

# 高层建筑混凝土结构设计浅析

许燕华

柳州东城公共教育发展有限公司

DOI:10.12238/btr.v5i5.4039

**[摘要]** 伴随我国城市的快速发展,人口数量一直在不断增加,因此高层建筑的数量也有所提升。高层建筑混凝土结构的设计工作是非常关键且非常重要的工作,如何在确保高层建筑的适用性、安全性、耐久性的同时保证经济性,设计人员就需要做好研究工作,处理好其中可能存在的问题,把握高层建筑结构设计关键环节。本篇文章主要列举了一些高层建筑结构的形式,探讨了高层建筑混凝土结构设计的意义和要求,探讨了高层建筑混凝土结构设计过程常见的问题,并对于如何做好高层建筑混凝土结构设计发表一些个人的观点和看法。

**[关键词]** 高层建筑; 混凝土建筑; 结构设计

**中图分类号:** TV431 **文献标识码:** A

## Analysis on Concrete Structure Design of High-rise Buildings

Yanhua Xu

Liuzhou Dongcheng Public Education Development Co., Ltd

**[Abstract]** With the rapid development of cities in China, the population has been increasing, so the number of high-rise buildings has also increased. The design of high-rise building concrete structure is a very critical and important work. How to ensure the applicability, safety and durability of high-rise buildings while ensuring the economy, designers need to do a good job in research, handle the possible problems, and grasp the key to high-rise building structure design. This article mainly lists some forms of high-rise building structures, discusses the significance and requirements of high-rise building concrete structure design, discusses common problems in high-rise building structure design process, and expresses some personal views on how to do a good job in high-rise building structure design.

**[Key words]** high-rise buildings; concrete buildings; structural design

### 引言

早期高层建筑体系的结构形式主要为三类,分别是剪力墙、框架以及框架-剪力墙。伴随施工技术的进步和材料的更新,当前工程建筑又出现了诸多新的结构。相比于多层建筑,高层建筑在安全性、适用性以及耐久性方面都有着较高要求,所以在设计的时候,必须通过从整体角度出发,以此对混凝土结构展开调整,进而确保建筑的质量水平达到规定要求。

### 1 高层建筑结构的形式

#### 1.1 框架结构

框架结构由楼板、梁、柱、基础等组成。框架结构竖向受力构件间距较大,建筑功能布置比较灵活。但是,框架结构的梁柱截面相对偏小,竖向刚度较小,使得高度部分就受到了不小限制。因此,框架结构形式主要应用于不需要考虑抗震或者楼层数相对偏少的建筑物之中。

#### 1.2 剪力墙结构

剪力墙结构由楼板、梁、剪力墙、基础等组成,通常都应用于钢筋混凝土结构里面,最大的特点是剪力墙墙体的间距较小,平面布置也缺乏灵活性,很难满足公共建筑的大空间使用需求,同时自重也偏大。

#### 1.3 框架-剪力墙结构

剪力墙结构由楼板、梁、柱、剪力墙、基础等组成,相比于传统的框架结构,框架-剪力墙结构的刚度更大,承载效果更优良,具备框架以及剪力墙两类结构的特点,同时能够做到取长补短。目前我国现阶段高层建筑普遍都采用框架剪力墙结构形式。

#### 1.4 筒体结构

筒体结构中的单筒结构主要应用于烟筒这类建筑物。框架-筒体结构、筒中筒、多筒结构等其他筒体结构形式主要应用于高层建筑、超高层建筑。

#### 1.5 巨型结构

现阶段,最常见的巨型结构主要有巨型框架以及巨型桁架两类,在少数建筑物里面会出现。

## 2 高层建筑混凝土结构设计意义

### 2.1对高层施工的意义

伴随我国高层建筑数量的持续增加,混凝土结构设计的重要性也在提升。对高层建筑而言,混凝土结构和建筑的质量安全密切相关,甚至决定了建筑物的使用寿命。在混凝土结构设计里面,设计人员必须充分了解混凝土结构本身,把控设计全过程,从而能够保证结构设计的成果达到预期,为后续工作的开展提供帮助。

### 2.2对经济发展的意义

高层建筑混凝土结构和整个城市的未来发展存在联系。

其一,优良的混凝土结构可以保障高层建筑物的安全性,延长使用年限,为人们的正常居住、工作以及生活提供了良好的保障,获得较好的经济性,且能减少使用单位的管理工作。

其二,通过对高层混凝土结构的设计模式持续优化,还能对整个建筑行业的发展起到推动效果。

## 3 高层建筑混凝土结构设计的要求

### 3.1可靠性

高层混凝土建筑的可靠性主要涉及两部分。

其一是安全性,也就是整个混凝土结构能够承受不同的作用力,而且在能够抵御一些突发问题和自然灾害。

其二是耐久性,也就是整个结构必须符合国家发布的标准要求,确保其能够满足使用寿命要求。

### 3.2广泛适用性

高层建筑的混凝土结构需要以人为本,并以此作为基础,满足人们日常生活的基本习惯的要求。同时在正常使用的过程中,不会出现裂缝、变形以及坍塌的情况,确保人们的居住安全、保障建筑基本功能。

### 3.3结构延展性

相比于低层建筑,高层建筑实际承载的负荷更高,所以必须保障高层建筑的质量。而混凝土结构本身的延展性会直接决定建筑质量的高低。设计人员需要从结构的承受力和变形效果两方面切入,不断提升结构的延展性水平,降低风效应带来的负面影响。

### 3.4强抗震能力

抗震能力是所有高层建筑必须具备的一类性能,当建筑物的抗震能力较好,就能确保用户的财产安全。混凝土结构与高层建筑的抗震水平存在联系,所以设计人员在设计的时候,必须合理挑选嵌固端的位置,并优化竖向布局以及平面布局。

## 4 高层建筑混凝土结构设计存在的不足

### 4.1相关参数把握不到位

高层混凝土建筑的设计工作涵盖多类不同的参数,像是抗浮水位标高、嵌固端的楼层数以及荷载计算与输入、基础时候荷载组合的选用等,其准确性直接影响结构的准确性。如果抗浮水位的标高填写有误,未正确考虑抗浮水位,会导致配筋率

增大、或者抗浮计算不准确导致地下室底板被冲破等问题。然而在实际设计的时候,由于部分人员的专业水平有限,经验不足,导致结构问题频繁出现,影响了设计整体质量。设计人员需要熟悉每一个模型参数计算、选用原则或模型参数与规范的联系,提高结构建模的准确性、合理性。

### 4.2盲目套用其他方案

伴随城市功能的不断丰富,人们对高层建筑物自然也提出了更多的要求。但是,不少设计人员并未做到充分考虑,而是盲目套用其他建筑物的设计方案,从而使得结构的设计效果存在不合理的情况,影响了人们的正常使用。

## 5 高层建筑混凝土结构设计的优化方法

### 5.1提升钢筋混凝土的延展性

#### 5.1.1合理使用钢筋

在高层建筑施工里面,钢材占据的整体比例非常高,因此实际用量必须做到合理把控。设计人员需要根据实际状况,合理挑选钢筋规格,以防质量存在问题带来风险。同时对于一些地基相对脆弱的建筑进行设计的时候,设计人员需要适当降低钢筋的比例,减少地基的负载,并缩减造价成本,且能削弱地震对地基带来的破坏程度。

#### 5.1.2提升建筑的弹塑性

弹塑性直接决定建筑结构吸收地震灾害冲击的能力,与强梁以及强柱杆的质量水平存在联系。设计人员需要从整体角度出发,对建筑物本身的平面形状、各部分刚度和结构承载力展开考虑,以此优化混凝土结构,提升建筑的弹塑性,在确保建筑质量的同时,不断提高灾害抵御效果。

#### 5.1.3优化建筑布局

为了提升高层建筑本身的延展性,设计人员就要通过诸多措施对建筑结构的布局展开优化:通过考虑整个楼层竖向部分的位移、加强薄弱节点、合理设置铰接节点来减少扭矩对建筑的影响;通过采用抗震设计的方式提升建筑物本身的安全性和稳定性,确保群众的生命财产安全。不仅如此,填充墙本身是高层建筑里面较为特殊的部分,与楼体的稳定性和适用性存在联系。所以,设计人员就要参照剪力的大小对填充墙的设计方案展开完善,并适度使用一些质量较轻的砌块。

### 5.2做好参数计算工作

#### 5.2.1合理优化计算机模型

伴随信息技术的持续发展,普遍设计人员都在高层混凝土建筑里面应用了计算机模型。而不同高层建筑的参数存在明显区别,从而使得模型的参数输入难度提高。为此,设计人员在执行相关操作之前,必须根据项目的实际情况,对计算机模型不断优化,促使其具有更高的精确性。

#### 5.2.2保证参数的精确性

当高层建筑的建筑高宽比、长宽比足够合理时,就能确保每一个楼层之间的地震剪力能够控制在合理的范围之内,提升楼体的安全性;刚度比会影响建筑物竖向结构层面的刚度变化,合理的刚度比能够确保楼体足够稳定;良好的位移比可以防止

楼体发生扭转问题;周期比与楼层本身的高度存在联系,基于楼层的差异,周期比完全不同。在对高层建筑的混凝土结构进行设计的时候,设计人员就需要对这些参数有效把控。设计人员应该熟悉模型设计中参数选用的依据,合理选用计算参数,力求让模型最贴合结构受力实际情况,得到最优的设计成果。

### 5.2.3 非结构构件的设计

伴随建筑工程的发展,人们对建筑物的外观提出了更多要求。在建筑物里面,通常会有大量非结构构件,像是楼体装饰品。建立模型的过程中考虑非结构构件的荷载及非结构构件对受力构件的影响。所以,设计人员就要强化非结构构件的设计,在保证安全稳定的同时,不断提高外观视觉水平。如果有特殊情况存在,设计人员需要将其中一些非必要的结构构件舍去。

### 5.3 提升混凝土结构的安全性

为了保证高层建筑物的施工安全,混凝土结构的安全性便是重点之一。设计人员需要做好研究工作,以此做到有效把控。

其一,设计人员需要考虑房屋结构的抗震水平和建筑布局,以此降低地震对高层建筑物带来的影响。

其二,设计人员在多层砌体设计的过程中,必须将横墙和纵墙的承重水平考虑进来。

其三,高层建筑物平面结构的难易程度直接决定设计人员是否需要设置防震缝。当结构较为复杂时,设计人员必须做好防震缝设计,保障并提高结构抗震能力。同时,防震缝还能对平面结构展开划分,让其变为多个不同的模块单元,从而给楼体的设计和规划提供了便利。

### 5.4 混凝土结构的其他优化措施

#### 5.4.1 对建筑高度进行控制

对高层建筑来说,其高度必须控制在合理的范围之内,否则就会对稳定性及经济性带来影响。所以在设计的时候,设计人员需要将地基部分的承载水平以及地基沉降考虑进来,并研究当地部门发布的建筑规划要求,在保证合法合规的同时,合理控制建筑高度。

#### 5.4.2 注重结构的竖向分布

结构的竖向分布一直都是高层混凝土结构设计需要考虑的部分。设计人员在设计的过程中,理应尽可能确保规则性和均匀性达标。不仅如此,结构的竖向分布还要贯彻上小下大的基本原则,保证楼体的结构以及重心都足够稳定。结构设计过程中,注意不要刚度突变,避免在某个楼层减小竖向构件的截面同时减小混凝土强度等级,避免混凝土强度等级突然降低两个标号。

#### 5.4.3 合理选择结构嵌固端

嵌固端的合适度会影响整个结构的指标以及配筋率。从工程的角度来说,嵌固部位是一个区域,只有相对的嵌固,没有绝对的嵌固。一般来说,总加强部位越低,总加强范围就越大,因而经济成本越高。所以在设计的时候,设计人员就要参照现有的土地状况,选择最佳的结构嵌固端,以此合理应用计算模型。

## 6 总结

综上所述,伴随高层建筑物的持续发展,混凝土结构设计工作的重要性也在提升。在实际设计的过程中,工作人员需要参照建筑物本身的特色,采取不同的方式,以此保证建筑物的质量水平达标,延长使用寿命。如此一来,我国建筑行业就能取得更好的发展,促使更多人群受益。

### 【参考文献】

- [1] 杨过亮. 高层建筑混凝土结构设计浅析[J]. 中国房地产业, 2017, (004): 250.
- [2] 陈阳显. 浅析高层建筑中混凝土结构的优化设计[J]. 价值工程, 2018, 29(27): 148.
- [3] 葛斌. 浅析钢筋混凝土高层结构设计的常见问题[J]. 中国高新技术企业, 2019, (16): 48-51.
- [4] 尹翼云, 熊春梅. 浅谈高层建筑结构中混凝土的应用[J]. 城市建设旬刊, 2018, (002): 393.
- [5] 叶小林. 混凝土高层建筑结构设计浅析[J]. 建筑工程技术与设计, 2017, (009): 792.
- [6] 李培林, 吴学敏. 多层与高层混凝土建筑结构设计[M]. 中国建筑工业出版社, 1998.
- [7] 由终南. 关于高层混凝土建筑结构的抗震设计探讨[J]. 中国科技投资, 2019, (013): 27.
- [8] 郭云鹏. 高层混凝土建筑结构设计方案中BIM技术的应用[J]. 山西建筑, 2018, 44(15): 2.
- [9] 李心洁. 关于高层混凝土建筑结构设计探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2017, (36): 570.
- [10] 满国君, 付艺璇. 关于高层混凝土建筑抗震结构设计探讨[J]. 河南科技, 2013, (6X): 1.
- [11] 梁炜. 高层混凝土结构设计若干问题探讨[J]. 建材与装饰旬刊, 2008, (6): 84-84.
- [12] 马贝贝. 简论高层混凝土结构设计计算的注意事项[J]. 建筑工程技术与设计, 2015, (017): 342.
- [13] 谢辉, 裴斐. 刍议高层混凝土结构设计[J]. 建筑遗产, 2014, (001): 637-638.