

车间成本控制——IE+ ABC 方法的应用研究^①

魏法杰

(北京航空航天大学 100083)

王丹

(沈阳飞机制造公司 110034)

提 要 本文对车间成本控制进行了深入研究。

笔者在综述 IE 和 ABC 理论的基础上,提出了一种新的成本控制体系——IE+ ABC 成本控制系统,即:按成组技术把车间划分为适应不同零件加工的制造单元;对产品进行工作分解;正确定义活动和成本动因;准确计算成本。从而能够方便、快捷地获得不同层次成本;动态地追踪和分析成本信息;为管理决策提供依据;实现全面控制成本的目的。

笔者通过实例证明这种方法是有效的。

关键词 成本控制,工作分解结构,活动,制造单元,活动成本法。

现代化的企业必须走内涵扩大再生产的道路,其关键是控制和降低成本,尤其是车间成本。近年来,随着高新技术如 CAD、CAM、CAPP、DNC、FMS 在生产领域中的广泛应用,使企业制造模式发生了很大变化,但人们仍然按照沿袭了几十年的老方法管理制造过程。变化了的生产模式与传统管理方法不相适应是当前技术密集型企业成本失控的根本原因。借鉴美国波音公司的管理经验,沈飞公司探索、实施工业工程技术已达八年之久,在生产计划、工艺、设备、项目、质量管理等方面取得一定成果。举一反三,笔者设想把现代工业工程的有关理论和成本计算的先进方法应用于车间成本控制,以期提高车间乃至企业的管理水平。

1 IE+ ABC 理论综述

1.1 概念

•工业工程^[1]的工作分解结构^[2](Work Breakdown Structures,以下简称“WBS”)是一个以产品为中心的层次体系,由硬件、软件服务和资料组成,显示并确定了要研制和产品的产品,并将要完成的诸工作单元与最终产品联系起来。

•工作包(Work Package,以下简称“WP”)是完成一项具体工作所要求的可独立交付的工作单元。WP 一般是 WBS 的最低层单元,反映最低级上所完成的工作。

•活动成本法的全称是基于活动的成本计算(Activity Based Costing,以下简称 ABC)^[3]。它是活动(或作业)为单元,归集和计算产品成本的一种方法。单位产品的成本是由产品加工过程中所经过的每一个活动(作业)所决定的。根据历史数据预测产品经过工序或工作地的时间、金额、产量,并以此为基础归集直接成本,分摊间接成本。这种方法能够明确定义有价值和无价值的活动,更精确的分摊制造费用、计算产品成本^[4]。

^①本文 1998 年 1 月 12 日收到。本文得到国家自然科学基金资助,项目号:79430022。
同时本文得到九五国防预研基金资助,项目号:18.1.1.3。

• 制造单元^[5]是适应现代制造业生产特点的一种生产管理模式。它要求将设备按照产品(或产品族)组织在一起,并将机器按工序排列,以从事不同的作业,使一种产品(或产品族)的全部生产作业在一个单元内完成。该单元内发生的成本理所当然属于该产品。一些在传统组织模式下的间接成本项目在制造单元模式中,就会变成直接成本项目。对于制造单元外所发生的费用如厂房折旧、车间管理人员工资可通过成本库分摊到产品中去。成本计算过程大大明细化,也使成本控制的有效性和成本计算的正确性大为提高。

1.2 建立 IE+ ABC 车间成本控制体系

笔者在制造单元生产组织模式的基础上,借鉴 IE 的 WBS 和 WP 原理,建立产品成本信息流框架。运用 ABC 原理确定制造单元内外产生成本的活动、成本动因,制定理想标准成本,准确预测、计算成本。结合 IE 和 ABC 这两种技术和方法,建立起新的成本控制理论体系 IE+ ABC 成本控制体系。见图 1-1 所示。

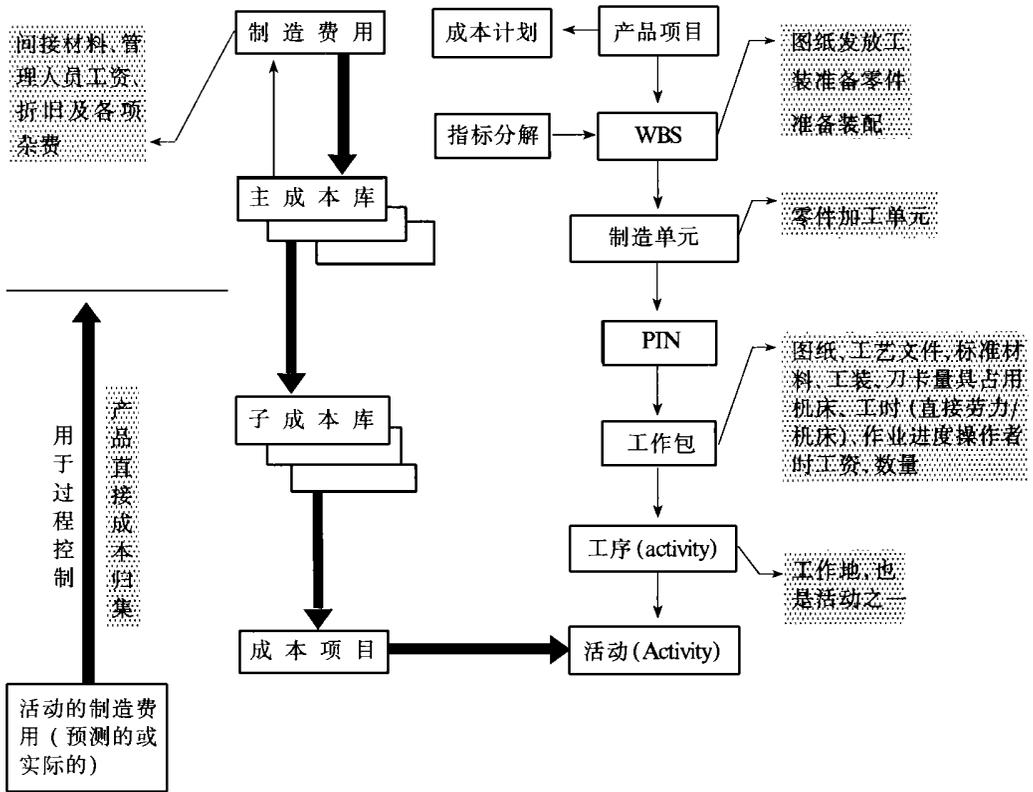


图 1-1 IE+ ABC 法车间成本控制流程

当车间接到生产任务后,首先要进行工作分解。同时,把产品项目纳入成本计划,制定出目标成本,与分解后的工作一起下发到制造单元。在单元内部,对子工作(PIN)作进一步分解到工作包乃至工序。其中,工序包含了工艺、物料和费用等信息,一个工作包可以对应多个子工作包和工序,工序对应活动,在生产过程中,通过工作包,把所需信息、物料传递给具体的工位。定义加工零件所需活动的成本动因。这样,直接成本经由工位- 工序- 工作包- 制造单元- 产品被一层层归集;同

时,制造费用则在事先定义成本库和成本动因的基础上,从上至下层层分摊,直至活动。二者对应相加,得出产品不同层次上的成本。与活动的标准成本对比,找出差异,采取改进措施。达到追踪、反馈和控制成本的目的。

车间对成本控制有两方面的要求:成品成本的控制和职能部门成本控制。产品成本控制可以通过“活动-工作包-WBS-产品”途径预测、核算、分析、追踪来控制成本。职能部门的成本控制则通过“活动-制造单元(部门)-车间”途径计算不同部门的成本,与计划指标对比,达到控制成本的目的。如图 1-2 所示。

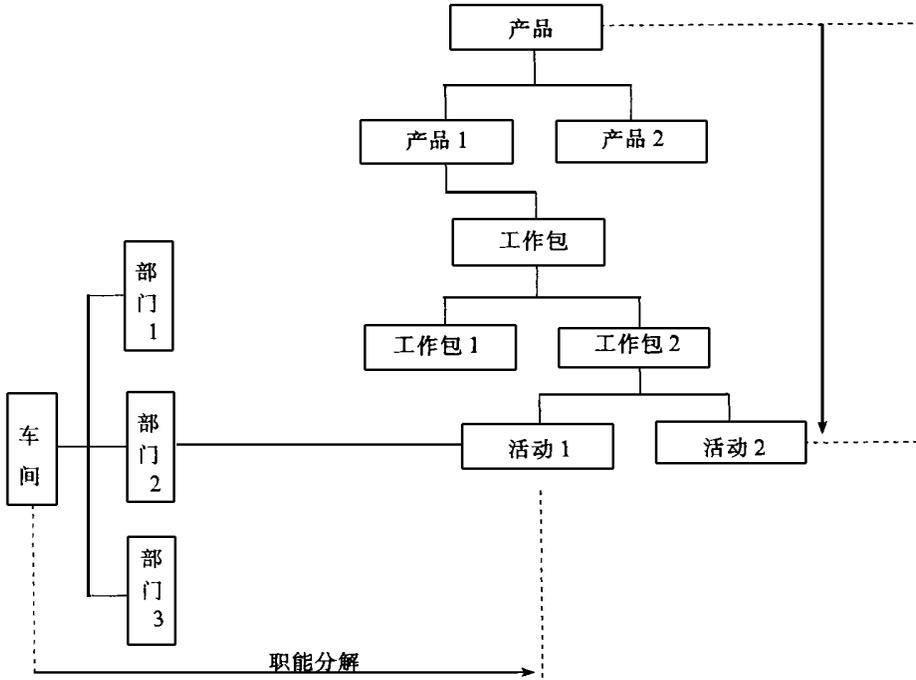


图 1-2 车间成本控制内容关系图

2 实例验证 ——IE+ ABC 与传统方法的对比

2.1 传统的成本核算方法

以沈飞数控中心 1997 年 7 月生产的 MD 公司干线客机为例,概要介绍用传统成本核算方法计算产品成本的实际过程。

派工号为 080/ MD601 的产品项目,共有 5 项零件需要数控中心中工。(在原始资料中,所有该项目发生的数据单据前都要冠以“080/ MD601”,与其它项目区别开来,利于成本归集。)

领料后,工段主任按当月生产计划,把材料和任务分配给操作者,作业的日进展情况由产量报告记录,见表 2-1。

定额和实作工时按派工号分类统计,其中,直接人工实作工时是分摊直接人工工资和制造费用的基础(成本动因)。

表 2-1 工作班任务产量报告

SK 车间 4 工段 2 班										1997 年 7 月 29 日										
派 工 号	图 号	工 序 号	工 作 等 级	物 料 划 发 数 量	实 际 单 准 补 名 额	工 人 姓 名	检 验 结 果					完 成 工 时	优 良 工 时	实 作 总 工 时	其 中 加 班 时 间	开 工 时 间	完 工 时 间	停 工 原 因		备 注
							合 格 品 数	优 良 品 数	超 查 品 数	废 品 数	检 收 数 量							壹 件	6H	
080/MD601	991856-1720	1	1	180	180			1			壹件	6H	6H		4H	7.30	17.30			

工段计划员: _____ 工段主任 _____ 班(组)长 _____ 定额员: _____ 核算员: _____

车间统计员按派工号汇总日产量报告中的定额和实做工时,项目 080/MD601 当天被加工的零件有 5920103-2、9911856-1730-2 和 9911856-1730-3,定额和实做工时汇总后分别是 26 小时和 8 小时,当天生产的产品还有 009/12、211/950286,这两个项目零件的定额和实做工时汇总后分别是 18 小时 15', 17 小时 15', 12 小时和 10 小时。按公司规定扣除了民工工时后,就得到了作为成本动因的直接人工实做工时。现行系统中,生产工人工资虽然属于直接成本,却并不能被直接追加到产品中去,而是同制造费用一样,被分摊了。分配率公式见图 2-1 所示,即:

$$\text{生产工人工资小时单价} = 9.3587$$

$$\text{制造费用小时单价} = 65.4244$$

项目 080/MD601 应分担的直接人工和制造费用分别是:

$$\text{直接人工} = \text{月实做工时} \times \text{生产工人小时单价}$$

$$= 20 \times 9.3587 = 187.174(\text{元})$$

$$\text{制造费用} = \text{月实做工时汇总} \times \text{制造费用小时单价}$$

$$= 20 \times 65.4244 = 1308.488(\text{元})$$

制造成本 = 直接材料 + 直接人工 + 制造费用

$$= 13200 + 187.174 + 1308.488 = 14695.66(\text{元})$$

该项目由多项零件组成,其中,5920103-2 的制造成本是

$$\text{制造成本} = \text{直接材料} + \text{直接人工} + \text{制造费用}$$

$$= 2200 + 10 \times 9.3587 + 10 \times 65.4244 = 2947.831(\text{元})$$

产品成本生成过程见图 2-1 所示。

按照这种现行的传统的意义上的方法计算出的成本不很精确,主要表现在:

①分配基础单一。制造费用中含很多性质不同的成本项目,如电话费、管理人员工资、劳保等,与直接人工实做工时没有直接关系,用它来分摊制造费用显然是不合适和不精确的。

②粗糙简化的成本计算方法(如生产工人工资的分摊),造成成本数据不能够正确反映生产现状……

这些不利因素严重影响了成本控制,不利于成本信息的反馈,因而无法对管理决策产生正确影响。

2.2 IE+ ABC 方法计算产品成本

2.2.1 直接成本的计算

同样以产品项目 080/MD601 为例,用 IE+ ABC 方法计算其成本。

首先,对该项目进行工作分解,把分解后的产品按零件分到各个制造单元,编制工艺规程或数控加工程序。其次,要对每一道工序(活动)和辅助产品加工而产生的活动确定成本动因。最后,根

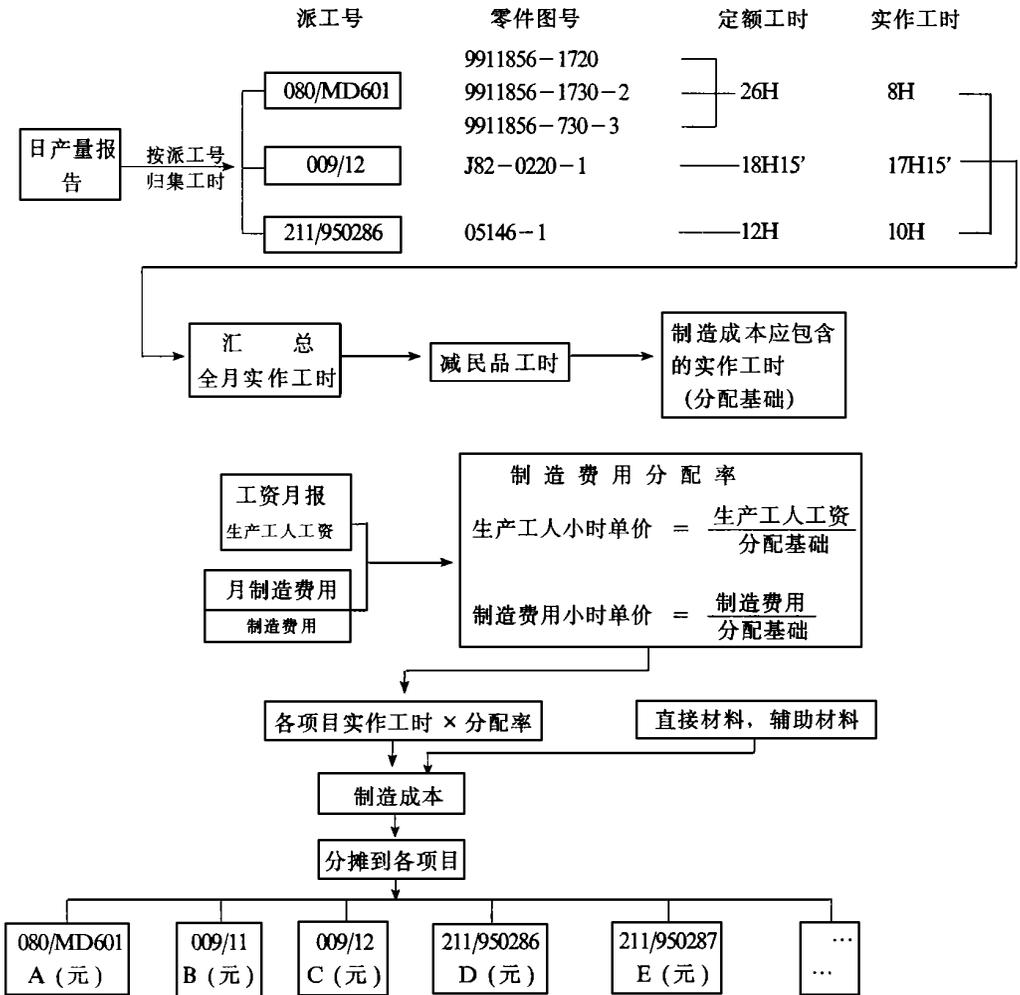


图 2-1 产品成本计算过程

据历史数据对成本动因数量作预测, 制定出理想标准成本。

把零件 5920103- 2 所涉及的成本信息组成一个工作包, 见表 2- 2。其它四项零件工作包及成本计算过程略。

6 道工序中, 1, 2, 3, 5, 6 活动为必要的能给产品创造价值的活动, 4 虽是必要活动, 但并不能为产品增值。所以, 应该尽量减少这种无附加价值活动, 即减少搬运次数。

确认成本动因之后, 根据历史数据, 可以确定每一成本动因的理想成本。

附加价值成本和无附加价值成本计算公式如下:

$$\text{附加价值成本} = S_q \times S_p$$

$$\text{无附加价值成本} = (A_q - S_q) \times S_p$$

式中, S_q = 成本动因理想的数量水准

S_p = 每单位成本动因的标准价格

表 2-2 制造单元内零件成本工作包

零件图号	名称	数量	工序号	活动内容	设备	操作者	成本动因	标准数量	实际数量	标准价格
5910207- 2	缘条	1	1	粗铣平面	v2- 2000B		机床小时	2	4	170
			2	铣缘条	v2- 2000B		机床小时	1	3	170
			3	校正	液压机		人工小时	1	1	1
			4	搬运	电瓶车		搬运次数	1	1	5
			5	铣平面	X53K		人工小时	0.5	1	1
			6	去毛刺	钳工平台		人工小时	3	5	1

$A_q =$ 成本动因实际耗用数量

5920103- 2 的理想标准成本 = $2 \times 170 + 1 \times 170 + 1 \times 1 + 0.5 \times 1 + 3 \times 1 = 514.5$

无附加价值成本 = $(4 - 2) \times 170 + (3 - 1) \times 170 + (1 - 1) \times 5 + (1 - 0.5) \times 5 + (5 - 3) \times 1 = 682.5$

97年7月份零件5920103- 2的无附加价值成本为682.5元,说明生产过程中存在大量的无附加价值活动。检查每道工序的实际情况,发现工序1,2,5的实际成本动因数量分别超出标准的2,3,1.5倍。分析成本动因,可能的原因有机床故障,工人缺勤,数控程序出错等问题。可以据此数据到生产现场做具体调查,以便及时解决问题。

理想标准成本与无附加价值成本之和即为实际加工成本。根据表2-2计算出零件5920103- 2的实际加工成本 = $514.5 + 682.5 = 1197$ (元),还能计算出每道工序的加工成本。汇总080/MD601所有零件的加工成本与材料费,就是项目直接成本。

将实际成本与理想成本比较,可反映车间的非生产性成本的发生情况。凡不必要的不能为最终产品增加价值的活动所发生的成本,都属于非生产性成本;即使是必要的活动,但其执行过程中存在着无效率的情况,由此追加的成本表现为实际成本与标准成本之差,也属于非生产性成本。成本控制的着重点是监控各种非生产性成本的发生,针对性地采取有效措施予以消除。

2.2.2 制造费用的分摊

数控车间7月份生产线上有军品、民品、三来产品。派工号分别为009/11、211/940127、080/MD601。其中,根据工艺规程,009/11需占用常规和数控机床;211/940127只占用数控机床,080/MD601需用常规、数控及钳工平台三种设备。我们把机床、设备称为工作地或站位、在ABC法中,也称“活动”。7月份还发生了电费、辅助材料费,(发生这些费用的过程也称为“活动”)

按照多动因弹性预测方程,7月份制造费用预算如表2-3所示。

表 2-3 7月份制造费用预算

活动	总成本	估算基础(成本动因)
电能	50000	10000KWH(千瓦时)
辅助材料	10000	2500KG
数控机床	800000	5000MH(机床小时)
常规机床	10000	10000DLH(直接人工)
钳工平台	5000	10000DLH
工作地总成本	815000元	

每一活动的预计分配率= 预测的总成本/ 估算基础, 见表 2- 4。

经过调查, 1997 年 7 月实际发生费用见表 2- 5。

表 2- 4 分配率的计算 (多动因)

电能	$50000/100000=0.5$ 元/ KWH
辅助材料	$10000/2500=4$ 元/ KG
数控机床	$800000/5000=160$ 元/ MH
常规机床	$10000/1000=10$ 元/ DLH
钳工平台	$5000/1000=5$ 元/ DLH

表 2- 5 1997 年 7 月份实际发生费用

活动	成本动因	009/ 11	211/940127	080/ MD601	合计
电能	KWH	30000	10000	25000	65000
原材料	KG	800	700	600	2100
数控机床	MH	2000	1000	1200	4200
常规机床	DLH	1000		500	1500
钳工平台	DLH	1000	500	500	2000

以活动为基础进行产品成本的分摊, 公式是:

产品制造费用= 活动的预计分配率 × 产品在该活动上发生的实际成本

成本分摊见表 2- 6 所示。

表 2- 6 产品项目成本分摊表

活动	009/11(元)	211/940127(元)	080/ MD601(元)	合计(元)
电能	$0.5 \times 30000=15000$	$0.5 \times 10000=15000$	$0.5 \times 25000=12500$	32500
原材料	$4 \times 800=3200$	$4 \times 700=2800$	$4 \times 600=2400$	8400
数控机床	$160 \times 2000=320000$	$160 \times 1000=160000$	$160 \times 1200=192000$	672000
常规机床	$10 \times 1000=10000$		$10 \times 500=5000$	15000
钳工平台	$5 \times 1000=5000$	$5 \times 500=2500$	$5 \times 500=2500$	10000
总成本	353200	17030	214400	737900

在活动的基础上, 把制造费用分摊到每个产品项目中。由上表可以看出, 009/ 11 使用了数控、常规机床和钳工平台, 因此, 它会负担经过这三个工作地的费用, 只不过分配基础不同, 在经过数控机床时, 以机床工时为基础; 使用常规机床和钳工平台时, 则以直接人工工时为基础。211/940127 只使用了数控机床和钳工平台, 所以, 不负担常规机床的费用。

在传统方法中, 制造费用以机床工时为基础进行分摊, 三个项目被分摊的成本(预算) 见表 2- 3 所示。

表中显示: 数控机床占用 5000 机时, 若以机时为分配基础, 则:

分配率= $875000/5000=175$ (元/ 机时)

实际上七月份 009/ 11 占用 2000 机时, 211/940127 占用 1000 机时, 080/ MD601 占用 1200 机时, 那么, 在机床工时基础上, 三个项目应分摊的制造费用如表 2- 7 所示。

通过传统法与 ABC 法分摊制造费用的比较可以看出: 009/ 11 经过了数控、常规、钳工平台三

表 2-7 制造费用分摊表

生产线	实际机床工时(MH)	分配率(元/ 机时)	分摊的成本
009/ 11	2000	175	350000
211/ 940127	1000	175	175000
080/ MD601	1200	175	210000
总成本			735000

个工作地, 应该分担大部分费用。上表显示, 传统法比 ABC 法少分摊 3200 元, 080/ MD601 与之类似。211/ 940127 只使用了数控机床和钳工平台, 传统法比 ABC 法多分摊 4700 元, 逻辑上, 它应该分担较少的制造费用。表 2- 8 显示出传统方法与 ABC 法在成本分摊上的差异。

表 2- 8 传统法与 ABC 法分摊费用对比

生产线	ABC 法	传统方法(以机时为分配基础)	差异
009/ 11	353200	350000	3200
211/ 940127	170300	175000	- 4700
080/ MD601	214400	210000	4400
总成本	737900	735000	2900

实例证明 ABC 法的确能够合理准确地分摊间接成本, 而且简单直观, 能够比较容易地找出差异原因, 便于采取控制措施。

有了活动(作业)的制造费用和直接成本, 可以获得活动的制造成本。按照图 1- 1 所示流程, 把两种方法有机结合起来, 每一层次的成本均可被计算出来。以标准成本为尺度与之比较, 能够把实际成本控制在规定标准之内。

IE+ ABC 方法要求有比较准确的预测数据(可以通过多动因弹性预测方程获得。多动因与单一动因预测成本的实例对比分析略), 据此确定会计期目标成本, 其次, 要把生产过程层层分解, 准确地定义活动, 明确引起活动成本的因素, 并遵守匹配原则。最后, 把成本目标通过 WBS \rightarrow WP \rightarrow ACTIVITY 分解落实到每个产品的最小单元上。把每一个单元的成本与其目标对比, 找出差异, 及早采取有效措施, 就能够动态控制成本。

2.3 对比结果

两种方法实例对比, 我们可以得出以下结论:

(1) 通过定义活动的成本动因, 能够使管理人员方便, 动态地在不同时间、不同层次获得成本信息。

(2) 确定多成本动因能够更准确地预测成本, 容易得到切合实际的数据。

(3) 用 IE 的 WBS 和 WP 原理建立了简单畅通的信息流, 比传统系统更容易收集、追踪、分析、反馈成本信息, 有利于成本控制, 提高车间乃至企业的整体管理水平。

参 考 文 献

- [1] 沈飞工业工程科编. 工业工程总则
- [2] [美] 防务系统管理学院著. 工程项目管理手册, 航空工业出版社(P37)
- [3] 杨修发. 朱启明. 成本管理会计学, 中国经济出版社(P521)
- [4] Ronald J. Lewis. Activity-Based Costing for Marketing and Manufacturing, Greenwood Publishing Group, Inc.
- [5] 陈柄森. 张曙编著. 生产系统学, 同济大学出版社 (P145)
- [6] Carole B. Cheatham and leo R. Cheatham, Updating Standard Cost Systems. Greenwood Publishing Group, Inc.
- [7] Jrney. Wayne C., Introduction to Industrial and Systems Engineering, Prentice-Hall International Series in Industrial (P135)
- [8] Jeffrey G. Miller and Thomas E. Vollmann. The Hidden Factory—Cutting the Explosive Growth of Overhead Costs Requires Mastery of What Happens on the Shop Floor
- [9] Kroll, Karen M. Industry Week, Dec 1996. The ABCs Revisited
- [10] 门学军 章毅编著《工业工程—方法与实践》, 湖北科学技术出版社
- [11] [美] G. 萨尔文迪主编.《工业工程手册》下册, 机械工业出版社(P9-21)

Control Workshop's Cost —— The Research for Application of IE+ ABC Method

Wei Fajie

Wang Dan

(Beijing University of Aero and Astro) (Shenyang Aircraft Corporation)

Abstract This paper focuses on the method of the cost control of work shop.

On the basis of expounding the method of IE and ABC, a new cost control system ——IE+ ABC method is raised, that is: Divide work shop into different parts machinecells per GT, resolve the product per WBS, correctly define activity and cost driver, precisely calculate cost. So different stage of cost can be obtained, cost information can be traced and analyzed dynamically, valuable information for management decision is provided, the goal at cost control is attained all around.

Examples prove that the method is efficient

Keywords Cost control, WBS, activity, machinecells, IE+ ABC method.