



视频讲解

在计算机发展的早期,硬件成本在整个计算机系统中占很大的比例,而软件成本占很小的比例。随着计算机应用技术的发展,特别是在今天,在大多数应用系统中,软件已成为开销最大的部分。为了保证软件项目能在规定的时间内完成任务,而且不超过预算,成本的估算和管理控制非常关键。本章将介绍软件项目成本管理规划、成本估算、预算及成本控制方法等内容。

软件项目成本管理的主要过程有:成本管理规划、成本估算、制订预算以及成本控制。这些过程不仅彼此相互作用,而且还与其他知识域中的过程相互作用。在某些项目,特别是范围较小的软件项目中,成本估算和成本预算之间的联系非常紧密,以致可视为一个过程,由一个人在较短时间内完成。

5.1 成本管理规划

成本管理规划是为规划、管理、花费和控制项目成本而制定政策、程序和文档的过程。本过程的主要作用是在整个项目中为如何管理项目成本提供指南和方向。

应该在项目规划阶段的早期就对成本管理工作进行规划,建立各成本管理过程的基本框架,以确保各过程的有效性及各过程之间的协调性。

5.1.1 软件项目成本的特点

软件项目造价昂贵,并以经常超过预算著称。由于软件项目成本管理自身的困难所致,许多软件项目在成本管理方面都不是很规范。尽管软件项目成本超支的原因复杂,但并非没有解决办法。实际上结合软件项目的成本特点,应用恰当的项目成本管理技术和方法可以有效地改变这种情况。

软件项目成本有以下特点。

(1) 人工成本高。由于软件项目具有知识密集型特点,对项目实施人员的专业技术水平要求较高,这种高层次的专业人员的脑力劳动的报酬标准通常远高于一般的体力劳动者。所以,员工的薪金通常占到整个项目预算较高的比例。

(2) 直接成本低,间接成本高。项目的直接成本主要是指与项目有直接关系的成本费用,是与项目直接对应的,包括直接人工费用、直接材料费用、其他直接费用等;项目间接成本是指不直接为某个特定项目,而是为多个项目发生的支出,如办公楼租金、水电费等。与一般工程项目相比,软件项目成本的直接成本在总成本中所占的比例相对较低,而间接成本

却占到较高的比例。软件行业成本管理本身就处于较低的水平,没有相对统一的间接成本分摊标准和依据,所以,对于多项目间接成本的划分和归属就非常不清晰,严重影响了对项目成本的有效监控管理。

(3) 维护成本高且较难确定。维护成本的高低与项目实施的结果是密切相关的。一个成功的软件项目的后期维护成本较低。但通常在软件项目实施过程中的干扰因素很多,项目的变更也时常出现,使得项目的执行结果通常与预期存在较大的偏差,这就会给后期维护工作带来很多麻烦。一些项目在实际的使用过程中通常会出现预先没有料到的问题,维护工作相当复杂,费用也就居高不下。

(4) 成本变动频繁,风险成本高。所谓风险成本,是指项目的不确定性带来的额外成本。软件项目的多变性是其实施过程中的重要特点之一。项目变更后,其成本范围就可能超出了原先的项目计划和预算,这样很不利于项目的整体控制。因此产生的沟通、协调费用,甚至项目返工等风险,都给成本控制增加了难度,从而大大增加了项目的总成本。

5.1.2 成本管理计划

可以根据项目章程、项目管理计划(主要包括进度管理计划和风险管理计划)、事业环境因素和组织过程资产中与成本有关的内容,通过一定的规划分析方法,包括专家判断和会议讨论进行成本管理规划,得到成本管理计划,为稍后的成本管理提供参考和指导。

成本管理计划是项目管理计划的组成部分,描述将如何规划、安排和控制项目成本。成本管理计划通常规定以下内容。

(1) 计量单位。需要规定每种资源的计量单位,如用于测量时间的人时数、人天数或周数,或者用哪种货币表示总价。

(2) 精确度。根据活动范围和项目规模,设定成本估算向上或向下取整的程度。例如,100.49 美元取整为 100 美元,995.59 美元取整为 1000 美元。

(3) 准确度。为活动成本估算规定一个可接受的区间(如 $\pm 10\%$),其中可能包括一定数量的应急储备。

(4) 组织程序链接。WBS 为成本管理计划提供了框架,以便据此规范地开展成本估算、预算和控制。在项目成本核算中使用的 WBS 组件称为控制账户(Control Account, CA)。每个控制账户都有唯一的编码或账号,直接与执行组织的会计制度相联系。

(5) 控制临界值。可能需要规定偏差临界值,用于监督成本绩效。它是在需要采取某种措施前,允许出现的最大偏差,通常用偏离基准计划的百分数来表示。

(6) 绩效测量规则。需要规定用于绩效测量的挣值管理(EVM)规则,例如,成本管理计划应该:

- 定义 WBS 中用于绩效测量的控制账户;
- 确定拟用的挣值测量技术(如加权里程碑法、固定公式法、完成百分比法等);
- 规定跟踪方法,以及用于项目完工估算(Estimate At Completion, EAC)的挣值管理公式,该公式计算出的结果可用于验证通过自下而上方法得出的完工估算。

(7) 报告格式。需要规定各种成本报告的格式和编制频率。

(8) 过程描述。对其他每个成本管理过程进行书面描述。

(9) 其他细节。关于成本管理活动的其他细节,如对战略筹资方案的说明、处理汇率波

动的程序,以及记录项目成本的程序。

5.2 成本估算

成本估算是对完成项目活动所需资金进行近似估算的过程。本过程的主要作用是,确定完成项目工作所需的成本数额。

成本估算是在某特定时间点,根据已知信息所做出的成本预测。在估算成本时,需要识别和分析可用于启动与完成项目的备选成本方案,需要权衡备选成本方案并考虑风险,如比较自制成本与外购成本、购买成本与租赁成本及多种资源共享方案,以优化项目成本。

通常用某种货币单位(如美元、欧元、日元等)进行成本估算,但有时也可采用其他计量单位,如人时数或人天数,以消除通货膨胀的影响,便于成本比较。

5.2.1 成本估算的方法

项目成本估算应该基于项目管理计划(成本管理计划、质量管理计划、范围基准、项目范围说明书 WBS、WBS 词典等)、项目文件(经验教训登记册、项目进度计划、资源需求、风险登记册等)、事业环境因素(市场条件、商业信息、汇率和通货膨胀率等)和组织过程资产(成本估算政策、成本估算模板、历史信息和经验教训知识库等)等已有文档和知识,常用的成本估算方法如下。

1. 自下而上估算

自下而上估算是对工作组成部分进行估算的一种方法。首先对单个工作包或活动的成本进行最具体、细致的估算;然后把这些细节性成本向上汇总或“滚动”到更高层次,用于后续报告和跟踪。自下而上估算的准确性及其本身所需的成本,通常取决于单个活动或工作包的规模和复杂程度。

一个自下而上的成本估算例子如图 5-1 所示,其中控制账户是一个管理控制点,在该控制点上,将范围、预算和进度加以整合,并与挣值比较,以测量绩效。控制账户可以拥有两个或以上的工作包,但每个工作包只与一个控制账户关联。

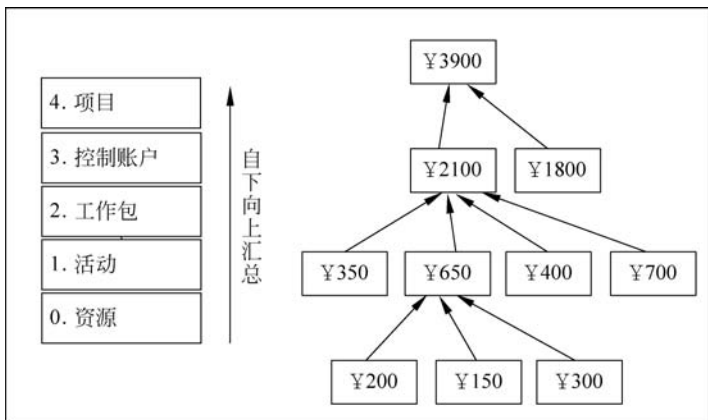


图 5-1 自下而上的成本估算

2. 类比估算

成本类比估算是以过去类似项目的参数值(如范围、成本、预算和持续时间等)或规模指标(如尺寸、重量和复杂性等)为基础,来估算当前项目的同类参数或指标。在估算成本时,这项技术以过去类似项目的实际成本为依据,来估算当前项目的成本。这是一种粗略的估算方法,有时需要根据项目复杂性方面的差异进行调整。

在项目详细信息不足时,例如在项目的早期阶段,就经常使用这种技术估算成本数值。该方法综合利用历史信息和专家判断。

相对于其他估算技术,类比估算通常成本较低、耗时较少,但准确性也较低。可以针对整个项目或项目中的某个部分进行类比估算。类比估算可以与其他估算方法联合使用。如果以往项目是本质上而不只是表面上类似,并且从事估算的项目团队成员具备必要的专业知识,那么类比估算就最为可靠。

3. 代码行估算

代码行(Line of Code, LOC)是衡量软件项目规模最常用的概念,指所有的可执行的源代码行数,包括可交付的工作控制语言语句、数据定义、数据类型声明、等价声明、输入/输出格式声明等。可以利用三点估算法(详见 4.4.1 节),分别估算极好、正常和极差情况下的源代码行数(分别为 L_O 、 L_M 和 L_P),得到活动的期望代码行数(L_E),再转换成对应的工作量(人月),最后乘以每人月的费用,就可以计算出活动的期望成本,并说明期望成本的不确定区间(标准差 σ)。

4. 参数估算

参数估算是指利用历史数据之间的统计关系和其他变量(如软件开发的代码行的平方英尺)进行项目工作的成本估算。参数估算的准确性取决于参数模型的成熟度和基础数据的可靠性。参数估算可以针对整个项目或项目中的某个部分,并可与其他估算方法联合使用。

下面简单介绍两种成本估算模型,若需要详细了解,请参阅相关资料。

(1) SLIM 模型

1979 年前后,Putnam 在美国计算机系统指挥中心资助下,对 50 个较大规模的软件系统花费估算进行研究,并提出 SLIM 商业化的成本估算模型,SLIM 基本估算方程(又称为动态变量模型)为

$$L = cK^{\frac{1}{3}}t_d^{\frac{4}{3}}$$

其中, L 和 t_d 分别表示可交付的源指令数和开发时间(单位为年); K 是整个生命周期内人的工作量(单位为人年); c 是根据经验数据而确定的技术状态常数,表示开发技术的先进性级别。如果软件开发环境较差(没有一定的开发方法,缺少文档,采用评审或批处理方式),取 $c=6500$; 如果开发环境正常(有适当的开发方法、较好的文档和评审及交互式的执行方式),取 $c=10000$; 如果开发环境较好(自动工具和技术),则取 $c=12500$ 。

变换上式,可得开发工作量为

$$K = \frac{L^3}{c^3 t_d^4}$$

(2) COCOMO 模型

由 TRW 公司开发的结构性成本模型 COCOMO(Constructive Cost Model)是最精确、最易于使用的成本估算方法之一。该模型按其详细程度分为 3 级：基本 COCOMO 模型、中级 COCOMO 模型和高级 COCOMO 模型。基本 COCOMO 模型是一个静态单变量模型，它用一个以已估算出来的源代码行数(LOC)为自变量的函数计算软件开发工作量。中级 COCOMO 模型则在用 LOC 为自变量的函数计算软件开发工作量的基础上，再用涉及产品、硬件、人员、项目等方面属性的影响因素来调整工作量的估算。高级 COCOMO 模型包括中级 COCOMO 模型的所有特性，但用上述各种影响因素调整工作量估算时，还要考虑对项目过程中分析、设计等各步骤的影响。

COCOMO 模型的核心是方程 $ED=rS^c$ 和 $TD=a(ED)^b$ 给定的幂定律关系定义。其中，ED 为总的开发工作量(到交付为止)；TD 为开发进度，单位为月；S 为源指令数(不包括注释，但包括数据说明、公式或类似的语句)；常数 r 和 c 为校正因子。若 S 的单位为 10^3 ，ED 的单位为人月。经验常数 r 、 c 、 a 和 b 取决于项目的总体类型(结构型、半独立型或嵌入型)，见表 5-1。工作量和进度的 COCOMO 模型见表 5-2。

表 5-1 项目总体类型

特 性	结 构 型	半 独 立 型	嵌 入 型
对开发产品目标的了解	充分	很多	一般
对软件系统有关的工作经验	广泛	很多	中等
为软件一致性需要预先建立的需求	基本	很多	完全
为一致性需要的外部接口规格说明	基本	很多	完全
关联的新硬件和操作过程的并行开发	少量	中等	较高
对改进数据处理体系结构算法的要求	极少	少量	很多
早期实施费用	极少	中等	较高
产品规模(交付的源指令数)	少于 5 行	少于 30 万行	任意
实例	批数据处理、事务模块、熟悉的操作系统、编译程序、简单的编目生产控制等	大型事务处理系统、新的操作系统数据管理系统、大型编目生产控制、简单的指挥系统等	大而复杂的事务处理系统、大型的操作系统、宇航控制系统、大型指挥系统等

表 5-2 工作量和进度的基本 COCOMO 方程

开 发 类 型	工 作 量	进 度
结构型	$ED=2.4S^{1.05}$	$TD=2.5(ED)^{0.38}$
半独立型	$ED=3.0S^{1.12}$	$TD=2.5(ED)^{0.35}$
嵌入型	$ED=3.6S^{1.20}$	$TD=2.5(ED)^{0.32}$

5. 质量成本

质量对成本的影响可以用图 5-2 表示。质量成本由质量故障成本和质量保证成本组

成。质量故障成本是指为了排除产品质量原因所产生的故障,保证产品重新恢复功能的费用;质量保证成本是指为了保证和提高产品质量而采取的技术措施所消耗的费用。质量保证成本与质量故障成本是相互矛盾的,项目产品的质量越低,由质量不合格引起的损失就越大,即质量故障成本越高;质量越高,相应的质量保证成本也越高,故障就越少,由故障引起的损失也相应越少。因此,需要建立一个动态平衡关系。

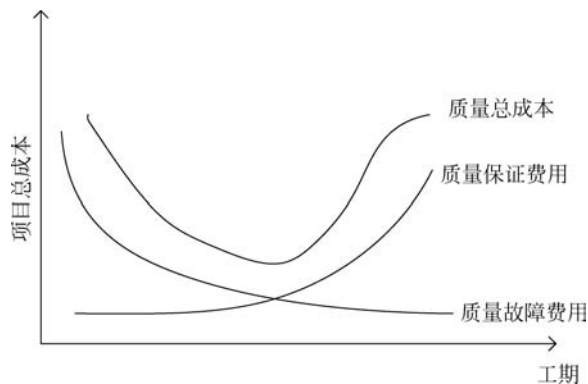


图 5-2 质量与成本的关系

在估算活动成本时,可能要用到关于质量成本的各种假设。

6. 综合成本估算方法

这是一种自下而上的成本估算方法,即从模块开始进行估算,步骤如下。

(1) 确定代码行。首先将功能反复分解,直到可以对为实现该功能所要求的源代码行数做出可靠的估算为止。对各个子功能,根据经验数据或实践经验,可以给出极好、正常和较差 3 种情况下的源代码估算行数期望值,分别用 L_O 、 L_M 、 L_P 表示。

(2) 求期望值 L_E 和偏差(标准差 σ)。

$$L_E = (L_O + 4L_M + L_P) / 6$$

其中, L_E 为源代码行数据的期望值,如果其概率遵从 β 分布,并假定实际的源代码行数处于 L_O 、 L_M 、 L_P 以外的概率极小,则估算的偏差 σ 取标准形式,即

$$\sigma = \frac{L_P - L_O}{6}$$

其中, n 表示软件功能数量。

(3) 根据经验数据,确定各个子功能的代码行成本。

(4) 计算各个子功能的成本和工作量,并计算任务的总成本和总工作量。

(5) 计算开发时间。

(6) 对结果进行分析比较。

【例 5-1】 下面是某个 CAD 软件包的开发成本估算。

这是一个有各种图形外部设备(如显示终端、数字化仪和绘图仪等)接口的微机系统,其代码行的成本估算如表 5-3 所示。

第一步,列出开发成本表,表中的源代码行数是开发前的估算数据。观察表 5-3 的前 3 列数据(L_O 、 L_M 、 L_P)可以看出,外部设备控制功能所要求的极好与较差的估算值仅相差 450 行,而三维几何图形分析功能相差达 4000 行,这说明前者的估算把握性比较大。

表 5-3 代码行的成本估算

功 能	L_O	L_M	L_P	L_E	σ	每行代码 成本/美元	每人月完成 代码行数	成本 /美元	工作量 /人月
用户接口控制	1800	2400	2650	2342	142	14	315	32788	7.4
二维几何图形分析	4100	5200	7400	5383	550	20	220	107660	24.5
三维几何图形分析	4600	6900	8600	6800	670	20	220	136000	30.9
数据结构管理	2950	3400	3600	3358	108	18	240	60444	14.0
计算机图形显示	4050	4900	6200	4975	360	22	200	108900	24.7
外部设备控制	2000	2100	2450	2140	75	28	140	59920	15.3
设计分析	6600	8500	9800	8400	533	18	300	151200	28.0
总计				33398	2438			656912	144.8

第二步,求期望值和偏差值,计算结果列于表 5-3 的第 5 列和第 6 列。整个 CAD 系统的源代码行数的期望值为 33398 行,偏差为 2438。假设把极好与较差两种估算结果作为各软件功能源代码行数的上、下限,其概率为 0.99,根据标准方差的含义,可以假设 CAD 软件需要 32000~34500 行源代码的概率为 0.63,需要 26000~41000 行源代码的概率为 0.99。可以应用这些数据得到成本和工作量的变化范围,或者表明估算的冒险程度。

第三步和第四步,对各个功能使用不同的生产率数据,即每行代码成本和每人月完成代码行数,也可以使用平均值或经调整的平均值。这样就可以求得各个功能的成本和工作量。表 5-3 中的最后两项数据是根据源代码行数的期望值求出的结果。计算得到总的任务成本估算值为 657000(表中为 656912,此处取 657000)美元,总工作量为 144.8 人月。

第五步,使用表 5-3 中的有关数据求出开发时间。假设此软件处于“正常”开发环境,即 $c=10000$,并将 $L \approx 33000$, $K=144.8(\text{人月}) \approx 12(\text{人年})$,代入方程

$$t_d = (L^3 / c^3 K)^{1/4}$$

则开发时间为

$$t_d = (33000^3 / 10000^3 \times 12)^{1/4} \approx 1.3(\text{年})$$

第六步,分析 CAD 软件的估算结果。这里要强调存在标准方差 1100 行,根据表 5-3 中的源代码行估算数据,可以得到成本和开发时间偏差,它表示由于期望值之间的偏差所带来的风险。由表 5-4 可知,源代码行数在 30000~36700 之间变化(准确性概率保持在 0.99 之内),成本在 597273~730664 美元之间变化。同时,如果工作量为常数,则开发时间为 1.2~1.4 年。这些数值的变化范围表明了与项目有关的风险等级。由此,项目管理人员能够在早期了解风险情况,并建立对付偶然事件的计划。最后还必须通过其他方法来交叉检验这种估算方法的正确性。

表 5-4 成本和开发时间偏差

范围	源代码/行	成本/美元	开发时间/年
$-3 \times \sigma$	30000	597273	1.2
期望值	33000	657000	1.3
$3 \times \sigma$	36700	730664	1.4

5.2.2 成本估算表

成本估算表是对完成项目工作可能需要的成本的量化估算。成本估算表可以是汇总的或详细分列的。成本估算应该覆盖活动所使用的全部资源,主要包括直接人工、材料、设备、服务、设施、信息技术,以及一些特殊的成本种类,如融资成本(包括利息)、通货膨胀补贴、汇率或成本应急储备。如果间接成本也包含在项目估算中,则可在活动层次或更高层次上计算间接成本。

表 5-5 是某网站开发项目的成本估算表示例。

表 5-5 某网站开发项目的成本估算表示例

名 称	系统安装、配置	软件开发费用	总价	备注
WWW 服务				
DNS 服务				
数据库服务				
目录服务				
计费服务				
DHCP 服务				
Proxy 服务				
E-mail 服务				
软件部分总计				
培训				
维护				

表 5-6 是某没有外包部分的软件项目的成本估算表示例。

表 5-6 某没有外包部分的软件项目的成本估算表示例

	产品或服务	目录价	折扣率	折扣价	项目经理在成本估算中的任务
1	硬件产品 1	4000	75%	3000	产品定价和价格折扣是公司商务部门的职责,他们会根据不同的市场策略做决定。这不在项目经理控制范围之内,但是项目经理要对照项目范围检查硬件产品是否全面、是否正确、是否能满足客户期望。由此造成的成本增加在实施过程中很难被客户接受,是项目超支的一个重要因素
	硬件产品 2				
	硬件产品 3				
	硬件产品 4				
	硬件产品 5				
	硬件产品合计				
2	软件产品 1	24000	75%	18000	同硬件产品一样,项目经理要检查软件产品是否能满足客户要求,同时,要确定软件运行的环境并和客户取得一致。界面不清或需求不清晰会导致成本超支
	软件产品 2				
	软件产品 3				
	软件产品 4				
	软件产品合计				

续表

	产品或服务	目录价	折扣率	折扣价	项目经理在成本估算中的任务
3	现场安装督导费用(12%)	5600	100%	5600	公司会有标准的费率,这个费率是根据以往项目的统计数字得出的。项目经理应该根据本项目的实际情况进行独立估算。如果预计费用会超出标准的费率,则项目经理应该提出增加费用的建议,避免项目实际成本超支
	项目管理费用(12%)				
	服务合计				
4	风险预留			1000	根据对项目风险的评估,留取适当的比例
5	总价格				

成本估算所需的支持信息的数量和种类,因应用领域而异。不论其详细程度如何,支持性文件都应该清晰、完整地说明成本估算是如何得出的。

活动成本估算的支持信息可包括:

- (1) 关于估算依据的文件(如估算是如何编制的);
- (2) 关于全部假设条件的文件;
- (3) 关于各种已知制约因素的文件;
- (4) 对估算区间的说明(如“10000 元±10%”就说明了预期成本的所在区间);
- (5) 对最终估算的置信水平的说明。

5.3 制订预算

制订预算是汇总所有单个活动或工作包的估算成本,建立一个经批准的成本基准的过程。本过程的主要作用是确定成本基准,可据此监督和控制项目绩效。

5.3.1 预算制订的方法

制订项目预算应该基于项目管理计划(其中的成本管理计划和资源管理计划和范围基准等)、项目文件(估算依据、成本估算表、项目进度计划、风险登记册等)、商业文件(商业论证书和效益管理计划等)、协议(如采购协议)、事业环境因素和组织过程资产(现有的正式和非正式的与成本预算有关的政策、历史信息和经验教训知识库、成本预算方法、报告方法等)等已有相关文档和知识,常用的预算制订方法如下。

1. 成本分摊

先把成本估算分摊到 WBS 中的工作包,再由工作包汇总至 WBS 更高层次(控制账户),最终得出整个项目的总预算。

【例 5-2】 某软件项目的需求分析活动成本估算的结果是 2.4 万元,那么可以把这个总成本估算分摊到各个子活动中,分摊到各部分的数字(单位:万元)表示为完成所有与各部分有关活动的总预算成本,如图 5-3 所示。无论是自上而下法还是自下而上法,都被用来建

立每一项任务的总预算成本,所以所有活动的总预算不能超过项目总预算成本。

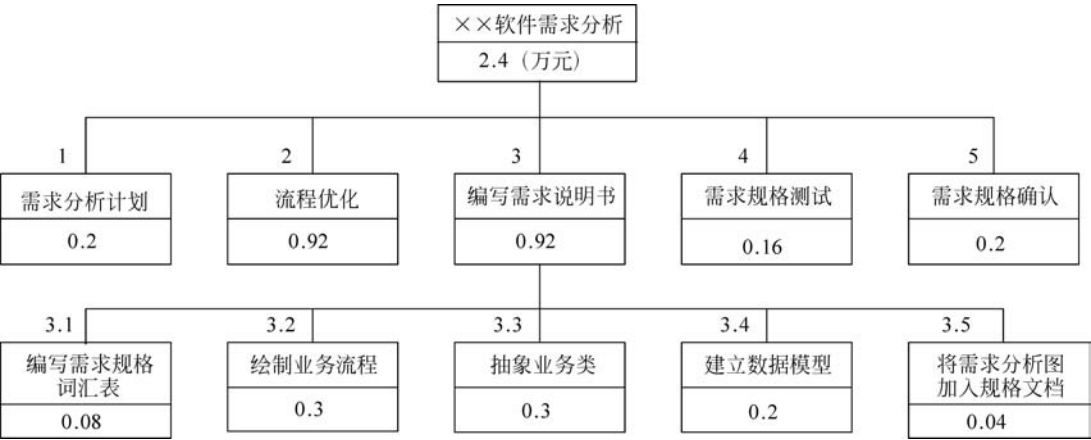


图 5-3 预算分解示例

2. 历史信息审核

历史信息审核有助于进行参数估算或类比估算。历史信息可包括各种项目特征(参数),它们用于建立数学模型预测项目总成本。这些数学模型可以是简单的(例如,建造住房的总成本取决于单位面积建造成本),也可以是复杂的(例如,软件开发项目的成本模型中有多个变量,且每个变量又受许多因素的影响)。

类比和参数模型的成本及准确性可能差别很大。在以下情况下,它们将最为可靠。

- (1) 用来建立模型的历史信息准确。
- (2) 模型中的参数易于量化。
- (3) 模型可以调整,以便对大项目、小项目和各项目阶段都适用。

3. 资金限制平衡

应该根据对项目资金的任何限制,来平衡资金支出。如果发现资金限制与计划支出之间的差异,则可能需要调整工作的进度计划,以平衡资金支出水平。这可以通过在项目进度计划中添加强制日期来实现。

4. 专家判断

基于应用领域、知识领域、学科、行业或相似项目的经验,专家判断可对制订预算提供帮助。

5.3.2 制订预算的结果

1. 成本基准

成本基准是经过批准的、按时间段分配的项目预算,不包括任何管理储备,只有通过正式的变更控制程序才能变更,用作与实际结果进行比较的依据。成本基准是不同进度活动经批准的预算的总和。

项目预算和成本基准的各个组成部分如图 5-4 所示。先汇总各项目活动的成本估算及其应急储备,得到相关工作包的成本。然后汇总各工作包的成本估算及其应急储备,得到控制账户的成本。再汇总各控制账户的成本,得到成本基准。由于成本基准中的成本估算与

进度活动直接关联,因此可按时间段分配成本基准,得到一条 S 曲线,如图 5-5 所示。

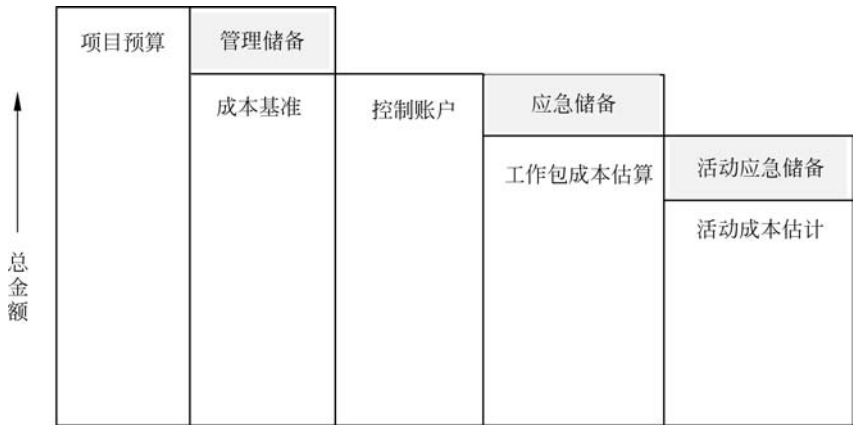


图 5-4 项目预算的组成

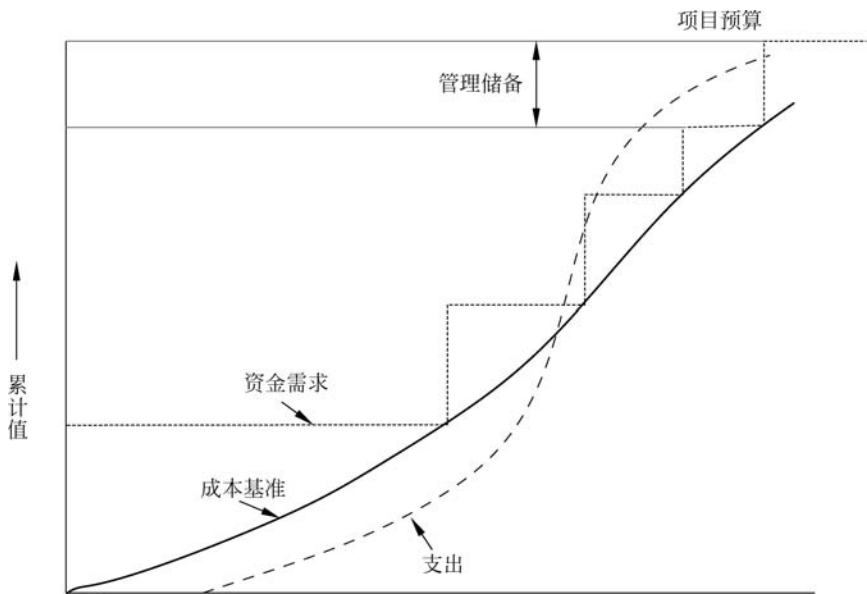


图 5-5 成本基准、支出与资金需求

最后,在成本基准之上增加管理储备,得到项目预算。当出现有必要动用管理储备的变更时,则应该在获得变更控制过程的批准之后,把适量的管理储备移入成本基准中。

2. 项目资金需求

根据成本基准,确定总资金需求和阶段性(如季度或年度)资金需求。成本基准中既包括预计的支出,也包括预计的债务。项目资金通常以增量而非连续的方式投入,并且可能是非均衡的,呈现出如图 5-4 所示的阶梯状。如果有管理储备,则总资金需求等于成本基准加管理储备。在资金需求文件中,也可说明资金来源。

3. 项目文件更新

可在本过程更新的项目文件如下。

- (1) 成本估算。更新成本估算,以记录任何额外信息。
- (2) 项目进度计划。项目进度计划可能记录了各项活动的估算成本。
- (3) 风险登记册。用于记录本过程中识别的新风险,并通过风险管理过程进行管理。

5.4 成本控制

成本控制是监督项目状态,以更新项目成本,管理成本基准变更的过程。本过程的主要作用是发现实际与计划的差异,以便采取纠正措施,降低风险。

要更新预算,就需要了解截至目前的实际成本。只有经过项目整体变更控制过程的批准,才可以增加预算。只监督资金的支出,而不考虑由这些支出所完成的工作的价值,对项目没有什么意义,最多只能使项目团队不超出资金限额。所以在成本控制中,应重点分析项目资金支出与相应完成的实际工作之间的关系。有效成本控制的关键在于,对经批准的成本基准及其变更进行管理。

项目成本控制包括:

- (1) 对造成成本基准变更的因素施加影响;
- (2) 确保所有变更请求都得到及时处理;
- (3) 当变更实际发生时,管理这些变更;
- (4) 确保成本支出不超过批准的资金限额,既不超出按时段、按 WBS 组件、按活动分配的限额,也不超出项目总限额;
- (5) 监督成本绩效,找出并分析与成本基准间的偏差;
- (6) 对照资金支出,监督工作绩效;
- (7) 防止在成本或资源使用报告中出现未经批准的变更;
- (8) 向有关干系人报告所有经批准的变更及其相关成本;
- (9) 设法把预期的成本超支控制在可接受的范围内。

5.4.1 成本控制的方法

项目成本控制应该基于项目管理计划(其中的成本管理计划、成本基准、绩效测量基准等)、项目文件、项目资金需求、工作绩效数据和组织过程资产等已有相关文档和知识,常用的成本控制方法如下。

1. 挣值管理

挣值管理(EVM)是把范围、进度和资源绩效综合起来考虑,以评估项目绩效和进展的方法。它是一种常用的项目绩效测量方法。它把范围基准、成本基准和进度基准整合起来,形成绩效基准,以便项目管理团队评估和测量项目绩效和进展。作为一种项目管理技术,挣值管理要求建立整合基准,用于测量项目期间的绩效。EVM 的原理适用于所有行业的所有项目,它针对每个工作包和控制账户,计算并监测以下关键指标。

- 计划价值

计划价值(Planned Value, PV)是为计划工作分配的经批准的预算。它是为完成某活动或工作分解结构组件而准备的一份经批准的预算,不包括管理储备,应该把该预算分配至项目生命周期的各个阶段。在某个给定的时间点,计划价值代表着应该已经完成的工作。

PV 的总和有时称为绩效测量基准(Performance Measurement Baseline, PMB), 项目的总计划价值又称为完工预算(Budget at Completion, BAC)。

- 挣值

挣值(Earned Value, EV)是对已完成工作的测量值, 用分配给该工作的预算来表示。它是已完成工作的经批准的预算。EV 的计算应该与 PMB 相对应, 且所得的 EV 值不得大于相应组件的 PV 总预算。EV 常用于计算项目的完成百分比。应该为每个 WBS 组件规定进展测量准则, 用于考核正在实施的工作。项目经理既要监测 EV 的增量, 以判断当前的状态, 又要监测 EV 的累计值, 以判断长期的绩效趋势。

- 实际成本

实际成本(Actual Cost, AC)是在给定时段内执行某工作而实际发生的成本, 是为完成与 EV 相对应的工作而发生的总成本。AC 的计算口径必须与 PV 和 EV 的计算口径保持一致(例如, 都只计算直接小时数, 都只计算直接成本, 或都计算包含间接成本在内的全部成本)。AC 没有上限, 为实现 EV 所花费的任何成本都要计算进去。

- 完工预算

完工预算(BAC)是对完成该项目的计划预算, 也就是完成整个项目计划多少预算, 是一直不变的; 在计划时就可以有 BAC 了, 执行时也有 BAC, 是作为比较基准的。

举个例子来更通俗地说明一下以上几个概念。假设我们现在要做一个项目, 就是砌一堵长度为 100m 的围墙, 为了方便计算, 我们假设总的预算是 100 元/m, 共计 $100 \times 100 = 10000$ 元, 我们还计划项目工时 10 天(每天砌墙 10m)来完成这个项目。

为了顺利完成该项目, 在项目中途需要对项目绩效做监控, 于是我们在第四天工作结束的时候对该项目进行绩效评估。本来第四天工作结束的时候我们计划是要完成 40m 的任务的(因为每天计划是 10m), 这个 40m 的工作量的价值是 $40m \times 100 \text{ 元/m} = 4000$ 元, 这个 4000 元就是计划价值 PV(计划做多少事)。实际完成了多少呢? 我们发现第四天工作结束实际才完成了 30m 砌墙任务, 这个 30m 围墙对应的价值是 $30m \times 100 \text{ 元/m} = 3000$ 元, 这个 3000 元就是挣值 EV(实际做了多少事), 也就是我们在第四天结束只完成了 3000 元的工作量。到第四天结束这个时间点, 我们实际却花了 5000 元, 这个 5000 元就是实际成本 AC(实际花了多少钱)。总的预算 10000 元就是我们的完工预算 BAC。总结一下就是一共计划 10000 元 10 天完成这个项目, 在第四天结束的时候去检查项目绩效, 发现到这个时间点为止本来应该完成 4000 元的项目工作量(PV), 结果只完成了 3000 元的工作(EV), 却花了 5000 元的成本(AC)。为了更直观地表示这几个概念, 可以用图 5-6 表示这几个概念。

图中 AC 线表示截止到某个时间点花了多少钱(成本), 斜率表示花钱的速度; PV 线表示截止某个时间点项目计划花的钱和做的项目量; EV 线表示截止到某个时间点做了多少事(多少钱的工作), 斜率表示做事的速度。图 5-6 中, 我们可以看出花钱的速度比计划的要快(AC 线比 PV 线更陡, 斜率更大), 而做事的速度却比计划的要慢(EV 线比 PV 线更缓, 斜率更小), 项目进度和成本绩效都不好。

同时也应该监测项目实际绩效与基准之间的偏差。

- 成本偏差

成本偏差(Cost Variance, CV)是在某个给定时间点的预算亏空或盈余量, 它是测量项目成本绩效的一种指标, 等于挣值(EV)减去实际成本(AC), 公式为 $CV = EV - AC$ 。项目

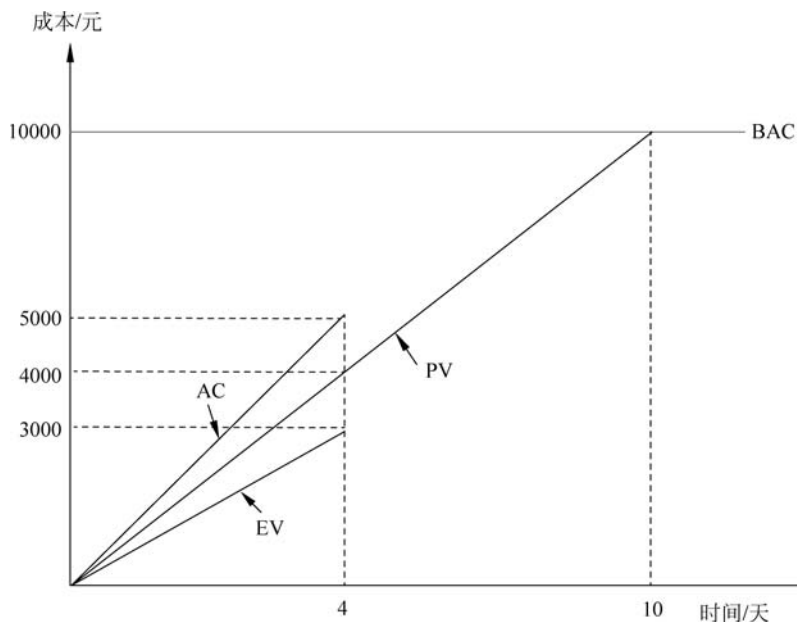


图 5-6 挣值管理基本概念举例

结束时的成本偏差,就是完工预算(BAC)与实际成本之间的差值。由于成本偏差指明了实际绩效与成本支出之间的关系,所以非常重要。负的 CV 一般都是不可挽回的。还可以把 SV 和 CV 转化为效率指标,以便把项目的成本和进度绩效与任何其他项目进行比较,或在同一项目组合内的各项目之间进行比较。可以通过偏差来确定项目状态。

- 进度偏差

进度偏差(SV)是截止到某时间点的实际进度与计划进度的偏差,等于挣值(EV)减去计划成本(PV),公式为 $SV=EV-PV$ 。

- 成本绩效指数

成本绩效指数(Cost Performance Index,CPI)是测量预算资源的成本效率的一种指标,表示为挣值与实际成本之比,公式为 $CPI=EV/AC$ 。它是最关键的 EVM 指标,用来测量已完成工作的成本效率。当 $CPI<1$ 时,说明已完成工作的成本超支;当 $CPI>1$ 时,则说明到目前为止成本有结余。该指标对于判断项目成本状态很有帮助,并可为预测项目成本的最终结果提供依据。

- 进度绩效指数

进度绩效指数(SPI)为截止到某时间点衡量进度绩效的一种指标,也就是实际完成的工作量与计划完成工作量之比,用来测量项目的进度效率,公式为 $SPI=EV/PV$ 。当 $SPI<1$ 时,说明项目进度落后预期;当 $SPI>1$ 时,则说明到目前为止进度绩效好于进度基准。该指标对于判断项目进度状态很有帮助,并可为预测项目进度的最终结果提供依据。

以前面砌墙的项目为例子,第四天结束去评估项目绩效的时候,本来计划完成 40m 4000 元的工作量(PV),结果只砌了 30m,只完成了 3000 元的工作量(EV),那么进度偏差可计算为

$$SV = EV - PV = 3000 - 4000 = -1000 \text{ 元}$$

这说明相比计划我们的进度落后 1000 元的工作量(负值表示进度落后,正值表示进度超前),因此进度绩效指数 SPI 可计算为

$$SPI = EV/PV = 3000/4000 = 0.75$$

这说明当前只完成了计划任务量的 75%,成本绩效的检查结果是:只完成 3000 元的工作量(EV),实际却花了 5000 元(AC)。这个时候,成本偏差 CV 可计算为

$$CV = EV - AC = 3000 - 5000 = -2000 \text{ 元}$$

这说明现在成本超支了 2000 元(负值表示超支,正值表示节约),这时成本绩效指数 CPI 可计算为

$$CPI = EV/AC = 3000/5000 = 0.6$$

这意味着前面 4 天我们实际花了 5000 元,但是只做了 3000 元的工作,相当于前面 4 天我们每花 1 元钱,只做了 0.6 元的事。这里要强调一下这个成本绩效指数 CPI 值,因为后面很多指标都与这个 CPI 息息相关,对于 CPI 的计算方法和意义一定要非常熟悉。CPI 的意义是每花 1 元钱做了多少钱的事(花钱的效率),CPI 为 0.6 的意思就是每花 1 元钱只做了 0.6 元的事,所以 CPI 的计算方法是做了的事(EV)除以花了的钱(AC)。不光会算 CPI,大家还要能举一反三,例如知道 CPI 和做了多少事,也要会算花了多少钱,即做了多少事除以 CPI,后面相关指标的计算会经常用到这个公式。

对于计划价值、挣值和实际成本这 3 个参数,既可以分阶段(通常以周或月为单位)进行监测和报告,也可以针对累计值进行监测和报告。图 5-7 以 S 曲线展示某个项目的 EV 数据,该项目预算超支且进度落后。

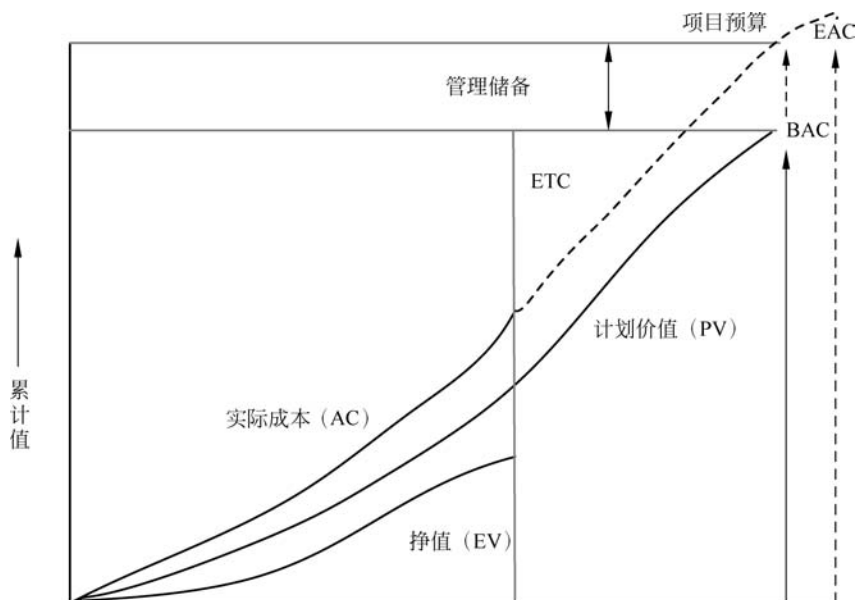


图 5-7 某项目的 EV 数据

挣值管理各术语解释和使用方法见表 5-7。

表 5-7 EVM 术语解释和使用方法

缩写	名称	术语词典定义	使用方法	公 式	对结果的解释
PV	计划价值	为计划工作分配的预算	在某一时间点上,通常为数据日期或项目完工日期,计划完成工作的价值		
EV	挣值	对已完成工作的测量,用该工作的批准预算来表示	在某一时间点上,通常为数据日期,全部完成工作的计划价值,与实际成本无关	挣值 = 完成工作的计划价值之和	
AC	实际成本	在给定的时间段内,因执行项目活动而实际发生的成本	在某一时间点上,通常为数据日期,全部完成工作的实际成本		
BAC	完成预算	为将要执行的工作所建立的全部预算的总和	全部计划工作的价值,项目的成本基准		
CV	成本偏差	在某个给定时间点的预算亏空或盈余量,表示为挣值与实际成本之差	在某一时间点上,通常为数据日期,完成工作的价值与同一时间点上实际成本之间的差异	$CV = EV - AC$	大于 0 表示在计划成本之内; 0 表示与计划成本持平; 小于 0 表示落后于进度计划
SV	进度偏差	在给定的时间点上,项目进度提前或落后的情况,表示为挣值与计划进度之差	在某一时间点上,通常为数据日期,完成工作的价值与同一时间点上实际成本之间的差异	$SV = EV - PV$	大于 0 表示在计划成本之内; 0 表示在进度计划上; 小于 0 表示落后于进度计划
VAC	完工偏差	对预算亏空量或盈余量的一种预测,是完工预算与完工估算之差	项目完工成本的估算差异	$VAC = BAC - EAC$	大于 0 表示在计划成本之内; 0 表示与计划成本持平; 小于 0 表示超过计划成本
CPI	成本绩效指数	度量预算资源的成本效率的一种指标,表示为挣值与实际成本之比	CPI 等于 1 说明项目完全按预算进行,到目前为止完成的工作的成本与预计使用的成本一样。其他数值则表示已完工作的成本高于或低于预算的百分比	$CPI = EV / AC$	大于 1 表示在计划成本之内; 等于 1 表示与计划成本持平; 小于 1 表示超过计划成本
SPI	进度绩效指数	测量进度效率的一种指标,表示为挣值与计划价值之比	SPI 等于 1 说明项目完全按照进度计划执行,到目前为止,已完成工作与计划完成的工作完全一致。其他数值则表示已完工作落后或提前于计划工作的百分比	$SPI = EV / PV$	大于 1 表示提前于进度计划; 等于 1 表示在进度计划内; 小于 1 表示落后于进度计划

续表

缩写	名称	术语词典定义	使用 方法	公 式	对结果的解释
EAC	完工成本估算	完成所有工作所需的预期总成本，等于截至目前的实际成本加上完工尚需估算	预计剩余工作的 CPI 与当前的一致	$EAC=BAC/CPI$	
			剩余工作将以计划效率完成	$EAC=AC+BAC-EV$	
			原计划不再有效	$EAC=AC+自上而下估算的 ETC$	
			如果 CPI 和 SPI 同时影响剩余工作	$EAC=AC+[(BAC-EV)/(CPI \times SPI)]$	
ETC	完工尚需成本估算	完成所有剩余项目工作的预计成本	工作正按计划执行	$ETC=EAC-AC$	
			对剩余工作进行自下而上重新估算	ETC=再估值	
TCPI	完工尚需绩效指数	为了实现特定的管理目标,剩余资源的使用必须达到的成本绩效指标,是完成剩余工作所需的成本与剩余预算之比	为了按计划完成,必须维持的绩效	$TCPI=(BAC-EV)/(BAC-AC)$	大于 1 表示很难完成;等于 1 表示正好完成;小于 1 表示很容易完成
			为了实现当前的完工估算 (EAC),必须维持的效率	$TCPI=(BAC-EV)/(EAC-AC)$	

【例 5-3】 某软件项目进度计划为 10 天,其进度安排和成本基准计划如表 5-8 所示。

表 5-8 某软件项目的成本基准计划表

WBS 项	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合计
1. 需求分析											
1.1 需求调研	1000										1000
1.2 需求分析	1000										1000
1.3 需求评审与确认	420										420
2. 开发准备											
2.1 开发技术调研		400									400
2.2 开发环境调研		200									200
2.3 开发语言调研		0									
3. 系统设计											
3.1 数据库设计				1000							1000
3.2 功能模块设计				800							800
3.3 UI 设计				800							800
4. 编码实现											
4.1 UI 编码					800						800
4.2 后台交互编码					800						800
4.3 资料展示子系统					400						400

续表

WBS 项	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合计
4.4 资源搜集子系统						800					800
4.5 个人信息子管理						400					400
5. 系统测试											
5.1 单元测试							1000				1000
5.2 集成测试								600			600
6. 文档编写											
6.1 系统使用说明编写									200		200
6.2 测试文档编写									200		200
7. 平台测试										1000	1000
合计	2420	600	0	2600	2000	1200	1000	600	400	1000	11820

每天记录项目的挣值情况,有关项目进度和成本的绩效信息如表 5-9 所示。

表 5-9 项目挣值情况记录和计算表

天 项	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PV	2420	3020	3020	5620	7620	8820	9820	10400	10800	11820
EV	2200	2620	2620	5020	7400	8900	10000	11000	11600	12000
AC	2500	3100	3100	5500	7600	8800	9900	10400	10600	11000
CV	-300	-480	-480	-480	-200	100	100	600	1000	1000
SV	-220	-400	-400	-600	-220	80	180	600	800	180
CPI	0.88	0.85	0.85	0.91	0.97	1.01	1.01	1.06	1.09	1.09
SPI	0.91	0.87	0.87	0.89	0.97	1.01	1.02	1.06	1.07	1.02

从表 5-8 的进度和成本绩效信息可以得到如下结论。

第一天,项目实际进度落后计划进度 10%左右,成本超支 12%左右。

第二天,项目的 CPI 和 SPI 继续恶化,应该引起警惕和采取一些措施,以改进项目的进度和成本方面的绩效。

第三天,没有工作安排,也没有实际工作。

第四天,项目的进度和成本绩效信息有所好转,进度落后和项目超支在 10%左右。

第五天,项目的进度和成本绩效有了很大提高,CPI 和 SPI 分别接近 1,表示项目的进度和成本绩效和它们的基准偏差很小,项目进度和成本按计划进行。

第六天,项目的进度和成本绩效继续改善,变得比预期的计划还好,这时不用采取干预手段。

第七天至第十天,项目的进度和成本绩效好于预期,最后项目好于预期的进度和成本安排。

由此可见,挣值管理(EVM)是项目成本和进度监控的有效方法,同时 PMBOK 推荐使用挣值管理,因为 EVM 综合了范围、时间和成本数据的项目绩效测量技术,根据基准(原计划+批准的变更),你可以知道离项目目标有多远,但是使用 EVM,你必须周期性更新实际项目绩效信息。世界范围内,越来越多的组织使用 EVM 来控制项目成本和进度。

2. 预测

随着项目进展,项目团队可根据项目绩效对完工成本估算(EAC)进行预测,预测的结果可能与完工成本预算(BAC)存在差异。如果BAC已明显不再可行,则项目经理应考虑对EAC进行预测。预测EAC是根据当前掌握的绩效信息和其他知识,预计项目未来的情况和事件。预测要根据项目执行过程中所提供的工作绩效数据来产生、更新和重新发布。工作绩效信息包含项目过去的绩效,以及可能在未来对项目产生影响的任何信息。

在计算EAC时,通常用已完成工作的实际成本加上剩余工作的完工尚需估算(Estimate To Complete,ETC)。完工尚需估算是在某个时间点预测完成剩余的工作还需要多少成本,这个时候算预测数据的时候就要分情况了,主要取决于我们以后的工作花钱的效率与以前比是否会发生变化,也就是考查以后工作的CPI值会不会发生变化。根据剩余部分工作CPI的变化情况,有几种计算方法。

(1) 如果还是以当前的成本绩效完成剩余的工作,则 $ETC = (BAC - EV) / CPI$,也就是剩余的工作量除以成本绩效指数。

(2) 如果以计划的成本绩效(其实就是1)完成剩余的工作,则 $ETC = BAC - EV$,也就是剩余的工作量,实际上也是用第一种情况的公式。

(3) 如果进度绩效指标SPI也会影响完成剩余工作的成本,意思是如果严格规定必须要在计划的截止时间之前完成项目,那么可能就需要额外的成本来赶工进度,这个时候就需要同时考虑CPI和SPI对于剩余工作的影响,一般计算公式为 $ETC = (BAC - EV) / (CPI \times SPI)$,也就是剩余的工作量除以成本绩效指数与进度绩效指数的乘积,其中 $CPI \times SPI$ 又叫作“关键比率”(Critical Ratio,CR)。

(4) 在某个时间点,预测完成整个项目需要的成本,当然就是实际已经花掉的成本加上前面那个完工尚需估算ETC,即 $EAC = AC + ETC$;如果剩余工作还是以当前成本绩效指数来完成,那么也可以这么计算: $EAC = BAC / CPI$,这个公式也好理解,其实就是整个项目工作量除以成本绩效指数;完工估算EAC实际上就是预测项目完工时候的实际成本AC。

项目团队要根据已有的经验,考虑实施ETC工作可能遇到的各种情况。把EVM方法与手工预测EAC方法联合起来使用,效果更佳。由项目经理和项目团队手工进行的自下而上汇总方法,就是一种最普通的EAC预测方法。

项目经理所进行的自下而上EAC估算,就是以已完成工作的实际成本为基础,并根据已积累的经验为剩余项目工作编制一个新估算。公式为: $EAC = AC + \text{自下而上的ETC}$ 。

可以很方便地把项目经理手工估算的EAC与计算得出的一系列EAC进行比较,这些计算得出的EAC代表了不同的风险情景。在计算EAC值时,经常会使用累计CPI和累计SPI值。尽管可以用许多方法计算基于EVM数据的EAC值,但下面只介绍最常用的3种方法。

假设将按预算单价完成ETC工作。这种方法承认以实际成本表示的累计实际项目绩效(不论好坏),并预计未来的全部ETC工作都将按预算单价完成。如果目前的实际绩效不好,则只有在进行项目风险分析并取得有力证据后,才能做出“未来绩效将会改进”的假设。公式为: $EAC = AC + (BAC - EV)$ 。

假设以当前CPI完成ETC工作。这种方法假设项目将按截至目前的情况继续进行,即ETC工作将按项目截至目前的累计成本绩效指数(CPI)实施。公式为: $EAC = BAC / CPI$ 。

假设 SPI 与 CPI 将同时影响 ETC 工作。在这种预测中,需要计算一个由成本绩效指数与进度绩效指数综合决定的效率指标,并假设 ETC 工作将按该效率指标完成。如果项目进度对 ETC 有重要影响,这种方法最有效。使用这种方法时,还可以根据项目经理的判断,分别给 CPI 和 SPI 赋予不同的权重,如 80/20、50/50 或其他比例。公式为: $EAC = AC + [(BAC - EV) / (CPI \times SPI)]$ 。

上述 3 种方法都可用于任何项目。如果预测的 EAC 值不在可接受范围内,就是给项目管理团队发出了预警信号。

3. 完工尚需绩效指数

完工尚需绩效指数(To Complete Performance Index, TCPI)是一种为了实现特定的管理目标,剩余资源的使用必须达到的成本绩效指标,是完成剩余工作所需的成本与剩余预算之比。TCPI 是指为了实现具体的管理目标(如 BAC 或 EAC),剩余工作的实施必须达到的成本绩效指标。如果 BAC 已明显不再可行,则项目经理应考虑使用 EAC 进行 TCPI 计算。经过批准后,就用 EAC 取代 BAC。基于 BAC 的 TCPI 公式为: $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$ 。

TCPI 的概念可用图 5-8 表示。其计算公式在图的下方,用剩余工作(BAC-EV)除以剩余资金(可以是 BAC-AC,或 EAC-AC)。

如果累计 CPI 低于基准(如图 5-8 所示),那么项目的全部剩余工作都应立即按 TCPI(BAC)(图 5-7 中最高的那条线)执行,才能确保实际总成本不超过批准的 BAC。至于所要求的这种绩效水平是否可行,就需要综合考虑多种因素(包括风险、进度和技术绩效)后才能判断。如果不可行,就需要把项目未来所需的绩效水平调整为如 TCPI(EAC)线所示。

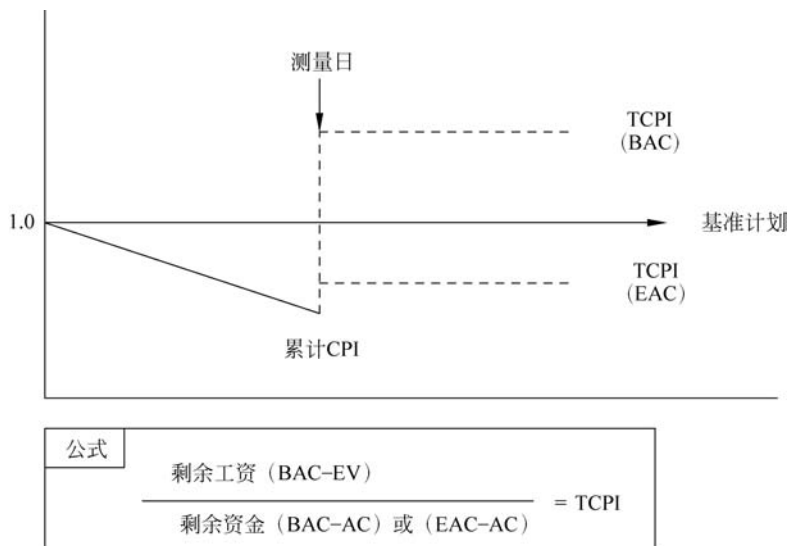


图 5-8 完工尚需绩效指数(TCPI)

5.4.2 成本控制的结果

1. 工作绩效信息

WBS 各组件(尤其是工作包和控制账户)的 CV、SV、CPI、SPI、TCPI 和 VAC 值,都需

要记录下来,并传达给干系人。

2. 成本预测

无论是计算得出的 EAC(完工成本估计)值,还是自下而上估算的 EAC 值,都需要记录下来,并传达给干系人。

3. 变更请求

分析项目绩效后,可能会就成本基准或项目管理计划的其他组成部分提出变更请求。变更请求可以包括预防或纠正措施,变更请求需经过项目整体变更控制的审查和处理。

4. 经验教训

成本控制中涉及的各种情况,如导致费用变化的各种原因、各种纠正措施等,对以后的项目实施与执行是一个非常好的案例,应该以文档的形式保存下来,供以后参考。

5.5 软件项目的成本控制

随着 IT 企业市场在不断拓展,大多数企业的 IT 项目成本面临难题,IT 管理者应从成本动因的角度出发来控制 IT 项目成本,避免损害那些决定企业 IT 核心价值的要素,但是由于缺乏科学的管理经验,即使是最富经验的成本控制高手,IT 项目成本也居高不下。尤其是中国的中小型企业,全凭主观直觉削减 IT 项目成本也无异于一场高风险的赌博。企业在削减 IT 项目成本时,不应对各种开支不加辨别,一视同仁。因为如果不分青红皂白,把每一项看似多余的 IT 项目开支都削减掉,很可能会削弱企业的 IT 竞争力而影响到持续经营的能力,结果得不偿失。

5.5.1 破解软件项目的成本难题

随着信息化经济的发展,IT 建设在为企业带来生产和管理能力提升的同时,也带来了 IT 成本的居高不下。虽然市场在不断拓展,但是由于缺乏科学的管理经验,我国的中小型企业 IT 成本居高不下,大多数企业的 IT 成本管理面临难题。近年来,许多知名企业已经开始充分利用 IT 建设所形成的核心竞争力,不断推进产品创新、管理创新、流程创新。那么,如何有效破解 IT 成本控制的难题呢?

1. IT 项目高成本的原因

造成 IT 成本居高不下的原因有很多,从企业整体的信息化来看,包括 IT 规划不到位、系统重复建设、风险控制不到位等许多原因,造成了大量的 IT 资源和投入的浪费。具体到每个 IT 项目,则包括诸如需求蔓延、技术银弹、重复返工、贪多求全等原因造成的人员和资金浪费。无论原因为何,高 IT 成本已经日益成为企业推行信息化建设的主要阻碍之一。许多管理者因此而头痛:批准一个待建的 IT 项目,意味着大量的资金占用、人员投入和业务间歇性停顿,风险极大;若是保守不批,仍然依靠现有的管理水平和生产力,又无力应对激烈的竞争和危机下的寒冬,真是左右为难!

很自然地,管理者们在犹豫不决之际,便不禁会问:IT 成本为何如此高昂?是否有办法控制和降低 IT 成本呢?要回答这个问题,还得从 IT 项目的目标本身说起,我们究竟要开发什么样的系统才能满足客户的要求。

2. “好”系统的标准

想解题,先破题。IT 成本复杂多样,IT 系统各不相同,要想找出控制成本的有效途径,必须正确认识 IT 项目的特性,了解造成 IT 成本过高的原因,才能对症下药。

从前面罗列的部分原因来看,片面追求理念和技术的先进性,忽视直接用户的使用体验,对系统升级和维护的成本估计不足,是造成 IT 项目超支、IT 资源浪费和使用成本过高的主要原因。要走出这些 IT 建设中的误区,控制和降低 IT 项目的成本,就涉及另外一个问题——什么样的 IT 系统,才是好系统? 只有正确认识这个问题,才能在降低 IT 成本的道路上迈出第一步。

我们用这样 3 个词来回答这个问题: 适用、好用、耐用。

首先,IT 系统要适用。企业上马一个 IT 项目,就好像买一顶帽子,大了不合适,小了也不合适。IT 系统必须要符合企业的现状和特点,从实际需要出发进行系统选型。既不能盲目追求系统功能的大而全,也不能盲从于超前的管理理念。罔顾企业实际情况的结果,要么是花了许多钱买回一堆用不上的功能,要么是系统“看上去很美”,却因管理不到位等其他原因而无法真正推行下去,不得不忍痛放弃。

IT 系统同时也要保持一定的先进性,为以后的业务发展预留升级空间。不能完全从现有的需求出发,简单地把手工流程搬到计算机里,仅仅实现一个“电子化办公”。虽然这也算是一次进步,但相对于高昂的投入来说,缺乏先进性的 IT 系统等于是在浪费企业的资源,不但不能有效地提升效率,反而会丧失一部分手工操作的灵活性,制约企业的发展。因此,一个好的 IT 系统,先决条件就是要适用,“不大不小刚刚好”。

其次,IT 系统要好用。没有调查就没有发言权,IT 系统是否真的好用,唯一有投票权的就是直接使用这套系统的用户。直接用户不仅限于通过系统管理生产和运营的管理层,同样包括为管理提供基础数据和原始资料的一线员工。只有让这些用户满意了,系统才能真正发挥出所有的潜能,促使企业的运营管理顺畅运转。

怎样才是好用呢? 简单来说,就是让用系统工作的人觉得舒服,操作简单、顺手,能解决实际问题,能提高工作效率,能让他们从繁杂的手工劳动中解放出来,有更多的时间处理更重要的事情,这样的系统才是好用的系统。

无论一个 IT 系统的理念有多完美,技术有多先进,流程有多敏捷,如果不能帮助用户解决问题,使用起来觉得别扭,那它就一文不值,就不是“好系统”。解决问题才是硬道理。信息系统归根结底是为了帮助企业解决管理当中的问题和瓶颈,如果不能有效解决问题,就不能称得上是一个好系统呢。

最后,IT 系统要耐用。就 IT 系统的投入来看,它应该是一件耐用消费品,而非快速消费品。既然是耐消品,就应该具备一定的扩展性、灵活性和柔韧性,能够在一定的范围内允许即时的调整,适应变化的需求。而且,IT 系统创造效益需要一个较长的周期,如果频繁上线新系统,废弃旧系统,势必造成 IT 资源的大量浪费,既不利于企业的知识积累,也不利于企业的平稳发展和业务提升。

市场在变,企业也在变,一套不具备灵活性和扩展性的 IT 系统,将很难适应国内企业快速发展的现实情况。当系统无法满足企业的业务需要时,升级换代在所难免,如果系统的使用周期太短,或者后续的升级成本太大,无疑会给企业带来许多不必要的成本负担。因此,一个好的 IT 系统,必然是一个长期耐用的系统,能够为企业带来稳定的回报。

我们讨论“好”系统的标准,终归还是为了解决 IT 成本控制的问题,使 IT 项目摆脱“成本黑洞”的恶劣名声。

3. 降低运行成本

系统建设在初期阶段的投入比较集中,显得数额庞大,因而吸引了企业更多的关注,不断想方设法降低这笔投入,而对于系统投入运行之后的运维费用,企业却远没有像对初期投入的那般关切。

IT 系统的特点决定了信息化建设绝不是一锤子买卖,系统上线之后,还要定期对软硬件进行维护,为新进的用户提供培训,根据业务发展调整系统的功能,等等。这些工作都是保证 IT 系统正常运行而必需的投入,也是 IT 成本的组成部分,但是往往因为运维费用分散、小额、多量的特点,反而不为企业所重视。

其实,IT 运维困难见巧。种种原因造成了 IT 系统让人又爱又恨的局面。爱的是,系统上马了,确实明显提高了工作效率和管理水平;恨的是,一旦系统出现问题,想要快速准确地排除故障,还真是不容易。而一旦业务部门想要改点什么,更是难上加难,哪怕一个小小的打印格式,也得找软件供应商的工程师来调整,花费高昂不说,还得整个系统停工来升级,耽误了正常生产,若是升级过程中遇到点意外和麻烦,耽误的时间就会更多。所以,细水长流的运维成本,也是企业在控制和降低 IT 成本时必须关注的内容之一。

企业能够在保证信息化建设的效果的同时,有效控制 IT 成本上升,压缩 IT 资本投入,更好地利用 IT 带来的便捷来提升核心竞争力。在竞争激烈的市场环境中,企业要能及时扭转观念,正确认识 IT 手段在企业管理中的重要性,并进行适当科学的运维,便可有效地减少总拥有成本。

4. 控制 IT 项目成本三步走

我们讨论好系统的标准,终归还是为了解决 IT 成本控制的问题。想要控制和降低 IT 成本,我们需要从 3 个步骤循序渐进地努力,只有把每一步都做好了,IT 成本才能应声而落。

那么,需要哪 3 个步骤呢? 其实就是回答 3 个问题: 第一,这笔钱该不该花? 第二,要花多少钱? 第三,如何花好钱? 下面我们来逐一分析。

1) 问题一: 该不该花?

决策者在确定启动一个 IT 项目之前,首先要问的就是这个问题。决定问题答案的因素,不是 IT 系统的理念超前与否、技术先进与否、功能完善与否,而是企业是否真的需要这样一套系统,这套系统是否真的能帮助企业解决问题,企业当前是否能够承担这笔投入。

前些年国内也曾出现过几次信息化的热潮,企业争先恐后砸了血本下去,买最贵的软硬件,请最贵的专家顾问,搭进大把的时间和人员,期盼这把“米”洒下去,就能换回“一只下金蛋的母鸡”。结果如何呢? 大半血本无归吧,即使系统勉强上线,磕磕绊绊地用起来,也是不尽人意,离预期的收益更是大相径庭。

真正成功利用 IT 系统创造价值的企业,是那些在引入 IT 系统的同时,充分考虑了企业现状,并且为了 IT 系统的实施展开了适当的管理变革的企业,他们利用 IT 系统的实施过程,完成了管理和流程的创新,提高了企业的竞争力,使 IT 投入真正获得了丰厚的回报。

所以,控制 IT 成本节节攀升的第一步,就是在启动 IT 项目之前把好关。那些华而不实的面子工程就算了,无论如何不能批; 那些缺乏规划的临时起意先放一放,待仔细斟酌了

再决定；只有那些真正能为企业解决问题、创造效益的项目，才是值得大力投入的。

2) 问题二：要花多少？

是与非的判断做好了，接下来就该解决多与少的问题了。在解决花多花少的问题上，企业需要秉承前面得出的“适用、好用、耐用”的原则，认真评估自身需要。许多企业就是由于盲目追求不切实际的标准，如技术先进、理念超前、功能完善，反而忽略了企业在现阶段的真实需要，导致高价采购回来的系统“大材小用”，许多功能用不上，许多资源被闲置，造成 IT 投入的极大浪费。

当然，IT 成本的控制不等于一味省钱。就像采购成本一样，除了价格，还有质量、交货能力这些其他因素影响整体的采购成本，IT 项目的建设成本也要同时考虑这些因素的影响。企业不能为了压低价格而逼着软件供应商降低服务品质，更不能为了压缩人员支出而缩短工期进度，这些都会造成企业在金钱之外的成本损失，有时甚至会得不偿失。正如帕累托原理所讲，一个项目有大约 80% 的成本投入到了 20% 的活动上，想要有效降低成本，就必须在那 20% 和 80% 之间做出取舍，达到一个最合理的平衡，才能使成本得到控制和降低。因此，在 IT 系统的选择上，企业既不能盲目追求一步到位，也不能为求稳妥故步自封，而是要在二者之间，寻求一个恰当的平衡点。

3) 问题三：如何花好？

花一样的钱，得不一样的“果”。IT 成本是可以用具体的数字来衡量的，然而项目的实施效果，却因为项目的千差万别而变得难以衡量。不同的项目经理对资源有不同的使用偏好，不同的项目团队对项目有不同的完成习惯，而这些不同之处，很可能就是“花费一样，但效果不同”的根源。

对于企业，作为合同的甲方，应当从自身的特点出发，恰当选择 IT 项目的合同种类，利用不同的合同规定，敦促乙方自觉降低项目成本，节约资金投入。例如，在需求明确、工期可控的前提下，可以采用费用偿还合同的形式，用实际费用+酬金的方式降低项目的成本；在需求不定、范围不清的情况下，用固定总价合同来减低甲方费用超标的风险。

对于项目经理，作为团队的领导者，应当适度利用绩效奖金激励项目组成员不断提高积极性，提升项目的质量水平，加强团队成员的合作，使项目取得一个良好的实施效果。好钢用在刀刃上，如何把有限的项目资金花在最需要的地方，利用有限的资源获得最大的回报，考验的是企业和项目经理的智慧和气魄。

5.5.2 软件项目隐性成本控制

项目经理或首席信息官(Chief Information Officer, CIO)关注的话题之一，就是如何降低 IT 成本。这却是一个复杂的问题，虽然不少项目经理或 CIO 都确定了 IT 成本控制目标，但近期有调查报告显示许多企业的 IT 成本削减计划依然没有达到预期的效果。

在调查中，许多企业的项目经理或 CIO 都表示经常会低估或漏掉某些 IT 项目成本。究其原因，IT 项目成本管理的“黑洞”主要存在于隐性成本中，而在粗放式的 IT 项目成本管理中，大家往往又对隐性成本缺乏足够的重视和认识，结果自然就使得 IT 成本控制始终不尽人意。通常 IT 项目成本包含显性成本和隐性成本两部分，其中显性成本包括硬件成本、软件成本、实施费用、维护成本、升级成本及内部人员的工资福利费用等。这些因素项目经理或 CIO 在进行 IT 项目管理规划时通常会考虑得非常清楚，而对于隐藏于管理细节的隐

性成本则往往会有所忽视。

1. 软件项目的隐性成本

一般来说,IT 项目成本可分为显性成本和隐性成本,而隐性成本是指在 IT 项目管理过程中如冰山底下隐藏的那块成本。要想知道什么是隐性成本,就先要了解什么是显性成本。显性成本是指可入账的、看得见的实际支出,如支付的各种 IT 项目费用(硬件设备费用、软件费用、网络成本等)、工资费用和各种 IT 项目运维费用等。它们的特点是有形的成本,也是大部分人在账面上能看到的成本。

但是,从更加开阔的视野来分析 IT 项目成本,就会发现许多 IT 项目成本尚未被重视,如 IT 项目资源使用效率低下带来的成本增加、IT 项目决策执行偏差造成的不一致成本、IT 项目工作流程效率低造成的成本等。相对于显性成本,这些成本隐蔽性大,难以避免,不易量化,因此被称为隐性成本,这种隐性成本大部分是由于管理机制不完善或管理水平不高所导致的。

一般来说,成本应该是能产生收益的必要费用开支。因此,从这个定义上来看,隐性成本其实并不是有效成本,隐性成本最令人迷惑的地方是它冠以“成本”的称谓,其本质却是浪费的、无效的费用和付出。因此,在经济学上一般认为隐性成本是一种隐藏在总成本之中,但游离于财务审计监督之外的成本。它是企业在运营过程中有意或无意的行为造成的、具有一定隐蔽性的成本。这种隐性成本对 IT 项目成本管理是一种严峻的挑战,因为隐性成本的存在必然会直接导致 IT 总成本的增加,并会使 IT 项目成本的真实性存在失真。

2. 软件项目隐性成本的隐藏地

从上述的定义和描述中,我们知道 IT 隐性成本是一种无效的成本支出,并不是我们在 IT 管理中的期望支出。因此,这些隐性成本往往是隐藏的、不容易被人发现的成本。经过我们的研究和调查,发现 IT 隐性成本主要是隐藏在 IT 管理活动的细节之中,主要有以下几种情况。

1) IT 项目资源使用效率存在的隐性成本

在进行 IT 项目成本核算时,许多项目经理或 CIO 认为只要 IT 项目规划决策正确,就应该会实现 IT 项目成本最小化和资源的最优化配置,但事实上当 IT 项目资源利用效率不高时,就会有隐性成本损失。例如,在 IT 项目技术平台选择方面,即使决策正确,但如果在技术使用深度不够时就不会发挥出技术平台应有的优势,其潜在产出与实际产出之间的差距,就是一种隐性成本。IT 项目资源利用的低效率还表现为骨干技术人员的流失或错位使用,而这些都会令企业产生巨额的培训支出。另外,从企业 IT 项目需求与效率的关系来看,未达到或超过企业需求的 IT 项目或技术显然也会存在资源使用的低效率问题,也会在某种程度上使企业支付了不必要的 IT 项目隐性成本。

2) IT 项目决策执行偏差造成的隐性成本

项目经理或 CIO 常常遇到这样的情况,IT 项目决策从事前和事后来看都没有问题,但在执行中却走了样。而且,执行的环节越多,决策能够不走样也就越困难。因此,为了保证 IT 决策的执行效果,许多项目经理或 CIO 和 IT 部门会通过召开会议、加强培训、宣传教育等手段来灌输 IT 决策意图,结果使这部分 IT 隐性成本占到内部管理运营成本很高的比例。而且更为严重的是,这些 IT 项目成本可能会分摊到其他部门或一般运营费用上,并没有在 IT 成本核算上显示出来,使所有人都忽视了它们的存在,但实际上其成本却是由于 IT

项目决策执行偏差或执行过程中走样所造成的。

3) IT 工作流程落后带来的隐性成本

一般来说,更好的方法意味着更少的成本,更合理的流程代表着更高的效率。一个高效率的 IT 项目部门,除了 IT 技术创新外,还必须高度重视工作流程创新和具体工作方法的创新。这方面的潜力是无穷的,少花冤枉钱的潜力也是很大的。但有的项目经理或 CIO 在谈及 IT 项目成本控制时,首先想到的只是应用最新的 IT 技术来节省成本,或直接取消某些 IT 项目以节省费用的方法,而没有更多地考虑如何控制 IT 项目工作流程上无效的隐性成本。结果是只能减少有用的显性的 IT 项目成本,而对无效隐性成本鲜有涉及。只有当转变了对隐性成本的观念后,相信许多项目经理或 CIO 对如何花钱和如何省钱的态度会有所转变。

4) IT 项目员工有效工作时间的隐性成本

许多项目经理或 CIO 忽视了 IT 项目人员有效工作时间的隐性成本。表现出来的现象是正常上班时间内,IT 项目人员工作效率很差,结果就用加班的方式来补救,但事实上表面看似忙忙碌碌的工作氛围的背后却是工作效率的低下。这是由于考核制度和激励机制没有针对 IT 项目活动的特点所造成的管理细节问题。例如,对于 IT 项目管理,绝大多数公司的 IT 项目岗位只能实行计时上班,但计时最大的弊端是无法保证被考核对象单位时间的产出。因此,在缺乏合理的考核制度和激励方式时,许多 IT 项目人员会倾向于追求闲暇而无效率的工作方式,结果是有效工作时间的减少带来了巨大的无效的隐性成本开支。

5) 信息资源过多带来的隐性成本

在某种程度上,IT 技术越是先进和全面,它们带来的信息就会越多和越全面,就会出现俗话所说的过犹不及的现象。也就是,一方面是项目经理或 CIO,以及 IT 项目部门投入巨大努力将企业方方面面的信息汇集起来,并利用各种先进的 IT 项目系统对海量信息进行加工和维护;而另一方面却是各业务部门对 IT 项目信息有不同认识,导致了許多 IT 项目部门花大量时间和精力收集和处理的的数据,业务部门根本没有用上,或者说业务部门根本就没有关注过。因此,由于 IT 项目部门和业务部门对 IT 信息理解的差异,使 IT 项目部门许多的工作都是无效的工作,这些无效的成本自然就成了浪费的隐性成本开支。

3. 避免软件项目隐性成本泛滥成灾的对策

IT 项目成本管理不但是纵向贯穿企业 IT 活动的全过程,而且横向涉及 IT 项目部门、业务部门、财务部门等职能部门。因此,IT 项目成本削减并不只是 IT 项目部门的事情,而是需要全企业所有人员共同努力的事情。一般来说,要想解决好 IT 项目隐性成本问题,就必须不断挖掘影响隐性成本的因素,逐步把企业总体 IT 项目成本控制在一个合适的范围。

1) 树立新的软件项目成本观

长期以来,一说到 IT 项目成本管理,大家就想到这是成本核算人员的事情,简单地将成本管理的责任归于成本核算主管或财务人员。例如,IT 项目人员只负责 IT 项目活动管理,成本人员只负责成本核算管理工作。这样表面上看起来分工明确,职责清晰,各司其职,却唯独没有了成本责任。所以,这种 IT 项目成本认识是错误的。因为在这种成本观念中 IT 项目人员只是 IT 项目成本管理的参与者,而不是 IT 项目成本管理的主体,不走出这个认识上的误区,就不可能搞好 IT 项目成本管理。

因此,IT 项目人员要树立和正确认识 IT 项目隐性成本观念,同时还要树立有效成本和无效成本观念。所谓无效成本是指对于业务价值的增值和利润的获取没有帮助的成本投入。只有有效成本才是对企业具有意义的,无效成本一般会以隐性成本的方式存在,这就要求企业在成本管理中应该要尽量避免无效的支出,也就是要求 IT 部门必须要与业务部门全力合作,以业务需求为导向来规划 IT 项目成本的有效使用。

另外,还要树立全员 IT 项目成本观念,各个部门、全体人员都是 IT 成本的控制者,IT 项目成本管理不只是 IT 部门和核算部门的事情,也是企业内部所有会对 IT 成本产生影响的人员的职责。因此,必须要对所有相关人员进行 IT 项目成本教育,使员工能掌握更多的控制隐性成本的技巧和技能。

2) 强化细节管理,建立 IT 成本责任制

任何活动都应建立责、权、利相结合的管理制度,才能取得成效,IT 项目成本管理也不例外。而现在许多 IT 项目团队并没有很好地将责、权、利三者结合起来,只是简单地将 IT 成本管理的责任归于 IT 项目成本核算主管,没有形成完善的 IT 成本管理体系。结果是使得在 IT 项目实施和管理中成本高和成本低一个样,这不仅严重挫伤了 IT 项目人员节约成本的积极性,而且也给成本管理带来了不可估量的损失。

因此,在 IT 项目成本管理中必须要建立 IT 项目成本责任制,把 IT 项目成本控制作为重要内容加以重视。要着眼于把 IT 项目隐性成本纳入到成本控制的战略规划之内,制订行之有效的各种 IT 隐性成本控制计划。例如,明确项目经理或 CIO,以及各部门的 IT 项目成本责任不同于工作责任,即使有时工作责任已经完成,甚至还完成得相当出色,但如果 IT 项目成本责任没有完成也是不合格。简单地说,实行 IT 项目成本责任制,就是按照不同的 IT 需求要求将目标成本进行细分,纵向分解到各技术人员,横向分解到各职能部门,形成全员、全方位、全过程的 IT 项目成本管理格局,以建立长期有效的隐性成本控制与评价机制。

3) 建立隐性成本明细列表,减少隐性成本的发生

建立明细的 IT 项目隐性成本清单,把隐性成本置于阳光之下。因为只有明确了 IT 项目隐性成本的构成,才能分析和弄清隐性成本产生的原因,才能切实掌握隐性成本。建立隐性成本明细列表管理一般包括隐性成本识别、隐性成本分析、隐性成本监控 3 个过程。

隐性成本识别是管理 IT 项目隐性成本的第一步,即识别整个 IT 项目活动过程中可能存在的隐性成本。隐性成本分析是指确定了 IT 项目活动的成本列表之后,要对各种隐性成本进行详细分析。目的是要确定每种隐性成本在 IT 项目管理活动中的影响和大小,故一般要对已经识别出来的隐性成本进行量化估计。隐性成本监控是指制订了隐性成本防范计划后,隐性成本在 IT 项目活动管理过程中还是可能会出现。因此,在 IT 项目活动中需要时刻监督隐性成本的发展与变化情况。最后,还应该不断丰富隐性成本数据库,更新隐性成本识别检查列表,注意 IT 项目隐性成本管理经验的积累和总结。

4) 软件项目成本管理由事后审计改为动态控制

最后,除了日常的 IT 项目活动管理成本外,在 IT 成本管理中占大部分的还有 IT 项目的实施和建设成本。而在传统 IT 项目成本核算模式中,虽然会在 IT 项目初期制定一个简单的成本预算目标,但更多的 IT 项目成本核算只会在项目结束后才对实际发生的显性成本进行审计和核算。

实际上,这种事后式的核算方式根本就没有体现出 IT 项目隐性成本的存在,当然也就不能分析 IT 项目亏损是由于显性成本控制不严还是隐性成本没有控制所导致。所以,传统模式下的 IT 项目成本核算方式并不能真正体现出 IT 项目的真实成本构成,它只是在项目结束后审查项目盈亏状况而已。因此,为了避免 IT 隐性成本泛滥成灾,需要把 IT 项目的成本核算方式改为按实际进展分解 IT 项目成本指标,并列明显性成本和隐性成本的分类,这样才能真实、动态地控制和管理 IT 项目成本。

5.6 小 结

成本管理是软件项目管理的一个薄弱环节,许多软件的成本都超过了原来的预算,软件项目经理必须充分认识成本管理的重要性。项目规模成本估算是项目规划的基础,也是项目成本管理的核心。通过成本估算方法,分析并确定项目的估算成本,并以此为基础进行项目成本预算和计划编排,开展项目成本控制等管理活动。

估算方法分为基于分解技术的估算方法和基于经验模型的估算方法两大类。分解技术需要划分出主要的软件功能,然后估算实现每个功能所需的程序规模或工作量。经验模型计算使用根据经验导出的公式来预测工作量和项目时间。

挣值分析法是一种能全面衡量项目进度状态、成本趋势的科学方法,它不以项目投入资金的多少来反映项目的进展,而是以投入资金已经转化为项目成果的量来衡量,是一种完整和有效的项目监控方法。利用挣值分析法对项目成本进行管理和控制的基本原理是根据预先制订的项目成本计划和控制基准,在项目工程实施后,定期进行比较分析,然后调整相应的工作计划并反馈到实施计划中去。有效地进行项目成本、进度管理的关键是监控项目实际成本及工程进度的状况,及时、定期地与控制基准相比照,并结合其他可能改变的因素,及时采取必要的纠正措施,修正或更新项目计划,预测出在项目完成时工程成本是否会超出预算,工程进度会提前还是落后。这种监控必须贯穿于项目实施的整个过程之中。

5.7 案 例 研 究

案例一：IT 公司不可小视的人力成本

浙大网新是中国名列前茅的 IT 服务提供商和服务外包商,浙大网新执行总裁钟明博曾经表示,目前国内软件外包企业面临的最大问题是人力资源成本上升过快,每年可以达到 10%~15% 的上升速度。钟明博还指出了当前中国 IT 公司面临的一些问题,这些问题和成本管理有着直接和间接的关系。

(1) 中国的外包公司长期以来在面向日本市场的时候,没有接触最终用户,是通过日本顶级的 IT 厂商、IT 服务商承接第二包的业务。现在有了一些变化,日本的最终用户开始寻求直接向中国的外包厂商发包,排在日本顶级的前五名的 IT 企业,指富士通、NEC、日立、日本 IBM 和日本 HP,这几个企业加起来占据了日本的半壁江山,这几家市场在扩大面向中国的发包量。其次,他们在大力地加强自己在中国的力量,把更多的发包业务集中到自己的子公司,这样其实对独立的中国的软件外包企业的成长空间带来了挤压。

(2) 国内 IT 公司目前的商务环境应该说是趋于恶化的。首先,这几年物价的上涨带来商务成本的提升,无论是房租还是日常生活的成本都在上升,经济增速下滑,还有房地产的调控,使得地方政府的财政状况不如以前,很多地方对软件行业扶持的政策落实上出现了一些问题,税收减少也为软件行业的税收政策优惠方面的具体落实带来了一些问题。其他还有一些问题,比如说人民币汇率的上升,客观上使得整个行业的运营成本提高。还有社保的问题,大家都知道,IT 行业主要的资本是人力资源,在中国社保占企业支出的比例远远大于国际上的一些竞争对手,比如说印度企业,一些小公司可能还打擦边球,通过调低一些社保基数做控制成本的举动。虽然来自国内的市场需求在迅速增加,如以金融、通信、电商、航空旅游还有医疗健康这些行业为代表的国内市场需求,但是国内 IT 市场竞争是非常激烈的,资金回收的周期也比较长,商业信誉的问题也存在。

(3) IT 行业内部最大的问题就是人力资源成本上升的问题。以浙大网新为例,人力成本以每年 10%~15% 的速度在上升,该公司承接的来自日本、美国的离岸业务市场报价,在过去 20 年里几乎没有变化,但这 20 年来人力工资上升的速度越来越快,就是这种价格和成本已经使得做离岸外包业务的中国公司的利润空间受到极大的挤压。而与这个问题相匹配的另一个问题也出现了,85 后甚至 90 后的员工开始进入这个行业,过去 10 年我国软件行业的高速发展其实是牺牲了一代人的健康,有一代人为了公司牺牲自己的个人时间,去拼命加班,拼命工作,但是新一代的员工价值观、生活观发生了很大的变化,不会再像原来的员工那样拼命加班,他们要追求个人的价值和自己的生活体验,这样就使得现在这些软件外包公司不得不思考自己的管理模式和业务模式。

(4) 服务外包行业核心的竞争还是成本的竞争,所以所有的创新几乎都离不开成本控制,但是控制成本首先要控制哪里? 外包公司最大的成本是人力资源的成本,要控制人力资源的成本,不是一个简单的降低工资,而是提供具有吸引力的薪酬,组织一个合理的人力资源架构,合理的人才配置。一个最关键的问题就是离职率,因为一个工程师的成长是有周期的,企业培养一个人要花大量的时间成本和金钱成本,降低离职率是最有效的控制人力资源成本的方法。浙大网新为了降低离职率做了不少努力,比如探索与一些地方政府合作,为员工提供一个安居乐业的环境,企业提供好的工作环境,和地方政府合作,力争能为员工提供一个比较好的居住环境,使员工能够安心、舒适地工作。

(5) IT 外包公司流程管理也是成本控制非常重要的手段,通过流程管理,来提高生产效率,客观上达到降低成本的需要。另外,优化组织内部结构也可以有效控制成本。以浙大网新为例,该公司进行了内部的垂直分工,如将咨询和设计工作放在北京、上海、杭州,把详细设计、编程到单体测试这些相对低端的工作转移到二三线城市,通过集团内部的垂直产业分工,来实现控制成本的目的。除了差异化之外,浙大网新也在考虑多元化,首先是市场的多元化,该公司多年来一直坚持美国、日本和国内市场三分天下,一直在 3 个市场搞平衡发展,另外也追求离岸业务和在岸业务的均衡发展。中国绝大多数外包公司可能都比较注重离岸,因为离岸价格差比较大,容易产生利润,但是单纯做离岸成本,带来很大的问题就是你的前端业务和后端业务很难拿到离岸来做。另外一个就是很难更迅速、更准确地把握客户的需求,很难接到一些有更大金额、质量更高的项目。所以,浙大网新坚持在岸业务和离岸业务均衡发展,该公司在日本和美国都各自建立了超过 100 人的团队,并在未来几年里团队能够迅速扩大。

【案例问题】

- (1) 针对浙大网新所面临的成本问题,你有何感想?
- (2) 分析人力成本管理对于软件(外包)企业的重要性。
- (3) 外包软件项目开发中,如何有效进行成本控制?

案例二: IT 项目管理预算的削减难题^①

IT 项目管理预算日益受到关注,让 IT 经理们最头疼的问题是,如何在预算范围内按时完成项目,同时尽量减少最终用户的埋怨。IT 经理们认为项目预算难题的原因很多,包括:越来越迅猛的全球化、IT 预算削减、项目复杂性总体加大以及最终用户一味提出更高的要求。

IT 部门的“钱袋子”在几年前就开始放松了,IT 预算不像以往那样经常被削减,但最近两年,这种情况有所转变。IT 管理顾问兼 *ComputerWorld* 专栏作家 Paul Glen 说:“通常而言,IT 预算往往滞后于实际的 IT 需求,我们一下子认识到削减 IT 预算行不通。”

1. 填补缺口

美国加利福尼亚州圣拉蒙的项目管理中心主任 Gopal Kapur 表示:“以往,许多公司实际上选择了最容易见效的 IT 项目,如今开始着手比较庞大、比较复杂的项目。大项目往往面临高风险,复杂性增加,但 IT 人员的技能并没有提高的问题,这就产生了落差或缺口。”打比方说,“如果你的梯子不够牢固,就摘不到更上面的果子”。

John Bruggeman 是辛辛那提希伯来联合学院犹太宗教研究所的 IT 主管,他手里的那个“梯子”很短。他算得上是幸运儿之一,因为最近得到了专门拨给 IT 项目的几笔大额捐款。这些 IT 项目包括:学生信息系统(SIS)、IT 基础设施升级或翻新、在 4 个校园部署教室视频会议系统。Bruggeman 说:“在过去的 5 年里,我一直在进行 IT 运营和维护,现在却要着手开展这三大项目,时间和人力都很紧张。”

Bruggeman 建议,如果有充足的资金,但人手不够,不妨求助于 IT 厂商,特别是在 IT 项目管理预算方面。Bruggeman 说,他曾接到了两家公司争夺 SIS 项目的投标,一家公司口头承诺会管理项目,后来却拒绝把这项承诺添加到合同中;中标的那家公司则愿意保证管理项目,甚至没有为这项服务加收费用。

2. 拆分全球项目

孟山都公司是一家年收入高达 85 亿美元的农业生物科技公司,该公司的 CIO Mark Showers 认为,越来越迅猛的全球化提高了项目及项目管理的复杂性。他说:“我们最终抛弃了实施很多孤立项目的做法,譬如说,孟山都使用了单一版本的 SAP 软件系统,这样来自世界各地的人就能共同实施某个项目。”

至于地域分散的庞大项目,其成本通常超过 500 万美元,孟山都公司发现了一种新颖的项目管理方法,Showers 称之为“三人领导小组”。这个“三人领导小组”的成员包括:来自所在国家、被收购公司或将是新系统首要用户的业务部门的业务经理;来自孟山都圣路易斯总部的企业经理;与用户所在国家、被收购公司或业务部门有关的 IT 经理。这种人员安排让更多的人肩负领导责任,并且加大参与力度。Showers 强调,这表明公司认识到“IT 项

^① 引自项目管理者联盟(<http://www.mypm.net>)。

目不再只是事关 IT, 因为项目很少由于技术原因而失败”。

作为得克萨斯州阿灵顿 Wall Homes 公司的 CIO, Andrew Brimberry 不得不面对人手不足的现实。他说, 这家最近才成立的小型住宅建筑公司为了简化内部沟通, 并且减轻项目经理的负担, 想出了一个办法, 那就是让编程人员坐下来, 与最终用户一起参加需求定义会议。“这虽然减少了编写代码的时间, 但编程人员直接从用户处明白了项目有哪些具体目标后, 工作效率大大提高。对我们来说, 做出这样的牺牲也是值得的。”

Brimberry 表示, 深入了解业务对 Wall Homes 的 IT 人员来说至关重要, 因为每个大城市的施工经理们只要觉得合适, 就有权管理各自的工作。正因如此, 面对不断变化、有时前后冲突的需求时, 系统才能够随时灵活应变。

3. 在预算范围内管理项目

辉瑞公司负责全球技术工程的主管 Danny Siegel 表示, 有些公司的 IT 项目可能会迅猛增长, 这种苗头已经显露出来了。那么, 这些公司的 IT 经理们就会遇到一个难题: 项目需求增加与 IT 费用削减的矛盾。

最近 4 年来, 辉瑞公司的销售额一直持平, 一部分重要药品的销售额最近还出现了急剧下跌的颓势。“在这种形势下, 使用 IT 系统的业务部门减少了人手, 同时面临预算紧张的问题。于是, 业务部门为 IT 项目提供重要支持的能力有所减弱。”Siegel 表示, “某位项目经理去找客户服务部门, 请其帮忙明确项目的目标, 对方的答复是‘我们缺少人手’。”

面对项目支持不足的窘境, 辉瑞想方设法解决这一难题, 他们的办法就是把大部分 IT 工作外包出去。Siegel 说: “昔日的项目管理如今成了供应商管理。内部 IT 经理的工作内容是制定标准, 并且确保所有项目的一致性和可重复性, 譬如‘工具在这里, 平台在这里, 请实现这个目标’。我们不再在项目层面管理我们的供应商, 而是在供应商层面对它们的资格进行审查。”

管理 IT 项目向来就不是一件容易的事, 如果有一套严谨的 IT 项目管理预算方法已经普遍应用于各业务部门, 那么这家公司就有了优势。加拿大的 PCL 建筑公司就是这样。PCL 公司负责系统和技术的总经理 Brian Ranger 说: “我们公司的业务范围包括建筑桥梁、大楼和机场等, 这些业务人员在日常工作当中已普遍运用预算编制、项目规划、项目进度、工作流程跟踪及成本控制等基本的项目管理方法。”

PCL 并非一开始就有强有力的 IT 项目管理, 但后来发生了改变。Ranger 说: “我们的业务经理过去很沮丧, 因为 IT 部门无法承担起安排进度、编制预算等工作。但在过去的两年里, IT 人员对项目管理开始重视起来。如今, IT 人员使用对方明白的术语与用户交流, 我们正在努力像业务部门那样来运作。”

为了培养更优秀的项目经理, Ranger 将他的“得力干将”派送到项目管理协会(PMI)深造; 学业结束后, 成绩合格者可以获得项目管理专业证书。这样一来, 每个人大概要花 6000 美元。Ranger 说: “费用不小, 但完全值得。”Ranger 认为, 所有 IT 员工都应该接受一定的 PMI 培训, 至少能够阐述项目的管理理念; 这些理念既适用于施工项目, 也适用于 IT 项目管理预算。Ranger 解释: “我希望每个人都明白这些理念及其工作原理, 这样他们才能成为对方的其中一员。”

【案例问题】

(1) 为什么会出现本案例中的项目预算削减难题?

(2) IT 预算往往滞后于实际的 IT 需求,为什么?

(3) 作为项目经理,IT 预算控制应该怎么做?

案例三: TCL 项目研发的成本控制经验^①

TCL 集团有限公司创于 1981 年,是广东省最大的工业制造企业之一和最有价值品牌之一。TCL 的发展不仅有赖于敏锐的观察力和强劲的研发力、生成力、销售力,还得益于对项目研发成本的有效控制和管理,使产品一进入市场便以优越的性能价格比迅速占领市场,实现经济效益的稳步提高。

很多产品在设计阶段就注定其未来制造成本会高过市场价格。只要提出成本控制,很多人便会产生加强生产的现场管理、降低物耗、提高生产效率的联想,人们往往忽略了一个问题:成本在广义上包含了设计(研发)成本、制造成本、销售成本三大部分,也就是说,很多人在成本控制方面往往只关注制造成本、销售成本等方面的控制。如果将目光放得更前一点,以研发过程的成本控制作为整个项目成本控制的起点,才是产品控制成本的关键。

我们知道,一个产品的生命周期包含了产品成长期、成熟期、衰退期几个阶段,这些阶段的成本控制管理重点是不同的。实际上,产品研发和设计是生产、销售的源头所在,一个产品的目标成本其实在设计成功后就已经基本成型,作为后期的产品生产等制造工序(实际制造成本),其最大的可控度只能是降低生产过程中的损耗及提高装配加工效率(降低制造费用)。有一个观点是被普遍认同的,及时产品成本的 80% 是约束性成本,并且在产品的设计阶段就已经确定。也就是说,一个产品一旦完成研发,其目标材料成本、目标人工成本便已基本定型,制造中心很难改变设计留下的先天不足。目标价格-目标利润=目标成本,研发成本必须小于目标成本。至于如何保证设计的产品在给定的市场价格、销售量、功能的条件下取得可以接受的利润水平,TCL 在产品的设计开发阶段引进了目标成本和研发成本的控制。

目标成本的计算又称为“由价格引导的成本计算”,它与传统的“由成本引导的价格计算”(即由成本加成计算价格)相对应。产品价格通常需要综合考虑多种因素影响,包括产品的功能、性质及市场竞争力。一旦决定了产品的目标,包括价格、功能、质量等,设计人员将以目标价格扣除目标利润得出目标成本。目标成本就是在设计、生产阶段关注的中心,也是设计工作的动因,同时也为产品及工序的设计指明了方向和提供了衡量的标准。在产品和工序的设计阶段,设计人员应该使用目标成本的计算来推动设计方案的改进工作,以降低产品未来的制造成本。

1. 研发(设计)过程中的三大误区

(1) 过于关注产品性能,忽略了产品的经济性(成本)。设计工程师有一个通病:他们往往仅为了产品的性能而设计产品。也许是由于职业上的习惯,设计师经常容易将其所负责的产品项目作为一件艺术品或科技品来进行开发,这就容易陷入对产品的性能、外观追求尽善尽美,却忽略了许多部件在生产过程中的成本,没有充分考虑到产品在市场中的性能价格比和受欢迎的程度。实践证明,在市场上功能最齐全、性能最好的产品往往并不一定就是最畅销的产品,因为它必然也会受到价格及顾客认知水平等因素的制约。

^① <http://blog.itpub.net/7839396/viewspace-9420221>

(2) 关注表面成本,忽略隐含(沉没)成本。公司有一个下属企业曾经推出一款新品,该新品总共用了12枚螺钉进行外壳固定,而同行的竞争对手仅用了3枚螺钉就达到了相同的外壳固定的目的!当然,单从单位产品9枚螺钉的价值来说,最多也只不过是几毛钱的差异,但是一旦进行批量生产后就会发现,由于多了这9枚螺钉而相应增加的采购成本、材料成本、仓储成本、装配(人工)成本、装运成本和资金成本等相关的成本支出便不期而至,虽然仅仅是比竞争对手多了9枚螺钉,但是带来的隐含(沉没)成本将是十分巨大的。

(3) 急于新品开发,忽略了原产品替代功能的再设计。一些产品之所以昂贵,往往是由于设计不合理,在没有作业成本引导的产品设计中,工程师们往往忽略了许多部件及产品的多样性和复杂的生产过程的成本。而这往往可以通过对产品的再设计来达到进一步削减成本的目的,但是很多时候,研发部门开发完一款新品后,往往都会急于将精力投放到其他正在开发的新品上,以求加快新品的推出速度。

2. 研发(设计)过程中成本控制的3个原则

(1) 以目标成本作为衡量的原则。目标成本一直是TCL关注的中心,通过目标成本的计算有利于在研发设计中关注同一个目标:将符合目标功能、目标品质和目标价格的产品投放到特定的市场。因此,在产品及工艺的设计过程中,当设计方案的取舍会对产品成本产生巨大的影响时,就采用目标成本作为衡量的标准。在目标成本计算的问题上,没有任何协商的可能。没有达到目标成本的产品是不会也不应该被投入到生产的。目标成本最终反映了顾客的需求,以及资金供给者对投资合理收益的期望。因此,客观上存在的设计开发压力,迫使开发人员必须去寻求和使用有助于他们达到目标成本的方法。

(2) 剔除不能带来市场价格却增加产品成本的功能。顾客购买产品,最关心的是“性能价格比”,也就是产品功能与顾客认可价格的比值。任何给定的产品都会有多种功能,而每一种功能的增加都会使产品的价格产生一个增量,当然也会给成本方面带来一定的增量。虽然企业可以自由地选择所提供的功能,但是市场和顾客会选择价格能够反映功能的产品。因此,如果顾客认为设计人员所设计的产品功能毫无价值,或者认为此功能的价值低于价格所体现的价值,则这种设计成本的增加即是没有价值或者说不经济的,顾客不会为他们认为毫无价值或与产品价格不匹配的功能支付任何款项。因此,在产品的设计过程中,需要把握的一个非常重要的原则就是:剔除那些不能带来市场价格却又增加产品成本的功能,因为顾客不认可这些功能。

(3) 全方位考虑成本的下降与控制。一个新项目的开发,TCL认为应该组织相关部门人员进行参与(起码应该考虑将采购、生产、工艺等相关部门纳入项目开发设计小组),这样有利于大家集中精力从全局的角度去考虑成本的控制。正如前面所提到的问题,研发设计人员往往容易踏入过于重视表面成本而忽略隐含成本的误区。正因有了采购人员、工艺人员、生产人员的参与,可以基本上杜绝为了降低某项成本而引发其他相关成本增加这种现象的存在。因为在这种内部环境下,不允许个别部门强调某项功能的固定,而是必须从全局出发来考虑成本的控制问题。

3. 在设计阶段降低成本的五大措施

一般情况,根据大型跨国企业的基本经验,在设计开发阶段通常采取以下步骤对成本进行分析和控制。

(1) 价值工程分析。价值工程分析的目的是分析是否有可以提高产品价值的替代方

案。我们定义产品价值是产品的功能与成本的比值,即性能价格比。因此,有两种方法提高产品价值:一是维持产品的功能不变,降低成本;二是维持产品成本不变,增加功能。价值工程的分析从总体上观察成本的构成,包括原材料制造过程、劳动力类型、使用的装备及外购与自产零部件之间的平衡。价值工程按照两种方式实现,来预定设定目标成本。

(2) 工程再造。在产品设计之外,还有一个因素对产品成本和质量有决定性作用,这就是工序设计。工程再造就是对已经设计完成或已经存在的加工过程进行再设计,从而直接消除无附加值的作业,同时提高装配过程中有附加值作业的效率,降低制造成本。对于新产品,如果能在进入批量生产阶段对该产品的初次设计进行重新审视,往往会发现,在初次设计过程中,存在一些比较昂贵的复杂部件及独特或繁杂的生产过程,然而它们很少增加产品的绩效和功能,可以被删除或修改。因此,重视产品及其替代功能的再设计,不但具有很大的空间,而且经常不会被顾客发现,如果设计成功,公司也不必进行重新定价或替代其他产品。

(3) 加强新产品开发成本分析,达到成本与性能的最佳结合点。加强性能成本比的分析。性能成本比也就是目标性能跟目标成本之间的比值,通过对该指标的分析可以看出,新开发出来的产品是否符合原先设定的目标成本、目标功能和目标性能等相关目标。假如实际的成本性能比高于目标的成本性能比,在设计成本与目标成本相一致的前提下,说明新产品设计的性能高于目标性能,但还可以通过将新产品的性能调整到目标性能相符达到降低和削减成本的目的。

(4) 考虑扩展成本。在开发设计某项新品时,除了应该考虑材料成本外,还要更深远地考虑到,该项材料的应用是否会导致其他方面的成本增加。譬如说,所用的材料是否易于采购、便于仓储、装配和装运。事实上,研发(设计)人员在设计某项新产品时,如欠缺全面的考虑,往往不得不在整改过程中临时增加某些物料或增加装配难度来解决它所存在的某些缺陷。而这些临时增加的物料不仅会增加材料成本,还会增加生产过程中的装配复杂度,因而间接影响到批量生产的效率,而且这也容易造成相关材料、辅料等物耗的大幅上升等,而这些沉没的成本往往远大于其表面的成本。

(5) 减少设计交付生产前需要被修改的次数。设计交付生产(正常量产)前需要被修改(甚至细微修改)的次数,是核算新产品开发成本投入的一个指标。很多事实显示,许多时候新产品往往要费很长时间才能批量投入市场,最大的原因是因为产品不能一次性达到设计要求,通常需要被重新设计并重新测试好几次。假定一个公司估计每个设计错误的成本是1500元,如果从新产品开发设计到生产前,每个新产品平均需要被修改的次数为5次,每年引进开发15个新项目,则其错误成本为112500元。从这个简单的算术就可以看出,在交付正常批量生产的过程中,每一点错误(每次修改)都势必给公司带来一定的损失(物料、人工、效率的浪费等)。而为减少错误而重新设计产品的时间延误将会使产品较晚打入市场,错失良机而损失的销售额更是令人痛心的。因此,研发设计人员的开发设计,在不影响成本、性能的情况下,应尽量提高一次设计的成功率。

【案例问题】

- (1) TCL 认为项目成本控制的关键是什么?
- (2) 目标成本和研发成本的含义是什么? 引入目标成本的意义是什么?
- (3) TCL 在研发过程中的成本控制采用哪些原则?

- (4) 在降低成本方面,TCL 采取了哪些措施?
- (5) 从本案例中你获得了哪些启发?

5.8 习题与实践

1. 习题

- (1) 影响软件项目成本的因素有哪些?
- (2) 软件项目成本估算有哪些方法? 比较各方法的适用范围及特点。
- (3) 简述类比估算法的优点。
- (4) 在估算软件项目成本时应注意哪些问题?
- (5) 如何用挣值分析法控制项目的成本和进度?
- (6) 成本的估算和预算有什么区别?
- (7) 简述成本控制的原则和依据。

2. 实践

- (1) 结合你负责的软件项目,周期性地记录项目挣值信息,并分析进度和成本方面的绩效信息,如 CPI、SPI 等。
- (2) 利用 Project 软件,完成以下任务。
 - 创建资源工作表(人力、设备、材料),为资源添加备注,说明每个组员在组内的分工。
 - 为资源分配费率(应采用多套费率:生效日期、标准费率、加班费率、每次使用成本)和成本,然后自定义资源排序方式。
 - 为任务分配资源。
 - 审阅项目成本(每项任务的成本和每项资源的成本),设置成本的累算方式(开始、按比例、结束)。
 - 对项目分别按工时、成本、资源类型等进行排序。
 - 预览工作分配报表和现金流量报表。