

结构工程师：结构住宅可行性分析 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/283/2021_2022__E7_BB_93_E6_9E_84_E5_B7_A5_E7_c58_283488.htm 1前言钢结构住宅建筑是住宅建筑的一个分支，与砖石结构、钢筋混凝土结构、木结构一样是住宅建筑的重要组成部分，它以工厂化生产的钢梁、钢柱为骨架，同时配以新型轻质、保温、隔热、高强的墙体材料作为围护结构建造而成，其主要承重骨架是由钢构件或钢管（园管或矩形管）混凝土构件所组成。它在美国、英国等国家的发展应用已有上百年历史，由于具备其他结构无法比拟的优点，钢结构住宅已经给住宅产业和建筑行业带来了一场深层次的革命，从设计、施工、到一系列新材料的使用都出现了革命性的变化，因而在国际范围内代表了未来的住宅发展新模式。我国钢结构住宅起步很晚，只是改革开放后，从国外引进了一些低层和多层钢结构住宅，才使我們有了学习与借鉴的机会。1986年意大利钢铁公司和冶金部建筑研究总院合作介绍一种低层钢结构住宅建筑体系 - Bsis，并在冶金部建筑研究总院院内建造一棟二层钢结构住宅样板房。这个工程采用热轧H型钢为梁柱，采用组合楼板，外墙为陶粒混凝土板，配套设备齐全，如太阳能淋浴、冷热空调、意大利家俱等。1988年日本积水株式会社赠送上海同济大学二棟钢结构住宅（二层），建在同济新农村中。住宅由组合的冷弯型钢作为梁柱、屋架、外墙为化学建材、内部设备功能齐全。那时从国外进口大型设备，从而带来工地用的一批简易办公、住宅钢结构房屋，一般1层~3层，但作为住宅其功能极为简单。90年代个别国外公司为推广其产品在北京、

上海等地建立多层钢结构办公、住宅楼。大规模研究开发、设计制造、施工安装钢结构住宅还是近二三年才发展起来。目前在北京、天津、山东莱芜、安徽马鞍山、上海、广州和深圳等地开展低层、多层和高层钢结构住宅试点工程，目前已经建成30多万平方米，最近北京赛博思金属结构有限公司将建造12万平米外企职工公寓，天津市建筑设计院为唐山设计了10万平米的钢结构住宅，这些都说明了钢结构住宅发展势头良好。

2 钢结构住宅体系

钢结构住宅体系区别于传统体系住宅的内容主要是指主体钢结构体系、外围护墙和内隔墙体体系以及楼板体系。

2.1 钢结构体系

钢结构体系的型式有多种，但应用于住宅的主要可分为钢框架体系、钢支撑框架体系、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等。从构件的截面形式上可分为：热轧H型截面、焊接H型截面、焊接箱形截面、冷弯薄壁方钢管内灌混凝土、冷弯C型截面、圆钢管内灌混凝土等。钢结构的防火措施可采用防火喷漆、防火板外包、耐火钢等。

2.2 围护结构体系

外围护结构主要采用墙板的型式，如轻混凝土板、太空板、水泥刨花板、夹心板等。内墙采用轻混凝土板、石膏板、水泥刨花板、稻草板等。

2.3 楼板结构体系

楼板的主要型式有：压型钢板与现浇混凝土组合楼板、预制轻混凝土板等。钢结构选材上，宜采用Q235或Q345强度级别钢，并应根据使用环境和加工条件选择不同质量等级的钢。

3 钢结构在住宅中应用的优势

钢结构住宅与传统结构相比，在使用功能、设计、施工以及综合经济方面具有优势，主要体现在以下方面。

3.1 设计制造周期短

设计生产一体化现代结构设计借助于计算机和专业化结构分析软件，使得设计周期大大缩短，设计中的修改和

调整非常方便。同时,由于钢结构具有工厂预制、现场安装的特点,可以将前期设计和现业的生产手段相结合,通过网络计算机和数控机床结合,使设计人员在工作室中完成设计后,即由工厂的生产线完成产品制作,具有极高的效率和精确度,可以大大减少项目建设周期。

3.2 能够合理布置功能区间

在居住建筑中,建筑师和居民一直希望能够有大跨的无竖向结构的空間,这样,可以根据需求进行灵活隔断,使室内布置呈多样化。传统住宅由于所用材料的性质,限制了空间布置的自由。如果开间过大,就会造成楼板厚度大,梁柱截面过大,不但影响室内美观,而且加大结构重量,增加土建投资。居民在二次装修时经常自行改变墙体布置,既增加了经济负担,又因破坏承重墙而增加了危险隐患。钢结构住宅可以利用钢材强度高的特点,采用大开间柱网布置,使建筑平面分隔灵活,既为建筑师提供了设计的回旋余地,又给用户提供了根据不同用途改变结构的可能,可以利用非承重墙体灵活分隔室内空间,形成开放式住宅。同时,利用钢结构连接简单的特点,在垂直平面内比传统结构能更好地应用错层、跃层结构。由于钢结构住宅的构件截面尺寸小,可以增加使用面积,提高得房率。

3.3 承载强度高,抗震性能优越

相同的荷载,钢结构截面最小,相同的截面,钢结构承载力最大。在抗震设防区,钢筋砼结构有许多不足之处,而钢结构重量轻,六层轻钢住宅的重量仅相当于四层砖混结构的重量,因此,本身所受的地震作用小。而且,钢材具有高延性,有较好的耗能能力,因此,抗震性能好,结构安全度高。

3.4 施工方面优势突出

出现浇砼需要连续施工,在我国北方地区受到施工季节的影响。钢结构的大部分构件在工厂生产,运往现场通过焊接或螺栓进行整体组装,可全天候作业。施工现场作业量小,减少了施工临时用地,与传

统建筑材料相比,对周围环境污染小,提高了施工的机械化水平。由于钢结构本身可作为劲性结构承担结构荷载和施工荷载,施工时可以节省支模、拆模的材料,由此降低成本,大大加快施工进度。资金价值在施工中充分体现,减少资金成本,对开发商的销售和资金回笼极为有利。

3.5 综合造价低钢结构承载力高,

可以实现结构的大开间布置,构件截面小,与砼结构和砖混结构相比,自重比较轻,地基的处理比较容易,可以采用天然基础型式。由于基础在工程造价中占有比重比较大,上部结构重量轻可以降低基础的造价,从而减少整个项目的投资。钢结构施工机械化高的特点,从另一方面减少了人工费用和模板等其它辅助材料费用。钢结构住宅的工程造价是个很敏锐的问题,从目前的情况看,钢结构住宅的造价要略高于钢筋砼剪力墙住宅。有专家测算,小高层住宅钢结构用钢量可控制在每平方米50公斤以下,工程造价增幅即可控制在10%左右,但综合效益十分可观,并将推进住宅生产经营方式的变革,拉动住宅产业的发展。而随着体系化、产业化水平的提高,性能价格比也会提高,成本将会有所降低。

3.6 符合住宅产业化和可持续发展的要求

钢结构适宜工厂大批量生产,工业化、商品化程度高。它能将节能、防水、隔热、门窗等先进的成品集合在一起,实现综合成套应用,将设计、生产、施工安装一体化,提高住宅的产业化水平。今后随着城市建设的发展,城市改造需要拆除大量的旧建筑,钢结构比传统结构的拆除更容易实施,钢材回收利用率高、拆除成本低、污染较小,符合可持续发展的要求。

4 我国钢结构建筑基本情况

近年来,随着城市建设的发展和高层建筑的增多,我国钢结构发展十分迅速,钢结构住宅作为一种绿色环保建筑,已被建设部列为重点推广项

目。特别是在我国大中城市中，人多、土地资源少，而人们对住宅密度、环境绿地等要求越来越高的情况下，较大范围应用钢结构住宅，是我国生产力发展到一定阶段的必然产物。1985年在上海建造的金沙江大酒店，是第一幢自己设计并使用国产H型钢材料制造和安装的高层钢结构建筑。1996年，深圳建成了高度325米的帝王大厦，是国内第一幢超高层钢结构大厦。2002年3月，一座高达18层、采用H型钢建造的钢结构住宅楼在安徽省马鞍山市开工建设。它是我国住宅产业从钢筋混凝土跨进钢结构模式的重要标志。上海同时有6幢钢结构高层住宅在建设，最终他们将建到100米、34层，这在国内还是首次。北京住宅也启用了钢结构，位于朝阳区十里堡的晨光家园B区，全部采用H型钢钢梁、钢柱。2002年9月开盘的北京金宸公寓，填补了国内高层住宅钢结构体系建筑的空白。同时，也标志着我国住宅的开发和建设已步入了全新的住宅钢结构体系时代。

5 钢结构住宅发展前景

住宅产业化是我国住宅业发展的必由之路，因为这将成为推动我国经济发展新的增长点。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，它属绿色环保性建筑，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，直接影响着我国住宅产业的发展水平和前途。目前，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。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机械化，那么钢结构的应用就将使住宅施工实现现代化。“钢结构是环保住宅，钢结构符合可持续发展概念”。有专家预言：3年内钢结构住宅将成为建筑现代化发展的一个重要标志。21世纪钢结构将占领广阔的建筑市场。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com