

住宅标准层层高增加 20cm 对建安成本的影响

陈贵宾

湖北工业大学

DOI:10.12238/btr.v5i3.3961

[摘要] 在建筑和结构设计不变的情况下,层高增加20cm,对建筑工程中钢筋混凝土柱墙梁板、模板支撑和内外墙保温装饰及安装工程中给排水、消防、电气工程的竖向立管线等分项工程费用产生影响。利用广联达BIM计量和计价软件实例计算,定量对比分析说明住宅标准层层高与建安成本的关系,得出标准层层高增加20cm导致单方造价增加90.89元/m²和建筑成本增加6.78%的结论,证实了建筑行业流传“根据不同性质的工程综合测算建筑层高每增加10cm,相应造成建筑造价增加2%~4%左右”的观点。

[关键词] 层高; 增加; 20cm; 建安成本; 定量对比分析; 单方造价增加

中图分类号: TU241.7 **文献标识码:** A

Impact of 20cm increase in standard floor height on construction and installation cost

Guibin Chen

Hubei University of Technology

[Abstract] under the condition that the architectural and structural design remains unchanged, the increase of storey height by 20cm will have an impact on the cost of sub projects such as reinforced concrete column, wall, beam and slab, formwork support, internal and external wall insulation decoration and vertical main pipelines of water supply and drainage, fire fighting and electrical engineering in construction engineering. Using the example calculation of Guanglianda BIM measurement and pricing software, this paper quantitatively compares and analyzes the relationship between the standard floor height and the construction and installation cost, and comes to the conclusion that the increase of the standard floor height by 20cm leads to an increase of 90.89 yuan / m² and 6.78% of the construction cost, which confirms the popular view in the construction industry that "every 10cm increase in the building floor height according to the comprehensive calculation of projects of different nature will lead to an increase of about 2% ~ 4% of the construction cost".

[Key words] floor height; Add 20cm; Construction and installation cost; Quantitative comparative analysis; Unilateral cost increase

前言

层高指建筑物从下一层楼地面到上一层露面之间的垂直距离,是根据室内人体活动、居住所需的采光和通风等要求,综合考虑的规范设置。从2012年起的我国《住宅设计规范》(GB50096-2011)中“普通住宅层高控制在2.8m以下,其中卧室的净高不低于2.4m”的规定,此规范已执行有很多年,随着居民生活水平的提升,越来越多人希望在住宅使用中考虑到新风系统、地暖系统等,而这些设备也占据一定的高度空间,因此房屋住宅应适宜调整层高,满足居住者的需求^[1]。2022年3月14日住房和城乡建设部办公厅关于《住宅项目规范》公开征求意见的通知“新建住宅建筑的层高和室内净高应符合下列规定:(1)层高不应低于3.00m;(2)卧室、起居室的室内净高不应低于

2.50m”。新版住宅规范与2011版层高对比表1.1。

表1.1 住宅层高、净高对比明细表

规范名称	层高(m)	卧室净高(m)
《住宅设计规范》(GB50096-2011)	2.8	2.4
《住宅项目规范》2022征求意见稿	3.0	2.5

建安成本受到各种因素的影响且之间相互关联。在满足基本使用功能的前提下,基础工程暂按照原设计不做调整,控制上部结构对基础工程荷载影响,总层高只因层高改变而微调,即只考虑标准层层高增加,如原设计层高2.8米和33层,总高度92.4米;现设计层高3.0米31层,总层高93.0米。

1 标准层建安成本的组成

建安成本主要包括建筑工程和安装工程两大项目成本, 涉及住宅楼标准层的分部分项工程, 暂不考虑基础工程和屋面工程等分部分项工程。

根据工程量清单计价规范, 将标准层的建安成本分为标准层建筑工程和安装工程两个单位工程构成。

1.1 标准层的建筑工程

标准层的建筑工程分为主体工程 and 装饰工程。标准层主体工程分为钢筋工程、混凝土工程、模板支撑工程、砌体工程、金属结构工程等五个分部分项工程; 标准层主体工程也分为门窗栏杆工程、楼地面工程、内墙面工程、外墙面工程、天棚工程、内墙保温工程及措施项目等七个分部分项工程。

1.2 标准层的安装工程

标准层的安装工程分为给水工程、排水工程、消防工程、电气工程等四个分部分项工程, 其成本均由人工费、材料费含辅材、机械费、综合管理费、税金等五部分组成, 经汇总共同构成标准层建筑安装成本^[2]。

2 层高增加20cm对建筑成本的影响因素分析

2.1 层高增加影响标准层的构件

在标准层同一个建筑面积的条件下, 只考虑标准层, 通常情况下层高增加, 相应会增加墙柱等材料的自重, 增大结构受力, 也会增加购房消费者居住的舒适度和满意度。而受到层高变化影响的主要是垂直构件^[3], 如以下:

①项目竖向砼柱墙和梁的钢筋工程; ②项目竖向砼柱墙和梁的混凝土工程和模板支撑工程; ③项目砌体墙砌筑工程; ④项目内外墙体抹灰装饰和防水保温工程; ⑤安装工程中水电井里面的垂直管与线、排水立管等工程。

2.2 层高增加20cm对建安成本的影响

建筑工程方面: 层高增加20cm, 在建筑与结构设计不变的情况下, 会导致竖向构件, 如砼墙柱、砌体、模板支撑、内外墙装饰等工程量增加。考虑到其他横向构件和措施项目影响较小, 费用影响忽略不计^[4]。

安装工程方面: 层高增加20cm, 在安装管径、线和设备等不变的情况下, 会导致给排水立管变长、电气工程中的主电缆线、户内电缆线和预埋管工程量增加。其他水平支线管、卡(开关)、接头和预埋件等清单项目, 因其对工程量影响很小, 就忽略其对安装成本的影响。

全费用综合单价不变, 即 $F=V \cdot C$, 其中 F 是费用、 V 是工程量、 C 是全费用综合单价。

费用构成由公式:

$F_i = V_i \cdot C_i$, 其中 i 为2.8米层高时各分部工程, F_i 为层高2.8米时建安费用;

$F_j = V_j \cdot C_j$, 其中 j 为3.0米层高时各分部工程, F_j 为层高3.0米时建安费用;

$M = F_j - F_i$, 其中 M 为层高增加20厘米的建安费用。

3 定量分析法和广联达BIM算量与计价

3.1 定量分析法

定量分析方法起初是识别危险的一种方法, 是分析化学的一个分支, 是分析几个被研究的对象所包含成分的数量关系、数量特征和数量变化, 进行分析比较的方法, 研究结果用数量描述。

本文研究的对象是标准层建安成本, 其包含众多分部分项工程, 因层高改变这一因素条件, 导致各分部分项工程的工程量和分部分项工程造价成本的数量变化, 引起标准层建安成本的变化, 这种数量关系特征, 适合用定量分析法, 进行对比分析。

3.2 广联达BIM算量与计价

广联达BIM算量的依据是《建设工程工程量清单计价规范 GB50500-2013》和设计图纸文件; 计价依据是市场报价结合全费用综合单价, 材料单价按照2022年3月武汉市建设工程价格信息。

算量软件使用广联达BIM土建计量平台GTJ2021和安装计量软件GQI2021。钢筋和土建设置, 依据设计图纸修改, 利用模型算量, 导出需要的相应构件工程量, 根据分部分项工程进行工程量汇总与统计, 形成各类工程量报表。

全费用综合单价计价是清单项的人工费、主材费、辅材费、机械费和综合费用。由各项清单项目进行分类统计汇总, 形成最终的建安费用汇总。

4 案例运用与分析

4.1 项目案例工程概况

湖北武汉后湖地区住宅开发项目, 6#楼总建筑面积15442.86m², 总高度92.8m, 标准层3至30层, 标准层建筑面积438.21m², 标准层高2.8m。外墙和分户墙厚度为200mm, 采用B06级蒸压加气混凝土砌块和专用预拌砂浆, 建筑设计与结构设计要求详表4.1。安装工程: 给水工程立管采用DN80卡压式薄壁不锈钢; 排水工程立管采用PVC-U塑料排水管, 管径DN110; 消防工程的主立管管径DN110; 电气工程电井采用WDZ-YJY-1KV4*95+1*50铜芯电缆。

表4.1建筑与结构设计要求

建筑	工程分类	耐火等级	防水等级	耐久年限	层高/层数
	一类高层住宅	一级	I级	50	2.8m/33层
结构	建筑结构安全等级	结构形式	抗震等级	抗震设防烈度	建筑场地类别
	二级	剪力墙、框架	三级	6度	III类

4.2 实际层高2.8米和假设层高3.0米的建安成本分析

通过广联达BIM算量软件把层高2.8米标准层第17层图纸中建筑安装工程的清单工程量分别计算出来, 按分部分项工程进行了工程量汇总, 其中安装工程中工程量主要选取竖向干管、线, 其他水平管线和箱体主材配件均按照综合费用折算到主立管的全费用综合单价; 全费用综合单价是由市场报价, 包含人工、主材费(选2022年3月武汉市建设工程价格信息)、辅材费、综合费用(包含利润税金), 形成表4.2。

从表4.2中可知, 项目标准层选第17层、层高为2.8米的建安成本为587389.62元和单方造价1340.43元/m², 其中, 建筑工程

金额553,493.10元、单方造价1263.08元/m²、占比94.23%；安装工程33,896.52元、单方造价77.35元/m²、占比5.77%。

表4.2 层高2.8米第17层的建安费用汇总分析表

序号	分项工程	单位	工程量	综合单价	总价(元)
1	建筑工程	元			553,493.10
1.1	钢筋工程	t	20.613	7442.31	153,408.34
1.2	混凝土工程	m ³	164.77	692.72	114,139.47
1.3	模板支撑工程	m ²	1616.99	79.98	129,326.86
1.4	砌体工程	m ³	56.97	586.6	33,418.60
1.5	内外墙抹灰	m ²	1360.07	35.97	48,921.72
1.6	外墙涂料	m ²	445.92	81.65	36,409.37
1.7	外墙保温	m ²	279.97	135.26	37,868.74
2	安装工程	元			33,896.52
2.1	给水工程	m	5.6	156.97	879.03
2.2	排水工程	m	44.8	176.6	7,911.68
2.3	消防工程	m	5.6	1227.91	6,876.30
2.4	电气工程	m	5.6	3255.27	18,229.51
3	合计	元		587389.62	
4	建筑面积	m ²		438.21	
5	单方造价	元/m ²		1340.43	

表4.3 层高3.0米第17层的建安费用汇总分析表

序号	分项工程	单位	工程量	全费用综合单价	总价(元)
1	建筑工程	元			590,899.31
1.1	钢筋工程	t	21.372	7442.31	159,057.05
1.2	混凝土工程	m ³	171.78	692.72	118,995.44
1.3	模板支撑工程	m ²	1647.67	79.98	131,780.65
1.4	砌体工程	m ³	65.73	586.6	38,557.22
1.5	内外墙抹灰	m ²	1601.39	35.97	57,602.00
1.6	外墙涂料	m ²	527.74	81.65	43,089.97
1.7	外墙内保温	m ²	309.16	135.26	41,816.98
2	安装工程	元			36,317.70
2.1	给水工程	m	6	156.97	941.82
2.2	排水工程	m	48	176.6	8,476.80
2.3	消防工程	m	6	1227.91	7,367.46
2.4	电气工程	m	6	3255.27	19,531.62
3	合计	元		627217.01	
4	建筑面积	m ²		438.21	
5	单方造价	元/m ²		1431.32	

假设按照2022年《住宅项目规范》征求意见稿，将标准层的层高调整3.0米，只考虑常规增加图纸有关的竖向构件，其他建筑设

计和结构设计等条件都不改变，利用前面计算相关工程量和计价方式与方法。

由表4.3可见，假设条件中的项目标准层选第17层、层高为3.0米的建安成本为627217.01元和单方造价1431.32元/m²，其中，建筑工程金额590,899.31元、单方造价1384.44元/m²、占比94.21%；安装工程36,317.70元、单方造价82.88元/m²、占比5.79%。

将以上两个表4.2和表4.3对比分析可得，在同样条件下，标准层层高增加20cm，单方造价增加90.89元/m²，增加原造价的6.78%，如表4.4所示。

表4.4 第17层标准层层高为2.8米和3.0米的建安费对比分析表

建筑面积 438.21m ²	层高 2.8米	层高 3.0米	增加 20厘米	占比
建安费(元)	587389.62	627217.01	39827.39	6.78%
单方造价(元/m ²)	1340.43	1431.32	90.89	6.78%

5 结束语

从实际案例依据工程量清单计算规则，结合市场报价，利用定量性对比分析，得出标准层层高增加20cm会导致单方造价增加90.89元/m²和建筑成本增加6.78%的结论，与许多行业专家用其他方法测算出的结果“根据不同性质的工程综合测算建筑层高每增加10cm，相应造成建筑造价增加2%~4%左右”的结论，基本上是一致的。

【参考文献】

- [1]中华人民共和国住房和城乡建设部.住宅设计规范(GB50096-2011)[S].中国建筑工业出版社,2012.
- [2]柳志丹.GB 50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》的变化和应用问题探讨[J].工程建设,2016,48(07):98-101.
- [3]工程量计算习题集[M].重庆大学出版社:高等职业教育工程造价专业规划教材,201608.186.
- [4]何爱琴,王镜源.建筑结构设计对建筑造价成本的影响分析[J].设计与案例,2020(8):91-92.
- [5]孙明明.浅析建筑结构设计对建筑造价成本的影响[J].装饰装修天地,2019(1):210.

作者简介:

陈贵宾(1987--),男,汉族,湖北武汉人,硕士研究生,工程师,研究方向:建筑与土木工程。