



广联达BIM的建筑产业化应用

吕 振

北京广联达宜比木科技有限公司



吕 振

广联达科技股份有限公司**BIM**中心产品中心副经理；
产品总监，**BIM**技术研究院副院长。

历任广联达贵州、云南分公司总经理。
参与湖南建工集团企业级**BIM**系统建设、万达集团**BIM**系
统建设；参与多地**BIM**应用标准起草。

目 录

CONTENTS

- 1 BIM协助产业化落地
- 2 设计阶段**BIM**应用概述
- 3 生产阶段**BIM**应用概述
- 3 施工阶段**BIM**应用概述



01
SECTION

BIM协助产业化落地

BIM的基本概念及内涵

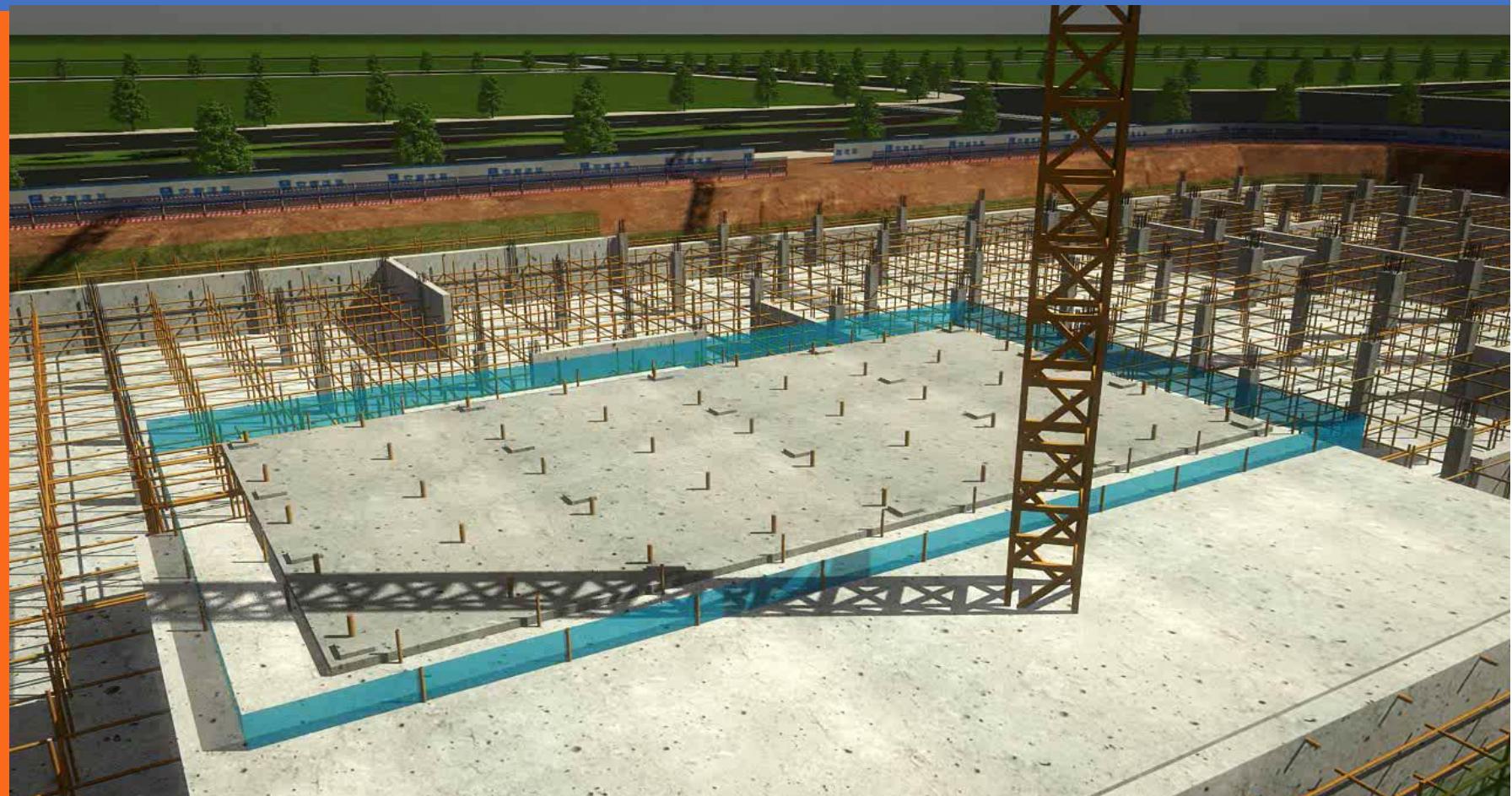
建筑信息模型（Building Information Modeling）

BIM：是利用**数字模型**对项目进行设计、施工和运营的过程。

BIM的本质是
模型+信息+应用

重点是建设项目各参与方的协同合作

BIM的应用贯穿于整个项目全生命周期的各个阶段

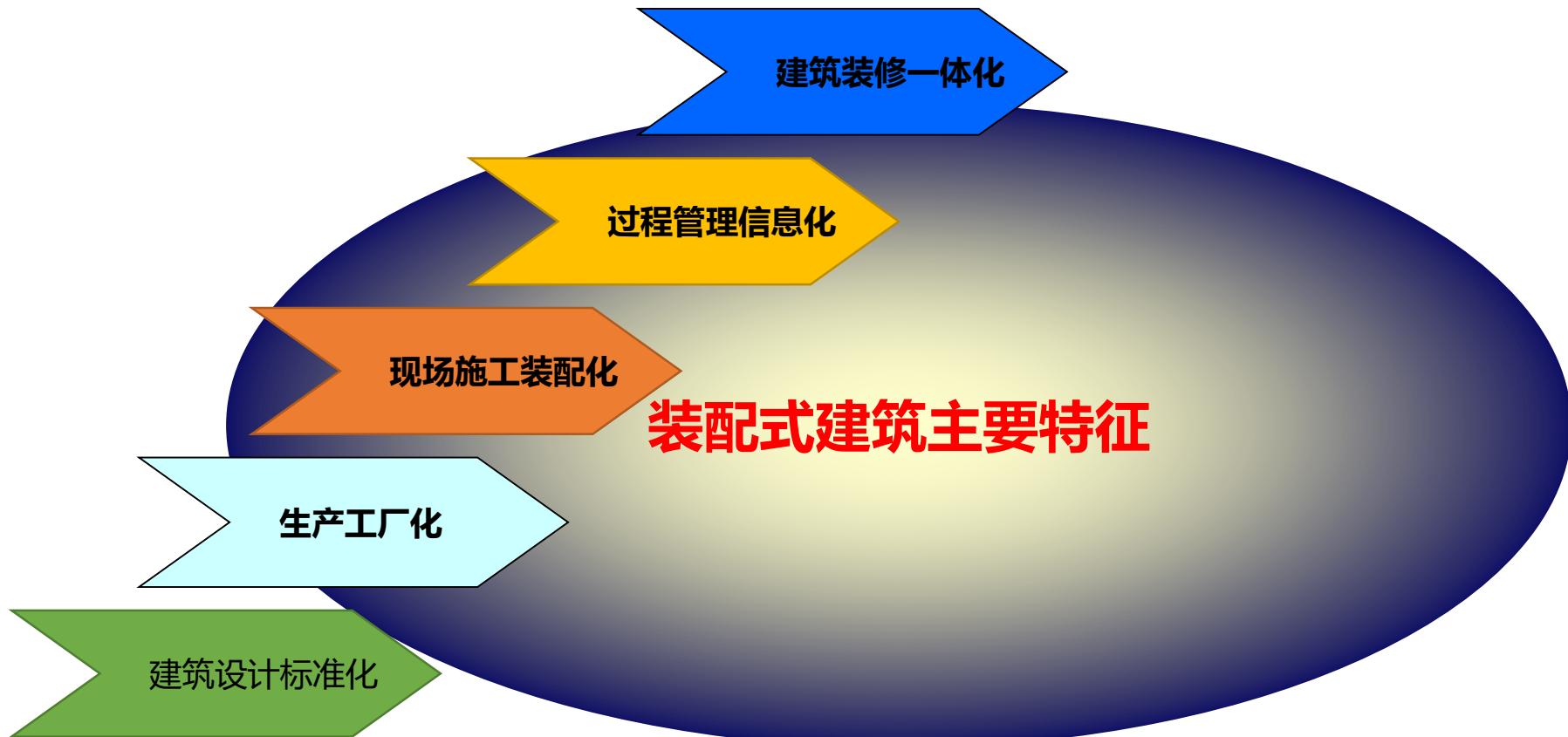


装配式建筑

装配式建筑是指采用预制构件在工地装配而成的建筑。装配式建筑可实现项目开发过程中的**质量可控、成本可控、进度可控**三大目标

装配式建筑优势：

建造速度快，受气候条件制约小，节约劳动力，提高建筑质量，并且保护环境

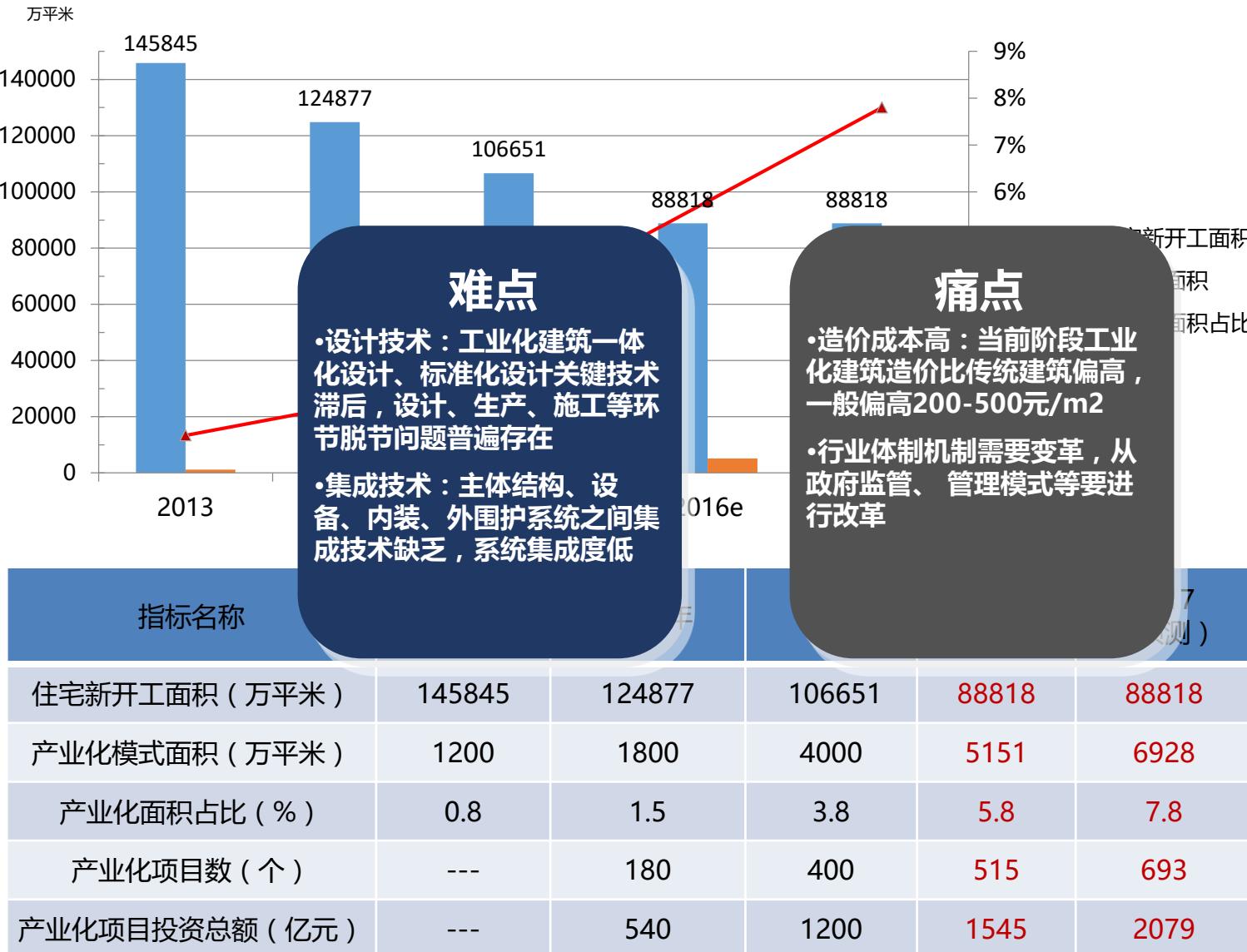


国外现状



- 建筑工业化在北欧、美国、日本和新加坡等工业发达国家已有近50年的发展历史
- 截止目前，在芬兰
74%的多层建筑和办公建筑
46%的仓储建筑
35%的工业建筑

国内现状



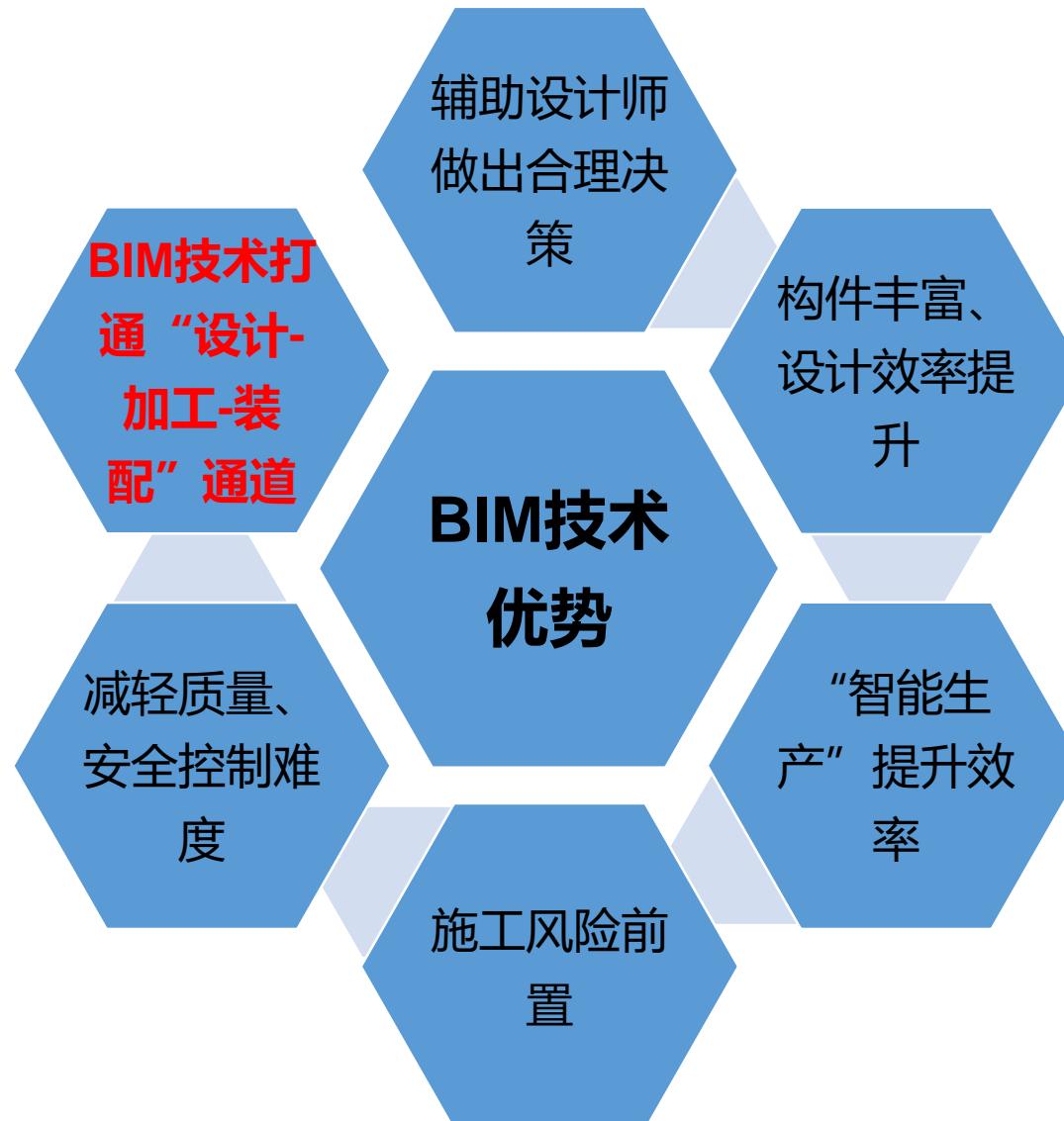
关键

- 政策引导和扶持：国家及各级政府层面应出政策引导和扶持行业快速发展
- 管理技术创新：通过创新，提高行业技术和管理水平，形成产业规模，降低成本，形成良好的产业化环境

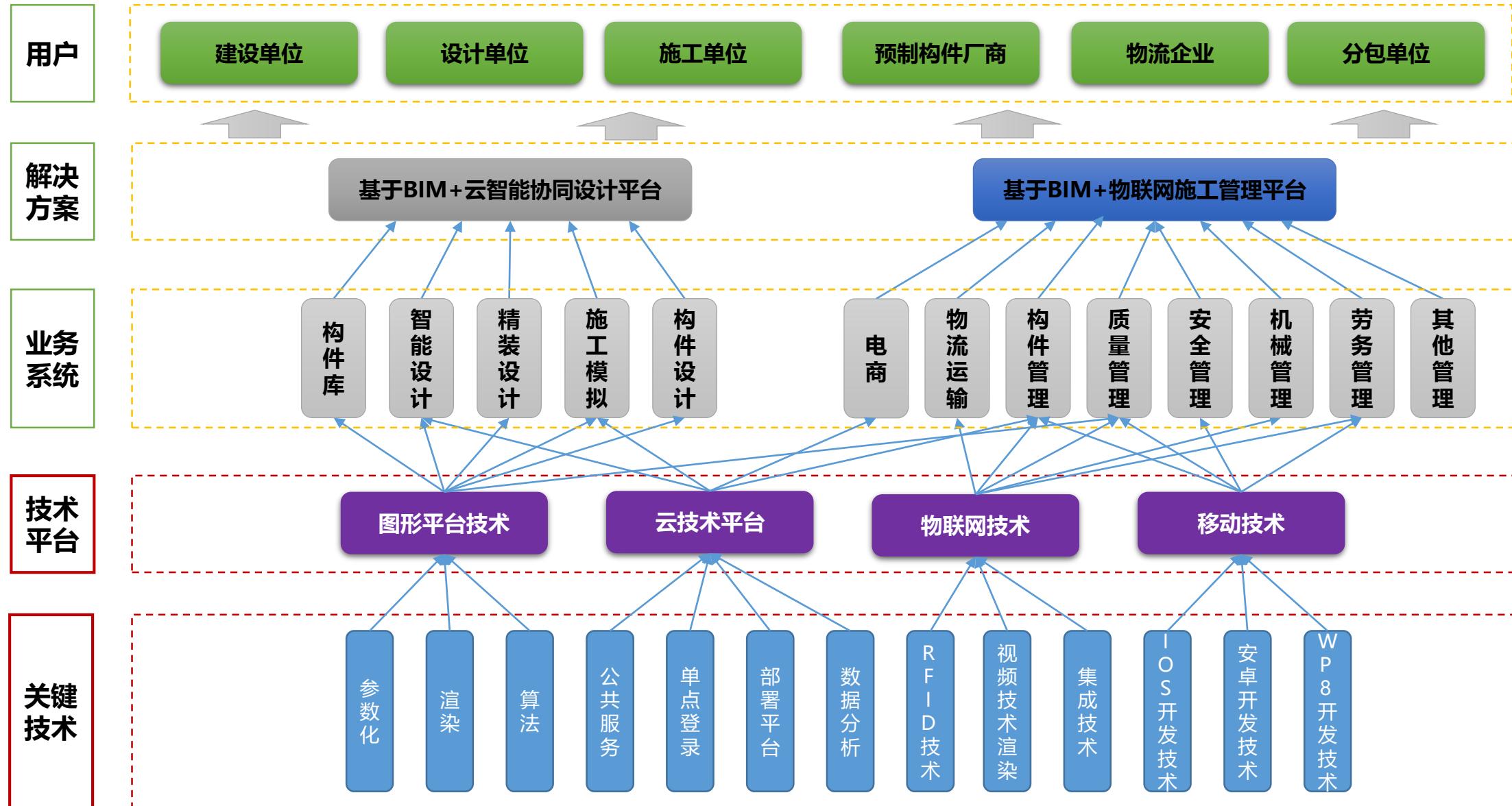
发展要求以及
5亿产值估算，
产值将达到4万亿

产业现代化虽然
速度，但产业链
上下游很多企业在进行布局，建筑
产业现代化发展具备了较好的基础

BIM技术是实施住宅产业化的必要手段



应用设想

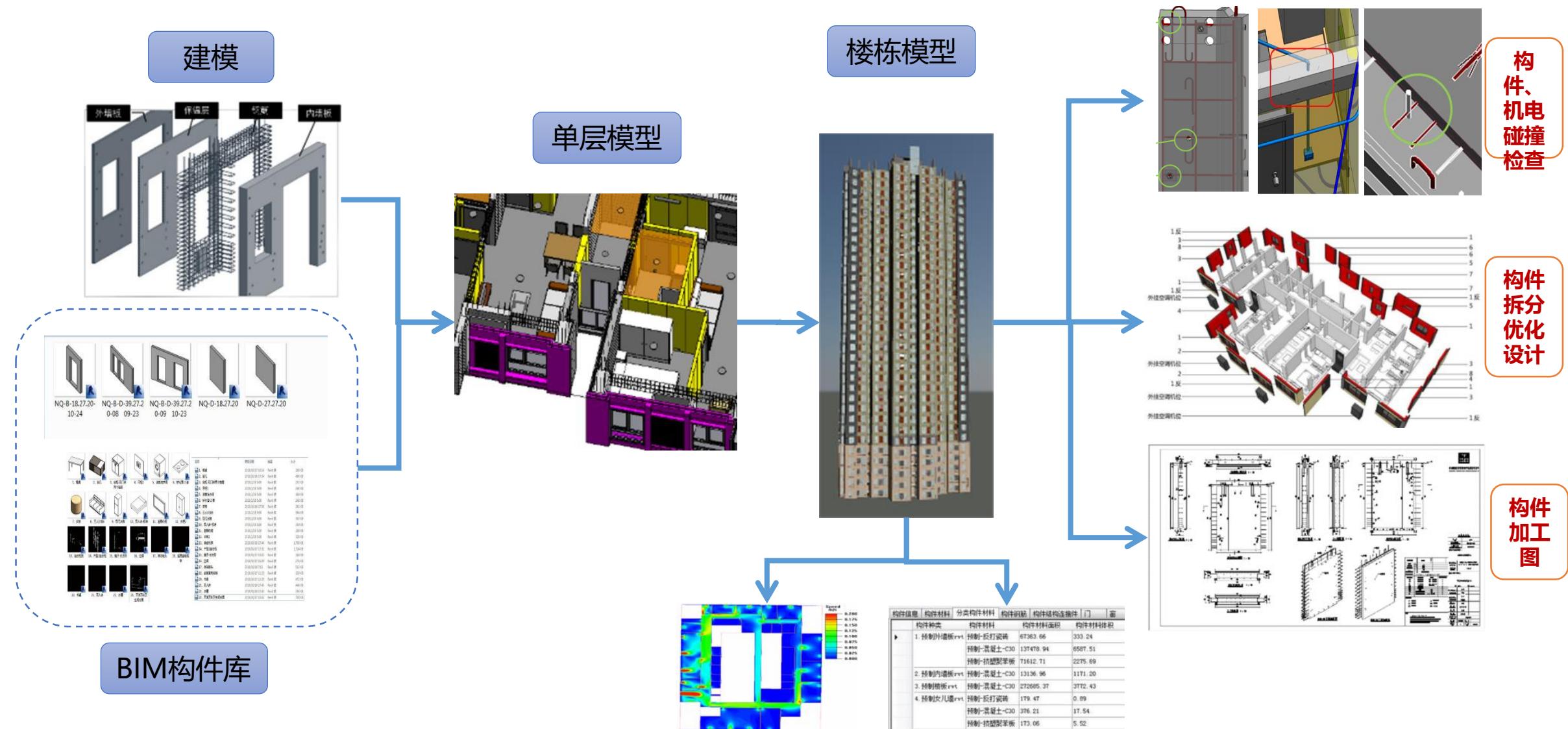




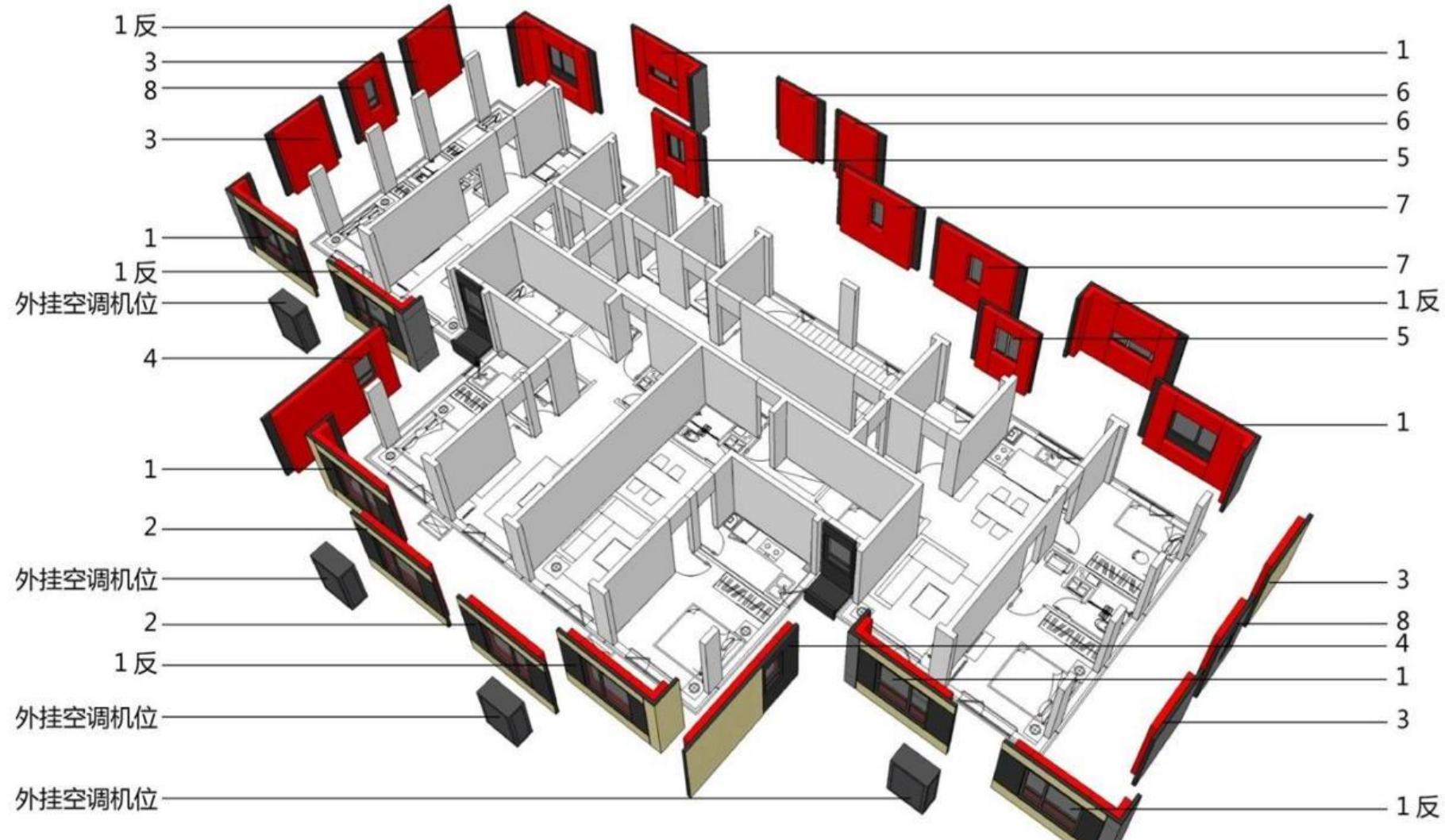
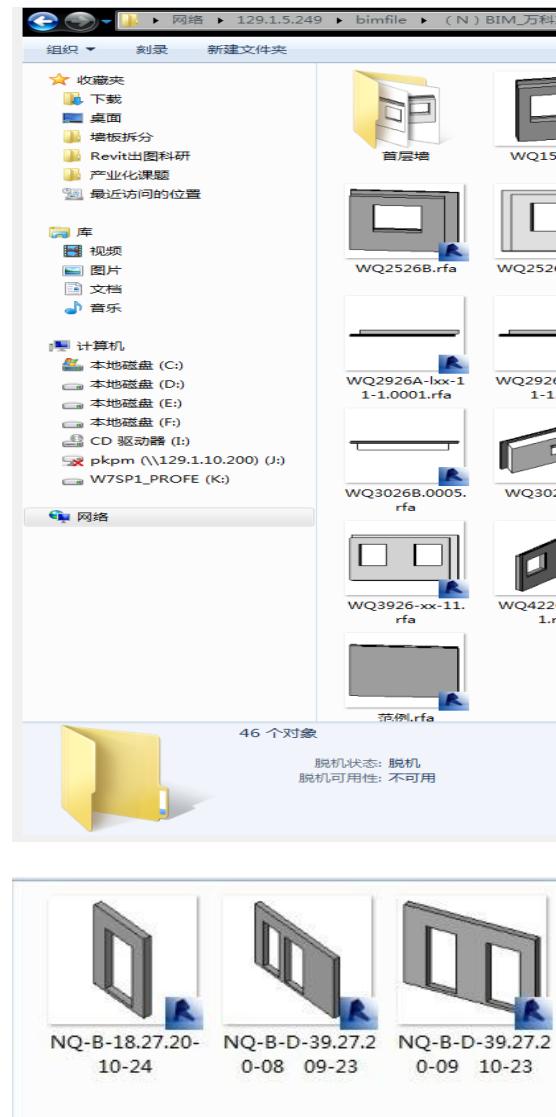
02
SECTION

BIM技术与装配式建筑设计

协同设计



标准化BIM构件库的建立

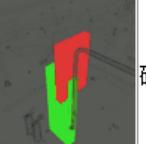
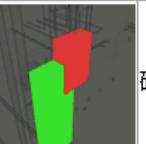
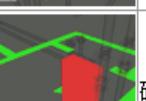


模型组装后的碰撞检查与规避

Autodesk®
Navisworks®

碰撞报告

电气-给排水	公差	碰撞	新建	活动的	已审阅	已核准	已解决	类型	状态
	0.02m	281	281	0	0	0	0	硬碰撞	确定

图像	碰撞名称	状态	距离	网格位置	说明	找到日期	碰撞点	项目 1				项目 2			
								项目 ID	图层	项目名称	项目类型	项目 ID	图层	项目名称	项目类型
	碰撞1	新建	-0.20	H-1 : B3	硬碰撞	2015/9/16 02:47.05	x:-9.80、y:86.65、z:111.75	元素 ID: 493241	<无标高>	无装饰	护理呼叫设备	元素 ID: 1232395	B2	消火栓不锈钢	实体
	碰撞2	新建	-0.20	H-1 : B3	硬碰撞	2015/9/16 02:47.05	x:-9.80、y:86.65、z:111.75	元素 ID: 493241	<无标高>	无装饰	护理呼叫设备	元素 ID: 1232395	B2	消火栓不锈钢	实体
	碰撞3	新建	-0.14	H-2 : F1	硬碰撞	2015/9/16 02:47.05	x:243.10、y:83.55、z:120.45	元素 ID: 516851	F1	无装饰	护理呼叫设备	元素 ID: 1196597	F1	消火栓不锈钢	实体
	碰撞4	新建	-0.10	H-45 : F1	硬碰撞	2015/9/16 02:47.05	x:243.26、y:98.51、z:120.45	元素 ID: 516643	F1	无装饰	护理呼叫设备	元素 ID: 1196587	F1	消火栓不锈钢	实体
	碰撞5	新建	-0.09	H-1 : B3	硬碰撞	2015/9/16 02:47.05	x:42.00、y:92.59、z:100.35	元素 ID: 493241	<无标高>	无装饰	护理呼叫设备	元素 ID: 1232395	B3	渲染材质 255-255-0	实体

算量与组价工作



构件信息	构件材料	分类构件材料	构件钢筋	构件结构连接件	门	窗
	构件种类	构件材料	构件材料面积	构件材料体积		
▶	1. 预制外墙板rvt	预制-反打瓷砖	67363.66	333.24		
		预制-混凝土-C30	137478.94	6587.51		
		预制-挤塑聚苯板	71612.71	2275.69		
	2. 预制内墙板rvt	预制-混凝土-C30	13136.96	1171.20		
		预制-混凝土-C30	272685.37	3772.43		
	3. 预制楼板rvt	预制-反打瓷砖	179.47	0.89		
		预制-混凝土-C30	376.21	17.54		
		预制-挤塑聚苯板	173.06	5.52		

“估价”

预制构件工程量清单（总表） (测算依据：北京市建设工程预算定额2012、工程量清单项目计价规范2013-北京)							含税费综合价 (根据北京地区以往工程经验所得估价)				
预制件类型		构件材质	编号	个数	单块体积 (m³)	体积合计 (m³)	折合单价 (元)	价格合计 (元)	折合单价 (元)	价格合计 (元)	
预制外墙板	预制外墙板	混凝土	FQ-1	216	1.57	339.12					
			FQ-2	108	2.48	267.84					
			FQ-3	216	1.72	371.52					
			FQ-4	108	1.47	158.76					
			FQ-5	108	3.21	346.68					
	保温板	挤塑聚苯板					1483.92	1776.26	2635827.739		
			FQ-1	216	0.54	116.64					
			FQ-2	108	0.81	87.48					
			FQ-3	216	0.58	125.28					
			FQ-4	108	0.5	54					
			FQ-5	108	1.01	109.08					
							492.48	1400	689472		
预制内墙板	预制内墙板	混凝土	NQ-1	108	1.77	191.16					
			NQ-2	108	1.99	214.92					
			NQ-3	108	2.32	250.56					
			NQ-4	108	2.02	218.16					
							874.8	1381.34	1208396.232		
预制楼板	预制楼板	混凝土	YB-1	432	0.55	237.6					
			YB-2	216	0.75	162					
			YB-3	108	0.16	17.28					
			YB-4	108	0.54	58.32					
							475.2	2019.14	959495.328		
预制设备平台 (空调板)		混凝土	YKB-1	416	1.26	524.16	2257.31	1183191.61	2000	1048320	
预制楼梯		混凝土	YTB-1	52	1.25	65	2019.14	131244.1	2000	130000	

编码约束及信息传递要求

预制混凝土建筑
开发相应软件，
转特点，预制构

设计阶段编码包
号等等。

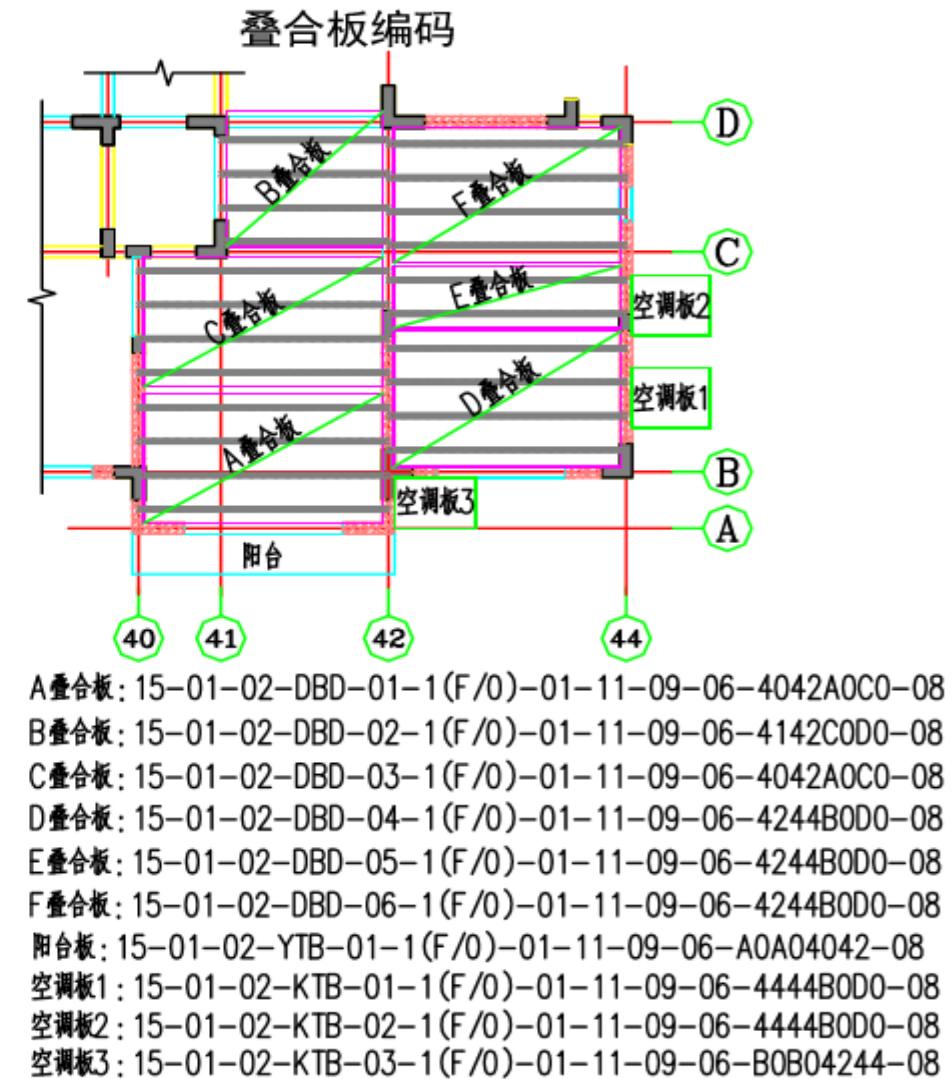
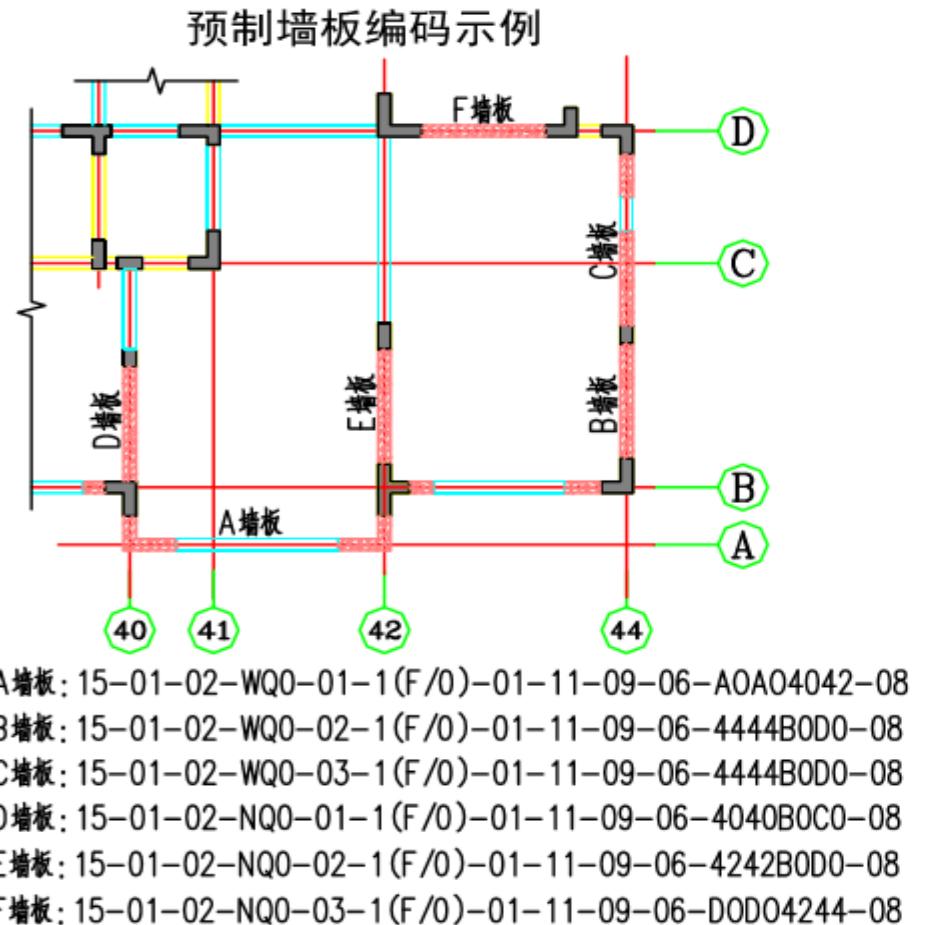
例如： aa-bb-cc-(

aa： 工程年份(16

bb： 项目流水号

cc： 单体流水号(

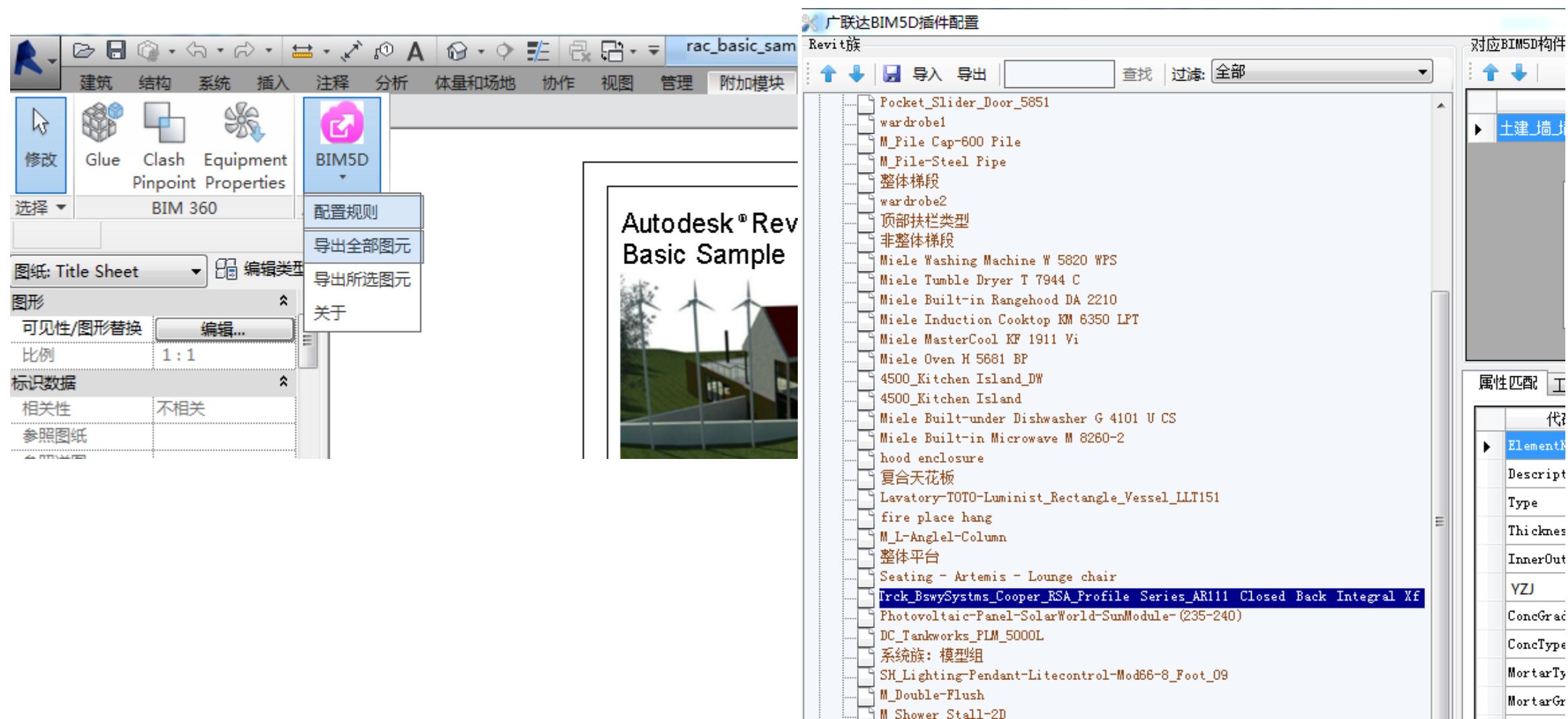
CODE： 7位本单
字” +F)



编码约束及信息传递要求

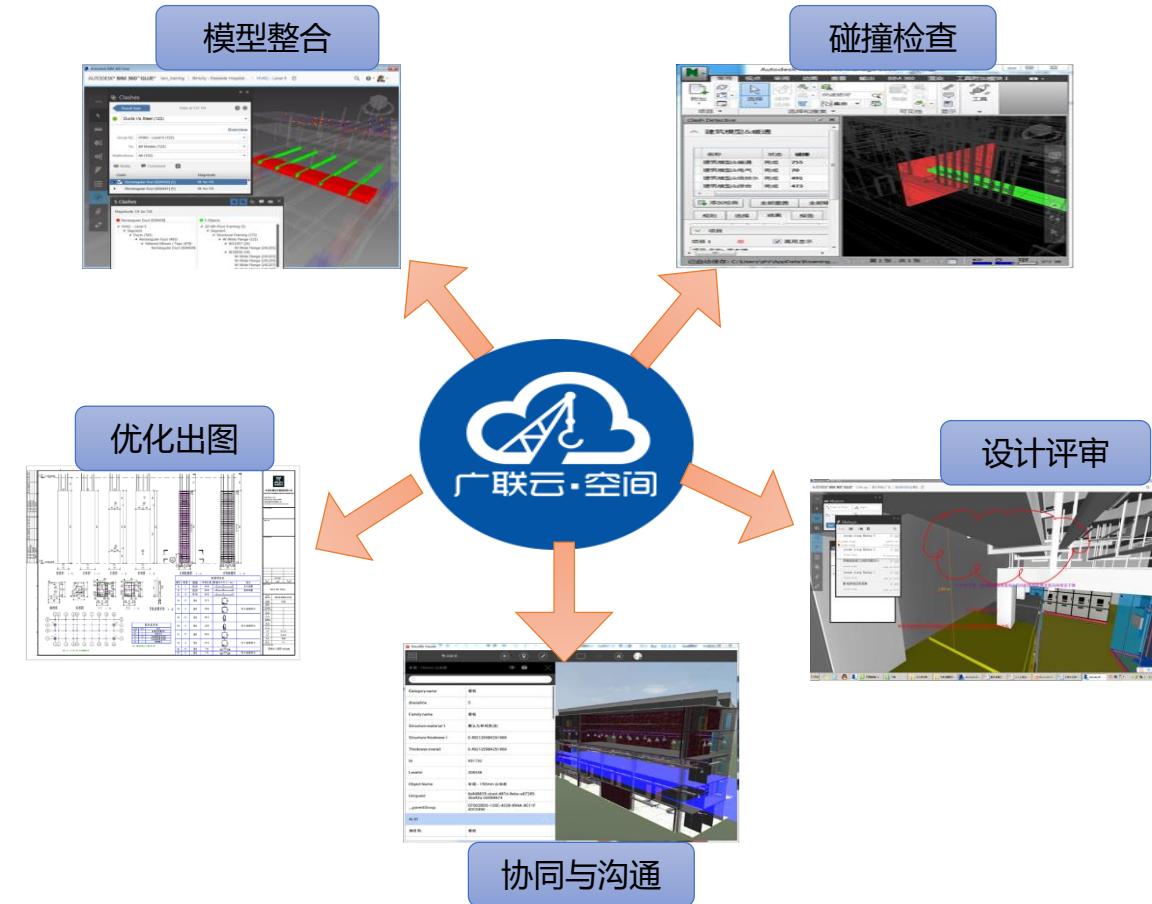
图纸构件名(F2中字母)	32位编码中的构件名 设计在标记中加	中文全称	对应的5D构件类型	模型中新增的需要导入到5D的字段
WQ	WQ0	预制混凝土剪力墙外墙板	土建_墙_墙	注释、砼标号、墙长、厚度、墙高、标记、体积
NQ	NQ0	预制混凝土剪力墙内墙板	土建_墙_墙	注释、砼标号、墙长、厚度、墙高、标记、体积
YB	DB0	桁架钢筋混凝土叠合板	土建_板_预制板	注释、砼标号、长度、宽度、厚度、标记、体积
WQZJ	YTB	预制钢筋混凝土阳台板	土建_墙_墙	注释、砼标号、墙长、厚度、墙高、标记、体积
KTB	KTB	预制钢筋混凝土空调板	土建_板_预制板	注释、砼标号、长度、宽度、厚度、标记、体积
YAT	ST0	预制钢筋混凝土楼梯	土建_楼梯_楼梯	注释、砼标号、长、宽、高、标记、体积
PCF	PCF	预制混凝土角模	土建_墙_墙	注释、砼标号、墙长、厚度、墙高、标记、体积
其他模型信息			对应的5D构件类型	模型中新增的需要导入到5D的字段
钢筋			土建_其他_钢筋	注释、钢筋直径、钢筋型号、钢筋长度
特殊的阳台钢筋			土建_其他_钢筋	注释、钢筋直径、钢筋型号、钢筋长度
通用桁架筋			土建_其他_桁架筋	注释、钢筋长度、上弦钢筋型号、上弦钢筋每米重量、下弦钢筋型号、下弦钢筋每米重量、腹杆钢筋型号、腹杆钢筋每米重量

设计模型导出



提供方案

设计工具





03
SECTION

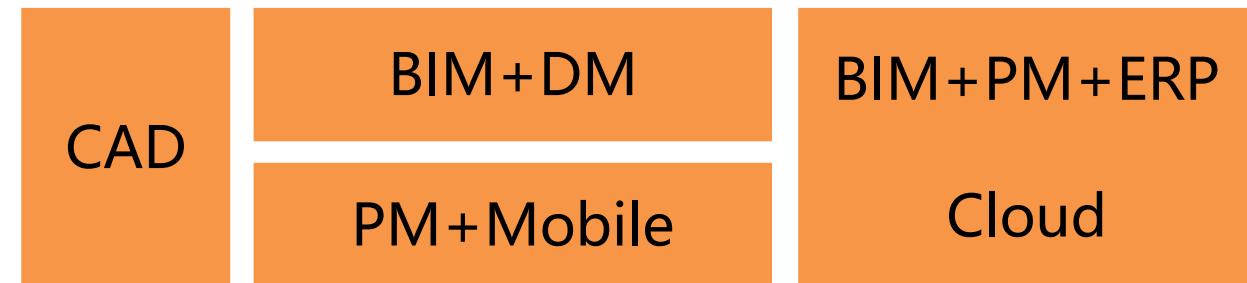
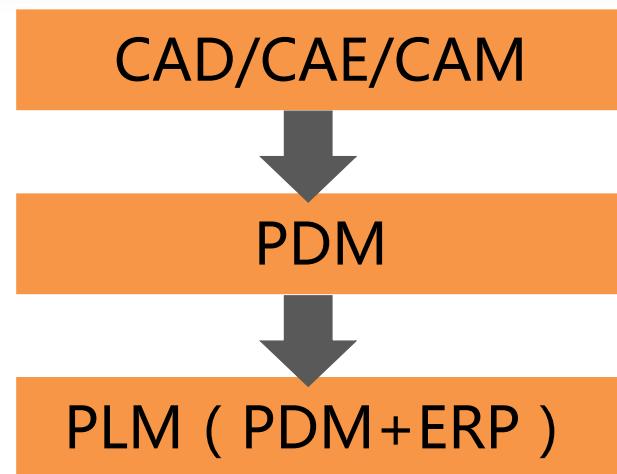
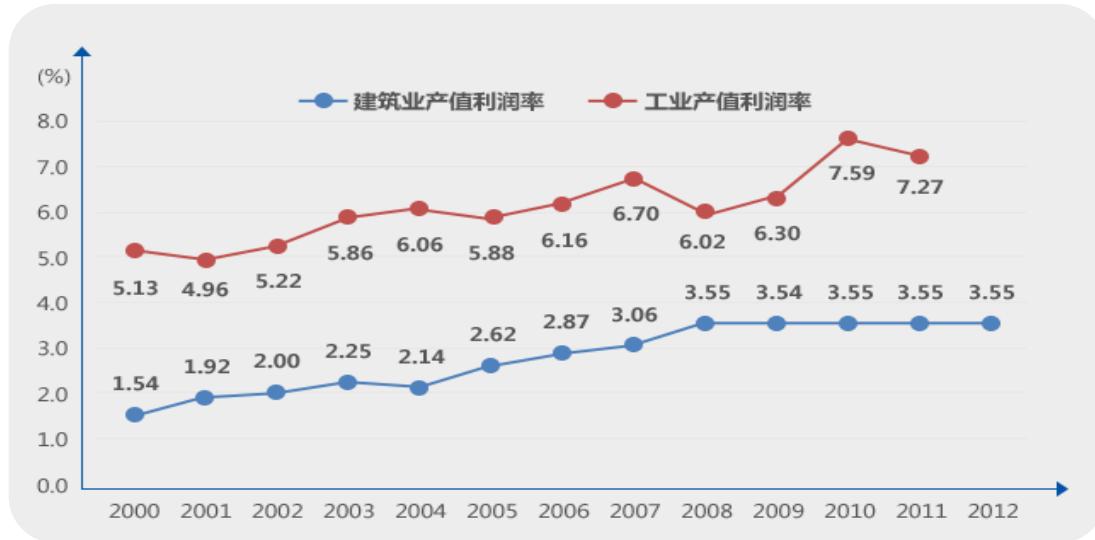
BIM技术与工厂生产管理

基于BIM的智能化加工

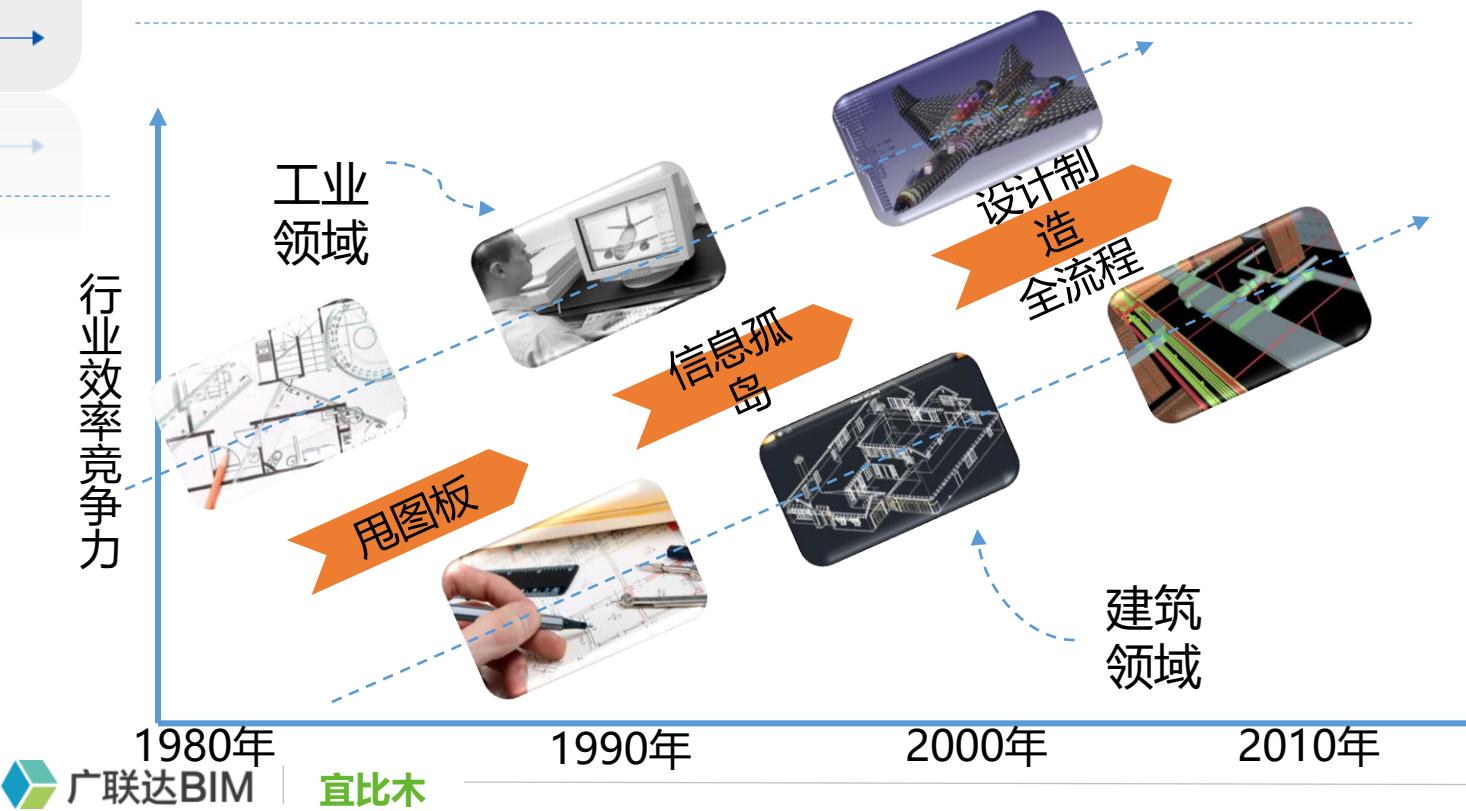


优势：1、无需图纸，电子交付 2、减少二次录入，提高效率，减少错误

工业化生产与BIM发展



基于可视化模型及信息共享的有效协作



BIM模型导入生成管理信息

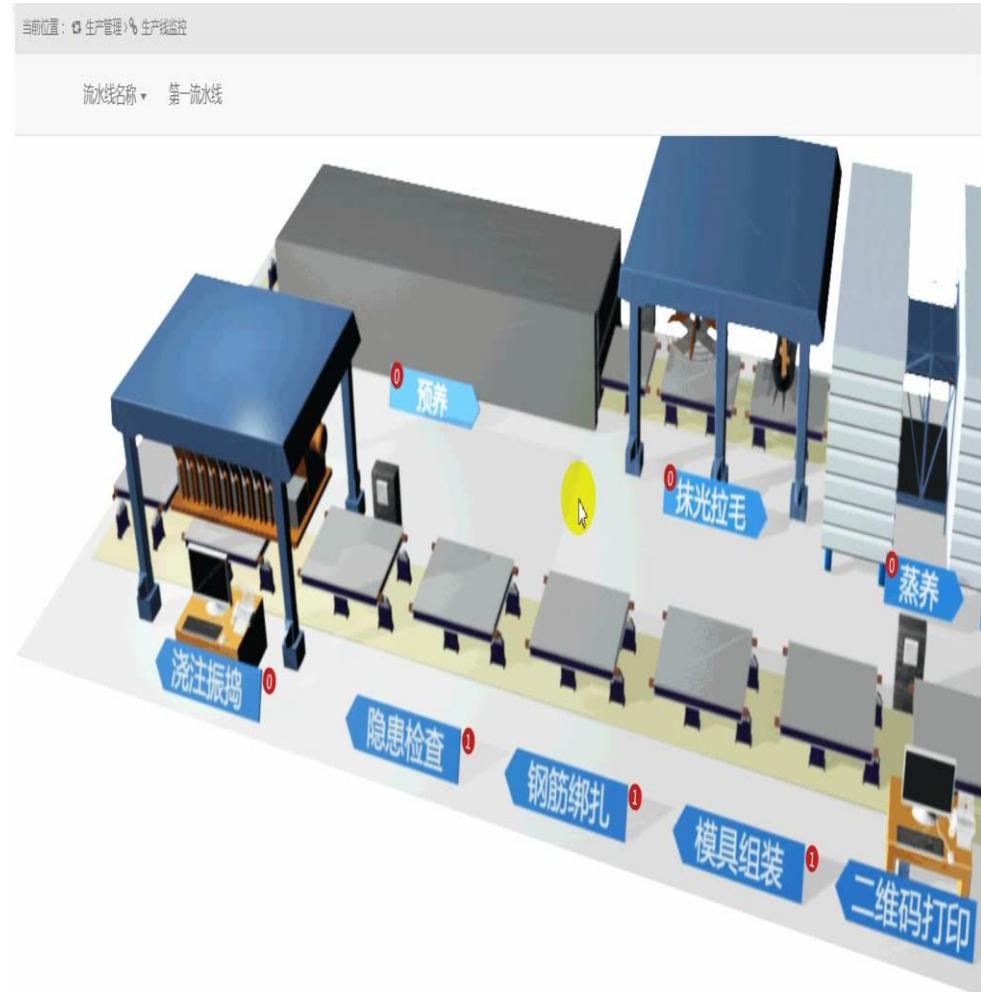


Design platform 北京市经济技术开发区X13R2地块项目

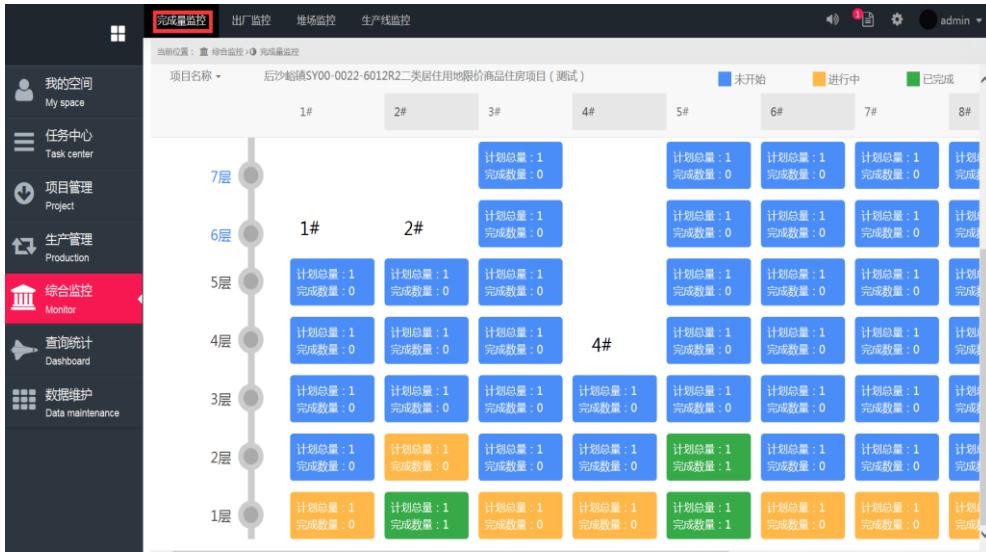
当前位置：项目管理 > 项目信息 > 北京市经济技术开发区X13R2地块项目 > 构件管理

项目首页 Main 构件管理 Product 材料明细 Material Science 模具关系 mould 质量检验单 Quality 存放计划 Deposit 出厂计划 Plan 构件统计 Statistics 材料统计 Statistics 构件单价 Money 综合统计 Statistics

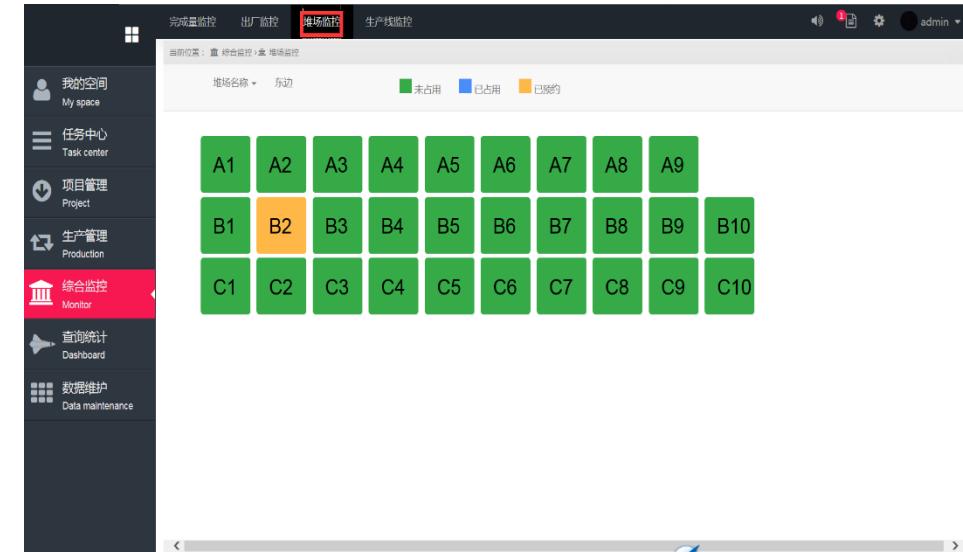
序号	构件类型	构件型号	长mm	宽度mm	单个方量mm ³	总数(个)	楼层信息	构件信息生成状态	修改	删除
1	按单向板设计叠合底板	S-YB31.21.1	2920	2100	0.37	18	查看	未生成构件	修改	删除
2	按单向板设计叠合底板	S-YB32.21.1F	2920	2100	0.37	19	查看	未生成构件	修改	删除
3	按单向板设计叠合底板	S-YB31.21.1c	2920	2100	0.37	1	查看	未生成构件	修改	删除
4	按单向板设计叠合底板	S-YB31.21.1cf	2920	2100	0.37	2	查看	未生成构件	修改	删除
5	按单向板设计叠合底板	YB31.21.1	2920	2100	0.37	52	查看	未生成构件	修改	删除
6	按单向板设计叠合底板	YB31.21.1F	2920	2100	0.37	52	查看	未生成构件	修改	删除
7	按单向板设计叠合底板	YB31.21.1c	2920	2100	0.37	13	查看	未生成构件	修改	删除
8	按单向板设计叠合底板	YB31.21.1cf	2920	2100	0.37	13	查看	未生成构件	修改	删除



构建完工量及堆场管理



完工量监控



堆场监控



生产全过程信息时时采集

通过移动端时时监控生产过程，并采集各个生产工序加工信息、构建库存信息和运输信息



BIM 5D

广联达 BIM5D 2.5 旗舰版(测试版)--[大兴区亦庄X13R2地块公租房项目-E:/T5D/12月/住总/客户文件/大兴区亦庄X13R2地块公租房项目12.20] 登录BIM云

视图 西南等轴测 材质贴图 视口 生产信息

项目资料 数据导入 模型视图 流水视图 施工模拟 物资查询 合约视图 报表管理

楼层 视口 生产信息

14F结构
13F结构
12F结构
11F结构
10F结构
9F结构
8F结构
7F结构
6F结构
5F结构
4F结构
3F结构
2F结构
1F结构

14F结构
13F结构
12F结构
11F结构
10F结构
9F结构
8F结构
7F结构
6F结构
5F结构
4F结构
3F结构
2F结构
1F结构

专业构件类型

- 土建
- 墙
- 梁
- 板
- 现浇板
- 预制板
- 柱
- 柱
- 楼梯
- 楼梯
- 其他
- 钢筋

西南等轴测 材质贴图

专项方案查询 查找 高级工程量查询

1 生产厂家 北京住总万科建筑工业化科技股份有限公司
2 钢筋成品检验日期 周五 十月 21 00:00:00 2016
3 模具检验日期 周五 十月 21 00:00:00 2016
4 隐蔽工程检验日期 周三 十二月 21 09:24:04 2016
5 浇筑时间 周一 一月 1 00:00:00 1900
6 蒸养温度限值
7 成品检验日期 周五 十月 21 00:00:00 2016
8 构件入库日期 周四 一月 12 10:37:47 2017
9 出厂时间

预制构件明细

汇总方式：按图元 条件过滤 取消过滤 选中预制件图元

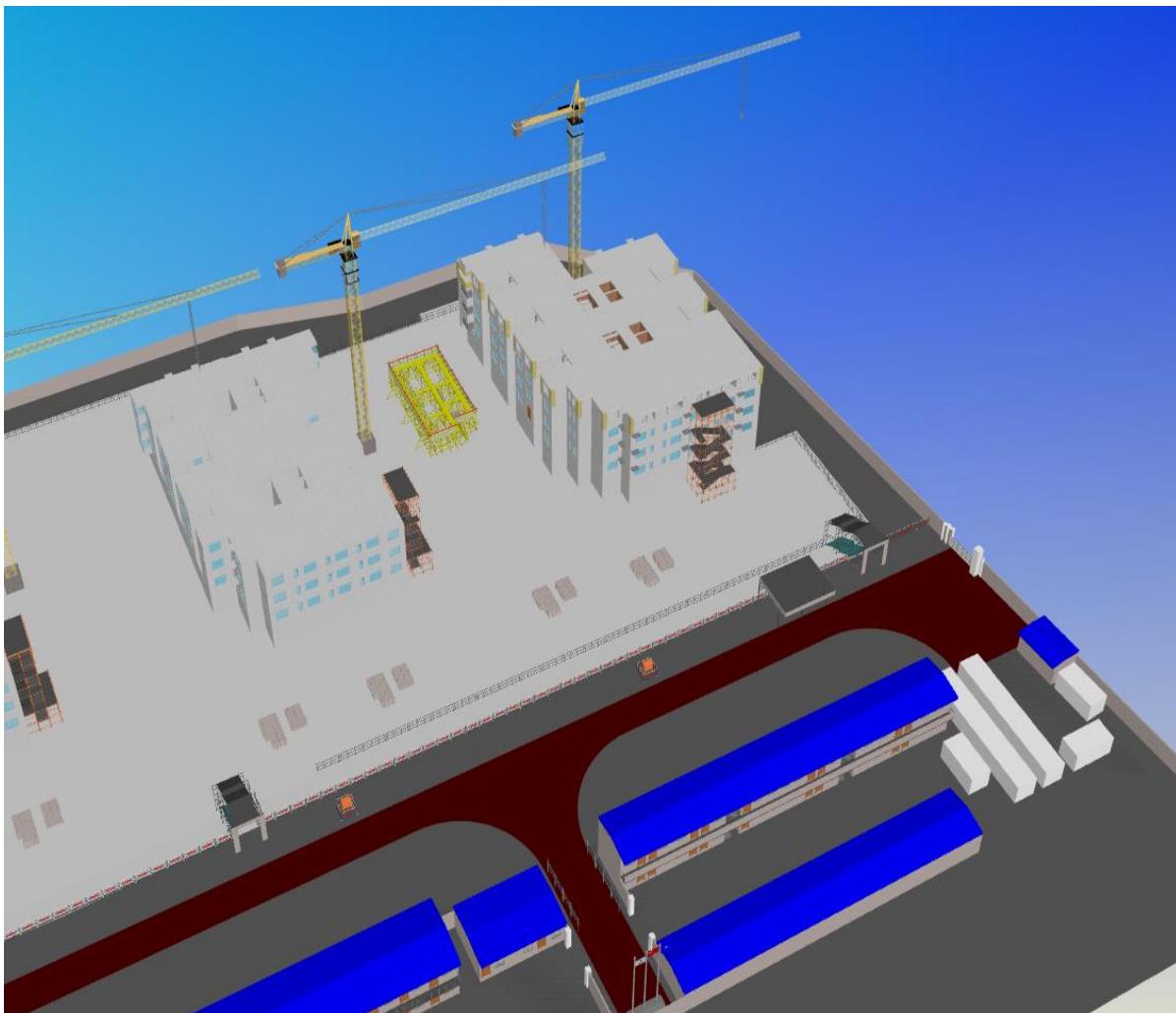
构件类型	构件名称	构件编号	图号	位置	设计阶段	生产阶段	运输阶段	施工阶段	进场检验记录	施工现场定位检查记录	施工注浆检查记录	施工灌浆检查记录	隐蔽工程验
预制钢筋混凝土空调板	KTB08.22.1	(1)		4F	未完成	未完成			未完成				
预制钢筋混凝土空调板	KTB08.22.1	(3)		4F	未完成	未完成			未完成	未完成			
预制钢筋混凝土空调板	KTB08.22.1	(4)		4F	未完成	未完成							
预制钢筋混凝土空调板	KTB08.22.1	(6)		4F	未完成	未完成							
预制钢筋混凝土空调板	KTB08.22.1	(5)		4F	未完成	未完成							



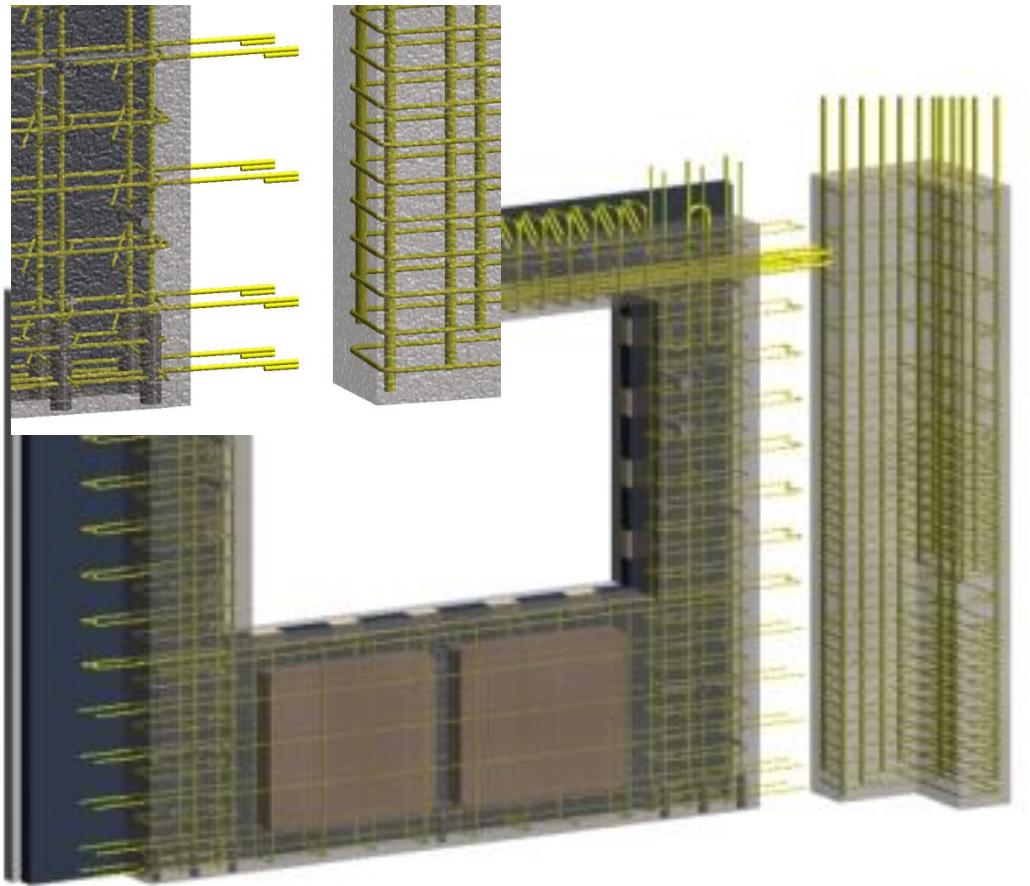
05 SECTION

BIM技术与装配化施工

场地布置模拟和优化



施工方案优化



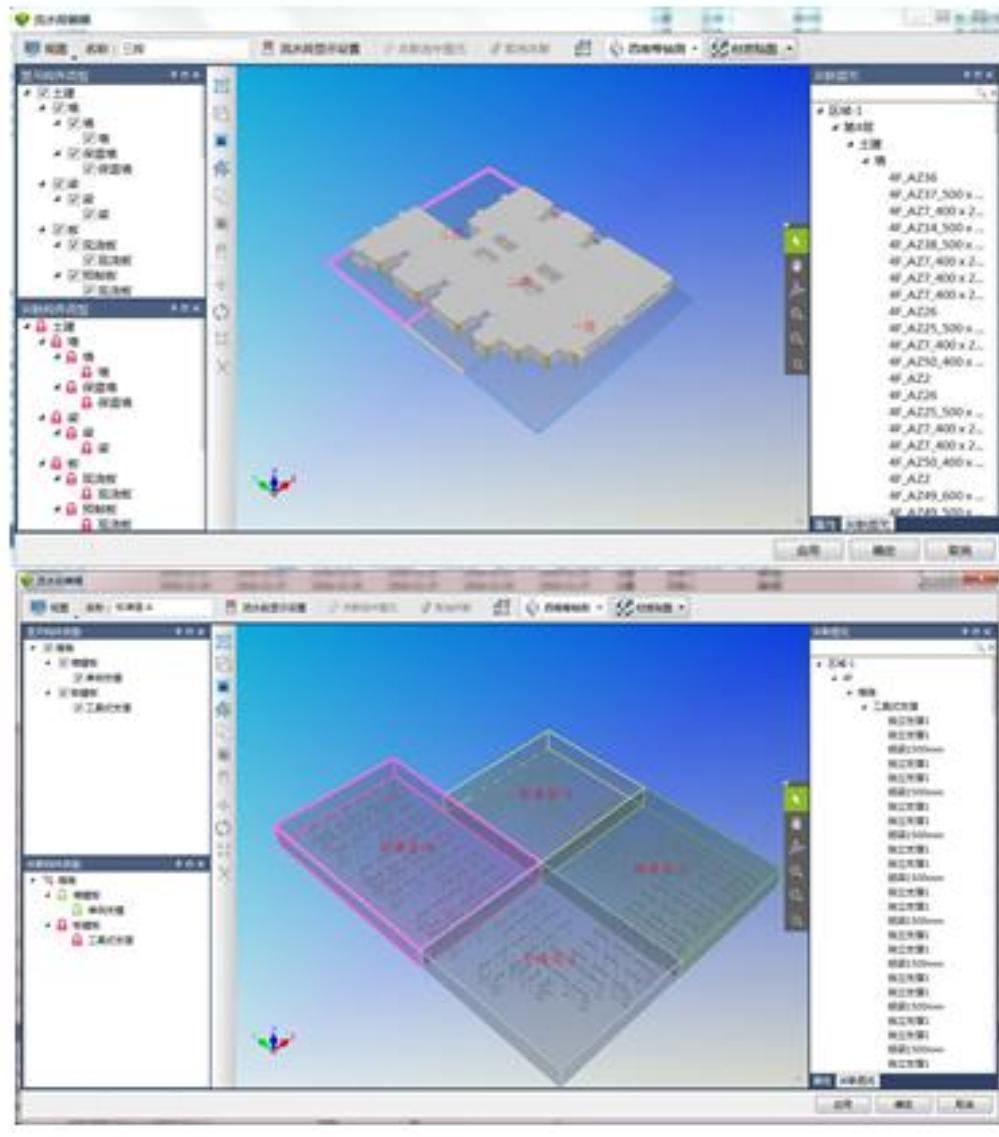
预制构件与现浇连接部位的纵向钢筋
图纸上要求预制构件的纵筋锚入现浇
柱中并与竖向钢筋搭接做 135° 弯钩

现场实际施工操作中无法实现现浇边
缘约束构件的箍筋的安装绑扎

参照11G101-1图集中55页的钢筋节
点做法将原来的 135° 弯钩改为末端一
侧贴焊锚筋5d

解决了现场预制墙体安装过程中箍筋
安装难以避免二次弯折的问题有效的
提高了施工质量、节省了安装工期。

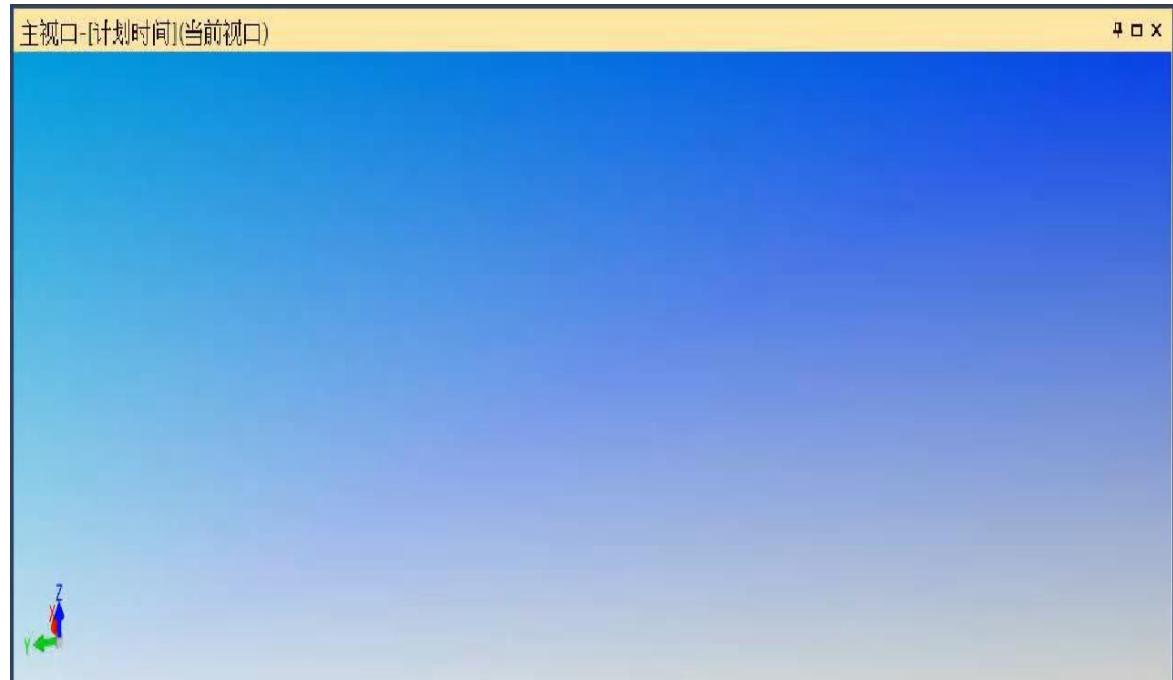
施工方案优化



3#、4#楼施工流水计划																		
时段	第一天		第二天		第三天		第四天		第五天		第六天		第七天		第八天		第九天	
	上午	下午	晚上	上午	下午	晚上	上午	下午	晚上	上午	下午	晚上	上午	下午	晚上	上午	下午	晚上
1段	浇筑垫层	垫层养护	洒水喷雾	浇筑垫层	垫层养护	洒水喷雾	浇筑垫层	垫层养护	洒水喷雾	浇筑垫层	垫层养护	洒水喷雾	浇筑垫层	垫层养护	洒水喷雾	浇筑垫层	垫层养护	洒水喷雾
2段	2t 2m³	24方(2小时)	15块	2t 2m³	4t (4块)	180平3.5m	24方(2小时)	15块	2t 2m³	4t (4块)	28块(10小时)	2t 2m³	24方(2小时)	15块	2t 2m³	24方(2小时)	15块	2t 2m³
3段	2t 2m³	15块(6小时)	15块	2t 2m³	4t (4块)	240平6m	24方(2小时)	15块	2t 2m³	24方(10小时24分)	6块	2t 2m³	24方(2小时)	15块	2t 2m³	24方(2小时)	15块	2t 2m³
深基坑支护	24方(2小时)	15块	2t 2m³	24方(2小时)	15块	2t 2m³	24方(2小时)	15块	2t 2m³	24方(2小时)	15块	2t 2m³	24方(2小时)	15块	2t 2m³	24方(2小时)	15块	2t 2m³

施工方案优化

主视口-计划时间(当前视口)



进度计划

任务名称	关联标志	任务状态	前置任务	计划开始	计划完成	预计开始	预计完成
1 X13地块计划		正常开始		2016-11-16	2017-03-09	2016-11-16	2017-03-09
2 3#楼		正常开始		2016-11-16	2017-03-09	2016-11-16	2017-03-09
3 4层结构		正常完成		2016-11-16	2016-12-01	2016-11-16	2016-11-30
4 1段		正常完成		2016-11-16	2016-11-25	2016-11-16	2016-11-25
5 放线及验线		正常完成		2016-11-16	2016-11-16	2016-11-16	2016-11-16
资金曲线	进度计划						

施工阶段	优化前 (单个构件/ 节点)	优化后 (单个构件/ 节点)	节省时 长	每段构件/ 节点数量	流水段 节省工期	标准层 节省工期
构件安装	15min	12min	3min	20	60min	240min
现浇节点 钢筋绑扎	30min	25min	5min	10	50min	200min
总计						7.3小时

流水段施工工艺组合：木模板施工段划分4段核心筒与墙体、暗柱、连梁一起浇筑

- 1、每段各自浇筑
- 3、一层施工完成，塔吊总吊次在350吊左右相当7.5天的时间里面每天工作11小时。
- 4、木模板配4层周转3次。

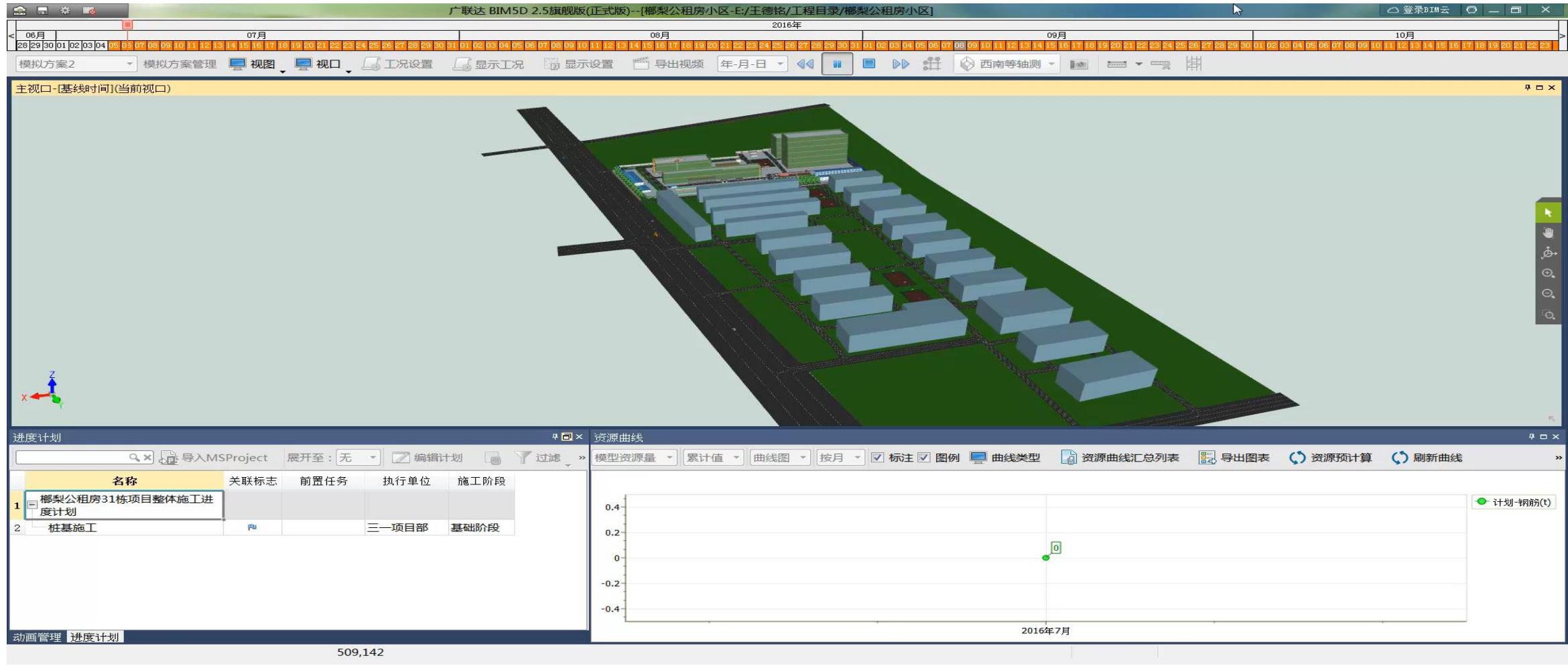
施工时间

上午	下午	晚上
7-12点	13-18点	19-22点

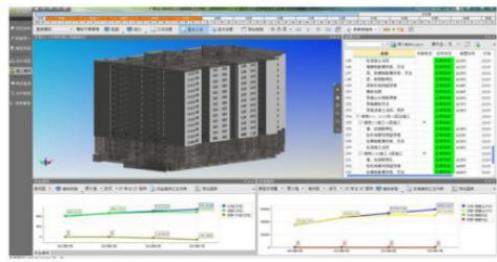
施工段	竖向构 件		钢筋		模板安/拆		混凝土		工 期	成 本
	pc 构件	pcf 构件	核心 筒	顶 板 梁	墙 暗 柱	核心 筒	顶 板 梁	墙 暗 柱		
1段	16 块	4 块	3t	2.5 t	3t	255			24 m³	30 m³
吊次	16	4							16	20
2段	18 块	4 块	3t	2.5 t	3t	203				30 m³
吊次	18	4							20	
3段	10 块	5 块		2.5 t	3t	183			24 m³	30 m³
吊次	10	5							16	20
4段	12 块	3 块		2.5 t	3t	192				30 m³
吊次	12	3							20	

项目施工模拟

装配式施工工序流水方案模拟，将流水段划分与施工工艺的不同组合测算、比选，通过对比各种组合下资源投入的均匀合理程度，最终选出最优配置，得出装配式标准层循环流水方案，从而生成装配阶段总控工期。



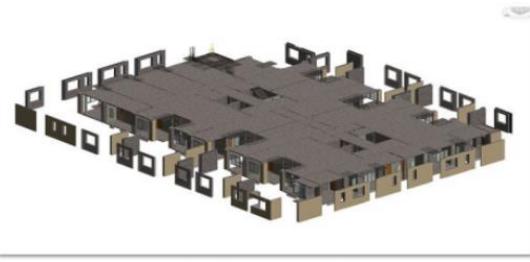
施工过程管控



添加施工进度、楼号分类信息



单栋主体堆放区域模拟



按楼层拆分统计构件



综合场地堆放模拟



构件进场、构件吊装、构件安装三个环节进行RFID扫描，实时录入BIM协同平台，同步更新状态保证

- ①将平台内已储存的构件属性信息与构件实体对应，确保构件进入预定的堆场位置并吊装至正确的**栋号、楼层、轴线**；
- ②构件过程记录**资料及时、完整、有效**；
- ③构件进场、吊装时间符合进度计划要求，能够及时发现滞后，并调整计划。

施工过程管控

BIM 5D

广联达 BIM5D 2.5旗舰版(测试版)--[大兴区亦庄X13R2地块公租房项目-C:/Users/HP/Desktop/12-21/大兴区亦庄X13R2地块公租房项目12.20]

视图 西南等轴测 材质贴图 专项方案查询 查找 高级工程量查询 导出

登录BIM云

楼层 5# 机房顶结构 女儿墙 屋顶F结构 16F结构 15F结构 14F结构 13F结构 12F结构 11F结构 10F结构 9F结构 8F结构 7F结构 6F结构 5F结构 4F结构 3F结构 2F结构 1F结构

模型视图 流水视图 施工模拟 物资查询 合约视图 报表管理

专业构件类型 土建 墙 梁 板 现浇板 预制板 柱 楼梯 其他 钢筋 柄架筋 栏杆扶手 预埋件 粗装修 门窗 门 窗

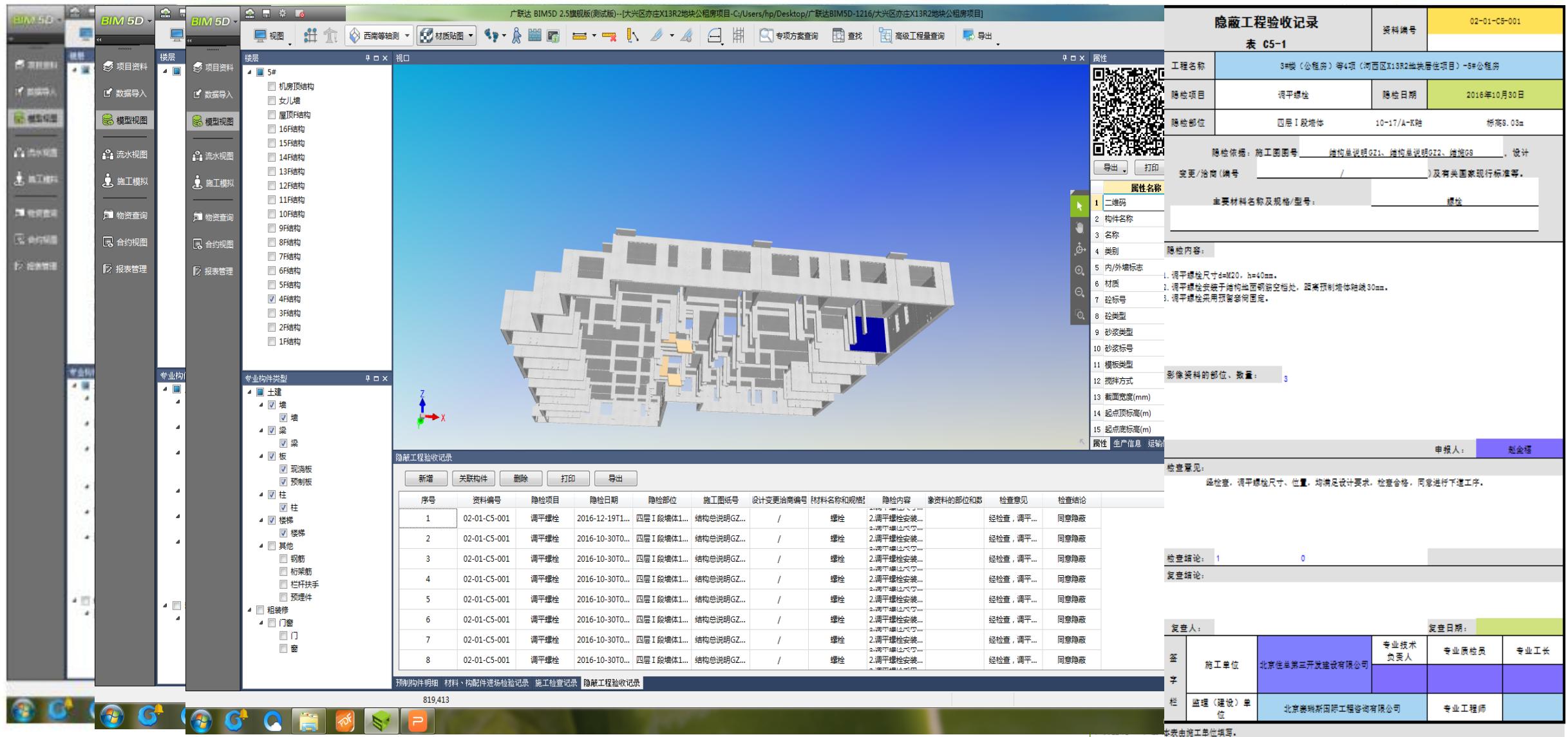
预制品明细 汇总方式：按图元 条件过滤 取消过滤 选定预制品图元

构件类型	构件名称	构件编号	图号	位置	施工阶段编号	进场检验记录	施工现场定位检查记录	施工注浆检查记录	施工灌浆检查记录	隐蔽工程验收记录
预制混凝土剪力墙外墙板	WQ2425B	(1)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙外墙板	WQ2425A	(1)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙外墙板	WQ2425G	(1)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙外墙板	WQ2425	(1)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙外墙板	WQ4025A	(1)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙外墙板	WQ2925	(1)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙内墙板	NQ2425	(1)	4F	...		✓	✓	✓		✓
预制混凝土剪力墙内墙板	NQ3125A	(1)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙内墙板	NQ3125B	(1)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙内墙板	NQ3125BF	(1)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙内墙板	NQ3125BF	(2)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙内墙板	NQ3125C	(1)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓
预制混凝土剪力墙内墙板	NO1525B	(2)	4F	...		✓	✓	✓	✓	✓

施工过程管控

机 械	施工	隐蔽工程验收记录		资料编号	××-××-××-××× 手工输入
	工程名称	表 C5-1			
工程名称	检查部位	工程名称	×××工程自动生成取项目名称		
序号	检查依据 手工输入	隐检项目	钢筋绑扎 手工输入	隐检日期	××年××月××日只读，自动取 RFID 的隐检日期。
	主要材料 规格/型 号	隐检部位	××层×段顶板、阳台、空调板 手工输入		
F2_F3 自动	1. 预制 混凝土 强度 2. 预制 Φ_{xx} 3. 预制 制线 4. 预制 5. 预制	隐检依据：施工图图号 结总×、结施×、结施×× 手工输入 设计变更 / 治商（编号 图纸会审记录 手工输入）及有关国家现行标准等。 主要材料名称及规格 / 型号： 钢筋：HPB300 规格××、××，HRB400 规格××、××、×× 手工输入			

施工过程管控



施工阶段应用



结语

装配式建筑是一项系统工程，需要行业各方协同集成一体化发展。

BIM技术的优势就是对建筑业全过程全产业链的海量信息系统集成，为我所有，建立一体化信息交互平台接口多方信息化应用系统，实现全过程全产业链的信息共享、协同工作

BIM技术的推广有利于建筑产业化进程

BIM技术的应用是建筑产业化的必要手段



THANKS

北京广联达宜比木科技有限公司

bim.glodon.com