

超高层建筑设计的关键性问题探讨

刁彬

重庆恒鼎旅游开发有限公司 重庆市 402260

摘要:当前,我国的高层建筑的数量越来越多,人们对于其性能、质量等方面的要求也越来越高。高层建筑相对低层建筑来说需要考虑的问题更多,首先就是它的安全问题。设计人员需要对高层建筑施工的各方面考虑全面,比如说材料选择、抗震性能设计等方面,明确各方面的标准以及准则,对设计方案进行不断的优化,从而提升高层建筑的整体质量。主要对高层建筑结构设计问题及对策进行探讨,希望给相关人士带来一定的帮助。

关键词:高层建筑;结构设计;问题;对策

引言

随着复杂高层与超高层建筑的增多,复杂高层与超高层建筑结构设计上的弊端也越发明显。对此,必须改进复杂高层与超高层建筑的结构设计理念,对建筑结构的设计进行深入探析,做到在复杂性增加的同时兼顾高层建筑的安全性。好的设计理念都是建立在大量实践经验的基础上,通过不断探索,以满足时代与社会的发展需要。

1 高层建筑结构设计问题

1.1 嵌固端的位置设置

当前,高层建筑一般都自带二层或者二层以上的人防或者地下室,嵌固端很可能被设置在地下室(人防)的顶板中,很多设计人员会忽视嵌固端的设置所带来的一系列问题,从而影响高层建筑整体的性能。另外,如果嵌固端的刚度设计不合理,也会对整体的结构产生严重的影响。因此,相关设计人员应该对嵌固端的位置进行合理的布置,避免因嵌固端的布置问题使得整体建筑出现严重的威胁^[4]。

1.2 剪力墙

剪力墙在建筑结构中承担着非常重要的作用,如果没有对其进行合理的布局,相应的标准没有达到,那么会使得整体的结构被破坏,从而影响整体建筑结构的性能,无法有效的抵御地震等灾害。短肢剪力墙是近年来刚刚兴起的一种结构,可以有效减轻自身的质量,对于住宅建筑来说具有一定的优势。但是对于高层建筑结构的设计来说,短肢剪力墙存在着较为严重的问题。剪力墙的设计相对来说较为复杂,存在很多的计算问题,需要保证计算值的精确度,这也是设计人员需要重视的一个问题。

1.3 抗震结构设计

抗震结构设计是高层建筑结构设计中的一个重要环节,因为我国的地震带分布并不统一,使得一些地区没有严格按照相应的标准进行,从而影响了建筑整体的抗震性能。再加上当前对抗震标准以及规范的推广较为落后,使得一些地区并不明确实际的规范。地震是高层建筑需要面对的一个严肃

的问题,一旦抗震性能不达标,那么可能会产生严重的危害,造成较大的人员财产损失。面对这个问题,相关设计人员应该提前了解现行的抗震标准,在设计的过程中,应该尽可能高于这个标准,从而保证建筑物整体的抗震性能。

1.4 建筑结构超高随着城市化的进程加快,当前的高层建筑的数量逐渐增多,并且高度也在不断扩大。在这个过程中,建筑的整体性能面临着更加严峻的挑战,特别是抗震能力以及质量问题。当前,相关部门对建筑物的具体高度做出了严格的说明以及规定,然而,在实际的设计过程中,因为设计人员以及相应标准推广力度弱等原因,仍然存在着很多的建筑物超高现象。建筑物超高意味着整体的抗震性能减弱,无法保证相关用户的生命安全,并且对工程的造价、周期等也有着很严重的影响,因此,相关人员应该对超高问题重视起来^[7]。

1.5 抗侧力体系

科学的抗侧力体系是复杂高层与超高层建筑安全的重要保障,应根据高层建筑的实际情况选择适当的抗侧力体系,如对于小于100m的建筑一般采用框架、框剪等,对于100~200m之间的建筑大多采用剪力墙等,对于200~300m的建筑则是框架-核心筒的使用较为广泛,而300m以上的会使用筒中筒或其他巨型框架或是组合体等多种形式来保障建筑的安全。若是条件允许的话,应尽可能地将结构的抗侧力构件互相连成一个整体,这样可以有效提高抗侧体系的稳定性。当运用多重抗侧力体系时,应对每种抗侧力体系进行详细的分析,并对其在整体结构中的作用进行评估,最终得出最合适多重抗侧力体系^[3]。

2 复杂高层与超高层建筑的特点

复杂高层与超高层建筑由于规格较高,需设置专门的逃生通道与避难层,一旦发生火灾、地震等情况,可以在短时间内安全高效的进行人员疏散,从而减少人员伤亡。避难层的设立间隔不应过长,但也不能太短。通常在高层建筑结构中每隔15层设置一个避难层,并配有单独的电力设备,以保证避难层的各项设备在出现突发状况时可以正常使用。此外,超高层建筑越高,地基就需打的越结实,在地基的选择

作者简介:男 1989年7月 汉 本科 工程师 重庆大学
研究方向:建筑结构设计 邮箱:416510980@qq.com。

过程中,当基岩较浅时可以选择天然地基或是箱基,当基础持力层较深时,大多以桩基为主。当超高层建筑超过 150m 时,还需对风荷载进行专门的研究,同时对建筑的防震能力也要进行专门计算,以保证楼房的安全稳定^[2]。



3 复杂高层与超高层建筑结构设计要点

3.1 加强概念设计,注重概念建设

通过以往的实践经验可以看出,概念设计在复杂高层与超高层建筑中的重要性,在进行复杂高层与超高层建筑的结 构概念建设的过程中,应更加重视以下环节^[1]。

(1) 将节能减排融入进复杂高层

与超高层建筑的结构设计理念中,建立科学合理的耗能机制,尽可能减少能源的消耗,实现绿色构建。

(2) 加强设计师和工程师的沟通

交流,设计师只有真正了解实际情况才能设计出最符合当前环境的复杂高层与超高层建筑,而工程师同样需要真正了解设计师的意图,才能更好地对建筑进行建造。设计师与工程师的沟通交流可以有效将理论与实际相统一,是复杂高层与超高层建筑结构与设计的必要环节。

(3) 在设计的过程中应注重结构

的完整性,应尽可能地提升复杂高层与超高层建筑建筑的均匀完整,这样才能保证复杂高层与超高层建筑建筑的一致性,并让复杂高层与超高层建筑建筑的整体质量保持在一个较高的水平。

3.2 实际施工设计

3.2.1 水平支撑设计

应用建筑地下室的梁板对基坑整体进行水平支撑,因底板结构具有较大的支撑刚度,能够规避水平变形的现象发生,同时,还会在拆除支撑结构时,降低因墙体二次受力与变形对周边环境产生的不良影响,又可以节约支撑结构施工时所使用的材料。本建筑项目充分借助地下室结构,在基坑内部安置四道水平支撑,地下室的顶板以及地下一、二层的梁板分别为四道水平支撑的其中三道,最后一道为地下室底板。此外,还需精确计算出在水平支撑下,各支撑结构能够承受的最大承载力,避免因承载力不足而导致支撑结构变形。因本工程基坑周边的水平荷载力分布不均,且支撑刚度

也不均匀,针对这一问题,便在基坑周边设置了避免钢结构平移或转动的支护支撑结构,为基坑整体稳定提供边界条件,在计算边界条件时主要采取三种计算方法^[5]:其一,结合基坑以及现场实际情况,在基坑某部位安装固定支座;其二,依托勘测数据与基坑水平支撑结构情况,设置切向弹簧支座边界;其三,对切向弹簧边界进行计算,而该种计算方式的弹簧刚度系数需以建筑主体结构以及土体之间存在的摩擦阻力所产生的刚度系数为依据进行确定。经过对建筑整体勘测后可知,建筑本身底板与裙楼底板相比,其厚度差为 2m,因此,在设计第四道水平支撑结构时,需充分并合理利用二者之间存在的厚度差,以此缩短第四道支撑结构与基坑底部的距离。实际设计施工中,借助裙楼的底板垫层,同时搭配建筑本身的混凝土支撑结构,共同作用下,构建基坑水平支撑施工的第四道支撑结构,不仅可以发挥出混凝土垫层在支护方面的实际作用,还能进一步减小支撑范围,为后续各支撑结构的顺利且连续施工提供保障。

3.2.2 竖向支撑设计

本建筑工程地下室所使用的主体结构柱为钢骨混凝土,大型钢骨的重量高达 30t,对此,在应用该种钢骨时,需明确两个问题:混凝土应如何浇筑;安装钢结构时,其垂直度需达到 1/1000。基于对上述两点问题的综合考虑,开展设计施工作业时,将结构中的圆钢管看成浇筑立柱桩混凝土时的通道,并借助结构外部的 T 型柱达到结构柱轴压比的实际要求。开展结构柱安装施工时,使用精度较高的监测设备。在使用逆作法施工时,为工程基坑支撑结构施工配备了型钢格构柱,柱体的横截面均为 50cm,并在永久框架柱的外部浇筑混凝土,该结构桩与建筑地下室的结构桩相一致,且在基坑部分区域加设立柱桩,将其看成逆作法施工过程中的竖向支撑^[9]。

3.3 剪力墙设置问题的解决措施

剪力墙是高层建筑结构设计中的重要部分,对建筑的整体性能发挥着重要的作用。近年来,短肢剪力墙的应用愈发广泛,对于楼层较低的住宅区,有着较好的作用。另外,为了保证高层建筑的安全问题,在具体的设计中不应该全部采用短肢剪力墙结构。剪力墙结构的设计需要考虑到很多的方面,还需要经过严格的计算,在设计过程中,相关设计人员应该明确剪力墙的受力特点,采取合适的计算方法,从而保证剪力墙设计合理。对于剪力墙的设置,应该具体考虑其厚度、混凝土、抗震结构等要求。首先,在厚度方面,应该确保剪力墙的刚度,明确剪力墙的最小厚度。在进行抗震设计时,底部的加强区域应该根据地震的等级来进行设计,等级越高,底部加强区需要占用无支长度总面积较大。另外,剪力墙的设置对混凝土的强度有着很高的要求,因此,应该明确混凝土的强度标准。高层建筑的剪力墙结构会受到竖直方向较大的荷载,比如说建筑的质量影响,这会使得梁内出现弯矩,因此,在设计的过程中,应该根据它的受力面积进行

合理的计算,如果受到水平方向的荷载,那么应该根据平面进行考虑^[10]。

3.4 结构抗震加强措施

(1)本工程为B级高度高层建筑,在约束边缘构件层与构造边缘构件层之间设置2层过渡层。(2)剪力墙设计中采取下列措施:底部核心筒外墙墙厚为800mm,首层墙体轴压比均小于0.44;剪力墙底部加强部位斜截面按中震弹性设计,正截面按中震不屈服设计^[6]。(3)考虑周边框架作为抗震第二道防线,因此外框架柱从1到15层外框架柱采用型钢混凝土柱。(4)因建筑需要,2层、3层在核心筒和外框架之间有较大开洞,4层局部有开洞,由此底部有6根16.8m高和2根22.2m高穿层柱,设计中采取以下措施:采用型钢混凝土柱;采用同层其它相同截面非穿层柱的最大剪力复核承载力,结果表明截面承载力满足要求;按中震弹性要求设计;箍筋全高加密,保证在大震作用下穿层柱不出现塑性铰^[6]。

(5)在核心筒与楼面梁平面外相交处、核心筒拐角设置墙垛或暗柱,增强墙肢抵抗平面外弯矩的能力和整体稳定性。

总结

综上所述,文章主要对复杂高层和超高层建筑结构设计进行了分析,通过了解这类建筑的结构设计要点,可以全面掌握当前我国复杂高层和超高层建筑施工的基本概况,同时在后续的建设过程中,也能够依据施工方案及相关技术来有效提高建筑质量,促进我国复杂高层和超高层建筑施工的进一步发展。复杂高层与超高层建筑的涌现,标志着我国社会经济的发展,但与普通建筑相比,其对建筑结构的设计有着更高的要求。对此复杂高层与超高层建筑的结构设计需做到与时俱进,这就要求设计者改变以往的传统设计理念,从实际出发,注重概念设计,充分考虑地理环境、资金储备等多种因素。只有科学合理的设计理念和建筑方案,才能保证复杂高层与超高层建筑的楼层质量,为住户提供一个舒适安全的生活环境,更好地促进我国经济社会的长远发展。



参考文献:

- [1]张临康.高层建筑结构设计分析探讨[J].建材发展导向,2021,19(04):54-55.
- [2]朱粟郁.高层建筑结构设计存在的问题及优化措施分析[J].工程建设与设计,2020(22):22-23.
- [3]易宁湘.关于高层建筑结构设计中的问题与对策探究[J].科技创新与应用,2020(17):93-94.
- [4]刘有权.高层建筑结构设计问题及对策分析[J].科技创新与应用,2019(36):94-95.
- [5]李波.超高层建筑设计的关键问题分析[J].建材与装饰,2019(14):121-122.
- [6]金承伟.抗震概念设计在高层建筑结构设计中的应用[J].砖瓦,2021(7):78-79.
- [7]余炳波.建筑设计中常见的问题与解决措施分析[J].砖瓦,2021(6):87-88.
- [8]张雪鹏.浅谈内框架结构加固设计[J].砖瓦,2021(6):89-90.
- [9]李勋文.建筑设计中裂缝控制措施的研究[J].砖瓦,2021(6):93-94.
- [10]张锬.浅谈某超高层住宅楼结构设计[J].砖瓦,2021(6):95-96.