



中国工程建设标准化协会标准

村镇装配式聚苯模块混凝土结构技术规程

Technical specification for application of prefabricated near zero
energy consumption polystyrene module in villages and towns

(征求意见稿)

(提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上)

中国 XX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

村镇装配式聚苯模块混凝土结构技术规程

Technical specification for application of prefabricated near zero
energy consumption polystyrene module in villages and town

T / CECSXXX—202X

主编单位：黑龙江省鸿盛建筑科学研究院

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX年XX月XX日

中国XX出版社

202X 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2024 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2024〕15 号）的要求，编制组经认真调查研究，参考国内外先进的相关标准，系统的总结了多年来的实践经验和近年来科研成果，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 7 章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、材料与部品部件、设计、施工、验收等。

本规程发布机构提请注意，声明符合本规程时某些内容可能涉及的《装配式保温防火装饰一体化芯柱结构墙体模块》专利号（ZL 2022110127380）；《T 形构件模块》专利号（ZL 2011100374133）；《一种组合式空腔 EPS 模块》专利号（ZL 2017204924205）；《一种吊装式楼板》专利号（ZL 2017200417146）相关专利技术的使用。涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与专利持有人协商处理。请注意，本规程的发布机构对上述专利的真实性、有效性、范围无任何立场。该专利持有人已向本规程的发布机构承诺，愿意在公平、合理、无歧视基础上商量专利的实施问题。专利相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：翟秀英、林国海、林宣佐、王桐、翟洪远

地 址：哈尔滨市香坊区幸福镇兴盛路 325 号

联 系 人：翟洪远

联 系 电 话：15846627077

除上述专利外，本规程的某些内容仍可能涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会村镇人居环境专业委员会归口管理，由黑龙江省鸿盛建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中，请各单位注意总结经验、积累实践数据，将意见和建议寄送黑龙江省鸿盛建筑科学研究院（黑龙江省哈尔滨市香坊区兴盛路 325 号，邮编：150036；邮箱：hljshsjky@163.com）。

主编单位：

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 基本规定	(3)
4 材料与部品部件	(8)
5 设 计	(11)
5.1 一般规定	(11)
5.2 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体设计	(12)
5.3 芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体设计	(14)
5.4 空心聚苯模块轻钢芯肋墙体设计	(16)
5.5 空心聚苯模块轻钢芯肋屋面板设计	(18)
5.6 聚苯模块屋面外保温粘贴系统设计	(19)
5.7 聚苯模块室内地面保温粘贴系统设计	(20)
6 施 工	(21)
6.1 一般规定	(21)
6.2 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体施工	(21)
6.3 芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体施工	(23)
6.4 空心聚苯模块轻钢芯肋墙体施工	(25)
6.5 空心聚苯模块轻钢芯肋屋面板施工	(26)
6.6 聚苯模块屋面外保温粘贴系统施工	(27)
6.7 聚苯模块室内地面保温粘贴系统施工	(27)
6.8 施工安全	(28)
7 验 收	(29)
7.1 一般规定	(29)
7.2 主控项目	(29)
7.3 一般项目	(30)
附录 A 聚苯模块类别规格形状标记	(33)
附录 B 组合配件	(45)
附录 C 拼装组合	(47)
附录 D 装配式面拆模钢筋楼承板	(49)
用词说明	(50)
引用标准名录	(51)
附：条文说明	(53)

Contents

1 General provisions.....	(1)
2 Terms.....	(2)
3 Basic requirements.....	(3)
4 Materials and components.....	(8)
5 Design.....	(11)
5.1 General requirements.....	(11)
5.2 Design of cavity polystyrene module cast-in-situ concrete wall.....	(12)
5.3 Design of core column polystyrene module cast-in-situ concrete wall.....	(14)
5.4 Design of hollow polystyrene module light steel core ribbed wall.....	(16)
5.5 Design of light steel core ribbed roof panel with hollow polystyrene module.....	(18)
5.6 Design of roof thermal insulation paste system with polystyrene module.....	(19)
5.7 Design of ground thermal insulation paste system with polystyrene module.....	(20)
6 Installation.....	(21)
6.1 General requirements.....	(21)
6.2 Construction of cavity polystyrene module cast-in-situ concrete wall.....	(21)
6.3 Construction of core column polystyrene module cast-in-situ concrete wall.....	(23)
6.4 Construction of hollow polystyrene module light steel core ribbed wall.....	(25)
6.5 Construction of light steel core ribbed roof panel with hollow polystyrene module.....	(26)
6.6 Construction of roof thermal insulation paste system with polystyrene module.....	(27)
6.7 Construction of ground thermal insulation paste system with polystyrene module.....	(27)
6.8 Security management.....	(28)
7 Acceptanc.....	(29)
7.1 General requirements.....	(29)
7.2 Dominant projects.....	(29)
7.3 General projects.....	(30)
Appendix A Category, specification, shape marking of polystyrene modules.....	(33)
Appendix B Combination accessories.....	(45)
Appendix C Assembly combination.....	(47)
AppendixD Prefabricated non-demolition steel bar bearing floor deck.....	(49)
Explanation of wording	(50)
List of quoted standards.....	(51)
Addition: Explanation of provisions.....	(53)

1 总 则

1.0.1 为了规范村镇装配式聚苯模块混凝土结构房屋和村镇装配式聚苯模块轻型钢结构房屋建造技术在美丽乡村建设中的应用，提高村镇低层新建房屋的保温隔热性、耐久性、防火安全性、易施工性和结构抗灾能力，实现村镇房屋主体结构和房屋使用全生命周期内免维护和近零排放，做到技术先进、安全适用、节能环保、经济合理、保证质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度 8 度及以下的村镇新建、改建和扩建装配式近零能耗低层民用房屋的建造和修缮，技术条件相同时也可执行本规程。

1.0.3 村镇装配式聚苯模块混凝土结构房屋和村镇装配式聚苯模块轻型钢结构房屋的设计、施工和验收，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 村镇装配式聚苯模块混凝土结构房屋 prefabricated polystyrene module concrete buildings in villages and towns

采用保温与结构一体化聚苯模块混凝土结构建造的村镇房屋，其部品部件全部是由工厂标准化制作，施工现场组合安装。简称聚苯模块混凝土结构房屋。

2.0.2 村镇装配式聚苯模块轻型钢结构房屋 prefabricated polystyrene module light steel buildings in villages and towns

采用保温与结构一体化聚苯模块轻型钢结构建造的村镇房屋，其部品部件全部是由工厂标准化制作，施工现场组合安装。简称聚苯模块轻钢结构房屋。

2.0.3 聚苯模块 polystyrene module

按原材料类别的不同，分为普通聚苯模块和石墨聚苯模块；按外观形状的不同，分为空腔聚苯模块、芯柱聚苯模块、空心聚苯模块、实体板形聚苯模块。均统称为聚苯模块。

2.0.4 空腔聚苯模块 cavity polystyrene module

按聚苯模块的制造设备和工艺，一次加热聚合成型制得的四周边均有插接矩形企口、板体内有空腔构造、内外表面均有均匀分布燕尾槽、长度和高度符合建筑模数基数 $3M_0$ 的聚苯乙烯泡沫塑料型材或构件。简称空腔模块。

2.0.5 芯柱聚苯模块 core column polystyrene module

按聚苯模块的制造设备和工艺，一次加热聚合成型制得的四周边均有插接矩形企口、板体内有按 300mm 间距均匀分布的竖向方形贯通孔和圆柱形非贯通孔、内外表面均有均匀分布燕尾槽、长度和高度符合建筑模数基数 $3nM$ 的聚苯乙烯泡沫塑料型材或构件。简称芯柱模块。

2.0.6 空心聚苯模块 hollow polystyrene module

按聚苯模块的制造设备和工艺，一次加热聚合成型制得的四周边均有与轻钢芯肋外形尺寸匹配的凹槽或矩形插接企口、内外表面均有燕尾槽、板体中间部位有隔断板的非贯通孔或板体内有均匀分布若干个矩形贯通孔、长度和高度均符合建筑模数 $3M_0$ 、并与通长钢管芯肋有机结合的聚苯乙烯泡沫塑料型材或构件。简称空心模块。

2.0.7 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体 cavity polystyrene module cast-in-situ concrete wall

将空腔聚苯模块拼装组合成空腔墙体，其内按一定间距置入横向和竖向钢筋、浇筑混凝土或再生混凝土，墙体内外表面用防护面层抹面或安装防护板，构成装配式保温承重一体化的空腔模块混凝土结构墙体，简称空腔模块混凝土墙体。

2.0.8 芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体 core column polystyrene module cast-in-situ concrete wall

将芯柱聚苯模块拼装组合成有竖向方形贯通孔的墙体，其每个竖向通孔内均置入竖向钢筋、浇筑混凝土或再生混凝土，墙体内外表面用防护面层抹面，构成装配式保温承重一体化的芯柱模块混凝土结构墙体，简称芯柱模块混凝土墙体。

2.0.9 空心聚苯模块轻型钢芯肋墙体 hollow polystyrene module light steel ribbed wall

将热镀锌矩型钢管置入厚度为 200mm 或 250mm 空心模块的上下凹槽内,通过连接件安装于结构柱的外侧或装嵌在结构柱之间,其内外表面用刚性抹面层防护,再施以饰面层,所构成的保温与结构一体化的空心模块轻钢结构非承重外墙体,简称空心模块轻钢芯肋墙体。

2.0.10 空心聚苯模块轻型钢芯肋屋面板 light steel core ribbed roof panel with hollow polystyrene module

用矩形轻型钢管按一定的间距穿过空心聚苯模块的贯通孔,组合成空心屋面板。在其上下表面用抹面胶浆加一道电焊网复合形成保温与承重一体化的屋面预制构件,简称空心屋面板。

2.0.11 聚苯模块屋面外保温粘贴系统 roof thermal insulation paste system with polystyrene module

将聚苯模块采用粘贴的方式固定在屋面的基层上,在聚苯模块上表面用一定厚度的刚性面层防护,再安装防水饰面材料,由此构成屋面保温和饰面构造层的总称。简称屋面外保温粘贴系统。

2.0.12 聚苯模块地面保温粘贴系统 ground thermal insulation paste system with polystyrene module

将聚苯模块采用粘贴的方式固定在地面基层上,在聚苯模块上表面用一定厚度的刚性面层防护,再安装或粘贴饰面材料,由此构成地面保温和饰面构造层的总称。简称地面保温粘贴系统。

2.0.13 轻钢芯肋 light steel rib

通长水平置入墙体或屋面空心聚苯模块矩形凹槽或贯通孔中的镀锌矩形钢管。

2.0.14 金属热镀锌电焊网 Hot-dip galvanizing welded wire mesh

由工厂化制造,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。

2.0.15 抹面胶浆 base coat

由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料、填充料和添加剂组成的抹面复合材料。

2.0.16 纤维水泥平板 fibre-cement flat sheets

以水泥为主要胶凝材料,添加抗裂纤维,由工厂化制造的水泥基板材,简称水泥板。

2.0.17 企口防护条 protective strip for groove connection

墙体混凝土浇筑时,对空腔聚苯模块和空心聚苯模块的上端企口起保护作用的部件。

2.0.18 再生混凝土 recycled concrete

将建筑废物中的混凝土、砂浆和碎石等由工厂化加工成符合标准要求的再生粗细骨料,加入适量水泥和外加剂等制作的混凝土。

2.0.19 竖向钢筋占位桩 vertical steel reinforcement occupying pile

按一定间距，竖向设置在基础上部、基础地梁或每层芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体的上端，与竖向锚固钢筋毗邻，是限制上一层竖向钢筋根部位移和保证竖向钢筋搭接长度的可拆卸的构造措施。简称占位桩。

2.0.20 限位板条 limit strip

锚固在基础、地梁或边梁的上表面，用于限制墙体根部平面外位移的纤维水泥板条。

2.0.21 泡沫玻璃模块 Foam glass module

用泡沫玻璃板由工厂化加工制成上下两端均有搭接裁口、具有防火保温功能的板状型材。

2.0.22 防火隔离框 fireproofing isolation frame

将空心聚苯模块轻钢芯肋墙体门窗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。

2.0.23 连接角钢 connecting angle steel

将墙体內的水平轻钢芯肋与垂直轻钢芯肋或水平轻钢芯肋与结构柱之间相互连接的金属配件。

2.0.24 装配式免拆模钢筋楼承板 prefabricated non-demolition steel bar bearing floor deck

由工厂化通过连接件将受力钢筋固定在一定厚度、具备刚性、不燃、环保性能的板材上，再将上一层钢筋通过点焊与受力钢筋或钢筋桁架连接，所构成的现浇混凝土楼面免拆模板。

2.0.25 蓄热电暖器 low cost clean energy warming system

利用市政电网峰谷平阶梯电价的谷电，冬季为室内提供廉价清洁热源的装置。

2.0.26 近零能耗房屋 nearly zero energy houses

适应气候特征和场地条件，通过被动式房屋设计，最大幅度降低房屋在供暖、空调和照明方面的负荷，在通过主动技术措施，尽可能提高能源、设备和系统的效率，充分利用可再生能源，以最少的能源消耗提供最舒适的室内环境。

2.0.27 聚苯模块切割器 cutter for modules

将聚苯模块按所需形状和规格现场加工的器具，简称切割器。

3 基本规定

3.0.1 聚苯模块应符合下列规定：

1 聚苯模块按原料的类别，分普通聚苯模块和石墨聚苯模块；按装配式保温与结构一体化建造工艺的要求，分为空腔模块、芯柱模块、空心模块分实体板形聚苯模块等；

2 聚苯模块应按建筑模数、建筑构造、节能标准、安装工艺的需求，并与建筑结构和生产工艺有机结合，采用工厂标准化专用设备经模塑高温真空一次成型制造；

3 聚苯模块按表观密度分 30 kg/m^3 级和 35 kg/m^3 级两个等级，允许负偏差均不应大于 1 kg/m^3 ；

4 聚苯模块的几何尺寸允许偏差应符合表 3.0.1 的规定。

表 3.0.1 聚苯模块几何尺寸允许偏差 (mm)

种 类	长度	厚度	高度	平整度	对角线长度
直板形、角形、其它形状聚苯模块	± 2.0	$+1.0$	± 2.0	1.0	± 1.0

3.0.2 泡沫玻璃模块的密度为 $141\text{ kg/m}^3\sim 160\text{ kg/m}^3$ 间，几何尺寸允许偏差应符合表 3.0.2 的规定。

表 3.0.2 泡沫玻璃模块几何尺寸允许偏差 (mm)

种 类	长度	厚度	高度	平整度	对角线长度
防火隔离带（框）	± 3.0	± 2.0	± 1.5	± 2.0	± 2.0

3.0.3 按柱距和层高整间制作墙体构件，几何尺寸允许偏差应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 整间墙体构件几何尺寸允许偏差 (mm)

种 类	长度	厚度	高度	平整度	对角线长度	方正	螺栓位置
直板型墙体构件	± 3.0	± 2.0	± 3.0	2.0	3.0	—	± 3.0
角型墙体构件	± 2.0				2.0	2.0	

3.0.4 聚苯模块的储存应符合下列规定：

1 聚苯模块的储存库房应有良好的通风系统；

2 聚苯模块的储存库房冬季最低气温不应低于 5°C ；

3 储存在库房内的聚苯模块应分类垫平堆放，最下层聚苯模块与地面应有 100mm 净空。

3.0.5 聚苯模块的陈化时间应符合下列规定：

- 1 聚苯模块储存库房的室温常年在 15°C 及以上时，陈化时间不应低于 10d；
- 2 聚苯模块储存库房的室温常年在 15°C 以下时，陈化时间不应低于 20d。

3.0.6 空腔模块混凝土墙体、芯柱模块混凝土墙体、空心模块轻钢芯肋墙体、空心模块轻钢芯肋屋面板、聚苯模块屋面外保温粘贴系统、聚苯模块室内地面保温粘贴系统应符合国家现行标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《住宅建筑规范》GB 50368 和现行行业标准《聚苯模块保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420 的规定；

1 空腔模块混凝土墙体：首层墙体外侧的防护面层厚度不小于 15mm、二层及以上外侧的防护面层厚度不小于 5mm、内侧防护面层厚度均不小于 10mm、混凝土墙体厚度 130mm；适用于耐火等级二级及以下、抗震设防烈度 8 度及以下、地上建筑高度 15m 及以下、地上建筑层数 3 层及以下、首层建筑层高不大于 4.8m（无扶墙柱时）的新建装配式超低能耗或近零能耗民用房屋承重墙体；

2 芯柱模块混凝土墙体：首层墙体外侧的防护面层厚度不小于 15mm、二层及以上外侧的防护面层厚度不小于 5mm、内侧防护面层厚度均不小于 10mm、混凝土芯柱间距为 300mm、其截面尺寸为 130mm×130mm；适用于耐火等级三级及以下、抗震设防烈度 8 度及以下、地上建筑高度 10.5m 及以下、地上建筑层数 3 层及以下、首层建筑层高不大于 3.9m（无扶墙柱时）的新建装配式近零能耗民用房屋的承重墙体；

3 空心模块轻钢芯肋墙体：墙体内、外侧的防护面层厚度不小于 15mm、轻钢芯肋的间距不大于 1.5m；适用于耐火等级三级及以下、抗震设防烈度 8 度及以下、建筑层数 3 层及以下、地上建筑高度 12m 及以下的木结构、混凝土结构或钢结构装配式超低能耗或近零能耗民用房屋的外围护墙体；

4 空心屋面板：用两道通长壁厚不小于 3.0mm、截面尺寸为 60mm×80mm 的矩形钢管做芯肋、通过厚度为 200mm 或 250mm 的空心聚苯模块的两道矩形通孔、将其穿插组合成空心屋面板，在其上表面均用厚度不小于 10mm 抹面胶浆加一道电焊网复合，适用于耐火等级为三级及以下的超低能耗或近零能耗民用房屋的非上人坡屋面和平屋面；

5 屋面外保温粘贴系统：适用于耐火等级二级及以下、新建或既有村镇超低能耗或近零能耗民用居住房屋的平屋面或坡屋面的外保温；

6 地面保温粘贴系统：适用于严寒和寒冷地区耐火等级二级及以下的新建或既有村镇超低能耗或近零能耗民用居住房屋的首层地面保温。

3.0.7 墙体内、外表面若采用工厂化生产的水泥板或防火装饰板替代防护面层时，其厚度应符合本规程第 3.0.7 条第 1~4 款的相关规定。

3.0.8 空腔模块混凝土墙体、芯柱模块混凝土墙体、空心模块轻钢芯肋墙体、空心屋面板、屋面外保温粘贴系统、地面保温粘贴系统的各组成材料及部件除应配套使用外，性能应符合下列规定：

- 1 应具有物理－化学稳定性；
- 2 所有组成材料应彼此相容并应具有防腐性；
- 3 在可能受到生物侵害（鼠害、虫害等）时，还应具有防生物侵害性能；
- 4 应能适应基层正常变形而不产生裂缝和空鼓；
- 5 应能承受自重、风荷载和室外气候的长期反复作用且不产生有害的变形和破坏；
- 6 在正常使用中或地震发生时不应发生脱落；
- 7 应具有防止火焰沿墙面蔓延的能力；
- 8 应具有防止水渗透性能；
- 9 墙体和系统的性能指标应符合表 3.0.8 的规定。

表 3.0.8 墙体和系统的性能指标

项 目		性能指标	试验方法
耐候性	外观	无粉化、起鼓、起泡、脱落现象， 无渗水裂缝	《聚苯模块 保温墙体应用 技术规程》 JGJ/T420
	拉伸粘结强度（MPa）	抹面层与聚苯模块 ≥ 0.12 抹面层与防火隔离带 ≥ 0.10	
耐冻融	外观	30 次冻融循环后，系统无空鼓、 剥落、渗水和裂缝	
	拉伸粘结强度（MPa）	防护面层与聚苯模块 ≥ 0.12 防护面层与防火隔离带 ≥ 0.10	
抗冲击	二层及以上	3 J 级	
	首层及门窗口等易受碰撞部位	10 J 级	
吸水量（g/m ² ）		≤ 500	
热阻（m ² ·K/W）		符合设计要求	
防护层不渗水性		2h 不透水	
水蒸气透过湿流密度【g/（m ² ·h）】		≥ 0.85	

4 材料与部品部件

4.0.1 聚苯模块的性能应符合表 4.0.1-1 和表 4.0.1-2 的规定。

表 4.0.1-1 普通聚苯模块性能指标

项 目		性能指标		试验方法
表观密度 (kg/ m ³)		30	35	《聚苯模块保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420
压缩强度 (MPa)		≥ 0.20	≥ 0.25	
导热系数 W/ (m·K)		≤ 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)	≥ 40	≥ 45	
	弯曲变形 (mm)	≥ 20		
垂直于板面方向抗拉强度 (MPa)		≥ 0.20	≥ 0.25	《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
燃烧性能等级		B ₁ 级		

表 4.0.1-2 石墨聚苯模块性能指标

项 目		性能指标		试验方法
表观密度 (kg/m ³)		30	35	《聚苯模块保温墙体应用技术 规程》JGJ/T 420
压缩强度 (MPa)		≥0.20	≥0.25	
导热系数 W/(m·K)		≤ 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)	≥ 40	≥ 45	
	弯曲变形 (MPa)	≥20		
垂直于板面方向抗拉强度 (MPa)		≥ 0.20	≥0.25	《建筑材料及制品燃烧性能分 级》GB 8624
燃烧性能等级		B ₁ 级		

4.0.2 泡沫玻璃模块性能指标应符合表 4.0.2 的规定。

表 4.0.2 抹面胶浆性能

项 目			性能指标	试验方法
型 号			II 型	《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647
导热系数 (W/(m·K))			≤0.058	
抗压强度	(MPa)		≥ 0.50	
抗折强度				
垂直于板方向的抗拉强度		(MPa)	≥0.12	
水蒸气透过系数 (ng/(Pa·m·s))			≤0.007	
尺寸稳定性 ((70±2℃), 48h / %)			≤0.3	
吸水量 (kg/m²)			≤0.3	
耐碱性 (kg/m²)			≤0.5	
燃烧性能等级, 不燃材料 (制品)			A (A1) 级	《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624

4.0.3 胶粘剂性能应符合表 4.0.3 的规定。

表 4.0.3 胶粘剂性能

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/T29906 JGJ289
	耐水 强度	浸水 48h,干燥 2h	≥0.3	
		浸水 48h,干燥 7d	同原强度	
拉伸粘结强度, MPa (与模块或 泡沫玻璃模块)	原强度		与模块≥0.15、与泡沫玻璃 模块≥0.12,破坏发生在模 块或泡沫玻璃模块内	
	耐水 强度	浸水 48h,干燥 2h	与模块≥0.12、与泡沫玻璃 模块≥0.10,破坏发生在模 块或泡沫玻璃模块内	
		浸水 48h,干燥 7d		
可操作时间 (h)			1.5~4.0	

4.0.4 抹面胶浆性能应符合表 4.0.4 的规定。

表 4.0.4 抹面胶浆性能

项 目			性能指标	试验方法
拉伸粘 贴强度 MPa (与模块)	原强度		≥0.15,破坏发生在聚苯模块内	《模塑聚苯板薄 抹灰外墙外保温 系统材料》GB/T 29906
	耐水 强度	浸水 48h,干燥 2h	≥ 0.10	
		浸水 48h,干燥 7d	同原强度	
	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（二层及以上）			3 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	

4.0.5 电焊网性能应符合表 4.0.5 的规定。

表 4.0.5 电焊网性能

项目	性能指标		试验方法
丝径 (mm)	1.0±0.05		《镀锌钢丝网》 GB/T 33281
网孔尺寸 (mm)	19.05×19.05		
焊点抗拉力 (N)	> 80		
镀锌层质量 (g/m ²)	≥140		
焊点质量	(处/卷)	≤6	
	(处/m)	≤3	
	(点/处)	≤3	

4.0.6 耐碱玻纤网布性能应符合表 4.0.6 的规定。

表 4.0.6 耐碱纤维网布性能

项 目	性能指标	试验方法
单位面积质量, g/m ²	≥ 160	现行国家行业标准《外墙外 保温工程技术标准》JGJ 144-2019
耐碱断裂强力(经向、纬向), N/50 mm	≥ 1000	
耐碱断裂强力保留率(经向、纬向), %	≥ 50	
断裂伸长率(经向、纬向), %	≤ 5.0	

4.0.7 纤维水泥平板性能应符合表 4.0.7 的规定。

表 4.0.7 纤维水泥平板性能

项 目		A类	B 类
表观密度/(g/cm ³)		不小于制造商文件中标明的规定值	
吸水率/%		≤28	≤40
湿涨率/%		DS 板≤0.25	PS 板≤0.50
不燃性		GB 8624 不燃性 A 级	
不透水性		24h 检验后板的底面允许出现潮湿的痕迹,但不应出现水滴	
抗冻性 试验	抗冻性能	A 类经 100 次、B 类经 25 次冻融循环,不得出现破裂、分层≥70%	
	抗折强度比率		
注 1: A 类、B 类纤维水泥平板执行现行国家标准《纤维水泥平板》JC/T412.1 的分类。			
注 2: DS 板为低收缩板, PS 板为普通板。			
注: 试验方法应符合行业现行标准《纤维水泥平板》JC/T412.1 的规定。			

4.0.8 钢筋及混凝土的性能应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。

4.0.9 再生混凝土粗细骨料的性能应符合国家现行标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 和《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 的规定。

4.0.10 轻钢芯肋或冷弯 C 型钢檩条及龙骨、连接钢板、连接角钢、固定角钢等性能指标及表面防腐处理应符合国家现行标准《钢结构设计规范》GB 50017 和《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定。

4.0.11 镀锌螺栓性能和焊条性能应分别符合国家现行标准《六角头螺栓》GB/T 5782、《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780、《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117 的规定。

4.0.12 墙体或系统干混抹面砂浆性能应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 中强度等级不小于 M10 的相关规定。

4.0.13 面砖饰面性能指标应符合现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 的规定。

4.0.14 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产品标准的规定。

4.0.15 纤维混凝土性能应符合现行国家标准《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的规定。

4.0.16 蓄热电暖器的性能应符合现行国家标准《家用和类似用途电气安全 贮热式房间加热器的特殊要求》GB/T 4706.44 的规定。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 村镇装配式聚苯模块混凝土结构房屋和村镇装配式聚苯模块轻型钢结构房屋的保温与结构一体化墙体、屋面、门窗等外围护结构，当接近零能耗房屋的性能指标设计时，房屋围护结构的热工性能应符合下列规定：

1 空腔模块混凝土墙体、芯柱模块混凝土墙体、空心模块轻钢芯肋墙体、空心屋面板、屋面外保温粘贴系统、地面保温粘贴系统、外墙门窗等的传热系数应符合国家现行标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019 中第 6.1.1 条和第 6.1.5 条的规定；

2 聚苯模块厚度应根据热工性能需求经计算确定，厚度取值应为 10mm 整倍数，应与附录 A 相一致。

5.1.2 聚苯模块的建筑模数应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 中扩大模数基数 3nM 的规定。

5.1.3 聚苯模块的导热系数修正系数 α 应按 1.0 计取。

5.1.4 聚苯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密封封堵。

5.1.5 墙体阳角部位和门窗洞口四角的防护面层内，均应增设一道宽度不小于 200mm 的耐碱玻纤网或镀锌电焊网。

5.1.6 墙体用于人员密集场所或地面以下时，内、外防护面层的厚度应符合下列规定：

1 人员密集场所的新建或既有房屋，地面以上墙体内外表面抹面防护层的厚度均不小于 50mm；

2 地下室外墙体的外侧或无地下室地面以下墙体的内、外表面不设砌体防护墙时，抹面防护层的厚度均不应小于 20mm。

5.1.7 悬挑外墙的混凝土结构，如雨篷、保温阳台板、空调机搁板等的热桥部位，应采用聚苯模块做免拆底模和侧模，与混凝土楼面板一同浇筑混凝土。其上表面的外保温设计应符合行业标准《聚苯模块保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420 中第 5.6 节粘贴聚苯模块外墙保温系统的规定。

5.1.8 房屋首层防护面层表面不宜设分隔条（缝），当建筑立面要求需设置分隔条（缝）时，缝内应填塞不燃密封材料。

5.1.9 房屋其它设计应符合下列规定：

1 房屋首层的入口应设有门斗，进深不宜小于 1.5m；

2 外门为有下槛的平开门，传热系数 K 不大于 $1.2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 、气密性不小于 6 级；

3 外窗为平开窗，传热系数 K 不大于 $0.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 、气密性不小于 8 级；

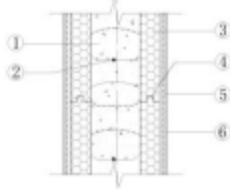
4 房屋为二层及以上时，宜采用木楼梯或钢木楼梯；

5 房屋室内火炕、炉灶、烟道和烟囱外壁有火源部位的外侧与墙体间应留有不小于 120mm 的净空，其内应密实填塞岩棉或松散不燃材料。

5.2 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体设计

5.2.1 空腔模块混凝土墙体基本构造应符合表 5.2.1 的要求。

表 5.2.1 空腔模块混凝土墙体基本构造

混凝土结构	保温层	防护面层		构造示意图
		防护层	饰面层	
① 135mm 厚混凝土墙体 ② 钢筋	③ 250mm 厚空腔模块 ④ 插接企口	⑤ 首层外侧为 15mm、其它均为 10mm	⑥ 涂装饰材料	

5.2.2 空腔模块混凝土墙体内浇筑 130mm 厚混凝土，首层外墙外侧防护面层的厚度不小于 15mm、二层及以上外侧防护面层的厚度不小于 5.0mm，内侧防护面层的厚度均不小于 10mm，墙体传热系数应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体传热系数

序 号	模块类别	墙体厚度 (mm)	传热系数 [W / (m ² ·K)]
1	标准型普通模块	280 (含防护层厚度)	≤ 0.25
2	加厚型普通模块	380 (含防护层厚度)	≤ 0.15
3	标准型石墨模块	280 (含防护层厚度)	≤ 0.23
4	加厚型石墨模块	380 (含防护层厚度)	≤ 0.13

5.2.3 空腔模块混凝土墙体的建筑设计应符合下列规定：

- 1 以墙体混凝土厚度的 1/2 为定位轴线。
- 2 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。
- 3 房屋二层及以上转角墙垛和门窗墙垛宽度均不小于 600mm。
- 4 房屋为单层时，门窗上槛墙高度不应小于 600mm。
- 5 墙体位于地面以下时，其根部与基础梁或条形基础上表面的交接部位均抹八字封角。
- 6 墙体位于地面以上，内、外表面采用纤维水泥板或防火装饰板做防护面层时，应符合下列规定：

- 1) 固定插片用两个直径为 5mm 的金属锚固钉穿透空腔模块的内外侧壁，锚入混凝土

内有效长度均不小于 30mm，每一固定插片上均为不少于两个镀锌自攻钉连接；

- 2) 转角部位竖向螺旋连接钉的间距不大于 300mm，锚入墙体内部的有效长度不小于 30mm。

7 门窗口部位，墙体与门窗框的连接构造应符合下列规定：

- 1) 当采用标准型空腔聚苯模块时，门窗框应坐落在混凝土墙体上，外表面应与空腔聚苯模块外页板的内侧齐平；
- 2) 当采用加厚型空腔聚苯模块时，门窗框应坐落在外页板上，内表面应与混凝土墙体外表面齐平；

8 楼面板部位，墙体与楼面板的组合构造应符合下列规定：

- 1) 当采用现浇混凝土楼面板时，墙体顶端最上一皮应采用楼面空腔模块组合。
- 2) 当采用钢结构组合楼面板时，墙体顶端最上一皮应采用空腔模块组合。

5.2.4 空腔模块混凝土墙体的结构设计应符合下列规定：

- 1 当房屋外墙无扶墙柱、首层房屋层高不大于 4.8m、承重内墙的轴线间距不大于 9.0m 时，混凝土强度等级和钢筋配置应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 空腔模块混凝土墙体的混凝土强度等级及构造配筋

层数	设防烈度	混凝土强度等级	轴压比限值 μ	单排配筋（横向和竖向）
一层	8 度及以下	C25	0.5	Φ 8@300（HRB400）
二层				Φ 10@300（HRB400）
三层		C30	0.4	Φ 12@300（HRB400）

注： μ 为墙肢在重力荷载代表值作用下的轴压比。

- 2 墙体内为单排配筋，竖向和横向钢筋的搭接长度均为 20d。

- 3 门窗洞口上槛墙内只设置正截面受弯钢筋，可不设环形箍筋和斜截面抗剪钢筋。

- 4 地下室墙体除混凝土强度不应低于 C30，墙体配筋应符合表 5.2.4-1 外，尚应符合下列规定：

- 1) 扶墙柱的截面尺寸为 300mm×370mm，柱内钢筋配置应计算确定；
- 2) 扶墙柱的柱距不应大于 3.0m，当大于 3.0m 时应进行墙体的稳定验算。

5.2.5 空腔模块混凝土墙体房屋的楼面板和屋面板的设计应符合下列规定：

- 1 楼面板宜采用装配式免拆模钢筋楼承板，结构设计按现浇混凝土楼面板计算；

- 2 楼面板为钢结构组合时，H 钢、工字钢、楼面钢板、耳板、螺栓等规格和型号应符合现行国家标准《钢结构通用规范》GB 55006 的规定；

- 3 屋面板或：楼面板为单向板时，宜采用保温结构一体化的空心模块免拆模板系统做现浇混凝土屋面板的免拆模板，屋面板或楼面板的结构设计按反槽板计算。

5.2.6 空腔模块混凝土墙体悬挑构件应符合下列规定：

- 1 悬挑外墙的阳台或雨篷出挑板，应从楼面板部位悬挑；

2 悬挑外墙的空调机拖板，宜采用轻型钢制作，当上下对应时，宜按空调仓的构造做法设计。

5.2.7 空腔模块混凝土墙体的配套或其它设计应符合下列规定：

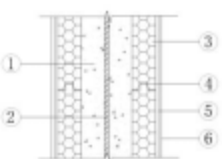
1 直径不大于 100mm 的低温管线或线管，均应敷设在墙体大面的混凝土内；直径不大于 20mm 的低温线管可在空腔模块的内叶板上开槽下管，线管和分线盒的燃烧性能均为 A 级；

2 墙体用于建造寒地非补温日光温室、日光生态猪舍、低温储粮平房仓、冷藏或冷冻库房、及其它一些农牧业和水产养殖业的设施时，应设置扶墙柱，柱距应经计算确定。

5.3 芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体设计

5.3.1 芯柱模块混凝土墙体基本构造应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体基本构造示意

混凝土芯柱结构	保温层	防护面层		构造示意图
		防护层	饰面层	
① 130×130 混凝土芯柱 ② 钢筋	③ 250 厚芯柱模块 ④ 插接企口	⑤ 首层外侧 15、其它部均为 10	⑥ 涂装材料	

5.3.2 芯柱模块混凝土墙体的 130mm 正方形贯通孔内置入竖向钢筋，浇筑混凝土，首层外墙外侧防护面层的厚度不小于 15mm、二层及以上外侧防护面层的厚度不小于 5.0mm，内侧防护面层的厚度均不小于 10mm，墙体传热系数应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 芯柱模块混凝土墙体传热系数

序号	芯柱模块类别	墙体总厚度 (mm)	传热系数 (W/(m ² ·K))
1	芯柱模块	首层 275、二层及以上 270 (含防护层厚度)	≤ 0.15
2	石墨芯柱模块	首层 275、二层及以上 270 (含防护层厚度)	≤ 0.13

5.3.3 芯柱模块混凝土墙体防护面层的厚度应符合下列规定：

- 1 非人员密集场所，墙体防护面层的厚度应符合本规程第 5.3.2 条的规定；
- 2 人员密集场所，墙体内、外防护面层厚度均不应小于 50mm。

5.3.4 芯柱模块混凝土墙体的建筑设计应符合下列规定：

- 1 以混凝土芯柱的 1/2 为定位轴线；
- 2 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

合扩大模数基数 $3nM$;

3 房屋转角墙垛的和门窗间墙垛宽度均不应小于 600mm;

4 房屋门窗上口的槛墙应采用过梁空腔模块组合, 上槛墙高度不应小于 600mm;

5 门窗口部位, 墙体与门窗框的连接构造应符合本规程第 5.2.3 条第 7 款的规定;

6 楼面板部位, 墙体与楼面板的组合构造应符合本规程第 5.2.4 条第 8 款的规定;

7 当房屋有地下室时, 地下室部分的墙体应采用空腔模块混凝土墙体, 建筑设计应符合本规程第 5.2.4 条的规定。

5.3.5 芯柱模块混凝土墙体的结构设计应符合下列规定:

1 当房屋外墙无扶墙柱、首层房屋层高不大于 3.9m、承重内墙的轴线间距不大于 7.2m 时, 混凝土强度等级和钢筋配置应符合表 5.3.5 的规定;

表 5.3.5 芯柱模块混凝土墙体的混凝土强度及配筋

层数	设防烈度	混凝土强度	轴压比限值 μ	每一芯柱内均竖向单根配筋
一层	8 度及以下	C30	0.4	10 HRB400
二层			0.35	12 HR400
三层			0.3	14 HRB400

注: μ 为墙肢在重力荷载代表值作用下的轴压比。

2 芯柱内竖向钢筋两端的锚固搭接长度不小于 $30d$;

3 在每一楼层承重墙体的 $1/2$ 层高部位, 均应交圈设置一皮空腔模块;

4 门窗洞口上槛墙配筋应符合本规程第 5.2.4 条第 3 款的规定;

5 门窗框应坐落在下槛墙的混凝土芯柱上, 除其外表面与芯柱的外表面齐平外, 尚应在芯柱的柱头部位设置一道高 100mm、宽 130mm 的水平芯肋将其相连;

6 当墙体需要设置扶墙柱时, 其截面尺寸及配筋应符合本规程第 5.2.4 条第 4 款的规定;

7 每层楼面板和屋面板的设计应符合本规程第 5.2.5 条的规定。

5.3.6 芯柱模块混凝土墙体的悬挑构件设计应符合本规程第 5.2.6 条的规定。

5.3.7 芯柱模块混凝土墙体的其它设计应符合下列规定:

1 电气管线和其它线管的敷设应符合下列规定:

1) 直径不大于 30mm 的电气线管或网络管线可埋设在混凝土芯柱内;

2) 直径不大于 50mm 的线管可在墙体内表面开豁下管;

3) 线管和分线盒的燃烧性能均为 A 级。

2 芯柱模块混凝土墙体用于建造非补温日光温室、日光生态猪舍、地上冷藏或冷冻库房、及其它一些地上农牧业和水产养殖业的设施时, 应设置扶墙柱, 柱距应经计算确定。

5.4 空心聚苯模块轻钢芯肋墙体设计

5.4.1 将壁厚不小于 3.0mm、截面尺寸为 60mm×80mm 的轻钢芯肋水平或垂直置入厚度为 200mm 或 250mm、表观密度不小于 30 kg/m³ 空心模块的预制凹槽中，组成空心模块轻钢芯肋墙体，内、外表面抹面防护层厚度不小于 15mm，防护面层内均加一道电焊网抗裂增强，墙体端头的外露孔洞用厚度 60mm 的聚苯模块堵孔块密封封堵，性能指标应符合表 5.4.1 的规定：

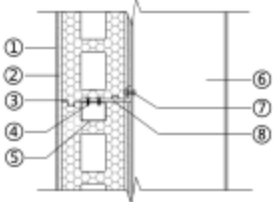
表 5.4.1 空心模块轻钢芯肋墙体性能指标 (200mm/250mm)

项 目		性能指标	
		普通空心模块	石墨空心模块
传热系数 (W/(m ² ·K))		≤ 0.20 / 0.15	≤ 0.18 / 0.13
耐火极限 (h)		≥ 0.5	
空气声计权隔声量 (dB)		≥ 45	
抗风压标准值 (kN/m ²)	柱距 6m、芯肋间距 1.5m	≤ 1.0	
	柱距 4.5m、芯肋间距 1.5m	≤ 1.8	

5.4.2 空心模块轻钢芯肋墙体为外围护墙，并沿结构柱的外侧表面安装，建筑设计应符合下列规定：

1 空心模块轻钢芯肋墙体沿结构柱外侧表面安装，墙体与结构柱的连接组合构造应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 空心模块轻钢芯肋墙体与结构柱连接组合构造 (mm)

防护面层		保温层	钢结构	构造示意图
饰面层层	防护层			
① 涂装材料	② 15 厚 M10 干混砂浆 + 5 厚抹面胶浆复合一道电焊网或安装 20 厚防护板	③ 200/250 厚空心模块	④ 自攻螺钉 ⑤ 芯肋：60×80 镀锌矩形钢管 ⑥ H 钢柱 ⑦ 连接螺栓 ⑧ 连接角钢	

2 墙体纵向以角柱的外皮为定位轴线，横向以边柱外侧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。

3 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 600mm 或 600mm+3nM。

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

5 基础地梁的最小截面宽度不小于墙体厚度，截面高度应经计算确定。

6 基础梁底面和侧面的外保温用表观密度不小于 30 kg/m³、厚度不小于 100mm 聚苯模块做免拆模板与基础梁混凝土一同浇筑。

7 用自攻钉将单道限位板条锚固在基础梁上表面，构成墙体的限位凸榫。空心模块的凹槽卡嵌在限位凸榫上，墙体的外表面应与基础梁外保温现浇系统的外表面齐平。

8 空心模块沿结构柱外侧翼缘的表面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轻钢芯肋的两端，应通过连接钢板分别用两个 M10 螺栓与结构柱连接。

9 门窗洞口部位，将垂直芯肋与水平芯肋通过固定角钢用 3 个直径为 6mm 自攻钉连接，构成固定门窗框的轻钢结构；再用厚度为 20mm、宽度为空心模块厚度的泡沫玻璃模块，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。

10 坡屋面房屋的檐口部位，墙体顶端与空心屋面板的连接应符合下列规定：

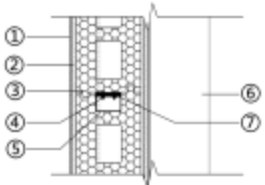
- 1) 在空心模块凹槽内交圈置入一道水平轻钢芯肋，用连接螺栓通过连接钢板将其与结构柱的顶端连接；
- 2) 空心屋面板宜出挑外墙不小于 300mm，轻钢芯肋用自攻螺钉与墙体顶端的水平芯肋连接，构成坡屋面的檐口。

11 墙体转角部位除应按本规程第 5.1.6 条的规定将转角组合缝封堵外，尚用厚度不小于 60mm、边长不小于 150mm 的直角聚苯模块沿房屋高度将组合缝密闭粘贴。

5.4.3 空心模块轻钢芯肋墙体为外围护墙，装嵌在结构柱之间，且墙体的外表面与角柱的外保温系统齐平、墙体左右两端的裁口将边柱包裹、上下两端将边梁的外表面整体遮挡，建筑设计应符合下列规定：

1 空心模块轻钢芯肋墙体装嵌在结构柱之间，墙体与结构柱连接组合构造应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 空心模块轻钢芯肋墙体与结构柱连接组合构造 (mm)

防护面层		保温层	钢结构	构造示意图
饰面层	防护层			
① 涂装材料	② 15 厚 M10 干混砂浆 + 5 厚抹面胶浆复合一道电焊网	③ 200/250 厚空心模块	④自攻螺钉 ⑤芯肋：60×80 镀锌矩形钢管 ⑥结构柱 ⑦连接角钢	

2 墙体与角柱、边柱和边梁的连接组合构造应符合下列规定：

- 1) 墙体将边梁整体遮挡，其上端与边梁的上表面平齐；
- 2) 墙体两侧端头的裁口深度等于 1/2 边柱宽度；
- 3) 墙体与角柱的外保温粘贴系统外表面齐平或角柱的外保温系统局部突出墙体表面。

3 建筑层高、墙垛高度、门窗上下槛墙高度均应符合扩大模数基数 3nM。

4 结构柱的柱距、基础梁的最小截面宽度和底面及侧面的外保温、墙体限位凸榫的设置，应分别符合本规程第 5.4.2 条第 4、5、6、7 款的要求。

5 空心模块与结构柱在两侧部位用 M10 膨胀螺栓和连接螺栓通过连接角钢相互连接；膨胀螺栓贯入结构柱内的有效锚固深度不小于边柱宽度的 1/5，但不应小于 30mm。

6 门窗洞口部位保温防火隔离框的设置应符合本规程第 5.4.2 条第 9 款的规定。

7 坡屋面房屋的檐口部位，墙体顶端与空心屋面板的连接组合构造应符合本规程第 5.4.2 条第 10 款的规定。

5.4.4 墙体内部的水平或垂直轻钢芯肋的设置应符合下列规定：

1 墙体内部的水平或垂直轻钢芯肋在两柱间或两固定端间均应通长设置，不应有接缝；

2 墙体内部的水平轻钢芯肋与结构柱为螺栓连接、与门窗洞口两侧的垂直芯肋为自攻钉连接；

3 墙体内水平轻钢芯肋的间距应根据房屋构造和风荷载标准值经计算确定，但不应大于 1.5m；当外窗高度大于 1.5m 时，尚应在墙垛内增设水平芯肋。

5.4.5 空心模块轻钢芯肋墙体按每一结构柱距和建筑层高为制作单元，将整片墙体由工厂化制造成整间墙体构件，施工现场装配化组合安装，墙体四周的金属边缘构件与所有轻钢芯肋均为钉接或栓接，连接组合构造应分别符合本规程第 5.4.2 条和第 5.4.3 条的相关规定。

5.4.6 空心模块轻钢芯肋墙体与钢框架结构、混凝土框架结构、钢管混凝土框架结构、木框架结构配套时，房屋的结构设计应分别符合国家现行标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《钢结构设计标准》GB 50017、《钢管混凝土结构技术规范》GB 50396、《木结构设计规范》GB 50005、《聚苯模块保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420 的相关规定。

5.4.7 悬挑外墙的雨篷、挑板、空调机搁板等悬挑构件应采用轻钢结构制作，并与结构柱采用刚性斜拉或螺栓连接。

5.4.8 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，应将吊挂位置设置在轻钢芯肋上，并应验算轻钢芯肋的强度和稳定。

5.5 空心聚苯模块轻钢芯肋屋面板设计

5.5.1 空心模块轻钢芯肋屋面板分为标准型和加厚型，均适用于非上人坡屋面和平屋面。

5.5.2 标准型和加厚型空心屋面板的基本构造应符合下列规定：

1 标准型空心屋面板应采用厚度为 200mm、表观密度不小于 30kg/m³ 的屋面空心聚苯模块，用两根通长 60mm×80mm、壁厚不小于 3.0mm 的轻钢芯肋，水平穿过其第 3 个矩形通孔，按房屋设计尺寸，穿插组合成空心屋面板，上下表面均用厚度不小于 10mm 的抹面胶浆防护，加一道 1.0mm×19.05mm×19.05mm 电焊网抗裂增强，端头通孔均用厚度不小于 60mm 聚苯模块密封封堵，所构成保温与承重一体化的复合空心屋面板，主要性能指标应符合表 5.5.2-1 的规定；

表 5.5.2-1 200mm 厚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 ($W/(m^2 \cdot K)$)		≤ 0.20	≤ 0.18
耐火极限 (h)		≥ 0.5	
允许均布荷载标准值 (kN/m^2)	计算跨度 $L=2.0m$	≤ 3.0	
	计算跨度 $L=3.0m$	≤ 1.35	

2 加厚型空心屋面板采用厚度为 250mm、表观密度不小于 $30kg/m^3$ 的屋面空心聚苯模块，用两根通长 60mm×80mm、壁厚不小于 3.0mm 的轻钢芯肋，水平穿过其第 3 个矩形通孔，按房屋设计尺寸，穿插组合成空心屋面板，上下表面均用厚度不小于 10mm 的抹面胶浆防护，加一道 1.0 mm×19.05 mm×19.05mm mm 电焊网抗裂增强，端头通孔均用厚度不小于 60mm 聚苯模块密闭封堵，所构成保温与承重一体化的复合空心屋面板，主要性能指标应符合表 5.5.2-2 的规定：

表 5.5.2-2 250mm 厚空心屋面板性能

项 目		性能指标	
		普通模块	石墨模块
传热系数 ($W/(m^2 \cdot K)$)		≤ 0.15	≤ 0.13
耐火极限 (h)		≥ 0.5	
允许均布荷载标准值 (kN/m^2)	计算跨度 $L=2.0m$	≤ 3.0	
	计算跨度 $L=3.0m$	≤ 1.50	

5.6 聚苯模块屋面外保温粘贴系统设计

5.6.1 聚苯模块屋面外保温粘贴系统分为非上人坡屋面和上人平屋面两种。

5.6.2 非上人坡屋面外保温粘贴系统的设计应符合下列规定：

1 聚苯模块保温层下不设隔气层；

2 聚苯模块与基层屋面应符合现行行业标准《聚苯模块保温保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420 第 5.6.2 条满粘的规定；

3 山墙根部、屋脊组合部、通气孔出屋面根部等部位，聚苯模块保温层无法做到企口插接热桥部位的封堵，应符合本规程第 5.1.4 条的规定；

4 聚苯模块保温层的上表面，用厚度不小于 25mm 的 M10 干混砂浆抹面找平；

5 屋面防水设计，应符合现行国家标准《坡屋面工程技术规程》GB 50693 的规定。

5.6.3 上人平屋面外保温粘贴系统的设计应符合下列要求：

1 在屋面基层上，用刚性轻质填充材料按设计要求找坡；

2 在找坡层上，聚苯模块与基层的粘贴应符合行业标准《聚苯模块保温保温墙体应用技

术规程》JGJ/T 420 点框粘贴的规定；

3 聚苯模块保温层无法做到企口插接热桥部位的封堵和干混砂浆抹面找平的设计，应符合本规程第 5.6.2 条第 3、4 款的规定。

5.6.4 屋面防水设计除应符合现行国家标准《屋面工程技术规程》GB 50345 的规定外，尚应符合如下要求：

1 在柔性防水层的上表面，用厚度不小于 20mm 的 M10 干混砂浆抹面防护，其上平铺一道网格 50mm×50mm、网丝直径不小于 2.5mm 电焊网，浇筑强度等级不低于 C30、厚度不小于 50mm 细石混凝土防护面层；

2 在细石混凝土防护面层的上表面，设纵横间距宜为 4m~6m、缝隙宽度宜为 10mm~15mm、深度宜为 15mm~25mm 的分隔缝，缝内满填密封胶。

3 当防护面层厚度不小于 50mm 时，聚苯模块保温层内可不设防火隔离带。

5.7 聚苯模块地面保温粘贴系统设计

5.7.1 聚苯模块地面保温粘贴系统的地面基层，强度和刚度应符合现行行业标准《地面辐射供暖技术规程》JGJ 142 的规定，适用范围应符合本规程第 3.0.6 条第 6 款的规定。

5.7.2 聚苯模块地面保温粘贴系统的设计应符合下列规定：

1 聚苯模块保温层上表面的刚性防护面层，宜选用细石混凝土现浇，当厚度大于 50mm 时，聚苯模块与地面基层间可取消粘贴层；当厚度小于 50mm 时，聚苯模块与地面基层的粘贴应符合行业标准《聚苯模块保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420 第 5.6.2 条点框粘贴的规定；

2 当室内地面面积大于 50m² 时，防护面层内宜设置一道网格 50mm×50mm、网丝直径不小于 2.5mm 电焊网。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 施工前应建立工程质量管理体系,各分部分项工程施工前,应对施工人员进行上岗前的安全技术培训。

6.1.2 墙体、屋面、地面等施工前的准备工作应符合下列规定:

1 应按不同建筑类别的要求,确定不同种类聚苯模块和组合配件及墙体构件的使用部位,绘制聚苯模块和各类系统及构件的排列安装组合图,按图施工;

2 应预先采用与实际工程相同的组成材料和施工工艺,在施工现场的醒目位置制作面积不小于 10m^2 的样板墙,对相关性能指标进行检测,检测和试验值应经确认后方可施工;

3 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。

6.1.3 聚苯模块安装组合出现非整块时,应使用切割器或专用工具,按所需要形状和规格现场加工插接企口或搭接裁口,不应用手锯切割和平口对接组合。

6.1.4 现浇混凝土基础、楼地面梁或楼面板上表面的水平标高和表面平整度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

6.1.5 楼地面模板,应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《建筑工程大模板技术规程》JGJ 74 和《建筑施工模板安全技术规程》JGJ 162 的规定。

6.2 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体施工

6.2.1 空腔模块混凝土墙体及楼面施工工艺流程应符合图 6.2.1 的规定:

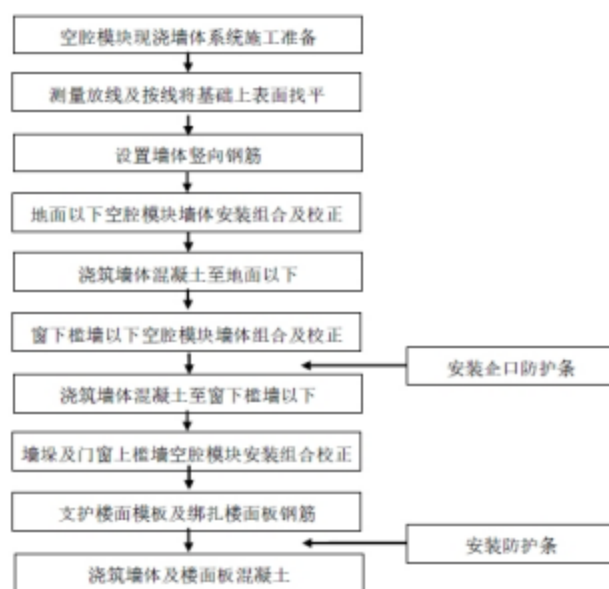


图 6.2.1 空腔模块混凝土墙体及楼面施工工艺流程图

6.2.2 空腔模块混凝土墙体安装准备应符合下列规定:

1 以混凝土墙体厚度的中心为定位轴线,在已平整的条形基础或基础梁的上表面分别弹出墙体中心线和墙体厚度线;

- 2 按墙体厚度线将宽 30mm、厚 20mm 限位板条钉牢，构成空腔聚苯模块墙体限位卡槽；
- 3 在定位轴线上按孔距为 300mm，孔深为 10d+10mm、孔径同钢筋直径打孔，将竖向钢筋按植筋的要求插入孔内。

6.2.3 空腔模块混凝土墙体的安装组合顺序和施工方法应符合下列规定：

1 按墙体组合图安装。先将地面以下的大角形、大 T 形、扶墙柱空腔模块套入竖向钢筋，置入条形基础上的限位卡槽内，再安装直板形空腔模块。墙体配筋应符合本规程第 5.2.4 条第 1 款的规定。

2 墙体应竖向分皮错缝 300mm 插接组合，横向钢筋置入每皮空腔模块芯肋上端的凹槽内，与竖向钢筋绑扎连接，按此工序分层错缝将空腔模块组合地面以下墙体的混凝土。

3 地面以下墙体的混凝土以下空腔模块混凝土墙体的垂直度校正应符合下列规定：

- 1) 用中心距不大于 300mm、壁厚不小于 3.0mm、截面尺寸 40mm×60mm 的冷弯 C 型钢为龙骨，竖向通长设置在墙体的内外两侧；
- 2) 在墙体上端下返 150mm 位置，内外均设置一道直径为 48mm 的水平钢管；
- 3) 固定水平钢管的对拉螺栓，宜从空腔聚苯模块的芯肋部位穿过，间距不大于 900mm
- 4) 将斜支撑的上端与墙体内侧的水平钢管连接，下端与斜支撑固定座连接，校正墙体的垂直度；
- 5) 斜支撑间距不大于 3.6m，当有扶墙柱时柱间均不少于一道斜支撑。

4 地面以下墙体的混凝土以下墙体混凝土浇筑应符合下列规定：

- 1) 在空腔模块的顶端安装企口防护条；
- 2) 采用机械浇筑混凝土时，应在混凝土注入点部位用漏斗浇筑混凝土墙体；
- 3) 切掉门口下槛墙顶面部位空腔聚苯模块的凸榫，用防护罩将门口下槛墙的顶面防护。

5 地面以上墙体组合应符合下列规定：

- 1) 在空腔模块组合前，先将室内地面施工完毕，再按本条第 2 款规定，将地面以上空腔模块插接组合至窗上口部位；
- 2) 在门窗洞口的边缘插入门窗口封头聚苯模块。

6 将门窗过梁空腔模块置入门窗上口的支撑托架，设置受弯钢筋，用倒 U 型钉将其固定，再将空腔模块组合至楼面板或檐口部位。

7 墙体混凝土浇筑前安装企口防护条，切掉窗口下槛墙顶面部位空腔模块的凸榫，用防护罩将窗口下槛墙的顶面遮盖。

8 墙垛、山墙和内承重墙的垂直度校正应符合下列规定：

- 1) 在墙垛、山墙和内承重墙一侧的内表面按本条第 3 款的规定，分别在墙体的上端下返楼面板厚度+150mm 和墙体的下端上返 150mm 位置及墙体的 1/2 高度位置设置 3 道水平钢管，用对拉螺栓紧固；
- 2) 墙体垂直度校正和斜支撑的间距应符合 6.2.3 条第 3 款第 4 和 5 项的规定；

9 墙体的空腔内宜采用拓展度不小于 650mm 的自密实混凝土浇筑,若采用普通预拌混凝土浇筑时,粗骨料的最大粒径不应大于 20mm,混凝土的坍落度不小于 200mm。

10 房屋为单层时,可将墙体空腔内的混凝土一次性浇筑至檐口顶面,并将固定屋架的预埋件校正;

11 房屋为二层及以上时将墙体空腔内的混凝土一次性浇筑至楼面板下皮。

6.2.4 悬挑外墙的保温阳台或雨棚等施工时,将聚苯模块错缝平铺在支撑肋上,做现浇混凝土悬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。

6.2.5 当房屋为二层及以上时,应先将房屋首层的外墙外表面及门口内侧刮抹一道厚度不小于 3mm 的抹面胶浆防护面层。

6.2.6 空腔模块混凝土墙体的其它施工应符合下列规定:

1 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规程第 5.1.9 条第 5 款的规定外,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;

2 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聚苯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现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定;

6.3 芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体施工

6.3.1 芯柱模块混凝土墙体及楼面施工工艺流程应符合图 6.3.1 的规定:

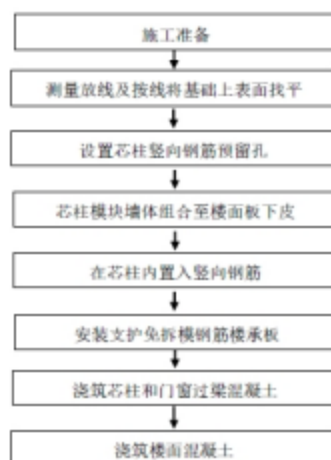


图 6.3.1 芯柱聚苯模块混凝土墙体施工流程图

6.3.2 芯柱模块混凝土墙体的占位桩设置和芯柱内竖向钢筋搭接应符合下列规定:

1 占位桩应设置在混凝土基础、基础底梁或每层楼面板的上表面,并与竖向预埋锚固钢筋毗邻,置入混凝土内的有效深度为 10d;

2 竖向钢筋与混凝土芯柱内的预留锚固钢筋的搭接长度为 30d。

6.3.3 芯柱模块混凝土墙体安装准备应符合下列规定:

- 1 移除混凝土基础、基础底梁或每层楼面板上表面对应墙体芯柱部位的占位桩；
- 2 以混凝土芯柱墙体的中心为定位轴线，弹出墙体的厚度线；
- 3 按墙体厚度线，将宽 30mm、厚 20mm 的限位板条固定，构成墙体的限位卡槽。

6.3.4 芯柱模块混凝土墙体的安装组合顺序应符合下列规定：

- 1 按芯柱聚苯模块组合图安装。先将大角形、大 T 形等芯柱模块置入条形混凝土基础、基础底梁或每层楼面板上表面的限位卡槽内，再安装直板形芯柱聚苯模块；
- 2 切掉门口下槛墙顶面芯柱聚苯模块的凸榫，用防护罩将门口的下槛墙顶面防护；
- 3 芯柱模块应竖向分皮错缝 300mm 插接组合，按此工序分层错缝将墙体组合至每层墙体 1/2 层高部位；
- 4 在每层墙体 1/2 层高位置，均水平交圈安装一皮空腔模块，并与芯柱模块竖向插接组合；
- 5 将芯柱模块组合至门窗上口部位，并将门洞口下槛墙的顶面用防护罩遮盖；
- 6 支护门窗洞口内侧的模板和设置过梁的垂直支撑托架，将门窗上口过梁聚苯模块安装在支撑托架的上部，设置过梁受弯钢筋，用倒 U 型钉将其固定，再根据设计要求，将空腔聚苯模块组合至楼面板或屋面檐口部位。
- 7 墙垛、山墙和内承重墙的垂直度校正除竖向龙骨的间距加大到 900mm 外，其它均应符合本规程第 6.2.3 条第 8 款的规定。
- 8 在墙体上端的每一贯通孔内，按设计要求，均逐一插入一根竖向钢筋，其下端置入占位桩的预留孔内，上端用水平钢筋绑扎牢固，竖向钢筋外露墙体上端的预留锚固长度为 20d。
- 9 在墙体的芯柱内，应采用拓展度不小于 650mm 的自密实混凝土浇筑；
- 10 房屋为单层时，将墙体芯柱混凝土一次性浇筑至檐口顶面，同时将固定屋架的预埋件校正；
- 11 房屋为二层及以上时，将墙体芯柱混凝土一次性浇筑至楼面板下皮。

6.3.5 悬挑外墙的保温阳台或雨棚等的施工，应符合本规程第 6.2.4 条的规定。

6.3.6 当房屋为二层及以上时，房屋首层的外墙外表面及门口内侧防护面层的施工，应符合本规程第 6.2.5 条的规定。

6.3.7 芯柱模块现浇混凝土墙体有火源部位、预埋管线和线管、用于新农村建设的设施等的施工，应符合本规程第 6.2.6 条的规定。

6.4 空心聚苯模块轻钢芯肋墙体安装

6.4.1 空心模块轻钢芯肋墙体安装流程应符合图 6.4.1 的规定：

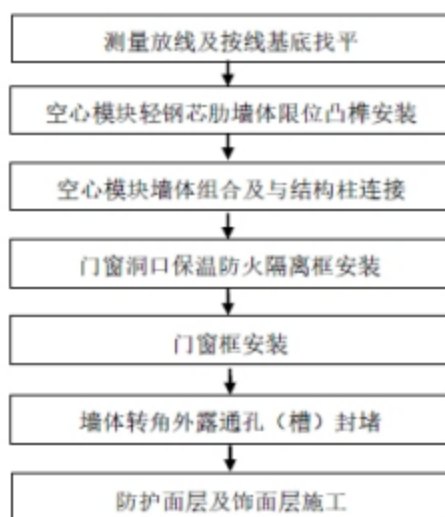


图 6.4.1 空心模块轻钢芯肋墙体安装工艺流程图

6.4.2 空心模块轻钢芯肋墙体安装准备应符合下列规定：

- 1 轻钢芯肋、C型钢檩条、连接角钢等均应按本规程第 4.0.10 条的规定作防腐处理；
- 2 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；
- 3 各部位所用连接螺栓和膨胀螺栓及镀锌自攻钉的类别、规格和性能指标等均应符合本规程第 4.0.11 条的规定；
- 4 墙体端头的凹槽或通孔，均已用厚度不小于 60mm 堵孔块（条）密闭封堵；
- 5 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。

6.4.3 空心模块轻钢芯肋墙体沿结构柱的外侧翼缘安装，其安装工序及方法应符合下列规定：

- 1 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 弹线，按线安装限位板条，构成墙体限位凸樁，并按设计要求留出外门洞口位置；
- 2 将第一皮空心模块下端凸樁切下填入凹槽，从房屋转角开始将空心模块卡嵌在限位凸樁上，与结构柱外侧翼缘相贴的部位，均应使用内表面有 5mm 厚防护面层的聚苯模块组合；
- 3 空心模块安装组合应竖向分层上下错缝 300mm 插接组合，不应出现非整块；水平轻钢芯肋与结构柱的连接构造应符合本规程第 5.4.2 条第 8 款的规定；
- 4 门窗洞口部位的水平轻钢芯肋与垂直轻钢芯肋连接和保温防火隔离框安装及门窗框与水平轻钢芯肋连接等均应符合本规程第 5.4.2 条第 9 款的规定；
- 5 檐口部位的边柱或角柱外侧翼缘板顶端与水平芯肋连接应符合本规程第 5.4.2 条第 10 款的规定；
- 6 墙体转角部位的转角组合缝封堵和粘贴覆盖应符合本规程第 5.4.2 条第 11 款的规定。

6.4.4 空心模块轻钢芯肋墙体为框架结构外围护墙装嵌在框架柱之间，框架柱的外表面内含

在墙体两侧端头的裁口内，且墙体将框架边梁整体覆盖，安装工序及方法应符合下列规定：

1 以框架柱根部外表面为基准，在基础梁或边梁的上表面内返 60mm 弹线，按线安装限位板条，构成墙体限位凸榫；

2 将第一皮空心模块下端凸榫切下填入凹槽，从框架柱一端将空心模块卡嵌在用限位板条构成的凸榫上。空心模块端头裁口将框架边柱竖向包裹，墙体间的安装组合缝密闭封堵，应符合本规程第 5.1.4 条的规定；

3 墙体安装应竖向分层上下错缝 300mm 插接组合；水平轻钢芯肋与结构柱的连接应符合本规程第 6.4.3 条第 3 款的规定；

4 门窗洞口部位的保温防火隔离框安装和门窗框与芯肋连接等，均应符合本规程第 6.4.3 条第 4 款的规定。

6.4.5 空心模块轻钢芯肋墙体由工厂化组合成墙体构件、施工现场整体装配时，空心模块与芯肋的组合、防火隔离框及门窗框安装、防护面层和饰面层施工等均应按安装组合方式的不同，应分别符合第 6.4.3 条或第 6.4.4 条的规定。

6.5 空心聚苯模块轻钢芯肋屋面板施工

6.5.1 空心屋面板安装前的准备应符合下列规定：

- 1 按建筑长度绘制空心屋面板排板安装组合图，横向组合不宜出现非整块；
- 2 用厚度不小于 60mm 的聚苯模块堵孔块将空心屋面板两端的通孔密闭封堵；
- 3 结构檩条顶面与墙体檐口部位的轻钢芯肋应在同一坡面内，高低误差不应大于 3mm。

6.5.2 空心屋面板安装方法应符合下列规定：

- 1 从房屋一端开始进行安装，组合缝应企口插接严密；
- 2 空心屋面板与屋面檩条之间的连接应符合下列规定：
 - 1) 空心屋面板内的轻钢芯肋与檐口部位的第一根檩条和与屋脊部位的最后一根檩条间，应采用直径不小于 M8 的镀锌螺栓穿透连接，每一轻钢芯肋与檩条的交叉点位置均不少于 1 个带有厚度不小于 3mm 金属垫片的螺栓；
 - 2) 空心屋面板内的轻钢芯肋与其它檩条的连接，可采用直径不小于 6.0mm 的镀锌自攻钉穿透连接，每一芯肋与檩条在交叉点位置均不少于 1 个带有厚度不小于 3mm 金属垫片的钉。

6.5.3 屋面防水系统的施工应符合下列规定：

1 安装屋面瓦的金属龙骨应通过直径不小于 6.0mm 的镀锌自攻钉与轻钢芯肋连接，每一龙骨与轻钢芯肋在交叉点位置均不少于 1 个钉。

2 屋面防水系统的施工，现行国家标准《坡屋面工程技术规程》GB 50693 的规定。

6.6 聚苯模块屋面外保温粘贴系统施工

6.6.1 非上人坡屋面聚苯模块屋面外保温粘贴系统的施工应符合下列规定：

- 1 将屋面基层清理干净；
- 2 粘贴前应对基层的平整度进行检查，当平整度不大于 8mm 时，应通过胶粘剂将聚苯模块错缝企口插接组合与屋面基层粘贴，粘结方法应符合行业标准《聚苯模块保温保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420 的有关规定，。
- 3 聚苯模块保温层无法做到企口插接热桥部位的封堵应符合本规程第 5.1.4 条的规定。
- 4 按设计要求，在聚苯模块保温层的上表面，用厚度不小于 25mm 的 M10 干混砂浆抹面找平防护。
- 5 干混砂浆抹面找平防护层的施工应符合如下要求：
 - 1) 表面平整度误差不应大于 5mm；
 - 2) 夏季施工时，应作好抹面找平防护层的防晒措施。
- 6 屋面防水系统的施工，现行国家标准《坡屋面工程技术规程》GB 50693 的规定。

6.6.2 聚苯模块屋面外保温粘贴系统的施工应符合下列规定：

- 1 按设计要求的排水坡度，用容重不大于 800kg/m^3 的胶粉聚苯颗粒保温砂浆在屋面基层上找坡；
- 2 满足现行行业标准《聚苯模块保温保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420 的有关规定，将聚苯模块错缝 300mm 企口插接组合、且通过胶粘剂粘贴固定在找坡层上；
- 3 聚苯模块保温层无法做到企口插接热桥部位的封堵应符合本规程 6.5.1 条第 3 款的规定。

6.6.3 上人平屋面防水系统的施工应符合下列规定：

- 1 柔性屋面防水层施工应符合现行国家标准《屋面工程技术规程》GB 50345 的规定；
- 2 在防水层的上表面，用厚度不小于 50mm 的纤维混凝土面层防护，其性能指标应符合现行行业标准《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的规定。

6.7 聚苯模块地面保温粘贴系统施工

6.7.1 聚苯模块地面保温粘贴系统施工前准备应符合下列规定：

- 1 将地面基层上的落地灰和其它附着物清理干净；
- 2 在墙体内侧均弹出基准水平线；
- 3 在地面基层上，用 2m 靠尺杆测量表面平整度，当误差超出标准要求时，应将低洼部位屋面基层上，用干混砂浆抹面找平。

6.7.2 聚苯模块地面保温粘贴系统的施工应符合下列规定：

- 1 第一块聚苯模块距墙体内侧应预留 10mm~15mm 缝隙；
- 2 按本规程第 6.5.2 条的规定，将聚苯模块错缝企口插接组合与地面基层粘贴，构成保温

层；

3 保温层外边缘与墙体内侧预留的缝隙，应采用聚氨酯发泡密闭封堵；

4 聚苯模块保温层的上表面的防护面层施工应符合下列规定：

1) 地面活荷载不大于 300kg/m^2 ，宜采用厚度不小于 30mm 的 M10 干混砂浆抹面找平防护；

2) 地面活荷载大于 300kg/m^2 ，宜采用厚度不小于 50mm 的 纤维混凝土抹面找平防护。

6.8 施工安全

6.8.1 施工现场的消防安全技术管理、施工安全技术管理、施工顺序和施工方法及各工种的安全技术措施等均应符合国家现行标准《建筑工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720、《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定。

6.8.2 聚苯模块安装组合出现非整块需要切割时，应将聚苯模块切割器设在对应施工作业面的楼层内或指定的区域内，不应在外脚手架上切割聚苯模块。

6.8.3 房屋为二层及以上时，首层系统施工完毕，应及时将其外表面用厚度不小于 3mm 的防护面层覆盖。

6.8.4 长期停工或冬季停工的项目，在停工前，应及时将房屋首层的门窗洞口、电梯口和室内楼梯等部位临时封闭。

6.8.5 聚苯模块堆放场地应远离明火作业区，并应垫平分类摆放。

6.8.6 施工现场的明火作业不应与墙体和聚苯模块保温层安装在同一工作面内出现施工交叉。

6.8.7 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。

7 验 收

7.1 一般规定

7.1.1 本规程各类墙体和系统的质量验收，其内容、程序、组织、记录、检验批的划分等，均应符合国家现行标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 50231、《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350、《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221、《聚苯模块保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420 的相关规定。

7.1.2 聚苯模块和墙体构件进场，应提供出厂质量证明文件，产品上并应铸印生产企业的商标标识。

7.1.3 下列材料进场时，应对性能指标抽样复验或现场复验。

1 聚苯模块表观密度、导热系数、压缩强度、吸水率、燃烧性能和垂直于板面方向的拉拔强度；

2 胶粘剂的拉伸粘结强度；

3 抹面胶浆的拉伸粘贴强度和压折比；

4 干混抹灰砂浆的强度等级；

5 玻纤网的力学性能和抗腐蚀性能；

6 自密实混凝土的扩展度测试。

7.1.4 下列部位或内容隐蔽验收时，应同时保存文字和影像资料。

1 聚苯模块企口插接或裁口搭接的组合安装；

2 预埋件安装；

3 电焊网安装；

4 建筑“热桥”部位的施工；

5 室内炉灶、烟道和烟囱等有火源部位的施工；

6 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。

7.1.5 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。

7.2 主控项目

7.2.1 墙体及系统主要组成材料性能应符合本规程第4章的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：检查形式检验报告和进场复检报告。

7.2.2 聚苯模块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。

7.2.3 自密实混凝土的塌落扩展度应符合本规程第 6.2.3 条第 9 款的规定。

检验数量：每一罐车均抽检一次。

检验方法：施工现场扩展度测试。

7.2.4 门窗洞口周边及聚苯模块无法企口插接或裁口搭接热桥部位的施工应符合本规程第 5.1.4 条的规定。

检验数量：每一检验批抽检一组，每组取 3 个点。

检验方法：观察检查；检查隐蔽工程影像资料。

7.2.5 人员密集场所或地下墙体内、外表面防护面层厚度应符合本规程第 5.1.6 条的规定。

检验数量：每层楼为一个检验批，每一检验批抽检 3 组。

检验方法：墙体转角倒角或钻芯取样测量检查。

7.2.6 墙体内金属部品部件及轻钢芯肋表面防腐处理应符合本规程第 4.0.10 的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查；检查施工过程影像资料。

7.2.7 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规程第 5.2.7 条第 1 款的规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查；检查隐蔽工程影像资料。

7.3 一般项目

7.3.1 聚苯模块切割应符合本规程第 6.1.5 条的规定。

检验数量：每一检验批抽检一组。

检验方法：观察检查；钢直尺测量检查。

7.3.2 混凝土浇筑前，空腔构造或芯柱内无污染和异物。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

7.3.3 墙体内受力钢筋的位置准确。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察检查；钢直尺测量检查。

7.3.4 玻璃纤维网布的搭接长度不应小于 100mm，不得出现松弛、褶皱和倾斜错位现象。

检验数量：每层楼为一个检验批，每一检验批抽检 3 组。

检验方法：观察检查；钢直尺测量检查。

7.3.5 门窗口四角附加玻璃纤维网布或电焊网的设置应符合本规程第 5.1.5 条的规定。

检验数量：每层楼为一个检验批，每一检验批抽检 3 组。

检验方法：观察检查；检查隐蔽工程影像资料。

7.3.6 对拉螺栓的设置位置和数量应符合本规程第 6.2.3 条第 8 款的规定。

检验数量：每层楼为一个检验批，每一检验批抽检 3 组。

检验方法：观察检查；施工现场拉 5m 线钢直尺测量检查。

7.3.7 空腔构造的垂直度偏差不应大于 3.0mm。

检验数量：每层楼为一个检验批，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。

7.3.8 基础或底梁及楼面板上表面应平整度误差不应大于 3mm。

检验数量：每层楼为一个检验批，每一检验批抽检 3 个点。

检验方法：2m 靠尺和塞尺测量；水准仪测量。

7.3.9 墙体和框架柱表面平整度和层间垂直度误差不应大于 3mm。

检验数量：每层楼为一个检验批，每一检验批抽检 3 个点。

检验方法：2m 靠尺和塞尺测量。

7.3.1 门窗洞口周边及聚苯模块无法企口插接或裁口搭接热桥部位的施工应符合本规程第 5.1.4 条的规定。

检验数量：每层楼为一个检验批，每一检验批抽检 3 组。

检验方法：观察检查；查看施工过程影像资料。

7.3.11 混凝土浇筑前，模块顶端应安装企口防护条。

检验数量：全数检验。

检验方法：观察。

7.3.12 轻钢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。

7.3.13 墙体构件安装的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。

7.3.14 结构檩条与屋架上弦应连接牢固，高低差不应大于 5mm。

检验数量：全数检验。

检验方法：观察；拉线钢直尺测量检查。

7.3.15 空心屋面板内的轻钢芯肋与结构檩条连接应符合本规程第 6.4.2 条的规定。

检验数量：全数检验。

检验方法：观察；检查隐蔽工程影像资料。

7.3.16 基层屋面或基层地面的表面平整度不应大于 3.0mm。

检验数量：按国家现行有关标准的规定确定。

检验方法：2m 靠尺和塞尺测量和水准仪测量。

7.3.17 现场配制产品的性能指标应符合本规程第 4 章的规定。

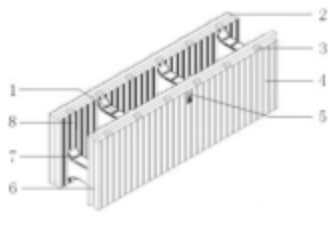
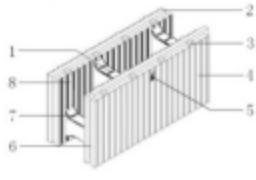
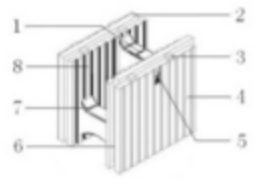
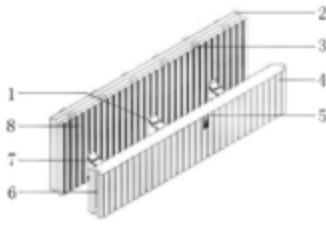
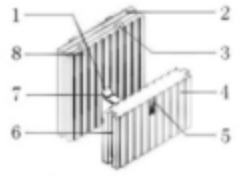
检验数量：每层楼为一个检验批，每一检验批抽检 1 组。

检验方法：检查配合比和性能指标复检报告。

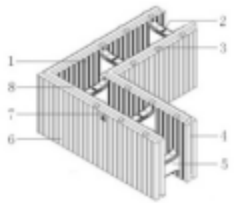
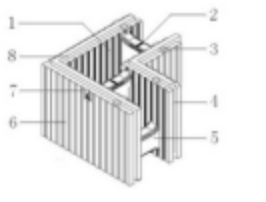
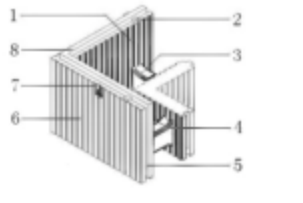
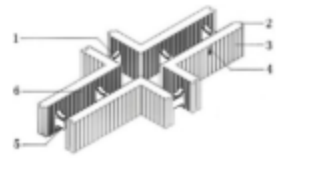
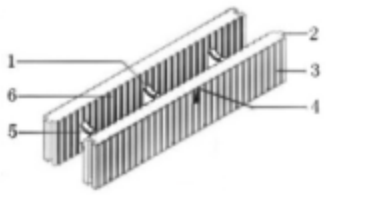
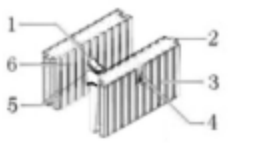
附录 A 聚苯模块墙体与屋面拼装组合

A-1 空腔聚苯模块

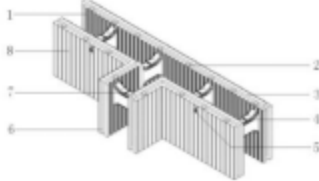
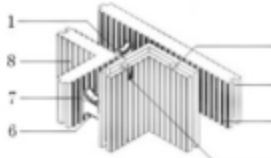
表 A.1 空腔模块

类别	标记、规格 长×宽×高 (mm)	用途	形状示意图
直板形空腔模块	直板形 900×250×300	墙体部位	 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
	直板形 600×250×300		 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
	直板形 300×250×300		 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
楼面直板形空腔模块	楼面直板形 900×250×300/180	墙体顶端与楼面交接部位	 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
	楼面直板形 300×250×300/180		 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—芯肋 8—内燕尾槽

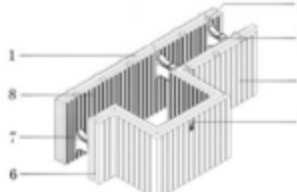
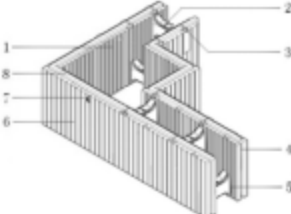
续表 A.1

直 角 形 空 腔 模 块	大直角形 边长 725、宽 250、高 300	墙体阳角部位	 1—内 2—钢筋限位 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
	小直角形 边长 425、宽 250、高 300		 1—内燕尾槽 2—钢筋限位 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
楼 面 直 角 形 空 腔 模 块	楼面直角形 边长 425、宽 250、高 300/180	墙面顶端与 楼面板阳角 处交接部位	 1—内燕尾槽 2—定位卡 3—钢筋限位 4—芯肋 5—左右企口 6—外燕尾槽 7—标识 8—上下企口
楼 面 直 板 形 内 墙 空 腔 模 块	楼面内墙十字形 长边 425、短边 175、宽 250、 高 180	内墙顶端与 楼面板交接 部位	 1—钢筋限位 2—左右企口 3—外燕尾槽 4—标识 5—芯肋 6—内燕尾槽
	楼面内墙直板形 900×250×180		 1—钢筋限位 2—左右企口 3—外燕尾槽 4—标识 5—芯肋 6—内燕尾槽
	楼面内墙直板形 300×250×180		 1—钢筋限位 2—左右企口 3—外燕尾槽 4—标识 5—芯肋 6—内燕尾槽

续表 A.1

T 形 空 腔 模 块	大直角 T 形 1200×250×300	外墙与内墙交接部位	 1—内热绝缘 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—外热绝缘
	小直角 T 形 600×250×475		 1—内热绝缘 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—外热绝缘
楼 面 T 形 空 腔 模 块	楼面 T 形 600/300/180×250×175	外墙与内墙楼面板交接部位	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内热绝缘 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外热绝缘
	楼面 T 形 600×250×175 高 300/180	外墙和内墙左侧阴角与 楼面板交接部位	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内热绝缘 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外热绝缘
	楼面 T 形 600×250×175 高 300/180	外墙和内墙右侧阴角与 楼面板交接部位	 1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内热绝缘 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外热绝缘

续表 A.1

扶壁柱空腔模块	左撇扶墙柱 900×250×300 边柱截面尺寸 370×300	大开间房屋外墙和有梁楼盖及日光温室外墙边柱等部位	 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
	右撇扶墙柱 900×250×300 边柱截面尺寸 370×300		 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
扶壁柱柱头模块	边柱柱头 600×250×300/180,边 柱截面尺寸 370×300	边柱扶壁柱顶端与楼面板的交接部位	 1—上下企口 2—定位卡 3—内燕尾槽 4—外燕尾槽 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 8—钢筋限位槽
直角形扶墙柱空腔模块	墙角扶墙柱左撇边 长 900、右撇边长 600、 宽 250、高 300,角柱截 面尺寸 370×370	地下室外墙转角部位 (阳角左撇)	 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
	墙角扶墙柱左撇边 长 600、右撇 900、宽 250、高 300,角柱截面 尺寸 370×370	地下室外墙转角部位 (阳角右撇)	 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

续表 A.1

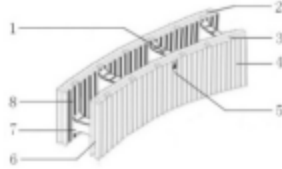
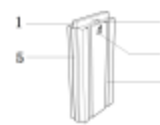
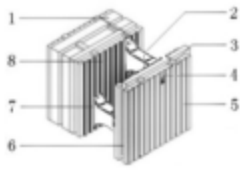
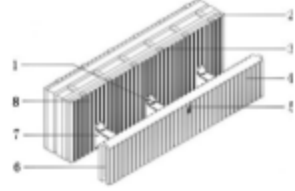
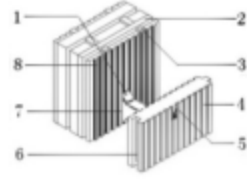
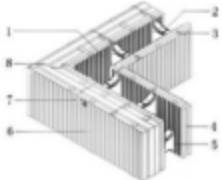
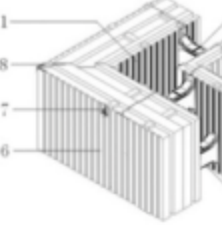
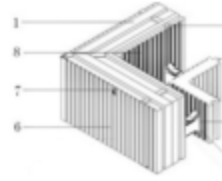
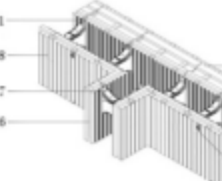
外弧形空腔模块	外弧型 900×250×300	圆弧形房屋、蒙古包等墙体	 1—钢筋位置 2—上下企口 3—定位卡 4—外保温 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 8—内保温
门窗上口过梁空腔模块	门窗上口过梁 空腔模块 900×250×300	外墙门窗上口过梁部位	 1—钢筋位置 2—上下企口 3—定位卡 4—外保温 5—标识 6—模块封底 7—左右企口 8—内保温
门窗口 I、II 型模块	墙垛左右两侧 封头模块高 300、宽 130、 厚 45	外墙门窗洞口左右内侧部位	 1—上下企口 2—定位卡 3—标识 4—保温 5—左右企口
	门窗下墙顶端 封顶模块长 900、宽 130、 厚 25	门窗口下槛墙部位	 1—标识 2—保温
企口防护条	防护模块长 900、宽 60	空腔模块上端企口防护	 1—左右企口 2—定位卡
		外弧形空腔模块上端企口防护	 1—上下企口 2—定位卡

表 A.2 空腔模块

直板形空腔模块	直板形 900×350×300	超低能耗房屋墙体	 1—上下企口 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—标识 5—外保温覆 6—左右企口 7—芯肋 8—内保温覆
	直板形 600×350×300		 1—上下企口 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—标识 5—外保温覆 6—左右企口 7—芯肋 8—内保温覆
	直板形 300×350×300		 1—上下企口 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—标识 5—外保温覆 6—左右企口 7—芯肋 8—内保温覆
楼面直板空腔模块	楼面直板形空腔模块 900×350×300/180	超低能耗房屋外墙与 楼面板交接部位	 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 4—外保温覆 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 8—内保温覆
	楼面直板形空腔模块 300×350×300/180		 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 4—外保温覆 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 8—内保温覆

续表 A.2

直角形空腔模块	直角模块 边长 725、宽 350、高 300	超低能耗房屋墙体阳角部位	 1—内热保温 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—左右企口 5—连接桥 6—外热保温 7—标识 8—上下企口
	直角模块 边长 425、宽 350、高 300	超低能耗房屋墙体阴角部位	 1—内热保温 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—左右企口 5—连接桥 6—外热保温 7—标识 8—上下企口
楼面直角形空腔模块	楼面直角 边长 425、宽 350、高 300/180	超低能耗房屋墙体阳角楼面板部位	 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—外热保温 7—标识 8—内热保温
	楼面直角形 边长 425、宽 350、高 180/300	超低能耗房屋墙体阴角楼面板部位	 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—外热保温 7—标识 8—内热保温
T形墙体模块	大直角 T 形 1200×250×300	超低能耗房屋外墙与内墙交接部位	 1—内热保温 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—外热保温
	小直角 T 形 600×250×475		 1—内热保温 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—外热保温

续表 A.2

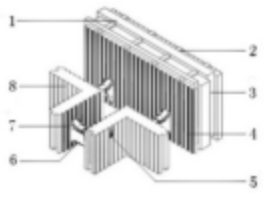
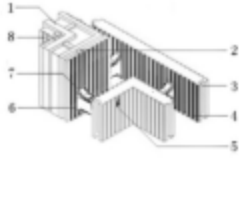
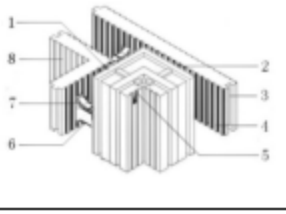
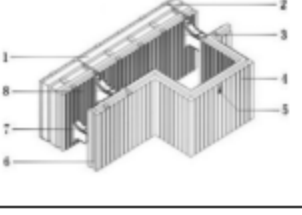
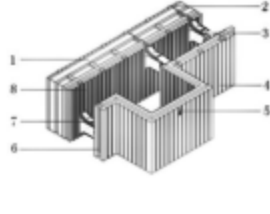
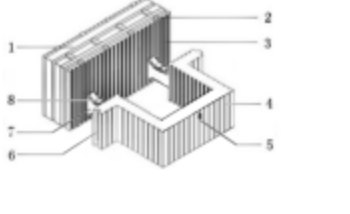
楼面 T 形 墙 体 模 块	楼面 T 形 600/300/180×250×175	超低能耗房屋外墙和内 墙楼面板交接部位		1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内热保温 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外热保温
	楼面 T 形模块 延外墙外侧壁长 600、延 内墙内侧壁长 175、宽 350、高 180/300/180	超低能耗房屋外墙与内 墙左侧阴角和楼面板交 接部位		1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内热保温 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外热保温
	楼面 T 形模块延外墙外 侧壁长 600、延内墙内侧 壁长 175、宽 350、高 180/180/300	超低能耗房屋外墙与内 墙右侧阴角和楼面板交 接部位		1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 4—内热保温 5—标识 6—芯肋 (或连接桥) 7—钢筋限位槽 8—外热保温
扶 壁 柱 墙 体 模 块	墙面扶墙柱 900×350×300	超低能耗房屋大开间外 墙和有梁楼盖外墙等边 柱部位		1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 (或连接桥) 4—外热保温 5—标识 6—左右企口 7—钢筋限位槽 8—内热保温
	墙面扶墙柱 900×350×300			1—上下企口 2—定位卡 3—左右企口 (或连接桥) 4—外热保温 5—标识 6—左右企口 7—钢筋限位槽 8—内热保温
扶 壁 柱 柱 头 模 块	边柱柱头 600×250×300/180,边柱 截面尺 370×300	超低能耗房屋边柱扶壁 柱顶端与楼面板的交接 部位		1—上下企口 2—定位卡 3—内热保温 4—外热保温 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 8—钢筋限位槽
门 窗 过 梁 空 腔 模 块	门窗上口过梁空腔模块 900×350×300	超低能耗房屋外墙门窗 上口部位		1—上下企口 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—标识 5—外热保温 6—隔热封底 7—内热保温 8—左右企口

表 A.3 空腔模块 (免抹灰)

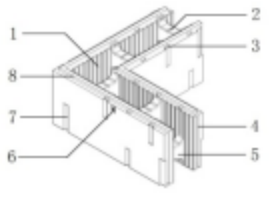
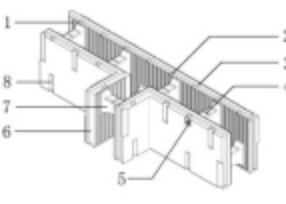
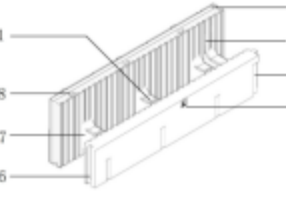
类别	标记、规格 长×宽×高 (mm)	用途	形状示意图
直板形空腔模块	直板形 900×250×300	内、外墙体大面和转角部位	 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—定位卡 4—标识 5—插片槽 6—左右企口 7—芯肋 8—内燕尾槽
直角形空腔模块	直角形 边长 725、宽 250、高 300		 1—内燕尾槽 2—钢筋限位槽 3—定位卡 4—左右企口 5—芯肋 6—标识 7—插片槽 8—上下企口
T形空腔模块	大直角 T 形 1200×250×300	内、外墙体交接、扶墙边柱及楼面板部位	 1—内燕尾槽 2—上下企口 3—定位卡 4—钢筋限位槽 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 8—插片槽
扶墙柱空腔模块	墙面扶墙柱 900×250×300		 1—上下企口 2—芯肋 3—定位卡 4—插片槽 5—标识 6—左右企口 7—内燕尾槽 8—钢筋限位槽
楼面直板形空腔模块	楼面直板 900×250×300/180		 1—钢筋限位槽 2—上下企口 3—内燕尾槽 4—插片槽 5—标识 6—左右企口 7—芯肋 8—定位卡

表 A.4 芯柱模块

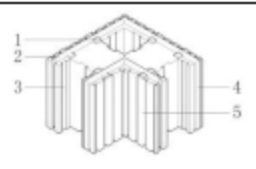
类别	标记、规格 长×宽×高 (mm)	用途	形状示意图
直板形芯柱模块	900×250×300	组合直板形内、外墙体	 1—定位卡 2—外保温层 3—上下企口 4—内保温层 5—左右企口
	600×250×300		 1—定位卡 2—外保温层 3—上下企口 4—内保温层 5—左右企口
	300×250×300		 1—定位卡 2—外保温层 3—上下企口 4—内保温层 5—左右企口
直角形芯柱模块	725×250×300	组合直角形墙体	 1—定位卡 2—上下企口 3—内保温层 4—左右企口 5—外保温层
	425×250×300		 1—定位卡 2—上下企口 3—内保温层 4—左右企口 5—外保温层
T形芯柱模块	1200、175×250×300	组合外墙与内墙交接部位的墙体	 1—定位卡 2—外保温层 3—上下企口 4—内保温层 5—左右企口
	600、475×250×300		 1—定位卡 2—上下企口 3—内保温层 4—左右企口 5—外保温层

表 A.5 空心模块 (墙体)

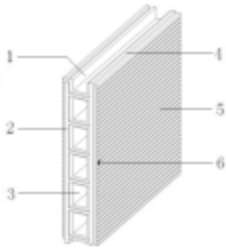
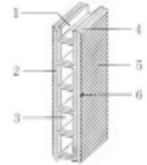
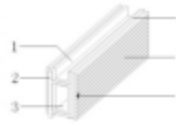
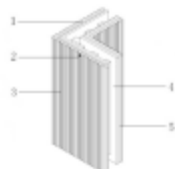
类别	标记、规格 长×宽×高 (mm)	用途	形状示意图
直板形空心模块	900×900×200/250	组合聚苯模块轻钢芯肋直板形外墙体	 1—凹槽 2—左右企口 3—溢孔 4—上下企口 5—燕尾槽 6—商标标识
直板形空心模块	300×900×200/250	组合聚苯模块轻钢芯肋直板形外墙体	 1—凹槽 2—左右企口 3—溢孔 4—上下企口 5—燕尾槽 6—商标标识
	900×300×200/250		 1—凹槽 2—左右企口 3—溢孔 4—上下企口 5—燕尾槽 6—商标标识
	300×300×200/250		 1—凹槽 2—左右企口 3—溢孔 4—上下企口 5—燕尾槽 6—商标标识
直角形空心模块	边长 500 高 900 厚 200/250	组合聚苯模块轻钢芯肋直角形外墙体	 1—上下企口 2—标识 3—燕尾槽 4—凹槽 5—左右企口
	边长 200 高 900 厚 200/250		 1—上下企口 2—标识 3—燕尾槽 4—凹槽 5—左右企口
	边长 500 高 300 厚 200/250		 1—上下企口 2—标识 3—燕尾槽 4—凹槽 5—左右企口
	边长 200 高 300 厚 200/250		 1—上下企口 2—标识 3—燕尾槽 4—凹槽 5—左右企口

表 A.6 空心模块（楼面和屋面）

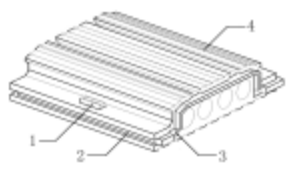
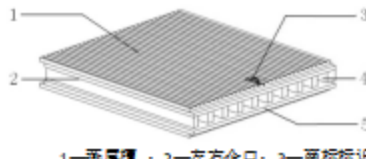
类别	标记、规格 长×宽×高 (mm)	用途	形状示意图
楼面空心模块	长 600、宽 600 高 180	现浇混凝土楼面板免拆保温模板	 1—钢筋限位槽 2—搭接企口 3—C 型钢筋插孔 4—外燕尾槽
屋面空心模块	WKM 900×900×200	组合保温与结构一体化空心屋面板	 1—燕尾槽；2—左右企口；3—商标标识； 4—方形通孔；5—前后企口
	WKM 900×900×250		

表 A.7 聚苯模块（屋面、墙面、地面保温）

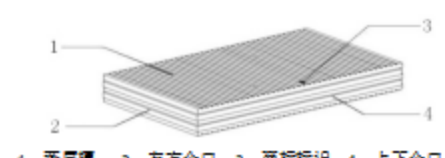
类别	标记、规格 长×宽×高 (mm)	用途	形状示意图
聚苯模块	WM 900×600×60 (80、 100、120、150、200)	屋面或墙面外保温粘贴系统	 1—燕尾槽；2—左右企口；3—商标标识；4—上下企口

表 A.8 地热模块

类别	标记、规格 长×宽×高 (mm)	用途	形状示意图
地热模块	DRM 900×900×50	地面辐射供暖保温系统	 1—燕尾槽；2—组合对接口；3—商标标识；4—圆形卡槽

附录 B 组合配件

表 B.1 空腔聚苯模块组合部件示意

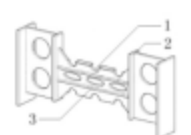
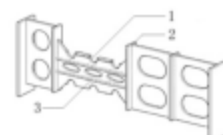
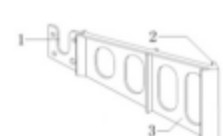
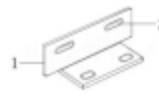
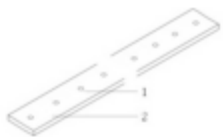
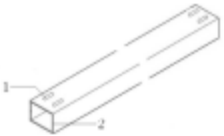
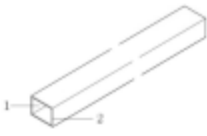
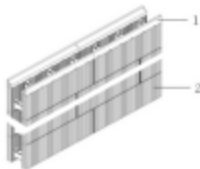
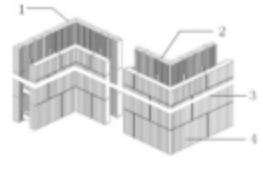
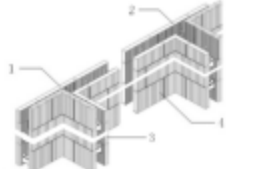
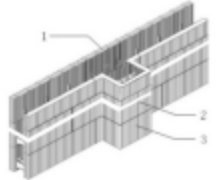
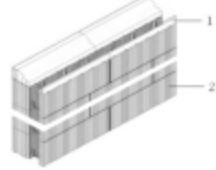
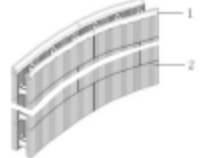
名 称	用 途	外 观 示 意 图
连接钉	为固定斜支撑立挺或水泥板及防火装饰板设根基	 1—螺栓 2—旋转卡口 3—圆盘
连接桥	空腔模块和为固定水泥板或防火装饰板设根基	 1—钢筋限位槽 2—插片 3—连接片
	组合加厚型空腔模块和为固定水泥板或装饰板设根基	 1—钢筋限位槽 2—插片 3—连接片
	为在转角处固定水泥板或防火装饰板设根基	 1—钢筋限位槽 2—插片 3—连接片
U形钉	固定门窗上槛墙内受弯钢筋的位置	
尼龙扎带	用于墙体竖向钢筋与横向钢筋绑扎	

表 B.2 空心模块轻钢芯肋墙体及空心屋面板组合部件示意

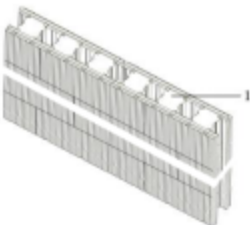
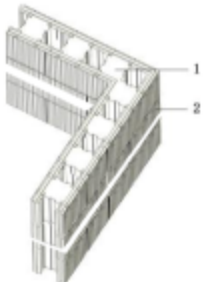
名 称	用 途	外 观 示 意 图
连接角钢	水平轻钢芯肋与结构边柱或角柱连接固定	 1—条状通孔 2—$\Phi 6$ 通孔
连接角钢	水平轻钢芯肋与结构边柱连接固定	 1—角钢翼缘 2—条状通孔
连接钢板	楼面部位水平轻钢芯肋与边梁连接固定	 1—条状通孔 2—$\Phi 6$ 通孔
连接钢板	檐口部位的轻钢芯肋与钢屋架上旋端头连接固定	 1—条状通孔 2—$\Phi 6$ 通孔
限位板条	限制墙体根部平面外位移	 1—$\Phi 5$ 通孔 2—水泥纤维板条
轻钢芯肋	连接固定空心模块和门窗框及承担墙体的水平风荷载	 1—螺栓通孔 2—翼缘
	组合保温与承重一体化的空心屋面板，且承担屋面荷载	 1—通孔 2—翼缘
冷弯薄壁槽钢	整间墙体的边缘构件	 1—翼缘 2—$\Phi 14$ 螺栓孔 3—翼缘
钢板护角	整间墙体边缘构件护角	 1—护角 2—螺栓孔

附录 C 拼装组合

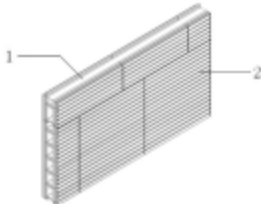
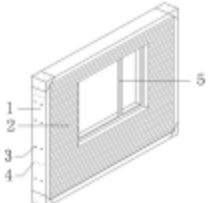
C.1 空腔模块混凝土墙体组合构造示意

类别	名称	组合示意图
空腔聚苯模块混凝土墙体	直板形空腔模块组合	 1—企口防护条 2—直板聚苯模块
	楼面直板形空腔模块组合	 1—楼固直板聚苯模块 2—直板聚苯模块
	楼面直角形（阴、阳角）空腔模块组合	 1—楼固阳角聚苯模块 2—楼固阴角聚苯模块 3—大直角聚苯模块 4—小直角聚苯模块
	楼面 T 形空腔模块组合	 1—楼固 T 形聚苯模块 2—T 形聚苯模块
	楼面左、右侧阴角、T 形空腔模块组合	 1—楼固左侧阴角 T 形聚苯模块 2—楼固右侧阴角 T 形聚苯模块 3—大 T 形聚苯模块 4—小 T 形聚苯模块
	楼面扶墙柱空腔模块组合	 1—扶墙柱柱头模块 2—左侧扶墙柱聚苯模块 3—右侧扶墙柱聚苯模块
	加厚形直板空腔模块组合（被动式超低能耗房屋或冷库）	 1—防护条 2—加厚型聚苯模块
	外弧形空腔模块组合	 1—企口防护条 2—外弧形聚苯模块

C.2 芯柱模块混凝土墙体组合构造示意

类别	名称	组合示意图
芯柱模块混凝土墙体	直板形芯柱模块组合	 1—直板形芯柱模块
	直角形芯柱模块组合	 1—大直角形芯柱模块; 2—小直角形芯柱模块

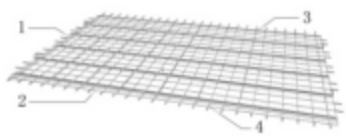
C.3 空心模块轻钢芯肋组合墙体

名称	组合示意图
200mm/250mm 厚空心模块轻钢芯肋组合墙体	 1—芯肋（镀锌钢管）； 2—空心模块
200mm/250mm 厚空心模块轻钢芯肋整间墙体	 1—芯肋（镀锌钢管）； 2—空心模块； 3—螺栓孔； 4—自攻钉； 5—窗户

C.4 空心屋面板拼装组合

名称	组合示意图
标准形或加厚形空心屋面板	 1—左右企口；2—前后企口；3—方（矩）形钢管；4—方（矩）形通孔

附录 D 装配式免拆模钢筋楼承板

类 别	名 称	组 合 示 意 图
免拆模钢筋楼承板	单向板	 1—免拆底模；2—防简悬；3—冷弯 C 型钢；4—受力钢筋
	双向板	 1—免拆底模；2—防简悬；3—三角支撑架；4—受力钢筋

用词说明

为便于在执行本导则条文时区别对待，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”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版（包括所有的修改单）适用于本规程。

- 《建筑模数协调标准》GB/T 50002
- 《木结构设计规范》GB 50005
- 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《钢结构设计规范》GB 50017
- 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 50231
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 《住宅建筑规范》GB 50368
- 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
- 《钢管混凝土工程施工质量验收规范》GB 50628
- 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 《坡屋面工程技术规程》GB 50693
- 《建筑工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870
- 《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232
- 《装配式木结构建筑技术标准》GB/T 51233
- 《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350
- 《钢结构通用规范》GB 55006
- 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 《建筑防火通用规范》GB 55037
- 《碳素结构钢》GB/T 700
- 《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117
- 《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780
- 《六角头螺栓》GB/T 5782
- 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
- 《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T 10801

《外墙柔性腻子》GB/T 23455
《预拌砂浆》GB/T 25181
《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
《镀锌电焊网》GB/T 33281
《纤维水泥平板》JC/T 412.1
《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647
《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841
《地面辐射供暖技术规程》JGJ 142
《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221
《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283
《外墙保温用锚栓》JG/T 366
《聚苯模块保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420

中国工程建设标准化协会标准

村镇装配式聚苯模块混凝土结构技术规程

条文说明

编写说明

为便于设计、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，《村镇装配式聚苯模块混凝土结构技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本导则的条文说明，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，本说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握导则规定的参考。

前 言

为了贯彻落实 2022 年 6 月 30 日，国家住房和城乡建设部和国家发展和改革委员会联合发布的《城乡建设领域碳达峰实施方案》，升级村镇房屋的节能标准和抵抗自然灾害（火灾、风灾、水灾、雪灾、地震）的结构能力，既做到大震不倒、中震可修、小震不坏，又提高村镇房屋工业化建造水平，降低房屋建造成本，实现村镇房屋设计标准化、部品制造工厂化，施工现场装配化、工程质量精细化、保温与结构一体化和保温与结构同寿命，做到主体结构全生命周期内免维护，满足村镇装配式建造近零能耗房屋对新技术和新材料的需求，助力村镇装配式近零能耗房屋建造技术的创新发展和村镇房屋建设领域提前实现碳达峰。主编单位黑龙江省鸿盛建筑科学研究院凭借自身的学科优势和独到的专利技术，会同有关单位及专家、学者、一线工程技术人员、驻村干部和村民等合作编制了《村镇装配式聚苯模块应用技术规程》。村镇装配式近零能耗聚苯模块混凝土结构和轻型钢结构房屋，依托装配式保温与结构一体化空腔模块混凝土墙体、芯柱模块混凝土墙体、空心模块轻钢芯肋墙体、空心模块轻钢芯肋屋面空心板、聚苯模块屋面外保温粘贴系统、聚苯模块地面保温粘贴系统和高性能超低能耗门窗系统等满足近零能耗标准技术体系和部品部件，再整合适宜的建筑规划（如建筑朝向和日照间距等）、可再生能源综合利用系统、建筑集热及物理蓄热系统，建筑遮阳系统、廉价清洁能源补温系统、地道风新风系统和排风热回收系统等有机结合，取消了我国严寒和寒冷地区的市政热网集中供暖，仅用 1/10 的市政热网供暖费用，就实现了廉价清洁能源供暖。

用该成套技术建造的房屋，有性价比高、易施工性强、工程质量以保障、主体结构全生命周期免维护的特点，深受用户的青睐。

目 录

1 总则.....	(57)
2 术语.....	(58)
3 基本规定.....	(66)
5 设计.....	(69)
5.1 一般规定.....	(69)
5.2 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体设计.....	(70)
5.3 芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体设计.....	(75)
5.4 空心聚苯模块轻钢芯肋墙体设计.....	(77)
5.5 空心聚苯模块轻钢芯肋屋面板设计.....	(81)
5.6 聚苯模块屋面外保温粘贴系统设计.....	(82)
5.7 聚苯模块室内地面保温粘贴系统设计.....	(83)
6 施工.....	(84)
6.1 一般规定.....	(84)
6.2 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体施工.....	(85)
6.3 芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体施工.....	(87)
6.4 空心聚苯模块轻钢芯肋墙体施工.....	(89)
6.5 空心聚苯模块轻钢芯肋屋面板施工.....	(90)
6.6 聚苯模块屋面外保温粘贴系统施工.....	(90)
6.7 聚苯模块室内地面保温粘贴系统施工.....	(91)
6.8 施工安全.....	(91)
附录 A 聚苯模块的类别规格形状标.....	(92)
附录 B 组合配件.....	(93)

1 总 则

1.0.2 本规程除适用于新建、改建和扩建村镇保温与结构一体化装配式近零能耗低层居住房屋外，又适用于有近零耗需求的寒地装配式集成整体房屋、装配式非补温日光生态牲畜禽舍、装配式非补温日光生态水产养殖设施、反季节种植非补温日光温室、冷冻或冷藏库、恒温果菜保鲜库和其它库房、低温储粮平房仓等。

2 术 语

2.0.1 村镇装配式聚苯模块混凝土结构房屋是将工厂标准化生产的空腔聚苯模块和芯柱聚苯模块积木式插接拼装组合，并与混凝土结构有机结合，在辅以保温与结构一体化空心模块轻钢芯肋屋面空心板、聚苯模块屋面外保温粘贴系统、聚苯模块地面保温粘贴系统和高性能门窗等技术和部品，不但实现了保温与模板一体化和保温与结构一体化，还做到了装配式建造的村镇房屋达到了近零能耗标准要求。

2.0.2 村镇装配式聚苯模块轻钢结构房屋是将工厂标准化生产的空心聚苯模块积木式插接拼装组合，并与轻钢结构有机结合，在辅以保温与结构一体化空心模块轻钢芯肋屋面空心板和高性能门窗等技术和部品，实现了保温与结构一体化，还做到了装配式建造的村镇房屋达到了近零能耗标准要求。

2.0.3 聚苯模块按材料类别分为普通聚苯模块和石墨聚苯模块两种；按外观形状和安装工艺需求，又分空腔聚苯模块、芯柱聚苯模块、空心聚苯模块和实体板形聚苯模块四种。

普通聚苯模块是由普通可发性聚苯乙烯珠粒经加热发泡后，通过工厂标准化生产设备一次模塑成型制得的具有闭孔结构、不同种类、不同规格、不同形状、不同建筑用途、符合模数扩大基数 $3nM$ 和满足低能耗建筑标准需求、四周边有插接企口或搭接裁口、内外表面有均匀分布燕尾槽、与建筑构造和施工方法及生产工艺有机结合、外表面醒目位置铸印有制造企业商标标识的聚苯乙烯泡沫塑料型材或构件。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。

石墨聚苯模块是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的聚苯乙烯泡沫塑料型材或构件。石墨聚苯模块较普通聚苯模块在热工性能方面有了一定幅度的技术升级。

2.0.4 空腔模块按不同的建筑节能标准需求，分普通型和加厚型两种，普通型一般用于建造农村的民用房屋、反季节生态种植的装配式非补温日光温室、四季生态养殖的装配式非补温日光牲畜禽舍和水产品养殖的设施；加厚型一般用于建造有超低能耗需求的民用房屋或大型冷冻库、恒温冷藏库、保鲜库或其它库房和低温储粮平房仓等。空腔聚苯模块也是通过工厂标准化生产设备一次成型制得的具有闭孔结构、不同种类、不同规格、不同形状、不同建筑用途、符合模数扩大基数 $3nM$ 和满足低能耗建筑标准需求、四周边有插接企口、内外表面有均匀分布燕尾槽、外观形状与建筑构造和施工方法及生产工艺有机结合、外表面醒目位置铸印有制造企业商标标识的聚苯乙烯泡沫塑料构件。在空腔聚苯模块的内外表面设置固定插片或连接桥，是为固定水泥基防护板或防火装饰板，取消墙体内、外表面的抹灰层而设定的。

2.0.5 芯柱模块与 $250mm$ 厚空腔模块的共同点和不同点如下：

1 外观尺寸、表观密度、建筑模数、制造工艺完全相同。

2 外观形状和种类与普通空腔模块基本相同，前者的腔体呈独立芯柱形状，每间隔 $300mm$ （芯柱中心距）设一个 $130mm \times 130mm$ 的正方形芯柱通孔，其内置入单根竖向钢筋，

浇筑自密实混凝土，即为保温与结构一体化的混凝土芯柱结构墙体；后者呈连续空腔形状，墙体内置入横向和竖向单排钢筋，浇筑自密实或大流动性普通混凝土，即为保温与结构一体化的混凝土剪力墙结构墙体。

3 芯柱模块混凝土墙体的传热系数 $K \leq 0.15 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，普通空腔模块混凝土墙体传热系数 $K \leq 0.25 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。所以，芯柱聚苯模块混凝土墙体适用于建造近零能耗的低层房屋。

4 用芯柱模块组合的混凝土墙体不适用于地下室的外墙体，而用空腔模块组合的混凝土墙体适用于地下室的外墙体。

2.0.6 空心聚苯模块在本规程中按房屋用途和安装工艺的不同分为两种类别，一类是将轻钢芯肋置入空心聚苯模块四周边缘部位，组合保温与结构一体化的空心聚苯模块轻钢芯肋墙体，另一类也是用轻钢芯肋通过空心聚苯模块的贯通孔穿插组合成保温与结构一体化的空心屋面板。这两类空心聚苯模块的厚度均为 200mm 或 250mm。

2.0.7 空腔模块混凝土墙体主要用于建造村镇寒地超低能耗或近零能耗低层民用居住房屋和农业设施项目等。其组合构造是将工厂标准化制造的空腔聚苯模块分层套入竖向钢筋，经积木式水平分层 300mm、竖向错缝插接拼装成空腔墙体，水平钢筋分层置入聚苯模块芯肋上表面的凹槽，用尼龙扎带与竖向钢筋绑扎固定，在墙体的空腔内浇筑混凝土或再生混凝土。墙体的内外表面用防护面层抹面或安装防火装饰板，再按设计要求饰面，由此所构成保温承重一体化的装配式低能耗房屋的外墙。该墙体与传统块材组砌墙体或框架结构块材组砌填充墙体比较，科技创新点如下：

1 空腔聚苯模块几何尺寸精准。空腔模块是按建筑模数、节能标准、建筑构造、结构体系、装配式建造手段和生产工艺的需求，通过专用设备和模具一次成型制造。其熔结性均匀、压缩强度高、技术指标稳定、几何尺寸最大负误差 0.2mm。

2 易施工性强。房屋建造如同摆积木类似，彻底取代了粘土砖和块材组砌墙体，淘汰落后技术和产能，摒弃了传统的房屋建造施工工艺，实现了建筑保温与建筑模板一体化和建筑保温与建筑结构一体化及专利技术产业化和标准化。

3 装配化建造房屋。实现了建筑设计标准化、建筑部品工厂化、施工现场装配化、工程质量精细化、室内环境舒适化。

4 适用性广泛。该成套技术不仅可以建造超低能耗抗灾房屋，还可以建造超低能耗工业厂房、冷藏库、日光牲畜禽舍、寒地非补温日光温室、农机库房、低温储粮房仓等。

5 房屋结构安全可靠。空腔聚苯模块与现浇混凝土或再生混凝土结构有机结合，使房屋结构的抗灾能力大幅度升级，可在不同地震烈度设防区域建造超低能耗或近零能耗抗灾房屋、实现了 8 度震灾“零伤亡”，防患于未然。彻底告别了因自然灾害造成的房屋倒塌、人身伤亡、财产损失和不良的社会影响及为后代留下长期的社会负担。

6 四节一环保。承重结构可全部使用再生混凝土浇筑，不但实现了建筑垃圾的有效循环利用、还使得 250mm 厚复合墙体的保温隔热性能与 3.2m 厚的粘土实心砖墙体等同。各项经

济技术指标与传统粘土砖或块材组砌墙体房屋比较,房屋建造成本降低 15%、建造速度提高 50%以上、使用面积增加 10%。该复合墙体与聚苯模块屋面空心板、聚苯模块屋面外保温系统、聚苯模块地面保温系统、超低能耗门窗、地道风新风和排放热回收系统、可再生能源和廉价清洁能源系统有机结合,使房屋的能耗指标可达到超低能耗或近零能耗房屋的标准需求。

7 保温与结构同寿命。空腔聚苯模块良好的力学性能和内外表面均匀分布的燕尾槽与混凝土结构和防护层构成有机咬合,提高了墙体的抗冲击性、耐久性和防火安全性能,做到了空腔聚苯模块保温层与现浇混凝土承重墙体同寿命,实现建筑百年。

8 当防护面层的厚度满足防火标准要求时,可用于人员密集场所的超低能耗或近零能耗房屋建造。

9 该成套技术是我国几千年传统低层房屋建造领域的创新与发展,实现了装配式建造村镇超低能耗或近零能耗抗灾房屋,深受广大农民和使用者的青睐,为我国乡村振兴提供了可靠的技术支撑。

2.0.8 芯柱聚模块混凝土墙体主要用于建造低层无地下室的装配式近零能耗村镇居住房屋,也适用于在村镇建造农业设施项目。当内外表面由工厂化复合厚度满足建筑防火标准要求的防护面层时,可用于人员密集场所的近零能耗房屋建造。其组合构造是将工厂标准化制造的芯柱聚苯模块经积木式水平分层 300mm、竖向错缝插接拼装成中心距每间隔 300mm 就有一个 130mm×130mm 竖向正方形贯通孔的芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体,在芯柱的贯通孔内置入单根竖向钢筋浇筑混凝土,所构成的保温与结构一体化的装配式近零能耗低层房屋的外墙。芯柱模块混凝土墙体是为了助力我国城乡建设领域提前实现碳达峰而研发的一种村镇装配式近零能耗低层房屋建造技术,该技术除具备空腔聚苯模块混凝土墙体的所有科技创新点外,尚有如下技术优势:

1 墙体厚度为 250mm (不含防护面层的厚度),与普通空腔聚苯模块混凝土墙体的厚度相同,但墙体传热系数 $K \leq 0.15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 满足了我国近零能耗低层居住房屋标准对墙体热工性能的要求,特别适用于我国严寒和寒冷地区村镇低层近零能耗低层房屋建造。

2 芯柱聚苯模块混凝土墙体的建造成本较空腔聚苯模块混凝土墙体还降低 30%以上。

2.0.9 空心聚苯模块轻钢芯肋墙体是将 200mm 或 250mm 厚的空心聚苯模块经积木式水平分层竖向错缝 300mm 插接拼装的同时,将壁厚不小于 3.0mm、截面尺寸为 80mm×60mm 轻钢芯肋(矩形钢管)按设计要求位置和间距水平或垂直置入空心模块上下或左右边缘的预制凹槽中,组成空心模块轻钢芯肋墙体。再分别用镀锌自攻螺钉或镀锌螺栓通过连接角钢或连接钢板将轻钢芯肋与结构柱连接;内、外表面用厚度不小于 15mm 的防护面层抹面,构成装配式保温与结构一体化木结构、钢结构、混凝土框架结构低层民用房屋的非承重外围护墙体。该墙体与彩钢夹心板或复合夹芯板及块材组砌墙体比较,科技创新点如下:

1 几何尺寸精准。空心模块是按建筑模数、节能标准、建筑构造、结构体系和安装方法的需求,并与生产工艺有机结合,通过工厂化专用设备一次成型制造。其熔结性均匀、压缩

强度高、技术指标稳定、几何尺寸最大负误差 0.2mm；

2 更新换代。该墙体取代了传统的彩钢夹心板或复合夹芯板及块材组砌墙体，与传统组砌结构外贴保温板房屋比较，在同一超低能耗标准的前提下，墙体厚度减薄 90%以上，房屋使用面积增加 8%；施工现场无湿作业，实现了房屋建造由传统的“拖泥带水”升级为“干净利索”，即加快了施工速度，降低了工程成本，又有效地保证了工程质量，实现了房屋建造技术标准化、部品生产工厂化、施工现场装配化、工程质量精细化、室内环境舒适化、保温与结构一体化。为在不同地震烈度设防区域建造装配式超低能耗民用房屋、冷藏或冷冻库及其它库房、无采暖养殖和种植设施等提供了可靠的建造技术和经济适用的工业化建筑部品；

3 满足防火标准要求。空心聚苯模块内外表面均匀分布的燕尾槽与防护面层构成有机咬合，墙体的抗冲击性、耐久性、防火安全性能和耐火极限均满足现行国家标准的规定（2014 年 4 月 20 日，该墙体通过了公安部天津消防研究所的耐火性能测试），做到了墙体与结构同寿命。

4 四节一环保。节能省地，保护资源。墙体的传热系数不大于 $0.15\sim 0.2\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。与超厚型空心屋面板、聚苯模块地面保温系统、超低能耗门窗、地道风新风和排放热回收系统有机结合，可取消传统的冬季化石能源供暖和夏季的空调制冷，助力城乡建设领域提前实现碳达峰。

5 抗震性能强。墙体内的轻钢芯肋与结构柱通过连接角钢或连接钢板用螺栓相互连接可靠，极大提高了墙体的平面外稳定性和抵抗地震灾害的能力，做到了大震不倒、中震可修、小震不坏，实现了 8 度震灾“零伤亡”，彻底告别了因地震灾害而造成的墙体坍塌、人身伤亡、难以估量的财产损失和不良的社会影响。

6 适用性广泛。墙体不仅适用于新建木结构、钢结构或混凝土框架结构民用房屋的非承重外围护墙体，也适用于既有房屋的框架结构性能尚好，非承重外围护墙体或填充墙体因灾害或年久失修而造成坍塌或破损墙体的快速修缮及既有民用房屋的节能改造。

7 降低建造成本。墙体自重仅为 $70\text{kg}/\text{m}^2$ （含双面 20mm 厚抹面防护层或防护板），只是块材组砌填充墙体自重 1/6 或 1/10 不足，既降低了结构荷载，也降低了民用房屋的建造成本。

该墙体是我国民用房屋复合夹芯板、块材组砌墙体、框架填充墙体的创新与发展，做到了墙体与建筑结构同寿命。

2.0.10 组成装配式超低能耗空心聚苯模块轻钢芯肋屋面板（简称空心屋面板）的部品部件全部是由工厂标准化按照保温与结构一体化和超低能耗建筑的技术指标要求制作，施工现场装配化施工，充分体现了装配式建筑与超低能耗建筑在独到的智慧思路和接地气的技术手段等多方面的有机融合。空心屋面板又根据国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《住宅设计规范》GB 50368 的规定，耐火等级为三级的住宅建筑，屋顶承重构件耐火极限不小于 0.5 小时（难燃烧体）的规定，将工厂化制作、厚度分别为 200mm 和 250mm 的屋面空心聚苯

模块用两道镀锌矩形钢管按设计间距穿过空心聚苯模块的贯通孔，组合成空心屋面板。再将其上、下表面均用厚度不小于 10mm 的抹面胶浆防护，其内分别加一道网丝直径为 1.0 mm、网格尺寸为 $\times 19.05\text{ mm} \times 19.05\text{ mm}$ 电焊网抗裂增强，耐火极限可以达到 0.5h 以上。空心屋面板具有自重轻、承载能力强、热工性能好、工程成本低廉、易施工性强和施工质量易保证的特点。实现了屋面保温与承重一体化，与超低能耗墙体配套，用于村镇房屋的非上人屋面是极好的匹配。彻底取代了传统的现浇混凝土屋面板和其它屋面构件。在耐火极限方面，空心屋面板较其它有机芯材的彩钢夹芯屋面板有大幅度技术升级。是我国传统屋面预制构件及屋面外保温粘贴系统的创新和发展。

2.0.11 聚苯模块屋面外保温粘贴系统是采用墙体外保温粘贴系统的施工工艺，按设计要求的厚度，将聚苯模块完全采用粘贴的方式固定在屋面基层上。由于聚苯模块四周边设有 T 形插接企口，内外表面设有均匀分布的燕尾槽，所以，较普通聚苯板屋面外保温粘贴系统有以下优点：

- 1 聚苯模块保温层粘贴成型后，外表面平整，无组合贯通缝，杜绝了热桥；
- 2 与屋面基层粘贴固定后，拉拔强度高，无需再打钉。

2.0.12 聚苯模块地面保温粘贴系统是采用墙体外保温粘贴系统的施工工艺，按设计要求的厚度，将聚苯模块采用粘贴的方式固定在地面基层上。在我国严寒和寒冷地区村镇房屋建造中，一般都重视屋面保温，而往往容易忽视了地面保温，这种观念需要改变。也就是说，地面保温是村镇房屋建造中不可缺少的分项工程，与墙体和屋面保温同等重要。

2.0.13 轻钢芯肋在本规程中是采用壁厚不小于 3.0mm、截面尺寸为 80mm $\times$ 60mm 的镀锌矩形钢管，分别用于两类构件，一类是将其通长置入空心模块两侧的凹槽内，组合成保温与结构一体化墙体，另一类是将其通长贯穿空心模块的贯通孔，组合成保温与结构一体化非上人屋面的空心屋面板。

2.0.14 金属热镀锌电焊网在本规程中用于两类构件，一类是将其置入空心模块轻钢芯肋墙体的内、外防护面层内，另一类是将其置入空心模块轻钢芯肋屋面板的上、下防护面层内，其功能一是提高墙体和空心屋面板抹面防护层的抗裂性，二是提高墙体和空心屋面板力学性能。

2.0.15 抹面胶浆是由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料、填充料、抗裂纤维和添加剂等混合组合的胶结材料，加水搅拌成聚合物水泥砂浆，与耐碱玻纤网布复合，抹在干混抹灰砂浆防护面层或模块保温层的外侧，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。它是传统水泥砂浆性能指标的技术升级。

2.0.16 纤维水泥平板为工业化产品，在本规程中一般用于替代墙体的抹面防护层和免拆模钢筋楼层板的免拆底模及空心模块轻钢芯肋墙体的限位板条。

2.0.17 企口防护条是一种保证空腔聚苯模块混凝土墙体施工质量的技术措施。为了防止墙体混凝土浇筑时，空腔模块混凝土墙体顶端的矩形插接企口破损，用企口防护条将其罩住，混凝土浇筑完毕，将企口防护条拆下，再周转使用。这种施工技术措施，可使空腔聚苯模块上

端的矩形插接企口在混凝土浇筑时，保证无污无损，再与上一层楼聚苯模块插接组合时，能够做到顺畅安装，水平组合缝 100% 密闭。

2.0.18 我国混凝土用量占世界第一，每年约有 5 亿吨建筑垃圾被填埋或丢弃，将这些废弃混凝土、碎砖、瓦砾等通过收集，由工厂化破碎、筛分和分类，形成再生粗、细骨料，用于建造低层房屋，是一种理想的建筑材料，有效实现废弃资源的循环利用。

2.0.19 竖向钢筋占位桩是设置在混凝土基础地梁、条形混凝土基础、下层墙体的上端部位，其功能一是为了给上一层竖向钢筋的下端设置固定根基，当芯柱混凝土浇筑时，保证竖向钢筋的根部不位移，二是为了保证竖向钢筋的搭接长度满足标准要求。

2.0.20 限位板条是将 10mm~15mm 厚的纤维水泥平板经割裁制成与空心模块轻钢芯肋墙体两侧凹槽宽度等通的通长板条，用自攻螺钉将其锚固在混凝土基础地梁、混凝土基础或混凝土地面的上表面，构成限位凸榫，此举，可有效固定墙体根部位置，限制墙体根部的平面外位移。

2.0.21 泡沫玻璃模块在本规程中主要用于墙体门窗洞口内侧的防火隔离框。现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 中给出了几种适用于防火隔离带的材料，其中泡沫玻璃为刚性材料，四周边易加工出插接企口或搭接裁口，而且匀温灼烧性能稳定，性价比适宜，在以往大量工程实践中取得了良好效果。

2.0.22 防火隔离框在本规程中是用厚度不小于 20mm、宽度等于墙体厚度 + 20mm 的泡沫玻璃板，按外墙外保温粘贴系统的施工方法将外墙门窗洞口内侧墙垛的外露端头密闭遮挡，构成保温防火隔离框，隔绝来自室内或室外窗口火对外墙门窗洞口部位的攻击，此举，可实现了有机保温材料技术性能的扬长补短和扬长避短，是建筑构造防火技术的创新发展。

2.0.23 连接角钢在本规程中是用厚度不小于 3.0mm 镀锌钢板冷加工制成，根据连接方式有两种类型，一类是边长分别为 140mm 和 50mm 的不等边角钢，用于外围护墙体与结构柱的连接，另一类是边长均为 50mm 的等边角钢，用于框架填充墙体与结构柱的连接。

2.0.24 装配式免拆模钢筋楼承板是将由工厂化制造、厚度不小于 15mm、具有刚性、不燃和环保性能的板材（一般选用纤维水泥板或纤维石膏板），通过专用连接件将板材与钢筋桁架有效连接，构成钢筋与模板组合的一体化钢筋楼承板的免拆模板，混凝土浇筑后，模板不拆除。该钢筋楼承板与现浇混凝土结构楼面模板系统和装配式预制混凝土楼面叠合板（PC 构件）比较科技创新点如下：

1 结构性能可靠。保留了现浇混凝土楼面板结构的全部优点，不降低混凝土结构的抗震性能，不增加混凝土楼面板的厚度。

2 性价比高。用纤维水泥平板或其它具有刚性不燃环保性能的板材替代预制混凝土叠合板的底板。此举，不但无需建造养护窑即可实现预制楼面叠合板（PC）的制造，又不增加钢筋用量（取消了预制混凝土楼面叠合板的架构钢筋），取消了传统的模板拆除、天棚抹灰和饰面，与传统现浇楼面板和预制混凝土叠合板比较，不增加建造成本就能实现装配化施工。

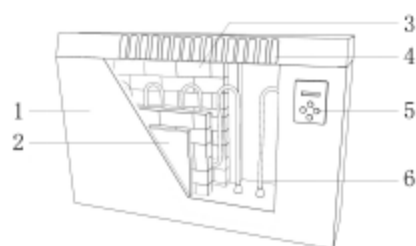
3 制作简单灵活。既可工厂化制作，又可施工现场制作，减少了预制构件的运输费。

4 重量轻和易施工性强。它的重量是预制混凝土叠合板重量 1/7 不足，安装就位方便快捷，工程质量易保证。

5 广泛适用性。不仅适用于装配式多层、高层和超高层工业与民用建筑的现浇混凝土楼面板，还适用于非装配式建筑的楼面模板系统和农村房屋建造。

6 该楼承板是我国现行的装配式预制混凝土楼面叠合板（PC 构件）和传统现浇混凝土楼面板建造技术的创新发展和建造革命。

2.0.25 蓄热电暖气是近年来发明的利用廉价清洁冬季为室内补温的一种安全成熟和简单快捷方式。（图 2.0.25）。当冬季偶遇持续寡光、低温、高湿天气时，日光“光储”集热暂时失去了为室内供暖的能力，此时用蓄热电暖气为室内补温（该产品内置蓄热材料，利用夜晚 22 时~次日 5 时的峰谷平阶梯电价的谷电，夜间自动通电蓄热+放热，当白天峰电时，自动断电，但仍可持续释放谷电期间蓄存的热量）。大量的工程实践证明，该产品有性价比高、易施工性强、工程质量易保证和全生命周期免维护的特点，是超低能耗或近零能耗工业建筑和民用房屋取消市政热网集中供暖后理想的室内补温配套产品。



1—壳体；2—隔热棉；3—蓄热砖；4—散热口；5—调节键；6—电加热管

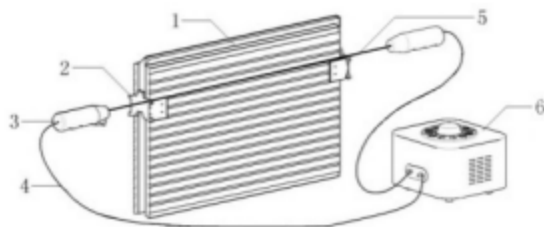
图 2.0.25 蓄热电暖气示意

2.0.26 近零能耗房屋是超低能耗建筑在降低能源消耗、提高能源效率和充分利用可再生能源方面的升级版。近零能耗房屋是以能耗为控制指标，首先通过被动房屋设计，来降低房屋在夏季空调和冬季供暖方面的用能负荷，提高房屋用能系统的效率，在此基础上，再充分利用可再生能源技术和措施（如光储蓄热、风能等），降低能源消耗。这就是被动优先、主动优化、可再生能源辅助的智慧思路，实现用最少的能源消耗，获取最舒适的室内环境。2022 年 06 月 30 日，国家住房和城乡建设部和国家发展和改革委员会联合发布的《城乡建设领域碳达峰实施方案》（以下简称实施方案），其中强调“引导寒冷地区达到超低能耗的建筑不再采用市政热网集中供暖”。当下，我国在大力推广装配式超低能耗建筑和近零能耗建筑方面，政策支持到位、标准体系健全、产业集群完备、技术人才不缺、业内响应积极。只要脚踏实地有效落实《实施方案》，义无反顾大力推进近零能耗建筑，科学精准将近零能耗建筑技术与装配式建筑技术、BIM 技术、冬季日光“光储蓄热”补温技术、地道风室内新风和排风热回收技术、夏季建筑遮阳和冬季保温卷帘技术、冬季蓄热电暖气补温技术等有机结合，新建乡

村房屋可取消冬季传统供暖方式和夏季空调制冷，即可做到冷热自调和事随人愿及充分体现行为节能，建筑领域提前实现碳达峰将指日可待。

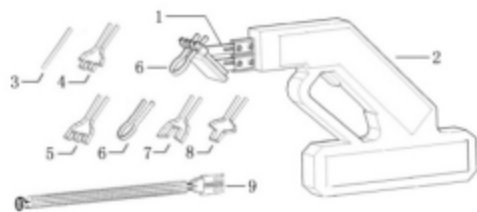
2.0.27 聚苯模块切割器是按所需形状和规格现场加工切割的专用工具。当墙体模数与聚苯模块模数不吻合时，用Ⅰ型模块切割器按所需的规格和形状在现场地面指定区域内加工。此举既可保证被切割聚苯模块的几何尺寸中规中矩和与原整块做到企口插接组合，使得聚苯模块组合后内外表面平整、组合缝100%密闭，不因聚苯模块拼装组合而降低保温层的热工性和气密性，杜绝贯通组合缝，避免“热桥”现象和施工现场及周边环境的“白色污染”，又可实现聚苯模块安装组合“零损耗”，降低施工成本，保证工程质量，精细化施工。

聚苯模块切割器有以下两种类型，Ⅰ型切割器一般用于切割和加工插接企口；Ⅱ型切割器一般用于保温层打孔和异形加工及豁槽下管等。外观示意如图1、图2所示。



1—模块；2—切割夹；3—手柄；4—电源线；5—电阻丝；6—变压器

图 2.0.27-1 聚苯模块Ⅰ型切割器示意



1—固定电极；2—手柄（含蓄电池）；3~8 各种切割刀头；9—钻头

图 2.0.27-2 聚苯模块Ⅱ型切割器示意

3 基本规定

3.0.1 聚苯模块是采用工业化全自动生产设备和专用定型模具，按建筑模数、建筑构造、节能标准、装配式建造房屋的需求，并聚苯模块的制造工艺有机结合，做到了性价比高、易施工性强、安装质量以保护和全生命周期内免维护。聚苯模块与传统大板机切割成型制造的聚苯板比较，有以下优点：

1 聚苯模块熔结性均匀，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。

2 聚苯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，相互之间错缝插接安装，使得聚苯模块保温层表面平整，组合缝 100%密闭，消除了接缝“热桥”。

3 聚苯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，杜绝了防护面层与聚苯模块之间和聚苯模块与现浇混凝土墙体之间开裂、空鼓、脱落的质量缺陷。为了保证工程质量，本章第 3.0.1 条第 4 款对聚苯模块表观密度做了正误差不限，负误差不大于 1 kg/m^3 的严格要求，由工程实践得知，控制了聚苯模块的表观密度，其性能指标就能得到有效保证。

4 从表 3.0.1-4 中可以看出聚苯模块的几何尺寸偏差极小，是缘于聚苯模块采用工厂标准化生产设备高温真空一次模塑成型、抽真空冷却脱模技术制造，使得聚苯模块在模腔内就基本完成了收缩变形（非传统大板机制成大方，再人工切割成型的聚苯板），所以，产品质量稳定、几何尺寸准确，这就为实现工程质量精细化奠定了基础。

3.0.2 泡沫玻璃模块是采用泡沫玻璃板经工厂化加工制成，所以几何尺寸偏差较小。

3.0.3 整间制作墙体构件是由工厂化按柱距和层高一次加工制成，所以几何尺寸偏差较小。

3.0.4~3.0.5 条文对聚苯模块的存放做了严格的规定，其目的是保证聚苯模块在库房内能够得到有效陈化。从条文要求中还明显得知，聚苯模块的陈化时间较传统大板机制造的聚苯板陈化时间短，是缘于以下两个方面：

1 聚苯模块在制造过程中，采用了抽真空加冷却脱模工艺，使得聚苯模块在模具的腔体内就已完成了 70%左右的收缩变形。

2 聚苯模块的较陈化时间较传统聚苯板短，是缘于聚苯模块单块体积较小，便于戊烷快速挥发和尺寸稳定。

3.0.6 就本条空腔模块混凝土墙体、芯柱模块混凝土墙体、空心模块轻钢芯肋墙体、空心屋面板、屋面外保温粘贴系统、聚苯模块室内地面保温粘贴系统的适用范围做如下说明：

1 本款对空腔模块混凝土墙体的适用范围作出了明确的规定，但尚应符合下列要求：

1) 施工工艺为工厂化预制空腔聚苯模块，施工现场安装组合后再向空腔内浇筑混凝土；

- 2) 首层墙体外侧的防护面层厚度不小于 15mm、二层及以上墙体外侧的防护面层厚度不小于 5mm、墙体内侧的防护面层厚度均不小于 10mm、厨房炉灶一侧墙体内表面的防护面层厚度不小于 20mm (含实体面砖的厚度)；
- 3) 混凝土厚度为 135mm (含空腔聚苯模块内外两侧页板内侧燕尾槽的深度)；
- 4) 建筑层高大于 4.8m 时，应设置扶墙柱；
- 5) 当用于人员密集场所的新建房屋时，墙体内外表面防护面层的厚度均不应小于 50mm。

2 本款对芯柱模块混凝土墙体的适用范围作出了明确的规定，但尚应符合下列要求：

- 1) 施工工艺为工厂化预制芯柱聚苯模块，施工现场安装组合后，再向芯柱内浇筑自密实混凝土；
- 2) 首层墙体外侧的防护面层厚度不小于 15mm、二层及以上墙体外侧的防护面层厚度不小于 5mm、墙体内侧的防护面层厚度均不小于 10mm、厨房炉灶一侧墙体内表面的防护面层厚度不小于 20mm (含实体面砖的厚度)；
- 3) 混凝土芯柱的中心距为 300mm、截面尺寸 130mm×130mm (不含芯柱聚苯模块内表面的燕尾槽深度)；
- 4) 建筑层高大于 3.9m 时，应设置扶墙柱。
- 5) 当用于人员密集场所的新建房屋时，墙体内外表面防护面层的厚度均不应小于 50mm。

3 本款对空心模块轻钢芯肋墙体的适用范围作出了明确的规定，这是基于在墙体厚度为 200mm 或 250mm、内表面有不小于 10mm、外表面有不小于 15mm、其防护面层内均加一道电焊网复合的前提下作出的具体规定。当墙体内、外表面不燃材料防护面层的厚度不小于 50mm 时，墙体适用于人员密集场所，不受耐火等级限制，可用于木结构、混凝土结构或钢结构超低能耗村镇房屋的非承重外围护墙体。

4 本款对空心屋面板的适用范围作出了明确的规定，在技术条件相同时，也适用于农业温室、牲畜禽舍、冷藏及其它库房、低温储粮平房仓等。

5 本款对屋面外保温粘贴系统的适用范围作出了明确的规定，在技术条件相同时，也适用于各类新建或既有工业与民用建筑的屋面外保温，当聚苯模块保温层上表面防护面层厚度不小于 50mm 时 (含不燃材料找坡层+找平层)，可取消聚苯模块保温层内的防火隔离带，不受建筑类别和高度的限制。

6 本款对地面保温粘贴系统的适用范围作出了明确的规定，在技术条件相同时，也适用于各类新建或既有工业与民用建筑地面保温。当用于近零能耗民用房屋时，聚苯模块保温层上表面防护面层的厚度不应小于 30mm；当用于工业建筑时，聚苯模块保温层上表面防护面层的厚度不应小于 50mm。

3.0.7 本条要求当墙体内、外表面的抹面防护层若采用工厂化生产的水泥板或防火装饰板替

代时，其厚度不应小于抹面防护层。

3.0.8 本条要求空腔模块混凝土墙体、芯柱模块混凝土墙体、空心模块轻钢芯肋墙体、空屋面面板、屋面外保温粘贴系统、地面保温粘贴系统应同时具备以下性能：

- 1 耐久性能，做到聚苯模块保温层与建筑结构同寿命；
- 2 防火安全性能，满足耐火极限要求；
- 3 系统的抗震性能，做到大震不坏、中震可修、小震不裂；
- 4 保温隔热性和气密性能及热工性能满足本规程的规定；
- 5 操作工艺简单便利，工程质量易保证。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 对房屋围护结构的传热系数均作了明确的规定，设计者在房屋节能设计时，要遵照被动优先、主动优化和尽量采用可再生能源辅助的基本原则，再根据房屋个性的需求选用适宜技术，最大限度降低房屋的冷热负荷，助力《城乡建设领域碳达峰实施方案》有效落实。再者，当墙体和系统接近零能耗节能指标设计时，聚苯模块的厚度一般要比目前 65% 节能标准的厚度增加一倍左右。当热工计算聚苯模块厚度出现小数时，应按上线整数计取，即 4 不舍、5 计入，所以，就不再考虑聚苯模块表面燕尾槽对厚度的影响。

5.1.2 将聚苯模块的模数按 3M、扩大模数基数 3nM 制造，是为了建筑工业化和建筑模数制相协调，具体体现在保温与结构一体化墙体或空心屋面板组合或安装无切割及零损耗，从而提高房屋的建造速度和降低建造成本，实现了工程质量精细化和标准化及部品部件的通用性。

5.1.3 聚苯模块性能指标（见表 4.0.1）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现行国家标准中同类产品的性能指标，且导热系数的修正系数 α 取 1.0，均小于现行国家标准规定的数值，这是缘于聚苯模块有以下技术特点：

1 聚苯模块设有大小整体转角，周边有组合插接企口，保温层安装组合时，竖向错缝插接并互相约束，使其表面平整，无安装组合缝隙，形成了既密闭、又完整的保温隔热层；

2 聚苯模块是按建筑模数、建筑构造、节能标准、装配式安装工艺的需求，并与生产工艺有机结合，采用工厂标准化生产设备一次成型制造。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（非传统大板机切割成型的聚苯板）；

3 聚苯模块压缩强度高，在现浇混凝土灌入模腔或设计范围内的外力冲击或挤压下，其厚度不会产生变化。

5.1.4 本条对聚苯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的热桥部位封堵均作了具体要求，这是为杜绝热桥、保证围护结构保温隔热性和气密性而采取的构造措施。

5.1.5 在门窗洞口四角的内外表面及外墙阳角处防护面层内，均增设一道宽度不小于 200mm 的附加电焊网或玻纤网，其目的是因为该部位开裂应力集中，为提高防护面层抗裂性能而采取的构造措施。

5.1.6 本条明确规定了人员密集场所墙体和地下墙体的内、外防护面层的厚度，是依据现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037 的规定，从经济性、耐久性和防火安全性方面综合考虑的，房屋建筑设计时，认真遵守本条规定即可。

5.1.7 本条明确要求用一定厚度的聚苯模块做外墙悬挑混凝土构件的底模，与悬挑构件一同浇筑混凝土，是为了提高悬挑构件外保温系统的耐久性和保温隔热性及易施工性而规定的。倘若悬挑构件底部的保温层若采用外保温粘贴系统，施工质量和耐久性均不易保证。

5.1.8 本条对房屋首层的防护面层上设置分隔条（缝）做了具体规定，是为了保证墙体的整体耐火极限不因设置了分隔条（缝）而降低，避免首层外墙受外部火焰攻击时，因密封材料燃烧性能等级低，首先被引燃，传播给墙体的保温层，降低墙体的防火安全性。若房屋立面需设置分隔缝时，缝内应填塞不燃密封材料。再者，由于聚苯模块内外表面的燕尾槽分别与结构墙体和防护面层构成有机咬合的缘故，无需在聚苯模块内、外表面再涂刷界面剂来提高拉拔强度。

5.1.9 对房屋其它设计规定作如下说明：

1 本款要求房屋首层入口应设有门斗，这是寒地房屋的一大特点，也是超低能耗或近零能耗房屋的设计之必须，其围护结构的热工性能不应低于房屋的围护结构，其目的是为了降低房屋的热负荷。再者，进深不小于 1.5m，主要是从使用功能考虑的；

2 本款要求房屋的外门为有下槛的平开门，同时又对外门的热工性和气密性均作了明确的规定，是为了降低房屋的热负荷；

3 本款对房屋外窗的开启、热工性能和气密性均作了明确的规定，是为了降低房屋的热负荷；

4 当房屋为二层及以上时，建议选用由工厂化制造的钢楼梯、木楼梯或钢木楼梯等。这种装配式楼梯与传统现浇或预制的混凝土楼梯比较，性价比高，实用性和易施工性强，与二层及以上房屋配套是当下最佳的技术路线。

5 我国的严寒和寒冷地区的农村房屋，至今保留着传统的火炕、火墙、壁炉、炉灶采暖方式，所以，本条对室内的炉灶和烟道等有火源部位与墙体的关系均做了具体要求，是为了确保墙体在使用期间的耐久性和防火安全性。

5.2 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体设计

5.2.1 空腔模块混凝土墙体分为抹面防护层和安装刚性防护板或防火装饰板两种，表 5.2.1 给出了墙体的分层组合和基本构造简图，供设计者根据房屋的个性需求选用。

5.2.2 为了便于设计者热工计算，表 5.2.2 明确给出了墙体的热工性能指标，设计时可直接引用，无需再重复验算。再补充一点，空腔模块混凝土墙体中的混凝土实际厚度是 135mm，是缘于空腔聚苯模块内、外板的内表面燕尾槽的缘故（本条文涉及专利“T 形构件模块”专利号 ZL 2011100374133）。

5.2.3 对空腔模块混凝土墙体的建筑设计作如下说明：

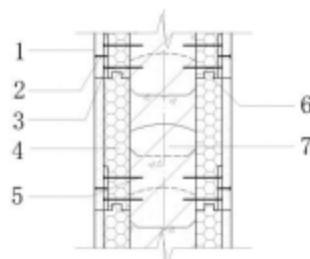
1 以混凝土结构厚度的 1/2 为定位轴线，这一点要认真遵守。

2 条款要求房屋开间和进深、层高、门窗墙垛高度和宽度、窗上下槛墙和门上槛墙高度均应符合扩大模数基数 3nM，是为了统一建筑模数，做到空腔模块施工现场安装组合无切割。

3-4 这两款对单层房屋门窗上槛墙的最小高度和对二层及以上房屋的转角墙垛及门窗墙垛的最小宽度均做了明确规定，这是为了保证结构的安全度。

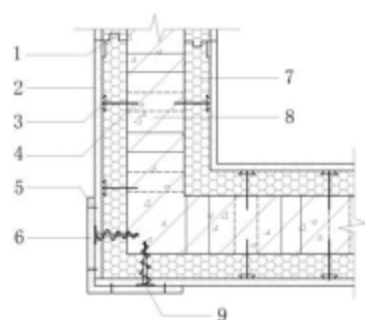
5 本款要求位于地面以下墙体，其内、外表面均应采用厚度不小于 20mm、强度等级不小于 M10 干混砂浆抹面防护，同时还要求墙体根部均抹八字封角，这些要求都是为了保证位于地下墙体内、外表面防护面层的连续密闭，提高墙体的耐久性，有效杜绝鼠害而采取的构造措施。

6 当墙体位于地面以上，内、外表面采用水泥板或防火装饰板做防护面层时，墙体大面和墙体转角部位连接组合构造示意如图 5.2.3-6-1 和 5.2.3-6-2 所示。



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

图 5.2.3-6-1 墙面部位连接组合构造示意（垂直剖面）



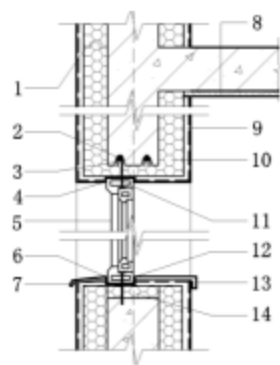
1—企口；2—防护板或装饰板；3—固定插片；4—锚固钉；5—自攻螺钉；

6—护角板；7—空腔模块；8—混凝土墙体；9—螺旋连接钉

图 5.2.3-6-2 墙体阳角部位连接组合构造示意（水平剖面）

7 就门窗框与空腔模块混凝土墙体连接构造作如下说明：

1) 单框单层门窗与空腔模块混凝土墙体连接构造示意如图 5.2.3-7-1 所示。



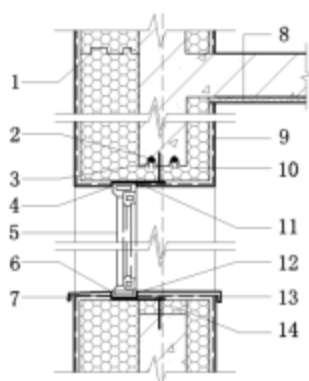
1—企口；2—钢筋；3—U 型钉；4—发泡聚氨酯；5—外窗；6—密封胶带；

7—披水板；8—楼面免拆模板；9—抹面层或防护板；10—门窗上口聚苯模块；

11—膨胀螺栓；12—密封胶布；13—窗台板；14—门窗口 II 型模块

图 5.2.3-7-1 单层门窗框与结构墙体连接构造示意

2) 单框单层门窗与加厚形空腔模块混凝土墙体连接构造示意如图 5.2.3-7-2 所示。

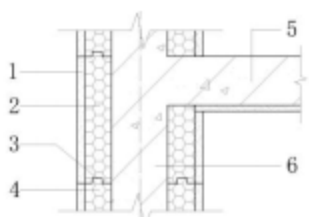


1—企口；2—钢筋；3—U 型钉；4—发泡聚氨酯；5—外窗；6—密封胶带；
7—披水板；8—钢筋楼承板；9—抹面层或防护板；10—门窗上口聚苯模块；
11—膨胀螺栓；12—密封胶布；13—窗台板；14—门窗口 II 型模块

图 5.2.3-7-2 单层门窗框与加厚形空腔模块墙体连接构造示意

8 就楼面板与空腔模块混凝土墙体连接构造作如下说明：

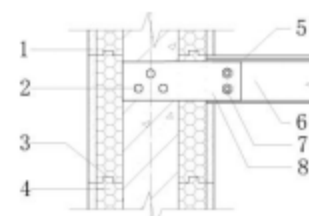
1) 现浇混凝土楼面板与空腔模块混凝土墙体连接构造示意如图 5.2.3-8-1 所示。



1—防护面层；2—楼面空腔模块；3—企口；4—空腔模块；5—免拆模钢筋楼承板；6—混凝土墙体

图 5.2.3-8-1 墙体上端与免拆模钢筋楼承板连接构造示意

2) 钢结构组合楼面板与空腔聚苯模块混凝土墙体连接构造示意如图 5.2.3-8-2 所示。



1—防护面层；2—耳板通孔；3—企口；4—空腔模块；5—楼面钢板；6—工字钢梁；7—连接螺栓；8—耳板

图 5.2.3-8-2 钢结构组合楼面板与空腔模块墙体构造示意

5.2.4 就空腔模块混凝土墙体的结构设计作如下说明：

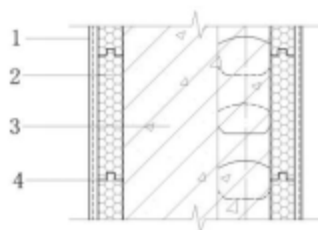
1 墙体配筋率是根据罕遇地震作用标准值与竖向荷载标准值的标准组合效应值不得大于剪力墙抗力标准值计算的，墙体的截面验算满足现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 和《建筑抗震设计规范》GB50011 的相关规定。为了能更准确的把握芯肋的占位对墙体正截面和斜截面承载力的影响，编制组专门做了足尺结构墙体的抗震对比试验，结论是“芯肋的占位可不扣除”。所以，房屋在墙体结构设计时，参照表 5.2.4-1 的规定执行即可，无需

再重复验算。当墙体设置扶墙柱时条文的限定条件可适当放宽。

2 条款明确规定了墙体内单排配筋，竖向和横向钢筋的搭接长度均为 $20d$ ，设计时，按条文规定执行即可。

3 条款对门窗洞口上部墙体的配筋做了具体要求。一般当外墙门窗洞口开口过大时，需要对门窗洞口上槛墙进行正截面抗弯和斜截面抗剪验算，当正截面抗弯承载力低于设计值时，应减小洞口宽度或在空腔模块芯肋的下部增加受力钢筋；当斜截面抗剪承载力低于设计值时，可提高混凝土强度等级或增加门窗上槛墙的高度，也可适当减小门窗洞口宽度。由于空腔模块的腔体内有固定芯肋，无法设置环形箍筋，这一点请设计者把握，以免施工人员无法操作。

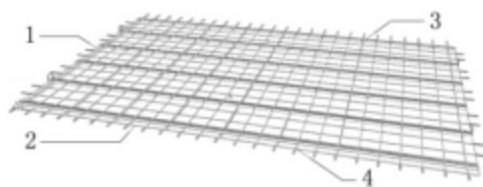
4 地下室墙体的混凝土强度等级不应低于 $C30$ ，配筋应符合表 5.2.4-1 的要求。当墙体对土壤侧压抗力验算不足时，加设截面尺寸为 $300\text{mm}\times 370\text{mm}$ 扶墙柱，柱内配筋应计算确定。如图 5.2.4-4 所示。



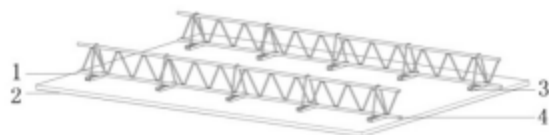
1—防护面层；2—扶墙柱空腔模块；3—混凝土扶墙柱；4—企口
图 5.2.4-4 扶墙柱与墙体连接组合构造示意（垂直剖面）

5.2.5 就楼面板和屋面板设计作如下说明：

1 当房屋不考虑楼层间保温时，采用免拆模钢筋楼承板系统较传统现浇混凝土楼面板，其制作简单灵活、易施工性强、施工速度快、降低房屋建造成本。如图 5.2.5-1-1 和 5.2.5-1-2 所示（本条涉及专利“一种吊装式楼板”专利号 ZL 2017200417146）。

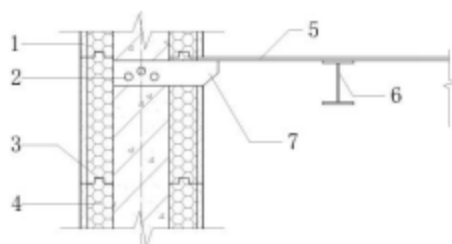


1—免拆底模；2—饰面层；3—冷弯 C 型钢；4—受力钢筋
图 5.2.5-1-1 免拆模钢筋楼承板（单向板）



1—免拆底模；2—饰面层；3—三角支撑架；4—受力钢筋
图 5.2.5-1-2 免拆模钢筋楼承板（双向板）

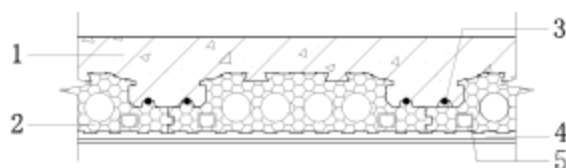
2 将 H 钢、工字钢、楼面钢板、耳板、螺栓等连接组合，构成钢结构组合楼面板，该楼面板有安装速度快、性价比高、易施工性强、施工质量易保证的优点。但建筑隔声指标不如混凝土楼面板。钢结构组合楼面板连接构造示意如图 5.2.5-2 所示。



1—防护面层；2—企口；3—空腔模块；4—钢板；5—工字钢；6—耳板

图 5.2.5-2 钢结构组合楼面板

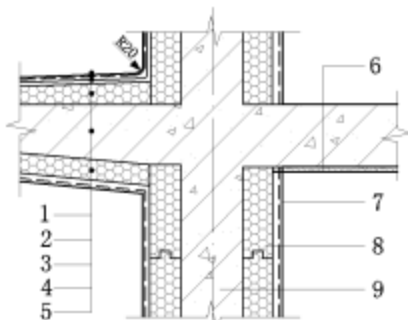
3 当房屋考虑楼层之间的保温时，用保温与结构一体化的免拆模空心模块楼面板做现浇混凝土楼面的免拆模板（如图 5.5.6-3），这种反槽板结构设计手段有三方面的优点。一是混凝土用量较传统平板减少近 1/2，降低了楼面板自重，含钢量也大幅度降低；二是实现楼面结构的保温与结构一次完成；三是减少了楼面模板用量，提高了建造速度和施工精度。



1—楼面反槽板；2—楼面空心模块；3—钢筋；4—防护面层；5—C 型钢

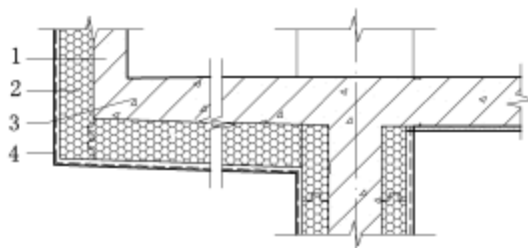
图 5.2.5-3 空心模块楼面板组合构造示意

5.2.6 本条要求外墙悬挑的雨篷板或阳台板应从楼面板标高处直接出挑（图 5.2.6-1~2），也就是说悬挑板与楼面板设在同一标高位置，一同浇筑混凝土。这种构造设计可有效保证结构安全度（空调机托板除外）。用厚度不小于 60mm 的聚苯模块做混凝土出挑板的免拆模板，是从提高外保温系统耐久性方面考虑的。再者混凝土出挑板下表面的保温不宜采用外保温粘贴系统。另外悬挑外墙的空调机托板采用轻型钢制作，这种构造设计易施工性强，施工质量易保证。



1—防水层；2—粘贴聚苯模块；3—雨篷板；4—聚苯模块（免拆模板）
5—防护面层；6—楼板免拆模板；7—防护板；8—空腔模块；9—墙体

图 5.2.6-1 雨篷板的外保温及与楼面板连接构造示意



1—混凝土栏板；2—现浇模块 3—混凝土底板；4—防护面层

图 5.2.6-2 保温阳台的外保温及与楼面板连接构造示意

5.2.7 就空腔模块混凝土墙体的配套或其它设计作如下说明：

1 墙体内部的空腔，为配套工程的线管和管线预留了通道，将新风和排风系统、可再生能源综合利用温度调节系统的线管安装与空腔模块安装组合应同时进行，具体规定如下：

- 1) 直径小于 100mm 的低温线管和管线可竖向设置于墙体的空腔内，但不应设置在面宽不大于 600mm 的墙垛内，若必须设置时，应进行强度验算；
- 2) 直径不大于 30mm 的线管可水平设置于墙体的空腔内，但敷设长度不应大于承重墙体面宽的 1/3；
- 3) 直径不大于 20mm 的线管可在空腔模块内页板上豁槽下管，线管的燃烧性能为 A 级。

2 空腔模块混凝土墙体用于建造农业设置时，对扶墙柱的柱距作了明确规定，目的是为了 提高墙体的抗倾覆能力和整体稳定性。

5.3 芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体设计

5.3.1 表 5.3.1 明确给出了 250mm 厚芯柱模块混凝土墙体的分层组合及基本构造简图，供设计者根据房屋建筑个性需求选用。

5.3.2 本条明确给出了 250mm 厚芯柱模块混凝土墙体的传热系数 K 值，这个数值满足近零能耗现行国家标准的要求，设计者直接选用即可，无需再另行验算。

5.3.3 按现行国家防火标准的规定，芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体用于人员密集场所时，防护面层的厚度不应小于 50mm。这种厚度的防护面层宜由工厂化与芯柱聚苯模块复合成活，不宜在施工现场抹面成活。

5.3.4 对芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体的建筑设计作如下说明(本条涉及专利“装配式保温防火装饰一体化芯柱结构墙体模块”专利号 ZL 2022110127380：

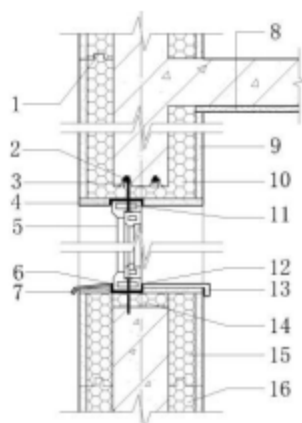
1-2 以混凝土芯柱的中心为定位轴线，房屋的开间、进深、层高、墙垛高度及宽度、窗上下槛墙及门上槛墙的高度均应符合扩大模数基数 $3nM$ ，是为了提高聚苯模块的通用性，与空腔聚苯模块现浇混凝土墙体配套使用；

3 本款明确规定了房屋转角墙垛和门窗间墙垛的宽度均不小于 600mm，这是从结构安全度方面考虑的；

4 芯柱模块混凝土墙体不应用于门窗上口的上槛墙作为过梁使用。门窗上口的上槛墙部

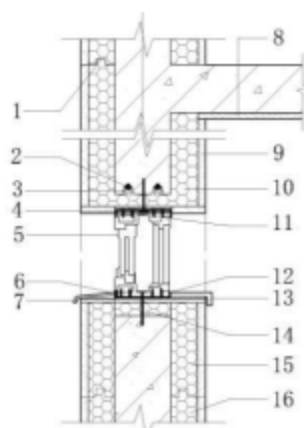
位应采用空腔模块混凝土墙体，但上槛墙高度不应小于 600mm；当门窗洞口宽度不大于 1.5m 时，无需验算其过梁的抗弯和抗剪；

5 门窗口部位，单框单层门窗和单框双层门窗与结构墙体连接组合构造示意如图 5.3.4-5-1、2 所示。



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—楼承板；9—防护面层；10—过梁空腔模块；11—连接钉；12—密封胶布；13—窗台板
14—门窗口II型模块；15—空腔模块；16—芯柱模块

图 5.3.4-5-1 单框单层门窗与墙体连接构造示意



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—钢筋楼承板；9—防护面层；10—过梁空腔模块；11—连接钉；
12—密封胶布；13—窗台板；14—门窗口II型模块；15—空腔模块；16—芯柱模块

图 5.3.4-5-2 单框双层门窗与墙体连接组合示意

6 墙体与楼面板的组合构造参照本规程第 5.2.3 条第 8 款的条文说明理解和把握。

7 当房屋有地下室时，地下室墙体的建筑设计除应采用空腔聚苯模块现浇混凝土墙体外，尚应参照本规程第 5.2.4 条的条文说明理解和把握。

5.3.5 就芯柱模块混凝土墙体的结构设计作如下说明：

1 本款给出了芯柱模块混凝土墙体内芯柱自密实混凝土的强度等级和配筋，墙体结构设计时，按照表 5.3.5 的规定执行即可，无需再重复验算；

2 本款对芯柱竖向钢筋两端的锚固长度给出了具体要求，墙体结构设计时认真遵守即可；

3 在每层承重墙体 1/2 层高部位，交圈设置一皮空腔模块，与芯柱模块竖向插接组合，

其目的是降低混凝土芯柱的长细比，提高墙体的稳定性和承载能力。再补充一点，在研发芯柱模块时，就已经考虑到了芯柱模块与空腔模块安装组合的协调性和通用性；

4 门窗洞口上槛墙的配筋参照本规程第 5.2.4 条第 3 款的条文说明理解和把握。

5 本款规定了门窗框的安装位置，同时还规定了将下槛墙的混凝土芯柱的柱头用一道高 100mm、宽 130mm 的水平芯肋连接，目的是提高下槛墙的稳定性的；

6 当楼面为梁板结构，墙体扶墙柱的设置和截面尺寸及配筋参照本规程第 5.2.4 条第 4 款的条文说明理解和把握；

7 本款要求每层楼面板部位，根据楼面板的选型不同，在墙体上端交圈设置一皮空腔模块组合，这就相当设置了一道圈梁，目的是为了提高房屋的整体性和抗震性能。构造做法参照本规程第 5.2.4 条第 8 款的条文说明理解和把握。

5.3.6 芯柱聚苯模块混凝土墙体悬挑外墙的构件设计参照本规程第 5.2.6 条的条文说明理解和把握。

5.3.7 芯柱模块混凝土墙体的其它设计参照本规程第 5.2.7 条的条文说明理解和把握。

5.4 空心聚苯模块轻钢芯肋墙体设计

5.4.1 表 5.4.1 明确规定了 200mm 厚和 250mm 厚空心模块轻钢芯肋墙体的性能指标，房屋建筑设计时可直接引用即可，无需再重复验算。

5.4.2 对空心模块轻钢芯肋墙体沿结构柱外侧表面安装作如下说明：

1 表 5.4.2-1 给出了空心模块轻钢芯肋墙体沿结构柱外侧表面安装的分层组合及基本构造简图，供设计者根据房屋个性需求选用。

2 本款对外墙的定位轴线均作了明确的规定，目的是实现房屋建造模数化。

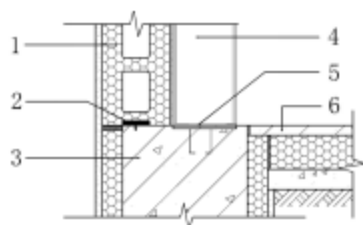
3 本款对乡村民用房屋的层高、门窗墙垛高度和宽度、窗上、下槛墙高度均做了明确的规定，并要求与空心模块的模数相吻合，其目的是为了提高装配式民用居住房屋的安装速度、避免施工现场二次切割，减少施工损耗，降低建造成本、有效保证安装质量。

4 本款要求结构柱距为 6m 及以下，是从保证墙体在风荷载作用下的平面外稳定和结构的经济性这两个方面考虑的。当结构柱距小于 6m 时，需要符合扩大模数基数 3nM。

5 限制基础梁或边梁的最小截面宽度，是防止墙体“下炕”。也就是说，基础底梁的截面宽度一般不小于墙体厚度。

6 本款要求基础梁的外保温应采用保温与结构一体化的聚苯模块现浇混凝土系统，其目的是为了提高系统的耐久性，做到保温层与结构同寿命。

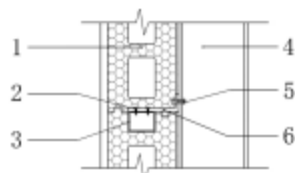
7 用间距不大于 300mm、直径不小于 5mm、贯入基础梁内有效深度不小于 20mm 镀锌自攻螺钉将 80mm×10mm（宽×厚）限位板条锚固在基础梁上表面，构成墙体限位凸榫；第一皮空心模块的凹槽应卡嵌在限位凸榫上，墙体外表面应与基础梁（或边梁）的外保温系统的外表面齐平。墙体与基础梁在上表面部位的连接组合构造示意如图 5.4.2-7 所示。



1—墙体；2—限位板条；3—地梁；4—边柱；5—预埋件；6—地面

图 5.4.2-7 墙体与基础梁连接组合构造示意

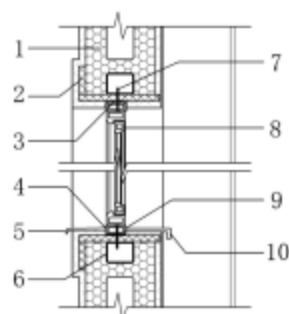
8 空心模块需要沿着结构柱的外侧翼缘水平交圈分层竖向错缝 300mm 插接组合。置入空心模块凹槽内的水平轻钢芯肋的两端通过连接角钢分别用 4 个直径不小于 6mm 自攻螺钉和两个 M10 螺栓与结构柱相互连接。水平轻钢芯肋与结构柱的连接组合构造示意如图 5.4.2-8 所示。



1—墙体；2—自攻钉；3—芯肋；4—边柱；5—连接螺栓；6—连接角钢

图 5.4.2-8 墙体水平芯肋与结构柱连接组合构造示意

9 门窗洞口部位，将垂直芯肋和水平轻钢芯肋通过连接角钢分别用 4 个直径不小于 6mm 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 自攻螺钉与芯肋固定，螺钉距洞口两端均不大于 300mm、间距不大于 1.2m、且每一边框上均不少于 2 个钉。门窗框与轻钢芯肋连接及保温防火组合构造示意如图 5.4.2-9 所示。



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

图 5.4.2-9 门窗框与墙体芯肋连接及保温防火组合构造示意

本款要求用泡沫玻璃模块安装在门窗洞口的内侧，构成保温防火隔离框，可有效提高墙体的整体耐火极限不低于标准要求。墙体在使用期间仅受两种火灾攻击方式，一是室内或室外失火，火焰从门窗口溢出（俗称门窗口火），攻击墙体门窗口外露端头，形成火灾；二是

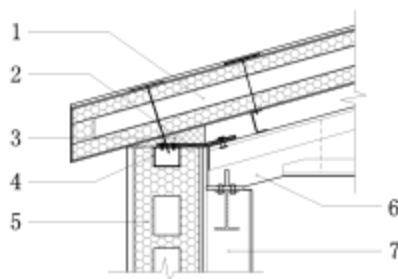
受相邻外部火焰攻击，烧穿了墙体防护面层，形成火灾。只要能通过建筑构造防火措施，有效阻断这两种火焰攻击方式，就能保证墙体在规定的耐火极限内不被引燃，杜绝火灾形成。鉴于此，本规程在建筑设计上采取了如下两个方面的保温防火构造措施：

1) 在防火安全薄弱部位，即外墙门窗洞口内侧墙体外露端头，用厚度不小于 20mm 泡沫玻璃模块将其粘贴覆盖，构成保温防火隔离框。一旦室内或室外失火，火焰从门窗窗口溢出或贯入，保温防火隔离框对火焰实施有效隔绝，自然就不会形成火灾。以往大型实体火灾模拟试验已经完全证实了这种构造防火的可行性和实用性；

2) 将墙体内外表面用 20mm 厚抹灰防护面层覆盖，可有效提高其耐火极限值。通过 2014 年 4 月 20 日，公安部天津防火研究所对内外表面有 20mm 抹灰防护层的墙体进行了实体测试，耐火极限大大超出标准规定值。通过这两个方面的建筑构造防火措施，实现了空心模块轻钢芯肋墙体的扬长补短，满足房屋使用期间的防火安全需求。

10 空心屋面板有两类安装组合形式，第一类是坡屋面安装组合形式，将空心屋面板固定在屋架上弦的檩条上；第二类平屋面安装组合形式，将空心屋面板水平出挑外墙。编制组将这两类安装组合方式均纳入本规程，供设计者选用。

坡屋面安装组合形式：檐口部位的水平轻钢芯肋两端分别用 4 个直径不小于 6mm 自攻螺钉和两个 M10 螺栓通过与屋架坡度一致、规格为 240mm×100mm×6mm（长×宽×厚）的连接钢板与屋架在上弦表面连接，屋架两端分别用 4 个 M10 螺栓通过下弦的连接钢板在结构柱顶部与边梁上表面连接。空心屋面板与墙体顶部连接组合构造示意如图 5.4.2-10 所示。



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

图 5.4.2-10 檐口部位水平轻钢芯肋与钢屋架连接组合构造示意

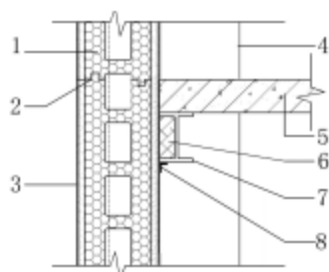
11 墙体转角部位，宜用厚度不小于 60mm、边长不小于 200mm 整体转角聚苯模块，按外保温粘贴系统的技术要求，对组合缝粘贴覆盖，目的是为了杜绝“热桥”。

5.4.3 对空心模块轻钢芯肋墙体装嵌在结构柱之间，且墙体左右两端的裁口将边柱包裹和将边梁的外表面遮挡作如下说明：

1 表 5.4.3-1 给出了空心模块轻钢芯肋墙体装嵌在结构柱之间，且墙体两侧端头裁口将结构边柱包裹和将结构边梁整体遮挡的分层组合及基本构造简图，供设计者根据民用房屋的个性需求选用。

2 对墙体与角柱、边柱和边梁的连接组合构造作如下说明：

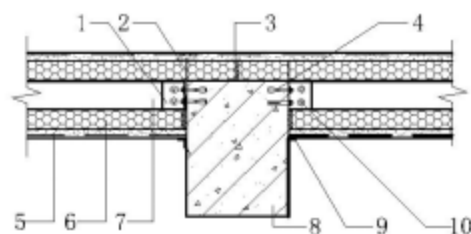
- 1) 墙体将结构边梁整体遮挡, 结构边梁+楼面板厚度与墙体上表面齐平, 连接组合构造示意如图 5.4.3-2-1 所示;



1—墙体; 2—企口; 3—防护面层; 4—边柱; 5—楼面板; 6—边梁; 7—密封胶; 8—密封胶

图 5.4.3-2-1 墙体与结构边梁连接组合构造示意(垂直剖面)

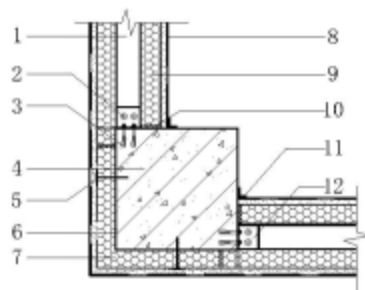
- 2) 墙体的两侧端头沿芯肋的外表面裁口, 所形成的裁口将结构边柱包裹, 连接组合构造示意如图 5.4.3-2-2 所示;



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

图 5.4.3-2-2 墙体芯肋与结构边柱连接组合构造示意(水平剖面)

- 3) 墙体与结构角柱的外保温粘贴系统的外表面齐平, 连接组合构造示意如图 5.4.3-2-3 所示;



1—芯肋; 2—连接螺栓; 3—膨胀螺栓; 4—角柱; 5—锚栓; 6—粘贴层;
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

图 5.4.3-2-3 墙体芯肋与结构角柱连接组合构造示意(水平剖面)

3 房屋的建筑层高、墙垛高度、门窗上下槛墙高度的设计, 均按本规程第 5.4.2 条第 3 款的条文说明理解和把握。

4 房屋结构柱的柱距、基础梁的最小截面宽度和底面及侧面的外保温、墙体限位凸榫的设置, 均按本规程第 5.4.2 条第 4、5、6、7 款的条文说明理解和把握。

5 连接角钢与墙体轻钢芯肋的两端通过连接螺栓连接, 连接角钢与结构柱两侧通过膨胀

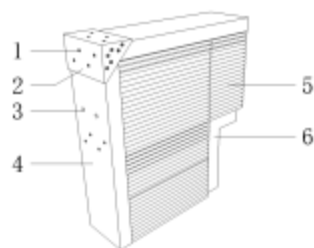
螺栓连接。膨胀螺栓贯入结构柱内的有效锚固深度不含抹面层厚度。

6 门窗洞口部位保温防火隔离框的设置按本规程第 5.4.2 条第 9 款的条文说明理解和把握。

7 二层及以上坡屋面房屋的檐口部位,墙体顶端与空心屋面板的连接按本规程第 5.4.2 条第 10 款的条文说明理解和把握。

5.4.4 本条文墙体内水平或垂直轻钢芯肋的设置、与结构柱和相互之间的连接、水平轻钢芯肋的最大间距,设计时认真把握即可。

5.4.5 当墙体在异地由工厂化按结构柱距和建筑层高整间制造成墙体构件,施工现场整体装配,墙体四周的金属边缘构件与所有轻钢芯肋均为钉接或栓接;在墙体的转角部位,需通过厚度不小于 3.0mm 的角形钢板、用直径不小于 5mm 的自攻钉将其固定在边缘构件的角部端头的两侧,如图 5.4.5。工厂化制作时还需要根据两种安装组合方式的不同,分别按第 5.4.2 条或第 5.4.3 条的条文说明理解和把握。



1—自攻钉; 2—角形钢板; 3—螺栓孔; 4—冷弯薄壁槽钢; 5—空心模块; 6—外墙窗框

图 5.4.5 整间墙体构件角部边缘连接组合构造示意

5.4.6 本规程第 5.4 节对空心模块轻钢芯肋墙体的设计做了明确的规定,当该墙体与适宜的结构体系配套设计时,要遵照相关标准的条文规定。

5.4.7 本条规定了悬挑外墙的各类出挑构件制作选材和结构柱的两种连接方式,是从构件的稳定和抗倾覆方面考虑的。

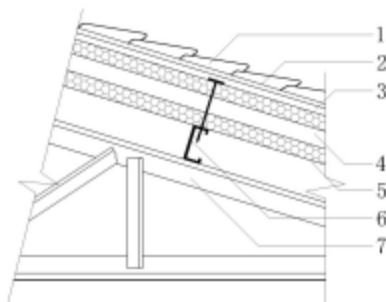
5.4.8 本条规定了吊挂物的重量和吊挂方式,这是工程实践的总结,设计时认真把握即可。

5.5 空心聚苯模块轻钢芯肋屋面板设计

5.5.1 空心模块轻钢芯肋屋面板(空心屋面板)按性能指标的不同,分为两种类别,适用于非上人坡屋面和平屋面。一般加厚型适用于严寒和寒冷地区,标准型适用于其它地区。

5.5.2 本条明确给出了标准型和加厚型空心屋面板的基本构造和性能指标,供设计者根据房屋的个性需求选用。当对其传热系数有更高的要求时,可在空心屋面板的上表面或下表面再采用其它保温材料辅助(粘贴聚苯模块、橡胶棉等)。表 5.5.2 明确规定了空心屋面板的力学性能,设计者可直接引用,无需再另行验算。空心屋面板就承载能力而言若用于楼面结构是满足抗力要求的,但考虑到使用者的随机性和不确定性,规程还是将其适用范围限定在非上人坡屋面和平屋面范畴,同时又对结构檩条的最大间距又加以限定,这些规定均是从保证屋

面结构安全度方面考虑的。另外空心屋面板上表面防水层设计，按现行相关标准规定执行即可，本条就不再说明。非上人坡屋面安装组合示意如图 5.5.2 所示。



屋面瓦；2—防水层；3—抹面层；4—芯肋；5—屋面板；6—檩条；7—屋架

图 5.5.2 非上人坡屋面安装组合构造示意

5.6 聚苯模块屋面外保温粘贴系统设计

5.6.1 本条明确给出了非上人坡屋面和上人平屋面两种聚苯模块屋面外保温粘贴系统的适用范围和构造设计，供设计者按房屋的个性需求选用。

5.6.2 就非上人坡屋面外保温粘贴系统的设计作如下说明：

1 聚苯模块保温层下不设隔气层缘于以下几点：

- 1) 因为聚苯模块为闭孔结构，在吸水率方面的基本表现特征为憎水。
- 2) 由于聚苯模块内外表面设有均匀分布的燕尾槽，使得聚苯模块与屋面基层之间和聚苯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) 在聚苯模块的四周边设有双道矩形插接企口，而且矩形企口的凸榫与凹槽之间采用了“紧配合”制造技术，使得聚苯模块在安装组合时，不但组合缝 100% 密闭插接，而且又做到了组合缝之间不渗水。
- 4) 聚苯模块的压缩强度高（大于 0.2MPa），在施工荷载或使用荷载作用下，厚度不变化。

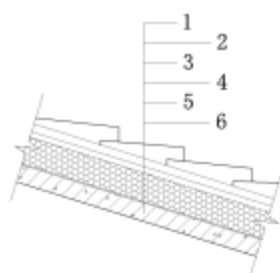
2 现行行业标准《聚苯模块保温墙体应用技术规程》JGJ/T 420 第 5.6.2 条明确规定了聚苯模块外墙外保温粘贴系统的条文规定，聚苯模块与基层屋面粘贴参照执行即可。

3 本项对聚苯模块保温层安装合无法实现企口插接组合的部位作了具体规定，这是从保证屋面保温系统气密性和保温隔热性采取的构造措施。

4 用厚度不小于 25mm 的 M10 干混砂浆抹面找平，对聚苯模块保温层的上表面进行防护，是为防水层施工奠定基础。

5 屋面防水设计，应按现行国家标准《坡屋面工程技术规程》GB 50693 的规定执行即可。

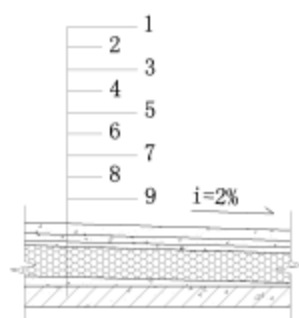
6 非上人坡屋面外保温粘贴系统基本构造示意如图 5.6.2 所示。



1—屋面瓦；2—防水层；3—抹面层；4—聚苯模块；5—粘贴层；6—基层屋面

图 5.6.2 非上人坡屋面外保温粘贴系统组合构造示意

5.6.3 上人平屋面外保温粘贴系统的条文说明参照本规程第 5.5.2 条的条文说明理解和把握即可。再补充一点，在柔性防水层上，按现行行业标准《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的规定，用厚度不小于 50mm 的纤维混凝土面层防护，可取消电焊网。基本构造示意如图 5.5.3 所示。



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—聚苯模块；7—找平层；8—找坡层；9—基层屋面

图 5.6.3 上人平屋面外保温粘贴系统组合构造示意

5.7 聚苯模块地面保温粘贴系统设计

5.7.1 本条明确给出了地面保温粘贴系统的基本构造设计，供设计者按房屋的个性需求选用，再补充一点，地面保温粘贴系统的地面基层不但应平整，更重要的是强度和刚度要满足标准要求。

5.7.2 地面保温粘贴系统在近零能耗建筑中是不可忽视的关键部分，聚苯模块保温层的厚度应根据房屋冷、热负荷需求经计算确定。只有把握住这一点，房屋的整体能耗才能降下来，满足近能耗房屋的标准要求。再补充一点，保温层上表面的现浇混凝土防护面层，若采用纤维混凝土现浇时，可取消电焊网。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 条文要求建立工程质量管理体系和质量检验制度、施工或安装人员进行上岗前安全技术培训、经考核合格后方可上岗和施工现场安全技术管理应符合现行国家标准规定等，都是为了建设项目能够顺利实施，施工安全和工程质量都能够得到有效保证而制定的，所以，一线工程技术人员应认真遵守条文规定。

6.1.2 进入现场的墙体及各类系统的组成材料和部件的性能指标都能满足本规程的规定，就应对组成材料性能指标进行有见证现场取样复检，做到检测报告与所用材料本身的一致性，这是保证工程质量的有效措施。再者，聚苯模块是由工厂标准化生产设备一次成型制造（非传统大板机制成大方，再人工切割成型的聚苯板），聚苯模块的技术指标稳定，几何尺寸偏差极小，为实现工程质量精细化奠定了基础。

6.1.3 就墙体、屋面、地面等施工前的准备作如下说明：

1 绘制空腔聚苯墙体、芯柱聚苯模块、空心屋面板等安装排列组合图，按图施工。该施工方法既可精准计算出所用各类部品部件的数量和安放位置，又是有效提高安装组合速度和精度，保证工程质量，降低建造成本，减少建筑用工和施工损耗的有效方法，可以起到事半功倍的作用，施工时不应省略；

2 为保证工程质量，规范施工操作行为，一般在系统或墙体大面积施工前（常温 15 天以上），采用与实际工程相同的组成材料和施工工艺，在施工现场的醒目位置制作一面积不小于 10m^2 的样板墙，对其外观、阴阳角方整、表面平整度、立面垂直度、拉拔强度等项性能指标进行实测。除能起到验证施工工艺的可行性和对一线操作工人进行安全技术培训外，还能时刻鞭策和警示工程监管人员按样板墙的标准验收；

3 施工现场每道施工工序完成后，建立相关工种之间的自检、互检、交接检查制度，是几代建筑人通过大量工程实践总结出来的保证工程质量可行性经验的传承，所以，施工或安装中不应省略，同时还应根据工程实践，不断完善补充新材料和新工艺的保证工程质量技术措施，使其发扬光大、创新发展。

6.1.4 本条要求使用切割器或专用工具切割聚苯模块，其目的是为了保证聚苯模块安装组合时，都能够做到企口插接或裁口搭接，可有效提高安装精度和杜绝接缝热桥，此举，是保证安装组合质量的关键技术措施。

6.1.5 当现浇条形混凝土基础、混凝土基础梁或楼地面梁板的水平标高和表面平整度若达不到验收标准要求时，应采用强度等级不低于 M10 水泥砂浆找平。此举，是保证墙体安装组合顺畅便利、上口平直、插接组合缝 100% 密闭、混凝土浇筑根部不跑浆等的关键技术措施，所以，该道工序不应省略。

6.1.6 本条对现浇混凝土楼面板的模板做出明确规定的目的有以下几点：

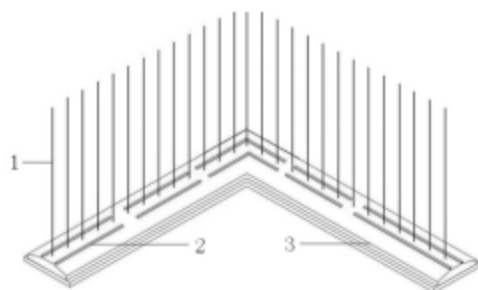
- 1 杜绝现场拖泥带水施工，做到施工现场零垃圾；
- 2 体现工匠精神，实现现浇混凝土楼面板的下表面达到清水板的标准要求；
- 3 提高模板的周转率，做到低成本建造；
- 4 用轻型钢（槽钢、冷弯薄壁 C 型钢、矩形钢管等）做龙骨。大量实践证明可有效提高模板周转率和混凝土楼面板施工质量。

6.2 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体施工

6.2.1 本条编制了空腔聚苯模块现浇混凝土墙体的施工工序流程图，这是来源于工程实践的总结，在没有特殊情况下不宜更改。

6.2.2 就空腔聚苯模块现浇混凝土墙体安装施工准备（图 6.2.2）作如下说明：

- 1 在找平后的条形混凝土基础或地梁的上表面以外墙中心为基准弹出一道墙体中心线，再以墙体厚度为基准弹出两道边线，做到精准放线。
- 2 按边线将 $20\text{mm}\times 30\text{mm}$ 木板条用钢钉间断固定在混凝土基础或地梁表面形成限位卡槽。设置限位卡槽的目的，一是让第一皮空腔模块卡嵌在限位卡槽内，保证其位置准确，为上部空腔模块精准安装奠定根基。二是避免混凝土浇筑时，墙体根部产生平面外位移。
- 3 用冲击钻在中心线上按孔距为 300mm 、孔径等于竖向钢筋直径、孔深为 $10d+10\text{mm}$ ，在孔内植入竖向钢筋。此举，有效保证竖向钢筋的位置精准。



1—竖向钢筋；2—限位板条；3—条形混凝土基础或地梁
图 6.2.2 空腔聚苯模块现浇混凝土墙体限位卡槽安装示意

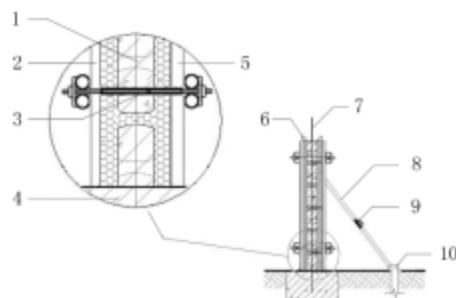
6.2.3 就空腔模块混凝土墙体安装组合顺序和施工方法作如下说明（本条涉及专利“一种组合式空腔 EPS 模块”专利号 ZL 2017204924205）：

1 本款给出了空腔模块的安装顺序和安装方法，这是工程实践之总结，要认真遵守。钢筋绑扎时将水平钢筋置入空腔模块芯肋上表面的凹槽内，是为了限制竖向单排钢筋在混凝土浇筑时的位移，用尼龙扎带将水平和竖向钢筋相互绑扎，取代传统火烧丝绑扎，这种施工方法不但有易施工性强、工作效率高、施工质量易保证的特点，且还可以降低房屋建造成本，是传统墙体钢筋绑扎的创新发展。

2 置入限位卡槽内的空腔模块，应相互竖向错缝 300mm 企口插接组合，不应出现竖向通缝和非整块，一旦出现非整块，需查找原因，及时调整。

3 地面以下墙体在混凝土浇筑前应及时校正墙体的垂直度，这对房屋的施工质量起到关键

作用；再者，用一定间距的冷弯 C 型钢作为龙骨，竖向通长设置在墙体的内、外两侧；用双道水平钢管通过对拉螺栓将龙骨固定；再将斜支撑的上端与墙体内侧的水平钢管连接，下端与斜支撑固定座连接，校正墙体的垂直度；斜支撑的间距应满足墙体稳定的需求。斜支撑设置示意如图 6.2.3-3 所示。



1—芯肋；2—外龙骨；3—对拉螺栓；4—基础；5—内龙骨；6—防护条；

7—钢筋；8—支撑杆；9—调整扳手；10—木桩

图 6.2.3-3 地面以下空腔模块混凝土墙体垂直度支撑示意

4 对地面以下墙体的混凝土浇筑作如下说明：

- 1) 地面以下墙体的混凝土浇筑前，在空腔模块顶端设置企口防护条，既可保证混凝土浇筑时上端企口完好和无污无损，又可为上一层空腔模块顺畅竖向错缝插接组合奠定基础；
- 2) 当采用机械浇筑混凝土时，用漏斗浇筑墙体混凝土，是为了文明施工，有效防止浪费和降低成本；
- 3) 用防护罩将下槛墙顶面部位防护，是为了成品保护。

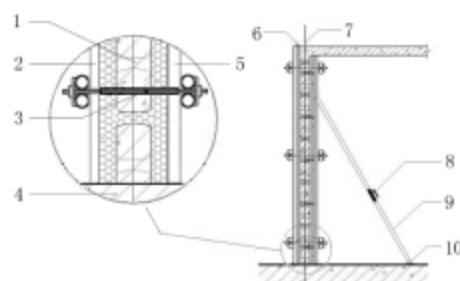
5 地面以上空腔模块混凝土墙体组合参照应本条第 2 款的条文说明理解和把握；再强调一点地面以上空腔模块安装组合前，应先将室内地面基层施工完毕，这种施工方法非常方便施工，特别是在雨季，雨停后即可恢复施工。

6 门窗洞口上槛墙内的受弯钢筋用 U 形钉加以固定，是以免混凝土浇筑时，受弯钢筋跳槽或位移。

7 墙体混凝土浇筑前用企口防护条将企口罩住加以保护，是从成品保护方面考虑的用防护罩间断式将窗口下槛墙的顶面遮盖，是为了给窗过梁的竖向支撑做根基和成品保护。

8 墙垛、山墙和内承重墙的垂直度校正参照本条第 3 款的条文说明理解和把握；关于地面以上空腔模块混凝土墙体的垂直度校正（图 6.2.3-8），再强调以下几点：

- 1) 每一墙垛的内侧均设置一道斜支撑；
- 2) 不开洞山墙的内侧和承重内墙均设置一道斜支撑，且间距不大于 3.6m；条款规定的斜支撑设置位置和间距，是大量工程实践经验之总结，施工时按条款规定执行即可；
- 3) 斜支撑上端与水平钢管连接，下端与楼面板的固定座连接；



1—芯肋；2—外侧龙骨；3—对拉螺栓；4—楼地板；5—内侧龙骨；
6—防护条；7—钢筋；8—调整扳手；9—支撑杆；10—固定座

图 6.2.3-8 空腔模块混凝土墙体系统垂直度支撑示意

9 本款要求墙体宜采用自密实混凝土浇筑。本款还要求若采用普通预拌混凝土浇筑时，对粗骨料的最大粒径和混凝土的塌落度都做了规定；这足以说明其重要性施工时应认真遵守。

10~11 条款明确规定了墙体混凝土应一次性浇筑设计高度，是从保证混凝土浇筑质量方面考虑的。

6.2.4 当房屋采用全封闭保温阳台或将保温阳台直接与居室相连时，条文要求这种保温阳台的现浇混凝土出挑板用厚度符合设计要求的聚苯模块做底模（免拆保温模板），与混凝土楼面板一同浇筑。保温阳台混凝土出挑板底部的外保温不应采用外保温粘贴系统的施工工艺，目的是为了保证外保温系统的耐久性，做到保温与结构同寿命。其它外墙混凝土出挑板的施工也应参照保温阳台施工方法。

6.2.5 本条要求当房屋为二层及以上、首层墙体混凝土浇筑完毕，先将墙体的外表面及门口内侧先行刮抹一道厚度不小于 3mm 的抹面胶浆防护，是从防火安全和成品保护方面考虑的。

6.2.6 就空腔模块混凝土墙体的其它施工作如下说明：

1 本款对房屋室内有防火安全隐患的部位，建筑设计方面均做了详细的构造要求。这些部位在施工时，除要符合设计要求外，还要保存该部位的隐蔽工程影像资料备查。

2 条文要求设置在墙体内的各种管道或线管安装时，其材料性能和安装要符合现行国家相关标准的规定。混凝土浇筑前，要留有该部位的影像资料，特别是管道或线管的接头部位的影像资料备查。

3 农村的一些农业设施，采用保温与结构一体化的空腔聚苯模块现浇混凝土墙体是非常适宜的，有性价比高、易施工性强、施工质量易保证和全生命周期免维护的特点，墙体的安装组合顺序和施工方法参照本规程第 6.2.3 条的条文说明理解和把握即可。

6.3 芯柱聚苯模块现浇混凝土墙体施工

6.3.1 本条编制了芯柱聚苯模块混凝土墙体及楼面施工工艺流程图，这是来源于工程实践的总结，在没有特殊情况下不宜更改。

6.3.2 就芯柱模块混凝土墙体占位桩的设置（图 6.3.2）和钢筋搭接作如下说明：

1 设置在条形混凝土基础或基础梁上表面的竖向钢筋占位桩,按 300mm 间距在混凝土初凝前设置在与芯柱模块的贯通孔对应位置,这是保证位置准确和锚固长度的关键之举。

2 设置在墙体上端的竖向钢筋占位桩,在混凝土初凝前设置在每一混凝土芯柱顶端位置;

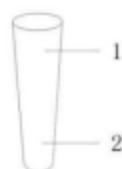
3 房屋为单层无地下室时,竖向钢筋占位桩应从混凝土基础或空腔聚苯模块混凝土墙体(基础墙)的上端置入。

4 房屋为二层及以上,竖向钢筋占位桩的设置应符合下列规定:

1) 楼面板为混凝土现浇时,竖向钢筋占位桩应设置在楼面板上表面与芯柱贯通孔对应位置;

2) 楼面板为钢板组合结构时,竖向钢筋占位桩应设置在空腔聚苯模块的上端位置。

5 竖向钢筋占位桩的插入深度为 10d,锚固钢筋外露长度 20d,钢筋锚固搭接长度为 30d。



1—前端; 2—后端

图 6.3.2 竖向钢筋占位桩示意

6.3.3 芯柱模块混凝土墙体安装准备除应首先将竖向钢筋占位桩移除外,其它可参照本规程第 6.2.2 条第 1 款和第 2 款的条文说明理解和把握即可。

6.3.4 就芯柱模块混凝土墙体的安装组合顺序和方法作如下说明:

1~3 芯柱模块混凝土墙体安装组合与空腔模块混凝土墙体安装组合除钢筋绑扎不同外,其它的安装组合顺序和方法大体相同,所以,安装组合时参照本规程第 6.2.3 条第 1~3 款和第 5 款的条文说明理解和把握即可。

4 本款要求每层墙体 1/2 层高位置,水平交圈组合一皮空腔模块(门窗洞口部位除外),其目的是为了降低芯柱的长细比,提高芯柱竖向承载能力,增强墙体的抗震性能。

5 门窗下口墙体部位的防护,参照本规程第 6.2.3 条第 4 款的条文说明理解和把握;

6 在门窗洞口的上槛墙部位,用空腔模块混凝土墙体的门窗上口过梁空腔聚苯模块组合,同时在檐口部位的最上一皮亦采用空腔模块组合,其目的是空腔模块混凝土墙体具备了结构承载能力,相当于在檐口部位增设了一道圈梁,为提高房屋的抗震性能而采取的非常重要的结构构造措施;

7 墙垛、山墙和内承重墙的垂直度校正应符合本规程第 6.2.3 条第 8 款的条文说明理解和把握即可;

8 钢筋占位桩的预留孔的深度为 10d,顶部锚固钢筋的预留长度为 20d,这就相当于芯柱竖向钢筋的锚固搭接长度为 30d;

9 本款要求在墙体的芯柱内,应浇筑拓展度不小于 650mm 的自密实混凝土,是缘于芯柱的截面尺寸较小,不易振捣的缘故。

10~11 芯柱模块混凝土墙体的混凝土浇筑应每层楼为一个竖向分段，一次性将混凝土浇筑至檐口顶面或楼面板下皮。不应间歇水平分段浇筑。

6.3.5 外墙出挑构件如保温阳台、雨棚等的施工，参照本过程第 6.2.4 条的条文说明理解和把握即可。

6.3.6 当房屋为二层及以上时，房屋首层的外墙表面及门口内侧防护面层的施工，参照本过程第 6.2.5 条的条文说明理解和把握即可。

6.3.7 芯柱模块混凝土墙体有火源部位、预埋管线和线管、用于新农村建设的农业设施等的施工，参照本过程第 6.2.6 条的条文说明理解和把握即可。

6.4 空心聚苯模块轻型钢芯肋墙体安装

6.4.1 本条编制了空心模块轻钢芯肋墙体安装的工序流程，这是来源于工程实践的总结，在没有特殊情况下不宜更改。

6.4.2 就空心模块轻钢芯肋墙体安装准备作如下说明：

1 本款要求芯肋、C 型钢檩条、连接钢板、连接角钢等金属材料的外表面均按标准要求做好防腐处理，是为了提高结构的耐久性和安全度；

2 本款要求墙体安装前，校核结构柱上的螺栓孔位置，可有效提高墙体安装组合精度和速度；

3 本款要求所用连接螺栓和膨胀螺栓及镀锌自攻钉的类别、规格和性能指标等均应符合本规程第 4 章的相关规定，这是从保证工程质量方面考虑的；

4 本款要求的堵孔条（块）是用厚度不小于 60mm 直板聚苯模块加工制成。将位于墙体端头的空心模块凹槽或孔洞密闭封堵，是为了保证墙体的保温隔热性和气密性达到标准要求；

5 本款要求空心模块的内表面与结构柱外侧表面相贴的部位，需先抹一道 5mm 厚的防护面层，是为了避免空心模块裸贴在结构柱外侧。此举，可有效提高墙体的防火安全性和耐久性；基础梁下表面的外保温层，应按外保温现浇系统施工技术要求，用厚度符合设计要求的聚苯模块做底模（免拆保温模板）。聚苯模块安装组合前，先将其下表面用厚度不小于 15mm 的抹面层防护，再置入梁底做底模，否则，用于梁底的聚苯模块下表面防护面层的施工质量将无法保证。

6.4.3 就空心模块轻钢芯肋墙体沿结构柱的外侧翼缘安装，其安装工序及方法作如下说明：

1 在基础梁或边梁上表面按线安装限位板条，构成墙体限位凸榫，这是为了保证墙体的平面外稳定。所以，应按设计要求将限位板条锚固在平整的地梁或边梁上表面，该道工序不应省略；

2 墙体安装应先从转角部位开始，再依次分层错缝安装。与结构柱外侧相贴部位的模块组合，使用内表面有 5mm 厚防护面层的空心模块，目的是为了提高墙体的耐久性；

3 墙体安装要分层竖向错缝 300mm 插接组合，不应通缝，是为了提高墙体的稳定性；不

应出现非整块，是为了保证墙体的安装质量和降低安装损耗；

4 门窗洞口内侧整体粘贴厚度不小于 20mm 泡沫玻璃模块，构成保温防火隔离框，这是为了保证墙体在门窗洞口部位的保温隔热性和整体耐火极限不低于标准的规定。经大型实体火灾模拟试验已证明了这种建筑构造防火的有效性和实用性；

5 檐口部位水平芯肋通过连接钢板与屋架在上弦连接是为了提高房屋的整体性；

6 本款要求在墙体转角部位采用整体转角聚苯模块将墙体的竖向组合缝密闭粘贴覆盖，是为了提高墙体的保温隔热性和气密性和增加房屋里面效果。

6.4.4 就空心模块轻钢芯肋墙体为框架结构外围护墙装嵌在框架柱之间（填充墙）的安装的工序及方法作如下说明：

1 墙体限位凸榫的设置参照第 6.4.3 条第 1 款的条文说明理解和把握；

2 墙体的两侧端头与框架柱间应预留 10mm~15mm 缝隙，并按本规程第 5.1.4 条的规定密封封堵，目的是为了杜绝热桥，提高围护结构的气密性；

3 墙体竖向分层上下错缝插接组合及水平芯肋与框架柱的连接参照本规程第 6.4.3 条第 3 款的条文说明理解和把握；

4 门窗洞口部位的保温防火隔离框安装和门窗框与轻钢芯肋连接等，参照本规程第 6.4.3 条第 4 款的条文说明理解和把握。

6.4.5 将墙体组成材料和部件异地由工厂化组合成墙体构件，施工现场整体装配，所用材料和安装工艺与施工现场组合大体相同，即参照本规程第 6.4.3 条或第 6.4.4 条的条文说明理解和把握。

6.5 空心聚苯模块轻钢芯肋屋面板施工

6.5.1 就空心屋面板安装前的准备作如下说明：

1 本款要求空心屋面板安装时横向组合不宜出现非整块，是为了保证每块屋面板都不少于两根芯肋；

2 本款要求用厚度不小于 60mm 的聚苯模块堵孔块将空心屋面板两端的通孔密封封堵，可有效保证空心屋面板的保温隔热性能；

3 本款要求结构檩条顶面与墙体檐口部位应在同一坡面内，是为了使结构檩条和芯肋受力均匀，提高屋面结构的安全度。

6.6 聚苯模块屋面外保温粘贴系统施工

6.6.2 为了能够使聚苯模块插接组合缝 100%密闭和确保组合缝无松动和位移，在聚苯模块制造时，前后企口之间采用了“紧配合”生产工艺，即将前后矩形插接企口之间（凸榫与凹槽）设有闭合差，模块企口安装组合时，需在外力锤击作用下，才能完成插接组合。若直接锤击凸榫，会将其打坏，导致聚苯模块再无法再实现矩形企口插接组合，此时，用企口防护

罩将聚苯模块顶端的凸榫罩上后再锤击其罩,这样即可顺利实现聚苯模块安装组合企口插接,又可以有效保证聚苯模块组合时顶端的矩形插接凸榫完好无损,为聚苯模块保温层能够顺畅插接组合奠定基础。

6.7 聚苯模块地面保温粘贴系统施工

6.7.1 聚苯模块地面保温粘贴系统施工前,首先要将地面基层上的落地灰和其它附着物清理干净,以此来保证聚苯模块保温层与地面基层的粘贴强度;在墙体内侧均弹出基准水平线,是为了聚苯模块保温层上表面的平整度满足标准要求;在聚苯模块保温层粘贴前,将地面基层用干混砂浆抹面找平,为保温层便利粘贴奠定基础。

6.7.2 在室内地面的下表面设置聚苯模块地面保温,是为了降低房屋围护结构的热负荷,那么,聚苯模块地面保温粘贴系统施工的条文说明参照本规程第 6.6.2 条的的条文说明理解和把握。

6.8 施工安全

6.8.3 房屋首层及周边为多工种交叉作业层面,当房屋层数为二层及以上时,及时将首层墙体的内外表面先用不小于 3mm 厚抹面胶浆防护面层覆盖,可有效实现成品保护和满足施工期间防火安全需求。

6.8.4 为了使墙体或系统在停工期间能够得到有效防护,在墙体或系统的表面先用防护面层覆盖,采用这种安全防火技术措施,不但可有效实现对外墙围护结构的成品保护,又可以满足停工期间的防火安全需求。

6.8.6 当墙体组合安装和各系统施工确需要与焊接出现交叉作业时,施焊前应对聚苯模块实施有效遮挡,保证其不被电焊火花所灼伤,使得墙体或保温层外观完整,可有效杜绝“热桥”。所以,施工时应设专人重点看护。

附录 A 模块的类别规格形状标记

在模块的醒目位置铸有产品标记和制造企业的商标标识，目的—是为了便于施工现场的归类管理和制造企业的仓储管理；二是为了产品的性能指标与产品质量检测报告一致性。若因产品质量导致工程质量缺陷，便于产品质量追根溯源，有据可查。

附录 B 组合配件

在模块的醒目位置铸有产品标记和制造企业的商标标识，目的—是为了便于施工现场的归类管理和制造企业的仓储管理；二是为了产品的性能指标与产品质量检测报告一致性。若因产品质量导致工程质量缺陷，便于产品质量追根溯源，有据可查。