

建筑工程在抗震设计中的探索

曹振德
河北邯郸

[摘要]随着城市的不断发展,高层建筑越来越普遍,抗震设计作为结构设计中的重要组成部分,也越来越让结构工程师格外重视。地震效果是一个随机性强的循环、反复荷载,建筑物地震损坏机理相对复杂,有很多模糊与未知因素。抗震概念设计就是把地震及其影响的不确定性和规律结合起来,设计时应着眼于结构的总体反应,依据结构破坏机制和破坏过程,灵活运用抗震设计准则,从一开始合理的把握好结构设计的本质问题,从根本上保证结构的抗震性能。

[关键词] 建筑工程; 抗震设计; 有效对策

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.919

引言:对于建筑物的设计工作而言,建筑工程的抗震设计起到重要的作用,只有确保建筑工程具有较强的抗震性能,才可以使工程设计得以正常进行,进而提高建筑物的整体质量,这样才可以将地震所导致的经济损失控制在最小化,使人们的生命财产安全不会受到威胁。所以在建筑工程设计中抗震设计是十分重要的,需要引起设计师的重点关注。

一、建筑工程抗震设计的意义

我国是一个地震多发的国家,地震的发生为人们带来巨大的灾难,对城市的发展造成阻碍。虽然不能阻止地震的发生,但可以通过不断发展新科技、不断提高建筑抗震技术来抵御地震,把地震带来的损失降到最低,而建筑工程的抗震设计就是一种可以使建筑物具备较强的抵御地震灾害能力的设计理念,它可以大幅度降低地震带来的危害,并很好地保障人们的生命财产安全。所以,建筑工程的抗震设计能确保建筑工程在设计使用年限内,满足“小震不坏、中震可修、大震不倒”的抗震设防目标,因此有着非常重要的现实意义。

二、建筑工程结构抗震设计的原则

(一) 结构简单化

建筑工程项目结构设计中,需尽量选择结构简单的构造体系,进而改善工程的抗震质量和抗震效果。与结构复杂的建筑工程相比,结构简单的建筑工程结构体系能够有效增强力学计算的准确性,进而加大对结构设计平衡性的把控力度,防止结构设计过于复杂而造成的设计质量不佳的问题^[1]。同时,相对较为简单的设计形式能够减轻由于地震因素所造成的损害,减轻地震破坏力对结构的伤害,从而有效优化建筑工程结构的抗震效果。

(二) 加强抵抗性

为了增强建筑工程结构的稳定性与安全性,应以工程结构体系来抵抗外力作用,尤其是地震作用的负面影响。为了实现这一目标,对建筑工程结构予以科学设计,在设计中要以工程的抵抗力为切入点,在建筑工程建设和设计阶段首先构建理想状态下的抵抗力,这样才能够在地震的状态下使结构具有良好的抗震性能。这也充分展现了结构最佳的抗震能力。再者,为了保证结构的稳定性,在结构设计的过程中也可严格控制抵抗力,从而确保力学体系的平衡性及合理性^[2]。

(三) 提高整体性

为使建筑工程结构设计展现出较好的抗震效果,在设计中要高度重视结构的整体性。结构的抗震性并不是对结构某一个部分提出的要求,其是对建筑工程体系当中的所有部分都有着较高的要求,应从整体上把控结构的设计,保证结构布局的科学性及合理性,特别要关注对建筑工程项目有着较大影响的几个因素,我们必须采取多种有效措施减少甚至避免其对结构的不利影响,确保各部分结构之间的有效协调。在工程建设的过程中也需对各部分力学作用的基本特点予以全面的分析,从而不断完善工程结构的抗震性能。

三、建筑工程在抗震设计中面临的问题

(一) 建筑高度不断提高

随着科学技术的进步,建筑材料质量越来越好,人们工作和生活的需要,建筑物的高度也在不断提高。在我国许多高度较大的建筑物中,以建筑物的结构高度为基准,选择合理的结构形式判断其抗震等级^[3]。建筑物的结构高度在规范标准的规定范围内,选择合理的抗震结构形式和抗震等级,即可有效、合理的提高建筑物抵御地震伤害的能力。有许多设计师在设计建筑工程的时候,或是委托方对于建筑形象的要求,忽视了科学依据对建筑物高度的规定,追求建筑物的形象效果致使其高度过高,增加了建筑物在抗震延性设计过程中的难度,对结构设计人员提出了更高的要求,同时也给结构设计人员造成了更大的挑战。

(二) 地震科学水平对抗震设防的制约

由于现有地震科学水平和经济条件等方面的因素,我国建筑的抗震设防总是不能和实际发生的地震灾害相吻合,在地震烈度低的地方常发生强烈地震及特大地震。随着已发生的汶川地震及玉树地震灾害事件和教训,提高建筑抗震概念设计并采取有效抗震措施,确保“大震不倒”这一性能目标的实现^[4]。

(三) 建筑工程体系选择不合理

首先,以偏概全,在建筑设计中由于对某个建筑工程设计不理想造成整个结构的抗震性能降低,在设计中应该进行建筑结构的整体性规划,避免在出现个别部位损坏的情况下,影响建筑物整体的抗震性和稳定性。其次,没有做好准确的计算,对于地震所造成的影响没有合理分析,不清楚地震发生时所造成的传递路径,对于竖向结构设计垂直度及荷载条件等都存在一定缺失,上部结构对竖向构件产生的垂直重力荷载不完整,

严重影响抗震效果。最后,设计人原设计能力存在问题,对建筑结构设计的强度及刚度设计都不能做到很好的把握,在设计过程中结构构件所承受的刚度和强度分配不均匀,造成结构整体效果的不理想。

四、建筑结构抗震设计的主要思路

(一) 合理确定建筑结构参数

通过分析近年来的地震灾害现象,可以发现同一地震等级对不同地区、不同类型房屋建筑所造成的影响是不同的^[1]。所以严格遵循地震设防标准,结合当地实际情况,来对房屋建筑结构进行抗震设计,才能够使得所制定的抗震设计方案是科学的、有效的。在对房屋建筑结构进行设计的过程中,设计人员应采用科学的计算方法,合理确定房屋建筑结构参数,确保结构参数的有效性和准确性。

(二) 保证计算结果的正确性

在建筑结构工程抗震设计中,前提是正确的计算,这直接影响抗震设计,计算结果的正确性要求设计师应当具备一定的计算水平和业务水平,准确计算建筑结构所有区域,保证参数计算具有较强的科学性和有效性,最后在地震设计结构模型中得到合理运用,以此达到显著的建筑结构抗震效果。在具体工作中,分析抗震参数计算具有较强的专业性和复杂性,因为涉及到多方面的内容,难度系数较大,根据当地的具体情况应当采用适合的技术。随着科技的不断进步和发展,信息技术在建筑工程中得到普遍应用,其中BIM技术的效果是十分显著的,在建筑结构工程抗震设计中运用该技术可以使抗震设计的正确性、可靠性得到提高^[2]。

(三) 进行多道抗震防线的设置

建筑结构的三道防线,顾名思义,就是用三道防线来抵抗地震作用,当地震发生时,结构中刚度较大的竖向构件将首先抵抗地震作用,作为第一道防线。随着地震的持续作用,第一道防线裂缝开展或发生失稳,刚度减小,此时结构中刚度较小的竖向构件将接着抵抗地震作用,作为第二道防线,因此,结构的整体刚度减小,周期变长,结构能够更好的耗能。由此可见,设置多道防线对提高结构的抗震性能是必要的,有效的手段。如框架—剪力墙结构中,剪力墙就是第一道防线,框架是第二道防线。框架—中心支撑结构中,支撑为第一道防线,框架为第二道防线。

(四) 隔震和消能减震设计

隔震设计指在房屋基础、底部或下部结构与上部结构之间设置由橡胶隔震支座和阻尼装置等部件组成具有整体复位功能的隔震层,以延长整个结构体系的自振周期,减少输入上部结构的水平地震作用,达到预期防震要求^[3]。消能减震设计指在房屋结构中设置消能器,通过消能器的相对变形和相对速度提供附加阻尼,以消耗输入结构的地震能量,达到预期防震减震要求。隔震和消能减震设计时,隔震装置和消能部件的性能参数应经试验确定。隔震装置和消能部件的设

置部位,应采取便于检查和替换的措施。设计文件上应注明对隔震装置和消能部件的性能要求,安装前应按规定进行检测,确保性能符合要求。

(五) 提高建筑结构抗震整体性

建筑结构的整体延性和刚度在抗震中起着重要作用,在设计时应保证结构在平面布置和竖向布置的规则性,避免扭转不规则、凹凸不规则、楼板局部不连续、侧向刚度不规则、竖向抗侧力构件不连续、楼层承载力突变等,增强结构的整体性。在正常情况下,限值弹性层间位移角,保证主体结构基本处于弹性受力状态,保证填充墙板,隔墙和幕墙等非结构构件的完好。避免形成薄弱层,若根据建筑方案不能避免形成薄弱层时,则须放大薄弱层的地震作用,增强其抗震措施^[4]。在罕遇地震下,薄弱层应满足弹塑性层间位移角限值,避免在大震下薄弱层变形过大,保证结构“大震不倒”。

(六) 加固设计分析

首先,如果建筑工程的结构设计存在一些问题,设计人员可以适时的增加构件的数量,并使建筑工程的总体强度不断加强,进而提升建筑的总体控制能力。其次,设计人员应该将建筑承载性不断加强,通过这样的方式将建筑工程的抗震性能不断提高。设计人员可以扩增建筑物原截面,进而加强建筑物的稳固性。如果建筑物的总体结构与建筑工程的抗震标准不符,设计人员可以针对具体情况调整建筑的总体结构,进而实现分散地震作用力的效果,减轻地震灾害可能对建筑物造成的破坏^[1]。

结语

总之,就建筑结构工程设计来讲,在设计中需要考虑周全,而且根据当地的具体情况选择适宜的抗震结构。同时,在建筑结构抗震设计中需要以建筑物的平面以及结构选型为切入点,进一步完善建筑物的抗震力,提升建筑物的抗震性能。做好建筑结构工程的抗震设计,可以增强我国建筑结构的整体质量,使我国建筑物可以更好的抵御自然灾害带来的不利影响,推动我国社会经济健康有序发展。

参考文献:

- [1]任云肖. 建筑结构工程在抗震设计中的研究[J]. 时代农机, 2018, 45(05): 137.
- [2]马玲. 建筑结构设计中的抗震结构设计理念[J]. 建材与装饰, 2019(36): 74-76.
- [3]李静. 建筑结构设计中抗震设计探析[J]. 江西建材, 2018(1): 16, 19.
- [4]卢俊舟. 高层建筑设计中抗震问题探讨[J]. 住宅与房地产, 2017(36): 95.

作者简介: 曹振德(1992.7.18—),男,汉,籍贯:河北邯郸,学历:专科,研究方向:结构。