

钢结构设计在工业厂房结构设计中的应用

万威尔*

武汉生态环境设计研究院有限公司 湖北 武汉 430000

摘要: 钢结构制作简便, 施工工期短及造价低等特点使钢结构受到工程师的普片青睐, 在传统的工业厂房建设中, 钢结构突出优势不可代替。近年来, 钢结构在国内获得高速发展, 影响快速增大, 应用也更加广泛, 工业厂房开始普遍采用钢结构, 本文主要结合钢结构在工业厂房结构设计过程中的应用, 分析钢结构厂房的优点及相关设计要点。

关键词: 钢结构设计; 工业厂房; 结构设计

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5588-0205-15>

前言

工业厂房钢结构形式的设计合理性保证了厂房的使用可靠性和稳定性, 是安全生产的前提, 所以设计人员要根据实际环境和使用要求, 对厂房的钢结构设计全方面考虑, 使其更大程度的满足现代工业建设对结构设计提出的严格要求, 为了进一步明确如何更为科学的应用钢结构设计, 特此展开本次探究, 希望能够有效推进我国工业建筑建设发展, 使其更大程度的满足现代经济建设需求。

1 钢结构建筑主要的特点

建筑钢材强度高, 适合建造大跨度, 高度高, 承载重的结构, 钢结构一般构件截面小且壁厚较薄, 材料强度能够充分得到应用, 能满足大空间, 结构美观要求。钢结构塑性好, 结构在一般条件下不会因为超载而发生脆性破坏, 只增加变形, 使用中容易被发现。同时钢结构韧性好, 适合在动力荷载作用下工作, 能够较好地消耗部分地震能量, 减少地震带来的影响, 在地震多发区采用钢结构比较合理。钢材质量大, 强度高, 做成的结构却相对较轻, 以同样跨度承受同样的荷载, 钢屋架的质量要比混凝土屋架小很多, 结构质量轻, 传至基础荷载小, 相应基础面积小, 基础用钢量低, 可以降低地基及基础部分的工程造价, 同时还方便运输与安装^[1]。

钢结构可以满足不同人的需求, 按功能进行配置, 传统房屋大量使用的钢筋混凝土结构, 空间布局受到限制。钢结构的材料具有高强度性能能够承担施工荷载以及结构荷载, 在施工的过程当中节省了模板安装及拆除、支模材料的使用, 使其完成降低成本的目的。能够更好地适应现代建筑产业的发展, 钢结构具有较高的商品化的水准, 非常适合用于批量的工业化的生产。

2 钢结构在工业厂房结构设计中的应用优势

2.1 钢结构质量较轻

钢结构与混凝土结构相比较, 质量轻, 很大程度上减轻基础的负荷。同时, 在实际建造过程中钢结构质量轻的特性, 能方便运输与吊装, 因此, 可以有效解决混凝土结构施工工序繁琐等缺点。除此以外, 钢结构具有自重轻的特点, 具有很好的抗震性能, 能够避免吸收更多的地震能量, 减小地震对结构自身损伤。钢结构在一定程度上解决了混凝土抗震性较差的难题。

2.2 空间利用率高

在工业厂房的结构设计中, 在相同的使用环境采用钢结构进行设计, 钢结构的开间和进深尺寸要比混凝土结构大很多。同时钢结构柱及梁截面小, 可增加室内有效使用面积, 空间利用率高, 有助于室内大型工业设备的摆放。工业厂房采用钢结构进行拼装, 具有很高的变化性, 灵活性强, 有助于空间布局多样性, 从而有效提高建筑空间的使用效率^[2]。

*通讯作者: 万威尔, 男, 汉族, 1988年8月23日, 湖北枝江, 本科, 工程师, 研究方向: 钢结构设计。

2.3 较高的经济性和便捷性

通过焊接或螺栓完成主体结构的连接,钢材损耗较低。同时,钢结构在原材价格相对于其他建材也具有一定的优势,这也是工业厂房设计大量使用钢结构的主要原因。此外,钢结构设计另外一个重要优点就是施工便捷性,钢结构可在现场制作,吊装简易,钢结构由于连接的特性,易于加固,改建和拆迁,从而有效提升施工效率,有效缩短建设工期。

2.4 环保性

现代化的工业厂房对环境保护也有一定的要求,而钢结构由于其具有回收再利用的性能,减少资源浪费,符合我国生态文明建设的需求,为我国经济可持续发展提供了一定贡献。另外,钢结构工业厂房在施工过程中,不会产生粉尘、烟尘、噪声等环境污染,施工比较简单,进一步体现了钢结构的环保性能。

3 钢结构设计在工业厂房结构设计中的应用

3.1 防火设计

在钢结构中,钢结构的防火性能可以说是非常的好,钢材在受热温度在200℃以内时,其弹性模量和屈服点减小的不多;温度超过200℃后,材料的性能变化很大,不仅强度降低较快,而且出现脆性和徐变现象;超过600℃时,钢材进入塑性状态已经不能承担任何荷载。所以,设计要求钢材表面温度超过150℃后即需采用隔热防护,对钢材的组合和处理提出具体的要求,提升工业厂房在后期使用过程中的防火能力。钢结构构件的防火设计原则,是在设计采用的防火措施条件下,能保证构件所规定的耐火极限时间内,其承载力依然不小于各种作用产生和效应组合。常用的民用及工业建筑防火设计的通常做法是:在钢结构的外表涂刷防火涂料,通过外涂防火涂料保护内部的钢材的稳定性。防火涂层的厚度,宜直接采用实际实际构件的耐火实验数据。通过这种方式,可以很大的程度上提高厂房的防火性能,结构的安全性大大提升^[3]。

3.2 钢结构工业厂房抗震设计

根据工业厂房所处地理位置的抗震规范要求,对钢结构工业厂房采取相应要求的抗震设计。这就要求设计者在设计的过程中,需要明确建筑物的传力路径,保证整个结构的受力路径是明确的。不同结构形式,合理设置横向支撑体系和纵向支撑体系,控制厂房变形在规范要求范围内,避免因部分构件或结构的破坏而导致整个结构丧失抗震性能。建筑结构在地震过程中受到的损害,多是由于支撑体系不能完全抵抗地震作用,这样在地震水平力作用下,建筑结构的稳定性得不到保障,结构失稳,从而发生垮塌。因此在钢结构工业厂房设计过程中,注重概念设计,满足结构设计规范要求,保证厂房支撑设置的合理性和科学性。提高工业厂房结构的稳定性,保证钢结构厂房达到很好的抗震能力。

3.3 防腐设计

钢材非常容易受到锈蚀破坏,对钢结构必须加强保护,特别是薄壁构件更要重视。腐蚀会使有效截面缩小,结构承载能力变低,缩短了钢结构的使用寿命,存在安全隐患,钢结构在涂油漆以前应严格除锈,涂层厚度和油漆质量应满足要求,减少钢结构受到侵蚀的危害。

工业厂房钢结构的设计工作中,应综合考虑环境侵蚀条件、结构的重要性、建材特性、油漆寿命等问题,合理的选用或确定钢材表面原始除锈等级及涂料厚度。防锈涂层一般由底漆、中间漆、面漆组成,在侵蚀性很强环境中的重要构件,可采用钢材表面热镀锌涂层,外加封闭涂层的长效复合涂层的防护做法。新建钢结构工程的防腐涂料不应采用带锈涂料。

4 钢结构在工业厂房结构设计中的改进措施

4.1 协调整体布局

工业厂房的钢结构设计要与整体的生产模式相匹配,这是保证企业正常生产的必备条件。所以设计者,要充分考虑工业厂房的实际用途,设计经济实用的钢结构工艺。所以在通常情况,设计者要根据生产需求,在满足厂房墙体厚度和高度的条件下,合理分布钢结构支架,保证整个厂区受力均衡,通常情况下,钢支架具体包括框架,索膜,塔桅,空间桁架,平行桁架,网架等多种分布形式。相关工作人员在具体进行项目设计之前,需要充分了解工业厂房生产需求,确保结构布置和生产工艺可以为对方提供一定的便利条件。在结构设计工作开始之前,建设方必须提供工艺

系统图,确保设计师能够充分理解工艺设备布置和柱间支撑位置的关系,与此同时,还需要确保工业厂房结构能够最大程度满足需求,进而保障整体结构具有更高的合理性和安全性。除此之外,在具体设计过程中,还需要对钢材结构性加强重视,在选择应用钢材时,相关人员必须对其整体工业设计方案全面掌握,基于具体要求进行钢材采购,保障厂房整体性能^[4]。

4.2 优化结构计算

随着现代技术的不断发展,钢结构工业厂房的设计,设计人员根据现场的测量结果,会利用相关的计算机软件,对不同的要求进行相关技术,从而得出不同的验算结果,更加的全面和精确,不仅提高了工作效率、施工效率,也能核算出最优方案,减少了反复修改方案的次数。

5 结束语

综上所述,工业厂房采用钢结构在设计、施工、使用及综合经济方面都具有很大优势。在结构设计的过程当中,设计人员要注重钢结构防腐性、耐热但不耐火性,抗震性,并结合厂房具体需要及厂房自身特点,设计出高质量的工业厂房,使其适应新时代的发展。

参考文献:

- [1]赵春侠.工业厂房钢结构设计的现状及改进措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(10):126-127.
- [2]赵会兰.钢结构设计在工业厂房结构设计中的应用探讨[J].建材与装饰,2020,(13):107-108.
- [3]刘轩铭,王海.工业厂房结构设计中钢结构设计的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2020,(8):134.
- [4]杜俊.工业厂房结构设计中钢结构设计的应用研究[J].建材发展导向(上),2020,(2):185.