

# 高层民用建筑结构抗震的优化设计

米莹

吉林广播电视大学

DOI:10.18686/bd.v2i4.1333

**[摘要]** 高层民用建筑工程不仅要满足人们的日常生活要求,还要注重保障自然灾害发生时的安全,提高抗震能力和质量水平。高层居民建筑具有垂直高度高、楼层多、居住人群多的特点,因此做好高层民用建筑结构抗震的优化设计具有重要的意义。高层民用建筑结构的抗震性、稳定性受到结构体系选择、场地选择、结构的规则性等多个因素的影响。本文结合高层民用建筑各方面的特点,研究了各个环节中增强其抗震性的结构设计,希望在以后的实际情况中能够对我国高层民用建筑抗震优化的相关实践有所帮助。

**[关键词]** 高层民用建筑;优化设计;抗震性;建筑结构

高层民用建筑结构的抗震性是设计高层民用建筑时的一个重点考虑因素。我国地壳活动频繁,很多地区经常有地震发生,房屋倒塌造成了大量的人员伤亡,也为震后的营救工作带来了困扰。为减少地震中因房屋倒塌造成的人员伤亡,我们需要对民用建筑尤其是高层民用建筑的抗震性设计给予足够的重视。大量的实例表明,高层建筑物仅有简单的抗震结构措施是远远不够的,想要高层建筑物在强地震之中发挥良好的抗震减震效果,需要做好总体布局,保证建筑的强度和质​​量过关。从多角度、多方面考虑,严格遵守有关规范标准,优化改进抗震设计策略。本文主要讨论了高层民用建筑抗震优化设计的相关措施,具体提出了可供以后工作参考、借鉴的策略,希望能为未来人们住所的安全做出自己的一份贡献。

## 1 目前我国高层民用建筑的抗震水平

目前,我国高层民用建筑的抗震性具有抗震延续性要求低、结构体系和选材不合理以及高度超限处理方法不合理三个主要不足。第一,随着我国经济技术的高速发展,越来越多的高层民用建筑拔地而起,而我国现有的高层建筑安全设计水平却难以跟上高层建筑数量规模快速增长的步伐。我国的高层建筑结构尤其是高层民用建筑的安全性和稳定性亟待提高。在我国相关规定中,中震在基准范围内仅相当于地震烈度概率大于10%,对梁柱承载力、轴压比、配筋率等参数的要求并不严格,对高层民用建筑结构的稳定性和抗震计算方法也存在偏差。种种迹象表明,相比于国外,我国建筑工程的抗震设防标准本身就低,而国内仍有很多不能达到标准的建筑物。这在很大程度上限制了我国高层民用建筑抗震设计水平的进步。第二,在我国的地震高发区建设高层民用建筑时,应该把高层民用建筑的抗震性设计作为重点,而高层民用建筑结构体系的设计和建筑材料的选择则是重中之重。目前的情况是,我国高层民用建筑的结构体系千篇一律,超过150米的建筑结构体系一般均采用支撑-框架结构体系、筒中筒结构体系和框架-筒结构体系三者之一。然而这三种体系并不能适用于所有的高层民

用建筑,很多情况下需要根据当地的地质条件、水文环境、具体用途等实际情况进行设计,这种设计上的缺失导致了很多高层民用建筑结构体系不合理。钢筋混凝土结构框架的使用,在明显提高高层民用建筑整体稳定性和承载力的同时也加重了整个高层民用建筑的重力。钢筋混凝土材料结构框架缺乏延展性,在地震灾害发生时易出现大面积的变形和裂缝,且自身无法进行修复,不仅影响高层民用建筑的外观,更对整体的安全性产生威胁。第三,我国当前的高层建筑设计标准在一定的设防烈度条件和结构体系下对建筑的高度有限制。这个高度限制有一定的合理性,它的制定综合考虑了我国的建筑施工水平、建筑科研水平和经济发展水平,对规范我国当前的建筑设计体系有积极作用。但是,高层民用建筑的实际施工情况复杂多变,超出高度限制的情况时有发生,这些超高限的建筑需要经过相关领域的专家验证以及模型振动试验。高度超出原有范围后,牵一发而动全身,原有的力学模型建立、荷载取值、材料性能、延展性要求、安全指标等参数都不再适用。一旦当地震灾害降临,这些高度超限的高层建筑很可能无法经受巨大的形变破坏。超高限高层建筑的稳定性和安全性大都存在隐患,对其中居民的生命财产安全始终是潜在的威胁。

## 2 增强高层民用建筑抗震能力的具体设计

结合高层建筑结构优化设计的大量实践经验,为提高高层民用建筑的抗震能力,认为应采取以下策略。第一,要选择合理恰当的结构体系。为使建筑垂直方向的重力荷载均匀地分布在柱梁和墙体结构中,应在设计高层民用建筑楼层的梁柱时寻找重力荷载的最短传递路径。在设计竖向构件时,应选择最优、最合理的建筑结构体系,尽量保持在高层民用建筑重力荷载情况下,竖向构件所受的压应力均匀,避免竖向构件二次转移建筑结构的压应力。同时,应定期定分析高层民用建筑结构的抗压性,测量计算其优化结构的刚度特征值、剪力墙设计、平面布置等。在对高层民用建筑的转换结构进行设计时,为提高建筑整体的承载力和稳定性,可以考虑通过转换层来转移建筑结构的重力荷载,这样

就可以将建筑结构上部的荷载传递到下部的竖向构件中。此外,优化包括剪力墙、框架、筒体、支撑在内的抗侧力结构,保持侧力结构的连续贯通,可以使整体高层民用建筑在遭遇重大地震灾害时,均匀缓慢的转移建筑竖直方向上发生的应力变化,从而尽可能保证建筑整体不坍塌、不倾斜。高层民用建筑要求建筑竖线断面作用力和抗侧力结构的构成变化分布均匀,避免突然发生层间剪切现象,防止由于薄弱层的损坏,影响高层建筑结构总体用力的均匀分布,威胁整栋建筑的稳定安全。最后,绝不能在高层民用建筑主体结构中设计应用延展性差而刚度极强的构架,否则一旦发生地震,各片抗侧力结构在同一主轴方向上的应力水平和刚度不均匀,有些刚度较大的构件迅速吸收大量能量,会导致高层民用建筑结构应力集中,主体结构严重损坏的后果。第二,高层民用建筑主体结构对其设计施工的强度延性、整体稳定、水平位移都有较高的要求,以此来保证高层民用建筑结构的稳定性。高层民用建筑抗侧力的刚度以及其结构构造都需要经过精心合理的设计,安全储存。高层民用建筑抗侧力结构的刚度应高于高层建筑刚度规范中的要求,超过的范围需要准确把握,如果超过的范围过大,会造成建筑结构承受地震作用增大的不良后果。由于机构自身的振动周期较短而高层民用建筑的倾覆弯矩和承受的荷载力较大,建筑的地基负担会增加,整体建筑的抗震效果就会被削弱。最后,由于风力荷载和地震作用力的方向是不固定的,如果能够对高层建筑两个主轴方向上抗侧力结构的变形特征和刚度进行合理控制,尽量保持其均匀、规则,就可以保障高层民用建筑良好的抗风性和抗震性。第三,根据当前钢筋混凝土结构的高层民用建筑的抗剪承载力计算公式做好高层民用建筑结构的抗剪压比限制。对于高层民用建筑来说,最重要的就是保证高层建筑组件的完整性,如果高层民用建筑的组件发生变形,就有可能造成严重的安全事故。即便当时没有发生安全事故,也是严重的安全隐患,一旦爆发可能会造成人员伤亡。如何减少高层民用建筑结构的变形程度呢?就是要严格控制剪压压比,科学运用钢筋混凝土结构抗剪压承载力计算进行公式。落实到具体的建筑方面,就是通过减少承载构件截面面积来达到剪压压比下降的目的。同时还

可以通过轴压比来控制剪压压比。经过实验证明,如果结构轴压比比比较大的话,剪压压比就会相对较小,高层民用建筑结构构件就能得到保护,使其尽量少的发生变形。前文中我们所提到的剪压压比和轴压比可以使高层民用建筑的结构优化,也能增强它的延展性。同时还有一些其他的因素可以影响高层民用建筑的延展性,比如钢筋混凝土质量,剪跨比等。这些因素都需要我们提起注意,这样才能够使高层民用建筑有良好的抗震性能。

### 3 优化设计中的需要注意的问题

优化抗震设计中还需要把握一些因素,例如,场地的选择、结构体系的选择和结构的规则性。场地的选择会对高层建筑的抗震能力产生直接的影响,在选择时应注意分析地段的安全性、地基的稳定性,避开危险地段。结构体系方面需要避免因部分构造的破坏而导致整个高层建筑结构抗震能力下降或丧失。在设计中需要重视建筑平面布置的规则,尊重符合抗震的设计原则,采用规则的设计方案避免不规则方案。

### 4 结束语

我国的高层民用建筑工程发展快速,抗震性是高层民用建筑最重要的安全考量标准,高层民用建筑的抗震性能好坏直接关系着人们的生命财产安全。社会各界对此问题广泛关注,但是高层民用建筑结构的优化是一个不断发展、不断完善的过程,不可能一蹴而就,需要不断应用新的技术,总结新的经验。只要我们注重创新,注重实际工作中经验的积累和总结,高层建筑结构的抗震性一定会取得突破性的进展。未来会有更多更好的高层民用建筑造福于人类的生产生活。

### 参考文献:

- [1]林学蝉.关于高层民用建筑剪力墙结构优化设计分析[J].建筑·建材·装饰,2015(3):55-55.
- [2]王峰.基于高层建筑剪力墙结构优化设计的分析[J].工程技术:文摘版:2016(11):00033-00033.
- [3]董静.基于抗震性能的高层住宅剪力墙结构的优化设计研究[D].成都理工大学,2016.