

SI 住宅与住房建设模式 理论 · 方法 · 案例

**SI Housing and Housing
Construction Mode
Theories · Methods · Cases**

刘东卫 等编著

中国建筑工业出版社

SI 住宅与住房建设模式 理论 · 方法 · 案例

SI Housing and Housing Construction Mode
Theories · Methods · Cases

刘东卫 等编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

SI 住宅与住房建设模式: 理论·方法·案例 / 刘东卫
等编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 12

ISBN 978-7-112-18785-0

I. ① S… II. ①刘… III. ①住宅建设—建筑工程—研究—中国 IV. ① TU241

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 284648 号

责任编辑: 张 建

责任校对: 姜小莲 刘 钰

SI 住宅与住房建设模式 理论·方法·案例

刘东卫 等编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京顺诚彩色印刷有限公司印刷

*

开本: 889×1194 毫米 1/20 印张: 11 字数: 389 千字

2016 年 1 月第一版 2016 年 1 月第一次印刷

定价: 120.00 元

ISBN 978-7-112-18785-0

(28054)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

目录

01	【案例 / 国外】	
	KSI 实验展示栋	006
	【理论 · 方法 / 专题 1】	
	SI 住宅 / SI 建筑学 / 走向可持续发展社会的广义 SI 建筑学	018
02	【案例 / 国外】	
	荷兰克安布尔格住宅	020
	【理论 · 方法 / 专题 2】	
	SI/SAR+OB/ 时空演进中的广义 SI 建筑学	038
03	【案例 / 国外】	
	日本琴芝县营住宅	042
	【理论 · 方法 / 专题 3】	
	供给方式 / 建造方式 / 新型住宅供给建造方式	060
04	【案例 / 国外】	
	日本甲子园住区	062
	【理论 · 方法 / 专题 4】	
	KEP/NPS/ 批量建设的产业化与多样化方法	078
05	【案例 / 国外】	
	日本草加松原住区	082
	【理论 · 方法 / 专题 5】	
	CHS/KSI/ 可持续性建设模式与长寿化方法	098
06	【案例 / 国外】	
	日本赤羽台住宅	102

【理论·方法 / 专题 6】	
SI 住宅 / 产业化与工业化 / 建筑通用体系方法	122
07 【案例 / 国外】	
日本新田住宅	124
【理论·方法 / 专题 7】	
支撑体 / 耐久性 / 耐久性长寿化技术解决方案	140
08 【案例 / 国内】	
北京合金公寓	142
【理论·方法 / 专题 8】	
填充体 / 适应性 / 适应性长寿化技术解决方案	166
09 【案例 / 国内】	
北京光合原筑住宅	168
【理论·方法 / 专题 9】	
公共租赁住房设计 / 基于 SI 住宅理论与方法 / 中国建造集成技术实践	190
10 【案例 / 国内】	
上海威廉公馆 11 号楼	192
【理论·方法 / 专题 10】	
市场化中小套型设计 / 基于 SI 住宅理论与方法 / 中国建造集成技术实践	212
参考文献	216
致 谢	218
课 题 组	219

SI 住宅与住房建设模式 理论 · 方法 · 案例

**SI Housing and Housing Construction Mode
Theories · Methods · Cases**

刘东卫 等编著

中国建筑工业出版社

序

住宅作为一种具有社会与生活属性的特定产品，与人们的生活息息相关，其品质的优劣直接关乎人们的生活质量，而因其建设量大、建筑寿命长等特点，也会对社会经济的发展产生重大影响。特别是20世纪以来，可持续发展与建设已成为当今全人类共同关注的重大问题。如何以注重长远发展的增长模式改善人类的生活质量，加快转变住宅发展模式及其建造方式，更成为迫在眉睫的重大课题。

中国人口众多，正处在城市化进程快速发展的历史性阶段，城镇住宅的建设量在世界名列前茅。与此同时，因当前传统的住宅发展模式及其建造方式所造成并频发的住宅质量等社会经济问题已引起社会各界的密切关注，亟待多方采取措施加以应对。当前，在住宅建设中资源消耗高、建造技术水平低、房屋寿命短等问题尚未得到足够重视，更因其不具备可改造性和无法适应社会发展，而迫切地需要对我们过去走过的“大拆大建”式的发展道路重新进行评价和反思，需要在住宅发展模式及其建造方式等方面寻求一种可持续发展的道路。

近些年，由于面临人口红利的减退和人工费用的增加等社会经济因素，以预制构件为特征的建筑主体产业化与工业化建造再度成为全社会广泛关注的热点问题，

而如何发展我国内装修产业并提升内装工业化水平也逐渐进入人们的视野，被提上议程。以全面建筑产业化观念把建筑主体工业化和内装工业化相结合，不仅关系到住宅建造方式的转变、建筑工业化水平的高低，更是在提供住宅灵活性的使用空间、居民维修的便利和提高建筑的寿命及其价值等方面意义重大；从可持续发展角度来看，其作用尤为关键。

作为“十二五”国家科技支撑计划的“保障性住房新型工业化建筑体系与关键技术标准研究”课题，以SI住宅作为我国建筑产业化发展及其住宅工业化技术的研究对象，正是切中问题要害。课题组在掌握国际上近几十年出现的与住宅工业化建造相关的几大主流体系前提下，通过分析与比较研究找出其异同，在借鉴其共性的SI住宅技术的同时结合我国国情，在工程实践上逐步形成了具有中国特色的、建筑主体工业化与内装工业化相结合的住宅建筑工业化体系。迄今为止，不仅在保障性住房项目上取得了一定的成功，积累了宝贵经验，而且还将其扩展至一般商品住房，使这一课题的研究成果付诸更多工程实践，并在实践中加以检验和完善。

无疑，本课题成果还是初步的，面对量大面广、地域与建设条件不同的实际需求来讲，还需通过大量实践，在实践中推

动并不断深化理论与实践研究。令人可喜的是，本课题的一些研究成果现已编入行业标准，在建设领域得以推广。我们有理由相信，本课题研究成果的社会与经济效益必将在我国社会经济发展与建设模式转型的新阶段里不断显现，为人民造福，为社会的可持续发展做出实实在在的贡献。



2015年11月于北京

前言

本书根据“十二五”国家科技支撑计划资助项目“保障性住房工业化设计建造关键技术与示范”中“保障性住房新型工业化建筑体系与关键技术标准研究”课题(2012BAJ16B01)的研究内容要求,暨“保障性住房工业化住宅通用体系构建研究要求出版发行国外公共住宅采用SI住宅建造实例汇编”的成果指标出版发行。故本书是在课题研究的基础上,关于基于SI住宅的住房建设工业化建造体系及其技术的研发实践成果。

我国住宅建设自改革开放以来持续高速发展,成功地解决了城市住房紧缺问题,并取得了显著的成绩。在进入“十二五”以来的我国住房保障新的历史性阶段,又迎来规模庞大的保障性住房建设时期。总体而言,虽然我国住房建设取得了许多突出成绩,但建设发展中的矛盾也日益突显。由于建设方式落后和产业化水平低等传统住宅建造生产方式暴露出的资源浪费大、建筑寿命短、产品质量差和运维难度大等问题日益突出,住宅建设的发展也面临着一些亟待解决的深层次问题。在中国社会经济结构转型、城市化进程加速、建筑产业化推进及住宅建设可持续发展等宏观背景下,当我们真正思索整个住宅建设所肩负的责任和意义时,我们必须重新审视我们当前的思维模式与住宅建设模式。

从20世纪的世界住房发展历程来看,各国无不经历了建筑技术体系的转型和革新,实现了以住房为主体的建筑从注重数量到注重质量的转变。纵观国外建筑产业化较发达国家的住房建设,都由于住宅质量或环境出现问题,而经历了从使用标准化方式大规模建设的时期到采用新型工业化生产建造方式实现资源与环境有效利用的新时期的转变。目前,我国建筑需求量巨大且住宅建设发展迅速,建筑产业现代化与工业化生产建造方式的转型升级成为新时期人们关注的焦点问题。传统建筑业正值促进生产建设方式转型与可持续发展的有利时机。本课题就是研究适合我国建筑产业现代化背景下的住房可持续发展建设途径;通过实践,探索出保障性住房的新型工业化生产建造方式。

五年来课题组对国际先进的SI住宅(Skeleton-Infill, 支撑体-填充体)及其工业化体系做了整合研究。书中基于SI住宅所提出的新型工业化建筑通用体系(China Lifecycle-housing System, 即CLS体系)涉及了建设模式、理论方法、建造体系和系统性集成技术等方面的综合性研究成果。

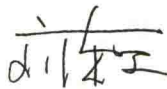
本书从SI住宅的理论、方法和实践出发,结合10个工程案例,全面解析了SI住宅的设计建造及其集成技术。案例分析

有助于我们在借鉴国际先进的SI住宅集成技术的基础上,结合我国的实际情况,实现科研成果的本土化实践与应用。

书中提出的新型工业化建筑通用体系是在全面评估我国现有建筑生产方式和住宅设备管线维护方式对居住者和住宅长久价值造成的重大影响后提出的,其重点在于对设计、建造以及后期运维的整体思考方式。CLS体系将切实有效地实现住宅长寿化,促进建筑产业的技术转型升级;对于构建可持续性社会的居住与生活环境也必将做出重要贡献。

SI住宅与住房建设模式研究是一个全新的研究领域;也是一个期待以中国住房可持续发展建设的视角,探索建造模式及其技术创新的前沿性课题。五年的课题研究和技术实践即将结束,其间课题组面临的许多困难想必广大同仁会感同身受。虽然在此呈现给大家的可能还是一个较为粗浅初步的研究成果,但恳望大家批评指正。

(本书主要编写人员:刘东卫、伍止超、邵磊、秦姗、樊京伟、郭洁)



2015年11月于北京

目录

01	【案例 / 国外】	
	KSI 实验展示栋	006
	【理论 · 方法 / 专题 1】	
	SI 住宅 / SI 建筑学 / 走向可持续发展社会的广义 SI 建筑学	018
02	【案例 / 国外】	
	荷兰克安布尔格住宅	020
	【理论 · 方法 / 专题 2】	
	SI/SAR+OB/ 时空演进中的广义 SI 建筑学	038
03	【案例 / 国外】	
	日本琴芝县营住宅	042
	【理论 · 方法 / 专题 3】	
	供给方式 / 建造方式 / 新型住宅供给建造方式	060
04	【案例 / 国外】	
	日本甲子园住区	062
	【理论 · 方法 / 专题 4】	
	KEP/NPS/ 批量建设的产业化与多样化方法	078
05	【案例 / 国外】	
	日本草加松原住区	082
	【理论 · 方法 / 专题 5】	
	CHS/KSI/ 可持续性建设模式与长寿化方法	098
06	【案例 / 国外】	
	日本赤羽台住宅	102

	【理论·方法 / 专题 6】	
	SI 住宅 / 产业化与工业化 / 建筑通用体系方法	122
07	【案例 / 国外】	
	日本新田住宅	124
	【理论·方法 / 专题 7】	
	支撑体 / 耐久性 / 耐久性长寿化技术解决方案	140
08	【案例 / 国内】	
	北京合金公寓	142
	【理论·方法 / 专题 8】	
	填充体 / 适应性 / 适应性长寿化技术解决方案	166
09	【案例 / 国内】	
	北京光合原筑住宅	168
	【理论·方法 / 专题 9】	
	公共租赁住房设计 / 基于 SI 住宅理论与方法 / 中国建造集成技术实践	190
10	【案例 / 国内】	
	上海威廉公馆 11 号楼	192
	【理论·方法 / 专题 10】	
	市场化中小套型设计 / 基于 SI 住宅理论与方法 / 中国建造集成技术实践	212
	参 考 文 献	216
	致 谢	218
	课 题 组	219

KSI 实验展示栋

公共住房（公团）SI 住宅技术展示中心

设计单位：UR 都市机构

项目位置：东京都八王子市石川町

主体结构：钢筋混凝土框架结构

层数：2 层

层高：一层 3600mm，二层 3000mm

面积：一层 260m²，二层 230m²

时间：1998

Designer: Urban Renaissance Agency

Location: Ishikawacho Hachioji-city Tokyo

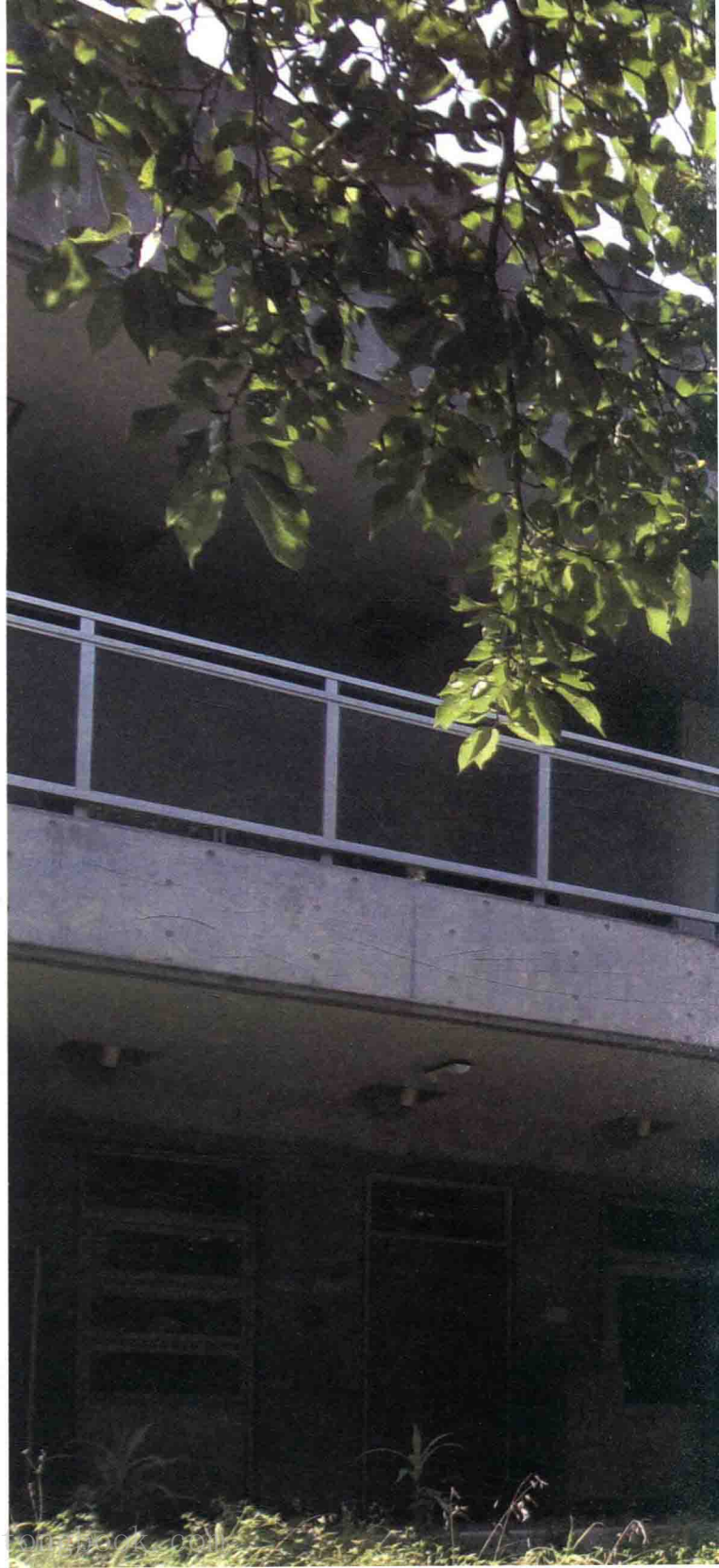
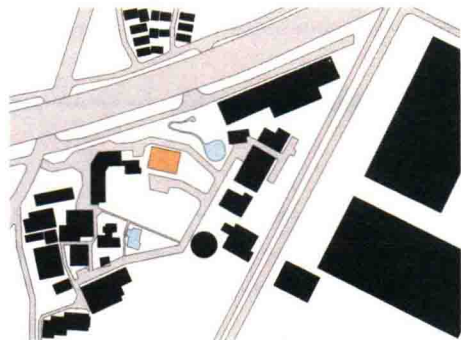
Principal structure: RC frame

Floor: 2

Floor height: 1st floor 3600mm, 2nd floor 3000mm

Area: 1st 260m², 2nd 230m²

Year: 1998





KSI (Kikou Skeleton Infill) 住宅, K (Kikou) 指其开发者 UR 都市机构, SI 即为 SI 住宅体系中的支撑体 S (Skeleton) 和填充体 I (Infill) 两部分。KSI 住宅是日本 UR 都市机构 (原日本住宅公团) 集成了日本战后集合住宅部品化的经验成果, 并汲取了欧洲支撑体住宅的理论内涵, 在 20 世纪 90 年代开发的综合性住宅建设体系。其目的是在支撑体和填充体分离的基础上, 以内装部品的灵活性和适应性实现在住宅建筑全寿命期 (设计—建造—使用—改造) 内的最大价值, 保证住宅的长久居住品质。

进入 21 世纪以来, 日本在公共住房建设项目中全面推广和实施了 KSI 住宅技术。KSI 住宅体系明确了支撑体和填充体的分离, 其支撑体部分强调主体结构的耐久性, 满足资源循环型社会的长寿化建设要求, 而其填充体部分则强调内装和设备的灵活性和适应性, 满足居住者的多样化与灵活性需求。KSI 住宅的可持续性居住建造体系, 对于实现以资源节约型、环境友好型社会为目标的住宅建设具有重要意义。

KSI 实验展示栋

KSI 实验展示栋于 1998 年建于日本 UR 都市机构的住宅技术研究所内, 是颇具代表性的典型 KSI 住宅。主体为钢筋混凝土框架结构的 2 层建筑, 总建筑面积约为 500m²。研究所对该住栋进行了各种 SI 住宅技术实验, 致力于推广能够满足多样性生活与工作方式的新型 SI 集合住宅技术的开发。其 SI 住宅的营造、生产、再生方式实现了公共住房的可持续发展, 并具有很高的社会和经济价值。

KSI 实验展示栋建造过程实现了部品及构件的工厂预制和现场装配, 避免了湿作业造成的污染, 并且采用了大量的可回

1 资源循环型社会的耐久性建筑建造

主体结构的耐久性, 内装和设备的更新性、可变性, 减少自然环境负荷

2 适应居住者多样化生活方式的需求

适应使用者生活方式的不同、家庭结构的变化, 提供可变性的居住空间

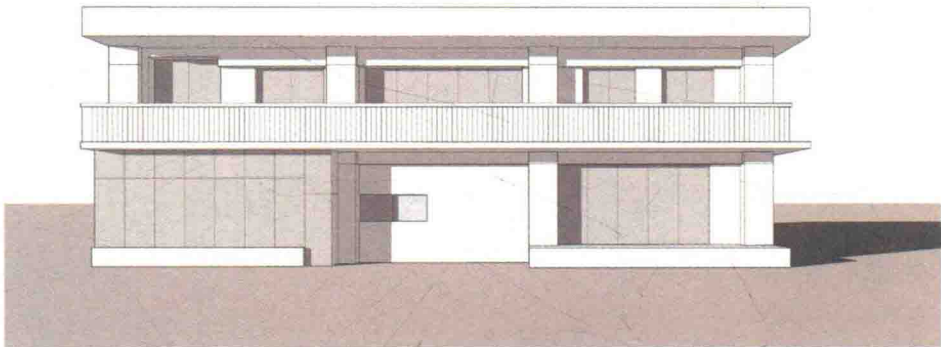
3 推动新型住宅内装产业的发展

重视形成社会长久资产, 推动住宅内装产业发展

4 形成可持续的高品质城市街景

保证给人以亲切感的、具有长久社会资产价值的建筑街景

KSI 住宅的社会意义

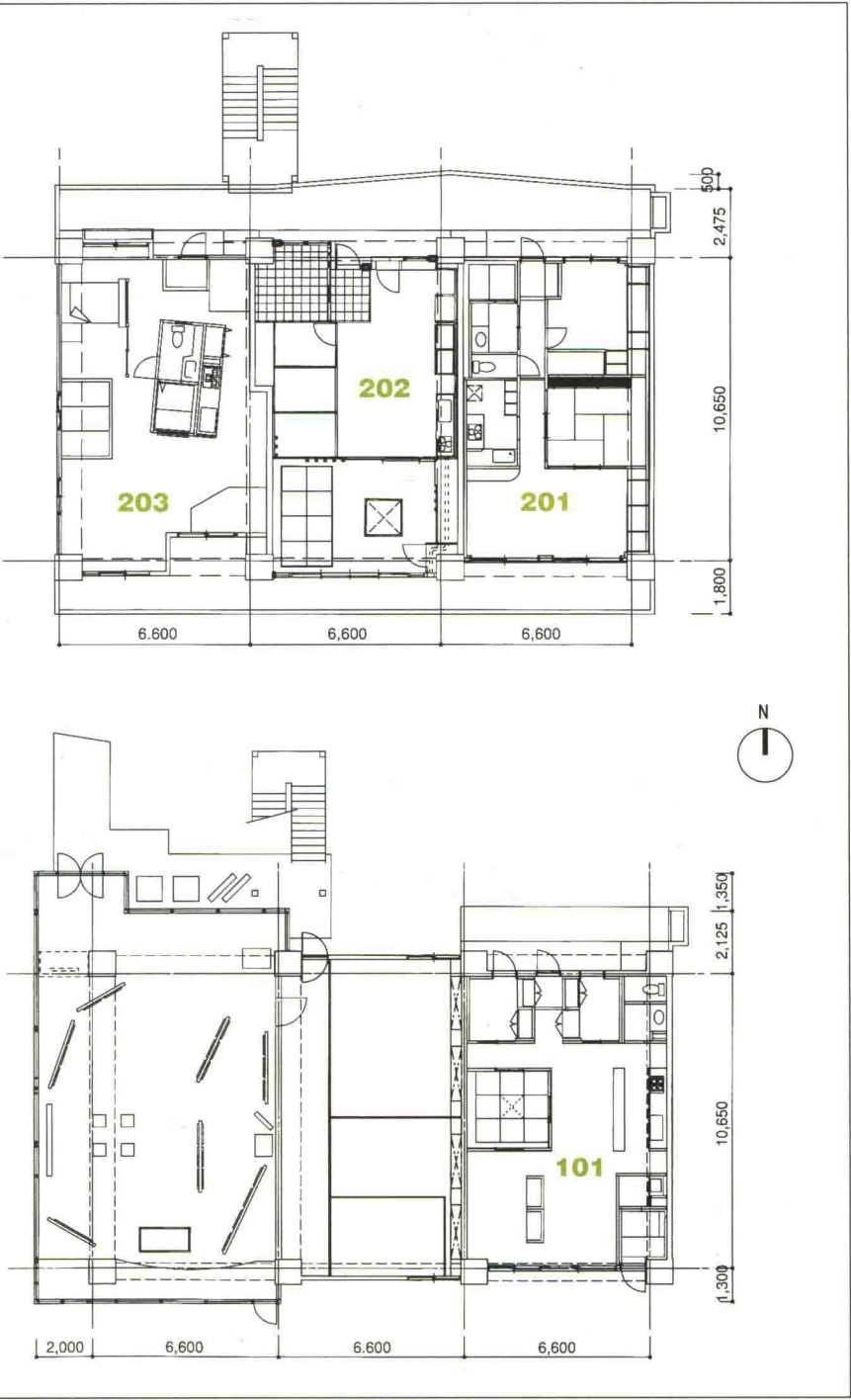


收性建筑材料，在住宅改建时，通过清洁更换处理部品构件等进行再生或再利用，使材料能最大限度的循环使用，避免以往建筑改造中大部分材料被废弃，造成严重的资源浪费。

KSI 实验展示栋共有 4 个代表套型，各自具有不同的技术特点，其中 3 个是供部品企业开发研究，另 1 个（203 室）是由 UR 都市机构自主研发。该建筑主体结构中采用了无承重墙的框架结构，使用高性能混凝土，通过柱、梁、板的优化配置，不仅增强了支撑体的耐久性，而且提升了填充体的可更新性。

KSI 实验展示栋二层平面

图片来源：《KSI——Kikou Skeleton and Infill Housing》。

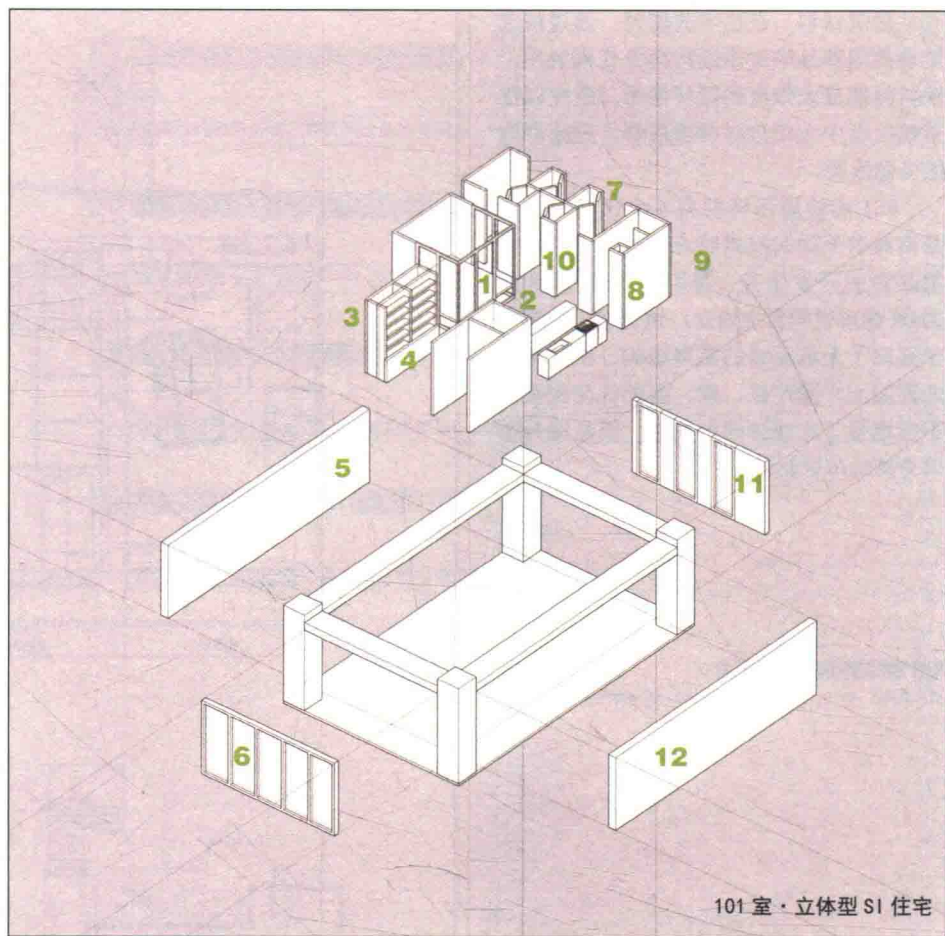


KSI 实验展示栋首层平面

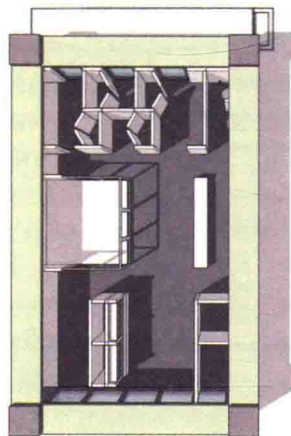
图片来源：《KSI——Kikou Skeleton and Infill Housing》。

101 室 · 立体型 SI 住宅

101 室采用了高位吊顶，室内净空高度可达 2900mm，其地面选用箱体地面，利用加大净空高度增加收纳空间。在 101 室内部，划分空间的并非是传统的隔断墙，而是便于移动、拆分、组装的家具。因此，室内空间的灵活性得以最大程度的展现，居住者可以按照自己的意愿随意摆放组合家具，形成各自所需要的使用空间。



101 室 · 立体型 SI 住宅



1 日式房间榻榻米下设储藏空间

2 利用地板架空层敷设管线

3 灵活划分空间的家具隔断

4 便于移动、拆分、组装的家具

5 干式耐火、隔声分户墙面

6 成品窗可灵活更换窗框

7 高位吊顶，室内净高 2900

8 旋转式排水总管，可增设排水点

9 户外设共用供给设备

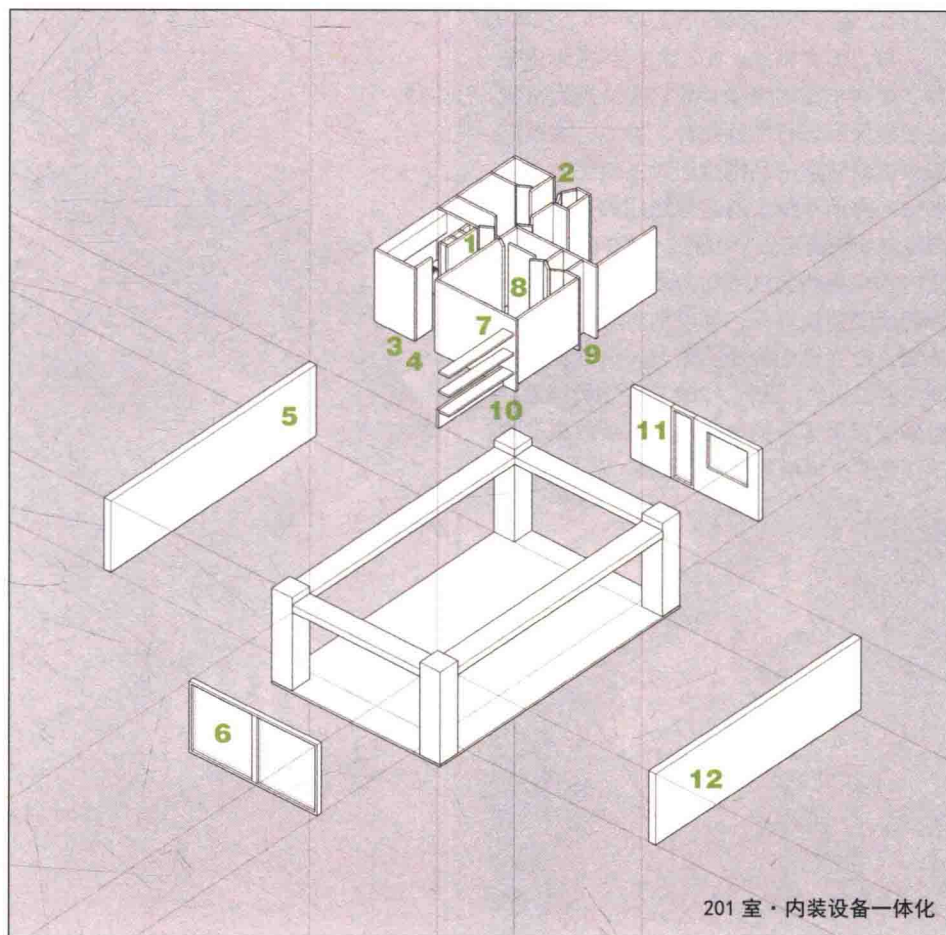
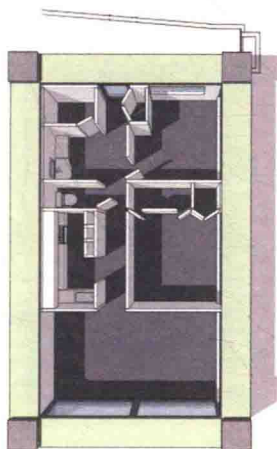
10 自动切换式制冷采暖系统

11 干式外墙面

12 干式山墙侧墙壁

201 室 · 内装设备一体化

201 室采用“450mm”模数，将墙、顶、地连接组合成箱体式集成内装。同时，吊顶内部设有无管道除湿空调系统，减少对室内空间的占用。201 室内的空间划分，采用可移动家具和轻质隔墙的组合。轻质隔墙工厂预制、干法施工，可实现快速拆卸与安装，以达到室内空间的灵活可变。轻质隔墙对于室内空间的划分与可动家具相比，在具有较大灵活性的同时，其所划分出的空间更具独立性和封闭性，可以满足居住者划分私密性使用空间的需求。



201 室 · 内装设备一体化

1 冷热供水系统分支预制配管

2 吊顶内部设除湿空调系统

3 利用地板架空层敷设管线

4 架空地板下设供暖系统

5 干式耐火、隔声分户墙面

6 成品窗可灵活更换窗框

7 便于移动、拆分、组装的家具

8 轻质隔墙

9 燃气配管系统、不锈钢柔性管直插式接口

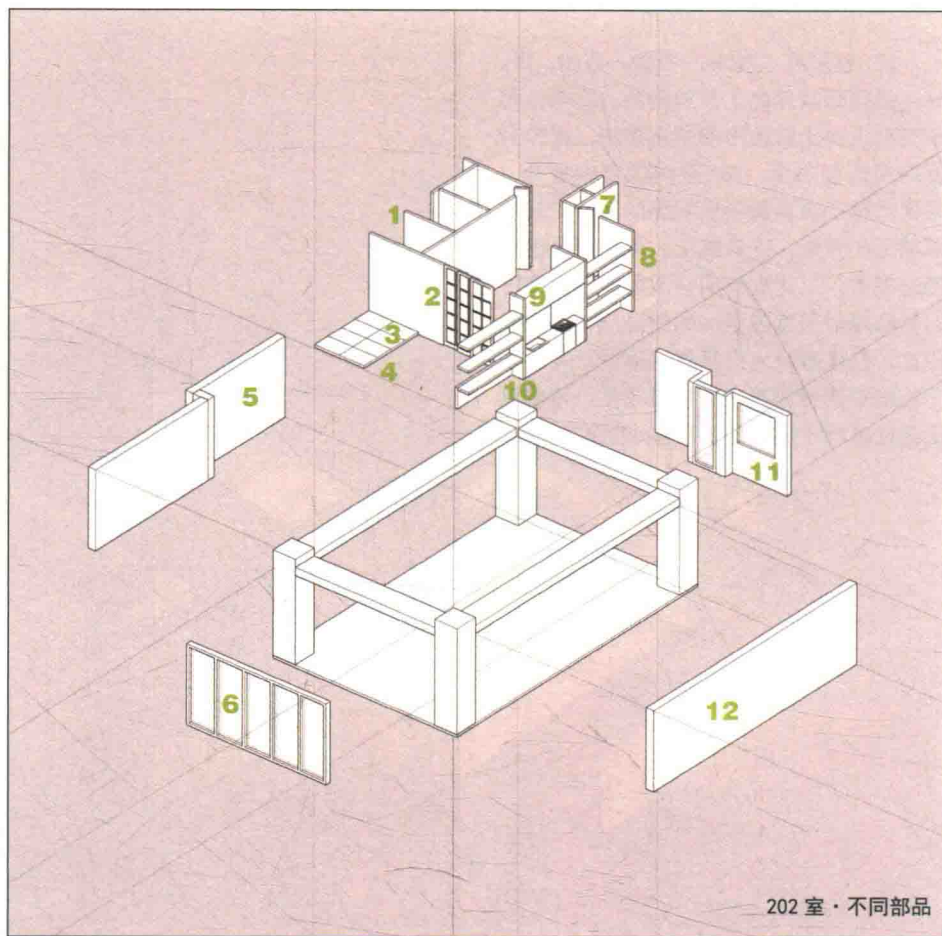
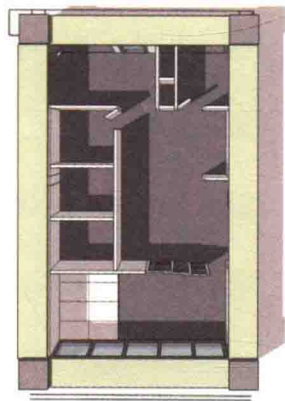
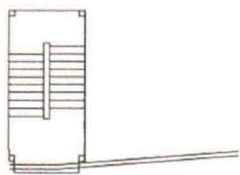
10 组合式填充家具

11 干式外墙面

12 干式山墙侧墙壁

202 室 · 不同部品

与 201 室相比, 202 室的空间划分采用了更为丰富的墙体系统, 其特点为可根据使用需要进行空间划分。首先, 通过三扇半透明玻璃成品推拉门对主辅空间加以划分, 隔而不断。通过推拉门的开闭, 随时阻隔或连通所划分出的 2 个空间。其次, 室内其他隔墙通过滑轨与吊顶相连, 在不拆卸墙壁的前提下, 可以随时移动墙壁的位置, 改变室内的空间划分, 达到室内空间可变的目的。此外, 202 室的地板铺设, 也尝试采用了新的电磁感应粘接的施工方法, 使变更地板具备了灵活性。



202 室 · 不同部品

- 1 可动分隔墙壁, 通过上下滑道实现变动
- 2 三扇半透明玻璃成品推拉门
- 3 敷设薄垫
- 4 地板利用电磁感应粘接的施工方法
- 5 可动分隔墙壁, 隔板由支撑件支撑
- 6 成品窗可灵活更换窗框

- 7 分隔墙壁, 充分考虑环境因素的隔板
- 8 可移动收纳家具
- 9 分隔墙壁, 450mm 标准化热循环系统
- 10 分隔墙壁, 考虑内装系统现场施工方法
- 11 干式外墙面
- 12 干式耐火、隔声分户墙面