

工业厂房结构设计中钢结构设计要点

张桂洲

蓝星工程有限公司 北京 100070

摘要:在现代工业的发展中,工业厂房的建设至关重要。而钢结构凭借其独特的性能,在工业厂房结构设计中得到了广泛应用。钢结构具有诸多优点,如强度高能够承受较大的荷载,重量轻可减少基础造价,施工周期短能快速投入使用等。然而,要充分发挥钢结构的优势,必须准确把握其设计要点。因此,本文重点研究工业厂房结构设计中钢结构设计要点,以供参考。

关键词:工业厂房;结构设计;钢结构;设计要点

引言:在工业制造过程中,厂房是完成生产任务的关键地点,对某些工业企业而言,建设厂房是至关重要的,因为厂房的安全和功能性将直接决定整个企业的生产效率。对于工业厂房结构的优化设计显得尤为重要。目前,在工业厂房的结构设计领域,钢结构设计的应用种类繁多,使用频次也相当高,这为工业厂房的建设提供了更多的参考依据。

1 工业厂房结构设计中钢结构设计特点

在当前的工业制造过程中,工厂为工业制造提供了场所,如果厂房结构不合理的话,就会造成严重的安全隐患,甚至可能导致安全事故的发生^[1]。对于厂房来说,进行合适的结构设计显得尤为关键。对于工业生产来说,最主要的就是生产效率以及产品质量问题,要想保证工业生产工作的顺利进行,就必须做好结构优化设计,从而提升整个工程的经济效益和社会效益。

1.1 便捷性

钢结构在工业厂房设计中具有显著的便捷性,与其他类型的房屋结构相比,其应用不仅简化了结构设计的复杂性,还有效地降低了设计难度,全面提升了施工质量和效率,从而实现了施工质量和效率的全面提升。在实际应用中,钢结构的便利性可以得到更好的体现,这有助于解决传统结构设计中存在的问题,并推动工业厂房的建设进程。

1.2 经济性

在工业厂房的设计过程中,选择合适的材料和结构是至关重要的,采用钢结构作为主要建筑构件具有诸多优势。钢结构的工业厂房在结构设计上展现出了良好的经济效益,特别是在使用钢结构进行厂房结构组装时,对于施工材料的节约、施工周期的缩短以及厂房建设成本的降低,工业厂房结构设计中钢结构的应用显得尤为

关键。对于工业厂房建设企业而言,这不仅能显著提升其经济效益,还能进一步降低建设成本。

1.3 空间利用率高

钢结构的空间利用率很高,在进行工业厂房安装过程中,钢结构适应变化能力很强,在空间形态方面尤为体现,这一点很关键。另外在厂房的后期建设过程中,对空间的优化也可以通过使用钢结构来进行。

1.4 有效提高施工效率

由于采用高强度、自动化的生产工艺,所以制造商在制造钢构件时,可以确保所使用的金属零件精确性。从生产基地向工地运送钢材构件,在装配过程中,需要对零部件进行螺栓连接和其他简单的配筋操作即可,这种方法使施工时间进一步缩短,施工流程进一步简化,施工质量得到进一步保障,工期得到进一步改善。

2 工业钢结构厂房应用现状

2.1 自重轻和施工简便

在相同的跨度、荷载作用下,钢结构承重只有普通钢筋混凝土框架承重的1/3,因此,采用钢结构进行运输、吊装、施工可能会方便,这样也进一步降低了相关费用^[2]。钢结构也可以满足大跨度厂房的要求,最大跨径达到48米。钢结构的原材料具有很高的成品率,可以用专门的金属部件进行组装,从而节省了人力和物力,缩短了工期。

2.2 钢结构可以回收利用和节能环保

由于钢制金属框架下的空间很大,可以在各种管道中设置消防、给水、通风、压缩空气等,所以采用钢结构厂房,可以充分利用上部的闲置空间,节省额外的管道安装费用,从而有效节约施工成本。钢结构是一种高效的建材,可以重复使用,而且在安装过程中一般不会造成噪音、灰尘污染,拆解后的金属部件还可以二次利用,具有很高的价值。

3 工业厂房钢结构设计中钢结构设计要点

3.1 确定施工方案

在开展工业厂房钢结构设计时,有可能由于外界环境因素的影响和限制,使得实际工作经常出现相应问题,对工业厂房钢结构设计顺利开展造成阻碍,无法保障最终钢结构厂房应用效果。对此,工业厂房建设单位为促使工业厂房钢结构设计效果达到预期,应要求设计人员在实践工作中能够结合设计需求和设计标准进行综合性考虑,在此基础上设计施工方案,同时迎合市场环境变化,跟随社会发展步伐,对现有设计方案进行持续性优化和完善,使最终方案具有足够合理性,为工业厂房钢结构各环节施工提供参考依据,这对于提高工业厂房钢结构施工精准性来说是非常有利的,保障工业厂房使用安全性^[9]。所以,设计人员在实践工作中,应根据具体情况采用合理的设计手段,充分明确和认知工业厂房钢结构设计难点及疑点,准确确认钢结构材料使用数量及各材料应用位置,为施工人员的施工提供正确引导,为工业厂房钢结构施工质量提供保障,促使钢结构作用和价值得到充分发挥。

3.2 结构设计

(1) 确定结构形式。鉴于厂房的跨度较大,并且配备了桥式吊车和较高的檐口标高,这对厂房的刚度提出了更高的要求,因此柱脚和基础的设计采用了刚性连接方式。(2) 构件截面。应尽可能增加腹板和翼缘板厚,以便提高结构刚度。这个厂房配备了起重机,其高度和跨度都相对较大,腹板主要承受剪切力,而翼缘则主要用于抗弯。通过提高腹板的高度,翼缘的抗弯性能可以得到更好的展现。因此,为了保证结构安全和使用功能要求,必须适当减小或保持原设计厚度不变。如果在提高腹板的高度的同时,其厚度也随之增加,那么腹板的钢材消耗量会过大,这是不经济的。(3) 节点设计。在设计过程中,需要重视节点的设计,并确保以下措施:①提高连接的强度,例如加厚焊缝和增大螺栓的尺寸。当考虑到柱顶荷载作用下梁底出现局部屈曲而导致整体失稳时,建议将柱子顶部设置适当位置的限位装置。②与横梁端板相连接的柱翼缘部分,其厚度应与端板保持一致,并且两对螺栓之间的最大距离不应超过400mm。③当考虑到梁翼缘处有较大挠度影响,建议加大柱截面高度以提高抗弯刚度。④采用主刚架构件时,选择使用高强度的螺栓。如果端板连接仅受到轴力和弯矩的影响,或者其剪力低于实际的抗滑移承载力(基于抗滑移系数为0.3的计算),可以选择使用高强度的承压型螺栓连接;反之,则建议使用高强度的摩擦型螺栓^[4]。

3.3 防火设计

防火设计方面,要根据厂房的火灾危险性和使用要求,确定合理的防火等级。然后选择合适的防火材料和防火构造措施,如喷涂防火涂料、安装防火板等,以保证钢结构在火灾发生时能够在一定时间内保持稳定,为人员疏散和灭火救援争取时间。

3.4 防腐设计

钢结构腐蚀后会对钢材结构的横截面造成影响。如果在钢材的表面发生了腐蚀,就会对整个工业厂房建筑的安全造成隐患,导致更结构的使用性能受到影响,影响到厂房的使用寿命,为此要从造成钢结构腐蚀的原因入手,优化钢结构的防腐设计,确保钢结构厂房的使用寿命。具体操作方式将钢结构与氧元素隔离开来、在表面涂上一些防腐蚀性的材料。除此之外,在钢结构防腐设计的时候,应充分考虑环境因素,保证其防腐设计的合理性、科学性。对于钢结构厂房抗震设计而言,在厂房建设前,需充分考虑结构的抗震性能,以应对复杂多变的地质情况,虽然钢材具有一定的抗震性能,但是在总体布置方面,应考虑到安全性,使风险最大程度降到最低,即厂房结构的质量和刚度均匀分布会更好,应力在刚性薄弱位置集中的情况也会改善,多采用刚架和横向结构,通过钢结构的受力性能来减少横向结构变形也是可以的。钢结构支撑系统的增强,也会使厂房结构的整体稳定性上升,这一点也是很重要的。

3.5 建材优选

针对工业厂房建筑结构进行设计规划过程中,应对建材实施科学性甄选,从而为设计优化奠定基础。建材性能对厂房建筑设计效果影响较大,所以建材结构稳定性和安全性决定着工业厂房最终使用性能。工业厂房项目施工期间,资金使用贯穿每一个施工环节,对建材品质进行严格把控,确保建材使用成本规划有效性,可以有效避免钢结构厂房在建材使用方面造成的资金浪费。对于建材的采购和选择,应注重建材各方面性能的考虑,比如优先选择防火性能优异的建材,可以有效避免钢结构防火性能缺陷,为工业厂房钢结构设计优化目标的实现提供保障。

3.6 钢结构计算过程的重视

对于钢结构计算过程而言,一般通过数值模拟来进行结构计算。这样可以找出工业厂房结构设计科学合理性的具体方法,对于工业厂房结构的建设效率和建设质量也是如此。而在施工场地方面,如果出现场地不平整情况,应在施工前对场地进行填平和压实,另外天气因素的影响,如会出现降雨和降雪等情况,这时提高厂

房顶部的承载力就显得很重要。同时,需要对钢结构的设计进行精确的计算,包括荷载分布、截面尺寸、节点连接等方面,以保证设计的安全性和可靠性,还需要对钢结构的施工工艺进行充分考虑,如焊接、拼装、安装等环节,以确保其最终的质量与效果达到预期目标。因此,对于工业厂房的钢结构设计而言,重视钢结构计算的过程是必不可少的一步,也是实现高质量建筑的关键所在。

3.7 钢结构设计与工艺设计结合

目前,在工业厂房的建筑过程中,钢结构的设计是至关重要的。为了确保工厂生产线的正常运转和安全性,需要进行合理的钢结构设计。为确保生产作业的顺利进行,钢结构厂房需要与整个生产模块的工艺设计相协调,例如厂房墙体厚度和高度确定,需要结合具体工艺设计指标来实现。另外对于钢支架而言,分布形式以网架、平面桁架等为主,所以在具体设计过程中,设计人员需要结合工业厂房建设的实际要求、实际建厂条件等来合理选择钢支架形式。总之,在工业厂房的建筑过程中,钢结构的设计是非常关键的。只有通过充分考虑工厂内外的各种因素,才能实现最佳的效果。

4 工业厂房钢结构设计中钢结构设计注意事项

4.1 结构稳定性

钢结构的稳定性是至关重要的。在设计时,要充分考虑各种荷载的作用,如风荷载、雪荷载、地震荷载等,确保结构在这些荷载作用下不会发生失稳现象,这就需要对钢结构的整体布置和构件尺寸进行精确计算和合理设计。例如,在钢梁和钢柱的设计中,要根据其受力情况确定合适的截面形状和尺寸,以保证其具有足够的承载能力和稳定性,还要注意结构的支撑体系设计,合理设置支撑构件,增强结构的整体稳定性。此外,在一些特殊的工业环境中,可能还会存在其他不稳定因素,如振动、冲击等。在设计时也要充分考虑这些因素的影响,采取相应的措施来提高结构的稳定性,对于有振动设备的厂房,可以采用隔振措施来减少振动对结构的影响。

4.2 控制横向框架及纵向框架周期

在工业厂房的钢结构设计中,控制横向框架和纵向框架周期是非常重要的,为了确保工厂生产线能够正常运转,必须保证横向框架的稳定性。纵向框架周期也需要考虑,因为这将影响整个建筑的整体强度和耐久性。因此,设计师应该对横竖方向的框架进行合理规划,以

达到最佳效果,还应考虑到不同工序之间的空间距离以及设备安装位置等因素,以便更好地满足工厂的需求。总之,对于工业厂房的钢结构设计来说,控制横向框架及纵向框架周期是至关重要的一步。

4.3 合理进行电梯间位置布置设计

合理的电梯间位置布置是至关重要的,需要考虑工厂内部的交通和物流需求,确保电梯间的位置能够满足工厂内人员进出以及货物运输的需求,还需要考虑到建筑本身的设计特点,如楼层高度、建筑物面积等因素,以保证电梯间位置不会对整个建筑造成影响^[5]。此外,要注意电梯间之间的距离和方向,避免出现安全隐患或不便之处,还需充分考虑电梯间与周围环境的关系,如周边道路、绿化区域等等,以便更好地协调各种因素并达到最佳效果。总之,工业厂房钢结构设计中钢结构设计是一个复杂而重要的工作,需要综合考虑多个方面的因素。只有充分重视这些注意事项,精心设计,才能确保钢结构工业厂房的安全、可靠、经济、适用,为工业生产提供良好的空间和保障。

5 结语

综上所述,工业企业的持续成长与工厂的建设是分不开的,而建设高品质的工厂对于确保工厂的安全性和稳定性起到了至关重要的作用。因此,必须对工业厂房建筑结构设计给予足够重视,并采取有效措施保证结构安全性及稳定性。随着现代科学技术的不断发展及对产品要求的不断提升,钢结构在工厂建筑领域得到了广泛应用。总之,实际开展工业厂房钢结构设计过程中,设计人员应充分把握钢结构设计要点,结合多方面因素进行综合性考虑,确保最终设计合理性,为工业厂房建设工作顺利开展提供依据。

参考文献

- [1]邢妍.工业厂房钢结构设计中钢结构设计的应用研究[J].陶瓷,2022(09):126-128.
- [2]刘雪冬,燕家琪.工业厂房钢结构设计中钢结构设计应用研究[J].绿色环保建材,2021(06):41-42.
- [3]吴品忠.工业厂房钢结构设计中钢结构设计的应用研究[J].中国建筑金属结构,2021(1):86-87.
- [4]刘雪冬,燕家琪.工业厂房钢结构设计中钢结构设计应用研究[J].绿色环保建材,2021(06):41-42.
- [5]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.