

钢结构设计在工业厂房结构设计中的应用

刘庆阳

山东电力工程咨询院有限公司 山东济南 250013

摘 要: 工业领域的不断繁荣壮大,带动了工业厂房建筑工程施工的健康发展,随着工业厂房建筑工程的不断增多,厂房建筑结构设计越来越受到各相关方面的重视与关注。工业厂房建筑结构设计优化是提升厂房建筑实用性,保证建筑功用性的重要举措,在进行厂房结构设计工作时,可选择的结构有很多,但是综合比较各种结构的功能及优势,钢结构设计优势明显,被广泛应用于各种工业厂房的实施过程中,但是由于受到社会外界多种不利因素的影响,目前钢结构仍然处于逐步完善发展阶段。这就需要设计人员将有关理论知识与实践经验相结合,创新厂房建筑结构设计理念。

关键词: 工业厂房; 结构设计; 钢结构应用

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。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。

1 工业厂房建筑结构设计概述

为提高工业用地利用率,充分开发工业厂房建筑空间,满足工业生产效率要求,需重视厂房结构设计工作。工业厂房建筑在设计规范、标准、风格、技术及功能性要求等方面与住宅建筑有明显差异,要求厂房设计人员做好生产现场调研,了解生产过程、材料供应、周围建筑及环境特点,切实保障厂房设计构造的合理性。针对工业厂房建设项目,需提供多元化的设计方案,通过对比分析其在抗震、防火、结构稳定性等方面的差异,获得更为经济可行的工业厂房设计方案。

2 工业厂房建筑结构设计的要求

随着我国工业发展的不断进步,不仅对生产工艺要求提高,对工业用地的选址以及工业厂房的设计修建等基础设施要求也逐渐提高。想要满意的厂房效果,施工开始前就要对厂房建筑的结构设计和设计质量密切关注。工业厂房的建筑设计要求强调设计概念以及视觉表达的

效果,要充分考虑工厂周边的自然环境以及社会环境,结合工厂的自身的产业特点,严格按照相关行业规定作出设计^[1]。例如生产车间的合理布局、原材料的运输和储存,以及对废料的处理放置等问题。这就需要设计师具有一定的专业素养和经验,对厂房的周边环境进行评估,对设计方案进行不断的优化,最终设计出切实可行的方案。

3 工业厂房钢结构设计的特点

3.1 便捷性

钢结构由于材料的统一性,所以在设计和施工的过程中具有更强的便捷性。这种便捷性使得工业厂房的设计更加的简单实用,质量把控方便,能够根据不同的工业需求对厂房的设计提供合理性方案,简化结构设计和施工难度,且能适应不同的环境,相较于传统的混凝土设计,钢结构材料可减轻结构自重,降低基础工程造价,缩短施工周期,使得工程早日投入使用。

3.2 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,且钢结构比较稳固,强度高,空间载荷支持大,所以相对于传统厂房,减少了材料的使用,所以经济性比较突出,而且钢结构的防腐耐腐蚀性,也减少了辅助材料的使用,所以现代化的厂房更加推广钢结构设计。

3.3 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。

4 工业厂房建筑设计相关原则

4.1 结构布局需符合工业生产特点

在工业厂房建筑中, 其结构形式较为灵活, 应以工业生产需求为基本出发点, 并且要在保障厂房质量性能的同时, 尽可能简化厂房结构, 减少建设成本。不同生产工艺下, 对厂房空间布局的需求不同, 厂房建筑设计人员需全面了解生产工艺, 工厂技术人员也要积极参与厂房设计工作, 强化各专业设计沟通, 优化工业厂房结构布局, 以免生产工艺与布局设计产生冲突, 提高厂房结构设计的合理性。此外, 在厂房结构设计时, 要为厂房规模扩张做准备, 结合工业发展规划及设备更新需要, 厂房建筑设计要留有裕度, 实现工业用地空间的充分利用。

4.2 确保结构参数设计的准确性

在工业厂房设计工作中, 结构参数准确性是其必备条件, 也是结构设计的质量基础。面对繁杂的厂房结构参数, 需善于利用专业软件系统, 全面收集工业厂房结构相关数据并进行精确计算, 这样既能加快厂房结构数据的处理速率, 还能保障设计的精准度, 以免工业厂房因人为因素而加大设计误差。可行性研究也是厂房结构设计的关键, 在同一工业厂房项目下, 可有多种不同的设计方案, 需结合项目投资、工期、场地等条件, 为工业厂房建设优选经济且可行的设计方案。同时, 在确定方案后, 厂房建筑设计人员应保证结构参数的准确计算并加以复检, 及时消除工业厂房设计隐患, 提高厂房结构设计的合理性。

5 钢结构设计在工业厂房结构设计中的应用

5.1 优化厂房结构防火设计

工业生产对防火要求高, 防火性能在工业厂房结构设计中有待提高。以常见的钢结构厂房为例, 其防火性能取决于材料本身, 当钢材周围温度超过 100°C 时, 材质强度就会明显下降, 可塑性得到一定程度的增强, 厂房结构稳定性变差; 当温度达到 250°C 时, 可塑性变差, 大概率会产生断裂的情况^[2]; 当温度进一步升高时, 就会产生较大形变。针对钢材特性, 设计人员一定要根据温度差异来进行合理研究, 做好耐火设计, 直接选用高耐火性钢材, 减少高温下工业厂房的损耗, 延长厂房建筑的使用寿命, 这有利于厂房高效、安全运转, 降低火灾等事故对厂房的影响。

5.2 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, 合理设置横向结构和纵向结构, 控制厂房变形在规范要求范围内, 避免因部分结构或构件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伤, 多是由于支撑结构的构件达不到具体的强度要求^[3], 这样在地震力作用下, 建筑结构的稳定性得不到有效支撑点, 而发生倒塌。因此在钢结构工业厂房设计过程中, 需要保证厂房支撑系统的科学性和合理性, 全面提高工业厂房结构的稳定性, 确保钢结构工业厂房达到较好的抗震性能。

5.3 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料, 在钢结构表面涂抹防腐的涂料等^[4], 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。

5.4 钢结构工业厂房防火设计

钢结构材料的性能主要受温度的影响比较大, 较大的温差会对厂房的稳定性造成影响。所以在钢结构工业厂房的设计时, 要重点考虑温度的影响和防火方面的设计。首先, 设计人员要熟知和重视火灾的危险类别、防火要求及规范等, 要在设计过程中, 要把防火性设计放在首位, 且设计要包含消防通道、消防设施等, 保证工作人员的生命安全^[5]。其次, 在具体施工的过程中, 要采用具有一定防火能力的构件, 要对钢结构涂抹防火涂料, 进一步减少火灾带来的隐患, 全面提高钢结构厂房的防火性能。

6 结束语

综上所述, 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,使其更高程度的满足现代经济建设需求。

参考文献:

[1] 管致宇.工业厂房建筑结构优化设计与施工[J].决策探索(中),2020(5):47.

[2] 邢万宝.工业厂房建筑结构设计优化分析[J].江西建材,2021(02):38+40.

[3] 梁智豪.工业厂房建筑结构设计优化探究[J].住宅与房地产,2019(15):44.

[4] 莫云子.工业厂房建筑结构设计优化探究[J].工程建设与设计,2020(24):24-25.

[5] 蔡静.工业厂房建筑结构设计优化探究[J].住宅与房地产,2019(5):89.

作者简介:刘庆阳,1990年12月生,汉族,男,籍贯:山东省肥城市,单位:山东电力工程咨询院有限公司,职位:设计师,职称:中级工程师,学历:硕士研究生,研究方向:建筑与土木工程领域。