

考虑管理弹性的项目成本估算方法

毕星, 曲东

(天津大学管理学院, 天津 300072)

摘要: 针对项目成本超支问题, 考虑项目的实际运作, 将管理弹性的价值添加到项目管理中, 力求更好地估计项目成本, 最终使项目成本得到控制。抓住成本控制中“人”的因素, 在给定项目运作方式的基础上, 采用反应控制机制, 得到更好的项目成本估算, 有效地解决项目成本失控问题。

关键词: 成本估算; 项目管理; 管理弹性; 反应

中图分类号: F22 文献标志码: A 文章编号: 1008-4339(2004)03-0259-03

Method of Project Cost Estimate with Regard to Managerial Flexibility

BI Xing, QU Dong*

(School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: The paper, focusing on the problem of cost overrun of a project, adds managerial flexibility value to project management to have project cost controlled finally with considering the actual performing of a project. Through emphasizing the “human” factor in cost control, the paper discusses resolving project cost overrun of a project by applying a reaction control mechanism with the given ways to run the project to develop a better method of project cost estimate.

Keywords: cost estimate; project management; managerial flexibility; reaction

实际工程项目的成本超支经常发生, 因而引起人们广泛的关注。本文对项目成本超支问题进行深入研究, 并对如何改善成本估计给出建议^[1]。

预算可以被看作是项目成本费用的绝对上限, 或是成本的估计值, 而本文关注的是后者。在效用理论中, 大多数管理者都不喜欢风险^[2], 因此, 他们不喜欢项目成本有变化, 而更希望项目有稍微高点的预算, 并且有较少的变化。然而, 经济理论告诉我们, 管理者应该对风险保持中立, 而把变化留给所有者。因此, 笔者旨在提出预算估计方法, 使得期望成本超支成为零, 无论成本变量是什么。

一、理论基础

弹性是管理的一个重要特征, 即管理并不遵循固定模式, 而是根据具体情况提出具体的解决方案。管理中存在弹性, 主要有如下两个原因^[3]。

首先, 管理中的弹性是由管理的主体——“人”所决定的。现代管理思想认为: 人是管理的主体, 管

理的中心是“人”, 无论管理者或被管理者, 首先都是由人组成, 而人存在个性差异, 具有自我控制和调节能力, 即人具有“弹性”。对于项目管理而言, 项目管理者的人格、文化等各方面的差异, 都会使项目结果有所不同, 甚至项目管理者的情绪变化对项目的执行也会产生影响。

其次, 管理中的弹性是由客观环境的动态所决定的。未来情况的变化往往出乎人们意料, 针对变化, 管理系统必须有一个与之相适应的弹性。在项目进行过程中, 有很多不确定因素会影响项目的进展, 使之偏离既定计划。项目管理者必须针对各种情况采取相应的各种措施来进行控制, 而没有一成不变的管理模式可以因循。

二、问题研究

传统的成本估算使用的是总成本最小化的静态时间—成本平衡模型^[4]。这种模型一般只给出期望总成本的最低限, 换句话说, 按照这种模型得到的

* 收稿日期: 2004-03-05.

作者簡介: 毕星(1964—), 男, 博士研究生, 副教授。

方案执行,往往其消耗成本要比模型本身预测的高出很多。这是由于在项目进行中,受到环境条件等多种因素的影响,许多参量不确定,经常发生变动。而这种静态模型往往较为乐观,对各种意外情况估计不足,所以在实际执行时,经常会出现成本超支。

出现这种情况的一个重要原因是现有的模型是静态的,在项目的运行过程中,实际情况与计划可能出现很大偏移,静态模型属于事前预测,无法对当前情况做出及时反应。目前较好的解决办法是采用动态模型来进行成本估算,蒙特卡罗模拟即属于这样一种算法^[5]。它根据收集到的历史数据算出各种意外情况发生的概率,然后进行模拟得到估算成本,这样就忽略了项目管理者弹性管理。项目管理者在项目进程中,会根据项目的实际发展情况采取相应措施,减少各种意外对成本的影响,所以动态模型得到的成本估算往往比较悲观。本文提出一种估计期望总成本的简单方法,它考虑了实际的弹性价值(通过重复使用静态模型)。这种简单方法可以通过计算机直接实现,并提供建立无偏成本估计的有效工具。

三、考虑管理弹性的反应成本估计方法

反应成本估计方法即多次重复使用成本估算模型,将每一阶段的成本输出结果及项目管理者调整措施作为输入信息再输入模型,使得静态模型具有了及时预测、及时反应的功能。

当项目有了新信息时,原始计划被更新。更新计划不仅意味着调整项目成果的估计值,也意味着调整资源分配的数量。计划在实际中被更新的事实说明不确定性是项目本身所固有的性质,如果没有不确定性存在,就不需要改变原始计划了。为了做预算,需要估计项目总成本的期望价值,并考虑到更新值。

在项目期间可以做两种决策:1)给某一项活动分配一定数量的资源,然后开始活动;2)将活动拖延到晚一些时候。在任何一种情况下,关于资源分配的决策被假定为在活动开始以前进行。注意,对于持续时间比较长的项目,资源分配必须早于项目开始时间。在这种特定情况下,就没有弹性,状态可以通过随机二阶段模型准确模拟。本文关注有固有弹性的项目。

做决策的顺序取决于活动何时能开始。前一项

活动的持续时间取决于以前所做的决策和随机变量的实现情况,这样,决策顺序就不能预先知道。为了能估计出期望总成本,要随时模拟动态发展,并精确计算每阶段的成本,这样总成本可以被直接计算出来。

当按照时间模拟项目时,必须持续跟踪项目的状态,当需要做出决策时,项目的当前状态被作为决策模型(如确定静态模型)的输入量,这样保证了决策模型只使用了历史数据(因为未来是不确定的);在做出决策之后,状态变量将被更新。从理论上讲,一些随机变量的输出结果可以被观测到,则状态变量将被再次更新,然后随时间推进直到做下一个决策,以此类推。这种逐渐揭示当前阶段信息的进程,可被看作是沿决策树移动的路径。

这种方式可以使用联合概率密度函数(假定模型中的所有随机变量都服从于它),它允许一次模拟一个阶段。然而,在每一阶段,必须特别关注,以确保所做每个决策都是时间和当前状态变量的函数。估计期望成本的模拟算法如下:

(1) 初始化包含期望成本的变量: $\text{Exp cost} = 0$ 。

(2) 对每一阶段 $s = 1, \dots, n$ 。

(3) 将时间变量归零即 $t = 0$; 并重新安排状态向量 $x = 0$; 本阶段已发生成本赋值为零即 $c = 0$ 。

(4) 将 t, x 输入最优模型得到决策。

(5) 将所有刚开始的活动的相应成本添加到 c 中。

(6) 更新状态变量 x , 并将时间变量 t 加到下一决策开始的时候: 1) 在活动完成之后; 2) 在早期拖延活动完成之后。

(7) 重复 4、5、6、步骤,直到当前阶段的所有活动都完成。

(8) 如果有拖延成本,将其添加到 c 中。

(9) 更新期望成本: $\text{Exp cost}(s = n + 1) = \text{Exp cost}(s = n) + (s \text{ 的概率}) \times c$ 。

(10) 结束。

四、应用实例

为了阐明管理弹性的价值重大,本文选取一个软件工程项目的例子。项目优先次序关系由图1给出,项目的主要成本假定是软件开发者的薪水。来自不同公司(或部门)的团队成员已被分配不同的工作。项目管理者要满足最终期限,固有弹性是加

班(或使用临时劳动力)。

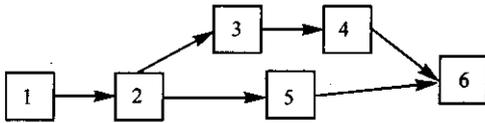


图1 软件工程网络图

对给定工序,令 $r \in [1, 2]$ (工日) 表示每单位时间(以天为单位)分配给该工序的资源数(本例中表示为人工)。 $r=1$ 表示正常情况, $r=2$ 表示可分配各该工序的最大资源数。为简化起见,假定成本—资源函数为 $C(r) = r^2$, 即每天当分配二倍的资源时消耗的成本是原来的四倍。工期—资源函数为 $d(r) = w/r$, w 为完成该工序所需的工作量(以人工数表示)。这样,特定工序的薪水成本可以简化为 $C(r)d(r) = rw$ 。

假定模型中所有工序的工作量都只取 $w=5$ 或 $w=15$ (工日), 只有工序 5 取工作量 $w=10$ 或 $w=30$ (工日), 且假定所有工序都是随机独立的。这样, 将有 64 种工作量组合的可能。当使用正常数量的人工时, 用计划评审法算出总工期为 50 天。假定项目管理者使用的是确定静态模型, 他根据经验和直觉将最终工期设为 $T=55$ 天, 这样, 他有多余的时间以便应付可能发生的工期拖延现象。令 q 为工期拖延时的延期成本(元/日), 设其为正常薪水的 10 倍。则模型可表示如下:

$$\min_{r_i} qz + \sum_{i=1}^n r_i w_i \quad (1)$$

s. t.

$$t_i \geq t_j + \frac{w_j}{r_j}, j \in B_i \quad (2)$$

$$t_i \geq 0 \quad (3)$$

$$z \geq t_n + \frac{w_n}{r_n} - T, \quad (4)$$

$$z \geq 0 \quad (5)$$

$$1 \leq r_i \leq 2, \quad (6)$$

使用不同的预算方法将产生不同的结果, 见表 1。第一行给出了采用动态模型得到的成本期望值。期望总成本被分为期望薪水和期望延期成本。注意薪水成本是 70, 这表明确定静态模型都采用了正常情况下的资源(即对于所有工序 $r_i = 1$)。很显然, 这是一个错误决策, 它使得延期成本变得很大。

表1 不同估算方法比较

单位: 元

方法	总成本	薪水成本	延期成本
动态方法	112.2	70.0	42.2
反应方法	92.1	76.6	15.5
静态方法	70.0	70.0	0

第二行给出了重复应用确定静态模型的反应方法得到的期望值, 即项目管理者在项目进行过程中不断将实际信息输入模型, 更新其输出的期望成本。由表 1 可以看出, 由于考虑了管理弹性, 其资源根据实际情况进行了调整, 为了加快进度而加大了资源投入, 虽然薪水成本有所增加, 但大大降低了延期成本, 使得总成本减少。

第三行给出了由传统静态预算方法得到的成本估计值, 由于没有考虑到任何意外情况, 它远远低于成本最低限, 所以说它过于乐观了。

管理弹性的价值可被定义为反应方法期望值与静态方法期望值之差。由表 1 可以看到本例中管理弹性的价值为实际成本(92.1)的 24%。而由传统方法得到的成本预算与实际成本相比, 将导致成本超支达 32%。

五、结 语

本文阐明了项目预算中弹性的重要意义。定义并计算弹性价值, 使得对项目进程和预算有了新的认识。在不考虑这种弹性的情况下估计期望总成本会导致悲观的成本估计, 而另一方面, 确定的模型会导致过于乐观的成本估计。本文给出的考虑到管理弹性的反应成本估算方法可以很好地解决上述问题, 而且计算方便, 适于推广。

参考文献:

[1] Scotto M. Project budgeting: the key to bringing business projects in on-time and on-budget[J]. *Project Management Journal*, 1994, 25: 35—42.

[2] Ulusoy G, Ozdamar L. A framework for an interactive project scheduling system under limited resources[J]. *European Journal of Operational Research*, 1996, 90: 362—375.

[3] Wollmer R D. Critical path planning under uncertainty[J]. *Mathematical Programming Study*, 1984, 25: 164—171.

[4] 董学会. 弹性管理初探[J]. *华东经济管理*, 2000, 14(1): 14—15.

[5] Murtha J A. 蒙特卡罗模拟的现状和未来[J]. 巴海燕译. *国外石油地质*, 1998(1): 9—21.