

关于民用建筑结构设计抗震设计的探讨

赵爽

中国建筑东北设计研究院有限公司

摘要：近几年，随着我国社会经济的发展，建筑行业迎来了发展机遇的同时，也迎来了更多的挑战，各界人士对民用建筑结构设计提出了更高的要求，要求民用建筑结构中高效应用抗震设计，由于部分突发性地震灾难所带来的社会损害很大，所以加强建筑抗震显得尤为重要。本文从抗震工程设计视角说明了建筑工程中抗震设计概述，希望可以为建筑工程技术人员抗震工程设计提供参照。

关键词：民用建筑；结构设计；抗震设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.20.111

引言

结构抗震设计是民用建筑结构中较为关键的部分，是保障建筑结构安全的核心。随着建筑层高的不断增加，人们对民用建筑结构抗震性的要求也越来越高，当地震来临时，建筑物应保证小震不坏、中震可修、大震不倒，以较大程度抵御地震带来的破坏。

一、民用建筑结构设计抗震设计概述

（一）抗震结构的基本构造分析

对于民用建筑工程项目来说，抗震结构的有效设计是至关重要的。当前，民用建筑设计师多以混凝土结构为基础进行抗震结构的设计工作。事实上，钢筋混凝土结构是目前民用建筑中的核心内容，也是提高民用建筑建设质量与建设安全的关键结构。在民用建筑工程中，工程人员可以充分利用混凝土结构自身的优势和性能，加强对整个工程建筑结构支撑，并提高工程项目的可靠性和稳固性。在民用建筑工程抗震设计过程中，设计师需要了解 and 掌握抗震结构的基本构造，对工程项目中的框架梁、框架柱等进行分析和研究，从而切实保证其安全性和稳定性。因此，混凝土结构是整个民用建筑工程建设中的关键内容。一旦出现地震灾害，混凝土能够利用其较好的抗震性能，减轻地震作用力对整个建筑结构的影响。同时，在水平地震的作用力下，混凝土结构可以及时支撑，减少建筑侧移变形的情况发生，从而降低对建筑结构的负面影响。

（二）抗震结构设计的目标

在民用建筑工程项目中，设计师需要全面保证工程建设的安全性和可靠性，并加强对抗震结构设计的关注与重视，树立正确的设计目标，充分发挥抗震结构设计

的积极作用，以促进民用建筑工程的建设与发展。设计师需要结合民用建筑工程建设要求和标准，在抗震结构设计过程中设定整体目标。众所周知，地震灾害会对建筑工程结构造成一定的影响。由于地震发生的情况有所差异，因此民用建筑工程项目对抗震性能的需求也有所不同。在一般情况下，民用建筑的抗震要求相对较高。因此，在开展民用建筑工程项目抗震结构设计工作的过程中，设计人员需要从全局出发，并围绕建筑工程项目建设需求，如对工程项目现场地质条件、工程建设成本、工程建设规模等多种要素进行分析和研究，按照民用建筑项目情况，及时明确抗震结构设计的目标和要求，从而推动抗震结构设计工作的顺利进行。同时，在民用建筑抗震结构的设计过程中，设计人员应严格遵循国家及地方的要求和标准，在保证满足建筑工程建设需求的基础上，提高工程项目的整体抗震性能，确保民用建筑工程项目抗震结构设计的实用性、合理性，从而提高工程建设的综合效益。

二、民用建筑结构抗震设计原则

（一）选择合理的抗震结构方案

建筑的基本结构制度，必须根据建筑物抗震设防类型、抗震设防力度、建筑标高、施工条件、地基材料、结构构造建筑材料与施工条件等各种因素，经科学技术、经济价值与实际使用条件的综合评估对比后而定。所选择的结构构造系统，应该具备明确的计算简图和合理的地震作用传导路径，并具有必要的抗震强度、正常的变化力量以及消耗抗震能量的能力，可以防止由于部分结构或构件损坏而造成整体构件缺乏抗震能力以及对重力荷载的承受能力。

（二）选择对抗震有利的场地和地基

建筑的抗震能力和现场要求有密切联系。对多次地震的研究已经证实，对于同类别的建筑，因为施工地点不同，损坏程度也会存在较大差异。因此建筑物的选址应该尽量避免在地貌上有活动断层通过或断裂交叉的地区，尤其是在有活动断层的区域进行施工。

三、民用建筑结构设计抗震设计现状

（一）地建设设欠缺合理性

对民用建筑而言，选址的地点和地基相关施工，都是和建筑结构的整体稳定性和抗震性具有十分紧密的关系。在进行实际设计时，工作人员在进行地基设计时，

有必要对有关因素进行思考，但因城市各项规划用地面积较小，而且许多建筑开发商也不注重对地基进行挑选，只注重有关经济效益，便造成许多建筑物在基础选择上达不到抗震要求。所以设计人员对民用建筑抗震设计，首先要确定好基础的位置，对周边地质状况进行详细探测，保证民用建筑地基成功建设。

（二）建筑结构抗震性能较差

如果民用建筑结构的抗震设计不够科学，民用建筑结构的抗震性能不足，建筑的安全运行就会受到威胁。例如，部分建筑企业为提高经济效益，不惜在民用建筑结构设计中减少混凝土及钢材的用量。此举虽然可以在短时间内为企业带来经济利益，但从长远来看，由于民用建筑结构的稳固性达不到抗震要求，建筑结构很难有效抵御震动冲击。此时，即便是小幅度震动也有可能导致民用建筑结构整体失稳，进而引发大规模的塌落等安全事故，严重威胁住户的人身财产安全。近年来，我国建筑行业的抗震设计水平有所提升，但地震灾害具有突发性，在极少发生地震灾害的地区，部分建筑企业不免会产生侥幸心理，进而放松对建筑结构抗震设计的把控和审核，为建筑的后期使用埋下安全隐患。

（三）未选用可靠建筑材料

不仅多种外部环境因素对民用建筑抗震结构有直接的影响，所用材料对建筑结构抗震也有一定的影响。若施工时采用不合格建筑材料，当地震来临时，哪怕地基位置多么优越，高度定其他抗震措施如何满足要求，民用建筑同样将面临安全性问题。目前阶段国内普遍使用框架结构、剪力墙结构或核心筒进行设计，无论采用何种结构类型，设计师均需考虑位移的影响。

四、民用建筑结构设计中的抗震设计优化

（一）进行适当的选址

民用建筑周围场地环境状况、地基和其他因素都与建筑物安全密切相关。所以当建筑场地选址时，开展地震灾害与环境的评估工作是至关重要的。特别是对建筑场地有泥石流、滑坡及位于地震断裂带上的环境情况，选址时应重点加以规避。若选址时确实不能避免湿陷性、液化性等特殊的土壤土层，包括软弱下卧层，需要事先根据地基处理技术规程有关要求，合理加固设计地基。此外，就建筑地下土层分布，厚度、种类、性状及其他情况必须勘探清楚，完成不同阶段的民用建筑地质勘察报告。在出具详细施工设计图纸前，必须有详细地勘报告作为设计依据。有详细、完整、准确的勘察资料作为保障，民用建筑结构基础选型才能精确合理，才能做到更精确的沉降计算，建筑整体抗变形能力才能从根上有所保障。

（二）合理的基础设计

民用建筑的基础设计应该考虑地震作用造成的影响，通过合理的基础设计减小地震对建筑物的破坏。民用建筑基础设计的目的是通过增强地基的稳定性和承载能力，以保证建筑物在地震作用下的稳定性和安全性。为了实现这一目标，基础设计应根据地震烈度、地基条件、建筑物的结构形式和荷载等因素进行合理的选取和设计。例如在地震烈度较高的地区，应该采用较深的基础，以提高基础的承载能力和稳定性。此外，民用建筑的基础设计应充分考虑土层的性质和特点，避免基础承载层过软或者过硬的问题。对于土壤较软的地区，可以采用灌注桩等加固措施提高基础的承载能力。

（三）更新设计理念，加大抗震结构设计重视力度

在建筑结构设计及抗震结构设计中，最为关键的影响因素就是设计人员，如果设计人员不具备专业能力，不具备明确的抗震理念，在设计中很难将抗震与建筑结构融合起来，这样在地震灾害发生时，就会因为抵抗能力不足而出现各种问题，威胁建筑及人们的安全。为此，设计人员需不断提高自身的专业能力和职业素养，根据建筑行业发展趋势做好理念的更新和优化，加大对建筑抗震功能的重视力度，采取科学有效措施完成抗震设计，确保建筑结构安全。建筑工程具有规模大、工期长、设计精准度高等特点，故而设计人员在处理时应做到全面分析和考量，制定针对性的设计方案，更好的指导施工工作的开展。抗震结构设计作为其中较为重要的一环，设计人员应加大对对其重视力度，转变传统设计思想，注重数据资料的收集和处理，完善设计内容，增加结构强度，进而减少地震灾害带来的破坏，保障工程的整体效果。

（四）优化并完善建筑抗震结构的功能及体系

目前，社会的进步与发展，对建筑工程建设提出了更高的要求 and 标准。为了能够满足日益个性化的建设需求，需要全面把握好建筑工程设计环节，切实加强建筑工程的抗震设计质量，并强化建筑工程的稳固性。因此，在开展现代建筑结构设计的进程中，需要结合实际情况，进一步优化并完善建筑抗震结构功能，构建符合当前建筑工程所需的建筑体系，采用现代化的措施及手段，提高建筑结构质量。在具体的操作过程中，施工人员可以按照现代建筑建设情况，选择剪力墙、筒体结构以及悬挂等施工方式，提高现代建筑结构的抗震性能，并强化现代建筑整体结构体系的科学性和合理性。同时，在现代建筑中，可以通过建筑抗震隔震的加固方式，保证建筑的抗震性能和加固质量。比如说，当前较为常用的有色笔减震隔震技术，可以采用滚动式隔震平

台,通过滚动行为产生建筑结构上下的相对运动,可以针对地震等灾害能量进行有效隔离,并通过隔震设备利用重力回复力自动复位。在建筑工程中,可以对底层进行隔震滑动支座的设置,可以明显降低地震波带来的作用力,并在一定程度上减少地震灾害对现代建筑结构造成的负面影响。除此之外,在现代建筑结构抗震设计与加固处理的过程中,还可以通过阻尼器的安装,实现减震、隔震的目标,并保证建筑结构的抗震承载力。

(五) 优化结构的抗震设计

第一,对民用建筑的纵向布置进行合理的规划。在民用建筑结构设计,必须对其进行合理的规划。其设计内容主要有:结构刚度设计、结构质量、建筑高度等,并对结构的抗震性能进行合理的评价。针对目前我国建筑结构设计中存在的一些缺陷,比如:一些墙体与主体间的布置不合理,造成结构的纵向布置过于复杂。这栋建筑的功能非常复杂,功能也非常强大,如果建筑内部的空间分布太过混乱,那么就会对建筑的抗震性能产生很大的影响。所以,在这种情况下,施工单位必须对建筑的纵向布置进行合理的规划,既保证墙体的分布均匀,又保证墙体的连续性,并在建筑的垂直方向上逐渐扩展,保证建筑的整体质量和刚性,从而保证民用建筑在地震中的抗震性能,防止建筑的变形和开裂。第二,做好民用建筑结构的平面设计。在民用建筑物的抗震平面设计中,对凹口的宽度、深度等有一定的要求。在进行建筑结构抗震方案设计时,设计者必须对结构的平面规律进行有效的设计,利用地震学的方法,对结构的凹槽进行计算,对不满足结构凹槽的,要及时采取相应的补救措施,并对其进行再设计,以求出标准的槽宽和槽深,以保证建筑物的安全、稳定。在对槽深和槽宽进行补偿时,应采取如下两种方式:选用材质,选用韧性好的建材,突出整体上部;对结构进行合理的结构设计,方便后续数据分析和数据计算。第三,注重结构参数的计算。在建筑结构的抗震设计中,应根据其参数特性进行合理的配置与计算。其原因是,结构的合理设计与地震参数等有着直接的联系。所以,在建筑结构设计时,必须对其进行数值计算,以保证其具有足够的承载力和耐久性。同时,考虑到建筑物自身承受的负荷,利用建筑结构的仿真方法,对不同强度的地震所需要的载荷进行计算,从而认识到不同的地震对建筑物的威胁与影响。在此背景下,设计者可以利用计算机网络技术来计算结构的稳定参数,从而保证结构的抗震设计安全。

(六) 提高抗震结构设计方案的可行性,选择合适的建筑材料

通常情况下,建筑结构设计方案直接关系到现代

建筑工程的抗震性能,也影响到了整个工程建设质量。因此,设计工作人员需要结合实际情况,编制科学化、现代化和标准化的抗震结构设计方案,提高方案的可行性和专业性。在进行设计之前,需要明确建筑工程抗震与加固目标,确保在建筑遭受外力的作用下,能够正常发挥出抗震性能,并保证其稳固性。目前,在建筑工程结构设计的过程中,多是采用分层次设计的方式,针对现代建筑结构的承重力进行有效调整,并加强对荷载效应的优化,在最大程度上提高建筑结构抗震性能。在此过程中,需要及时把握好施工现场的具体情况,并就各类数据进行记录与分析,及时明确现代建筑的抗震点,保证建筑整体的抗震性能。另外,为了能够加强现代建筑结构抗震性能,提高其稳固性,需要对建筑材料进行合理选择和利用。在选择建筑材料的时候,首要考量的内容是其防震性能,保证建筑材料能够有效维护建筑工程的整体稳定性。同时,还要选择承载能力和抗弯能力较强的建筑材料,从而提高建筑综合抗震性能。

结束语

民用建筑作为城市化发展的必然产物,其抗震性能显得尤为重要。为了确保民用建筑的安全性,必须采取一系列有效的抗震措施,从而提高抗震能力。本文通过对民用建筑抗震性能处理措施进行分析,旨在提供一些有益的建议,以确保民用建筑的抗震性能和安全性。同时,也应该认识到建筑抗震工程是一个复杂的领域,需要不断地深入研究和探索。在今后的民用建筑抗震工作中,建筑行业人员应不断地学习和探索新的技术和方法,以适应新时代的发展需求,为民用建筑的抗震性能提供更加可靠的保障,为建设安全、可靠、舒适的城市环境贡献自己的力量。

参考文献

- [1] 李志刚, 马龙. 工民建结构抗震现状分析及研究[J]. 城市建设理论研究, 2015(36): 124-125.
- [2] 王浩. 如何强化工民建结构设计中的抗震设计[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(31): 488-489.
- [3] 胡爱珍. 关于提升建筑工程结构抗震性能的思考[J]. 河南建材, 2018(4): 55-56.
- [4] 胡晓倩. 基于抗震设计在房屋建筑设计中的应用研究[J]. 建筑技术开发, 2019(10): 1-2.
- [5] 刘克涛. 某超限高层结构抗震设计及分析[J]. 中国住宅设施, 2021(6): 77-78.