

探讨建筑结构优化设计与工程造价的相关性

高 斌

陕西省交通规划设计研究院有限公司 陕西西安 710000

摘 要: 在建筑工程领域中, 建筑结构设计是一项重要内容, 其对于建筑工程项目的经济性和安全性都有着深远的影响。工程造价是建筑工程中的一项重要评估指标, 关系到建筑工程的成本及效益。建筑结构设计中的很多因素, 都会对工程造价产生影响, 二者之间具有密切的相关性。例如结构类型选择、基础形式选择、上部结构体系构件确定、混凝土设计强度确定等, 与工程造价之间都有紧密的联系。通过建筑结构优化设计, 做好工程造价控制, 实现二者之间的有效协调。

关键词: 建筑结构; 优化设计; 工程造价; 相关性

前言:

近年来, 随着建筑工程领域的快速发展, 在建筑市场中也面临着日益激烈的竞争环境。为了降低成本提高效益, 就需要对工程造价进行合理控制。根据相关研究显示, 建筑结构设计对工程造价的影响程度可以达到 75% 左右。例如抗震性能、方案设计、使用功能、平面形状、层数、层高、材料设备等因素, 都会影响工程造价。为了合理降低工程造价, 就需要对建筑结构进行优化设计, 并把握其与工程造价的相关性, 从而实现建筑工程降低成本和提高效益的目标。

一、建筑结构设计对工程造价的影响因素

在建筑工程中, 建筑结构设计对于工程造价的影响是多方面的, 因而其影响因素也包含了很多要素。考虑到建筑结构安全性, 在当前的建筑结构设计中, 往往都需要注重抗震性能。而建筑布置合理规范, 能够有效提高抗震性能。所以在建筑结构设计中, 设计方案需要兼顾抗震性能和其他方面的要求, 因而会对工程造价产生影响。在建筑方案设计上, 不同的流派、风格、造型, 不但建筑效果不同, 对于建筑工程造价也会带来直接影响。比如常见的传统风格建筑和现代风格建筑, 在设计思想和设计方法上有所不同, 因而工程造价也会受到较大影响^[1]。在建筑使用功能方面, 如果过于复杂会造成造价增加, 而功能简陋又无法满足用户需求。所以必须要协调好二者的关系, 在功能和造价之间达到平衡。建筑物平面形状上, 外墙对造价有直接影响, 如果是不规则形态, 不但墙体面积增加, 管线工程和基础费用都会增加, 所以会造成工程造价增加。建筑层数方面, 不同类型的建筑有不同的层数要求, 在相同类型建筑中, 增加或减少层数, 都会带来工程造价的明显变化。建筑层高会影响粉刷、管线、装饰、门窗、墙体等诸多方面, 所以改变层高的

时候就会影响工程造价, 需要做到合理控制。在不同的建筑标准之下, 建筑材料及设备标准也会有所不同。如果标准提升, 相应的工程造价也会增加。

二、建筑结构优化设计与工程造价的相关性

(一) 结构类型选择

在建筑结构设计中, 选择不同的结构类型, 其工程造价也会有所差异。例如在框剪结构建筑中, 如果使用框架梁结构, 可降低造价, 但需要较高的梁高, 对后续应用可能产生影响。如果使用宽扁梁结构, 得到的净空空间比较大, 不过会增加造价。当建筑层高要求比较严格, 为了在有限的建筑高度下获取更大的建筑面积空间, 可以选择无粘接预应力厚板梁结构, 能使建筑物获得更大净高, 但是也会增加造价^[2]。在高层建筑中, 轴压比会影响框架柱截面, 如果不改变上部轴力, 可以通过使用钢筋混凝土柱、加大柱箍筋、提高混凝土设计强度、增加柱截面等方式控制柱轴压比。在具体方法选择上, 应当按照造价和获益之间的比例确定, 综合施工时限、施工能力而定。在 8 层以上的高层建筑中, 可构建多种方式的剪力墙结构。而按照相关的抗震要求, 如果使用 5-8 倍墙厚墙肢长度的短肢剪力墙, 需要比普通剪力墙提升一级抗震等级。所以在结构选择上, 要将短肢强数量尽可能降低, 以节省构造钢筋数量。在剪力墙结构建筑中, 要尽量避免将窗口设置在转角部位, 使转角剪力墙得以保留, 进而维持建筑整体扭转。根据周期比和位移比的要求, 如果角部的墙肢明显削弱, 就要增加大量的混凝土、梁、配筋。所以, 在建筑结构类型的选择上, 要保证符合质量和性能要求, 同时将剪力墙数量尽量减少, 保持结构刚度, 降低结构自重。可将剪力墙适当减薄, 使用砖砌窗台和长墙开洞策略, 选择大开间设计形式, 以保证工程造价合理^[3]。

(二) 基础形式选择

建筑结构设计中的基础形式选择,可以直接影响到工程造价,同时与施工周期、基坑维护等也有关系,使工程造价受到间接影响。依据建筑物的上部荷载、应用功能、地质情况等信息,通常可采取桩基础、柱下独立基础、条形基础、筏板基础等形式^[4]。如果建筑工程项目中地耐力较高,同时土层分布均匀,建筑结构本身形式简单,并无太大的上部荷载,可以应用柱下独立基础或条形基础的形式。如果具有较大的上部荷载,则不适合使用条形基础。如果应用筏板基础,工程造价主要受到基础梁截面尺寸、筏板厚度等因素的影响。如果使用桩基础,可按照上部荷载适当确定单桩承载力。当单桩承载力比较高,可以使基础桩数量降低,减小基础承台截面尺寸,使基础开挖的深度和宽度减小,降低土方量,可以保证工程造价得到合理的控制^[5]。

(三) 上部结构体系构件确定

在建筑工程当中,工程造价受到上部结构体系构件的影响比较明显,二者之间的相关性也比较高。为了确保良好的工程造价与成本效益比,在满足相关设计标准的情况下,应尽量选择最大使用高度和高宽比限制。在建筑结构设计环节,通过对合理结构体系的选取,能够做到有效的成本造价控制。而当上部结构应用功能不同,选取的构件截面类型不同,因而造价也会发生改变。在现浇楼盖方面,目前比较常用的类型是梁板式楼盖,其经济性较为理想。不过这种结构需占据较大空间,如果层高固定,楼层净高就会比较有限^[6]。在框架结构建筑中,如果层高有所限制,而应用荷载较低,可选择无梁楼盖的类型,不过会增加工程造价。如果建筑物梁高有限,跨度较大,可应用密肋楼盖的类型,适合大跨度楼板,能使楼板自重减轻,经济效益比较理想,不过施工技术要求较高。在梁的方面,经济性最理想的一般是常规梁,不过可能对建筑层高有所限制。使用宽扁梁能使梁截面高度减小,从而让建筑获得更大净高。如果规定了建筑总高度,能够获取更多层数,进而使建筑面积得到增加。不过在工程造价方面,宽扁梁可能会有所增加,这是由于其竖向截面高度降低,需要提高纵向钢筋配筋率,并且会达到较大的挠度。如果面对更大跨度的情况,可使用预应力梁,能使建筑要求得到满足,但是会增加工程造价。

(四) 混凝土设计强度确定

在当前建筑工程领域的发展当中,关于混凝土设计强度,总体上看是在不断增加的。其主要是建筑材料日益更新,在建筑设计中可以选择更多类型,同时建筑结构类型日益复杂,因而对于构件截

面也提出了更加严格的规定。然而一味的增加混凝土设计强度,会导致工程造价发生不必要的增加。所以,在满足建筑质量安全及应用功能的前提下,在确定混凝土设计强度的时候,应当尽可能减小。按照相关的设计标准要求,混凝土设计强度和构件最小配筋率之间有着直接的联系^[7]。在常规住宅建筑当中,面对较小的开间设计,可根据最小配筋率调整楼板配筋情况。在应用混凝土方面,使用C30混凝土的配筋率可以明显低于C40混凝土。另外,由于适当降低了混凝土设计强度,楼板和墙面的裂缝也可得到减少,尤其是在地下室外墙板方面表现更为明显。这样能够使后期维护修补费用减少,从而使工程造价整体下降。

三、结论

建筑结构设计是建筑工程项目整个实施过程中的一个重要环节。建筑结构设计直接影响到后续施工过程,以及建筑建成后的整体效果与使用功能。除此之外,建筑结构设计对工程造价也会产生直接的影响,二者之间的相关性非常明显。为了控制好工程造价,提高工程效益水平,就要明确建筑结构设计中对工程造价产生影响的各种因素。在此基础上,开展建筑结构的优化设计,使工程造价得到良好控制。

参考文献:

- [1]常洁.建筑工程造价的影响因素与降低工程造价的对策研究[J].智能城市应用,2023,6(8):96-98.
- [2]余涛,牛全睿,李唱唱,等.某多层智能电器制造钢结构厂房优化设计过程中的造价分析[J].工程建设与设计,2022,26(15):241-243.
- [3]管丽灵,刘廷磊,管玲婷.建筑工程造价成本控制管理与优化策略研究[J].房地产导刊,2024,14(3):181-185.
- [4]刘苗苗,朱彬.建筑工程造价的动态管理分析及成本优化控制探讨[J].首席财务官,2023,19(9):99-101.
- [5]赵炫.钢结构装配式住宅建筑中关键技术及工程造价优化途径的探索[J].建设监理,2022,20(9):70-72.
- [6]李智青.建筑工程造价控制中施工项目成本核算的对策研究[J].工程建设与设计,2023,33(22):224-226.
- [7]肖春娜,刘方心.建筑结构设计阶段工程造价控制的研究[J].商品与质量·建筑与发展,2022,12(1):166-168.

作者简介:高斌,男,汉,1979.10,专科,结构设计及造价,中级工程师。