

备案号: J 17160 - 2023

浙江省工程建设标准

DBJ

DBJ33/T 1301 - 2023

建筑用免拆复合保温模板 应用技术规程

Technical specification for application of non-dismantle
composite thermal insulation formwork for buildings

2023 - 09 - 18 发布

2023 - 12 - 01 施行

浙江省住房和城乡建设厅 发布

浙江省住房和城乡建设厅

公 告

2023 年 第 40 号

关于发布浙江省工程建设标准《建筑用免拆 复合保温模板应用技术规程》的公告

现批准《建筑用免拆复合保温模板应用技术规程》为浙江省工程建设标准，编号为 DBJ33/T 1301 - 2023，自 2023 年 12 月 1 日起施行。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，浙江大学建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释，并在浙江省住房和城乡建设厅网站公开。

浙江省住房和城乡建设厅

2023 年 9 月 18 日

前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅《关于印发〈2022 年度浙江省建筑节能与绿色建筑及相关工程建设标准制修订计划〉（第一批）的通知》（浙建设发〔2022〕5 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，结合浙江省的实际情况，参考有关国家标准、国内外先进经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分为 7 章和 5 个附录。主要内容包括：总则，术语，基本规定，免拆保温模板和组成材料性能，设计，施工，验收。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，浙江大学建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送浙江大学建筑设计研究院有限公司（浙江省杭州市西湖区天目山路 148 号，邮编：310028，邮箱：jil@zuadr.com），以供修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人及主要审查人：

主 编 单 位：浙江大学建筑设计研究院有限公司

浙江大学平衡建筑研究中心

宁波甬驰建筑工程有限公司

参 编 单 位：浙江大学建筑工程学院

浙江省建筑科学设计研究院有限公司

浙江省一建建设集团有限公司

浙江树人学院

上海圣奎新型建材有限公司

亮达建筑材料科技（徐州）有限公司

永千建筑科技（浙江）有限公司
南京天运塑业有限公司
浙江同人建设工程施工图审查中心
浙江东南设计集团有限公司
浙江沧海建设有限公司
杭州绿建工程设计咨询有限公司
长兴金丰建材有限公司
浙江华康工程管理有限公司
纳诺科技有限公司
浙江优爱德建筑科技有限责任公司
宁波市房屋建筑设计研究院有限公司
宁波市民用建筑设计研究院有限公司
长兴贝斯德邦建材科技有限公司

主要起草人： 蒋金梁 钱晓倩 孙振文 翁亚君 张吉江
柴世雄 徐建丰 卓新 吴杰 干钢
王晓敏 颜晓强 丁德 王纳新 程加贝
黄鹏鹏 曹云中 陈泓蓓 李本悦 童精中
孙平平 陈依泠 吴雅萍 雷晓华 张望
帅卓延 刘丙强 巢杏珍 顾建华 陈建德
陈选国 何宝牛 苏磊 陈红良 杨智涛
黄衍 王晨阳 徐琳怡 牟宇 桑方圆
徐欣 应小勇

主要审查人： 胡晓晖 杨杨 游劲秋 赵宇宏 王建民
刘玉涛 王奕 姜玮东 倪宏演

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	免拆保温模板和组成材料性能	5
4.1	一般规定	5
4.2	外墙免拆保温模板	10
4.3	楼板免拆保温模板	12
5	设计	15
5.1	一般规定	15
5.2	热工设计	15
5.3	外墙免拆保温模板	16
5.4	楼板免拆保温模板	18
5.5	装配化设计	19
6	施工	21
6.1	一般规定	21
6.2	模板专项设计	21
6.3	外墙免拆保温模板	23
6.4	楼板免拆保温模板	25
6.5	施工要点	26
7	验收	27
7.1	一般规定	27
7.2	外墙免拆保温模板安装	29
7.3	楼板免拆保温模板安装	30
7.4	外墙免拆保温模板保温工程	31

7.5 楼板免拆保温模板保温工程	35
附录 A 免拆保温模板复合剪力墙热工性能指标	39
A.1 免拆保温模板热工性能指标	39
A.2 免拆保温模板复合剪力墙热工性能指标	43
A.3 考虑结构性热桥影响的热工参数	45
附录 B 免拆保温模板及热工性能指标	47
B.1 免拆保温模板 I 型	47
B.2 免拆保温模板 II 型	56
附录 C 自保温砌块填充外墙构造	59
附录 D 免拆保温模板等效抗弯刚度及抗弯截面模量	61
D.1 免拆保温模板 I 型弯曲刚度简化计算公式	61
D.2 免拆保温模板 II 型弯曲刚度简化计算公式	62
D.3 免拆复合保温模板等效弯曲刚度	63
附录 E 免拆保温模板工程检验批质量验收记录	67
本规程用词说明	78
引用标准名录	79
条文说明	81

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Thermal insulation formwork and properties of materials	5
4.1	General requirements	5
4.2	Non-dismantle thermal insulation formwork for exterior wall	10
4.3	Non-dismantle thermal insulation formwork for floor	12
5	Design	15
5.1	General requirements	15
5.2	Thermal design	15
5.3	Non-dismantle thermal insulation formwork for exterior wall	16
5.4	Non-dismantle thermal insulation formwork for floor	18
5.5	Assembly design	19
6	Construction	21
6.1	General requirements	21
6.2	Formwork special design	21
6.3	Non-dismantle thermal insulation formwork for exterior wall	23
6.4	Non-dismantle thermal insulation formwork for floor	25
6.5	Construction key points	26
7	Acceptance check	27
7.1	General requirements	27
7.2	Installation of non-dismantle thermal insulation formwork for exterior wall	29
7.3	Installation of non-dismantle thermal insulation	

formwork for floor	30
7.4 Insulation engineering of non-dismantle thermal insulation	
formwork for exterior wall	31
7.5 Insulation engineering of non-dismantle thermal insulation	
formwork for floor	35
Appendix A Non-dismantle thermal insulation formwork	
composite shear wall thermal properties	39
Appendix B Non-dismantle thermal insulation formwork	
and thermal properties	47
Appendix C Self-insulation block wall structure	59
Appendix D Non-dismantle thermal insulation formwork	
equivalent flexural stiffness and	
flexural section modulus	61
Appendix E Non-dismantle thermal insulation formwork	
construction quality acceptance record	67
Explanation of wording in this specification	78
List of quoted standards	79
Addition: Explanation of provisions	81

1 总 则

1.0.1 为规范建筑用免拆复合保温模板在建筑工程中的应用，保证工程质量，做到技术先进、经济合理、安全适用、绿色环保，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于浙江省内新建建筑现浇钢筋混凝土外墙和楼板用免拆复合保温模板的设计、施工和验收。

1.0.3 建筑用免拆复合保温模板的设计、施工和验收，除符合本规程外，尚应符合国家和浙江省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 建筑用免拆复合保温模板 non-dismantle composite thermal insulation formwork for buildings

一种经工厂化预制的板材，在混凝土浇筑施工中起模板作用，在使用过程中起保温隔热作用，简称“免拆保温模板”。免拆保温模板根据材料和构造不同分为免拆保温模板Ⅰ型和免拆保温模板Ⅱ型；根据使用部位分为外墙免拆保温模板和楼板免拆保温模板。

2.0.2 免拆保温模板Ⅰ型 non-dismantle thermal insulation formwork (type I)

由一种保温材料作为芯材，两侧以抗裂砂浆或无机轻集料保温砂浆为防护层的免拆保温模板。防护层内设置耐碱玻璃纤维网布，并在保温芯材内间隔一定距离设置内嵌肋。

2.0.3 免拆保温模板Ⅱ型 non-dismantle thermal insulation formwork (type II)

以石墨、聚苯乙烯泡沫颗粒为骨料，内置双层热镀锌钢丝网，采用硅质无机胶凝材料经模压加热成型，并经养护、修边等工艺制成的硅质石墨模塑聚苯乙烯免拆保温模板。

2.0.4 外墙免拆保温模板 non-dismantle thermal insulation formwork for exterior wall

用于现浇混凝土外墙的免拆保温模板。

2.0.5 楼板免拆保温模板 non-dismantle thermal insulation formwork for floor

用于现浇混凝土楼板的免拆保温模板。

2.0.6 专用连接件 special anchor

用于连接免拆保温模板与现浇混凝土构件的连接件。

2.0.7 次楞 secondary beam

直接支撑免拆保温模板的小型肋梁。

浙江省建设厅信息公开
浏览专用

3 基本规定

3.0.1 免拆保温模板应能适应主体结构的正常变形。在自重、风荷载及室内外气候的反复作用下，不应产生裂缝、空鼓、脱落等破坏现象。

3.0.2 免拆保温模板应进行模板专项设计，并应符合国家和浙江省现行有关标准的规定。

3.0.3 免拆保温模板与现浇混凝土间应采用专用连接件连接，其支撑次楞应采用方形截面。

3.0.4 外墙免拆保温模板起保温隔热作用时，应能承受自重、风荷载作用；楼板免拆保温模板起保温隔热作用时，应能承受自重和楼板饰面层荷载作用，用于室外环境时，还应考虑风荷载作用。

3.0.5 免拆保温模板所用材料有害物质含量限值应符合现行相关标准规定，不得对室内外环境造成污染。

3.0.6 免拆保温模板应具有防止水渗透性，各组成部分材料应具有物理—化学稳定性，所有组成材料应彼此相容。

3.0.7 免拆保温模板的保温、隔热和防潮设计应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 和《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定。

3.0.8 免拆保温模板燃烧性能等级应为 A 级，其防火设计应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

3.0.9 采用免拆保温模板的楼板隔声、减噪设计应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 和《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的有关规定。

4 免拆保温模板和组成材料性能

4.1 一般规定

4.1.1 免拆保温模板 I 型保温芯材可采用挤塑聚苯板、聚氨酯板等，其主要性能指标应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 保温芯材主要性能指标

检验项目	单位	性能要求		试验方法
		挤塑聚苯板	聚氨酯板	
表观密度	kg/m ³	25 ~ 35	≥35	GB/T 6343
导热系数	W/(m·K)	≤0.030	≤0.024	GB/T 10294
蓄热系数	W/(m ² ·K)	≥0.34	≥0.29	JG/T 511
燃烧性能	级	不低于 B ₁ 级		GB 8624
尺寸稳定性	%	≤1.0		GB/T 8811

4.1.2 免拆保温模板 I 型抗裂砂浆防护层性能指标应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 抗裂砂浆防护层性能指标

项目		单位	性能指标	试验方法
干密度		kg/m ³	≤1600	GB/T 5486
弹性模量		MPa	≥10000	JC/T 2461
导热系数		W/(m·K)	≤0.850	GB/T 10294
蓄热系数		W/(m ² ·K)	≥10.0	JG/T 511
可使用 时间	可操作时间	h	≥1.5	
	在可操作时间内 拉伸粘结强度	MPa	≥0.7	

续表 4. 1. 2

项目		单位	性能指标	试验方法
拉伸粘结强度	原强度	MPa	≥ 0.7	JGJ/T 253
	耐水强度	MPa	≥ 0.5	
浸水拉伸粘结强度		MPa	≥ 0.5	
透水性		(24h) /mL	≤ 2.5	
压折比		—	≤ 3.0	
燃烧性能		—	A 级	GB 8624

4.1.3 免拆保温模板 I 型无机轻集料保温砂浆防护层性能指标应符合表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3 无机轻集料保温砂浆防护层性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
干密度	kg/m^3	≤ 550	GB/T 5486
抗压强度	MPa	≥ 2.50	
弹性模量	MPa	≥ 10000	JC/T 2461
导热系数	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	≤ 0.10	GB/T 10294
蓄热系数	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	≥ 2.20	JG/T 511
拉伸粘结强度	MPa	≥ 0.25	JGJ/T 253
线性收缩率 (%)	—	≤ 0.25	
稠度保留率 (1h) (%)	—	≥ 60	
放射性	—	$I_{\text{Ra}} \leq 1.0$ 且 $I_{\gamma} \leq 1.0$	
燃烧性能	—	A 级	GB 8624

4.1.4 免拆保温模板 II 型硅质石墨模塑聚苯乙烯性能指标应符合表 4.1.4 的规定。

表 4.1.4 硅质石墨模塑聚苯乙烯性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
干密度	kg/m ³	180 ~ 220	GB/T 5486
导热系数	W/(m · K)	≤0.054	GB/T 10294
蓄热系数	W/(m ² · K)	≥1.00	JG/T 511
垂直板面的抗拉强度	MPa	≥0.20	JGJ 144
抗压强度	MPa	≥0.30	GB/T 5486
弹性模量	MPa	≥20000	GB/T 8812.2
体积吸水率	%	≤6.0	GB/T 5486
干燥收缩率	%	≤0.6	JG/T 536
软化系数	—	≥0.8	
燃烧性能	—	不低于 A ₂ 级	GB 8624

4.1.5 耐碱玻璃纤维网布的主要性能指标应符合表 4.1.5 的规定。

表 4.1.5 耐碱玻璃纤维网布主要性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
单位面积质量	g/m ²	≥160	JC/T 841
耐碱拉伸断裂强力 (经、纬向)	kN/50mm	≥1.3	
耐碱拉伸断裂强力 保留率 (经、纬向)	%	≥75	
断裂伸长率 (经、纬向)	%	≤5.0	
可燃物含量	%	≤12.0	

4.1.6 免拆保温模板 II 型内置钢丝网应采用热镀锌电焊网，热镀锌电焊网性能指标应符合表 4.1.6 的规定。

表 4.1.6 热镀锌电焊网性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
丝径	mm	0.9	GB/T 33281
网孔尺寸	mm × mm	12.7 × 12.7	
焊点抗拉力	N	≥65	
镀锌层质量	g/m ²	≥140	GB/T 1839

4.1.7 热镀锌电焊网网面应平整、网孔均匀，色泽一致，无漏镀锌露铁缺陷，尺寸偏差应符合表 4.1.7-1 的规定，断丝和脱焊应符合表 4.1.7-2 的规定。

表 4.1.7-1 热镀锌电焊网尺寸允许偏差

项目	单位	允许偏差
丝径偏差	mm	+0.04, -0.02
网孔尺寸偏差率	%	+2, -2

表 4.1.7-2 热镀锌电焊网断丝和脱焊

项目	指标
断丝和脱焊	≤3 处/卷
	≤2 处/m
	≤2 点/处

4.1.8 免拆保温模板Ⅱ型内置热镀锌钢丝保护层厚度宜为 10mm ~ 15mm。

4.1.9 专用连接件应包括锚筋和锚固圆盘。锚筋应采用碳素结构钢或合金结构钢制造，其质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 或《合金结构钢》GB/T 3077 的规定；钢筋混凝土以外锚筋表面应具有防腐性能或表面做防腐处理，当采用电镀锌防腐处理时，应符合现行国家标准《紧固件 电镀层》GB/T 5267.1 的规定；埋入钢筋混凝土内锚筋表面应采取带肋或螺纹

等措施增强与混凝土之间的粘结；锚固圆盘应采用聚酰胺、聚乙烯或聚丙烯等工程塑料，不应使用再生材料。

4.1.10 免拆保温模板专用连接件可在工厂预埋或在工地现场后置。当采用工地现场后置时，宜采取自攻法施工。

4.1.11 免拆保温模板专用连接件应均布，并应符合下列规定：

1 专用连接件可采用正交或梅花形布置，每平方米不应少于5个；

2 专用连接件中心距免拆保温模板边缘距离不应小于50mm，且不应大于150mm；中心间距不应大于500mm；

3 免拆保温模板宽度不大于200mm时，可设置一排专用连接件。

4.1.12 免拆保温模板宽度宜采用600mm或1200mm，最小宽度不应小于150mm。

4.1.13 免拆保温模板的外观质量应符合表4.1.13的规定。

表 4.1.13 免拆保温模板外观质量

项目	指标
免拆保温模板 I 型防护层与保温芯材粘结处裂缝	不允许
横向、纵向、侧向贯通裂缝	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：10mm×25mm~20mm×30mm（宽度×长度）	≤1 处/板

4.1.14 免拆保温模板的尺寸允许偏差应符合表4.1.14的规定。

表 4.1.14 免拆保温模板尺寸允许偏差

项目	允许偏差（mm）
长度偏差	+3，-3
宽度偏差	+2，-2
厚度偏差	+2，0

续表 4.1.14

项目	允许偏差（mm）
对角线差	+4，-4
板表面平整度	≤3

4.2 外墙免拆保温模板

4.2.1 用于室外环境的外墙免拆保温模板性能指标应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 室外环境外墙免拆保温模板性能指标

项目		单位	性能指标		试验方法
			I 型	II 型	
耐候性	表观	—	不得出现空鼓、开裂、剥落或脱落等破坏现象，不得产生裂缝出现渗水		JGJ 144
	拉伸粘结强度	MPa	≥0.15	≥0.20	
			破坏部位应位于免拆保温模板内		
耐冻融性	表观	—	经 30 次冻融循环后，无空鼓、脱落，无可见裂缝		
	拉伸粘结强度	MPa	≥0.15	≥0.20	
			破坏部位应位于免拆保温模板内		
吸水量		g/m ²	≤500		
热阻		m ² ·K/W	符合热工设计要求		
抹面层不透水性		—	2.0h 不透水		
抗冲击性		—	10J 级		
抗弯荷载		N	2000	3000	GB/T 30100
抗折强度		MPa	≥2.0		GB/T 5486
抗压强度		MPa	≥0.2	≥0.3	GB/T 5486
表观密度		kg/m ³	≤600	≤220	GB/T 5486
燃烧性能		级	A 级		GB 8624

4.2.2 用于室内环境的外墙免拆保温模板性能指标应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 室内环境外墙免拆保温模板性能指标

项目	单位	性能指标		试验方法
		I 型	II 型	
吸水量	g/m ²	≤800		JGJ 144
热阻	m ² ·K/W	符合热工设计要求		
抗冲击性	—	3J 级		
抗弯荷载	N	2000	3000	GB/T 30100
抗折强度	MPa	≥2.0		GB/T 5486
抗压强度	MPa	≥0.2	≥0.3	GB/T 5486
表观密度	kg/m ³	≤500	≤220	GB/T 5486
燃烧性能	级	A 级		GB 8624

4.2.3 外墙免拆保温模板可用于外墙外保温、外墙内保温、外墙内外组合保温。外墙免拆保温模板 I 型防护层厚度应符合表 4.2.3 的规定：

表 4.2.3 外墙免拆保温模板 I 型防护层厚度

保温体系	部位	厚度（mm）
外墙外保温	外侧（首层）	≥15
	外侧（其他层）	≥10
	贴近混凝土侧	≥5
外墙内保温	贴近混凝土侧	≥5
	外侧	≥10
外墙内外组合保温	分别同外墙外保温和外墙内保温	

4.2.4 外墙免拆保温模板 I 型防护层应间隔一定距离在保温芯材内设置内嵌肋，间距宜为 300mm。由外到内宜为梯形，外侧内

嵌肋高度不应小于 3mm，根部厚度宜为 2mm，端部厚度宜为 1mm；贴近混凝土侧内嵌肋高度不应小于 2mm，根部厚度宜为 2mm，端部厚度宜为 1mm。

4.2.5 外墙免拆保温模板长度宜同外墙层高或洞口高度，且不宜大于 5m。

4.2.6 用于连接外墙免拆保温模板的单个专用连接件锚筋直径和抗拉承载力标准值应符合表 4.2.6 的规定：

表 4.2.6 外墙免拆保温模板专用连接件锚筋直径和抗拉承载力标准值

免拆保温模板厚度 h (mm)	直径 (mm)	抗拉承载力标准值 (kN)
$40 \leq h < 100$	≥ 6	≥ 0.8
$100 \leq h \leq 150$	≥ 8	≥ 1.0

4.2.7 用于连接外墙免拆保温模板的专用连接件锚固圆盘直径和抗拉承载力标准值应符合表 4.2.7 的规定：

表 4.2.7 外墙免拆保温模板专用连接件锚固圆盘直径和抗拉承载力标准值

免拆保温模板厚度 h (mm)	直径 (mm)	抗拉承载力标准值 (kN)
$40 \leq h < 100$	≥ 50	≥ 0.7
$100 \leq h \leq 150$	≥ 60	≥ 0.9

4.2.8 用于连接外墙免拆保温模板的专用连接件锚筋在现浇混凝土结构内宜采用直锚，直锚深度不应小于 50mm，总长度不应小于直锚深度与免拆保温模板厚度之和。

4.3 楼板免拆保温模板

4.3.1 用于室外环境的楼板免拆保温模板性能指标应符合

表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 室外环境楼板免拆保温模板性能指标

项目		单位	性能指标		试验方法
			I 型	II 型	
耐候性	表观	—	不得出现空鼓、开裂、剥落或脱落等破坏现象，不得产生裂缝出现渗水		JGJ 144
	拉伸粘结强度	MPa	≥0.15	≥0.20	
			破坏部位应位于免拆保温模板内		
耐冻融性	表观	—	经 30 次冻融循环后，无空鼓、脱落，无可见裂缝		
	拉伸粘结强度	MPa	≥0.15	≥0.20	
			破坏部位应位于免拆保温模板内		
吸水量		g/m^2	≤500		
热阻		$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	符合热工设计要求		
抹面层不透水性		—	1.5h 不透水		
抗冲击性		—	3J 级		
抗弯荷载		N	1500		GB/T 30100
抗折强度		MPa	≥1.5		GB/T 5486
抗压强度		MPa	≥0.15	≥0.20	GB/T 5486
表观密度		kg/m^3	≤650	≤260	GB/T 5486
燃烧性能		级	A 级		GB 8624

4.3.2 用于室内环境的楼板免拆保温模板性能指标应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 室内环境楼板免拆保温模板性能指标

项目	单位	性能指标		试验方法
		I 型	II 型	
吸水量	g/m ²	≤800		JGJ 144
热阻	m ² · K/W	符合热工设计要求		
抗冲击性	—	3J 级		
抗弯荷载	N	1500		GB/T 30100
抗折强度	MPa	≥1.5		GB/T 5486
抗压强度	MPa	≥0.15	≥0.20	GB/T 5486
表观密度	kg/m ³	≤650	≤260	GB/T 5486
燃烧性能	级	A 级		GB 8624

4.3.3 楼板免拆保温模板 I 型防护层厚度应符合表 4.3.3 的规定：

表 4.3.3 楼板免拆保温模板 I 型防护层厚度

保温体系	部位	厚度 (mm)
楼板保温	与混凝土相连侧	≥5
	底面	≥10

4.3.4 楼板免拆保温模板 I 型防护层应间隔一定距离在保温芯材内设置内嵌肋，由外到内宜为梯形，内嵌肋高度不应小于 2mm，间距宜为 300mm，根部厚度宜为 2mm，端部厚度宜为 1mm。

4.3.5 楼板免拆保温模板长度宜同楼板净跨，且不宜大于 5m。

4.3.6 用于连接楼板免拆保温模板的单个专用连接件锚筋的直径不应小于 4mm，抗拉承载力标准值不应小于 0.6kN。

4.3.7 用于连接楼板免拆保温模板的外端锚固圆盘直径不应小于 30mm，抗拉承载力标准值不应小于 0.5 kN。

4.3.8 用于连接楼板免拆保温模板的专用连接件锚筋在现浇混凝土结构内宜采用直锚，直锚深度不应小于 40mm，总长度不应小于直锚深度与免拆保温模板厚度之和。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 采用免拆保温模板的建筑工程，建筑高度不应大于 80m，其主体结构设计及相关构造应符合国家、行业及浙江省现行有关标准的规定。

5.1.2 免拆保温模板厚度应根据热工设计要求确定。

5.1.3 免拆保温模板应根据节能设计标准以及使用环境选用，有特殊要求时，尚应进行专项设计。

5.2 热工设计

5.2.1 外墙免拆保温模板的传热系数应考虑结构性热桥的影响，取平均传热系数，可按本规程附录 A 方法进行计算。

5.2.2 免拆保温模板的节能设计应符合国家和浙江省现行节能标准的规定，免拆保温模板及热工性能指标可按本规程附录 B 选用。

5.2.3 热桥部位应进行表面结露验算，并应采取保温措施，确保热桥内表面温度高于房间空气露点温度。

5.2.4 免拆保温模板主要组成材料导热系数应按下式进行修正：

$$\lambda_c = \alpha_1 \alpha_2 \lambda \quad (5.2.4)$$

式中 λ_c ——免拆保温模板主要组成材料导热系数修正值 [W/(m·K)]；

α_1 ——环境修正系数，免拆保温模板主要组成材料环境修正系数 α_1 ，可按表 5.2.4 取值；

α_2 ——专用连接件热桥修正系数。表面有隔热措施取

1.1, 无隔热措施取 1.3;
 λ ——免拆保温模板主要组成材料导热系数 [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$], 可按表 5.2.4 取值。

表 5.2.4 免拆保温模板主要组成材料导热系数及环境修正系数 α_1

材料名称	导热系数 (λ) $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	修正系数 (α_1)	
		室外	室内
挤塑聚苯板	0.030	1.10	1.05
聚氨酯板	0.024	1.15	1.10
抗裂砂浆	0.850	1.10	1.05
无机轻集料保温砂浆	0.180	1.10	1.05
硅质石墨模塑聚苯乙烯	0.054	1.10	1.05

5.3 外墙免拆保温模板

5.3.1 外墙免拆保温模板建筑填充外墙宜采用自保温砌块。填充外墙构造应符合本规程附录 C 的规定, 并应符合国家和浙江省现行有关标准规定。

5.3.2 建筑外墙悬挂重物不应直接支承在免拆保温模板上, 其连接件应穿过免拆保温模板, 有效锚固在现浇混凝土墙体内部。

5.3.3 外墙免拆保温模板厚度不应小于 40mm, 不宜大于 150mm。

5.3.4 外墙免拆保温模板应在下列部位做好密封和防水构造处理, 并应采取保温加强措施:

- 1 外墙不同材质间交接处;
- 2 主体结构变形缝处;
- 3 出挑部位以及延伸至地面以下的部位;
- 4 安装在外墙上的设备或管道;
- 5 免拆保温模板上脚手架对拉螺栓孔;
- 6 免拆保温模板穿管或开孔部位等。

5.3.5 主体结构设有变形缝时，免拆保温模板应在外墙变形缝处断开，外墙变形缝部位构造应符合下列规定：

1 变形缝的防护措施应满足防水、防火、保温、防虫害等要求，并应使其在主体结构产生位移和变形时不被破坏。变形缝内填充材料应采用不燃材料，填塞深度应大于缝宽的3倍；

2 变形缝外侧应设置金属盖板，金属盖板宜采用铝合金板或不锈钢板，并采用插筋或化学锚栓与主体结构可靠连接。

5.3.6 免拆保温模板拼缝处以及与其他材料拼接处，应设置一道耐碱玻璃纤维网布；耐碱玻璃纤维网布宽度不应小于200mm，且两侧与免拆保温模板搭接长度均不应小于100mm；免拆保温模板阴角、阳角处均应设置耐碱玻璃纤维网布，阴阳角接缝两侧搭接长度不应小于150mm。

5.3.7 外墙外保温饰面层不应采用面砖，宜采用涂料饰面。饰面层与外墙免拆保温模板间应有可靠连接。

5.3.8 建筑外墙抹灰时，宜根据立面设计在免拆保温模板外侧设置水平和垂直分格缝，缝宽宜为10mm~20mm，缝深宜为饰面层厚度，不应破坏防水层，缝内应采用密封材料嵌缝，水平分格缝宜按楼层设置，垂直分格缝宜按外墙抹灰面积不大于36m²设置。

5.3.9 外墙免拆保温模板宜整块拼装，减少现场切割、拼接。门窗洞口周边及角部，应采取耐碱玻璃纤维网布增强（图5.3.9），并应符合下列规定：

1 门窗洞口周边耐碱玻璃纤维网布伸入洞口与混凝土墙体搭接长度不应小于100mm，洞口外侧周边与免拆保温模板搭接长度不应小于150mm；

2 门窗洞口角部应沿45°设置400mm×200mm耐碱玻璃纤维网布。

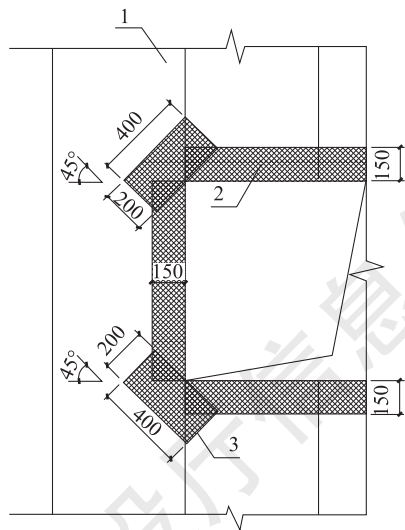


图 5.3.9 门窗洞口周边耐碱玻纤网布设置示意图

1—免拆保温模板；2、3—耐碱玻璃纤维网布

5.3.10 建筑室外散水以下部位不宜采用免拆保温模板。室外散水与外墙免拆保温模板之间宜预留 20mm 宽缝隙，缝隙内应采用背衬材料、建筑密封胶填充，并做好防水处理。

5.3.11 外墙免拆保温模板饰面层的防水设计应符合国家、行业和浙江省现行有关标准的规定。

5.4 楼板免拆保温模板

5.4.1 楼板免拆保温模板可用于有节能设计要求的房间楼板，不宜用于卫生间、厨房等潮湿房间楼板。

5.4.2 楼板免拆保温模板厚度不应小于 30mm，不宜大于 50mm。

5.4.3 楼板顶面吊重不应直接支承在免拆保温模板上，其连接件应穿过免拆保温模板，有效锚固在现浇混凝土楼板内。

5.4.5 楼板免拆保温模板拼缝处应设置一道耐碱玻璃纤维网布，

且两侧与免拆保温模板搭接长度不应小于 100mm。

5.4.6 楼板采用免拆保温模板时，饰面层内耐碱玻璃纤维网布与梁侧面搭接长度不应小于 150mm。

5.5 装配化设计

5.5.1 免拆保温模板应标注构件编号、制作日期、合格状态、生产单位等信息。

5.5.2 同一建筑单体中，外墙免拆保温模板厚度，不宜超过两种。室内环境楼板免拆保温模板厚度，宜采用一种。

5.5.3 同一建筑单体中，外墙免拆保温模板主要两种宽度的数量分别占外墙免拆保温模板总数量的比例不应低于 70%；楼板免拆保温模板主要两种宽度的数量占楼板免拆保温模板总数量的比例不应低于 80%。

5.5.4 同一建筑单体中，同种类型的免拆保温模板宜采用同一种专用连接件。

5.5.5 免拆保温模板生产前，应按照绿色施工要求，结合施工图和施工方案进行排板设计和加工，其内容应包括排板设计和安装说明、免拆保温模板统计表、专用连接件布置图、免拆保温模板和专用连接件加工详图、免拆保温模板和专用连接件安装详图等。

5.5.6 外墙免拆保温模板排板宜从阳角或洞口边部位开始，沿水平向阴角方向铺放，拼缝缝宽不宜大于 1mm。

5.5.7 楼板免拆保温模板排板宜从长边方向一侧梁边部位开始，沿水平向另一侧梁边方向铺放，拼缝缝宽不宜大于 2mm。

5.5.8 免拆保温模板洞口位置及大小应根据建筑外墙或结构楼板预留，不宜在现场切割。

5.5.9 免拆保温模板排板设计应综合考虑运输、吊装和安装的要求，做到安全可靠、构造合理、安装简便。

5.5.10 免拆保温模板排板应与生产工艺结合良好，免拆保温模

板设计、生产和安装应建立协同工作机制，安装过程中，应根据现场实际情况进行调整。

5.5.11 免拆保温模板排板设计宜采用建筑信息化模型技术。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.1 免拆保温模板生产企业应具备相应的生产工艺设备和完善的质量管理体系，生产过程应具有相应的技术标准、工艺流程和作业指导书。

6.1.2 免拆保温模板及其组成材料性能指标应满足设计、本规程和现行有关标准要求，应具有出厂检验报告合格证，并做好进场验收记录。

6.1.3 免拆保温模板在运输时应轻拿轻放，进入施工现场后，应先验收，并应按规定取样复验。

6.1.4 免拆保温模板应分类储存、平放码垛，码垛最大高度不应超过 2m，贮存期及条件应符合产品使用说明书的规定。露天存放时，应在平整干燥的场地并采取防雨、防暴晒措施。

6.1.5 施工现场防火安全措施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 的有关规定。

6.1.6 免拆保温模板各道施工工序之间应进行交接检验，上道工序验收合格后方可进行下道工序，并做隐蔽工程验收记录，必要时应保留影像资料。

6.1.7 免拆保温模板安装完工后应做好成品保护。

6.2 模板专项设计

6.2.1 免拆保温模板安装前，施工单位应编制保温和模板工程专项施工方案，并经建设、监理单位审核批准。施工单位应对保温和模板工程施工作业的人员进行技术交底和必要的实际操作

培训。

6.2.2 免拆保温模板安装前，宜在工程现场采用与工程项目相同类型的免拆保温模板和专项施工方案制作样板间，优化施工工艺，明确质量标准，进行可视化技术交底，并进行不少于 3 处的专用连接件的现场拉拔试验，合格后，方可进行工程施工。

6.2.3 免拆保温模板专项施工方案应符合下列规定：

1 免拆保温模板及其支撑系统应根据施工过程中的荷载和工况进行设计，应具有足够的强度、刚度和稳定性；

2 免拆保温模板与次楞及其他支撑系统应可靠连接；

3 应按现行国家标准要求，对施工现场消防措施作出明确规定；

4 应包括免拆保温模板支撑系统拆除顺序和拆除要点。

6.2.4 免拆保温模板不宜在现场裁切或开孔。

6.2.5 免拆保温模板荷载类型可简化为计算截面处均布荷载，计算免拆保温模板强度时，荷载类型应采用基本组合，永久荷载分项系数取 1.3，可变荷载分项系数取 1.5；计算免拆保温模板挠度时，荷载类型应采用标准组合。

6.2.6 免拆保温模板施工阶段强度和挠度计算时，计算跨度应取次楞中心线间距和 1.10 倍次楞净距两者中的较小值；当跨数超过三跨时按三跨计算，小于三跨时按实际跨数计算。

6.2.7 施工单位根据免拆保温模板性能、厚度、次楞间距及施工阶段荷载，复核免拆保温模板强度和变形。

6.2.8 免拆保温模板施工阶段强度应按下式验算：

$$\gamma_0 \frac{M}{W} \leq f_{tm} \quad (6.2.8)$$

式中 γ_0 ——结构重要性系数，取 0.9；

M ——免拆保温模板弯矩设计值（kN·m）；

W ——免拆保温模板截面抗弯截面模量（mm³），计算公式可按本规程附录 D；

f_{tm} ——免拆保温模板抗折强度（MPa），可按实测确定；
当缺乏实验资料时，外墙免拆保温模板可取 2.0MPa，楼板免拆保温模板可取 1.5MPa。

6.2.9 免拆保温模板施工阶段跨中最大挠度值不得超过其计算跨度的 1/400，其最大挠度应按下式计算：

$$f_{\max} \leq \beta \frac{q_s l_0^4}{100B} \quad (6.2.9)$$

式中 $f_{\max}$ ——免拆保温模板跨中最大挠度（mm）；

β ——免拆保温模板挠度系数。跨数为单跨时， β 取 1.302； $\beta = 1.302$ ；跨数为两跨时， β 取 0.521； $\beta = 0.521$ ，跨数为三跨时， β 取 0.677； $\beta = 0.677$ ；

q_s ——荷载标准组合效应作用下均布荷载；

l_0 ——免拆保温模板计算跨度（mm）；

B ——免拆保温模板等效抗弯刚度（ $N \cdot mm^2$ ），可按本规程附录 D 取值。

6.3 外墙免拆保温模板

6.3.1 外墙免拆保温模板拼缝处均应居中设置次楞，中部次楞应沿竖向设置，转角两侧边缘均应设置次楞。

6.3.2 外墙免拆保温模板次楞中心间距不应大于 200mm。

6.3.3 外墙免拆保温模板宜在楼层位置拼接。

6.3.4 外墙免拆保温模板施工阶段荷载取值应符合下列规定：

1 采用插入式振动器且浇筑速度不大于 10m/h、混凝土坍落度不大于 180mm 时， G_{1k} 可按公式（6.3.4-1）计算；当浇筑速度大于 10m/h 或混凝土坍落度大于 180mm 时， G_{1k} 可按公式（6.3.4-2）计算：

$$G_{1k} = 0.28 \gamma_c t_0 \beta v^{\frac{1}{2}} \quad (6.3.4-1)$$

$$G_{1k} = \gamma_c H \quad (6.3.4-2)$$

式中 G_{1k} ——现浇混凝土对外墙免拆保温模板的侧压力标准值

(kN/m^2), 应取公式 (6.3.4-1) 和 (6.3.4-2) 计算值中较小值。

γ_c ——现浇混凝土的重力密度, 取 24.0kN/m^3 ;

v ——混凝土的浇筑速度 (m/h), 取混凝土浇筑高度与浇筑时间的比值;

t_0 ——现浇混凝土的初凝时间 (h), 可按实测确定; 当缺乏实验资料时, 可采用 $t_0 = 200 / (T + 15)$, T 为混凝土的温度 ($^{\circ}\text{C}$);

β ——混凝土坍落度影响修正系数: 当坍落度大于 50mm 且不大于 90mm 时, 取 0.85 ; 当坍落度大于 90mm 且不大于 130mm 时, 取 0.90 ; 当坍落度大于 130mm 且不大于 180mm 时, 取 1.0 ;

H ——混凝土侧压力计算位置至现浇混凝土顶面的总高度 (m);

2 当运输器具容量不大于 0.8m^3 时, 倾倒混凝土对免拆保温模板产生的水平荷载标准值 (Q_{1k}) 应不小于 4.0kN/m^2 ; 当运输器具容量大于 0.8m^3 时, Q_{1k} 应不小于 6.0kN/m^2 ;

3 荷载效应应按下列规定进行组合:

基本组合: $1.3G_{1k} + 1.5Q_{1k}$

标准组合: G_{1k}

6.3.5 外墙免拆保温模板的安装应符合下列规定:

1 根据设计图纸和排板图复核尺寸, 设置安装控制线, 弹出每块板的安装控制线, 保证免拆保温模板的安装位置准确;

2 专用连接件的位置、数量和在内浇混凝土内锚固应满足本规程和专项施工方案要求;

3 现浇混凝土外墙钢筋绑扎验收合格后, 在外墙竖向钢筋外侧绑扎限位卡件, 限位卡件数量不宜少于 4 个/ m^2 , 钢筋保护层厚度应符合设计和相关标准规定。

6.3.6 外墙免拆保温模板顶面宜高出楼面 50mm 左右, 并采用

π形镀锌铁皮扣在免拆保温模板上口形成保护罩。

6.3.7 混凝土浇筑过程中产生的免拆保温模板缺陷，如穿墙套管、脚手架眼、孔洞等，应按照专项施工方案采取保温隔热及防水、封堵等措施。

6.4 楼板免拆保温模板

6.4.1 楼板免拆保温模板拼缝处均应居中设置次楞，中部次楞应沿免拆保温模板长度方向设置，与梁或墙交接处边缘宜设置次楞。

6.4.2 楼板免拆保温模板次楞中心间距不应大于 150mm。

6.4.3 楼板免拆保温模板施工阶段荷载取值应符合下列规定：

1 永久荷载标准值：免拆保温模板自重 (G_{2k})、现浇钢筋混凝土自重 (G_{3k})；

2 可变荷载标准值：楼面施工人员及设备荷载 (Q_{2k})。

3 楼板免拆保温模板荷载效应应按下列规定进行组合：

基本组合： $1.3 (G_{2k} + G_{3k}) + 1.5Q_{2k}$

标准组合： $G_{2k} + G_{3k}$

6.4.4 楼板免拆保温模板施工阶段荷载标准值取值不应小于表 6.4.4 的规定：

表 6.4.4 楼板免拆保温模板施工阶段荷载标准值

荷载类型	标准值
免拆保温模板自重 (G_{2k})	0.5 kN/m ²
现浇钢筋混凝土自重 (G_{3k})	25.1 kN/m ³ × h
楼面施工人员及设备荷载 (Q_{2k})	3.0 kN/m ²

注：1 h 为现浇钢筋混凝土楼板板厚 (m)；

2 当采用泵送混凝土或混凝土堆积厚度大于 100mm 时，楼面施工人员及设备荷载 (Q_{2k}) 应根据实际情况取值。

6.4.5 楼板免拆保温模板的安装应符合下列规定：

1 根据设计图纸和排板图复核尺寸，设置安装控制线，弹

出每块板的安装控制线，保证免拆保温模板的安装位置准确；

2 专用连接件的位置、数量和在现场混凝土内锚固应满足本规程和专项施工方案要求；

3 现浇混凝土楼板钢筋绑扎验收合格后，在楼板下层钢筋底部绑扎限位卡件，限位卡件数量不宜少于 3 个/ m^2 ，钢筋保护层厚度应符合设计和相关标准规定。

6.4.6 楼板顶面抹灰前，应清除免拆保温模板底面浮尘、油污等杂质。

6.5 施工要点

6.5.1 免拆保温模板施工安全措施除应符合现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 的规定外，还应符合下列规定：

1 免拆保温模板应放平放稳，不得在脚手架上随意堆放；

2 免拆保温模板安装时，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；

3 专用连接件和配件应放在箱盒或工具袋中，不得散放在脚手架上；

4 脚手架或操作平台上的施工总荷载不得超过施工阶段可变荷载标准值，免拆保温模板上严禁悬挂重物，楼面施工堆载不得超过 $1.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。

6.5.2 安装免拆保温模板时，工人操作应有可靠立足点，并做好相应的防护措施。在临街面及交通要道地区，尚应设警示牌，派专人看管。多人同时操作时，应明确分工、统一信号或行动，操作人员应系好安全带。

6.5.3 免拆保温模板支模过程中如遇中途停歇，应将已就位的免拆保温模板或支撑系统连接稳固，不得浮搁或悬空。

6.5.4 施工现场应采取可靠的防火安全措施。

6.5.5 当遇到大雨、大雾、沙尘、大雪及六级以上大风等恶劣天气时，应停止露天高处作业。五级及以上风力时，应停止吊运作业。

7 验 收

7.1 一般规定

7.1.1 免拆保温模板保温工程应同主体结构同步验收，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收。

7.1.2 免拆保温模板的施工质量验收，除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准的有关规定。

7.1.3 免拆保温模板应对下列部位进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 与混凝土结合的免拆保温模板表面；
- 2 免拆保温模板及材料种类和厚度；
- 3 专用连接件型式及锚固方式；
- 4 限位卡件型式及固定方式。

7.1.4 混凝土浇筑前应对免拆保温模板安装质量进行验收，免拆保温模板安装检验批划分，应符合下列规定：

- 1 外墙和楼板免拆保温模板安装应分别划分检验批；
- 2 外墙和楼板宜按楼层或施工段进行划分检验批；
- 3 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，由施工单位与监理（建设）单位共同协商确定；

4 免拆保温模板安装检验批质量验收记录应与《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 中的模板分项工程安装检验批质量验收记录配套使用；外墙免拆保温模板安装检验批质量验收应符合本规程附录 E.0.1 的规定；楼板免拆保温模板安装检验批质量验收应符合本规程附录 E.0.2 的规定。

7.1.5 免拆保温模板保温工程验收的检验批划分，应符合下列规定：

- 1 外墙和楼板免拆保温模板保温工程应分别划分检验批；
- 2 外墙和楼板宜按楼层或施工段进行划分检验批，且采用同一类型免拆保温模板扣除洞口后的保温面积不大于 1000m^2 ；
- 3 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，由施工单位与监理（建设）单位共同协商确定；
- 4 免拆模板保温工程验收结果应归于《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中的相应分项工程；外墙免拆保温模板保温工程检验批质量验收应符合本规程附录 E.0.3 的规定；楼板免拆保温模板保温工程检验批质量验收应符合本规程附录 E.0.4 的规定。

7.1.6 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 主控项目的质量经抽样检验均应合格；
- 3 一般项目的质量经抽样检验应合格。当采用计数抽样时，合格点率不应小于 90%，且不得存在严重缺陷；
- 4 应具有完整的施工操作依据和质量验收记录。

7.1.7 竣工验收时，免拆保温模板应提供下列文件、资料：

- 1 设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商记录；
- 2 免拆保温模板施工专项设计、施工技术交底；
- 3 免拆保温模板主要材料和专用连接件的质量证明文件、进场检验记录、进场复验报告、见证试验报告；
- 4 隐蔽工程验收记录和相关图像资料；
- 5 分项工程质量验收记录；
- 6 免拆保温模板现场检验报告或外墙传热系数检验报告；
- 7 其他对工程质量有影响的重要技术资料。

7.2 外墙免拆保温模板安装

I 主控项目

7.2.1 外墙免拆保温模板及其组成材料的质量证明文件与技术资料应齐全，并应符合本规程及国家和浙江省现行有关标准的规定。

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，每批分别随机抽取 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。

7.2.2 外墙免拆保温模板专用连接件数量和锚固长度应符合本规程规定。

检查数量：全数检查；

检查方法：观察检查；检查隐蔽工程验收记录。

7.2.3 外墙竖向钢筋外侧限位卡件应固定牢靠，数量和固定方式应满足专项施工方案要求。

检查数量：全数检查；

检查方法：观察检查；检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

7.2.4 外墙免拆保温模板除安装允许偏差应符合表 7.2.4 的规定外，其余模板分项要求应符合现行国家标准《混凝土结构工程质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

表 7.2.4 外墙免拆保温模板安装允许偏差

检验项目	允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置（安装控制线）	5	尺量
外墙免拆保温模板外表面垂直度	±4	经纬仪或吊线、尺量

续表 7.2.4

检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
外墙免拆保温模板侧面 拼缝处垂直度	层高 $\leq 6\text{m}$	6	经纬仪或吊线、尺量
	层高 $> 6\text{m}$	8	
外墙免拆保温模板次楞中心 间距不大于 200mm		± 5	尺量
外墙免拆保温模板拼缝缝宽 不大于 1mm		± 1	尺量
表面平整度		4	2m 靠尺和塞尺量测

检查数量：同一检验批内，不应少于 10%，且不少于 3 处；可按相邻轴线间高度划分，且不少于 3 面。

7.3 楼板免拆保温模板安装

I 主控项目

7.3.1 楼板免拆保温模板及其组成材料的质量证明文件与技术资料应齐全，并应符合本规程及国家和浙江省现行有关标准的规定。

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，每批分别随机抽取 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。

7.3.2 楼板免拆保温模板专用连接件数量和锚固长度应符合本规程规定。

检查数量：全数检查；

检查方法：观察检查；检查隐蔽工程验收记录。

7.3.3 楼板下层钢筋底部限位卡件应固定牢靠，数量和固定方式应满足专项施工方案要求。

检查数量：全数检查；
检查方法：观察检查；检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

7.3.4 楼板免拆保温模板安装允许偏差应符合表 7.3.4 的规定，其余模板分项要求应符合现行国家标准《混凝土结构工程质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

表 7.3.4 楼板免拆保温模板安装允许偏差

检验项目	允许偏差 (mm)	检验方法
楼板免拆保温模板下表面标高	±4	水准仪或拉线、尺量
楼板免拆保温模板次楞中心间距不大于 150mm	±5	尺量
楼板免拆保温模板拼缝缝宽不大于 2mm	±1	尺量
相邻免拆保温模板表面偏差	±2	水准仪或拉线、尺量

检查数量：同一检验批内，不应少于 10%，且不少于 3 处。

7.4 外墙免拆保温模板保温工程

I 主控项目

7.4.1 外墙免拆保温模板及其组成材料的质量证明文件与技术资料应齐全，并应符合本规程及国家和浙江省现行有关标准的规定。

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，每批分别随机抽取 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。

7.4.2 外墙免拆保温模板专用连接件锚筋和锚固圆盘材料性能、直径、长度及单个专用连接件的抗拉承载力标准值应符合本规程有关规定；

检验方法：检查质量证明文件；随机抽样送检，核查复验报告。单个专用连接件的抗拉承载力标准值检验应按现行行业标准《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。

7.4.3 外墙免拆保温模板进场时应对其热阻、表观密度、拉伸粘结强度、抗压强度、抗折强度、燃烧性能（不燃材料除外）等性能进行进场复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：检查质量证明文件；随机抽样送检，核查复验报告，其中：热阻、表观密度、燃烧性能必须在同一个报告里。

检查数量：相同材料、工艺和施工做法的外墙免拆保温模板，分别按照扣除洞口后的外墙免拆保温模板面积，在 5000m^2 以内时应复验 1 次；面积每增加 5000m^2 应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

7.4.4 外墙免拆保温模板 I 型的防护层厚度应符合表 4.2.3 的有关规定，保温芯材的厚度不得低于设计要求。

检验方法：对照设计和施工方案检查；核查隐蔽工程验收记录；采用钻芯取样、现场尺量。

检查数量：每个检验批应分别抽查 3 处。

7.4.5 外墙免拆保温模板保温工程的施工质量，应符合下列规定：

- 1 免拆保温模板厚度不得低于设计要求；
- 2 免拆保温模板专用连接件布置和次楞设置应符合本规程规定；
- 3 免拆保温模板与饰面层之间的拉伸粘结强度应进行现场拉拔试验。拉伸粘结强度不应低于 0.15MPa ，且破坏部位应位于免拆保温模板内；

检查方法：观察、手扳检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。免拆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；

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

7.4.6 外墙免拆保温模板工程现浇混凝土质量不应有影响结构性能或使用功能的质量缺陷。

1 免拆保温模板与现浇混凝土外墙之间应结合牢固，不应有空鼓。

检验数量：每个检验批检查不少于 10 处，每处 10m^2 。

检验方法：观察检查；小锤轻击；检查隐蔽工程验收记录。

2 现浇混凝土外墙墙根，应采用下列检验方法之一检测判断是否存在质量缺陷：

1) 采用探地雷达法时，应从无免拆保温模板一侧进行隐蔽缺陷检测；

2) 采用超声法时，应先采用探地雷达法进行初步检测，如果无缺陷反射信号，可不用进行超声检测；当有疑似缺陷部位，可采用超声对疑似缺陷部位进行检测以复核探地雷达法检测结果。如果超声检测与探地雷达法结果出现一致的缺陷反射信号，可判定检测部位有隐蔽缺陷；然后局部剥离免拆保温模板打开缺陷，直接进行观察检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每个检测区域的面积不宜小于 0.5m^2 。

3) 采用钻芯法时，应钻芯取出混凝土试样，检测混凝土强度和浇筑质量。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.4.7 免拆保温模板自保温砌块砌筑建筑填充外墙，应采用配套砂浆砌筑。自保温砌块和配套砂浆的强度等级及导热系数应满足设计要求。砌体灰缝饱满度不应低于 80%。

检验方法：对照设计检查砂浆品种，用百格网检查灰缝砂浆

饱满度。核查自保温砌块和配套砂浆强度及导热系数试验报告。

检查数量：自保温砌块和配套砂浆强度等级及导热系数试验报告全数核查。配套砂浆饱满度每楼层的每个施工段至少抽查 1 次，每次抽查 5 处，每处不少于 3 个砌块。

II 一般项目

7.4.8 外墙免拆保温模板外观和包装应完整无破损，其外观质量应符合下列规定：

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

检验方法：观察检查；

检查数量：全数检查。

7.4.9 免拆保温模板 I 型防护层中的耐碱玻璃纤维网布应满足本规程要求。防护层抹压应密实，不得空鼓，耐碱玻璃纤维网布应铺贴平整，不得皱褶、外露。

检验方法：观察检查；

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2m^2 。

7.4.10 外墙免拆保温模板 II 型中的热镀锌钢丝网保护层厚度应满足本规程要求。

检验方法：观察检查；

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2m^2 。

7.4.11 外墙免拆保温模板的拼缝、阴阳角、门窗洞口及与建筑填充外墙交接处等特殊部位，应采取抗裂防水措施。

检验方法：观察检查；

检查数量：按不同部位，每类抽查 10%，且不少于 5 处。

7.4.12 施工过程产生的外墙免拆保温模板缺陷，应按设计和本规程相关要求做好密封和防水构造设计及保温加强措施。

检验方法：对照专项施工设计检查施工记录；

检查数量：全数检查。

7.4.13 外墙免拆保温模板的热桥部位应采取辅助保温措施。当热桥部位采用保温砂浆做辅助保温时，应在施工中制作同条件试件，检测其导热系数、干密度和抗压强度。保温砂浆的试件应见证取样检验。

检验方法：按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面积，在 5000m^2 以内时应检验 1 次；面积每增加 5000m^2 应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

7.5 楼板免拆保温模板保温工程

I 主控项目

7.5.1 楼板免拆保温模板及其组成材料的质量证明文件与技术资料应齐全，并应符合本规程及国家和浙江省现行有关标准的规定。

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，每批分别随机抽取 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。

7.5.2 楼板免拆保温模板专用连接件锚筋和锚固圆盘材料性能、直径、长度及单个专用连接件的抗拉承载力标准值应符合本规程有关规定；

检验方法：检查质量证明文件；随机抽样送检，核查复验报告。单个专用连接件的抗拉承载力标准值检验应按现行行业标准《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。

7.5.3 楼板免拆保温模板进场时应对其热阻、表观密度、拉伸

粘结强度、抗压强度、抗折强度、燃烧性能（不燃材料除外）等性能进行进场复验，复验应为见证取样检验。

检验方法：检查质量证明文件；随机抽样送检，核查复验报告，其中：热阻、表观密度、燃烧性能必须在同一个报告里。

检查数量：相同材料、工艺和施工做法的楼板免拆保温模板，分别按照扣除洞口后的楼板免拆保温模板面积，在 5000m^2 以内时应复验 1 次；面积每增加 5000m^2 应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

7.5.4 楼板免拆保温模板 I 型的防护层厚度应符合表 4.3.3 的有关规定，保温芯材的厚度不得低于设计要求。

检验方法：对照设计和施工方案检查；核查隐蔽工程验收记录；采用钻芯取样、现场丈量。

检查数量：每个检验批应分别抽查 3 处。

7.5.5 楼板免拆保温模板保温工程的施工质量，应符合下列规定：

- 1 免拆保温模板厚度不得低于设计要求；
- 2 免拆保温模板专用连接件布置和次楞设置应符合本规程规定；
- 3 免拆保温模板与饰面层之间的拉伸粘结强度应进行现场拉拔试验。拉伸粘结强度不应低于 0.10MPa ，且破坏部位应位于免拆保温模板内；

检查方法：观察、手扳检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。免拆保温模板厚度采用现场钢针插入或剖开后尺寸检查；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；

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

7.5.6 楼板免拆保温模板工程现浇混凝土质量不应有影响结构性能或使用功能的质量缺陷。

1 楼板免拆保温模板与现浇混凝土楼板之间应结合牢固，不应有空鼓。

检验数量：每个检验批检查不少于 10 处，每处 10m^2 。

检验方法：观察检查；小锤轻击；检查隐蔽工程验收记录。

2 现浇混凝土楼板，应采用下列检验方法之一检测判断是否存在质量缺陷：

- 1) 采用探地雷达法时，应从楼板顶面进行隐蔽缺陷检测；
- 2) 采用超声法时，应先采用探地雷达法进行初步检测，若无缺陷反射信号，可不用进行超声检测；当有疑似缺陷部位，可采用超声对疑似缺陷部位进行检测以复核探地雷达法检测结果。如果超声检测与探地雷达法结果出现一致的缺陷反射信号，可判定检测部位有隐蔽缺陷；然后局部剥离免拆保温模板打开缺陷，直接进行观察检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每个检测区域的面积不宜小于 0.5m^2 。

- 3) 采用钻芯法时，应钻芯取出混凝土试样，检测混凝土强度和浇筑质量。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

II 一般项目

7.5.7 免拆保温模板外观和包装应完整无破损，免拆保温模板的外观质量应符合下列规定：

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

检验方法：观察检查；

检查数量：全数检查。

7.5.8 免拆保温模板 I 型防护层中的耐碱玻璃纤维网布应满足

本规程要求。防护层抹压应密实，不得空鼓，耐碱玻璃纤维网布应铺贴平整，不得皱褶、外露。

检验方法：观察检查；

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2m^2 。

7.5.9 免拆保温模板Ⅱ型中的热镀锌钢丝网保护层厚度应满足本规程要求。

检验方法：观察检查；

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2m^2 。

7.5.10 楼板免拆保温模板的拼缝及与梁、墙侧面交接处等特殊部位，应采取防止开裂的加强措施。

检验方法：观察检查；

检查数量：按不同部位，每类抽查 10%，且不少于 5 处。

7.5.11 施工过程中产生的楼板免拆保温模板缺陷，应按设计和本规程要求进行处理，以保证楼板饰面层粘结性。

检验方法：对照专项施工方案检查施工记录；

检查数量：全数检查。

附录 A 免拆保温模板复合剪力 墙热工性能指标

A.1 免拆保温模板热工性能指标

A.1.1 免拆保温模板 I 型（图 A.1.1）热阻及热惰性指标应按下列公式计算：

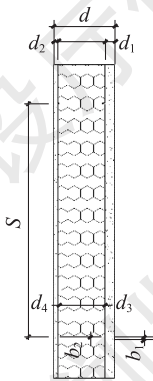


图 A.1.1 免拆保温模板 I 型

$$R_b = R_{cl} + R_k + R_q \quad (\text{A.1.1-1})$$

$$D_b = D_{cl} + D_k + D_q \quad (\text{A.1.1-2})$$

式中 R_b ——免拆保温模板热阻；

D_b ——免拆保温模板热惰性指标；

R_{cl} ——中部保温芯材热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)；

R_k ——防护层热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)；

R_q ——防护层内嵌肋高度范围热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)；

D_{cl} ——中部保温芯材热惰性指标；

D_k ——防护层热惰性指标；

D_q ——防护层内嵌肋高度范围热惰性指标。

A.1.2 免拆保温模板 I 型内嵌肋高度范围保温芯材横截面面积占免拆保温模板横截面面积百分比、内嵌肋高度范围防护层内嵌肋横截面面积占免拆保温模板横截面面积百分比，应按下列公式计算：

$$b = b_1 + b_2 \quad (\text{A. 1. 2-1})$$

$$f_{cl} = 1 - \frac{b}{s} \quad (\text{A. 1. 2-2})$$

$$f_{kl} = \frac{b}{s} \quad (\text{A. 1. 2-3})$$

式中 b ——两侧防护层根部内嵌肋厚度之和 (m)；

b_1 ——外侧防护层内嵌肋根部厚度 (m)；

b_2 ——贴近混凝土侧内嵌肋根部厚度 (m)；

s ——防护层内嵌肋间距 (m)，两侧内嵌肋间距不同时，可取平均值；

f_{cl} ——内嵌肋高度范围保温芯材横截面面积占免拆保温模板横截面面积百分比；

f_{kl} ——内嵌肋高度范围防护层内嵌肋横截面面积占免拆保温模板横截面面积百分比。

A.1.3 免拆保温模板 I 型中部保温芯材热阻、防护层热阻、防护层内嵌肋范围内热阻、中部保温芯材热惰性指标、防护层热惰性指标、防护层内嵌肋高度范围热惰性指标应按下列公式计算：

$$\delta_{cl} = d - d_1 - d_2 - d_3 - d_4 \quad (\text{A. 1. 3-1})$$

$$\delta_k = d_1 + d_2 \quad (\text{A. 1. 3-2})$$

$$\delta_q = d_3 + d_4 \quad (\text{A. 1. 3-3})$$

$$R_{cl} = \frac{\delta_{cl}}{\lambda_{cl}} \quad (\text{A. 1. 3-4})$$

$$R_k = \frac{\delta_k}{\lambda_k} \quad (\text{A. 1. 3-5})$$

$$R_q = \frac{\delta_q}{\lambda_k f_{kl} + \lambda_{cl} f_{cl}} \quad (\text{A. 1. 3-6})$$

$$D_{cl} = R_{cl} S_{cl} \quad (\text{A. 1. 3-7})$$

$$D_k = R_k S_k \quad (\text{A. 1. 3-8})$$

$$D_q = \frac{\delta_k}{\lambda_k} S_k f_{kl} + \frac{\delta_q}{\lambda_c} S_{cl} f_{cl} \quad (\text{A. 1. 3-9})$$

式中 δ_{cl} ——中部保温芯材厚度 (m);
 d ——免拆保温模板厚度 (m);
 d_1 ——外侧防护层厚度 (m);
 d_2 ——贴近混凝土侧内嵌肋高度 (m);
 d_3 ——外侧防护层内嵌肋高度 (m);
 d_4 ——贴近混凝土侧内嵌肋高度 (m);
 δ_k ——防护层总厚度 (m);
 δ_q ——两侧防护层内嵌肋高度之和 (m);
 λ_k ——防护层材料导热系数修正值 [W/(m·K)];
 λ_{cl} ——保温芯材导热系数修正值 [W/(m·K)];
 S_k ——防护层材料蓄热系数 [W/(m²·K)];
 S_{cl} ——保温芯材蓄热系数 [W/(m²·K)], 随导热系数的修正做相应调整。

A. 1. 4 免拆保温模板Ⅱ型 (图 A. 1. 4) 热阻及热惰性指标应按下列公式计算:

$$R_b = R_{c2} + R_s \quad (\text{A. 1. 4-1})$$

$$D_b = D_{c2} + D_s \quad (\text{A. 1. 4-2})$$

式中 R_{c2} ——保温材料热阻 (m²·K/W);
 R_s ——钢丝网热阻 (m²·K/W);
 D_{c2} ——保温材料热惰性指标。
 D_s ——钢丝网热惰性指标。

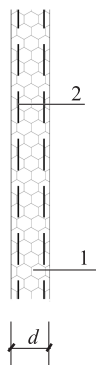


图 A. 1. 4 免拆保温模板 II 型

1—保温材料；2—双层镀锌钢丝网

A. 1. 5 免拆保温模板 II 型保温材料横截面面积占免拆保温模板横截面面积百分比、钢丝网横截面面积占免拆保温模板横截面面积百分比应按下列公式计算：

$$\delta_{c2} = d - \delta_s \quad (\text{A. 1. 5-1})$$

$$\delta_s = n d_s \quad (\text{A. 1. 5-2})$$

$$f_c = 1 - \frac{d_s (l_s + b_s)}{l_s b_s} \quad (\text{A. 1. 5-3})$$

$$f_s = \frac{d_s (l_s + b_s)}{l_s b_s} \quad (\text{A. 1. 5-4})$$

式中 δ_{c2} ——保温材料厚度 (m)；

d_s ——钢丝直径 (m)；

δ_s ——同一截面钢丝网直径 (m)；

n ——钢筋网层数，单层钢丝网时取 1，双层钢丝网时取 2；

l_s 、 b_s ——钢丝网两个方向的钢筋间距 (m)；

f_{c2} ——保温材料横截面面积占免拆保温模板横截面面积百分比；

f_s ——钢丝网横截面面积占免拆保温模板横截面面积百分比。

A.1.6 免拆保温模板Ⅱ型保温材料热阻、钢丝网热阻、保温材料热惰性指标、钢丝网热惰性指标应按下列公式计算：

$$R_{c2} = \frac{\delta_{c2}}{\lambda_{c2}} \quad (\text{A. 1. 6-1})$$

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s f_s + \lambda_{c2} f_{c2}} \quad (\text{A. 1. 6-2})$$

$$D_{c2} = R_{c2} S_{c2} \quad (\text{A. 1. 6-3})$$

$$D_s = \frac{\delta_s}{\lambda_k} S_s f_s + \frac{\delta_{c2}}{\lambda_{c2}} S_{c2} f_{c2} \quad (\text{A. 1. 6-4})$$

式中 λ_s ——钢丝导热系数 $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ ；

λ_{c2} ——保温材料导热系数修正值 $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ ；

S_s ——钢丝蓄热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ ；

S_{c2} ——保温材料蓄热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ ，随导热系数的修正做相应调整。

A.2 免拆保温模板复合剪力墙热工性能指标

A.2.1 外墙外保温复合剪力墙热工性能指标应符合下列规定：

1 外墙外保温复合剪力墙热阻应按下列公式计算：

$$R_{pl} = R_{ni} + R_h + R_{bo} + R_{no} \quad (\text{A. 2. 1-1})$$

式中 R_{pl} ——外墙外保温复合剪力墙热阻

R_{ni} ——剪力墙内侧抹面砂浆热阻 $(\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$ ；

R_h ——剪力墙热阻 $(\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$ ；

R_{bo} ——外保温免拆保温模板热阻 $(\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$ ；

R_{no} ——剪力墙外侧抹面砂浆热阻 $(\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$ ；

2 外墙外保温复合剪力墙传热系数应按下列公式计算：

$$K_{pl} = \frac{1}{R_{pl}} \quad (\text{A. 2. 1-2})$$

式中 K_{p1} ——外墙外保温复合剪力墙传热系数。

3 外墙外保温复合剪力墙热惰性指标应按下式计算：

$$D_{p1} = D_{ni} + D_h + D_{bo} + D_{no} \quad (\text{A. 2. 1-3})$$

式中 D_{p1} ——外墙外保温复合剪力墙热惰性指标；

D_{ni} ——剪力墙内侧抹面砂浆热惰性指标；

D_h ——剪力墙热惰性指标；

D_{bo} ——外保温免拆保温模板热惰性指标；

D_{no} ——剪力墙外侧抹面砂浆热惰性指标。

A. 2. 2 外墙内保温复合剪力墙传热系数及热惰性指标应符合下列规定：

1 外墙内保温复合剪力墙热阻应按下式计算：

$$R_{p2} = R_{ni} + R_h + R_{bi} + R_{no} \quad (\text{A. 2. 2-1})$$

式中 R_{p2} ——外墙内保温复合剪力墙热阻；

R_{bi} ——内保温免拆保温模板热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)；

2 外墙内保温复合剪力墙传热系数应按下式计算：

$$K_{p2} = \frac{1}{R_{p2}} \quad (\text{A. 2. 2-2})$$

式中 K_{p2} ——外墙内保温复合剪力墙传热系数。

3 外墙内保温复合剪力墙热惰性指标应按下式计算：

$$D_{p2} = D_{ni} + D_h + D_{bi} + D_{no} \quad (\text{A. 2. 2-3})$$

式中 D_{p2} ——外墙内保温复合剪力墙热惰性指标；

D_{bi} ——内保温免拆保温模板热惰性指标；

A. 2. 3 外墙内外组合保温复合剪力墙热工性能指标应符合下列规定：

1 外墙内外组合保温复合剪力墙热阻计算应按下式计算：

$$R_{p3} = R_{ni} + R_{bi} + R_h + R_{bo} + R_{no} \quad (\text{A. 2. 3-1})$$

式中 R_{p3} ——外墙内外组合保温复合剪力墙热阻。

2 外墙内外组合保温复合剪力墙传热系数应按下式计算：

$$K_{p3} = \frac{1}{R_{p3}} \quad (\text{A. 2. 3-2})$$

式中 K_{p3} ——外墙内外组合保温复合剪力墙传热系数。

3 外墙内外组合保温复合剪力墙热惰性指标应按式计算：

$$D_{p3} = D_{ni} + D_{bi} + D_h + D_{bo} + D_{no} \quad (\text{A. 2. 3-3})$$

式中 D_{p3} ——外墙内外组合保温复合剪力墙热惰性指标。

A. 3 考虑结构性热桥影响的热工参数

外墙周边存在结构性热桥时，需要计算外墙的平均传热系数与平均热惰性指标，外墙结构性热桥示意如图 A. 3. 1。

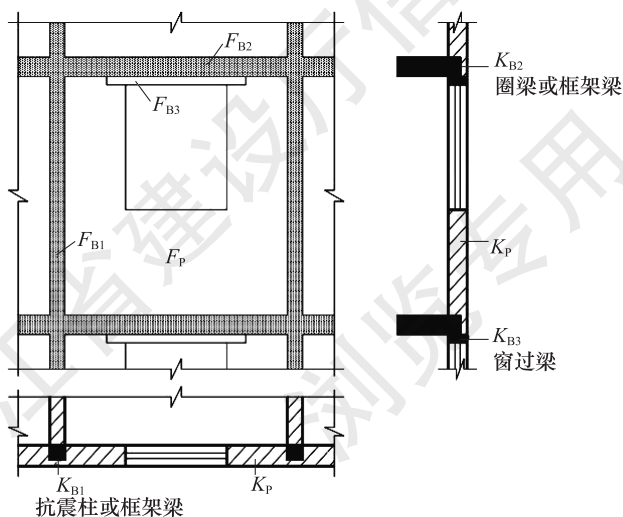


图 A. 3. 1 外墙主体部位与周边热桥部位示意

A. 3. 1 考虑结构性热桥影响的平均传热系数

外墙受周边结构性热桥的影响，其平均传热系数应按式计算，外墙主体部位和周边热桥部位按图 A. 3. 1 所示。

$$K_m = \frac{K_p \cdot F_p + K_{B1} \cdot F_{B1} + K_{B2} \cdot F_{B2} + K_{B3} \cdot F_{B3}}{F_p + F_{B1} + F_{B2} + F_{B3}} \quad (\text{A. 3. 1})$$

式中 K_m ——外墙的平均传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;
 K_p ——外墙主体部位的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;
 K_{B1} 、 K_{B2} 、 K_{B3} ——外墙周边热桥部位的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$;
 F_p ——外墙主体部位的面积 (m^2) ;
 F_{B1} 、 F_{B2} 、 F_{B3} ——外墙周边热桥部位的面积 (m^2) 。

A. 3. 2 考虑结构性热桥影响的平均热惰性指标

外墙受周边热桥的影响，其平均热惰性指标应按下式计算，外墙主体部位和周边热桥部位如图 A. 3. 1 所示。

$$D_m = \frac{D_p \cdot F_p + D_{B1} \cdot F_{B1} + D_{B2} \cdot F_{B2} + D_{B3} \cdot F_{B3}}{F_p + F_{B1} + F_{B2} + F_{B3}} \quad (\text{A. 3. 2})$$

式中 D_m ——外墙的平均热惰性指标;
 D_p ——外墙主体部位的热惰性指标;
 D_{B1} 、 D_{B2} 、 D_{B3} ——外墙周边热桥部位的热惰性指标;
 F_p ——外墙主体部位的面积 (m^2) ;
 F_{B1} 、 F_{B2} 、 F_{B3} ——外墙周边热桥部位的面积 (m^2) 。

附录 B 免拆保温模板及热工性能指标

B.1 免拆保温模板 I 型

B.1.1 免拆保温模板 I 型可用于外墙免拆保温模板（图 B.1.1-1）和楼板免拆保温模板（图 B.1.1-2）。

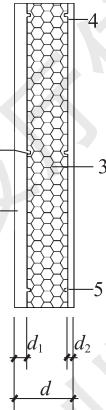


图 B.1.1-1 外墙免拆保温模板构造示意图

1—外侧防护层；2—外侧防护层内嵌肋
3—保温芯材；4—贴近混凝土侧防护层；5—贴近混凝土侧防护层内嵌肋

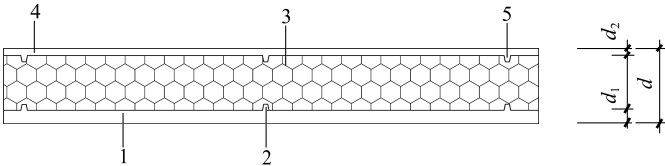


图 B.1.1-2 楼板免拆保温模板构造示意图

1—底面防护层；2—底面防护层内嵌肋
3—保温芯材；4—贴近混凝土侧防护层；5—贴近混凝土侧防护层内嵌肋

B.1.2 外墙免拆保温模板 I 型防护层厚度应符合表 4.2.3 的规定，防护层厚度可取最小值，保温芯材厚度应根据热工设计要求调整，以满足设计要求。外墙免拆保温模板及其构造层厚度可按表 B.1.2-1 选用，并应符合下列规定：

表 B.1.2-1 外墙免拆保温模板 I 型及其构造层厚度

编号	保温芯材厚度 (mm)	防护层厚度 (mm)		免拆保温 模板厚度 d (mm)
		外侧 d_1	贴近混凝土侧 d_2	
I w-1-1	20	15	5	40
I w-2-1	30	15	5	50
I w-3-1	40	15	5	60
I w-4-1	50	15	5	70
I w-5-1	60	15	5	80
I w-6-1	70	15	5	90
I w-7-1	80	15	5	100
I w-8-1	90	15	5	110
I w-9-1	100	15	5	120
I w-10-1	110	15	5	130
I w-11-1	120	15	5	140
I w-12-1	130	15	5	150
I w-1-2	25	10	5	40
I w-2-2	35	10	5	50
I w-3-2	45	10	5	60
I w-4-2	55	10	5	70
I w-5-2	65	10	5	80
I w-6-2	75	10	5	90
I w-7-2	85	10	5	100

续表 B. 1. 2-1

编号	保温芯材厚度 (mm)	防护层厚度 (mm)		免拆保温 模板厚度 d (mm)
		外侧 d_1	贴近混凝土侧 d_2	
I w-8-2	95	10	5	110
I w-9-2	105	10	5	120
I w-10-2	115	10	5	130
I w-11-2	125	10	5	140
I w-12-2	135	10	5	150

1 外墙免拆保温模板 I 型保温芯材采用挤塑聚苯板, 防护层采用抗裂砂浆, 其热工性能指标可按表 B. 1. 2-2 选用。

表 B. 1. 2-2 外墙免拆保温模板 I 型热工性能指标
(挤塑聚苯板、抗裂砂浆)

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I w-1-1	40	0.55	0.58	0.44	0.45
I w-2-1	50	0.83	0.87	0.55	0.55
I w-3-1	60	1.10	1.15	0.65	0.66
I w-4-1	70	1.38	1.44	0.75	0.76
I w-5-1	80	1.65	1.73	0.85	0.87
I w-6-1	90	1.93	2.02	0.96	0.97
I w-7-1	100	2.21	2.31	1.06	1.08
I w-8-1	110	2.48	2.60	1.16	1.19
I w-9-1	120	2.76	2.89	1.27	1.29
I w-10-1	130	3.03	3.17	1.37	1.40
I w-11-1	140	3.31	3.46	1.47	1.50
I w-12-1	150	3.58	3.75	1.58	1.61

续表 B. 1. 2-2

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I w-1-2	40	0.68	0.72	0.44	0.44
I w-2-2	50	0.96	1.00	0.54	0.55
I w-3-2	60	1.24	1.29	0.64	0.65
I w-4-2	70	1.51	1.58	0.74	0.76
I w-5-2	80	1.79	1.87	0.85	0.86
I w-6-2	90	2.06	2.16	0.95	0.97
I w-7-2	100	2.34	2.45	1.05	1.07
I w-8-2	110	2.61	2.74	1.16	1.18
I w-9-2	120	2.89	3.02	1.26	1.28
I w-10-2	130	3.16	3.31	1.36	1.39
I w-11-2	140	3.44	3.60	1.47	1.50
I w-12-2	150	3.72	3.89	1.57	1.60

2 外墙免拆保温模板 I 型保温芯材采用聚氨酯板, 防护层采用抗裂砂浆, 其热工性能指标可按表 B. 1. 2-3 选用。

表 B. 1. 2-3 外墙免拆保温模板 I 型热工性能指标
(聚氨酯板、抗裂砂浆)

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I w-1-1	40	0.68	0.71	0.46	0.46
I w-2-1	50	1.02	1.07	0.57	0.57
I w-3-1	60	1.37	1.43	0.68	0.69
I w-4-1	70	1.71	1.79	0.79	0.80
I w-5-1	80	2.06	2.15	0.90	0.91

续表 B. 1. 2-3

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I w-6-1	90	2.40	2.51	1.01	1.02
I w-7-1	100	2.75	2.87	1.11	1.14
I w-8-1	110	3.09	3.23	1.22	1.25
I w-9-1	120	3.43	3.60	1.33	1.36
I w-10-1	130	3.78	3.96	1.44	1.47
I w-11-1	140	4.12	4.32	1.55	1.59
I w-12-1	150	4.47	4.68	1.66	1.70
I w-1-2	40	0.85	0.88	0.45	0.46
I w-2-2	50	1.19	1.24	0.56	0.57
I w-3-2	60	1.53	1.61	0.67	0.68
I w-4-2	70	1.88	1.97	0.78	0.80
I w-5-2	80	2.22	2.33	0.89	0.91
I w-6-2	90	2.57	2.69	1.00	1.02
I w-7-2	100	2.91	3.05	1.11	1.13
I w-8-2	110	3.26	3.41	1.22	1.25
I w-9-2	120	3.60	3.77	1.33	1.36
I w-10-2	130	3.94	4.13	1.44	1.47
I w-11-2	140	4.29	4.49	1.55	1.58
I w-12-2	150	4.63	4.85	1.66	1.69

3 外墙免拆保温模板 I 型保温芯材采用挤塑聚苯板，防护层采用无机轻集料保温砂浆，其热工性能指标可按表 B. 1. 2-4 选用。

表 B.1.2-4 外墙免拆保温模板 I 型热工性能指标
(挤塑聚苯板、无机轻集料保温砂浆)

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I w-1-1	40	0.66	0.68	0.53	0.53
I w-2-1	50	0.93	0.97	0.63	0.64
I w-3-1	60	1.21	1.26	0.73	0.74
I w-4-1	70	1.48	1.55	0.84	0.85
I w-5-1	80	1.76	1.84	0.94	0.95
I w-6-1	90	2.04	2.13	1.04	1.06
I w-7-1	100	2.31	2.42	1.14	1.16
I w-8-1	110	2.59	2.70	1.25	1.27
I w-9-1	120	2.86	2.99	1.35	1.37
I w-10-1	130	3.14	3.28	1.45	1.48
I w-11-1	140	3.41	3.57	1.56	1.59
I w-12-1	150	3.69	3.86	1.66	1.69
I w-1-2	40	0.77	0.80	0.50	0.50
I w-2-2	50	1.04	1.09	0.60	0.61
I w-3-2	60	1.32	1.38	0.70	0.71
I w-4-2	70	1.59	1.67	0.81	0.82
I w-5-2	80	1.87	1.95	0.91	0.93
I w-6-2	90	2.15	2.24	1.01	1.03
I w-7-2	100	2.42	2.53	1.12	1.14
I w-8-2	110	2.70	2.82	1.22	1.24
I w-9-2	120	2.97	3.11	1.32	1.35
I w-10-2	130	3.25	3.40	1.43	1.45
I w-11-2	140	3.52	3.69	1.53	1.56
I w-12-2	150	3.80	3.97	1.63	1.66

4 外墙免拆保温模板 I 型保温芯材采用聚氨酯板, 防护层采用无机轻集料保温砂浆, 其热工性能指标可按表 B. 1. 2-5 选用。

表 B. 1. 2-5 外墙免拆保温模板 I 型热工性能指标
(聚氨酯板、无机轻集料保温砂浆)

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I w-1-1	40	0.79	0.82	0.54	0.54
I w-2-1	50	1.14	1.19	0.65	0.66
I w-3-1	60	1.48	1.55	0.76	0.77
I w-4-1	70	1.83	1.91	0.87	0.88
I w-5-1	80	2.17	2.27	0.98	0.99
I w-6-1	90	2.51	2.63	1.09	1.11
I w-7-1	100	2.86	2.99	1.20	1.22
I w-8-1	110	3.20	3.35	1.31	1.33
I w-9-1	120	3.55	3.71	1.42	1.44
I w-10-1	130	3.89	4.07	1.53	1.56
I w-11-1	140	4.24	4.43	1.64	1.67
I w-12-1	150	4.58	4.79	1.75	1.78
I w-1-2	40	0.94	0.98	0.51	0.52
I w-2-2	50	1.28	1.34	0.62	0.63
I w-3-2	60	1.63	1.70	0.73	0.75
I w-4-2	70	1.97	2.06	0.84	0.86
I w-5-2	80	2.31	2.42	0.95	0.97
I w-6-2	90	2.66	2.78	1.06	1.08
I w-7-2	100	3.00	3.14	1.17	1.20
I w-8-2	110	3.35	3.50	1.28	1.31
I w-9-2	120	3.69	3.86	1.39	1.42

续表 B. 1. 2-5

编号	免拆保温模板厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I w-10-2	130	4. 04	4. 22	1. 50	1. 53
I w-11-2	140	4. 38	4. 59	1. 61	1. 65
I w-12-2	150	4. 73	4. 95	1. 72	1. 76

注：防护层内嵌肋间距 300mm、根部宽度 2mm、端部宽度 1mm，嵌入深度 3mm。

B. 1. 3 楼板免拆保温模板 I 型防护层厚度应符合表 4. 2. 6 的规定，防护层厚度可取最小值，保温芯材厚度根据热工设计要求调整，以满足设计要求。楼板免拆保温模板及其构造层厚度可按表 B. 1. 3-1 选用，并应符合下列规定：

表 B. 1. 3-1 楼板免拆保温模板 I 型及其构造层厚度

编号	保温芯材厚度 (mm)	防护层厚度 (mm)		免拆保温模板厚度 d (mm)
		底面 d_1	贴近混凝土侧 d_2	
I f-1	15	10	5	30
I f-2	20	10	5	35
I f-3	25	10	5	40
I f-4	30	10	5	45
I f-5	35	10	5	50

1 楼板免拆保温模板 I 型保温芯材采用挤塑聚苯板，防护层采用抗裂砂浆，其热工性能指标可按表 B. 1. 3-2 选用。

表 B. 1. 3-2 楼板免拆保温模板 I 型热工性能指标
(挤塑聚苯板、抗裂砂浆)

编号	免拆保温模板厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I f-1	30	0. 34	0. 35	0. 30	0. 30

续表 B. 1. 3-2

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I f-2	35	0.48	0.50	0.35	0.36
I f-3	40	0.61	0.64	0.40	0.41
I f-4	45	0.75	0.79	0.46	0.46
I f-5	50	0.89	0.93	0.51	0.51

2 楼板免拆保温模板 I 型保温芯材采用聚氨酯板, 防护层采用抗裂砂浆, 其热工性能指标可按表 B. 1. 3-3 选用。

表 B. 1. 3-3 楼板免拆保温模板 I 型热工性能指标
(聚氨酯板、抗裂砂浆)

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I f-1	30	0.41	0.43	0.31	0.31
I f-2	35	0.59	0.61	0.36	0.37
I f-3	40	0.76	0.79	0.42	0.42
I f-4	45	0.93	0.97	0.47	0.48
I f-5	50	1.10	1.15	0.53	0.54

3 楼板免拆保温模板 I 型保温芯材采用挤塑聚苯板, 防护层采用无机轻集料保温砂浆, 其热工性能指标可按表 B. 1. 3-4 选用。

表 B. 1. 3-4 楼板免拆保温模板 I 型热工性能指标
(挤塑聚苯板、无机轻集料保温砂浆)

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I f-1	30	0.41	0.43	0.36	0.37

续表 B. 1. 3-4

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I f-2	35	0.55	0.57	0.41	0.42
I f-3	40	0.69	0.72	0.47	0.47
I f-4	45	0.83	0.86	0.52	0.52
I f-5	50	0.96	1.00	0.57	0.58

4 楼板免拆保温模板 I 型保温芯材采用聚氨酯板, 防护层采用无机轻集料保温砂浆, 其热工性能指标可按表 B. 1. 3-5 选用。

表 B. 1. 3-5 楼板免拆保温模板 I 型热工性能指标
(聚氨酯板、无机轻集料保温砂浆)

编号	免拆保温模板 厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
I f-1	30	0.49	0.51	0.37	0.37
I f-2	35	0.67	0.69	0.43	0.43
I f-3	40	0.84	0.87	0.48	0.49
I f-4	45	1.01	1.05	0.54	0.54
I f-5	50	1.18	1.23	0.59	0.60

注: 防护层内嵌肋间距 400mm、根部宽度 1.5mm、端部宽度 1mm, 嵌入深度 2mm。

B. 2 免拆保温模板 II 型

B. 2. 1 免拆保温模板 II 型 (图 B. 2. 1) 可用于外墙免拆保温模板和楼板免拆保温模板, 其内置热镀锌钢丝及保护层厚度应分别符合 4. 1. 6 和 4. 1. 8 的规定。

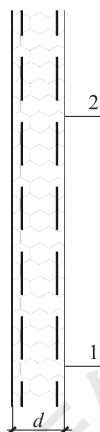


图 B. 2. 1 免拆保温模板Ⅱ型构造示意图
1—保温材料；2—双层镀锌钢丝网

B. 2. 2 外墙免拆保温模板Ⅱ型厚度根据热工设计要求调整，以满足设计要求。常用外墙免拆保温模板厚度及其热工性能指标可按表 B. 2. 2 选用。

表 B. 2. 2 外墙免拆保温模板Ⅱ型及其热工性能指标

编号	厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
Ⅱ w-1	40	0. 58	0. 61	0. 97	0. 99
Ⅱ w-2	50	0. 74	0. 77	1. 22	1. 25
Ⅱ w-3	60	0. 89	0. 93	1. 47	1. 51
Ⅱ w-4	70	1. 04	1. 09	1. 73	1. 77
Ⅱ w-5	80	1. 20	1. 25	1. 98	2. 03
Ⅱ w-6	90	1. 35	1. 41	2. 23	2. 28
Ⅱ w-7	100	1. 50	1. 57	2. 48	2. 54
Ⅱ w-8	110	1. 66	1. 74	2. 74	2. 80

续表 B. 2. 2

编号	厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
Ⅱ w-9	120	1. 81	1. 90	2. 99	3. 06
Ⅱ w-10	130	1. 96	2. 06	3. 24	3. 32
Ⅱ w-11	140	2. 12	2. 22	3. 49	3. 58
Ⅱ w-12	150	2. 27	2. 38	3. 75	3. 83

注：内置双层钢丝网，钢丝直径 0. 9mm、间距为 12. 7mm × 12. 7mm。

B. 2. 3 楼板免拆保温模板Ⅱ型厚度根据热工设计要求调整，以满足设计要求。常用楼板免拆保温模板厚度及其热工性能指标可按表 B. 2. 3 选用。

表 B. 2. 3 楼板免拆保温模板Ⅱ型及其热工性能指标

编号	厚度 d (mm)	热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)		热惰性指标	
		室外	室内	室外	室内
Ⅱ f-1	30	0. 43	0. 45	0. 72	0. 73
Ⅱ f-2	35	0. 51	0. 53	0. 84	0. 86
Ⅱ f-3	40	0. 58	0. 61	0. 97	0. 99
Ⅱ f-4	45	0. 66	0. 69	1. 10	1. 12
Ⅱ f-5	50	0. 74	0. 77	1. 22	1. 25

注：内置双层钢丝网，钢丝直径 0. 9mm、间距为 12. 7mm × 12. 7mm。

附录 C 自保温砌块填充外墙构造

C.0.1 免拆保温模板建筑填充外墙宜采用自保温砌块（图 C.0.1），自保温砌块填充外墙与免拆保温模板交接处应增设耐碱玻璃纤维网布。

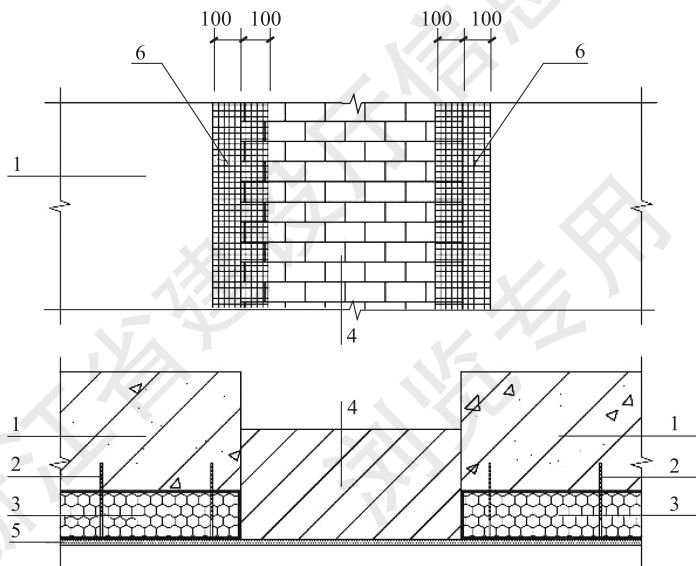


图 C.0.1 自保温砌块填充外墙

1—现浇混凝土外墙；2—专用连接件；3—外墙免拆保温模板
4—自保温砌块填充外墙；5—饰面层；6—耐碱玻璃纤维网布

C.0.2 免拆保温模板填充外墙施工应符合下列规定：

1 现浇钢筋混凝土外侧采用免拆保温模板，剪力墙按结构要求预留洞口，并在洞口两侧剪力墙预留拉结筋；

2 自保温砌块外挑尺寸主体结构外侧厚度不应大于免拆保温模板厚度，且不大于砌块厚度的 $1/4$ ，外挑尺寸不满足要求时，应在主体结构上设置钢筋混凝土挑板支撑砌块；

3 混凝土浇筑完成，且混凝土强度达到规定要求后，拆除免拆保温模板支撑系统及内侧模板和支撑系统，不拆除免拆保温模板；

4 根据建筑 and 热工设计，选择符合节能设计标准的填充外墙材料和厚度，配合专用砂浆，按照一定的建筑构造砌筑；

5 填充外墙外表面与免拆保温模板外侧平齐，砌筑时按要求设置拉结筋；

6 自保温砌块填充外墙砌筑完工后，与两侧现浇混凝土交接处，应增设耐碱玻璃纤维网布。交接处缝两侧耐碱玻璃纤维网布宽度均不应小于 100mm ，总宽度不小于 200mm ；

7 按设计和施工相应标准要求，进行外饰面施工。

附录 D 免拆保温模板等效抗弯刚度 及抗弯截面模量

D.1 免拆保温模板 I 型弯曲刚度简化计算公式

D.1.1 免拆复合保温模板 I 型横截面按图 D.1.1 进行换算截面：

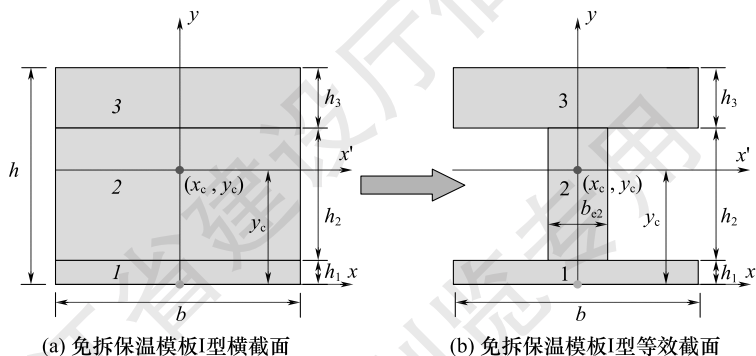


图 D.1.1 免拆保温模板 I 型弯曲刚度理论计算模型示意图

D.1.2 免拆复合保温模板 I 型等效弯曲刚度及抗弯截面模量可按下列公式进行计算：

$$y_{c0} = \frac{h_1 + h_3}{2} + \frac{h_2 h_3}{h_1 + h_3} \quad (\text{D.1.2-1})$$

$$I_1 = \frac{1}{12} b_b h_1^3 + b_b h_1 \left(y_{c0} - \frac{h_1}{2} \right)^2 + \frac{1}{12} b_b h_3^3 + b_b h_3 \left(h - y_{c0} - \frac{h_3}{2} \right)^2 \quad (\text{D.1.2-2})$$

$$\alpha = \frac{E_2}{E_1} \quad (\text{D. 1. 2-3})$$

$$\alpha \rightarrow 0 \text{ 时: } B = E_1 I_1 \quad (\text{D. 1. 2-4})$$

$$0.0005 \leq \alpha \leq 0.0025 \text{ 时: } B = 0.2 E_1 I_1 \quad (\text{D. 1. 2-5})$$

$$0.0025 \leq \alpha \leq 0.02 \text{ 时: } B = 0.6 E_1 I_1 \quad (\text{D. 1. 2-6})$$

$$0.0005 \leq \alpha \leq 0.0025 \text{ 时: } W = \frac{0.2 I_1}{y_{e0}} \quad (\text{D. 1. 2-7})$$

$$0.0025 \leq \alpha \leq 0.02 \text{ 时: } W = \frac{0.6 I_1}{y_{e0}} \quad (\text{D. 1. 2-8})$$

式中 b_b ——保温模板的截面宽度 (mm);
 h ——保温模板的截面厚度 (mm);
 h_1 ——内侧防护层厚度 (mm);
 h_2 ——保温芯材厚度 (mm);
 h_3 ——外侧防护层厚度 (mm);
 E_1 ——防护层的弹性模量 (MPa);
 E_2 ——保温芯材弹性模量 (MPa);
 α ——保温芯材与防护层材料的弹性模量之比;
 y_{e0} —— α 趋于 0 时, 保温模板的形心纵坐标 (mm);
 I_1 ——免拆复合保温模板 I 型等效截面惯性矩 (mm^4)。

D.2 免拆保温模板 II 型弯曲刚度简化计算公式

D.2.1 免拆复合保温模板 II 型横截面按图 D.2.1 进行换算截面:

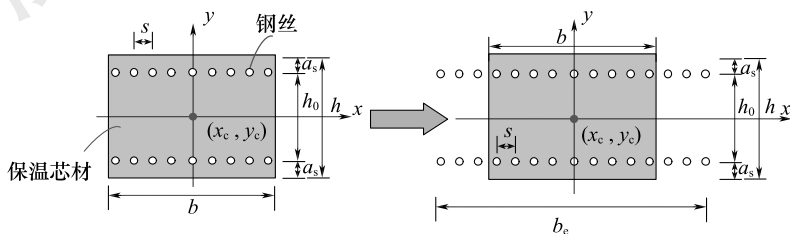


图 D.2.1 免拆保温模板 II 型弯曲刚度理论计算模型示意图

D. 2. 2 免拆复合保温模板Ⅱ型等效弯曲刚度及抗弯截面模量可按下列简化公式进行计算：

$$I_2 = \frac{1}{12} b_b h^3 + \frac{n \pi d_s^2}{32} (d_s^2 + 4h_0^2) \quad (\text{D. 2. 2-1})$$

$$n = \frac{\alpha b_b}{s} + 1 \quad (\text{D. 2. 2-2})$$

$$h_0 = h - 2a_s \quad (\text{D. 2. 2-3})$$

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_3} \quad (\text{D. 2. 2-4})$$

$$B = E_3 I_2 \quad (\text{D. 2. 2-5})$$

$$W = \frac{I_2}{0.5h} \quad (\text{D. 2. 2-6})$$

式中： h_0 ——保温模板横截面有效厚度（mm）；

d_s ——保温模板内置钢丝网的钢丝直径（mm）；

a_s ——内置钢丝网保护层厚度（mm），为内置钢丝网至其最近模板表面的距离；

α_s ——内置钢丝网弹性模量与保温材料弹性模量之比；

即；

E_s ——保温模板中内置钢丝网的弹性模量（MPa）；

E_3 ——保温材料的弹性模量（MPa）；

n ——保温模板内置钢丝网中纵向钢丝的个数；

s ——保温模板中钢丝网纵向网孔尺寸（mm）；

I_2 ——免拆复合保温模板Ⅱ型等效截面惯性矩（mm⁴）。

D. 3 免拆复合保温模板等效弯曲刚度

D. 3. 1 免拆保温模板Ⅰ型保温芯材采用挤塑聚苯板或聚氨酯板，防护层采用抗裂砂浆时，外墙免拆保温模板Ⅰ型等效抗弯刚度可按表 D. 3. 1-1 选用，楼板免拆保温模板Ⅰ型等效抗弯刚度可按表 D. 3. 1-2 选用。保温芯材和防护层采用其他材料时，可按材

料性能指标和 D.1 相应公式计算。

表 D.3.1-1 外墙免拆保温模板 I 型等效抗弯刚度

编号	保温芯材 厚度 (mm)	防护层厚度 (mm)		免拆保温 模板厚度 d (mm)	等效抗弯刚度 ($10^{10} \text{ N} \cdot \text{mm}^2$)
		外侧 d_1	贴近混凝土 侧 d_2		
I w-1-1	20	15	5	40	1.69
I w-2-1	30	15	5	50	2.91
I w-3-1	40	15	5	60	4.47
I w-4-1	50	15	5	70	6.38
I w-5-1	60	15	5	80	8.65
I w-6-1	70	15	5	90	11.3
I w-7-1	80	15	5	100	14.2
I w-8-1	90	15	5	110	17.6
I w-9-1	100	15	5	120	21.2
I w-10-1	110	15	5	130	25.3
I w-11-1	120	15	5	140	29.6
I w-12-1	130	15	5	150	34.4
I w-1-2	25	10	5	40	1.67
I w-2-2	35	10	5	50	2.82
I w-3-2	45	10	5	60	4.29
I w-4-2	55	10	5	70	6.07
I w-5-2	65	10	5	80	8.15
I w-6-2	75	10	5	90	10.6
I w-7-2	85	10	5	100	13.3
I w-8-2	95	10	5	110	16.3
I w-9-2	105	10	5	120	19.6
I w-10-2	115	10	5	130	23.3
I w-11-2	125	10	5	140	27.3
I w-12-2	135	10	5	150	31.5

表 D. 3. 1-2 楼板免拆保温模板 I 型等效抗弯刚度

编号	保温芯材 厚度 (mm)	防护层厚度 (mm)		免拆保温 模板厚度 d (mm)	等效抗弯刚度 ($10^{10} \text{ N} \cdot \text{mm}^2$)
		底面 d_1	贴近混凝土 侧 d_2		
I f-1	15	10	5	30	0.82
I f-2	20	10	5	35	1.21
I f-3	25	10	5	40	1.67
I f-4	30	10	5	45	2.21
I f-5	35	10	5	50	2.82

D. 3. 2 免拆保温模板Ⅱ型保温材料采用硅质石墨模塑聚苯乙烯，内置钢丝网符合表 4. 1. 6 的规定时，外墙免拆保温模板Ⅱ型等效抗弯刚度可按表 D. 3. 2-1 选用，楼板免拆保温模板Ⅱ型等效抗弯刚度可按表 D. 3. 2-2 选用。保温材料采用其他材料或内置钢丝网符合表 4. 1. 6 的规定时，可按材料性能指标和 D. 2 相应公式计算。

表 D. 3. 2-1 外墙免拆保温模板 II 型等效抗弯刚度

编号	厚度 d (mm)	等效抗弯刚度 ($10^9 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$)
Ⅱ w-1	40	1.32
Ⅱ w-2	50	2.97
Ⅱ w-3	60	5.30
Ⅱ w-4	70	8.31
Ⅱ w-5	80	12.0
Ⅱ w-6	90	16.4
Ⅱ w-7	100	21.5
Ⅱ w-8	110	21.5
Ⅱ w-9	120	25.2
Ⅱ w-10	130	29.1
Ⅱ w-11	140	33.0
Ⅱ w-12	150	37.1

表 D. 3. 2-2 楼板免拆保温模板 II 型等效抗弯刚度

编号	厚度 d (mm)	等效抗弯刚度 ($10^9 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$)
II f-1	30	0.33
II f-2	35	0.74
II f-3	40	1.32
II f-4	45	2.06
II f-5	50	2.97

附录 E 免拆保温模板工程检验
批质量验收记录

E.0.1 外墙免拆保温模板安装检验批质量验收应按表 E.0.1 记录。

表 E.0.1 外墙免拆保温模板安装检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位） 工程名称		分部（子分部） 工程名称		分项名称	
施工单位		项目负责人		检验批 容量	
分包单位		分包单位项目负责人		检验批 部位	
施工依据		验收依据			
验收项目应符合		1 设计要求	最小/实际 抽样数量	检查记录	检查 结果
		2 标准规定			
主控项目	1	进场验收 (7.2.1)	免拆保温模板及其组成材料的质量证明文件与技术资料应齐全，并应符合本规程及国家和浙江省现行有关规定的规定		
	2	专用连接件 (7.2.2)	外墙免拆保温模板专用连接件数量和锚固长度应符合本规程规定		
		限位卡件 (7.2.3)	外墙竖向钢筋外侧限位卡件应固定牢靠，数量和固定方式应满足专项施工方案要求		

续表 E. 0. 1

验收项目应符合			1 设计要求	最小/实际 抽样数量	检查记录	检查 结果
			2 标准规定			
一般项目	1	免拆保温 模板安装 (7.2.4)	轴线位置（安装控制线）允许偏差符合表7.2.3的规定			
			外墙保温外表面垂直度符合表7.2.3的规定			
			外墙保温侧面拼缝处垂直度符合表7.2.3的规定			
			次楞中心间距不应大于200mm			
			拼缝缝宽不大于1mm			
			表面平整度符合表7.2.3的规定			
施工单位 检查结果			专业工长或施工员： 项目专业质量检查员： 年 月 日			
监理单位 (建设单位) 验收结论			专业监理工程师或建设单位专业工程师： 年 月 日			

注：本表应与现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 中的模板分项工程安装检验批质量验收记录配套使用。

E.0.2 楼板免拆保温模板安装检验批质量验收应按表 E.0.2 记录。

表 E.0.2 楼板免拆保温模板安装检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位） 工程名称			分部（子分部） 工程名称			分项名称	
施工单位			项目负责人			检验批 容量	
分包单位			分包单位项目负责人			检验批 部位	
施工依据			验收依据				
验收项目应符合			1 设计要求	最小/实际 抽样数量	检查记录	检查 结果	
			2 标准规定				
主控项目	1	进场验收 (7.3.1)	免拆保温模板及其组成材料的质量证明文件与技术资料应齐全，并应符合本规程及国家和浙江省现行有关标准的规定				
	2	专用连接件 (7.3.2)	楼板免拆保温模板专用连接件数量和锚固长度应符合本规程规定				
		限位卡件 (7.3.3)	楼板下层钢筋底部限位卡件应固定牢靠，数量和固定方式应满足专项施工方案要求				
一般项目	1	免拆保温 模板安装 (7.3.4)	楼板免拆保温模板下表面标高符合表 7.3.3 的规定				
			次楞中心间距不应大于 150mm				
			楼板免拆保温模板拼缝缝宽不应大于 2mm				
			相邻免拆保温模板表面偏差符合表 7.3.3 的规定				

续表 E. 0. 2

施工单位 检查结果	专业工长或施工员： 项目专业质量检查员： 年 月 日
监理单位 (建设单位) 验收结论	专业监理工程师或建设单位专业工程师： 年 月 日

注：本表应与现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 中的模板分项工程安装检验批质量验收记录配套使用。

E. 0. 3 外墙免拆保温模板保温工程检验批质量验收应按表 E. 0. 3 记录。

表 E. 0. 3 外墙免拆保温模板保温工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位） 工程名称			分部（子分部） 工程名称		分项名称	
施工单位			项目负责人		检验批 容量	
分包单位			分包单位项目负责人		检验批 部位	
施工依据			验收依据			
验收项目应符合			1 设计要求	最小√实际 抽样数量	检查 记录	检查 结果
			2 标准规定			
主控项目	1	进场验收 (7.4.1)	免拆保温模板及其组成材料的质量证明文件与技术资料应齐全，并应符合本规程及国家和浙江省现行有关标准的规定			

续表 E. 0. 3

验收项目应符合			1 设计要求		最小/实际 抽样数量	检查 记录	检查 结果
			2 标准规定				
主控项目	2	专用连接件 进场验收和 复验 (7.4.2)	进场验收	专用连接件锚筋 和锚固圆盘材料性 能、直径、长度及 单个专用连接件的 抗拉承载力标准值 应符合本规程有关 规定			
			现场复验	专用连接件锚筋 抗拉承载力标准值 应符合本规程有关 规定			
主控项目	3	外墙免拆 保温模板应 进行进场复 验,复验应 为见证取样 检验 (7.4.3)	外墙免拆保温模板热 阻、表观密度、拉伸粘 结强度、抗压强度、抗 折强度、燃烧性能应符 合设计和本规程规定				
	4	Ⅰ型的防护层 和保温芯材 厚度 (7.4.4)	外墙免拆保温模板Ⅰ 型的防护层厚度应符合 表4.2.3的有关规定				
			外墙免拆保温模板Ⅰ 型保温芯材的厚度不得 低于设计要求				
	5	保温工程 施工质量 (7.4.5)	外墙免拆保温模板厚 度不得低于设计要求				
			免拆保温模板专用连 接件布置和次楞设置应 符合本规程规定				

续表 E. 0. 3

验收项目应符合			1 设计要求	最小/实际 抽样数量	检查 记录	检查 结果
			2 标准规定			
主控项目	5	保温工程施工质量 (7.4.5)	免拆保温模板与饰面层之间的拉伸粘结强度应进行现场拉拔试验。拉伸粘结强度不应低于0.15MPa, 且破坏部位应位于免拆保温模板内			
	6	现浇混凝土质量 (7.4.6)	免拆保温模板与现浇混凝土外墙之间应结合牢固, 不应有空鼓			
			外墙墙根不应有影响结构性能或使用功能的质量缺陷	探地雷达法		
				超声法		
				钻芯法		
	7	自保温砌块砌筑建筑填充外墙 (7.4.7条)	自保温砌块的强度等级和导热系数应满足设计要求			
			配套砂浆的强度等级和导热系数满足设计要求			
			配套砂浆砌体灰缝饱满度不应低于80%			
一般项目	1	免拆保温模板外观和包装 (7.4.8)	产品表面应平整, 无夹杂物, 颜色均匀			
			不应有明显影响使用的可见缺棱、掉角、裂纹、变形等缺陷			

续表 E. 0. 3

验收项目应符合			1 设计要求	最小/实际 抽样数量	检查 记录	检查 结果
			2 标准规定			
一般项目	2	免拆保温 模板制作 质量 (7.4.9 或 7.4.10)	免拆保温模板 I 型防护层中的耐碱玻璃纤维网布应满足本规程要求 (7.4.9)			
			防护层抹压应密实, 不得空鼓, 耐碱玻璃纤维网布应铺贴平整, 不得皱褶、外露 (7.4.9)			
			免拆保温模板 II 型中的热镀锌钢丝网保护层厚度应满足本规程要求 (7.4.10)			
	3	防止开裂 防水措施 (7.4.11)	外墙免拆保温模板的拼缝、阴阳角、门窗洞口及与自保温砌块交接处等特殊部位, 应采取抗裂防水措施			
	4	外墙施工 缺陷处理 (7.4.12)	施工过程中产生的外墙免拆保温模板缺陷, 应按设计和本规程相关要求做好密封和防水构造设计及保温加强措施			
	5	热桥处理 措施 (7.4.13)	热桥部位应采取辅助保温措施。当热桥部位采用保温砂浆做辅助保温时, 应在施工中制作同条件试件, 检测其导热系数、干密度和抗压强度			

续表 E. 0. 3

施工单位 检查结果	专业工长或施工员： 项目专业质量检查员： 年 月 日
监理单位 (建设单位) 验收结论	专业监理工程师或建设单位专业工程师： 年 月 日

注：本表验收结果应归入现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中的墙体节能分项工程

E. 0. 4 楼板免拆保温模板保温工程检验批质量验收应按表 E. 0. 4 记录。

表 E. 0. 4 楼板免拆保温模板保温工程检验批质量验收记录

编号：

单位（子单位） 工程名称			分部（子分部） 工程名称		分项名称	
施工单位			项目负责人		检验批 容量	
分包单位			分包单位项目负责人		检验批 部位	
施工依据			验收依据			
验收项目应符合			1 设计要求	最小√实际 抽样数量	检查记录	检查 结果
			2 标准规定			
主控项目	1	进场验收 (7. 5. 1)	免拆保温模板及其组成材料的质量证明文件与技术资料应齐全，并应符合本规程及国家和浙江省现行有关标准的规定			

表 E. 0. 4

验收项目应符合			1 设计要求		最小/实际 抽样数量	检查记录	检查 结果
			2 标准规定				
主控项目	2	专用连接件 进场验收 和复验 (7.5.2)	进场 验收	专用连接件锚筋 和锚固圆盘材料性能、直径、长度及 单个专用连接件的 抗拉承载力标准值 应符合本规程规定			
			现场 复验	专用连接件锚筋 抗拉承载力标准值 应符合本规程规定			
	3	楼板免拆保温 模板应进行 进场复验， 复验应为见证 取样检验 (7.5.3)	楼板免拆保温模板热阻、表观密度、拉伸粘结强度、抗压强度、抗折强度、燃烧性能应符合设计和本规程规定				
			4	I 型的防护层和保温芯材厚度 (7.5.4)	楼板免拆保温模板 I 型的防护层厚度应符合表 4.2.3 的有关规定		
	保温芯材的厚度不得低于设计要求						
	5	保温工程 施工质量 (7.5.5)	免拆保温模板厚度不得低于设计要求				
			免拆保温模板专用连接件布置和次楞设置应符合本规程规定				
			免拆保温模板与饰面层之间的拉伸粘结强度应进行现场拉拔试验。拉伸粘结强度不应低于 0.10MPa，且破坏部位应位于免拆保温模板内				

表 E. 0. 4

验收项目应符合			1 设计要求		最小/实际 抽样数量	检查记录	检查 结果
			2 标准规定				
主控项目	6	现浇混凝土 质量 (7.5.6)	免拆保温模板与现浇 混凝土外墙之间应结合 牢固，不应有空鼓				
			现浇混凝土 楼板不应 有影响结构 性能或使用 功能的质量 缺陷	探地雷达法			
				超声法			
				钻芯法			
一般项目	1	免拆保温 模板外观 和包装 (7.5.7)	产品表面应平整，无 夹杂物，颜色均匀				
			不应有明显影响使用 的可见缺棱、掉角、裂 纹、变形等缺陷				
	2	免拆保温 模板制作 质量 (7.5.8 或 7.5.9)	免拆保温模板Ⅰ型防 护层中的耐碱玻璃纤维 网布应满足本规程要求 (7.5.8)				
			免拆保温模板Ⅰ型防 护层抹压应密实，不得 空鼓，耐碱玻璃纤维网 布应铺贴平整，不得皱 褶、外露（7.5.8）				
			免拆保温模板Ⅱ型中 的热镀锌钢丝网保护层 厚度应满足本规程要求 (7.5.9)				
	3	防止开裂的 加强措施 (7.5.10)	楼板免拆保温模板的 拼缝及与梁、墙侧面交 接处等特殊部位，应采 取防止开裂的加强措施				

表 E. 0. 4

验收项目应符合			1 设计要求	最小/实际 抽样数量	检查记录	检查 结果
			2 标准规定			
一般 项目	4	楼板施工 缺陷处理 (7. 5. 11)	施工过程中产生的楼板 免拆保温模板缺陷, 应 按设计和本规程要求进 行处理, 以保证楼板饰 面层粘结性			
施工单位 检查结果			专业工长或施工员: 项目专业质量检查员: 年 月 日			
监理单位 (建设单位) 验收结论			专业监理工程师或建设单位专业工程师: 年 月 日			

注: 本表验收结果应归入现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中的地面节能分项工程。

本规程用词说明

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“应满足……要求”。

引用标准名录

- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
《建筑环境通用规范》GB 55016
《建筑防火通用规范》GB 55037
《建筑设计防火规范》GB 50016
《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
《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
《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411
《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
《建筑材料及制品燃烧性能分级标准》GB 8624
《碳素结构钢》GB/T 700
《合金结构钢》GB/T 3077
《钢产品镀锌层质量试验方法》GB/T 1839
《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486
《泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定》GB/T 6343
《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》GB/T 8811
《紧固件 电镀层》GB/T 5267. 1
《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》GB/T 10294
《建筑墙板试验方法》GB/T 30100
《镀锌电焊网》GB/T 33281
《硬质泡沫塑料 弯曲性能的测定 第 2 部分：弯曲强度和表观弯曲弹性模量的测定》GB/T 8812. 2

《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59

《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144

《无机轻集料砂浆保温系统技术标准》 JGJ/T 253

《建筑用发泡陶瓷保温板》 JG/T 511

《外墙保温用锚栓》 JG/T 366

《热固复合聚苯乙烯泡沫保温板》 JG/T 536

《耐碱玻璃纤维网布》 JC/T 841

《高延性纤维增强水泥基复合材料力学性能试验方法》
JC/T 2461