

# 高层混凝土建筑抗震结构设计探讨

罗由行

中国建筑标准设计研究院有限公司成都分公司 四川 成都 610095

**摘要:** 科学设计建筑结构的抗震性能,对提升建筑物的抗震性和稳定性有非常大的帮助,此外,建筑物质量关系到人们的财产和生命安全,所以,在设计建筑结构抗震性能时,设计人员应从多层面针对相关问题进行解析,在丰富的实践中,提炼有用的经验,让抗震措施合理性得到切实提升,只有这样,当发生地震时,才会有效避免地震带来的严重损失,才能保障建筑业的稳健发展。

**关键词:** 建筑结构;抗震设计;问题

高层建筑结构抗震设计直接决定了高层建筑的抗震性能和效果,为保证用户生命财产安全,需将高层建筑结构的抗震设计现状作为关键的切入点,根据高层建筑的建设质量标准要求,合理地落实高层建筑结构抗震设计。同时,采取有效防范措施,强化高层建筑结构的抗震性能和整体安全性,为居住安全提供保证,满足用户的生活需求。

## 1 现代建筑结构抗震概念设计的重要性

经过大量的地震灾害后,人们逐渐意识到了建筑结构抗震设计的重要性,并提出了“概念设计”而良好的“概念设计”能够在一定程度上决定建筑结构的抗震性。其目的就是为了能够合理地去选择建筑物的结构形式,以合理的建筑结构来进一步满足人们对建筑物的“大震不倒”的要求。在进行结构抗震设计时,建筑结构设计者需要不断地提高对抗震设计的认识和设计水平,在最终选择建筑方案时可避免业主的干涉,尽量避免因建筑物的大小、形状及布局等因素而出现较明显的缺陷。此外,建筑结构设计方案也不容易受到业主的经济观和使用观的影响,因为过于盲目地将建筑结构下部的延展性降低就会在一定程度上导致建筑结构中抗震墙的数量、形式等方面存在不合理现象,影响建筑物的整体质量<sup>[1]</sup>。

## 2 抗震设计的时候要遵循的基本原则

### 2.1 整体合理原则

在开展建筑物设计工作之前,要结合具体的要求,进行抗震设计的概念设计,有效将建筑结构的每个荷载传递到基础方向。通过布置整体构建,把建筑物的各个部分串联到一起,以大大提升建筑物的抗震性能。此外,要遵循整体合理原则,把抗震效果充分发挥出来,进而让建筑结构抗震问题得到一定的解决。

### 2.2 增强抵抗性

在发生地震的时候,高层建筑结构需要表现出较强的稳定性与安全性特征,以稳固的结构体系来抵抗外力作用,将地震所带来的负面影响进行消除。为了实现这个目标,在抗震设计的时候就要增强抵抗性,并将抵抗性作为切入点来进行设计,构建起理想状态下高层建筑结构的抵抗力,并通过模拟地震的发生来探究不同震级下该结构所展现出的抗震性

能和抗震能力,在这个基础上找到最佳的设计方案。除此之外,在对高层建筑结构进行设计的时候,也要对抵抗力进行严格控制,在这个基础上保持力学体系的平衡。

## 3 高层建筑结构抗震设计中存在的问题

### 3.1 建筑物整体高度远远高于限制高度

站在建筑物安全性能和抗震性能的角度上考虑,对于不同结构形式的高层建筑,建筑行业明确规定了它们所对应的建筑高度。但是随着经济的高速发展,大量的人员流入到城市建设中,城市人口越来越多,土地可用面积越来越少,为了满足人们的居住需求,建筑行业大力建设高层建筑。为了最大限度提高高层建筑的利用率,实现经济效益最大化,很多高层建筑的整体高度远远高于限制高度。一旦建筑物高度突破了地震的极限值,就会大大降低抗震性能,在地震灾害作用下就会出现高楼坍塌事故,进而破坏了周围抗震性能较好的建筑物,带来不可预估的经济损失<sup>[2]</sup>。

### 3.2 城市建筑规划科学性不足

高层建筑近些年不断立项,在规模和体量上均有所增长,部分区域高层建筑场地规划设计和规划的科学性不足,导致高层建筑的结构抗震设计工作难以顺利展开。特别是在一些危险区域内活动的断层软弱土层,高层建筑建设缺少提前的规划,选择地基的科学性和合理性不足,形成了地基失效的问题,对高层建筑的抗震性能形成了严重的影响,甚至可能导致安全问题。在防震规划、编制等方面,制度建设也不完善,对于各类特殊建筑结构的规定缺少细化内容,高层建筑结构的抗震性能不理想,难以采取有效的建筑管控措施,给高层建筑的用户居住安全造成了严重的威胁。

### 3.3 高层建筑材料选择不合理

建筑材料质量直接关系到建筑物的整体建设质量,影响着建筑物的安全性和稳定性。如果建设过程中选用了廉价、不合格的建筑材料,就会严重降低建筑质量,导致建筑物出现渗水、墙皮脱落、地面不牢固等不良问题,一旦遇到地震灾害,此种高层建筑的破坏严重程度要远远高于质量合格的建筑物,遭受惨重损失。由此可见,在高层建筑建设中选择质量合格的建筑材料是至关重要的,建筑企业千万不要为了

眼前的短期利益选择质量不合格的建筑材料, 否则得不偿失, 影响企业的社会形象和市场口碑<sup>[3]</sup>。

#### 4 高层建筑结构抗震设计的优化对策

##### 4.1 勘察设计是抗震的基础

高层建筑结构的抗震设计中存在的普遍问题亟待改进, 针对设计的不足, 有必要采取全过程贯穿的方式, 将抗震设计理念落实到各个阶段的施工中, 采取有效的解决措施, 提高抗震设计的有效性。根据对可行性方案的分析和研究, 按照勘察标准、勘察要求等, 在对比分析中选择合适的区域, 进行高层建筑的建设。勘察单位要给出合理的选址建议, 掌握工程地质的条件要求, 包括已建区域内的地貌、地形、地质特点等, 对场地、地层等各项地质条件进行全方位的分析, 对不良地质作用可能引起的灾害问题要重点强调。关注地质条件中可能会影响高层建筑结构抗震设计效果的各项因素, 初步进行高层建筑的设计活动时, 要通过细致的勘察对拟建场地的地层结构、地质构造、岩土工程特性、地下水埋藏条件等进行分析, 做好记录, 对不良地质作用的成因、规模分布情况、发展趋势进行研究和探讨, 明确具体的不良地质作用情况, 根据相关资料对场地稳定性进行全面评价, 掌握高层建筑地基基础的分类, 结合水土对建筑材料可能形成的腐蚀性等影响进行分析评价。要明确具体的工程项目勘察要求, 评价建筑地基的岩土工程, 包括分析岩土的性质、地基类型、岩土均匀性、地基的基础形式、地基处理、基坑支护和不良地质作用的防治等。着重查看不良地质的危害程度及作用趋势, 采取有效的整改方案和措施, 将高层建筑结构抗震设计贯穿至前期的勘察、初步设计和具体的施工等各个环节中, 强调对抗震设计性能的优化<sup>[4]</sup>。

##### 4.2 合理布局建筑结构, 科学规划平面布置

当前, 建筑结构创新得到了社会各界的认可的提倡, 当然了, 我们也必须要高度重视建筑物的抗震性能, 只有建筑物稳定了, 才能为居住的人们提供安全的、稳固的生活环境。对于建筑物而言, 建筑结构布局是十分重要的, 设计工作人员必须要合理布局建筑结构, 让建筑工作具有较强的抗震性能。建筑设计不是简单叠加立体结构, 而是要明确每个结构的设计目的和作用, 因为每个结构都会对建筑物的整体结构产生较大的影响。假设建筑物的承重墙的效用较小或者是根本没什么用, 那么地震来临的时候, 肯定会给建筑物带来非常严重的影响, 最终将给人们的生命安全和财产安全带来严重的损坏。对此, 在设计建筑结构时, 必须要合理设计承重墙的位置, 另外, 还应遵循承重墙不能先于房梁破坏的经验, 以建造出更稳固的工程。另外, 设计工作人员既要重视平面布置的外观美, 更要重视合理设计平面布置, 要在美的前提下, 保证平面布置的稳定性。

##### 4.3 加强抗震防线设置, 满足建筑抗震需求

地震的发生通常具有一定的持续时间, 很多地震还会产生往复作用, 这会对建筑物的结构造成严重的破坏, 使其原有的

承载能力丧失, 进而出现变形、坍塌等问题。因此, 在高层建筑结构设计的过程当中, 要对建筑物单元承载能力之间的关系进行有效处理, 同时要对抗震防线进行有效设置, 以此来增强各个建筑结构的抗震能力, 使其在震动的情况下仍然可以发挥出一定的承压性能, 减少损失。在这个过程中, 抗震墙可以使建筑框架结构的耗能作用得到提高, 因此在抗震设计的时候可以将抗震墙作为第一道抗震防线。在使用抗震墙的时候, 要更多地使用横向多跨结构来代替单跨结构, 这样可以避免因部分结构被破坏而使整个建筑物承载能力丧失。除此之外, 抗震防线的设计还要坚持多层次性和完善性的原则, 确保每个构件都能发挥自身的效能来对整个高层建筑结构的完整性进行保护, 并对各个连接点进行重点保护<sup>[5]</sup>。

##### 4.4 科学合理地进行隔震、消能减震设计

在高层建筑结构抗震设计中, 可以将一些效能部件添加到建筑结构中, 这样在多震作用下, 建筑结构也能达到预期的减震效果, 并且仍能确保建筑结构保持在弹性范围内正常工作。同时地震发生时, 也能大大降低建筑结构运动中的加速度、位移速度带来的不良反应, 有效削弱建筑结构部件的损坏程度, 确保高层建筑结构和整体建筑物的完整性。进行隔震、消能减震设计时, 需要注意以下问题。第一, 选择建筑场地和建筑地基时, 需要确保地基具有较高的密实性和稳定性, 这样才能大大降低地震对建筑物的不良作用。第二, 建筑结构间存在不同的差异, 这些差异会导致不同的隔振系数, 在设计过程中需要根据实际情况合理选择隔震支座。第三, 选择抗震的相应构件时, 需要重点考虑构件材料的延展性, 降低地震给高层建筑结构带来的破坏性和损坏程度<sup>[6]</sup>。

总而言之, 在地震频发的环境下, 加强对现代建筑结构抗震设计和加固处理是非常必要的, 当基于合理的角度上明确建筑结构的具体形式之后, 就需要科学地布置建筑物的结构抗震设计, 只有这样才能够最大限度地避免因抗震不利而造成的严重后果。因此, 不断创新和优化建筑结构设计, 是保障人们生命财产安全的重点, 更是建筑行业得以持续发展的关键。

#### 参考文献

- [1]赵光朋.高层建筑抗震设计分析[J].房地产世界, 2021(05): 32-34.
- [2]甘昱.高层住宅建筑结构的抗震优化设计策略[J].工程建设与设计, 2021(04): 21-23.
- [3]方凡.小议建筑结构抗震设计[J].江西建材, 2019(2): 43-44.
- [4]李秀芬, 汪志纲.基于性能的钢筋混凝土建筑结构抗震设计探究[J].百科论坛电子杂志, 2019, 1:76~77.
- [5]王丽丽.工民建结构设计中抗震设计的重要性及优化策略[J].建筑工程技术与设计, 2018, 22:1129
- [6]赵荣国.浅谈超限高层建筑结构基于性能抗震设计[J].汽车世界, 2019, 19:205.