

# 隔震减震控制在复杂高层建筑设计中的应用

杨克佳

宁夏建筑设计研究院有限公司 宁夏银川 750001

**摘要:** 随着经济不断发展,怎样提升我国复杂高层建筑结构的抗震性能已经成为目前社会各界关注的热点。为了确保建筑的稳定性与安全性,相关单位应该结合实际情况,利用相应的隔震减震措施,确保人民群众的生命财产安全。本文首先说明复杂高层建筑结构隔震减震设计的重要性,再叙述影响复杂高层建筑隔震减震效果的因素,然后阐述隔震减震控制在复杂高层建筑设计中的应用现状,最后通过特殊材料地基隔震、基础隔震、新建建筑设施结构减震、已建成建筑物的抗震加固等方面,分析隔震减震控制在复杂高层建筑设计中的应用策略。

**关键词:** 隔震减震控制技术;复杂高层建筑;结构设计

Application of isolation and vibration reduction control technology in the design of complex high-rise building structures

Yang Kejia

Ningxia Architectural Design and Research Institute Co., Ltd. Ningxia Yinchuan 750001

**Abstract:** With the continuous development of the economy, how to improve the seismic performance of complex high-rise building structures in China has become a hot topic of concern for all sectors of society. In order to ensure the stability and safety of buildings, relevant units should combine the actual situation and use corresponding isolation and vibration reduction measures to ensure the safety of people's lives and property. This article first explains the importance of seismic isolation and damping design for complex high-rise building structures, then describes the factors that affect the effectiveness of seismic isolation and damping in complex high-rise buildings, and then elaborates on the current application status of seismic isolation and damping control technology in the design of complex high-rise building structures. Finally, through special materials such as ground isolation, foundation isolation, structural damping of new building facilities, and seismic reinforcement of existing buildings, etc. Analyze the application strategy of isolation and vibration reduction control technology in the design of complex high-rise building structures.

**Keywords:** isolation and shock absorption control technology; Complex high-rise buildings; Structural design

## 引言:

现阶段我国经济建设发展非常迅速,带动了我国各个行业的快速发展,其中建筑行业发展非常显著。随着我国建筑行业的不断发展,高层建筑在我国建筑行业中已经占据非常重要的地位。如今建筑抗震问题受到社会各界的广泛关注,运用合适的防范措施来增加高层建筑的抗震性能,这是我国建筑工程发展的重要方向。与此同时,运用合适的隔震减震措施能够确保建筑的安全性。在设计高层建筑结构过程中,不仅需要考虑正常使用过程中的风荷载,还需要使结构具有良好的抗震性能,进一步确保人民群众的生命财产安全。

## 1 复杂高层建筑结构隔震减震设计的重要性

在复杂高层建筑设计中,科学合理地运用隔震减震控制技术,对于减轻地震灾害带来的不利影响,有效提升建筑物的安全性能,对于保护人民群众生命财产安全有着十分重要的意义。经过大量试验表明,通过合理的隔震减震结构设计,能够有效避免建筑物在震后发生大的变形或坍塌,最大限度地保障建筑用户和居民的生命安全。尤其是在高层建筑的设计过程中,合理运用各种隔震减震措施,可以避免高层建筑遭受地震破坏,确保其稳定。为使其更好地发挥

有利作用,需从多个方面对其进行科学、合理的设计,以最大限度地提升复杂高层建筑结构整体的抗震能力。

## 2 影响复杂高层建筑隔震减震效果的因素

### 2.1 抗震墙的影响

在高层建筑设计过程中,采用减震隔震控制技术时,必须尽可能地在地震的冲击能量分散开来。但是,在高层建筑工程实践中,由于复杂高层建筑与一般建筑有所不同,有些建筑不适合设置隔震支座,因为这样会造成抗震墙在强震下的倾覆力矩过大,从而对支座的拉力产生一定的影响。但在承受较大的荷载时,相关设计人员需要适当地设置减震支座。在实际设计中,必须严格控制支承间距。支座之间的间距通常要小于2米。而对于复杂高层建筑而言,当建筑物超载时,其拉应力将增大,从而影响到整个建筑物隔震减震效果,甚至会对建筑物本身的变形能力造成很大影响。抗震墙会对隔震减震支座产生一定的影响,在设计过程中需要科学地布置抗震墙与隔震减震支座,从而最大限度地提升高层建筑结构的抗震性能。

### 2.2 建筑框架结构的影响

在复杂高层建筑隔震减震设计过程中,框架结构形式的选择是非常重要的。以往传统的建筑框架结构特点主要是剪切变形,

目前通常选择的是橡胶支座来进行减震和隔震。在实际应用过程中利用重叠的橡胶支座不仅能够提升框架隔震减震,还可以让主框架的避震能力有效提升,进一步确保复杂高层建筑物在地震中的安全。

### 3 隔震减震控制在复杂高层建筑结构设计中的应用现状

#### 3.1 建筑物高度与国家标准不符

当前,一些建设单位为了获取更多的利润,没有按国家标准规范和设计院图纸施工,使工程建筑高度超过了原建筑的设计高度,在地震灾害发生时,会大大提高高层建筑倒塌的几率。如果建筑高度达不到国家标准,不但会影响到建筑的结构承载力,还会导致其建筑建设费用的提高,严重时还会危及到居民的生命安全。

#### 3.2 高层混凝土建筑地基选择缺乏科学性

在高层建筑结构中,地基选择是非常重要的。当高层建筑工程项目所在地区的土壤情况较差时,将对高层建筑物的设计抗震效果产生一定的影响。随着城镇化进程的加快,城市土地资源日益紧缺,部分开发商为追求更高的经济利益,忽视了不良土质对高层混凝土建筑抗震结构的影响,盲目建设,造成了严重的震害。所以,在高层混凝土结构的地基选择时,必须对建筑工程场地的土壤进行调查和测试,并且给出合理、有效的地质勘察报告,才能确保高层建筑的地基承载能力与场地土壤的强度相匹配。

#### 3.3 高层混凝土建筑选材缺乏合理性

目前,我国高层混凝土建筑普遍采用钢筋混凝土核心筒结构形式,然而,在实际工程中,钢筋混凝土的结构位移以及选材不合理也成为了建筑设计中亟待解决的难题。在地震灾害中,高层建筑的顶部是最容易受到破坏的部位,而传统钢筋混凝土结构建筑物的强度比较低,其高层建筑的顶部不能抵抗强烈的地震作用。所以选用合适的建筑材料,对于有效提高建筑物的抗震性能,将起到积极的作用。

### 4 隔震减震控制在复杂高层建筑结构设计中的应用

#### 4.1 特殊材料地基隔震

地基主要是与地震最为直接的接触面,也是地震波最直接的受力区域。所以,对地基进行隔震是最快捷、最有效的方法。地基隔震主要是指通过对地基部位进行特别处理,并且需要铺设垫层,从而达到隔震减震的目的。这一方法已有很长的历史,其目的主要是利用在地震过程中所释放的能量,以此达到保证高层建筑结构安全和稳定性的目的。目前,国内外已有研究开发了一种具有良好隔震性能的沥青隔震材料,此种材料具有良好的隔震性能,有望在将来的复杂高层建筑隔震中得到推广。

#### 4.2 基础隔震

基础隔震是指将隔震装置放置在基础顶面与结构物底部之间,从而抑制地震动向结构物的传递,减小地震动的传递,从而减小上部结构的地震反应。通常情况下此种方法比较适用于多层建筑结构

中。一般在复杂高层建筑结构中利用此种方法的效果比较差,常常达不到预期的效果。在减震装置及变形装置中适当地增加阻尼器与橡胶隔震支座,使减震装置具有良好的变形能力及可恢复性。

#### 4.3 新建建筑设施结构减震

近几年,新的建筑理念层出不穷,伴随着国内现代信息技术的飞速发展,人们可以掌握的信息也越来越多,因此,现阶段社会各界对复杂高层建筑安全的重视程度也在不断提高。随着我国城市化进程的加快,抗震问题日益受到重视,相应建筑物的抗震性能要求也相应提高。在当前的复杂高层建筑设计过程中,为了提高整体的抗震性能,必须提高各个受力环节的整体质量,对各个基础部分进行加固,经过专门处理的建筑物的基础部分可以得到加固,不会产生相关的质量问题。此外,在建筑的各个部分都设置了相应的减震装置,可以有效地减轻地震的影响,增加减震措施,加强隔震层,使建筑的总体质量得到最大程度地提高。

#### 4.4 已建成建筑物的抗震加固

建筑抗震措施必须在建筑建设阶段实施,一切建设必须在施工前根据相关规定执行。减震、隔震装置最晚应在建筑施工时适当地设置,否则超过这个时间就不能达到隔震和减震的作用。除此之外,当建筑建成之后,如果采取适当地加固措施,那么其地震作用就会大大降低,虽然能够通过增加阻尼器和耗能减震装置来达到减震的作用,但这不仅会给建设带来不便,还会提高工程成本,并且施工工艺比较复杂。

#### 结论:

综上所述,我国大部分地区都处于地震多发带,因此,相关设计人员需要在高层建筑结构设计过程中重视利用隔震减震控制技术,进一步确保我国建筑事业的良好发展。将高层建筑设施的隔震减震问题放到重要的位置上,对相对应的结构设计方案进行选择。利用高层建筑结构隔震减震的规范内容,总结各个国家的建筑隔震减震的经验,以此指导建筑抗震设计工作,反馈国家经济建设的水平。

#### 参考文献:

- [1]管江涛. 浅议高层建筑结构设计中的隔震减震措施[J]. 城市建设理论研究(电子版),2017(13):103-104.
- [2]李建峰,李阳,靳亚顺. 基于施工过程的在建高层建筑震害影响分析与防范对策[J]. 土木工程学报,2010,43(S1):506-510.
- [3]于建军. 博物馆结构—文物陈列系统的防震性能研究[D]. 西安建筑科技大学,2017.
- [4]李子懿,肖从真,李建辉,李爱群,陆宜倩. 复杂高层建筑结构抗震设计方法研究现状与展望[J]. 建筑科学, 2019(09): 120-125.
- [5]张德新. 建筑物智能滑移防震系统的技术分析与探讨[A]. 中国土木工程学会混凝土及预应力混凝土会,2015:6.