有建筑的节能改造情况较复杂,需根据实际情况编制专项方案。

1.0.3 本条说明与其它法律法规和标准的关系。国家现行相关标准主要包括建筑防火、建筑工程抗震、建筑节能等方面的标准和规范。有关标准见“引用标准名录”。

保温板外墙保温工程的设计、施工、验收中,应同时遵守国家、行业和安徽省相关标准和规定,特别是其中的强制性条文,以保证保温工程的科学、安全使用。采用保温板外墙保温系统的外墙,其保温、隔热和防潮性能应符合《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、安徽省工程建设标准《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 的规定。

与外保温系统及材料相关的标准主要包括《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144、《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906、《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480、《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》JG/T 536、《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975、《保温防火复合板应用技术规程》JGJ/T 350、《建筑用膨胀珍珠岩保温板》JC/T 2298、《无机轻集料防火保温板通用技术要求》JG/T 435、《建筑用真空绝热板应用技术规程》JGJ/T 416、JG/T 158《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》、《硬泡聚氨酯板薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 420、《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469、《膨胀珍珠岩保温板外墙外保温系统用砂浆》JC/T 2566 等。

2 术 语

2.0.4 墙体可为非砌筑类或砌筑类墙体,非砌筑类墙体包括普通混凝土、轻集料混凝土和加气混凝土墙板等,砌筑类墙体材料可采用烧结多孔砖、烧结煤矸石空心砖、混凝土多孔砖、混凝土小型空心砌块、加气混凝土砌块等,也可采用蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖。外墙外保温系统施工安装前,应对其所附着的基层墙体应进行找平、防水处理,通常选用聚合物水泥防水砂浆,聚合物水泥防水砂浆找平层与基层墙体的拉伸粘结强度应满足现行相关标准的规定,且不低于 0.30MPa。

2.0.14 该制品的厚度为切割间距,宽度为原岩棉板的厚度。使用时主要纤维的排列方向垂直墙面。

2.0.21 是一种由高聚物改性后的新型结合层处理材料,外观呈灰色固体粉末,经水化反应后能形成与混凝土有较大粘附力并具有一定韧性的高强硬化体,是应用于增强混凝土表面性能或赋予混凝土表面所需要功能的一种表面处理材料。

混凝土界面处理剂主要用于处理混凝土、加气混凝土、粉煤灰砌块等表面,解决这些表面由于吸水特性或光滑而引起面层不易黏结、抹灰层空鼓、开裂、剥落等问题,能够显著增强新旧混凝土之间以及混凝土与抹灰砂浆之间的黏结力,能够取代传统的凿毛工序、保证工程质量和加快施工进度等。它对光滑的混凝土表面和多孔的加气混凝土均有很好的粘附性。可广泛应用于各种混凝土内外墙面、天棚等部位的结合层处理,轻质砌块也可使用。混凝土基体面经用界面处理剂处理后可以有效防止砂浆抹灰层的空鼓、起壳等质量通病。

2.0.22 用以改善岩棉板表面粘结性能的高分子聚合物乳液,应具有防水功能,宜采用聚丙烯酸脂类聚合物 1 : 1 : 1 = 乳液 : 水泥 : 砂和憎水剂等配制而成。

3 基本规定

3.0.1~3.0.2 对建筑保温板外保温工程使用的安全性、耐久性、稳定性等提出了设计、施工要求,应满足建筑物的使用功能。

对于外保温工程或工程各部分的基本规定,编制时主要参考了欧洲技术认定组织(EOTA)《有抹面复合外保温系统欧洲技术认可指南》EOTA ETAG 004,同时考虑了我省的实际情况。

在 EOTA ETAG 004 中,依据建筑产品条令(CPD),将外保温工程理解为“组合、组装、施用或安装于工程中的”产品,并应“具有能保证工程符合基本要求的特性”。因此,在得到正常维护的情况下,在一个经济上合理的使用寿命期内,外保温工程必须满足以下 6 项基本要求:

1 耐力学作用和稳定性

工程非承重部分的耐力学作用和稳定性不在基本要求之内。但在基本要求一使用安全性中将涉及此问题。

要保证上述要求得到满足,应考虑正常使用条件下的机械应力性能。即:

——系统应设计成在由交通往来和正常使用造成的冲击作用下仍能保持其特性。系统在一般事故或故意造成的意外冲击的作用下应不会导致任何损坏。

——系统应能允许标准维修设备在其上支靠而不致造成抹面层的任何破裂或穿孔。

2 火灾情况下的安全性

对复合外保温系统的防火要求将依据法律、法规和适用于建筑物整体的行政规定而定。

3 卫生、健康和环境

1) 室内环境,潮湿

因外墙与潮湿有关,以下两点要求应该加以考虑。
对此,复合外墙外保温系统有着有利的影响。

——防止室外水分进入。

外墙应不会为雨、雪所损坏,还应防止雨、雪渗入建筑物内部,并且不应将水分迁移至任何可能造成损坏的部位。

——防止内表面和间层结露。表面结露问题通常会因附加复合外保温系统而得到缓解。

在正常使用条件下,有害的间层结露不会出现在系统中。在室内水蒸气产生率高的情况下,必须采取适当措施防止系统受潮,如适当的产品设计和材料选取等。

这就是说,对于基本要求 3,对系统及其部件来说应评估下列产品特性:

——吸水性;

——不透水性;

——抗冲击性;

——水蒸气渗透性;

——热工性能(包含于基本要求 6)。

2) 室外环境

施工和工程建设中不得向周围环境(空气、土壤和水)释放污染物。

用于外墙的建筑材料向室外空气、土壤和水中释放的污染物比率应符合现行法律、法规和地方的有关规定。

4 使用安全性

虽然复合外保温系统不作为承重结构使用,但对其力学性能和稳定性仍然提出了要求。

复合外保温系统在由正常荷载,如自重、温度、湿度和收缩

以及主体结构位移和风力(吸力)等引起的联合应力的作用下应能保持稳定。

这就是说,对于基本要求 4,对系统及其部件来说应评估下列产品特性:

——自重的作用

系统应能承受自重而不产生有害变形。

——抵抗主体结构变形的能力

主体结构的正常变形应不致造成系统中裂缝的形成或脱胶。复合外保温系统应能抵抗由于温度和应力变化而产生的变形(结构连接处除外,此处应采取专门措施)。

——负风压吸力的作用

系统应具有足够的力学性能,使其能够抵抗由风力造成的压力、吸力和振动。而且应有足够的安全系数。

5 隔声

隔声要求并未提出,因为这些要求应由包括复合外保温系统在内的整个墙体以及门窗和其他孔洞来满足。

6 节能和保温

整个墙体应满足此项要求。复合外保温系统改善了保温性能并使减少采暖(冬季)和空调(夏季)能耗成为可能。因此,应评估由复合外保温系统而附加的热阻,使其可被引入国家能耗规范所要求的热工计算中。

辅助固定件可造成局部温差。必须保证这种影响足够小,小到不致影响保温性能。

为了确定复合外保温系统对于墙体的保温效能,应对有关部件的以下特性做出规定:

——导热系数/热阻;

——水蒸气渗透性能(包含于基本要求 3);

——吸水性(包含于基本要求 3)。

国家现行相关建筑节能设计标准主要包括《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能

能设计标准》JGJ 134 和《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 等。

在 EOTA ETAG 004 中,除提出系统在所经受的各种作用下,在系统寿命期内,应满足以上 6 项基本要求外,还对外保温工程耐久性和使用性能作了以下规定:

1) 系统耐久性

复合外保温系统在温度、湿度和收缩的作用下应是稳定的。

无论高温还是低温都将产生一种破坏性的或不可逆的变形作用。表面温度的变化,例如在经受长时间太阳照射之后突然降雨所造成的温度急剧下降或阳光照射部位与阴影部位之间的温差,不应引起任何破坏。

此外,应采取措施防止在结构变形缝和立面构件由不同材料构成的部位(例如与窗的连接处)有裂缝形成。

2) 部件耐久性

在正常使用条件和为保持系统质量而进行的正常维修下,所有部件在系统整个使用寿命期内均应保持其特性。这就要求符合以下几点:

——所有部件都应表现出化学—物理稳定性。如果并不是完全知道,至少也应是合理可预见的。在相互接触的材料之间出现反应的情况下,这些反应应该是缓慢进行的。

——所有材料应是天然耐腐蚀或者是被处理成耐腐蚀的,主要涉及耐碱玻纤网布的耐碱性。

——所有材料应是彼此相容的。

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石墨模塑聚苯板、膨胀珍珠岩保温板、石墨聚苯乙烯(EPS)匀质保温板、岩棉板、岩棉条保温复合板、泡沫玻璃保温板、发泡陶瓷保温板(无釉面)、硬泡聚氨酯复

合保温板(简称 PUR)、建筑用真空绝热板(B 类)等保温材料相容并且各种材料之间都应相容。

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,应做好防虫害构造设计。

3.0.3 本条提出的设计要求,是指工程的设计要求。

1 保温板外保温系统的各个组成材料及配套部品的性能应相互兼容,同时应共同工作,才能构成一个完整的系统,以确保使用性能和耐久性能。目前的组成材料及其构造层次,是欧洲和我国多年科学研究和工程实践经验的成果,是一项成熟的技术。

2 本条强调了对外保温系统的整体技术要求与配套供应。外墙外保温首先是一个系统,不是各组成材料的简单堆砌,并不是全部组成材料都达到其技术要求后就能满足系统的技术要求,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,保温板外保温系统的设计和安装是遵照系统供应原则的设计和安装说明进行的。为保证工程质量,明确质量责任,本条把对系统的技术要求放在所有组成材料的技术要求之前,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,提供全部材料和配套部品,并对系统性能负责,系统供应方应对保温板外保温系统的所有组成部分做出规定。因此,保温板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,明确了对系统的整体性能负责的责任主体,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,结果无人负责,建设方不易追究责任的问题。

3.0.4 材料和产品是保温板外保温工程的物质基础,通常在设计中规定或在合同中约定。设计有明确要求的应符合设计要求,同时也要符合国家和地方有关产品质量标准的规定,即对保温板外保温系统的质量进行“双控”。对于设计未提出要求或尚无国家、行业标准的材料和产品,则应该在合同中约定,或在专项施工方案中明确,应当通过专项技术论证,经论证符

合绿色节能建筑和质量安全要求的,且得到监理或建设单位的同意或确认,可以在该建设工程中使用。

近几年来,国家对于技术指标落后或质量存在较大问题的材料、设备明令禁止使用,保温板外保温工程施工应严格遵守这些规定,不得采购和使用。

3.0.5 使用年限的含义是,当预期使用年限到期后,外保温工程性能仍能符合本标准规定。

使用年限不少于25年的规定是依据 EOTA ETAG 004 做出的。EOTA ETAG 004 中所涉及的规定是在假设预期使用年限至少为 25 年的基础上制定的,并且是建立在当前技术状况及现有知识和经验的基础之上的,是在试验室试验以及与试验性建筑对比分析的基础上提出的。使用年限的含义是,当预期使用年限到期后,外保温工程性能仍能符合本规程规定。也就是说,外保温工程仍然是完好的。

自 1975 年以来,德国佛朗霍夫建筑物理研究所对使用时间长达 40 年的大量外墙外保温住宅楼做了多次跟踪调查,调查结果显示,由于柔性保温层起着减小剪切应力的作用,外墙外保温外立面的损坏比具有抹灰层的普通砖石建筑要少得多;外保温工程的维修费用和维修周期与有抹灰层的一般砖石建筑墙体相当,耐久性和估计寿命也相同。

通过在德国对早期外保温工程考察的情况来看,部分超过 35 年以上的 EPS 板薄抹灰外墙外保温除了局部板缝处出现裂缝以及表面局部发霉现象之外,从外观上看,外保温系统基本保持完好,进行清洁、局部修理和外饰面粉刷后,完全可以继续正常使用。德国外保温协会认为,外保温建筑目前已经有使用长达 40 年甚至更长的,外保温系统可以认为是一个经受过考验的系统。我国自 90 年代初开始外保温工程试点,早期 EPS 板薄抹灰外保温工程和岩棉板外保温工程至今已有 20 多年,仍能正常使用。

正常维护包括局部修补和防护层维修。对局部破坏应及

时修补。对于不可触及的墙面,防护层正常维修周期一般不小于 5 年。德国甚至有为了增加节能效果而在早年 EPS 板薄抹灰外保温外表再做一层外保温的工程案例。

3.0.7 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 15mm)粉抹,与墙体基层的拉伸粘结强度不应小于 0.30MPa。凡低于 0.30MPa 的基层强度,可视为不满足外保温系统施工必备条件。至于如何增强处理,应有相关责任主体单位根据具体工程情况确定。

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。

3.0.8 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。

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。

通过对与外保温有关火灾分析,绝大多数发生在施工过程中,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。

目前各种材料种类繁多,性能参差不齐,施工现场人员难以判断,监管难度较大。工厂预制易于控制产品质量,减少施工人员手工操作和个人技术水平不同带来的产品质量波动。

窗口火试验表明,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。

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》GB 50016 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。

建筑外墙外保温系统采用不同的构造形式及材料时,可通过系统整体的火灾试验确定其安全性。国外也有同类做法,相关标准针对外保温系统的各项防火指标均有相应的火灾试验方法标准给予支持。

通过火灾试验来确认外保温系统的防火性能,提高了防火设计的可靠度,同时也使得不同构造形式的外保温系统得以应用,为新技术提供了标准支持。

3.0.9 外保温系统的使用安全性主要决定于外保温系统与墙体之间的连接可靠性,它包括了外保温系统与基层墙体之间的粘结强度、外保温系统与基层墙体之间的机械锚固力、粘结层或抹面层与保温层之间的粘结强度和保温材料本身的抗拉强度。

保温板外保温系统中,保温板与基层墙体的连接方式,均采用胶粘剂粘结,保温锚栓锚固,并有承托架承托。

石墨模塑聚苯板,膨胀珍珠岩保温板、石墨匀质保温板、岩棉条复合板、硬泡聚氨酯保温板、泡沫玻璃保温板、发泡陶瓷保温板等外保温系统板材本身垂直于板面的抗拉强度与系统的拉伸粘结强度均大于或等于 0.10MPa,真空绝热板的抗拉强度和系统拉伸粘结强度 0.08MPa,经按外保温系统最不利粘结状态下的拉伸粘结强度进行验算,其应用高度可超过 100m,考虑到现场实际工程中涉及保温板材、胶粘剂性能差异,细部节点

构造及现场环境条件、施工质量等多方面因素,上述保温板的应用高度应控制在 100m 以下。

至于岩棉板保温系统,由于岩棉纤维平行于板面,质松强度低,垂直于板面的抗拉强度及系统抗拉伸粘结强度仅为 0.01MPa,其粘结性能远较上述保温板为低,系统的安全性不能由粘结性保证,只能采用保温锚栓加强,并以保温锚栓的抗拉承载力来提供。由于各地风环境不同,建筑体形及层数不同,故应通过抗风荷载验算来确定岩棉板允许使用的高度。

岩棉保温系统的抗风荷载设计问题,行业标准《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480 编制组在标准编制过程中通过详细的理论分析和大量的试验研究,采用单一安全系数法,建立了系统抗风荷载设计、计算公式和方法,明确了岩棉保温板的抗拉强度、有效粘结面积、单个锚栓抗拉承载力计算指标及岩棉外保温工程的抗风荷载安全系数,为设计计算提供了明确具体可操作的方法和步骤,本标准引用了《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480 中有关岩棉保温系统安全性设计的计算公式、方法步骤。经分析讨论认为,该计算方式及方法,不仅适用于岩棉薄抹灰外保温系统,也适用于其余各类保温板的保温系统,因此,可供设计人员直接使用。有关该计算公式、指标确定及理论分析等的详细说明,可查阅《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480 中有关条文的说明。

由于岩棉板的特殊性,为确保岩棉板外墙外保温系统的使用安全性,根据各地基本风压、建设场地风环境及项目使用高度,并按本标准的规定及计算公式,进行系统抗风荷载性能的验算,当设计高度下基层墙体计算锚栓数量(考虑群锚的影响)超过 14 个/ m^2 个时,应改选其他合适的材料替代岩棉板;如确需全部采用岩棉板时,应提高锚栓抗拉承载力,提高整个岩棉保温系统抵抗风荷载的能力(如采用穿墙锚栓,并实测确定单个锚栓抗拉承载力),并重新复核系统抗风荷载承载力直到系统抗风荷载承载力大于或等于风荷载标准值为止。岩棉板外

保温系统的基层墙体不应采用空心或多孔砖(砌块)。

对于岩棉复合板等其余各类保温板材,由于保温系统垂直于板面的抗拉强度达到或超过 0.1MPa ,保温系统可以胶粘剂的粘结力承受全部风荷载,按《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480 中提供的计算公式和方法,胶粘剂粘结力承受风荷载的安全富余量比较大,从理论上讲可以用到高度 100m 以上的建筑上。但实际工程中,涉及保温板板材的质量、胶粘剂的性能、细部节点构造、现场环境条件以及施工质量等的影响因素较多,一般均将保温板的应用高度控制在 100m 以内。超过 100m 时,设计应进行详细的分析、验算,提出应采用的确保系统安全的加强措施,并明确填充墙上单位面积设置加强锚栓的数量。单个锚栓的抗拉承载力可按《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的指标计算,锚栓锚固力安全系数可参照幕墙设计规范的规定取 $2\sim 2.5$ 进行计算。

本省各地除黄山山区以外,50 年一遇基本风压分别有 0.35 、 0.40 及 0.45kN/m^2 三个指标,按照《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480 推荐的抗风荷载计算公式与计算方法,采用标准确定的有关板材抗拉强度、锚栓抗拉承载力及有效粘结面积等指标进行试算(场地风环境统一按 B 类地区,建筑体形为矩形填充墙墙面),普通岩棉板(裸板)保温系统在锚栓数量不超过 14 个/ m^2 的规定条件下(经群锚折减),基本风压 0.35kN/m^2 的地区,使用高度不应超过 50m ;基本风压 0.40kN/m^2 ,使用高度不应超过 30m ;基本风压 0.45kN/m^2 的地区,使用高度不应超过 20m 。设计人员在选择工程项目的保温材料时,上述粗略估算结果可供参考。

为确保外保温系统的使用安全性,工程设计中不论选用哪种保温板外保温系统,均应提供系统抗风荷载或锚栓应用数量的设计计算书。

3.0.11 开展包括节能性、适应性、安全性、耐久性、环境性和经济性六个方面的综合评价指标,采用加权关联度方法对各类

保温板材料进行的综合评价,具有十分重要的意义,

3.0.12 为保证建筑节能效果,本条对保温板外保温工程所采用的产品提出了质量保证要求。根据现行政策,国家倡导产品质量认证和对节能产品进行标识,本条要求所有保温板外保温工程均“宜”选用通过建筑行业节能产品认证或具有建筑行业颁发的节能标识的产品。

3.0.13 保温板外保温节能工程采用的新技术、新设备、新材料、新工艺,通常称为“四新”技术。“四新”技术由于“新”,尚没有标准可作为依据。对于“四新”技术的应用,应采取积极、慎重的态度。国家鼓励建筑节能工程施工中采用“四新”技术,但为了防止不成熟的技术或材料被应用到工程上,国家同时又规定了对于“四新”技术要进行科技成果鉴定、技术评审等措施。具体做法是:应按照有关规定进行评审鉴定方可采用,并由建设单位组织监理、设计、施工等单位制定专项验收要求,专项验收要求应符合设计意图,包括分项工程及检验批的划分、抽样方案、验收方法、判定指标等内容。为保证工程质量,重要的专项验收要求应在实施前组织专家论证,节能施工中应严格遵照执行。

此外,与“四新”技术类似的,还有新的或首次采用的施工工艺。考虑到建筑节能施工中涉及的新材料、新技术较多,对于从未有过的施工工艺,或者其他单位虽已做过但是本施工单位尚未做过的施工工艺,应进行“预演”并进行评价,需要时应调整参数再次演练,直至达到要求。施工前还应制定专门的施工方案以保证节能效果。

3.0.14 本条是 GB 50411 的强制性条文。由于材料采购供应、施工工艺改变等原因,建筑工程施工中可能需要改变节能设计。为了避免这些改变影响节能效果,本条对涉及节能的设计变更严格加以限制。

4 系统及其组成材料

4.1 一般规定

4.1.1 是对生产本标准所指保温板外保温系统组成材料及产品时采用的各种原材料质量与环境指标的要求。

4.1.2 对保温板用于外墙外、内复合或内保温系统时的规定。

4.1.3 本条第六款为了保证外围护结构的基本热工性能,避免外墙不够窗来凑,外窗不够墙来凑的恶意造假行为,需确立一个门槛应用厚度,通过综合计算得到上述各类保温板材的最小应用厚度。

第七款本条是在通过总结保温板多年来的生产经验和工程实际应用基础上,提出对用于建筑外保温工程的保温板的规定要求。

4.1.4 界面处理应符合系统材料供应商提供的界面剂使用说明书的要求。

岩棉板在施工时,由于材料的特性,较容易在切割、搬运、打磨或现场加工时产生粉尘,粉尘一般是岩棉纤维经切割或自带的细微纤维、细微颗粒物。这种纤维在实际的施工中,会对施工人员或建筑使用者造成影响,比如皮肤刺激、呼吸道刺激等。岩棉板表面使用配套的岩棉板专用界面剂进行界面处理,将有效改善施工环境。

在岩棉板外保温工程中,岩棉板专用界面剂喷涂在岩棉板表面,增加岩棉板与胶粘剂、抹面胶浆的拉伸粘结强度。在岩棉板外保温系统中,岩棉板专用界面剂渗入岩棉板的表层,增加了岩棉板的垂直于表面抗拉强度,为整个系统的安全性能提供保障。

对比试验,在墙上粘贴 4 组岩棉板,包括:未涂刷界面处理

剂的;涂覆乳液状界面处理剂的;涂刷“乳液:水泥=1:1”界面处理剂的;涂刷“乳液:水泥:砂=1:1:1”界面处理剂。经过7天后,测试标准状态强度,其中乳液+水泥+砂子的强度最大,提升104%;乳液+水泥的强度次之,提升60%;两者都大于纯乳液界面处理剂处理后的强度,仅提升20%;未做界面处理的强度最低。

表一 各种界面材料对比

7天标准状态强度		1#	2#	3#	4#
粘结强度,MPa		0.025	0.03	0.04	0.051
以未进行 界面处理 为参考	拉拔强度提高	0	0.005	0.015	0.026
	提高百分比	0	20%	60%	104%
	环境粉尘影响	严重	好	良好	良好

岩棉板若未做界面处理,其粘结力很小,就会存在较大的安全隐患。如果将乳液界面处理剂与水泥砂子复合使用,安全性能会极大提高。所以,岩棉板使用的专用界面处理剂进行岩棉板预处理是外保温工程施工中不可或缺的一环。

4.2 系统性能要求

4.2.1 本章涉及为满足第3章对外保温工程的基本规定而需要对外保温系统及其组成材料进行检验的项目及性能要求,编制时主要参考了JGJ 144、GB/T 25975、JGJ/T 416等标准。

JGJ 144中所涉及的规定、试验和评审方法是在假定复合外保温系统的使用寿命至少为25年的基础上制定出的。这些规定是建立在当前技术状况及现有知识和经验的基础之上的。这些规定不能被看作为生产者或批准机构对25年使用寿命给予的担保。这些表述只能被看作为一种方法,使规定者按预期的、经济合理的工程使用寿命来为外保温系统选择适当的技术指标。

外保温工程在实际使用中会受到相当大的热应力作用,这种热应力主要表现在防护层上。由于外保温系统的隔热性能

好,其防护层温度在夏季可高达 80°C 。夏季持续晴天后突降暴雨所引起的表面温度变化可达 50°C 之多。夏季的高温还会加速防护层的老化。防护层中的某些有机粘结材料会由于紫外线辐射、空气中的氧气和水分的作⽤⽽遭到破坏。

外保温工程至少应在 25 年内保持完好,这就要求它能够经受住周期性热湿和热冷气候条件的长期作⽤。耐候性试验模拟夏季墙面经高温日晒后突降暴雨和冬季昼夜温度的反复作⽤,是对大尺寸的外保温墙体进行的加速气候老化试验,是检验和评价外保温系统质量的重要试验项目。耐候性试验与实际工程有着很好的相关性,能很好地反应实际外保温工程的耐候性能。根据法国 CSTB 的试验,从在严酷气候条件下经过了几年考验的外保温系统的实际性能变化与试验室耐候性试验的对比来看,为了确保外保温系统在规定使用年限内的可靠性,耐候性试验是十分必要的。

耐候性试验条件的组合是十分严厉的。通过该试验,不仅可检验外保温系统的长期耐候性能,而且还可对设计、施工和材料性能进行综合检验。如果材料质量不符合要求,设计不合理或施工质量不好,都不可能经受住这样的考验。

以前,对于一种新材料或新构造系统,往往是通过搞试点建筑的方法进行考验。一般认为经过一个冬季和夏季不出现问题,即可通过鉴定。外保温系统至少应在 25 年使用期内保持完好,这就要求系统能够经受住周期性热湿和热冷气候条件的长期作⽤。通过试点建筑的方法难以在短期内判断外保温系统是否满足长期使用要求。

通过检验各系统的拉伸粘结强度可检验系统各构造层之间的粘结强度以及保温层的抗拉强度,这样就不必单独对每层材料进行检验。

4.2.2 对于保温材料性能要求及试验方法,主要参考了《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的规定,根据不同情况分别以数值、特性等形式进行规定。有些性能如热阻、防护层水蒸气渗

透阻和保温材料水蒸气渗透系数等,外保温系统供应商应提供检测数据,由设计人员分别按照《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《民用建筑热工设计规范》GB 50176、安徽省《居住建筑节能设计标准》DB34/ 1466、《公共建筑节能设计标准》DB34/ 5076 等相关标准计算确定是否符合设计要求。

外保温系统抗冲击性、外保温系统吸水量、抹面层不透水性和防护层水蒸气渗透阻等性能都与抹面层有关。厚的抹面层抗冲击性和不透水性好,薄的抹面层水蒸气渗透阻小,但抹面层过薄又会导致不透水性和防火性能差。

门窗洞口周边和四角增铺耐碱玻纤网布可以提高抗冲击性。门窗洞口四角为应力集中部位,增铺耐碱玻纤网布还可以提高抗裂性。为达到 10J 抗冲击要求,建筑物首层以及门窗口等易受撞击部位一般需增铺耐碱玻纤网布。

外保温系统耐冻融性能与系统吸水量有关。不是以纯聚合物为粘结基料的饰面层有一定的吸水量。因此规定当饰面层材料不是以纯聚合物为粘结基料的材料时,试样应包含饰面层。当采用以纯聚合物为粘结基料的材料作饰面涂层时,应对含饰面层和不含饰面层的两种试样分别进行试验。

外保温复合墙体热阻规定用《绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法》GB/T 13475 检验外保温系统热阻,可以检验系统包括热桥在内的平均热阻,其中粘贴保温板系统和无网现浇系统热桥影响主要来自保温板拼缝。

4.3 保温板性能要求

4.3.1 本条引用现行标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 标准中对石墨模塑聚苯板性能的规定。

4.3.2 本条引用现行标准《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》JG/T 536 中对 G60 热固复合聚苯乙烯泡沫保温板性能的规定,亦是安徽省、合肥市多年来匀质板外墙外保温系统应用实践验证和建筑节能产业发展的成果总结。

4.3.4 本条引用现行标准《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975、《岩棉薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 483 及《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480 中对岩棉板及岩棉条性能的规定。

当岩棉板采用玄武岩有捻纱按不大于 $65\text{mm} \times 65\text{mm}$ 尺寸平行或网格方式进行整体缝合成的多维增强岩棉板,可有效提高其抗拉强度。

本条第二款本条引用现行标准《保温防火复合板应用技术规程》JGJ/T 350、《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975 中对岩棉复合板性能的规定。

4.3.5 本条引用现行标准《硬泡聚氨酯保温板薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 420 中对硬泡聚氨酯保温板性能的规定。

4.3.6 本条引用现行标准《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469、《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647 中对泡沫玻璃保温板性能的规定。

4.3.7 本条引用现行标准《建筑用发泡陶瓷保温板》JG/T 511 中对发泡陶瓷保温板性能的规定。

4.3.8 本条引用现行标准《建筑用真空绝热板应用技术规程》JGJ/T 416 和《真空绝热板》GB/T 37608 中对真空绝热板(B类)性能的规定。

4.3.9 本条是对建筑节能工程项目采用有机类保温板外保温系统所作的规定。防火隔离带所用保温材料技术要求不得低于本条规定。

4.4 配套材料技术要求

4.4.2 ~4.4.4 为了能够改善胶粘剂、抹面胶浆的粘结性、韧性和环境适变性,使其具备更加良好的粘结力、抗变形性、耐水性,在其中加入可再分散乳胶粉、甲基纤维醚高分子聚合物,实际使用的聚合物有效成分有乙烯醋酸乙烯、苯丙、丁苯、纯丙这四种。大量试验数据表明,胶粘剂中聚合物有效成分不低于胶

粘剂总重 2%，抹面胶浆中聚合物有效成分不低于抹面胶浆总重 3%，才能保证胶粘剂、抹面胶浆的产品质量。

1 高分子聚合物改性水泥砂浆拉伸粘结强度高的原因：

- 1) 聚丙烯纤维和可再分散乳胶粉形成了网络结构的聚合物膜，该聚合物膜对砂浆起到了增韧、增强作用，提高了砂浆的抗收缩能力和拉伸黏结强度；
- 2) 纤维素醚具有良好的保水性，能使更多水分保存在砂浆内部，有利于水泥水化作用的持续进行，使砂浆强度得到充分发展；
- 3) 纤维素醚能使砂浆具有良好的柔韧性和塑性，能够较好地适应基层收缩变形，从而提高了砂浆的拉伸黏结强度。

2 聚合物改性干粉砂浆力学性能提升的原因：

聚丙烯纤维有利于提高砂浆的韧性和抗裂能力。聚合物乳液在砂浆中生成了聚合物膜，该膜提高了砂浆的抗变形能力和韧性。

- 1) 添加了聚丙烯纤维、乳胶粉、纤维素醚的聚合物改性砂浆，其拉伸黏结强度得到了显著提高，能缓解砂浆面层的空鼓、脱落；
- 2) 聚丙烯纤维、乳胶粉、纤维素醚加入到砂浆后，改变了砂浆的微观结构，降低了砂浆的压折比，增强了其韧性，减小了砂浆的收缩率和开裂指数。上述指标表明，聚合物砂浆具有良好的抗裂性能；
- 3) 纤维素醚对干粉粘结剂具有保水增稠作用，不同品种的纤维素醚对粘结剂的保水增稠效果不同；
- 4) 纤维素醚可以增加粘结剂的粘结能力，但掺量过大会降低粘结能力，存在一个最佳掺量；
- 5) 可再分散乳胶粉会增加干粉粘结剂的粘结力。随着乳胶粉掺量的增加，干粉粘结剂的拉伸粘结强度逐渐增加，乳胶粉掺量为 2.5% 时，粘结剂的粘结性能达到较

佳状态。从经济角度考虑,乳胶粉掺量越大,干粉粘结剂的成本增加越大。

保温板外保温系统胶粘剂配方示意

重量(克)	原材料名称或型号	备 注
270.00	硅酸盐水泥 42.5R	
569.00	砂	0~0.5mm
100.00	重钙粉	100~200 目
30.00	熟石灰	
25.00	Vinnapas RE5044N	可再分散胶粉
2.50	Mecellose PMC-40US	纤维素醚
3.00	Arbocel PWC500 或 ZZ8/2 CA1 或 ZZC500	木质纤维
0.5	淀粉醚	

注：加水约 250ml/kg~400ml/kg。

保温板外保温系统抹面胶浆配方示意

重量(克)	原 材 料	备 注
280.00	硅酸盐水泥 42.5R	
370	砂	40~70 目
150	砂	70~120 目
163.00	重钙粉(CaCO ₃)	325 目
10.00	VINNAPAS® RI554Z	可再分散胶粉
20.00	VINNAPAS® RE5044N	可再分散胶粉
2.0	Mecellose PMC-40US	纤维素醚
2.00	Arbocel ZCC 500	木质纤维
0.50	淀粉醚	
1.5	POWDER	憎水剂

注：加水约 230ml/kg~240ml/kg。

4.4.6 耐碱玻纤网布为外保温系统面层的增强材料,主要作用是:改善面层的机械强度,保证饰面层的抗力连续性,分散面层的收缩压力和保温应力,避免应力集中,抵抗自然界温、湿度变化及意外撞击所引起的面层开裂,因此耐碱玻纤网布在外保温系统中起着重要的功能与作用。所以选用好的耐碱玻纤网布也是保证外保温系统综合质量的重要组成部分。耐碱玻纤网布的主要性能指标是按照《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841 的适用指标确定的。

4.4.15 保温板外保温系统工程应采用附录 J 所列配件,以提高岩棉外墙外保温系统的封闭性和安全性。系统配件是确保保温板外保温系统耐久性的重要组件之一;

托架、托架锚栓、护角线、滴水线条、垫片等辅件中的塑料件应采用原生材料制造,不应使用再生材料;

铝合金件应经阳极氧化处理;钢制件应采用不锈钢或经热镀锌处理的碳钢制品。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1~5.1.5 是对保温板外墙外保温系统设计的一些基本的、原则性的规定,它包括了外墙保温系统的热工性能应符合现行节能设计标准的规定;保温板的性能质量应符合本标准的规定;保温系统适用的墙体基层要求,饰面层用料要求及不同饰面层时保温系统可使用的高度范围等。同时对外保温系统的防火、防水、特殊部位防碰撞,对外保温系统应做到的部位,需采取的安全防护措施等方面作了原则性的要求和规定。

本条明确了各类保温板保温系统与墙体基层连结的形式,及其主要承受风荷载措施和辅助固定措施的不同要求。将岩棉板(裸板)与其他八类保温板保温系统的构造做法加以明确区分,便于按本标准第 5.4 节的规定进行抗风荷载设计计算,并对外保温系统采取相应的提高系统安全性的加强措施。

采用重质墙体材料的新建建筑,外保温系统与结构墙体的粘结强度足以保证外保温系统的联结安全,锚栓仅作为一种辅助联结手段。

外墙面的风荷载随标高的上升而增大,按朝向不同有所区别。锚栓数量也不同。锚栓除辅助联结功能外,还能起到防止保温板边角翘起等功效,托架承托了部分外保温系统的自重,防止保温系统施工中滑移或过重而坠落,其作用不可忽视。

其中第 5.1.2 条是因涂料、饰面砂浆等饰面层对水蒸气有一定的渗透性。而氟碳漆等材料虽密实且强度高,装饰效果好,但水蒸气无法渗透,易引起保温系统空鼓、开裂,不适用于外保温系统。

5.1.7 为防止雨水渗入保温层和基层导致保温性能降低及影

响其使用功能,故规定此条。

5.1.8 部分设计人员对建筑节能设计仍停留在选择保温材料品种和利用能耗分析软件进行节能计算上,而未把外保温系统的安全性问题放在建筑节能设计的重要位置,也未把系统构造、细部节点、防水密封、防止碰撞损坏等设计施工中对保温系统的要求作为节能设计文件中的一部分,设计无详细、明确、系统的规定和要求,设计深度不符合施工图设计深度的规定,致使施工单位无法可依,甚至施工可自由发挥,是造成外墙外保温系统质量问题频发的重要原因之一。外墙外保温工程设计不仅仅需要符合现行节能设计标准的规定,更应该注重保温材料及配套材料的选择、系统构造、系统安全、防火、防水、防碰撞等具体要求,使外墙保温系统达到安全耐用,并符合《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 规定的使用年限为 25 年的规定,因此详细完整的建筑节能设计说明文件及节点构造详图就显得十分必要。

节能设计专项说明,应包括以下主要内容:

1 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;

2 材料选用:设计选用的保温材料品种、规格、性能指标及主要配套材料的性能指标(列表注明或者直接引用有关标准的条文编号、表格),这是施工采购、现场材料复验和验收的重要依据;

3 构造设计:典型部位围护结构保温系统的分层用料及构造说明或详图;

4 保温系统安全性设计:包括防火安全及使用安全,如材料燃烧性能、系统界面处理、粘贴要求、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;

5 保温系统特殊部位设计:系统变形缝、女儿墙、入墙支架、管线穿墙或锚固部位等的防水密封设计及要求,以及保温

系统的易受碰撞部位的防撞、防踩踏设计；

6 项目特殊节点构造详图：包括热桥部位处理及门窗洞口的用料、构造等。

5.1.9 本标准对外保温系统粘贴陶瓷面砖采取了严格限制的态度。在工程确需采用贴砖饰面时，设计单位应在设计文件中细化设计方案、施工单位应编制专项施工方案。粘贴饰面砖的专项技术方案须经专家论证通过并按规定的程序审批后方可实施。应包括饰面砖外墙外保温系统设计、施工、验收、高度限制等内容，同时提出对饰面砖质量、面积、厚度、缝宽和配套材料要求，及对面砖饰面外保温系统提出针对性构造、材料、技术、安全及质量措施，确保陶瓷面砖饰面系统施工质量和使用安全。施工验收前应做同等条件下基层墙体粘贴饰面砖的现场拉拔试验。

陶瓷面砖饰面外保温系统还应满足抗震要求。

5.2 构造设计

5.2.5 本条对外墙外保温系统中需要进行防水密封的部位，逐一加以列出，提醒设计、施工应注意做好防水密封措施。细部节点的防水密封性能，决定了保温系统使用的耐久性。外保温系统裂缝的存在，会使雨水渗入保温层，从而引起结冰、膨胀，破坏保温系统。大量保温系统开裂、空鼓、脱落事故，大部分源于保温系统的防水密封节点处理不到位。因此必须引起设计、施工的高度警惕和注意，并采取切实有效的控制措施。

在外墙外保温系统中，设置保温层断开的保温系统变形缝，有利于保温板受大气温湿度变化而产生的伸缩变形，可避免出现保温系统空鼓脱落、开裂渗漏现象。系统变形缝可以根据建筑外饰立面分格效果的需要，设置为明缝或暗缝。不论设置何种变形缝，均应认真做好防水密封处理，防止出现缝隙渗水现象，进而影响外保温系统的安全。

5.2.6 本条对外保温系统易受碰撞的部位，指出了采取防撞

撞措施的重要性。经常受到撞击部位不仅包括了底层外墙的墙面和阳角,也包括了临外平台(露台)、外走廊或临屋面的墙面,以及外廊式住宅的出入口处的墙面、阳角,外廊式建筑中有保温的墙身等;门窗洞口的墙角、窗台也是易受碰撞之处,窗台还会有人踩踏,因此都必须采取加强措施。窗台口处,除在抗裂砂浆中附加网布之外,还应加厚抗裂防护面层厚度,做好泛水坡排水,如能采用金属板成品窗台,则效果会更好。

5.3 防火安全设计

5.3.1 本条主要设定重要建筑使用燃烧性能为 A 级保温板的必要性。

1 重要公共建筑

根据《建筑设计防火规范》GB 50016 术语 2.1.3 条文说明:对于重要公共建筑,不同地区的情况不尽相同,难以定量规定。本条根据我国的国情和多年的火灾情况,从发生火灾可能产生的后果和影响作了定性规定。一般包括党政机关办公楼,人员密集的大型公共建筑或集会场所,较大规模的中小学校教学楼、宿舍楼,重要的通信、调度和指挥建筑,广播电视建筑,医院等以及城市集中供水设施、主要的电力设施等涉及城市或区域生命线的支持性建筑或工程。

2 人员密集场所

人员密集场所:根据《消防法》第七十三条释义,人员密集场所是指宾馆、饭店、商场、集贸市场、客运车站候车室、客运码头候船厅、民用机场航站楼、体育场馆、会堂以及公共娱乐场所等公众聚集场所,医院的门诊楼、病房楼,学校的教学楼、图书馆、食堂和集体宿舍,养老院,福利院,托儿所,幼儿园,公共图书馆的阅览室,公共展览馆、博物馆的展示厅,劳动密集型企业的生产加工车间和员工集体宿舍,旅游、宗教活动场所等。

《消防法》所表示的主要是建筑物整体的监管定性。在规范条文中,人员密集场所应按规范条文所表述的要求执行,并

应具体到建筑内部的使用空间,并不是所有符合人员密集场所规定的建筑物内部的所有房间都属于人员密集场所,比如宾馆内的餐厅、会议厅及多功能厅属于人员密集场所,但客房、办公等就不是。商场的营业厅属于人员密集场所,设备房、办公等不属。再如体育场馆的观众厅、集散厅等观众聚集空间属于人员密集场所,但内部用房就不属,等等,设计与审查时应客观加以分辨。

3 儿童活动场所

《建筑设计防火规范》GB 50016 解释:“儿童活动场所”主要指设置在建筑内的儿童游乐厅、儿童乐园、儿童培训班、早教中心等类似用途的场所。本规范中的儿童活动场所,指用于 12 周岁及以下儿童游艺、非学制教育和培训等活动的场所。

4 老年人照料设施

按《老年人照料设施标准》第 2.0.1 条规定,“老年人照料设施”指为老年人提供集中照料服务的设施,是老年人全日照料设施和老年人日间照料设施的统称。

老年大学、老年人活动室、老年人住宅等不属于老年人照料设施。

5.3.2 按《外墙外保温系统材料安全性评价》GB/T 31435 的规定,外墙外保温系统的安全性设计包括了保温材料及系统的防火安全性设计,系统使用安全性设计以及材料的环保安全性设计。对外墙外保温而言,由于保温材料置于室外墙上,材料中即使存在一些影响空气质量环境的污染物有害成分,会随着室外大空间扩散或风的作用而很快衰减稀释,不会影响到人体健康,因此对外保温材料的环保安全性要求就不必按室内环保性能的要求;但当材料表面粉尘、纤维飘散会影响人体健康时,仍应引起设计、施工的注意,并采取相应的防护措施。

本标准重点关注材料保温系统的防火安全性与保温系统上墙后的使用安全性。外保温系统防火安全性设计是节能保温设计的重要内容。本条根据不同建筑类型、不同建筑高度及

不同外保温系统饰面做法,明确了对保温材料燃烧性能的要求(包括材料的燃烧性能等级、氧指数及烟气毒性等)及防火构造要求,以上内容是按照国家现行《建筑设计防火规范》GB 50016(2018 版)及国家新编《建筑防火设计通用标准》第二稿(2019)的规定进行编写,以供设计人员在不同工程项目中正确选择保温材料和正确做好保温系统的防火构造设计。当国家新的防火设计标准(规范、规定)正式颁布实施时,凡本条中的有关要求或规定与新标准不一致时,应以新颁标准的规定为准。

5.4 抗风荷载计算

5.4.1~5.4.3 此三条参照行业标准《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480—2019 的第 5.2 节抗风荷载设计一节编写。有关该节规定的编制及有关解释,请见 JGJ/T 480 的条文说明。

经评审专家评审及编制组反复讨论研究,为确保保温板外墙外保温工程抗风荷载的安全性,对 JGJ/T 480—2019 5.2 节中各条规定的部分指标作了下述调整:

1 风荷载局部体形系数 μ_{sl} 值,按《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定,考虑群体高层建筑对风环境的影响,增加了群体高层建筑的修正系数 1.20;

2 对以粘结为主、锚栓锚固为辅的保温板系统计算抗风荷载承载力时,保温板系统抗拉强度计算值按标准状态最低值或浸水 2h 最不利条件下的拉伸粘强度 60kN/m^2 取值参与计算;保温板的有效粘结面积率,按使用高度 60m 以下取 60%,使用高度 60m 以上(含真空绝热板)取 80%,并按 0.8 的折减系数进行计算;

3 对以锚栓锚固为主、粘结为辅的岩棉板外保温系统计算抗风荷载承载力时,单个保温锚栓抗拉承载力按本标准表 4.4.9—2 的规定值除以系数 2 参与计算;

4 保温板外保温工程整体抗风荷载安全系数按《岩棉薄

抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480 的规定取值。

5.5 构造安全设计

5.5 本节指出了提高外保温系统使用安全性的一些具体措施。

1 对混凝土墙体(包括梁、柱、板)采用界面剂进行处理,可提高找平层与基层墙体的粘结性能;对找平层表面和部分表面比较光滑的保温板进行界面处理,可提高保温板与墙体找平层之间的粘结性能。

2 明确了各类保温板的有效粘结面积,有效粘结面积越大,粘结力越大,也能抵抗更大的风荷载拉拔力。真空绝热板(B类)表面比较光滑,粘结性能较差,因此提出了更高的有效粘结面积要求。

3 选用符合基本质量指标的保温板材及配套材料,有利于从源头上控制外保温系统的质量。从各类外保温工程开裂、空鼓、脱落的质量问题来看,材料本身质量不过关,占有了较大的比重。因此必须重视组成保温系统的所有材料的质量。

4 在抗裂抹面层中压入耐碱玻纤网布是防止抹面层产生裂缝的重要措施,由于受各种实际条件的限制,近年来各地均要求外保温系统抗裂抹面层中应压入双层耐碱玻纤网布。底层网布应对接,面层网布应搭接。

5 保温系统中设置保温锚栓锚固加强,是防止保温系统开裂后脱落的最为重要而有效的措施,锚栓设置数量,钢筋混凝土部分按下限,填充墙部分按上限设置。

岩棉板保温系统中的锚栓数量必须经抗风荷载验算后决定,详见第 5.5.4 条的规定,最多不超过 $14 \text{ 个}/\text{m}^2$,是 JGJ/T 480 标准编制组经试验研究经论证后确定的,它考虑了岩棉板保温系统锚栓与系统组合作用的影响范围,当锚栓超过 $14 \text{ 个}/\text{m}^2$ 时,岩棉板的完整性将受到破坏,使保温系统碎裂失效。对其他板材而言,作为构造加强措施的锚栓,明确不同高

度时不同的锚栓数量,用于保温板粘结剂强度未达标时,提高保温系统在施工期间的安全性。

由于岩棉板保温系统的特殊性,锚栓的抗拉承载力要求要高出 JG/T 366 标准很多,故要求用于岩棉板系统的锚栓锚入基层墙体的深度应符合 JG/T 483 的规定。目前常用的保温锚栓直径是 8mm,即使按 JG/T 483 的要求锚入墙体深一些,据检测机构检测反映,单个锚栓的抗拉承载力也很难达到 JG/T 483 标准的指标要求,因此要提高锚栓的抗拉承载力,只有两种可能,一是锚栓锚深按 JG/T 483 的规定,但锚栓直径宜从 $\Phi 8\text{mm}$ 加大至 $\Phi 10\text{mm}$ 或以上(JGJ/T 480 标准编制组也有此意见);或者采用穿墙(对穿)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 14 个/ m^2 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 对大面积整块墙面(如住宅的山墙)应设置系统变形缝,使每区块面积小于或等于 36m^2 ,可减少系统收缩裂缝的产生,提高系统使用的耐久性。设计时应结合建筑立面要求,明确系统变形缝的设置位置,便于施工正确执行。至于真空绝热板(B类)保温系统,虽然每块保温板尺寸很小且留缝粘贴,但接缝采用保温浆料填充,不能满足伸缩变形的要求,所以也应按照本条规定设置系统变形缝。

7 保温系统中金属托架的设置,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。

上述有关提高外保温系统使用安全性的一些措施,是本省各地推行建筑节能十多年来,广大生产企业、设计、施工单位、监理监督单位对工程实践经验的总结,对提高外墙保温系统的安全性、耐久性是十分必要的。

5.6 热工设计

5.6.3 保温板的导热系数、蓄热系数是确定设计选用保温板

厚度的重要依据。在实际使用中,材料吸湿会降低材料的保温隔热性能,统一导热系数的修正系数,有利于计算结果的比较。由于真空绝热板构造的特殊性,板缝宽超过本标准规定时,导热修正系数应按《建筑用真空绝热板应用技术规程》JGJ/T 416的规定进行计算。为有利于材料产品生产加工、确保施工质量及系统的安全性,明确了各类板材的使用厚度。当设计计算厚度超过本标准表 5.6.3 的规定时,应按本节 5.6.5 条的规定,采用内外组合保温或经专题论证,确定应采取的安全加强措施。另外,岩棉条复合板保温层应用厚度指岩棉条芯材的厚度。保温板应用最大规格不应大于 $600\text{mm} \times 900\text{mm}$,推荐使用 $600\text{mm} \times 600\text{mm}$ 及以下尺寸。真空绝热板规格不应大于 $600\text{mm} \times 400\text{mm}$,其他非规格板应按立面排板设计确定。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 外保温工程抹面层和饰面层的尺寸偏差很大程度上取决于基层墙体。因此,基层墙体的允许尺寸偏差必须符合现行有关标准的规定。

6.1.2 本条是对承建外墙保温工程的施工单位,在质量管理体系、施工质量控制和检验制度以及企业的施工技术标准等方面的基本要求。施工技术标准是指与施工相关的各种技术标准,如工艺标准、验收标准以及与工程有关材料标准、检验标准等。不仅包括国家、行业和地方标准,也包括与工程有关的企业标准、专项施工方案、工法和作业指导书。施工单位应对外保温工程施工的全过程落实严格的质量、安全管控,控制好每道工序的施工质量,保障外保温工程整体质量和施工安全。

6.1.3 专项施工方案的完善程度、施工人员的操作技能和工作责任心对保温板外保温工程的施工结果和质量通病的防治影响较大;且某些施工操作人员由于对材料性能和施工工艺不熟悉,故应在施工前对施工操作人员进行必要的技能培训和交底,技术培训和交底均应留有相应的记录。施工方案经监理(建设)单位审核批准后,不得随意更改。

6.1.4 外墙外保温工程应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 和本标准的规定,对进场的系统主要材料应进行品种、规格、包装、外观和尺寸等“可视质量”检查验收;对质量证明文件进行核查;对影响建筑节能效果较大的主要材料应实施见证取样复验。见证取样复验应由监理(建设)单位组织进行。材料产品的复验结果不合格时,不得在工程上使用。

6.1.5 外墙保温工程施工前,应采用设计文件明确的材料(产

品)、施工工艺、构造做法先行外保温系统的样板施工,为全面反映外保温工程特点,应做能表现外墙转角和门窗洞口等部位做法的实体样板墙。样板墙做法对外保温工程的示范、引领作用已被大量工程实践证明是行之有效的,也是具体落实和执行住建部《质量安全手册》的相关规定。样板墙不仅可以直观的看到和评判其施工质量及工艺状况,还可以对材料、做法、效果等进行直接检查。样板墙或样板件可以作为技术交底和技术培训以及检查验收的实物标准。样板墙应采用相同材料(产品)、施工工艺、构造做法在施工现场制作,并经项目工程有关各方确认后方可进行大面积施工。样板墙施工的技术资料(材料、工艺、检查验收资料)应纳入工程技术档案。

6.1.6 多数节能保温材料的含水率对节能效果有明显影响,但是这一情况在施工中未得到足够重视。本条规定了施工中控制节能保温材料含水率的原则。即节能保温材料在施工使用时的含水率应符合设计、工艺标准及施工方案要求。通常设计或工艺标准应给出材料的含水率要求,这些要求应该体现在施工方案中。但是目前设计缺少上述含水率要求的情况较多,考虑到施工管理水平不同,本标准给出了控制保温材料含水率的基本原则亦即最低要求:节能保温材料的含水率不应大于正常施工环境湿度下的自然含水率,否则应采取降低保温材料含水率的措施。据此,雨期施工、材料受潮等情形下,应采取适当措施控制保温材料的含水率。

6.1.7 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。找平防水层应采用聚合物水泥防水砂浆(厚度宜为 15mm)粉抹,与墙体基层的拉伸粘结强度不应小于 0.30MPa。凡低于 0.30MPa 的基层强度,可视为不满足外保温系统施工必备条件。至于如何增强处理,应由相关责任主体单位根据具体工程情况确定。

墙体基层、找平防水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。

6.1.8 外墙保温工程应根据所采用的外保温系统,依据现行相关的技术标准、按相应的施工工艺流程组织施工。并应根据项目工程工况合理安排施工工序,做好各工序间的衔接,保证每道工序有合理的施工间隔时间。

6.1.9 用于防火隔离带的保温板材应在墙体基层上满粘,不得有空腔。有机保温材料在表面裸露的情况下,受阳光直射和风化作用会致表面粉化,因此应及时施工抹面胶浆层进行保护。同时用抹面胶浆及时覆盖有机保温材料也有利于施工现场的防火安全管理。

6.1.10 本条是对抹面胶浆层覆合耐碱玻纤网或热镀锌电焊网的施工要求。耐碱玻纤网或热镀锌电焊网与抹面胶浆结合紧密才能起到抗裂、增强、抗冲击、保护保温层的作用。需要明确的是耐碱玻纤网或热镀锌电焊网不得干铺后再抹批抹面胶浆,而应先抹批抹面胶浆,趁湿压入耐碱玻纤网或热镀锌电焊网;网与网之间的搭(连)接部分也应覆有抹面胶浆。

6.1.11 低温天气下,外保温工程的保温板粘结、抹面胶浆强度的增长和干燥,硬化需要较长的时间;同时 5℃以下气温会减缓或停止聚合物成膜、强度增长,雨雪寒冷天气还会使外保温工程受冻损坏。

高温天气施工应采取遮盖、防雨、防风措施,避免阳光直接暴晒,且应保持适当的养护温(湿)度条件。

6.1.12 真空绝热板外保温系统施工前,应根据项目工况,进行预排版,并按照排版情况确定异形板、配板的工厂定制。真空绝热板(B类)不得现场裁割,并应使用无边板。

6.1.13 保温板外保温工程的各道工序完工后的成品保护应做好以下几点:

1 防止后续施工污损;

2 防止吊运、拆除构件或设备时对外保温系统的碰撞以及对窗台等的踩踏;

- 3 应避免工程完工后明火作业；
- 4 对损坏的外保温系统及时进行修复等。

6.1.14 通过对外保温工程发生火灾原因分析得知,大部分案例都发生在施工阶段,主要原因在于施工现场防火管理不严所致。因此,必须按照我国设计和施工规范对施工现场可燃、难燃保温材料的防火作出相关规定,制定可靠措施,确保防火安全。

施工现场防火措施可参照以下做法:

- 1 可燃、难燃保温材料进场后,应远离火源。露天存放时且应采用不燃材料完全覆盖;
- 2 难燃材料施工应分区进行,各施工区段应留有足够的防火间距,防止因间距过近,引燃其他区段;
- 3 安装在外墙上的支承构件,其电焊等工序应在保温材料铺贴前进行。确需在保温材料铺贴后进行的,应在电焊部位的周围及底部铺设防火毯等防火保护措施;
- 4 不得直接在可燃、难燃保温材料现场进行高温或明火施工;
- 5 施工照明或切割作业等高温设备靠近可燃、难燃保温材料时,应采取可靠有效的防火(燃)保护措施;
- 6 电气线路不应穿过可燃、难燃保温材料。确需穿过时,应采取穿管等防火保护措施;
- 7 聚氨酯等保温材料进行现场发泡作业时,应避开高温环境。施工工艺、工具及服装等应采取防静电措施;
- 8 外保温工程施工作业工位应配备足够的消防灭火器材。

6.1.15 施工单位是建筑外保温工程绿色施工的实施主体,在编制保温板外保温工程专项施工方案时明确绿色施工措施和要求;施工过程中应按相关规定和要求做到“四节一环保”,采取有效措施控制施工现场扬尘、噪音、废弃物、振动等对周围环境造成的污染和危害。

6.2 施工准备

6.2.1~6.2.3 基层墙体质量满足保温板外保温系统施工要求是保证外保温工程质量的前提。坚实平整的外墙体基层是建立连接牢固、外观平整的外保温系统的基础,针对实际工程中有时出现由于找平砂浆强度不够造成外保温系统抗拉强度不能满足性能指标的情况,本标准对外保温工程施工基层墙面的抗拉强度进行了规定。外保温工程施工前应对基层墙体的质量进行验收,确定无任何影响外保温工程质量时,方可进行外保温施工。

外保温工程的抹面胶浆层和饰面层的尺寸偏差以及观感质量,较大程度上取决于墙体的防水找平层以及门窗洞口、外挑板、外凸线条、女儿墙和外伸构件、设施等的施工。因此应认真做好相应的施工处理和质量控制等工作,经找平的墙体基层应符合国家、地方现行相关施工质量验收标准的规定,不应有影响粘结的附着物以及脱层、空鼓等质量缺陷。

设置防水砂浆整体找平防水层,同时对其抹灰工程质量提出严格要求,主要目的是为了防止墙体渗漏,同时有利于保证保温板与基层的粘贴面积及控制胶粘剂材料的耗量。

6.2.4 保温板材宜采用托盘机械装卸,运输过程中应防止板材碰损;主要材料在施工现场存放时,应有防雨,防积水浸泡变质措施;材料应按使用部位分规格且分类标识,整齐堆放。有机类保温材料堆放应完善防火措施,远离高温或火源。

6.2.5 既有建筑墙体节能改造属于改建工程范畴,故应在进行改造时,按照设计文件的要求,对原有的基层墙体进行铲除和界面处理后,再按设计和本规程要求实施保温板外保温工程。

6.2.7 外墙外保温工程施工前,应根据项目工程工况和外保温系统的做法要求,备齐工具和垂直运输设备、劳动防护用品、施工用脚手架或吊篮,其搭设和安装应安全可靠,并应符合现

行标准和地方规定。检查验收合格并履行相关程序后方可使用。

6.3 施工要求

6.3.1~6.3.3 外墙保温工程施工前,弹挂的垂直和水平控制线是后续保温板粘贴的工作基准线,也是保温板排版和异形板材加工定制的依据,因此应认真细致的做好此项工作。真空绝热板(B类)异形板材的生产制作和安装施工,应根据现场工况排版位置图进行。非真空绝热板(B类)材可采用切割机械或刀片切裁,保温板材的最小长边尺寸应大于 200mm。

6.3.4 为提高和改善保温板与墙面防水找平基层的粘结施工性能,本条要求对石墨模塑聚苯板、岩棉板、真空绝热板(B类)等保温板的粘结面进行界面预处理。如对岩棉板进行界面预处理后,可使浆料部分进入岩棉板表面纤维以及进行遮盖,增强粘结性并减轻岩棉纤维对施工人员的皮肤刺激和环境污染。

6.3.5 本条规定是为了提高和保证保温板与基层的有效粘结面积。工程实验表明:采用点粘或点框法施工时,其有效粘结面积仅约为 30%~40%,因此保温板粘贴应采用满粘法施工。粘结面积比应进行剥离检验。为保证保温板与基层的有效粘结,控制保温板材翘曲等变形,保温板的使用规格一般不大于 600mm×600mm。

要检验胶粘剂与墙体基层拉伸粘结强度,根据实测粘结强度,按下式计算确定工程施工方案的粘结面积率。有效粘结面积率除应符合设计和本标准的规定外,当有效粘结面积率 80%仍不能满足要求时,应结合实测锚栓抗拉承载力情况设计特定的连结方案。

$$F = B \cdot S \geq \beta N / \text{mm}^2 \quad (6.3.5)$$

式中: F ——外保温系统与基层墙体单位面积实有粘结力
(N/mm^2)

B ——基层墙体与所用胶粘剂的实测粘结强度(N/mm^2)

S —— 粘结面积率

β —— 拉伸粘结强度标准限值(表 4.2.1)

对正常重质墙体,胶粘剂与墙体基层拉伸粘结强度一般不会低于 0.3MPa,当粘结面积率不低于 60%时,保温板与墙体基层实有粘结力不会低于 0.10N/mm²。考虑到在非承重轻质墙体上施工时,胶粘剂与基层墙体的拉伸粘结强度可能偏低,为确保外保温系统的安全性,应有相应的解决方案。施工时由于基层平整度等问题,其实际粘结面积率不可能达到 100%,所以进行安全度核算时最高按 80%来考虑。

6.3.6 石墨模塑聚苯板,硬泡聚氨酯保温板的粘贴,要求分阶段施工是为了留有足够的防火间距,防止施工火灾的发生,同时施工单位应在现场配置足量的消防器材,且不应在施工区域内有明火或高温作业。

安装经防腐处理的金属托架,可对保温板的粘贴起到水平定位作用,防止保温板在粘贴牢固之前的下滑,支承保温层。托架应采用凸缘膨胀锚栓固定在混凝土结构上。

外门窗洞口,女儿墙、墙身变形缝、系统变形缝、勒脚、檐口等部位在粘贴保温板前,应先行粘贴保温板或热桥处理保温浆料终端的翻包网,不仅可对保温板(或浆料)的侧边进行有效保护,且有利于控制外保温系统的变形和抗裂,提高该部位的防水密封处理效果;同时翻包网和耐碱玻纤网搭接(翻包网与大面积耐碱玻纤网搭接应不小于 100mm)能起到和发挥整体增强作用。

耐碱玻纤网与保温板及二层网之间不得干粘,耐碱玻纤网应趁湿压入抹面胶浆中,且与抹面胶浆结合牢固。规定耐碱玻纤网转角部位的包转长度不应小于 300mm,且两层耐碱玻纤网之间的接头位置应错开不小于 400mm,是为了使转角部位保持挺直、方正,防止转角处应力集中受力损坏。

本条对保温板外保温系统的抹面层施工作了详尽明确的要求,是因为抹面层在系统中起着抗裂、防渗和保证饰面层观

感质量等关键性作用,部分工程实例也表明,抹面层的施工质量会直接影响外保温工程的安全性和耐久性,因此保温板外保温工程施工单位应加强和强化对外保温系统抹面层的施工过程中的质量管控和要求。

耐碱玻纤网是抹面胶浆层中的关键增强材料,耐碱玻纤网压入抹面胶浆中,与其形成整体共同作用,能够防止系统表面开裂,提高系统抗冲击性能。保温板上墙粘结后及时分层进行抹面胶浆施工有利于保温层的保护,防止雨水侵袭受潮。抹面胶浆层的厚度受耐碱玻纤网的层数和系统面层找平影响,实际抹面胶浆平均厚度还可能会稍偏大。抹面胶浆层施工后应及时养护。

应根据不同外保温系统的基层墙体的类别合理使用不同类型的锚栓。锚栓的设置对于确保外保温工程的安全性起着重要作用。锚栓锚盘压网锚固,可起到扩压增强作用。因锚盘压网施工易使锚盘凸出,在其外侧增加一层耐碱玻纤网布(即“双网”构造),可避免或消除锚盘部位的开裂渗水,提高涂饰面层表面平整度和观感效果;同时锚盘压网“双网”构造可承受较大的冲击影响。

由于勒脚部位易受到地下水、雨水、屋面排水和空调冷凝水的浸泡,同时考虑到建筑散水的不均匀沉降、变形等因素的作用,外保温系统与室外明散水间要留出 20mm 宽的缝隙,缝隙宜采用抗老化以及弹性等性能较优的“F 类”硅酮建筑密封胶进行密封处理。伸入室外地面以下的外保温系统因长期处于有水或潮湿环境,因此做好入地部位和系统收头的防水密封处理是非常重要的。

部分有机保温材料在表面裸露的情况下极易因阳光直射和风化作用而表面粉化,因此应及时做抹面层进行保护。同时,在有机保温材料表面及时做抹面层也有利于施工现场的防火管理。

6.3.7 防火隔离带的施工应符合项目外墙外保温工程专项施

工方案的要求,且应在样板墙(层)施工做法中体现。防火隔离带应与墙面外保温系统同步施工,且应与基层满粘,可靠连接,不得出现空腔,防止火灾发生时形成窜火。防火隔离带宜采用工厂预制好的板状制品现场安装,所用的抹面胶浆,耐碱玻纤网布及饰面材料应与外保温系统一致。

6.3.8 架空楼板下的保温板与楼板基层应满粘,且连接可靠;锚栓长度应与保温板类型和板材厚度、现场工况相匹配,且不应损伤楼板内预埋管线。架空楼板下的保温系统应强化防坠落具体措施,以保证使用安全。楼板下部与相邻周边墙柱交接处应敷贴 300mm 宽的耐碱玻纤网布在抹面胶浆中,可防止此阴角部位因应力集中而产生裂缝。

6.3.9 本条是对墙体孔洞的封堵和外保温系统的孔洞修补的做法要求。孔洞的封堵与外保温系统的修补应严格按工艺流程施工,并保证有一定的工序间隔干燥时间。严禁为了赶工,颠倒工序,在外保温基层未干燥前不得进行涂料面层施工。

6.3.10 外保温工程的阴阳角、勒脚、檐口、门窗洞口、女儿墙、变形缝、穿墙管孔、装饰构件的细部节点应按工程设计和现行国家、行业以及本标准的规定和有关图集等要求进行施工,认真做好密封防水和系统的增强处理,保证保温板外保温工程正常安全使用。

6.3.11 外保温工程各类饰面层的基层及面层施工,应符合设计要求且应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 及本标准的相关规定。饰面层施工前应对基层进行隐蔽工程验收,基层应无脱层、空鼓和裂缝,并应平整、洁净,含水率应满足饰面层的施工要求。涂料饰面、饰面砂浆、柔性饰面砖、幕墙饰面是外保温工程的重要组成部分,施工单位应统筹协调推进施工,确保饰面层与外保温系统的其他构造层间的可靠粘结以及与结构的可靠连接,保证施工质量。除开放式幕墙饰面外,饰面层不得渗漏。

7 工程验收

7.1 一般规定

7.1.2 保温板外保温工程的材料进场验收程序：

1 施工单位项目专业质量检查员应对进场材料的品种、规格、包装、外观等进行自检，核查其质量证明文件，并形成相应的进场自检记录。质量证明文件通常包括：进场材料的出厂检验报告、出厂合格证、中文使用说明书；系统及其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等；

2 施工单位项目专业质量检查员自检合格后，报专业监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）验收。专业监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）应按相关标准的规定对进场材料进行检查验收，并形成相应的进场验收记录；

3 对进场材料应按本标准的有关规定在施工现场抽样复验，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。

7.1.3 保温板外保温工程的基层包括基层墙体、找平防水层，基层施工质量应符合《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 等国家、行业和地方现行有关标准的相关规定。

7.1.4 本条是对保温板外保温工程验收程序和组织的具体规定。参加保温板保温板外保温工程验收的各方人员资格包括岗位、专业和技术职称等应符合国家、行业或地方有关法律、法规及标准规范的规定，其验收的程序和组织与《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 的规定一致,即应由专业监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)主持,会同参与工程建设各方共同进行难以,其中:施工员有的地区称专业工长。

7.1.5 影像资料包括隐蔽工程全貌和有代表性的局部或部位影像,其分辨率应能够准确表达隐蔽工程情况。影像应作为隐蔽工程验收资料与文字记录资料一同归档保存。当施工过程中出现本条未列出的内容时,应在施工组织设计、专项施工方案中对隐蔽工程验收内容加以补充。

7.1.6 当分项工程的工程量较大时,需要划分若干个检验批来验收。本条检验批划分的原则与《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 有关检验批的规定是一致的。

7.1.7 本条是对保温板外墙外保温工程检验批验收合格质量条件的规定,本条规定与《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 等现行有关标准的规定完全一致。应注意对于“一般项目”不能作为可有可无的验收内容,验收时应要求一般项目也均应合格,当发现不合格情况时,应进行返修。只有当难以修复时,对于采用计数检验的验收项目,才允许适当放宽,至少有 80% 以上的检查点合格即可通过验收,同时规定剩余的 20% 的不合格点不得有“严重缺陷”。对“严重缺陷”可理解为明显影响了使用功能,造成功能上的缺陷或降低。

检验批现场验收检查原始记录,主要包括检查的数量、部位、质量状况以及交接记录、隐蔽记录等记录。

7.1.8 分项工程验收时,应检查分项工程所含检验批的质量验收记录。

7.1.9 对已完的保温板外保温工程进行实体检验,是验证其工程质量的有效手段之一,虽然在施工中采取了多种质量控制手段,但其节能效果、抗冲击性能到底如何仍难确认,故应对其

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。

7.1.10 外保温工程验收时,参加验收的相关人员应进行核查的资料。

7.2 主控项目

7.2.1 本条是对保温板外保温工程使用材料的基本规定,要求材料的品种、规格等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,不能随意改变或替代,通常应在材料进场时划分检验批抽取试样,对试样进行目视、尺量或称重等方法检查,并对其质量证明文件进行核查确认,抽样检查数量为每种材料按进场批次,每批次至少随机抽取 3 个试样进行检查。当能够证实多次进场的同种材料属于同一生产批次时,也可按该材料的出厂检验批次和抽样数量进行检查,如果发现问题,应扩大抽查数量,最终确定该批次材料是否符合设计要求。

7.2.2 进场复验是对进入施工现场的材料,在进场验收合格的基础上,按照有关规定,从施工现场抽样送至试验室进行部分或全部性能参数的检验,同时应见证取样检验,即在专业监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)的见证下,按照有关规定从施工现场取随机抽样,送至有相应资质的检测机构进行检测,并应形成相应的见证取样复验报告。

7.2.3 保温板外保温工程严禁使用拼凑的办法供应其组成材料,应推广采用定型产品或成套技术,而且应由同一供应商提供配套的组成材料和型式检验报告。

7.2.4 为了保证保温板外保温工程施工质量,需要对基层墙体进行界面处理和找平、防水施工,然后进行保温层施工,基层表面处理和找平、防水施工对于保证安全和节能效果很重要,由于基层表面处理和找平、防水施工属隐蔽工程,施工中容易被忽略且事后无法检查。本条强调的基层表面处理和找平、防

水施工应按照设计和专项施工方案的要求进行,以满足保温层施工工艺的需要,并规定施工中应全数检查,验收时应核查所有隐蔽工程验收记录。

7.2.5 保温板外保温工程除面层外,其他各层构造做法均为隐蔽工程,完工后难以检查,因此,本条给出了施工中实体检查和验收时资料核查两种检查方法和检查数量,在施工过程中对于隐蔽工程应随做随验,并做好记录。检查的内容主要是外墙外保温工程各层构造做法是否符合设计、现行有关标准要求,以及施工工艺是否符合专项施工方案要求。检验批验收时应核查这些隐蔽工程验收记录。

7.2.6 本条对保温板外保温工程的施工质量提出了 6 款基本要求,这些要求主要关系到安全和节能效果,十分重要。

7.2.7 本条是对保温板外保温工程的抹面层、饰面层施工质量的规定,除了应符合设计要求和《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外,本条还提出了 3 项要求,提出这些要求的主要目的是防止外墙外保温出现安全问题和保温效果失效的问题。

第 1 款 对抹面层施工质量及其含水率提出的要求。

第 2 款 提出不得渗漏的要求,是保证保温效果的重要规定,特别对保温板外保温工程的饰面层采用开放式幕墙时,规定保温层表面应覆盖具有防水功能或采取其他相应的防水措施,以防止保温层浸水失效。

第 3 款 提出保温板外保温系统的细部防水密封措施必须施工到位,也是保证保温效果的重要规定,施工中应高度重视。

7.2.8 为保证保温板外保温工程的防火隔离带在发生火灾时能充分发挥其防火作用,本条要求采用防火隔离带构造的保温板外保温工程施工前,应按照设计要求和《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的相关规定编制的专项施工方案,并应采用与专项施工方案相同的材料和工艺制作样板墙。验收

时应对照设计、专项施工方案进行核查。

7.2.9 本条是对保温板外保温防火隔离带组成材料、安装作出规定,“相配套”是指隔离带与保温板外保温材料应符合成套技术要求的要求,达到方便施工,保证外保温饰面层外观美观、一致。通常防火隔离带采用的抹面胶浆、耐碱玻纤网布等均与保温板外保温系统相同的材料。防火隔离带与基层墙体之间应满粘。

7.2.10 保温板外保温防火隔离带的保温板的燃烧性能等级应为 A 级,并应提供保温板的出厂检验报告、出厂合格证、中文说明书、燃烧性能检测报告,对于定型产品,应有型式检验报告,进口材料应有入境商品检验合格证等质量证明文件。

7.2.11 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保温施工有一定困难,容易出现热桥和保温缺陷,设计应提出节能保温措施,并进行节点构造设计。隔断热桥处理措施的抽样数量,按不同种类依据《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。保温浆料同条件试件的检验方法应符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 附录 D 的相关规定。

7.3 一般项目

7.3.1 保温板、粘结材料、饰面材料等材料在出厂运输和装卸过程中,在受到外力冲击下容易破坏,同时包装也容易破损,这些都可能影响到材料的性能,应高度重视。所以保温板外保温系统组成材料进场时,要求其外观和包装完整无损,并应符合设计要求和相应的产品标准规定。

7.3.2 抹面层内增强网的施工质量非常重要,直接关系抹面层抗裂性能,增强网属于隐蔽工程,其质量完缺陷完工后难以检查,施工中应加强管理和严格要求。

7.3.7 穿墙套管、脚手架眼、孔洞、外门窗框或附框与洞口之

间的间隙等墙体缺陷,如不采取隔断热桥措施,会直接影响墙体热工性能。如设计当中未作规定,应在专项施工方案中给出。

8 使用与维护

8.0.1 保温板外保温工程交工前,施工单位应从专业的角度结合工程特点及使用要求向建设单位提供书面保温板系统《使用维护说明书》。说明书应包括:保温板外保温系统的设计依据、主要性能参数;使用环境条件对保温板及其保温系统的影响;用户使用方法和注意事项;日常维护和保养的要求;检查维修的方法和工作程序等内容。建设单位或物业管理部门应制定保温板外保温工程使用维护类管理制度和监督措施,及时向用户进行宣传交底、制止人为破坏行为,做好日常巡查和定期维护工作,确保使用安全。

8.0.4 在保修范围和保修期内发生质量问题的,施工单位应该履行保修义务,并对损失承担赔偿责任;保修期外,当建设单位有要求时,施工单位也有义务对所承包施工的外保温工程帮助维修,但建设单位或物业管理部门应与其协商并提供相关工程费用。

附录 B 保温板外保温系统组成材料和 配套部品包装、运输及贮存

B.0.1 本条是对系统组成材料与配件的包装做出具体要求。胶粘剂、抹面胶浆等干混砂浆类产品的包装上注明加水量,便于施工人员在现场制备砂浆时对用量的掌握,有利于保证砂浆的性能以及质量的稳定性。

B.0.2 岩棉板、石墨匀质保温板、膨胀珍珠岩保温板等憎水性虽然很高,但仍易吸湿吸水;干粉料潮湿易失效,保持干燥十分重要。故在运输和贮存过程中尤应防止包装破损。

B.0.4 超过保质期的产品不建议使用。但为避免造成不必要的浪费,允许施工现场超过保质期的产品采用复检的方法以决定是否可用。已固化结块的干粉料因为已经失效,故严禁再用。

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

在安徽省范围内的几次对外墙外保温工程质量的专项检查中发现,外墙外保温普遍存在开裂、渗水、脱落现象,所使用的胶粘剂、抹面胶浆中聚合物有效成分严重不足是重要原因。部分材料供应商出售的胶粘剂、抹面胶浆中掺加的聚合物有效成分远远低于胶粉生产厂家的推荐掺量,胶粘剂、抹面胶浆的售价低于合理成本价格,上墙后保温系统的耐久性、安全性自然无法保证。

在已完工的外墙外保温分项工程外墙实体上切取已经硬化后的胶粘剂、抹面胶浆,对其中所掺加聚合物有效成分含量进行检测,根据掺加量能够对外墙外保温的质量作出有效、迅速的判断,避免劣质外墙外保温系统带来的安全隐患。

为了能够改善胶粘剂、抹面胶浆的粘结性、韧性和环境适变性,使其具备更加良好的粘结力、抗变形性、耐水性,在其中加入可再分散乳胶粉、甲基纤维醚高分子聚合物,实际使用的聚合物有效成分有乙烯醋酸乙烯、苯丙、丁苯、纯丙这四种。大量试验数据表明,胶粘剂中聚合物有效成分不低于胶粘剂总重 2%,抹面胶浆中聚合物有效成分不低于抹面胶浆总重 3%,才能保证胶粘剂、抹面胶浆的产品质量。