

2023 一级造价工程师《建设工程造价案例分析（土建、安装）》知识点精讲

第二章 工程设计、施工方案技术经济分析

【知识点】指标重要程度系数

北京天坛公园某周日例行相亲活动，高圆圆女士参与活动，来选心仪男士。其中有 3 位男生条件突出，遂决定从这三位男生中选定一人作为男朋友，经过相亲专家确定的评价指标体系为：①住房②相貌③身材④学历⑤工作⑥品德⑦车，各个指标的重要程度系数依次为 5、3、2、4、3、6、1，专家对指标打分的情况见表。

问题：

1. 如果按上述 7 个指标组成的指标体系对三位男生进行综合评审，确定各指标的权重，并采用综合评分法选择高圆圆女士的最佳男朋友。

指标 \ 方案	福尔摩东	狄仁东	柯东
住房	8	10	9
相貌	10	8	9
身材	10	8	9
学历	10	6	8
工作	6	7	7
品德	10	5	6
车	8	7	8

【参考答案】

1. 计算各指标的权重

各指标重要程度的系数之和： $5+3+2+4+3+6+1=24$

住房的权重： $5/24=0.208$

相貌的权重： $3/24=0.125$

身材的权重： $2/24=0.083$

学历的权重： $4/24=0.167$

工作的权重： $3/24=0.125$

品德的权重： $6/24=0.250$

车的权重： $1/24=0.042$

2. 计算各方案的综合得分

福尔摩东： $8 \times 0.208 + 10 \times 0.125 + 10 \times 0.083 + 10 \times 0.167 + 6 \times 0.125 + 10 \times 0.250 + 8 \times 0.042 = 9.000$

狄仁东： $10 \times 0.208 + 8 \times 0.125 + 8 \times 0.083 + 6 \times 0.167 + 7 \times 0.125 + 5 \times 0.250 + 7 \times 0.042 = 7.165$

柯东： $9 \times 0.208 + 9 \times 0.125 + 9 \times 0.083 + 8 \times 0.167 + 7 \times 0.125 + 6 \times 0.250 + 8 \times 0.042 = 7.791$

结论：福尔摩东的综合得分最高，故选择其为最佳男朋友人选。

【知识点】环比评分法

通过确定各因素的重要性系数来评价和选择创新方案的方法。

功能区	功能重要性评价		
	暂定重要性系数	修正重要性系数	功能重要性系数
(1)	(2)	(3)	(4)
F ₁	1.5	9.0	0.47



F ₂	2.0	6.0	0.32
F ₃	3.0	3.0	0.16
F ₄		1.0	0.05
合计		19.0	1.00

【练习】

1. 某产品各功能区采用环比评分法得到暂定重要性系数见表，则功能区 F₂ 的功能重要性系数为 0.27。

功能区	F ₁	F ₂	F ₃
暂定重要性系数	2.0	1.5	1.0

功能区	功能重要性评价		
	暂定重要性系数	修正重要性系数	功能重要性系数
(1)	(2)	(3)	(4)
F ₁	2.0	3.0	0.55
F ₂	1.5	1.5	0.27
F ₃	1.0	1.0	0.18
合计		5.5	1.00

【练习】

2. 采用 0-4 评分法确定产品各部件功能重要性系数时，各部件功能得分见下表，零部件 A 的功能重要性系数是 0.225。

	A	B	C	D	E
A	×	4	2	2	1
B		×	3	3	1
C			×	1	0
D				×	3
E					×

	A	B	C	D	E	得分	权重
A	×	4	2	2	1	9	0.225
B	0	×	3	3	1	7	0.175
C	2	1	×	1	0	4	0.100
D	2	1	3	×	3	9	0.225
E	3	3	4	1	×	11	0.275
合计						40	1.000

【例题·案例题】【2018 真题·节选】

【问题】

1. 计算该设计方案中各功能项目得分，将计算结果填写在表中。
2. 计算该设计方案中各功能项目的价值指数、目标成本和目标成本降低额，将计算结果填写在表中。
3. 确定功能改进的前两项功能项目。



(计算过程保留四位小数, **问题 2、问题 3 计算结果分别留四位和三位小数**)

功能项目 \ 专项	A	B	C	D	E	F	G	功能得分
石质隧道挖掘工程	10	9	8	10	10	9	9	
钢筋混凝土内衬工程	5	6	4	6	7	5	7	
路基及路面工程	8	8	6	8	7	8	6	
通风照明监控工程	6	5	4	6	4	4	5	

功能项目	功能评分	功能指数	目前成本 (万元)	成本指数	价值指数	目标成本 (万元)	目标成本降低额 (万元)
石质隧道挖掘工程							
钢筋混凝土内衬工程							
路基及路面工程							
通风照明监控工程							
合计							

背景:

某设计院承担了长约 1.8 公里的高速公路隧道工程项目的设计任务。为控制工程成本, 拟对选定的设计方案进行价值工程分析。专家组选取了四个主要功能项目, 7 名专家进行了功能项目评价, 其打分结果见表。

功能项目评价得分表

功能项目 \ 专家	A	B	C	D	E	F	G
石质隧道挖掘工程	10	9	8	10	10	9	9
钢筋混凝土内衬工程	5	6	4	6	7	5	7
路基及路面工程	8	8	6	8	7	8	6
通风照明监控工程	6	5	4	6	4	4	5

经测算, 该四个功能项目的目前成本见表, 其**目标总成本**拟限定在**18700 万元**。

各功能项目目前成本表 单位

成本 \ 功能项目	石质隧道挖掘工程	钢筋混凝土内衬工程	路基及路面工程	通风照明监控工程
目前成本	6500	3940	5280	3360

目前成本: $6500+3940+5280+3360=19080$ 万元

问题 1:

功能项目 \ 专项	A	B	C	D	E	F	G	功能得分
石质隧道挖掘工程	10	9	8	10	10	9	9	9.2857
钢筋混凝土内衬工程	5	6	4	6	7	5	7	5.7143
路基及路面工程	8	8	6	8	7	8	6	7.2857
通风照明监控工程	6	5	4	6	4	4	5	4.8571

(题目中没有 7 位专家评分的权重和评分细则)

问题 2:



功能项目	功能评分	功能指数	目前成本(万元)	成本指数	价值指数	目标成本(万元)	目标成本降低额(万元)
石质隧道挖掘工程	9.2857	0.3421	6500	0.3407	1.004	6397.270	102.730
钢筋混凝土内衬工程	5.7143	0.2105	3940	0.2065	1.019	3936.350	3.650
路基及路面工程	7.2857	0.2684	5280	0.2767	0.970	5019.080	260.920
通风照明监控工程	4.8571	0.1789	3360	0.1761	1.016	3345.430	14.570
合计	27.1446	1.0000	19080	1.0000	—	18700	381.870

问题 3:

优先改进成本降低额 ΔC 大的功能，成本降低额从大到小排序为路基及路面工程、石质隧道挖掘工程、通风照明监控工程、钢筋混凝土内衬工程。所以功能改进的前两项为路基及路面工程、石质隧道挖掘工程。

【例题·案例题】【第二章案例一】

问题:

1. 试应用**价值工程**方法选择最优设计方案。(功能指数、成本指数、价值指数保留三位小数，其余有小数的保留两位小数)

2. 为控制工程造价和进一步降低费用，拟针对所选的最优设计方案的土建工程部分，以分部分项工程费用为对象开展价值工程分析。将土建工程划分为四个功能项目，各功能项目得分值及其目前成本见表。按限额和优化设计要求，**目标成本额应控制在 12170 万元**。(有小数的保留四位小数)

各功能项目得分及目前成本表

功能项目	功能得分	目前成本(万元)
A. 桩基围护工程	10	1520
B. 地下室工程	11	1482
C. 主体结构工程	35	4705
D. 装饰工程	38	5105
合计	94	12812

试分析各功能项目的目标成本及其可能降低的额度，并确定功能改进顺序。

3. 若某承包商以各功能项目得分及目前成本表中的总成本加 3.98% 的利润报价(不含税)中标并与业主签订了固定总价合同，而在施工过程中该承包商的实际成本为 12170 万元，则该承包商在该工程上的实际利润率为多少?

4. **若某承包商以各功能项目得分及目前成本表中的总成本加 3.98% 的利润报价(不含税)中标并与业主签订了固定总价合同**，若要使实际利润率达到 10%，成本降低额应为多少?

(第 3、4 问有小数的保留两位小数)

背景:

某市高新技术开发区拟开发建设集科研和办公于一体的综合大楼，其主体工程结构设计方案对比如下:

A 方案: 结构方案为大柱网框架剪力墙轻墙体系，采用预应力大跨度叠合楼板，墙体材料采用多孔砖及移动式可拆装式分室隔墙，窗户采用中空玻璃断桥铝合金窗，面积利用系数为 93%，单方造价为 1438 元/m²;

B 方案: 结构方案同 A 方案，墙体采用内浇外砌，窗户采用双玻塑钢窗，面积利用系数为 87%，单方造价为 1108 元/m²;

C 方案: 结构方案采用框架结构，采用全现浇楼板，墙体材料采用标准黏土砖，窗户采用双玻铝合金窗，面积利用系数为 79%，单方造价为 1082 元/m²。

方案各功能的权重及各方案的功能得分见表。

各方案功能的权重及得分表

功能项目	功能权重	各方案功能得分		
		A	B	C



结构体系	0.25	10	10	8
楼板类型	0.05	10	10	9
墙体材料	0.25	8	9	7
面积系数	0.35	9	8	7
窗户类型	0.10	9	7	8

【参考答案】

(1) 功能指数:

方案功能	功能权重	方案功能加权得分		
		A	B	C
结构体系	0.25	10×0.25=2.50	10×0.25=2.50	8×0.25=2.00
楼板类型	0.05	10×0.05=0.50	10×0.05=0.50	9×0.05=0.45
墙体材料	0.25	8×0.25=2.00	9×0.25=2.25	7×0.25=1.75
面积系数	0.35	9×0.35=3.15	8×0.35=2.80	7×0.35=2.45
窗户类型	0.10	9×0.10=0.90	7×0.10=0.70	8×0.10=0.80
合计		9.05	8.75	7.45
功能指数		9.05/25.25=0.358	8.75/25.25=0.347	7.45/25.25=0.295

各方案功能加权得分之和为 9.05+8.75+7.45=25.25

(2) 成本指数:

成本指数计算表

方案	A	B	C	合计
单方造价 (元/m ²)	1438	1108	1082	3628
成本指数	0.396	0.305	0.298	0.999

(3) 价值指数:

价值指数计算表

方案	A	B	C
功能指数	0.358	0.347	0.295
成本指数	0.396	0.305	0.298
价值指数	0.904	1.138	0.990

为何不考虑面积
利用系数?

结论: B 方案的价值指数最高, 为最优方案。

2.

功能指数、成本指数、价值指数和目标成本降低额计算表

功能项目	功能评分	功能指数	目前成本 (万元)	成本指数	价值指数	目标成本 (万元)	目标成本降低额 (万元)
桩基围护工程	10	0.1064	1520	0.1186	0.8971	1295	225
地下室工程	11	0.1170	1482	0.1157	1.0112	1424	58
主体结构工程	35	0.3723	4705	0.3672	1.0139	4531	174
装饰工程	38	0.4043	5105	0.3985	1.0146	4920	185
合计	94	1.0000	12812	1.0000		12170	642

结论:

桩基围护工程、地下室工程、主体结构工程和装饰工程均应通过适当方式降低成本。

根据成本降低额的大小, 功能改进顺序依此为: 桩基围护工程、装饰工程、主体结构工程、地下室工程。

问题 3:

该承包商在该工程上的实际利润率

= 实际利润额 ÷ 实际成本额

= (12812 × 3.98% + 12812 - 12170) / 12170

签约价 (成本+利润)

扫码关注更多内容



=9.47%

功能项目	功能得分	目前成本(万元)
A. 桩基围护工程	10	1520
B. 地下室工程	11	1482
C. 主体结构工程	35	4705
D. 装饰工程	38	5105
合计	94	<u>12812</u>

问题 4:

该承包商在该工程上的实际利润率=实际利润额÷实际成本额

设降低的成本为 x 万元

$$(12812 \times 3.98\% + x) / (12812 - x) = 10\%$$

降低的成本就是新增的利润

$$x = 701.17 \text{ 万元}$$

思路
1

设降低后的总成本为 Y 万元

$$\text{则: } (12812 \times 3.98\% + 12812 - Y) / Y = 10\%$$

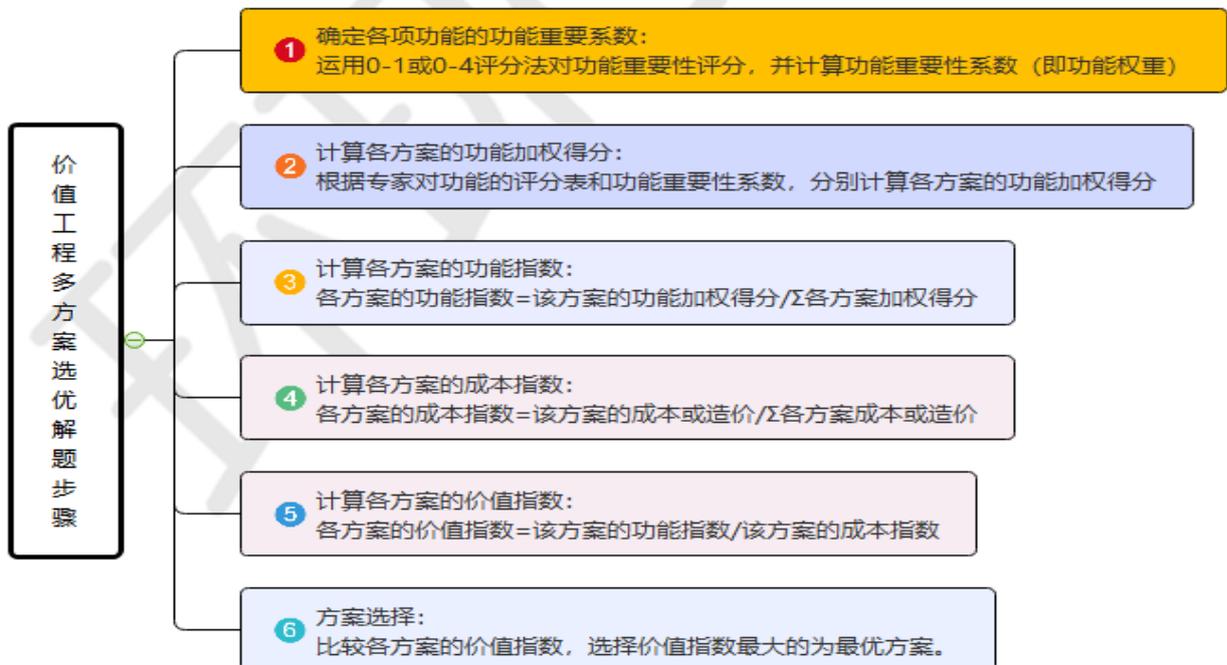
$$Y = 12110.834 \text{ 万元}$$

$$\text{降低额} = 12812 - Y = 701.166 = 701.17 \text{ 万元}$$

因此,若要使实际利润率达到 10%,成本降低额应为 701.17 万元。

思路
2

多方案选优解题步骤



单方案改进解题步骤



