

# 探析建筑结构设计中的减震隔震技术措施

张化磊

新疆红星建设工程(集团)有限公司

DOI:10.18686/bd.v2i5.1390

**[摘要]** 现阶段,在我国建筑结构设计,隔震和消能减震设计所占的比重正在逐年增加。我们可以看到,我国近些年发生了几次大型的地震,在一定程度上让人们的生命和财产安全受到了严重的威胁,也极大的制约了我国经济的发展。因此,我们想要很好的解决地震对建筑破坏问题,必须要尝试采用更多的方法,所以针对建筑结构设计隔震和消能减震措施进行研究与探讨是至关重要的,应用我们现有的技术,尽可能的避免建筑受到破坏。

**[关键词]** 减震隔震技术;优点;隔震措施;减震措施;施工工序

## 1 概述减震与隔震技术涵义

我国70年代以前建造的房屋普遍没有考虑抗震设防,此类建筑的抗震加固是十分必要的。传统建筑结构加固的方法较多,但这些方法通常都是从增强结构构件强度的角度出发,没有考虑到结构在加固后整体在地震作用下性能的改变。常规增强构件强度的措施,通常会增加结构刚度,从而导致结构所承受地震力的上升。

采用隔震技术对建筑进行加固,可以减少输入上部结构的能量,降低地震对上部结构的破坏,达到提高建筑结构抗震能力的目的。与传统抗震加固方法相比,其加固思想从原来的硬抗转变成疏导,将原来由建筑结构构件塑性变形吸收地震能量,转变为由隔震层隔绝和吸收地震能量。另外,基础隔震加固时一般仅对建筑结构基础部分施工,不影响上部结构的建筑功能和正常使用,是一种经济适用的抗震加固方法,特别适用于具有历史意义的文物建筑、生命线工程以及高烈度区需加固的工程结构。

## 2 浅述消能减震技术的优点

### 2.1 安全性

消能减震结构体系设置了非承重的消能构件(消能支撑、消能剪力墙等)或消能装置,它们具有极大的消能能力,在强地震中能率先消耗结构的地震能量,迅速衰减结构的地震反应,并保护主体结构和构件免遭损坏,确保结构和建筑内的重要设备、仪器的安全。

### 2.2 经济性

消能减震结构通过“柔性消能”的途径以减少结构地震反应,在减少剪力墙的设置、构造断面、配筋的同时,还能大大提高抗震安全度。若用于旧有建筑结构的耐震性能改造加固,消能减震加固方法比传统抗震加固方法,节省造价10%~60%。

### 2.3 技术合理性

消能减震结构则是通过设置消能构件或装置,使结构在出现变形时大量迅速消耗地震能量,保护主体结构在强地震中的安全。结构越高、越柔,跨度越大,消能减震效果越显著。震后易于修复或更换,使建筑结构物迅速恢复使用。

## 3 研究建筑结构设计中的隔震措施

一般隔震建筑的隔震建筑空间构成分为五部分,每一部分都有着自己的作用。

### 3.1 上部结构的相关措施

隔震层的最上面是其上部结构,上部结构在地震的时候会出现移动,而位移的距离通常是根据设计来计算。位移的方向是全面的,上部结构一般可以进行大的变形,而且加速度很小,家具也不容易在地震中出现翻转的现象。为了在地震中不阻碍隔震层变形,关于上部结构的建设应当注意以下几点。(1)注意楼梯、电梯和走廊中不能有障碍物(2)上部结构周围应该安置防震缝。(3)在与地面之间应明确的安置一条水平的隔离缝,如水平缝较难设置,应安置水平的滑移垫层。

### 3.2 隔震层的设计

隔震层是安装有隔震部件的地方,它的上下楼层之间极易发生变形,因此必须要使用隔震措施,以吸收这种变形。在隔震层中,除去要安装一些隔震系统所需的管线外,不可以用于其他的用途。为保证建筑的安全,可以将其封闭。建筑物在隔震层的外周外墙的防护构造如属隔震层必须的构造,如挡雨构件没超过0.5m的部分,不计入建筑面积。一般建议隔震层高度采用1.8~2.1m之间,考虑到规划等因素,隔震层应当计入建筑物高度。

### 3.3 下部结构的设计

下部结构一般在隔震层的下方,对隔震层起着支撑的作用。为保证隔震层下部结构的稳固,一定要选取合适的材料和施工方法。加铅芯的多层橡胶支座,在通常的多层橡胶支座中心挖洞灌入铅液冷却而成,铅芯的双线型剪切滞回特性可以在小震时给结构提供必须的刚度,在大震时提供强大阻尼并耗散较多能量。这种装置结合了隔震器和阻尼器,具有使用方便,构造简单等特点。因此,在隔震设计时,通常选用这种材料保证支座质量。

### 3.4 外周部

外周部是和上部结构相接的地表的位置,一般会 and 上部结构有40cm的距离,应当在周围设置遮挡物,这样才能

避免其他人靠近,为防止地震上部结构变形过大,此外周围需留出一定的空间。

### 3.5 邻楼空间

邻楼空间是指相邻楼栋之间的人的活动空间。这部分也应当考虑到地震时上部结构晃动而采取相应的措施,还应该注意的,如果相邻的建筑是隔震结构,而不是抗震结构的状况下,相对位移会很大。

## 4 研究建筑结构设计中的减震措施

减震措施通常是借助于建筑物以外的部件去增加建筑物的阻尼,通过消耗地震传递给建筑物结构的能量,避免建筑物因地震而受到损害。消能部件的布置需要经过分析确定。设置在结构的两个主轴方向,可以使两个方向均有附加阻尼与刚度;设置于结构变形较大部位的时候,可以更好的发挥消耗地震能量的作用。减震措施不但能用于建筑物的基础部分采用特殊处理、新建结构的减震设计之外,还能借助消能减震元件或者装置削弱地震对建筑物的作用力,从而保护人们的生命财产安全;最迟也是在建筑物的施工过程中,在建筑物的关键部位设置特殊的隔震装置。但是在建筑物建成之后,如果想对其进行抗震加固,就需要采用增加阻尼的方法,在建筑物的结构上重新添加消能减震装置。对于适用的部位而言,也是非常广泛的,它能应用于建筑物的上部结构,同时,为保护主体结构的安全,也能用于建筑物的隔震夹层。消能减振技术是用特别设置的机构和元件将地震动的能量加以吸收耗散。当消能减震结构的抗震性能明显提高时,主体结构的抗震构造要求可以适当的降低。降低程度可根据消能减震结构地震影响系数与不设置消能减震装置结构的地震影响系数之比确定,最大降低程度应控制在1度以内。通过消能器的设置来控制预期的结构变形是消能减震的基本要求,可以使得主体结构在重大地震灾害下不发生严重的破坏。

### 4.1 无粘结支撑体系减震问题

无粘结支撑体系作为建筑物结构减震体系中最敏感的一种,在外包钢管和内核钢支撑之间不粘结,或在内核钢支撑和外包钢筋混凝土或钢管混凝土之间涂无粘结漆形成滑移界面。在支撑中段设置外包层,在支撑两端适当部位露出内核钢支撑,然后用高强度螺栓与框架结构连接,用以保证压力和拉力都只由内核钢支撑承受。滑移界面的材料和几何尺寸需要精心施工和设计,以允许内核钢和外包层之间相对滑动,同时约束内核钢支撑的横向变形,防止内核钢

支撑在压力作用下发生整体屈曲和局部屈曲。在地震发生时,通过内外钢之间的配合作来消耗地震能量。

### 4.2 撬动振动控制减震设计

撬动减震设计有两种方法:(1)是整个上部结构与下部基础在竖向不紧固,适用于高宽较大的建筑物在强烈地震作用下会产生很大竖向拔力的情形。(2)是结构中地震力较大的柱、竖向连续墙、支撑等部分构件与下部基础不紧固。

## 5 减震隔震施工工艺原理和施工工序

### 5.1 工艺原理

对砌体结构进行隔震加固的工艺原理主要包括以下两点:(1)采用框式托换技术,利用托换夹梁和贯穿墙体的连系梁形成一个刚性底盘,上部结构荷载转移到底盘上,使上部结构与基础分离。其中,墙下托换梁的设计构造是隔震加固过程中关键点之一。(2)在底盘与基础之间安装隔震支座,对隔震支座与上下结构构件进行可靠的连接,同时对基础进行加固处理。其中基础加固也是砌体房屋隔震加固设计施工的重点和难点。

### 5.2 施工工序

根据工程特点,为使隔震加固安全实施,确定正确的施工工序为:水准测量 y 室内外土方开挖 y 施工放样控制标高 y 基础加固 y 施工段划分 y 墙体托换 y 墙体开凿 y 隔震支座就位 y 混凝土养护、拆模如图1所示。施工过程中除编制施工组织设计外,还要分别编制墙体托换、基础加固等施工专项方案,对各施工分部分项的工序流程、工艺做法要求进行周密分析研究,并做出详尽的规定,对各种可能出现的问题做出预防措施,为工程顺利进行提供充分的技术支持。

## 6 结束语

从本文的内容可以看出,减震隔震技术的运用,对于建筑结构的抗震加固设计,是设计理念的一次思想的飞跃,这项技术的应用,可以成为建筑的常规加固措施的一个补充和建筑工程中加固技术的延续,能较好的满足建筑的抗震和减震隔震的要求。

### 参考文献:

- [1]高燕青,张春生,丁亚红.钢筋混凝土结构体系抗震加固技术综述[J].混凝土,2015(11):129-133.
- [2]胡万达.钢筋混凝土框架结构抗震加固[J].建材与装饰,2018(15):80-81.
- [3]安新,张亚婕.钢筋混凝土框架结构抗震设计探讨[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2018(03):153-154.