

建筑钢结构设计中稳定性探讨

经 聪

苏州园林设计院有限公司 江苏省 苏州市 215000

摘 要: 随着时代的整体发展与进步,我国建筑行业也呈现出蓬勃发展之势。钢结构之所以能够在众多结构形式中脱颖而出,主要凭借自身造价低、施工步骤简单、整体施工方便等特点。在建筑结构漫长的发展创新过程中,钢结构应运而生。钢结构在建筑施工中的普及,不仅提升了建筑施工效率,还为建筑行业带来了新机遇。本文就建筑钢结构设计中稳定性展开分析与讨论,并提出了几点具有可行性的策略,以期为建筑施工人员提供帮助。

关键词: 钢结构;设计;稳定性

Stability Discussion in Building Steel Structure Design

Jingcong

Suzhou Garden Design Institute Co., Ltd. Jiangsu Province, Suzhou City 215000

Abstract: With the overall development and progress of The Times, China's construction industry also presents a vigorous development trend. The reason why the steel structure can stand out in a number of structural forms, mainly by virtue of its own low cost, simple construction steps, convenient overall construction and other characteristics. In the long process of development and innovation of building structure, steel structure arises at the historic moment. The popularity of steel structure in construction not only improves the efficiency of construction, but also brings new opportunities for the construction industry. This paper analyzes and discusses the stability of the building steel structure design, and puts forward some feasible strategies to provide help for the construction personnel.

Key words: Steel structure; Design; Stability

前言:近十年,我国钢产量激增,使得钢结构建筑得到了迅速发展,钢结构施工技术也日趋成熟,得到了建筑行业的广泛关注。钢结构施工技术水平持续升高,实际应用范围也在逐渐扩大^[1]。我国许多大型建筑都运用了钢结构施工技术,比如国家体育场(鸟巢)、国家游泳中心(水立方)、上海环球金融中心等,这些代表建筑不仅体现了我国先进的钢结构施工技术,还展现了钢结构施工技术的重要地位,所以在设计过程中必须针对钢结构的稳定性进行深入探究。

1 钢结构稳定性的重要性

钢结构施工技术之所以能够得到广泛应用,主要由于其自身优势,比如节能环保、强度高、塑性以及韧性好等等。绿色建筑理念落实以来,节能环保成为了建筑工程关注的重点。传统混凝土结构无法进行二次回收利用,并且建设成本高昂,而现代钢结构能够实现二次利用,并且相较于混凝土结构造价低廉,在降低实际建设成本的同时,能够使得建设企业收获最大化经济效益。钢结构抢购较高,并且自重轻,不仅能够节约材料消耗,还能够增加建筑使用面积。如遇地震等自然灾害,钢结构之间能够相互作用,最大限度保障建筑整体稳定性。良好的塑性与韧性,使得钢结构不易变形弯折,大大提升了建筑实际使用寿命。钢结构施工技术运用于

建筑项目中,是符合时代发展的必然举措。

2 钢结构稳定性设计中的基础原则

2.1 考虑整体与部分之间的关系

钢结构前期设计具有复杂性特点,工作人员在进行钢结构设计时,就能够利用先进技术设备进行专业数据的处理,并以数据为基础进行分析,对钢结构的构件指标进行全面检查,确保构件质量符合建设需求^[2]。在进行钢结构相关参数的检查工作中,涉及诸多内容,就像是抗震强度、阻尼比、荷载等等,所以在实际建设过程中,应以钢结构的实际情况为基础进行合理设计,充分考虑整体与部分之间的关系,确保钢结构设计的合理性。

2.2 注重强柱弱梁的设计

在钢结构设计中,梁柱设计是重点也是关键。在开展梁柱设计工作时,工作人员必须以强弱原则为基础,使得钢结构强度得到进一步提升。为确保钢结构的安全与稳定,相关工作人员应针对建筑构件进行严格监管,确保其与测算结果无误差,加强整体抗震设计,让梁柱满足设计实际规范^[3]。

2.3 确保各个层面的稳定性

钢结构的早期设计中设计诸多复杂环节,且这些环节大都难度较高,所以在进行设计时,应使用计算机等信息技术

手段进行质量检测, 确保各个层面的稳定性, 只有符合实际建设需求的钢结构才能够运用于实际建设过程中。此外, 还应重视构件与连接处的受力, 并对此进行科学分析, 以科学理论作为设计依据, 对节点进行合理设计, 确保连接处的结构与稳定性也能够满足实际建设需求^[4]。

2.4 做好剪力调整

在当前背景下, 不对称的建筑设计成为主要潮流, 这也是斜柱架构在建筑行业广泛应用的重点与关键。同垂直的建筑构件相较, 斜柱由于倾角问题, 所以对于构件的承重能力要求更为严格。在实际的设计过程中, 大多数设计者都将设计过程进行了便捷处理, 最为常见的做法便是将垂直构件作为柱子, 将斜柱简化成斜杆, 虽然此种做法不会给建筑结构的稳定性造成其他影响, 但是也无法有效实现剪力的调整^[5]。

3 钢结构稳定性设计中存在的问题

3.1 梁-柱单元理论应用不合理

在钢结构设计中, 梁柱理论是作为基础的理论知识, 在设计中的重要性可见一斑。常见的梁柱单元理论分为两类, 一类是基于力形函数的梁柱单元理论, 另一类为基于位移形函数的梁柱单元理论, 二者之间存在组多差异, 在设计中应合理选用^[6]。但就目前情况而言, 部分设计人员并未结合工程建设地实际情况进行合理选择, 导致设计中的细部构造与构件的稳定性无法得到有效保障增长, 最终影响钢结构设计的稳定性与安全性。

3.2 存在过多不确定因素

在进行钢结构的设计中, 有诸多影响结构稳定性的因素, 主要能够分为可控因素以及不可控因素, 可控因素有选材问题、工作人员技术水平等, 不可控因素有物理、几何等等。部分设计人员在进行与几何量以及物理量相关的稳定性设计时, 通常凭借自身的工作经验以及处理的同类型问题而着手, 导致解决方式往往与实际情况存在出入。此外, 设计人员所进行的假设构想以及数学建模与当前技术水平不相称, 或者边界条件不清晰所导致的问题, 这些设计构思无法以现阶段水平进行实现, 最终导致理论与实际存在差异, 无法有效落实。

3.3 忽略了整体和局部之间的稳定性

在进行钢结构的设计过程中, 存在设计人员忽视整体与局部稳定性的整体设计。虽然部门工作人员对于建筑稳定性与安全性, 已经凭借过往经验进行了设计, 但并未以实际工程作为基础, 导致实际设计存在安全以及质量问题, 这样的设计无法反映整体稳定性以及局部稳定性, 更无法表达二者之间的稳定关系, 是无效设计, 对于钢结构的整体质量也有着一定的影响。

3.4 未考虑施工中的偏差问题

随着时代的发展和建筑规模的扩大, 建筑工程设计使用的施工材料和施工技术也不断在更新和优化, 在实际建筑工程设计方案中, 针对钢结构的设计方案还不完善, 部分设计

人员在设计钢结构的过程中主要是发挥钢结构的优势。

4 提高建筑钢结构设计中稳定性的措施

4.1 材料选择

影响钢结构稳定性最为主要的因素在于其自身质量状态, 钢结构自身的框架或者是排架是否刚度达到要求, 以及钢结构在水平方向支撑时的负荷强度是否可控, 会影响到钢结构的横向稳定性。钢结构构成的屋架需要有支撑外部的负荷, 地震、吊车、风力等都会影响到钢结构, 为后续施工以及居住造成安全隐患^[7], 所以必须重视材料的选择。材料的质量的好坏与性能的优劣, 直接关系到钢结构设计的整体施工质量, 在采购时要严格遵守施工材料质量检测标准, 与施工工艺以及设计方案相匹配, 符合施工全流程需求, 由此为施工材料质量的提升提供必要的保障。

4.2 注重钢结构的加固设计

钢结构稳定性也与构件杆件高厚和长细比例有关, 若是构件杆件高厚和长细比例不符合标准要求, 即使建筑物不受较大的负荷, 也很容易导致钢结构出现变形、弯曲现象, 降低钢结构的稳定性。建筑中钢结构发生失稳现象一般有分支点失稳, 极值点失稳, 跳跃式失稳, 设计人员在使用直接计算分析方式进行构件的长细比值计算和分析, 得出的数值与计算长度限值的规定有所不同, 最终的长细比限值存在一定的误差, 很容易造成最终施工使用的钢构件结构存在一定的偏差, 无法达到施工要求, 在施工中有可能造成一定的安全风险。

4.3 加强重点部位和关键环节的设计

在钢结构设计中, 需要针对重点环节进行科学合理的设计。预埋螺栓是在进行钢结构作业前, 必须完成的重要环节。在进行预埋螺栓深度计算时, 必须以实际情况为准, 在进行预埋螺栓工作时, 也应严格按照计算深度开展。预埋工作结束后, 需要进行浇筑, 浇筑工作应以设计方案为标准开展。在进行钢柱安装设计前, 必须做好前期准备工作, 选择适用于实际建设的施工设备, 定位轴线时需要重视精准确度, 对预埋螺栓进行全面检查等等, 在确保准备工作就绪后, 才能够进行钢柱安装。吊装是钢结构作业中的关键, 影响着施工进度, 以及整体施工质量。在进行吊装技术选择上, 应做到以项目实际建设情况为基础, 在保障施工质量的前提下, 提升整体施工效率, 实现钢结构设计的高效开展^[8]。针对钢结构加固设计, 往往采用焊接形式, 目前常见的焊接形式有电渣焊与气体保护焊等。在进行焊接设计时, 必须对焊接质量进行检查, 在确保焊接质量的前提下, 才能够开启下一阶段工作。焊接流程也应以钢结构的建设顺序为准, 保障焊接流程的流畅性, 为施工进度做出必要保障。施工必须以现场施工类的实际情况作为依据, 灵活选择施工方式, 杜绝搬运不符合当前建设的施工设计。

4.4 防腐设计

因为潮湿因素的影响, 钢结构会因为氧化而出现腐蚀现

象,严重腐蚀之后,钢结构会缩小界面,构件表面会出现锈坑,同时受力部位也会产生过于集中的应力,从而缩短钢结构的使用寿命。在实际防腐设计中,设计人员需要根据建筑环境进行防腐设计方案的规划。一般在防腐设计中使用的涂料具有较强的致密疏水性、较大电阻和较强的附着力,因此,在钢结构表面可以均匀涂抹防腐涂料,从而在表面形成保护膜,增强钢结构的防腐性^[9]。

5 确保工程施工的合理性

相关施工环节也应当科学制定控制制度,让每一个环节,每一个阶段都能够按照标准要求进行,促使建筑土木工程施工处于严密管控网络体系内,让整个施工流程都能够规范、严谨、有序和高效。在建立完善的管理制度基础上,应加强施工人员的专业能力培训,强化钢结构建筑施工技术的实际应用,使得工程质量能够得到全面保障,促进经济的整体发展。

结束语:

综上所述,钢结构的整体稳定性设计,对于建筑行业发展有着重要的影响。随着钢结构在建筑中的广泛应用,其中存在的问题也随之显现,所以在进行实际设计时,设计人员不仅需要全面掌握影响钢结构稳定性的因素,还应将保障结构稳定的技术进行灵活运用,多角度开展稳定性设计,确保每一环节设计都能够满足钢结构应用的实际要求。设计人员应重视材料选择,注重钢结构的整体加固设计,对于钢结构

的重点部位与环节进行科学分析,将防腐设计作为设计重点之一,确保施工中每一环节的合理性,全面保障钢结构稳定性,推动建筑行业的整体发展。

参考文献:

- [1]邱光泉.钢结构仿古建筑主体施工质量控制[J].四川建材,2022(4):149-150.
- [2]薛建阳,马林林,杨焜,等.仿古建筑钢结构单梁-柱和双梁-柱节点动力加载试验研究[J].振动工程学报,2020(5):1044-1052.
- [3]王栋杰,唐健,卓友林,等.川西民居木结构与现代建筑结合施工技术[J].四川建筑,2021,41(4):175-177.
- [4]吕钺,黄新耀,王艳.新中式风格中钢结构替代木结构的分析与研究[J].饮食科学,2017(16).
- [5]石睿.仿古建筑群钢结构骨架与木结构组合应用施工技术[J].建筑工程技术与设计,2020(28):226.
- [7]李纪果,丁国治,尹海松,等.建筑钢结构设计中稳定性探讨[J].工程建设与设计,2021(18):21-23.
- [7]张荣杰.建筑钢结构设计中稳定性措施的探讨[J].建筑与装饰,2022(1):72-74.
- [8]曾宪伟.建筑工程中钢结构设计的稳定性原则及设计探讨[J].中国建筑金属结构,2022(1):102-103.
- [9]孟雷.建筑工程中钢结构设计的稳定性原则及设计探讨[J].中国建筑金属结构,2021(9):76-77.