

DB64

宁夏回族自治区地方标准

DB64/T 1510—2017

EPS 模块节能建筑应用技术标准

2017 - 11 - 01 发布

2018 - 02 - 01 实施

宁夏回族自治区住房和城乡建设厅
宁夏回族自治区质量技术监督局

发布

目 次

前言	V
1 总则	1
2 规范性引用文件	1
3 术语	2
4 基本规定	5
5 材料	7
6 设 计	9
6.1 一般规定	10
6.2 EPS 模块现浇混凝土外保温系统设计	10
6.3 EPS 模块现浇混凝土夹芯保温系统设计	13
6.4 EPS 模块外墙保温粘贴系统设计	16
6.5 EPS 模块屋面外保温粘贴系统设计	19
6.6 EPS 模块地面保温粘贴系统设计	20
6.7 EPS 模块天棚保温系统设计	20
6.8 空心 EPS 模块轻钢芯肋屋面板系统	21
6.9 空腔 EPS 模块现浇混凝土墙体设计	22
6.10 空心 EPS 模块轻钢芯肋民用房屋墙体设计	28
6.11 空心 EPS 模块轻钢芯肋工业建筑墙体设计	32
6.12 装配式保温与结构一体化系统设计	37
7 施 工	42
7.1 一般规定	42
7.2 EPS 模块现浇混凝土外保温系统施工	42
7.3 EPS 模块现浇混凝土夹芯保温系统施工	46
7.4 EPS 模块外墙保温粘贴系统施工	49
7.5 EPS 模块屋面外保温粘贴系统施工	51
7.6 EPS 模块地面保温粘贴系统施工	51
7.7 EPS 模块天棚保温系统施工	52
7.8 空心 EPS 模块轻钢芯肋屋面板系统施工	53
7.9 空腔 EPS 模块现浇混凝土墙体施工	53
7.10 空心 EPS 模块轻钢芯肋民用建筑墙体施工	55
7.11 空心 EPS 模块轻钢芯肋工业建筑墙体施工	57
7.12 装配式保温与结构一体化系统施工	58
7.13 施工安全	59
8 验 收	59
8.1 一般规定	59

8.2 主控项目	60
8.3 一般项目	60
附录 A（资料性附录） 模块类别及规格形状标记	63
附录 B（资料性附录） 组合配件	82
附录 C（资料性附录） 空腔构造组合	88
制 订 说 明	98

前 言

为了更好地落实宁夏回族自治区住房和城乡建设厅[宁建(科)发[2017] 33号]《关于大力推广保温结构一体化低能耗EPS模块节能建筑体系的通知》文件精神,提高节能建筑的工程质量,规范EPS模块低能耗建筑的建造行为,由宁夏建筑科学院股份有限公司和哈尔滨鸿盛房屋节能体系研发中心会同区内外相关单位及专家组成编制组,依据相关国家现行标准,对原标准《EPS模块现浇钢筋混凝土外墙外保温应用技术规程》DB64/ 664-2015、《EPS模块外保温工程技术规程》DB64/ 665-2015、《EPS空心模块轻钢结构建筑节能体系应用技术规程》DB64/ 663—2010、《EPS模块混凝土剪力墙结构体系应用技术规程》DB64/ 786-2012、《EPS模块框(钢)架结构工业建筑节能体系技术规程》DB64/ 787-2012进行修订。

标准在修订过程中,编制组认真总结了自治区近年来多层、高层、超高层保温与结构一体化低能耗建筑建造技术的先进经验和科技创新成果,并以多种方式广泛地征求了行业管理、科研院所、设计、施工、验收、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。

本标准修订的主要内容:将原五项工程建设标准合并,统一重新命名为《EPS模块节能建筑应用技术标准》统一编号为DB64/T 1510-2017。将原《EPS模块外保温工程技术规程》的技术内容分类细化为EPS模块外墙保温粘贴系统、EPS模块屋面外保温粘贴系统、EPS模块地面保温粘贴系统;增加了EPS模块天棚保温系统;增加了EPS模块夹芯保温现浇混凝土系统;增加了装配式EPS模块夹芯保温混凝土结构墙体免拆模板系统和装配式现浇混凝土结构楼面免拆模板系统;增加了表观密度 35kg/m^3 模块的性能指标;增加了防火隔离带和防火隔离框的构造;增加了免抹灰空腔EPS模块混凝土墙体;增加了第4章基本规定;取消了彩钢屋面空心板和电气、暖卫及配套工程安装章节。

本标准修订后的主要内容:1 总则;2 规范性引用文件;3 术语;4 基本规定;5 材料;6 设计;7 施工;8 验收和3个规范性附录。

本标准的编写格式符合GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》的要求。

本标准由宁夏回族自治区住房和城乡建设厅提出并归口。

本标准由宁夏建筑科学院股份有限公司负责具体技术内容的解释。

标准在执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,将意见和建议寄送宁夏建筑科学院股份有限公司(宁夏银川市西夏区怀远东路201号,邮编:750021,邮箱:nxjky@nxjky.com)。

本标准的编制单位:宁夏建筑科学研究院股份有限公司、哈尔滨鸿盛房屋节能体系研发中心、宁夏建筑标准设计办公室、银川建发集团股份有限公司、宁夏建工集团有限公司、宁夏建筑设计研究院有限公司、宁夏建科鸿盛节能建材有限公司、宁夏绿色建筑工程技术研究中心。

本标准主要起草人:王福华、林国海、朱世平、蒋步泓、慈强、赵军、唐功元、张建中、刘振华、卜勇、翟宏远、张司本、吕琳、张永花、邝山鹰、谢翌鹤、刘国荣、陈建强、袁慧萍、齐锋、武菁、孙俪铭。

本标准主要审查人:李志辉、韦红、杨永明、马中贵、李静华、林人端、高宁全、武秋霞、董妙龄。

本标准代替DB64/ 664-2015、DB64/ 665-2015、DB64/ 663-2010、DB64/ 786-2012、DB64/ 787-2012。

EPS 模块节能建筑应用技术标准

1 总则

- 1.1 为规范 EPS 模块在节能建筑中的应用,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、节能环保,制定本标准。
- 1.2 本标准适用于新建、改建和扩建工业与民用建筑 EPS 模块保温墙体、屋面、地面、天棚的设计、施工及验收。既有建筑节能改造或技术条件相同时也可执行本标准。
- 1.3 EPS 模块节能建筑的设计、施工和验收,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 50005 木结构设计规范
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50017 钢结构设计规范
- GB 50018 冷弯薄壁型钢结构技术规范
- GB 50176 民用建筑热工设计规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50345 屋面工程技术规范
- GB 50368 住宅建筑规范
- GB 50936 钢管混凝土结构技术规范
- GB 50411 建筑节能工程施工质量验收规范
- GB 50666 混凝土结构工程施工规范
- GB 50720 建筑工程施工现场消防安全技术规范
- GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准
- GB/T 51232 装配式钢结构建筑技术标准
- GB/T 51233 装配式木结构建筑技术标准
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 10801.1 绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料
- GB/T 23445 聚合物水泥防水涂料
- GB/T 23455 外墙柔性腻子
- GB/T 25176 混凝土和砂浆用再生细骨料
- GB/T 25177 混凝土用再生粗骨料

DB64/T 1510—2017

GB/T 25181 预拌砂浆
GB/T 29906 模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料
GB/T 33281 镀锌电焊网
GB/T 50002 建筑模数协调标准
GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条
GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准
GB/T 5780 六角头螺栓C级
GB/T 5782 六角头螺栓
GB/T 710 优质碳素结构钢热轧薄钢板和带钢
JC/T 412.1 纤维水泥平板 第1部分：无石棉纤维水泥平板
JC/T 647 泡沫玻璃绝热制品
JG/T 366 外墙保温用锚栓
JGJ 142 辐射供暖供冷技术规程
JGJ 144 外墙外保温工程技术规程
JGJ 162 建筑施工模板安全技术规范
JGJ 289 建筑外墙外保温防火隔离带技术规程
JGJ 3 高层建筑混凝土结构技术规程
JGJ 74 建筑工程大模板技术规程
JGJ/T 283 自密实混凝土应用技术规程
DB64/T 265 外墙外保温系统材料质量检验标准

3 术语

3.1 EPS 模块 EPS

按原料类别分普通模块和石墨模块。

普通模块：由普通可发性聚苯乙烯珠粒加热发泡后，通过工厂标准化生产设备一次加热聚合成型制得的不同外观形状、周边有插接企口、内外表面有均匀分布燕尾槽的聚苯乙烯泡沫塑料型材模块。详见附录A。

石墨模块：由石墨可发性聚苯乙烯珠粒经加热发泡后，按普通模块生产工艺制造的外观为灰黑颜色聚苯乙烯泡沫塑料型材。

3.2 空腔 EPS 模块

由可发性聚苯乙烯珠粒加热发泡后，通过工厂标准化生产设备一次加热聚合成型制得的外观呈空腔形状、四周边有插接企口、内外表面有均匀分布燕尾槽的聚苯乙烯泡沫塑料型材，简称空腔模块或模块。详见附录A。

3.3 空心 EPS 模块

由可发性聚苯乙烯珠粒加热发泡后，通过工厂标准化生产设备一次加热聚合成型制得的外观呈空心形状、四周边有插接企口、内外表面有均匀分布燕尾槽的聚苯乙烯泡沫塑料型材，简称空心模块或模块。详见附录A。

3.4 EPS 模块现浇混凝土外保温系统

将模块拼装组合成混凝土墙体的外侧免拆模板，混凝土浇筑后，模块外表面用抹面层防护，构成组合装配式保温结构防火一体化的外墙，简称外保温现浇系统或系统。详见附录 C。

3.5 EPS 模块现浇混凝土夹芯保温系统

将模块拼装组合成整体保温层，夹在厚度均不小于 50mm 的混凝土防护面层和结构墙体之间，构成组合装配式保温结构防火一体化的外墙，简称夹芯保温现浇系统或系统。详见附录 C。

3.6 EPS 模块外墙保温粘贴系统

以模块为保温材料，通过粘贴方式固定在基层墙体外侧，构成有外保温层的围护结构的总称，简称外保温粘贴系统或系统。

3.7 EPS 模块屋面外保温粘贴系统

将模块采用粘贴方式固定在屋面基层的外侧，模块保温层的外侧用防护面层抹面，再与防水系统有机结合，构成有外保温层的屋面，简称屋面粘贴系统或系统。

3.8 EPS 模块地面保温粘贴系统

将模块采用粘贴方式固定在地面基层表面，加抹面层或现浇混凝土面层防护，构成有保温层的地面，简称地面粘贴系统或系统。

3.9 EPS 模块天棚保温系统

将模块采用螺钉连接方式固定在天棚基层的内侧，抹面层防护或安装防护板，构成装配式室内保温吊顶一体化天棚，简称天棚保温系统或系统。

3.10 空心 EPS 模块轻钢芯肋屋面保温防水系统

将屋面板与防水系统有机结合，构成的装配式保温承重防水一体化的屋面，简称空心屋面板系统或系统。

3.11 空腔 EPS 模块现浇混凝土墙体

将空腔模块经积木式拼装组合成空腔墙体，其内置入钢筋、浇筑混凝土或再生混凝土，墙体内外表面用不小于 15mm 厚防护面层抹面，再按设计要求饰面，构成保温承重一体化工业与民用建筑的外墙；墙体内外表面也可安装防护板或防火装饰板，构成装配式保温结构装饰一体化外墙，上述墙体简称空腔模块混凝土墙体或墙体。详见附录 C。

3.12 空心 EPS 模块轻钢芯肋民用房屋墙体

将热镀锌矩型钢管置入 200mm 厚的墙体空心模块预制凹槽，安装于结构柱外侧或镶嵌在结构之间，内外表面用抹面层防护或安装防护板，构成装配式保温结构一体化民用房屋的非承重外墙，简称民用房屋墙体或墙体。

3.13 空心 EPS 模块轻钢芯肋工业建筑墙体

将冷弯 C 型钢置入 300mm 厚的墙体空心模块预制凹槽，安装于结构柱外侧或镶嵌在结构之间，内外表面用抹面层防护或安装防护板，构成装配式保温结构一体化工业建筑的非承重外墙，简称工业建筑墙体或墙体。

3.14 装配式保温与结构一体化系统

由工厂化制造，用 EPS 模块做墙体外保温层或夹芯保温层的预制构件。

3.15 连接桥

将模块和模板连接组合成直板形、角形、T 形、弧形等不同形状的空腔构造，并能限制模块位移和确保空腔构造几何尺寸准确的非金属杆件。详见附录 B。

3.16 穿墙对拉螺栓

通过 E 形扣件将空腔构造内外两侧水平钢管紧固的金属杆件，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。详见附录 B。

3.17 企口防护罩

模块竖向插接拼装组合时，对上端企口起保护作用的配件，简称防护罩。详见附录 B。

3.18 企口防护条

墙体混凝土浇筑时，对模块上端企口起保护作用的配件，简称防护条。详见附录 B。

3.19 螺旋连接钉

为安装固定纤维水泥平板或刚性不燃材料装饰板及斜支撑立挺提供根基的组合配件。详见附录 B。

3.20 固定插片

刚性防火材料制造。为安装固定纤维水泥平板或刚性不燃材料装饰板及斜支撑立挺提供根基的组合配件。详见附录 B。

3.21 防护板

一般指纤维水泥平板或刚性不燃材料装饰板等。

3.22 泡沫玻璃模块

用泡沫玻璃板由工厂化加工制成四周边有插接企口、具有防火保温功能的板状型材。详见附录 A。

3.23 防火隔离框

将空心模块轻钢芯肋墙体门窗口内侧部位的外露端头用泡沫玻璃模块密闭覆盖，隔绝室内或室外火焰沿外墙门窗口蔓延的保温防火构造。

3.24 墙体限位桩

竖向设置在每一楼层外墙根部内表面楼面板上直径为 12mm 的短钢筋，简称限位桩。

3.25 限位板条

锚固在基础、地梁或边梁的上表面，用于限制空心模块轻钢芯肋墙体根部平面外位移的纤维水泥板条。

3.26 芯肋

水平或垂直置入墙体空心模块矩形凹槽或屋面空心模块贯通孔中的冷弯 C 型钢或热镀锌矩型钢管。

3.27 连接角钢

水平芯肋与垂直芯肋或水平芯肋与结构柱之间相互连接的金属配件。

3.28 被动式低能耗建筑

将建筑外围护结构采用适宜的节能建造技术组合,提高其保温隔热性和气密性,通过可再生能源或其它清洁能源及新风和排风能量回收系统的综合应用,使室内能够达到不需要传统采暖和主动空调就能实现舒适环境的建筑,简称低能耗建筑(房屋)。

3.29 装配式 EPS 模块外保温混凝土预制墙板

由工厂化制造,用模块企口插接拼装组合做预制混凝土墙板(PC)的外保温层,或称 PC 构件。

3.30 装配式 EPS 模块夹芯保温混凝土预制墙板

由工厂化制造,用模块企口插接拼装组合做预制混凝土墙板的外保温层,外侧用 50mm 现浇混凝土作为防护面层,或称 PC 构件。

3.31 装配式 EPS 模块夹芯保温现浇混凝土墙体免拆模板系统

将工厂标准化生产的各类组合配件在工厂或施工现场的地面操作平台上,按设计要求,组合成内侧有与结构墙体截面尺寸相同的钢骨架免拆模板、外侧有 EPS 模块夹芯保温复合防护层(外侧免拆模板),简称墙体免拆模板系统。

3.32 装配式现浇混凝土楼面免拆模板系统

在工厂或施工现场的地面操作平台上,按设计要求,将下层钢筋贯穿钢筋固定座的圆形通孔,并用自攻钉将其与纤维水泥板连接,将上层钢筋与下层钢筋连接。所构成现浇混凝土结构楼面免拆模板系统。简称楼面免拆模板系统。

3.33 模块切割器

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。

4 基本规定

4.1 模块除按原料类别分为普通模块和石墨模块外,尚应符合下列要求:

- 按建筑能耗指标需求,分为标准型和加厚型。
- 按建筑类别、用途和建造工艺的需求,分为实体模块、空腔模块和空心模块。

4.2 根据 GB 50016、GB 50368、JGJ 289 的规定,系统和墙体的适用范围应符合下列要求:

- a) EPS 模块现浇混凝土外保温系统:适用于建筑高度不大于 50m 新建公共建筑和建筑高度不大于 100m 新建住宅建筑的外墙。
- b) EPS 模块现浇混凝土夹芯保温系统:适用于各类工业与民用建筑的外墙,不受建筑高度和建筑类别的限制。
- c) EPS 模块外墙保温粘贴系统:适用于建筑高度不大于 50m 新建或既有公共建筑和建筑高度不大于 100m 新建或既有住宅建筑的外墙保温。
- d) EPS 模块屋面外保温粘贴系统:适用于新建或既有工业与民用建筑的屋面外保温。

- e) EPS 模块地面保温粘贴系统：适用于新建或既有工业与民用建筑的室内地面保温。
- f) EPS 模块天棚保温系统：适用于耐火等级为三级及以下无屋面保温系统的新建民用房屋室内天棚保温或既有民用房屋节能改造。
- g) 空心 EPS 模块轻钢芯肋屋面保温防水系统：适用于火灾危险性类别为丙类及以下工业建筑的坡屋面和非上人平屋面；还适用于地上建筑层数 3 层及以下、地上建筑高度 15m 及以下民用房屋的坡屋面和非上人平屋面。
- h) 空腔 EPS 模块现浇混凝土墙体：适用于耐火等级为三级及以下、抗震设防烈度 8 度及以下、地上建筑高度 15m 及以下、建筑层高不大于 5.1m（无扶墙柱时）工业与民用建筑的外墙。
- i) 空心 EPS 模块轻钢芯肋民用房屋墙体：当用于木结构或钢结构民用房屋时，适用于建造抗震设防烈度 8 度及以下、地上建筑层数 3 层及以下、地上建筑高度 12m 及以下民用建筑的非承重外墙。
- j) 空心 EPS 模块轻钢芯肋工业建筑墙体：适用于火灾危险性类别为丙类及以下、抗震设防烈度为 8 度及以下工业建筑的非承重外墙。
- k) 装配式保温与结构一体化系统：装配式 EPS 模块外保温混凝土预制墙板和装配式 EPS 模块夹芯保温混凝土预制墙板的适用范围除应符合本条文第 1 款和第 2 款的规定外，尚应符合 GB/T 51231 和 GB/T 51232 的规定。

4.3 外保温现浇系统、夹芯保温现浇系统、空腔模块混凝土墙体、民用房屋墙体、工业建筑墙体、外墙粘贴系统、装配式保温与结构一体化系统的结构设计应分别符合 GB 50010、GB 50011、GB 50017、GB 50018、GB 50936、GB 50176、GB/T 51231、JGJ 3 的规定。

4.4 防护面层或保护层的厚度应按建筑类别或用途对应选用，组合构造应符合下列要求：

- a) 厚度不小于 5mm。模块保温层的外侧用抹面胶浆抹面、加一道耐碱玻纤网布抗裂增强。
- b) 厚度不小于 10mm。用厚度不小于 7mm、强度等级不小于 M10 干混抗裂抹灰砂浆抹面、加一道耐碱玻纤网布和厚度不小于 3mm 抹面胶浆抗裂增强或安装厚度不小于 10mm 不燃材料防护板。
- c) 厚度不小于 15mm。用厚度不小于 12mm、强度等级不小于 M10 干混抗裂抹灰砂浆抹面、加一道耐碱玻纤网布和厚度不小于 3mm 抹面胶浆抗裂增强，或在不小于 5mm 厚防护面层外侧粘贴实体饰面块材。
- d) 厚度不小于 20mm。用厚度不小于 15mm、强度等级不小于 M10 干混抗裂抹灰砂浆抹面、加一道网格尺寸为 19.05mm×19.05mm、网丝直径不小于 1.0mm 热镀锌电焊网和厚度不小于 5mm 抹面胶浆抗裂增强或安装厚度不小于 20mm 的防护板。
- e) 厚度不小于 30mm。用厚度不小于 20mm、强度等级不小于 M10 干混抹灰砂浆抹面、加一道网格尺寸为 19.05mm×19.05mm、网丝直径不小于 1.0mm 热镀锌电焊网，保护层厚度不小于 10mm。
- f) 厚度不小于 50mm，构造做法有以下两种：
 - 1) 50mm 厚混凝土防护面层。自密实混凝土强度等级不小于 C30、加一道规格为 50 mm×50 mm×2.5mm 镀锌电焊网抗裂增强，保护层厚度 15mm；
 - 2) 50mm 厚刚性不燃材料防护面层。由厚度不小于 30mm 水泥板和刚性不燃材料装饰板组合而成。

4.5 用于芯肋和龙骨及檩条的热镀锌矩形钢管或冷弯 C 型钢，壁厚均不应小于 3.0mm。

4.6 系统和墙体各组成部分应具有物理—化学稳定性、相容性、防腐性和防生物侵害性能。

4.7 系统和墙体各组成材料应配套供应，性能指标除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行标准的规定。

4.8 模块表观密度的负误差不应大于 $1\text{kg}/\text{m}^3$ 。

4.9 模块在室温 15℃ 以上的库房内有效陈化时间不应低于 10d；室温低于 15℃ 时，有效陈化时间不应低于 20d。

5 材料

5.1 模块性能指标应符合表 1 和表 2 的规定。模块型式检验项目为本节及 7.1.3 节规定的全部项目，检验及判定规则依据 GB/T 10801.1 的相关规定。

表1 普通模块性能指标

项目		性能指标			试验方法
表观密度, kg/m ³		20	30	35	GB/T 10801.1
压缩强度, MPa		≥ 0.12	≥ 0.20	≥ 0.25	
导热系数, W/(m·K)		≤ 0.037	≤ 0.033	≤ 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	≥ 45	
	弯曲变形, mm	≥ 20			
燃烧性能等级		B ₁ 、B ₂ 级			GB 8624
垂直于板面方向抗拉强度, MPa		≥ 0.15	≥ 0.20	≥ 0.25	GB/T 29906

表2 石墨模块性能指标

项目		性能指标			试验方法
表观密度, kg/m ³		20	30	35	GB/T 10801.1
压缩强度, MPa		≥0.12	≥0.20	≥ 0.25	
导热系数, W/(m·K)		≤ 0.032	≤ 0.030	≤ 0.028	
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	≥ 45	
	弯曲变形, mm	≥ 20			
燃烧性能等级		B ₁ 级			GB 8624

垂直于板面方向抗拉强度, MPa	≥ 0.15	≥ 0.20	≥ 0.25	GB/T 29906
------------------	-------------	-------------	-------------	------------

5.2 泡沫玻璃模块性能指标应符合表3的规定。

表3 泡沫玻璃模块性能指标

项 目		性 能 指 标	试 验 方 法
密度，kg/m ³		>140，且≤160	JC/T 647 JGJ 289
导热系数，W/（m·K）		≤ 0.058	
抗压强度，MPa		≥ 0.50	
抗折强度，MPa			
抗拉强度，MPa		≥ 0.12	
透湿系数，[ng/（Pa·m·s）]		≤ 0.007	
尺寸稳定性，（70±2℃），48h/%		≤ 0.3	
吸水量，kg/m ²		≤ 0.3	
耐碱性，kg/m ²		≤ 0.5	
燃烧性能等级		A 级	
匀温灼烧性（750℃，0.5h）	线收缩率，%	≤ 8	
	质量损失率，%	≤ 5	

5.3 纤维水泥平板性能指标应符合表4的规定。

表4 纤维水泥平板性能指标

项目	性能指标		试验方法
密度, kg/m ³	中密度1. 1<D≤1. 4	高密度1. 4<D≤1. 7	JC/T 412. 1
吸水率, %	≤40	≤28	
不透水性	24h检验后允许板反面出现湿痕, 但不得出现水滴		
湿胀率, %	压蒸养护制品≤0. 25; 蒸汽养护制品≤0. 50		
不燃性	A级		
抗冻性	—	30次冻融循环, 不得出现破裂、分层	

5.4 外墙柔性耐水腻子性能指标应符合 GB/T 23455 的规定。

5.5 镀锌电焊网性能指标应符合表 5 的规定：

表5 镀锌电焊网性能指标

试验项目	性能指标		试验方法
丝径, mm	2.5 ± 0.08	1.0 ± 0.04	GB/T 33281
网孔大小, mm	50×50	19.05×19.05	
焊点抗拉力, N	> 500	> 80	
镀锌层质量, g/m ²	≥ 140		
焊点质量	脱焊点不超过焊点数 8% 连续脱焊点不应多于 2 点		

5.6 胶粘剂、抹面胶浆、耐碱玻纤网布性能指标应分别符合 DB64/T 265 的规定，锚栓性能应符合 JG/T 366 的规定。

5.7 钢筋及混凝土性能指标应符合 GB 50010 的规定；再生混凝土粗细骨料性能指标应符合 GB/T 25177 和 GB/T 25176 的规定。

5.8 木结构型材、钢结构型钢或钢板、冷弯 C 型钢芯肋或结构檩条、连接钢板、连接角钢等性能指标及防腐处理应符合 GB 50017、GB 50018 和 GB/T 51233 的规定。

5.9 镀锌螺栓性能指标和焊条性能应分别符合 GB/T 5782 和 GB/T 5780 及 GB/T 5117 的规定。

5.10 自密实混凝土性能指标应符合 JGJ/T 283 的规定。

5.11 大模板和普通模板性能指标应分别符合 JGJ 74 和 JGJ 162 的规定。

5.12 墙体抹面干混砂浆性能指标应符合 GB/T 25181 中强度等级 M10 的规定。

5.13 面砖性能指标应符合 GB/T 29906 的规定。

5.14 屋面防水涂料性能指标应符合 GB/T 23445 的规定。

5.15 密封胶、密封胶带（布）、包角条、包边条、盖口条、护角等其它配套材料性能指标应分别符合相关产品标准的规定。

5.16 墙体免拆模板系统的冷弯薄壁钢桁架性能指标应符合 GB/T 710 的规定。

5.17 彩钢板性能指标应符合 GB/T 12754 的规定。

6 设计

6.1 一般规定

6.1.1 系统或墙体的平均传热系数不应大于现行国家或地方标准规定的平均传热系数限值。当系统或墙体是按被动式低能耗指标设计，模块厚度应根据热工性能需求，经计算确定。

6.1.2 模块的建筑模数应符合 GB/T 50002 中扩大模数基数 3nM 的规定，当用于被动式低能耗建筑时，模块厚度取值应为 10mm 整倍数，且应与附录 A 相一致。

6.1.3 外保温现浇系统、夹芯保温现浇系统、民用建筑墙体、工业建筑墙体、空心屋面板系统、空腔模块混凝土墙体、墙体免拆模板系统中模块表观密度均不应小于 30kg/m³；地面以上的外墙粘贴系统、屋面粘贴系统、地面粘贴系统、天棚保温系统表观密度均不应小于 20kg/m³；地面以下的外墙粘贴系统，当模块保温层外侧不设砌体防护墙时，除模块表观密度不应小于 30kg/m³ 外，防护面层厚度不应小于 15mm。

- 6.1.4 模块无法实现企口插接的热桥部位和门窗框周边与墙垛间应预留 10mm~15mm 的缝隙，用燃烧性能为不低于 B₁ 级的聚氨酯发泡保温材料封堵。
- 6.1.5 建筑首层墙体的防护面层表面不宜设分隔条或缝，建筑设置分格条或缝时，缝内应填塞不燃密封材料。
- 6.1.6 墙体阳角部位和门窗洞口四角内外表面的防护面层内，均应再增设一道宽度不小于 200mm 的耐碱玻纤网布或电焊网。
- 6.1.7 外墙出挑构件如雨篷、阳台板、空调机搁板等热桥部位，应采用模块做底模和侧模，与出挑混凝土结构一同浇筑，上表面外保温应符合本标准外墙粘贴系统的规定。
- 6.1.8 外保温现浇系统、外墙粘贴系统、屋面粘贴系统、地面保温粘贴系统、空心屋面板系统、天棚保温系统模块导热系数的修正系数 α 取 1.0；夹芯保温现浇系统模块导热系数的修正系数 α 取 1.05。
- 6.1.9 墙体外表面贴面砖时，技术要求应符合 GB/T 29906 的规定。

6.2 EPS模块现浇混凝土外保温系统设计

- 6.2.1 外保温现浇系统基本构造应符合表 6 的要求。

表6 外保温现浇系统基本构造

外保温现浇或预制系统基本构造			墙体	构造示意图
防护层		保温层		
饰面层	抹面层			
① 涂装材料	② 抹面胶浆 复合耐碱 玻纤网	③ 泡沫玻璃模块 防火隔离带 ④ 模块	⑤ 混凝土墙体	

- 6.2.2 窗下槛墙采用块材组砌填充墙体时，外墙外保温粘贴系统连接组合构造如图 1 所示。

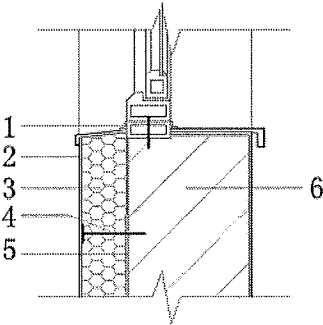


图1 窗下槛墙部位外保温粘贴系统组合构造

1—橡胶密封带；2—防护面层；3—模块；4—锚栓；5—粘贴层；6—墙体

6.2.3 窗下槛墙为现浇混凝土、且与墙垛混凝土一同整浇时，下槛墙厚度不应大于 100mm，单排构造配筋，混凝土强度等级与墙垛相同，连接组合构造如图 2 所示。

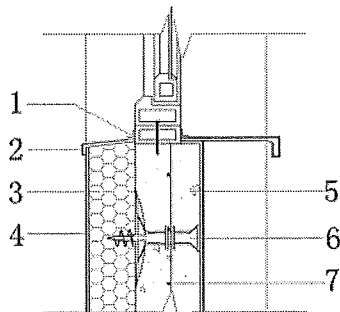


图2 窗下槛墙外保温现浇系统连接组合构造

1—橡胶密封带；2—披水板；3—模块；

4—防护面层；5—墙体；6—自由Ⅱ型连接桥；7—钢筋

6.2.4 防火隔离带应沿门窗口上方与模块企口插接交圈设置，厚度与模块相同；门窗附框用直径不小于 8mm 镀锌膨胀螺栓与墙垛连接，螺栓距洞口端头不大于 300mm、间距不大于 1200mm、每一边框上不少于两个。窗口部位保温防火连接组合构造如图 3 所示。

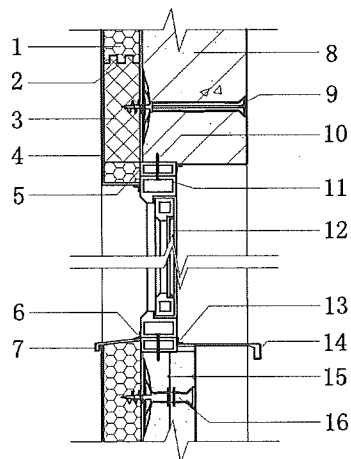


图3 外保温现浇系统窗口部位保温防火连接组合构造

- 1—模块；2—企口；3—防火隔离带；4—薄抹面层；5—发泡封堵；6—橡胶密封带；
7—披水板；8—墙体；9—自由I型连接桥；10—膨胀螺栓；11—附框；12—外窗；
13—密封胶布；14—窗台板；15—钢筋；16—自由II型连接桥

6.2.5 被动式低能耗建筑的模块保温层厚度不小于 150mm 时，防火隔离带厚度应与模块相同；门窗框与墙垛应通过 150mm×80mm×5mm（长×宽×厚）镀锌钢板用直径不小于 8mm 镀锌膨胀螺栓与墙垛连接，螺栓距洞口端头不大于 300mm、间距不大于 1.2m、每边框上不少于两块钢板，与墙体连接不少于两个螺栓，如图 4、图 5 所示。

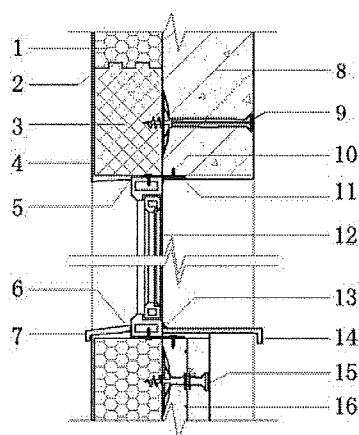


图4 低能耗外保温现浇系统与单层窗框保温防火连接组合构造

- 1—模块；2—企口；3—防火隔离带；4—薄抹面层；5—发泡封堵；6—橡胶密封带；
7—披水板；8—墙体；9—自由I型连接桥；10—膨胀螺栓；11—连接钢板；12—外窗；
13—密封胶布；14—窗台板；15—自由II型连接桥；16—钢筋

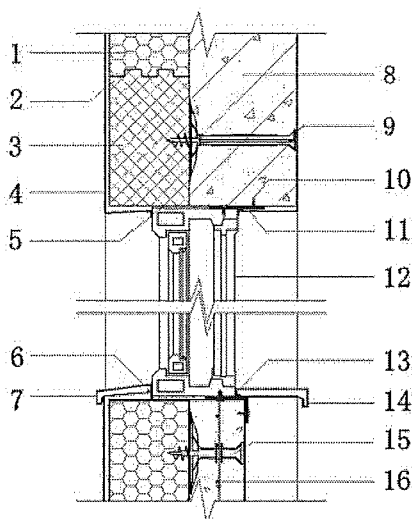


图5 低能耗外保温现浇系统与双层窗框保温防火连接组合构造

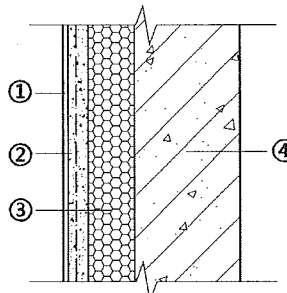
- 1—模块；2—企口；3—防火隔离带；4—薄抹面层；5—发泡封堵；6—橡胶密封带；
7—披水板；8—墙体；9—自由I型连接桥；10—膨胀螺栓；11—连接钢板；

12—外窗；13—密封胶布；14—窗台板；15—自由Ⅱ型连接桥；16—钢筋

6.3 EPS 模块现浇混凝土夹芯保温系统设计

6.3.1 夹芯保温现浇系统基本构造应符合表 7 的要求。

表7 夹芯保温现浇系统基本构造

夹芯保温现浇或预制系统基本构造			墙体	构造示意图
防护层		保温层		
饰面层	防护面层			
① 涂装材料	② 50mm 厚 自密实混凝土 内置电焊网	③ 模块	④ 混凝土墙体	

6.3.2 建筑无地下室时，地梁上应预埋直径不小于 6mm、间距不大于 500mm 的锚固钢筋，锚入防护面层内有效长度不小于 60mm。防护面层的构造应符合本标准第 4.4 条第 f 款的规定。基础梁部位连接组合构造如图 6 所示。

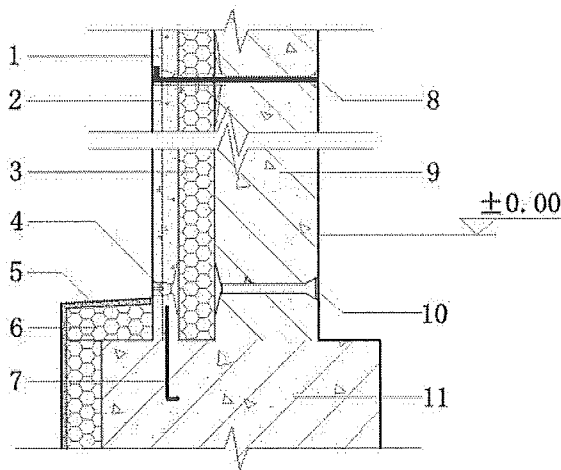


图6 夹芯保温现浇系统与基础梁连接组合构造

1—防护面层；2—电焊网；3—现浇模块；4—夹芯Ⅱ型连接桥；
5—抹面防护层；6—粘贴模块；7—预埋钢筋；8—夹芯Ⅰ型连接桥；
9—墙体；10—自由Ⅰ型连接桥；11—基础梁

6.3.3 建筑有地下室时，地下室墙体与地上墙体的夹芯保温层应连续，防护面层应在同一平面内。地上与地下墙体连接组合构造如图 7 所示。

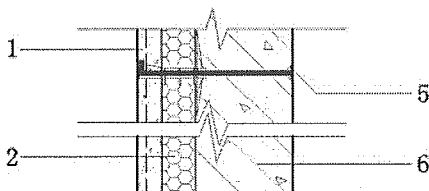


图7 夹芯保温现浇系统地上地下连接组合构造

1—防护面层；2—模块；3—夹芯Ⅱ型连接桥；4—电焊网；
5—夹芯Ⅰ型连接桥；6—墙体；7—自由Ⅰ型连接；8—楼面板；9—免拆模板

6.3.4 窗下槛墙应为混凝土墙体，厚度不应大于100mm，单排构造配筋，混凝土强度等级应与墙垛相同。并与墙垛一同浇筑，窗下槛墙部位连接组合构造如图8所示。

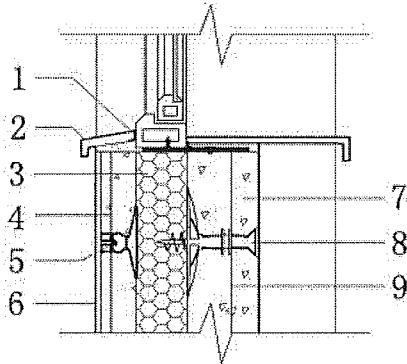


图8 夹芯保温现浇系统窗下槛墙连接组合构造

1—橡胶密封带；2—披水板；3—模块；4—电焊网；5—夹芯Ⅱ型连接桥；
6—防护面层；7—墙体；8—自由Ⅱ型连接桥；9—竖向钢筋

6.3.5 门窗框与墙垛连接应符合本标准第6.2.5条的规定。墙体与门窗框间的组合缝封堵应符合本标准第6.1.4条的规定。窗口部位连接组合构造如图9所示。

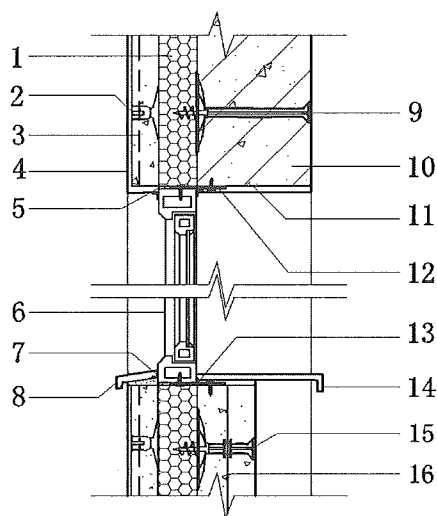


图9 夹芯保温现浇系统与单层窗框保温组合构造

- 1—模块；2—夹芯II型连接桥；3—电焊网；4—防护面层；5—聚氨酯发泡；
6—外窗；7—橡胶密封带；8—披水板；9—自由I型连接桥；
10—墙体；11—连接螺栓；12—连接钢板；13—密封胶布；
14—窗台板；15—自由II型连接桥；16—竖向钢筋

6.3.6 系统用于被动式低能耗建筑、模块厚度不小于 150mm 时，门窗口内侧组合构造应符合本标准第 6.3.5 条的要求。窗口部位连接组合构造如图 10 和 11 所示。

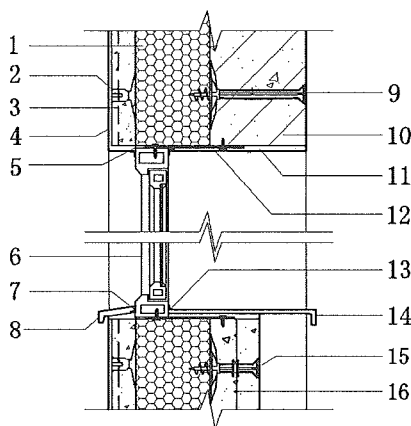


图10 低能耗夹芯保温现浇系统与单层门窗框保温组合构造

- 1—模块；2—夹芯II型连接桥；3—电焊网；4—防护面层；5—聚氨酯发泡；
6—外窗；7—橡胶密封带；8—披水板；9—自由I型连接桥；10—墙体；
11—连接螺栓；12—连接钢板；13—密封胶布；14—窗台板；
15—自由II型连接桥；16—竖向钢筋

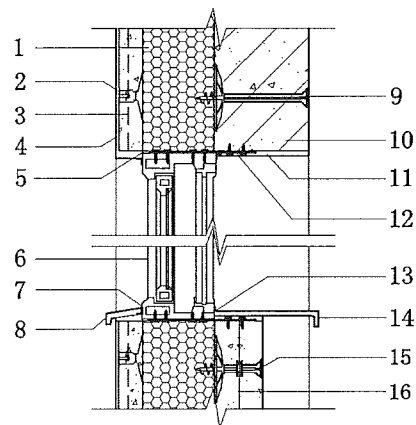


图11 低能耗夹芯保温现浇系统与双层门窗框保温组合构造

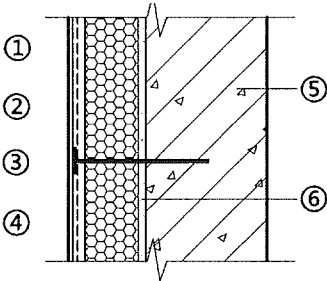
1—模块；2—夹芯II型连接桥；3—电焊网；4—防护面层；5—聚氨酯发泡；
6—外窗；7—橡胶密封带；8—披水板；9—自由I型连接桥；10—墙体；
11—连接螺栓；12—连接钢板；13—密封胶布；14—窗台板；
15—自由II型连接桥；16—竖向钢筋

6.3.7 高层建筑的剪力墙不宜过长。当面宽大于 8m 时，用厚度不小于 80mm、宽度等于墙体双排竖向钢筋净距、长度等于层高减 2 倍结构墙厚的模块将墙体竖向分割成宽度不大于 6m 墙段。

6.4 EPS 模块外墙保温粘贴系统设计

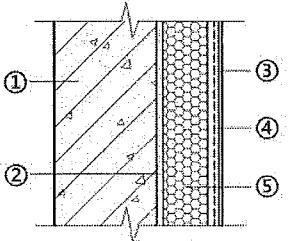
- 6.4.1 外墙保温粘贴系统基本构造应符合下列要求：
- 6.4.1.1 外墙外保温粘贴系统基本构造应符合表 8 的要求。

表8 外墙外保温粘贴系统基本构造

外墙外保温粘贴系统基本构造				基层墙体	构造示意图
防护层		保温层	粘贴层		
饰面层	抹面层				
① 涂装材料	②抹面胶浆 复合耐碱玻 纤网	④模块 ③锚栓	⑤ 胶粘剂	⑥ 混凝土墙体或各 种砌体墙体	

6.4.1.2 外墙内保温粘贴系统基本构造应符合表 9 的要求。

表9 外墙内保温粘贴系统基本构造

基层墙体	粘贴层	外墙内保温粘贴系统基本构造			构造示意图
		保温层	防护层		
			抹面层	饰面层	
① 混凝土墙体或各种砌体墙体	② 胶粘剂	③ 模块	④ 抹面胶浆 复合耐碱玻纤网	⑤ 涂装材料	

6.4.2 外墙外保温粘贴系统分为点框粘和满粘两种。点框粘适用于混凝土墙体和实心砌体墙体；满粘适用于多孔砖、空心砌块、蒸压加气混凝土砌块等填充墙体。

6.4.3 外墙外保温系统点框粘设计应符合下列要求：

6.4.3.1 胶粘剂与基层墙体有效粘贴面积不应小于模块面积的 40%。

6.4.3.2 金属镀锌锚栓直径不小于 5mm，嵌入基层墙体内有效深度不小于模块厚度 1/5，且不小于 30mm，并锚入结构墙体内，钻孔深度应比锚固深度大 10mm，当建筑高度（H）不同时，锚栓的最少设置数量应符合表 10 的规定。

表10 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

6.4.3.3 锚栓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：

- 墙体转角部位的每个直角模块两侧均应设置一个锚栓，并安装在直角模块与直板模块竖向组合缝的交接处；
- 应待胶粘剂强度达到 70%以上或常温 4d 后安装锚栓；
- 单个锚栓现场试验抗拉承载力标准值不应小于 JG/T 366 的规定。

6.4.3.4 防火隔离带应沿外墙门窗上方与模块水平交圈设置，宜竖向与模块企口插接，其高度不小于 300mm，厚度与模块等同，与基层墙体应为满粘，并用镀锌金属锚栓与基层墙体辅助增强连接，第一个锚栓距防火隔离带的端头不应大于 100mm、间距不应大于 500mm。系统窗口部位外保温防火组合构造如图 12 所示。

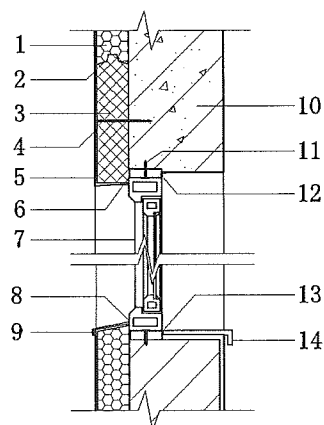


图12 外墙外保温粘贴系统单层窗口部位保温防火组合

- 1—模块；2—企口；3—防火隔离带；4—锚栓；5—防护面层；
6—发泡聚氨酯；7—门窗；8—橡胶密封带；9—披水板；
10—墙体；11—螺栓；12—附框；3—密封胶布；14—窗台板

6.4.3.5 当系统按被动式低能耗指标设计、且模块厚度大于 150mm、单框单层门窗或双层门窗与墙体组合时，门窗框应采用长为 100mm、截面尺寸为 90mm×70mm×5mm (B×b×d) 不等边镀锌角钢，通过直径为 10mm 镀锌膨胀螺栓与结构墙体外挂连接，窗口部位保温防火连接组合构造如图 13 和图 14 所示。

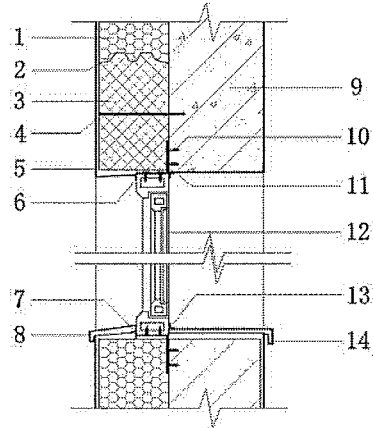


图13 低能耗外墙外保温系统单层窗口部位保温防火组合

- 1—模块；2—企口；3—防火隔离带；4—锚栓；5—防护面层；
6—发泡聚氨酯；7—橡胶密封带；8—披水板；9—墙体；10—螺栓；
11—连接角钢；12—门窗；13—密封胶布；14—窗台板

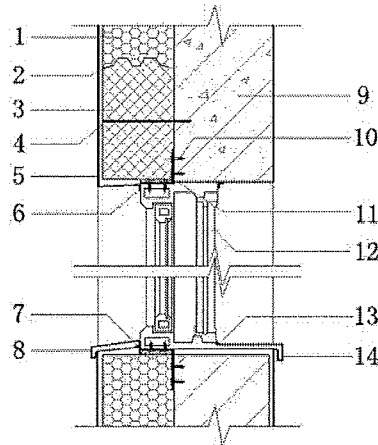


图14 低能耗外墙外保温系统双层窗口部位保温防火组合

- 1—模块；2—企口；3—防火隔离带；4—锚栓；5—防护面层；
6—发泡聚氨酯；7—橡胶密封带；8—披水板；9—墙体；10—螺栓；
11—连接角钢；12—门窗；13—密封胶布；14—窗台板

6.4.4 基层墙体为多孔砖、空心砌块、蒸压加气混凝土砌块等填充墙体时，胶粘剂与基层墙体的有效粘贴面积不应小于模块面积的 85%。

6.4.5 采用保温防火装饰一体化复合模块时，其锚栓的设置亦应符合本标准第 6.4.3 条的规定。

6.5 EPS模块屋面外保温粘贴系统设计

6.5.1 屋面外保温粘贴系统的传热系数设计值，不应大于国家及地方现行标准规定的屋面传热系数限值；模块厚度应经计算确定，厚度取值为 10mm 的整倍数。

6.5.2 屋面外保温系统设计应符合下列要求：

6.5.2.1 模块保温层下不设隔汽层（大型公共浴室和游泳馆除外）。

6.5.2.2 女儿墙根部、天沟转角处、通气孔根部等模块保温层安装组合缝的封堵应符合本标准第 6.1.4 条的规定。

6.5.2.3 坡屋面时，模块与基层屋面应符合屋面外保温粘贴系统无空腔粘贴的要求。模块上表面用厚度不小于 25mm 的 M10 干混抹面砂浆抹面，屋面防水系统的构造设计应符合 GB 50345 的有关规定。

6.5.2.4 坡屋面外保温粘贴系统组合构造如图 15 所示。

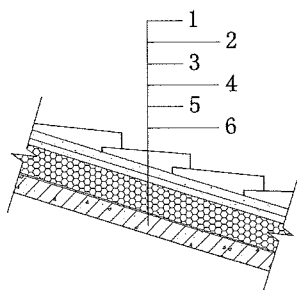


图15 坡屋面外保温系统组合

1—屋面瓦；2—防水层；3—抹面层；4—模块；5—粘贴层；6—基层屋面

6.5.2.5 非上人平屋面时，在基层屋面上用填充材料找坡，20mm 厚 M10 干混砂浆找平，屋面保温模块与基层屋面可采用点框粘，其上用不小于 20mm 厚 M10 干混抹面砂浆抹面，再做防水层。上人平屋面时，在柔性防水层上抹一道厚度不小于 20mm 的 M10 水泥砂浆防护面层，平铺一道网格 50mm×50mm、网丝直径不小于 2.5mm 电焊网，浇筑强度等级不低于 C20、厚度不小于 40mm 细石混凝土，表面设纵横间距宜为 6m、宽度宜为 10mm~15mm 分隔缝，缝内满填密封胶，平屋面外保温粘贴系统组合构造如图 16 所示。

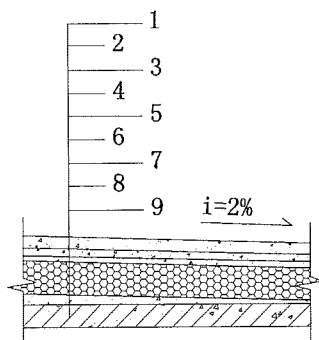


图16 上人平屋面外保温系统组合

1—混凝土面层；2—电焊网；3—防护面层；4—柔性防水层；
5—抹面层；6—模块；7—找平层；8—找坡层；9—基层屋面

6.5.2.6 当系统防护面层的厚度不小于 50mm，模块保温层内不设防火隔离带。

6.6 EPS 模块地面保温粘贴系统设计

6.6.1 地面保温粘贴系统含地热模块保温系统和地面模块保温系统。用地热模块组合的保温层，适用于地面热辐射供暖系统；用地面模块组合的保温层，适用于其它各类供暖系统。

6.6.2 地面保温粘贴系统的热阻设计值，不应大于国家及地方现行标准规定的限值；模块厚度应经计算确定，厚度取值为 10mm 的整倍数。

6.6.3 系统设计应符合下列要求：

- 基层地面的强度和刚度应符合 JGJ 142 的规定。
- 模块与基层地面为粘贴固定。当模块上表面的水泥基防护面层的厚度不小于 50mm 时，模块与基层地面间可取消粘贴层，但应设置一道网格 50mm×50mm、网丝直径不小于 2.5mm 电焊网。

6.7 EPS 模块天棚保温系统设计

6.7.1 天棚保温系统的传热系数设计值，应参照现行国家及地方标准规定的屋面传热系数的限值选用；模块厚度应经计算确定，厚度取值为 10mm 的整倍数。

6.7.2 天棚保温系统设计应符合下列要求：

- a) 系统应设置在屋架下弦的下表面。
- b) 龙骨的规格和类别及与屋架下弦的连接应经计算确定，龙骨的间距不应大于 600mm。
- c) 将厚度不小于 10mm 的纤维水泥板通过直径不小于 5mm、间距不大于 300mm 的镀锌自攻钉与龙骨穿透连接，穿透长度不小于 5mm。
- d) 模块通过直径不小于 5mm 的镀锌自攻钉与厚度不小于 10mm 的纤维水泥板穿透连接，穿透长度不小于 5mm，每平方米不少于 6 个钉。模块与墙体组合缝封堵应符合本标准 6.1.4 条的规定。
- e) 用厚度不小于 5mm 抹面胶浆将天棚保温层的内表面防护。
- f) 天棚保温系统连接组合构造如图 17 所示。

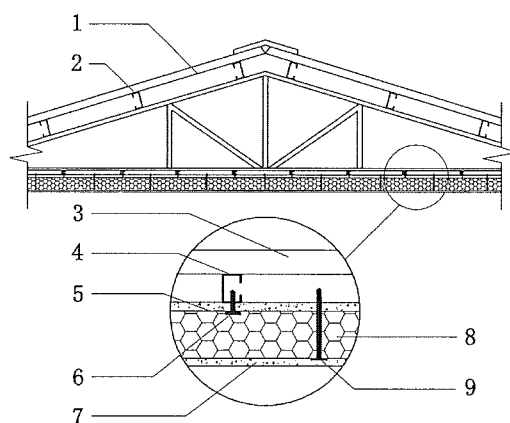


图17 天棚保温系统连接组合构造

1—屋架瓦；2—C型钢檩条；3—屋架下弦；4—C型钢龙骨；
5—纤维水泥板；6—短攻钉；7—防护面层；8—模块；9—长自攻钉

6.8 空心 EPS 模块轻钢芯肋屋面板系统

6.8.1 空心屋面板分标准型和加厚型，基本构造和性能指标应符合下列要求：

6.8.1.1 标准型: 将表观密度不小于 30kg/m^3 、厚度为 150mm 标准型普通屋面空心模块用两根通长 $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ 、壁厚不小于 3.0mm 的芯肋水平穿过屋面空心模块的第 2 个方形通孔, 按房屋设计尺寸, 穿插组合成屋面空心板, 上下表面用不小于 10mm 抹面胶浆抹面, 加一道 $1.0\text{mm} \times 19.05\text{mm} \times 19.05\text{mm}$ 电焊网抗裂增强或安装防护板, 屋面空心板端头通孔均用厚度不小于 60mm 模块密闭封堵, 构成装配式保温与承重一体化的复合空心屋面板。主要性能应符合表 11 的要求:

表11 标准型空心屋面板性能

项 目		性能指标	
		普通模块	石墨模块
传热系数, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		≤ 0.25	≤ 0.23
耐火极限, h		≥ 0.5	
允许均布荷载设计值, kN/m^2	计算跨度 $L=2.0\text{m}$	≤ 2.5	
	计算跨度 $L=3.0\text{m}$	≤ 1.0	

6.8.1.2 加厚型: 将表观密度不小于 30kg/m^3 、厚度为 200mm 加厚型普通屋面空心模块用两根通长 $80\text{mm} \times 60\text{mm}$ 、壁厚不小于 3.0mm 的芯肋水平穿过屋面空心模块的第 2 个矩形通孔, 按房屋设计尺寸, 穿插组合成屋面空心板。上下表面用不小于 10mm 抹面胶浆抹面, 加一道 $1.0\text{mm} \times 19.05\text{mm} \times 19.05\text{mm}$ 电焊网抗裂增强或安装防护板, 屋面空心板端头通孔用厚度不小于 60mm 模块密闭封堵, 构成装配式保温与承重一体化的复合空心屋面板。主要性能应符合表 12 的要求:

表12 加厚型空心屋面板性能

项 目		性能指标	
		普通模块	石墨模块
传热系数, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		≤ 0.20	≤ 0.18
耐火极限, h		≥ 0.5	
允许均布荷载设计值, kN/m^2	计算跨度 $L=2.0\text{m}$	≤ 3.0	
	计算跨度 $L=3.0\text{m}$	≤ 1.5	

6.8.2 当空心屋面板用于坡屋面时, 组合构造应符合下列要求:

- 屋面结构檩条宜选用冷弯 C 型钢, 类别和规格应通过计算确定, 间距不应大于 3m。
- 在屋面两端和檐口及屋脊部位, 空心屋面板与结构檩条应采用 M10 镀锌螺栓穿透连接, 不应采用镀锌自攻螺钉连接, 其它部位可采用镀锌自攻螺钉与结构檩条连接; 空心屋面板内芯肋与结构檩条在交叉点上不应少于一个镀锌螺栓或镀锌自攻螺钉连接。
- 屋脊处形成的楔形组合缝用切割器将模块按所需形状加工填缝, 再注入发泡保温材料密闭封堵。

6.8.3 屋面防水系统的构造设计应符合 GB 50345 的有关规定, 连接组合构造如图 18 所示。

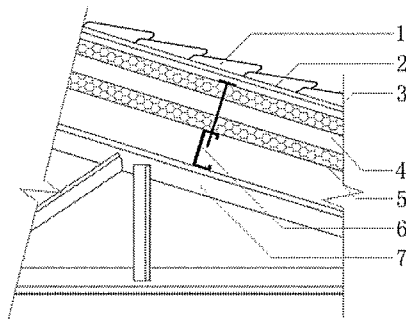


图18 坡屋面承重保温防水连接组合构造

1—屋面瓦；2—防水层；3—抹面层；4—钢管；
5—空心屋面板；6—C型钢檩条；7—屋架

6.9 空腔 EPS 模块现浇混凝土墙体设计

6.9.1 空腔模块混凝土墙体基本构造应符合表 13 的要求。

表13 空腔模块混凝土墙体基本构造

墙体基本构造				
混凝土结构	保温层	防护层		构造示意图
		防护面层	饰面层	
① 混凝土墙体 ② 钢筋	③ 空腔模块 ④ 插接企口	⑤ 15mm 厚抹 面防护面层 加复合耐碱 玻纤网或安 装防护板	⑥ 涂装材料	

6.9.2 在表观密度不小于 30kg/m³ 标准型或加厚型墙体空腔模块组合的墙体空腔构造内浇筑 140mm 厚混凝土，内外表面用 15mm 厚防护面层抹面或安装防护板，墙体传热系数应按表 14 选取。

表14 墙体传热系数

模块类别	墙体厚度 mm	传热系数 W/(m ² ·K)
标准型普通模块	290 (含防护层厚度)	≤ 0.25
加厚型普通模块	390 (含防护层厚度)	≤ 0.15
标准型石墨模块	290 (含防护层厚度)	≤ 0.23
加厚型石墨模块	390 (含防护层厚度)	≤ 0.13

- 6.9.3 墙体建筑设计应符合下列要求：
- 6.9.3.1 以墙体混凝土厚度的 1/2 为定位轴线；房屋开间和进深、层高、门窗墙垛高度和宽度、窗上下槛墙和门上槛墙的高度均应符合扩大模数基数 3nM。
- 6.9.3.2 房屋转角墙垛和门窗间墙垛宽度均不小于 600mm；当房屋为单层时，门窗上槛墙高度均不应小于 600mm。
- 6.9.3.3 墙体位于地面以下时，墙体内外表面应采用 M15 干混抹面砂浆防护或安装厚度不小于 15mm 水泥板；墙体与基础梁或与条形基础上表面的交接部位，应采用 M15 干混砂浆抹八字封角。
- 6.9.3.4 墙体位于地面以上，内外表面采用厚度不小于 15mm 水泥板或防火装饰板做防护面层时，应符合下列要求：
- 6.9.3.4.1 固定插片用两个直径不小于 5mm 的锚固钉穿透模块的内外侧壁，锚入混凝土墙体内部的有效长度不小于 30mm；水泥板或防火装饰板的厚度不小于 15mm，每一固定插片上均不用少于两个且直径不小于 5mm 的镀锌自攻钉连接。组合构造如图 19 所示。

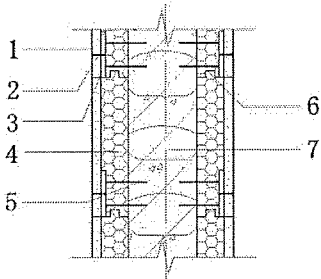


图19 水泥板与墙体连接组合构造

- 1—水泥板或装饰板；2—自攻螺钉；3—固定插片；
4—模块；5—锚固钉；6—企口；7—混凝土墙体

- 6.9.3.4.2 用厚度不小于 15mm、宽度为 100mm 的水泥板或防火装饰板沿外墙阳角部位设置通长压缝转角防护板，并与墙体防护面层用胶粘剂粘贴后，再用双排直径不小于 5mm 的镀锌自攻螺钉辅助连接，自攻螺钉锚入防护面层内的有效长度不小于 10mm，钉距不大于 300mm。组合构造如图 20 所示。

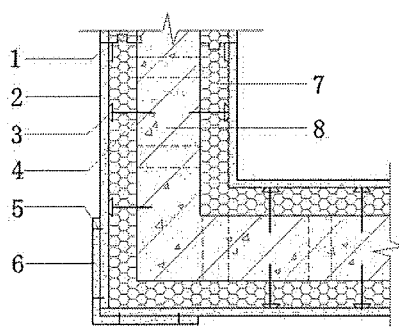


图20 水泥板与墙体阳角连接组合构造（水平剖面）

- 1—防护板或装饰板；2—企口；3—固定插片；4—钢钉；
5—自攻螺钉；6—护角板；7—模块；8—混凝土墙体

6.9.3.5 门窗框用直径为 8mm 镀锌膨胀螺栓与墙垛连接，螺栓距洞口端头不大于 300mm、间距不大于 1.2m、边框上不少于两个。窗下槛墙顶部用厚度不小于 50mm 的 II 型窗口模块封堵。连接组合构造如图 21 所示。

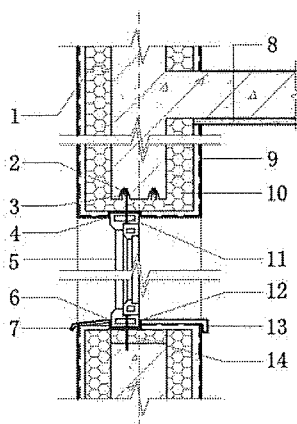


图21 单层门窗框与保温墙体连接组合构造

- 1—企口；2—钢筋；3—U型钉；4—发泡聚氨酯；5—外窗；6—密封胶带；
7—披水板；8—楼板免拆模板；9—抹面层或防护板；10—门窗上口模块；
11—膨胀螺栓；12—密封胶布；13—窗台板；14—门窗口 II 型模块

6.9.3.6 加厚型外墙门窗洞口部位，门窗框应通过镀锌钢板用直径为 8mm 镀锌膨胀螺栓与墙垛连接，其它构造做法与本标准 6.9.3.5 条相同，如图 22 和 23 所示。

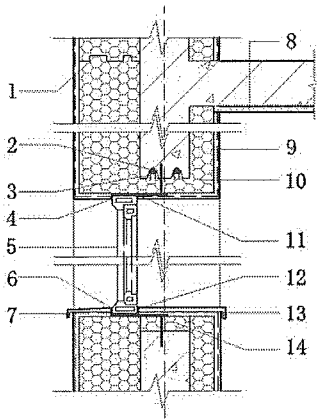


图22 单层门窗框与加厚型墙体连接组合构造

1—企口；2—钢筋；3—U型钉；4—发泡聚氨酯；5—外窗；6—密封胶带；
7—披水板；8—楼板免拆模板；9—抹面层或防护板；10—门窗上口模块；
11—膨胀螺栓；12—密封胶布；13—窗台板；14—门窗II型模块

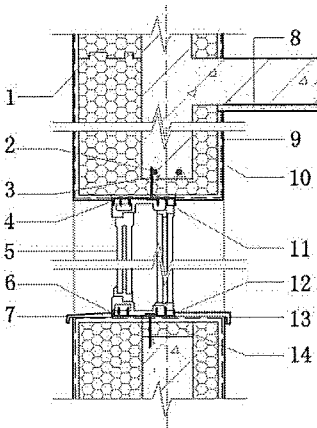


图23 双层门窗框与加厚型墙体连接组合构造

1—企口；2—钢筋；3—U型钉；4—发泡聚氨酯；5—外窗；6—密封胶带；
7—披水板；8—楼板免拆模板；9—抹面层或防护板；10—门窗上口模块；
11—膨胀螺栓；12—密封胶布；13—窗台板；14—门窗II型模块

6.9.4 墙体结构设计应符合下列要求：
6.9.4.1 当房屋外墙体无扶墙柱、首层建筑高度不大于 5.1m 时，混凝土强度等级和钢筋配置应符合表 15 的要求。

表15 混凝土强度等级及钢筋配置

层数及墙肢轴压比	设防烈度	混凝土强度等级	单排配筋 HPB300（横向和竖向）
一层	6、7	C20	Φ6@300
	8		Φ8@300
二层， $\mu < 0.4$	6、7		

三层, $\mu < 0.5$	8	C25	$\Phi 10@300$
	6、7		
	8	C30	$\Phi 12@300$

注: μ 为墙肢在重力荷载代表值作用下的轴压比。

- 6.9.4.2 门窗洞口上槛墙内只设置正截面受弯钢筋, 不设环形箍筋和斜截面抗剪钢筋。
- 6.9.4.3 地下室墙体混凝土强度不应低于 C30, 配筋应符合表 15 的规定。当墙体对外侧土壤侧压抗力验算不足时, 应加设截面尺寸为 300mm×370mm 扶墙柱, 柱内配筋应计算确定。扶墙柱与墙体连接组合构造如图 24 所示。

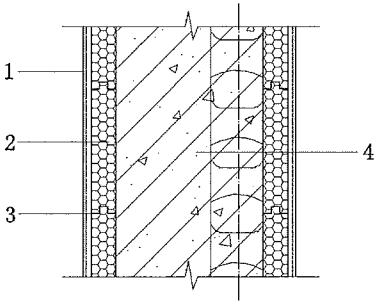


图24 扶墙柱与墙体连接组合构造（垂直剖面）

1—防护板; 2—扶墙柱模块; 3—企口; 4—扶墙柱

- 6.9.4.4 混凝土楼面板为单向板, 宜采用楼面空心模块做现浇混凝土楼面板的免拆模板, 结构设计按反槽板计算, 连接组合构造如图 25 所示。

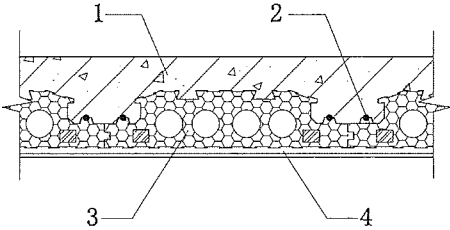


图25 楼面反槽板连接组合构造（垂直剖面）

1—楼面反槽板; 2—钢筋; 3—楼面空心模块; 4—防护面层

- 6.9.5 出挑外墙的雨篷板, 应沿楼面板在同一标高出挑, 并用厚度不小于 60mm 模块做免拆底模和侧模, 与楼面空心模块免拆模板系统或水泥板楼面免拆模板系统的混凝土一同现浇。上表面的外保温应符合外保温粘贴系统的规定, 雨篷板外保温及与墙体连接组合构造如图 26 所示。

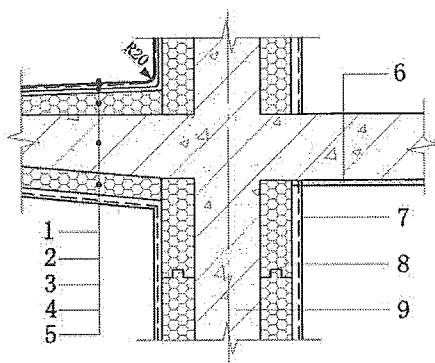


图26 雨篷板外保温及与墙体连接组合构造

1—防水层；2—粘贴模块；3—雨篷板；4—现浇模块（免拆模板）
5—防护面层；6—楼板免拆模板；7—抹面层或防护板；8—空腔模块；9—墙体

6.9.6 全封闭保温阳台的混凝土底板应沿楼面板标高出挑，底板下表面和栏板侧面应均用厚度不小于60mm 的模块做免拆底模和侧模，与楼面空心模块免拆模板系统或水泥板楼面免拆模板系统的混凝土一同现浇。阳台的外保温及与墙体连接组合构造如图 27 所示。

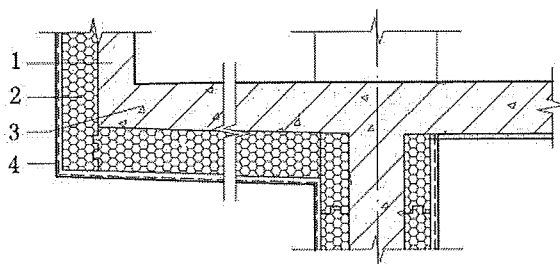


图27 保温阳台出挑板外保温及与墙体连接组合构造

1—混凝土栏板；2—现浇模块；3—混凝土底板；4—抹面层或防护板

6.9.7 外墙外门应为有下槛的平开门，外墙门窗的传热系数不应大于 $2.0\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。房屋若按被动式低能耗指标设计时，除墙体应采用加厚型空腔模块外，入口尚应设置门斗，门窗传热系数不应大于 $0.8\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

6.9.8 室内火炕、火墙、壁炉、炉灶、烟道等有火源部位的外壁外侧与墙体间应留有不小于 100mm 的缝隙，其内应密实填塞岩棉或松散不燃材料；当烟道横穿墙体时，烟道外壁应为双层空腔构造，空腔净距不小于 60mm，其内应密实填塞岩棉或玻璃棉，外壁外侧用不小于 20mm 厚 M10 水泥抹面砂浆防护，粘贴不小于 50mm 厚的泡沫玻璃模块；烟囱应独立设置，烟囱外墙壁的外侧与墙体或屋面板相接处，用不小于 20mm 厚 M10 水泥抹面砂浆防护，粘贴不小于 50mm 厚泡沫玻璃模块。

6.9.9 墙体用于建造农业温室和低温储粮仓及冷藏库时，应设置扶墙柱，柱距不宜大于 12m。

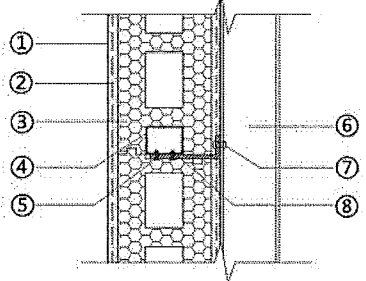
6.9.10 直径不大于 60mm 的低温管线宜敷设在墙体空腔内；直径不大于 20mm 的低温线管可在空心模块墙体的内侧壁上开槽下管。

6.9.11 房屋为二层及以上，应采用木楼梯或钢木楼梯。

6.10 空心 EPS 模块轻钢芯肋民用房屋墙体设计

6.10.1 空心 EPS 模块轻钢芯肋民用房屋墙体基本构造应符合表 16 的要求。

表16 空心模块轻钢芯肋民用房屋墙体基本构造

外墙基本构造				
防护层		保温层	钢结构	构造示意图
饰面层	防护面层			
① 涂装材料	②15 厚 M10 干混砂浆+5 厚抹面胶浆复合一道电焊网或安装防护板	③200 厚空心模块 ④芯肋 ⑤自攻螺钉	⑥H 钢柱 ⑦连接螺栓 ⑧连接角钢	

6.10.2 将 60mm×80mm 芯肋水平或垂直置入厚度 200mm、表观密度不小于 30kg/m³ 空心模块预制凹槽中组成空心模块轻钢芯肋墙体,内外表面用不小于 20mm 厚防护面层抹面或安装防护板,外露孔洞用不小于 60mm 厚堵孔块封堵,性能指标应符合表 17 的要求。

表17 空心模块轻钢芯肋民用房屋墙体性能

项 目		性能指标	
		普通模块	石墨模块
传热系数, W/(m ² ·K)		≤ 0.20	≤ 0.18
耐火极限, h		≥ 0.5	
空气声计权隔声量, dB		≥ 45	
墙体抗风压设计值, kN/m ²	柱距6m、芯肋间距1.5m	≤ 1.0	
	柱距4.5m、芯肋间距1.5m	≤ 2.0	

6.10.3 当墙体为框架结构房屋的外围护墙,并沿结构柱外侧表面安装,建筑设计应符合下列要求:

6.10.3.1 外墙纵向以角柱的外皮为定位轴线,横向以边柱外翼缘表面为定位轴线,其它部位均以结构柱的柱中心为定位轴线。

6.10.3.2 建筑层高、墙垛高度和宽度、窗上下槛墙高度均应符合扩大模数基数 3nM。转角墙垛宽度为 500mm 或 500mm+3nM。

6.10.3.3 结构柱距最大间距为 6m。当柱距小于 6m 时,应符合扩大模数基数 3nM。

6.10.3.4 基础梁最小截面宽度为 200mm,截面高度应计算确定。

6.10.3.5 基础梁底面和侧面的外保温,用表观密度不小于 30kg/m³、厚度不小于 60mm 模块做免拆模板,与基础梁混凝土一同浇筑。

6.10.3.6 用间距不大于 300mm、直径不小于 5mm、贯入梁内有效深度不小于 15mm 镀锌自攻螺钉将 80mm×10mm (宽×厚) 限位板条锚固在基础梁上表面,构成墙体限位凸榫;第一皮空心模块的凹槽应卡嵌在限位凸榫上,墙体外表面应与基础梁(或边梁)的外保温系统齐平,墙体与基础梁连接组合构造如图 28 所示。

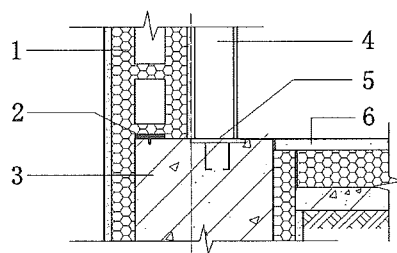


图28 墙体与基础梁连接组合构造

1—墙体；2—限位板条；3—地梁；4—边柱；5—预埋件；6—地面

6.10.3.7 空心模块沿结构柱外翼缘水平交圈分层竖向错缝 300mm 插接组合。置入空心模块凹槽内水平芯肋两端，应通过连接角钢分别用 4 个直径不小于 6mm 镀锌自攻螺钉和两个 M10 镀锌螺栓与结构柱连接，水平芯肋与结构柱连接组合构造如图 29 所示。

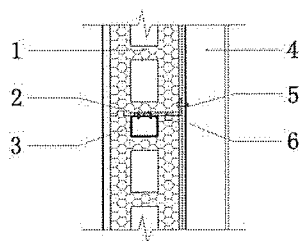


图29 墙体水平芯肋与结构柱连接组合构造

1—墙体；2—自攻钉；3—芯肋；4—边柱；5—连接螺栓；6—连接角钢

6.10.3.8 门窗洞口部位，将垂直芯肋与水平芯肋通过连接角钢分别用 4 个直径不小于 6mm 镀锌自攻螺钉连接，构成钢管门窗框。用厚度不小于 20mm、宽度为 220mm 泡沫玻璃模块，将洞口内侧墙垛的外露端头密闭覆盖，构成保温防火隔离框。门窗框用直径不小于 6mm 镀锌自攻螺钉与芯肋固定，螺钉距洞口两端均不应大于 300mm，间距不应大于 1.2m，且每一边框上均不应少于 2 个。门窗框与芯肋连接及保温防火组合构造如图 30 所示。

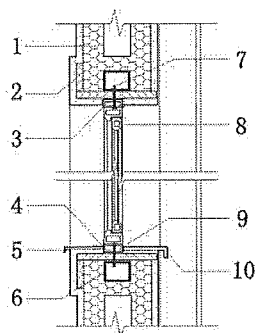


图30 门窗框与墙体芯肋连接及保温防火组合构造

1—墙体；2—泡沫玻璃模块；3—聚氨酯发泡；4—密封条；5—披水板；
6—水平芯肋；7—自攻螺钉；8—门窗；9—橡胶密封带；10—窗台板

6.10.3.9 楼面板部位,墙体水平芯肋的两端和中间部位应通过规格为 $260\text{mm}\times 100\text{mm}\times 6\text{mm}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)连接钢板分别用 4 个直径不小于 6mm 镀锌自攻钉和 2 个 M10 镀锌螺栓与结构边梁在上表面连接。连接组合构造如图 31 所示。

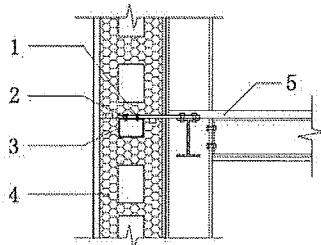


图31 墙体水平芯肋与钢结构边梁连接组合构造

1—镀锌螺钉; 2—连接钢板; 3—芯肋; 4—墙体; 5—楼面板

6.10.3.10 檐口部位,水平芯肋的两端分别用 4 个直径不小于 6mm 镀锌自攻螺钉和两个 M10 镀锌螺栓通过与屋架坡度一致、规格为 $240\text{mm}\times 100\text{mm}\times 6\text{mm}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)的连接钢板与钢屋架在上弦表面连接。钢屋架用 4 个 M10 镀锌螺栓通过下弦的连接钢板在结构柱顶部位与边梁上表面连接。连接组合构造如图 32 所示。

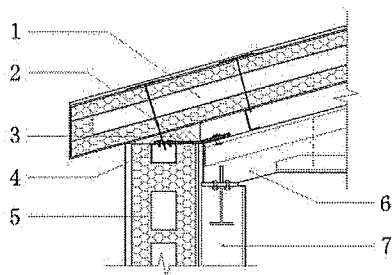


图32 檐口部位水平芯肋与钢屋架连接组合构造

1—屋面板; 2—连接钢板; 3—岩棉填塞; 4—芯肋; 5—墙体; 6—钢屋架; 7—边柱

6.10.4 当墙体为框架结构房屋的填充墙,装嵌在结构柱间,并梁柱外保温粘贴系统凸出墙面,建筑设计应符合下列要求:

6.10.4.1 结构柱距、基础梁和边梁的最小截面宽度、基础梁的外保温、基础梁和边梁上表面墙体限位凸榫安装及第一皮空心模块安装均应符合本标准 6.10.3.3~6.10.3.6 条的规定。

6.10.4.2 窗下槛墙高度和门窗墙垛高度均应符合扩大模数基数 $3nM$ 。

6.10.4.3 门窗上槛墙的高度不应小于 150mm。

6.10.4.4 空心模块墙体凹槽内水平芯肋的两端分别用两个 M10 镀锌螺栓和两个 M10 镀锌膨胀螺栓通过连接角钢与框架柱连接,膨胀螺栓贯入结构柱内的有效深度不小于 25mm。

6.10.4.5 门窗洞口部位,芯肋的连接、防火隔离框的安装、门窗框与芯肋的连接组合构造应符合本标准 6.10.3.8 的规定。

6.10.4.6 墙体与梁柱间安装组合缝封堵除应符合本标准 6.1.4 条的规定外,尚应对框架梁柱的外表面和组合缝采用外保温粘贴系统压缝 50mm 粘贴,粘贴模块厚度应根据节能标准需求经计算确定。墙体与梁底和与框架柱内侧结合部位均用橡胶密封胶带粘贴覆盖。梁柱的外保温粘贴系统、墙体与边梁的连接组合构造、水平芯肋与框架柱的连接组合构造如图 33~图 35 所示。

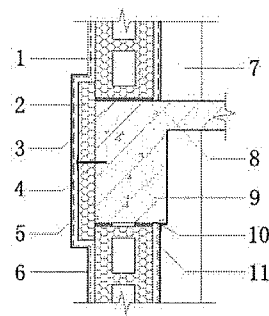


图33 边梁外保温及与墙体连接组合构造(垂直剖面)

1—墙体；2—模块；3—限位板条；4—锚栓；5—粘贴层；6—防护面层；
7—边柱；8—楼面板；9—边梁；10—密封胶带；11—发泡封堵

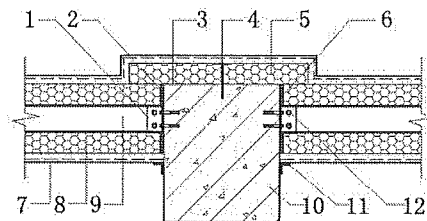


图34 边柱外保温及与水平芯肋连接组合构造(水平剖面)

1—连接角钢；2—聚氨酯发泡；3—粘贴层；4—锚栓；5—模块；6—膨胀螺栓；
7—防护面层；8—墙体；9—芯肋；10—边柱；11—密封胶带；12—连接螺栓

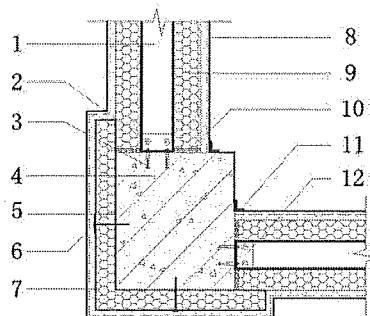


图35 角柱外保温及与水平芯肋连接组合构造(水平剖面)

1—芯肋；2—连接螺栓；3—膨胀螺栓；4—角柱；5—粘贴层；6—锚栓；
7—直角模块；8—防护面层；9—墙体；10—聚氨酯发泡；11—密封胶带；12—连接角钢

6.10.5 墙体防护面层上设置吊挂物，单点重量不应大于 20kg；当大于 20kg，应将吊挂位置设在芯肋上，并应验算芯肋的强度和稳定。

6.10.6 墙体外侧的雨篷、挑板、空调机搁板等悬挑构件应采用轻钢结构制作，与结构柱应采用刚性斜拉或斜撑并螺栓连接。

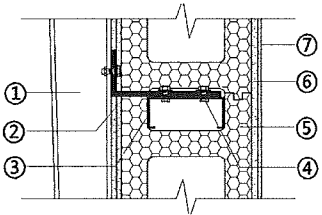
6.10.7 卫浴、厨房内侧通气管（孔）应固定在墙体内外防护面层上，突出外墙通气管，应通过金属固定支架与结构柱或墙体芯肋栓接。

- 6.10.8 外墙门窗选型和技术指标应符合本标准 6.9.7 条的规定。
- 6.10.9 墙体用于建造农业温室和其它技术条件相同的建筑时，墙体与结构的连接组合应符合本节的相关规定。
- 6.10.10 室内火炕、火墙、壁炉、炉灶、烟道等有火源部位，除外侧壁与墙体间应留有不小于 100mm 的空腔，其它建筑构造设计应符合本标准 6.9.8 条的规定。
- 6.10.11 房屋为二层及以上，应采用预制木楼梯或钢木楼梯。
- 6.10.12 墙体用于木结构时，结构设计应符合 GB 50005 的规定。

6.11 空心 EPS 模块轻钢芯肋工业建筑墙体设计

6.11.1 空心 EPS 模块轻钢芯肋工业建筑墙体基本构造应符合表 18 的要求。

表18 空心模块轻钢芯肋工业建筑墙体基本构造

墙体基本构造				
钢结构	保温层	防护层		构造示意图
		防护面层	饰面层	
① H 钢柱 ② 连接角钢	③芯肋 ④连接螺栓 ⑤模块	⑥ 15 厚 M10 干 混砂浆+5 厚抹 面胶浆复合一道 电焊网或安装 防护板	⑦ 涂装 材料	

6.11.2 将 180mm×70mm 的芯肋水平或垂直置入厚度为 300mm、表观密度不小于 30kg/m³ 墙体空心模块预制凹槽中组成空心模块轻钢芯肋墙体，内外表面用不小于 20mm 厚防护面层抹面，外露孔洞用不小于 60mm 厚堵孔块封堵，性能应符合表 19 的要求。

表19 工业建筑空心模块轻钢芯肋墙体性能

项 目		性能指标	
传热系数, W/(m ² ·K)		普通模块	石墨模块
		≤ 0.20	≤ 0.18
耐火极限, h		≥ 0.5	
墙体抗风压设计值, kN/m ²	柱距 9m、芯肋间距 1.5m	≤ 1.3	
柱距 7.5m、芯肋间距 1.5m		≤ 1.8	

6.11.3 当墙体为框架结构工业建筑的外围护墙，并沿结构柱外侧表面安装，建筑结构设计应符合下列要求：

6.11.3.1 外墙纵向以角柱的外皮为定位轴线，横向以边柱外翼缘表面为定位轴线，抗风柱外翼缘表面与角柱外皮在同一轴线上。

6.11.3.2 建筑层高、墙垛高度和宽度、门窗上下槛墙高度均应符合扩大模数基数 $3nM$ ；转角墙垛宽度不小于 $300mm$ 或 $300mm+3nM$ 。

6.11.3.3 结构柱距最大间距为 $9m$ 。当柱距小于 $9m$ 时，应符合扩大模数基数 $3nM$ 。

6.11.3.4 基础地梁最小截面宽度为 $300mm$ ，截面高度应计算确定。

6.11.3.5 基础梁底面和侧面的外保温，用表观密度不小于 $30kg/m^3$ 、厚度不小于 $60mm$ 模块做免拆模板，与基础梁混凝土一同浇筑。

6.11.3.6 用间距不小于 $300mm$ 、直径不小于 $5mm$ 、贯入基础梁内有效深度不小于 $15mm$ 镀锌自攻螺钉将两道 $40mm \times 10mm$ (宽 $\times$ 厚) 限位板条锚固在基础梁上表面，构成墙体的限位凸榫。第一皮空心模块 $180mm \times 10mm$ 凹槽应卡嵌在限位凸榫上，墙体应与基础梁或边梁外保温系统的外表面齐平，墙体与基础梁连接组合构造如图 36 所示。

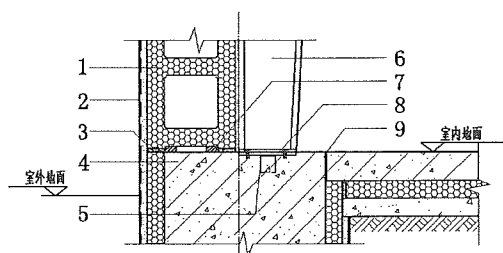


图36 墙体与基础梁连接组合构造

1—墙体；2—防护面层；3—发泡聚氨酯；4—基础梁；
5—预埋件；6—结构柱；7—限位板条；8—预埋件；9—密封胶

6.11.3.7 空心模块沿结构柱外翼缘水平交圈分层竖向错缝 $300mm$ 插接组合。置入空心模块凹槽内的水平芯肋两端应通过连接钢板分别用两个 $M12$ 镀锌螺栓与结构柱连接，水平芯肋位于窗下口和檐口时腹板向上，其它部位腹板向下，水平芯肋与结构柱连接组合构造如图 37 所示。

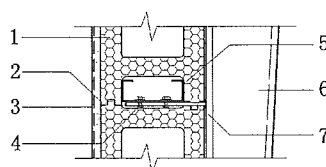


图37 水平芯肋与结构柱连接组合构造

1—墙体；2—插接企口；3—防护面层；4—连接螺栓；
5—芯肋；6—钢结构柱；7—连接角钢

6.11.3.8 门窗洞口部位，将垂直芯肋与水平芯肋通过固定角钢用 5 个直径为 $6mm$ 镀锌螺钉连接，芯肋腹板均朝向洞口内侧构成门窗框；用 $20mm$ 厚、 $320mm$ 宽泡沫玻璃模块，将洞口内侧墙垛外露端头密闭覆盖，构成保温防火隔离框；门窗框用直径为 $10mm$ 镀锌自攻螺钉与芯肋连接，螺钉距洞口两端不大于 $300mm$ ，间距不大于 $1.2m$ ，且每一边框上均不少于两个螺钉，门窗框与芯肋连接及保温防火组合构造如图 38 所示。

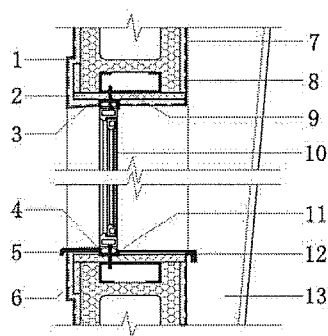


图38 门窗框与水平芯肋连接组合及保温防火构造

- 1—装饰线条；2—泡沫玻璃模块；3—滴水线；4—橡胶密封带；5—披水板；
6—自攻钉；7—防护面层；8—墙体；9—芯肋；10—门窗；
11—密封胶布；12—窗台板；13—钢结构柱

6.11.3.9 檐口部位，结构柱外侧翼缘板的顶端应高于横梁 2/3 檩条高度；空心模块凹槽内交圈置入一道水平芯肋，两端分别用两个 M12 镀锌螺栓与结构柱外侧翼缘板通过连接角钢连接，水平芯肋与结构柱顶连接组合构造如图 39 所示。

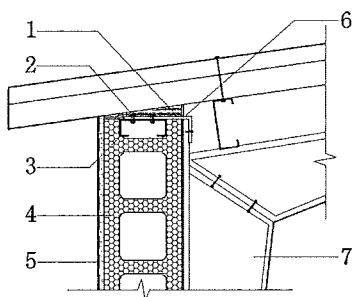


图39 水平芯肋与结构柱连接组合构造

- 1—岩棉；2—连接螺栓；3—芯肋；4—墙体；
5—防护面层；6—连接角钢；7—结构柱

6.11.3.10 墙体转角部位，除应按本标准第 6.1.4 条的规定将转角组合缝封堵外，尚应用直角模块将组合缝粘贴。

6.11.4 墙体为框架结构工业建筑的填充墙，装嵌在结构柱间，且梁柱外保温粘贴系统凸出墙体表面，建筑设计应符合下列要求：

6.11.4.1 结构柱距、基础梁和边梁的最小截面宽度、基础梁的外保温、基础梁和边梁上表面墙体限位凸榫安装及第一皮空心模块安装均应符合本标准 6.11.3.3~6.11.3.6 条的规定。

6.11.4.2 窗下槛墙高度和门窗墙垛高度均应符合扩大模数基 3nM。

6.11.4.3 门窗上槛墙的高度不应小于 150mm。

6.11.4.4 水平芯肋两端分别用两个 M10 镀锌螺栓和膨胀螺栓通过连接角钢与框架柱连接，膨胀螺栓贯入柱内有效深度不小于 25mm。

6.11.4.5 门窗洞口部位垂直芯肋与水平芯肋连接、芯肋腹板朝向、防火隔离框安装、门窗框与芯肋连接组合应符合本标准 6.11.3.8 款的规定。

6.11.4.6 墙体与梁柱间的安装组合缝除按应本标准 6.1.4 条的规定密闭封堵外，尚应按外保温粘贴系统的要求，对组合缝压缝 50mm 粘贴，模块厚度应计算确定。墙体与梁底和与框架柱内侧结合部位均用

橡胶密封胶带粘贴覆盖。梁柱外保温粘贴系统、墙体与边梁连接、水平芯肋与框架柱连接组合构造如图 40~图 42 所示。

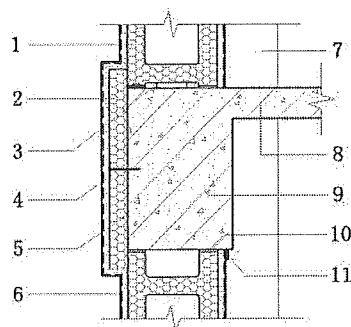


图40 边梁外保温系统及与墙体连接组合构造(垂直剖面)

1—墙体；2—模块；3—限位板条；4—锚栓；5—粘贴层；6—防护面层；
7—边柱；8—楼面板；9—边梁；10—发泡聚氨酯；11—密封胶带

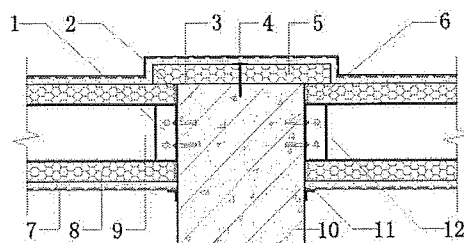


图41 边柱外保温及与水平芯肋连接组合构造(水平剖面)

1—连接角钢；2—聚氨酯发泡；3—粘贴层；4—锚栓；5—模块；6—膨胀螺栓；
7—防护面层；8—墙体；9—芯肋；10—边柱；11—密封胶带；12—连接螺栓

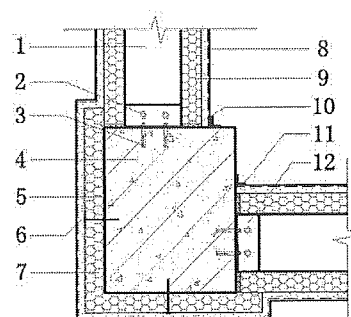


图42 角柱外保温及与水平芯肋连接组合构造(水平剖面)

1—芯肋；2—连接螺栓；3—膨胀螺栓；4—角柱；5—粘贴层；6—锚栓；
7—直角模块；8—防护面层；9—墙体；10—聚氨酯发泡；11—密封胶带；12—连接角钢

6.11.5 墙体为框架结构工业建筑的填充墙，装嵌在结构柱间，且梁柱外保温粘贴系统与墙体表面齐平，各主要部位连接组合构造除应符合本标准 6.11.4 条的规定外，墙体尚应突出梁柱表面 60mm，墙体与边梁水平安装组合缝封堵应符合本标准 6.1.4 条的规定。框架梁柱外保温粘贴系统、墙体与边梁连接、水平芯肋与框架柱连接组合构造如图 43~图 45 所示。

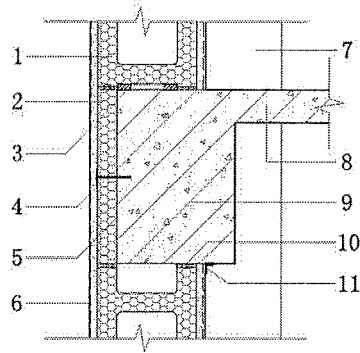


图43 边梁外保温及与墙体连接组合构造

1—墙体；2—模块；3—限位板条；4—锚栓；5—粘贴层；6—防护面层；
7—边柱；8—楼面板；9—边梁；10—发泡聚氨酯；11—密封胶带

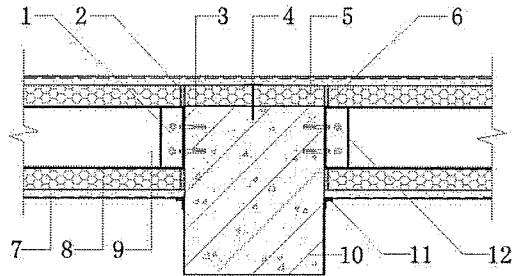


图44 边柱外保温及与水平芯肋连接组合构造(水平剖面)

1—连接角钢；2—聚氨酯发泡；3—粘贴层；4—锚栓；5—模块；6—膨胀螺栓；
7—防护面层；8—墙体；9—芯肋；10—边柱；11—密封胶带；12—连接螺栓

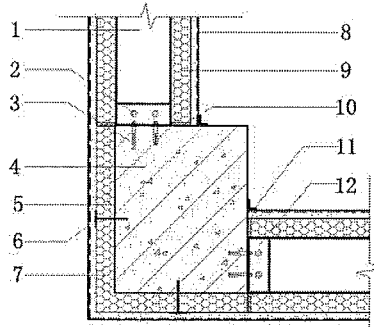


图45 角柱外保温及与水平芯肋连接组合(水平剖面)

1—芯肋；2—连接螺栓；3—膨胀螺栓；4—角柱；5—粘贴层；6—锚栓；
7—直角模块；8—防护面层；9—墙体；10—聚氨酯发泡；11—密封胶带；12—连接角钢

- 6.11.6 墙体内、外防护面层上设置吊挂物时，单点吊挂重量不应大于 20kg。超过该重量时，构造设计应符合本标准 6.10.5 条的规定。
- 6.11.7 墙体外侧的雨篷、挑板、空调机搁板等悬挑构件的构造设计应符合本标准 6.10.6 条的规定。
- 6.11.8 通气管（孔）应固定在墙体内、外防护面层上，构造设计应符合本标准 6.10.7 条的规定。

6.11.9 出入车辆的外门应为保温卷帘门、人员通行的外门应为有下槛平开门；外墙门窗传热系数不应大于 $2.0\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

6.11.10 建筑为二层及以上，宜采用预制钢楼梯或预制混凝土楼梯。

6.12 装配式保温与结构一体化系统设计

6.12.1 外保温系统预制混凝土墙板的模块保温层应与现浇约束区段的模块保温层裁口搭接，搭接长度为 $1/3$ 模块厚度、且不小于 20mm 。预制墙板与现浇区段间的水平连接和预制墙板在楼层间的上下连接均应符合 GB/T 51231 的规定。连接组合构造如图 46 所示。

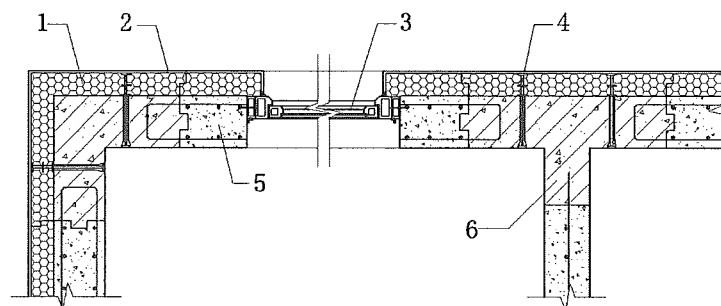


图46 外保温现浇系统与预制墙板连接组合构造（水平剖面）

1—模块；2—防护面层；3—门窗；4—外保温Ⅱ型连接桥；5—预制墙板；6—现浇墙段

6.12.2 夹芯保温系统预制混凝土墙板的模块保温层应与现浇约束区段的模块保温层裁口搭接，搭接长度为 $1/3$ 模块厚度、且不小于 20mm 。预制墙板与现浇区段间的水平连接和预制墙板在楼层间的上下连接均应符合本标准 6.12.1 条的规定。门窗框与墙体连接应符合本标准 6.3.5 条的规定。预制墙板与现浇区段连接组合构造如图 47 所示。

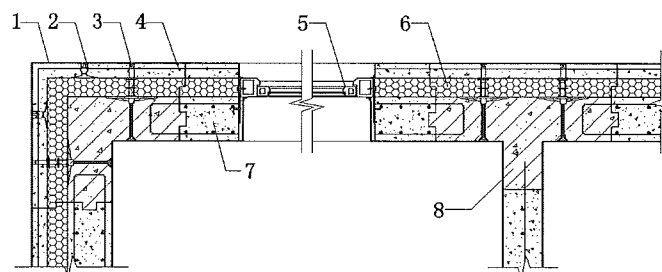


图47 夹芯保温现浇墙段与预制墙板连接组合构造（水平剖面）

1—防护面层；2—夹芯Ⅱ型连接桥；3—夹芯Ⅰ型连接桥；
4—电焊网；5—门窗；6—模块；7—墙体；8—现浇墙段

6.12.3 夹芯保温现浇混凝土墙板为现浇混凝土框架结构的填充墙时，墙板的内叶厚度不宜大于 100mm 、单排配筋的数量由平面外抗风验算确定，且不计墙对梁柱的支撑作用。防护面层的构造设计和门窗框与墙板的连接组合构造应分别符合本标准 6.3.1 条和 6.3.5 条的规定。当墙板的外表面与框架梁柱平齐时，墙板与框架梁柱及门窗框与墙板的连接组合构造如图 48 和图 49 所示。

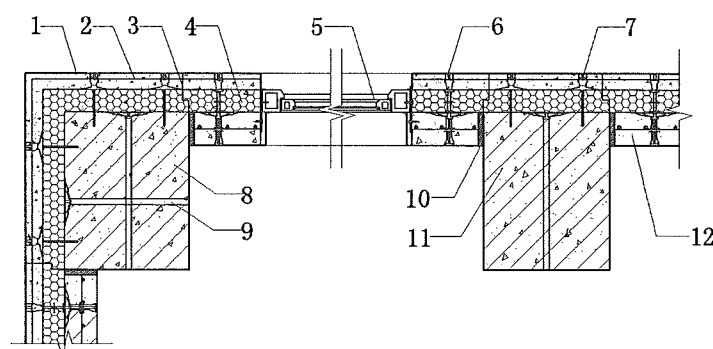


图48 夹芯保温现浇填充墙与现浇框架柱连接组合构造（水平剖面）

1—防护面层；2—电焊网；3—搭接企口；4—模块；5—门窗；6—夹芯 I 型连接桥；
7—夹芯 II 型连接桥；8—角柱；9—自由 III 型连接桥；10—水泥纤维板；11—边柱；12—墙体

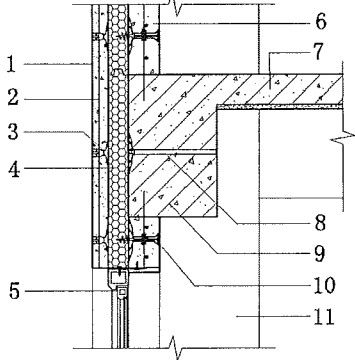


图49 夹芯保温现浇填充墙与框架梁连接组合构造（垂直剖面）

1—防护面层；2—电焊网；3—夹芯 II 型连接桥；4—模块；5—门窗；6—填充墙体；
7—楼面免拆模板；8—自由 III 型连接桥；9—边梁；10—自由 II 型连接桥；11—框架柱

6.12.4 夹芯保温预制混凝土墙板为现浇混凝土框架结构的填充墙时，预制墙板的夹芯保温层的裁口搭接、墙板的内叶厚度及配筋、墙板与框架梁柱及门窗框与墙板的连接组合构造除应符合本标准 6.12.3 条的规定外，尚应符合下列要求：

6.12.4.1 防护面层的外表面与框架柱齐平，预制墙板与框架柱连接组合如图 50 所示。

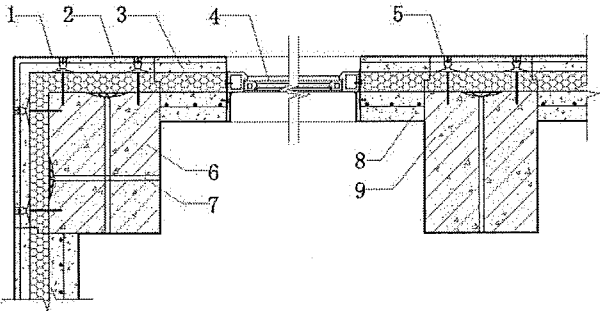


图50 夹芯保温预制墙板与框架柱连接组合构造（水平剖面）

1—防护面层；2—电焊网；3—模块；4—门窗；5—夹芯 II 型连接桥；
6—角柱；7—自由 III 型连接桥；8—墙板；9—边柱

6.12.4.2 防护面层的外表面与框架梁齐平，预制墙板与框架梁连接组合构造如图 51 所示。

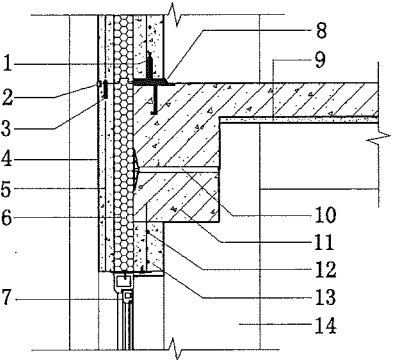


图51 夹芯保温预制墙板与现浇框架梁连接组合构造（垂直剖面）

- 1—墙板；2—密封胶；3—锚栓；4—防护面层；5—电焊网；6—模块；
7—门窗；8—焊缝；9—楼面免拆模板；10—自由Ⅲ型连接桥；
11—边梁；12—竖向钢筋；13—水平钢筋；14—结构柱

6. 12. 4. 3 防护面层的外表面与框架柱的外表面非齐平，预制墙板与框架柱连接组合构造如图 52 所示。

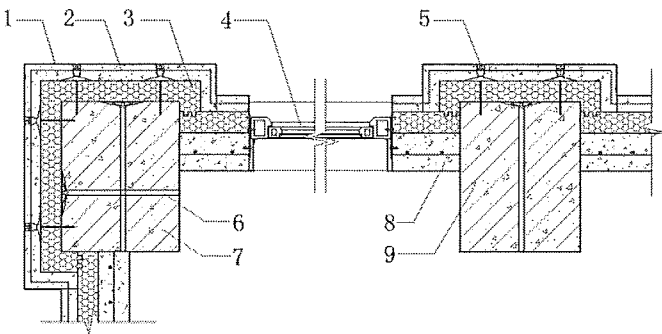


图52 夹芯保温预制墙板与框架柱连接组合构造（非齐平）

- 1—防护面层；2—电焊网；3—模块；4—门窗；5—夹芯Ⅱ型连接桥；
6—自由Ⅲ型连接桥；7—角柱；8—墙板；9—边柱

6. 12. 4. 4 防护面层的外表面与框架梁的外表面非齐平，预制墙板与框架梁连接组合构造如图 53 所示。

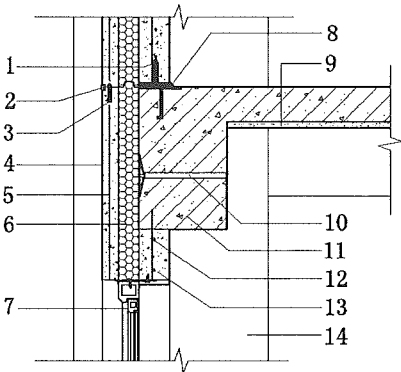


图53 夹芯保温预制墙板与现浇框架梁组合构造

- 1—墙板；2—密封胶；3—锚栓；4—防护面层；5—电焊网；6—模块；
7—门窗；8—焊缝；9—楼面免拆模板；10—自由Ⅲ型连接桥；
11—边梁；12—竖向钢筋；13—水平钢筋；14—结构柱

6. 12. 5 夹芯保温预制混凝土墙板为现浇钢管混凝土框架结构的填充墙，结构设计应符合 GB/T 51232 的规定。结构柱外侧的防护面层应与钢管混凝土一同浇筑。预制墙板应通过上下端部预埋钢板分别与 H 钢边梁底面和顶面栓接。结构柱与墙夹芯保温层的裁口搭接应符合本标准 6. 12. 2 条的规定。防护面层和预

制墙板的构造设计、门窗框与预制墙板连接组合构造应符合本标准 6.12.3 条的规定。预制墙板与框架梁柱的连接组合构造如图 54 和 55 所示。

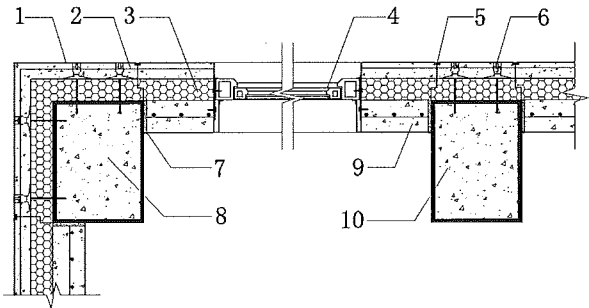


图54 夹芯保温预制墙板与现浇结构柱组合构造（水平剖面）

1—防护面层；2—电焊网；3—模块；4—门窗；5—密封胶；
6—夹芯Ⅱ型连接桥；7—膨胀胶带；8—角柱；9—预制墙板；10—边柱

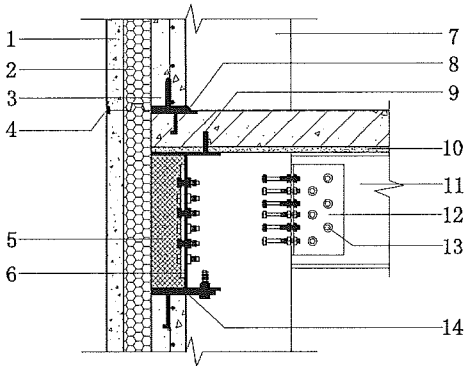


图55 夹芯保温预制墙板与框架梁连接组合构造（垂直剖面）

1—防护面层；2—模块；3—墙板；4—密封胶；5—岩棉；6—H 钢边梁；
7—结构柱；8—焊缝；9—锚栓；10—楼面免拆模板；11—H 钢次梁；
12—连接角钢；13—高强螺栓；14—连接钢板

6.12.6 混凝土剪力墙结构的夹芯保温墙体免拆模板系统，防护面层的构造除应符合本标准 4.3 条第 f 款的规定外，其它构造设计尚应符合下列要求：

- 楼层间上下墙体竖向锚固钢筋的设置和边缘构件的设置应符合 GB/T 51231 第 5.7 节（装配整体式剪力墙结构）的规定。
- 固定模块保温层的连接件不应少于 6 个/m²、镀锌自攻钉直径不应小于 M8、锚入结构墙体内部的有效深度不应小于 40mm。
- 制作钢桁架的带钢厚度不小于 2.0mm，性能指标应符合本标准第 5.16 的规定；桁架翼缘的边肋计入墙体竖向钢筋配筋率。

- 系统结构墙体内侧水泥板的厚度不小于 15mm、与强度等级不小于 C30 混凝土的拉伸粘贴强度不小于 0.10Mpa。
 - 当防护面层采用预制水泥板和其它刚性不燃材料防护板组合时，组合厚度亦不应小于 50mm。
- 6.12.7 混凝土框架结构的夹芯保温墙体免拆模板系统，除框架柱的钢筋在施工现场完成机械连接或焊接外，框架梁柱及填充墙的免拆模板系统的构造设计应符合本标准 6.12.6 条的规定。
- 6.12.8 楼面免拆模板系统组合构造应符合下列要求：
- 钢筋固定座的间距不大于 600mm，每一固定座与水泥板的连接自攻钉不少于 3 个、直径不小于 5mm。
 - 免拆水泥板的厚度不小于 15mm。
- 6.12.9 夹芯保温系统外墙空调仓的出挑板，宜采用轻钢结构。当出挑板采用混凝土结构时，应从楼面标高出挑，并与楼面板整浇。

7 施工

7.1 一般规定

- 7.1.1 施工现场应建立质量管理体系和质量控制检验制度，在各分部分项工程施工前，应按施工组织设计的要求，对施工人员进行上岗前的施工安全和施工技术培训。
- 7.1.2 组成材料的性能指标经进行核对和复检。
- 7.1.3 模块几何尺寸允许偏差应符合表 20 的规定。

表20 模块几何尺寸允许偏差

单位：mm

模块种类	长度	厚度	高度	平整度	对角线长度	试验方法
直板形、角形、其它形状模块	-1.0~0	-1.0~0	-1.0~0	1.0	1.0	GB/T 29906
泡沫玻璃模块	±2.0	0~2.0	±2.0		-	JC/T 647

- 7.1.4 施工前，应按不同建筑类别的要求，确定不同种类模块和组合配件的使用部位，绘制模块排列安装组合图，按图施工。
- 7.1.5 预先采用与实际工程相同的组成材料和施工工艺（常温 15d 以上），在施工现场的醒目位置制作面积不小于 10m² 的样板墙，对相关性能指标进行检测，检测试验值经确认后方可施工。
- 7.1.6 建立班组检查制度，每道工序完工，应按相关验收标准要求自检和互检。
- 7.1.7 模块安装组合出现非整块，应使用切割器按所需要形状和规格现场加工插接企口或搭接裁口，不得用手锯切割和平口对接组合。
- 7.1.8 模块或围护结构无法实现企口插接的热桥部位和门窗框周边与墙垛间的安装组合缝封堵，应符合本标准 6.1.4 条的规定。
- 7.1.9 现浇混凝土基础和楼地面梁或楼面板的水平标高和表面平整度应符合 GB 50204 的规定。
- 7.1.10 模板的设计和施工应符合 GB 50666、JGJ 74 和 JGJ 162 的规定。

7.2 EPS 模块现浇混凝土外保温系统施工

- 7.2.1 施工工艺流程应符合图 56 要求：

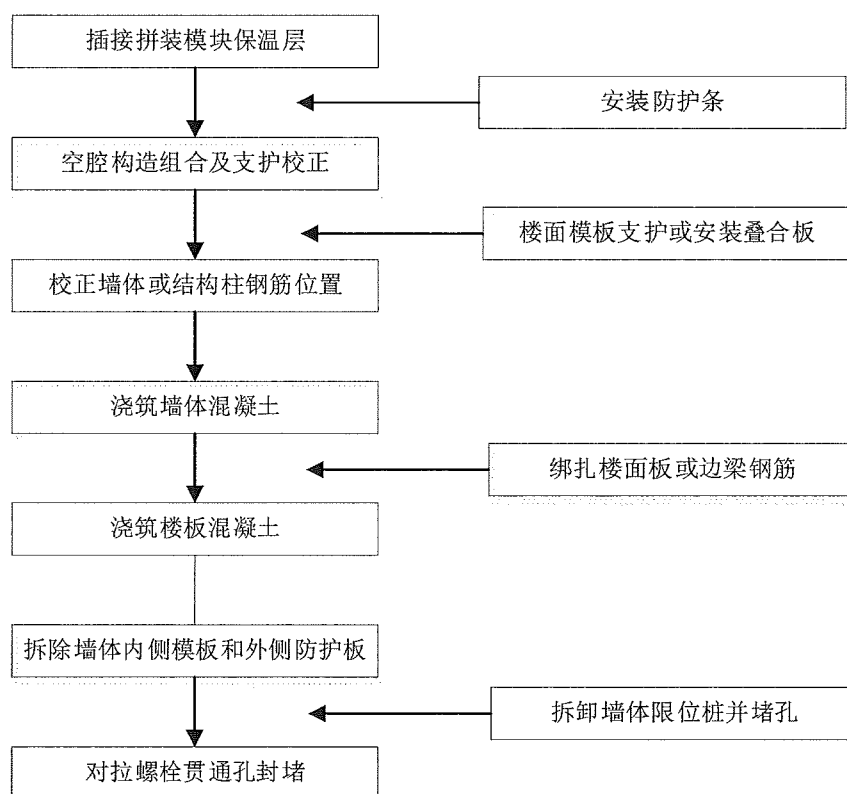


图56 外保温现浇系统施工工艺流程图

7.2.2 墙体限位桩设置应符合下列要求：

- 以垂直度控制点为基准，在基础梁或楼面板上弹出墙体内皮线，按线校正墙体或结构柱根部的钢筋位置。
- 按内侧模板厚度再弹出第二条线，按线垂直对应钻出孔径 12mm、孔距 300mm~500mm、孔深不小于 40mm 的双排孔，当模板厚度小于 50mm 时，双排孔应交错设置。
- 用长度不小于 60mm、直径不小于 12mm 短钢筋贯入孔内。

7.2.3 模块保温层与连接桥组合安装应符合下列要求：

- 按模块排列组合图要求，将模块上下分皮竖向错缝 300mm 插接组合，每皮模块组合前，将长度等于与结构墙体厚度的外保温 II 型连接桥置入模块上端固定插口，模块上端的企口用防护罩扣牢后，通过锤击防护罩使模块水平组合缝密闭合拢。
- 模块保温层底部距基础梁或楼面板上表面 100mm 处、内侧模板顶部下返 50mm 处、防火隔离带上 1/3 处，应分别加设长度等于与结构墙体厚度、水平间距不大于 600mm 的自由 I 型连接桥。
- 防火隔离带的设置应符合本标准 6.2.4 条的规定。
- 门窗洞口内侧模块的最小宽度为 150mm。
- 模块保温层安装组合示意如图 57 所示。

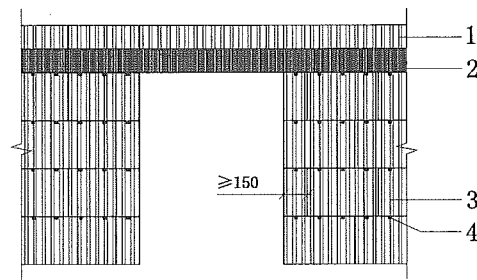


图57 外保温现浇系统门窗部位保温层安装组合示意

1—高 300mm 模块；2—防火隔离带；3—高 600mm 模块；4—外保温 II 型连接桥

7.2.4 空腔构造安装组合连接和抗变形加固应符合下列要求：

- 采用与门窗墙垛或墙体几何尺寸相同、且厚度不应小于 15mm 的防护板满贴在模块保温层的外表面，防护板或模板的厚度及龙骨截面高度偏差不应大于 1.0mm。
- 按空腔构造安装组合图的要求，将大模板和防护板分别置于墙体钢筋内侧和模块保温层外侧，大模板下端应置入墙体限位桩内。
- 对拉螺栓应按排列组合图均匀分布，设置数量每平方米不少于 2 个 M14；第一排的第一个对拉螺栓距墙体转角、墙垛边缘、楼地板面的上表面均不大于 100mm；水平穿过模块保温层的对拉螺栓贯通孔应采用 II 型切割器打孔，不得钻孔。
- 用两根直径为 48mm 的平直钢管，并通过专用扣件将其分别固定在大模板的外侧，用对拉螺栓将空腔构造紧固。含在空腔构造内的对拉螺栓杆用硬质塑料套管防护。
- 墙体阳角部位两侧相交的探头钢管应相互锁定。
- 空腔构造的安装组合连接和加固示意如图 58 和图 59 所示。

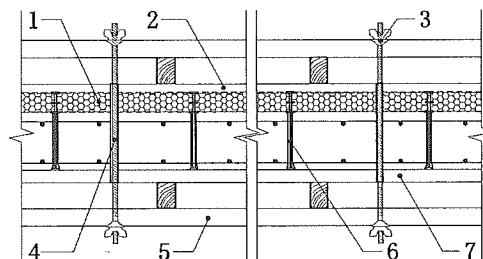


图58 外保温现浇系统空腔构造加固示意（水平剖面）

1—模块；2—防护板；3—E 形扣件；4—对拉螺栓；
5—水平钢管；6—标准 II 型连接桥；7—内侧模板

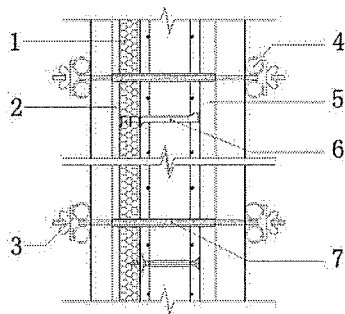


图59 外保温现浇系统空腔构造加固示意（垂直剖面）

1—模块；2—防护板；3—E形扣件；4—水平钢管；
5—内侧模板；6—标准Ⅱ型连接桥；7—对拉螺栓

7.2.5 空腔构造的垂直度校正和支撑应符合下列要求：

- 每一墙垛均不少于两个斜支撑杆。
- 斜支撑固定座与楼地面板用 2 个 M12 膨胀螺栓锚固、与内侧模板上端的水平钢管用 2 个 M10 连接螺栓连接，当墙体高度大于 3.3m 时，应在墙体 1/2 高度内增设一道斜支撑。空腔构造垂直度支撑示意如图 60 和图 61 所示。

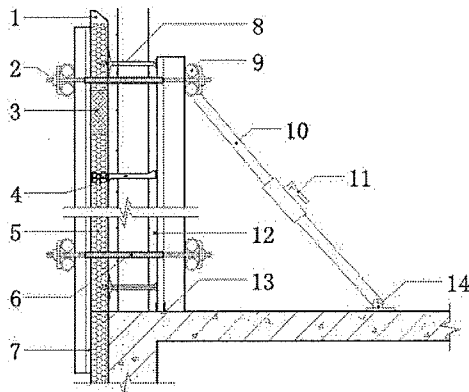


图60 外保温现浇系统空腔构造垂直度支撑示意

1—防护条；2—E形扣件；3—防火隔离带；4—标准Ⅱ型连接桥；5—模块；
6—对拉螺栓；7—防护板；8—自由Ⅰ型连接桥；9—水平钢管；10—斜支撑；
11—调节板手；12—内侧模板；13—墙体限位桩；14—固定座

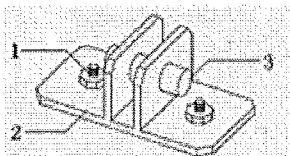


图61 斜支撑固定座

1—膨胀（或固定）螺栓；2—固定钢板；3—固定插销

7.2.6 混凝土浇筑前的准备应符合下列要求：

- 空腔构造内的杂物已清理。
- 企口防护条已安装就位。

——空腔构造内顶端竖向受力钢筋的位置已用垫块校正。

——楼面模板、预制叠合板或预制免拆楼面模板系统已支护或安装完毕。

7.2.7 墙体混凝土浇筑应符合下列要求：

——墙体厚度不小于建筑层高的 $1/20$ 时，可采用普通预拌混凝土一次性浇筑至楼面板下皮。

——墙体厚度小于建筑层高的 $1/20$ 时，应采用自密实混凝土一次性浇筑至楼面板下皮。

7.2.8 墙体或框架梁柱的混凝土达到拆模强度，应对拉螺栓从墙体或梁柱中抽出，从保温层一侧用燃烧性能不低于模块的发泡保温材料将贯通孔密封封堵，贯通孔封堵示意如图 62 所示。

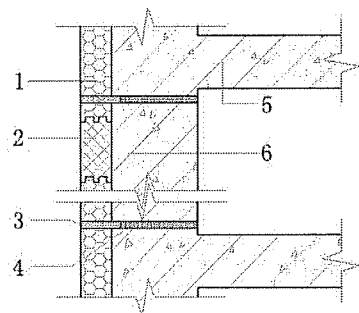


图62 外保温现浇系统墙体贯通孔封堵示意

1—模块；2—泡沫玻璃模块；3—聚氨酯发泡；

4—干硬性水泥砂浆；5—楼面板；6—墙体

7.2.9 窗下槛墙为块材组砌填充墙体，外保温施工应符合外保温粘贴系统的规定，且保温层之间竖向组合缝封堵应符合本标准 6.1.4 条的规定。组砌填充墙体的内表面用 M10 干混抹面砂浆找平。

7.2.10 窗下槛墙为现浇混凝土填充墙，混凝土粗骨料的最大粒径不应大于 20mm，且应与结构墙体的混凝土一同浇筑。

7.3 EPS 模块现浇混凝土夹芯保温系统施工

7.3.1 施工工艺流程应符合图 63 要求：

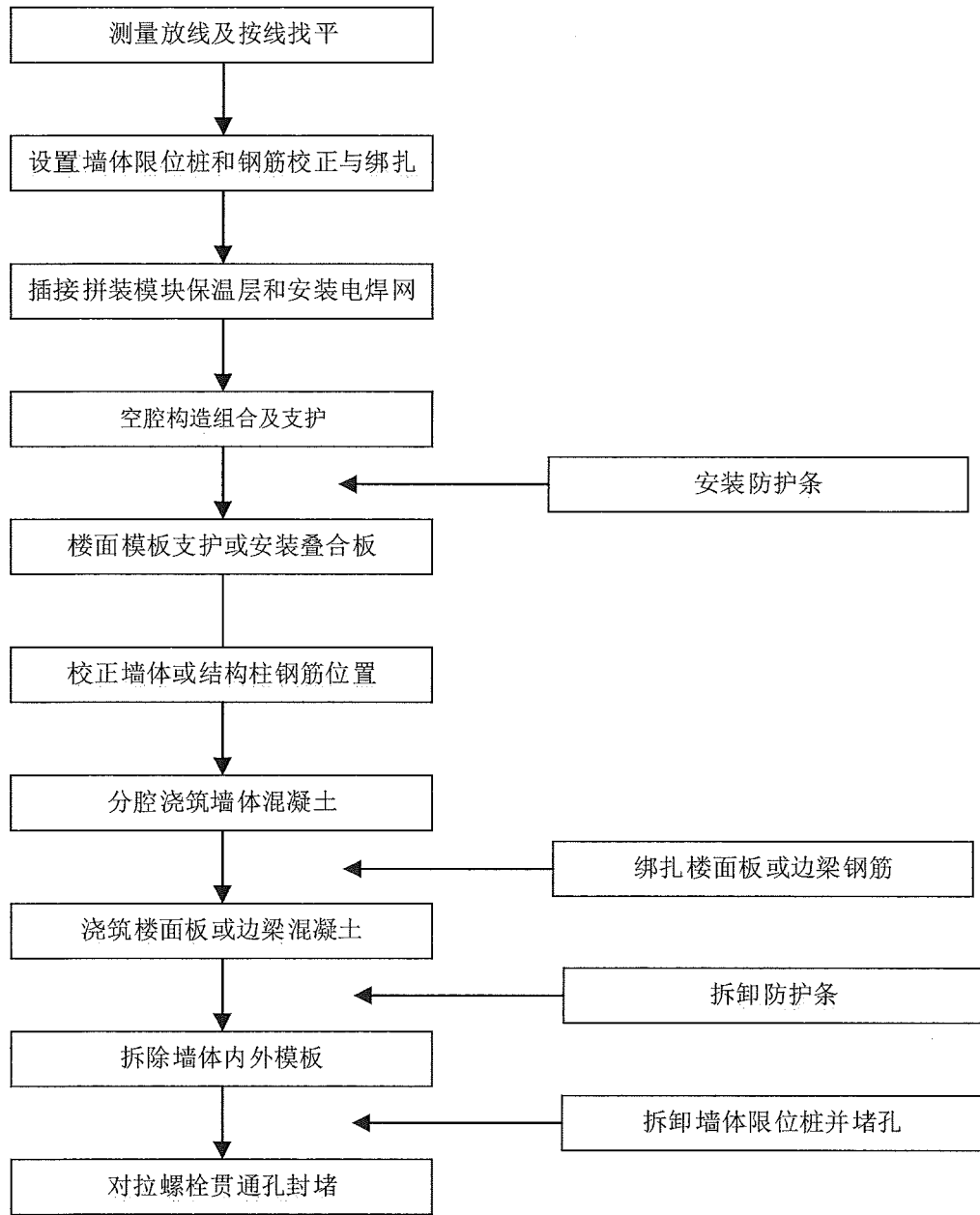


图63 夹芯保温现浇系统施工工艺流程图

7.3.2 墙体限位桩设置应符合本标准第 7.2.2 条的规定。

7.3.3 模块保温层与连接桥组合安装应符合下列要求：

- 按模块排列组合图要求，将模块上下分皮竖向错缝 300mm 插接组合，每皮模块组合前，应将长度等于结构墙体厚度的夹芯 I 型连接桥插入模块上端的固定插口，模块拼装组合时，上端的企口应使用防护罩扣牢，通过锤击防护罩，使上下模块间水平组合缝密闭合拢。
- 混凝土浇筑顺序为先外后内。应在模块保温层内侧加设自由 I 型连接桥，并与夹芯 I 型连接桥设置在同一垂直线上。
- 阳角部位的直角模块外侧应加设夹芯 II 型连接桥，竖向中心距不大于 600mm。
- 夹芯 II 型连接桥上的两个直径不小于 5mm 金属固定钉均应穿透模块保温层，端头应锚入混凝土墙体内，有效锚固长度不应小于 40mm。

——将电焊网置入夹芯 I 型和夹芯 II 型连接桥的固定端，电焊网延长时，搭接长度不小于 50mm。

7.3.4 空腔构造组合连接和加固应符合本标准 7.2.4 条的规定，加固示意如图 64 和图 65 所示。

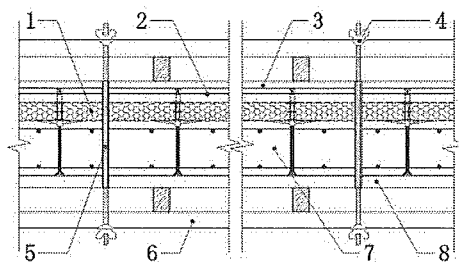


图64 夹芯保温现浇系统空腔构造加固示意（水平剖面）

1—模块；2—电焊网；3—外侧模板；4—E 形扣件；5—对拉螺栓；
6—水平钢管；7—夹芯 I 型连接桥；8—内侧模板

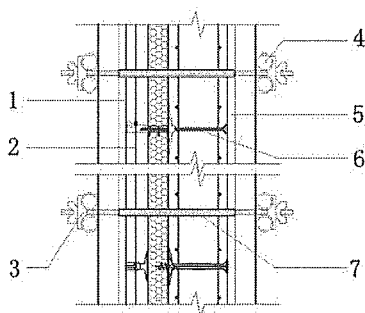


图65 夹芯保温现浇系统空腔构造加固示意（垂直剖面）

1—外侧模板；2—电焊网；3—E 形扣件；4—水平钢管；
5—内侧模板；6—夹芯 I 型连接桥；7—对拉螺栓

7.3.5 空腔构造垂直度支护与校正应符合本标准 7.2.5 条的规定，垂直支撑示意如图 66 所示。

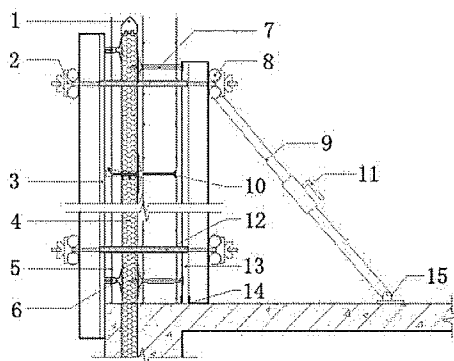


图66 夹芯保温现浇系统空腔构造垂直支撑示意

1—防护条；2—E 形扣件；3—外侧模板；4—模块；5—电焊网；
6—夹芯 II 型连接桥；7—自由 I 型连接桥；8—Φ48 钢管；
9—钢管斜支撑；10—夹芯 I 型连接桥；11—调节板手；
12—对拉螺栓；13—模板；14—限位桩；15—固定座

- 7.3.6 混凝土浇筑前的准备除应符合本标准 7.2.6 条的规定外，尚应符合下列要求：
- 自密实混凝土的性能经现场实测，符合 JGJ/T 283 的规定。
 - 结构缝的隔条已按设计要求加固完毕。
- 7.3.7 混凝土浇筑应符合如下要求：
- 防护面层与结构墙体分腔浇筑时，先将 50mm 厚防护面层混凝土一次性浇筑至楼面板上皮，再将结构墙体混凝土一次性浇筑至楼面板下皮。
 - 防护面层与结构墙体同时浇筑时，防护面层浇筑速度应始终先于结构墙体。
- 7.3.8 墙体混凝土达到拆模强度，将对拉螺栓从墙体或梁柱中抽出，拆除内外两侧模板和防护条，从防护面层一侧用燃烧性能不低于模块的发泡聚氨酯将对拉螺栓的贯通孔密闭封堵，深度不应小于模块厚度，贯通孔封堵示意如图 67 所示。

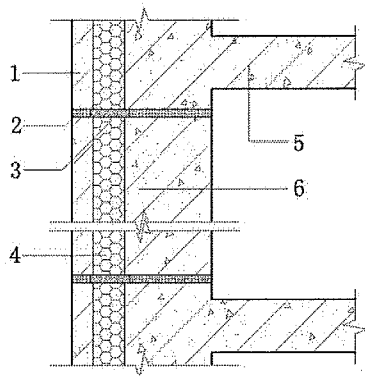


图67 夹芯保温现浇剪力墙贯通孔封堵示意

1—防护面层；2—干硬性水泥砂浆；3—发泡聚氨酯；
4—模块；5—楼面板；6—墙体

7.4 EPS 模块外墙保温粘贴系统施工

7.4.1 外墙外保温施工工艺流程应符合下列要求：

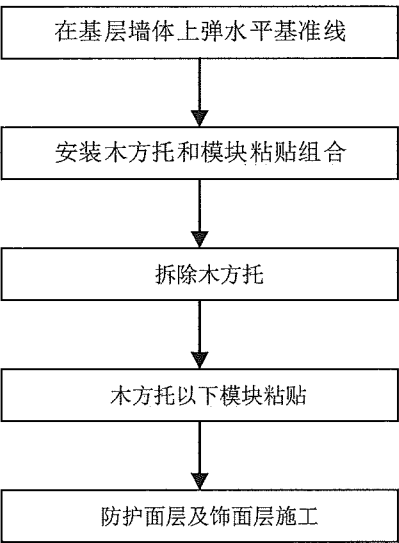


图68 系统施工工艺流程图

7.4.2 外墙外保温系统施工准备应符合下列要求:

7.4.2.1 既有建筑基层墙体表面凸起、空鼓、酥松、开裂和起皮部位已剔除,用 M10 水泥砂浆抹面找平,并应通过可粘贴性验证。

7.4.2.2 新建建筑的基层墙体表面应清洁,无模板脱模剂。

7.4.2.3 门窗框安装及与结构墙体的连接应符合设计要求。

7.4.2.4 基层墙体最大尺寸偏差应符合表 21 的规定。

表21 表基层墙体允许尺寸偏差

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
>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	

7.4.2.5 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。

7.4.3 施工方法应符合下列要求:

7.4.3.1 在基层墙体上弹出一道水平线,按线设置 30mm×40mm 木方托。安装示意如图 69 所示。

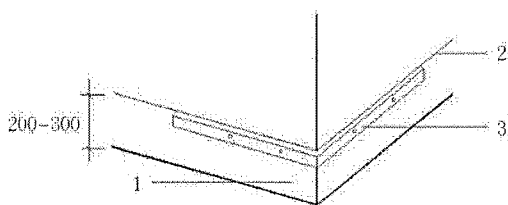


图69 水平木方托安装

1—基层墙体; 2—水平基准线; 3—通长水平木方托

7.4.3.2 模块粘贴顺序应按自下而上错缝组合。先将大直角模块粘贴并稳坐在木方托上,再粘贴小直角模块,大小直角模块上下企口应插接组合,直板模块燕尾槽应与直角模块燕尾槽相互垂直。保温层粘贴组合示意如图 70 所示。

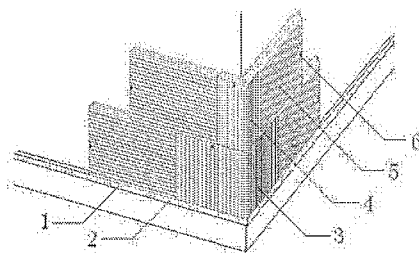


图70 外墙外保温系统模块保温层粘贴组合示意

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

7.4.3.3 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穿插直板模块。

7.4.3.4 锚栓的钻孔深度、锚栓种类及规格、安装位置和数量、锚入基层墙体内有效深度、单个锚栓施工现场抗拉承载力标准值应符合本标准第 6.4.3 条的相关规定。。

7.4.3.5 防火隔离带设置和与基层墙体锚固及与模块粘贴组合应符合本标准 6.4.3.4 条的规定。

7.4.3.6 凸出外墙的水平装饰线条应在模块保温层粘贴前，采用满粘的施工工法安装完毕，并夹在模块保温层的中间，用间距不大于 500mm 的金属锚栓与基层墙体辅助加强。

7.5 EPS 模块屋面外保温粘贴系统施工

7.5.1 屋面外保温系统的施工应符合下列要求：

- 用 20mm 厚 M10 干混砂浆将基层屋面找平。
- 模块与女儿墙和通气孔根部等无法实现企口插接组合的热桥部位的施工，应符合本标准 6.1.5 条的规定。
- 模块粘贴组合时，不得用手锤击打模块顶端凸榫，应使用企口防护罩将模块上端凸榫罩住后，通过击打防护罩使组合缝密闭合拢，且应将模块燕尾槽的豁口方向与屋面排水方向一致。

7.5.2 屋面外保温粘贴系统模块上表面的找平层、防水层、防护面层的施工，应符合本标准 6.5.2 条的规定。

7.6 EPS 模块地面保温粘贴系统施工

7.6.1 地面热辐射采暖系统施工应符合下列要求：

- 7.6.1.1 测量放线，按设计要求的标高，将地面水平线弹在室内墙面的四壁上，按水平线用 M10 干混抹面砂浆将基层地面找平。
- 7.6.1.2 在已平整的基层地面上弹出基准线，按线规方。
- 7.6.1.3 将 M10 干混砂浆均匀地涂抹在地热模块下表面，按线将其粘贴到楼地面上，模块相互错缝 300mm，插接组合缝应密闭。
- 7.6.1.4 按设计要求的间距，将供暖塑料管网敷设在地热模块的凹槽内，转弯处用 II 型模块切割器按所需弧线开槽下管，模块保温层拼装组合和采暖管安装示意如图 71 所示。

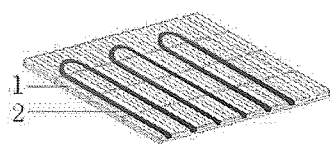


图71 模块保温层拼装及采暖管安装示意

1—地热模块；2—供暖塑料管

7.6.1.5 保温层上铺设地面砖时，应先用一道厚度不小于 3mm 的 M10 干混砂浆将表面燕尾槽刮平，再按设计要求铺设地面砖。保温层上铺设专用地板时，可直接将其铺设在保温层上，系统组合构造示意如图 6.6.1-2 所示。

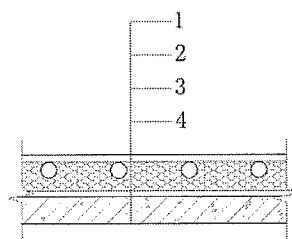


图72 地热供暖系统组合构造示意（剖面）

1—防护面层；2—保温层和供暖系统；3—粘贴层；4—楼地面

7.6.2 地面保温层安装应符合本标准 7.6.1.1~7.6.1.3 条的规定，

7.6.3 系统组合构造示意如图 73 和图 74 所示。

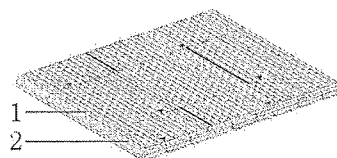


图73 地面模块保温层安装组合示意

1—600mm 宽模块；2—300mm 宽模块

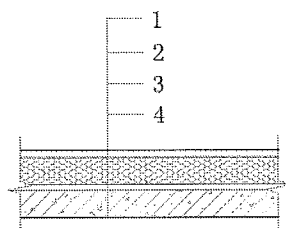


图74 地面保温系统组合构造示意（剖面）

1—防护面层；2—模块保温层；3—粘贴层；4—楼地面

7.7 EPS模块天棚保温系统施工

7.7.1 龙骨的类别、间距、规格及与屋架下弦的连接应符合本标准 6.7.2 条第 b 款的规定。

7.7.2 天棚保温系统安装应符合下列要求：

- 在墙壁上弹出水平线，按线将冷弯 C 型钢龙骨或木龙骨固定在墙壁四周和屋架下弦上。
- 水泥板与龙骨的连接应符合本标准 6.7.2 第 c 条的规定。
- 采用空心模块时，先用厚度不小于 60mm 的堵孔块将两端通孔密闭封堵。从室内天棚一端开始，将模块错缝 300mm 固定在水泥板上，模块与水泥板的连接应符合本标准 6.7.2 第 d 条的规定；
- 模块与室内墙壁之间的安装组合缝密闭封堵应符合本标准 6.1.4 条的规定。
- 防护面层的施工应符合本标准 6.7.2 第 f 条的规定。

7.8 空心 EPS 模块轻钢芯肋屋面板系统施工

7.8.1 空心屋面板安装应符合下列要求：

- 安装前，先用厚度不小于 60mm 的堵孔块将空心屋面板两端通孔密闭封堵。按建筑长度绘制空心屋面板排板安装组合图，横向搭接不宜出现非整块。结构檩条顶面与墙体檐口部位在同一坡面内。
- 从房屋一端开始进行安装，组合缝应插接严密。
- 空心屋面板内的芯肋（镀锌钢管）与屋面檩条之间的连接，应符合本标准 6.8.2 条第 b 条的规定。

7.8.2 屋面防水层施工应符合如下要求：

- 当采用柔性油毡瓦防水层时，应将其下表面涂刷液态胶粘剂，再用直径不小于 5mm 的镀锌自攻钉固定防护面层上。
- 当采用单层彩钢板或彩钢瓦防水层时，应使用直径不小于 5mm、贯入防护面层内的有效深度不小于 15mm 的镀锌自攻钉固定，每平方米应不少于 6 个钉。
- 当采用陶瓷瓦或水泥瓦防水层时，用胶粘剂按满粘的施工工艺，将其粘贴在防护面层上，再用直径不小于 5mm 镀锌自攻钉辅助固定，每片瓦上均不应少于一个自攻钉。

7.9 空腔 EPS 模块现浇混凝土墙体施工

7.9.1 墙体安装工序流程应符合下列要求：

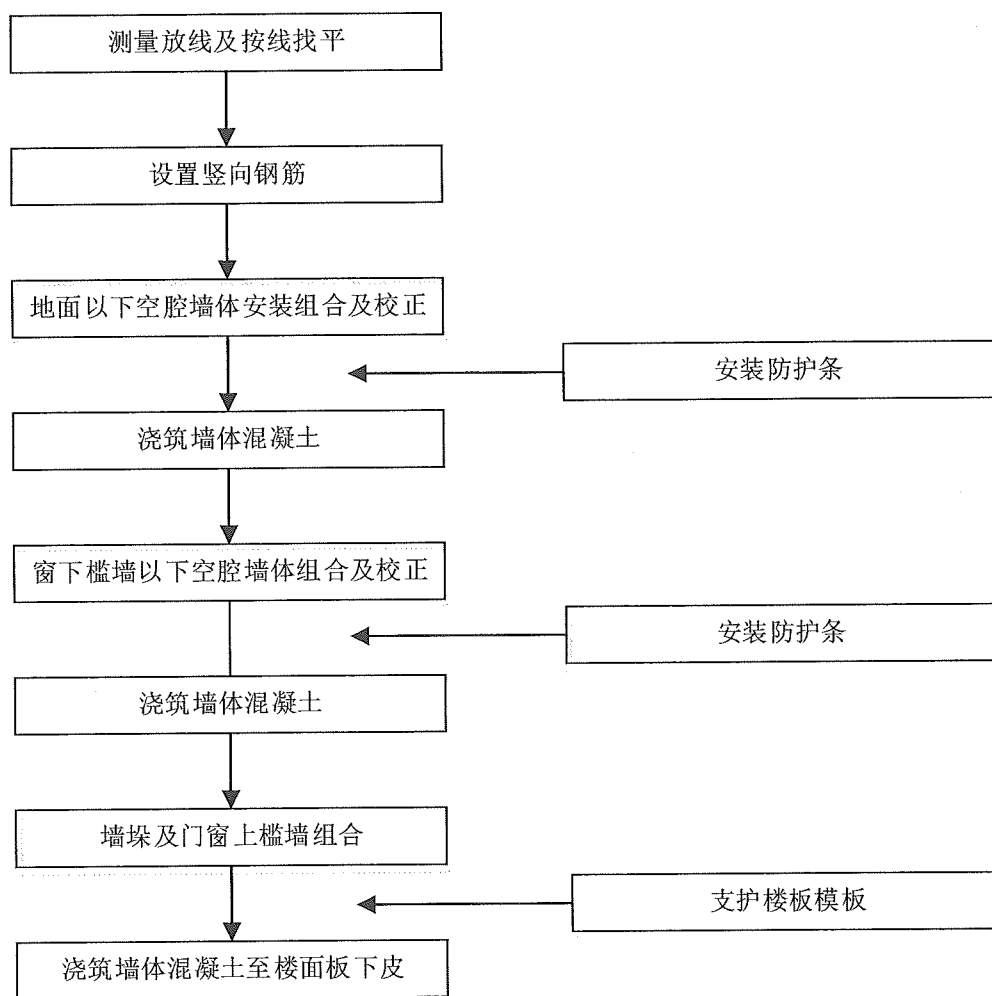


图75 墙体安装施工工艺流程图

7.9.2 墙体安装方法应符合下列要求:

7.9.2.1 在已平整的条形基础或地梁的上表面分别弹出墙体轴线和墙体厚度线,在轴线上按孔距为300mm,孔深为10倍钢筋直径+10mm、孔径同钢筋直径打孔,将竖向钢筋插入孔内。按墙体厚度线将30mm×20mm(宽×厚)限位板条钉牢,构成空腔模块墙体限位卡槽,安装组合示意如图76所示。

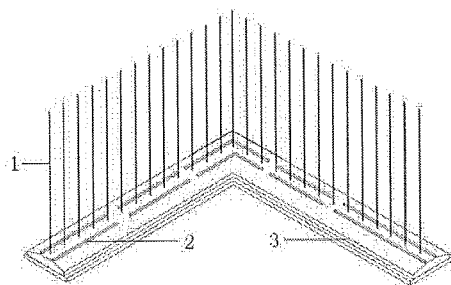


图76 墙体限位卡槽安装示意

1—竖向钢筋; 2—限位板条; 3—条形基础或地梁

7.9.2.2 按模块排列组合图安装。先将大角形、大 T 形、扶墙柱形模块套入竖向钢筋，置入条形基础上的限位卡槽内，再组合安装直板形模块，模块应竖向分批错缝 300mm 插接组合。

7.9.2.3 横向钢筋置入每批模块芯肋上端的凹槽内，与竖向钢筋用尼龙扎带绑扎，按此工序分层错缝将墙体组合至±0.00 标高。

7.9.2.4 校正墙体垂直度，安装防护条，浇筑±0.00 标高以下墙体混凝土；当采用机械浇筑混凝土时，应在混凝土注入点部位，将墙体两侧用防护板加固，同时用木制防护罩将门口下槛墙防护。

7.9.2.5 按 7.9.2.3 要求，将地面以上空腔模块墙体组合至窗口部位，按门窗洞口宽度插入 I 型门窗口模块，并在墙体内表面设置螺旋连接钉，用直径不小于 5mm 的自攻螺钉将斜支撑立挺固定在螺旋连接钉或固定插片上，校正墙体垂直度，安装防护条，浇筑混凝土，用 II 型门窗口模块将门窗下槛墙顶面覆盖，切掉外露凸榫。

7.9.2.6 按 7.9.2.5 要求，将空腔模块墙体插接拼装组合至门窗上口，将门窗上口模块置入支撑托架，设置受弯钢筋，并用金属 U 型钉将其固定，再将墙体组合至楼面板或檐口部位。

7.9.2.7 将斜支撑立挺与空腔模块墙体内侧的螺旋连接钉连接，垂直度支撑示意图如图 77 所示。

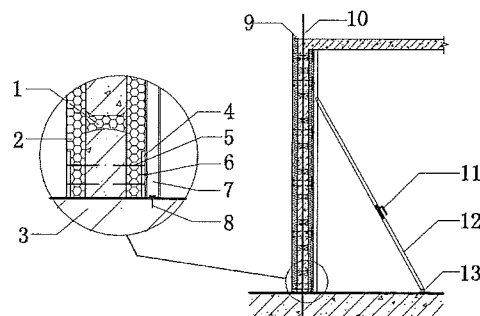


图77 空腔模块墙体垂直度支撑示意

- 1—芯肋；2—模块；3—楼地面板；4—固定插片或螺旋钉；
5—锚固钉；6—自攻螺钉；7—斜支撑立挺；8—膨胀螺栓；
9—防护条；10—钢筋；11—调整扳手；12—支撑杆；13—固定座

7.9.2.8 房屋为单层时，将墙体混凝土浇筑至檐口顶面，切掉外露凸榫，校正固定屋架的预埋件。

7.9.2.9 房屋为二层及以上时，将墙体混凝土浇筑至与楼面板下皮齐平，支护楼面模板，绑扎钢筋，整体浇筑混凝土。当采用楼面空心板做免拆模板时，支撑肋方最大间距为 800mm；当采用楼面免拆模板系统时，除满足上述要求外，尚应符合下列要求：

- 水泥板的厚度不应小于 15mm；
- 钢筋固定座的间距不应大于 600mm；
- 每个钢筋固定座与水泥板的连接不少于 3 个直径 5mm 自攻钉。

7.9.3 保温阳台施工时，用现浇系统模块错缝平铺在支撑肋上，做现浇混凝土出挑板的免拆保温模板，钢筋绑扎完毕与混凝土楼面板一同浇筑。

7.9.4 室内火炕、火墙、壁炉、炉灶、烟道和烟囱等有火源部位的施工除应符合本标准 6.9.8 条的规定外，每道工序完成后，除做好隐蔽工程记录外，尚应留有该部位的影像资料。

7.9.5 设置在墙体内部的新风和排风热回收系统的管道、电气和通讯等配套工程的线管、可再生能源综合利用温度调节系统的线管等应与空腔模块墙体组合安装同时进行。线管类别和性能指标应符合国家或行业现行相关标准的规定；线管不宜有接头，一旦出现接头，安装技术要求应符合 GB 50303 的规定。

7.10 空心 EPS 模块轻钢芯肋民用建筑墙体施工

7.10.1 墙体安装主要工序流程应符合下列要求：

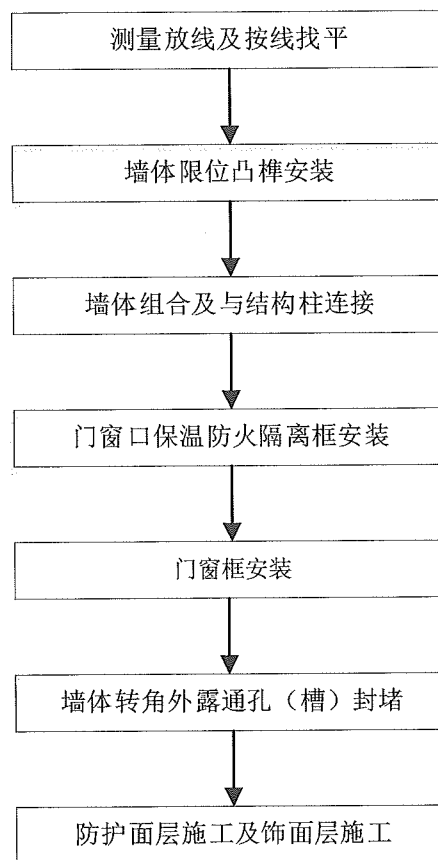


图78 墙体安装施工工艺流程图

7.10.2 墙体安装准备应符合下列要求：

- 芯肋、C型钢檩条和龙骨、连接角钢均应按标准要求防腐。
- 结构柱上的螺栓孔均已按设计间距和位置成孔，并校核无误。各部位所用连接螺栓和膨胀螺栓及镀锌自攻钉的类别、规格等均应符合设计要求。
- 墙体端头的凹槽或通孔，均已用厚度不小于60mm堵孔块或堵孔条密闭封堵。
- 空心模块与结构柱外侧翼缘表面相贴部位的防护面层、基础梁底外保温现浇系统的防护面层均已施工完毕。

7.10.3 墙体沿结构柱外侧翼缘安装，安装方法应符合下列要求：

- 以边柱根部外表面为基准，在基础梁或边梁的上表面外返65mm弹线，按线安装限位板条，构成墙体限位凸樁，并按设计要求留出门洞口位置。
- 将第一批转角模块卡嵌在角柱部位的限位凸樁上，与结构柱翼缘相贴部位，均应使用内表面有5mm厚防护面层的模块组合。
- 墙体安装应竖向分层上下错缝300mm插接组合，不应出现非整块。水平芯肋与结构柱连接应符合本标准6.10.3.7条规定。
- 门窗洞口部位，垂直芯肋与水平芯肋连接、保温防火隔离框安装、门窗框与芯肋连接均应符合本标准6.10.3.8条的规定。
- 楼面板水平芯肋与边梁连接应符合本标准6.10.3.9条的规定。
- 檐口水平芯肋与屋架上旋连接应符合本标准6.10.3.10条的规定。

7.10.4 墙体为框架结构填充墙，装嵌在结构梁柱间，且梁柱外保温系统凸出墙面，安装方法应符合下列要求：

- 以框架柱根部外表面为基准，在基础地梁或边梁上表面内返 60mm 弹线，按线安装限位板条，构成墙体限位凸榫，并留出门洞口位置。
- 将第一皮空心模块下端凸榫切下填入凹槽，从框架柱一端将模块卡嵌在限位凸榫上，外表面燕尾槽平行于地面。模块端头与框架柱间安装组合缝密闭封堵，应符合本标准 6.1.4 条的规定。
- 墙体安装应竖向分层上下错缝 300mm 插接组合；墙体水平芯肋应通过连接角钢用镀锌膨胀螺栓和连接螺栓与框架柱的连接，膨胀螺栓贯入结构柱内的有效深度不小于 25mm。
- 门窗洞口部位，墙体垂直芯肋与水平芯肋、保温防火隔离框安装均应符合本标准 7.10.3 的相关规定。
- 框架边梁和边柱及角柱的外保温粘贴系统的施工，均应符合外保温粘贴系统满粘的规定。

7.10.5 墙体外侧雨篷、挑板、空调机搁板等出挑构件的安装，均应符合 GB 50018 第 11 章第 11.1 节的相关规定。

7.11 空心 EPS 模块轻钢芯肋工业建筑墙体施工

7.11.1 墙体安装主要工序流程应符合下列要求：

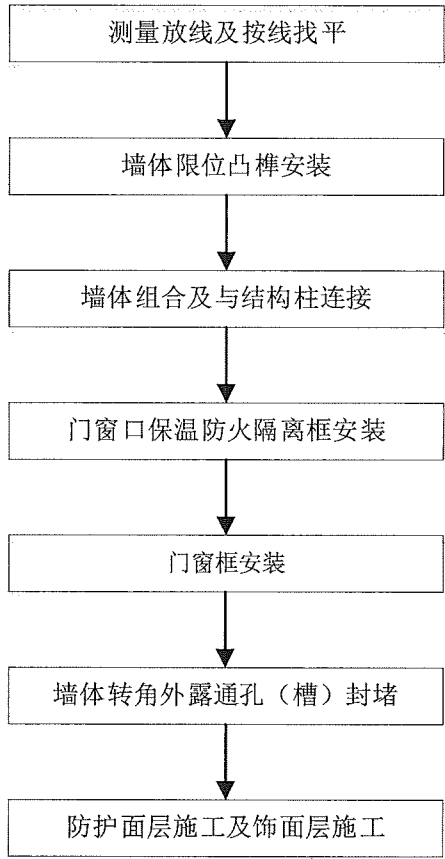


图79 墙体安装施工工艺流程图

7.11.2 墙体安装准备应参照本标准 7.10.2 条的规定执行。

7.11.3 墙体沿结构柱外侧翼缘安装，安装方法应符合下列要求：

- 以边柱根部外表面为基准，在基础地梁或边梁上表面分别向外返 65mm 和 180mm 弹线，按线 and 设计要求安装限位板条，构成墙体限位凸榫，并按设计要求留出门洞口位置。

- 将第一批空心模块下端凸榫切下填入凹槽，从建筑转角开始，将空心模块卡嵌在限位凸榫上。与结构柱外侧翼缘相贴的部位，均应使用内表面有 5mm 厚防护面层的模块组合。
- 墙体安装应竖向分层上下错缝 300mm 插接组合，不应出现非整块；水平芯肋与钢结构柱连接应符合本标准 6.11.3.7 条的规定。
- 门窗洞口部位，水平芯肋与垂直芯肋连接、保温防火隔离框安装、门窗框与芯肋连接均应符合本标准 6.11.3.8 的规定。
- 檐口部位，边柱或角柱外侧翼缘板顶端与水平芯肋连接应符合本标准 6.11.3.9 条的规定。
- 墙体转角部位，转角组合缝封堵和粘贴覆盖均应符合本标准 6.11.3.10 条的规定。

7.11.4 墙体为框架结构填充墙，装嵌在结构梁柱间，且梁柱的外保温粘贴系统凸出墙面表面，安装方法应符合下列要求：

- 以框架柱根部外表面为基准，在基础地梁或边梁上表面分别向内返 60mm 和 180mm 弹线，按线 and 设计要求安装限位板条，构成墙体限位凸榫，并留出门洞口位置。
- 将第一批空心模块下端凸榫切下填入凹槽，从框架柱一端将空心模块卡嵌在用限位板条构成的凸榫上，空心模块内的通孔平行于地面。空心模块端头与框架柱间安装组合缝密闭封堵，应符合本标准 6.1.5 条的规定。
- 墙体安装应竖向分层上下错缝 300mm 插接组合，水平芯肋与框架柱连接应符合本标准 6.11.4.4 条的规定。
- 门窗洞口部位，垂直芯肋与水平芯肋连接、保温防火隔离框安装、门窗框与芯肋连接均应符合本标准 6.11.4.5 条的规定。
- 框架边梁和边柱及角柱的外保温粘贴系统施工、墙体端部与边梁下部和框架柱内侧左右结合部位用密封胶带粘贴覆盖，均应符合本标准 6.11.4.6 条规定。

7.11.5 梁柱外保温粘贴系统与墙面齐平，施工方法除限位板条的外表皮与基础地梁或边梁外表面平齐外，其它技术要求均应符合本标准 7.11.4 条的规定。

7.11.6 墙体外侧雨篷、挑板、空调机搁板等出挑构件的安装，均应符合本标准 7.10.5 条的规定。

7.12 装配式保温与结构一体化系统施工

7.12.1 外保温或夹芯保温预制混凝土墙板的安装和与现浇约束墙段或与框架梁的连接应符合 GB/T 51231 的规定。

7.12.2 夹芯保温预制混凝土墙板为夹芯保温现浇混凝土框架结构的填充墙时，施工方法应符合下列要求：

- 预制墙板的夹芯保温层与框架柱的夹芯保温层按本标准 6.12.2 条的规定裁口搭接。
- 先将混凝土框架柱的 50mm 厚防护面层用自密实混凝土一次性浇筑至楼面板上皮，再浇筑框架柱混凝土。
- 防护面层在柱与墙的交接处，应设置通长分割缝，缝内用密封胶填塞。

7.12.3 夹芯保温预制混凝土墙板为现浇钢管混凝土框架结构的填充墙时，钢管柱外侧的防护面层和柱内均采用自密实混凝土一同浇筑，50mm 厚防护面层一次性浇筑至楼面板上皮。保温层的搭接和分割缝的设置应符合本标准 7.12.2 条的规定。

7.12.4 夹芯保温墙体免拆模板系统的安装及混凝土浇筑应符合下列要求：

- 楼地面板的平整度误差不应大于 3.0mm。
- 墙体竖向钢筋的搭接长度和转角处水平钢筋的锚固长度应符合 GB/T 51231 第 5.7 节（装配整体式剪力墙结构）的规定。
- 斜支撑的设置数量应满足稳定要求，每一墙段不应少于四道。
- 墙体免拆模板系统垂直度误差不应大于 3.0mm。

——墙体应采用自密实混凝土一次性浇筑至楼面板下皮。

7.12.5 楼面免拆模板系统的安装及混凝土浇筑应符合下列要求：

- 支撑肋方的间距不应大于 800mm。
- 支撑肋方的上表面应平整，误差不应大于 3.0mm。
- 混凝土浇筑前，应校正墙体钢筋的位置。
- 混凝土浇筑时，应边浇筑、边找平，表面平整度误差不应大于 3.0mm。

7.12.6 夹芯保温墙体免拆模板系统为框架结构的填充墙时，混凝土浇筑应符合下列要求：

- 结构柱和填充墙均应选用自密实混凝土。
- 混凝土的浇筑顺序为先浇筑框架柱的混凝土、再浇筑填充墙的混凝土，均一次浇筑至梁底下皮。

7.13 施工安全

7.13.1 施工现场安全管理和消防车道规划设置、施工顺序和施工方法均应符合 GB 50720 和 GB 50016 的规定。

7.13.2 模块安装组合出现非整块需要切割时，应将切割器设在对应施工作业面的楼层内或指定区域，不应在外脚手架上切割。

7.13.3 当建筑为二层及以上时，首层墙体混凝土浇筑完毕，应及时将其外表面用防护面层覆盖。

7.13.4 长期停工的项目，停工前，应将墙体或模块保温层的表面用防护面层覆盖，一层门口应临时封闭。

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

7.13.6 施工现场的明火作业不应与墙体或模块保温层安装在同一工作面内出现施工交叉，当不可避免时，应制定安全防火和质量保证施工方案。

7.13.7 用装饰和保温材料制作的外墙装饰线和立面造型不应蹬踏。

8 验收

8.1 一般规定

8.1.1 EPS 模块节能建筑的质量验收，其内容、程序、组织、记录、检验批的划分，均应符合 GB 50300、GB 50411、GB 50204、JGJ 144 的规定。

8.1.2 模块进场应提供产品合格证和型式检验报告，并应铸印生产企业的商标标识。

8.1.3 下列材料进场时，应对性能指标抽样复验或现场复验，抽样数量应符合 GB 50411 的规定。

- 模块的表观密度、导热系数、垂直于板面方向的抗拉强度。
- 泡沫玻璃模块密度、导热系数、垂直于板面方向抗拉强度。
- 胶粘剂与模块和胶粘剂与干混抹灰砂浆面层拉伸粘结强度。
- 干混抹灰砂浆的强度等级。
- 耐碱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。
- 锚栓施工现场抗拉承载力测试。
- 自密实混凝土扩展度测试。

8.1.4 下列部位或内容隐蔽验收时，应同时保存文字和影像资料。

- 模块企口插接或裁口搭接组合安装。
- 预埋件安装。
- 电焊网安装。
- 建筑“热桥”部位的施工。

- 变形缝部位的施工。
- 芯肋位置与结构柱的连接及表面防腐处理。
- 室内火炕、火墙、炉灶、烟道和烟囱等有火源部位。
- 防火隔离带（框）部位的施工。
- 墙体内新风、排风及热回收系统、通讯、低温电气、可再生能源综合利用系统等配套工程的线管和管道等安装。

8.1.5 主控项目的质量经抽样检验应全部合格。以点计数的一般项目，其合格点数不应小于 80%，且其余检查点不得有严重缺陷。

8.2 主控项目

8.2.1 系统和墙体主要组成材料性能应符合本标准的规定。

检验数量：按国家或地方现行有关标准的规定确定。

检验方法：检查形式检验报告和进场复检报告。

8.2.2 模块保温层的厚度应符合设计要求。

检验数量：每一检验批抽检一组。

检查方法：施工现场钢直尺测量检查。

8.2.3 防火隔离带（框）设置和构造做法应符合本标准的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察；查看施工过程影像资料。

8.2.4 自密实混凝土的流动性应符合本标准的规定。

检验数量：每一班次抽检一次，每次作 3 组试样。

检验方法：施工现场拓展度测试。

8.2.5 室内火炕、火墙、壁炉、炉灶、烟道、烟囱等有火源部位的施工应符合本标准的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察；检查隐蔽工程影像资料。

8.3 一般项目

8.3.1 模块切割应符合本标准的规定。

检验数量：每一检验批抽检一组。

检验方法：观察；钢直尺测量检查。

8.3.2 模板的性能指标应符合本标准的规定。

检验数量：按国家现行有关标准的规定确定。

检验方法：观察；钢直尺测量；检查产品质量证明文件。

8.3.3 混凝土浇筑前，空腔构造内无污染和异物。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.3.4 墙体竖向受力钢筋的位置应准确。

检验数量：按国家或地方现行有关标准的规定确定。

检验方法：观察；钢直尺测量检查。

8.3.5 耐碱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：按国家或地方现行有关标准的规定确定。

检验方法：观察；钢直尺测量检查。

8.3.6 门窗口四角附加耐碱玻纤网布或电焊网设置应符合本标准的规定。

检验数量：按国家或地方现行有关标准的规定确定。

检验方法：观察；检查隐蔽工程影像资料。

8.3.7 电焊网与连接桥的连接应符合本标准的规定。

检验数量：每一检验批抽检3组。

检验方法：观察。

8.3.8 自由连接桥的设置数量和位置应符合本标准的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察；施工现场测量检查。

8.3.9 对拉螺栓的设置应符合本标准的规定。

检验数量：每一检验批抽检一组。

检验方法：观察；施工现场拉5m线钢直尺测量检查。

8.3.10 空腔构造垂直度偏差不应大于3.0mm。

检验数量：每一检验批抽检3组。

检验方法：施工现场2m垂直检测尺测量检查。

8.3.11 墙体免拆模板系统的钢桁架几何尺寸误差不应大于1.0mm。

检验数量：每1000樘为一检验批，每批抽检3樘。

检验方法：钢直尺测量检查。

8.3.12 墙体免拆模板系统安装垂直度偏差不应大于3.0mm。

检验数量：全数检查。

检验方法：施工现场2m垂直检测尺测量检查。

8.3.13 楼面免拆模板水平标高偏差不应大于3.0mm。

检验数量：按国家或地方现行有关标准的规定确定。

检验方法：施工现场水准仪测量检查。

8.3.14 基础或基础梁及楼面板上表面应平整，误差不应大于3mm。

检验数量：按国家或地方现行有关标准的规定确定。

检验方法：2m靠尺和塞尺测量；水准仪测量。

8.3.15 框架梁柱表面平整度立面垂直度应符合本标准的规定。

检验数量：按国家或地方现行有关标准的规定确定。

检验方法：2m靠尺和塞尺测量。

8.3.16 屋面结构檩条上表面的高低差不应大于5mm。

检验数量：全数检验。

检验方法：拉线检验；检查施工记录和隐蔽工程记录。

8.3.17 空心屋面板外表面平整度不应大于3.0mm；模块插接组合缝表面高低差不应大于0.5mm，插接组合缝隙宽度不应大于1.0mm。

检验数量：全数检验。

检验方法：观察检查；用2m靠尺和塞尺测量。

8.3.18 龙骨设置及模块与龙骨连接应符合本标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查；检查隐蔽工程记录。

8.3.19 门窗洞口周边及模块企口插接或裁口搭接热桥部位的施工应符合本标准6.1.5条的规定。

检验数量：每一检验批抽检一组。

检验方法：观察；查看施工过程影像资料；针刺法检查。

8.3.20 芯肋的规格和间距及连接应符合设计要求。

检验数量：每一检验批抽检一组。

检验方法：施工现场钢直尺测量；检查隐蔽工程影像资料。

8.3.21 墙体内外表面防护面层厚度应符合本标准的规定。

检验数量：每一检验批抽检一组。

检验方法：墙体转角倒角测量检查。

8.3.22 基层墙体或基层屋面表面应洁净、无油渍、无模板隔离剂。

检验数量：每一检验批抽检一组。

检验方法：观察；施工现场拉伸粘结强度检测。

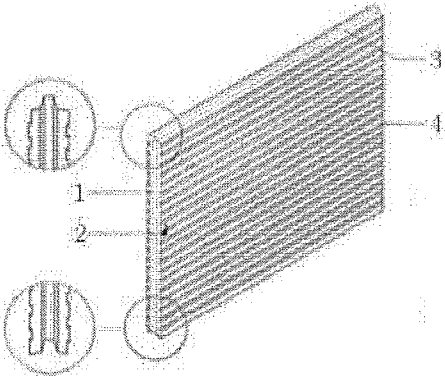
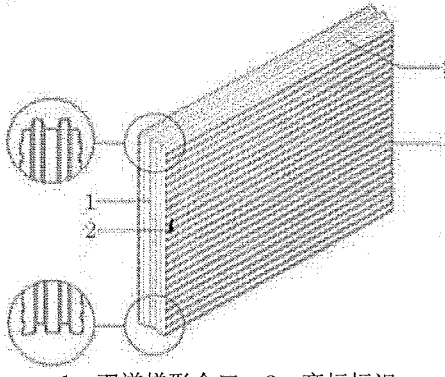
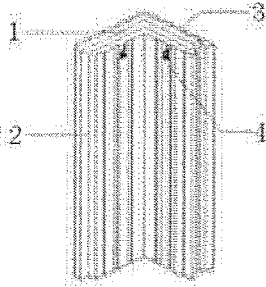
8.3.23 现场配制产品的性能指标应符合本标准的规定。

检验数量：每一检验批抽检一组。

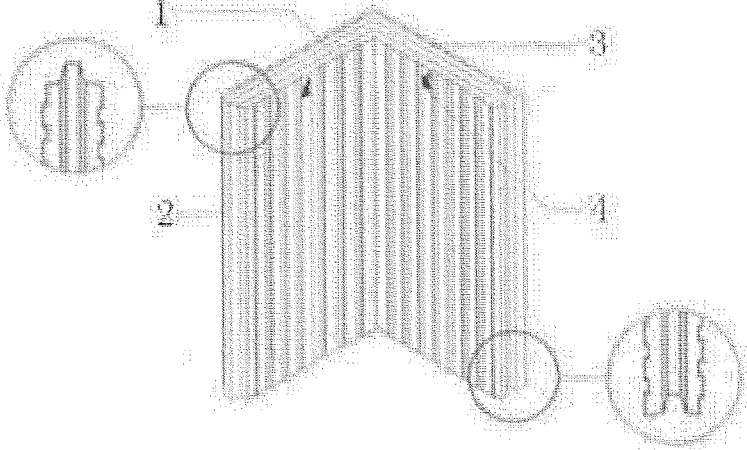
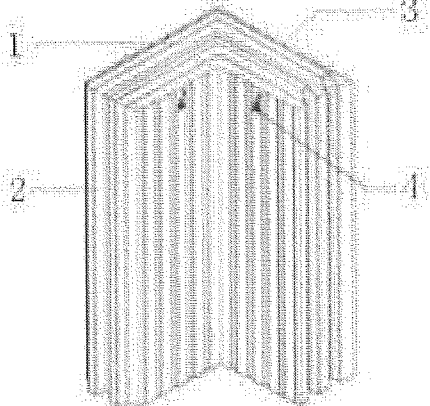
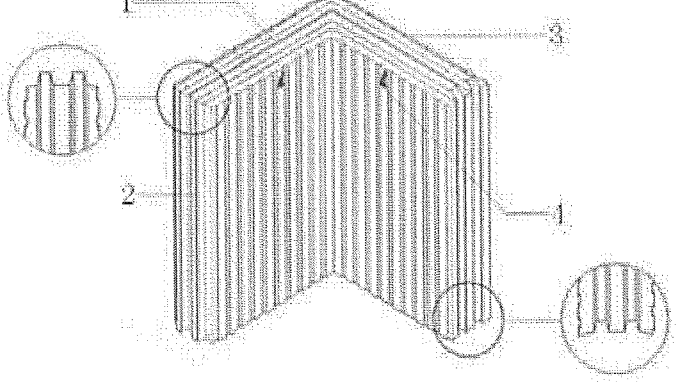
检验方法：检查配合比和性能指标复检报告。

附录 A
(资料性附录)
模块类别及规格形状标记

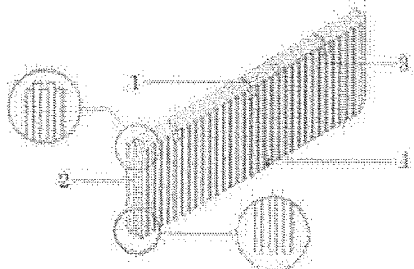
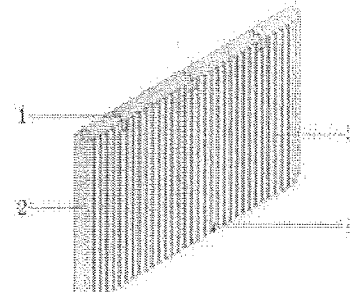
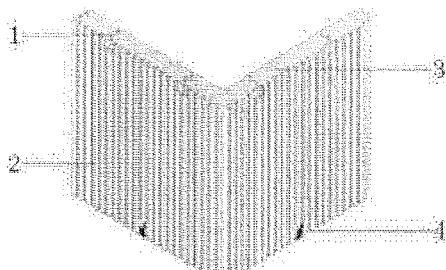
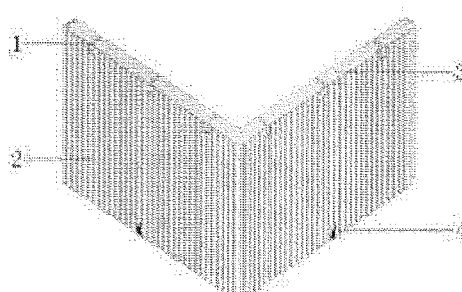
表A.1 EPS模块外墙保温粘贴系统模块

标记、规格 长×高×厚 mm	用途	形状示意图
ZB 600×500×30、 40、50、60、70、 80、100 或 10 的 倍数	外墙保 温系统 墙面部 位	 1—单道梯形企口；2—商标标识 3—外破形组合缝；4—燕尾槽
ZB 600×500×100 或 10 的倍数		 1—双道梯形企口；2—商标标识 3—外破形组合缝；4—燕尾槽
JB 边长 150、250、 450；高 500；厚 30、40、50、60、 70、80、100 或 10 的倍数	外墙保 温系统 转角部 位	 1—单道梯形企口；2—燕尾槽 3—外破形组合缝；4—商标标识

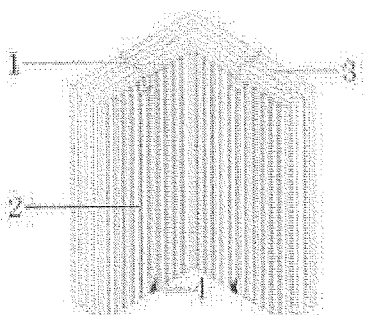
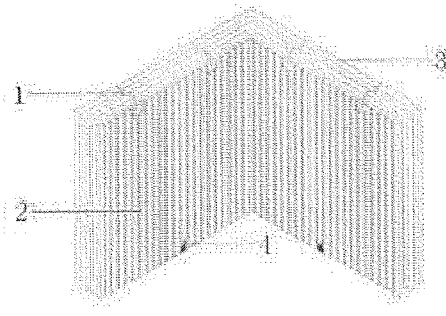
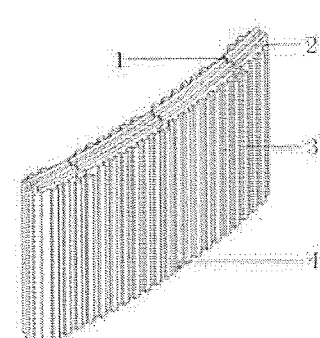
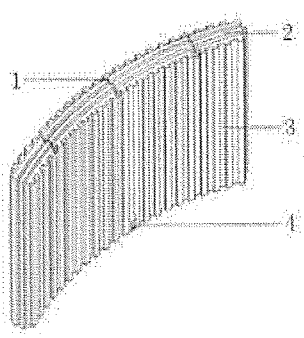
表A.1 (续)

标记、规格 长×高×厚 mm	用途	形状示意图
JB 边长 300、400、 600；高 500； 厚 30、40、50、 60、70、80、100 或 10 的倍数	外墙保 温系统 转角部 位	 1—单道梯形企口；2—燕尾槽； 3—外破形组合缝；4—商标标识
JB 边长 300、400、 600；高 500；厚 100 或 10 的倍数		 1—双道梯形企口；2—燕尾槽 3—外破形组合缝；4—商标标识
JB 边长 300、400、 600；高 500； 厚 100 或 10 的倍 数		 1—双道梯形企口；2—燕尾槽； 3—外破形组合缝；4—商标标识

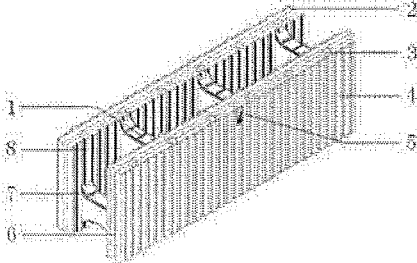
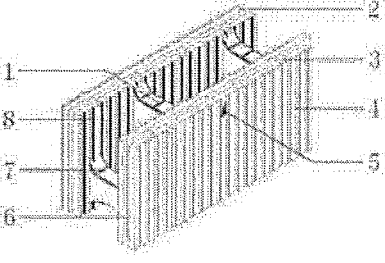
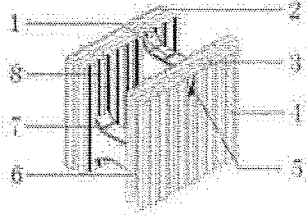
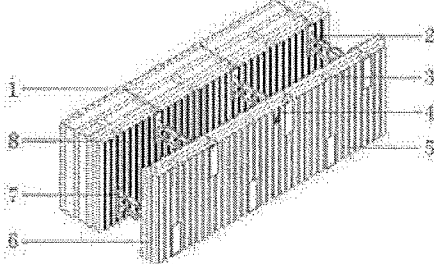
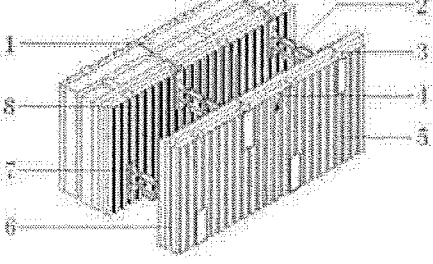
表A.2 外保温和夹芯保温现浇系统模块

标记、规格 长×高×厚 mm	用途	形状示意图
ZB 900×300×50、 60、70、80、100 或10的倍数	外保温和 夹芯保温 现浇系统 墙面部位	 1—连接桥固定插口 2—矩形企口 3—燕尾槽 4—商标标识
ZB 900×600×50、 60、70、80、100 或10的倍数		 1—连接桥固定插口 2—矩形企口 3—燕尾槽 4—商标标识
JB 边长 520; 高 300 和 600; 厚 50、60、70、 80、100 或 10 的倍数	外保温和 夹芯保温 现浇系统 阴角或阳 角部位	 1—连接桥固定插口 2—燕尾槽 3—矩形企口 4—商标标识
JB 边长 820; 高 300 和 600; 厚 50、60、70、 80、100 或 10 的倍数		 1—连接桥固定插口 2—燕尾槽 3—矩形企口 4—商标标识

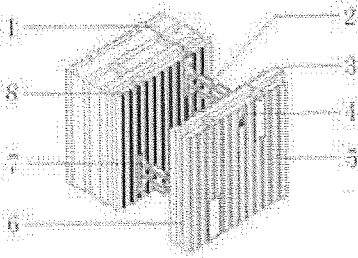
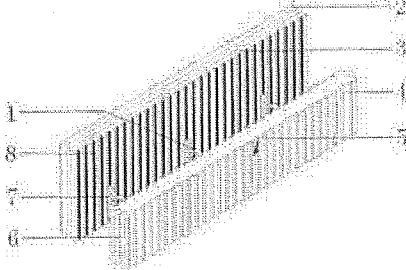
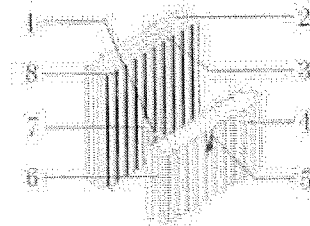
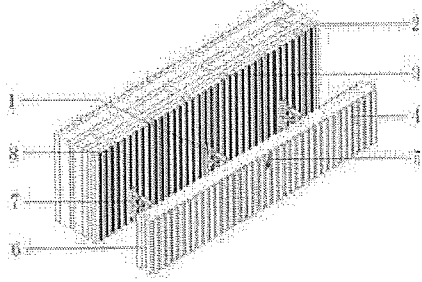
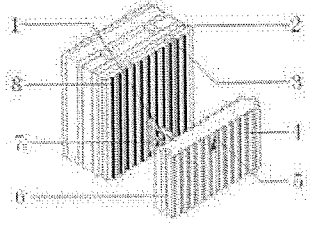
表A.2 (续)

标记、规格 长×高×厚 mm	用途	形状示意图
JB 边长 250; 高 300 和 600; 厚 50、60、70、 80、100 或 10 的倍数	外保温和 夹芯保温 现浇系统 阴角或阳 角部位	 1—连接桥固定插口 2—燕尾槽 3—矩形企口 4—商标标识
JB 边长 550; 高 300 和 600; 厚 50、60、70、 80、100 或 10 的倍数		 1—连接桥固定插口 2—燕尾槽 3—矩形企口 4—商标标识
HB 长 900; 高 300 和 600; 厚 50、 60、70、80、100 或 10 的倍数	外保温和 夹芯保温 现浇系统 弧面部位	 1—连接桥固定插口 2—矩形企口 3—燕尾槽 4—商标标识
NHB 长 900; 高 300 和 600; 厚 50、 60、70、80、100 或 10 的倍数		 1—连接桥固定插口 2—矩形企口 3—燕尾槽 4—商标标识

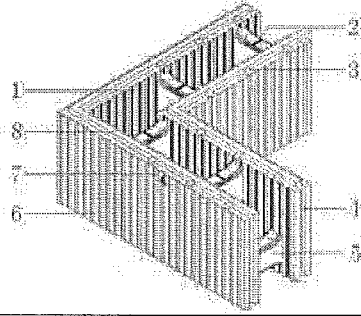
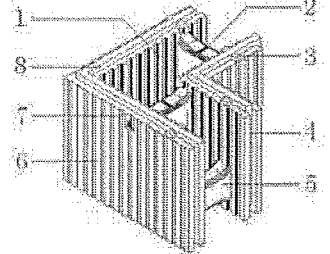
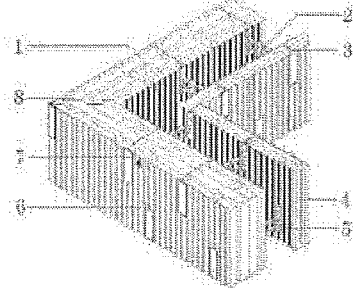
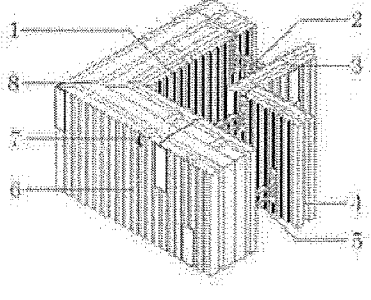
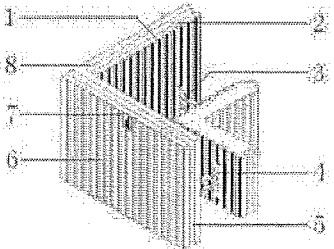
表A.3 空腔模块

类别	标记、规格 长×宽×高 mm	用途	形状示意图
直板墙体模块	ZM 900×260×300	房屋内外墙	 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 8—内燕尾槽
	ZM 600×260×300		 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 8—内燕尾槽
	ZM 300×260×300		 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 8—内燕尾槽
	ZM 900×360×300	低能耗房屋或冷库外墙	 1—上下企口 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—标识 5—外燕尾槽 6—左右企口 7—连接桥 8—内燕尾槽
	ZM 600×360×300		 1—上下企口 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—标识 5—外燕尾槽 6—左右企口 7—连接桥 8—内燕尾槽

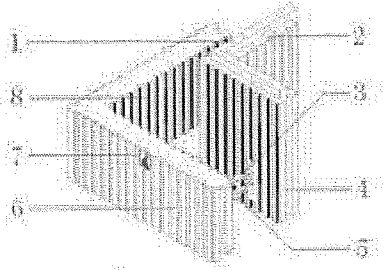
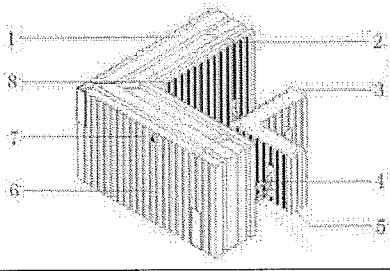
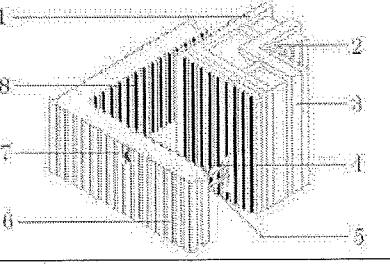
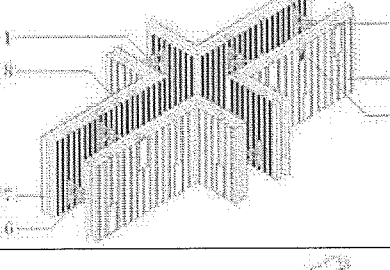
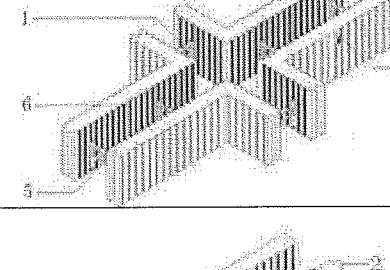
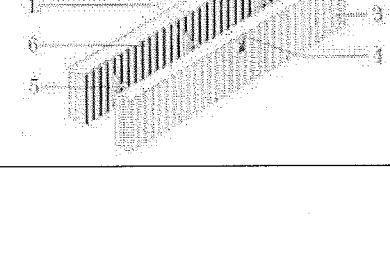
表A.3 (续)

类别	标记、规格 长×宽×高 mm	用途	形状示意图
直板 墙体 模块	ZM 300×360×300	低能耗房屋或 冷库外墙	 1—上下企口 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—标识 5—外燕尾槽 6—左右企口 7—连接桥 8—内燕尾槽
楼面直板墙体模块	LZM 900×260×300 /180	外墙与楼面板 交接处	 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—连接桥 8—内燕尾槽
	LZM 300×260×300 /180		 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—连接桥 8—内燕尾槽
	LZM 900×360×300 /180s	低能耗房屋或 冷库外墙与楼 面板交接处	 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—连接桥 8—内燕尾槽
	LZM 300×360×300 /180		 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—连接桥 8—内燕尾槽

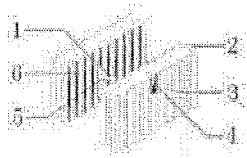
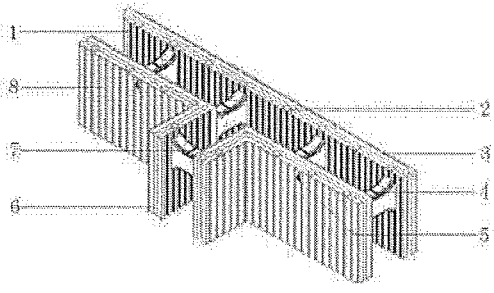
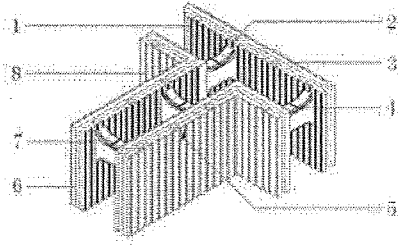
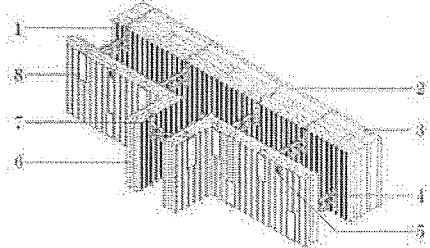
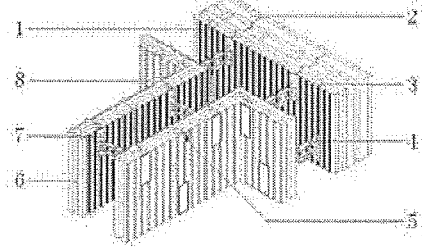
表A. 3（续）

类别	标记、规格 长×宽×高 mm	用途	形状示意图
直角墙体模块	JM 边长 725、宽 260、高 300	外墙转角 （阳角）	 1—内燕尾槽 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—左右企口 5—芯肋 6—外燕尾槽 7—标识 8—上下企口
	JM 边长 425、宽 260、高 300		 1—内燕尾槽 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—左右企口 5—芯肋 6—外燕尾槽 7—标识 8—上下企口
	JM 边长 725、宽 360、高 300	低能耗房屋或 冷库外墙转角 （阳角）	 1—内燕尾槽 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—左右企口 5—连接桥 6—外燕尾槽 7—标识 8—上下企口
	JM 边长 425、宽 360、高 300		 1—内燕尾槽 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—左右企口 5—连接桥 6—外燕尾槽 7—标识 8—上下企口
楼面直角墙体模块	LJM 边长 425、宽 260、 高 300/180	外墙转角与楼 面板交接处 （阳角）	 1—内燕尾槽 2—定位卡 3—钢筋限位槽 4—连接桥 5—左右企口 6—外燕尾槽 7—标识 8—上下企口

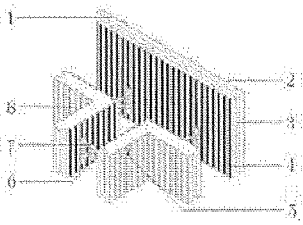
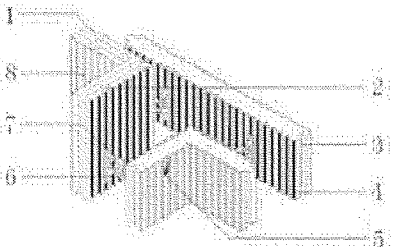
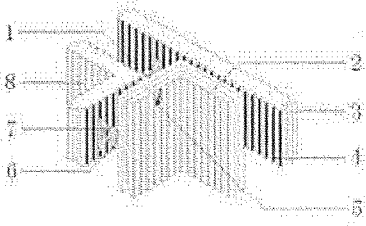
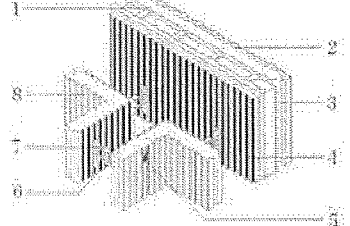
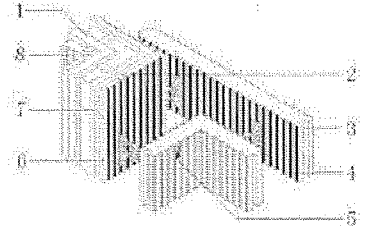
表A.3 (续)

类别	标记、规格 长×宽×高 mm	用途	形状示意图
楼面直角墙体模块	LYJM 边长 425、宽 260、 高 180/300	外墙转角 与楼面板 交接处 (阴角)	 1—上下企口 2—定位卡 3—钢筋限位槽 4—左右企口 5—连接桥 6—外燕尾槽 7—标识 8—内燕尾槽
	LJM 边长 425、 宽 360、 高 300/180	低能耗房屋或 冷库 外墙转角 与楼面板 交接处 (阳角)	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—钢筋限位槽 5—连接桥 6—外燕尾槽 7—标识 8—内燕尾槽
	LJM 边长 425、宽 360、 高 180/300	低能耗房 屋或冷库外墙 转角 与楼面板 交接处 (阴角)	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—钢筋限位槽 5—连接桥 6—外燕尾槽 7—标识 8—内燕尾槽
十字内墙墙体模块	NZM 长边 425、短边 175、 宽 260、高 300	内墙十字交叉 处	 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 4—外燕尾槽 5—标识 6—连接桥 7—左右企口 8—内燕尾槽
楼面直板内墙墙体模块	NZM 长边 425、短边 175、 宽 260、高 180	内墙与楼面板 交接处	 1—钢筋限位槽 2—左右企口 3—外燕尾槽 4—标识 5—连接桥 6—内燕尾槽
	LZM 900×260×180		 1—钢筋限位槽 2—左右企口 3—外燕尾槽 4—标识 5—连接桥 6—内燕尾槽

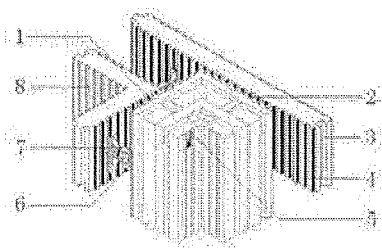
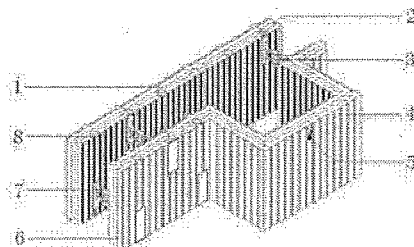
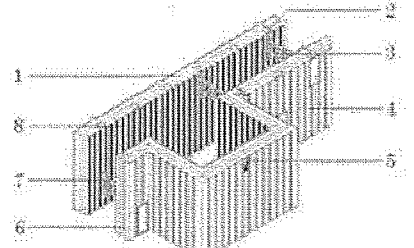
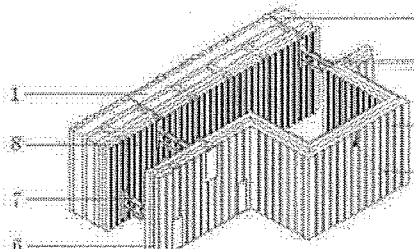
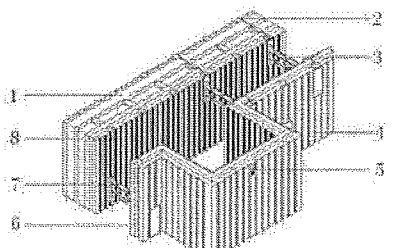
表A.3 (续)

类别	标记、规格 长×宽×高 mm	用途	形状示意图
楼面直板 内墙体模块	LZM 300×260×180	内墙与楼 面板交接 处	 1—钢筋限位槽 2—左右企口 3—外燕尾槽 4—标识 5—连接桥 6—内燕尾槽
T 形墙体模 块	TM 延外墙外侧壁 长 1200、延内 墙内侧壁长 175、宽 260、 高 300	外墙与内墙 交接处	 1—内燕尾槽 2—定位卡 3—上下企口 4—钢筋限位槽 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 (或连接桥) 8—外燕尾槽
	TM 延外墙外侧壁 长 600、延内 墙内侧壁长 475、宽 260、 高 300		 1—内燕尾 2—定位卡槽 3—上下企口 4—钢筋限位槽 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 (或连接桥) 8—外燕尾槽
	TM 延外墙外侧壁 长 1200、延内 墙内侧壁长 175、宽 360、高 300	低能耗房屋 或冷库外墙 与内 墙交接处	 1—内燕尾槽 2—上下企口 3—定位卡 4—钢筋限位槽 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 (或连接桥) 8—外燕尾槽
	TM 延外墙外侧壁 长 600、延内 墙内侧壁长 475、宽 360、 高 300		 1—内燕尾槽 3—定位卡 4—钢筋限位槽 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 (或连接桥) 8—外燕尾槽

表A.3 (续)

类别	标记、规格 长×宽×高 mm	用途	形状示意图
楼面 T 形墙体 模块	LTM 延外墙外侧壁长 600、延 内墙内侧壁长 175、宽 260、高 300/180/180	外墙和内墙楼 面板交接处	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内燕尾槽 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外燕尾槽
	LTJM 延外墙外侧壁 长 600、延内墙内侧壁长 175、宽 260、 高 180/300/180	外墙和内墙左 侧阴角与楼面 板交接处	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内燕尾槽 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外燕尾槽
	LTJM 延外墙外侧壁 长 600、延内墙内侧壁长 175、宽 260、 高 180/180/300	外墙和内墙右 侧阴角与楼面 板交接处	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内燕尾槽 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外燕尾槽
	LTM 延外墙外侧壁长 600、延 内墙内侧壁长 175、宽 360、高 300/180/180	低能耗房屋或 冷库外墙与内 墙和楼面板交 接处	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内燕尾槽 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外燕尾槽
	LTJM 延外墙外侧壁 长 600、延内墙内侧壁长 175、宽 360、 高 180/300/180	低能耗房 屋或冷库 外墙与内 墙左侧阴 角和楼面 板交接处	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内燕尾槽 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外燕尾槽

表A.3 (续)

类别	标记、规格 长×宽×高 mm	用途	形状示意图
楼面 T 形 墙 体 模 块	LTJM 延外墙外侧壁长 600、延 内墙内侧壁长 175、宽 360、高 180/180/300	低能耗房屋或 冷库外墙与内 墙右侧阴角和 楼面板交接处	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内燕尾槽 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外燕尾槽
扶 壁 柱 墙 体 模 块	QZM 900×260×300	大开间房屋外 墙和有梁楼盖 及农用温室外 墙等	 1—上下企口 2—定位卡 3—芯肋 (或连接桥) 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—钢筋限位槽 8—内燕尾槽
	QZM 900×260×300		 1—上下企口 2—定位卡 3—芯肋 (或连接桥) 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—钢筋限位槽 8—内燕尾槽
	QZM 900×360×300	低能耗房屋或 冷库大开间外 墙和有梁楼盖 外墙等	 1—上下企口 2—定位卡 3—芯肋 (或连接桥) 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—钢筋限位槽 8—内燕尾槽
	QZM 900×360×300		 1—上下企口 2—定位卡 3—芯肋 (或连接桥) 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—钢筋限位槽 8—内燕尾槽