

高层混凝土建筑抗震结构设计要点

岑定丰

浙江华咨结构设计事务所有限公司 浙江 宁波 315336

摘要：本文主要介绍了高层混凝土建筑抗震结构设计的要点，包括保障结构参数的准确性、完善抗震设计等方面。其中，结构参数的准确性是确保建筑物抗震性能的关键，需要在设计前进行多次复核计算；抗震设计应考虑建筑物所处的地理位置和抗震设防要求，合理选择抗震等级和抗震设计措施，并进行多道抗震防线设计；同时，还应控制建筑物的质量和刚度，避免出现过大的变形和破坏，并考虑建筑周围环境对建筑承受力的影响。

关键词：高层混凝土建筑；抗震结构；设计要点

随着我国建筑行业的迅速发展，高层建筑在建筑行业中已经占据重要地位，因此，人们对高层建筑抗震性的要求也越来越高。高层混凝土建筑抗震结构作为一种抗震能力比较好的新型建筑结构，在建设高层建筑时得到了越来越多的应用机会，并且取得了很好的实用效果。

1 高层混凝土抗震结构的设计特点

高层混凝土抗震结构的设计特点包括以下几个方面：

1.1 合理设计结构的刚度和质量分布：高层混凝土抗震结构的设计中，需要充分控制结构刚度值的大小，避免结构出现薄弱部位。同时，需要合理设计结构的质量分布，使得结构的刚度和质量在竖向和水平方向上能够均匀分布，提高结构的整体抗震能力。

1.2 加强薄弱部位的设计：高层混凝土抗震结构中的薄弱部位包括框架的梁柱节点、转换层、楼板的跨中部位等。在设计中需要加强这些薄弱部位的设计，采取有效的加强措施，例如增加箍筋的数量、加大混凝土的强度等，以提高这些部位的抗震能力。

1.3 选择合适的抗震等级和抗震设计措施：高层混凝土抗震结构的设计中，需要选择合适的抗震等级，使得结构能够满足抗震设计要求。同时，需要采取合适的抗震设计措施，例如延性抗震设计、耗能减震设计等，以提高结构的抗震能力^[1]。

1.4 考虑地震作用的随机性和非线性：高层混凝土抗震结构在地震作用下容易出现震害，因此需要考虑地震作用的随机性和非线性，采取适当的抗震措施，例如多道抗震防线、性能化设计等，以提高结构的抗震能力。

1.5 进行震后修复和加固设计：高层混凝土抗震结构在地震后可能需要进行震后修复和加固设计，以提高结构的抗震能力和安全性。在设计中需要考虑结构的实际情况，采取适当的修复和加固措施，确保结构能够在地震后继续正常使用。

2 抗震结构设计原则

抗震结构设计原则是指在建筑物的设计过程中，为了提高建筑物的抗震能力，需要遵循的一些基本原则。以下是一些可能的抗震结构设计原则：

2.1 安全性原则：建筑物的抗震设计应以保证人员生命安全为首要目标，确保建筑物在地震中不发生倒塌或严重损坏。

2.2 统筹兼顾原则：抗震设计应综合考虑建筑物的各个方面，如结构、地基、材料等，确保各个方面的设计协调一致，达到最佳的抗震效果^[2]。

2.3 等级分区原则：根据建筑物的用途和地震烈度等级，将建筑物划分为不同的抗震等级，对不同等级的建筑物采取不同的抗震设计措施。

2.4 抗震性能设计原则：采用抗震性能设计方法，通过对建筑物的抗震性能进行评估和控制，确保建筑物在地震中的安全性能。

2.5 抗震设计的多层次原则：采用多层次的抗震设计方法，包括结构设计、地基设计、材料设计等，确保建筑物在地震中的整体抗震能力。

2.6 抗震设计的可靠性原则：采用可靠性设计方法，通过对建筑物的抗震性能进行可靠性分析和评估，确保建筑物在地震中的可靠性和安全性。

3 高层建筑抗震设计的重要性

高层建筑抗震设计的重要性主要体现在以下几个方面：

(1) 提高建筑物的安全性：高层建筑抗震设计可以有效提高建筑物的安全性。通过合理的抗震设计，可以使建筑物在地震等自然灾害发生时，减少或避免出现结构破坏、倒塌等现象，从而保障人们的生命财产安全^[3]。

(2) 减少地震灾害的损失：高层建筑抗震设计可以减少地震灾害的损失。当地震发生时，合理的抗震设计可以最大程度地保护建筑物内部的人员安全，减轻震后

灾后重建的难度和成本。

(3) 保障社会稳定和经济发展: 高层建筑抗震设计对于保障社会稳定和经济发展具有重要意义。当建筑物在地震中遭到破坏时, 会对社会稳定和经济发展产生不利影响。而合理的抗震设计可以最大程度地保障人民生命财产安全, 减少经济损失, 从而促进社会稳定和经济发展。

(4) 促进建筑技术的发展: 高层建筑抗震设计需要考虑多种因素, 包括结构材料、结构形式、施工工艺等。这要求设计人员具有丰富的专业知识和实践经验。通过抗震设计的研究和实践, 可以促进建筑技术的不断发展和创新。

4 高层混凝土建筑抗震结构设计要点

4.1 科学选址

高层混凝土建筑抗震结构设计的要点包括科学选址、设计合理的结构形式、优化布置剪力墙、控制剪力墙的数量、设置合理的抗震防线等。其中, 科学选址是抗震结构设计的基础, 需要综合考虑地质条件、周围环境、场地类型等因素, 选择具有足够安全度的场地^[4]。在设计合理的结构形式时, 需要根据建筑物的使用功能和设计要求, 合理确定结构的布置、体型和刚度等参数。优化布置剪力墙是抗震结构设计的关键, 需要根据建筑物的结构特点和震害经验, 合理布置剪力墙, 提高结构的抗侧刚度和抗震能力。控制剪力墙的数量和设置合理的抗震防线可以提高结构的整体性能和抗震能力。设置合理的抗震防线可以有效保护建筑结构, 优化抗震功能, 确保建筑的稳定性和安全性。

4.2 优化建筑平面和空间设计

建筑平面和空间设计的优化可以有效提高建筑的抗震性能。具体来说, 可以通过以下几种方式来优化建筑平面和空间设计: 合理设计建筑平面, 避免出现不规则形状和过于复杂的形状。对于高层建筑来说, 应尽量避免出现角部和边缘部位, 因为这些部位容易受到地震作用的影响。此外, 建筑平面应尽可能对称, 以减少地震作用对建筑物的影响。优化建筑空间设计, 增强建筑的整体抗震能力。建筑空间设计的优化可以通过提高建筑物的高宽比、控制建筑物的层高和层数、设计合理的楼板形状和厚度等方式来实现。通过这些措施可以增强建筑的整体抗震能力, 避免出现建筑局部薄弱的问题。设置防震缝将建筑分成较小的区域, 以减少地震对建筑物的影响^[5]。如果建筑物所在的地区容易发生地震, 可以考虑设置防震缝, 将建筑物分成较小的区域, 使得每个区域的地震影响相对较小。增强建筑物的抗扭刚度和抗

剪强度。通过增加纵向和横向墙体、提高楼板的配筋率等方式, 可以增强建筑物的抗扭刚度和抗剪强度, 提高建筑物的抗震能力。提高建筑物的装配化程度。采用预制装配化的施工方式, 可以提高建筑物的施工速度和质量, 同时也可以减少现场施工时产生的噪音和污染, 有利于环境保护。

4.3 有效调节扭转效应

扭转效应是指建筑物在地震作用下发生扭转, 导致结构破坏和倒塌的现象。为了有效调节扭转效应, 可以采取以下措施: 设计合理的平面布置和结构形式, 尽可能减少建筑物的扭转效应。在平面布置上, 应尽量避免出现不规则形状和过于复杂的形状, 并尽可能使质量中心与刚度中心接近, 以减少扭转效应。在结构形式上, 应尽量采用对称布置的剪力墙和周边布置的抗侧力构件, 以增加结构的抗扭刚度。控制建筑物的层间位移和水平荷载, 避免建筑物发生过多的扭转位移。应根据建筑物的实际情况和所处的地理位置, 合理设计建筑物的层高和层数, 并采取适当的抗震措施, 以控制建筑物的层间位移和水平荷载, 避免建筑物发生过多的扭转位移。调节建筑物的扭转效应, 采用抗震措施增强建筑物的抗扭能力^[6]。可以采用增加抗扭钢筋、调整配筋构造、加强连梁和角柱等抗扭构件等抗震措施, 有效调节建筑物的扭转效应, 从而提高建筑物的抗震能力。设计合理的基础结构, 提高建筑物的抗扭能力。在地基处理中, 可以采用桩基础或者桩基础与连续梁相结合的方式, 提高基础结构的抗扭能力, 从而增强建筑物的抗震能力。

4.4 保障结构参数的准确性

结构参数包括结构的质量、刚度、阻尼等参数, 这些参数的准确性对于建筑物的抗震性能至关重要。因此, 在进行高层混凝土建筑抗震结构设计时, 应注意以下几点: 在设计之前, 应对建筑物的结构参数进行复核计算, 确保参数的准确性。对于关键的结构参数, 如建筑物的高宽比、层高和层数、剪重比、结构底部加强层等参数, 应进行多次复核计算, 以确保参数的准确性。应选择适当的结构分析软件, 并采用符合实际情况的计算模型和设计方法, 以避免结构分析结果不准确的问题。在结构设计中, 应根据建筑物的实际情况和抗震设计要求, 合理选择结构材料和截面尺寸, 并确保结构材料的强度和韧性符合要求。同时, 应控制结构的自重和质量, 避免结构发生过多的变形和破坏。在施工过程中, 应加强施工质量控制, 确保施工质量符合要求。应对混凝土原材料进行质量检测, 并按照规定的配合比进行施工, 以保证混凝土的强度和韧性。同时, 应加强对

施工过程的监测和控制,及时发现和纠正施工中存在的问题。在抗震设计中,应根据建筑物所处的地理位置和抗震设防要求,合理选择抗震等级和抗震设计措施。应考虑地震作用的随机性和非线性,采取适当的抗震措施,如多道抗震防线、性能化设计等,以提高建筑物的抗震能力^[1]。

4.5 完善抗震设计

抗震设计是建筑结构的重要组成部分,主要是指根据抗震设防目标和场地地震效应,为建筑设计提供合理的抗震计算和抗震构造措施。以下是完善高层混凝土建筑抗震结构设计的要点:在结构设计中,应根据建筑物的实际情况和抗震设计要求,合理选择结构材料和截面尺寸,并确保结构材料的强度和韧性符合要求。同时,应控制结构的自重和质量,避免结构发生过大的变形和破坏。在抗震设计中,应根据建筑物所处的地理位置和抗震设防要求,合理选择抗震等级和抗震设计措施。应考虑地震作用的随机性和非线性,采取适当的抗震措施,如多道抗震防线、性能化设计等,以提高建筑物的抗震能力。在进行结构分析时,应采用符合实际情况的计算模型和设计方法,确保结构分析的准确性^[2]。应选择适当的结构分析软件,并采用符合实际情况的计算模型和设计方法,以避免结构分析结果不准确的问题。在结构设计中,应考虑建筑物所在地的地质条件、周围环境、场地类型等因素,选择合适的建筑材料和结构形式,并采取适当的抗震措施,以最大程度地保证建筑物的安全和使用功能。在进行抗震加固设计时,应根据建筑物的实际情况和加固设计要求,合理选择加固材料和加固方式,并进行施工质量控制,以确保加固效果符合要求。

4.6 加强对建筑承受力的考虑

在设计中,需要综合考虑建筑物的质量、刚度和阻尼等参数,以及结构的抗侧力、地基承载力等因素,从而确保建筑物在地震等自然灾害发生时具有足够的承受力,避免出现倒塌等现象。以下是加强对建筑承受力的考虑的要点:合理选择结构材料和截面尺寸:在高层混凝土建筑抗震结构设计中,应选择符合要求的结构材料和截面尺寸,并控制结构材料的强度和韧性等参数,

以确保建筑物具有足够的承受力。加强建筑结构的整体性:应加强建筑结构的整体性,避免结构出现薄弱环节。通过合理的结构布置和构造措施,提高建筑物的整体稳定性和抗震能力。控制建筑物的质量和刚度:应控制建筑物的质量和刚度,避免出现过大的变形和破坏。通过合理的结构设计和施工控制,提高建筑物的刚度和稳定性,从而增强其抗震能力。考虑建筑周围环境:应考虑建筑周围环境对建筑承受力的影响^[3]。如果建筑物处于地震多发区域,应根据当地的地震规律和抗震设防要求,进行合理的抗震设计。同时,还应考虑地震可能对建筑物造成的影响,如地陷、水灾等,提前制定相应的应急预案,以确保在地震发生时能够迅速响应。进行多道抗震防线设计:在高层混凝土建筑抗震结构设计中,应进行多道抗震防线设计,以增强建筑物的抗震能力。通过合理布置抗震防线,优化抗震措施,提高建筑物的抗震性能和安全性。

结束语

高层混凝土建筑抗震结构设计是一项复杂的工作,需要综合考虑多种因素。在设计中,应加强结构参数的复核计算、控制建筑物的质量和刚度、考虑建筑周围环境对建筑承受力的影响,并进行多道抗震防线设计,以确保建筑物具有足够的承受力,在地震等自然灾害发生时能够保障人们的生命财产安全。

参考文献

- [1]何涛,马青.高层混凝土建筑抗震结构设计问题研究[J].中国新技术新产品,2020(2):98-99.
- [2]张民君.高层混凝土建筑抗震结构设计研究[J].城市住宅,2019,26(8):177-178.
- [3]何定国.高层混凝土建筑抗震结构设计要点分析[J].低碳世界,2021,11(01):108-109.
- [4]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.
- [5]庄绪永.高层混凝土建筑抗震结构设计关键要素探究[J].工程建设与设计,2021(13):31-33.
- [6]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.