

抗震设计在房屋建筑设计中的应用

孙 涛

中国电子科技集团公司第十三研究所 河北 石家庄 050000

摘 要: 在地震作用下, 建筑结构会出现损伤, 导致建筑被破坏。因此, 建筑的设计过程中, 应加强抗震设计。建筑性能化设计主要研究建筑构造的延性, 即地震作用下建筑的不断裂性。基于此, 本文通过分析结构设计, 阐述建筑的延性在抗震性设计中的作用, 分析提高建筑抗震性能化设计的要点。

关键词: 抗震设计; 房屋建筑; 结构设计; 应用

引言

随着经济的快速发展, 我国对房屋建筑结构抗震性能要求越来越高, 尤其是底层墙体较少, 或者某一侧纵向无墙体的房屋建筑。例如, 底层为车库或者商铺的房屋建筑, 这些建筑存在相同的特点, 即对底层的使用空间需求较大, 需要大量开洞, 导致纵向抗侧刚度分布不均匀, 同时水平方向抗侧刚度也出现此类情况。据统计, 此类型建筑在地震中遭受破坏程度较大, 本文针对此类型房屋建筑的抗震设计展开研究。

1 对抗震性能化设计的理解

目前, 建筑行业对抗震性能化设计的理解尚不统一。部分学者认为, 以结构物的变形需求为结构设计控制依据的设计形式就可以称之为抗震性能化设计; 也有学者认为, 以减少经济损失、结构损伤作为性能目标进行设计, 并对其验证与分析的过程被称为抗震性能化设计。实际上, 建筑结构抗震性能化设计是抗震设计一步步发展、完善的结果。美国加州结构工程师学会、美国应用化工技术局、美国联邦紧急救援组织最早提出基于结构性能的抗震设计概念, 即根据建筑物的重要性、用途、业主要求来确定性能目标, 因此, 提出不同的抗震设防水准, 并且进行抗震结构设计。最后, 对设计方案进行评估, 检验其是否满足性能目标的要求, 以及能否满足建筑结构在未来地震中具备的功能。在设计过程中, 对结构使用静力弹性、动力弹塑性时程分析法分析结构的抗震性能, 验证建筑结构是否可以达到设计性能目标^[1]。

2 基本原则

在建筑设计过程中应该坚持整体性原则, 设计

通讯作者: 孙涛, 1988.04, 汉族, 男, 河北青县人, 职位: 结构工程师, 职称: 助理工程师, 大学本科, 主要从事微波射频电子元器件结构设计研发, 邮编: 062650

人员需要从建筑整体出发进行抗震设计, 让建筑结构可以满足人们提出的安全居住需求。只有保障建筑结构整体性能满足人们提出的居住或者是使用需求才能保障结构设计的质量, 在先进理念支持下进行多样化的抗震设计, 在满足人们对建筑设计需求基础上推动建筑行业的优化发展。同时在进行抗震设计时需要关注结构刚度原则, 立足双向传导提升结构设计的合理性。设计人员进行建筑结构设计时应该思考结构刚度, 重视通过多种技术与建筑材料运用针对性控制结构变形, 也能通过保障结构刚度提升建筑抗震设计的实际水平^[2]。这样能在各项因素分析与资源运用基础上推动抗震设计的有序落实, 保障结构刚度能与建筑抗震能力相匹配, 在科学控制结构抗震压力基础上提升结构设计的有效性。

3 在建筑结构设计中科学运用抗震设计的分析

3.1 砌体结构设计

建筑的柱体结构与圈梁砌筑墙体部分会因为受到水平地震荷载与竖直地震荷载的作用下而出现裂缝, 将墙体划分为多个块体。在水平地震荷载的作用下, 建筑结构会产生水平方向的位移, 逐渐向外移动, 导致结构裂缝的开裂程度越来越大, 破坏墙体的整体性, 使墙体承压面积逐渐减小。当其承载力无法达到设计承载要求时, 就会出现坍塌, 墙体承载能力也逐渐消失。基于这种情况, 应重视结构柱和圈梁的设计, 提高结构的弹性, 从而消耗一部分地震作用力, 避免建筑墙体的刚度快速衰退从而发生坍塌现象, 或者延缓这种问题的发生, 使建筑即使在中震与大震情况下, 也不会出现快速坍塌。

3.2 对建筑结构进行科学布局

在对建筑工程抗震能力进行设计过程中需要关注多种因素的影响, 建筑布局对最终抗震能力产生影响, 设计人员应该从不同角度思考提升抗震设计水平的策略。如果抗震设计达不到预计的技术标准则会影响整体结构

的安全效果,更加会对后续居住安全造成直接影响,需要在不同因素整合基础上制订科学的抗震设计方案。设计人员需要对建筑结构进行科学布局,重点是对布局平面、刚度需求和竖直面等因素进行分析,要想达到预计的抗震设计效果则应该做好多个方面的探索。一是在建筑抗震设计中应该关注各项构件的规则程度,在保持对称排列方式的基础上保证刚度中心能和建筑中心重合。这样能避免在抗震设计中出现结构设计不规则的问题,也能避免排列方式不对称导致的抗震效果较弱现象的发生,以此提升抗震设计的科学性。二是在对建筑结构进行布局设计过程中需要思考通过哪些方式降低重心,尤其是思考竖直方向重心的合理降低,不能在抗震设计中出现错落问题。三是在结构设计过程中需要关注墙体或者是结构层面的刚度,应该在保障结构强度基础上达到预计的技术标准与安全生产要求。这样能在细节把握基础上推动抗震设计的优化发展,在提升抗震能力时推动建筑行业的稳定发展。

3.3 对建筑材料进行合理选择

设计人员应该在分析地震灾害对居民生命安全造成危害基础上进行抗震性能的科学设计,重视通过增强抗震能力有效抵御不同地质灾害对建筑结构造成的破坏。因为建筑施工会影响抗震设计的实际效果,所以在进行抗震设计过程中应该对建筑材料进行合理选择,在要素把握基础上提升抗震设计的水平^[3]。尤其是在抗震强度进行思考过程中应该关注建筑材料造成的影响,材料质量会影响抗震结构设计的实际质量,通过保障建筑材料质量的方式来提升抗震设计的水平。设计人员需要思考不同建筑材料对抗震性能造成的影响,通过全面考量方式制订科学的抗震设计方案,确保通过建筑材料合理运用提高结构强度的水平。重点分析不同类型建筑材料对建筑结构造成的影响,在分析建筑材料强度和刚度基础上进行建筑材料的合理选择,避免因为材料采购不科学导致的抗震设计效果较差的问题。这样利于通过合理选择建筑材料提升结构设计的强度,在明确抗震性能基础上科学选择施工材料,以此保障抗震设计能达到合理传导和分散地震力的设计目标。

3.4 提高入职门槛,重视人员素质培养

建筑结构设计抗震设计是重点内容,直接影响了建筑工程的使用寿命,甚至决定了人们的生命财产安全,因此,并在建筑结构设计中提高抗震设计的重视,从多方面入手,确保经营结构设计的质量与品质。而设计人员的素质提升必不可少,应从人才选拔环节入手把好入门关,要求设计人员持证上岗,并具备丰富的设计

经验,确保专业技能水平符合建筑结构设计的要求,尽可能从整体上控制结构设计的质量。一方面在人才招聘的过程中提高准入门槛,上岗前对其综合素质进行考核,通过考核的话才能正式上岗,发挥其专业优势,进而实现其人生价值;另一方面,则要针对已有员工进行素质培养,通过组织实践培训活动,提高设计人员的综合素质,使其更具安全防范意识,尤其重视抗震性能的优化与完善,将抗震设计与建筑结构设计融为一体,切实提高建筑结构设计水平,确保设计方案的质量,符合建筑工程建设的基本需求^[4]。

4 房屋建筑设计中的抗震设计中的应用

4.1 设定抗震等级

为保障房屋建筑的抗震能力,降低地震对房屋结构的破坏程度,保证房屋建筑的整体安全性,需要重点加强对房屋建筑的抗震设计管理,必须保证房屋建筑抗震等级高于地区抗震等级。通过设定抗震等级,能够有效避免在常规地震条件下房屋结构出现大规模坍塌现象,同时提高地震等级异常情况下房屋的抗震能力,给居民逃生赢得宝贵时间。因此在房屋建筑结构设计过程中,要根据抗震等级进行设计,从而确保设计的合理性,在实际的设计过程中,设计者要尽可能与相关部门取得联系,查阅当地历史地震等级,并以此作为设计的参考依据,最终确定建筑物的抗震等级。此外,还需要重点考虑地震周期,提高建筑的设计等级,从而避免地震发生时出现房屋建筑抗震性能降低等情况,保证建筑物的安全,以此保障人们的生命财产安全。

4.2 合理布局,控制地震能量

采取减少地震作用的方法可有效减轻地震灾害对建筑结构造成的负面影响。为严格控制地震灾害产生的能量,在建设土木工程结构的过程中,还需认真分析建筑物位移动作的影响因素,且在结构设计的过程中注重因素的合理预测与定量分析,以期在结构设计的过程中减弱地震震动产生的能量。同样重要的是,发生地震时,为严格控制建筑物可能出现的破损和变形问题,需认真分析和设计建筑底部位置的塑性变形,这种方法在地质硬度较高的土木工程建设中具有十分显著的优势。在设计过程中,工作人员应将结构间的关系及力传导方向等进行思考和分析,合理利用结构间的协作关系,实现对地震能量的消减和把控,降低地震能量波集中传导对局部建筑结构带来的影响和威胁,保证建筑的质量。在力传导分析中,要做好应力均衡划分的思考,避免局部应力过大带来的威胁,保证建筑结构的整体质量。

4.3 提高房屋建筑的刚度

相关设计人员在进行房屋结构设计时,需根据房屋建筑设计的要求实施个性化设计。在具体设计中,要保证房屋建筑的刚度和整体性能有所提升,应注意以下两点:(1)重视钢筋混凝土的运用。在房屋建筑工程建设过程中,钢筋混凝土是重要的原材料,同时也是房屋建筑施工顺利进行的前提。钢筋混凝土有着较高的强度和硬度,并且有着良好的经济性能,且价格较为合理。(2)在房屋结构设计过程中,要想达到加固的目的,通常可以选择增添钢铁结构,由此使建筑结构的抗震性能得到提升。

结束语

现阶段,我国的地震灾害发生频率显著上升,为有效减轻地震灾害对人们日常生活的负面影响,在建筑设计期间,务必高度重视结构抗震设计,分析和总结建筑设计中的过往经验,将总结的经验教训应用于

工程结构设计中,且做好建筑的防震缝设计、抗震墙体设计以及构件设计,以此提升建筑结构抗震设计水平,优化房屋抗震性能,加快现代建筑行业的前进脚步。

参考文献

- [1] 韩小雷,刘颖,侯兆熔,等.基于构件性能评估的RC框架结构中震与小震设计对比研究[J].建筑结构,2020,50(10):44-48.
- [2] 王会荣,张宏春,王芍丹.高层混凝土建筑的抗震结构设计研究[J].工程技术研究,2020,5(18):200-201.
- [3] 王启文,许贻懂,曹福亮,等.风荷载较大的6度抗震设防区某超限框架结构的设计[J].建筑科学,2020,36(2):237-242.
- [4] 杨德明.抗震设计在房屋建筑设计中的应用[J].住宅与房地产,2019(6):79.