

土木工程结构设计中的抗震研究

王路路 李炳文

汇智工程科技股份有限公司 山东 青岛 266100

摘要：中国建筑行业发展到了今天，也融入许多前沿的技术在里面，使得中国建筑行业成长的越来越迅速。在中国，建筑行业虽然一直给国家的经济带来了很大的帮助，但面临着越来越复杂的发展条件，关于建筑行业怎样进一步的发展越来越受到重视，土木工程结构设计已经成为了人们在工程建筑施工中的重要环节，但在当前的建筑工程项目中，由于面临的一些困难，造成了人们对建筑工程还面临的许多困难，而建筑材料的抗震能力又成为其工程评价中的一个主要条件，所以人们就必须进行更多的科学研究，探索怎样提高建筑物结构设计中的抗震能力。

关键词：土木工程；结构设计；抗震

引言：伴随着改革开放的发展，我国经济社会地位的提升，人们对建筑中土木工程结构设计要求越来越重视。但是，地震等自然灾害危害到人们生命和财产安全为了更好的提升土木工程结构设计和抗震效果，保障土木工程施工的质量和安全的各个施工企业都高度的重视抗震设计的研究和设计方案，以便更好的推进建筑施工的安全进行，推进建筑行业稳定发展。

1 土木工程结构设计中抗震的重要性和必然性

由于我国的地理位置位于亚欧板块的交界处，地质状况变化发生相对比较频繁，自然灾害发生概率较高，近些年，尤其是地震灾害时有发生，造成的人员伤亡和财产损失也有所增加。地震灾害经常会将房屋倾覆、河堤决堤、桥梁倒塌。强烈的地震灾害可能导致崩塌、破裂、塌方、泥石流和其他自然灾害。由于我国面积辽阔，各地区实际的质状况有所不同，地震发生频率差异较大。就四川、甘肃为例，地势西部比较高而东部相对较低，地形类型也比较复杂，主要以盆地、高原、山地、丘陵等地形类型为主，因此发生地震灾害的概率也比全国其他区域都要高，所以，针对于此类地段更应注意土木结构的防火设计，竭尽全力减少住宅等建筑材料的破坏范围^[1]。一般，抗震设计应当遵循：遭受低级抗震灾害，住宅和建筑材料无所破坏；遭遇中等地震灾害，对建筑物破坏力相对较小；而遭遇高级地震时，最大限度降低了灾害对桥梁、楼房等的毁损，降低坍塌的发生概率。

2 抗震概念设计主要原则

2.1 结构简单化

建筑物的结构设计时，应尽可能选用构造简易的结构体系，从而提高建筑工程的防震能力和抗震性能。与结构复杂的土木工程体系相比，结构简单的土木工程结构体系更能够有效增强了力学计算的准确性，进而加大

了对结构与平衡性问题的把控力度，防止结构设计过于复杂所导致的工程品质较差的事故。同时，相对较为简单的结构方式可以降低由地震影响而产生的破坏，降低地震破坏力对建筑的影响，进而合理改善建筑物结构的抗震性能。

2.2 竖向设计的均匀性

竖向构件的设置，是房屋构造的抗震工程的关键内容。在进行竖向设计的过程中，在对房屋的横隔面开展工程作业之前，就必须事先正确了解房屋横隔面的高低比例，同时也应该获取到有关住宅横隔面的竖向尺寸数据，以确定间隔层的称重与高度一致，并达到国家有关标准的要求，从而必须认真计算竖向承载力。另外，在开孔后还要注意孔的平整性和规整程度，以进一步提高并加强土木工程结构整体性的强度和刚性。当建筑物结构在遭受突然歪理破坏和强度骤然改变后，建筑物构件不致弯曲变形。另外，也要有效保证工程构件的延性与刚度，这就要求同一长度的建筑基础和其他连接结构的强度必须相等，而只有强度的均衡，才能提高建筑物的延伸能力，从而增加了土木工程建筑物的可修改效率^[2]。

2.3 整体设计的合理性

在实施建筑物总体结构设计中应保证工程设计的合理。在建筑设计中要严格根据建筑特点实施，避免由于建筑设计不当所导致的房屋结构质量、刚性不合格的问题，同时，还要确保焊接中所不构件的可靠性和稳定性。在设计结构、楼盖结构、外墙和盖板的部位时要保证各构件之间的衔接能够紧密，同时使土木工程构件竖向和水平方面的抗震能力达标，提高其总体的强度和抗力。

2.4 规划结构的合理整齐原则

为保证房屋结构的合理布局在进行结构设计时要坚持合理整齐的原则。这就需要建筑规则的形状和他的

立体刚度对称地配合,以不断提高建筑构件的抗侧性。能够显著增强建筑物构件的均匀抵御外力,并防止出现中心偏离现象,从而提高了建筑的抗震稳定性,提高了工程质量^[3]。

2.5 坚持科学化设计

要想真正改善土木工程结构的抗震性能,就必须引起有关单位的领导人员的注意程度。在正确的进行或修改架构设计之时,必须要结合工程实际情况根据施工部位、施工人员、建筑材料等进行了统筹的设计,才能有效减少工程设计中的不准确性,保证建筑的整个设计不受干扰。在工程设计中要尽可能站在全局的高度去思考,要求各个组成部分的物理功能和材质强度都能充分的满足工程要求。

3 对设置抗震设防目标

在通常情形下,房屋抗震设防重点是在建筑区的防震设计,有针对性的实施房屋防震的保护措施,从而达到了防震目标。抗震设防烈度主要是依据抗震设防,而抗震设防的具体程度也是依据与我国有关的法律文件、法令明确规定了的具体实施要求,在中国国家地震局内部很快就制定了震级区的基本烈度要求,中国和外国抗震设防法的共同特征在于,确定了工程设计人员必须能够充分满足不同时间、地点的抗震要求,而中国防震设计的规范重点就是实现了轻震不坏,中震可修,大地震不倒。在实际工程建设中,土木工程设防要求可以大致分割为以下几个:

3.1 建筑当受到小于本地的抗震设防强度后,房屋可以在不会破坏的前提下,继续使用。

3.2 如果房屋遭受了该区域的设防强度的地震后,在不会危害到人民身体健康、使用安全性的程度上,建筑物遭受破坏需要进行修复便可以使用^[4]。

3.3 房屋在受到超过该建筑物的抗震设防强度的同时,必须保证房屋没有发生坍塌的现象。土木工程的修改设计方案时,设计者需要考虑到的三种等级,即多遇震级、一般强度等级、罕见震级。在概率方面讲,出现几率最大的地动强度也就是多遇地动的最大烈度,因此设计者必须严格地遵照相关的技术规范要求进行工程设计,可以提高建筑物的防震能力。

4 土木工程抗震设计要点

4.1 使用特殊的防震材料

在建筑构造中的隔震结构通常是对针对其建筑物所进行的,其主要是为了减轻地震灾害对房屋的损害。房屋基础方面,在以往的抗震处理当中一般都是在建筑物下方进行黏土和砂浆的施工,但这些方法虽然具有一

定的抗震作用,但并不能有效的改善房屋构件的抗震特性。而当前,在进行一般民用建筑的结构基础防震处理当中,原有的砂浆和粘土早已被现代混凝土所取代,这就显著的提高建筑材料的抗震功能,进而减少了地震灾难对建筑物的冲击^[5]。另外,建筑设计工作者在选用房屋的外墙结构和围栏建筑时,必须要选用质量较轻的建筑材料,以便增强建筑的抗震特性。

4.2 重视工程场地的选择

在选定结构施工地点以前,工程设计人员首先要评估整个施工现场,了解建筑施工现场的情况,并且在选择地点前要考虑现场的天气、地理、地质以及区域的地质状况要全面的考察,要避免塌陷、塌方、断裂的低端,如果需要在这种区域上面进行建设则必须建立合理的结构保护,从而提高建筑的稳定性。

4.3 在建筑物的结点处设置隔震装置

当产生地震后,这种力量将由建筑的底层慢慢的传导到建筑上面,也就是说其力量是会不断增加的。所以在建筑的各个关键地方设置适当的隔震建筑有助于降低其力量传递的影响。由于大型高层建筑的隔震装置能够使楼房的自振速度大大提高,隔震系统的效果也可以得到合理的发挥,所以也不能用于高层建筑物上。在较小的建筑过程当中,所采用的隔震材质中较为常见的有橡胶垫和混凝土的隔震方式,在具体进行的建筑隔震设计过程当中,粘性隔震、设置隔震支座、摩擦隔震这三种方式也较为常见。其中,在建筑当中配置隔震支座可以比较有效的增强建筑的安全性,同时还可以吸收地震的力量,并因此产生了一定的自身恢复能力,其使用也比较的普遍。

5 优化土木工程结构设计中抗震性的相关措施

5.1 做好选址工作

如今建筑单位数量愈来愈多,而在不同地方使用的土地空间却也愈来愈少,在这个形势下就更加不易选择到理想的地点了,因而即使如此也要确保土地质量,在选址上主要应从下列几个方面入手:一,进行现场勘察检查,特别是地质考察,以避免在软土地基上进行建设,若不可避免的条件下则要进行软土地基的作业,并同时对该地方做好了防震等保护措施;二,选址时应保证场地的开阔度、平整性,因为在自然灾害产生的一瞬间,常常会发生断裂、塌方等问题,而如果场地能够平整,就能够避免这些现象的出现^[1]。

所有的施工机构在开始施工时都要进行设计作业,也就可以认为施工设计思想是所有施工项目的前提和根本,是提高工程施工合理性、有效性的必要措施,但是

目前在中国部分设计机构的设计思想发展还相对滞后,在应用计算机软件进行设计时的灵活性、专业性仍然不足,导致整个造型视觉效果不佳。此外,在进行工程设计时应积极借鉴以往的成功经验,明确指出对抗地震结构产生危害的主要原因,并在此方面进行改善设计。

5.2 优化选择防震材料

选材是施工中至关重要的,如果想提高土木工程的品质,则必须对工程的抗震材料加以优化选择,摒弃了以往应用的普通材料,具体如下:一,企业在选定材料并完成采购后,还需要在其进行施工现场时进行检查工作,确保材料无变形和其他的质量问题,且具有合格证;二,目前来看,钢筋混凝土结构是在土木工程中最常应用的建筑结构,但其也会存在着一定的变形问题,这与材料自身质量有着密切关系,因此今后在选用该材料构件前要首先对其砼强度进行测试,确保钢材的强度、硬度达到施工要求^[2]。

在实际生活中,我们也能够观察相应的物品而得出“越高的物品越不稳”的结果,比如在积木比赛时,对于采用同一套方法来的积木,当高度越高时其越容易倾倒,而当高度被限制在一定范围内时,就越不能容易倾倒。建筑也是同样的原理,所以今后在实施抗震设计前不但要进行基础设计、建筑材料选用和场所选定等,而且还要对房屋高度加以控制。此方面的研究要求工程设计人员必须依靠自身经历,以对施工现场的勘察结果和该区域的地震经验为参照依据。

5.3 在建筑物节点处设置隔震装置

地动出现后,其所带来的力量是自下至上的,也就是说由建筑物的底层逐步传导至顶层,若可以在节点上切断、降低其力量,则就能够发挥增强抗震力的功能了。如今的高层建筑越来越多,此类大楼更应加强在此方面工作,然而由于建筑本身性质使然,隔震器的使用不适宜运用在高层建筑上,所以它通常只能被运用在普通住宅上,大致有如下两种形式:

5.3.1 粘弹性隔震;

5.3.2 摩擦滑移隔震。

5.4 加强多重抗震防线的设置

在最初设计时即应该认识到这些抗震防御的意义,并将它纳入到整个建筑设计之中,有了这些防御之后,

当自然灾害出现后建筑物才能通过这些防御的功能来维持其稳定,为人们争取更多的逃生时间,且即使在没有地震的情况下也可以优化结构稳定性,从而增加了建筑物的使用年限。对于能够完全实现这一目的,必须提高防火建筑的品质,即必须对防火构件加以优选,并以此为依据来进行其他工程的设计施工,当进行此设计并实施时,将能够有效降低地震的危害。

5.5 科学选择结构形式

首先,工程设计技术人员必须仔细全面的研究土木工程构件的承重能力。建筑物的承载能力和施工条件有关。所以,建筑物的防震工程设计中,建筑设计部门必须仔细检查各项建筑材料,不符合标准的建筑材料不能用于建筑工程当中^[3]。其次,选用建筑材料时,应选择自重低而性能好的建筑材料作为优选,避免因为建筑材料品质不佳而削弱建筑物构件的强度,提高构件的可靠性。最后,应做好土木工程结构平面设计工作,平面布局的合理性直接影响着土木工程抗震设计的整体效果。

结语

现如今,土木工程建设中,抗震工程早已变成了我们关注的主要议题。抗震结构的综合能力,对建筑工程的安全作用很重要。因此,工程设计的工程技术人员在平时工作上将结构抗震工程设计摆在首要地位,要根据结构抗震工程设计的一般原理,正确选用构造类型与结构参数,并总结以往的工程设计实践,以提高结构抗震工程设计的综合能力,提高结构的安全性,保证施工在约定的期限内正常施工,从而有效减少工程造价,提高土木工程的效益。

参考文献

- [1]宋隽.探究土木工程结构设计中的抗震问题[J].建材与装饰.2019(03)
- [2]贺国华.谈土木工程结构设计中的抗震设计要点[J].山西建筑.2019(02)
- [3]谢朝阳.土木工程结构中的抗震技术发展[J].中国新技术新产品,2019,(8).
- [4]赵真,谢礼立.浅析传统结构抗震概念设计思想形成的一般规律[J].地震工程与工程振动,2018,(2).
- [5]叶文青.土木工程结构设计中的抗震研究[J].建筑技术研究,2021,4(6):82-83.