

COMMUNITY DESIGN

中国建筑工业出版社 主 办
清华大学建筑设计研究院 联合协办
银都国际集团有限公司



住区

1/2001

卷首语

《住区》第一期终于在新世纪的第一个春天和广大读者见面了。

《住区》的宗旨和目的是为广大建筑师、发展商、政府职能部门提供一块交流研讨的园地,以促进先进的住宅规划设计理念以及优良品质的住区在国内发展。一个住区的策划、规划、设计、建造、装修,直到推出楼盘、进行销售,到售后服务整个过程,用户自始至终的参与是必不可少的。开发商、政府职能部门、设计师共同合作的终极目的就是为用户提供优质先进的住区环境和住房。设计师、发展商及政府职能部门作为一方,其服务对象就是购买住房的用户,这两方面人群的关系简单地说是用户和提供服务的关系,既有矛盾,也有合作,是互依互存、相互促进的关系。用户的要求、期望、购买心理,甚至包括用户的投诉都是应予考虑和认真对待解决的问题,也只有这两个方面人群的密切配合才能在住区环境和住房设计上不断地总结经验教训,改进完善、推陈出新。从这个意义上说,住户参与整个过程也正是住区建设从计划经济模式转变为市场经济模式的一种新理念。有鉴于此,《住区》除了面向开发商、设计师、政府部门外,更要面向广大的用户,吸引并促使他们了解、阅读、关心、参与和支持《住区》。

《住区》既要面向广阔的读者对象,同时又是一本专业性较强的学术读物,我们将在本丛书中定期介绍国内外先进的规划设计理论,刊登国内外优秀的住区规划设计范例,发表各方面专家的学术论文,介绍政府部门对住区开发的宏观指导性政策和建议,同时我们也将邀请国内著名的房地产商介绍实际开发的经验,并欢迎购房者和用户在本丛书上发表评论、提出建议。

《住区》第一期,除了刊登涉及有关上述内容的文章外,特别推出“钢结构住宅”这个主题与读者见面。钢结构住宅本身拥有众多优点,在国外发达国家已大面积地推广使用,而对我国住宅建设来讲,几乎还是一片空白。随着建筑技术的进步,并适应我国的国情,国务院及建设部已下文要求推广应用钢结构住宅体系。可以预计,不久的将来,钢结构住宅作为一种新型的住宅产业,必将在我国有较快的发展。

《住区》由中国建筑工业出版社主办,清华大学建筑设计研究院和银都国际集团有限公司为联合协办单位。这本身就体现了建筑设计单位、房地产开发商和政府有关部门的合作。我深信,有广大读者的关心和支持,有政府有关部门的支持和指导,特别是有众多知名专家组成的编委会的指导和把关,《住区》必将越办越好。

胡仁宇
2001年3月

图书在版编目 (CIP) 数据

住区.1/清华大学建筑设计研究院等编.

—北京:中国建筑工业出版社,2001.4

(中国住区设计研究丛书)

ISBN 7-112-04595-9

I. 住... II. 清... III. 居住区—建筑设计

IV. TU241

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第09871号

主 办: 中国建筑工业出版社

联合协办: 清华大学建筑设计研究院

银都国际集团有限公司

编委会顾问: 宋春华 谢家瑾 聂梅生

编委会主任: 赵 晨

编委会副主任: 蔡 程 庄惟敏

编 委: (按姓氏笔画为序)

万 钧 王朝晖 白 林

白德懋 伍 江 刘东卫

刘洪玉 刘晓钟 刘燕辉

朱昌廉 张 杰 张守仪

张 颀 张 翼 季元振

陈一峰 陈 民 金笠铭

赵冬日 赵冠谦 胡绍学

曹涵芬 董 卫 董少宇

谢远骥 薛 峰 戴 静

主 编: 胡绍学

副 主 编: 薛 峰 张 翼

执行主编: 戴 静

责任编辑: 王 英 戴 静

海外编辑: 柳 敏 (美国)

张亚津 (德国)

王 韬 (挪威)

编辑部地址: 北京百万庄三里河路9号

中国建筑工业出版社412室

编辑部电话: 010-68393652

传 真: 010-68334844

邮 编: 100037

电子信箱: jingd@263.net

广告代理: 北京石桥广告公司

广告电话: 010-65025849

广告传真: 010-65045052

中国住区设计研究丛书 1

住区

中国建筑工业出版社出版、发行

(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京利丰雅高设计中心制版

中央民族大学印刷厂印刷

*

开本: 889 × 1194 毫米(1/16)

印张: 5 1/2

2001年4月第一版 2001年4月第一次印刷

定价: 25.00元

ISBN 7-112-04595-9

TU·4102 (10045)

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

卷首语

简讯

主题报道: 钢结构住宅

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 6 中国钢结构住宅试验性工程报道 | 蔡益燕 |
| 7 中国钢结构住宅发展前景小议 | 郑 凌 庄惟敏 |
| 10 轻钢结构体系住宅的经济分析 | 尹利君 |
| 12 轻钢结构体系住宅的技术分析 | 胡治明 |
| 15 钢结构住宅体系建筑发展研究我见 | 开 彦 |
| 18 专家论坛
——关于钢结构住宅 | 姚 兵等 |
| 20 日本工业化独立式住宅一瞥
——以“大和钢结构住宅体系”为例 | 许懋彦 (日)王新 |
| 24 英国钢结构外墙设计二三例 | 李 阳 |
| 27 结构与建筑
——杜波斯克和兰多斯凯创作分析 | Jacopo della Fontana 著
彭 怒 编译 |

钢结构住宅设计实例

- | | |
|--------------------------------|-----------|
| 28 Saturne III 住宅综合体, 法国 | 杜波斯克和兰多斯凯 |
| 32 Parc des Taillées 住宅综合体, 法国 | 杜波斯克和兰多斯凯 |
| 36 Kronos 住宅综合体, 法国 | 杜波斯克和兰多斯凯 |
| 39 Marcel Dassault 住宅综合体, 法国 | 杜波斯克和兰多斯凯 |
| 42 West Side 综合体, 法国 | 杜波斯克和兰多斯凯 |
| 46 “Y”型住宅, 美国纽约 | 斯蒂文·霍尔 |
| 50 “小住宅”, 日本东京 | 妹岛和世 |

CONTENTS

获奖项目

- 54 回龙观文化居住区后期规划揭标

地产项目

- 62 淡出单纯营销时代
——沈阳万科花园新城开发启示 田 北
- 64 沈阳万科花园新城设计随想 陈一峰
- 66 附：沈阳万科花园新城项目开发背景资料
- 67 理性开发与理性设计
——青岛银都景园策划与设计 薛峰 张翼 祁斌
- 70 房地产前期策划与设计阶段综合运作机制初探
——以青岛银都景园为例 张 翼

大师与住宅

- 72 情感的家园 王丽芳

名作鉴赏

- 80 日本长野今井新城 G1 区住宅 黄居正

政策法规

- 86 通过完善法规 保护公众利益
——《城市居住区规划设计规范》修编即将完成 涂英时 赵文凯

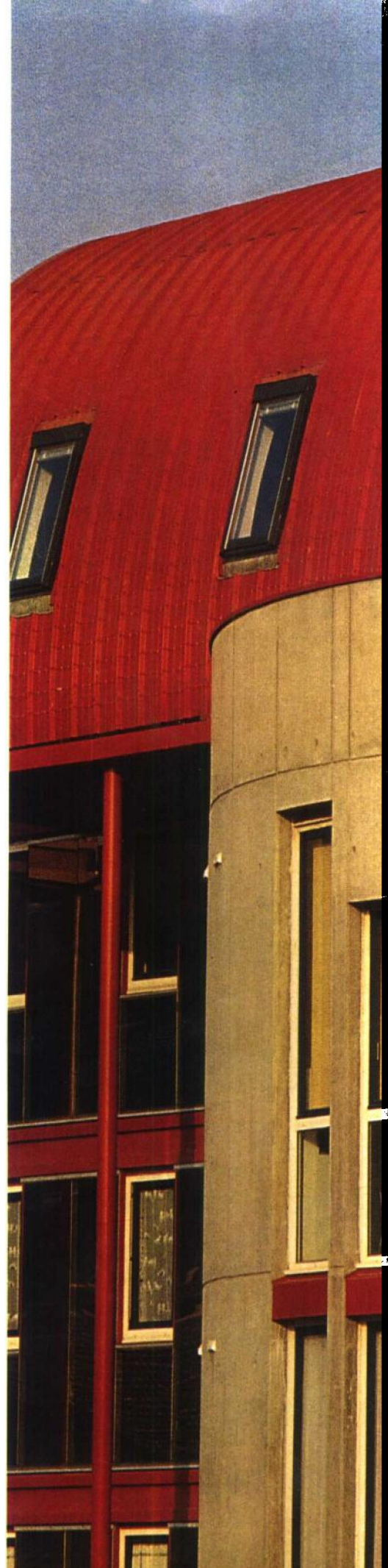
封面 Kronos 住宅综合体, 法国

封底 Saturne III 住宅综合体, 法国

北方工业大学图书馆



00489400



卷首语

《住区》第一期终于在新世纪的第一个春天和广大读者见面了。

《住区》的宗旨和目的是为广大建筑师、发展商、政府职能部门提供一块交流研讨的园地,以促进先进的住宅规划设计理念以及优良品质的住区在国内发展。一个住区的策划、规划、设计、建造、装修,直到推出楼盘、进行销售,到售后服务整个过程,用户自始至终的参与是必不可少的。开发商、政府职能部门、设计师共同合作的终极目的就是为用户提供优质先进的住区环境和住房。设计师、发展商及政府职能部门作为一方,其服务对象就是购买住房的用户,这两方面人群的关系简单地说是用户和提供服务的关系,既有矛盾,也有合作,是互依互存、相互促进的关系。用户的要求、期望、购买心理,甚至包括用户的投诉都是应予考虑和认真对待解决的问题,也只有这两个方面人群的密切配合才能在住区环境和住房设计上不断地总结经验教训,改进完善、推陈出新。从这个意义上说,住户参与整个过程也正是住区建设从计划经济模式转变为市场经济模式的一种新理念。有鉴于此,《住区》除了面向开发商、设计师、政府部门外,更要面向广大的用户,吸引并促使他们了解、阅读、关心、参与和支持《住区》。

《住区》既要面向广阔的读者对象,同时又是一本专业性较强的学术读物,我们将在本丛书中定期介绍国内外先进的规划设计理论,刊登国内外优秀的住区规划设计范例,发表各方面专家的学术论文,介绍政府部门对住区开发的宏观指导性政策和建议,同时我们也将邀请国内著名的房地产商介绍实际开发的经验,并欢迎购房者和用户在本丛书上发表评论、提出建议。

《住区》第一期,除了刊登涉及有关上述内容的文章外,特别推出“钢结构住宅”这个主题与读者见面。钢结构住宅本身拥有众多优点,在国外发达国家已大面积地推广使用,而对我国住宅建设来讲,几乎还是一片空白。随着建筑技术的进步,并适应我国的国情,国务院及建设部已下文要求推广应用钢结构住宅体系。可以预计,不久的将来,钢结构住宅作为一种新型的住宅产业,必将在我国有较快的发展。

《住区》由中国建筑工业出版社主办,清华大学建筑设计研究院和银都国际集团有限公司为联合协办单位。这本身就体现了建筑设计单位、房地产开发商和政府有关部门的合作。我深信,有广大读者的关心和支持,有政府有关部门的支持和指导,特别是有众多知名专家组成的编委会的指导和把关,《住区》必将越办越好。

胡仁宇
2001年3月

图书在版编目 (CIP) 数据

住区.1/清华大学建筑设计研究院等编.

—北京:中国建筑工业出版社,2001.4

(中国住区设计研究丛书)

ISBN 7-112-04595-9

I. 住... II. 清... III. 居住区—建筑设计

IV. TU241

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第09871号

主 办: 中国建筑工业出版社

联合协办: 清华大学建筑设计研究院

银都国际集团有限公司

编委会顾问: 宋春华 谢家瑾 聂梅生

编委会主任: 赵 晨

编委会副主任: 蔡 程 庄惟敏

编 委: (按姓氏笔画为序)

万 钧 王朝晖 白 林

白德懋 伍 江 刘东卫

刘洪玉 刘晓钟 刘燕辉

朱昌廉 张 杰 张守仪

张 颀 张 翼 季元振

陈一峰 陈 民 金笠铭

赵冬日 赵冠谦 胡绍学

曹涵芬 董 卫 董少宇

谢远骥 薛 峰 戴 静

主 编: 胡绍学

副 主 编: 薛 峰 张 翼

执行主编: 戴 静

责任编辑: 王 英 戴 静

海外编辑: 柳 敏 (美国)

张亚津 (德国)

王 韬 (挪威)

编辑部地址: 北京百万庄三里河路9号

中国建筑工业出版社412室

编辑部电话: 010-68393652

传 真: 010-68334844

邮 编: 100037

电子信箱: jingd@263.net

广告代理: 北京石桥广告公司

广告电话: 010-65025849

广告传真: 010-65045052

中国住区设计研究丛书 1

住区

中国建筑工业出版社出版、发行

(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京利丰雅高设计中心制版

中央民族大学印刷厂印刷

*

开本: 889 × 1194 毫米(1/16)

印张: 5 1/2

2001年4月第一版 2001年4月第一次印刷

定价: 25.00元

ISBN 7-112-04595-9

TU·4102 (10045)

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

卷首语

简讯

主题报道: 钢结构住宅

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 6 中国钢结构住宅试验性工程报道 | 蔡益燕 |
| 7 中国钢结构住宅发展前景小议 | 郑 凌 庄惟敏 |
| 10 轻钢结构体系住宅的经济分析 | 尹利君 |
| 12 轻钢结构体系住宅的技术分析 | 胡治明 |
| 15 钢结构住宅体系建筑发展研究我见 | 开 彦 |
| 18 专家论坛
——关于钢结构住宅 | 姚 兵等 |
| 20 日本工业化独立式住宅一瞥
——以“大和钢结构住宅体系”为例 | 许懋彦 (日)王新 |
| 24 英国钢结构外墙设计二三例 | 李 阳 |
| 27 结构与建筑
——杜波斯克和兰多斯凯创作分析 | Jacopo della Fontana 著
彭 怒 编译 |

钢结构住宅设计实例

- | | |
|--------------------------------|-----------|
| 28 Saturne III 住宅综合体, 法国 | 杜波斯克和兰多斯凯 |
| 32 Parc des Taillées 住宅综合体, 法国 | 杜波斯克和兰多斯凯 |
| 36 Kronos 住宅综合体, 法国 | 杜波斯克和兰多斯凯 |
| 39 Marcel Dassault 住宅综合体, 法国 | 杜波斯克和兰多斯凯 |
| 42 West Side 综合体, 法国 | 杜波斯克和兰多斯凯 |
| 46 “Y”型住宅, 美国纽约 | 斯蒂文·霍尔 |
| 50 “小住宅”, 日本东京 | 妹岛和世 |

CONTENTS

获奖项目

- 54 回龙观文化居住区后期规划揭标

地产项目

- 62 淡出单纯营销时代
——沈阳万科花园新城开发启示 田 北
- 64 沈阳万科花园新城设计随想 陈一峰
- 66 附：沈阳万科花园新城项目开发背景资料
- 67 理性开发与理性设计
——青岛银都景园策划与设计 薛峰 张翼 祁斌
- 70 房地产前期策划与设计阶段综合运作机制初探
——以青岛银都景园为例 张 翼

大师与住宅

- 72 情感的家园 王丽芳

名作鉴赏

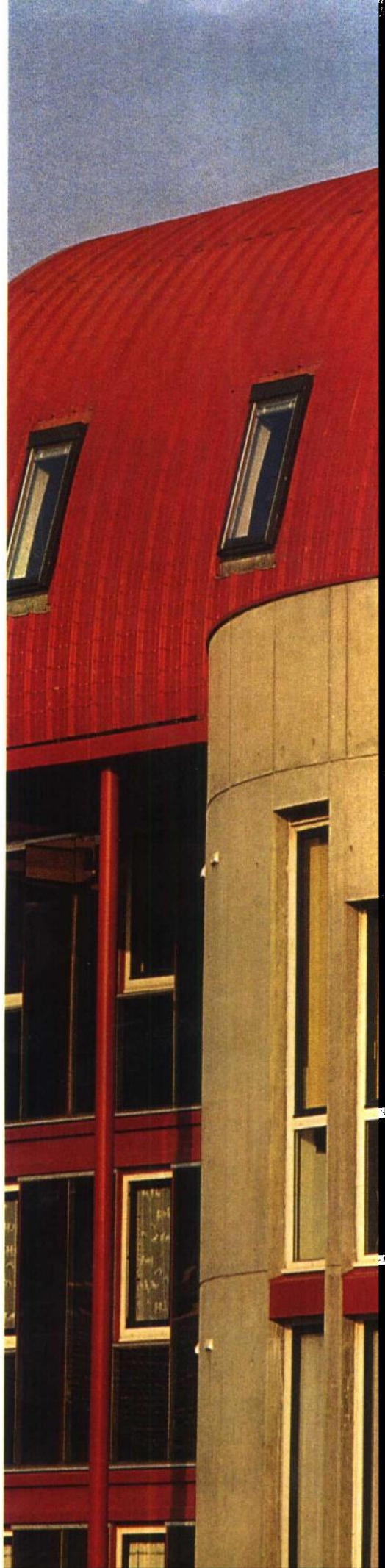
- 80 日本长野今井新城 GI 区住宅 黄居正

政策法规

- 86 通过完善法规 保护公众利益
——《城市居住区规划设计规范》修编即将完成 涂英时 赵文凯

封面 Kronos 住宅综合体, 法国

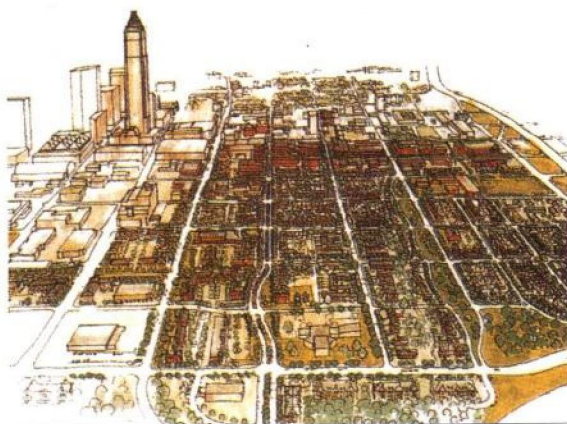
封底 Saturne III 住宅综合体, 法国



美国建筑师学会 AIA / 住宅及城市发展部 联合举办 2000 年度住宅与住区设计奖 评选出最佳住宅设计

混合功能 / 收入建筑奖

这一奖项所授予的对象是, 通过将居住与非居住功能混合, 以及将市场销售的住宅与政府补贴的住宅混合, 赋予住区以新的生机。第一街区的设计正是为发展这样一个新社区提供了可能, 它将居住、商业、商贸和其他机构结合在一起。佛蒙特苑的建设则证明了让居民拥有经济适用房的所有权是恢复社区活力的关键所在。



工程名称:

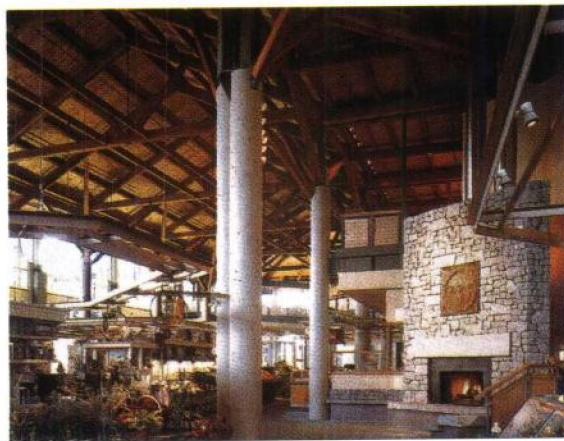
第一街区, 夏洛特市, 美国

建筑师: 城市设计事务所

业 主: 夏洛特市住宅局

社区公共建筑奖

这一奖项所授予的对象是旧住区重建项目。波兰公共市场成功地将一个毫无活力的停车场变成了一个社区中心, 并为农民提供摊位以销售当地土特产品。苹果园工程将不同收入的居民居住单元组织到一个融商业、零售业和居住于一体的城市综合体中。



工程名称:

波兰公共市场, 波兰

建 筑 师: H·A·博伊德设计事务所

合作设计: 奥克特事务所

业 主: 利布拉基金会

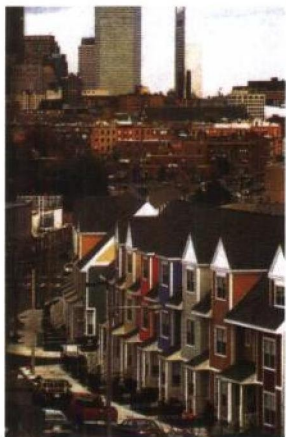
照明设计: 照明实验所

艾伦·J·罗特曼住宅便达奖

住宅及城市发展部新任高级政策分析家终生致力于为残疾人提高住宅便达性事业。各种政府机构的参与、介入, 合作为莱兰公寓的设计带来了新的挑战。这一综合体融可支付性和便达性于一体, 并同这一地区任何商品房一样有着时髦的建筑立面。



E.沙里宁曾经说过：“通常做设计是要把它置于它所属的更大的环境中——就像将椅子置于一个房间中；将一个房间置于一栋房子中；将一栋房子置于周围环境中；将周围环境置于一个城市的规划中。”美国建筑师学会可居住社区住宅中心与住宅及城市发展部 (HUD) 秘书A·科莫联合评选2000年住区设计奖项的时候也将环境因素优先考虑。5个获奖的住宅设计，因其建筑设计具有创新、可支付和亲和等优点(这里没有提及住宅设计中的美学手法)，证明了好的设计能够赋予住区以新的生机，能够改善人们的生活。



工程名称：
佛蒙特苑广场，洛杉矶市，美国

建 筑 师：所罗门E.T.C.
建筑与城市设计事务所
承 建 商：温德雅姆建筑公司
景观设计：凯莱布发展公司



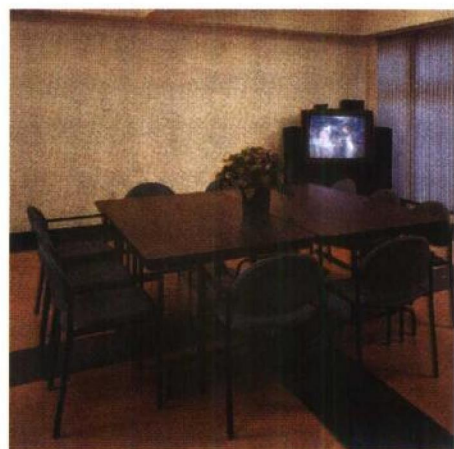
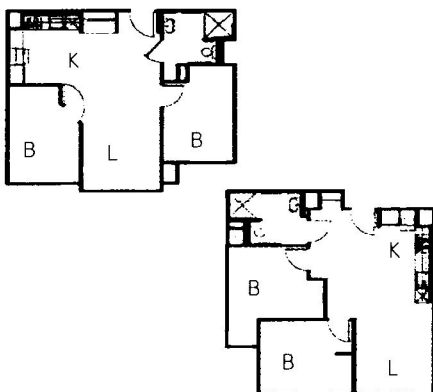
工程名称：
苹果园，马萨诸塞州，美国

建 筑 师：多梅内奇·希克斯和克罗
马尼克设计事务所
业 主：麦迪逊-特里尼托公司，
合 伙：亚当斯-奥查德公司，
波士顿住宅局
工程合作：朱迪恩·尼奇工程公司(市政)，
魏德林格公司(结构)，
SAR工程(MEP)



工程名称：
莱兰公寓，旧金山，美国

建 筑 师：K·亨梅
合作设计：奥克特事务所
业 主：TODCO，旧金山
承 建 商：卡希尔建筑公司
工程合作：桑托斯乌鲁蒂亚公司(结构)，
FW公司(电工)，
比尔·乌赫公司(MEP)



摘自《Architectural Record》12/2000(石众译)

中国钢结构住宅试验性工程报道

蔡益燕

建设部住宅产业化办公室于1999年年初和2000年上半年,分别召开了一次中国钢结构住宅研讨会,讨论发展情况和存在的问题。在2000年建设部、国家冶金局建筑用钢协调组、钢结构专家组成立大会上,叶如棠副部长又指出了要发展钢结构住宅。在建设部的推动下,在各地有关部门的配合下,中国钢结构住宅事业正在逐步开展中。各地有不少单位正在积极开展工作,探索发展途径,并开始建造了一些试验性工程。

回顾一下,国内出现最早的是1994年11月建于上海浦东蔡的8层钢结构住宅,采用冷弯成型的矩形钢管混凝土柱和U形冷弯型钢组合梁组成框架。结构原形曾在住宅办设在北京花园路的展室中展出过,其特点是采用稻草板作外墙和楼板的组件,单位面积用钢量 $34\text{kg}/\text{m}^2$,造价低廉。以后,对所用框架结构进行了多次改进,对楼板体系也作了改进,承重体系已经有了明显改善,在上海又相继建造过几幢样品房,均为类似体系,但用钢量达到 $50\text{kg}/\text{m}^2$ 左右,造价也有较大提高。

1999年,上海现代房地产公司在新疆库尔勒建造了一幢8层的错列桁架体系住宅楼,也是框架结构。该公司1999年还用错列桁架体系在上海建造了一幢5层的钢结构示范房,用钢量 $50\text{kg}/\text{m}^2$ 左右,为这种新型结构体系在我国的应用提供了初次实践。

由上海中启集团投资兴建的上海陆海城,包括好几幢住宅楼,位于南浦大桥旁,是一幢23~25层的高层住宅,由上海市冶金建筑设计院设计,采用钢管混凝土柱和钢梁组成的框架结构,因资金被抽走,仅建了下部3层混凝土结构楼层就停了下来。柱钢管直径350mm,壁厚6~10mm,高频电焊钢梁,截面高320mm,用C50混凝土,用钢量 $38\text{kg}/\text{m}^2$ 。据介绍结构成本约1700元/ m^2 ,加上地皮和装修费用,一室一厅面积约40 m^2 (全部装修好的单元住房),1998年计划售价16万元。钢管混凝土在节约钢材,降低造价、加快施工和保证抗震性能方面有很多优点。

在此期间,北新集团万思达钢结构公

司在自己厂内建造了一幢3层的试验性别墅式钢结构住宅,外墙采用GRC面板,为开发新产品摸索经验。

涿州中铁紫荆关钢结构公司,于1998年在自己厂内建了一幢3层的试验楼。当时保定一家建筑公司决定要和该公司联合开发多层钢结构住宅。该楼设计6层,用钢量约 $46\text{kg}/\text{m}^2$,单位面积造价1200元/ m^2 。钢框架用焊接工形截面梁柱,钢框架-混凝土核心筒结构体系。骨架完成后,邀请多家公司做不同形式的内外墙。由于最初将造价定在砖混结构水平,使围护和装修材料因陋就简,损坏了钢结构住宅的形象。这个工程给人的启示是:钢结构住宅的造价应合理定位,压得过低是不合适的。

天津经济开发区太平村是我国住宅产业化的探索基地之一,来自中国、日本、美国、加拿大等15个国家和地区的95名参展商展示了各自的产品,实景区建造了25幢2~3层的房屋,其中有8幢3层以下的钢结构房屋,由冶建院、标准所等单位参加设计,均采用框架结构。框架有的用H型钢,有的用方钢管;围护结构采用了不同类型的轻质墙板,楼板也采用了不同类型的构件。这些房屋均于1999年建成。在此期间,冶建院还设计了上海某6层钢结构住宅楼。

最近引人注目的是长沙远大公司于1999年建成的8层钢结构公寓,称之为集成化建筑。该建筑有中央空调一体化机组、整体浴室、五表远传系统等现代化设备。结构采用H型钢钢框架,压型钢板组合楼板。室内设计考究,体现了钢结构住宅的风格和质量,表明了钢结构住宅的良好发展的前景。

马鞍山钢铁公司于1999年建成了12层的马钢住宅试验楼,总建筑面积约6000 m^2 ,框架支撑体系,全部采用马钢生产的热轧H型钢产品。该楼用钢量 $52\text{kg}/\text{m}^2$,单位面积造价约1100元/ m^2 。

由北京赛博思金属结构工程公司承建的北京西三旗水电工程宿舍,是一幢6层的钢结构框剪体系建筑。采用H型钢钢框架结构,压型钢板组合楼板,外墙采用自承重砌体墙。单位面积造价1100元/ m^2 ,同样的混凝土结构造价为850~1200元/ m^2 ,因此可以认为与混凝土结构造价持平。

目前正在准备上马的单位较多,如北京住

总日前委托几个单位做方案,打算选用较好方案建造示范楼。莱芜钢厂有大规模职工住宅建造计划,由于莱钢生产H型钢,打算建造多层钢结构住宅,目前承担此工作的莱芜某建筑开发公司正在为此积极筹划,打算建造生态节能钢结构住宅。本溪正在搞试点工程。很多钢结构企业在扩建厂房时,都把制作住宅多层钢结构作为扩建的目标之一。

建设部标准定额研究所已下达编制包括多层钢结构房屋的《轻型房屋钢结构技术规程》以及《矩形钢管混凝土结构技术规程》,目前编制工作正在进行中,都将为住宅钢结构开发创造条件。

目前,多层钢结构用的钢材和配套建材也逐渐增多。钢材方面,除了三个钢厂的H型钢外,还有上海大通的薄壁高频电焊H型钢,秦皇岛的大尺寸冷弯矩形钢管;在板材方面,有南京的ALC板、北京的太空板和SP板;此外,有些厂家的防火板、燕尾式压型钢板等,都为开发多层钢结构住宅创造了有利条件。

当前我国钢结构行业十分兴旺,其中,门式刚架钢结构轻型房屋发展尤为迅速,估计年建造总量已达500万 m^2 ,一些企业的规模越来越大,面貌日新月异,形势喜人。与轻型钢结构的发展情况相比,钢结构住宅的开发还处于起步阶段。造成这种情况的原因,一是钢结构住宅价位较高,有些单位在观望;二是钢结构住宅可采用不同的结构体系,且涉及多种建材,要解决不同材料间的连接以及防火、抗蚀、防水、隔热、隔声等一系列功能方面的问题,更重要的是要使房屋在建筑上能较好地满足各种功能,在结构上要经济合理,在质量和价格上要具有竞争性,为此就需要进行深入细致的设计和多方面的方案比较;三是有关规程没有跟上。目前,示范工程还不多,看来只有通过兴建大量不同形式的示范工程进行观摩、比较,才能有效地推动钢结构住宅的发展。

作者单位:中国建筑标准设计研究所



中国钢结构住宅 发展前景小议

郑 凌 庄惟敏

一、钢结构住宅发展背景

目前,我国的住宅结构仍以砖混结构和钢筋混凝土框架结构为主,而钢结构除了在一些高层的办公楼和其他商业建筑有所应用外,在住宅方面的应用几乎是一片空白。但钢结构自身拥有许多优点,随着技术的进步,钢结构的应用将是我国住宅发展的一个方向。因为:

1. 实心粘土砖的禁用。国家要求自2000年6月1日起至2003年6月30日止,各直辖市、沿海地区中的大中城市和人均占有耕地不足0.8亩的省份大中城市的新建住宅,均应根据当地的实际情况,逐步限时禁止使用实心粘土砖。

2. 钢材相对过剩。目前,我国年钢产量已高达1.2亿t,已跃居世界首位,发展建筑钢结构具备了必要的物质基础。但是,我国建筑用钢占钢产量的30%左右,且大都用于钢筋混凝土结构和砖混结构中,而钢结构的用钢量只占建筑用钢的1.5%左右,钢结构建筑在整个建筑中所占的比例还很少,不到1%。而建筑钢结构用钢量,据估算,全国每年大约150~200万t,与发达国家相比差距较大。因此,加快发展钢结构住宅有利于消化过剩的钢材。

3. 住宅产业化发展的促进作用。如建设部副部长宋春华指出:要提高房屋的质量应建立五个体系:技术保障体系,建筑体系,系列的产品、部件配件材料,质量控制体系,权威机构进行的性能认定。这五个体系都与金属结构行业关系密切。住宅建筑体系中,钢结构是研究的重点。

4. 国家政策支持。国务院72号文件特别提到了钢结构体系住宅的发展;而国家近日确定了2015年建筑钢结构的发展目标:每年全国建筑钢结构的用钢量达到钢材总产量的6%(目前不到1%)。建设部副部长叶如棠指出建筑钢结构用钢的发展应用,对我国建筑行业中

新技术、新材料和新体系的发展及行业整体水平的提高能起到重要的推动作用,同时对冶金行业的推动作用也是显而易见的。

5. 技术问题的解决。我国建造了不少非住宅钢结构建筑,目前各地也进行了许多的钢结构住宅的试点研究,也为钢结构住宅的应用奠定了必要的技术基础。

二、钢结构住宅的发展现状简述

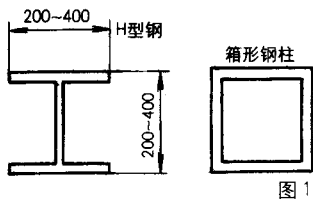
在国外,钢结构技术比较成熟,各种类型的住宅都有建设。在中低层住宅方面有许多完善的体系,基本上是轻钢框架,采用严格的模数设计,施工装配化程度很高,跨度一般在4.5~8.4m之间,层数4~5层,填充墙主要用夹心板、双层石膏板、加气混凝土板等,如英国的TEN体系、法国的GEAL轻框架体系等^[1]。而在高层住宅的建设方面也大量使用钢结构,如日本的埼玉县55层住宅,采用了钢管混凝土结构,高度达185m^[2]。

在国内,钢结构住宅基本上处于实验阶段。如以下试点:天津太平洋村是我国第一个住宅产业化的探索基地,实景区建成了25栋二三层的房屋,其中不乏钢结构体系建筑。马钢开发的北京某民用H型钢轻钢结构6层住宅楼,建筑面积6000m²,每平方米的含钢量由过去的钢结构工程90kg降到40kg。长沙远大集团建造了8层的钢结构体系住宅等等。

就目前的构造方面而言,各个部分结构有以下几种:

1. 支撑结构

(1) 全钢框架体系:它是指用H型钢或箱形钢(图1),尺寸一般在200~400mm之间,跨度一般在6m以上,全钢框架体系适用于中低层住宅,这种结构基本上可以做到全装配化,处理的关键是钢结构的防火。



(2) 墙板承重体系: 主要是指以钢龙骨做的墙体和楼板承重的体系, 承重龙骨间距一般为400mm左右, 墙体龙骨厚度一般仅为100~150mm。墙体和楼面的空间可为住宅中任何管、网提供方便条件。这种间距基本上为400mm密度的龙骨在封完结构性板材及石膏板之后, 形成了非常坚固的“板肋结构”, 室内无柱, 有利于家具布置及美观。这种结构可以建造到7层, 但采用较多的是1~4层的住宅。

(3) 钢管混凝土体系: 这是在钢管中浇筑混凝土的一种结构, 钢和混凝土的相互约束, 使其承载力大于钢管和混凝土之和, 而且由于混凝土的吸热作用, 其防火能力能够达到耐火极限的要求; 另外, 在施工时可以省掉模板, 且不受混凝土的养护影响, 加快了施工速度。这种结构一般用于小高层及高层住宅。

(4) 其他混合体系: 包括钢框架-混凝土剪力墙体系、错层桁架体系、巨型结构加子结构体系、钢木结构体系等。这些结构体系使用得较少, 除钢木结构适用于中低层外, 其余的都适用于高层住宅。

以上的结构体系中, 各个节点基本上都是用高强螺栓连接。

2. 墙体结构

(1) 大型板材: 主要可供选择品种有轻混凝土板、矿棉保温夹心板、太空板、水泥刨花板、石膏板、防水防腐处理过的定向刨花板(OSB, 该板的厚度一般为9~18mm)、轻型砌块、空心砖、高压蒸养混凝土预制外挂板、其他预制挂板(如ELCON装配式大板)。

(2) 复合墙体: 如稻草板复合墙体、水泥刨花板复合墙体等。

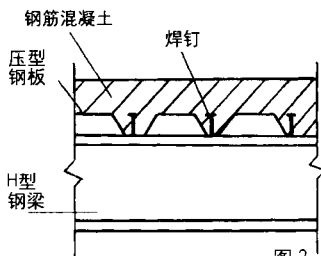
(3) 轻型砌块墙: 造价低, 并且一般不会产生使用上的问题, 但会增加现场湿作业, 减缓施工进度, 削弱钢结构施工速度快的优势。

墙体的结构一般都使用龙骨或本身带孔的墙板, 这样可使管线布置在墙体中。

3. 楼板

(1) 型钢板-混凝土组合楼板: 这种形式楼板施工不需支模, 速度快, 楼板厚度小, 但板底有凹凸, 需做吊顶。同时造价比一般钢筋混凝土楼板稍高(图2)。

(2) 预应力混凝土叠合板: 用预制混凝土薄板代替型钢板, 楼厚小, 无凹凸, 可以实现大跨度, 但工艺稍复杂, 造价较高。



(3) 现浇混凝土板: 传统做法, 施工速度慢, 大跨度板的厚度较大, 此种形式不太适合钢结构体系。

(4) 预制ST大板: 作为预制构件, 可以实现大跨度(板跨为6m, 厚度130mm), 减少现场湿作业, 施工速度快。

4. 屋盖

(1) 多彩瓦, 多彩瓦的保质期一般为15~25年。这种瓦质轻, 色彩多样, 成本低, 更换容易, 且粘接防水性能强。

(2) 太空板, 不仅重量轻而且保温效果好。

(3) 压型彩钢板上铺保温材料, 其防水效果很好。

三、钢结构的优点

1. 结构方面: 钢结构体系自重轻(约为混凝土结构的1/2, 砖混结构的1/6~1/4), 可减轻建筑物的重量约30%, 因而地基及基础的处理就简单, 一般采用钢筋混凝土条形基础(只需构造配筋), 对地耐力要求一般是在8~10t/m², 这样大大减少了基础的造价。

2. 施工方面: 钢结构构件及其配套技术相应部件绝大部分可以实现工厂化制作, 施工安装速度非常快, 周期短(约为混凝土结构的1/3~1/2); 施工现场湿作业少; 不受天气的影响; 施工临时用地小; 且不用模板。

3. 建筑方面: 钢结构的跨度一般在6m以上, 开间大、分隔灵活; 结构面积小, 可以提高使用面积率5%~8%, 并且结构可以藏在墙内, 不影响使用; 由于钢结构的特性, 错层处理方便。

4. 环境方面: 由于装配化施工, 所占用的施工现场、建筑垃圾、建筑施工噪声等都减少到最低的程度, 改建和拆迁容易, 材料的回收和再生利用率高。

四、存在问题

1. 配套体系的建立

实际上, 钢结构住宅不是简单的用钢材替代混凝土作为支撑结构, 开发钢结构住宅所面临的主要问题不是结构方面的问题, 而是怎样解决与钢结构住宅相配套的体系和材料的问题, 包括墙体、楼板、厨卫等。钢结构住宅设

计和施工技术已经比较完善, 但楼板、墙板等的配套体系都存在一些问题。其中外墙材料体系是主要的难点: 外墙必须具备防湿、防潮、保温、隔热、防火、防裂的功能; 目前有比较好的外墙板, 但造价比较高, 而价格低的预制墙板材料在解决保温隔热、冷桥等物理性能方面又可能达不到要求。在目前的发展阶段, 如果搞钢结构住宅, 应尽可能采用好的外墙板, 这样才能充分保证房屋在使用过程中不出现问题; 另外, 内墙应当能够灵活的安装与拆卸, 具有一定的隔声效果, 楼板的施工应当方便快捷, 厨卫设计也应该标准化。各配套体系的设计都应该在统一的模数下进行, 这样才能够保证钢结构住宅的施工装配化, 体现其速度优势。

2. 造价

这可能是根本上制约钢结构发展的因素。从理论上分析, 钢结构占有一定的优势, 但在实际操作上, 由于经验不足而且配套体系的缺乏(目前的配套体系的造价相对也比较高), 会使得钢结构住宅(尤其是中低层住宅)的造价达到混凝土结构的1.5倍左右, 这可能会使钢结构在中低层住宅(尤其是中低档的住宅)方面缺乏竞争力。

一般而言, 由于我国的劳动力便宜, 而钢结构施工机械化程度高, 因此在中高层住宅方面, 采用钢结构比钢筋混凝土结构便宜, 如据天津市建委的测算, 18层的钢结构建筑, 每平方米的土建造价在1100~1400元之间, 比框架结构略贵。而上海陆海城工程, 是一幢25层的钢管混凝土结构的高层住宅, 不包括土地费用的实际造价约1800元/m², 比混凝土结构的造价要低得多; 而在中低层住宅方面, 据测算, 钢结构住宅的造价1200~1600元/m², 比钢筋混凝土高20%~60%。

不过对造价问题应有一个全局的观点: 考虑到钢结构自重轻, 基础造价少; 建筑有效使用面积大, 可增加售价; 施工工期短, 能体现资金的时间价值; 结构可回收利用等, 在结构本身及配套体系的进一步完善后, 钢结构住宅的经济效益应当能够超过钢筋混凝土结构。

3. 结构体系的进一步完善

包括各种节点的处理, 结构的优化: 比如目前我国的各种型钢都主要用于工业建筑, 其截面形状不太适合于住宅; 而且从美观的角度看, 大多数节点设计都比较粗糙。

4. 防火、防锈

目前比较成熟的防锈方法是热浸锌和热喷铝技术, 防锈期限一般为20~30年。对于防火, 在高层住宅中可以用钢管混凝土结构, 据试验, 只需进行适当的防火涂料保护就可满足对柱结构一级耐火的規定^[3]; 在低层住宅中, 由于耐火极限低, 包一层防火石膏板(图3)就

可以达到要求;而对于多层住宅,如果在钢结构的外面被覆混凝土(图4)则会增加现场的湿作业量,削弱钢结构施工快的优点,如果被覆防火材料则造价比较高,每平方米达到60元(图5),对于住宅并不经济。

5. 规范

对于钢结构房屋,目前单一的技术规程,规范比较齐全,但是对于作为住宅房屋的钢结构的技术规程是没有的,相应的也没有专门的验收规范。特别是防火验收问题,按照目前公建的标准进行防火验收将会使造价增高,而制定这些规程需要大量的实验数据支持,现在尚不具备条件。目前从建设部产业办了解到的信息是,建设部即将制定出台钢结构住宅技术导则。

五、前景

1. 我国钢结构住宅的发展所需的技术问题基本上得到了解决,目前的主要矛盾已不是要不要做的问题,也不是能不能做的问题,而是要如何把它做好的问题,并把钢结构住宅推向市场的问题。

2. 住宅产业化是我国住宅业发展的必由之路,因为这将推动我国经济发展新的增长点。而住宅产业化的前提是具备与之相配套的新技术、新材料和新体系。如新型的墙体及楼板材料,新的结构体系等。钢结构住宅体系易于实现工业化生产,标准化制作,而与之相配套的墙体材料可以采用节能、环保的新型材料,它属绿色环保型建筑,可再生重复利用,符合可持续发展的战略,因此,钢结构体系住宅

成套技术的研究成果必将大大促进住宅产业化的快速发展,而且该成套技术是住宅产业化的核心技术之一,其研究成果的水平直接影响着我国住宅产业的发展水平和发展前途。

3. 在中国加入WTO之后,房地产也面临着与国际接轨,而国内的建筑业生产效率较低,尚属劳动密集型产业,而钢结构住宅属于高技术高效率的产业,加快对钢结构住宅的研究,将促进建筑业向技术密集型产业转化,并将带动建材、冶金、信息、机械尤其是钢铁企业的发展。

4. 钢结构住宅的发展将带动住宅施工行业的革新:如果说钢筋混凝土结构的发展使施工从手工业进入了施工机械化,那钢结构的应用就将使住宅施工实现施工现代化。

如上所述,钢结构住宅自身拥有许多优点,同时它符合国家住宅产业化的目标,符合可持续发展的战略,在进一步解决技术及市场的问题之后,其发展有着光明的前景。

注释

- [1] 施米德(瑞士),泰斯塔(意)著,陈婉译.体系建筑.中国建筑工业出版社,1980
- [2] 赵西安.现代高层建筑结构设计.科学出版社,2000
- [3] 翰林海.钢管混凝土柱耐火性的实验研究,土木工程学报,2000(6)

参考文献

1. 翰林海.钢管混凝土柱耐火性的实验研究.土木工程学报,2000(6)
2. 刘学利.钢结构住宅应用可行性分析.住宅科技,2000(7)
3. 李国强,张洁.上海地区高层建筑采用钢结构与混凝土结构的综合经济比较分析.建筑结构学报,2000(4)
4. 施米德(瑞士),泰斯塔(意),陈婉译.体系建筑.中国建筑工业出版社,1980
5. 赵西安.现代高层建筑结构设计.科学出版社,2000
6. Weidhass, Ernest R. Reading architecture plans for residential and commercial construction. Boston, Allyn and Bacon, 1981

作者单位:清华大学建筑学院

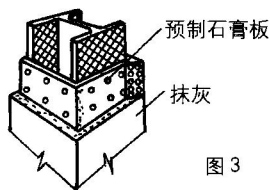


图3

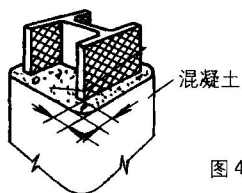


图4

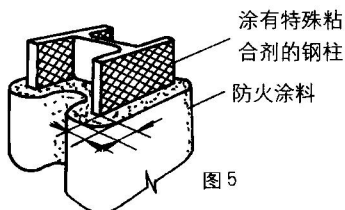


图5

清华大学建筑设计研究院与银都国际集团有限公司联合成立“住区开发与规划设计研究中心”

为提高我国住区开发设计水平,加快住宅建设产业化进程,促进“产、学、研”紧密结合,使科研成果尽快转化为生产力,于1999年12月,清华大学建筑设计研究院与银都国际集团有限公司联合成立“住区开发与规划设计研究中心”。该研究中心主要研究方向和工作内容为:1. 研究国内外先进的住区策划、规划设计、建设和管理的经验与方法;2. 住区环境和景观设计研究;3. 21世纪我国住区开发、居住理念以及规划设计发展趋势的分析与定位;4. 优秀住区开发项目的介绍。

由中国建筑业出版社主办,清华大学建筑设计研究院和银都国际有限公司联合协办推出《住区》丛书,并组织国内外专家学者和业内资深人士,就住区开发中存在的问题和发展方向展开广泛的学术研讨。(张翼报道)

中国住宅产业论坛“数字化社区发展战略高层研讨会”即将举办

由建设部住宅产业化促进中心、住宅产业会员网主办,由《住宅产业》编辑部与北京金钥匙文化传播有限公司联合承办的探讨网络信息时代数字化社区发展战略及市场走向的“数字化社区发展战略高层研讨会”已开始筹备,将于2001年4月初举办。

该研讨会的主题是:住宅建造过程集成系统(e-HIC)工程实施的战略意义及实施计划;网络时代住宅小区——数字社区发展战略及政策导向;建设数字社区的成熟技术与产品;“数字化社区”建设市场现状与展望;BACnet等通讯协议在中国数字社区建设中推广的意义及措施。会议将邀请开发商、承建商、设计单位特别是众多欲进入“数字化社区”建设领域的系统集成商、部品提供商和IT产业等高科技企业交流经验,探讨进入网络信息时代后的数字化社区发展战略及市场走向。

在信息网络时代背景下举办的本次研讨会,是落实国家利用信息技术加快传统产业改造的有关精神,目的在于促进住宅产业化促进中心等政府部门对网络化“数字社区”建设升级的政策引导;加强政府与智能建筑领域企业的对话,促进这一领域建设市场的规范发展,推广成熟的技术与产品,并鼓励创新科技等。(晓园报道)

轻钢结构体系住宅的经济分析

尹利君

长期以来,我国一直采用大量的实心粘土砖来建造住宅,砖混建筑占整个建筑量的90%以上,造成了土地资源的大量浪费,毁田烧砖,污染环境,运输量增加,施工周期长。为了控制粘土砖生产,国家发布一系列政策文件禁止或限制使用实心粘土砖,严格执行建筑节能设计标准,提倡使用新型墙体材料。文件发布后,使得一部分开发商纷纷转向选用全现浇混凝土结构。在实践过程中,全现浇结构并没有显示出它的优势,施工工期长,工程造价高,混凝土全部现场浇灌,噪声大,施工扰民。由于以上原因,新型住宅的开发和推广势在必行。

对于绝大多数国家来说,住房建筑技术必须满足环境保护和节能的各项要求和标准,例如:利用节省能源的持久性建筑材料,在生产和施工中尽可能地节省能源,提供长期的、经济实惠而有益于健康的舒适住房等。

轻钢结构因其取材方便、用料省、自重轻、施工速度快等优点,近年来在我国发展迅速。这种类型的住宅经济、节能,在我国推广有较好的经济效益、较强的竞争性和较大的市场前景。轻钢结构具有以下优越性:

1. 钢材的抗压、抗拉、抗剪强度相对来说比较高,钢结构构件结构断面小、自重轻,可以减少运输和吊装费用,基础的负荷也相应减少,可以降低基础造价,特别是在地质条件较差地区,其优点就更突出。

2. 钢结构具有良好的延性,抗震性能好,尤其在高烈度抗震区,使用钢结构就更为有利。

3. 结构占用面积小,实际上增加了使用面积。采用钢结构仅结构部分就可以增加使用面积4%左右,这实际上是增加了建筑的使用价值和经济效益。

4. 施工速度快,使用钢结构可为施工提供较大的空间和较宽敞的施工作业面。

5. 钢结构的质量容易保证,钢结构在工厂里制造,加工精度高。在工地只安装就位,用工省,现场比较文明。

6. 钢结构建筑在使用过程中容易改造,如加固、接高、扩大楼面和内部分割等,变动比较容易、灵活。此外,钢结构建筑是环保型建筑,可以重复利用。

7. 钢结构可以做成大跨度、大空间,便于内部灵活布置。

8. 管线布置方便。在钢结构的结构空间中,有许多孔洞和空腔,而且钢梁的腹板也允许穿越小于一定直径的管线,这样使管线布置较为方便,也增加了建筑净高,而且管线的更换、维修都比较方便。

发展钢结构住宅有许多优势,但要推广开来,市场更关注其造价。本文就围绕砖混结构、现浇混凝土结构和轻钢结构低层建筑进行技术经济对比。

一、技术经济分析对象及基本方法

1. 分析对象的工程概况:

我们选择一栋二层独立小楼作为分析对象,概算项目执行1996年北京市建筑安装概预算定额及取费标准。小楼建筑面积为209m²,建筑层数2层,檐高6.90m,主要分析三种结构形式:①轻钢结构住宅;②

砖混结构住宅;③全现浇混凝土结构住宅。

工程概预算的内容包括:基础工程、结构工程、内装修工程、外墙涂料以及水电安装(热水器、暖气炉、地热网铺设)。

2. 基本分析方法:

采用对比分析方法。运用三种住宅墙体的工程造价、三材耗用量、施工用工量的各种经济指标进行综合性分析。

二、技术经济指标

三种结构工程特征对比表 表1

内 容	砖混结构	全现浇混凝土结构	轻钢结构
基础形式	砌砖条形基础	全混凝土条形基础	独立和条形联合基础
结构特征	圈梁、组合柱、平板、坡屋面挂瓦	梁、板、柱全现浇混凝土、坡屋面挂瓦	轻钢屋架、墙架、平板、坡屋面挂瓦
墙体材料	粘土实心砖(240)(370)抹保温砂浆	现浇钢筋混凝土(160)(200)贴保温板	GRC 新材版(152)
外墙做法	抹灰、涂料	抹灰、涂料	刮腻、涂料

三种结构工程分部分项造价表 表2

项 目	单 位	砖混结构	全现浇结构	轻钢结构	对比结果	
		A	B	C	C-A	C-B
基础工程	元	32892	26746	20209	-12683	-6537
结构工程	元	57600	103862	106960	49360	3098
屋面工程	元	35355	35355	35355	0	0
门窗工程	元	30723	30723	30723	0	0
内装修工程	元	77666	78333	72395	-5271	-5938
外装修工程	元	28192	28303	27325	-867	-978

三、经济效益分析

1. 使用效益

建筑工程造价分析:按建筑面积计算,新型轻钢结构住宅造价比砖混结构住宅造价高146元/m²,按使用面积计算,造价仅高出3元/m²。再看全现浇混凝土住宅,同新型轻钢结构住宅的造价基本上持平。由此看来,全现浇混凝土结构在相同的对比条件下,其工程造价要高于新型轻钢结构。

虽然建筑节能住宅按国家规定工程造价可增加8%~10%,但从使用面积来进行经济分析,新型轻钢结构住宅已具有明显经济优势。从表3看,相同的建筑面积,新型轻钢结构住宅比砖混的使用面积增加了15.24m²,其住宅使用率提高了9.24%,平面利用系数增加了10%。

三种结构建筑工程造价分析及平面指标比较表 表3

项 目	单 位	砖混结构 A	全现浇结构 B	轻型钢结构 C	对 比 结 果			
					C-A	C-B	C-A/A (%)	C-B/B (%)
建筑面积	m ²	209	209	209				
结构面积	m ²	44.01	31.28	28.77				
使用面积	m ²	164.99	177.72	180.23	15.24	2.51	9.24	1.41
平面利用系数	%	79	85	86				
建筑面积 单方造价	元/m ²	1552	1748	1698	146	50	9.41	-2.86
使用面积 单方造价	元/m ²	1966	2056	1969	3	-87	0.15	-4.23

2. 施工企业效益

三种结构住宅分部分项施工用工比较表 表4

项 目	单 位	砖混结构 A	全现浇结构 B	轻型钢结构 C	对比结果	
					C-A	C-B
基础工程	工日	457	402	392	-65	-10
结构工程	工日	365	335	204	-161	-131
屋面工程	工日	212	212	212	0	0
门窗工程	工日	106	106	106	0	0
合 计		1140	1055	914	-226	-141
建筑面积	m ²	209	209	209	0	0
单方用工	工日/m ²	5.45	5.05	4.37	-1.08	-0.68

三种结构的总用工量比较后,新型轻型钢结构与砖混结构和现浇混凝土结构用工量相比,分别节约用工226工日和141工日,生产效率提高了20%和13%。

三种结构主要材料用量比较表 表5

材料名称	单 位	砖混结构 A	全现浇结构 B	钢 结 构 C	差 值	
					C-A	C-B
钢 材	t	5.92	8.61	12.4	6.48	3.79
木 材	m ³	12.46	14.67	12.42	-0.04	-2.25
水 泥	t	37.99	51.82	26.14	-11.85	-25.68

从三种结构主要材料用量比较表上看,新型轻型钢结构用钢量比其他二种结构耗钢量多1倍,但木材和水泥耗用量只是其他二种结构平均耗用量57%,如果我们按照目前的钢材、木材、水泥三材的市场价来比

较,砖混结构、全现浇混凝土结构、新型轻型钢结构的三种主要材料费基本上是持平的。但新型轻型钢结构在现场复合,并且新型材料体轻,便于运输,临时用地需要较少,为施工企业节约了开支,而其他两种结构材料用量大,需要有充足的临时用地储备材料,多次发生二次搬运费,最终会提高使用成本。

通过对三种不同结构劳动量耗用和主要材料耗用量的分析、比较,新型轻型钢结构住宅具有较明显的优越性。

3. 开发企业效益

当今人们购买住房时,对居住环境、使用功能和使用面积的大小尤为关心和重视,因为它直接关系到用户切身利益。如果开发商经常深入调查市场,去寻找卖点,千方百计地满足市场需求,开发满足人们消费心理需要的高水平、高质量、价位合理的环保节能新型住宅,就会获得较大的成功。开发企业的获利,还有一个重要因素就是提高住宅使用面积,减少墙体所占面积,采用新型建材墙体可以使用面积提高9.24%。当未来的市场开始按使用面积作为商品房售房指标时(京建开[1996]462号文规定,住宅商品房可按使用面积计算售价),本分析对象新型轻型钢结构住宅比砖混住宅的使用面积增加15.24m²,如果售价考虑5000元/m²,开发商将增加销售收入7.62万元,由此可见成片小区开发,开发商会得到可观的经济效益。

综上所述,新型轻型钢结构住宅节省耕地、节约能源、减少污染、促进环保,是节能环保型住宅。人们生活水平的逐渐提高,必然会对居住条件、居住功能、居住环境提出更高的要求,促使我们更要加快推广和发展节能环保新型住宅建设的步伐,使之为社会创造更大的效益。

作者单位:北京中新房地产开发有限公司

轻钢结构体系住宅的技术分析

胡治明



广州新塘紫云山庄别墅

钢结构体系早已应用于我国的建筑业,但采用轻钢结构体系应于住宅建造,在我国还属空白。美国、日本、澳大利亚等国家,早已采用轻钢结构特别是采用镀锌轻钢龙骨作为承重体系应用于住宅建造。在美国普通的低层民用住宅中,钢结构的住宅所占的比例从20世纪90年代的5%已发展到现在的25%左右,而且应用技术更加成熟、完善。

美国四合公司早在1991年开始,就在中国大陆推广装配式木结构民用住宅技术。后来公司认为,轻钢结构住宅在中国有着更广泛的发展前景,因此近几年来,美国四合公司不仅在国内投资设立了“深圳市美圳投资发展有限公司”,专业从事及大力推广轻钢结构住宅体系,并从美国全套进口。发展到今天,主要结构体系已全部国产化,且通过多个项目的实践取得了宝贵经验。

下面将从几个方面对轻钢结构体系住宅进行探讨。

一、轻钢结构体系的主要材料构成

我们在这里重点讨论的是镀锌轻钢龙骨作为承重体系在低层民用住宅的应用(在美国,完全采用镀锌轻钢龙骨建造的住宅,不采用型钢,可以建造到7层的高度。但采用最多的是1~4层的住宅)。

1. 轻钢龙骨的技术指标

轻钢龙骨采用钢的强度指标是33~50KSI

(换算成公制是230~340N/mm²),其中采用最多的是33KSI,也就是与我国3号钢的强度相同。在美国规范中,镀锌钢板根据厚度分成十几个等级(Gage),从12~20gage(换算成公制就是厚度从2.58~0.88mm);另外一个重要指标就是镀锌量,在美国规范中镀锌量主要分三种情况应用,这就是G-40、G-60、G-90(换算成公制则镀锌量分别为95~126 g/m²、157~189 g/m²、252~283 g/m²)。其中G-40用于非承重墙部分(如分隔墙、吊顶等);G-60用于普通承重墙部分;G-90用于沿海地区或亚热带地区。根据我国国家标准GB2518-88中规定,我国生产的镀锌钢板无特殊要求均按275g/m²生产,因此,中国生产的镀锌钢板完全适用于美国的规范。

镀锌钢板要冷压成型后便能应用于建筑构件,轻钢龙骨的截面形状主要分两大类,也就是C型槽钢及C型立龙骨。槽钢及立龙骨的宽度可以从60~360mm不等,可以满足不同结构部位、不同荷载、不同构件的需要。作为承重龙骨,镀锌钢板的厚度一般采用1.0~1.2mm。

2. 轻钢结构住宅中采用的板材

轻钢龙骨结构体系中板材起着重要的维护及分隔作用。结构性板材主要是指外墙及屋面用板材和楼板用板材,在美国广泛应用的是防水防腐处理过的定向刨花板(OSB),该种板的厚度一般为9~18mm。目前,中国已有几家这种板的生产线。另外,也可以采用防水夹板

做结构性板材。而内墙采用的板材是防火石膏板,厚度可采用9~15mm。厨房及卫生间的墙面可采用防水石膏板或埃特板等防水、防火材料。

3. 保温隔热、隔声材料

轻钢龙骨结构的住宅所采用的保温隔热材料以玻纤棉为主,目前国内主要的生产厂家有欧文斯·科宁等。按照美国的热阻值标准,保温隔热材料热阻值通常采用R13~R30之间。墙体的隔声采用玻纤棉也能取得比较好的效果。

4. 防水材料及屋面材料

轻钢龙骨住宅的防水材料主要应用于外墙及屋面部位。墙体采用单向透气透水的建筑纸(building paper)或其他优质防水卷材。在美国民用住宅屋面采用最多的是多彩瓦。多彩瓦的保质期一般为15~25年。由于这种瓦质轻,色彩多样、成本低、更换容易,且粘接防漏性能强,因此深受用户的偏爱。由于多彩瓦具备以上特点,那么它的另一个突出优点是应用于坡度大及坡度变化复杂的屋面尤其方便。轻钢龙骨结构的住宅也同样可采用重瓦,如西班牙瓦、日本瓦等。

二、轻钢龙骨的结构体系

轻钢龙骨承重墙的龙骨间距一般为400mm左右,墙体龙骨厚度一般仅为100~150mm。楼面龙骨的高一般采用300mm高。这样墙体和楼面的空间可为住宅中任何管、网提供方便条件。

广州新塘紫云山庄别墅

施工时间：1998年5~9月，别墅面积从250~400m²不等。样板组团建成后，发展商采用“别墅超市”的全新预售模式，充分体现以人为本，为业主度身订造别墅，目前市场反映良好。



深圳招商地产半山海景别墅

(施工中)

施工时间：2000年10月动工，计划2001年3月完工。发展商同样采用“以销定产”模式为业主度身订造住宅。每幢住宅建筑面积从250~1000m²。户型中采用了大量美式山地户型。



蛇口鲸山别墅

施工时间：1997年5~12月。每幢建筑面积300m²，住宅建于靠海边的山坡上面，先后经历三次12级以上台风的正面袭击，房屋完好无损。部分别墅外墙采用美国进口挂板，特色鲜明。



广州新塘紫云山庄别墅

住区 01-2001

