

# 浅析建筑工程的抗震设计及其策略

葛积洪

青海省规划设计研究院有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i4.2263

**[摘要]** 由于人类对资源的过度利用,使得自然灾害变得越来越多,而在面对地震这样的自然灾害时,人类无法控制只能对其进行力所能及的防护,因此为了保障建筑工程安全,必须对其进行合理的抗震设计,基于此,本文阐述了建筑工程的抗震设计意义及其要求与建筑工程抗震设计的主要作用及其注意事项,对建筑工程的抗震设计要点及其策略进行了探讨分析。

**[关键词]** 建筑工程; 抗震设计; 意义; 要求; 作用; 注意事项; 要点; 策略

地震具有不确定性以及破坏性等特征,当地震发生时,其对人民的生命财产安全具有重要影响,因此建筑工程的抗震设计必须体现建筑安全以及对自然灾害预防。

## 1 建筑工程的抗震设计意义及其要求

### 1.1 建筑工程的抗震设计意义

建筑工程的抗震设计主要是指设计人员在建筑工程开工前,根据本地区建筑在地震中的坍塌情况、数量等因素进行对比分析。并以此为基础,结合现阶段的创新建设理念、实际建筑项目工程情况,设计出完善的抗震建筑结构,进一步加强建筑对地震冲击的防御能力。良好的抗震建筑设计,不仅可以确保人们生命财产安全,同时也为居民提供了更舒适稳定的生活环境。需要建筑设计单位,熟知地震对建筑的作用,全面考虑建筑结构的抗震参数,包括建筑外形、地基深度、结构材料等。

### 1.2 建筑工程的抗震设计要求

建筑工程的抗震设计是基于“实用、经济和安全”这一中心理念而产生。《建筑抗震设计规范》对建筑抗震设计提出“三水准、两阶段”的要求,“三水准”即“小震不坏,中震可修,大震不倒”。当遭遇第一设防烈度地震即低于本地区抗震设防烈度的多遇地震时,结构处于弹性变形阶段,建筑物处于正常使用状态。建筑物一般不受损坏或不需修理仍可继续使用。因此,要求建筑结构满足多遇地震作用下的承载力极限状态验算,要求建筑的弹性变形不超过规定的弹性变形限值。当遭遇第二设防烈度地震即相当于本地区抗震设防烈度的基本烈度地震时,结构屈服进入非弹性变形阶段,建筑物可能出现一定程度的破坏,但经一般修理或不需修理仍可继续使用。

## 2 建筑工程抗震设计的主要作用及其注意事项

### 2.1 建筑工程的抗震设计作用分析

主要表现为:

#### 2.1.1 提高抗震能力

笔者认为需要做好以下几点:第一、在建筑中要考虑地基的稳定性因素,挑选对抗震有益的地基,防止地基变形影响抗震功能;第二、同一建筑单元要设计在性质一样的地基

上,要把地基最大潜力融入建筑的结构设计,有利于发挥地基的抗震功能;第三、建筑尽量做到规则、对称,以降低地震作用导致的建筑变形度以及避免地震作用力集中导致建筑扭曲的状况发生;第四、建筑整体结构设计中要多加几道抵抗防线,以提高建筑的抗震力,同时建筑受力设计要明确,防止存在建筑局部薄弱;第五、最大程度减小建筑自身重量,从而减小建筑对地基的压力,达到缓解地震冲击作用对建筑体的影响力。

#### 2.1.2 降低地震对建筑的影响

被工程界认可的一个办法是在建筑基础与建筑的主体部分之间加设一个隔震层,有的设计师在建筑物的顶端部分加设一个“反摆”。此反摆的作用是能够在地震时使建筑物的位移方向相反,降低了加速度,降低地震的作用。根据相关研究分析,如果对“反摆”设置合理,那么对降低地震影响的概率可达65%左右。

#### 2.1.3 保证建筑刚度

合理地抗震设计和确定建筑物的刚度非常重要。因此首先要考虑到的是采用大量的钢筋混凝土。主要是在已有的钢筋混凝土之上使用“钢结构”对其进行进一步加固。加固分为两种情况:第一、如果所需要进行加层的建筑的体系是钢结构,而国家规定:上部是钢结构、下部是钢筋混凝土两种不同的体系结构是不符合抗震规范的。第二、假设屋盖的部分是采用钢结构,而钢筋混凝土仍然是作为整个建筑的抗侧力的主要体系,则必须根据相关的规定进行抗震设计。

### 2.2 建筑工程的抗震设计注意事项分析

城市化建设的不断推进以及科技的进步发展,使得建筑形式日新月异,特别是高层建筑,除了高度增高以外,平面布置、竖向体型越来越复杂,结构体系也日趋多样化,对建筑工程的抗震设计提出了更高要求。因此为了提高建筑结构的抗震性能,需要注意以下几方面:

2.2.1 建筑场地的合理选择,当场地的特征周期与建筑物的自震周期接近时震害严重,因此设计时应使两者的周期避开。

2.2.2 合理控制建筑物的高宽比、长宽比,这是结构的刚度、整体稳定、承载能力和经济指标的宏观控制。

2.2.3 建筑平面布置力求简单、均匀、对称和规则, 尽量避免错层。

### 3 建筑结构工程的抗震设计要点及其策略

#### 3.1 建筑结构工程的抗震设计要点分析

##### 3.1.1 合理选择结构体系

抗震设计需要保证建筑物的整体协调, 最重要的是要合理选择建筑结构体系, 因此建筑抗震概念设计过程中, 一定要让所设计的建筑物结构体系同时满足这两大条件: 第一稳定; 第二合适。对于一个科学合理的建筑体系而言启不仅可以有效满足变形的要求, 同时还可以有效抵抗冲击力的要求。建筑物要具备一定的刚度这样才能对自身的荷载起到一定的承受作用从而有效避免变形的出现此外在发生地震时才有可能对巨大的地震力起到有效缓冲作用而达到有效避免局部受损的良好效果。因此在选择建筑物结构体系时, 既要注意建筑物传力途径的明确性, 同时又要注意受力计算的明确性尽可能在建筑体系中不使用转换层这样在发生地震时可以有效避免建筑物倾斜或局部受损等现象的出现。

##### 3.1.2 规范建筑形体及构件规则

建筑形体及构件的类型主要有: 扭转不规则、凹凸不规则、楼板局部不连续, 具体可以体现到对结构分析软件的计算结果的分析判断, 如扭转不规则, 体现在: 位移比不宜大于 1.2 且不应大于 1.5, 周期比对于 A 级高度建筑不应大于 0.90 竖向刚度不规则的主要类型有: 侧向刚度不规则、抗侧力构件不连续、楼层承载力突变等, 如侧向刚度不规则就要求本层的侧向刚度不小于相邻上一层的 70。及其上相邻三个楼层侧向刚度平均值的 80。等。如设计结果不满足, 设计人员应对模型重新进行分析, 调整梁柱布置及截面, 尽量做到使结构规则。如确实满足不了, 则应对薄弱部位进行重点加强。如平面规则而竖向不规则的建筑, 刚度小的楼层的地震剪力, 规范要求乘以不小于 1.15 的增大系数。

##### 3.1.3 严格轴压比和短柱设计要点

在建筑抗震设计中, 需要减小柱的轴压比, 增大柱的截面尺寸。减小柱轴压比的主要目的是为了使柱子处于大偏心受压状态, 避免纵向受力钢筋未达到受拉屈服而混凝土却被压碎的情况发生。由于柱的刚性强度比较高, 使得整体结构的延性就差, 当发生地震灾害时, 结构吸收地震能量和耗散能量就少, 使得结构很容易发生破坏。所以在高层结构设计时, 通常采用强柱弱梁设计方法, 且梁具有很好的延性, 可以发生适量的变形, 就会减少柱子进入屈服强度的可能性, 且在设计时可以适当增大轴压比。此外, 许多高层建筑底层的

柱子长细比小于 4, 但不能依据长细比小于 4 则判断是短柱。因为短柱的确定因素是柱的剪跨比, 只有柱的剪跨比小于等于 2 才是短柱。

#### 3.2 建筑结构工程抗震设计的策略的主要表现

##### 3.2.1 合理提高抗震设计等级

研究表明, 以地震灾害分析 50 年为一个分析周期, 而小震的重现世间为 50 年, 小震灾害已经超过抗震设计安全烈度的概率为 62%; 中型地震的重现世间为 475 年, 中震灾害已经超过抗震设计安全烈度的概率为 10%; 大型地震的重现世间为 2000 年, 大震灾害已经超过抗震设计安全烈度的概率为 2%。因此, 一些建筑设计专家指出, 我国地震多发地带应该及时提高建筑的抗震等级, 严格控制建筑的抗震设计, 确保建筑的抗震稳定性。

##### 3.2.2 保证材料性能

建筑抗震性能除了会受到建筑体系、抗震防线及建筑施工方案等因素的影响之外在多数情况下还对建筑的施工材料产生极大地影响。通常建筑材料强度、建筑材料刚度对建筑的抗震性能会产生很大的影响, 而且还会受到来自建筑材料连续性及建筑材料均衡性的影响。所以在选取建筑材料过程中, 一定要对建筑施工材料的延伸性和刚度进行仔细考查。

##### 3.2.3 加强重点部位的设防

对于重要的环节可以人为的对其加强, 如煤矿建筑井口房设计中, 驱动设置在井口房楼板上的情况, 该区域振动大、拉力大, 并且与煤矿生产息息相关, 设计中应重点加强。

### 4 结束语

综上所述, 建筑结构工程抗震设计需要综合运用各种知识, 并且需要考虑建筑的使用功能、设防烈度、场地类别、地基基础类型、建筑高度、结构材料和施工工艺等, 同时还要考虑结构的设计、技术以及经济保障等, 从而提高建筑结构工程的抗震能力。

#### [参考文献]

- [1]侯莉娜,文保军.基于《城市轨道交通结构抗震设计规范》的地铁地下结构抗震设计问题探讨[J].城市轨道交通研究,2019,22(03):117-121.
- [2]徐红.建筑结构设计中关于抗震设计的探讨[J].建筑建材装饰,2016,(04):58.
- [3]黄山.探究建筑结构设计中的抗震设计[J].中国住宅设施,2017,(09):69.
- [4]康泽龙.建筑结构工程抗震设计的作用及其要点[J].科技创新与应用,2018,(03):36.