

大型商业综合体结构设计与分析

吕 姿

中国建筑科学研究院有限公司 北京 100013

摘 要:近年来,随着城市发展水平不断提高,城市人口数量逐年增长,城市功能愈加丰富。本文分析了大型商业综合体内涵及特征,结合实际案例,从地基与基础设计、建筑结构设计、细节设计角度出发分析大型商业综合体结构设计,旨在提高大型商业综合体结构设计水平,保障后续施工环节有序展开。

关键词:大型商业综合体;结构设计;设计要点

为满足城市居民休闲、购物、娱乐等需求,大型商业综合体建设工作正不断展开。较传统商业建筑相比,大型商业综合体建设规模更为庞大,内部空间布局更为复杂,这就对结构设计提出了更为严格的要求。如何提高大型商业综合体结构设计体系,已成为业内人士的研究重点。

1 大型商业综合体概述

1.1 大型商业综合体内涵

大型商业综合体能够将商业空间、办公空间、餐饮空间、文娱空间等相互结合,使各空间之间存在着相互依存及互补的关系,是一种多功能、复杂而统一的综合体。

1.2 大型商业综合体特征

通常情况下,大型商业综合体能够将多种城市元素相互结合,不同功能的元素相互促进,具备展览、购物、住宿、办公、餐饮等多项功能,所以大型商业综合体大多位于城市功能集中区域及城市交通便捷区域,大型商业综合体特征主要体现在以下两点:第一,大型商业综合体结构及功能极为多样化。大型商业综合体涵盖多个不同类型的建筑结构体系,在特定的空间中,多个不同类型的建筑结构体系相互融合。在大型商业综合体设计环节中,设计人员应结合原有空间结构,科学规划休闲区、商业区、娱乐区及地下室等,确保大型商业综合体与周围道路、轨道交通相互结合^[1]。确保各功能区规划合理,以提高整体设计水平。第二,现阶段,大型商业综合体商业价值最为显著,随大型商业综合体覆盖面积及建设规模的不断增长,大型商业综合体内部空间也有所扩张。为充分发挥出大型商业综合体的重要作用,应使大型商业综合体内部空间与外部空间相互协调。一般情况下,可结合具体高度将大型商业综合体划分

为上部空间、中部空间及下部空间。上部空间可作为办公建筑;中部空间可作为商业建筑,例如餐厅、网吧等;下部空间主要用作停车场及地下购物中心等。在设计大型商业综合体时,不仅需要综合考量各项属性需求,还应秉持因地制宜的理念,根据当地实际需求展开灵活设计。

2 大型商业综合体结构设计要点

2.1 项目概况

通过案例我们进行具体阐述,该大型商业综合体总建筑面积为150498m²,总占地面积为35103m²,涵盖了居住功能、商贸功能及办公功能,由住宅、购物中心、写字楼等共同组成(如图1)。其结构形式主要有钢筋混凝土结构、钢筋混凝土框架结构及框架剪力墙结构,内部存在大跨度结构,跨度可达到19m至25m,结构设计需要严格把控。



图1 大型商业综合体效果图

2.2 地基与基础设计

地基与基础设计是整个建筑设计重点,要基于地勘勘测的地质条件,对基础形式进行合理选择,以确保建筑物的整体安全。在实际设计中,要重点考虑以下几个方面:第一,地基承载力。该项目场地地层自上而下依次为第四系杂填土层、粉质粘土层、圆砾层、粉质粘土层、白垩纪砂砾岩组成,根据本次勘察成果结合区域地质资料,普遍分布有素填土,结构松散,稳定性差,基础开挖可能造成的基坑局部垮塌,建议以中风化灰岩作为持力层。第二,基础选型。在基础选型时,要根据场地的岩土工程条件及拟建建筑工程特性,结合现场施工条件进行甄选,该项目建筑物建议采用桩基础。第三,沉降分析。在对建筑物进行沉降分析时,要采用规范中规定的相关方法和措施进行分析。例如,规范中规定了分层总和法和静载荷法等相关方法,可以将其作为计算沉降的依据。在进行分层总和法分析时,要先计算出建筑的沉降量,然后根据沉降量确定地基处理后的沉降量,最后将两种结果进行比较,从而得出建筑物最终的沉降量。在进行建筑物沉降分析时要特别注意建筑结构安全,如果出现沉降变形不均匀、位移过大等情况时,要及时对建筑物的结构进行调整和加固处理,避免出现建筑倒塌现象。

2.3 建筑设计

该项目结构设计使用年限为 50 年,首层与二层为商贸区,与裙房不分缝,但防火分区为连通状态。该项目抗震设防类别划为重点设防类,应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施。结构形式为框架核心筒结构,局部采用了型钢混凝土组合柱,核心筒及外框架抗震等级提高到一级,裙房抗震等级同主楼。为了优化结构体系及节约施工成本,框架柱尺寸进行自下而上的递减,混凝土标号等级也从 C45 至 C30 的方式递减,采用高强混凝土减小构件截面尺寸和混凝土用量,增加使用空间。受力钢筋优先选用 HRB400 级或更高级热轧带肋钢筋,可减轻结构自重、减少材料用量。针对该项目而言,商业区屋盖存在大跨度空间,传统混凝土梁无法满足大跨度空间结构设计要求,为了减轻结构自身重量,采用性能优越的钢结构体系及轻质屋面。中庭部位悬臂跨度为 5m 至 8m,将型钢梁设置与悬臂梁组合搭配。在悬臂梁根部设置尺寸适宜的竖向加腋,提高梁结构承载能力,保障建筑内部空间更加稳定。除此之外,结合行业设计标准,确保各竖向构件位置科学适宜,避免分布过于集中或分散,科学调整框筒柱与剪力墙占比,使倾覆弯矩比与剪力墙设计要求统一^[2]。为进一步提升结构安全性,还应做

好结构受力分析及计算,根据相关规范设置好模型参数,以提高结构抗震稳定性及动态模拟真实性。

2.4 细节设计

第一,准确计算温度应力。为避免温差过大严重影响结构轴向拉应力,需做好温度应力计算。一般情况下,如温差较小,则温度应力不会对建筑结构稳定性造成严重的影响。针对这一现象,设计人员仅需设置普通楼板钢筋即可。针对本项目而言,通过现场检测后发现最高温度为 37℃,最低温度可达-2℃,闭合温度为 17℃至 18℃间。当最高温度达到 21℃,最低温度低至-25℃时,应结合计算数据与信息展开楼板因温度应力开裂的处理,可将钢筋加设在楼板指定部位,避免楼板结构在后续运行过程中出现裂缝,保障楼板配筋率达标。除此之外,还应配置小直径钢筋避免开裂出现,适当提高间距密度,通过这种方式降低温差对轴向拉压力产生的影响,这种配筋方式不仅能够提高大型商业建筑综合体结构的稳定性,还能够进一步提升混凝土结构的防渗防水性^[3]。第二,科学设计伸缩后浇带。为避免大型商业综合体建筑在后续使用过程中钢筋混凝土结构出现不均匀收缩或不均匀沉降而引起开裂问题,需设置后浇带。在本项目设计中,每隔 35m 左右的距离设置一条宽度为 80cm 的伸缩后浇带,局部条件不允许时,后浇带间隔超过了规范要求的距离,应用了超长无缝结构设计,需科学采用微膨胀混凝土用量,进而约束周围钢筋混凝土结构。

3 结语

总而言之,大型商业综合体建设规模庞大,内部结构复杂,功能丰富。在结构设计阶段,应结合城市发展规划及当地实际情况,提高设计科学性及可行性。秉持因地制宜原则,从地基与基础设计、建筑设计、细节设计角度出发,保障大型商业综合体后续施工环节有序展开,延长大型商业综合体使用年限,充分发挥出大型商业综合体重要价值。

参考文献:

- [1]王国新.某大型商业综合体结构设计与分析[J].福建建设科技, 2024, (01): 13-16.
- [2]李新玲.大型商业综合体建筑设计分析——以某商业综合体工程项目为例[J].房地产世界, 2023, (10): 62-64.
- [3]陈卓.昆山华润万象汇结构设计及加固改造[J].低温建筑技术, 2020, 42 (06): 80-85.