

# 建筑工程项目中钢结构设计中稳定性分析

颜志勇

中国瑞林工程技术股份有限公司

**摘要:** 钢结构目前已经被广泛应用到了建筑体系中,而且取得了不错的应用效果。但是,钢结构在应用期间,分支点容易出现失稳各项因素,这容易使钢结构在应用过程中总体稳定性差,这会对建筑工程的整体可靠性和安全性造成不良影响。下面,针对建筑工程项目中钢结构设计中稳定性进行分析,希望文中内容对我国建筑行业发展可以有所帮助。

**关键词:** 建筑工程;工程质量;钢结构设计;稳定性

## 一、钢结构的特点

### (一) 重量轻、强度高

目前,钢结构施工是建筑工程建筑中一项要点,这主要是因为钢结构在建筑工程中综合应用优势较为明显,能够使建筑工程的整体安全性得到进一步提高,提高工程整体质量。

### (二) 具有较强的可塑性

钢结构在建筑工程中应用,其能够呈现出具有很强的可塑性特点,由于建筑行业使一项危险性较高的行业,在建筑工程具体施工期间,各项因素都会对工程施工,以及工程后续的质量和工程应用造成不良影响。例如,建筑工程施工期间,会发生遭受到外界撞击,或者其他不同力作用,因此,容易发生形变问题,一旦发生形变,会影响建筑工程整体质量,而在对钢结构框架进行应用后,能够实现变形问题的有效控制。

## 二、钢结构设计稳定性原则

### (一) 结构稳定设计

钢结构针对建筑工程的具体施工发挥着关键作用,可见,在进行钢结构设计时,要严格遵循结构稳定原则进行设计。总体来说,建筑工程中采用的钢结构时一种较为的特殊结构,一般来说,在研究时要全面结合力学以及结构等各项专业知识内容开展,这决定了钢结构在实际设计期间的复杂性。因此,为了使钢结构水平稳定性能够得到进一步提高,设计人员要进入到施工现场,对施工现场情况进行全面分析,充分掌握施工现场是否有特殊因素限制,做好分析,进而精准选择水平荷载系数,确保最终设计的钢结构具有良好稳定性,提高建筑工程整体质量。

### (二) 剪力调整设计

现代建筑物设计过程中努力摆脱传统设计模式,不断创新设计手法,最终设计出不规则形状,满足建筑工程需求。分析不规则建筑工程,不难发现,许多建筑工程采用的很多柱体和梁体都呈现出了倾斜状态,这会对建筑工程的整体的质量和应用造成不良影响<sup>[3]</sup>。因此,要想保证建筑结构内部稳定,要通过合理方式对剪切结构进行适当规划。

现代建筑工程结构中,严格要求建筑工程中采用的斜柱的位置,这主要是由于其在应用期间不仅要承受水平方向的荷载,而且还要承担竖向应力,若设计人员在实际设计时不注重该内容,这会使建筑工程中采用的剪切结构存在较大误差,会对建筑工程稳定性产生较大影响。由此可见,设计人员要采取合理措施科学控制施工现场情况,依据具体需求,优化建筑工程中的剪力结构,确保整个过程中都能够通过动态方式调整,保证采用建筑结构的安全性,减少事故的发生。

## 三、建筑结构中钢结构失稳的原因

### (一) 分支点失稳

导致分支点失稳的主要因素就是为采取合理方式进行分支点结构设计,导致设计不合理,这会引起局部失稳,关键是改善直杆轴心期间,出现了问题,同时,改善平板期间,受压面也会发生弯曲,这也会引起分支点失稳,会对最终建设的工程质量造成不良影响,无法满足人们应用需求。

### (二) 极值点失稳

偏心受压构件是采用钢材制作而成的,因此,当极值点达到一定程度,会发生失稳现象。工程建设期间,偏心受压现象十分常见,尤其是在应对异性承载和非对称结构设计时,或

者在建筑工程施工期间,采用高质量附属物,都会出现设计情况与实际不符现象,这也会引起失稳现象。

### (三) 跃越出现失稳

该失稳现象指的是在建筑工程整体结构出现失稳现象后跳跃到另一个失稳状态,简单来说,就是一种失稳情况是两种失稳情况的叠加,这会导致建筑工程的总体结构出现不稳情况,可能会引发安全事故,这不仅会造成巨大经济损失,甚至会造成人员伤亡。

### (四) 其他失稳

除了上述几种情况之外,钢结构也会由于连接件遭受腐蚀机变形情况,或者钢结构主体在应用期间受到了外力及温度影响,进而出现破损,这都会导致钢结构在应用期间出现不稳定性。

## 四、钢结构稳定性设计分析方法

钢结构稳定性设计分析是一项复杂工作,在实际分析过程中可以采用不同方法进行。

### (一) 平衡法

平衡法主要包括精力平衡法和中性平衡法。钢结构平衡状态稳定性经常难以精准判断,此时,要依据采用外部荷载达到指定程度后,在利用平衡法对弹性结构体系对平衡路径分岔点对应的临界荷载进行确定。研究平衡岔点弹性稳定性时,分岔点一般包括出现微小变形结构平衡状态和原结构状态的相似平衡状态。针对采用的平衡法来说,通常都是依据结构出现的微小变形后的应力状态,构建求解分岔屈曲荷载平衡方程,完成求解。

### (二) 能量法

钢结构体系的初始及平衡状态通常都会受到临界荷载因素的影响,导致该情况发生的主要原因是临界荷载能够利用势能驻值条件加以确定,我们将该方法称作Timoshenko或能量法。从以往的研究经验来看,总势能大小会对建筑工程中钢结构体系的初始位置造成直接影响,如果外部负载小,则总势能则较小,此时,钢结构体系位置则较为稳定,与之相反,若外部荷载较大,则总室内也会变大,这会干扰的钢结构体系初始位置处于不稳定状态,容易出现各种问题。具体问题分析过程中,可以对势能定理进行应用,依据对当前临界荷载,求出能量平衡方程,而且完成对岔屈曲荷载的求解,从而确定结构体系的具体位置。

### (三) 动力法

动力法指的就是一个原本处于平衡状态的结构体系,如果突然向其施加了一个微小荷载,则会导致结构体系发生振动,结构振动加速和变形都与施加的微小荷载有关联。若荷载为达到稳定极限荷载,变形与加速两者方向相反,撤除干扰,结构趋于静止,结构平衡状态较为稳定;若荷载超过了极限荷载最大值,结构变形与加速方向一致,撤除干扰,结构继续运动,处于不稳定状态。可见,获得临界状态荷载,其表示对就是结构屈曲荷载,可以在结构振动频率为零的情况下,通过计算获取结构屈曲荷载数值。

## 五、结语

目前,一些建筑工程在应用期间出现问题的关键原因就是钢结构受到外界因素影响,从而出现不稳定现象,进而发生事故。因此,在日后建筑工程建设时,要提高对钢结构的分析,做好强化,提高工程整体质量。

## 参考文献

- [1] 雷良龙. 建筑钢结构设计中稳定性的设计方法[J]. 建材与装饰, 2016,(32). 91-92.
- [2] 文平军. 建筑工程中钢结构设计的稳定性与设计要点分析[J]. 江西建材, 2014,(23). 33-33.
- [3] 黄毅. 建筑工程中钢结构设计的稳定性原则与设计要点[J]. 中国建筑金属结构, 2013,(12). 5-5.