

Discussion on the Structural Design of Beam Conversion Layer in High-rise Building Structure Design

Yubing Dai

Anhui Jintian Architectural Design Consulting Co., Ltd., Lu'an, Anhui, 236001, China

Abstract

The conversion layer belongs to a special structure in the architecture, belongs to the connection point between different architectural modes, and is also the foundation of the superstructure. It plays a role in capping the superstructure, and plays a key role in connecting the top and the bottom in the whole building. This paper mainly analyzes the structure design of the beam conversion layer in the high-rise building structure design work, and then proposes a series of beam conversion layer structure design methods for reference.

Keywords

high-rise building; structural design; beam conversion layer; structural design

高层建筑结构设计中的梁式转换层结构设计探讨

戴玉兵

安徽省金田建筑设计咨询有限责任公司, 中国·安徽 六安 236001

摘要

转换层在建筑中属于一个特殊的架构,属于不同架构方式相互之间的连接点,也是上部架构的基础所在,对于下部架构起到封顶的作用,在整个建筑中起着承上启下的关键作用。论文主要针对高层建筑结构设计工作中的梁式转换层结构设计进行分析,然后基于此,提出了一系列梁式转换层的结构设计方法,以供参考。

关键词

高层建筑; 结构设计; 梁式转换层; 结构设计

1 引言

建筑物中楼层上平面、下平面在应用层面具备不同的功能,因此,在设计架构时会选取不同类型,通过对楼层在架构方面进行转变,此楼层起到的就是转换层的效果。转换层自身具备受力清晰、成本低、传力直接等优势,所以目前在建筑工程作业中,属于应用最多的一种垂直转换架构。因此,在高层建筑结构设计工作中,对梁式转换层的结构设计进行深层次的分析以及研究,能够提升高层建筑的质量以及应用性能,促进高层建筑在未来实现长远发展。

2 转换层主要架构的特征以及梁式转换层设计原则

2.1 各种转换层的主要形式以及特征

桁架传递架构传输性能相对较强,可以让力传递的方式得到有效明确,而且对于管道在设置、开启方面便捷性相

对较强,区域、大小也具备极强的灵活性,转换层空间也能够实现最大化的运用。但侧向刚度、权重比传递梁相对较小,所以对地震的反应远远小于转换梁形式的高层建筑。

梁式转换结构应用分析框架结构,传动性能极好,传动方式直观、清晰,结构计算便捷,工作能力强,可靠性高,结构相对比较简单,施工比较便利。但转换梁跨度相对比较大,对于转换梁截面需求也更大,从而导致质量以及侧向刚度随之加大,所以对于地震会有更加强烈的反应。

2.2 高层建筑中梁式转换层设计的具体原则

带有转换层的高层建筑架构,在体系方面极其复杂,而且对于抗震性能的提升也会起到不利效果。在总体架构设计工作时,尤其是抗震工作设计期间,需要严格遵守如下原则:第一,要应用直接力,尽量防止出现多次转换的现象。在传输层上、下主体的区域,需要保持垂直方向向上,水平方向在传输时的架构需要直接进行传输。在设计期间,需要着重针对转换层主要架构的下部予以强化,对主体架构中的整体结构上部予以弱化,让刚度、变形的上部以及下部二者之间可以尽最大可能维持同步。

【作者简介】戴玉兵(1976-),男,中国安徽亳州人,工程师,从事建筑结构设计研究。

3 高层建筑设计工作中梁式转换层的设计分析

3.1 转换梁截面的设计

转换梁截面在设计时选取的方式,与受力性能、转换层自身的方式息息相关。

3.1.1 转换梁截面托柱形式的设计

当转换梁对上部的普通框架起到承载效果时,在转换梁经常应用的截面尺寸数值内,转换梁在受力层面与普通梁基本无差异,可以按照普通梁在截面设计中的具体方法,对配筋展开合理计算。

3.1.2 转换梁截面托墙形式的设计

转换梁承托的上部墙体如果是满跨且没有开洞的状况下,转换梁、上部墙体二者之间共同进行工作,受力特点、破坏形式主要呈现出深梁,此时转换梁截面在设计时采取的方法,应该是应力截面设计或者深梁截面设计的方法,而且针对纵向钢筋在计算时,需要沿着全梁高在适当的位置进行合理布设。

3.2 设计转换层架构的部件

转换层架构不单是竖向层面的刚度,容易在转换层周围出现突变显现,还需要对竖向的抗侧力部件在不连续性方面予以关注,让架构传力方式在转换层、周围位置出现突变,在强震的作用之下容易出现薄弱区域。对于转换层以及附近层架构的部件进行合理强化,其中主要包含:转换层上下两层的楼板、落地墙、转换梁、转换柱等部件,让水平剪力在传递过程中的有效性得到保证,同时,需要让结构底层在强震作用下有充足的延展性^[1]。

3.3 转换梁设计工作的要点

主要内容如下:第一,转换梁以及转换柱的截面中线需要重合;第二,转换梁截面的高度,要高于计算跨度的八分之一。框支梁截面宽度应该低于框支柱方向的具体截面宽度,而且要高于上墙体截面实际厚度的两倍以上以及四百毫米的较大数值;第三,拖柱转换梁需要沿着腹板的高度,对于腰筋进行合理配置,要求直径高于12毫米,间距低于200毫米;第四,转换梁的纵向钢筋接头需要应用机械连接的方式,相同连接区域内部的内接头钢筋截面的具体面积,需要低于所有纵筋截面整体面积的50%,接头区域需要与上头墙体受力较大区域、梁上托柱区域、开洞区域保持较远的间隔;第五,转换梁不应该开洞,如果一定要开洞,洞口边缘距离支座柱边缘的数值,要大于梁截面的具体高度。

3.4 转换梁在计算时的具体要求

第一,转换梁的承载力通常情况下,是由斜截面的受剪承载力进行控制,而此力通常情况下,是由箍筋、混凝土来共同承担。第二,转换梁的正截面,在受弯承载力计算层面与普通梁没有差异。第三,因为上部荷载作用区域、荷载作用线,通常不会和梁截面的中心线产生重合,从而导致转换梁出现扭矩的现象,而且梁在抗扭承载力方面相对不高,

所以在设计环节需要通过计算,对于抗扭承载力进行合理确定,还需要在设计前期,尽最大可能让二者保持重合,如果条件允许的情况下,可以设置双向的转换梁,从而对扭矩起到平衡的效果^[2]。

3.5 落地剪力墙设计工作的要点

第一,落地剪力墙所承载的地震倾覆力矩,需要高于架构地震在倾覆过程中总力矩的50%。第二,落地剪力墙的洞口在位置布设时,需要在墙体的中间区域。第三,落地剪力墙的具体间隔,在非抗震的情况下需要低于36米;就抗震角度进行设计时,底部框架的支层如果是一层、两层,必须要低于24米;底部框架支层如果是三层、高于三层时,需要高于20米。

3.6 转换层以及邻近楼层楼板之间设计工作的要点

第一,转换层楼板的具体厚度需要高于180毫米,且在布置时要求双向、双层,每层的每个方向在配筋方面要求配筋率高于0.25%,此外落地剪力墙的外部楼板不应该开洞。第二,与转换层邻近的楼层楼板,也需要做出合理的强化。

3.7 转换层的抗震设计工作

高层架构中如果有转换层,那么沿着建筑物高度方向的刚度,在均匀性层面会遭受极大的损伤,转换层架构竖向的承载力部件会出现不连续、柱截面出现突变等现象,从而致使传力路线发生曲折等状况,所以转换层架构在抗震层面的性能不高。其中,剪力墙底部、框支柱区域的具体强化,在抗震等级方面需要按照最高标准进行提升,如果已经确定为特一级,就不需要再次对其进行提升^[3]。

4 结语

综上所述,高层建筑属于城市化建设、社会主义现代化发展之下的时代产物,高层建筑由于自身在功能方面具有多元化的特点,因此也就决定了架构自身具有极其复杂的特征,对于转换层进行布设是让建筑在稳定性方面得到保证的一个主要措施,因此需要对于转换层在设计方面进行深层次的研究。在高层建筑架构中,对于梁式转换层进行应用,能够让建筑上下不同功能位置实现有效转换的效果,保证上下架构在设计层面的均匀性,进而让建筑物在稳定性方面得到合理保障。

参考文献

- [1] 刘忠莲.高层建筑梁式转换层结构设计[J].黑龙江科学,2021(17):23.
- [2] 徐冬冬.高层建筑转换层结构设计探讨[J].科技创新与应用,2021(24):244.
- [3] 张得果.探讨建筑设计中的梁式转换层结构设计[J].智能城市,2021(8):38.