

房屋建筑结构设计中的抗震设计

金超

浙江华展研究设计院股份有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 抗震设计在房屋建筑结构设计中占据重要地位。本文从五个方面详细探讨了抗震设计的核心要点: 建筑场地的选择、建筑结构的优化、防震缝的设置、墙体结构的处理和节点构造的处理。这些要点强调了科学性原则和预防性原则的重要性, 以确保建筑物在地震中的稳定性和安全性。通过综合考虑地震力学特性、材料性能、结构构造等因素, 我们可以有效减少地震带来的灾害损失, 为人民生命财产安全提供有力保障。

关键词: 房屋建筑; 结构设计; 抗震设计

引言: 地震是一种具有极大破坏性的自然灾害, 特别是在建筑物密集的城市地区, 地震造成的损失更加严重。在房屋建筑结构设计中, 抗震设计是至关重要的环节。建筑物的抗震性能与人们的生命安全和财产安全息息相关。当地震发生时, 建筑物能否经受住地震的考验, 成为了人们关注的焦点。因此, 建筑师和结构工程师需要注重抗震设计, 采取科学合理的设计措施, 提高建筑物的抗震性能, 确保建筑物在地震中能够保持稳定, 避免出现大规模的破坏和倒塌。

1 抗震设计在房屋建筑结构设计中的必要性

地震是一种自然灾害, 具有不可预测性和极大的破坏力。在房屋建筑结构设计中, 如果忽略了抗震设计, 一旦发生地震, 将会对人民生命财产造成极大的威胁。因此, 抗震设计是房屋建筑结构设计中的重要环节。首先, 抗震设计可以提高房屋建筑结构的整体稳定性。在地震作用下, 建筑物的整体稳定性是保证其不倒塌的关键因素。通过合理的抗震设计, 可以增强建筑物的整体性和抗侧力, 使其在地震中能够保持稳定, 避免倒塌。其次, 抗震设计可以减少地震对房屋建筑结构的破坏。地震的破坏力主要表现在对建筑物的摧毁和人员伤害上。通过抗震设计, 可以增强建筑物的结构安全性, 减少地震对建筑物的破坏程度, 从而减少人员伤亡和财产损失。此外, 抗震设计还可以提高房屋建筑结构的经济性。在房屋建筑结构设计中, 如果忽略了抗震设计, 可能会造成结构的不合理和经济浪费^[1]。而通过抗震设计, 可以优化结构设计, 提高建筑物的使用寿命和经济效益, 从而更好地满足业主和社会的要求。最后, 抗震设计也是衡量一个国家或地区综合实力的重要指标之一。在地震等自然灾害面前, 一个国家或地区的综合实力和应急能力是至关重要的。通过抗震设计, 可以体现出一个国家或地区的综合实力和应急能力水平, 为灾后重建

等工作提供有力的支持。

2 房屋建筑结构设计中的抗震设计的原则

2.1 科学性原则

设计师需要充分了解和掌握地震灾害的机制和影响, 以及建筑物类型、规模、用途等因素, 运用先进的结构理论和工程实践经验, 进行科学合理的设计。例如, 对于不同的建筑类型和用途, 需要选择适合的结构类型, 并采用适当的计算和分析方法, 以确保建筑物在地震中的整体稳定性和抗震性能。设计师需要注重建筑结构的整体性和协同性, 将建筑物各个部分有机地组合在一起, 共同承担地震产生的力量。例如, 在建筑结构设计, 需要合理布置柱网和梁板, 加强节点构造和构件连接的稳定性等, 以提高建筑物的整体抗震性能。设计师还需要注重建筑材料的选择和施工工艺的优化。建筑材料和施工工艺对建筑物的抗震性能有着重要的影响。设计师需要根据建筑物的使用功能和用途, 选择适合的建筑材料和施工工艺, 并严格按照规范进行设计和施工, 以确保建筑物的质量和安全性。

2.2 预防性原则

在房屋建筑结构设计中, 抗震设计的原则之一是预防性原则。预防性原则强调在设计和建设过程中采取各种措施, 以预防地震灾害可能引发的破坏和危害。预防地震灾害需要进行地震分析与评估。通过地震分析, 了解可能面临的地震力和加速度情况。评估结构的抗震性能, 包括刚度、强度和能量耗散等指标, 以确定是否满足抗震要求。在结构设计阶段, 选择合适的结构形式和材料, 以提供足够的承载能力和刚度。采用适当的连接方式和节点设计, 确保结构的整体稳定性。这些设计措施可以提高建筑物的抗震能力, 减少地震力对结构的影响。针对现有建筑物, 进行抗震加固和改造也是预防性原则的体现。通过加固关键部位, 如剪力墙、框架节点

等,提高结构的抗震能力,减轻地震对现有建筑物的影响。在实施预防性原则的过程中,建筑材料的选择和施工质量也至关重要。应选择高质量的建筑材料,具有足够的强度、韧性和耐久性。

2.3 整体性原则

整体性原则强调建筑结构的各个组成部分要与整体相互协调、相互支持,形成一个稳定的、整体性强的结构系统。整体性原则要求建筑结构的各个构件要有足够的强度和刚度,能够在地震发生时协同工作。结构的刚度分布应均匀,刚性节点和支撑系中的刚性节点应能够承受地震力,保持整体的稳定性。整体性原则要求建筑结构中的各个构件之间要有良好的连接。连接是结构系统的关键部分,它能够有效地传递荷载并吸收能量。连接的设计应严谨可靠,确保结构在地震发生时整体具有足够的韧性和耗能能力。整体性原则还要求结构系统中的各个构件要有适当的相互作用。例如,在框架结构中,柱与梁、梁与柱之间的相互作用能够形成一个整体,共同承担地震力,提高结构的整体稳定性和抗震能力。在实施整体性原则的过程中,需要进行适当的结构优化设计。通过优化结构的布局 and 形式,可以优化整体的抗震性能,提高结构的整体稳定性。

2.4 人性化原则

人性化原则强调考虑人的安全和舒适性,将人的需求和福祉纳入抗震设计的考量范畴,以最大程度地保护人民的生命财产安全。人性化原则要求在抗震设计中考虑人员疏散和避难的安全需求。设计师在布置楼梯、通道和出口等时,要考虑人员疏散的速度和安全性,确保人员能够快速有序地疏散。人性化原则要求在设计过程中考虑建筑物的使用安全和舒适性。例如,在住宅设计中,要考虑地震时会对居民生活造成的影响,如根据地震情况选择合适的应急设备和储备物品^[2]。人性化原则还强调在抗震设计中考虑老年人、儿童、残障人士等特殊人群的安全和需求。建筑物的设计应兼顾这些人群的特殊需求,例如提供无障碍通道、便利设施和合适的避难场所等。在实施人性化原则的过程中,需要综合考虑地震力计算与分析、结构形式与性能、材料选择与施工技术等因素。通过合理的布局和设计,将人的安全和舒适性纳入抗震设计的考虑之中。

3 房屋建筑结构设计抗震设计要点分析

3.1 建筑场地的选择

在房屋建筑结构设计中,抗震设计的要点之一是建筑场地的选择。选择有利于抗震的建筑场地可以大大降低地震对建筑物造成的损害。因此,设计师在进行建筑

设计时,应该充分考虑场地条件对建筑物抗震性能的影响,并采取相应的措施。设计师应该避免在地震活跃地区或地质不稳定的区域进行建设。地震活跃地区通常指地震烈度较高的地区,这些地区的地质条件比较复杂,地震发生频繁,对建筑物的抗震性能要求较高。因此,设计师应该尽量选择地质条件稳定、地势平坦的场地进行建设,以减少地震对建筑物的影响。地基土质对建筑物的抗震性能有着重要的影响,如果地基土质松软或者土质不均匀,会导致建筑物在地震中发生倾斜或者塌陷。因此,设计师应该选择地基土质均匀、承载力较高的场地进行建设。同时,地形条件也会影响建筑物的抗震性能,如果场地处于陡峭的山坡或者河岸等不利地形,应该尽量避免在这些地方进行建设。不同的建筑物使用功能和用途对场地的要求也不同,例如商业建筑需要选择人流量较大的地段,而住宅建筑则需要选择环境优美、远离噪音和污染的地段。因此,设计师应该根据建筑物的使用功能和用途选择适合的场地进行建设。

3.2 建筑结构的优化

建筑结构的优化可以提高建筑物的整体性能和抗力,使其在地震中能够保持稳定,避免倒塌。设计师应该根据建筑物的使用功能和用途,选择合适的结构类型和材料。不同的建筑物使用功能和用途对结构类型和材料的要求也不同,例如商业建筑需要选择承载力较高、延性较好的结构类型和材料,而住宅建筑则需要选择轻质、高强的结构类型和材料。同时,设计师还应该考虑建筑材料的经济性和可持续性等因素,以制定出更加科学合理的建筑结构方案。在建筑结构设计中,应该将建筑物各个部分有机地组合在一起,共同承担地震产生的力量。例如,可以采用框架剪力墙结构等具有较好整体性和协同性的结构形式,以提高建筑物的抗震性能。还应该注重节点构造和构件连接的稳定性。节点构造和构件连接是建筑结构中的重要环节,如果处理不当,将会影响建筑物的整体性能和抗震性能。

科学合理的建筑结构方案。

3.3 防震缝的设置

防震缝是为了减少建筑物在地震中可能产生的破坏而设置的一种构造措施。设计师需要根据建筑物的类型、规模和用途等因素,确定是否需要设置防震缝。对于一些体型简单、结构刚度均匀的建筑物,可以不设置防震缝。但是,对于一些体型复杂、结构刚度不均匀的建筑物,为了减少地震对建筑物产生的扭曲和应力集中,应该设置防震缝。防震缝的宽度应该根据建筑物所在地的地震烈度、建筑物的类型、规模和用途等因素综

合考虑。一般来说,防震缝的宽度应该不小于建筑物两侧最大墙体之间的距离,也不应该小于70毫米。对于体型复杂的建筑物,防震缝的宽度还应该适当加大。防震缝应该与其他构造如伸缩缝、沉降缝等协调设置,避免产生冲突。同时,设计师还应该考虑到防震缝对建筑物外观和使用功能的影响,尽量将其设置在不影响外观和使用功能的位置。设计师需要确保防震缝在施工过程中得到正确的处理。防震缝的处理应该严格按照规范进行施工,确保其宽度和深度符合要求,避免出现漏水、漏风等问题。

3.4 墙体结构的处理

墙体结构是建筑物的重要组成部分,对建筑物的抗震性能有着重要的影响。设计师应该注重墙体结构的整体性和稳定性。墙体结构应该是一个完整的体系,各个组成部分应该有机地组合在一起,共同承担地震产生的力量。同时,设计师还应该采取措施加强墙体的连接和固定,以确保墙体结构的稳定性和安全性。墙体材料对建筑物的抗震性能有着重要的影响,因此,设计师应该选择具有较好抗震性能的墙体材料,如轻质高强的材料等。同时,对于不同的墙体材料,应该采取不同的处理方法和施工工艺,以确保其质量和安全性。在地震作用下,墙体会受到较大的剪力和压力作用,因此,设计师应该采取措施加强墙体的抗剪和抗压能力。例如,可以在墙体中增加构造柱、芯柱等构件,以提高墙体的整体性和稳定性。设计师应该根据建筑物的使用功能和用途,选择适合的墙体结构形式和处理方法^[3]。不同的建筑物使用功能和用途对墙体结构形式和处理方法的要求也不同,例如商业建筑需要选择承载力较高、延性较好的墙体结构形式和处理方法,而住宅建筑则需要选择轻质、高强的墙体结构形式和处理方法。

3.5 节点构造的处理

节点构造是指建筑物中各个构件之间的连接和固定方式,对于建筑物的整体性能和抗震性能有着重要的影响。节点构造应该与建筑物的整体结构相协调,各个

构件之间应该有机地组合在一起,共同承担地震产生的力量。同时,节点构造还应该满足建筑物的使用功能和美观要求,以确保其整体性和协同性。设计师应该注重节点构造的连接和固定方式。节点构造的连接和固定方式对于建筑物的抗震性能有着重要的影响^[4]。因此,设计师应该选择具有较好抗震性能的连接和固定方式,如焊接、螺栓连接等。对于不同的连接和固定方式,应该采取不同的处理方法和施工工艺,以确保其质量和安全性。节点构造的材料对建筑物的抗震性能有着重要的影响,因此,设计师应该选择具有较好抗震性能的材料,如高强度钢材、铝合金等。同时,对于不同的材料,应该采取不同的处理方法和施工工艺,以确保其质量和安全性。设计师在选择节点构造形式和处理方法时,需遵循建筑物的使用功能和用途。不同类型的建筑物对节点构造和处理方法的需求有所差异,如商业建筑需选用承受力高、延性好的节点形式和处置方式,而住宅建筑则需采用轻质、高强的节点构造和处理方案。

结语

总之,只有通过科学的抗震设计和严格的施工质量控制,才能确保建筑物具备足够的抗震能力,抵御地震灾害的威胁。因此,在房屋建筑设计中,抗震设计是必不可少的一部分。建筑设计人员应该充分考虑建筑物的材料、结构类型、场地条件等各种因素,进行全面的抗震性能评估和优化设计。

参考文献

- [1]全迪.建筑结构设计中的问题与解决对策分析[J].工程建设与设计,2021(04):17-18+23.
- [2]宋海燕.谈抗震设计在房屋建筑设计中的应用[J].山西建筑,2020,039(027):38-39.
- [3]李金果,李伟建.抗震设计在房屋建筑设计中的应用研究[J].四川水泥,2020,(012):35-35.
- [4]杨忠昌.谈房屋建筑砌体结构设计中的问题与抗震设计[J].建材发展导向.2017,(4).