

重庆市工程建设标准

现浇混凝土免拆模板建筑保温系统
应用技术标准

Technical standard for cast-in-place concrete free from
demolition template thermal insulation system of building

DBJ50/T-412-2022

主编单位:重庆市设计院有限公司

重庆市住房和城乡建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2022年06月01日

2022 重 庆

重庆工程建筑

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2022〕9号

重庆市住房和城乡建设委员会
关于发布《现浇混凝土免拆模板建筑保温系统
应用技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委、两江新区、经开区、新高区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《现浇混凝土免拆模板建筑保温系统应用技术标准》
为我市工程建设地方标准,编号为DBJ50/T-412-2022,自2022年
6月1日起施行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市设计
院有限公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2022年3月17日

重庆工程建筑

前 言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2019 年度重庆市工程建设标准制定修订项目计划(第一批)的通知》(渝建[2019]11 号)文件要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国家标准,并在广泛充分征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语;3. 基本规定;4. 性能要求;5. 设计;6. 施工;7. 验收。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市设计院有限公司负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈给重庆市设计院有限公司(地址:重庆市渝中区人和街 31 号,邮编:400015,电话:023-63854124;传真:023-63856935)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主编单位：重庆市设计院有限公司

重庆市住房和城乡建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)

参编单位：重庆大学

重庆市绿色建筑技术促进中心

重庆建工第三建设有限责任公司

重庆华兴工程监理咨询有限公司

三一绿建(重庆)实业有限公司

重庆荣圣绿色建筑材料有限公司

成都富思特新材料有限公司

重庆天合首创建材有限公司

重庆邦瑞节能材料有限公司

重庆国华优赛建材有限公司

瑞拓嘉环保科技(重庆)有限公司

重庆建工市政交通工程有限责任公司

重庆中航建设(集团)有限公司

重庆城建控股(集团)有限责任公司

重庆南江建设工程有限公司

主要起草人：汪勇 谢天 杨修明 吴桐 张智强

丁小猷 王晓辉 幸化兵 邹时畅 陈红霞

刘林 冉婕 华官印 蒲中华 李小云

谢崇实 朱自力 赵小欧 周川 雷明

余林文 唐婷 高如玉 周永乐 杨震峰

刘成渝 艾庄博 陈振宇 韦纯阳 郑尚会

江飞 粟欣 蒋勇 周述燚 刘婷

袁晓峰

审查专家：王永超 龚文璞 雷映平 全学友 唐小燕

江世永 刘宏斌

目次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	性能要求	4
4.1	系统性能	4
4.2	组成材料性能	5
5	设计	10
5.1	一般规定	10
5.2	模板与支撑系统设计	11
5.3	构造设计	16
5.4	热工设计	20
6	施工	21
6.1	一般规定	21
6.2	施工准备	21
6.3	施工工艺流程	22
6.4	免拆模板安装	23
6.5	混凝土浇筑及模板拆除	24
6.6	找平层及抹面层	25
6.7	安全管理、环境保护及绿色施工	26
7	验收	27
7.1	一般规定	27
7.2	主控项目	28
7.3	一般项目	30

本标准用词说明	32
引用标准名录	33
条文说明	35

城市轨道交通工程验收

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	3
4	performance requirement	4
4.1	system performance	4
4.2	Constituent materialsperformance	5
5	Design	10
5.1	General requirements	10
5.2	Design of formwork and support system	11
5.3	Structural design	16
5.4	Thermal design	20
6	Construction	21
6.1	General requirements	21
6.2	Construction preparation	21
6.3	Construction process	22
6.4	Installation of detachable formwork	23
6.5	Concrete pouring and formwork removal	24
6.6	Leveling layer and plastering layer	25
6.7	Safety management, environmental protection and green construction	26
7	Acceptance	27
7.1	General requirements	27
7.2	Dominate Item	28
7.3	General Item	30
	Explanation of Wording in this standard	32

List of quoted standards 33
Explanation of provision 35

重慶工程建設

1 总 则

1.0.1 为规范现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的设计、施工与验收,做到技术先进、经济合理、安全适用和保证工程质量,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市新建、扩建和改建的工业与民用建筑采用现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的墙体保温工程和楼面保温工程。

1.0.3 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的材料、设计、施工及验收,除应执行本标准的规定外,尚应符合国家和重庆市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 保温与结构一体化 integration of thermal insulation and building structure

保温层与建筑结构同步施工完成的构造技术。

2.0.2 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统 cast-in-place concrete free from demolition template thermal insulation system of building

通过连接件将免拆模板与现浇混凝土牢固浇筑在一起形成的无空腔建筑保温与结构一体化构造。按应用的建筑部位,分为现浇混凝土免拆模板外墙保温系统和现浇混凝土免拆模板楼面保温系统;其中,现浇混凝土免拆模板外墙保温系统按照免拆模板在混凝土结构中的设置位置,分为外置体系、内置体系和内外叠加体系。

2.0.3 免拆模板 stay-in-place mould

在工厂预制成型,以不燃型聚苯颗粒保温板等为芯板,芯板表面涂覆聚合物胶浆复合增强网制成的兼具保温与模板功能的复合板材。

2.0.4 不燃型聚苯颗粒芯材 inflammable polystyrene insulation board

由聚苯乙烯泡沫颗粒为基体,使用以硅酸盐水泥为主的无机胶凝材料复合制备而成,置于免拆模板中起保温作用,其燃烧性能达到 A 级的轻质保温板材。

2.0.5 连接件 connecting piece

将免拆模板与现浇混凝土构件连接的专用配件,包括塑料连接件、塑料金属组合连接件、FRP 连接件等。

3 基本规定

3.0.1 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统应能适应基层的正常变形,在长期承受自重、室外风荷载和气候变化的情况下,不应出现裂缝、空鼓、脱落等现象,在规定的抗震设防烈度范围内不应从基层墙体脱落。

3.0.2 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统应具备良好的防水渗透性和透气性,系统各组成部分在正常使用环境中应具有物理、化学稳定性,系统组成材料应彼此相容并应具有防腐和防生物侵害性能。

3.0.3 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的保温、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 及现行国家、行业和重庆市建筑节能设计标准的规定。

3.0.4 现浇混凝土免拆模板的支撑系统应具有足够的承载力、刚度和稳定性,应能承受施工时浇筑混凝土的自重、侧压力和其他施工荷载。施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定。

3.0.5 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的饰面层宜采用轻质饰面材料。

3.0.6 免拆模板保温系统中组成材料应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的相关规定。

4 性能要求

4.1 系统性能

4.1.1 现浇混凝土免拆模板外墙保温系统外置体系和内置体系的性能应分别符合表 4.1.1-1、表 4.1.1-2 的规定。

表 4.1.1-1 现浇混凝土免拆模板外墙保温系统外置体系性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
耐候性	—	试验后系统不应出现空鼓、剥落或脱落等破坏,不应有可渗水裂缝;免拆模板与基层墙体无脱落、无裂缝;系统拉伸粘结强度不应小于 0.12MPa,且破坏部位应位于免拆模板内。	JGJ 144
抗冲击性	—	10J 级	
吸水量(浸水 1h)	g/m ²	<1000	
耐冻融(D15)	—	系统表面无裂纹、空鼓、起泡、剥离现象;免拆模板与基层墙体无脱落、无裂缝;系统拉伸粘结强度不应小于 0.12MPa,且破坏部位应位于免拆模板内。	
抹面层不透水性	—	浸水 2h,试样内侧无水渗透	
保护层水蒸气渗透阻	g/(m ² ·h)	≥0.85	

表 4.1.1-2 现浇混凝土免拆模板外墙保温系统内置体系性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
系统拉伸粘结强度	MPa	≥0.12	JGJ 144
抗冲击性	—	10J 级	
吸水量*(浸水 1h)	g/m ²	<1000	JGJ 144
抹面层不透水性*	—	浸水 2h,试样内侧无水渗透	
保护层水蒸气渗透阻	g/(m ² ·h)	≥0.85	

4.1.2 现浇混凝土免拆模板楼地面保温系统的性能应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 现浇混凝土免拆模板楼地面保温系统性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
系统拉伸粘结强度	MPa	≥ 0.12	JGJ 144
抗冲击性	—	10J 级	
吸水量(浸水 1h)	g/m^2	< 1000	JGJ 144
抹面层不透水性	—	浸水 2h, 试样内侧无水渗透	
保护层水蒸气渗透阻	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	≥ 0.85	
空气声隔声性能	dB	符合《民用建筑隔声设计规范》GB50118 及《建筑环境通用规范》GB55016	GB/T 19889.4
撞击声隔声性能	dB		GB/T 19889.7

4.2 组成材料性能

4.2.1 免拆模板的外观质量、主要规格尺寸、尺寸允许偏差应符合表 4.2.1-1、4.2.1-2 的规定。

表 4.2.1-1 免拆模板的外观质量

项目	性能指标	试验方法
面层与保温芯板处裂缝	不允许	JC/T 2493
板面横向、纵向、厚度方向贯通裂缝	不允许	
板面裂缝, 长度 $\leq 50\text{mm}$, 宽度 $\leq 0.5\text{mm}$	≤ 2 处/板	
板面飞边毛刺、板面污损	不允许	
缺棱掉角, 宽度 \times 长度: $10\text{mm} \times 25\text{mm} \sim 20\text{mm} \times 30\text{mm}$	≤ 2 处/板	

表 4.2.1-2 免拆模板的主要规格尺寸及尺寸允许偏差

项目	单位	主规格尺寸	尺寸允许偏差	试验方法
长度	mm	1200、1800、2400、3000	±4.0	JG/T 2493
宽度	mm	600	±4.0	
板材厚度	mm	40、50、60、70	+3.0,0	
板面平整度	mm	—	≤3	
对角线差	mm	—	≤5	

注：其他规格的尺寸由供需双方商定。

4.2.2 免拆模板的性能应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 免拆模板的性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
抗冲击性	—	经 5 次抗冲击试验后，板面无贯穿裂缝	GB/T 30100
垂直于板面的抗拉强度	MPa	≥0.12	JGJ 144
抗弯均布荷载(试件长 1400mm,宽 600mm)	N/m ²	≥4000	GB/T 30100
3000N/m ² 均布荷载下的挠度变形	mm	≤3	
软化系数	—	≥0.8	GB/T 23450
燃烧性能	—	A 级	GB 8624
内照射指数 IR _a	—	≤1.0	GB 6566
外照射指数 I _γ	—	≤1.0	

4.2.3 免拆模板用不燃型聚苯颗粒保温板的性能指标应分别符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 不燃型聚苯颗粒保温板的性能指标

项目	单位	性能指标		试验方法
干表观密度	kg/m ³	180~250	250~350	GB/T 5486
导热系数	W/(m·k)	≤0.060	≤0.080	GB/T 10294
抗压强度	MPa	≥0.20	≥0.30	GB/T 5486
垂直于板面的抗拉强度	MPa	≥0.12		JGJ 144
体积吸水率	%	≤10.0		GB/T 5486
线性收缩率(56d)	mm/m	≤0.30		JGJ/T 70

续表 4.2.3

项目	单位	性能指标	试验方法
软化系数	—	≥ 0.80	GB/T 20473
燃烧性能	—	A 级	GB 8624

注:实验室的环境温度为 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度为 $(50\pm 10)\%$,试样应在实验室放置 3d 后试验。所有试验方法中需要烘干的试样应在 $(65\pm 2)^\circ\text{C}$ 烘干至恒重,且升温与降温速率控制在 $10^\circ\text{C}/\text{h}$ 以内。抗压强度按 GB/T 5486 的规定进行加载试验,直至试件破坏,同时记录压缩变形值;当试件在压缩变形 10% 时没有破坏,则试件压缩变形 10% 时的荷载为破坏荷载。

4.2.4 抹面胶浆的性能应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 抹面胶浆的性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
拉伸粘结强度 (与免拆模板)	原强度	≥ 0.12 ,且破坏部位 应位于免拆模板内	GB/T 29906
	耐水强度		
	耐冻融强度		
柔韧性	压折比	≤ 3.0	
	开裂应变(非水泥基)	≥ 1.5	
可操作时间(水泥基)	h	1.5~4.0	

4.2.5 耐碱玻纤网性能要求除应符合《耐碱玻璃纤维网格布》JC/T 841 的规定外,还应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 耐碱玻纤网格布的性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
单位面积质量	g/m^2	≥ 160	GB/T 9914.3
拉伸断裂强力(经、纬向)	$\text{N}/50\text{mm}$	≥ 1300	GB/T 7689.5
耐碱拉伸断裂强力保留率(经、纬向)	%	≥ 75	GB/T 29906

续表 4.2.5

项目	单位	性能指标	试验方法
氧化锆、氧化钛的含(合)量	%	ZrO ₂ 的含量为 14.5±0.8, TiO ₂ 的含量为 6.0±0.5	JC/T 841
		或 ZrO ₂ 和 TiO ₂ 的合含量≥ 19.2,同时 ZrO ₂ 的含量≥13.7	
		或 ZrO ₂ 的含量≥16	
可燃物含量	%	≥12	GB/T 9914.2

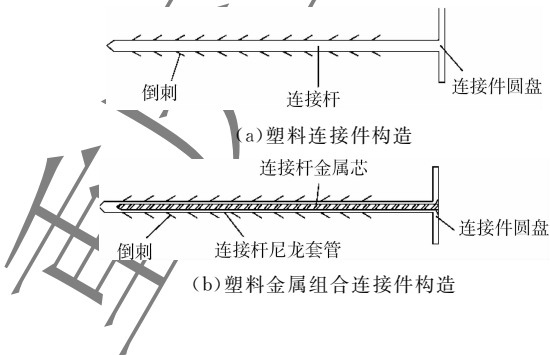
4.2.6 镀锌电焊网主要性能除应符合表 4.2.6 的规定外,其他性能还应符合现行国家标准《镀锌电焊网》GB/T 33281 的规定。

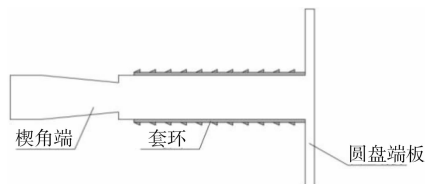
表 4.2.6 镀锌电焊网主要性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
工艺	—	镀锌电焊网	GB/T 33281
丝径	mm	6.90±0.04	
网孔尺寸	mm	12.7×12.7	
焊点抗拉力	N	>65	
电焊网镀锌层质量	g/m ²	≥140	

4.2.7 连接件的性能应符合下列规定:

1 连接件构造如图 4.2.7 所示。





(c)FRP 连接件构造

图 4.2.7 连接件构造示意图

2 连接件的塑料配件应采用原生的聚酰胺、聚乙烯或聚丙烯制造,不应使用再生材料;金属配件应采用不锈钢或经过表面防锈防腐处理的碳钢制造。

3 塑料连接件和塑料金属连接件主要技术性能指标应符合表 4.2.7 的规定,FPR 连接件组主要性能指标应符合《结构用纤维增强复合材料拉挤型材》GB/T31539 的规定。

表 4.2.7 连接件主要性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
抗拉承载力标准值 F_k (普通混凝土墙体 C25)	kN	≥ 0.6	JG/T 366
圆盘强度标准值 FRK	kN	≥ 0.5	游标卡尺测量
圆盘直径	mm	≥ 50	
塑料套管直径	mm	8~10	
金属芯直径	mm	≥ 4.0	
连接杆长度	mm	\geq 免拆模板厚度+50	

4.2.8 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统用腻子、饰面材料、密封胶等其他配套材料应符合现行国家及重庆市地方标准的规定。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 现浇混凝土免拆模板应根据建筑立面造型、层高等因素,综合经济技术分析,进行现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的模板与支撑系统设计、构造设计和热工设计。

5.1.2 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的墙体保温系统宜与采用高精模板的全现浇外墙体系配合使用。

5.1.3 当现浇混凝土免拆模板建筑保温系统用于非全现浇外墙的建筑时,应采用高精度自保温砌体材料,且与免拆模板墙体在同一垂直面上。

5.1.4 建筑外墙上的构造柱及出挑构件等部位宜根据建筑节能设计要求,选择适宜厚度的现浇混凝土免拆模板一次浇筑成型,也可采用保温板等其他保温方式进行局部处理。

5.1.5 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统应做好密封和防水构造设计。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。安装在外墙或楼面中的设备或管道应固定在墙体或楼面混凝土基层上,并应有密封和防水措施。

5.1.6 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统应在檐口、勒脚处进行系统的封边处理。装饰缝、门窗四角和阴阳角等处应设置局部增强网,基层墙体变形缝处应做好防水和保温构造处理。

5.1.7 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的设计文件中应有构造说明、节点构造大样、材料性能等相关技术内容。

5.2 模板与支撑系统设计

5.2.1 外墙现浇混凝土免拆模板应根据建筑的外立面设计,以层高、开间为基本单元进行设计;楼面板现浇混凝土免拆模板应根据建筑平面进行设计。免拆模板设计宜采用主规格尺寸,并符合下列要求:

1 免拆模板的规格、尺寸应根据运输限制条件和现场起吊能力等因素综合确定。

2 门窗洞口两侧应采用切口模板进行设计,切口宽度应不小于100mm,如图5.2.1-1所示。

3 建筑结构部位有固定设备或管道时,免拆模板设计图中应标示其位置和开孔尺寸等。

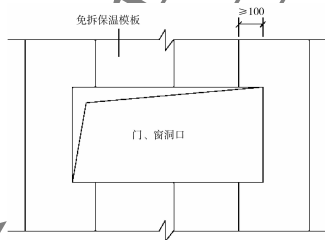


图 5.2.1 现浇混凝土免拆模板门窗洞口处模板排版构造要求

5.2.2 现浇混凝土免拆模板的支撑系统应根据支撑材料、支撑形式、施工设备和工法进行支撑系统组合设计和安全设计,并满足下列要求:

1 支撑系统组合设计应构造简单、安装方便、牢固可靠。

2 支撑系统应能保障施工安全,应能可靠地承受现浇混凝土的自重、侧压力、施工荷载和风荷载等,并按照相关国家、行业和地方标准的规定进行承载力、刚度和稳定性验算。

3 支撑系统中的免拆模板强度、混凝土浇筑时对模板的侧压力标准值等,应按现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》

JGJ 162 的相关规定进行验算,并满足相应限值要求。

4 支撑体系中免拆模板主、次背楞间距及对拉螺栓或拉片的安装间距应按现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的要求计算确定,并符合现行相关模板工程技术标准的构造要求。

5 免拆模板与其他模板组合构造示意图见图 5.2.2。

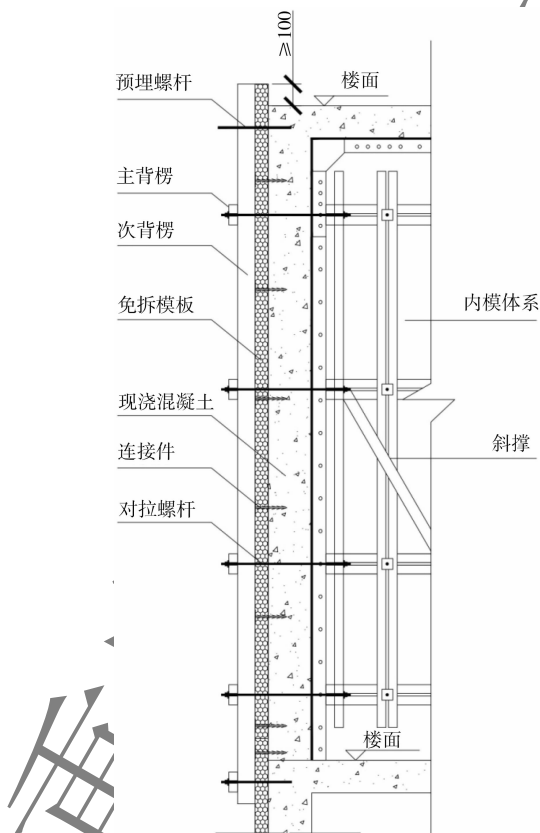


图 5.2.2-1 免拆模板外置体系组合构造示意图

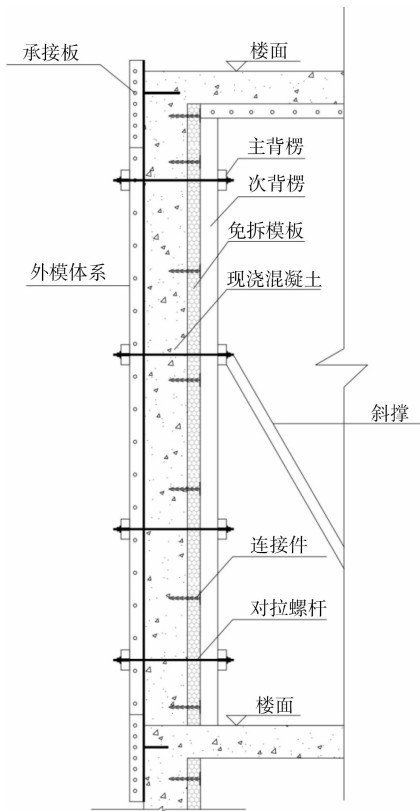


图 5.2.2-2 免拆模板内置体系组合构造示意图

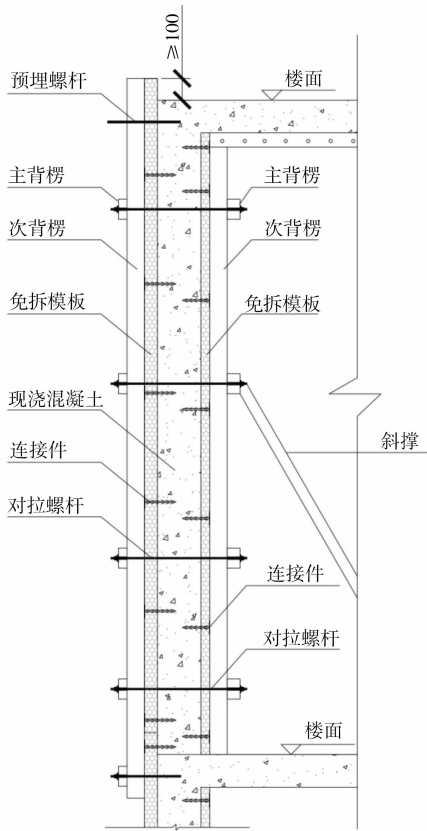


图 5.2.2-3 免拆模板内外叠加体系组合构造示意图

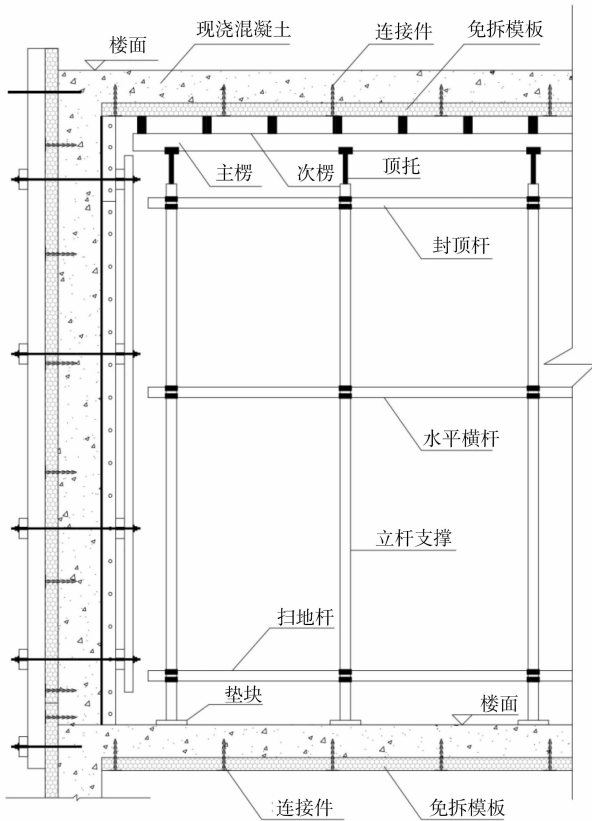


图 5.2.2-3 免拆模板楼面保温系统组合构造示意图

5.2.3 免拆模板的抗弯强度和弹性模量应符合表 5.2.3 的规定。

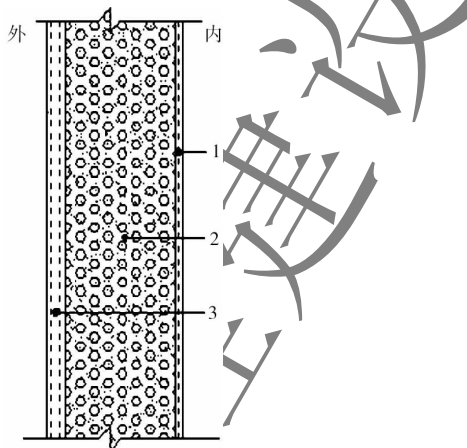
表 5.2.3 免拆模板的抗弯强度和弹性模量(当量值)性能指标

项目	单位	性能指标(板厚,mm)				试验方法
		40	50	60	70	
抗弯强度	MPa	2.5	1.8	1.5	1.3	GB/T 30100(试件长 1400mm, 宽 600mm,加载方式:均匀加载)
弹性模量(当量值)	MPa	4500	2900	2100	1450	

注:作为模板验算依据。

5.3 构造设计

5.3.1 现浇混凝土免拆模板的基本构造如图 5.3.1 所示。



- 1-黏结界面层(3~5mm 聚合物砂浆,内置增强网);2-A 级保温芯材层;
3-黏结界面层(5~7mm 聚合物砂浆,内置两道增强网)

图 5.3.1 现浇混凝土免拆模板基本构造图

5.3.2 现浇混凝土免拆模板外墙保温系统的外置体系和内置体系、楼面保温系统基本构造应分别符合表 5.3.2-1、表 5.3.2-2、表 5.3.2-3 的规定。

表 5.3.2-1 现浇混凝土免拆模板外墙保温系统外置体系基本构造

基层 ①	保温层 ②	连接件 ③	找平及抹面层 ④	饰面层 ⑤	构造示意图
现浇 钢筋 混凝土	免拆 模板	工程塑料 连接件, 塑料金属 组合连接 件或 FRP 连接件	抹面胶浆 复合单层 耐碱玻纤 网格布, 厚度 ≤8mm	柔性耐水腻子 +涂料、底漆 +饰面砂浆 或专用粘 结砂浆+柔性 饰面块材	

表 5.3.2-2 现浇混凝土免拆模板外墙保温系统内置体系基本构造

基层 ①	保温层 ②	连接件 ③	抹面层 ④	饰面层 ⑤	构造示意图
现浇 钢筋 混凝土	免拆 模板	工程塑料连接 件、塑料金属 组合连接件或 FRP 连接件	抹面胶浆 复合单层 耐碱玻纤 网格布	柔性耐水 腻子+涂料 或墙纸(布)	

表 5.3.2-3 现浇混凝土免拆模板楼面保温系统基本构造

基层 ①	保温层 ②	连接件 ③	饰面层 ④	构造示意图
现浇 钢筋 混凝土	免拆 模板	工程塑料连接 件、塑料金属 组合连接件或 FRP 连接件	构造及材料 按工程 设计 选用	

5.3.3 现浇混凝土免拆模板上的连接件数量应符合表 5.3.3 的规定。连接件在结构混凝土中的有效锚固深度不应小于 50mm，宜呈梅花状均匀布置，且与相邻最近板边的距离不宜小于 100mm；布置数量应不少于 6 个/m²，在墙面阴、阳角等特殊部位应适当增加连接件的数量，连接件中心与板边的距离不应小于 100mm，如图 5.3.3 所示。

表 5.3.3 现浇混凝土免拆模板连接件的设置数量

楼层高度	类型	H≤60m	60m<H≤100m	H>100m
连接件设置数量 (个/m ²)	外墙外置体系	≥6	≥9	专项论证
	外墙内置体系		≥6	
	楼面系统		≥6	

注:1)门窗洞口、墙面阴阳角等部位应适当增设连接件；

2)单块非标板(<0.4m²)的连接件设置数量不应少于 2 个。

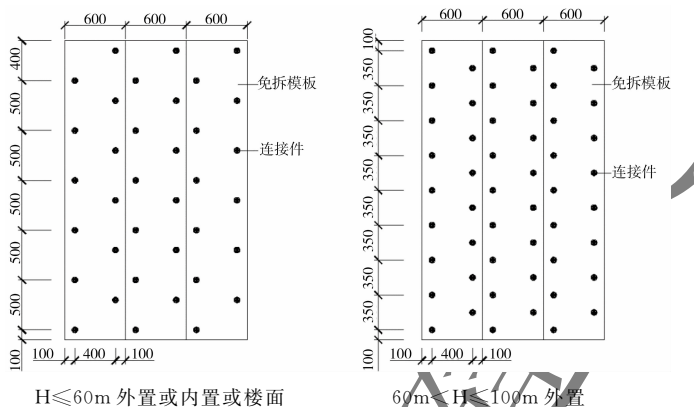


图 5.3.3 免拆模板连接件布置示意图

5.3.4 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的模板与模板之间，应采用抹面砂浆补缝找平，并增设一道耐碱玻纤网格布或镀锌电焊网进行抗裂增强处理，网格布或电焊网的宽度不应小于 300mm，每侧宽度不应小于 150mm。

5.3.5 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统与自保温填充墙、内墙的连接部位，应采用涂抹抹面胶浆补缝找平，并增设一道耐碱玻纤网格布或镀锌电焊网进行抗裂增强处理，网格布或电焊网的宽度不应小于 300mm，每侧宽度不应小于 150mm。

5.3.6 建筑门、窗洞口处的现浇混凝土免拆模板应采用切口模板安装，门、窗洞口周边及四角部位，应采用耐碱玻纤网格布增强处理，并应符合下列规定：

- 1 门窗洞口等处应采用耐碱玻纤网格布翻折满包洞口，耐碱玻纤网格布搭接宽度不小于 150mm；
- 2 门窗洞口四角应沿 45°方向加铺一层 200mm×300mm 的耐碱玻纤网格布。如图 5.3.6 所示。

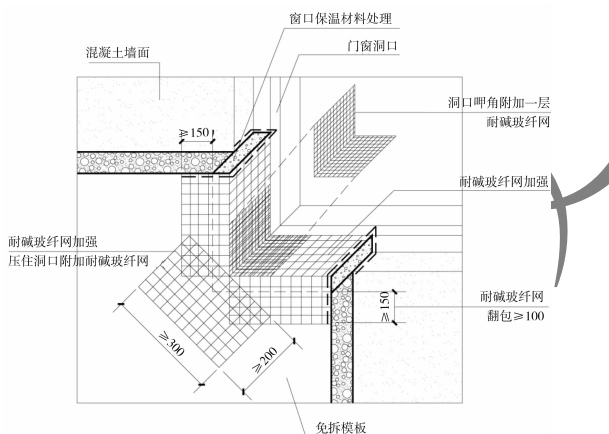


图 5.3.6 门窗洞口处耐碱玻纤网设置示意图

5.3.7 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的免拆模板外侧构造层应设置分格缝，缝宽宜为 10mm~20mm，水平分格缝宜按楼层设置，垂直分格缝应按墙面面积不大于 36 m² 设置，并宜留在阴角部位；分格缝应做好防水设计。

5.3.8 勒脚部位的现浇混凝土免拆模板保温系统的构造应符合下列规定：

1 勒脚部位的现浇混凝土免拆模板与室外散水之间的缝隙应符合设计要求，当设计无要求时，应预留不小于 20mm 的缝隙，缝隙内填充泡沫塑料棒背衬，并用耐候密封胶封堵。

2 勒脚部位散水以下部位及有防水功能的房间宜采用其他高密度、防水性能好的保温材料，不宜采用现浇混凝土免拆模板保温。

5.3.9 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统在变形缝处应符合下列规定：

1 变形缝处应填充不燃保温材料，且沿高度方向填满，填塞深度均不应小于缝宽的 3 倍，且不小于 250mm。

2 变形缝处应设置金属盖缝板，宜采用成品铝板或不锈钢板对变形缝进行封盖。

5.3.10 混凝土免拆模板建筑保温系统的门窗洞口、勒脚及出挑构件端部应按现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 的规定进行防水设计。

5.4 热工设计

5.4.1 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的建筑热工设计应符合国家及重庆市现行有关标准的规定。

5.4.2 现浇混凝土免拆模板的厚度应通过热工计算确定；当用于外墙时，免拆模板的最小厚度不应小于 50mm；当用于楼面时，免拆模板的最小厚度不应小于 40mm。

5.4.3 建筑外墙中的现浇混凝土免拆模板的热工参数应符合表 5.4.5 的规定。

表 5.4.5 建筑外墙现浇混凝土免拆模板热工参数

免拆模板芯材	干表观密度 (kg/m^3)	芯材导热系数 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	芯材蓄热系数 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	修正系数
不燃型聚苯 颗粒保温板	250~350	0.080	0.90	1.15
	180~250	0.060	0.86	

注：1. 进行热工计算时，仅考虑免拆模板芯材的热工参数；

2. 当免拆模板芯材节能计算值为 30mm~60mm 时，免拆模板板材厚度为芯材节能计算值增加 10mm；

3. 当免拆模板芯材节能计算取值 $>60\text{mm}$ 时，免拆模板实际实施厚度应由供需双方商定。

6 施 工

6.1 一般规定

- 6.1.1 模板施工前,施工单位应编制专项施工方案,并经监理(建设)单位审核批准后组织实施。
- 6.1.2 模板施工前,应组织施工人员熟悉专项施工方案和施工图纸,并进行技术交底和培训。
- 6.1.3 模板施工前,应根据设计图纸编制模板排板图、支撑系统设计图,并应在现场采用相同工艺、材料和构造做法制作样板,经有关各方确认后方可大面积施工。
- 6.1.4 施工完成后应做好成品保护,施工产生的穿墙套管孔、螺栓孔、预留洞口等应按照设计要求或施工方案采取有效的保温、防水密封措施处理。
- 6.1.5 抹面胶浆应按照设计及产品说明书的要求配置,配置好的材料应在规定的时间内使用完毕。

6.2 施工准备

- 6.2.1 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的组成材料进场后,应按要求进行见证取样复验及验收,并符合下列规定:
- 1 进场材料均应附出厂合格证明、有效期内的型式检验报告。
 - 2 材料进场后应对涉及安全和使用功能的性能指标进行复验。
- 6.2.2 现浇混凝土免拆模板进场后,应在平整干燥场地上分类贮存堆放,最高堆放不应超过 24 层。堆放时,应有防暴晒、防火、

防潮、防水等保护措施。

6.2.3 吊装免拆模板用的托板应满足强度要求,吊运过程中,不得碰撞免拆模板。

6.3 施工工艺流程

6.3.1 现浇混凝土免拆模板建筑外墙保温系统的施工工艺流程如图 6.3.1 所示。

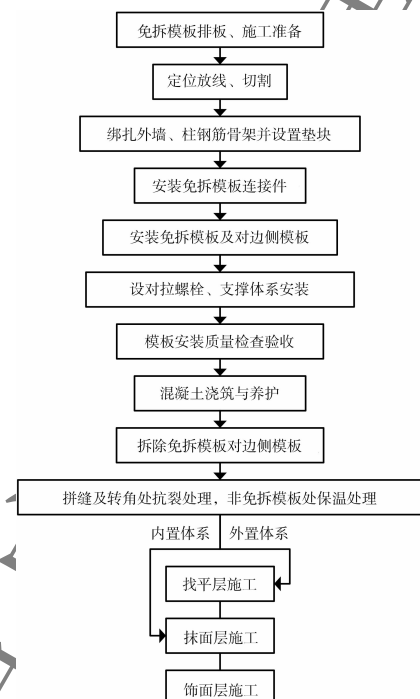


图 6.3.1 现浇混凝土免拆模板建筑外墙保温系统施工工艺流程图

6.3.2 现浇混凝土免拆模板建筑楼板保温系统的施工工艺流程如图 6.3.2 所示。

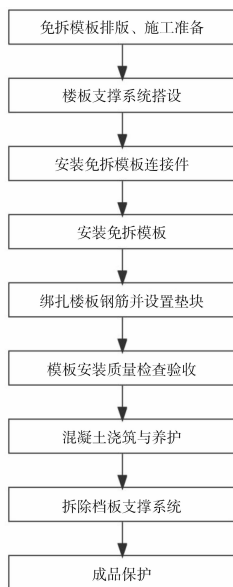


图 6.3.2 现浇混凝土免拆模板建筑楼板保温系统施工工艺流程图

6.4 免拆模板安装

6.4.1 免拆模板安装前,应根据设计图纸和排版图复核尺寸,进行定位放线和编号,按要求堆放备用,同时免拆模板应符合下列要求:

1 非标准尺寸的免拆模板最小宽度不应小于 100mm,板面及侧面应平直,芯材层外侧砂浆保护层宜有倒 V 型角纹路,以增强界面粘结;

2 模板安装现场应设有测量控制点和控制线,并应进行楼面标高抄测和采取模板底面垫平措施。

6.4.2 免拆模板支设前,应安装连接件,连接件安装应符合下列要求:

1 当免拆模板连接件卡座在工厂预埋时,应现场插入或拧

入连接件,当预埋卡座不足时,可现场钻孔安装,并应符合相关设计要求;

2 连接件的安装数量、位置及在混凝土内的有效锚固深度应符合设计要求和本标准 5.3.3 条的规定。连接件安装完成后应进行隐蔽工程验收。

6.4.3 现浇混凝土免拆模板支设前,应在钢筋上设置固定钢筋位置的间隔件,间隔件的种类、规格、数量、及固定方式应符合现行行业标准《混凝土结构用钢筋间隔件应用技术规程》JGJ/T219 的规定。

6.4.4 现浇混凝土免拆模板安装应符合下列规定:

1 应先安装洞口和阴阳角处的模板,拼装就位后应将连接件与钢筋绑扎;

2 安装时模板的拼缝应严密,避免产生漏浆等质量缺陷。模板安装过程中如遇中途停歇,应将已就位模板或支撑构件连接稳固,不得浮搁或悬空;

3 安装时模板与支撑系统应有可靠的临时固定和连接措施;

4 竖向模板安装过程中应对垂直度和轴线位置进行校核,达标后才能对模板支撑体系进行加固;

5 当水平和竖向混凝土结构一次性浇筑时,模板支撑系统次楞间距不宜大于 200mm;

6 竖向模板对拉螺杆开孔宜由免拆模板一侧向另一侧开孔,避免免拆模板表面损坏。

6.5 混凝土浇筑及模板拆除

6.5.1 现浇混凝土免拆模板安装完成后应对模板及其支撑系统进行检查验收,经验收合格后方可浇筑混凝土。

6.5.2 混凝土浇筑应符合下列要求:

1 混凝土浇筑之前,应清除模板内的杂物,对模板洒水润湿;

2 混凝土应分层浇筑,分层厚度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666 的规定。

6.5.3 混凝土浇筑完成后,竖向结构现浇混凝土免拆模板对边侧模板及支撑的拆除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666 和行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定。

6.6 找平层及抹面层

6.6.1 现浇混凝土免拆模板外墙上的对拉螺杆拆除后,用微膨胀砂浆进行堵塞;在外墙保温系统外置体系中,还应在外表面涂刷防水涂膜,防水涂膜直径不得小于孔洞直径的 2 倍。如采用带有止水环的永久螺栓,应将超出免拆模板(混凝土)部分平整地切除。

6.6.2 现浇混凝土免拆模板的阴阳角及与自保温砌块相交处、穿墙管道、孔洞等部位应采用聚合物防水砂浆压入耐碱玻璃纤维网格布作抗裂增强处理。

6.6.3 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的外置体系中,免拆模板连续使用面积超出 36 m^2 时,应按本标准 5.3.7 条的规定设置分格缝。分格缝应采用专用切割工具进行切割,缝宽宜为 $10\sim 20\text{ mm}$,用聚氨酯或泡沫条背衬处理后,用耐候密封膏密封。

6.6.4 外置体系中外墙外侧的找平层施工时应控制其厚度,最大厚度不应大于 8 mm ;内置体系中外墙内侧不设找平层。

6.6.5 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统外侧的抹面层应根据本标准 5.3.2 条的规定压入一道耐碱玻纤网格布进行整体抗裂处理,施工厚度 $3\text{ mm}\sim 5\text{ mm}$;增强网严禁干法铺贴,且不得外露。

6.7 安全管理、环境保护及绿色施工

6.7.1 现浇混凝土免拆模板施工安全应符合现行国家标准《建筑工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720、《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870 和现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 等相关标准的规定。

6.7.2 现浇混凝土免拆模板工程在 5 级以上的大风和雷雨等恶劣天气时应停止露天高处作业。

6.7.3 施工中有可能接触有害物质的操作人员应采取有效的防护措施。

6.7.4 现浇混凝土免拆模板绿色施工应符合现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T50905 和现行地方标准《建设工程绿色施工规范》DBJ59/T-228 等相关标准的规定。

7 验收

7.1 一般规定

7.1.1 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统施工过程中应及时做好质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收。

7.1.2 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收,并应有详细的文字记录和必要的图像资料:

- 1 免拆模板的连接件数量、长度;
- 2 免拆模板及其保温芯板厚度;
- 3 抹面层厚度;
- 4 增强网铺设;
- 5 阴阳角、门窗洞口四角及不同材料的交接处等特殊部位

采取的加强措施。

7.1.3 在浇筑混凝土前,应验收模板工程;模板工程的检验批宜按一个施工段或一层进行划分。

7.1.4 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的检验批划分,应符合下列规定:

- 1 按墙面面积每 1000 m²划分为一个检验批,不足 1000 m²也应划分为一个检验批;每个检验批抽查不少于 3 处,每处不得小于 10 m²,专门规定的除外;

- 2 楼面保温工程按每标准层 3 层划分一个检验批,不足 3 层按 3 层计,也为一个检验批。

- 3 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、监理单位及建设单位等共同商定。

7.1.5 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的质量验收应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《混凝土

结构工程施工质量验收规范》GB50204、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 和《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的有关规定,并应符合下列规定:

- 1 检验批应按主控项目和一般项目验收;
- 2 主控项目应全部合格;
- 3 一般项目应合格;当采用计数检验时,至少应有 80% 以上的检查点合格,且其余检查点不得有严重缺陷;
- 4 应具有完整的施工操作依据和质量检查记录。

7.1.6 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的质量验收应提供下列文件和资料:

- 1 设计文件、图纸会审记录和设计变更;
- 2 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的型式检验报告;
- 3 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的主要组成材料产品合格证、出厂检验报告、进场复验报告和进场验收记录等质量证明文件;
- 4 施工技术方案和施工技术交底资料;
- 5 隐蔽工程验收记录和相关图像资料;
- 6 其他对工程质量有影响的重要技术资料等。

7.2 主控项目

7.2.1 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统及各种组成材料的品种、规格与性能应符合设计和现行有关技术标准的规定。

检验方法:观察、尺量检查;核查质量证明文件。

检查数量:同一生产厂家,同一批次,随机抽查。

7.2.2 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的组成材料进场时应按表 7.2.2 的复验项目要求进行复验,复验应为见证取样送检。

表 7.2.2 免拆模板建筑保温系统及配套材料复验项目

组成材料	复验项目
免拆模板	外观质量、尺寸允许偏差、抗冲击性、抗弯荷载、拉伸粘结强度
保温芯材	导热系数、抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、收缩率、体积吸水率
连接件	抗拉承载力标准值
抹面胶浆	拉伸粘结强度、压折比
耐碱玻纤网	拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂强力保留率、断裂伸长率
镀锌电焊网	焊点抗拉力、镀锌层质量

检验方法:随机抽样送验,复验报告。

检查数量:同一厂家同一品种的产品,按实际使用面积每增加 5000 m²抽查 1 次;当不足 5000 m²时也应按 1 次抽查。对同一工程项目、同一施工单位且同期施工的多个单位工程,可合并计算实际使用面积进行抽查。

7.2.3 免拆模板的安装接缝应平整严密,固定应牢固;混凝土浇筑过程中不得移位、变形、漏浆;模板与混凝土应粘结牢固。

检验方法:观察检查。

检查数量:全数检查。

7.2.4 现浇混凝土免拆模板的厚度不得低于设计要求;连接件的数量、位置、锚固深度和锚固力应符合设计和施工方案的要求;免拆模板系统应做现场拉拔试验。

检验方法:观察检查;免拆模板系统拉拔力检验应按现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的有关规定的试验方法进行。

检查数量:按实际使用面积每增加 5000 m²抽查 1 次;当不足 5000 m²时也应按 1 次抽查。

7.2.5 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的找平层以及抹面层增强网的铺设应符合设计和施工方案的要求,增强网不得褶皱、外露。

检验方法:观察检查。

检查数量:全数检查。

7.2.6 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统饰面层的施工应符合设计及现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定。

检验方法:观察检查;核查隐蔽工程验收记录和检验报告。

检查数量:全数检查。

7.3 一般项目

7.3.1 现浇混凝土免拆模板的外观和包装应完整、无破损,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 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的变形缝、分格缝的构造做法应符合设计要求。

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。

7.3.3 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统与自保温填充墙、内墙的交接部位、阴阳角部位以及门窗洞口周边的抗裂增加措施应符合设计文件和专项施工方案的要求。

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 处。

7.3.4 施工产生的穿墙孔、脚手架眼等孔洞,采取的防水、防渗的封堵措施和隔断热桥措施应符合设计要求和专项施工方案的要求。

检验方法:观察检查。

检查数量:全数检查。

7.3.5 现浇混凝土免拆模板安装及全高垂直度的允许偏差和检验方法应符合表 7.3.5 的规定。并应符合现行国家标准《混凝土

结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定。

表 7.3.5 免拆模板安装及全高垂直度的允许偏差和检验方法

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置	4	尺量
柱、墙垂直度	层高 ≤ 6m	经纬仪或吊线、尺量
	层高 > 6m	经纬仪或吊线、尺量
全高(H)垂直度	H/1000 且 ≤ 20	经纬仪、尺量
表面平整度	3	2m 靠尺和塞尺量测
相邻模板表面高差	2	尺量

注：H 为全高，单位为 mm，全高垂直度应在主体结构封顶后量测。

7.3.6 现浇混凝土免拆模板建筑保温外墙系统饰面层的允许偏差和检验方法应符合表 7.3.6 的规定。

表 7.3.6 外墙饰面层的允许偏差和检验方法

项目	允许偏差 (mm)	
	检验方法	涂料饰面
立面垂直度	3	2 m 垂直检测尺检查
表面平整度	3	2 m 靠尺和塞尺检查
阴阳角方正	3	直角检测尺检查
分格缝直线度	3	5 m 通线，不足 5 m 拉通线，用钢直尺检查

本标准用词说明

1 为了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 标准中指明应按其他有关标准执行时,写法为:“应符合……的规定(或要求)”或“应按……执行”。

引用标准名录

《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法》GB/T 10294

《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

《建筑隔墙用保温条板》GB/T 23450

《外墙柔性腻子》GB/T 23455

《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

《建筑结构荷载规范》GB 50009

《建筑设计防火规范》GB 50016

《公共建筑节能设计标准》GB 50189

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411

《混凝土结构工程施工规范》GB 50666

《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870

《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210

《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486

《增强材料机织物试验方法第 5 部分：玻璃纤维拉伸断裂强度和断裂伸长的测定》GB/T 7689.5

《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624

《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

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3

- 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
《建筑轻质条板隔墙技术规程》JGJ/T 157
《聚苯乙烯颗粒泡沫混凝土》JG/T 2458
《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统》JG/T 158
《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162
《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235
《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-052
《居住建筑节能 65%(绿色建筑)设计标准》DBJ 50-071

重庆市工程建设标准

现浇混凝土免拆模板建筑保温系统
应用技术标准

DBJ50/T-412-2022

条文说明

2022 重 庆

重庆工程建筑

目 次

1	总则	39
2	术语	40
3	基本规定	41
4	性能要求	43
4.1	系统性能	43
4.2	组成材料性能	43
5	设计	44
5.1	一般规定	44
5.2	模板与支撑系统设计	45
5.3	构造设计	46
6	施工	47
6.1	一般规定	47
6.2	施工准备	47
6.3	施工工艺流程	47
6.4	免拆模板安装	48
6.6	找平层及抹面层	48
7	验收	49
7.1	一般规定	49
7.2	主控项目	50
7.3	一般项目	50

重庆工程建筑

1 总 则

1.0.1 国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 明确提出围护结构的“安全、耐久及防护的要求”，重庆市住房和城乡建设委发布的《关于进一步加强墙体自保温技术体系推广应用的通知》(渝建〔2018〕502号)明确将结构与保温一体化技术纳入自保温技术体系范畴，要求推动实施结构与保温一体化技术。2020年，《重庆市绿色建筑与建筑节能工作要点》要求优化完善我市绿色建筑技术路线，进一步研发完善免拆模板结构保温一体化施工应用技术体系。2021年，《重庆市住房和城乡建设委员会关于禁限民用建筑外墙外保温工程有关技术要求的通知》(渝建绿建〔2021〕8号)明确要求进一步提升非承重墙体砌块自保温、结构与保温一体化、预制保温外墙板等墙体自保温技术应用规模。现浇混凝土免拆保温模板技术作为结构与保温一体化技术，兼具建筑保温和现浇混凝土模板功能。近年来，我市也相继组织相关单位开展免拆模板应用技术试点应用，不断优化完善相关技术体系，也取得了相应的成效。因此，为有效地推动与实施建筑保温与结构一体化技术，促进我市墙体自保温技术的发展，规范现浇混凝土免拆模板建筑保温工程的设计、施工及验收，特制定本标准。

2 术 语

2.0.5 本条定义了免拆模板与现浇混凝土构件的连接件,按材质可分为塑料、塑料金属组合类、复合类。

3 基本规定

3.0.1 当主体结构由于各种应力产生正常位移等变形时,与主体结构牢固连接的免拆模板不应形成裂缝、空鼓或从基层墙体脱落;风荷载作用包括压力、吸力和振动,当需计算作用在免拆模板上的风荷载时,应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定执行;气候变化主要指温差、日晒、雨淋、冻融等;免拆模板与基层应有可靠连接,避免脱落伤人。

3.0.2 水会对现浇混凝土免拆模板保温系统产生多种不利影响,如保温性能降低、冻融破坏、饰面层起泡、水与空气中的酸性气体反应生成酸而对系统产生的破坏等。因此,现浇混凝土免拆模板建筑保温系统应防止雨、雪浸入,防止内表面和隙间结露。所有部件都应表现出物理、化学稳定性。所有材料应是天然耐腐蚀或者是被处理成耐腐蚀的。

3.0.4 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统中的免拆模板应按照国家现行行业标准《建筑模板施工安全技术规范》JGJ 162 的做法进行模板安装及支撑系统设计,模板支撑系统应具有足够的承载能力、刚度和稳定性,应能承受浇筑混凝土的自重、侧压力和施工过程中所产生的荷载。

3.0.5 本条明确现浇混凝土免拆模板建筑保温系统饰面层材料选用要求,当选用免拆模板建筑外墙保温外置体系时,由于我市建筑类型以高层为主,从安全性角度出发,推荐选用轻质饰面材料,如涂料、柔性饰面砂浆、柔性饰面块材类。

3.0.6 现浇混凝土免拆模板保温系统在用于内置和内外叠加设置时,其系统中组成材料中有害物质的限量应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的相关规定;应根据材料的检测报告,对室内污染物浓度

做出预评估分析,确保工程竣工验收时,室内污染物浓度限量符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的要求。



4 性能要求

4.1 系统性能

4.1.2 本条明确了现浇混凝土免拆模板楼面保温系统的性能指标要求。当进行建筑隔声设计时,应根据不同规格的现浇混凝土免拆模板的隔声性能检测报告,并结合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 和《建筑环境通用规范》GB 50016 中对不同功能类型房间的具体要求进行合理选用。

4.2 组成材料性能

4.2.3 免拆模板为复合材料,不同厚度模板的抗弯强度与弹性模量当量不同,其性能指标根据实际厚度载荷实验反算得出。

4.2.4 依照现行行业标准,并结合保温材料的行业发展和地区产业配套的实际情况,对免拆模板的保温芯材提出性能指标及其试验方法要求。

4.2.6 为保障系统工程质量,本条主要明确了免拆模板表面聚合物水泥砂浆增强层和免拆模板建筑外墙保温系统抹面层内采用耐碱玻纤网的技术要求。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统设计时,应根据建筑立面造型、层高,确定免拆模板的尺寸。免拆模板设计应尽可能采用主规格尺寸,排列规律,便于安装。免拆模板应科学合理地进行模板设计;采用经济、适宜、与外墙对边侧模板匹配的模板支撑系统,有助于提高免拆模板的安装精度和效率,保障混凝土平整度和垂直度。

5.1.2 免拆模板作为建筑外墙保温层,采用薄抹灰施工工艺,对建筑外墙面整体平整度、垂直度提出了较高的要求。因此,选用现浇混凝土免拆模板外置体系时,配套的模板安装工程宜优先选用高精模板。在免拆模板应用技术体系实施过程中,配置标准化、模数化的安装支撑体系,是保证施工后墙面平整度、垂直度的关键技术。

5.1.3 对于剪力墙结构,现浇混凝土免拆模板一般采用外墙全现浇的方式。但对于框架结构,外墙围护结构常采用砌块进行填充砌筑,为使填充墙部位与主体结构的保温方式相协调,保障工程的质量可靠,造价节约,此条文对采用砌块填充的墙体部位的保温方式进行了要求。

5.1.4 构造柱及出挑构件等部位在模板布置上相对复杂,为了保证保温系统的工程质量,同时降低免拆模板在一些特殊部位的施工难度,对构造柱及出挑构件等特殊部位提出了相应的保温构造要求。

5.1.5~5.1.6 密封和防水构造设计包括:变形缝的设置、构造设计及系统起端和终端的包边等。对于水平或倾斜的出挑部位,

包括窗台、女儿墙、阳台、雨棚等的表面有可能出现积水、积雪等情况,应增设防水或密封措施。此外,对于装饰缝、门窗四角和阴阳角等处受外界条件影响较大,内部应力复杂,应加强其抗裂措施。

5.1.7 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统的设计文件中应有构造说明、节点构造大样、材料性能等相关技术内容。

5.2 模板与支撑系统设计

5.2.1 免拆模板设计考虑建筑立面造型、层高、平面设计、运输限制条件和现场起吊能力等因素,是为了保证免拆模板施工方便、可靠、经济。由于免拆模板是提前在工厂生产后运送到施工现场安装,因此必须考虑其在运输过程中的限制条件及现场起吊能力。

门窗洞口的两侧应采用图 5.2.1-1 所示的切口模板,不采用通长模板,以及对切口宽度 ≥ 100 mm 的规定,其目的是保证免拆模板建筑保温系统在施工中模板排列的准确性,同时保障门窗洞口处不易因应力集中,发生斜向 45° 开裂。

建筑结构部位有固定设备或管道时,设计应进行标示,以方便施工。

5.2.2 为保障施工安全,免拆模板的支撑系统设计应进行受力计算分析,并应满足规范要求的承载力、刚度和稳定性。内外叠加保温在支撑体系设计验算时,其静曲强度和弹性模量取值应取免拆模板厚度最不利侧。免拆模板的支撑系统在实际设计和实施时,应根据支撑系统和工程项目自身特点进行设计;但应保证支撑系统高于上层楼面标高不少于 100mm。

5.2.3 免拆模板为复合材料,不同厚度模板的抗弯强度与弹性模量当量不同,其抗弯强度和弹性模量性能指标根据实际厚度载荷实验反算得出,具体实验方法为根据 GB/T30100,选择长

1400mm,宽 600mm,不同厚度的试件,按简支梁均布加载,测量跨中挠度,按 $v=(5ql^4)/(384EI)$ 计算 E (弹性模量当量),按 $f_t=M_{\max}/W_x$ (跨中最大弯矩)/ W_x (抗弯截面系数)计算相应的抗弯强度,弹性模量采用该组试件中最小值为设计参数,抗弯强度采用该组试件中最小值的 80%作为设计参数,同时不小于标准本条规定的最小值。

5.3 构造设计

5.3.1~5.3.2 本条文中,现浇混凝土免拆模板外墙保温系统的构造分为了外置体系和内置体系。外置体系中由于建筑逐层施工,外墙整体高度大,外墙的整体平整度和垂直度存在施工偏差,因此外置体系中,免拆模板上应进行找平施工,但找平层应尽量减小厚度。

5.3.3 本条对免拆模板建筑保温系统的连接件设置的最小数量、边距和布置形式提出了要求,属于构造要求。现浇混凝土免拆模板外墙保温系统外置体系应用于超高层建筑时,除应符合本标准的规定外,还应组织专家对其保温系统安全性进行专项论证。

5.3.4~5.3.6 条文对免拆模板保温系统与自保温填充墙、内墙的交接部位、阴阳角、门窗洞口处的抗裂处理提出了要求,相应的处理方式与外墙外保温的处理方式相同。

5.3.7 免拆模板外侧构造层合理设置分格缝,可释放绝热层外侧构造层的应力,降低外侧构造层的开裂、剥落、渗水等风险,保证安全。

5.3.8 勒脚部位散水以下部位长期处于潮湿状态,为避免免拆模板保温芯材渗水,削弱保温系统性能,此处提出采用其他高密度、防水性能好的保温材料。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.2 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统是一种建筑节能与结构一体化技术。相比传统的模板工程技术,免拆模板安装要求更高,应在免拆模板施工前对相关人员进行技术交底和实际操作培训,让相关人员掌握相关施工技术要点,且技术交底和培训均应留有记录。

6.1.3 该条要求根据设计方案编制支撑体系布置图,以保障支撑体系的安装符合相关设计要求。

6.1.4 施工单位在墙体施工前,应专门制定消除外墙热桥的措施,并在技术交底中加以明确。施工中应对施工产生的墙体缺陷,如穿墙套管孔、螺栓孔等应填塞密实,并按照施工方案采取隔断热桥和防水措施处理,这种处理应列入隐蔽工程验收并应加以记录。

6.2 施工准备

6.2.1~6.2.3 材料质量对工程质量影响明显,现浇混凝土免拆模板建筑保温工程的施工准备阶段应做好材料的进场验收、存储保护等事宜。

6.3 施工工艺流程

6.3.1 现浇混凝土免拆模板建筑保温工程的内置体系和外置体系的构造层次不同,施工流程图对此予以明确。

6.4 免拆模板安装

6.4.1 墙柱模板安装位置的楼地面平整度直接关系到模板的垂直度和平整度等模板安装质量,故需在模板安装前对安装位置进行检查,采取砂浆垫平等措施防止柱墙根部漏浆烂根。

6.4.2~6.4.4 免拆模板安装应采用适宜的支撑系统,应具有足够的承载力、刚度和稳定性,且与免拆模板对边侧模板相匹配。支撑系统应能保障免拆模板的安装尺寸偏差要求,安装后支撑系统应确保浇筑混凝土时不出现胀模、漏浆等质量问题。

6.6 找平层及抹面层

6.6.3 分格缝的设置可释放保温系统表面因各种外界复杂环境影响带来的应力作用,避免墙面出现大面积空鼓、开裂。

7 验 收

7.1 一般规定

7.1.1 由于现浇混凝土免拆模板建筑保温工程与主体结构同时施工,无法单独验收。因此验收时结构部分应符合相应的现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、现行行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 等标准的要求,而现浇混凝土免拆模板建筑保温系统工程部分应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 及本标准的有关要求。

7.1.2 本条列出墙体节能工程通常应该进行隐蔽工程验收的具体部位和内容,以规范隐蔽工程验收。当施工过程中出现本条未列出的内容时,应在施工方案中对隐蔽工程验收内容加以补充。

7.1.4 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规范》GB 50411、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 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、监理单位及建设单位等共同商定。

7.1.5 本条给出分项工程验收合格的条件。本条规定与现行国家标准《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 和各专业工程施工质量验收规范保持一致。当分项工程划分为检验批验收时,应遵守这些规定。

7.2 主控项目

7.2.1 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统与传统模板工程和保温工程均不同,使用的材料的品种、规格、性能等应符合本标准和设计要求,不能随意改变和选用其他类似产品替代。在材料进场时通过目测和尺量、称重等方法检查,并对其质量证明文件核查确认。

7.2.2 本条列出了现浇混凝土免拆模板建筑保温系统和配套材料进场复验的具体项目。检查数量参考了现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 要求,并增加了一些影响安全和功能的重要指标。

7.2.3 本条要求施工单位安装保温板时应做到位置正确、接缝严密,在浇筑混凝土过程中应采取措施并设专人管理,以保证保温板不移位、不变形、不损坏。

7.2.5 现浇混凝土免拆模板建筑保温系统外置体系的找平层不宜太厚,宜为薄灰找平,施工应予以重视,在整个施工过程中,尽可能控制外墙的平整度和垂直度符合薄抹灰要求。免拆模板外侧抹面层内的增强网对墙体抗裂起到控制作用,关系到外墙保温的安全性,必须按要求施工。

7.3 一般项目

7.3.4 施工产生的穿墙孔、脚手架眼等孔洞是外墙保温、防水功能的薄弱环节,其处理必须予以重视,且应纳入隐蔽工程验收内容,并有相应做法的文字、图片和视频记录。

7.3.5 为避免厚抹灰对工程质量的影响,本条在现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的基础上,考虑目前的施工水平,对部分检查项目的尺寸允许偏差要求进行了适当提高,以保障质量。