

# 试析土木工程结构设计中的抗震问题

李恩强

辽宁中远建筑设计有限公司

**[摘要]**近年来,我国地质形势发生了变化,自然灾害问题十分严重,其中,地震引起的房屋倒塌和土建结构的破坏,给广大群众的人身和财产安全造成了极大的损害。在此背景下,分析土木工程结构抗力不足的原因,对其进行施工,具有一定的现实意义。建筑行业的快速发展,进一步推动了建筑工程项目数量的有效增加。为了有效避免建筑项目在地震中存在大面积的坍塌情况,减少由于地震带来的人身财产安全以及经济损失在土木工程结构设计过程中必须充分重视抗震结构设计,这也是建筑工程项目中的基础工程。在未来发展过程中加强建筑物抗震技术研究以及开发力度,才能够有效降低建筑物在地震中存在的各项安全隐患。

**[关键词]**土木工程;结构设计;抗震问题;分析探讨

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.210

## 1 土木工程结构抗震设计的基本原则

### 1.1 整体性

土木工程设计师要明确结构设计的根本目的就是提高工程建筑抵抗震灾影响的能力作用,这种抵抗性能必须是整体性的,而不能局限在结构部分区域上。所以要从整体结构把握入手,科学合理的设计规划工程结构,保证布局合理能够将不同结构之间联系到一起,增强相互的统一性和协调性,达到满足抗震需求的目的。

### 1.2 简单性

实践证明,越是简单化的土木工程结构设计具有越强的抗震性能。这主要是因为设计简单化可以清晰准确的计算力学数据,提高设计工作在结构平衡性上的控制能力,避免由于太多复杂的设计影响对结构细节上的处理,反而造成整体结构抗震性能的缺失情况出现。设计人员遵循简单性设计原则,最大限度的控制震灾影响,以免造成更多建筑损害以及人员生命财产损失。

### 1.3 抵抗性

众所周知,地震是一种破坏性极大的自然灾害,这种巨大损害也体现在建筑结构上。所以一直以来如何提高土木工程结构抗震设计水平都是设计人员的要点问题,也是社会各界高度关注的一个热点话题。这就要求设计人员要综合考虑结构的力学特征,利用结构设计提高整体平衡性,从而让建筑可以具备更高的震灾抵抗能力,发挥出土木工程结构抗震的意义和功能作用。

## 2 抗震设计要点

### 2.1 增加短柱的受压承载力

对于建筑的结构进行抗震设计的时候,可以增加短柱的受压承载力来减少短柱的截面面积,提升建筑结构的剪跨比,强化建筑结构的抗震能力。如果只是单纯提升短柱的受压承载力,不进行其他的操作,则容易产生剪切破坏。其中提升建筑混凝土结构的强度等级,可以有效降低柱截面的大小,提升建筑结构的剪跨比。对于提升建筑混凝土强度等级可以通过应用新型高强混凝土,改善建筑短柱的受压承载力,降低轴压比。此外在应用高强混凝土的时候,因为高强混凝土的延展性比较

差,所以需要一些其他的施工技术进行有效处理,提升建筑结构的综合性能指标。

### 2.2 完善建筑立面、结构竖向布置抗震设计

结构体系的外形设计和结构刚度的变化均会使楼层发生较为严重的变形,主体结构竖向布置的过程中需要注意控制竖向刚度,避免出现竖向刚度薄弱层。为了减少薄弱层对于建筑结构的影响,在建筑结构设计的过程中应该规划相应的技术措施来避免因为上下层的结构刚度的变化而导致的突变。根据实际的经验可知,建筑框架结构的楼层和相连接的上层楼层直接的侧向刚度比必须要保证不低于0.7,与之相邻的三层楼层侧向刚度比也要保证不低于0.8。对于框剪结构来说,建筑楼层和相连的楼层侧向刚度比不低于0.9,相连的下层楼层建筑刚度也要保证在1.5以上。对于建筑结构设计中要尽可能的减少软弱层的出现。

### 2.3 分体柱设计合理应用

对于建筑结构处于受力的时候,短柱在承受抗弯、抗剪承载力会出现受力不均匀的现象,因此当出现了地震的情况,短柱的某些部位出现的抗剪能力会不足,最终导致短柱出现裂痕,严重的甚至错位倒塌,建筑结构的抗弯、抗剪效力无法正常发挥。因此在进行性能划定中,需要增加建筑的抗弯、抗剪承载能力之间的协调,如果当地震来临的时候,建筑物的中的柱子会首先达到抗弯强度的极限,并出现延性破坏的现象。这时分体柱的设计就可以完美地解决这一点,有效对建筑结构中的短柱抗弯以及抗剪增加承载效果。借助人力的作用把建筑结构中的抗弯性能给予消减,并最终保障两者之间的动态平衡。

### 使用防震材料

在建筑施工中,所需材料数量是巨大的,要想加强工程结构的抗震性能,要严格控制材料的性能。在选取材料时,不能只贪图便宜,或者因资金短缺而节省经济成本,就不顾材料的质量,要让材料购置人员时刻谨记,我们的目的是为了加强建筑的抗震性能,所以要综合考虑选取满足环境等要求的高性能的材料。在使用前,还要检测材料质量,看是否符合要求。在施工中,最先开展也是最重要的就是地基的铺设,工程建设时在地基上铺设一层沥青是常用的减轻地震影响的有效的办法。

综上所述，在选取建筑材料时，要选择安全高质量的材料，以此确保该工程结构有更高的抗震性。

### 3 土木工程结构设计中抗震性能的具体措施

#### 3.1 合理选择建筑材料

建筑材料的选择在土木建筑设计中起到最基础的作用，一个最优的土木结构设计如果在建筑材料选择上出现了问题，此结构将无法应用于实际。但无限加大材料自身的强度等级无疑也是不科学的，首先，增加不必要的成本，其次，高强度的建筑材料必然会有着更大的体积与质量，使得建筑失去了它本身的美感。钢筋材料是土木建筑中使用最普遍的材料，因此对于土木建筑抗震性能好坏直接在于钢筋材料的质量。由此对于这一决定因素，在进行实际的土木建筑设计与施工时，需要根据不同的结构要求以及设计要求来确定钢筋的性能参数以选出对应型号的钢筋。再给土木建筑结构进行钢筋选型时需要充分考虑结构不同方向的受力情况，也同样需要考虑到材料的抗震系数。除此之外还需要考虑到建筑成本的因素最终才能选择出最为合适的钢筋材料。

#### 3.2 科学的选择地基场地

在选择土木工程地基场地的过程中，应该对建筑地区地震的活跃情况进行全面分析，掌握地震发生的时间、频率等情况，并对当地的地质情况进行深入的勘察，在这基础之上科学的评估与分析该地区的抗震设计等级。相关人员在选择地基场地时，应该保证地基场地处于有利的条件中，如果项目施工有特殊的要求选择的地基场地处于不利条件当中，就必须加固地基。除此之外，相关人员可以将地基场地选择在密度较高的基土或者较多的岩石地区，同时，还应该对土木工程地基的抗震能力进行保障。

#### 3.3 科学设计隔震项目和消能减震

地震常发带而言，土木工程在建设过程中必须具备相应的抗震能力，此外，还应该具备隔震能力与消能减震的能力。相关人员应该对建筑物的情况进行具体分析，根据建筑物实际情况确定建筑使用的隔震技术，则为隔振系数的计算方式，并在这基础之上科学的选择隔震支座，进而增强建筑物的抗震能力。除此之外，研究人员应该科学设计抗震及隔震构建，并掌握建筑用材的延性，进而使地震灾害带来的危害逐渐降低点，首先是检查建筑施工中是否履行合同上的规定，其次，是分析合同在履行过程中工期、数量和合同设计上的变化，如果存在变化需要签订变更手续等。最后，要检查在施工过程中是否存在违约的问题，这是十分重要的检查内容，合同的任何一方出现违约行为都会造成纠纷，所以要对这一方面进行有效的监督。

### 4 抗震设计质量提升措施

#### 4.1 建筑原材料选择科学合理

对于建筑整体质量产生至关重要的影响因素中，材料是其

中最主要的一种。在土木工程施工过程中使用最普遍的材料是钢筋材料，因此钢筋材料的质量对于建筑物整体的抗震性能产生至关重要的影响。在进行实际的施工时，需要根据具体的，施工情况来进行相应的施工材料的选择，在进行钢筋材料的选择过程当中，需要对钢筋材料的韧性进行充分的考虑，同时钢筋的受力方向也需要进行充分的考量。再进行其他的施工材料选择，以及采购时需要保证材料的抗震性能良好，而且对于整体工程来讲不会增加施工成本，从根本上保障土木工程的发展，能够拥有持续动力。

#### 4.2 结构布置合理，增强抗震性能

在建筑结构设计过程当中，不只属于一个非常重要的环节，对于建筑整体抗震性能提升具有很好的作用，在进行实际的设计布置过程中，需要考虑到多方面的因素，综合进行相关的布置工作。建筑整体地形以及外形尺寸和抗侧力分析以及荷载的分布等，对于建筑结构设计布置都会产生影响。不止听起来非常简单，但是在进行实际操作时，会因为各种各样的外在因素而导致实际的布置效果达不到理想目标。尤其是在现代建筑设计的过程当中，外在表现得非常复杂，所以进行实际施工时难以进行讲话，只需要将问题控制在允许的范围之内，就能够进行相应的施工工作。我国对于建筑结构设计工作并没有进行明确的规定，而且因为许多设计者在实际的设计工作中缺乏相应的经验，所以建筑结构设计的相关要求并不能够符合预期目标。甚至有些设计者完全遵从投资商的意见进行设计工作，但是设计出来的结果，其规范性大大降低，存在着非常多的问题，这些问题不仅仅会造成数据上的误差，对于建筑实际施工来讲参考意义也完全没有。

### 结语

综上所述，近年来，地球的板块运动相对活跃，地震等自然灾害严重威胁着人民群众的生命财产安全，当地震来临时，建筑物的抗震性能够有效对抗地震，保护人民群众的安全，因此，相关人员要重视土木工程结构设计的抗震性，通过优化建筑材料选取、完善抗震设计方案等方法，提高土木工程结构设计中的抗震性，推动我国建筑事业的快速发展。

### 参考文献

- [1] 张帆. 土木工程结构设计中对抗震问题的分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(25): 168.
- [2] 辛桂芹. 建筑工程结构设计中对抗震问题的分析[J]. 绿色环保建材, 2020(04): 88.
- [3] 何明贤. 关于土木工程结构设计中抗震问题探讨[J]. 工程技术: 全文版, 2020(12): 151-152.
- [4] 田苗. 探究土木工程结构设计中的抗震问题[J]. 科技创新与应用, 2019(12): 95-96.
- [5] 王兴娟. 浅谈土木工程结构设计中的抗震问题[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(5): 182-183.