

# 复杂高层与超高层建筑结构设计要点探析

谷欣欣

天津华汇工程建筑设计有限公司 300392

**摘要:** 结构设计对于建筑具有重要影响,尤其是超高层建筑。所以建设单位需要对其引起重视,为工程建设提供准确依据。设计人员应该深入施工现场,了解超高层建筑的实际情况,明确其修建标准,优化传统结构设计方案,进而掌握其关键问题,切实提高设计内容的准确性和合理性,让质量得到大幅度提升。为此,本文就以复杂高层与超高层建筑为例,对其结构设计要点进行深入分析。

**关键词:** 复杂高层;超高层;建筑结构;设计要点

## 引言:

最近几年,在我国社会经济持续发展的背景下,大众生活质量水平急剧提升。而大众对于建筑工程也提出了全新需求,不仅需要保证工程的安全性和稳定性,还要落实我国节能环保理念。结构设计作为建筑修建的核心内容,在具体作业时要以绿色建筑为核心,优化传统设计方案,切实提高结构设计水平。设计人员需要严格按照规章制度,合理应用相应技术,对各结构开展持续优化,进而保证建筑能够符合新时代下大众的实际需求。

## 一、复杂高层与超高层建筑结构设计核心问题

### 1、超高层问题

由于复杂高层与超高层建筑的特殊性,其高度较高,结构受力比较复杂,因其设计的关键在于准确计算出结构的极限承载力、抗倾覆系数、抗侧力系数等参数。首先,极限承载力与结构荷载大小直接相关,且受施工质量和设计条件控制。其次,抗倾覆系数则与结构所处环境、场地条件以及自身的强度有关,其大小与施工质量以及设计条件控制有关。最后,抗侧力系数则受材料特性影响。因此在实际修建过程中容易出现诸多问题,如施工困难、结构质量无法得到保证。为了保证建筑结构的准确性,让结构性能更加稳定,建设单位在实际作业时要合理控制高层建筑高度。目前,高层建筑高度主要分为两种类型:超高层住宅与超高层办公。超高层住宅以其较大的楼层间距、较高的层高和较为宽敞的居住环境成为当下最具竞争力的产品之一。超高层居住类工程中采用核心筒结构和框架-核心筒两种结构形式,通常采用全框架核心筒结构,而超高层办公类工程中主要采用框剪形式,通常采用剪力墙+框剪两种组合形式。

在建设过程中,如果高层建筑高度大于50m时应采取相应防护措施,包括设置超高人员通行区、使用超高材料等措施。而当高层建筑高度大于50m时,应设置抗侧刚度较大的钢支撑以保证建筑质量与安全。而当高层住宅高度大于30m时,应采用抗侧力较大的混凝土楼板或钢柱等措施进行防护。在具体计算中,建设单位需要严格按照相应标准,开展抗侧力计算,以理论计算为准计算出截面尺寸,再根据实际设计参数,明确结构的整体性能,如抗剪强度、刚度。最后根据其数据开展复核,进而保证数据的准确性,解决传统结构设计过程中的问题。

### 2、抗震问题

抗震设计是保证建筑质量和结构安全的重要措施,因此复杂高层与超高层建筑必须要做好结构抗震设计工作。一般情况下,复杂高层与超高层建筑的抗震措施主要包括以下几个方面。首先建设单位要合理选择材料。由于在整个工程项目中使用的材料非常多,因此在选择材料时要综合考虑其各项性能指标,避免出现过多的缺陷

或者不合理的设计。为了保证材料的准确性,建设单位可以根据工程需求明确材料选择标准,让其刚度以及强度均符合建设需求。同时,还要提高地基的稳定性与强度。可以根据工程区域的实际情况,以修建区域地基的实际性能明确其修建方案,做好改善工作,进而保证基础施工质量,为后续结构设计提供基础,避免在后续设计过程中因地基问题导致结构发生问题,影响建筑的安全性和稳定性。

其次,前期准备工作完成以后,必须优化主体结构形式。以工程修建标准为依据,制定施工方案,明确各项施工内容掌握各环节的施工要点,进而提高施工质量与效率,让设计符合工程实际需求。具体作业时要以整体性为原则,保证各结构之间相互融合,并且还要以合理性为原则,准确分配各结构的钢筋数量,切实提高结构整体状态。同时,还要做好结构体系设计与优化。在工程修建过程中,由于建筑结构的特殊性,容易受到诸多因素影响,因此需要深入施工现场一线,了解施工过程中所存在的问题,以此为基础对基础施工体系以及结构体系进行优化与改善,进而保证设计的准确性。由于该类建筑的特殊性及其高度较高,因此在设计过程中还要对上部建筑引起重视,以科学性和合理性为原则制定保护措施,进而让上部建筑体系更加稳定。

最后,在基础设计过程中,还要对各类重要工程问题开展优化处理,结合工程实际情况开展综合分析,了解工程在修建过程中可能会存在着问题,制定相应的解决措施。进而让结构性能符合工程需求,降低安全隐患事故出现的概率,保证各项工序的稳定有序开展,充分发挥设计的作用优势。

### 3、受力性能问题

结构设计的重要环节之一是结构的受力性能,通过计算分析和有限元模拟相结合,分析构件破坏形态,从而验证其强度、刚度和稳定性。如果结构构件截面尺寸大时,承载力、变形能力较差。一般情况下,构件截面尺寸不宜大于50mm×50mm,如遇特殊结构或大型建筑时,应适当增加设计宽度。同时,对于受力性能较差的节点部位,还应进行加强处理,进而提高构件的承载能力。通常情况下,高层建筑多采用剪力墙和框架柱相结合的组合方式开展作业,所以在实际工程中,建筑企业要了解高层建筑的实际情况,掌握其截面尺寸,进而明确在应用过程中可能会出现的问题。设计人员要以科学性和合理性为原则开展强度验算,明确高层建筑的受力特点,掌握其受力性能,进而合理开展设计,让其结构更加精准。例如,在设计过程中发现结构出现弯矩效应、剪力效应时,可以通过相应的方式进行控制,增加节点部分,进而提高结构的抗剪强度,避免在后续应用过程中构建出现问题,影响结构的整体性能,加大安全隐患事故出现的概率。

通常情况下,实际作业过程中由于建筑高度较高,因此截面尺

寸容易出现剪力变形。设计人员要引起重视,做好抗减强度验算,进而减少剪力变形出现的概率。在实际过程中计算难度较大,为了保证计算的准确性,设计人员要根据建筑结构体系以及实际建筑结构开展模拟分析,进而保证计算的准确性和精准性,为后续结构设计提供准确的数据基础,帮助设计人员了解在实际设计过程中所存在的问题。设计人员可以通过相应的计算方式开展分析,进而保证数据的准确性和有效性。如果没有合理进行计算和模拟就施工,会出现严重的安全隐患事故,并且还会加大施工成本。所以设计人员要合理进行验算,对其成果开展仿真模拟分析,进而保证数据的准确性,让结构施工更加稳定。

#### 4、沉降问题

沉降是指建筑物在结构使用过程中,随着时间的增长而发生一定程度的变化。随着建筑使用年限的延长,地基基础与主体结构就会出现较大的变形,进而发生沉降现象。一般情况下,沉降不超过15 mm就不会产生比较严重的影 响,如果超过15 mm则说明基础沉降变形过大会产生比较严重的影 响。因此,在建筑结构设计过程中要对问题引起重视,明确地基基础和主体结构两者之间产生的相对变形量。设计人员要以严格的标准开展准确设计,计算其变形量,进而掌握复杂高层与超高层建筑的特性,明确地基与主体结构之间的关系。通常情况下,复杂高层与超高层建筑对地基基础和主体结构都是由混凝土作为主要材料,在建设过程中涉及到基坑开挖、支护施工,而这些工序都会对主体结构产生一定影响,如果设计不合理就会出现建筑结构变形的情况。为了在保证建筑物安全使用,提高建筑的整体性能,确保其工期进度,建设单位要以整体性为原则做好分析与处理,了解在建筑结构过程中沉降问题出现的具体机制,做好平面设计,加大研究力度。进而了解建筑修建区域的实际情况,明确其环境敏感区域,切实提高建筑的安全性和稳定性,让其建筑能与周围环境相契合,让结构之间能相互依托,避免在后续应用过程中出现沉降现象,影响建筑的应用效能。

#### 5、扭转问题

扭转指的是物体在水平方向的移动,通常会发生在结构构件。常见的扭转有竖向扭转和水平向扭动,前者在一些高阶振型的情况下表现比较明显,比如扭转波、扭转弹簧等,后者则是结构中某些构件受到较大作用而产生扭转现象。发生扭转之后,建筑结构就会发生变形时,其变形程度会有很大变化。如果这时出现地震荷载就会出现叠加的情况,其现象更为严峻。同时,当构件处于水平或竖直方向、以及结构底部的支座处时,其自身刚度较小,并且惯性系数较小。一旦受到外部荷载力就会导致建筑物出现扭转现象,进而使结构受到更大程度和更大范围的破坏。例如,建筑物出现水平方向的扭转现象时,水平或竖向构件就会出现开裂和剥落情况,如果建筑底部存在竖向构件时同样会导致楼层开裂、剥落等。另外根据实际情况,还可能存 在纵向振动或者横向振动情况。在设计中应该重点关注竖向和横向构件对结构受力性能、破坏形式以及稳定性方面的影响。此外,还应该重点关注竖直刚度较小或者说刚度系数比较小的柱、梁、板等构件,判断其结构受力性能以及抗震性能。

### 二、复杂高层与超高层建筑结构设计优化措施

#### 1、优化设计技术,开展三维设计

在建筑工程设计过程中,结构设计极为重要是建筑的核心内容,其设计质量以及水平将会直接决定结构的整体性能,如抗侧能力、抗震能力以及资源消耗程度。如果在设计过程中没有严格按照规章制度开展标准化作业,不仅会影响结构性能,还会加大资源的消耗率。所以设计人员需要转换传统的设计理念,以新时代设计标准为依据,切实提高自身的设计水平,优化其设计方案,进而实现

规范化设计。目前我国大部分工程结构主要是以框架结构、剪力墙结构以及剪力墙加框架结构的类型,其中框架结构在实际设计过程中其墙柱结构截面尺寸较大,会影响内部空间的利用率。而剪力墙结构的能源消耗率较少,能提高结构的整体性能,尤其是抗震性能。而框架加剪力墙结构能够适应不同环境下工程结构建设需求,其抗侧性能以及抗震性能较为良好。由此可见,不同的结构形式其性能特点都具有一定差异,设计人员在具体作业时需要根据工程的实际情况合理开展分析,结合各类因素进行综合判断,优化其结构设计方案,提高结构的安全性以及稳定性。

其次,如今我国科学技术发展良好,设计人员在实际设计过程中可以基于信息技术建立三维设计。三维设计与传统设计相比,能够帮助设计人员了解建筑结构的实际情况,分析其设计方案中存在的问题。例如,可以利用 BIM 技术开展仿真模拟分析, BIM 技术作为新型技术,可以根据初始数据以及设计方案进行模型创建,将各构件的关系全面呈现给设计人员,可以将各施工主体全面结合,如设计、施工、建设,实现协同设计目标,避免出现信息孤岛问题。尤其是在大型复杂结构设计过程中,通过 BIM 技术能帮助设计人员更加直观地了解到结构的具体特征,掌握结构空间的关系,避免在后续修建过程中其图纸与施工现场发生冲突,影响构件的整体性能。

#### 2、做好体型设计,完善基础设计

所谓体型设计主要是以平面形状和立体形状为主,根据建筑的抗震性能开展合理设计,进而让平面形状更加规整,避免受到地震荷载力以后出现结构损坏。实际作业过程中,设计人员需要根据建筑平面设计的实际情况,开展标准化作业,让其形状尽量单一,选择具有规整性的材料开展作业,进而控制影响范围,让建筑的抗震性能得到大幅度提升。设计人员可以通过圆形、长方形或者正方形的形状开展作业,进而避免建筑平面出现不规则,影响建筑的抗震性能。为了确保结构的均衡性,设计人员还要控制结构侧翼,避免侧翼过长影响建筑结构。实际作业时,需要结合建筑物的实际情况开展综合分析,如艺术性、安全性,进而保证体型结构设计符合修建标准。除此以外,设计人员还需要对基础设计引起重视。基础设计会直接决定建筑的使用质量,因此要以科学性为原则合理设计,保障后续施工的有序开展。为了规避传统建筑设计过程中的问题,如倾斜问题,需要对其设计引起重视,让建筑地下深度符合设计需求,确保基础设计水平。而对于超高层建筑,要以综合性为原则进行准确分析,了解工程实际情况,如分布结构、高度、地质条件,进而让施工方案更加合理,提高方案的性价比。同时,在实际作业时可以选择多层地下室,通过基础嵌固端的方式开展作业,进而避免地基出现位移,提高结构整体性能。

#### 三、结束语

总而言之,超高层建筑结构复杂,实际设计时需要结合各类因素进行综合分析,掌握其核心内容,以科学性为原则制定问题解决方案,做好各项设计作业,进而提高结构设计水平,为后续工程发展奠定基础。

#### 参考文献:

- [1]宋颜培.复杂高层与超高层建筑结构设计要点解析[J].绿色环保建材, 2021, (10): 59-60.
- [2]康建.复杂高层与超高层建筑结构设计要点分析[J].中国高新科技, 2021, (14): 57-58.
- [3]葛法制.复杂高层与超高层建筑结构设计探析[J].工程建设与设计, 2019, (10): 9-10.
- [4]杨威.超高层建筑结构设计的技术要点及相关问题研讨[J].建材与装饰, 2017, (22): 98-99.