

高层建筑钢筋混凝土结构设计的问题分析

王舒缙

大连理工大学土木建筑设计研究院有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i3.1939

[摘要] 随着我国经济和科技的整体迅速发展,国内各行业都得到了巨大的发展,整体的行业水平稳步提高,其中建筑行业的提升水平是较快的。在实际的工作中设计混凝土结构,一定要将理论与实践相结合,多把握将结构设计中的重点与细节,同时还应总结在实践中积累的经验,严格按照国家规范规定要求进行设计,不断地改进理论知识,只有这样做,才能更好地将混凝土结构的设计技术更加完善。本文探讨了高层建筑钢筋混凝土结构设计中存在的问题,并提出了相应的措施。

[关键词] 设计内涵; 结构选型; 设计规范

1 高层建筑中的钢筋混凝土结构设计内涵

随着钢筋混凝土结构应用于高层建筑越来越广泛,要想保证高层建筑混凝土结构设计达到规范规定的标准,就必须遵循一定的原则,加强高层建筑结构的设计、施工及使用维护。其原则需求主要表现在:

1.1 安全性。在设计使用年限以内的高层建筑结构,应可以承担各种可能发生的突发情况。而且在发生了偶然事件以后,建筑物的结构必须要保持一定的稳定性。

1.2 耐久性。在设计使用年限以内,高层建筑的结构应该具有一定的耐久性。

1.3 适用性。在设计使用年限以内,高层建筑结构的设计应满足使用的要求,具有较好的满足承载力要求与正常使用要求的性能。

2 高层建筑钢筋混凝土结构的设计特点

2.1 水平力是影响高层建筑结构中关于变形设计的主要影响因素,高层建筑受到的水平力主要为日常的风荷载及地震荷载,与普通多层建筑相比,高层建筑的结构中更需要考虑侧向力对建筑结构的影响。这是因为高层建筑受到水平荷载时,会产生较大的水平位移,影响建筑结构的整体稳定性和舒适性,因此在结构设计中要尤其注意考虑。

2.2 侧移成为控制指标。与多层建筑不同,结构侧移已成为高层建筑结构设计中的关键因素。随着建筑高度的增加,水平荷载下结构的侧向变形迅速增大,因而应将结构在水平荷载作用下的侧移,控制在某一限度之内。同时轴向变形不容忽视,高层建筑中竖向荷载数值很大,使得柱产生较大的轴向变形,从而使连续梁中间支座处的负弯矩值减小,跨中正弯矩和端支座负弯矩值增大。轴向变形还会对预制构件的下料长度产生影响,需要根据轴向变形的计算值调整下料长度进行,另外轴向变形对构件的剪力和侧移产生影响,如不考虑构件竖向变形将会得出偏于不安全的计算结果。

2.3 结构的刚度布置需适宜。有人认为在建筑结构的设计中,结构的刚度越大则其承载能力越强,抗震性能就越好。其实不然,高层建筑的结构并非是刚度越大越好,刚度及质量越大,吸引的地震力也越大,同时造价也会提高,所以高层

建筑结构需同时具备一定的柔性,这样才能增大其抗震性能,保证其在外力作用下,不会因刚度和脆性过大而发生倒塌。因此在设计中应将结构的刚度控制在适宜的范围内,不可过大,也不可过小,这就要求高层结构应当具备一定的延性,同时满足结构的承载能力和抗震能力。

2.4 结构延性是重要设计指标。相对于多层建筑而言,高层建筑更柔一些,在地震作用下的变形更大一些,为了避免倒塌,特别需要在构造上采取合理措施,使结构进入塑性变形阶段后仍具有较强的变形能力。

3 关于高层建筑钢筋混凝土的结构选型问题

3.1 设置短肢剪力墙

短肢剪力墙的使用尽管更能满足建筑功能需要,但在使用数量上一定要严格执行规范,不可设置过多。而且,在满足抗震要求的情况下,工程师也宜尽量少采用这种结构,以提高结构的抗震性能。

3.2 结构体系的选择

结构体系的选择是高层建筑钢筋混凝土设计的重点之一,在一些地基条件比较好的地方,在上部结构能够满足变形限值的前提下,考虑到建筑的外观问题,可以尽量减小刚度。水平加强层在增加侧向刚度的同时,会使外柱的剪力有较大增加,应慎重设计。

3.3 结构的超高问题

高层建筑钢筋混凝土结构设计对于结构超高具有一定的规定,尤其是在抗震规范中,建筑物的高度控制是非常严格的,而在新规范中对这一点重新进行了界定,除了将原来的限制高度设定为A级高度的建筑外,增加了B级高度的建筑。因此,在进行设计的时候一定不可以超越其应属范围,B级建筑物就应该控制在B级规定范围之内,一旦超过了,那么无论是设计还是施工都要全部采取加强措施及严格审查。在现实情况中这类问题曾经出现过,导致审查时难以通过。

4 高层建筑钢筋混凝土结构的设计规范

4.1 加强对高强砼和高强钢筋的合理设计

为了可以有效地降低结构实施的难度与工程造价,在高层建筑混凝土结构设计中,要合理地使用高强混凝土和高强

度钢筋。高层建筑的总造价一般包含框架结构的基础物料、施工及材料费用等,其中影响房屋造价比较大的是构件截面面积和用钢量,所以,为了有效地降低建筑的用钢量,可以在建筑设计的时候合理地使用高强度钢筋和高强混凝土,这样可以大幅度地节约建筑的成本。若高层的建筑设计是在较差的地基上面的话,由于上部荷载比较大,更应该高效合理地使用高强混凝土及高强钢筋来优化构件的截面积,用来减少结构的重量,这样可以明显地降低结构的实施难度和工程造价,取得较好的经济效果。

4.2 提高高层建筑耐久功能

在高层建筑钢筋混凝土的结构设计中必须加强房屋耐久性设计,在原来的混凝土结构设计方案中,混凝土结构设计的耐久性往往没有得到设计人员充分的考虑,在规定的使用年限内,用户的各种正常使用要求有时不能满足。出现这种情况的主要原因是设计时没有完全考虑建筑物在实际运作中由于环境、条件的影响,建筑的可靠指数明显降低。导致在对一般的高层建筑混凝土进行设计时,主要都集中在造价、材料上:只有造价小、材料少的结构设计才是满意的设计。但如今人们的生活水平不断提高,对工程质量的要求也相应提高,所以当建筑物的特殊使用要求或者技术要求与经济成为主要矛盾时,就要果断的放弃经济这个指标。在高层混凝土的结构设计中若以优化结构设计为主要目的,则需根据设计规范来处理主要问题,认清主次,通过多种目标的优化使设计达到令人满意的效果。

4.3 加强对高层建筑结构周期折减系数设计

在框架结构中,当采用砌体来填充墙体时,周期折减系数取 0.6~0.7;当采用轻质的砌块或者墙体少时,周期折减系数取 0.7~0.8;当采用轻质的墙板时,周期折减系数取 0.9。除了没有墙的框架结构,其余都要进行适量的折减。在框架结构设计中,填充墙会直接使结构的实际刚度大于设计时刚度,导致计算周期远远大于结构的实际周期。因此,计算出结构剪力比较小,使房屋建筑的结构不安全。所以要把结构计算周期进行适当的折减。

4.4 优化钢筋混凝土结构设计

首先需要结构整体的内力进行分析,然后根据梁柱各构件的控制内力来对截面进行优化设计,再对满足荷载效应要求的各结构构件的配筋量进行计算分析,最终确定设计结果。设计过程中可能会使原结构的荷载特征与几何特征发生变化,在荷载的作用下,结构内力分布特征会有所改变,而各制截面的控制内力也会随之发生变化,优化设计需要依据这种变化进行下一步的设计,因此可以说钢筋混凝土结构设计是一个循序渐进的过程。

4.5 高层建筑钢筋混凝土结构抗震功能的设计

抗震设计是建筑设计中的关键因素之一,在进行工程图纸设计时,房屋的结构按照其抗震设防标准进行分类,其中房屋抗震的等级可以依据建筑物功能、房屋结构类型、抗震设防烈度和高度来按照国家抗震规范来确定。高层房屋结构的层数多或者房屋结构的刚度突变系数较大的话,其振型数则应该多取,例如房屋结构中含有多塔结构、顶部有小塔楼、转换层等,其振型数应尽量取 ≥ 12 的数,但是它的大小依然不可以大于房屋总共层数的3倍(除了含有弹性楼板,在进行总刚性的分析时,它的振型数才可以取得更大些)。

5 结束语

综合上述,在对钢筋混凝土高层建筑进行结构设计时,其中有许多重点和细节需要加以注意,必须在设计中充分发挥建筑材料的特性,加强设计过程的优化,根据实践经验与理论知识设计出结构优秀的建筑作品,减少给今后人们日常生活带来的影响,保证人们对建筑结构安全性信任的同时,提供舒适的建筑作品。

[参考文献]

- [1]朱博山.高层建筑钢筋混凝土结构设计问题分析[J].住宅与房地产,2018(34):25.
- [2]杨勤.关于高层建筑钢筋混凝土结构设计问题的探讨[J].建材与装饰,2018(46):36.
- [3]朱梁.高层建筑混凝土结构设计中的抗震设计[J].建材与装饰,2018(44):47.