

抗震设计技术在高风险区域建筑中的应用策略

周 康

保定市城乡建筑设计研究院 河北 保定 071000

摘要: 随着社会的进步与城市化进程的加速,建筑行业蓬勃发展,各类建筑如雨后春笋般涌现。在地震高风险区域,建筑的抗震性能直接决定着人民群众的生命财产安全以及社会的稳定发展。基于此,深入研究抗震设计技术在高风险区域建筑中的应用策略具有极其重要的现实意义。本文将从抗震设计的重要性入手,详细阐述高风险区域建筑面临的威胁,深入分析当前抗震设计技术在该区域建筑应用中存在的问题,并针对性地提出一系列科学有效的应用策略,旨在为提高高风险区域建筑的抗震能力提供有益的参考,切实保障人民的生命财产安全。

关键词: 抗震设计技术;高风险区域建筑;应用策略

引言:我国地处世界上两个最大地震集中发生地带—环太平洋地震带与欧亚地震带之间,地震活动频繁。近年来,地震灾害给我国带来了巨大的人员伤亡和财产损失,众多建筑在地震中严重受损甚至倒塌,大量民众失去生命和家园,社会经济发展也受到严重阻碍。在地震高风险区域,如何通过科学合理的抗震设计技术,提高建筑的抗震性能,成为建筑领域亟待解决的关键问题。所以,针对抗震设计技术在高风险区域建筑中的应用策略进行深入研究探讨是非常有必要的。

1 抗震设计的重要性

1.1 保障生命财产安全

建筑是人们生活和工作的主要场所,在地震高风险区域,若建筑抗震性能不足,一旦发生地震,极易造成建筑结构的破坏甚至倒塌,导致大量人员伤亡和财产损失。而科学的抗震设计能够增强建筑结构的稳定性和承载能力,有效抵御地震力的作用,为人们提供安全的避难空间,最大限度地减少地震灾害对生命财产的威胁^[1]。如,在某次地震中,部分按照高标准抗震设计建造的建筑,在地震中虽有一定程度的损坏,但主体结构保持完整,成功保护了内部人员的生命安全,有效减少了财产损失。

1.2 促进社会稳定发展

地震灾害会对个体造成伤害的同时,还会对整个社会的稳定和发展产生深远影响。大量建筑因地震损毁,会导致基础设施瘫痪、生产生活秩序混乱,引发一系列社会问题。而具备良好抗震性能的建筑,能够在地震发生时保持相对稳定,维持社会基本功能的正常运转,为灾后救援和恢复重建工作提供有力支撑,有助于社会的稳定和快速恢复发展。如某地震灾区由于部分关键建筑采用了先进的抗震设计技术,在地震后仍能继续发挥作用,为

救援工作提供了便利,最终加速了灾区的恢复进程。

2 高风险区域建筑面临的地震威胁

2.1 地震活动频繁且震级较高

众所周知,高风险区域通常处于板块交界处或地质构造复杂的地带,地震活动频繁。这些地区地壳运动活跃,板块相互挤压、碰撞,容易引发大规模的地震,震级往往较高。如,我国的某高风险区域,历史上多次发生7级以上的强烈地震,给当地的建筑设施带来了毁灭性的打击。频繁且高强度的地震活动,对该区域建筑的抗震性能提出了极高的挑战。

2.2 地震波传播特性复杂

地震波在不同的地质条件下传播特性会发生变化,高风险区域的地质构造往往较为复杂,如存在断层、软土层等,这会使得地震波在传播过程中会产生反射、折射、散射等现象,导致地震波的传播路径和能量分布变得复杂。复杂的地震波传播特性,会使建筑受到来自不同方向、不同强度地震力的作用,从而增加了建筑结构破坏的可能性。这里以某高风险城市为例,其地下存在多条断层,在某次地震中,处于断层附近的建筑受到了异常复杂的地震力作用,其破坏程度远超预期。

2.3 次生灾害影响大

在高风险区域,地震除了直接造成建筑结构的破坏外,还常常引发一系列次生灾害,如火灾、洪水、山体滑坡等。这些次生灾害会进一步加剧对建筑的破坏程度,扩大灾害损失范围。如,地震可能导致燃气管道破裂引发火灾,而火灾会对建筑结构造成严重的损害,使原本在地震中未完全倒塌的建筑彻底损毁^[2]。又如,在山区的高风险区域,地震引发的山体滑坡可能直接掩埋建筑,给建筑和人员带来灭顶之灾。次生灾害的严重性和不确定性,使得高风险区域建筑的抗震设计需要综合考

考虑更多的因素，以应对复杂的灾害场景。

3 抗震设计技术在高风险区域建筑应用中存在的问题

3.1 设计规范执行不严格

目前，虽然我国制定了一系列建筑抗震设计规范，但在实践中，部分设计单位和施工单位未能严格按照规范要求设计和施工。具体表现如下：第一，一些设计人员对规范的理解不够深入，在设计过程中存在侥幸心理，随意降低抗震设计标准。例如，在某高风险区域建筑项目中，设计人员为了降低成本，减少了建筑结构中关键构件的配筋量，未达到规范规定的抗震要求；第二，施工单位在施工过程中，也存在偷工减料的现象，不严格按照设计图纸进行施工，导致建筑的实际抗震性能大打折扣。

3.2 建筑结构体系不合理

部分高风险区域的建筑在结构体系选择上存在不合理之处。调查发现，一些建筑为了追求外观造型或满足特定的使用功能，采用了复杂的结构形式，但却忽视了结构的抗震性能。例如，某些建筑采用了大跨度、悬挑结构，且没有合理设置支撑体系，在地震作用下，这些结构极易发生变形和破坏。还有一些建筑的结构布局不规则，存在平面扭转、竖向刚度突变等问题，导致地震力在结构中分布不均匀，容易造成局部构件的破坏，进而引发整个结构的倒塌。

3.3 材料质量和施工工艺问题

建筑材料的质量和施工工艺的水平对建筑的抗震性能有着直接的影响。对于高风险区域而言，部分建筑使用的材料质量不过关，如钢材的强度不足、混凝土的标号不达标等，这些材料在地震力作用下容易发生破坏，无法有效承担结构的荷载。再加上，施工工艺的不规范也会导致建筑结构的质量缺陷^[1]。如，在钢筋连接过程中，焊接不牢固、绑扎不规范，会在一定程度上影响钢筋的受力性能；在混凝土浇筑过程中，振捣不密实，会使混凝土内部存在空洞，降低混凝土的强度和整体性。以上质量问题在平时可能不易察觉，但在地震发生时，却会成为建筑结构破坏的隐患。

3.4 缺乏有效的抗震检测与维护

许多高风险区域的建筑在建成后，缺乏有效的抗震检测与维护机制。建筑在长期使用过程中，由于受到自然环境、使用荷载等因素的影响，结构性能会逐渐下降。例如，建筑结构会出现裂缝、钢筋锈蚀等问题，这些问题会削弱结构的承载能力和抗震性能。问题是，由于缺乏定期的检测和维护，这些问题未能及时发现和处理，使得建筑在面对地震时的安全性大大降低。除此之

外，一些建筑在使用过程中进行了改造或加建，但未对改造后的结构进行抗震评估和加固，也无疑增加了建筑的安全风险。

4 抗震设计技术在高风险区域建筑中的应用策略

4.1 严格遵循抗震设计规范

在高风险区域，地震灾害的潜在威胁极大，严格遵循抗震设计规范是保障建筑抗震性能、守护人民生命财产安全的基石。设计单位与施工单位务必深刻认识到抗震设计规范的重要性，将其视为不可逾越的红线。

首先，设计单位应组织专业人员深入学习抗震设计规范，定期开展培训与交流，确保每一位设计人员都能精准理解规范中抗震设防烈度、设计基本地震加速度等关键参数的内涵与应用场景。在设计阶段，要严格依据规范要求，切实结合项目所在地的地质条件、建筑用途等因素，科学严谨地进行设计，杜绝为降低成本或追求设计速度而擅自降低抗震标准的行为。在此基础上，建立健全多层级的质量管理体系，从设计初稿到最终方案，都要经过严格审核与审查，保障设计方案的合理性与合规性。

其次，施工单位需严格依照设计图纸和施工规范进行操作，将抗震要求细化到每一道施工工序中。加强对施工人员的现场指导与质量监督，利用先进检测设备对关键施工节点进行检测，确保施工质量达标。尤其是建设主管部门应发挥监管职能，加大对建筑项目抗震设计和施工全过程的监督检查力度，运用信息化手段实现动态监管。而对于违抗抗震设计规范的行为，要依法依规严肃处理，形成有效震慑，确保抗震设计规范在高风险区域建筑中得到不折不扣的执行。

4.2 优化建筑结构体系

在选择建筑结构体系时，应充分考虑高风险区域的地震特点和建筑的使用功能，优先选用抗震性能良好的结构形式。例如，框架-剪力墙结构、筒体结构等，这些结构体系具有较高的承载能力和良好的空间整体性，能够有效地抵抗地震力的作用。与此同时，要注重建筑结构的规则性设计，避免结构平面和竖向的不规则布置。在平面设计方面，应尽量使建筑结构的的质量和刚度分布均匀，减少扭转效应；在竖向设计方面，要尽可能保证结构的刚度连续变化，避免出现刚度突变层。此外，还可利用设置多道抗震防线来提高结构的抗震性能，如在框架结构中设置填充墙作为第一道防线，框架结构作为第二道防线，当填充墙在地震中破坏后，框架结构能够继续承担荷载，保证结构的整体稳定性。

4.3 保证材料质量与提升施工工艺

选择质量可靠的建筑材料是提高建筑抗震性能的基础。在采购材料时,要严格把控材料的质量关,选择具有相应资质和良好信誉的供应商,确保钢材、混凝土、砌体材料等的质量符合设计要求和相关标准。对进场的材料要进行严格的检验和试验,不合格的材料坚决不得使用。施工过程中,要不断提升施工工艺水平,加强对施工人员的技术培训,使其熟练掌握施工操作规程和质量标准。如,在钢筋连接施工中,应采用先进的连接技术,确保钢筋连接的质量;在混凝土浇筑施工中,要严格控制浇筑工艺,保证混凝土的密实度和强度。最重要的是,要加强对施工过程的质量监督,建立质量追溯制度,对每一个施工环节的质量都要进行记录和跟踪,发现问题及时整改,确保建筑结构的施工质量符合抗震设计要求。

4.4 加强抗震检测与维护

建立健全建筑抗震检测与维护制度,定期对高风险区域的建筑进行抗震检测。检测内容包括结构的损伤情况、材料性能的变化、结构的动力特性等。应用检测技术,及时发现建筑结构存在的问题,并根据检测结果制定相应的维护和加固措施^[4]。对于存在严重安全隐患的建筑,要及时进行加固或拆除重建。并且,要加强对建筑使用过程中的管理,严禁随意对建筑结构进行改造和加建,如需进行改造,必须先进行抗震评估,并根据评估结果采取相应的加固措施,确保改造后的建筑结构安全可靠。另一方面,还可利用先进的监测技术,如结构健康监测系统,对建筑结构的实时状态进行监测,及时掌握结构在地震等自然灾害作用下的响应情况,进而为建筑的抗震维护和管理提供科学依据。

4.5 采用新型抗震技术与材料

现代科技的不断进步,促使新型抗震技术和材料不断涌现,在高风险区域建筑中应积极推广应用这些新技术和新材料,以提高建筑的抗震性能。如,隔震技术通过在建筑底部设置隔震层,能够有效地减少地震力向上部结构的传递,降低建筑结构的地震响应;消能减震技术则是在建筑结构中设置消能减震装置,如阻尼器等,通过消耗地震能量来减轻结构的振动。而新型建筑材料如高强度钢材、高性能混凝土、纤维增强复合材料等,

具有强度高、延性好、耐久性强等优点,能够提高建筑结构的承载能力和抗震性能。另外,还可利用智能材料的特性,如形状记忆合金等,开发具有自修复功能的建筑结构,使其在地震后能够自动恢复部分性能,以减少结构的损坏程度。

4.6 提高公众抗震意识

公众的抗震意识和自救互救能力对于减少地震灾害损失也具有重要意义。为此,政府和相关部门应加强对公众的抗震知识宣传和教育,采用举办讲座、发放宣传资料、开展地震应急演练等方式,积极向公众普及地震的基本知识、抗震设防的重要性以及在地震发生时的自救互救方法。提高公众对建筑抗震性能的关注度,引导公众积极参与建筑的抗震设计和施工监督,增强公众的自我保护意识和能力。同时,要加强对农村地区和老旧小区居民的抗震知识培训,进一步提高这些地区居民的抗震意识和房屋抗震改造的积极性,继而逐步提升整个高风险区域的抗震防灾水平。

结语:在地震高风险区域,建筑的抗震性能关乎人民生命财产安全和社会稳定发展。通过深入分析当前抗震设计技术在该区域建筑应用中存在的问题,针对性地提出严格遵循抗震设计规范、优化建筑结构体系、保证材料质量与提升施工工艺等一系列应用策略,能够有效提高高风险区域建筑的抗震能力,降低地震灾害带来的损失。在未来的建筑建设中,应持续关注抗震设计技术的发展,不断完善和创新抗震设计理念与方法,加强各方面的协同合作,切实保障高风险区域建筑的安全,为人们创造一个安全、可靠的居住和工作环境。

参考文献

- [1]夏洪浪,程雁南.消能减震技术在建筑抗震设计中的应用研究[J].建筑技术开发,2024,51(3):20-22.
- [2]陈相伟.现代建筑结构设计中的抗震技术应用与研究[J].工程建设(维泽科技),2024,7(11):170-172.
- [3]李轲.高层建筑设计中的抗震技术及其应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(12):162-165.
- [4]陈毓贤.建筑结构设计中的隔震与减震技术应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(12):229-232.