

ICS 00.000.00

黑龙江省地方标准 **DB23**

DB 23/T 0000—202x

P00

备案号：J 00000—202x

外免拆模板现浇混凝土复合保温系统
应用技术规程
(征求意见稿)

Application technical specification for cast-in-place
composite thermal insulation system of exterior no
demolition template

联系人：徐秋芳

地 址：哈尔滨市道里区友谊路 117 号

邮 编：150010

电 话：0451-84675527 邮 箱：kdx3645@163.com

202x-00-00 发布

202x-00-00 实施

黑龙江省住房和城乡建设厅 发布

前 言

为提高建筑产业升级，实现建筑保温与结构一体化，提高建筑装配率，实现构件工厂化生产，保障外墙保温安全耐久性，编制本规程。编制组在编制过程中，开展了专题实验研究，进行了广泛调查分析，认真总结了实践经验，并征求科研、设计、生产、施工、质监、检测等单位意见和建议，最终完成本规程的编制工作。

本规程主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、系统与材料、设计、施工、质量验收、附录等。

本规程由黑龙江省住房和城乡建设厅负责管理，哈尔滨建筑设计院负责具体技术内容的解释。在使用本规程过程中，如发现有需要修改和补充之处，请将意见和建议、资料函告哈尔滨市建筑设计院（哈尔滨市道里区友谊路117号，邮编150010，电子邮箱kdx3645@163.com）。

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	5
4 系统与材料	7
4.1 外免拆模板复合保温系统	7
4.2 复合保温免拆模板	8
4.3 配套材料	13
5 设计	16
5.1 一般规定	16
5.2 构造要求	17
6 施工	26
6.1 一般规定	26
6.2 施工工艺及施工要点	27
6.3 冬雨期施工	31
6.4 施工安全管理	32
7 质量验收	34
7.1 一般规定	34
7.2 主控项目	34
7.3 一般项目	36
7.4 验收	38
本标准用词说明	39
引用标准名录	40
附：条文说明	41

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	5
4	System and Materials	7
4.1	External No Demolition Template Composite Thermal Insulation System	7
4.2	Composite Thermal Insulation No Demolition Template	8
4.3	Supporting Materialsl	13
5	Design	16
5.1	General Requirements	16
5.2	Structural Requirements	17
6	Construction	26
6.1	General Requirements	26
6.2	Construction Technology and Main Construction Points	27
6.3	Construction During the Rainy and Winter Season	31
6.4	Construction Safety Management	32
7	Acceptance	34
7.1	General Requirements	34
7.2	Primary Items	34
7.3	General Items	36
7.4	Quality Acceptance	38
	Explanation of Wording in This Code	39
	List of Quoted Standards	40
	Addition: Explanation of Provisions	41

1 总 则

1.0.1 为规范外免拆模板现浇混凝土复合保温系统的设计、施工及验收，保证工程质量，做到技术先进、安全可靠、经济合理，制定本规程。

【条文说明】

1.0.1 外免拆模板现浇混凝土复合保温系统是建筑节能与结构一体化技术，具有构件工厂生产、保温防火性能好、与基层墙体无空腔、质量安全可靠、施工简便等特点，有较好的经济和社会效益。

1.0.2 外免拆模板现浇混凝土复合保温系统适用于黑龙江省城镇抗震设防烈度 8 度和 8 度以下地区新建民用和工业建筑。

1.0.3 本规程适用于采用复合保温外免拆模板的现浇混凝土剪力墙、梁、柱、楼板的保温工程。

【条文说明】

1.0.3 复合保温外免拆模板适用于剪力墙结构、框架剪力墙结构、框架结构、砌体结构等建筑的现浇混凝土构件的保温，包括墙、梁、柱的外保温和需保温的内墙、接触室外空气的挑空楼板、屋面和外墙外侧出挑混凝土构件等。本规程还对短肢剪力墙结构的局部砌体填充墙给出构造措施。

1.0.4 外免拆模板现浇混凝土复合保温系统的设计、施工及验收，除应执行本规程外，尚应符合国家、行业和黑龙江省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 复合保温免拆模板 composite thermal insulation no demolition template

由保温层、粘结层、轻质保温砂浆过渡层、内（外）侧粘结加强层、加强肋、连接件等部分构成，经工厂化生产，在现浇混凝土工程施工中起免拆外模板作用，对施工完成后的现浇混凝土构件起保温作用的复合保温板状制品，简称免拆模板（FS）。

2.0.2 外免拆模板现浇混凝土复合保温系统 external no demolition template cast-in-place composite thermal insulation system

以免拆模板（FS）作为外模板，内侧浇筑混凝土，外侧依次做复合保温砂浆找平层、薄抹灰防护层、饰面层，通过连接件将免拆模板（FS）与内侧现浇混凝土连接，形成以粘结为主的无空腔复合墙体保温一体化系统，简称外免拆模板复合保温系统。

2.0.3 保温层 thermal insulation layer

以挤塑聚苯乙烯泡沫板、石墨改性模（挤）塑聚苯乙烯泡沫板、热固复合聚苯乙烯泡沫板、岩棉板等为保温材料的构造层。

2.0.4 粘结层 adhesive layer

增强相邻构造层粘结性能的聚合物砂浆层。

2.0.5 轻质保温砂浆 light thermal insulation mortar

由玻化微珠或胶粉聚苯颗粒为主要材料制成的轻质保温砂浆柔性过渡层，用于免拆模板（FS）外表面起找平、防护和保温作用，缓解和协调免拆模板（FS）因环境变化产生的变形，防止面层开裂。

2.0.6 粘结加强层 protecting coat of stress

以聚合物水泥砂浆为主要材料，辅以具有耐碱性能的玻璃纤维网布为增强材料制成的水泥基保护层。用于抵抗现浇混凝土压

缩应力，分散混凝土浇注振捣时的集中应力，确保保温层的变形在允许范围内。

2.0.7 连接件 connecting piece

连接免拆模板（FS）与剪力墙等现浇混凝土构件的专用部件，通常为尼龙塑料锚栓、塑料圆盘，具有防腐性能的金属螺杆、螺母或尼龙塑料与金属热熔组合锚栓。

2.0.8 抹面胶浆 rendering coat mortar

用于轻质保温砂浆外侧，由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料以及填料和添加剂等组成，具有一定变形能力和良好粘结性能，与玻璃纤维网布共同组成抹面层的聚合物水泥砂浆。

2.0.9 玻璃纤维网布 glassfiber mesh

表面经高分子材料涂覆处理的、具有耐碱功能的网格状玻璃纤维织物，作为增强材料内置于抹面胶浆中，用以提高抹面层的抗裂性和抗冲击性，简称玻纤网。

2.0.10 固定件 fixture

用于免拆模板（FS）之间连接的金属件，其主要作用是在免拆模板垂直板面方向协同受力，简称固定插片；另一种是用于外填充墙在施工期固定免拆模板，使其与主结构梁柱或剪力墙连接，外填充墙砌筑完成后也起到连接件的作用，简称F型固定件。

2.0.11 胶粘剂 adhesive

由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料以及填料和添加剂等组成，用于基层墙体和保温板之间粘结的聚合物水泥砂浆。本规程中专指用于砌筑外填充墙时，粘结砌体材料与免拆模板（FS）的砂浆。

2.0.12 热固复合聚苯乙烯泡沫保温板 thermosetting composite polystyrene foam insulation board

以聚苯乙烯泡沫颗粒或板材为保温基体，使用处理剂复合制成的匀质板状制品，其复合工艺主要有颗粒包覆、混合成型或基

板渗透等，在受火状态下具有一定的形状保持能力，且不产生熔融滴落物的特点。简称热固复合聚苯板（TEPS）。

2.0.13 石墨改性模塑聚苯乙烯泡沫塑料板 graphite modified expanded polystyrene foam board

原料通过添加一定质量的石墨等添加剂改性制成的模塑聚苯乙烯泡沫塑料板材。简称石墨聚苯板（SEPS）。

3 基本规定

3.0.1 外免拆模板复合保温系统应能适应基层的正常变形，在长期自重荷载、风荷载和室外气候的长期反复作用下，不应出现裂缝、空鼓、变形和破坏，在正常使用中或规定抗震设防烈度地震作用时不应发生脱落。

【条文说明】

3.0.1 主体结构的变形、自重、风荷载、地震作用会在保温系统中产生内力，使得保温系统处于复杂的受力状态下，且由于保温系统位于建筑外侧，会受到外界环境的影响，产生热胀冷缩、湿胀干缩，因此在采用外免拆模板复合保温系统的固定技术和构造时，应综合考虑这些因素，保证免拆模板（FS）在正常使用状态下不形成裂缝、空鼓；保证其在地震发生时，不从基层墙体上脱落，以免伤人，造成地震的次生灾害。当需计算免拆模板（FS）的风荷载时，应按《建筑结构荷载规范》GB 50009的有关规定执行。

3.0.2 外免拆模板复合保温系统应具有防止水渗透性能。外保温的围护结构热工性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 和国家、黑龙江省节能标准的规定。

【条文说明】

3.0.2 水会在外免拆模板保温系统产生多种破坏，如保温性能降低，冻融破坏、材料起泡、水与空气中的酸性气体反应生成酸而对系统产生的损坏等。因此，免拆模板（FS）应防止雨、雪侵入，防止内表面和间隙结露，应按不同的建筑类型节能标准对外墙传热系数和热惰性的不同要求，选用不同厚度、材质的保温材料。

3.0.3 外免拆模板复合保温系统的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防腐性、耐久性。

【条文说明】

3.0.3 外免拆模板复合保温系统所有部件都应表现出化学-物理稳定性，在相互接触的材料之间出现反应的情况下，这些反应是有理由可预见的，应该是缓慢进行的。所有材料应是天然耐腐蚀或者是被处理成耐腐蚀的，如玻纤网的耐碱性。金属连接件应镀锌或涂防锈漆等防锈处理。系统中任何一种组成材料应与其他所有组成材料相容，也就是说，胶粘剂、抹面材料、饰面材料、密封材料和附件等应与保温材料相容并且各种材料之间都应相容。系统组成材料，宜由系统产品制造商配套提供，如有质量问题应由制造商负责。

3.0.4 外免拆模板复合保温系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和国家、地方有关防火要求；当以结构体耐火极限做为判定条件时，系统构造相当于无空腔夹心保温。

【条文说明】

3.0.4 外免拆模板复合保温系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018 年版)第 6.7 节的详细要求。采用 II 型保温模板的外墙，在标准耐火试验条件下，其耐火完整性、耐火隔热性不低于不同耐火等级建筑物对外墙耐火极限的规定，且保温材料外侧的不燃材料厚度不小于 50mm 时，可参照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018 年版)第 6.7.3 条，不受 6.7 节其他规定的限制，即可采用 B1 级保温材料，不设水平防火隔离带，外门窗不做防火门、窗。

结构体耐火试验方法应符合现行国家标准《建筑构件耐火试验方法》GB/T 9978 规定。外保温系统防火性能试验方法应符合现行国家标准《建筑外墙外保温系统的防火性能试验方法》GB/T

29416 规定，且各组成材料进场复验结果应与型式检验报告结论一致。

3.0.5 免拆模板（FS）及模板支设应符合现行国家标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定，并应具有足够的抗压缩变形能力、承载能力、刚度和稳定性，应能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。

3.0.6 现浇混凝土构件外侧采用免拆模板（FS），内侧可采用金属、塑料、木（竹）等模板，内、外支撑系统应符合《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的要求。用于装配式建筑时，内侧模板应采用定型装配式高精度模板。

【条文说明】

3.0.5-3.0.6 对免拆模板（FS）支撑提出原则要求，具体应符合现行行业标准的要求。根据《黑龙江省装配式建筑装配率计算细则（试行）》（黑龙江省住建厅公告第 867 号）主体结构竖向构件应采用定型装配式高精度模板混凝土模板。

3.0.7 外免拆模板复合保温系统应具有良好的不透水性和气密性，饰面层宜采用透气性好、轻质的弹性防水涂料、真石漆、柔性面砖等，不宜采用面砖饰面。涂料耐冻融性、水蒸气透过率应符合现行行业标准《建筑外墙涂料通用技术要求》JG/T 512 的规定。

【条文说明】

3.0.7 系统应有利于气态水排除，系统中的水分主要是基层墙体中的水分、系统施工时材料中的水分、室内水蒸气冷凝水、雨雪渗漏水等；如果系统透气性不好，水蒸气扩散受阻，可造成多种不利影响，如破坏保温模板的粘结强度、饰面层粉化空鼓等。

虽然外免拆模板复合保温系统饰面采用陶瓷砖时，其防火安全性优于薄抹灰，但是考虑到本省地处严寒地区气候条件和多年

的工程事故经验，不建议采用陶瓷砖饰面。对于高层住宅建筑，仅一、二层可采用陶瓷砖饰面，并应采取有效措施。

3.0.8 当采用外免拆模板复合保温系统的建筑高度超过 100m 时，设计及施工方案应经专项论证。

【条文说明】

3.0.8 超高层风压作用大，应经专项论证，采取加强措施。

3.0.9 短肢剪力墙结构的外填充墙宜采用非承重自保温砌块。用于装配式建筑时，填充墙应采用非原位砌筑的轻质混凝土墙板或自保温墙板。

【条文说明】

3.0.9 对填充墙砌体材料提出原则要求，若自保温材料采购等存在不便，也可以采用轻集料混凝土小型空心砌块。砌块性能指标应符合《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968、《自保温混凝土复合砌块》JG/T 407 的有关要求。根据《黑龙江省装配式建筑装配率计算细则（试行）》（黑龙江省住建厅公告第 867 号）非承重围护墙非原位砌筑比例应不小于 80%。短肢剪力墙结构的外填充墙也可采用双面钢丝网片内置保温板，两侧浇筑细石自密实混凝土形成的自保温墙板或自保温砌块。

3.0.10 短肢剪力墙结构的外填充墙采用免拆模板（FS）保温时，应先安装免拆模板（FS）再砌筑填充墙。砌筑的填充墙应与免拆模板（FS）有可靠的粘结，其粘结抗拉强度应不小于 0.2MPa，有效粘接面积应不小于模板面积的 90%，并应设连接件拉接免拆模板（FS）与砌筑的填充墙体。

【条文说明】

3.0.10 规定涂抹胶粘剂的面积主要结合风荷载、安全系数以及现场施工的不确定性等因素，其中 90% 的粘贴面积指的是有效

粘贴面积。加大了有效粘结面积也能保证砌体墙的整体气密性，并降低供暖期间免拆模板（FS）中保温层冷凝受潮增量。

3.0.11 应对门、窗、自保温砌块、墙板与混凝土构件的连接处进行密封和防水处理。

【条文说明】

3.0.11 随着建筑围护结构热工性能的提高，严寒地区居住建筑冬季通过围护结构的温差传热越来越小，而由于建筑气密性不佳，通过冷风渗透造成的热损失占比越来越高。填充或预制构件需要在施工现场进行砌筑、拼接，构件间的缝隙是造成建筑整体气密性降低的主要原因。通常对这些缝隙的处理只是通过简单地砂浆填塞或抹灰来处理。由于砂浆的收缩和裂缝，以及界面间的缝隙等问题，导致的漏风问题较多。因此，有必要对这些部位采用弹性材料添堵、密封胶封堵、密封条粘贴等方法进行处理。

4 系统及其组成材料

4.1 外免拆模板复合保温系统

4.1.1 外免拆模板复合保温系统由现浇钢筋混凝土结构、免拆模板（FS）、轻质保温砂浆找平层、抹面胶浆和玻璃纤维网布、饰面层以及连接件、锚栓共同组成（图 4.1.1）。

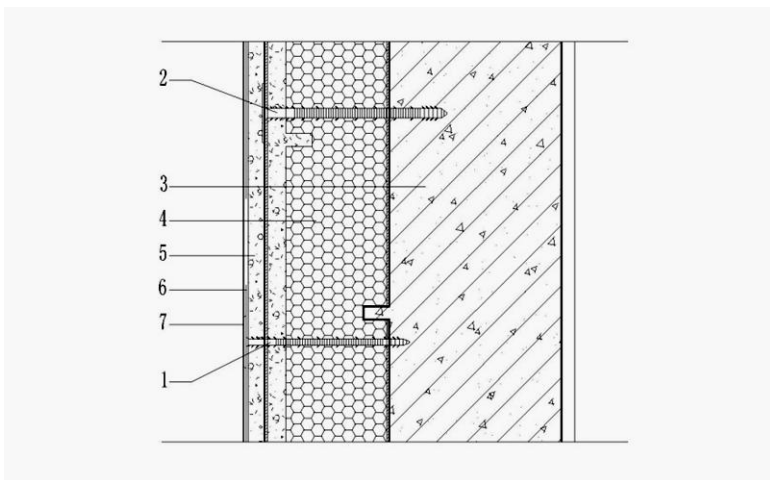


图 4.1.1 外免拆模板复合保温系统构造

1-面层辅助锚栓； 2-连接件； 3-现浇钢筋混凝土； 4-免拆模板（FS）； 5-轻质保温砂浆找平层 0 或 25 厚； 6-抹面胶浆压入玻璃纤维网布 3-5 厚； 7-饰面材料

【条文说明】

4.1.1 本条给出外免拆模板复合保温系统基本构造图。保温模板与抹面层之间的轻质保温砂浆设置与否，与系统定性和采用的免拆模板类型有关，当采用 II 型免拆模板，设定为无空腔夹心保温时，应保证保温板外侧无机轻质保温砂浆总厚度不小于 50mm；当采用 I 型免拆模板时，应抹 25mm 轻质保温砂浆做为过渡层。

4.1.2 外免拆模板复合保温系统的性能指标及其试验方法应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 外免拆模板复合保温系统的性能指标

项目		性能指标	试验方法
耐 候 性	外观	经耐候性试验后，不得出现空鼓、剥落或脱落、开裂等破坏，不得产生渗水裂缝	按现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 规定的试验方法进行
	拉伸粘结强度 (MPa)	≥0.10	
吸水量 (g/m ²)		系统在水中浸泡 1h 后 ≤500	
耐 冻 融	外观	50 次冻融循环后，无空鼓、脱落破坏，无渗水裂缝	
	拉伸粘结强度 (MPa)	≥0.10	
抗冲击强度		10J 级	
抹面层不透水性		2h 不透水	
热阻 [(m ² K) /W]		符合设计要求	
防护层水蒸气渗透性能 [g / (m ² h)]		符合设计要求	

注：当需要检验系统抗风荷载性能时，性能要求和试验方法由供需双方协商确定。

【条文说明】

4.1.2 外免拆模板复合保温系统是一种新型夹芯保温系统，鉴于其与混凝土墙的连接固定仍以粘结力为主，因此，参照外保温系统要求对系统性能提出了明确的要求和试验方法。

耐候性试验模拟夏季墙面经高温日晒后突降暴雨和冬季昼夜温度的反复作用,是对大尺寸的外保温其他进行的加速气候老化试验,是检验和评价体系的重要试验项目。

风荷载试验经过多年的试验研究,证明按照现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 要求的做法,风荷载可满足要求,因此不将抗风荷载性能列入性能要求,但在风荷载较大地区或有特殊要求的区域和建筑,可由双方协商进行风荷载的试验和性能要求。

抹面层厚度及材料性能,直接影响系统抗冲击强度、透水性、吸水量及耐冻融性能;防护层包括抹面层和饰面层,其水蒸气渗透性能应经验算基层墙体外侧的保温材料冷凝受潮增量确定;当保温材料采用岩棉条且系统中未设隔汽层时,防护层的水蒸气渗透阻应符合现行行业标准《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T480 的规定,不大于 2.83×10^3 ($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{g}$)。

4.2 复合保温免拆模板（FS）

4.2.1 复合保温的免拆模板（FS）由保温层、粘结层、轻质保温砂浆过渡层、加强肋、内（外）侧粘结加强层等部分构成（图 4.2.1）。

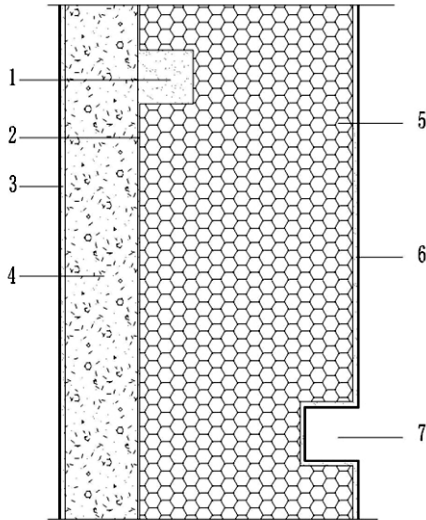


图 4.2.1 免拆模板（FS）构造

1-加强肋； 2-粘结层 1 厚； 3-外侧粘结加强层 3 厚； 4-轻质保温砂浆过渡层 I 型 8 厚， II 型 16-42 厚； 5-保温层； 6-内侧粘结加强层； 7-预留加强肋

【条文说明】

4.2.1 免拆模板（FS）采用多层结构、加强构造设计和工厂化预制生产，具有较高的强度和良好的保温、防火性能，能满足现行建筑节能设计标准和混凝土模板的使用要求。在模板中设置轻质砂浆复合层做为保温过渡层，缓解了保温模板因环境剧烈变化产生的应变，可避免抹面层空鼓开裂。

4.2.2 免拆模板（FS）根据保温过渡层厚度不同，分为 I 型和 II 型。I 型板的保温过渡层厚度为 8mm，II 型板的保温过渡层厚度为 16mm-42mm。保温层可采用挤塑聚苯乙烯（XPS）板、模塑聚苯乙烯（EPS）板、热固复合聚苯乙烯泡沫（TEPS）板、石墨改性模塑聚苯乙烯泡沫（SEPS）板、岩棉条等保温材料。

【条文说明】

4.2.2 I 型产品做为外墙外保温的部品，性能、设计、施工、验收应符合现行国家、行业对外墙外保温的规定；系统设定为无空腔夹心保温时，II 型产品的过渡层轻质保温砂浆应为燃烧性能 A 级的无机保温砂浆。

4.2.3 免拆模板（FS）主要规格尺寸见表 4.2.3。

表 4.2.3 免拆模板（FS）的规格尺寸 (mm)

板类型	保温过渡层	保温层厚度	宽度	长度
I 型	8	60、90、100、 120、130	300、400、 500、600	1500、2400、 3000
II 型	16-42			
非标准板	按设计施工要求制作各种规格和尺寸			

4.2.4 免拆模板（FS）的外观质量应符合下列规定：

- 1 产品表面平整，颜色均匀，无夹杂物；
- 2 不应有明显影响使用的可见缺棱、掉角、裂纹、变形等缺陷。

4.2.5 外免拆模板（FS）的尺寸允许偏差，应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 免拆模板（FS）的尺寸允许偏差 (mm)

项目	允许偏差	试验方法
长度	±3	按现行国家标准《玻璃纤维增强水泥轻质多孔隔墙条板》GB/T 19631 规定的试验方法进行
宽度	±2	
厚度	+2, -1	
对角线差	≤5	
板侧面平直度	≤L/750	
板面平整度	≤2	

4.2.6 免拆模板（FS）的主要性能指标应符合表 4.2.6 的规定。

表 4.2.6 免拆模板（FS）主要性能

项 目		保温层				试验方法标准
		XPS 板	SEPS 板	TEPS 板	岩棉条	
面密度 kg/m ²	I 型	≤30	≤30	≤45	≤45	JG/T 169
	II 型	≤35	≤35	-	-	
外侧抗冲击性		10J 级				JGJ 144
拉伸粘 结强度 (kPa)	原强度	≥150	≥100	≥100	≥100	JGJ 144
	耐水 强度					GB/T 30595
	耐冻融 强度					
抗折破坏荷载/N		≥2000				JC/T 2493

【条文说明】

4.2.6 保温材料应具有较好的压缩强度和尺寸稳定性，在现浇混凝土施工中的变形应可控。保温模板要承担模板的功能，规定了抗冲击性能、抗折破坏荷载和粘结强度性能指标。

4.2.7 保温层的主要性能应符合下列要求：

1 I 型产品的挤塑聚苯乙烯（XPS）板的性能指标应满足《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)》GB/T 10801.2 及《挤塑聚苯板(XPS)薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 30595 的要求；II 型产品的挤塑聚苯乙烯（XPS）板的主要性能应符合表 4.3.7-1 的规定。

表 4.2.7-1 挤塑聚苯乙烯泡沫 (XPS) 板主要性能

项目		单位	性能指标		试验方法
			024 级	030 级	
密度		kg/m ³	30-38	25-35	GB/T 6343
压缩强度		kPa	≥200	≥200	GB/T 8813
垂直板面方向的抗拉强度 (可进行界面处理)		kPa	≥200		GB/T 30595
导热系数	平均温度 10℃	W/(m·K)	≤0.022	≤0.028	GB/T 10294
	平均温度 25℃		≤0.024	≤0.030	GB/T 10295
燃烧性能		-	B ₁ 级或 B ₂ 级		GB 8624
尺寸稳定性		%	≤1.5		GB/T 8811

2 石墨改性模塑聚苯乙烯泡沫 (SEPS) 板的主要性能应符合表 4.2.7-2 的规定。

表 4.2.7-2 石墨改性模塑聚苯乙烯泡沫 (SEPS) 板主要性能

项目		单位	性能指标	试验方法
表观密度		kg/m ³	18-22	GB/T 6343
压缩强度		kPa	≥100	GB/T 8813
剪切强度		kPa	≥100	GB/T 32382
垂直于表面抗拉强度		kPa	≥100	GB/T 30804
导热系数 平均温度 (25±2)℃		W/(m·K)	≤0.033	GB/T 10294 GB/T 10295
熔结性能	弯曲变形	mm	≥20	GB/T 8812
	断裂弯曲荷载	N	≥25	
燃烧性能		-	B ₁ 级	GB 8624
尺寸稳定性 (70±2)℃, 48h		%	≤0.3	GB/T 8811
体积吸水率		%	≤3.0	GB/T 8810
水蒸气透过系数		ng/(Pa·m·s)	2.0-4.5	GB/T 17146

3 岩棉条的主要性能应符合表 4.2.7-3 的规定。

表 4.2.7-3 岩棉条主要性能

项目	单位	性能指标	试验方法
表观密度	kg/m ³	≥100	GB/T 5480
压缩强度	kPa	≥40	GB/T 13480
垂直于表面抗拉强度	kPa	≥100	GB/T 30804
酸度系数	-	≥1.8	GB/T 5480
尺寸稳定性 长、宽、厚度	%	≤1.0	GB/T 30806
质量吸湿率	%	≤1.0	GB/T 5480
憎水率	%	≥98.0	GB/T 10299
短期吸水量（部分浸入）	kg/m ²	≤0.5	GB/T 30805
体积吸水率	%	≤5.0	GB/T 5480
燃烧性能	-	A 级	GB 8624
剪切强度	kPa	≥20	GB/T 32382
导热系数平均温度 25℃	W/(m·K)	≤0.046	GB/T 10294 GB/T 10295

4 热固复合聚苯乙烯泡沫 (TEPS) 板的主要性能应符合表 4.2.7-4 的规定。

表 4.2.7-4 热固复合聚苯乙烯泡沫 (TEPS) 板主要性能

项目	单位	性能指标		试验方法
		低密度型 (D 型)	高密度型 (G 型)	
密度	kg/m ³	35-50	140-200	GB/T 6343
压缩、抗压强度	kPa	≥120	≥150	GB/T 8813 GB/T 5486
垂直板面方向的抗拉强度	kPa	≥150	≥100	JG/T 536
导热系数	W/(m K)	≤0.040	≤0.050	GB/T 10294 GB/T 10295
燃烧性能	-	B ₁ 或 B ₂ 级	A (A2) 级	GB 8624
尺寸稳定性	%	≤0.8		GB/T 8811
软化系数			≥0.7	JG/T 536
抗折强度	kPa		≥200	GB/T 5486
体积吸水率	%	≤4.0	≤10.0	GB/T 8810
透湿系数	ng/(Pa m s)	≤8.0		GB/T 17146

【条文说明】4.2.7-1 I 型产品按照国家或行业的外保温要求，II 型产品属夹芯保温，部分对外保温要求的性能指标意义不大，因此提出了相应的要求。

4.2.7-2 性能指标为《建筑绝热用石墨改性模塑聚苯乙烯泡沫塑料板》JG/T 2441 规定，明确了表观密度。

4.2.7-3 性能指标为《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975 的规定，明确了表观密度。

4.2.7-4 性能指标为《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》JG/T 536 的规定。

4.3 配套材料

4.3.1 连接件应采用具有增强拉拔力构造的尼龙塑料锚栓、尼龙金属组合锚栓，以及不锈钢或经过表面防腐处理的金属锚栓；圆盘直径不小于 50mm，连接件的性能指标应符合《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的要求。

【条文说明】4.3.1 锚栓增强拉拔力构造一般为锚栓端部带有羊角端头或本身带有倒刺。

4.3.2 F型固定件（图 4.3.2a），固定插片（图 4.3.2b），由厚度 2mm 镀锌钢板制成，固定件宜通过膨胀螺栓与主结构连接，膨胀螺栓性能指标应符合《混凝土用膨胀型锚栓 型式与尺寸》GB/T22795 的要求。

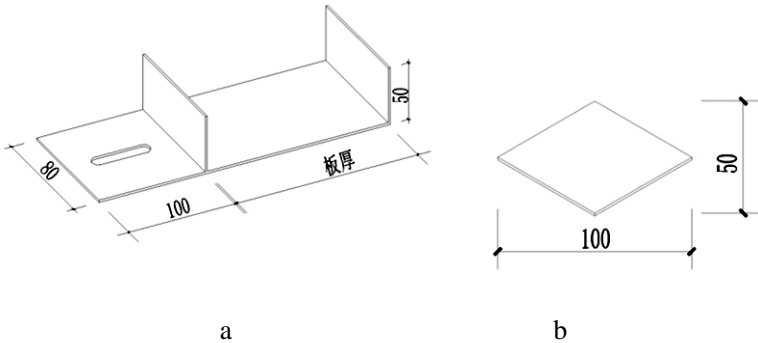


图 4.3.2 固定件和固定插片

4.3.3 轻质保温砂浆的主要性能应符合表 4.4.3 的要求。

表 4.3.3 复合保温砂浆主要性能

项目	单位	性能指标	试验方法
干表观密度	kg/m ³	250-400	GB/T 5486
抗压强度	MPa	≥0.30	
软化系数	-	≥0.6	GB/T 20473
导热系数	W/(m K)	≤0.075	GB/T 10294
线性收缩率	%	≤0.30	JGJ/T 70
拉伸粘结强度	MPa	≥0.10	JGJ/T 158
燃烧性能	-	A 级	GB 8624

【条文说明】4.4.3 复合保温砂浆主要参照《建筑用混凝土复合聚苯板外墙外保温材料》JG/T 228 中轻质防火保温浆料性能制定的。

4.4.4 抹面胶浆的主要性能应符合表 4.4.4 的要求。

表 4.4.4 抹面胶浆主要性能

项目		单位	性能指标	试验方法
拉伸粘结强度 (与轻质保温砂浆)	原强度	MPa	≥0.10	JG/T 158
	耐水强度		≥0.10	
	耐冻融强度		≥0.10	
可操作时间		h	1.5-4.0	
压折比		-	≤3.0	

【条文说明】4.4.4 作为外保温系统的防护层材料，抹面胶浆和玻纤网决定系统的耐久性能，应严格执行外保温系统的要求，抹面胶浆主要参照《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 制定。

4.4.5 玻纤网的主要性能应符合表 4.4.5 的要求。

表 4.4.5 玻纤网主要性能

项目		单位	性能指标		试验方法
			普通网	加强网	
单位面积质量		g/m ²	≥160	≥270	GB/T 9914.3
耐碱断裂强力（经、纬向）		N/50mm	≥1000	≥1500	GB/T 20102
耐碱断裂强力保留率（经、纬向）		%	≥80	≥90	
断裂伸长率（经、纬向）		%	≤5.0	≤4.0	GB/T 7689.5
玻璃成分	ZrO ₂ 和 TiO ₂ 总含量	%	-	≥19.2	JC/T 841
	ZrO ₂ 含量	%	-	13.7	

【条文说明】4.4.5 耐碱玻纤网主要参照《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158 制定；应提供成分检测报告。

4.4.6 胶粘剂的主要性能应符合表 4.4.6 的要求。

表 4.4.6 胶粘剂主要性能

项目			单位	性能指标	试验方法
拉伸粘结强度（与水泥砂浆）	原强度		MPa	≥0.60	GB/T 29906
	耐水	浸水 48h，干燥 2h		≥0.30	
		浸水 48h，干燥 7d		≥0.60	
可操作时间			h	1.5-4.0	

【条文说明】4.4.6 胶粘剂主要用于先安装免拆模板，后砌筑外墙填充墙，确保填充墙与外免拆模板很好的粘结。胶粘剂主要参照《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 制定。

4.4.7 饰面材料的性能指标应符合国家、行业和黑龙江省有关标准规范要求。

【条文说明】4.4.7 对饰面材料提出一般要求。涂料应符合现行国家标准《合成树脂乳液外墙涂料》GB/T 9755、《复层建筑涂料》GB/T 9779 以及现行行业标准《外墙无机建筑涂料》JG/T 26、《建筑外墙涂料通用技术要求》JG/T 512 的有关规定；腻子应符合现行国家标准《外墙柔性腻子》GB/T 23455 的有关规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 外免拆模板复合保温系统建筑工程的节能设计和热工计算除应符合国家及黑龙江省现行公共建筑、居住建筑节能设计标准外，尚应符合下列规定：

1 门窗框外侧洞口四周、女儿墙、封闭阳台以及出挑构件等热桥部位应采取保温措施，以保证热桥部位的内表面温度不低于冬季室内空气设计温湿度条件下的露点温度，且居住建筑应高于露点温度不少于 2℃。

2 外免拆模板复合保温系统的热阻应按各构造层厚度计算确定，包括免拆模板（FS）的保温芯材、保温过渡层、粘结层、粘结加强层，以及保温砂浆找平层和抹面胶浆层；应考虑加强肋、金属连接件的影响。自保温砌块填充墙的墙体热阻按有关标准规定取值计算。

3 外免拆模板复合保温系统的保温过渡层砂浆导热系数按保温砂浆取值，粘结层砂浆、粘结加强层砂浆、抹面胶浆导热系数按水泥砂浆取值。外免拆模板复合保温系统保温材料导热系数的修正系数按表 5.1.1 取值。

表 5.1.1 保温材料导热系数的修正系数取值表

保温材料	导热系数的修正系数取值
挤塑聚苯乙烯泡沫（XPS）板	1.10
石墨改性模塑聚苯乙烯泡沫（SEPS）板	1.05
岩棉条	1.10
热固复合聚苯乙烯泡沫保温（TEPS）板	1.05
保温砂浆	1.25
水泥砂浆	1.00

4 外免拆模板复合外保温系统的平均传热系数应满足设计要求。

5.1.2 外免拆模板复合保温系统应按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和本规程的有关要求选用相应的构造形式。

5.1.3 外免拆模板复合保温系统抗风荷载承载力、抗地震力作用应满足规定。

【条文说明】

5.1.3 风荷载力及局部体型系数可按《建筑结构荷载规范》GB 50009 确定，地震作用可按《非结构构件抗震设计规范》JGJ 339 确定。系统在浇筑中与基层混凝土有效粘结且每平方米设有 5 个连接件与主体结构牢固连接，经抗震实验和耐候实验，有较高的安全系数。特殊情况应经计算。

5.1.4 外免拆模板复合保温系统应做好密封和防水构造设计，确保水不会渗入保温层及基层，重要部位应有详图。水平或倾斜的出挑部位以及延伸至地面以下的部位应做防水处理。安装在外墙上的设备或管道应固定于基层墙体上，并应采取密封和防水措施。

【条文说明】

5.1.4 对拉螺栓孔可采用膨胀砂浆或发泡聚氨酯堵孔，再抹保温砂浆、抹面胶浆处理。

5.2 构造要求

5.2.1 外免拆模板复合保温系统中的免拆模板（FS）与基层间应设置连接件固定连接。连接件由锚栓及塑料圆盘构成。连接件及连接件设置应符合以下要求：

1 连接件应采用工程塑料锚栓、尼龙金属组合或带有防腐功能的金属件。

2 塑料圆盘直径不应小于 50mm，单个连接件的抗拉承载力标准值应不小于 0.60kN。

3 与现浇混凝土基层连接时，连接件数量每平方米不宜少于 5 个，且进入混凝土结构的有效锚固深度不应小于 30mm。

4 与填充砌体墙基层连接时，连接件数量每平方米不宜少于 6 个。当砌体采用空心砌块时，连接件应穿过墙体与免拆模板（FS）对拉。当砌体采用实心砌块时连接件数量的 1/3 宜穿过墙体与免拆模

板（FS）对拉并每块免拆模板（FS）对拉连接件不应少于 2 个，其余连接件宜埋入砌体灰缝内，长度应大于 100mm。

【条文说明】

5.2.1 免拆模板（FS）与基层间设置连接件为辅助固定作用，主要考虑施工阶段、火灾发生时、地震作用特别是罕遇地震作用下或免拆模板（FS）与基层间的粘结部分或全部失效时起到支撑免拆模板（FS）不应从基层上脱落的作用。

3 款，锚栓锚入基层的锚固深度不得小于 30mm 是考虑锚栓应锚入柱、梁、剪力墙内并与柱、梁、剪力墙的钢筋绑扎的最小长度。

5.2.2 围护结构中，当免拆模板（FS）与填充墙体配套使用时，应符合本规程 6.2.2 条的规定。

5.2.3 免拆模板（FS）拼缝处、阴阳角处以及与自保温砌体相交处，在找平层施工时，应采用抹面砂浆抹压补缝找平，压入耐碱玻璃纤维网布或热镀锌电焊网的抗裂措施。

5.2.4 免拆模板（FS）复合保温系统宜设置抗裂分隔缝，水平分隔缝宜按楼层设置，垂直分隔缝宜按墙面面积设置，墙面面积不宜大于 36 m²。

5.2.5 当免拆模板（FS）与混凝土墙、柱、梁等基层相连时，其连接件宜呈梅花状均匀布置（图 5.2.5），墙面阴阳角等特殊部位可适当增加。

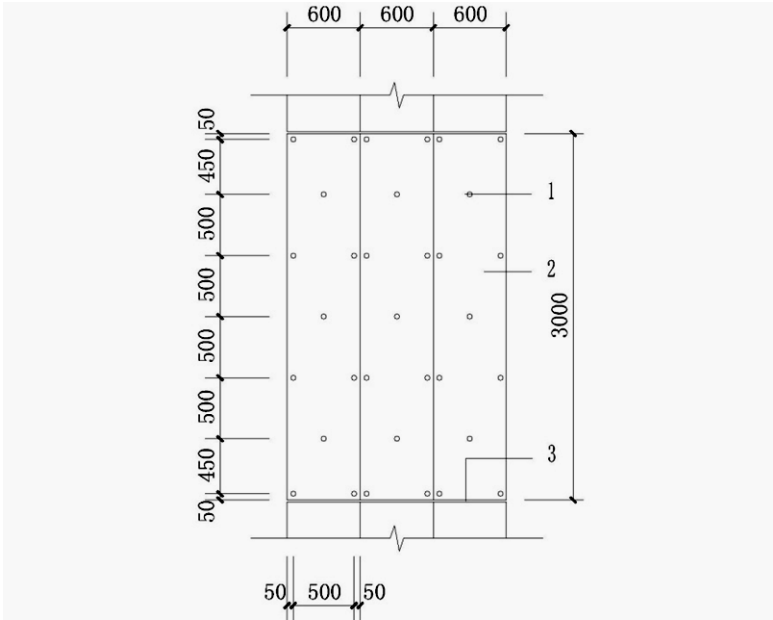


图 5.2.5 连接件布置图

1-连接件； 2-免拆模板； 3-分隔缝

5.2.6 短肢剪力墙外填充墙的 FS 免拆模板的上、下端及侧面部分应用 F 型固定件与楼板和梁等结构受力构件有效连接，板与板之间采用固定插片连接（图 5.2.6a 立视、图 5.2.6b 剖视）。

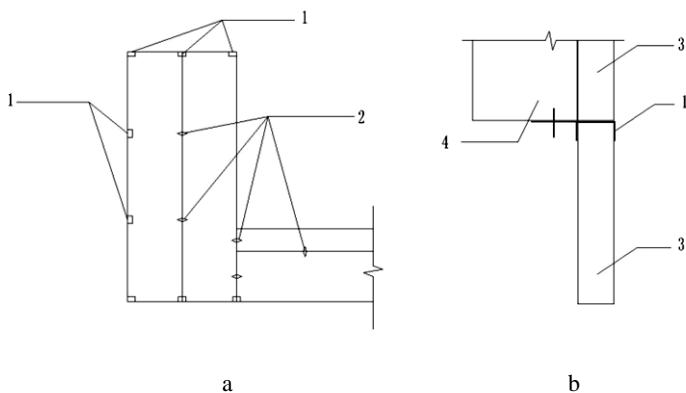


图 5.2.6 固定件布置图

1-F 型固定件； 2-固定插片； 3-免拆模板（FS）； 4-现浇混凝土墙

5.2.7 门窗洞口四角部分应采用抹面胶浆压入 300mmx 200mm 玻璃纤维网布局部增强处理（图 5.2.7）。

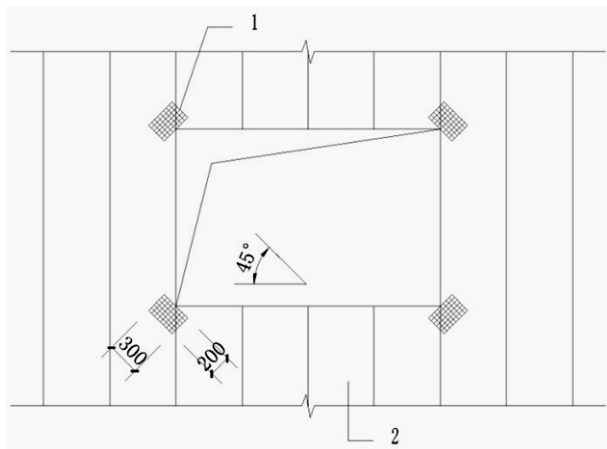
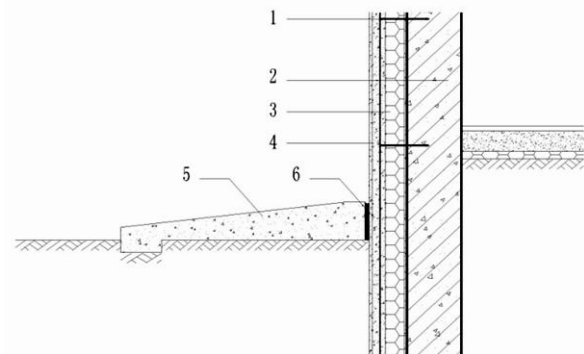


图 5.2.7 门窗洞口附加玻璃纤维网布图

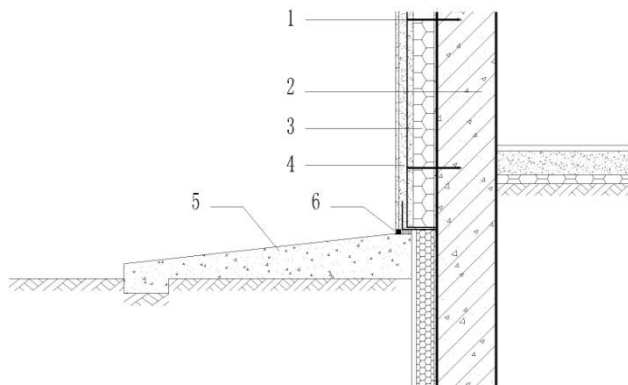
1-附加玻璃纤维网布； 2-免拆模板（FS）

5.2.8 外免拆模板复合保温系统重要节点应有密封防水构造。

1 外免拆模板保温系统延伸至地下部位的高度应根据室内外高差、基础形式、地下室设置情况，符合现行黑龙江省节能标准规定；散水坡与保温系统交界处预留缝隙不应小于 20mm，缝内应填充泡沫塑料板，外口应设置背衬材料，并用建筑密封膏密封（图 5.2.8-1a、5.2.8-1b）；模板底端应防水密封。



a 模板伸入地下



b 地下墙挤塑板保温

图 5.2.8-1 外免拆模板保温系统延伸至地下部位构造

1-连接件； 2-现浇混凝土墙； 3-免拆模板（FS）； 4-保温过渡层及抹面层；

5-散水坡； 6-聚乙烯泡沫塑料分隔，外口背衬，耐候建筑密封膏嵌填

2 外免拆模板复合保温系统模板拼接部位应铺设玻璃纤维网布增强（图 5.2.8-2）。

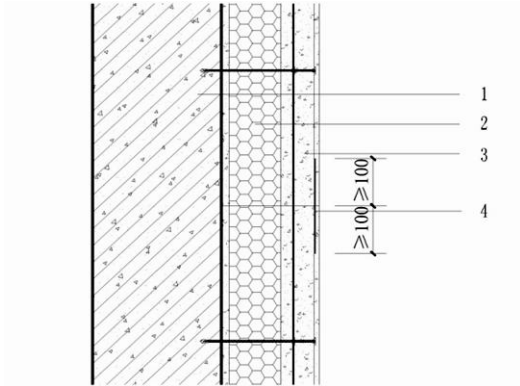


图 5.2.8-2 外免拆模板保温模板拼接部位构造

1-现浇混凝土墙； 2-免拆模板（FS）； 3-保温过渡层及抹面层；
4-玻璃纤维网布增强网

3 外免拆模板复合保温系统与自保温砌块填充墙相交部位应附加玻璃纤维网布（图 5.2.8-3）。

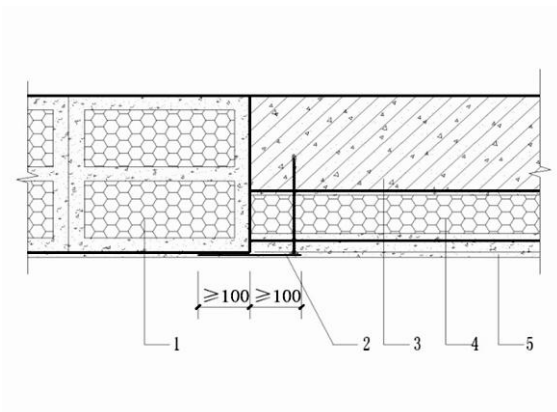


图 5.2.8-3 外免拆模板与自保温砌块填充墙相交部位构造

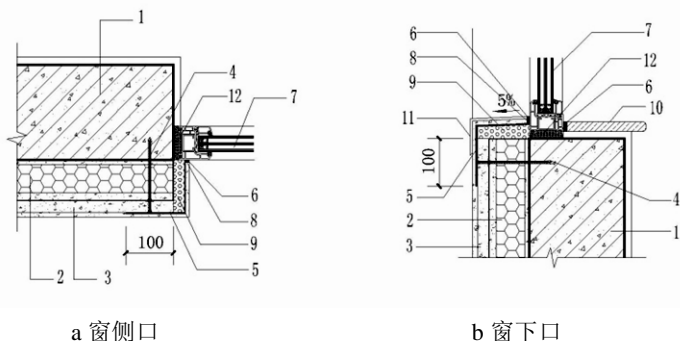


图 5.2.8-5 门、窗洞口构造

- 1-现浇混凝土墙； 2-免拆模板（FS）；3-保温过渡层及抹面层；4-连接件；
5-玻璃纤维网布增强网；6-建筑密封胶；7-外窗；8-背衬；9-40mm 厚保温浆料；
10-窗台板；11-成品披水板；12-发泡聚氨酯填充

6 供暖与非供暖部位隔墙、楼板以及接触室外空气的楼板部位构造同外墙，保温层厚度、材质应符合设计要求；接触室外空气的楼板与外墙交界部位，底模应向外伸展（图 5.2.8-6）。

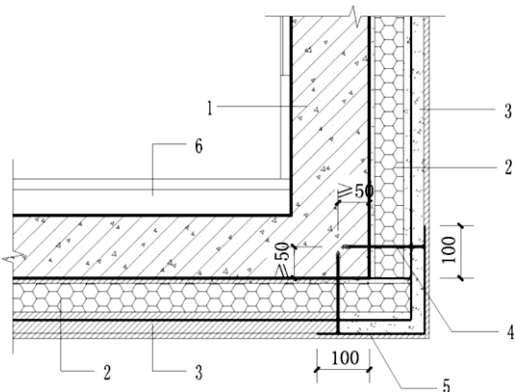


图 5.2.8-6 接触室外空气楼板与外墙交界部位构造

- 1-现浇混凝土墙、楼板； 2-免拆模板（FS）； 3-保温过渡层及抹面层； 4-连接件；
5-玻璃纤维网布增强网； 6-室内地面

7 免拆模板（FS）作为保温板用于填充墙体外保温时，砌块与免拆模板（FS）的粘接率应不少于 90%；交界处抹面层应设玻璃纤维网布增强（图 5.2.8-7）

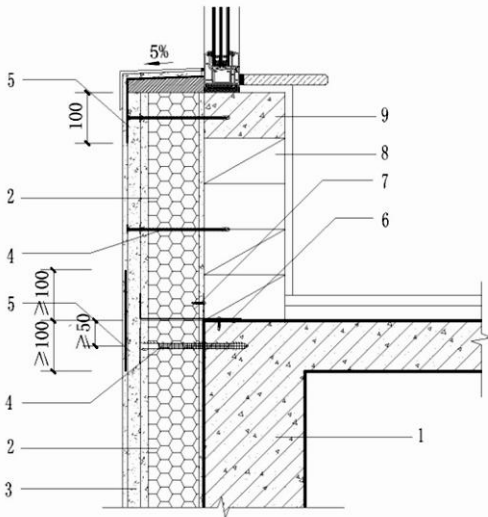


图 5.2.8-7 填充墙部位构造

- 1-现浇混凝土墙、楼板； 2-免拆模板（FS）； 3-保温过渡层及抹面层； 4-连接件；
5-玻璃纤维网布增强网； 6-F 型固定件； 7-螺栓； 8-填充墙； 9-混凝土压顶

5.2.9 免拆模板（FS）用于檐口、女儿墙部位时，应采用保温浆料等对檐口的上下侧面、女儿墙部位的顶面、内侧面整体包覆。

【条文说明】

5.2.9 保温系统的构造做法是对竖直墙面和不受雨淋的水平或倾斜不大于 15° 的表面；对于水平或倾斜大于 15° 的出挑表面应增设防水层。水平或倾斜的出挑部位包括窗台、女儿墙、阳台、雨篷等可能出现积水、积雪的部位。

5.2.10 免拆模板（FS）用于变形缝部位时，缝内保温材质、厚度、填充深度、构造应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016和黑龙江省节能标准的规定；应采用金属盖缝板对变形缝进行封盖。

【条文说明】

5.2.10 变形缝内应采用不燃材料填充；建筑变形缝两侧墙体之间的保温层热阻及临外墙、屋面、地面的构造要求应符合《黑龙江省居住建筑节能设计标准》DB23/1270、《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T2706的规定；变形缝金属盖缝板宜采用铝板或不锈钢板。

5.2.11 对于II型产品，找平保温砂浆厚度超过25mm时，应增设2个/ m^2 面层锚栓。

【条文说明】5.2.11 考虑到东北的严寒地区气候条件，为了安全起见增加此构造安全措施。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 外免拆模板复合保温系统施工时，现场应建立相应的质量管理体系、施工质量控制措施和检验制度。

【条文说明】

6.1.1 该条规定同现行国家标准《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规范》GB 50411 一致。

6.1.2 外免拆模板复合保温系统施工前应编制相应的专项施工方案，并对施工作业人员进行培训和安全技术交底。

【条文说明】

6.1.2 FS 外免拆模板复合保温系统是一种新型的建筑节能与结构一体化技术应用，应在施工前编制满足施工要求的专项施工方案并严格执行，并对作业人员进行技术交底和必要的实际操作培训，技术交底和培训均应留有记录。

6.1.3 免拆模板（FS）运输搬运时应轻拿轻放，长距离运输时应打捆，每捆不应高于 1.5m，必要时运输车辆应有遮蔽防止淋雨措施，装车卸车时如采用吊装应配备专用的吊装带。

【条文说明】

6.1.3 本条对免拆模板（FS）运输装卸提出了要求，采用吊装带代替钢丝绳可以有效避免吊装时对底层吊点处的免拆模板（FS）造成损坏。

6.1.4 材料进入施工现场后，应先验收并按规定取样复验；验收、取样、复验方法应依据本规程第 7 章相关规定或相关产品标准的规定。

6.1.5 免拆模板（FS）进入施工现场后应严格按照不同的规格型号分类贮存于平整干燥的场地，水平堆放的免拆模板（FS）应平放码垛，下部用木方垫起，堆放高度不得超过 1.5m，侧立堆放的免拆模板（FS）与垂直面夹角不应大于 15°，堆长不应超过 4m，堆放应有防雨、防潮、防水、防火等措施。

【条文说明】

6.1.5 该条对免拆模板（FS）贮存提出了基本要求。木方、垫木间距不大于 0.9m。

6.1.6 施工前应建立相应的施工安全及防火安全措施，备齐安全防护用品及消防器材。

6.1.7 外免拆模板复合保温系统施工时，相应的配套材料如连接件等应严格执行本标准相关章节的要求，严禁以类似产品替代。

【条文说明】

6.1.7 本规程要求使用的连接件为专业厂家生产的配套专用连接件，端头带有羊角端头或本身带有倒刺，能够与现浇混凝土紧密结合，有效增加抵抗拉拔的能力，并非传统的锚栓。

6.1.8 复合保温砂浆和抗裂砂浆材料宜选用预拌砂浆，并应严格按照产品说明书的要求配制，配制好的材料应在规定时间内用完，严禁过时使用。

【条文说明】

6.1.8 根据国家和黑龙江省有关规定，应推广使用预拌砂浆，预拌砂浆的品种、规格很多，不同的基体、基材、环境条件、施工工艺等对砂浆有着不同的要求，因此应根据设计、施工要求选择与之配套的产品。

6.1.9 外免拆模板复合保温系统施工前应对免拆模板（FS）及配件进行挑选，不合格者应剔除，并应进行外立面排板设计并绘制排板图。排板时应尽量选择整块板，剪力墙，框架柱等部位应竖向放置，框架梁等部位应水平放置，竖向放置的 FS 免拆模板的长度应尽量与建筑物层高相一致。

【条文说明】

6.1.9 排板图可以在专项施工方案中绘制，也可以单独绘制，均应严格按照外墙模板设计计算的结果进行排板，因免拆模板（FS）规格可由厂家依据建筑物层高定制，因此选择整块板竖向设置可与建筑物层高相协调，方便施工。

6.1.10 当免拆模板（FS）作为外墙模板使用时，编制的施工专项方案尚应严格执行现行标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 中的相关规定，专项方案中应包括免拆模板（FS）设计，免拆模板（FS）抗弯强度验算、挠度验算、支撑系统验算、相关节点详图、施工操作要点、施工安全措施、应急预案及施工验收方式等相关内容，专项方案应履行审批手续并严格实施。

【条文说明】

6.1.10 当免拆模板（FS）作为外墙、柱、梁外模板使用时，应按现行标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的有关规定编制专项施工方案并进行模板验算，专项方案内容应全面，除现行标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的有关规定外，还应满足国家专项施工方案编制的相关要求，同时专项方案还应能够充分指导施工及保证施工安全。

对免拆模板（FS）进行模板验算时所需的计算公式及相关参数可按本标准相关章节及《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 相关章节选取。

当 FS 免拆模板（FS）仅作为保温板使用时，专项施工方案可按国家外保温系统相关规定编制即可。

6.1.11 当免拆模板（FS）作为外模板使用时，应充分考虑现浇混凝土作用于模板的侧压力，支撑免拆模板（FS）的次楞应竖向设置，当混凝土浇筑速度小于等于 2.0m/h 时，间距不应大于 300mm，当混凝土浇筑速度大于 2.0 m/h 时，间距不应大于 200mm。

【条文说明】

6.1.11 免拆模板（FS）为复合材料，其物理及化学性能均由实验所得。免拆模板（FS）的力学性能在华北水利水电大学进行了试验研究，试验研究表明，免拆模板（FS）具有较高的强度和刚度，能够满足模板力学性能要求。当次楞间距在 200mm~300mm 时能够满足刚度变形要求，而当间距超过 400mm 时，难以满足刚度变形要求。因此，为了保证施工安全，建议施工过程中依据混凝土浇筑情况对次楞间距进行控制，同时混凝土浇筑速度应满足相关规范标准要求。

6.1.12 当免拆模板（FS）作为外模板使用时，对拉螺栓的设置应严格执行专项方案，不得随意设置，拆模后应及时将外露的对拉螺栓端头或对拉螺栓套管端头清除，清除时应采用机械切割的方式，严禁采用气焊切割。对拉螺栓端头或对拉螺栓套管端头应清除彻底，不得遗留，清除完毕后，应立即用发泡聚氨酯将孔洞填实，表面抹聚合物防水砂浆，防止渗水。

【条文说明】

6.1.12 对拉螺栓设置应严格执行专项方案，专项方案中应对拉螺栓进行设计并进行承载力验算。严禁采用气焊切割目的是防止气焊对免拆模板（FS）造成损坏。因免拆模板（FS）为预先放置，对拉螺栓或对拉螺栓套管穿透模板，因此施工完毕后对拉螺栓套管会遗留孔洞，为保证保温效果，应对孔洞进行保温封堵和防水处理。

6.1.13 外免拆模板复合保温系统完工后应做好成品保护，施工产生的缺陷，如穿墙套管、脚手眼、孔洞、破损等，应按照施工方案采取隔断热桥措施和防水措施，不得影响墙体热工性能。

【条文说明】

6.1.13 施工前，应专门制定消除外墙热桥的措施，并在方案及技术交底中加以明确，并按照施工方案采取隔断热桥措施进行处理，这种处理应列为隐蔽工程验收并加以记录。

6.2 施工工艺及施工要点

6.2.1 当免拆模板（FS）作为钢筋混凝土现浇结构墙、柱、梁外侧免拆模板使用时，施工工艺流程及施工要点应符合下列规定：

1 施工工艺流程：排板→弹线→裁割→绑扎钢筋及安放混凝土垫块→安装连接件→立免拆模板（FS）→立内侧模板→安装对拉螺栓→安装模板支撑体系→调整对拉螺栓，固定模板位置→浇筑混凝土→内模板及内外主次楞、支撑体系拆除→拼缝及阴阳角处抗裂处理→复合保温砂浆找平层施工→锚栓、抗裂砂浆抹面层施工→饰面层施工。

2 排板：应严格按施工方案或排板图进行排板，应尽量使用主规格的免拆模板（FS），剪力墙、框架柱等部位的板应竖向设置，框架梁等部位的板应横向设置。为避免楼板位置处漏浆、泛浆现象发生，免拆模板（FS）宜高出楼面 50mm 左右。

3 弹线：免拆模板（FS）安装前应根据施工方案和排板要求复核尺寸，弹出每块板的安装控制线。

4 裁割：对于无法用主规格板安装的部位，应用切割锯将免拆模板（FS）切割成为符合要求的非主规格尺寸，非主规格最小宽度不宜小于 100mm。经裁割后的 FS 免拆模板四周及侧面应保证平直。

5 安装连接件：主规格免拆模板（FS）的连接件应安装在已预先设置的孔洞中，每平方米应不少于 5 个，连接件布置方式及间距应满足本规程相关章节或相关产品标准的相关规定，连接件进入混凝土结构的长度不应小于 30mm，非主规格或经过裁剪的免拆模板（FS）可在施工现场用手枪钻在预定位置穿孔，然后安装连接件，安装孔距免拆模板（FS）边缘应不少于 50mm。当采用非主规格板或

经过裁剪的板宽度较小时，应确保任何一块免拆模板（FS）均有不少于 2 个连接件，门窗洞口处可适当增设连接件。

6 绑扎钢筋及安放混凝土垫块：钢筋绑扎验收合格后，剪力墙部位应在内外两侧钢筋上设置水泥砂浆垫块（3 块/m²~4 块/m²）。

7 立免拆模板（FS）：应根据施工方案或排板图安装免拆模板（FS），并用钢丝将连接件与钢筋临时绑扎定位以防歪倒，先安装阴阳角处板，后安装墙面、柱面板、阴阳角等节点部位的构造做法应严格执行本标准的相关章节规定。免拆模板（FS）的拼缝应严密保证不漏浆。

8 立内侧模板：按照专项施工方案及相关规范标准要求立内侧模板。

9 安装对拉螺栓：按照专项施工方案及相关规范标准要求确定对拉螺栓间距，用手枪钻在免拆模板（FS）和内侧模板相应位置开孔，穿入对拉螺栓并初步调整螺栓。当外墙对防水有较高要求时，对拉螺栓宜为带有止水片的永久螺栓。

10 安装模板支撑体系：严格按专项方案要求安装内外模板主次楞及其他支撑体系，调整模板位置和垂直度，使之达到施工要求。次楞应竖向设置，采用木方或方钢管，不得采用圆钢管，以防止与免拆模板（FS）接触处因局部压力过大造成变形。免拆模板（FS）用于梁外侧模板使用时，梁底模应向外伸展，免拆模板（FS）应放置于底模外伸部分之上。

11 混凝土浇筑：混凝土浇筑前，应洒水清洗免拆模板（FS），保证其洁净和湿润。混凝土塌落度应符合泵送混凝土对流动性的要求，混凝土浇筑高度不应大于 2 米。混凝土浇筑时宜采用 II 型保护帽或其他方式对免拆模板（FS）进行保护。混凝土进行振捣时，振捣棒不得直接接触免拆模板（FS）。

12 内模板及主、次楞拆除：内模板、主次楞、支撑系统的拆除时间和要求应严格按照专项施工方案及相关规范标准执行。

13 拼缝、阴阳角等细部抗裂处理：免拆模板（FS）拼缝、阴阳角处及与砌块墙体相交处，用抹面胶浆抹压补缝找平，确保缝隙密实无空隙，并铺设 200mm 宽玻璃纤维网布，必要时可铺设镀锌钢丝网。对拉螺栓孔和其他孔洞，应采用发泡聚氨酯等先将孔洞填实，后局部抹防水砂浆做加强处理。

14 保温砂浆过渡层施工：免拆模板（FS）外侧应整体分层抹压复合保温砂浆，厚度应满足设计要求及专项施工方案要求并且保证 I 型板不超过 15mm 厚，II 型板不超过 25mm 厚，成活后应使外立面平整，符合验收要求。

15 锚栓、抹面胶浆抹面层施工：保温砂浆过渡层外侧抹压抹面胶浆并压入耐碱玻纤网布，厚度应满足设计要求及专项施工方案要求并且保证 I 型板不超过 3mm 厚，II 型板不超过 5mm 厚。同时当找平保温砂浆厚度超过 25mm 时，安装锚栓，锚栓应设置于耐碱玻纤网布外侧，数量应不少于 2 个/m²。

16 饰面层施工：饰面层应按照施工方案或相关规范标准进行施工。

【条文说明】

6.2.1 免拆模板（FS）主要有两种使用方式，可以在施工过程中作为外墙、柱、梁的外模板使用与主体结构混凝土整体浇筑，结构施工完毕后成为保温板；也可以直接作为保温板使用用于砌体结构，因此不同的使用方法施工工艺各不相同。免拆模板（FS）作为模板的施工工艺是采取目前通常的做法结合免拆模板（FS）的特点确定的施工工序。

4 款，规定了对免拆模板（FS）裁割的相关要求，免拆模板（FS）可以在现场采用手动或电动工具进行裁割，也可以在生产厂家预先裁割出满足要求的非主规格尺寸，控制裁割后的非主规格 FS 免拆模板（FS）的尺寸是为了防止过小的免拆模板（FS）给施工带来不便及安全隐患。

5款，主规格免拆模板（FS）在生产车间就已经完成了连接件的安装孔洞的打孔操作，施工时只需按孔洞安装连接件即可，不需另行打孔，方便施工操作，同时也能有效控制连接件的设置的准确性。非主规格或经过裁剪的免拆模板（FS）连接件孔洞需在现场打孔，孔洞的位置及连接件的设置应严格按本规程及相关产品标准的相关条款执行。

6款，混凝土垫块与常规剪力墙施工中使用的垫块一致。

7款，免拆模板（FS）的拼缝是指两块板的保温层侧面之间的缝隙，一般情况下不宜大于5mm。

8款，内侧模板可采用传统做法，如胶合模板，也可采用高精度模板，如铝合金模板、塑料模板等。

9款，免拆模板（FS）一般用于地上结构，尽量不用于地下结构，因此常规情况下对拉螺栓可以采用塑料套管，但当结构外墙有防水抗渗等要求时，应采用防水型对拉螺栓。

10款，因免拆模板（FS）为复合材料，承受局部压力能力有限，如直接接触免拆模板（FS）表面的外侧支撑体系次楞采用圆形钢管，与模板表面接触面积过小，浇筑混凝土时会造成局部压力过大，易造成模板局部变形，因此次楞应采用木方或方钢管，增大与模板表面接触面积，降低该处的局部压力。

模板的支撑系统与常规的外墙、柱、梁的支撑系统做法相同。

11款，控制混凝土浇筑高度是为了防止混凝土浇筑时冲击荷载过大，控制混凝土振捣方式是因为免拆模板（FS）为复合材料，振动棒直接振捣免拆模板（FS）会造成模板损坏或解体。

12款，模板拆除时间可按现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定执行，拆模相关要求可按现行标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162的有关规定执行。

15款，锚栓可采用《外墙保温用锚栓》JG/T 366标准中规定的相应规格的塑料锚栓，其作用是防止保温砂浆过渡层及抹面胶浆层脱落。

16款,饰面层施工应按照《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210执行,饰面层宜为涂料,不宜采用瓷砖。

6.2.2 当免拆模板(FS)仅作为保温板用于填充墙体时,应采用先立板后施工砌块的施工方法,并保证FS免拆模板与建筑物主体钢筋混凝土结构连接牢固,施工工艺流程及施工要点应符合下列规定:

1 施工工艺流程:排板→裁割→弹线→立免拆模板(FS)并采用固定件与主体钢筋混凝土结构连接牢固→安装连接件→砌块砌筑→拼缝及阴阳角处理→复合保温砂浆找平层施工→锚栓、抗裂砂浆抹面层施工→饰面层施工。

2 排板:应严格按照施工方案或排板图进行排板,应尽量使用主规格的免拆模板(FS),且竖向放置,门窗洞口上下部位的板应采用横向放置。

3 裁割:同6.2.1对应条款。

4 弹线:在地面或楼面结构层弹出免拆模板(FS)的安装控制线,以便免拆模板(FS)的准确定位。

5 立免拆模板(FS)并采用固定件与主体钢筋混凝土结构连接牢固:按顺序依次立免拆模板(FS),先立两侧竖向设置的板,再立中间门窗洞口处横向设置的板,每块板立完后均应立即与主体钢筋混凝土结构采用固定件进行有效连接或与周围已安装完毕的板采用固定插片进行有效连接。

固定件的设置数量及方式应满足本标准相关章节的要求及施工专项方案的要求,并保证每块板不少于4个固定件。

6 安装连接件:现场可用手枪钻在免拆模板(FS)预定位置穿孔,然后安装连接件,连接件应安装在保温砌块灰缝位置,砌筑时应将连接件砌入灰缝,并应保证与砌筑砂浆紧密结合,连接件深入砌体长度不应小于砌块厚度的1/2并不得小于100mm,安装孔距免拆模板(FS)边缘应不少于50mm,每平方米应不少于6个。非主规格板或经过裁剪的板宽度较小时,应确保任何一块免拆模板(FS)

均有不少于 2 个连接件，门窗洞口处可适当增设连接件，当砌体采用空心砌块时连接件应穿过墙体与免拆模板（FS）对拉，当砌体采用实心砌块时连接件数量的 1/3 宜穿过墙体与免拆模板（FS）对拉并每块免拆模板（FS）对拉连接件不应少于 2 个。

7 砌块砌筑：安装完成免拆模板（FS）后应接续进行砌体填充墙的施工，两道工序间隔时间不应超过 12 小时，砌筑砂浆应优先采用预拌砂浆，砌块的砌筑方法应依据相关规范标准进行砌筑。砌筑施工前，应洒水清洗免拆模板（FS），保证其洁净和湿润，为增加免拆模板（FS）的粘结力，应在免拆模板（FS）内侧刷界面剂一道。免拆模板（FS）与砌块之间应采用胶粘剂粘接，胶粘剂应采用免拆模板（FS）的配套材料，可在现场配置，配置好的胶粘剂应在规定的时间内用完，不得隔夜。砌筑每皮砌块前应在免拆模板（FS）相应位置涂抹一层胶粘剂，同时在砌块与免拆模板（FS）接触的侧面也涂抹一层胶粘剂，砌筑时应保证砌块与免拆模板（FS）紧密结合，每个砌块与免拆模板（FS）的粘接率应不少于 90%。

8 拼缝及阴阳角处理：免拆模板（FS）拼缝、阴阳角处门窗洞口等处部位，应用抹面胶浆抹压补缝找平，确保缝隙密实无空隙，并铺设 200mm 宽耐碱玻纤网布，必要时可铺设镀锌钢丝网。脚手眼和其他孔洞，应采用发泡聚氨酯等先将孔洞填实，后局部抹防水砂浆做加强处理。

9 复合保温砂浆过渡层施工：同 6.2.1 对应条款。

10 锚栓、抹面胶浆抹面层施工：同 6.2.1 对应条款。

11 饰面层施工：同 6.2.1 对应条款。

【条文说明】

6.2.2 1 款，免拆模板（FS）直接作为保温板使用时，因其自重较大，仅依靠粘锚等方法与砌体结构连接无法保证其不脱落，因此必须采取板与建筑主体钢筋混凝土结构可靠连接的方法，再配合常规的粘锚等施工方法，才能够有效保证免拆模板（FS）不脱落。

2款，因门窗洞口上下的部位具有高度小、长度大的特点，因此采用横向设置更能保证充分利用主规格的免拆模板（FS），减少裁剪。

5款，固定件为生产厂家生产的专用配套材料，由生产厂家定制，作用是将免拆模板（FS）与周围的钢筋混凝土主体结构有效连接，以及免拆模板（FS）之间的有效连接，安装完毕后不拆除。

免拆模板（FS）与建筑物主体钢筋混凝土结构连接可采用F型固定件，现场可采用膨胀螺栓或射钉等有效措施将固定件与地面、顶棚等钢筋混凝土结构连接牢固，然后将免拆模板（FS）设置于固定件的卡槽内，固定件应沿免拆模板（FS）周围设置。免拆模板（FS）之间的相互连接可采用固定插片，既将固定插片先固定于已安装完毕的免拆模板（FS）上，然后再安装下一条免拆模板（FS）。

不同类型的连接件构造做法各不相同，具体构造做法及设置数量可依据本标准第五章的构造要求或参照相关配套图集。应保证固定件安装位置的准确性，防止免拆模板（FS）固定后偏位。

规定每块板应设置不少于一定数量的固定件是保证免拆模板（FS）不脱落以及在安装后未砌筑墙体前具有一定的抵抗水平风荷载的能力。

6款，连接件的作用是将免拆模板（FS）与砌体结构有效连接，连接件应在砌筑之前安装于免拆模板（FS）上，方便砌筑时将连接件直接砌入墙体，因此应尽量将连接件设置于砌体灰缝的位置，不同的砌体结构砌块规格各不相同，因此连接件的设置应与砌块的规格相适应。

连接件深入砌体结构的长度直接决定了其对免拆模板（FS）产生拉结作用的能力，经现场进行的连接件拉拔试验表明，其深入砌体长度不少小于100mm时，抵抗拉拔的能力明显随长度增加而增加，深入砌体长度大于100mm时，抵抗拉拔的能力随长度增加而增加的效果并不明显，因此应对连接件深入砌体结构的长度进行控制。

7款，砌块宜优先选用加气混凝土砌块，砌筑方法可依据《砌体结构工程施工规范》GB 50924及《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203的相关规定。

6.3 冬雨期施工

6.3.1 冬雨期施工，应及时把握天气变化情况，准确掌握施工期间天气状况，应在专项方案中编制详细可行的冬雨期施工措施并严格实施。

6.3.2 雨期施工应对免拆模板(FS)及其他配套材料采取覆盖、遮蔽、垫高等防雨措施，大雨、暴风雨等恶劣天气应停止施工，施工完毕外露的免拆模板(FS)在抹面层施工前应采取遮蔽措施以防止雨水侵入。

【条文说明】

6.3.2 免拆模板(FS)存放及施工均应配备防雨设施，免拆模板(FS)为复合材料，浸水后长时间内水分不易自然挥发，因此保证免拆模板(FS)干燥是施工质量保证的关键。

6.3.3 冬季施工应保证免拆模板(FS)施工过程中最低气温不低于 -5° ，完工24小时内，环境空气温度不应低于 5° 。

【条文说明】

6.3.3 本条与现行标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104中外保温工程冬期施工规定相一致。

6.3.4 冬季施工前应准备好冬期施工的各类材料设备等，胶粘剂、抹面胶浆等应存放于暖棚内，不得受冻受潮，对抹面胶浆应提前确定冬期施工配合比，外加剂、防冻剂等，采用相应措施保证冬期施工质量。

【条文说明】

6.3.4 本条与现行标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 中有关胶粘剂、抹面胶浆规定相一致。

6.3.5 混凝土浇筑完毕后应依据冬期施工方案对免拆模板（FS）采取覆盖、遮蔽、保温等措施进行混凝土养护。采取上述措施时应注意保温板的成品保护，防止保温板受损。

6.3.6 免拆模板（FS）冬雨期施工还应遵守冬雨期施工的相关规范标准要求。

6.4 施工安全管理

6.4.1 从事施工作业的人员，应进行安全技术培训，特种作业人员应持证上岗。

6.4.2 安装免拆模板（FS）时，操作人员应配备安全帽、安全带、防滑鞋等安全防护用品并正确佩戴使用。

6.4.3 高处作业应遵守现行标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定。

6.4.4 免拆模板（FS）安装时，上下应有人接应，严禁抛掷，不得将脚手板等支搭在 FS 复合保温免拆模板上。

6.4.5 支模过程中如遇中途停歇，应将已就位模板或支架连接稳固，不得浮搁或悬空。防止构件坠落或作业人员扶空坠落伤人。

6.4.6 作业人员不得随意破坏已经支设的免拆模板（FS）及其支撑体系，严禁攀登模板、斜撑杆、拉条或绳索等，也不得在已经支设的免拆模板（FS）上行走，不得站立在免拆模板（FS）上进行混凝土施工，不得在已经支设的免拆模板（FS）上放置重物、杂物、工具等。

6.4.7 施工中应设专人负责安全检查，发现问题应报告有关人员处理。当遇险情时，应立即停工和采取应急措施，待修复或排除险情后，方可继续施工。

6.4.8 若遇恶劣天气，如大雨、大雾、沙尘、大雪及五级以上大风时，应停止作业。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 外免拆模板复合保温工程应按现行国家标准《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 的规定进行施工质量验收。

7.1.2 当免拆模板（FS）作为现浇混凝土结构外侧模板使用时，安装完成后应进行模板分项工程验收，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 外免拆模板复合保温工程其复合保温砂浆、抹面胶浆和饰面层工程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 规定。

7.1.4 外免拆模板复合保温工程应与主体结构一同验收。施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收。

【条文说明】

7.1.4 由于外免拆模板复合保温系统与主体结构同时施工，对此无法分别验收，只能与主体结构一同验收。验收时结构部分应符合相应的结构规范要求，而节能工程应符合本规程的要求。

7.1.5 外免拆模板复合保温工程检验批划分应符合下列规定：

1 相同施工做法的墙面，每 500 m²-1000 m²划分为一个检验批，不足 500 m²也应划分为一个检验批；每个检验批每 100 m²应至少抽查一处，每处不得少于 10 m²；

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）单位共同商定。

【条文说明】

7.1.5 本条规定的检验批的划分与现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 保持一致。

应注意检验批的划分并非是唯一或绝对的。当遇到较为特殊的情况时，检验批的划分也可根据方便施工与验收的原则，由施工单位与监理（建设）单位共同商定。

7.2 主控项目

7.2.1 用于外免拆模板复合保温工程的材料，其品种、规格应符合设计和本规程的要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽查 3 个试样进行检查；质量证明文件应按照其出厂批次进行核查。

7.2.2 外免拆模板复合保温系统及主要组成材料的性能应符合设计和本规程的要求。

检验方法：检查型式检验报告和进场复验报告。

检查数量：同一厂家同一品种的产品，当单位工程建筑面积在 20000 m² 以下时各抽查不少于 3 次；当单位工程建筑面积在 20000 m² 以上时各抽查不少于 6 次。

7.2.3 外免拆模板复合保温工程使用的复合保温砂浆，应在施工中制作同条件养护试件，检测其性能，其性能应符合本规程要求。同条件养护试件应见证取样送检。

检验方法：检查试验报告。

检查数量：每个检验批应抽样制作同条件养护试块不少于 3 组。

【条文说明】

7.2.3 外免拆模板复合保温工程使用的复合保温砂浆，由于施工现场的条件所限，保温砂浆的配制与施工质量不易控制。为了检验砂浆保温层的实际保温效果，本条规定应在施工中制作同条件养护试件，以检测其导热系数、干密度和压缩强度等参数。保温砂浆同条件养护试件试验应实行见证取样送检，由建设单位委托给具备见证资质的检测机构进行试验。

7.2.4 外免拆模板复合保温工程的各层构造应符合本规程和设计条件，并按经过审批的施工方案施工。

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。

7.2.5 免拆模板（FS）作为现浇混凝土结构外侧模板使用时，其连接件安装的位置和数量应符合设计和本规程的要求。

检验方法：观察、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 免拆模板（FS）用于填充墙体时，其固定件和连接件的安装应牢靠，安装的位置和数量应符合设计和本规程的要求。

检验方法：观察、尺量检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.7 免拆模板（FS）用于填充墙体时，其安装位置应正确、接缝应严密，砌筑施工过程中不得移位、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。

7.2.8 免拆模板（FS）与砌体结构的粘结面积应符合本规程要求。

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。

7.2.9 外免拆模板复合保温工程其复合保温砂浆层和抹面胶浆抹面层的厚度应满足设计要求。

检验方法：剖开尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.2.10 外免拆模板复合保温工程，其抹面胶浆抹面层与复合保温砂浆层及复合保温砂浆层与免拆模板（FS）之间应粘结牢固，无空鼓、无脱落、面层无爆灰和裂缝，粘结强度必须符合设计要求。

检验方法：观察和锤击检查，粘结强度核查试验报告。

检查数量：每个检验批抽查不应少于 3 处。

7.2.11 外墙门窗洞口四周的侧面、凸窗四周的侧面，应按设计要求采取节能保温措施。

检验方法：对照设计观察检查；必要时抽样剖开检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不应少于 5%。并不应少于 5 个洞口。

7.3 一般项目

7.3.1 进场的外免拆模板复合保温工程的材料其外观和包装应完整无破损，并应符合设计要求和产品标准的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.2 免拆模板（FS）用于填充墙体时，其安装的允许偏差及检验方法应符合表 7.3.2 的规定。

表 7.3.2 免拆模板（FS）安装允许偏差及检验方法

项目		允许偏差（mm）	检验方法
轴线尺寸		5	尺量检查
表面平整度		5	2 米靠尺和塞尺量测
垂直度	层高≤6m	8	经纬仪或吊线、尺量
	层高>6m	10	经纬仪或吊线、尺量
相邻板面高差		2	尺量

检查数量：每个检验批抽查不应少于 10 处。

7.3.3 外免拆模板复合保温工程的阴阳角、门窗洞口及不同材料基体的交接处等特殊部位，应采取防止开裂和破损的加强措施。

检验方法：观察检查；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 个处。

7.3.4 施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、脚手眼、孔洞等，应按照施工方案采取封堵措施。

检验方法：对照施工方案观察检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.3.5 玻璃纤维网布的铺贴和搭接应符合设计和施工方案的要求，应铺压严实、平整，不得有褶皱、翘曲、外露。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不应少于 5 处，每处不应小于 2 m²。

7.4 验收

7.4.1 外免拆模板复合保温分项工程的质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 所含的检验批均应合格；
- 2 所含的检验批的质量验收记录应完整。

7.4.2 免拆模板复合保温工程检验批的质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 主控项目的质量经抽样检验均应合格；
- 2 一般项目的质量经抽样检验合格；当采用计数抽样时，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；
- 3 具有完整的施工操作依据、质量验收记录。

7.4.3 外免拆模板复合保温工程竣工验收时应应对下列资料核查：

- 1 保温系统的设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商记录；
- 2 有效期内外免拆模板复合保温系统的型式检验报告及其主要组成材料的产品合格证、出厂检验报告、进场复验报告和现场验收记录；
- 3 施工方案和施工技术交底；
- 4 隐蔽工程验收记录；
- 5 其他对工程质量有影响的重要技术资料。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 2 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 3 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 4 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 6 《建筑装饰装修工程质量验收标准》 GB 50210
- 7 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 8 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 9 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 10 《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144
- 11 《建筑施工模板安全技术规范》 JGJ 162
- 12 《非结构构件抗震设计规范》 JGJ 339
- 13 《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》 JGJ/T 480
- 14 《矿物棉及其制品试验方法》 GB/T 5480
- 15 《无机硬质绝热制品试验方法》 GB/T 5486
- 16 《泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定》 GB/T 6343
- 17 《增强材料机织物试验方法 第 5 部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》 GB/T 7689.5
- 18 《硬质泡沫塑料 吸水率的测定》 GB/T 8810
- 19 《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》 GB/T 8811
- 20 《硬质泡沫塑料 压缩性能的测定》 GB/T 8813
- 21 《增强制品试验方法第 3 部分：单位面积质量的测定》 GB/T 9914.3
- 22 《合成树脂乳液外墙涂料》 GB/T 9755
- 23 《建筑构件耐火试验方法》 GB/T 9978
- 24 《复层建筑涂料》 GB/T 9779
- 25 《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)》 GB/T 10801.2
- 26 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》 GB/T 10294

- 27 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》 GB/T 10295
- 28 《绝热材料憎水性能试验方法》 GB/T 10299
- 29 《建筑用绝热制品压缩性能的测定》 GB/T 13480
- 30 《建筑材料及其制品水蒸气透过性能试验方法》 GB/T 17146
- 31 《玻璃纤维增强水泥轻质多孔隔墙条板》 GB/T 19631
- 32 《玻璃纤维网布耐碱性试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法》
GB/T 20102
- 33 《建筑保温砂浆》 GB/T 20473
- 34 《混凝土用膨胀型锚栓 型式与尺寸》 GB/T 22795
- 35 《外墙柔性腻子》 GB/T 23455
- 36 《建筑外墙外保温用岩棉制品》 GB/T 25975
- 37 《建筑外墙外保温系统的防火性能试验方法》 GB/T 29416
- 38 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 29906
- 39 《挤塑聚苯板(XPS)薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 30595
- 40 《建筑用绝热制品垂直于表面抗拉强度的测定》 GB/T 30804
- 41 《建筑用绝热制品部分浸入法测定短期吸水量》 GB/T 30805
- 42 《建筑用绝热制品在指定温度湿度条件下尺寸稳定性的测试方法》
GB/T 30806
- 43 《建筑用绝热制品剪切性能的测定》 GB/T 32382
- 44 《外墙无机建筑涂料》 JG/T 26
- 45 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》 JGJ/T 70
- 46 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》 JG/T 158
- 47 《建筑隔墙用轻质条板通用技术要求》 JG/T 169
- 48 《建筑用混凝土复合聚苯板外墙外保温材料》 JG/T 228
- 49 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366
- 50 《建筑外墙涂料通用技术要求》 JG/T 512
- 51 《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》 JG/T 536
- 52 《建筑绝热用石墨改性模塑聚苯乙烯泡沫塑料板》 JG/T 2441

- 53 《建筑用免拆复合保温模板》JC/T 2493
- 54 《耐碱玻璃纤维网格布》JC/T 841
- 55 《黑龙江省装配式建筑装配率计算细则（试行）》（黑龙江省住房和城乡建设厅公告第 867 号）
- 56 《黑龙江省居住建筑节能设计标准》DB23/ 1270
- 57 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706