

# 基于虚拟企业的小卫星研发模式

Research and Development Mode of Moonlet Based on Virtual Enterprise

长安大学材料学院 刘德智

[摘要] 小卫星的研发具有与传统卫星研发不同的模式。从虚拟企业这一全新的组织模式出发,分析了小卫星研发过程中虚拟企业的组织过程;在此基础上,对小卫星研发过程中虚拟企业的组建过程进行设计,并对直接关系到虚拟企业研发模式成败的关键问题——合作伙伴选择进行了深入研究。

关键词: 小卫星 伙伴选择 虚拟企业

[ABSTRACT] There is a different model of research and development (R&D) between moonlet and traditional satellites. The organization process of virtual enterprise in R&D process of the moonlet is analyzed by means of the fully new organization mode—virtual enterprise. On this base, the composing process of virtual enterprise in R&D of moonlet is designed. Furthermore, the partner selection, which is the key problem of the R&D mode, is profoundly discussed.

Keywords: Moonlet Partner selection Virtual enterprise

自 20 世纪 80 年代中期以来,小卫星的发展非常迅速,以微电子、微机械和轻型高级结构材料为基础的现代小卫星,具有重量轻、体积小、成本低、研制周期短、性能高等优点<sup>[1]</sup>。利用这些优势去实现“更快、更好、更省”的小卫星研制的根本目标是卫星技术和卫星应用发展变革的基本思路。由于传统宇航组织管理机构僵化,人员过度臃肿,管理层次多,决策和执行的速度比较慢,因此,很难适应小卫星开发的要求,这就需要我们在管理模式上突破传统的固有思想,并做出重大变革。

当前,我国小卫星研发尚处于初级阶段,因此在研发方面的经验无从谈起,更不用说与之适应的新的管理模式。这就需要先借助于国外的成功管理经验,然后结合我国实际,探讨出一条新路。国外的先进成功经验,归纳起来,核心内容如下:

- 具有高度变革思维的技术人员。
- 团队人数不多,富有工作主动性。
- 专人严格负责工作和质量。

- 人员间通信顺畅,密切合作。
- 执行计划有一定灵活性。
- 采用职位制管理。
- 以并行工程、矩阵式管理等高效模式促进小卫星的快速开发。

以上内容绝大多数是大型航宇组织所不具备的,而这些又恰恰是小型公司和科研院校的长处。因此在小卫星的研发中,有必要吸纳这些组织来共同开发。那么通过什么方式使不同的利益集团为同一目标而积极地合作呢?答案很多,但要考虑到小公司通常不具备航天工业所需的核心技术以及相关专业人才,同时这些技术又具有保密性,不能随便授权,因此组建一支由航宇组织牵头,各小公司、院校、研究所共同参与的动态联盟——即虚拟企业是可行之路。因为这种企业具有迅速对周围环境做出反应、人员之间通信顺畅、团队协作能力强等诸多优点。

## 1 虚拟企业概念界定

目前,对虚拟企业(Virtual Enterprise)尚没有一个统一的定义。Kenneth Preiss 等人认为<sup>[2]</sup>:“虚拟企业是各种企业单位形成的一种团体,其中人员和工作过程都来自于这些企业单位,他们彼此紧密联系,相互作用,为了共同的利益而奋斗。”美国的 NIIP(National Industrial Information Infrastructure Protocols)计划项目对虚拟企业的定义是<sup>[3]</sup>:“虚拟企业是由不同公司组成的共担成本、共享技能以开拓快速变化的市场机遇的临时性联盟”。陈菊红、汪应洛等提出<sup>[4]</sup>:“虚拟企业是指具有法人资格的个人、企业、团体等,在不涉及所有权(股权)的前提下,为了赢得某一市场机遇,从各自企业中选出优势资源,通过信息技术组成的临时性经营联合体(或称为动态联盟),一旦合作使命完成,该联合体即解散”。从上述定义可以看出,它们的共同点是都认为虚拟企业是相互独立企业之间的一种合作。

同时,Byrne 描述了虚拟企业的几个主要特征<sup>[5]</sup>:结构的可重构性;以信息技术和信息网络为依托;管理重点转向横向协调;成员企业相互信任,取得双赢;



为航天科技、机电集团等任务承担单位。在此,仅对企业这一任务承担单位的内部管理模式进行探讨,下面是虚拟企业的组建过程。

#### (1) 盟主的确立。

在小卫星的研发中,首先应确立盟主企业。结合我国实际,它必须是国防科工委委托的任务承担单位,即航天科技、机电集团等传统的航宇企业。由于这些组织拥有多年开发卫星的经验,并且储备了众多人才,因此必然在虚拟企业中起到领袖的作用。

#### (2) 市场机遇识别与确定。

盟主确立后,首先需要进行市场机遇识别与确定,即根据所收到的小卫星开发定单确定新的机遇;其次,对小卫星特定价格下的成本、产品质量、交货时间等进行描述;然后,通过各种收益/风险分析模型与方法,对获利性和风险性进行评估,以决定是否接受该定单;最后,将研发的要求与自己具有的核心能力和关键资源做比较,决定是否需借助其他企业完成,哪些过程由本企业完成,哪些需借助外部完成。

#### (3) 选择合作伙伴。

在小卫星的研发中,可供盟主企业选择的伙伴组织大体分为两类:一类是科研部门,包括高校及各科研院所;另一类是中小企业。前者主要提供小卫星研发所需的高新技术和先进的管理模式;后者则主要是资金和人才的投入。这样,可以把可供选择的伙伴分为两组,针对不同的组,采取不同的选择方案,选出比较适合的合作对象。

#### (4) 合作关系的形成。

这一阶段的主要工作包括:一是由盟主的有关人员与伙伴企业的协调代表成立一个协调总部(可依靠网络进行联系),负责对虚拟企业的各项活动进行组织和协商处理;二是签订合作协议,对各方的责任、义务、权利明确地加以界定,包括各成员企业的职责范围、生产过程的协调、贡献与绩效的测量方法及评价准则,收益/风险的分配策略等。

#### (5) 运行。

虚拟企业对外部的客户来说,应该像一个组织,共同对客户负责。为使各伙伴之间协调一致,应借助各种信息技术进行交流与沟通,如网络技术、计算机协同工作、数据库等。伙伴企业业务过程的集成和协调可以看成是并行工程方法的延伸。在运行过程中,像实体企业一样,需要进行生产计划与控制的管理、供应链管理、质量管理、成本控制、交货与售后服务等工作。

#### (6) 解体与清算。

虚拟企业是建立在市场机遇基础上的动态联盟,当暂时无小卫星开发的定单时,就需要解体虚拟企业。解体之前,需按事先的合作协议对库存等未了的财务进行清算,分享有关产权、划归残余责任,以便重构新的虚拟企业。

由以上步骤可以看出,虚拟企业从创建到解体的过程很短,非常适应当前快速多变的市场需求,由于不同客户对小卫星的要求差别很大,因此,针对不同的开发要求,需要组建不同的虚拟企业。只有这样,才能使小卫星的开发更加快速有效,适应国际潮流。

## 4 虚拟企业的合作伙伴选择

由于在选择伙伴时,既要考虑大量的定量因素,又要考虑大量的非定量因素;既要考虑用于分析一个给定的候选伙伴作为个体最优的内部决策变量,又要考虑几个不同过程的候选伙伴组合时达到整体最优的外部决策变量。在一个决策模型中不可能包括所有这些因素和变量。因此,要进行综合分析就必须采用多阶段的决策模型。这就是本文要提到的虚拟企业伙伴选择的两阶段模型<sup>[9]</sup>,该模型将虚拟企业的伙伴选择问题分“过滤—筛选”两步进行。

#### (1) 过滤。

为了快速剔除不合格的候选伙伴,首先应用关系理论设计相关的定性指标对潜在的合作伙伴进行过滤。根据关系理论,企业和个人可以使用5个关系维度来选择合作伙伴。这5个维度是指持续时间、交互联系频率、多样性、对称性及合作关系的共同促进等。这些同样适用于虚拟环境下合作伙伴的选择。

以上5个维度需要结合虚拟企业的业务过程进行具体分析。根据制订的定性化指标,可制成相应的数据采集表,或通过Internet网,用电子邮件或交互式网页的填表方式进行信息的采集。对采集到的信息,由盟主的高层管理人员进行主观判断,从而既快又有效地剔除不合格的企业。这样也减少了候选伙伴的数量,减少了后面要进行的定量分析工作。

#### (2) 筛选。

经过第一阶段后,候选伙伴的数目大大减少。接下来分别为每一业务过程选择出有经营实力和竞争能力的候选伙伴。

CCR(Charnes, Cooper and Rhodes)模型是数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)技术模型之一,是评价相同类型企业或部门间相对有效性的一种

方法。它通过将企业的一组内部活动和绩效度量值综合到一个模型中,解决同质对象之间的综合效率比较问题。在此,采用 CCR 模型来为每一业务过程选择具有较高效率的候选伙伴。

假如有  $n$  个候选企业(称为决策单元),每一企业都有  $m$  项输入以及  $s$  项输出,则评价指标由  $m+s$  项组成,已知各企业对于输入和输出的给定数据如下:

$x_{ij}$  表示第  $j$  个决策单元对第  $i$  种输入指标的输入值,  $x_{ij} > 0; i=1, 2, \dots, m;$

$y_{rj}$  表示第  $j$  个决策单元对第  $r$  种输出指标的输出生值,  $y_{rj} > 0; r=1, 2, \dots, s;$

令  $v_i$  表示对第  $i$  种输入的一种度量;  $u_r$  表示对第  $r$  种输出的一种度量,  $v_i$  和  $u_r$  为变量;

$$\text{即 } x_j = [x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}]^T, j=1, 2, \dots, n;$$

$$y_j = [y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj}]^T, j=1, 2, \dots, n;$$

$$v = [v_1, v_2, \dots, v_m]^T, u = [u_1, u_2, \dots, u_s]^T$$

这样,就构造出了伙伴选择过程效率评价的数据包络分析模型,即

$$\max E_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}$$

满足条件

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m v_{j_0 i} x_{ij_0} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_{j_0 r} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{j_0 i} x_{ij} & \leq 0, \\ u_{j_0 r}, v_{j_0 i} & \geq 0 \end{aligned}$$

上式中  $E_0$  表示候选企业的相对效率,它的最优目标函数值  $E_0^*$  表示第  $j_0$  个候选伙伴企业的相对效率。如果  $E_0^* = 1$ ,则表示在选定的权重下,没有对象比第  $j_0$  个对象更有效;如果  $E_0^* < 1$ ,那么第  $j_0$  个对象不是最有效率的。对每个候选对象,上面模型都要执行一次,最终可确定出相对效率为 1 的一组候选伙伴。

一般来说,经过上面两个阶段的选择后,盟主总可以找到合适的形成虚拟企业的伙伴企业。如果选择出的企业不太适合与盟主形成虚拟企业,可以放松过滤阶段的条件,以扩大可供选择的候选企业的范围。

## 5 结束语

由于虚拟企业研发模式自身固有的诸多优点,使其在小卫星的研发中起到至关重要的作用。企业不仅

可以根据需要与具有不同特长的企业进行合作,实现生产的柔性,而且还可以与其他企业共享信息资源、联合使用生产要素,获得更大的范围经济。同时,跨地区、跨国界的合作使企业有机会进入更大的市场,实现社会资源更高层次、更大范围的优化。由此可见,虚拟企业的主要思想是将现有的社会分散资源根据市场机遇进行快速、动态的集成,这对缓解我国军费开支比较紧张的现实情况尤为必要。因此,通过虚拟企业可以充分吸收社会闲散资金,促进我国航天事业的发展;同时又可利用科研院校的最新成果,进行小卫星的研制开发,使小卫星的研制工作变得“更好、更快、更省”。

## 参 考 文 献

- [1] 闻新, 闵学龙, 王平. 小卫星及其应用的最新发展趋势分析. 中国航天, 2004, 10: 21~25.
- [2] 肯尼思·普瑞斯, 史蒂文·戈德曼, 罗杰·内格尔. 以合作求竞争. 武康平, 译. 辽宁: 辽宁教育出版社, 1998. 155.
- [3] NIIP inc. NIIP Reference Architecture [EB/OL]. 1996 [2006-3-20]. <http://www.niip.org>.
- [4] 陈菊红, 汪应洛. 虚拟企业——跨世纪企业的崭新组织形式. 管理工程学报, 2000, 14(2): 62~64.
- [5] Byrne J A. The virtual corporation. Business Week, 1993, 2(8): 98~102.
- [6] Dan Dimancescu, Peter Hines, Nick Rich. The Lean Enterprise, New York: AMACOM, 1997.
- [7] 叶丹. 敏捷虚拟企业组织形态及描述方法. 高科技通讯, 1997, 7: 26~30.
- [8] Chen Juhong, Wang Yingluo, Sun Linyan. Three-Stage Model of Partner Selection in Virtual Enterprise. Journal of Mechanical Engineering, 2000, 13(10): 108~102. (责编 金卯)

## 华北工控推出 EPIC 级 嵌入式主板 NORCO-3850

近日,深圳华北工控有限公司发布 EPIC 规格的主板——NORCO-3850,作为下一代中型尺寸嵌入式单板电脑的代表,其标准尺寸为 4.5 英寸 x 6.5 英寸,通过在板卡上预留接口,实现对 PC/104+ 的全面支持。

NORCO-3850 是一款符合 EPIC 规范的嵌入式工业主板,该板采用 945GM+ICH7M 芯片组,支持 Intel 酷睿双核处理器,533/667MHZ 系统前端总线,在高性能的双核运算时可降低系统耗电量。系统提供 2 条 240pin 双通道内存插槽,可支持 DDR 400/533/667MHZ,容量最大可达 2GB。 (本刊记者 七丁)