

现代建筑结构抗震设计及加固处理研究

王浩*

辽宁泓天建筑工程技术有限公司 辽宁 朝阳 122000

摘要:近年来,地震灾害屡屡发生,对社会及人类造成了不可磨灭的伤害,严重地限制了城市的建设与发展。在这样的环境下,人们开始逐渐意识到抗震设计的重要性,并在建筑结构设计融入了抗震设计。但是由于设计人员对于抗震设计方面的知识了解甚少,导致在设计过程中存在很多亟待解决的问题。通过对建筑结构抗震设计,以及加固补强设计现状进行分析,结合实际工作经验,提出个人观点,希望为关注类似问题的人群提供参考。

关键词:建筑结构;设计;抗震;加固

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-557X-0301-7>

引言

随着我国社会主义现代化建设的快速发展,建设用地变得越发紧张,而现代化的建筑结构也逐渐朝着多元化的方向不断发展,高层建筑形式逐渐成为当前建筑领域的一大发展趋势。但是高层建筑的特点是层高较高,一旦发生地震等灾害就会造成极大的损失,因此,在现代建筑结构中融入抗震设计是非常重要的。由于建筑结构抗震设计与工程的质量安全有着密切相关的联系,并且在展开抗震设计期间,所能够涉及到的领域及因素相对众多,在很大程度上增加了抗震设计的难度。所以目前建筑结构的抗震设计仍然存在很多问题和隐患,导致在发生地震时房屋不仅无法成为人们的避难所,反而成为了威胁人们生命健康的一根稻草。因此,对现代建筑结构抗震设计及加固处理展开分析对于建筑工程的发展而言有着非常重要的现实意义。

1 我国地震灾害对建筑物的影响分析

我国在建设发展的过程中发生了几次较大的地震灾害,这些地震灾害对于建筑物尤其是群体性高层建筑的破坏,至今还令人心悸不已。地震对人类的生命财产安全极具威胁,因此人类在面对地震灾害时,应该有效地将所掌握的抗震技术应用于建筑工程中,尽量降低地震灾害造成的损失。工作人员必须对高层建筑进行抗震检测鉴定,以降低安全风险。地震发生具有突发性,如果建筑结构质量不过关,就会造成不可预计的后果^[1]。大型地震对我国造成的经济损失极为严重,其中绝大多数人员伤亡都是由高层建筑物坍塌造成的。另外,搜救不及时、搜救困难等问题也会造成大量的人员伤亡。早期建筑虽然进行了抗震检测鉴定,但是建筑结构仍然存在较大的安全隐患——建筑物的建筑结构设计及相关建筑材料的应用过于单一,工作人员没有把握抗震这一关键性原则,以致发生大型地震时,高层混凝土建筑大量倒塌。

1.1 弯曲式破坏分析

发生地震时,高层混凝土建筑除了遭受剪切式破坏以外,还会出现弯曲式破坏的现象。出现弯曲式破坏现象的主要原因是,高层混凝土建筑会受到地震的水平作用力,使得建筑结构无法得到有效平衡,从而增加了高层混凝土建筑主体结构的受力。在地震频繁发生的地区,主震和余震都会影响高层混凝土建筑的主体结构的稳定性。如果地震时间持续较长,则高层混凝土建筑的主体结构便会受到极为严重的破坏,当承受的破坏力超出承载力时,高层混凝土建筑结构就会遭到破坏,从而发生弯曲式崩塌。

1.2 剪切力破坏分析

发生地震时,建筑物会受到剪切力破坏,并且产生许多裂缝。剪切裂缝是指建筑结构在剪力和弯矩的共同作用下,因剪切应力过大而产生的裂缝。形成剪切裂缝的原因主要包括以下几个方面:①如果建筑物结构的弯矩和综合强度超出了承受范围,就会产生裂缝,建筑截面也会产生相应的水平弯曲裂缝^[2];②高层混凝土建筑在地震中往往需要承受更大的压力以及作用力,此时建筑结构会向倾斜方向产生剪切力,从而产生裂缝;③当箍筋的承受力不足时,高

*通讯作者:王浩,1989年1月14日,汉,男,辽宁沈阳,工程师,大连海洋大学,本科,研究方向:结构设计。

层混凝土建筑的剪切裂缝便会大幅度增加,同时会出现剪切式破坏的现象。

2 现代建筑结构抗震概念设计的重要性

经过大量的地震灾害后,人们逐渐意识到了建筑结构抗震性设计的重要性,并提出了“概念设计”而良好的“概念设计”能够在一定程度上决定建筑结构的抗震性。其目的就是为了能够合理地去选择建筑物的结构形式,以合理的建筑结构来进一步满足人们对建筑物的“大震不倒”的要求。在进行结构抗震设计时,建筑结构设计师需要不断地提高对抗震设计的认识和设计水平,在最终选择建筑方案时可避免业主的干涉,尽量避免因建筑物的大小、形状及布局等因素而出现较明显的缺陷。此外,建筑结构设计方案也不容易受到业主的经济观和使用观的影响,因为过于盲目地将建筑结构下部的延展性降低就会在一定程度上导致建筑结构中抗震墙的数量、形式等方面存在不合理现象,影响建筑物的整体质量。

3 现代建筑结构抗震设计及加固措施

3.1 优化抗震结构的设计方案

高层混凝土建筑的抗震结构的科学性会直接影响建筑的性能。设计人员需要优化抗震结构的设计方案,并且需要对这项工作予以高度重视。因此,在开展具体的施工工作之前,设计人员需要优化建筑的结构设计工作和设计方案,以实现提高抗震性能的目标。在合理优化抗震结构的设计方案的背景下,建筑即使遭受地震外力的影响,也能正常发挥抗震性能,将损害程度降到最低。当前,设计人员经常应用的方式为分层设计方式^[3]。设计人员需要针对高层建筑的不足之处进行合理设计,调整建筑结构的承重力,优化荷载效应,进一步提高设计效果。此外,设计人员在具体的工作中,需要掌握现场的具体情况,结合各类实际勘测的数据,通过强大的数据支持来明确抗震点,提高抗震结构的承载能力,从而大幅度提高高层混凝土建筑的抗震能力。

3.2 建筑结构勘测

混凝土结构经可靠性鉴定确认需要加固时,应根据鉴定结论和委托方提出的要求,按《混凝土结构加固设计规范》和业主要求进行加固设计。加固设计的范围,可按整幢建筑物或其中某独立区段确定,也可按指定的结构、构件或连接确定,但均应考虑该结构的整体牢固性。在对建筑抗震能力进行正式鉴定之前,需要检测鉴定人员了解工程情况,熟悉建筑结构图纸,并了解房屋建筑内部的节点连接、支撑构造情况。深入现场,实测现场数据,已经较为成熟,在实际应用的过程中,出现安全问题的几率较小。其次,在设计方面考虑的因素比较直观,施工质量容易控制,而且不需要定期维护^[4-5]。这种加固方法的设计方案在执行的过程中,设计人员可以结合实际情况进行较为灵活的调整,出现问题的话,也可以在第一时间积极改正,因此,应用时其便捷性能就得到了很大程度的提升。但是这种方法对空间有要求,而且时间较长,费用较高,在实际应用中尤其是在工业建筑中需要考虑工艺需求,空间是否受限,针对无操作空间、如何处理以及工期需要等因素,在一定程度上提升了技术操作的难度和成本,除此之外,这种加固方法的使用,也会在一定程度上影响建筑物的美观。

3.3 强化各层建筑结构的参数设置

建筑中的各个层级结构参数设计的目的是,在地震灾害出现之后,对各种受力影响、建筑结构设施所承受的冲击进行模拟,并且有序完成计算,计算的内容包括墙体的承载能力以及主梁变形情况等。在初期的结构设计中,设计人员需要提前了解建筑场地的地形条件、项目的具体位置及周边环境、建筑所需材料、建筑建设工艺、建筑质量检测等内容。在深度了解到这些内容之后,设计人员需要掌控其中的关键点,有效设置基础选型,并且融合建设理念与专项技能,完成建筑结构的样板设计;对于一些比较关键的位置,设计人员必须给予详细说明,从而提高抗震结构的综合效果。设计人员在对结构较为复杂的综合受力状况进行研究的过程中,需要应用力学知识,包括拉应力理论、建筑弹性模量理论等,从而考察目前建筑物的受力情况是否符合建筑抗震标准。只有掌控了具体的标准,才能为后续的结构抗震能力设计提供有效的参考数据。常规而言,高层建筑结构所涉及参数内容包括振动周期、刚度比例及扭转角度等。因此,设计人员设计的结构模式,并不能在短时间内达到预期效果。这就要求设计人员通过复杂的计算,在保证结构抗震能力的同时,提高整体建筑结构的合理性与稳定性。

3.4 建筑结构加固处理技术

促进抗震加固技术的发展进步的主要动力就是最新研发的加固材料,通过对过去几十年的经验教训总结发现,有

效的抗震鉴定检测技术都是依托于检验仪器的基础上实现提高的，加固技术则是依托于新材料的出现和应用而实现发展的。因为先进的加固材料具备高强、轻质、耐高温、抗腐蚀等性能，不仅抗震防火的效果非常理想，而且便于加固施工，是促进加固处理发展的关键所在。而加固改造方法的有效提升是促进加固发展的另一大助力。现阶段的加固处理主要是以建筑结构以及承载力不足等方面的加固为主，就整体角度而言缺少了对结构的辨别和掌控。例如在处理加固多层砖混结构墙体时，关键在于增强墙体的刚度，从而与相邻楼层的产生一定的刚度差，这样的加固方式对于建筑结构的抗震性能而言存在一定不利影响^[6]。另外，在进行加固处理之后的构件其承载力有着明显的提升，但是却造成了防火等级下降的情况。这些问题都在一定程度上表明了在进行加固处理时需要就整体角度进行把控，通过加固处理的方式来妥善地解决存在的问题。

4 结束语

总之，在地震频发的环境下，加强现代建筑结构的抗震设计和加固处理是非常必要的。当从合理的角度明确建筑结构的具体形式时，就需要科学地安排建筑的抗震设计。只有这样，才能最大限度地避免不利抗震带来的严重后果。因此，不断创新和优化建筑结构设计是保障人民生命财产安全的关键，也是建筑业可持续发展的关键。

参考文献：

- [1]林志祥.混凝土建筑结构加固技术分析[J].新华网,2017-08-14:31-32.
- [2]杨石.混凝土建筑结构加固技术分析[J].大连理工大学学报(自然科学版).2018(10):51-52.
- [3]王健.混凝土建筑结构加固技术分析[J].安徽大学学报,2018(5):10-11.
- [4]何鑫.关于高层混凝土建筑结构的抗震设计探讨[J].中国住宅设施,2020(4).
- [5]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).
- [6]王明锋.高层混凝土建筑抗震结构设计的思考与实践[J].城市建筑,2020,17(26).