

Discussion on the Cost Control of Real Estate Project Structure

Meiyu Tang

Shandong Xiangtai International Real Estate Co., Ltd., Liaocheng, Shandong, 252300, China

Abstract

At present, the cost control of real estate projects rarely starts from the structural design stage. The reason is that the structural design is complex and professional. The general real estate company designers do not have the corresponding professional ability and cannot propose structural optimization. At the same time, in order to emphasize the safety of the structure when designing the structure, the design institute usually selects a larger safety factor and increases the structural safety index, resulting in excessive structural cost, which leads to the loss of control of the entire project cost, therefore, this paper aims to discuss the importance and key points of structural cost control from the perspective of structural cost control, in order to give some inspiration to project cost control personnel.

Keywords

real estate; structure; cost; control

房地产项目结构成本控制浅论

唐梅煜

山东祥泰国际置业有限公司, 中国·山东 聊城 252300

摘要

目前房产项目成本控制很少有从结构设计阶段开始的。原因是结构设计复杂, 专业性强, 一般的房产公司设计人员没有相应的专业能力, 无法提出结构优化建议, 同时设计院在进行结构设计时为了强调结构的安全性, 通常会选取更大的安全系数, 加大结构安全指标, 造成结构成本过高, 从而导致整个项目成本失控, 因此, 本文旨在从结构成本控制出发, 浅要论述结构成本控制的重要性及关键点, 以期给项目成本控制人员一些启发。

关键词

房地产; 结构; 成本; 控制

1 引言

随着房产开发的持续发展, 项目成本控制一直在被挖掘潜力, 从最初的施工图阶段造价控制到施工全过程控制, 再到项目成本全面控制, 再到向房产开发前期投资阶段、方案论证阶段、规划设计阶段延伸, 后又延伸到项目运维阶段, 房产项目的成本控制变得越来越全面, 也越来越重要。

2 结构成本在项目成本中的重要性

大量的统计数据 and 实践表明, 前期策划和设计阶段(项目规划、方案设计、扩初设计、施工图设计)占整个房地产项目投资 80% 以上, 而结构成本占到建安成本的 40% ~ 60%, 同时结构成本还常常由于策划及设计管理水平的高低出现大的变更, 根据房地产项目成本数据统计, 一个 18 层剪力墙结构 1

万平方米左右的住宅楼, 结构变更设计少则百万, 多达几百万, 这对于一个小区来说动辄就是数千万甚至几亿的成本, 因此结构成本的管理就成为整个设计阶段成本管理重中之重^[1]。

3 结构成本控制的关键点

3.1 层高对成本的影响及控制

(1) 控制层高的意义: 可以减少结构成本、其他土建成本、设备及运营成本; 每层楼的层高降低 10 厘米, 建造成本约减少总价的 1%;

(2) 影响净高的因素: 结构梁高及设备管道空间;

(3) 如何降低层高

①控制结构梁高: 设计院通常梁高的取法是 1/8 ~ 1/12 的跨度, 我公司经常做 1/2 ~ 1/15 的跨度; 从成本因素评估, 由于梁截面减小后增大的含钢量是值得;

②优化设备的管道空间：设计院通常不会综合考虑结构梁、空调、电、水管的走向，由此造成空间利用率较低；要求设计院做每一层的综合管线图，优化设计后可以减小净高约 200mm，但这是额外要求的工作，所以要在设计合同签订时就与其协商好。

3.2 结构超限对成本的影响及控制

由于结构超限，设计时势必会对结构主体采取加强措施，由此造成结构成本的增加及设计周期的加长，应通过超限后的投入产出比来权衡和控制结构超限，一旦确定方案，结构超限不可避免，就要考虑超限的最小影响性与审图的顺利性^[2]。

3.3 建筑高宽比超限对成本的影响

高层规范规定：在 6 度及 7 度抗震设防区，剪力墙结构及框架核心筒结构的高宽比不宜大于 6，框剪结构的高宽比不宜大于 5。首先要明确的是，建筑高宽比超限不属于抗震超限的审查范围，即高宽比超限是可以的，但是必须采取适当结构措施，因为高宽比越大，主体结构抗倾覆力矩也越大，由此便会增加结构的成本，而建筑成本也会增加，因为同等面积情况下，高宽比越大外墙长度越长。

对于不同地区，高宽比超限增加的成本也不同，主要的影响因素有：超限程度、风荷载、地震力。我公司某高层住宅，7 度抗震，基本风压 0.75，地面粗糙度 B 类，高度 99.8 米，进深 12.2 米，高宽比 8.2，该项目增加结构成本约 67 元 /m²；我公司另一高层住宅，6 度抗震，基本风压 0.45，地面粗糙度 C 类，高度 99.9 米，进深 12.5 米，高宽比 8.0，该项目增加结构成本约 17 元 /m²。

3.4 公共地下室面积的利用率

设计院在地下室设计（方案阶段）的习惯做法是尽可能多的把面积划进来，从理论上没什么问题，但往往这样做出来的地下室有很多无效的面积，既不能做车位又不能做设备用房，反而增加了成本，这就要求我们在做方案的时候就要对地下室布置作合理的优化，目前市场上比较节省的车位布置是 35 平方 / 个，也有的房产公司做到 31-32 平方米 / 个，但达到 40 平方 / 个的也很多。所以在地下室的利用上，有很大的节省成本空间。

3.5 梁的布置及配筋方式对成本的影响及控制

（1）柱网下如何布置梁（平行、十字、井字）最经济，

对于标准层等承受荷载较小的柱网优先考虑平行、十字梁；对于地下室顶板等承受荷载较大的柱网应选用井字梁。

（2）一些短墙上的小梁（如厨房、卫生间等）基本不需要布置。对于普通的小跨度楼板其本身足以支撑短墙，不需要加大板配筋，同时梁少，成本低，空间也好，但设计院在厨房、卫生间上部设计小梁是一种通常的做法，设计时应充分与设计院沟通取消。

（3）梁的配筋方式

①住宅标准层梁宽常为 200 mm 或 250 mm，此时梁顶钢筋宜采用小直径钢筋；

②对于承受荷载不是特别大的主次梁，其相交处不需布置吊筋；吊筋的设计也几乎是设计院必选项，充分沟通这项内容，会减少一定的钢筋量。

3.6 剪力墙的布置及厚度对成本的影响及控制

3.6.1 如何优化剪力墙的布置

为防止结构扭转，应在建筑物两端和周边重点布置；

3.6.2 如何优化剪力墙的数量

以位移指标来控制：纯剪结构的层间位移比为 1/1000，设计院设计时要尽可能的接近这一数值，如果计算结果相差太多（如 1/2000），说明剪力墙数量太多，应适当减少。

3.6.3 如何优化剪力墙的长度

以长宽比来控制：一般的剪力墙长宽比宜取 8，即 200 mm 厚剪力墙，墙肢长度为 1650 ~ 1700 mm。

3.6.4 如何控制剪力墙的厚度

规范规定：底部加强层剪力墙厚度不小于层高的 1/16（一、二级抗震等级）或 1/20（三、四级抗震等级），但底部商业、底层假复式住宅或架空层层高较高，按此规定，墙厚必须增加较多，同时变成短肢剪力墙，配筋进一步大幅增加。但是规范附录 D 中说明：对于超限的墙体经过验算通过的可以减少墙厚，由此一来，墙厚变小，成本大大降低，在设计中这是一个控制的关键技术点。

3.7 楼板厚度对成本的影响

（1）20mm 厚楼板自重占标准层总荷载约 3.3%，厚度增加，荷载加大，梁、墙、基础均会加大，增加成本；

（2）对于标准层楼板来讲，由于配筋均按最小配筋率来控制，所以楼板厚度增加反而配筋增大了；

(3) 楼板厚度增大对抗震不利;

(4) 实际工程中楼板厚度可以参考如下数值:

①普通3米以内跨度的楼板可取80~100mm;

②普通3~4米跨度的楼板可取100mm;

③客厅处的异型大板可取120~150mm;

④普通屋面板可取120mm;

⑤管线密集处可取120mm;

⑥嵌固端地下室顶板可取180mm;非嵌固端地下室顶板可取150mm;

3.8 设计荷载的取值

(1) 对于有覆土的地下室顶板荷载:消防通道取 $20\text{kN}/\text{m}^2$,其余取 $4\text{kN}/\text{m}^2$,可以不考虑施工堆载;

(2) 地下室外墙荷载取值应打折(土的固结作用)可按0.7~0.8考虑;

(3) 内墙荷载:对于可能采用的轻质材料要提前确定,以防止设计院预留量过大;

(4) 对于有内隔墙的楼板:隔墙每延长一米重量的1/3加到楼面活荷载内即可。

3.9 风荷载取值对成本的影响

(1) 大多数高层建筑的计算周期和位移都是由风荷载起控制作用,而地面粗糙度类别对风荷载有很大影响,按影响程度从大到小共分四类:A类为海边,B类为城郊,C类为城内,D类为城中心高层密集区;相同高层项目的主体成本,A、B类相差约24%,B、C类相差约54%,C、D类相差约45%;在计算时取值非常重要,尽可能的取C或D类。

(2) 规范规定:高度大于60M的高层建筑,风荷载的取值按100年一遇考虑,比50年一遇的风荷载取值大很多,而高层住宅的结构合理使用年限为50年,所以在设计计算中,控制位移时风荷载按50年一遇考虑,内力部分配筋时风荷载按100年一遇考虑,这样可以有效减少全部按100年一遇考虑的成本。

3.10 结构程序计算时可参考的系数取值

(1) 梁的弯矩放大系数取1.0;

(2) 梁的扭矩折减系数取0.4;

(3) 梁柱重叠部分是否简化为刚域;

(4) 混凝土容重取 $26\sim 28$;

(5) 连梁刚度折减系数取0.6或0.7;

(6) 墙、柱、基础计算是否考虑活荷载的折减;

(7) 地下室外墙是否按压弯构件计算;

(8) 荷载的取值是否有人为的放大。

3.11 关于地质勘察报告内容的关注

(1) 关注基础选型及地基处理的建议,要有灵活性;

(2) 关注承载力的取值建议,尽量高;

(3) 关注抗浮设计水位的标高,尽量低;

(4) 有条件要提出最低设计水位。

3.12 钢筋材料的选择对成本的影响及建议

根据钢筋市场价格,性价比Ⅲ级>Ⅱ级>Ⅰ级,所以梁、柱、墙配筋均应优先考虑使用新Ⅲ级螺纹钢;对于板的钢筋,由于均为小直径钢筋,综合考虑应优先使用冷轧带肋钢筋,只有当使用冷轧带肋钢筋不满足承载力要求时采用Ⅲ级钢。

3.13 混凝土标号对成本的影响及建议

(1) 混凝土标号每增加一级,单价提高约3~5%;对柱及剪力墙轴压比的影响很明显,应优先使用高标号混凝土;对梁来说,标号高低对梁的承载力变化不大,应使用低标号混凝土;对板来说,虽然提高标号对承载力有提高,但标号提高后最小配筋率相应增大,楼板开裂的几率也增大,所以应使用低标号的混凝土。

(2) 目前设计中对混凝土标号的确定有一种认识:墙柱与梁板标号相差在两级以内。关于这一条在旧版规范中有,新版规范中已经去掉了,所以当墙柱混凝土标号很高时,梁板混凝土标号可以不跟随墙柱变化。但是在施工中要采取严格措施:控制梁柱节点区为高标号,保证高低标号交界区的混凝土密实性;高低标号的变化对施工有一定影响,并可能导致措施费用增加,所以设计院通常采用同一标号设计,这对成本影响很大,这是个取舍的问题,是以成本降低为先,还是以施工顺利优先。

(3) 实际工程中混凝土标号的选择参考:

①普通的结构梁板一般为C25;

②受力较大的梁板可采用C30,如地下室底板、顶板,屋顶楼板等;

③结构转换层梁板宜采用高标号,如当地施工质量有保障,可采用C50及以上标号;

④剪力墙、柱混凝土标号按轴压比控制,使其尽量接近规定上限,同时又要使绝大部分竖向构件为构造配筋。

4 目前可参考的结构成本指标

根据多年积累的成本数据显示,对于6度区,标准层用钢量在40公斤/平米以下,对于7度区,大约在40~50之间。而且,对于6、7度区的剪力墙结构,层数与用钢量变化不明显。对于带车库地下室,一般情况下为150~180,兼作人防的地下室,一般为170~210。

通常按抗震7度区设计,普通住宅建筑混凝土用量和用钢量可参考如下制定结构控制指标:

- (1) 多层砌体住宅: 钢筋 30KG/m²; 砼 0.3—0.33m³/m²;
- (2) 多层框架: 钢筋 38—42KG/m²; 砼 0.31—0.33m³/m²;
- (3) 小高层 11层: 钢筋 45—48KG/m²; 砼 0.33—0.35m³/m²;
- (4) 高层 18层: 钢筋 46—54KG/m²; 砼 0.35—0.4m³/m²;
- (5) 高层 30层 H=94米: 钢筋 56—65KG/m²; 砼 0.40—0.45m³/m²;

(6) 高层酒店式公寓 28层 H=90米: 钢筋 56—60KG/m²; 砼 0.38—0.42m³/m²。

5 结语

以上内容仅是作者根据自己的工作经验与公司开发项目的成本数据统计整理的,针对不同的项目成本数据会有不同的变化,同时也会有不同的处理方法,不过成本管理的原则是一样的,那就是:在保证工程质量的前提下,去除无效的结构成本,以达到最小的投入产出比^[3]。

参考文献

- [1] 刘伟. 浅谈房地产企业项目成本的管理与控制[J]. 中国房地产业, 2016(14):37-41.
- [2] 张美萍. 浅析房地产开发企业财务管理与成本控制[J]. 财经界(学术版), 2016(5):269-269.
- [3] 郑瑶菲. 浅谈房地产开发项目的设计管理和成本控制[J]. 江西建材, 2017(14):246-246.