

工业厂房结构设计中钢结构设计应用研究

彭 顶

湖北省缘达化工工程有限公司 湖北 武汉 430073

摘 要:随着中国经济的迅速发展,对工业厂房的需求日益增加。工业厂房是直接用于生产或者为生产提供辅助的房屋,其重要的评价指标是安全性和功能要求适用性。随着国内低碳、环保、绿色发展水平的不断提升,对于钢结构工业厂房的设计标准及理念需要及时更新和转变,在此背景下,本文将分析工业厂房结构设计中采用钢结构的优点,并提出了一些在今后钢结构设计工作中的改进措施。

关键词: 钢结构设计;工业厂房;结构设计

引言

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,使其更高层次的满足现代工业建设对结构设计提出的最新要求,为了进一步明确如何更为科学的应用钢结构设计,特此展开本次研究,希望能够有效推进我国现代工业建设发展,使其更高层次的满足现代经济建设需求。

1 工业厂房钢结构设计的特点

1.1 便捷性

钢结构在工业厂房结构中的应用能够体现其便捷性,这种便捷性也是钢结构的重要优势,特别是与以前的设计相比,采用钢结构建设工业建筑可以更容易地去应付困难和复杂厂房的设计,取得良好的结构设计效果和效益。钢结构工业厂房所需的施工时间比其他结构形式厂房短,钢结构整体构架的搭建要简单容易得多,建设往往取决于环境气候等因素,钢结构的生产和加工可以在工厂内完成,只需要在施工现场地组装和安装。因此,钢结构工业厂房的施工周期缩短了,相比其它类型厂房,其施工进度和总工期明显得到改善。

1.2 经济性

钢结构设计相对于传统厂房来说,材料的使用相对单一,减少了其他材料的使用,且钢结构材料稳定,强度高,空间载荷支成大,相对于传统厂房,减少了其它多种材料的使用,经济性更为突出,而且在普通环境下钢结构自身所具有的防渗耐腐蚀性,也相对减少了辅助材料的使用,使得钢结构在现代化厂房设计中得到了更好的推广。

1.3 钢结构质量较轻

钢结构与传统的混凝土结构相比较,其自身重量较轻,在实际工业厂房建设中能够较好地减轻对基础持力层的压力。同时,在施工建造过程中钢结构因其轻质的特征,在运输和吊装方面具有较大的优势,因此,可以有效解决混凝土结构施工工序复杂等难题。除此之外,在地震发生时可避免因质量过大吸收更多的地震能量,具有良好的抗震性能。

2 钢结构工业厂房应用价值

相比于传统的钢筋混凝土材料,钢材基本上属于各向同

性的材料,抗压、抗拉和抗剪强度均很高,并且具有良好的延性。门式刚架的单跨跨度可达到48米。工业厂房采用钢结构设计,在相同的空间内,减少了混凝土和木材等材料的使用,使得空间利用率更高,加上现代化的设计,使得钢结构工业厂房更加的时尚美观。钢结构的施工特点是钢构件在工厂制作,然后现场安装,在具体施工的过程中,减少了搭设脚手架和支设模板等传统物力和人力的投入,提高了施工速度,缩短了施工工期。安全性和施工效率显著提高,在以后的维护过程中,也相比于传统的厂房,钢结构厂房更加的简单便捷,对维修人员的要求也比较低。

3 工业厂房结构设计中钢结构设计的内容

3.1 抗震设计

首先,在钢结构设计过程中应保证厂房构件布置的均匀性,有利于厂房整体受力,合理布置工业厂房的纵向及横向受力构件,温差较大时产生的温度应力,会对钢结构的稳定性造成严重影响。为了有效避免这一问题,可以在设计过程中设置温度伸缩缝,并对温度区段长度进行明确,也可以采取双柱或单柱的方式完成设置。其次,应做好工业厂房钢结构支撑体系的设计工作,确保其合理性和科学性。只有合理有效的设置支撑体系,才能让钢结构厂房的整体稳定强度得到提升,钢结构支撑体系的设计需要以厂房高度、振动设备布置、吊车设置以及厂房结构形式等内容为依据。屋盖支撑和柱间支撑是比较常用的2种支撑方式,需要对二者进行协调设置,通常会下柱支撑设置在温度区的中间位置,确保吊车梁等构件在温度发生变化时能够实现自由伸缩。

3.2 合理设置隅撑

在单层钢结构工业厂房的支撑结构设计过程中,针对柱内侧翼缘和梁下翼缘稳定性不好的问题,可以合理设置隅撑,隅撑可以有效避免此种问题的发生。钢架斜梁承受的压力不固定,使得钢结构厂房的稳定性无法得到保证,隅撑的应用可以最大限度地确保其稳定性要求。较大的风荷载作用下容易导致下翼缘丧失平面外的支撑力,从而使得结构的稳定性丧失,这种情况下可以将支撑设计在下翼缘位置。如果遭受到比较大的压力时,下翼缘就容易发生屈曲,若不加以重视,还有可能出现钢架倒塌的情况,所以在钢结构设计过

程中应加强对斜梁下翼缘支撑结构重要性的认识。

3.3 钢结构工业厂房防腐设计

钢结构由于本身材料的限制,长期暴露在空气中容易被氧化,而且如果处于潮湿的环境下,也容易生锈腐蚀,当锈斑和氧化严重时,会影响钢界面的受力均衡,从而使整体的钢过于集中,导致钢结构的不稳定。因此,在设计及施工的过程中,设计者要充分考虑工业厂房的环境,提前设计好工业厂房钢结构的防腐蚀及防氧化的方案,例如可以选择抗氧化性强的钢材材料,在钢结构表面涂抹防腐蚀的涂料等,从而保护钢结构材料,环境恶劣的地区,还可以增加防腐涂料的厚度,阻断腐蚀因子的破坏性,增强钢结构的耐腐蚀性。

3.4 支撑系统设计

支撑系统需要考虑的是厂房的构架设计时整个结构的强度是否达标,并且只有整体强度能够达到标准的条件下,各构件才能秩序有效地完成力的传递,达到钢结构的整体稳定性要求。在设计支撑系统时,首先需要仔细分析厂房的内部结构,在厂房高度可以满足功能要求的基础上,需要保证钢柱之间支撑系统设置的稳定性,并与房屋横向水平支撑实现合理配置。在进行设计时,例如某门刚跨度为18m,双坡屋面构造,纵向柱与柱之间距离为6m,其抗风柱间距取值也应为6m,这样才方便柱间支撑和屋面横向水平支撑的合理有效布置。

3.5 防火设计

虽然钢结构自身具有较大的强度,并且抗震性能也比较好,但是其防火性能较差。例如,1970年美国50层的纽约第一贸易办公大楼发生火灾,楼盖钢梁被烧扭曲10cm左右。钢结构材料强度会随着温度的升高而发生变化,当温度过高时钢结构自身强度下降,从而对工业厂房结构的稳定性和抗震性产生严重影响。特别是当温度超过250℃时,钢结构材料塑性明显降低,结构易发生变形,严重的话还有可能导致工业厂房出现坍塌的情况。因此,在实际的设计工作中要做好钢结构的隔热防火设计,其具体的设计措施可以包含以下几个方面:通过耐火性材料的安装或是现浇混凝土的方式对钢结构自身的保温隔热性能进行提升;还可以将比较硬的板材

安装在钢结构构件的周围,以此来促进钢结构内部热量的排除;将防火材料涂抹在钢结构表面,让钢结构的防火隔热性能得到提高,这也是一种比较好的方法。

3.6 加强设计的管理

工业厂房的建设是工业生产和管理的一个重要组成部分,工业厂房设计的合理性和科学性是对厂房建设需求的重要响应,在这种情况下,结构材料的强度和耐久性是保证厂房安全性和正常工作的重要条件,钢结构是工业建筑中最经济、最实用的建筑结构形式,广泛用于车间、仓库、辅助设施的建造。钢结构本身有许多独特之处,特别是在安全要求方面。无论是建设方还是承包方,都必须加强监督措施。在评估项目资格时,必须进行全面综合的考量。例如在安装过程中的焊接工艺上应当加强管理。工业厂房钢结构中需要大量焊接工程,但由于焊接条件复杂,在施工中很难保证焊接质量。为了保证钢结构中焊接质量,工人必须严格遵守焊接工艺,以达到焊缝设计要求。按照相应的焊接规则,对套管、屋架、梁等做好焊接。应采用一级和二级焊缝,无咬伤,无缝隙,无裂纹,焊后应进行焊缝第一级无损检测。

4 结束语

钢结构相比于混凝土结构有着明显的优势,所以钢结构工业厂房的应用也越来越广泛。设计人员应该根据工业厂房的功能需求,严格按照国家相关标准规范,设计出安全、适用、耐久的钢结构工业厂房,顺应绿色发展需要,采用环保性能材料,满足使用性能要求,建设符合钢结构技术发展方向的工业厂房。

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]程红.化工工业厂房钢结构与混凝土结构设计探讨[J].化工管理,2019,(19):176,182.
- [4]郑立伟,程锋磊.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,2019,(1):626.