

简析高层建筑结构设计中的不规则问题与抗震方法

杨克佳

宁夏建筑设计研究院有限公司 宁夏回族自治区银川市 750001

摘要:当前,随着我国社会经济的快速发展,建筑行业的高层及超高层建筑日益增多,其因为空间利用率极大、视野开阔等优势,为民众生活带来了便捷,在建筑行业中得到了普遍应用。但我们不能忽视的是,建筑物越高,其结构形状日益复杂化,对于高层建设的结构设计带来了很大挑战。尤其是高层建筑结构设计中的不规则问题则是要重点关注的问题。不规则结构会带来扭转效应加大、材料与不当以及结构高度的限制等相关问题。基于此,高层建筑结构设计中如何解决这些问题,让高层建筑更具稳定性及安全性,则是建筑行业相关人员要重点研究的问题及新的发展方向。本文主要对高层建筑结构设计中的不规则问题及抗震方法进行探索分析,以供相关人员参考。

关键词: 建筑行业; 高层建筑; 结构设计; 不规则问题; 抗震方法

引言

当前,许多高层建筑物中大量存在着不规则结构。高层建筑工程结构设计中,基于多种影响因素,会产生一些不规则结构的问题。因此,设计人员要基于建设实情,科学选择平面不规则、竖向不规则的设计方法,让建筑物的不规则结构方案更具科学性及其合理性,以提升高层建筑物不规则结构的稳定性,并改善其抗震性能,让高层建筑结构设计更加科学合理,以确保其稳定性与安全性。

一、建筑不规则设计的特点

1、建筑平面的不规则设计特点

现代化的建筑较为重视平面不规则设计这种形式。如对于楼板的布局中进行不规则设计时,相关人员要对建筑物楼板的平面形状、设计尺寸、凹凸程度及刚度等作科学分析。如在设计楼板时,要根据设计情况合理调整宽度、缩减度及开洞的面积,同时还要科学设计楼面的错层高度。相关人员要根据建筑物外形凹面和凸面不平整情况,再结合平面不规则中包含的各种类型,予以科学判断,对于建筑物的荷载分布情况进行科学调整。同时还要对建筑物设计平面如何布置进行科学判定,对于存在平面不规则的情况进行合理调整,以满足结构相关规范的限制要求,对于楼层的最大位移情况进行科学判定。通常建筑物楼层的最大位移大于平均位移的 1.2 倍,则为建筑物平面扭转不规则。

2、建筑竖向的不规则设计特点

建筑物在进行竖向不规则设计时,设计师要对竖向的不规则设计方式进行科学分析。建筑物侧向的刚度如果存在不规则情况,则对于其刚度标准进行科学判断。如建筑物楼层的侧向刚度小于相邻上一层的 70%,水平收进尺寸大于相邻下一层的 25%,则判定为竖向不规则。竖向抗侧力构件可通过水平构件来予以转换。竖向不

规则设计是对楼层抗剪承载力进行评定。若侧向刚度有了很大变化,则楼层抗侧力结构的受剪承载力会低于相邻上层的 80%,这样则可判定为竖向不规则类型。

二、高层建筑不规则结构设计存在的问题

建筑物若是平面不规则、质量与刚度偏心 and 抗扭刚度不够强的结构,极易受到地震损害,会带来严重影响。

1、扭转效应较大问题

高层建筑中,对于不规则结构的设计其最大问题是扭转效应较大。首先,建筑物若扭转效应较大则会使结构构件的内力变大,若超出建筑结构的承载能力,则会导致建筑结构变形过大,甚至还会发生损坏现象。其次,建筑物存在扭转现象还会发生结构的动态响应问题。如扭转会让建筑物出现共振现象,使结构振动加剧,这样会影响到建筑物的安全性和使用寿命。最后,过大的扭转现象还会对结构的稳定性带来很大影响。如高层建筑物的质心与刚心偏离很多时,在自身以及外界的荷载作用下,极易出现失稳倒塌的现象。

2、材料与设计不当

高层建筑在进行不规则结构设计时,还会发生材料与不当的问题。如高层建筑施工中,所选材料与需求不相符合,如承载力不够、耐久性能不佳等。设计人员未对材料性能进行综合考量,导致设计后施工效果不佳。如所选材料达不到预期强度,或者达不到抗环境腐蚀的要求,让高层建筑结构性能不佳,会严重威胁到高层建筑的结构稳定性及安全性。

3、结构高度的问题

高层建筑物由于其高度较高,必然对其结构强度及稳定性有更高的要求。建筑物结构高度愈高,其承受的自身重力、风荷载及地震作用必然也在增加,在这些外因影响下,其内力和位移也会随之

增大。设计人员若对这些影响因素未进行充分考虑,设计不够科学,则会让高层建筑结构发生较大的变形,对于其使用性能带来很大影响,其建筑结构则达不到相关使用要求,其安全性必然也受到很大影响,有可能会因其承受过大荷载,对建筑结构带来严重损害。

建筑物结构高度增加后,其抗风性能则也是要重点考虑的问题。高层建筑受到强烈风压的几率要高于低层建筑物,这样过强的风压会带来高层建筑横向位移及振动现象,让其使用性能和安全性受到很大影响。另外,高层建筑在强风作用下还可能会发生涡振和颤振等一些很复杂的动态响应问题。设计人员如果不考虑到这些影响因素,进行针对性设计,则会使结构更容易发生破坏。

三、高层建筑不规则结构设计抗震举措

1、抗震整体设计优化

高层建筑设计中,可依照项目实际情况,针对不规则结构的问题,可对抗震性能方法进行优化设计,让高层建筑结构设计达到规范性要求。基于高层建筑的抗震性能设计,相关人员要依照项目建设实情来明确抗震性能目标,可从技术、经济两个视角来对高层建筑的抗震性能进行综合性分析,让抗震方案设计操作性更强。

高层建筑的实际情况中,设计人员可针对其结构的框架柱、剪力墙、层间位移、连梁、楼板等为着力点,进行预期性能目标的科学设计。如层间位移最大变形要求基于弹性层间位移角限值的相关要求,对于结构部分要转入弹塑性状态。在罕遇地震来临时,其最大变形要符合规范规定的最大层间位移角限值要求。此后,还要对于高层建筑的抗震烈度进行科学设计,如对高层建筑的1至6层、7至8层、9至12层等不同区域楼层进行差异性抗震性能设计。在设计完成后,相关人员还要增设抗震支架,让建筑物抗震性能得以增强。

2、综合多种因素选择合适的建筑场地

设计师要对高层建筑的施工场地进行综合考量,建筑场地科学化选取可大大减小后期施工建设所带来的不利影响,在某种程度上还可降低施工成本,所以高层建筑在开展抗震设计时还要合理选择高层建筑场地。为了最大程度降低地震发生时对周边环境及建筑物结构的严重影响,高层建筑场地应选在相对平坦的地方。高层建筑在施工中,为了有效提高抗震能力,施工场地还要选在地质条件较好的地段。

3、注意在建筑的节点处设置相应的隔震装置

地震发生时,其会带来巨大的能量,这样会让高层建筑底部一致向顶端产生强烈冲击,由于高层建筑不规则结构其刚度较弱,极易受到强大破坏。为了让地震危害性大幅降低,设计师可在高层建

筑的关键节点位置合理设计隔震装置,让地震产生的强大能量传递最大程度减小。

此外,相关人员要尽量选择较简单的隔震装置,主要是在建筑结构节点处设计隔震装置会影响楼层的自振周期。所以,一般设计时,会利用橡胶垫类的材料或混合隔震措施来予以处理。相对应的隔震支座有很好的稳定性和一定的恢复力,会对建筑结构支撑效果产生有利影响,可以确保高层建筑的稳定性及安全性。

4、根据实际情况调整建筑相关结构的刚度大小

为了让不规则建筑结构的抗震能力更强,设计人员要根据建设实情来合理调整建筑相关结构刚度大小。若出现建筑结构受力不均状况,设计人员则在设计剪力墙时,要根据对墙体大小及长度来合理调节结构受力情况。

5、对不规则结构构件进行合理布局

为了最大程度降低高层建筑施工中发生意外事故的几率,设计人员要合理安排布置不规则部件,以防止因不规则结构构件散乱分布而发生较大的扭转效应。此外,为了让高层建筑稳定性更强,设计师还要合理调整偏心距,让高层建筑平面整体分布情况得以改变,让建筑结构空间分布更加合理。同时,还要强化高层建筑结构外围构件的抗剪能力,让建筑结构在受到外因因素影响时,其结构破坏程度大幅降低。不规则的高层建筑在受到双向水平地震作用时,结构的扭转效应会更加明显,使结构整体处于不均匀受力状况。为了让建筑结构整体受力效果更好,可以适当增加结构外围构件的刚度,降低扭转效应带来的不利影响。

结语

综上所述,随着建筑规模的增大,高层建筑建设越来越多。对于高层建筑设计模式,设计人员要重视不规则结构的设计模式优化,要根据高层建筑功能基本需求及实际情况,根据高层建筑外观比例关系来强化不规则结构设计,要重视设计的规范性及建筑经济、安全、稳定等方面的影响因素,不断优化高层建筑设计思路,强化高层建筑中不规则结构设计,增强其抗震性能,让高层建筑结构稳定性和安全性更高,让高层建筑施工质量得以保障,为民众幸福生活作出新的贡献,以此推动我国建筑行业的可持续发展。

参考文献:

- [1]巫仕斌.建筑设计不规则性的研究与应用关键点[J].住宅与房地产, 2022(3): 23.
- [2]周江.高层建筑结构设计不规则性的研究和应用[J].工程技术研究, 2022, 4(4): 95-96.