

关于建筑设计中的隔震减震措施

杨力
铜仁学院

摘要:地震是一种重大自然灾害,会破坏建筑结构,会造成巨大经济损失与人员伤亡,为了提高建筑抗震能力,要提高对建筑结构中隔震减震的探讨,做好相应分析工作,确保建筑遭受地震后,不会出现严重损伤,实现对人们生命财产的保护。

关键词:建筑结构;隔震减震;防震缝;橡胶支座
【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.20.109

建筑工程建中,做好结构设计,合理应用隔震减震措施,提高建筑结构设计合理性,发挥出隔震减震作用,保证建筑结构稳定性,为人们提供一个安全居住空间,促进建筑行业发展。

一、隔震减震措施应用在建筑设计中的意义

将隔震措施应用在建筑结构中,其原理就是延长建筑结构自振周期,通过对隔震措施的应用,可以有效降低地震出现后,出现的加速反应,而且可以大幅度降低地震发生后,地震对建筑结构的危害,从而实现对人们生命财产的保护。将减震方法应用在建筑设计中,能够大幅度加的建筑结构阻尼,从而减少由于竖向地震对建筑的破坏,避免建筑遭遇地震后,出现倾斜、坍塌等各种严重事故。由此可见,将隔震减震措施应用在建

筑结构设计中,可以提高建筑结构稳定性。

二、隔震减震技术概况与对比

(一) 隔震技术

基础隔震设计方法多样,具体设计时常用的方式有地基隔震、断层间隔震等,采用特殊材质地基隔震一般会采用砂浆、沥青等不同类型材料。地基隔震是一种较为常用的隔震措施,将其应用在体形相对规则建筑中也是一种合理方法^[1]。基础隔震构造就是在建筑基座与上构造间设计隔震层,通过这一设计方式,将整座建筑分为底、中、上三个部分,地震产生的巨大能力会通过下部结构传输到隔震层,隔震设备能够吸收这部分能量,只有少部分能量会传递到上层结构,这大幅度降低了地震带来的危害,提高了建筑安全性^[2]。

(二) 减震技术

减震技术就是将能耗装置设置在建筑的特定位置,利用能耗装置,通过扭转、碰撞、弹性滞回变形等方式吸收、消耗地震产生的能量,最大程度减少由于地震对建筑结构主体的破坏,以免建筑结构被破坏,发生坍塌等事故,从而达到减震目的。减震技术与隔震技术性能参数的对比如表1所示。

三、隔震减震在建筑设计面临的难点

表1 减震技术与隔震技术性能对比

减震隔震措施	减震效果	工期	适用范围	施工难易性
减震设计	减震效果一般在20%左右,大震下,结构层减震效果可以达到30%左右。	工期短	应用范围广,几乎不受限制,在木结构、钢结构、钢筋混凝土等不同结构中都可以应用。	难度小
隔震设计	理论减震效果能够达到75%左右,一般情况下可以达到50%。	工期长	应用受建筑高度比,适用最高建筑在175m左右。	难度大

(一) 受抗震墙影响

为了提高建筑结构整体稳定性,保证发展地震后,建筑工程高不会遭受严重破坏。在隔震减震设计时,应当尽量分散,如果设置在建筑周围,一旦发生地震,将会提高建筑工程倾覆力,而且会影响建筑支座拉力^[3]。通过对建筑结构进行分可以发现,将隔震减震设置在受力面较大一面,为了保证其作用能够得到合理发挥,通常应当设置在2.0m左右。设置的隔震减震支座在投入应用后,其受拉力影响会发生变化,这也会影响建筑工程的隔震减震效果,一旦发生地震,可能会导致建筑物在水平方向出现位移^[4]。

(二) 受建筑物走向影响

地壳移动是引起地震的主要原因,因此,在将隔震

减震措施应用在建筑设计中,为了提高设计合理性,设计人员必须分析地质结构,通常来说,地震发生后,地震方向会破坏建筑稳定性。地震方向指的地震振动方向,在进行建筑工程建设地址选择时,需要地震法方向与地质状况进行,尽量建筑与地震方向保持垂直,避免建筑物与地震法规相平行,通过相互垂直方式布置,能够最大程度减少地震对建筑的破坏^[5]。

(三) 选择建筑结构

结构形式选择是隔震减震措施在建筑设计中的一项重要内容。建筑工程中采用传统框架结构呈现的关键特点就是剪切变形,目前我国建筑主要利用橡胶支座实现隔震减震。具体应用期间,通过对重叠橡胶支座不仅可以提高框架结构的隔震减震邹勇,而且可以提高

框架避震能力，保证建筑结构稳定性，但是在具体设计时，选择建筑结构是设计人员需要面临的一个难点。

（四）墙体与防震缝

建筑工程的墙体规划与设计是建筑结构设计的一项重要内容。具体设计期间，要充分分析墙体厚度与位置，两者设计必须合理，只有这样才能发挥出隔震减震措施作用，提高建筑结构设计合理性。建筑工程具体建设中，通过设计防震缝可以提高建筑结构的整体抗震性，但是，为了使其作用能够得到合理发挥，设计期间需要分析防震缝的宽度与长度，提高建筑抗震性^[6]。地震作为一种自然灾害，其具有偶然性，因此，防震缝在普通区域的设置相对较少，而在地壳活动频繁区域设置较为普遍，建筑物遭受地震后，会发生位移，发生的位移难以预测，这也就导致防震缝宽度和长度设计都面临着较大难点，具体设计期间经常会出现不合理现象。

四、隔震减震措施在建筑结构设计中应用的合理措施

（一）科学选择建筑场地

针对我国建筑的各种建筑工程来说，在进行抗震设计与实施期间，国家都制定了相应策略，针对建筑工程规范进行明确，在规划与设时，对于可能发生自然灾害区间，要对抗震进行适当评估的，依据评价结果，做好抗震分析，确保建筑工程结构的抗震性能可以达到要求^[7]。选择建筑工程建设地点时，应当避免在临近地震断层与软弱地基区域，而且在施工前，要研究建筑工程所在区域水文与地理条件。因此，为了减小地震对国民经济带来的不良现象，保证建筑安全，尽量不选择地震多发地带作为建筑建设地址，对于危险地段，不得新建建筑工程。现代建筑工程建筑主要以钢筋混凝土结构为主，要依据建筑设计特点，选择最佳施工技术。钢筋混凝土结构其承载力高，而且不易发生变形现象，在建筑工程抗震设计中，其具有许多优点。在进行建筑工程抗震设计时，要依据不同地区采取的方案进行确定，不得防盲进行，应当按照房屋建筑特点，以及建筑工程的抗震水平，合理选用，发挥出隔震减震措施的作用。

（二）隔震加固措施在建筑结构设计中的应用

在地震灾害多发区域，建筑结构设计需要采取将一度设计方案，具体设计时要遵循下列原则：第一，位于同一隔震层的不同隔震支座间压应力需要保持均匀，针对乙类建筑来说，要最大重力负荷代表值下，这一应力值需要控制在12MPa以内，不得超过这一数值，避免建筑结构遭受破坏。第二，隔震支座在重大抗震下不得发生被拉状况，如果建筑结构中布置的个别支座产生拉应力，为了提高建筑结构稳定性，要对其能够承受的拉应力要重新验算，其大小应当控制在1.0MPa以内，避免布置的支座被破坏^[8]。第三，布置的隔震支座形心要针对

支墩，如果发现存在偏心现象，需要对偏心情况进行验算，通过验算确定合格后，则可以进行布置。下面针对几种应用在建筑结构设计的橡胶支座进行分析：

（1）普通橡胶隔震支座与铅芯橡胶隔震支座

普通橡胶垫支座中心结构是由薄钢板、薄橡胶垫块分层，在高压、高温环境下，通过整体硫化形成的，结构中的钢管与橡皮层紧密融合在一起，这实现了对橡皮层的约束，致使其能够具备较大水平变化力量和纵向强度。铅芯橡胶隔震支座结构如图1所示，其就是以普通橡胶隔震支座为基础，通过打洞注铅方式制作而成，将其应用在建筑结构设计中，能够发挥出较大阻尼效果，可以降低隔震层位移，实现对建筑结构的保护。

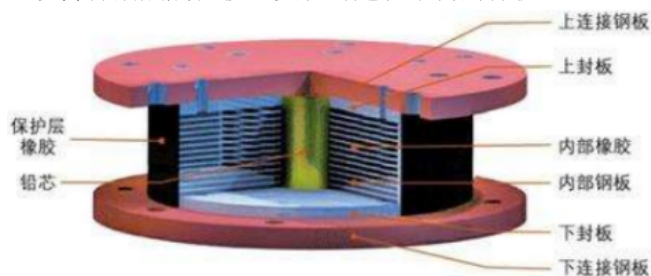


图1 铅芯橡胶隔震支座结构

随着近几年工艺的快速发展，制作铅芯橡胶隔震支座的工艺得到了完善，但是对其中采用材质技术还有着一定提升空间，在日后研究中要进一步加强对相关技术的分析，完善技术，提高铅芯橡胶隔震支座性能。在铅芯橡胶隔震支座中的橡胶内加入抗氧化剂，选择耐久性好的橡胶作为保护层，能够提升铅芯橡胶隔震支座耐久性。对于应用在建筑结构中的铅芯橡胶隔震支座时，不需要开展分析试验，只要其各项技术指标都能够规范要求，而且在轴下作用力下，采用的铅芯橡胶隔震支座的形状与位置都达到限定值，即可满足应用需求。

（2）高阻尼橡胶隔震支座

目前，我国建筑行业针对隔震产品的设计，在考虑隔震、技术、经济效益等多个方面的影响因素，通常会采用铅芯橡胶皮支座，而在大变化发展期间，铅芯容易被挤出，从实际情况来看，铅芯一旦被挤出，则无法恢复原样，而且采用的铅芯对环境会造成一定程度的破坏，这与我国建筑行业的可持续发展理念不符，在这一背景下，铅芯橡胶隔震支座逐渐被技术更加成熟，而且不会对生态环境造成严重破坏的高阻尼器的橡皮支座替代。现阶段，高阻尼橡胶支座在一些发达国家已经得到了广泛应用，而我国在这一方面还处于发展阶段，在日后研究中，相关工作人员需要提高对这一重视，将高阻尼橡胶隔震支座合理应用在建筑内结构设计中，发挥出隔震作用，提高建筑工程整体抗震性。

（三）减震措施在建筑结构设计中的应用

减震措施在建筑结构设计中也发挥着重要作用，在

进行建筑结构设计时,设计人员需要全面结合不同类型建筑工程结构在减震方面的具体要求与特点,最终选择出一种符合建筑结构的减震措施,从而最大程度降低地震对建筑结构的危害性,提高建筑结构稳定性,避免发生地震后,建筑发生严重倒塌事故,造成大量人员伤亡现象。通过对我国建设的大量建筑工程的结构设计进行分析可以发现,目前应用在建筑结构设计常用的减震措施主要有以下几种:

(1) 消能减震

消能减震是现代建筑结构设计较为常用的一种方式,这一方式在具体应用期间主要是通过对建筑工程中自身结构中的附件阻力值的借助,从而达到减震,提高建筑结构稳定性的目的。建筑结构设计采用消能减震方式,为了结构设计,要确保应用在建筑结构中能耗结构能够应用可以符合需求,使其作用能够达到合理发挥,在发生地震后,能够吸收地震释放的能量,实现对建筑结构的保护。消能减震在建筑结构设计应用,其具有较强适用性,不仅能够应用在新建建筑工程中,而且可以应用在既有建筑工程中的改造中,能够达到理想消能减震作用,从而提高建筑结构稳定性。通过对大量建筑工程进行分析可以发现,采用消能减震措施,在钢结构与钢筋混凝土结构中都可以起到消能减震作用,保护建筑结构整体体系效果十分突出,这也就使消能减震成了一种较为理想的减震措施,对其应用是可行的。从实际情况来看,为了进一步发挥出消能减震作用,提高这一方式的应用效果,在进行建筑结构设计时,设计人员通常会将会重点内容放在消能减震装置选用上。例如,黏滞阻力器、塑性阻力器、摩擦阻力器等,设计人员要加强对这些装置的分析,充分结合建筑结构体系情况,做好分析,适当选择,从而保证采用的消能减震器可以合理融入在建筑结构中,起到保护建筑结构作用,保证建筑稳定。

(2) 机械减震

机械减震也是建筑结构设计常用的一种方式,设计人员在进行建筑结构设计时,通过对无黏结钢支撑减震体系进行应用,提升原建筑结构抗震性,保证发生地震后,能够减弱地震波对建筑结构的破坏。为了保证应用在建筑结构设计采用的机械抗震措施价值能够得到充分发挥,最为关键就是构建建筑结构内的外部包钢管和内部钢支撑不黏性效果,从而在建筑工程中形成一个理想滑移结构,滑移结构可以积极应对地震向建筑传递的能量。需要注意的是,在具体设计期间,不仅要确保建筑结构体系各项内容精准符合基础,而且建筑结构设计人员还要全面分析采用的机械材料,确保各项机械材料性能都符合要求,确保最终应用在建筑工程中的各项机械材料不仅性能理想,而且要在对建筑结构进行分

析,依据分析结果,采取精细化方式设计,保护采用的机械材料与建筑结构体系可以保持协调,提高建筑结构减震效果。

(3) 跷动减震

将跷动减震方式应用在建筑结构设计,也能够发挥出减震作用,该方式在具体应用期间,就是将一些不紧固部位设置在建筑结构中,通过这一方式,对建筑结构中这些部位具有的跷动震动控制功能进行应用,保证最终减震效果能够得到理想效果。通过对目前建筑结构中常用的建筑结构设计来看,采取的跷动减震设计方案,主要是针对建筑基础结构和上部结构设计不紧固部位,在该位置可以发挥出良好的减震作用,从而优化建筑上部结构。此外,对于建筑结构中一些支撑体系和关键柱结构,要对实际布置情况进行适当优化,使结构能够具有不紧固特点,同时,通过对这些重要部件进行应用,能够提高建筑结构减震效果,以免发生地震后,建筑结构由于地震影响,发生严重损坏。

五、结语

将隔震减震措施合理应用在建筑结构设计对于减小地震对于建筑结构的破坏意义重大。因此,在建筑结构设计期间,设计人员要加强对这一内容的研究,加强对先进技术的应用,利用现代化措施,合理应用隔震减震措施,提高建筑结构设计合理性,减少安全隐患。

参考文献

- [1] 张学智,王鹏.基于减震和隔震技术的既有RC框架建筑抗震韧性提升[J].工程抗震与加固改造,2022,44(06):51-60+67.
 - [2] 胡岫岩,赵志鹏,杨凯,翁大根,胡大柱.基于双调谐隔震液体阻尼器的高层结构减震设计理论研究[J].建筑结构学报,2022,43(S1):205-211.
 - [3] 许婷婷.隔震减震控制在建筑结构设计中的应用[J].工程技术研究,2021,6(18):205-206.
 - [4] 高卫红.减震隔震技术下高层建筑消能减震结构概念设计[J].华南地震,2020,40(04):140-145.
 - [5] 郭迅.隔震与消能减震技术——让建筑有韧性让结构更结实[J].中国应急管理,2020(03):68-71.
 - [6] 赵雪飞,卢小玉.浅谈建筑结构设计“隔震减震控制技术”的应用和发展趋势[J].建材与装饰,2019(02):127-128.
 - [7] 都磊.浅析建筑结构设计中的减震、隔震发展趋势[J].建材与装饰,2017(48):136.
 - [8] 陈惠书.探讨抗震技术在房屋建筑设计中的应用[J].江西建材,2017(21):15-16.
- 作者简介:杨力,1980年12月,土家,贵州省,本科,专业:土木工程,现在职称:高级工程师,从事的工作方向:建筑结构设计、土木工程教学。