

政府技术采购项目过程的挣值绩效指标评估研究

王宏, 夏莹

(东华大学, 上海 200051)

摘要:挣值管理是一项新兴的管理技术,是现代项目管理中关于进度管理和绩效管理的有效手段,其对项目成本和工期控制的优越性已经得到普遍认可,尤其适用于大型项目成本、进度等进行集成管理。政府技术采购的挣值管理着眼于采购项目的宏观层面,较适用于中高层次的项目管理者掌握采购成本。

关键词:政府技术采购;挣值管理;绩效指标

中图分类号:F812 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2013)05-0051-05

1 政府技术采购

1.1 基本概念

与一般的政府采购不同,所谓政府技术采购并不是指政府直接购买技术,而是指政府为拉动技术创新和民族产业发展,对处于发展期、具有战略意义的产品和技术进行直接或间接地采购,是一项重要的技术创新政策。^[1]

政府对当时尚不存在,但可能在一定时期内研制出来的某种技术或产品发出订单,称为政府技术采购(Government Technology Procurement, GTP)或公共技术采购(Public Technology Procurement, PTP)。在技术采购中,订单的接受者为满足买方要求,需要进行附加的或新的技术研制工作。

1.2 政府技术采购的类型

普遍为大众接受并应用的是根据技术研发的不同模式将政府技术采购分为两种不同的类型。瑞典隆德大学教授 Charles Edquist 和 Leif Hommen 将政府技术采购分为创造型和吸收型两种模式,“创造型政府技术采购(Creation-Oriented GTP)”或称“研发型政府采购”,是指采购的产品、加工方法或系统都是创新的。“吸收型政府技术采购”或称“扩散型政府技术采购(Diffusion-Oriented GTP)”,是指采购的产品或系统在国际上并不是新的,而对于采购国家是新的。吸收型的采购也包括研究与开发,至少产品、加

工方法或系统要适应当地环境,即适应买方。

我国正处在政府技术采购制度的构建阶段,国务院颁布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要》指出“政府对于需要研究开发的重大创新产品或技术应当通过政府采购招标方式,面向全社会确定研究开发机构,签订政府订购合同”。这表明我国政府已经将政府技术采购列入了推动技术创新的重要方式之一。而政府技术采购过程中的成本管理是保证采购行为与结果遵循“三公”原则的关键之所在,所以本文提出在政府技术采购中运用日益流行的挣值管理方法。

2 挣值管理的原理与应用

2.1 概述

挣值管理是一种综合了成本进度的评测技术,它是以计划值作为基准,然后根据实际成本来测量挣值,从而可以更加准确的评估工作绩效。并且在挣值管理中还定义了成本偏差,以及 SPI、CPI 等分析预测测评指标^[2]。

传统的项目管理中,成本、进度是分别以不同的方法管理的。对项目进度管理而言,常常使用甘特图(GANT)、关键路径管理(CPM)、网络图(PDM)、计划评审技术(PERT)、图形评审技术(GERT)等方法技术;对项目成本管理而言,应用的是成本会计的分析方法,也就是单一因素分析方法,即只是单纯的将某一时间点的计划值与实际花费进行对比。但在实

收稿日期:2013-03-25

基金项目:国家自然科学基金委 2011 年青年科学基金项目(71103032);上海市哲学社会科学规划办公室 2010 年一般课题(2010BJB014);2011 年中央高校基本科研业务费专项资金重点计划项目(2011B11D10801)。

作者简介:王宏(1971—),女,黑龙江庆安人,东华大学旭日工商管理学院教授,硕士生导师,经济学博士,研究方向:政府采购理论与政策;夏莹(1988—),女(满族),天津人,东华大学旭日工商管理学院 2011 级在读研究生,技术经济及管理专业,研究方向:技术与创新管理。

际的项目管理过程中,这种单一因素分析方法实际上存在着很大的缺陷。因为,即使实际花费与预算一致,偏差显示为零,但是工作量是否是按计划执行却显示不出来。而成本一旦发生超支的现象,则是无法挽救回来的,如果无法尽早做出判断和预测,将对项目的最终完成工期和最终完工费用产生很大的影响,直至导致项目的彻底失败,这对于政府技术采购来说无疑是沉重的打击。

挣值管理基本原理是在偏差分析的基础上,引进中间变量——“挣值(Earned Value)”,并用它来分析政府技术采购项目的进度和成本,以便对项目的进度和成本进行集成管理,并对项目的发展趋势做出科学的判断和预测。挣值管理的核心内容是不以投入资金的多少来反映工作进展,而是以资金已经转化为成果的量来衡量技术采购项目的进展。运用挣值管理可以对政府技术采购项目的费用和进度进行综合监测,并在此基础上进行项目质量控制,从而实现项目的进度、费用和质量目标的控制,同时降低项目风险。

2.2 挣值管理中的三个基本参数

1) 计划工作的预算成本(Budgeted Cost for Work Scheduled,简称 BCWS)。BCWS 是指政府技术采购项目实施过程中某阶段计划要求完成的工作量所需要的预算费用,即计划值(PV)。它主要反映进度计划应当完成的工作量。这个值对衡量项目进度和费用都是一个基准。一般说来,在合同保持不变的前提下,BCWS 在实施过程中应当保持不变。公式为

$$BCWS = \text{计划工作量} \times \text{预算单价} \quad (1)$$

2) 已完成工作的实际成本(Actual Cost for Work Performed,简称 ACWP)。ACWP 是指政府技术采购项目实施过程中某阶段实际完成的工作量所消耗的成本,也称为实际值(AV)。它主要反映项目执行的实际消耗指标,公式为

$$ACWP = \text{已完成的工作量} \times \text{实完单价} \quad (2)$$

3) 已完成工作的预算成本(Budgeted Cost for Work Performed,简称 BCWP)。BCWP 是指政府技术采购项目实施过程中,某阶段按照实际完成工作量以及按预算单价计算出来的成本,政府应支付的成本,即为挣值(EV)。它反映了满足质量标准的项目实际进度,真正实现了投资额到项目成果的转化。

挣值管理分析主要是通过上述三个基本值的相互关系来实现对政府技术采购项目进度与投资的偏差分析,这三个值实际上是关于时间的函数,在不同的检查点可以分别得到不同的值,再将这组数值反映

到坐标系上,即得到 BCWS- ACWP - BCWP 曲线。三个函数代表的曲线如图 1 所示。它反映出挣值和计划预算值、已完工的实际支出值之间的关系,直观看出投资偏差和进度偏差。

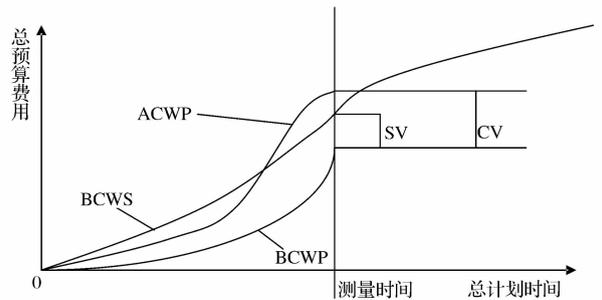


图1 BCWS、ACWP 和 BCWP 的曲线

2.3 挣值管理的两个偏差指标

1) 成本偏差(Cost Variance,简称 CV)。CV 是指检查日期的已完成工作的预算成本和已完成工作的实际成本之间的差异,一般用公式

$$CV = BCWP - ACWP \quad (3)$$

一般:若 CV 为负值时,则超支,即实际成本超过计划成本;反之,若 CV 为正值时,即有结余,实际成本低于计划成本。

2) 进度偏差(Schedule Variance,简称 SV)。SV 是指检查日期的已完成工作的预算成本和计划工作的预算成本之间的差异,一般用公式

$$SV = BCWP - BCWS \quad (4)$$

若 SV 为正值,则表示进度提前,反之则表示进度延误。

2.4 挣值管理的两个绩效指标

1) 成本绩效指标(Cost Performed Index,简称 CPI),CPI 是指挣得值与实际费用值之比:当 $CPI > 1$ 时,表示低于预算; $CPI < 1$ 时,表示超出预算; $CPI = 1$ 时,表示实际费用与预算费用相吻合。常用公式

$$CPI = BCWP / ACWP \quad (5)$$

2) 进度绩效指标(Schedule Performed Index,简称 SPI)。SPI 是指政府技术采购项目挣得值与计划值之比。当 $SPI > 1$ 时,表示进度提前; $SPI < 1$ 时,表示进度滞后; $SPI = 1$ 时,表示实际进度等于计划进度。常用公式

$$SPI = BCWP / BCWS \quad (6)$$

2.5 挣值管理的两个预测指标

1) 项目完成成本估计(Estimate at Completion,简称 EAC),是指在检查日期估算的项目范围规定的工作全部完成时的项目总成本。它是以项目的实际

执行情况为基础,再加上项目全部未完成工作的成本预测。常用的计算公式

$$EAC = \text{实际成本} + (\text{总预算成本} - BCWP) \times ACWP/BCWP \quad (7)$$

$$\text{或: } EAC = \text{实际成本} + (\text{总预算成本} - BCWP) / CPI \quad (8)$$

2) 剩余工作成本估计(Estimate to Completion, 简称 ETC),是指项目从检查日期到完工时所需要的剩余工作的成本估算。常用公式

$$ETC = ECA - AV \quad (9)$$

2.6 指标分析

在 SV、CV、CPI 和 SPI 四个指标中两个是绝对指标,两个是指数指标,在运用的时候绝对指标和指数指标所得到的结果是一样的。实际应用应根据政府技术采购项目的实际需求选用各种指标。单独使用这两个指标中的一个意义不是很大,要把这两个指数指标结合起来使用。CPI 和 SPI 结合起来有四种情况:投资超支项目工期拖延,投资超支但工期提前,投资结余但工期拖延和投资节约且工期提前^[3]。具

体来说就是:

当出现 $CPI > 1$ 和 $SPI > 1$ 时,质量又得到了保证,这种情况是最理想的,应该总结经验并在以后的管理中推广使用;

当出现 $CPI > 1$ 和 $SPI < 1$ 时,投资节约但是工期延误,增加投资加快进度,同时应该加强管理提高效率;

当出现 $CPI < 1$ 和 $SPI > 1$ 时,投资增加工期提前,要分析投资增加比重是不是比工期提前更多。如果不是那样就要分析原因,找出投资增加比重大于工期提前的原因,降低投资,提高工作效率;

当出现 $CPI < 1$ 和 $SPI < 1$ 时,是最糟糕的情况。政府部门应重点关注,加强管理,提高工作效率,降低成本。

一般情况下不可能使得 CPI 和 SPI 的值刚好为 1,应根据工程具体情况来确定。它们的变动范围一般在 $[0.8, 1.2]$ 是比较正常。而 SV 和 CV 结合起来有六种情况,如表 2:

表 2 挣值偏差指数情况汇总表

情形	项目投资偏差 (CV)	项目进度偏差 (SV)	BCWS 和 ACWS 的比较	评估结果	注释	对应措施
1	> 0	> 0	$BCWS > ACWS$	好	进度超前,成本绩效好,支出延迟	维持现状
2	> 0	< 0	$BCWS < ACWS$	好	进度超前,成本绩效差,支出超支	调整投入,控制进度,降低支出,降低成本
3	> 0	> 0	$BCWS < ACWS$	好	进度超前,成本绩效好,支出超支	减少项目投入,减慢进度,降低支出
4	< 0	> 0	$BCWS > ACWS$	好	进度滞后,成本绩效好,支出延迟	增加投入,加快项目进度
5	< 0	< 0	$BCWS < ACWS$	差	进度滞后,成本绩效差,支出超支	改进工作方法,提高工作效率,降低成本
6	< 0	< 0	$BCWS > ACWS$	差	进度滞后,成本绩效差,支出延迟	增加投入,加快进度,保证质量降低成本

3 挣值管理对于政府技术采购的适用性

政府技术采购模式一般分为三种:招标采购模式、合作伙伴模式和政府引导模式。以上三种模式各具特色,必须在合适的情境中才能发挥作用,每种模式下的实施主体、政府参与方式、控制力度等都是不相同的,表 3 对它们进行了细致的比较^[4]。

除了表 3 所列出的不同点,我们可以想见,三种政府技术采购模式下对于成本管理问题的关注点应当是相同的:政府需要了解采购成本的组成,给公众一个很好的交代,保证公开、公正、公平原则,使研发

进度和资金支出情况可视化、透明化;企业需要控制成本,获得最大利润,完成企业的效益目标,并使政府知悉资金运用情况,获得合理的报酬,要抓住政府这个大客户。针对于成本的管理就需要一些科学的方法。

挣值管理是一种结合成本、进度和工作范围的科学的综合评测技术,可以解决政府技术采购中需要解决的资源利用可视化问题,提升采购过程透明度,便于监控环节的强化^[5]。具体体现在:

表 3 不同政府技术采购模式的比较

	招标采购模式	合作伙伴模式	政府引导模式
实施主体	采购项目管理团队	政府掌控的企业	政府相关部门
政府参与方式	采购方对采购进行全程控制	政府仅提出政策指导,政府掌控的企业具体实施	监督采购进程并协调各方的利益
政府控制力度	强	较强	较弱
难度	中	低	高
正规化程度	高	中	低
适用领域	文教卫等公共事业部门	国有大中型企业	对国家发展有重大意义的技术
供应商选择	多采用竞争性谈判的方式选择供应商	多由采购方选择自己熟悉的合作伙伴进行研发	由政府组织多家企业进行联合研发
研发方式	基本由供应商负责技术研发工作	大多由采购方和供应商合作研发	由多家供应商合作进行技术研发工作

1) 挣值管理方法强调成本,将工作范围、执行时间和项目资源三者有机结合起来,进行准确的量化关联。这使得政府技术采购行为更加透明化,并利于政府了解掌握企业研发情况,使投入资金得到有效的利用。

2) 挣值管理能较好地反映项目进展健康状况,提升政府采购项目的管理能力。

3) 挣值管理是一种科学的项目管理方法论,它可以提升采购过程中的管理者以及普通员工的成本意识。运用科学的管理方法,避免政府与企业内部发生一些腐败行为,便于大众监督。

4) 挣值管理是基于数据进行分析的,所以会收集到大量有用的度量数据,这些数据在满足单项目管理需要的同时,通过重复使用,可以解决资源使用可视化的问题,供多个项目资源调配使用^[6]。这对于政府来说无疑减轻了很多工作量,可以依照前期的技术采购项目得出的数据对以后的采购项目进行相关的成本预算等,更好的控制成本。

5) 业界也有许多对挣值管理应用于研发组织的研究。1995年,Christen等人提出并论证了可以用挣值来对软件开发项目进行管理和度量^[7]。1998年,Lett在欧洲SEPG会议上提出将挣值管理与敏捷开发结合起来^[8]。Fleming与Koppelman先后在多个文献中论证了在软件开发项目中应用挣值管理的可行性和合理性^[9]。而政府技术采购项目过程中必然有研发过程,可见挣值管理可以并应当应用于其中。

鉴于以上,政府技术采购项目中使用挣值管理的方法,可以提升项目管理水平,加强进度控制,以达到强化监控、控制风险的目的。

4 挣值管理对于政府技术采购的局限性

尽管挣值管理有着诸多的优点,但其可实施性却一直受到项目管理界的质疑。不断有人指出挣值使用过程中的一系列问题:

1) 挣值管理对计划要求严格,计划出问题,则无法开展分析。挣值分析本身存在一个缺陷,即对事先没有规划的活动,挣值分析不能提供任何信息。因为对一个没有规划的活动,基线工作量为零,因此挣值也是零。由于政府技术采购项目的差异性以及项目本身需求难以分析并且多变的特点,使得此问题尤为突出。如果直接将其估算的总工作量和已完成工作量添加到挣值分析中是不合理的。但是,如果对该活动不进行考虑,它可能会影响到以后的进度和整个项目完成工期。

2) 挣值分析计算虽然简单,但随着项目的推移,数据量不断增大,导致人工统计计算容易出错,并且计划变更后的相关数据都有调整,需要有简单易用的工具支撑。如果对此不加以关注,则我们面临的就会是高额的实施成本、复杂和过多的文本工作、时间的大量耗费等效率低下、官僚的问题,也就无法实现政府技术采购运用挣值管理所追求的目标。

3) 质量要素缺失。由于挣值管理方法只是项目工期和成本的集成管理方法,缺乏项目质量要素,使挣值管理在政府技术采购的实际应用中存在以下不足:①虽然挣值分析法能全面衡量工程进度、成本状况,但是不能全面反映项目工作质量的实际状况,这就造成对工作质量的不了解,引发质量问题的可能性也就增加了;②不能反映质量对成本、进度的影响,例如质量问题引起成本增加,挣值原理只能确定成本增加,但不能判断是由进度还是质量引起的,或者不能判断质量对成本的影响程度;③挣值管理建立在严格实施的质量管理的基础之上才可以收到良好的效果。

如果政府选择的企业没有实行全面的质量管理,那么在项目实施过程中就很难采用挣值分析法来控制和管理工程项目的进度和成本,使其顺利完成计划目标,因此,在引入挣值原理的时候必须要考虑质量因素,使挣值原理在项目实施过程中能取得很好的效果。

4)挣值管理用货币量来表示项目的进展,掩盖了不同活动在重要性方面的差别,无法反映所取得的挣值是来自于关键路径,还是来自于非关键路径,这样在进度偏差的计算中就有可能产生误导性的信息。如果非关键路径上的活动进展速度较快,即取得挣值较多,而关键路径上的活动没有及时完成,则非关键路径上所取得的挣值就有可能掩盖了关键路径上进度的延迟,依此做出的判断可能就是错误的。因为对于一个项目来说,只有关键路径上的活动顺利完工,即实现其上的挣值,项目才能按计划完成。

5 小结

挣值模型是一种有效的工程项目管理方法。无论是哪种类型的项目,挣值法都能够对工程项目的作业情况进行有效的了解,这是其他管理工具所难以企及的。挣值法作为一种有效的项目管理方法,其对项目管理的重要作用越来越受到人们的重视。而政府技术采购是发达国家普遍采用的最为重要的促进技术创新的政策工具之一。目前我国正处在战略转型期,在政府技术采购的规范评估中理性科学地运用

挣值绩效评估,对提升企业自主创新能力、培育战略性新兴产业和提高国家竞争力能起到事半功倍的效果。

参考文献

- [1] 肖迪,郝云宏,吴波. 政府技术采购促进技术创新的模式研究[J]. 科技进步与对策,2010,27(4):86-89.
- [2] 刘新之. 浅谈基于挣值模型的成本进度同步控制[J]. 河南科技,2010(8):26.
- [3] 林正茂. 挣值管理在研发型组织项目管理中的应用[D]. 天津:天津大学,2010.
- [4] 朱璘. 挣值理论在汽车生产企业项目采购管理中的应用研究[D]. 上海:上海交通大学,2008.
- [5] 吴乐. 挣值分析法及其在项目成本管理中的应用[J]. 新西部(下半月),2008,4(2):106-107.
- [6] 颜海剑,肖俊超,李怀璋. 基于挣值的 Scrum 软件过程人力资源调度方法[J]. 计算机工程与设计,2009,30(2):460-464.
- [7] DAVID S CHRISTIANSEN, DANIEL V FERENS. Using earned value for performance measurement on software development projects[C]// Acquisition Review Quarterly, Virginia, DAU Press,1995:155-170.
- [8] STEPHEN H LETT. An earned value tracking system for self-directed software teams [C]//London, UK: European SEPG 98, Conference Proceedings, 1998.
- [9] QUENTIN FLEMING, JOEL KOPPELMAN. Earned value project management-a powerful tool for software projects[J]. Journal of Defense Software Engineering,1998(7):19-23.

Analysis of the Performance of the Earned Value Management Used in the Process of Government Technology Procurement

WANG Hong, XIA Ying

(Donghua University, Shanghai 200051, China)

Abstract: Earned Value Management is a new management techniques. It is an effective means of the modern project management which is about process and performance management. Its superiority to the project cost and schedule control has been widely recognized. Earned Value Management is especially applied to integrate the management of large-scale project cost, schedule and so on. The Earned Value Management used in Government Technology Procurement focuses on the macro level of procurement. It is more suitable for the high-level project managers to master the procurement costs.

Key words: government technology procurement; earned value management; performance indicators