

建筑工程项目中钢结构稳定性设计分析

钟健

赣州市建筑设计研究院有限公司

摘要：在当前建筑工程项目中钢结构应用越来越广泛，采用钢结构施工时，由于其自重轻，具有较强的可塑性，承重能力较好，因此在工程项目中应用时也具有施工周期短、工序简单及抗震性好的优势。但在钢结构应用过程中，易出现失稳问题，因此在实际设计过程中，需要综合考虑钢结构性能、楼层高度、施工环境和材料质量等方面因素，强化钢结构稳定性设计，进一步保证钢结构建筑的舒适性和安全性。文中从钢结构设计的重要性入手，分析了钢结构失稳的原因，并进一步对建筑工程项目中钢结构稳定性设计的要点进行了阐述。

关键词：建筑工程；钢结构；失稳；稳定性设计

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.22.117

前言

近年来建筑行业取得了较快的发展，一些新型建筑材料在建筑工程中进行应用，有效的推动了建筑行业的发展进程。钢结构作为新型的建筑形式，在建筑工程项目中进行应用体现出较强的优势。但钢结构在应用过程中仍存在一些不足之处，特别是失稳情况较为常见，因此需要重视钢结构稳定性设计，并掌握钢结构稳定性设计的要点，确保钢结构稳定性能够与现代建筑的要求相符。

一、钢结构设计的重要性

在建筑工程项目中应用钢结构过程中，钢结构设计直接关系到整体工程的质量。钢结构设计难度较大，因此在实际设计过程中，要求设计人员要严格按照图纸要求，并与工程实际情况相结合，最大限度提升钢结构整体质量，确保钢结构总体性能。在实际钢结构设计工作开展过程中，各个环节具有较强的关联性，设计人员要准确了解钢结构各个要素，并对每个环节相关构件设计质量给予高度重视，确保设计的钢结构能够满足工程要求，进一步保证整体工程的质量和安全。

二、钢结构失稳的原因分析

对于钢结构而言，当其在外界因素作用下能够快速恢复至原来平衡状态，这表明钢结构具有较好的稳定性。在实际钢结构在建筑工程项目应用过程中，受外界因素影响失稳现象较为常见，一旦钢结构失稳，会造成整体建筑物结构受到破坏，影响建筑物的使用寿命，严重时还会造成建筑物倒塌。因此要针对钢结构失稳原因

进行分析，保证钢结构具有良好的稳定性。

（一）钢结构疲劳破坏

钢材在长期荷载作用下会出现疲劳破坏现象，这种情况一般出现在钢结构和钢构件中，会对建筑工程质量带来严重的影响。一旦钢结构处于疲劳破坏状态中，则会造成建筑失稳。而且钢结构疲劳破坏与钢材质量息息相关，当钢材质量与标准要求不符时，会造成钢材抗疲劳性能下降，降低钢材承载力。另外，钢构件加工时的缺陷或是结构中相关构件处于应力集中区等，也会导致钢结构疲劳破坏，影响钢结构的稳定性。

（二）钢结构构件局部稳定性较差

钢结构设计时，构件稳定性与建筑要求不符，如一些截面翼缘宽厚比和腹板高厚比超出限值时，则会导致局部出现失稳。同时一些构件局部位置在外力作用下，由于没有设置支撑加劲肋，这样外力会直接作用到腹板部位，导致钢构件局部失去稳定性。同时在钢结构构件运输单位两端或是较长构件中间，由于没有设置横隔，无法保证截面几何形状的稳定性，构件易失去稳定性，从而发生局部失稳问题。另外，在建筑施工中需要对钢结构进行吊装作业，一旦吊装方案选择欠缺合理性，钢结构局部位置会受到较大的压应力。一旦钢结构自重较大，易发生局部失稳问题。

三、建筑工程项目中钢结构稳定性设计要点

（一）确保钢结构设计的合理性

当前国内许多建筑钢结构设计工作都是按平面体系进行，而且工程设计中使用的框架结构也较为类似。因此在平面结构设计中为了避免出现稳定性问题，需要与钢结构设计要点相结合，确保设计过程中钢结构关键点能够满足稳定条件，并通过增加结构支撑来保证建筑整体的稳定性。另外，建筑平面稳定性计算方法也需要与建筑结构设计方法保持一致。

（二）钢结构稳定性的分析方法

一是静态法。在静态法中，通过与轻微变形的结构应力条件相结合，形成相对平衡的微分方程，以此来对零件的临界相关载荷进行计算。在对钢结构平衡装置进行分析时，无法对其自身的稳定性进行确定和分析，需要结合实际需求和外部负荷，以此来证明平衡的合理，并确定与弹性结构形状最终负载平衡对应的临界负荷。在具体应用平衡法过程中，宜通过对结构变形小的应力

状态进行分析,为合理构建分叉屈曲载荷平衡方程提供有利条件。并针对最小解进行计算和分析,为保证静态法应用的有效性,混凝土结构施工过程中要获取满足实际要求的屈曲荷载,进一步保证钢结构的稳定性。

二是动态法。处于平衡状态的钢结构体系,在受到扰动情况下,整体结构必然会发生振动,这种情况下宜利用动力学方法对钢结构的稳定性进行分析。由于钢结构整体稳定性与承受的荷载关系密切,一旦钢结构发生变形,振动加速时,这种关系则更为密切。当钢结构荷载值小于钢结构自身稳定的极限荷载值时,加速与钢结构变形的方向则相反。

三是能量法。确定临界负荷后,利用势能驻值的条件确定钢结构稳定性。在能量法实际应用过程中,由于总势能会对结构体系的初始位置造成直接影响。在整个过程分析过程中,外部负荷较小且与规定值不符时,整体性能会下降。这时体系结构整体位置较为稳定。但当外部负荷高于指定值时,整体性能则会提高,建筑模型原始位置不稳定,宜通过计算临界负荷值来对保证钢结构的稳定性。

(三) 优化结构荷载

钢结构稳定性设计过程中,结构的对称性和贯通性具有极为重要的意义,可以有效的避免结构扭转问题,增强钢结构的连贯性和稳固性。通常情况下钢结构设计时会采用L型和T型,及时加固外围结构,可以提高抗扭曲变形性能,确保钢结构整体质量的增强。在实际钢结构稳定性设计时,设计人员需要综合分析结构中心、刚度和几何图形等,并对钢结构种类进行明确,确保结构的稳定性。扭转环节设计时,设计人员需要对水平承载力进行综合考虑,并对钢结构强度和综合性能的影响因素进行分析,进一步优化结构荷载,确保设计方案的科学性和合理性。

(四) 科学设计构件

构件设计是钢结构设计过程中较为关键的一项内容,在实际设计过程中,要求构件设计要与钢结构总体应力平衡需求保持一致,针对构件结构、材料及构件安装方式等实施应力平衡设计,提高构件在设计结构中的作用,保障钢结构的稳定性。在钢结构设计过程中,构件及主体结构要选择统一的材料,这样在确保应力平衡的基础上,有利于力学传导和扩散,进一步保证钢结构总体的稳定性和平衡性。另外,钢构件材料强度还要与国家规范要求相符。通过全面分析钢构件截面需求,确保钢构件的实用性。

(五) 防腐设计

钢结构材料易受到电化学腐蚀和化学腐蚀作用,因

此在钢结构设计时,宜针对不同环境条件选择适宜的防腐涂料。当在相对潮湿环境下时,宜将抗腐蚀涂料涂抹在钢结构表面,起到隔绝水和空气的目的,可以有效的防止钢结构腐蚀问题的发生。当钢结构处于高盐度环境下时,易与海水中钠离子发生电化学腐蚀,这种情况下,可以采用电化学反应原理,将金属材料变成为生成物的一种,以此来解决钢结构腐蚀问题,进一步保证钢结构的强度,确保结构自身的稳定性。

四、稳定性设计需要注意的问题

(一) 简图的一致性

在钢结构稳定性设计过程中,要求结构计算简图与使用计算方法参考的简图之间保持一致性。当计算的对象与使用的方法简图之间存在差异时,需要与对应的简图差异结果相结合,合理进行把握,避免工程设计过程中存在安全隐患。

(二) 方案的相符性

设计时要求钢结构稳定计算与结构布置方案相符,即需要对桁架及塔架的杆进行确定,加强对钢结构平面稳定性的重视。

(三) 构造和计算的相符性

在钢结构设计过程中,要求钢结构稳定计算与构造设计之间要保持相符性,这也是设计人员在设计时关注的重点问题。但任何涉及到钢结构稳定性能的情况都需要对强度进行考虑,确保刚度和柔度的强度,以此来降低桁架节点杆件的偏心度。

五、结束语

钢结构稳定性设计直接关系到整体建筑的稳定和安。在当前建筑行业中钢结构应用十分广泛,但在实际应用过程中受制于稳定性方面的限制,这对钢结构建筑的发展带来了一定的阻碍。为了确保钢结构的稳定性,需要针对设计环节加快改革的力度,提高设计的精准性,进一步提高设计方案的质量。在实际设计过程中,设计人员宜亲自到施工现场实地考察,并针对可能出现的问题在设计时进行规避,保证钢结构设计的质量和钢结构的安全性。

参考文献

- [1]季园园,杨洁.建筑工程中钢结构设计的稳定性与设计要点分析[J].中国住宅设施,2020(01).
- [2]郭宪刚.浅议建筑钢结构的稳定性设计[J].山东工业技术,2015(12).
- [3]贺青.钢结构的稳定性设计分析[J].中华建设,2019(08).
- [4]王国平.建筑工程中钢结构设计的稳定性原则与设计要点分析[J].住宅与房地产,2019(18).