

# 大跨度钢结构在工业建筑中的发展趋势

郑海军

兖矿东华建设有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i12.2910

**[摘要]** 本文针对大跨度钢结构在工业建筑中的发展趋势,结合理论实践,在简要阐述大跨度钢结构概念和特点的基础上,分析了大跨度钢结构在工业建筑中的应用优势,并分析了具体的发展趋势。分析结果表明,大跨度钢结构具有稳定性高、绿色环保、经济效益高、可缓解钢铁产能过剩、可大大降低人力成本等优势,将其应用到工业建筑中可满足顺应时代发展潮流,促使工业建筑事业持续健康发展。

**[关键词]** 大跨度; 钢结构; 工业建筑; 绿色环保

## 引言

在现代化社会高速发展的背景下,很多建筑施工新技术、新工艺、新材料、新设备等被广泛应用于建筑工程施工中。大跨度钢结构在稳定性、施工性能等方面有明显优势,深受工业建筑领域的青睐,在未来具有良好的发展前景,值得大力推广应用。已经发展为工业建筑的必需品,大跨度钢结构对工业建筑现代化发展具有无可替代的作用,可促使工业建筑不断向着现代化、智能化、智慧化的方向发展。基于此,开展大跨度钢结构在工业建筑中的发展趋势研究就显得尤为必要。

### 1 大跨度钢结构的定义及特点

#### 1.1 定义

在工业建筑现代化进程不断推进的背景下,大跨度钢结构得到了广泛应用,具有承重性能强、延伸性能好、刚度大、施工便捷等优势,应用在工业建筑中获得更多的利用。按照大跨度钢结构的平面结构特点可知适用于是不同形状的平面结合。自从大跨度钢结构应用以来,在工业建筑、公共建筑等方面就发挥着非常重要的作用。无论是承重墙,还是角柱支撑,都可以满足大跨度空间钢结构设计要求。在大跨度建筑物中应用钢结构,比混凝土结构的优势更加明显,随着跨度的增加,此种优势愈发明显。这也是“鸟巢”、国家大剧院、中央电视台、世界最大天文望远镜FAST等都采用大跨度钢结构施工的主要原因之一。

#### 1.2 特点

大跨度钢结构具有的特点主要体现在以下几个方面:(1)可实现装配式生产,在工厂预制构件,运输到施工现场后直接进行吊装,大大节省了工序,施工效率大幅度提升;(2)可进行工业化生产,各个构件可在工厂中融合一体,保证了结构的整体性和稳定性;(3)能满足多种建筑高度、多种建筑平面的需要。(4)能与非承重轻质墙体材料配套使用,施工安装工业化程度高。(5)构件制作精度高,施工吊装速度快。

### 2 大跨度钢结构在工业建筑中的应用优势

#### 2.1 可提升工业建筑的抗震性

大跨度钢结构具有良好的延展性,在动力冲击荷载作用下破坏时,可以吸收很多能量,从而降低工业建筑脆性破坏的危险程度,大大提升工业建筑的抗震性。比如:在2008年,我国四川汶川发生了8.0级地震,很多混凝土建筑纷纷倒塌,但采用大跨度钢结构施工的绵阳九州体育馆几乎没有发生任何损坏,甚至震后成当地灾民的主要避难所,表明大跨度钢结构比混凝土结构具有更强的抗震性<sup>[1]</sup>。我国地震多发国家,地震属于地质灾害,是不可控的灾害。因此,为降低财产损失和人员伤亡,在工业建筑施工建设中采用大跨度钢结构可大幅度提升抗震性,也已经成为工业建筑发展的主要趋势。

#### 2.2 更加绿色环保

大跨度钢结构可实现工厂化生产,预制生产构件运输到施工现场进装配,现场污染比较少,符合建筑绿色标准的要求。相关研究表明,在工业建筑中应用大跨度钢结构,每平方米可节约14t标准煤,节约建材600kg,减排二氧化碳300kg,绿色循环低碳的特性更加突出。并且可以充分发挥出钢材高强度特性,节约工程结构材料。每平方米可资源消耗量在800~1000kg之间,而传统混凝土建筑每平方米资源消耗量在1800kg以上,大跨度钢结构施工生产工艺比混凝土结构工艺节能30%以上。如果采用干式施工,则节水率超过30%,粉尘污染降低80%以上。当大跨度钢结构工业建筑达到使用寿命之后,拆卸形成的建筑垃圾不足传统混凝土结构的25%,可为建筑业发展留下更多可利用的资源,废弃的钢构件还能回收再利用,循环再利用率可到90%以上。

#### 2.3 可有效缓减钢铁产能过剩

我国是钢铁大国,年钢铁产量非常大,长期位于世界第一位,存在严重的产能过剩问题,大力发展大跨度钢结构建筑,而有效缓减钢铁产能。诸如美国、德国、英国等发达国家,大跨度钢结构工业建筑,占中工业建筑的比例超过40%,特别是英国新增大跨度钢结构工业建筑超过90%。安装我国钢结构协会统计的数据,我国大跨度钢结构工业建筑的占比不足10%,和发达国家还有加大差距,具有良好的发展前景。充裕的钢铁产能也为大跨度钢结构建筑持续健康的发展奠定了坚实基础。大力推广大跨度钢结构工业建筑,可有效解除我国钢铁产能过剩问题,促使钢铁业良性发展<sup>[2]</sup>。

#### 2.4 可大幅度降低人力成本

在市场经济体制不断完善的背景下,我国建筑业正面临着劳动力成本持续上涨问题,已经成为限制我国建筑业持续发展的主要问题。通过统计,在建筑工程施工现场,一线施工人员的年龄在30~50岁之间,20~30岁之间的年轻人非常少,出现了明显的“断代”问题。而大跨度钢结构工业建筑可实现工业化预制生产,减少现场施工所需人员,减少人力资源配置的难度,从而节约施工成本。此外,在科学技术飞速发展的背景下,大跨度钢结构工业建筑很高程度上实现了机械化生产和施工,具有相对完善的标准和体系,应用得当可有效降低人力资源成本,促使现代化建筑工业化持续发展。

#### 2.5 可获得更多的经济效益

大跨度钢结构工业建筑自重比较轻,可传统钢筋混凝土建筑相比,其基础造价可节约30%以上,并且材料综合运输非常相对较低。再加上强度高、构件截面积比较小的优势,可打幅度提升工业建筑的施工面积,提升量在5%~8%之间。此外,大跨度钢结构可进行工业化预制生产,现场装配施工,施工品质有保证,可有效提升工业建筑的内在价值。施工速度也比较快,和钢筋混凝土建筑相比,总施工工期可节约40%以上,可更快的投入使用,降低资金使用成本。相同楼层和净高的条件下,大跨度钢结构维护墙体的

面积更小,可降低空调使用量,节约能源,减少维护费用<sup>[3]</sup>。并且大跨度钢结构工业建筑开窗受限比较小,采光和通风效果更好,可为工业生产提供更加明亮、舒适的环境。

### 3 大跨度钢结构在工业建筑中的发展趋势

在我国社会经济持续发展的背景下,为大跨度钢结构在工业建筑中的应用创造了极为有利的发展环境,其发展趋势主要体现在以下几方面:

#### 3.1 主要基础物质发展趋势

钢材是发展大跨度钢结构工业建筑的基础物质,为新时期背景下,我国为更好的顺应时代发展潮流,满足市场发展需求,成品钢材正向着品种齐全、材料标准化、构件预制化的方向发展。大跨度钢结构所用的钢材在数量、种类、质量、型号、规格等方面都取得良好发展。比如:近年来,我国热轧H型钢、彩色钢板、冷弯型钢等大跨度钢结构专用钢材的产能大幅度提升,为发展大跨度钢结构工业建筑提供了必要的基础物质支持。其他中型钢、镀层钢板也有明显增加,并且产量逐年提升。耐火钢材、超薄热轧H型钢等新型钢材也开始在大跨度钢结构工业建筑中应用,为大跨度钢结构建筑持续、健康、稳定的发展创造了有利条件。

#### 3.2 从设计、生产、施工专业化水平看发展趋势

我国钢结构建筑经过多年的发展,设计人员的综合素质和专业水平得到了广泛大幅度提升,很多高精尖设计软件、新技术被开发出来,满足了不同大跨度钢结构工业建筑设计要求,比如:轻钢结构、网架结构、高层钢结构、薄壁拱形钢结构等都可以通过专业的设计软件进行合理设计<sup>[4]</sup>。随着计算机软件技术及网络技术在工程设计中的应用,各项设计软件的功率愈发完善,为大跨度钢结构工业建筑的设计、绘图等提供了更加便利的条件。

大跨度钢结构工厂预制厂家越来越多,年产量超过20万t的企业进20家,综合实力非常比较强大,甚至和国际同行业企业相比也具有很强的竞争力,无论是计算机绘图、设计,还是数控生产、自动化加工中,都具有同行业领先水平,实现了工业化预制大批量生产,为大跨度钢结构工业建筑持续发展提供了强大的后盾。

#### 3.3 从钢结构工业建筑产业化角度来看

大跨度钢结构在建筑领域中的应用,可看做是建筑业的一场革命,工

业长期以来一直都是我国经济增长的主力军,大跨度钢结构工业建筑是未来工业发展的主要趋势,也是必经之路。任何行业实现产业发展的基础和前提是需要具有与之相互配套的新技术、新工艺、新材料、新标准、新设备<sup>[5]</sup>。大跨度钢结构的特性,决定了其更加容易实现工业化生产和标准化制作,与之相互配套的墙体材料,可选择节能、环保的新型材料。基于此,开展大跨度钢结构工业建筑成套技术和体系的研究,将会进一步推动产业化发展。

#### 3.4 从政府部门的引导和支持开发展趋势

和传统钢筋混凝土工业建筑相比,大跨度钢结构工业建筑具有自重更轻、强度更高、抗震性更好、更加绿色环保等优势。因此,政府部门出台了相关政策及法律法规,引导和支持大跨度钢结构工业建筑快速发展。并且符合环境保护和节约能源的发展国策,获得综合效益也深受广大投资青睐,这也为大跨度钢结构工业建筑持续发展提供了必要的政策支持。

### 4 结束语

综上所述,本文结合理论实践,分析了大跨度钢结构在工业建筑中的发展趋势,分析结果表明,大跨度钢结构工业建筑,在自重、强度、绿色环保、经济效益、抗震性等方面具有更加突出的优势。论述是从基础物质、设计、生产、施工专业化水平的角度来看,还是从钢结构工业建筑产业化及政府部门的引导和支持角度来看,都具有良好的发展趋势,值得大范围推广应用。

#### [参考文献]

- [1] 谷子. 钢结构住宅在我国的发展状况研究[J]. 山东工业技术, 2018(14):115.
- [2] 李松. 钢结构设计在建筑工程中的应用分析[J]. 山东工业技术, 2018(1):97.
- [3] 黄永旺. 关于大跨度钢结构桥梁的施工技术探究[J]. 企业科技与发展: 上半月, 2018(5):145-146.
- [4] 沈喜辉. 论工业建筑钢结构管道支架设计[J]. 中外建筑, 2017(7):219-221.
- [5] 姚习红, 陈浩, 加松, 等. 三维激光扫描建筑信息建模技术在超高层钢结构变形监测中的应用[J]. 工业建筑, 2019(2):189-193.