

高层建筑梁式转换层的结构设计分析

熊锦华

浙江地标建筑设计有限公司

摘要: 本文就高层建筑中梁式转换层结构的设计进行分析, 希望可以对梁式转换层结构的合理应用和高层建筑的良好发展有所帮助。

关键词: 高层建筑; 梁式转换层结构; 设计

一、梁式转换层结构的主要功能分析

在高层建筑的建设过程中, 建筑上部结构受力部件的密度会随楼层高度而下降, 因此建筑结构整体容易出现上疏下密的情况, 致使高层建筑上下结构受力不均和应力过度集中。针对上述状况, 梁式转换层将建筑上部的应力传递到下部, 保障建筑上下部均匀受力。

二、梁式转换层的设计原则分析

(一) 保障构件对称

对称的建筑结构相对不对称的建筑构件稳定性更佳, 对于关键性的构件, 一定要注重其布局的对称性。比如, 对称放置转换柱和剪力墙等装置, 可以保障建筑结构的稳定, 提升其抗震性能。

(二) 合理布置竖向构件

梁式转换层结构中有很多横向构件和竖向构件, 在实际的应用时, 过多的应用竖向构件会影响整体结构的稳定性, 降低高层建筑的抗震性能。所以设计梁式转换层时, 一定要注重竖向构件的合理布置。

(三) 合理设置结构位置

在高层建筑中, 如果梁式转换层结构设计得比较高, 就会对周围的剪力墙产生很大的影响, 降低其抗震性, 所以在具体的设计过程中, 应该对其轴向变形刚度、弯曲刚度以及剪切刚度进行合理分析, 控制好梁式转换层下部结构的刚度, 并严格控制转换层和落地剪力墙之间的距离。

三、高层建筑梁式转换层的具体设计分析

(一) 截面的设计和构造

在进行梁式转换层的截面设计之前, 设计人员首先应该对梁的受力性能和梁式转换层的受力形式进行全面分析, 在转换梁截面的设计中, 主要的设计形式有两种, 其一是柱型设计, 其二是托墙型设计。

在应用柱型设计法进行转换梁的设计中, 截面尺寸需按照剪压比进行计算, 这样就可以避免脆性破坏的情况出现。截面的配箍率一定要合适, 且在转换梁中不能出现接头。在设计过程中, 应该尽量不要在转换梁上开洞, 如果一定要开洞, 应该在梁的中间或轴的附近开洞, 并在洞口和下弦杆用箍筋加密, 这样才可以保障整体结构的抗剪能力, 如果洞口有着较大的内力, 应该通过型钢构件来加强处理。在对框架转换梁中部轴向拉力进行设计和计算的时候, 不能应用普通梁的设计和计算方法, 而是应该适当增加一些纵筋的配筋量。在应用托墙型设计法进行转换梁的设计中, 如果转换梁的上部需要承载墙体, 并且墙体满跨没有预留口, 这时候的转换梁就和其上部的墙体共同组成一个整体, 并发挥出共同的作用, 在受到外力影响的时候或者是遭到破坏的时候, 这个整体结构就会呈现深梁的形态。所以, 在对转换梁的截面进行设计时, 设计人员可以通过应力截面的方法进行设计, 也可以通过深梁截面的方法进行设计, 根据实际情况对转换梁配筋进行计算, 并将其适当分配在全梁高上。如果这时发现转换梁跨中的内力较大, 就应该对转换梁底部的纵向钢筋进行检查, 保障纵向钢筋不出现弯曲现象, 或者是直接将其截断, 然后全部深入到梁支座之内。

(二) 转换层的分析和计算

在高层建筑梁式转换层的设计过程中, 要想有效提升局部受力情况的补充计算效果, 提升局部受力分析的科学性和有

效性, 就应该做好转换层的分析和计算。在具体的分析与计算过程中, 可以应用平面有限元分析法对数据之间的影响进行分析和研究。在此过程中, 设计人员应该对平面内的刚度影响因素做到科学控制, 根据楼面的需求和内部的实际情况来进行计算。同时, 在进行转换层的分析与计算过程中, 设计人员还应该构建一个楼层平面刚度的三维空间模型, 通过模型数据来控制转换层的结构。因为框架支撑剪力墙的计算十分复杂, 一旦连接不到位, 在计算过程中就容易出现误差, 进而影响整体的分析结果, 基于这一情况, 在建立空间分析的过程中, 设计人员应该以梁柱和剪力墙作为基础, 建立起底部框架支撑剪力墙的分析过程, 并建立相应的研究模型, 以确保计算结果的准确性。

(三) 抗震设计

高层建筑工程中梁式转换层的应用, 会对建筑高度方向的均匀性和刚度产生一定的影响, 如果转换层结构竖直方向的构件不连续, 或者是出现柱截面和墙截面突变的情况, 就会降低其竖直方向的承载力, 同时, 整体结构的传力路线也会发生曲折, 降低整体结构的抗震性能。因此, 在对梁式转换层结构进行设计的过程中, 对三层和三层以上的梁式转换层的设计, 设计人员应该根据相关的规定, 提升框支柱和剪力墙底部加强位置的抗震等级, 在抗震等级达到了最高级别的时候, 设计人员需要通过提升构件抗震性的方法来提升整体结构的抗震效果。对于底部的转换层框架、密柱式外围的筒中筒结构以及核心筒结构, 在设计的过程中并不需要提升抗震等级。但是在进行八度抗震设计的过程中, 设计人员应该充分分析竖向的地震作用对整体结构的影响, 进而让整体结构设计达到良好的抗震效果。

(四) 大梁设计

在梁式转换层中, 转换层的楼板可以将上一层结构中所产生的水平剪力向下一层的抗剪结构中进行传递, 转换层不仅需要承受水平面内很大的剪力, 也要承担一些竖直方向的力, 因此, 要想保障转换层的承受能力, 转换层就应该具备足够的强度和刚度。在转换层的应用过程中, 最重要的承重部分就是转换层的大梁, 它不仅需要承托起上部剪力墙施加水平方向的力, 也需要承托起剪力柱施加的竖直方向的力, 大梁自身有着很大的受力负荷, 这对于整体结构的抗震效果也有着关键性作用。因此, 在对转换层进行设计的过程中, 设计人员应该注重对大梁的设计。

(五) 楼板设计

在高层建筑的转换层中, 楼板可以对上层和下层的剪力进行传递, 在楼板的设计中, 设计人员应该根据剪应力对其强度和刚度进行设计, 这样才可以有效避免楼板在剪应力作用下出现变形、开裂等的情况。根据相关规定, 高层建筑转换层的楼板最小截面要大于180mm, 在板面和板底之间进行双向配筋, 用钢筋在楼板周边或者是墙体上进行固定。在设计的过程中, 楼板不要出现错层, 落地剪力墙和筒体的部位不可以开洞, 保障楼板的整体性。如必须在楼板上开洞, 则可以在楼板的边缘处开洞, 或者是在洞口的周边设置边梁, 以此来提升楼板刚度。边梁厚度应该为楼板厚度的两倍, 并采用机械焊接的方式将钢筋接头焊接起来。提升梁式转换层楼板的强度和刚度, 增加其承重能力, 提高整个建筑的稳定性。

参考文献

- [1] 孙巍. 高层建筑梁式转换层的结构设计[J]. 建材与装饰(中旬刊), 2007年10期.
- [2] 蔡勋祥. 浅谈高层建筑梁式转换层的结构设计[J]. 建材与装饰(下旬刊), 2008年06期.