

土木工程结构设计中的抗震研究

王 召

中冶京诚工程技术有限公司 北京 100176

摘要：现如今，随着建筑工程数量的不断增加、建筑行业的不断发展以及科学技术的不断进步，土木工程结构设计更加趋向完善。在施工过程中会发生安全隐患，由于天气原因造成的危害是万万不可忽略的，尤其是地震等天灾将给人民的生命安全和房屋安全带来极大的危害。所以，对土木工程建筑实施整体防震安全性研究是必要的。

关键词：土木工程；结构设计；抗震；研究

引言：在建筑物的施工过程中，由于土木工程的结构设计中的抗震设计问题对整个建筑施工会形成很直接的影响，因此，人们要对抗震工程设计予以高度的关注。土木工程的架构设计中不但要注意由于施工过程中所产生的环境危险，对于由于自然因素所产生的、而不是由人的意愿所为的自然灾害，也应充分的注意。

1 土木工程中抗震设计的作用

1.1 有效的改善建筑物的抗震能力水平。首先我们在开展选址工程的同时，对建筑物的地点的选择也必须进行相关的分析和测量工作，对于场地的安全性和结实性能及其硬度都必须开展该方面的研究。从地基入手合理的进行建筑物的抗震能力的分析。进行的合理的建筑物的防震分析工作，同时进行的相应的土木的抗震设计工作，这样才能合理的改善其抗震特性，这样有助于房屋建筑的结构安全，并合理的保护其使用人和住宅人员的生命财产权^[1]。

1.2 有效的改善了土木工程的结构强度水平。在现阶段，人们已经可以看到中国许多的房子在大地震到来的时候往往都会马上倒塌，但也因此而给中国的广大人民群众留下了很多的安全的隐患。其中很主要的一个因素就是土建专业工程人员在建筑设计施工的时候，因为建筑整体的强度往往并不高，并且人们在对地质活动比较强烈的反应的时候，也往往很难承受住其运动应力的影响。但是，如果人们在土木建筑设计的时候合理的增加在抗强地震设计方面的工作，那样就能够合理的提高房屋建筑的强度。

1.3 有效的降低地震灾害对于建筑工程的危害。由于现阶段水文自然灾害对中国的土木建筑工程的损害程度还是相当的高，所以目前我们所采用的措施都是只能停留在单纯的加一个隔绝地震层的工作上，而企图仅仅利用这种隔绝层工作，就能够有效的降低地震灾难对房屋建筑工程的危害。显然，这是极其不科学的。但是如果人们在土木

工程建筑设计的时候合理的加强防震设计的工作，那样就可以合理的降低地震灾难对建筑物的危害。

2 抗震设计的基本要点

2.1 具有强烈地震感的地震在自然灾害中具有相当大的破坏力。近年来，由于地震和自然灾害的频繁发生而造成大量损失，抗震设计在 建筑结构设计中的比重增加了，研究水平也大大提高了。设计必须是经过仔细研究的设计。因此，工程结构地震的概念设计原则必须根据地震的形式来确定，并且能灵活使用。最终，该建筑物要表现出可靠和稳定的抗震性能。

2.1.1 需要一个简单的形状。首先，建筑结构的简洁准确设计使结构传力更清晰，并允许对每个结构部件的应力状态进行更清晰的分析，从而保证了准确性和应力数据分析过程中的高效。其次，简单的结构可以减少地震对建筑物的破坏，减少工程的整体弱点，提高建筑物的整体抗震性能。

2.1.2 垂直设计是均匀实施的。在工程设计中，必须首先考虑垂直均匀性。工程设计过程要求对建筑物所依赖的上层建筑和下层建筑的垂直入口尺寸有严格而准确的了解。为了均匀称量分离层，必须对法向 应力进行某些分析才能达到标准。应该使用打开相关开口所需的规则，以便改善整体结构设计并增强刚度和强度。由于突然的外力引起的刚度突然变化不会使整个建筑结构变形^[2]。

2.1.3 实施合理有效的总体设计。根据建筑物的相关要求执行基本设计，避免由于基本设计中的问题而导致承载力的刚度和强度不符合标准的情况，并以稳定可靠的方式连接上部组件。立柱，地基，隔断和地板地基的连接位置必须以适当的强度和刚度固定。所有组件都需要协同工作并紧密连接，以实现水平和垂直抗震性能。

2.2 注意结构抗震的概念设计。首先，我国经济的快速发展提高了相关科学知识水平。当今社会的分工越来越细化。在这种情况下，企业将对复杂和冗余数据进

行准确的计算。概念设计在建筑结构的抗震设计中的重要性被重新介绍给人们,并且与建筑相关的行业的学者越来越受到关注。另外,高楼的结构非常复杂,地震时的动态条件也复杂且不确定,从而导致计算结果的偏差。因此,在概念设计中,应更加重视建筑结构的抗震设计。其次,合理性和实用性是概念设计实施的两个特征。仅计算数据和相关的统计数据不能可靠地满足3D物理建筑设计。满足此条件只能取决于概念设计的使用。概念设计是通过实现建筑结构概念的整体结构,向人们展示一个更现实,更适用的客观实体,以优化和改进建筑结构的抗震设计。

3 抗震设计中的基本原则

地震的发生有着很强的不确定性,目前的技术水平,不能精确的预报地震的等级参数,因此,设计者在建筑物的抗震设计的过程中,要对结构和整体做重点的设计,从而提升整个建筑物的安全性。

3.1 结构设计原则

在结构的设计中,尽可能的保证土木工程结构的简单,可以简单的计算各结构件的支撑力,确定建筑整体的抗震参数,进而保证抗震设计的精确度。结构设计越简单,土木工程的结构也就越平衡,也就越会提升建筑物的稳定性。结构设计简单,土木建筑施工就简单,检测建筑物的抗震性就方便,也便于后期的维修,在发生地震后,可以最大程度的减小因为建筑物损坏带来的经济损失。所以在土木工程结构设计时,设计者应采用相对保守的设计手段去进行结构设计,遵循简单实用的原则。

3.2 整体设计原则

在土木工程结构整体设计时,要保证设计的科学性、合理性,避免因为设计导致建筑物的刚度不达标。整体的建筑布局应遵循整齐的原则,注意整体和部分之间的协调。对其建筑物的设计要求结构的外形和规则要与建筑物的刚度一致,提升建筑物的均匀外力,可以防止建筑物中心出现偏离。建筑物整体的刚度和强度的提升,就能保证在地震过程中,因为刚度发生变化和外力突然的侵袭,建筑物不会出现扭曲。同时刚度的均衡,也能提升建筑物的延展性^[1]。

4 合理的地震系统类型选择

首先,构造体系应该防止因为其中部分构造和组件的损坏而使得整个建筑的构造性能遭受地震和重力负荷的危害。建筑物构件抗震设计的主要准则是构件必须具备适当的冗余度,良好的变形特性以及内力重新分配特性。尽管建筑构件的某部分在抗震中无法正常工作,但其余部分却仍然能够承担垂直载荷,以防止了建筑物内

部结构的整体不平衡。

其次,建筑结构系统应具有清晰简明的地图和合理的传递路径,以达到抗震作用。此过程要求放置垂直建筑构件,以使垂直构件在垂直重力载荷作用下的压缩应力接近均匀。建筑物屋顶上梁的系统布局应使垂直重力载荷尽可能大且以最短的路径传递到垂直构件的墙和柱子上。带有转换层的结构系统应尽可能地定位,以使上层建筑的竖向分量所承受的竖向重力载荷穿过转换层到达下部竖向构件。此外,建筑物的整体侧向力系统应明确。横向力结构通常由框架,剪力墙和支撑框架组成。

最后,建筑的框架需要科学合理地坚固。要求合理的强度与刚性分配,以避免由于局部破坏与变形所产生的脆弱部位,由此产生过量的塑性变形和过量的应力集中。建筑框架结构的建筑,需要节点不被破坏。下排底部的可塑性形成缓慢,而且连在柱子与横梁之间的末端的可塑性铰链也要尽量分散。因此针对出现的软弱部位,有必要采用相应的方法以提高防震能力。

5 影响土木工程结构抗震性的因素

5.1 土木工程结构材料的选用

不同种类的建筑材料和不同种类的施工材料,都会给建筑物带来不同的抗震效果。在目前的土木工程施工中,钢筋混凝土是使用最多的材料。但是钢筋混凝土因为自身的材料特点的限制,很容易发生扭曲、变形和断裂等现象。在设计过程中,就要扬长避短,用建筑整体钢结构、钢骨混凝土等建筑材料替代钢筋混凝土,提升建筑物的整体抗震效果。

5.2 土木工程结构的高度

建筑物的高度和抗震性能有着正相关的关系,在土木工程结构设计中,控制建筑物的高度,可以提升建筑物的抗震性能。通过多次的地震现场数据勘察,地震发生后,建筑高度高的建筑物,变形程度大,损坏程度大,而建筑高度低的建筑物,受到的损坏程度相对小。因此,土木工程结构抗震的设计中,建筑物的高度是个重要因素。

5.3 土木工程结构的场地

在土木工程结构抗震设计中,要对建筑物的施工场地进行全面勘察,尤其是对建筑物地基的勘察,地基的状况直接影响着整个建筑物的抗震性能。在发生地震后,地基状况不良的建筑物遭受的破坏更大,而地基状况良好的建筑物受到的破坏相对较小。抗震不利地段的结构进行抗震设计时,应考虑不利地段对设计地震动参数产生的放大作用,提高水平地震影响系数最大值。因此,选择合适的地基,是提升土木工程结构抗震性的根

本保障^[4]。

5.4 结构的抗震烈度

目前,我国的土木工程结构都有相应的抗震标准。在设计的过程中,应严格按照国家的标准进行设计工作,做到抗震设计参数宁可超标设计,不能降低标准。在框架承载力、柱梁的支撑力、配筋率等重点参数上要多次校核,确保参数准确,从而提升整个建筑物的抗震性能。

6 土木工程结构抗震设计的研究

6.1 做好现场明确抗震要求

土木工程由于建筑规模差异,或者构造形式差异,在抗震设计上就会出现很多差异。但是在具体的设计工作进行中,设计人员还需要开展现场勘查作业,并通过施工的具体条件,对抗地震级别等加以判断。因此设计人员在开展土木建筑物结构抗震设计工作时,还需对现有的建筑标准加以确定,并严格地依据规范条件进行工程设计活动,并强调建筑抗震结构的合理化、各种参数性能的可靠性等,以优化土木工程结构质量,提高建筑的结实性能。

在抗震强度、地震危害及影响认同时,要进行信息采集分析,全面考虑分析研究,强调架构设计可靠性,满足进行修订条件,并使每一设计节点均达到符合规范规定的进行修订强度,相互之间能够彼此分担汶川地震发生时的作用力,如此才可避免土木工程的设计节点在汶川地震中发生损伤,从而影响整个设计节点的进行修订强度问题。

6.2 科学选择建筑材料

建筑的整体质量好、抗震性能优劣,安全程度的高低都是建筑材料的质量所决定的。在设计的过程中,科学的选择建筑材料是保证建筑物抗震性能的重要措施,应对多种的建筑材料进行对比和分析,研究各类建筑材料的优缺点,从而选择最优的方案。比如:据有关资料统计,钢结构的抗震性能非常强,但是钢结构也有弊端,就是造价高,维护费用高。钢筋混凝土相对成本低,施工简单,但是在抗震的要求上,有容易整体位移、产生裂缝和扭曲变形等弊端。所以设计人员要根据建筑物的实际情况,选择合理的建筑材料。

6.3 科学选择施工场地

在土木工程结构的设计之初,做好对施工场地的勘

测工作。对施工场地的地形地貌、工程水文和地质构造的信息要全面收集。同时,还应收集当地以往的地震灾害信息,勘察施工场地的地震活跃度。在地基的选择上,要避免滑坡、塌陷、断层等位置,从根本上提升建筑物的抗震性能。对于不能避开的不良地段,要对施工的场地进行技术处理,提升结构的稳定性。因此,地基的地质条件是建筑物抗震性能的决定条件^[5]。

6.4 科学选择结构设计

结构设计是建筑的地基、抗震、承载等设计的组合,其中抗震是结构设计中重要的一环,抗震设计的目的,就是在地震发生后能尽可能的减小损失。因此,在设计过程中,采用简洁的外观设计,控制建筑物的合理高度,精确计算各个承重构件的受力参数,减少施工环节等结构设计理念,对提升建筑物的整体抗震能力起着至关重要的作用。

结语

土木建筑结构设计中的抗震特性设计工作,对建筑物总体的特性和使用的寿命都有着非常关键的意义,所以,在整个土木建筑结构设计环节,土木建筑结构抗震设计工作都是非常关键的。在建筑的抗震设计中,要根据适当、合理、防御的原理,来进行具体的建筑结构设计工作,不仅能够增强建筑的总体抗震能力,还能够提高建筑物总体设计的整体性。针对实际的土木架构设计,也必须进行精细与严格规定,使土木架构设计要求尽量符合实际的建筑施工工程项目的设计要求,提高了工程主体的抗震能力,以便保证工程中居民的人身安全和房屋安全。

参考文献

- [1]杨勇.土木工程结构设计中的抗震问题[J].科学技术创新,2020,(1):133-134.
- [2]冯俊林,吴盼玲.探讨土木工程结构设计中的抗震研究[J].绿色环保建材,2019,(5).
- [3]王万镛.土木工程结构设计中的抗震设计[J].环球市场,2019,(34):351.
- [4]王迪生.土木工程结构设计中的抗震研究[J].居舍,2019(07):111.
- [5]张玮.土木工程结构设计中的抗震问题[J].智能城市,2019,5(08):32-33.