

钢结构设计在工业厂房结构设计中的应用

赵东岐

中国电子科技集团公司第十三研究所 河北 石家庄 050000

摘要: 工业厂房作为生产或生产配套的房屋,满足不同需求的应用,是生产管理的重要场所。根据工业厂房所处环境的不同,用途不同,设计者在设计工业厂房时,应该选用更加环保耐用的钢结构材料,根据生产工艺要求,因地制宜、区别对待,且满足技术先进、经济合理、安全适用的要求,总结工业厂房钢结构设计的经验,保证结构设计质量。

关键词: 钢结构设计; 工业厂房; 结构设计

引言

钢结构具有多种优点,如质量较轻、较好的抗震性能以及可以满足大空间需求等,并且在建造过程中对周围环境不会造成严重危害,整体建筑成本较低,因此,得到了广泛的应用^[1]。对于工业厂房来说,材料选择和结构设计环节十分重要,会对整体建筑的作用和功能造成一定影响,所以在工业厂房整体结构设计中应十分注重建筑材料的选择。

1 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。

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,能够有效避免吸收更

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]。

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。

2.5 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,隅撑的应用也可以在最大限度地确保某稳定性

作者简介: 赵东岐, 1985.10, 汉族, 男, 河北石家庄 职位: 结构工程师 职称: 助理工程师 大学本科, 主要从事微波组件结构设计 邮编: 050000

要求^[5]。较大的风力影响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丢失,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,右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 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,外加封闭涂料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。

4.3 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。在设计工艺布置图之前,建设方必须提供工艺图,确保设计师能够充分理解工艺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。

4.4 严格控制钢结构材料质量

钢结构材料的质量会对厂房结构的稳定性和安全性造成直接影响。采购工作人员应不断提升自身专业能力和个人综合素质,加强对原材料质量的监督和控制。还需要建立相应的制度,对材料采购的整个过程进行监督,确保采购流程中不会出现差错。通过有效监督还能够防止渎职行为的发生,从根源上保证钢结构材料的质量,为施工安全和厂房质量提供有力保障。

结语

工业厂房结构体系以及结构设计是否具有科学性和

合理性,会对工业厂房的安全及稳定造成严重的影响,从而阻碍工业建设的健康稳定发展。在当前的工业厂房结构设计中,钢结构的应用较为普遍,但钢结构也存在着易腐蚀及耐热性较差的问题,所以在进行工业厂房钢结构设计工作时应针对性地加强这几个方面的设计工作,从而让工业厂房的安全性和稳定性得到保障。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 张经纬,王燕,臧晓光.装配式钢结构方钢管柱与梁连接节点研究进展[J].钢结构(中英文),2019,248(8):6-14.
- [4] 蓝元海.工业厂房直立锁缝式钢结构屋面大面积修复施工技术[J].建筑施工,2020,42(1):51-53.