

浅谈房屋建筑结构设计阶段成本控制的要点及对策

徐剑锋

江西省建筑设计研究总院集团有限公司 江西 南昌 330046

【摘要】：房屋建筑工程项目复杂性较高，其中涉及许多环节。为了降低建筑工程成本及提高建筑工程整个体系的经济效益，需要在房屋建筑结构设计阶段将成本考虑在内，以便使整体成本维持在一个合理的范围，促进我国建筑工程项目向高质量、低成本的方向不断发展，致力于提高建筑工程项目整体经济效益。为降低建筑工程成本，浅谈房屋建筑结构设计阶段成本控制的要点，提出相应对策，以期为相关人员（或工程）提供参考。

【关键词】：房屋建筑；结构设计；成本降低

引言

随着我国建筑行业不断发展，房屋建筑的规模越来越大，建筑设计方式也逐渐多样化。房屋建筑对居民生活质量起了关键性作用，如今国家明确提出“去成本”的战略思想，在这种畅行全民节约的大环境下，土地建筑方面的去成本问题也提上日程。如何处理房屋建筑结构设计阶段成本控制问题引起了广泛关注，如何能在保证居民安全性、满意度前提下，尽量减少房屋建筑资源浪费问题。本文分析了房屋建筑结构设计阶段成本控制的要点，并且针对要点提出相应措施。

1 分析房屋建筑结构设计阶段成本控制要点

整体分析房屋建筑结构设计阶段，可以将其成本控制要点归纳合理的房屋建筑设计方案、使用绿色建筑资源、控制人力资源三部分。^[1]

1.1 合理的房屋建筑设计方案

房屋建筑设计方案是在房屋建筑项目实施之前，根据项目要求及户主要求和给定的条件确定的项目设计主题、组成项目内容和形式的过程。而建筑设计方案的合理性与优劣性与居民幸福指数以及环境质量有着不可分割的关系，同时，在房屋建筑设计成本控制上，建筑的整体布局规则以对称、简洁为目标，尽可能减少建筑设计层面的复杂繁琐，减少施工周期，控制地基建造成本，楼高方面则根据实际情况而定，要时刻保证建筑符合安全第一的基础上再进行成本的适当削减。不同的房屋建筑设计方案对工程价格影响不同，需要根据具体项目要求来选择不同设计方案，如表1为装配式设计与现浇设计造价对比表。

表1 装配式设计与现浇设计造价对比表

序号	分部工程	装配式设计		现浇设计	
		造价(元)	平米造价(元/m ²)	造价(元)	平米造价(元/m ²)
1	地基工程	758238	160.85	926860	196.62
2	砌筑工程	4580	0.97	28655	6.08
3	现浇钢筋工程	1411120	299.35	35713462	757.62
	PC构件及安装	6764707	1435.02		
4	楼地面工程	62450	13.25	211032	44.77
5	屋面及防水工程	97360	10.65	128703	27.30
6	抹灰及零星工程	394301	83.64	746571	158.37
7	措施项目及其他	542051	114.99	594945	126.21

1.2 使用绿色建筑资源

当房屋建筑的设计方案确定后，建筑的布局和外观也随之确定，而这时可以削减成本的主要方面在于建筑资源的选择。首先要解决的问题就是要确定建筑主体资源。在当今环保的大背景下，绿色建筑设计的建筑思路和施工中的节能措施越来越被重视。因此如何对施工原材料进行合理筛选、减少常规化石能源的使用、提高新能源建筑行业渗透率，增加房屋建筑物对能源资源利用率成为关键，以便能够促进房屋建筑的现代化绿色发展。^[2]

1.3 控制人力资源成本

在控制建筑结构设计成本时，还需要从人员层面出发。首先我们需要明确各个部门的责任，做到一事一人，确保各部门各司其职，总管理部门统筹协调，具有责任意识。根据每个员工的基础知识水平与经验为人员合理分配工作，确保最大限度地发挥成员的主动能动性。在建筑施工方面有许多大型工程，需要每个子部门的共同协助合作，因此要严格把好每一关卡，避免不必要的支出和隐形成本。

2 选择合适的房屋结构成本控制对策

2.1 统筹规划，统一决策

通常情况下，房屋的建筑设计阶段首先由工程师规划出前期的图纸概况，然后进行后期的设计工作。待工程师设计工作完成后，再由专业的评估团队进行后期评估工作，而我们近年来的评估团队在评估过程中的工作重心主要放在生态环境保护，对周边居民的影响以及建筑设计的安全性上，这样的缺点就是缺少对建筑结构设计的成本进行的系统化的计算，容易造成施工过程中资金周转困难的情况，为后期实际施工经济状况埋下了隐患，会造成一定施工难度。我建议，由政府部门进行动员工作，为克服这种缺点，在评估过程中，所参加部门不仅包括环保部门，工程设计部门还应该要有预算审计部门的参与。^[3]由预算审计部门综合考量设备使用以及维修成本，环境保护成本，资源损耗预测情况分析项目的可行性。初审结束后，由工程师综合各方面因素以及成本控制的原则，在初次设计方案的基础上进行二次设计，各部门相互协作，为做好房屋结构设计的前期工作而努力。

2.2.建筑模型建立

早些年的房屋建筑都是根据图纸进行施工，这些设计方案都是二维的图像，参考性较差，涵盖方面不广，而且容易出现隐性成本的增加问题。不过近年来兴起的BIM技术可以利用用户提供的各项数据，模拟仿真出建筑模型，有效解决了这种问题。同时BIM技术有独立的数据库资源，设计人员可以将设计方面的各种数据等登记入库，由计算机模拟出房屋建筑的设计过程，并计算出各个过程所需花费成本，给出详细的成本预算，设计人员根据此项技术可以大大提高设计效率，也可以减少某些隐形成本的产生。

2.3 合理的房屋建筑结构设计

2.3.1 选择合适的房屋建筑结构形式

对于房屋建筑结构形式的选择方面,传统的方式是依据建筑周边环境选择一种常规的类型,确定大体框架,后期再进行成本的削减工作,这种方式无疑是极具实用性的。常规的结构形式主要包括砖混结构、框架结构、框架-剪力墙结构和钢结构等。现有的这些结构形式当中当属框架结构的设计成本低,而且稳固性较强,抗震性能好,建筑抗剪切能力强,建筑整体强度高。这种结构也是目前许多房屋建筑采取的结构形式。不过在结构适当的同时,剪力墙的加入会产生一定的施工难度,延缓施工进度,延长工期。因此,长久来看,虽然剪力墙采取材料成本低廉,但对于工期的延长则是增加了人力成本以及机械运行成本的投入。结合以上分析,房屋建筑形式的选择应当综合考虑防震性能、工期以及原料成本等多个方面。

2.3.2 设计原则

房屋建筑设计应当遵循基本对称、转换次数少、安全优先的原则。采取对称设计可以保证建筑结构的坚固程度,此外,对称设计不仅节省了设计成本,而且有助于施工的简便,有效降低了施工难度,大大降低了后期施工成本。安全优先含义为首要确保房屋建筑设计的安全性能,具有基本的抵抗多种自然灾害的能力,具体设计符合各项国家表标准,保证居住人员的人身安全。再从具体的设计层面进行成本的削减工作。比如在纵向上,可以通过使得用料均匀,刚心与质心靠近的方式来提升建筑的牢固程度,这种设计也可以一定程度降低成本。在建筑物符合建筑要求后,我们也要根据实际情况不断进行建筑模式的转换,使建筑设计符合当地实际情况,但在不断地转换过程中会不断多出建筑成本,因此要降低此项支出,尽量减少转换的次数。

2.3.3 基础结构设计

基础结构设计通常代指地基的设计阶段,按照前人的经验,我们国家优先主要采用天然地基。天然地基可以作为支撑建筑的地下基础结构的优势在于其牢固性且成本较低。现阶段岩石地基与土质地基为两大主要形式,岩石地基开挖难度大,设备要求高,对建筑的支撑力度也较大,同等体积下的岩石地基可以承载的房屋高度要高于土质地基。因此采取岩石地基的方式增加了挖掘难度以及相关设备成本,但减少了挖掘体量。对于岩石地基和土质地基的选择需要进行系统性的成本评估工作。利用高密度的地基结构组成的浅基础应用于高层建筑会极大的降施工成本,因此这是未来建筑设计层面一大节约成本的重要方向。

地基分类	区别
深基础	埋藏深度 $\leq 5\text{m}$
浅基础	埋藏深度 $> 5\text{m}$

2.3.4 合理选择层高

层高的选择是房屋建筑设计中一大重要环节,一般来说,随着楼层的降低,可以节约建筑材料,降低单体建筑的建造成本。而且楼层低,对地基的埋深要求也就降低,减少了挖掘土方的成本,同时节约了土方运输的成本。但不可避免地一点是,随着楼层的降低,建筑群的占地面积随之增大,购买地皮的成本随之增加。从反面来考虑,楼层增高,则需要地基埋深增大,延长土方挖掘的工期,增加了人力

成本和运输土方的成本,后期对于地基的维护成本也随之增加。不过这些成本提高的同时,购买地皮的成本也有所降低;而且从人文角度考虑,楼层较高也可以保证人们生活起居的舒适度,如采光较好,通风情况良好等。因此房屋建筑设计中应综合考量各项支出以及人文因素,选择楼层高度。

2.3.5 节约能源成本

随着可持续发展的理念逐渐深入人心,建筑设计人员在房屋建筑设计过程中自然也要考虑此问题。节约能源成本的两大方向分为从建筑设计层面减少能源消耗以及提高能源的利用效率,减少能源的消耗不仅可以降低购置能源的成本,而且可以减少污染废弃物的排放,预防施工范围内水污染土壤污染等污染发生,达到环保绿色的要求。建筑设计方面减少能源消耗可以从建筑设备的能源消耗方面入手,适量地采用节能设备和循环设施。同时,为提高能源的利用效率,在建筑设计时可以事先规划出一片回收处理区,促进能源的二次利用,降低能源成本,同时有效促进环境保护。

3 房屋建筑结构设计阶段的成本控制措施

3.1.合理选择房屋结构型式

在房屋建筑结构型式上,为使成本得到有效控制,可优先选择常规型式作为设计方案,较为常见的有剪力墙结构、框架结构及框剪结构等,这些结构不仅建设成本较低,同时抗震效果也存在诸多优势。短肢剪力墙及其它新型结构不仅造价成本过高,抗震性能也十分差。

3.2 合理确定房屋建筑的层高

在房屋建筑上,若建筑类型属于住宅式,则每层的层高可下降0.1m,下降幅度越大,成本则越低。在地下工程中,降低建筑层高能够极大减少土方开挖面积,节约基坑支护的成本支出。因此,在房屋建筑的结构设计上,适当降低层高能够给成本控制带来许多优势,在层高降低方式上,可采用降低梁高的方式进行设计,对各个设备的布局 and 管道的走线方式进行规划,以此达到降低成本的作用。

3.3 合理设计结构规则

屋建筑结构的平面设计应以简单、对称为主,保持一定的规则性。在结构的刚度设计上,需保持对称的同时具有一定的均匀度,缩短质心和刚心的距离,并提升周边结构的刚度,结构以竖向设计为最佳,在结构侧向设计上,以上小下大最合适,结构的变化过度保持均匀。在设计过程中,可尽量减少结构转换,转换方式可选择梁式转换或箱型转换。

3.4 合理选择房屋结构基础型式

从控制成本的角度出发,房屋建筑结构的基础结构型式优选为浅基础型式,即以天然地基为持力层的基础结构。多层建筑的岩石地基则可采用浅基础即可达到高层建筑的建设需求,相对来说,桩基础的应用成本普遍较高,但若在设计环节对上层结构进行结合设计,则能达到降低成本的目的。

4 结束语

综上所述,房屋建筑结构设计阶段的成本控制要点主要包括房屋建筑设计方案、使用绿色建筑资源、控制人力资源成本等三个方面。针对这些要点,提出统一决策、建立建筑模型、选择合适的房屋建筑结构形式、合理选择层高、节约能源成本具体解决方案,通过采取这些措施来达到控制成本的目的。

参考文献:

- [1] 金建芳,潘斌.浅谈建筑钢结构制作成本控制[J].建筑技术研究,2020,3(6):59-60.
- [2] 张瀚临.建筑结构设计工程造价控制分析[J].建材发展导向,2020,18(11):1.
- [3] 许姮.房屋建筑加固工程施工全过程成本控制及动态管理[J].四川建材,2021,47(3):2.