

转换层结构在高层建筑中的应用分析

何均权

(广州市建工设计院有限公司, 广东 广州 510000)

摘要:随着我国科技的不断发展与进步,建筑行业迅速发展,新技术被大量应用,特别是在高层建筑中,转换层此类复杂的结构类型,不仅满足了空间及结构的变换需求,还能够有效提升工程质量,促进高层建筑行业的发展。基于此,本文结合实践,分析高层建筑转换层结构设计的重要性,并对其应用进行探究,以供参考。

关键词:高层建筑;结构转换层;结构设计

中图分类号:TU973

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2022)44-0163-03

0 引言

随着我国科技的不断发展,很多新型技术在各领域中被应用,特别是建筑行业,其应用范围不断扩大。在建筑设计过程中,很多新型技术的应用,不仅能够提升设计水平,还能够保证设计效果。近年来,建筑行业以高层建筑为主,对其结构提出较高要求,结构越复杂,内部功能越多元,要确保转换层的可靠性,需要合理应用该结构设计,有效控制设计质量,在确保质量满足规范要求的基础上,展开一系列建设工作,发挥转换层结构设计的关键性作用。在高层建筑中,结构转换层起到了重要的连结作用,它不仅对下部结构进行了有效的密封,同时还起到稳定上部结构的重要作用。由于转换层结构设计质量与整个建筑的安全性、稳定性有着直接的联系,并且设计期间的质量控制难度相对较大,因而加强其结构设计的研究有着重要的作用^[1]。本文首先对高层建筑结构转换层的基本概念、设计特点进行探讨,并进一步研究其结构设计要点。梁式转换层常用形式如图1所示。

1 高层建筑转换层结构设计的重要性

1.1 有利于楼层结构的灵活调整

在建筑领域中,由于使用功能要求,有时将建筑下面几层做成大空间结构,到了上面则恢复为普通结构,进一步调整楼层结构,拓宽内部空间,大幅度提高楼层的实用性,此种将下层部分转变的情况,就叫转换结构。由于竖向抗侧力构件传力中断,《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)称此类建筑为复杂结构,条文集中在第十章。在转换层结构设计应用的过程中,还可以根据实际情况调整柱网结构、让柱网空间和入口区域空间获得相应地扩张,实现空间利用最大化,实

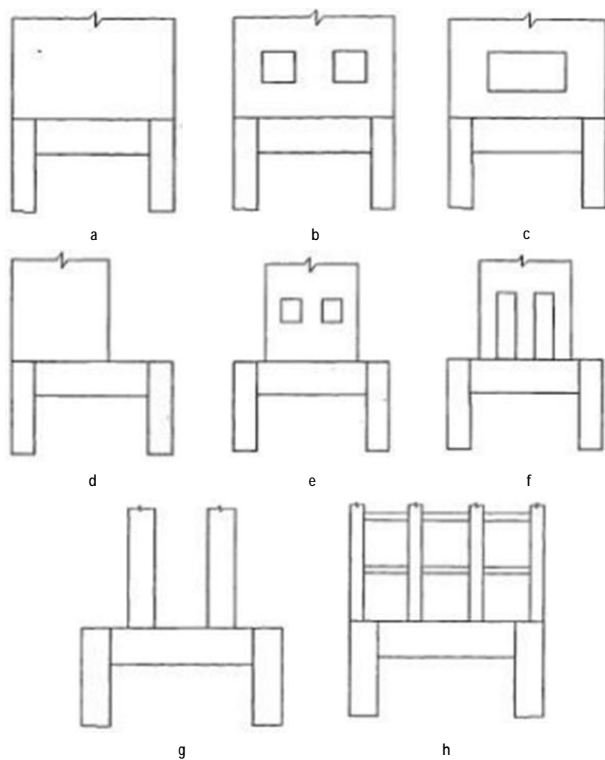


图1 梁式转换层常用形式

现不同使用功能的良好转换。高层建筑转换层结构如图2所示。

1.2 有利于建筑安全

由于转换层以上的楼层荷载重,跨度大,一旦转换构件破坏则危及整栋楼的安全,故转换极其重要,对转换构件有更严格的设计要求,以保证结构的安全、稳定。当前,常用的梁式转换有普通框架梁转换、框支转换,基于建筑工程的实际特点,可安置单向、双向及斜向等类型。混凝土是一种不均匀材料,在楼层逐步上升的情况下,下部分楼层承压逐步上升,加上各种不利因

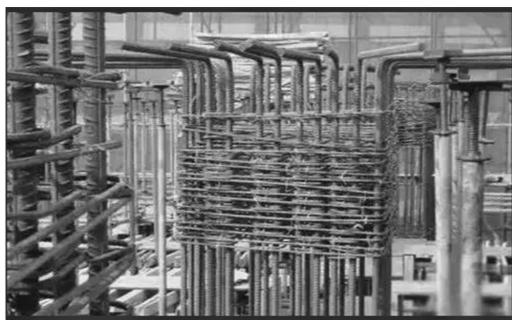


图2 高层建筑转换层结构

素,极易导致受力不均,从而埋下安全隐患。而采用转换层结构,设计过程中,就要求按规范加强抗震措施、提高配筋率等要求,合理分配处置,可以优化受力情况,对结构安全方面具有重要意义^[2]。

2 高层建筑转换层结构设计应用

2.1 支架与模板部分结构设计

(1)斜撑设计。在设计斜撑时,施工人员需要将支架斜撑角度设计在 45° 内,顺着柱子进行布局,而且还应该将间距设计在 1m 之内,同时,在模板顶端及底端设计嵌入斜撑及梁模外钢楞板块,设计通过双扣手段进行处置。在设计搭设支架时,为了保证结构受力均衡,要及时对梁底斜撑支架与梁下支架进行搭设处置^[3]。钢筋混凝土梁式转换层设计在高层建筑工程中,要保证技术的合理应用,就要确保各环节有序开展,并对各环节设计质量进行有效控制。为了保证转换层设计的应用效果与质量,还要确保斜撑的科学设计。在进行高层建筑物设计时,为了在根本上保证支架的安全性,需在斜撑杆下方合理设计对应凹槽,从而提升高层建筑柱根的支撑作用。此外,在实际设计时,安装梁式转换层斜撑支架过程中,要确保满足与下排架同步安装的要求。

根据转换层结构设计要求,对采用的材料、设备及其部件性能进行严格检验,一旦发现问题要及时进行更换,有效预防转换层设计问题。在对转换层设计过程中,需严格遵循工艺技术规范要求,避免对结构性能与强度造成不利影响。通过性能与工艺规格的有效管理,提升材料管控强度,充分发挥技术效应。

(2)采取立杆、扫地杆部分结构设计手段。对于立杆结构与梁底结构内部需保证扣接状态,以保证其可靠性,防止出现不平稳的线性。一般来说,立杆下端支撑部位,需要合理设计楼面垫板上位置,扫地杆需要在梁下排架地区进行安装,以确保整体建设效果。

(3)纵向水平杆设计。对纵向水平杆而言,在设计过程中,由于结构形式复杂,需对杆长进行合理控制,

同时,需在立杆内侧进行设计设置。在设计装配过程中,要设计扣接接头呈现交错式分布形态,沿竖向水平杆科学安置相邻零部件。虽然水平杆的跨度不同,但相邻接头需要保证 50cm 跨度,各接头相互重心距离、最近区域节点间隔等不允许大于整体间隔的 $1/3$,进而确保建设顺利。搭接长度要求保持在 1m 间隔内,在各搭接范畴内,应当设计安装3个及更多的旋转扣件,并保证扣件牢固。在设计搭接扣件更改部分与水平杆部分时,应当重点设计好竖向水平杆和中间扣件盖板的情况,将搭接间隔设计在 10cm 左右,也就是在盖板边缘和水平杆端部间隔把控在 10cm 左右,防止产生其他安全隐患。

(4)在设计水平杆时,应合理设计直角扣件稳固处理主节点部位,确保扣件间重心间隔设计在 15cm 内。在设计垂直支架立杆的过程中,要保证各个立杆设计于中线位置,偏差把控在 25cm 以内。

(5)强化模板与部分设计的效果,在转换层结构设计时,应做好模板的选择设计,以增强模板支持设计的效果。一般情况下,设计高层建筑转换层,会增加整体结构工程体系的复杂性。为了在这种情况下更好的完成设计,设计单位需要科学的利用模板支撑系统。拆除模板后,要做好清洁与维护处理,以保证后续的循环应用^[4]。转换层支架如图3所示。

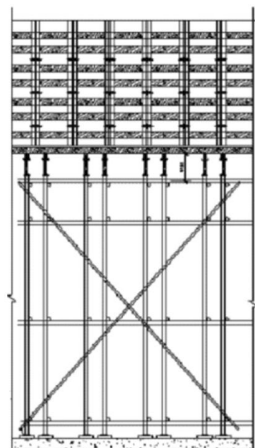


图3 转换层支架

2.2 混凝土结构设计

混凝土结构设计是转换层设计的主要构成内容,转换层这种复杂结构对混凝土有非常高的要求,不但梁截面大,钢筋多,还要求混凝土强度等级达到较高的级别。混凝土浇筑过程中,原材料的选择对工程设计质量有重要影响,在对原材料进行设计选择的过程中,需重视以下几点。①选择原材料应满足转换层结构设计要

求。②浇筑时需满足混凝土要求、满足市场规范要求。③浇筑前,对原材料配比进行试验。浇筑原材料的选择对浇筑质量有直接影响,一旦材料选择不当,会对转换层质量造成不利影响,进而引发严重的经济损失。应确保混凝土架构和其他架构的协同性,在合理设计浇筑速率的前提下,减少温度及环境因素带来的负面效应。另外,依据结构特点,设计科学的机械设备和方式。

2.3 剪力墙抗震布局和布设

开展建筑构造抗震设计当中,重点是需将框架剪力墙构造抗震设计做好。对框架剪力墙布设、布局还有施工质量等而言,会对于建筑项目抗震成效产生直接影响,所以应当将剪力墙布局以及设置做好^[9]。通常而言,需要把剪力墙设计于平面构造中容易产生变形的区域。除此之外,开展结构设计工作当中,还应当重视下述几方面准则:①结构应当均匀设置,最好是对称匀称布局。当前,为使得建筑构造的稳定性以及安全性获得提升,通常会将剪力墙布设于建筑构造发生变形部位以及建筑物中产生较大竖向载荷的位置。而且,在开展剪力墙设置的时候,还应当遭受双向对称均匀分布的准则。假如建筑结构某些部位产生刚度分布不均以及建筑构造受损问题,则应当于结构竖向布设相应剪力墙。②开展墙肢截面设计的时候,最好需要确保截面形状是规则可靠的,而且截面不可过于复杂。假如建筑某些形状结构上存有变化不定以及凹凸不平等情况,则最好在构造凸出部位布设相关剪力墙,从而能够使得建筑构造抗侧刚度有效提升,进而对于构造抗震性能进行改善。③应当使剪力墙构造上延展性获得有效提升。因此需要相关设计工作人员在剪力墙设计当中做好全面思考,从而使得剪力墙延展性获得提升。通常而言,能够把同一剪力墙划成多个短小剪力墙。

2.4 增强转换层结构强度与刚性设计

经验表明,层间位移角是评估建筑损坏程度的一个非常重要的指标,这也是为什么《建筑抗震设计规范》《高层建筑混凝土结构技术规程》对这里有明确规定的原因。建筑物的结构系统必须具有足够的刚性和强度。在考虑刚性和稳定性问题时,第一就是要考虑构成整体建筑的构件之间是否稳固安全,并且本身的结构不发生破坏和改变。必须采取一定的措施来控制结构的横向移动,通常是通过减少柱间距和框架桁架间距,引入抗弯和剪力双侧向力的系统,安装刚性把手、台阶和更换垂直支撑。将部件转换为三维部件,倾斜立面的使用,机身的扭转,双曲线圆柱体的使用,增加房

屋的有效宽度以控制横向运动。在建筑物的结构设计中,应对其进行加固,并采用适当的加固方法,以达到合理的强度与刚性,从而达到整体的刚度均衡,从而增强建筑物的整体性能。

2.5 合理选择钢筋的材料

我国钢材规模较大,加工制造能力在世界上也名列前茅。在规划高层建筑的转换层结构时,应考虑建筑材料的选择。首先,为了确保建筑的材料良好,且结构具备合理性,在确定建筑选材时,应该首先考虑到建筑的性能,使其能够维持建筑的整体稳定性,为了分析建筑材料的参数,不能只考虑材料的承载能力而忽略材料的其他参数,转换层设计必须保证建筑材料满足承载能力要求。在选择材料时,首先要考虑不同部位的实际需要,选择具有高承载力和抗弯承载力的高强度钢筋。在建造垂直支撑结构时,使用高承载力的支撑材料可以确保建筑物具有良好的经济性。

3 结语

总而言之,在高层建筑中应用转换层结构设计,应综合结构特征,深入开展多方面施工工作,提升结构的稳定性和安全性。在建设转换层结构期间,要严格遵循规范要求,科学采取转换层工艺,确保结构稳定。在进行高层建筑的结构设计工作时,做好转换层结构的设计对于提高建筑的安全性、稳定性有着极其重要的意义。在建筑工程中,高层建筑转换层的结构形式与结构设计成为研究的重点。本文从转换层的结构特点与形式出发,对转换层的结构与施工进行了探讨,并进一步研究其在高层建筑中的应用。

参考文献

- [1] 姚毅.转换层结构设计在高层建筑中的应用分析[J].中国住宅设施,2019(12):38-39,92.
- [2] 姚一兰.梁式转换层结构设计在高层建筑中的应用[J].中华建设,2016(5):102-103.
- [3] 杨一洋.探究梁式转换层结构设计在高层建筑工程中的应用[J].建材与装饰,2019(11):107-108.
- [4] 吴庆丰.高层建筑梁式转换层的结构设计研究及其应用[D].长沙:湖南大学,2017.
- [5] 杨宇熹,杜明洋,赵威.高层建筑剪力墙结构设计要点及布局[J].黑龙江科技信息,2017(2):264.

作者简介:何均权(1985—),男,汉族,广东梅州人,本科,工程师,主要从事建筑结构设计相关工作。