

# 建筑钢结构设计中稳定性的设计方法研究

赵瑞涵

河北省秦皇岛市建筑设计院有限公司

**[摘要]**随着时代的进步建筑事业也迎来新的发展阶段,建设形式也不断创新。随之人们对工程质量提出更高的要求,而面对这样的形势设计工作难度不断增加。如今建筑水平越来越高,钢结构的应用也变得更加广泛,需要面对的应用条件也变得更加复杂,这就需要钢结构能够有更强的稳定性。文章就钢结构稳定性设计的有关事项进行了分析与研究,希望能够为有关人员提供一些参考。

**[关键词]**建筑; 钢结构; 稳定性

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.479

## 引言

随着建筑施工行业水平不断提高,建筑行业迫切需要新型建筑形式,因此钢结构建筑由此产生。钢结构可以对施工过程中所需要的构件进行加工,工业化加工方式代替了传统的现场作业,可以加快建设进度,节约了施工成本,保证了施工质量。钢结构主要通过预制结构进行施工,所以设计非常重要,几乎涵盖施工所有过程,还需要借助信息化技术,构建建筑工程信息化平台,完全符合建筑行业发展理念,同时也顺应绿色施工政策。

### 1 概述

#### 1.1 钢结构稳定性设计的特点

钢结构稳定性设计的特点主要有3点:(1)多样性,钢结构组成的受压部位比较多,因此在设计过程中,需要考虑的因素也比较多,钢结构的某些部分容易受到影响发生变形,导致状态发生改变,从而影响钢结构的稳定性。(2)复杂性,一旦一个构件发生变形,会影响整个钢结构的稳定性。(3)关联性,钢结构如果因为一个构件存在问题而出现失稳,那么另一个构件也会出现失稳问题,这两种失稳问题虽然不相同,但是它们之间相互影响。关联性会增加钢结构的设计难度,一旦出现问题就会导致整个钢结构失稳,影响非常复杂。

#### 1.2 建筑钢结构的设计原则

在进行钢结构设计的时候,为了保证其稳定性与建设质量,需要坚持一些原则。第一点,稳定性,在进行设计的时候,必须要充分考虑建筑结构本身的特征、施工的要求,还有设计的具体要点等,在图纸上必须要准确的标明钢结构的支撑位置。而在设计好结构稳定性核心以后,还要考虑它的稳定性以及立体搭建要点,这对于建筑质量的影响很大。第二点,统一性,在进行钢结构框架设计以前,应该先对预期的参数数值进行准确的计算,要灵活的采用科学、适当的计算方法来确定刚结构的稳定。第三点,配合性,建筑结构的钢结构是由很多的钢结构部件焊接或者螺丝等方式进行连接固定以后形成的,所以在进行结构稳定性设计的过程中,必须要考虑各方面的因素,将单一组件的功能体现出来,同时要保证统一性,能够保证结构设计的质量。

## 2 钢结构失稳原因分析

(1)设计人员没有深入考察施工现场实际情况,没有充分了解影响建筑钢结构稳定性的现场因素,仅仅依靠勘察资料 and 以往的经验开展设计工作,导致钢结构性能无法达到标准要求,设计方案可能和建筑运行需求难以相符合,增加了钢结构失稳的概率,导致一旦发生地震灾害建筑钢结构会发生变形、坍塌等严重事故。(2)设计人员缺乏足够的专业能力和责任心,在设计中没有严格落实钢结构设计规范标准中的要求,没有全面掌握钢结构失稳的原因,没有采取针对性的应对措施,导致一旦遇到地震灾害建筑钢结构整体稳定性不足。(3)钢结构稳定性还会受到防火性能、防腐性能等多方面因素的影响。想要保证地震灾害发生时建筑钢结构稳定性,不但要提高抗震能力,还要从钢结构防火性能、防腐性能等多方面进行优化,通过全面考虑、协同设计,确保钢结构整体稳定性提高,在地震灾害来临时不会快速坍塌,酿成严重灾害。

## 3 建筑工程中钢结构设计的要点

### 3.1 高层钢结构抗震设计

由于钢结构有施工周期短、抗震性能好、承载力高等优势,尤其是城市当中那些较高楼层的建筑。在对这些高层建筑进行钢结构抗震设计的时候,要保障节点连接良好,连接节点通常情况下有三个方面的要求:延性、耗能能力、强度。设计人员应该保障连接强度要高于相连构件端部屈服承载力,让其拥有较大的变形能力,从而对强度等方面进行有效的弥补。钢材自身就有较强的延性,但是无法在延性结构当中体现出来。因此,在设计的时候,需要对细部构造进行合理的使用,避免集中产生较大的约束应力。

### 3.2 建筑设计深化

建筑设计要从整体对钢结构进行调整,使施工建筑满足人们舒适性、美观性、绿色性的要求,其中局部节点设计、建筑平面与空间设计、细部构造设计和外墙立面设计是建筑设计重点。在施工准备阶段,工程师要进行实地考察,了解建筑工程所在区域的地址特点,根据实际情况制定科学合理的设计方案,在保证施工质量的前提下满足人们的各方面需求。工程师在进行立面外墙设计的过程中,要应用多

样化设计理念，保证建筑既可以符合美观要求，又能保证墙体保温；做好保温、降噪处理，保证建筑物可以避免对外界的噪音干扰，降低建筑运行能量消耗，特别是门窗和外墙连接位置，可以运用双重防水结合性设计。金属构件可以提高在设计中的实用性，在工厂进行加工时要确定预埋件位置，考虑渗漏情况，加强拼接缝设计，避免施工过程中出现渗漏情况。工程师要调整好钢结构，保证水、电、供热通风、空调系统的正常运行，保证一体化装修。

### 3.3 加固设计

首先，需要加固构件的截面，在进行设计的时候，可以一个杆件受弯设计成多个受弯，分散集中载荷，这样就可以对钢结构顶部的支撑力进行调整。对于支座和筒支进行连接的位置使用钢结构，并通过撑杆来进行支撑，同时还要对钢结构的连续结构位置进行一定的调整，确保预应力拉杆可以为结构提供界面内力。其次，要加固节点部位。需要对钢结构的受力情况，施工的条件以及要求等进行分析，通过焊接铆钉或者是螺栓的方式来加固衔接位置，有必要的也可以进行混合连接，将高强螺栓的优势体现出来。就比如说珠港澳大桥，它的钢结构E39与E30就是通过楔形结构连接起来的，大桥的底板、顶板以及界面的宽度与高度依次是9.6m、12m、37.95m和11.4m，使用的结构是对称型的，为倒直角体形，钢结构的形是“三明治”形，这是一种新型的，能够保证建筑钢结构稳定性的设计思路。

### 3.4 楼板、墙板与主体连接节点

在进行围护结构选择时，首先要考虑重量、材质，优先选择重量较轻、材质均匀的结构，将墙板与主体结构进行连接。在符合设计相关要求的前提下，控制好楼板、墙体以及主体的连接，保证围护系统能够具有一定的受力功能，并且可以适应不同方位层间的位移，以此满足建筑物防震要求，避免出现墙体裂痕。

### 3.5 防腐设计

钢材长时间接触空气、水分后可能出现生锈、腐蚀等问题，导致钢材性能降低，一旦发生地震灾害会出现变形、坍塌等问题。为此，要高度重视钢材的防腐防锈处理。在防腐处理中，要加强当地气候条件、地理情况、水文环境等因素的考虑，结合经济成本，做好钢材防腐计划的编制。永久性涂装和非永久性涂装是常用两种钢材防腐方式，其中非永久性涂装需要在后期通过维修保养进一步提高钢结构防腐性能。

### 3.6 防火设计

对于防火设计，设计人员可以从耐火材料和防火涂料两个方面入手，设计人员要根据建筑工程的防火要求、防火等级以及防火种类进行设计。在防火材料的选择上，应该选择硬质的材料，并在节点位置涂抹上防火材料，提高节点的防火效果，保证钢结构的防火效果符合要求。在钢材的选择

上，设计人员要了解市场和厂商，选择物美价廉的产品，并检测产品质量，保证满足防火需求。如果钢材的防火效果并不是特别好，可以选择耐火的材料。钢结构中的吊顶是最容易引发火灾的位置，设计人员不仅要压型板材进行防火处理，还要做好防腐工作，降低发生火灾的概率。防火设计完成后，要结合当地的防火标准，确认防火设计是否符合要求，保证钢结构的整体防火水平。

### 3.7 装配式住宅节点设计

影响装配式房屋节点的设计主要有：主体构造、内外装修、设备管线和内部装修等。在保证结构安全性的前提下，节点的设计必须满足加工方便、降低成本等优点。所以，为了减少工程造价，应对装配式建筑的连接进行优化。以确保建筑的安全性，推动住宅产业化的稳步发展，例如：卫生间降板做法、飘窗连接节点做法、叠合板出筋等，通过运用现代技术，对各节点进行了创新性的优化，使设计方案更加科学合理。PC 部件连接节点的设计要综合考量，由于其复杂的节点，会造成工厂的生产制造费用过高，现场安装施工难度较大等问题；如果一个节点设计太过简单，那么它就很难达到连接节点的结构需求。这要求设计者与有关方面密切联系，确保其可靠性，从生产安装的方便程度、节点造价费用等几个角度来综合考量，最终选择出最适合的节点设计方案。

### 3.8 失稳与整体刚度

在对建筑钢结构稳定性进行计算的时候，可以对失稳与整体刚度进行计算，在计算规范当中，最为常用的是计算轴心压杆稳定方法。主要是通过折减系数方法与临界压力求解法，其中临界压力都是通过欧拉公式得出。

### 结语

在建筑行业不断发展的今天，钢结构仍然是高层建筑中最常用的施工技术，不仅空间跨度大，安全便捷，而且抗震性高，施工周期短，能为建筑企业创造更多的经济价值。在钢结构稳定性的设计中，设计人员要根据工程的实际要求，对钢结构进行全面的分析，采用合适的计算方法进行设计。在防火防震设计和细节的处理方面要更加细心，在材料的选择上要注意质量检测，从根本上提高建筑物的稳定性，为用户带来更牢固的居住场所和更好的生活体验，为建筑工程的可持续发展做出更多的贡献。

### 参考文献

- [1] 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.
- [2] 王彦民. 建筑工程中钢结构设计的稳定性原则与设计要点[J]. 城市建设理论研究, 2014(9): 1-4.
- [3] 郑然顿. 浅谈建筑工程钢结构设计稳定性原则和设计要点[J]. 房地产导刊, 2016(6): 100.