


# 不锈钢芯板

## 在住宅体系的应用



远大可建科技有限公司 研发部  
编制: LJT 审核: LS 批准:   
密级: 公开  
2018.04.08

# 公司概况

- 可建公司创立于2009年，是远大科技集团子公司
- 可建总厂及研发基地设于湖南湘阴，厂房23万m<sup>2</sup>
- 2009~15年，开发成功5代钢结构建筑
- 2015~17年，开发成功第6代技术——不锈钢芯板。不锈钢芯板不仅可用作建筑结构，还可用作路桥及车辆、飞机覆盖件



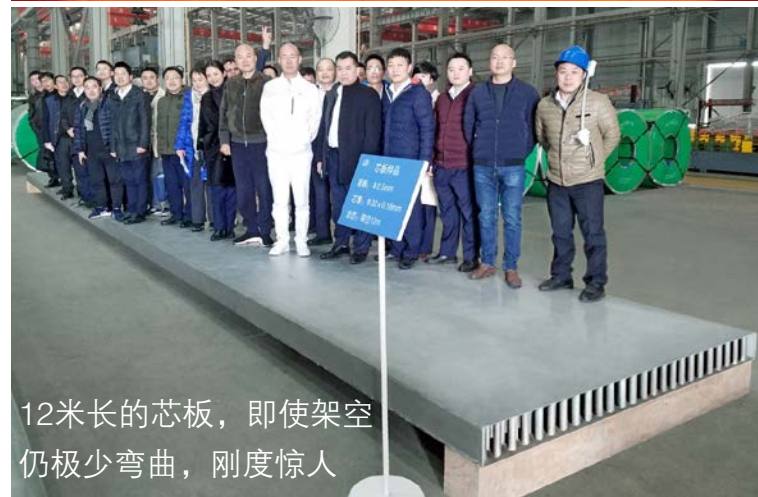
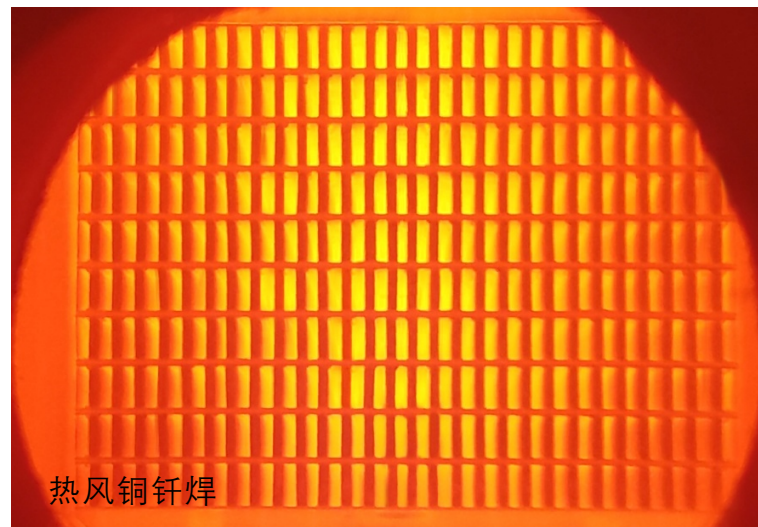
# 核心技术

- 不锈钢芯板是一种超轻超强结构材料，由两块钢板夹薄壁芯管组成，用铜钎焊焊接，空隙填岩棉隔热隔音
- 标准芯板长12m、宽2m、厚0.15m，可直接用作建筑的柱、梁、楼板，也可根据建筑设计任意切割
- 不锈钢芯板比同强度钢筋混凝土重量轻8~10倍，使建筑抗震水平发生质的飞跃
- 不锈钢芯板比碳钢耐腐100倍以上，寿命几乎无限长



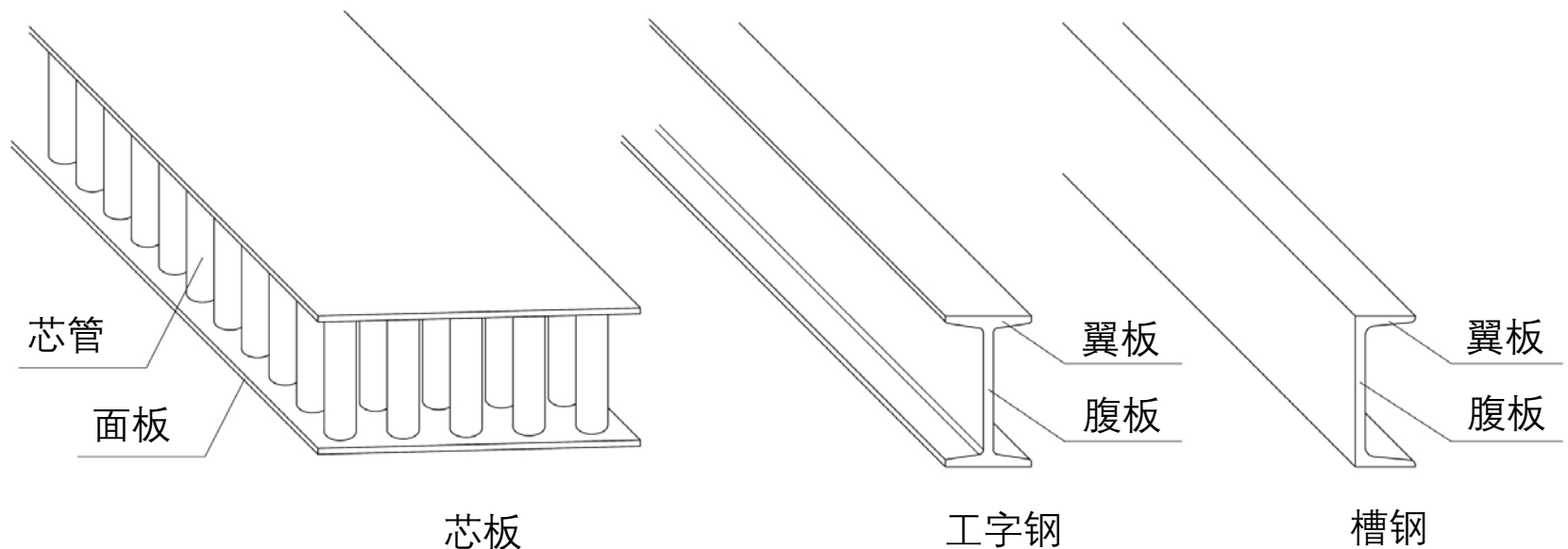
# 技术挑战

- 以往航空领域如太空舱、航天飞机采用不锈钢蜂窝板，成本极昂贵，连飞机也用不起
- 2015~17年，远大投入上千员工，经过上百次惨重失败的实验，奇迹般发明不锈钢芯板热风铜钎焊技术
- 不锈钢芯板，具有与航天不锈钢蜂窝板相同品质，成本却可以让普通民用领域接受，成为人类终极结构材料

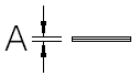
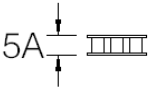
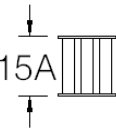
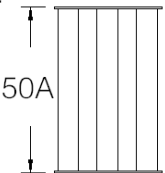


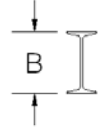
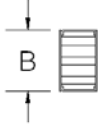

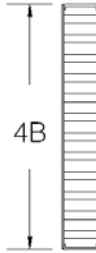
# 力学特性

- 不锈钢芯板的面板相当于工字钢和槽钢的**翼板**，承受弯曲荷载
- 不锈钢芯板的芯管相当于工字钢和槽钢的**腹板**，承受剪力
- 芯管为面板提供持续支撑，得到刚度增强后均匀分布的板材
- 面板和芯管焊接牢固地将芯板各组分结合为一个整体
- 具有高结构扭矩以及高弯曲刚度



# 刚度对比

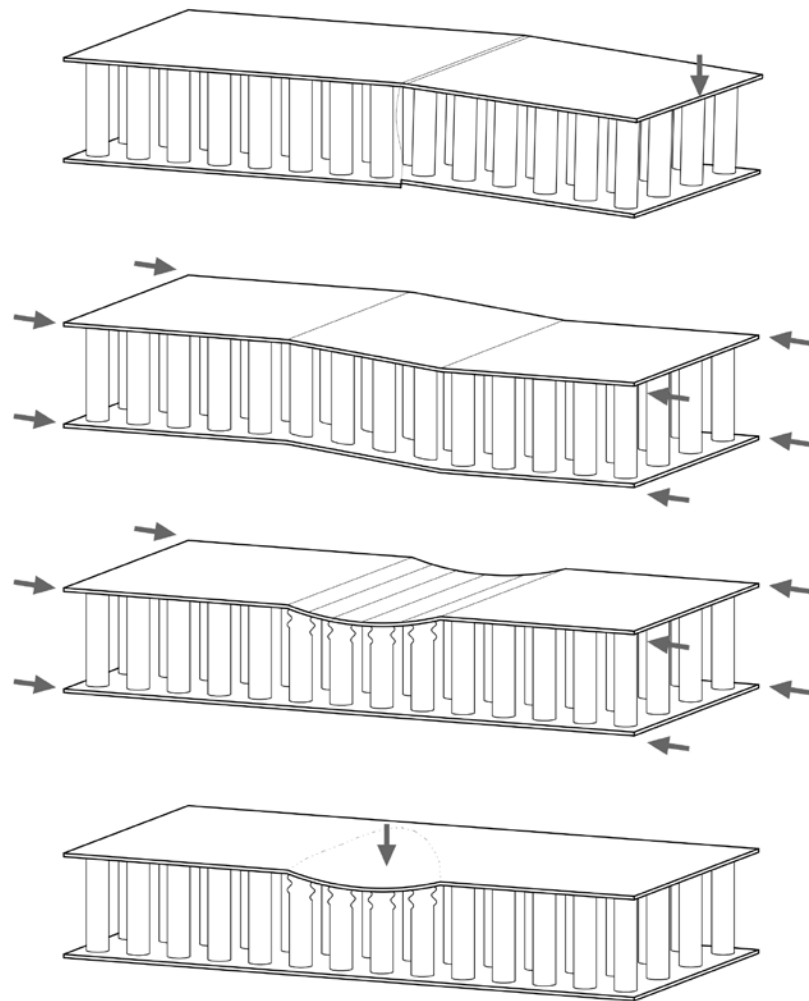
与钢板对比	实心钢板	芯板厚5倍	芯板厚15倍	芯板厚50倍
				
刚度	1	61	631	7351
弯曲强度	1	12	42	147
重量	1	1.03	1.09	1.11

与型钢对比	工字钢	芯板高度相同	芯板高2倍	芯板高4倍
				
刚度	1	1.4	6.8	20.4
弯曲强度	1	1.4	3.4	5.1
重量	1	0.58	0.87	1.45

# 破坏模式

芯板在设计过程中考虑所有可能的破坏模式，  
主要破坏模式包括：

- **强度**：面板和芯管应能够承受设计荷载所产生的拉力、压缩力以及剪切应力。面板和芯管的焊接应能够传递面板和芯管之间的剪切应力
- **剪切应力卷曲**：芯管的厚度及剪切模量应能足以避免芯板两端受压情况下芯管过早发生剪切破坏
- **面板起皱**：面板的压缩模量以及芯管的抗压强度必须足以避免面板发生起皱破坏
- **局部承压**：芯管压缩强度应足够承受面板表面的局部荷载



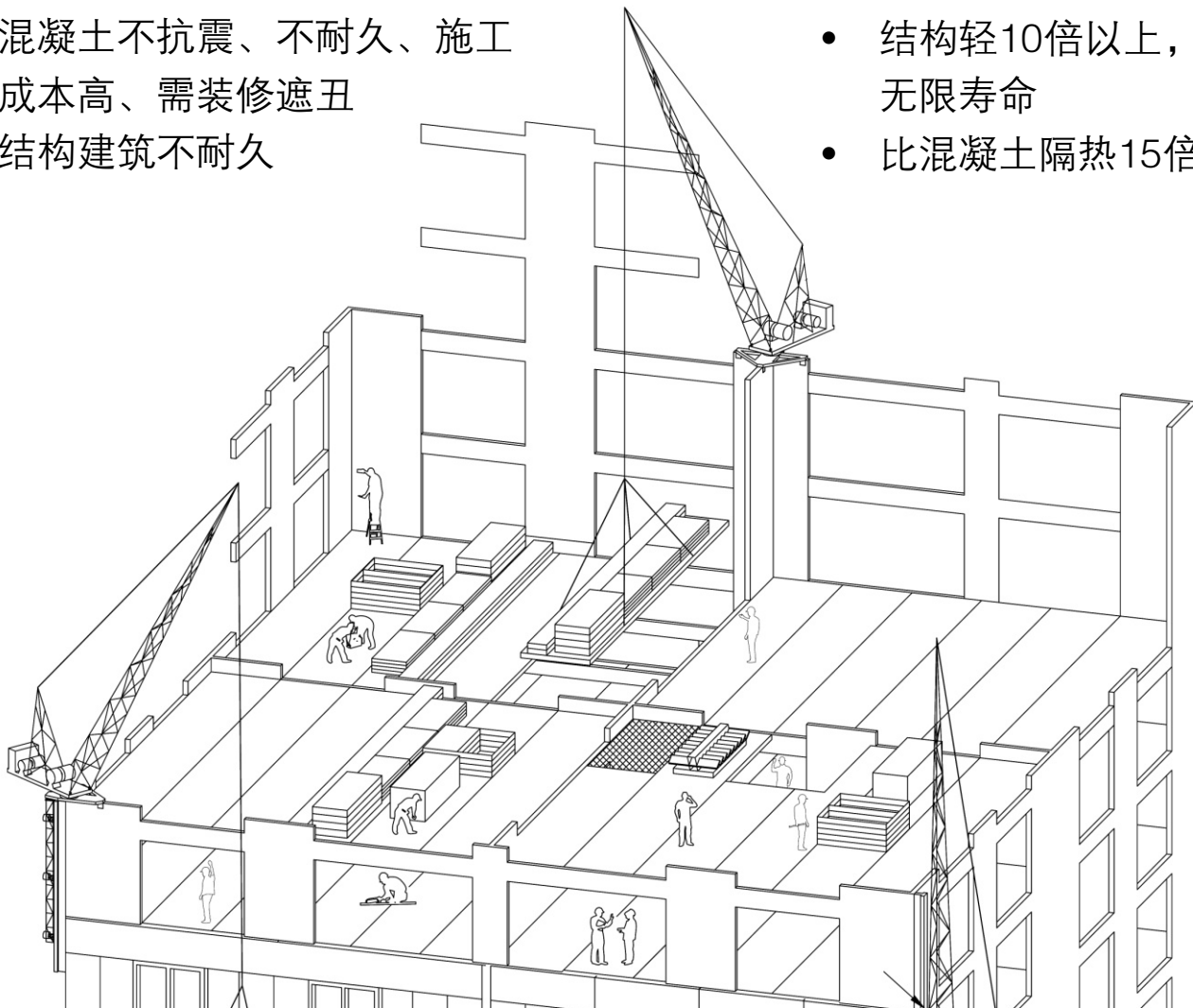
# 建筑应用优势

## 传统技术：

- 钢筋混凝土不抗震、不耐久、施工慢、成本高、需装修遮丑
- 碳钢结构建筑不耐久

## 不锈钢芯板：

- 结构轻10倍以上，极抗震，几乎无限寿命
- 比混凝土隔热15倍以上







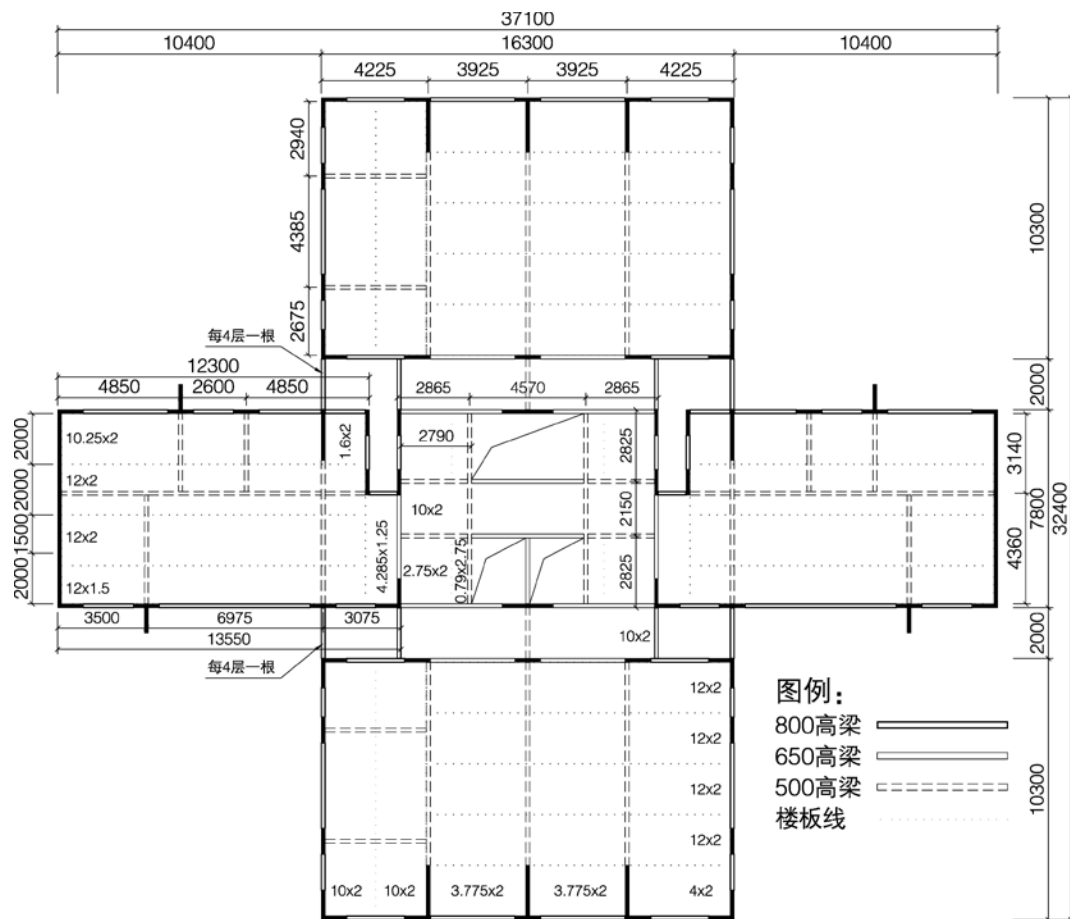
## 正四翼楼型

编码	户型	套内面积 (m <sup>2</sup> )	公摊面积 (m <sup>2</sup> )	户型面积 (m <sup>2</sup> )	使用率	结构外阳台投影面积 (m <sup>2</sup> )	交通面积 (m <sup>2</sup> )	本层建筑面积 (m <sup>2</sup> )
A	四房两厅两卫	106.5	14.73	121.23	87.85%	10.5	78.1	642.7
B	三房两厅两卫	87.9	12.16	100.06		13.2		

# 典型结构布置

- 本结构为芯板剪力墙钢框架结构
- 立柱、横梁、楼板之间主要连接形式为焊接（如有特殊需求可栓接）
- 标准芯板尺寸为12000(长) $\times$ 2000(宽) $\times$ 150(高)。可任意裁切
- 根据结构计算结果及特殊应用需求，可选择下列非标芯板：

- ① 芯板宽度、长度
- ② 芯板厚度
- ③ 芯管厚度
- ④ 弧形板
- ⑤ 柱梁断桥及加筋
- ⑥ 栓接型芯板



# 典型户型A



建筑面积：121.23m<sup>2</sup>  
四房两厅两卫双阳台

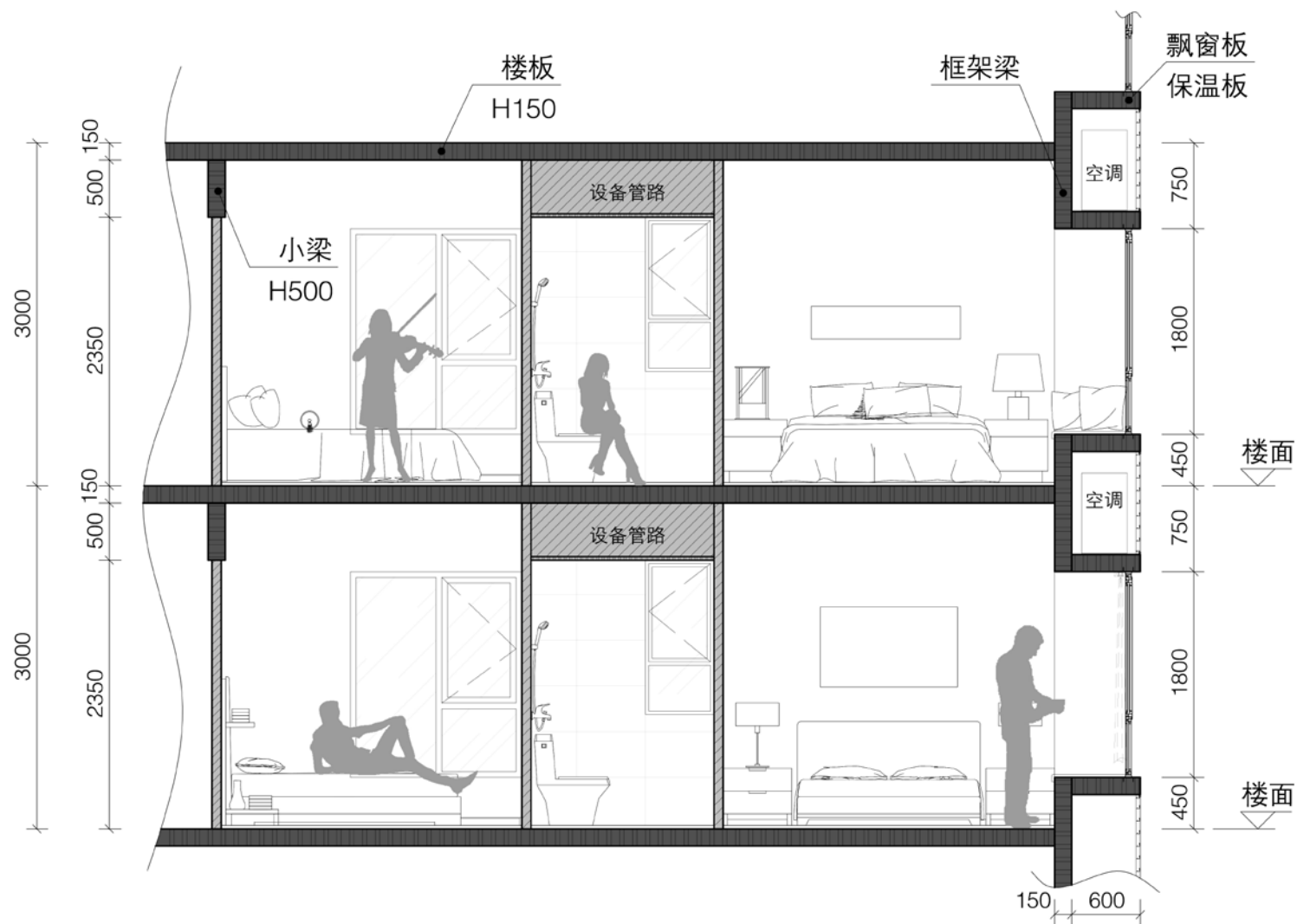
# 典型户型B



建筑面积：100.06m<sup>2</sup>

三房两厅两卫双阳台

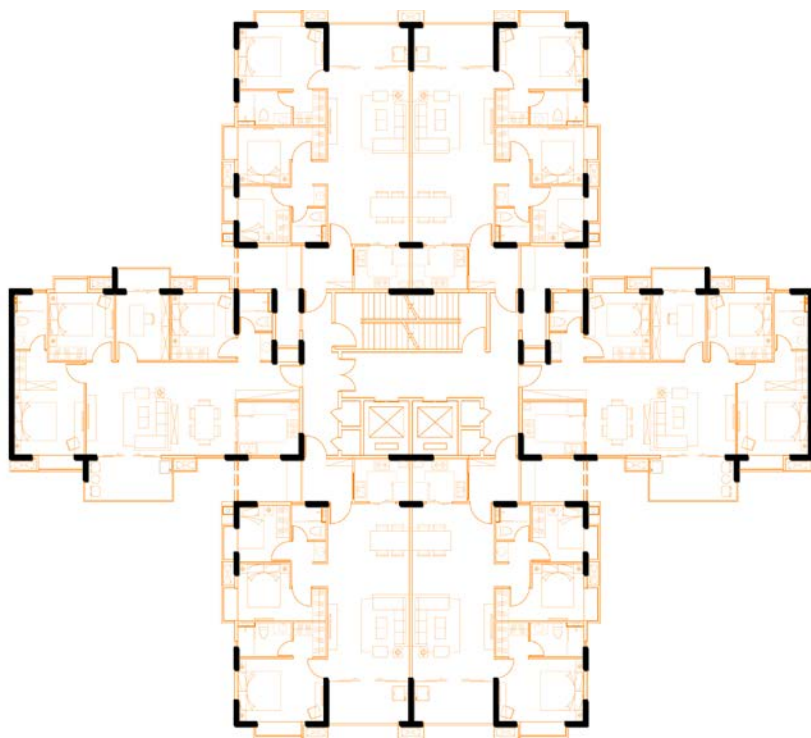
# 典型剖面



# 结构布置对比

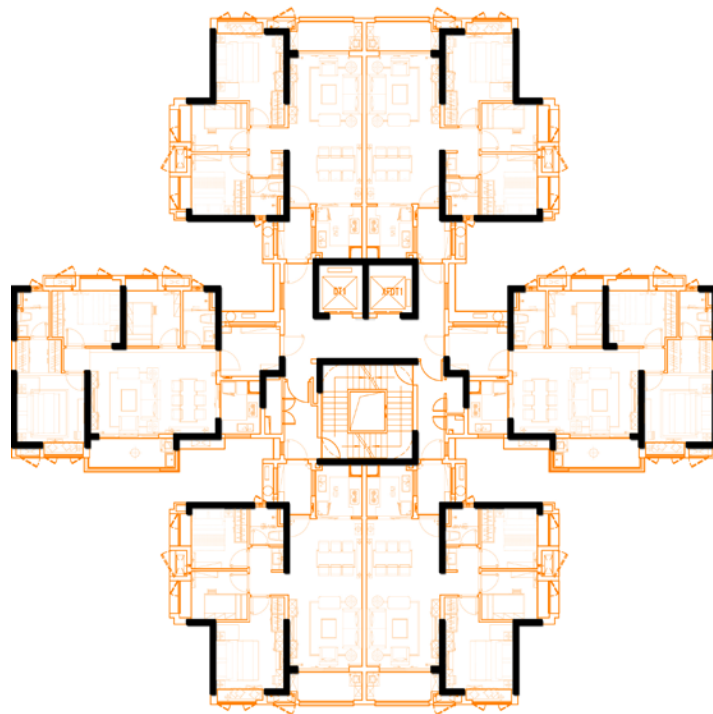
## 远大芯板结构

- 外围剪力墙采用“L”型、“一”型墙
- 户内无结构墙柱，创造灵活的大空间效果
- 户内梁高一致，梁布置不与隔墙发生冲突



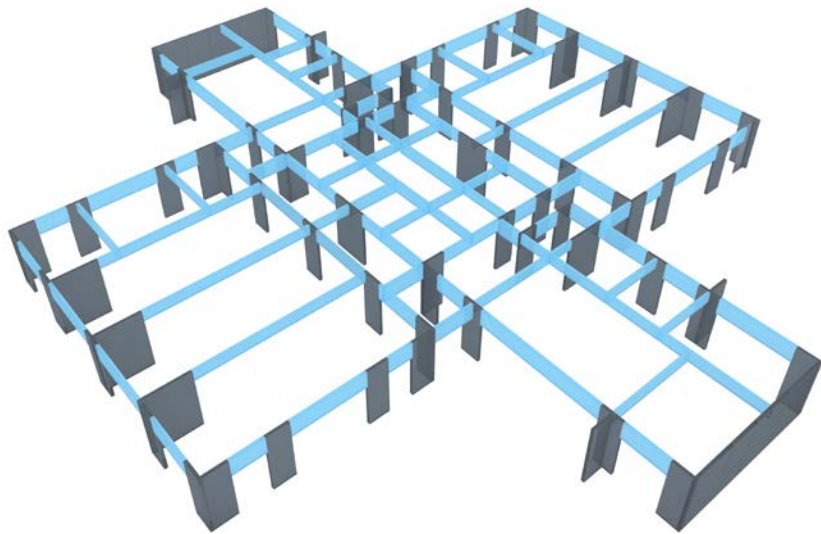
## 传统混凝土结构

- 结构墙柱面积占比大
- 户内结构墙柱梁较多且固定不可变
- 空间灵活度低

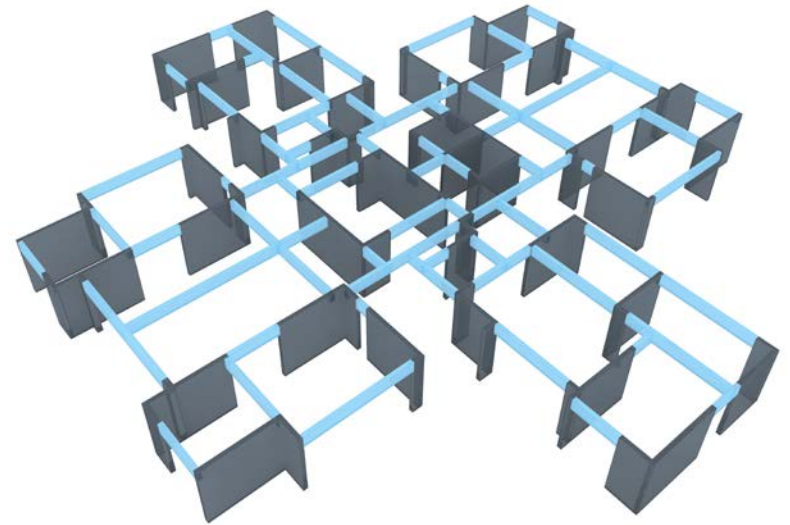


# 结构模型对比

远大芯板结构

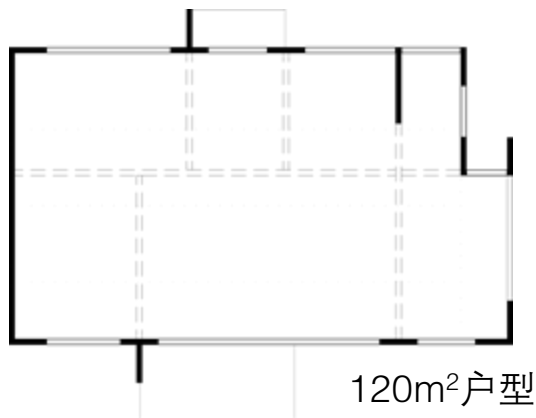


传统混凝土结构



# 芯板结构，户型灵活可变

- 户型布置不受结构柱、剪力墙制约
- 建成后还可任意改变户型
- 给排水、空调、新风管道可灵活设置



四人世界温馨家  
(四房+两卫+大空间客厅)



二人世界尊享家  
(一房+两卫+大空间活动室)



二人世界自在家  
(两房+两卫+大空间卧室)



三人世界关爱家  
(三房+两卫+儿童房)



# 结构设计及造价提示

## 设计

- 建筑师可将芯板部品视作板式家具的板材，任意进行建筑设计
- 为合理控制成本，应尽量采用标准芯板  
非标设计会增加额外加工和运输成本并延长工期
- 设计师应注意集装箱模式运输的限制  
楼板及立柱限长12米、9米、6米三种  
因它们是运输组合体的载体，少比例的非标部品可配载于标准运组里

## 结构造价对比

- 不锈钢芯板有重量轻刚度大的特点，在高层建筑上有成本优势。
- 结构占用空间小，建筑利用率比传统建筑高2%~6%
- 中低层建筑 比传统建筑造价高
- 高层建筑 与传统建筑造价接近
- 超高层建筑 比传统建筑造价低
- 大空间建筑 30%~60%

## 采用标准

- 不锈钢芯板部品强度计算及结构体系设计计算，适用传统建筑标准
- 审查标准和程序依照当地法规
- 结构体系：剪力墙结构、束筒结构
- 设计依据：国标《钢结构设计规范》  
行标《不锈钢结构技术规程》
- 强度计算方法：有限元数值分析
- 强度计算软件：SAP2000、Midas、YJK

## 结构安装施工

- 由远大或远大指定专业单位安装，也可客户自行组织安装，由远大指导，高层建筑专用吊装设备由远大提供。
- 远大不做基础施工，芯板建筑基础与传统一致，但荷载轻 3~5 倍
- 结构安装：标准型一天安装 3~6 层  
非标型一天安装约1层