

山东省工程建设标准



DB37/ T 5014-2014

J 12773-2014

EPS模块现浇混凝土剪力墙结构技术规程

EPS模块现浇混凝土剪力墙结构 技术规程

Technical specification for concrete shear wall structure
with EPS module

中国建筑工业出版社

2014-07-15 发布

2014-09-01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局

联合发布



统一书号：155160 · 456

定价：20.00 元

山东省工程建设标准

EPS模块现浇混凝土剪力墙结构技术规程

Technical specification for concrete shear wall structure
with EPS module

DB37/ T 5014—2014

住房和城乡建设部备案号：J 12773—2014

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

2014 济 南

山东省工程建设标准
EPS模块现浇混凝土剪力墙结构技术规程
Technical specification for concrete shear wall structure
with EPS module
DB37/ T 5014-2014

*

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

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印 张：3 字数：72.75 千字

2014 年 8 月第一版 2014 年 8 月第一次印刷

定价：20.00 元

统一书号：155160 • 456

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100044）

本社网址：<http://www.jccbs.com.cn>

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局
关于发布《EPS 模块现浇混凝土剪力墙
结构技术规程》等三项山东省工程建设
标准的通知

鲁建标字〔2014〕17 号

各市住房城乡建委(建设局)、质监局,各有关单位:

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

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

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

前 言

为提高我省村镇房屋节能标准和抵抗自然灾害的能力,提高房屋建造速度,降低房屋建造成本,实现房屋建造工厂化,做到建筑节能与结构一体化,满足我省村镇建造节能抗灾房屋对新技术和新材料的需求,淘汰落后产能,规范房屋建造行为,山东省建设发展研究院和哈尔滨鸿盛房屋节能体系研发中心组织有关单位和专家,依据国家相关标准,结合我省实际,共同编写了本技术规程。

规程在编制过程中,编制组认真总结了省内外多年来村镇房屋建造技术的先进经验和工程实践,并重点对省外保温与结构一体化的节能抗灾型村镇房屋建造技术开展了专题调研,并以多种方式广泛征求了设计、施工、监理、验收和生产等相关单位及专家的意见,经过反复讨论研究、修改完善,审查定稿。

本规程的主要内容有:1 总则;2 术语;3 模块基本规定;4 复合墙体及组成材料性能指标;5 设计;6 施工;7 工程质量验收和四个资料性附录(附录 A、附录 B、附录 C、附录 D)。

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

本规程主编单位:山东省建设发展研究院

哈尔滨鸿盛房屋节能体系研发中心

本规程参编单位:山东省建筑节能协会

山东省建设科技中心

山东建筑大学

北京工业大学

青岛理工大学

烟台大学土木工程学院

哈尔滨工业大学建筑学院

中国建筑一局(集团)有限公司

山东鲁商置业股份有限公司

山东金富地新型建材科技股份有限公司

东莞市万科建筑技术研究有限公司

北京五航星太阳能科技发展有限公司

上海朝日低碳新能源有限公司

本规程主要起草人:孙增桂 林国海 尹 鹏 刘斌勇

江香玉 曹万林 傅传国 于德湖

周新刚 王 蕴 孙鲁军 卜志宏

周楠楠 周生洪 徐 涛 张全立

孟祥磊 迟玉君 贾 铭 陈曲波

黄江敏 张 宇 翟宏远 初 鹏

郭洪雨 许廉德 张司本 李 福

本规程主要审查人:房泽民 李当生 孙洪明 朱传晟

王春堂 张 毅 李东毅 蒋世林

魏传钰

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	模块基本规定	4
4	复合墙体及组成材料性能指标	6
4.1	复合墙体性能指标	6
4.2	组成材料性能指标	6
5	设计	11
5.1	一般规定	11
5.2	设计要点	12
6	施工	14
6.1	一般规定	14
6.2	施工要点	14
6.3	施工安全	17
7	工程质量验收	18
7.1	一般规定	18
7.2	复合墙体	19
7.3	厚抹灰防护面层	20
附录A	模块类别及组合	22
A.1	模块类别	22
A.2	模块拼装组合	45
A.3	复合墙体	48
附录B	屋面保温与防水	49
B.1	屋面空心模块和屋面空心板	49
B.2	屋面板设计与施工	50
B.3	工程质量验收	52

附录C 室内隔墙和保温天棚	53
C.1 室内模块及组合	53
C.2 室内隔墙和保温天棚设计与施工	54
C.3 工程质量验收	56
附录D 楼地面和屋面保温	58
D.1 地面辐射供暖和地面(屋面)保温模块	58
D.2 楼地面保温系统设计与施工	59
D.3 屋面保温系统设计与施工	60
D.4 工程质量验收	62
本规程用词说明	63
引用标准名录	64
附:条文说明	67

Contents

1	General Principles	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
4	Technical Performance of Composition Wall and Component Materials	6
	4.1 Technical Performance of Composite Wall	6
	4.2 Technical Performance of Component Wall	6
5	Design	11
	5.1 General Provisions	11
	5.2 Essentials of Design	12
6	Construction	14
	6.1 General Provisions	14
	6.2 Essentials of Construction	14
	6.3 Construction Safety	17
7	Acceptance of Engineering Quality	18
	7.1 General Provisions	18
	7.2 Composite Wall	19
	7.3 Thick Plaster Protective Layer	20
Appendix A Categories and Combination of EPS module		22
	A.1 Categories of EPS module	22
	A.2 Assembly Combination of EPS module	45
	A.3 Composite Wall	48
Appendix B Roof Thermal Insulation and Water Proof		49
	B.1 Design of Composite Roofing Hollow Slab	49

B. 2	Construction of Composite Roofing Hollow Slab and Waterproof Layer	50
B. 3	Project quality acceptance	52
Appendix C	Indoor Partition and Insulated Ceiling	53
C. 1	Modules of Interior and Combination	53
C. 2	Construction of Interior Partition and Insulated Ceiling ...	54
C. 3	Project quality acceptance	56
Appendix D	Thermal Insulation of Flooring and Roofing	58
D. 1	Floor Radiation Heating and Floor (Roof) Thermal Insulation Modules	58
D. 2	Desion and Construction of Indoor Floor Thermal Insulation	59
D. 3	Desion and Construction of Insulation Roofing System ...	60
D. 4	Project Quality Acceptance	62
	Explanation of wording in this specification	63
	List of quoted standards	64
	Explanation of provisions	67

1 总 则

1.0.1 为了规范 EPS 模块现浇混凝土剪力墙结构房屋的建造行为,明确技术要求,保证工程质量,提高城镇和农村新建房屋的保温隔热性、耐久性、防火安全性、易施工性,做到房屋建造标准化、部品生产工厂化、施工现场装配化、工程质量精细化、室内环境舒适化特制定本规程。

1.0.2 本规程适用地上建筑高度 15m 以下、地上建筑层数不大于 3 层、抗震设防烈度不大于 8 度的 EPS 模块现浇混凝土剪力墙结构民用建筑的设计、施工和工程质量验收。

1.0.3 EPS 模块现浇混凝土剪力墙结构民用建筑的设计、施工和工程质量验收,除应符合本规程外,尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 EPS 空腔模块 hollow EPS module

按原料类别分为 I 型 EPS 空腔模块和 II 型 EPS 空腔模块两种。

I 型 EPS 空腔模块:用可发性聚苯乙烯珠粒加热发泡后,通过专用的电脑控制全自动设备一次加热成型而制得的具有闭孔结构、周边有矩形插接企口、型体内有若干个空腔、内外表面有均匀分布燕尾槽、符合 3M 建筑模数、并与混凝土剪力墙结构和轻钢结构有机结合的聚苯乙烯泡沫塑料型材或构件,简称空腔模块或模块,详见附录 A。

II 型 EPS 空腔模块:用石墨可发性聚苯乙烯珠粒经加热发泡后,按 I 型 EPS 空腔模块的生产工艺和建筑用途制造、外观呈灰黑色的聚苯乙烯泡沫塑料型材或构件,简称空腔模块或模块,详见附录 A。

2.0.2 耐碱玻璃纤维网布 alkali - resistant glass fiber mesh

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

2.0.3 胶粉聚苯颗粒浆料 mineral binder and expanded polystyrene grnule piaster

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

2.0.4 抹面胶浆 rendering coat mortar

抹在模块或厚抹灰防护面层的外表面,对模块或厚抹灰防护面层起防护作用的聚合物抗裂水泥砂浆。

2.0.5 颗粒浆料厚抹灰防护面层 thick plaster particle slurry protective layer

在复合墙体的内外表面,用厚度不小于 17mm 颗粒浆料抹面、

加一道玻纤网布和厚度不小于 3mm 抹面胶浆抗裂增强,由此形成的复合材料构造层,简称厚抹灰防护面层。

2.0.6 空腔模块复合墙体 composite wall of concrete shear - wall structure

将模块经积木式错缝插接拼装成空腔墙体,在其内置入钢筋、浇筑混凝土,内外表面用厚抹灰防护面层抹面,再按设计要求饰面,由此所构成保温承重一体化的房屋外墙,简称复合墙体。

2.0.7 泡沫玻璃板 foam glass plate

由碎玻璃、发泡剂、改性添加剂和发泡促进剂等,经过细粉碎和均匀混合后,再经过高温熔化,发泡、退火而制成的无机非金属保温板材。

2.0.8 企口防护条 groove strip

混凝土浇筑时保护模块上端企口的配件,简称防护条。

2.0.9 连接桥 connecting bridge

将内外两侧模块连接组合成直板形、角形、T 形和弧形等不同形状的空腔模块,并起限制内外两侧模块位移和控制空腔模块几何尺寸准确的非金属杆件。

2.0.10 复合屋面空心板 composite roof hollow slab

用两根通长的方钢管,贯通穿过屋面空心模块的方形通孔,组合成屋面空心板,在其上下表面分别用抹面胶浆抹面、玻璃网布抗裂增强,所构成保温承重为一体的屋面预制板,简称屋面板。

2.0.11 模块切割器 cutter for module

将模块按所需要的形状和规格现场加工的器具,简称切割器。

3 模块基本规定

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

3.0.2 模块表观密度应为 $30\text{kg}/\text{m}^3$,允许负偏差不应大于 $1\text{kg}/\text{m}^3$ 。

3.0.3 模块几何尺寸允许偏差应符合表 3.0.3 的规定:

表 3.0.3 模块几何尺寸允许偏差 (mm)

模块种类	长度	厚度	高度	平整度	对角线长度
直板形、角形、T 形、 扶壁柱形、弧形等	+0.0 -2.0	+0.0 -1.0	+0.0 -1.0	1.0	1.0

3.0.4 模块的储存应符合下列规定:

- 1 库房内应有良好的通风系统;
- 2 库房内常年最低气温不应低于 5°C ;
- 3 应分类垫平堆放,最下层与地面应有 100mm 净距。

3.0.5 模块的陈化时间:在 15°C 以上的库房内不应少于 10d;
 15°C 以下时,不应少于 20d。

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

- 1 直板墙体空腔模块用 ZM 表示;
- 2 楼面直板墙体空腔模块用 LZM 表示;
- 3 直角墙体空腔模块的阳角用 JM、阴角用 YJM 表示;
- 4 楼面直角墙体空腔模块阳角用 LJM、阴角用 LYJM 表示;
- 5 十字内墙墙体空腔模块用 NZM 表示;
- 6 楼面十字内墙和楼面内墙墙体空腔模块用 LNZM 表示;
- 7 T 形墙体空腔模块用 TM 表示;

- 8 楼面 T 形墙体空腔模块用 LTM 表示;
- 9 扶墙柱、柱头墙体空腔模块用 QZM 表示;
- 10 外弧形墙体空腔模块用 HM 表示;
- 11 门窗口封头模块用 MCM 表示;
- 12 条形基础空腔模块用 JZM 表示;
- 13 屋面空心模块用 WKM 表示;
- 14 屋面、楼地面保温模块用 WLM 表示;
- 15 地面辐射供暖模块(地热模块)用 DRM 表示;
- 16 室内隔墙空心模块和保温天棚空心模块通用 GPM 表示;
- 17 企口防护模块用 QFM 表示。

标记示例:规格 900mm × 250mm × 300mm(长 × 高 × 厚)的直板墙体空腔模块标记为:ZM 900 × 250 × 300;其它规格的模块按相应方法标记。

4 复合墙体及组成材料性能指标

4.1 复合墙体性能指标

4.1.1 用表观密度 30kg/m^3 I 型模块组合的空腔墙体,其内浇筑混凝土,内外表面分别用厚抹灰防护面层抹面,所构成的复合墙体传热系数 $K=0.25\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

4.1.2 用表观密度 30kg/m^3 I 型超低能耗模块组合的空腔墙体,其内浇筑混凝土,内外表面分别用厚抹灰防护面层抹面,所构成的复合墙体传热系数 $K=0.15\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

4.1.3 用表观密度 30kg/m^3 II 型模块组合的空腔墙体,其内浇筑混凝土,内外表面分别用厚抹灰防护面层抹面,所构成的复合墙体传热系数 $K=0.23\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

4.1.4 用表观密度 30kg/m^3 II 型超低能耗模块组合的空腔墙体,其内浇筑混凝土,内外表面分别用厚抹灰防护面层抹面,所构成的复合墙体传热系数 $K=0.13\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

4.1.5 复合墙体的性能指标应满足下列要求:

- 1 能耐受全寿命周期内室外气候长期反复作用而不破坏;
- 2 应具有承受火焰辐射及阻绝火势蔓延的能力;
- 3 在规定的抗震设防烈度下,不应与结构脱离或破坏;
- 4 应具有满足使用要求的防水和防渗透性能;
- 5 应具有物理化学稳定性;所有相邻组合材料应彼此相容并具有防蚀性;应具有防生物侵害的能力(鼠害、虫害)。

4.2 组成材料性能指标

4.2.1 模块性能指标应符合表 4.2.1 的规定:

表 4.1.2 模块性能指标

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

4.2.2 泡沫玻璃板性能指标应符合表 4.2.2 的规定：

表 4.2.2 泡沫玻璃板性能指标

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

4.2.3 抹面胶浆性能指标应符合表 4.2.3 的规定：

表 4.2.3 抹面胶浆性能指标

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

4.2.4 玻纤网布性能指标应符合表 4.2.4 的规定:

表 4.2.4 玻纤网布性能指标

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

4.2.5 胶粉聚苯颗粒浆料性能指标应符合表 4.2.5 的规定:

表 4.2.5 胶粉聚苯颗粒浆料的性能指标

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

4.2.6 胶粘剂性能指标应符合表 4.2.6 的规定：

表 4.2.6 胶粘剂性能指标

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

4.2.7 混凝土剪力墙组成材料的性能指标应符合国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

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

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

4.2.10 复合墙体外侧面砖饰面的基本构造和性能指标及组成材料的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。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 复合墙体的建筑模数应与模块的模数相吻合,水平和竖向扩大模数均应按 3M 执行。

5.1.2 复合墙体的建筑设计除应符合本规程外,尚应符合国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 的有关规定。

5.1.3 复合墙体的结构设计应符合本规程的规定;其它部位的结构设计应符合相关标准的规定。

5.1.4 粘贴面砖的复合墙体,应现场检验饰面砖与防护面层的拉伸粘结强度,其值不应小于 0.4MPa。

5.1.5 围护结构及组成材料的性能指标均应符合第 4 章的规定;模块的导热系数修正系数 $\alpha = 1.0$ 。

5.1.6 复合墙体内外表面(无论是地面以上或是地面以下)均应采用厚抹灰防护面层抹面;防护面层表面不设分隔条(缝),若建筑确需要设置分格条(缝)时,其内应填塞不燃密封材料。

5.1.7 外墙门窗框周边与洞口之间和凡是围护结构无法实现企口插接的热桥部位,均应预留出 10mm ~ 15mm 的组合缝隙,用燃烧性能均不应低于 B₂ 级的发泡保温材料密闭填塞。

5.1.8 模块安装组合若出现非整块时,应使用切割器按所需要的形状和规格现场加工,按标准完成企口插接组合,不得用手锯切割模块和平口对接缝组合。

5.1.9 直径小于 80mm 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、可再生能源温度调节系统的线管等宜敷设在复合墙体空腔内;直径不大于 15mm 的线管可敷设在厚抹灰防护面层内。

5.2 设计要点

5.2.1 复合墙体的建筑设计应符合下列要求：

- 1 定位轴线、开间、进深、层高、门窗上下槛墙高度、门窗间墙垛宽度及外墙转角墙垛宽度均应符合建筑模数 3M；
- 2 以混凝土墙体厚度的 1/2 为定位轴线；
- 3 门窗上槛墙的高度不小于 600mm；
- 4 门窗间墙垛宽度和转角墙垛宽度均不小于 600mm。

5.2.2 复合墙体的结构设计应符合下列要求：

- 1 当地震烈度不大于 7 度、地上建筑层数为单层、总高度不大于 4.5m(无扶壁柱时)，混凝土强度等级不低于 C20,单排配筋(竖向 $\phi 8@300$ 、横向 $\phi 6@300$)；
- 2 当地震烈度不大于 7 度、地上建筑层数不大于 3 层、总高度不大于 12m(无扶壁柱时)、墙肢轴压比不大于 0.6 时，混凝土强度等级不低于 C25,单排配筋(竖向和横向均为 $\phi 10@300$)；
- 3 当地震烈度不大于 8 度、地上建筑层数为单层、总高度不大于 4.5m(无扶壁柱时)，混凝土强度等级不低于 C20,单排配筋(竖向和横向均为 $\phi 10@300$)；
- 4 当地震烈度不大于 8 度、地上建筑层数不大于 3 层、总高度不大于 12m(无扶壁柱时)、墙肢轴压比不大于 0.6 时，混凝土强度等级不低于 C30,单排配筋(竖向和横向均不小于 $\phi 12@300$)；
- 5 当复合墙体位于地下时，混凝土强度等级不低于 C30,钢筋配置按 1 ~ 4 条的技术要求确定；当墙体对土壤的侧压力验算不足时，通过计算设置扶壁柱；含扶壁柱的复合墙体，建筑层高可通过计算增高，其强度和稳定按 T 型截面验算；
- 6 保温阳台的下槛墙设计应与外墙体相同；
- 7 扶壁柱的截面尺寸为 300mm × 370mm,钢筋配置按构造要求或通过计算确定；
- 8 楼面或檐口处的门窗上槛墙需验算正截面和斜截面强度。

5.2.3 门窗框与复合墙体的连接应符合下列要求：

1 镀锌自攻螺栓不小于 $\phi 6\text{mm}$;

2 镀锌自攻螺栓距门窗框端头不大于 300mm, 间距不大于 1200mm, 且每一边上不少于两个。

5.2.4 室内火炕、火墙、炉灶、烟道等墙壁外侧与复合墙体间应留有不小于 100mm 的空腔, 其内应密实填塞岩棉或松散不燃材料; 当烟道横穿复合墙体时, 烟道墙壁应为双层空腔构造, 空腔净距不小于 60mm, 其内应密实填塞岩棉或玻璃棉, 墙壁外侧再用不小于 20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面, 再粘贴不小于 30mm 厚的泡沫玻璃板; 烟囱应独立设置, 当烟囱墙壁外侧与复合墙体或屋面板相接处, 用不小于 20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面, 再粘贴 30mm 厚泡沫玻璃板。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 复合墙体施工前应做好下列准备工作:

- 1 施工人员已进行了上岗前的技术培训;
- 2 充分熟悉施工图纸和认真编写施工方案,确定各类不同形状模块的使用部位,绘制模块排列组合图。

6.1.2 施工工艺流程应按下列顺序进行:

基础顶面或楼地面抄测放线和表面找平→绑扎钢筋和空腔墙体组合及校正→安装企口防护条→浇筑混凝土→支护楼面模板→绑扎楼面梁板钢筋→楼面梁板混凝土浇筑→拆除企口防护条→继续上一层主体结构施工。

6.1.3 异形空腔墙体组合时,应使用切割器按所需要的规格和形状现场加工,不得使用手锯切割模块,不得平口对接缝组合。

6.1.4 复合墙体内外表面厚抹灰防护面层的施工和围护结构无法实现企口插接的“热桥”部位的施工,应符合第 5 章 5.1.6 和 5.1.7 条的技术要求。

6.2 施工要点

6.2.1 模块组合安装前应进行下列准备工作:

- 1 将基础或地梁的上表面按房屋平面尺寸进行抄测放线,按线将竖向钢筋的位置校正;
- 2 按已抄测的水平线将基础或地梁的上表面用 M15 水泥砂浆找平;
- 3 在找平后的上表面,按空腔模块的厚度弹出两道实线,按线将 30mm×20mm(宽×厚)的限位板条间断地钉在其上,构成限位卡槽,如图 6.2.1 所示。

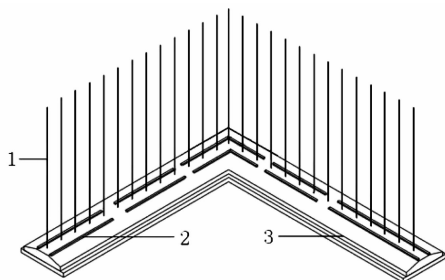


图 6.2.1 限位卡槽安装

1—竖向钢筋;2—限位板条;3—条形基础

6.2.2 复合墙体和楼面板的施工应按下列顺序进行:

1 将大角形、大 T 形、扶壁柱形模块套入竖向钢筋并置入基础或地梁上表面的限位卡槽内,再组合安装直板形模块;

2 将水平钢筋置入每层模块芯肋(或连接桥)上的凹槽与竖向钢筋连接(绑扎或焊接);按设计要求的门洞口宽度插入门窗口封头模块,按此顺序分层错缝将空腔墙体组合至窗下槛墙高度;

3 校正空腔墙体的垂直度和对扶壁柱进行支护;

4 混凝土浇筑前将企口防护条安装在模块顶端企口上;

5 用坍落度不小于 200mm、石子最大粒径不大于 20mm 细石混凝土浇筑空腔墙体;

6 按顺序 1 将空腔墙体组合至设计层高,并用模板将门窗上槛墙的底部封堵支护,按设计要求设置受弯钢筋;

7 在空腔墙体上设置螺旋桩,用螺钉将斜支撑立挺固定螺旋桩上,校正其垂直度;

8 将楼面模板支护完毕后,继续将墙体混凝土浇筑至楼面板下皮或檐口顶面(同时将固定屋架的预埋件校正);

9 绑扎楼面板钢筋,整体浇筑楼面板混凝土;

10 当房屋为二层或以上时,拆下企口防护条,按顺序 1 在楼面板上继续组合安装上一层楼空腔墙体,如图 6.2.2 所示。

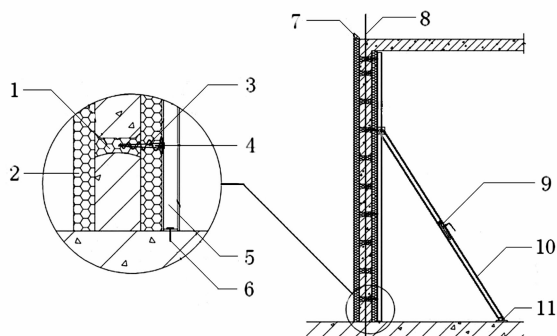


图 6.2.2 复合墙体和楼面板施工示意

1—芯肋;2—复合墙体;3—螺旋桩;4—螺钉;5—支撑立挺
6—紧固螺栓;7—防护条;8—钢筋;9—扳手;10—支撑杆;11—固定座

6.2.3 保温阳台施工时,用楼地面保温模块错缝平铺在支撑肋上方做现浇混凝土挑板的底模,钢筋绑扎完毕与混凝土楼面板一同浇筑,如图 6.2.3 所示。

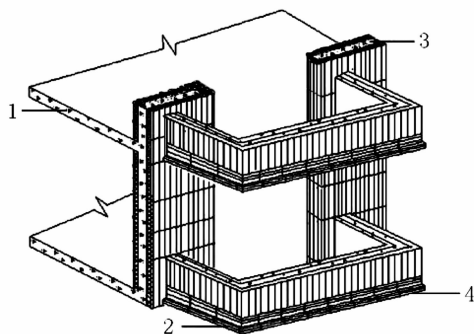


图 6.2.3 保温阳台墙体模块组合

1—复合墙体;2—楼面板;3—两侧转换模块;4—端头转换模

6.2.4 室内火炕、火墙、炉灶、烟道和烟囱等有火源部位应按第 5 章 5.2.4 条的设计要求施工,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。

6.2.5 电气工程的线管敷设应符合第 5 章 5.1.9 条的技术规定。

6.2.6 设置在复合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墙体组合安装同时进行。

6.3 施工安全

6.3.1 应严格执行有关施工安全标准和技术规程的相关规定,施工前,对施工人员进行安全技术培训,经考核合格后方可上岗操作。

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

6.3.3 当第二层主体工程施工完毕,应将首层复合墙体的内(外)表面用抹面防护层覆盖。

6.3.4 因故长期停工的工程,在停工期间应将复合墙体内(外)表面用抹面防护层覆盖,其厚度不小于 3mm。一层门洞口应临时封闭。

6.3.5 当不可避免有明火作业与复合墙体安装组合在同一作业面内交叉施工时,应专门制定施工方案,监管施工。

6.3.6 将切割器设在对应施工作业面的楼层内,不应在外脚手架上切割模块。

6.3.7 用装饰和保温材料制作的外墙装饰线和立面造型,严禁蹬踏。

7 工程质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 复合墙体的工程质量验收,应符合国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 等有关标准的规定。

7.1.2 复合墙体的工程质量验收,可划分为复合墙体和厚抹灰防护面层施工两部分,并以每个分项工程为一个检验批;屋面保温与防水、室内隔墙和保温天棚、楼地面和屋面保温等分项工程的验收,详见附录;其它专业分部分项工程的质量验收应分别按相关质量验收标准的规定执行。

7.1.3 材料生产企业对其产品应提供产品合格证和型式检验报告,产品或包装上应铸印或标注生产企业的商标标识。

7.1.4 模块生产厂家应提供本年度的性能指标型式检验报告。

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

- 1 模块的表观密度;
- 2 泡沫玻璃板的密度;
- 3 胶粘剂与模块和泡沫玻璃板的拉伸粘结强度;
- 4 胶粉聚苯颗粒浆料干表观密度和与模块拉伸粘贴强度;
- 5 抹面胶浆的拉伸粘结强度和压折强度比;
- 6 玻纤网布单位面积质量、耐碱断裂强力 and 耐碱断裂强力保留率;

7.1.6 当下列部位或内容进行隐蔽工程验收时,应保存文字资料和影像资料。

- 1 模块插接组合安装;
 - 2 预埋件安装;
 - 3 玻纤网布敷设;
 - 4 建筑“热桥”部位和变形缝部位;
 - 5 室内火炕、火墙、炉灶、烟道和烟囱等有火源部位;
 - 6 复合墙体内新风和排风及热回收系统的管道、电气和通讯等配套工程的线管、可再生能源综合利用系统线管等。
- 7.1.7** 对施工质量有争议,应进行实体钻芯取样检测或对复合墙体传热系数进行现场检测,并留有影像资料存档。

7.2 复合墙体

I 主控项目

7.2.1 模块的厚度应符合设计要求。

检验数量:每个检验批不同形状和不同规格抽检 3 块。

检验方法:用钢直尺测量检验。

7.2.2 门窗洞口周边热桥部位的施工应符合本规程的规定。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察检查;检查施工记录和隐蔽工程记录。

7.2.3 混凝土基础梁或楼面板上表面应平整、标高准确,高低差应小于 3mm。

检验数量:全数检验。

检验方法:2m 靠尺和塞尺测量;水准仪测量。

7.2.4 混凝土浇筑前,应对模块顶端的插接企口做防护处理。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察检查。

7.2.5 墙体內的钢筋规格、型号、数量、位置应符合设计要求。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察检查。

7.2.6 混凝土强度等级及流动性应符合设计和施工要求。

检验数量:不同强度等级的混凝土抽检一次。

检验方法:查看同条件养护的混凝土检测报告;坍落度测试。

7.2.7 模块应使用切割器加工。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察检查。

7.2.8 室内火炕、火墙、炉灶、烟道及烟囱等有火源部位的施工应符合本规程的规定。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察检查、检查影像资料。

II 一般项目

7.2.9 复合墙体表面平整度和立面垂直度均不应大于 3.0mm;组合缝高低差不应大于 0.5mm,组合缝宽度不应大于 1.0mm。

检验数量:全数检验。

检验方法:用 2m 靠尺和塞尺测量检查。

7.3 厚抹灰防护面层

I 主控项目

7.3.1 厚抹灰防护面层所用材料、品种、规格和技术性能应符合产品标准要求,并应有产品合格证和型式检验报告。

检验数量:同一生产厂家、同一品种至少检查 1 次。

检验方法:观察;检查质量证明文件和进场复验报告。

7.3.2 玻纤网布的搭接尺寸不应小于 100mm;应将其设在抹面胶浆中间,且不得出现松弛、褶皱和倾斜错位现象。

检验数量:每个检验批抽检 3 处。

检验方法:观察;用钢直尺测量;检查隐蔽工程记录。

7.3.3 门窗口四角和外墙转角及首层附加玻纤网布的设置应符合设计要求。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察检查;检查隐蔽工程记录。

7.3.4 复合墙体内外厚抹灰防护面层厚度应符合本规程的规定。

检验数量:每个检验批抽检 5 处,每处取 3 点。

检验方法:针刺法与钢直尺测量。

II 一般项目

7.3.5 厚抹灰防护面层的立面垂直度、表面平整度和阴阳角方正的偏差不应大于 3.0mm。

检验数量:每个检验批抽查 3 处,每处 2m^2 。

检验方法:2m 靠尺、2m 垂直检测尺、塞尺和直角检测尺测量。

7.3.6 分隔条、装饰线和滴水线(槽)等部位应棱角平齐,位置、尺寸、直线度、深度和坡度应符合设计要求。

检验数量:全部检验。

检验方法:观察;拉 5m 线测量。

附录 A 模块及组合

A.1 模块类别

A.1.1 直板墙体空腔模块

规格 1 (mm): $900 \times 250 \times 300$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高)。

用途: 内外承重墙体。

形状: 外观呈空腔矩形, 两侧壁厚均为 60mm, 内外表面按一定模数设有均匀分布的燕尾槽, 四周边设有矩形企口, 在上下企口的位置上, 每间隔 150mm 设有一个安装定位卡, 并与上下交错设置的芯肋 (或连接桥) 对应, 空腔间距为 130mm, 芯肋上部边缘有一道半圆形水平钢筋限位槽, 如图 A.1.1-1 所示。

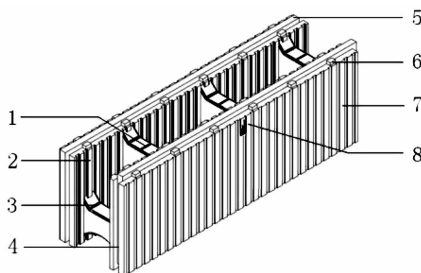


图 A.1.1-1 直板墙体空腔模块

1—钢筋限位槽; 2—内燕尾槽; 3—芯肋 (或连接桥);

4—左右企口; 5—上下企口; 6—定位卡; 7—外燕尾槽; 8—商标标识

规格 2 (mm): 除长度由 900 变化为 600 外, 其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途: 内外承重墙体。

形状: 除长度变化外, 其它外观形状均与规格 1 相同, 如图 A.1.1-2 所示。

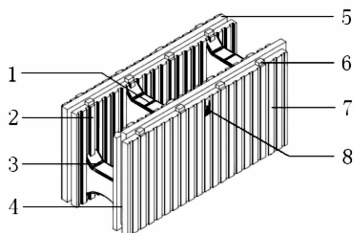


图 A.1.1-2 直板墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—芯肋(或连接桥);
4—左右企口;5—上下企口;6—定位卡;7—外燕尾槽;8—商标标识

规格 3(mm):除长度由 900 变化为 300 外,其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途:内外承重墙体。

形状:模块除长度变化外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.1-3 所示。

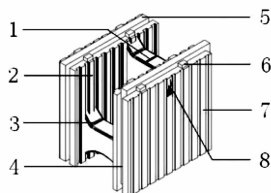


图 A.1.1-3 直板墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—芯肋(或连接桥);4—左右企口;
5—上下企口;6—定位卡;7—外燕尾槽;8—商标标识

规格 4(mm):模块除宽度由 250 变化 350 外,其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途:超低能耗外墙体。

形状:除外侧壁的厚度由 60mm 增加为 160mm、四周边设有双道矩形企口和芯肋变化为连接桥外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.1-4 所示。

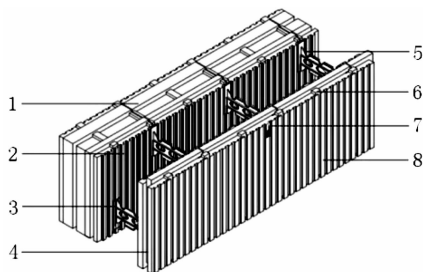


图 A.1.1-4 超低能耗直板墙体空腔模块

1—上下企口;2—内燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—钢筋限位槽;6—定位卡;7—商标标识;8—外燕尾槽

规格 5(mm):除长度由 900 变化为 600 外,其它几何尺寸均与规格 4 相同。

用途:超低能耗外墙体。

形状:除长度变化外,其它外观形状均与规格 4 相同,如图 A.1.1-5 所示。

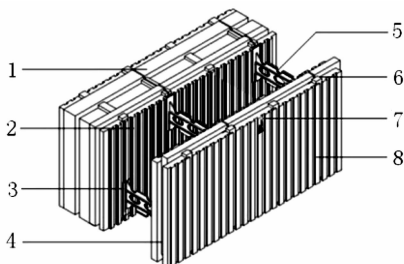


图 A.1.1-5 超低能耗直板墙体空腔模块

1—上下企口;2—内燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—钢筋限位槽;6—定位卡;7—商标标识;8—外燕尾槽

规格 6(mm):除长度由 900 变化为 300 外,其它几何尺寸均与规格 4 相同。

用途:超低能耗外墙体。

形状:除长度变化外,其它外观形状均与规格 4 相同,如图 A.1.1-6 所示。

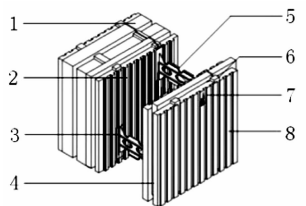


图 A.1.1-6 超低能耗直板墙体空腔模块

1—上下企口;2—内燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—钢筋限位槽;6—定位卡;7—外燕尾槽;8—商标标识

A.1.2 楼面直板墙体空腔模块

规格 1(mm): 900×250 (长 $\times$ 宽),外侧壁高 300,内侧壁高 180。

用途:外墙顶端与现浇混凝土楼面板的交接处。

形状:除芯肋变化为连接桥,其间距变化为 300mm,内外两侧壁的高度不同和内侧壁上表面的企口取消外,其它外观形状均与 A.1.1-1 相同,如图 A.1.2-1 所示。

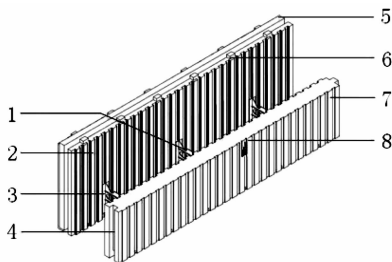


图 A.1.2-1 楼面直板墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—上下企口;6—定位卡;7—外燕尾槽;8—商标标识

规格 2(mm):除长度由 900 变化为 300 外,其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途:外墙顶端与现浇混凝土楼面板的交接处。

形状:除长度变化外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.2-2 所示。

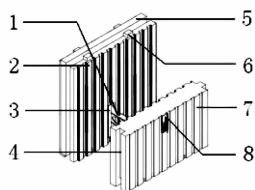


图 A.1.2-2 楼面直板墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—上下企口;6—定位卡;7—外燕尾槽;8—商标标识

规格 3(mm):除宽度由 250 变化为 350 外,其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途:超低能耗外墙体。

形状:除外侧壁的厚度由 60mm 增加为 160mm、四周边设有双道矩形企口和芯肋变化为连接桥外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.2-3 所示。

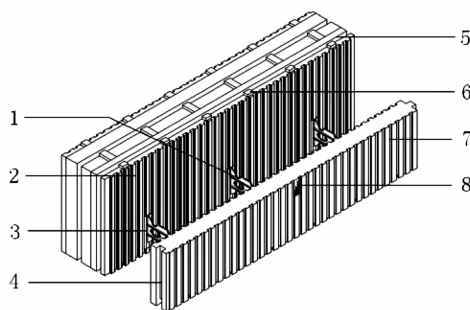


图 A.1.2-3 超低能耗楼面直板墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—上下企口;6—定位卡;7—外燕尾槽;8—商标标识

规格 4(mm):除长度由 900 变化为 300 外,其它几何尺寸均与规格 3 相同。

用途:超低能耗外墙体。

形状:除长度变化外,其它外观形状均与规格 3 相同,如图 A.1.2-4 所示。

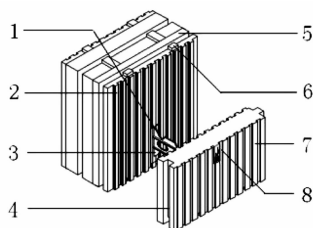


图 A.1.2-4 超低能耗楼面直板墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—上下企口;6—定位卡;7—外燕尾槽;8—商标标识

A.1.3 直角墙体空腔模块

规格 1(mm):外侧壁直角边长 725,宽 250,高 300。

用途:转角外墙体。

形状:外观呈空腔等边直角形,内外两侧壁厚均为 60mm,内外表面按一定模数设有均匀分布的燕尾槽,周边设有矩形企口,在上下企口的位置上,每间隔 150 mm 有一个安装定位卡,并与上下交错设置的芯肋(或连接桥)对应,空腔间距为 130mm,芯肋上部边缘有一道半圆形钢筋限位槽,如图 A.1.3-1 所示。

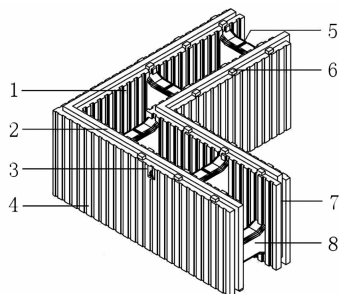


图 A.1.3-1 大直角墙体空腔模块

1—内燕尾槽;2—上下企口;3—商标标识;4—外燕尾槽;
5—钢筋限位槽;6—定位卡;7—左右企口;8—芯肋(或连接桥)

规格 2(mm):除外侧壁直角边长度由 725 变化为 425 外,其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途:转角外墙体。

形状:除直角边的长度变化外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.3-2 所示。

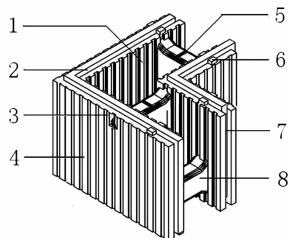


图 A.1.3-2 小直角墙体空腔模块

1—内燕尾槽;2—上下企口;3—商标标识;4—外燕尾槽;
5—钢筋限位槽;6—定位卡;7—左右企口;8—芯肋(或连接桥)

规格 3(mm):除宽度由 250 变化 350 外,其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途:超低能耗转角外墙体。

形状:除外侧壁的厚度由 60mm 增加为 160mm、四周边设有双道矩形企口和芯肋变化为连接桥外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.3-3 所示。

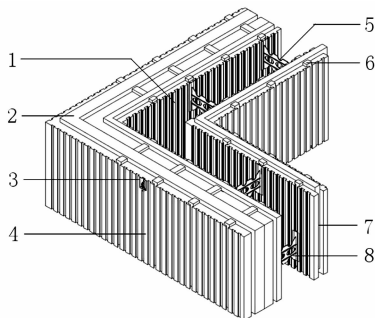


图 A.1.3-3 超低能耗大直角墙体空腔模块

1—内燕尾槽;2—上下企口;3—商标标识;4—外燕尾槽;
5—钢筋限位槽;6—定位卡;7—左右企口;8—连接桥

规格 4(mm):除外侧壁直角边的长度由 725 变化为 425 外,其它几何尺寸均与规格 2 相同。

用途:超低能耗转角外墙体。

形状:除外侧壁直角边的长度变化外,其它外观形状均与规格 3 相同,如图 A.1.3-4 所示。

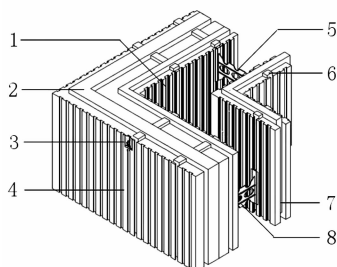


图 A.1.3-4 超低能耗大直角墙体空腔模块

1—内燕尾槽;2—上下企口;3—商标标识;4—外燕尾槽;
5—钢筋限位槽;6—定位卡;7—左右企口;8—连接桥

A.1.4 楼面直角墙体空腔模块

规格 1(mm):除直角短边的高度由 300mm 变化为 180,其它几何尺寸均与 A.1.3-2 相同。

用途:外墙阳角顶端与现浇混凝土楼面板交接处。

形状:除内外两侧壁的高度不同、直角短边上表面的企口取消和芯肋变化为连接桥外,其它外观形状均与 A.1.3-2 相同,如图 A.1.4-1 所示。

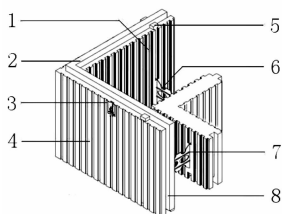


图 A.1.4-1 楼面阳角墙体空腔模块

1—内燕尾槽;2—上下企口;3—商标标识;4—外燕尾槽;
5—定位卡;6—钢筋限位槽;7—连接桥;8—左右企口

规格 2(mm):除直角长边的高度由 300mm 变化为 180,其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途:外墙阴角顶端与现浇混凝土楼面板的交接处。

形状:除内外两侧壁的高度不同和直角长边上表面的企口取消外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.4-2 所示。

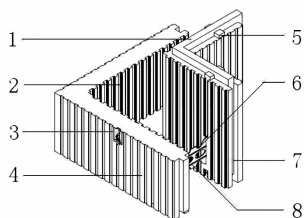


图 A.1.4-2 楼面阴角墙体空腔模块

1—上下企口;2—内燕尾槽;3—商标标识;4—外燕尾槽;
5—定位卡;6—连接桥;7—左右企口;8—钢筋限位槽

规格 3(mm):除宽度由 250 变化 350 外,其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途:超低能耗外墙阳角顶端与现浇混凝土楼面板交接处。

形状:除外侧壁的厚度由 60mm 增加为 160mm、四周边有双道插接企口外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.4-3 所示。

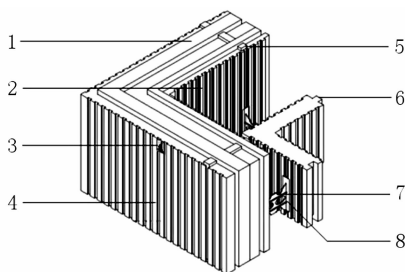


图 A.1.4-3 超低能耗楼面阳角墙体空腔模块

1—上下企口;2—内燕尾槽;3—商标标识;4—外燕尾槽;
5—定位卡;6—左右企口;7—钢筋限位槽;8—连接桥

规格 4 (mm):除宽度由 250 变化 350 外,其它几何尺寸均与规格 2 相同。

用途:超低能耗外墙阴角顶端与现浇混凝土楼面板交接处。

形状:除外侧壁的厚度由 60mm 增加为 160mm、四周边有双道插接企口外,其它外观形状均与规格 2 相同,如图 A.1.4-4 所示。

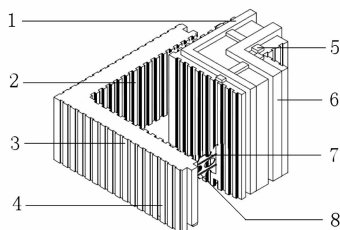


图 A.1.4-4 超低能耗楼面阴角墙体空腔模块

1—上下企口;2—内燕尾槽;3—商标标识;4—外燕尾槽;
5—定位卡;6—左右企口;7—钢筋限位槽;8—连接桥

A.1.5 十字内墙墙体空腔模块

规格 (mm):长边 425,短边 125,高 300,厚 250。

用途:横竖内墙的十字交叉处。

形状:外观呈空腔十字形,空腔间距为 130mm,是由四块形状相同、高度均为 300mm、壁厚均为 60mm 的 L 型模块通过连接桥施工现场插接组合而成;模块内外表面按一定模数设有均匀分布的燕尾槽,四周边设有矩形企口,在上下企口的位置上,每间隔 150mm 设有一个安装定位卡,并与上下交错设置的连接桥对应,连接桥上部边缘有一道半圆形钢筋限位槽,如图 A.1.5 所示。

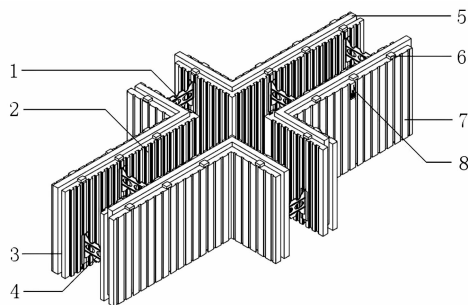


图 A.1.5 十字内墙墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—左右企口;4—连接桥;
5—上下企口;6—定位卡;7—外燕尾槽;8—商标标识

A.1.6 楼面十字内墙和楼面内墙墙体空腔模块

规格 1(mm):长边 425,短边 125,高 180,厚 250。

用途:楼面横竖内墙顶端与现浇混凝土楼面板交接处。

形状:外观呈空腔十字形,空腔间距为 130mm,是由四块形状相同、高度均为 180mm、壁厚均为 60mm 的 L 型模块通过连接桥施工现场插接组合而成;其它除高度由 300mm 变化为 180mm、连接桥的间距变化为 300mm 和上表面的企口均取消外,其它外观形状均与 A.1.5 相同,如图 A.1.6-1 所示。

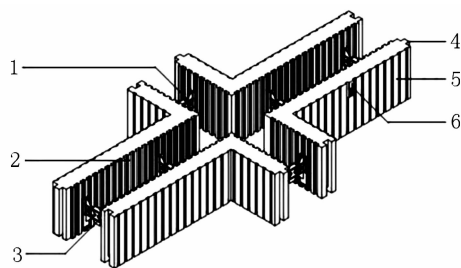


图 A.1.6-1 楼面十字内墙墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—连接桥;
4—左右企口;5—外燕尾槽;6—商标标识

规格 2(mm): $900 \times 250 \times 180$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高)。

用途:楼面横竖内墙顶端与现浇混凝土楼面板交接处。

形状:除外侧壁的高度也由 300mm 变化为 180mm 外,其它外观形状均与 A.1.2-1 相同,如图 A.1.6-2 所示。

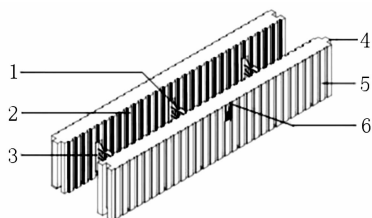


图 A.1.6-2 楼面直板墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—连接桥;
4—左右企口;5—外燕尾槽;6—商标标识

规格 3(mm):除长度由 900 变化为 300 外,其它几何尺寸均与规格 2 相同。

用途:楼面横竖内墙顶端与现浇混凝土楼面板交接处。

形状:除长度变化外,其它外观形状均与规格 2 相同,如图 A.1.6-3 所示。

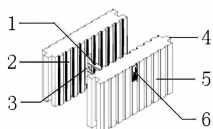


图 A.1.6-3 楼面直板墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—连接桥;
4—左右企口;5—外燕尾槽;6—商标标识

A.1.7 T 形墙体空腔模块

规格 1(mm):大 T 形模块延外墙方向外侧壁长 1200、延内墙方向内外两侧壁长度均为 125,宽 250,高 300。

用途:承重外墙与内墙交接处。

形状:外观呈空腔直角 T 形,内外壁厚均为 60mm,内外表面按模数设有均匀分布的燕尾槽,周边有矩形企口,在上下企口位置每

间隔 150mm 有一定位卡,并与上下交错设置的芯肋(或连接桥)对应,空腔间距为 130mm,芯肋上部边缘有一道半圆形钢筋限位槽,如图 A.1.7-1 所示。

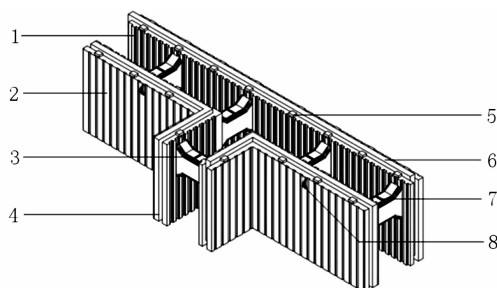


图 A.1.7-1 大 T 形墙体空腔模块

1—内燕尾槽;2—外燕尾槽;3—芯肋(或连接桥);4—左右企口;
5—定位卡;6—上下企口;7—钢筋限位槽;8—商标标识

规格 2(mm):小 T 形模块延外墙方向外侧壁长为 600、延内墙方向内外两侧壁长度均为 425,宽 250,高 300。

用途:承重外墙与内墙交接处。

形状:除延外墙方向外侧壁长度变化和延内墙方向长度变化外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.7-2 所示。

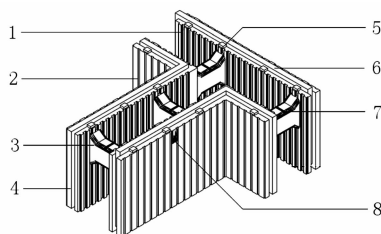


图 A.1.7-2 小 T 形墙体空腔模块

1—内燕尾槽;2—外燕尾槽;3—芯肋(或连接桥);4—左右企口;
5—定位卡;6—上下企口;7—钢筋限位槽;8—商标标识

规格 3(mm):除宽度由 250 变化 350 外,其它与规格 1 相同。

用途:超低能耗承重外墙与内墙交接处。

形状:除外侧壁的厚度由 60mm 增加为 160mm、四周边设有双道矩形企口和芯肋变化为连接桥外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.7-3 所示。

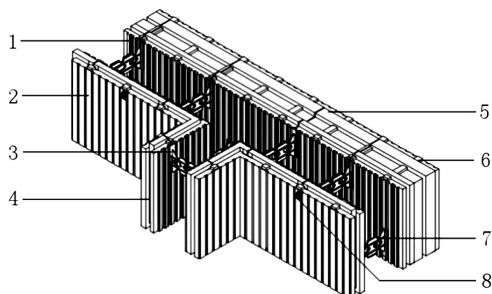


图 A.1.7-3 超低能耗大 T 形墙体空腔模块

1—内燕尾槽;2—外燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—上下企口;6—定位卡;7—钢筋限位槽;8—商标标识

规格 4(mm):延外墙方向外侧壁长为 600、延内墙方向外侧壁长为 425,其它均与规格 3 相同。

用途:超低能耗承重外墙与内墙交接处。

形状:除边长变化外,其它外观形状均与规格 3 相同,如图 A.1.7-4 所示。

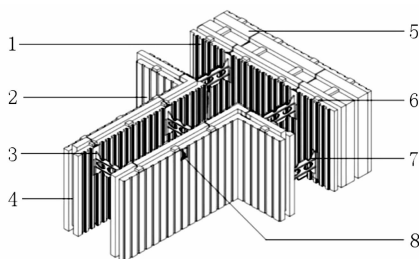


图 A.1.7-4 超低能耗小 T 形墙体空腔模块

1—内燕尾槽;2—外燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—上下企口;6—定位卡;7—钢筋限位槽;8—商标标识

A.1.8 楼面 T 形墙体空腔模块

规格 1 (mm):延外墙方向外侧壁长 600、高 300、宽 250 和 280;延内墙方向,当外墙宽分别为 250 和 280 时,内侧壁长分别为 125 和 110,高 180。

用途:外墙和内墙顶端与现浇混凝土楼面板交接处。

形状:外观呈 T 形,是由一块 600mm 长的直板模块和两块长边为 235mm、短边为 125mm(或 110mm)的不等边直角形模块通过连接桥施工现场插接组合而成;除内墙两个侧壁的高度均由 300mm 变化为 180mm、其上表面企口均取消、长度由 425mm 变化为 125mm(或 110mm)和芯肋变化为连接桥外,其它外观形状均与 A.1.7-2 相同,如图 A.1.8-1 所示。

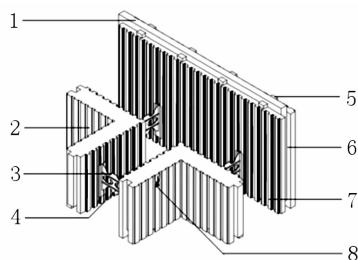


图 A.1.8-1 楼面 T 形墙体空腔模块

1—上下企口;2—外燕尾槽;3—钢筋限位槽;4—连接桥;

5—定位卡;6—左右企口;7—内燕尾槽;8—商标标识

规格 2 (mm):延内墙方向内侧壁长 600、高 180,外墙宽度为 250,内外直角边壁长分别为 235 和 125、内侧直角边壁高 180,外侧直角边壁高 300。

用途:承重外墙和内墙顶端在左侧阴角与现浇混凝土楼面板交接处(门斗)。

形状:除外墙外侧壁的高度不同和上表面设有企口外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.8-2 所示。

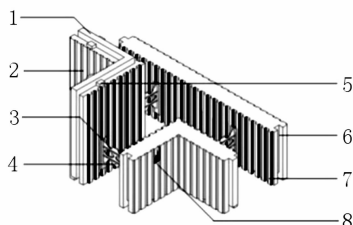


图 A.1.8-2 楼面左侧阴角 T 形墙体空腔模块

1—上下企口;2—外燕尾槽;3—钢筋限位槽;4—连接桥;
5—定位卡;6—左右企口;7—内燕尾槽;8—商标标识

规格 3(mm):几何尺寸与规格 2 相同。

用途:承重外墙和内墙顶端在右侧阴角与现浇混凝土楼面板交接处(门斗)。

形状:外侧壁由左侧方向变化为右侧方向外,其它外观形状均与规格 2 相同,如图 A.1.8-3 所示。

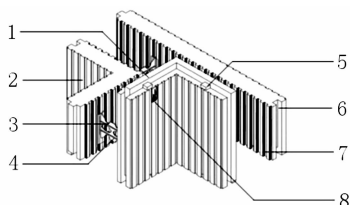


图 A.1.8-3 楼面右侧阴角 T 形墙体空腔模块

1—上下企口;2—外燕尾槽;3—钢筋限位槽;4—连接桥;
5—定位卡;6—左右企口;7—内燕尾槽;8—商标标识

规格 4(mm):除外墙宽度由 250 变化 350 外,其它外观形状均与规格 1 相同。

用途:超低能耗承重外墙和内墙顶端与现浇混凝土楼面板交接处。

形状:除外侧壁厚度由 60mm 变化为 160mm、四周边设有双道矩形企口外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.8-4 所示。

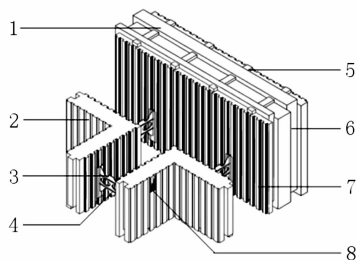


图 A.1.8-4 超低能耗楼面 T 形墙体空腔模块

1—上下企口;2—外燕尾槽;3—钢筋限位槽;4—连接桥;
5—定位卡;6—左右企口;7—内燕尾槽;8—商标标识

规格 5 (mm): 模块除外墙宽度由 250 变化 350 外, 其它外观形状均与规格 2 相同。

用途: 超低能耗承重外墙和内墙顶端在左侧阴角与现浇混凝土楼面板交接处(门斗)。

形状: 除外侧壁的厚度由 60mm 变化为 160mm、四周边设有双道矩形企口外, 其它外观形状均与规格 2 相同, 如图 A.1.8-5 所示。

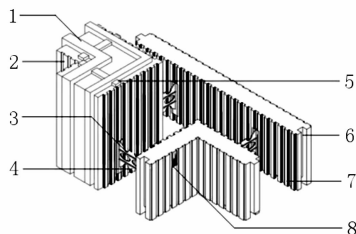


图 A.1.8-5 加厚楼面左侧阴角 T 形墙体空腔模块

1—上下企口;2—外燕尾槽;3—钢筋限位槽;4—连接桥;
5—定位卡;6—左右企口;7—内燕尾槽;8—商标标识

规格 6 (mm): 除外墙宽度由 250 变化 350 外, 其它外观形状均与规格 3 相同。

用途: 超低能耗承重外墙和内墙顶端在右侧阴角与现浇混凝土楼面板交接处(门斗)。

形状: 除外侧壁的厚度由 60mm 变化为 160mm、四周边设有双

道矩形企口外,其它外观形状均与规格3 相同,如图 A.1.8-6 所示。

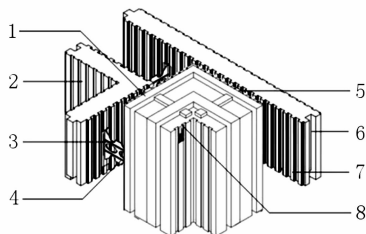


图 A.1.8-6 超低能耗楼面右侧阴角 T 形墙体空腔模块

1—上下企口;2—外燕尾槽;3—钢筋限位槽;4—连接桥;
5—定位卡;6—左右企口;7—内燕尾槽;8—商标标识

A.1.9 条形基础空腔模块

规格(mm):长 900、宽 420 或 620、高 180。

用途:二层以下(含二层)条形混凝土基础。

形状:外观呈空腔矩形,是由两块 $900\text{mm} \times 180\text{mm}$ 的直板模块通过长度为 300mm 或 500mm 的连接桥施工现场插接组合而成;除宽度变化外,其它外观形状均与 A.1.6-2 相同,如图 A.1.9 所示。

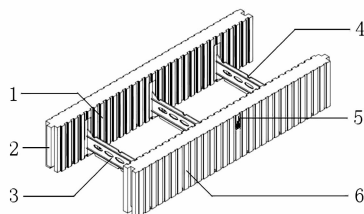


图 A.1.9 条形基础空腔模块

1 - 内燕尾槽;2 - 左右企口;3 - 连接桥;
4 - 钢筋限位槽;5 - 商标标识;6 - 外燕尾槽

A.1.10 扶壁柱墙体空腔模块(左、右撇扶壁柱)

规格 1(mm):左撇模块长 900,高 300,墙体厚度为 250,扶壁柱的截面尺寸则分别为 300×370 。

用途:大开间房屋承重外墙和农用温室承重外墙等。

形状:外观呈不等边直角空腔 T 形,是由两块壁厚均为 60mm

的直板模块和 T 形模块通过连接桥施工现场插接组合而成。模块分左撇和右撇两种,左撇短边长 90mm,长边长 390mm;内外表面按一定模数设有均匀分布的燕尾槽,周边有矩形企口,在上下企口的位置上,每间隔 150mm 有一个安装定位卡,并与上下交错设置的连接桥对应,连接桥上部边缘上有 3 道半圆形水平钢筋限位槽,如图 A. 1. 10 - 1 所示。

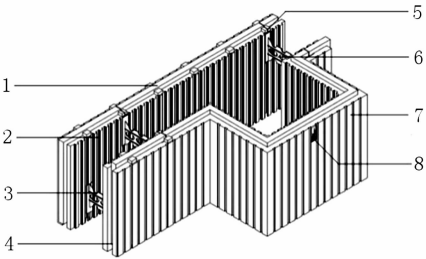


图 A. 1. 10 - 1 左撇扶壁柱墙体空腔模块

1—上下企口;2—内燕尾槽;3—钢筋限位槽;4—左右企口;
5—定位卡;6—连接桥;7—外燕尾槽;8—商标标识

规格 2 (mm):右撇模块的几何尺寸与规格 1 相同。

用途:大开间房屋承重外墙和农用温室承重外墙等。

形状:除左右撇的长边和短边的位置变化外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A. 1. 10 - 2 所示。

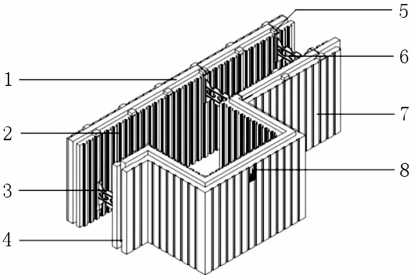


图 A. 1. 10 - 2 右撇扶壁柱墙体空腔模块

1—上下企口;2—内燕尾槽;3—钢筋限位槽;4—左右企口;
5—定位卡;6—连接桥;7—外燕尾槽;8—商标标识

规格 3(mm):左撇模块除宽度由 250 变化为 350 外,其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途:超低能耗承重外墙体。

形状:除外侧壁的厚度由 60mm 变化为 160mm、四周边设有双道矩形企口外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A. 1. 10 - 3 所示。

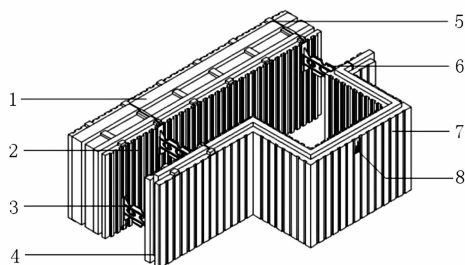


图 A. 1. 10 - 3 超低能耗左撇扶壁柱墙体空腔模块

1—上下企口;2—内燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—定位卡;6—钢筋限位槽;7—外燕尾槽;8—商标标识

规格 4(mm):右撇模块的几何尺寸与规格 3 相同。

用途:超低能耗承重外墙体。

形状:除外侧壁的厚度由 60mm 变化为 160mm、四周边设有双道矩形企口外,其它外观形状均与规格 2 相同。如图 A. 1. 10 - 4 所示。

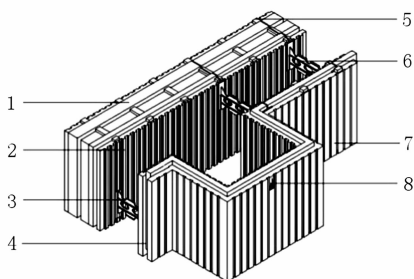


图 A. 1. 10 - 4 超低能耗右撇扶壁柱墙体空腔模块

1—上下企口;2—内燕尾槽;3—连接桥;4—左右企口;
5—定位卡;6—钢筋限位槽;7—外燕尾槽;8—商标标识

A.1.11 扶壁柱柱头墙体空腔模块

规格 1(mm):延外墙外侧壁边长 600、外侧壁高 300;内侧壁边长 240、内侧壁高 180,柱头的截面尺寸为 300×370。

用途:扶壁柱顶端与梁下端交接处。

形状:外观呈直角空腔 T 形,柱端头内侧全部豁开,在柱腔内有 3 道连接桥;外侧壁高 300mm,内侧壁高 180mm,其它外观形状均与 A.1.8-1 相同,如图 A.1.11-1 所示。

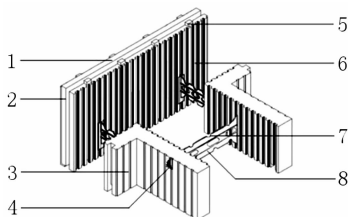


图 A.1.11-1 扶壁柱柱头墙体空腔模块

1—上下企口;2—左右企口;3—外燕尾槽;4—商标标识;
5—定位卡;6—内燕尾槽;7—钢筋限位槽;8—连接桥

规格 2(mm):除墙体宽度由 250 和 280 变化为 350 和 380 外,其它几何尺寸均与规格 1 相同。

用途:超低能耗承重扶壁柱顶端与梁下端交接处。

形状:除外侧壁的厚度由 60mm 变化为 160mm 外,其它外观形状均与规格 1 相同,如图 A.1.11-2 所示。

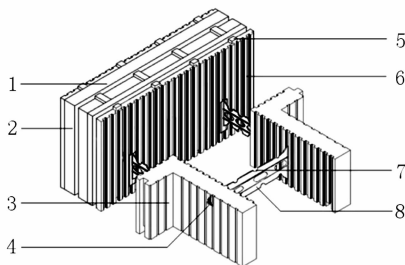


图 A.1.11-2 超低能耗扶壁柱柱头墙体空腔模块

1—上下企口;2—左右企口;3—外燕尾槽;4—商标标识;
5—定位卡;6—内燕尾槽;7—钢筋限位槽;8—连接桥

A.1.12 外弧形墙体空腔模块

规格(mm):弧长 900,宽 250,高 300。

用途:建造圆形房屋、蒙古包、地下沼气池等。

形状:外观呈空腔圆弧形,内外表面按一定模数设有均匀分布的燕尾槽,四周边设有矩形企口,在上下企口的位置上,每间隔 150mm 有一安装定位卡,并与上下交错设置的芯肋对应,内外两侧壁厚均为 60mm,空腔间距为 130mm,芯肋上部边缘有一道半圆形钢筋限位槽,如图 A.1.12 所示。

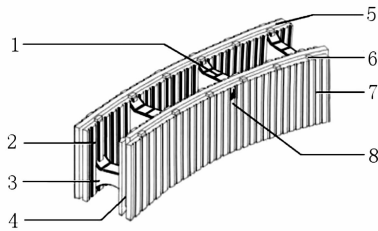


图 A.1.12 外弧形墙体空腔模块

1—钢筋限位槽;2—内燕尾槽;3—芯肋;4—左右企口;
5—上下企口;6—定位卡;7—外燕尾槽;8—商标标识

A.1.13 门窗口封头模块

规格(mm):300×130×45(高×宽×厚)。

用途:内外承重墙门窗口处。

形状:外观呈板状矩形,内外表面按一定模数设有均匀分布的燕尾槽,上下设有矩形企口,左右设有与墙体空腔模块内侧燕尾槽对应插接组合的凸凹隼槽,如图 A.1.13 所示。

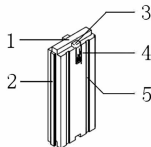


图 A.1.13 门窗口封头模块

1—定位卡;2—左右企口;3—上下企口;4—商标标识;5—燕尾槽

A.1.14 企口防护模块(条)

规格 1(mm):模块长 900、高 70、厚 60。

用途:空腔模块顶端的企口防护。

形状:外观呈直条形,上口为楔形,下口为矩形,左右有一道矩形企口,下端有一道与空腔模块上端企口能够密闭插接的凹槽,如图 A.1.14-1 所示。

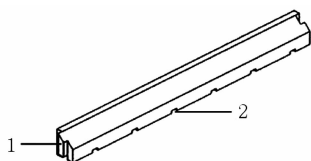


图 A.1.14-1 企口防护模块(条)

1—左右企口;2—定位卡

规格 2(mm):模块长 900、高 150、厚 160。

用途:高标准节能空腔模块顶端的企口防护。

形状:除高度和宽度变化及下端有两道与空腔模块上端企口能够密闭插接的凹槽外,其它均与规格 1 相同,如图 A.1.14-2 所示。

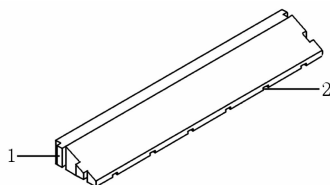


图 A.1.14-2 企口防护模块(条)

1—左右企口;2—定位卡

规格 3(mm):弧长 900、高 70、厚 60。

用途:模块顶端的企口防护。

形状:除外观呈弧状条形外,其它均与规格 1 相同,如图 A.1.14-3 所示。

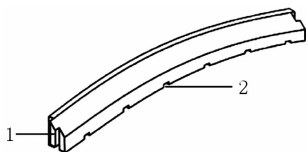


图 A.1.14-3 外弧形企口防护模块

1—左右企口;2—定位卡

A.1.15 螺旋桩

规格(mm):桩长 120、固定圆盘直径 50mm。

用途:为斜支撑立槎和水泥板或装饰板固定设根基。

形状:外观呈螺钉状,由圆盘螺杆注塑而成,如图 A.1.15 所示。



图 A.1.15 螺旋桩

1—螺旋;2—旋转卡口;3—圆盘

A.2 模块拼装组合

A.2.1 按建筑设计要求,用不同种类规格形状的墙体空腔模块组合成矩形、角形(阴角和阳角)、T形、弧形和有扶壁柱的空腔模块墙体,如图 A.2.1-1 ~ 图 A.2.1-7 所示。

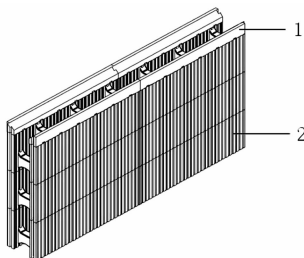


图 A.2.1-1 直板形空腔模块墙体(附企口防护条组合)

1—企口防护条;2—直板墙体空腔模块

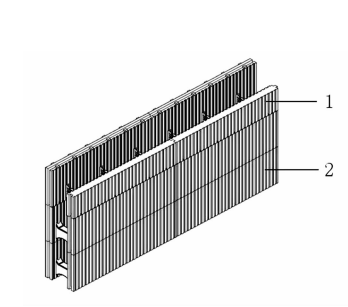


图 A.2.1-2 楼面直板形空腔模块墙体
1—楼面直板墙体空腔模块；2—直板墙体空腔模块

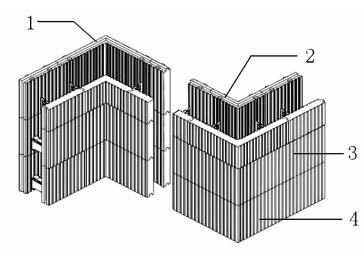


图 A.2.1-3 楼面直角形(阴、阳角)空腔模块墙体
1—楼面阳角；2—楼面阴角；3—大直角；4—小直角

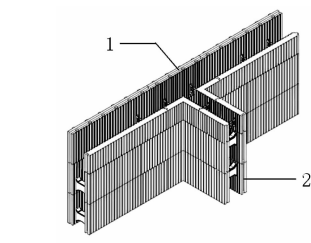


图 A.2.1-4 楼面 T 形空腔模块墙体
1—楼面 T 形墙体空腔模块；2—T 形墙体空腔模块

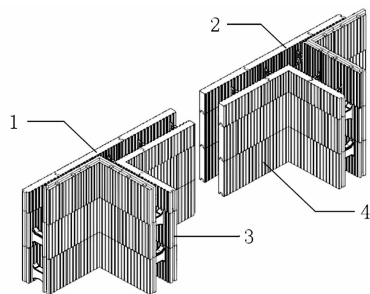


图 A.2.1-5 楼面左、右侧阴角 T 形空腔模块墙体

1—楼面左侧阴角 T 形模块;2—楼面右侧阴角 T 形模块;
3—小 T 形模块;4—大 T 形模块

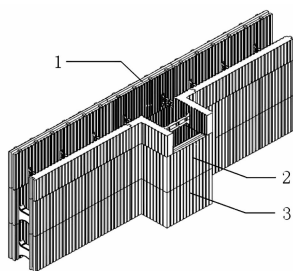


图 A.2.1-6 楼面扶壁柱空腔模块墙体

1—扶壁柱柱头模块;2—左撇扶壁柱模块;3—右撇扶壁柱模块

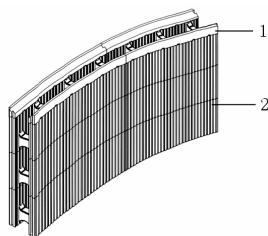


图 A.2.1-7 外弧形空腔模块墙体(附企口防护条组合)

1—企口防护条;2—外弧形墙体空腔模块

A.2.2 异形空腔模块墙体可用相应类别的墙体空心模块按建筑设计个性要求,施工现场自行加工制作。

A.3 复合墙体

A.3.1 复合墙体构造如图 A.3.1 所示。

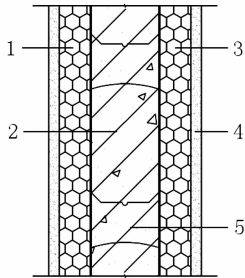


图 A.3.1 复合墙体构造

1—外侧壁;2—混凝土墙体;3—内侧壁;4—抹面层;5—芯肋(连接桥)

A.3.2 超低能耗复合墙体构造如图 A.3.2 所示。

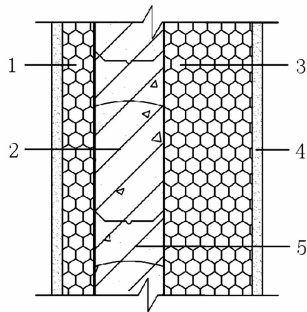


图 A.3.2 超低能耗复合墙体构造

1—外侧壁;2—混凝土墙体;3—内侧壁;4—抹面层;5—连接桥

附录 B 屋面保温与防水

B.1 屋面空心模块和屋面空心板

B.1.1 屋面空心模块

规格 1(mm): $1000 \times 950 \times 150$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)。

用途:用于组合屋面保温空心板和室内保温天棚吊顶。

形状:外观呈空心矩形;上下表面设有均匀分布的燕尾槽,前后有两道矩形企口,左右有一道矩形企口,中间有 9 个 $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ 的方形通孔,内外两侧孔壁厚均为 45mm ,如图 B.1.1-1 所示。

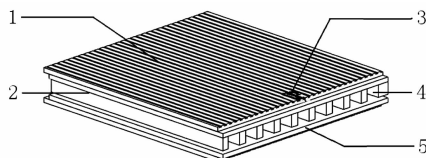


图 B.1.1-1 屋面空心模块

1—燕尾槽;2—左右企口;3—商标标识;4—方形通孔;5—前后企口

规格 2(mm): $1000 \times 1200 \times 200$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)。

用途:用于组合屋面保温空心板和室内保温天棚吊顶。

形状:除中间有 12 个 $60\text{mm} \times 80\text{mm}$ 的矩形通孔和内外两侧孔壁厚度由 45mm 变化为 60mm 外,其它均与规格 1 相同,如图 B.1.1-2 所示。

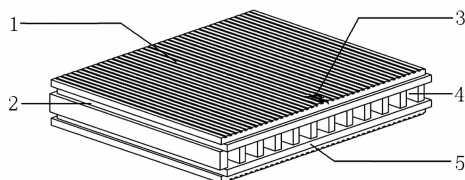


图 B.1.1-2 屋面空心模块

1—燕尾槽;2—左右企口;3—商标标识;4—方形通孔;5—前后企口

B.1.2 屋面板

1 将 $1000\text{mm} \times 950\text{mm} \times 150\text{mm}$ 的 I 型屋面空心模块用两根通长 $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ 、壁厚不小于 3.0mm 的方钢管,通过屋面空心模块的第 2 个方形通孔,按房屋设计尺寸,穿插组合而成;

2 将 $1000\text{mm} \times 1200\text{mm} \times 200\text{mm}$ 的 I 型屋面空心模块用两根通长的 $60\text{mm} \times 80\text{mm}$ 、壁厚不小于 3.0mm 的方钢管,通过屋面空心模块的第 3 个矩形通孔,按房屋设计尺寸,穿插组合而成,如图 B.1.2 所示。

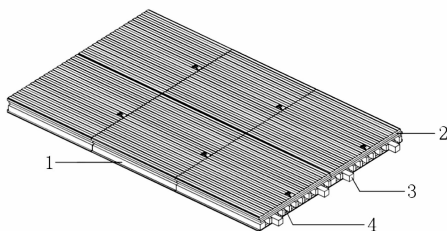


图 B.1.2 屋面空心板

1—左右企口;2—前后企口;3—方钢管;4—方(矩)形通孔

B.2 屋面板设计与施工

B.2.1 屋面板的主要性能指标

1 将表观密度不小于 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 、厚度为 150mm 的 I 型屋面空心板上下外表面用 10mm 厚抹面胶浆复合和一层玻纤网布抗裂增强,端头通孔均用厚度不小于 60mm 模块密闭封堵,所构成保温承重为一体的屋面板,其主要性能指标如下:

- 1) 计算跨度 $L=2.0\text{m}$ 时,允许竖向均布荷载设计值 $2.5\text{KN}/\text{m}^2$;
- 2) 计算跨度 $L=3.0\text{m}$ 时,允许竖向均布荷载设计值 $1.0\text{KN}/\text{m}^2$;
- 3) 传热系数 $K=0.25\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

2 将表观密度不小于 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 、厚度为 200mm 的 I 型屋面空心板上下外表面用 10mm 厚抹面胶浆复合和一层玻纤网布抗裂增强,端头通孔均用厚度不小于 60mm 模块密闭封堵,所构成保温承重为一体的屋面板,其主要性能指标如下:

- 1) 计算跨度 $L = 2.0\text{m}$ 时, 允许竖向均布荷载设计值 3.0KN/m^2 ;
- 2) 计算跨度 $L = 3.0\text{m}$ 时, 允许竖向均布荷载设计值 1.5KN/m^2 ;
- 3) 传热系数 $K = 0.18\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

B.2.2 用屋面板作屋面结构时(保温与结构一体化屋面), 结构檩条的规格及间距应通过计算确定, 但最大间距不应大于 3m 。

B.2.3 屋面两端的第一块和最后一块、檐口和屋脊处的屋面板与檩条应采用不小于 M10 镀锌螺栓穿透连接, 不应采用镀锌自攻螺钉连接; 屋面板内每道组合钢管与檩条在交叉点上不应少于一个螺栓。

B.2.4 屋面板安装前应进行下列准备工作:

1 按设计长度, 用两根 $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ 或 $60\text{mm} \times 80\text{mm}$ 方钢管将屋面空心模块穿插组合成复合屋面空心板;

2 将屋面板的上下表面抹一道 10mm 厚抹面胶浆加一层玻纤网布抗裂增强, 端头通孔均用厚度不小于 60mm 模块密闭封堵, 待抹面胶浆防护面层的强度达到 70% 以上(常温 4d), 方可安装。

B.2.5 屋面板应按下列顺序和方法安装:

1 从房屋一端开始进行安装, 组合缝应插接严密;

2 屋面板内两道组合方钢管与屋面檩条之间连接按 B.2.3 的技术要求执行;

B.2.6 屋面防水层应按下列施工顺序和方法施工:

1 若设计采用柔性油毡瓦防水层时, 将其下表面涂刷液态胶粘剂, 再用镀锌自攻钉固定在抹面防护层上;

2 若设计采用单层彩钢板或彩钢瓦防水层时, 使用镀锌自攻钉将其固定在龙骨上, 每平方米不少于 4 个钉;

3 若设计采用陶瓷瓦或水泥瓦时, 使用胶粘剂将其粘贴在抹面胶浆防护面层上, 再用镀锌自攻钉将其固定(钉粘结合), 每片瓦上不少于一个自攻钉。

B.3 工程质量验收

B.3.1 屋面板的厚度应符合设计要求。

检验数量:每个检验批抽检不少于 3 块板。

检验方法:钢直尺测量检查。

B.3.2 屋面板外表面平整度不应大于 3.0mm;模块插接组合缝表面高低差不应大于 0.5mm,插接组合缝隙宽度不应大于 1.0mm。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察;用 2m 靠尺和塞尺测量。

B.3.3 彩钢屋面板(瓦)的性能指标应符合本规程的规定。

检验数量:每个检验批抽取 3 个试样检验。

检验方法:观察;检查产品出厂质量证明文件。

B.3.4 彩钢板(瓦)与檩条应锚结牢固,无松动现象,搭接组合缝应严密,锚固钉的数量和屋脊板的搭接长度应符合设计要求。

检验数量:每个检验批抽检不少于 3 处。

检验方法:观察和手扳检查。

B.3.5 沥青油毡瓦与基层应粘贴和锚结牢固,无松动现象,搭接组合缝应严密,搭接宽度应符合设计要求。

检验数量:每个检验批抽检不少于 3 处。

检验方法:观察和手扳检查。

附录 C 室内隔墙和保温天棚

C.1 空心模块及组合

C.1.1 空心模块

规格(mm):高 500、600、900,宽 300、600、900,厚 60、100、150、200。

用途:用于室内非承重隔墙或室内保温天棚吊顶。

形状:外观呈空心矩形,内外表面有均匀分布的燕尾槽,周边有矩形企口,板体中间有若干矩形通孔,如图 C.1.1 所示。

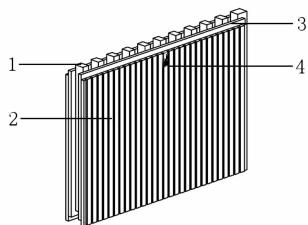


图 C.1.1 空心模块

1—矩形通孔;2—燕尾槽;3—上下企口;4—商标标识

C.1.2 将空心模块经积木式错缝垂直插接拼装组合即为室内隔墙板(图 C.1.2);将其水平插接拼装组合即为保温天棚板。

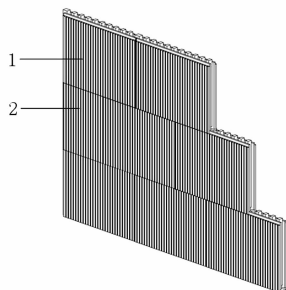


图 C.1.2 室内隔墙板组合

1—600mm × 500mm 模块;2—300mm × 500mm 模块

C.2 室内隔墙和保温天棚设计与施工

C.2.1 采用空心模块做室内分户隔墙时,宜设计为双层隔墙板组合,分室隔墙可设计为单层隔墙板组合。

C.2.2 室内隔墙板和保温天棚板的性能指标

用表观密度 $30\text{kg}/\text{m}^3$,厚度分别为 60mm、100mm、150mm、200mm 的 I 型空心模块组合的隔墙板和天棚板,端头用 50mm 厚堵孔模块密闭封堵,内外表面均用厚抹灰防护面层抹面、加 3mm 抹面胶浆和一层玻纤网布抗裂增强,其技术指标如下:

表 C.2.2 室内隔墙板和天棚板性能指标 (mm)

序号	项 目	指 标			
		厚度 100	厚度 140	厚度 190	厚度 240
1	传热系数 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0.62	0.35	0.25	0.18
2	抗冲击性能(次)	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 5
3	空气声计权隔声量(dB)	≥ 35	≥ 38	≥ 40	≥ 45
4	耐火极限(h)	≥ 1	≥ 1	≥ 1	≥ 1

注:墙厚为空心模块厚度加双面厚抹灰防护面层的厚度

C.2.3 室内保温天棚龙骨的选型和间距应计算确定,但最大间距不应大于 1.5m。

C.2.4 室内隔墙面上设置吊挂物时,单点吊挂重量不应大于 20kg,若大于该数值,应将吊挂物的锚钉(栓)与墙体內的 C 型钢连接。

C.2.5 分户隔墙应按下列顺序和方法安装(双层空心板组合):

1 按室内净高,用两根方钢管或冷弯薄壁 C 型钢通过隔墙空心模块的通孔组合成隔墙空心板,将其平放在工作台上,10mm 厚抹面胶浆防护、加一层玻纤网布抗裂增强,制成复合隔墙空心板,常温 4d 后可以脱模安装;

2 按线将两道 $40\text{mm} \times 40\text{mm} \times 2.0\text{mm}$ 冷弯等边角钢固定在天棚和地面上(角钢的开口向外、间距 20mm),把复合隔墙空心板

坐浆直立,贴在角钢边壁上,用拉铆钉紧固;再用同样的工艺,安装第二层复合隔墙空心板,两层隔墙空心板的间距为 20mm。

C.2.6 分室隔墙应按下列顺序和方法安装(单层空心板组合):

1 按房屋开间的尺寸在地面、墙面和天棚上分别弹出基准线,按线将 40mm×40mm×1.0mm 的冷弯等边角钢固定在天棚和地面上(角钢的开口向内);

2 从墙角的一端开始,将第一层空心模块用胶粘剂粘贴在地面上(与墙体顶浆、与地面坐浆),再将空心模块相互错缝插接组合至天棚下皮(企口应涂胶),最顶层空心模块上端加通长 1.0mm 厚金属垫片用拉铆钉与天棚上的角钢固定,用胶粘剂勾缝;

3 常温 48h 后,隔墙的内外表面用厚抹灰防护面层抹面;

4 在门口处,将腹板宽度等于隔墙厚度、壁厚不小于 2.0mm、翼缘宽 50mm 的冷弯 C 型钢固定在海口的周边(C 型钢开口向内),其两端分别用两个 $\phi 5$ 镀锌自攻钉与天棚和地面连接固定,构成 C 型钢门框,如图 C.2.6 所示。

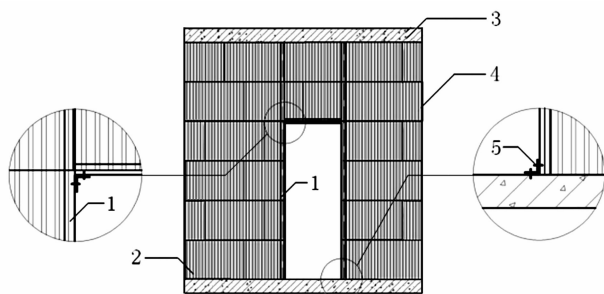


图 C.2.6 隔墙门口节点构造

1—C 型钢;2—地面;3—楼面或天棚;4—空心模块;5—自攻钉

C.2.7 保温天棚空心板安装前应进行下列准备工作:

1 在房屋室内墙壁上弹出水平线,按线将龙骨固定在屋架下弦上,龙骨的类别、规格和间距应符合设计要求;

2 内外表面均用 10mm 厚抹面胶浆防护、加一层玻纤网布抗裂增强,其强度达到 70% 以上(常温 4d),方可安装。

C.2.8 保温天棚空心板安装应按下列顺序和方法施工：

1 将保温天棚空心板从天棚的一端开始进行安装,组合缝应拼装严密,板与墙和板与板间,应预留出 10mm ~ 15mm 的缝隙,用燃烧性能不低于 B₂ 级的发泡保温材料将缝隙密封封堵;

2 保温天棚空心板内的两道组合方钢管(或 C 型钢)与龙骨之间,用不小于 $\phi 6$ 金属镀锌自攻钉紧固,其中每道龙骨与方钢管(或 C 型钢)在交叉点处不应少于一个自攻钉;

3 安装组合完毕,板与墙和板与板间的组合缝,用宽度不小于 100mm 玻纤网布将其粘贴,刮一道厚度不小于 2mm 的柔性腻子后,再施工饰面层,如图 C.2.8 所示。

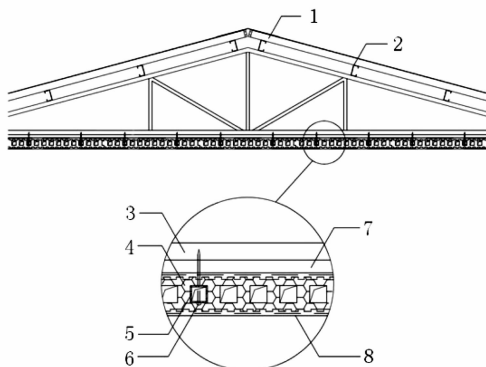


图 C.2.8 保温天棚组合构造

1—防水层;2—C 型钢檩条;3—屋架下弦;4—天棚板
5—自攻钉;6—方钢管(或 C 型钢);7—内防护面层;8—外防护面层

C.3 工程质量验收

C.3.1 模块的厚度应符合设计要求。

检验数量:每个检验批抽检不少于 3 块。

检验方法:钢直尺测量。

C.3.2 模块安装应符合设计要求。

检验数量:每个检验批抽检不少于 3 处。

检验方法:观察;检查隐蔽工程记录。

C.3.3 模块安装组合,其表面平整度和立面垂直度均不应大于3.0mm;组合缝表面高低差不应大于0.5mm、宽度不应大于1.0mm。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察;用2m靠尺和塞尺测量。

C.3.4 天棚板与C型钢龙骨之间连接牢固,每道龙骨与方钢管在交叉点处不应少于一个自攻钉。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察;检查隐蔽工程记录。

C.3.5 天棚板周边与墙体内侧用发泡保温材料密闭封堵。

检验数量:每个检验批抽检3处,每处取1个检查点。

检验方法:观察;针刺法检查。

附录 D 楼地面和屋面保温

D.1 地面辐射供暖和地面(屋面)保温模块

D.1.1 地面辐射供暖模块(地热模块)

规格(mm): $900 \times 600 \times 50$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)。

用途:用于地面辐射供暖(地热)。

形状:外观呈板状矩形,周边有矩形企口和裁口的组合构造,上(下)表面按一定间距设有燕尾槽,每间隔 150mm 有一道与燕尾槽平行、直径 20mm 固定供暖管的圆形卡槽,如图 D.1.1 所示。

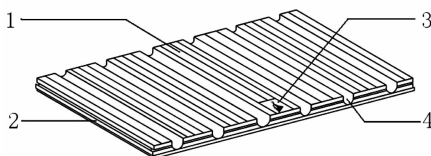


图 D.1.1 地面辐射供暖模块(地热模块)

1—燕尾槽;2—组合对接口;3—商标标识;4—圆形卡槽

D.1.2 地面(屋面)保温模块

规格(mm):长 900,宽 600,厚 60、70、80、100、120、150。

用途:用于地面(屋面)保温层。

形状:外观呈板状矩形,当厚度小于 120mm 时,模块为实心,当厚度大于 120mm 时,模块为空心,四周边有两道矩形企口,上(下)表面设有均匀分布的燕尾槽,如图 D.1.2-1 和图 D.1.2-2 所示。

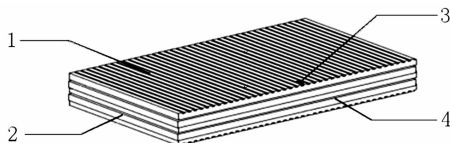


图 D.1.2-1 地面保温模块

1—燕尾槽;2—左右企口;3—商标标识;4—上下企口

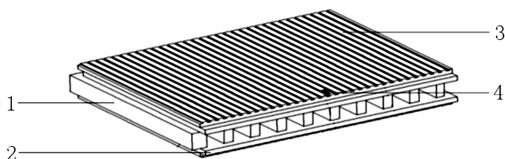


图 D.1.2-2 地面保温空心模块

1—左右企口;2—上下企口;3—燕尾槽;4—商标标识

D.2 楼地面保温系统设计与施工

D.2.1 地面保温系统的传热系数 K 值,应按保温层厚度和系统分层构造,经计算确定,设计值应不小于标准值。

D.2.2 地面辐射供暖保温层或地面保温层安装前应进行下列准备工作:

- 1 将地面水平线弹在室内墙面的四壁上;
- 2 按线用 M10 水泥砂浆将楼地面找平。

D.2.3 地面辐射供暖(地热)绝热层应按下列顺序和方法施工:

- 1 在已平整的楼地面上弹出基准线,按线规方;
- 2 将厚度不大于 3mm 的胶粘剂均匀地涂抹在地热模块下表面,按线将其粘贴到楼地面上,模块间相互错缝 300mm,插接组合缝隙应严密,构成地面辐射供暖绝热层;

3 按设计要求的间距在绝热层上敷设供暖塑料管网,转弯处用 II 型切割器按所需弧线豁槽下管,如图 D.2.3-1 所示;

4 当绝热层上铺设地面砖时,先用一道厚度不小于 3mm 抹面胶浆将模块表面的燕尾槽刮平,再按标准要求铺设地面砖;当绝热层上铺设地热专用地板时,可直接将其铺设在绝热层上,如图 D.2.3-2 所示。

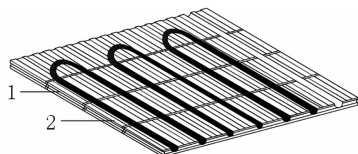


图 D.2.3-1 地热供暖绝热层及采暖管敷设

1—地热模块;2—供暖塑料管

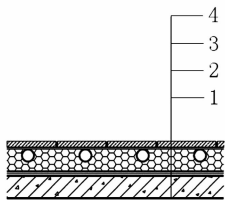


图 D.2.3-2 地热供暖组合构造剖面

1—楼地面;2—粘贴层;3—保温层和供暖系统;4—防护面层

D.2.4 地面保温层的施工顺序和施工方法,除应参照 D.2.2 和 D.2.3 条的技术要求施工外,尚应符合图 D.2.4-1 和图 D.2.4-2 的技术要求。

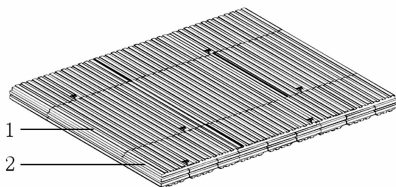


图 D.2.4-1 地面保温层组合示意

1—600mm 宽模块;2—300mm 宽模块

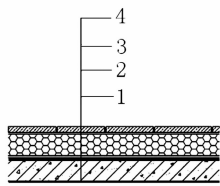


图 D.2.4-2 地面保温组合构造剖面示意

1—楼地面;2—粘贴层;3—模块保温层;4—防护面层

D.3 屋面保温系统设计与施工

D.3.1 屋面保温系统设计与施工应符合下列要求:

1 屋面保温模块的规格、用途、形状与 D.1.2-1 和 D.1.2-2 所示相同;

2 屋面保温系统的传热系数 K 值按保温层厚度和系统分层

构造经计算确定,设计值不小于标准值;

3 屋面保温模块下不设隔气层;

4 屋面保温模块与基层屋面之间为无空腔粘贴,在女儿墙根部、天沟转角处、通气孔根部等无法实现企口插接组合的部位,预留 10mm ~ 15mm 缝隙,用燃烧性能不低于 B₂ 级发泡保温材料将缝隙封堵密实;

5 当屋面为非上人坡屋面时,在模块上表面用不小于 25mm 厚 M15 水泥砂浆抹面,其上做防水层;当屋面为非上人平屋面时,在找坡层上用不小于 25mm 厚 M15 水泥砂浆抹面,其上做防水层(图 D.3.1-1);当屋面为上人屋面时,在柔性防水层上用不小于 20mm 厚 M15 水泥砂浆抹面,其上平铺一层网格间距为 50mm × 50mm 的 ϕ 4 电焊网,再浇筑强度等级不小于 C20、厚度不小于 40mm 的细石混凝土,表面抗裂分隔缝内用密封胶嵌塞,如图 D.3.1-2 所示。

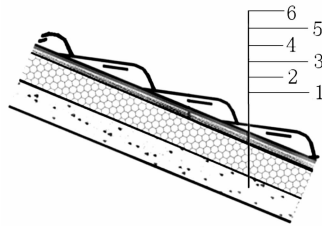


图 D.3.1-1 非上人坡屋面保温防水组合构造

1—基层屋面;2—粘贴层;3—模块;4—抹面层;5—防水层;6—屋面瓦

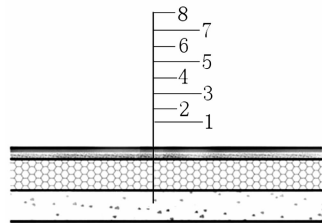


图 D.3.1-2 上人屋面保温防水组合构造

1—屋面结构基层;2—粘贴层;3—模块保温层;4—水泥砂浆抹面层;
5—防水层;6—水泥砂浆防护层;7—金属焊接网片;8—混凝土防护面层

D.3.2 屋面保温模块安装组合时,不得直接用手锤击打模块企口,应使用企口防护罩将模块上端的企口罩住后,通过击打防护罩使组合缝合拢密闭,施工排块时,应将模块燕尾槽的豁口方向与屋面排水方向一致。

D.4 工程质量验收

D.4.1 地热模块或地面(屋面)模块的厚度应符合设计要求。

检验数量:每个检验批抽检不少于3块。

检验方法:钢直尺测量。

D.4.2 基层地面或基层屋面的表面平整度不应大于3.0mm。

检验数量:每个检验批抽检不少于3个大房间。

检验方法:2m靠尺、塞尺测量和水准仪测量。

D.4.3 地面或屋面模块组合的表面平整度不应大于3.0mm,模块插接组合缝表面高低差不应大于0.5mm,插接组合缝隙宽度不应大于1.0mm。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察;2m靠尺和塞尺测量。

D.4.4 模块切割应符合本规程的施工技术要求。

检验数量:全数检验。

检验方法:观察检查。

D.4.5 上人屋面细石混凝土防护面层的厚度应符合设计要求。

检验数量:每个检验批抽查5处,每处取3个点。

检验方法:钻心取样,钢直尺测量。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

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

引用标准名录

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

《建筑材料及制品燃烧性能分级》	GB 8624
《建筑地基基础设计规范》	GB 50007
《建筑设计防火规范》	GB 50016
《混凝土结构设计规范》	GB 50010
《钢结构设计规范》	GB 50017
《冷弯薄壁型钢结构技术规范》	GB 50018
《民用建筑热工设计规范》	GB 50176
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204
《建筑装饰装修工程质量验收规范》	GB 50210
《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB 50300
《住宅建筑规范》	GB 50368
《建筑节能工程施工质量验收规范》	GB 50411
《建筑模数协调统一标准》	GBJ 2 - 86
《碳钢焊条》	GB/T 5117
《合成树脂乳液外墙涂料》	GB/T 9755
《复层建筑涂料》	GB/T 9779
《彩色涂层钢板与带钢》	GB/T 12754
《建筑用压型钢板》	GB/T 12755
《农村居住建筑节能设计标准》	GB/T 50824

《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》	JGJ 289
《外墙内保温工程技术规程》	JGJ/T 261
《外墙无机建筑涂料》	JG/T 26
《建筑工程抗震性态设计通则》	CECS1650:2004

山东省工程建设标准

EPS 模块现浇混凝土剪力墙结构 技术规程

DB37/ T5014 – 2014

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,《EPS 模块现浇混凝土剪力墙结构技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明,对一些条文规定的目的、依据以及在执行中需要注意的有关事项等进行了较详细的解释和说明。但是,本说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

2	术语	71
3	模块基本规定	74
4	复合墙体和组成材料性能指标	75
4.1	复合墙体性能指标	75
4.2	组成材料性能指标	76
5	设计	77
5.1	一般规定	77
5.2	设计要点	78
6	施工	80
6.1	一般规定	80
6.2	施工要点	80
6.3	施工安全	81

2 术 语

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

模块是由将可发性聚苯乙烯珠粒经加热发泡后,按建筑模数、建筑构造、节能标准、生产工艺的需求,并与现浇混凝土剪力墙结构和轻钢结构施工工法有机结合,通过专用的电脑控制全自动生产设备经一次加热成型而和制得的产品,(非用传统大板机制成聚苯型方大块,再通过电阻丝反复切割成型的聚苯板)。其产品质量稳定、几何尺寸准确;模块采用高温真空成型,在模腔内完成收缩变形,可杜绝外保温层开裂、渗水的质量缺陷;模块熔结性均匀,导热系数低,热工性能好;模块有符合建筑构造的各种几何形状,周边有矩形插接企口,在模块安装组合时,模块与模块之间表面平整,插接组合严密,消除了接缝热桥;模块内外表面设有均匀分布的燕尾槽,可与胶粘剂、厚抹面层和混凝土形成机械咬合,增强了粘结强度,杜绝了防护面层与模块保温层之间、模块保温层与混凝土墙体之间开裂、空鼓、脱落的质量缺陷。

Ⅱ型模块较Ⅰ型模块的热工性能和燃烧性能均有了一定幅度的技术升级。

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

2.0.5 用胶粉聚苯颗粒浆料做复合墙体的厚抹灰防护面层(聚苯颗粒的最大粒径不应大于2.5mm),并与抹面胶浆薄抹灰防护面层配合使用,一是降低了厚抹面防护面层的单位面积自重;二是与抹面胶浆厚抹面层比较,降低了工程造价;三是胶粉聚苯颗粒浆料可就地取材,工厂化生产的制造工艺简单,易施工性强。四是将其

干容重定为不小于 350kg/m^3 ,其目的是为了提高厚抹灰防护面层的力学性能和防火安全性能。

2.0.8 为了防止混凝土浇筑时,模块顶端的矩形插接企口不会被玷污,用企口防护条对模块顶端的矩形插接企口实施防护。混凝土浇筑完毕,将企口防护条拆下,再反复周转使用。这种施工技术措施,可使模块上端的矩形插接企口在混凝土浇筑时,保证无污染,与上一层楼模块插接时,能够做到顺畅安装,组合缝 100% 密闭,有效保证了复合墙体的工程质量。

2.0.10 根据国家标准《住宅设计规范》GB 50368 的规定,耐火等级为三级的住宅建筑(最高可建造 9 层),屋顶承重构件的耐火极限不小于 0.5 小时(难燃烧体)。所以,这种屋面板用 10mm 厚的抹面胶浆复合后与复合墙体配套使用,可取代传统的现浇混凝土屋面板,耐火极限可以达到 1.0h。

屋面板具有自重轻、承载能力强、热工性能好、工程成本低廉、易施工性强和工程质量易保证的特点。实现了保温与承重一体化,是我国传统屋面构件的创新和发展。

2.0.11 当墙体形状与模块形状不吻合需切割时,用切割器按所需要的规格和形状现场加工,既可有效保证被切割模块的几何尺寸中规中矩和与原整块做到企口插接(使模块组合表面平整、不因有组合缝而降低模块的保温隔热性和气密性及避免因组合缝隙而造成的“热桥”现象),又可保证模块安装组合“零损耗”。同时又降低施工成本,杜绝对施工现场及周边环境的“白色污染”。

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

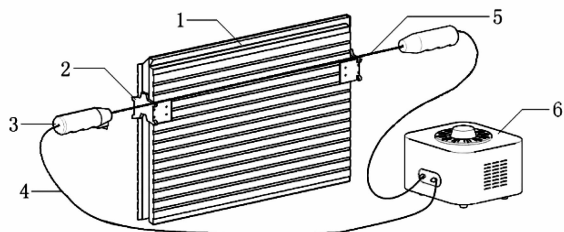


图 1 I 型切割器示意图

1—模块;2—切割夹;3—手柄;4—电源线;5—电阻丝;6—变压器

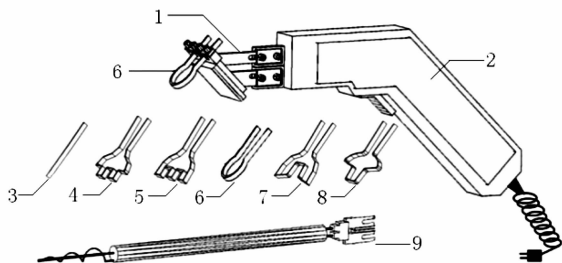


图 2 II 型切割器示意图

1—固定电极;2—手柄(含变压器);3~8—各种切割刀头;9—钻头

3 模块基本规定

3.0.1 采用电脑控制全自动生产设备和专用模具高温真空一次成型制造的模块,具有以下特点:

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

2 模块熔结性均匀,导热系数低,热工性能好;

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

4 模块内外表面设有均匀分布的燕尾槽,可与厚抹灰防护面层构成机械咬合,杜绝了厚抹灰防护面层与模块之间开裂、空鼓、脱落的质量缺陷。

3.0.5 模块采用了独特的脱模技术(抽真空与水冷降温相结合),加之模块单块体积较小,使得模块在模腔内就已经完成了70%左右的收缩变形,因此缩短了聚苯板陈化时间。

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

4 围护结构及组成材料性能指标

4.1 复合墙体性能指标

4.1.1 ~ 4.1.4 将工厂标准化生产的模块与现浇混凝土剪力墙结构有机结合构成的复合墙体,实现了低能耗抗灾房屋建造技术标准化、建筑部品生产工厂化、施工现场装配化、工程质量精细化、室内环境舒适化。该复合墙体有以下特点:

1 模块是采用电脑全自动生产线,按建筑模数、节能标准、建筑构造、结构体系和施工工艺的需求,通过专用设备和模具高温真空一次成型制造(非大板机切割成型的聚苯板)。其熔结性均匀、压缩强度高、技术指标稳定、几何尺寸准确(最大负误差 0.2mm);

2 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;同时又实现了自主知识产权的专利技术产业化和标准化;

3 标准化、工厂化、装配化、精细化建造低能耗抗灾房屋。为我国在地震烈度大于 8 度设防区域和有低能耗防灾需求区域建造低层低能耗工业与民用建筑和“被动式”低能耗建筑、大型冷藏库、无采暖农机库和农业温室等提供了可靠的建造技术和经济适用的建筑部品;

4 淘汰落后技术和产能,摒弃了传统的房屋建造块材组砌工艺。模块与混凝土剪力墙结构的有机结合,使房屋的“性价比”与传统粘土砖房屋比较,建造成本降低了 15%、建造速度提高了 50% 以上、使用面积增加了 8%、保温隔热性和气密性可达到了“被动式”低能耗房屋的技术指标、房屋结构抗震能力大于 8 度。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。

5 节能省地,保护资源,减少或取消了房屋在采暖和制冷方面对石化能源的依赖,减少或取消有害气体或物质的排放。模块

的空腔墙体内可全部使用再生混凝土浇筑,实现了建筑垃圾可有效循环利用。0.29m 厚复合墙体的保温隔热性能与 3.2m 厚粘土实心砖墙体等同。

6 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和厚抹面防护层构成有机咬合,提高了复合墙体的抗冲击性、耐久性和防火安全性能,做到了模块保温层与现浇混凝土结构同寿命。

4.1.5 要求复合墙体应同时具备下列五种性能:

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

4.2 组成材料性能指标

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

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.5 模块的主要技术指标如导热系数、压缩强度、吸水率、熔结性、垂直于板面方向的抗拉强度等均优于国家标准中同类产品的技术指标,且导热系数修正系数 α 取1.0,小于国家标准1.2或1.5的数值,其缘由于模块有以下技术特点:

1 模块设有大小整体转角,周边又有矩形组合插接企口,模块安装错缝插接、互相约束、外表面平整、无安装组合缝隙,构成了既密闭又完整的低能耗外墙围护结构;

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

3 模块压缩强度高,在混凝土浇筑时受到冲击和挤压,其厚度不变化;复合墙体在使用期间受正常外力作用不变形。

5.1.6 将复合墙体内外表面采用厚抹灰防护面层的目的(用水泥基胶结材料粘贴实体无机饰面块材也可视为厚抹灰防护面层),是为了提高其抗冲击性、耐久性和防火安全性;

条文对厚抹灰防护面层上设置分格条(缝)所做的具体要求是为了不因设置了分隔条(缝)而降低复合墙体的耐火极限。

由于复合墙体内外表面有均匀分布的燕尾槽,所以,厚抹灰防护面层施工时,无需在内外表面涂刷界面剂。

复合墙体外表面粘贴面砖可视为厚抹灰防护面层复合墙体。

5.1.7 为了保证房屋外围护结构的气密性、保温隔热性和防火安全性而采取的建筑构造措施。

5.1.9 复合墙体內的空腔,天然的为一些配套工程的线管预留了通道,要求将新风和排风系统、可再生能源综合利用温度调节系统

直径小于 60mm 的线管安装与模块安装组合同时进行。这种安装工艺,可以使室内整洁、明快。置于模块空腔内的线管和管线设计,须严格执行相关行业建筑安装工程施工质量验收标准的规定。

5.2 设计要点

5.2.1 为了实现房屋建造标准化、构建生产工厂化、施工现场装配化、工程质量精细化,将房屋的建筑模数与模块的模数相匹配,即统一为 3M,这种按模数制建造房屋的目的,是为了提高房屋建造速度、降低建造成本、避免模块二次加工、减少施工损耗,有效保证了复合墙体的保温隔热性和气密性及工程质量。

条文对转角墙垛的最小宽度做了明确规定,墙垛宽度计算是从轴线至门窗口边缘。

5.2.2 结构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,剪力墙的截面验算满足 GB 50010 和 GB 50011 的相关规定;对剪力墙斜截面承载力验算时,截面有效高度为扣除芯肋后的净高度;剪力墙正截面承载力验算时,截面为扣除芯肋后的水平投影面积。

一般当外墙门窗洞口开口过大时,需要对门窗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底部增加受力钢筋,并将其吊在芯肋下部(与传统钢筋砖过梁的做法相似);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(由于模块空腔内有芯肋,无法设置箍筋,这一点请设计者把握,以免施工人员无法操作)。

外墙出挑雨篷或阳台,应与楼面板设在一个标高、并一同浇筑混凝土,不宜从复合墙体部位直接出挑结构构件,若建筑确需要从复合墙体部位出挑时,出挑长度不应超过 900mm,同时还应对其进行稳定验算。

地下室外墙复合墙体设置扶壁柱的目的,是为了提高复合墙体的稳定性,增强其抵抗回填土侧压力的能力。

当首层的建筑层高大于 4.5m 时,需要对复合墙体的稳定进行验算,当不满足时,可用增加扶壁柱来调整。

复合墙体內的现浇混凝土可全部使用再生骨料,使用前先制作混凝土试块,确保再生骨料的压碎指标不低于标准要求。

5.2.4 为了确保复合墙体的耐久性,所用岩棉板的密度不应小于 $100\text{kg}/\text{m}^3$,技术指标应符合相关产品标准要求。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 绘制模块墙体排列组合图既可有效保证房屋所用各类形状模块的数量准确,又可有效提高空腔墙体组合安装速度,保证工程质量,降低房屋建造成本。

6.1.2 合理的施工顺序是保证施工质量的关键,应认真遵守。

6.2 施工要点

6.2.1 在找平后的基础上表面以房屋中心线为基准,依照空腔墙体厚度弹线,按线用木板条钉卡槽的目的有以下两点:

1 保证第一层各类形状模块的安放位置准确,为上部模块组合安装奠定良好的基础;

2 避免混凝土浇筑时空腔墙体产生出平面位移。

此举是保证复合墙体施工质量的关键,施工时应认真遵守,不得省略。

6.2.2 空腔墙体组合前,首先将限位卡槽内清理干净,以免造成墙体“烂根”。

由于混凝土墙体厚度只有 130mm,为了保证施工质量,条文对所用混凝土石子粒径和塌落度做了详细的规定。除此之外,混凝土浇筑时还应遵守下列要求:

1 当采用泵送混凝土或塔吊料斗灌入时,一般分两次浇筑混凝土(窗下槛墙部分和檐口或楼面板下皮各分一次);当采用人工灌入时,一般不超过每 3 层模块组合高度浇筑一次(0.9m)。混凝土浇筑时,均可用小型插入式振捣器配合(采用大流动性或自密实现浇混凝土除外);

2 企口防护条是保证上一层模块顺畅插接的关键,混凝土浇筑时,模块顶端应安放企口防护条;

3 斜支撑是保证空腔墙体垂直度的关键,当采用泵送机械浇筑混凝土时,在墙体的转角处、纵墙与横墙的交接处和墙体大面处、不开洞山墙的中部和每一墙垛处均应设置竖向斜支撑,确保混凝土浇筑后,复合墙体的垂直度满足施工验收标准要求。

6.2.4 该技术大多用于农村 3 层以下的低层低能耗抗灾房屋建造,目前,我国严寒、寒冷、夏热冬冷地区的农村房屋取暖设施中,至今还依然保留着传统的火炕、火墙等取暖方式,为保证房屋的使用安全,对有防火安全隐患的部位设计上做了详细的构造要求,该部位施工时应严格遵守设计条文规定,并保存隐蔽工程的影像资料,工程竣工时应与技术档案一并归档。

6.3 施工安全

6.3.3 及时将首层复合墙体的内(外)表面用抹面防护层覆盖,可有效实现成品保护和满足施工期间防火安全需求。

6.3.4 为加强施工现场的安全监管,防止项目在停工期间受外界火焰攻击而采取的安全防火措施。