

建筑工程中钢结构设计的稳定性与设计要点

梁东

四川红艺筑工程设计有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i7.3267

[摘要] 钢材重量轻、强度大,与普通钢筋混凝土结构相比,钢结构的竖向构件截面优势更为明显,所以在当前的建筑工程中被广泛应用。而本文就从钢结构的含义出发,针对钢结构设计的稳定性与设计要点进行了详细说明。

[关键词] 建筑工程; 钢结构设计; 设计要点

中图分类号: F407.9 **文献标识码:** A

建筑工程中钢结构稳定性的增强,需要从不同角度加以分析和研究,如结构特征、承载力要求等,以维持钢结构设计的合理性,保证建筑工程的稳固性,降低病害问题带来的影响。另外,设计人员在钢结构规划设计中,还需明确设计要点,掌握设计标准要求,注重结构件间的连接性,提高钢结构的稳定性。

1 钢结构内容

钢结构顾名思义,就是利用钢材组成的结构体系,是目前建筑工程中较常使用的一种结构类型。钢结构具有强度高、刚性好、抗变形能力强等特征,可加强建筑结构整体稳定性,防止偏移、变形等问题的发生,提高建筑工程的整体质量,增大施工安全系数。不过在钢结构设计中,要对钢材质量及结构连接方式展开分析和处理,尽可能选择韧性好、承载性能强的钢材,这样在实际施工中,可避免应力不均或荷载增大带来的危险,保证工程建设质量,提高施工效率。同时钢结构的应用也在一定程度上优化了机械化作业水平,加强了建筑工程的专业性和精准性。

2 影响钢结构稳定性的因素

钢结构稳定性作为判断建筑工程质量和安全的重要指标,在设计过程中,应从不同角度对钢结构稳定性展开分析,结合钢结构多样性的特征,采取合理的连接方式,增大结构承载力,满足稳固要求。与传统钢结构混凝土结构不同,现阶段

段钢结构在设计和施工中可采取多样化的处理方式,注重结构件的连接质量,但由于建筑工程施工中影响因素较多,使得钢结构也面临着诸多问题,使其出现失稳情况,具体来说,造成钢结构失稳的原因有:

一是极值点失稳。极值点失稳是由于极限点承载的压力值超出原定范围,构件自身出现损坏导致的,这是建筑工程钢结构施工中最常出现的问题。尤其是在非对称结构或特殊结构内,经常出现该类情况,这使得制作好的构件存在各种质量问题,难以满足钢结构施工要求,降低了整个结构的稳定性。

二是分支点失稳。该情况出现一方面是由分支点结构设计与实际要求不符造成的,一方面则是由于直杆轴心设计完善中,未考虑到其与平板受压面间的屈曲,进而引发失稳现象,影响了结构施工的效果。

三是跃越失稳。该种失稳现象是上两种问题的结合体,即一个部位出现失稳问题后,相关联的部位也将出现失稳情况,且两个部位连接位置没有较大影响,属于跨越性的失稳现象。跃越失稳直接影响的是两部分结构,危险系数较高,处理难度较大。在建筑工程钢结构设计和施工中,一旦出现跃越失稳情况,要立即停止施工,并采取科学有效的处理方式,加强钢结构稳定性。施工完成后需开展质量检查和评估,合格后方可开展后

续作业。

四是其他失稳。钢结构中会因为一些连接构件出现腐蚀、变形或损坏等问题而出现结构失稳现象,这种情况多是受到环境因素或人为因素影响导致的,要求工作人员加大现场管控力度,避免失稳问题的加剧,威胁钢结构质量和安全。

3 钢结构稳定性设计遵循的原则

在建筑工程钢结构设计中,为增强结构稳定性,在设计中应该遵循以下三点原则:

一是稳定性原则。建筑工程钢结构设计中,需以稳定性为核心内容,综合考虑现有资源和要素,合理规划钢结构平面图纸,做好各结构及框架的规划处理,避免问题的产生,增强稳定效果。设计中,要保证平面结构不致于出现平面失稳,需从结构整体布置来解决,平面结构构件的平面稳定计算必须同结构布置一致。

二是统一性原则。确保计算方法与计算结构简图保持一致性,这样在多层框架钢结构设计中,就不会因为计算参数的不准确性而使结构出现失稳现象,提高框架稳定性。在采用这种方法时,计算框架柱稳定时用到的柱计算长度系数,需通过框架整体稳定分析得出,这样才能使柱稳定计算等效于框架稳定计算。

三是配合性原则。钢结构设计中,其稳定性的保障,要求结构细部部位构造与零部件间的有效配合,密切结构件间的连接,增强受力均衡性,防止失稳问题的产生。

4 建筑工程钢结构设计要点

4.1 布置和选型

钢结构设计时需要对照建筑所在区域环境、工程项目投资、施工材质等内容展开综合考量,科学规划布局,同时按照建筑位置及功能要求,对钢结构的分布情况予以探讨,选择合适的结构材料,以提高钢结构施工质量。此外,对于建筑的支撑结构,如墙面、柱子、梁等,要注重钢结构设置强度的合理性,保障建筑结构稳定性。

4.2 构件截面估算

布置与选型结束后,设计人员需要对钢结构构建的截面尺寸进行提前预测和计算,按照所在位置的不同,选择合适的截面尺寸,以维持钢结构设置的合理性,性能的可靠性。目前最常见构建截面形式以槽钢、轧制或H性截面三种为主。在截面尺寸估算中,需注意的内容有:以截面高度、翼缘宽度判断板件厚度、支座宽度及荷载性能;以建筑的实际需求和要求来确定钢梁结构、尺寸、支撑断面形式和面积等。

4.3 构件与节点设计

焊接构件和节点的设计必须严格按照现有规范要求开展作业,并对焊接缝的形式及尺寸实行科学规划,以改进焊接质量,增强构件间的连接性。对于高层建筑的钢结构来说,其在连接过程中,可采用栓接方式,利用高强度螺栓实现结构的有效连接,增大结构强度和承载力。如果采用连接板作业,按照钢结构特

征可将4毫米厚度的梁腹板加厚,之后对抗剪净截面进行验算。在使用梁腹板连接方式时,要对栓孔位置的腹板抗剪净截面予以验算,将其与高强承压螺栓进行连接,之后验算孔壁对应的承压能力。

5 建筑工程钢结构设计中增强稳定性的措施方法

5.1 平衡法

平衡法分为静态平衡法与中性平衡法两种,是提高钢结构稳定极限荷载计算准确性的重要方法。同时,通过平衡法的科学运用,可解决分岔点存在的弹性稳定问题,避免钢结构出现变形,降低建筑稳定性。在利用平衡法过程中,可借助对微小变形结构平衡状态和原结构状态的监督和管控,挑选合适的屈曲荷载平衡计算公式,得出最小的屈曲荷载值,之后再通过计算得出极限值,提高钢结构设计的稳定性。在具体工程的结构中,通常,只要得到结构的屈曲荷载即可。

5.2 动力法

动力法是根据动力学观念解决钢结构存在失稳问题的有效措施,利用动力法,可对影响钢结构荷载的小扰动加以控制,降低扰动产生的不合理振动对结构造成的影响。当小扰动出现时,系统会根据小位移情况决定系统的临界荷载值,以位移速度确定边界条件。这样在外部荷载增加情况下,钢结构会因为荷载值小于极限值存在相关方向的位移情况,相互抵消,减弱变形影响。当外界荷载消失后,钢结构会以缓慢的速度位移,逐渐趋于平衡状态,有效维护钢结构的稳定性,避免变形问题带来的负面影响。但如果外界荷载超过极限值,结构产生的变形方向和位移方向与加速度方向相同,并呈现互相促进的态势。此时,将外力干

扰解除,运动会持续运行不能停止,这时钢结构失去平衡和稳定性。在振动频率为零的情况下,采用动力法可以得到钢结构在临界状态下的临界荷载。

5.3 能量法

能量法是对临界荷载实行控制的方法,其能够通过计算能量平衡值、分岔屈曲荷载等参数,对临界荷载情况加以判定,从而计算钢结构是否处于稳定状态,判断结构性能及安全。在实际应用中,当外部荷载小于一定值时,总势能会处于最小值区间内,钢结构将会恢复到初始的稳定状态下,而当外部荷载值超过一定值时,总势能会增大,钢结构就会逐渐偏向于失稳状态。这一过程中,如果荷载值和特定值相同,且位移变化现象较为缓慢,则会使钢结构在某一点上趋于平衡,达到相对的平衡稳定状态,这时钢结构会恢复原有的性能。利用能量法计算相关参数,符合要求即可。

6 结语

综上所述,为加强建筑工程钢结构稳定性,设计中需做好多角度分析和管控,严格按照标准规范及设计原则开展工作,科学选择增强结构稳定性的作业方法,以此增大建筑结构稳定系数,提升建筑的实用价值。

[参考文献]

- [1]覃小红,梁瑞庆,张进.建筑工程项目中钢结构设计的稳定性探究[J].住宅与房地产,2018(03):85.
- [2]罗许林.建筑工程项目中钢结构设计中稳定性分析[J].江西建材,2019(09):80-81.
- [3]李钢,王杰.钢结构设计稳定性原则及其设计要点综述[J].建筑与装饰,2019(18):10.