

土木工程结构设计中的抗震设计分析

王一鹏

吉林建筑大学设计研究院 吉林 长春 130000

[摘要]在土木工程结构设计当中,需要综合考虑项目的施工以及后期使用的问题,本着安全第一的原则开展设计工作,在发挥工程结构功能的基础上强调工程结构的安全性。首先在设计的过程中应该保障具备较好的抗震能力。这就需要在设计的过程中做到刚柔配合,对于结构受力各方面情况科学、合理地进行设计和安排,让计划和规划更加具备指导性。基于此,本文主要分析了土木工程结构设计中的抗震设计。

[关键词]高层混凝土;建筑抗震;结构设计

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.04.465

引言

当前,随着基础设施建设的进一步推进,地质结构复杂地区的土木工程建设项目也逐渐增多,但这些地区地震灾害发生概率较高,对工程结构设计通常有着更多的特殊要求,任何一个细节的疏忽都可能导致严重的安全威胁,这些问题也都需要应用更加先进的结构设计和地基加固施工技术加以解决。土木工程抗震设计中应当结合建筑的实际情况,从抗震设防烈度和抗震布局的两个方面进行设计,在设计中首要考虑地震中的建筑抗震能力,然后采取相应的措施进行对建筑的加固,并且尽量不对建筑的外部形态产生影响,因此采用多种方式对建筑进行有效的处理。

1 建筑结构设计概述

建筑工程结构设计指设计人员基于建筑外形、地理条件综合设计出该建筑物基础、梁、板、柱等单元。结构设计的最终目的,在于能够为民众提供可靠且安全的居住空间或是活动场所,满足人们日常所需。在以往的建筑结构设计中多采取二维计算机辅助等方式,且按照民用建筑结构设计的特點,将其划分成基础设计、上部结构设计两种。从结构设计的基本操作探讨,除设计时运用到建筑结构施工图纸外,还可借助于常见的软件程序来处理,如PKPM,盈建科等。总之,民用建筑设计,不但要从设计专业维度分析使用性能、排水、电气、工艺等要素,还要确保该建筑具备安全性、功能性、经济性、环保性、美观性等诸多特点。

2 土木工程结构设计的原则

2.1 安全性

安全性作为建筑结构设计的主要原则,能够提高房屋建筑的整体质量,增强房屋的使用年限,从而为使用者的生命财产安全提供保障。随着建筑技术的不断发展,设计人员在进行建筑结构设计时,除了注重建筑整体的安全性以外,也开始关注建筑应对各类自然灾害的能力,如抗震能力、抗台风能力等。因此,设计人员在建筑结构设计中应遵循安全性这一基本原则。

2.2 主次分明

土木工程结构设计过程中,所针对的构件不同,不同的构件在工程整体结构中所承担的作用也不尽相同,因此设计人员在进行工程结构设计时,必须明确分清各个构件在整体建筑结构中的主次关系,通过主次分明的设计做到层次分

明、功能清晰,并且保障各个构件在整体结构中协调统一。

2.3 优势互补

优势互补主要是设计人员在进行工程结构设计时应当尽可能突出工程的优势,做到刚柔并济,实用与美观兼备。结构设计如果过柔,在实际使用过程中容易出现变形、断裂等情况,造成工程结构华而不实、实用性差;反之,如果结构设计过刚,虽然不容易变形,但在遇到较大破坏力的情况下容易受损,造成工程结构整体受损。因此,设计人员在进行土木工程结构的设计时,必须秉持优势互补原则,协调整体设计风格,提升工程整体的稳定性与实用性。

2.4 实用性

实用性是设计人员应遵循的重要原则。随着城市化的不断发展以及城市人口的增加,城市用地越来越紧张,城市房价也在不断上涨。在此背景下,许多人无法承担过重的贷款压力,只能选择小户型房屋。同时,随着三孩政策的实施,一些多孩家庭普遍存在着居住环境拥挤的情况。所以,房屋建筑的每一寸空间都需要得到充分利用。如何在有限的空间内建造出实用性强的房屋建筑,满足人们的住房需求,是建筑设计人员应重点解决的问题。

3 土木工程结构设计中的抗震设计分析

3.1 构建完善结构体系

根据当前的实际情况分析,特别是在一些一线城市中,高层建筑的运用变得越来越广泛,使得建筑行业整体的发展前景变得越来越广阔。在建筑施工结构设计的过程中,应该对多元化的因素积极地进行思考和考虑,特别是在抗震方面的设计应该不断地提高标准和要求,使得预期的施工效果得到达成。在抗震设计的过程中应该对筒体结构、剪力墙等积极地进行运用,在施工的过程中也应该对施工方法进行改进,比如悬挂方法等,使得结构体系在构建和呈现的过程中更加具备目的性和科学性。

3.2 工程选址

当前,工程选址已经成为土木工程结构抗震设计的首要内容,通过加强地质勘探,选择合适位置,遵循选择有利场地、避开不利场地、不应选择危险场地的设计原则,能够从源头上躲避地震灾害,严格按照相关规范判断有利地段、不利地段、危险地段、一般地段,并严格遵守相关强制性要求,不同分类建筑需要选择合适的工程地址。同时,针对建

筑基础进行抗震稳定性设计，如果建设场地存在发震断裂，需要根据相关规范标准评价影响程度，在满足一定条件的基础上，可以忽略发生断裂对于建筑结构的影响，通常情况下，应该避开主断裂带，并且满足相关规范中的最小避让距离。

3.3建筑高度和宽度设计

土木工程结构抗震设计中，控制好建筑高度尤为重要。房屋建筑高度如果超出抗震规范标准的A级高度，抗震性能会下降，相应的抗震等级要求需提高。房屋建筑高度如果超出抗震规范标准的B级高度，则需要专门论证分析。房屋建筑结构抗震设计中一旦出现高度超高的现象，不能置之不理，而是要重新调整结构体系，最后确保高度在抗震规范所要求的范围之内，减少侧移的发生，有效达到抗震作用。房屋建筑结构抗震设计还要控制建筑宽度，提高房屋建筑宽度与高度比的合理性。

3.3科学选择材料

为了确保材料选择适当，才能够使得建筑本身抗震能力得到大幅度的增加。在对材料进行选择的过程中，应该秉持适当性原则，达到理想中最佳的抗震能力的提高效果。例如，在选择建筑材料的过程中，应该对材料参数进行明确。保证材料本身具备一定抗震性能，应该对于材料参数加以研究，不要只是关注材料本身承载力，最大化地保障建筑可以对地震灾害进行抵抗。在材料选择的过程中，应该结合建筑延性需要，在设计和施工过程中对施工中的各类因素充分考虑。以此作为基础和依据，来对抗震需要符合并且具备较强实用性和经济性的结构材料进行选择。

3.4保障建筑刚性符合要求

从土木工程结构设计来看，主流房屋建筑基本上都是钢筋混凝土结构，具有加固的效果，通常可增强建筑强度与刚性。当前针对钢筋混凝土结构有明确的要求，上部分和下部分的结构体系要保持一致，否则难以达到抗震要求，也不符合抗震设计相关规范。如果在房屋建筑中出现屋盖是钢结构，在抵抗侧立设计中依然主要依靠的是钢筋混凝土结构，房屋建筑结构抗震设计需要具体问题具体对待，严格执行设计规范和设计要求。要提到的是并非结构刚性越强越好，超出了界限之后，建造成本会升高，除了会存在严重浪费外，还会导致承受的力过大，从而使房屋建筑出现严重问题。但结构的刚性也不能过低，因为会在地震力作用下出现变形，情况一般比较严重，使房屋有被地震力损坏的风险，故而在任何情况下都要保证刚性符合相关规定。

3.5地基基础的结构设计

开展土木工程结构设计时，地基基础的选择也尤为重要。虽然地基工程属于较隐蔽的内容，但其重要性突出，对建筑整体的高度、安全性都有最为直接的影响。要优化地基基础的设计，选择科学设计方案。例如在选择桩基础时，要联合民用建筑施工场地的地质等要素，最终确定最佳桩基类

型，以节约造价。

3.6剪力墙结构抗震设计

剪力墙布置应该遵循双向均匀、对称、封闭等基本原則，侧向刚度和抗扭刚度必须满足抗震需求，控制剪力墙高宽比及单片剪力墙的长度，避免长墙刚度过大及受弯变形造成钢筋拉断等情况，同时保持竖向剪力墙结构的连续性，上下洞口的排列要尽可能整齐。相对而言，剪力墙中的连梁更容易遭受剪切破坏形成斜裂缝。在进行抗震设计时，不能让连梁的刚度太大，那样会违背强剪弱弯的设计理念。如果连梁的跨高比小，那么可以采用交叉配筋、菱形配筋等多种方式，提高连梁的延性和耗能能力，这样有利于控制整体刚度，更好地吸收地震作用。

3.7提高抗震性能

第一，增强建筑设计人员的抗震意识，使其能够严格按照抗震设防的要求进行抗震设计，提高建筑在地震条件下的稳定性。在此过程中，设计人员需要对建筑工程场所周围的地震物质、地震活动性和地形变等进行研究，科学分析工程设计中有关抗震设防要求的资料和地震参数，根据结果确定建筑工程的抗震设防要求。第二，建筑设计人员需要把握抗震设计的合理性，严格按照抗震设计规范进行抗震设计，以提高建筑工程的抗震性能。在此过程中，设计人员必须根据抗震设防要求和规定进行设计，通过设计多道抗震防线或提高结构的强度和延性等，确保建筑工程的抗震性。

结束语

在遇到比较大地震情况下，房屋建筑抗震能力不足，将直接引起坍塌，导致大量人员伤亡和财产损失。在地震灾害呈现出增长态势的当下，房屋建筑结构设计第一要务是保障质量，提高抗震设计水平，以保证房屋有极强的抵御地震力的能力，促进建筑安全性提升。抗震工程设计是建筑工程中不可少的部分，也是为了满足多地震地区而附加的设计方式。抗震设计主要运用在其结构承载以及加固的部位，对应不同的地震等级也会有不同的处理方式。在土木工程建设过程中，加入科学合理有效的抗震设计可以提高建筑的稳定性和安全性，也会保障建筑抗震的效果。

参考文献

- [1]任兴旺.谈抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J].科研,2016,000(002):00242-00242.
- [2]黄毅.超高层结构抗震设计中若干问题的总结[J].河南建材,2017(01):103-104.
- [3]肖成平.浅谈抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J].建材与装饰,2019(18):88-89.
- [4]覃志晔.人防工程抗震结构设计中的主要问题和应对措施[J].低碳世界,2017(04):171-172.
- [5]曾团铭.人防结构与抗震结构的比较研究[J].建材与装饰,2016(42):72-73.