

□□□□镇□□地块项目
SPCS 建筑工业化方案



三一筑工科技股份有限公司
2021 年 06 月 04 日

结论

贵公司选择装配式技术实施项目建设，是响应国家对建筑工业化倡导的具体行动，将为全社会实现双碳目标做出巨大贡献！

传统建筑行业通过建筑工业化迈向智能建造，是大势所趋！

“墙柱梁板全预制、地下地上全装配”是建筑工业化的标志，“更好更快更便宜”是驱动建筑工业化健康发展的强劲动力。

SPCS 技术，以“空腔搭接加后浇、墙柱梁板全预制、地下地上全装配”为核心，此建造方式非常适合以本项目为代表的主流高层住宅。

三一筑工定位于“SPCS Inside”（包括 5 类装备、2 类标准、3 类软件和 1 个平台），贵公司可将 SPCS 纳入自身建筑工业化解决方案，实现：

1.“更好”：适量的空腔和节点后浇混凝土，可确保结构整体安全且具备良好的防水性能，双面贴合模台生产的大尺寸墙板构件使房屋墙面平整度更高；

2.“更快”：SPCS 空腔预制墙构件尺寸大、重量轻，空腔搭接吊装容错性高，当预制构件大量应用时，可实现主体结构 3~5 天/层的建设速度；

3.“更便宜”：经大量工程项目验证，直接造价比套筒灌浆便宜约 100 元/平方米，比传统现浇结构增加约 100 元/平方米。如考虑建筑全生命周期，综合成本节约更为可观。

我们坚信，经过正常的实践周期后，设计将更合理、施工将更熟练、装备将更专业，综合成本必将做到比传统现浇结构更便宜。

此方案可展示 SPCS 上部结构、SPCH 建筑方案整体优势，作为上述技术在北京市全面应用的装配式样板工程，可推动北京市装配式建筑的发展，引领全市建筑业产业转型升级，实现示范效应。

如确定采用 SPCS 技术，三一筑工将提交本项目《SPCS 建筑工业化系统实施方案》，对项目后续设计、生产、施工工作提出详细策划。

目录

1 项目概要.....	1
2 设计方案.....	2
3 生产、施工方案.....	3
4 成本分析.....	4
5 提示.....	5
6 声明.....	6
附录一：洞口内框预封堵、副框预制.....	7
附录二：飘窗一体预制.....	8
附录三：凹槽叠合板.....	9

1 项目概要

1.1 技术条件

建设地点:	北京市顺义区	主要功能:	住宅
结构形式:	剪力墙结构	设防烈度:	8度 (0.20g)
保温类型:	外保温 (构件不集成保温)	地上面积:	3.87 万m ²
装配率计算标准:	《北京市发展装配式建筑 2020 年工作要点》 《北京市装配式建筑综合评定标准》 (DB11/T 1831-20201)		

1.2 建设要求

- 1、装配式建筑的装配率应不低于 50%;
- 2、单体建筑预制率应不低于 40%。

1.3 各单体描述



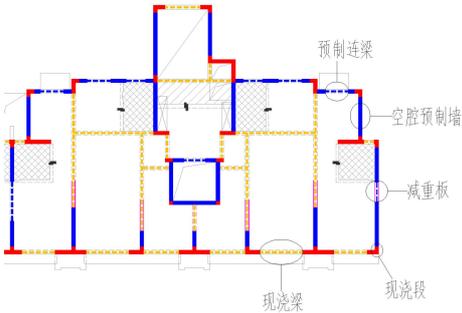
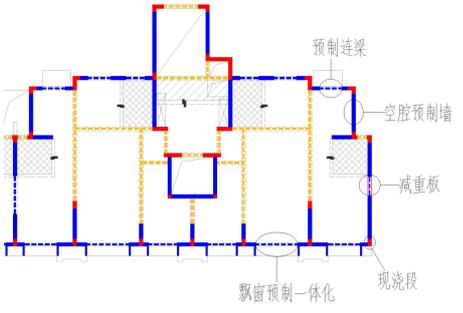
楼号	功能	层数	高度(m)	单栋面积(m ²)	结构形式	备注
82-1#	住宅	15	43.38	5500	剪力墙	6082 地块共包括 6 栋类似的小高层住宅

2 设计方案

2.1 设计工作组织

- 1、建筑结构维持原设计方案不变;
- 2、装配式专项设计由原设计单位□□□□设计研究院完成, 也可委托三一筑工建筑设计研究院完成;
- 3、建议采用 SPCS+PKPM 专用设计软件, 可大幅提升拆分设计效率和准确性, 并生成后端生产支持数据。

2.2 构件应用 (以 82-1#楼为例)

		方案一 (竖向构件替换)	方案二 (飘窗预制)
竖向构件布置图			
竖向构件	应用范围	建筑全高应用 SPCS 空腔预制墙	4~15 层应用空腔预制墙
	外承重墙	空腔预制墙, 包含减重板, 北立面外墙构件可附带洞口内框预封堵及副框预制[2.2.1]	空腔预制墙, 包含减重板, 北立面外墙构件可附带洞口内框预封堵及副框预制[2.2.1]。 南侧飘窗形态按适于预制的方式优化后, 可应用 SPCS 飘窗一体化预制外墙构件,
	内承重墙	空腔预制墙, 包含端部暗柱预制及减重板	
水平构件		2~15 层应用钢筋桁架叠合板, 或预制凹槽叠合板[2.2.2], 预制楼梯	
内隔墙		ALC 条板	

注: 根据北京市装配率计算规则, 用 SPCS 空腔构件替代原设计预制墙构件, 需将原设计部分现浇剪力墙改为 SPCS 空腔预制墙。

3 生产、施工方案

3.1 构件需求和供应方案

82-1#楼单栋建筑采用空腔预制墙约 700m³（含空腔体积，余同），项目总需求约 4200m³；单栋建筑采用叠合板约 200m³，项目总需求约 1200m³；单栋需预制楼梯 40m³，项目总需求 220m³。

距项目所在地 200km 以内的 PC 工厂共 24 家，可提供构件供应。



三一筑工南口数字工厂，距项目 60km，拥有成套专业钢筋加工、空腔预制墙、叠合楼板生产能力，确保项目构件供应。

3.2 施工方案

- 1、施工组织：可由总承包方施工，三一筑工可提供专业培训和现场指导；也可由三一筑工承担专业吊装分包工程。
- 2、施工优势：SPCS 剪力墙构件尺寸大、吊装次数少、浇筑快，拼缝少，现场免抹灰，可实现主体结构标准层 4~5 天/层的施工速度。
- 3、施工技术建议：
 - 1) 模板：从经济角度出发，现浇段等位置首选木模板，也可采用共享成型模板，如采用洞口内框预封堵及副框预制[2.2.1]，可大量减少现场散碎模板工作；
 - 2) 外架：可采用落地式脚手架；
 - 3) 支撑：采用与模板配套的支撑体系，如采用预制凹槽叠合板[2.2.2]，可取消楼板拼缝现浇段，进一步简化支撑；
 - 4) 泵送：低区采用汽车泵进行混凝土浇筑，高区可采用地泵+布料机方案。

4 成本分析

方案一（竖向构件替换）：当采用 SPCS 竖向预制构件时，其土建成本相比原体系减少约 89.59 元/m²，建筑单体土建总造价节约 49.7 万元。

如 SPCS 构件采用内框预封堵+副框预制[2.2.1]，其土建成本相比原体系减少约 53.35 元/m²；（其中洞口内框预封堵增加 24.16 元/m²，副框预制增加 12.08 元/m²）

方案二（飘窗预制）：当采用 SPCS 竖向预制构件时，其土建成本相比原体系节省约 1.45 元/m²。

如 SPCS 构件采用内框预封堵+副框预制[2.2.1]，其土建成本相比原体系增加约 34.79 元/m²；（其中洞口内框预封堵增加 24.16 元/m²，副框预制增加 12.08 元/m²）

如采用预制凹槽叠合板[2.2.2]替代钢筋桁架叠合板，土建成本可节约 5.24 元/m²。

5 提示

5.1 专项论证

- 1、北京地区装配式项目均需通过专项评审会，SPCS 技术、凹槽叠合板技术的应用可一同上会评审，评审会纪要可作为施工图审查依据；
- 2、北京地区 SPCS 体系装配式项目施工需通过施工专项论证会；
- 3、三一筑工可配合各方完成相关论证准备工作，不影响项目整体进度节点，必要时可邀请业内专家参与专项评审。

5.2 技术点应用建议

- 1、洞口内框预封堵、副框预制技术[2.2.1]及预制飘窗，需门窗厂家提前介入配合设计；
- 2、通过进一步的平面优化，可增大构件尺寸，减少构件数量，加快建设速度，降低土建成本。

6 声明

SPCS 建筑工业化方案（以下简称为“本方案”）是由三一筑工科技股份有限公司为□□□□镇□□地块项目定制的装配式建筑 SPCS 智能赋能方案，本方案涉及的所有内容、技术及其他信息（包括但不限于文字、图标、图片、照片、音频、视频、图表、色彩组合、版面设计等）的所有权利（包括但不限于著作权、商标权、专利权、商业秘密及其他相关权利）均归三一筑工科技股份有限公司所有。

本方案中涉及的“预制墙板连接结构及房屋建筑”等技术的专利权归三一筑工科技股份有限公司所有，在与三一筑工科技股份有限公司签署的相关协议生效之前，未经三一筑工科技股份有限公司事先书面许可，任何人不得擅自使用本方案中的内容和信息及提及的专利技术，亦不得通过发布、传播、转载、拍照、录音等任何形式泄露给第三方。

本方案中的“SANY”、“SPCS”、“SPCS+PKPM”等文字及/或标识，以及三一筑工科技股份有限公司及其关联公司的其他标识、产品和服务名称均为三一筑工科技股份有限公司及/或其关联公司的商标，未经三一筑工科技股份有限公司及/或其关联公司事先书面许可，任何人不得擅自使用以上商标。

如有宣传、展示等任何使用需要，您必须取得三一筑工科技股份有限公司及/或其关联公司的事先书面授权。

未经三一筑工科技股份有限公司及/或其关联公司事先书面许可，任何人擅自使用本方案中涉及的信息、数据、专利技术、商标标识等，可能会侵犯三一筑工科技股份有限公司及/或其关联公司的权利，我们将会追究侵权者的法律责任。

代表签字：

提交时间：

三一筑工科技股份有限公司会签栏

系统方案本部	建筑设计院	施工智能本部	商务本部	区域公司	总经理	总裁

附录一：洞口内框预封堵、副框预制

SPCS 剪力墙可实现洞口处内框在工厂预封堵，同时将门窗副框一体预制，减少现场人工操作和模板损耗，提升工效，提高建筑品质。下图为上海金地项目中应用的构件照片。



附录二：飘窗一体预制

SPCS 剪力墙构件可在工厂中将飘窗随构件一体预制，现场直接吊装，减少大量高空模板钢筋操作，大幅提升现场工效。



附录三：凹槽叠合板

预制凹槽叠合板，是清华大学教授聂建国院士研发的叠合楼板技术。针对传统钢筋桁架叠合板用钢量多，出筋不便生产、影响安装的痛点，用板边凹槽+后置连接钢筋+现浇混凝土，确保构件间可靠连接，同时提升生产效率和安装效率。

