



第292期

JZGJG  
建筑 钢结构

责任编辑:奚鸥(供稿热线:13761600115)

# 钢结构住宅在我国的发展前景

□王 威

## 引 言

钢结构住宅是指以钢作为建筑承重梁柱的住宅建筑。它的优点有:1.重量轻、强度高,用钢结构建造的住宅重量是钢筋混凝土住宅的二分之一左右;满足住宅大开间的需要,使用面积比钢筋混凝土住宅提高4%左右;2.安全可靠,抗震、抗风性能好;3.钢结构构件在工厂制作,减少现场工作量,缩短施工工期,符合产业化要求;4.钢结构工厂制作质量可靠,尺寸精确,安装方便,易与相关部品配合;5.钢材可以回收,建造和拆除时对环境污染较少。

## 钢结构住宅发展现状

钢结构是由钢制材料组成的结构,是主要的建筑结构类型之一。因材料强度高、自身重量轻等优势,钢结构已经广泛应用于大型厂房、场馆、超高层等领域,而在钢结构住宅的发展并未引起国家有关主管部门的关注,如果这一大领域受到重视和政策鼓励,完全可以实现产业倍增的目标。

下面从两个方面对国内外典型钢结构住宅进行解析

### ——国内典型钢结构住宅

“湖滨大厦”为典型钢结构住宅项目,位于翠绿全年如盖、繁花四季似锦、青草一地凝碧、绿树满城婆娑的中国绿城南宁的南湖之滨。“湖滨大厦”建筑高度为115米,地下2层约9200平方米为车库,地上27800平方米共十二层,每层分为四户住宅,其中一层为架空层,共124户。配有3台电梯,二个楼梯。建筑平面呈不规则的“蝴蝶”形。坐北朝南,充分表现住户均好原则。室内通风良好;功能分区明确;房间布置合理;空间充分利用。使每一位住户都能享受阳光,观赏南湖美景,“湖滨大厦”外立面凹凸有致,挺拔飘逸,极具现代气息,是南湖之滨的一座标志性建筑。

大厦的结构部分采用钢结构框架与钢筋混凝土核心筒、剪力墙相结合的结构形式,充分发挥钢结构的优点和特点,取得了较好的整体性和经济性。地下室和主体都采用箱形钢管砼柱,梁采用H型钢梁,设置必要的栓钉连接件与现浇钢筋混凝土楼板作可靠连接。电梯间、楼梯间、剪力墙的主要部位预埋热轧H型钢柱,使钢梁与钢筋混凝土墙有可靠的支撑和连接,承担抗侧、抗扭等水平荷载,钢框架主要承受垂直荷载。

“湖滨大厦”配置中央空调、中央吸尘系统和先进的智能化安防系统等一系列现代化的科技的设备、设施。体现以人为本的现代居住设计理念。展示成熟高尚社区的科学化,现代化、人性化的合理配置。钢结构住宅符合绿色环保、节能减排和循环经济政策,其工业化、标准化的钢结构住宅产品具有广阔和无限的市场空。

### ——国外典型钢结构住宅

轻型卷边槽钢重量轻,易于运输和加工。Niji建筑事务所运用了这种材料的特有属性,创造了这栋“边界房屋”。项目位于日本东京,房屋全部采用了钢结构,在某种程度上也与典型的木质建筑相类似。在工厂中切割好钢板,预留好洞口以及制作好用于各个部分的连接五金件。完成基础,使用专用的螺母和螺栓,所有的预制构件可以轻松地进行组装。

得益于这种材料重量轻的特性,一个工人就可以搬动,因此可以快速地进行

装起框架。因为荷载小,基础也不需要打桩,意味着建筑成本可以进一步降低。地板、墙体和屋顶全部由钢板组成,有着足够的强度和刚度,可以直接固定在后面的框架上。内部裸露的钢板创造了独特的室内美感。

根据业主的需求设计了一处檐口和阳台,如同结构的其他部分一样,用螺母和螺栓连接起来。作为居住项目,它与当地周围环境有着很大不同,代表了房屋主人的品味和个性。Niji建筑事务所在设计中考虑了较强的私密性。环绕建筑上部和下部的窗户经过了认真布置,创造出了舒适且富有节奏的起居空间。

许多工业发达国家如美国、日本、英国、澳洲等,钢结构住宅已较为普及。澳大利亚钢框架住宅占全部间和安静的私人卧室。住宅数量50%;日本钢结构建筑占全部建筑50%以上;芬兰、瑞典、丹麦以及法国均已形成了相当规模的产业化钢结构住宅体系。

## 钢结构住宅发展条件

一是钢结构产量。中国钢结构产业在近十余年期间发展迅速,已成为全球钢结构用量最大、制造施工能力最强、产业规模第一、企业规模第一的钢结构大国。各地重大钢结构工程的成功建设,说明我国的钢结构综合技术水平已处于国际先进水平。但我国的钢结构产业在信息化、自动化、标准化、科研创新方面同发达国家相比还有不小的差距。

20世纪90年代以来,我国大量的超高层建筑、工业厂房、体育场馆及其他众多公共设施建筑都采用了钢结构,全国钢结构产量自20世纪90年代至今增长已超过10倍。北京的鸟巢、水立方等奥运场馆以及央视大楼、京广中心,上海

的金茂大厦、国际金融中心、深圳的地王大厦等标志性建筑都应用了钢结构。

近年来,我国钢结构行业呈现持续和快速的增长势头,钢结构产量从2002年的850万吨,增长到2008年的2180万吨,年均复合增长率达到17%。

与发达国家相比,我国的钢结构使用量还很低。2010年,我国钢结构产量为2600万吨,占粗钢产量的4.38%。发达国家钢结构产量占粗钢的比例基本都在10%以上。

我国建筑钢结构占建筑总量的比例在12%左右,发达国家则在50%左右。我国现在钢结构的发展水平只相当于美国20世纪60年代末,正处于起步迈向高速增长阶段,未来替代速度会加快。

二是国家政策。在2003年,《建设事业技术政策纲要》提出:2010年,钢结构产量目标达到全国钢产量的10%。但是由于我国钢铁产业的发展速度过快,钢结构占比并没有达到目标。

中国目前钢结构主要应用在工业厂房和基础设施领域,中国城镇化到2020年到达顶峰之前和工业化进程过程中,上述两个主要领域需求仍将保持增长趋势。目前中国钢结构住宅虽受制于钢铁和水泥价格比提升、消费习惯和建筑设计体系制约,但亦有趋势性向好趋势、渐进式向好。由于我国钢产业的迅速发展以及我国对建筑节能的重视程度提高,我国建筑技术的政策导向逐渐由多年前的限制钢结构使用转变为发展、推广钢结构的应用,国家产业政策积极支持钢结构行业的发展。

钢结构的节能特性受到政府重视。目前,建筑能耗约占我国社会总能耗的28%。据住建部测算,2030年左右,我

国建筑能耗将占总能耗的30%40%,达到欧美目前的比例,超过工业成为全社会第一能耗大户。

目前,钢结构建筑作为绿色建筑,得到推广。国家颁布多项政策支持钢结构发展。《建筑业发展“十三五”规划》中明确提出建筑产品施工过程的单位增加值能耗下降10%,钢结构工程比例要增加。即明确把发展钢结构作为建筑业推进“资源节约型社会”建设贡献率的一项指标。

中国钢结构协会去年3月提出了促进钢结构产业发展和有关“十三五”规划的意见建议(草案)。包括内容有:(1)通过努力争取将钢结构产业列入国家“十三五”规划中的战略性新兴产业,获得有关部委和国家政策的支持。(2)加大对有关设计标准规范修订工作的投入。

(3)加强对国家重大工程、标志性、艰巨复杂的形象工程等的组织和协调,确定优势力量攻坚,树立行业领军企业的形象。(4)加强和鼓励支持自主创新基地建设。(5)“十三五”期间力主开发60公斤级高强度、高韧性以及良好焊接性能的钢板和型材。(6)继续发展钢结构制造产业,使钢结构产量在2010年2500万吨的基础上,到2015年翻一番以上,达到5000万吨~6500万吨,力争达到全国粗钢总产量的10%。(7)促进钢结构房屋建筑质量全面提高,力争到2015年实现钢结构房屋建筑占全国房屋建筑总量15%~20%的目标。

## 钢结构住宅发展前景

中国钢结构产业在近十余年期间发展迅速,已成为全球钢结构用量最大、制造施工能力最强、产业规模第一、企业规模第一的钢结构大国。各地重大钢

结构工程的成功建设,说明我国的钢结构综合技术水平已处于国际先进水平。但我国的钢结构产业在信息化、自动化、标准化、科研创新方面同发达国家相比还有不小的差距。

针对我国钢结构住宅行业“十三五”期间如何健康、快速发展的问,岳清瑞提出了一些想法和建议。他说,“十三五”期间,我国应从技术研发环节、工程化应用环节和产业化推广环节入手,梳理和解决人员瓶颈问题、技术瓶颈问题、市场和管理瓶颈问题,通过企业、科教机构、政府和社会组织相互协作,做好技术攻关、人员培养、市场开拓工作。此外,还应大力实施创新驱动战略,做好钢结构产业供给侧改革,并加大政策支持力度,力争实现技术、市场和监管三大目标。

技术目标方面,要解决技术和人员的突出问题,形成全产业链成套产业化技术,提高钢结构生产效率和质量。市场目标方面,钢结构用量要突破1亿吨,钢结构出口量要突破1000万吨,钢结构建筑占比要达到15%~20%。监管目标方面,要建立以全产业链为基础的政策、法规、规范体系,统筹优化全产业链的分工和利益分配,降低钢结构建筑产业化的综合成本。

中国钢结构协会经过调查研究,在听取有关专家意见和建议后,草拟了《关于钢结构产业在国家“十三五”规划的战略思考及建议(草案)》,在征求有关人员的意见后,协会将组织有关专家具体落实、完善,以促进“十三五”期间钢结构行业取得更大发展。

## 景德镇市景东游泳馆钢结构工程主体结构安装完成



去年年末,随着最后一根钢梁安装就位,标志着景德镇市景东游泳馆主体结构工程安装结束,全面进入下一步维护施工阶段。

该项目总用地面积为20521平方米,建筑面积达13290平方米,预计在今年6月底完工。游泳馆钢结构由比赛池的张拉弦结构、训练池的弦支穹顶结构和花瓣网格结构三部分组成。完工后的游泳馆将犹如一块倒置的青花瓷盘,外立面装饰就像一片盛开的“花瓣”堆叠而成的艺术品,而这些“花瓣”上的细节纹理则呈现出裂纹釉的效果,与景德镇陶瓷艺术相得益彰,是一个集现代化和陶瓷艺术相结合的高品质游泳馆。

大地钢构 供稿

## 中建钢构华东大区一项技术成果荣获国家技术发明二等奖

中建钢构华东大区一项技术成果荣获国家技术发明二等奖

中建钢构荣获国家级大奖,华东钢构人的名字再次出现在人民大会堂上。1月8日,国家科学技术奖励大会在北京隆重举行。党和国家领导人习近平、李克强、张高丽、王沪宁出席大会并为获奖代表颁奖。

会上,由中建钢构华东大区参与完

成的《消能-承载双功能金属构件及其高性能减震结构》被授予国家技术发明二等奖(工程建设类全国共有5个项目获奖,中国建筑占其中1项,为该奖项中唯一的一个央企获奖项目),中建钢构华东大区总工程师陈韬主要参与了该项技术成果的研发与应用工作。

我国属多地震国家,地震时90%伤亡由房屋倒塌及其次生灾害造成。传统

抗震技术主要靠增大结构构件强度和尺寸“硬抗”,既存在安全隐患又不经济。

该技术成果属于世界结构抗震技术前沿领域,以关键构件兼具消能和承载为突破口,发明了消能-承载双功能构件及其高性能减震结构,创新和发展了消能减震结构理论和工程技术,并率先实现了规模化工程应用。

该技术成果解决了消能减震成本

高、地震受损风险大和工程应用难度高三大技术瓶颈问题,经专家鉴定达到国际领先水平,引领我国一跃成为金属消能减震结构应用最多、技术领先的国家。

目前,该项技术成果已应用于华北第一高楼——天津高银117大厦,并成功应用于多项重要新建及改造加固工程,在高层、大跨度等各类建筑结构中有广泛的应用前景。(王春林)

多项智能化措施助力7800吨“钢帽子”拔高31.5米

## 西南最大钢结构屋盖在南充成功升顶

□通讯员 伍仲文



姜友荣介绍,在南充博物馆钢结构屋盖的整体提升作业中,技术人员总共

提升了提升速度控制在3米每小时。同时,技术人员还在每个承重筒体区域安装了位移传感器、压力传感器和锚具、油缸智能传感器,通过读取这些传感器数据,计算机控制系统可以实现对每一个液压提升器的独立实时监控和调整,从而达到钢结构整体提升所需要的同步提升、空中姿态调整和单点毫米级微调,有效提高施工质量和精度。

除了计算机系统的帮助,技术人员还采用了高精度全站仪等设备,实时监测提升过程中关键测量点的位移变化,同时,在每个筒体上设置提升位移标尺,通过测量员观察后反馈的实际提升距离进行微调,使提升同步性控制得到多重保障。

而在管理方面,项目成立了以项目经理为安全生产第一责任人,各部门协同履职的安全生产领导小组,建立“技术、施工、物资、监督”四大系统为基础的总分共管安全生产保障体系。

在正式提升开始前,项目部对提升设备进行了空载试验、负载试验、应急试验等,以及液压泵站、提升油缸、计算机控制系统等一系列设备的调试等,确保提升可靠性。此外,项目部还制定了现场停电、电磁干扰、电缆线意外断线、误操作、恶劣天气等一系列意外情

况的应急预案,对各类设备均准备了充足的安全措施,确保提升的安全可靠。“每一个步骤和节点都有详细的记录和交底。”姜友荣介绍。

## 高标准

多项先进工艺助力建设样板工程,打造川东北地标

此次提升到位后,技术人员将对钢屋盖进行空中姿态的微调和各项检测,之后将立即展开合龙处理,将这个“庞然大物”与四个承重筒体焊接固定。而与此同时,整个项目的主体施工也将同步展开。

中国五冶集团南充市博物馆项目经理胥波介绍,包括创新的“半逆作法”施工以及全国领先的整体液压提升技术在内,该项目共使用了计算机仿真模拟技术、低合金高强度结构钢焊接技术等12项专有技术,比如在新材料技术方面,本次钢屋盖的材料就选用了仅次于国家体育场“鸟巢”的Q420B高强度合金钢。

据了解,南充市博物馆主体工程预计于2019年完工,该项目也将打造成南充市的样板工程,届时将成为全省新建面积最大的地市级综合博物馆,而博物馆设计为传统“龙印”形象,建成后将似一枚龙形印章矗立在南充市西河岸边,成为川东北的地标。

与此同时,该项目将填补南充没有大型博物馆的空白,与市图书馆、市规划展览馆、市方志馆、科技馆、市青少年活动中心等形成城市社群,能够更加全面、科学地向世人展示南充历史文化风貌,对南充市国民经济和社会发展起到重要推动作用。