

广州市模块化建筑综合施工方案 编制指南

发布单位：广州市智能建造与工业化建筑协会

2026 年 9 月

前 言

为贯彻落实《广州市大力发展智能建造与工业化建筑加快推进建筑产业现代化的实施意见》（穗建技〔2025〕1246号）、《关于加快推进模块化建筑发展的若干措施》及《广州市模块化建筑全过程质量管控要求》等文件精神，进一步规范和指导我市模块化建筑生产与施工方案的编制工作，提升工程质量和安全水平，推动建筑产业现代化高质量发展，经广泛调查研究，认真总结实践经验，结合广州市的实际，并在广泛征求意见的基础上，编制了本指南。

本指南的主要内容分两部分：编制大纲；参考案例。大纲的主要内容：第1章工程概况；第2章编制依据；第3章施工组织；第4章施工工艺技术；第5章施工总平面布置；第6章施工总进度计划与保障措施；第7章安全保障措施；第8章质量保证措施；第9章验收要求；第10章应急处置措施；第11章相关图纸及附表。

本指南由广州市住房和城乡建设局指导，中国建筑第四工程局有限公司负责具体解释工作。实施过程中如有意见或建议，请寄送至广州市智能建造与工业化建筑协会（地址：广州市天河区车陂南路中建科创大厦7楼708室，邮箱：gzszejz@163.com）。

本指南主编单位：中国建筑第四工程局有限公司、广州市智能建造与工业化建筑协会

本指南参编单位：广州市建筑集团有限公司、中建海龙科技有限公司、中建科工集团有限公司、中建科技集团有限公司、中建三局集团华南有限公司

本指南主要编制人员：刘 睿、万 鹏、欧 杨、张 鹏、文永宏、刘 志、曹庆伟、何 星、周贞勇、张亚飞、许爱易、陈进美、葛家俊、王高生、蔡 锐、周 堃、李 嘉、蔡国海、林永枫、甘洪威、毛卫民、夏春颖、胡东旭、李亚仁、

本指南主要审核人员：周子璐、喻祥发、叶 红、杜福祥、冯苛钊、李兴富、邱 勇、张元斌、王 博、覃 善

编制大纲

本大纲主要适用于广州市行政区域内综合模块化施工方案编制。本大纲为编制框架和深度要求，正式方案应结合工程实际填写数据、图纸、计算书、验收表 and 责任人信息。

第一章 工程概况

第一节 工程基本概况

应说明工程名称、建设地点、建设规模、工程性质、建设内容、项目总体效果图等内容。宜采用“文字说明+工程概况表+总平面图/效果图”的方式表达。

第二节 建筑设计概况

应说明建筑层数、层高、建筑高度、建筑功能分区、构造做法（屋面、楼地面、墙面、顶棚、踢脚等），宜采用“文字说明+表格”形式表达。

第三节 结构设计概况

应写明结构类型、抗震设防类别、基础形式、混凝土强度等级、楼板厚度、梁截面尺寸等内容。

第四节 机电工程设计概况

应分系统写明给排水系统、电气系统、暖通系统等内容。

第五节 装饰装修设计概况

应写明主要部位的装修做法

第六节 模块化工程概况

- 1、应说明模块化建筑体系类型，介绍体系应用范围、特点等内容。
- 2、写明本项目模块化应用楼栋、应用楼层、模块化建筑面积、模块化应用比例、模块类型、模块数量、模块尺寸、模块重量范围、模块拆分原则等。

第七节 施工条件

描述现场地质、场地环境、交通运输及周边设施等实际工况。

第八节 重点难点与应对措施

应说明管理类重难点以及技术类重难点，针对项目特有的技术难题和管理痛点进行

分析，并提出具体的解决策略。

第二章 编制依据

第一节 项目文件

应列明招投标文件、合同文件、施工组织设计、施工图纸、模块深化设计图、吊装工艺图、模块生产图、地勘报告、地下管线资料、塔吊/汽车吊/履带吊说明书、吊具设计文件、检测报告、专家论证意见等项目文件。

第二节 法律法规

应列明现行有效的法律法规、部门规章、危大工程管理文件、国家标准、行业标准、地方标准、团体标准、广州市模块化建筑政策文件、起重吊装相关安全技术标准、装配式/模块化建筑施工与验收标准等。

第三节 模块化专项文件

应列明明《广州市模块化建筑认定指引》《工业化建筑建造规程》等地方性技术指导文件。

第三章 施工组织

第一节 施工目标

应列明进度、质量、安全、成本及绿色施工等具体量化目标。

第二节 项目管理组织机构

展示组织架构框图，明确各岗位职责及人员配置。

第三节 施工总体安排

应说明模块吊装总体思路、施工阶段划分、楼栋与楼层施工顺序、流水段划分、场内运输组织、堆场周转、塔吊/移动吊装设备使用安排等工序关系。

第四节 主要施工方法选择

确定关键工序的技术路线和工艺方案。

第五节 施工准备

涵盖技术准备、现场准备、资源准备及外部协调等工作内容。

第四章 施工工艺技术

第一节 界面层精度控制

详述基层处理、测量放线及精度验收管控技术。

第二节 模块运输技术

制定运输路线规划、车辆选型、固定措施及进场调度方案。

第三节 模块吊装技术

核心工艺，包括吊点设置、起重设备选型、吊装流程、临时支撑体系及校正固定方法。

第四节 模块连接与节点施工

详细说明竖向/水平连接工艺、灌浆/焊接操作要点及质量检测方法。

第五节 模块与现浇区交接处理

阐述接缝防水、钢筋锚固、混凝土浇筑及防裂措施。

第五章 施工总平面布置

第一节 现场概述

简述场地现状及周边限制条件。应说明工程周边建（构）筑物、道路、地上地下管线、高压线、轨道交通、基坑、河道、学校、医院、居民区等环境条件，以及其与吊装作业区、运输路线和设备站位的相对位置关系。

对临近既有建筑、地下室顶板、地下管线、高压线路、城市道路或公共区域吊装的，应提出专项保护、监测、交通疏解、隔离警戒及应急措施。

第二节 现场平面布置

规划模块堆场、吊装作业区、运输通道、加工区及办公生活区布局。

第三节 附图

提供各阶段施工总平面布置图。可附到最后。

第六章 施工总进度计划与保障措施

第一节 施工总进度计划

编制横道图或网络图，明确关键线路和里程碑节点。本小节内容主要明确各楼栋模

块化施工总工期安排，以及单层模块吊装、拼接、养护、装修等各工序的进度安排与搭接关系。

第二节 模块排产及进场安排

制定与施工进度匹配的工厂生产计划和物流运输计划。

第三节 资源配置计划

列出劳动力、机械设备、材料及构件的需用量计划。物资及设备计划包含起重设备、吊架/吊梁、钢丝绳、卸扣、手拉葫芦、牵引绳、临时支撑、操作平台、测量仪器、检测设备、临时用电设施、消防及应急物资等资源配置和进场计划。

劳动力计划主要分析模块化单元施工所需的主要人力资源配置，主要的管理人员、技术人员、安全质量等人员及起重吊装安装人员等人力资源配置情况。

第四节 工期与资源保障措施

提出确保按期履约的组织、技术、经济及合同管理措施。

第七章 安全保证措施

第一节 安全保证体系

应建立模块吊装安全管理组织架构，明确建设、施工总承包、专业分包、起重设备单位、监理单位等各方安全职责。应设置吊装总指挥、现场指挥、信号指挥、司索、安全监护、测量复核、应急保障等岗位。

应明确安全教育培训、专项技术交底、班前会、作业许可、吊装令、现场双确认、旁站监护、安全检查、隐患整改闭环和专家论证意见落实管理要求。

第二节 安全技术措施

应包括模块建筑工程（结合吊装过程不同阶段）吊装、高处作业、临时用电及模块堆放等危大工程制定专项安全措施。

第三节 文明施工措施

应说明模块运输车辆管理、现场道路保洁、临时堆场管理、吊装区域围蔽、扬尘控制、噪声控制、夜间施工控制、施工废弃物清运、油污防治、标识标牌、周边道路及居民影响控制等措施。

第四节 季节施工保证措施

应针对雨季、高温、台风等不利天气制定施工控制措施。应明确停止吊装的气象条件、风速阈值、台风前加固和撤离、台风后复工检查、雨后防滑防漏电、排水、防暑降温及应急物资要求。

第八章 质量保证措施

第一节 质量保证体系

明确质量管理组织架构及制度。

第二节 施工过程质量管控

应明确模块进场验收、尺寸复核、吊装定位、标高控制、垂直度控制、轴线控制、节点连接、座浆/灌浆/后浇混凝土、拼缝处理、防水防火封堵、机电接口、成品保护、质量缺陷处理及复验要求。

第三节 质量问题处理管理

应明确质量缺陷分级处理机制及整改闭环流程。

第四节 成品保护措施

应明确模块成品、机电设备、装修面层的保护方案。

第九章 验收要求

第一节 验收标准

应列明专项施工方案、施工图、深化设计图、吊装工艺图、模块安装技术文件、国家和地方验收标准、危大工程管理文件、起重设备和吊索具安全技术标准等验收依据。

第二节 验收程序

应包括规定自检、互检、专检及监理验收的流程。。

第三节 验收内容

验收内容应包括模块进场检查验收、起重机械作业前检查验收、吊索具检查验收、首模块生产验收、首模块吊装安装验收、模块安装与连接检验批验收、结构连接质量验收、设备管线与内装系统验收、实体检测、功能性检验和资料验收。

第四节 验收人员

明确参与验收的各方责任主体及资格要求，验收人员组成（建设、施工、监理、监测等单位相关负责人）

第十章 应急处置措施

第一节 方针原则与机构

确立应急救援指导思想，组建应急指挥部并规划救援路线。明确应急总指挥、抢险救援组、警戒疏散组、医疗救护组、后勤保障组、事故调查组、善后处理组等人员及职责。

第二节 危险源识别与分析

辨识吊装倾覆、物体打击、火灾等风险源并评估等级。

第三节 应急响应与处置

应明确事故报告、应急响应分级、现场警戒、人员疏散、险情控制、医疗救护、信息上报、事故调查、恢复施工和资料归档流程。

第四节 应急救援路线

应明确项目周边医院、消防救援单位、应急救援通道、车辆通行路线和现场接应人员。宜设置不少于1条主要救援路线和2条备用路线，附路线图、距离、预计时间、联系电话和通行条件核查要求。

第五节 应急物资准备

应根据起重伤害、高处坠落、物体打击、机械倾覆、触电、火灾、暴雨台风等事故类型配置担架、急救箱、灭火器、警戒带、安全绳、安全带、应急照明、对讲机、抽排水设备、防汛沙袋、绝缘工具等物资。应急物资应定点存放、专人管理、定期检查，确保数量充足、状态完好、取用方便。

第十一章 相关图纸及附表

第一节 相关图纸

应根据计算结果和现场条件编制相关措施施工图，包括施工总平面布置图、吊装设备定位图、模块吊装顺序图、最重/最远工况图、模块临时堆场布置图、吊架/吊梁详图、

临时支撑图、地下室顶板回顶图、操作平台及爬梯图、临边防护图、警戒区布置图、应急救援路线图和监测点布置图等。

第二节 附表

包含模块进场验收单、吊装记录表、连接节点检查表、首个模块生产验收单等标准化表单模板。

附件 1 参考案例

广州市模块化建筑综合施工方案
（广州市模块化建筑施工组织设计）
（参考案例—华南路保障性住房项目）

项 目 名 称 : _____

施 工 单 位 : _____（盖章）

日 期 : _____

编制说明

编制目标：

旨在为广州市模块化建筑工程施工组织设计的编制内容、深度及格式提供统一参考；指导有关单位严格依据国家、省、市相关法律法规及标准规范，科学统筹施工部署、进度计划、资源配置及质量安全保障体系。通过规范编制要求，强化参建各方协同管理，确保项目施工全过程安全、高效、有序，助力广州市建筑产业现代化与智能建造高质量发展。

编制原则：

方案应严格对标国家住建部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（37 号令）及省、市实施细则，契合《广州市模块化建筑认定指引》《工业化建筑建造规程》等地方技术要求。同时，须符合国家现行《建筑施工组织设计规范》（GB/T 50502）及相关专业规范要求，确保与工程建设强制性标准高度一致。

方案应紧密结合项目实际工况、地质条件、场地环境、模块类型（混凝土/钢结构等）、吊装参数、工期目标及资源状况，针对关键施工工艺、重难点分析及应对措施进行详细阐述。杜绝照搬照抄，确保方案贴合现场实际，具备落地性。

方案应统筹规划施工准备、模块化构件生产运输、现场堆放与吊装、节点连接、机电安装、装饰装修及联合调试等全过程的施工活动。注重各专业工种间的工序衔接与协调，确保施工组织科学有序。

方案应明确施工部署、进度管理、质量管理、安全管理、绿色施工及 BIM 应用等具体管控要点，制定的技术措施和管理制度应具体、明确，便于现场执行与检查。

注意事项：

- 1、本方案模板适用于广州市行政区域内所有新建、扩建及改建的模块化建筑项目。
- 2、本方案模板仅供编制格式与内容框架参考，具体内容应根据项目特点、规模及合同约定如实填写，可结合项目实际情况对章节内容进行适当增减。
- 3、本方案模板中部分内容以实际工程项目进行了示例，主要聚焦混凝土模块。针

对钢结构模块、集装箱模块等其他类型，编制时应结合本项目模块化建筑的结构特点、工艺要求及供应链情况进行针对性调整，严禁直接照搬示例内容，宜做到图文并茂、数据详实。

4、本方案编制需严格遵循广州市模块化建筑相关政策、技术导则及国家、地方现行规范标准，确保设计文件的合规性、针对性与可操作性。

目 录

第一章 工程概况	- 1 -
第一节 工程基本概况	- 1 -
第二节 建筑设计概况	- 2 -
第三节 结构设计概况	- 3 -
第四节 机电工程设计概况	- 4 -
第五节 模块化工程概况	- 6 -
第六节 施工条件	- 15 -
第七节 重点、难点与应对措施	- 21 -
第二章 编制依据	- 24 -
第一节 工程合同及勘察设计文件	- 24 -
第二节 工程建设相关法律法规	- 24 -
第三节 现行工程建设技术标准	- 25 -
第四节 模块化建筑相关文件	- 25 -
第三章 施工组织	- 27 -
第一节 施工目标	- 27 -
第二节 项目管理组织机构	- 27 -
第三节 施工总体安排	- 34 -
第四节 主要施工方法选择	- 38 -
第五节 施工准备	- 38 -
第四章 施工工艺技术	- 43 -
第一节 界面层精度控制与验收管控技术	- 43 -

第二节 模块运输技术	- 50 -
第三节 模块吊装技术	- 57 -
第四节 模块连接与节点施工技术	- 74 -
第五节 模块与现浇区交接处理技术	- 89 -
第五章 施工总平面布置	- 106 -
第一节 现场概述	- 106 -
第二节 现场平面布置	- 106 -
第三节 现场平面布置图	- 106 -
第六章 施工总进度计划与进度保障措施	- 107 -
第一节 施工总进度计划	- 107 -
第二节 模块排产及进场安排	- 107 -
第三节 资源配置计划	- 108 -
第四节 工期保障措施	- 113 -
第五节 资源保障措施	- 116 -
第七章 安全保证措施	- 119 -
第一节 安全保证体系	- 119 -
第二节 安全技术措施	- 124 -
第三节 文明施工措施	- 130 -
第四节 季节施工保证措施	- 132 -
第八章 质量保证措施	- 134 -
第一节 质量保证体系	- 134 -
第二节 施工过程质量管控	- 137 -

第三节 质量问题处理管理	- 140 -
第四节 成品保护措施	- 142 -
第九章 验收要求	- 145 -
第一节 验收标准	- 145 -
第二节 验收程序	- 175 -
第三节 验收内容	- 180 -
第四节 验收人员	- 182 -
第十章 应急预案	- 183 -
第一节 应急预案的方针与原则	- 183 -
第二节 应急救援机构及救援路线	- 183 -
第三节 危险源识别与分析	- 189 -
第四节 应急响应处理程序	- 190 -
第五节 主要应急救援措施	- 192 -
第六节 应急物资保障	- 201 -
第十一章 相关施工图纸及表格	- 204 -
第一节 附图	- 204 -
第二节 相关表格	- 206 -

第一章 工程概况

第一节 工程基本情况

序号	具体描述				
1	整体概况	工程名称	华南路保障性住房项目设计施工总承包（EPC）		
2		工程地点	广州市花都区新华街道新华路以南、新民路以东		
3		建筑规模	项目占地总面积××㎡，规划建筑总面积××㎡		
4		工程性质	房屋建筑工程		
5		质量目标	（1）设计标准和要求（设计文件编制及限额设计目标）：符合《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》、《建筑工程设计文件编制深度规定（2016年版）》等国家及地方有关工程设计管理法规和规章，达到行业相关规范技术标准等要求，符合建设工程勘察设计的技术规范及本项目设计任务书的要求。根据合同约定的进度，提交设计成果，并对其质量负责。 （2）工程质量标准和要求（施工质量及项目成效目标）：符合设计图纸要求和国家、省、市相关法律法规规定要求及行业颁发的工程质量验收标准，花都区颁发的相关工程质量制度，一次验收合格。		
6		安全文明目标	确保不发生一般事故等级及以上的生产安全事故且死亡人数为零，保证施工场地清洁、扬尘及噪音管理符合环境卫生管理的有关规定，严格执行有关安全与文明的法律法规和规章制度。如承包人不能符合要求，承包人将承担违约责任。		
7		工期要求	本项目的总工期暂定为 395 日历天，其中设计工期：30 日历天；施工工期：365 日历天。（具体以发包人书面通知为准）。		
8	各参建单位	建设单位	广州市花都区睿城投资有限公司		
9		监理单位	广东建设工程监理有限公司		
10		勘察单位	化工部广州地质工程勘察院		
11		设计单位	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司		
12		总承包单位	广州花都城投住宅建设有限公司、中建四局第一建设有限公司、中电建华东勘测设计院(深圳)有限公司		
13		生产单位	中建四局模块建筑科技公司		
14		专业分包单位	中建四局模块建筑科技公司		
15	总用地面积		3119.36 ㎡	总建筑面积	9273 ㎡
16	模块化建筑面积		4075 ㎡	建筑设计年限	50 年
17	地上/地下层数		地上 16 层、地下 1 层	建筑高度	53.9m
18	结构形式		框架剪力墙		

序号	具体描述	
19	主要特点	小体量、高密度旧城微更新+广州首例‘建筑师负责制+模块化智能建造’综合试点”
20		
	项目效果图	

第二节 建筑设计概况

项目		计量单位	数值	备注
居住街坊指标	用地面积	m ²	3119.36	——
	总建筑面积	m ²	9273	——
	容积率	——	2.34	——
	计容建筑面积	建筑面积	m ²	7313
		住宅建筑	m ²	4075
		便民服务设施	m ²	3238
	地下计容建筑面积		m ²	1960
	绿地率		%	30
	住宅套（户）数		套	72
	住宅套均面积		m ² /套	48
	居住人数		人	144
	建筑密度		%	28
				不低于 30%
				——
				——
				——
				——
				不高于 30%

项目	计量单位	数值	备注
建筑层数	层	16	住宅最底层高 2.9M
建筑高度控制	m	53.3	<54M
地面停车位	辆	17	——
地下停车位	辆	50	——
地下人防面积	m ²	876	——

第三节 结构设计概况

1 可靠度设计标准

序号	设计内容
1	建筑设计工作年限为 50 年。
2	结构重要性系数为 1.0。
3	地下工程防水等级为一级，其中种植顶板防水等级为一级。

2 主要结构材料

序号	项目	设计内容
1	混凝土强度等级	地下室外墙、基础采用强度等级为 C35 的混凝土。 上部：框架柱、剪力墙 C30-C40、梁板 C30。
2	钢筋种类	主筋采用 HRB400 级钢筋，箍筋分布筋采用 HRB400 级钢筋。 钢材牌号：Q235B、Q355。
3	砌体材料	楼梯间墙、电梯井墙、卫生间墙采用页岩多孔砖，外墙、内隔墙采用加气混凝土轻质砌块。

3 结构型式

本项目建筑拟采用现浇框架剪力墙结构或剪力墙结构，楼板采用装配式梁板结构。

不同高度结构体系的抗震等级如下

单体名称	不同结构体系下的抗震等级		
	框架结构	框架-剪力墙结构	剪力墙结构
保障性租赁住房（包含公共服务配套）	—	三级	四级
地下车库	四级	三级	—

4 基础方案及填方处理

本项目所处区域地质情况待勘，基础设计待做岩土工程勘察报告后，由设计方最终决定基础的方案。本项目根据现场情况，初步确定可采用天然地基和钻孔灌注桩基础。根据建筑荷载及周边已有建筑布置情况，在裙房框架柱下采用独立基础、条形基础或筏板基础；在主楼区域采用钻孔灌注桩基础。

5 装配式结构设计

本工程根据《广东省装配式建筑评价标准》DBJ/T15-163-2019 进行装配式结构设计，本工程拟采用装配式叠合板、预制楼梯、预制空调板、装配式墙板等确保单体建筑室外地坪以上的装配式建筑装配率不低于 60%。

第四节 机电工程设计概况

1 给排水工程概况

序号	项目	设计内容
1	系统设置	本工程设有：生活给水系统、生活热水系统、生活排水系统、雨水排水系统、室内外消防栓给水系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、建筑灭火器配置系统等。
2	生活给水系统	(1) 本工程采用市政自来水作为生活给水水源，从地块南侧市政道路上引入 1 根 DN100 引入管，供地块内所有生活用水。市政水压暂按 0.3MPa 计。 (2) 室外生活给水管网与室外消防给水管网、绿化浇洒给水管网分别设置。保障性租赁住房地块的室外生活给水管网分别设置。 (3) 3 层及以下生活给水采用市政水压直接供水，4 层及以上生活给水采用二次加压供给，采用“不锈钢生活水箱+变频加压泵组”的供水方式，保障性住房地块采用生活供水二次加压泵房。 (4) 保障性住房地块生活供水分三个区：-1~3 层为低区，采用市政水压直接供水；4~10 层为中区，采用“生活水箱+中区变频加压泵组”加压后供给。11~16 层为高区，采用“生活水箱+高区变频加压泵组”加压后供给
3	生活热水系统	本工程各地块住宅生活热水采用分散式“空气源热泵+辅助电加热”的生活热水系统。每户设置 1 套空气源热泵，闭式系统。空气源热泵功率 2Kw，热水箱容积 100L。
3	生活排水系统	(1) 本工程两地块的住宅室内采用污、废分流制；配套服务用房生活排水采用污、废合流制；各地块室外采用雨、污分流的排水体制； (2) 地上部分采用重力排水的方式，地下部分采用压力排水的方式；高层住宅的卫生间采用设专用通气管的双立管排水系统。多层

序号	项目	设计内容
		建筑及配套用房的生活排水系统采用升顶通气管系统 (3) 本工程室外生活排水经化粪池处理达标后排入附近市政道路的市政污水管网。
4	雨水排水系统	(1) 本工程屋面雨水采用重力排水,屋面设天沟,采用 87 型雨水斗收集雨水,经雨水立管有组织排水。雨水立管考虑建筑立面美观和减少对生活工作的影响,分别采用外挂或室内安装的方式;雨水立管与敞开阳台雨水立管(或空调排水立管)分开设置,阳台雨水立管与空调冷凝水立管可以合用,并采取间接排水的方式底部散排(埋地出户时设置水封井);建筑雨、凝水最终排入室外雨水管网或排至室外排水沟 (2) 本工程室外雨水排水系统主要采用雨水管排的形式,在道路上设置边沟式雨水口收集道路雨水,最终经室外雨水管排入附近市政道路的市政雨水管。在建筑物周边绿化带,适当设置下沉式绿地或生物滞留设施,收集滞留屋面雨水,超量雨水经溢流设施进入室外雨水管网。在道路两边绿化带设置植草沟,道路雨水先期进入植草沟净化和滞留,超雨水经渗排管和道路雨水口收集后进入室外雨水管网,最终排入市政雨水管网。

2 电气工程概况

序号	项目	设计内容
1	系统设置	本工程建筑电气系统设计包括:变、配电系统;动力、照明配电;防雷与接地系统;火灾自动报警系统;绿色(节能)设计等
2	变、配电系统	本工程为 II 类高层住宅建筑,IV 类汽车库,用电设备按其性质分为:二级负荷:二类高层住宅的消防用电、走道照明、值班照明、安防系统、电子信息机房用电、客梯、生活水泵、排水泵用电。三级负荷:剩余其他用电 本工程最高供电负荷等级为二级,拟采用 2 回 10kV 市政电源供电,每路均能承担本工程全部二级及以上负荷,两路 10kV 电源同时工作,互为备用。进户高压电缆规格、型号由供电部门确定。 (3) 本工程地上住宅部分按 50W/平方米估算,地上便民服务配套部分按 100W/平方米估算,地下室按 15W/平方米估算,慢充充电车位按 7KW/个计,快充充电车位按 60KW/个计。总负荷容量估算为 850kW。根据负荷计算,本工程拟在地上一层设置 1 个 10kV 高配房,1 个 10kV 公用变电所,1 个 10kV 专用变电所。
3	照明系统	本工程照明分正常照明、应急照明、值班照明。
4	防雷接地系统	本工程按第三类防雷建筑物要求进行防雷设计。建筑物电子信息系統防雷防护等级为 D 级。

3 消防工程概况

序号	项目	设计内容
----	----	------

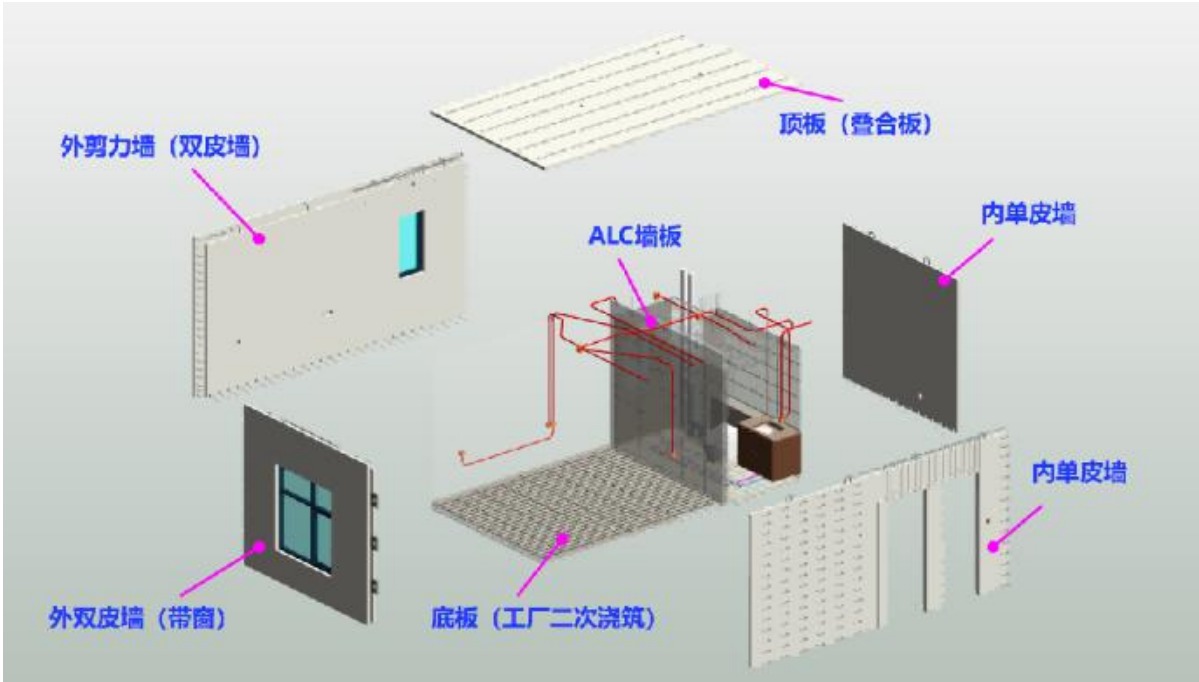
序号	项目	设计内容
1	系统设置	本工程设有室内外消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、建筑灭火器配置。
2	水源	本工程消防给水系统水源采用市政自来水，从整个地块南侧的市政道路上的市政自来水管网上引 1 路 DN100 引入管，在进入红线内与生活给水管网分设计量水表和管道，消防给水引入管向地下消防水池补水，消防水池作为本工程所有消防给水系统的水源，在消防水池设有消防车取水口。
3	室外消火栓系统	本工程所有建筑均设室外消火栓系统保护，室外消火栓系统采用“消防水池+室外消火栓系统加压泵”的供水方式，系统采用临时高压制。系统平时压力由设在消防泵房内的室外消火栓系统增压稳压设备维持。消防泵房设在保障性租赁住房地块的地下室。室外消火栓采用地上式室外消火栓，布置间距不大于 120m，保护半径不大于 150m。
3	室内消火栓系统	本工程所有建筑均设室内消火栓系统保护，室内消火栓系统采用“消防水池+室内消火栓系统加压泵”的供水方式，系统采用临时高压制，消防泵房设在保障性租赁住房地块的地下室。系统平时压力由设在保障性租赁住房地块屋顶的 18m ³ 屋顶消防水箱和消防泵房内增压稳压设备维持。
4	自动喷水灭火系统	本工程地下车库设湿式自动喷水灭火系统。采用“消防水池+自喷泵加压”的供水方式，消防水池和泵房与消火栓系统共用。
5	气体灭火系统	附建在地下室的高低压配电室等重要的设备用房设置 IG100 柜式气体灭火系统。
6	建筑灭火器配置	根据“建筑灭火器配置规范”，在各地块建筑内各层相应部位设置干粉手提式灭火器。灭火器配置根据不同部位分别执行中危险级标准和轻危险级标准。

第五节 模块化工程概况

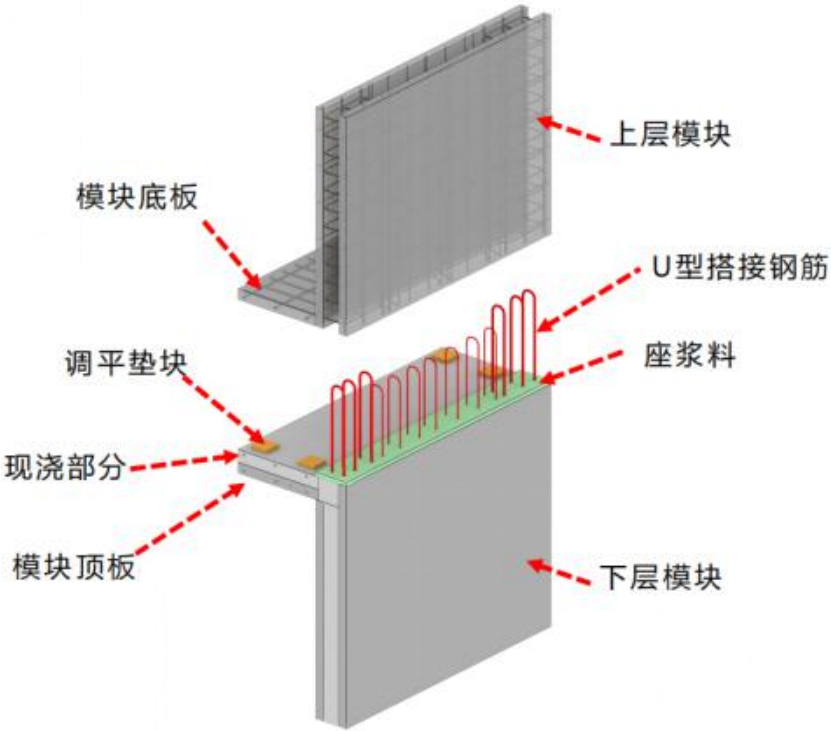
1 模块化技术体系

由于项目高度超过了 24 米，根据《广州市模块化建筑技术体系指南（试行）》给出的 4 类体系里做技术比选，最终选择 CF-MiC（Combined Formwork-free Modular Integrated Construction 构件组合免支模模块化建筑）体系。

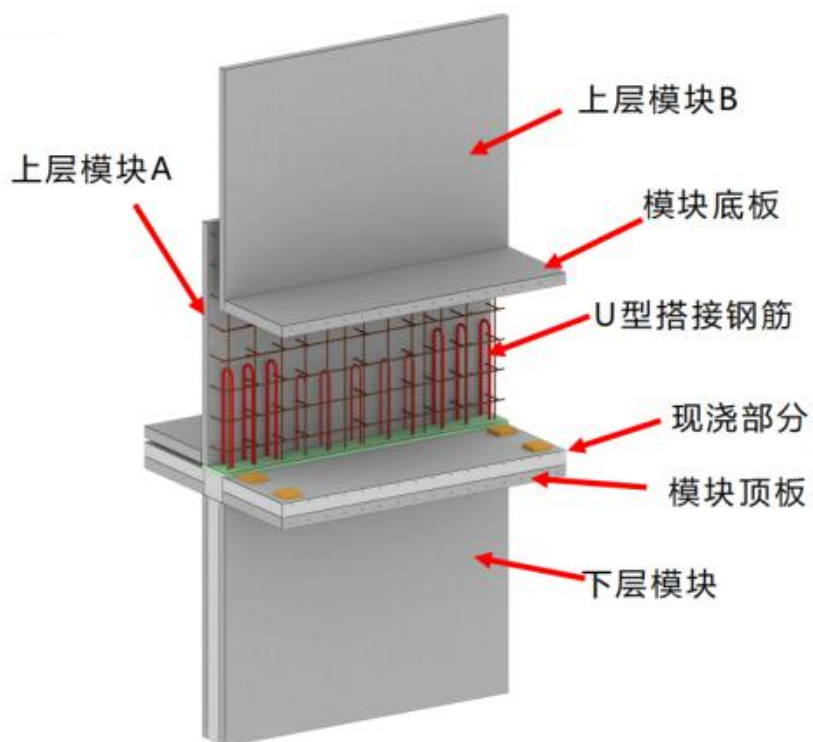
CF-MiC 产品的单个模块由双皮墙、叠合板、凸窗等板式构件组合而成。单一模块可拆解为：4 块预制墙板 Q1~Q4+2 块楼板 B1/S1+内隔墙（ALC 墙板）。拆分后的构件均为现有生产线可加工的类型（平面构件+竖向构件）。具体详见下图所示：



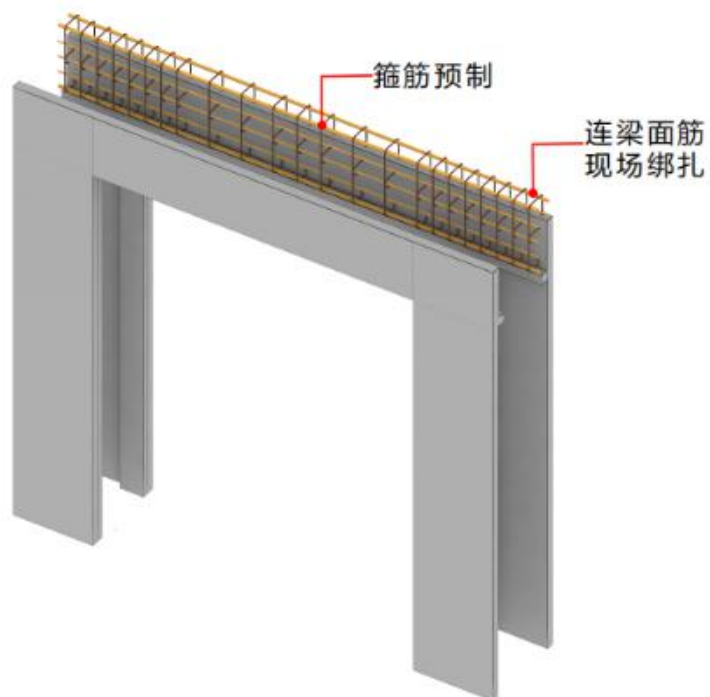
构件组合免支模模块化建筑（CF-MiC）技术体系示意图



外双面叠合剪力墙 U 型钢筋搭接节点



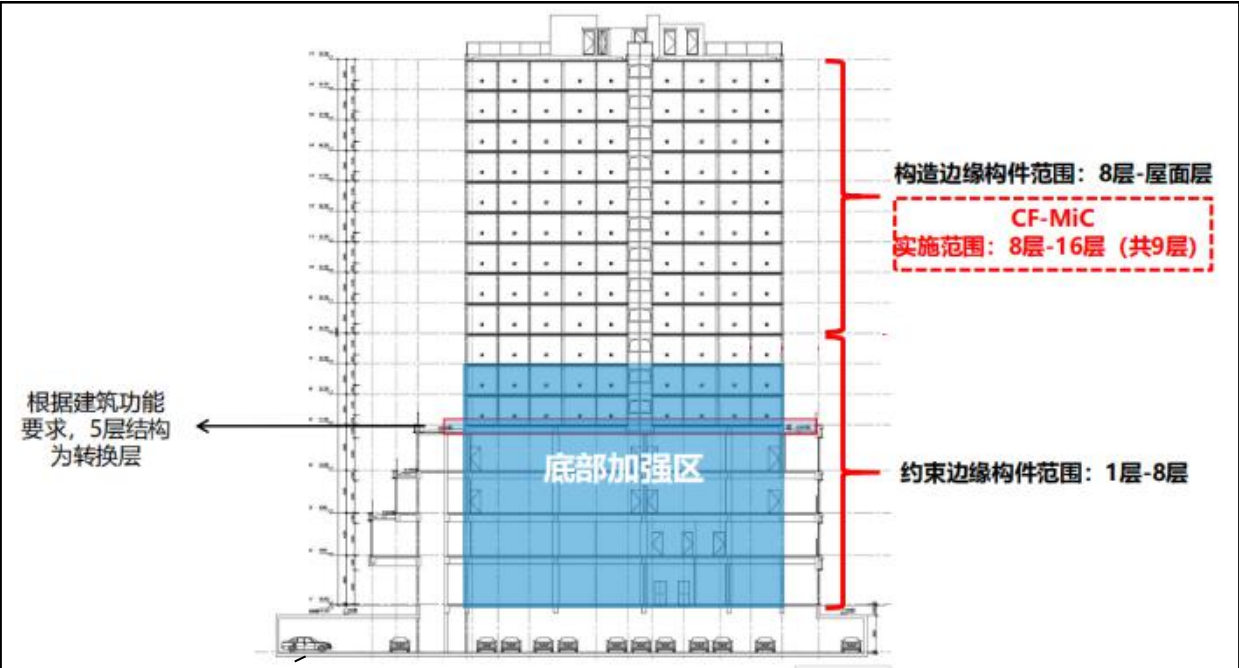
内双面叠合剪力墙 U 型钢筋搭接节点



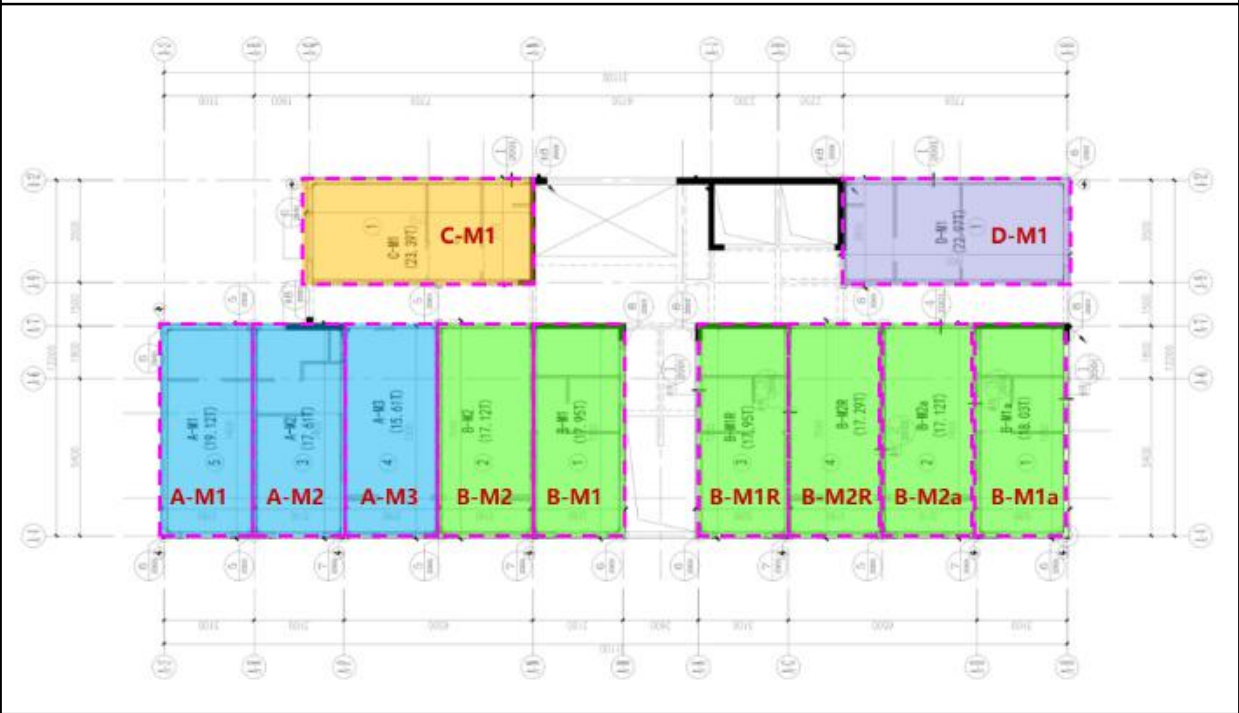
内墙连梁节点—连梁节点

2 模块化设计概况

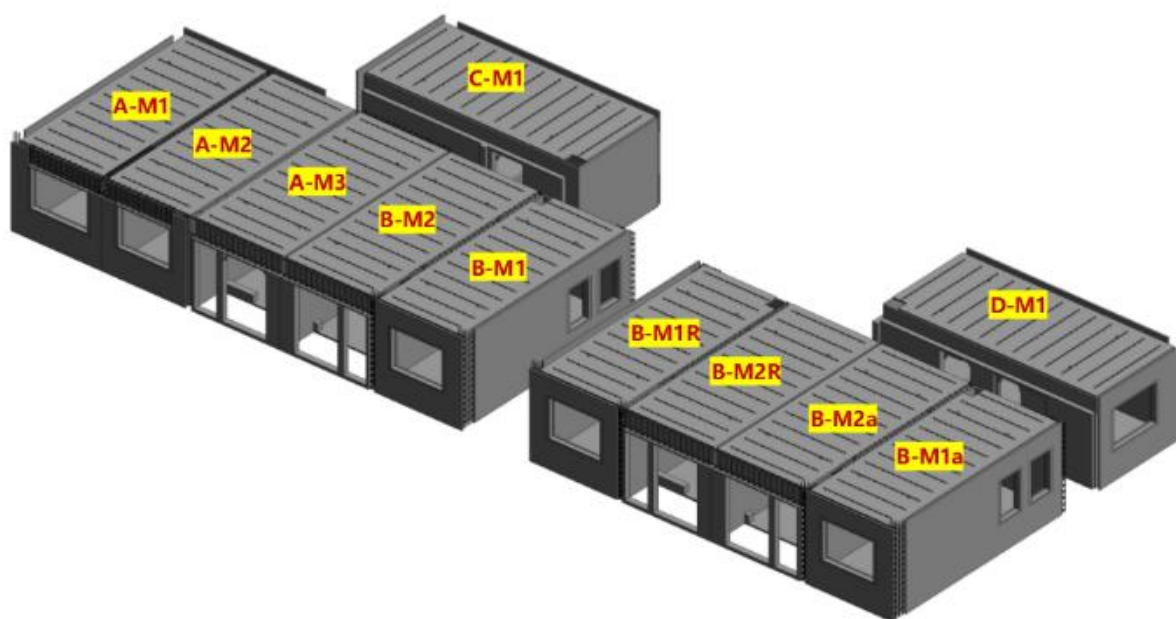
2.1 模块化楼栋分布



MiC 模块实施范围剖面图



八层~十五层 MiC 模块安装平面布置图



八层~十五层 MiC 模块安装平面效果图



十六层 MiC 模块安装平面布置图

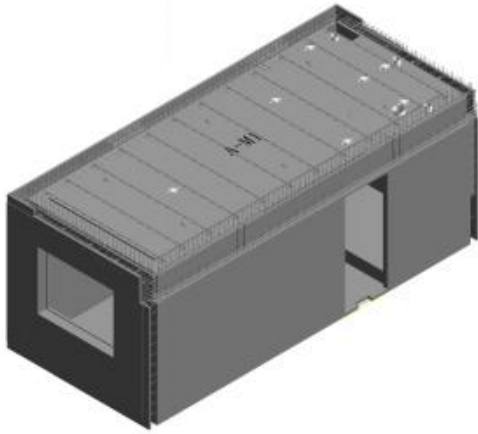
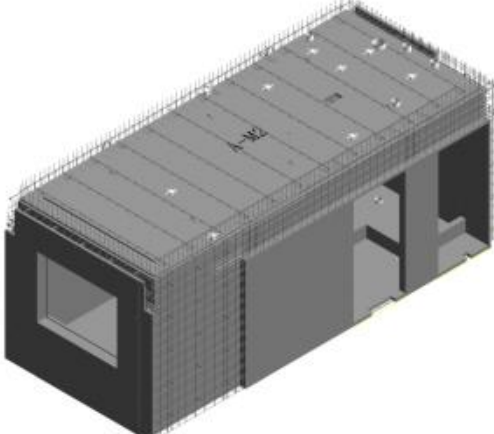
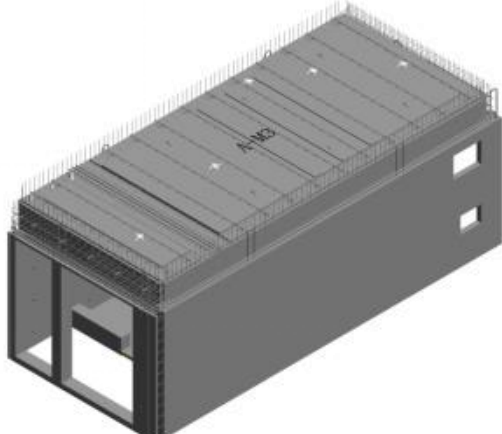
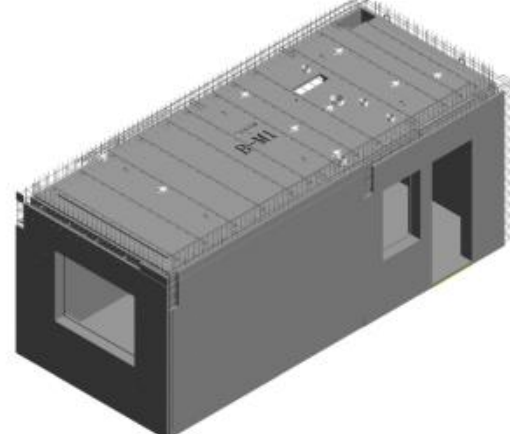
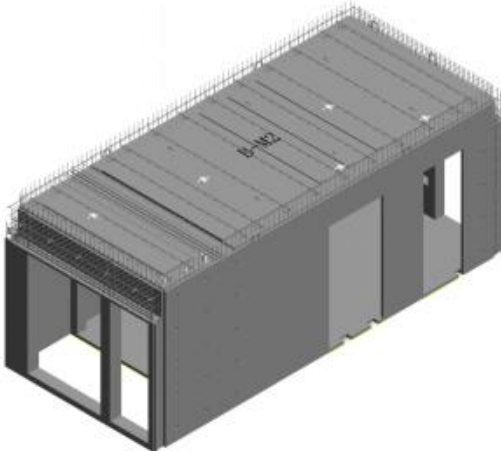
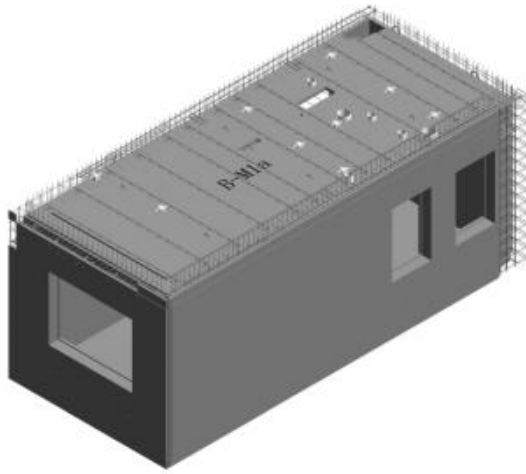
2.2 模块单元的具体信息

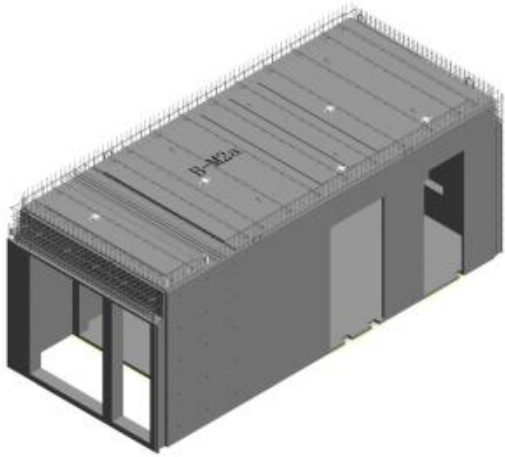
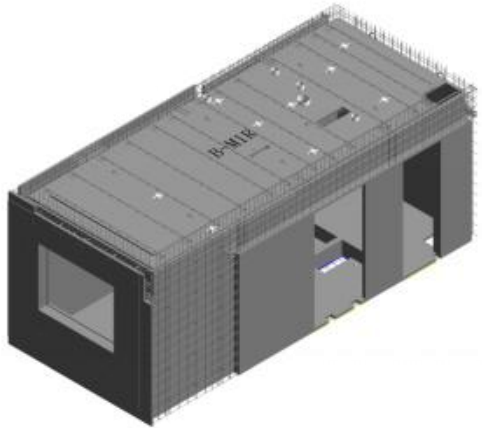
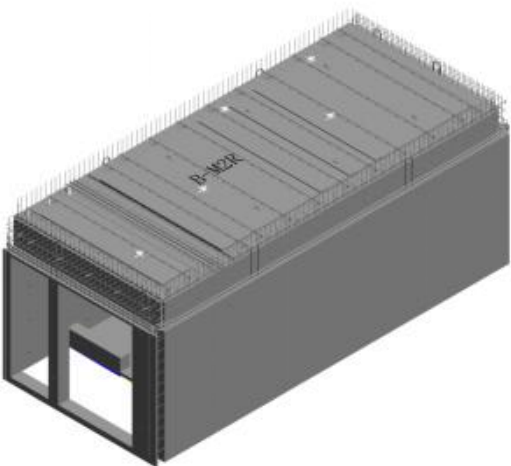
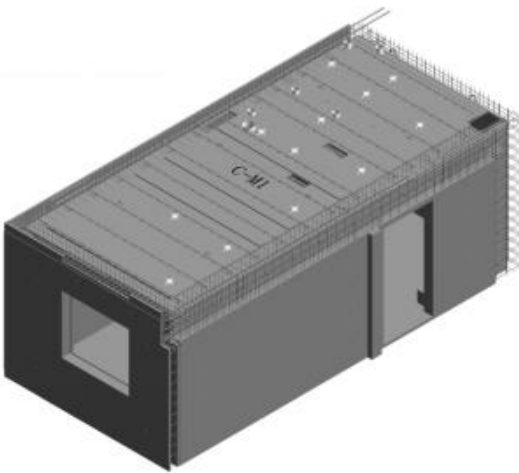
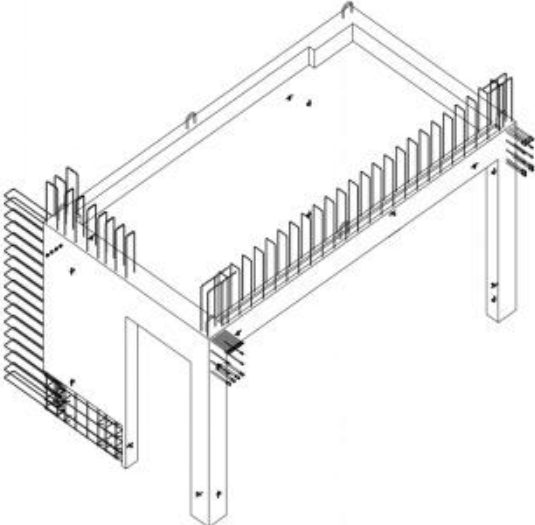
模块单元的具体信息详下表所示

楼层	模块单元参数				重量计算										
	构件 编号	长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	Q1 (t)	Q2 (t)	Q3 (t)	Q4 (t)	B (t)	S (t)	C1 (t)	C2 (t)	填充墙 (t)	装修 (t)	合计(t)
8~ 15F	A-M1	7.4	3.19	2.98	1.464	5.103	1.772	3.957	2.610	2.950	0.342	0.306	0.364	1.477	20.345
	A-M2	7.4	3.17	2.98	1.368	3.787	1.335	3.964	2.610	3.410	0.341	0.306	0.976	2.012	20.109
	A-M3	7.4	3.19	2.98	1.325	1.840	1.160	4.421	2.610	3.800	/	/	0.400	1.879	17.435
	B-M1	7.25	3.28	2.98	1.392	3.926	1.058	3.990	2.560	3.420	0.341	0.689	0.979	2.000	20.355
	B-M2	7.5	3.19	2.98	1.325	4.360	2.551	1.899	2.610	3.850	/	/	0.400	1.892	18.887
	B-M1a	7.25	3.03	2.98	1.392	3.927	1.058	4.095	2.560	3.390	0.341	0.773	0.979	1.981	20.496
	B-M2a	7.4	3.19	2.98	1.325	4.360	2.483	1.900	2.610	3.850	/	/	0.400	1.892	18.820
	B-M1R	7.4	3.19	2.98	1.392	3.990	1.058	3.927	2.560	3.420	0.341	0.689	0.979	2.000	20.356
	B-M2R	7.15	3.28	2.98	1.325	1.900	2.602	4.530	2.610	3.850	/	/	0.400	1.892	19.109
	C-M1	7.75	3.7	2.98	6.933	1.917	4.457	1.167	3.280	4.430	0.322	0.694	1.041	2.437	26.678
	D-M1	7.75	3.8	2.98	5.872	2.255	4.058	1.823	3.350	4.060	0.876	0.351	0.420	2.444	25.509
16F	Ar-M1	7.4	3.19	2.98	1.474	5.220	1.781	3.957	4.260	2.950	0.342	0.307	0.364	1.477	22.132
	Ar-M2	7.4	3.17	2.98	1.368	3.787	1.355	3.964	4.260	3.410	0.341	0.306	0.976	2.012	21.779
	Ar-M3	7.4	3.19	2.98	1.325	1.840	1.160	4.421	4.160	3.830	/	/	0.400	1.879	19.015

楼层	模块单元参数				重量计算										
	构件 编号	长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	Q1 (t)	Q2 (t)	Q3 (t)	Q4 (t)	B (t)	S (t)	C1 (t)	C2 (t)	填充墙 (t)	装修 (t)	合计(t)
	Br-M1	7.25	3.28	2.98	1.401	3.926	1.058	4.063	4.200	3.420	0.341	0.689	0.979	2.000	22.077
	Br-M2	7.5	3.19	2.98	1.325	4.360	2.551	1.899	4.160	3.850	/	/	0.400	1.892	20.437
	Br-M1a	7.25	3.28	2.98	1.401	3.927	1.058	4.204	4.200	3.390	0.341	0.773	0.979	1.981	22.254
	Br-M2a	7.4	3.19	2.98	1.325	4.360	2.483	1.900	4.160	3.850			0.400	1.892	20.370
	Br-M1R	7.25	3.28	2.98	1.401	4.063	1.058	3.927	4.200	3.420	0.341	0.689	0.979	2.000	22.078
	Br-M2R	7.4	3.19	2.98	1.325	1.900	2.602	4.530	4.160	3.850			0.400	1.892	20.659
	Cr-M1	7.75	3.7	2.98	7.203	1.989	4.581	1.167	5.280	4.430	0.322	0.694	1.041	2.437	29.144
	Dr-M1	7.75	3.8	2.98	5.903	2.333	4.181	1.880	5.330	4.060	0.876	0.351	0.420	2.444	27.778
RF	WJ-M1	5.2	2.8	3.18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13.266

(2) 模块单元具体构造详下图所示：

	
A-M1、Ar-M1	A-M2、Ar-M2
	
A-M3、Ar-M3	B-M1、Br-M1
	
B-M2、Br-M2	B-M1a、Br-M1a

	
B-M2a、Br-M2a	B-M1R、Br-M1R
	
B-M2R、Br-M2R	C-M1、Cr-M1
	
D-M1、Dr-M1	WJ-M1

第六节 施工条件

1 场地条件分析

本工程位于花都区新华街道新民路和华南路交叉口东北侧，紧邻广州北站与花都站，交通十分方便，场地较为开阔，路况较好，施工用机械设备、施工材料等均可由新民路和华南路进出施工现场。据现场踏勘，施工场地比较空阔。这样有利于施工临时设施的搭设，施工材料的堆放，场地布置和工作展开，另外建设单位可提供桩基施工时搭设的临时活动用房数间，为前期进场工作的顺利和争取时间创造了有利条件，为整个工程施工进度、创标化，文明工地提供优越环境条件；现阶段暂作停车场用途。场地内有一条东西方向电线贯穿现场，且场地内红砖房未完成拆迁：



周边条件分析

	
①-未完成拆迁红砖房	②-场内电线

2 周边环境分析

本项目四周均为居民区，人口密度大，施工时需注意噪声扰民；施工时应注意塔吊覆盖区域，避开居民区。



周边环境分析



①-北侧粮食小区	②-东侧居民楼
	
③-西侧居民楼	④-南侧居民楼

3 交通条件分析

根据现场踏勘，项目南侧为华南路（双向单车道），东侧为新民路（双向单车道），西侧为新中路（双向单车道），本项目进出场道路仅有南侧华南路一条道路，与周边居民共用，交通运输压力非常大。



	
西侧新民路	东侧新中路
	
南侧华南路	
	
北侧新华路	建设路

4 水文地质条件

4.1 岩土工程条件

根据钻探揭露，场地内土层依其成因类型自上而下分为人工填土层（Q4ml）、冲洪积层（Q4al+pl）、残积层（Qel）。下伏基岩为石炭系（C）灰岩地层。各岩土层的分布及其工程地质特征分述如下：

序号	土层名称	主要特征	层底 标高 (m)	层顶 标高 (m)	地层 埋深 (m)	地层 厚度 (m)	平均 厚度 (m)
1	素填土 ①	灰色、灰黄色，松散、稍湿；含粉质黏土、砂土、少量碎石，北部有混凝土路面及钢筋混凝土旧基础；堆填时间 >5 年，未完成自重固结；全场分布	6.70~ 9.60	9.70~ 10.70	0（表 层）	1.10~ 3.00	1.87
2	粉质黏 土②-1	褐黄色、灰黄色，可塑状；黏性一般，韧性及干强度高；主要由黏粒、粉粒组成，局部含少量石英颗粒；全场分布	-2.59 ~8.80	7.21~ 9.60	1.10~ 2.80	0.80~ 4.80	2.57
3	粗砾砂 ②-2	黄色、灰黄色，饱和、中密；级配良好，成分为石英颗粒，含少量黏粒；全场分布	-5.09 ~6.04	3.61~ 8.54	2.00~ 6.40	2.50~ 8.70	5.83
4	粉质黏 土②-3	褐黄色、灰黄色，可塑为主；黏性一般，韧性及干强度高；主要由黏粒、粉粒组成，局部含少量石英颗粒；仅 ZK1 等 8 个孔揭露	-3.84 ~0.77	-0.94 ~1.27	8.90~ 11.00	0.50~ 2.90	1.32
5	残积粉 质黏土 ③	褐黄色、深灰色，可塑；黏韧性差，干强度中等；含黏粒、粉粒及少量石英颗粒，由泥质粉砂岩风化残积而成，浸水易软化；20 个孔揭露	-5.74 ~1.13	-1.94 ~1.63	8.50~ 12.20	0.50~ 3.80	1.41
6	中风化 灰岩④ -1	灰色，隐晶质结构、层状构造；裂隙发育，溶蚀强烈，岩芯呈碎块状或短柱状；绝大部分钻孔揭露，分布连续；天然单轴抗压强度 18.3~28.1MPa，属软~较软岩，岩体质量等级 V 类	-53.0 4~-1. 68	-49.7 4~-0. 88	11.00 ~20.0 0	0.80~ 3.30	1.84
7	微风化 灰岩④ -2	灰色，隐晶质结构、层状构造；裂隙稍发育，岩质坚硬，锤击声清脆，岩芯呈柱状，RQD 80%~90%；全场钻孔揭露；饱和单轴抗压强度 29.9~65.7MPa，属较硬岩，岩体质量等级 III 类；岩面受岩溶影响凹凸不平	揭露 深度 内未 穿透	-14.7 4~0.1 7	10.00 ~25.0 0	揭露 深度 内未 穿透	-

各岩土层物理力学性质指标参数建议值详见下表所示：

序号	土层名称	直接快剪		固结快剪		土体与毛 固体摩阻 力特征值 q (kPa)	渗透系数 K (m/d)
		黏聚力 c (kPa)	内摩擦角 ϕ (°)	黏聚力 c (kPa)	内摩擦角 ϕ (°)		

序号	土层名称	直接快剪		固结快剪		土体与毛 固体摩阻 力特征值 q (kPa)	渗透系数 K (m/d)
		黏聚力 c (kPa)	内摩擦角 ϕ (°)	黏聚力 c (kPa)	内摩擦角 ϕ (°)		
1	素填土 ①	12.0	8.0	15.0	10	—	2
2	粉质黏土②-1	25.0	13.5	30	15	20	0.02
3	粗砾砂 ②-2	—	30.0	—	—	17	21.65
4	粉质黏土②-3	26.0	14.1	28	16	20	0.02
5	残积粉质黏土 ③	28.1	15.0	30	17	20	0.02
6	中风化灰岩④-1	—	—	—	—	200	2
7	微风化灰岩④-2	—	—	—	—	400	0.3

4.2 水文条件

场地位于广州市花都区，花都区属亚热带海洋性季风气候，光热充沛，雨量充足，温暖潮湿。据花都区气象站多年的观测资料统计，年平均降雨量 1755mm，年降雨量多集中在 4-9 月，前期为热雷期，后期为台风雨，合占全年降雨量的 81%，降雨量最小是 12 月，占全部降雨量的 1.4%左右，历年最大降雨量 2865mm（1992 年），最小降雨量 1113mm（1916 年）。年平均气压为 1012hpa，年相对湿度为 77%，全年日照时数为 1862hr，年蒸发量为 1276mm。

本区属亚热带季风气候区，季风分明，秋、冬季吹北风和西北风为主，春、夏季吹南风 and 东南风为主。全年风向以北风为主导风向，其次为东南风。年平均风速为 2.35m/s，静风频率为 25%，夏季常有台风侵袭，风速可达 28m/s。

序号	分类	具体参数	详细说明
1	地下水类型	孔隙潜水、基岩裂隙水	孔隙潜水赋存于①素填土、②2 粗砂层等上部松散土层；基岩裂隙水赋存于④1 中风化灰岩裂隙中
2	主要含水层	②2 粗砂层	黄色、灰黄色，饱和中密，级配良好，透水性强，为场地主要透水层
3	地下水补给	大气降水、地表径流	受雨季降水影响显著，水位随降水量季节性波动
4	地下水排泄	自然蒸发、侧向径流	上层孔隙水以蒸发为主，下层裂隙水主要通过基岩裂隙侧向排泄
5	地下水位	埋深 1.6~2.1m	年变化幅度 0.5~1.0m，雨季（4-9 月）水位升高，旱季（10-3 月）水位降低
6	渗透性指标	②2 粗砂层渗透系数中等	需通过降水试验确定具体数值，基坑施工需采取集水明排 + 井点降水措施
7	不良水文效应	基坑突涌风险低	场地无承压水揭露，坑底位于不透水层上部，突涌风险较低

5 气候条件

场地位于广州市花都区，花都区属亚热带海洋性季风气候，光热充沛，雨量充足，温暖潮湿。据花都区气象站多年的观测资料统计，年平均降雨量 1755mm，年降雨量多集中在 4-9 月，前期为热雷期，后期为台风雨，合占全年降雨量的 81%，降雨量最小是 12 月，占全部降雨量的 1.4%左右，历年最大降雨量 2865mm（1992 年），最小降雨量 1113mm（1916 年）。年平均气压为 1012hpa，年相对湿度为 77%，全年日照时数为 1862hr，年蒸发量为 1276mm。

本区属亚热带季风气候区，季风分明，秋、冬季吹北风和西北风为主，春、夏季吹南风 and 东南风为主。全年风向以北风为主导风向，其次为东南风。年平均风速为 2.35m/s，静风频率为 25%，夏季常有台风侵袭，风速可达 28m/s。

第七节 重点、难点与应对措施

1 管理类重点难点与应对措施

1、模块预制精度控制，确保现场拼装零误差是难点

施工重难点	(1) 模块标准化、模数化程度低, 异形构件多, 无统一加工基准模板, 工厂预制尺寸离散性大, 现场无法精准对位。 (2) 模具加工精度不足、周转变形、加固不到位, 导致模块长宽、对角线、平整度、垂直度出现系统性偏差。 (3) 钢筋绑扎、预埋件、接驳器、预留管线定位固定不牢, 浇筑混凝土时移位偏移, 形成预埋点位误差。 (4) 拼装吊装就位微调工艺粗放, 无专用调平、对位工装, 靠人工硬撬调整, 易产生二次变形和累积偏差。
应对措施	(1) 全面推行模数化、标准化模块拆分, 严控异形构件数量, 统一模具规格和加工基准, 从源头减少尺寸偏差。 (2) 模具采用高精度型钢加工, 设置可靠加固支撑及限位装置, 定期校核模具尺寸、对角线、平整度, 变形立即校正或更换。 (3) 预埋件、接驳器、预留孔洞采用专用定位胎模固定, 浇筑前复核点位, 浇筑过程专人值守防止移位。 (4) 制定专项拼装方案, 明确拼装顺序、就位流程、微调方法、固定工序, 采用专用对位工装、调平千斤顶、限位卡具, 杜绝硬撬硬掰。
2、大型模块吊装定位与临时固定, 保障吊装安全是重点	
施工重难点	(1) 大型模块自重重大、外形尺寸大、重心偏心, 重心点位不易精准测算, 吊点布置不合理, 易出现吊装倾斜、翻转、失衡风险。 (2) 模块预制吊耳焊接质量、受力验算不足, 焊缝存在夹渣、未焊透, 吊装过程易撕裂脱落。 (3) 高空视线受阻、风速扰动大, 模块空中摆动、旋转, 人工牵引控制难度大, 难以精准对准安装基准线。 (4) 临时支撑、拉结杆件规格偏小、布设间距过大, 未进行受力及稳定性验算, 模块就位后易倾覆、侧移。 (5) 起重指挥、司索工、吊车司机无证上岗, 作业人员实操经验不足, 对大型模块吊装风险预判不足。
应对措施	(1) 编制大型模块吊装专项施工方案, 包含重心计算、吊点布置、吊车选型、站位布置、行走路线、警戒范围、气象限制条件, 超过危大工程标准严格专家论证。 (2) 吊耳按受力要求专项设计、满焊施工, 逐一进行外观及探伤检查, 严禁私自切割、改动吊耳位置。 (3) 配备专职起重指挥, 采用标准手势 + 对讲机双重指挥, 统一口令、专人指挥, 杜绝多头指挥。 (4) 临时支撑、斜撑、拉结杆件严格按计算设置规格、间距、锚固点, 形成空间几何稳定体系, 严禁随意简化、减少杆件。 (5) 起重司机、指挥、司索工必须持证上岗, 岗前专项培训, 熟悉模块特性、吊装路径及应急处置流程。

2 技术类重点难点与应对措施

1、模块节点连接施工, 保证结构整体性与受力性能是重点	
施工重难点	(1) 模块拆分节点受力机理复杂, 梁柱、墙板、竖向拼接节点钢筋、接驳器、预埋连接件位置难以完全对应; 各专业深化不同步, 节点构造、连接形式不统一, 易出现钢筋打架、预埋错位、接口尺寸偏差, 直接削弱结构传力路径, 影响整体性和受力稳定性。

	(2) 工厂预制阶段节点预埋钢板、锚固钢筋、接驳器定位固定不牢，混凝土浇筑时易移位、偏位、倾斜；模具变形、放线基准偏差，造成现场对接时对位困难，连接间隙过大、钢筋错边，无法实现有效传力。 (3) 模块拼装后竖向、水平钢筋难以精准对齐，钢筋搭接长度、锚固长度不满足规范要求；节点区域钢筋密集、排布复杂，人工调整难度大，容易出现少放、漏放、弯折不到位，造成节点抗弯、抗剪承载力不足，削弱结构整体协同受力能力。
应对措施	(1) 开展多专业联合深化设计，统一模块节点连接形式、钢筋排布、套筒位置、预埋构件规格、后浇节点尺寸；明确水平、竖向、梁柱各类节点传力路径，出具专项节点详图及拼装排布图；严格管控设计变更，变更同步更新工厂预制及现场施工图纸，从源头避免接口不匹配。 (2) 节点接驳器、预埋钢板采用专用定位胎模固定，设置限位加固措施，浇筑混凝土全过程专人旁站，防止移位、倾斜；模块出厂前对节点预埋位置、标高、间距全数复核，偏差超标构件严禁进场，确保现场可精准对接。 (3) 模块就位后先校核节点钢筋对位情况，采用微调工装校正钢筋位置，严禁强行弯折、切割受力钢筋；严格按规范控制钢筋锚固长度、搭接长度、间距排布，节点密集区域提前优化排布方案，做好钢筋绑扎、加密箍筋安装，确保节点抗剪、抗弯承载力达标。
2、模块成品保护，避免运输、吊装过程中损坏是重点	
施工重难点	(1) 大型预制模块边角、外墙装饰面层、预埋门窗、预留机电洞口、外露钢筋均为脆弱易损部位；工厂预制完成后未做专项包裹、护角、封堵，出厂即存在磕碰、掉角、污染隐患。模块外形不规则、悬挑构件多，自身抗变形能力弱，轻微受力就易产生开裂、翘曲。 (2) 装车时未设置专用支撑胎架、柔性缓冲垫，硬接触直接受力；捆扎点位不合理，钢丝绳直接勒压构件边角、装饰面；未做限位挡块、侧向加固，运输途中刹车、转弯、颠簸造成模块滑落、扭动、挤压破损。 (3) 吊耳周边局部应力集中，未做加强防护，吊装受力产生裂缝；多点吊装受力不均，模块扭曲变形，造成内部结构及外观破损。 (4) 工厂装车、运输司机、吊装司索、现场卸车班组各司其职但缺乏统一成品保护要求；无专项交底、无专人监护，作业中重进度、轻保护；损坏后修补随意，降低外观质量和耐久性，甚至影响结构及防水性能。
应对措施	(1) 模块出厂前全方面成品防护：棱角采用专用木质 / 塑料护角全包护角；外露钢筋、套筒、接驳口用封堵帽、塑料塞密封包裹；门窗洞口、机电预留洞口封闭封堵，防止杂物进入、磕碰变形；外墙饰面、保温板面铺设保护膜、彩条布全覆盖，粘贴固定防脱落；悬挑、薄弱构件增设临时加固支撑杆件，增强自身抗变形能力。 (2) 采用专用运输胎架，在模块设计受力支点位置，上下对齐、对称布设；垫木与构件之间加橡胶软垫、毛毡，杜绝硬接触；捆扎钢丝绳与构件接触处加装护角、胶皮隔离，严禁直接压在面层及棱角；设置侧向限位挡块、斜向拉紧固定，防止运输滑落、扭动。 (3) 严格按设计吊点起吊，严禁随意更改吊点、斜拉歪吊；起吊前试吊检查受力姿态，保证模块平稳水平起升，避免扭曲受力造成内伤。 (4) 明确工厂、运输、吊装、堆放各环节防护标准；对装车工、司机、起重指挥、司索班组开展专项安全及成品保护交底，责任到人；实行“谁作业、谁保护、谁损坏、谁负责”管理机制；模块进场逐件验收，检查外观、边角、饰面、预埋接口完好情况，做好影像留存，破损构件未经整改严禁投入安装。

第二章 编制依据

根据中华人民共和国、行业和广东省、广州市政府颁布的现行有效的建筑结构和建筑施工的各类规程、规范及验评标准，以及项目相关文件等，如下表所示。

第一节 工程合同及勘察设计文件

序号	文件名称	日期
1	华南路保障性住房项目设计施工总承包（EPC）招标公告	2025 年 10 月
2	华南路保障性住房项目设计施工总承包（EPC）招标文件	2025 年 10 月
3	华南路保障性住房项目设计施工总承包（EPC）投标	2025 年 11 月
4	华南路保障性住房项目设计施工总承包（EPC）合同文件	2025 年 11 月
5	华南路保障性住房项目设计施工总承包（EPC）施工组织设计	2025 年 12 月
6	华南路保障性住房项目设计施工总承包（EPC）设计图纸	2026 年 3 月
7	虎霸建机 QTZp1300（T80150-65）塔式起重机说明书	2022 年 10 月

第二节 工程建设相关法律法规

序号	文件名称	文号
1	《中华人民共和国建筑法》	中华人民共和国主席令第 29 号 [2019 修正]
2	《中华人民共和国安全生产法》	2002 年第九届全国人民代表大会 常务委员会第二十八次会议 通过（2021 年修订）
3	《建设工程质量管理条例》	国务院令第 279 号
4	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令第 393 号
5	《建设工程勘察设计管理条例》	国务院令第 662 号
6	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令第 493 号
7	《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》	住房和城乡建设部令第 37 号
8	《住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知》	建办质〔2018〕31 号
9	住房和城乡建设部《房屋市政工程生产安全重大事故隐患判定标准（2024 版）》	建质规〔2024〕5 号
10	《危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南》	建办质〔2021〕48 号
11	住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程专项施工方案严重缺陷清单（试行）》的通知	建办质〔2024〕63 号

序号	文件名称	文号
12	广东省住房和城乡建设厅关于印发《房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》的通知	粤建规范〔2019〕2号
13	广州市住建局《危险性较大的分部分项工程专项方案论证专家管理办法》	穗建规字〔2020〕26号
14	《关于加强装配式建筑全过程质量管控有关工作的通知（试行）》	穗建技〔2026〕308号

第三节 现行工程建设技术标准

1 通用标准

序号	文件名称	文号
1	《装配式混凝土建筑技术标准》	GB/T51231-2016
2	《装配式混凝土结构技术规程》	JGJ1-2014
3	《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》	JGJ 276-2012
4	《建筑起重机械安全评估技术规程》	JGJ/T 189-2009
5	《起重机设计规范》	GB/T3811-2008
6	《建筑机械使用安全技术规程》	JGJ33-2012
7	《装配式混凝土结构技术规程》	JGJ 1-2014

2 模块化专项标准

序号	文件名称	文号
1	广东省《笼模装配整体式混凝土结构技术规程》	DBJ/T 15 -203-2020
2	广东省《装配式混凝土建筑结构技术规程》	DBJ 15-107-2016
3	广东省《装配式混凝土建筑工程施工质量验收规范》	DBJ/T15-171-2019
4	广州市《装配式建筑施工现场安全技术规程》	DB4401/T 88-2020
5	《模块化装配整体式建筑设计规程》	T/CECS 575-2019
6	《模块化装配整体式建筑隔震减震技术标准》	T/CECS 576-2019
7	《模块化装配整体式建筑施工及验收标准》	T/CECS 577-2019
8	广州市模块化建筑技术体系指南（试行）	/

第四节 模块化建筑相关文件

序号	文件名称	文号
1	华南路保障性住房项目模块化建筑实施方案	2026年4月7日

序号	文件名称	文号
2	华南路保障性住房项目模块化建筑预评价意见	2026 年 5 月 10 日
3	华南路保障性住房项目模块化建筑专家论证意见	2026 年 4 月 14 日

第三章 施工组织

第一节 施工目标

1 质量目标

序号	类型	内容
1	设计要求的质量标准	符合《建设工程质量管理条例》《建设工程勘察设计管理条例》《建筑工程设计文件编制深度规定（2016年版）》等国家及地方有关工程设计管理法规和规章，达到行业相关规范和技术标准等要求。
2	施工的工程质量标准	符合设计图纸要求和国家、省、市相关法律法规规定要求及行业颁发的工程质量验收标准。 按照国家最新颁布《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300-2013）及相应配套的各专业验收规范，一次竣工验收合格。

2 安全目标

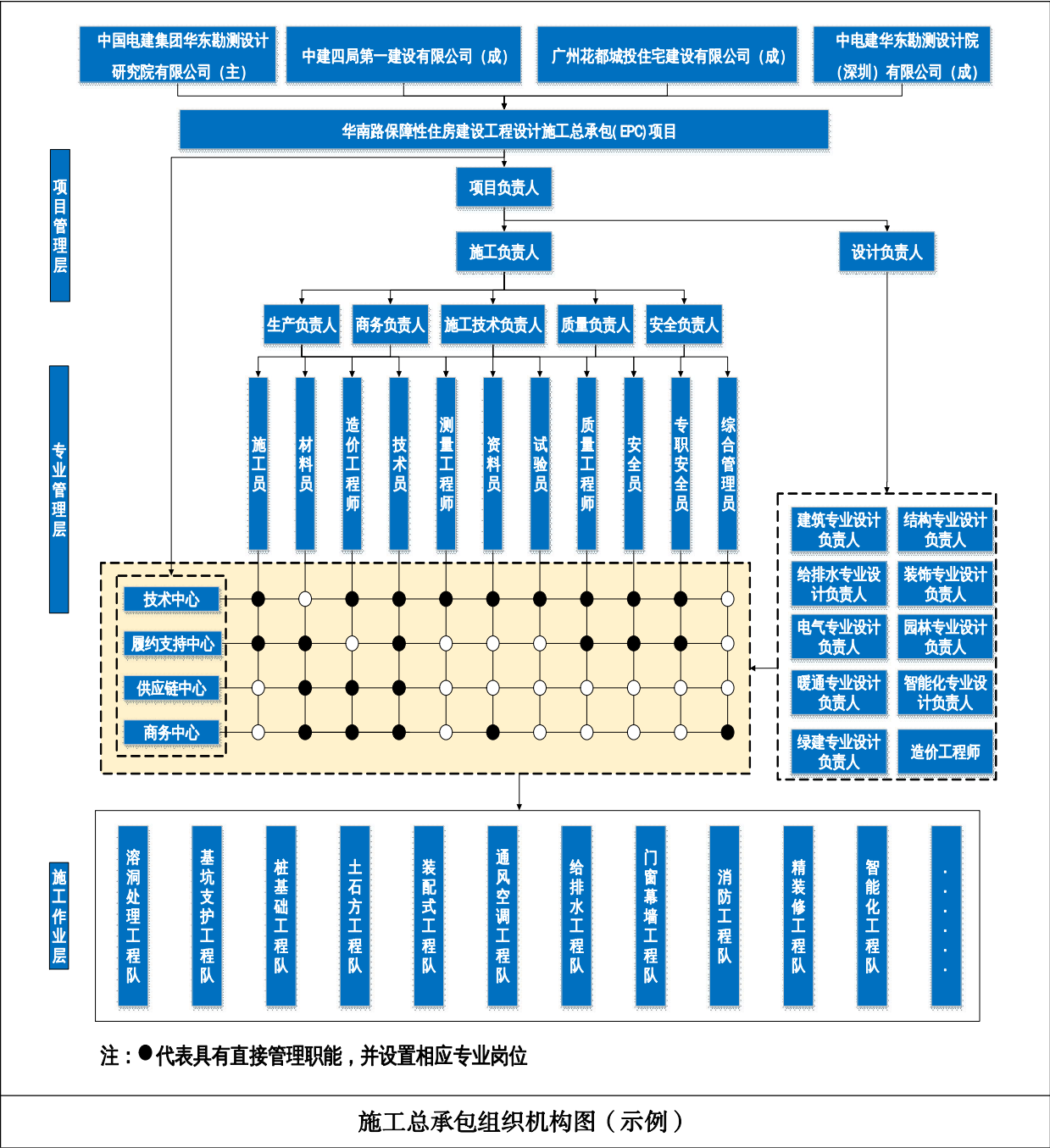
序号	类型	内容
1	施工的安全及文明施工目标	确保不发生根据《生产安全事故报告和调查处理条例》及相关规定确定的一般事故等级及以上的安全生产事故且死亡人数为零。
2		施工场地清洁、扬尘、噪声管理符合环境卫生管理的有关规定。
3	职业健康安全 管理目标	零死亡、零重伤、零中毒、零火灾、零坍塌、零重大机械事故、零重大财产损失及负面影响事件、零群体事件。
4		改善劳动条件，预防职业病，做好防疫、工地防尘、防毒、防噪声、通风、照明、取暖、降温、防辐射及防物理因素危害等用工相关工作，均须符合国家和地方政府主管部门颁布的相关规定。

3 工期目标

序号	类型	内容
1	招标文件	××个日历天（其中施工工期××个日历天），××年××月××日开工，××年××月××日前完成竣工验收及备案并完成移交交付。
2	实际计划	××个日历天（其中施工工期××个日历天），××年××月××日开工，××年××月××日前完成竣工验收及备案并完成移交交付。实际计划比招标文件工期提前××天完成。

第二节 项目管理组织机构

1 组织机构图



2 主要管理人员及职责

序号	岗位名称	主要职责
1	项目负责人 (兼施工负责人)	(1) 全面统筹协调，总体负责本工程管理指挥的各项工作。 (2) 全面把握本工程的设计审查，施工进度、质量、安全文明、工程成本控制目标。 (3) 负责签发以项目管理部名义发送的对外公文。 (4) 负责指导制定本工程项目管理部规章制度、工作计划等，并监督执行。 (5) 负责施工、监理、物资、设备采购招标的领导工作，在法人委托的权限内与中标人签订合同。 (6) 及时、适当地作出项目管理决策，其主要内容包括人事任免决策、重大

序号	岗位名称	主要职责
		技术方案决策、财务工作决策、资源调配决策、工期进度决策及变更决策等。 (7) 配合党委抓好项目部党建、党风廉政建设、建设队伍组织建设管理工作。 (8) 严格执行财务管理规定, 按时上报资金预算建议, 规范使用管理建设资金。 (9) 确定项目承包责任管理组织机构的构成并配备人员, 制定规章制度, 明确有关人员的职责, 组织项目管理部开展工作。 (10) 与业主、设计院、监理保持经常接触, 解决随机出现的各种问题, 替业主、监理排忧解难, 确保业主利益。 (11) 积极处理好与项目所在地政府部门及当地街道有关部门的关系, 确保本工程项目的顺利进行。
2	设计负责人	(1) 工程项目设计的主持人, 统领全局、组织协调, 按计划、按要求, 有秩序地进行工作, 对设计的实施负责。 (2) 明确限额设计目标, 与施工管理联动, 确保设计方案在满足功能和规范要求的前提下, 严格控制项目概算。 (3) 设计院对外的总代表, 协调设计问题, 与建设单位落实使用要求、提供资料、协商进度、研究方案、参加审批、共同汇报等事宜; 了解技术、材料、设备情况, 进行技术交底、施工配合和工程验收等。 (4) 全面贯彻国家有关建筑工程的法律法规; 督促核查各专业切实执行本专业的工程建设强制性条文和规范、标准。 (5) 设计方案的主持人, 主持方案设计。 (6) 综合设计的组织者, 组织各专业开展设计工作, 检查督促各专业间互提技术资料的落实情况, 在各专业的技术配合上, 抓技术空间的合理分配、管线综合; 协调整个工程的设计进度。 (7) 响应《广州市住房和城乡建设局关于进一步落实施工图数字化审查管理系统应用流程的通知》, 主持“电子图系统”过程应用及竣工图上传工作。
3	商务负责人	(1) 在项目负责人(兼施工负责人)的领导下, 对项目成本目标负主要责任。负责本项目的成本管理、合约管理、预算、核算、统计工作。 (2) 将设计限额作为成本控制的重要目标, 施工过程以设计限额为依据, 合理项目概算。 (3) 认真熟悉图纸, 组织编制工程概、预算及年度、季度、月度成本分析报告, 及时准确建立统计台账, 做好成本核算工作。做好分项工程的工、机、料分析, 负责材料计划的定额用量审批。 (4) 根据工程洽商及时办理经济变更签证, 根据工程进度, 办理月份验工计价、工程请款计划。 (5) 负责劳务、机械及工程分包合同的招标、签订、评审、报批和日常工作。 (6) 向业主提供各种合理化建议, 评审工程变更经济性、可行性, 协助业主进行费用控制。 (7) 负责组织有关人员及时编制工程竣工结算报告。
4	技术负责人	(1) 贯彻执行国家、省、地方有关本工程建设政策、法规、技术规范、技术标准。 (2) 组织和协调部内相关专业技术管理工作。 (3) 负责审定和批准总体及单位工程的《实施性施工组织设计》、重大施工

序号	岗位名称	主要职责
		方案；组织编制、报审、修订《施工组织设计大纲》和《指导性施工组织设计》；参与审核本工程的《监理规划》、《监理工作细则》。 (4) 负责报建、验收、检测等工作的主持和牵头。 (5) 负责监督检查落实设计文件、技术标准、施工组织设计、重大施工方案，确保安全和工程质量技术保证措施、环保和水保措施。 (10) 主持研究施工中的关键技术问题，审定重要的现场技术处理方案，及时解决施工中遇到的重要技术问题。 (12) 参与重要部位隐蔽验收、中间验收及竣工验收。
5	安全负责人	(1) 行使安全施工监督管理权力，协助项目负责人（兼施工负责人）全面履行安全施工管理职责。 (2) 负责项目安全生产、环境保护、综合治理、治安保卫、文明施工管理和员工的健康与劳动保护管理工作。 (3) 贯彻落实国家安全生产法律法规及本单位的安全施工管理规章制度；协助项目负责人（兼施工负责人）建立健全的安全生产保证体系、监督体系。 (4) 全面监督项目正确履行安全施工职责，参加项目工作会议，提出安全施工方面的意见、要求和措施，保证安全施工制度在决策环节中的贯彻落实。 (5) 负责审定项目安全管理投入计划，保证安全施工投入的有效实施；参与施工组织设计、施工方案的审查，监督安全技术措施的落实工作。 (6) 对存在安全隐患或不具备安全施工条件的部位、设施和作业；对违反安全生产法规制度的重大事项，具有督促整改的权力、越级上报的权力和下令停工的权力。 (7) 组织实施安全施工检查与考核；安全隐患排查整改；危险因素辨识监控；特种作业人员、特种设备、劳动防护用品的安全监管；负责牵头组织特种设备监检工作，相关部门配合。 (8) 组织建立应急管理体系，并定期组织应急演练。 (9) 组织安全事故的调查处理，监督处理决定的落实工作。 (10) 正确处理、协调好各方面关系，及时组织对项目组工作进行总结上报。 (11) 监督建设项目“三同时”并确保通过有关部门的审查验收。 (12) 严格实施“6个100%”的落实工作。
6	生产负责人	(1) 全面负责生产施工全过程的生产管理工作。 (2) 负责项目施工的计划管理工作，参加编制项目施工的总工期控制计划，按上述计划要求，编制项目施工的月、周实施计划。 (3) 负责本项目工程的施工组织设计方案的贯彻执行。 (4) 严格按施工组织设计、工程方案组织施工生产。 (5) 负责根据生产状况（计划完成情况与进度部位）调配劳动力。 (6) 负责组织定期的安全生产、文明施工、检查与整改措施落实。 (7) 负责定期组织生产协调会以及每天生产碰头会。 (8) 参加甲方或监理公司组织召开的有关工程施工管理的工作会。 (9) 向项目负责人（兼施工负责人）及技术负责人汇报及反映工程生产情况和出现的问题。 (10) 参加施工组织、设计的编制及讨论。 (11) 做好生产要素及各专业工程的交叉作业的综合平衡工作。 (12) 负责日常施工生产中的技术交底工作和质量过程控制并及时处理出现的

序号	岗位名称	主要职责
		质量问题；负责项目质量目标和质量计划的贯彻实施。
7	质量负责人	(1) 负责全面质量管理，指导建立质量检查制度，做好工程质量的监督工作，处理重大质量事故。 (2) 协助制定项目质量体系标准规范、项目质量控制工作流程及质量实施计划；组织实施项目质量控制工作流程和质量实施计划，并进行监督。 (3) 负责项目工程质量的监督、检查、预控及验收工作。对工序质量作正确的审评，并做好记录与统计。 (4) 组织月度工程质量会议，对每月的工程质量情况及动态提出具体的书面研究与分析报告，找出存在问题并采取相应的措施预防。 (5) 就工程质量预检、隐蔽及验收工作经常与业主、监理保持业务联系与沟通，并负责工程报验，检验状态管理。
8	各专业设计师	各专业设计人员在项目实施中的职责是多方面的，主要包括以下几个方面： (1) 方案设计：设计人员需要根据项目要求和客户需求，进行方案设计。这包括对项目的整体规划、功能分析、空间布局、流程设计等方面进行构思和方案制定。 (2) 技术实施：根据方案设计，设计人员需要负责技术实施工作。这包括绘制施工图、效果图、模型制作等，以及与施工方进行技术交底，确保施工方能够准确理解设计意图并按照规定进行施工。 (3) 质量管理：设计人员需要参与质量管理，对项目实施过程中的质量进行监控。这包括对施工过程进行监督、对材料和设备进行质量检查等，以确保项目质量符合设计要求和客户期望。 (4) 成本控制：设计人员需要参与成本控制，根据项目预算和客户需求，合理规划和控制项目成本。这包括对材料、设备、人工等方面的费用进行合理分配和管理，避免成本超支或浪费。 (5) 进度管理：设计人员需要根据项目进度要求，合理规划和管理项目实施进度。这包括与施工方、供应商等相关方协调工作进度，确保项目按时完成。 (6) 沟通协调：设计人员需要与其他相关人员进行有效的沟通协调，包括与客户、施工方、供应商等各方进行交流和合作。这有助于解决项目实施过程中出现的问题和矛盾，促进项目顺利实施。 (7) 资料整理：设计人员需要负责相关技术资料的整理和归档工作，为项目竣工提供完整的技术资料。 (8) 验收工作：参与工程的各阶段验收和竣工验收，确保施工结果符合设计要求。
9	预算员	(1) 在商务负责人领导下，主持项目资金使用计划的编制，项目成本管理和经济活动分析，保证各种物资的供应。 (2) 认真研究、分析合同条款，参与业主合同谈判。 (3) 掌握施工动态，负责及时组织和办理索赔签证工作，及时回收费用。 (4) 负责工程预决算和工程款的结算。 (5) 负责材料的订货和材料款的结算。 (6) 负责人工结算。 (7) 负责安全专项资金的管理和使用。 (8) 负责工程成本的核算。

序号	岗位名称	主要职责
10	技术员	(1) 负责组织项目开工前的准备工作,按照施工总平面布置图确定所建建筑物位置,复合定位、标高。安排临时道路铺设工作。参与工程技术管理,配合技术负责人编制项目部施工计划。 (2) 认真会审施工图纸,掌握设计意图,严格按图施工。在实际施工中,发现设计图纸不能满足现场要求时,要及时向领导报告,按规定办理设计变更手续。 (3) 负责对施工队伍进行技术交底工作,并认真做好相关记录。 (4) 亲临施工现场检查技术交底的落实情况,对施工可能出现的质量问题、技术问题,提出预防措施。 (5) 对于已出现的施工质量问题,提出解决方案并在后续施工中提前预防。 (6) 发现施工图纸与现场实际不符,或因施工过程中需要进行设计变更的,应积极主动地同监理进行协商。
11	测量员	(1) 在项目部统一领导下,认真贯彻学习合同文件、技术规范、规程及上级颁发的技术管理制度,不断提高自身业务素质。 (2) 熟悉领会施组文件,核对设计图纸及数据,绘制项目的有关样图及施工辅助图,填写项目测量原始资料,为工程施工提供准确的测量资料。 (3) 编制有关测量、监测工作的总方案和各个分部施工的专项方案,安排好每天测量组的工作内容和计划,没有具体工作时有计划的安排测量小组成员进行学习和培训。 (4) 做好施工控制测量工作,制定测量线路,加密导线点及水准点,并熟悉控制标志的位置,保护好测量标志。在规定的时间内及时完成复测和加密上报工作,不影响工程的进一步开展。 (5) 做好施工监测工作,熟悉监测点位置、监测频率、确定监测警戒值,认真填写监测报告和监测图,为施工提供数据支持。保护好监测标志,定期进行检查,发现损坏及时增添修复。 (6) 做好施工放样工作,放样前认真查阅图纸,准确计算,精心放样,确保测量结果准确无误。 (7) 分类整理各种施工放样资料并存档,按时递交报监资料,跟踪资料申报情况并随时向领导汇报情况。
12	资料员	(1) 收集、整理施工中所有文件、资料,及时提交项目工程中所需查阅的资料文件。 (2) 负责项目章的保管和使用,严格执行项目章用印登记审批制度。 (3) 负责项目部固定资产、工具、仪器仪表的台账登记、保管及发放记录。 (4) 负责施工中同甲方、监理往来的各类文件及签证的收发登记工作。 (5) 负责施工中资料的填写、管理,做到完整、及时,与工程进度同步,保证资料的真实性、完整性、有效性。 (6) 负责按工程进度将工程资料、竣工资料、管理记录等归类管理;严格按照公司流程,完成相应节点的全部资料。 (7) 负责整理、汇总所有的隐蔽、签证等决算需要的记录,工程交付后整理完整将其移交预算员。 (8) 在工程交付后一个月内,负责将竣工资料交项目管理中心存档。
13	实验员	(1) 严格按照技术标准、规范和规程进行试验操作,熟练掌握试验操作工艺,并负责试验标养室和现场搅拌站的管理工作。

序号	岗位名称	主要职责
		(2) 需要按照标准方法成型混凝土、砂浆试块, 检查施工现场混凝土、砂浆的配合比执行情况, 并做好检查记录和养护管理。 (3) 准确记录试验数据, 填写原始记录, 并及时取回检验报告送交相关部门, 对其使用情况和部位进行跟踪检查。 (4) 建立试验台帐, 并对试验取样的真实性和代表性负责。 (5) 负责原材料的取样工作, 监督进场材料的材质, 及时整理试验成果并汇报。
14	专职安全员	(1) 熟悉各种安全技术措施、规章制度、标准、规定。 (2) 对现场进行全方位监督检查, 纠正不安全行为和改善不安全环境。 (3) 坚决制止违章指挥和违章作业, 做好安全达标和文明安全管理。 (4) 参加每周一次文明安全综合值班检查和不定期安全检查, 做好检查日志。 (5) 坚持原则, 做好系统安全职责范围内工作。验收安全设施及机械安全装置。 (6) 加强分包单位管理。做好安全生产中对资料的记录、收集、整理和保管。每日检表反映安全问题, 真实填写安全管理工作日报。 (7) 按职权范围和标准对违反安全操作规程和违章指挥人员处罚。 (8) 收集安全技术交底、安全活动记录, 查原始记录及班组日志。 (9) 参加现场生产协会, 在会上报告安全情况和文明施工情况。
15	施工员	(1) 参与土建施工图纸会审工作, 提出专业建议。 (2) 负责审核土建工程施工方案, 建立相应的管理措施及实施细则。 (3) 负责监督土建工程施工方案的实施情况, 控制施工质量和进度。 (4) 负责土建工程现场签证和设计变更的测算工作 (5) 负责施工项目的巡视检查, 监督施工质量、施工进度及施工安全问题, 发现问题并及时妥善解决。 (6) 为土建工程提供技术支持和指导, 解决施工过程中出现的技术问题。 (7) 根据施工的具体进度与项目要求, 参与编制施工所需的设备以及材料的购买计划。
16	材料员	(1) 负责指导检查本项目部材料供应计划、各种统计报表准确编制和如期上报。 (2) 负责材料资金的合理利用、压缩库存, 加速资金周转。 (3) 按生产进度计划和材料需用计划统筹安排生产所需物资的采购。 (4) 负责按程序和规范进行采购, 保证所供材料渠道正常、质量合格。 (5) 负责物资的验收、搬运、贮存、标识及材料控制使用执行监督与协调。 (6) 负责项目现场、仓库料具达标。 (7) 保证各项记录及资料的完善。 (8) 负责外包单位或甲供材料设备产品的质量延伸监控和管理。 (9) 负责验收、收集、保管所提供产品质保书, 标准文件及相关技术资料。 (10) 对各分包商经总承包和监理认可的材料进行全过程的协调管理。 (11) 负责组织对施工废材料的处理工作。
17	质检员	(1) 参与进行施工质量策划。 (2) 参与制定质量管理制度。 (3) 负责核查进场材料、设备质量保证资料监督进场材料抽样复验。

序号	岗位名称	主要职责
		(4) 负责监督、跟踪施工试验负责计量器具符合性审查。 (5) 参与施工图会审和施工方案审查。 (6) 参与制定工序质量控制措施。 (7) 负责工序质量检查和关键工序、特殊工序旁站检查参与交接检验、隐蔽验收、技术复核。 (8) 负责检验批和分项工程质量验收、评定参与分部工程和单位工程质量验收、评定。 (9) 参与制定质量通病预防和纠正措施, 监督质量缺陷处理。 (10) 参与质量事故调查、分析和处理。 (11) 负责质量检查记录编制质量资料。 (12) 负责汇总, 整理, 移交质量资料

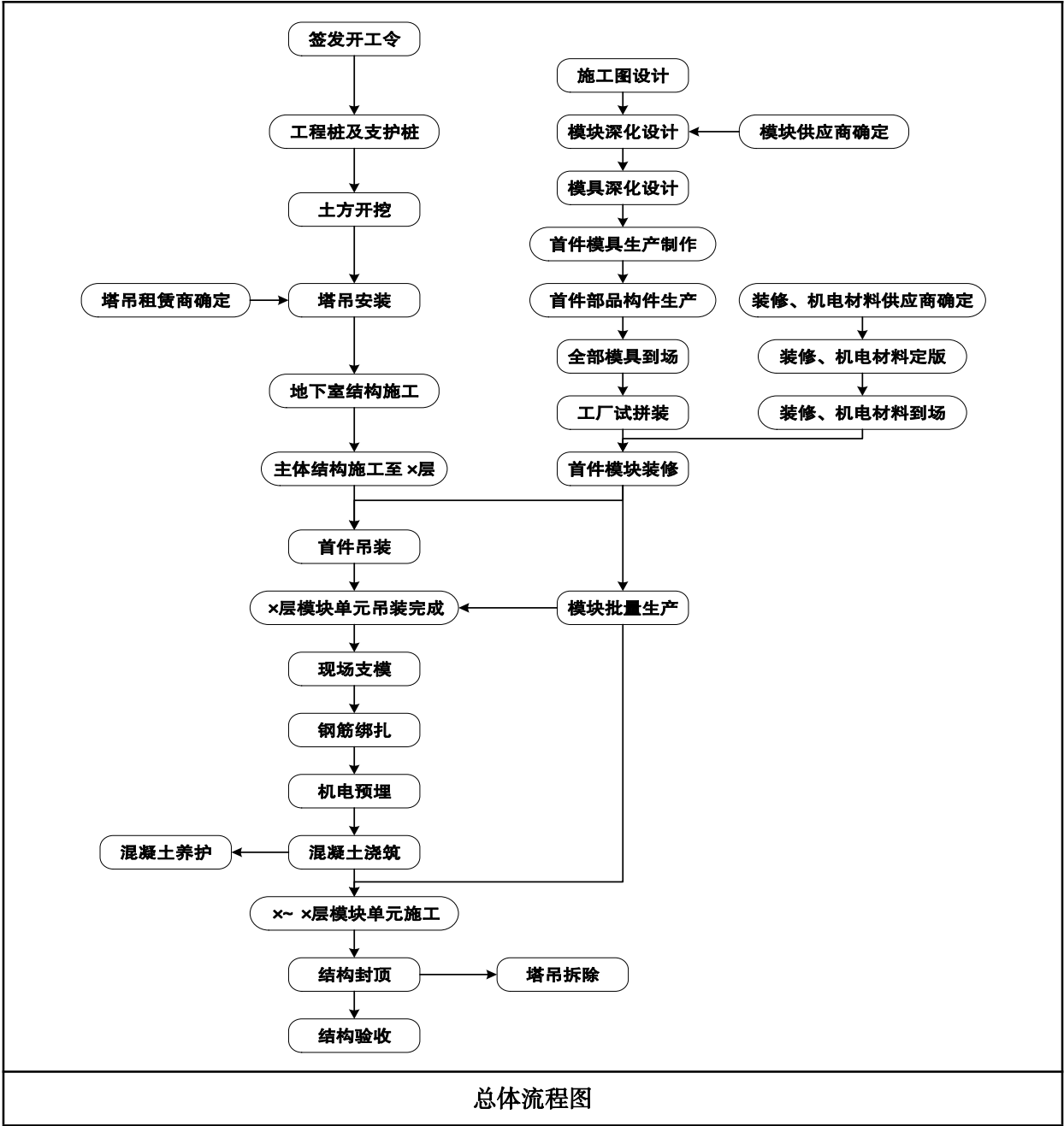
第三节 施工总体安排

1 模块化施工总体思路

本项目模块化施工遵循"工厂预制最大化、现场作业最小化"的原则, 将传统现浇施工中 80% 以上的工作量前移至工厂完成。现场施工以模块吊装为核心, 配合局部现浇节点连接、机电对接及装修收尾, 实现快速建造。

2 总体施工流程

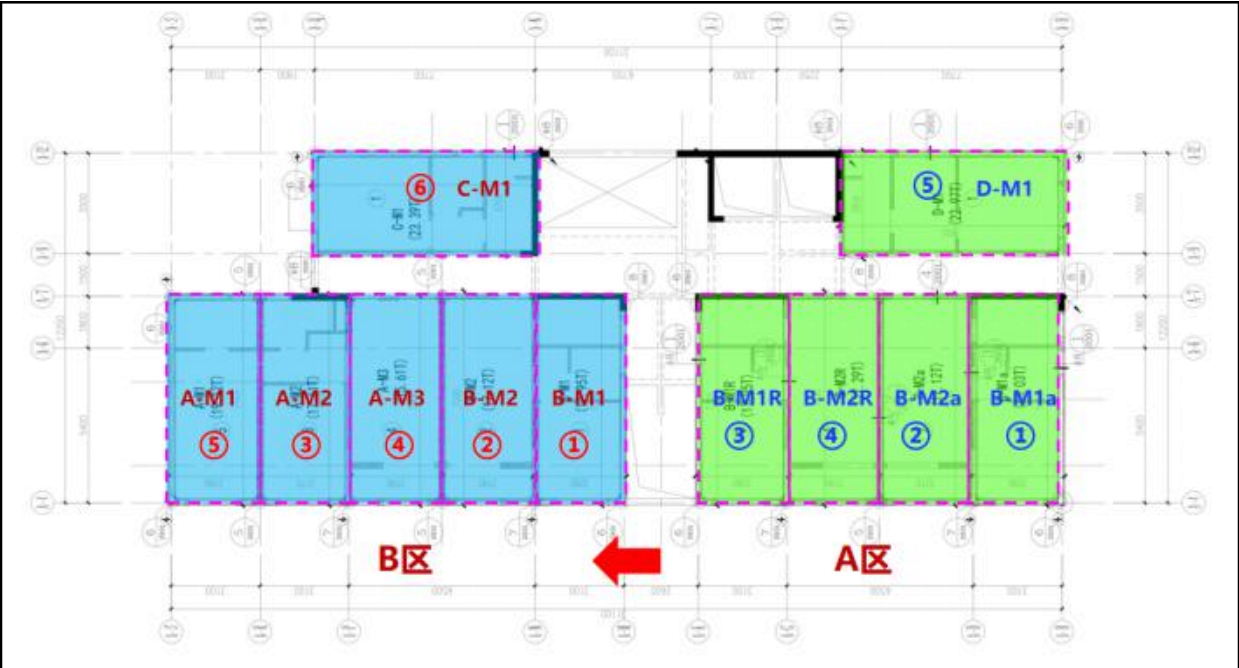
总体施工流程详下图所示:



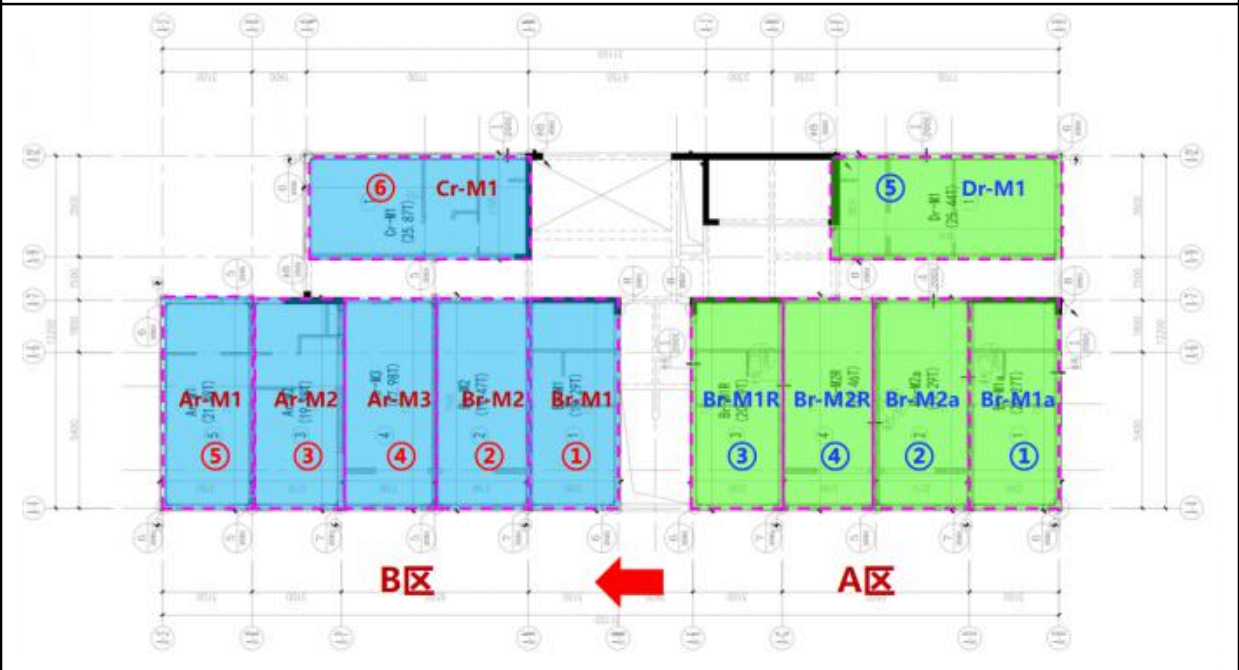


3 施工流水段划分

由于部分模块梁需要在相邻模块安装完成后再行安装，则模块单元安装应按照拟定的吊装顺序进行吊装。先吊装 A 区，再吊装 B 区，具体吊装顺序详下图所示：



8-15F 模块单元吊装顺序示意图



16F 模块单元吊装顺序示意图

4 工厂生产与现场施工协同部署

工厂生产与现场施工是模块化项目的两条主线，必须高度协同。

序号	部署内容	要求
1	模块生产周期	从首层现浇完成起，提前 40 天开始模块批量生产；
2	模块进场节奏	根据吊装进度计划，按"先进先吊、后进后吊"原则安排运输

3	关键节点匹配	首层模块到场时间不得晚于首层现浇结构强度达到设计值 100%之日
4	驻厂监造	从首件生产开始全程驻厂，确保模块质量与进度可控；
5	信息共享	建立 BIM 协同平台，实时共享工厂生产数据与现场安装数据。

第四节 主要施工方法选择

序号	分项工程	方案比选	选型理由
1	外脚手架工程	工具式附着升降脚手架（爬架）或智能升降平台+工具式防护棚。	本项目采用智能升降平台：利用顶层模块预留的连接点设置临边防护，配合地面设置的安全挑网，最大限度减少现场架体搭设量，可上下便捷移动，减少吊篮使用。
2	模板及支撑体系	铝合金模板系统。	模块化建筑现场现浇作业量大幅减少，模板支架主要用于模块底部局部现浇节点与现浇区域连接点。本项目采用铝合金模板：针对核心筒或局部现浇节点，铝模具有拼装灵活、精度高、拆模后观感质量好、周转次数多的特点，符合绿色施工要求。
3	混凝土工程	插入式高频振捣棒	模块化建筑的连接节点（如套筒灌浆）对密实度要求极高，专用灌浆料和配套的压力注浆工艺能确保钢筋与混凝土的有效握裹。本项目采用插入式高频振捣棒。
4	垂直运输工程	大型平头塔式起重机	模块化建筑构件单体重（通常在数吨至十余吨），且吊装频率高。本项目采用平头塔吊配合吊装。

第五节 施工准备

1 技术准备

（1）图纸会审

在获得施工图纸及相关施工文件后，及时组织工程部人员进行图纸会审。主要审核构筑物类别及其技术、经济、环境条件；结构类型和结构形式；平面位置、高程、结构尺寸；使用材料及设备的品名、规格、质量标准；工程地质、水文、气象条件、施工工法、施工程序和施工措施及工程质量等，从而达到了解设计意图，领会设计精神，掌握设计的技术标准，主要的技术条件 and 设计原则，以及新材料、新工艺的运用。对设计图纸中的漏、缺、差、错等事通过工程洽商渠道及时与设计人取得联系，完善设计文件，使设计更加符合施工现场的实际，确保施工安全、工程质量和按期完成工程任务。

（2）控制测量导线网的建立

接桩后，及时组织人员进行现场踏勘，根据线路的大致走向，在设计提供的控制桩基础上，按需要加密布桩，测量复核加密导线网的精度及复核设计提供的导线精度是否能满足设计文件及施工规范要求，避免出现大及重大的测量事故。根据复测的结果，对管道中心线进行布桩测量，查看在平面及纵断面上是否与设计文件相符合。

（3）材料试验及检验

在熟悉和了解设计图纸的基础上，根据材料进场情况，及时对原材料进行材料试验和检验。所有材料的取样及送样工作都必须有监理工程师在场（对外送检的材料必须密封于送样箱内送检），只有检测合格的材料才准使用于本工程中，对检验不合格的材料坚决予以退货等处理。

（4）机电设备、物资进场计划

根据本项目的施工工法、施工程序和进度，详细编制本项目需用的机械设备、物资材料的进场计划，以保证分项工程开工前所有的机械设备全部到场。

（5）进度计划编制

在熟读设计文件并了解设计意图的基础上，根据详细的工程地质情况、工程环境、征地拆迁的进度情况和工程总工期的要求，编制详细的、操作性强的旬日施工进度作业计划，要求计划进度指标能最大满足施工生产的实际，同时编制计划时又必须满足工期提前预留不可预见而影响工期的时间的要求，制定相应的工期保障措施，确保工程工期目标的实现。建立安全、质量、工期保证制度

根据工程特点，业主要求及本公司对该项目的目标责任，分别建立健全安全、质量、工期保证制度，争取做到“技术先进、工期提前、质量领先、安全达标”，争创安全、质量样板标准工地。

(6) 编制实施性施工组织设计文件，搞好技术交底工作

在图纸会审工作完成并熟悉和消化设计文件、详细踏勘施工现场、详细讲解施工方法和施工程序的基础上，结合业主要求和本公司的创优目标，编制实施性施工组织设计制度报监理审批。同时做好设计、施工和施工组织设计交底工作，详细向参加施工的人员介绍本工程的工程概况、工程规模、工程工期、结构类型、施工方法、施工工艺、操作要求、施工重难点和安全防护、质量目标等，使参战员工心中有数，能预见性指导施工，避免出现安全质量事故。

2 现场准备

2.1 场地硬化与平整

鉴于模块化单元自重较大（通常单模块重达数吨至十余吨），且运输车辆及起重设备对地基承载力要求较高，现场场地处理需满足以下要求：

序号	场地	准备要求
1	吊装作业区	塔吊基础周边、模块拼装区及起重设备行走路线范围内的地基，必须进行专项加固处理。采用级配砂石换填后浇筑 200mm 厚 C20 混凝土进行硬化，地基承载力特征值不得小于 120kPa（具体数值需根据吊装设备选型计算确定）。
2	场内运输道路	结合模块运输车辆（通常为超宽、超重车辆）的尺寸及转弯半径，修建环形临时道路。路面结构需满足 40t 以上货车通行要求，路面标高需高于现场自然地坪 100mm 以上，并设置 2%排水坡度，防止积水浸泡路基。
3	模块堆放区	堆放区地基需进行强夯或桩基处理，确保沉降量控制在规范允许范围内。场地采用 200mm 厚 C25 混凝土硬化，并预设排水沟。

2.2 模块堆放场布置

模块进场后的堆放管理是现场准备的关键环节，需严格遵循“少动、防损、有序”原则：

序号	场地	准备要求
----	----	------

序号	场地	准备要求
1	堆放架设置	必须采用专用钢结构堆放架（或枕木垛），严禁模块直接落地堆放。堆放架需经结构计算，具备足够的强度、刚度和稳定性，层间设置防滑隔离垫块。
2	堆放层数限制	根据模块类型（混凝土/钢结构）及结构强度，严格控制叠放层数。混凝土模块一般不超过 2 层，钢结构模块一般不超过 3 层（具体以设计文件为准）。
3	堆放位置	堆放区应靠近塔吊覆盖半径范围内，且位于起重量力矩的较佳作业区间，减少二次倒运。同时，需避开地下管线密集区及基坑边坡不稳定区域。
4	成品保护	堆放区四周设置围挡，模块外露接口（如灌浆套筒、电气接口）需采用专用盖板封堵，防止雨水和杂物侵入。

2.3 测量控制网建立

序号	场地	准备要求
1	基准点复核	进场后复核建设单位提供的城市规划导线点及水准点，引测至施工现场不易破坏的位置，设置永久性测量控制桩（至少 3 个），并做好混凝土护墩及警示标识。
2	数字化定位	根据 BIM 模型导出的模块安装坐标，在现场建立高精度的三维测量控制网。采用全站仪将模块的定位轴线、标高控制线投测到基础承台或首层模块底部，作为后续模块安装的基准。

2.4 临时供水、供电及排水

序号	场地	准备要求
1	施工用电	模块化建筑现场焊接、灌浆设备及电动工具用量大，需根据施工机械总功率计算用电负荷。现场设置专用配电箱，电缆采用埋地或架空敷设，严禁碾压。重点保障灌浆作业及夜间照明的供电可靠性。
2	施工用水	现场设置临时储水池，满足灌浆料搅拌、模块底部润湿及消防用水需求。
3	排水系统	现场设置明沟与暗管相结合的排水系统，特别是在模块底部灌浆作业区，需确保雨后无积水，防止污水倒灌入模块底部。

3 物资和设备准备

对现有施工设备、机具以及试验、检验设备由汽车运输到施工现场；机械设备进场后及时组织人员进行检修、维护和保养，确保开工后设备运转正常。我公司在材料采购

过程中，严格把关，杜绝不合格材料进入本项目内，确保工程材料质量达到国家规定要求。

1、材料进场的检验

坚持材料进场检验制度，确保原材料、半成品、成品使用前符合技术规范的质量要求。管材进场前应检查强度、裂缝情况、管口节及产品合格证。

2、严格控制原材料、半成品的质量

施工中所用的钢材、水泥、管材等除须具有相应的质量证明书外，还须按规范要求进行抽检试验，合格后方可使用，对经试验达不到设计要求的原材料或作降级使用或作退货处理。

原材料、半成品的堆放应符合现场要求，分类分规格堆放，并挂上标识牌，以防误用。

每季度将对不合格半成品、成品或不合格的原材料进行统计分析，对一些容易出现质量通病的工序，分析该工序所用材料、工艺、生产设备、操作规程、操作人员的技艺或其他因素，对质量的不同影响，区别对待并提出和采取预防措施。

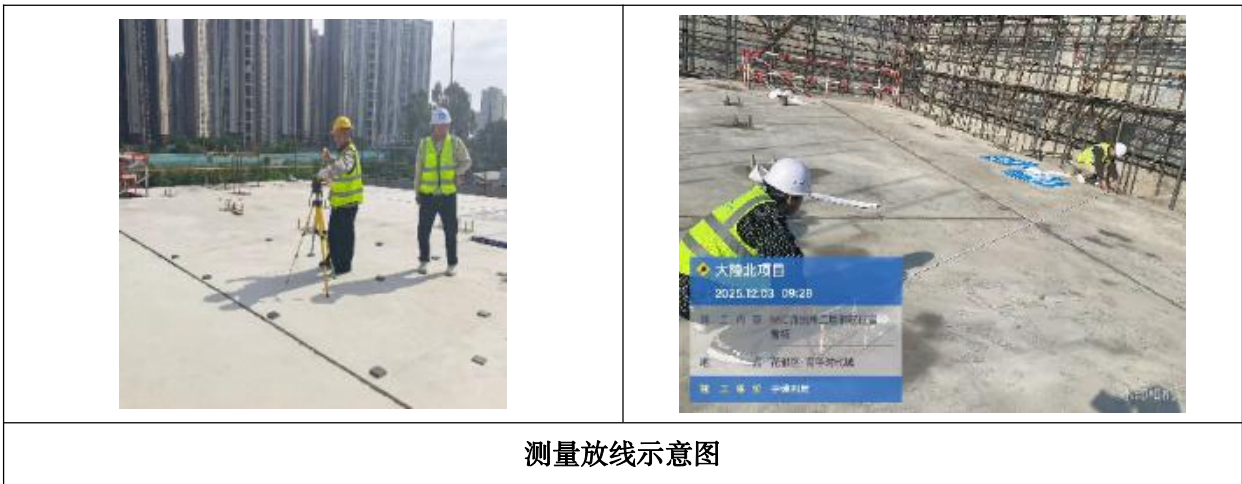
第四章 施工工艺技术

第一节 界面层精度控制与验收管控技术

1 测量放线与标高控制

1.1 模块测量要求

- 1、建筑物宜采用“内控法”放线，在建筑物的基础层根据设置的轴线控制桩，用垂准仪和经纬仪进行以上各层的建筑物的控制轴线投测。单个单元楼栋放线孔的数量为四个。
- 2、根据控制轴线依次放出建筑物的纵横轴线，依据各层控制轴线放出本层模块的底板轮廓线和模块控制线，在轮廓线中间位置线内标出模块对应的型号，以便安装时识别对应。
- 3、轴线放线偏差不得超过 2mm，放线遇有连续偏差时，应考虑从建筑物中间一条轴线向两侧调整。
- 4、每栋建筑物设标准水准点 12 个，在首层墙、柱上确定控制水平线。以后每完成一层楼面用钢卷尺把首层的控制线传递到上一层楼面的预留钢筋上，用红油漆标示。



- 5、MiC 模块在出厂前应在表面标注墙身通高垂直线及水平 1 米控制线，用激光水准仪控制每件预制件的垂直度及水平度。

6、在混凝土楼面浇筑时，应将模块安装楼板面的水平误差控制在 8mm 之内，特殊部位如卫生间底兜尺寸误差控制在 5mm 之内。

7、测量定位注意事项：

序号	注意事项
1	施工测量前，应收集有关测量资料，熟悉施工设计图纸，明确施工要求，制定施工测量方案。
2	吊装前，应在构件和相应的支承结构上设置中心线和标高，按设计要求校核预埋件及连接钢筋等的数量、位置、尺寸和标高，并做出标志。 
3	每层楼面轴线垂直控制点不宜少于 4 个，楼层上的控制线应由底层向上传递引测。
4	每个楼层根据 MiC 模块安装区域划分应设置 4 个高程引测控制点。
5	MiC 模块安装位置线应由控制线引出，每件模块至少应设置纵、横控制线各 2 条。
6	MiC 模块出厂前，应在外墙身上弹出竖向与水平安装线，竖向与水平安装线应与楼层安装位置线相符合。
7	在楼面板上安装 MiC 模块时，标高控制宜采用放置硬质橡胶垫片的方法。MiC 模块与结构楼板面设计预留 20mm 安装缝隙，因此现场根据需要采用 10mm、5mm、1mm 不同厚度的长宽尺寸为 150mm*150mm 的橡胶垫片组合使用，方便不同点位的标高调节。垫块布置位置必须根据模块安装垫片平面布置图安放，不可任意放置。
8	施工测量除应符合相关规范规定外，还应符合现行国家标准《工程测量标准》GB 50026-2020 的相关规定。

1.2 现场测量基准精度

(1) 楼板混凝土初凝完成，进行楼板面测量。放线前用仪器引入基准控制点，在楼层内建立轴线控制网，根据控制点及建筑平面图放置主轴线。根据图纸放置门洞口线及预制构件墙端线，并在门洞口放置交叉线，边缘构造柱四角用红漆标注。

①每层楼面控制点不少于 3 个，楼层上的控制轴线应由底层原始点直接向上引测。

- ②每栋建筑物设 1、2 个标准水准点，根据水准点将标高引到首层墙或柱上，用钢尺将标高引入各楼层。
- ③每层的标高控制点不少于 3 个，并设置在固定不变的物体上。
- ④轴线放线偏差不得超过 2mm。放线遇有连续偏差时，应考虑从建筑物中间一条轴线向两侧调整。

(2) 模块单元底部支撑面水平度： $\leq 1/1000$ （支撑面长度），相邻模块高低差： $\leq 2\sim 3\text{ mm}$ ，整体结构标高偏差： $\leq L/1000$ 且 $\leq 15\text{ mm}$ （L 为总长度 / 跨度）。

(3) 模块单元轴线、边线、标高、垂直度、拼缝等控制线，必须专人放线、专人复核、全过程报验，作为构件安装、校正、验收唯一基准线，严禁随意涂改、覆盖。



- (4) 控制线采用红漆 / 墨线醒目标识，线条粗细均匀、标识清楚，模块单元实行轴线+外轮廓线（双控），便于安装校正、旁站复核。
- (5) 放线完成后，测量员自检→技术负责人复检→监理验收，合格后方可进行构件吊装安装。

1.3 吊装对接过程精度

- (1) 选用带电子水平、载荷监测、微动控制的设备，制动灵敏的塔式起重机。可调吊具三维调节精度 $\pm 1\text{ mm}$ ，试吊 30cm 静置 10 分钟，确认后就位。

（2）起吊平稳，匀速移动，避免晃动、扭转。距对接面 1000mm 处悬停：全站仪 / 激光仪测 X/Y/Z 三轴偏差。通过起重机微动 + 吊具丝杆，将平面偏差 $\leq 3\text{mm}$ 、水平度 $\leq 1\text{mm/m}$

（3）四角设锥形导向柱 / 斜面导块，强制归位。距就位 300mm→100mm→50mm→10mm 分级停顿复测。通过支撑丝杆、顶升装置精调至 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

（4）首个模块就位后，进行轴线、标高、垂直度、方正度的整体校正与验收，形成检测记录 + 签字闭环，不合格不得进入下道工序。



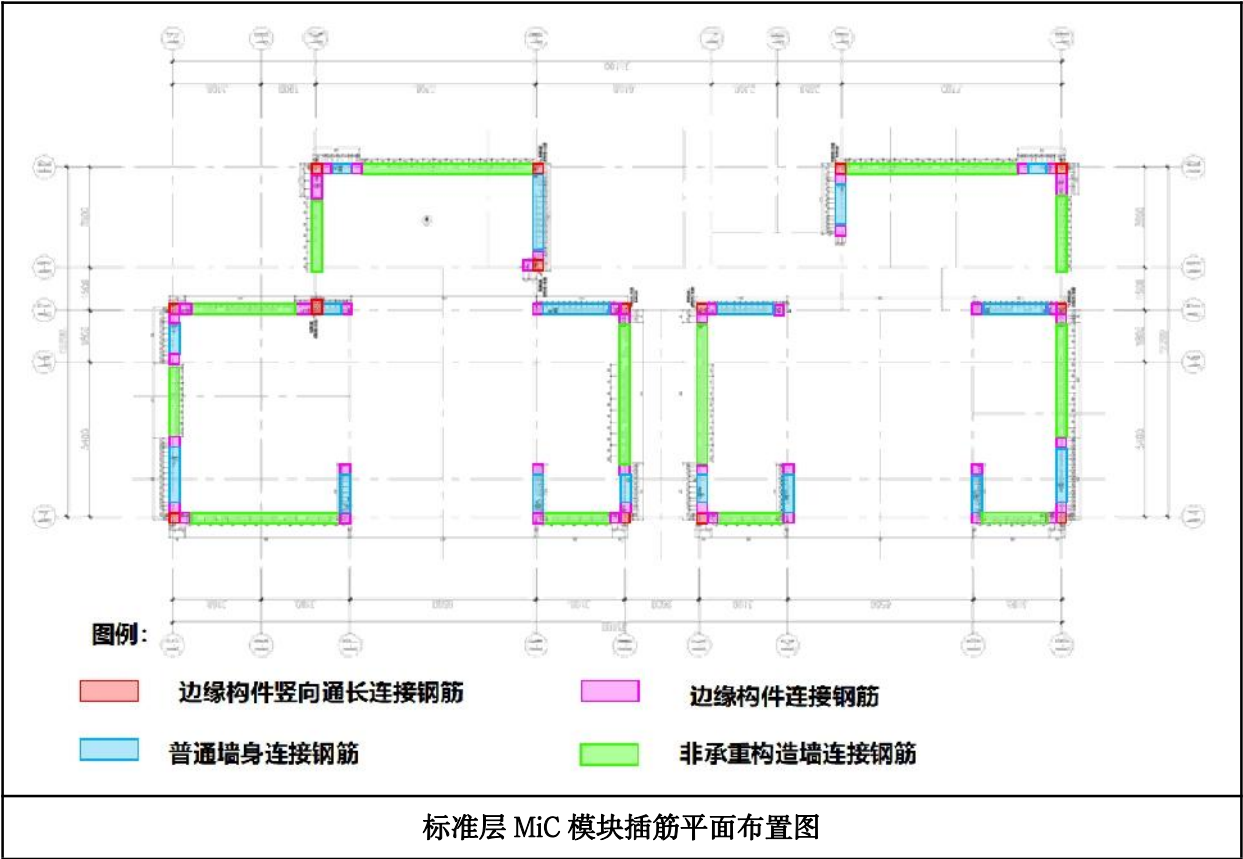
2 预留插筋复核

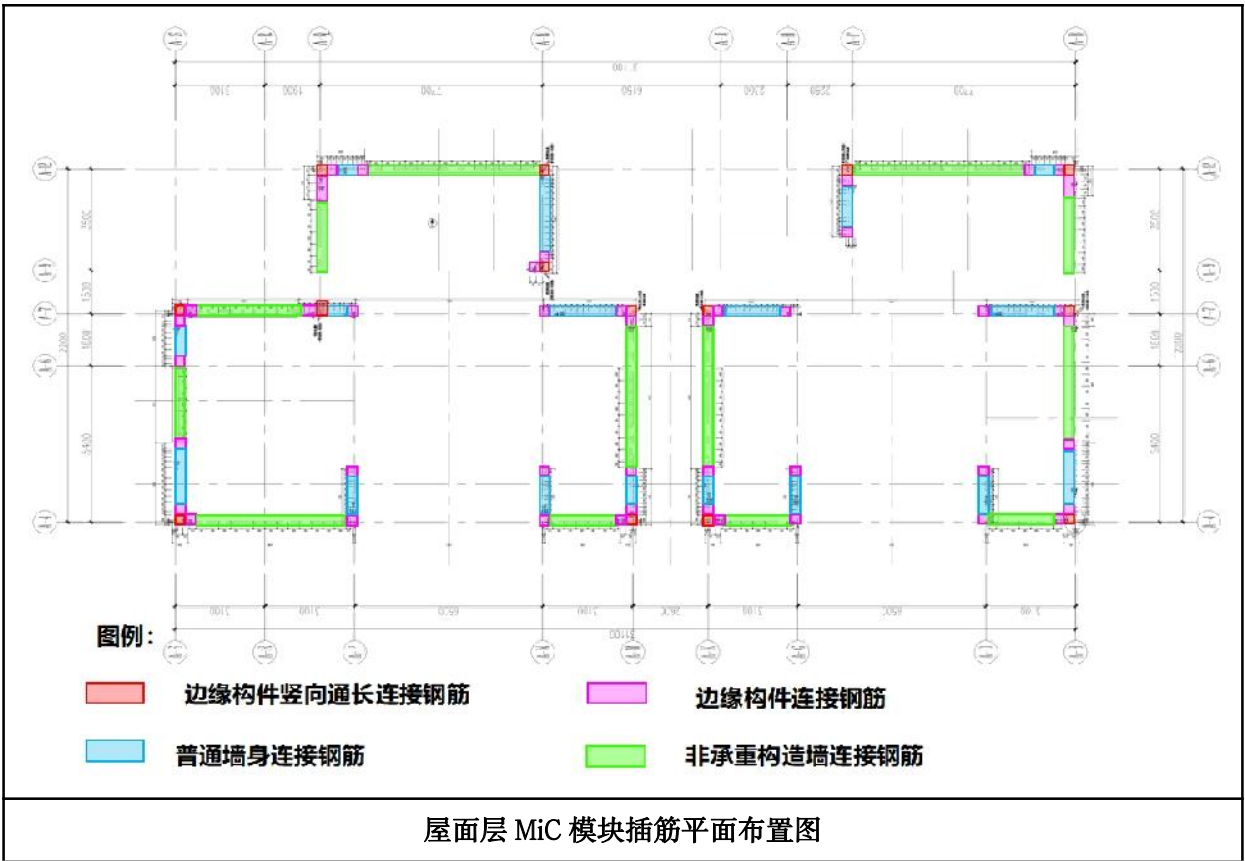
（1）预留竖向连接钢筋包括边缘构件竖向通长连接钢筋、边缘构件连接钢筋、普通剪力墙墙身竖向连接钢筋和非承重构造墙连接钢筋等，预留竖向连接钢筋的外露长度为 $\geq 1.6L_{aE}$ ，非承重构造墙为 300mm。

类型	规格	预埋长度/mm	外露长度/mm
边缘构件竖向通长连接钢筋	Φ12	3000	580
	Φ16	3000	765
	Φ20	3000	950
边缘构件连接钢筋	Φ12	690	580

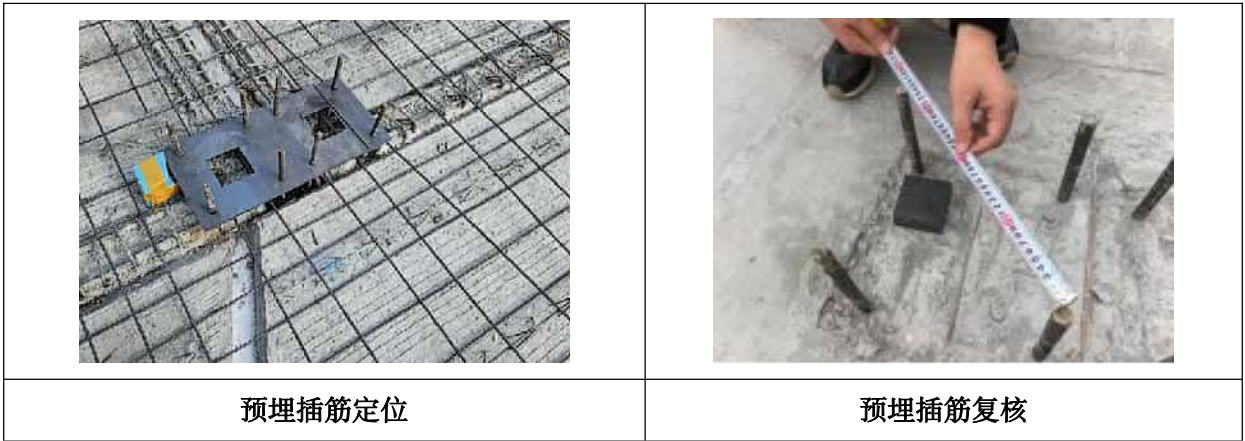
类型	规格	预埋长度/mm	外露长度/mm
	Φ16	875	765
	Φ20	1060	950
普通墙身连接钢筋	Φ10	485	595
非承重构造墙连接钢筋	Φ8	300	300

具体详见下表所示：





(2) 预留插筋采用水平定位钢筋或定位钢板进行精准定位，将竖向钢筋（纵横向、对角线）偏差控制在 2mm。



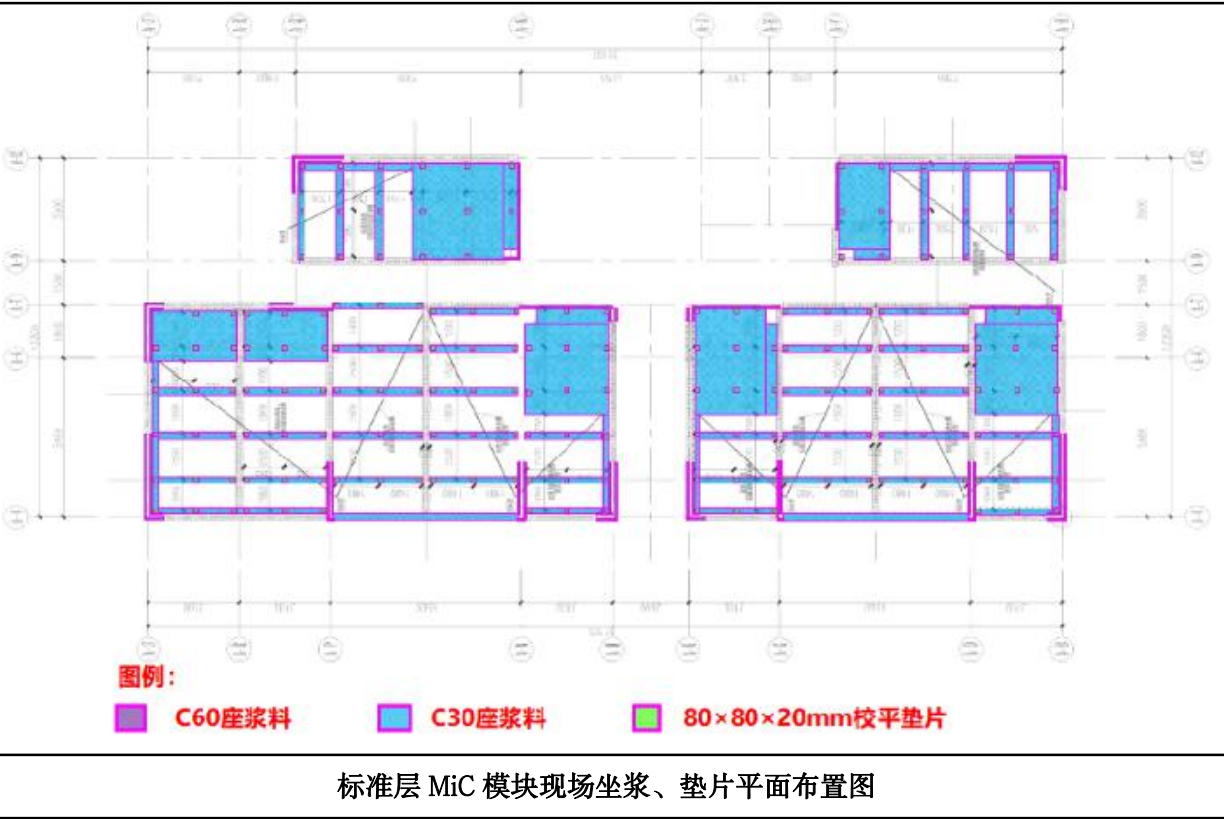
3 调平垫片安装与坐浆

(1) 校平垫片采用 80×80×20mm 厚，厚度建议采用 1、2、5mm 组合，方便调平，垫片之间的最大间距在两个方向上不应大于 1500mm（校平垫片定位可根据实际情况调整）。

（2）预制墙坐浆范围，坐浆料强度 C60，性能指标详见《预制构件用座浆料应用技术规程》DB4401/T 89，选用 I 类座浆料。模块底非结构受力坐浆范围，坐浆料强度可选用 C30。坐浆区域应分布在模块底板四周及中间部位且间距不宜过大，保证底板正常使用即可。

坐浆料主要性能和试验方法			
检验项目		性能指标（I 类）	试验方法
跳桌流动度（mm）		150~220	跳桌流动度试验
保水率（%）		≥88	按 JGJ/T 70 的规定执行
凝结时间（min）		60~240	按 JGJ/T 70 的规定执行
抗压强度（MPa）	1d	≥20	强度试验
	3d	≥35	
	28d	≥60	
竖向膨胀率（%）	24h	0.02~0.3	竖向膨胀率试验
氯离子（%）		≤0.03	按 GB/T 8077 的规定执行

具体详见下图所示：



4 界面层工序交接

(1) 安装施工前，应进行首件样板验收，并宜选取有代表性的模块进行样板间试拼装。根据试安装情况，及时调整和优化施工方案和施工工艺。经检验符合设计要求和本标准相关要求后，方可进行正式的现场组合安装工作。

(2) 安装施工作业人员在上岗前应进行专项技能培训，并应具备相应的从业资格要求证明。特种设备操作人员应持证上岗。

(3) 现场运输道路、存放场地、转运及起吊场地应坚实平整，并应设置排水措施；转弯半径及道路坡度符合运输车辆的要求。

(4) 核对已完工结构、基础的外观质量和尺寸，确认混凝土强度和预留预埋符合设计要求。对安装工作面进行测量放线、设置模块安装定位标识。

(5) 复核吊装设备及吊具是否处于安全操作状态，并应严格按照吊装方案及图纸要求选择吊具挂点。

(6) 核对工作面安全设施验收情况，安全防护措施应处于有效状态。

(7) 根据箱体拼装顺序，在箱体吊装后露出在外侧的两面相交的墙体上绘制标高定位水平墨线和模块竖直墨线，其中水平墨线可与模块装修墨线共用，竖直墨线则位于水平墨线中部且与水平线正交布置。

第二节 模块运输技术

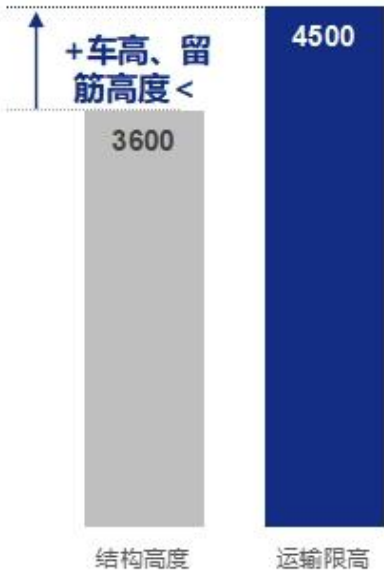
1 运输条件与路线分析

1.1 运输条件

为保证预制件按计划供应，选取具备规模且经验丰富的专业运输公司作为构件承运单位。对路况进行实地探测，保证装车后总高不超过 4.5 米，并至少预留 50mm 空间；

以限高 4.5 米为例，需考虑运输车辆、预留钢筋等净空占用影响，框架式模块层高

不宜超过 3.6m，叠合剪力墙模块层高不宜超过 3.8m。

	 The diagram shows two vertical bars. The left bar is grey and labeled '结构高度' (Structural Height) with the value '3600'. The right bar is blue and labeled '运输限高' (Transport Height Limit) with the value '4500'. Above the grey bar, an arrow points upwards with the text '+车高、留筋高度<' (plus vehicle height, rebar height less than).
实地踏勘限高	结构高度与运输限高关系图

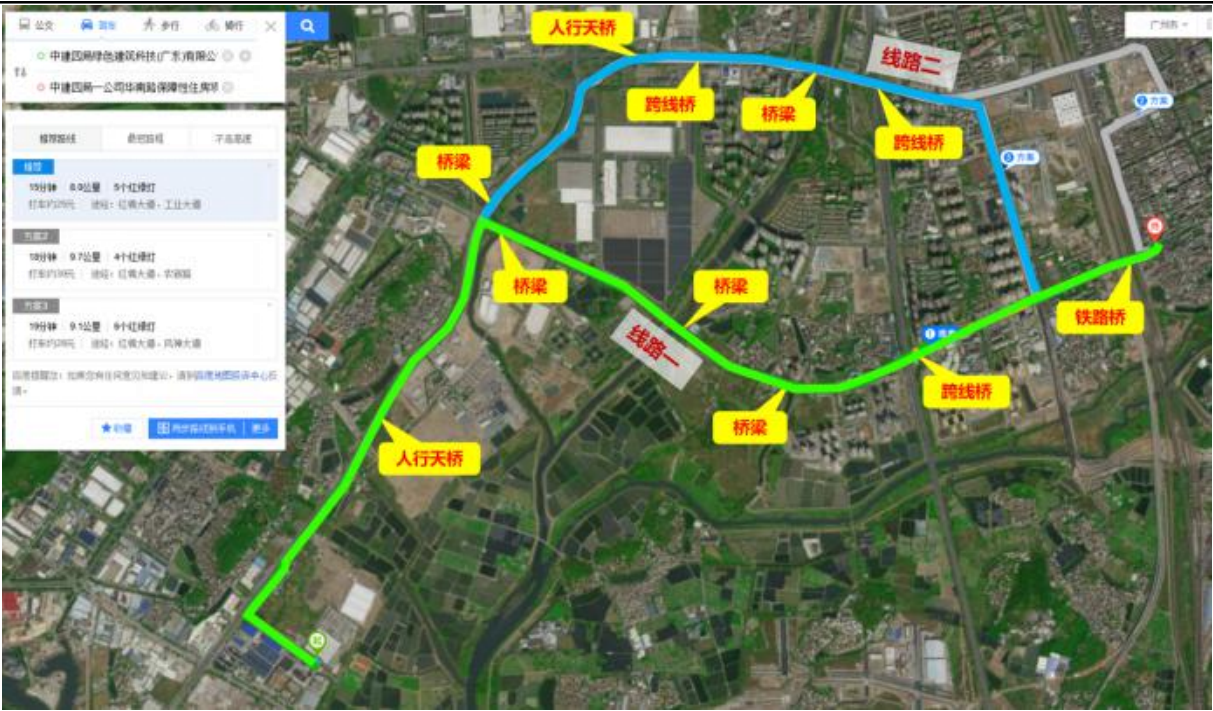
1.2 运输路线勘察与选定

（1）经实地勘察，构件运输线路规划如下：

运输路线一：中建四局绿色建筑科技(广东)有限公司→红棉大道→工业大道→华南路→中建四局一公司华南路保障性住房项目部。运输路线共经过 1 座人行天桥、3 座桥梁、1 座公路桥、1 座铁路桥。

运输路线二：中建四局绿色建筑科技(广东)有限公司→红棉大道→风神大道→农新路→秀全西路→新街大道→工业大道→华南路→中建四局一公司华南路保障性住房项目部。运输路线共经过 2 座人行天桥、2 座桥梁、2 座公路桥、1 座铁路桥。

运输前至交通及道路管理部门办理相关手续，具体运输路线如下图所示：



运输路线示意图

（2）运输车辆应事先在原计划线路行驶和掉头，检查道路转弯半径是否符合运输要求，检查运输道路平整度及承载力是否符合要求。确定构件运输的行驶路线，对施工便道进行维修、加固处理，确保构件运输过程中的安全及质量；施工便道整体修整，采用压路机碾压确保平整，承载力达到 100kPa。对于新铺筑路基运输、汽车吊行驶区域，应确保压实度不小于 93%，并加铺 50cm 厚建筑弃渣，以增加路基强度，达到安全施工条件。

2 运输准备与车辆选型

（1）选用车板宽度为 3.1 米，高度 650mm—850mm 高的车板，模块运输前需对车板进行改造或制作专用运输架，每边延长 0.45 米。宽度最大可增加至 4.5 米（超 4.5 米时需走国道运输）。保证四周墙体落在车板上，确保模块在运输过程中不被损坏。



车辆选型



装车运输示意图

(2) 每块构件上均需要标示构件编号、重量、吊装顺序信息。

(3) 模块运输时应采取相应加固措施，防止模块移动、倾倒或变形。模块单元按吊装进行生产及运输，每辆平板车运输 1 个模块单元，不允许堆码存放。根据模块化尺寸及重量，定制运输架，消除运输过程中因颠簸损坏模块。

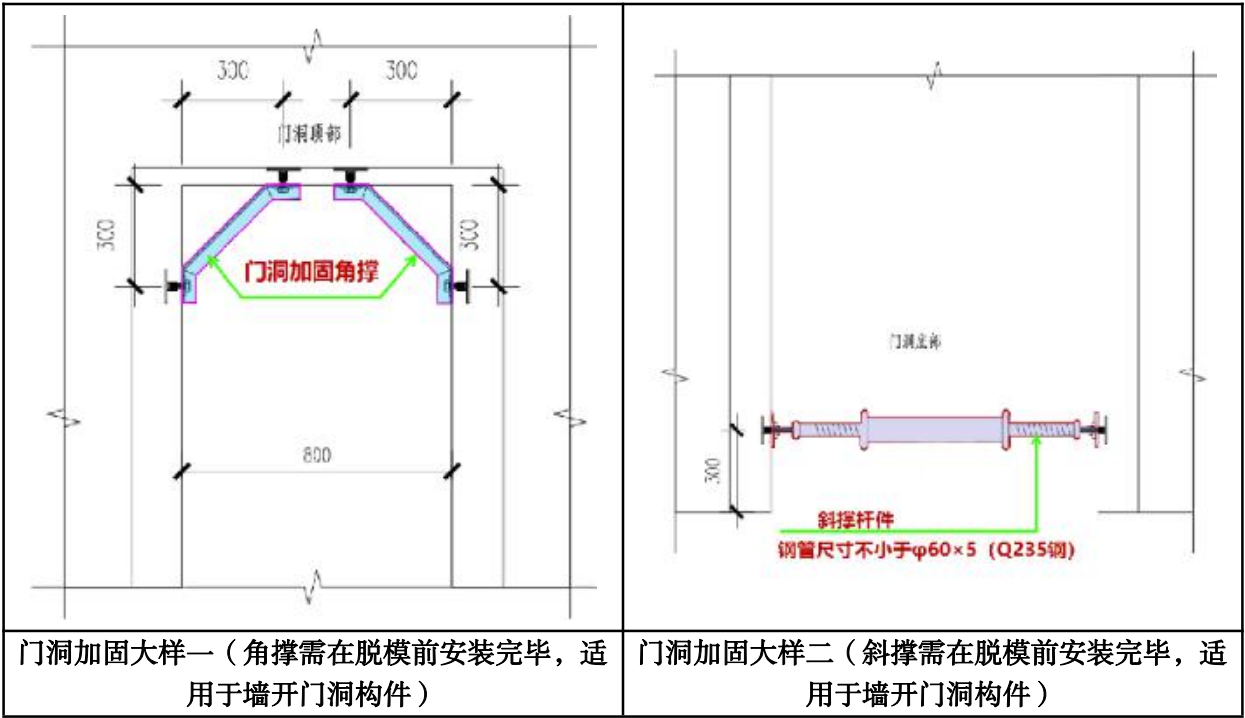


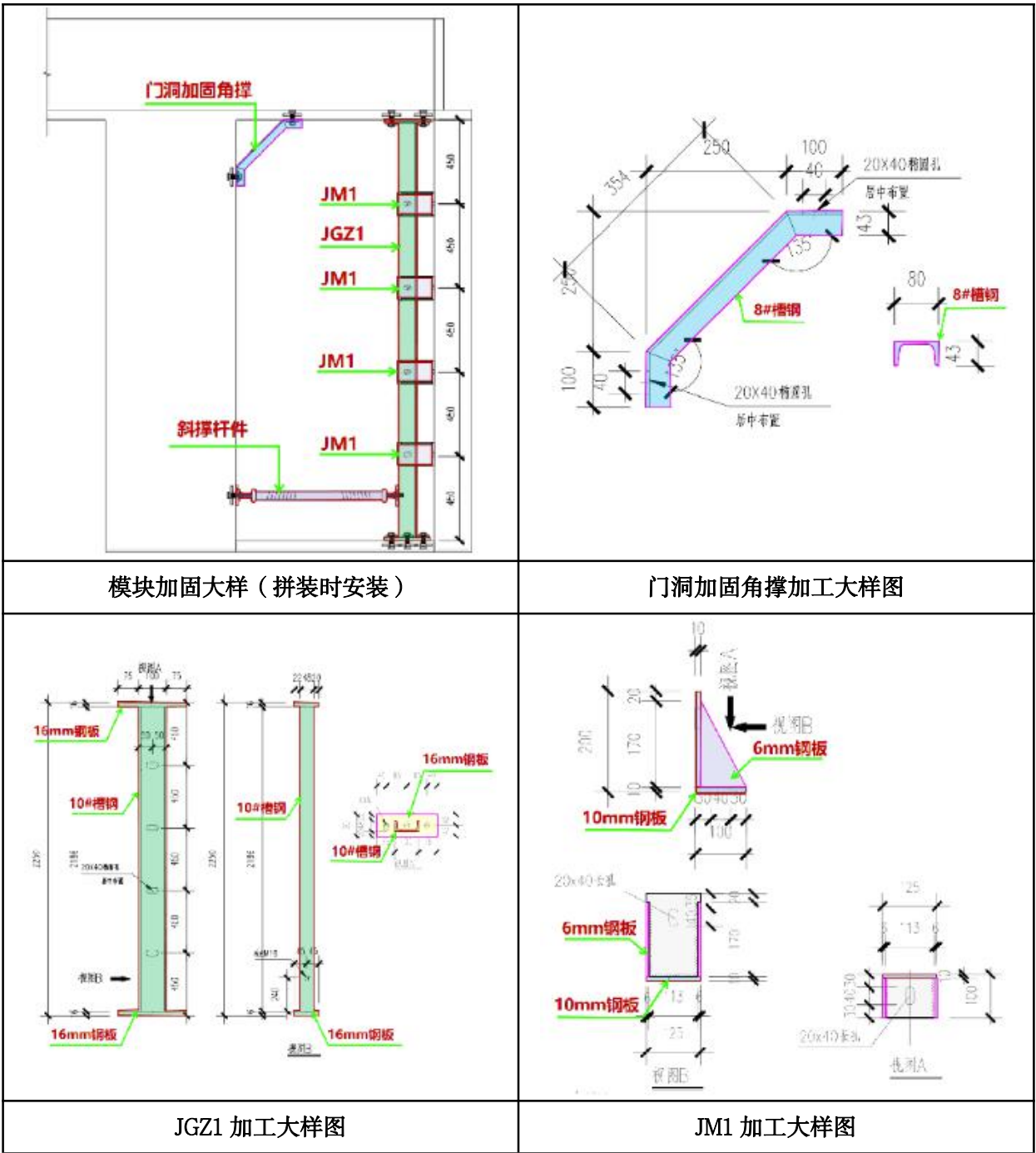
（4）模块的底板底部应设置垫板或者横撑，减小底板内力；模块顶板可参照脱模状况下的内力验算承载力，不满足时应设置同等加固措施。

3 模块临时加固与成品保护

3.1 模块临时加固

为确保运输和吊装过程中模块单元稳定，增设临时加固方钢、角撑，在构件厂吊装至运输车辆前进行固定。





3.2 成品保护

（1）模块整体采用专用保护膜全包裹封闭防护，全覆盖无裸露，防止磕碰、划伤及污染。



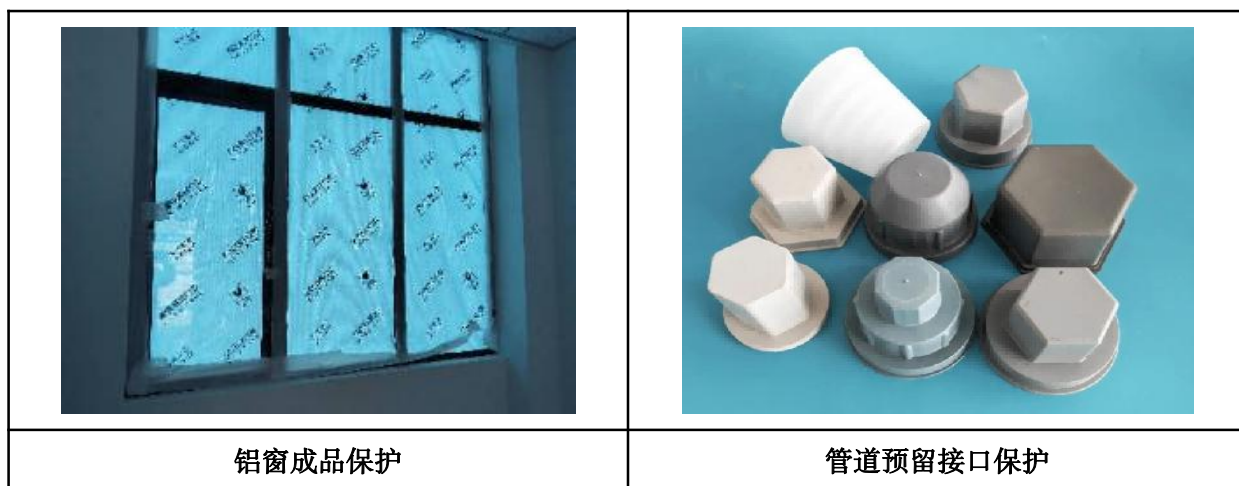
(2) 模块成品外露钢筋应采取防弯折、防碰伤措施，外露预埋件和连结件等外露金属件应按不同环境类别进行防护或防腐、防锈。

(3) 吊装前预埋螺栓孔宜保持清洁。

(4) 预埋孔洞应临时封堵, 防止堵塞。

(5) 模块应在外侧设置防水罩等防水措施，防水罩宜设有可开启入口，防水措施应满足绿色可回收、不影响装修和吊运、包装便于装卸等要求。

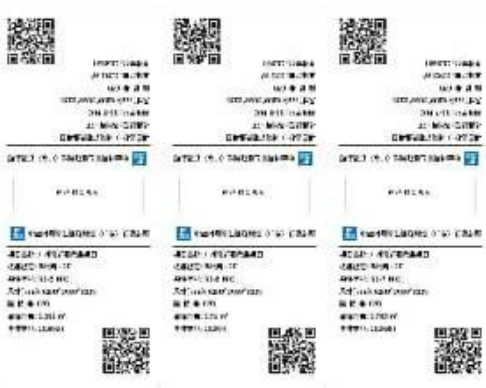
(6) 玻璃、瓷砖、木柜等装修宜用胶纸、泡沫等措施进行保护。



	
插座成品保护	门阳角保护

4 模块现场存放要求

- (1) 存放场地应平整、坚实，并应有排水措施；
- (2) 存放库区宜实行分区管理和信息化台账管理。
- (3) 对储存场地进行规划设计，考虑模块吊重、吊装及出货检查预留一定纵横向间距；
- (4) 模块应按照一定产品品种、规格型号、检验状态分类存放，产品标识应准确、清晰、明显。

	
模块标识示意图	

- (5) 模块底部垫块支点位置应合理布置，支点宜与起吊点位置一致；对于跨度较大的模块，底部宜用垫木或型钢支撑。

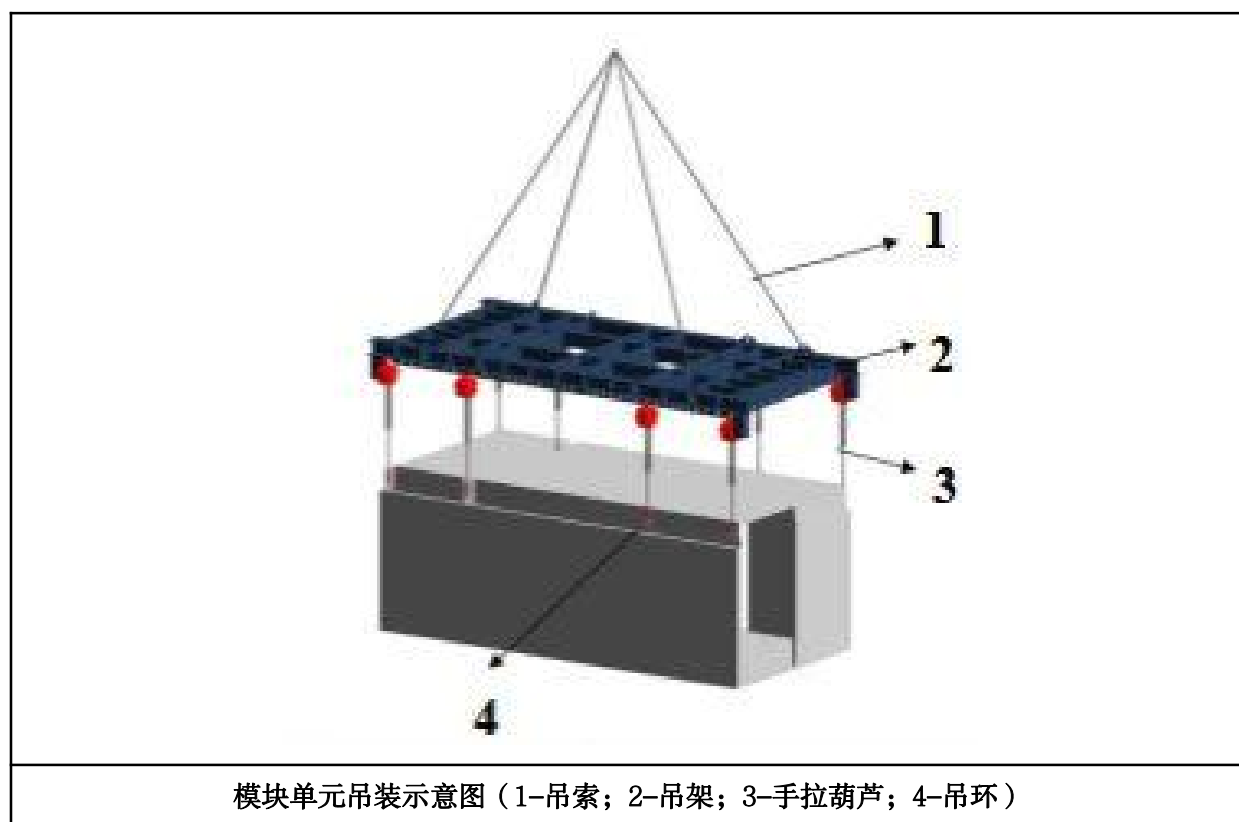
第三节 模块吊装技术

1 吊装设备选型

本工程模块单元（MIC）采用塔吊进行吊装，具体详下表所示：

	模块单元
构件数量	共 100 榀，11 榀/层 × 9 层 + 1 榀/屋面层
构件重量	17.435t~29.144t
起重设备	QTZp1300（T80150-65t）塔式起重机
吊索	2 套 8 级 $\phi 19$ 以上的双肢吊链，含 4 个起重量 12.5t 以上的羊角吊钩，2 套 16t 以上的主环+双肢子环，链条调节器，4 个 12.5t 以上卸扣
吊架	8100mm × 3800mm 可拆卸专业吊架
手拉葫芦	8 个 5t 以上的手拉葫芦
吊环	HPB300/ $\phi 20$ 钢筋

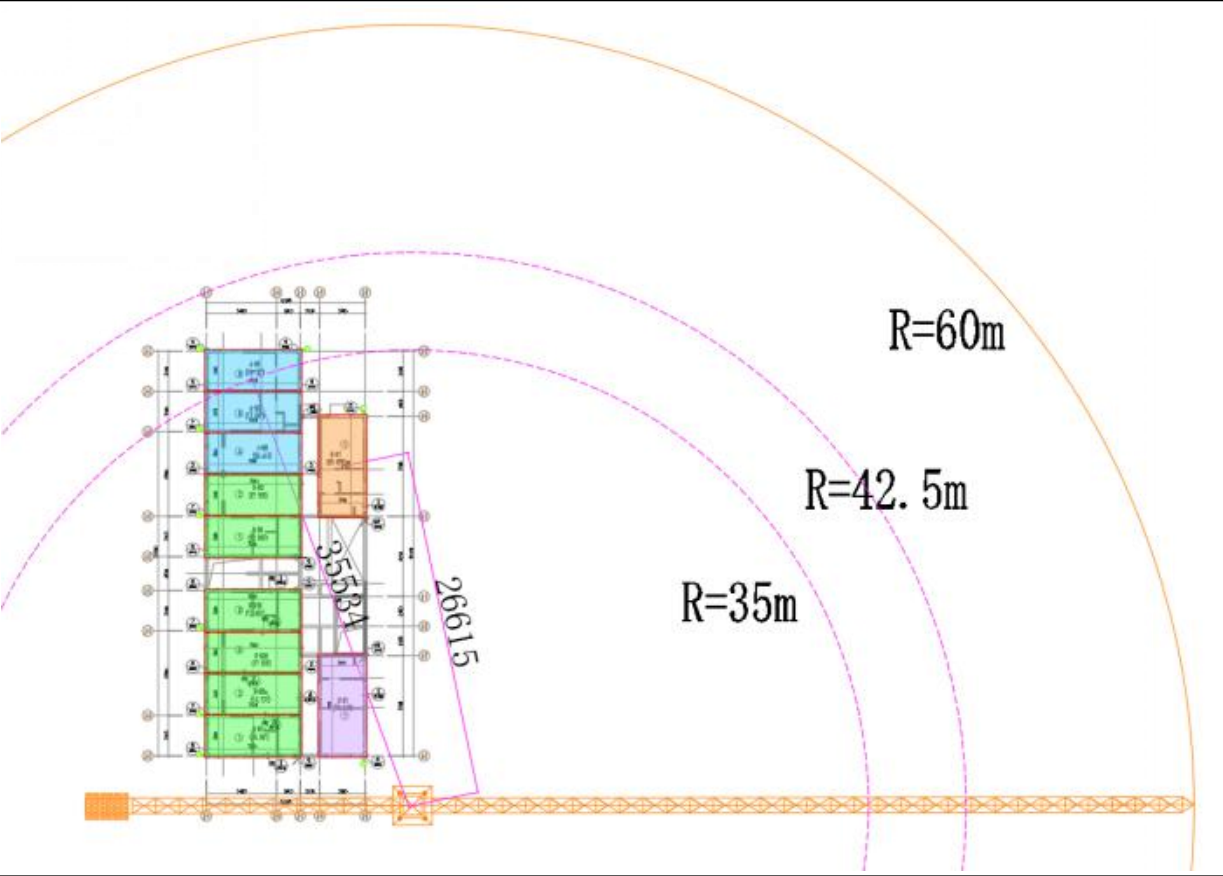
模块化吊装详下图所示：



1.1 塔式起重机

为满足模块单元吊装需要，拟在现场布置 1 台虎霸 QTZp1300（T80150-65t）塔式

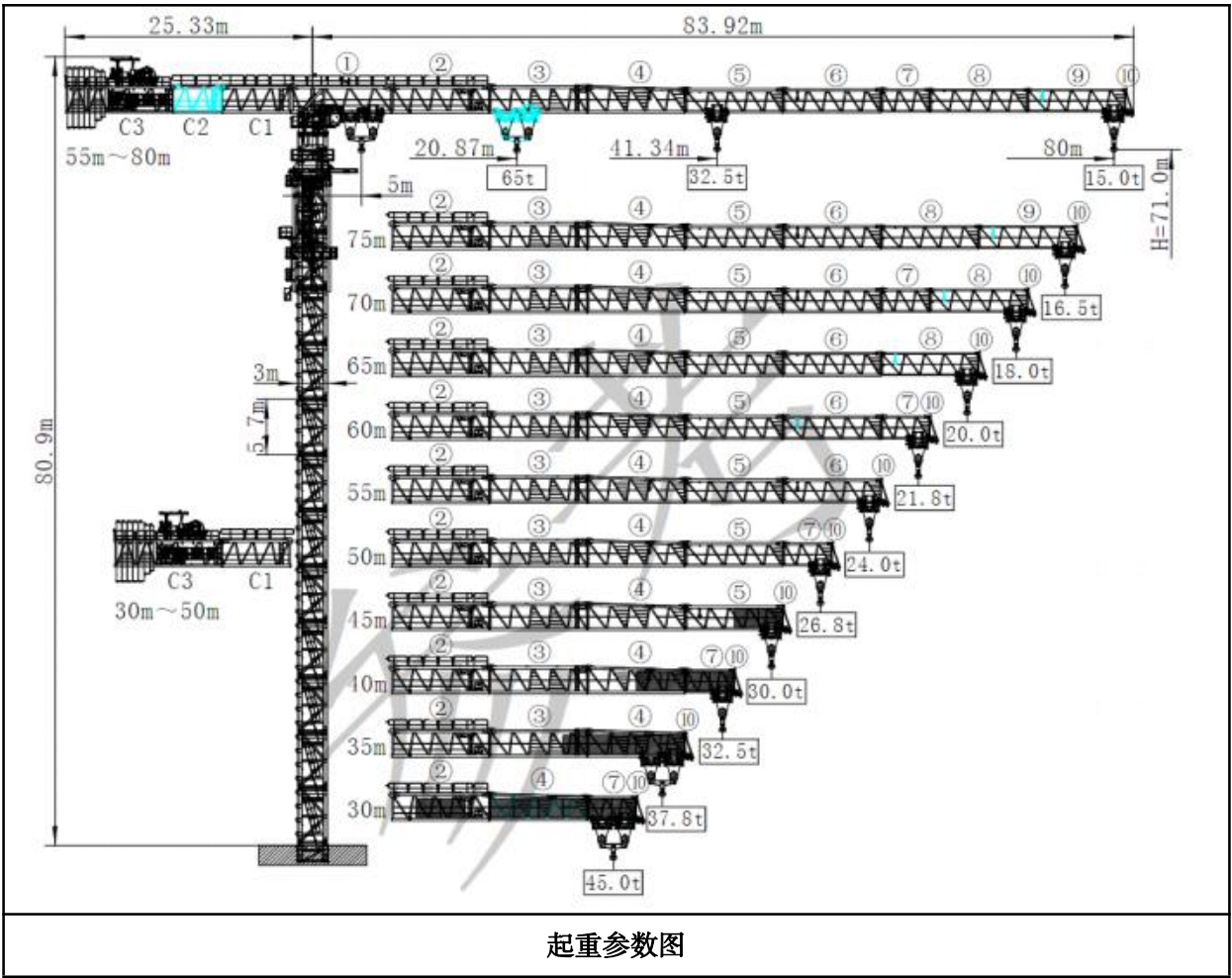
起重机，起重臂长 60m，起重臂臂端额定起重量 18.8t（4 倍率），基础面标高-5.5m（相对 ± 0.00m），塔机最终安装高度 71m（相对基础顶标高，12 节标准节）。具体详下图所示：



塔吊平面图

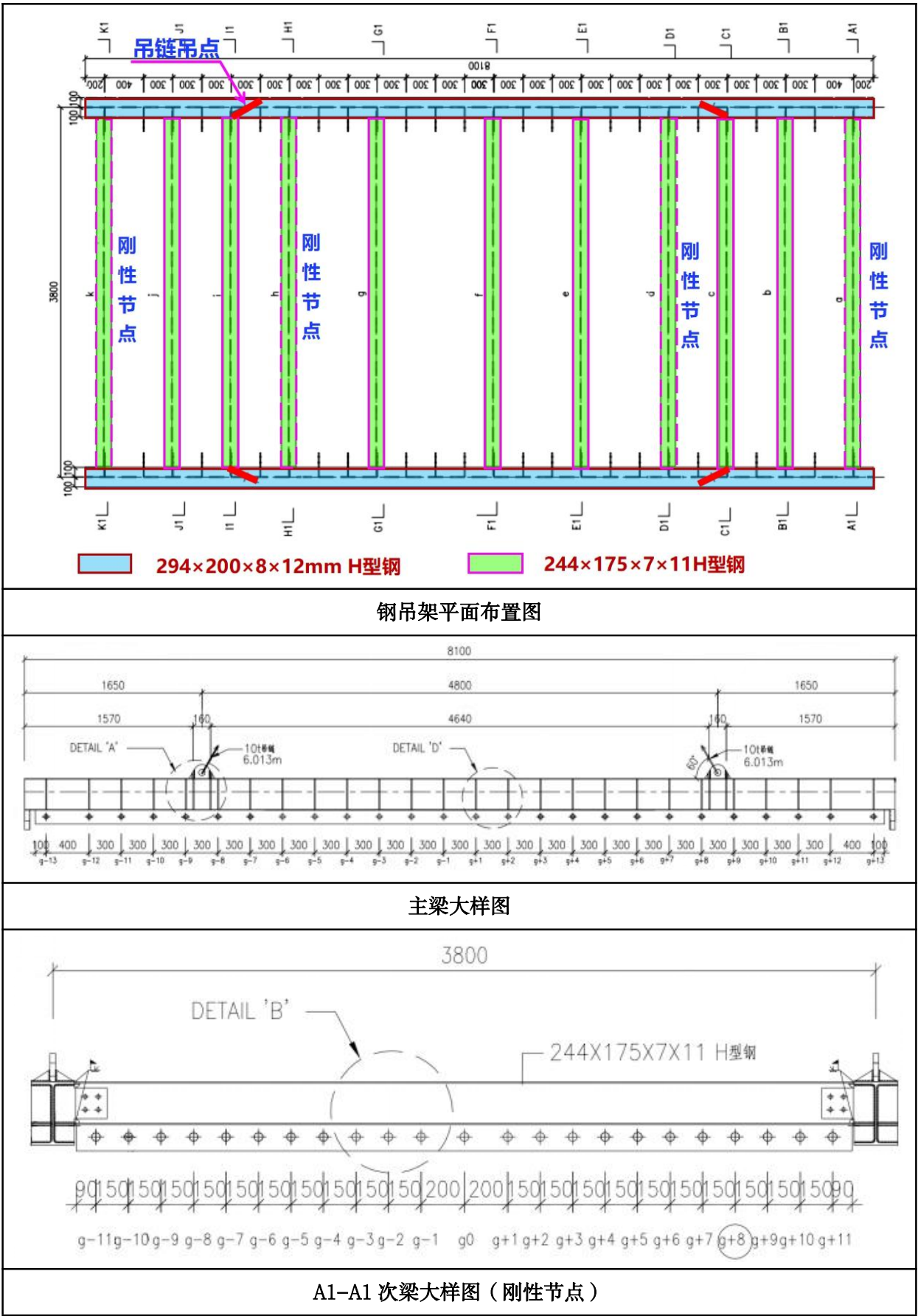
Max Capacity		22.5	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40	42.5	45	47.5	50	52.5	55	57.5	60	62.5	65	67.5	70	72.5	75	77.5	80
80	2F _{all} 5.0~41.34/32.5t				32.5					31.5	29.6	27.8	26.2	24.8	23.5	22.3	21.2	20.2	19.3	18.5	17.7	16.9	16.3	15.6	15
(R=80)	4F _{all} 5.0~20.87/65t	59.81	53.15	47.71	43.18	39.3	36.1	33.2	30.7	28.5	26.5	24.8	23.2	21.8	20.5	19.3	18.2	17.2	16.3	15.5	14.7	13.9	13.2	12.6	12
75	2F _{all} 5.0~41.86/32.5t				32.5					32	30	28.2	26.6	25.2	23.9	22.7	21.6	20.5	19.6	18.7	17.9	17.2	16.5		
(R=75)	4F _{all} 5.0~21.13/65t	60.65	53.91	48.4	43.81	39.9	36.6	33.7	31.2	29	27	25.2	23.6	22.2	20.8	19.6	18.6	17.5	16.6	15.7	14.9	14.2	13.5		
70	2F _{all} 5.0~41.97/32.5t				32.5					32	30.1	28.3	26.7	25.2	23.9	22.7	21.6	20.6	19.7	18.8	18				
(R=70)	4F _{all} 5.0~21.19/65t	60.82	54.07	48.55	43.94	40	36.7	33.8	31.3	29	27.1	25.3	23.7	22.2	20.9	19.7	18.6	17.6	16.7	15.8	15				
65	2F _{all} 5.0~42.56/32.5t				32.5					30.5	28.7	27.1	25.6	24.3	23.1	22	21	20							
(R=65)	4F _{all} 5.0~21.49/65t	61.78	54.93	49.33	44.66	40.7	37.3	34.4	31.8	29.6	27.5	25.7	24.1	22.6	21.3	20.1	19	17.9	17						
60	2F _{all} 5.0~42.27/32.5t				32.5					32.3	30.3	28.5	26.9	25.4	24.1	22.9	22.0								
(R=60)	4F _{all} 5.0~21.34/65t	61.31	54.51	48.94	44.31	40.4	37	34.1	31.6	29.3	27.3	25.5	23.9	22.4	21.1	19.9	18.8								
55	2F _{all} 5.0~42.09/32.5t				32.5					32.2	30.2	28.4	26.8	25.3	24										
(R=55)	4F _{all} 5.0~21.25/65t	61.02	54.25	48.71	44.09	40.2	36.8	33.9	31.4	29.1	27.2	25.4	23.8	22.3	21										
50	2F _{all} 5.0~42.13/32.5t				32.5					32.2	30.2	28.4	26.8												
(R=50)	4F _{all} 5.0~21.27/65t	61.09	54.31	48.76	44.14	40.2	36.9	34	31.4	29.2	27.2	25.4	23.8												
45	2F _{all} 5.0~41.9/32.5t				32.5					32	30														
(R=45)	4F _{all} 5.0~21.15/65t	60.71	53.97	48.45	43.85	40	36.6	33.7	31.2	29	27														
40	2F _{all} 5.0~42.21/32.5t				32.5																				
(R=40)	4F _{all} 5.0~21.31/65t	61.22	54.42	48.87	44.24	40.3	37	34	31.5																
35	2F _{all} 5.0~42.74/32.5t				32.5																				
(R=35)	4F _{all} 5.0~21.58/65t	62.06	55.18	49.56	44.87	40.9	37.5																		
30	2F _{all} 5.0~42.85/32.5t				32.5																				
(R=30)	4F _{all} 5.0~21.63/65t	62.24	55.34	49.7	45																				

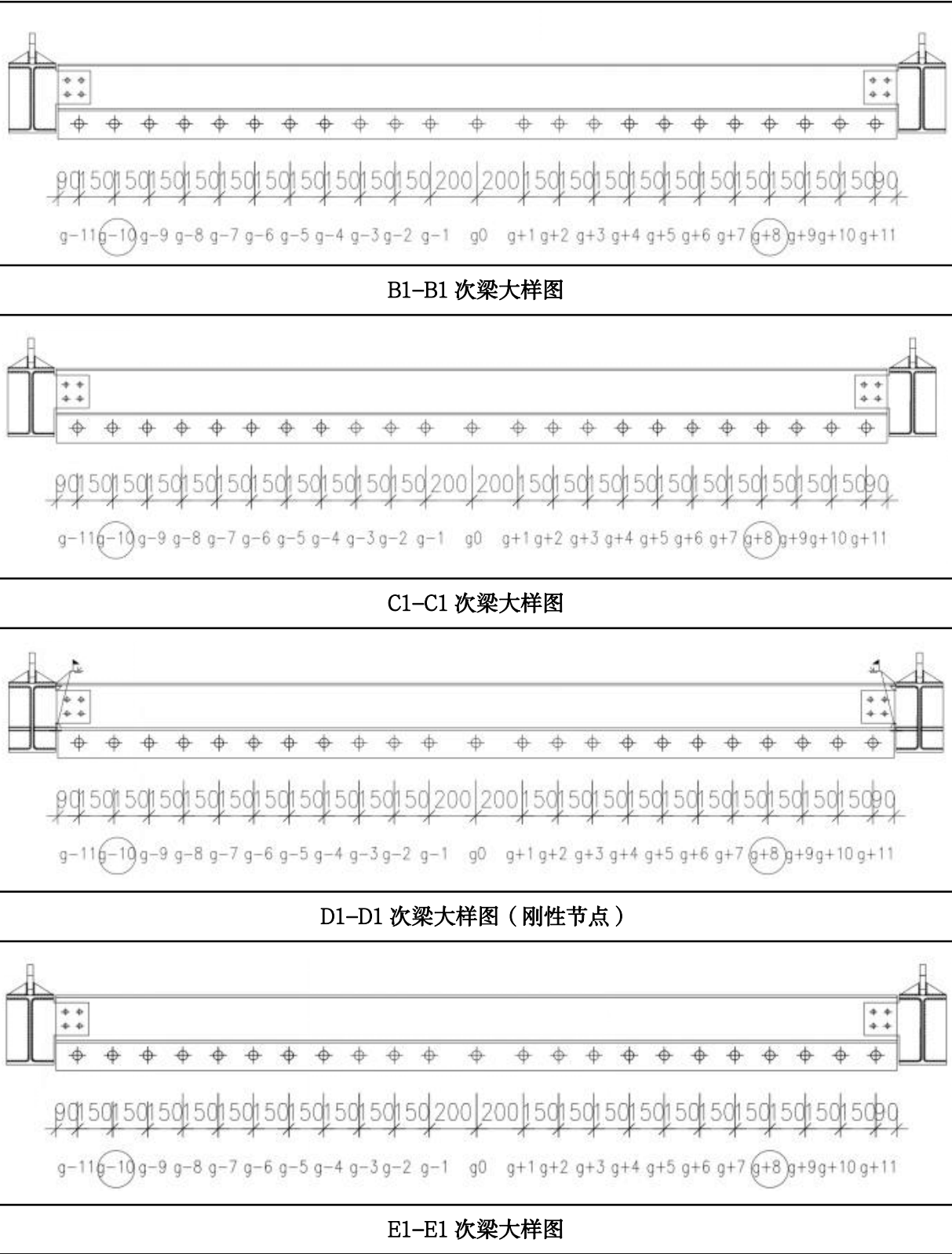
起重特性表

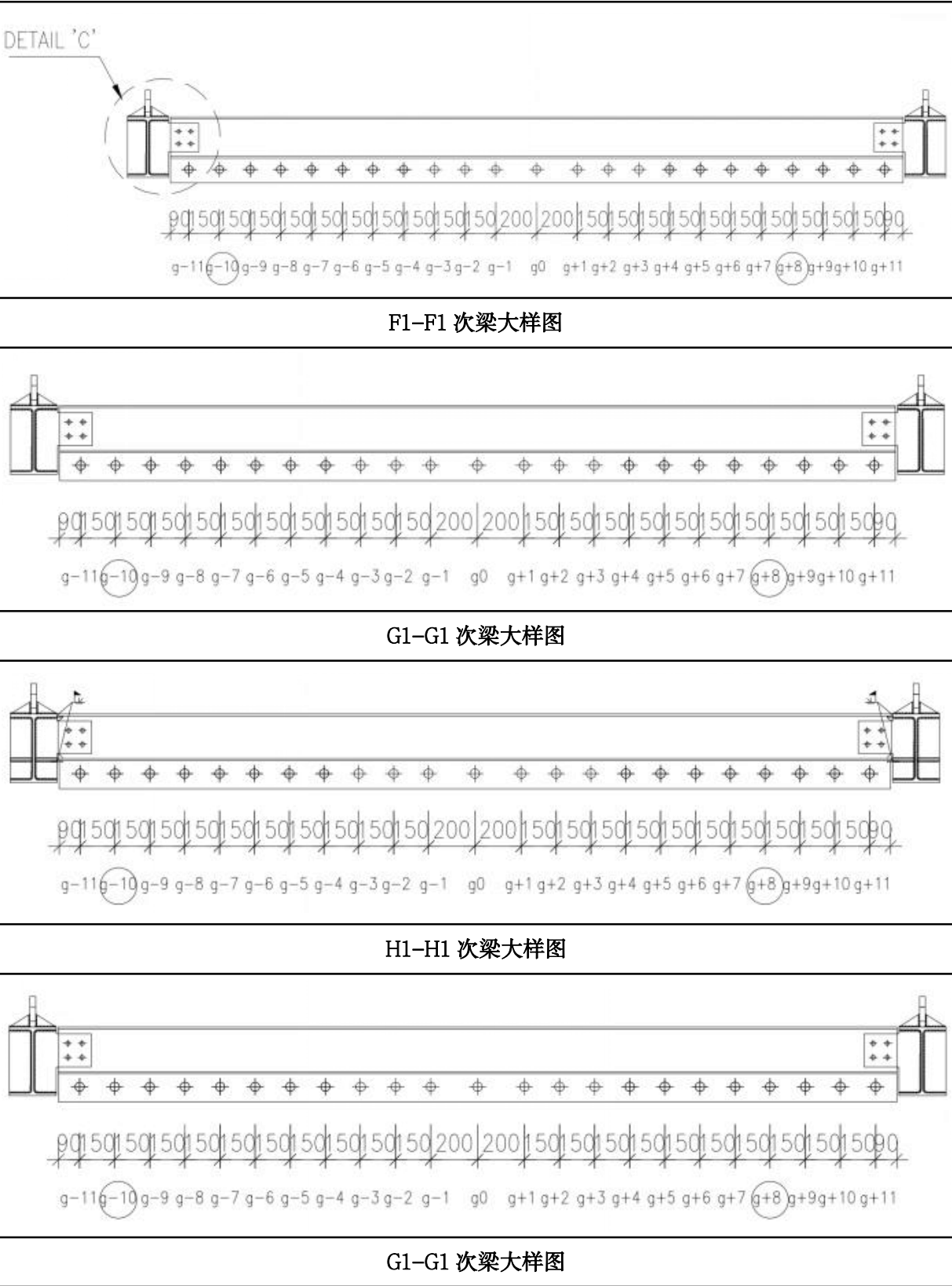


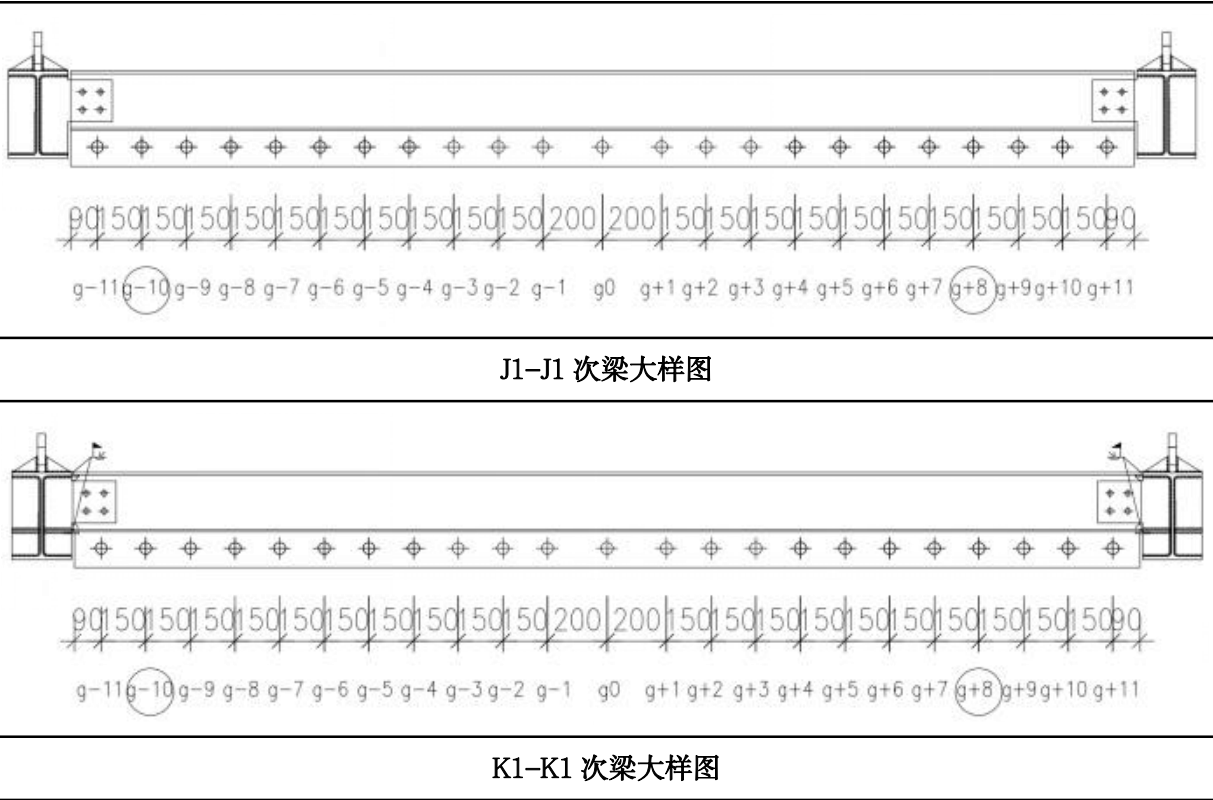
1.2 吊架

本工程采用可拆卸专用吊架起吊，钢吊架尺寸为 8100mm×3800mm，主梁采用 H 型钢 294×200×8×12mm，次梁均采用 H 型钢 244×175×7×11mm。钢材材质为 Q235，若相邻连接薄板厚度不大于 8mm，则角焊缝为板厚度减去 1mm。其余未注明角焊缝均为 8mm 角焊缝。具体详下图所示：









1.3 吊索

（1）本工程选用 2 套 8 级 $\phi 19$ 以上的双肢吊链（含链条调节器、羊角吊钩、索具子母环），含 4 个起重量 12.5t 以上的羊角吊钩，2 套 16t 以上的主环+双肢子环。根据《一般起重用钢制短环链 吊链用 8 级中等精度链条》（GB/T 24816-2017），吊链的极限工作荷载和试验要求详下表所示：

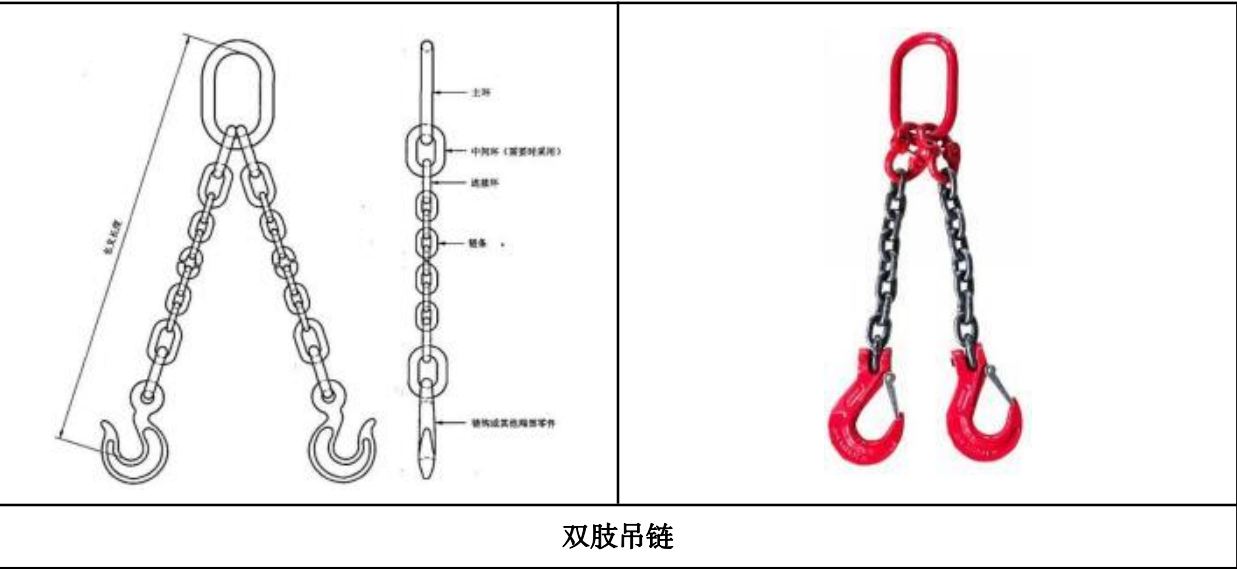
名义尺寸 d/mm	极限工作荷载 (WLL) /t	制造验证力/kN	破断力/kN	弯曲度/mm
18	10	250	410	14
19	11.5	280	450	15
20	12.5	310	500	16
22	15	380	610	18
26	21.2	530	850	21

（2）根据《起重吊钩 第 1 部分：力学性能、起重量、应力及材料》（GB / T 10051.1-2010），在不同的强度等级和机构工作级别下，各吊钩的起重量见下表所示：

强度等级	机构工作级别（按 GB/T 3811）
------	---------------------

强度等级	机构工作级别（按 GB/T 3811）									
M					M3	M4	M5	M6	M7	M8
P				M3	M4	M5	M6	M7	M8	
S			M3	M4	M5	M6	M7	M8		
T		M3	M4	M5	M6	M7				
V	M3	M4	M5	M6	M7					
钩号	起重量/t									
4	20	16	12.5	10	8	6.3	5	4	3.2	2.5
5	25	20	16	12.5	10	8	6.3	5	4	3.2
6	32	25	20	16	12.5	10	8	6.3	5	4
8	40	32	25	20	16	12.5	10	8	6.3	5
10	50	40	32	25	20	16	12.5	10	8	6.3
12	63	50	40	32	25	20	16	12.5	10	8
16	80	63	50	40	32	25	20	16	12.5	10
20	100	80	63	50	40	32	25	20	16	12.5

具体详下图所示：



双肢吊链

（3）双肢吊链对于链肢间在 0° ~90°（对铅垂线成 0° ~45°）范围内的所有角度，
极限工作荷载=1.4×由相同链条制造的单肢吊链的极限工作荷载。另外，当链肢间的角
度范围在 90° ~120°（对铅垂线成 45° ~60°）时，极限工作荷载=1.0×由相同链条制

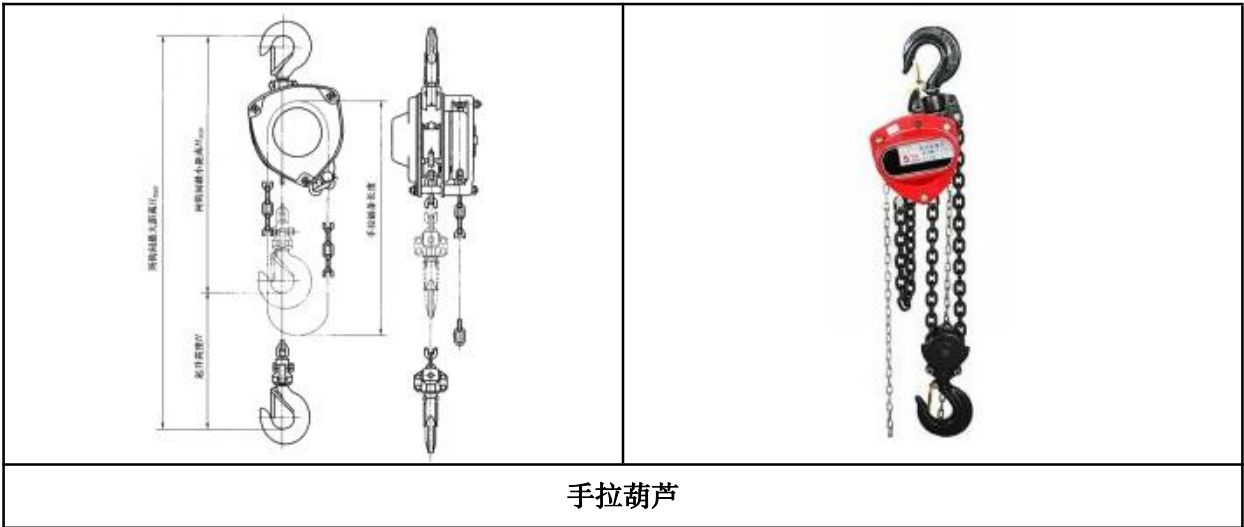
造的单肢吊链的极限工作荷载。

1.4 手拉葫芦

（1）本工程模块单元（MIC）吊装采用额定起重量 G_n 为 5t 以上的手拉葫芦，根据《手拉葫芦》JB/T 7334-2016，手拉葫芦的额定起重量、标准起升高度等基本参数应选用下表规定的数值：

额定起重量 G_n (t)	标准起升高度 H (m)	两钩间最小距离 H_{min} (mm)	标准手拉链条长度 (m)
5	3	≤ 700	3
8		≤ 850	
10		≤ 950	
16		≤ 1200	
20		≤ 1350	

起升高度、两钩间最小距离和手拉链条长度详下图所示：



（2）葫芦链条磨损量超过链条直径的 15%时，不得使用。手拉葫芦吊挂点承载能力不得低于 1.05 倍的手拉葫芦额定载荷，且牢固可靠。

（3）手拉葫芦在使用时，应将链条摆顺，逐渐拉紧，不得超负荷使用，且应符合下列规定：

- ① 两吊钩受力应在同一条直线上；

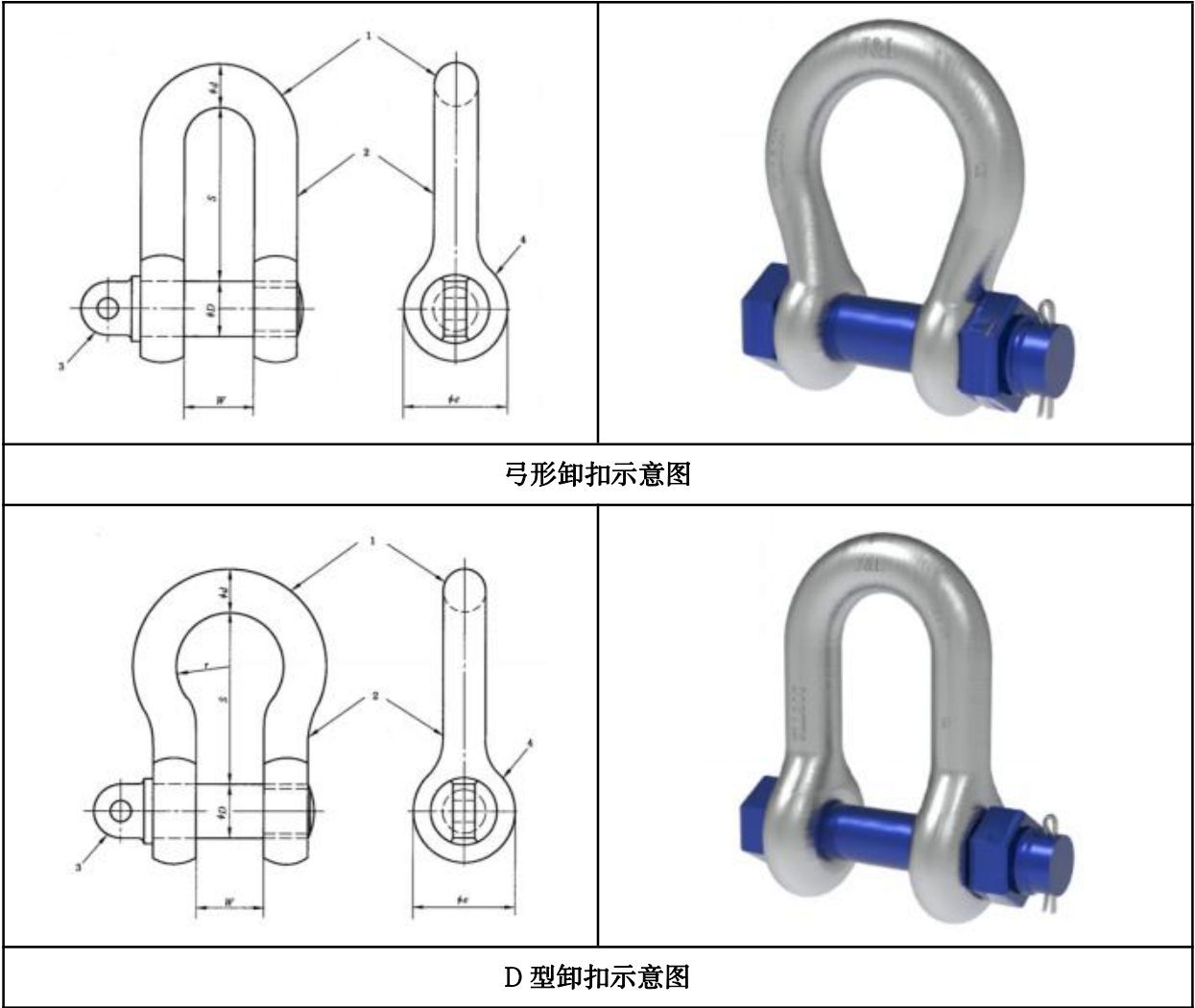
- ② 斜拉时系挂应牢固，防止产生滑动；
 - ③ 手拉葫芦放松时，起重链条不得放尽，至少应保留 3 个以上扣环；
 - ④ 作业环境应清洁，防止泥沙、抹布等杂物进入转动部位。
- (4) 手拉葫芦起重作业暂停或将工件暂时悬吊空中时，应将手拉链条封好。
- (5) 葫芦的吊钩出现下列情况之一时应报废：
- ① 表面有裂纹；
 - ② 危险断面磨损达 10%；
 - ③ 扭转变形超过 10° ；
 - ④ 危险断面或吊钩颈部产生塑性变形；
 - ⑤ 开口度比原尺寸增加 15%。

1.5 卸扣

(1) 吊索采用索具与吊钩、卸扣等配套连接，所使用的卸扣额定载荷均 12.5t 以上卸扣。根据《一般起重用 D 形和弓形锻造卸扣》（GB / T 25854-2010），D 形卸扣和弓形卸扣的极限工作荷载详下表所示：

	极限工作荷载 WLL (t)			ϕd
	4 级	6 级	8 级	
D 形卸扣	6.3	10	12.5	35.5
	8	12.5	16	40
	10	16	20	45
	12.5	20	25	50
弓形卸扣	6.3	10	12.5	40
	8	12.5	16	45
	10	16	20	50
	12.5	20	25	56

具体详下图所示：



- (2) 卸扣表面应光滑，不得有毛刺、裂纹、变形等缺陷；不得用焊接方法修补缺陷。
- (3) 卸扣螺杆拧入时，应顺利自如，螺杆应全部拧入螺母内。
- (4) 吊钩的防脱钩装置应齐全完好，无防脱钩装置时应将钩头加封。吊钩不得补焊。

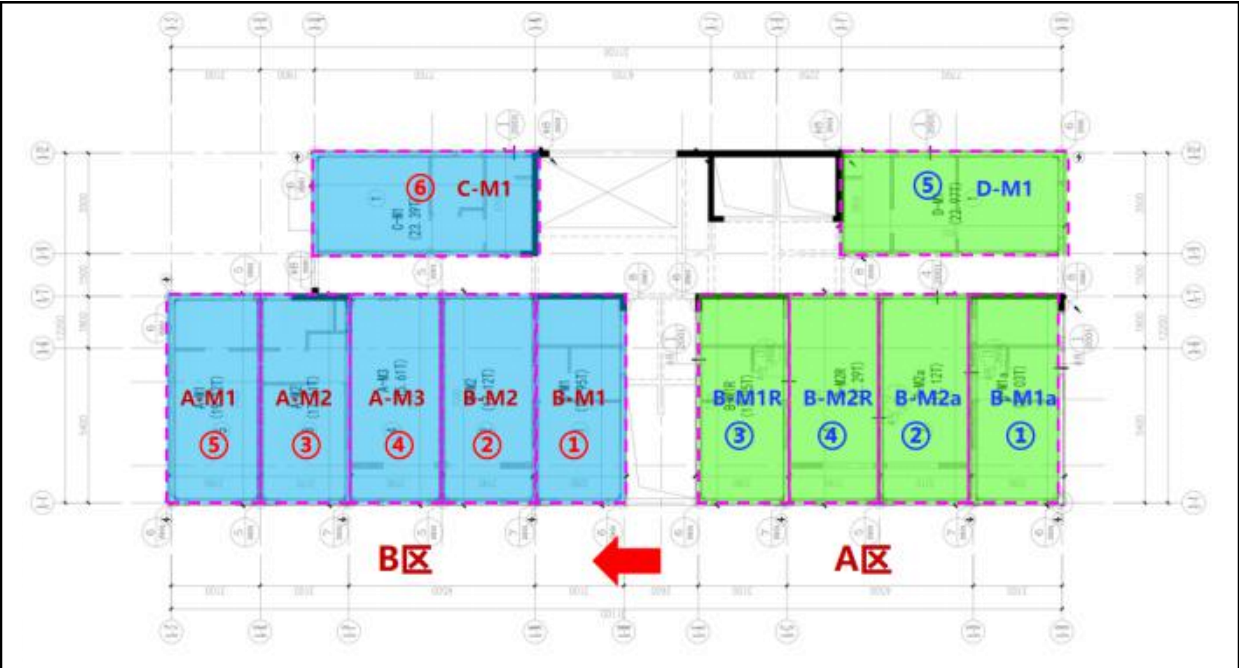
1.6 吊环

双皮墙梁、墙位置吊环采用 HPB300/ ϕ 20 钢筋，与墙板纵筋焊接，单面焊接长度 300mm。70mm 以上单皮墙吊环采用 HPB300/ ϕ 20 钢筋，与墙板纵筋焊接，吊点加强筋 3 Φ 10@100。50mm 单皮墙吊环采用 HPB300/ ϕ 20 钢筋，与墙板纵筋焊接，单面焊接长度 400mm，吊钩范围内竖向筋取消，吊点加强筋 2 Φ 12。具体详下图所示：

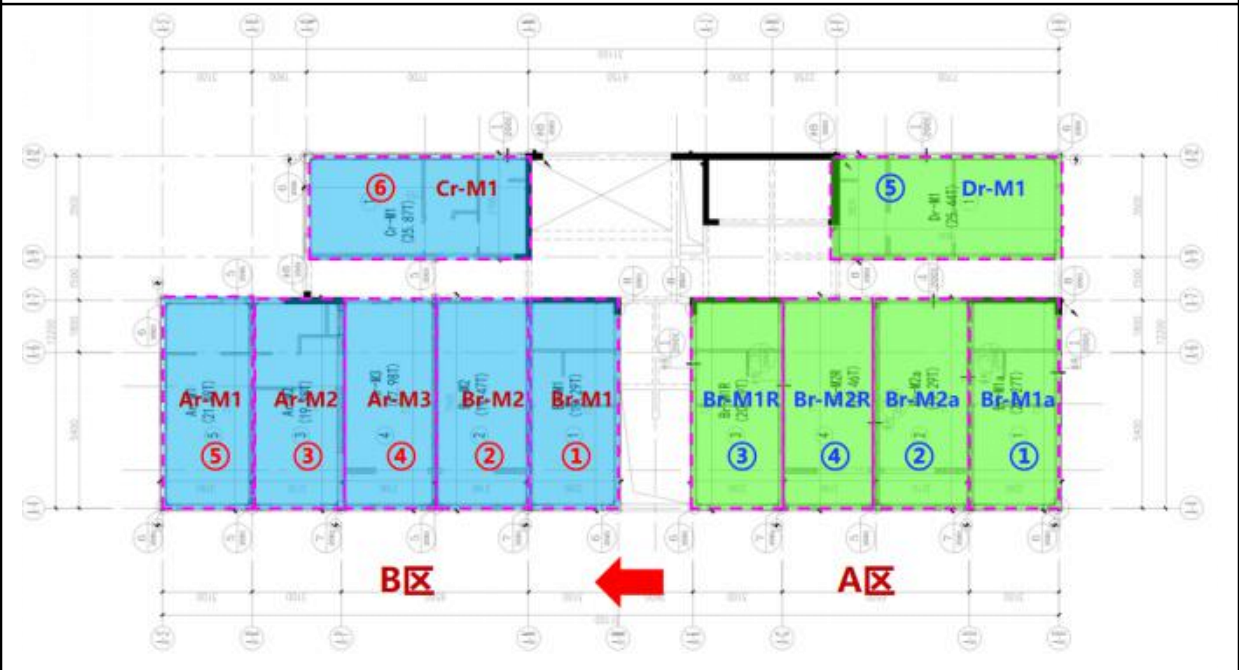
Technical drawing of DHJ1A lifting ring. It shows two views of a U-shaped reinforcement bar. The left view is a front view with dimensions: top width 135, bottom width 182, total height 878, and U-shape height 300. The right view is a side view with dimensions: top width 135, bottom width 182, total height 878, and U-shape height 300. Labels include: 'φ20吊钩 HPB300钢筋' (φ20 lifting hook HPB300 reinforcement bar) and '单面焊接300mm 与墙板纵筋焊接' (Single-sided welding 300mm to wall plate longitudinal reinforcement welding).	Technical drawing of DHJ1B lifting ring. It shows two views of a U-shaped reinforcement bar. The left view is a front view with dimensions: top width 180, bottom width 180, total height 1348, and U-shape height 300. The right view is a side view with dimensions: top width 180, bottom width 180, total height 1348, and U-shape height 300. Labels include: 'φ20吊钩 HPB300钢筋' (φ20 lifting hook HPB300 reinforcement bar) and '单面焊接300mm 与墙板纵筋焊接' (Single-sided welding 300mm to wall plate longitudinal reinforcement welding).
DHJ1A 吊环大样 (适用于双皮墙梁位置)	DHJ1B 吊环大样 (适用于双皮墙墙位置)
Technical drawing of DHJ2 lifting ring. It shows two views of a U-shaped reinforcement bar. The left view is a front view with dimensions: top width 180, bottom width 180, total height 1000, and U-shape height 300. The right view is a side view with dimensions: top width 180, bottom width 180, total height 1000, and U-shape height 300. Labels include: 'φ20吊钩 HPB300钢筋' (φ20 lifting hook HPB300 reinforcement bar), '吊点加强筋 3 根 10@100' (Lifting point reinforcement bar 3 bars 10@100), and '吊点加强筋 3 根 10@100' (Lifting point reinforcement bar 3 bars 10@100).	Technical drawing of DHJ3 lifting ring. It shows two views of a U-shaped reinforcement bar. The left view is a front view with dimensions: top width 180, bottom width 180, total height 1000, and U-shape height 300. The right view is a side view with dimensions: top width 180, bottom width 180, total height 1000, and U-shape height 300. Labels include: 'φ20吊钩 HPB300钢筋' (φ20 lifting hook HPB300 reinforcement bar), '吊钩范围内竖向筋取消' (Vertical reinforcement bar removed within lifting hook range), '单面焊接400mm' (Single-sided welding 400mm), '焊接附加筋 2 根 12' (Welding reinforcement bar 2 bars 12), and '焊接附加筋 2 根 12' (Welding reinforcement bar 2 bars 12).
DHJ2 吊环大样 (适用于 70mm 以上墙)	DHJ3 吊环大样 (适用于 50mm 墙)

2 吊装顺序

由于部分模块梁需要在相邻模块安装完成后行安装，则模块单元安装应按照拟定的吊装顺序进行吊装。先吊装 A 区，再吊装 B 区，具体吊装顺序详下图所示：



8-15F 模块单元吊装顺序示意图



16F 模块单元吊装顺序示意图

3 模块进场验收

- (1) 模块运至现场后，应进行外观质量验收，并对模块的合格证书、质量证明文件等进行核查，以确保其符合规定要求后方可进行安装。
- (2) 混凝土模块化建筑应在模块单元吊装前，根据现场工序安排，对模块的结构、

防水、给排水等工序提前进行隐蔽验收。

(3) 门窗洞口处宜支撑加固，模块边角部宜设置保护衬垫。

(4) 构件安装前应检查预制构件上套筒、预留孔的规格、位置、数量和深度；当套筒、预留孔内有杂物时，应清理干净。

(5) 模块单元的资料应与产品生产同步形成、收集和整理，生产厂家应包括下列归档资料内容：

生产厂家提供资料清单

序号	清单内容	备注
1	模块单元加工合同	
2	模块单元加工图纸及其他设计文件	
3	生产方案和质量计划等文件	
4	原材料质量证明文件、复试试验记录和试验报告	
5	混凝土试配及配合比资料	
6	混凝土送货单	
7	混凝土强度报告	
8	钢筋检验资料、钢筋接头的试验报告	
9	模具检验资料	
10	混凝土浇筑记录	
11	混凝土养护记录	
12	模块单元的预制构件的尺寸偏差及外观质量检验记录	
13	模块单元尺寸偏差及外观质量检验记录	
14	模块单元吊装测试报告	

序号	清单内容	备注
15	模块单元蓄水试验报告	
16	模块单元淋水试验报告	
17	模块单元使用功能检验记录	
18	模块出厂合格证	
19	质量事故分析和处理资料	
20	其他与模块单元生产和质量有关的重要文件资料	
21	模块单元使用说明书	

具体进场验收资料及要求，详见第七章第一节验收标准。

4 模块单元起吊与就位

(1) 吊环采用 HPB300/ ϕ 20 钢筋，与墙板纵筋焊接，单面焊接 300mm（适用于双皮墙位置），或单面焊接 400mm（适用于 50mm 墙）。手拉葫芦挂钩挂在吊环上进行吊装。

(2) 初次吊装时，应将模块单元提升至距离地面 100mm ~ 200mm 范围内，悬停 5min ~ 10min，检查各部件的运行、角度及受力情况吊架应保证模块在吊装过程中保持平稳。模块单元起吊后应进行前、后、上、下、左、右六个方向的运动情况测试，起吊速度不宜低于 30m/min。

(3) 吊架下方与模块吊点相连的吊链与水平方向的夹角不应小于 75° ，不宜小于 80° 。吊索水平夹角不宜小于 60° ，不应小于 45° 。模块吊运应采用慢起、稳升、缓放的操作方式，吊运过程中，应保持稳定，不得偏斜、摇摆和扭转，严禁吊装构件长时间悬停在空中。



(4) 模块单元吊装测试中应采用慢起、稳升、缓放的操作方式，吊运过程应保持稳定，不应偏斜、摇摆和扭转。

(5) 工作时起重臂的仰角不得超过其额定值，最大仰角不得超过 78° ，最小仰角不得小于 45° 。

5 模块单元找正与临时固定

5.1 模块单元找正

(1) 水平度检查

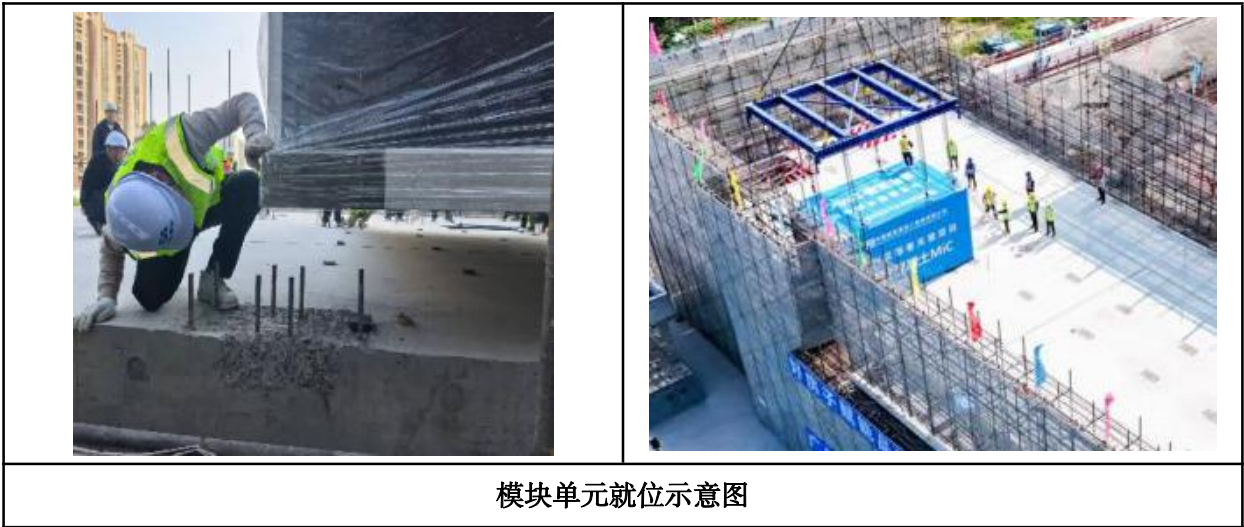
起重吊装前由于经过验收的模块单元其各个位置至底座之间的距离均已知，所以检查模块单元平面的水平度时，只需测量底座的标高即可，检查时可用水准仪和测量标尺来进行，若标高的差值较大，可用手拉葫芦或起重机进行起落调整。

(2) 垂直度检查

在上部焊一根凸出来 100 mm 的角钢；下部也焊一根角钢，长度为 200 mm，其中标上 100 mm 的刻度。全站仪先对好上部伸出来的 100 mm 处，然后返到下边，测量刻度是否在角钢刻度 100 mm 处。如在 100 mm 内或外，则说明塔有偏移，不完全垂直，此时可用手拉葫芦或起重机来调整。

5.2 模块单元吊装就位

- (1) 模块在吊装过程中，应设置缆风绳控制模块转动；模块下落高度距地 50mm ~ 200mm 时，在空中利用工装工具进行定位，避免二次调整。
- (2) 吊装工人根据柱底的镜面成像原理，引导模块钢筋顺利插入，检查各部位完全着底后，缓慢卸力。模块单元间竖向连接节点的预留钢筋和预留孔应上下对应，预留钢筋和预留孔的数量、间距、 尺寸应满足设计要求。



- (3) 每个模块吊装前应进行底部垫片设置，垫片宜设置在模块四角或中间隔墙底部，垫片位置不少于 4 处且至少有 2 处不共线，通过固定测量点设置垫片高度，使其达到设计标高点。
- (4) 用泡沫条对模块吊装位置进行坐浆区围护，并坐浆，使模块底板与下层结构板之间缝隙填充密实。
- (5) 模块按照场地轮廓墨线将模块吊装到位，底部由设置好的垫片支撑。模块落位后，通过测量仪对模块标高水平线及倾斜度进行复测，根据复测结果再起吊模块，对应调整底部垫片高度，直到模块安装后满足标高和竖直度要求。

第四节 模块连接与节点施工技术

1 模块连接节点

- (1) 相邻模块单元连接节点以剪力墙相互连接节点为重点，其中主要的剪力墙连

接节点划分水平缝连接节点及竖缝连接节点。水平缝连接节点采用外墙水平缝—外皮墙 U 型钢筋搭接、内墙水平缝—内双皮墙 U 型钢筋搭接。竖向缝连接节点采用外墙竖向缝—L 型钢锁板连接、内墙竖向缝—分离式环箍错位墙身、内墙连梁节点—分离式环箍错位连梁。

(2) 模块与梁（模块梁与模块梁）连接节点具体详见下图所示：

模块与梁连接节点（一）	模块与梁连接节点（二） （适用于两个模块间内梁）
模块与梁连接节点（三）	模块与梁连接节点（四）

模块梁与模块梁连接节点（二）

（3）剪力墙水平和竖向连接节点具体详见下图所示：

剪力墙水平连接节点（一） （适用于L型外剪力墙）	剪力墙水平连接节点（三） （适用于L型外剪力墙（接走道位置））
剪力墙水平连接节点（二）（适用于L型内剪力墙）	
1-1 剪力墙竖向连接节点（一） （适用于普通墙）	2-2 剪力墙竖向连接节点（二） （适用于边缘剪力墙构件）

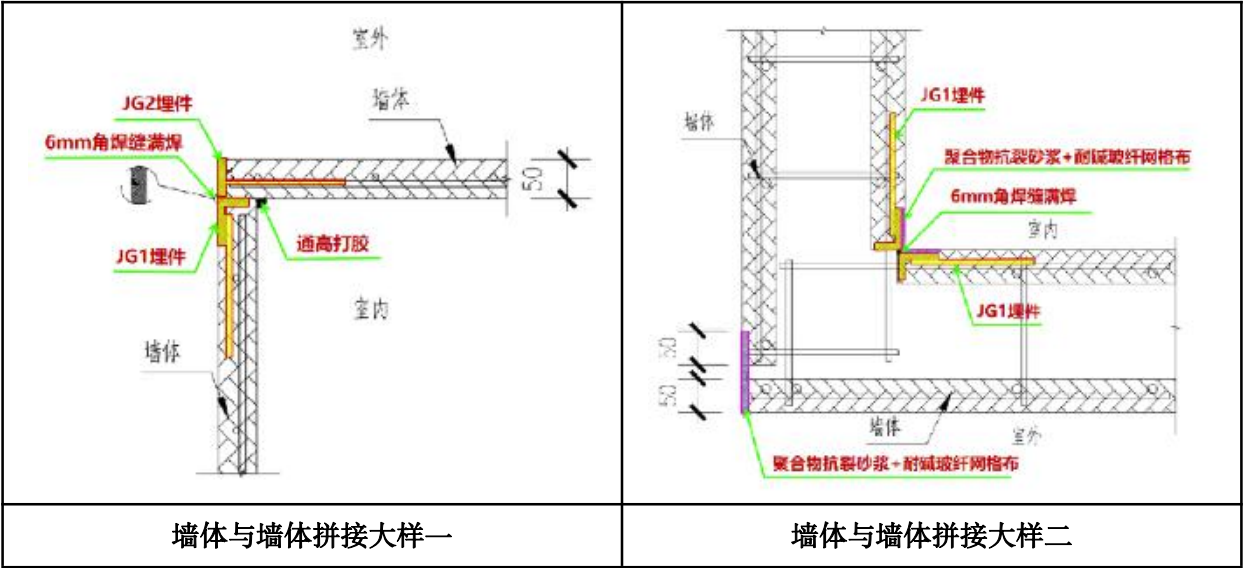
3-3	4-4
剪力墙竖向连接节点（三） （适用于单皮墙）	剪力墙竖向连接节点（四） （适用于边缘剪力墙构件）
5-5	6-6
剪力墙竖向连接节点（五） （适用于剪力墙内墙（边缘构件））	剪力墙竖向连接节点（六） （适用于剪力墙内墙（普通墙身））
构造墙竖向连接节点（一） （适用于混凝土构造墙）	剪力墙竖向连接节点 （WJ-M1 用）

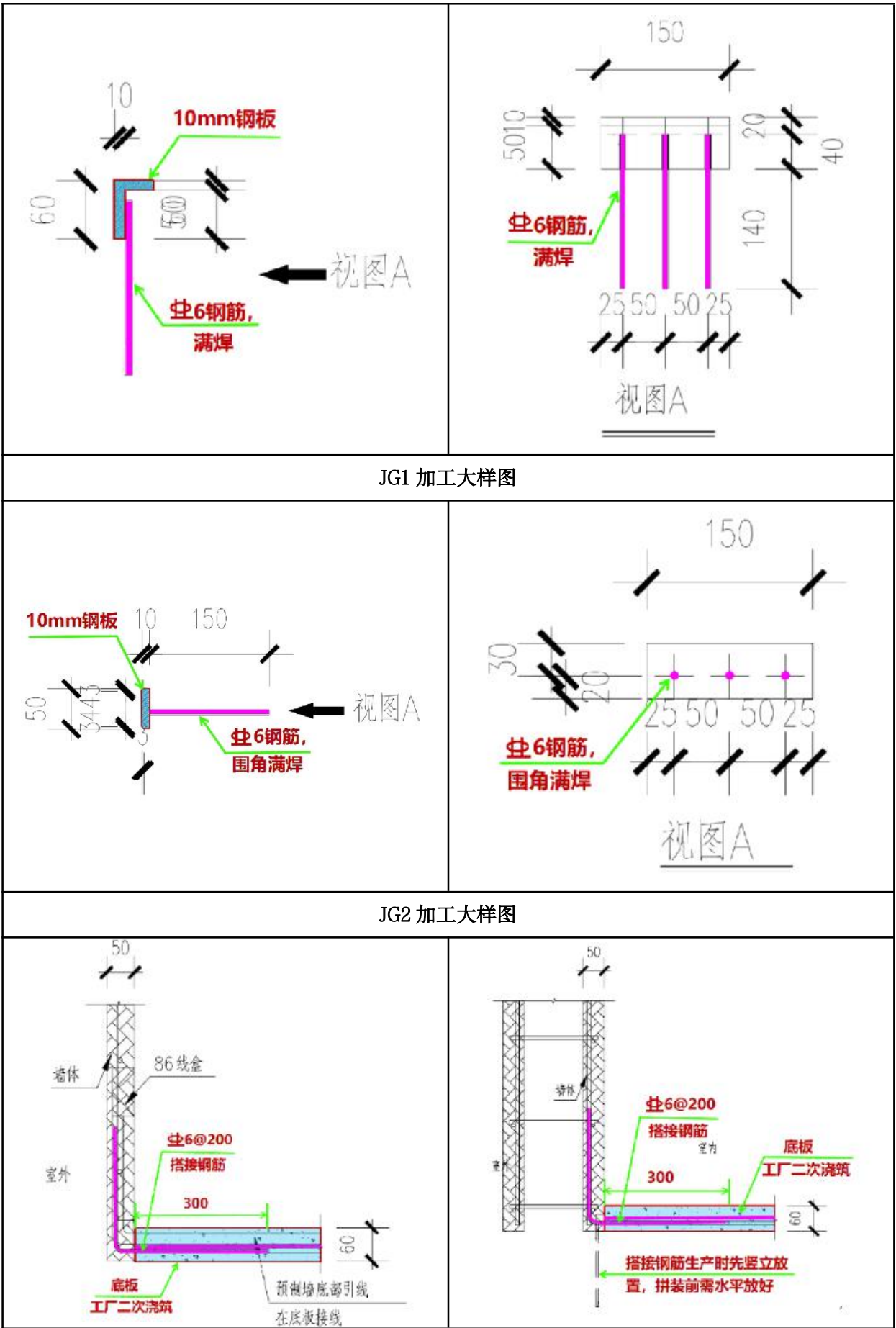
2 构件拼装节点

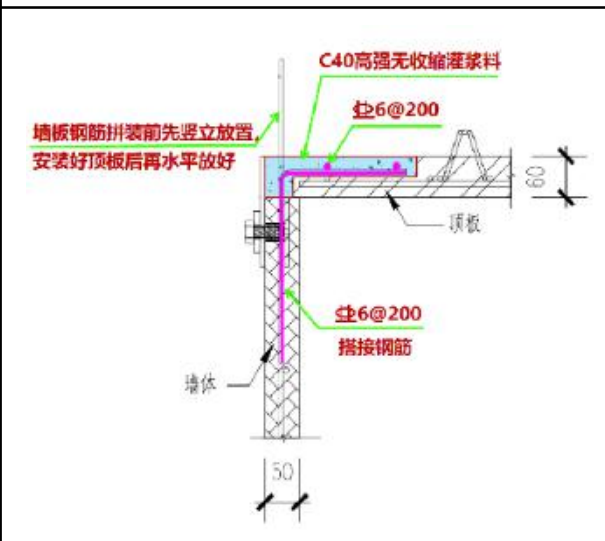
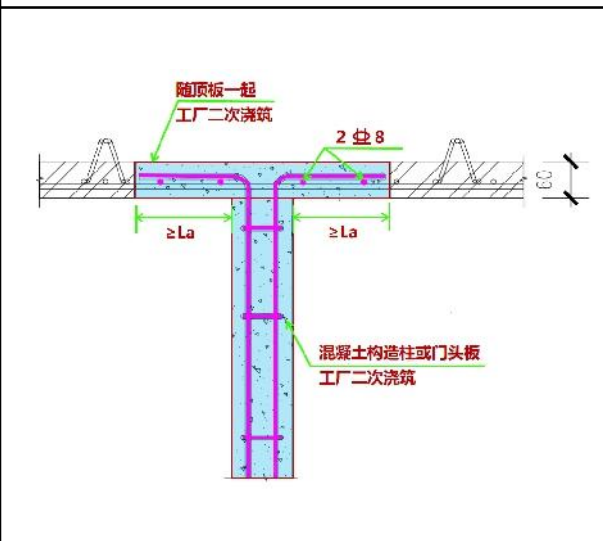
（1）构件组合模块成单元模块阶段有 3 类节点：侧墙间连接节点、侧墙与底板连接节点、侧墙与顶板连接节点。其中，侧墙与侧墙连接节点可再细分为 3 类节点，包括外双皮墙与外双皮墙间连接、外双皮墙与内剪力墙间连接内剪力墙与内剪力墙间连接、均以通长钢埋件焊接连接。

（2）底板－侧墙节点采用侧墙出筋，与底板钢筋搭接，底板在模台上现浇。侧墙－顶板节点采用间断埋件焊接连接。

具体详见下图所示：

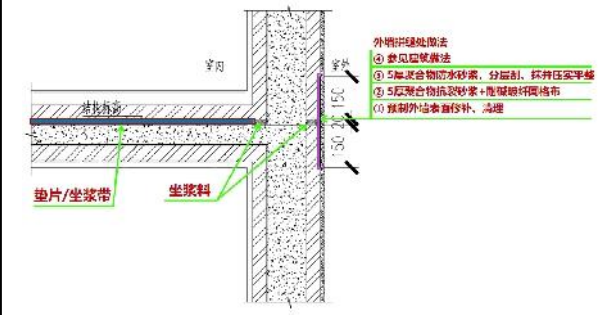
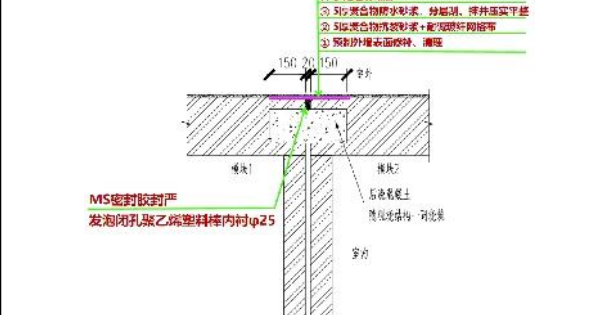
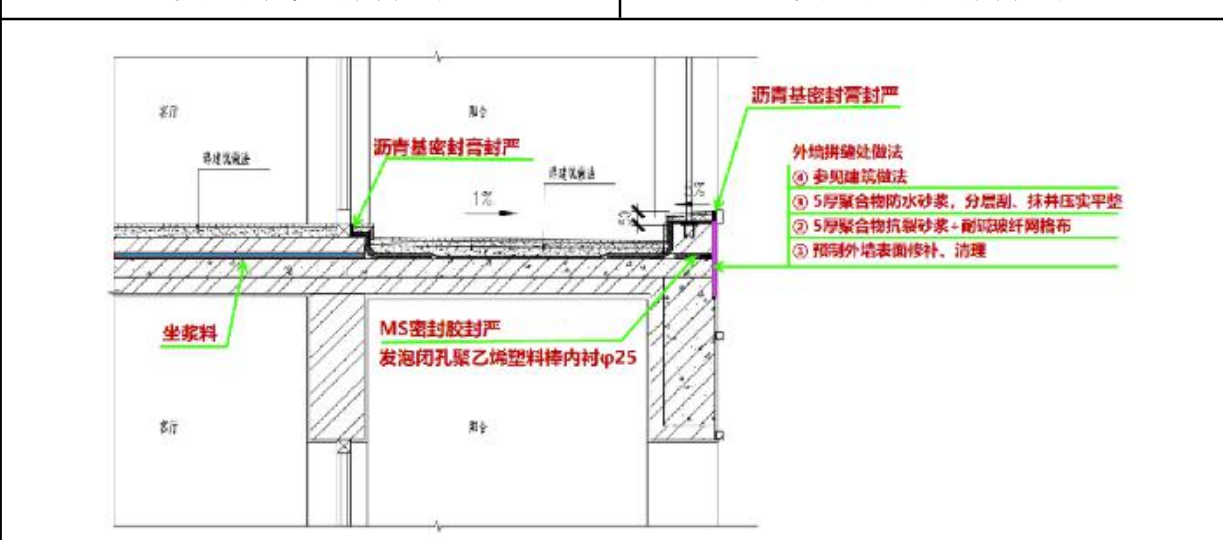




底板与墙体拼接大样一 	底板与墙体拼接大样二 
顶板与墙体拼接大样一	顶板与墙体拼接大样二

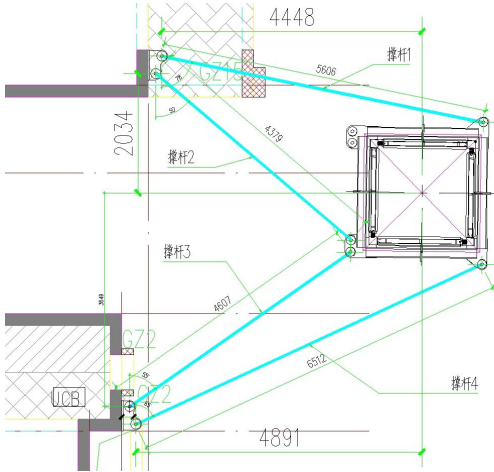
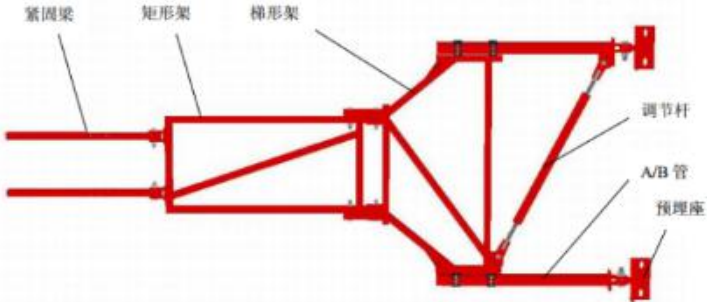
3 防水防渗节点

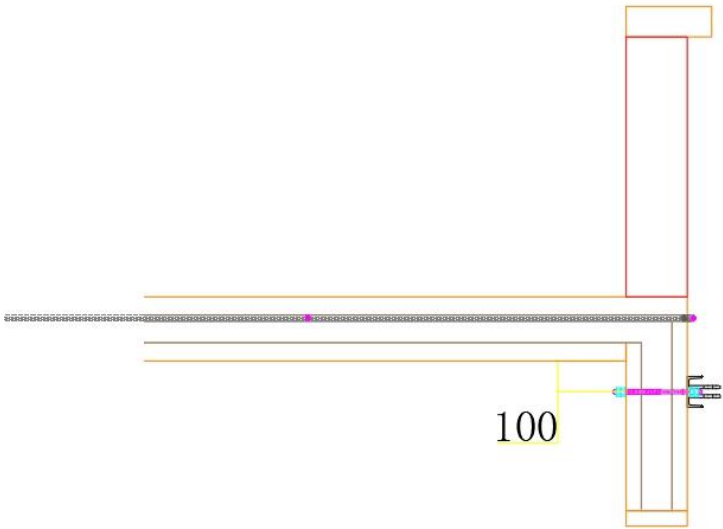
具体详下图所示：

	
模块间水平缝防水大样	模块间竖向缝防水大样
	

模块间阳台构造大样

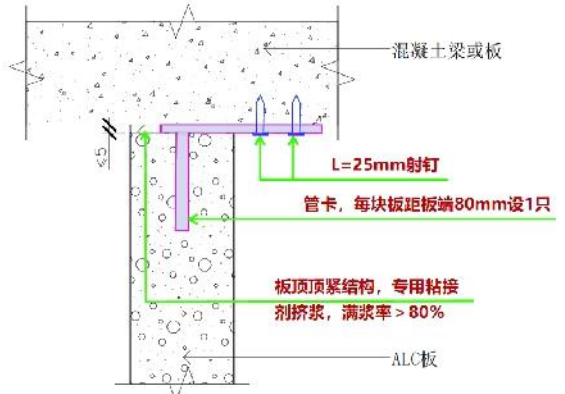
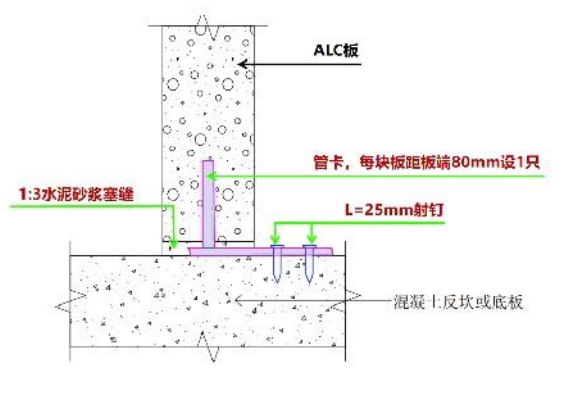
4 预留预埋节点

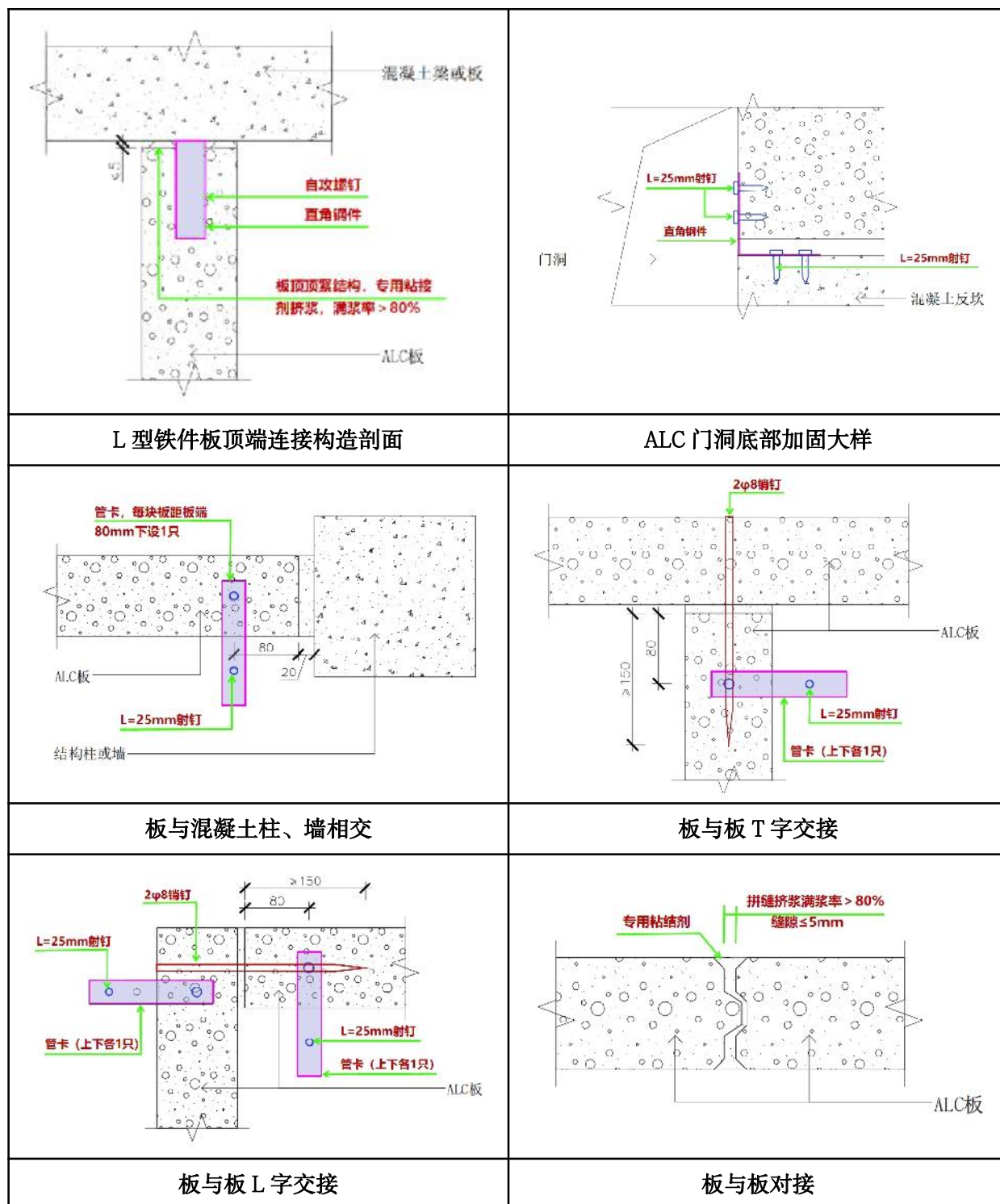
序号	节点	要求
1	塔吊附墙节点	 说明：附着支座预埋件宜设置在现浇部位；若设计在预制构件内，则构件应经设计复核，且应在预制构件生产时预埋，不得在施工现场加装；在结构形成整体并达到设计承载力之前，不得附着。
2	施工电梯附墙节点	 说明：附墙支座宜设置在现浇部位，可避免后续施工污染模块内部。施工电梯附墙架作用于建筑物上的力较大，其附墙座与建筑物连接承载力不得小于 40kN。连接方法有：附墙座与建筑物结构梁上边的预埋钢板焊接或采用 M24 高强度螺栓穿梁固定。

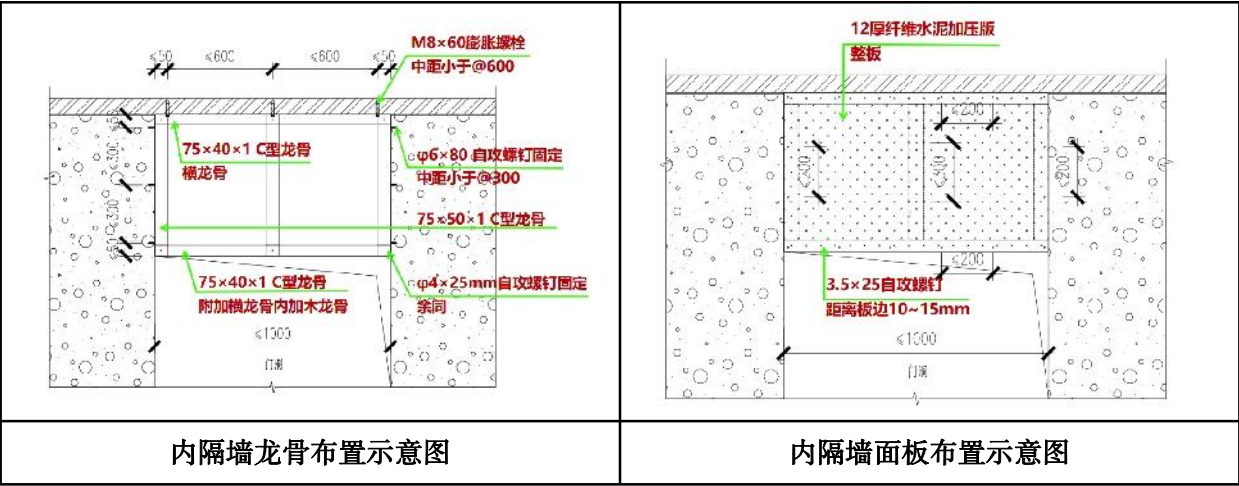
3	外脚手架 连接节点	 说明：根据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ130）要求，刚性连墙件必须能承受拉力和压力，严禁仅采用拉筋或仅有柔性拉结的做法。典型做法为穿墙螺栓法，在墙体预留孔洞，穿入Φ12~16mm镀锌螺栓（配双螺母及垫片），一端连接焊接有加劲肋的钢板或专用连墙底座，另一端与脚手架内、外立杆及横向水平杆形成“三向约束”
---	--------------	--

5 内隔墙连接节点

内隔墙采用 ALC 墙板，门头采用轻钢龙骨+纤维水泥加压板，轻钢龙骨与 ALC 墙板的连接自攻螺钉长不小于 100mm，直径不小于 6mm。具体详下图所示：

 混凝土梁或板 L=25mm射钉 管卡，每块板距板端80mm设1只 板顶顶紧结构，专用粘接剂挤浆，满浆率>80% ALC板	 ALC板 管卡，每块板距板端80mm设1只 1:3水泥砂浆塞缝 L=25mm射钉 混凝土反坎或底板
管卡法板顶端连接构造剖面	管卡法板底端连接构造剖面





6 机电安装节点

- (1) 电气管线分为工厂预制和现场接驳两部分。具体说明如下：
- ①家居配电箱可暗敷在混凝土构造墙内，注意电线管穿线转弯半径；
 - ②管线经过转角位置时应进行管弯或接 135° 成品弧形弯头，不应采用 90° 弯头；
 - ③当敷设于 60mm 厚混凝土墙时，线盒采用 50mm 厚度的底盒，且敷设的管线管径尺寸不应大于 DN20，保护层厚度不应小于 15mm；
 - ④消防设备管线暗敷时，应敷设在不燃烧结构内，保护层厚度不应小于 30mm；
 - ⑤为降低管线布管的难度，提高工厂预制率，将强电箱插座管线和弱电箱智能化线管敷设在模块底板，其余均向上走管；
 - ⑥混凝土模块顶板拼接处，应在模块两侧分别设置拼接专用底盒，用于线管跨模块拼接；
 - ⑦混凝土模块底板拼接处，应在模块两侧底板分别设置接驳口，用于线管跨模块拼接；
 - ⑧管线连接处需封堵严实，防止浇筑混凝土过程中，混凝土进入管线造成污染堵塞。
- 具体详下图所示：

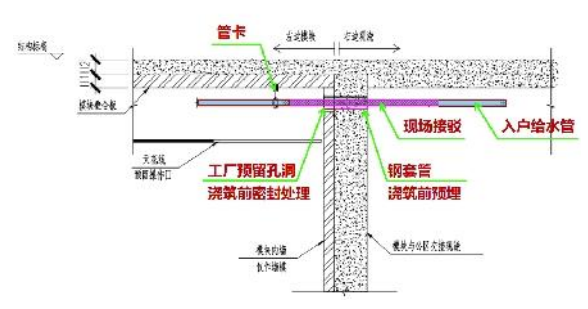
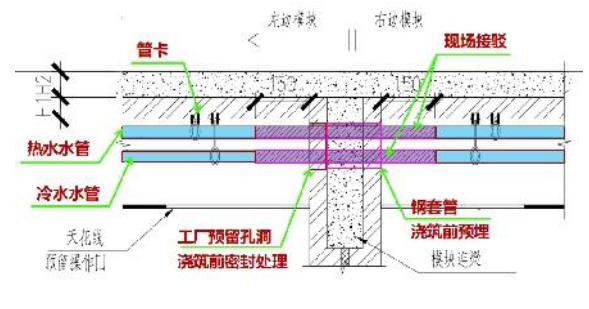
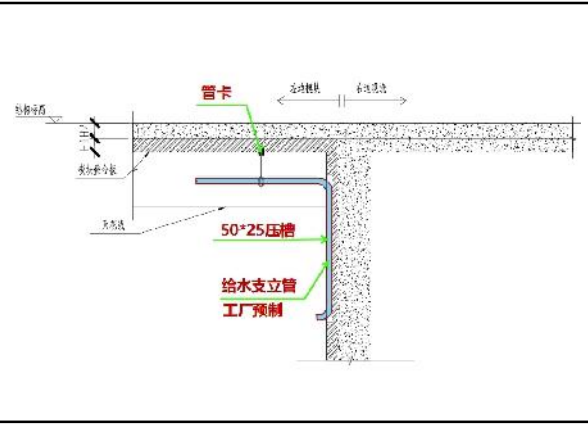
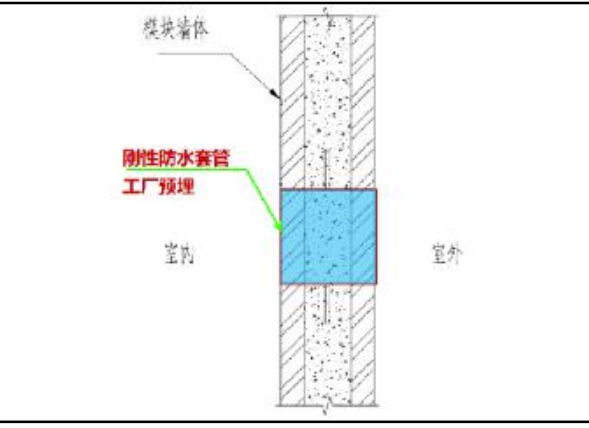
模块外墙预埋线盒出管至模块顶板大样	模块间顶板预埋线盒接驳大样
模块隔墙预埋线盒出管至模块顶板大样	模块墙体预埋线盒出管至模块底板大样
模块间电气导管接驳底板大样	

(2) 给排水管道分为工厂预制和现场接驳两部分。具体说明如下：

①给水管沿装饰层敷设（走地）或沿吊顶层敷设（走天）依据实际项目要求选用，当冷热水管并行时，热水管位于上侧或左侧；

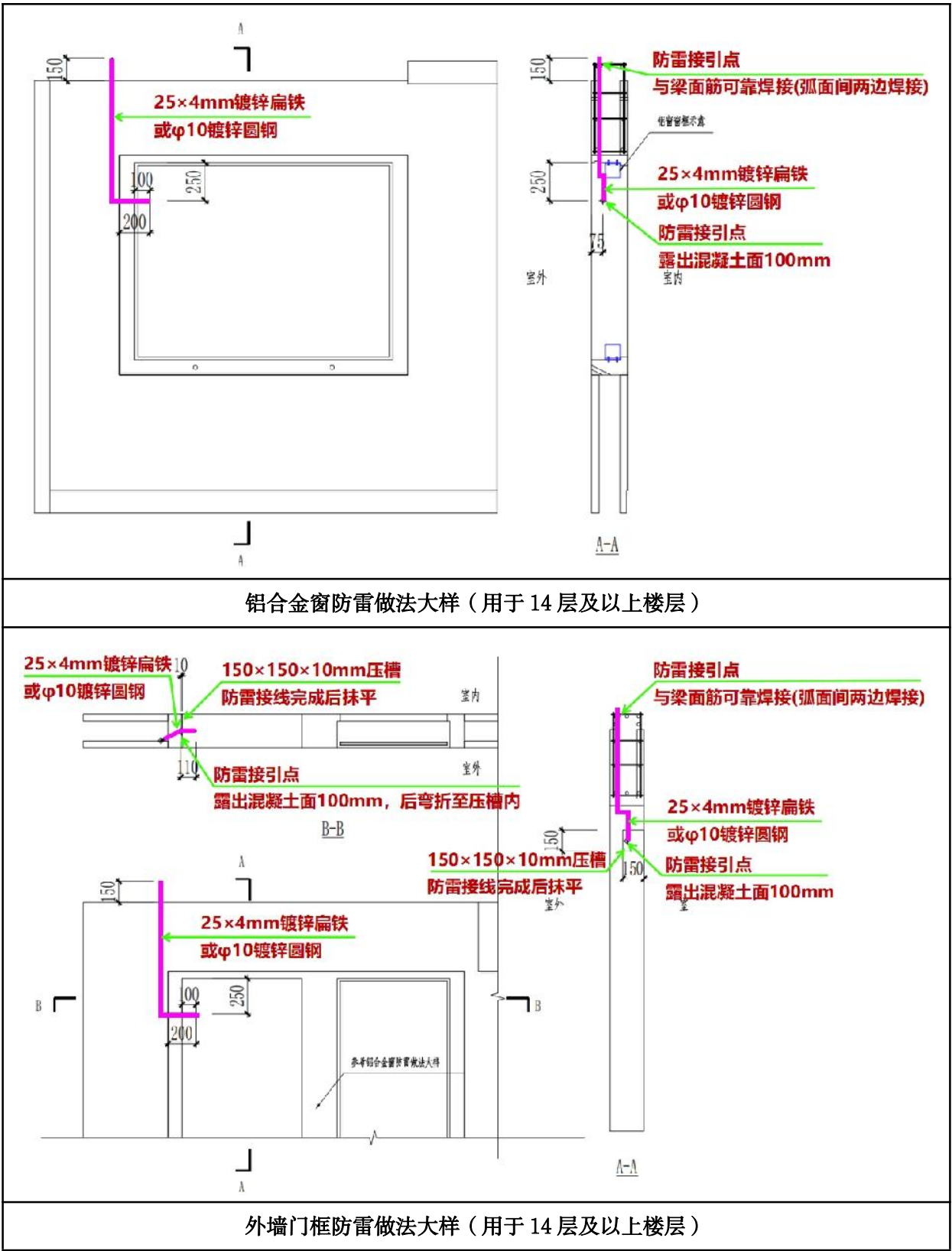
- ②当给水管敷设在地面上时，采用支架固定或地砖固定，同时在水管的表面铺设防滑垫；当给水管敷设在吊顶内时，采用管卡进行固定；
- ③模块入户水管需要预留接驳段，与公区的入户水管进行接驳；
- ④当水管跨模块接驳时，在地面接驳采用装修层预留接驳位置的方式进行，在吊顶内接驳采用两侧预留孔洞现场预埋钢套管的方式进行；
- ⑤给水支立管敷设在墙体内，应设置 50*25mm 的压槽；
- ⑥不降板同层排水应设置操作口，用于现场施工后装管段以及后期检修。

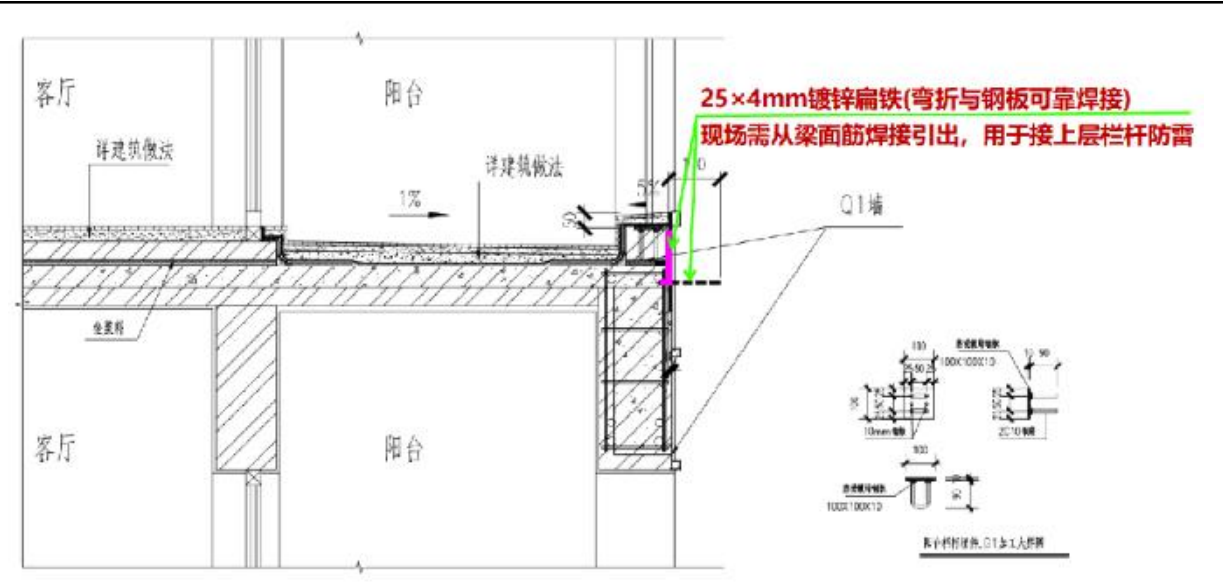
具体详下图所示：

	
模块入户给水管大样（走天）	模块间冷/热给水管接驳大样（走天）
	
给水支立管暗敷于模块墙体（走天）	排水管穿越模块外墙构造做法

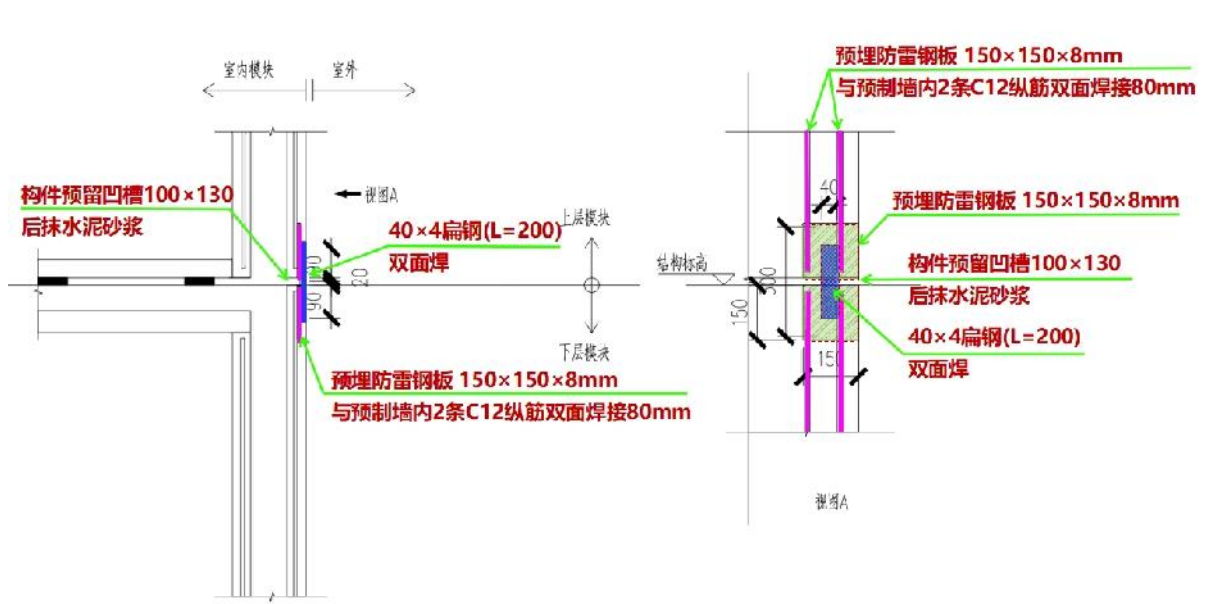
穿楼板管道（UPVC）止水节大样 （卫生设备/立管）	穿楼板管道（UPVC）大样
管道穿屋面大样	

（3）混凝土模块上的金属管道、栏杆、门窗、金属围护部（构）件、金属遮阳部（构）件等金属物需要做接闪连接时，应通过与相关预制构件内部的防雷装置连接形成电气通路；设置等电位联结的场所，各构件内的钢筋应与等电位联结端子之间形成可靠电气连接。具体详下图所示：





阳台模块防雷做法大样（用于 14 层及以上楼层）



上下模块防雷连接节点

第五节 模块与现浇区交接处理技术

1 模板工程

本项目模板采用铝模快拆施工工艺，模板及其支撑材料采用人工运输，大大节约了塔吊的工作量。其主要施工顺序如下：结构找平，刷模板隔离剂，模板放线、安装、定位、校直，梁板模板安装；混凝土浇筑后梁、板模板拆除；人工运输到上一层。梁板、柱、墙的模板均采用定型设计的铝合金模板，由专业工厂生产制作。

1.1 材料与机具准备

模块化内部拼缝、模块与现浇结构竖向拼缝及非模块化区域选用铝合金模板，支撑采用可调式独立钢支撑，脱模剂选用铝合金模板专用水性脱模剂，不得采用废机油。

		
锤子：用于紧固、拆卸、调整销钉/片、模板位置；	钩子： 1、用于调整模板孔位间距；2、配合锤子松动锁死销片；	工具桶：用以装载销钉销片及常用工具。
		
激光水准仪：用于检测楼板标高、墙板垂直度、平整度。	Y 型拆模器：用于拆除墙板。	T 型拆模器：用于拆除楼板。

1.2 铝模板、配件

	
标准板：用于墙柱模板 尺寸： 标准大墙板	K 板：承接上下楼层外墙部位 尺寸：根据层高而设计

	
非标准板：多用于楼梯起步等异形部位的特殊模板 尺寸：根据楼梯尺寸而设计	异形板：多用于楼梯侧边等部位 尺寸：根据楼梯尺寸而设计
	
俗称狗牙板：多用于楼梯与剪力墙侧部 尺寸：根据楼梯尺寸设计	C 槽：用于楼面模板与墙板连接 尺寸：根据房间尺寸设计
	
楼面龙骨：楼面板相互之间的连接部件 尺寸：1000*100	固顶：与支撑杆配套使用，支撑于楼板下 尺寸：200*100

	
角铝：用于连接结构边缘部位的封口	销钉、销片：用于模板之间的连接

1.3 模块节点加固加固措施

1.3.1 模块内部拼缝处理

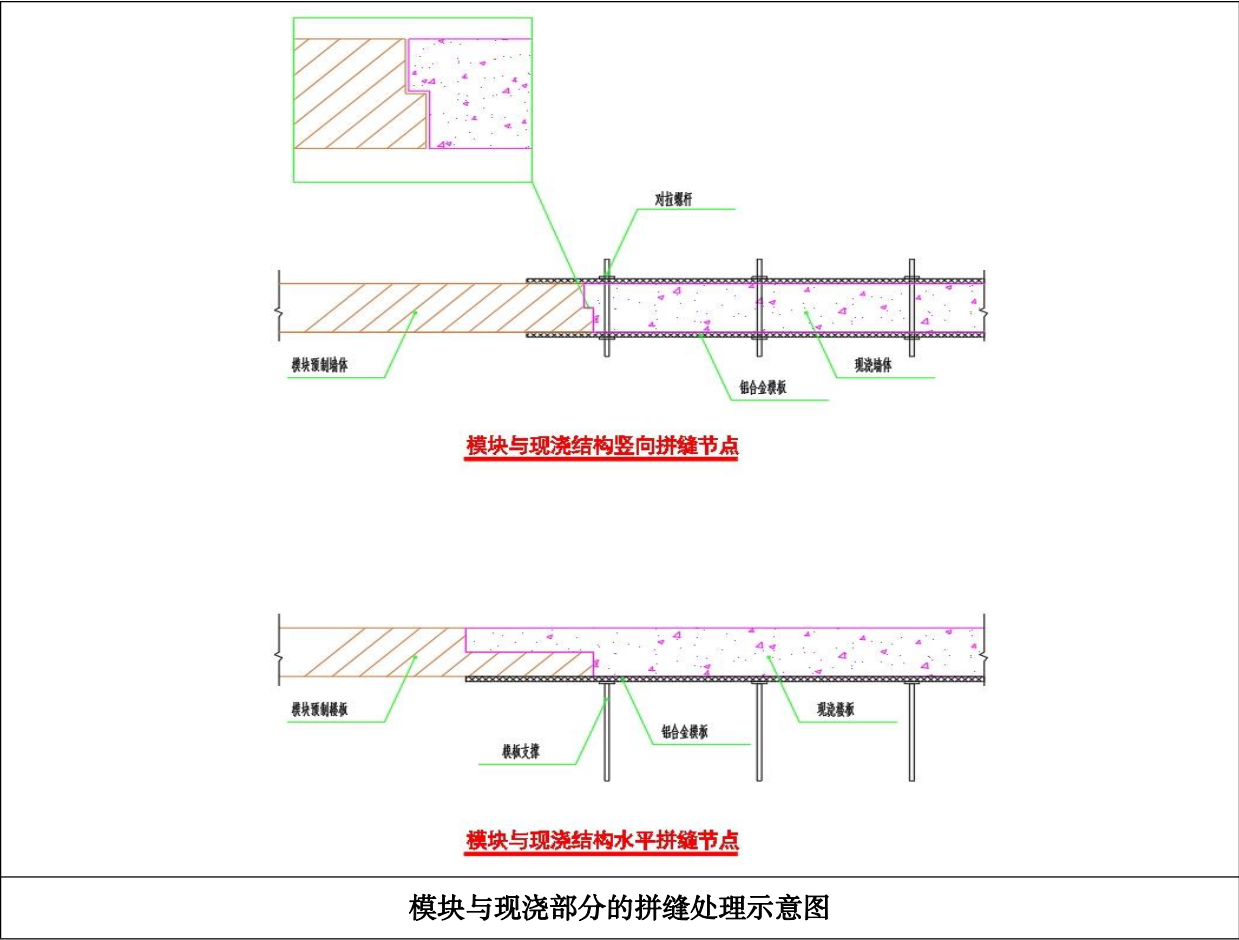
采用定制铝合金工具式模板进行封堵，生产时在预制外墙、顶棚处预埋螺栓，施工时通过预留的螺栓与工具式模板连接。



模块内部拼缝处理示意图

1.3.2 模块与现浇部分的拼缝处理

模块与现浇结构竖向拼缝处优化为错台搭接方式，确保拼缝处无渗漏隐患；现浇混凝土所使用的铝合金模板延伸至预制墙体处，保障无漏浆。



2 钢筋工程

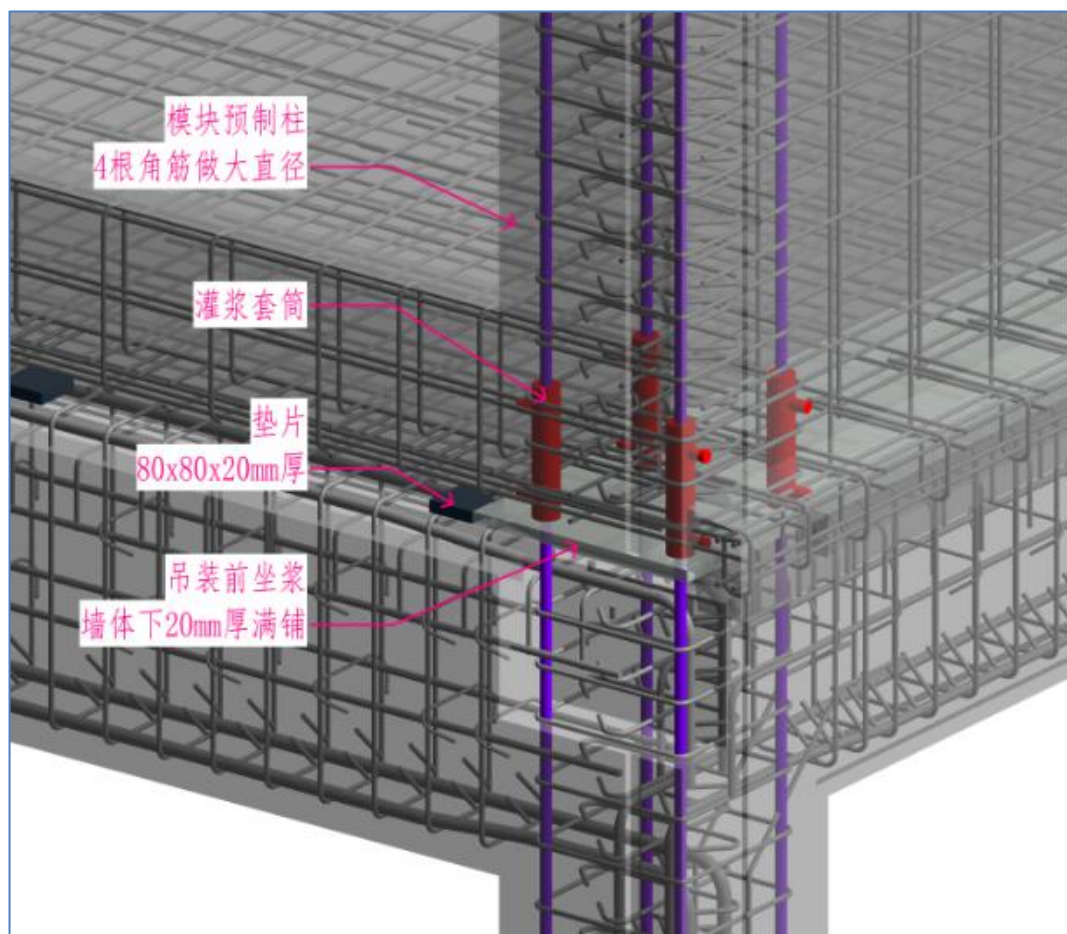
模块化建筑中，模块单元在工厂完成主体结构及预埋件后运抵现场，与核心筒、边缘构件、现浇层等现浇区域形成整体。两部分钢筋的有效连接是保证结构"等同现浇"性能的核心环节，其连接质量直接关系到模块建筑的承重、抗震及耐久性能。

2.1 钢筋连接方法与选型

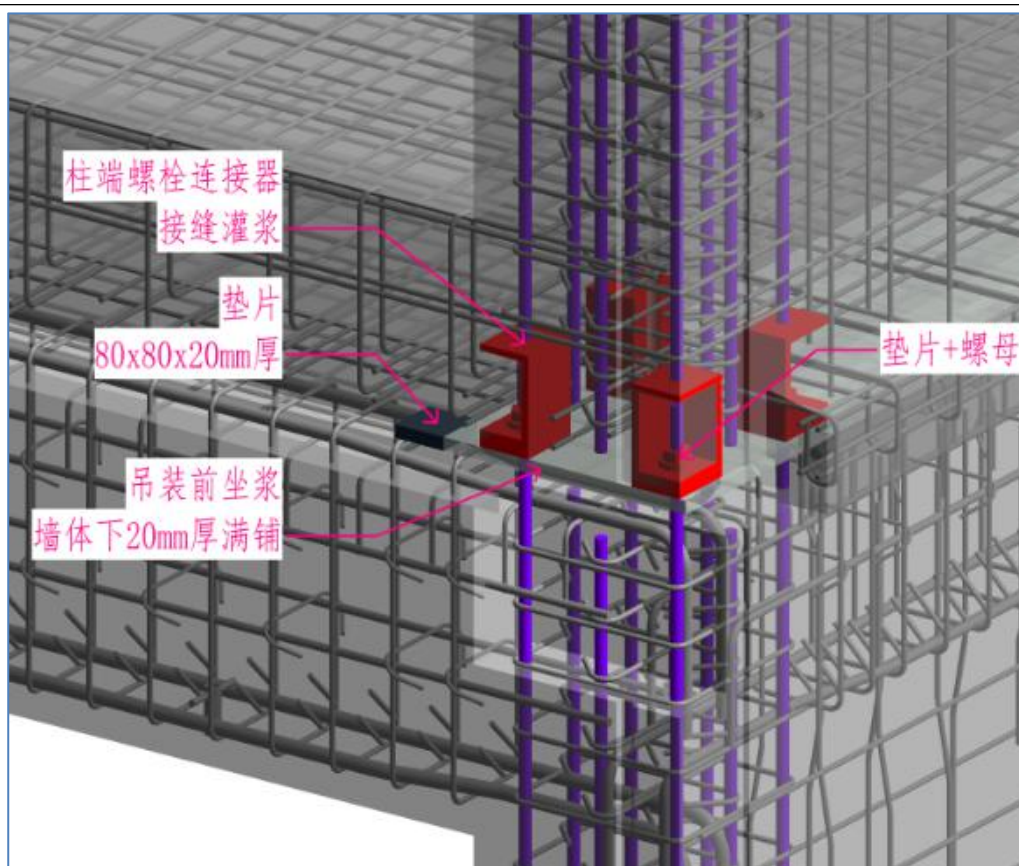
序号	连接部位	连接形式	适用范围
1	水平构件主筋	机械连接/焊接/锚固	水平钢筋进入现浇区, 优先采用直螺纹套筒或焊接
2	竖向构件主筋	灌浆套筒连接/螺栓连接/U 型钢 筋搭接	最主要连接方式, 用于模块与现浇柱 /墙的竖向钢筋对接
3	次要部位/分布筋	绑扎搭接	按规范要求执行

2.2 钢筋连接节点大样

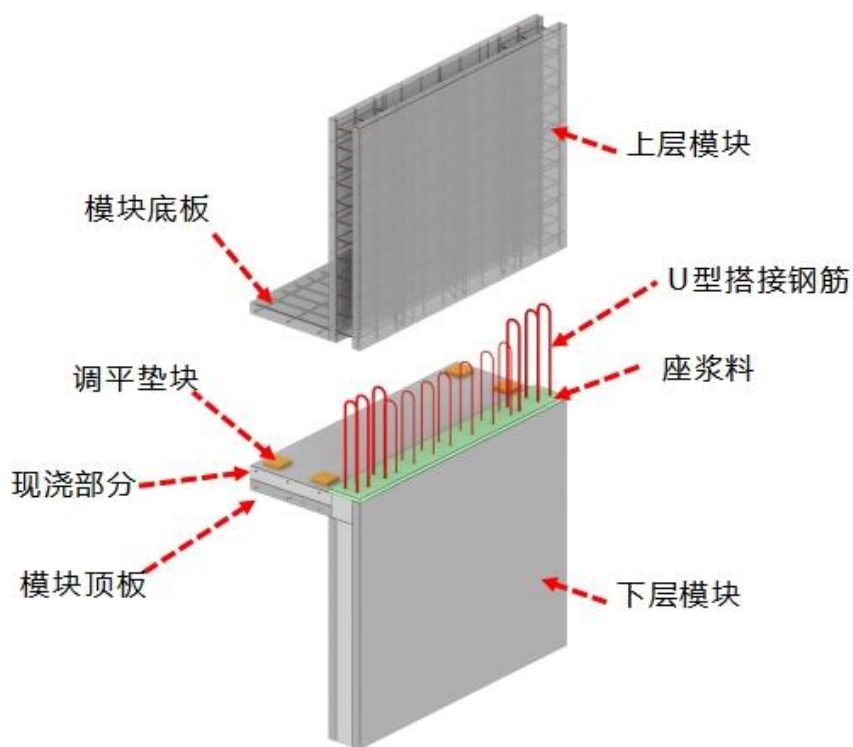
2.2.1 竖向钢筋连接



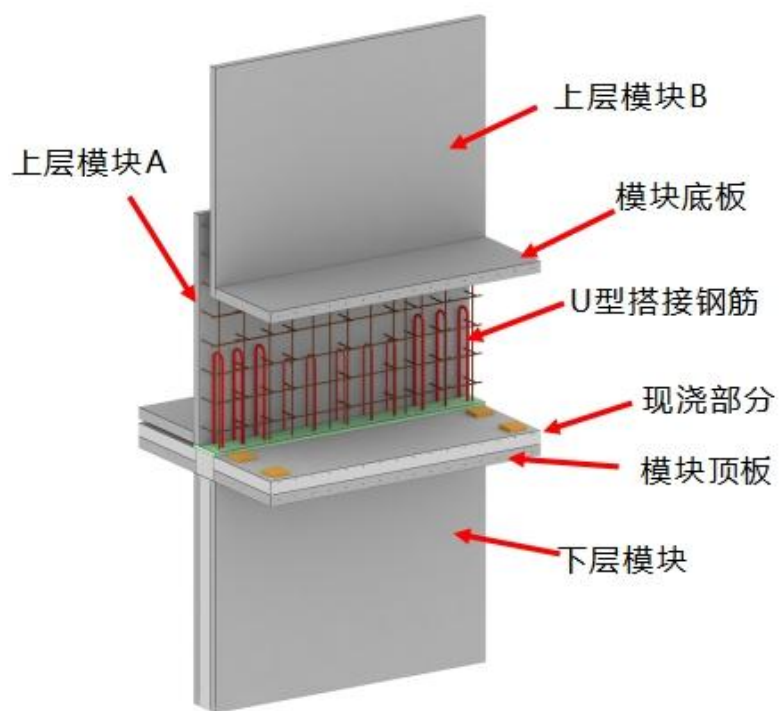
灌浆套筒连接



螺栓连接



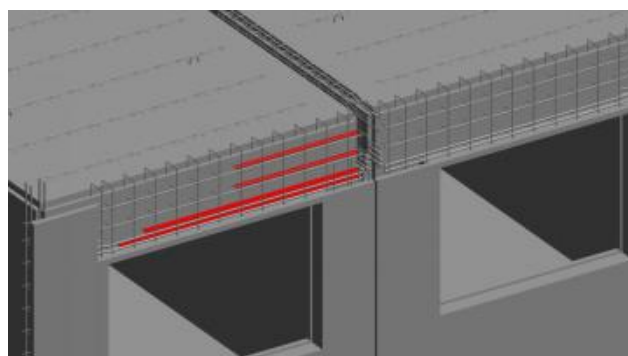
外双面叠合剪力墙U型钢筋搭接节点



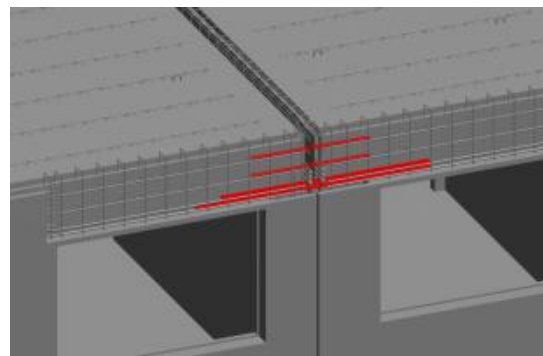
内双面叠合剪力墙U型钢筋搭接节点

U型钢筋搭接

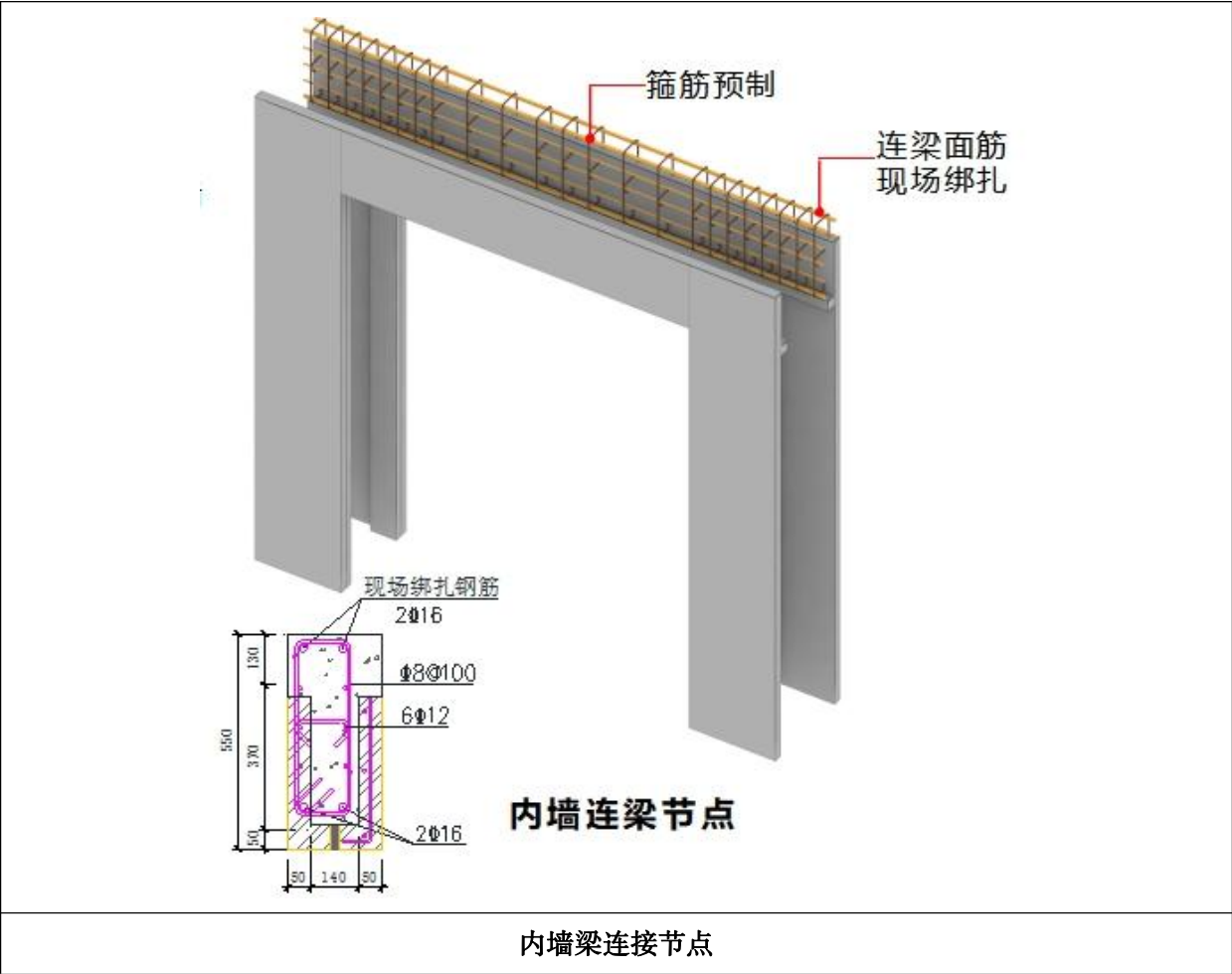
2.2.2 梁水平钢筋



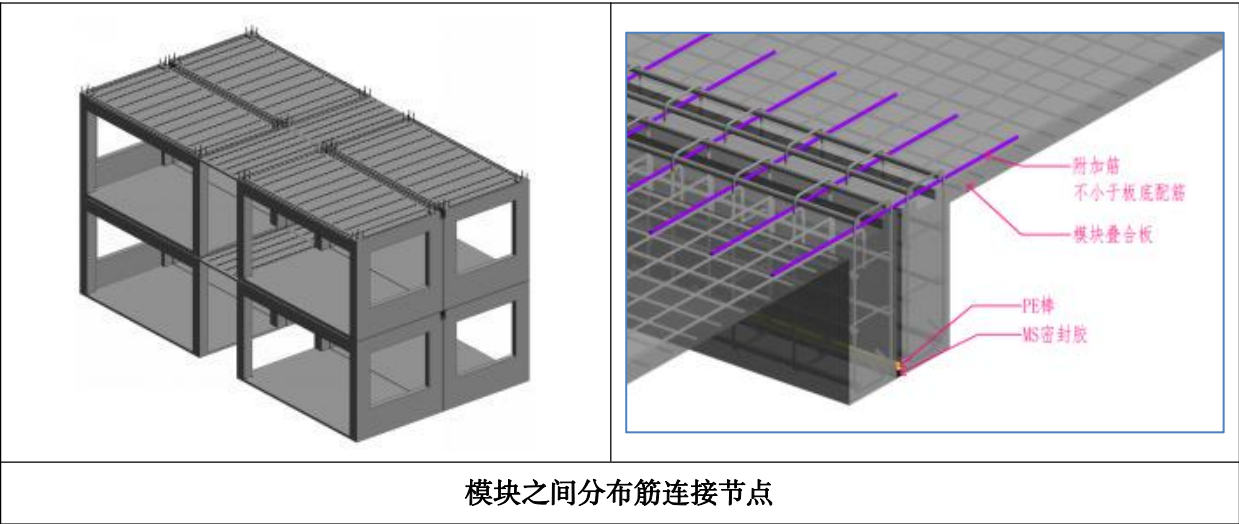
安装前在一侧模块空腔预放纵向钢筋



模块就位后推至另一边模块完成搭



2.2.3 分布筋



3 混凝土工程

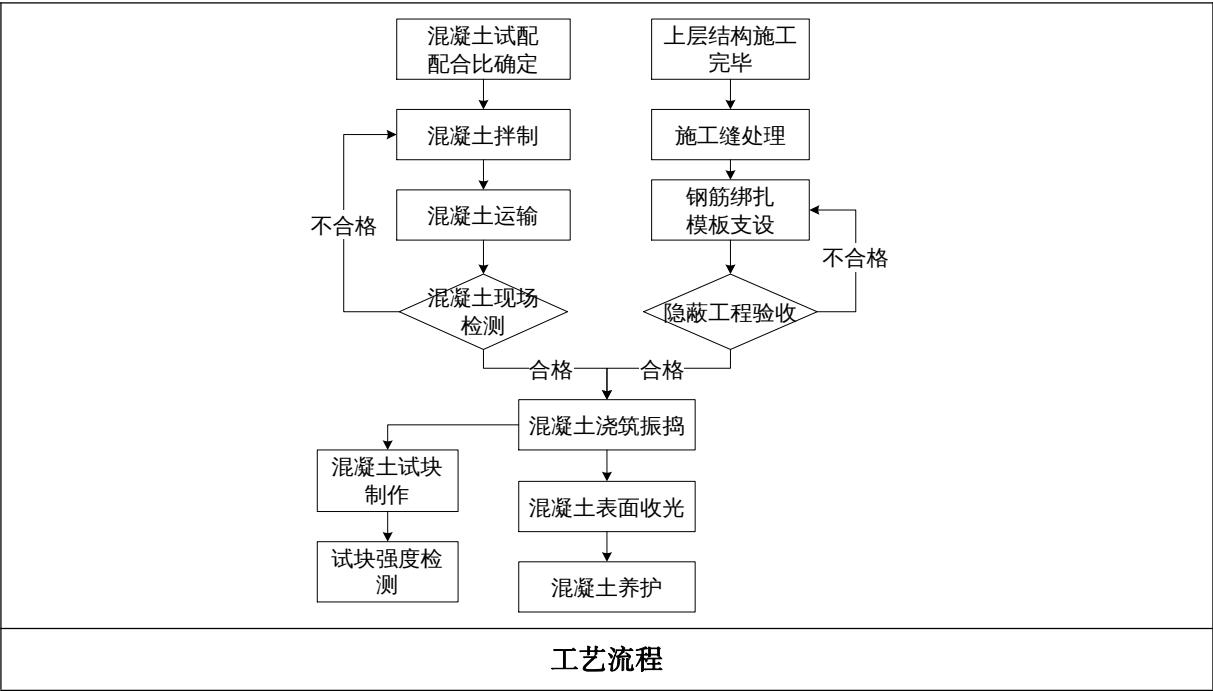
3.1 混凝土施工概述

结构混凝土全部采用商品混凝土搅拌站供应，由混凝土搅拌运输车运至现场，混凝

土的浇筑采用混凝土输送混凝土进行泵送，并采用塔吊配合。

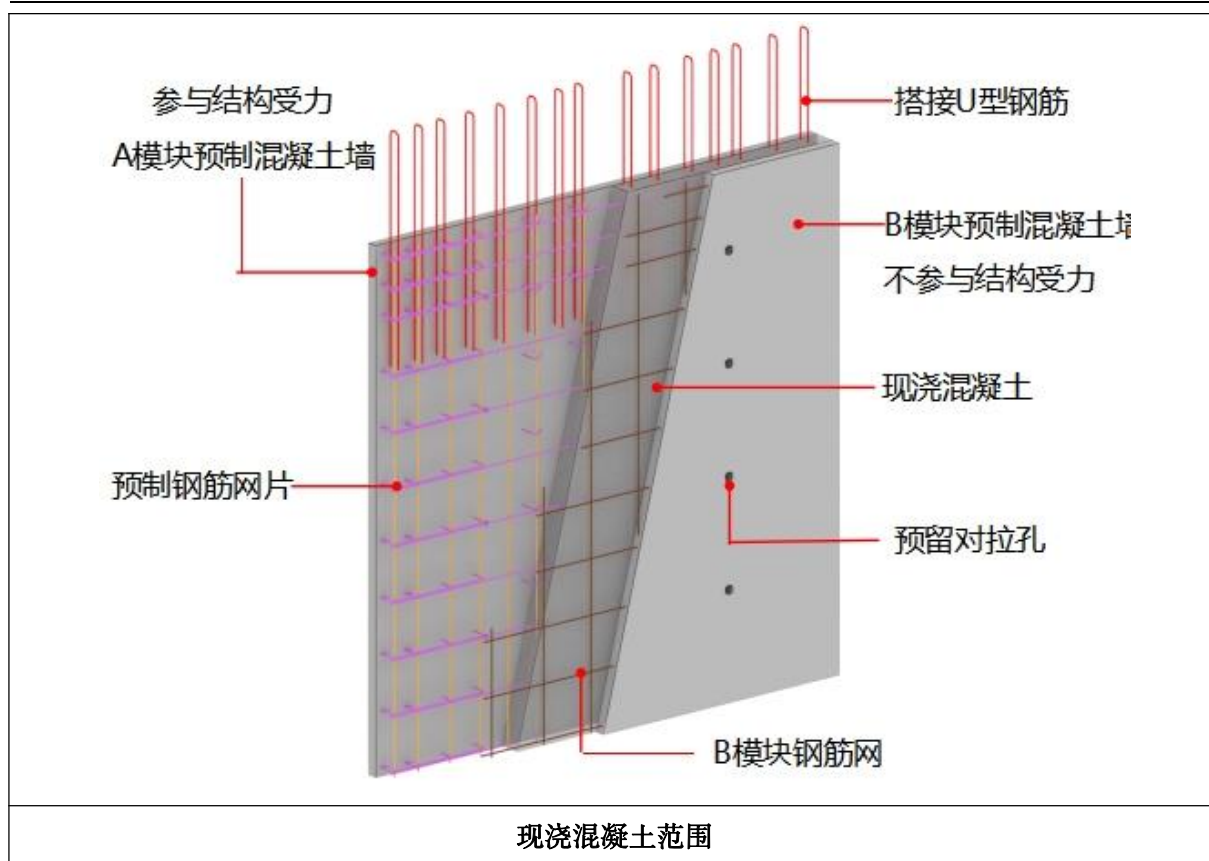
序号	应用部位	振捣工具	使用材料
1	双皮墙	25#、35#振动棒	普通混凝土
2	叠合板、叠合梁	平板振动器、50#振动棒	普通混凝土
3	剪力墙根部	/	坐浆料

3.2 工艺流程



3.3 施工要点

（1）浇筑工作开展之前，首先是对预制叠合剪力墙、双皮墙以及叠合板进行充分的表面湿润处理。在此环节，可选用喷水软管或者喷水枪，沿着构件的表面进行全面且均匀的喷洒，直至其表面达到完全饱和的状态，使混凝土能够与构件表面紧密相贴、有效粘合。



(2) 在预制叠合剪力墙以及双皮墙的底部区域，预先填充 30-50mm 厚度的自密实混凝土。自密实混凝土凭借其卓越的流动性和自密实特性，能够充分填满底部的空隙。待这一底层处理完毕之后，再采用普通混凝土对剩余部分进行浇筑，以此确保整个墙体或隔墙的浇筑质量均匀一致。

(3) 在进行墙体的混凝土浇筑时，由于预制墙体部位的特殊性，为防止混凝土在浇筑过程中振裂或振爆墙体,应采用分层浇筑的方式，将墙体的浇筑作业分为三层进行，且每层的浇筑高度应严格控制在 1.0m 以内。

(4) 振动棒选用 25#、35#的振动棒来进行振捣作业。操作时，振动棒的插点应按照均匀排列的原则进行布置，并且在移动过程中，可采用“行列式”或者“交错式”的次序依次前进，切忌将两种方式混用，以免出现漏振的情况，进而影响混凝土的密实度和整体质量。

同时，振动棒的插点间距也需精准把控，其最大值不应超过振动棒作用半径的 1.5

倍。在每一次振捣操作中，持续的时间通常应在 20-30 秒之间。当观察到混凝土停止显著下沉、不再有大量气泡冒出，并且表面呈现出平坦且有泛浆的状态时，即可判断此次振捣作业基本完成，可以移开振动棒，进行下一个插点的振捣工作。

（5）对于平板式振动器的使用，同样有着严格的规范要求。在作业过程中，必须确保平板与混凝土表面保持充分接触，使得振波能够有效地传递至混凝土内部，从而实现充分振实的目的。在每个点位的振动时间上，应严格控制在 1 分钟以内，直至混凝土表面开始出浆，并且不再出现下沉现象时，方可缓慢地向前移动振动器。此外，在移动过程中，应合理控制移动速度，确保混凝土能够得到充分振实并顺利出浆。正在工作的振动器严禁搁置在已经凝结或者初凝状态的混凝土上，以免对混凝土造成破坏或者影响其最终的成型质量。

（6）在叠合板的混凝土浇筑完成之后，为了进一步提升混凝土表面的质量和平整度，应在混凝土初凝之前以及终凝之前这两个关键时间节点，分别对混凝土的裸露表面进行细致的抹面处理。可以有效消除混凝土表面的细微孔隙和不平整之处，增强其外观的美观度和耐久性。

4 机电安装工程

模块之间接口处管道、模块与现浇公共区域管道通过快装管线或可调管道接口解决和消除安装错位的问题。

4.1 给排水管道接口

序号	分项	具体内容
1	集成系统/管材	给水管道、热水管道、排水管道、自动喷淋管道，主要材质为 316 不锈钢、UPVC 排水管、热浸镀锌钢管。
2	连接位置	相邻模之间、上下模块之间。
3	连接方式	胶水粘接、螺纹连接、卡箍连接、法兰连接。
4	集成情况	工厂预埋及现场吊装完成后误差控制在 3mm 以内，给排水管道通过滑动支架调整偏差，直通、伸缩节、卡箍进行有效的对接，确保接驳可靠，具体参照以下

		节点图。 排水管道穿上下模块的连接 给水管道穿上下模块的连接 现场吊装完成后如发现上下模块管道偏差较大，可采用滑动支架、偏位器、伸缩节、直通等连接解决上下模块之间的误差。 伸缩节与偏位器示意图 模块之间自动喷淋管道通过螺纹、卡箍、法兰对接，可通过滑动支架调整误差，解决模块安装偏差管道连接问题，为模块管道精准对位安装提供保障。 模块之间喷淋管道节点平面图
--	--	--

4.2 电气管线现场连接

序号	分项	具体内容
1	连接管线类型	电力、弱电、报警，管线材料主要为 PVC、JDG 管，防雷件主要材料为热镀锌扁钢或圆钢

2	连接位置	模块与模块之间、模块与现浇走道之间
3	连接方式	熔接、胶接、紧定式压接连接、焊接
4	安装方法	(1) 模块与模块之间 本项目模块与模块之间仅有消防报警管线需要在现场安装，连接管材为 JDG 管，连接方式为紧定式连接。操作方法：模块生产时在模块两侧预留导管接头，待模块吊装完成后直接安装导管接头之间的导管，完成连接。 (2) 模块与现浇走道之间 模块与现浇走道之间的连接为电力、弱电管线，管材均为 PVC 电力管，管线连接方式为胶接或熔接。操作方法：模块生产时在模块与现浇走道交界处预留安装接口，模块吊装完成，走道浇筑前与走道的电气导管接驳，完成连接。 (3) 模块与模块之间的防雷件连接 模块之间防雷连接为防雷引下线的连接、均压环的连接。其中防雷引下线为竖向连接，安装方式：下层模块吊装完成，安装上层模块柱内钢筋时，采用热镀锌圆钢焊连上下层模块之间的钢筋，完成连接。均压环为水平连接，安装方式：水平模块吊装完成，采用热镀锌圆钢焊接外层圈梁梁底主筋，完成连接。

5 装修工程

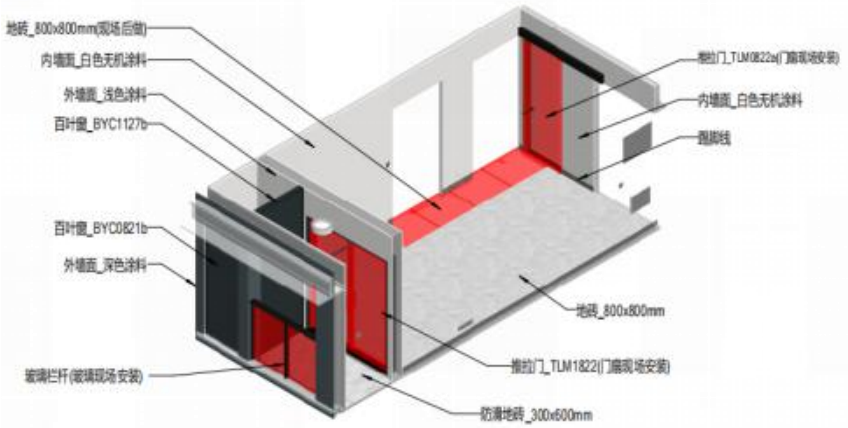
模块化建筑中，模块单元在工厂完成内部装修后运抵现场，而非模块化区域、楼梯间、核心筒、连接节点等部位通常为现浇结构。两者交接处存在材料收缩率不同、施工精度偏差及工期差异，易产生裂缝、色差及平整度问题。

主要涉及如下区域：

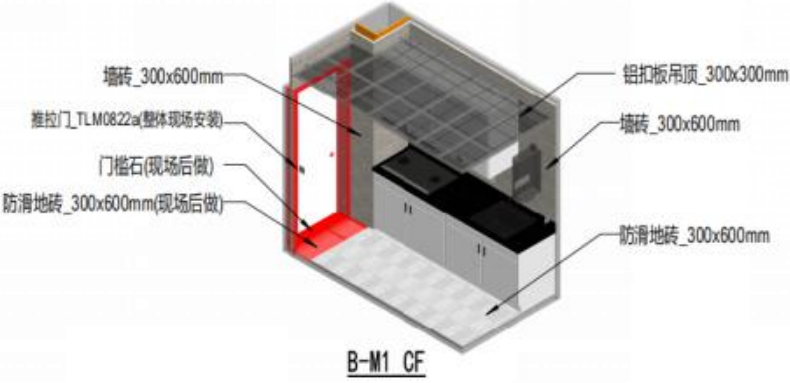
序号	区域
1	室内墙面及顶棚交接处
2	地面（楼面）标高衔接处
3	外墙（含保温、防水、饰面）交接处
4	卫生间等涉水房间交接处

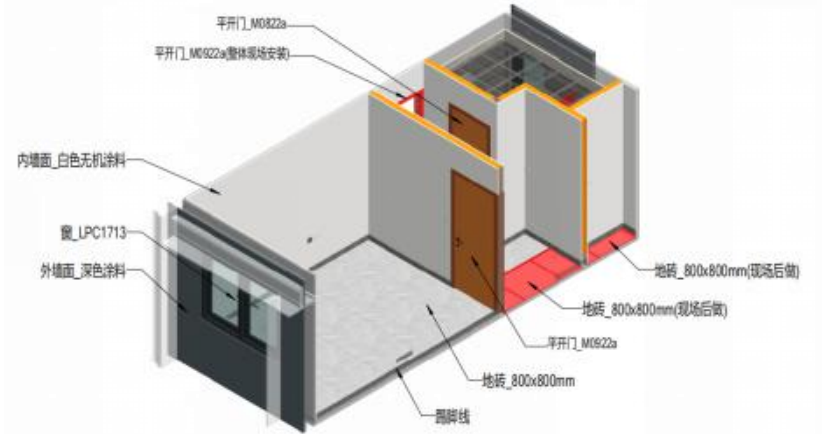
5.1 室内墙面及顶棚交接处理

序号	室内墙面及顶棚交接处理	
1	工艺原理	利用“压条覆盖”或“凹槽打胶”的方式掩盖基层伸缩缝，防止饰面层开裂。部分区域工厂预留，待吊装至现场后进行施工
2	工艺流程	基层清理 → 弹线定位 → 粘贴抗裂网格布（两侧各延伸 150mm）→ 分层粉刷抗裂砂浆 → 饰面施工（批腻子、打磨、刷漆）→ 安装装饰压条或打胶。

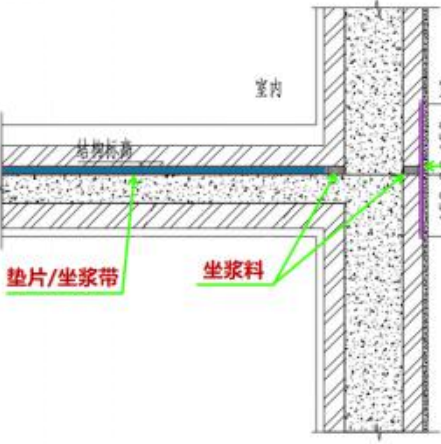
3	节点处理	 做法说明：在模块里面部分交接处预留，现场后做，详见红色区域。顶棚模块与现浇墙面阴角处，严禁直接批腻子覆盖。必须采用成品阴角线条（或留设工艺缝打胶），线条与模块侧及现浇侧分别固定，胶缝均匀顺直。
---	------	---

5.2 楼地面交接处理

序号	楼地面交接处理	
1	工艺原理	户内：标高需保持一致，现浇区域需回填至模块地面标高后，在进行处理。 户外：解决模块地面与现浇地面标高不一致问题，通过“倒角”或“门槛石”过渡。
2	工艺流程	测量标高 → 切割打磨模块边缘 → 铺设细石混凝土找平层 → 铺设防水层（涉水房间） → 铺设饰面层（地砖/地板） → 安装过门石或金属收口条。
3	节点处理	 模块地面与现浇地面存在高差（通常模块略高），需对模块边缘进行倒角打磨。铺设饰面层后，在交接处安装金属收口条。若高差大于 5mm，建议采用“台阶式”处理，安装过门石。

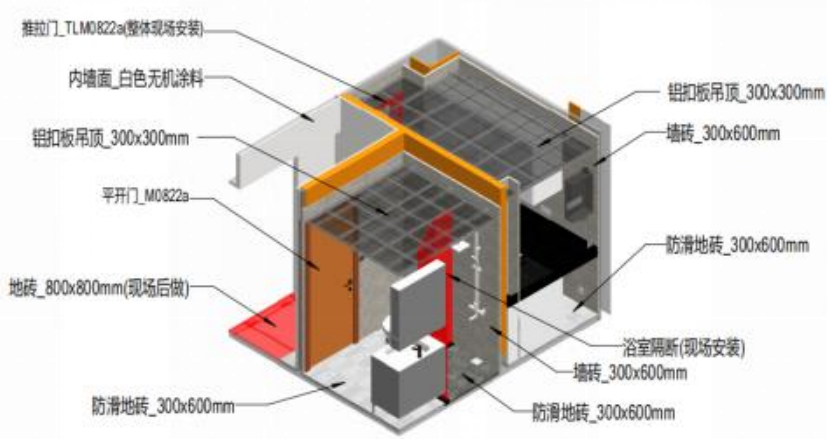
		
		现浇地面标高回填至模块化标高，然后模块区域交接部位预留地砖现场施工，进行对缝拼接。

5.3 外墙交接处理

序号	外墙交接处理	
1	工艺原理	遵循“材料防水+构造防水+空腔减压”原则。模块外墙与现浇外墙交接处是防水薄弱环节。
2	工艺流程	清理接缝→填充背衬棒→打设坐浆料→抗裂砂浆修补→粘贴防水卷材（第二道防水）→安装外墙装饰板或批刮外墙腻子→涂刷外墙涂料。
3	节点处理	 外墙拼缝处做法 ④ 参见建筑做法 ① 5厚聚合物防水砂浆，分层刮，抹并压实平整 ② 5厚聚合物抗裂砂浆+耐碱玻纤网格布 ③ 预制外墙表面修补、清理 外墙接缝宽度设计为20mm。清理干净后填入背衬棒，深度控制为缝宽的1/2。施打坐浆料，胶体饱满无气泡。进行抗裂砂浆修补，然后在接缝两侧各150mm范围内加铺防水卷材附加层，确保与基层粘结牢固。

5.4 卫生间防水交接处理

序号	卫生间防水交接处理	
1	工艺原理	卫生间模块通常为整体式，但门槛及管井处与现浇结构交接，需重点处理“水漫延”风险。

2	节点处理	 Diagram labels (clockwise from top-left): - 推拉门_TLM0822a(整体现场安装) - 内墙面_白色无机涂料 - 铝扣板吊顶_300x300mm - 平开门_M0822a - 地砖_800x800mm(现场后做) - 防滑地砖_300x600mm - 铝扣板吊顶_300x300mm - 墙砖_300x600mm - 防滑地砖_300x600mm - 浴室隔断(现场安装) - 墙砖_300x600mm - 防滑地砖_300x600mm 卫生间门口必须设置混凝土挡水坎，严禁后砌。模块底部的防水层需与现浇区域的防水层进行热风焊接或涂膜搭接，搭接宽度不小于 100mm。过门石采用湿铺法，并向卫生间内侧倾斜，防止水外流。
---	------	--

第五章 施工总平面布置

第一节 现场概述

序号	内容	现状
1	周边交通情况	本工程北侧为××，南侧为××，西侧××，东侧为××，道路运输主要依靠××路。
2	现场施工情况	现场正在施工××××。
3	现场已有机械设备	现场安装完成××台塔吊/配备××汽车吊。
4	围墙及大门	目前场地围墙已经形成，现场目前有××个大门，在场地××侧位于××路上。
5	现场临水临电	现场有××台××KVA。

第二节 现场平面布置

1 机械设备

现场塔楼区域布置×××台塔吊/配备×××汽车吊，供施工阶段材料的垂直运输。在×××布置施工电梯，供结构施工及装饰装修阶段材料的垂直运输及工作人员的垂直交通。

2 临时道路

场内设置×××m宽临时施工道路，以满足车辆交通运输及消防要求。模块化车辆进场路线沿×××进行，从×××门进入，从×××门离开。

3 材料堆场

模块化堆场布置考虑场地条件及交通运输方便，硬化采用C20混凝土300mm厚，设置在×××。

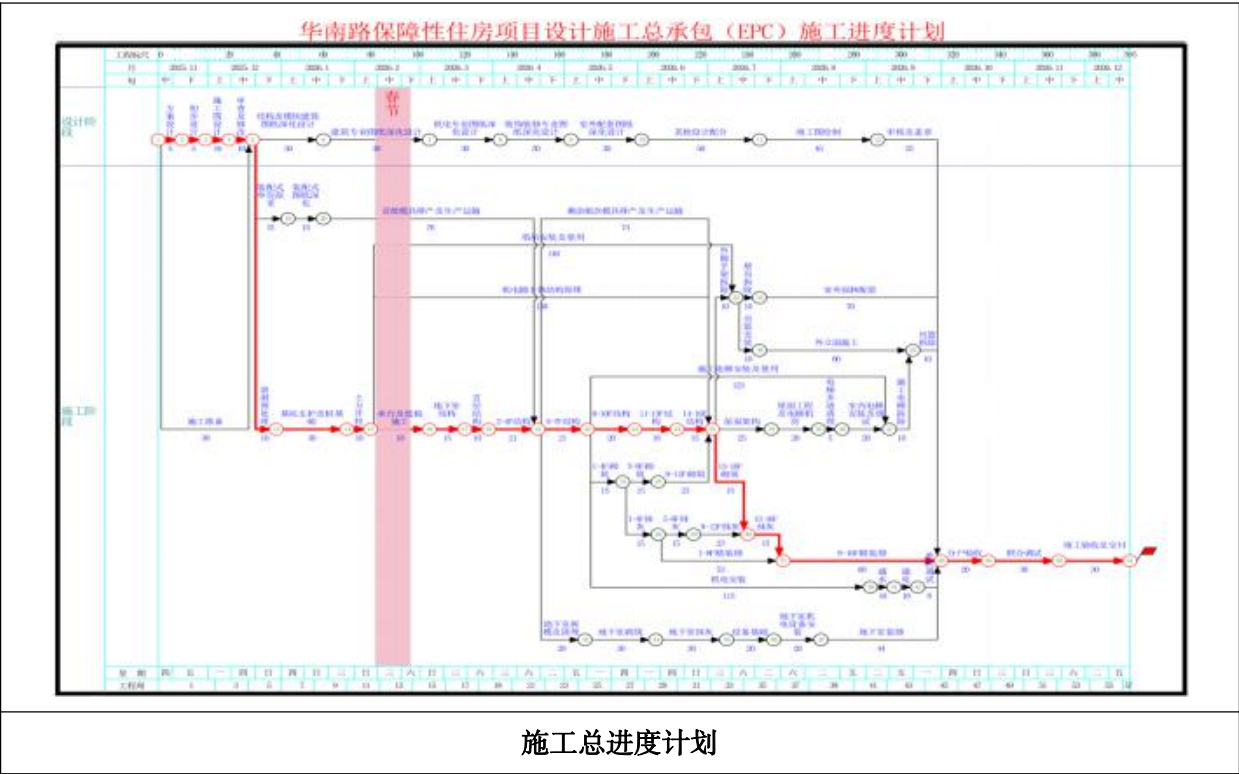
第三节 现场平面布置图

【附现场平面布置图、机械布置图、吊装站位图、车辆行走路线图等】

第六章 施工总进度计划与进度保障措施

第一节 施工总进度计划

本项目合同工期总日历天数：395 天，暂定从 2025 年 11 月 20 日开始（具体以发包人书面通知为准），2026 年 12 月 19 日完成竣工备案联合验收。合同工期总日历天数与勘察、设计、采购、施工等各分项计划开竣工日期计算的工期天数不一致的，以合同工期总日历天数为准。



第二节 模块排产及进场安排

序号	工作内容	总天数 (d)	开工时间	完工时间
1	深化图纸完成	25	2026/3/10	2026/5/3
2	深化审核+确认	9	2026/5/3	2026/5/11
3	工艺样板	16	2026/5/15	2026/5/30
4	钢筋埋件制作	24	2026/5/11	2026/6/4
5	首件模具生产制作	15	2026/5/11	2026/5/25
6	首件部品构件生产	9	2026/5/25	2026/6/3

序号	工作内容	总天数 (d)	开工时间	完工时间
7	首件拼装	5	2026/6/4	2026/6/8
8	首件装修	10	2026/6/9	2026/6/18
9	全部模具到场	26	2025/5/11	2026/6/6
10	8F 模块拼装	10	2026/5/27	206/7/5
11	9F 模块拼装	10	2026/7/6	2026/7/15
12	10F 模块拼装	10	2026/7/16	2026/7/25
13	11F 模块拼装	7	2026/7/26	2026/8/2
14	12F 模块拼装	7	2026/8/3	2026/8/9
15	13F 模块拼装	7	2026/8/10	2026/8/16
16	14F 模块拼装	7	2026/8/17	2023/8/23
17	15F 模块拼装	7	2026/8/24	2026/8/31
18	16F 模块拼装	7	2026/9/1	2026/9/8

第三节 资源配置计划

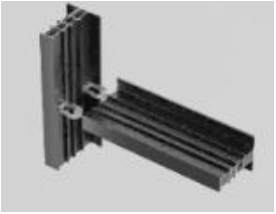
1 劳动力计划

序号	工种	人数	备注
1	项目经理	1	统筹现场资源调配及安装工作。
2	技术负责人	1	全面负责设备的安装工作并技术总负责。
3	专职安全员	2	安全管理及监护工作。
4	质量员	1	负责塔吊安装过程中的质量管理工作。
5	技术员	1	具体安装过程中交底及旁站。
6	安装负责人	1	具体负责设备的安装工作。
7	塔吊司机	1	负责起重吊装工作
8	司索工	4	负责起重吊装工作
9	信号工	2	负责起重吊装工作
10	安装工	8	负责预制构件安装
11	电工	2	负责设备电气部分安装前的检查，电气设备安装位置、方向的确认，电气部件安装，电气系统配线、布线和接线，电气系统调试，安装技术质量记录。
12	普工	5	负责场地内文明施工。

2 物资计划表

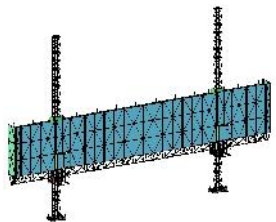
序号	材料名称	规格型号	单位	数量	备注
1	模块单元	按概况	樘	100	
2	钢筋	HRB400	t	按实	
3	直螺纹套筒	/	个	按实	
4	混凝土	C40	t	按实	
5	座浆料	C60、C30	t	按实	
6	校平垫片	80 × 80 × 20mm	个	1650	
7	耐碱玻纤网格布	/	卷	按实	

序号	材料名称	规格型号	单位	数量	备注
8	聚合物抗裂砂浆	/	t	按实	
9	耐候胶/结构胶	/	t	按实	
10	预埋线管	/	个	按实	
11	预埋线盒	/	个	按实	
12	ALC 墙板	/	m ³	按实	
13	腻子	/	t	按实	
14	乳胶漆	/	t	按实	
15	墙地砖	/	m ²	按实	

序号	材料名称	规格型号	单位	数量	备注
16	轻钢龙骨	/	t	按实	
17	铝合金门窗	/	m ²	按实	
18	木门	/	m ²	按实	
19	玻璃栏杆	/	m ²	按实	
20	强弱电箱	/	个	按实	
21	电线	/	m	按实	
22	给水管	/	m	按实	

序号	材料名称	规格型号	单位	数量	备注
23	PVC 排水管	/	m	按实	

3 施工机械投入计划

序号	机械名称	规格型号	单位	数量	备注
1	塔吊	× ×	台	× ×	
2	平板运输车	0.3m/0.8m	辆	× ×	
3	定制运输架	/	个	× ×	
4	钢吊架	详专项设计	樘	× ×	
5	附着式升降脚手架/智能导架爬升式工作平台	/	套	× ×	
6	交流电焊机	ZX-400	台	× ×	

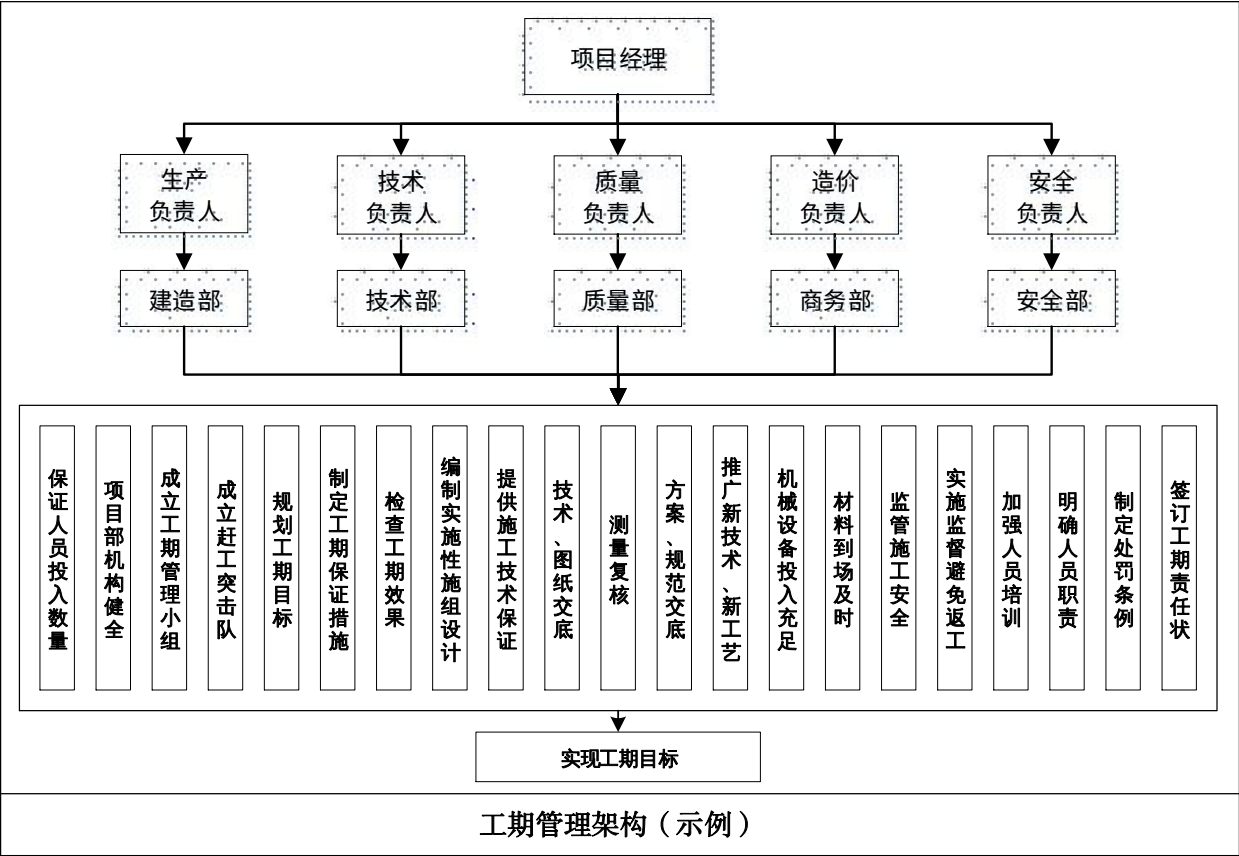
序号	机械名称	规格型号	单位	数量	备注
7	卷尺	5m/7.5m	把	× ×	
8	全站仪	/	台	× ×	
9	水准仪	/	台	× ×	
10	激光水准仪	/	台	× ×	
11	水平仪	/	把	× ×	

第四节 工期保障措施

1 工期保障的组织措施

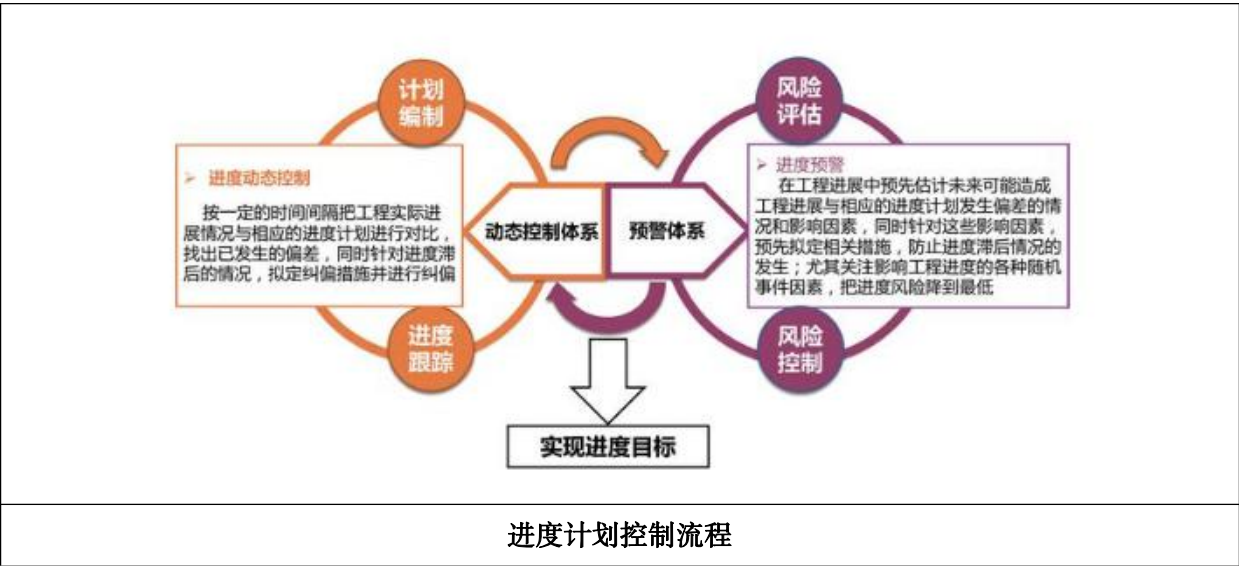
1.1 工期管理体系

根据项目特点采用立体施工计划管理模式，具体工期管理架构及主要负责人工期管理分工如下：



1.2 工期管理流程

当关键线路的实际进度比计划进度滞后时，应在尚未完成的关键工作中，优先选择资源强度小或费用低的工作缩短其持续时间。



2 工期保障的管理措施

2.1 建立施工进度计划管理

根据工程施工总进度计划和工程实施管理实际情况，制定计划管理实施细则，建立一系列的与施工进度计划控制保障相关的管理制度，通过严谨的程序化作业和严格的制度保障，保障施工进度计划的实施。

序号	管理制度
1	施工进度计划的编制及策划管理办法
2	施工进度计划奖惩制度
3	周例会制度
4	塔吊、施工电梯使用计划管理规定
5	穿插施工计划
6	验收计划

2.2 建立进度计划的分级控制

序号	分级	控制内容
1	一级总体控制计划	明确各专业项目的阶段目标，根据项目总体工期目标，形成总体控制计划。总控计划采用横道图进行管理，在施工过程中，总进度表作为控制基线，各部门与各组均以该进度计划为主线，编制项目综合进度计划实施的各项管理方案，并在施工过程中进行监控和动态管理。总进度是向建设单位承诺履行合同工期保证的依据之一。
2	二级进度控制计划	以总体进度计划为基础，以主要子项目为目标，以专业阶段划分为依据，分解出各阶段具体实施过程中需要完成的工作内容，形成阶段性计划。以此方便专业的日程安排、组织和实施，有效控制项目进度，并在劳务班组和分包商进场时提供，让他们对工作时间有一个清晰的了解。在每个月的总结中，将第二级进度的完成情况报告给相关参建人员。
3	三级控制计划	在二级进度计划的基础上，进行平行施工和交叉施工的工作安排，进一步加强控制范围和力度，安排月度计划，具体控制每一个过程所需的时间，充分考虑了各个专业分包在具体操作中需要控制的时间。这是各个单位监控和实施管理的最大要点，是各相关参建单位必须遵守的重点，也是优化动态管理的基础。
4	辅助计划	补充计划：每月 25 日前向建设单位提供下个月的计划，纠正计划中的偏差，及时对修改后的计划制定补充计划，并报监理审批。 分控计划：根据项目实施情况制定分控方案，跨专业、工期紧或工艺复杂的采用分控方案。根据工程施工工序的关系，编制流程施工工时计划。 周计划：每周各专业队伍及分包具体完成工作计划的具体实施，由各专业现

		场负责人在工程例会上落实，并在下次工程例会上进行检查。
--	--	-----------------------------

3 工期保障的经济措施

序号	资金措施	保障措施
1	预算管理	执行严格的预算管理：施工准备期间，编制项目全过程现金流量表，预测项目的现金流量，对资金做到平衡使用，以丰补缺，避免资金的无计划管理。
2	支出管理	(1) 执行专款专用制度：建立专门的工程资金账户，随着工程各阶段控制日期的完成，及时支付各专业队伍的劳务费用，防止施工中因为资金问题而影响工程的进展，充分保证劳动力、机械、材料的及时进场； (2) 执行严格的预算管理； (3) 资金压力分解：在选择分包商、材料供应商时，提出部分支付的条件，选择支付条件较好、资金较为雄厚的合格分包商、供应商。 (4) 储备一份奖励资金，作为对完成节点工期的劳务队伍和赶工的劳务队给予额外奖励。

4 工期保障的技术措施

序号	技术措施	保障措施
1	模数化与标准化设计	建立模数协调体系，统一模块尺寸、门窗洞口、管线接口。
2	BIM 全专业一体化设计	建筑、结构、机电、装修在同一 BIM 模型中同步设计，完成 100%碰撞检测。模块出厂前所有管线预埋、装修面层全部完成，杜绝现场开槽打凿。
3	模块编码与标识系统	为每个模块建立唯一身份码（UUID），从设计→生产→运输→吊装全链路追踪。编码中嵌入楼层、轴线、朝向、接口类型等信息，现场"对号入座"。
4	连接节点标准化	优先采用干式连接节点（螺栓连接、套筒连接），减少现场焊接和湿作业。节点设计需满足"容差可调"——预留 ± 10~20mm 调节量，确保吊装一次就位。

第五节 资源保障措施

资源的投入包括劳动力、施工机械及设备器具、周转材料等，如何保障资源投入是确保工期的关键所在。

1 劳动力投入的保障措施

序号	类别	措施内容
1	管理模式保障	拥有较多固定长期合作且实力较强的各专业劳务班组，可以较好的掌控大局，有利于施工的管理及部署，可以根据建设单位需要灵活补充劳动力，对进度、关键节点的控制较好。

序号	类别	措施内容
2	数量保障	(1) 不因节假日及季节影响导致人员流失，确保作业人员的长期固定性。 (2) 要求劳务班组根据项目总进度计划、分阶段进度计划、劳动力供应计划等，编制各工种劳动力平衡计划，分解细化各阶段的劳动力投入量。 (3) 充分发挥经济杠杆作用，定期开展工期竞赛，进行工期考核，奖优罚劣，激发各劳务班组保证劳动力投入的自觉性。
3	劳动力组织安排	(1) 开工前提前组织好劳动力，按照施工进度计划的安排，分批进场。分析施工过程中的用人高峰和详细的劳动力需求计划，拟订日程表，劳动力的进场应相应比计划提前，预留进场培训，技术交底时间。 (2) 根据工程内容，选择跟我方合作过多年的且挑选技术过硬、操作熟练、实力强、善打硬仗的施工队伍。 (3) 做好后勤保障工作，安排好工人生活休息环境和伙食质量，尤其安排好夜班工人的休息环境，休息好才能工作好，保证工人有充沛的体力更好的完成施工任务。 (4) 在确保现场劳动力前提下，还要计划储备一定数量劳动力，作为资源保障措施。
4	人员合理调配	(1) 做好劳动力的动态调配工作，抓关键工序，在关键工序延期时，可以抽调精干的人力，集中突击施工，确保关键线路按期完成。 (2) 每道工序施工完成后，及时组织工人退场，给下道工序工人操作提供作业面，做到所有工作面均有人施工。 (3) 根据进度计划、工程量划分合理安排劳动力和投入生产设备，保证按照进度计划的要求完成任务。 (4) 加强班组建设，做到分工和人员搭配合理，提高工效，既要做到不停工待料，又要调整好人员的安排，不出现窝工现象。

2 施工机械、器具投入的保障措施

序号	措施	具体内容
1	数量保障	调集能满足施工需要的各类机械设备及器具。 必要时实施就地采购或租赁，配备足够的机械设备和必需的备用设备。
2	机械计划	精心编制详细准确的机械计划，明确机械名称、型号、数量及进场时间等，并严格落实计划。
3	性能维护	设备进场验收：对所有投入使用的施工机械设备或器具，在进场时严格按照我方有关管理程序，结合工程实际情况进行性能验收，对不符合要求的设备及时采取维修或清退更换处理。 施工中维护：根据“专业、专人、专机”的“三专”原则，安排专业维护人员对机械实施全天候跟班维护作业，确保其始终处在最佳性能状态。 检定：对测量器具等精密仪器，按国家或企业相关规定，定期送检。

3 材料、设备供应的保障措施

序号	材料类别	供应保障措施
1	周转材料	(1) 根据项目进度对各项材料需求,在广州市及其附近地区选择几家交通便利的周转材料租赁公司作为储备,在周转材料出现问题时及时进行租赁调配,保证不耽误施工生产需求。 (2) 根据周转材料投入总计划和工程进度计划,结合工程实际情况,编制切实可行的周转材料供应计划,按计划组织分批进场,确保周转材料供应及时、适量。
2	非周转材料	(1) 在保证质量的前提下,按照“就近采购”的原则选择供应商,尽量缩短运输时间,确保短期内完成大宗材料的采购进场。 (2) 严把材料采购过程、进场验收的质量关,避免因材料质量问题影响工期。 (3) 对于混凝土要提前进行预配,满足施工期间的要求。钢结构、幕墙、金属屋面等需用材料也要提前进场,满足施工需要,并且按具体的施工需要提前预制完毕到现场直接安装施工。 (4) 及时细致做好采购材料、设备的质量验收工作,填写开箱记录,办理交接手续。 (5) 及时做好材料、设备的保管工作,对于露天堆放的材料、设备采取遮盖、搭棚等保护措施。

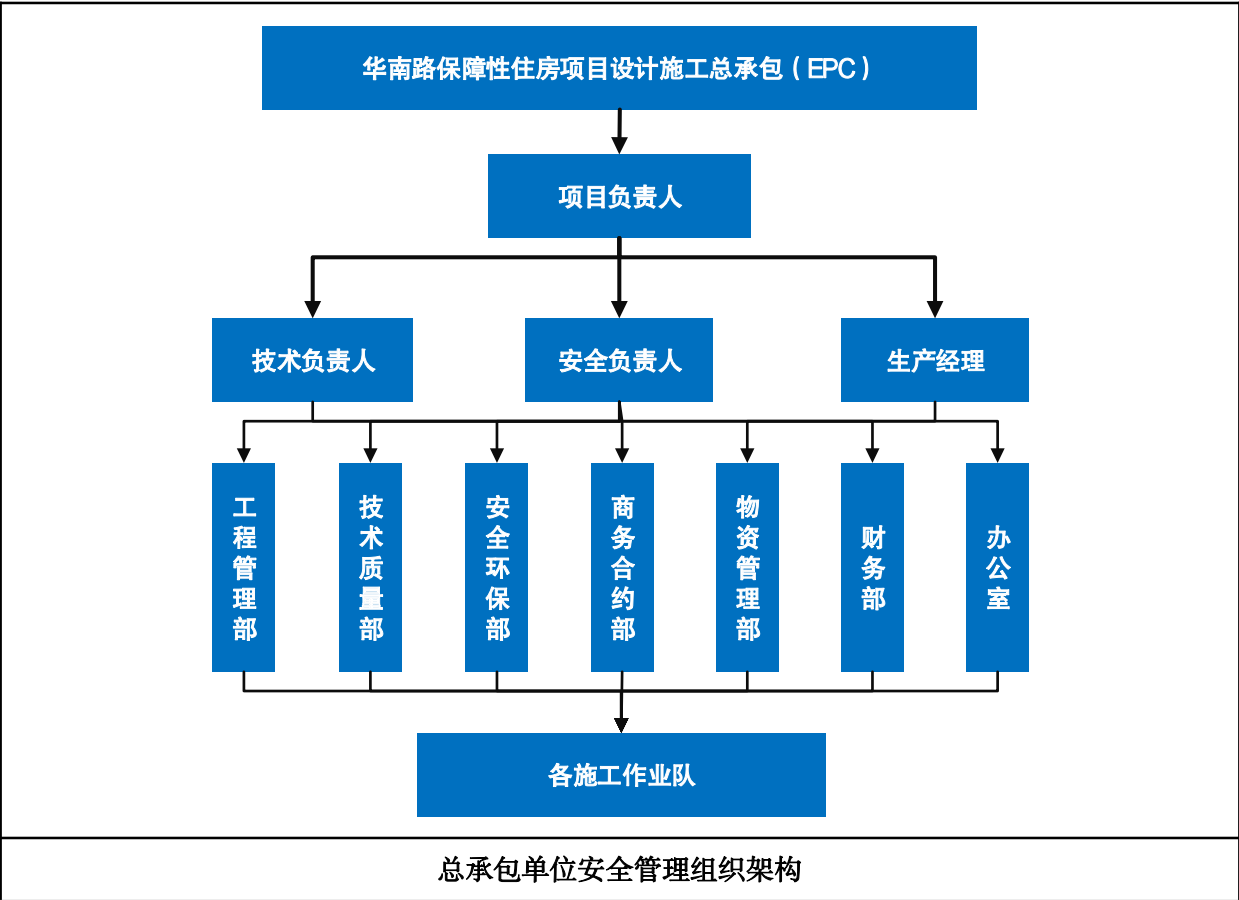
第七章 安全保证措施

第一节 安全保证体系

本项目模块吊装工程安全保证体系以总承包单位领导核心、公司协同落实，遵循“总承包领导、分包执行、全员参与、全程管控”原则，严格符合国家及行业规范，结合模块吊装施工特点，依托现有组织架构，建立并运行组织、制度、技术、现场、应急五大保障体系，明确各级岗位安全职责，统筹管控吊装全流程安全。

1 安全组织架构

（1）项目部成立现场质量安全生产管理领导小组，项目经理担任组长，生产经理或技术负责人担任副组长，各有关施工管理的专业施工员、质检员、安全员、物资管理员及劳务作业队长或施工班组长担任成员。



2 安全管理职责

序号	结构	部门	安全生产职责
1	领导层	项目负责人 (兼施工负责人)	是项目安全生产、文明施工和环保第一责任人,对项目施工过程中的安全生产、文明施工和环境保护工作负全面领导责任。
		设计负责人	(1) 全面贯彻国家有关建筑工程的法律法规;督促核查各专业切实执行本专业的工程建设强制性安全条文和规范、标准。 (2) 建筑安全方案的主持人,主持安全方案设计。 (3) 安全设计的组织者,组织各专业开展设计工作,检查督促各专业间互提技术资料的落实情况,在各专业的技术配合上,抓技术空间的合理分配、管线综合;协调整个工程安全的设计进度。
		生产经理	是项目安全生产、文明施工和环保主要责任人,监督、管理并协调现场安全生产、文明施工及环保工作的正常开展。
		施工技术负责人	对项目的职业健康及安全负技术责任,贯彻落实国家安全生产方针、政策,严格执行安全技术规程、规范、标准及上级安全技术文件。
		安全负责人	负有监督领导责任,对项目安全生产工作进行检查及落实。严格执行国家、地方政府有关安全的法律、法令、法规,项目及企业安全管理制度和规定。主持编制项目安全管理规划和实施细则,对重大职业健康安全隐患重点控制。主持调查处理发生的安全事故,统计事故造成的损失,拟定对有关责任人员的处分意见上报质量安全监督站。
2	管理层	技术员	负责工程施工组织设计的编制和专项安全技术方案的制定、检查,指导安全设施的搭设。
		安全员	贯彻和宣传有关的安全法律法规,组织实施上级的各项安全施工管理规章制度,并监督检查落实情况,全面负责现场安全文明施工。
		施工员	项目分工负责区域或专业工程安全生产、文明施工和环境保护的责任部门,负责施工范围内的安全和环保规章制度、操作规程的落实。
		预算员	协助项目负责人组织考察分包单位的安全管理能力,明确合同文件对相关方安全方面的要求,设立项目安全管理专项资金。
3	执行层	各作业队伍	认真执行有关安全和环保法规和总承包单位制定的相关管理制度及企业标识要求,接受总承包单位安全生产、文明施工和环境保护的统一管理和监督检查,对承包范围的安全与文明施工负直接责任。

3 安全管理制度

项目安全管理是项目管理的一个重要组成部分,它以安全为目的,其基本任务是:

发现、分析和消除生产过程中的各种危险，防止发生安全事故和职业病，避免各种损失，保障职工的安全和健康，从而推动项目建设的顺利发展。

序号	制度名称	核心内容
1	安全生产责任制	(1) 建立健全安全责任考核制度，明确项目经理、各职能管理部门负责人及其工作人员的安全责任，并签订安全生产责任书。项目经理作为安全生产第一责任人。 (2) 加强对施工现场的安全考核，对考核结果及兑现情况进行记录，每次检查中位于前两名的单位给予奖励，对最后两名给予罚款或停工整顿。 (3) 总承包单位在签订分包合同前，应对分包单位的营业执照、企业资质证、安全资格证等进行检查，分包队伍的资质应与工程要求相符。在安全合同中，应明确总分包单位各自的安全职责，分包单位向总包单位负责，服从总包单位对施工现场的安全管理，分包单位应在其分包范围内建立施工现场安全生产管理制度，并组织实施。 (4) 项目现场设置的安全机构，应按照施工人员的 1%~3% 配备安全员专职负责所有员工的安全和治安保卫工作及预防事故的发生。安全机构人员，有权按有关规定发布指令，并采取保护性措施防止事故发生。 (5)
2	安全生产教育培训制度	(1) 实行安全与劳务管理一体化，劳务新进场、再次进场需经过个人信息登记审核、劳务合同签订审核、维权知识教育、发放劳动防护用品、发放门禁通行卡、统一安排宿舍、入场安全教育。 (2) 入场后，分包队伍在专职安全员的组织下坚持每周一次安全学习，每月初对全体在岗工人开展安全生产及法制教育活动，每月每人不少于两次培训。 (3) 安全培训内容：主要包括安全检查标准、安全常识、现场安全管理、特种作业人员岗前培训、用电安全知识、现场安全应急救援以及不停航施工安全管理要求等。 (4) 安全教育培训由项目安全部、土建工程部、商务部、物资设备部等相关部门各负其责、齐抓共管。 (5) 建立新入场工人（或进入新的岗位）三级教育、经常性教育和班前安全交底制度，做好安全资料记录、收集、整理、归档工作。 (6)
3	安全生产检查制度	(1) 施工总承包项目管理部应配合建设单位定期对施工现场进行安全检查并做好书面记录。 (2) 对工程所在地建筑安全监督机构下发的事故隐患整改通知书要及时整改并写出整改报告书，经建设单位、监理单位及施工单位负责人验收签字后，报工程所在地建筑安全监督机构。 (3) 每周一次定期进行施工围墙、现场标语、生产生活区域的布置实行统一标准管理。 (4)
4	治安保卫、保洁制度	(1) 由保安公司与项目部组建联防队，负责施工场地的安全保卫工作，对于场地人员、物资材料、机械的进出，严格按相关管理条例执行并同时做好记录，发

序号	制度名称	核心内容
		生突发性治安事件时，按相关应急预案执行。 (2) 对现场的环境保洁工作建立检查制度，每周一次，确保达到相关要求。 (3) 负责建立施工现场卫生防疫管理网络和紧急设施体系。 (4)
5	安全生产事故报告处理制度	(1) 发生安全事故后，责任人必须立即向建设单位和有关职能部门报告，及时抢救伤员并采取措施保护现场，按“四不放过”原则对事故进行处理。 (2) 排查施工过程中可能发生的各类情况，制定有关应急救援预案。 (3)
6	安全用电制度	(1) 施工现场临时用电应编制专项施工方案，报经主管部门及监理单位批准后实施。 (2) 施工现场临时用电按有关要求建立安全技术档案。 (3) 现场用电事项由具备相应专业资质的持证专业人员管理。 (4) 现场电工必须经过培训、考核，取得特殊工种操作证，电气设备等的维护保养、维修或接线、拆线必须由电工进行操作，严禁非电工人员操作。 (4)
7	“用火证”管理制度	(1) 本项目各部门、分包、班组及个人，凡因施工需要在现场动用明火时，必须事先向施工总承包项目部提出申请，经安监部批准，办理用火证后方可施工， (2) 现场需配备足够的灭火器瓶。 (3)
8	安全生产专项资金保障制度	施工总承包方和各分包方应建立安全专项资金账户及使用台账，保证安全劳保用品、安全教育培训、安全生产技术措施等专项资金做到专款专用。
9	班前安全活动制度	(1) 施工班组每天由班组长主持开展班前安全活动并作详细记录，学习作业安全交底的内容、措施。 (2) 了解将进行作业环境的危险程度、熟悉操作规程、检查劳保用品是否完好并正确使用。
10	特种作业持证上岗制度	(1) 特殊工种必须持有上岗操作证，确保操作证在有效期内，严禁无证操作。 (2) 施工过程中跟踪检查特种作业人员作业行为与应具备的作业能力相符程度，为确保安全生产，必要时可取消不符合要求的持证作业人员的上岗资格。
11	防火安全管理制度	(1) 现场必须实行防火安全责任制，加强防火安全管理，确保人身和财产安全。 (2) 按照“谁施工，谁负责”的工作原则，明确各级防火责任人，层层签订防火安全责任书，确保责任到人。贯彻、执行“预防为主，消防结合”方针。依靠群众、教育群众增强防火安全意识。坚持每天消防巡查，发现火灾隐患及时消灭，重大隐患应向上级报告。 (3) 定期对施工人员进行安全防火和消防法规教育，提高防范意识，使职工都能做到“四懂四会”。 (4) 定期进行消防演练，使项目管理作业人员熟练掌握灭火器材的使用方法，以及突发火灾时的应急处置措施。 (5) 定期检查消防器材、及时清理易燃物品及废料、整改火灾易发生地方，同时必须做好相关记录。 (6) 施工现场动用明火前，需严格按照用火审批制度执行。 (7) 现场搭设的各类临时生活设施、工棚等，必须满足《建筑设计防火规范要求》。

序号	制度名称	核心内容
12	大型机械设备安拆验收制度	(1) 大中型设备安全实行验收制, 凡不经验收合格的, 一律不得投入使用。 (2) 需政府部门验收的, 在自检合格后, 由总包单位报验, 政府职能部门验收合格后可投入使用。 (3) 特种设备、大型设备安装拆卸前, 必须有专业技术人员制定安装拆卸方案或作业指导书, 经设备公司审核批准或项目总工程师批准后方可实施。实施前还需对操作人员进行安全技术交底, 参加安装拆卸的人员必须是经过培训、具有操作证和操作能力的人员。 (4) 大型设备运输前, 应对运输路线进行勘查, 对路面状况及桥梁承载情况作详细了解, 做好防护工作。 (5) 大型设备和特种设备安装调试完好后, 应组织专业人员进行验收。验收合格后, 方能投入使用。
13	突发事件应急处理制度	一旦出现难以控制的安全隐患或险情, 立即停止有关作业, 并报告有关部门, 同时启动应急预案并及时采取措施排除险情。
14	安全责任考核与奖罚制度	(1) 项目部根据安全检查情况, 对每次检查中前两各单位给予奖励, 对最后两名给予罚款或停工整顿。 (2) 每年由企业统一组织进行, 加强施工管理人员的安全文明施工考核, 增强安全意识, 避免违章指挥。 (3) 针对现场违章作业、违章指挥以及作业人员现场不良行为, 制定与落实严格的奖罚制度, 以明确的制度形式达到安全生产齐抓共管的目的。 (4) 安全目标的分解落实和安全生产责任制的考核评比, 考核开展各类安全生产竞赛和宣传活动。
15	危急情况停工制度	一旦出现危及人员生命、财产安全的险情, 要立即停工, 待查明情况、排除险情后方可复工。
16	重要过程旁站制度	对于危险性大、工序特殊的生产过程, 必须有专业技术人员现场指挥, 出现问题及时处理。
17	分包安全管理制度	分包单位(专业分包)要服从总包安全的统一管理, 各自单位要有安全生产许可证, 配备专兼职安全管理人员。各分包进场都要签订安全协议书以及提交安全风险保证金, 以便进行管理。在生产过程中, 通过例会、安全巡查等方式进行安全管理。
18	安全方案编制审查制度	编写专项安全施工方案, 并经施工项目经理、公司技术负责人、监理工程师、建设单位审核、批准(超危大工程必须通过专家论证)后实施。
19	安全隐患排查整改制度	项目部每周组织一次安全文明施工大检查, 由项目经理带队, 各部门、各分包单位参与检查, 对检查发现的问题进行通报, 签发书面整改通知单明确责任单位和责任人, 责令整改, 并按期复查。
20	安全资金使用计划制度	(1) 投标时应按工程建设标准定额的规定, 单独编制安全生产费用预算。其范围包括: 安全防护设施、临时用电、生活设施、办公场所、现场围挡、场地硬化、医疗救助等。 (2) 公司和项目部应确保公司自身安全费用的投入包括开展安全生产、教育、培训、活动的费用、必要的安全防护设施, 本公司安全设备、仪器日常维修以及个人安全防护用品等的费用。 (3) 项目部在开工前应根据工程的实际进度需要, 向安监部提出安全生产费用需用的计划细则, 经审批后报送财务资金部。 (4) 财务资金部应按安全费用需用计划组织财务计划, 以确保安全生产费用的

序号	制度名称	核心内容
		落实。财务资金部应对安全费用进行跟踪管理和审计，以确保安全资金不被挪作他用。
21	安全作业管理制度	(1) 各项作业施工前必须办理安全作业许可证，并且作业部门指定专人向管理部门提出申请办理。 (2) 严格遵守作业的起止时间，如超时应及时补办相应手续。对作业区域应有明确的警戒标识。防范措施应告知所有作业人员，并按规定穿戴和使用防护用品。作业监护人员应坚守岗位，不得擅自离岗和做其他工作。
22	应急救援管理制度	(1) 项目工地建立安全值班制度，设值班电话并保证 24 小时轮流值班。 (2) 生产安全事故发生后，应急救援组织立即启动应急救援程序。 (3) 应急救援指挥领导小组了解事故及伤亡人员各简况及采取的措施，成立生产安全事故临时指挥小组，进行善后事故调查，预防事故发生措施的落实。
23	工程档案资料收集报送制度	(1) 项目技术总监分管档案工作，项目配备满足工程需要的固定专职档案人员。 (2) 项目负责整理和提交的工程竣工验收资料应当符合工程所在地建设行政主管部门、城市建设档案管理机构、民航专业工程竣工验收等有关施工资料要求。 (3) 工程竣工或行业验收合格之日起 3 个月内，提交监理人、发包人审查通过并装订成册的工程竣工验收资料。(含纸质文件、电子文档、声像档案、竣工图)。
24	安全信息报送制度	(1) 安全信息报送进行分类、分级、逐级报送，项目部门应按要求及时、准确、真实、完整的报送安全信息，不得迟报、谎报和瞒报各类安全信息，不得阻碍安全信息的报送。 (2) 安全信息报送分为：日常信息报送、特殊情况信息报送和事件信息报送。
25	消防安全责任制度	(1) 确定以项目经理为消防领导小组组长，全面负责项目的消防安全消防责任制。 (2) 以上级有关消防安全工作的法律法规和规定为指导方针，将消防安全纳入项目部施工管理的重要容，并与生产管理实行同计划、同布置、同检查、同总结、同评比。 (3) 明确项目部消防责任人，各级人员的消防安全责任。 (4) 明确消防安全工作的落实检查制度，制定相关落实情况的检查方式及结果汇报。 (5) 建立消防专款专用制度，为项目部的消防安全提供必要的经费和资源保证。 (6) 建立消防安全隐患排查制度，组织防火检查，督促落实火灾隐患整改，及时处理涉及消防安全的重大问题。

第二节 安全技术措施

1 安全管理的一般规定

序号	一般规定
1	所有进入吊装现场的工作人员必须正确佩戴安全帽、穿全棉长袖工作服、绝缘鞋。所有工作人员作业前需要全面了解现场及作业对象的有关情况，以便在起重吊装作业中正确操作机械。
2	施工现场负责人要为起重机作业创造必备的条件，以保证机械安全作业。
3	指挥人员的素质和职责要求，既要求操作人员要听从指挥人员的指挥，又明确对错误指挥要

序号	一般规定
	拒绝执行。这对防止指挥失误是十分必要的。
4	雨雪天气能使露天作业的起重机部分机件受潮，尤其是制动带受潮后影响制动性能，所以需要经过试吊无误后再使用。
5	安全装置是起重机必备的，否则不能使用。利用限位装置或限制器代替制动停车等动作，将造成失误而发生事故。
6	在吊装作业中，起重机不能超出额定起重量。
7	起重机的额定起重量是以吊钩与重物在垂直情况下核定的。斜吊、斜拉其作用力在起重机的一侧，破坏了起重机的稳定性，会造成超载及钢丝绳出槽，还会使起重臂因侧力而扭弯，甚至造成倾翻事故。对于地下埋设或凝固在地面上的重物，除本身重量外，还有不可估计的附着力（埋设深度和凝固强度决定附着力的），将造成严重超载而酿成事故。
8	吊索与物体与夹角越小，吊索手拉力就越大，同时，吊索对物件的水平压力也越大。因此，吊索与物件的夹角不要小于 30° 时吊索所受拉力已增加一倍。
9	起重机载荷越大，安全系数越小，越要认真对待。因此当起吊载荷接近满负荷时，要经过试吊检查无误后再起吊，这是预防事故的必要措施。
10	重物下降时突然制动，其冲击载荷将使起升机损坏，严重时破坏起重机稳定性而倾翻。如回转未停稳即反转，所吊重物因惯性而大幅度摆动，也会使起重臂扭弯或起重机倾翻。
11	使用直升制动器，可使起吊重物停留在空中，如遇操作人员疏忽或制动器失灵时，将使重物失控而快速下降，造成事故。因此，当吊装因故中断时，悬空重物需要设法降下。
12	转动的卷筒缠绕钢丝绳时，如用手拉或脚踩钢丝绳，容易将手或脚带入卷筒内造成伤亡事故。
13	由于作业过程中涉及人员多，工种多，各工种应相互联络，服从统一指挥和调配，分工要明确，坚守岗位，尽职尽责，避免发生设备损坏及工种间的相互伤害，保证拆卸工作的顺利进行。
14	作业区拉设安全警戒绳，施工区域设安全监护人一名，非施工人员严禁进入施工作业区，施工人员应自觉接受安全管理人员的管理和监护。
15	在雷雨天气或潮湿的环境禁止使用电动工具及其它带电机械；雷雨天气禁止接打手机、使用对讲机和带有天线的电气装置。雨后使用电动工具，除确保漏电保护装置有效外，还应避免使线路直接接触到地面积水处；检查配电箱是否进水，对被雨淋的用电设备进行绝缘测试，测试合格后方可使用。
16	起重机在雷雨前必须做好停车方案，汽车式起重机必须在雷雨前收车，汽车式起重机在雷雨前如周围无比自身高的避雷设备或装置，在雷雨前必须将臂杆落到地面上。
17	汽车吊作业完毕收车时，应摘除挂在吊钩上的索具，并将吊钩升起；起重臂变幅到安全幅度（起重臂角度 40° ~ 60° ），刹住制动器，所有操纵杆放在空档位置并切断主电源，如遇天气预报风力将达六级时，应将臂杆转至顺风方向并松开回转制动器；当接到七级及以上大风预报时，汽车吊卸去所有负载，将吊臂趴落到地面。汽车式起重机还应将支腿全部支出。
18	吊车停车时，应选择地基坚实的路面，防止下雨后出现地基下沉现象；各类机械设备不能停或存放在沟边、回填土区域或可能存水的坑内。
19	移动式起重机、柴油发电机、汽油发电机加油时严禁吸烟、动用明火，必须熄火后再进行加油。油料着火时，应使用干粉灭火器或砂土扑灭，严禁用水浇灭。
20	现场 24 小时需要安排专人进行设备看护，防止设备丢失或被破坏。

2 起重吊装安全管理

2.1 吊装现场安全管理规定

序号	吊装安全管理
1	每次起吊作业都应设专人指挥，每部吊车各设一名监护人，安全员负责监督检查操作人员执行安全操作规程情况。起重指挥人员要由技术熟练、施工经验丰富、懂机械性能、有一定应变和判断能力的人来担任；作业前必须详细了解每项作业的内容和要求，熟知各部件的重量和吊点位置；在起吊重物前，先检查吊耳、吊具、索具是否可靠，检查起吊方式是否合适。
2	吊车单机作业，现场安全管理工作由该机机长或司机负责。
3	参加吊装作业人员，配合吊装作业的人员，都要经过岗位安全培训，并经有关部门考核合格后方可上岗。
4	对于吊装作业现场，有关人员应先实地查看，对有碍安全的障碍物应设法排除，不能排除的须提出有效的安全防范措施。
5	吊车司机应遵守“十不吊”，必须夜间作业时，须有充足的灯管照明。
6	吊车作业时，起重臂回转半径之内不得有人站立、工作或通行。
7	对于违反安全操作规程的人员，指挥人员、安全员应立即给予批评指正。
8	严防起重机械超负荷起吊，严防起吊索具超负荷使用，起吊绳使用夹角不得超过 90°，吊物棱角与起吊绳接触位置采取保护措施。起重作业时，严禁起部件上站人，起吊物下方站人。
9	施工现场临时用电应采取可靠的安全措施，严防使用的电动工具未经绝缘测试而投入使用。所使用的电源线必须使用防水线，配备漏电保护器，并应有良好接地，严禁私拉乱接电源。设备停用后，必须及时切断总电源，防止无关人员误操作。
10	作业前密切关注天气预报，如预报未来将有大风、大雾、雷雨等不宜拆卸施工的天气出现，必须提前做好防护，不得强行施工。在拆卸作业中通过主吊起重机械时时关注作业位置风力变化，如风力超过作业安全风速要求，必须及时停止作业，对起重机械进行停车防护。

2.2 构件临时支撑的安全保障措施

（1）在项目的前期设计阶段，结合钢结构图纸和现场实际情况，工程师们需要反复推敲支撑的布置方案，确保每一个支撑点都能承受预期的荷载。支撑的设计必须考虑多种因素，包括施工荷载、风荷载、地基条件、临时施工的特殊要求等。

（2）通过在现场搭建小型模型或试支撑，观察其受力情况，验证设计的合理性。试验可以帮助发现潜在的问题，及时调整方案。

（3）临时支撑的材料应具有足够的强度、刚度和耐久性。使用的材料包括钢管、方钢、角钢、H 型钢等。这些材料必须符合国家标准，确保在施工期间不会因为材质不

达标而发生变形或断裂。

(4) 在材料入场时, 必须进行严格的检验, 包括外观检查、材质检测、力学性能验证等。对于钢材, 要确保其符合国家标准, 避免劣质材料混入。

(5) 施工现场的临时支撑材料应实行专人管理, 建立详细的材料台账, 确保每一件材料的来源、规格、数量可追溯。对存放区域进行合理划分, 避免材料混乱和误用。

(6) 施工人员必须经过培训, 掌握临时支撑的正确搭设、拆除方法。施工现场专职安全员和施工员需实时监控操作流程的规范性。

(7) 应对突发事件, 如支撑突然失稳、倒塌等情况, 每个班组都应明确应急流程, 配备必要的救援设备。

2.3 起重吊装安全操作规程

序号	起重吊装安全操作规程
1	起吊重物时, 提升应平稳, 避免振动和摆动, 在重物就位固定前, 不得解开吊装索具。
2	在吊装过程中, 如因事故中断施工, 必须采取安全措施, 不得使重物悬空、过夜。
3	严禁在风力大于 8m/s 以上时进行吊装工作。
4	吊装重物时, 施工人员不得在重物下面及受力索具附近逗留。
5	任何人不得随同装重物或吊装机具升降。
6	进行大中型吊装作业时, 在施工作业范围内, 应设警戒线并树立明显警戒标志, 严禁非工作人员通行。
7	在进行高空作业时, 起重工所带的工具必须拴在保险带上或绳上, 以防止脱手坠落伤人。
8	高空作业人员不准随意抛掷物品, 高空往下放置物品时应用麻绳拴好慢慢放下。
9	在高空作业时, 起重工不得在活动的物体上停留, 构件未放稳, 双方人员在未取得一致信号时, 不得站到构件和在构件上走动。
10	凡是参加吊装作业的起重工, 必须坚守岗位, 并根据指挥人员的命令进行工作。
11	作业中, 地面和高空各安排一名起重指挥人员, 两名起重指挥人员根据起吊部件所在位置不同分阶段进行指挥, 严禁其他人员指挥。起重机械操作人员要严格按照起重指挥人员指挥进行操作。作业中如两名指挥人员同时发出指挥信号, 操作人员不得进行操作, 只有一名指挥人员发出指挥信号时方可操作。起重机械的工作条件不符合有关的安全规定时, 起重指挥人员不得指挥其作业, 起重机械操作人员不得操作起重机械进行作业。
12	指挥人员应站在所有施工人员能看到的位置, 同时指挥人员本人也能看到吊装全过程。如起

序号	起重吊装安全操作规程
	重人员看不到指挥人员，指挥人员应通过助手传达指挥信号。
13	起重作业中所用的各种指挥信号及通讯种类必须符合 GB5082-85 规定的要求。起重指挥人员在作业中除使用对讲机指挥的情况外，指挥时必须位于配合起重机械操作人员听力和视力所及的明显处，不允许在操作人员的盲区和隔音区进行指挥；如使用对讲机进行指挥，必须根据公司相关要求办理《使用对讲机进行起重指挥申请》。作业中使用对讲机指挥时必须保证电池电量充足，每台对讲机配备一块存满电的备用电池，防止指挥过程中对讲机电量低，不能准确传递指挥信号。
14	指挥人员应反应敏捷，熟知各种机械的技术性能，对于意外情况应能及时处理。
15	大型设备吊装中，出现情况，应立即报告指挥者，不准擅自离开岗位。
16	指挥人员应遵守“十不吊”的制度，在指挥工作中，不应闲谈、打闹，严禁酒后指挥作业，以防事故的发生。
17	起吊部件时，吊钩悬挂点应在吊物重心的垂直线上，吊钩钢丝绳应保持垂直，不得偏拉斜吊，作业人员不得位于吊物前方和后方（位于起重机械位置看吊物）。吊物周围所有死角均不得站人。部件落钩时应防止由于吊物局部着地而引起吊绳偏斜。
18	部件放回地面时必须有两个以上支点，防止其塌腰或上翘等严重部件移位，对人员、设备造成伤害。
19	起重作业中所用的各种指挥信号及通讯种类必须符合 GB5082-85 规定的要求。起重指挥人员在作业中除使用对讲机指挥的情况外，指挥时必须位于配合起重机械操作人员听力和视力所及的明显处，不允许在操作人员的盲区和隔音区进行指挥；如使用对讲机进行指挥，必须根据公司相关要求办理《使用对讲机进行起重指挥申请》。作业中使用对讲机指挥时必须保证电池电量充足，每台对讲机配备一块存满电的备用电池，防止指挥过程中对讲机电量低，不能准确传递指挥信号。

2.4 起重指挥人员安全操作规程

序号	指挥人员安全操作规程
1	吊运指挥必须为 18 周岁以上（含 18 周岁），视力（包括矫正视力）在 0.8 以上，无色盲症，听力能满足工作条件的要求，身体健康者。
2	必须经过安全技术培训，劳动部门考核、并发给安全操作证后方可从事指挥。
3	指挥人员必须严格执行 GB5082-85 标准与起重机械司机联络时做到准确无误。
4	指挥人员应熟知 LD48-93《起重机械吊具与索具安全规程》。
5	指挥人员对所指定的起重机械，必须熟悉技术性能后方可指挥。
6	指挥人员不能干涉起重司机的正确选择。
7	负责载荷的重量计算和索具和正确的选择。
8	指挥人员负责对可能事故采取必要的防范措施。
9	指挥人员必须佩戴鲜明的标志和特殊颜色的安全帽。
10	指挥人员在发出脱钩或负载下降信号指挥时，应有保护在降落地点的人身设备安全措施。

序号	指挥人员安全操作规程
11	开始指挥吊负载时，用微动信号指挥，待负载离开地面 100~200mm 时，停止起升，进行试吊，确认安全可靠后，方可用正常起升信号指挥上升。
12	指挥起重机的雨雪天气作业时，应先经过试吊，检验制动器灵敏可靠后，方可进行正常的起吊作业。
13	在高空指挥时，指挥人员应严格遵守高处作业安全要求。
14	指挥人员应保证与起重机之间视线清楚；在所指定的区域内，应能清楚地看到负载；与被吊运物体保持安全距离；当指挥人员不能同时看见起重机司机和负载时，站到能看见起重机司机的一侧，并增设中间指挥人员传递信号。
15	根据吊重物件的具体情况选择相适应的吊具与索具。
16	作业前应对吊具与索具进行检查后方可投入使用。
17	起升重物时，应检查连接点是否连接可靠。
18	吊具承载时不得超过额定起重量，吊索（含各分支）不得超过安全工作载荷（含高低温、腐蚀等特殊工况）。
19	作业中不得使用损坏的吊件、吊具与吊索，必要时应在吊件与吊索的接触处加保护衬垫。
20	调运成批零散物件必须使用专门吊篮、吊头等器具，同时调运两件以上重物，要保持平衡，不得互相碰撞。

3 高空作业安全防护措施

在模块安装阶段的临边作业区域，应根据现场情况合理张挂安全网。安全网的质量和性能应符合相关标准要求，如具有一定的强度、耐磨性和耐候性。安全网应张挂平整、牢固，与建筑物或支撑物之间连接紧密，不留缝隙，防止人员和物体从空隙中坠落。

临边作业工人必须正确佩戴安全带，安全带应系在牢固可靠的锚点上，如建筑物的结构钢筋、预埋件或专门设置的安全绳上等，确保在发生坠落时能够有效悬挂住工人，防止其坠落到地面。安全带的系挂方式应为高挂低用，即锚点位于工人的上方，这样可以在坠落时减少身体受到的冲击力。

在进行临边作业前，针对具体的作业内容和现场情况，向工人进行详细的安全技术交底，明确告知作业过程中的风险点、安全注意事项以及应急处置措施等，确保工人在作业过程中能够自觉遵守安全规定，正确使用防护设施。

临边作业时，应安排专人进行现场监护，监护人员要熟悉安全操作规程和应急救援

知识，能够及时发现和制止工人的违章行为，如未正确佩戴安全带、在临边附近打闹、随意拆除防护设施等，并对作业现场的安全状况进行实时监控，确保作业安全。

在 MCS 模块边缘构件安装的临边区域设置明显的警戒线和警示标识，禁止无关人员进入，防止人员误入危险区域而发生意外。

在使用塔式起重机等吊装设备吊装 MCS 模块边缘构件前，对吊装设备进行全面检查，包括吊钩、钢丝绳、制动装置、限位装置等关键部件，确保设备处于良好的工作状态，避免因设备故障导致构件掉落而引发安全事故。

吊装作业时，由专人进行指挥，指挥人员应持有相关资格证书，并且与塔吊司机密切配合，确保吊装过程平稳、准确，防止构件在吊运过程中晃动、碰撞或掉落。

4 交叉作业安全控制措施

交叉作业的情况下，应对危险作业范围予以明确，并做出必要的安全警示标志，对参加施工作业的人员进行安全技术交底，使施工人员了解作业的范围、作业程序、人员配合的问题、危险点的情况及其他安全注意事项。

交叉作业过程中应有专职安全管理人员现场监督，统一协调指挥，杜绝违章作业、冒险作业等情况发生。作业过程中，各交叉作业层的作业人员必须戴好安全帽，扣紧帽绳，存在高处坠落危险的人员应系好安全带。上层作业时，不能随意向下方丢弃杂物、构件，应在集中的地方堆放杂物，并及时清运处理，作业人员应随身携带物料袋，以便零散物件随身带走。

第三节 文明施工措施

1 场容场貌管理

(1) 按照要求实行封闭施工，施工区域围栏围护，大门设置门禁系统，按日式化管理进行人员打卡进入，着装标准化，闲杂人员一律不得入内。

(2) 施工现场的场容管理, 实施划区域分块包干, 责任区域挂牌示意, 生活区管理规定挂牌昭示全体。

(3) 制定施工现场生活卫生管理、检查、评比考核制度。

(4) 工地主要出入口设置施工标牌, 内容: 工程概况、管理人员名单、安全六大纪律牌、安全生产计数牌、十项安全技术措施、防火须知牌、广州市民卫生须知、卫生责任包干图和施工总平面图。

(5) 现场布置安全生产标语和警示牌, 做到无违章。

(6) 施工区、办公区、生活区挂标志牌, 危险区设置安全警示标志。在主要施工道路口设置交通指示牌。

(7) 确保周围环境清洁卫生, 做到无污水外溢, 围栏外无渣土、无材料、无垃圾堆放。

(8) 环境整洁, 水沟通畅, 生活垃圾每天用编织袋袋装外运, 生活区域定期喷洒药水, 灭菌除害。

2 临时道路管理

(1) 进出车辆门前派专人负责指挥。

(2) 现场施工道路畅通。

(3) 做好排水设施, 场地及道路不积水。

(4) 开工前做好临时便道, 临时施工便道路面高于自然地面, 道路外侧设置排水沟。

3 材料堆放管理

(1) 各种设备、材料尽量远离操作区域, 并不许堆放过高, 防止倒塌下落伤人。

(2) 进场材料严格按场布图指定位置进行规范堆放。

(3) 现场材料员认真做好材料进场的验收工作(包括数量、质量、质保书),并且做好记录(包括车号、车次、运输单位等)。

(4) 水泥仓库有管理规定和制度,水泥堆放十包一垛,过目成数,挂牌管理。水泥发放凭限额领料单,限额发放。仓库管理人员认真做好水泥收、发、存流水明细账。

(5) 材料堆放按场布图严格堆放,杜绝乱堆、乱放、混放,特别是杜绝把材料堆靠在围墙、广告牌后,以防受力造成倒塌等意外事故的发生。

第四节 季节施工保证措施

1 雨季施工安全保证措施

(1) 雨季施工前认真组织有关人员分析雨季施工生产计划,根据雨季施工项目编制雨季期施工措施,在雨季来临前各项措施用料准备到位,确保雨季施工的安全和质量。

(2) 成立以项目经理为组长的防汛领导小组,制定防汛计划和紧急预案措施,其应包括现场和与施工有关的周边居民区。

(3) 夜间均设专职的值班人员,保证昼夜有人值班并做好值班记录,同时要设有人负责收听和发布天气情况。

(4) 应做好施工人员的雨季施工培训工作,组织相关人员进行一次全面检查,内容包括临时设施、临电、机械设备防护等工作。

2 台风季节施工保证措施

(1) 对场地内的堆放材料进行全面清理,在堆放整齐的同时必须进行可靠的压重和固定,防止台风来到时将材料吹散。

(2) 做好台风期间人员饮食储存、药品储存及抢险物品准备等工作。

(3) 散装材料、以及工具及时归库,作业面无法入库的材料设备要有可靠的固定、箍束等措施。

(4) 电源线绑扎固定好，有棱角的地方要用橡皮或胶垫包起，并闭合所有的电源开关。

(5) 关闭不必要的电源或煤气，门窗有损坏应紧急修缮，并加固房落地架。关闭窗户，重要文件及物品放置于文件柜等安全地点。

(6) 准备手电筒等照明器具及雨衣、雨鞋等雨具，疏通下水管沟，以防水滞。

(7) 台风期间，禁止所有室外工作，未经批准禁止所有人员随意外出；指定必要人员集中待命，如发生灾情准备抢救。

(8) 台风过后积极检查临建设施稳定性，电缆电线及机电设施，加强维修保养工作。

(9) 对损坏道路，排水系统，现场维护设施等进行修复。

(10) 对脚手架、操作平台进行全面检查加固。

3 高温季节施工保证措施

(1) 模块从工厂运到现场，木饰面、PVC 地板、密封胶条等热敏材料，出厂前贴隔热反射膜（铝箔气泡膜），吊装完成后撕除。

(2) 模块内部放置温湿度记录仪，运输和现场堆放期间持续监测，超阈值立即采取遮阳通风措施。

(3) 堆场模块上方搭设可移动遮阳棚（帆布+钢管骨架），避免模块直接暴晒。堆场地面洒水降温+通风，模块之间保持 $\geq 50\text{cm}$ 间距利于散热。

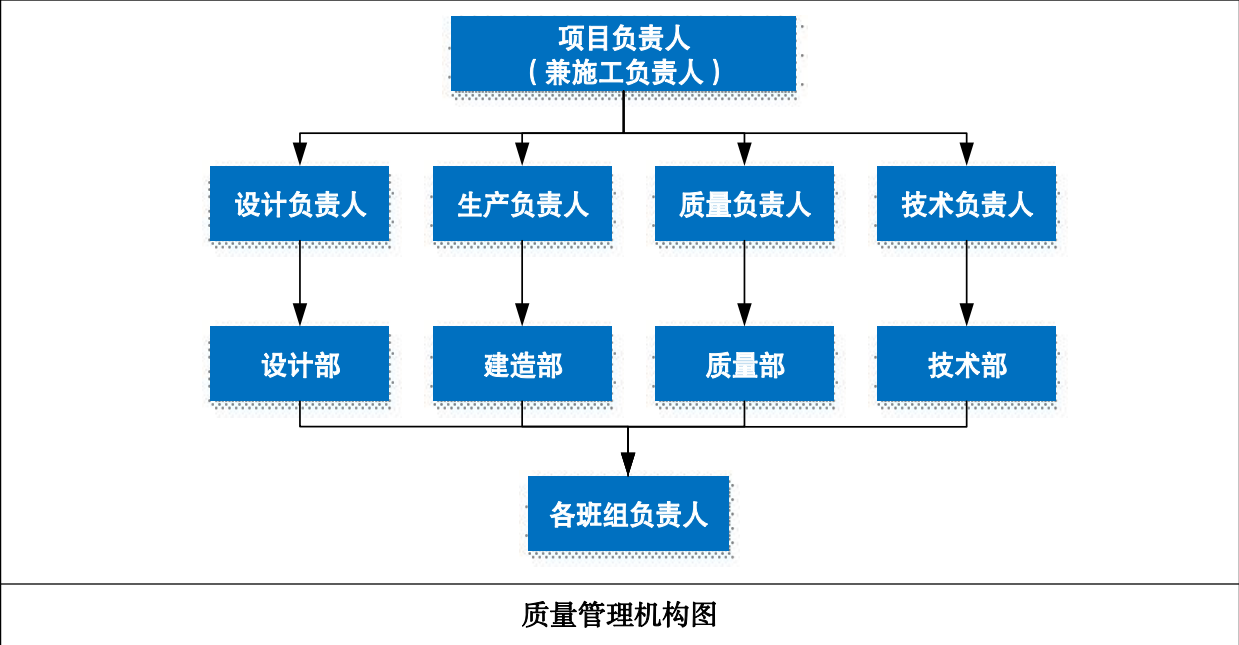
(4) 模块就位后，立即打开预留通风百叶或临时排风扇，强制排出内部积热。严禁工人直接进入未通风的模块内作业。

(5) 高温预警期间，吊装工、焊工等高风险岗位佩戴智能手环，实时监测心率、体温，异常时自动报警并通知班组长。

第八章 质量保证措施

第一节 质量保证体系

1 质量管理组织架构



2 质量职责

序号	岗位/部门	职责内容
1	施工总承包项目部	(1) 建立全过程质量管理体系，保证项目产品服务的质量、功能的特性，满足合同及相关方的要求。 (2) 负责项目的质量控制工作。 (3) 组织进行质量巡检，对施工中存在的质量隐患等问题按照监理等相关方的要求进行整改。
2	项目经理	(1) 履行合同，执行企业质量方针，实现完成质量目标，组织建立和完善项目管理机构，明确项目管理人员职责，建立健全项目内部各种责任制。 (2) 组织项目质量策划和质量计划的编制、实施及修改工作。 (3) 组织制定项目其他各项规划、计划。 (4) 对工程项目的成本、质量、安全、工期及现场文明施工等日常管理工作全面负责。 (5) 合理配置并组织落实项目的各种资源，按质量体系要求组织项目的施工生产活动。 (6) 协调项目部的外部关系。
3	项目生产经理	(1) 参与工程质量策划，组织项目质量计划的编制，并指导工程部工作。制定阶段质量实施目标，并对阶段目标的实施情况定期监督、检查和总结。 (2) 负责组织质量讲评总结，与建设单位、监理单位进行有关质量工作的沟通和汇报。 (3) 指导和监督项目质量工作的实施，有权对工程实施质量提出处罚和奖励

序号	岗位/部门	职责内容
		意见。 (4) 负责对施工中各分部分项工程的质量进行全过程的控制。 (5) 严格按物资采购程序进行采购,对购入的各类生产材料、设备等产品质量负责,严把进场物资的质量关,使其性能必须符合国家有关标准、规范和工程设计的质量要求。采购资料及时收集、整理。 (6) 组织对工程物资的验证,办理书面手续,开展进场物资的报验工作,对检验不合格的物资及时进行封存或退场处理,以防误用。 (7) 负责进场物资库存管理,做好安全质量保障措施,保证物资存放的质量及安全。
4	项目质量总监	(1) 全面负责工程项目施工质量管理、监督、检查验收工作。 (2) 贯彻落实国家现行建设工程施工规范及验收标准、质量标准。 (3) 组织工程落实有效的质量保障管理体系,监督、指导各施工队认真实施运行机制,严格遵循工程质量控制的 PDCA 循环原理,把好施工质量关。 (4) 根据项目的质量目标,组织编制项目质量策划,组织项目质量例会,提高项目管理人员质量意识。 (5) 及时向项目经理报告质量事故,参与质量事故的调查及整改。 (6) 结合现场施工实际开展 QC 课题攻关活动。
5	项目技术总工	(1) 对项目的工程质量负技术管理责任。 (2) 严格执行国家、行业的工程质量技术标准、规范。 (3) 确定施工关键过程和特殊过程,并编制质量控制要点;组织编制作业指导书,并逐级交底至作业班组。 (4) 负责项目技术洽商,处理设计变更有关事宜,负责项目的技术复核工作,参与质量事故和不合格品的处理,编制技术处理方案,组织对工程质量进行检查评定。 (5) 负责项目竣工技术资料的收集、整理和归档。 (6) 参与质量事故的调查及整改。
6	工程部	(1) 对施工生产计划、检查生产计划执行情况进行编制;严格执行项目质量计划,对施工进行具体的安排部署,保证各专业工程质量目标的实现。 (2) 负责按照规范、标准对施工过程进行严格检验与控制。 (3) 负责管理评审、质量记录、文件和资料的控制、内部质量审核、统计技术的推广应用等要素文件贯彻落实。 (4) 严格按物资采购程序进行采购,对采购物资的质量负责,严把进场物资的质量关,其性能必须符合有关标准、规范和设计的质量要求。并及时收集、整理采购资料。 (5) 组织对工程物资的验证,办理书面手续,开展进场物资的报验工作,对检验不合格的物资及时进行封存或退场处理,以防误用。 (6) 负责与公司总部后方采购供应支持的协调联系工作。
7	质量部	(1) 编制专项计划,包括质量检验计划、过程控制计划,保证专业工程的质量。 (2) 组织检查各工序施工质量,组织重要部位的验收和隐蔽工程检查。 (3) 针对不合格品发出“不合格品报告”或“质量问题整改通知”,并监督落实;组织对单位工程及分部分项工程进行质量验收。

序号	岗位/部门	职责内容
8	技术部	(1) 组织参与编制施工组织计划、施工技术方案、项目质量计划；对项目的图纸、施工方案、工艺标准及时交底，指导施工生产，执行和落实各项技术管理制度和措施。 (2) 负责结构预控验算、结构变形监测、施工测量和各项试验检测工作。 (3) 对工程技术资料进行收集管理，确保施工资料与工程进度同步。 (4) 参加不合格品、不合格分析会，跟踪负责制定、检查、纠正和预防措施的实施情况。

3 质量管理制度

序号	管理制度	制度内容
1	材料检验试验封样制度	制定材料检验试验封样制度。工程钢材、钢筋、水泥及各类材料进场，需具有出厂合格证，并根据国家规范要求分批量进行抽检，抽验不合格的材料一律不准使用。同时，项目土建工程部指定专人进行样品管理。设置独立的封样室，实物样品经多方确认后进行封存留样，作为检查验收材料的依据。
2	二维码溯源管理制度	制定材料设备二维码溯源管理制度。从产品的源头开始规范管理，由事后检测转变成事前预案、过程管控，包括产地、运输、加工等环节的全部信息，以提高产品质量。通过企业将生产全过程数据报备至数据中心，并打印二维追溯码贴在对应的产品上，做到“一物一码”。对产品二维追溯码进行查询，就能了解该产品的所有生产过程与质量安全信息。
3	样板引路制度	制定样板引路制度。施工操作注重工序优化、工艺改进和工序标准化操作，项目进场后，先进行工艺样板施工，然后再进行实体样板施工，验收通过后才进行组织大面积施工。通过样板引路的方法积累必要的管理和操作经验，提高工序的操作水平，确保操作质量。
4	施工挂牌制度	制定施工挂牌制度。主要工种如钢结构、钢筋、混凝土、模板、砌筑、抹灰及水电安装等，施工过程中在现场实行挂牌方法，注明施工单位、监理单位、施工部位、验收结果、验收人员、验收时间，并做相应的图文记录，作为重要的施工档案保存，因现场不按规范、规程施工而造成质量缺陷的要追究有关人员的责任。
5	“三检”制度	制定“三检”制度。自检：操作人员在完成施工作业后对自己的施工成果进行的质量检查。互检：下道工序的操作人员对上道工序的施工质量进行检查。专项检：技术总工或专职质量管理负责人对施工质量或设施、设备进行的专业检查。做好记录，记录数据要做到真实、全面、及时。
6	成品保护制度	制定成品保护制度。设专人负责成品保护工作。在施工过程中对易受污染、破坏的成品、半成品，标识“正在施工，注意保护”的标牌。采取护、包、盖、封防护等各项措施，成品和半成品防护由专职负责人经常巡视检查，发现保护措施损坏的，要及时恢复。
7	周质量例会制度	制定质量例会、讲评制度。由项目专职质量管理负责人组织每周质量例会和每月质量讲评。对质量综合评价较高的予以奖励，对需整改的限期整改，在下次质量例会中逐项检查是否彻底整改。

序号	管理制度	制度内容
8	质量培训制度	按照主要分部分项工程制定相对应的质量培训计划，每周开展质量教育或技能培训课程，对考核优秀的施工人员予以奖励。
9	质量奖罚管理制度	制定质量奖罚制度。每周进行一次现场质量大检查，奖优罚劣。 (1) 对于严格按照质量要求和标准进行施工的人员或队伍进行奖励，对于出现质量问题整改不到位，或者重复出现类似质量问题的人员和队伍进行经济处罚。 (2) 在交接检查中，下道工序施工队发现上道工序存在质量问题，将根据施工质量缺陷的严重程度对发现问题者进行奖励。 (3) 对于奖罚结果予以公示，达到表扬激励先进、曝光惩处落后的目的。
10	运行质量管理制度	激光三维扫描仪：激光三维扫描主要作用包括土方快速测量、实测各分部施工数据、实测模型与 BIM 模型对比分析等，提高各专业深化程度，调整竣工模型，避免窝工返工，从而确保项目质量。
11	BIM 模型制度	(1) 依据企业 BIM 模型标准深化模型及出具的相关深化图纸指导施工。 (2) BIM 技术员通过图纸、模型向现场管理人员进行工作内容确认和交底。 (3) 项目管理人员定期按照现场实施情况和模型进行对比，不一致的情况进行分析、整理、上报、审核，重新复核后进行二次交底。

第二节 施工过程质量管控

施工单位应及时编制装配式建筑施工的质量专项方案，并按规定履行审批手续。施工现场应严格落实领导带班，严格落实各岗位的安全职责，协调督促各分包单位有效落实专项方案。针对交叉施工的环节，协调督促各分包单位相互配合，有效落实施工组织设计及专项方案的各项内容。

1 现浇层与模块层衔接部位管控要求

序号	关键内容	控制要点
1	界面处理	模块顶部与现浇叠合层的结合面，在浇筑前必须凿毛处理（露出石子 $\geq 4\text{mm}$ ）并清理干净，提前 24 小时洒水湿润，但不得有积水。
2	钢筋锚固	模块预留插筋伸入现浇层的锚固长度必须符合设计要求（通常 $\geq \text{LaE}$ ）。采用定位模具确保插筋位置准确，防止混凝土浇筑时移位。
3	防漏浆措施	模块顶部边缘与模板接缝处粘贴海绵胶带，防止混凝土浆液渗入模块内部或污染饰面。
4	混凝土浇筑衔接	现浇层混凝土坍落度宜控制在 $180 \pm 20\text{mm}$ ，具有良好的流动性以保证与模块结合紧密。浇筑完成后，加强养护，确保新旧混凝土协同工作。

2 模块化预制构件质量控制

(1) 预制构件应设置专用堆场，堆场应硬化平整。构件堆放区应设置隔离围栏，

按品种、规格、吊装顺序分别设置堆垛，其他建筑材料、设备不得混合堆放，防止搬运时相互影响造成伤害。

(2) 应根据预制构件的类型选择合适的堆放方式及规定堆放层数，同时构件之间应设置可靠的垫块。若使用货架堆置，货架应进行力学计算满足承载力要求。

(3) 加强预制构件成品保护，尤其是对外墙饰面、窗框、预埋套筒及灌浆孔、吊具、构件阳角、预留预埋孔洞、出筋以及构件薄弱部位应进行重点保护。

(4) 施工单位应对进入施工现场的每批预制构件全数进行质量验收，并经监理单位抽检合格后方能使用。验收内容包括构件是否在明显部位标明生产单位、安装部位、构件型号、生产日期和质量验收标识。构件上的预埋件、吊点、插筋和预留孔洞的规格、位置和数量是否符合设计要求。构件外观及尺寸偏差是否有影响结构性能和安装、使用功能的严重缺陷等。施工单位和监理单位同时还须复核预制构件产品质量保证文件，包括吊点的隐蔽验收记录、混凝土强度等相关内容。

3 模块连接节点质量控制

(1) 构件安装就位后应及时校准，校准后须及时将构件固定牢固，防止变形和位移。

(2) 当采用焊接或螺栓连接时，须按设计要求连接，对外露铁件应采取防腐和防火措施。

(3) 采用钢筋套筒灌浆连接施工前，须对灌浆料的强度、微膨胀性、流动度等指标进行检测。在灌浆前每一规格的灌浆套筒接头和灌浆过程中同一规格的每 500 个接头，应分别进行灌浆套筒连接接头抗拉强度的工艺检验和抽检（检验方法：按规格制作 3 个灌浆套筒接头，抗拉强度检验结果应符合 I 级接头要求）。施工中检查套筒中连接钢筋的位置和长度必须符合设计要求，并应加强全过程加强质量监控，灌浆施工过程应留存

影像资料。

4 界面防水质量控制

(1) 对进场的模块单元应注意保护其空腔侧壁、立槽、滴水槽以及水平缝的防水台等部位，以免损坏而影响使用功能。

(2) 密封防水部位的基层应牢固，表面应平整、密实，不得有蜂窝、麻面、起皮和起砂现象，嵌缝密封材料的基层应干净、干燥。应事先对嵌缝材料的性能、质量和配合比进行检验，嵌缝材料必须与板材牢固粘接，不应有漏嵌和虚粘的现象。

(3) 抽查竖缝与水平缝的勾缝，不得将嵌缝材料挤进空腔内。外墙十字缝接头处的塑料条须插到下层外墙板的排水坡上。外墙接缝应进行防水性能抽查，并做好施工记录。发现有渗漏，须对渗漏部位及时进行修补，确保防水作用。

5 现浇结构施工质量控制

(1) 现浇混凝土浇筑前应清除浮浆、松散骨料和污物，并采取湿润技术措施，构件与现浇结构连接处应进行构件表面拉毛或凿毛处理。

(2) 立柱模板宜采用工具式的组合模板。根据混凝土量的大小选用合适的输送方式，连接处须一次连续浇筑密实，混凝土强度等性能指标须符合设计规定，并应做好接头和拼缝的混凝土或砂浆的养护。

(3) 结构的临时支撑应保证所安装构件处于安全状态，当连接接头达到设计工作状态，并确认结构形成稳定结构体系时，方可拆除临时支撑。每件预制墙板安装过程中斜撑不少于两道，支撑点高度距离板底不大于板高 $2/3$ ，且不大于板高 $1/3$ ，底部限位装置不少于 2 个，且间距不少于 4m，临时斜撑和限位装置应在连接部位混凝土或灌浆料强度达到设计要求后拆除。当设计无具体要求时，混凝土或灌浆料应达到设计强度的 75% 以上方可拆除，每一楼层临时支撑及限位装置拆除工作应先报监理审批同意才可进

行。

（4）现场灌浆过程中应注意套筒内浮浆清理、墙体分仓、封堵密实、灌浆机械选择、灌浆压力确定、灌浆料配合比等。

（5）预制装配式结构，定位测量与标高控制，是一项施工重要内容，关系到装配式建筑物定位、安装、标高的控制。

6 机电安装与装饰装修质量控制

6.1 机电安装质量控制措施

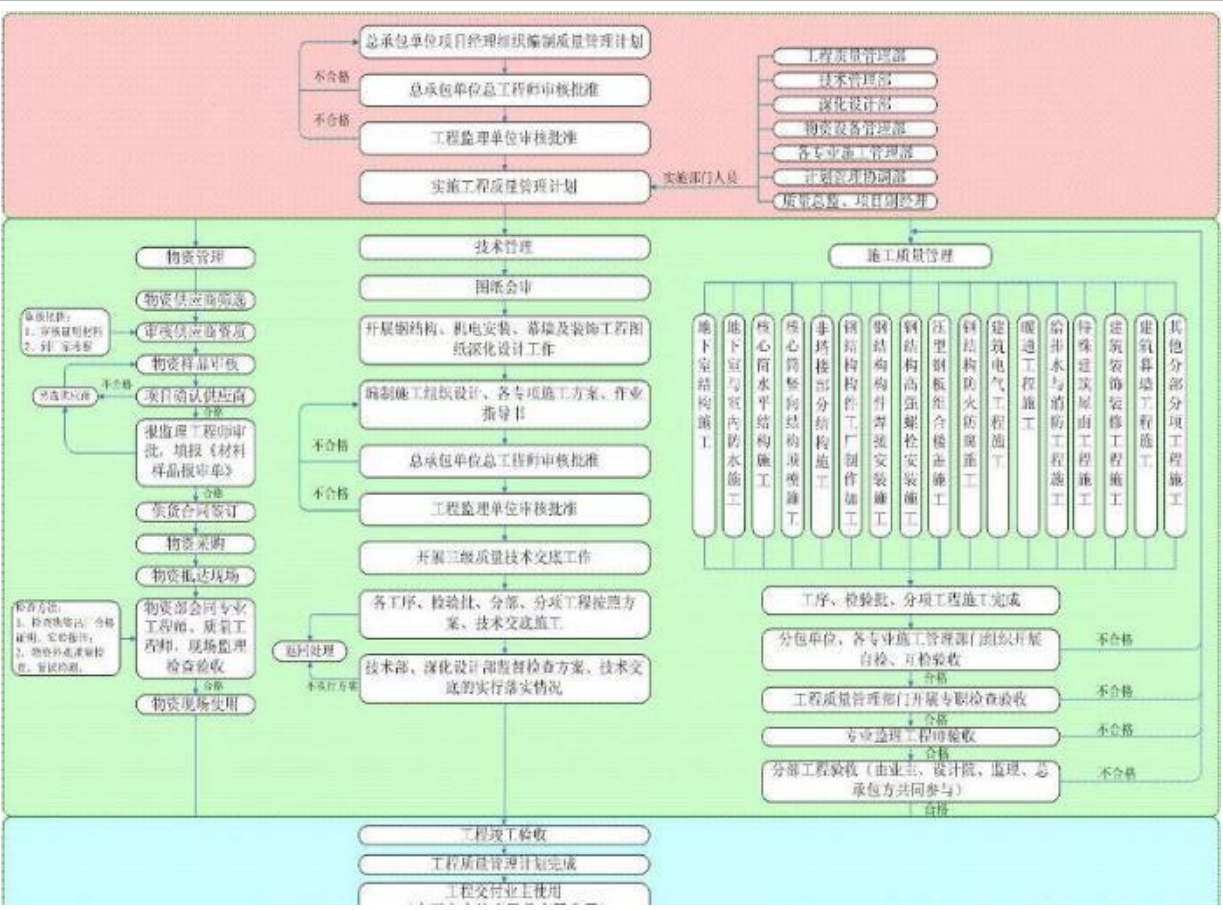
序号	控制要点	措施
1	BIM 深化与管线综合	全专业 BIM 模型完成 100%碰撞检测和净高分析,出具模块内管线定位图,误差控制在 ± 3mm 以内。
2	预埋精度控制	管线预埋采用激光定位+定制模具固定，避免人工放线偏差，预留管口用专用塑料堵头+胶带双层封堵，防止异物进入
3	设备与末端固定防松	水泵、风机等振动设备加装减震垫+防松螺母+开口销三重防松，所有设备用绑带+泡沫板二次固定，防止运输途中位移碰撞。
4	防水防漏二次验证	模块间给水干管接驳完成后，进行系统整体打压，卫生间、厨房模块进行 24 小时闭水试验

6.2 装饰装修质量控制措施

序号	控制要点	措施
1	基层处理与平整度	墙面、地面基层用激光找平仪逐点检测，平整度达到要求，吊顶龙骨安装完成后做承载力试验。
2	瓷砖/石材铺贴	采用薄贴法+瓷砖背胶，粘结层厚度控制在 5~8mm，铺贴完成后用空鼓锤 100%敲击检查，砖缝用专用十字卡控制宽度一致，铺贴后 24h 内完成美缝。
3	厨卫防水	防水完成后做 48 小时闭水试验，合格后方可进入下一道工序
4	涂装工程	每遍腻子干透后打磨，用强光手电侧照检查平整度，无波浪纹方可进入下一遍
5	破损修补"零色差"	工厂内预留同批次瓷砖、涂料、地板作为修补备料，修补区域先打磨→底漆→面漆（至少 2 遍），与周边过渡自然。

第三节 质量问题处理管理

1 质量问题处理流程



质量问题处理流程图

2 安装偏差分级处理措施

针对吊装后可能出现的拼接不严、垂直度平整度不合格等情况，按偏差大小采取分级处理措施。

序号	偏差项目	允许偏差	分级要求	处理措施
1	垂直度	$\Delta \leq 5$ (层高 $\leq 6m$)	轻度偏差 ($5mm < \text{偏差} \leq 8mm$)	松开斜撑，通过千斤顶或调节螺栓微调模块位置。调整后复测，并紧固斜撑。
			重度偏差 ($>8mm$)	1. 立即停止作业，上报监理及设计单位。 2. 出具专项处理方案(可能涉及起吊顶升、植筋加固等)。 3. 严禁强行校正，防止模块受损。
2	平整度	≤ 3	轻度偏差 ($3mm < \text{偏差} \leq 5mm$)	采用聚合物砂浆或专用修补材料进行打磨或找平处理，确保后续装修面层施工。
			重度偏差 ($>5mm$)	1. 影响结构受力或防水时，需起吊顶升重新安装。 2. 仅影响观感时，经设计确认，采用细石

				混凝土或高强度灌浆料进行局部加厚处理。
3	拼接缝隙	20 (设计值) ±5	缝隙过大 (>25mm)	1. 检查模块尺寸及定位线。 2. 若模块尺寸偏小, 采用高强灌浆料支模浇筑补齐; 若定位错误, 需重新吊装。 3. 缝隙处理前必须进行结构安全性验算。
			缝隙过小 (<15mm)	1. 检查是否有杂物堵塞或模块变形。 2. 清理缝隙, 若仍无法满足钢筋排布及混凝土浇筑空间, 需起吊顶升。

3 关键作业内容质量防治措施

模块吊装就位并校正完成后, 立即转入后续工序。此阶段对模块成品保护及最终质量至关重要。

关键作业内容及控制要点

序号	关键内容	控制要点
1	灌浆施工	严格执行“分仓、封边、灌浆、保压”工艺。灌浆料强度需达 35MPa 后方可进入下一道工序。采用连通腔灌浆时, 确保从一个灌浆孔注入, 相邻出浆孔流出圆柱状浆体后封堵。全过程视频留存。
2	模块间缝隙封堵	在灌浆前完成。先采用 PE 棒填塞缝隙深处, 外侧用密封胶封堵, 防止灌浆料外流污染模块外观。
3	后浇节点钢筋绑扎	严禁随意切断模块预留钢筋。钢筋穿插时, 避免撬动已校正定位的模块。保护层垫块需垫在模块刚度较大处。
4	模板支设	模板严禁支撑在模块薄弱部位 (如门窗洞口中间)。支撑点应落在模块实心墙体或专用支撑点上。
5	混凝土浇筑 (后浇层)	浇筑模块间竖向空腔及叠合板现浇层时, 严禁泵管直接冲击模块预留钢筋和预埋件。振捣棒距模块预埋件距离 $\geq 300\text{mm}$, 防止模块移位或损坏。
6	成品保护	严禁在模块上随意开洞、开槽。水电管线确需穿越时, 需经设计同意, 并采用机械开孔, 严禁大力敲击。

第四节 成品保护措施

1 成品保护要求

(1) 预制构件成品外露保温板应采取防止开裂措施, 外露钢筋应采取防弯折措施, 外露预埋件和连结件等外露金属件应按不同环境类别进行防护或防腐、防锈;

(2) 采取保证吊装前预埋螺栓孔清洁的措施;

(3) 钢筋连接套筒、预埋孔洞应采取防止堵塞的临时封堵措施;

(4) 露骨料粗糙面冲洗完成后应对灌浆套筒的灌浆孔和出浆孔进行透光检查，并清理灌浆套筒内的杂物；

(5) 冬期生产和存放的预制构件的非贯穿孔洞应采取措施防止雨雪水进入发生冻胀损坏。

2 运输过程成品防护

构件运输过程中一定要匀速行驶，严禁超速、猛拐和急刹车。车上应设有专用架，且需有可靠的稳定构件措施，用钢丝绳加紧固器绑牢，以防运输受损。

(1) 应根据预制构件种类采取可靠的固定措施。

(2) 对于超高、超宽、形状特殊的大型预制构件的运输和存放应制定专门的质量安全保证措施。

(3) 运输时宜采取如下防护措施：

- ① 设置柔性垫片避免预制构件边角部位或链索接触处的混凝土损伤。
- ② 用塑料薄膜包裹垫块避免预制构件外观污染。
- ③ 墙板门窗框、装饰表面和棱角采用塑料贴膜或其他措施防护。
- ④ 竖向薄壁构件设置临时防护支架。
- ⑤ 装箱运输时，箱闪四周采用木材或柔性垫片填实，支撑牢固。

(4) 应根据构件特点采用不同的运输方式，托架、靠放架、插放架应进行专门设计，进行强度、稳定性和刚度验算：

① 模块单元宜采用立式运输外饰面层应朝外，梁、板、楼梯、阳台宜采用水平运输。

② 采用靠放架立式运输时，构件与地面倾斜角度宜大于 80° ，构件应对称靠放，每侧不大于 2 层，构件层间上部采用木垫块隔离。

③ 采用插放架直立运输时，应采取防止构件倾倒措施，构件之间应设置隔离垫块。

④ 水平运输时，预制梁、柱构件叠放不宜超过 3 层，板类构件叠放不宜超过 6 层。

3 构件存放与吊装保护

预制构件吊装时，起吊回转、就位与调整各阶段应有可靠的操作与防护措施，以防预制构件发生碰撞扭转与变形。预制楼梯起吊、运输、码放和翻身必须注意平衡，轻起轻放，防止碰撞，保护好楼梯阴阳角。

4 现浇层定位筋与预制构件保护

4.1 现浇层定位筋保护

(1) 在主楼地下柱子浇筑前绑扎定位插筋，然后用钢筋措施件固定插筋位置，避免在浇筑混凝土时插筋跑偏，导致柱子安装不上。

(2) 在浇筑地下柱子之前插筋采用塑料薄膜包裹严实保护其不被混凝土砂浆污染。

(3) 在浇筑地下柱子完成后预制墙板吊装前将插筋上塑料薄膜去除干净，避免遗留污染物。

4.2 预制构件保护

(1) 吊装预制阳台板之前采用橡塑材料成品护阳角。

(2) 预制阳台、叠合板在施工吊装时不得野蛮施工，不得踩踏板上钢筋，避免其偏位。

(3) 预制楼梯板进场后堆放不得超过三层，堆放时垫木必须垫放在楼梯吊装点下方；

(4) 在吊装前预制楼梯采用多层板钉成整体踏步台阶形状保护踏步面不被损坏，并且将楼梯两侧用多层板固定做保护，踏步上多层板留出吊装孔洞以便吊装时使用。

第九章 验收要求

第一节 验收标准

1 模块单元生产验收

1.1 模具及预埋件

(1) 模块生产应根据生产工艺、产品类型等制定模具方案，并应建立模具制作、验收、使用、维修、报废制度。

(2) 模具应具有足够的强度、刚度和整体稳固性，并应符合下列规定：

①模具应装拆方便，并应满足预制模块质量、生产工艺和周转次数等要求。

②模具应制作样板，经检验合格后批量制作。

③模具各部件之间应连接牢固，接缝紧密，附带的埋件或工装应定位准确，安装牢固。

④用作底模的台座、胎模应平整光洁，不得有下沉、裂缝、起砂和起鼓。

⑤对于高度大于 2m 的模具应满足高空作业的安全要求。

⑥模具应采取防止变形和锈蚀的措施，侧模、预埋件和预留孔洞定位措施应定期进行检查。

(3) 除设计有特殊要求外，模具尺寸偏差和检验方法应符合下表的规定。

混凝土模块模具尺寸的允许偏差和检验方法

检验项目及内容		允许偏差 (mm)	检验方法
长度	≤6m	0,-2	用钢尺量平行构件高度方向,取其中偏差绝对值较大处
	6m≤12m	0, -3	
	>12m	0, -4	
截面尺寸	墙板	0, -2	用钢尺测量两端或中部,取其中偏差绝对值较大处
	其他构件	0,-3	
对角线差		3	用钢尺量纵、横两个方向对角线

检验项目及内容	允许偏差 (mm)	检验方法
侧向弯曲	$L/1500$ 且 ≤ 5	拉线, 用钢尺测量侧向弯曲最大处
翘曲	$L/1500$	对角拉线测量交点间距离值的两倍
底模表面平整度	2	用 2m 靠尺和塞尺检查
组装缝隙	1	用塞片或塞尺量
端模与侧模高低差	1	用钢尺量

注: L 为模具与混凝土接触面中最长边的尺寸。

(4) 模块上的预埋件和预留孔洞宜通过模具进行定位, 并安装牢固, 其安装偏差应符合下表的规定。

模具上预埋件、预留孔洞安装允许偏差

项次	检验项目及内容		允许偏差 (mm)	检验方法
1	预埋钢板、建筑幕墙用槽式预埋组件	中心线位置	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其中较大值
		平面高差	± 2	用钢直尺和塞尺检查
2	预埋管、电线盒、电线管水平和垂直方向的中心线位置偏移、预留孔 (或波纹管)		2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其中较大值
3	插筋	中心线位置	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其中较大值
		外露长度	+5,0	用尺量测
4	吊环	中心线位置	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其较大值
		外露长度	0,-5	用尺量测
5	预埋螺栓	中心线位置	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其较大值
		外露长度	+5,0	用尺量测
6	预埋螺母	中心线位置	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其较大值
		平面高差	± 1	用钢直尺和塞尺检查
7	预留洞	中心线位置	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其较大值
		尺寸	+3,0	用尺量测纵横两个方向的尺寸, 取其较大值
8	预埋连接件及连接钢筋	预埋连接件中心线位置	1	用尺量测纵横两个方向的中心线位置, 取其较大值

项次	检验项目及内容		允许偏差(mm)	检验方法
		连接钢筋中心线位置	1	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其较大值
		连接钢筋外露长度	+5,0	用尺量测

(5) 预制模块中预埋门窗框时,应在模具上设置限位装置进行固定,并应逐件检验。门窗框安装偏差和检验方法应符合下表的规定。

门窗框安装允许偏差和检验方法

项目		允许偏差(mm)	检验方法
锚固脚片	中心线位置	5	钢尺检查
	外露长度	+5,0	钢尺检查
门窗框位置		2	钢尺检查
门窗框位置		± 2	钢尺检查
门窗框对角线		± 2	钢尺检查
门窗框的平整度		2	钢尺检查

1.2 钢筋加工及安装

(1) 钢筋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,并宜采用自动化机械设备加工。

(2) 钢筋连接除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定外,并应符合下列规定:

①钢筋接头的方式、位置、同一截面受力钢筋的接头百分率、钢筋的搭接长度及锚固长度等应符合设计要求和国家现行有关标准的规定;

②钢筋焊接接头和机械连接接头均应进行工艺检验,合格后方可进行模块单元生产;

③钢筋焊接接头和机械连接接头应全数检查外观质量;

④焊接接头、钢筋机械连接接头力学性能应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 和《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的有关规定。

(3) 钢筋网片、钢筋骨架和钢筋桁架等半成品应检查合格后进行安装，并应符合下列规定：

①钢筋表面不得有油污，不应严重锈蚀；

②钢筋网片和钢筋骨架宜采用专用吊具进行吊运；

③保护层垫块间距应满足钢筋限位及变形控制要求，钢筋绑扎丝甩扣应弯向构件内侧。垫块宜与钢筋骨架或网片绑扎牢固，按梅花状布置。

(4) 当采用钢筋焊接网片时，钢筋焊接网片应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢第 3 部分：钢筋焊接网》GB/T 1497.3 的有关规定。

(5) 钢筋加工安装允许偏差应符合下表的规定。

钢筋加工安装允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
钢筋网片	长、宽	± 5	钢尺检查
	网眼尺寸	± 5	钢尺量连续三档，取最大值
钢筋骨架	长	± 10	钢尺检查
	宽	± 5	钢尺检查
	厚	0,-5	钢尺检查
	钢筋间距	± 5	钢尺量两端，中间各一点
受力钢筋	位置	± 5	钢尺量两端，中间各一点，取最大值
	排距	± 5	
	楼板、外墙板、楼梯、阳台板	± 3	钢尺检查
绑扎钢筋、横向钢筋间距		± 5	钢尺量连续三档，取最大值
箍筋间距		± 5	钢尺量连续三档，取最大值
钢筋弯起点位置		± 10	钢尺检查

1.3 成型、养护及脱模

(1) 模块单元的成型、养护及脱模应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

(2) 混凝土浇筑时应布料均衡，浇筑和振捣应采取防止模具、钢筋、预埋件及其定位件移位的措施。

(3) 混凝土浇筑应保证混凝土的均匀性和密实性。模块单元应根据形状、规格和材料等确定浇筑次数，宜分层浇筑。

(4) 当模块单元生产需要多次浇筑时，应符合下列规定：

- ①结合面应为粗糙面，并应清除浮浆、松动石子、软弱混凝土层；
- ②结合面处应洒水湿润，但不应有积水；
- ③后浇混凝土强度等级及性能应符合设计要求，宜采用减少收缩的技术措施。

(5) 混凝土模块粗糙面成型应符合下列规定：

①模块粗糙面可采用模板面预涂缓凝剂工艺，骨料可采用高压水冲洗露出或具有粗糙度的成品模板自成粗糙度工艺；露骨料粗糙度应符合设计文件及国家现行有关标准的规定。

②模块粗糙面也可在混凝土初凝前进行拉毛处理。

(6) 混凝土振捣应符合下列规定：

①混凝土振捣应能使模具或模板内各个部位混凝土密实、均匀，不应漏振、欠振、过振；

②混凝土振捣宜采用插入式振动棒、平板振动器、附着振动器或其他机械振捣方式；振捣方式和振捣设备应根据混凝土品种、工作性、模块预制部位的规格和形状等因素确定。

(7) 模块单元养护宜根据模块特点和生产任务量选择适宜的养护方式。

(8) 模块单元脱模起吊时，应符合下列规定：

- ①模块单元脱模混凝土强度应经设计验算确定；

②对于设有门洞、窗洞等较大洞口的模块单元，脱模起吊时应进行加固；

③模块单元的脱模起吊应采用平衡吊架。

(9) 混凝土强度检查数量与检验方法应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 有关规定。

(10) 模块构件组装的钢筋连接部位施工，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666 相关规定。

(11) 灌浆料、封浆料性能试验方法应符合现行国家标准《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448 的相关规定。

1.4 设备管线安装及装修

(1) 模块的设备管线安装前，应按设计图纸核对预留预埋套管、线盒、预留孔洞及开槽的定位和尺寸，并应区分模块工厂集成部分和现场施工部分。

(2) 设备管线（暖通、消防、机电、给排水）的安装以及室内外装修（装饰装修、门窗）应符合国家现行标准的有关规定。

(3) 相邻模块之间的机电管线连接，宜采用接缝两边预留过路箱的方式。

(4) 设备与管线的现场连接安装应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 和《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定，并应符合下列规定：

①模块之间水管的连接应在模块拼装完成后实施，并应分别进行排水管灌水及通球试验，给水管道的严密性及强度试验；

②模块间风管的现场连接宜采用法兰连接；

③模块单元中机电管线及设备固定在模块顶板时，固定件不得穿透模块顶板，出厂前应进行淋水实验，不渗水、漏水为合格。

(5) 针对模块单元设备与管线工程中的工序隐蔽，应经专业质检员检验合格方可进入下道工序，模块单元出厂前应经必要的功能试验及检测。

(6) 内装装修的安装次序宜按楼地面系统，轻质隔墙系统，吊顶系统的安装次序相配合。

(7) 模块装修宜在接缝位置两侧预留一段不装修区域，拼装后装修。

(8) 模块装修应不影响临时支撑构件的拆卸。

(9) 装饰悬挂件应有悬挂技术措施，应符合设计要求。

(10) 模块内电气系统、电气装置等的检测还应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的有关规定。

(11) 模块单元的装修质量检验应包括墙面、地面、天花、机电和门窗等内容。

(12) 内、外面砖或石材饰面与模块单元混凝土的粘结强度应符合现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ110 和《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ126 的有关规定，并应满足下列要求：

- ① 模块铺装应提前进行深化设计，铺贴应对缝，勾缝顺直；
- ② 地面铺贴应考虑坡度要求，地漏位置宜位于瓷砖中间，并顺对角线切割找坡；
- ③ 瓷砖位置预留洞应采用专用开孔器，并用胶泥封堵；
- ④ 收边收口应顺直，填缝饱满。

(13) 卫浴及厨房模块单元应进行蓄水试验，其排水坡度、通风装置、安装及检修用管道空间、地面防水层均应符合设计要求和本标准的有关规定。

(14) 模块单元出厂前应应对有防水要求的外墙、外窗、门进行淋水试验。

(15) 外立面涂料应满足《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210 等要求。

(16) 幕墙及门窗栏杆应满足《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210、《金

属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133 等要求，幕墙工程观感检验应符合下列规定：

- ①幕墙外露框应横平竖直，造型应符合设计要求；
- ②幕墙的胶缝应横平竖直，表面应光滑无污染；
- ③铝合金板应无脱膜现象，颜色应均匀，其色差可同色板相差一级；
- ④缝的处理，应保持外观效果的一致性，并应符合设计要求；5 金属板材表面应平整，站在距幕墙表面 3m 处肉眼观察时不应有可觉察的变形、波纹或局部压砸等缺陷。

1.5 模块单元出厂检验

（1）模块单元的出厂检验应包括下列内容：

- ①模块单元的预制构件的质量检验；
- ②模块单元的外观质量检验；
- ③模块单元的淋水试验；
- ④模块单元的使用功能检验；
- ⑤模块单元的生产过程资料检验，包括包括钢筋、混凝土、金属波纹管、灌浆套筒、机电、装饰装修等材料检验报告以及各工序验收核查记录等。

（2）模块单元生产时应采取措施避免出现外观质量缺陷。外观质量缺陷根据其影响结构性能、安装和使用功能的严重程度，可按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定执行，划分为严重缺陷和一般缺陷。

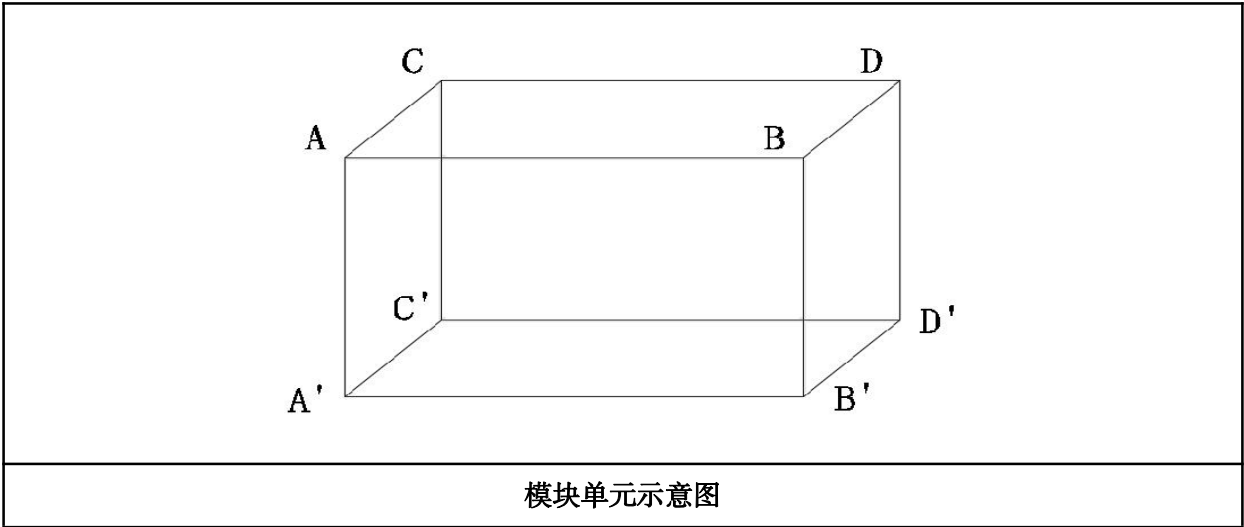
（3）模块单元出厂前应及时对其外观质量进行全数目测检查。模块单元外观质量不应有缺陷，对已经出现的严重缺陷应制定技术处理方案进行处理并重新检验，对出现的一般缺陷应进行修整并达到合格。

（4）模块单元不应有影响结构性能、安装和使用功能的尺寸偏差。对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的部位应经设计单位认可，制定技术处理方案

进行处理，并重新检查验收。

（5）模块单元（图 8.6.5）的预制构件的尺寸偏差和检验方法应满足现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关要求，模块的整体尺寸偏差和检验方法，应符合下表的规定。

检查数量：同种类型的模块单元不超过 10 个为一批，每批检查 1 个。



模块单元尺寸允许偏差及检验方法				
项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
长度	AB、A'B'、CD、C'D'	≤6m	-5,0	尺量检查
		>6m	-8, +2	
宽度	AC、A'C'、BD、B'D'		-5, 0	钢尺量一端及中部，取其中偏差绝对值较大处
高度	AA'、BB'、CC'、DD'		-5, 0	
对角线差	AD-BC 、 A'D'-B'C' AB'-A'B 、 CD'-C'D AC'-A'C 、 BD'-B'D	对角线长度 ≤6m	8	钢尺量两个对角线的长度，取其绝对值的差值
		对角线长度 >6m	12	
内部 净 空	长度		-10, +2	钢尺量一端及中部，取其中偏差绝对值较大处
	宽度		-5, +2	
	高度		-5, +2	
表面	内表面		4	2m 靠尺和塞尺

项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
平整度	外表面		4	检查
垂直度	柱、墙板	≤3m	4	2m 垂直检测尺 或吊线、钢尺量 测
		>3m	5	
设备 安装	预留点位定位尺寸		≤3	尺量检查
	设备标高		≤10	尺量检查
	设备支吊架位置		≤10	尺量检查

注：表格中所检查的模块单元尺寸为模块单元装修前的尺寸。

(6) 模块单元的对拉孔、设备孔、门窗口、预埋件、预留插筋、键槽的位置和检验方法应符合下表的规定。

检查数量：全数检查。

模块单元尺寸允许偏差及检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
对拉孔	中心线位置	3	尺量检查
	孔尺寸	+5,0	
设备孔	中心线位置	10	尺量检查
	洞口尺寸、深度	±10	
门窗口	中心线位置	5	尺量检查
	宽度、高度	±3	
预埋件	预埋件锚板中心线位置	5	尺量检查
	预埋件锚板与混凝土面 平面高差	0,-5	
	预埋螺栓中心线位置	2	
	预埋螺栓外露长度	+10,-5	
	预埋套筒、螺母中心线位置	2	
	预埋套筒、螺母与混凝土面平面高差	0,-5	
	线管、电盒、木砖、吊环在	20	

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
	构件平面的中心线位置偏差		
	线管、电盒、木砖、吊环在 构件表面混凝土高差	0,-10	
预留插筋	中心线位置	3	尺量检查
	外露长度	+5,-5	
键槽	中心线位置	5	尺量检查

注：检查中心线、螺栓和孔道位置偏差时，应沿纵横两个方向量测，并取其中偏差较大值。

(7) 模块单元尺寸偏差满足要求后，可进行模块装修作业，模块装饰构件的尺寸偏差和检验方法应符合下表的规定。

模块装饰检查验收标准

项目		合格标准及允许偏差	抽检数量	检验方法
吊顶	表面平整度	3mm	全数检查	靠尺、塞尺和钢尺
	接缝直线度	3mm		
	接缝高低差	1mm		
饰面板	表面平整度	3mm	全数检查	观察，钢尺、塞尺或 直角尺检查
	接缝直线度	3mm		
	接缝高低差	1mm		
	阴阳角方正	3mm		
	压条直线度	3mm		
	接缝高地差	3mm		
抹灰 (腻子)	立面垂直度	4mm	全数检查	观察，钢尺、塞尺或 直角尺检查
	表面平整度	4mm		
	阴阳角方正	4mm		
	分格条(缝)直线度	4mm		
	墙裙勒脚上口直线度	4mm		
铺贴	立面垂直度	2mm	全数检查	观察，钢尺、塞尺或

项目		合格标准及允许偏差	抽检数量	检验方法
瓷砖	表面平整度	3mm		直角尺检查
	阴阳角方正	3mm		
	接缝直线度	2mm		
	接缝高低差	0.5mm		
	接缝宽度	1mm		
	门框定位	符合图纸尺寸	全数检查	观察，钢尺检查
	门框垂直度	2m 内， $\leq 3\text{mm}$		水平尺、塞尺检查
	门框水平度	2m 内， $\leq 3\text{mm}$		水平尺、塞尺检查
	开门方向	卫生间、入户门开门方向符合图纸		核对图纸确认
	门扇间隙	$\leq 3\text{mm}$		观察，钢尺检查
	门扇间隙均匀度	间隙均匀		关上后观察与门间隙
	门锁处缝隙	$\leq 4\text{mm}$		观察，钢尺检查
	门扇闭合性	门缝无漏光		观察，关门后检查
	卫生间门状态	开关灵活，滑轨运行正常		手动开关门
	卫生间门扇门框渗水试验	不渗水	抽检	卫生间门内试水，观察，手触
窗	窗框定位	符合图纸尺寸	全数检查	观察，钢尺检查
	窗框垂直度	2mm		水平尺、塞尺检查
	窗框水平度	2mm		水平尺、塞尺检查
	打胶	窗框与墙面的拼缝打防水胶，打胶通长，饱满，无断裂		观察
机电线盒	同一室内的底盒标高差	5mm	全数检查	观察，钢尺检查
	数量	符合图纸数量		根据图纸查验
涂饰	颜色	均匀一致	全数检查	观察
	光泽、光滑	光泽均匀，光滑无挡手感		
	返碱、咬色	允许少量轻微		
	流坠、疙瘩	允许少量轻微		
	砂眼、刷纹	允许少量轻微砂		

项目		合格标准及允许偏差	抽检数量	检验方法
		眼，无刷纹		
	立面垂直度	2mm		2m 垂直检测尺
	表面平整度	2mm		2m 靠尺和塞尺
	阴阳角方正	2mm		200mm 直角检测尺
	装饰线、分色线 直线度	1mm		拉通线，钢直尺检查
	墙裙、勒脚上口 直线度	1mm		拉通线，钢直尺检查
栏杆 工程	护栏垂直度	3mm	全数检查	1m 垂直检测尺
	栏杆间距	0,-6mm		钢尺检查
	扶手直线度	4mm		拉通线，钢直尺检查
	扶手高度	+6mm,0		钢尺检查

(8) 模块单元的预埋件、插筋、对拉孔、设备孔、预埋波纹管的规格、数量和间距应满足设计要求。

检查数量：全数检验。

检验方法：观察和量测。

(9) 模块单元的粗糙面或键槽成型质量应满足设计要求。

检查数量：全数检验。

检验方法：观察和量测。

(10) 模块单元的装修质量检验应包括墙面、地面、天花、机电和门窗等内容，并出示模块单元装修质量检测报告。

检查数量：全数检查。

检验方法：应符合标准规定。

(11) 内、外面砖或石材饰面与模块单元混凝土的粘结强度应符合现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 和《外墙饰面砖工程施工及验收规程》JGJ 126

的有关规定。

检查数量：按同一工程、同一工艺分批抽样检验。

检验方法：检查试验报告单。

(12) 模块单元出厂前应进行吊装测试。

检查数量：同种类型的模块单元至少检测 1 个。

检验方法：应符合规范相关规定。

(13) 卫浴及厨房模块单元应进行蓄水试验，其排水坡度、通风装置、安装及检修用管道空间、地面防水层均应符合设计要求和本标准的有关规定。

检查数量：同种类型的模块单元每次抽检数量不应少于该品种数量的 10% 且不少于 5 件。

检验方法：蓄水试验前，应封堵试验区域内的排水口，蓄水时间不应小于 24h，蓄水深度最浅处不应小于 25mm。

(14) 模块单元出厂前应对有防水要求的外墙、外窗、门进行淋水试验。

检查数量：全数检查。

检验方法：试验前应关闭窗户，封闭各种预留洞口，采用淋水管线对模块单元自上而下淋水，淋水水压不应低于 0.3MPa，并应能在待测区域表面形成均匀水幕，检查背水面渗漏情况。

(15) 模块单元的使用功能检验应包括模块单元的通水、通电测试。

检查数量：全数检查。

检验方法：各种承压管道系统和设备应做水压试验，非承压管道系统和设备应做灌水试验，照明系统和其他电气设备应做通电试运行。

具体要求详见《附录 A 预制构件生产验收单》及《附录 B 模块单元生产验收单》。

1.6 工厂预制精度

- (1) 采用定型钢模，模板面板平整度、刚度达标，边框型钢焊接不变形；模板裁料、折弯、冲孔统一数控加工。
- (2) 模具采用螺栓锁紧、背楞加密，设置可调顶撑、限位卡，防止浇筑涨模、跑模；每次周转前校正调平、除锈刷脱模剂。
- (3) 钢筋采用数控下料，长度、弯钩角度精准；墙板竖向、水平筋间距采用定型卡槽定位。桁架高度、间距、直线度严格按图，焊点饱满无虚焊，安装定位卡固定，防止浇筑移位。
- (4) 严格控制墙板预制层厚度、后浇叠合层预留厚度，采用标高控制条、限位垫块，厚度偏差 $\pm 3\text{mm}$ 。分层慢速振捣，避免直接冲击套筒、预埋件、门窗框；防止局部涨模、蜂窝麻面及表面起伏。
- (5) 恒温保湿养护，严控温差，防止收缩开裂、翘曲变形。达到规定强度方可脱模，禁止硬撬硬顶，避免边角破损、构件扭曲。脱模后立即复测外形尺寸、洞口、套筒位置、板面平整度，超标及时打磨校正。

叠合墙板构件外形尺寸允许偏差及检验方法

项次	检验项目及内容			允许偏差（mm）	检验方法
1	尺寸	长度	< 3m	± 5	用尺量两端及中间部，取起重偏差绝对值较大处
			≥3m 且 < 6m	± 5	
			≥6m 且 < 10m	± 8	
		总厚度	< 0.3m	± 3	用尺量板四角和四边中部位置共 8 处，取其中偏差绝对值较大值
		叶板厚度		+1,-3	
		高度		± 4	用尺量两端及中间部，取起重偏差绝对值较大处
2	内外板错位			5	靠尺安放在构件侧端面上，用钢尺量测错位尺寸，取其中偏差绝对值较大值
3	对角线差			5	在构件表面，用尺量测两对角线长

项次	检验项目及内容			允许偏差 (mm)	检验方法
					度, 取其差值的绝对值
4	外形	表面平整度	内表面	4	将 2m 靠尺放在构件表面上, 用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙
			外表面	3	
5	预埋 部件	侧向弯曲		$L/100$, 且 ≤ 10	拉线, 钢尺量最大弯曲处
		翘曲		$L/100$, 且 ≤ 10	四对角拉两根线, 量测两线交点之间的距离, 其值的 2 倍为翘曲值
		预埋 钢板	中心线位置偏差	3	用尺量纵横两个方向的中心位置, 取其中较大值
			平面高差	0,-3	用尺紧靠在预埋件上, 用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙
		预埋 螺栓	中心线位置偏差	2	用尺量纵横两个方向的中心位置, 取其中较大值
			外露长度	+3,-3	用尺量
		预埋线 盒、电 盒	在构件平面的水平方向中心位置偏差	3	用尺量
			与构件表面混凝土高差	0,-3	用尺量
6	预留 孔	中心线位置偏移		3	用尺量纵横两个方向的中心位置, 取其中较大值
		孔尺寸		± 3	用尺量纵横两个方向的尺寸, 取其中较大值
7	预留 洞	中心线位置偏移		5	用尺量纵横两个方向的中心位置, 取其中较大值
		洞口尺寸、深度		± 5	用尺量纵横两个方向的尺寸, 取其中较大值
8	吊环	中心线位置偏移		5	用尺量纵横两个方向的中心位置, 取其中较大值
		与构件表面混凝土高度差		0,-10	用尺量
9	钢筋	伸出钢筋		± 5	用尺量

(6) 工厂二次拼装时在拼装台上墙体中线、边线、套筒对位控制线、门窗洞口控制线, 双线复核, 线条清晰、标识明确。

(7) 工厂二次拼装时每道叠合剪力墙设置两道斜撑(上部、中下部), 采用可调丝杆斜撑; 转角、长墙增设横向拉结顶撑, 防倾覆、防扭转。先调标高→再调轴线位置

→最后调垂直度、平整度。

(8) 出厂试拼：出厂前每个类型模块抽 1 个做“接口试拼架”，几何误差 100%合格方可出厂。



2 模块单元驻场验收

2.1 驻场验收的基本规定

序号	要素	要求
1	实施主体	监理单位 或 具备相应资质的第三方检测单位
2	驻厂时间	模块单元生产期间（从首模块生产到批量生产结束）
3	覆盖范围	全程参与工厂各项验收——含原材料、工序、出厂
4	未驻厂的后果	模块进场时必须委托第三方实体检验 + 监理见证

2.2 驻场验收的内容

序号	验收内容		
1	首个模块生产验收	组织者	总监理工程师
		参与方	设计、生产、施工、监理四方项目负责人
		验收内容：	(1) 深化设计执行情况 (2) 钢筋及预埋件质量 (3) 混凝土质量 (4) 尺寸偏差 (5) 连接节点预埋质量
		验收结论	合格后方可批量生产
2	原材料进厂检	组织者	监理驻场人员

序号	验收内容		
	测见证	参与方	生产、施工等人员
		验收内容	(1) 混凝土原材料：水泥（稠度/安定性/胶砂强度）、粗细骨料、掺合料、外加剂、氯离子含量、拌合用水 (2) 钢筋及钢材：力学性能、工艺性能、重量偏差、机械连接接头 (3) 连接材料：套筒灌浆料（JG/T 398/408）、座浆料（GB/T 50448）、锚固板 (4) 防水密封材料：硅酮/聚氨酯/聚硫密封胶（广州要求耐候型 MS 胶） (5) 保温材料：燃烧性能、导热系数 (6) 内装材料：饰面板、防水材料、密封胶的质检文件
1	生产过程工序 检验见证	组织者	监理驻场人员
		参与方	生产、施工等人员
		验收内容	(1) 构件检验 (2) 模块单元成型后检验 (3) 模块单元外观质量缺陷判定

3 模块单元首件验收

3.1 首件验收原则

首件验收制度遵循的是预防为主的原则。应当秉持发现问题解决问题的宗旨，对于构件生产单位生产的各类型首个预制构件，建设单位组织设计单位、施工单位、监理单位、预制混凝土构件生产单位对构件的各项工艺、技术和质量指标进行综合评价，建立样板工程，指导后续生产工作。首件验收完成后，验收单需经过五方签字确认，凡是未经过首件验收的构件，不得批量生产。具体验收内容详见第九章第二节《附录 E 首个模块生产验收单》。

3.2 首件验收单位

首件模块制作完成后，构件厂通知施工单位，由施工单位牵头组织业主、监督站、监理单位、设计单位等进行首个模块的验收。具体时间、地点、参与单位如下表所示：

× × × × 项目首件验收

验收时间:	××年××月××日××:××
验收地点:	××××××
验收单位:	广州市××区建设工程质量监督站
	建设单位:××××有限公司
	监理单位:××××有限公司
	设计单位:××××有限公司
	施工单位:××××有限公司
	生产单位:××××有限公司
验收部位:	
	模块编号:××××

3.3 首件验收内容

首个模块单元验收包含资料、结构部分、机电部分、装修装饰部分,具体验收清单如下:

序号	类别	检验项目	检验频次
1	资料部分	模块质量证明文件	单个模块单元
2		砂石第三方检测报告	每批次材料
3		水泥第三方检测报告	每批次材料
4		粉煤灰第三方检测报告	每批次材料
5		外加剂第三方检测报告	每批次材料
6		钢筋第三方检测报告	每批次材料
7	结构部分	外观质量验收	每件生产
8		结构尺寸验收	每件生产
9		平整度、垂直度验收	每件生产
10		混凝土强度检测	每件生产
11		焊接质量验收	每件生产
12		模块有水区域蓄水试验	每件含卫生间等有水区域的模块
13	机电部分	强、弱电验收	每件生产
14		防雷验收	每件生产
15		给排水验收	每件生产

16	装饰装修部分	面砖、石材验收	每件生产
17		墙面验收	每件生产
18		地面验收	每 10 件生产或以下
19		天花验收	每件生产
20		淋水试验	每件具有门、窗的模块
21		消防系统验收	每件生产
22		门、铝窗验收	每件生产
23		卫生间验收	每件含卫生器具的模块
24		水压试验	每件含给水管道的模块
25		机电验收	每件含开关、灯具的模块

4 模块单元进场验收

4.1 主控项目

(1) 模块单元产品进场时, 应检查模块单元的产品合格证、混凝土强度检验报告、钢筋套筒等工艺检验报告及合同要求的其他质量证明文件。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 检查相关质量证明文件。

(2) 模块单元的混凝土外观质量不应有严重缺陷, 且不应有影响结构性能、安装和使用功能的尺寸偏差。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察、尺量; 检查处理记录。

(3) 模块上的预埋件的材料质量、规格和数量以及预留孔洞的数量应符合设计要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察、尺量; 检查产品合格证。

(4) 模块单元表面预贴饰面砖、石材等饰面与混凝土的粘结性能应符合设计和国

家现行有关标准的规定。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查拉拔强度检验报告。

4.2 一般项目

(1) 模块单元应在明显部位标明生产单位、项目名称、模块型号、生产日期、安装部位、安装方向、产品合格标志等内容。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查模块标识。

(2) 模块单元外观质量不应有一般缺陷，对出现的一般缺陷应要求模块生产单位按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，检查技术处理方案和处理记录。

模块单元外观质量要求

名称	现象	质量要求
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	不应有
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	不应有
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	不应有
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	不应有
疏松	混凝土中局部不密实	不应有
裂缝	裂缝从混凝土表面延伸至混凝土内部	不应有影响结构性能的裂缝，不宜有影响使用功能的裂缝
连接部位缺陷	构件连接处混凝土有缺陷或连接钢筋、连接件松动	不应有
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等	清水表面不应有，混水表面不宜有
外表缺陷	构件表面麻面、掉皮、起砂、沾污等	清水表面不应有，混水表面不宜有

(3) 模块单元粗糙面的外观质量、键槽的外观质量和数量应符合设计要求。

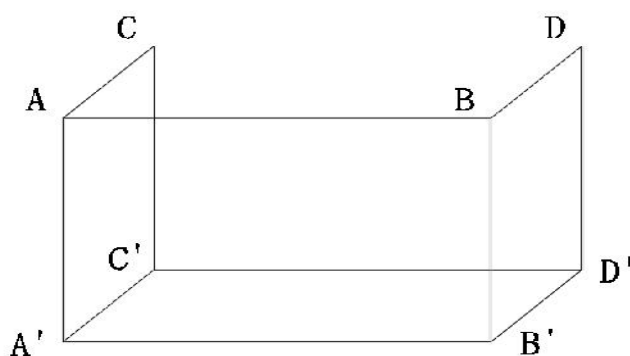
检查数量：全数检查。

检验方法：观察，量测。

(4) 模块单元外形尺寸偏差和检验方法应分别符合下表的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，量测。



模块单元示意图

模块单元尺寸允许偏差及检验方法

项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
长度	AB、A'B'、CD、C'D'	≤6m	-5, 0	尺量检查
		>6m	-8, +2	
宽度	AC、A'C'、BD、B'D'		-5, 0	钢尺量一端及中部，取其中偏差绝对值较大处
高度	AA'、BB'、CC'、DD'		-5, 0	
对角线差	AD-BC 、 A'D'-B'C' AB'-A'B 、 CD'-C'D AC'-A'C 、 BD'-B'D	对角线长度 ≤6m	8	钢尺量两个对角线的长度，取其绝对值的差值
		对角线长度 >6m	12	
内部净空	长度		-10, +2	钢尺量一端及中部，取其中偏差绝对值较大处
	宽度		-5, +2	
	高度		-5, +2	
表面平整度	内表面		4	2m 靠尺和塞尺检查
	外表面		4	
垂直度	柱、墙板	≤3m	4	2m 垂直检测尺

项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
		>3m	5	或吊线、钢尺量测
设备安装	预留点位定位尺寸		≤3	尺量检查
	设备标高		≤10	尺量检查
	设备支吊架位置		≤10	尺量检查
对拉孔	中心线位置		3	尺量检查
	孔尺寸		+5,0	
设备孔	中心线位置		10	尺量检查
	洞口尺寸、深度		±10	
门窗口	中心线位置		5	尺量检查
	宽度、高度		±3	
预埋件	预埋件锚板中心线位置		5	尺量检查
	预埋件锚板与混凝土面平面高差		0,-5	
	预埋螺栓中心线位置		2	
	预埋螺栓外露长度		+10,-5	
	预埋套筒、螺母中心线位置		2	
	预埋套筒、螺母与混凝土面平面高差		0,-5	
	线管、电盒、木砖、吊环在构件平面的中心线位置偏差		20	
	线管、电盒、木砖、吊环在构件表面混凝土高差		0,-10	
预留插筋	中心线位置		3	尺量检查
	外露长度		+5,-5	
键槽	中心线位置		5	尺量检查
	长度、宽度、深度		±5	

(5) 模块单元上的金属波纹管、注浆管内不应有杂物。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

（6）模块单元的饰面质量应符合设计要求，并应符合国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件或设计文件。

具体表格详见《附录 C 模块单元进场验收单》

5 模块单元安装与连接

5.1 主控项目

（1）模块现浇结构连接节点及叠合构件浇筑混凝土前，应进行隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应包括下列主要内容：

- ① 混凝土粗糙面的质量；
- ② 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距，箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度；
- ③ 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率、搭接长度、锚固方式及锚固长度；
- ④ 预埋件、预留管线的规格、数量、位置；
- ⑤ 其他隐蔽项目。

（2）采用后浇混凝土连接时，连接处后浇混凝土的强度应符合设计要求。

检查数量：按批检验。

检验方法：应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的有关规定。

（3）模块现浇结构使用梁模、墙模、柱模或金属波纹管作为模板进行浇筑时，混

凝土应浇筑密实：

检查数量：每 1000 m²建筑面积检测 1 个构件，每层不少于 3 个构件。

检验方法：超声法、阵列超声成像法。

（4）模块底部接缝座浆强度应满足设计要求。

检查数量：按批检验。

检验方法：检查座浆材料强度试验报告及评定记录。

（5）钢筋采用机械连接时，其接头质量应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ107 的有关规定。

检查数量：应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ107 的有关规定。

检验方法：检查钢筋机械连接施工记录及平行试件的强度试验报告。

（6）模块单元的接缝处防水材料的性能及接缝防水施工质量验收应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定。

检查数量：按批检验。

检验方法：检查现场淋水试验报告。

5.2 一般项目

（1）模块临时固定措施应符合设计、专项施工方案要求及国家现行有关标准的规定

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查、检查施工方案、施工记录或设计文件。

（2）模块单元组合安装完成后，应按现行规范及设计要求，对成品进行检查验收，检查内容包括：模块间连接质量、模块尺寸及防水渗漏等。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测，检查施工方案、施工记录或设计文件。

(3) 现浇结构部分的外观质量、位置偏差、尺寸偏差验收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 的有关规定；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量。

模块单元安装尺寸的允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
模块单元轮廓线偏移	横向	-10,+5	尺量（轮廓线以内为负值）
	纵向	-10,+5	
模块单元标高	模块单元底板	-5	水准仪或拉线、尺量
模块单元垂直度	四周墙板	5	激光水平仪或吊线、尺量
模块单元底部水平度	底板上表面	5	激光水平仪或拉线、尺量
模块单元间竖向偏差	模块单元顶板	±3	水准仪或拉线、尺量
模块单元间水平偏差	模块单元侧边	±3	水准仪或拉线、尺量

(4) 现浇结构部分的钢筋保护层厚度检验应符合下列规定：

① 现浇结构中的梁、剪力墙和柱等构件使用梁模、墙模或柱模作为模板进行浇筑时，可不检验钢筋保护层厚度；

② 现浇结构中的梁、剪力墙和柱等构件使用其他模板进行浇筑时，其钢筋保护层厚度检验应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 中的有关规定。

具体表格详见《附录 D 模块施工过程验收单》

6 模块进场质量缺陷分级与处理

模块运输至现场后，应立即组织监理、总承包单位、生产厂家进行联合验收。具体要求详见《附录 E 首个模块生产验收单》及《附录 F 首个模块吊装安装验收单》。

6.1 模块质量缺陷的分级标准

模块单元外观质量不应有缺陷，对已经出现的严重缺陷应制定技术处理方案进行处理并重新检验，对出现的一般缺陷应进行修整并达到合格。混凝土成型面外观质量缺陷检验方法应符合下表规定。

检测项目	现 象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋有露筋	其他钢筋有少量露筋
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	构件主要受力部位有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
孔洞	混凝土出现较大空隙、局部没有混凝土	出现深度和最大长度均超过保护层厚度的孔穴	有少量深度或最大长度未超过保护层厚度的孔穴
夹渣	混凝土中夹有杂物	混凝土内夹有杂物且深度达到或超过保护层厚度	混凝土内夹有少量杂物且深度小于保护层厚度
疏松	混凝土中局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
裂缝	裂缝从混凝土表面延伸至混凝土内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	构件连接处混凝土有缺陷及连接钢筋、连接件松动，插筋严重锈蚀、弯曲，灌浆套筒堵塞偏位、破损等缺陷	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等、装饰面砖破损、黏结不牢、表面不平、砖缝不顺直等	清水或具有装饰的混凝土构件内有影响使用功能或装饰效果的外形缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外形缺陷
外表缺陷	构件表面麻面、掉皮、起砂、玷污等	具有重要装饰效果的清水混凝土构件有外表缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外表缺陷

6.2 进场验收不合格处理

模块单元、预制构件及配套部品部件进场时，应对其质量证明文件、标识、外观质量、主要尺寸偏差及运输损伤情况进行进场验收。出现下列情形之一的，应按相应规定处理：

- 1、模块单元出厂合格证、配套材料及部品部件的产品合格证、质量证明文件，以及关键检测报告缺失或不齐全的，在补齐并经核查合格前不得验收入场、不得安装；
- 2、标识（含构件编号、生产日期、吊点及方向标识等）缺失或与设计、清单不符的，应核实更正，无法确认的不得安装；
- 3、外观存在影响结构性能或使用功能的缺陷的，经返修、更换后达到设计和验收要求的可重新验收；属结构性缺陷的，应会同生产、设计单位检测评定，并按相关规定处理；
- 4、主要尺寸偏差、预留预埋位置偏差超出允许范围，影响后续连接或安装的，应退场返修或更换；
- 5、运输过程中发生明显损伤、变形或连接节点预埋件松动、移位的，应在检测评定后按方案处理。
- 6、经处理仍不能满足结构安全和使用功能要求的模块单元及构配件，严禁安装使用，应做退场处理。

7 实体检验

（1）混凝土模块空腔内的后浇混凝土应密实。

检查数量：应符合现行国家标准《装配式住宅建筑检测技术标准》JGJ/T 485 有关要求。

检验方法：超声法、阵列超声成像法、冲击回波法检测。

(2) 现浇混凝土强度应按不同强度等级分别检验。

检查数量：应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 有关要求。

检查方法：对混凝土外露部位采用回弹法进行检测，当回弹检测强度不满足设计要求时采用钻芯法进行检测。

(3) 外墙接缝处应进行渗漏试验，试验前应关闭窗户，封闭各种预留洞口，检查雨后渗漏现象或现场淋水检验记录。

(4) 钢筋工程、混凝土工程等质量验收除满足本标准外，尚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 中的有关规定。

8 允许偏差

(1) 根据设计文件要求，模块单元尺寸允许偏差及检验方法详下表所示：

项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
长度	AB、A'B'、CD、C'D'	≤6m	-5,0	尺量检查
		>6m	-8, +2	
宽度	AC、A'C'、BD、B'D'		-5, 0	钢尺量一端及中部，取其中偏差绝对值较大处
高度	AA'、BB'、CC'、DD'		-5, 0	
对角线差	AD-BC 、 A'D'-B'C' AB'-A'B 、 CD'-C'D AC'-A'C 、 BD'-B'D	对角线长度 ≤6m	8	钢尺量两个对角线的长度，取其绝对值的差值
		对角线长度 >6m	12	
内部净空	长度		-10, +2	钢尺量一端及中部，取其中偏差绝对值较大处
	宽度		-5, +2	
	高度		-5, +2	
表面平整度	内表面		4	2m 靠尺和塞尺检查
	外表面		4	

项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
垂直度	柱、墙板	$\leq 3\text{m}$	4	2m 垂直检测尺 或吊线、钢尺量 测
		$> 3\text{m}$	5	
设备 安装	预留点位定位尺寸		≤ 3	尺量检查
	设备标高		≤ 10	尺量检查
	设备支吊架位置		≤ 10	尺量检查
对拉孔	中心线位置		3	尺量检查
	孔尺寸		+5,0	
设备孔	中心线位置		10	尺量检查
	洞口尺寸、深度		± 10	
门窗口	中心线位置		5	尺量检查
	宽度、高度		± 3	
预埋件	预埋件锚板中心线位置		5	尺量检查
	预埋件锚板与混凝土面 平面高差		0,-5	
	预埋螺栓中心线位置		2	
	预埋螺栓外露长度		+10, -5	
	预埋套筒、螺母中心线位置		2	
	预埋套筒、螺母与混凝土面平面高差		0,-5	
	线管、电盒、木砖、吊环在 构件平面的中心线位置偏差		20	
	线管、电盒、木砖、吊环在 构件表面混凝土高差		0,-10	
预留插筋	中心线位置		3	尺量检查
	外露长度		+5,-5	
键槽	中心线位置		5	尺量检查
	长度、宽度、深度		± 5	

(2) 根据《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014, 预制构件的尺寸允许偏差和

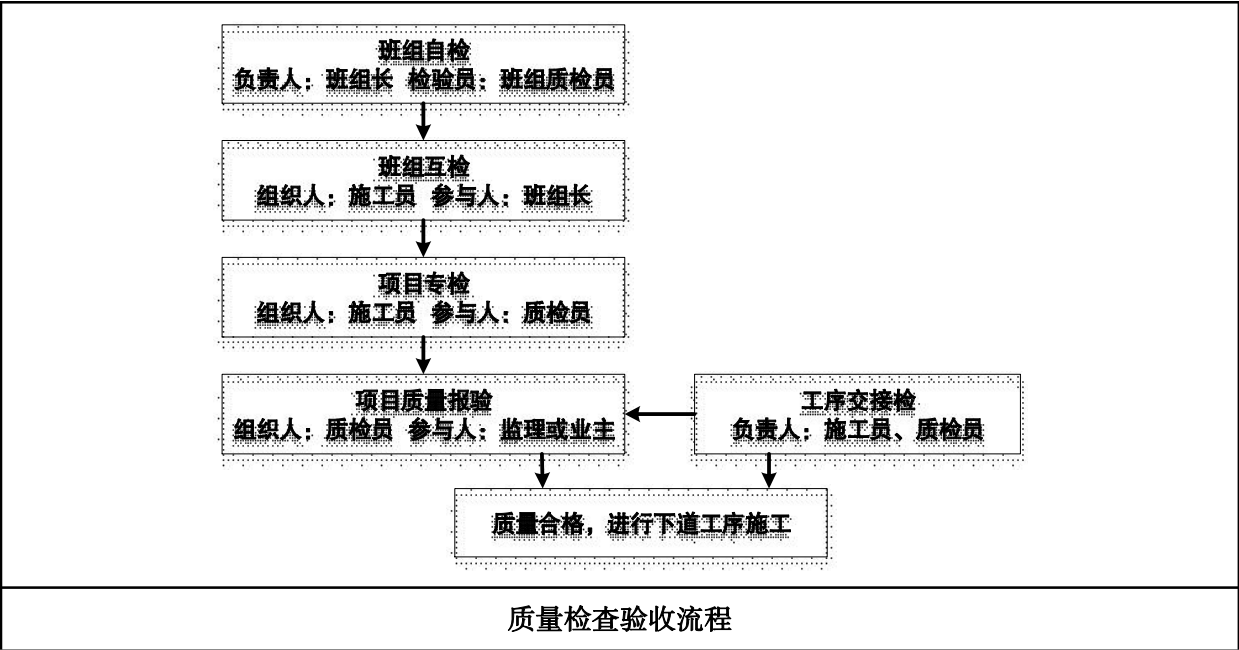
检验方法详下表所示：

检查项目			允许偏差(mm)	检验方法
长度	楼板、梁、柱	<12m	± 5	尺量两端及中部，取偏差绝对值较大处
		>12m 且 <18m	± 10	
		>18m	± 20	
	阳台板、空调板、楼梯		± 5	
宽度	楼板、梁、柱、阳台板、空调板、楼梯		± 5	尺量两端及中部，取偏差绝对值较大处
	剪力墙		± 4	
高度	梁、柱		± 5	尺量两端及中部，取偏差绝对值较大处
	墙板		± 4	
厚度	楼板		± 5	尺量四角及中部位置共 8 处，取偏差绝对值较大处
	墙板、阳台板、空调板、楼梯		± 3	
表面平整度	内表面	楼板、墙板	4	2m 靠尺和塞尺量测
	外表面	楼板、墙	3	
	梁、柱、阳台板、空调板		4	
侧向弯曲	楼板、梁、柱、阳台板、空调板、楼梯，		L/750 且 ≤20	拉线、钢尺量测最大侧向弯曲处
	墙板		L/1000 且 ≤20	
翘翘	楼板		L/750	调平尺在两端量测
	墙板		L/1000	
对角线差	楼板		6	尺量两对角线长度，取其绝对值的差值
	墙板		5	
挠度变形	梁、板起拱		± 10	拉线、钢尺量最大弯曲处
	梁、板下垂		0	

第二节 验收程序

1 三检和工序交接检制度

(1) 质量检查验收流程



（2）班组完成施工任务后，班组长负责组织班组质检员及相关操作人员，依据国家规范规程、设计图纸、施工方案及技术交底，认真对所施工内容的质量进行检查，并保留检查证据。

（3）班组在自检合格后报施工员进行检查，施工员检查时，相关班组长必须全过程参与。

（4）施工员检查评定合格后，报项目部专职质量检查员和安全、技术部门，对已完成的工作量进行质量、安全等全方面检查。

（5）上道工序完成后，在进行下道工序施工前，相关施工班组和施工员必须进行交接检查，并有书面检查交接内容记录。

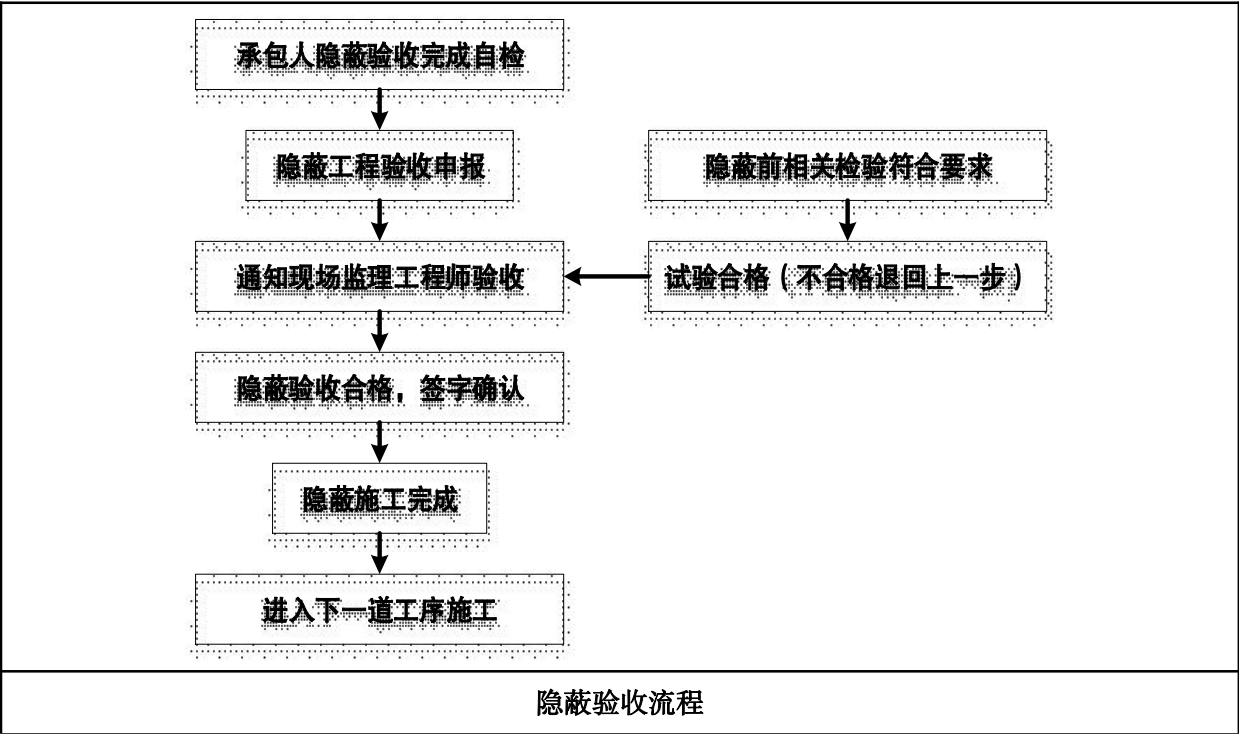
（6）每次检查必须有相关人员签字，记录存档备查。

（7）对在检查中发现的质量和安全隐患，要以书面形式对班组下发整改通知单，责任到人限期整改，并通知项目复查验收。

（8）项目部全面检查合格后报送现场监理工程师或甲方现场工程师，经现场监理工程师或甲方现场工程师同意后，方可进行工序交接及下道工序施工。

2 隐蔽工程验收程序

(1) 隐蔽验收流程



(2) 承包人自检：工程具备隐蔽条件或达到专用条款约定的验收部位，承包人应
对照施工方案、施工验收规范进行自检，并在隐蔽验收前 48 小时内以书面形式通知现
场监理工程师或甲方现场工程师验收。通知内容包括隐蔽验收的内容、隐蔽验收的时间
和地点。

(3) 现场监理工程师或甲方现场工程师接到承包人的请求验收通知后，应在通知
约定时间组织相关人员与承包人共同检查或试验。检查或检测结果表明质量验收合格，
经工程师在隐蔽验收记录上签字后，承包人可进行工程隐蔽和继续施工。验收不合格，
承包人应在工程师限定的时间内修改后重新验收。

(4) 重新检验：无论现场监理工程师或甲方现场工程师是否参加了验收，当其
对某工程质量有怀疑，均可要求承包人重新检验。承包人接到通知后，应按要求进行剥离
或开孔，并在检验后重新覆盖或修复。

3 危大工程双确认验收

根据《广州市住房和城乡建设委员会关于修改加强危险性较大的分部分项工程安全管理要求的通知》（穗建质〔2015〕878号）要求，超规模危大工程需组织“现场双确认”和“专家验收”。具体验收人员如下：

（1）专家验收人员：需要验收的超规模危大工程，现场验收时应当邀请参与专项方案论证的专家组长或不少于2名专家组成员参加。

（2）现场双确认人员：施工企业的技术负责人或其书面委托人（限于项目部上级施工企业技术负责人）应当到工地现场复核危险性较大的分部分项工程的验收结果，并签名确认。对已完成验收及施工企业技术负责人确认的危险性较大的分部分项工程，由总监理工程师现场检查确认。

（3）第一榀模块单元吊装工程完成准备工作正式起吊以前，需进行“专家验收”和“现场双确认”。吊装环境或吊装方法发生重大变更时，需编制方案重新组织专家论证。

4 验收资料管理

4.1 工厂化生产资料

本工程为预制装配式混凝土结构，大量构件和铝合金门窗框、隔墙、面砖在工厂化生产中进行，该部分资料在工厂化生产中汇总、收集与形成，进入现场后，应及时提供产品合格证，经检查验收后，再用于工程施工中。

4.2 现场施工资料

（1）施工日记

施工日记是记录工程施工全过程的档案性文件，应按公司施工日记管理办法贯彻执行。

（2）技术复核单

技术复核单应一式三份，由工地分项工程的施工技术人员在分项施工完成以后填写，填写时应详细写明复核的内容、部位、时间，由技术部门进行复核工作，并签证。一份自留，一份交技术部门，一份交资料。

（3）自检互检记录

各分项分部工程施工班组都必须进行选题自检工作，并填写自检质量评分单，由项目专职的质量员进行测定，如不符合质量要求，应返工重新施工，评定单一份自留，一份交技术员（质量员）保管，另一份交技术资料员存档，列为今后竣工验收资料之一。

（4）隐蔽工程记录

隐蔽工程验收单，应有专人负责开单、验收、回收，填写应及时，部位应填写清楚详细，及时交四方和质量部门检查验收，并签证，不经隐蔽验收不准下道工序进行。

（5）原材料及半成品质保书和实验室的报告

工程的各项原材料以及半成品都应具有质量保证书或合格证书，没有合格的各项材料、半成品不得应用于工程上，应进行材料试验取得质量数据符合要求时，才准使用。对各项试验报告应积累归入技术资料中。

（6）修改凭证

工程的修改图纸，修改通知单，材料采用设计签证单，三方会议纪要，以及技术交底、会议记录，都必须对照施工并妥善保存，最后列入技术资料栏内。

（7）沉降、偏差与记录

包括建筑物本身以及相邻的建筑物（构筑物）的沉降，定位轴线、桩位偏差（包括压桩分包单位和工地截桩后测量）以及上部各层柱、墙、板、电梯井道偏差以及建筑物的全高偏差都必须做好测定记录，有的应办好技术复核单的签证手续，统一表格，及时

归档。

（8）事故处理资料

事故（包括质量、安全、消防等）发生后，应遵照四不放过的原则进行分析，由项目经理召集有关人员必要时应请建设单位、协作单位、公司有关部门共同进行事故调查会，都必须进行事故的原因分析、吸取教训和处理办法以及措施的四不放过。根据事故的大小、损失程度，写出事故情况报告，列为技术资料归档。

（9）竣工图

竣工图作为该工程全面竣工后的规定资料是今后历史性文件，因此，必须全面地、详细地做好资料图纸的整理、资料汇总。有专人负责完善竣工图，按公司有关规定进行编制竣工图。必须准备一套完整、清楚的图纸包括该工程的资料（建设单位需要的竣工图由建方提供原套图纸。包括修改图、资料）进行编制，盖竣工图印章。

第三节 验收内容

1 模块进场验收记录表

验收项目			检查结果
主控项目	1	模块单元质量	
	2	模块单元外观质量不应有严重缺陷	
	3	模块单元外形尺寸偏差	
	4	模块单元的预埋件的材料质量、规格和数量以及预留孔洞的数量	
	5	模块单元的预埋件、对拉孔、设备孔、门窗口、预留插筋、键槽的位置	
	6	模块单元的机电管线的数量、位置	
一般项目	1	模块单元外观质量不宜有一般缺陷	
	2	模块单元的装饰构件的外观尺寸	
	3	模块单元粗糙面的外观质量、键槽的外观质量和数量	
	4	模块单元应在明显部位标明生产单位、项目名称、模块单元型号、生产日期、安装部位、安装方向及质量合格标志	

2 模块单元安装与连接检验批质量验收记录

验收项目					检查结果
主控项目	1	模块单元间连接质量、位置、标高			
	2	模块单元采用套筒灌浆连接、浆锚搭接时，灌浆强度、密实度			
	3	采用现浇混凝土连接构件时，构件连接处后浇带混凝土强度			
	4	模块单元安装与连接后，外观质量			
	5	使用梁模、墙模或柱模作为模板进行浇筑时，混凝土应浇筑密实			
一般项目	1	模块单元安装的外观质量不得有一般质量缺陷			
	2	模块单元轮廓线偏移	横向	尺量（轮廓线以内为负值） -10，+5	
			纵向	尺量（轮廓线以内为负值） ±5	
	3	模块单元标高	模块单元底板	水准仪或拉线、尺量 -5	
	4	模块单元垂直度	四周墙板	激光水平仪或吊线、尺量 5	
	5	模块单元底部水平度	底板上表面	激光水平仪或吊线、尺量 5	
	6	模块单元间竖向偏差	模块单元顶板	水准仪或拉线、尺量 ±3	
	7	模块单元间水平偏差	模块单元侧边	水准仪或拉线、尺量 ±3	

3 设备、管线与内装系统安装连接检验批质量验收记录表

验收项目					检查结果
主控项目	1	模块单元设备、管线之间的连接构造			
	2	模块化建筑给水、排水管线系统现场连接			
	3	模块化建筑通风工程现场管线连接			
	4	模块化建筑电气工程现场管线连接			
	5	模块单位之间涉水部位接缝防水处理			
	6	模块单位之间接缝防火处理			
一般项目	1	模块单位之间接缝饰面层的表面平整度			
	2	模块单位之间接缝饰面层的接缝直线度			
	3	模块单位之间接缝饰面层的接缝高低差			

验收项目			检查结果
	4	模块单元装饰面层之间的连接	

第四节 验收人员

(1) 总承包单位和分包单位技术负责人或授权委派的专业技术人员、项目负责人、项目技术负责人、专项施工方案编制人员、项目专职安全生产管理人员及相关人员。

(2) 监理单位项目总监理工程师及专业监理工程师，或建设单位项目负责人及现场工程师。

(3) 有关勘察、设计和监测单位项目技术负责人。

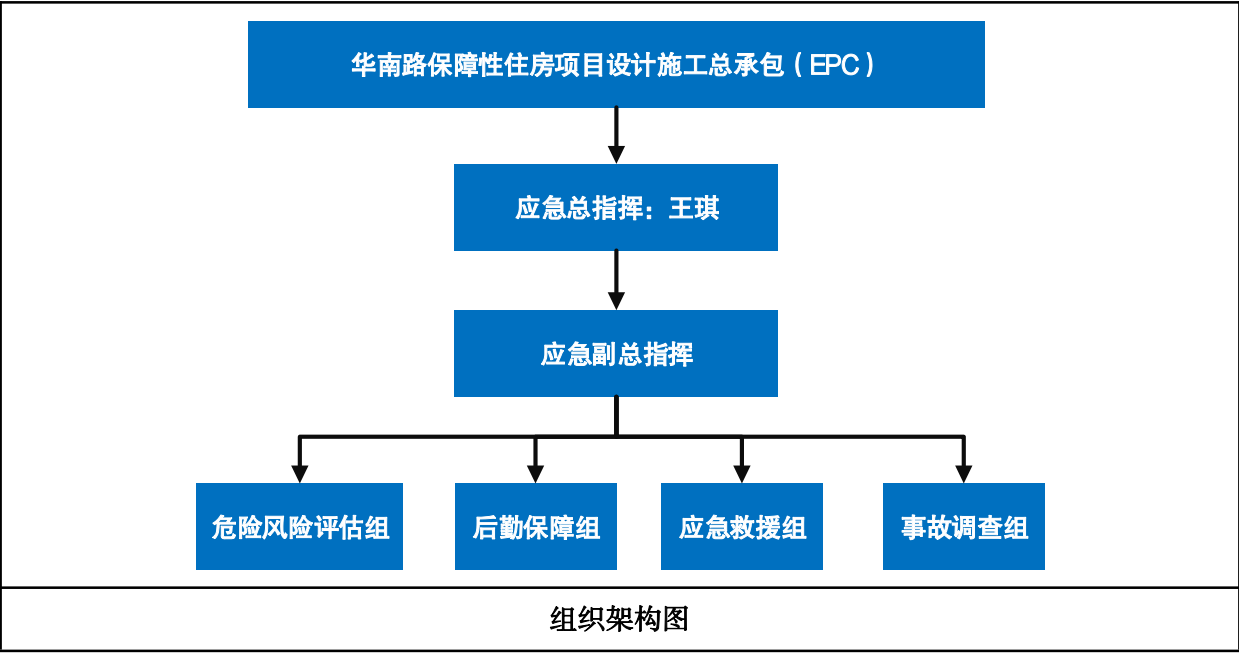
第十章 应急预案

第一节 应急预案的方针与原则

坚持“安全第一，预防为主，综合治理”，“保护人员安全优先，保护环境优先”的方针，贯彻“常备不懈、统一指挥、高效协调、持续改进”的原则。

第二节 应急救援机构及救援路线

1 应急准备机构与职责



1.应急救援小组：

（1）组长：项目经理

（2）副组长：项目技术经理、生产经理、安全总监

（3）组员：项目各部门负责人，相关部门成员，分包单位现场负责人。

施工现场生产安全事故应急救援小组应与有关部门保持联系，保障应急现场有足够的卫生医疗、救援救护物资，组织应急救援人员参加应急培训和演练。

项目部应急救援领导小组，负责应急救援工作的组织和指挥，日常工作由安全管理兼管。一旦发生重大事故或紧急情况时，以指挥领导小组为基础，立即成立事故应急救

援指挥部，负责事故的现场抢救和应急处置对外新闻发布等工作。

1、组长：

全面负责应急处理工作，领导应急处理的指挥和协调，向项目部经理、公司安全生产委员会和总经理报告应急处理工作；具体负责应急现场的直接指挥，组织对人员和财产的抢救；负责扰民问题进行沟通 and 协调。

2、副组长：

负责组织本工程应急情况的处理，负责项目部应急情况的指挥和协调。

3、成员：

负责应急处理的资金和物资准备及调度，协助处理应急情。

应急救援组成员组成：

序号	组别	姓名	联系电话	职务	职责
1	应急总指挥	王琪	18680569790	项目经理/组长	(1) 全面负责应急处理工作，主管人应急处理的指挥和协调，对事故与灾害的紧急处置迅速作出判断与决策； (2) 复查和评估事故可能发展的方向，确定其可能的发展过程； (3) 指挥现场人员撤离，确保任何伤害者都能得到足够的重视； (4) 决定事故现场是否实行交通管制，协助场外应急机构开展服务工作； (5) 与场外应急机构取得联系及对紧急情况处理做出安排； (6) 及时向上一级安全部门报告重大伤亡事故应急处理工作； (7) 在紧急状态结束后，控制受影响地点的恢复，并组织人员参加事故的分析和处理。
2	应急副总指挥	陈扬君		项目副经理/副组长	(1) 协助总指挥组织和指挥应急救援任务，并在总指挥不在时，负责组织和指挥各项应急救援任务。 (2) 向总指挥提出减轻事故后果的对策和建议。 (3) 保持与事故现场救护队的直接联络。 (4) 负责与周边单位及外部救援力量进行

序号	组别	姓名	联系电话	职务	职责
					联络沟通，及时向周边单位通报现场事故情况。 (5) 协调、组织和获取应急所需的其它资源、设备，以支援现场的应急操作。 (6) 确定现场指挥人员；负责人员、资源配置、应急队伍的调动；协助总指挥进行事故调查，处理以及善后工作。
3	危险风险评估组	黄大金	18059120191	项目技术负责人/组员	(1) 采集、整理和分析相关的数据和信息，确定潜在风险的类型、来源和可能的影响。通过定量和定性的方法，评估风险的概率和严重程度，为组织提供风险管理的基础。 (2) 根据风险的优先级和紧迫程度，制定相应的控制措施和应急预案。跟踪和评估已实施的风险管理措施的有效性，及时进行调整和改进。 (3) 将风险评估的结果以及制定的风险管理策略进行清晰、准确地报告，并提出相应的建议。 (4) 制定风险管理政策、流程和指南，并确保其与组织的战略目标和法规要求相一致。培训和教育组织内部的员工，提高他们的风险意识和管理能力。 (5) 建立风险监测和报告机制，及时发现和识别新的风险，并对已有风险的变化进行跟踪和分析。向高层管理者和相关部门报告风险状况，提供及时的风险警示和决策支持。 (6) 与组织内部的各个部门和员工进行沟通和合作，提高他们对风险管理的重视和参与度。组织风险培训和宣传活动，加强风险意识和风险管理能力的培养。 (7) 定期评估和审查风险管理的有效性和适应性，发现问题和改进的机会，并及时采取相应的措施。关注和学习行业的最佳实践和新的风险管理方法，不断提升自身的专业水平和能力。
4	后勤供应组	杨夏勇	18387289609	物资工程师/组员	(1) 在应急情况下，确保应急所需的物资和设备及时、充足地供应。这包括储备和管理应急物资，如食品、饮用水、医疗用品、防护设备等，并根据需要进行调配和分发。 (2) 负责提供应急所需的基础设施和设备支持，如搭建临时住所、设立指挥所、提供电力、通讯等保障。

序号	组别	姓名	联系电话	职务	职责
					(3) 组织和协调应急物资的运输和分配,确保物资能够快速、准确地运送到需要的地点。 (4) 为应急人员和受灾群众提供饮食服务,包括食品采购、加工、配送和餐饮管理。 (5) 为应急人员和受灾群众提供临时住宿安排,包括搭建帐篷、租赁房屋或协调其他住宿资源。 (6) 负责应急现场的卫生管理,提供基本的医疗服务和急救支持,协调医疗资源的调配。 (7) 与其他相关部门和机构进行协调,确保后勤服务的顺畅运作,解决可能出现的问题和困难。 (8) 收集、整理和传递与后勤供应相关的信息,及时向指挥中心报告物资需求、供应情况和其他重要信息。
5	应急救援组	钟涛	17585213258	生产负责人/组员	(1) 在接到紧急任务的情况下,应急救援小组需要迅速做出反应,全力投入到紧急救援行动中。 (2) 负责组织并协调队伍中的所有成员,协调队伍内部的合作和配合,保障救援行动的高效进行。 (3) 对事故现场进行初步的信息收集和调查,了解事故的性质和程度与相关部门和机构进行沟通和信息交流,获取更详细和准确的信息。 (4) 需要考虑各种可能发生的突发事件,并制定相应的预案和措施。他们还需要与其他相关单位和部门进行合作,确保应急计划的顺利执行。 (5) 根据事故情况和现场条件,合理安排救援人员的工作和任务,确保救援工作的有序进行。 (6) 负责对救援物资的储备和管理。他们需要根据实际需要,合理调配和管理各种救援物资,确保救援行动的顺利进行。 (7) 对伤者进行紧急救治和抢救,保障伤者的生命安全。他们还需要组织和协调医疗资源,确保现场医疗救护的有效进行。 (8) 对事故现场进行评估和监测,及时发现和处理可能存在的安全隐患,保障救援人员和被救援人员的安全。

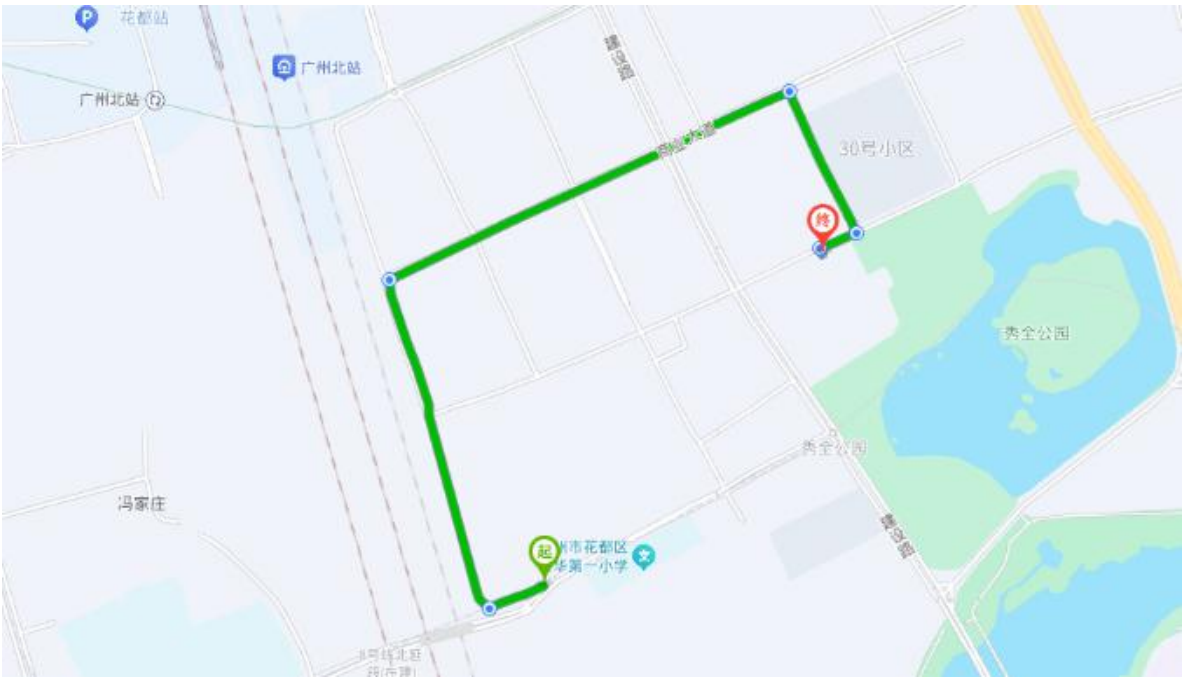
序号	组别	姓名	联系电话	职务	职责
6	事故调查组	秦峰华		安全负责人/组员	(1) 全面收集事故相关资料, 包括事故现场、事故原因、事故责任等。 (2) 对事故原因进行分析, 查明事故性质、事故原因和事故责任。 (3) 根据事故原因, 提出事故处理建议, 包括对事故责任人的处理、对事故单位的处理、对事故防范措施的落实等。 (4) 对事故调查过程中涉及的国家秘密、商业秘密和个人隐私予以保密。 (5) 对事故调查中发现的问题, 提出整改措施和建议, 督促有关单位整改。

2 应急救援机构

序号	机构或部门名称	联系电话
1	消防火警电话	119
2	公安报警电话	110
3	市急救中心电话	120
4	花都区安监局	020-86812350
5	电力维修电话	020-95598
6	交通事故电话	020-81885566

3 应急救援路线

序号	单位	联系方式	路程	时长
1	广州市花都区人民医院	020-62936120	1.5km	8
2	花都区新华医院	020-22677866	2.5km	10
3	广州市花都区人民医院宝华院区	020-86801796	2.9km	10
应急医院一: 广州市花都区人民医院				
线路: 项目部→新民路→商业大道→广州市花都区人民医院				



应急医院二：花都区新华医院

线路：项目部→工业大道东→新街大道→农新路辅路→花都区新华医院



应急医院三：广州市花都区人民医院宝华院区

线路：项目部→新民路→云山大道→公园前路→广州市花都区人民医院宝华院区



第三节 危险源识别与分析

在施工过程中，可能发生事故主要体现在以下方面：

作业活动	序号	危险因素类型	可能导致的事故	风险级别	控制措施
安全管理活动	1	未按要求设置安全防护设施或未实施重点监控	高处坠落/坍塌等	重大	加强现场监督检查
	2	无安全技术措施,未履行安全技术措施审批、交底手续,未按安全技术措施施工	起重伤害/机械伤害/坍塌等	一般	进行安全交底等
	3	未按要求做安全检查,未对隐患整改进行验收	高处坠落/触电等	一般	加强现场监督检查、验收等
	4	未按要求设置安全机构和配备安全管理人员	高处坠落/触电等	一般	严格按照合同要求配备
	5	未按规定设置安全标志	高处坠落/触电等	一般	严格按照规范方案进行设置
	6	不正确使用劳防用品,作业中存在“三违”行为	高处坠落/触电等	重大	按要求正确使用防护用品

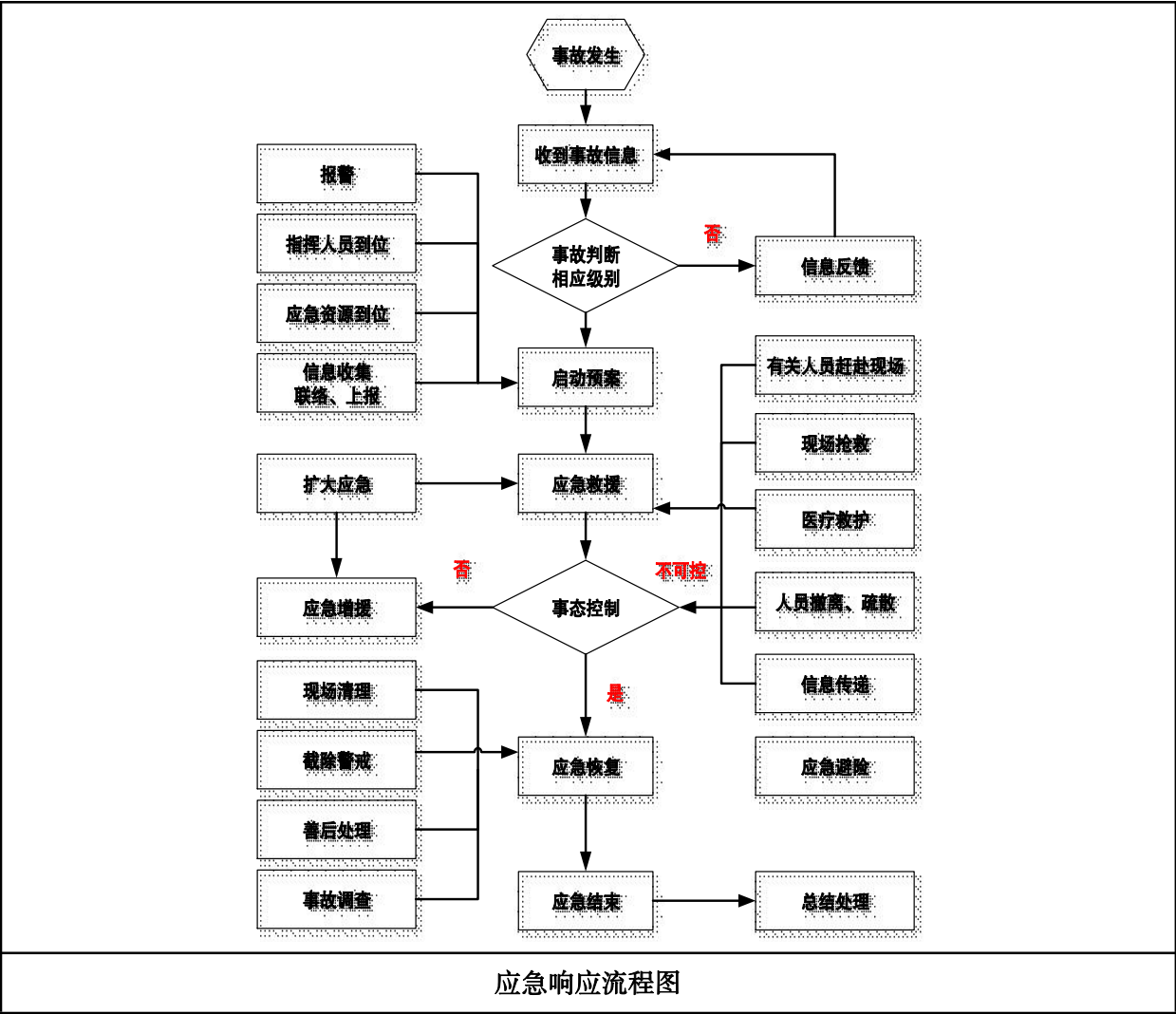
	7	临时拆除安全防护设施未办理审批手续，拆除后无人监护、无标志	高处坠落/触电等	一般	严格执行审批手续，专人旁站监护等
	8	新入场人员未进行三级安全教育和缺乏监护	高处坠落/触电等	一般	进场前需进行交底教育等
	9	班前交底不细或未进行危险源告知	高处坠落/触电等	一般	进场前全面进行交底以及危险源告知等
	10	未对分包资质、人员资格进行核对，未签订分包安全协议，未按要求对分包单位进行监管	高处坠落/触电等	重大	严格核对分包资质、人员资格，签订安全协议，严格监管等
	11	特种作业无证上岗	高处坠落/触电等	重大	严格要求无证禁止上岗作业

第四节 应急响应处理程序

1 预案启动

事故发生后，事故现场人员要立即向公司科技部、工程管理部、安全部及领导汇报，同时要组织自救，防止事态进一步恶化。

由公司应急总指挥根据事故涉及范围和危害程度，评估预测达到启动应急救援预案条件时决定启动救援预案，发布应急反应预案令，如事故重大，公司内部自救难以控制和处理，需要社会救援的，同时立即向相关的公共救援部门报警。



2 预案实施

公司各应急救援职能小组接到救援命令后立即组织人员赶赴事故现场，按职能分工及时开展救援、抢险和事故现场保护工作，或配合公共救援部门参与救援、抢险和事故现场保护工作。

落物打击、高空坠落、塌架等事故的应急自救：造成的伤害主要有出血、骨折、昏迷不醒、呼吸中断、心脏跳动停止等，事故现场人员要立即进行自救，方法主要有包扎伤口止血、临时固定骨折位置、人工呼吸和胸外心脏按压等。

事故救援过程所有人员要保持通信畅通，根据事故的性质由技术管理部、工程管理部、安全部实行 24 小时值班制度，了解掌握事故现场情况，及时向领导汇报。

3 预案终止

对事故现场经过应急救援预案实施后，应急总指挥认为事故的发展状态必须终止的，应急总指挥下达应急终止令。

4 预案终止后工作的恢复

应急救援预案终止后，采取有效措施防止事故扩大，保护事故现场和物证，并尽快组织恢复正常生产。

对应急救援预案实施的全过程，认真科学地作出总结，呈报事故调查报告。

第五节 主要应急救援措施

1 模块化专项应急措施

1.1 吊架变形应急措施

模块化吊装使用的专用组合式吊架在吊装过程中因超载、碰撞、疲劳损伤或制造缺陷发生弯曲变形、焊缝开裂，可能导致模块倾斜、失控甚至坠落。

1.1.1 预防措施

序号	措施
1	吊架投入使用前须经载荷试验，施加 1.25 倍静载和 1.1 倍动载后无问题方可使用，并留存检测报告。
2	每次吊装前，检查吊架焊缝、销轴孔、吊点板是否存在裂纹或变形；
3	吊架额定载荷须比模块最大吊重大 20%以上
4	建立吊架使用台账，记录累计吊装次数，达到设计寿命的 80%时加强检查频次。

1.1.2 分级处置措施

变形等级	判定标准	处置方式
轻微	非关键部位焊缝存在微裂纹（长度≤2mm）、局部油漆脱落、销轴孔轻微磨损	将模块缓慢降至地面→将吊架降至地面→由专业人员进行焊修→检测合格后方可投入使用
中度	主梁局部弯曲（挠度>L/500）、关键焊缝开裂、销轴变形	模块悬空时使用 25 吨以上汽车吊“双机抬吊”辅助落地→吊架报废→启用备用吊架
严重	主梁断裂、吊点板撕裂、整体扭曲	立即疏散人员→双机抬吊转移模块→就地

		拆解吊架→启动事故调查→同批次吊架全部停用排查
--	--	-------------------------

1.2 吊钩脱落应急措施

模块在起吊、转运或就位过程中，因吊钩保险卡失效、钢丝绳断丝/断裂、卸扣未锁紧、模块吊点预埋件拉脱等原因，导致模块从吊钩系统中脱离，可能造成模块坠落损毁、人员伤亡及下方设施破坏。

1.2.1 预防措施

序号	措施
1	吊钩必须配备弹簧式防脱保险装置，并在每日班前进行检查；
2	钢丝绳达到报废标准（断丝数、磨损量）必须立即更换
3	模块吊点预埋件在工厂制作时须经 100%无损检测
4	严格执行试吊制度：起吊至离地 200mm 后暂停，检查吊具、吊点以及模块平衡状态，确认无误后方可继续起升。

1.2.2 分级处置措施

序号	事故状态	处置要点
1	模块完全坠落（无人伤亡）	①划定危险区域，禁止人员靠近；②检查模块是否存在结构损伤，包括裂缝、变形等情况；③通知设计方，并联系厂家开展损伤评估；④可修复的制定专项修复方案，无法修复的作报废处理并启动备用模块调配
2	模块部分脱落（如 4 点吊装断 1 根索具，模块倾斜悬吊）	①严禁塔吊动作；②调配汽车吊从模块另一侧辅助起吊；③在模块下方铺设废旧轮胎或沙袋缓冲层；④双机配合将模块缓慢放平至地面；⑤严禁人员在悬吊模块下方站立
3	钢丝绳断裂但模块未坠落（如安全扣仍受力）	①保持塔吊稳定；②以不超过 0.5m/min 的速度将模块缓慢降至地面；③模块落地后检查其受力状态；④全部钢丝绳及索具更换完成后方可恢复作业
4	有人员伤亡	①立即拨打 120；②由项目医务室开展先期处置，包括止血、固定等；③使用千斤顶或气割设备破拆救人，注意防范二次伤害；④保护现场，逐级上报。。

1.3 模块变形应急措施

模块在运输、吊装、临时存放或安装就位后，因受力不均、碰撞、支撑点不当、地基沉降等原因，导致模块本体发生变形，包括墙体开裂、框架扭曲、底板弯曲、节点错位等，直接影响结构安全和安装精度。

1.3.1 预防措施

序号	措施
1	运输托架与模块底部支撑点一一对应，绑扎拉力均匀
2	堆放场地地基承载力不小于 120kPa，堆放架标高偏差不大于 3mm
3	吊装时使用防摇摆装置（如风绳或液压稳定系统）
4	模块底部坐浆层厚度控制在 20~30mm，确保受力均匀。

1.3.2 分级处置措施

序号	变形等级	判定标准	处置方式
1	轻微	非承重隔墙出现宽度 $\leq 0.2\text{mm}$ 的微裂缝、装饰面层局部空鼓脱落，且底板挠度 $\leq L/500$	暂停安装→技术负责人确认不影响结构安全→按设计认可的方案修补（裂缝注浆+面层恢复）→验收合格后恢复安装
2	中度	承重墙板可见宽度 0.2~0.3mm 的裂缝、模块框架局部扭曲但未断裂、底板挠度为 $L/500 \sim L/300$	移至指定区域单独存放→通知设计、厂家、监理到场评估→制定专项加固方案（如碳纤维布加固、钢支撑补强）→修复后结构检测合格→方可使用
3	严重	承重结构断裂、模块整体扭曲（挠度 $> L/300$ ）、连接节点严重错位且无法校正	立即设置隔离+警戒标识→组织专家论证→判定报废→紧急调配启动备用模块→对同批次模块 100%排查→追溯工厂生产质量

1.4 门窗及装饰开裂应急措施

模块化建筑在工厂已完成门窗安装和室内外装饰，现场吊装、运输、安装及后续施工过程中，因模块受力变形、碰撞、不均匀沉降、施工振动等原因，导致门窗框变形、玻璃破裂、内外装饰面层（涂料、瓷砖、吊顶、防水等）开裂或脱落。此类问题虽不直接影响结构安全，但严重影响使用功能和交付品质。

1.4.1 预防措施

序号	措施
1	模块出厂前门窗框及玻璃粘贴保护膜+护角条。
2	外装饰面层采用弹性腻子+抗裂网格布打底。
3	模块间运输及堆放时使用 EPE 珍珠棉/橡胶垫柔性隔离。
4	吊装时控制起升和落钩速度（ $\leq 0.5\text{m/min}$ ），减少冲击振动。

1.4.2 分级处置措施

序号	情况	处置措施
1	门窗框轻微变形（可正常开关）	专业人员校正→更换密封条与五金件→调整框缝填塞
2	门窗框严重变形（无法关闭/框体断裂）	联系模块厂家更换整樘门窗→修复前用木板临时封闭洞口→做好防雨措施
3	单层玻璃破裂	清理碎片→更换同规格钢化玻璃→检查窗框有无损伤
4	中空/夹胶玻璃破裂	联系厂家定制→更换前临时用塑料布+胶带密封→防止雨水渗入模块内部

2 应急救援措施

2.1 高空坠落应急措施

1) 高处作业人员必须持证上岗，有高血压、心脏病、精神病、癫痫病的人员，禁止从事高处作业；

2) 必须佩带安全帽、安全带，穿防滑鞋。安全帽、安全带必须使用有生产许可证的产品。

3) 发生高处坠落事故后，应马上组织抢救伤者，首先观察伤者的受伤情况、部位、受伤性质，如伤员发生休克，应先处理休克。遇呼吸、心跳停止者，应立即进行人工呼吸，胸外心脏挤压。处于休克状态的伤员要让其安静、保暖、平卧、少动，并将下肢抬高 20 度左右，尽快送医院进行抢救治疗。

4) 出现颅骨损伤，必须维持呼吸道通畅，昏迷中应平卧，面部转向另一层，以防舌根下坠或分泌物、呕吐物吸入，发生喉阻塞。有骨折者，应初步固定后搬运，

5) 发生脊椎受伤者，创伤处用消毒的纱布或清洁布等覆盖伤口，用绷带或布条绑扎。搬运时，将伤者平卧在帆布担架或硬板上，以免受伤的脊椎移位、断裂造成截瘫，导致死亡。抢救脊椎受伤者，搬运过程，严禁只抬伤者的两肩与两腿或单肩背运。

6) 出现手足骨折，不要盲目搬动伤者，在骨折部位用夹板临时固定，使断端不在移位或刺激肌肉、神经或血管。

7) 遇有创伤性出血的伤员，应迅速包扎止血，使伤员保持在头低脚高的卧位，并注意保暖。

8) 动用最快的交通工具或其他措施，及时将伤者送往最近的医院抢救，运送过程中避免颠簸。

2.2 物体打击应急措施

1) 进入施工现场必须按照规定佩带安全帽，应在规定的安全通道内出入和上下，不得在非规定通道位置行走。

2) 作业过程一般常用的工具必须放在工具袋内，物料传递不准往下或向上乱抛材料或工具等物。所有材料堆场必须平整，不得在临边、洞口附件堆放材料。

3) 发生物体打击事故后，应马上组织抢救伤者，首先观察伤者的受伤情况、部位、受伤性质，如伤员发生休克，应先处理休克。遇呼吸、心跳停止者，应立即进行人工呼吸，胸外心脏挤压。处于休克状态的伤员要让其安静、保暖、平卧、少动，并将下肢抬高 20 度左右，尽快送医院进行抢救治疗。

4) 出现颅骨损伤，必须维持呼吸道通畅，昏迷中应平卧，面部转向另一层，以防舌根下坠或分泌物、呕吐物吸入，发生喉阻塞。有骨折者，应初步固定后搬运。

动用最快的交通工具或措施，及时将伤者送往最近的医院进行抢救，运送过程中避免颠簸。

2.3 机械伤害防止措施

1) 施工组织设计应有施工机械使用过程中的定期检测方案。

2) 施工现场应有施工机械安装、使用、检测、自检记录。

3) 塔式起重机的路基和轨道的铺设及起重机的安装必须符合国家标准及原厂使用规定，并办理验收手续，经检验合格后，方可使用。使用中，要定期进行检测。

- 4) 塔式起重机的安全装置（四限位，两保险）必须齐全、灵敏、可靠。
- 5) 施工电梯的地基、安装和使用须符合原厂使用规定，并办理验收手续，经检验合格后，方可使用。使用中，要定期进行检测。
- 6) 施工电梯的安全装置必须齐全、灵敏、可靠。
- 7) 卷扬机必须搭设防砸、防雨的专用操作棚，固定机身必须设牢固地锚。传动部分必须安装防护罩，导向滑轮不得用开口拉板式滑轮。
- 8) 操作人员离开卷扬机或作业中停电时，应切断电源，将吊笼降至地面。
- 9) 搅拌机应搭防砸、防雨操作棚，使用前应固定，不得用轮胎代替支撑。移动时，必须先切断电源。启动装置、离合器制动器、保险链、防护罩应齐全完好，使用安全可靠。搅拌机停止使用料斗升起时，必须挂好上料斗的保险链。维修、保养、清理时必须切断电源，设专人监护。
- 10) 机动翻斗车时速不得超过 5km，方向机构、制动器、灯光等应灵敏有效。行车中严禁带人。往槽、坑、沟卸、进料时，应保持安全距离并设挡墩。
- 11) 蛙式打夯机必须两人操作，操作人员必须戴绝缘手套和穿绝缘胶鞋。手柄应采取绝缘措施。打夯机用后应切断电源，严禁在打夯机运转时清除积土。
- 12) 绞磨必须安装灵敏可靠的自锁装置，使用时，不得超载。
- 13) 乙炔发生器必须使用金属防爆膜，严禁用胶皮薄膜代替。回火防止器应保持有一定水量。氧气瓶不得暴晒、倒置、平放，禁止沾油。氧气瓶和乙炔瓶（罐）工作间距不得小于 5m，两种瓶与焊炬间的距离不得小于 10m。施工现场严禁使用浮桶式乙炔发生器。
- 14) 圆锯的锯盘及传动部位应安装防护罩，并应设置保险挡、分料器。凡长度小于 50cm、厚度大于锯盘半径的木料，严禁使用圆锯。破料锯与横截锯不得混用。

15) 砂轮机应使用单向开关。砂轮必须装设不小于 180° 的防护罩和牢固的工件托架。严禁使用不圆、有纹裂和磨损剩余部分不足 25mm 的砂轮。

16) 平面刨（手压刨）安全防护装置必须齐全有效。

17) 吊索具必须使用合格产品。

2.4 坍塌事故应急措施

(1) 施工前必须做好安全技术交底，并保持出入口的畅通；

(2) 发生坍塌事故时，现场施工人员立即打电话通知现场负责人和安全总监；

(3) 现场负责人和安全总监接到通知后马上做出反应，立即赶赴现场；

(4) 现场负责人和安全总监到达现场后立即了解现场情况，视坍塌的方向及受影响位置，安排施工员指挥楼面上所有作业员工有序撤离现场，并在危险区域设警示标志，设专人监护，保护事故现场；

(5) 安排另外施工员把受伤人员转移至安全地点，协调交通工具送往医院；

(6) 按规定上报有关部门请求救援。

(7) 坍塌过程中不要盲目抢险，应立即切断电源，确认未有继续坍塌危险的情况下，组织抢救人员，采取有效的抢救工作，首先抢救受伤人员，其次抢救集体财产。

2.5 触电应急措施

1) 早发现者首先迅速拉闸断电或用木方、木板等不导电材料将触电人员与接触电器部位分离开。当触电者在高处的情况下，应考虑触电者脱离电源后可能造成摔伤，防止二次伤害。并立即向公司安环部和项目经理报告。

2) 项目经理接到报告后，应迅速组织人员，要求保护好事故现场，调查触电部位和原因。根据情况下达按应急预案处置的命令，同时向有关部门报告，并向 120 急救中心通话，请求救援。

3) 领导小组迅速向总公司领导和总公司主管部门报事故情况。

4) 发生事故的单位（施工队）应迅速查明事故发生源点、触电部位和原因向项目部报告。

5) 领导小组，根据事故状况及危害程度作出相应的应急决策，并命令救援队立即展开援救工作。

6) 工程管理部、安全生产监督管理部，会同发生事故单位，查明触电部位的同时做出施工现场局部或全部停工决定。

7) 工程管理部负责和交通指挥，组织纠察，在事故现场周围设置警戒，疏散施工现场人员。

8) 救护队到现场后，应立即抢救伤员，根据症状采取相应的急救措施，如呼吸法、俯卧压背法、按要领反复进行抢救，直到 120 抢救人员到事故现场抢救为止。

9) 当事故得到控制后，立即成立专门工作小组。在项目经理指挥下，组成由安全部、工程管理部、技术管理部以及事故单位参加的事故调查、分析小组，调查和分析事故发生的原因和研究防范措施。

2.6 火灾应急

1) 立即报警。当接到发生火灾信息时，应确定火灾的类型和大小，并立即报告防火指挥系统，防火指挥系统启动紧急预案。指挥小组要迅速报“119”火警电话，并及时报告上级领导，便于及时扑救处置火灾事故。

2) 组织扑救火灾。当施工现场发生火灾时，应急准备与响应指挥部除及时报警，并要立即组织基地或施工现场义务消防队员和职工进行扑救火灾，义务消防队员选择相应器材进行扑救。扑救火灾时要按照“先控制，后灭火；救人重于救火；先重点，后一般”的灭火战术原则。派人切断电源，接通消防水泵电源，组织抢救伤亡人员，隔离火

灾危险源和重点物资，充分利用项目中的消防设施器材进行灭火。

2.7 台风及极端天气应急措施

（1）收到气象台发布信息——项目经理部下达防台风通知——项目专人关注台风信息——通知现场有关人员及班组做好防台风的各项准备工作。

（2）当台风来临之前，千万不能在木工棚、临时建筑、电线杆、树木、宣传牌等易造成人员伤亡的地点逗留，台风到来之前必须对现场的临时建筑进行加固。强风会吹落高空物品，造成砸死砸伤事故。因此，在台风来临之前，检查放置在高处的零星物品。及时做好日常生活，如食品、水的储备工作，准备应急灯以防台风损坏电力设备时应急。

（3）雨季施工，操作人员要备足防雨工具。所有模板、木枋要有防雨保护措施。

（4）所用电动工具应有防雨套。

（5）雨季施工，操作人员严禁在排架上行走，在脚手架、模板上行走要注意防滑。

（6）专职安全员雨季要加强脚手架的检查，防止松扣。

（7）雨季期间施工，要加强对现场临时设施、用电线路的检查。所有机电设备要检查漏电情况。注意防雷、防漏电。

（8）高温天气期间对作业人员进行就业和入暑前的体格检查，凡检查不合格者不得在高温条件下作业。认真督促检查，做到责任到人，措施得力，切实保证职工健康。

（9）高温期间根据生产和职工健康的需要，合理安排生产班次和劳动作息时间，对在特殊环境下（如露天、封闭等环境）施工的人员，采取诸如遮阳、通风等措施或调整工作时间，早晚工作，中午休息，防止职工中暑、窒息、中毒和其他事故的发生，炎热时期派医务人员深入工地进行巡回防治观察。一旦发生中暑、窒息、中毒等事故，立即进行紧急抢救或送医院急诊抢救。同时教育职工不得擅自到江河湖泊中洗澡、游泳，以免发生意外事故。

(10) 风力大于六级时, 严禁在楼顶面施工, 尤其是脚手架上。

2.8 环保应急预案

木枋、模板等材料堆放和加工必须按照平面布置等有关要求堆放和设置, 配置足够数量的环保型灭火器和设施, 及安装临时消防水系统。

现场用电要按要求做好机械设备、电闸箱、发电机等的日常巡视检查工作, 强化岗位培训工作, 严禁超荷用电及违规使用机械等危险情况。

控制和消除火源, 在木枋加工区附近严禁吸烟、焊割作业和使用喷灯, 否则应有洒水等相应保护措施。使用设备应符合防爆规程, 定期检查维修。

材料堆放和加工场地与易燃易爆物品仓库和厨房有一定安全距离, 模板、木枋材料加工及安装应及时归堆和清理干净, 有防止, 木碎飘散的措施。

每月组织各施工班组进行防火安全培训, 安全交底和消防安全检查, 并做好记录, 发现隐患, 立即整改。

在堆场挂防火警示标志。

发生火灾时按程序要求进行传达、紧急疏散、停工、隔离等, 必要时立即拨打火警电话 119 和报警电话 110; 应急小组和现场义务消防队员立即投入救活抢救工作, 或配合公安消防队展开工作。

采用低噪音的机具, 合理安排噪声较大的工序, 如吊装、拆模、打凿、机械挖掘、钢筋搬运、混凝土振捣等; 尽量避免在夜间施工, 夜间施工需办理夜间施工许可证。

噪声较大的工种选择在对周围环境噪声影响较小的位置施工, 对发生源(如木工房、泵机房等)采取隔音围蔽措施。

第六节 应急物资保障

1 应急资源分析

1、应急力量的组成及分布：项目部有关部门负责人、成员。

2、应急设备、物资准备：现场灭火器、医疗设备、救护车辆充足，药品齐全，沙袋等防坍塌准备充分，各施工小分队配有对讲机。

3、法律法规要求

《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》第七条、第三十一条；《安全生产法》第三十条、第六十八条；《建筑工程安全管理条例》、《安全许可证条例》。

2 应急资源

1、应急资源的准备是应急救援工作的重要保障，项目部应根据潜在事故性质和后果分析，配备应急救援中所需的消防手段、救援机械和设备、交通工具、医疗设备和药品、生活保障物资。

应急救援资源：

序号	物资	基本装备	备用数量
1	特种防护用品	绝缘鞋	10
		绝缘手套	20
2	一般防救用品	安全带	20
		安全帽	20
		安全网	/
		救护担架	2
		医药箱	2
		常用其他医用物品	/
3	材料	钢管、槽钢、水泵、木桩、沙袋等	/

2、教育、训练

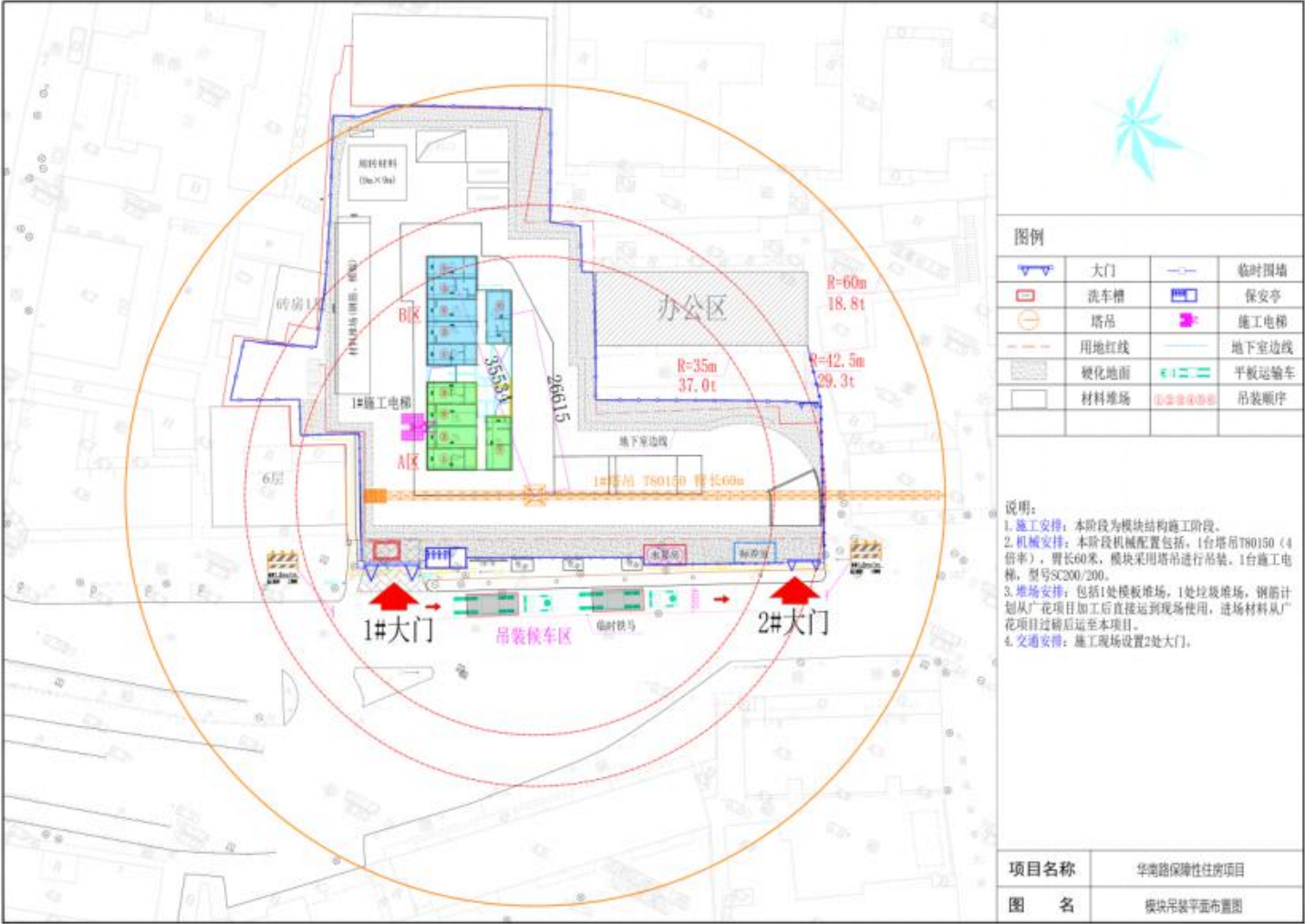
为全面提高应急能力，项目部应对抢险人员进行必要的抢险知识教育，制定相应的规定，包括应急内容、计划、组织与准备、效果评估等。每年进行两次应急预案指导，必要时，进行应急预案演练。

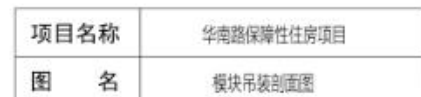
3、互相协议

项目部应事先与地方医院建立正式的互相协议，以便在事故发生后及时得到外部救援力量和资源的援助。

第十一章 相关施工图纸及表格

第一节 附图





附录 B 模块单元生产验收单

项目名称：模块编号：检查日期：

模块 平面 示意 图及 编号				
序号	检测项目	已检合格 (√ / ×)	签名	备注
	——模块结构质量查验——			
1	组装工序检查			
	构件质量证明文件			
	临时支撑、结合面、隐蔽钢筋检查			
2	尺寸偏差检查			
	外部尺寸、对角线差、水平极差			
	平整度、垂直度			
	内部尺寸、内隔墙、设备安装			
3	预埋件、预留孔洞、预留钢筋检查			
	预埋件			
	对拉孔、设备孔、门窗口			
	预留插筋、键槽			
	剪力墙外露钢筋和连接环			
4	外观质量检查			
	混凝土成型面、预留钢筋、波纹管			
	结合面（粗糙面凹凸深度、面积等）			
5	混凝土强度、钢筋配置第三方检测报告核查			
	——模块功能性查验——			
6	装饰装修工程检查			
7	防水部位淋水试验			
8	吊装测试			
9	使用功能检验			
10	厨卫专项检查			
	排水坡度、防水层、管道和装置安装			
	蓄水试验			
11	交付文件资料整理（含第三方综合检测报告）			

留存影像记录是否齐全：是/否模块出厂日期：

生产质检员：生产技术负责人：监理负责人：

附录 C 模块单元进场验收单

项目名称：模块编号：进场日期：

生产单位：监理单位：检查编号：

模块示意图及编号				
序号	检测项目	检查依据	检查数量	验收结论
	——主控项目——			
一	文件资料检查	按本指南第 6.4.1 节执行	全数检查	
	出厂合格证			
	生产检测报告			
	产品合格证及质量证明文件			
二	实体外观检查	目测、尺量	全数检查	
	外观质量（严重缺陷）			
	尺寸偏差			
	预埋件、预留洞口完整性			
三	配套材料进场抽样复检	按本指南第 7.3 节，并按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 执行	按进场批次抽样复检	
	后浇混凝土			
	配套连接件			
	灌浆料、密封材料等			
四	饰面砖、石材黏结性能	按本指南第 7.3 节执行	按批次核查检测报告	
五	卫生间、阳台及外围护接缝防水密封构造及防水材料检查	目测、尺量及核查质量证明文件	全数检查	
六	暗敷电气导管、接线盒、配电箱及智能化管线进场验收	按本指南第 7.3 节执行	全数检查	
	——一般项目——			
七	模块标识检查（生产单位、型号、安装部位与方向、合格标志等）	目测	全数检查	
八	外观缺陷及预埋件检查	目测、尺量	全数检查	
	外观质量（一般缺陷）			
	接口封堵完好性			
九	粗糙面与键槽外观质量及数量检查	目测、尺量	全数检查	
十	金属波纹管、注浆管内无杂物、无堵塞检查	目测、通管检查	全数检查	
十一	饰面质量检查（外观、平整、色差、空鼓等）	目测、尺量、手扳	全数检查	

留存影像记录是否齐全：是/否验收日期：

施工检查人：施工负责人：监理负责人：

附录 D 模块施工过程验收单

项目名称：验收部位：验收日期：

施工单位：监理单位：检查编号：

施工 楼层 平面 示意 图				
序号	检测项目	检查依据	检查数量	验收结论
	——模块安装验收——			
一	隐蔽工程验收	按本指南第 7.4.1 节执行	全数检查	
	混凝土粗糙面的质量			
	钢筋牌号、规格、数量、位置、间距， 弯钩角度及平直段长度			
	钢筋连接方式、接头位置及数量、搭接 长度、锚固方式			
	预埋件、预留管线的规格、数量、位置			
	叠合剪力墙模块垂直拉杆穿过连接环			
二	控制线、数量和间距检查	按本指南第 7.4.1 节执行	全数检查	
三	模块安装允许偏差检查	按本指南第 7.4.1 节执行	全数检查	
	中心线对轴线位置、标高、垂直度、倾 斜度			
	相邻模块平整度、搁置长度、支座中心、 墙板接缝宽度等			
	模块临时固定、支撑措施检查	观察检查、检查施工方 案、施工记录或设计文 件	全数检查	
四	疏松层、杂物清理干净，钢筋、预埋件 表面无浮浆	目测	全数检查	
	——结构连接质量验收——			
五	后浇混凝土强度检测	按本指南第 7.4.2 节执行	每 1000m ² 一组，每 层≥3 组	
六	接缝座浆强度检测	按本指南第 7.4.2 节执行	每工作班组同一配 合比应制作 1 组且 每层不应少于 3 组	
七	钢筋套筒灌浆连接检测	按本指南第 7.4.2 节执行		
	灌浆饱满密实，所有出口出浆		全数检查	

	灌浆料强度		同厂家同配比 ≥ 3 组	
	灌浆连接力学性能		每 1000 个 ≥ 1 组 3 件	
八	浆锚搭接和波纹管灌浆连接检测	按本指南第 7.4.2 节执行		
	所有出口出浆		全数检查	
	灌浆饱满密实		首层 $\geq 40\%$ 且 ≥ 10 处, 其余 $\geq 20\%$ 且 ≥ 5 处	
	灌浆料强度		单位工程、同一生产厂家、同一配合比应制作不少于 3 组	
九	钢筋机械连接检测	按本指南第 7.4.2 节执行	按 JGJ 107 执行	
十	叠合梁、叠合板、后浇边缘构件浇筑密实度和界面黏结检测	冲击回波法、超声法、阵列超声成像法	每 1000 m^3 检测 1 个构件, 每层不少于 3 个构件	
十一	夹芯墙浇筑密实度界面黏结检测	打音法普查, 阵列超声成像法详查	首层全数, 其余每层 $\geq 30\%$ 且 ≥ 5 个	
十二	现浇部分钢筋配置检测	按本指南第 7.4.2 节执行	全数检查	
十三	外墙拼缝防水性能检验	检查现场淋水试验报告	每 1000 m^2 一批, 至少 1 处 $\geq 10m^2$	
十四	连接部位现浇混凝土外观检查	目测	全数检查	
十五	现浇部分位置偏差、尺寸偏差检查	目测、尺量	全数检查	
十六	填充砂浆强度检测	抗压强度试验	每 1000 m^2 一组	
	——装饰装修工程验收——			
十七	给排水系统检查			
	生活给水管道冲洗消毒检查	检查检测报告	全数检查	
	管道安装、加压测试、水密性试验、灌水及通球试验	按本指南第 7.4.3 节执行	按 GB 50242 执行	
十八	电气系统、电气装置检测	按本指南第 7.4.3 节执行	按 GB 50303 执行	
十九	防雷及接地检查	按本指南第 7.4.3 节执行	全数检查	
二十	暖通、通风空调系统	按本指南第 7.4.3 节执行	按 GB 50243 执行	
廿一	密封材料检查	目测	全部检查	
廿二	蓄水试验	蓄水后 24h 观察	全部检查	
廿三	成品设备管线及内装综合检查	目测、尺量及核查相关资料	全部检查	
廿四	穿墙套管与管道间缝隙填充检查	目测	全数检查	
廿五	外墙预留洞口防水密封封堵检查	目测	全数检查	
廿六	户内配电箱/弱电箱上方吊顶预留盖板检查	目测、手扳	全数检查	

廿七	屋面/外墙防水卷材/涂料检查	目测、尺量	全部检查	
----	----------------	-------	------	--

留存影像记录是否齐全：

是/否

验收日期：

施工检查人：施工负责人：监理负责人：

附录 E 首个模块生产验收单

项目名称：模块编号：验收日期：

生产单位：监理单位：检查编号：

模块示意图及编号					
序号	检测项目	检查依据	检查数量	实测情况	验收结论
	——模块结构质量查验——				
一	组装工序检查	按本指南相应章节执行	全数检查		
	构件质量证明文件				
	临时支撑、结合面、隐蔽钢筋检查				
二	尺寸偏差检查	尺量	全数检查		
	外部尺寸、对角线差、水平极差				
	平整度、垂直度				
	内部尺寸、内隔墙、设备安装				
三	预埋件、预留孔洞、预留钢筋检查	目测、尺量	全数检查		
	预埋件				
	对拉孔、设备孔、门窗口				
	预留插筋、键槽				
	剪力墙外露钢筋和连接环				
四	外观质量检查	目测、尺量	全数检查		
	混凝土成型面、预留钢筋、波纹管				
	结合面（粗糙面凹凸深度、面积等）				
五	混凝土强度、钢筋配置第三方检测报告核查	核查检测报告	全数检查		
	——模块功能性查验——				
六	装饰装修工程检查	目测、尺量	全数检查		
七	防水部位淋水试验	现场淋水观察	全数检查		
八	吊装测试	通水通电试验	全数检查		
九	使用功能检验	目测、尺量	全数检查		
十	厨卫专项检查	目测、尺量、蓄水试验	全数检查		
	排水坡度、防水层、管道和装置安装				
	蓄水试验				
十一	交付文件资料整理（含第三方综合检测报告）	核查资料	全数检查		

留存影像记录是否齐全：£是/£否

首模块生产是否通过：£是/£否

生产质检员：生产单位负责人：监理单位负责人：

建设单位负责人：

设计单位负责人：

施工单位负责人：

附录 F 首个模块吊装安装验收单

项目名称：模块编号：验收日期：

施工单位：监理单位：检查编号：

模块及定位轴线示意图					
序号	检测项目	检查依据	检查数量	实测情况	验收结论
	——模块吊装安装检查——				
一	测量放线及控制线复核	按本指南第 7.4.1 节执行	全数检查		
	轴线、标高基准				
	控制线数量与间距				
二	吊装前检查	观察检查、检查施工方案	全数检查		
	吊点、吊索具等复查				
	就位顺序、搁置长度确认				
三	临时支撑与固定检查	观察检查、检查施工方案、施工记录或设计文件	全数检查		
四	模块安装允许偏差检查	按本指南第 7.4.1 节执行	全数检查		
	中心线对轴线、标高				
	垂直度、倾斜度				
五	相邻模块平整度、支座中心、墙板接缝宽度检查	尺量	全数检查		
六	结合面清理检查	目测	全数检查		
	疏松层、杂物清理				
	钢筋及预埋件表面无浮浆				
	——结构连接检查——				
七	隐蔽工程验收	按本指南第 7.4.1 节执行	全数检查		
	钢筋牌号、规格、数量、位置				
	钢筋连接方式、接头位置、搭接锚固				
	预埋件、预留管线				

八	后浇混凝土强度及浇筑密实度检测	按本指南第 7.4.2 节执行	全数检查		
九	接缝座浆强度检测	按本指南第 7.4.2 节执行	全数检查		
十	钢筋套筒灌浆连接检测	按本指南第 7.4.2 节执行	全数检查		
十一	浆锚搭接及波纹管灌浆连接检测	按本指南第 7.4.2 节执行	全数检查		
十二	连接部位现浇混凝土外观、位置及尺寸偏差检查	目测、尺量	全数检查		
十三	外墙拼缝防水性能试验	检查现场淋水试验报告	全数检查		

留存影像记录是否齐全： ☐是/☐否 首模块生产是否通过： ☐是/☐否

生产质检员： 生产单位负责人： 监理单位负责人：
 建设单位负责人： 设计单位负责人： 施工单位负责人：