

试论抗震设计理念在房屋建筑结构设计中的应用

陈鹏

中乾工程勘察设计有限公司

摘要：地震灾害的出现会给房屋建筑带来较大的冲击和影响，较为严重时则会波及人们的生命安全和财产安全，这就需要对房屋建筑结构设计做出有效的优化和调整，提高房屋建筑的抗震能力，本篇文章也将目光集中于此，主要讨论了抗震设计理念在房屋建筑结构设计中的应用的重要性，阐述了房屋建筑抗震设计的基本原则，讨论了抗震设计理念在房屋建筑结构设计中的应用措施，希望通过本篇文章的探讨和分析可以为建筑设计工作人员提供更多的参考与帮助，对建筑结构设计做出有效的优化和调整，提高建筑物的抗震能力。

关键词：房屋建筑结构设计；抗震设计理念；设计要点；地震

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.13.093

房屋建筑是人们生产生活的重要物质基础，提升房屋建筑的刚度、强度和建筑结构的延展性也是为人们的生产生活增添保障，在房屋建筑结构设计的过程当中引入抗震设计理念对房屋建筑结构设计做出有效的优化和调整是十分必要的，这可以有效避免和降低地震带来的经济损失和人员伤亡，而在此之前首先则需要明确建筑设计理念在房屋建筑结构设计中引入的重要性。

一、抗震设计理念在房屋结构设计中引入的重要性

（一）保障人们的生命财产安全

经济社会的迅速发展以及城市化的加剧让城市容纳的人口数量在逐渐攀升，在这样的背景下社会对于建筑物需求的数量也在不断上涨，高楼大厦拔地而起，这在为人们的生产生活提供稳定的物质场所同时也让建筑行业迎来了前所未有的发展机遇，但是市场经济影响下建筑企业因其项目开展投资大、资金回还周期长的特性面临着较大的运营风险和运营压力，不乏有部分建筑企业为了更好地提升建筑项目经济效益而选择偷工减料，这就意味着建筑物的抗震能力是相对偏弱的，而地震具有突发性、偶然性的特性，且地震这一自然灾害出现的频率是相对偏低的，除了个别地区受区位因素影响地震频发以外，地震出现的概率是相对较低的，这也就让很多人对于地震对房屋建筑的影响了解不足，在房屋选择的过程当中更加关注建筑物的位置、美观性以及建筑物的购买成本等等，忽略了建筑物抵抗自然灾害的能力，导致了现阶段建筑结构设计中抗震设计存在着较多的欠缺和不足，降低了建筑物抵抗自然灾害的能力，一旦暴发地震会出现较大的人员伤亡和财产损失，而在建筑结构设计中引入抗震设计理念则可以较好的降低地震对房屋建筑的影响和冲击，更好的保护人们的人身安全和财产

安全^[1]。

（二）营造良好的社会氛围

建筑结构设计看起来与社会氛围并没有直接关系，但从某种程度上讲房屋建筑结构设计又与人们的幸福感和人们生活状态是否稳定有着直接的联系，进而会影响社会氛围，如果可以更好的保障房屋建筑的抗震性能，则可以较好的应对各种自然灾害，这可以降低人们对于自然灾害的恐惧心理，同时在出现自然灾害时可以最大化的减少人员伤亡和财产损失问题，让人们迅速投入到正常的生活和工作当中，因此在房屋建筑结构设计中引入抗震设计理念提高房屋建筑的抗震性能可以营造良好的社会氛围，改善人们的生活质量，同时对于推动社会发展也可以起到一定的帮助和影响。

（三）保障建筑施工质量

房屋建筑结构设计对于房屋建筑施工质量会产生直接影响，建筑结构设计作为施工设计中的重要部分，是后续施工建设的重要参考性文件，在房屋建筑结构设计的过程当中充分考量抗震需求，保障房屋建筑结构的强度、刚度和延展性也可以更好地保障房屋建筑施工的施工质量，为施工工作人员提供更多指导，除此之外，房屋建筑结构稳定性相对较强，具有较高的抗自然灾害能力，也意味着房屋建筑的适应性相对较强，可以更好的保障房屋建筑的使用寿命^[2]。

二、抗震设计理念在房屋建筑结构设计中应用的基本原则

在房屋建筑结构设计中引入抗震设计理念对于提高建筑施工质量、保证人们的生命财产安全以及营造良好的社会氛围都会起到至关重要的影响，而想要更好的保障房屋建筑抗震设计的科学性和有效性就需要遵循以下几点原则。

（一）适配性原则

我国国土面积广阔，不同地区受区位因素的影响，其自然环境、地理环境存在着较为鲜明的差异，房屋建筑结构设计的过程当中抗震设计标准以及设计过程当中需要考量的要素也存在着较为鲜明的差异，在建筑结构设计的过程当中设计人员除了需要考量抗震设计和结构设计标准以外还需要做好拟建区域的实际情况调查，结合周围环境特征来对房屋建筑抗震设计做出有效的优化和调整，让房屋建筑抗震设计具备自己的特点，同时也能够更好的适应周围环境，进而有效地提高房屋建筑结构的稳定性、可靠性，为人们的生产生活提供物质支撑^[3]。

（二）精简性原则

从房屋建筑抗震设计的角度来分析,往往结构设计越为精简房屋建筑的稳定性越强,抗震性能越好,相较于复杂的建筑结构较为简单的建筑结构可以更加精准的完成静态计算,进而做出科学的判断和分析,对房屋建筑结构做出有效的优化和调整,降低地震对房屋建筑结构带来的影响和冲击,提高设计质量,保障房屋建筑的稳定性,因此在房屋建筑结构抗震设计的过程当中应当秉承着精简性原则,但是这并不意味着一味精简,而是需要在综合考量多方要素的基础之上简化结构设计。

(三) 可行性原则

在上文中也有所提及房屋建筑结构设计是房屋建筑施工的重要参考性文件,可以为建筑施工提供指导,同时也会直接影响后续施工的施工质量,在这样的背景下想要保障房屋建筑施工顺利开展,在建筑结构设计的过程当中就需要秉承着可行性原则,综合考量施工能力、施工技术、施工方法以及拟建区域的实际情况,确保房屋建筑结构设计能够有效应用于实践施工当中,将设计结构变为实体结构。除此之外,房屋建筑结构设计人员在设计优化的过程当中还需要做好要素协调,从建筑施工过程当中的施工安全、施工成本、施工质量、施工进度等多个角度分析房屋建筑科学性和可行性,为后续建筑施工的顺利开展奠定良好的基础提供科学的依据^[4]。

三、抗震设计理念在房屋建筑结构设计中的应用

(一) 房屋层数、高度和宽度的控制

城市化的加剧、城市中人口数量的不断激增让城市人地矛盾变得越来越激烈,因此不难发现现阶段的建筑物高度在不断上涨,但是需要引起关注和重视的是建筑物的高度往往与建筑物的抗震能力息息相关,如果建筑物相对较高,在地震到来时建筑物也会出现明显晃动,同时建筑物的宽度会影响建筑物的受力面积,如果宽度相对较小,地震给建筑物带来的影响会更大,这时设计人员则需要通过宽度、高度、层高的调整有效地提高房屋建筑结构的抗震能力。建筑结构设计工作人员可以通过Bim技术做好设计分析,优化建筑结构布局,通过适当增加宽度调节高度的方式更好的提高建筑物的稳定性^[5]。

(二) 位移刚度

位移问题是房屋建筑结构设计抗震设计中需要考量的重点问题,因为地震带给建筑物的直接影响则是建筑物可能会出现位移,进而导致建筑物的结构遭到破坏,出现建筑物坍塌的情况,因此需要确保建筑物的位移刚度,提升建筑机械结构的合理性和平衡性。但是地震作为一种突发性、随机性相对较强的自然灾害,具有较强的不可预测性,因此因为地震所带来的建筑位移往往也是无法预测的,设计人员在设计分析的过程中可以将地震诱发的建筑位移分为横向位移和水平位移两个主要方面,对建筑结构设计做出调整,通过明确强基础和下层之间的连接是否足够、连接深度和高度是否达到要求来分析

建筑物的位移刚度,判断建筑物能否有效应对地震所带来的建筑位移问题,分析房屋建筑结构的抗震能力。

(三) 防震缝设计

在出现地震时建筑物往往会因强度不均问题瞬间坍塌,而防裂缝设计则可以较好的应对这一问题,降低地震带来的负面影响和人员伤亡以及财产损失,建筑结构设计工作人员需要结合防震原理调整建筑物的抗震结构,确定抗震连接,抗震连接的作用是可以有效分解建筑内部结构,形成较为独立的单元,并且在独立单元两侧设置适当宽度的接缝,在保证抗震裂缝独立性的基础之上避免其与建筑结构分开,这样在出现地震时防震缝可以较好的应对和降低相邻结构单元因地震而产生的碰撞问题。建筑结构设计工作人员需要结合《建筑抗震设计规范》,结合拟建区域的实际情况以及建筑的整体情况分析是否需要设置防震缝以及防震缝的宽度和高度^[6]。

(四) 墙体设计

在出现地震自然灾害时建筑物的墙体受到的影响和冲击是最大的,在出现地震时很容易会出现房屋建筑墙体开裂、倒塌等相应的问题,这也是地震诱发较大人员伤亡和财产损失的重要原因,因此墙体设计应当是房屋结构抗震设计的重中之重。设计人员除了需要从整体和全局的角度做好墙体设计和建筑结构分析以外,还需要单独对墙壁结构做出进一步的设计调整和优化,关注以下几点问题。首先,需要结合地震设计要求对纵墙和侧壁设计做出进一步的优化和调整,这是提高房屋建筑结构设计质量的重点。其次,设计人员需要做好细节控制,在明确总体概念和结构方案基础之上,结合拟建区域的实际情况和抗震设计目标进一步调节墙体设计细节。最后在墙体设计的过程当中需要做好要素协调,分析在地震出现之后可能诱发的墙体位移问题、损害问题,同时也需要分析墙体结构设计优化以后的可行性和科学性,进而更好地保障墙体设计的有效性。

在地震出现时房屋建筑的纵墙和横墙会因为地震受到较大的破坏和影响进而出现倒塌情况,设计人员则需要充分考量如何有效设置纵墙和横墙,一般情况下,如果纵墙作为房屋建筑结构中的承重墙,那么在出现地震问题时房屋建筑的稳定性往往无法得到保障,很容易会导致房屋建筑坍塌问题,因此如何设计纵墙和横墙则显得至关重要,这是提高房屋建筑结构抗震能力的关键之一。在建筑结构设计的过程中为了更好的提高建筑物的抗震能力,可以将横墙作为承重墙的首选墙,除此之外也可以通过横墙和纵墙共同承受的方式更好的提高建筑结构的抗震性能,在纵墙和横墙设计过程中除了需要考量抗震性能以外,还需要综合考量其合理性、对称性和美观性,可以引入纵强贯通的布局方案提高抗震能力,但是如果受到建筑布局的影响导致纵墙无法贯通时,则需要考量到在地震出现时可能会诱发纵墙、横墙交接处分离的情况,因此可以在交接处引入钢筋混凝土构造柱

更好的应对这一问题。除此之外，在房屋建筑结构设计的过程中还可以在建筑物交界处设置支柱或通过增加钢筋数量的方式进一步提高房屋建筑结构的稳定性和刚度，提升房屋建筑的抗震能力^[7]。

（五）房屋结构构件的合理布局

构件布置也是房屋建筑结构设计中的重点环节，对于房屋建筑结构的抗震能力也会起到一定的影响，一般情况下，在房屋结构构件布局 and 选择的过程当中应当是秉承着简洁和规则原则，需要保障房屋建筑构件的质量和刚度，同时确保房屋建筑构件质量中心和刚度中心重合或接近重合，需要避免的则是错落的竖向结构设计和头重脚轻，可以通过降低中心的方式实现均匀受力。在房屋建筑结构设计的过程中设计人员还需要尽可能的规避不规则的设计方案，加强对突出屋面的建筑物部分控制，避免该部分过高而诱发鞭梢效应，结合抗震性能要求调整建筑结构部件的布局，尤其需要引起关注和重视的则是抗震缝的合理设置，这可以化整为零，提高局部的抗震性能，进而提升建筑物的整体抗震性能。

（六）圈梁和构造柱

圈梁和构造柱对于房屋建筑结构的整体性、安全性、稳定性、抗震性以及建筑物的使用寿命都会产生较大的影响，水平圈梁可以有效的连接内墙和外墙进而实现共同受力，通过提高房屋建筑整体性的方式来提高房屋建筑的抗震性，可以将圈梁设置在沿楼板标高位置，这可以在出现地震问题时有效避免预制板散落、砖墙平面倒塌的情况，同时圈梁设计的科学与否将会直接影响墙体的抗剪能力，合理设置圈梁可以更好的避免墙体开缝或在墙体存在裂缝问题时避免裂缝延伸，进而保障建筑物的稳定性、安全性和使用寿命。从地震给建筑物带来的影响和冲击来看，一旦出现地震地表会存在不均匀沉降或呈现地表裂缝的情况，而圈梁则可以有效的降低这种问题给房屋建筑结构带来的影响和冲击^[8]。

（七）屋顶结构

屋顶结构设计的科学性与否往往对于房屋建筑的稳定性会产生较大的影响和冲击，对屋顶结构做出有效的优化和调整可以在地震到来时更好的减轻或降低地震造成的人员伤亡和财产损失，因此在建筑结构抗震设计和分析的过程当中则需要充分考量屋顶结构的影响并对屋顶结构做出适当调整，设计人员需要充分分析屋顶结构设计是否满足技术设计标准，保证屋顶结构设计的科学性。

（八）柔性结构

在地震出现时建筑结构会发生变形，即便在建筑施工的过程当中做好了材料控制，严格按照施工设计图纸落实施工工作，但是也很有可能会导致建筑物倒塌，进而造成较大的人员伤亡和财产损失，而柔性结构在建筑结构设计中有有效引入可以较好的应对地震冲击带来的结构变形问题，有效延长断裂时间。所谓的柔性结构是指在房屋建筑结构设计的过程当中引入柔性材料，发挥柔

性材料抗拉、抗弯、抗扭、抗剪、抗压能力相对较强的优势，在保证房屋建筑结构的平衡性基础之上有效降低地震冲击带来的结构变形问题。除此之外，引入柔性结构也可以较好的降低在施工建设过程当中产生的应力，通过变性抑制材料组合提高房屋建筑的抗震能力。

（九）墙体面积和砂浆强度的选择

控制砂浆强度和墙体面积对于提高房屋建筑结构的抗震能力也可以起到一定的影响，尤其是在高层建筑中能够为房屋建筑结构的抗震能力提升提供更多的助力和保障，在墙体面积和砂浆强度选择的过程当中设计工作人员需要科学选择指标，为了保证指标确定的合理性和科学性，可以通过数据收集、整合以及抗震实验等多种方式对墙体面积指标和砂浆强度指标做出适当调整。一般情况下，在多层房屋建筑中，二层以上的部分受地震的影响和冲击相较于一层和二层受地震的影响和冲击相对较小，因此需要加强对一层、二层墙体面积和砂浆强度的控制与管理，尤其是在一层更是薄弱层，可以通过提高砂浆强度增加墙体面积的方式来保障其抗震能力^[9]。

结束语

建筑物作为人们生产生活的重要物质基础，与人们的人身安全和财产安全息息相关，而自然灾害具有较强的突发性、随机性和破坏性，在这样的背景下做好房屋建筑结构设计提高房屋建筑的抗灾能力是十分必要的，设计人员需要认识到房屋建筑结构设计抗震设计理念引入的必要性和影响，抓住房屋建筑结构抗震设计的重点与核心，提高抗震设计效果，保障房屋建筑结构设计科学性、有效性和合理性。

参考文献

- [1] 李晔. 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J]. 住宅与房地产, 2022(23): 35-38.
- [2] 周一凡. 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J]. 中国住宅设施, 2022(06): 35-37.
- [3] 宁海永. 探究抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J]. 中国住宅设施, 2022(04): 40-42.
- [4] 张鑫, 周光禹, 高蕉. 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(07): 74-76.
- [5] 吴梦星. 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用研究[J]. 四川建材, 2022, 48(02): 64-65+80.
- [6] 李喜乐. 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J]. 中国住宅设施, 2021(07): 87-88.
- [7] 王炼. 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(04): 205-206.
- [8] 张均, 孙栋梁. 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用研究[J]. 建材与装饰, 2020(05): 69-70.
- [9] 肖凯峰. 简述抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J]. 城市建筑, 2020, 17(05): 153-154.