



202107
 世界建筑
 World Architecture

装配式建筑的可能性：速度与好奇 | Prefabricated Architecture: Fast and Curious

世界建筑

202107 | 373

世界建筑 (月刊) 1980年10月创刊
World Architecture (Monthly) Founded in 1980

国内统一刊号/NATIONAL PUBLICATION NO.:
CN 11-1847/TU
国际标准刊号/INTERNATIONAL STANDARD PUBLICATION NO.:
ISSN 1002-4832

主管: 中华人民共和国教育部
主办: 清华大学
协办: 北京清华同衡规划设计研究院有限公司, 北京市建筑设计研究院有限公司

社长: 尹稚
副社长: 边兰春, 赵景昭

主编: 张利
副主编: 周榕, 青锋
主编助理: 范路

采编中心
主任: 叶扬, 项琳斐
编辑: 项琳斐, 叶扬, 王欣欣, 天妮, 庞凌波, 潘奕
编务部: 闫媛, 蒋莹雪
本期责编: 王欣欣
本期英文审校: 王欣欣

运营中心
总监: 潘芳
广告部主任: 冯丙璋
策划运营: 汪硕, 牛雨菲
行政部: 林文晶, 芦颖

ADMINISTRATOR: Ministry of Education of the PRC
SPONSOR: Tsinghua University
COOPERATION: Beijing Tsinghua Tongheng Urban Planning & Design Institute, Beijing Institute of Architectural Design Co., Ltd.

PRESIDENT: Yin Zhi
DEPUTY PRESIDENT: Bian Lanchun, Zhao Jingzhao

EDITOR-IN-CHIEF: Zhang Li
DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF: Zhou Rong, Qing Feng
ASSISTANT EDITOR-IN-CHIEF: Fan Lu

EDITOR OFFICE
DIRECTOR: Ye Yang, Xiang Linfei
EDITOR: Xiang Linfei, Ye Yang, Wang Xinxin, Tian Ni, Pang Lingbo, Pan Yi
EDITORIAL ASSISTANT: Yan Yuan, Jiang Yingxue
EXECUTIVE EDITOR: Wang Xinxin
ENGLISH PROOFREADER: Wang Xinxin

OPERATION OFFICE
DIRECTOR: Pan Fang
DIRECTOR OF ADVERTISING DEPT.: Feng Bingzhang
PLANNING & OPERATION: Wang Shuo, Niu Yufei
ADMINISTRATIVE DEPT.: Lin Wenjing, Lu Ying

出版: 世界建筑杂志社
出版日期: 2021年7月18日
地址: 北京清华大学建筑学院建筑馆北208
邮编: 100084
电话: 010-62785799/62781318
投稿邮箱: contribution@wamp.com.cn
合作信箱: cooperation@wamp.com.cn

网站: <http://www.wamp.com.cn>
微博: <http://weibo.com/wamp>
豆瓣小站: <http://site.douban.com/wamp/>
微信公众号: 世界建筑 或 WA_magazine

国内发行: 北京市报刊发行局
订阅: 全国各地邮局
邮发代号: 2-191
发行部电话: 010-62788125

广告部电话: 010-62788125
广告许可证: 京海工商广字第0081号
广告代理: 北京国龙时代广告有限公司

定价: 45元 (中国大陆), 45美元 (海外空运)
开户银行: 北京银行清华园支行
户名: 北京清大卓筑文化传播有限公司
账号: 01090334600120105468638

PUBLISHER: World Architecture Magazine Publications
PUBLISHING DATE: 2021.7.18
ADDRESS: Editorial Office of World Architecture, N-208, School of Architecture, Tsinghua University, Beijing 100084, China
TEL: +86 10 62785799/62781318
EMAIL: contribution@wamp.com.cn
cooperation@wamp.com.cn

WEBSITE: <http://www.wamp.com.cn>
MICRO-BLOG: <http://weibo.com/wamp>
DOUBAN SITE: <http://site.douban.com/wamp/>
WEIXIN(WECHAT) PUBLIC ACCOUNT: WA_magazine

SUBSCRIPTION
TEL: +86 10 62788125
NATIONAL CIRCULATION BUREAU: Beijing Periodical Distribution Bureau
NATIONAL CIRCULATION CODE: 2-191
RATES: 45 (CHINA), US\$ 45 (OVERSEA)

ADVERTISING
TEL: +86 10 62788125

©2021, World Architecture Magazine Publications All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or published without the permission in writing of the publisher.

编委会
编委会主任: 庄惟敏
编委会委员 (以姓氏笔画为序): 马岩松, 马清运, 方振宁, 王方戟, 王昀, 王建国, 王辉, 王路, 支文军, 孔宇航, 朱小地, 朱文一, 朱锴, 朱颖心, 伍江, 华黎, 庄葵, 刘克成, 刘晓都, 刘家琨, 齐欣, 孙一民, 李东, 李兴钢, 李虎, 李晓东, 吴耀东, 余加, 沈磊, 张永和, 张利, 张轲, 张桦, 张颀, 张雷, 邵韦平, 范雪, 周畅, 周恺, 周榕, 单军, 孟建民, 孟岩, 胡越, 查金荣, 倪阳, 徐全胜, 常青, 黄居正, 黄艳, 梅洪元, 龚恺, 崔彤, 梁井宇, 葛家琪, 董卫, 董丹申, 董功, 曾坚, 赖德霖, Bruce Abbey, Jürgen Rosemann, Peter Rowe, Luca Molinari

协办机构
清华大学建筑设计研究院/浙江大学建筑设计研究院/CCDI悉地国际/上海日清建筑设计有限公司/启迪设计集团股份有限公司/大象建筑设计有限公司/垣建筑设计工作室

学术支持机构
中国建筑西北设计研究院有限公司华夏建筑设计研究院、都市与建筑设计研究中心、屈培青工作室、第十设计所

版权声明: 本刊所有文章和图片均有版权, 未经书面许可不得以任何形式转载。本刊有权编汇作品内容、授权所刊内容收入国内外文献索引、文摘、全文数据库和出版网站, 具有信息网络传播权、数字出版权。如有异议, 请来稿时声明。本刊所使用方正字体经北京北大方正电子有限公司授权许可。

EDITORIAL COMMITTEE
DIRECTOR: Zhuang Weimin
MEMBERS (In alphabetical order): Bruce Abbey, Chang Qing, Cui Kai, Cui Tong, Dong Danshen, Dong Gong, Dong Wei, Fan Xue, Fang Zhenning, Ge Jiaqi, Gong Kai, Hu Yue, Hua Li, Huang Juzheng, Huang Yan, Kong Yuhang, Lai Delin, Li Dong, Li Hu, Li Xiaodong, Li Xinggang, Liang Jingyu, Liu Jiakun, Liu Kecheng, Liu Xiaodu, Ma Qingyun, Ma Yansong, Mei Hongyuan, Meng Jianmin, Meng Yan, Luca Molinari, Ni Yang, Qi Xin, Jürgen Rosemann, Peter Rowe, Shan Jun, Shao Weiping, Shen Lei, Sun Yimin, Wang Fangji, Wang Hui, Wang Jianguo, Wang Lu, Wang Yun, Wu Yaodong, Wu Jiang, Xu Quansheng, Yu Jia, Zeng Jian, Zha Jinrong, Zhang Hua, Zhang Ke, Zhang Lei, Zhang Li, Zhang Qi, Zhang Yonghe, Zhi Wenjun, Zhou Chang, Zhou Kai, Zhou Rong, Zhu Pei, Zhu Wenyi, Zhu Xiaodi, Zhu Yingxin, Zhuang Kui

COORDINATORS
Architectural Design and Research Institute of Tsinghua University/Architectural Design and Research Institute of Zhejiang University/CCDI Group/La Cime International Pte. Ltd./Tus-Design Group Co., Ltd./GOA/Wall Architects

SUPPORTERS
Huaxia Institute of Architectural Design and Research, Urban & Architecture Design Research Center, Qu Peiqing Studio, The Tenth Design Institute, China Northwest Architecture Design and Research Institute Co., Ltd.

简讯 6

装配式建筑的可能性：速度与好奇	8	宋晔皓, 褚英男, 何逸	碳中和导向的装配式建筑整体设计关键要素研究
	14	樊则森, 李文, 李新伟	新产业, 新空间, 新营造——高新技术产业高层装配式“摩天工厂”设计实践
	20	祁斌	系统集成化高品质装配式建筑——以亚洲金融大厦暨亚洲基础设施投资银行总部装配式建筑体系为例
	26	任祖华, 陈谋滕	建造·人·自然——雄安市民服务中心企业临时办公区的绿色设计策略
	32	陈荣钦, 李世冲	临时的遗产：冬奥会装配式临时建筑的可持续性设计策略
	36	袁烽, 张立名, 高天轶	面向柔性批量化定制的建筑机器人数字建造未来
	43	臧峰	预制更新社会
	48	宋兵	建筑工业化全产业链
	52	王强, 王伟, 石利汝, 王瑶	装配式装修基础部品低碳化及重要性研究
	58	拉卡顿-瓦萨尔建筑事务所 + 弗雷德里克·德鲁沃建筑事务所 + 克里斯托弗·胡廷建筑事务所	530套旧宅改造 G、H、I 栋, 波尔多, 法国
	66	Crossboundaries	深圳坪山锦龙学校, 深圳, 中国
	74	甘建筑工作室	纽约市消防局救援公司2号站, 纽约, 美国
	80	隈研吾建筑都市设计事务所	维多利亚和阿尔伯特博物馆邓迪分馆, 苏格兰, 英国
	88	哲纳司建筑事务所	悉尼国际中心, 悉尼, 澳大利亚
	94	杜恩-西尔弗-克尔建筑事务所	滑铁卢集装箱酒店, 伦敦, 英国
	102	福斯特及合伙人建筑事务所	大疆总部, 深圳, 中国
建筑文化	108	白丽燕, 刘星雨, 卢亚娟	基于文化框架的传统蒙古包住居功能现代转译
建筑设计	114	贺龙, 武永江, 张鹏举	方体的空间操作——内蒙古工业大学建筑创新实验中心设计
工程实录	120	焦泽通, 陆诗亮, 付本臣	生态位视角下的校园规划设计——解读清华大学附属中学郑州学校
改进建筑60秒	124	顾勇新, 樊则森	
读书	125	曹凯中, 金鑫	
本期作者	126		

封面摄影：汤姆·哈里斯

封底摄影：ATLAS

	6	WA Briefs
	8	Prefabricated Architecture: Fast and Curious
SONG Yehao, CHU Yingnan, HE Yi The Key Factors of the Holistic Design of Carbon-Neutralised Prefabricated Buildings	8	
FAN Zesen, LI Wen, LI Xinwei New Industry, New Space, New Construction: Design Practice for Prefabricated High-Rise "Skyscraper Factory" in High-Tech Industry	14	
QI Bin Systematic Integration of Prefabricated Buildings: An Example of the Prefabricated Building System of the Asian Financial Centre and AIIB Headquarters	20	
REN Zuhua, CHEN Moumeng Construct · Users · Environment: The Green Design in Temporary Office Area for Enterprise at Xiong'an Civic Service Centre	26	
CHEN Rongqin, LI Shichong Temporary Legacy: Sustainable Design Strategies for Prefabricated Temporary Buildings for the Winter Olympics	32	
Philip F. Yuan, ZHANG Liming, GAO Tianyi The Future of Robotic Fabrication for Flexible Mass Customisation	36	
ZANG Feng A Prefabricated Regenerative Society	43	
SONG Bing The Whole Industrial Chain of Construction Industrialisation	48	
WANG Qiang, WANG Wei, SHI Liru, WANG Yao Research on the Low Carbonisation and the Importance of the Basic Components of Prefabricated Interior Fit-out	52	
Lacaton & Vassal + Frédéric Druot + Christophe Hutin Architecture Transformation of 530 Dwellings, Block G, H, I, Bordeaux, France	58	
Crossboundaries Jinlong Prefab School, Shenzhen, China	66	
Studio Gang FDNY Rescue Company 2, New York, USA	74	
Kengo Kuma & Associates V&A Dundee, Scotland, UK	80	
Tzannes International House Sydney, Sydney, Australia	88	
Doone Silver Kerr Stow-Away Waterloo, London, UK	94	
Foster + Partners DJI Headquarters, Shenzhen, China	102	
BAI Liyan, LIU Xingyu, LU Yajuan On the Modern Translation of the Traditional Residential Function of Mongolian Yurts Under the Cultural Framework	108	Culture
HE Long, WU Yongjiang, ZHANG Pengju Spatial Operation in Cube: Design of Architectural Innovation Laboratory of Inner Mongolia University of Technology	114	Design
JIAO Zetong, LU Shiliang, FU Benchen Campus Planning and Design from the Perspective of Ecological Niche: Interpretation of Zhengzhou School Affiliated to Tsinghua University	120	Project in Reality
GU Yongxin, FAN Zesen	124	Sixty Second Idea to Improve Architecture
CAO Kaizhong, JIN Xin	125	Books
	126	Contributors
Cover Photo: Tom Harris Back Cover Photo: ATLAS		

预制更新社会 A Prefabricated Regenerative Society

臧峰/ZANG Feng

摘要: 本文首先梳理战后单体预制建筑的技术发展, 预制建筑在向整合程度更高、装配化程度更高的方向发展; 其次, 因为城市更新已成为人类生产空间的主要方式, 其所面对的问题更加综合, 充满变化与不确定性, 本文挑选了3个以预制技术更新城市的例子, 展示了预制装配化更加适应这一应用场景的特点; 最后, 文章以众建筑的工作为线索, 整理出“内置”“加密”“可逆”3种预制系统更新城市的工作方法, 利用预制建筑技术系统应用在城市更新这一充满挑战的领域, 灵活有序的建造系统营造出宽容健康的社会。

Abstract: This article is structured into three parts. Firstly, it charts the technological development of single unit prefabricated buildings after the WWII, a period when prefabricated buildings are developing toward a higher degree of integration and assembly methods. Secondly, because in current times urban renewal has become a key factor in the production of space, the problems we face have become more comprehensive, rife with uncertainties and change. The article selects three examples of urban regeneration utilising prefabrication technology, underlining the characteristics of prefabrication that are more suitable for this application scenario. The final section is based on the work of People's Architecture Office, presenting three systems and tactics for the use of prefabrication in an urban renewal context, namely "Plug-in", "Dense-up" and "Reversibility", using a prefabricated building technology system to update methodologies for urban development. Applying prefabrication in the challenging field of urban renewal, the flexible and cost-effective construction system creates space for more tolerance, stimulating healthier societies.

关键词: 预制建筑, 城市更新, 设计方法

Keywords: prefabricated building, urban regeneration, design methodologies

1 前言

谈及预制建筑, 常会想起水晶宫、埃菲尔铁塔等世博会型的标志建筑物, 但预制建筑与应急社会, 如灾难、战争等有更大的关联。工业革命及二战期间, 大量军工产品的需要导致工人数量的增加, 住宅的需求量也因此增加。战后20年间, 各国都在弥补战争带来的人口损失, 1950-1970年代, 是人类历史上人口增速最快的时期, 这也导致居住空间的需求激增。

当工业生产能力遇上巨量居住空间的需求, 直接导致预制装配化房屋建设的迅猛发展。

2 居住的机器

飞机、火车、汽车等机器的发明与发展, 让人们自然也将建筑空间想象为机器, 如勒·柯布西耶所言“住宅是居住的机器”。以下列举3个例子, 说明预制装配化建筑在那时发展的目标与方向。现在看来, 那个时期对结构系统、装配方式、空间配置、材料做法性能, 以及产业化等诸般部分, 都进行了大量有效的摸索尝试, 为现在的技术系统与市场积累了打下了坚实的基础。

2.1 巴克明斯特·富勒 (Buckminster Fuller), Dymaxion House, 1929-1949

富勒分别在1929年和1940年, 与两个厂家发展了两次Dymaxion House, 其中以1929年与飞机制造商合作的版本尤为精彩, 畅想未来的居住空间样态。它可被视为一个发明, 一个如飞船一般的“居住机器”, 结构为中心组合柱结合拉力杆, 拉结形成圆形大空间, 屋面地面材料都是扇形, 可旋转的屋顶导光顶, 内有电动升降衣橱, 定制整体化的厨房, 甚至房屋利用中心柱逐层升起屋面的装配方式, 都是独创的。但因造价过高, 仅生产了2套样品。

1940年代, 富勒与谷仓生产厂家Butler Steel合作了第二版的设计生产, 减少造价, 面积缩小一半, 依然采用临时中心柱安装工艺, 减少开窗面积, 利用弧形墙体作为结构, 简化室内布局, 开发出套间等不同的户型。目标是大众市场, 大批量生产, 部分目前仍在使用(图1-3)。

这个过程看得清楚, 富勒寻找装配化居住房屋量产的方向, 从极具创造力、处处发明, 到注意造价, 考虑实用性的变化。

2.2 让·普鲁韦 (Jean Prouvé), 4×4, 6×6, 8×8, Les Jours Meilleurs House, 1939-1969

让·普鲁韦的系统兼具设计与实用的平衡。以一个门式钢架为主要受力构件, 系统支撑不同大小的房屋, 从十几平方米到近百平方米, 不同户型迭代多年。系统考虑房屋构件的装配, 结构与围护混合, 节约安装时间与难度。让·普鲁韦也对市场与价格非常敏感, 在钢材不足的战时, 也灵活地发展木支柱木梁的版本。但即便如此, 这一产品在30多年的发展过程中, 销量并不如意(图4、5)。

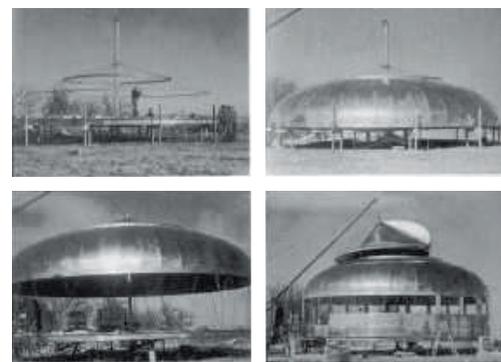
猜想这个系统对保温冷桥的处理不足, 屋顶、墙板之间是直接的冷桥, 这些细节可能导致居住体验不佳, 致使产品销售情况不佳。而对保温冷桥的重视, 是几十年后的事情, 叹服创造力, 也遗憾生不逢时^[1]。

2.3 康拉德·瓦克斯曼 (Konrad Wachsmann), 瓦尔特·格罗皮乌斯 (Walter Gropius), Packaged House, 1946-1949

瓦克斯曼与格罗皮乌斯在美国构想了打包住宅 (Packaged House) 这个极具创造力与野心的想法: 所有构件都在一个标准系统内, 地面/墙面/屋顶采用统一板材, 都利用“通用节点”连接, 容许多个方向的同时连接。节点连接无需钉子或螺栓, 仅



1



2

作者单位: 众建筑/People's Architecture Office

收稿日期: 2021-06-17

1 集装箱旁的Dymaxion House (图片来源: <https://blogs.uoregon.edu/dymaxionhouse/a-house-is-a-machine-for-living-in/>)

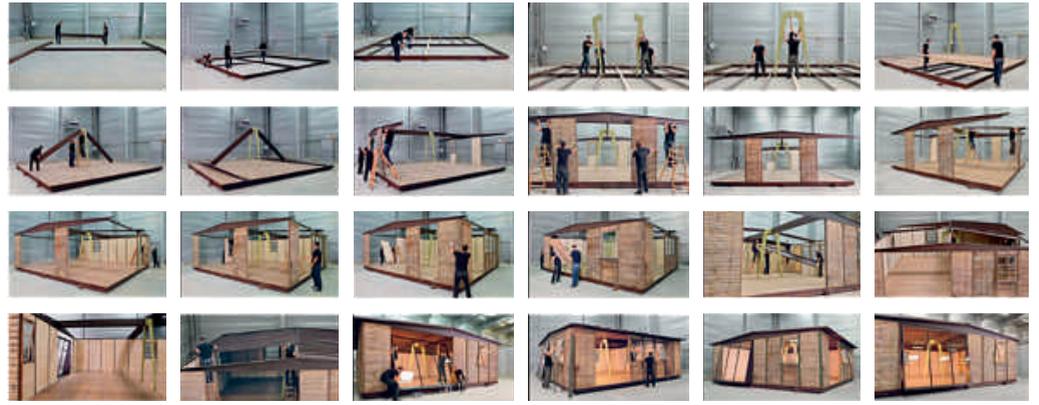
2 装配Dymaxion House的工序 (图片来源: ©Estate of R. Buckminster Fuller)



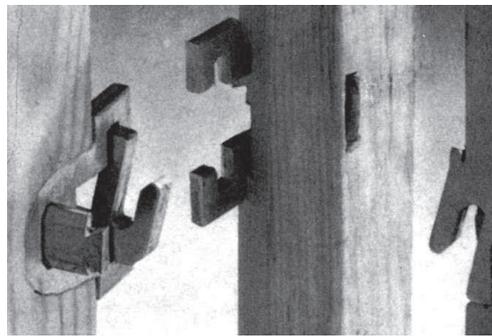
3



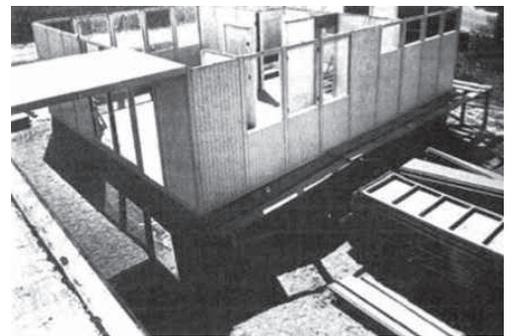
4



5



6



7

需锤子敲击楔形，使得金属件互相紧紧嵌套，完成安装。

构件标准化，结构围护一体化，所有方向板材依靠一种节点连接，门窗、设备都在这个系统之内。这听起来相当完善，但这么完善的系统却从没有真正实现，仅仅做了两个样品住宅，甚至连一个可售卖的产品都没有建设出来（图6、7）。

但瓦克斯曼与格罗皮乌斯构想了一个系统，他们用这个系统去面对整体建筑的所有问题，之前的其他构想并没有这样整体系统化的角度^[2]。

这3个想法可能都离成功的商业产品有一定距离，是概念性的产品，却彰显了一个时代的努力。毕竟所谓预制建筑的设计，并不是几次建筑设计而已，而是设计一个系统，去面对几乎所有的建筑问题。这其中的难度，不是几个建筑师几次建设机会就能够解决好的。

再来简单回顾众所周知的预制建筑系统，如美国最常见的轻木结构技术、轻钢结构技术，日本发展与国内地产商们效仿的预制混凝土技术，国内近期大放异彩的箱式房屋技术，无印良品的小屋，宜家的2层

楼建造系统，远大集团的不锈钢千年房屋等等。

综合来看，现在的预制建筑整体性的要求更高，结构/设备/保温进行更多的整合；居住质量要提升，保温与防水能力越来越受到重视；装配化的速度要更快，简化施工安装工序，减少耗时。

3 预制更新城市

一般来讲，很难将预制建筑与城市更新联系在一起。因为预制建筑常被理解为大批量的、面对重复问题的可复制解决方案；但在城市更新的语境中，往往面对的是特殊、复杂、不确定、甚至问题本身都是问题的情况，面对这些问题时预制建筑能做什么？

预制建筑的特点是系统化、装配化、快速，根据不同的使用情况，一定范围内能够面对多变的情况。这些特点在面对系统化的问题时有足够的优势。

北京市人民政府《关于实施城市更新行动的指导意见》中对城市更新的定义是：“城市更新是城市建成区城市空间形态和城市功能的持续完善，优化调整，是小规模、渐进式、可持续的更新。”用多个不同的词汇说明了一种长期工作的状态。以北京大栅栏地区为例，传统四合院建筑与胡同的保护区，

多年的城市更新经历了不同的阶段，自2013年至今经历了规划策划、引入试点、居民参与等不同阶段，更新的方式要考虑到文化、造价、可实施性、政府管理制度、社区不同参与者，以及部分商业运营等问题。

老城空间是否具有足够的系统性呢？如果没有系统性，那么预制装配的方式就很难参与进来。

再以大栅栏的房屋空间为例，众建筑整理了大栅栏三井街道范围内约70个院子的房屋尺寸与院落尺寸，去除几个特殊的极大与极小房屋，大部分房屋的规格尺寸都有规律可循，这是木材与木结构建造方式带来的，这也就为装配式的解决提供了可能性（图8、9）。

4 预制建筑参与城市更新的现状

在全球范围内，城市更新并不是新话题，很多其他国家也面临同样的问题，介绍3个案例，它们展示了预制建筑参与城市更新建设的情况。

4.1 星公寓（Star Apartments），迈克尔·毛赞建筑事务所（Michael Maltzan Architecture），2013年底，102户无家可归者搬入了开发

3 Dymaxion部署单元（Dymaxion Deployment Unit）的广告传单摘录，1940（图片来源：<https://www.architonic.com/fr/story/susanne-junker-fuller-houses/7000157>）

4 8×8可拆卸式房屋（图片来源：©Coll. Part）

5 8×8可拆卸房屋的装配，1944（图片来源：©Galerie Patrick Seguin, 2013）

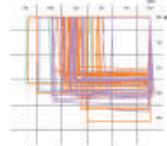
6 打包住宅系统（Packaged House System）局部，1942（图片来源：©Sparks Co Inc NY / Wachsmann Wendepunkt im Bauen, Krausskopf, 1959）

7 打包房的建造，瓦尔特·格罗皮乌斯和康拉德·瓦克斯曼，1941（图片来源：https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Construccion-de-una-Packaged-House-Walter-Gropius-y-Konrad-Wachsmann-1941_fig3_321764824）

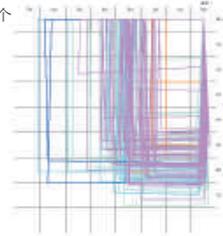


8

东西房间81个



南北房间144个



9

商 Skid Row Housing 在洛杉矶开发的这栋约 8800m² 的住宅楼项目^[3]。项目位于城市已有场地之上，场地原有小型商业与其屋顶之上的停车场。因为住宅基金的管理限制，必须保留原有商业建筑功能，才能允许新建项目内拥有商业功能，而这显然会给日后居民的使用带来好处，所以开发商决定保留原有功能，那么在其之上建设住宅也成为必然，也因此建筑师与开发商决定采用预制建筑来解决这个难题^[4]。

项目最后采用了在爱达荷州博伊西市制作的木质预制居住单元，因为这个选择，让建筑师有了多次能在工厂提前调整建筑样品的机会，这是以前的建筑所不具有的优势，实现了在更短时间内（425天）、更高质量的室内完成度，进一步相对降低了造价（图 10、11）。

这个案例展示了一种在已有建筑功能用地之上，增加新的使用功能与面积的方法，城市叠加加密的方法。

4.2 530 套旧宅改造，拉卡顿 - 瓦萨尔 + 弗雷德里克·德鲁沃 + 克里斯托弗·胡廷 (Lacaton & Vassal, Frédéric Druot Architecture, Christophe Hutin Architecture), 2017

2017 年，位于法国波尔多格兰特帕克 (Grand Parc) 的 3 栋社会住宅完成改造更新，每套住宅的改造仅用了约半个月的时间，期间 530 户居民没有搬迁，同时每户居民获得一个新增的冬季阳台，享受波尔多广阔的景观，冬季阳台还有助于减少能源消耗。更重要的是，租金保持了稳定，居民没有被腾挪赶出（这是房地产翻新中非常普遍的模式），没有在升级计划中被社会清洗。翻新成本约为每户 50,000 欧元，约为完全新建计划的 1/3。而其中一半的预算花在了外墙上，剩余部分都用于其他的升级，这给居民带来更好的生活环境质量。

而这些都是依靠外挂的预制 3.8m 宽楼板实现的，工厂预制的构件在 12 ~ 16 天内安装完毕。部分的建筑构件预制化，利用快速的安装，不影响原有居民的生活（图 12、13）。

这一方法建筑师在 2013 年对波尔多另一座住宅的改造中已经使用，同一策略的连续成功，说明了给原有建筑增加部件这一改造策略的可行性^[4]。

4.3 火神山医院，2020

2020 年因为新冠疫情突发，火神山医院的建设，向世人展示了预制建筑的极致速度：短短 10 天内，完成了一座 1000 床位、34,000m² 建筑面积的专科



10



11



12a



12b



13



14

8 大栅栏三井社区房屋整理平面图

9 大栅栏三井社区房屋大小分析图

(8.9图片来源: 众建筑)

10 装配过程中的星公寓 (图片来源: ©KEYSTONE)

11 洛杉矶市中心的星公寓, 迈克尔·毛赞事务所, 2014 (摄影: ©Iwan Baan, 图片来源: Michael Maltzan Architecture)

12.13 改造中的公寓楼 (摄影: ©Philippe Ruault, 图片来源: Lacaton & Vassal Architectes)

13 改造中的公寓楼 (摄影: ©Philippe Ruault, 图片来源: Lacaton & Vassal Architectes)

14 武汉火神山医院建设工地 (图片来源: 新华社)

医院。火神山医院采用了俗称“打包箱”的箱式单元系统，钢制轻型框架结构系统，板材楼梯屋顶吊顶等配件丰富齐全，全部都已是成熟系统，可以快速工厂流水线生产，安装方案也非常成熟，施工过程中还允许一定的调整可能（图 14）。

尽管火神山医院的建成有社会全力参与、政府集中组织的原因，但这个预制系统有能力满足这一突发要求。

这种极致快速建设的过程也向我们展示了一个使用城市空间解决长久需求的可能：利用城市间隙空地，快速建设可拆卸建筑，面对更新问题进行测试，尝试转化为长期建筑。在面对例如住宅、医院、学校、酒店等重复性更强的功能类型时，有着一定优势。

通过以上案例，不难看出，复杂的现实条件下，预制装配建筑反而有着独特的优势。

5 预制更新方法

众建筑近年在城市更新领域的工作，是用预制的方法在城市中进行系统化改造的工作，换言之就是利用自己设计的插件系统与已成熟的预制箱式房系统，试探多种社会更新的场景与情况。总结下来，有以下 3 种方法。

5.1 内置

传统的老建筑因为保护等管理政策，不便拆除，也不便于重新修建，内置的方法为老房子里面带来新的功能，预制化的改造方法。

在中国，很多老城区改造项目，都因为粗暴直接的更新方式，将原有紧密的社区关联切断，斑驳纷杂的历史图景被丢弃。相对于粗暴的短期利益驱动开发模式，在老房子里内置新的预制化模块，使居民可以创建个人、分散、高效节能的基础设施，无需拆除房屋与依赖大型市政基础设施即可提升居住质量，营造一种追求长期社会利益的、更为健康的社区发展模式。

内盒院（2013）简单来说是一个内置于老房子的新房子（图 15）。它是“大栅栏更新计划”的一个重要项目，旨在对这片距离天安门最近的历史街区进行有效的保护和更新。为兼顾老城保护与在地居民生活质量，众建筑开发了一种可内嵌于老旧房屋中，集成结构、保温、管线、门窗及室内外装饰完成面的预制复合板材；并在一年中将其由实验性的样板，完善成一套预制化模块建造系统。这套系统板材质轻、运输便宜，只需一个六角扳手即可安装，并兼具保温性能与密闭性能。至今，众建筑已在该地区完成 15 个内盒院项目。

上围插件家（2017）是一个客家老宅活化项目。



15



17

深圳周边的快速城镇化导致上围历经数百年风雨的村庄被吞没为城中村。当地政府为支持和推动一个由当地艺术家和工匠组织构成的新兴社区，在乐平基金会和未来+的支持下，政府与众建筑发起一项试点，在难以翻新的房屋内部采用模块化预制面板结构增加新的结构空间（图 16）。面对不同的原始房屋场地特点，黄氏插件家和方氏插件家增加不同角度的额外空间，对原始房屋进行结构加固和内部更新，置入全新活力。

而这一系统目前正在进入到景德镇的坯房中，即景德镇插件家（2021，图 17），将被闲置的坯房改造为年轻艺术家的居住工作空间。因为坯架的复杂状态，插件家灵活多变的优势彰显，在坯架中腾挪躲闪，形成适合居住的、保温密闭性能更好的基本空间，剩余的半室外空间则成为丰富多样的工作空间。

5.2 加密

原有城市建筑条件固定，很难做出改变，那么就躲开，在城市闲置空地上快速建设新的功能面积，一方面将原有城市空间加密，密度是城市生活的基础；另一方面，带来社区新需要的功能。

众空间（2018）位于烟台市广仁路所城里历史



16



18

文化街区内，区内分布有众多近代建筑，均为二层西式或中西合璧式楼房，构成了早期芝罘具有殖民色彩的城市空间。众建筑利用插件塔预制系统，在一个停车场上，用 3 个月时间内完成了“众空间”，它是个约 300m² 的 3 层综合艺术空间，其内部是一处自然光普照的活动大厅，包含图书馆、阅览室和小剧场空间，从各层的露台都可俯瞰周边历史建筑和不远处的海景（图 18）。底层空间外接若干灵活轻便的附属装置，包括一座众行顶和几辆三轮车，它们可以被“派出”和驶离建筑主体。这个小小的综合体内外可以举行各种各样的活动，为城市更新带来活力。

目前北美地区政府在大力推行的“附属住宅单元”（ADU）政策，是通过在一般住宅的后院向内加密填充房屋，新住宅得以利用现有社区已存在的基础设施、公共服务和社区网络，减少一次性大型投入。这一政策旨在鼓励市民利用住宅后院等城市闲余用地建造小型住宅，解决城市面临的住房空间不足、房价高涨等危机。尽管政府大力推行这一政策，但建设 ADU 成本超出大多数居民的可支付范围（图 19）。

众建筑在美国开发的插件家（2019）成本适当，

15 内盒院，2013

16 上围插件家，2017

17 景德镇插件家，2021

18 众空间，2018

插件家——在现有社区中增加住房



如果社区现有的住房存量保持不变，那么后来的新人就不可避免地会把其他人赶出去。插件家作为辅助住宅单元（ADU）在现有住宅房屋的后院建造，将会增加住房总存量，最大限度地减少对现有社区的影响。

19

使得 ADU 成为居民可负担的经济适用住房。因此插件家被引入到哈佛大学和波士顿，分别参加哈佛大学 Art First 艺术节和波士顿市长住房创新实验室活动，将设计与艺术、文化相结合，利用影像和 DJ 装置组织有趣的艺术展览和公共活动，释放出巨大能量，并为政策制定者收集大量反馈（图 20）。目前插件家正式产品正在奥斯汀制作样品当中。

5.3 可逆

城市更新的难度某种程度上是问题不清晰，所以导致决策困难，但是预制系统的可逆化，使得试探成为可能，决策的风险被降低，更新改变更易产生。这也要求采用的预制系统具有可逆的能力。同时，这将是一个试错的过程，以较小的代价测试使用后，再来判断是否需要投入更多，使得结果有效化。

翠北实验小学渝贝校区（2020）是罗湖前期主导的腾挪学校项目，规划建设 18 班小学，可提供 1600 个学位。项目由中建科技牵头，众建筑负责设计，通过预制模块化箱体建造系统，在一个半月内

从设计到施工完成闪建（图 21、22）。

众建筑针对学校建筑要求，对临时建筑模块进行了永久建筑标准的升级研发，并集成内装修、外立面绿植墙模块、多功能内走廊模块等多种单元，在工厂高精度加工后现场快速组装，真正实现了产品化建筑高速度、高质量的建造模式。2020 年 9 月 14 日，翠北实验小学渝贝校区顺利投入使用。待学校永久校区建成，这个校区就可以拆除，归还场地给社区。

6 预制的城市与灵活的社会

城市更新往往是各方在复杂模糊状态中披荆斩棘寻求方向的过程，即便方向清晰，现实条件的多样复杂也常看不到路途，而系统化的预制装配建造是个战略，内置、加密、可逆作为 3 个战术，试探小路，引出大路。

总体来讲，预制装配化建筑在城市更新方面有两方面的优势：一是管理层面，预制建筑的系统灵活性能够适应模糊多变的现实情况。且不仅是面对个案，而是面对整体的底层改变。二是技术层面，



20

预制建筑灵活可变，快速出现所需空间，而且可逆，同时更易实现节能环保与高质量的空间。

现实城市空间是在各种规则限制下的空间，具有诸多不便与不合理，但难于做出改变，城市更新很多时候是在突破这些限制，带来改变。而预制建筑的特点能够带来更加灵活的特征，实现突破，依靠空间的灵活改变诸多社会的不满，也实现更为灵活的社会。

7 结语

新冠疫情带来了更为模糊多变的世界，更需要灵活的建筑来适应，预制装配式的建筑显然更加适合这种情况，使得城市更加灵活，更加战术化，能够适应复杂多变的社会需求与发展。□

参考文献/References

- [1] ROY M. Jean Prouvé: Architect for Better Days. Luma Foundation & Phaidon, 2017.
- [2] IMPERIALE A. "An American Wartime Dream: The Packaged House System of Konrad Wachsmann and Walter Gropius." John Quale, Rashida Ng & Ryan E. Smith. Ed. Offsite: Theory and Practice of Architectural Production. ABSTRACT BOOK, 2012: 39-43.
- [3] 迈克尔·毛赞建筑事务所. 星公寓, 洛杉矶, 美国[J]. 世界建筑, 2018(08): 38-43.
- [4] MALTZAN M, SAMPLE H, MCLAUGHLIN N, IDENBURG F. Social Transparency: Projects On Housing. Columbia Books on Architecture and the City, 2016.
- [5] Grand Parc. Bordeaux Review-a Rush of Light, Air and Views. The Guardian, 2019. [2019-5-12]. <https://www.theguardian.com/artanddesign/2019/may/12/grand-parc-bordeaux-lacaton-vassal-mies-van-der-rohe-award>.



21



22

19 插件家在ADU使用的场景分析

20 插件家样品在哈佛大学，2019

（15-20图片来源：众建筑）

21 翠北小学渝贝校区空地，2020（图片来源：百度地图）

22 翠北小学渝贝校区，2020（图片来源：众建筑）