

辽宁省地方标准

DB21/Txx—2023
Jxx —2023

装配式混凝土建筑保温结构一体化外墙应用技术规程

Application technical specification for integration exterior wall
of prefabricated concrete building insulation structure

(征求意见稿)

2023-xx-xx发布

2023-xx-xx实施

辽宁省住房和城乡建设厅

联合发布

辽宁省市场监督管理局

辽宁省地方标准

装配式混凝土建筑保温结构一体化外墙应用技术规程

DB21/Txx—2023

主编部门：辽宁省住房和城乡建设厅

批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅

施行日期：2023年x月x日

2023年 沈阳

前 言

根据辽宁省住房和城乡建设厅《关于印发〈2022年度辽宁省工程建设地方标准编制修订计划〉的通知》（辽住建科〔2022〕11号）的要求，为规范装配式混凝土建筑保温结构一体化外墙应用技术，规程编制组广泛征求了有关科研、生产、设计、施工、检测和教学等单位意见，在认真总结实践经验和广泛征求意见的基础上，依据现行国家相关标准，结合我省实际，经反复讨论和修改，编制本规程。

本规程共分7章和5个附录，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、材料与系统、设计、施工、质量验收和相关附录。

本规程由辽宁省住房和城乡建设厅负责管理，锦州市好为尔保温材料有限公司负责解释。

本规程涉及专利，具体条文如下：5.2.1/5.2.2/5.2.3/5.2.4/5.2.5、附录D。专利权人愿意同任何使用者在公平、合理、非歧视基础上协商实施专利技术。

本标准发布实施后，任何单位和个人如有问题、意见和建议，均可通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

辽宁省住房和城乡建设厅地址：沈阳市和平区太原北街2号；联系电话：024-23447652。

锦州市好为尔保温材料有限公司地址：锦州市黑山县庞河产业园区福源路；电话：0416-5308777；
电子邮箱：mfhaoweier@163.com。

主编单位：锦州市好为尔保温材料有限公司

参编单位：辽宁省建筑设计研究院有限责任公司

辽宁泰邦仕新材料有限公司

辽宁泰尔建设工程有限公司

海南安捷泰克工程技术有限公司

沈阳硕迹城建现代化咨询有限公司

沈阳贝尔德新型建材有限公司

沈阳建筑大学

辽宁省酚醛材料协会

辽宁省建筑材料工业协会

主要起草人：韩喜林 李明亮 郑永春 李明树 陈国俊 汪新凯 张涛 张璐

主要审查人：

目 次

1 总 则	1
2 术 语.....	2
3 基本规定.....	4
4 系统与材料.....	5
4.1 一般规定.....	5
4.2 装配式保温系统.....	6
4.3 装配式保温系统材料.....	7
4.4 配套材料性能.....	9
5 构造与设计.....	10
5.1 一般规定.....	10
5.2 对拉式单面叠合保温结构一体板空心墙	12
5.3 内置背楞单面叠合保温结构一体板空心墙.....	16
5.4 内置背楞免拆模保温结构一体板空心墙.....	18
5.5 免拆模保温装饰一体板空心墙	20
5.6 预制混凝土空心三明治墙	21
6 施 工	26
6.1 一般规定.....	26
6.2 施工工艺	27
6.3 施工要点.....	30
6.4 冬雨期施工.....	32
6.5 安全文明施工.....	33
7 质量验收	34
7.1 一般规定.....	34
7.2 保温模板系统工程质量验收.....	35
7.3 保温装饰板系统工程质量验收.....	37
7.4 工程验收.....	39
附录 A 保温板技术要求.....	40
附录 B 配套材料技术要求.....	43
附录 C 塑料锚栓布设.....	45
附录 D 混凝土框架墙体保温系统构造.....	46
附录 E 装配式保温系统材料包装、运输及贮存.....	47
本规程用词说明.....	48
引用标准名录	49
附：条文说明	51

Contents

1	General Principles	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements.....	4
4	System and Component Materials.....	5
4.1	General Requirements.....	5
4.2	Insulation form work system.....	6
4.3	Insulation form work.....	7
4.4	Supporting Materials.....	9
5	Structure & Design.....	10
5.1	General Requirements.....	10
5.2	Opposite Pulled Hollow Wall of Single-side Compositated Insulation & Structural Panel	12
5.3	Pre-placed Purlin Hollow Wall of Single-side Compositated Insulation & Structural Panel	16
5.4	Pre-placed Purlin Hollow Wall of Non-disassembly Formwork Insulation & Structural Panel	18
5.5	Non-assembly Formwork Hollow Wall of Insulation & Decration Panel	20
5.6	Precast RC Hollow Sandwich Wall.....	21
6	Construction	26
6.1	General Requirements.....	26
6.2	Construction process	27
6.3	Construction Points	30
6.4	Construction During the Rainy and Winter Season.....	32
6.5	Safe and Civilized Construction.....	33
7	Quality Acceptance.....	34
7.1	General Requirements.....	34
7.2	Insulation Form Work Engineering Quality Acceptance.....	35
7.3	Insulation & Decoration Panel Engineering Quality Acceptance.....	37
7.4	Engineering Acceptance	39
	Appendix A: Technical Requirements for Insulation Pane.....	40
	Appendix B: Technical Requirements for Supporting Materials	43
	Appendix C: Plastic Anchors layout.....	45
	Appendix D:Insulation System Structure of RC frame Building Wall.....	46
	Appendix E:Package、 Transportation and Storage for Assembled Insulation System.....	47
	Explanation of Wording in This Specification	48
	List of Quoted Standards.....	49
	Addition:Explanation of Provisions	51

1 总 则

1.0.1 为规范装配式混凝土建筑结构保温系统工程的设计、施工和验收，做到技术先进、确保工程质量、安全适用、绿色低碳、经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于辽宁省行政区域内新建、扩建和改建的工业与民用建筑墙体工程。

1.0.3 装配式混凝土建筑结构保温工程的材料、制作、设计、施工与验收，除应符合本规程规定外，尚应符合现行国家、行业及辽宁省有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 装配式混凝土建筑结构保温系统 integration of structure & insulation system for prefabricated concrete building

由预制墙体、现浇混凝土或保温装饰板及配套（配件）材料，经现场组合后，可分别构成装配式保温模板（免拆模）系统、装配式保温装饰板（外挂板）系统，统称装配式保温系统。

2.0.2 装配式保温模板系统 prefabricated insulation form work system

在预制墙体空腔现浇混凝土完成后，经缝隙密封、饰面涂装施工后，装构成装配、现浇、免拆模、锚固件预埋、无空腔的结构保温一体化的涂装饰面保温系统，简称保温模板系统。

2.0.3 装配式保温装饰板系统 prefabricated insulation & decoration panel system

在预制墙体空腔内预埋 L 形连接件，通过对其空腔现浇混凝土硬化后，保温装饰板用 T 形头与预埋 L 形连接件连接固定，缝隙密封后构成装配、锚固件预埋、现浇、无空腔的保温与装饰功能、保温结构一体化的保温系统，简称保温装饰板系统。

2.0.4 装配式混凝土建筑保温结构工程 insulation structure engineering for prefabricated concrete building

将装配式混凝土建筑保温结构系统，通过现场安装预制墙体、空腔浇筑混凝土和其他配套措施施工所形成的建筑物实体，简称装配式保温工程。

2.0.5 预制墙体 prefabricated wall

指受力钢筋系统与免拆模板拼装的空心墙体，是工厂预制后整体出厂的产品。

2.0.6 保温结构一体化 integration of insulation and structure

预制墙体与建筑结构（现浇混凝土）同步施工完成的构造技术，集建筑保温功能与墙体围护功能为一体，实现保温与墙体同寿命的建筑节能技术。

2.0.7 复合保温模板 composite insulation form work

在工厂预制以一种或多种保温板为芯材，单面或双面复合纤维增强模板或玻纤网水泥复合防护面层（或板）的保温板材，在现浇混凝土结构工程中主要起外模板支承和保温隔热作用的免拆模保温板，简称保温模板。

2.0.8 纤维增强模板 fiber strengthen formwork

指纤维增强无机非金属材料的平板（如纤维增强水泥板、纤维增强硅酸钙板），在保温装饰板系统工程中，用于浇筑混凝土的免拆模板。

2.0.9 保温装饰板 insulation & decoration panel

在工厂以一种或多种保温板为芯材，与无机非金属饰面板或与金属饰面板复合成具有保温和装饰功能的保温装饰复合板。

2.0.10 模板 formwork

在预制墙体中用于单面叠合墙板、复合保温模板、纤维增强模板统称。

2.0.11 单面叠合剪力墙 single-side composite shear wall panel

由单面叠合墙板在现场安装就位后一侧叶板兼作钢筋混凝土墙体一侧模板使用，在钢筋桁架另一侧支设模板并浇筑混凝土，形成预制和后浇共同受力的整体钢筋混凝土墙体，称为单面叠合墙，当单面叠合墙为结构抗震墙时，称为单面叠合剪力墙。

2.0.12 预埋 buried

指预制墙体浇筑混凝土前，将锚固件或连接件按预定位置设置在现浇混凝土（或墙体）空腔内，待浇筑混凝土结构或砌筑填充墙完成后达到的预先设置。

2.0.13 墙板拉结件 connection accessories for shear wall panel

用于单面叠合剪力墙和主体结构上的预埋件或支承构件相连或单面叠合剪力墙间连接，可传递二者之间荷载与作用的连接件。

2.0.14 锚固件 anchor accessories

用于复合保温模板、保温装饰模板、纤维增强模板与现浇混凝土结构（梁、柱或剪力墙）或砌体外填充墙连接固定的专用件，根据具体工程使用要求，可分为塑料锚栓、Z形锚固件、穿墙对拉螺栓（组）和自切锚栓。

2.0.15 塑料锚栓 plastic anchor

由带圆盘的塑料套管与塑料钉构成，用于复合保温模板与基层固定用的直型或可折叠塑料锚固件。

2.0.16 Z形锚固件 Z-type anchor accessories

由T形头和L形连接板（件）构成，用于保温装饰板与基层固定用的专用卡边金属连接件。

2.0.17 穿墙对拉螺栓（组） split bolt component

用于墙体内外两侧模板，由外向内锁定空腔构造，固定背楞，抵抗混凝土浇筑时对空腔构造产生侧向胀力，控制现浇混凝土的空腔构造及浇筑后墙体厚度、尺寸不变的杆件，简称对拉螺栓。

2.0.18 自切锚栓 self-cut anchor

用于纤维增强模板与空腔内背楞固定的专用锚固钢钉。

2.0.19 背楞 dorsal ridge

由多个平行设置的角钢桁架或由带肋的铝合金构成，根据应用可分别构成三角形、开口型或平面等形状，主要承受混凝土浇筑胀模冲击侧压力作用的钢架结构，在浇筑混凝土时起到辅助控制胀模作用，常有两种应用方式。

一种是设置在墙体、梁、柱等模板（如纤维增强无机板）空腔的内置背楞，通过带垫螺钉与内置背楞固定。

另一种是用于浇筑混凝土墙体两侧模板（外墙内侧的剪力墙，外墙外侧的保温模板）外的外背楞，用对拉螺栓穿过墙体与其两侧背楞紧固。

3 基本规定

- 3.0.1 装配式保温系统应采用系统集成的方法统筹设计、生产运输、施工安装，实现全过程的协同，并应满足标准化、模数化、建筑和结构功能的要求。
- 3.0.2 装配式保温系统外墙与主体结构的连接应受力明确、构造可靠，满足承载力及耐久性要求，连接方式宜采用柔性连接，应适应主体结构的变形。
- 3.0.3 装配式保温系统的保温、隔热和防潮性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 及现行行业和辽宁省建筑节能设计标准的有关规定。
- 3.0.4 装配式保温系统的防火设计应符合现行国家标准《建筑防火设计规范》GB 50016 的有关规定。
- 3.0.5 装配式保温系统应具有良好的防水渗透性，保温系统各组成部分应具有物理-化学稳定性，所有组成材料应彼此相容并应具有耐久性。
- 3.0.6 装配式保温系统主要组成材料及配套材料应由同一供应商供应。
- 3.0.7 装配式保温系统检验项目应为型式检验项目，且检验报告有效期应为 2 年。
- 3.0.8 装配式保温系统应用建筑高度不得超过 100m，当应用超过规定高度或采用面砖饰面，应经专项论证并确定设计及施工方案。
- 3.0.9 装配式保温系统单面叠合剪力墙及保温层，应与其内侧现浇混凝土墙体同步设计、同步施工和同步验收。
- 3.0.10 装配式保温系统在正常使用和正常围护的条件下，使用年限应满足设计要求。
- 3.0.11 装配式保温工程施工质量控制应符合《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 的要求；施工过程中的组织管理、环境保护和资源节约应符合现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905 的相关规定。

4 系统与材料

4.1 一般规定

4.1.1 装配式保温系统所用预制墙体、模板、保温装饰板及配套用材料的类型、规格尺寸和外观质量、技术性能应符合设计要求和本规程的规定。

4.1.2 装配式保温系统所用材料，应提供具有资质检测结构检测且在有效期内的检验报告。

4.1.3 保温模板和保温装饰板的燃烧性能和适用范围，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求。

4.1.4 预制墙体、保温模板和保温装饰板，以及工程施工用配件应在工厂连续化预制生产。

4.1.5 装配式保温工程严禁使用对人体产生危害、对环境产生污染和不合格的材料。

4.1.6 装配式保温系统的组成的材料及配套部件的包装、运输及贮存应符合工程应用要求。

4.1.7 装配式保温系统性能应符合现行国家或行业标准的相关规定。

4.2 保温系统性能

4.2.1 装配式保温系统性能要求，应分别符合表 4.2.1-1、表 4.2.1-2 的规定。

表 4.2.1-1 装配式保温模板系统性能要求

项 目		性能要求	检验方法
耐候性	外 观	经耐候性试验后，不得出现空鼓、剥落或脱落等破坏，不得产生渗水裂缝	JGJ 144
	系统拉伸粘结强度 (MPa)	≥ 0.10	
耐冻融性	外 观	30 次冻融循环后，系统无空鼓、脱落、无渗水裂缝	
	系统拉伸粘结强度 (MPa)	≥ 0.10 ，且破坏部位应位于保温层内	
抗冲击性 (J)		10J	
吸水量 (g/m^2)		≤ 500	
复合墙体热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		符合设计要求	

表 4.2.1-2 装配式保温装饰板系统性能要求

项 目		性能要求		检验方法
单位面积质量 (kg/m^2)		< 20	≥ 20	JG/T 287
耐 候 性	外 观	经耐候性试验后，不得出现可渗水裂缝，表面无粉化、无空鼓、无脱落等破坏现象		
	面板与保温层拉伸 粘结强度 (MPa)	XPS 板、热固复合聚 苯板 (D 型)	≥ 0.15	
		岩棉条	≥ 0.10	
	其他保温板 [☆]	≥ 0.10	≥ 0.15	
拉 伸 粘 结 强 度 (破坏发生在保 温层中) (MPa)	XPS 板、热固复合聚 苯板 (D 型)	≥ 0.15		
	岩棉条	≥ 0.10	-	
	其他保温板 [☆]	≥ 0.10	≥ 0.15	
单点锚固力 (kN)		≥ 0.30	≥ 0.60	
热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		符合设计要求		
☆本表中以外的其他保温板。				

4.3 材料性能

4.3.1 模板、保温装饰板技术要求应符合下列规定：

1 模板、保温装饰板的材料间应复合成无缝牢固的整体，规格整齐，其表面应平整、无夹杂物，颜色均匀，外观不应有明显影响使用的可见缺陷、变形等缺陷；

2 保温模板技术性能应符合现行行业标准《建筑用免拆复合保温模板》JC/T 2493 要求；

3 保温装饰板技术性能应符合现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 要求。

4 纤维增强水泥平板技术性能应满足表 4.3.1 要求外，且应符合现行国家行业标准《纤维水泥板第一部分：无石棉纤维水泥平板》JC/T 412.1 的规定。

表 4.3.1 纤维水泥平板物理及力学指标

密度 g/cm ³	湿涨率 %	燃烧性能	抗折强度 MPa	抗冲击强度 kJ/m ²
> 1.4	≤ 0.25	A 级	≥ 16 (气干状态)	≥ 46 (气干状态)

4.3.2 保温模板和保温装饰板用保温芯材应有足够陈化时间，主要技术要求除应符合本条规定外，其它技术性能应符合附录 A 及现行国家、行业及辽宁省地方相关标准的规定。

1 保温芯材燃烧性能不得低于 B₁ 级，保温芯材的主要技术性能应符合表 4.3.2-1 的要求。

表 4.3.2-1 B₁ 级 有机类保温板主要性能指标

项 目	EPS 板	GEPS 板	PUR 板	PF 板	XPS 板 (不带皮)	GXPS 板	检验方法
表观密度 (kg/m ³)	18~22	18~25	≥32	≥35	25~35		GB/T 6343
导热系数[W/(m·K)]	≤0.039	≤0.033	≤0.024	≤0.024	≤0.032		GB/T10294
垂直于板面方向 抗拉强度 (MPa)	≥0.10	≥0.10	≥0.10	≥0.10	≥0.20		GB/T29906

注：EPS-模塑聚苯乙烯泡沫板；GEPS-石墨改性模塑聚苯乙烯泡沫塑料板；PUR-硬泡聚氨酯板；PF-酚醛泡沫板；XPS-挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板；GXPS-石墨改性挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板。

2 燃烧性能应为 A 级保温板，主要技术性能应符合表 4.3.2-2 要求。

表 4.3.2-2 A 级 (A2) 保温板主要性能指标

项 目	无机复合聚苯 不燃保温板	岩棉条	G 型热固复合聚苯 乙烯泡沫保温板	检验方法
表观密度 (kg/m ³)	120~170	120~140	130~150	GB/T 5486
导热系数[W/(m·K)]	0.045~0.050	≤0.046	≤0.050	GB/T 10294 GB/T 10295
垂直于板面方向 抗拉强度 (MPa)	≥0.10	≥0.10	≥0.10	GB/T 29906
体积吸水率, (%) (v/v)	≤6.0	—	≤10	GB/T 5486
酸度系数	—	≥1.8		GB/T 5480

4.3.3 预制墙体质量应满足模数化、标准化和建筑使用功能的要求：

1 预制墙体、钢筋保护层垫块及其他预制构件生产应有足够养护时间，预制产品的规格、类型、施工精度及质量控制应符合设计图纸和工程应用要求外，其他技术要求应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1，以及辽宁省地方标准中有关有关装配式建筑标准规定；

2 预制墙体及其他预制构件的外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差，对出现一般缺陷应由构件生产单位按技术要求处理，并重新检查验收；

3 预制墙体宜采用矩形板，带门窗洞口的剪力墙洞口至板边距离不应小于 200mm，洞口不应跨板块布置。

4.3.4 墙体受力钢筋系统应绑扎或焊接牢固，工程施工应将其整体预埋于预制混凝土内叶墙板内。

4.3.5 防火隔离带技术要求应符合现行国家行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定。

4.4 配套材料性能

4.4.1 装配式保温系统用锚固件应具有良好的机械强度和耐久性，且应符合下列规定：

1 预制墙体中，保温模板系统应选通用直型锚栓或对折型锚栓(附录 B.0.5)，塑料锚栓单个抗拉承载力标准值不小于 0.60kN，其它技术要求应符合现行国家行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 336 的规定；纤维增强水泥模板固定，应选用六角法兰(带垫)螺纹自切锚栓，且不小于 $\Phi 6\text{mm}$ ，单个抗拉承载力标准值不小于 28kN，其它技术要求应符合现行国家行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ/145 的规定。

2 保温装饰板系统应选用 Z 形锚固件(附录 B.0.4)，Z 形锚固件的单个抗拉承载力标准值不小于 0.60kN，其它技术要求应符合现行国家行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JC/T 287 的规定。

4.4.2 对拉螺栓、钢背楞承力系统应满足模板受力要求，其它技术要求和构造应分别符合本规程附录 B.0.1 和附录 B.0.2 的要求。

4.4.3 墙板拉结件拉结件应符合下列规定：

- 1 拉结件应能够承受内、外叶墙体间传递的荷载和作用；
- 2 拉结件应具有足够的承载力；

3 墙板拉结件技术性能，应符合现行国家标准《纤维增强复合材料建设工程应用技术规范》GB 5068 和现行国家行业标准《预制保温墙体用纤维增强塑料连接件》JG/T 561 的有关规定，且拉结件应满足耐低温要求。

4.4.4 装配式保温系统配套用填充砌块的技术性能，应符合现行有关标准的要求。

4.4.5 装配式保温系统的饰面层宜采用具有一定防水、透气的水性弹性涂料、饰面砂浆、真石漆等优良轻质涂装饰面材料，不应采用溶剂型涂料和面砖饰面，涂装饰面材料技术性能应符合下列规定：

- 1 涂料、真石漆、饰面砂浆等轻质饰面材料应与保温模板系统相容；

2 涂料技术性能应分别符合现行国家行业标准《弹性建筑涂料》JG/T 172、《合成树脂乳液砂壁状建筑涂料》JG/T 24 的规定；

- 3 饰面砂浆主要技术性能应符合现行行业标准《墙体饰面砂浆》JC/T 1024 的规定。

4.4.6 装配式保温系统涂料饰面底层用外墙腻子技术性能，应符合现行国家或行业标准《建筑外墙用腻子》JG/T 157、《外墙柔性腻子》GB/T 23455 的规定。

4.4.7 硅酮建筑密封胶的技术性能，应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 的有关规定。

4.4.8 墙体填充、防护材料技术要求应符合下列规定：

- 1 单面剪力墙板(预制墙体)、保温模板安装的板缝间应用高密度泡沫条填充；
- 2 保温装饰板板缝用高密度聚乙烯泡沫圆棒填充，且直径不得小于缝宽的 1.5 倍；

3 单面剪力墙板(预制墙体)件或模板用包角条、包边条和护角等其他配套材料应分别符合产品标准的规定。

4.4.9 钢筋及混凝土力学性能和耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 等相关规范的规定。

4.4.10 结构型钢、钢板、连接钢板、连接角钢等技术性能及表面防腐处理，应符合现行国家标准《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。

5 构造与设计

5.1 一般规定

5.1.1 装配式保温系统工程设计应根据建筑类别、高度以及所在地区气候和环境等条件选用适宜保温系统墙体构造，且在设计文件中应说明单面剪力墙板、保温板及其配套材料的主要性能指标和主要构造做法。

5.1.2 装配式保温系统工程施工时不得擅自更改装配式保温系统和构造，当设计变更时，不得降低节能标准、不得降低防火性能和结构安全，并将设计变更内容送原图审机构重新审查。

5.1.3 装配式保温系统的节能设计和热工计算，除应符合现行辽宁省地方标准《居住建筑节能设计标准》DB21/T 2885 和《公共建筑节能设计标准》DB21/T 1477 的规定外，尚应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定计算。

5.1.4 装配式保温系统工程施工用预制墙体、模板应符合下列规定：

1 模板应具有足够的承载能力、刚度、稳定性和抗压缩变形能力，应能可靠地承受现浇混凝土的自重、侧压力和施工过程中所产生的荷载，模板的设计应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和现行国家行业标准《建筑施工模板安全技术规程》JGJ 162 的有关规定。

的有关规定；

2 模板的强度、稳定性和连接强度及计算正常使用极限状态的变形时，应采用荷载设计值。

5.1.5 对拉螺栓、锚固件、连接件和墙板拉结件应用数量、位置和拉力应满足现浇混凝土对单面剪力墙板、保温模板的受力要求。

5.1.6 保温板与相配套填充砌块的砌体间，应采用穿透式锚固钉锚固；保温板与框架柱、框架梁间，应先用预埋 L 连接件后再锚固（附录 D）。

5.1.7 装配式保温系统的防火性能和构造应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定，保温系统选用保温芯材的防火等级不得低于 B1 级，且应符合下列规定：

1 B1 级防火保温系统应根据使用高度，按防火设计要求设置防火隔离带；

2 B1 级防火保温板与防火等级为 A（A2）级保温板复合构成 A（A2）级防火保温系统时，A（A2）级保温材料厚度不得小于 50mm，且 A（A2）级保温材料应位于复合保温模板的外侧；

3 在 B1 级保温系统中，首层保温系统防火等级不应低于 A（A2）级。

5.1.8 装配式保温系统在下列部位应做好密封和防水构造设计，重要部位应有详图：

1 檐口、勒角处，门窗洞口、变形缝，以及保温模板与不同材料结合处等细部构造；

2 水平或倾斜的出挑部位以及延伸至地面以下的部位；

3 墙体上对拉螺栓孔及安装在外墙上的设备或管道等部位；

4 保温板间缝隙；

5 外墙框架柱、框架梁和框架梁耳等外侧等结构性热桥部位。

5.1.9 装配式保温系统传热系数应满足设计要求，建筑设计计算时，保温板导热系数可按本规程表 4.3.2 条中选用。

5.1.10 装配式保温系统热工计算时，保温材料的导热系数应进行修正，保温板导热系数的修正系数应符合表 5.1.11 的规定外，尚应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定取值。

表 5.1.11 保温板导热系数的修正系数

保温层	EPS 板、 GEPS 板	XPS 板、 GEPS 板	PU 板	PF 板	RWS	TEPS 板	无机复合聚苯 不燃保温板
修正系数	1.05	1.10	1.15	1.15	1.20	1.10	1.10

5.1.11 装配式保温系统模板应采用粘锚结合与基层固定：

1 保温模板与现浇混凝土满粘的同时，应保证塑料锚栓牢固预埋；

2 保温装饰板与模板（纤维增强水泥板）粘贴不得少于保温装饰板面积的 70%，且 T 型锚固件与预埋 L 型连接件连接、锚固；

3 局部填充砌体除与保温板满粘外，且应采用穿墙对拉螺栓与基层固定。

5.1.12 预制墙体空腔现浇混凝土前，塑料锚栓或 L 型连件应预埋，预埋有效深度不得小于 35mm，且预埋应按下列要求：

1 在保温模板系统中，塑料钉伸入墙体空腔内；

2 在保温装饰板系统中，L 型连件在纤维增强板平面设置，并将其伸入墙体空腔内。

5.1.13 装配式保温系统锚固件用量应符合下列要求外，在墙面阴阳角等特殊部位，以及随建筑高度增加宜适当增加用量：

1 预制墙体（保温模板系统）锚固件用量，应通过计算和结合工程实际确定，不应少于 8 个/m²，且不应少于 2 个/块；

2 保温装饰板用 Z 型连接件不应少于两条平行边，连接件设置数量不应少于 8 个/m²，且不应少于 4 个/块。当保温装饰板做为现浇混凝土免拆模板应用时，可另增加一个或多个 Z 型加强连接件。

3 保温板与混凝土墙、柱、梁等基层连接，以及墙面阴阳角等特殊部位、门、窗洞口处可适当增加锚固件用量；

4 对拉螺栓组（件）应根据保温模板高度、宽度和工程实际等因素确定，其用量应满足工程要求；

5 墙板拉结件用量应符合相关标准的规定。

5.1.14 锚固件间距应均匀设置（附录 C），且应符合下列规定：

1 预制墙体中塑料锚栓距保温板边缘应不少于 100mm，且不宜大于 150mm；

2 Z 型锚固件沿板边布置，且卡边深入保温板不小于 10mm；

3 对拉螺栓组（件）水平及竖向间距不宜大于 800mm；

4 墙、柱、梁等部位用自切锚栓固定纤维增强模板时，应用间距通过计算和结合工程实际确定。

5.1.15 保温模板系统细部节点构造，宜采用抗裂增强、防水处理等措施，其处理应符合现行《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的相关规定。

5.1.16 保温装饰板系统细部节点部位防水、密封处理，应符合现行辽宁省地方标准标准《无机非金属面板保温装饰板外墙外保温系统应用技术规程》DB21/T3397 的相关规定。

5.2 对拉式单面叠合保温结构一体板空心墙

5.2.1 对拉式单面叠合保温结构一体板空心墙，由预制混凝土内叶墙板、保温模板、限位支撑件、塑料锚栓、对拉螺栓组组成（图 5.2.1）。

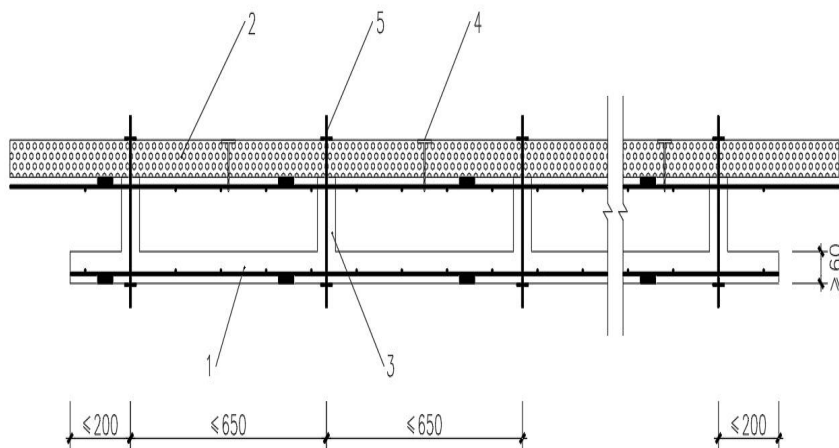


图 5.2.1 对拉式单面叠合保温结构一体板空心墙构造

1-预制混凝土内叶墙板；2-保温模板；3-限位支撑件；4-塑料锚栓；5-对拉螺栓组

5.2.2 塑料锚栓用量、布置应符合规程第 5.1.15 条和附录 C 要求。

5.2.3 限位支墩混凝土强度应与内叶墙板相同，同时浇筑成型（图 5.2.3），其他技术应符合下列要求：

- 1 限位支墩直径 $\geq 100\text{mm}$ ，并设有中心通孔，通孔直径与对拉螺栓相配；
- 2 支墩高度 H 为墙体设计厚度；
- 3 附加十字钢筋直径 $\geq 8\text{mm}$ ，且应与墙体外排钢筋网绑扎牢固；
- 4 附加十字钢筋与预制内页墙钢筋网拉结牢固，拉结筋直径应 $\geq 6\text{mm}$ ；
- 5 当支墩间距大于墙体拉结筋设计间距时，支墩内拉筋可代替墙体钢筋网片拉结筋。

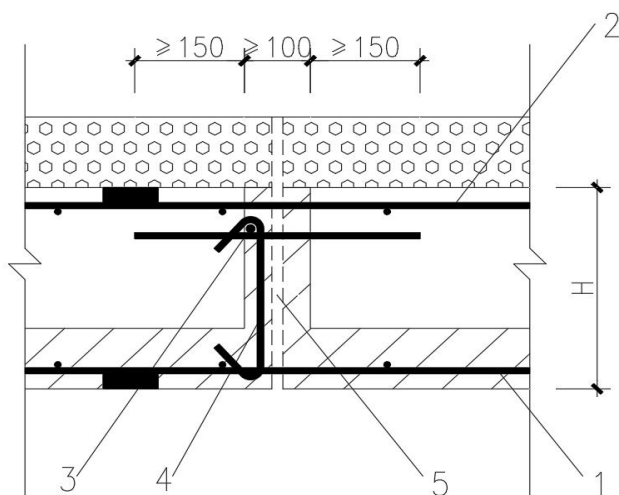


图 5.2.3 限位支墩

1-内叶墙板钢筋网；2-墙体外排钢筋网；3-附加十字钢筋；4-拉结筋；5-预留中孔

5.2.4 当点式对拉螺栓不足以抵抗混凝土浇筑涨模应力时，应采用附加背楞（B.0.2）对拉，防止

浇筑发生涨模。

5.2.5 预制墙体间及预制墙体与现浇构件间应牢固连接。

1 层间墙体连接应符合下列要求（图 5.2.5-1）：

- 1) 连接宜设置于楼面标高处；
- 2) 保温模板接缝 $a \leq 20\text{mm}$ ；内叶墙板接缝 $b \geq 20\text{mm}$ ；
- 3) 原有楼面与空心墙现浇空腔对应位置应设置粗糙面，粗糙面深度 $\geq 4\text{mm}$ ，粗糙面范围 $\geq 70\%$ 。
- 4) 接缝内设置 2 根直径 12mm 水平钢筋，水平钢筋与竖向插筋（或竖向附件插筋）以拉结筋连接并绑扎，拉结筋间距 $\leq 600\text{mm}$ 。
- 5) 预制空心墙体预留竖向插筋，深入上层空腔长度 $\geq 1.2L_{aE}$ 。
- 6) 内页墙板影响的计算截面减少而损失的墙体抗拉承载力由竖向附加插筋补偿，补偿数量由计算确定，附加插筋的搭接长度上下均 $\geq 1.2L_{aE}$ 。
- 7) 与现浇墙体连接时，现浇墙体内深入的插筋位置及数量均与预制空心墙竖向插筋相同，同时做好接缝粗糙面。
- 8) 与基础连接：与本规程 5.2.8 条第 1 款现浇墙体连接相同，交界面应设置止水板。

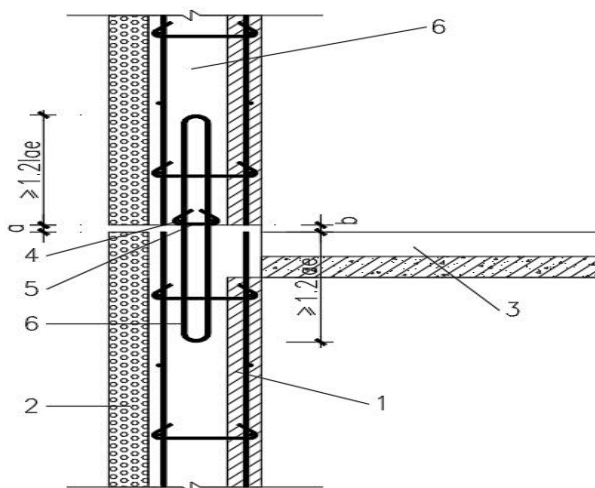


图 5.2.5-1 层间连接

- 1-预制混凝土内叶墙板；2-保温模板；3-室内楼板；4-附加水平钢筋；5-拉结筋；
6-现浇空腔；a-保温模板拼缝高度；b-内叶墙板拼缝高度

2 同层水平连接应符合下列要求：

- 1) 与 L 型现浇边缘构件连接（图 5.2.5-2）；

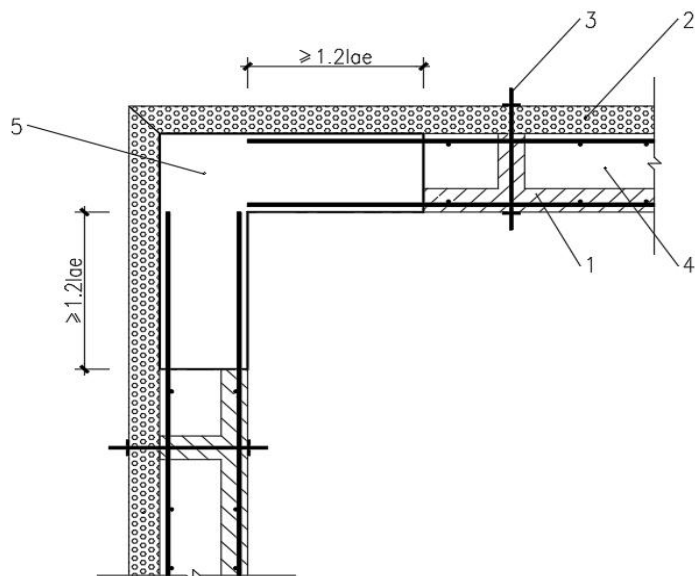


图 5.2.5-2 与 L 型现浇边缘构件连接

1-预制混凝土内叶墙板；2-保温模板；3-对拉螺栓组；4-现浇空腔；
5-L 型现浇边缘构件；

2) 与 T 型现浇边缘构件连接 (图 5.2.5-3)

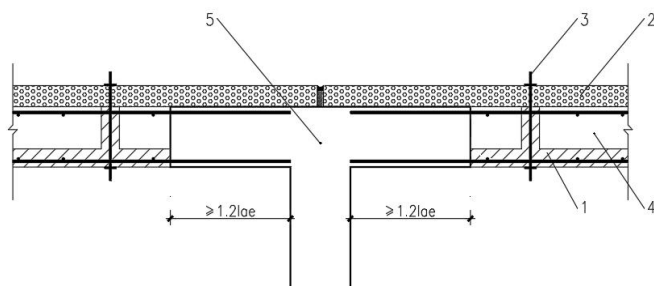


图 5.2.5-3 与 T 型现浇边缘构件连接

1-预制混凝土内叶墙板；2-保温模板；3-对拉螺栓组；4-现浇空腔；
5-T 型现浇边缘构件；

3) 与一型现浇边缘构件连接 (图 5.2.5-4)；

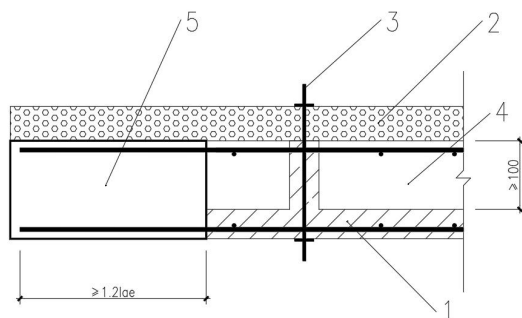


图 5.2.5-4 与一型现浇边缘构件连接

1-预制混凝土内叶墙板；2-保温模板；3-对拉螺栓组；4-现浇空腔；
5-一型现浇边缘构件；

- 4) 水平接缝可有两种方式：
 (1) 方式一（图 5.2.5-5）。

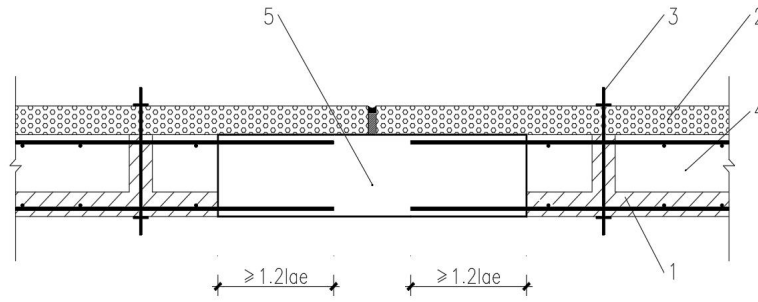


图 5.2.5-5 水平接缝方式一

- 1-预制混凝土内叶墙板；2-保温模板；3-对拉螺栓组；4-现浇空腔；
 5-型现浇边缘构件；

- (2) 方式二（图 5.2.5-6）。

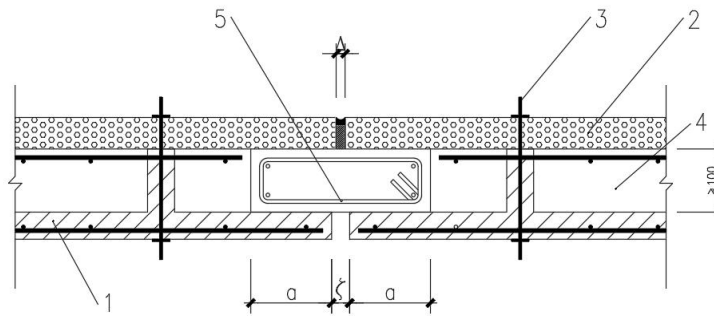


图 5.2.5-6 水平接缝方式二

- 1-预制混凝土内叶墙板；2-保温模板；3-对拉螺栓组；4-现浇空腔；
 5-附加钢筋笼；

- (3) 附加钢筋笼纵筋不应少于 4 根，直径不应小于 10mm；
 (4) 附加钢筋笼箍筋直径同墙体横向钢筋，且不应小于 10mm；箍筋间距同墙体横向钢筋间距。

5.3 内置背楞单面叠合保温结构一体板空心墙

5.3.1 内置背楞单面叠合保温结构一体板空心墙，由预制混凝土内叶墙板、保温模板、双肢角钢桁架、锚固件、单向对拉螺栓组组成（图 5.3.1）。

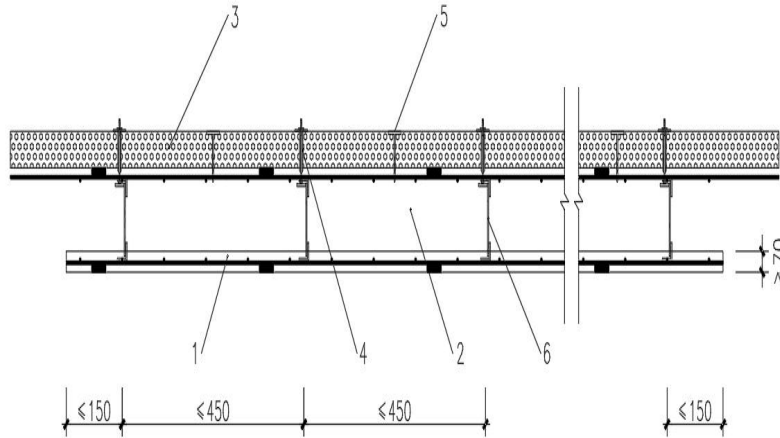


图 5.3.1 内置背楞单面叠合保温结构一体板空心墙构造

1-预制混凝土内叶墙板；2-墙体空腔；3-保温模板；4-单向对拉螺栓组；5-锚固件；
6-双肢角钢桁架

5.3.2 锚固件的布置及技术性能应符合规程第 5.1.15 条和附录 C 要求。

5.3.3 内置背楞为双肢角钢桁架（图 5.3.3-1），桁架技术应符合下列要求：

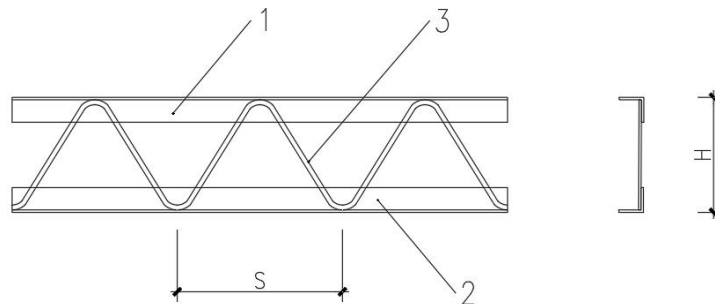


图 5.3.3-1 双肢角钢桁架

1-上弦角钢；2-下弦角钢；3-腹筋

- 1 桁架高度由计算确定，上、下弦角钢厚度 $\geq 3\text{mm}$ ，屈服强度 $\geq 235\text{Mpa}$ ，翼缘宽度 $\geq 40\text{mm}$ ；
- 2 桁架腹筋屈服强度 $\geq 235\text{Mpa}$ ，直径 $\geq 8\text{mm}$ ，并与上下弦角钢焊接牢固，焊点间距 $S/H \leq 1.0$ ；
- 3 桁架布置位置及间距由计算确定，间距宜 $\leq 450\text{mm}$ ，预制内叶墙板悬挑长度宜 $\leq 200\text{mm}$ ；
- 4 桁架下弦角钢整体预埋于内叶墙板中并与墙板内受力钢筋网连接牢固（图 5.3.3-2）；

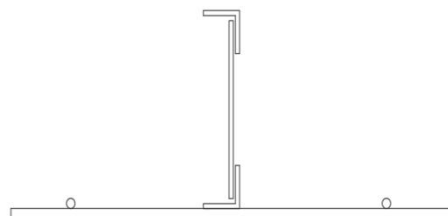


图 5.3.3-2 连接

5 桁架上、下弦角钢可替代墙体中的同向受力钢筋，腹筋可替代墙体钢筋网的拉筋。

5.3.4 单向对拉螺栓组应符合下列规定：

1 单向对拉螺栓组（图 5.3.4-1、B.0.1）由下列构成：

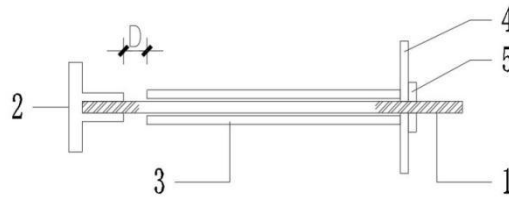


图 5.3.4-1 单向对拉螺栓组

1-对拉螺栓；2-内置螺母；3-套管；4-垫板；5-紧固螺母

2 内置螺母应与双肢角钢桁架上弦角钢牢固连接，顶端设垫板，防止浇筑漏浆，垫板厚度小于 D ，垫板直径不小于 100mm（图 5.3.4-2）；

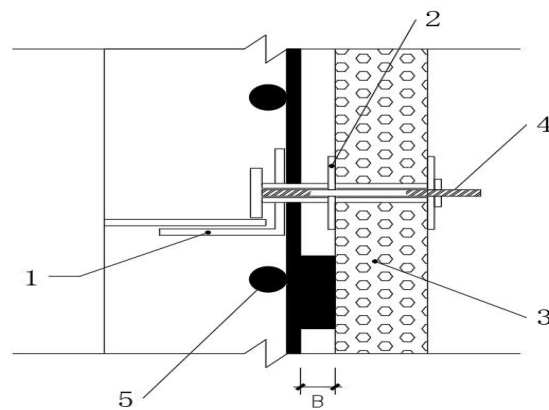


图 5.3.4-2

1-上弦角钢；2-垫板；3-保温模板；4-螺栓组；5-墙体钢筋；B-墙体钢筋保护层厚度

3 当保温模板现场复合成型时， D 为内衬板厚度；

4 当点式对拉不足以抵抗混凝土浇筑涨模应力时，应按本规程第 5.2.4 条规定。

5.4 内置背楞免拆模保温结构一体板空心墙

5.4.1 内置背楞免拆模保温结构一体板空心墙，由免拆模内叶墙板、墙体钢筋系统、现浇空腔、双肢角钢桁架内置背楞、保温模板、单向对拉螺栓组、锚固件、钢筋保护层垫块等组成（图 5.4.1）。

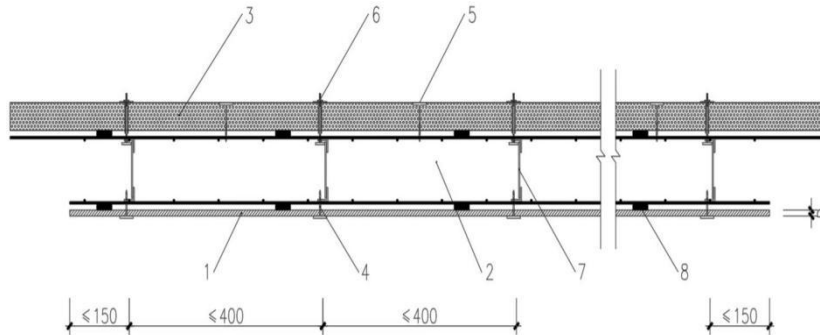


图 5.4.1 内置背楞免拆模保温结构一体板空心墙构造

1-免拆模内叶墙板；2-现浇空腔及钢筋系统；3-保温模板；4-内叶墙板锚固钉；5-锚固件；6-单向对拉螺栓组；7-双肢角钢桁架；8-钢筋保护层垫块；D:免拆模内叶墙板厚度

5.4.2 墙体受力钢筋系统应绑扎或焊接牢固，双肢角钢桁架置于其中连接牢固。

5.4.3 免拆模内叶墙板材技术性能应符合本规程第 4.3.1 条规定，内叶墙板及锚固钉选用应符合表 5.4.3 规定。

表 5.4.3 内叶墙板及锚固钉选用

混凝土单次浇筑高度 M	内叶墙板厚度 mm	背楞间距 mm	锚固钉间距 mm
1.5	15	450	400
3.0	15	300	300
4.5	20	200	200

1 混凝土单次浇筑高度指混凝土初凝后，顶面的测量高度；
2 背楞规格型号见本规程第 5.3.5 条 规定；
3 锚固钉规格型号见本规程第 5.4.7 条规定；
4 锚固钉间距指延背楞方向测量的相邻钉距；
5 内叶墙板的悬挑长度 $\leq 50\text{mm}$ 。

5.4.4 内叶墙板与角钢桁架连接构造应符合图 5.4.4 的规定。

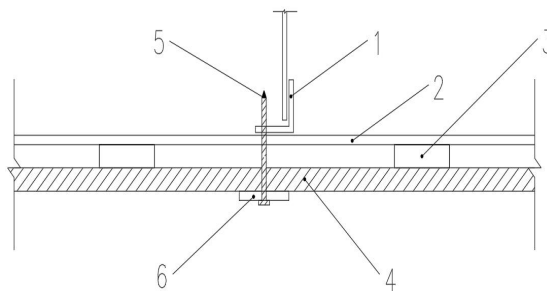


图 5.4.4 内叶墙板与角钢桁架连接构造

1-角钢；2-横向钢筋；3-钢筋保护层；4-内叶墙板；5-锚固钉；6-锚固钉垫片

- 5.4.5 双肢角钢桁架及单向对拉螺栓组技术性能要求，应符合本规程第 5.3.1 节有关规定。
- 5.4.6 双肢角钢桁架的上、下弦角钢，可替代同向受力钢筋，腹筋可替代墙体钢筋网的拉筋。
- 5.4.7 内叶墙板锚固钉强度等级不低于 4.8 级，规格不小于 M6，单点锚固力不小于 10KN。
- 5.4.8 保温模板锚固钉单点锚固力不小于 0.6KN，每平方米布置不少于 8 个，其布设应符合本规程规程附录 C 规定。
- 5.4.9 当点式对拉不足以抵抗混凝土浇筑涨模应力时，应符合本规程第 5.2.4 条规定。
- 5.4.10 墙体连接应符合本规程第 5.2.5 条有关规定。

5.5 免拆模保温装饰一体板空心墙

5.5.1 免拆模保温装饰一体板空心墙，由免拆模内叶墙板、免拆外叶墙板，墙体钢筋系统、双肢角钢桁架内置背楞系统、内叶墙板锚固钉、外叶墙板锚固钉、钢筋保护层垫块、Z型锚固件、保温装饰一体板组成（图 5.5.1）。

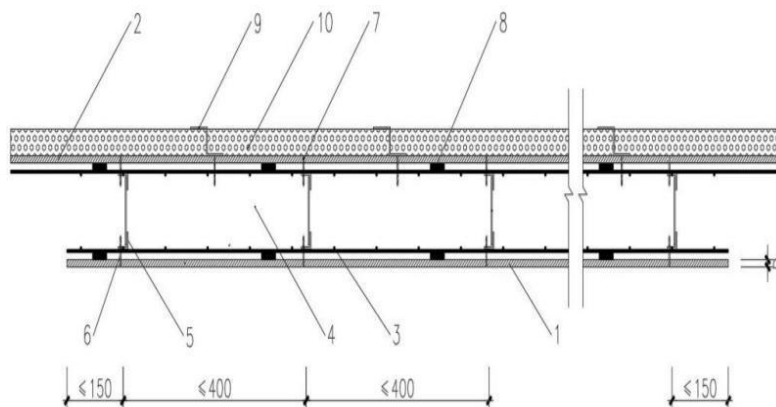


图 5.5.1 免拆模保温装饰一体板空心墙

1-免拆模内叶墙板；2-免拆模外叶墙板；3-墙体钢筋系统；4-现浇空腔；5-双肢角钢桁架内置背楞；
6-内叶墙板锚固钉；7-外叶墙板锚固钉；8-钢筋保护层垫块；9-z 型锚固件；10-保温装饰一体板

5.5.2 墙体受力钢筋系统绑扎或焊接牢固，双肢角钢桁架置于其中并连接牢固。

5.5.3 免拆模内、外叶墙板性能应符合本规程第 4.4.8 条中有关规定。

5.5.4 内、外叶墙板的厚度 D 由计算确定，且 $D \geq 15\text{mm}$ 。

5.5.5 保温模板满足《建筑用免拆复合保温模板》JC/T 2493 的各项技术指标要求。

5.5.6 双肢角钢桁架及单向对拉螺栓组技术应符合本规程第 5.3.1 条中有关规定。

5.5.7 双肢角钢桁架的上、下弦角钢，可替代同向受力钢筋，腹筋可替代墙体钢筋网的拉筋。

5.5.8 内叶墙板与角钢桁架连接构造应符合本规程第 5.4.4 条中有关规定。

5.5.9 内叶墙板锚固钉强度等级不低于 4.8 级，规格不小于 M6，单点锚固力不小于 10KN。

5.5.10 保温装饰一体板性能应符合本规程第 4.3.1 条有关要求。

5.5.11 当点式对拉不足以抵抗混凝土浇筑涨模应力时，应符合本规程第 5.2.4 条规定。

5.5.12 墙板及锚固件,应按本规程表 5.4.3 中有关选用。

5.5.13 墙体连接应符合本规程第 5.2.5 条中有关规定。

5.5.14 Z 型组合锚固件，由底座、卡件及锚固钉组成，底座及卡件应设有长扁孔，方便对位调整（图 5.5.14、图 B.0.4）。

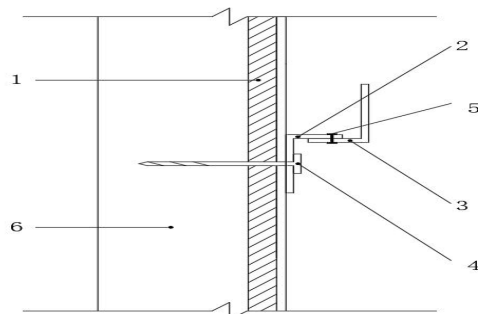


图 5.5.14 Z 型锚固件安装构造

1-免拆模外叶墙板；2-底座；3-卡件；4-底座锚钉；5-卡件锚钉；6-墙体空腔；

5.6 预制混凝土空心三明治墙

5.6.1 预制空心三明治墙，由内叶墙、现浇空腔、双肢角钢桁架内置背楞、保温层、外叶墙、拉结件、单向对拉螺栓组等组成（图 5.6.1）。

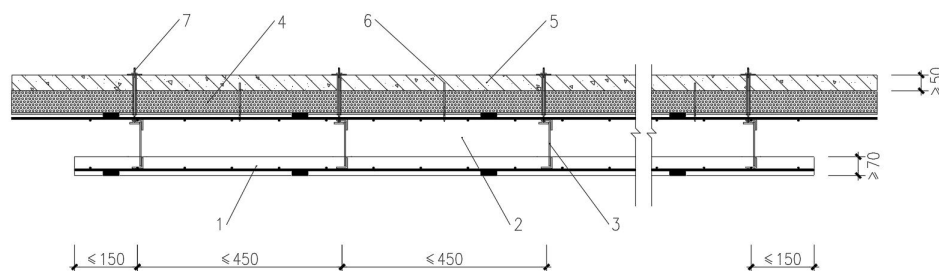


图 5.6.1 预制空心三明治墙构造

1-内叶墙；2-现浇空腔；3-双肢角钢桁架；4-保温层；5-外叶墙；6-拉结件；7-单向对拉螺栓组；

5.6.2 墙体受力钢筋系统绑扎或焊接牢固，并整体预埋于混凝土内叶墙板内。

5.6.3 双肢角钢桁架及单向对拉螺栓组技术性能，应符合本规程第 5.3 节中有关规定。

5.6.4 双肢角钢桁架的上、下弦角钢，可替代同向受力钢筋，腹筋可替代墙体钢筋网的拉筋。

5.6.5 外叶墙板技术要求应符合下规定：

1 外叶墙为配筋的混凝土板，混凝土强度不低于 C30，钢筋直径 $\geq 8\text{mm}$ 为单层网片，钢筋间距 $\leq 250\text{mm}$ ；

2 外叶墙厚度按消防设计要求确定，且 $\geq 50\text{mm}$ 。

3 防止拉索脱落应符合下列规定：

1) 拉索技术要求应符合现行国家标准《不锈钢钢丝绳》GB/T 9944 的规定；

2) 单索抗拉力 ≥ 4 倍外叶墙板重量，且 $\geq 15\text{Kn}$ ；

3) 至少有两条拉索应对称布置于外叶墙板上方 $1/3$ 墙高处，将拉索两端牢固连接于内、外叶墙钢筋网片上。如遇洞口，拉索锚点沿水平外移，且距洞口边缘 $\geq 100\text{mm}$ （图 5.6.5-1）。

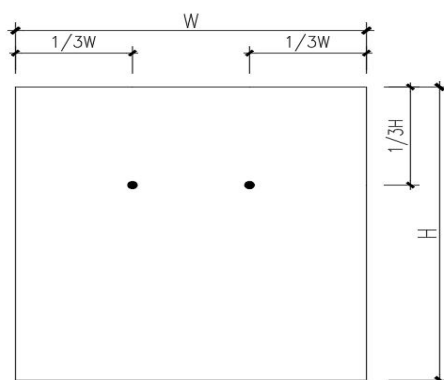


图 5.6.5-1 拉索对称布置

4 拉索与钢筋网连接构造（图 5.6.5-2）。

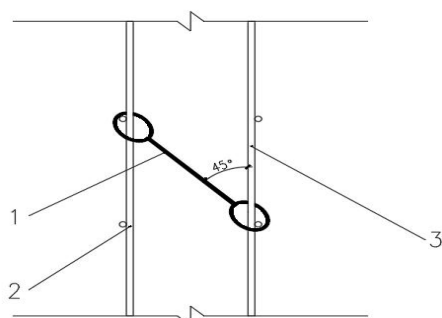


图 5.6.5-2 拉索与钢筋网连接

1-拉索；2-内叶墙钢筋网；3-外叶墙钢筋网

5.6.6 保温层拉结件应综合考虑传热、层间变形差异、多种荷载组合作用等因素，宜选用纤维增强复合塑料（FRP）拉结件。

5.6.7 双肢角钢桁架及单向对拉螺栓组技术要求应符合本规程第 5.3 节中的规定。

5.6.8 预制空心三明治墙构造及制作（图 5.6.8）。

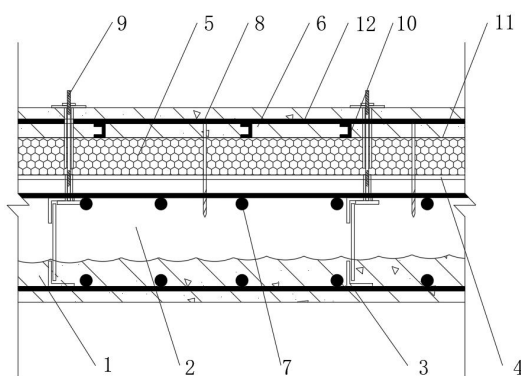


图 5.6.8 预制空心三明治墙构造示意

1-内叶墙；2-现浇空腔；3-双肢角钢桁架；4-保温层衬板；5-保温层；6-外叶墙；7-内叶墙钢筋系统；

8-保温层拉结件；9-单向对拉螺栓组；10-马凳筋；11-保温层覆膜；12-外叶墙钢筋系统

1 制备叶墙板：墙体钢筋系统、防外叶墙脱落不锈钢拉索、双肢角钢桁架等绑扎牢固，置于模具内并浇筑混凝土，内腔粗糙面及时处理。

2 安装单向对拉螺栓并做好钢筋保护层限位。

3 敷设保温层及衬板。

4 安装保温层拉结件。

5 保温层修整并覆膜。

6 铺设外叶墙钢筋系统，防脱落拉索绑扎牢固。

7 混凝土浇筑及饰面修整。

8 养护成型，锁紧螺栓组。

9 现场就位，空腔浇筑混凝土并养护成型。

10 拆除螺栓。

11 孔洞及饰面修整。

5.6.9 墙体连接

1 层间连接（图 5.6.9-1）应符合下列规定：

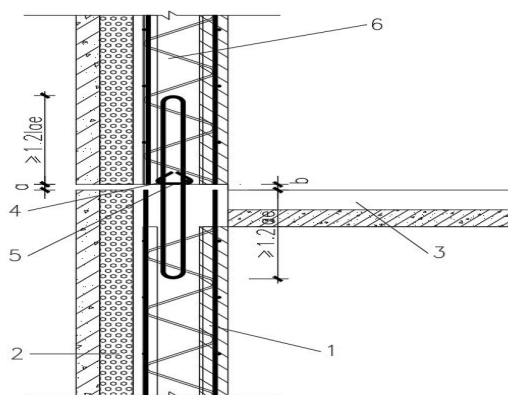


图 5.6.9-1 层间连接

1-预制混凝土内叶墙板；2-保温模板；3-室内楼板；4-附加水平钢筋；5-拉结筋
6-现浇空腔；a-保温模板拼缝高度；b-内叶墙板拼缝高度

- 1) 连接位置：宜设置于楼面标高处。
 - 2) 接缝高度：外叶墙板接缝 $a \leq 20\text{mm}$ ；内叶墙板接缝 $b \geq 20\text{mm}$ 。
 - 3) 粗糙面：原有楼面与空心墙现浇空腔对应位置应设置粗糙面，粗糙面深度 $\geq 4\text{mm}$ ，粗糙面范围 $\geq 70\%$ 。
 - 4) 水平拉结筋：接缝内设置 2 根直径 12mm 水平钢筋，水平钢筋与竖向插筋（或竖向附件插筋）以拉结筋连接并绑扎，拉结筋间距 $\leq 600\text{mm}$ 。
 - 5) 竖向附加插筋：由于内页墙板影响的计算截面减少而损失的墙体抗拉承载力由竖向附加插筋补偿，补偿数量由计算确定，附加插筋的搭接长度上下均 $\geq 1.2L_{aE}$ 。
 - 6) 与现浇墙体连接：现浇墙体内深入的插筋位置及数量均与预制空心墙竖向插筋相同，同时做好接缝粗糙面。
 - 7) 与基础连接：与本规程第 5.6.9 条第 1 款中相同，交界面应设置止水板。
- 2 同层水平连接（图 5.6.9-2）应符合下列规定：
- 1) 与 L 型现浇边缘构件连接。

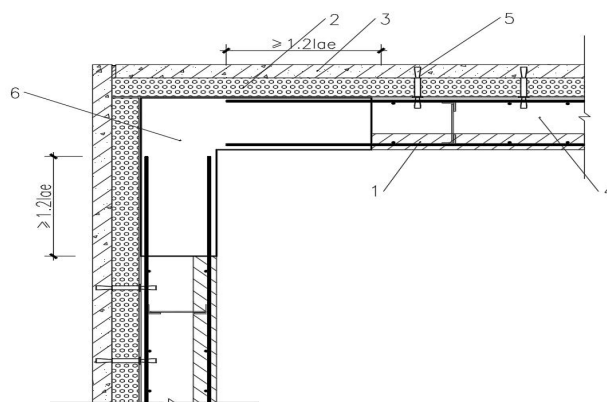


图 5.6.9-2 与 L 型现浇边缘构件连接

1-预制混凝土内叶墙板；2-保温层；3-混凝土外叶墙板；4-现浇空腔；
5-保温层拉结件；6-L 型现浇边缘构件

2) 与 T 型现浇边缘构件连接图 5.6.9-3。

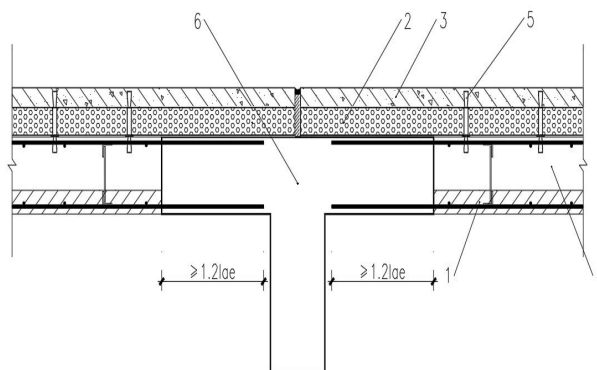


图 5.6.3-3

1-预制混凝土内叶墙板；2-保温层；3-混凝土外叶墙板；4-现浇空腔；
5-保温层拉结件；6-T 型现浇边缘构件

3) 与一型现浇边缘构件连接 (图 5.6.9-4)。

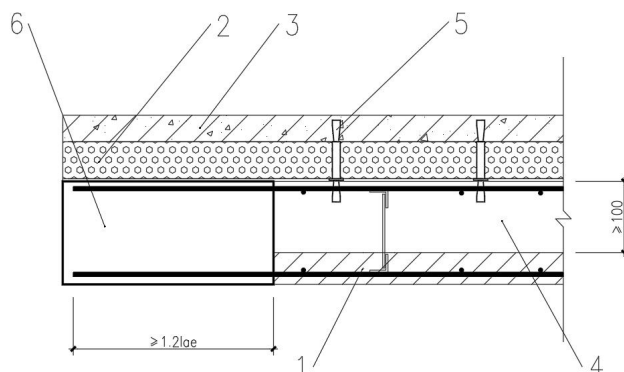


图 5.6.4-4

1-预制混凝土内叶墙板；2-保温层；3-混凝土外叶墙板；4-现浇空腔；
5-保温层拉结件；6-一型现浇边缘构件；

4) 水平接缝一 (图 5.6.9-5)。

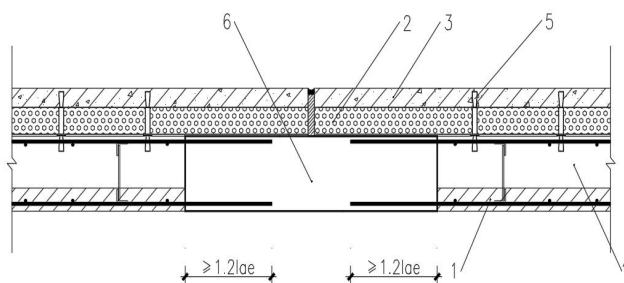


图 5.6.9-5

1-预制混凝土内叶墙板；2-保温层；3-混凝土外叶墙板；4-现浇空腔；
5-保温层拉结件；6-一型现浇边缘构件；

5) 水平接缝二 (图 5.6.9-6)

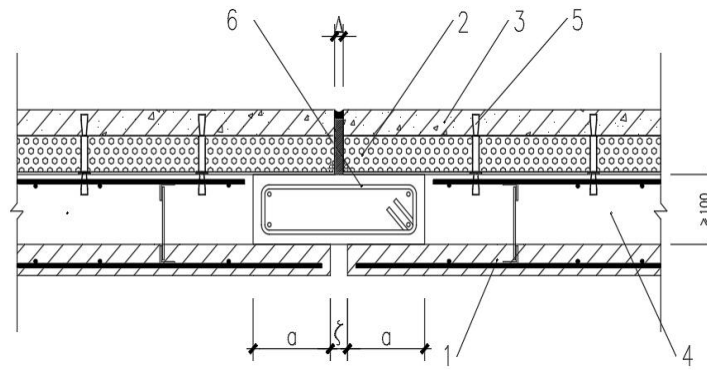


图 5.6.6-6

1-混凝土内叶墙板; 2-保温层; 3-混凝土外叶墙板; 4-现浇空腔;
5-保温层拉结件; 6-附加钢筋笼

6 施 工

6.1 一般规定

- 6.1.1 装配式保温工程施工单位应具备相关施工资质，施工单位严格按照设计文件和施工过程、关键工序编制专项施工方案，工程施工应严格依据审查合格的施工图和审查批准的施工方案施工。
- 6.1.2 施工管理人员和现场作业人员应经专业培训考核合格后方可上岗。
- 6.1.3 装配式保温工程材料进场应具有出厂合格证、产品检验报告和有效期内的型式检验报告，材料经进场验收、抽样复检合格后，方可使用。
- 6.1.4 装配式保温工程材料应计划组织进场，进场的材料及配件应分类、分规格整齐，应采取有效的防水、防潮、防暴晒、防火措施；保温板应平放码垛堆放，不得堆放过高而变形、破损；单面剪力墙应放置在可直接吊装区域内。
- 6.1.5 装配式保温工程施工应及时进行全过程质量控制和检查，施工质量控制应符合下列规定：
- 1 施工现场应建立相应的质量管理体系、施工质量控制和检验制度；
 - 2 应重点控制细部节点构造施工质量，并应如实填写工程重点部位隐蔽验收记录及各施工环节相关记录，同时应留存必要的影像资料；
 - 3 各施工工序应严格执行施工技术标准进行质量控制，工程施工应有各道工序的自检、交接检和专职人员检查的“三检”制度，并有完整记录；
 - 4 装配式保温工程施工的每道工序应经监理单位或建设单位验收合格后，方可进行下道工序施工，未经检查验收，不得进行下道工序施工。
- 6.1.6 装配式保温系统中连接件（板）、对拉螺栓组（件）使用，必须符合工程应用安全要求，且应符合下列规定：
- 1 连接件（板）、预埋件应用部位、数量、埋设深度必须符合设计要求，不得随意设置；
 - 2 对拉螺栓组（件）应在浇筑混凝土达到规定强度后方可撤除。
- 6.1.7 装配式保温工程应根据保温系统类型选用连接件，连接件应在浇筑混凝土前预埋，不得在浇筑混凝土后锚固。
- 6.1.8 保温模板（预制墙体）、保温装饰板工程施工应横向排板（见附录 C），不应竖向排板。
- 6.1.9 现浇混凝土应充分考虑作用在模板的侧压力，应控制混凝土浇筑速度和浇筑与浇筑部位的间距。混凝土结构工程施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。
- 6.1.10 装配式保温工程现场施工不得与其它工种交叉作业，施工期间现场不应有高温或明火作业。工程施工现场的安全和防火应符合本规程第 6.3 节有关规定外，尚应符合现行国家相关标准的有关规定。
- 6.1.11 工程施工产生孔洞、破损等缺陷，应按照施工方案及时采取隔断热桥措施和防水措施。
- 6.1.12 保温模板、保温装饰板应采用粘锚相结合固定措施，不得采用仅通过粘结方式固定。
- 6.1.13 保温工程施工前，宜先制作保温工程样板墙，并经工程监理（建设单位）确认合格后方可进行大面积施工。
- 6.1.14 装配式保温工程现场施工 24h 内，环境空气温度不应低于 5℃；雨天不应施工，风力大于五级不宜施工。

6.2 施工工艺

6.2.1 装配式保温工程施工工艺流程应按相应结构进行施工。

1 对拉式单面叠合保温结构一体板空心墙施工工艺流程(图 6.2.1-1)。

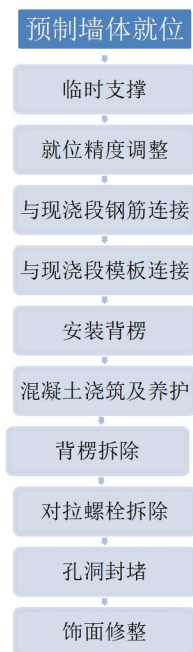


图 6.2.1-1 对拉式单面叠合保温结构一体板空心墙施工工艺流程

2 内置背楞单面叠合保温结构一体板空心墙施工工艺流程(图 6.2.1-2)。

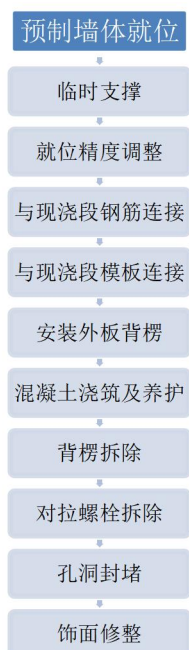


图 6.2.1-2 内置背楞单面叠合保温结构一体板空心墙施工工艺流程

3 内置背楞免拆模保温结构一体板空心墙施工工艺流程(图 6.2.1-3)。

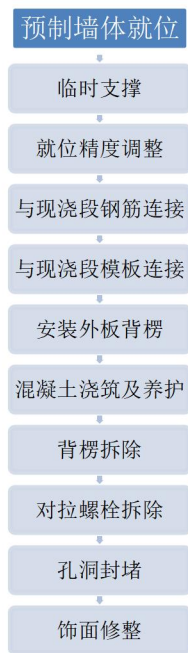


图 6.2.1-3 内置背楞免拆模保温结构一体板空心墙施工工艺流程

4 免拆模保温装饰一体板空心墙施工工艺流程(图 6.2.1-4)。

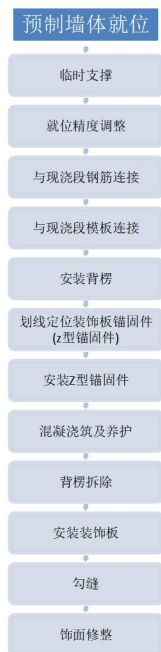


图 6.2.1-4 免拆模保温装饰一体板空心墙施工工艺流程

5 预制混凝土空心三明治墙施工工艺流程(图 6.2.1-5)。

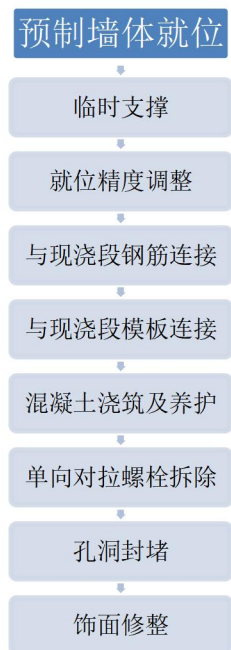


图 6.2.1-5 预制混凝土空心三明治墙施工工艺流程

6.3 施工要点

6.3.1 钢筋系统绑扎验收合格后，在钢筋侧面绑扎专用 C20 水泥砂浆垫块，垫块应避开连接件的安装位置，垫块数量宜为 3 块/m²~4 块/m²，应校正并临时固定。

6.3.2 弹线应符合下列规定：

- 1 弹出预制墙体的垂直控制线、水平控制线和每块预制墙体安装控制线；
- 2 应根据设计图纸和排板要求复尺；
- 3 弹出阴、阳角或有特征轮廓其它必要处控制线。

6.3.3 保温模板系统工程施工要点应符合下列规定：

1 预制墙体安装应符合下列规定外，尚应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 和《混凝土结构工程施工规范》GB/T 50666 的有关规定：

- 1) 预制墙体吊装安装施工应满足装配式混凝土结构施工方案措施的规定；
- 2) 预制墙体安装应对结合层处理干净，根据图纸要求进行放样，确保预制墙体定位准确；
- 3) 预制墙体安装前，宜在横向和竖向的端面间嵌填泡沫条，弹性泡沫条设置应连续，平整顺直、牢固，在接头或横、竖交叉点必须紧密，不得有空隙，保温模板拼装应紧密排列并注意产品保护；

4) 安装应先安装定位外墙阴阳角处、窗口侧边、墙体侧边、柱侧边等位置，后安墙面、柱面，安装拼缝宽度以现场施工不漏浆为宜；

5) 安装横向连接片，且每个构件至少与两个斜支撑连接；

6) 预制墙体安装必须平整，可靠连接固定，且应复核混凝土二次浇筑可能引起的涨模，当需要附加背楞时，应采用开口背楞进行辅助加强；

7) 安装预制墙体中应随时用 2m 靠尺检查，校核保温模板平整度和垂直度，严格控制缝宽度均匀，预制墙体位置和垂直度、平整度，符合工程要求。

8) 安装对拉螺栓应符合下列规定要求：

- (1) 安装对拉螺栓前，应先预制墙体外侧设置背楞；
- (2) 对拉螺栓应严格按施工方案设置数量、部位和间距安装对拉螺栓，不得随意设置；
- (3) 对拉螺栓应穿过外背楞、保温模板的预留或开孔处，对拉螺栓、套管限位件应水平穿过空腔构造，锁定螺栓的搬把力，校正调整紧固螺栓。

2 防火隔离带与预制墙体安装同步进行，防火隔离带施工应符合现行国家行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 要求。

3 混凝土浇筑应符合下列规定：

- 1) 浇筑混凝土前，应将 II 型保护罩扣在保温模板顶端的上口形成保护帽；
- 2) 混凝土应分层浇筑，一次浇筑高度不得大于 500mm，混凝土下料点应分散布置，连续进行浇筑，浇筑间隔时间不得超过 2h；

3) 振捣棒的振捣间距宜小于 500mm，每个振捣点的连续振捣时间以呈现浮浆和不再沉降为宜，混凝土应振捣密实均匀，振捣不得欠振、超振，振捣器严禁紧靠模板（剪力墙板、保温板），避免触及连接件和对拉锚栓。

4 现浇混凝土墙体养护达到规定强度后，可分别拆除附加背楞及对拉螺栓组，拆除时间应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 和现行国家行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ162 的有关规定。

5 保温模板下列细部构造应做好防水密封处理：

1) 对拉螺栓穿墙套管、孔洞用燃烧性能不低于 B1 保温材料对其贯通孔发泡封堵, 堵孔深度不应小于复合保温模板的厚度, 孔外侧应做防水堵漏处理;

2) 门窗洞口侧墙、女儿墙、封闭阳台及其它外挑的混凝土构件应与墙体、屋顶相接处或防火隔离带结合紧密, 应做好防水、排水处理;

3) 外墙上安装设备、管道的固定件应预埋, 与墙体交接处应做好防水和密封处理;

4) 门窗框与墙体间的空隙应采用高效保温材料填充严密, 做好防水和密封处理;

5) 外墙上的结构变形缝、伸缩缝应做好防水、装饰处理;

6) 预埋外露塑料锚栓圆盘, 可采用防水腻子进行局部密封平整;

10 涂装饰面应按工程设计要求, 根据专项施工方案按相关技术标准进行施工。

6.3.4 保温装饰模板系统工程施工要点应符合下列规定:

1 预制墙体安装、现浇混凝土技术要求应符合本规程第 6.3.3 条有关规定;

2 预制墙体安装后模板安装牢固、稳定, 表面无水泥浮浆;

3 粘贴装饰板用胶粘剂应按材料供应商产品说明书要求配制, 一次配制量应在可操作时间内用完, 严禁使用中二次加水使用。

4 粘贴装饰板同时, 应将连接件的 T 形头与预埋 L 形连接件连接固定, 其连接受力应均匀稳固, 不得有松动;

5 保温装饰板安装应从勒角开始, 沿水平方向自下向上, 并应随时用 2m 靠尺检查, 校核保温装饰板平整度和垂直度, 严格控制板缝宽度均匀;

6 板缝嵌填应饱满不得漏底, 密封胶的密封应连续均匀, 不漏底、无断条。

7 保温装饰板细部节点部位应采用密封防水措施, 其它施工要求应符合辽宁省现行地方标准《无机非金属面板保温装饰板外墙外保温系统应用技术规程》DB21/T3397 的有关规定。

6.4 冬雨期施工

- 6.4.1 冬雨期施工，应及时、准确掌握天气状况。
- 6.4.2 雨期施工应对预制墙体及其他配套材料采取覆盖、垫高等防雨措施；
- 6.4.3 混凝土浇筑完毕后，应依据冬期施工方案对保温模板采取覆盖、遮蔽、保温等措施对混凝土养护，并注意防止保温模板的成品受损。
- 6.4.4 冬雨期工程施工，还应遵守冬雨期其他施工相关规范标准要求。

6.5 安全文明施工

6.5.1 装配式保温工程施工安全应符合国家现行标准《建设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程》JGJ 80、《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 和《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034 等有关规定外，且应符合下列规定：

1 应根据工程结构特点和施工要求选择起重机械和吊索，并应符合《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《钢丝绳吊索使用和维护》GB/T 39480 等现行标准的规定；

2 工程施工时，应设置防护栏杆和安全网，作业处的下方不得有人通行或停留，在施工过程中应设专人现场监护；

3 施工人员作业应戴安全帽、系安全带，并应有防止工具、材料坠落措施；

4 穿墙对拉螺栓、背楞、模板和支撑安装，以及特殊部位保温板安装，应编制专项施工安全技术措施，并向操作人员进行详细交底后安装；

5 工程施工用脚手架应与主体结构进行可靠连接，且与墙面、墙角间距离应符合施工要求；

6 每步脚手架间宜设置爬梯，作业人员应由爬梯上下，进入爬架应在爬架内上下，严禁攀爬保温模板、脚手架和爬架外侧；

7 工程使用吊篮的安全要求，必须符合现行国家相关使用安全的规定。

8 多人同时操作时，应明确分工。

6.5.2 施工现场用工具及现场垃圾等，严禁高空抛投，现场垃圾应装袋分类集中及时清运处理，必要时可适量洒水等减少扬尘的措施。

6.5.3 施工现场消防安全应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720、《保温防火复合板应用技术规程》JGJ/T 350 的规定外，且应符合下列规定：

1 材料进场后，远离火源；

2 有机类保温板堆放和施工周边必须进行电、气焊和砂轮等明火作业时，不得有保温芯材裸露，必须采取有效的防火保护措施；

3 施工现场应配置消防器材与设施。

6.5.4 施工现场临时用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 等有关标准的规定。

6.5.5 施工所用电动搅拌器、钻孔机等，应符合现行国家标准《手持式电动工具的管理、使用、检查与维修安全技术规程》GB/T 3738 等有关标准的规定。

6.5.6 合理安排作业时间，使用低噪音的施工工具，降低噪音对环境的影响。

6.5.7 穿墙对拉螺栓、背楞、模板和支撑等的拆除措施应经技术负责人批准，混凝土未达到拆除强度严禁拆除，拆除时间可按现行国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》GB 50010 的有关规定执行外，且应符合下列规定：

1 拆除物在拆除前应检查所使用的工具是否有效和可靠，拆除工具必须装入工具袋或系挂身上，并应检查场所范围内的安全措施；

2 拆除工作应设专人指挥，作业区应设围栏，其内不得有其它工种作业，并应设置专人负责监护；

3 拆除的支撑物、零配件等严禁抛掷。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 装配式保温系统的工程质量验收，除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 等标准有关规定进行工程质量验收。

7.1.2 预制墙体作为现浇混凝土结构外侧模板使用时，安装完成后应进行其分项工程验收，其施工质量及验收应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

7.1.3 饰面层的施工质量及验收应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定。

7.1.4 工程施工过程中应及时进行工程质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行墙体节能分项工程质量验收，其保温工程应与主体结构同步设计、同步施工和同步验收。

7.1.5 装配式保温系统工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程质量验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 保温板的保温层厚度；
- 2 锚固件的规格、连接、预埋数量、预埋位置和预埋深度；
- 3 保温系统细部处理；
- 4 防火隔离带材质、宽度、设置间距；
- 5 预制墙体安装；
- 6 其他隐蔽项目。

7.1.6 工程验收的检验批划分，应符合下列规定：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，扣除门窗洞口后的保温墙面面积，每 1000m² 划分为一个检验批，不足 1000m² 也为一个检验批；

2 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位和监理（建设）单位双方协商确定。

7.1.7 装配式保温系统中预制墙体、保温装饰板安装验收的检验批划分，应符合下列规定：

- 1 预制墙体、保温装饰板验收的检验批验收宜按一个施工段或一层进行划分；
- 2 在浇筑混凝土前应验收预制墙体工程。

7.2 保温模板系统工程质量验收

I 主控项目

7.2.1 保温模板系统性能指标应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法：检查施工图、施工方案和隐蔽工程记录。

检查数量：全数检查。

7.2.2 用于保温模板工程的材料，其品种、规格应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查产品质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按其出厂检验批进行核查。

7.2.3 用于保温模板系统组成材料的性能应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法：检查型式检验报告和进场复验报告。

检查数量：同一厂家、同一品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000 m² 以内时应复检 1 次；面积每增加 5000 m² 应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

7.2.4 保温模板系统的各层构造做法应符合设计要求。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽观察验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.5 保温模板作为现浇混凝土结构外侧模板使用时，连接件预埋位置、数量应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法：观察检查，尺量检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.6 保温模板的厚度不得低于设计要求，保温模板与基层之间及系统各构造层之间的粘结必须牢固。

检验方法：保温模板厚度采用现场钢针插入或剖开后尺量检查；拉伸粘结强度按照现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 附录 B 的检验方法进行现场检验，结合手扳检查；单个专用连接件的抗拉承载力检验应按现行国家行业标准《外墙外保温用锚栓》JG/T 366 的试验方法进行。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

7.2.7 保温模板安装位置应正确、接缝严密，保温模板固定牢固，在浇筑混凝土过程中不应有位移、变形。

检验方法：观察、尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：隐蔽工程验收记录全数核查；其他项目按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 第 3.4.3 条的规定抽检。

7.2.8 保温模板用于填充墙体时，其连接件的安装应牢固，安装位置和数量应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法：观察检查，尺量检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.9 保温模板用于填充墙体时，安装位置应正、接缝应严密，砌筑施工过程中不得位移、变形。

检验方法：观察检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.10 保温模板与砌体结构的粘结面积、对拉件设置应符合本规程要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查不应少于 5 处，每处 3 块块体。

7.2.11 防火隔离带应与基层墙体可靠连接，防火隔离带面层材料应与保温模板一致。

检验方法：对照设计观察检查。

检查数量：全数检查。

7.2.12 外墙上的结构性热桥部位（门窗洞口四周的侧面、挑檐、女儿墙及阴、阳角处的保温板的各交接处、门窗框与墙间缝隙处，以及对拉件孔洞）应按设计要求采取隔断热桥措施。

检验方法：对照设计和专项方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录，使用红外热像仪检查。

检查数量：隐蔽工程验收记录应全数检查。隔断热桥措施按不同种类，每种抽查 20%，并不少于 5 处。

7.2.13 涂装饰面冻融试验结果应符合最低气温环境的使用要求。

检验方法：核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

II 一般项目

7.2.14 保温模板系统的组成材料与配件进场时，其外观和包装应完整无破损。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.2.15 施工产生的螺栓孔、孔洞等墙体缺陷，以及外门窗附框与洞口间间隙，应按照设计要求和专项施工方案采取隔断热桥措施，不得影响墙体热工性能，并应采取防水防渗和封堵措施。

检验方法：对照施工图设计图纸和施工方案观察检查施工记录。

检查数量：全数检查。

7.2.16 保温模板的接缝方式应符合施工方案要求，接缝应平整严密。

检验方法：对照施工方案检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处。

7.2.17 墙体上的阳角、门窗洞口及不同材料基体的交接处等部位，保温层应采取防止开裂和破损的加强措施。

检验方法：观查检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：按不同部位，每类抽查 10%，并不少于 5 处。

7.2.18 保温模板系统饰面施工，应符合设计和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的有关规定。

检验方法：观查检查；检查试验报告和隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.19 保温模板安装允许偏差应符合表 7.2.19 的规定。

表 7.2.19 保温模板安装允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检查方法
轴线尺寸	5	钢卷尺检查
层高垂直度	6	经纬仪或线坠检查
表面平整度	5	2m 靠尺和塞尺检查
阳角垂直度	3	2m 靠尺、线坠检查
相邻两表面高低差	2	钢卷尺检查
板缝尺寸	2	钢卷尺检查

7.3 保温装饰板系统工程质量验收

I 主控项目

7.3.1 保温装饰模板系统性能指标应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法和检查数量：应符合本规程第 7.2.1 条规定。

7.3.2 基层（无机非金属面板）工程质量应符合设计要求和施工方案要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察验收；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.3.3 保温装饰板用于外墙外保温系统的材料、构件，其品种、规格应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法和检查数量：应符合本规程第 7.2.2 条规定

7.3.4 用于保温装饰板系统组成材料的性能应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法和检查数量：应符合本规程第 7.2.3 条规定。

7.3.5 保温装饰板外墙外保温系统的施工质量，必须符合下列规定：

- 1 保温装饰板中保温层厚度不得低于设计要求；
- 2 保温装饰板的安装构造、与基层墙体的连接方法应符合本规程设计要求；
- 3 保温装饰板与基层粘结必须牢固；
- 4 保温装饰板的板缝处理、构造节点做法应符合本规程设计要求；

检验方法：保温层厚度采用现场钢针插入或拆除封边后尺量检查；核查型式检验报告、隐蔽工程验收记录。

检查数量：型式检验报告、出厂检验报告全数检查；板缝不得渗漏应按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积，在 5000 m² 以内应检查 1 处；面积每增加 5000 m² 应增加 1 次；其他项目按照《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 第 3.4.3 条的规定抽检。

7.3.6 保温装饰板外墙外保温系统板缝用密封胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，密封胶宽度与厚度应符合本规程设计要求。

检验方法：对照设计观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：同一检验批内，按不同部位，每类抽查 5%，并不得少于 3 处。

7.3.7 防火隔离带应与基层墙体可靠连接，防火隔离带面层材料应与保温装饰板一致。

检验方法：对照设计观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.8 外墙上的结构性热桥的保温、防水措施应符合本规程第 7.2.12 要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

II 一般项目

7.3.9 保温装饰板及配套材料、配件进场时，其外观和包装应完整无破损；保温装饰板应平整、洁净、无歪斜、裂缝和无受损；色泽应均匀一致，无发花现象。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.10 保温装饰板安装后转角部位保温装饰板边缘整齐、接缝顺直；立面分格、图案等外观应符合设计要求和本规程规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 处。

7.3.11 排气构造应畅通，设置数量和上斜角度应符合设计要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

7.3.12 保温装饰板安装后表面平整，板缝均匀一致。保温装饰板安装允许偏差应符合表 7.3.12 的要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 10 处。

表 7.3.12 保温装饰板安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检查方法
表面平整度	≤3	2m靠尺和塞尺检查
立(墙)面垂直度 (每层楼面)	≤3	用2m垂直检测尺或用 垂直激光测试仪或经纬仪、 垂直仪检查
相邻两块板高低差	≤ 2	2m靠尺和塞尺检查
阴、阳角方正 (每层楼面)	≤3	200mm直角检测尺检查、
接缝宽度	≤ 2	钢直尺检查

7.4 工程验收

7.4.1 保温工程检验批质量验收合格应符合下列规定：

- 1 检验批应按主控项目和一般项目验收；
- 2 主控项目均应合格；
- 3 一般项目应合格；当采用计数检验时，至少应有 90%以上的检查点合格，且其余检查点不得有严重缺陷。
- 4 应有完整的施工方案和质量检查验收记录。

7.4.2 保温工程验收应提供下列文件和资料：

- 1 保温系统的设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商；
- 2 主要材料、构件的质量证明文件（包括产品出厂合格证、产品出厂检验报告、进场复验报告和进场核查验收记录）；
- 3 有效期内保温系统的型式检验报告；
- 4 隐蔽工程验收记录（包括基层墙体处理、连接件和固定件类型、位置及数量、锚固件锚固深度、玻纤网铺设等）和相关图像资料；
- 5 保温工程施工中的质量问题处理记录。

附录 A 保温板技术要求

(规范性附录)

A.0.1 保温模板技术要求。

1) 保温模板外观质量 (表 A.0.1-1)。

表 A.0.1-1 保温模板外观质量

项 目	指 标	检验方法
面层与夹芯层 (保温层) 处裂缝	不允许	JC/T 2493
模板的横向、纵向、侧向方向贯通裂缝	不允许	
板面飞边毛刺、板面污损	不允许	
板面裂缝: 长度 50mm, 宽度 0.5mm	≤2 处/板	
缺棱掉角: 宽度×长度(10mm×25mm~20mm×30mm)	≤1 处/板	

2) 保温模板常用规格 (表 A.0.1-2)。

表 A.0.1-2 保温模板规格尺寸 (mm)

板类型	厚度	宽 度	长 度	保温芯材厚度
标准板	75~150	600、1200	1200、2400	50~130
非标准板	按设计、施工要求制作			

3) 保温模板尺寸允许偏差 (表 A.0.1-3)。

表 A.0.1-3 保温模板尺寸偏差 (mm)

项 目	指 标	检验方法
长度偏差	±4	GB/T 30100 、 JC/T 2493
宽度偏差	±4	
厚度偏差	+3, 0	
表面平整度	≤5	
对角线差	±5	

4) 保温模板技术性能除应符合表 A.0.1-4 要求外, 其他技术性能应符合现行国家行业标准的有关规定。

表 A.0.1-4 保温模板主要性能指标

项 目	指 标	检验方法	保温装饰板技术要求。 保温装饰板外观应符合 程附录 A.0.1 条的表 、表 A.0.2-2 要求。 保温装饰板常用规格 表 A.0.2-1 要求。		
A.0.2 1)	面密度 (kg/ m ²)	≤48		JC/T 2493	
合本规 A.0.1-1	抗冲击强度 (J)	≥10.0		JGJ 144	
	抗折荷载 (N)	≥2000		JG/T 19631 GB/T 30100	
2) 应符合	拉伸粘结强度 (MPa)	原强度		不低于保温层	JGJ 144
		耐水强度			
		耐冻融强度			
热阻 (m ² · K/W)		符合设计要求	GB/T 13475		

表 A. 0. 2-1 保温装饰板规格 (mm)

规格	长度	宽度	厚度
600×600	600		根据设计厚度选用
800×600	800	600	
900×600	900		

注：保温装饰板其它规格尺寸可由供需双方商定，但保温装饰板面积不应大于 1m²。

3) 保温装饰板尺寸允许偏差应符合表 A. 0. 2-2 要求。

表 A. 0. 2-2 保温装饰板尺寸偏差 (mm)

项目	指标	检验方法
长度、厚度、宽度	±2.0	JG/T 287
对角线差	≤3.0	
板面平整度	≤2.0	

4) 保温装饰板饰面层性能应符合表 A. 0. 2-3 的要求。

表 A. 0. 2-3 保温装饰板饰面层性能指标

项目	指标	检验方法
耐酸性 (48h)	无异常	GB/T 9274
耐碱性 (96h)	无异常	GB/T 9265
耐盐雾 (500h)	无损伤	GB/T 1771
耐老化 (1000h)	合格	GB/T 1865 或 JG/T 287
耐沾污性 (%)	≤10	GB/T 9780
附着力 (级)	≤1	GB/T 9286

注：耐沾污性、附着力仅限平涂饰面。

5) 保温装饰板技术性能除应符合表 A. 0. 2-4 要求外，其他技术性能应符合现行国家行业标准的有关规定。

表 A. 0. 2-4 保温装饰板技术性能指标

项目	指标		检验方法	
外观	表面平整，色泽均匀一致，无破损、分层、脱皮、起鼓等现象		目测观察	
单位面积质量 (kg / m ²)	<20	20~30	JG/T 287	
饰面板与保温板的拉伸粘结强度 (破坏在保温层中) (MPa)	XPS板、热固复合聚苯板 (D型)	≥0.15		
	岩棉条	≥0.10		-
	其他保温板 [☆]	≥0.10		≥0.15
耐冻融强度 (破坏在保温层中) (MPa)	XPS板、热固复合聚苯板 (D型)	≥0.15		
	岩棉条	≥0.10		-
	其他保温板 [☆]	≥0.10	≥0.15	
抗冲击性 (J)	建筑物首层	10J 冲击合格		
	建筑物二层及以上	3J 冲击合格		

	层		
抗弯荷载 (N)		不小于板材自重	
吸水量 (g/m ²)		≤ 500	
不透水性		面板内侧未渗透	
保温板导热系数[W/(m·K)]		符合相关产品标准的要求	GB/T 10294、 GB/T 10295
保温材料燃烧 性能 (级)	有机类	不低于 B ₁ 级	GB 8624
	无机类	不低于 A2 级	
	热固复合聚苯板	G 型为 A2 级	
☆除本表中以外的其他保温板。			

附录 B 保温系统配套材料技术要求

(规范性附录)

B.0.1 对拉螺栓杆应采用金属杆件，其长度及配套使用的螺丝、塑料套管、垫板限位件（在穿墙对拉螺栓应用中，能对保温模板和套管设置距离有效控制，继而对墙体厚度起到间接控制作用，是一种可循环使用的控制件）技术性能及规格（图 B.0.1）应符合工程应用要求。

对拉螺栓强度等级不低于 4.8 级，规格不低于 M16，当采用对拉螺栓件时，其技术性能应符合行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ162 相关要求。



图 B.0.1 单向对拉螺栓组

1-对拉螺栓；2-内置螺母；3-套管；4-垫板；5-紧固螺母

B.0.2 开口背楞（图 B.0.2）为几字型一体式对称结构，顶板为通长的平直结构，是对拉螺栓的着力平面，由高强度材料制备，开口背楞底沿紧贴免拆模墙板，当免拆模墙板为保温结构一体板时，底沿宽度 $B \geq 25\text{mm}$ 。顶板开孔沿顶板通长布置，为间断的椭圆形孔，方便任意位置能通过对拉螺栓。

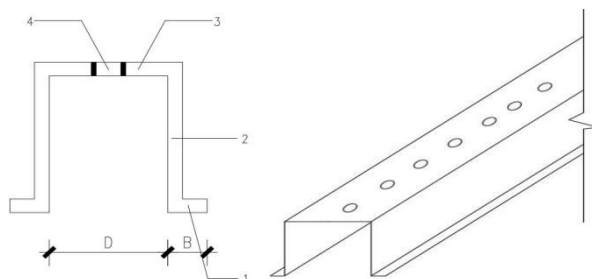


图 B.0.2 开口背楞

1-底沿；2-腹板；3-顶板；4-顶板开孔

1) 开口背楞规格：针对不同材质的选择，综合各种工况荷载，根据国家现行相关规范，确定其厚度、尺寸。背楞开口宽度 D 应不小于对拉螺栓组的垫片外径。开口背楞腹板高度决定背楞整体刚度，其规格尺寸根据背楞受力情况确定。

2) 根据工程具体荷载情况，选择背楞型号并进行墙面布置。

3) 开口背楞应使用墙板临时固定的同一对拉螺栓组；背楞开口避开垫片，螺杆通过背楞顶板开孔并二次锁紧；同层背楞间，如遇孔洞需要封堵，可附加二层背楞，背靠背锁紧封堵处。

B.0.3 保温装饰板由带内衬卡边件保温板和无机非金属饰面板复合构成（图 B.0.3）。

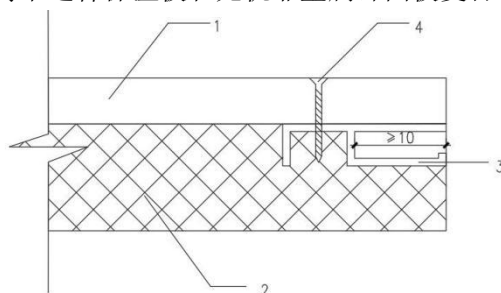


图 B.0.3 保温装饰板基本构造

1-饰面板；2-保温层；3-卡边件；4-锚钉

B.0.4 保温装饰板系统用 Z 形组合锚固件，在 L 形连接件（板）（图 B.0.4）与 T 形头的两者间，由可调节金属螺丝调节连成一体，其技术要求应符合下列规定：

- 1) T 形头应采用不锈钢或铝合金制成，其厚度不应小于 1.2mm，铝合金挂件厚度不应小于 1.5mm；
- 2) L 形连接件（板）高度、宽度可调，且应符合连接构造要求。

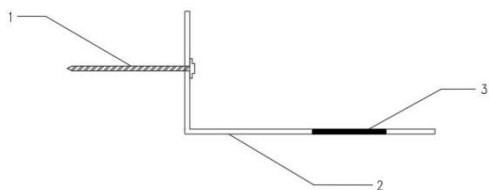


图 B.0.4 L 形连接件构造示意

1-锚钉；2-L 型连接件（板）；3-调节孔

B.0.5 装配式保温模板系统用采用塑料锚栓，由塑料螺钉与塑料套管通过螺纹对接构成（图 B.0.5），其技术要求应符合下列规定：

- 1) 塑料锚栓必须由原生材料生产，不得使用回收的再生料；
- 2) 塑料螺钉应采用具有增强拉拔力的尼龙材质，且塑料螺钉的端部应带有羊角形端头或本身带有倒刺等增加拉力的其他构造措施；
- 3) 塑料套管的外径、长度应符合设计要求，塑料套管应采用聚酰胺（PA6 或 PA6.6）、聚丙烯（PP）或聚乙烯（PE）制成；
- 4) 塑料圆盘直径不得小于 60mm；
- 5) 塑料螺钉应与塑料套管配套使用。

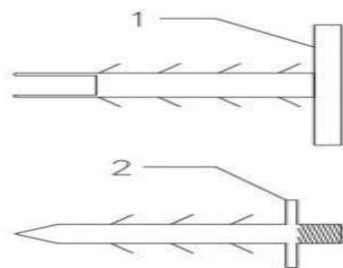


图 B.0.5 塑料锚栓构造示意

1-塑料（螺纹）套管；2-塑料螺钉

B.0.6 胶粘剂的技术性能应符合图表 B.0.6 的要求。

表 B.0.6 胶粘剂主要技术性能

项 目		指 标	检验方法
拉伸粘结强度 (与水泥砂浆) (MPa)	原强度	≥ 0.60	GB/T 29906
	耐水强度	浸水 48h, 干燥 2h ≥ 0.40	
可操作时间 (h)		≥ 1.5	

附录 C 塑料锚栓及 Z 型锚固件布设 (规范性附录)

C.0.1 保温模板系统用塑料锚栓布置(图 C.0.1-1)、保温装饰板系统用 Z 锚固件布置应均匀布设(图 C.0.1-2)。

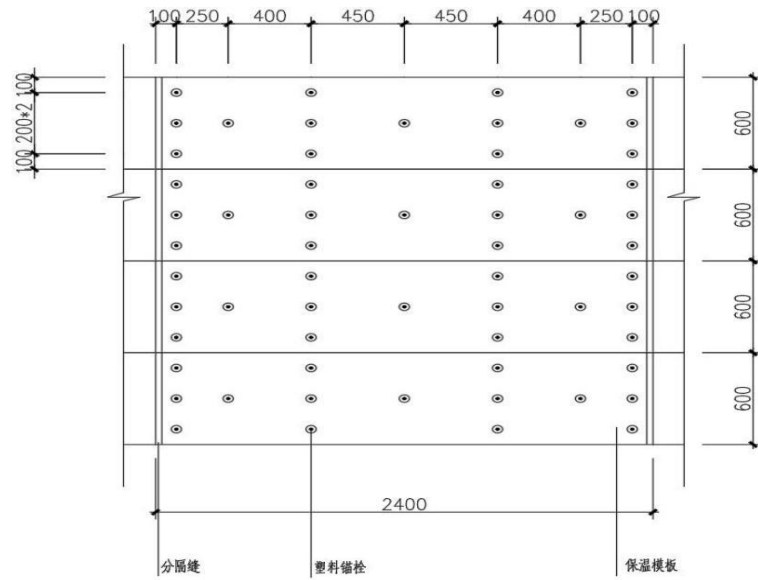


图 C.0.1-1 塑料锚栓布置示意图

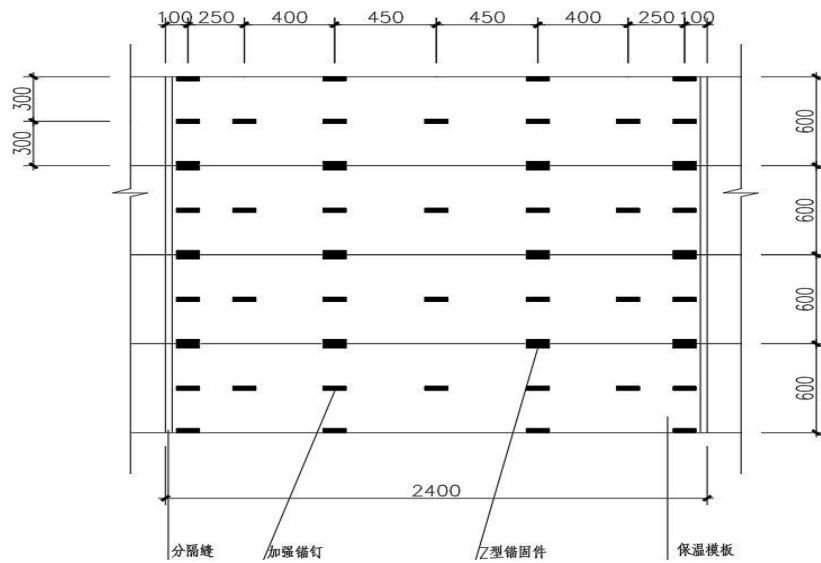


图 C.0.1-2 Z 型锚固件布置示意图

附录 D 混凝土框架墙体保温系统构造

D.0.1 混凝土框架墙体保温系统包括装配式及现浇体系。

D.0.2 保温层与框架柱、框架梁的 L 型锚固件预埋设置（端头伸入保温层）（图 D.0.2）。

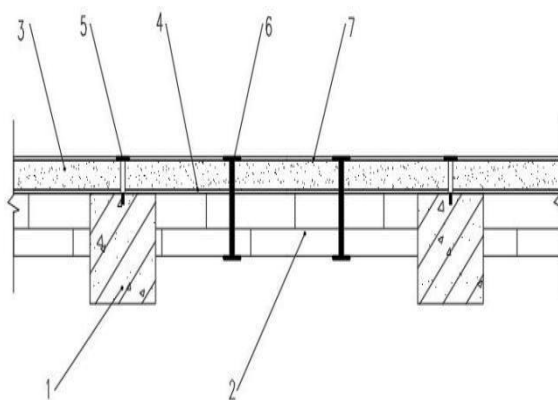


图 D.0.2 保温层与框架柱、填充墙连接构造示意

1-混凝土框架柱；2-填充墙；3-保温层(板)；4-粘接层；5-预埋锚固钉(件)；6-穿透式锚固钉；7-饰面层

D.0.3 砌体与保温层固定可采用穿透型锚固件（图 D.0.3）。

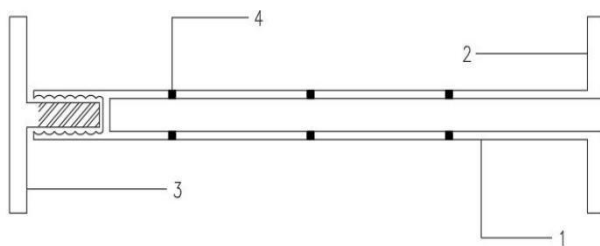


图 D.0.3. 穿透型锚固件构造示意

1-穿墙螺杆；2-保温层锚板；3-室内锚板；4-气孔

附录 E 装配式保温系统材料包装、运输及贮存

(规范性附录)

E.0.1 保温系统材料的包装、运输和贮存。

1 包装应符合下列规定：

- 1) 保温板（保温装饰板）包装宜采用软质材料以保护表面和边角，避免碰损或变形，堆放高度不得高于 3m；
- 2) 胶粘剂、抹面胶浆等干混砂浆类产品应采用防潮纸袋或专用包装袋密封包装；
- 3) 耐碱玻纤网布应整齐地卷在内壁印有企业名称与商标的硬质纸管上，不得折叠，并用防水防潮塑料袋包装，应竖立堆放；
- 4) 配件应用纸盒或纸箱包装；
- 5) 包装袋上应标明产品名称、型号与数量、标准号、生产日期与保质期、生产单位与地址、商标以及质量追溯二维码，干混砂浆类产品还应注明现场拌制的料水比。

2 运输应符合下列规定：

- 1) 运输时应防止日晒、雨淋、高温、潮湿、重压，按一般运输方式办理；
- 2) 预制墙体、保温板（保温装饰板）在运输过程中应平放或侧立贴实，并与运输设备固定好；严禁烟火，不应长期露天曝晒和雨淋；不应重压猛摔或与锋利物品碰撞，以避免破坏和变形。

3 贮存期限不应超过材料保质期，贮存应符合下列规定：

- 1) 外保温系统的所有组成材料均应防止与腐蚀性介质接触，远离火源，不应露天长期曝晒；存放场地应防火、干燥、通风；
- 2) 所有材料应按型号、规格分类贮存，应贮存在阴凉、干燥、通风处，远离火源，避免重压。

E.0.2 预制墙体存放和运输：

1 预制墙体存放和运输应满足现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 有关标准的规定。

2 预制墙体存放时应合理设置垫块位置，确保预制墙体的受力部位在混凝土墙板上。门窗洞口等薄弱部位应采取防止变形开裂的临时加固措施。预制墙体或靠放通过计算确定并应具有足够的强度、刚度和稳定性，支垫应稳固，并宜采取直立运输方式，并有防破坏警示标记。

3 在存放和运输过程中应采取遮挡防雨措施。

本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面用词采用“必须”，反面用词采用“严禁”。
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面用词采用“应”，反面用词采用“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：
正面用词采用“宜”，反面用词采用“不宜”。
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 本规程条文中指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”，或“应按……执行”，或“应符合……要求”。

引用标准名录

《纤维增强复合材料建设工程应用技术规范》	GB 5068
《建筑材料及制品燃烧性能分级》	GB 8624
《混凝土结构工程施工及验收规范》	GB 50010
《建筑防火设计规范》	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
《民用建筑热工设计规范》	GB 50176
《公共建筑节能设计标准》	GB 50189
《砌体结构工程施工质量验收规范》	GB 50203
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204
《建筑装饰装修工程质量验收标准》	GB 50210
《建筑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
《混凝土结构工程施工规范》	GB 50666
《建设工程施工现场消防安全技术规范》	GB 50720
《建设施工安全技术统一规范》	GB 50870
《工业建筑节能设计统一标准》	GB 51245
《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》	GB 55032
《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》	GB 55034
《手持式电动工具的管理、使用、检查合维修安全技术规程》	GB/T 3738
《矿物棉及其制品试验方法》	GB/T 5480
《无机硬质绝热制品试验方法》	GB/T 5486
《泡沫塑料与橡胶线性尺寸的测定》	GB/T 6342
《泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定》	GB/T 6343
《硬质泡沫塑料吸水率的测定》	GB/T 8810
《不锈钢丝绳》	GB/T 9944
《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法》	GB/T 10294
《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定热流剂法》	GB/T 10295
《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》	GB/T 10801.2
《绝热 稳态传热性质的测定标定和防护热箱法》	GB/T 13475
《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》	GB/T 14683
《外墙柔性腻子》	GB/T 23455
《建筑外墙外保温用岩棉制品》	GB/T 25975
《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》	GB/T 29906
《建筑墙板试验方法》	GB/T 30100
《钢丝绳吊索使用和维护》	GB/T 39480
《混凝土结构工程施工规范》	GB/T 50666
《建筑工程绿色施工规范》	GB/T 50905
《装配式混凝土建筑技术标准》	GB/T 51231

《纤维水泥板 第一部分：无石棉纤维水泥平板》	JC/T 412.1
《耐碱玻纤网布》	JC/T 841
《建筑绝热用石墨改性模塑聚苯乙烯泡沫塑料板》	JC/T 2441
《建筑用免拆复合保温模板》	JC/T 2493
《建筑绝热用石墨改性挤塑聚苯乙烯泡沫板（GXPS）》	JC/T 2627
《墙体饰面砂浆》	JC/T 1024
《合成树脂乳液砂壁状建筑涂料》	JG/T 24
《建筑外墙用腻子》	JG/T 157
《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》	JG/T 158
《弹性建筑涂料》	JG/T 172
《保温装饰板外墙外保温系统材料》	JG/T 287
《聚氨酯硬泡复合保温板》	JG/T 314
《酚醛泡沫板薄抹灰外墙外保温系统材料》	JG/T 515
《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》	JG/T 536
《预制保温墙体用纤维增强塑料连接件》	JG/T 561
《玻璃纤维增强水泥轻质多孔格墙条板法》	JG/T 19631
《装配式混凝土结构技术规程》	JGJ 1
《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》	JGJ 26
《建筑机械使用安全技术规程》	JGJ 33
《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ 46
《建筑施工高处作业安全技术规程》	JGJ 80
《建筑施工模板安全技术规范》	JGJ 162
《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》	JGJ 289
《外墙外保温工程技术标准》	JGJ 144
《组合铝合金模板工程技术规程》	JGJ 386
《保温防火复合板应用技术规程》	JGJ/T 350
《居住建筑节能设计标准》	DB21/T 2885
《公共建筑节能设计标准》	DB21/T 1477
《无机非金属面板保温装饰板外墙外保温系统应用技术规程》	DB21/T 3397

辽宁省地方标准
装配式混凝土建筑保温结构一体化外墙应用技术规程

DB21/Txx—2023

条文说明

目 次

1 总 则	53
2 术 语.....	54
3 基本规定	55
4 系统与材料性能.....	56
4.1 一般规定	56
4.2 保温系统性能	57
4.3 保温系统材料	58
4.4 保温系统配套材料.....	59
5 构造与设计.....	60
5.1 一般规定.....	60
5.2 对拉式单面叠合保温结构一体板空心墙.....	62
5.3 内置背楞单面叠合保温结构一体板空心墙.....	
5.4 内置背楞免拆模保温结构一体板空心墙.....	
5.5 免拆模保温装饰一体板空心墙	
5.6 预制混凝土空心三明治墙	
6 施工.....	63
6.1 一般规定	63
6.2 施工工艺	64
6.3 施工要点.....	64
6.4 冬雨期施工.....	64
6.5 安全文明施工.....	64
7 质量验收	65
7.1 一般规定.....	65
7.2 保温模板工程质量验收	65
7.3 保温装饰板工程质量验收	65
7.4 工程验收.....	65

1 总 则

1.0.1 装配式混凝土建筑保温系统主要包括两个系统，即保温模板系统和保温装饰板系统，工程施工后形成预制和现浇共同受力的整体钢筋混凝土墙体的保温系统。

装配式混凝土建筑保温系统集围护、结构、装饰、防水、保温于一体，采用工业化生产、装配化、免拆模施工，采用现场装配式安装，具有安装速度快、质量可控、耐久性好、便于保养维修方便，符合国家大力发展装配式建筑的方针政策。

保温模板系统是在系统外墙内侧安装工厂连续化生产的单面叠合剪力墙板，外侧安装免拆保温模板，两板空腔内预置绑扎钢筋，保温模板内塑料螺栓伸入空腔达到预埋，所生产成得预制墙体。

施工时，在保温模板外侧设置背楞加强，通过采用对拉螺栓或支撑套管及其它预埋件作为辅助固定控制浇筑混凝土墙体侧受力，在空腔浇筑满混凝土后，形成一完整装配式免拆建筑结构保温为一体的外墙外保温系统。

保温装饰板系统是在预制墙体外侧采用经纤维增强加固的高性能无机非金属板（如超高性能水泥基混凝土板等）为模板，空腔内预置钢筋，预埋L型金属连接件，浇筑混凝土后，保温装饰板与无机非金属板粘贴、将T型头与L型预埋连接件固定连接。

装配式混凝土建筑保温结构一体化外墙系统技术，主要是在工厂采用连续化生产的预制墙体，现场安装、现浇混凝土一次成型，是现时期新型外墙保温技术。

通过本规程技术实施后，从根本上解决在传统外墙外保温系统应用中，不同程度出现裂纹、脱落、渗水，以及施工中现存工程质量控制不足等缺陷。

本规程技术是实现装配单面叠合剪力墙板（预制墙体）安装、现浇混凝土与保温模板或纤维增强板，通过浇灌混凝土后，将剪力墙板、预埋连接件、保温抹板结合为一整体，实现装配、预埋、免拆的建筑结构与保温一体化施工技术，本规程制定有利于在装配式建筑中正确使用。

其中在保温模板工程施工中，不须采用传统内、外支模的繁杂措施，不须保温层过渡找平，继而不受因冻融影响工程质量，简化了施工工序，提高工程进度、降低多项成本、工程质量易于保证，

1.0.2 本标准适用工业与民用建筑中，现浇混凝土梁、柱及剪力墙的外填充墙等保温及剪力墙安装工程。

1.0.3 本标准中应用新技术，在本规程工程技术中涉及设计、施工及验收等多方面技术，故提出该系统工程的设计、施工及验收等在执行本规程的同时，不的违背且应符合现行国家和辽宁省地方相关标准的规定。

2 术 语

术语通常为在本标准中出现的其含义需要加以界定、说明或解释的重要词汇。尽管在确定和解释术语时尽可能考虑了习惯和通用性，但是理论上术语只能在本标准中有效，列出的目的主要是防止出现错误理解。

当本标准列出的术语在本标准以外使用时，应注意其可能含有与本标准不同的含义。

3 基本规定

3.0.1 装配式保温系统从设计、生产运输、施工安装，都应实现全过程的协同配合，通过一系列实施后，达到工程应用预定效果。

3.0.2 装配式保温系统外墙与主体结构连接必须保证工程安全要求，且应满足承载力及耐久性要求。

3.0.3 本条规定装配式保温系统的保温、隔热和防潮性能应符合现行相关设计标准的有关规定。

3.0.4 本规程对保温系统的防火设计提出明确规定。

3.0.5 保温系统各组成部分不应有化学排斥反应，相互间应用应有好的稳定性。

3.0.6 本条的规定材料由同一供应商供应，预防一旦在材料供应、应用出现质量不合格，供应单位无法推诿，便于追责。

3.0.7 本条依据《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的有关规定。

3.0.8 建筑外墙外保温系统必须有防火安全和防止保温层脱落，随着建筑高度增加，风压随着增大，因此除防火性应保证外，从风荷载、风压和自重等方面因素考虑安全性。

本条根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 第 6.7.5 条规定，而将保温模板系统应用建筑高度不得超过 100m；另一个保温装饰板单位面积质量是根据现行国家行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 规定，其中保温装饰板应用主要是指小于 20kg/m²。

装配式保温系统应用建筑高度不得超过 100m，为保证安全，当应用超过规定高度或采用面砖饰面，应经专项论证并确定设计及施工方案。

3.0.9 由该系统构造决定，该保温系统属于建筑保温结构一体化技术，为保证系统整体性能和施工中安全性，考虑各方互相衔接，避免出现差错，整个过程必须同时进行

3.0.10 辽宁地区多为严寒地区，只有沿海为寒冷地区，传统施工因多种因素出现脱落等工程质量缺陷，该系统包括剪力墙、现浇混凝土和免拆模，使用年限应符合《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的有关规定。

3.0.11 本条对装配式保温工程施工质量控制、管理提出明确规定。

4 系统与材料

4.1 一般规定

4.1.1 工程所用保温材料及配套材料外观质量、技术性能应符合设计要求和本规程的规定，是对使用材料的基本规定。

4.1.2 凡是进入施工现场必须提供检测报告，提供具有资质检测结构检测、且在有效期内的检验报告，否则报告无效。

4.1.3 该条主要指在工程中应用有机类保温材料和无机类燃烧性能不但必须合格，而且应用必须符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

4.1.4 本条要求装配式保温工程用材料应在工厂连续化预制生产，以便保证产品精度，符合现场施工环保要求。

4.1.5 本条规定工程中必须使用环保、无污染、合格的材料。

4.1.6 特别是保温材料、单面剪力墙板在运输及贮存不应出现破损，不应影响使用。

4.2 保温系统性能

4.2.1 本条将五类装配式保温构造的系统性能，概括为两类系统性能。

1 保温模板系统构造是在外墙外侧安装保温模板、外墙内侧单面剪力墙板安装后，塑料锚栓进入浇筑混凝土的空腔，浇筑混凝土后使塑料锚栓达到预埋，同时浇筑混凝土与保温模板全面粘贴、免拆，之后，在保温模板表面作涂装饰面。

表 4.2.2-1 保温模板系统的性能要求是参考《外墙外保温工程技术标准》JGJ144 中技术性能指标。

2 保温装饰板系统是在外墙外侧安装纤维增强水泥板、剪力墙后，将 L 形连接件按排板位置伸入空腔并固定后，浇筑混凝土对其预埋，之后粘贴保温装饰模板，同时将保温装饰板用 T 形头与预埋 L 形连接件连接固定，最后对缝隙采取防水密封。

表 4.2.2-2 保温装饰板系统性能要求是参考现行辽宁省地方标准《无机非金属面板保温装饰板外墙外保温系统应用技术规程》DB21/T3397 的有关规定。

4.3 保温系统材料

- 4.3.1 纤维增强水泥板可作为保温装饰板系统现浇混凝土的模板，又可与保温板复合作为保温模板，本条对保温模板、保温装饰板外观、技术性能提出明确要求。
- 4.3.2 本条对有机类和无机类保温芯材技术性能提出明确规定。
- 4.3.3 本条对单面剪力墙板质量提出明确规定。
- 4.3.4 本条对墙板（预制构件）中受力钢筋设置提出明确规定。
- 4.3.5 本条对防火隔离带技术要求提出明确规定。

4.4 保温系统配套材料

4.4.1 本条对装配式保温系统用锚栓技术要求提出明确规定，其中自切锚栓应选用六角法兰（带垫）螺纹自切锚栓，规定不小于 $\Phi 6\text{mm}$ ，单个抗拉承载力标准值不小于 28kN ，是根据在上海检查一组数据中，选用最低的一个指标。

塑料锚栓可用直锚，也可由两部分构成对折，其中对折在结构上考虑塑料套管在生产保温模板时的预埋和运输方便，塑料锚栓在保证力学性能的情况下，必须采用合格的原料生产。

4.4.2 本条规定对拉螺栓具有控制混凝土厚度大小功能，钢背楞构造决定有较好的承力，而且应用方便。

4.4.3 墙板拉结件材质包括金属和塑料，有柔性也有钢性等，但其技术要求应符合现行国家标准的有关规定。

4.4.4 本条规定装配式保温系统配套使用砌块的技术性能，应符合现行国家标准有关要求。

4.4.5 保温系统饰面提倡使用环保类型涂装饰面材料，涂装饰面轻质，而且适用严寒地区使用。

4.4.6 本条对外墙外保温涂料饰面底层用外墙腻子技术性能作出明确规定。

4.4.7 密封胶具有耐老化、防水粘结强度高、延伸率大、耐久性好、且应与保温板侧面相容，冷施工和环保型的密封材料，密封胶技术性能应分别符合现行国家行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482、《建筑用阻燃密封胶》GB/T 24267 和《丙烯酸酯建筑密封胶》JC/T 484 的有关规定；硅酮建筑密封胶的技术性能除应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 的有关规定。

4.4.8 纤维增强水泥板可作为保温装饰板系统现浇混凝土的模板，又可与保温板复合作为保温模板，因此对其质量要求提出明确规定。

4.4.9 本条包括下列内容：

1 在安装保温模板（指纤维增强板与保温板复合的保温板）时在每块板的周边设置用泡沫条，防止现浇混凝土时漏浆，另外防止安装时硬性纤维增强板面层间一旦碰撞受损：

1) 保温模板相隔间选用条状高密度弹性泡沫条，在工程中应用主要考虑它具有缓冲、密封和弹性作用，如用挤塑聚苯板（XPS）或模塑聚苯板（EPS）等切割的条状材料。保温模板间横向用条状泡沫材料，厚度不宜小于 13mm ；保温模板间竖向用条状泡沫材料，厚度不宜小于 10mm ；

2) 为防止安装横向上、下保温模板的垂直压力而压扁泡沫材料，在泡沫材料厚度留有 $3\text{mm}\sim 4\text{mm}$ 余量，而在竖向两保温模板间影响相对较小；

3) 弹性填充泡沫条的宽度宜小于保温模板厚度 $3\text{mm}\sim 4\text{mm}$ ，考虑板缝密封胶密封时预留的深度，如施工熟练可将保温模板间横向宽度与保温模板厚度相同，考虑为涂密封胶留有缩进量；

4) 保温模板相隔间选用条状高密度弹性泡沫条，在工程中应用主要考虑它具有缓冲、密封和弹性作用，如用挤塑聚苯板（XPS）或模塑聚苯板（EPS）等切割的条状材料；

5) 保温板间横向用条状泡沫材料，厚度不宜小于 13mm ；保温板间竖向用条状泡沫材料，厚度不宜小于 10mm 。

2 保温装饰板用聚乙烯泡沫圆棒直径大于板缝宽，可将保温装饰板的板缝塞紧填满，其密度一般不宜小于 $37\text{kg}/\text{m}^3$ 。

4.4.10 混凝土塌落度应符合泵送混凝土对流动度的要求，其力学性能和耐久性要求，以及钢筋性能应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 本条包括下列内容：

1 本规程中包括装配式复合外保温模板体系和装配式保温装饰模板体系，具体包括有几种不同构造，可根据要求选用；

2 在设计文件上同时说明保温板及其配套材料的主要性能指标和主要构造做法，以便更有针对性选用；

3 构造有几种，当设计变更时，保温系统防火性能、结构安全和节能效果，不得降低。

4 保温工程应根据节能建筑所处城市的建筑气候分区（辽宁沿海地区为寒冷地区，其它地区为严寒地区）计算围护结构平均传热系数，由平均传热系数计算保温层厚度，厚度应符合现行辽宁省地方建筑节能标准对外墙的要求。

外墙的平均传热系数除应符合现行辽宁省建筑节能设计标准对外墙的要求外，尚应按现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 及现行国家行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 的要求。此外，装配式系统设计尚应符合《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中有关规定。

5 设计变更应保证原有技术性能要求，经原施工图设计审查便于保证设计要求的连续性。当设计变更时，应经原施工设计文件审查结构审查，且不得降低工程建设标准。

5.1.2 建筑承重结构及内部构造，根据所在地区特点、建筑高度、节能率等因素，按现行有关标准组织设计。

5.1.3 采用装配式保温系统的建筑外墙应达到节能建筑外墙的保温要求，且任何部位的内表面在冬季均不得出现结露，其节能计算应符合相关标准的规定。

保温系统外墙的主体部位在单位传热面积上传到室外的热量较小，但通过细部热桥传到室外的热量在总热量中的比例较大。因此，通过外墙的传热量应用外墙平均传热系数来计算。

5.1.4 本条对工程应用模板提出明确技术要求：

1 模板在应用时，主要承受现浇混凝土等多方受力，复合保温模板、纤维增强模板和单面叠合墙板应用必须考虑实用性、安全可靠，应有针对性进行具体计算确定；

2 保温模板和纤维增强模板使用采用荷载设计值，其结果表示更充分。

5.1.6 本条要求各类受力件设置应达到、满足工程应用要求。

5.1.7 保温模板外侧与自保温砌块外侧在同一垂直立面上，使外观保持平整，墙体受力均匀。

5.1.8 本条规定对保温系统应用保温芯材的防火等级比现行国家相关设计标准作出相应提高。

1 根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 第 6.7.5 条的规定：

1) 住宅建筑高度不大于 27m 时，保温材料的燃烧性能不应低于 B2 级；

2) 除住宅建筑和设置人员密集场所的建筑外，建筑高度不大于 24m 时，保温材料的燃烧性能不应低于 B2 级。

本条规定在本规程中使用的保温材料（保温芯材）的防火等级一律不得低于 B1 级。

2 在现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 第 6.7.8 条的规定，当采用 B1 级、B2 级保温材料，不燃防护层厚度首层不小于 15mm，其它层不应小于 5mm。

本条规定为提高保温模板系统防火性，又考虑有相对低的导热系数，保温芯材采用复合保温板，当采用 A（A2）级保温材料与 B1 级保温材料复合使用时，A（A2）级保温材料不得小于 50mm 厚度，将该 A（A2）级保温材料厚度视为防火层符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定，即能提高保温系统防火性能，又在使用相对薄保温层的条件下，达到最佳的节能效果。

4 为达到防火要求，在 B1 级保温模板系统中，首层可选用 A 级防火保温板，其上可为 B1 级保

温板。

5.1.9 保温系统外墙的主体部位在单位传热面积上传到室外的热量较小，但通过细部热桥传到室外的热量在总热量中的比例较大。因此，通过外墙的传热量应用外墙平均传热系数来计算。

在门、窗框外侧洞口四周空隙应做好保温、防水封闭；门窗洞口四周的外侧墙、女儿墙、伸出外墙和屋顶的混凝土挑板等各热桥部位及各细部节点，以及保温板的板缝、对拉螺栓孔洞等，应做好防结露的保温、密封、防水、排水处理。

细部构造是影响保温系统节能、易出现工程质量缺陷的重要部位，按详图施工以防出现工程质量事故。

5.1.10 外墙的平均传热系数除应符合现行辽宁省建筑节能设计标准对外墙的要求外，尚应按现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 及现行国家行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 的要求，在表 4.3.4 条中的各个导热系数，均选用各个产品的标准。

本条保温板导热系数的修正系数，主要依据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定。

5.1.11 本条规定保温模板、保温装饰板固定要求，尤其规定保温装饰板与纤维增强板的基层粘贴不得少于保温装饰板面积 70%，高于常规保温装饰板粘贴面积比。

5.1.12 本条规定对所有锚固件应预埋，预埋有效深度不得小于 35mm，超过常规非预埋锚栓的钻孔深度，尤其对保温装饰板系统中 L 型连件也采用预埋措施，有利于保证工程质量。

5.1.13 锚固件在用量平面参考现行有关标准保温系统的用量考虑，对于其他特殊具体应用部位应根据具体情况考虑，应用前提是必须保证系统安全性和使用耐久性。

保温装饰板作为模板时会承受混凝土的侧压力，应增加的加强钉应用，在工厂生产保温装饰板时预埋背楞，Z 型件与与埋背楞连接，而不破坏饰面层。

5.1.14 锚固件间距离主要考虑应用时受力最大、受力，应用高效、应均匀。

5.1.15 保温模板可有玻纤网水泥复合保温模板和纤维增强板复合保温模板，在工厂复合生产，因两板都有一定厚度的面层作用，锚栓在板的外侧与基层锚固，另在其涂装饰面施工中，主要采用分块（分仓）式，所以相对薄抹灰系统出现裂纹、变形等缺陷发生相对小。

1 玻纤网水泥复合板虽在工厂与保温层机械复合，但因生产工艺区别，其面层（又称抹面层）密度、强度、防水等性能相对低于纤维增强板复合保温模板，尤其当面层相对薄时，细部构造增强宜按现行相关标准进行增强、防水等处理；

2 纤维增强板复合保温模板是采用高密度面板与保温模板复合，其表面光滑，密度、强度、防水等性能相对好，可根据工程要求选择是否对特殊部位进行处理。

5.1.16 该系统可用带内衬卡边件保温板，也可用常规保温装饰板，其中采用保温装饰板是由带内衬卡边件保温板，相对于比现行常规保温装饰板的边缘连接拉力大，而在工程施工中，其细部节点构造防水、密封处理等技术要求与现行常规保温装饰板相同一致。

5.2 对拉式单面叠合保温结构一体板空心墙

5.2.1~5.2.5 为装配式墙体。对于采用预制墙体的空心墙体构造，可有多种应用技术方案，保证系统结构安全、不脱落、不裂纹和系统应用耐久，施工简便，成本低、无污染等优势。

5.2.1 该系统墙体结构是单面叠合剪力墙，保温系统为免拆保温板：

1 现浇空腔为预留的混凝土浇筑腔体，也是预制空心墙体钢筋系统连接的操作空间，通过空腔混凝土浇筑后与预制内叶墙板叠合为完整的受力墙体结构；

2 支撑及限位装置可由混凝土或其它高强度材料制备；

3 对拉螺栓组既能保证空心墙的整体精度，又是防止空心墙浇筑涨模拉结装置。

5.2.2 该系统墙体结构是单面叠合剪力墙，保温系统为免拆保温板，预制混凝土内叶墙板为墙体结构的一部分，内含墙体受力钢筋系统，同时兼做空心墙的内侧免拆模板（也称单面叠合剪力墙），其中预埋双肢角钢桁架作为内置背楞。

5.2.3 该系统墙体结构是单面叠合剪力墙，保温系统为免拆保温板：

1 现浇空腔为预留的混凝土浇筑腔体，也是预制空心墙体钢筋系统连接的操作空间，空腔混凝土浇筑完毕应与预制内叶墙板叠合为完整的受力墙体结构。

2 现浇空腔预留的混凝土浇筑腔体，也是预制空心墙体钢筋系统连接的操作空间，空腔混凝土浇筑后与双侧的免拆模板浇筑成为完整的受力墙体结构。

3 空心墙安装应复核混凝土二次浇筑可能引起的涨模问题，当需要附加背楞时，不得拆卸出厂时的单向对拉螺栓组，以防构件变形散落，应采用开口背楞辅以单向对拉螺栓组进行辅助加强。

5.2.4 该系统墙体结构是 JC 空心墙，保温系统为保温装饰板，也称外挂板。

5.2.5 该系统墙体结构是三明治空心墙（即三模两腔），保温系统为内置保温层，涂装饰面。

预制空心三明治墙制作、储存、运输应严格执行现行装配式混凝土建筑各项标准。空心三明治墙安装应复核混凝土二次浇筑可能引起的涨模问题，当需要附加背楞时，不得拆卸出厂时的单向对拉螺栓组，以防构件变形散落，应采用开口背楞辅以单向对拉螺栓组进行辅助加强。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 本条对施工单位提出明确规定，并按照设计文件编制现场施工专项施工方案，是保证工程施工质量最基本的规定，工程施工不得盲目施工。施工方案应包括工程概况、编制依据、施工计划、施工工艺、施工保证措施、施工管理及作业人员配备和分工、验收要求、应急处理措施、计算书及相关施工图纸等。

6.1.2 主要技术负责人及安全管理人，应结合工程具体实际对上岗人员进行必要的培训，包括施工技术、施工安全、施工防火等内容，应经专业培训考核合格后方可上岗。

6.1.3 本条明确规定凡是使用材料必须有合格证明，不合格材料不得使用。

6.1.4 为保证进场材料后符合应用要求，本条对进场材料正确存放等提出明确要求。

6.1.5 本条规定施工温度范围、风力限制，是有利于工程质量和安全的基本要求。符合现行国家行业标准《建筑工程冬期施工工程》JGJ/T104 有关规定一致。

6.1.6 为保证装配式保温系统中连接件（板）、对拉螺栓组（件）使用安全而提出明确规定。

6.1.7 后锚固是建筑主体结构形成后，在墙体基层钻孔设置锚固件的固定措施，在外墙外保温系统应用锚固时间久后，存在保温系统松动、裂纹、脱落或渗水等缺陷。

以通用塑料外套锚栓的直锚安装为例，直锚主要是利用螺纹凸起（或称牙）和螺距，在钻孔内膨胀起到摩擦的拉拔作用，力的大小由凸起部分和螺距大小决定，长时间应用存在塑料件老化而松动，导致降低连接锚固件（锚栓）的拉拔等性能。

预埋连接锚固件，是先设置连接锚固件后浇筑混凝土，使混凝土与螺纹凸凹部分同时浇满成无空腔的固定，不但拉力大且应用耐久。因此，本条对连接锚固件预埋提出明确规定。

6.1.8 保温模板横向排板设置，主要考虑保温模板安装方便，安装质量更易观察控制，外支护方便、省用材、省安装用人力。

6.1.9 在纤维增强无机板外部设置支护，有利降低浇筑混凝土时对纤维增强无机板的侧压力。快速浇筑混凝土或浇筑与浇筑部位距离大，必然增加保温模板、纤维增强无机板的侧压力。

6.1.10 现场施工期间必须注意防火安全，特别有钢结构、保温材料共存情况下，无特殊预防措施严禁交叉作业。

6.1.11 施工现场气温低会影响水泥基材料材料（如粘结剂、混凝土）硬化时间，应在规定范围施工，必要时可采取其他保温措施。

6.1.12 本条规定工程施工产生孔洞、破损等缺陷，应及时修补。

6.1.13 先制作保温工程样板墙，以便互相达到共识。

6.1.14 环境空气温度影响混凝土固化强度，风力大影响施工安全。

6.2 施工工艺

6.2.1 根据 5 种构造列出对应预制墙体施工工艺流程，其中 1~3 工艺流程相适，预制墙体施工是施工应遵守的流程，不得颠倒。

6.3 施工要点

6.3.1 垫块设置、数量是保证混凝土保护钢筋厚度、平整度的关键，必须正确使用垫块。

6.3.2 通过弹线控制预制墙体，控制预制墙体垂直或平整度，实际是严格控制了保温模板平整度、垂直度和板缝宽度均匀，板缝不得积累，防止出现板缝不均现象。

6.3.3 本条包括下列内容：

1 对预制墙体间粘贴泡沫条有防水、防止现浇混凝土漏浆、也避免安装时在两板的抹面层间意外碰撞而影响面层外观质量；

2 连接片是固定预制墙体作用，控制预制墙体接缝变宽而导致浇筑混凝土出现漏浆和涨模问题；

3 严格控制预制墙体平整度、垂直度和板缝宽度均匀，板缝不得积累；

4 保温模板细部构造是系统易出现工程质量缺陷重要部位，应认真做好防水密封处理。

5 涂装饰面根据专项施工方案按相关技术标准进行施工，如采用分仓式真石漆饰面等，在保温模板板缝间填充弹性泡沫条相隔位置，通过密封处理，可作为保温装饰板饰面系统。

6.3.4 本条包括下列内容：

1 纤维增强板与混凝土间必须密实，L形连接件预埋必须牢固，两者直接影响保温装饰板安装效果；

2 浇筑混凝土后，纤维增强板表面不应有浮浆，直接影响保温装饰板粘贴效果，为防漏浆，必要时在板缝间可采用高密度泡沫条；

3 板接缝、细部节点按现行标准要求进行了防水、密封。

6.4 冬雨期施工

6.4.1 冬雨期的低温、雨天影响工程施工，应及时、准确掌握天气状况。

6.4.2 用受雨的工程用材料施工，必然会影响工程质量，必要时应采取遮隐措施以防止雨水浸入。

6.4.4 混凝土浇筑后的硬化直接受温度影响，低温情况下为保证工程质量，应采取必要措施保证水泥的水化温度。

6.5 安全文明施工

6.5.1~6.5.7 为保证施工安全、安全文明施工、保持良好施工环境，特作出明确规定。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 装配式保温系统中的单面剪力墙板安装、钢筋、现浇混凝土等已有现行相应国家施工和验收标准，本规程要求其验收应按其相应标准执行。

本规程规定装配式保温系统工程质量检验批、验收是指对外保温系统，即保温模板、保温装饰板，且应按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 和其它现行国家有关标准的规定进行。

7.1.2、7.1.3 分别提出各自质量验收标准要求。

7.1.4 工程应与主体结构同步设计、同步施工和同步验收。

7.1.5 本条对隐蔽工程验收提出明确要求。

7.1.6 本条对工程验收面积、检验批的划分提出明确要求。

7.2 保温模板工程质量验收

I 主控项目、II 一般项目，主要依据现行辽宁省地方《无机非金属面板保温装饰板外墙外保温系统应用技术规程》DB21/T3397 的规定。

7.3 保温装饰板工程质量验收

I 主控项目、II 一般项目，主要依据现行辽宁省地方《无机非金属面板保温装饰板外墙外保温系统应用技术规程》DB21/T3397 的规定。

7.4 工程验收

7.4.1 对装配式保温系统工程质量验收标准作出明确规定，且对保温工程应提交的验收文件提出明确要求。