

实验楼项目工程设计阶段的造价管理研究

王 萃

南充职业技术学院 四川南充 637700

摘要: 在项目管理活动中,项目成本管理即工程造价管理是项目管理活动的重要组成部分。建筑工程项目管理中如何有效的控制工程造价使有限的资金发挥最大的作用是项目管理中的关键问题。工程项目建设具体包括工程项目策划、决策、设计、招标、施工、竣工与总结评价阶段。工程建设的各个环节造价都是影响最终造价的因素。其中,工程项目设计是影响最终造价的主要因素。现有学者认为,设计费虽仅占工程总承包额1%,但对工程造价影响程度可达75%以上。换言之,设计是控制工程造价的重点。在工程项目设计环节,设计师需依据业主方的要求,设计出符合预算的方案。实际设计过程中,设计师不能仅仅给出一个方案,而是准备好多种经济适用的方案为业主方提供参考。基于此,本文重点是通过一个工程实际案例运用工程理论优化设计成果,从源头控制好工程造价。以期,从理论上丰富工程造价管理,为实验楼项目工程造价管理提供经验借鉴。

关键词: 建筑工程;设计阶段;限额设计;造价管理

Research on Cost Management of Experimental Building Project in Engineering Design Stage

Cui Wang

Nanchong Vocational and Technical College, Nanchong, Sichuan 637700

Abstract: In project management activities, project cost management, i.e. project cost management, is an important part of project management activities. The key issue in project management is how to effectively control the cost of construction projects so that limited funds can be used to maximum effect. Project construction specifically includes project planning, decision-making, design, bidding, construction, completion and summary evaluation stages. All aspects of the construction cost are factors that affect the final cost. Among them, the design of engineering projects is the main factor affecting the final cost. According to existing scholars, although the design fee only accounts for 1% of the total contract value, it can affect the project cost by more than 75%. In other words, design is the key to controlling the cost of the project. In the project design process, the designer needs to design a plan that meets the budget according to the owner's requirements. In the actual design process, the designer cannot just give one solution, but is prepared to provide a variety of economical solutions for the owner's reference. Based on this, the focus of this paper is to apply engineering theory to optimise the design results through a practical engineering case and to control the project cost from the source. In order to, theoretically, enrich the project cost management and provide experience for the project cost management of the experimental building project.

Keywords: Construction engineering; Design phase; Limit design; Cost management

工程设计是对工程项目建设的整个环节提供具体的图纸、设计方案,是建设项目生命周期的重要阶段。工程设计是经济关系与处理技术的重要手段,是控制与确定工程造价的关键性环节。工程设计是否科学、合理、经济、实用,对工程建设项目造价具有现实意义。在通常的情况下设计阶段有三阶段设计即分为初步设计、技术设计及施工图设计。初步设计完成了,工程建设的规模、建筑标准、结构形式和及使用功能也就基本确定。技术设计是依

据已经批准的初步设计而编制的更完善的图纸与文件。在此阶段造价管理主要为优化设计图纸,运用价值工程设计方案。所以,在设计环节主要应用限额设计与价值工程原理。

1 限额设计

1.1 限额设计的含义

所谓限额设计就是按照批准的设计任务书里对投资限额的要求来进行设计,首先先控制初步设计,完成初步设计

后进行设计概算分析，利用初步设计概算限额控制施工图设计，最后在确保各个专业使用功能前提下，对施工图设计分配投资限额控制施工图中各专业设计。限额设计主要依据项目立项批准的可行性研究报告与投资估算作为项目设计的限额指标。在初步设计环节中，设计工程费用通常高达工程费的90%，预留10%当做调节费用。全部费用用完后需经批准才能进行调整，且该费用由费用控制工程造价师协助总设计师或者项目经理进行控制。

1.2 限额设计的造价控制

限额设计的控制过程主要依据投资限额。首先，进行目标分解。其次，进行目标设计。最后，进行跟踪审查并反馈信息再进行控制。设计阶段有三阶段设计即分为初步设计、技术设计及施工图设计。在初步设计阶段，若发现某项目超出投资限额，需立即修正，禁止在设计概算编制出来后再进行调整。以此，避免造成巨大损失。

2 价值工程原理

2.1 价值工程原理的概念

价值工程是指运用方案的功能讨论为研究手段，使用经济和技术相结合的模式，完善与改进方案，进而实现提高方案价值的目的^[2]。价值工程的计算采用的是功能和费用之比，具体如下所示：

$$V=F/C$$

式中：V代表价值，F代表功能，C代表寿命周期成本

2.2 价值工程的特征及工作步骤

价值工程具有以下几点特征：其一，价值工程以使用者的功能需求为出发点；其二，对功能进行系统讨论；其三，研究成本与功能之间的关系；其四，以最低费用实现最大经济价值。完成这些工作需具备以下两点要求：一是，按部就班依据工作程序严格执行；二是需要多方配合进行完成。其中，多方配合完成工作包括选择价值工程对象→收集情报→功能分析→功能评价→创造新方案→分析和评价方案→验证定案→检查实施情况→评价活动成果整个过程。

3 实验楼设计阶段的造价控制

3.1 实验楼项目概况

3.1.1 建筑概况

本项目选择的建设单位是川内某公立高校，资金渠道

为财政拨款。项目合同工期为360天，项目总建筑面积为33380m²，层数最多为5层，分为三区，有一个区有地下1层，建筑总长度为257m，总宽度为74.2m，建筑总高度19.5m，耐火等级二级，设计使用年限50年，主要结构选型为框架-剪力墙结构。

3.1.2 结构设计概况

实验楼符合建筑结构的设计标准，结构设计概况如下表1和表2所示

表1 实验楼项目结构设计概况

基础形式	独立基础、筏板基础
室内外高差	0.5m
建筑结构体系	框架-剪力墙结构
结构安全等级	二级
基础设计等级	丙级
抗震设防分类	标准设防
结构设计使用年限	50
结构环境类别	一类：室内一般构件 二a类：水箱、覆土楼面、基础、地下室外墙、底板

3.1.3 该项目的造价概况

实验楼项目由于工程施工场地的限制分两期完成，本文主要研究一期项目的全过程造价控制。该项目一期工程（二区、三区）送审造价为4993.17万元，审定工程造价为4670.43万元（其中预备费为382.68万元，专业工程暂估价为181.26万元，）项目结算价格为4003.35万元，其中合同工程费用为3921.3078万元，签证费用82.0422万元，每平方米造价 1843.42元。

3.2 实验楼项目的限额设计

实验楼项目在立项决策阶段，对项目在经济上和技术上是否可行所进行的论证与科学分析。通过对周边环境测绘、考察与数据整理，并咨询公司配合建设方工作发现，实验楼各项目动态与静态指标都符合投资标准。在此过程中，最重要的阶段是下达设计任务书环节，该阶段主要是投资估算可行性研究报告中的数据。这些数据对实施下一个阶段具有重要影响作用。投资决策阶段的投资估算是估计的。在实验楼项目方案逐步确定后，为保障只报方案全部费用不超过预估，需对其进行逐层分解，确定每个阶段的工程费用。在建筑设计阶段，各专业需要相互配合，避免发生巨大经济损失。一旦费用超过了投资估算，将会牵连整个工程项目进

表2 实验楼项目结构设计基本参数

基本风压	0.3KN/m	抗震设防烈度	6	剪力墙抗震等级	四级
基本雪压	2KN/m	地震分组	一组	剪力墙抗震构造等级	四级
建筑场地类别	II类	基本地震加速度值	0.05g	框架抗震等级	四级
±0.00绝对高程	296.1	特征周期T _g	0.35	框架抗震构造等级	四级

度。基于此，限额设计就发挥了相应的优势。

在实验楼项目中，依据投资决策阶段的建设标准和投资估算额度等技术指标在不考虑其他工程费、基本预备费以及设备购置费用时，确定建筑安装工程在设计费在4560.57万元以内。同时，再将实验楼项目分解为不同的单位工程，以此对一大项目分解成若干小项目，进而对造价进行分解，保障后期概算能在预估范围内，增强了项目的可行性，具体限额指标如表3所示。

表3 限额设计指标

名称	单位	数量	造价 (万元)	单方造价 (元/m ²)
土建工程	m ²	21717	2388.87	1100
装饰工程	m ²	21717	651.51	300
给排水工程	m ²	21717	651.51	300
消防工程	m ²	21717	434.34	200
电气工程	m ²	21717	434.34	200

表4 设计概算与投资估算指标对比分析表 单位：万元

序号	单位工程	投资估算 指标	A方案设计概算 指标	B方案设计概算 指标	C方案设计概算 指标	D方案设计概算 指标
1	建筑工程	2388.87	2171.70	2388.87	2388.87	2171.7
2	装饰工程	651.51	716.66	651.51	651.51	760.10
3	给排水工程	651.51	586.359	434.34	434.34	651.51
4	消防工程	434.34	434.34	434.34	434.34	434.34
5	电气工程	434.34	434.34	542.93	651.51	325.76
	合计	4560.57	4343.40	4451.99	4560.57	4343.4

表5 专家组成员表

专家名称	归属部门	职称
专家一	学院党委	教授
专家二	学院基建处	高级工程师
专家三	设计单位	二级建筑师
专家四	设计单位	一级结构工程师
专家五	监理单位	监理工程师
专家六	施工企业代表	一级建造师

表6 各功能得分表

功能	总分	管理部门的评价		设计人员的评价		施工企业及监理的评价		功能权数 (fa+fb+fc) /100	
		得分Fa	fa=0.6Fa	得分Fb	fb=0.3Fb	得分Fc	fc=0.1Fc		
适用性	平面布置F1	40	38	22.8	31	9.3	35	3.5	0.356
	采光通风F2	15	15	9	12	3.6	14	1.4	0.140
	层高层数F3	5	2	1.2	2	0.6	3	0.3	0.021
	技术参数F4	5	4	2.4	2	0.6	3	0.3	0.033
安全性	牢固耐用F5	20	18	10.8	15	4.5	16	1.6	0.169
	三防设施F6	10	4	2.4	7	2.1	5	0.5	0.05
美观性	建筑造型F7	10	3	1.8	8	2.4	2	0.2	0.044
	室外装修F8	4	2	1.2	4	1.2	1	0.1	0.025
	室内装修F9	6	3	1.8	6	1.8	2	0.2	0.038
环保节能	水电智能化管理F10	3	3	1.8	2	0.6	2	0.2	0.026
	节能材料及设备器具F11	4	4	2.4	2	0.6	4	0.4	0.034
其他	便于施工F12	10	1	0.6	1	0.3	6	0.6	0.01
	易于设计F13	5	1	0.6	5	1.5	5	0.5	0.026
	环境设计F14	3	2	1.2	3	0.9	2	0.2	0.023
共计	160	100	60	100	30	100	10	1	

通过初步设计与分析，发现概算在投资预估范围内。因此，划分符合设计条件，进而可以审批设计任务书。然后，进行设计招标阶段。

实验楼项目较为简单，本质上属于普通民用建筑类。是以，实验楼项目建设难度偏低。然而，设计精度与深度对工程造价具有重要现实意义，故在选择设计单位时，需选择经验丰富的设计单位。实验楼项目的规划最终选择一个报价又较为合理，且技术力量较强的设计单位。双方签订设计合同，并在合同中将设计的任务、设计的期限、每一个阶段需要完成的任务以及各自的权利和义务等都加以明确。经过公开设计招标，最终选择了华南理工大学设计研究院作为项目的设计单位。

3.3 实验楼项目的初步设计

设计概算是指在初步设计阶段，在投资估算的控制下，由设计单位根据初步设计或扩大初步设计图纸及说明、概算指标、取费标准、设备材料预算价格、综合预算定额等材料，编制确定建设项目从筹建至竣工交付生产或使用所需全部费用的经济文件。

实验楼项目在初期项目投资估计指引下，提供ABCD四种方案设计概算指标。设计单位按照初步设计图纸，费用定额、概算定额及当地的设备材料等价格材料，利用计价软件对ABCD四种方案进行设计概算。经汇总现将设计概算控制下的指标与投资估算指标做一个对比分析见表4。

从表4中可见四个方案都在限额设计范围之内，有效地控制了工程造价。

3.4 运用价值工程理论进行方案比选

设计单位提交的四个初步设计方案都符合工程项目的要求，我们需要对四个方案进行科学的分析，做进一步的经济评价，选出最优方案。根据该实验楼的用途及特征，决定选择价值工程原理来进行评价。

3.4.1 计算功能指数

在实验楼项目价值工程评价阶段中，成立专业的价值管理队伍，通过专家分析得出实验楼项目的功能主要是为节能、安全美观、适用等，安全方面主要是消防、结构布局、防雷、防水，美观包括节能包括水电的设计、室内室外的装饰、设备工器具的选择等。实验楼项目主要适用于平面布局。专家评审组成员包括设计单位、业主、施工企业、监理单位及实验室使用的管理部门人员。以上人员均对方案进行了评分，打分过程中业主及管理部门权重0.6，设计单位权重0.3，监理及施工单位权重0.1。专家组成员组成如表5所示：

专家组成员主要分为设计人员、管理部门以及企业监理三大类。对专家发放评分表，来源于同一类的专家对功能的评分最后得分为平均分。各项功能打分表如表6所示。为使指标便于可比，本文将设计实用性选F1、美观性选F7、安全性选F5、环保节能选F11、其他选F13。ABCD四种方案

表7 各方案功能得分表

功能	各方案得分（总分为10分）			
	A	B	C	D
F1	10	9	9	9
F5	9	9	8	9
F7	9	10	8	8
F11	8	10	9	8
F13	10	9	8	8

表8 各功能权重分析表

	F1	F5	F7	F11	F13	得分	权重
F1	×	3	3	4	4	14	14/40=0.35
F5	1	×	2	3	3	9	9/40=0.225
F7	1	2	×	3	3	9	9/40=0.225
F11	0	1	1	×	2	4	4/40=0.1
F13	0	1	1	2	×	4	4/40=0.1
合计						40	1

表9 各方案成本估算表

	A	B	C	D
建设方案投资额（万元）	4343.4	4451.99	4560.57	4343.4
每平方米造价（元）	2000	2050	2100	2000

表10 设计概算指标和施工图预算指标对比分析表 单位(万元)

序号	单位工程	A方案设计概算指标	A方案施工图预算指标
1	建筑工程	2171.70	2171.70
2	装饰工程	716.66	651.51
3	给排水工程	586.359	542.92
4	消防工程	434.34	434.34
5	电气工程	434.34	434.34
	合计	4343.4	4234.81

表11 实验楼施工图设计完成项目总造价明细 单位:万元

设备工器具购置费	建安工程费	工程建设其他费	预备费	贷款利息	固定资产投资方向调节税	总造价
185	4234.81	211.74	361.62	0	0	4993.17

最后得分如表7所示。

使用0—4评分法计算各功能的权重(重要4,较重要3,同样重要2,不太重要1,不重要0)表8

(1) 计算各方案各功能得分

$$W_A = 10 \times 0.35 + 9 \times 0.225 + 9 \times 0.225 + 8 \times 0.1 + 10 \times 0.1 = 9.35$$

$$W_B = 9 \times 0.35 + 9 \times 0.225 + 10 \times 0.225 + 10 \times 0.1 + 9 \times 0.1 = 9.325$$

$$W_C = 9 \times 0.35 + 8 \times 0.225 + 8 \times 0.225 + 9 \times 0.1 + 8 \times 0.1 = 8.45$$

$$W_D = 9 \times 0.35 + 9 \times 0.225 + 8 \times 0.225 + 8 \times 0.1 + 8 \times 0.1 = 8.575$$

(2) 计算各方案功能指数

$$\text{各方案功能总得分 } W = 9.35 + 9.325 + 8.45 + 8.575 = 35.7$$

$$F_a = 9.35 / 35.7 = 0.262$$

$$F_b = 9.325 / 35.7 = 0.261$$

$$F_c = 8.45 / 35.7 = 0.237$$

$$F_d = 8.575 / 35.7 = 0.24$$

3.4.2 计算成本指数

通过对实验楼ABCD四种方案进行对比,计算相应造价师的估算成本如表9:

各方案每平方米造价之和为2000+2150+2100+2000=8150

成本系数=各方案每平方造价/各方案每平方造价之和

$$C_a = 2000 / 8150 = 0.245$$

$$C_b = 2050 / 8150 = 0.252$$

$$C_c = 2100 / 8150 = 0.258$$

$$C_d = 2000 / 8150 = 0.245$$

3.4.3 计算价值系数

$$V_a = F_a / C_a = 0.262 / 0.245 = 1.069$$

$$V_b = F_b / C_b = 0.261 / 0.252 = 1.036$$

$$V_c = F_c / C_c = 0.237 / 0.258 = 0.919$$

$$V_d = F_d / C_d = 0.24 / 0.245 = 0.98$$

3.4.4 从价值系数看,A方案的价值系数最大。所以,本文最终选取A方案。

3.5 施工图设计

通过前面的多方案比选得出A方案为最优方案,接下来

的工作就是对A方案作详细的施工图设计。

施工图设计完成后需考虑地的材料价格情况编制施工图预算书与预算定额。施工图预估金额需控制在前阶段的设计概算范围内。因此,对比施工图预算与设计概算(如表10)。

通过比较可知,施工图预算金额在设计概算总金额范围内,符合相应标准。

表11为完成施工图设计后的实验楼项目总造价。其中,工程的政府投资性预备费率为8%,工程建设其他费费率为5%。(见表11)

最后,将实验楼项目施工预算估价送至财评中心进行评审。经过一系列评审后,最终审定价格为4670.43万元。

4 结语

通过本工程案例分析介绍了实验楼项目工程设计阶段的相关管理研究。在设计环节,需要结合限额设计的理念,注意项目的质量与功能。所以,设计阶段在经济允许的情况下可以要求设计单位尽量地做出详细的设计方案必要时给出设计模型,对后期的施工招标和项目施工提供借鉴经验。

参考文献:

- [1] 夏域华. 全过程造价管理在建筑工程管理中的应用[J]. 住宅与房地产, 2017(15): 119.
- [2] 工程造价管理. 同济大学出版社, 2005.
- [3] 陈福新. 运用价值工程原理进行写字楼项目的成本控制[J]. 基建管理优化, 2006, 02: 11-14.
- [4] 马永富, 李冰, 高园. 浅谈决策设计阶段工程造价控制[J]. 沿海企业与科技, 2009(06): 142-143
- [5] 彭俊, 武立华. 工程建设项目设计阶段工程造价控制研究[J]. 科技风, 2019(05): 119.
- [6] 韩锦. 建筑工程设计与工程造价有效控制研究[J]. 居舍, 2019(03): 149.

作者简介:

王萃(1985.9.14—),女,汉,四川南充人,研究生,南充职业技术学院讲师,研究方向:工程管理。