

浅谈高层建筑混凝土结构优化设计

王欣龙

辽宁栢荣建设工程有限公司 辽宁 沈阳 110071

【摘要】随着社会经济的的发展和建筑材料技术的不断进步革新,高层建筑在近些年得到突飞猛进的发展,各类的高层建筑如雨后春笋。这也对建筑设计人员的技术水平提出了更高要求。高层建筑结构与多层建筑在结构概念设计、整体稳定性、构件截面的选择、重要部位的延性和整体的结构体系设计都大不相同,两者设计特点也不尽相同。

【关键词】高层建筑;混凝土;结构设计

建筑行业中最常使用的一种结构为钢筋混凝土结构,这种结构在刚度和抗剪性等各个方面都具有较大的优势。但是随着我国目前建筑的高度不断增加,钢筋混凝土这种结构似乎并不能适应高层建筑,截至目前,已经出现了许多由钢筋混凝土结构引发的安全事故,怎样将钢筋混凝土结构合理安全地用于高层建筑建设就成为目前建筑行业的工作人员的一大难题。笔者在本文中,对钢筋混凝土结构在高层建筑中的应用进行相关的讲解,希望能对相关的施工单位和施工技术人员起到一定的指导作用。

1 建筑混凝土结构设计现状以及优化意义

1.1 建筑混凝土结构设计的现状

在 21 世纪之前,我们国家的建筑结构设计形式开始趋于多样化,结构工程逐渐变得复杂,开始出现很多复杂的建筑,比如说,超高层结构、复杂的连体结构、新型转换层结构等,都给结构设计师带来了很多的困难和挑战。因此作为一个结构设计人员需要在遵循各种规范的前提下与时俱进,不断的吸取新的知识,争取掌握全面的知识,使自己具备一定的专业技能和勇于创新的精神从而有能力面对新的挑战。目前的规范通常只针对我们常见的工程,在人们不断的提高建筑使用功能需求和感官视觉需求的当下,设计师应根据已有的经验或收集相关资料,或者不断的进行试验研究去创新,不能完全依据规范和规程的条款。

1.2 混凝土建筑结构优化的意义

目前,我们国家的经济发展速度很快,居民的居住、生活环境逐渐优化。设计人员需要不断的对建筑结构进行优化,使得建筑物既满足安全、耐久、适用、经济,又满足感官视觉要求。混凝土结构设计的优化是以实际为主,依据建筑物的基本情况,以经济为前提进行优化设计,其最主要的内容就是充分的利用基础结构、方案以及围护结构等环节,建立起最符合要求的模型,最后需要科学的计算结构中的各种参数,确立出建筑工程的最终方案。混凝土结构的优化设计具有十分重要的意义,首先,可以极大的

提高建筑物的经济性能,对建筑结构进行优化能够节约成本、节省混凝土等材料,对抗震方面也有改善,可以减少建筑结构内外层不必要的修饰,还可以提高结构的受力能力。其次,混凝土结构的优化设计也极大的减少了一项工程的造价。

2 高层建筑混凝土结构类型分析

高层建筑混凝土结构主要可以分为钢筋混凝土结构、组合结构以及新型结构、智能建筑结构几种不同的类型。

2.1 钢筋混凝土结构

钢筋混凝土结构主要通过钢筋以及混凝土构成,通过钢筋混凝土建造主要包括了大模板现浇结构以及薄壳结构、应用滑模、升板等相关构造的钢筋混凝土结构,是主要的承重构件。此种类型的结构整体性良好,具有耐高温、位移较小,成本较低以及刚度较大的特征。

随着混凝土增强材料技术在不断的发展,钢筋混凝土以及钢混凝土等高强度的混凝土技术手段在不断的的发展,在多数的高层建筑结构中广泛地应用了钢筋混凝土结构。

2.2 组合结构

组合结构就是钢筋混凝土组合结构与组合砌体结构构件构成。组合结构与钢筋混凝土结构具有一定的差异性。相对于混凝土结构来说,可以有效地节约建筑施工需要的成本,其科技含量较高,组合结构中将混凝土填充在结构之中,可以有效地提升整体的承载能力,可以节省钢材。组合结构应用范围较为广泛,在高层建筑结构等诸多行业中广泛应用。

2.3 新型结构

高层建筑结构体系中剪力墙体系以及框架体系是较为常见的类型。新型的结构体系可以分为筒中筒体系、框筒体系以及束筒体系三种类型。相对于传统的单片平面结构体系,新型的结构体系中具有较强的抗侧刚度,其承载力更大。在高层建筑结构中应用功能较为全面,应用范围较为广泛。

2.4 智能建筑结构

智能化建筑结构在高层建筑中应用相对较少,

是一种融合高新技术产品的建筑结构。在社会经济发展过程中,人们的生活水平在不断地提高,这些建筑结构在不断地完善,建筑系统、结构体系以及服务管理在不断地完善优化,为建筑设计提供了有效的技术支持。

3 高层混凝土结构设计要点

3.1 合理的抗侧力结构选择

合理的选择抗侧力结构体系是保障建筑物水平抗震性能的关键。在实际工程设计过程中,需综合建筑功能、结构高度等因素综合考虑,选择合理的抗侧力体系。(1)对于结构高度小于50m且对建筑空间要求较高的建筑,可选择框架结构作为结构抗震体系,充分利用框架结构空间灵活的特点。(2)对于100m左右的高层住宅可选择剪力墙结构,结构刚度较大,水平位移较小,建筑安全性和舒适性都较高。(3)对于结构层高和建筑空间都较高的建筑,特别是办公楼之类的公共建筑可选择框剪结构和框筒结构,在满足建筑使用功能的同时,保证结构抗侧力刚度。

3.2 考虑建筑结构和建筑布局,合理布置结构平面

高层建筑的结构布局对其抗震性能有很大程度的影响,在建筑结构设计时,必须与抗震设计的相关原则相吻合。无论是科学实验,还是历史的经验告诉我们,规则的、简单的、对称的建筑结构有利于强化建筑的抗震能力,有利于消耗地震释放的能力,有利于弱化地震的延伸,从而降低地震对建筑的破坏。所以说,在建筑结构设计时应当遵循抗震设计理念来展开,在满足建筑需求的基础上,尽量选择规则性的平面结构,提高结构抗震性能。

3.3 选择合理的基础类型

高层建筑基础承受建筑物上部结构传下来的结构荷载,是高层建筑中最主要的组成部分。基础形式的选择由地质勘探资料和上部结构荷载等多种因素影响,基础形式选择是否合理关乎建筑物的根本安全和正常使用,并且影响结构本身的建设成本,需从多个基础方案进行比较。(1)当建筑物层数较少,荷载较小,且地基土质较好时,可以选用独立基础或者条形基础。该两种基础具有经济合理,施工简便等优点。(2)当建筑物层数较多,荷载较大,且持力层土质不好或持力层较深时,可采用桩基础。桩基础是通过桩的端承力和摩擦力将荷载传递给下方持力层。(3)当建筑物层数较多且持力层土质较好,或者建筑物层数较少且持力层土质较差时,可采用筏板基础。筏板基础大大增加了高层基础与下方持力

层的解除面积,降低土层承受的单位面积荷载,提高整体承载力。

3.4 加强薄弱层设计

高层建筑薄弱层的设计是高层建筑设计的关键环节,薄弱层在强烈地震作用下,容易产生屈服并发生较大的变形,影响结构安全,应对结构薄弱层进行重点设计,提高结构整体安全性。当高层结构存在以下情况时我们认为该结构存在结构薄弱层:竖向结构刚度不连续,楼层刚度比小于规范要求。抗侧力结构受剪承载力突变等。薄弱层设计时,需要将地震力乘以放大调整系数,通过放大后地震力对结构薄弱层进行构件设计,保证薄弱层的安全储备,提高其抵抗地震灾害的能力;在放大地震力的同时,也要在结构构造上采取加强措施,提高结构抗侧向力的能力。

3.5 转换层结构的设计

高层建筑底部各层往往对建筑空间要求较高,这就需要采用转换结构进行结构设计。在进行高层建筑混凝土结构转换层的设计过程中,需要注重转换层上下竖向结构的合理设置,保证落地剪力墙的数量百分比,以此来解决建筑竖向结构构件的刚度突变,如果无法进行内部结构的合理设置,将会导致该高层建筑的竖向刚度发生突变性的转变,出现抗震不利的薄弱点,影响该高层建筑整体结构的抗震性。在高层建筑混凝土结构转换层的设计过程中,最应当遵循的原则就是对转换层的上层和下层的两部分建筑的刚度比进行严格的控制,通过对它们刚度比的控制,来使整体建筑竖向构件的抗侧力能够得以提升,从而降低整体建筑竖向构件的刚度突变性,如此一来可以使整个高层建筑混凝土结构的整体性,刚度比,位移比满足规范要求。在高层建筑混凝土结构转换层的设计过程中,还应当通过设计来使高层建筑上部建筑的竖向构件相对减少,以此来降低转换层结构的刚度差值,进而有效避免混凝土结构转换层的刚度发生突变性的转换,以此来实现高层建筑混凝土结构转换层较难实现的抗震性功能,使高层建筑的抗震需求得到最大程度上的满足。

4 结语

综合全文内容可知,在高层建筑施工过程中,混凝土结构设计水平直接决定了整体工程建设质量。在混凝土结构设计环节,应制定完善且合理的规划设计方案,严密控制地基基础结构、梁柱及剪力墙结构等重点部位,优化结构设计,以此提高施工效率与精确性,改善高层建筑的综合性能。

【参考文献】

- [1]吴雨奇,周婷.关于高层建筑结构混凝土设计的探讨[J].江西建材,2017(24):32+37.
- [2]李婷婷.浅议当代高层建筑混凝土结构设计的相关问题[J].中国住宅设施,2017(03):16-17.
- [3]龚立琼,吕潜.浅谈高层建筑混凝土结构优化设计[J].建材与装饰,2017(38):88-89.
- [4]柳翔宇.高层建筑混凝土结构与相关问题研究[J].门窗,2017(07):133.