

钢结构在装配式建筑中的实施对策

李云鹏

(唐钢国际工程技术有限公司, 河北 唐山 063000)

摘要: 随着我国建筑领域的快速发展, 装配式建筑兴起。此类建筑多以钢结构为主, 对提升国内建筑市场发展质量以及促进钢铁行业等发展都起到积极作用。从实际情况看, 钢筋混凝土的运用, 将加剧环境污染问题, 加大城市噪声的输出, 再加上很多设备需要进场后现场安装, 灰尘、粉尘源源不断, 所以在整个施工周期以及环境质量管理方面都会面临严重挑战。借助钢结构的结合, 不仅缩短项目周期, 而且缓解以上问题。因为钢结构的搭载并不需要过多现场作业, 只需要将其装配后运到现场即可。在本论文中, 笔者先概述建筑常用装配式钢结构体系, 然后针对钢结构在装配式建筑中的实践效果开展分析。

关键词: 钢结构; 装配式建筑; 实施对策

中图分类号: TU741; TU391 **文献标志码:** A



如果能将钢结构全方位运用在装配式建筑建设中, 不仅能缩短工期, 而且能提升项目施工质量, 不过在实践时一定要注意钢结构的选择和设计, 要综合周围环境进行针对性筛选, 这样才能让其价值得以实现。

1 建筑常用装配式钢结构体系概述

1.1 主体结构体系

钢结构的具体运用形式多种多样, 因此在选择具体体系时, 一定要综合考量与规划, 详细体系与适用范围如表1所示。不过由于很多项目限制成本, 钢结构体系的运用范围受到较大限制, 所以合理选择主体结构体系将成为强化建筑质量的关键^[1]。

表1 主体结构体系表

结构体系	适用范围
轻钢龙骨体系	底层住宅或别墅
钢框架体系	6层以下的多层住宅, 超过6层经济性较差
钢支撑框架体系	多层、小高层及高层: 目前在我国的运用较广
钢框架-混凝土剪力墙体系	小高层及高层住宅: 这种结构体系具有较好的抗震性能
交错桁架结构体系	多层及小高层: 这种结构体系目前国内运用得还比较少
钢框架-核心筒体系	高层住宅: 整体造价较低, 具有较好的经济性, 值得推广

1.1.1 低层冷弯薄壁型钢体系

近年来, 由于国内建筑市场规模迅速扩张, 行业运营主体迎来历史性契机。相比而言, 国外在发展轻钢建筑方面要比我国早得多, 同时大多运用轻钢龙骨

作为承重主体进行建设。不过这种模式在低住宅方面较为常见, 材料用量少, 结构简易, 深受当代设计师青睐。在20世纪末期, 国内才逐渐将此种轻结构主体引入国内市场, 具体效果如图1所示。在当时, 虽然轻结构主体在国内颇受欢迎, 却面临成本高的难题。所以为使此类主体结构实现可持续发展, 一定要尽快将其国产化, 进而使此类住宅在国内实现普及。



图1 轻钢装配式住宅建设现场

(1) 结构特点

此结构的运用优点有构件尺寸较小、安装便捷、占地面积合理。这些优点使最终建筑的美观性得以呈现。此外, 此类墙体的搭建十分便捷, 只需要将其运输到现场后, 就可以进行统一拼装, 一方面提升项目质量, 另一方面使项目效率得以改善。

但其运用的不足同样需要引起重视, 具体包括:

所有梁柱都采用铰接的办法紧固，所以并没有很好的抗震条件。因此当建筑主体采用此类结构时，一定要全面分析周围环境和地理条件，要尽可能针对其影响要素，事先设计对应的预防措施和方案，同时做出最终的合理决策，以此确保装配式建筑的使用周期更长，使用价值更高。

(2) 适用性评价

目前在很多建筑施工项目中，轻钢龙骨结构的运用随处可见，但是部分建筑楼层较低，且1~3层的住宅运用较为合理，这主要与其自身质量较轻、防火性能优良、抗冲击性能好等有关，也只有这样才可以将风险降到最低。

1.1.2 钢框架体系

钢框架体系和混凝土体系的整体结构并无太大差异，只不过前者的梁柱全部由钢梁和钢柱替代。具体效果如图2所示^[2]。



图2 钢框架体系

(1) 结构特点

具体优点是建筑内部空间比较充足，可以更好地提高建筑的使用性能以及抗震性。此类建筑使用的杆件数量十分有限，同时多以型材为主，整个安装流程比较便捷，因此在施工周期以及使用性能方面具有双重优势。

其不足之处是如果发生高强度地震，此时整个钢框架体系的平稳度将受到影响，此外，如果面积过大，难免弱化整个建筑的美观性。

(2) 适用性评价

根据此类建筑的受力特征不难发现，钢框架体系只能用于6层楼以下的建筑，就是说此种框架在高层建

筑中并不适用。

1.1.3 钢支撑框架体系

一般而言，为使钢支撑框架体系的支撑力更强，需要在前期设计以及施工过程中，注重纵横方向支撑点的设计，进而才能让其抗力性能更好。一般而言，此类建筑结构的关键支撑位置需要利用跳格的办法予以规划。

(1) 结构特点

其具体优点是结构平稳、适用范围较为广泛、与周围环境的兼容性较强、经济性价比较高、成本支出较少等。这些优势能让其运用范围更加广泛，使其在建筑施工过程中发挥更加核心的作用。

其具体不足是以此结构为主体建设时，若建筑体的楼层较高，那么对其支点的设计以及节点数量的要求会更高，继而加剧项目实施难度。此外，如果将这种结构运用在高层建筑中，必然会使整体成本有所增长，而且项目进行的压力和难度不会太低。

(2) 适用性评价

钢支撑框架和纯钢框架之间的最大区别在于，对前者的成本更加可控，支出更少，而且在7层以下的建筑中较为常见，这就意味着后者可能运用于高层建筑中。

1.2 围护结构体系

如果对钢结构主体进行施工，一定要注重原料选材环节。因为钢结构建筑本身较轻，因此为使其使用效果更好，需要准备一些高质量原材料进行外墙搭建，此外需要这些材料具备优秀的隔热性能以及节能等优势，进而让最终的装配效果实现最优。这直接导致内外墙保温材料的成本会很高，通常来看，此类成本会占据整个钢结构建筑造价的1/3左右。所以出于经济性层面的考量，需要结合项目要求和条件，选择合理、具有经济优势的材料进行操作，这样才可以为项目争取更多的利润空间，同时才能让钢结构主体的实践意义得以体现。

1.3 楼板结构体系

楼板结构体系的关键作用就是提升整个建筑的支撑力。所以设计人员需要在选材过程中紧抓硬度要求以及刚性要求，尽可能使该体系的价值落到实处。目前，楼板材料以混凝土叠合楼板以及混凝土楼板等居多。详细内容如表2所示^[3]。

表2 常用楼板形式综合性能对比

楼板类型	工厂装配化程度	施工组织效率	是否需要吊顶	防火与隔声	设备管线	造价
现浇钢筋混凝土楼板	无	部分在现场进行施工,因此涉及环节较多	板底刮腻子,净空较大	好	敷设在现浇层内	低
压型钢板组合楼板	较低	部分在现场进行施工	需要吊顶,导致净高降低	压型钢板需做防火处理,隔声效果好	敷设在现浇层内	较高
预应力混凝土叠合楼板	部分装配化	叠合层需要现场浇筑	板底抹灰,净空较大	好	敷设在现浇层内	较低
双向轻钢密肋组合楼板	部分装配化	部分在现场进行施工	需要吊顶,导致净高降低	相关构件在投入使用前需要做好防火处理	敷设在结构骨架内,方便维修	较低
钢筋桁架楼承板	部分装配化	部分在现场进行施工	不需要吊顶,净高较大	好	敷设在现浇层内	较低
预制混凝土楼板	部分装配化	部分干作业,施工快速、方便	不需要吊顶,净高较大	具有比较好的防火性能,不过在隔声上需要注意	需剔槽埋设或走板缝	较高

2 钢结构在装配式建筑中的具体应用

2.1 选择合适的结构支撑体系

按照住宅领域的钢结构建筑主体来看,目前市面中较为常见的就是钢框架体系以及钢支撑结构体系等。不过在技术的升级和驱动下,还出现很多不同的结构体系。

钢框架体系和钢框架混凝土剪力墙体系在国内市场的表现较佳,运用效果非常好。因为这些结构体系不仅具有较为灵活的操作条件,而且能实现个性化定制,使钢材的性能实现最佳。此外,其成本低廉,结构稳定,颇受业主青睐^[4]。

2.2 整体安装技术

就此类建筑而言,关键的技术工作主要体现在钢结构构件提升以及吊装方面。由于很多设施的吊装能力和具体定位有所差异,所以必须结合项目实际有针对性地进行选择。在通常情况下,主要采用提升安装技术和顶升安装技术进行。其中,后者可以理解为采用承重能力较强的设施进行吊装作业,让最终的技术效果得以呈现。不过在钢结构装配式建筑主体内部,提升安装技术更适合运用于小规模场所中^[5]。

2.3 做好装配式钢结构建筑外围护系统的建设工作

为使装配式钢结构建筑体的外墙效果更好,设计人员以及施工方需要优先分析项目所处环境和周围条件,同时需要结合屋面系统的功能性诉求,以此进行针对性的设计与操作。

特别是在进行外围护系统建设时,所采用的具体结构系统必须与建筑类型相契合,比如外挂式等。然后还需要结合本土气候特征等,尽可能选用最佳形式进行建设。

2.4 做好装配式钢结构建筑防火防腐工作

就此类建筑体而言,在进行防腐防火环节设计时,较为关键的工作就是选择对应的阻燃材料和相关涂料等,此外需要做好外包防火砌块等工作,以此延长建筑的使用寿命,使装配式建筑领域实现高质量发展。不过归根结底,就是要严格按照材料用料要求和标准选材,需合理、合法地进行采购与运用^[6]。

3 结束语

相对传统混凝土结构搭建的建筑体而言,装配式建筑无论是在搭建难度还是搭建周期等方面,都更具优势。特别是在目前工业转型时代下,以钢结构为主体进行项目搭建,还能实现更高质量的成本控制,能减小噪声输出和环境污染,还可在现场进行钢结构预制件拼接,与绿色发展主张形成契合。总体来说,装配式建筑的发展,将有效带动钢结构的兴起,当然后者同样会对前者实现可持续发展发挥主导作用。

参考文献

- [1] 宋佳运. 钢结构在装配式建筑中的应用研究[J]. 建筑与装饰, 2021(9): 155.
- [2] 石炜. 多高层钢结构在装配式建筑背景下的设计分析[J]. 建筑·建材·装饰, 2021(14): 190, 198.
- [3] 俞江庆. 钢结构在装配式建筑中的应用探析[J]. 江西建材, 2020(4): 146-148.
- [4] 李少英. 钢结构在装配式建筑中的应用研究[J]. 装饰装修天地, 2020(3): 285.
- [5] 屠海军. 分析钢结构在装配式建筑工程中的施工优势[J]. 建筑与装饰, 2020(3): 164, 167.
- [6] 童亮. 钢结构在装配式建筑中的实际运用价值研究[J]. 中国建材科技, 2020, 29(5): 101, 34.