

土木工程结构中的抗震问题分析

赵伟发

中冶天工集团有限公司 天津 300000

摘要: 本文分析了土木工程结构中抗震设计的重要性和存在的问题,并提出了有效的提高抗震性的措施。首先,抗震设计是土木工程结构设计中的重要环节,对于保障建筑物安全性和减轻地震灾害具有重要意义。然而,当前土木工程结构抗震设计中仍存在一些问

关键词: 土木工程;结构设计;抗震问题;优化措施

引言:地震是一种常见的自然灾害,对人类社会和自然环境造成极大的危害。土木工程结构作为建筑物的基础,其抗震性能对于保障人民生命财产安全具有重要意义。近年来,国内外地震频发,造成了大量的人员伤亡和财产损失。因此,加强土木工程结构抗震设计的研究和分析,提高建筑物的抗震性能,对于降低地震造成的伤害和损失具有重要价值。

1 土木工程结构设计中抗震的重要性

随着近年来地质条件的不断变化,自然灾害的频繁发生,特别是地震灾害造成的人员伤亡逐年增加,使得土木工程结构设计的抗震重要性日益凸显。地震灾害的发生会导致房屋倒塌、建筑物严重受损、溃坝、桥梁倒塌等,对人们的生命财产安全构成严重威胁。因此,提高土木工程结构的抗震能力,减少地震灾害带来的损失,是当前土木工程领域的重要课题。首先,要认识到不同地区的地质条件不同,地震发生的频率也不同。因此,针对部分地区要重视土木结构的抗震设计,尽量降低当地房屋建筑物受损程度。在设计中,应充分考虑地震灾害的特点和可能性,采取有效的抗震措施,提高建筑物的结构安全性和稳定性。其次,要明确土木工程结构的抗震设计标准。通过抗震设计务必使房屋建筑物等达到下述标准:历经低级地震灾害时,房屋建筑物不会有所毁损;发生中级地震灾害时,建筑物毁损性较小;发生高级地震时,最大化减轻灾害对桥梁、建筑物等的毁损,降低坍塌的发生概率。这样的设计标准旨在最大程度地减少人员伤亡和财产损失,保障人民群众的生命财产安全。具体而言,土木工程结构的抗震设计应注重以下几点:(1)优化建筑物的结构形式和布局:在设计中应尽量采用规则、对称的建筑体型,避免过于复杂的不规则形状,以减少地震作用下的扭转和摆动。同时,合理布置建筑物的重心和刚度分布,提高整体稳定性。

(2)加强地基和基础设计:地基和基础是建筑物抗震的基础,应选择地质条件稳定、承载能力高的地基和基础类型。同时,加强地基和基础的设计和施工质量控制,确保其具有足够的刚度和稳定性。(3)提高材料的强度和韧性:材料的强度和韧性是决定建筑物抗震性能的关键因素^[1]。应选择高质量的材料,如钢材、混凝土等,并严格控制其质量和加工工艺。此外,还可以采用复合材料或新型材料来提高材料的抗震性能。(4)设置多道防线:在建筑物结构设计中应设置多道防线,以分散地震作用力并降低其影响。例如,可以采用框架结构、剪力墙结构等多元结构体系,提高建筑物在地震作用下的抗力和稳定性。(5)考虑隔震和减震措施:在建筑物结构设计中可考虑采用隔震和减震措施来降低地震作用力对建筑物的影响。例如,在建筑物底部或关键部位设置隔震支座或减震装置,以减小地震引起的晃动和位移。

2 土木工程结构抗震设计存在的问题

2.1 结构体系不合理

在土木工程结构设计中,结构体系的选择和布局是至关重要的。然而,一些设计人员往往过分追求建筑物的外观和特色,忽略了结构体系的重要性。不合理的结构体系可能导致建筑物在地震等自然灾害面前显得非常脆弱,无法有效地抵抗外力的影响。简单对称的建筑物在地震中相对不易发生破坏,因为这种结构容易计算和获得相对准确的地震反应,更容易采取规范的抗震构造措施,也更容易处理施工过程中的细节。相反,如果结构体系不合理、不规则,将会给建筑物带来许多潜在的问题。在结构设计中,需要充分考虑建筑物的平面和立面,确保其简单对称。同时,还应注意建筑物的竖向力分布和结构尺寸等质量控制因素。只有通过建筑学、结构专业等相关配套专业的相互配合与协调,才能实现“规则”的实际体现,从而改善建筑物的抗震性能。如

果结构设计不合理,安全性达不到各项标准的要求,将严重影响结构的抗震性能。例如,如果建筑物的柱子数量过多或过少,或者柱子的尺寸过大或过小,都可能导致建筑物在地震中发生破坏。

2.2 缺乏设计师意识

在土木工程结构设计中,设计人员的意识和专业水平是保证设计质量的关键因素之一。近年来,我国地震灾害频繁发生,给人民群众的生命财产安全带来了严重威胁。在这种情况下,一些结构设计人员可能缺乏足够的认识,没有充分考虑各种不利因素或过分依赖计算软件,这会给设计带来一定的安全风险^[2]。优秀的结构设计需要充分考虑各种因素,包括建筑物的功能、结构安全性、施工条件、材料选择等等。而要做到这一点,设计人员需要具备先进的设计理念和专业水平。首先,设计人员需要了解和掌握最新的结构设计标准和规范,以及相关的工程经验和理论。其次,他们需要具备深入的分析能力和创新思维,能够针对具体工程项目的特点进行深入分析和优化设计。然而,一些设计人员可能没有足够的意识,对结构设计的重要性认识不足,或者缺乏足够的专业知识和经验。在这种情况下,他们可能无法全面考虑各种因素,或者无法准确理解和应用相关的标准和规范。这可能会导致结构设计不合理、不安全,甚至存在严重的安全隐患。为了促进结构设计产业的发展,必须具备优秀的设计理念和专业水平。设计人员需要充分认识到结构设计的重要性,了解和掌握各种不利因素和相关的工程经验,具备深入的分析能力和创新思维。同时,他们还需要具备责任心和敬业精神,严格遵守相关的标准和规范,以确保设计质量和安全可靠。

2.3 缺乏有效的抗震设计和施工规范

在土木工程结构设计中,抗震设计是至关重要的环节。然而,目前在一些地区,特别是地震多发区,仍然存在缺乏有效的抗震设计和施工规范的问题。这导致了建筑物在地震发生时可能无法有效地吸收和分散地震能量,从而造成严重的破坏甚至倒塌。在地震多发区进行土木工程结构设计时,应当根据地震烈度、地质条件、建筑物高度等因素,制定专门的抗震设计和施工规范。这些规范应当包括对地基稳定性、结构类型、材料选择、施工工艺等方面的具体要求。同时,对于一些重要的建筑物,还应当进行专门的抗震设计和模拟试验,以确保其具有足够的抗震性能。此外,在施工过程中也应当严格执行抗震设计和施工规范。一些施工队伍为了追求速度和节约成本,可能会忽视规范要求,导致建筑物的质量无法达到预期效果。因此,施工队伍应当增强责

任心,严格执行规范要求,确保建筑物的质量和安全可靠。

3 土木工程结构中提高抗震性的有效措施

3.1 科学选址

土木工程结构中提高抗震性的有效措施之一是科学选址。选址是结构设计中的重要环节,直接影响到建筑物的安全性和使用寿命。因此,设计人员必须认真考虑地理环境和地质条件,科学合理选择施工场地^[3]。首先,尽量避免在地质断裂带、滑坡和地震多发区施工。这些地区的地质条件不稳定,容易发生地震、滑坡等自然灾害,会对建筑物造成严重的破坏。因此,设计人员应该选择平坦、开阔、稳定的地方进行建筑物的建设。其次,对于一些松散场地,如砂土、液化土等,必须采取措施加强地基强度,提高建筑物的稳定性。例如,可以采用桩基、地下连续墙等技术来加强地基的稳定性。此外,还可以采用土钉墙、地下连续墙等技术来防止滑坡和土体转移等灾害。另外,在选址过程中还需要考虑场地周围的环境因素。例如,场地周围是否有高大建筑物、山体等可能会影响建筑物的稳定性因素。同时,还需要考虑场地周围的地形、地貌、气候等自然条件,以及交通、水电等基础设施条件,这些因素都会对建筑物的设计和施工产生影响。最后,设计人员还需要根据具体的工程要求和实际情况进行合理的规划和布局。例如,在城市中心区建设高层建筑时,需要考虑到周边建筑物的采光、通风、消防等方面的问题,同时还需要考虑到城市规划的要求。在山区建设时,需要考虑到地形、地貌和地质条件等因素,避免因施工造成山体滑坡等灾害。

3.2 结构材料的科学选择

在土木工程结构设计中,选择合适的结构材料是提高建筑物抗震性能的关键因素之一。不同的结构材料具有不同的优缺点,因此设计人员需要根据具体情况进行综合考虑,以选择最合适的结构材料。钢结构具有较好的抗震性能,因为其轻质高强,具有较高的刚度和延性,能够有效地吸收地震能量。但是,钢结构的价格相对较高,且需要定期进行维护和保养,因此其造价和维修费用相对较高。现浇钢筋混凝土结构整体性能好、造价低,具有较好的性价比。预应力混凝土结构具有较高的弹性变形能力,能够承受较大程度的变形,同时具有较好的耐久性和稳定性。但是,预应力混凝土结构的施工难度较大,需要较高的施工技术和管理水平。对于我国大部分土木工程结构以钢筋混凝土为主要材料的现状,设计人员应充分把握其优缺点。钢筋混凝土结构具

有较好的承载能力和稳定性，但是其抗震性能相对较差。因此，设计人员需要针对具体情况进行综合考虑，提出一个比较好的施工方案^[4]。在选择结构材料时，设计人员需要考虑以下几个方面：（1）材料的抗震性能：对于地震多发区，设计人员需要选择具有较好抗震性能的结构材料。例如，钢材具有较好的延性和吸能性，能够有效地吸收地震能量；钢筋混凝土结构可以通过合理设计来提高其抗震性能。（2）材料的耐久性和稳定性：结构材料的耐久性和稳定性对于建筑物的使用寿命和维护至关重要。设计人员需要根据工程要求和环境条件来选择合适的结构材料。（3）材料的性价比：在选择结构材料时，设计人员需要考虑其价格、使用寿命和维护费用等因素，以选择具有较好性价比的材料。

3.3 抗震层设计

在土木工程建筑中，抗震层是提高建筑物抗震性能的关键部分，它位于建筑物的顶部，能够最大限度地隔离地震能量，从而提高建筑物的安全性。在实际建筑中，抗震层顶部梁底与基础面需要留出0.8米以上的空间，这是为了在安装和维护时更加方便。这样的设计可以确保抗震层在安装和维护过程中的便利性，同时也可以更好地发挥其抗震作用。为了更好地发挥抗震层项层的作用，我们可以尝试地下室的施工形式，在地下室柱顶或墙顶设置抗震层，并在其顶部安装减震器，以转移地震的影响，以减少地震对建筑物的破坏。这种设计可以使得建筑物在地震发生时，能够更好地分散地震能量，减少对建筑物的破坏。此外，在抗震层的设计中，还需要考虑到其承载能力和稳定性。抗震层需要能够承受地震带来的载荷，并且需要在地震后保持结构的稳定性。因此，在设计抗震层时，需要对这些因素进行综合考虑，以确保其能够有效地提高建筑物的抗震性能。

3.4 抗震结构设计专业人才培养

在建筑行业中，抗震结构设计是确保建筑物安全性的关键环节。因此，培养专业的抗震结构设计人才对于行业的持续发展至关重要。为了实现这一目标，高校

与企业的合作教学与培训成为了必要途径。在高校的教学过程中，除了传授学生理论知识外，还需要注重实践能力的培养。理论知识是基础，但只有通过实践，学生才能真正理解和掌握这些知识。因此，高校应组织各种形式的竞赛，如结构设计比赛等，以提高学生的实践能力。这不仅可以帮助学生增强主观能动性，还可以帮助他们更好地理解和应用所学知识。此外，与企业的合作教学也是一种非常有效的培养方式。通过实习和实践项目，学生可以在实际工程中应用所学知识，从而提高他们的实践能力。同时，企业也可以通过实习和项目合作等方式，为学生提供更多的实践机会，帮助他们更好地适应行业的发展需求。对于已经从事抗震结构设计工作的人来说，定期的培训和进修也是必要的。随着技术的不断发展和进步，设计师需要不断更新自己的知识和技能^[5]。因此，企业可以组织定期的培训和进修课程，让设计师不断学习和提高自己的专业水平。

结语：综上所述，本文主要讲了土木工程结构中抗震设计的重要性和存在的问题，并提出了有效的提高抗震性的措施。通过加强抗震设计和施工规范，提高设计师的意识和水平，以及采用有效的结构体系和材料等措施，可以进一步提高建筑物的抗震性能和安全性。同时，加强地震监测和预警系统的建设，提高公众的防灾减灾意识和能力，也是减轻地震灾害的重要措施。

参考文献

- [1]李飞.土木工程结构中的抗震问题分析[J].建筑工程技术与设计,2020,(23):2994.
- [2]袁超.土木工程结构设计中的抗震问题分析[J].建筑工程技术与设计,2020,(24):1050.
- [3]霍玉明.土木工程结构中的抗震问题分析[J].城镇建设,2020,(4):88.
- [4]陆泠衣.土木工程结构中的抗震问题分析[J].建材发展导向(上),2020,18(4):124.
- [5]贺玉飞,肖仕云,于绍勇.土木工程结构中的抗震问题分析[J].建筑工程技术与设计,2020,(10):895.