

超高层结构的抗震设计

孙国利

(苏州中南中心投资建设有限公司 250132)

DOI:10.12238/jpm.v3i2.4639

[摘要]我国当下正处于社会经济高速发展的重要阶段, 各行各业都受到了一定程度的推进作用, 而建筑行业作为我国的经济基础产业, 同时又受到了我国城市化建筑的影响, 因此当下我国建筑行业展现出非常迅猛的发展趋势。由于我国人口众多所以土地资源呈现越来越紧缺的状态, 而为了有效的缓解这种人地之间的激化矛盾, 从而我国目前的建筑逐渐的向超高层结构发展。因此, 对于超高层结构的抗震设计问题也逐渐的受到人们的关注与重视, 同时也成为建筑领域的一大研究重点与核心。本文, 结合多角度与多层面, 从而针对超高层结构抗震设计的有效策略进行阐述。

[关键词]超高层; 结构; 抗震设计; 建设工程

Seismic design of super high rise structure

Abstract: China is currently in an important stage of rapid social and economic development, all walks of life have been promoted to a certain extent, and the construction industry as China's economic foundation industry, but also affected by China's urbanization of the building, so the current construction industry in China shows a very rapid development trend. Due to China's large population, land resources are becoming increasingly scarce. In order to effectively alleviate the acute contradiction between man and land, China's current buildings are gradually developing to super-high-rise structures. Therefore, the aseismic design of super high-rise structures has gradually attracted people's attention and attention, and has also become a major research focus and core in the field of architecture. In this paper, combined with multi-angle and multi-level, so as to expound the effective strategy of seismic design of super high-rise structure.

前言:

面对地震侵袭超高层建筑的结构抗震性展现出了非常重要的作用与影响, 对于整个建筑发挥着积极的安全性能与稳固性能, 因此超高层建筑在设计阶段就应该针对其结构的抗震性加以重视, 并且通过在设计的过程中结合中震甚至是地震的安全系数从而对于超高层建筑的结构抗震性予以分析。以此来就能更全面、更详细的掌握超高层建筑的结构与各类构件在面对各等级地震下的受力情况以及变形表现。通过这样的深入了解从而实现增强超高层结构的稳固性、可靠性的作用, 为提升我国超高层结构的抗震效而奠定有利条件与基础。

一、超高层结构抗震分析与设计内容

自从我国的经济建设工作高速发展起来, 我国在超高层建筑产业领域也得到了极大的发展, 因此人们对于超高层建筑的结构稳定性以及抗震性都给予了高度重视。在超高层建筑结构设计过程中, 建筑结构的受力情况与其高度有着很大的关系, 所以不同高度的高层建筑其结构的抗震设计也会有所差异, 而抗侧力结构设计作为超高层建筑在抗震结构设计过程中的核心与重点, 对于保持整个超高层建筑结构的安全性、稳定性与可靠性有着巨大的作用与影响[1]。而为了保障水平荷载形成的侧向变形保持在可控的允许范围之内, 针对超高层建筑结构开展设计工作时, 设计人员必须针对其结构的强度与刚度保持行业内的规范标准。针对超高层建筑的结构稳定性水平荷载与竖向荷载起到了决定性的作用, 是超高层建筑结构设计过程中的把控重点。而在超高层建筑的结构具体施工过程中, 如果侧向拉力无法保持一定的刚度甚至其更是无法抵抗侧向变形的情况, 那么, 一旦受到水平荷载的影响那么就会造成极其严重

的侧向变形情况, 从而造成了超高层建筑结构的位移, 从而产生了超高层建筑的结构变形情况, 这对于整个超高层建筑的质量与安全性有着极大的不利影响。

二、超高层结构抗震设计的原则

针对于超高层建筑的结构抗震设计需要遵守相关的行业标准与原则, 首先, 必须保证超高层结构的结构具备相应的功能性, 其中包含稳定性、安全性、承载力以及延展性等。结构构件对于超高层结构有着巨大的影响与作用, 所以其必须符合强柱弱梁、强剪弱弯、强节点弱构件以及强底层柱的必须条件与原则, 设计人员在面对稍弱的结构环节时, 必须尽量增强其抗震功能与能力。其次, 超高层结构抗震设计时必须设置多道抗震防线从而发展其联合抗震的有效作用, 并且值得关注的是抗震防线不能是单独的, 必须利用多道防线共同作用才能够发挥其真正作用, 通过将多道抗震防线联合成为一个抗震结构的整体, 从而进一步的强化整个超高层结构的稳定性与抗震水平。最后, 对于超高层结构可能产生薄弱的位置, 设计人员在设计的过程中必须着重强化其抗震能力。针对超高层结构的抗震设计, 在整个设计过程中设计人员都应该有针对性、有目的的去把控相关的薄弱环节与位置, 确保整个超高层建筑的结构都具备足够的抗变形能力, 在面对地震时具有良好的抗震性能。

三、超高层结构抗震设计中核心问题

(一) 超高层结构抗震设计之结构体系选择

在超高层结构进行抗震设计工作时, 设计人员最先要做的事情就是选择合适的结构体系, 而在设计这一问题时设计人员应该着重关注强化结构的侧向刚度, 设计人员需要着重从

几个方面开展设计。首先,超高层建筑的结构比较适合选择结构空间性能较好的,这样才可以有效的保障相关构件不会因为遭受倾覆弯矩力从而产生变形以及变弯的情况,可以确保超高层结构即使遭受倾覆弯矩力从而还可以保证其轴压处于最稳固的状态。其次,设计人员在设计超高层结构遭受倾覆弯矩力的竖向构件时,必须对于其位置进行科学合理的设置,尽可能保证其位置处于结构的外边缘。最后,超高层结构的竖向构件必须保证紧密的连接起来,以此来打造一个共同的受力面,从而有效的预防之后产生剪力滞后的情况[2]。此外,设计人员在超高层结构抗震设计时,还需要针对整个结构体系的最优运用范围进行充分的考虑,有需要的情况下还可以将多种结构体系结合使用,从而推进超高层结构的抗震性能与稳固性得到保障。

(二) 超高层结构抗震设计之侧向高度把控

侧向高度的把控对于超高层结构抗震设计有着重要影响,所以在针对超高层结构进行抗震设计时需要针对侧向高度进行严格的把控,而需要着重入手的几个把控点分别为:首先,针对于超高层结构的剪重比必须严格的依照相关的行业标准与国家规定,而设计人员在超高层结构的侧向高度设计时,必须基于相关的行业标准,并且再有效的结合超高层建筑的自身实际情况,从而在允许的数值范围内进行其科学合理的设置。之所以对于超高层结构的剪重比如何重点,就是因为基对于超高层结构的稳定性与安全性有着直接联系。其次,针对超高层结构的层间位移角的限制问题也是需要着重把控与关注的,必须确保超高层建筑主体结构个的弹性状态,通过这样的设计操作从而来有效的把控水平以及竖向结构的开裂现象。然后,必须要确保超高层建筑非结构体系的统一性与完整性,除此之外还要确保电力系统管线以及相关的运行设备的合理运行。

(三) 超高层结构抗震设计之超限设计

超高层结构的抗震设计过程中需要着重把控的问题还包括超限设计,而针对这一点需要着重把控设计的方法,而广泛运用的设计方法包括:合理的选择抗侧力以及竖向结构体系,根据超高层结构的具体情况从而设置多道防震线,超高层结构的刚度也要符合相关的行业标准与国家规定。针对超高层结构的抗震设计过程中,必须基于对称式的设计理念以及搭配良好的抗震性能为出发,从而设计满足以上要求的超高层结构抗震设计方案,从而来有效的防治超高层结构的规则性与楼层产生突发现象,有效的预防超高层结构出现过大的扭转情况,并且科学合理的降低薄弱层的数量。超高层结构的抗震设计必须尽量提升其抗震设计标准,而在实际的施工操作过程中必须严格的执行设计方案。在针对超高层结构进行抗震设计时,必须要充分的了解设计要求以及超高层建筑的整体结构性能要求,合理的运用弹性分析法,从而来有效的明确整个超高层建筑结构的薄弱环节。针对超高层结构抗震设计过程中的多道防震线的设置,设计人员必须对其刚度比例进行科学合理的协调处理,有效的确保各个体系之间相互协调作用。

四、超高层结构抗震设计把控策略

(一) 选用合适的高度与高宽比

针对超高层建筑开展结构抗震设计工作时,设计人员必须基于超高层建筑结构的总体高度以及抗震烈度,从而科学合理的设定整个超高层建筑的结构种类以及最大的可建高度[3]。建筑物的高宽比对于其整体结构的稳定性、安全性以及可靠性

有着很大的影响与作用,并且,对于超高层建筑的刚度、侧移以及振动方式等也有着巨大的影响。因此,超高层结构的抗震设计过程中必须针对其高度进行有效的把控,确保其高宽比在建筑的可适用范围参数之内,这样才能够保证超高层建筑在遭遇地震时可以形成最大程度的水平位移以及轴向力,从而进一步确保超高层建筑在遭遇地震时能够发挥最大的抵抗能力。

(二) 根据超高层结构抗震布置原则

想要提升超高层结构抗震能力,那么在开展设计工作的时候就需要保证其建筑平面的设计一定要板正、堆城,并且要严格的把控超高层结构结构的质更是与刚度[4]。在超高层结构的抗震设计过程中,必须选择且实施完善且规则的建筑方案,同时也可以利用位移的方式从而针对超高层结构的抗震性能开展科学合理的设计。如果,超高层结构呈现不规则或者是过于复杂时,此时,设计人员必须要参照超高层结构的实际情况,从而针对抗震缝进行更为合理的布置,以此来提升超高层结构面对地震时的抵抗能力。

(三) 依据柱强梁弱的设计原则

为了有效的规避超高层建筑在遭遇地震时而产生倒塌情况,可以通过增强整个超高层结构框架的内力重分布以及削弱地震功能的作用,此时会通过去通过协调整个超高层结构中的不同构件,通过改善这些构件的内力设计参数以及不同结构位置对于地震的感应能力^[5]。而可以通过搭配多条防震线从而来实现平衡框架结构当中支撑结构所发挥的框架水平力,以此来达到增强超高层结构的抗震能力。不过,想要实现这一超高层结构的抗震设计目标,那么则需要保障超高层结构的抗震构造达到相应的刚度与强度。除此之外,还可以通过调整内力的框架中心甚至是设置在超高层结构的边缘位置等方法,不过在利用此方法时需要着重考量由于偏离而形成的附加弯矩问题。

总结:

抗震设计作为超高层结构在设计过程中的核心与重点,对于整个超高层结构的稳固性与安全性起到了重要的保障作用,如果在超高层结构的抗震设计环节中出现了失误,那么在面对地震灾害时将不仅仅会对居民带来严重的生命威胁,同时对于社会经济的发展以及社会的安定团结都会造成极大的灾难。而本文,通过深入的研究与分析超高层结构抗震设计的具体内容,以及盘点超高层结构的抗震设计原则,并且列出当下我国超高层结构抗震设计中的核心问题,从而科学有效的提出针对超高层结构抗震设计的有效把策略。期望能够为我国超高层结构的有效抗震设计而奠定夯实基础。

[参考文献]

- [1]朱鹏. 超高层建筑结构抗震设计常见问题及解决措施探究[J]. 居舍,2019,(06):17.
- [2]黄毅. 超高层结构抗震设计中若干问题的总结[J]. 河南建材,2017,(01):103-104.
- [3]赵新兴. 超高层结构抗震设计中若干问题的探讨[J]. 江西建材,2016,(11):34.
- [4]赵楠. 超高层结构抗震设计中若干问题的探讨[J]. 工程抗震与加固改造,2014,36(02):128-131+111.
- [5]邹昀,吕西林,朱杰江. 基于性能的抗震设计方法在某复杂超高层结构中的应用研究[J]. 工程力学,2008,(09):93-99.