

钢结构住宅的技术体系与发展趋势

张守峰



中国建筑设计研究院有限公司
CHINA ARCHITECTURE DESIGN & RESEARCH GROUP

汇报内容

- 1、我国钢结构建筑的发展现状**
- 2、钢结构住宅的发展政策**
- 3、钢结构住宅的技术体系分析**
- 4、钢结构住宅的发展趋势**

预制建筑网

1

我国钢结构建筑的发展现状

装配式建筑的发展

- 2016年9月27日，国务院办公厅《关于大力发展装配式建筑的指导意见》（国办发[2016]71号文）
- 2017年2月21日，《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发[2017]19号文）



国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见

工作目标



因地制宜发展装配式混凝土结构、钢结构和现代木结构等装配式建筑。



力争用10年左右的时间，使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%。

同时，逐步完善法律法规、技术标准和监管体系，推动形成一批设计、施工、部品部件规模化生产企业，具有现代装配建造水平的工程总承包企业以及与之相适应的专业化技能队伍。



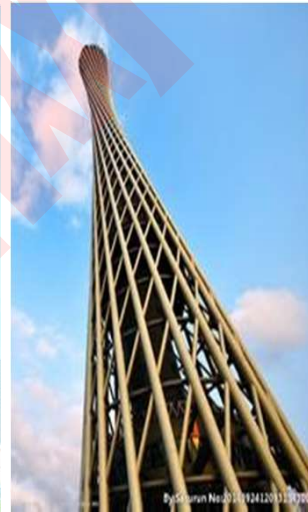
钢结构公共建筑的发展现状

改革开放以来，钢结构有了前所未有的发展，在公建领域的应用蓬勃发展，除了厂房、多层房屋，扩展至超高层建筑、大跨度会展中心、体育场馆、大型交通建筑等，目前在建和已建成的200m以上钢结构超高层已达千余座，钢结构正向着更高、更广、更轻的方向发展。

超高层建筑



深圳发展中心大厦 165米 1987年



广州塔 600米 2009年



上海中心 632米 2016年

交通建筑



上海浦东国际机场 1999年



北京首都国际机场T3航站楼 2007年

大跨度场馆建筑



北京工人体育馆 跨度94m 1962年



国家体育场 跨度332m 2008年

钢结构住宅的发展现状

- 反观钢结构在住宅领域的发展十分缓慢，我国最早的钢结构住宅是1994年建于上海北蔡的8层钢结构住宅，其后20余年内建成的钢结构住宅数量与钢结构公建的数量相去甚远，目前占比不足5%!
- 近年来，在我国北京、杭州、合肥、湛江、蚌埠、济宁、淄博、沧州、包头等地开展了钢结构住宅的设计研究和工程实践工作，相继建成一批多高层钢结构住宅的试点工程，如杭州钱江世纪城、北京成寿寺安置房、沧州福康家园等，具有示范作用。



莱钢樱花园



北京晨光家园

高度分类	项目名称	结构体系	层数	年代
多层	北京亦庄青年公寓	钢框架—核心筒	6	2002
	莱钢樱花园4号楼	钢框架—支撑	6	2002
	绍兴湖官渡3号地块住宅	钢混组合框架	6	2020
小高层	新疆库尔勒市住宅楼	钢框架—支撑	8	1999
	清华大学大石桥学生公寓	钢框架—支撑	8	2004
	北京晨光家园B区	钢框架—支撑	9	2008
高层	莱钢樱花园1号楼	钢框架—剪力墙	12	2002
	北京金宸公寓3、4号楼	钢框架—核心筒	12	2003
	上海中福城二期	钢框架—支撑	18	2003
	武汉世纪家园二期	钢框架—核心筒	24	2005
	杭州萧山区泰和花园	钢框架—剪力墙	18	2008
	南宁湖滨大厦	钢框架—核心筒	25	2009
	济南凯旋新城	钢框架—核心筒	22	2010
	北京门头沟铅丝厂公租房	钢框架—核心筒	20	2013
	杭州钱江世纪城人才房	钢框架—支撑	28~32	2015~2017
	沧州福康家园	钢框架—支撑 钢框架—剪力墙	18~25	2016~2017
	北京丰台成寿寺安置房	钢框架—钢板剪力墙（阻尼器）	9~16	2017
	济宁嘉祥嘉宁小区公租房	钢框架—支撑	17	2018
	包头万郡大都城	钢框架—支撑体系 钢管束体系	18~33	2016~2019
	北京首钢铸造村4#、7#楼	钢框架—支撑	13~15	2019
	安徽蚌埠大禹家园公租房	钢框架—支撑	18	2019
	杭州转塘公租房	钢框架—支撑	20	2019
湛江东盛路公租房	钢框架—核心筒	28~32	2020	

钢结构住宅 -结构系统

	适用范围	主要优缺点
钢框架体系	多层住宅、低烈度区的小高层住宅	单一抗侧力体系，变形较大
钢框架-支撑体系	高层、超高层住宅	双重抗侧力体系，单一材料，时间成本低，经济性较好，装配化程度高
钢框架-核心筒体系	高层、超高层住宅	双重抗侧力体系，两种材料结合，施工中有交叉作业，时间成本高，无法实现预制全装配
钢框架模块-核心筒体系	高层、超高层住宅	装配化程度高，但对施工精度和质量管理水平要求高，目前国内较难实现
钢框架-剪力墙体系	高层、超高层住宅	双重抗侧力体系，钢框架和剪力墙协同，剪力墙可以采用预制或现浇钢筋混凝土剪力墙，也可采用钢板剪力墙。
新型XXX钢结构体系	XXX	XXX

钢结构住宅 -外围护系统

砌块



大板



条板



类别	名称	外墙保温	安装方式	优点	存在问题
块材	混凝土空心砌块	需要	内嵌式安装 粘接剂粘接	技术成熟，具有较完善的产品行业标准	容易产生开裂；大量现场湿作业
	粉煤灰砌块				
	蒸压加气混凝土砌块				
大板	钢桁架自承重式复合板	无需	外挂式安装 螺栓连接	连接可靠，施工速度快，工业化程度高	无法达到批量生产、通用化使用的要求
条板	单一材质	需要	内嵌	质轻高强；满足标准化、部品化基本要求；双层板安装方式阻隔冷桥	产品系列化不足；缺乏模数协调设计；构造节点不完善
	外墙内保温夹芯复合型板	无需	外挂式安装 自攻钉连接		
	外墙内保温板	无需			

钢结构住宅

-内装系统、设备与管线系统

内装系统

传统**毛坯装修**，内装系统目前仍以传统湿作业为主，难以发挥钢结构住宅精度高、自重轻、抗震性能好等优点！



设备与管线系统

管线不分离，水电管线仍预埋在结构层中，管线使用寿命短，无法实现钢结构住宅管线“易检修、可更换”的目标，社会资源浪费严重！



预制建筑网

2

钢结构住宅的发展政策

2018年12月24日，全国住房和城乡建设工作会议在京召开。住房和城乡建设部王蒙徽部长全面总结了2018年住房和城乡建设工作，分析了面临的形势和问题，提出了2019年工作总体要求和重点任务。



八、建筑业发展

以发展新型建造方式为重点，深入推进建筑业供给侧结构性改革。

● 大力发展钢结构等装配式建筑，积极化解建筑材料、用工供需不平衡的矛盾，加快完善装配式建筑技术和标准体系。

● 持续深入开展建筑工程质量提升行动和建筑施工安全专项治理，切实提高工程质量，坚决遏制重特大安全生产事故。

● 深化工程招投标制度改革，加快推行工程总承包，发展全过程工程咨询。

● 扩大建筑产业工人队伍培育示范基地试点范围，推动建筑业劳务企业转型。

2019年12月23日，全国住房和城乡建设工作会议在京召开。住房和城乡建设部党组书记、部长王蒙徽全面总结2019年住房和城乡建设工作，分析面临的形势和问题，提出2020年工作总体要求，重点抓好9个方面的工作。



05 着力改善农村住房条件和居住环境，建设“美丽乡村”。

总结推广钢结构装配式等新型农房建设试点经验，提升农房品质和农村生活条件。加快推动农村生活垃圾治理，改善农村人居环境，推动建立县域美丽乡村评估体系。

06 着力推进建筑业供给侧结构性改革，促进建筑产业转型升级。

认真贯彻落实关于完善质量保障体系提升建筑工程品质的指导意见。改革完善工程标准体系，深化工程造价市场化改革。**大力推进钢结构装配式住宅建设试点。**强化建设单位工程质量责任，加强施工现场重大风险安全管控，确保建筑施工安全。



索引号:	000013338/2019-00229	主题信息:	建筑市场
发文单位:	中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅	生成日期:	2019年07月10日
文件名称:	住房和城乡建设部办公厅关于同意山东省开展钢结构装配式住宅建设试点的批复	有效期:	
文号:	建办市函〔2019〕409号	主题词:	
废止情况:			

住房和城乡建设部办公厅关于同意山东省开展钢结构装配式住宅建设试点的批复

山东省住房和城乡建设厅:

《关于报送〈山东省推进装配式钢结构住宅建设试点方案〉的请示》(鲁建节科字〔2019〕4号)收悉。现批复如下:

- 一、同意你省以加快推进钢结构装配式住宅建设为着力点开展试点工作,促进建筑产业转型升级。
- 二、开展钢结构装配式住宅建设试点工作,要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中全会精神,坚持稳中求进工作总基调,坚持新发展理念,坚持推动高质量发展,统筹推进“五位一体”总体布局,协调推进“四个全面”战略布局,紧紧围绕贯彻落实《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》(国办发〔2017〕19号)和全国住房和城乡建设工作会议精神和《住房和城乡建设部办公厅关于同意山东省开展钢结构装配式住宅建设试点的请示》,以解决钢结构装配式住宅建设推广过程中的实际问题为首要任务,确保试点工作各项任务目标如期实现,尽快探索出一套可复制可推广的钢结构装配式住宅建设推进模式。
- 三、你厅要切实加强组织领导,完善工作机制,落实工作责任,按照试点方案明确试点目标和重点任务,抓紧推进试点工作,并及时总结推广成熟经验做法。试点过程中有何情况和问题,请及时与我部建筑市场监管司联系。

附件:山东省推进钢结构装配式住宅建设试点方案

中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅
2019年7月10日

七个钢结构住宅试点省各具特色

山东

试点目标:到2020年,初步建立符合山东省实际的钢结构装配式住宅技术标准体系。到2021年,全省新建钢结构装配式住宅300万平方米以上。试点范围:济南、枣庄、烟台、潍坊、济宁、日照、临沂、聊城、菏泽市和淄博淄川区。

湖南

试点目标:力争用3年时间(2019-2021年),培育5家以上大型钢结构装配式住宅工程总承包企业。完成10个以上钢结构装配式住宅试点示范项目。试点范围:长沙、株洲、娄底、邵阳、吉首市、岳阳湘阴县和常德西洞庭管理区。

河南

试点目标:到2022年,培育5家以上省级钢结构装配式产业基地,建成10项城镇钢结构装配式住宅示范工程,积极开展装配式农房试点,探索建设轻钢结构农房示范村1~2个。试点范围:新乡、安阳、商丘、济源市。

四川

试点目标:到2022年,全省培育6~8家年产能8~10万吨钢结构骨干企业。培育10家以上钢结构装配式住宅建设的新型墙材和装配式装修材料企业。新开工钢结构装配式住宅500万平方米以上。试点范围:成都、绵阳、广安、宜宾、甘孜、凉山6个市(州)。

浙江

试点目标:到2020年,全省累计建成钢结构装配式住宅500万平方米以上,占新建装配式住宅面积的比例力争达到12%以上,打造10个以上钢结构装配式住宅示范工程,其中试点地区累计建成钢结构装配式住宅300万平方米以上。到2022年,全省累计建成钢结构装配式住宅800万平方米以上,其中农村钢结构装配式住宅50万平方米。试点范围:定杭州、宁波、绍兴市。

江西

试点目标:到2020年底,全省培育10家以上年产值超10亿元钢结构骨干企业,开工建设20个以上钢结构装配式住宅示范工程,建设轻钢结构农房示范村不少于5个。到2022年,全省新开工钢结构装配式住宅占新建住宅比例达到10%以上。试点范围:南昌、九江、赣州、抚州、宜春、新余市。

青海

试点目标:通过3年的试点初步建立适合青海省实际的钢结构装配式技术体系,重点开发适合高原的产品体系,形成高原农牧区低层轻钢结构住宅体系。到2022年,建成3项城镇钢结构示范工程和1~2个轻钢结构农房示范村。试点范围:西宁、海东市。

《钢结构住宅主要构件尺寸指南》已于2020年8月20日正式发布!

《钢结构住宅评价标准》编制组成立暨第一次工作会议于2020年7月8日顺利召开

根据《住房和城乡建设部标准定额司关于开展<钢结构住宅评价标准>编制工作的函》（建司局函标〔2020〕77号）的要求，《钢结构住宅评价标准》第一次工作会议在北京召开。

钢结构住宅主要构件尺寸指南

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心 主编
(住房和城乡建设部住宅产业化促进中心)

中国建筑工业出版社



2020年12月21日，全国住房和城乡建设工作会议在京召开。会议总结2020年和“十三五”住房和城乡建设工作，分析面临的形势和问题，提出2021年工作总体要求和重点任务。



会议要求，2021年要持续深入学习贯彻习近平总书记关于住房和城乡建设工作的重要指示批示精神，贯彻落实党的十九届五中全会和中央经济工作会议决策部署，重点抓好八个方面工作。

五是实施乡村建设行动，提升乡村建设水平。全面开展乡村建设评价工作。推广装配式钢结构等农房建设方式。

六是加快发展“中国建造”，推动建筑产业转型升级。加快推动智能建造与新型建筑工业化协同发展，建设建筑产业互联网平台。完善装配式建筑标准体系，大力推广钢结构建筑。

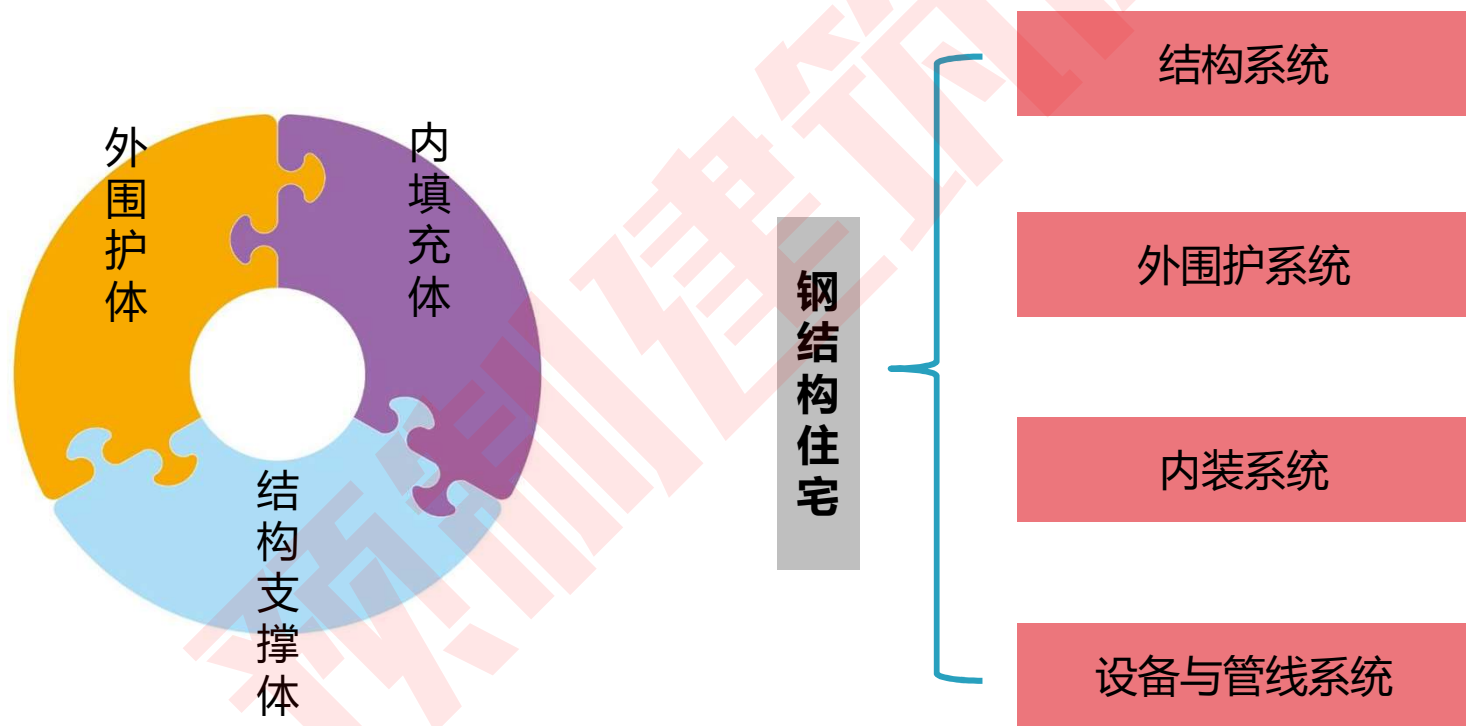
预制建筑网

3

钢结构住宅的技术体系分析

钢结构住宅的技术体系

钢结构住宅的基本构成



钢结构住宅的技术体系

一、结构系统

1、竖向及抗侧力体系

装配式钢结构住宅**应采用大开间、户内空间灵活可变的结构布置形式**，根据建筑功能、建筑物高度以及抗震设防烈度等条件选择下列结构体系（GB/T 51232）：

- (1) **钢框架结构**（适用于建筑高度30m以下的建筑）
- (2) **钢框架-支撑结构**（支撑包括中心支撑、偏心支撑和屈曲约束支撑）
- (3) **钢框架-剪力墙（或延性墙板）结构**（剪力墙可以采用预制或现浇钢筋混凝土剪力墙，延性墙板包括钢板剪力墙、钢板组合剪力墙、钢框架内填竖缝混凝土剪力墙等）
- (4) 交错桁架结构
- (5) **低层冷弯薄壁型钢结构**（适用于不大于三层且檐口高度不大于12m的建筑）

表 5.2.6 多高层装配式钢结构适用的最大高度 (m)

结构体系	6 度	7 度		8 度		9 度 (0.40g)
	(0.05g)	(0.10g)	(0.15g)	(0.20g)	(0.30g)	
钢框架结构	110	110	90	90	70	50
钢框架-中心支撑结构	220	220	200	180	150	120
钢框架-偏心支撑结构	240	240	220	200	180	160
钢框架-屈曲约束支撑结构						
钢框架-延性墙板结构						
筒体 (框筒、筒中筒、 桁架筒、束筒) 结构	300	300	280	260	240	180
巨型结构						
交错桁架结构	90	60	60	40	40	

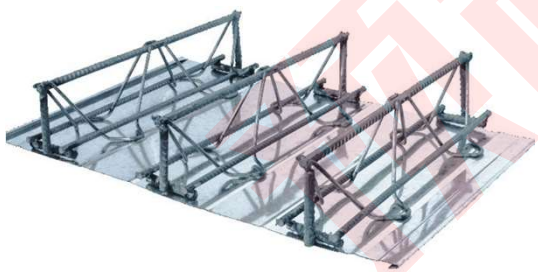
注：1 房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度（不包括局部突出屋顶部分）；

2 超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施；

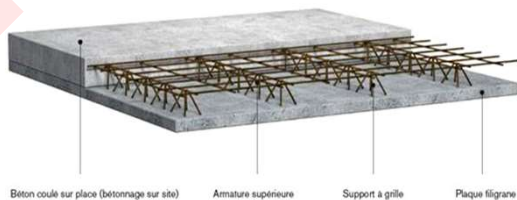
2、楼板体系

钢结构住宅的楼板和屋面板一般采用装配化程度较高的免支模的楼盖和屋盖体系，包括**钢筋桁架楼承板、预制叠合楼板及预应力叠合楼板**（PK板）等。

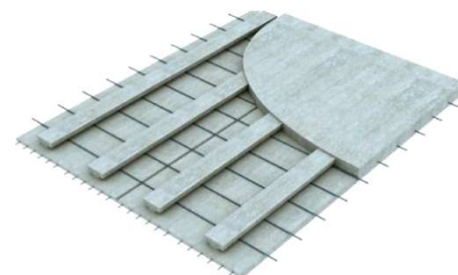
钢筋桁架楼承板具有安装方便、质量轻、运输成本低等优点，底模可采用金属薄板，也可采用非金属材料。如果房间做吊顶时，底模不用拆除；**住宅中不做吊顶的区域采用可拆底模的钢筋桁架楼承板**。预制混凝土叠合楼板具有底面平整、跨度大等优点，根据四周板支承条件设计为单向板或双向板，板缝做密缝拼接和宽缝拼接连接。



钢筋桁架楼承板



预制叠合楼板



预应力叠合楼板

三种楼板体系的综合对比:

评价因素	钢筋桁架楼承板	预应力叠合楼板	预制叠合楼板
防火性能	优	保护层厚度须保证	优
隔声性能	优	满足	满足
施工速度	快	中	慢
空间效果	无吊顶部位底膜须拆除	板底刮腻子喷涂	板底刮腻子喷涂
造价	低	中	高

钢结构住宅的技术体系

二、外围护系统

外围护系统包括外墙系统和屋面系统。**外墙系统宜采用轻质材料，并宜采用干式工法。**外墙系统的材料种类多种多样，施工工艺和节点构造也不尽相同。

1、外墙板的主要类型

按照外围护系统构造情况，可主要分为以下四种：

1) 预制混凝土外挂墙板（简称大板）

包括预制混凝土外墙板、预制混凝土夹心保温外墙板等。

2) 轻质条板

包括蒸压加气混凝土板（ALC）、轻集料混凝土板、复合夹心条板等。

3) 钢木骨架组合外墙板

包括金属骨架组合外墙板、木骨架组合外墙板等。

4) 建筑幕墙

包括玻璃幕墙、金属幕墙、石材幕墙、人造板幕墙等。

2、外墙板的性能要求

外墙板的性能要求主要包括安全性、功能性和耐久性等。

1) 安全性要求 (须关注可靠连接和防裂)

安全性能要求是指关系到人身安全的关键性能指标，对于钢结构住宅外围护体系而言，应符合基本的承载力要求以及防火要求，具体可以分为**抗风压性能、抗震性能、耐撞击性能以及防火性能**四个方面。

外墙板应采用弹性方法确定承载力与变形，并明确荷载及作用效应组合；在荷载及作用的标准组合作用下，外墙板不能因主体结构的弹性层间位移而发生塑性变形、开裂及脱落；**当主体结构层间位移角达到大震时，外墙板不应发生掉落。**

耐撞击性能应根据外围护系统的构成确定。对于幕墙体系，可参照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086中的相关规定，撞击能量最高为900J，降落高度最高为2m，试验次数不小于10次，同时试件的跨度及边界条件必须与实际工程相符。

除幕墙体系外的外围护系统，应提高耐撞击的性能要求。外围护系统的室内外两侧装饰面，尤其是类似薄抹灰做法的外墙保温饰面层，还应明确抗冲击性能要求。

耐撞击性能分级

分级指标		1	2	3	4
室内侧	撞击能量 E (Nm)	700	900	>900	-
	降落高度 (mm)	1500	2000	>2000	-
室外侧	撞击能量 E (Nm)	300	500	800	>800
	降落高度 (mm)	700	1100	1800	>1800

2) 功能性要求 (须关注防水和节能)

功能性要求是指作为外围护体系应该满足居住使用功能的基本要求。具体包括水密性能、气密性能、隔声性能、热工性能四个方面。

水密性能包括基层板的不透水性以及接缝处的止水、排水性能，具体措施是构造防水+材料防水（企口、高低缝、排水孔、专用胶）。

气密性能要求装饰板接缝少，接缝处采用气密材料封堵。

隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的相关规定，要求基层板密度大、少孔隙。

热工性能应符合国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26的相关规定。轻质混凝土条板均具有良好的保温性能，具体措施是条板+保温层【岩棉、EPS、石墨EPS等】。

3) 耐久性要求

耐久性要求直接影响到外围护系统使用寿命和维护保养时限。不同的材料，对耐久性的性能指标要求也不尽相同。经耐久性试验后，还需对相关力学性能进行复测，以保证使用的稳定性。对于以水泥基类板材作为基层板的外墙板，应符合现行行业标准《外墙用非承重纤维增强水泥板》JG/T 396的相关规定，**满足抗冻性、耐热雨性能、耐热水性能以及耐干湿性能的要求。**

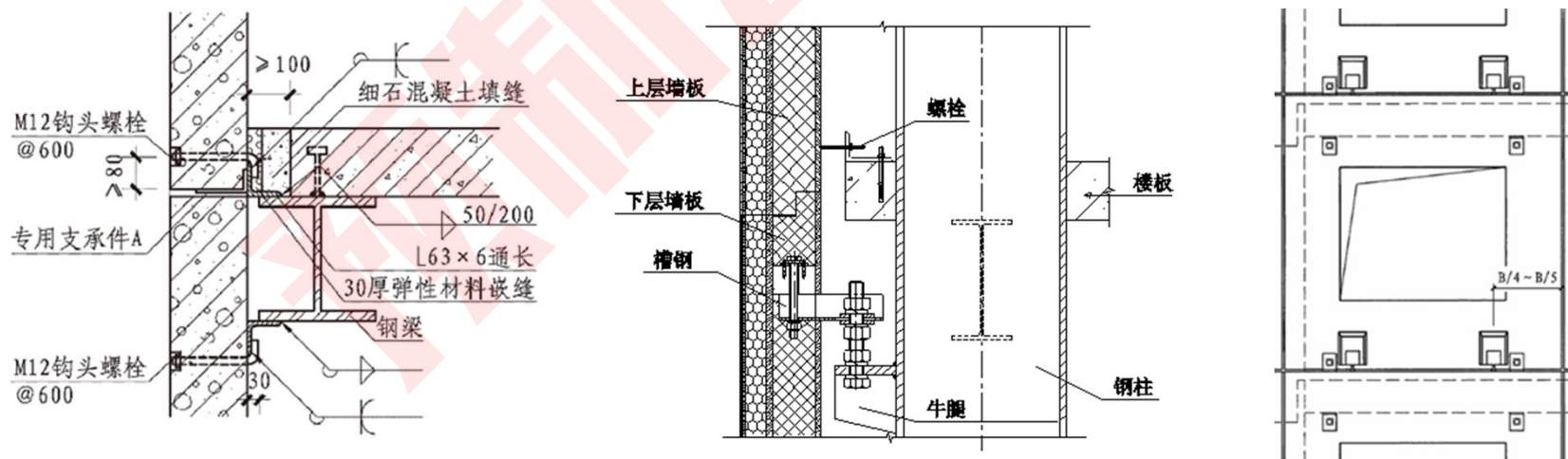
3、外墙板与主体结构的连接

按照外墙板与主体结构的连接形式可分为外挂式、内嵌式及嵌挂结合式安装。

1) 外挂式安装

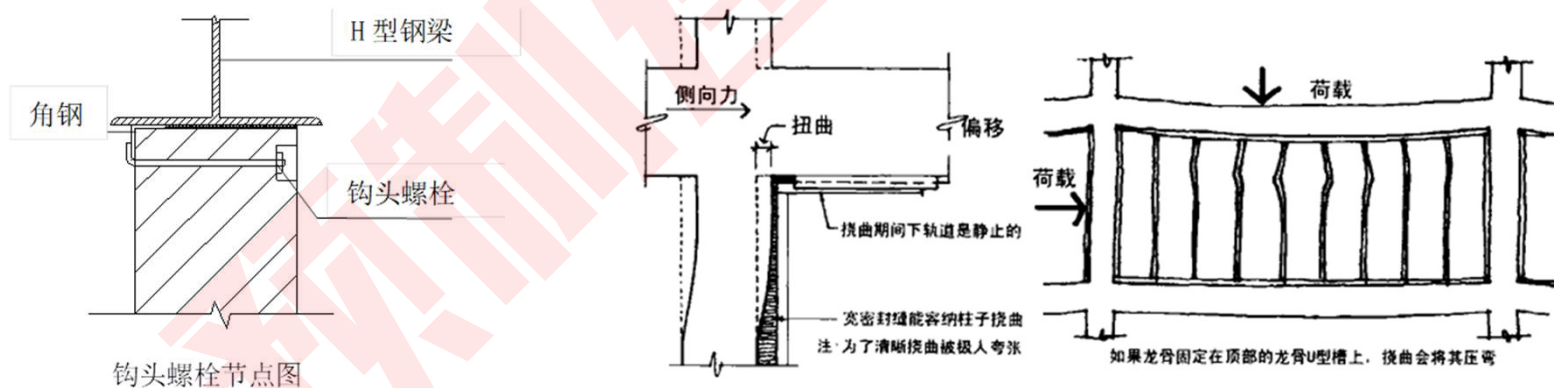
外挂式安装具有施工速度快，能够很好克服钢结构构件挠度变形对墙体造成破坏的缺陷。

同时墙板包裹钢结构构件，易于装饰且不易形成冷桥。但是外挂式墙体安装也存在一些缺点：对于墙板的构造材料要求较高，导致墙体造价相对较高；墙体厚度及自重较大，专用金属连接件造价会比较高；由于墙板在结构构件外侧，室内露梁露柱。



2) 内嵌式安装

内嵌式安装现场施工量较大，无法完全包裹住钢结构梁柱系统，易形成冷热桥，因此要进行二次包裹。但是，钢结构构件在承受荷载时挠度变形较大，会对内嵌式墙体产生破坏，易造成楼板与墙板的接缝处漏雨和渗水，为雨水提供通道，影响楼下居民的使用。



钢结构住宅的技术体系

三、内装系统

装配式钢结构建筑的**内装系统应采用轻质材料，宜采用装配式装修**；厨房和卫生间宜采用集成式部品。内装部品主要包括以下三个方面：

1 隔墙应采用装配式轻质隔墙

包括龙骨类隔墙、轻质水泥基板类隔墙、轻质复合板类隔墙等。

2 吊顶应采用装配式部品

厨房、卫生间的吊顶在管线集中部位应设置检修口。

3 地面宜采用装配式部品

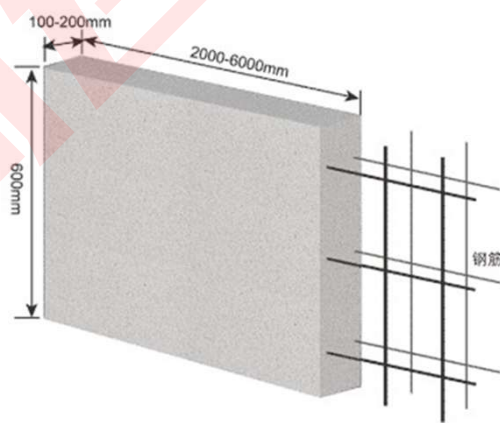
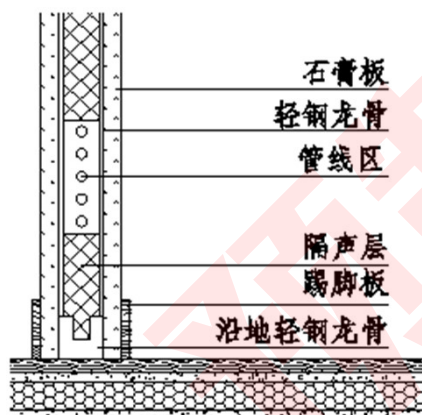
宜采用可敷设管线的架空地板系统等集成化部品，以方便管线检查和维修。

1、内隔墙

钢结构住宅的内墙板属于非承重构件，**应采用轻质高强材料，宜采用免抹灰的隔墙板**；主要包括分户隔墙和户内隔墙。

(1) 内隔墙的主要类型

包括龙骨类隔墙、轻质水泥基隔墙、轻质复合隔墙等。

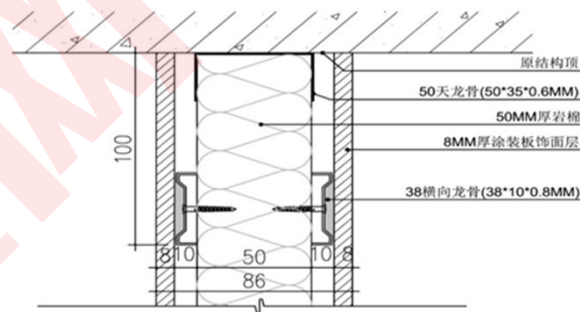


(2) 内墙板的性能要求 (须关注隔音和防裂)

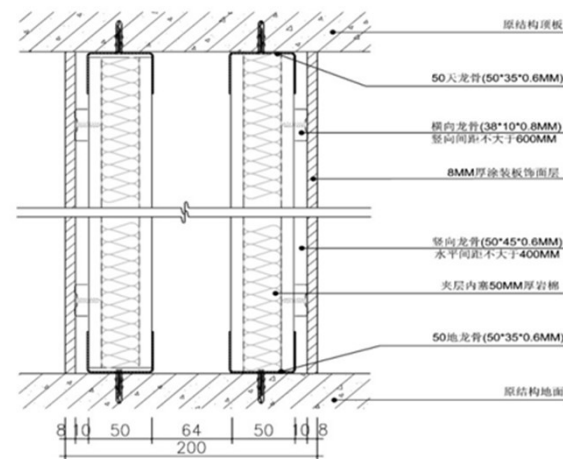
分户隔墙的性能要求主要包括安全性、功能性和耐久性等，安全性能包括抗震性能、抗冲击性能以及防火性能三个方面；功能性能包括隔声性能等 (>35dB)；耐久性要求是指内隔墙的使用寿命和维护保养时限。

内隔墙根据具体位置和性能要求，选用不同的墙体类型。一般情况下，分户隔墙厚度为200mm，户内隔墙厚度为90、100mm。

快装隔墙系统是以轻钢龙骨隔墙体系为基础，饰面板为硅酸钙板，饰面材料可以是UV涂层也可以是传统的墙面壁纸等装饰材料，在工厂加工成型。针对有防水要求的卫生间墙面，在龙骨内侧加装PE防水层，面层板使用防水涂装板，保证空间的防水要求。



快装隔墙系统-分室墙

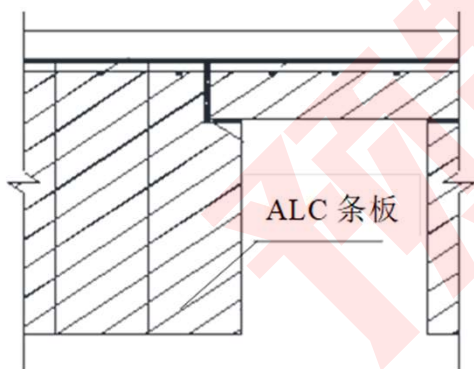
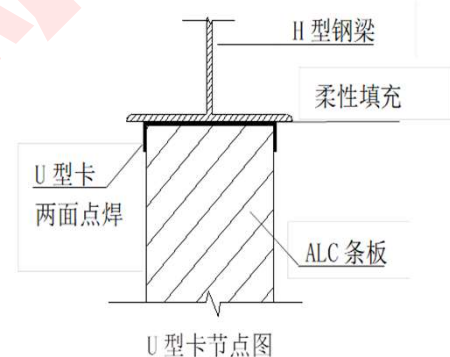


快装隔墙系统-分户墙

(3) 内墙板与主体结构的连接

内墙板应与主体结构可靠连接，在满足吊挂荷载（ $>100\text{kg}$ ）和抗冲击性能的前提下，避免地震作用下倒塌，造成生命和财产的损失。

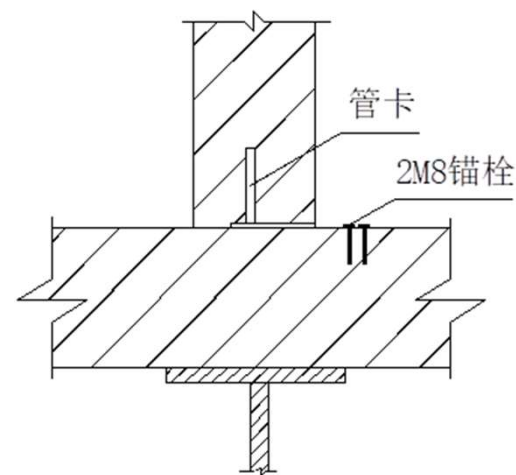
为了减少内墙板的种类，钢梁高度宜统一。内墙板应适应钢结构的变形，板长应预留 $5\sim 10\text{mm}$ 安装缝隙。安装完成后采用柔性材料填实，避免影响隔声性能！



设置ALC条板过梁（宽度 ≤ 1.5 米）



设置ALC条板过梁实景图



钢结构住宅的技术体系

四、设备与管线系统

装配式钢结构建筑的设备与管线系统应以**易检修、可更换为原则；管线与结构系统分离，维修更换管线时不应影响主体结构。**各类设备与管线应综合设计、减少平面交叉、合理利用空间。

1 给水排水系统

给水分水器与用水器具的管道应**一对一连接，管道中间不得有连接配件；排水管道宜采用同层排水技术。**

2 暖通空调与燃气系统

室内供暖系统采用低温地板辐射供暖时，**宜采用干法施工。**

3 电气与智能化系统

电气和智能化的设备与管线宜采用**管线分离的方式。**

预制建筑网

4

钢结构住宅的发展趋势

一、首先应理清认识上的两个误区：

1、将装配式建筑等同于装配式混凝土结构（PC）

装配式建筑是由预制构件、部品部件在工地装配而成的建筑，装配式建筑的结构形式包括混凝土结构、钢结构、木结构和混合结构。

近年来，许多人将装配式建筑等同于装配式混凝土结构（PC），不仅忽略了钢结构、木结构及组合结构类型的装配式建筑，造成了可认定的装配式建筑范围大大减小；而且只是关注主体结构的装配，未重视外围护系统、内装和设备管线系统的装配，造成了人们对于装配式建筑的认同感较差。

2、将所有钢结构建筑认定为装配式建筑

钢结构建筑的主体结构确实都是装配而成的，但如果仅考虑主体结构的装配，外围护和内装系统仍采用传统的施工方式，造成了钢结构建筑建造质量好、施工精度高的优势未能充分发挥出来，不能称之为装配式钢结构建筑。**只重视钢结构的研发，忽视与之匹配的外围护和内装部品的研发，一定程度上制约了钢结构住宅的发展！**

二、装配式建筑的发展趋势

1、我国建筑业的发展从速度型向质量型转变

十九大以来，**我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段**，我国建筑业正在实现行业的转型升级，由注重产值扩张的数量型向注重质量的内涵型转变，由劳动密集型向智力密集型转变，由速度型向质量型转变。

2、装配式建筑的未来发展应以提质增效为目标

根据《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》：“发展新型建造方式，大力推广装配式建筑，**减少建筑垃圾和扬尘污染，缩短建造工期，提升工程质量。**”因此，装配式建筑的未来发展应不忘初心，**以两提两减为目标；即提升工程质量，提升建造效率，减少建筑垃圾和环境污染，减少对人工的依赖。**

3、装配式建筑的发展逐渐从装配式结构向装配化装修过渡

全装修是体现装配式建筑以人民为中心，体现老百姓获得感的重要内容。装配化装修是以干式工法为主，满足易检修、可更换的目标；装配化装修是实现装修系统与结构系统同寿命、实现百年住宅的重要方面。因此装配式建筑的未来发展逐渐从装配式结构向装配化装修过渡！

三、钢结构住宅的发展趋势

1、钢结构住宅应向大开间大进深、空间灵活可变方向发展。

目前，许多钢结构住宅的平面和户型仍沿用剪力墙结构小开间布置，不仅造成结构布置不合理，而且严重制约了房间使用功能。**为了实现户内空间灵活可变，充分发挥钢结构大跨度的优势，钢结构住宅应向大开间大进深方向发展，**钢框架优先布置于外墙和分户墙。

2、钢结构住宅的健康发展需要钢结构、外围护及内装系统的协同发展。

近些年，钢结构行业过于重视钢结构的研发，忽视与之匹配的外围护和内装部品的研发，一定程度上制约了钢结构住宅的发展！针对钢结构住宅的露梁露柱问题，国外许多项目采用合理地建筑布置结合内装得到了有效的解决。**随着全装修的推进，以及装配化装修的应用，钢结构住宅的外围护和内装系统会得到迅速的发展。**

3、钢结构住宅应充分发挥其抗震性能和施工工期的优势。

钢结构构件制作简便、加工精度高，现场施工精度高，为外围护墙和内隔墙的安装及装饰装修提供了方便，**并且能有效提升住宅品质。**钢结构住宅重量轻、抗震性能好，施工速度快，现场施工每层2~3天，结合装配化装修的穿插施工**能大大缩短施工工期。**