

建筑结构设计中的抗震结构设计理念

褚飞¹ 马宁² 张卉³

1. 山东天兴建设工程检测有限公司; 2. 山东大卫国际建筑设计有限公司; 3. 山东大卫国际建筑设计有限公司

摘要: 建筑结构设计需要保证设计效果达到建筑安全性的要求, 在保证建筑安全性的过程中, 结构抗震能力是设计中需要重点注意的问题, 因为地震是人类发展史中经常发生的灾害, 需要建筑结构具备抗震功能。在建筑结构设计中需要具备抗震结构设计理念, 保证建筑抗震能力。

关键词: 建筑结构; 结构设计; 抗震结构; 设计理念

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.256

一、实施抗震结构设计的目的

建筑设计阶段会涉及抗震结构设计的过程, 实施抗震结构设计的目的涉及三个方面: 一是建筑处于小强度地震中不会发生损坏, 并且不会对正常使用产生影响; 二是建筑处于中强度地震中可以发生不同程度的损坏, 但是可以在修复后能够正常使用; 三是建筑处于大强度地震中可以达到站立不倒的效果。因此, 建筑设计人员在设计抗震结构时, 应将不同强度地震考虑在内, 进而保证建筑结构达到稳定性要求。

二、设计抗震结构时应遵循的原则

在设计建筑抗震结构时应严格遵循“小震不坏、中震可修、大震不倒”的原则, 设计人员应根据不同强度设计出不同的方案。轻度地震具有较小的震感, 不会对建筑结构产生实质性的损坏, 可以说震感处于建筑结构自身拥有的弹性范围内, 无须开展修补工作, 但是在设计中需要对结构能够承载的最大力度与弹性变化范围实施准确计算的工作; 中度地震会对建筑结构产生小范围的损坏, 需要后续采取修补工作稳固结构的承载力与延展力, 避免受到再一次损坏; 重度地震具有较强的震感, 会大范围损坏建筑结构, 需要后续尽可能地修补, 防止发生建筑倒塌的事故并引发人员伤亡。由于我国每个地区存在的地震强度不同, 设计人员需要根据建筑所在区域开展相应的抗震结构设计工作, 可采取弹性设计法预防中震与大震, 进而保证建筑物具备较高的抗震能力。

三、建筑结构材料的选择与布置

(一) 建筑结构材料的选择

在选择抗震结构的材料时应保证抗震设计达到科学、有效的要求, 根据设计需求与业主需求选择出适宜的材料。另外, 材料的选择还要满足建筑工程多个方面的条件, 达到安全性与经济性性能优的效果。在选择抗震结构材料时具有复杂且烦琐的特点, 在实际选择时应与建筑实际施工情况相结合, 比如建筑的构造、建筑所在的实际区域环境、设备条件等。如果只是对材料的抗震性能进行选择, 材料应具备高延性系数、较大的强度指标与重力比值、受力均匀化、各部件之间连接完整等, 可以表现出具有较好的承载能力与延展能力; 若是根据对比数据的方式选择, 通过与上述标准比较后, 按照从大到小的方式对结构的抗震性能进行排列, 会表现出钢结构处于抗震能力第一位, 第二位为型钢钢筋混凝土, 第三位为钢混合结构, 第四位为现浇钢筋混凝土结构。钢结构能够处于第一位的原则是具有较好的连接性与延展性, 并且节点达到了连接良好的要求。

(二) 合适的结构方案

在考虑结构方案时要达到平面布局对称的要求, 原因是对称结构在受到来自地面的作用时, 会产生不同程度平移的过程。建筑对称结构产生的横向位移具有相同的距离, 不会发生较大的差距, 表明结构在受到水平地震作用时会因对称结构的每个构件受力均匀而产生相同的平移距离。另外, 在布置结构构件时还要达到垂直布置均匀的效果, 在布置时要尽可能将结构垂直刚度与强度提升至最大值, 目的是最大限度降低结构产

生薄弱层的问题。

四、抗震结构设计理念的应用方法

(一) 合理选择建筑结构体系

建筑结构设计人员进行建筑设计工作中, 首先要合理选择建筑结构体系, 这也是重点考虑的问题。设计过程中, 一定要做到科学合理的评价, 从建筑的角度思考问题, 建筑结构设计的安全性与经济性密切相关, 两者相互联系、不可分割。一般情况下, 钢筋混凝土是最常用的结构类型, 然而当某地区出现强烈地震情况的时候, 钢筋混凝土的强度有可能下降, 导致结构开裂, 抗震能力也会受到一定程度的影响, 同时虽然钢结构抗震性能较好, 但成本高, 所以设计人员需要从安全、功能及成本的角度出发, 选择合适的结构类型, 保证抗震性能的同时提升经济效益。另外, 设计人员还应了解当地的地震强度, 目的是保证建筑结构在投入使用一定时间后, 在结构刚度方面、强度方面、延展性方面等性能不会产生太大降低的效果, 在面对地震灾害时能够发挥抗震能力。为了规避这一问题需要掌握地震周期, 并对建筑结构进行细节化的调整, 保证建筑结构在周期范围内可以保持良好的性能。

(二) 设计审核

由于结构建筑过程中往往具有繁杂的布设过程、较大的安装难度、应用的施工工艺较为复杂等, 为抗震结构设计工作带来了较高的难度, 并且在首次设计时会存在与预期目标相差甚远的问题。因此, 设计人员在设计时往往会采取调整建筑结构的方式, 达到加强抗震性能的目的。因此, 为了实现建筑结构抗震性能设计的可行性, 设计人员要与实际情况相结合, 做好充分满足抗震需求的设计工作, 并在完成设计后实施审核的过程, 挖掘出设计中存在的不规范与不合理的环节, 并对设计方案进行有效的整改, 进而达到保证建筑结构具备抗震能力的目的。

(三) 利用损伤性能参数实施抗震结构设计

地震灾害是地壳运动后产生大量能量后而引发的地面震动的过程, 经过专家多年来的研究发现, 地震运动属于循环的过程且具有较短的运动时间。建筑结构在面对地震时会产生大范围损坏的原因是: 建筑结构受到发生变形及发生低循环疲劳效应所产生的累计损伤密切相关。为了达到保证建筑具备抗震能力, 相关学者针对累计损伤问题提出了损伤性能参数, 利用此参数可以计算出建筑结构所具有的受力弹性范围。在计算获取相应的数据后建立出科学、有效的模型, 根据模型计算出建筑面对未来地震时产生的最大损伤值, 再根据掌握的这些信息对抗震结构进行合理的设计, 能够显著提升建筑结构的抗震性能。

结束语

综上所述, 抗震性能对于高层建筑来说意义重大, 如果建筑具有良好的抗震性能, 那么其结构的稳定性与安全性也能得到最大限度的保证。所以建筑设计过程中, 需要遵守抗震结构设计的原则, 选择合适的材料, 做好抗震设计理念的应用等, 为建筑物结构稳定性的提升做好铺垫。另外, 设计者可充分利用损伤性能参数, 实现提升建筑抗震性能的目的。

参考文献

- [1] 吴俊. 论民用建筑结构设计的问题及解决措施[J]. 建材发展导向(上), 2019,(2).174.
- [2] 刘斯, 刘焦. 建筑结构设计管理中存在的问题及对策研究[J]. 门窗, 2018,(1).145.