

建筑结构设计中的结构概念应用分析

李章雷 闫辉峰 刘松雪

中水北方勘测设计研究有限责任公司

摘要: 伴随着建筑行业快速发展和人民群众生活水平不断提升, 建筑工程项目在结构设计方面的难度也在逐渐加大。为了确保建筑结构设计水平得到稳定提升, 加强建筑结构实用性和可行性, 则需要从结构概念设计角度入手进行优化和完善, 从根本上落实建筑结构设计需求和基本原则, 从而使建筑概念结构设计更具有实效性。同时, 城市建筑群体中的高层建筑数量越来越多, 并呈现出多元化发展趋势, 但这也对建筑质量提出更严格的要求。为了确保建筑施工可以最大限度地减少空间, 建筑结构概念设计十分重要, 在设计时要综合考虑多方面因素, 从而使建筑工程不仅可以在空间方面灵活多变, 还可以呈现出更加美观的外在形象。对此本文将分析结构概念在建筑结构设计中的应用价值与相关内容, 通过分析结构概念对建筑结构设计带来的影响, 提出合理的结构概念应用和优化策略。

关键词: 建筑结构设计; 结构概念; 安全性; 剖面设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.15.105

在建筑工程领域中, 建筑结构设计是一项十分重要的环节, 直接影响着建筑工程项目的整体呈现效果。从具体角度来看, 这种价值不仅可以体现在安全性和稳定方面, 还会对建筑工程的经济性带来直接影响。因此, 建筑工程项目必须要重视建筑结构设计。从目前建筑工程实际情况来看, 优化结构概念设计可以满足建筑用户的实际需求, 不仅可以加强建筑工程的整体性能, 还可以提升建筑物的施工质量与安全性。因此, 建筑工程师要结合特定建筑空间完成总体设计方案, 清楚了解建筑结构概念设计的特点, 将其作为设计的基本参考依据, 确保建筑结构的性能需求可以得到满足, 为我国建筑行业可持续发展提供积极推动作用。

一、结构概念在建筑结构设计中的应用价值

自古以来, 我国在建筑设计方面就掌握着十分丰富的经验。古代很多寺庙楼宇建筑都应用过先进技术方案和建设施工措施。但古代建筑大部分都是利用石头或木头堆砌而成, 并没有如今的钢筋混凝土建筑坚固。但古时候的建筑设计十分精致, 而且坚固性也堪比混凝土结构。因此, 建筑结构设计一定要综合考虑这两种结构概念设计的优点, 不仅要保证建筑结构可以承受巨大的应力, 还要充分考虑各项施工细节, 从而落实建筑规划与设计。从具体层面来看, 建筑工程结构设计中的结构概念应用价值具体表现在以下几方面:

(一) 能够体现建筑结构设计灵活性

建筑结构设计是一个十分复杂的流程, 因为建筑工

程本身就是一个十分庞大复杂的系统, 整体是由不同部分组成, 并且每一部分之间都存在相互协调的关系, 共同作用在主体上。所以在建筑结构设计过程中, 一定要对建筑结构整体结构特性充分了解, 针对其中存在局限性的地方, 通过假设与简化思维展开辩证思考, 从而更好地提升建筑结构设计的灵活性。而在此期间应用结构概念设计, 可以更好地拓展设计人员思路, 使他们可以灵活有针对性地进行建筑结构设计, 结合建筑设计自身对设计人员的具体要求, 在设计过程中要严格遵守规定要求, 从而确保建筑本质需求可以得到最大限度满足, 以更加灵活性的方式展开结构设计。

(二) 可以弥补建筑设计中的不足之处

以往的建筑结构设计模式经常表现出各种各样的不足问题, 在抗风性和抗震性方面表现的并不是十分完善, 计算和结构理论也需要做出调整。而应用结构概念设计可以有效弥补这些问题, 特别是在抗震设计方面发挥的价值十分明显。通过计算和结构理论结合的方法, 可以有效解决建筑结构设计中的缺陷问题。比如建筑工程混凝土结构设计一般都会充分利用探析理论和塑性理论之间的矛盾关系, 结构概念设计也会解决其中存在的不足缺陷。

(三) 能够体现建筑结构设计先进性

在建筑结构设计过程中, 结构概念设计可以充分体现出建筑设计的先进性。同时, 建筑结构设计人员还可以通过结构概念设计了解当地环境因素和气候条件, 随后再从整体结构出发分析建筑物结构特点, 从而能够更好地了解分布力系和整体力系, 进而可以确保设计方案制定更加完美。如果在建筑结构概念设计过程中就已经从整体角度出发考虑建筑各方面性能需求, 那么就可以对建筑局面进行整体掌控。便于将建筑结构设计的先进性充分体现出来, 从而可以在短时间内选择和构思整个建筑结构设计体系^[1]。

(四) 能够提升建筑结构设计效率

判断建筑结构设计师的专业经验水平, 可以了解他们是否能够利用有限空间资源设计结构方案, 在此过程中保持平衡结构与结构之间的关系。尤其是在建筑行业蓬勃发展背景下, 各种建筑设计方案层出不穷, 但只有保证设计方案合理性才会得到人们认可。现如今, 一些建筑工程设计师无法保证设计作品可以打破思维局限性限制。而采取科学合理的结构概念设计措施, 可以打破建筑工程设计人员在设计方案中的瓶颈, 进而能够设计出更多完美的优秀建筑结构作品。

二、建筑结构设计中的结构概念相关内容

建筑结构设计结构概念主要是指, 在结构设计过程

中利用计算机技术、信息技术,通过数据分析来识别影响建筑物的各项因素,根据用户设计需求将建筑工程视为具有概念性的产品。在建筑结构概念设计过程中,需要充分考虑用户的实际需求与建筑物功能价值,判断各项标准是否满足建设要求,使各方面标准都可以呈现在产品设计过程中,更好地保证建筑结构设计质量,便于设计人员挑选最合理的设计方案,提升建筑工程结构设计整体效率。从整体角度来看,建筑结构设计主要分为三方面内容:

(一) 建筑结构计算内容

这一过程需要设计人员明确建筑物的选址和基础结构形式,从而对建筑空间布局展开合理规划,确定建筑施工所需要的施工材料和施工设备,合理设计建筑物抗震性能^[2]。

(二) 建筑结构计算内容

此过程主要是精准计算建筑结构中的内力作用,对建筑物的荷载数据展开分析,从而使各项数据能够更加精准。

(三) 建筑结构施工设计

这一环节的主要任务就是要结合计算结果明确建筑结构施工中需要的配筋数量,确定具体的配筋比,从而对建筑工程的施工周期进行预估。也就是说,将这三方面内容融入建筑结构设计当中,可以对各项资源进行优化配置,从而强化建筑工程造价成本整体管理效率,为建筑企业带来更高经济效益,充分体现出建筑结构设计的个性化特点。

三、建筑结构设计中的结构概念应用原则

首先,建筑结构设计人员要坚持简单性原则,结构概念设计要始终以结构设计方案为基础,通过计算工程简图,确保结构概念设计能够在精选结构简图的基础上更加精准合理。如果设计师选择的结构简图不符合标准要求,那么结构概念设计所获取的依据就会十分片面,很有可能在建筑结构设计中出现失误问题,影响建筑工程的整体质量。所以,建筑结构设计师必须要将结构概念设计误差控制在合理范围内。在此基础上,针对结构简图进行严格分析和审查。

其次,建筑结构设计人员要选择合理的结构方案,最终选定的结构设计方案要满足经济性、安全性与合理性原则^[3]。因为建筑结构设计方案经常会发生变动,这就需要设计人员对不同的方案进行对比与分析,挑选出最经济合理的工程方案,在方案对比过程中精准评估材料质量和整个工程环境,与不同施工流程的专业人员展开交流,最终选择最适合的结构设计方案。

最后,建筑工程设计人员要始终坚持精准分析原则。尤其是在科学技术飞速发展时代,市场环境中所应用的建筑结构计算软件十分复杂,而且每一种设计软件在最终的计算结果方面都会存在明显区别,这也在一定程度上增加了建筑设计的难度。因此,建筑工程结构设计人员要充分了解建筑工程设计的实际需求,利用不同

软件的技术原理和使用条件,挑选出最合适的计算软件,进而提升计算结果的整体精准性。

四、建筑结构设计中的结构概念应用分析

(一) 结构平面设计应用

通常情况下,在水平荷载作用力的影响下,建筑结构会发生侧移,所以挑选科学合理的抗侧力体系是建筑结构平面设计重点。在挑选建筑平面形式方面,必须要综合考虑风压分布影响因素,尽可能地选择风压偏小的形式,考虑邻近建筑物对目标建筑物带来的风压影响,从而更好地应对竖向荷载和水平荷载。而为了满足建筑物抗震性要求,建筑平面要遵循简单、规范的原则进行布置,面对风荷载作用力要适当地加宽建筑物^[4]。根据实际设计经验可以得知,建筑结构高与宽之比应当在5-6之间。除此之外,设防烈度也会影响高宽比。比如设防烈度较强,就会对高宽比限制提出更高要求。同时,建筑平面长宽比不能超出太多,一般控制在6以下即可,其主要作用就是避免两端距离过远而无法满足不同步振动要求,在扭转力影响下导致建筑结构发生损坏。在规则平面设计过程中,必须要保证结构平面保持对称状态,防止扭转问题发生。

建筑结构平面布置还要综合考虑内部空间结构的功能。如果是生活住宅或旅店,就可以采取小面积平面布置形式。而办公室则需要同时具备大小空间设计。从目前发展形势来看,建筑结构设计技术已摆脱以往单一形式,正逐渐朝多样化和新型化方向发展。比如悬挑和巨型结构等,就可以满足不同建筑空间的使用需求。其中巨型结构主要指的是巨型框架结构,该结构可以承受建筑结构较大的水平力和竖向荷载。结合建筑工程的功能需求,要想获取更大空间,可以在紧贴上层巨型梁的位置取消楼柱结构。另外,在悬挑结构设计过程中,要充分体现出悬挑结构的新颖性和独特性。但需要注意的是,由于悬挑结构属于上大下小的建筑形态,所以上下层存在质量和刚度分布不合理的情况,核心筒底受力较大,在运行过程中一定要保持小心谨慎。

(二) 结构剖面设计应用

结构概念在建筑结构剖面设计中的应用主要表现在两方面:一是竖向传力体系设计。通常情况下,建筑空间形态基本都是依靠结构传力体系的支持,而传力体系剖面形式可以呈现出结构在竖直方向的荷载传递渠道,也侧重于建筑物的使用性能。比如对于高层建筑而言,要想确保结构受力的合理性,则需要满足以下几项条件:先是要精准控制建筑物高宽比^[5]。其次,要重视建筑抗侧力结构刚度要从基础向顶层过渡,避免竖直向上出现刚度突变问题,保证建筑结构具备抵抗水平荷载的能力。最后,高层建筑必须要具备良好的锚固深度,这一深度可以结合地下停车场与设备用房需要,充当多层地下空间,这对于降低高层建筑中心而言很有帮助,高层建筑抗震能力与抗倾覆能力也会得到显著提升。二是竖向形体设计。整个设计过程主要采用侧向力敏感度不

强的房屋形状，利用其几何形状力学优势，保证建筑设计水平不断提升，从而推动建筑创新发展。在此过程中，竖向形体普遍分为三种形式：截锥形主要是采取从上到下分段逐渐减小楼层面积的方法，增加房屋整体刚度。因为房屋建筑顶部楼面尺寸面积较小，所以不仅在使用功能方面具备优点，也在抗风性和抗震性能方面表现出良好的优越性；新月形房屋建筑结构整体类似于悬臂壳体，可以有效加强建筑结构抵抗侧向力的刚度。但由于荷载不对称与时效能较低，此时就要将里面布置为折板形等曲线行驶，从而使高层建筑能够更好地发展。

（三）建筑基础设计应用

随着新时代建筑上部结构不断发展，地下空间合理利用也成为重点关注对象。比如不同功能要求的建筑以往都是采取沉降缝将其分割成独立的建筑单体，目前则要求共同建设在较大底盘上。通常情况下，地下结构主要分为两层，其高长比在1:10左右。在大底盘设计过程中，如何确保刚度能够调节不均匀沉降，是值得深入思考的问题。也就是说，针对基础结构展开合理设计是当前建筑设计中的重点环节。在实际设计过程中，要充分发挥出基础和上部结构之间的协同作用。基础不仅包括地基之间的相互作用，也与上部结构之间存在十分复杂的关系。当上部结构高低层数差别明显且地下室提出直通要求的时候，则需要先做好整体基础工作。地基地质条件是保证高低层不分离的重要条件，所以地基沉降量要控制在合理范围内，严格控制高低层沉降差。除此之外，还可以根据建筑物不同的地理位置和结构形式选择桩基础和箱型基础。在桩基础设计方面，如果地基土质较弱且建筑物层数较多，那么天然地基此时无法满足地基承载力的要求。这时就可以利用桩基将上部结构荷载直接传入到下部的持力层当中。而箱形基础刚度良好，可以将上部结构荷载均匀传递给基础结构，从而能够更好地固定上层部分。另外，箱基还可以抵抗不均匀沉降现象，可以与周围土体形成协同工作关系，确保建筑物的抗震与抗风能力得到明显增强。

（四）结构选择应用

建筑结构的整体设计效果离不开科学合理的结构设计方案支持，科学合理的结构设计方案可以为施工质量提供保障。而一旦结构设计方案出现失误，那么就会对建筑工程的最终呈现效果带来影响。因此，为了选择合适的结构设计方案，将结构概念顺利引入其中，则需要施工方法制定期间，综合考虑施工影响因素，采取现场勘察的方式进行全面识别，了解地质条件和地形状况等等。随后再根据最终勘察结果展开结构优化设计，从整体角度出发选择合适的施工工艺。另外，还要清楚了解施工建筑工程施工期间的各项问题，结合工程质量的观念要求，制定合适的建筑结构形式。

（五）抗震设计应用

结构概念在建筑工程抗震设计中的应用，需要设计

人员全面了解建筑结构的结构设计要求，掌握混凝土等级与原始尺寸，根据相关数据来判断建筑工程的整体结构刚度，判断是否满足抗震基本要求。另外，在抗震设计过程中还要从该地区其余工程项目中总结经验，评估地震力数值，对其进行量化分析，进而灵活调整建筑结构所用钢筋数量。在此基础上，还可以采取BIM技术建立地震设计结构模型，将具体参数输入其中，观察最终的结果来判断抗震设计是否有效，如果发现不合理的地方就要及时进行修正。

五、优化建筑设计结构概念应用的有效策略

（一）掌握结构规律

虽然通过结构概念设计可以收获更多理想效果，但在实际设计过程中一定要严格按照特定标准执行。同时，要想充分体现结构概念设计的意义，就要针对建筑工程的体型设计实施概念化，优化建筑物的整体体型，具备良好的对称性和规则性。此方法还可以有效避免局部结构位置不合理的情况。另外，建筑设计人员还要做好概念设计分析工作，在建筑方案设计中综合考虑多方面需求，从而根据自身了解的结构概念要求制定对应的结构方案。除此之外，建筑方案设计要综合考虑多方面影响因素，要结合自身了解的概念设计布置结构方案。这种结构方案可以采用结构概念控制各杆件的受力模式，将设计优点全面展现出来，对截面进行合理预估。

（二）合理选择建筑结构刚度

在建筑结构概念设计过程中，必须要重视建筑刚性作用，对建筑设计方案进行合理优化。通过将刚度控制在合适范围内，可以有效缩减建筑的自振周期，有利于减少建筑材料消耗和空间占用情况，建筑设计平面利用效果也会得到显著提升，保证了建筑工程后期使用的安全。

结束语

综上所述，将结构概念合理应用在建筑结构设计中，可以满足新时代人们对建筑结构提出的更高要求，同时也能够提升建筑结构的整体稳定性和功能性。因此，相关人员要重视结构概念在建筑结构设计中的合理应用方法。

参考文献

- [1]肖远洋. 建筑设计中概念设计运用分析[J]. 低碳世界, 2023, 13(03): 64-66.
- [2]黎子晖. 建筑设计中概念设计与结构分析相关思考[J]. 居舍, 2022(36): 106-109.
- [3]毕正超, 王淼. 概念设计在建筑设计中的应用研究[J]. 城市建筑空间, 2022, 29(11): 212-213+216.
- [4]文豪. 建筑设计中概念设计与结构措施的应用研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(18): 109-111.
- [5]代立珠. 建筑设计中概念设计与结构分析[J]. 大众标准化, 2022(16): 106-107+110.