



T/CECS ×××-202×

中国工程建设标准化协会标准

装配式免拆模板保温装饰复合系统 技术规程

Technical specification for prefabricated non removable formwork
insulation and decoration composite system
(征求意见稿)

202X 北京

前言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023 年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2023]10 号）要求，规程编制组经广泛调查研究，结合工程实践，认真总结实践经验，参考有关先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 7 个章节，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、材料、设计、施工、验收等。

本规程某些内容可能直接或间接涉及专利，发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会农房建设及改造专业委员会负责归口管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在使用过程中如内容有建议修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送解释单位（地址：北京市朝阳区北三环东路 30 号 C 座 18 层，邮政编码：100013），以供今后修订时参考。

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

廊坊卓锐建材有限公司

参编单位：建研建材有限公司

建研建硕（北京）科技有限公司

常州市建筑科学研究院集团股份有限公司

中国五洲工程设计集团有限公司

中国建筑西南设计研究院有限公司

北京市住宅建筑设计研究院有限公司

中建商品混凝土有限公司

北京浩石集团房屋有限公司

北京诚栋国际营地集成房屋股份有限公司

卓锐新型建材（河源市）有限公司

主要起草人：牛翠兵 张国营 叶武平 张磊 申和庆 罗彦斌 梁瑞华 谢小元 吴斌

田永胜 黄灿 邓友华 黄怀海 金晖 李为强 刘大勇

主要审查人：

目录

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 材料	4
5 设计	8
5.1 一般规定	8
5.2 建筑设计	8
5.3 结构设计	9
5.4 构造设计	9
5.5 节能设计	9
6 施工	11
6.1 一般规定	11
6.2 施工准备	11
6.3 施工要点	12
7 验收	14
7.1 一般规定	14
7.2 主控项目	15
7.3 一般项目	16
本规程用词说明	19
引用标准名录	20
条文说明	21

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic regulations.....	3
4	Material.....	4
5	Design.....	8
5.1	General requirements.....	8
5.2	Architectural design.....	8
5.3	Structure design.....	9
5.4	Structural design.....	9
5.5	Energy saving design.....	10
6	Construct.....	11
6.1	General requirements.....	11
6.2	Construction prepare.....	11
6.3	Construction points	12
7	Acceptance check.....	14
7.1	General requirements.....	14
7.2	Dominant items.....	15
7.3	General items.....	16
	Explanation of the wording used in this code.....	19
	List of quoted standards.....	20
	Explanation of provisions.....	21

1 总则

1.0.1 为规范装配式免拆模板保温装饰复合系统的工程应用，做到技术先进、安全适用、经济合理、保证质量，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度为 8 度及以下地区民用建筑中装配式免拆模板保温装饰复合系统的设计、施工和验收。

1.0.3 装配式免拆模板保温装饰复合系统的设计、生产、施工与验收，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 装配式免拆模板保温装饰复合系统 Prefabricated non removable template insulation and decoration composite system

装配式免拆模板保温装饰复合系统主要构造特点为通过专用模板连接件将外墙内外侧免拆复合模板拉结固定，外侧模板兼具装饰和保温功能，中间空腔浇筑混凝土等填充材料，能够同时具有保温、装饰和免拆模板等多项功能。应用于屋面板施工时，可实现保温和底模免拆除功能。

2.0.2 免拆复合模板 Dismantle free composite formwork

免拆复合模板是由水泥、骨料、纤维、钢筋网片等组成的复合模板，用于辅助混凝土、水泥等材料由流动可塑状态转化为拟定造型构件的模具成形材料和工艺，安装后无需拆除。

2.0.3 保温装饰免拆复合模板 Thermal insulation decoration removable composite formwork

保温装饰免拆复合模板是由保温板和具有装饰功能的免拆复合模板组合而成，主要用于外墙外侧部位，能够同时发挥保温、装饰和免拆模板等使用功能。

2.0.4 模板连接件 Formwork connectors

用于固定免拆复合模板或保温装饰免拆复合模板的连接杆件，以确保模板固定牢固，使其构件截面尺寸在填充材料浇筑时无变形。

2.0.5 封堵件 Sealing components

用于结构柱部位，保证混凝土与泡沫混凝土两种材料进行有效分隔的封堵构件，通常有C型和U型两种形式。

2.0.6 屋面保温复合模板 Roof insulation composite formwork

屋面保温复合模板是主要由保温板、支撑件和复合模板组成的复合构件，兼具保温和承担屋面施工荷载的功能。支撑件形式有矩型钢支撑件、C型钢支撑件和钢筋骨架支撑件三种。根据项目需要，复合模板也可以采用设有玻纤网格布的抗裂砂浆抹灰层代替。

2.0.7 钢筋锚固件 Reinforcement anchors

屋顶保温复合模板构造体系中，固定在通槽部位用于加强保温免拆复合模板与屋面混凝土连接的钢筋锚固构件。

2.0.8 支撑件 Supporting components

屋顶保温复合模板构造体系中，固定于通槽部位发挥支撑作用的构件，能够确保在承受屋面施工荷载时不发生变形和坍塌，有矩型钢支撑件、C型钢支撑件和钢筋骨架支撑件三种形式。

3 基本规定

3.0.1 装配式免拆模板保温装饰复合系统应能满足结构正常变形，能够长期承受自重、风荷载、雪荷载、使用活荷载，以及在室外环境长期作用下不产生影响使用的变形、裂缝和破坏。

3.0.2 工程用各种组成材料应符合相关标准要求，配套材料之间应具有良好的相容性。

3.0.3 装配式免拆模板保温装饰复合系统的结构设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010、《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153和《建筑抗震设计规范》GB50011的有关规定。

3.0.4 墙体用装配式免拆模板保温装饰复合系统的防火、抗震、隔声、保温、隔热、防潮和防水设计应符合国家现行有关标准的规定。

3.0.5 屋面用装配式免拆模板保温装饰复合系统应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345的有关规定。

3.0.6 装配式免拆模板保温装饰复合系统中钢筋工程、混凝土工程施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666的有关规定，免拆模板安装应参照相关内容执行。

3.0.7 重要关键工序正式施工前，宜先施工工序样板，施工工艺和工程质量经验证满足要求后，方可进行正式大范围施工。

3.0.8 施工过程应符合现行国家标准《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB55034、《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720和《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905的有关规定。

3.0.9 墙体用装配式免拆模板保温装饰复合系统的外装饰面应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的有关规定，内装饰面应符合现行行业标准《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T261的有关规定。

3.0.10 施工过程和施工完毕后，应对墙体外立面采取必要的成品保护措施。

4 材料

4.0.1 装配式免拆模板保温装饰复合系统的基本构造应符合表 4.0.1 的规定。

表 4.0.1 装配式免拆模板保温装饰复合系统基本构造

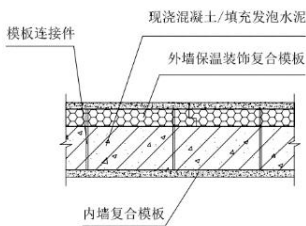
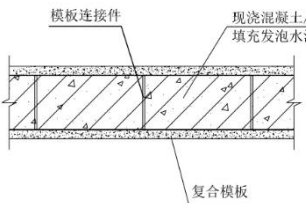
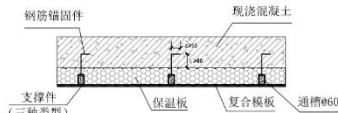
名称	装配式免拆模板保温装饰复合系统基本构造					构造示意
	保温装饰免拆复合模板			现浇填充层	免拆复合模板	
	模板层	胶粘层	保温层			
外墙用保温装饰免拆复合模板系统	饰面层+免拆复合模板板	聚氨酯胶粘剂	EPS 板或 XPS 或 PUR 板	钢筋网架+混凝土或泡沫混凝土+连接件	免拆复合模板+饰面层	
内墙用免拆复合模板系统	涂料+免拆复合模板	—	—	混凝土或发泡混凝土+连接件	免拆复合模板+饰面	
屋面用保温复合模板系统	免拆复合模板	聚氨酯胶粘剂	EPS 板或 XPS 或 PUR 板	混凝土或发泡混凝土+钢筋锚固件	—	

图7 屋面保温复合模板典型构造详图

4.0.2 装配式免拆模板保温装饰复合系统的性能应符合表 4.0.2 的规定。

表 4.0.2 装配式免拆模板保温装饰复合系统性能要求

项目		性能指标	试验方法
耐候性能	面板与保温材料拉伸粘结强度, MPa	≥0.1MPa	按照现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144
	外观	无粉化、起鼓、起泡、脱落现象, 无宽度大于 0.1mm 的裂缝	
耐冻融性能	面板与保温材料拉伸粘结强度, MPa	≥0.1MPa	
	外观	30 次冻融循环后, 系统无空鼓、剥落, 无可见裂缝	
热阻, (m ² ·K) /W		符合设计要求	
水蒸气透过性能, g/(m ² ·h)		防护层透过量大于保温层透过量	

抗冲击性能	建筑物外墙外表面:首层墙面以及门窗口等易受碰撞部位, 10J 级; 建筑物二层及以上墙面等不易受碰撞部位, 3J 级; 建筑物外墙内表面, 3J 级。	
注: 1. 装配式免拆模板保温装饰复合系统用于墙板系统的性能指标应符合表 4.0.2 的规定; 2. 装配式免拆模板保温装饰复合系统用于屋面和内墙时, 耐候性、耐冻融、水蒸气透过性能由供需双方商定。		

4.0.3 免拆复合模板和保温装饰模板的尺寸允许偏差应符合表 4.0.3 的规定。

表 4.0.3 免拆复合模板和保温装饰模板的尺寸允许偏差

项目	指标	检验方法
长度、宽度, mm	±1.0	钢尺检查
厚度, mm	-1, +2.0	游标卡尺检查
对角线差, mm	≤3.0	钢尺检查
板面平整度, mm	≤2.0	2m 平度尺和塞尺检查

4.0.4 免拆复合模板和保温装饰模板外观应颜色均匀一致、无破损。

4.0.5 免拆复合模板的性能应符合表 4.0.5 的规定。

表 4.0.5 免拆复合模板的性能要求

材料名称	材料性能		技术指标	试验方法
免拆复合模板	表观密度, $\times 10^3 \text{Kg/m}^3$		≥2.0	现行国家标准《纤维水泥制品试验方法》GB/T 7019
	抗折强度, MPa	干燥	≥4.8	
		饱水	≥3.0	
	抗冲击强度, kJ/m^2		≥6.8	
	不透水性		2h 未透水	
	吸水率, %		≤5	

4.0.6 保温装饰免拆复合模板的性能应符合表 4.0.6 的规定。

表 4.0.6 保温装饰免拆复合模板的性能要求

项目	技术指标	试验方法
免拆复合模板与保温材料的粘接强度, MPa	≥0.1	现行国家标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287
装饰面层	耐酸, 48h	无异常
	耐盐雾, 500h	无损伤

	耐碱, 96h	无异常	
	耐老化 (1000h)	合格	
注: 保温装饰免拆复合模板中的免拆复合模板性能应符合表 4.0.5 的规定。			

4.0.7 保温材料性能应符合表 4.0.7 的规定, 且应符合外保温系统材料相关标准的规定。保温材料表 4.0.7 中未涉及的其它性能指标, 应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ144 和《外墙保温复合板通用技术要求》JG/T 480 的有关规定。

表 4.0.7 保温材料性能要求

检验项目		性能要求				试验方法	
		岩棉板	EPS 板		XPS 板		PUR 板
			0. 33 级	0. 39 级			
导热系数 [W/(m·K)]		≤0.04	≤0.033	≤0.039	≤0.030	≤0.024	现行国家标准《绝热材料 稳态热阻及有关特性的测 定 防 护 热 板 法 》 GB/T10294、
表观密度 (kg/m³)		≥100	18~22		25~35	≥35	现行国家标准《泡沫塑料 及橡胶表观密度的测定》 GB/T 6343
垂直于板面方向 的抗拉强度 (MPa)		≥0.10	≥0.10		≥0.10	≥0.10	现行国家行业标准《外墙 外保温工程技术标准》 JGJ144
尺寸稳定性 (%)		≤1.0	≤0.3		≤1.0	≤1.0	现行国家标准《硬质泡沫 塑料尺寸稳定性试验方 法》GB/T 8811
吸水率 (V/V,%)		≤1 (质量吸湿 率)	≤3		≤1.5	≤3	现行国家标准《绝热用模 塑聚苯乙烯泡沫塑料》 GB/T 10801.1、《绝热用 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料 (XPS) 》GB/T 10801.2、 《硬质泡沫塑料吸水率的 测定》GB/T 8810
燃烧性能等级		A 级	B1 级		不低于 B2 级		现行国家标准《建筑材料 及制品燃烧性能分级》GB 8624
	注：不带表皮的挤塑聚苯板性能指标按相关标准取值						

4.0.8 钢筋性能应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 和《钢筋混凝土用钢 第 2 部分: 热轧带肋钢筋》GB/T1499.2 的有关规定。

4.0.9 混凝土性能应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 和《混凝土结构通

用规范》GB55008 的有关规范。

4.0.10 泡沫混凝土性能应符合现行行业标准《泡沫混凝土》JG/T 266 和《泡沫混凝土应用技术规程》JGJ/T341 的有关规定。

4.0.11 外墙涂料性能要求和分级规定应符合现行行业标准《建筑外墙涂料通用技术要求》JG/T 512 和《弹性建筑涂料》JG/T172 的有关规定。

4.0.12 应用于装配式免拆模板保温装饰复合系统的模板连接件性能应符合表 4.0.12 的规定。

表 4.0.12 模板连接件的性能要求

项目	技术指标	试验方法
抗拉承载力, kN	≥10	《钢筋混凝土用钢材试验方法》GB/T28900

4.0.13 模板连接件直径应与预埋螺母开孔尺寸应匹配。

4.0.14 屋面保温复合模板用钢筋锚固件和支撑件应根据使用环境不同采取相应的防腐措施。

4.0.15 建筑密封用硅酮、聚氨酯、丙烯酸酯型建筑密封胶性能指标除应符合现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776 和现行行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T482、《丙烯酸酯建筑密封胶》JC/T484 中相关规定外，与系统其它有关材料的相容性也应满足要求。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 装配式免拆模板保温装饰复合系统的设计除应符合本规程基本规定 3.0.3 所述相关国家标准外，尚应符合现行行业标准《非结构构件抗震设计规范》JGJ339 的有关规定。

5.1.2 采用装配式免拆模板保温装饰复合系统的建筑工程的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

5.1.3 采用装配式免拆模板保温装饰复合系统的建筑工程，节能设计和热工计算应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176、《公共建筑节能设计标准》GB50189 和现行行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26 以及各地居住建筑、公共建筑和工业建筑节能设计标准的有关规定。

5.1.4 装配式免拆模板保温装饰复合系统的防水设计应符合现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T235 的有关规定。

5.1.5 装配式免拆模板保温装饰复合系统的隔声设计应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的有关规定。

5.1.6 装配式免拆模板保温装饰复合系统的屋面设计应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 的有关规定。

5.1.7 免拆复合模板的标准板规格尺寸应符合建筑模数化设计原则，其它板规格尺寸宜根据项目具体情况进行深化设计和定制。

5.2 建筑设计

5.2.1 房屋四周角部、楼梯间四周角部、房间内外墙交接处、山墙及内纵墙交接处应设置钢筋砼柱。

5.2.2 楼梯结构形式宜选择现浇混凝土结构楼梯，楼梯与栏杆或栏板之间应有可靠连接和锚固措施。

5.2.3 墙体中的电气设备箱、开关盒及管线等预埋布置设计应与建筑、结构设计同步进行。

5.2.4 门窗洞口深化设计应在原建筑、结构施工图的基础上进行，不得随意变动窗洞口位置和尺寸。

5.2.5 钢筋砼梁柱节点连接锚固应牢固，锚固形式宜采用钢筋直锚、弯锚或预埋螺栓连接方式，楼板钢筋在梁或墙体锚固应牢固，锚固形式宜采用钢筋直锚或弯锚。

5.2.6 屋面楼板保温宜采用免拆保温模板与混凝土现场浇筑的方式。

5.2.7 楼板、屋面板宜采用现浇混凝土板，楼板、屋面板现浇悬挑板挑出宽度不宜大于 1200mm。

5.3 结构设计

5.3.1 混凝土强度等级应根据设计结构计算确定，宜采用 C20~C50，纵向受力钢筋应采用 HRB335（E）、HRB400（E）钢筋，承重墙厚度不应小于 100mm。

5.3.2 墙体基础垫层厚度不应小于 50mm，混凝土强度标号宜为 C15。基础底板钢筋宜为 HRB335（E），钢筋直径不应小于 8mm，排布方式宜为单层双向。

5.3.3 结构柱钢筋锚入室外地下基础深度应满足设计要求且不小于 800mm。

5.3.4 结构柱最小截面积不宜小于 150*100mm，纵向钢筋直径应不小于 8mm，箍筋直径应不小于 6mm，箍筋间距宜不大于 200mm，结构柱上下端部箍筋应加密。

5.4 构造设计

5.4.1 免拆复合模板或保温装饰免拆复合模板的连接件应呈梅花状布置，每平米个数不应少于 12 个，间距不宜大于 400mm。

5.4.2 免拆复合模板安装时，相邻模板之间宜采用子母槽连接措施。

5.4.3 门窗洞口部位应采用配套免拆复合模板进行封堵，防止漏浆。

5.4.4 当因结构柱部位填充材料与相邻墙体或结构梁构件材料有差异而采取隔离措施时，隔离措施应固定牢固并隔离到位，确保防止或最大程度减弱不同材料之间混合的不利影响。

5.4.5 免拆复合模板或保温装饰免拆复合模板的阳角、阴角部位连接固定方法，应采用专用阳角/阴角固定连接件或打孔穿铁丝拧紧固定，固定点间距不宜大于 300mm。

5.4.6 墙体与屋面板之间应采用钢筋搭接锚固等加强措施。

5.4.7 免拆复合模板内墙结构柱结构形式宜采用 H 型钢柱或钢筋砼柱，当结构柱材料与相邻墙体或结构梁构件材料不同时，应采取隔离措施进行隔离，防止二者混合。

5.4.8 钢筋梁、柱连接节点在采用装配式时，宜采用预制焊接或螺栓连接锚固形式。

5.4.9 保温装饰免拆复合模板外侧需吊挂设备和重物时，其锚固件应穿过保温免拆模板 30mm 以上，具体深度应根据吊挂物重量确定。

5.4.10 屋顶复合模板支撑件有矩型钢支撑件、C 型钢支撑件和钢筋骨架支撑件三种，支撑件通槽部位应浇筑混凝土填实，应能承受上部施工荷载，并且间距应不大于 600mm。

5.4.11 屋面复合模板通槽部位应设置钢筋锚固件，锚固件沿通槽方向间距不宜大于 800mm。

5.4.12 屋面复合模板安装时，相邻模板之间可采用企口拼接、双母槽拼接或子母槽拼接形式。

5.4.13 屋面防水设计除应明确大面做法外，应同步明确细部节点和相应防水保护层做法。

5.4.14 屋面檐口、排水沟（口）、出屋面烟风道等重点部位应明确细部做法。

5.5 节能设计

5.5.1 装配式免拆模板保温装饰复合系统的节能设计应符合国家和地方有关节能设计标准的相关规定。

5.5.2 免拆保温装饰复合模板的热阻值应按各构造层实际厚度计算确定，导热系数以实测数据计算，导热系数及蓄热系数的修正系数应按有关标准规定进行取值，一般取 1.0。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 施工单位应具备相应的资质，应按经审定的施工技术方案组织生产和施工，并应对施工全过程进行质量控制。

6.1.2 施工人员应进行岗前培训，由生产单位和施工单位技术负责人组织生产和施工技术、安全交底。

6.1.3 施工的环境条件应满足施工工艺要求，施工过程中应做好成品、半成品保护，防止污染和损坏。

6.1.4 施工过程应针对性地采用质量、安全、环保等相关措施，并应符合国家现行标准有关规定。施工现场应按有关防火规定，采取可靠的防火安全措施，实现安全文明施工。

6.1.5 施工过程不得碰撞、污损板面及装饰面层，做好半成品和成品保护工作。

6.1.6 施工产生的墙体缺陷部位，如穿墙套管、孔洞等，应按照施工方案采取隔断热桥措施，不得影响墙体热工性能。

6.1.7 施工期间以及完工后 24h 内，环境温度和墙体表面温度不应低于 5℃，夏季应避免阳光暴晒，4 级以上大风天气和雨天不得施工，冬季施工时应做好防冻措施。

6.1.8 施工机具应有专人管理和使用，并定期进行维护校验。

6.1.9 免拆复合模板和保温装饰免拆复合模板运输时应轻拿轻放，材料进入施工现场后，各种材料应分类储存并码放整齐，保温装饰免拆复合模板宜立放，高度不应超过 2m，储存条件及保质期应符合产品使用说明书中相关规定。露天存放时，场地应平整干燥并采取防雨、防曝晒措施。

6.2 施工准备

6.2.1 施工前现场应做好“三通一平”工作，施工单位应根据有关单位要求和项目具体情况编制施工组织设计和施工方案。

6.2.2 施工单位应制定切实可行的施工进度计划、材料设备进场计划、招标采购计划等，并建立质量安全保证体系。

6.2.3 施工现场应按要求做好场地布置，合理设置施工道路、材料堆放场、钢筋加工场、吊装设备停放场、临时办公区等。

6.2.4 钢筋和加工设备已按要求进场，免拆复合模板、保温装饰免拆复合模板等已按要求进场，泡沫混凝土制备材料和设备已按要求进场，商品混凝土厂家已联系准备到位。

6.2.5 进场材料设备已按要求验收合格。

6.3 施工要点

6.3.1 外墙和内墙基础施工工艺流程如图 6.3.1 所示：

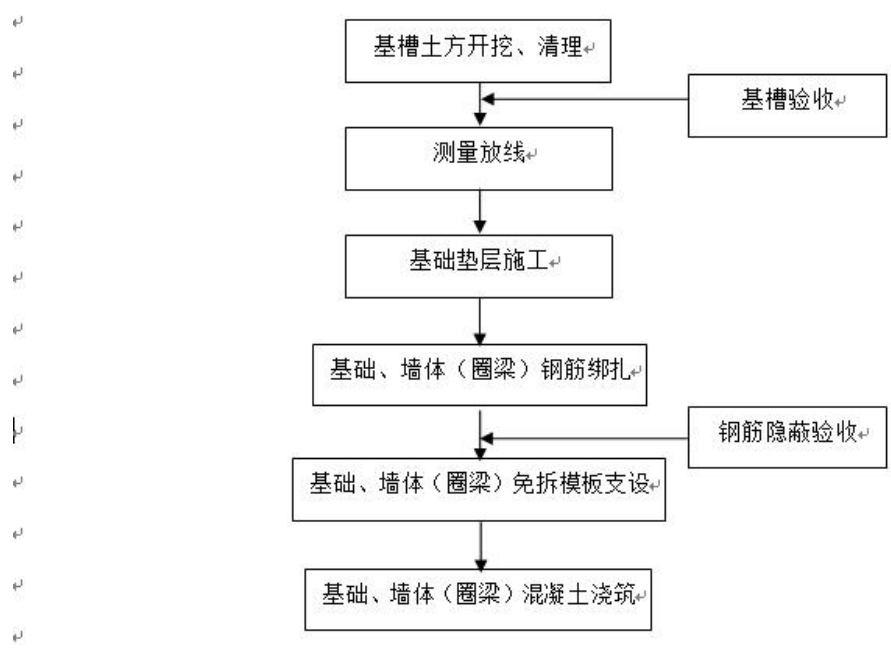


图 6.3.1 外墙和内墙基础施工工艺流程示意图

6.3.2 外墙和内墙基础施工应符合下列规定：

- 1 混凝土基础垫层厚度及基础四周伸出宽度应满足相关规范要求 and 设计规定。
- 2 基础、墙体和圈梁钢筋规格型号和排布间距应符合设计要求并绑扎牢固，位置允许偏差应符合相关规范规定。同时，应按设计要求预留预埋孔洞、套管、管线、预埋件等。
- 3 免拆复合模板安装前应对相应检验批钢筋分项工程和预留预埋情况进行隐蔽验收，安装时应根据墙体边线及 200mm 外侧控制线进行定位及校正。另外，在免拆复合模板安装前，应利用调平器对连接转换螺丝进行调平。
- 4 免拆复合模板初步安装完毕后，应进行垂直及水平标高的调整，保证模板的垂直度、平整度和构件截面尺寸符合要求。同时，模板连接件应按规定安装到位，严禁遗漏，保证模板安装牢固可靠。模板连接子母槽处应作打胶处理。
- 5 基础、墙体和圈梁混凝土强度标号应符合设计要求，混凝土浇筑前应对其坍落度进行检查，坍落度应符合施工技术方案要求，混凝土浇筑振捣操作应规范。

6.3.3 外墙和内墙施工工艺流程如图 6.3.3 所示：

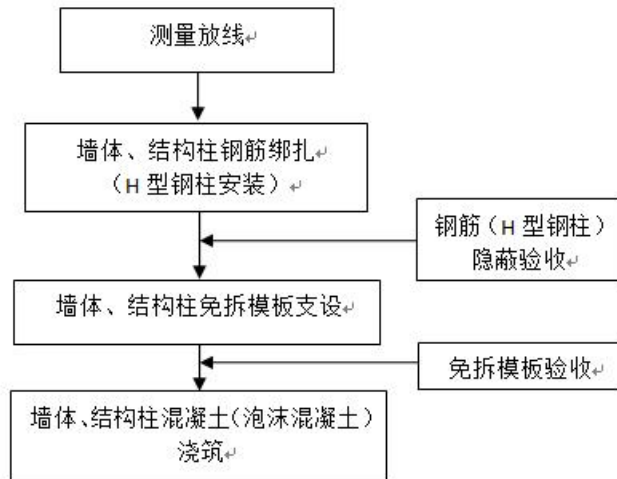


图 6.3.3 外墙和内墙施工工艺流程示意图

6.3.4 外墙和内墙施工应符合下列规定：

- 1 墙体和结构柱钢筋规格型号和排布间距等应符合设计要求并绑扎牢固，位置允许偏差应符合相关规范规定。同时，应按设计要求预留预埋孔洞、套管、管线、预埋件等。
- 2 当结构柱采用 H 型钢时，型钢规格型号、安装位置、连接方式等应符合设计要求。
- 3 当结构柱组成材料与墙体、结构梁不同时，应采取隔离措施，隔离措施应固定牢固、隔离到位，并确保可防止或最大程度减弱不同材料之间混合的不利影响。
- 4 免拆复合模板安装前应对相应检验批钢筋分项工程和预留预埋情况进行隐蔽验收，安装时应根据墙体边线及 200mm 外侧控制线进行定位及校正。另外，在免拆复合模板安装前，应利用调平器对连接转换螺丝进行调平。
- 5 免拆复合模板初步安装完毕后，应进行垂直及水平标高的调整，保证模板的垂直度、平整度和构件截面尺寸符合要求。同时，模板连接件应按规定安装到位，严禁遗漏，保证模板安装牢固可靠。模板连接子母槽处应作打胶处理。
- 6 墙体和结构柱混凝土、泡沫混凝土强度标号应符合设计要求，混凝土浇筑前应对其坍落度进行检查，坍落度应符合施工技术方案要求，混凝土浇筑振捣操作应规范。

6.3.5 屋面施工工艺流程如图 6.3.5 所示：

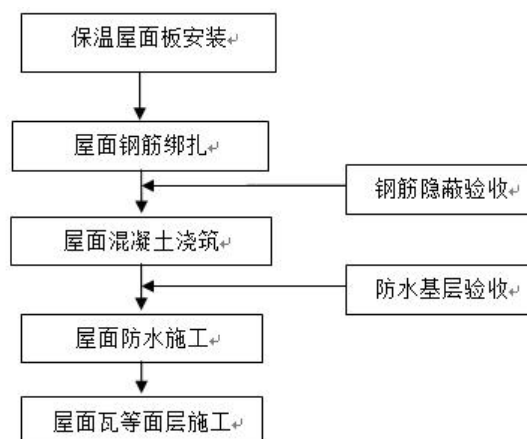


图 6.3.5 屋面施工工艺流程示意图

6.3.6 屋面施工应符合下列规定：

- 1 保温屋面板支撑件规格型号、间距等应满足设计要求，强度和刚度应满足屋面施工荷载需要。
- 2 屋面结构板钢筋规格型号和排布间距等应符合设计要求并绑扎牢固，位置允许偏差应符合相关规范规定。同时，应按设计要求预留预埋孔洞、套管、管线、预埋件等。
- 3 混凝土强度标号应符合设计要求，混凝土浇筑前应对其坍落度进行检查，坍落度应符合施工技术方案要求，混凝土浇筑振捣操作应规范。
- 4 防水基层坡向、坡度应符合设计要求并清理干净、干燥，并按施工方案要求设置倒角和附加层，防水施工时与基层界面粘接应牢固，连接部位应按规定进行搭接，管道根部、洞口等细部处理应到位。
- 5 平屋面面层混凝土（防水保护层）应按要求设置温度分隔缝并做压光处理，防止因温度变化造成的屋面面层开裂；坡屋面挂（铺）瓦施工工艺应符合设计和规范要求，确保挂接或粘接牢固。

7 验收

7.1 一般规定

7.1.1 工程质量验收应符合现行国家标准《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 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 的有关规定。

7.1.2 验收时应检查下列文件和记录：

- 1 设计相关文件、图纸会审记录、设计变更和节能审查文件。
- 2 设计与施工的执行标准和有关技术文件。
- 3 材料质量合格证、有效期内的型式检验报告、出厂检验报告、进场抽检复验报告和进场验收记录等。
- 4 检验批、分项工程验收记录。
- 5 施工记录。
- 6 隐蔽工程验收记录。
- 7 质量问题处理记录。
- 8 其它须提供的资料。

7.1.3 工程质量控制资料应齐全完整。当部分资料缺失时，应委托有资质的检测机构按有关标准进行相应的实体检验或抽样试验。

7.1.4 工程经返修或加固处理仍不能满足安全或重要使用要求的分部工程及单位工程，严禁

验收。

7.2 主控项目

7.2.1 钢筋安装时，受力钢筋的牌号、规格和数量须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

7.2.2 钢筋进场时，应按国家现行标准的规定抽取试件作屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果应符合相应标准的规定。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

7.2.3 混凝土的强度等级须符合设计要求。用于检验混凝土强度的试件应在浇筑地点随机抽取。

检查数量：对同一配合比混凝土，取样与试件留置应符合下列规定：

- 1 每拌制100盘且不超过100m³时，取样不得少于一次。
- 2 每工作班拌制不足100盘时，取样不得少于一次。
- 3 连续浇筑超过1000m³时，每200m³取样不得少于一次。
- 4 每一楼层取样不得少于一次。
- 5 每次取样应至少留置一组试件。

检验方法：检查施工记录及混凝土强度试验报告。

7.2.4 免拆复合模板或保温装饰免拆复合模板安装应保证模板的垂直度、平整度和构件截面尺寸，模板连接件应按规定安装到位，严禁遗漏，并在外侧阴阳角拼接部位按要求安装内固定角铁和外固定角铁。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7.2.5 发泡混凝土的密度、抗压强度应符合设计要求，进场提供全项检测报告，应检查质量证明文件及进场复验报告。进场复验应为见证制样送检。

检查数量：全项检测报告及质量证明文件为全数检查；按照扣除门窗洞口后的墙体面积，在500m²以内应复验1次，当面积每增加500m²时应增加1次，增加面积不足500m²时也应增加1次。

检验方法：核查全项检测报告及质量证明文件、复验报告。

7.2.6 免拆复合模板抗折强度、抗冲击性能、模板连接件抗拉强度等须符合设计要求，保温材料材质、规格型号以及导热性能等须符合设计要求。当现场抽样检验不符合设计要求时，应委托有资质的检测机构扩大一倍数量抽样，对不符合要求的项目或参数再次检验，仍不符合要求时，应给出“不符合设计要求”的结论并做退场处理。

检查数量：同一品种、型号的材料抽查不少于 3 组。

检验方法：核查检验报告和抽样检验报告。

7.2.7 保温装饰复合板中保温层厚度的实测平均值应达到设计厚度的 95%及以上，且最小值不低于设计厚度的 90%。装饰面层图案、色泽等应符合设计要求，且无破损、污染现象。

检查数量：同一品种、型号的材料抽查不少于 3 组。

检验方法：观察、尺量。

7.2.8 每层（ $2.2\text{m} \leq \text{层高} \leq 4.5\text{m}$ ）墙体免拆复合模板安装应分两步进行，第二步安装前第一步墙体混凝土应完成终凝，施工缝应进行凿毛处理并清理干净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7.2.9 墙体和屋面免拆复合模板安装时相关支撑措施应安装到位，保证施工过程免拆复合模板不发生变形、移位和坍塌。

检查数量：全数检查

检验方法：观察。

7.3 一般项目

7.3.1 墙体浇筑时混凝土振捣应密实，水泥发泡应均匀、密实，不应出现涨模或变形情况。若出现此类问题时，应由施工单位制定技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、核查技术处理方案。

7.3.2 现浇结构尺寸允许偏差应符合表 7.3.2 的规定。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应检查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对电梯井，应全数检查。

检验方法：尺量。

表 7.3.2 现浇结构位置和尺寸允许偏差及检验方法

项目			允许偏差（mm）	检验方法
轴线位置	整体基础		15	经纬仪及尺量
	独立基础		10	经纬仪及尺量
	柱、墙、梁		8	尺量
垂直度	层高	≤6m	10	经纬仪或吊线、尺量
		>6m	12	经纬仪或吊线、尺量
	全高		H/30000+20	经纬仪、尺量

标高	层高	±10	水准仪或拉线、尺量
	全高	±30	水准仪或拉线、尺量
截面尺寸	基础	+15, -10	尺量
	柱、梁、板、墙	+10, -5	尺量
	楼梯相邻踏步高差	6	尺量
电梯井	中心位置	10	尺量
	长、宽尺寸	+25, 0	尺量
表面平整度		8	2m 靠尺和塞尺量测
预埋件中心位置	预埋板	10	尺量
	预埋螺栓	5	尺量
	预埋管	5	尺量
	其他	10	尺量
预留洞、孔中心线位置		15	尺量
注：1 检查轴线、中心线位置时，沿纵、横两个方向测量，并取其中偏差的较大值； 2 H 为全高，单位为 mm。			

7.3.3 保温装饰免拆复合模板的装饰面层图案、颜色等符合设计要求，无破损、无褪色起皮、无泛碱等现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

7.3.4 钢筋应平直、无损伤，表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7.3.5 结构柱材料与相邻梁、墙构件材料材质、标号不同时，应采用C型封堵件或U型封堵件进行合理有效隔离。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、核查隐蔽工程验收记录。

7.3.6 保温屋面板支撑件规格型号、间距、填充材料应符合设计要求，保温层材质符合设计要求，其实测厚度的平均值应达到设计厚度的95%及以上，且最小值不低于设计厚度的90%，面层及纤维网格布、钢筋网片等防开裂增强材料应符合设计要求。

检查数量：同一品种、型号的材料抽查不少于3组。

检验方法：核查检验报告。

7.3.7 屋面复合模板安装时，通槽部位钢筋锚固件规格型号、间距、数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、核查隐蔽工程验收记录。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“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 条文中指明应按其它有关标准执行的，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776
《钢筋混凝土用钢材试验方法》GB/T28900
《混凝土结构工程施工规范》GB50666
《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204
《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300
《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210
《混凝土结构设计规范》GB50010
《建筑抗震设计规范》GB50011
《建筑设计防火规范》GB50016
《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153
《民用建筑热工设计规范》GB50176
《公共建筑节能设计标准》GB50189
《屋面工程技术规范》GB50345
《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720
《建筑工程绿色施工规范》GB/T50905
《民用建筑隔声设计规范》GB50118
《混凝土结构通用规范》GB55008
《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB55034
《外墙外保温工程技术标准》JGJ144
《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T235
《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T261
《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75
《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26
《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134
《非结构构件抗震设计规范》JGJ339
《弹性建筑涂料》JG/T172
《泡沫混凝土》JG/T266
《泡沫混凝土应用技术规程》JGJ/T341
《建筑外墙涂料通用技术要求》JG/T512
《聚氨酯建筑密封胶》JC/T482
《丙烯酸酯建筑密封胶》JC/T484

中国工程建设标准化协会标准

装配式免拆模板保温装饰复合系统
技术规程

T/CECS XXX-202*

条文说明

1 总则

1.0.1 随着我国建筑行业的快速发展和城镇化进程的不断推进，在当前形势下，人们对住宅工程的建造效率、建安成本等关注度越来越高，对于建筑物的节能减排意识也不断提升，人们越来越希望能够快速、高效、低成本地建造出高质量、符合节能减排要求的房屋。

但是，在当前传统建造技术体系下，建筑构件通常采用木模、钢模或铝模作为混凝土等材料成型的临时辅助工具，然后再经过不断支模、拆模，进行周转重复使用，支模时为保证临时模板固定牢固，采用了非常复杂的模板支撑体系，但由于安拆施工过程复杂、工作量大，导致工效较低，人工成本较高。在我国人口老龄化越来越严重，建筑市场劳动力越来越紧缺的背景下，如何提高建造效率、降低人工成本就显得尤为重要。近些年来，国家对节能减排工作越来越重视，相关政策支持力度越来越大，人们的节能减排意识也越来越强。

在上述大背景下，装配式免拆模板保温装饰复合系统工程应用技术出现并在项目建设中逐渐推广应用，但受制于没有完善的技术标准指导生产施工，项目在施过程遇到了各种各样的问题，施工质量也良莠不齐。为了规范本工程应用技术体系在实施过程中有关材料、设计、生产、施工与质量验收等主要环节的技术标准，同时做到技术先进、经济合理、安全适用、保证质量，特编制本规程。

拆复合模板组成。一般情况下，免拆复合模板同时具有外墙外立面装饰功能和保温隔热功能，能够在完成外墙维护结构的同时，一次性将外墙保温和外立面装饰做法完成，大大提升了建造效率，降低了建造成本。保温装饰免拆复合模板构造示意图 5 所示。

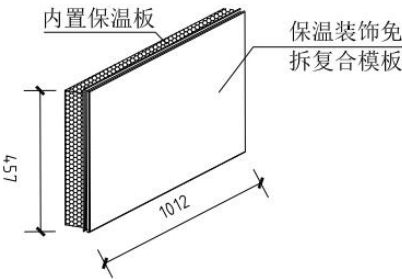


图 5 保温装饰免拆复合模板

2.0.4 模板连接件是一种由圆钢制成的连接内外侧免拆复合模板的关键配件，它通过转接螺杆件与预埋于免拆复合模板内部的螺栓配件相连接，起到连接固定模板的作用，保证了免拆复合模板在安装和混凝土浇筑过程的牢固性，使其不易变形。构造示意图 6、图 7 所示。



图 6 复合模板连接件（一）

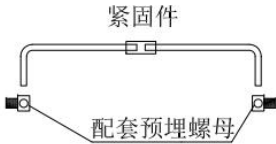


图 7 复合模板连接件（二）

2.0.6 屋面保温复合模板示意图见图 8~图 11 所示。

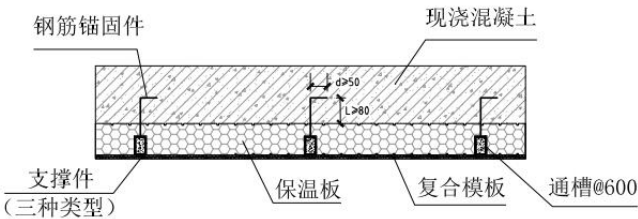


图 8 屋面保温复合模板典型构造详图

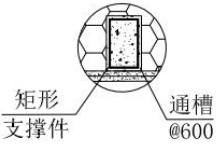


图 9 矩形支撑件构造详图

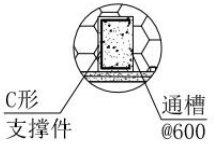


图 10 C 形支撑件构造详图

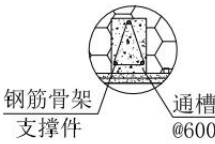


图 11 钢筋骨架支撑件构造详图

3 基本规定

3.0.7 目前，由于现场装配式免拆模板保温装饰复合系统应用工程技术是一个全新的工程技术体系，施工安装工人对其尚不熟悉，现场操作也不熟练。因此，为保证整个施工过程的顺利进行和工程质量，在重要关键工序施工前，除应做好技术交底外，宜先施工工序样板，通过样板使作业班组工人熟练掌握技术要领，提早发现施工过程中容易出现的问题并找到解决办法和预防措施，避免在大范围施工时再次出现类似问题。

3.0.10 由于外墙外立面的装饰做法在外墙围护结构施工的时候已同步完成，在外墙施工过程和完成后，由于受交叉作业或工人、设备操作不当影响，就特别容易造成外立面装饰面层的破损或污染，后期修复比较困难，修复质量也很难达到原面层质量水平，对外立面观感质量造成不利影响。因此，在施工过程和施工完毕后对容易造成污染、破损的部位应采取必要的成品保护措施。

4 材料

本章材料的相关性能要求是以试验室实际测量数据和检验检测报告为依据,协调现行相关标准要求设定的。本章所选定的性能指标为影响工程质量的关键指标,加强材料性能质量管控对于保证工程质量具有重要意义。

5 设计

5.4 构造设计

5.4.4 通常情况下，结构柱部位组成材料为混凝土，相邻墙体组成材料为泡沫混凝土、轻质混凝土材料，为防止或最大程度减弱相邻部位不同材料浇筑时混合造成的不利影响，特别是泡沫混凝土、轻质混凝土进行结构柱内造成其承载力降低，影响到结构安全，所以应采取必要的隔离措施防止或最大程度减弱二者混合而造成的不利影响。

5.4.13 在现场施工过程中，常常会出现因为防水、保温设计无细部节点做法而产生的施工单位与建设单位或监管部门之间的扯皮现象，给工程质量监管造成一定困难。并且，实际工程中，由于全部或部分细部防水、保温施工不到位，造成渗漏等问题也频频出现，因此，特提出屋面防水、保温节能设计除须注明大面做法外，尚应明确细部节点做法，如屋面排水沟、排水口、伸缩缝、防水卷材遇到突出屋面墙体后的细部做法等。

6 施工

6.3 施工要点

6.3.2 外墙和内墙基础施工应符合下列规定：

3 免拆复合模板安装前钢筋绑扎安装应完成，在安装免拆复合模板时，已安装完成的钢筋可起到辅助模板稳定的作用。在免拆复合模板安装前应利用调平器对免拆复合模板连接转换螺丝进行调平，避免因螺丝不平导致的模板开裂和安装困难。

4 免拆复合模板连接子母槽部位处作打胶处理，有三个作用：1) 稳固模板；2) 应力释放；3) 防止混凝土漏浆。

6.3.4 外墙和内墙施工应符合下列规定：

5 由于免拆复合模板的固定主要依靠连接件将内外侧模板进行拉结固定，而连接转换件都是预埋在免拆复合模板内，所以为保证使连接件能够有效连接安装到位，内外侧免拆复合模板预埋连接转换件的预埋位置和安装时内外匹配对应位置准确非常重要。另外，在连接件安装过程中，因受墙体钢筋等影响安装操作有一定不便，往往会出现安装遗漏现象，导致后期浇筑混凝土时会存在一定的爆模隐患，所以应注意加强此方面检查，确保安装无遗漏。

6 混凝土坍落度检查和规范振捣是保证混凝土质量的重要管控动作，另外，浇筑混凝土前应用高压水枪冲洗免拆复合模板内侧，保证混凝土与免拆复合模板接触面粘接牢固，且混凝土浇筑后应洒水养护，减少空鼓风险。

6.3.6 屋面施工应符合下列规定：

1 在保温屋面板安装时，支撑件对后期屋面结构施工发挥着主要承载作用，所以为避免屋面结构施工时发生因保温屋面复合模板自身承载力不足导致的坍塌、局部踩踏破坏等安全事故发生，支撑件的规格型号、间距以及自身强度、刚度等力学性能非常重要。

4 房屋屋面渗漏是一个比较常见的工程质量问题，出现渗漏后对位于顶层的房屋居住使用和体验感造成非常不利的影响，因此屋面防水施工质量管控属于非常重要和关键的环节，屋面渗漏的主要原因往往是屋面防水过程质量控制不严以及细部处理不到位等导致。

7 验收

7.2 主控项目

7.2.6 免拆复合模板的抗折强度、抗冲击性能、模板连接件抗拉强度等非常重要，直接影响到墙体施工质量和安全，因此在进场验收时须重点关注。同时，外墙保温材料是随外墙模板同步安装完成，后期很难进行拆改，所以在进场验收时一定要严格检查，保温材料材质、规格型号以及导热性能等须符合设计要求。