

# 建筑钢结构工程设计中稳定性的设计策略

万威尔\*

武汉生态环境设计研究院有限公司 湖北 武汉 430000

**摘要:** 钢结构是建筑工程设计师的常选建材之一,其稳定性关系着建筑的整体质量,并且在建筑结构中,钢结构需要承担较大的荷载,若其稳定性不符合设计要求,会对建筑使用的安全性形成负面影响。本文是对建筑工程钢结构稳定性设计策略的简要分析,希望为建筑工程钢结构设计质量的提升和整体建筑工程质量的保障提供参考。

**关键词:** 建筑钢结构;结构设计;稳定性设计

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0206-12>

## 引言

当前我国社会经济的飞速发展促使建筑行业不断扩大规模,建筑技术上也不断创新进步,作为当前建筑工程的结构方式之一,钢结构具有良好的经济性和稳定性,对于保证建筑物质量,提高防震性能具有重要作用。由于钢结构设计中的稳定性已受到建筑结构行业的重视,相关设计人员在对钢结构稳定性进行设计中应采取各种有效措施以确保工程施工质量和建筑的安全稳定性。

## 1 建筑工程钢结构稳定性设计内涵

在建筑工程中,钢结构的稳定性指的不仅仅是钢材受到建筑自身重力的影响时能够保持稳定,同时在各种外力作用下依旧能够保持稳定的一种性能。稳定性良好的建筑工程钢结构不仅可以在平衡状态下保持稳定,能够承受住整体建筑对其施加的最大压力,同时也能够在地震、火灾等各种外界因素影响所产生的外应力条件下继续保持稳定,且所承受的最大应力不超过材料自身的屈服应力值,只有这样才可以让钢结构保持稳定<sup>[1]</sup>。如果钢结构稳定性不足,会在建筑工程受到外力影响时出现内部应力超过钢材自身屈服应力的情况,导致钢结构变形或者是损坏。这将对钢结构的承载力造成非常严重的不利影响,甚至会出现钢结构整体失稳现象,酿成严重的安全隐患。

## 2 钢结构稳定性设计的原则

### 2.1 合理调整剪力

新时期下,不对称式建筑设计逐渐成为建筑设计的潮流之一,这也是斜柱构造广泛用于建筑建设领域的主要原因。和垂直构件相比较,斜柱倾角较大,对建筑构件承受剪力的能力提出了较高的要求。钢结构的具体设计过程中,一些设计者为了使设计过程便捷化,常规做法是把垂直构件简化为柱子,将斜柱简化成斜杆,尽管以上设计方式不会给建筑的整体稳定性造成负面影响,但很难实现对剪力的精准调整<sup>[2]</sup>。斜柱的主要作用是支撑水平方向的荷载以及部分竖向荷载,若忽视了竖向荷载,计算出的剪力值会有一定的误差,对建筑钢结构的稳定性形成负面影响。为规避以上情况,设计者应坚持科学调整剪力的设计原则,结合施工方式灵活调整,进而使整个钢结构的稳定性得到保障。

### 2.2 确保各个层面的稳定性

钢结构设计环节涉及庞大、复杂的各项数据测试,如在前期工艺设计时,设计师需以当地环境中最大风荷载为依据,来设计钢结构的水平荷载系数。在对钢结构进行具体测试过程中,设计人员以结构荷载系数、抗震性能系数和结构阻尼比等作为主要设计指标,设计钢结构方案。在具体设计时,需通过检测标准对钢结构材料进行质量检测,只有质量检测达标的钢结构材料方可被投入到钢结构工程中去使用。

### 2.3 强化强柱弱梁的设计

合理的进行钢结构设计时,如果结构所受水平力较大或在强震来临时,塑性铰会出现在梁上,不会出现在柱上,从而通过强柱弱梁的概念设计来提高钢结构的抗压承载力,以避免在较大荷载下柱发生破坏,也能使结构尽快恢复到

\*通讯作者: 万威尔,男,汉族,1988.8.23,湖北枝江,本科,工程师,研究方向:钢结构设计。

变形前的状态。当今在钢结构稳定性设计中,若进行柱、梁设计,需要对梁柱弹塑性进行考虑及具体分析,确保实际与理论相符,这样设计才满足要求。

### 3 钢结构设计中稳定性的设计方法

#### 3.1 动力设计法

动力设计法指的是,对工程钢结构的动态稳定性进行分析与设计。在实际运用过程中,首先,钢结构应力能够反映出振动加速与结构变形,从而反映出钢结构中出现的轻微震动程度<sup>[3-4]</sup>。其次,运用动力设计法能够平衡结构形变方向与加速度之间的关系,此时静态载荷数值会发生变化,直至结构逐渐向静态转变,从而维持在一定的稳定水平。再次,当钢结构形变方向与加速度之间是统一的,就表明此时的结构满足最大负载条件,运用动力设计法会促使干扰消除,使得钢结构处于相对不稳定的状态。最后,静态与动态的界限可根据结构载荷来判定,且临界载荷属于不稳定的负荷,可按照振荡频率为零的条件对钢结构稳定性进行分析。

#### 3.2 做好钢结构的防腐设计

在建筑工程应用过程中,日照、雨淋和大雾等气象都会对钢结构造成腐蚀,进而影响其稳定性。建筑工程钢结构的典型腐蚀现象有两种,一是化学腐蚀,二是电化学腐蚀。因此在设计中,只有对这两种腐蚀现象做好预防,才能够提升钢结构的稳定性。为有效解决建筑工程钢结构的腐蚀问题,设计者应该全面了解工程当地的自然环境情况,并以此为依据来进行合理设计,通过光照条件、温度条件、湿度条件等的综合考虑来选择合理的表面涂料。

#### 3.3 科学选型

为确保建筑钢结构的稳定性,首先,在结构布置过程中,要严格遵循简易、规整、对称的原则,确保刚度中心与质量中心重合,这样能提高建筑的抗震性能,当建筑建设区域发生地震灾害时,建筑结构能较好地规避局部扭转效应,从而提高钢结构的安全性和稳定性。其次,不推荐布置角部重叠或“细腰形”钢结构,不宜采用外凹或内凸的纵向结构。最后,进行建筑钢结构的底部构造设计,T形、L形、U形钢结构是常用结构类型,对其进行规范使用能削弱自然灾害对建筑钢结构造成的不良影响,进一步提升整个建筑的稳定性。

#### 3.4 加固设计

(1) 加固构件截面。在钢结构设计方案中,可以尝试把单个杆件受弯转变为数个杆件受弯,分散其承担的集中载荷,间接调整钢结构顶端的支撑力<sup>[5]</sup>。支座和筒支的连接处应用钢结构,且要配合使用撑杆支撑结构,有针对性地调整钢结构内连续结构的位置,使预应力拉杆能更好地承受分布界面的内力。

(2) 加固处理连接位置。可以在精准分析钢结构的受力状态、建设要求与条件等方面的基础上,应用铆钉、焊接、螺栓等方式加固钢结构的连接位置,也可以尝试运用混合衔接形式,使高强度螺栓的功能与作用充分发挥出来。当前,为提升钢结构的稳定性,可以结合建筑钢结构加固的原因、目标、受力分析、构造和现场固有条件等,有针对性地完善加固方案。

#### 3.5 做好钢结构的构件设计

钢结构设计稳定性的关键保障步骤就是构件的合理设计。

(1) 应保证应用的材料与国家相关标准相符,而且其应力应该符合实际建筑工程对于钢结构的应力需求。

(2) 在进行钢结构构件的安装设计中,应使构件保持平衡,这样才可有效保障力学传导水平及其扩散性能。

(3) 应将二阶法的作用与功能加以适当发挥,让柔性结构的稳定性得以良好保障,满足实际工程设计中的钢结构稳定性标准。这样便可让建筑工程中的整体钢结构免受弹性形变所造成的不利影响,尽最大限度保障其结构质量,实现结构稳定性的进一步提升。

#### 3.6 防火设计

建筑钢结构的耐火性相对较差,当建筑外部温度达到430℃以上时,其负载能力就会急速下降,进而降低建筑的安全性<sup>[6]</sup>。因此,在对建筑钢结构进行防火设计时,首先,应选用防火性能较强的材料,如涂层厚、黏性高的材料,其较高的阻燃性能能够提升钢结构的防火性能。其次,施工时要对材料进行阻燃与防锈处理,使得建筑钢结构满足防火标准,同时获得较高的防火水平。

#### 4 结束语

钢结构作为整个建筑稳定、安全的脊柱支撑,在我国建筑领域得到越来越广泛的应用和推广,不仅有效缩短了建筑施工工期,降低施工造价,还使现代建筑的使用寿命得以延长,抗震能力、稳定性能和环保功效的显著提高也使人们的居住环境越来越舒适。同时钢结构的稳定性设计是关乎整个建筑安全稳定的首要关卡,需相关单位和设计人员引起重视,为不断提高建筑钢结构设计的稳定性做出更大的努力,以便最终促进我国建筑行业的健康良性发展。

#### 参考文献:

- [1]王利峰.建筑钢结构设计的稳定性设计分析[J].环球市场,2018,(11):315.
- [2]徐飞.建筑钢结构设计的稳定性与设计要点分析[J].中国室内装饰装修天地,2019,(17):196-197.
- [3]张辉.钢结构设计在房屋设计中的重要性策略探讨[J].商品与质量,2019,(13):267-268.
- [4]梁东.建筑工程中钢结构设计的稳定性与设计要点[J].建筑技术研究,2020,3(7):3-4.
- [5]农钢波.浅谈建筑施工中的钢结构防腐方法[J].建筑与装饰,2021,(13):137-138.
- [6]杨帆.建筑钢结构设计中稳定性的设计方法研究[J].房地产世界,2020,(22):32-34.