

建筑结构设计中的隔震减震措施浅析

孙晓丽^{1*} 杨 乐²

1. 陕西省建筑设计研究院(集团)有限公司 陕西 西安 710000

2. 中国建筑西北设计研究院有限公司 陕西 西安 710018

摘要: 简要介绍了建筑结构设计隔震减震模式的现实应用意义,分析了建筑结构设计中的隔震减震存在的问题,并从隔震措施、建筑物走向设计抗震方法、减震措施等方面,详细阐述了建筑结构设计中的隔震减震措施,从而保证建筑结构设计满足实际的建设需求,进一步提升建筑的安全性和稳定性。

关键词: 建筑结构设计; 隔震措施; 减震措施

引言

对于放置有设备的功能性隔震结构,目前的设计方法忽略了结构与设备的动力相互作用,仅满足隔震结构的抗震要求,并不考虑设备的抗震性能。因此,本文给出一种隔震结构-设备组合体系的优化设计方法,考虑设备与隔震结构的相互作用和非比例阻尼影响,以设备和隔震结构同时满足抗震要求为目标函数,采用多种群遗传算法,对隔震结构-设备组合体系进行优化设计,通过一个实际隔震工程实例,与原设计进行比较,发现优化方案能同时降低隔震层水平位移和上部结构各层间位移角,同时,设备加速度降低了45%,可满足设备在地震中正常运行。说明本文的方法对隔震结构-设备组合体系的性能控制有良好的效果。

1 建筑结构设计隔震减震模式的现实应用意义

在建筑结构设计过程中合理的应用减震方案能够让建筑结构的阻尼增加,这在一定程度上就能够有效的减少建筑物在风力的作用下有可能产生的位移,采取这种方式主要降低的是在地震过程中来自于竖向地震带来的影响。隔震体系的应用,主要原理就是延长结构的自振周期,从而让建筑结构的水平地震力得到有效的下降。经过反复的实验和科学调查,在房屋建设的过程中隔震措施合理应用能够有效地降低水平地震出现的加速度反应,并且还能够降低结构性地震出现时对建筑物造成的损害,这在一定程度上让人们的生命财产安全都得到了保障和维护。因此可以看出在建筑工作开展的过程中,将减震和隔震措施合理地应用到建筑结构当中能够让其变得更加坚固。

2 建筑结构设计中的隔震减震存在的问题

2.1 隔震减震支座会受到抗震墙的影响

为了能够让建筑结构变得更加稳固,这就需要在对减震和隔震的设计上做到尽量分散,若设置在建筑周围,地震时建筑的倾覆力大大增加,同时也会对建筑物的支座拉力产生严重的影响。根据设计过程中的实际情况,在受力较大的一面应当设置抗震减震支座,支座间的距离也不能够过大,一般在2 m左右就能够满足实际的设计需求。其次就是隔震减震支座往往也会因为拉力而产生变化,导致建筑的减震隔震效果受到一定的影响,从而导致建筑物出现水平方向的形变。

2.2 高层建筑设计中建筑物走向对抗震的影响

地震是常见的自然灾害,引起地震发生的主要原因就是地壳运动。因此这就需要相关的工作人员在建筑设计的过程中对当地的地质结构进行全面细致的分析,往往地震过程当中地震的方向会对房屋产生明显的影响。震向指的是房屋在地震过程当中震动方向,在建筑物建造过程当中选择建造地址时一定要结合当地的地质状况和地震发生的方向,让建筑物的走向和震向呈现出相互垂直的状态,避免建筑物和震向之间出现相互平行的情况。如果建筑物在建造的过程当中走向和震向相对平行,那么建筑物在地震中的倒塌概率大幅度增加,而垂直的话就能够很好的避免这一情

*作者信息: 孙晓丽, 1989年8月, 汉族, 女, 山东省蓬莱市, 陕西省建筑设计研究院(集团)有限公司, 设计师, 工程师, 本科, 土木工程, 313841072@qq.com

况的出现。

3 建筑结构类型与抗震性的分析

3.1 建筑框架结构

框架结构承受荷载的是建筑的柱和梁，也是在地震中能够支撑房屋的主要结构。因为柱和梁的自重相对较轻，在建设施工的过程中容易定性，能够轻松地满足建筑的基本标准，所以框架结构的建筑普及率较高。这种建筑施工工艺能够大量节省建筑材料，在空间布置方面也显得较为灵活，施工难度系数低，所以更加受到建筑单位的欢迎。但是框架结构变形形态一般以剪切形式的形式出现，容易出现薄弱层和软弱层，施工方一般在竖向体型布置的过程中，需要更多地关注控制层侧向刚度比和承载力比的细节^[1]。

3.2 剪力墙结构

剪力墙结构在建筑施工中表现为侧向刚度大、整体性好的特点，这样的建筑结构在高层建筑中比较适用，但是受到结构延性的影响，空间布置受到剪力墙间距较大的限制。在目前常见的建筑中，剪力墙布置结构规则，分布得较为均匀。在实际的设计中尽量避免门窗洞口上下错开，若是建筑条件不允许的话，就需要对洞口周围进行精确的受力分析，采用加强建筑强度的措施。

3.3 建筑筒体结构

筒体结构的建筑类型一般应用在超高建筑中，因为这种结构类型受力合理、刚度大、整体性强的特点表现得较为明显。根据筒体结构外围结构的不同可以分为筒中筒和核心筒两种，根据内筒数量的不同也可以分为多筒、双筒和单筒。在筒体的结构中内筒和外围框架相互作用构成了抗震的防线，保证在地震发生的时候建筑能够有较强的稳定性。具体来说，核心筒更加关注偏置位置问题，筒中筒则应该选用正多边形平面或者圆形平面来减少剪力的滞后问题。

4 建筑结构设计中的隔震减震措施

4.1 隔震措施

在抵抗地震时建筑中的措施往往是隔震措施多于减震措施，典型的隔震措施有三种，分别是基础隔震、层间隔震、特殊材料隔震。在特殊材料应用的过程当中主要分为三种，分别是黏土、砂子和沥青。

根据反复的实验和对比表明，在对建筑物进行设计的过程当中采取基础隔震的方式具备更加明显的效果，基础隔震措施往往会用在形态较为规则的建筑物中。在基础隔震设计的过程当中常见的隔震装置主要分为两个方面，即铅心橡胶隔震支座和叠层橡胶隔震支座。(2)层间隔震措施的应用主要就是将抗震环节和隔震环节这两个方面有效的结合在一起。层间隔震的出现且其根本的原理主要就是能够在原来的基础之上安装一些耗能的减震装置，这种装置在应用的过程当中主要就是采用质量和隔震支座共同构成^[2]。

特殊材料的隔震应用可以有效地将地震波削弱，从而让地震所带来的负面影响降到最低。在传统的建筑设计过程当中许多的建筑材料使用的都是砂子和黏土这两种，这两种材料的应用能够在基础方面加固，从而有效地降低地震所带来的作用力。从现阶段来看，建筑能够使用的隔震材料在面积增加，例如弹性隔震砖，并且全新的隔震技术也应运而生，在建筑结构设计进行的过程当中将特殊的技术和特殊的材料进行结合使用在基础层就能够大大降低地震所带来的影响。基础隔膜的出现能够在地震发生时地震向产生的作用力被削减，从而让上面部分的结构受到较小的地震影响。这种技术常常多见于层数较多的建筑物当中，但是从实际来看采用基础隔膜的隔震效果并不是非常良好。层间隔膜所起到的主要作用就是减弱地震的传递效果，层间隔膜的存在能够将地震时所产生的能量有效地吸收，隔震支座能够让地震的结构反应降低，并且其自身的施工方式和工序也较为简便。层间隔膜和基础隔震装置对比而言，层间隔膜的综合性能较差。但是层间隔膜在应用的过程当中也存在着自身的优势，能够像橡胶支座一样很好的达到建筑的隔震需求。在抗震设计的过程当中还有一种方式就是悬挂隔震模式，这种模式的工作原理就是让建筑物的重量悬挂让其对地面的承载力大幅度下降，从而有效地减少在地震过程当中所出现的惯性力的影响，在实际应用的过程当中采用这种方式也具备良好的隔震效应。在地震发生之后，很难传导到悬挂起来的建筑结构当中，从而有效地规避地震所带来的损害。在悬挂隔震应用的过程当中常见的结构是大型钢结构，采取对钢结构悬挂体系的合理应用能够大幅度减少地震所带来的危害。在这种隔震大型钢结构体系当中主要分为分子结构模块和主框架模块，子结构模块等等各个模块相互结合共同发力，在实际抗震

的过程当中发挥出其应当具有的作用，从而有效地防范地震过程当中可能带来的各种危害^[1]。

4.2 建筑物走向设计抗震方法

建筑物的走向往往也会影响地震所带来的危害问题，这就需要在对建筑物进行选址的过程当中对当地的实际地质情况进行一个全面的分析调查，并且对当地的地震震向准确的掌握，让建筑物的走向和地震的震向之间呈现出相互垂直的状态，从而才能够有效的避免更大的灾害发生。对于建筑工程来说，在抗震设计和施工进行的过程当中，我国有很多的政策和规定，在项目筹备和设计的过程当中一定要对有可能出现灾害的区域进行一个评估，结合评价的结果来不断地完善抗震工作，从而确保建筑结构能够满足当地的抗震需求。还需要注意的就是在对建筑场地进行选择的过程当中一定要避免在软弱的地基上还有靠近地震带的区域当中进行选址。在项目开工之前要根据当地的水文情况做好全面的调查分析，从而有效地降低自然灾害对经济所带来的影响，这样也能够有效的保障人们的生命和财产安全。砖混结构和钢筋混凝土往往是常见的结构形式，不单单具有较高的承载能力，同时具备良好的抗震性能，那么这就需要相关的工作人员能够在工作进行的过程当中结合当地的实际情况选择合理的方式来进行建造设计，确保方案能够满足实际的需求，以避免盲目开展。只有这样才能够让整体的建设工作以及抗震能力得到大幅度的提升。

结束语

建筑结构设计隔震减震措施的应用对于防范地震来说具有非常重要的意义。高层建筑结构设计中的隔震减震措施应用具有较高的现实意义。因此在实际工作开展的过程当中相关的工作人员一定要不断地加强这方面的研究，积极的采取一些现代化的手段，才能够有效改善建筑结构中有可能存在的一些安全隐患，能够让人们的生命财产安全得到一定的保障。

参考文献：

- [1]曹亮. 建筑结构设计中的隔震减震措施浅析[J]. 中国住宅设施, 2021(8):33-34.
- [2]杨友. 建筑结构设计中的隔震减震措施探讨[J]. 工程技术研究, 2019,4(23):178-179.
- [3]汪凯, 江韩, 周慧, 等. 超限高层建筑工程抗震设计可行性论证指南及实例[M]. 南京: 东南大学出版社, 2019:483.