

高层建筑结构优化设计中的问题与对策

闫志辉

(东北大学 辽宁 沈阳 110000)

[摘要]建筑结构的优化设计,在满足业主各项使用功能要求前提下,结合实际工程特点,促使房屋结构的布局更具均衡性,追求结构设计技术经济指标更具优越性的过程。对此,设计人员应在房屋结构设计中加强对建筑设计优化的关注,确保建筑设计完成后,不仅能保障房屋结构的基本建筑功能、审美需求,亦能具备合理的抗震性能,以此加快我国建筑行业的转型速度,为业主提供更加优化的建筑结构。

[关键词]高层建筑;结构设计;结构优化

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.1559

在经济迅速发展的时代背景下,人们对房屋建筑实用性、功能性等要求越来越高,高层住宅成为当代人们关注的重点。为了提高住宅的品质,满足当代人们对房屋建筑品质的追求,住宅结构设计的要求越来越高。如果结构布置不合理,尤其是作为关键构件的剪力墙,如果布置不当,受风荷载或者受到地震等自然灾害影响时,结构位移很难达到标准要求。地震灾害对建筑结构的影响相对较大,在高烈度地区尤为明显。所以,急需探究基于提升抗震性能的高层房屋结构优化设计方案。目前,针对高层房屋结构设计及优化的研究比较多,本文尝试引入结构设计优化思想,从不同的视角提出新的房屋建筑结构设计方案优化思路。

一、高层建筑结构优化设计中的问题

(一) 超高问题

建筑物的超高问题必然会导致承重问题的存在,由于我国在抗震性能方面,对超高层建筑提出了相应的要求,并且在结构高度方面对超高层建筑做出了严格的规定。因此,在设计此类建筑物的结构时,设计人员并没有在更换建筑结构类型的同时,充分考虑建筑物是否存在超高问题,这也是结构施工图无法通过审核的主要原因。因此,需要从结构方面入手,重新设计和审核所设计的高层建筑物方案,以此保证所设计的高层建筑物中不会存在超高结构。

(二) 扭转问题

在设计高层建筑结构的过程中,需要从中心、重心以及形心方面,对其刚度、整体结构以及几何结构予以重点关注。高层建筑结构之所以会出现扭转问题的原因是在设计建筑刚度、整体结构及几何结构的过程中,没有重合其中心,重心以及形心,进而导致在水平方向对建筑施加压力,导致了扭转问题的出现。因此,设计人员在进行设计的过程中,需要尽可能的在平面进行合理的布局设计,以此来使扭转问题在建筑物中的出现,能够得到一定的避免或预防,使建筑刚度,整体结构以及几何结构的重心、中心以及形心能够保持重合。

(三) 不合理的结构体系

目前,我国在地上和地下为大部分高层建筑物配置了两层结构,因此,通常来说,都会选择在地下室顶板部位,对高层建筑物进行嵌固。在设置嵌固端的过程中,负责设计高层建筑结构的人员通常没有对此类问题给后期施工带来的影响予以关注。因此,导致在建设高层建筑物的过程中,由于所设置的嵌固端并不合理,需要频繁修改设计方案,进而导致安全隐患在高层建筑物中的遗留。

(四) 设计人员专业素养低下

相关从业人员的职业道德素养以及职业操守严重影响着建筑结构的质量与安全。部分相关从业人员单纯的依靠自身直觉或者经验进行设计,对相关设计规章制度不明确、不了解,对部分结构设计理解存在严重的错误认识。部分从业人员与结构设计师严重缺乏沟通,出现了许多问题。同时,部分结构设计师由于缺乏经验和设计能力,在设计初期,未能完全考虑建筑物结构本身属性、所处环境等。只是盲目的进行复制粘贴,缺少创新能力,作品古板不具有代表性,设计人员的责任感低下,进而不能保证建筑设计的质量,影响了建筑的整体结构效果。

(五) 建筑设计图纸不够完善

设计图纸是建筑施工顺利开展的重要保障,只有保证结构图纸设计的完善性和详尽性,才能为后续施工的顺利开展提供有效支撑,减少施工过程中变更或者修改的可能性。但是从目前行业的整体情况来看,部分施工企业的结构设计图纸缺乏详尽性,没能将各个细节问题落到实处,没有对建筑结构的类型、抗震等级等进行详细、规范标注,同时也没有对墙体材料的内容进行详细的列举。图纸中的内容不准确,标识不清楚,直接对房屋建筑施工的顺利进行产生了影响,同时还为后期的使用埋下了安全隐患。

(六) 建筑项目的基础选型缺乏合理性

要想提升建筑施工的安全水平,就需要从建筑结构的设计入手,提升建筑结构的合理性。建筑工程项目的安全水平会受到建筑结构类型的选择、材料使用的合理性和建筑结构的承载能力等多项因素的影响。但从目前的现状来看,在建筑行业中,基础选型不合理的问题时有发生,房屋建筑的承载能力没能满足相关标准要求,后期就可能不均匀沉降问题。这些问题的出现,将会对房屋建筑的安全产生严重的影响。

二、高层建筑结构优化设计策略

(一) 科学合理的平面布局

高层建筑结构简图是最为重要的高层建筑设计基础,尤其是在设计高层建筑结构时,需要在构件尺寸计算、设定技术性能等环节,大量地对计算简图进行重点的应用。目前,在设计高层建筑结构的过程中,需要通过对数字技术以及网络技术的采用,来对简图进行专业的计算。建立用于计算简图的高层建筑结构模型,采用信息化平台来对高层建筑的简图进行计算,以此为基础,能够使其结构得到全面且系统的设计,使计算能够得到精确、高效的保证,进而为高层建筑结构提供高质量、更加高效的计算工作,具体需要从以下方面入手:首先,需要根据计算所得的高层建筑结构的特点,将计算简图划

分为不同的种类，并且需要从结构方面，通过与高层建筑的结合，对各类计算简图模型进行建立，以有效地计算各类高层建筑结构，从效率和质量方面入手，对计算进行提升；其次，需要采用数字技术来计算高层建筑的结构简图，通过对各种专业软件的应用，例如CAD以及GIS等，来建立加工用于计算高层建筑结构简图的模型，以此促进数字化操作在简图计算阶段的实现，如此，不仅能够为高层建筑提供更高质量的简图计算，而且能够促进各类数字技术在计算建筑结构简图中的大规模应用。

（二）科学布置结构构件

设计人员在对房屋结构设计中的建筑结构进行优化设计时，还应当考虑结构构件的分布合理性。所谓的结构构件泛指剪力墙构件以及梁柱构件等。其中对于房屋结构中的梁柱构件，通常选用细长类型，从构件尺寸以及空间受力情况进行分析。在具体工程设计过程中，大多数实际问题的解决方案并不具有唯一性。例如框架结构设计中，最大位移与层高之比的限值需满足1/550的要求。在结构设计过程中，当出现该指标不满足规范要求的情况，既可增大外围梁柱构件的截面尺寸，亦可削弱内部构件，其均能达到减小上述限制的要求。但在具体结构的分析过程中，要求我们设计人员从整体判断，采取措施后，是否有利于抗震功能的实现，是否影响其他技术指标的实现，同时是否具有较高的性价比。对最大位移与层高之比的限值的指标要求，一味地增大外围构件尺寸，有可能造成工程成本的上升，或者一味地减小内部构件尺寸，有可能造成结构变形的增大，局部构件安全性能不满足要求，甚至在一定条件下，结构发生破坏。这就要求设计人员在设计过程中科学布置结构构件，合理选取构件的截面尺寸。这个过程也是建筑设计优化的过程。在这个过程中，普遍来看要做到以下两点：一是整体结构的规则与均匀性。平面设计中结构平面布置比较均匀，并使质量分布与刚度分布相协调，避免产生较大偏心，防止薄弱子结构过早破坏，发挥结构整体的抗震耗能作用。竖向设计中建筑造型及竖向构件亦应均匀布置，防止刚度、承载力、传力途径产生突变，最大程度地限制薄弱部位的出现，防止结构产生过大的应力集中或变形。二是合理选取构件。例如框架构件设计中，应满足“强柱弱梁、强剪弱弯、强节点弱构件”。框架结构实际上就是梁柱构件构成的结构体系，所以这种结构体系在抵抗地震水平力时，无法做到像框剪结构那样有多重抗侧力体系，只能让单纯的框架体系能有主有次，有先有后，形成类似多重抗侧力体系结构的破坏机制。

（三）加强对超高问题的重视

在选择结构体系的过程中，需要通过与建筑专业以及结构专业等结合，来进行综合的考虑。例如，平面和嵌固端的规则性和刚度比等信息，需要采用强制的形式，来明确地规定出需要遵守的条文“不得将不规则情况较为严重的设计方案应用于建筑物中”。因此，负责工程结构的人员必须对有关的规范规定予以高度重视，以此来避免后期对施工图纸的被动修改。针对结构超高问题，我国对建筑物的总结构高度作出了严格的限制，不仅采用了A级来设定以往的建筑限制高度，而且为建筑物设定了B级高度，所以，必须严格地控制好建筑物的结构高度，如果建筑物超出了自身的高度等级，那么，就需要采用全

新的方式来进行设计和处理。

（四）施工图纸严格执行国家标准

工程图纸是房屋住宅建造过程当中最重要的基础，在进行房屋设计时，必须注意图纸设计的规范性与合理性。通过初期的图纸设计，形成了简单的合理的城市规划项目，按时完成图纸施工，提高建筑结构的质量。项目工程设计图纸必须遵循国家的规范与标准，在正确使用标尺、线性类型以及图例等元素时，必须严格执行国家标准。在设计完成时，必须将设计图纸交由第三方部门对其进行科学规范的验证，并运用大数据系统对其进行监测分析。现阶段的建筑施工，多处运用到现代化技术，合理高效的利用现代技术不仅可以提高建设施工效率，而且还可以促进工程的快速推进。

（五）培养专业型技术人才

结构设计人才是整个建筑设计中的关键，承担着大量的结构设计工作，但是结合我国建筑工程行业的实际发展情况来看，缺乏专业型技术人才，设计人员的专业素质和专业技能会对建筑设计工作产生重要影响，因此推进专业型人才的培养工作很有必要。有关部门要定期开展人才培养工作，对技术研讨会和人才交流会等多种人才交流方式进行利用，在培训工作中，对专业型技术人才进行进一步考核，结合技术人才的设计水平评定等级，一方面能够促进专业型人才的培养，另一方面也能有效激发广大设计人员的工作积极性，提升建筑设计工作的科学性。

（六）优化地基基础设计

在房屋建筑中，地基的作用不言而喻，作为建筑项目的基础工程，地基设计的合理性将直接影响到房屋内部的整体形态。另外，由于建筑物的形态和功能不同，因此对地基的要求标准也存在较大的差异。在进行地基基础设计时，需要严格按照相关标准要求，特别是在进行地基构造设计的过程中，更需要进行全面地把控并优化地基基础的设计，同时，相关企业需要适当地加大地基建设过程的资金和技术投入。

三、结语

综上所述，在房屋结构设计中应用建筑设计优化方法，不但能够促成投资者对房屋结构的审美要求，帮助建设单位节约成本，而且还能进一步推动建筑行业的转型进程，故应予以重视，并从选取设计参数、布置结构构件、协调整体与局部关系、把控安全与造价关系等方面着手，促使经过优化后的房屋结构功能齐全，性能稳定，保障建筑质量的同时，也能提高人民群众居住水平。

参考文献：

- [1]焦柯,吴文勇.高层建筑结构优化设计方法、案例及软件应用[M].北京:中国城市出版社,2016.
- [2]张维斌.多层及高层钢筋混凝土结构技术释疑及工程实例[M].北京:中国建筑工业出版社,2005.
- [3]中华人民共和国住房和城乡建设部.GB50011-2010建筑抗震设计规范(2016年版)[S].北京:中国建筑工业出版社,2016.
- [4]梁建国,王吉波,毛嘉伟,等.低层砖砌体住宅建筑简化设计方法[J].建筑结构,2019,49(15):117-121.