

## 建筑工程中钢结构设计的稳定性与设计要点分析

刘明霆

迈安德集团有限公司, 江苏 扬州 225127

**[摘要]**在最近的几年时间里,我国加大了改革开放的力度,从而推动了我国社会经济水平的不断提升,为各行各业的发展壮大创造了良好的基础。在这种形势下,我国城市建设工作得以大范围的实施,促使建筑工程钢结构的运用范围逐渐的扩展,不管是建筑工程结构规模还是建筑工程数量都在逐渐的提升。在实施钢结构设计工作的时候,设计工作人员对于结构的稳定性十分的关注,这篇文章主要针对建筑工程钢结构设计稳定性与设计要点展开全面深入的分析研究,希望能够对建筑工程钢结构建造未来良好发展有所助益。

**[关键词]**建筑工程; 钢结构设计; 稳定性; 设计要点

DOI: 10.33142/ec.v3i7.2343

中图分类号: TU391

文献标识码: A

### Analysis of Stability and Design Points of Steel Structure Design in Construction Engineering

LIU Mingting

Myande Group Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225127, China

**Abstract:** In recent years, China has increased the intensity of reform and opening up, thus promoting continuous improvement of Chinese social and economic level and creating a good foundation for development of all walks of life. In this situation, Chinese urban construction work can be implemented in a large range, which promotes the application scope of construction engineering steel structure gradually expand, whether it is the scale of construction engineering structure or the number of construction projects are gradually improved. In the implementation of steel structure design work, the design staff for the stability of structure is very concerned. This paper mainly for construction engineering steel structure design stability and design points to carry out a comprehensive and in-depth analysis and research, hoping to be helpful to the future good development of building engineering steel structure construction.

**Keywords:** building engineering; steel structure design; stability; design points

### 引言

在整个建筑工程行业中,钢结构的稳定性是人们最为关注的问题,并且钢结构的稳定性往往也与工程整体质量存在密切的关联。所以,在实施钢结构设计工作的时候,设计工作人员务必要严格遵照规范要求按部就班的落实各项工作,并且设计工作需要与工程设计方案相结合,对于工程结构的设计盖度以及抗震性能加以综合考虑,这样才能确保钢结构设计的整体质量和效果。现如今,人们在钢结构设计稳定性的研究方面投入了大量的人力物力,要想从根本上保证钢结构设计的稳定性,那么最为重要的就是需要对影响钢结构稳定性的各类因素进行综合分析研究,这样才可以保证实现钢结构设计稳定性的目的。

#### 1 钢结构概念阐释

钢结构其实质就是由钢材物料建造而成的工程结构,就其使用情况来说属于常见型结构。钢结构所具有的最为突出的特征就是整体结构强度高,载荷能力较强等,将其使用在加大规模的建筑结构的建造之中,能够起到良好的作用。经过对大量的实际案例进行分析研究我们发现,钢结构能够满足工程力学中所列出的基本假定,也就是材料不但拥有良好的人性,并且在变形过程中还具备较强的载荷能力。将钢结构切实的引用到建筑工程施工工作之中,能够有效的提升工程施工的效率和质量。其次,机械化相对较强的专业生产为了保证其精密度,钢结构被大范围的加以运用,这就充分的说明了,钢结构具有良好的综合性能<sup>[1]</sup>。

#### 2 钢结构稳定性设计特征与失稳因素

##### 2.1 设计特征

(1) 针对现实情况进行全面分析研究,促进建筑工程施工整体质量和安全,设计工作人员需要充分结合各方面因

素对工程整体情况加以分析,涉及到:工程结构高度、抗震性能、工程周边环境、施工材料质量等等。并且针对各类设计方案加以综合比对,确保设计方案具备良好的可信性,促进建筑工程项目经济收益和社会收益的提升<sup>[2]</sup>。

(2) 钢材结构形式灵活多样。针对不同形式和性质的建筑工程需要挑选恰当的钢材结构,要综合各种钢材结构各方面实际情况来进行挑选和运用,不管是选择何种钢材结构形式,都需要对结构的稳定性加以保证。一般来说,单个钢材结构在整个建筑结构中不能担负载荷作用,所以通常需要将多个分支钢材结构进行连接,组合成为一个完整的整体,而各个分支结构相互连接的方法也与钢材结构的载荷情况存在一定的关联,所以在实施设计工作的时候也需要对其加以综合考虑<sup>[3]</sup>。

## 2.2 失稳因素

(1) 分支点失稳。造成这一问题的根源就是因为前期设计工作没有严格遵照规范标准落实,导致分支点不能保证良好的稳定性,在设置平板结构的时候造成失稳的情况。

(2) 极值点失稳。因为偏心受压部件结构的材质都为钢材,所以极值点往往会发生失稳的情况,在实施建筑工程施工工作的时候,就会发生偏心受压的情况,尤其是在异形承载或者是进行不多称结构设计工作的时候,附属物质重量较大,往往导致实际情况与设计出现不一致的情况,这样也会造成失稳的问题。

(3) 跃越失稳。这一情况就是在出现失稳情况之后,过渡到另一种稳定状态之上,也是上述两种失稳情况下所造成的另外一种结果,使得整体结构出现失稳的问题,也会对建筑结构的安全性产生不良影响。如果建筑结构出现这类失稳的问题的时候,需要综合加以考虑,并且结合整体结构的特征利用有效的方式方法进行调整,在完成稳定性评价并达到合格的状态的时候,才能加以运用。

## 3 钢结构设计要遵循的原则

### 3.1 保证整体结构的稳定性

钢结构的稳定性是设计工作中的核心重点,不管是利用何种设计形式,都需要保证结构的稳定性。一旦钢结构存在失稳的情况,那么不但会引发严重的危险事故,甚至会造成经济损失和人员伤亡。所以,设计工作人员务必要具备良好的安全意识,在进行设计工作的时候要秉承严谨认真的态度。经过统计我们发现,我国出现过诸多因为钢结构失稳而引发的危险事故的案例,而造成这一问题的主要根源就是设计中存在诸多的失误而导致的<sup>[4]</sup>。设计工作人员专业能力较差,对于诸多专业概念理解存在不准确的情况,这些都是导致设计缺陷的根源。

### 3.2 明确构件受力情况

建筑工程钢结构设计工作人员务必要对各类外力在结构部件上的作用情况进行全面的了解,并且要了解作用点到基础传递线路和传递过程中所存在的力学效应,在进行设计工作的时候,务必要对各个分支结构部件的作用进行综合考虑。

### 3.3 体现出计算和构造的一致性

在针对建筑钢结构实施设计工作的时候,要保证计算数据的准确性,结合建筑结构载荷特征以及受力情况进行综合分析,尤其要注意的是钢结构的抗震性能,确保整体设计的效果具有良好的可行性。

### 3.4 控制建筑的高宽比

在采用钢结构的建筑物设计过程中,要严格把控建筑的高宽比,假如钢结构建筑搭建的高宽比过大,很容易在地震或强风过程中造成极值点失稳,造成较大的工程事故。

## 4 建筑工程中钢结构设计的基本要点

### 4.1 合理布局及结构体系

钢结构的设计往往会对建筑内部空间的花费存在一定的关联,现如今为了提升土地资源的利用效率,大量的高层建筑应时而生,钢结构在整个建筑中担负着主要的载荷作用,要想有效的提升钢结构的在和能力,那么就需要对钢结构进行合理的布置,所以在进行钢结构设计工作的时候,要充分结合各方面实际情况<sup>[5]</sup>。对于那些震动较为严重的生产厂房结构建造,尽可能选择钢框架支撑结构,这类结构的稳定性较强,并且可以有效的缓解结构位移的问题。

### 4.2 合理选择钢材

钢材材料的主要化学成分以及冶金生产工艺与钢材的机械性能存在直接的关联。钢材因为生产厂家以及生产环境的不同,所以在质量方面也会表现出明显的差别,在针对建筑工程钢结构实施设计工作的时候,务必要充分结合建筑

结构强度需要来挑选钢材物料。现如今，我国在钢材冶金方面尽管取得了良好的发展，但是也导致大量的不同种类的钢材材料的出现，就建筑工程行业来说，所使用的钢材物料大都是普通碳素结构钢、低合金结构钢、渗碳钢，耐候钢等，这些刚才在性能方面存在一定的差异，所以在实施建筑钢结构设计工作的时候，需要充分结合现实情况来挑选适当的钢材加以使用。

#### 4.3 重点设计钢结构的细节部分

钢结构整体的稳定性不管是与工程施工工作的有序开展，还是与后期工程使用效果都存在密切的关联，要想从根本上对钢结构的稳定性加以保证，那么最为重要的就是需要充分结合各方面实际情况，从细节入手来实施设计工作，细节设计对于整体设计所起到的是补充的作用，能够尽可能的弥补整体设计中存在的缺陷，确保后期施工工作能够有序开展。首先，钢结构设计工作人员需要综合建筑工程实际情况来对钢结构进行设计，在大体框架设计工作结束之后，需要对钢结构的受力进行综合分析，借助专业的计算方法来获取准确的数据，综合数据信息来对钢结构实施优化完善。当下，在建筑工程结构中使用最为频繁的就是钢筋混凝土结构，其在保证建筑工程施工质量和安全性方面具有良好的优越性<sup>[6]</sup>。

以粮油生产厂房为例，钢结构设计过程中需要注意如下事项：（1）集中荷载部位的梁两侧设置加劲肋，对于荷载特别大的地方需要根据支承长度，设置多道加劲肋；（2）对于钢楼面，需验算梁平面外的稳定性，设置侧向支撑梁系；（3）对于H型钢柱，采用每1.2m设置加劲肋，确保柱的稳定性；（4）框架梁受压翼缘处，与钢柱之间设置隅撑，保证梁受压翼缘的稳定性；（5）对于设备震动较大的部位，需采用选择受力性能较好的型材，且在该区域采用现浇混凝土楼面，局部根据情况设置水平支撑。

### 5 建筑工程中钢结构稳定性设计的有效方法

#### 5.1 动力法

在平衡状态下，如果有外界干扰影响钢结构体系，即使影响较小钢结构体系也容易出现振动。动力法即应用动力学的知识来分析钢结构的稳定性，当系统受到微小的影响后，钢结构会发生一定程度的位移，但是位移幅度相对较小，且变化速度不快，因此可以利用这点确定钢结构稳定性的临界荷载值。

#### 5.2 能量法

能量法即铁木辛柯法，临界荷载的确定需要以势能驻值为依据，如果外力施加的荷载低于特定值，而总势能最小时钢结构初始情况是具有较强稳定性的；如果外力施加的荷载高于特定值，而总势能最大时钢结构初始位置是不具有稳定性的。根据势能驻值原理分析临界荷载，就能够获得平衡方程，最终获得分岔屈曲荷载<sup>[7]</sup>。

### 6 结束语

总的来说，在建筑工程行业持续发展的带动下，钢材结构总体性能也得到了良好的提升，而钢材结构的稳定性往往与整个工程施工质量存在直接的关联，要想促进钢结构建筑工程质量的提升，那么就需要从设计环节入手对其中存在的各类隐患进行消除。设计工作人员需要充分结合建筑钢结构使用情况，从多个角度来判断钢结构所存在的问题，借助有效的方法加以解决，从根本上保障建筑钢结构设计中钢结构的安全性和稳定性。

#### [参考文献]

- [1]叶昕.论建筑工程中钢结构设计的稳定性与设计要点[J].花炮科技与市场,2020(01):256.
- [2]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):12-13.
- [3]王益民.建筑工程中钢结构设计的稳定性与设计要点探究[J].建材与装饰,2019(35):102-103.
- [4]张谊平.建筑工程中钢结构设计的稳定性与设计要点分析[J].门窗,2019(21):140-142.
- [5]周劲.建筑工程中钢结构设计的稳定性与设计要点探究[J].门窗,2019(21):141-142.
- [6]聂冰.建筑工程项目中钢结构设计中稳定性分析[J].绿色环保建材,2019(05):76-79.
- [7]郝鹏.建筑工程中钢结构设计的稳定性与设计要点探析[J].山西建筑,2017,43(33):34-35.

作者简介：刘明霆（1987.1-），男，安徽建筑工业学院（现安徽建筑大学），土木工程专业，迈安德集团有限公司，结构工程师，中级职称。