

高层建筑结构转换层结构设计研究

刘玮

山东省建筑设计研究院有限公司

摘要: 高层建筑结构转换层结构设计对于建筑顺利建设施工具有直接影响。本文着眼于高层建筑结构转换层结构设计实际情况,采用文献研究法、调查法,分析结构转换层的结构选择、带结构转换层的高层建筑设计以及设计优化措施。

关键词: 高层建筑; 转换层; 设计; 措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.260

引言

随着我国经济的发展,人们对于高层建筑的使用功能需求越来越高,建筑立面的多样化发展、使用功能的日益革新,使得不少建筑竖向构件上下不能贯通,需要采用结构转换层进行结构转换。通过结构转换层的设置,使得建筑底部使用空间更加灵活、多变。本文通过对各类转换层结构的对比、转换层受力特性分析等对转换层合理布置及设计提供建议。

一、结构转换层的结构选择

结构转换层,主要指的是建筑某层上部、下部因建筑功能需求影响,部分竖向构件不能上下贯通,通过转换层进行竖向构件的转换。本文就板式转换结构和箱型转换结构的特点做如下分析。

(一) 板式结构转换层

板式结构转换层是高层建筑结构中较为常见的一种,当转换层上下剪力墙和柱子错位较大、结构上下层柱网布置较杂乱,采用搭接柱、梁式转换难以实现时,可以通过设置厚板进行结构转换。结构上部柱底或墙底竖向荷载和水平荷载通过厚板向下传递,实现结构的厚板转换。但厚板的内刚度和质量均较为巨大,转换层上下刚度和剪力都有很大的突变,另外,转换层下部的框架柱剪力、弯矩都较大,转换层上下几层容易产生较大的应力集中。

(二) 箱型结构转换层

箱型转换结构是通过纵横向实腹梁与上下层楼板共同作用形成空间箱体结构,该类结构空间刚度大、整体性好、布置灵活可有效避免次梁转换等特点。箱型结构转换层在高层建筑设计中,其能够将上层楼板和下层楼板为上下翼缘,中间肋梁腹板可以通过开洞的形式满足建筑、设备、电气专业的功能需求。箱型转换结构整体刚度较大、受力明确,性能优于梁式转换结构。

二、带结构转换层的高层建筑设计

高层建筑结构转换层具有竖向力传递非连续性、上下易产生刚度突变、变形复杂、跨度大、构件易剪力突变等特点,在设计高层建筑结构转换层时,设计单位应对不同类型转换层结构变形特点、受力特点予以全面考量,关注转换层结构特性,明确布设原则、设计要点。

(一) 结构转换层布设原则

在高层建筑转换层结构施工中,如若长时间运用结构转换层,就会导致高层建筑在垂直方向的刚度下降,会直接影响高层建筑物的抗震性能。对此,建筑设计人员可以根据高层建筑结构带结构转换层的设计中遵循以下几点设计原则。其一,科学合理的对高层建筑结构特点进行分析,对于高层建筑每一层楼高的特点与承重要求都详细分析,对其受力情况也要详细掌握,之后设计人员可以根据高层建筑每层楼高的实际情况合理的设计并使用转换层结构,当施工设计人员发现结构转换层中存在的问题时,应该制定有效的应对方案,进而确保高层建筑顺利完成施工作业,也要确保结构转换层布设的合理性与稳定性。其二,高层建筑结构转换层在垂直方向会存在较大的安全隐患,施工人员可以减少其垂直方向构件的使用数量和使用频率,从而降低结构转换层高度,将其高度与垂直度严格

控制在施工建设的数值要求中,进而能够保障高层建筑物的施工质量和使用的稳定性。

(二) 高层建筑结构设计要点

高层建筑结构设计的环节中,其设计方案要根据其类型、规模、质量要求等等进行设计,在结构设计中还会遇到很多的问题,一方面要确保其设计方案能够合理的落实到施工过程中,更要保障其设计方案的质量确保能够达到建筑项目的建设要求,另一方面还要确保其设计方案的成本,能够高效在施工中控制成本。其设计要点可以分为以下几点。其一,要运用科学的方法控制结构转换层的上下结构,进而确保其运用安全,结构刚度也能够符合建筑结构要求。其二,科学计算高层建筑结构中钢筋使用数量,并对剪力墙竖向构件使用方法进行分析,避免因为外界多种因素影响剪力墙的受力特性,从而保证剪力墙的稳定。其三,结构转换层位移角度会对其稳定性有所影响,对此,施工人员要对其位移角度严格控制,确保其承载力达到建筑结构要求标准。

三、带结构转换层的高层建筑设计优化措施

(一) 科学控制竖向结构刚度差异

高层建筑结构施工中,结构转换层施工中竖向构件的刚度会受到影响,更会影响建筑物的垂直性和稳定性,对此,设计人员要对结构设计进行优化,确保运用科学的方式控制竖向结构刚度差异。其一,减少双向结构差异性,能够将上层结构和下层结构的刚度差控制在规定建筑要求的范围内。其二,应高度重视建筑结构整体抗震能力,在保证高层建筑抗震效果的基础上,科学控制竖向构件使用数量。其三,施工人员要注重落地构件设计,确保其构件能够满足均匀性,避免对转换层产生影响。其四,选择高质量、强度较高的混凝土进行施工建设,进而转换层的抗侧力性能得以提高,也更利于保障高层建筑物的稳定性和安全性。

(二) 合理分析楼层受力对转换层的影响

建筑设计人员在设计转换层结构的过程中应该合理分析楼层受力对转换层的影响。高层建筑中,不同楼层的受力面积不同,其对上层结构的承载力要求也不相同,设计人员要根据其数据内容进行详细分析,对结构设计中配筋的数量进行合理计算,进而符合其层高的承载力,也能够控制配筋数量增多而增加施工成本。设计人员还可以对弯矩设计进行合理化,进而保证转换层的稳定。设计人员可以采用先进的设计软件进行辅助设计,也更利于确保设计的合理性和施工的实效性。

(三) 合理设置剪力墙

高层建筑结构设计中要合理设置剪力墙,剪力墙可以保证建筑转换结构的性能发挥为最佳效率。剪力墙分布要以均匀性为原则,每个支柱之间可以预留十一米间距,确保其空间的合理布局,设计人员在设计的过程中更要考虑应力的实际情况,进而对梁端结构进行处理设计,从而保证转换层结构的协调性和稳定性。

结语

高层建筑施工中,每层楼都会有其不同的受力点,对此,在结构设计中要对设计方案进行优化,根据每层楼高承载力的特点设计其转换层结构。以上内容对其转换层结构设计优化方法进行详细的分析,设计人员要重视其优化手段,进而确保高层建筑结构设计的合理性。

参考文献

- [1] 张林晨. 高层建筑转换层结构设计的探讨[J]. 住宅与房地产. 2016(21):97.
- [2] 梁毅. 浅谈高层建筑梁式转换层的设计要点[J]. 建设科技. 2015(07):542.