

抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用

赵晓威

浙江佳汇建筑设计股份有限公司富阳分公司

[摘要]近年来,随着工程建设技术的发展,抗震设计在现代建筑结构设计中的应用越来越普遍,相关技术的应用水平也越来越成熟,在抵抗房屋建筑自然灾害方面发挥着重要作用。因此,有关人员应重视抗震设计在房屋建筑中的实际应用。

[关键词]抗震设计;房屋建筑结构设计;应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1407

一、抗震设计概述

抗震设计要点是保证房屋建筑物大震不倒、中震可修、小震不坏。而房屋建筑结构合理的抗震设计能实现以柔克刚作用。房屋结构中的抗震设计是针对薄弱部位实现消耗地震能量、拖延震害的作用。抗震设计与设计人员专业知识、实践经验有着直接关系,设计人员不仅要结合计算数据,还要分析房屋建筑物所在区域的灾害资料,设计人员充分结合以往设计经验来完成房屋建筑结构抗震设计,保证房屋建筑结构合理性。房屋建筑结构的抗震设计还需设计人员基于地震知识灵活运用设计方法,以保证房屋建筑结构可靠性。

二、房屋建筑抗震设计原则

1、整体合理性。在房屋抗震设计中,要进行整体的规划,将抗震设计融入建筑结构设计,保证房屋建筑整体设计符合标准。但抗震设计也具有一定特殊性,在建筑结构设计的同时要进行针对性的设计研究。在具体设计与建设中,对房屋建筑结构设计有着相应的标准,房屋建筑要综合各方面因素考虑,在满足基本设计要求的同时,加强抗震设计,使房屋建筑稳定性、安全性得到显著提高。

2、尽可能多的进行抗震防线的设置。一个好的抗震结构系统通常由几个具备良好延性的分体系共同构成,同时良好的延性结构构件可起到各构件间良好的连接作用。譬如:框剪结构由延性框架与剪力墙两个分体共同构成。通常,当地震发生后会在接下来的一段时间会有多次余震的发生,若在建筑结构设计只有一道防线,那房屋建筑结构必将在第一地震后接下来出现的几次余震遭受巨大影响,久而久之,甚至还会有房屋建筑倒塌事情发生。房屋建筑抗震结构系统要尽最大限度上满足建筑冗余度要求,建筑结构设计中要做到下意识的创建屈服区分布系统,这样可达到最大限度上吸收地震能量的作用,进而可促使房屋建筑抗震能力得到大幅提升。

3、科学处理结构构件强弱关系。在设计中应科学处理构件强弱关系,同一楼层通过吸能构件屈服后,使其余构件仍处于弹性状态,能有效延长屈服保持时间、提高房屋建筑延性能力。此外需注意的是,若房屋建筑抗震设计中一个构件的设计过强,则会导致其他部分的结构薄弱,因此需正确处

理房屋建筑结构构件强弱关系,尽量避免不合理计算方法。

三、抗震设计在房屋结构设计中的应用价值

地震灾害具有不可预见性及不可控性,一旦发生后果不堪设想。发生地震灾害时,由于受地震波强力冲击,地面会随之发生猛烈的摇晃,若房屋建筑抗震等级低于地震波强度等级,将会造成房屋局部或整体坍塌,严重威胁人民生命财产安全,也给国家经济造成重大损失。因此,建筑设计人员要认识到地震带来的灾难,意识到抗震设计重要性,并给予房屋建筑结构抗震设计足够的重视。城市的快速发展促进了建筑工程行业的发展,越来越多高层建筑在城市中拔地而起,成为城市中一道亮丽的风景。一旦发生高强度的地震灾害,超过房屋建筑的抗震等级,就会对建筑物结构造成巨大损害,降低建筑物整体性能,导致建筑物发生倒塌,威胁人们的生命安全。对此,在房屋建筑结构设计,设计者要注重创新设计方法,提高整体设计水平,加强建筑结构的稳定性,优化建筑物抗震性能,这对保证人民生命财产安全具有重要作用。

四、抗震技术在房屋建筑结构设计中的应用

1、选择适宜的场地。选择合适的场地是设计人员抗震设计的第一步,也是最重要一步,因良好的场地便于抵抗地震力,相对平坦开阔的空间能提升建筑物抗震能力。均匀的土质能传递相同波速的地震波,防止在同样部位产生不同的力,密度和承载能力较好的土质能很好地分担建筑上部结构传递下来的重力荷载,还能提高基础的整体性和刚性。在选择建筑场地时应尽量避开液化土、湿陷性黄土、采空区及河岸边缘等地段,避免土体中密度不均匀、硬度和凝结度不同对建筑结构设计造成影响,对一些易发生地质灾害如滑坡、泥石流等地段也应合理规避,还要避开地震断裂带,以免降低建筑结构对地震的抵抗能力。

2、房屋结构构件的合理布局。构件的竖向和平面布置是房屋结构设计的关键环节,很大程度上影响了房屋抗震能力。在布局方面,要力求均匀和规则。另外,质量和刚度的中心接近重合是房屋结构的另一原则,从而有效提升房屋结构抗震能力。错落的竖向结构设计和头重脚轻是房屋结构竖向布局大忌,因此,要适当调整房屋结构重心,使其趋于最

低。在竖向强度和刚度方面，要注意保证其均匀性，尤其要严格控制凸出屋面的部分，避免地震时因凸出屋面的建筑物部分过高而发生鞭梢效应。设计人员在设计房屋结构时，要尽可能按抗震性能要求进行，尽量避免使用极其不规则的设计方案。在特殊要求下、非用不可情况下，要特别注意抗震缝的设置，适当的化整为零，提升这些小个体的抗震性能，进而促进整体结构抗震能力的提升。既保证房屋建筑结构功能齐全，抗震能力强，同时又不失美观大方。

3、提高房屋建筑刚度。在房屋结构设计中，有关成员应按项目工程整体用处与施工要求实行个性化设计。比如，提升房屋建筑刚度的操作，为合理发挥建筑物自身综合功能，推进建筑物抗震设计能力的提高，有关成员应提升针对房屋设计工作的重视程度，推进有关措施落实。在整个设计工作中，设计人员应做到：首先，应重视钢筋混凝土的运用，钢筋混凝土是建筑工程中重要的原材料，因其拥有很好的刚度和强度，并且价格合理，经济性能良好，得到广泛运用。其次，设计时，采用钢结构，来达到加固目的，提升建筑物结构的抗震性能。最后，在少数建筑项目设计中，会碰到钢混结构与混凝土联系密切的状况，设计人员需依据国家法律法规规范设计，从而得到合理科学的抗震设计方案。

4、房屋高度与宽度设计。就目前而言，我国房屋建筑高度日益增加，不可避免地会对建筑结构的抗震效果产生影响，同时，房屋建筑的宽度也对建筑抗震效果有着影响，这种情况下，需对房屋建筑高度与宽度间的比例进行合理设计。若房屋建筑高与宽之比始终在增加，一旦地震灾害问题发生，则房屋建筑在很大程度上会发生严重的侧移与倾斜，房屋建筑需面对威胁更大。因此，出于保障房屋建筑抗震性能、减少地震灾害对房屋建筑造成损害的需要，应在房屋建筑结构设计时，严格遵循相关的设计规范与要求，限制房屋建筑高度与宽度比例，同时尽量在不影响房屋建筑抗震性能前提下，保证房屋建筑高度与宽度比例的科学性。

5、合理设计结构体系、布置抗震防线。在房屋建筑中对结构抗震概念进行设计时需提高建筑物各部分间的协调性与结构体系的合理性，这对建筑物的抗变形性能具有重要的决定作用。科学、合理的结构体系能使房屋建筑满足自身载荷需求，并保证局部牢固性不会受地震灾害影响。因此，在选择结构时，应将提高建筑物局部的耐损性作为前提，对建筑物受力情况进行计算并明确其传力途径。当地震连续发生时，房屋建筑的第一道防线往往会崩溃，从而导致建筑物坍塌，因此，应根据实际情况布置多条防线，以建筑构件的特征为设计基础布置不同强弱程度的抗震防线，提高房屋建筑抗震能力。

6、纵横墙的分布设计。墙体在房屋建筑结构中起着承重

作用，又因极易受地震灾害的影响，应而在建筑结构抗震设计中应格外重视这部分的设计。在设计纵横墙时，应遵循分布均匀原则，使不同纵墙与横墙能承担上部结构重量；而在纵横墙设计数量上，也有一定讲究，应根据具体房屋建筑进行分析，纵横墙的数量过少，墙体与墙体间的间距也相应增加，因此，墙体所承担的结构重量也就越大，房屋刚度也就越不稳定，越易在地震发生时造成坍塌。所以在纵横墙设计时，为增加房屋建筑结构的抗震能力，应严格按照规定要求均匀布置，还应合理设置纵横墙数量，从而提高房屋建筑结构抗震能力。

7、墙体面积和砂浆强度的选择。墙体面积大小和砂浆强度等级对多层混合结构房屋的抗震能力有着较大影响，因此这两项指标的选择合理，能在很大程度上提升房屋抗震能力。通过查询经验数据发现，当对多层混合结构房屋进行抗震实验时，房屋二层以上的部分，在地震发生时，受到地震作用力小，大多数能达到抗震承载力标准。而一二层部分，受到的地震作用力大，属于薄弱层，在第一层表现的尤为明显。底层薄弱层是可加固的，研究表明，当合理的增加墙体承载面积或砂浆强度等级时，底层抗震承载力明显增强，基本满足要求。由此可见，减轻震害的办法之一就是适当增加一二层墙体面积或提高砂浆强度。

8、正确设置圈梁和构造柱。在建设工程中，水平圈梁通过连接建筑物内外墙，保证了建筑物整体化，进而提高了建筑物稳定性。圈梁的设置对建筑工程抗震能力的提高发挥着积极作用，首先，圈梁将建筑物的各个部分组合成一个整体，充分发挥各构件的抗震能力，当地震发生时，圈梁的存在能有效抑制预制板的分散，阻止了建筑物的倒塌；其次，圈梁的存在使墙体抗剪性能大幅增强，有效抑制墙体的开裂现象，即使墙体开裂，裂缝也不会发生延展；最后，地震带来的如下沉、裂缝等地表变化会对房屋稳定性产生极大威胁，而圈梁的存在正好解决了这种问题。

总之，抗震设计作为建筑结构设计的重要内容，直接影响居民生命及财产安全。因此，在建筑结构设计中，必须根据实际情况，将抗震设计放在重要位置，依据“抗”和“放”相结合原则，严格遵守规范要求，采取科学有效的抗震措施，将地震对建筑物的破坏降至最小。

参考文献

- [1]黄传道. 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用探究[J]. 科技创新导报, 2019, 16(31): 155-156.
- [2]胡晓倩. 基于抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用研究[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(10): 1-2.
- [3]徐震. 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用简述[J]. 城市建设理论研究, 2018(32): 78.