



# 新型建筑工业化暨住宅产业化科技成果发布

中建三局绿色产业投资有限公司

朱海军



# 前言

装配式建筑的实践过程中，我们认识到建筑工业化的发展需要系统性地持续开展科技创新！

1个

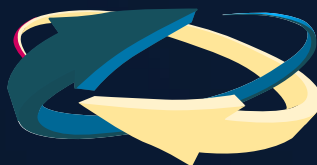
基本逻辑



正向建设  
思路

2条

工作主线



解决问题型80项



逆向推导  
思路

储备型88项

战略方向型2项

应用型200项

3种

研发模式

# 目录

CONTENTS

- 01 基于集成设计的装配式住宅产品
- 02 PC构件生产调度管理系统
- 03 装配式建筑高效建造技术
- 04 装配式建筑全过程咨询服务

# PART.1

基于集成设计的装配式住宅产品





## 行业现状及客户需求

增量成本



客户需求





## 行业现状及客户需求





# 户型展示



97m² 3房1.5卫



112m² 3房2卫



120m² 4房2卫



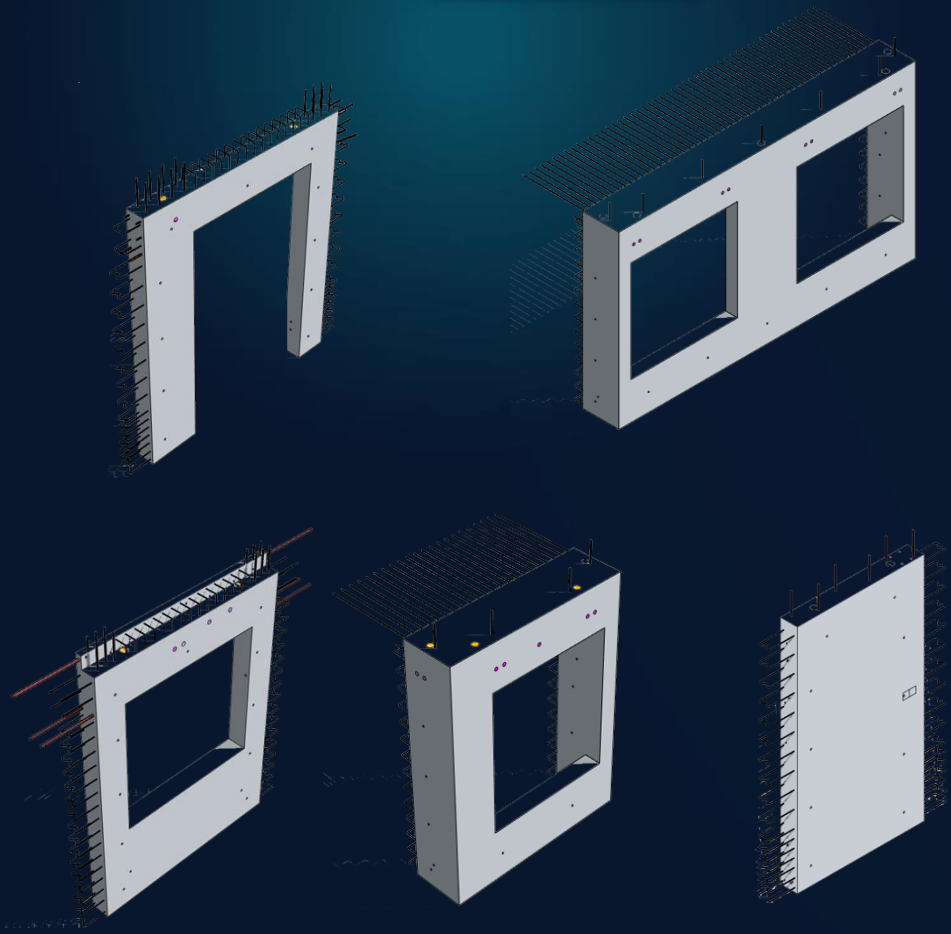
# 户型展示



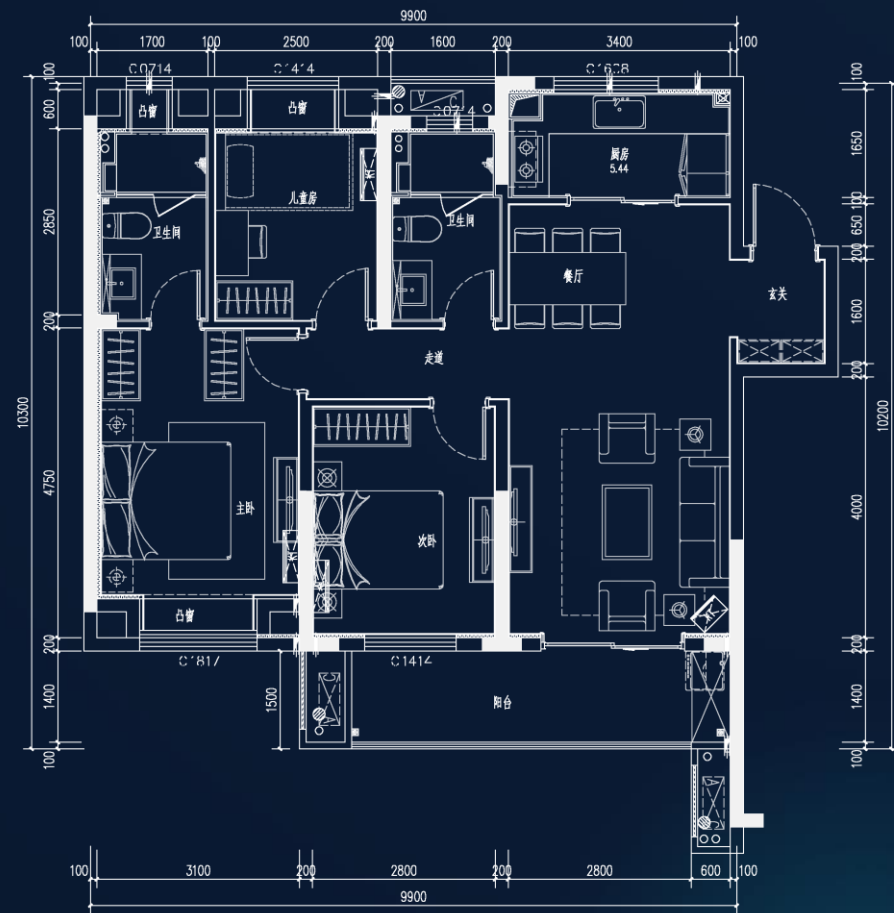


# 基于模数化构件的标准户型

构件模块



户型

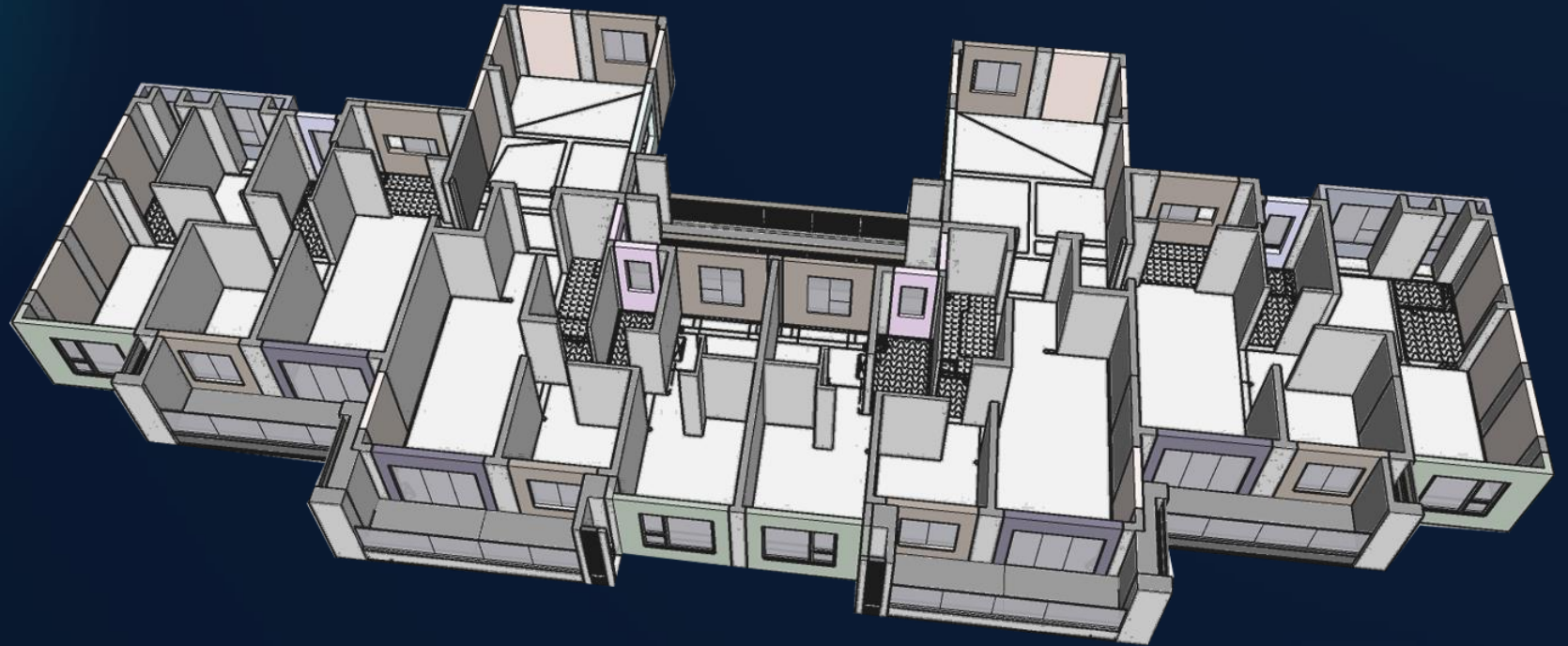






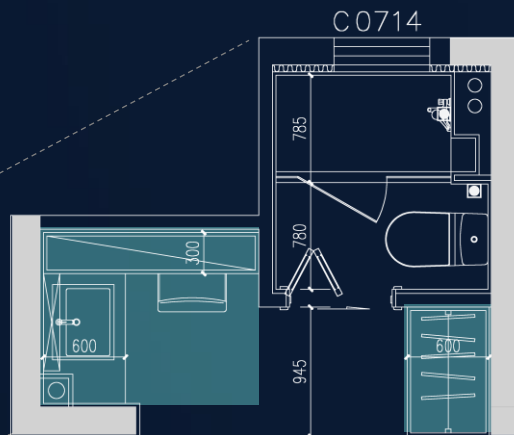
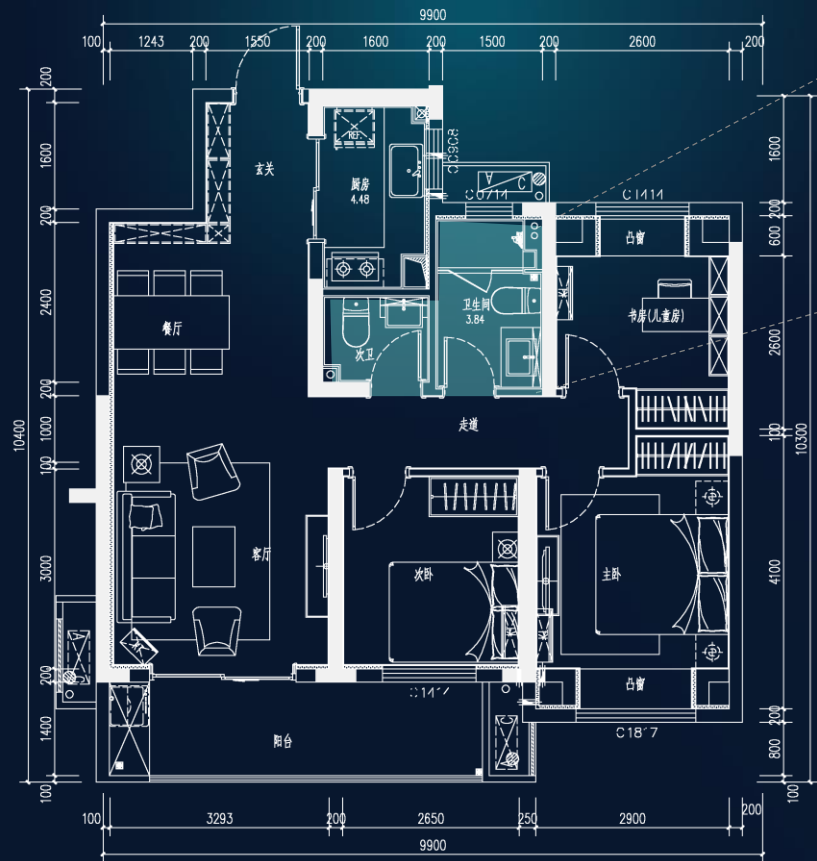
## 基于模数化构件的标准户型

- 6种, 40个;
- 提高70%;
- 减少成本200元/m<sup>3</sup>

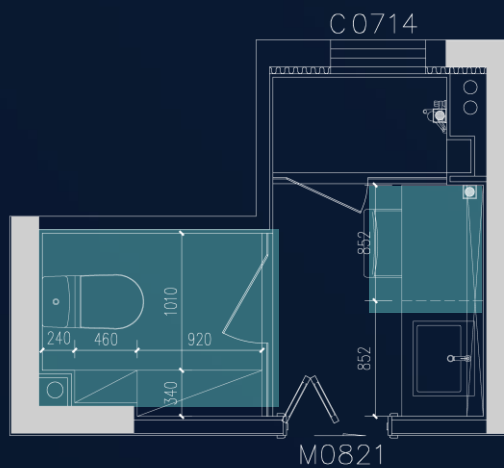




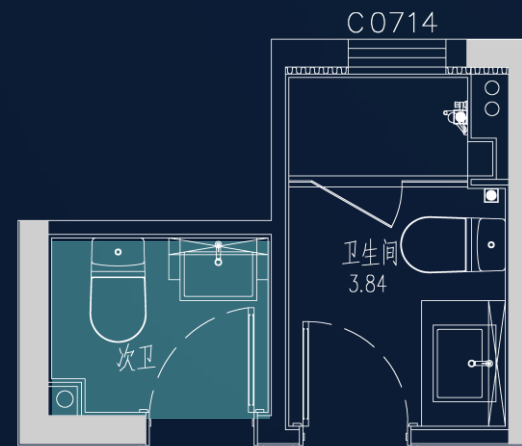
# 基于工业化隔墙的多变空间



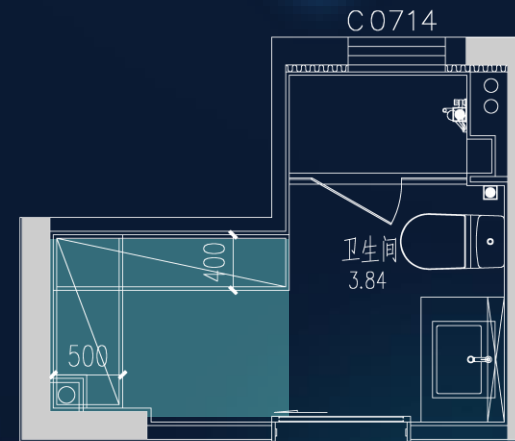
二人世界



净污分离



三口之家



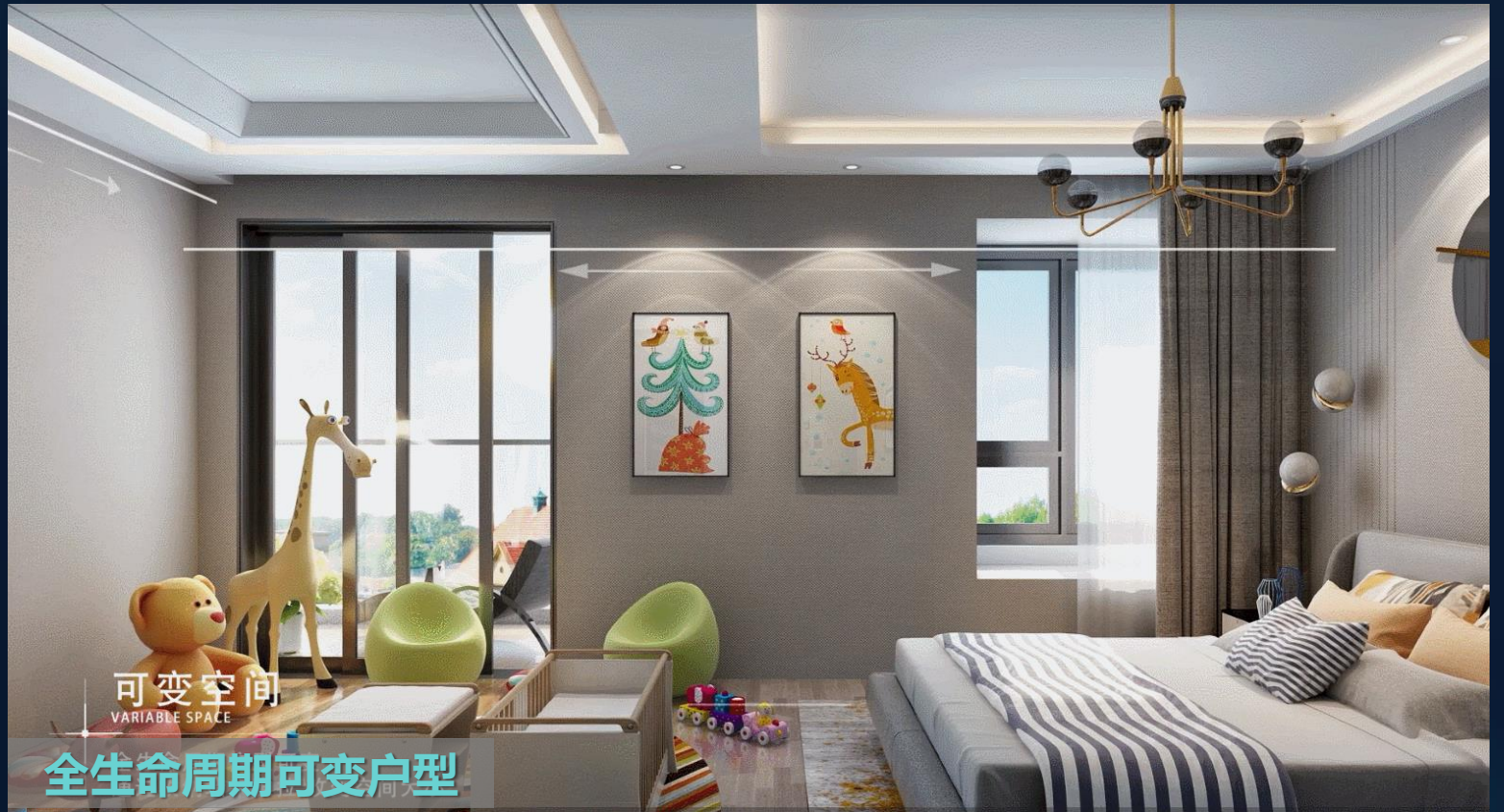
家装收纳



# 基于工业化隔墙的多变空间



户型平面

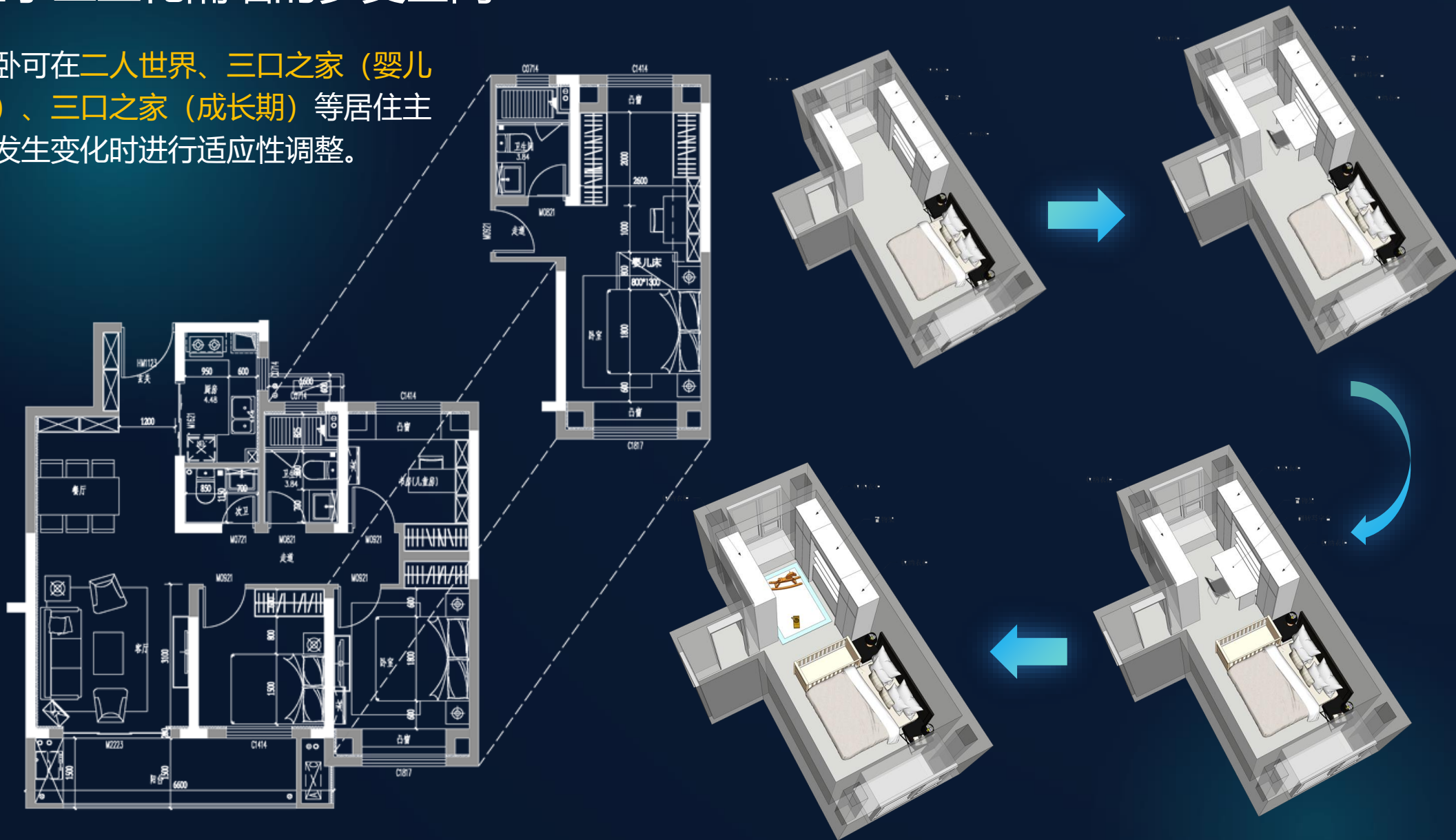






# 基于工业化隔墙的多变空间

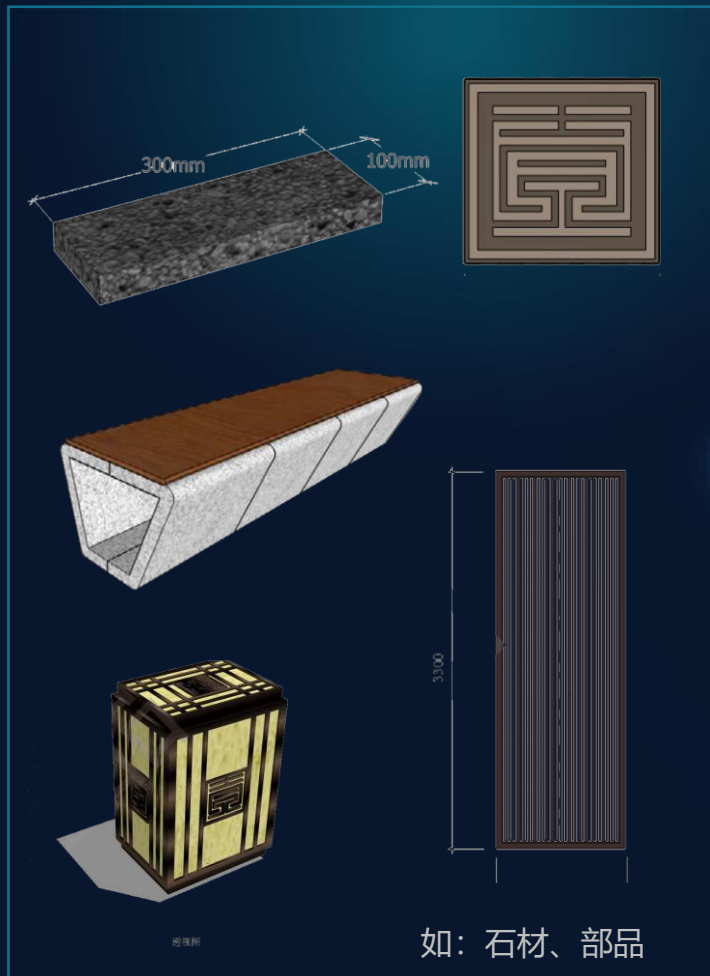
主卧可在二人世界、三口之家（婴儿期）、三口之家（成长期）等居住主体发生变化时进行适应性调整。





# 基于模块化景观的全龄社区

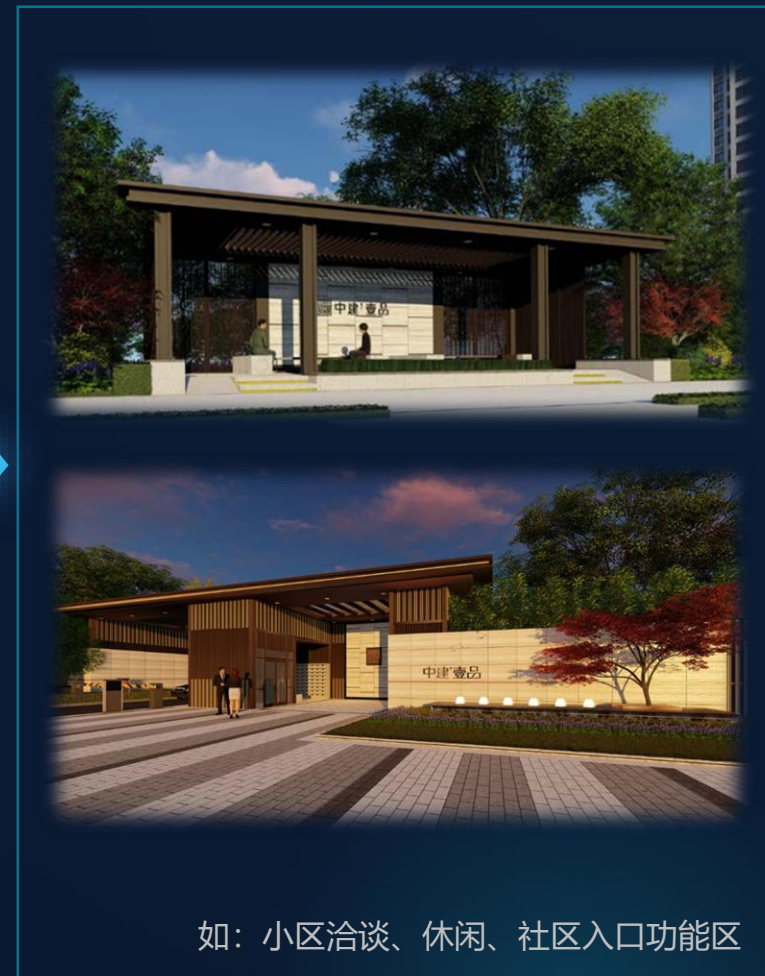
## 一级模块: 元素



## 二级模块: 单体



## 三级模块: 功能区

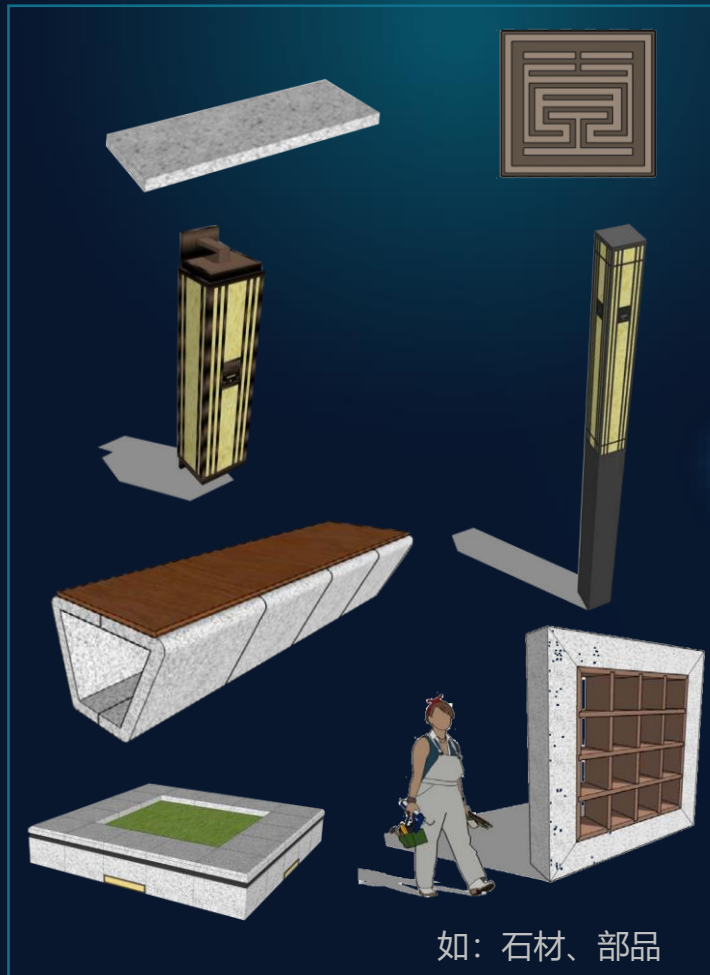




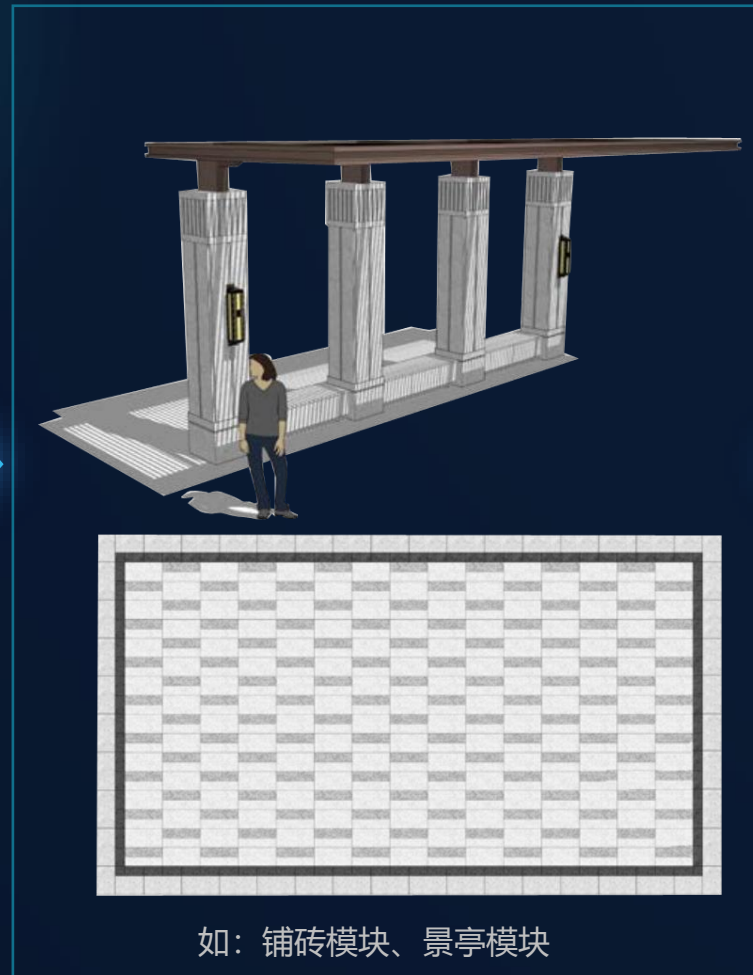


# 基于模块化景观的全龄社区

一级模块: 元素



二级模块: 单体



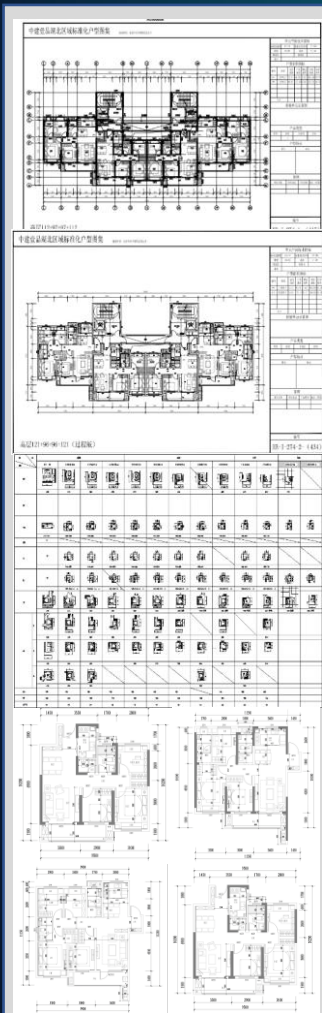
三级模块: 功能区



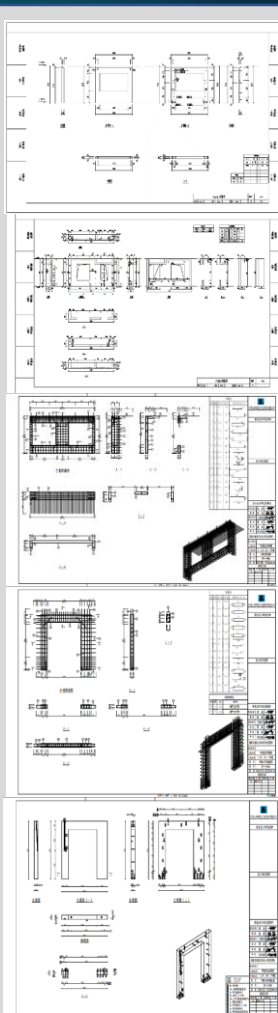


# 产品库

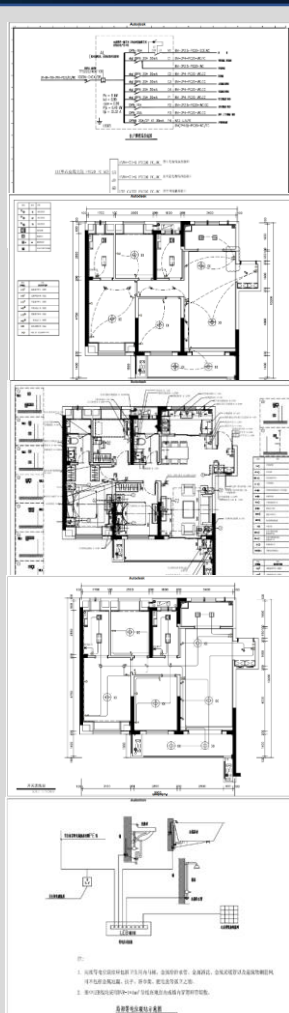
户型库



构件库



机电图库



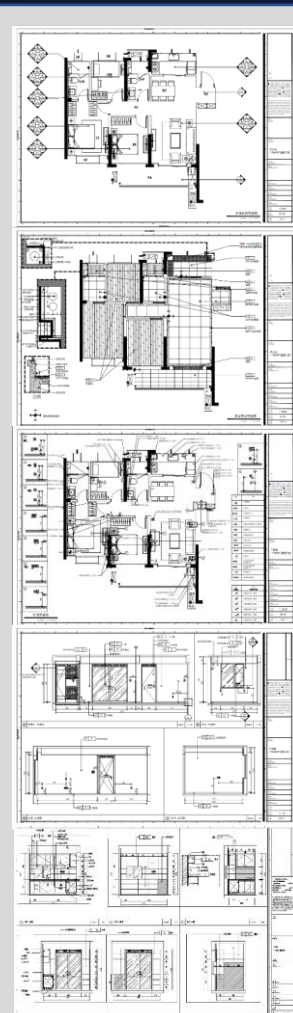
外立面库



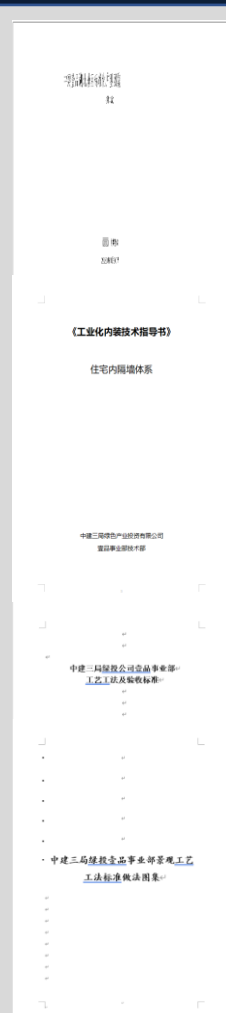
景观库



精装图库



体系文件库



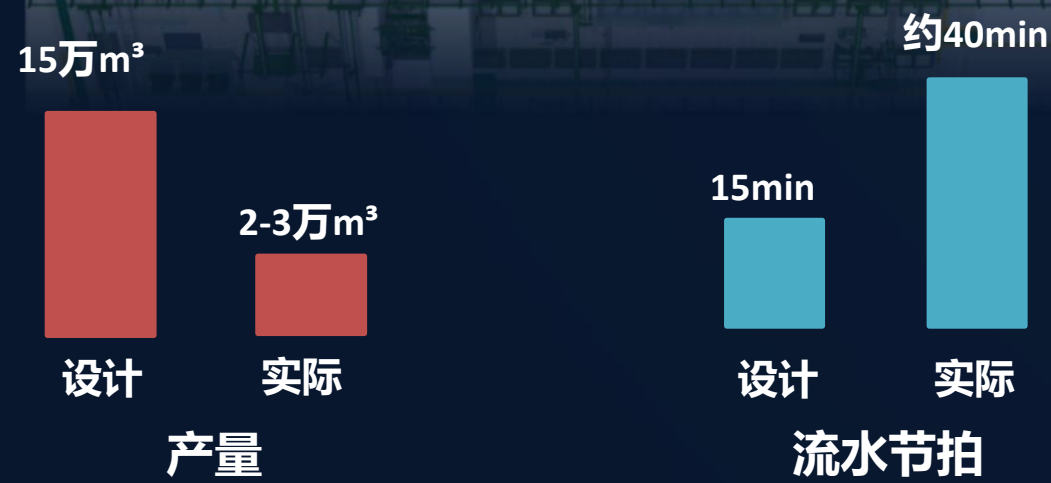
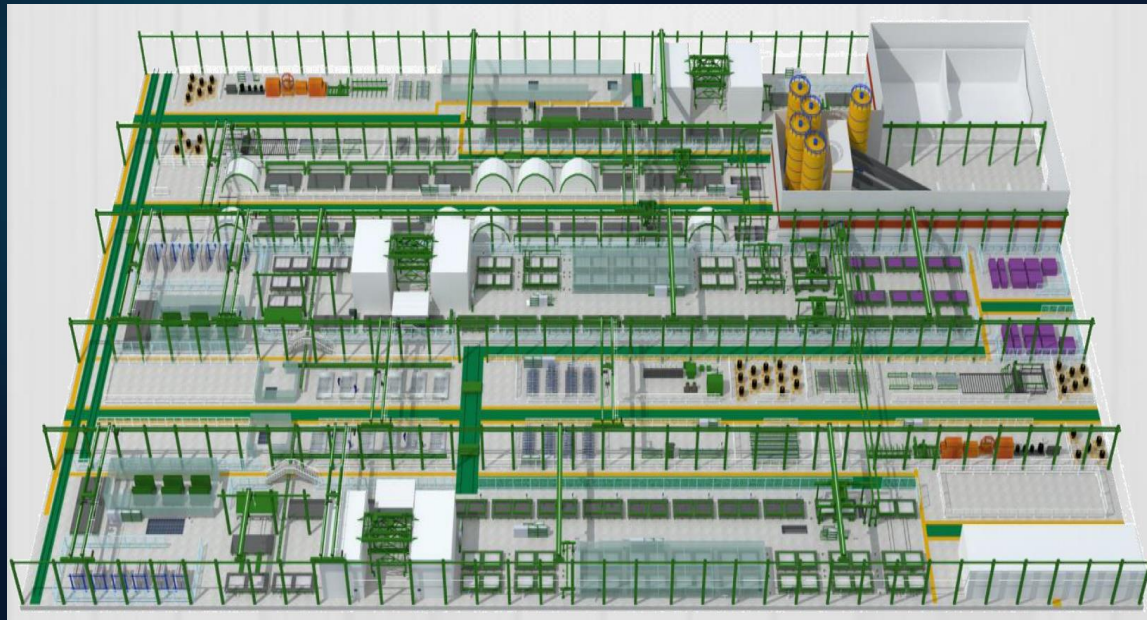
# PART.2

PC构件生产多级调度管理系统





# 构件工厂生产现状



构件生产效率

生产过程成本



工厂生产

生产需求

构件供应



项目施工



# 工厂生产数学模型



## ● 数据分析

13个项目的数据分析

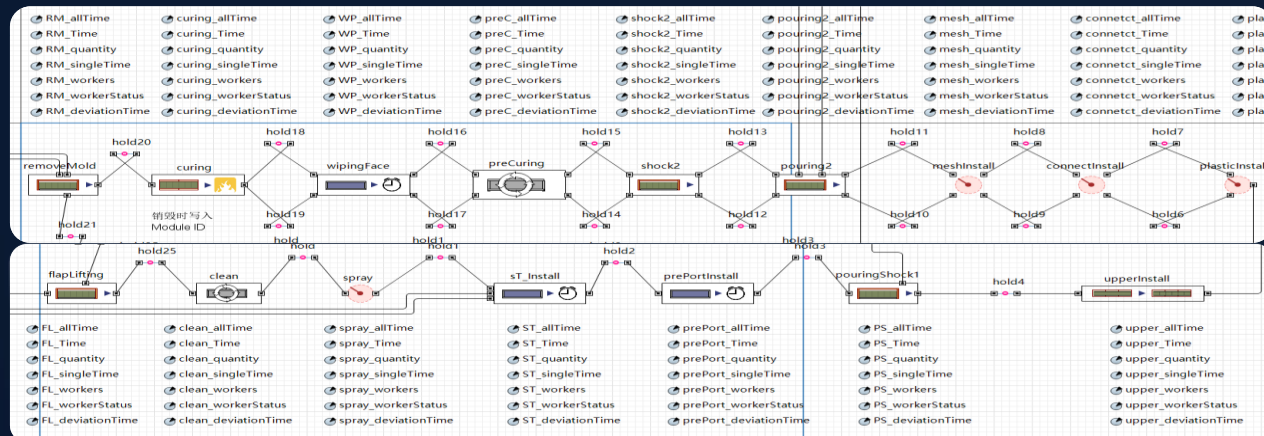
## ● 仿真模拟

基于Anylogic的仿真模拟

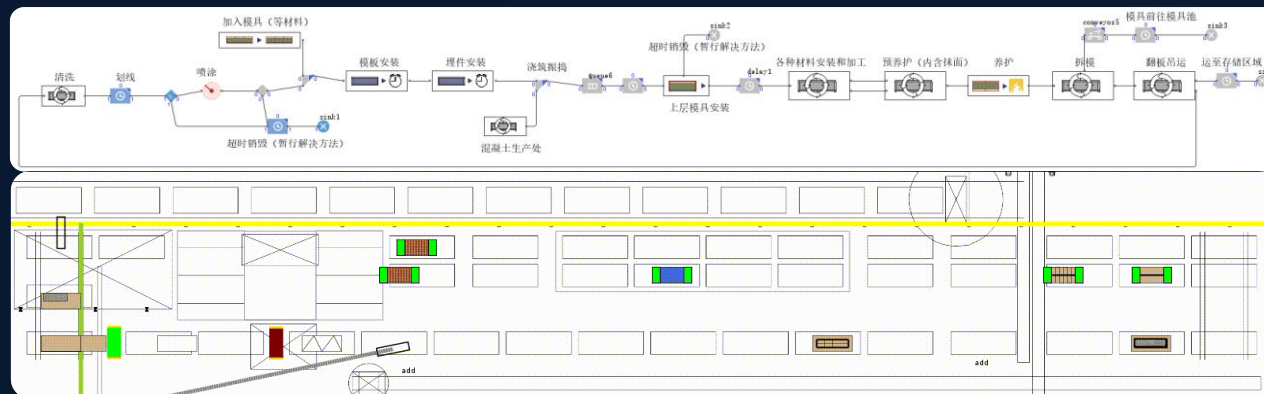
## ● 逻辑关系

梳理了8项工厂内影响因素，5项吊装计划制约因素，2项市场制约因素

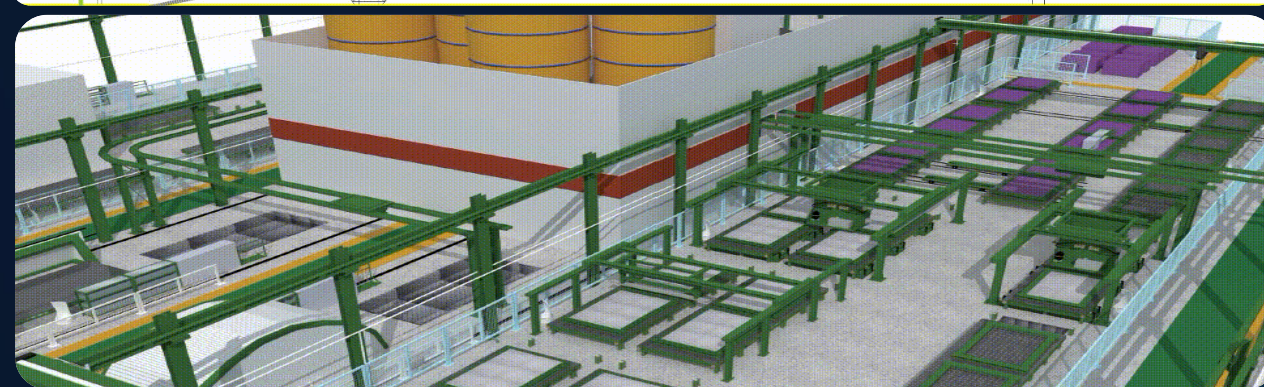
函数式参数设定



二维仿真



三维仿真



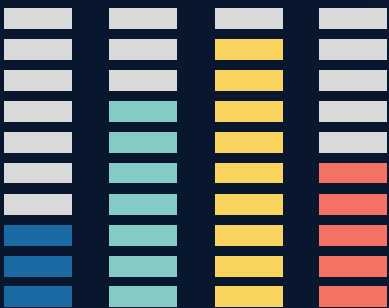




# 工厂生产数据库

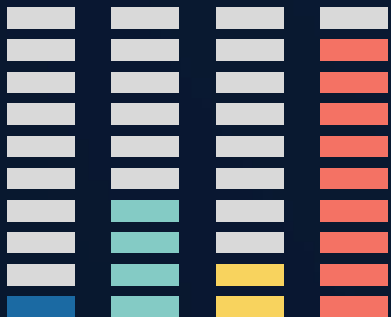
生产线1→A	生产线1→A\B (主A)	生产线1→A+B	A: 叠合板等薄板构件
生产线2→B	生产线2→A\B (主B)	生产线2→B+C	B: 墙板构件
生产线3→C	生产线3→A\B\C	生产线3→A+B+C	C: 异型构件

单构件单生产线



人工数量

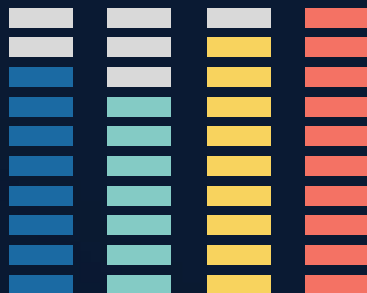
多构件单生产线



材料利用率

生产状态

多构件多生产线



设备利用率

- 14 类数据
- 12 种应用场景

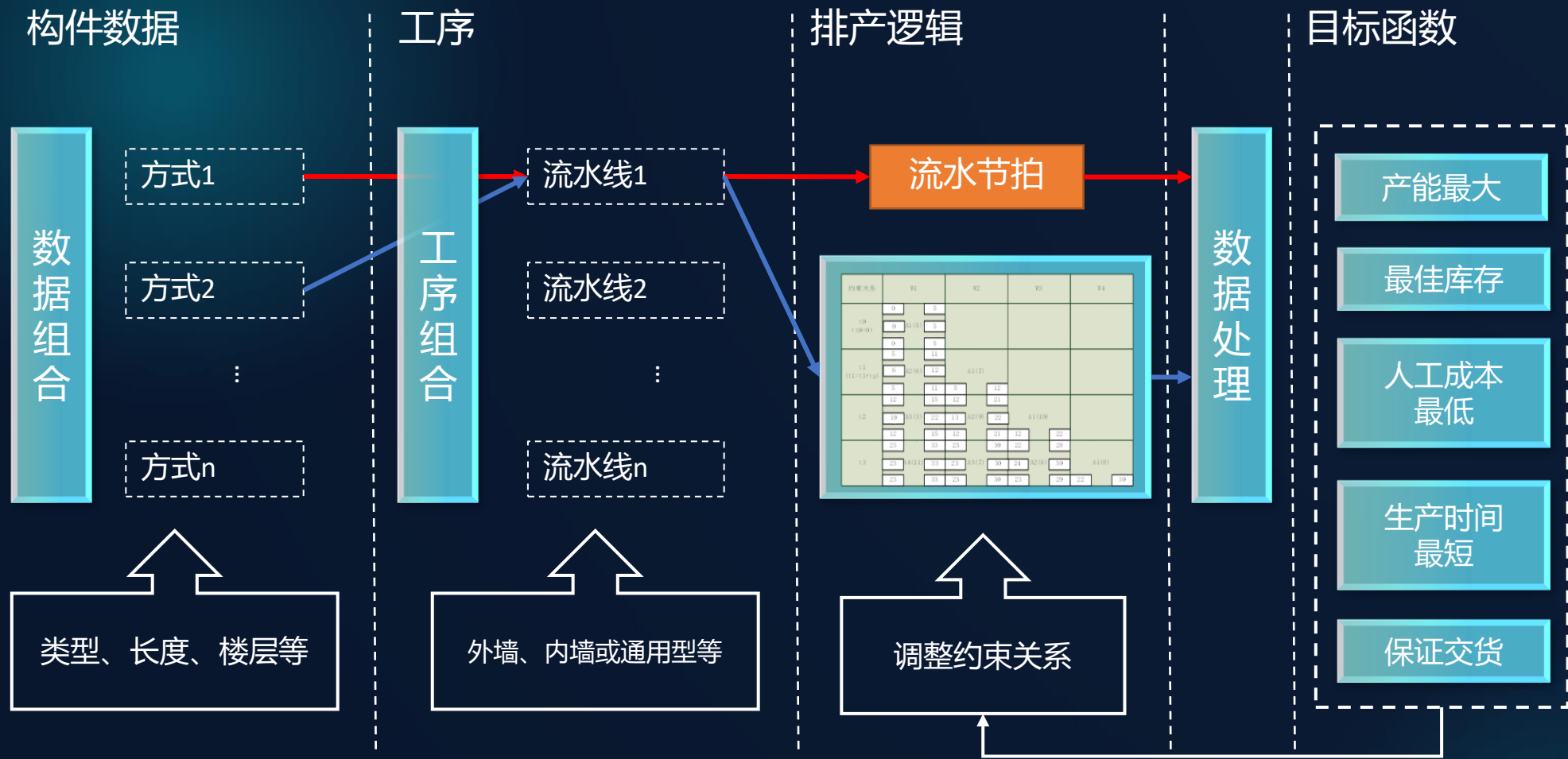


# 多级调度算法设计





# 多级调度算法设计





# PC构件生产调度软件

两大  
功能  
模块

## 01 生产数据管理

cSCE-排程					
构件类型管理					
构件名称	规格	单位	材料消耗	生产节拍	备注
预制梁	15L	根	20190000 10.0000	120	
预制板	1000	块	20190000 10.0000	120	
预制柱	150	根	20190000 10.0000	120	
预制墙	1000	块	20190000 10.0000	120	
预制板	1000	块	20190000 10.0000	120	
预制柱	150	根	20190000 10.0000	120	
预制墙	1000	块	20190000 10.0000	120	
预制板	1000	块	20190000 10.0000	120	

工厂管理

项目管理

## 02 排产输出管理

cSCE-排程					
生产组合管理					
生产组合名称	生产组合规格	生产组合单位	生产组合材料消耗	生产组合节拍	备注
预制梁+预制板	15L+1000	根+块	20190000 10.0000	120	
预制柱+预制墙	150+1000	根+块	20190000 10.0000	120	
预制板+预制柱	1000+150	块+根	20190000 10.0000	120	
预制墙+预制板	1000+1000	块+块	20190000 10.0000	120	

生产组合管理

排产计划查询

模具使用情况

数据统计

数据微调

基于PC构件生产的多级调度管理系统

欢迎使用调度管理系统  
输入运行参数后开始运行  
示例模型主要用于工厂日常生产模拟

生产线条数: 1 条  
订单总时间: 1 天  
外端总数量: 5 块 外端日产能: 40 外端节拍: 12 min  
内端总数量: 5 块 内端日产能: 35 内端节拍: 8 min  
叠合总数量: 5 块 叠合日产能: 30 叠合节拍: 6 min

开始运行

中建三局绿色产业投资有限公司  
CHINA CONSTRUCTION THIRD BUREAU GREEN INDUSTRY INVESTMENT CO., LTD.



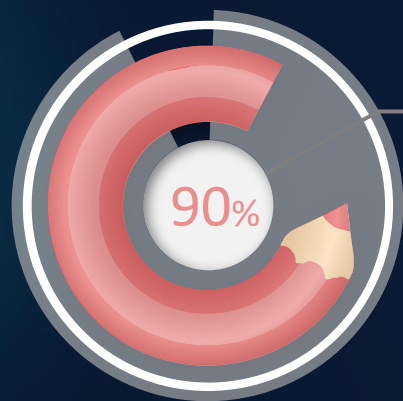


# 成果应用及效果



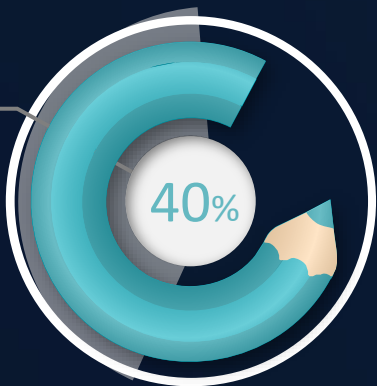
## 适用范围

适应目前装配式建筑90%以上  
种类的PC构件生产工厂



## 工厂年产能

优化调度算法，实现工厂产能  
空间提升，年产能提升约40%



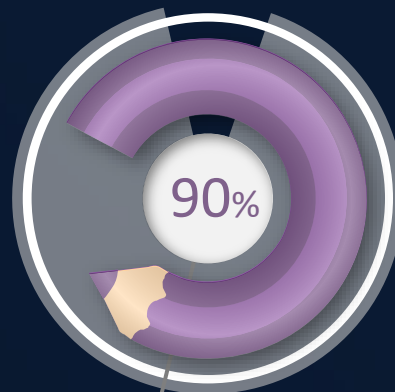
## 工厂排产周期

12种应用场景，快速匹配生产参数，工  
厂排产周期缩短90%，可实现快速应对  
生产订单变化



## 单方构件成本

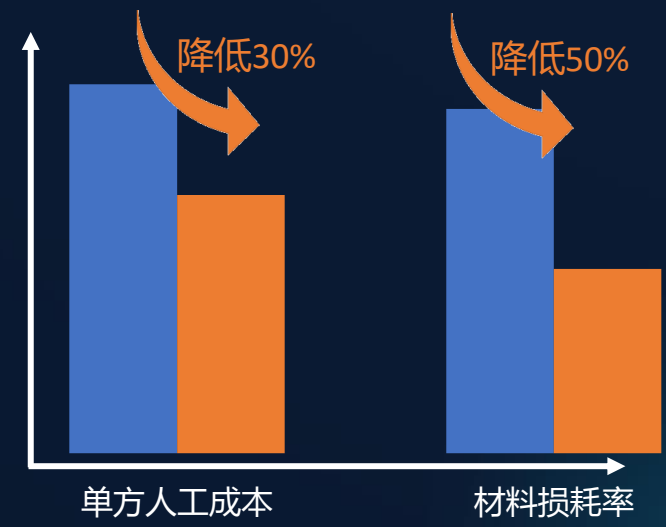
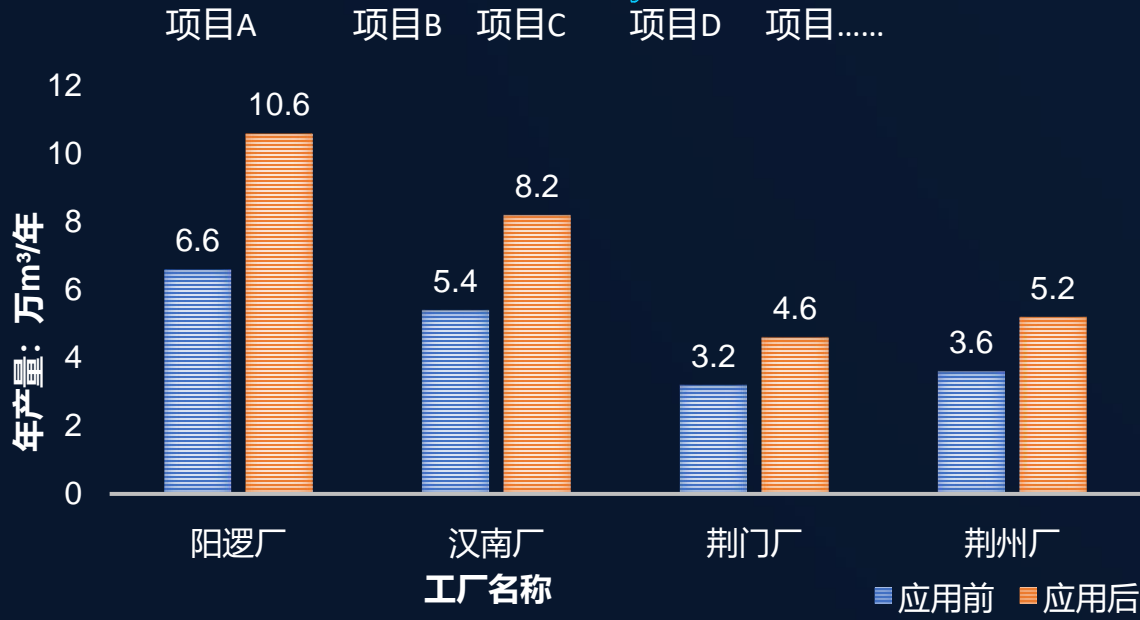
生产的高效衔接，工效显著提  
升，构件单方成本降低约10%







# 成果应用及效果



# PART.3

装配式建筑高效建造技术



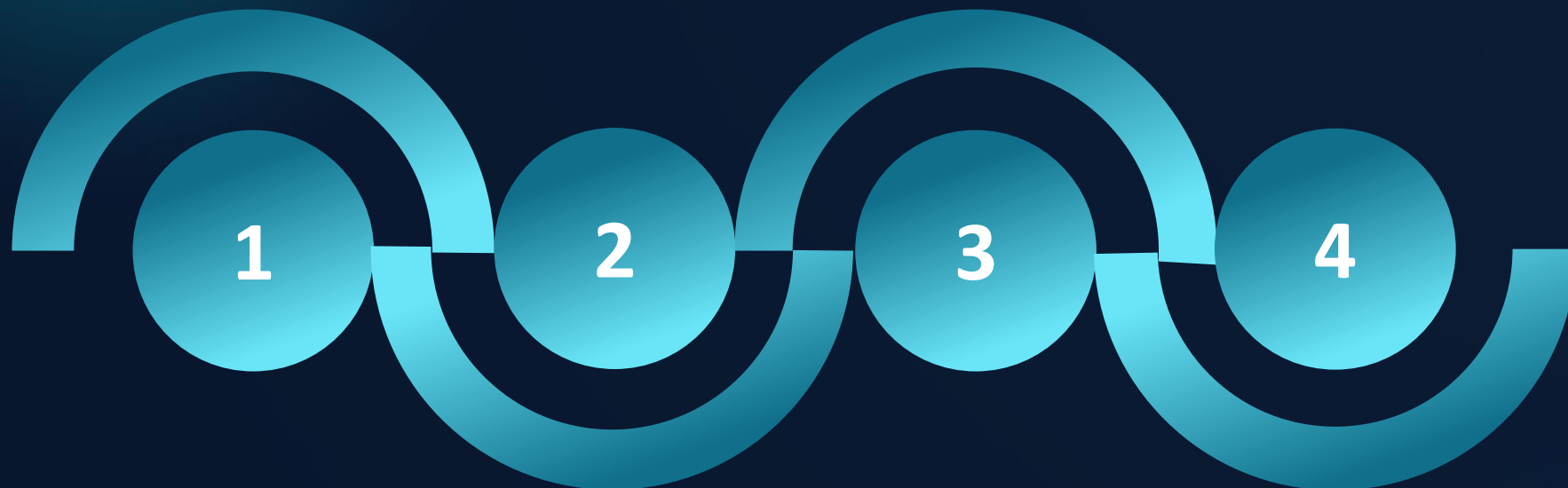
# 装配式建筑高效建造现状

## ● 设计生产施工不协同

设计、生产、施工集成度低、缺乏协同，精细化程度不高

## ● 工厂与现场供需不匹配

预制构件生产与现场施工进度需求匹配不足



## ● 构件存储装运效率低

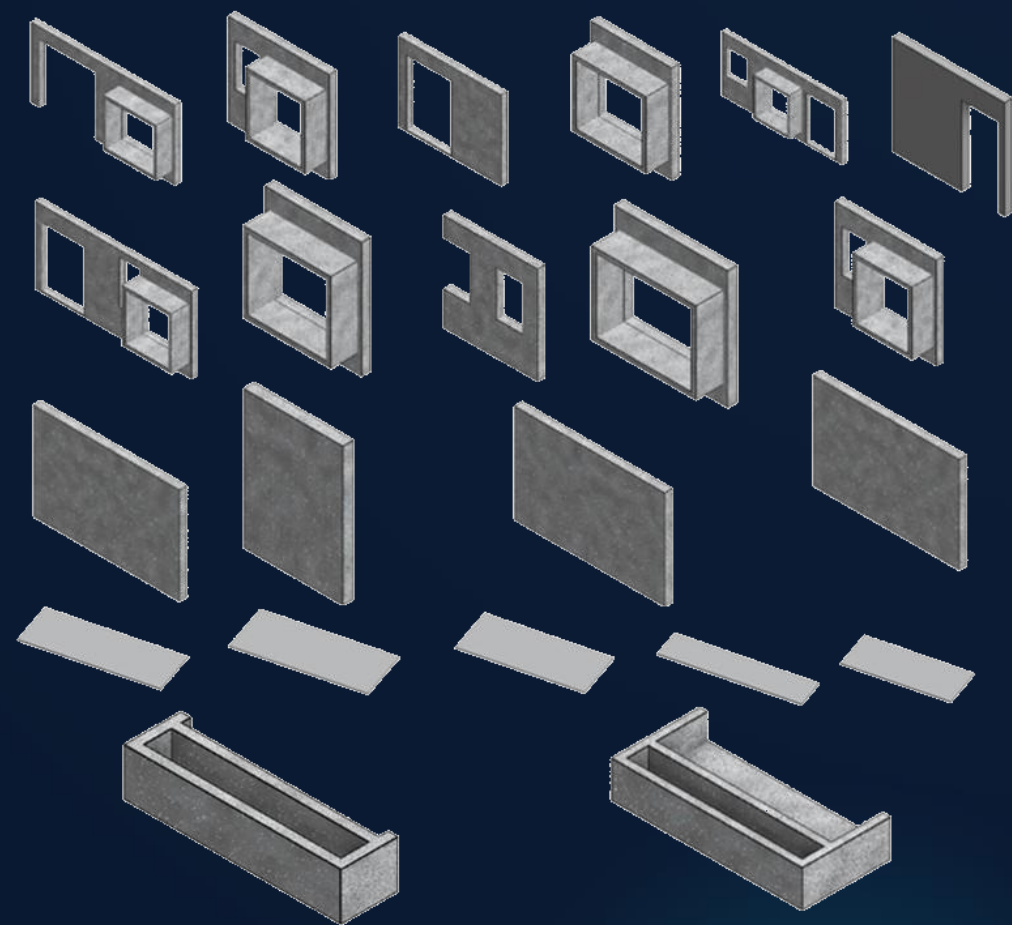
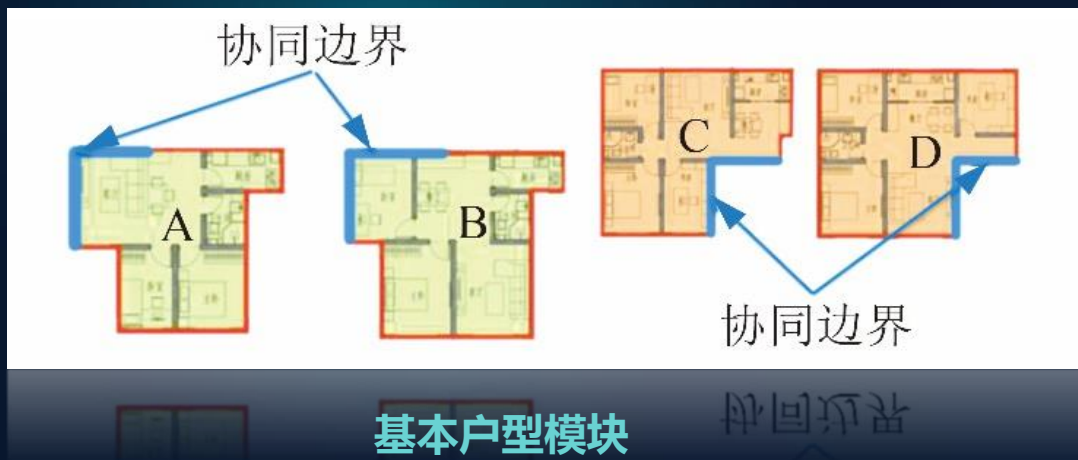
构件存储无规划、随意性大，供应效率低

## ● 施工现场效率低

目前装配式剪力墙结构住宅施工时间长、施工效率较低



# 装配式建筑协同设计技术







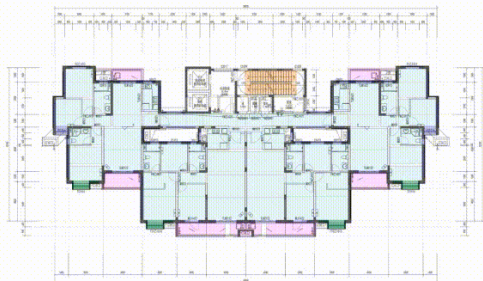
# 装配式建筑协同设计技术



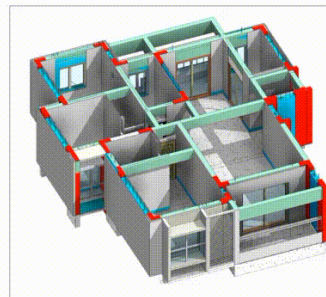


# 基于BIM的预装配技术

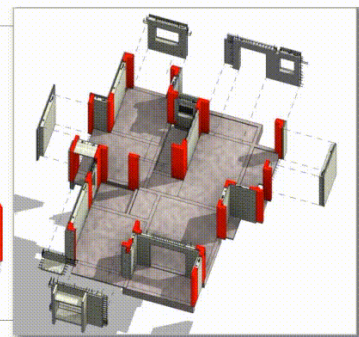
## 拆分方案设计



## 标准户型预拼装



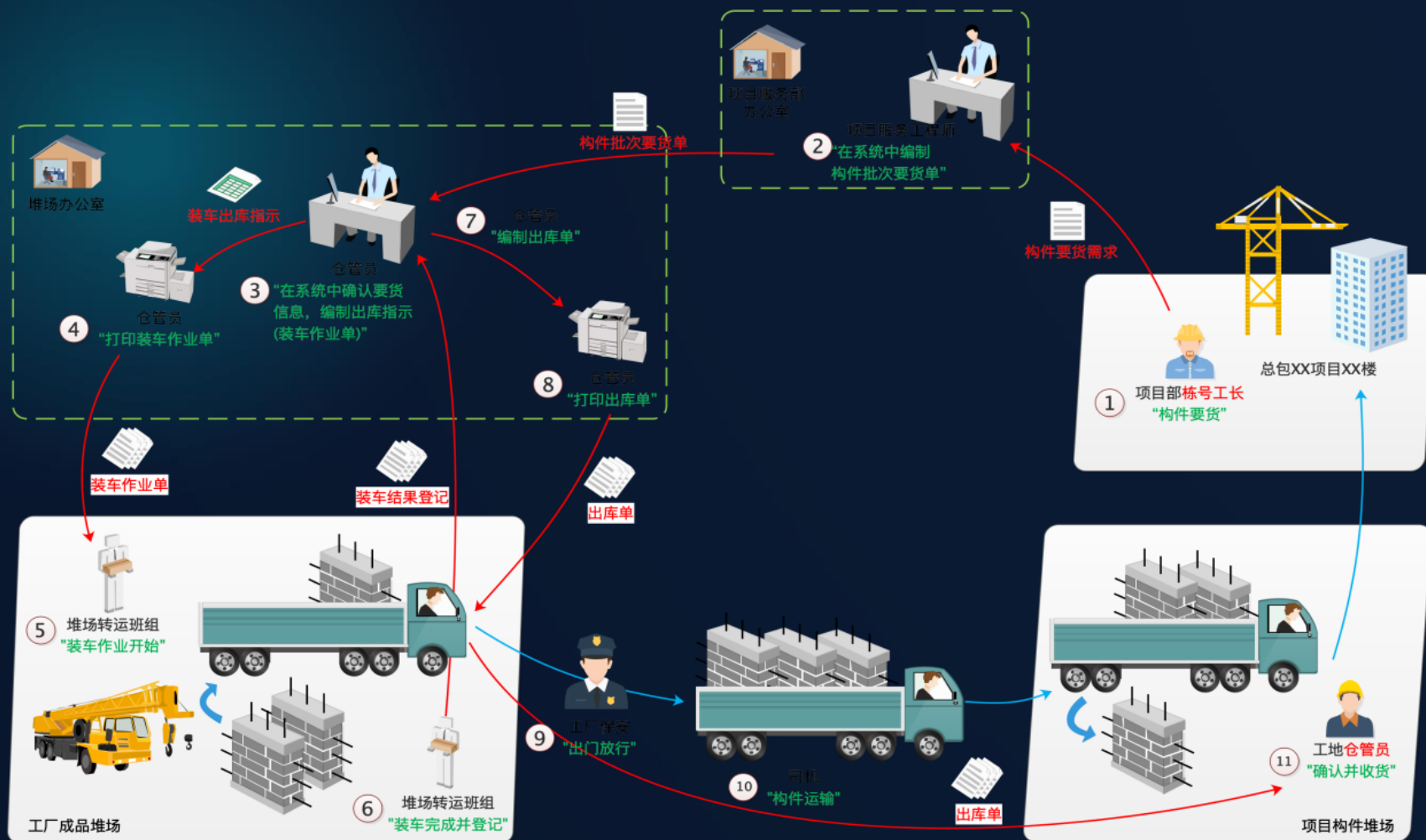
户型预拼装



构件预拼装



# 预制构件拉式生产技术





# 预制构件高效装运技术



● 叠合板装箱



● 叠合板整层堆放



● 叠合板整运

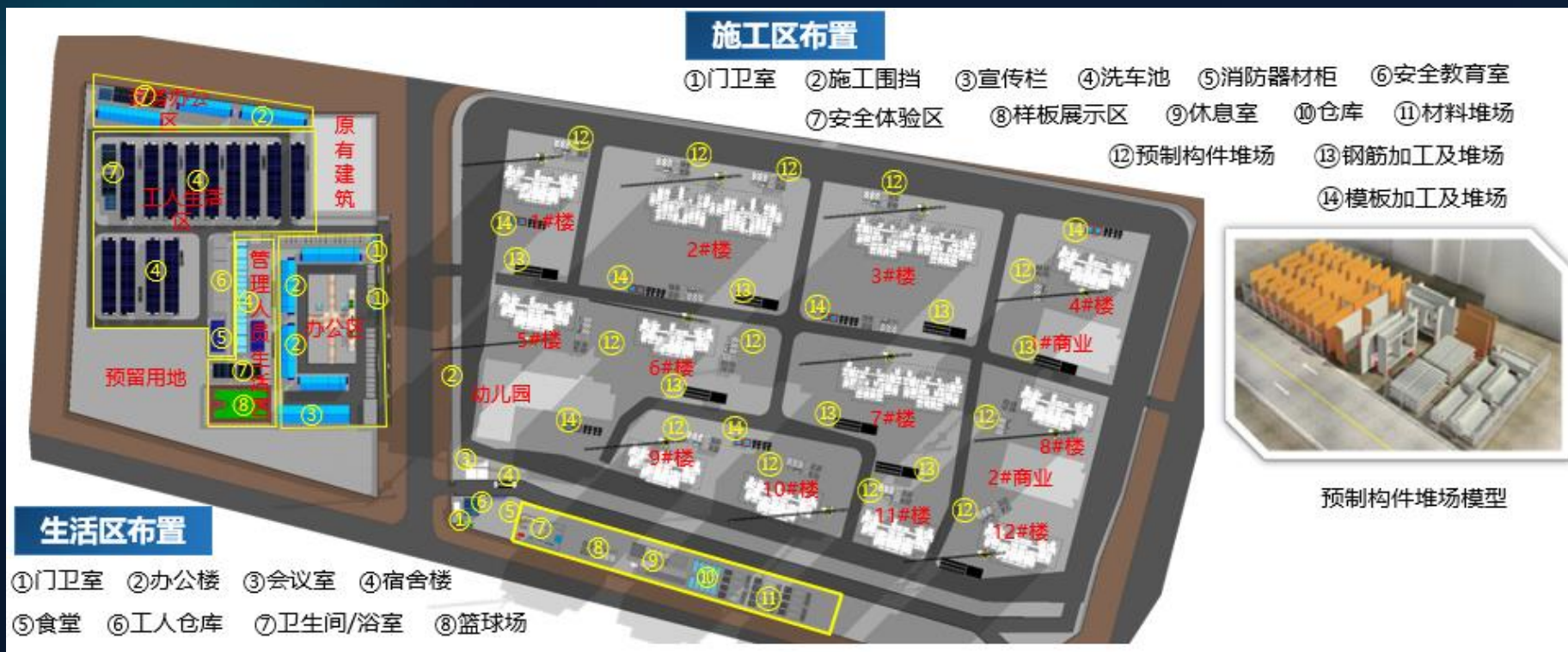


● 叠合板整运





# 集约化施工组织技术



## ● 高效塔吊布置

- 单元拆分、初步选型
- 塔吊位置确定、吊重分析
- 吊次分析、塔吊复核

## ● 高效堆场布置

- 堆场位置、分区形式
- 堆放形式、堆放顺序
- 堆场荷载要求

## ● 高效运输场内规划

- 场地分区
- 道路布置形式、
- 道路宽度、出入口数量
- 道路运输荷载



# 集约化施工组织技术

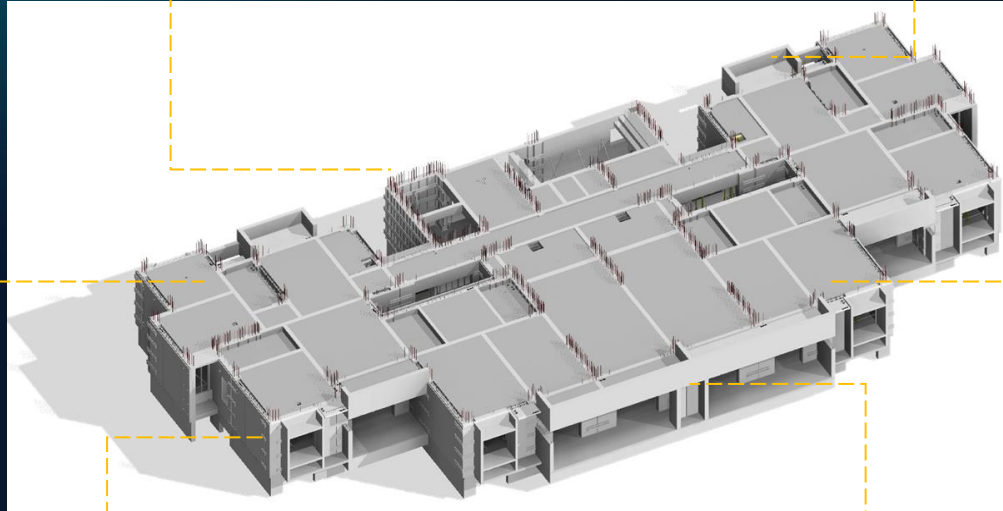
01 竖向预制构件吊装



02 灌浆施工



03 竖向铝模安装



04 水平铝模安装



05 水平预制构件吊装



06 混凝土浇筑



## ● 17步工序法

装配式标准层施工固化为  
6大项，17小项标准工序

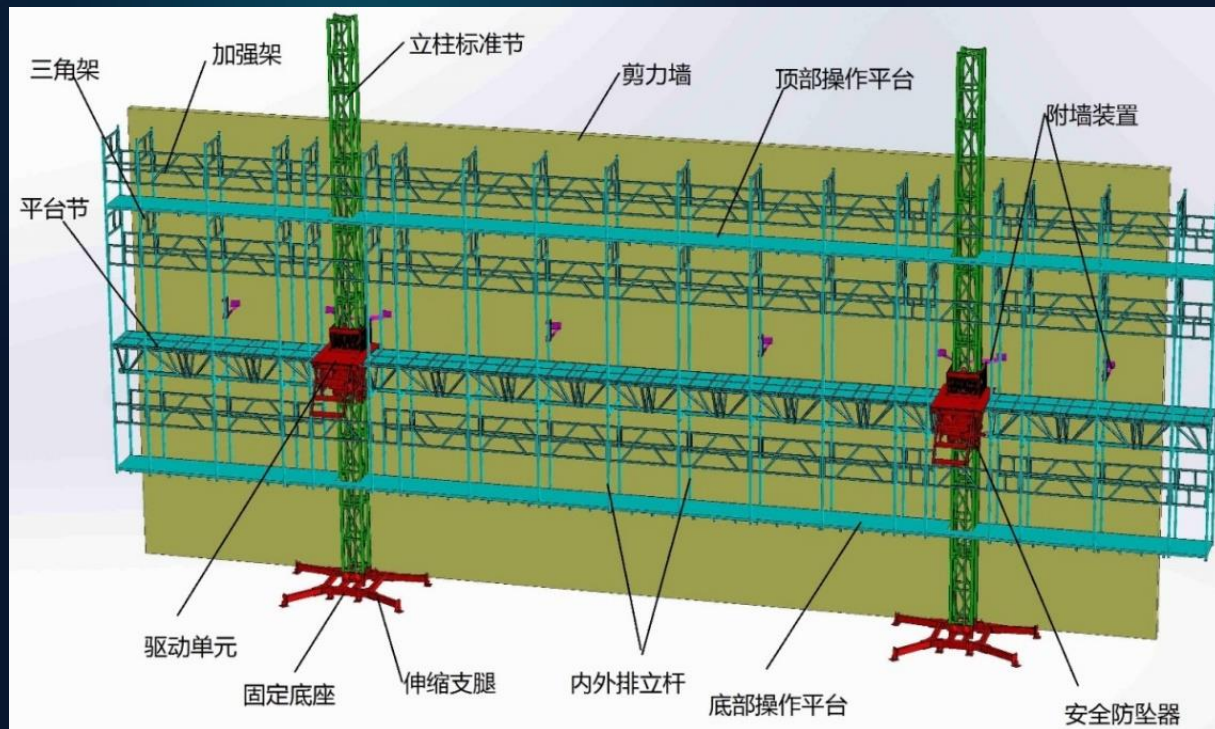
## ● 小流水，多穿插

明确各工序的最佳插入时间





# 高适应性一体化防护体系



## ● 应用场景：

装配式建筑外墙施工

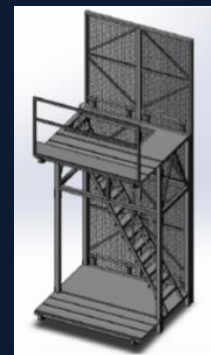
装饰施工

后期外立面修缮

01 驱动系统



02 防护系统



03 导架



04 底座系统



## ● 三大优势：

独立承载  
防护可靠  
升降速度快

## ● 四大性能：

功能多样性  
安全防护性  
施工便捷性  
环境适应性

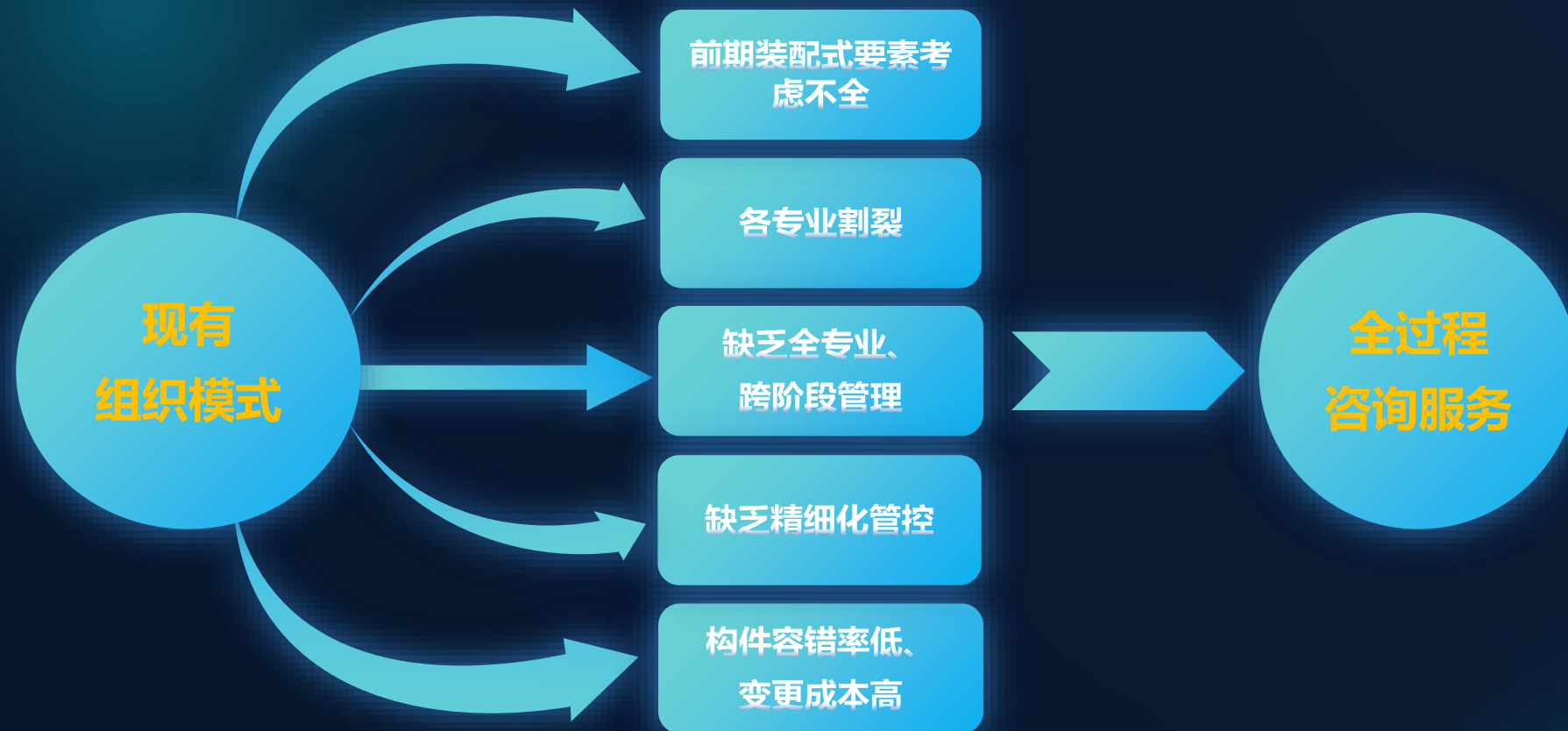
# PART.4

装配式建筑全过程咨询服务





# 全过程咨询的发展背景





# 全过程咨询的服务内容

● 规划方案

● 施工图

● 深化设计

● 构件生产

● 施工安装





# 全过程咨询的成果清单

	阶段	子阶段	输出成果	时间节点	建筑	结构	机电	精装	装配	生产	深化	工程
1	规划方案	项目准备阶段	项目跟踪									
		前期规划阶段	装配式建筑策划方案		1.项目强排方案分析....	1.项目强排方案分析....						
			装配式方向策划书		1.项目强排方案分析....				1.成本估算; 2.装配体...			施工平面策划, 包括...
		方案设计阶段	建筑方案优化意见书		1.模块化设计优化.....	1.主体结构布置优化....			1.标准化设计优化.....			
			构件初步拆分		1.构件初步拆分; 2....	1.构件初步拆分; 2....			1.构件初步拆分; 2....			
		初步设计阶段	设计优化意见书			主体结构布置优化;	1.机电管线、精装点位布置优化; 2.精装方案.....		1.装配率核算; 2.PC.....			
			装配式专项设计技术要点交底意见书		1.建筑保温形式; 2....	1.结构建模及整体.....方	1.机电点位表示方法; 2.机电点位图纸深度要.....		1.预制构件平面图.....表			
			装配式说明及节点大样				1.机电管线、精装点位布置优化; 2.精装方案.....		1.装配式专项说明.....筑			
2	施工图	施工图设计阶段	一次设计施工图审核意见		图纸精审标准模板/装配式部分的审核意见.....							
			装配式建筑实施方案		1.建筑户型标准化设....				1.建筑结构体系.....			装配式建筑施工.....
			装配式图纸						1.建筑拆分图(平面....			
3	深化设计	深化设计阶段	深化设计提资技术标准							1.工艺过程预理; 2....	深化设计提资技术....	
			构件深化图审核意见							1.装配式专项说明.....筑	预制构件深化设计....	
			深化设计详图						1.装配式专项说明.....筑	1.工艺过程预理; 2....	1.详图审核范本.....	
4	构件生产	构件生产阶段	生产单位构件深化设计生产交底指导意见书				1.毛坯及精装图纸....		1.运输过程预理....			
			生产过程质量技术交底指导意见书				1.机电点位表示方法; 2.机电点位图纸深度要.....		1.运输过程预理; 2....	1.工艺过程预理; 2....	深化设计提资技术....	
			构件首件验收指导意见书						深化设计提资技术....	1.运输过程预理; 2....	1.工艺过程预理; 2....	深化设计提资技术....
			生产单位办理变更指导意见书						预制构件深化设计....	深化设计提资技术....	1.运输过程预理; 2....	1.工艺过程预理; 2....
5	施工安装	施工安装阶段	装配式建筑施工平面布置方案						1.运输过程预理; 2....	1.工艺过程预理; 2....	深化设计提资技术....	深化设计提资技术....
			装配式建筑塔吊设计方案						预制构件深化设计....	深化设计提资技术....	1.运输过程预理; 2....	装配式建筑施工....
			装配式建筑主体结构施工方案			1.节点构造措施及表....			1.运输过程预理; 2....	1.工艺过程预理; 2....	深化设计提资技术....	装配式建筑施工....
			装配式建筑吊装测控方案						预制构件深化设计....	深化设计提资技术....	1.运输过程预理; 2....	装配式建筑施工....
			装配式建筑吊装灌浆工艺标准						1.运输过程预理; 2....	1.工艺过程预理; 2....	深化设计提资技术....	装配式建筑施工....
			施工现场巡检报告						预制构件深化设计....	深化设计提资技术....	1.运输过程预理; 2....	装配式建筑施工....

● 全专业、各阶段任务拆解及  
输出成果清单

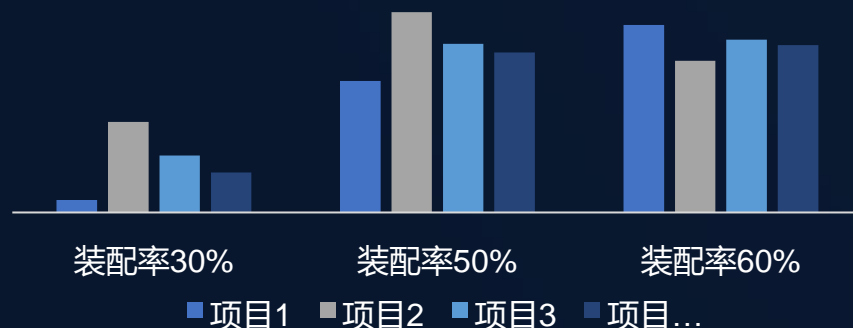


# 全过程咨询的成果展示--规划方案阶段

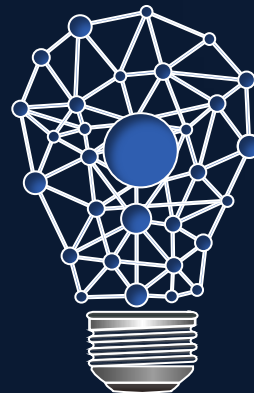
## ● 成本分析



## ● 工期统计



## ● 质量问题投诉统计.....



装配式核心问题的最优解集

最适合的建筑平面

最经济的装配率得分方案

最合理的工序组织

最有保障的建筑节点

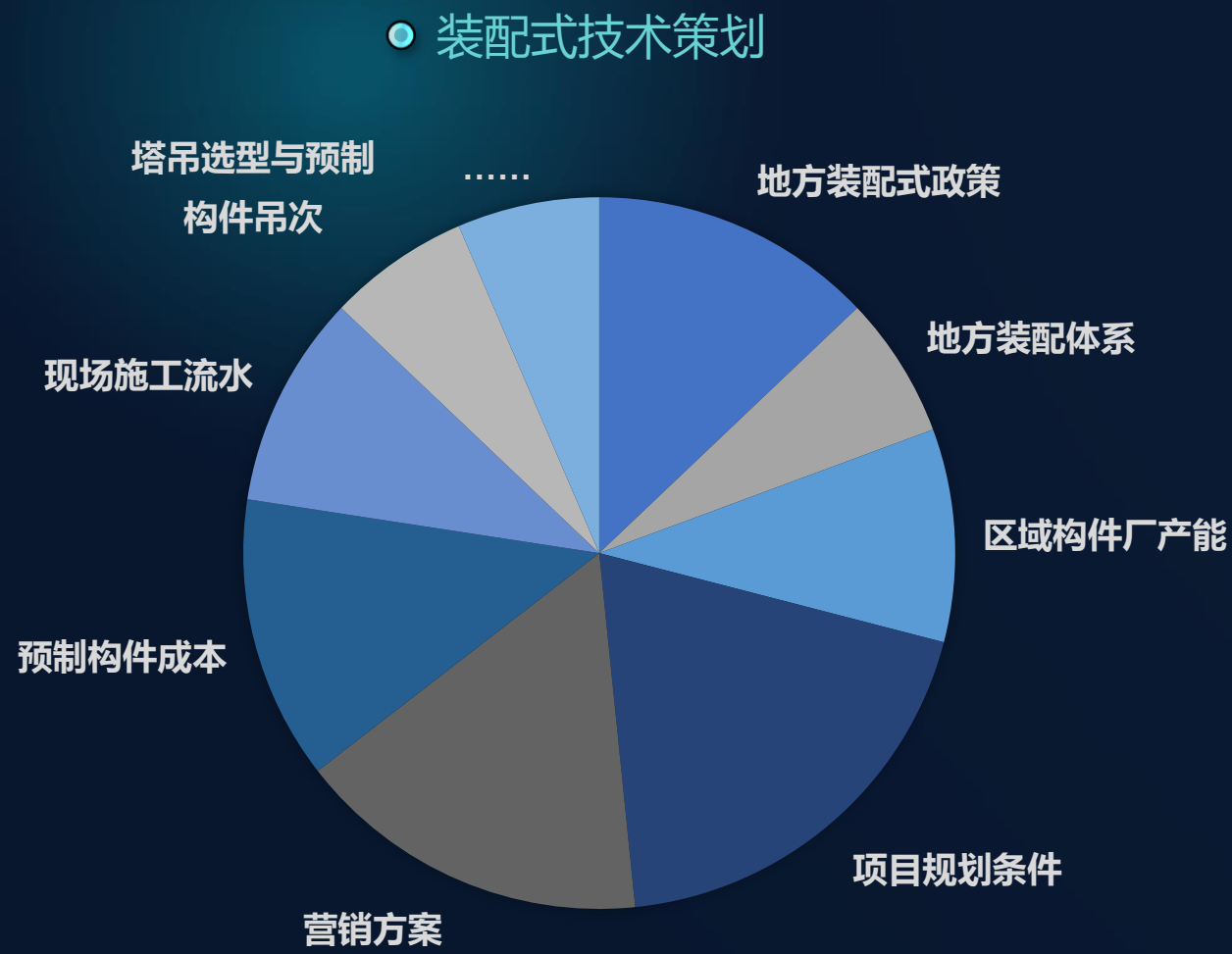
.....



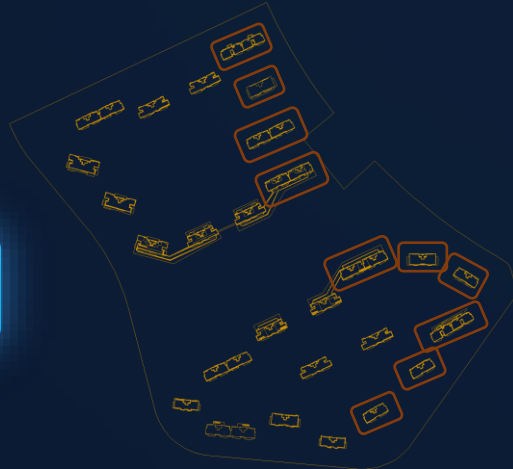


# 全过程咨询的成果展示--规划方案阶段

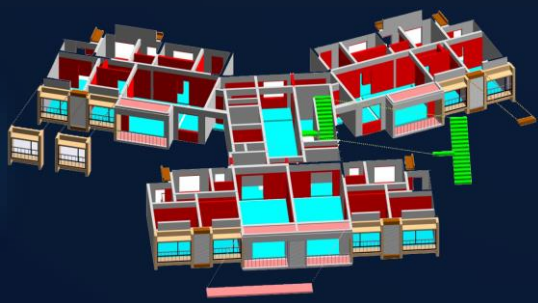
## ● 装配式技术策划



在合规的前提下选择最合适的装配楼栋



在合规的前提下选择最有利的装配率得分方案



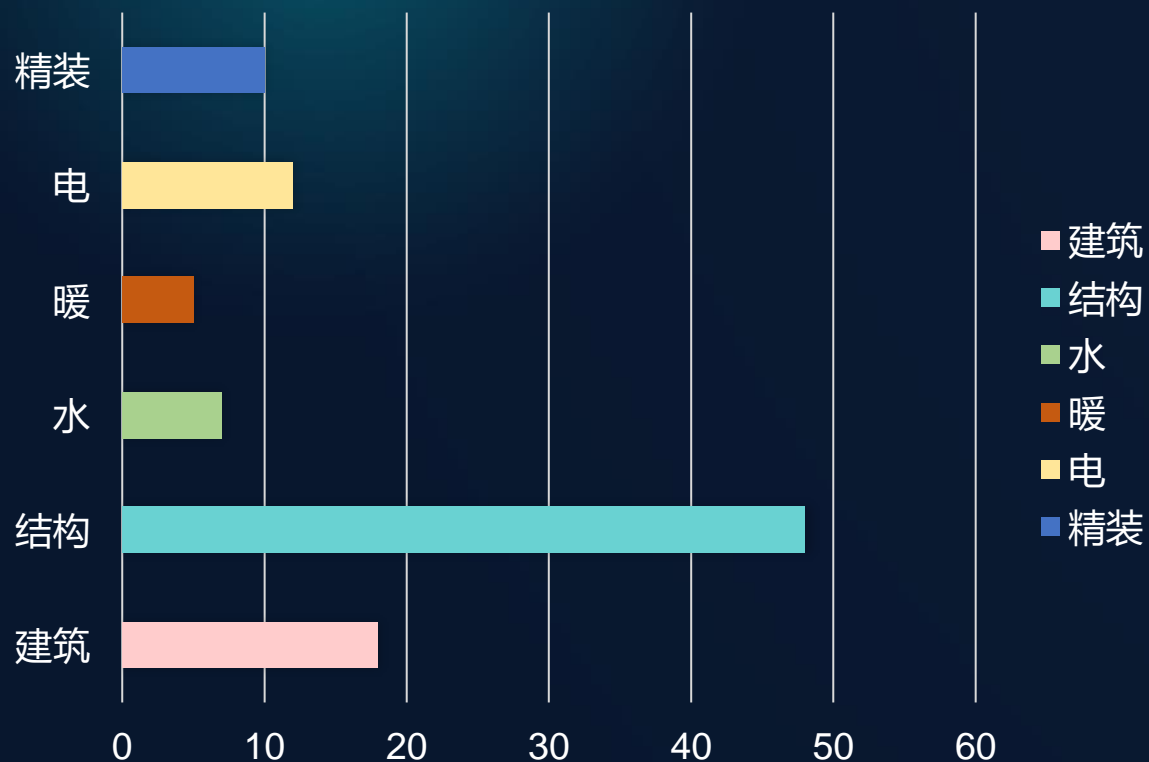
给出最佳的施工部署建议





# 全过程咨询的成果展示—施工图阶段

● 各专业施工图精审问题占比统计



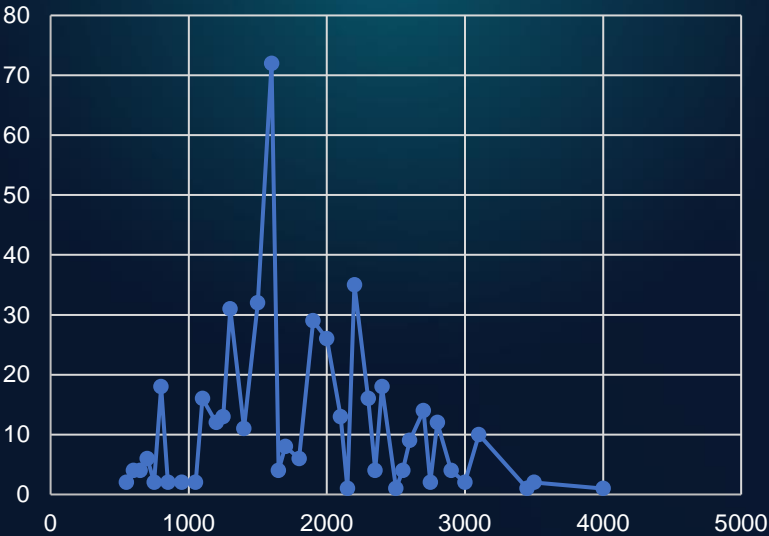
深化专业管控条文审核要点			
景观专业管控条文审核要点			
精装专业管控条文审核要点			
电气专业管控条文审核要点			
给排水专业管控条文审核要点			
暖通专业管控条文审核要点			
结构专业管控条文审核要点			
建筑专业管控条文审核要点			
审核要点			
总图	1	总图专业审核要点	1. 总图专业审核要点
	2	总图专业审核要点	2. 总图专业审核要点
	3	总图专业审核要点	3. 总图专业审核要点
	4	总图专业审核要点	4. 总图专业审核要点
	5	总图专业审核要点	5. 总图专业审核要点
	6	总图专业审核要点	6. 总图专业审核要点
	7	总图专业审核要点	7. 总图专业审核要点
	8	总图专业审核要点	8. 总图专业审核要点
	9	总图专业审核要点	9. 总图专业审核要点
	10	总图专业审核要点	10. 总图专业审核要点
单体户型	1	单体户型审核要点	1. 单体户型审核要点
	2	单体户型审核要点	2. 单体户型审核要点
	3	单体户型审核要点	3. 单体户型审核要点
	4	单体户型审核要点	4. 单体户型审核要点
	5	单体户型审核要点	5. 单体户型审核要点
	6	单体户型审核要点	6. 单体户型审核要点
	7	单体户型审核要点	7. 单体户型审核要点
	8	单体户型审核要点	8. 单体户型审核要点
	9	单体户型审核要点	9. 单体户型审核要点
	10	单体户型审核要点	10. 单体户型审核要点
地下室	1	地下室审核要点	1. 地下室审核要点
	2	地下室审核要点	2. 地下室审核要点
	3	地下室审核要点	3. 地下室审核要点
	4	地下室审核要点	4. 地下室审核要点
	5	地下室审核要点	5. 地下室审核要点
	6	地下室审核要点	6. 地下室审核要点
	7	地下室审核要点	7. 地下室审核要点
	8	地下室审核要点	8. 地下室审核要点
	9	地下室审核要点	9. 地下室审核要点
	10	地下室审核要点	10. 地下室审核要点
专项	1	专项审核要点	1. 专项审核要点
	2	专项审核要点	2. 专项审核要点
	3	专项审核要点	3. 专项审核要点
	4	专项审核要点	4. 专项审核要点
	5	专项审核要点	5. 专项审核要点
	6	专项审核要点	6. 专项审核要点
	7	专项审核要点	7. 专项审核要点
	8	专项审核要点	8. 专项审核要点
	9	专项审核要点	9. 专项审核要点
	10	专项审核要点	10. 专项审核要点
汇总			
审核要点			

● 各专业施工图精审审核要点

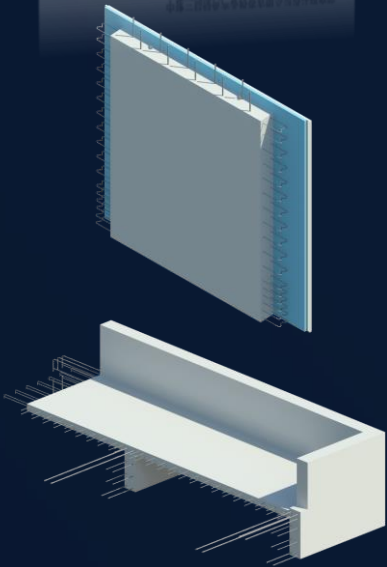


# 全过程咨询的成果展示--深化设计阶段

● 剪力墙分布图

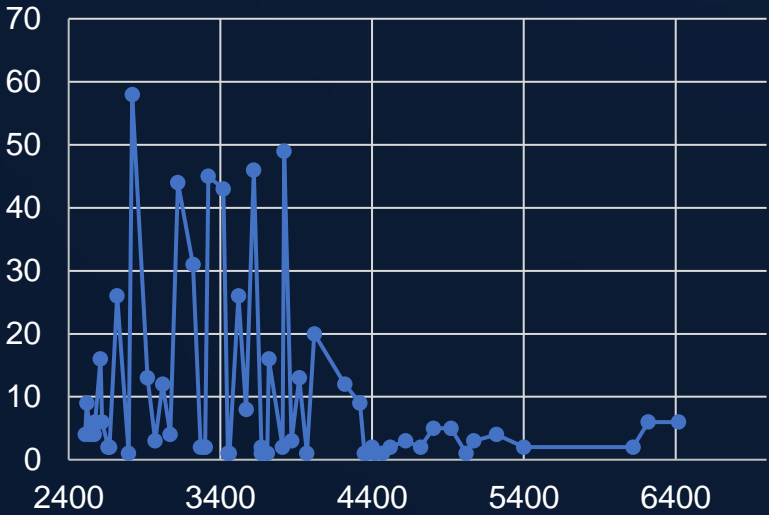


序号	1	2	3	4	5	6	7	8
规格/mm	700	1000	1300	1600	1900	2200	2500	2800



● 标准构件库

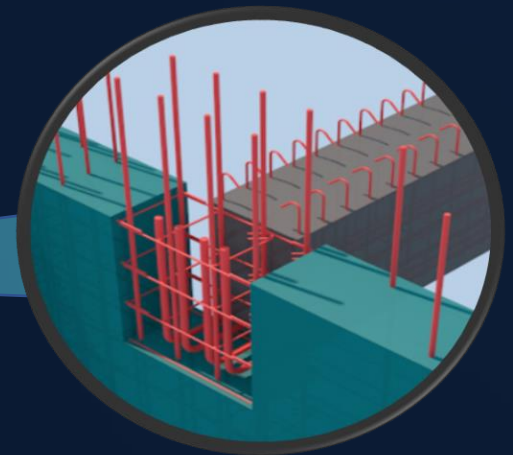
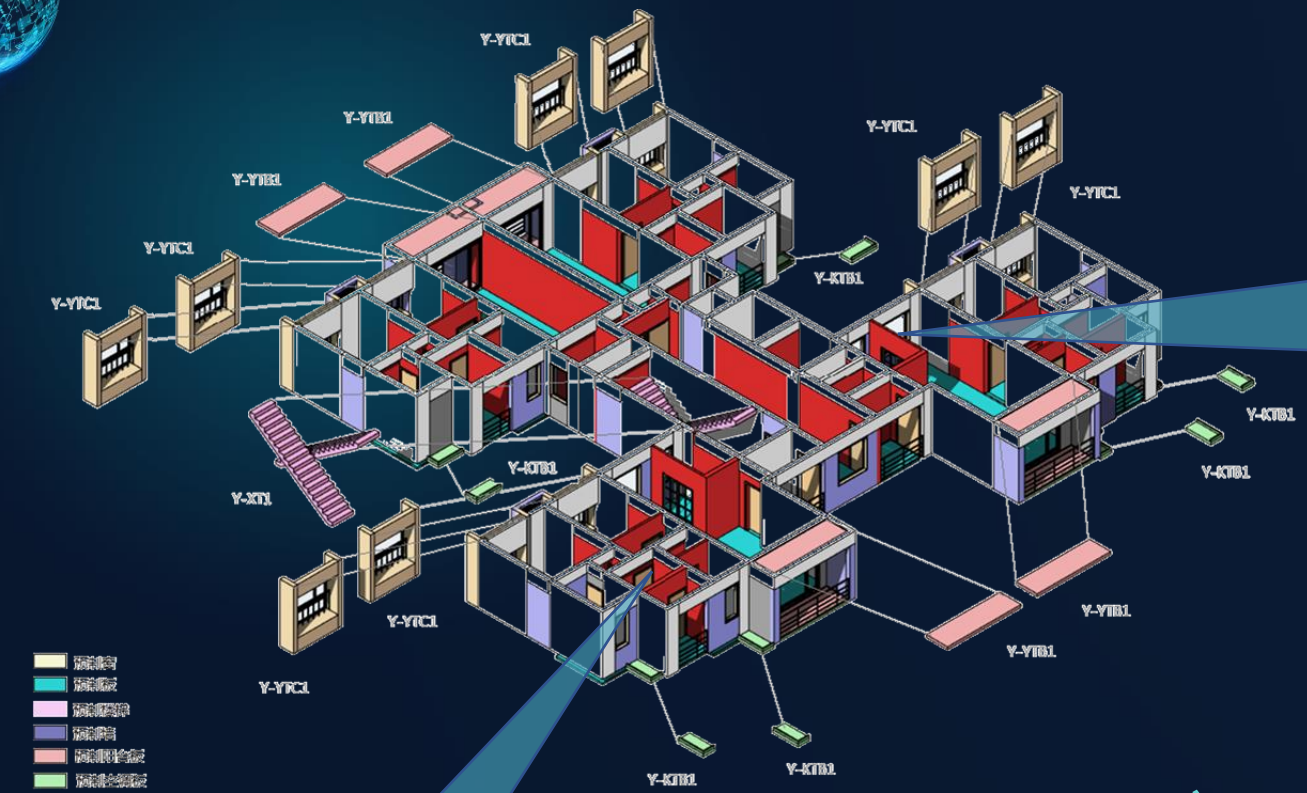
● 叠合板尺寸分布图



序号	1	2	3	4	5	6	7	8
规格/mm	2620	2820	3220	3420	3620	3820	4020	4220



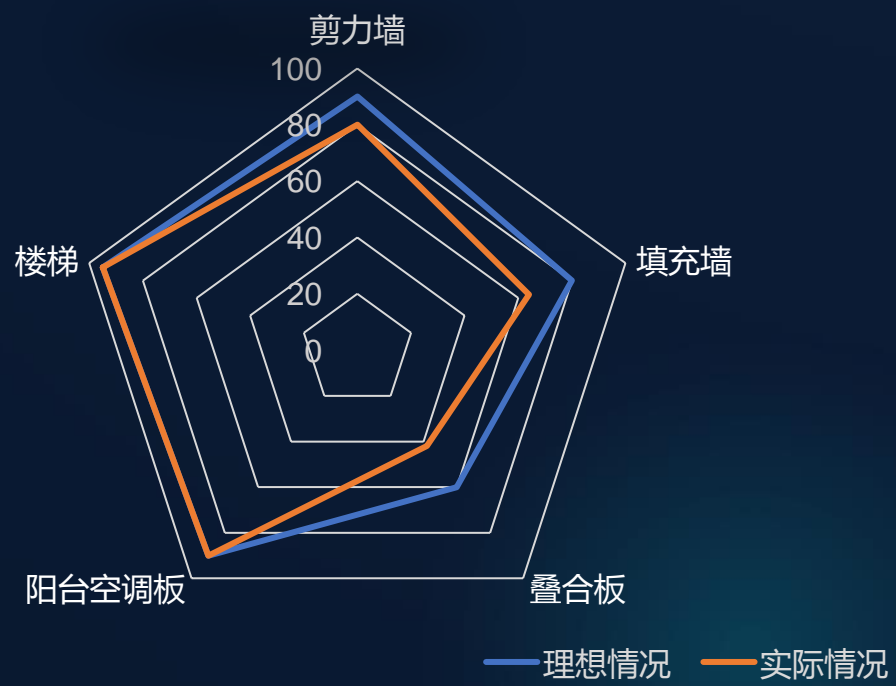
# 全过程咨询的成果展示--深化设计阶段



拼装检查



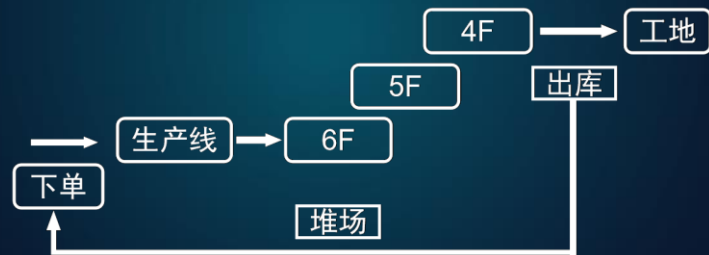
应用情况







# 全过程咨询的成果展示--构件生产阶段



● 整层堆放技术  
公司技术标准



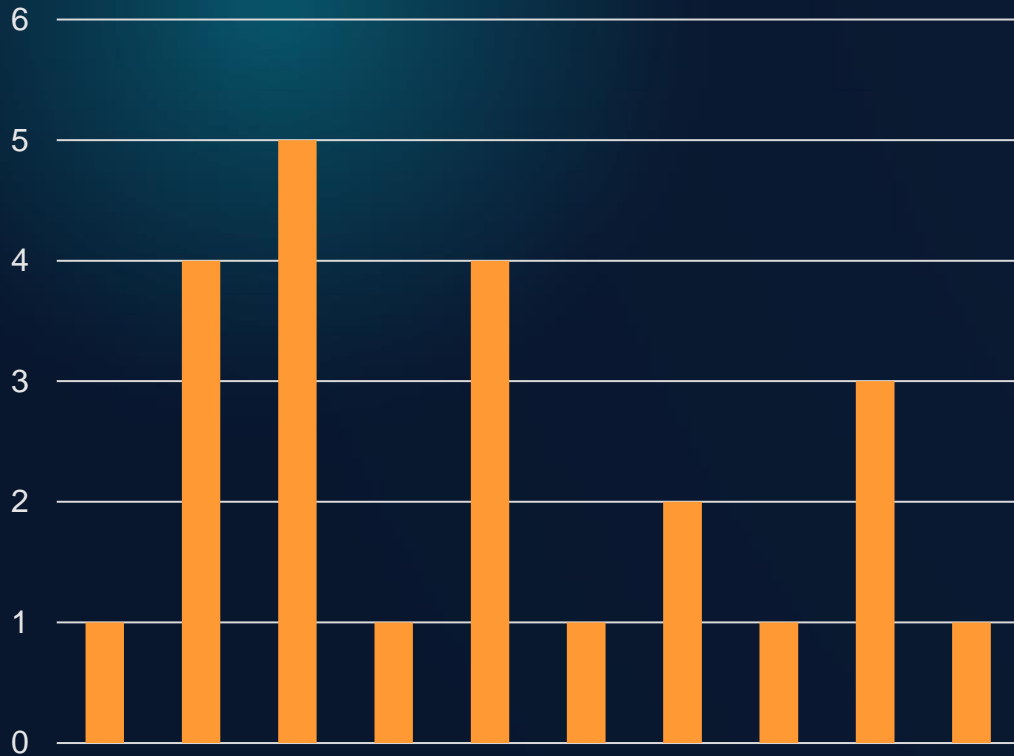
● 高效装运技术  
标准化图册



# 全过程咨询的成果展示--施工安装阶段

## 已研发装配式施工安装相关专利、标准、图集、软件及工法

数量



类别







# 全过程咨询的成果展示





**创新驱动发展 科技引领变革**

**分享完毕！ 谢谢！**

