

# 关于钢结构的优点及建筑钢结构设计思路的思考

李中建

安徽富煌钢构股份有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i7.3245

**[摘要]** 钢结构材料强度高,塑性与韧性好,钢结构材质比较均匀,加工制造简单,施工周期不长,且钢结构的重量比较轻,便于运输,能够减轻建筑自重,在建筑工程中具有明显优势。为了优化建筑钢结构设计,应严格按照标准流程设计,关注设计中应注意的问题,优化建筑整体性能。

**[关键词]** 钢结构; 优点; 建筑钢结构; 设计思路

**中图分类号:** TU-393.2 **文献标识码:** A

近些年,建筑行业蓬勃发展,2019年建筑业发展统计分析报告显示,截止至2019年底,建筑业企业数量达10万余,从业人数5427万余,行业整体需求持续旺盛,建筑形式不断更新,钢结构由于重量轻、材料强度高、塑性好等优势,逐步在建筑行业中推广应用,而且,这种新型材料与结构的应用,符合当前国家住宅产业化发展的要求,能够有效提升城市建设水平<sup>[1]</sup>。分析钢结构的优点,尤其是钢结构在建筑工程中的应用优势,在建筑建设中引进钢结构,准确分析钢结构设计的需求,明确建筑钢结构设计原则,明晰其设计思路,关注建筑钢结构设计中存在的问题,有利于钢结构在建筑行业中的推广应用,有助于钢结构建筑设计、施工体系的完善。

## 1 钢结构的优点分析

建筑形式的更新,一般源于新型建筑材料的研发应用,钢结构的原材料为建筑工程中常用的钢板,结构主要由热轧型钢与薄壁型钢制造而成,与之前建筑工程中常用的材料相比,优势显著,具体如下:

### 1.1 材料强度高,塑性与韧性好

在建筑工程中,常用的建筑材料有木材、砖石材料、混凝土材料及钢结构,相比较而言,钢结构材料强度更高,当前建筑建设规模逐步扩大,需要使用到一些跨度较大、荷载较高的构件或结构,钢结构正好能够满足这一需求。钢结构

强度比较高,应用钢材制作而成的构件截面小,结构比较薄,同时还能够承受较大的荷载,保证建筑结构的稳定性。同时,由于钢结构塑性较好,即使结构承受的负荷超过既定范围,也不会出现断裂的情况,再加上钢结构韧性好,对于动力负载适应性强,具备较强的呼吸能力与延性,抗震性能得以优化,这也与当前建筑工程抗震性能要求提升的趋势相符<sup>[2]</sup>。

### 1.2 钢结构材质比较均匀

建筑工程设计需满足力学计算的假定,而钢结构材质比较均匀,在一定应力幅度内,钢材内部组织能够达到完全的弹性,与力学计算假定的契合度较高。而且,当前钢材冶炼、轧制技艺不断更新,技术水平不断提高,能够实现对于钢材质量的有效控制,最大限度降低钢结构材质的波动范围。

### 1.3 钢结构的制造简单,施工周期不长

建筑钢结构所使用的原材料为成材,加工制造程序简单,而且,当前钢结构加工已经实现了机械化作业,如若钢结构制作量比较大,还会在专业的机械化金属结构厂进行加工,这样能够确保钢结构的加工精确度。在进行钢结构建筑施工时,可以直接应用螺栓连接构件,也可以直接在地面上进行焊接与拼装,形成大单元构件后,吊装至设计位置,施工效率比较高,这样能够有效缩短施工周期,降低建筑工程建设的成本投入,提升工

程建设的经济效益。

### 1.4 钢结构的重量比较轻

在诸多建筑材料中,钢材的密度并不小,稍大于混凝土等原材料,但由于其强度比较高,所以在承担相同作用的情况下,其重量反而比较轻。轻重量意味着运输的便利性,在部分偏远、交通不便的地区,工程建设采用钢结构,有着明显的优势。此外,当前建筑工程规模大,建筑设计中存在大量的大跨度或复杂的几何结构,自重轻、强度高的钢结构,得到了广泛应用。传统住宅开间的跨度约为3.0m至4.2m,如若开间再度扩大,若使用混凝土材料与砖石材料建设,会导致肥梁胖柱的状况,对于住宅高度产生影响,但是钢结构完全能够满足这一要求,实现住宅开间50%的扩大,这也就意味着,在梁柱强度同等的条件下,应用钢结构,能够让建筑有效使用面积扩大5%<sup>[3]</sup>。

## 2. 建筑钢结构设计思路分析

### 2.1 设计流程

为了优化钢结构建筑性能,应该完善其设计方案,严格按照标准流程进行设计,具体如下:①判断建筑情况。建筑钢结构设计前,应该全面考察建筑工程项目信息,了解工程建设要求,衡量是否适合应用钢结构材料,以防后续需要更换建筑材料,甚至进行返工,徒增施工成本;②钢结构选择与布置。钢结构加工制作难度不大,拼接安装也比较简单,其理论、技术体系都在逐步完善,但设计工

作比较复杂,需要全面考虑到建筑工程的要求,选择合适的钢结构,优化结构整体布置,考虑到钢结构与相关组成部分的稳定性,在平面体系设计中,应该控制好平面结构的稳定性,以防平面失稳,同时应基于结构整体布置,设计必要的支撑构件,结构布置应该与平面稳定计算一致,结构计算简图与实际应用计算方法简图保持一致性,切实保障建筑钢结构的稳定性;③预估钢结构截面。钢结构布置方案确定后,确定钢结构形状,以及梁柱断面尺寸后,即可预估钢结构截面的大小,不同类型建筑结构在截面构造上有着不同的要求,需严格按照标准进行截面设计,其中截面形状设计相较自由,能够丰富建筑艺术设计,提升其美观性;④分析钢结构的线性弹性。在建筑钢结构设计中,必须对钢结构的线性弹性展开分析,简单的经典的钢结构,可采取查阅资料、手动计算的方式进行分析,对于复杂的钢结构,可借助计算机软件展开精确分析;⑤利用结构软件判断工程。建筑钢结构设计方案确定后,需应用结构软件对工程进行评估,判断设计方案的实用性,确保钢结构设计满足“适用构造、概念、条件”的要求,确保结构的稳定性与安全性;⑥设计结构的节点和构件。在建筑钢结构设计中,结构节点的形式设计为主要部分,需优化设计细节,确保设计节点与模型节点相吻合,在构件设计上,优选结构材料,优化结构截面设计;⑦编制钢结构图纸。根据设计方案,编制施工详图与钢结构设计图,这对于制图人员是一个较大的

挑战,因为当前我国对于这两个图纸的区分,存在一定问题,最好能够参考专业书籍,确保图纸编制的正确性<sup>[4]</sup>。

## 2.2 设计中应注意的问题

### 2.2.1 结构布置应符合规则性要求

随着钢结构在建筑工程中的逐步推广,钢结构住宅种类增加,可划分为多层钢结构住宅和低层钢结构住宅两类,其中,多层钢结构住宅多为公寓,而低层钢结构住宅多应用于别墅中,层数不超过3层。多层钢结构住宅设计难度相对较大,不低于9层的钢结构住宅为高层,12层内的钢结构住宅为小高层,按照抗震规范GB50011的规定,12层是房屋抗震要求的分界线,一般来说,不建议钢结构住宅超过12层。钢结构住宅的抗震设计要求较高,设计师需根据建筑抗震性能要求,进行钢结构布置,进行弹性设计以及塑性层间位移验,确保结构布置的规则性,否则,一旦面临地震,住宅结构极易被破坏<sup>[5]</sup>。

### 2.2.2 适当调整支撑剪力墙配置

按照要求,建筑钢结构的平面布置应力必须是规则且对称的,因此,需要关注钢结构布置的规则问题。当前,建筑钢结构设计中,普遍存在平面不规则的问题,建筑平面形状呈现为L形,支撑剪力墙偏置不对称,这些问题其实都会影响到结构的稳定性,设计师需根据实际情况,适当调整支撑剪力墙配置。

## 3 结语

综上所述,随着城市化建设进程的持续推进,我国建筑行业投资总额持续增长,建筑工程建设规模不断扩大,创新

建筑形式,有助于推动建筑行业的可持续发展,对于企业来说,应该适应建筑行业发展趋势变化,及时引进新的建筑材料与工艺,占据行业前沿地位。钢结构当前在建筑行业中广泛应用,在钢结构住宅初步兴起的阶段,钢结构钢材多数从国外进口,在国内完成钢结构制造、安装,随着科学技术的发展,我国钢产量不断增加,钢结构建筑中所用的钢材实现自主生产,这意味着,钢结构在我国建筑工程中的应用率将不断提升,在这一行业形势下,建筑企业必须正确认识到钢结构的优点,逐步完善钢结构建筑设计标准,提升建筑设计水平,完善钢结构建筑施工管理机制,提升钢结构建筑建设水平。

## [参考文献]

- [1]于吉圣,栾公峰,谈晶晶,等.窄间隙埋弧焊在建筑钢结构行业中应用探讨[J].焊接技术,2020,49(04):56-58.
- [2]宋玉华.高层建筑钢结构梁柱节点的冲击荷载性能研究[J].兵器材料科学与工程,2020,43(03):43-46.
- [3]田国锋,王学民,郭慧娟.基于BIM技术的大型钢结构建筑可靠性检测方法研究[J].现代电子技术,2020,43(6):90-92.
- [4]吴占景,薛建阳,隋葵.附设粘滞阻尼器的传统风格建筑钢结构双梁-柱节点动力试验研究[J].振动与冲击,2020,39(04):199-206.
- [5]胡晓珍,缪策.浅谈工业建筑钢结构用水性防腐蚀涂料施工及验收标准的编制[J].涂层与防护,2020,41(01):7-9.