

# 土木工程结构设计中对抗震问题的分析

袁效亮 刘 苏

山东大卫国际建筑设计有限公司 山东济南 250001

**摘 要:** 工程结构抗震设计的要点在于提高结构稳定性和安全性,进而在产生地震灾害时避免建筑结构遭受过大的破坏,并且保障人们的生命财产安全。在现阶段建筑工程结构要求不断提高的过程中,土木工程结构抗震性能要求也有所升高,设计人员需要将抗震设计作为结构设计的要点,考虑其中的各项问题和影响因素,提高结构设计的科学性,确保抗震技术能够有效落实到土木工程建筑施工当中。文章简要分析土木工程结构抗震设计的原则和其中存在的抗震问题,提出抗震设计的要点,为全面提高土木工程结构设计科学性奠定良好的基础。

**关键词:** 土木工程; 结构设计; 抗震问题

在我国现代化建筑行业可持续发展的过程中,越来越多人开始关注建筑结构的质量,希望能够生活在相对安全的建筑空间当中。基于此,开展土木工程结构设计的过程中,设计人员就会将重点放在抗震设计方面,利用专业的设计理论和实践技术提高结构抗震性能,降低地震灾害对建筑物、居民、社会等造成的影响,充分体现结构抗震设计的作用和价值。

## 1. 土木工程结构抗震设计原则

第1, 多重防线原则。设计人员开展土木工程结构抗震设计的过程中,需要考虑墙体的厚度与建筑结构防震性能之间的关系,使得墙体结构良好的质量可以有效抵御外界的冲击。设计人员需要改变传统单一的建筑结构设计理念,运用构架剪力墙与多肢墙设计的形式形成多重防线,提高土木工程结构的抗破坏能力。

第2, 弹性适中原则。当建筑物的整体弹性适中时,其质量能够得到很好的保障,如果建筑结构的弹性较低并且存在较大的刚度,就会在遭受强烈的外界冲击的情况下形成超负荷现象,进而突然倒塌。设计人员针对土木工程结构进行抗震设计时,应遵循弹性适中原则,使得结构可以长期保持稳定状态,在受到外力侵袭的影响时保持较强的稳定性状态。

第3, 建筑整体原则。土木工程是建筑工程项目的主体结构,开展结构设计的过程中,设计人员需要明确建筑物的整体性能对于土木工程结构防震能力造成的影响。如果建筑整体结构遭受了强有力的外力重力,就会通过内部结构的关

联性分散外力,使得外力由大变小。设计人员就需要遵循建筑整体原则合理分析建筑整体受力情况,保证良好的建筑整体结构,加强结构抵抗外力的能力。

## 2. 土木工程结构抗震设计存在的问题

### 2.1 场地筛选问题

土木工程建筑施工场地的条件和环境会对结构抗震设计造成一定的影响,这也是当前设计人员面临的一大重要问题。开展抗震设计工作的过程中,设计人员需要与建筑施工单位工作人员共同分析建设施工场地的条件,选择对工程结构稳定性有益的位置,从根本上防范地震灾害对土木工程结构造成的损毁。部分施工单位选择的土木工程建筑施工场地的土质比较松软,或者容易液化,很难保证土木工程结构的稳定性与安全性,还会在施工中受到其他因素的影响降低结构抗震性能。所以,设计人员要充分考量场地筛选问题,如果土木工程建筑施工由于特殊情况无法避开不良土质,就需要在结构设计当中对不良地质进行加固处理,从根本上提高土木工程结构的平稳性,为后续抗震设计和施工打好基础。

### 2.2 结构构造问题

虽然土木工程结构的构造要求大同小异,但是结构构造形式还是存在一定的区别,尤其是在土木工程建筑施工条件与要求不同的情况下,设计人员设计的结构构造效果也会存在偏差。设计人员在分析土木工程结构抗震设计中的结构构造问题时,要以工程项目的设计依据作为基础加强土木工程结构体系的稳定性,全面考虑工程项目结构设计要点,对其中可能由于结构受损而降低抗震能力的因素进行分析,从

而采取适当的方式妥善解决。针对土木工程结构抗震设计分析结构构造问题时, 需要加强结构的承载力、消除对冲地震能量的能力及结构变形力。所以, 设计人员可以优先考虑钢筋混凝土结构加强结构的承载力和变形, 在产生地震灾害时通过钢筋混凝土的传送能力加强结构的抗震性能。

### 2.3 结构规则性问题

规则性结构能够在一定程度上提高土木工程结构的稳定性, 降低地震灾害对工程整体结构造成的影响。考虑结构规则性问题时, 设计人员要重视抗侧力架构设计, 并将两大主轴方向的刚度与抗侧力架构变形性保持一致, 并且使得土木结构的抗侧力架构变化保持较强的平衡性, 避免在建筑工程整体结构的源头上产生问题。考虑这种结构规则性问题可以为结构设计提供理论基础, 使得设计人员在开展抗震设计的过程中有效减少土木工程结构的变形问题。

## 3. 土木工程结构设计中抗震设计的要点分析

### 3.1 合理布置结构

落实土木工程结构抗震设计的过程中, 设计人员要重视结构的合理布置, 将其作为一个非常重要的设计环节, 在提高结构抗震性能方面体现显著的作用。基于此, 设计人员要明确土木工程项目建设施工场地的地形和地质情况, 综合考量土木工程结构的荷载散步情况, 使得各个结构之间都能够保持较强的平衡性。虽然结构布置环节的工作相对于其他环节的工作来说更加简便, 但是会受到其外部设计因素的影响, 所以设计人员还是需要加大重视。设计人员要明确土木工程结构布置的要点, 结合土木工程项目建设施工管理体系和抗震设计的要求保证结构布置的合理性。完成抗震结构布置设计之后, 不能够随意更改土木工程结构设计方案, 否则很难发挥相应的效能。

### 3.2 合理选择工程场地

任何工程结构性能的体现都需要建立在适当的工程场地的基础上, 一旦工程场地的条件和环境不符合要求, 就会在各个阶段的工作当中引发负面影响。设计人员开展土木工程结构抗震设计的过程中, 要将重点放在提高结构性能、加强结构稳定性上, 还要根据工程项目建设施工中可能产生的问题和整体工程施工难度综合分析抗震结构设计要点。当土木工程的建设场地不同时, 工程结构抗震设计与施工的要求也会产生差异。我国对于工程项目施工场地的安全等级做出了相应的划分, 设计人员要根据土木工程建设的施工需求合

理选择工程场地, 使得结构抗震设计可以通过专业的施工技术方法充分体现其作用和价值。如果土木工程建设场地必须选择在客流量较大的商场、居民区等场地, 设计人员就需要考虑到一旦发生地震, 很难在短时间内将人流疏散。所以, 开展结构抗震设计时要确保工程结构具备非常高的安全性, 还要对施工人员提出严格的要求, 结合工程项目设计施工经验进行多方面的考量, 保证土木工程结构的抗震性能可以得到优化。

### 3.3 明确抗震设计要求

设计人员需要明确土木工程结构抗震设计的具体要求, 才能够在科学的组织下实施抗震设计方法, 提高结构的抗震性能。从土木工程结构抗震性能的目标着手, 设计人员需要掌握常遇地震、偶遇地震、少遇地震区域的不同结构设计标准, 根据工程的性能水准开展相关的设计工作, 全面提高结构抗震设计实效性。设计人员需要结合土木工程结构在正常使用、暂时使用等不同的状况下提出的结构安全要求, 防止结构在遇到地震时产生倒塌问题, 还要尽量降低结构产生的损害。常看的抗震设计要求还应包括生命安全标准, 设计人员要在提高土木工程结构稳定性的同时, 确保结构具有充足的竖向承载力, 使得人们在居住过程中可以更好地躲避和应对地震灾害, 防止产生生命财产损失。因此, 设计人员要结合土木工程的使用情况和相关的抗震设计要求优化结构抗震设计方案, 做好相关的结构施工规划, 保证结构性能可以得到良好的把控。

### 3.4 选择高性能防震材料

许多设计人员都会将结构性能的优化与相关材料的应用相结合, 全方位提高土木工程结构的防震性能, 形成更加完善的工程项目设计方案。在现代化建筑行业发展的过程中, 设计人员要充分利用高性能防震材料提高结构抗震性能, 通过优化土木工程结构自身的性能起到抵抗地震危害的作用。设计人员要同时兼顾防震材料的经济性和适用性, 保证其能够达到抗震要求之后, 将其纳入到土木工程结构抗震设计当中, 提高工程结构与抗震设计的协调性。设计人员能够借助传统工程防震设计中在建筑底部铺设砂和粘土的方式吸收地震能量, 为了更好地满足现代化土木工程项目建设的要求, 还可以在此基础上利用沥青材料改造土木工程基底结构, 全面提高结构抗震能力。除此之外, 设计人员可以选择轻质材料作为土木工程的围栏材料, 减少结构承载力

提高其抗震性能,进而消除地震带来的危害。

### 3.5 额外增添加固设计

当土木工程结构自身的抗震性能很难得到优化时,设计人员可以额外添加加固设计,从工程项目建设实际情况出发,采取适当的加固措施达到抗震设计的目标。部分土木工程结构本身存在一定的缺陷,设计人员可以对构件进行补充,利用抗震能力较强的构件替换现有的构件,使得土木工程结构的抗震能力和水平得以提升。当土木工程结构的承载力和刚度达不到要求时,设计人员则可以扩大原有界面、增加套箍、增加构件等,通过这类额外加固设计的方式达到提高结构抗震能力的目的。实际上,额外添加加固设计的原理就是对原有的土木工程结构进行替换或者补充,在不能够直接加固构件的情况下,以这种额外加固的方式优化结构设计成效,满足土木工程结构抗震设计的要求和标准。

### 4. 结语

设计人员作为土木工程结构抗震设计的主体,需要掌握抗震设计的要点,明确具体的工作内容和要求,优化结构性能。落实结构抗震设计的过程中,需要将重点放在场地

筛选问题、结构构造问题、结构规则性问题这几个方面。通过合理布置结构、合理选择工程场地、明确抗震设计要求、选择高性能防震材料、额外增添加固设计等方式优化土木工程结构抗震性能,达到具体的结构性能标准。在未来发展的过程中,还需要持续优化设计形式和内容,综合考虑多方面的影响因素,改进抗震设计方法,以期提升土木工程结构综合性能。

### 参考文献

- [1] 张科. 土木工程结构设计的抗震设计分析 [J]. 建设科技, 2023 (16): 74-76.
- [2] 王映雪. 探究土木工程结构设计中的抗震问题 [J]. 砖瓦, 2021 (10): 106-107.
- [3] 闫争科. 建筑工程结构设计中抗震问题分析 [J]. 建筑技术开发, 2021, 48 (09): 19-20.
- [4] 翟晶晶. 建筑工程结构设计中抗震问题的分析 [J]. 城市建筑, 2021, 18 (05): 116-118.
- [5] 尚天龙, 钟春玲. 土木工程结构设计中的抗震问题 [J]. 长春师范大学学报, 2020, 39 (08): 19-22.