

# 项目管理中的“挣值”分析原理及其拓展

孙贤伟

(天津理工学院经济管理学院 天津 300191)

**摘 要:**现代项目管理中的“挣值管理”思想和方法是由美国国防部最先提出和建立的,这种方法是专门为项目的时间和成本集成管理服务的。它可以用于分析项目成本和时间之间的相互关系和预测项目成本和时间的发展。本文深入地讨论了“挣值管理”这种方法的统计分析原理及其发展。

**关键词:**“挣值”管理;趋势分析;指数分析

**中图分类号:**F222 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-1007(2002)12-0026-03

**Abstract:**The idea and method of the "Earned Value Management", which is used in modern project management was first put forward and set up by the U.S Ministry of Defense. This method especially serves the time and cost integration management. It can be used to analyze the mutual relationship between the project cost and time, and forecast the development of the project cost and time. This article discusses the statistical analysis principle and the development of the "Earned Value Management".

**Key Words:**"Earned Value" Management;Tendency Analysis;Index Analysis

## 一、项目“挣值管理”的产生背景

随着知识经济的发展,项目开发与实施正在逐步成为人们创造精神和物质财富的主要途径,人们将更多地倚重于各种项目的开发与实施,因此现代项目管理正在成为一个非常重要的管理领域。在现代项目管理的知识体系中,项目集成管理是一项具有综合性和全局性的管理工作,也最受人们关注。但是,由于管理科学本身所具有的特性以及其他的原因,至今人们在项目集成管理的理论、方法和技术方面的深入研究十分有限。其中最重要的研究成果是由美国国防部组织美国空军等机构从20世纪60年代末开始研究,一直到20世纪90年代末才成型的项目“挣值”管理<sup>①</sup>。在以美国国防部为首推出的一系列有关项目工期与项目成本的集成管理方法中,最早的是1958年由美国国防部组织美国海军研究推出的项目计划评审技术(Project Evaluation and Review Technique, PERT/Time),随后推出的是PERT/Cost,一种针对项目成本和工期的集成管理方法,但是不甚成功<sup>②</sup>。随后,美国国防部组织美国空军于1967年研究推出了“成本/工期控制系统规范”

(Cost/Schedule Control Systems Criteria——C/SC-SC)<sup>③</sup>,这就是项目“挣值”管理的雏形。现几经改进已经成为了一种最基本的集成管理项目成本与工期的技术方法。

在C/SCSC的基础上,美国项目管理学界随后开发出了被称为“挣值管理(Earned Value Management——EVM)”的项目成本与工期的集成管理技术方法。现在美国国防部等最主要的政府性业主在项目招投标和项目管理中都要求采用这种项目工期与成本集成管理的方法以及与之相应的项目绩效报告标准<sup>④</sup>。1996年美国民用部门开始尝试使用这种方法,首先是由美国全国担保业协会(National Security Industrial Association——NSIA)进行了惯犯的调查分析,然后私营部门才获准使用被称为“挣值管理系统”(Earned Value Management System——EVMS)这一技术方法。现在,许多学术界和实业界的权威们都认为“挣值管理系统”将会发展成为21世纪项目管理的主导性方法之一<sup>⑤</sup>。

## 二、项目“挣值管理”中的统计分析原理

项目“挣值管理”之所以有这样一个称呼,是因

收稿日期:2002-08-17

作者简介:孙贤伟(1950-),女,天津理工学院经济管理学院副教授。

为这种管理方法中引进了一个被称为“挣值”的变量。对于“挣值”这一变量的理解多种多样,其中前美国空军参与“挣值”管理方法研究的 Christensen 博士对“挣值”的定义较具权威性,他的定义是:“挣值是专门用来有效地度量和比较已完成作业量和计划要完成作业量的一个变量”<sup>⑥</sup>。据此,有许多现代项目管理文献又将“挣值”称为“项目实际完成工作量的预算成本价值(Budget Cost of Work Performed——BCWP)”。笔者认为,“挣值”实际上是一个以价值单位为量纲,表示计划单位价格与项目已经完成作业量乘积的中间变量。

进一步分析可以看出,“挣值管理”方法最基本的原理采用的是应用统计学中指数分析的原理。这有如下判断作为判据:(1)这一方法所引进的中间变量“挣值”在统计学上具有明确的意义,但是没有实际的经济含义,它纯粹是一个为开展统计分析而引进的中间变量,是一个为编制由项目成本和项目工期这两个变量所构成的综合指数而引进的统计中间变量。(2)引进“挣值”编制的是一个“项目成本与项目工期的综合指数”,其根本目的是要使用该指数分析项目工期和项目成本各自出现的变动情况、这些变动所造成的相互影响、项目工期与项目成本的未来发展趋势,以及预测由此造成的影响。(3)使用“挣值”编制的是一个质量指标综合指数,其中的“挣值”是一个属于“派氏质量指数”中的分母或称“母项”的中间变量。因为质量指标指数主要是用来反映工作质量好坏、管理水平高低等方面变动情况的指数<sup>⑦</sup>,所以运用“挣值”编制的的质量指标综合指数是为度量项目工作好坏、管理水平和改进项目管理服务的。

为证明上述判断,具体推导和分析如下:

根据原理,若有一个由质量变量  $P$  和数量变量  $Q$  按相乘构成的变量  $F$ , 即有:  $F = P \times Q$ ; 则或用  $Q_0$  和  $Q_1$  分别表示其数量变量的计划值和实际值,以  $P_0$  和  $P_1$  分别表示质量变量的计划值和实际值;进一步可得到  $F$  的计划值  $F_0$  和实际值  $F_1$ :  $F_0 = P_0 \times Q_0$ ;  $F_1 = P_1 \times Q_1$ 。再将  $F_1$  与  $F_0$  相比就可以得到一个综合指数  $E$ , 即有:

$$E = F_1 / F_0 = (P_1 \times Q_1) / (P_0 \times Q_0) \quad (1)$$

在为指数  $E$  引入不同的中间变量后就可以得到相应的数量指标和质量指标综合指数。如果引入“派氏质量指数”的“母项”( $P_0 \times Q_1$ )作为中间变量,则有:

$$E = \{(P_1 \times Q_1) / (P_0 \times Q_1)\} \times \{(P_0 \times Q_1) / (P_0 \times Q_0)\}$$

万方数据

$$Q_0\} \quad (2)$$

使用上式中的各项,可以进行如下几个方面的统计分析:用  $\{(P_1 \times Q_1) - (P_0 \times Q_1)\}$  分析由于质量指标从  $P_0$  变化到  $P_1$  所造成的绝对变化量;用  $\{(P_1 \times Q_1) / (P_0 \times Q_1)\}$  分析由于质量指标从  $P_0$  变化到  $P_1$  所造成的相对变化程度;用  $\{(P_0 \times Q_1) - (P_0 \times Q_0)\}$  分析由于数量指标从  $Q_0$  变化到  $Q_1$  造成的绝对变化量;用  $\{(P_0 \times Q_1) / (P_0 \times Q_0)\}$  分析由于数量指标从  $Q_0$  变化到  $Q_1$  造成的相对变化程度。

项目“挣值”这一中间变量的经济含义和统计学的表示如下:

挣值 = (项目已完成作业量的预算成本单价) × (项目实际完成作业量)

$$EV = BC \times WP \quad (3)$$

其中:  $EV$  (Earned Value) 代表项目“挣值”,  $BC$  (Budget Cost) 代表项目已完成作业量的预算单价,  $WP$  (Work Performed) 代表项目实际已完成的作业量。将它们转换成统计学术语有:  $BC$ ——质量指标的计划值(即  $P_0$ ),  $WP$ ——数量指标的实际量(即  $Q_1$ )。因此项目“挣值”又以表示为:

$$EV = BC \times WP = P_0 \times Q_1 \quad (4)$$

由公式(4)和上面的推导可知,“挣值”从本质上说就是一个由  $(P_0 \times Q_1)$  构成的中间变量,这一中间变量没有确切的经济含义,但是却可以用来分别对由于项目作业量(或称工期进度和项目成本,或称单价)的变动对于项目工期和项目成本所造成的相对与绝对影响进行差异分析。在项目工期和成本的集成管理中,借助“挣值”这个由  $(P_0 \times Q_1)$  构成的“已完成作业的计划价值(Budget Cost of Work Performed——BCWP)”,通过将它与由  $(P_0 \times Q_1)$  所构成的“实际情况(Active Cost of Work Performed——ACWP)”进行比较,人们可以找出“实际情况”与“挣值”的差距。同时,人们使用“挣值”与由  $(P_0 \times Q_0)$  构成的“计划情况(Budget Cost of Work Scheduled——BCWS)”进行比较,也可以找出“计划情况”与“挣值”的差距。所以“挣值”这一中间变量为我们提供了一种度量项目实际情况和计划情况的差距以及形成这些差距的原因,和开展项目成本与工期集成管理的工具。使用“挣值”能够求得的各种差距的计算、含义和推导证明如下:

#### 1. 比较项目“实际情况”与“挣值”的绝对差距

这是一项由  $(ACWP) - (BCWP)$  构成的统计分析指标,用统计学语言它可表述为:  $(P_1 \times Q_1) - (P_0 \times Q_1)$ ; 它表示在项目实际工作量不变的情况下,由于

项目实际消耗和占用资源的单位价格由  $P_0$  变化到了  $P_1$ , 使得项目实际成本升高或者降低的绝对量, 它反映了在项目成本管理中由于价格变化因素所造成的项目成本管理问题。

#### 2. 比较项目“实际情况”与“挣值”的相对差距

这是一项由  $(ACWP)/(BCWP)$  构成的统计分析指标, 用统计学的语言它可表述为:  $(P_1 \times Q_1)/(P_0 \times Q_1)$ ; 它表示在项目实际工作量不变的情况下, 由于项目实际消耗和占用资源的价格由  $P_0$  变化到了  $P_1$ , 使得项目实际成本升高或者降低的相对数量, 它同样反映了在项目成本管理中由于价格变化因素所造成的项目成本管理问题。

#### 3. 比较项目“计划情况”与“挣值”的绝对差距

这是一项由  $(BCWS) - (BCWP)$  构成的统计指标, 用统计学的语言它可以表述为:  $(P_0 \times Q_1) - (P_0 \times Q_0)$ ; 它表示在项目消耗和占用资源价格不变的情况下, 由于项目实际完成工作量从  $Q_0$  变化到了  $Q_1$ , 使得项目成本升高或者降低的绝对量, 它反映了由于项目工期进度管理方面的不当或出现项目变更等原因造成的项目工期管理问题。

#### 4. “计划情况”与“挣值”间的相对差距

这同样也是“挣值”管理中的一项重要指标, 即:  $(BCWS)/(BCWP)$ 。对照前面给出的原理, 同样可以使用统计学的语言将它表述为:  $(P_0 \times Q_1)/(P_0 \times Q_0)$ ; 这表示在项目消耗和占用资源价格不变的情况下, 由于项目实际完成工作量从  $Q_0$  变化到了  $Q_1$ , 使得项目工程造价升高或者降低的相对数量。

### 三、统计分析在项目集成管理技术中的应用拓展

在上述分析的基础上, 如果我们进一步引入一个类似于“挣值”的中间变量, 就可以拓展项目集成管理技术和方法。其中我们认为比较有价值的是引进一个由  $(P_1 \times Q_0)$  构成的中间变量<sup>⑧</sup>, 并由此拓展项目“挣值管理系统”。具体的分析与说明如下:

引入的这一中间变量是一个“派氏物量指数”的“母项”, 它作为中间变量则有:

$$E = \{(P_1 \times Q_1)/(P_1 \times Q_0)\} \times \{(P_1 \times Q_0)/(P_0 \times Q_0)\} \quad (5)$$

使用上式中的各项, 可以进行如下几个方面的统计分析:

(1) 用  $\{(P_1 \times Q_1) - (P_1 \times Q_0)\}$  分析由于数量指标从  $Q_0$  变化到  $Q_1$  造成的绝对变化量。它表示在项

目实际消耗和占用资源的单位价格不变的情况下, 由于项目实际工作量变化使得项目实际结算造价升高或者降低的绝对量, 它反映了项目工期管理中的问题。

(2) 用  $\{(P_1 \times Q_1)/(P_1 \times Q_0)\}$  分析由于数量指标从  $Q_0$  变化到  $Q_1$  造成的相对变化程度。它表示在项目实际消耗和占用资源的单位价格不变的情况下, 由于项目实际工作量变化使得项目实际结算造价升高或者降低的相对量, 它也反映了项目工期管理中的问题

(3) 用  $\{(P_1 \times Q_0) - (P_0 \times Q_0)\}$  分析由于质量指标从  $P_0$  变化到  $P_1$  造成的绝对变化量。它表示在项目实际工作量不变的情况下, 由于项目实际消耗和占用资源的单位价格变化使得项目实际结算造价升高或者降低的绝对量, 它反映了项目成本管理中项目成本管理中的问题。

(4) 用  $\{(P_1 \times Q_0)/(P_0 \times Q_0)\}$  分析由于质量指标从  $P_0$  变化到  $P_1$  造成的相对变化程度。它表示在项目实际工作量不变的情况下, 由于项目实际消耗和占用资源的单位价格变化使得项目实际结算造价升高或者降低的相对量, 它也反映了项目成本管理中的问题。

上述给出的项目“挣值管理系统”的拓展与现有项目“挣值管理”方法中的分析指标各自的分析角度和立场有所不同。现有的项目“挣值管理”方法是以项目成本管理为核心的, 所以它所使用的是以“派氏质量指数”中的“母项”作为中间变量, 通过编制和分析质量指标综合指数开展项目集成管理的。但是这一拓展所使用的是以“派氏物量指数”中的“母项”作为中间变量, 所以通过编制和分析拓展后的数量指标综合指数, 然后以项目工期管理为核心去开展项目的集成管理。

### 四、结论

根据上述分析与讨论可知, 现有项目“挣值管理系统”完全是运用了应用统计学中的质量指标综合指数分析的原理建立的一种项目管理技术, 只是此前尚未有人从统计学和统计分析的角度详细地分析和论述这一问题。同时, 我们通过有关统计学对项目集成管理技术中的应用拓展分析也可以看出, 统计学的基本原理在很大程度上可以进一步拓展现代项目集成管理的方法和应用范畴。

实际上, 现代管理技术中 (下转第 32 页)

二、真实性(35%)	1.上市公司及其相关人员涉嫌案件被司法机关公开审理 2.上市公司及其相关人员受中国证监会稽查 3.上市公司及其相关人员遭到中国证监会、证券交易所的通报批评、公开谴责、责令改正等 4.上市公司累计三次被审计单位出具保留意见、否定意见或拒绝表示意见 5.媒体曝光、专业研究人员公开研究结果等披露的上市公司及其相关人员违规行为注:上市公司具备其中任何一项,即视为具有违规历史,其评级分数将大幅度降低	
三、及时性(30%)	1.定期披露 定期披露时限参照中国证监会《公开发行股票公司信息披露实施细则(试行)》 2.不定期披露 对一切可能影响经济决策的事件及时而全面地披露其实质	

应当指出,上市公司治理信息披露质量的提高不能一蹴而就,而是一个渐进的过程。随着上市公司治理信息披露透明度和真实性的提高,不仅会有利于投资者的决策科学化和合法权益的保护,也必

将促进我国资本市场的健康发展。

#### 参考文献:

- [1]李维安等.公司治理[M].南开大学出版社.2001.  
 [2]田昆儒.企业产权会计[M].经济科学出版社,2000.

责任编辑 刘治泰

(上接第28页)

有许多是建立在统计学和统计分析理论基础上的,尤其在管理控制领域更是如此。因为人们需要借助统计的方法去发现管理中存在的各种计划与实际的差异,并分析找出这些差异的原因,从而知道管理工作中存在的问题,并找出纠正工作偏差的措施。所以人们就要利用像“挣值”管理这样的基于统计原理的系统分析的集成管理方法。实际上项目“挣值管理系统”中的项目成本和工期集成管理,就是有关工作质量和工作数量的集成管理,它完全可以推广应用到管理控制双要素的各种管理领域之中。

#### 注释:

- ①Fleming, Q. W. and J. M. Koppelman, "Earned Value Project Management", Cost Engineering, Vol. 39, No. 2, Feb. 1997.  
 ②NASA, Office of the Secretary of Defense and National Aeronautic and Space Administration. DOD and NASA Guide PERT/COST,

Washington, DC. 1962.

③Fleming, Quentin W, Cost/Schedule Control Systems Criteria: The Management Guide to C/SCSC, Chicago, Illinois; Probus Publishing Company, 1992.

④Cass, Donald J. "Earned Value Program for DOE Projects" AACE - I Transactions - 1998, 1998.

⑤Abba, W. Y., "Earned Value Management - Reconciling Government and Commercial Practices: For People Involved in Earned Value - Government, Industry, Academic, or Consulting", PM: Special Issue, Jan - Feb. 1997.

⑥Christensen, Davis S, "The Costs and Benefits of the Earned Value Management Process" Acquisition Review Quarterly, Fall 1998.

⑦陈嗣成,冯虹主编.《新编统计学原理》.北京经济学院出版社,1996年.

⑧黄良文,曾五一主编.《统计学原理》.中国统计出版社,2000年.

责任编辑 廖筠