

山东省工程建设标准



DB37/T 5013-2014

J 12771-2014

EPS
模
块
保
温
系
统
技
术
规
程

EPS模块保温系统技术规程

Technical specification for thermal insulation system
with EPS module

2014-07-15 发布

2014-09-01 实施

中国建材工业出版社

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局

联合发布



0 001551 60455 >

统一书号: 155160 · 455

定价: 20.00 元

山东省工程建设标准

EPS模块保温系统技术规程

Technical specification for thermal insulation system
with EPS module

DB37/T 5013-2014

住房和城乡建设部备案号：J 12771-2014

主编单位：山东省建设发展研究院
哈尔滨鸿盛房屋节能体系研发中心
批准部门：山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局
施行日期：2014年09月01日

2014 济 南

山东省工程建设标准
EPS模块保温系统技术规程
Technical specification for thermal insulation system
with EPS module
DB37/T 5013-2014

*

中国建材工业出版社 出版、发行（北京市车公庄大街6号院3号楼）
各地新华书店、建筑书店经销
济南七星制版公司制版
济南致中和印刷有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印 张：2¼ 字数：66.8 千字
2014 年 8 月第一版 2014 年 8 月第一次印刷

定价：20.00 元

统一书号：155160 • 455

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100044）

本社网址：<http://www.jccbs.com.cn>

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局
关于发布《EPS 模块保温系统技术规程》等
三项山东省工程建设标准的通知

鲁建标字〔2014〕17 号

各市住房城乡建委(建设局)、质监局,各有关单位:

由山东省建设发展研究院和哈尔滨鸿盛房屋节能体系研发中心主编的《EPS 模块保温系统技术规程》、《EPS 模块现浇混凝土剪力墙结构技术规程》、《EPS 模块工业建筑围护结构技术规程》业经审定通过,批准为山东省工程建设标准,编号为 DB37/T 5013 - 2014、DB37/T 5014 - 2014、DB37/T 5015 - 2014,现予以发布,自 2014 年 9 月 1 日起实施。

本标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理,由山东省建设发展研究院负责具体内容的解释。

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局
2014 年 7 月 15 日

前 言

为了提高外墙外保温系统和屋面外保温系统及夹芯保温系统的保温隔热性、耐久性、防火安全性和易施工性能,保证工程质量,降低建造成本,做到建筑节能与结构一体化,满足城镇建设对新技术和新材料的需求,山东省建设发展研究院和哈尔滨鸿盛房屋节能体系研发中心组织有关单位和专家依据国家相关标准,结合我省实际,共同编写了本技术规程。

规程在编制过程中,编制组认真总结了省内外近年来保温与结构一体化应用技术的先进经验和工程应用实践,开展了相关专题研究,并以多种方式广泛征求了设计、施工、监理、验收和生产等相关单位及专家的意见,经过反复讨论研究、修改完善,审查定稿。

本规程主要内容包括:1 总则;2 术语;3 模块基本规定;4 系统及组成材料性能指标;5 设计;6 施工;7 工程质量验收和三个资料性附录(附录 A、附录 B、附录 C)。

本规程在执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,如发现需要修改和补充之处,请将修改意见或有关资料寄送至山东省建设发展研究院(济南市经六路三里庄 17 号,邮编 250001,联系电话:0531-83180939,E-mail:sddfbz@126.com),以便今后修订。

本规程主编单位:山东省建设发展研究院

哈尔滨鸿盛房屋节能体系研发中心

本规程参编单位:山东省建筑节能协会

山东省建设科技中心

山东建筑大学

北京工业大学

青岛理工大学

烟台大学土木工程学院

哈尔滨工业大学建筑学院

中国建筑一局(集团)有限公司

山东鲁商置业股份有限公司

山东金富地新型建材科技股份有限公司

东莞市万科建筑技术研究有限公司

北京五航星太阳能科技发展有限公司

上海朝日低碳新能源有限公司

本规程主要起草人:孙增桂 林国海 尹 鹏 刘斌勇

江香玉 曹万林 傅传国 于德湖

周新刚 王 蕴 孙鲁军 卜志宏

周楠楠 周生洪 徐 涛 张全立

孟祥磊 迟玉君 贾 铭 陈曲波

黄江敏 张 宇 翟宏远 初 鹏

郭洪雨 许廉德 张司本 李 福

本规程主要审查人:房泽民 李当生 孙洪明 朱传晟

王春堂 张 毅 李东毅 蒋世林

魏传钰

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	模块基本规定	6
4	系统及组成材料性能指标	7
4.1	系统性能指标	7
4.2	组成材料性能指标	8
5	设计	12
5.1	一般规定	12
5.2	外墙粘贴系统设计	13
5.3	屋面粘贴系统设计	15
5.4	外保温现浇系统设计	16
5.5	夹芯保温现浇系统设计	17
6	施工	19
6.1	一般规定	19
6.2	外墙粘贴系统施工	20
6.3	屋面粘贴系统施工	21
6.4	外保温现浇系统施工	22
6.5	夹芯保温现浇系统施工	25
6.6	施工现场安全管理	28
7	工程质量验收	29
7.1	一般规定	29
7.2	基层处理	30
7.3	验收项目	31
附录A	模块	34
A.1	外墙粘贴系统模块	34

A.2	屋面粘贴系统模块	36
A.3	现浇系统模块	37
附录B	组合配件和模板	41
B.1	组合配件	41
B.2	模板	45
附录C	空腔构造	47
本规程用词说明		50
引用标准名录		51
附:条文说明		53

Contents

1	General Principles	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements of EPS Module	6
4	Technical Performance of System and Component Materials ...	7
4.1	Technical Performance of System and Building Envelope	7
4.2	Technical Performance of Component Materials	8
5	Design	12
5.1	General Provisions	12
5.2	Design for External Wall Thermal Insulation System	13
5.3	Design for Roof Thermal Insulation System	15
5.4	Design for Cast – in – place External Thermal Insulation System	16
5.5	Design for Cast – in – place Sandwich Thermal Insulation System	17
6	Construction	19
6.1	General Provisions	19
6.2	Construction of External Wall Thermal Insulation System	20
6.3	Construction of Roof Insulation Paste System	21
6.4	Construction of Cast – in External Thermal Insulation System	22
6.5	Construction of Cast – in – place Sandwich Thermal insulation System	25
6.6	Safety Management of Construction Site	28
7	Acceptance of Engineering Quality	29
7.1	General Provisions	29
7.2	Substrate Treatment	30

7.3 Items for Acceptance	31
Appendix A Modules	34
A.1 Modules for Paste System of External Wall	34
A.2 Modules for Paste System of roof	36
A.3 Modules for Cast – in – place System	37
Appendix B Component Accessory and Template	41
B.1 Composite Accessory	41
B.2 Template	45
Appendix C Cavity Structure	47
Explanation of Wording in This Technical Specification	50
List of Quoted Standards	51
Addition; Explanation of Provisions	53

1 总 则

1.0.1 为规范 EPS 模块在保温与结构一体化节能建筑工程中的应用,提高其保温隔热性、耐久性、防火安全性和易施工性能,做到技术先进、安全适用、经济合理、保证工程质量,特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于山东省民用建筑新建、扩建、改建及既有建筑节能改造工程的设计、施工和工程质量验收。

1.0.3 EPS 模块保温工程的设计、施工和工程质量验收,除应符合本规程外,尚应符合国家、行业和山东省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 EPS 模块 EPS module

按原料类别分为 I 型 EPS 模块和 II 型 EPS 模块两种。

I 型 EPS 模块:可发性聚苯乙烯珠粒加热发泡,通过专用电脑控制全自动设备一次加热成型而制得的具有闭孔结构、不同种类、规格、形状、建筑用途、符合建筑模数、四周边有矩形插接企口,内外表面按一定模数有均匀分布的燕尾槽,并与混凝土剪力墙结构有机结合的聚苯乙烯泡沫塑料型材,简称 I 型模块或模块。

II 型 EPS 模块:用石墨可发性聚苯乙烯珠粒经加热发泡后,按 I 型模块的生产工艺和几何形状制造的外观为灰黑颜色的聚苯乙烯泡沫塑料型材,简称 II 型模块或模块。

2.0.2 模块外墙外保温粘贴系统 external wall thermal insulation system with EPS module

分为模块薄抹灰外墙外保温粘贴系统和模块厚抹灰外墙外保温粘贴系统两部分,均简称为外墙粘贴系统。

以模块为保温材料,用胶粘剂将其粘贴在基层墙体外侧,必要时辅以锚栓加强。当在模块外侧用薄抹灰防护面层防护、涂料材料饰面时,所形成的外墙有保温隔热抗冲击防火等功能的构造层,即为薄抹灰外墙粘贴系统,简称系统;当在模块外侧用厚抹灰防护面层防护,外装饰材料饰面,所形成的外墙有保温隔热抗冲击防火等功能的构造层,即为厚抹灰外墙粘贴系统,简称系统。

2.0.3 模块屋面外保温粘贴系统 external roof thermal insulation system with EPS module

以模块为保温材料,用胶粘剂采用无空腔粘贴方法将其粘贴在基层屋面外侧,在模块的上表面用屋面 20mm 厚 M15 水泥砂浆抹面层防护,粘贴或安装防水饰面材料,所形成的屋面保温隔热防水构造层,简称为屋面粘贴系统。

2.0.4 模块外墙外保温现浇混凝土系统 external thermal insulation system of cast – in – place concrete with EPS module

分为模块薄抹灰外保温现浇系统和模块厚抹灰外保温现浇系统两部分,均简称为外保温现浇系统,或称保温与结构一体化系统。

将模块经积木式相互错缝插接拼装成现浇混凝土墙体的外侧免拆保温模板,用组合钢模板或大模板作内侧模板,通过连接桥和组合配件将内外两侧模板连接和紧固,所构成符合结构墙体厚度的空腔模板组合;在空腔内按要求置入钢筋、浇筑混凝土,待混凝土达到拆模临界强度,拆除墙体内侧模板和模块外侧支护,由此所构成保温承重一体化的复合墙体。在复合墙体外侧采用薄抹灰防护面层时,即为薄抹灰现浇系统,简称系统;在复合墙体外侧采用厚抹灰防护面层时,即为厚抹灰现浇系统,简称系统。

2.0.5 模块夹芯保温现浇混凝土系统 sandwich thermal insulation of cast – in – place concrete with EPS module

将模块经积木式相互错缝插接拼装成现浇混凝土墙体的夹芯保温层,将金属热镀锌电焊网固定在连接桥外侧端头的预制卡槽内,再通过连接桥和组合配件将内外两侧模板连接和紧固,形成模块外侧有 50mm、内侧有符合结构墙体厚度的两道空腔模板组合;在空腔内按要求分别置入钢筋和金属热镀锌电焊网,浇筑混凝土,待混凝土达到拆模临界强度,拆除墙体内外两侧模板,由此所构成模块外侧有 50mm 厚现浇混凝土防护面层、内侧有符合结构要求的现浇混凝土承重墙体,简称为夹芯保温现浇系统或系统。

2.0.6 防火隔离带 fire barrier zone

将不燃保温材料(泡沫玻璃模块)沿外墙门窗上口水平方向连续交圈设置在薄抹灰外墙粘贴系统或薄抹灰外保温现浇系统中,用以阻止火焰在系统内蔓延的保温防火构造。

2.0.7 泡沫玻璃模块 foam glass module

四周边设有企口的泡沫玻璃板状型材。

2.0.8 胶粘剂 substrate

将模块、防火隔离带等通过粘贴方式固定到基层墙体或基层屋面上的聚合物水泥砂浆。

2.0.9 抹面胶浆 rendering coat mortar

抹在外保温系统模块或颗粒浆料面层的外表面,对模块或颗粒浆料面层起防护作用的聚合物抗裂水泥砂浆。

2.0.10 胶粉聚苯颗粒浆料 mineral binder and expanded polystyrene granule paste

由可再分散胶粉、无机胶凝材料、外加剂等制成的胶粉料与作为主要骨料的聚苯颗粒配合而成的保温灰浆,简称颗粒浆料。

2.0.11 防护面层 protective layer

含 3 种不同类别的防护面层:

1 薄抹灰防护面层:在外墙粘贴系统和外保温现浇系统模块的外表面用厚度为 3mm~5mm 抹面胶浆抹面、加一道耐碱玻纤网格布抗裂增强,由此形成的复合材料构造层。

2 厚抹灰防护面层:在外墙粘贴系统或外保温现浇系统模块的外表面用厚度不小于 17mm 颗粒浆料抹面、加一道玻纤网布和厚度不小于 3mm 抹面胶浆抗裂增强,由此形成的复合材料构造层。

3 现浇混凝土防护面层:覆盖在夹芯保温现浇系统模块外表面的 50mm 厚自密实混凝土构造层。

2.0.12 连接桥 connecting bridge

将模块和模板连接组合成直板形、角形、T 形、弧形和夹芯形等不同形状的空腔构造,并起限制模块位移和控制空腔构造几何尺寸准确的非金属杆件。

2.0.13 免拆保温模板 avoid demolition insulation formwork

混凝土墙体浇筑前用模块代替模板,混凝土墙体浇筑成型后,模块不拆除,即为复合墙体的保温层。

2.0.14 穿墙对拉螺栓 split bolt

通过 E 形扣件固定空腔构造内外模板外侧的水平钢管,抵抗混凝土浇筑时对空腔构造产生侧向胀力的金属杆件,简称对拉螺

栓。

2.0.15 企口防护罩 groove cover

模块插接安装组合时对模块上端企口起保护作用的配件,简称防护罩。

2.0.16 企口防护条 groove strip

混凝土浇筑时对模块上端企口起保护作用的配件,简称防护条。

2.0.17 模块切割器 gutter for module

将模块按所需要的形状和规格现场加工的器具,简称切割器。

2.0.18 耐碱玻纤网布 alkali resistant glass fibre mesh

不同规格的网格状玻璃纤维纱机织物,表面经过涂覆处理,具有一定耐碱性的抗裂增强材料,简称玻纤网布。

2.0.19 金属热镀锌电焊网 metal hot galvanized welded wire mesh

工厂化生产的网丝外表面有一定厚度热镀锌涂层的金属焊接网片,简称电焊网。

3 模块基本规定

3.0.1 模块应按建筑模数、建筑构造、节能标准、施工工艺的需求,并与建筑结构和生产工艺有机结合,采用电脑控制全自动生产设备和专用模具高温真空一次成型制造。

3.0.2 模块按表观密度分 20kg/m^3 级和 30kg/m^3 级两个等级,允许负偏差均不应大于 1kg/m^3 。

3.0.3 模块几何尺寸允许偏差应符合表 3.0.3 的规定:

表 3.0.3 模块几何尺寸允许偏差 (mm)

模块的种类	长度	厚度	高度	平整度	对角线长度
直板形、角形、其它形状模块	- 0.2	- 0.2	0.2	1.0	- 0.2
泡沫玻璃模块	± 2.0	± 1.0	± 2.0		± 2.0

3.0.4 模块的储存应符合下列规定:

- 1 库房内有良好的通风系统;
- 2 库房内常年最低气温不低于 5°C ;
- 3 库房内分类垫平堆放,最下层模块与地面应有 100mm 净距。

3.0.5 模块的陈化时间

储存在室温 15°C 以上的库房内陈化时间不应低于 10d,若室温低于 15°C 时,陈化时间不应低于 20d。

3.0.6 模块外表面或醒目位置应铸印有制造企业的商标标识和产品标记,并应在周边按下列方法标记:

- 1 直板模块用 ZM 表示;
- 2 直角模块的阳角用 JM 表示、阴角用 YJM 表示;
- 3 弧形模块的外弧形用 HM 表示、内弧形用 NHM 表示;
- 4 屋面保温模块用 WM 表示;
- 5 屋面保温空心模块用 WKM 表示;

6 标记示例:规格 $900\text{mm} \times 600\text{mm} \times 70\text{mm}$ (长 $\times$ 高 $\times$ 厚) 的直板模块标记为: ZM900 $\times$ 600 $\times$ 70;其它规格的模块按相应方法标记。

4 系统及组成材料性能指标

4.1 系统性能指标

4.1.1 外墙粘贴系统和外保温现浇系统及夹芯保温现浇系统应满足下列要求：

- 1 能适应基层墙体正常变形而外表面不产生裂缝或空鼓；
- 2 能长期承受系统自重而与基层墙体不产生开裂或脱落；
- 3 能耐受全寿命周期内室外气候长期反复作用而不破坏；
- 4 在规定的抗震设防烈度下系统不应从基层墙体上脱落；
- 5 具有构造防火措施和承受火焰辐射及阻绝火势蔓延能力；
- 6 具有满足使用要求的防水和防渗透性能；
- 7 组成材料应具有物理化学稳定性；所有相邻组合材料彼此

相容并具有防蚀性；具有防生物侵害能力（鼠害、虫害）。

4.1.2 外墙粘贴系统和外保温现浇系统性能指标应符合表 4.1.2 的规定：

表 4.1.2 外墙粘贴系统和外保温现浇系统性能指标

试 验 项 目		性 能 指 标	试验方法
耐候性	外观	无可见裂缝、无粉化、空鼓、剥落现象	GB/T 29906
	拉伸粘贴强度,MPa	表观密度 20kg/m^3 时 ≥ 0.2 表观密度 30kg/m^3 时 ≥ 0.3	
吸水量, g/m^2		≤ 500	
抗冲击	二层及以上	3J 级	
	首层	10J 级	
水蒸气透过湿流密度, $\text{g/m}^2 \cdot \text{h}$		≥ 0.85	
抗冻融	外观	无可见裂缝、无粉化、空鼓、剥落现象	
	拉伸粘贴强度,MPa	表观密度 20kg/m^3 时 ≥ 0.2 表观密度 30kg/m^3 时 ≥ 0.3	

4.2 组成材料性能指标

4.2.1 模块性能指标应符合表 4.2.1 的规定：

表 4.2.1 模块性能指标

项 目		技 术 指 标				试验方法
		I 型模块		II 型模块		
表观密度,kg/m ³		20	30	20	30	GB/T 10801.1 GB/T 29906
压缩强度,MPa		≥ 0.14	≥0.20	≥0.14	≥0.20	
导热系数,W/(m·K)		≤0.037	≤0.033	≤0.032	≤0.030	
尺寸稳定性,%		≤ 0.3				
水蒸气透过系数,ng/(Pa·m·s)		≤ 4.0				
吸水率(体积分数),%		≤ 2.0				
熔结 性能	断裂弯曲负荷,N	≥ 30	≥ 40	≥ 30	≥ 40	
	弯曲变形,mm	≥ 20				
燃烧性能等级		B ₂ 级		B ₁ 级		GB 8624
垂直于板面方向抗拉强度,MPa		≥0.20	≥ 0.30	≥0.20	≥ 0.30	GB/T 29906

4.2.2 泡沫玻璃板性能指标应符合表 4.2.2 的规定：

表 4.2.2 泡沫玻璃板性能指标

项 目		技 术 指 标	试验方法
密度,kg/m ³		140 ± 10	JC/T 647
导热系数, W/ (m · K)		≤0.052	
抗压强度	MPa	≥ 0.40	
抗折强度		≥ 0.30	
抗拉强度		≥ 0.10	
体积吸水率,%		≤0.5	
尺寸稳定性,%		≤0.3	
燃烧性能等级		A 级	
匀温灼烧性能 (750℃,0.5h)	线收缩率,%	≤ 8	
	质量损失率,%	≤ 5	

4.2.3 抹面胶浆性能指标应符合表 4.2.3 的规定：

表 4.2.3 抹面胶浆性能指标

项 目	性 能 指 标		试验方法
拉伸粘结强度 MPa (与模块或厚抹灰防护面层)	原强度,与模块	表观密度 20kg/m ³ 时≥0.20 表观密度 30kg/m ³ 时≥0.30 破坏界面均发生在模块内	GB/T 29906 JG/T 158
	原强度,与厚抹灰防护面层	≥ 0.10,破坏界面均发生在厚抹灰防护面层内	
	浸水 48h,干燥 7d	同原强度指标	
	耐冻融强度		
柔韧性	压折比(水泥基)	≤3.0	
	开裂应变(非水泥基),%	≥1.5	
抗冲击性		10 J 级	
吸水量,g/m ²		≤500	
不透水性		试样抹面层内侧无水渗透	
可操作时间,h		1.5 ~ 4.0	

4.2.4 玻纤网布性能指标应符合表 4.2.4 的规定：

表 4.2.4 玻纤网布性能指标

项 目		性 能 指 标	
		普通型,涂料饰面	加强型,面砖饰面
单位面积质量,g/m ²		≥ 160	≥ 270
耐碱断裂强力(经向、纬向),N/50mm		≥ 1000	≥ 1500
耐碱断裂强力保留率(经向、纬向),%		≥ 80	≥ 90
断裂伸长率(经向、纬向),%		≤ 5.0	≤ 4.0
玻璃成分	ZrO ₂ 和 TiO ₂ 总含量,%	—	≥ 19.2
	ZrO ₂ 含量, %		≥ 13.7

4.2.5 胶粉聚苯颗粒浆料性能指标应符合表 4.2.5 的规定：

表 4.2.5 胶粉聚苯颗粒浆料的性能指标

项 目			性 能 指 标	试验方法
干表观密度, kg/ m ³			≥350	JG/T 158
抗压强度, MPa			≥ 0.30	GB/T 5486
软化系数			≥ 0.6	JG/T 158
导热系数, W/ (m · K)			≤ 0.08	GB/T 10294
线收缩率, %			≤ 0.3	JGJ/T 70
抗拉强度, MPa			≥ 0.12	JG/T 158
拉伸 粘结 强度 (MPa)	与水泥砂浆块	原强度	≥ 0.10,破坏部位 发生在界面	JG/T 158
		耐水强度		
	与模块	原强度		
		耐水强度		
燃烧性能等级			A 级	GB 8624

4.2.6 胶粘剂性能指标应符合表 4.2.6 的规定：

表 4.2.6 胶粘剂性能指标

项 目		性 能 指 标	试验方法
拉伸粘结强度,MPa (与水泥砂浆)	原强度	≥0.6	GB/T 29906
	浸水 48h,干燥 7d	≥0.6	
拉伸粘结强度,MPa (与模块)	原强度	表观密度 20kg/m ³ 时 ≥0.2 表观密度 30kg/m ³ 时 ≥0.3 破坏界面均发生在模块内	
	浸水 48h,干燥 7d	同原强度指标	
拉伸粘结强度,MPa (与泡沫玻璃模块)	原强度	≥0.08,破坏界面均发生在 泡沫玻璃板内	
	浸水 48h,干燥 7d	同原强度指标	
可操作时间,h		1.5 ~ 4.0	

4.2.7 电焊网性能指标应符合表 4.2.7 的规定：

表 4.2.7 电焊网性能指标

项 目	技 术 指 标	试验方法
丝径 ,mm	2.5 ± 0.04	QB/T 3897
网孔大小 ,mm	50 × 50	
焊点抗拉力,N	> 500	
镀锌层质量 ,g/m ²	≥122	

4.2.8 外墙柔性腻子的性能指标应符合现行国家标准《外墙柔性腻子》GB/T 23455 的规定。

4.2.9 合成树脂乳液外墙涂料、外墙无机建筑涂料等性能指标和密封胶、密封条、包角条、包边条、盖口条、护角等其它配套材料的性能指标应分别符合相关现行国家或行业标准的规定。

4.2.10 锚栓的性能指标应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 复合墙体和复合屋面传热系数应符合山东省建筑节能设计标准的规定,其设计值不应超过标准规定的限值。

5.1.2 当建筑外围护结构的能耗标准有更低需求时,模块的厚度应根据建筑“负荷”需求,经计算确定。模块厚度计算取值应为10mm的整倍数,且与附录A相吻合。

5.1.3 建筑热桥部位的内表面温度不应低于室内空气露点温度。

5.1.4 外墙粘贴系统和外保温现浇系统的饰面若需要粘贴面砖时,应符合如下要求:

1 现场检验面砖与防护面层拉伸粘结强度不应小于0.4MPa;

2 符合现行山东省工程建设标准《外墙外保温应用技术规程》DBJ/T14-099-2013中第5.1.7条的规定;

3 胶粘剂与基层墙体有效粘贴面积不小于模块面积50%;

5.1.5 薄抹灰防护面层的外墙粘贴系统和外保温现浇系统内防火隔离带设置,应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289的规定。

5.1.6 房屋首层应采用厚抹灰防护面层。防护面层表面不设分隔条(缝),若建筑确需要设置分格条(缝)时,缝内应填塞不燃密封材料。

5.1.7 外保温和夹芯保温现浇系统应选用表观密度 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 的模块做保温层;屋面粘贴系统宜选用表观密度 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 的屋面保温模块做保温层;地面以上外墙粘贴系统,当防护面层为涂料饰面时,宜选用表观密度 $20\text{kg}/\text{m}^3$ 模块做保温层;当防护面层的外侧为面砖饰面时,宜选用表观密度 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 模块做保温层;室外地面以下的外墙粘贴系统或外保温现浇系统,若模块外侧不设置砌体防护墙时,应设置厚抹灰防护面层。

5.1.8 外墙粘贴系统、屋面粘贴系统、外保温现浇系统模块的导热系数修正系数 $\alpha = 1.0$; 夹芯保温现浇系统模块的导热系数修正系数 $\alpha = 1.05$ 。

5.1.9 外墙悬挑构件如雨篷、挑板、空调机搁板等热桥部位,应采用厚度不小于 40mm 的模块做底模,与悬挑的混凝土结构一同现浇,侧面和顶面的外保温应按外墙粘贴系统的技术要求执行。

5.2 外墙粘贴系统设计

5.2.1 外墙粘贴系统分有空腔粘贴和无空腔粘贴两种。有空腔粘贴适用于混凝土墙体和实心砌体墙体;无空腔粘贴适用于多孔砖、空心砌块、蒸压加气混凝土砌块墙体。

5.2.2 有空腔薄抹灰外墙粘贴系统设计应符合如下要求:

1 胶粘剂与基层墙体有效粘贴面积不小于模块面积 40% ;

2 基层墙体平整度和垂直度、外墙粘贴系统基本构造,符合现行山东省工程建设标准《外墙外保温应用技术规程》DBJ/T14 - 035 - 2007 中第 5 章的相关规定;

3 采用直径不小于 5mm 金属镀锌锚栓,嵌入基层墙体内有效深度不小于模块厚度的 1/5,且不小于 30mm,钻孔深度应比锚固深度大 10mm。锚栓设置数量见表 5.2.2 - 3。

表 5.2.2 - 3 锚栓设置数量表

建筑高度, m	$h \leq 24$	$24 < h \leq 50$	$50 < h \leq 100$
锚栓数量不少于, 个/ m^2	2	4	6

4 锚栓的安装位置和安装时限及单个锚栓抗拉承载力标准值应符合如下要求:

1) 转角处每个直角模块两侧均设置一个锚栓,安装在直角模块与直板模块横(竖)向组合缝的交接处;

2) 在墙体大面处,锚栓亦安装在直板模块横(竖)向组合缝的交接处;

3) 锚栓安装时间待胶粘剂强度达到 70% 以上(或常温 4d);
4) 施工现场拉拔单个锚栓抗拉承载力标准值不小于现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 中第 6 章 6.2 节的规定。

5 防火隔离带(泡沫玻璃模块)按本规程 5.1.5 条技术要求,沿门窗上口水平方向交圈设置,其高度为 300mm,厚度与模块等同,与基层墙体应为无空腔粘贴,并用直径不小于 5mm、间距不大于 500mm 的金属镀锌锚栓加强;锚栓距防火隔离带端头不大于 100mm,如图 5.2.2-5 所示。

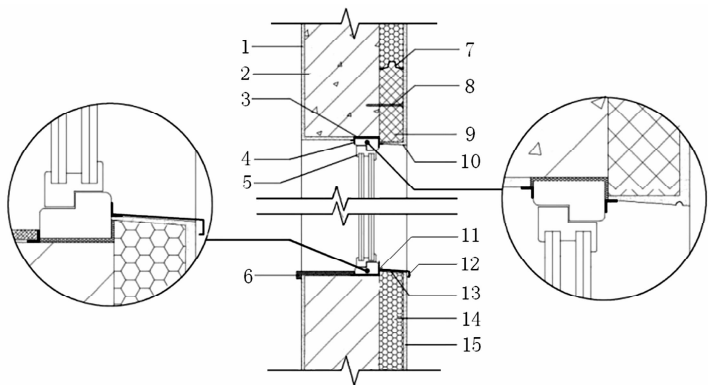


图 5.2.2-5 薄抹灰粘贴系统外墙门窗口保温防火构造

1—饰面层;2—基层墙体;3—发泡保温材料;4—密封胶布;5—门窗;
6—室内窗台板;7—梯形企口;8—锚栓;9—防火隔离带;10—滴水线;
11—橡胶密封带;12—室外窗台板;13—粘贴层;14—模块;15—薄抹灰防护面层

5.2.3 无空腔薄抹灰外墙粘贴系统的设计应符合如下要求:

- 1 胶粘剂与基层墙体有效粘贴面积不小于模块面积 90%;
- 2 可取消锚栓与基层墙体辅助连接;

3 若不能保证胶粘剂与基层墙体有效粘贴面积,按现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 中第 5 章的要求选用锚栓。

5.2.4 厚抹灰防护面层的外墙粘贴系统,可取消防火隔离带,但应将门窗上口内侧复合墙体的外露端头,用厚度不小于 20mm 的泡沫玻璃板密闭覆盖;锚栓的设置应符合本章 5.2.2 和 5.2.3 条

的规定;防护面层的具体做法,除应符合现行山东省工程建设标准《外墙外保温应用技术规程》DBJ/T14-099-2013 第 5.1.3 条的规定外,尚应符合图 5.2.4 的技术要求。

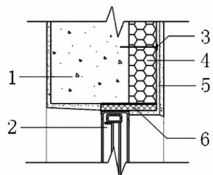


图 5.2.4 厚抹灰粘贴系统门窗上口保温防火构造

1 - 基层墙体;2 - 门窗;3 - 锚栓;4 - 模块;5 - 厚抹灰防护面层;6 - 泡沫玻璃板

5.3 屋面粘贴系统设计

5.3.1 复合屋面的热工性能,应将不同组成材料的热阻值叠加计算,其屋面外保温粘贴系统的传热系数不应大于现行山东省工程建设标准规定的限值。

5.3.2 屋面保温模块适用于平屋面、坡屋面、种植屋面,不适用于倒置式屋面。

5.3.3 屋面外保温粘贴系统的设计应符合下列要求:

1 屋面保温模块下不设隔汽层(用于大型公共浴室的屋面保温层时除外);

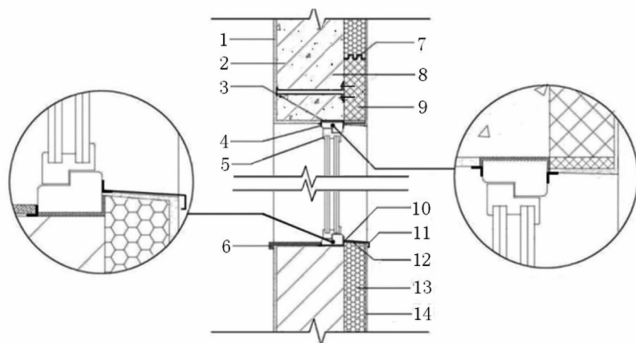
2 当屋面保温模块用于平屋面时,可有空腔粘贴,有效粘贴面积不小于模块面积的 40%;当用于坡屋面和种植屋面时,采用无空腔粘贴;女儿墙根部、天沟转角处、通气孔根部要预留 10mm ~ 15mm 缝隙,其内用不低于 B₂ 级的发泡保温材料封堵密实;

3 非上人平屋面时,在找坡层上用不小于 25mm 厚 M10 水泥砂浆找平,其上做防水层;上人平屋面时,在防水层上抹 20mm 厚 M15 水泥砂浆,再加一道网格 50mm × 50mm、网丝直径为 2.5mm 电焊网,浇筑强度等级不低于 C20、厚度不小于 40mm 的细石混凝土,表面设抗裂分隔缝,其纵横间距不宜大于 6m,分隔缝宽度宜为 10mm ~ 20mm,缝内满填密封胶;非上人坡屋面时,在模块上表面用不小于 25mm 厚 M15 水泥砂浆找平,其上做防水层。

5.4 外保温现浇系统设计

5.4.1 窗下槛墙若采用块材组砌填充时,其外墙外保温的设计应符合本章 5.2 节外墙粘贴系统的技术要求。

5.4.2 薄抹灰现浇系统的防火隔离带(泡沫玻璃模块)应沿门窗窗口上方与模块的企口上下插接水平交圈设置,其厚度不应小于模块,该部位的保温防火构造设计应符合图 5.4.2 的技术要求。



5.4.2 薄抹灰现浇系统门窗口保温防火构造

- 1 - 饰面层; 2 - 结构墙体; 3 - 发泡保温材料; 4 - 密封胶布; 5 - 门窗;
6 - 室内窗台板; 7 - 矩形企口; 8 - 连接桥; 9 - 隔离带; 10 - 橡胶密封胶带;
11 - 室外窗台板; 12 - 粘贴层; 13 - 模块; 14 - 薄抹灰防护面层

5.4.3 厚抹灰现浇系统可不设防火隔离带,但门窗上口内侧外露端头防火隔绝应符合本章第 5.2.4 条的规定,墙身构造尚应符合图 5.4.3 的技术要求。

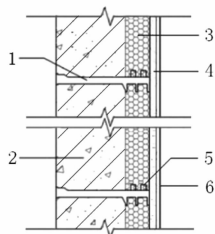


图 5.4.3 厚抹灰现浇系统复合墙体构造

- 1 - 连接桥; 2 - 结构墙体; 3 - 模块; 4 - 厚抹灰防护面层; 5 - 矩形企口; 6 - 饰面层

5.5 夹芯保温现浇系统设计

5.5.1 夹芯保温现浇系统复合墙体的燃烧性能为不燃烧体。

5.5.2 系统外侧 50mm 厚自密实现浇混凝土防护面层内应设置电焊网和拉结钢筋,其构造设计应符合如下要求:

1 电焊网格为 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 、网丝直径不小于 2.5mm ;

2 拉结钢筋应采用直径不小于 8mm 的 II 级钢,其外观呈直角 L 形,短边长度不应小于 30mm ,锚入混凝土墙体体内的长度不应小于 80mm ,每平方米不应少于 6 个,并应均匀分布,电焊网保护层不应小于 15mm ,该部位墙身构造设计如图 5.5.2 所示。

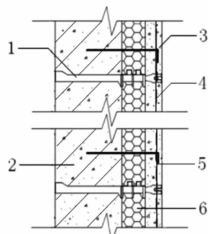


图 5.5.2 系统墙身构造

1 - 夹芯 I 型连接;2 - 结构墙体;3 - 拉结钢筋;

4 - 电焊网;5 - 防护面层;6 - 模块

5.5.3 现浇混凝土防护面层应坐在基础地梁或现浇混凝土底板上,其内应设置直径为 6mm 、间距 500mm 、锚入防护面层内的长度不应小于 100mm 的锚固钢筋,如图 5.5.3 所示。

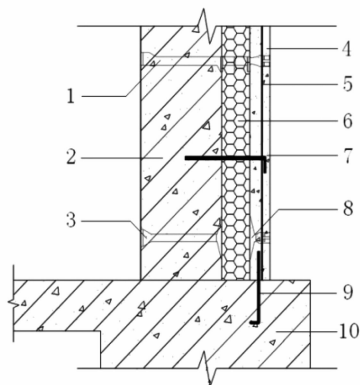


图 5.5.3 系统墙身与基础连接构造

- 1 - 夹芯 I 型连接桥; 2 - 结构墙体; 3 - 自由 I 型连接桥;
4 - 防护面层; 5 - 电焊网; 6 - 模块; 7 - 拉接钢筋;
8 - 夹芯 II 型连接桥; 9 - 锚固钢筋; 10 - 基础地梁

5.5.4 外墙门窗上口内侧复合墙体的外露端头, 应使用厚度不小于 20mm 泡沫玻璃板密闭覆盖, 如图 5.5.4 所示。

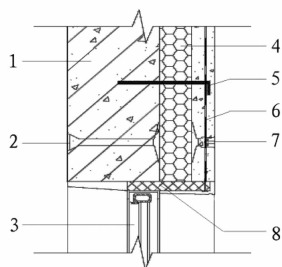


图 5.5.4 系统门窗上口处保温防火构造

- 1 - 结构墙体; 2 - 自由 I 型连接桥; 3 - 门窗防护面层; 4 - 模块;
5 - 拉结钢筋; 6 - 电焊网; 7 - 夹芯 II 连接桥; 8 - 泡沫玻璃

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 外墙粘贴系统、屋面粘贴系统、外保温现浇系统、夹芯保温现浇系统在施工前,应做好下列准备:

- 1 施工人员已进行了上岗前的施工技术培训;
- 2 组成材料的性能指标经核对和复检符合本规程的规定;
- 3 凸起、空鼓、酥松、开裂和起皮部位已剔除,抹面找平层坚实平整,无空鼓裂缝,表面清洁,混凝土墙体表面的模板脱模剂已清理完毕,表面平整度和立面垂直度符合现行相关标准的规定;
- 4 基层墙体上的装饰线条、雨水管卡、预埋铁件、设备穿墙管等均已安装完毕,且预留出模块和防护面层的厚度;
- 5 样板墙已由检测单位对其外观、阴阳角方整、表面平整度、胶粘剂与基层墙体的现场拉拔强度试验等进行了测试,其测试结果已得到建设、设计、施工、监理各方确认;
- 6 外墙门窗框已按设计要求安装就位;
- 7 木方托已按图 6.1.1-7 的技术要求安装完毕;

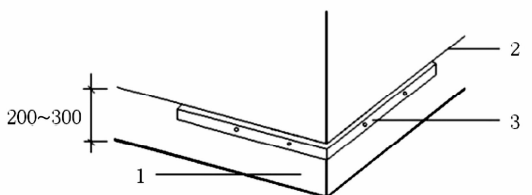


图 6.1.1-7 水平木方托安装

1—基层墙体;2—水平基准线;3—木方托

8 熟悉施工图纸,充分了解建筑物各部位的节点构造和防火隔离带的安放位置,并根据施工图标注的各部位尺寸、不同模块的使用部位、防护板尺寸、组合钢模板或大模板的模数、连接桥的规格,

绘制模块安装排列和空腔构造组合图(各种形状空腔构造组合图详见附录 C);

9 当门窗墙垛的模数与模块的模数不吻合时,应使用切割器按所需要的规格和形状现场加工,编号配模。

6.1.2 外墙粘贴系统或屋面粘贴系统在施工期间及完工 24 h 内,基层墙体或基层屋面的表面温度和环境空气温度不应低于 5℃;在 5 级以上大风天气和雨天不应施工。

6.1.3 夹芯保温现浇系统 50mm 厚防护面层的一次浇筑高度不宜超过 3.3m。

6.2 外墙粘贴系统施工

6.2.1 外墙粘贴系统施工工艺流程应按下列顺序进行:

在基层墙体上弹水平基准线→钉木方托→模块粘贴→拆除木方托→木方托以下模块粘贴→抹防护面层→饰面层。

6.2.2 模块应按自下而上顺序错缝粘贴。先将大直角模块粘贴固定,再粘贴固定小直角模块,大小直角模块上下应插接到位,直板模块的燕尾槽应与直角模块的燕尾槽相互垂直,模块表面商标标识应朝外,如图 6.2.2 所示。

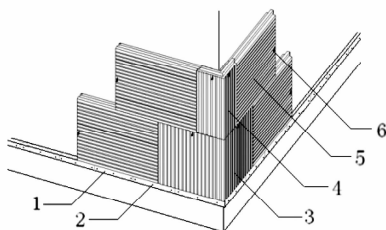


图 6.2.2 模块粘贴组合

1—木方托;2—锚钉;3—大角模块;4—小角模块;5—直板模块;6—商标标识

6.2.3 大直角模块和小直角模块与直板模块应同时分层粘贴,不应先将大小直角模块先粘贴至楼层高度后,再穿插直板模块。

6.2.4 模块粘贴组合工艺、锚栓的种类、安装位置、数量、锚入基层墙体内部的有效深度、单个锚栓的抗拉承载力等应符合本规程的

设计要求。

6.2.5 每层模块粘贴组合交圈处出现的非整块,应使用切割器按所需要的形状和规格现场加工,按标准完成交圈处的企口插接,不得用手锯切割模块和平口对接缝组合。

6.2.6 采用薄抹灰防护面层时,应按设计要求的位置和间距设置防火隔离带(泡沫玻璃模块),并与基层墙体应为无空腔粘贴,泡沫玻璃模块周边宜企口,按标准插接组合。

6.2.7 采用厚抹灰防护面层时,可取消防护隔离带(泡沫玻璃模块),但门窗上口内侧复合墙体外露端头的粘贴覆盖应符合外墙粘贴系统的设计要求。

6.2.8 涂料饰面层应在防护面层验收合格后,除应按现行行业标准《建筑涂饰工程施工及验收规程》JGJ/T 29 的规定施工外,尚应符合下列要求:

1 在干燥的防护面层上涂刷弹性底层涂料;

2 对防护面层局部出现的干缩裂纹和凹凸不平处,用外墙柔性腻子修补刮平,表干后再大面积刮涂外墙柔性腻子两遍(每遍的刮涂方向应互相垂直),每遍刮涂厚度应控制在 0.5 mm 左右;

3 待外墙柔性腻子干燥后,再按设计要求涂刷饰面涂料;

4 涂刷饰面层涂料应按同一方向滚涂,其厚度应均匀,不应出现“露底”现象。

6.2.9 门窗框外周边与洞口之间应预留 10mm ~ 15mm 的缝隙,用燃烧性能不低于 B₂ 级的发泡保温材料封堵密实。

6.2.10 外保温现浇系统的窗下槛若采用砌块填充墙体时,外墙外保温的做法,应按本章 6.1.1 条的技术要求施工。

6.3 屋面粘贴系统施工

6.3.1 屋面保温模块安装组合时,不得直接用手锤击打模块周边的企口,应使用企口防护罩将模块上端的企口罩住后,再通过击打防护罩使模块组合缝密闭合拢,同时还应将模块燕尾槽的豁口方向与屋面排水方向一致。

6.3.2 屋面保温模块与基层屋面粘贴组合、上表面找坡层、水泥砂浆找平层、防水层施工,应符合第5章5.3.3条的设计要求。

6.4 外保温现浇系统施工

6.4.1 外保温现浇系统施工工艺流程应按下列顺序进行:

基础梁或楼地面表面找平和抄测放线及按线设置模板限位桩→绑扎钢筋→空腔构造组合并安装防火隔离带(薄抹灰时)→企口防护条安装→模块打孔(穿墙螺栓孔)及空腔构造支护→楼面模板支护→空腔构造内浇筑混凝土→绑扎楼面板钢筋→楼面板混凝土浇筑→拆除复合墙体外侧支护和内侧模板及防护条→对拉螺栓贯通孔封堵→继续上一层施工。

6.4.2 现浇基础和楼地面梁(板)混凝土时,表面平整度及标高应符合标准要求;墙体钢筋绑扎完毕后,应临时支撑固定。

6.4.3 按模块排列组合图进行空腔构造拼装插接,先将阴角或阳角模块按线固定后,再分层上下错缝插接拼装直板模块。每层模块上下错缝插接组合时,应将模块上端的企口用防护罩扣牢后,再通过锤击防护罩的方式使模块水平组合缝密闭合拢(组合配件详见附录B)。空腔构造内侧采用组合钢模板时,连接桥应在同一垂直线上。

6.4.4 与门窗洞口相邻的直板模块,其宽度不应小于150mm,如图6.4.4所示。

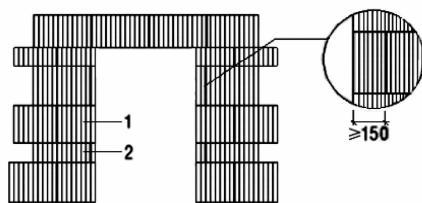


图 6.4.4 门窗洞口处模块组合

1—600mm 高模块;2—300mm 高模块

6.4.5 防火隔离带(泡沫玻璃模块)应按设计要求的间距和位置

横向相互企口插接、竖向与模块错缝企口插接组合;其内侧自由型连接桥的位置应与标准型连接桥对应设置。

6.4.6 空腔构造支护应符合下列要求:

1 用与墙垛几何尺寸相同,且厚度不小于 10mm 的胶合板或竹帘板(简称防护板)满贴在空腔构造模块的外表面。再用 E 形扣件通过紧固对拉螺栓将两根直径为 48mm 水平钢管分别固定在防护板和模板的外侧,锁定螺栓的搬把力不应小于 0.1kN;

2 对拉螺栓应水平穿过空腔构造,穿过模块的螺栓贯通孔应使用Ⅱ型切割器打孔,含在空腔构造内的螺栓杆用硬质塑料套管通长防护,如图 6.4.6-1 和图 6.4.6-2 所示。

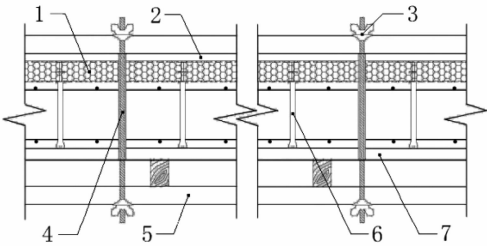


图 6.4.6-1 空腔构造支护水平剖面

1 - 模块;2 - 防护板;3 - E 形扣件;4 - 对拉螺栓;
5 - $\Phi 48$ 钢管;6 - 连接桥;7 - 内侧模板

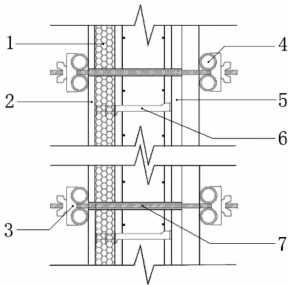


图 6.4.6-2 空腔构造支护垂直剖面

1 - 模块;2 - 防护板;3 - E 形扣件;
4 - $\Phi 48$ 钢管;5 - 内侧模板;6 - 连接桥;7 - 对拉螺栓

6.4.7 空腔构造垂直度校正时(图 6.4.7-1),将两个斜支撑固定座(图 6.4.7-2)通过两个 M12 膨胀螺栓和 M10 连接螺栓分别锚固和固定在楼地面和模板外侧的两根水平钢管上,再将斜支撑杆的两端分别插入两个固定座内,调整斜支撑的可移动导杆校正垂直度。

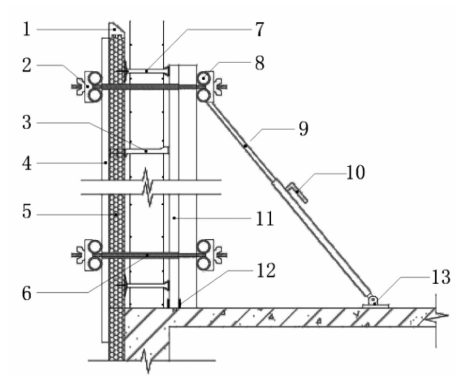


图 6.4.7-1 空腔构造垂直支护

1-企口防护条;2-E形扣件;3-夹芯 I 型连接桥;4-防护板;
5-模块;6-对拉螺栓;7-自由 I 型连接桥;8-Φ48 钢管;9-斜支撑;
10-紧固搬把;11-内侧模板;12-模板限位桩;13-斜支撑固定座

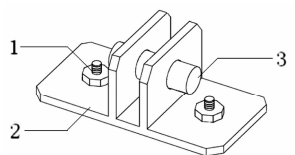


图 6.4.7-2 斜支撑固定座

1—膨胀(或固定)螺栓;2—固定钢板;3—固定插销

6.4.8 混凝土浇筑前,应做好下列准备:

- 1 空腔构造内的杂物已清理;
- 2 企口防护条已安装在模块顶端的矩形企口上;
- 3 空腔构造内顶端竖向受力钢筋的位置已用垫块校正;
- 4 现浇混凝土楼面板的模板已支护完毕。

6.4.9 当墙体厚度不小于 $H/20$ 时(H 为建筑层高),可采用预拌混凝土一次性浇筑至楼面板下皮。绑扎楼面板钢筋,一次性整体浇筑楼面板混凝土。

6.4.10 混凝土达到拆模强度,将对拉螺栓抽出,拆除防护板和模板及模块上端防护条,从模块一侧用燃烧性能不低于 B_2 级的发泡保温材料将对拉螺栓的贯通孔封堵,堵孔深度不应小于模块厚度,如图 6.4.10 所示。

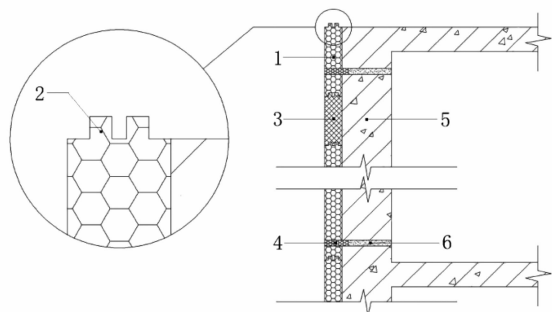


图 6.4.10 系统复合墙体构造

1 - 模块;2 - 模块企口;3 - 泡沫玻璃模块;

4 - 发泡材料封堵;5 - 结构墙体;6 - 水泥砂浆封堵

6.4.11 防护面层和饰面层的施工应符合第 5 章相应的设计要求。

6.5 夹芯保温现浇系统施工

6.5.1 夹芯保温现浇系统施工工艺流程应按下列顺序进行:

基础梁或楼地面表面找平和抄测放线及按线设置模板限位桩→绑扎钢筋→夹芯保温层组合→电焊网安装→夹芯 I 型和夹芯 II 型连接桥安装→模块打孔(穿墙螺栓孔)和空腔构造支护及防护条安装→楼面模板支护→分类别和分层次浇筑混凝土墙体→绑扎楼面钢筋→楼面混凝土浇筑→拆除复合墙体内外两侧模板和防护条→对拉螺栓贯通孔封堵→继续上一层施工。

6.5.2 夹芯保温层应上下错缝插接组合,第一层模块底部应加设

夹芯Ⅱ型连接桥,并与夹芯Ⅰ型连接桥的垂直间距为 500mm。在墙体阳角转角处,夹芯Ⅱ型连接桥与夹芯Ⅰ型连接桥的水平间距为 200mm 或 250mm,端头的十字豁口应相互对应,如图 6.5.2 所示。

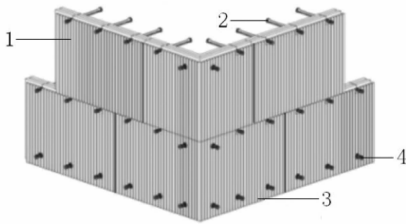


图 6.5.2 系统保温层组合

1 - 直板模块;2 - 夹芯Ⅰ型连接桥;3 - 直角模块;4 - 夹芯Ⅱ型连接桥

6.5.3 当混凝土的浇筑顺序为先外后内时,应在墙垛左右两侧和夹芯Ⅰ型连接桥上下间,加设自由Ⅰ型连接桥,构成 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ 的连接桥网格;当混凝土的浇筑顺序为先内后外时,应在墙垛左右两侧和夹芯Ⅰ型连接桥上下间,应加设自由Ⅱ型连接桥,构成 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ 的连接桥网格。

6.5.4 将电焊网置入夹芯连接桥端头十字豁口,用固定插片锁定。电焊网对接处用火烧丝辅助搭绑绑扎;在上下夹芯连接桥中间对应位置加设 L 形拉结钢筋并与电焊网通过火烧丝绑扎固定;空腔构造垂直度支护除应按第 6.4.7 条执行外,尚应符合图 6.5.4 的要求。

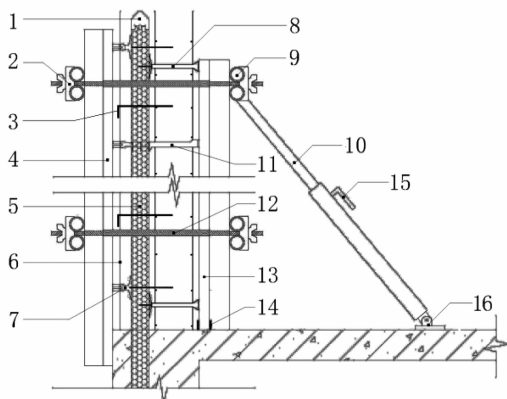


图 6.5.4 空腔构造垂直支护与校正

- 1 - 企口防护条;2 - E 形扣件;3 - 电焊网;4 - 防护板 5 - 模块;6 - 钢丝网;
7 - 夹芯 II 型连接桥;8 - 自由 I 型连接桥;9 - $\Phi 48$ 钢管;10 - 斜支撑;
11 - 夹芯 I 型连接桥;12 - 对拉螺栓;13 - 内侧模板;14 - 模板限位桩;
15 - 紧固搬把;16 - 斜支撑固定座

6.5.5 混凝土浇筑前,除应按本章 6.4.8 条的技术要求做好必要的施工准备外,尚应确定“自密实混凝土”的配合比,性能指标应符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 的规定。

6.5.6 当采用先外后内的混凝土浇筑施工工艺时,应先将 50mm 厚防护面层用自密实混凝土一次性浇筑至楼面板上皮,再将结构墙体用预拌混凝土一次性浇筑至楼面板下皮;当采用先内后外的混凝土浇筑施工工艺时,应先将结构墙体用预拌混凝土一次性浇筑至楼面板下皮,再将 50mm 厚防护面层用自密实混凝土一次性浇筑至楼面板上皮。绑扎楼面板钢筋,一次性整体浇筑楼面板混凝土。

6.5.7 混凝土达到拆模强度,将对拉螺栓从复合墙体中抽出,拆除内外两侧模板和模块上端的防护条,从模块一侧用燃烧性能不低于 B₂ 级的发泡保温材料将对拉螺栓的贯通孔封堵,堵孔位置应准确,深度不应小于模块厚度,如图 6.5.7 所示。

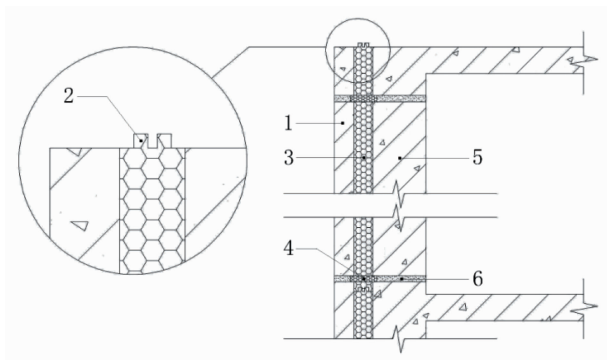


图 6.5.7 系统复合墙体构造

1 - 防护面层; 2 - 模块企口; 3 - 模块;
4 - 发泡材料封堵; 5 - 结构墙体; 6 - 水泥砂浆封堵

6.6 施工现场安全管理

6.6.1 施工现场的安全措施除应符合现行国家标准《建筑工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定外,尚应符合如下要求:

1 施工前,应对施工人员进行安全技术培训,经考核合格后方可上岗操作。

2 模块堆放场地应远离明火作业区,应将模块垫平,并分类摆放,不应将其随意堆放到室外。

3 外墙粘贴系统或外墙现浇系统,当第二层主体工程施工完成后,应将首层模块的外表面用薄抹灰防护面层覆盖。

4 长期停工的外墙粘贴系统或外墙现浇系统工程,停工前,应将模块外表面用薄抹灰防护面层覆盖,一层门洞口应临时封闭。

5 施工现场明火作业不应与外墙粘贴系统或外墙现浇系统出现施工交叉,当不可避免时,应专门制定安全防火和质量保证施工方案,监管施工。

6 当模块需要切割时,应将模块切割器设在对应施工作业面的楼层内,不应在外脚手架上切割模块。

7 严禁蹬踏装饰和保温材料制作的外墙装饰线和立面造型。

7 工程质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 外墙粘贴系统、屋面粘贴系统、外保温现浇系统和夹芯保温现浇系统工程均应按子分部工程进行工程质量验收。验收的内容、程序、组织和记录等,应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 和山东省工程建设标准《外墙外保温应用技术规程》DBJ/T14 - 099 - 2013 的相关规定。

7.1.2 外墙粘贴系统和外保温现浇系统及夹芯保温现浇系统可划分基层处理和模块外保温系统两部分。其中现浇混凝土和饰面层分项工程质量验收,应分别符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的相关规定。

7.1.3 检验批的划分应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的相关规定。

7.1.4 模块进场时,应提供其本年度的性能指标型式检验报告;其它组成材料生产企业对其产品应提供产品合格证和性能指标型式检验报告;产品或包装上应铸印或标注生产企业的商标标识。

7.1.5 下列材料进场时,应对性能指标进行取样复验,复验应是见证取样检验,同时应将取样时的影像资料同复验报告、设计文件、执行标准、图纸会审记录和隐蔽工程验收记录等一并纳入竣工技术档案。

- 1 模块的表观密度;
- 2 泡沫玻璃模块的密度、导热系数、垂直于板面方向的抗拉强度;
- 3 胶粘剂的拉伸粘结强度;
- 4 胶粉聚苯颗粒浆料干表观密度和与模块拉伸粘贴强度;
- 5 抹面胶浆的拉伸粘结强度和压折强度比;

6 玻纤网布单位面积质量、耐碱断裂强力和耐碱断裂强力保留率；

7 电焊网镀锌层质量和焊点抗拉力；

8 锚栓的抗拔力和圆盘承载力。

7.1.6 当下列部位或内容进行隐蔽工程验收时,应保存文字资料和影像资料。

1 模块的插接组合安装；

2 预埋件安装；

3 玻纤网敷设和电焊网安装；

4 建筑“热桥”部位和变形缝部位。

7.1.7 对施工质量有争议,应进行实体钻芯取样检测或对复合墙体传热系数进行现场实体检测,并留有影像资料存档。

7.2 基层处理

I 主控项目

7.2.1 基层墙体或基层屋面的表面应洁净,无油渍、无模板隔离剂。

检验数量:每个检验批不少于5处,每处取3个点。

检验方法:观察;检查现场拉伸粘结强度试验报告。

7.2.2 既有建筑基层墙体或基层屋面应按设计要求进行处理,处理后的基层应坚实,无空鼓和裂缝。

检验数量:每个检验批不少于10处,每处取3个点。

检验方法:观察;小锤敲击检查;检查施工记录。

II 一般项目

7.2.3 基层墙体的表面平整度和立面垂直度均不应超过标准规定。

检验数量:每个检验批抽查10处,每处取3个点。

检验方法:2m垂直检测尺和塞尺检测。

7.2.4 基层屋面的表面平整度不应超过标准规定。

检验数量:每个检验批抽查10处,每处取3个点。

检验方法:2m检测直尺和塞尺检测。

7.3 验收项目

I 主控项目

7.3.1 材料品种、规格、性能指标应符合本规程规定;产品或包装上应标注生产厂家的商标标识;应有合格证和型式检验报告。

检验数量:同一生产厂家、同一品种抽检一组。

检验方法:观察;检查产品质量证明文件。

7.3.2 胶粘剂复验报告应符合本规程的规定。

检验数量:同一生产厂家、同一品种抽检一组。

检验方法:检查复验报告。

7.3.3 门窗上口内侧不燃保温材料粘贴应符合本规程的规定。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察;检查施工记录和隐蔽工程记录。

7.3.4 门窗口周边热桥部位、建筑缝、室外地面以下墙身及其它热工缺陷部位的模块组合,应符合本规程的规定。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察;检查施工记录和隐蔽工程记录。

7.3.5 模块厚度应符合设计要求。

检查数量:每个检验批抽查3处,每处取3个点。

检查方法:针刺法钢直尺测量。

7.3.6 模块切割应符合本规程的规定。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察检查。

7.3.7 模块与基层墙体应粘结牢固,粘贴面积符合设计要求。

检验数量:每个检验批抽查5处,每处取1个点。

检验方法:施工现场拆块取样检查。

7.3.8 墙体转角处应使用整体转角模块组合。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察检查。

7.3.9 现场配制产品的性能指标应符合本规程的规定。

检验数量:同一配合比抽检一次。

检验方法:检查配合比和生产厂家提供的性能指标检测报告。

7.3.10 防护面层厚度应符合本规程的规定。

检验数量:每个检验批抽查 5 处,每处取 3 个点。

检验方法:钢直尺测量。

7.3.11 玻纤网布搭接长度不应小于 100mm,不得出现松弛、褶皱和倾斜错位现象。

检验数量:每个检验批抽检 3 处。每处取 3 个点。

检验方法:观察;钢直尺测量;检查施工记录。

7.3.12 门窗口四角、外墙阳角和首层防护面层内应增设加强网。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察;检查施工记录。

7.3.13 对拉螺栓设置应符合本规程的规定。

检验数量:每层楼抽检 10 处,每处取 3 个点。

检验方法:观察和手扳检查。

7.3.14 空腔构造垂直度偏差不应大于 3.0mm,截面尺寸偏差不应大于 2.0mm。

检验数量:每层楼抽检 10 处,每处取 3 个点。

检验方法:2m 靠尺、楔形塞尺和钢直尺测量。

7.3.15 混凝土浇筑前,空腔构造内洁净;模块顶端安装防护条。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察检查。

7.3.16 电焊网与拉结钢筋和连接桥应联结牢固。

检验数量:每层楼抽检 10 处,每处取 3 个点。

检验方法:观察和手扳检查。

7.3.17 防火隔离带设置和构造做法应符合本规程的规定。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察;检查施工记录。

II 一般项目

7.3.18 防护面层表面平整和立面垂直度及阴阳角方正应符合本规程的规定。

检验数量:每个检验批抽检 5 处,每处 3 个点。

检验方法:2m 靠尺、2m 垂直检测尺、塞尺和直角检测尺测量。

7.3.19 装饰线、滴水线(槽)和变形缝等部位应棱角平齐,位置和尺寸应符合设计要求。

检验数量:每个检验批抽检 5 处,每处取 3 个点。

检验方法:观察;拉 5m 线用坡度尺测量。

附录 A 模块

A.1 外墙粘贴系统模块

A.1.1 直板模块应符合下列规定：

规格(mm):长 600,宽 500,厚 40、50、60、70、80、100、120、150、180、200、250;

形状:外观呈板状矩形,内外表面按一定模数横向有均匀分布的燕尾槽,周边有单道或双道等腰梯形企口(厚度大于 100mm 时,为双道企口),外坡形组合缝,如图 A.1.1-1 和图 A.1.1-2 所示。

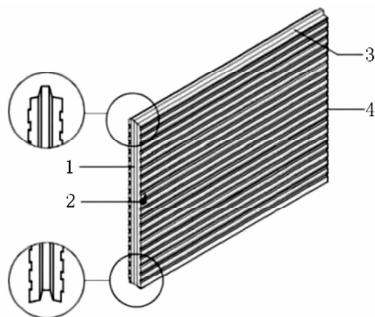


图 A.1.1-1 单道等腰梯形企口直板模块

1—梯形企口;2—商标标识;3—外坡形组合缝;4—燕尾槽

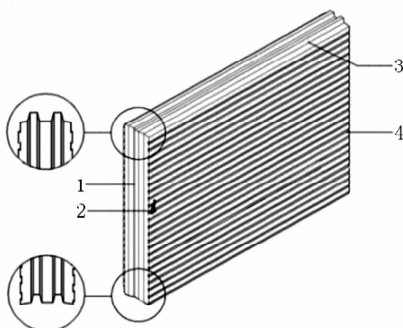


图 A.1.1-2 双道等腰梯形企口直板模块

1—梯形企口;2—商标标识;3—外坡形组合缝;4—燕尾槽

A.1.2 角形模块(阴角和阳角)应符合下列规定:

规格(mm):分大角和小角两种,大角边长 300、400、600,小角边长 150、250、450,高 500,厚 40、50、60、70、80、100、120、150、180、200、250。

形状:外观均呈等边直角形,内外表面按一定模数竖向有均匀分布的燕尾槽,周边有单道或双道等腰梯形企口(厚度大于 100 时,是双道企口),外坡形组合缝;阴角和阳角模块除两道竖向凸凹企口的方向不同外,其它均相同,如图 A.1.2-1 和图 A.1.2-2 所示。

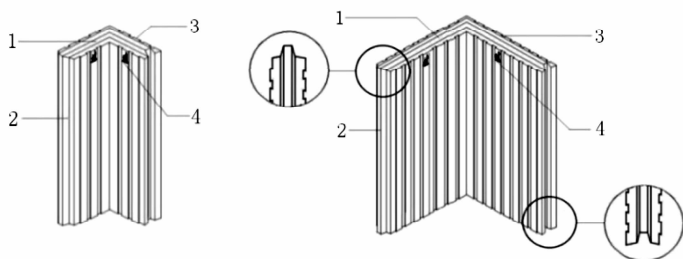


图 A.1.2-1 单道等腰梯形企口大角和小角模块

1—梯形企口;2—外坡形组合缝;3—燕尾槽;4—商标标识

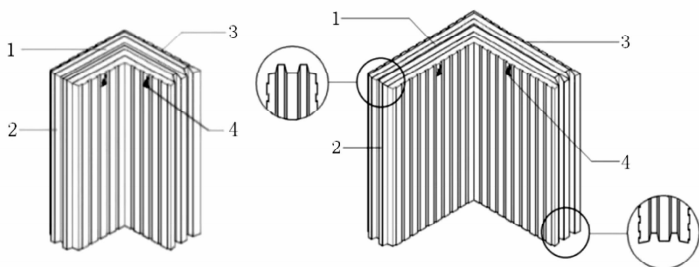


图 A.1.2-2 双道等腰梯形企口大角和小角模块

1—企口;2—外坡形组合缝;3—燕尾槽;4—商标标识

A.1.3 任意角和异形模块应符合下列规定:

规格(mm):长度和宽度根据房屋外墙各种转角的类型确定,厚度 40、50、60、70、80、100、120、150、180、200、250;

形状:外观按房屋外墙建筑造型的需求用切割器由现场或工

厂化单独加工制作。

A.1.4 泡沫玻璃模块(板)应符合下列规定:

规格(mm):长 600,宽 300,厚 40、50、60、70、80、100、120、150、180、200、250;

形状:外观呈板状矩形,周边有单道或双道等腰梯形企口(厚度大于 100mm 时,是双道企口),外坡形组合缝,如图 A.1.4-1、图 A.1.4-2 所示。

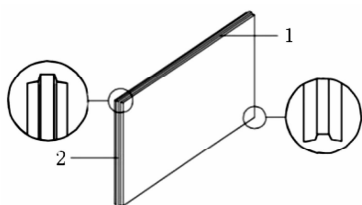


图 A.1.4-1 单道等腰梯形泡沫玻璃模块

1—梯形企口; 2—外坡形组合缝

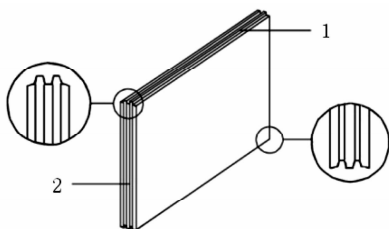


图 A.1.4-2 双道等腰梯形泡沫玻璃模块

1—梯形企口; 2—外坡形组合缝

A.2 屋面粘贴系统模块

A.2.1 屋面保温模块应符合下列规定:

规格(mm):长 900,宽 300 和 600,厚 60、70、80、100、120、150、180、200、250。

形状:外观呈板状矩形,当厚度小于 120mm 时,模块为实心构造(图 A.2.1-1);当厚度大于 120mm 时,模块为多孔空心构造。四周边均有两道矩形企口,上下表面有均匀分布的燕尾槽,如图

A.2.1-2 所示。

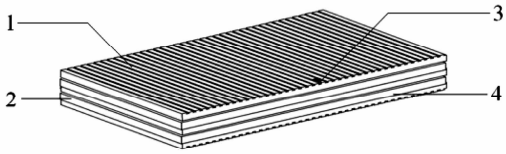


图 A.2.1-1 屋面保温模块

1—燕尾槽; 2—左右企口; 3—上下企口; 4—商标标识;

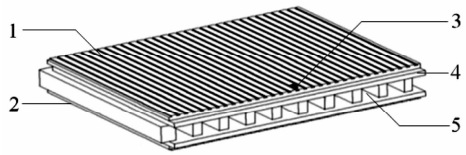


图 A.2.1-2 屋面保温空心模块

1—燕尾槽; 2—左右企口; 3—上下企口; 4—商标标识; 5—通孔

A.3 现浇系统模块

A.3.1 直板模块应符合下列规定：

规格(mm)：长 300、900，高 300 和 600，厚 60、70、80、100、120、150、180、200、250。

形状：外观呈板状矩形，内外表面按一定模数竖向有均匀分布的燕尾槽，周边有两道矩形企口，上端企口位置上每间隔 300mm 有一个连接桥固定插口，如图 A.3.1-1、图 A.3.1-2 所示。

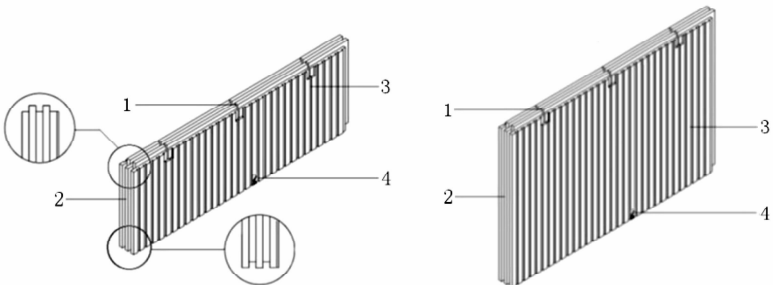


图 A.3.1-1 高 300mm 直板模块 图 A.3.1-2 高 600mm 直板模块

1—连接桥固定插口; 2—矩形企口; 3—燕尾槽; 4—商标标识

A.3.2 角形模块(阳角、阴角)应符合下列规定:

规格(mm):阳角和阴角模块均分大阳角模块和小阳角模块两种,其边长均由组合钢模板的角模边长和混凝土墙体厚度及模块的厚度决定,大角模块与小角模块边长差 300,高 300 和 600,厚 60、70、80、100、120、150、180、200、250。

形状:外观均呈等边直角形,内外表面按一定模数竖向有均匀分布的燕尾槽,周边有双道矩形企口,大阳角模块上端企口位置处有 3 个连接桥固定插口,小阳角模块上端企口位置处有两个连接桥固定插口,其间距均为 300mm;大阴角模块上端企口位置处有两个连接桥固定插口、小角阴模块上端企口位置处有 1 个连接桥固定插口;其间距均为 300mm,如图 A.3.2-1~图 A.3.2-4 所示。

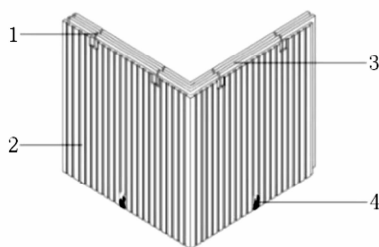


图 A.3.2-1 小角阳模块

1—固定连接桥插口;2—燕尾槽;3—矩形企口;4—商标标识

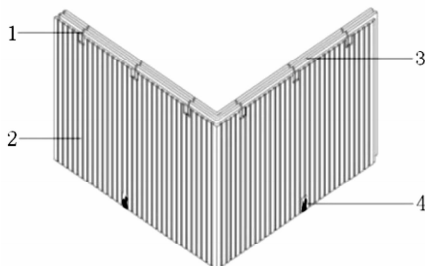


图 A.3.2-2 大角阳模块

1—固定连接桥插口;2—燕尾槽;3—矩形企口;4—商标标识

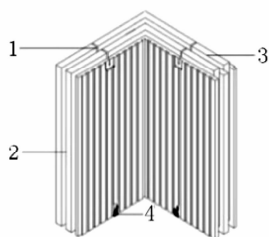


图 A.3.2-3 小角阴模块

1—固定连接桥插口;2—燕尾槽;3—矩形企口;4—商标标识

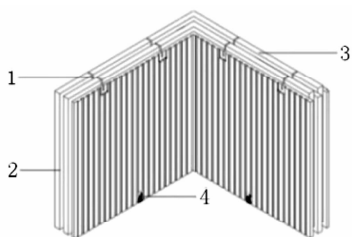


图 A.3.2-4 大角阴模块

1—固定连接桥插口;2—燕尾槽;3—矩形企口;4—商标标识

A.3.3 任意角和异形模块应符合下列规定:

规格(mm):长度和宽度根据房屋外墙各种转角类型的确定,厚度40、50、60、70、80、100、120、150、180、200、250。

形状:外观按房屋外墙建筑造型的需求用切割器由现场或工厂化单独加工制作。

A.3.4 弧形模块(外弧形和内弧形)应符合下列规定:

规格(mm):长(弧长)900,高300、450、600,厚60、70、80、100、120、150、180、200、250。

形状:外观呈弧形,分外弧形和内弧形两种,内外表面按一定模数竖向有均匀分布的燕尾槽,周边有双道矩形企口,模块上端企口位置有3个连接桥固定插口,间距均为300mm;外弧形和内弧形模块除两端的两道竖向矩形企口的方向不同外,其它均相同,如图

A.3.4-1、图 A.3.4-2 所示。

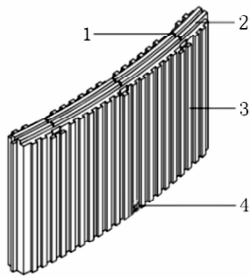


图 A.3.4-1 外弧形模块

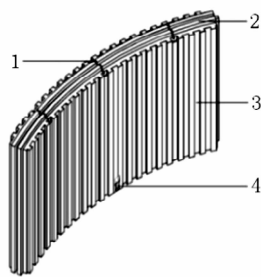


图 A.3.4-2 内弧形模块

1—固定连接桥插口;2—矩形企口;3—燕尾槽;4—商标标识

A.3.5 泡沫玻璃模块(板)应符合下列规定:

规格(mm):长 600,高 300,厚 60、70、80、100、120、150、180、200、250。

形状:外观呈板状矩形,上下有两道矩形企口(与模块的矩形企口相吻合),如图 A.3.5 所示。

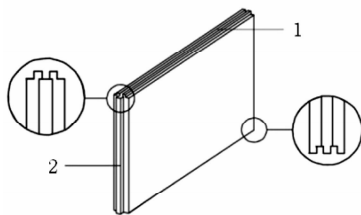


图 A.3.5 泡沫玻璃模块

1—双道矩形企口;2—单道梯形企口

附录 B 组合配件和模板

B.1 组合配件

B.1.1 外保温现浇系统标准型连接桥

1 标准 I 型连接桥

规格:长度和截面按模块厚度及混凝土墙体厚度不同而变化。

用途:固定模块和组合钢模板空腔构造及控制空腔构造厚度尺寸准确。

形状:外观呈条状异形,如图 B.1.1-1 所示。

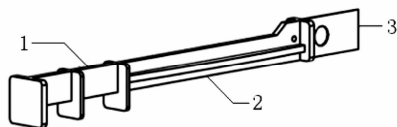


图 B.1.1-1 标准 I 型连接桥

1—连接插片;2—连接杆;3—连接钢板

2 标准 II 型连接桥

规格:同标准 I 型连接桥

用途:固定模块和组合大模板空腔构造及控制空腔构造厚度尺寸准确。

形状:外观呈条状异形,如图 B.1.1-2 所示。

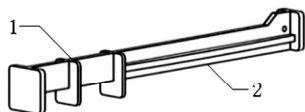


图 B.1.1-2 标准 II 型连接桥

1—连接插片;2—连接杆

B.1.2 夹芯保温现浇系统标准型连接桥

1 夹芯 I 型连接桥

规格:长度和截面按模块厚度及混凝土墙体厚度不同而变化。

用途:固定模块和电焊网及控制空腔构造厚度尺寸准确。

形状:外观呈条状异形,如图 B.1.2-1 所示。

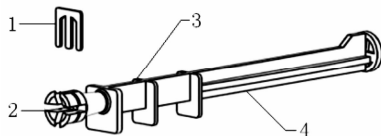


图 B.1.2-1 夹芯 I 型连接桥

1—固定插片;2—钢丝网固定端;3—连接插片;4—连接杆

2 夹芯 II 型连接桥

规格:长度为 50mm、圆盘直径 100mm。

用途:固定模块和电焊网及控制空腔构造厚度尺寸准确。

形状:外观呈圆状异形,如图 B.1.2-2 所示。

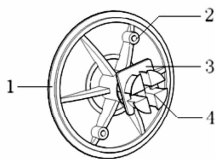


图 B.1.2-2 夹芯 II 型连接桥

1—大托盘;2—插销孔;3—固定插片;4—钢丝网固定端

B.1.3 自由型连接桥

1 自由 I 型连接桥

规格:圆盘直径 100mm、长度和截面尺寸按混凝土墙体厚度不同而变化。

用途:固定模块和控制空腔构造厚度尺寸准确。

形状:外观呈圆状异形,如图 B.1.3-1 所示。

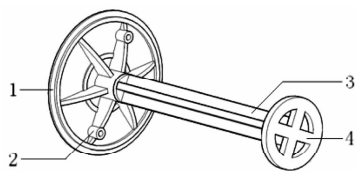


图 B. 1.3 - 1 自由 I 型连接桥

1—大托盘；2—插销孔；3—连接杆；4—小托盘

2 自由 II 型连接桥

规格:长度为 50mm、圆盘直径 100mm。

用途:固定模块和控制空腔构造厚度尺寸准确。

形状:外观呈圆状异形,如图 B. 1.3 - 2 所示。

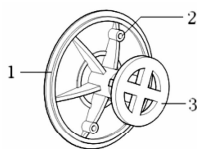


图 B. 1.3 - 2 自由 II 型连接桥

1—大托盘；2—插销孔；3—小托盘

B.1.4 拉结钢筋

规格:直径不小于 8mm,其长度根据模块厚度不同而变化。

用途:锁定电焊网和保证现浇混凝土防护面层在罕遇地震作用下出平面稳定。

形状:外观呈条状 L 形,如图 B. 1.4 所示。

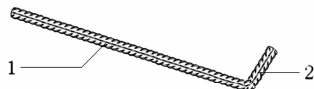


图 B. 1.4 拉结钢筋

1—短边；2—长边

B.1.5 对拉螺栓

规格:直径一般为 12mm 或 16mm,其长度根据模板、模块和混凝土墙体厚度不同而变化。

用途:由外向内锁定空腔构造,确保混凝土浇筑时空腔构造不变形、复合墙体的厚度尺寸准确。

形状:外观呈条状螺杆形,如图 B.1.5 所示。

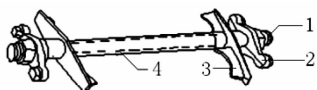


图 B.1.5 对拉螺栓

1—螺杆;2—螺帽;3—E 形扣件;4—塑料套管

B.1.6 企口防护罩

规格(mm):长 200、宽与模块厚度相同;

用途:空腔构造组合时保护模块上端的企口完整无损。

形状:外观呈直条形,断面与模块上端企口形状完全吻合,并随着模块厚度和上端企口的变化而变化,如图 B.1.6 所示。

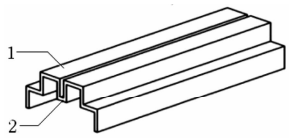


图 B.1.6 企口防护罩

1—凸槽;2—凹槽

B.1.7 外保温现浇系统企口防护条

规格(mm):长 900、高 70~100、宽度由模块厚度决定;

用途:保证浇筑混凝土时,模块上端矩形企口不被玷污或损坏,有利于上一层模块安装组合。

形状:外观呈直条单面楔形和矩形的组合形,下端有与直板模

块或直角模块上端企口密闭插接的凹槽,如图 B.1.7 所示。

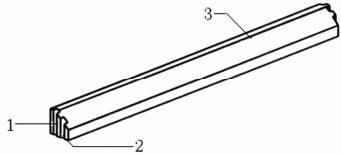


图 B.1.7 外保温现浇系统企口防护条

1—左右企口;2—下端凹槽;3—楔形坡口

B.1.8 夹芯保温现浇系统企口防护条

规格(mm):长 900、高 100、宽度是由模块厚度决定;

用途:保证浇筑混凝土时,模块上端矩形企口不被玷污或损坏,有利于上一层模块安装组合。

形状:外观呈直条双面楔形和矩形的组合形,下端有与直板模块或直角模块上端企口密闭插接的凹槽,如图 B.1.8 所示。

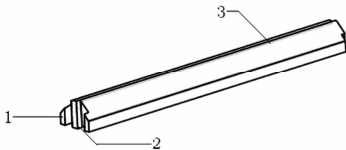


图 B.1.8 夹芯保温现浇系统企口防护条

1—左右企口;2—下端凹槽;3—双向楔形坡口

B.2 模板

B.2.1 用于外保温现浇系统空腔构造和外保温夹芯墙现浇系统空腔构造的防护板和模板,其种类和规格应与模块和连接桥空腔构造配套,且宜就地取材。

B.2.2 外保温现浇系统空腔构造和外保温夹芯墙现浇系统空腔构造内侧和内外两侧所用的模板种类一般分为组合钢模板、大模板(钢制或木制)和异形模板三种,其规格和技术性能均应符合下

列要求：

1 组合钢模板的模数和技术性能应符合现行国家标准《组合钢模板技术规范》GB 50214 的规定；

2 大模板(钢制或木制)的模数和性能指标应符合相关标准的要求；

3 异形模板(钢制或木制)的规格形状应根据墙体外观形状单独设计加工,其性能指标亦应符合相关标准的要求。

附录 C 空腔构造

C.0.1 按设计要求的混凝土墙体形状和厚度,用模块、模板、标准型连接桥组合成矩形、T形、角形(阴角和阳角)和弧形(外弧形和内弧形)等形状的空腔构造,如图 C.0.1-1~图 C.0.1-8 所示。

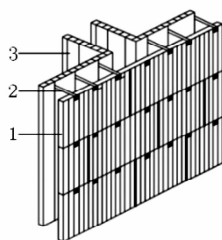
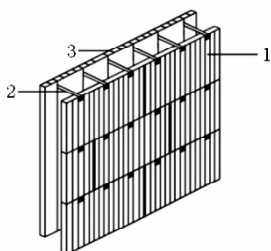


图 C.0.1-1 矩形空腔构造 图 C.0.1-2 T形空腔构造

1—直板模块; 2—连接桥; 3—组合钢模板

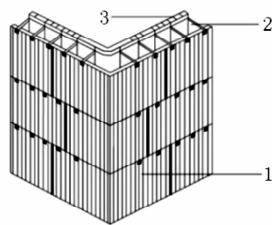
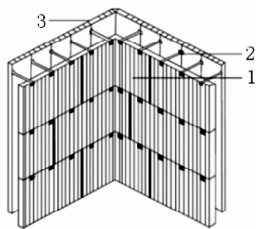


图 C.0.1-3 阴角空腔构造 图 C.0.1-4 阳角空腔构造

1—阴(阳)角模块; 2—连接桥; 3—组合钢模板

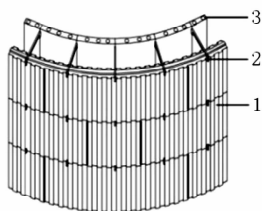


图 C.0.1-5 外弧形空腔构造

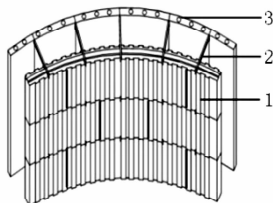


图 C.0.1-6 内弧形空腔构造

1—外(内)弧形模块;2—连接桥;3—组合钢模板

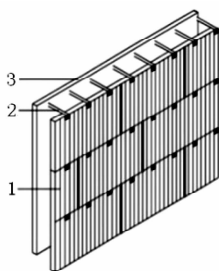


图 C.0.1-7 大模板矩形空腔构造

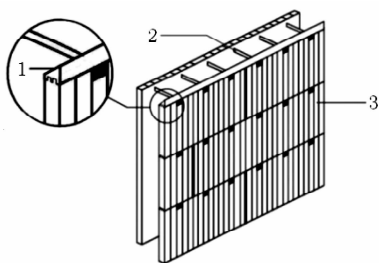


图 C.0.1-8 企口防护空腔构造

1—直板模块;2—连接桥;3—大模板 1—企口防护模块;2—连接桥;3—模块

C.0.2 按设计要求的混凝土墙体形状和厚度,用模块、大模板、夹芯Ⅰ型、夹芯Ⅱ型和自由型连接桥、电焊网、拉结钢筋经插接拼装组合成的矩形空腔构造,如图 C.0.2 所示。其它形状的夹芯保温空腔构造组合参照图 C.0.1-1~图 C.0.1-8 所示。

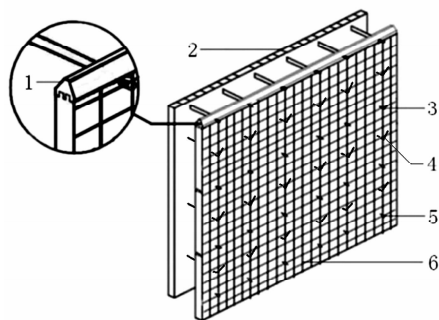


图 C.0.2 夹芯保温矩形空腔构造(未安装外侧模板时)

- 1—模块;2—内侧模板;3—夹芯 I 型连接桥;4—拉结钢筋;
5—夹芯 II 型连接桥;6—电焊网

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示允许有选择,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

下列标准对于本规程的应用是必不可少的,凡是注日期的引用标准,仅所注日期的版本适用于本规程。凡是不注日期的引用标准,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。

《建筑材料及制品燃烧性能分级》	GB 8624
《混凝土结构设计规范》	GB 50010
《民用建筑热工设计规范》	GB 50176
《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规范》	GB 50210
《组合钢模板技术规范》	GB 50214
《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规范》	GB 50411
《建筑工程施工现场消防安全技术规范》	GB 50720
《建筑模数协调统一标准》	GBJ 2 - 86
《金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法》	GB/T 228.1
《金属材料 弯曲试验方法》	GB/T 232
《陶瓷砖》	GB/T 4100
《合成树脂乳液外墙涂料》	GB/T 9755
《复层建筑涂料》	GB/T 9779
《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》	GB/T 10801
《绝热并稳态传热性质测定并标定和防护热箱法》	GB/T 13475
《外墙柔性腻子》	GB/T 23455

《建筑外墙外保温系统的防火性能试验方法》	GB/T 29416
《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》	GB/T 29906
《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》	JG 149
《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统》	JG 158
《合成树脂乳液砂壁状建筑涂料》	JG/T 24
《外墙无机建筑涂料》	JG/T 26
《外墙保温用锚栓》	JG/T 366
《建筑涂饰工程施工及验收规程》	JGJ/T 29
《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》	JGJ 110
《外墙饰面砖工程施工及验收规程》	JGJ 126
《自密实混凝土应用技术规程》	JGJ/T 283
《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》	JGJ 289
《陶瓷墙地砖胶粘剂》	JC/T 547
《泡沫玻璃绝热制品》	JC/ 647
《耐碱玻璃纤维网布》	JC/T 841
《陶瓷墙地砖填缝剂》	JC/T 1004
《镀锌钢丝网》	QB/T 3897
《公共建筑节能设计标准》	DBJ/T14 - 036 - 2006
《居住建筑节能设计标准》	DBJ/T14 - 037 - 2012
《外墙外保温应用技术规程》	DBJ/T14 - 099 - 2013

山东省工程建设标准

EPS 模块保温系统技术规程

DB37 / T5013 - 2014

条文说明

编写说明

为便于建设、设计、审图、施工、质量监督、工程监理、科研院校等单位有关人员在使用本规程时,能够正确理解和执行规程的条文规定,《EPS 模块保温系统技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明,对一些条文规定的目的、依据以及在执行中需要注意的有关事项等进行了较详细的解释和说明。但是,本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规定的参考。

目 次

2	术语	57
3	模块基本规定	61
4	系统及组成材料性能指标	62
4.1	系统性能指标	62
4.2	组成材料性能指标	62
5	设计	63
5.1	一般规定	63
5.2	外墙粘贴系统设计	65
5.3	屋面粘贴系统设计	66
5.4	外保温现浇系统设计	66
5.5	夹芯保温现浇系统设计	68
6	施工	69
6.1	一般规定	69
6.2	外墙粘贴系统施工	70
6.4	外保温现浇系统施工	71
6.5	夹芯保温现浇系统施工	72
6.6	施工现场安全管理	73
附录B	组合配件及模板	74
B.1	组合配件	74

2 术 语

2.0.1 模块是具有我国自主知识产权的专利产品,须经专利持有人授权许可后方可生产。

模块是由将可发性聚苯乙烯珠粒经加热发泡后,按建筑模数、建筑构造、节能标准、生产工艺的需求,并与建筑结构和施工工法有机结合,通过专用的电脑控制全自动生产设备经一次加热成型而和制得的产品,(非用传统大板机制成聚苯型方大块,再通过电阻丝反复切割成型的聚苯板)。其产品质量稳定、几何尺寸准确;模块采用高温真空成型,在模腔内完成收缩变形,可杜绝外保温系统开裂、渗水的质量缺陷;模块熔结性均匀,导热系数低,热工性能好;模块设有整体转角,周边有矩形或梯形插接企口,在保温层拼装组合时,模块与模块之间表面平整,插接组合缝严密,消除了接缝热桥;模块内外表面有均匀分布的燕尾槽,可与胶粘剂、各类防护面层和现浇混凝土构成机械咬合,增强了粘结强度,杜绝了各类防护面层与保温层之间、保温层与基层墙体之间开裂、空鼓、脱落和“重皮”的质量缺陷。

Ⅱ型模块较Ⅰ型模块的热工性能和燃烧性能均有了一定幅度的技术升级。

2.0.2 采用薄抹灰外墙粘贴系统时,应按本规程和现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定,沿外墙门窗上口水平交圈设置防火隔离带;采用厚抹灰外墙粘贴系统时,无需设置防火隔离带,但需用厚度不小于 20mm 的泡沫玻璃板,将门窗上口内侧复合墙体外露的模块端头采用无空腔粘贴施工方法密闭覆盖。

2.0.4 用工厂标准化生产的直板形和直角形等类型的模块,经积木式错缝拼装插接做现浇混凝土剪力墙的外侧模板,混凝土浇筑成型后即成为外墙外保温层。这种免拆模板的施工工艺实现了模

块保温层与建筑模板和与建筑结构一体化,完全替代了传统的建筑模板。与现行的外墙粘贴系统比较,可节省施工费用、加快施工进度、保证工程质量,提高外墙外保温系统的耐久性和防火安全性,做到模块保温层与建筑结构同寿命。

2.0.7 将泡沫玻璃板周边企口的目的,是为了与模块组合或相互组合时外表面平整,避免了贯通组合缝(特别是避免了竖向贯通组合缝),以此来保证薄抹灰外墙外保温系统防火隔离带功能的可靠性。

2.0.8 由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料、填充料和添加剂等混合组合的胶结材料,加水搅拌而成的聚合物水泥砂浆。

2.0.9 聚合物水泥砂浆与玻纤网布复合,抹在胶粉聚苯颗粒浆料防护面层的外侧,用以提高厚抹灰防护面层的抗冲击性、耐久性、抗裂性和防火安全性。

2.0.10 用胶粉聚苯颗粒浆料做复合墙体的厚抹灰防护面层(聚苯颗粒的最大粒径不应大于 2.5mm),与抹面胶浆薄抹灰防护面层配合使用,一是降低了厚抹面防护面层的单位面积自重;二是与抹面胶浆厚抹面层比较,降低了工程造价;三是胶粉聚苯颗粒浆料可就地取材,工厂化生产的制造工艺简单,易施工性强。四是将其干容重定为不小于 $350\text{kg}/\text{m}^3$,其目的是为了提提高厚抹灰防护面层的力学性能和防火安全性。

2.0.11 将防火安全性、耐久性、经济适用性、易施工性等方面综合考量后,给出了 3 种不同的防护面层做法,供设计者根据建筑类别不同参考选用。

2.0.12 连接桥是用化工原料“丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯塑料”(英文名称 Acrylonitrile Butadiene Styrene plastic;英文简称 ABS),按施工工艺和力学性能需求,通过专用设备和模具,一次注塑加工制成的各种规格形状的空腔构造组合配件。

2.0.15 为了能够使模块插接组合缝 100% 密闭和确保组合缝无松动和位移,在模块制造时,上下企口之间采用了“紧配合”工艺技术,即将上下矩形插接企口之间(凸槽与凹槽)设有闭合差,模

块上下企口安装组合时,需在外力锤击作用下,才能完成插接组合。若直接锤击凸槽,会将其打坏,使得上一层模块再无法实现矩形企口插接组合,此时,用防护罩将模块顶端的凸槽罩上后再锤击其罩,这样,即可顺利实现模块安装组合上下企口插接,又可以有效保证模块上下组合时,顶端的矩形插接企口完好无损,为上一层楼模块能够顺畅插接组合奠定基础。

2.0.16 为了防止混凝土浇筑时,模块顶端的矩形插接企口被玷污,用防护条对模块顶端的矩形插接企口实施防护。混凝土浇筑完毕,将防护条拆下,再反复周转使用。这种施工技术措施,可使模块上端的矩形插接企口在混凝土浇筑时无污无损,与上一层楼模块插接时做到顺畅安装,组合缝 100% 密闭,有效保证了外保温现浇系统的工程质量。

2.0.17 当建筑模数与模块的模数不吻合需切割时,用切割器按所需要的规格和形状现场加工。此举既可有效保证被切割模块的几何尺寸准确,并与原整块做到企口插接,使模块组合表面平整,不因有组合缝而降低复合墙体的保温隔热性和气密性,避免了因组合缝隙而造成的“热桥”,还可使模块安装组合“零损耗”。同时又降低施工成本,杜绝了施工现场及周边环境的“白色污染”。

切割器有两种类型,可根据需求选用类型和更换切割刀头,如图 1 和图 2 所示。

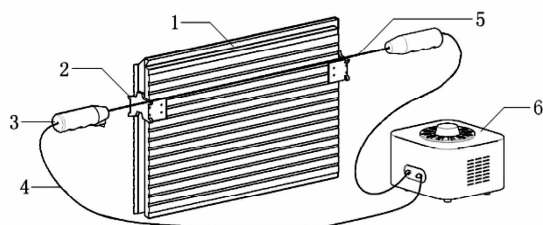


图 1 I 型切割器示意图

1—模块;2—切割夹;3—手柄;4—电源线;5—电阻丝;6—变压器

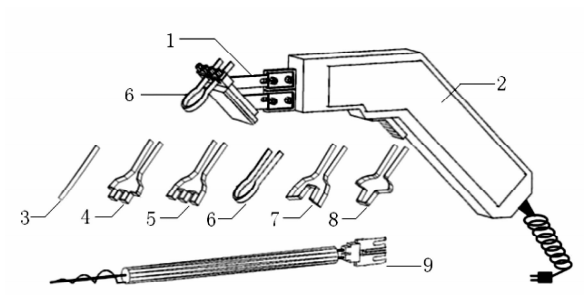


图2 II型切割器示意图

1—固定电极;2—手柄(含变压器);3~8—各种切割刀头;9—钻头

3 模块基本规定

3.0.1 采用电脑控制全自动生产设备和专用模具高温真空一次成型制造的模块,与传统大板机制造的聚苯板比较,有以下优点:

1 模块采用高温模腔一次成型,抽真空加冷却脱模,使得模块在模腔内完成收缩变形,所以产品质量稳定、几何尺寸准确,其最大负误差 0.2mm;

2 模块熔结性均匀,导热系数低,热工性能好。与传统制造工艺生产的聚苯板比较(相同的表观密度),主要技术指标均有大幅度升级,其厚度减薄 25% ~ 35%、压缩强度提高 1.5 ~ 2 倍、拉拔强度提高 2 ~ 3 倍;

3 模块设有大小整体转角和组合插接企口,在保温层拼装施工时,模块与模块之间错缝插接安装,使得模块保温层表面平整,组合缝 100% 密闭,消除了接缝“热桥”;

4 模块内外表面设有均匀分布的燕尾槽,可与防护面层和混凝土之间构成机械咬合,杜绝了防护面层与模块之间和模块与现浇混凝土墙体之间开裂、空鼓、脱落的质量缺陷。

3.0.3 模块是通过电脑全自动专用设备模具化生产的,故几何尺寸偏差很小。

3.0.5 模块是采用抽真空加冷却脱模,加之模块单块体积较小,使得模块在模腔内完成了 70% 左右的收缩变形,故较传统大板机制造的聚苯板陈化时间短。

3.0.6 在模块的醒目位置铸有本企业的商标标识及产品标记的目的,一是为了产品的技术指标与质量检测报告的技术指标一致,若因产品质量导致工程质量问题,便于产品质量跟踪;二是为了便于施工现场的归类管理和生产商的仓储管理。

4 系统及组成材料性能指标

4.1 系统性能指标

4.1.1 要求系统应同时具备下列五种性能：

- 1 耐久性能——复合墙体与建筑结构同寿命；
- 2 防火安全性能——满足耐火极限要求；
- 3 围护结构的抗震性能满足设计要求——做到大震不坏、中震可修、小震不裂；
- 4 保温隔热性和气密性——热工性和密闭性满足设计要求；
- 5 易施工性能——操作工艺简便易行、工程质量易保证。

4.2 组成材料性能指标

4.2.4 玻纤网布性能指标的试验方法执行现行行业标准《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/G 158 的技术要求。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.2 当外墙保温系统是按被动式低能耗的性能指标设计时,模块厚度一般要比现行 65% 节能标准的厚度增加一倍以上。

为了便于设计者工作,规程编制组给出了外墙粘贴系统和外墙保温现浇系统被动式低能耗外墙门窗洞口保温防火构造设计,供参考执行。

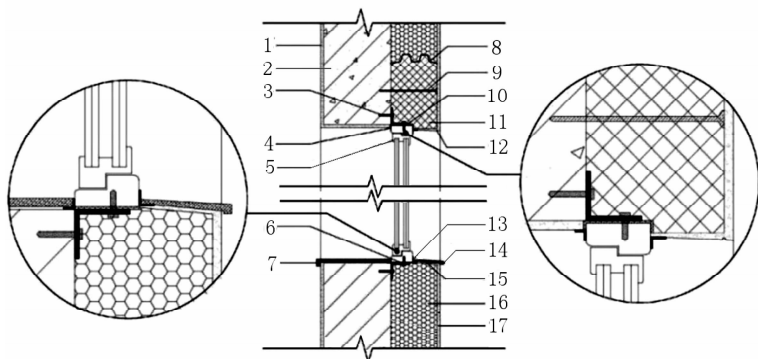


图 5.1.2-1 薄抹灰粘贴系统被动式低能耗外墙门窗洞口保温防火构造

1—饰面层;2—基层墙体;3—固定螺栓;4—密封胶条;5—门窗;6—发泡保温材料;
7—室内窗台板;8—梯形企口;9—锚栓;10—角钢;11—防火隔离带;12—滴水线;
13—橡胶密封带;14—室外窗台板;15—粘贴层;16—模块;17—薄抹灰面层

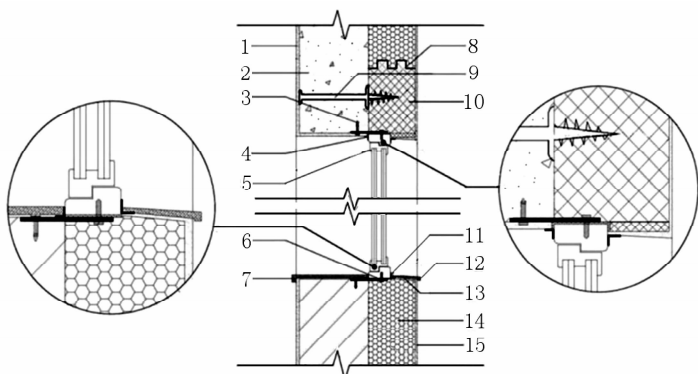


图 5.1.2-2 薄抹灰现浇系统被动式低能耗外墙门窗保温防火构造

- 1—饰面层;2—结构墙体;3—锚栓及钢板;4—密封胶条;5—门窗;
6—发泡保温材料;7—室内窗台板;8—矩形企口;9—连接桥;10—防火隔离带;
11—橡胶密封带;12—室外窗台板;13—粘贴层;14—模块;15—薄抹灰面层

5.1.5 采用薄抹灰防护面层的外墙粘贴系统或外保温现浇系统,一般选用泡沫玻璃板做防火隔离带,因泡沫玻璃板与其它不燃保温材料比较,其周边易加工出与模块配套组合的插接企口。将泡沫玻璃板周边企口,加工制作成模块的目的,是为了与模块组合时表面平整,无贯通组合缝,可有效地提高外墙粘贴系统或外保温现浇系统的防火安全性、保温隔热性及耐久性,工程质量易保证。

虽然泡沫玻璃模块的导热系数大于模块,但因最小使用厚度不小于 50mm,经热工验算,该部位复合墙体内表面温度是不会低于室内空气露点温度的。

5.1.6 将房屋首层外墙外保温系统采用厚抹灰防护面层的目的(用胶粘剂粘贴实体饰面块材的厚度可视为抹面防护层厚度),是为了提高房屋首层外墙外保温系统的抗冲击性、耐久性和防火安全性;条文对防护面层的分格条(缝)做了具体要求,是为了保证房屋首层外墙外保温系统的整体耐火极限不因设置了分隔条(缝)而有所降低,避免房屋首层受外部火焰攻击时,因密封材料的燃烧性能等级低,首先被引燃再传播给模块,降低系统的防火

安全性。

5.1.8 模块的主要技术指标如导热系数、压缩强度、吸水率、熔结性、垂直于板面方向的抗拉强度等均优于国家标准中同类产品的技术指标,且导热系数修正系数 α 取 1.0(夹芯保温现浇系统模块的导热系数修正系数 $\alpha = 1.05$),小于国家标准 1.2 或 1.5 的数值,其缘由于模块有以下技术特点:

1 模块设有大小整体转角,周边有组合插接企口,模块安装时,错缝插接互相约束,外表面平整,无安装组合缝隙,对基层墙体(或基层屋面)而言,形成了一道既密闭、又完整的保温隔热层;

2 模块是按建筑模数、建筑构造、节能标准、施工工艺的需求,并与建筑结构和生产工艺有机结合,通过电脑全自动专用设备和模具高温真空一次成型制造。其熔结性均匀、技术指标稳定,几何尺寸准确,其最大负误差 0.2mm;

3 模块压缩强度高,现浇混凝土入模时,不会在外力冲击或挤压下厚度产生变化;

4 夹芯保温现浇系统模块的导热系数修正系数 $\alpha = 1.05$ 的缘由,是因为拉结钢筋穿透模块所造成的“热桥”所致。

5.1.9 用厚度不小于 40mm 的模块做底模,与悬挑构件的混凝土结构一同现浇,目的是为了提高外墙悬挑构件外保温系统的耐久性、保温隔热性及易施工性而制定的。悬挑构件底部的保温层若采用外墙粘贴系统,施工质量不易保证。

5.2 外墙粘贴系统设计

5.2.4 厚抹灰防护面层的外墙粘贴系统取消防火隔离带后,当室内失火,火焰从门窗口溢出,门窗上口内侧外露的模块端头是防火安全的薄弱部位,用厚度不小于 20mm 的泡沫玻璃板将其密闭覆盖,可有效杜绝火灾的蔓延。

5.3 屋面粘贴系统设计

5.3.3 屋面保温模块下不设隔汽层,其缘由于以下几点:

1 因为模块为闭孔结构,其表现特征为憎水;

2 屋面保温模块内外表面设有均匀分布的燕尾槽,使得模块与基层屋面之间和模块与防护面层之间分别通过胶粘剂和防护面层完全构成了一个整体。使其不但提高了屋面粘贴系统抗风荷的能力和耐久性,又保证了施工质量、加快了施工速度、降低了建造成本,是传统屋面保温系统的创新与发展;

3 为了保证屋面保温系统的保温隔热性和气密性,在模块的四周边设有双道矩形插接企口,而且矩形企口的凸槽与凹槽之间采用了“紧配合”制造技术,模块与模块的插接组合缝不但 100% 密闭坚固,而且又做到了组合缝之间不渗水;

4 模块压缩强度高(大于 0.2MPa),在施工荷载或使用荷载作用下,厚度不变化;

5 屋面采用了厚抹灰防护面层,当需要找坡时,所用材料也均为不燃保温材料。也就是说,屋面保温模块上表面的防护面层厚度是大于 30mm 的。在这样状态下,模块虽然是有机保温材料,但没有被外部火焰引燃的可能性,所以也就没有必要设置防火隔离带。

5.4 外保温现浇系统设计

5.4.2 将高 300mm、厚度与模块等同的泡沫玻璃模块(防火隔离带)与模块插接组合,沿门窗口上方按标准要求水平方向交圈设置,使其既可做防火隔离带、又兼做现浇混凝土剪力墙的外侧免拆模板,实现了防火隔离带(保温防火)与建筑免拆模板一体化。

火焰对建筑外墙外保温系统的攻击来源于以下三种形式:

1 因房屋室内失火,火焰从外墙门窗口溢出(俗称门窗口火),引燃外墙外保温系统内的有机材料保温层,形成火灾;

2 房屋首层的外墙外保温系统受相邻外部火焰攻击,烧穿了

系统的薄抹灰防护面层,引燃其内的有机材料保温层,形成火灾;

3 外墙粘贴系统内的有机材料保温层受到外部火焰攻击被引燃后,因基层墙体与保温层或保温层与外侧幕墙之间的空腔层助长了火势蔓延,形成火灾。

只要我们能阻断这三种火焰对节能建筑外墙外保温系统的攻击方式,就能有效保证外墙外保温系统内的有机材料保温层不被引燃,杜绝火灾的形成。鉴于此,本规程在施工管理和建筑设计上采取了如下施工防火安全技术措施和保温防火建筑构造措施:

1 加强施工现场防火安全管理,保证进入施工现场的保温材料燃烧性能等级不低于设计要求;

2 将房屋首层的防护面层由原薄抹灰防护面层升级为厚抹灰防护面层,有效提高了系统的耐火极限,保证首层的防护面层不会被外部火焰烧穿,对系统内的模块实施有效防护;

3 外保温现浇系统内的模块与现浇混凝土剪力墙和防护面层之间是密闭复合,无空腔状态,即使长时间受外部火焰攻击,因无空气对流,没有模块燃烧的充要条件,即使局部被引燃,火灾也不会形成蔓延;

4 按现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的要求,用无机保温防火材料(泡沫玻璃模块)与模块密闭插接组合后,沿外墙门窗上口的水平方向交圈设置,对薄抹灰外墙粘贴系统或外保温现浇系统内的模块用泡沫玻璃模块实施遮挡和隔离,构成了密闭的防火隔绝。即使室内失火,火焰从门窗口溢出,也不会形成火灾。通过一系列的防火安全管理技术措施和保温防火建筑构造措施,完全可以满足了施工防火安全和房屋使用期间防火安全的需求。

5.5 夹芯保温现浇系统设计

5.5.1 在模块外侧设置不小于 50mm 厚的“自密实”现浇混凝土防护面层,使其位于防护面层和结构墙体的中间,形成夹芯保温层。模块虽是有机保温材料,但它的内外表面均有满足耐火极限要求的现浇混凝土防护面层和结构墙体,所以这种夹芯保温复合墙体在燃烧性能上国家标准已将其认定为不燃烧体。

夹芯保温现浇系统复合墙体构造既可用作清水现浇混凝土复合墙体,还可用作由工厂标准化生产的预制装配式夹芯保温混凝土墙板(PC 板),是原生产工艺的的技术升级和有机材料保温层的更新换代。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 基层墙体表面平整和无污染是确保外墙粘贴系统工程质量的关键。基层墙面的污染源主要是指模板脱模剂渍留在混凝土墙体表面,它会极大地降低结构墙体与抹面找平层或胶粘剂的粘结强度;表 6.1.1 对基层墙体平整度和垂直度都做了明确的规定,若基层墙体表面不平整,会使胶粘剂与基层墙体粘贴面积不足,不但降低了粘结强度,而且还影响外墙粘贴系统的施工速度和外表面的平整度及观感。

基层墙体表面应符合表 6.1.1 的技术要求:

表 6.1.1 基层墙体的允许尺寸偏差

墙体类型	项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
砌体工程	墙面垂直度	每层		≤ 5	2m 拖线板检查
		全高	≤10m	≤ 10	经纬仪或吊线、钢尺检查
			≥10m	≤ 20	
	表面平整度			≤ 5	2m 靠尺和塞尺检查
混凝土工程	墙面垂直度	层高	≤5m	≤ 8	经纬仪或吊线、钢尺检查
			> 5m	≤ 10	
		全高		H/1000 且 ≤30	经纬仪、钢尺检查
	表面平整度			≤ 8	2m 靠尺和塞尺检查

突出外墙面的水平装饰线条应在外墙粘贴系统施工前首先安装完毕,并将其夹在模块保温层中间,避免出现垂直安装组合缝,降低系统的耐久性。

为保证工程质量,规范施工操作行为,大都在外墙外保温粘贴系统大面积施工前(常温 15 天以上),常常采用与实际工程相同的

组成材料和施工工艺,在房屋首层转角处的醒目位置做面积不小于 10m^2 的样板墙,以保证工程质量。

为保证外墙粘贴系统工程质量,外墙粘贴系统施工前,在基层墙体的根部上返 200mm 左右处,弹一道水平基准线,按线钉一道 $20\text{mm} \times 30\text{mm}$ 木方托,为第一层模块粘贴提供支撑点。常温下粘贴 24h 后,可拆除木方托。

6.2 外墙粘贴系统施工

6.2.1 合理的施工工艺流程是保证工程质量的必要条件,其目的是为了做到外墙粘贴系统与建筑结构同寿命。

6.2.3 房屋转角处是外墙粘贴系统质量缺陷的高发区,大直角模块和小直角模块与直板模块分层有序粘贴,既能保证模块粘贴组合缝 100% 密闭,又能保证模块粘贴组合时不相互扰动。

为了提高外墙粘贴系统的保温隔热性、耐久性、易施工性,确保工程质量,在房屋转角处(质量缺陷的高发区),将模块制成整体的大角和小角,周边设有等腰梯形插接企口,模块保温层组合时,既实现了转角处的整体转角错缝企口插接,又保证了模块保温层表面平整;将模块内外表面按一定模数横向设有均匀分布的燕尾槽,有效提高了模块与胶粘剂和模块与防护面层的拉伸粘结强度(较传统聚苯板提高 2~3 倍),避免了开裂、空鼓、脱落的可能性。

6.2.4 若基层墙体是实心墙体(混凝土墙体和实心块材砌体墙体),可以采用有空腔粘贴(点框粘)加锚栓辅助增强,采用金属锚栓与基层墙体连接,是为了保证外墙粘贴系统的耐久性而采取的技术措施;若基层墙体是多孔砖、空心砌块、蒸压加气混凝土墙体,建议采用无空腔粘贴(满粘),因为基层墙体对锚栓握裹能力较差。当粘贴面积不能保证达到 90% 时,需使用摩擦和机械锁定圆盘锚栓加强。

6.4 外保温现浇系统施工

6.4.1 在平整度达标的基础梁或楼地面上以轴线为基准,返出复合墙体的内皮,弹出第一条内皮线(按线校正钢筋位置),再按模板厚度弹出第二条线。分别按线垂直钻出双排孔(孔径一般为12mm、孔距一般控制在300mm~500mm之间、孔深不小于30mm),当模板厚度不小于50mm时,双排孔可对应设置,反之可交错设置,用直径为12mm的钢筋做模板限位桩(一般外露30mm为宜)。这种施工工法,有以下益处:

1 按线对出现位移的受力钢筋及时校正;

2 取消了空腔构造下端的水平支撑,空腔构造组合、支护、校正等做到了精细化施工;

3 现浇混凝土入模时,空腔构造根部不胀模,杜绝了墙体层间错位、表面不平的质量缺陷,做到了复合墙体截面尺寸精准,外表面平整。

6.4.2 对现浇混凝土基础和楼地面梁板的表面平整度及标高作了严格的规定,其目的是空腔构造组合顺畅、上口平直、模块组合缝严密、浇筑混凝土时不跑浆。

6.4.3 为了能够使模块插接组合缝密闭,在模块制造时,上下企口之间采用了“紧配合”技术。模块安装组合时,若直接锤击凸槽,会将其打坏,导致上一层模块再无法实现插接组合,此时,用防护罩将模块的凸槽罩上后再锤击其罩,可以有效保证矩形凸槽完好无损,确保上一层模块顺畅便利安装。

6.4.5 将300mm高、厚度与模块相同的泡沫玻璃板的周边制作成矩形企口与模块插接组合,沿房屋外墙门窗上口的水平方向交圈设置,构成了一条完整密闭的保温防火隔离带,隔绝因房屋室内失火,火焰从门窗上口溢出引燃保温层。因此,该部位应严格按照设计要求施工,确保工程质量。

6.4.6 支护空腔构造的直径为48mm的钢管应平直;穿墙对拉螺栓杆应水平穿过空腔构造,避免因紧固时,将模块的水平组合缝挑

开;模块上的螺栓贯通孔须用Ⅱ型切割器打孔,不得用普通钻头打孔,以防止钻孔时“废屑”掉入空腔构造内,造成混凝土墙体“烂根”;含在空腔构造内的螺栓杆须用与之匹配合适的硬质塑料套管防护,便于拆模时对拉螺栓易于从混凝土墙体中抽出。

6.4.7 空腔构造的垂直度是用斜支撑来控制的,其下端固定座与楼地面锚固是否可靠,是保证复合墙体垂直度的关键,施工时应严格把握。

6.4.8 混凝土浇筑前,对空腔构造内进行清理,是杜绝现浇混凝土墙体产生“烂根”的有效方法;用防护条对模块顶端的矩形插接企口实施防护,是保证与上一层楼模块能够密闭顺畅插接的关键之举;用垫块校正竖向受力钢筋的位置,也是有效保证上一层楼根部钢筋位置准确的有效举措。

6.4.9 本条文只对现浇混凝土复合墙体施工做了一些具体要求,未对现浇混凝土楼面板施工提出要求,施工 2 时按相关工法执行即可。

6.5 夹芯保温现浇系统施工

6.5.2 为了给电焊网提供固定根基,在房屋首层第一皮模块的底部及所有阳角的转角处均需加设夹芯Ⅱ型连接桥,安装时应符合下列要求:

1 电焊网丝直径为 2.5mm,网格尺寸 50mm×50mm(±3.0mm);

2 建筑首层第一皮模块的外侧底部加设的夹芯Ⅱ型连接桥,其位置既要与模块上端的夹芯Ⅰ型连接桥垂直,又要使两个连接桥的中心垂直间距为 500mm(±3.0mm);

3 在建筑首层转角处第一皮模块上端加设的夹芯Ⅱ型连接桥要与夹芯Ⅰ型连接桥水平间距控制在 200mm 或 250mm(该间距根据模块厚度而定),再垂直下返 500mm 加设下端夹芯Ⅱ型连接桥,同时还应使其豁口在同一垂直线上。

6.5.3 当混凝土的浇筑顺序为先外后内时,即先将 50mm 厚的自密实混凝土防护面层一次性浇筑完毕后,再一次性浇筑结构墙体的预拌混凝土,建筑首层第一皮模块的内侧底部与夹芯Ⅰ型连接

桥垂直对应位置,加设自由Ⅰ型连接桥;当混凝土的浇筑顺序为先内后外时,即先将结构墙体的预拌混凝土一次性浇筑至建筑层高后,再一次性浇筑50mm厚自密实混凝土防护面层,除建筑首层第一皮模块内侧底部加设自由Ⅰ型连接桥外,还需要在模块外侧夹芯Ⅰ型和夹芯Ⅱ型连接桥之间加设自由Ⅱ型连接桥,加设方法参照自由Ⅰ型连接桥的施工工艺。

加设自由连接桥为了保证混凝土浇筑时,模块夹芯保温层不会在混凝土冲击力的挤压下变形或位移,保证结构的安全度。

6.5.4 辅助搭接绑扎是取长度为50mm、直径与电焊网相同的钢丝将两个钢丝端头相互绑扎固定。

6.5.5 防护面层的自密实混凝土在浇筑前,其填充性和间隙通过性不但要符合标准的技术要求,而且又不应出现“离析”现象,这两点是保证防护面层浇筑质量的关键。

6.5.6 为了保证施工质量,降低房屋建造成本,将50mm厚的现浇防护面层用自密实混凝土一次性浇筑,结构墙体用常规的预拌混凝土一次性浇筑。为了保证浇筑时混凝土不“串腔”,应采用“浇筑分配器或漏斗”配合施工。

6.6 施工现场安全管理

6.6.1-3 由于房屋首层及周边,是多工种交叉作业的场所,为了使模块保温层在施工期间能够得到有效的防护,先在其外侧用薄抹灰防护面层覆盖。采用这种施工防护技术措施,可有效实现成品保护和满足施工期间的防火安全需求。

6.6.1-4 在停工期间,为了便于外墙外保温系统的成品保护及施工现场的防火安全管理,所采取必要的防护措施。

附录 B 组合配件和模板

B.1 组合配件

B.1.2、B.1.3 当混凝土的浇筑顺序是先外后内时(即先将 50mm 厚的自密实混凝土防护面层一次性浇筑完毕后,再一次性浇筑结构墙体的预拌混凝土),在模块内侧(结构墙体一侧)加设自由 I 型连接桥;当混凝土的浇筑顺序是先内后外时(即先将结构墙体的预拌混凝土一次性浇筑至建筑层高后,再一次性浇筑 50mm 厚自密实混凝土防护面层),在模块外侧(防护面层一侧)加设自由 II 型连接桥。采用这种施工工艺的目的,是为了保证无论是外页墙还是内页墙混凝土一次性浇筑时模块夹芯保温层都不会被其挤压变形或位移,以往的工程实践应用和钻芯取样检测已完全证实了夹芯保温现浇系统在分层次、分类别一次性浇筑混凝土至设计层高的施工技术(工法)是可行的。这种加设自由连接桥和采用外挂钢丝网的施工技术(工法),有以下益处:

1 易施工。安装便利,模块夹芯保温层位置精准,混凝土内外表面平整,防护面层厚度均匀,复合墙体截面尺寸准确,工程质量易保证;

2 降低工程成本。只是防护面层用自密实混凝土,结构墙体仍然采用常规塑性预拌商品混凝土,减少了 4 倍以上的自密实混凝土用量,同时保温层的厚度较钢丝网架板减薄 50% 以上;

3 增加房屋的套内面积。钢丝网腹丝不穿透模块,模块保温层无需乘 1.5 的导热系数修正系数,较钢丝网架板外墙厚度减薄。

该技术也适用于工厂化预制混凝土夹芯保温墙面板(PC 板)。