

协商式层次分析法在虚拟企业寻求合作伙伴中的应用

Application of Analytic Network Process (ANP) with Communication to Selection of Cooperative Partners for Virtual Enterprises

刘斌玉/LIU Bin-yu^{1,2}, 郑应平/ZHENG Ying-ping^{1,2}, 王令群/WANG Ling-qun^{1,2}

1. 同济大学控制科学与工程系, 上海 201804
2. 机械制造系统工程国家重点实验室, 西安 710049

1. Department of Control Science and Engineering, Tongji University, Shanghai 201804, China
2. State Key Laboratory for Manufacturing Systems Engineering, Xi'an 710049, China

[摘要] 随着全球市场竞争加剧、产品更新换代加快、高新技术更迭加速,同时顾客对产品期望值增大,虚拟企业联盟应运而生。对于虚拟联盟如何寻求企业合伙人,提出了一种协商式层次分析法,以使企业联盟能更紧密地合作,寻求企业之间的互赢。

[关键词] 虚拟企业;合作伙伴选择;协商式;层次分析法

[中图分类号] F416, TP 391.9

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2006)11-0055-03

Abstract: With the aggravation of globally market competition, acceleration of production update, quick development of high-tech, and increasing customer expectations, a new paradigm for production management systems is emerging to adapt the changes. On how to look for virtual co-operation partners, AHP with communication has been proposed. The partners can work more closely to get profit together in this way.

Key Words: virtual enterprise; choose co-operation partners; communication; AHP (analytic hierarchy process)

CLC Numbers: F416, TP 391.9

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2006)11-0055-03

1 引言

随着科学技术的迅速发展,传统的国内市场逐渐转向了国际市场,本地的生产工厂也逐渐被全球生产工厂所代替。生产资源的全球化使得企业公司把原来以寻求生产资源为中心转到了时刻以顾客为中心上来。市场的动态多变性迫使制造企业改变其经营模式,时间因素被提高到重要地位。

为了在未来有足够的竞争力,生产管理必须经历一场根本的变革。以前的生产管理模式是假定外界环境可预测,是一种完全面向内部的方式。而现在由于外界因素的急剧变化,管理模式受到了前所未有的挑战。最关键的是当你准备生产时,除了要考虑顾客的满意度外,更重要的是要以最快的速度进入市场并占领市场^[1]。同时,单一的市场竞争形式正在发生变化,取而代之的是全球的合作竞争趋势。几个独立的企业结成临时的联盟,能够对不断变化和不可预测的市场需求做出快速反应,尽快生产出满足市场需求的高质量产品。由美国首先提出来的敏捷制造模式,可以说是解决上述问题的有效途径之一^[2]。敏捷制造最核心的概念是虚拟企业。作为一种新的企业组织观念,虚拟企业在敏捷制造理论及方法的研究中占有重要的地位,被誉为 21 世纪最有竞

力的企业管理模式之一。虚拟企业这种新型的企业管理模式是对传统模式的创新,通过它,企业能够以最快的速度、最低的成本、最小的风险跟踪市场动态,实现敏捷化的要求。

2 敏捷虚拟企业合作伙伴选择

这种新的制造模式,首先由一个盟主企业发起。因为盟主自身的生产资源有限、能力有限,为了适应新产品迅速推向市场,更快地实现预期的市场地位的需要,盟主联合其他资源互补的合作伙伴结成动态联盟^[3]。

虚拟企业的盟主作为联盟的组织者,在一个特定的商机面前,应经过图 1 所示的决策过程。当确定组建联盟的指导思想后,可以有侧重地选择与战略配合相应的合作伙伴评价指标,构造适当的评价体系。一般的都是多目标评价,但是可以事先对其权衡,分清主次,设定相应的优先级,赋予不同的权重,同时剔除不必要的约束。

2.1 动态数据库的建立

在公开招标的过程中,会出现比较多的策略,如网上招标。可以将合作伙伴应具备的基本条件经过高效的信息网络公之于众,

收稿日期: 2006-08-28

基金项目: “973 计划”项目(20002CB312202-03),国家自然科学基金资助项目(60343002)

作者简介: 刘斌玉,女,上海四平路 1239 号 同济大学控制科学与工程系,硕士生,主要从事敏捷生产线调度、智能控制等领域的研究工作; E-mail: hanbinxtu@yahoo.com.cn

郑应平(通讯作者),男,上海四平路 1239 号 同济大学控制科学与工程系,研究员,主要从事复杂系统、智能控制等领域的研究工作; E-mail: ypzhang@vip.sina.com



图1 合作伙伴的决策过程

Fig. 1 Selection of cooperative partners

取得广泛的信息反馈,扩大合作伙伴的筛选范围。

如只是纯粹的网上投标,会损失比较多的资源,特别是一些比较强势的企业,因此应知己知彼,主动发邀请函给一些优秀的企业,以极大地扩大竞标企业,形成强强联合、优势互补。而要做到这一点,盟主企业就有必要创建一个动态数据库(后备存贮)。动态数据库是企业重构的一个重要的组成部分,搜索到的数据信息都被存放在动态数据库中。动态数据库的内容要根据需要不时进行更新。而在组建联盟时,盟主企业在客观分析自身的优势和不足的同时,也应广泛了解同行中在这方面有着独特优势的企业名录,并列入动态数据库的后备存贮里,从而为虚拟联盟获得一些有强势资源企业的加盟提供快捷方式,更加优化合作伙伴。

此外,很多同种类型的资源信息也都存贮在动态数据库中,这些资源到底是否最优,有待重构系统对所搜集的资源信息进行筛选和比较,确定最优的资源。资源优化系统最终的优化结果也都存放在动态数据库里^[3]。

2.2 协商式层次分析法

公开招标完毕后,如何从所参加竞标的企业中选择最合适的合作伙伴,则是一个很复杂、很重要的步骤。伙伴选择是虚拟企业组建过程中的一个关键问题,它直接关系到虚拟企业的成败。然而伙伴选择又是一个复杂的问题,不仅要考虑大量的定量因素,又要考虑大量的非定量因素。因为在单一的决策模型中不能包含所有这些因素和变量,所以必须采用多阶段的决策模型。

影响伙伴选择的因素很多,一般认为,时间(T)、质量(Q)、成本(C)是成功的关键因素^[4]。应根据已经确定的合作伙伴评价体系,成立评价小组。盟主必须建立一个小组来控制 and 实施合作伙

伴评价。对于这样的决策选择,需要一种定性和定量综合判断的方法。目前用于综合评价的定性、定量及定性与定量相结合的方法很多,例如层次分析法(AHP)、线性加权法、成本比率法、遗传算法、模糊算法、神经网络、TOPS等。

纵观以上的评价方法,大体上是公开招标后,有意企业竞标,然后企业盟主组织评价小组进行评价来筛选出最合适的企业,最后开始合作。在选标这个过程中,只是企业盟主单方面的运筹,竞标的企业都是处于一种等待过程,没有具体参与进去。而协商式层次分析法,其基本思想是形成初次筛选、协商、综合优化决策3阶段的决策模型。在以往的层次分析法中,加入了协商和综合优化环节,从而导致多人决策联盟的出现,消除了以往盟主单方决策的缺点,更有利于寻求到合适的合作伙伴。

2.2.1 初选阶段

初选过程的算法,分4个步骤。

1) 将决策问题按总目标、子目标、评价标准,直至具体方案的顺序,分解为不同层次的结构,建立不同层次因素之间的相互关系。一般会出现3个层次:目标层,准则层(假设为 n 个影响因素),方案层。假定 $E_1, E_2, E_3, \dots, E_m$ 是 m 个供选择的合作企业, $I_1, I_2, I_3, \dots, I_n$ 是 n 个评价指标;然后组成若干专家进行评价,比较每个因素与其他因素之间的重要程度,从而得到判断矩阵。判断矩阵的确定可参考判断矩阵标度表^[5],如表1。

表1 判断矩阵标度
Tbl. 1 Table of judging mat_{i-x}

标度	含义
1	表示2个目标同等重要
3	表示一个目标比另外一个目标重要
5	表示一个目标比另外一个目标强烈重要
7	表示一个目标比另外一个目标重要得非常多
9	表示一个目标比另外一个目标极端重要
2, 4, 6, 8	中间值
上列各数的倒数	反比较,即目标 i 与目标 j 比较得到判断 r_{ij} ,则 $r_{ji}=1/r_{ij}$

2) 构造判断矩阵 R , R 中的元素 r_{ij} 满足 $r_{ij} \times r_{ji}=1$,其中涉及权重向量 W (两两比较的重要性中,评判标准比较模糊), $W=(W_1, W_2, \dots, W_n)^T$, $W_1+W_2+\dots+W_n=1$ 。对各目标层,以各准则重要性 B_i ($i=1\sim 9$)两两比较,得到判断矩阵 $R_A=R_{Aij}(i, j=1\sim 9)$ 。

3) 计算单一准则下因素的相对权数。通过归一化处理,得到归一化比较矩阵 R_N ,其中 $R_{Nij}=\frac{r_{ij}}{\sum_{j=1}^n r_{ij}}$,再求行平均数,得到平均

权值 $w_i=\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{Nij}$,然后可求 $W_A=(W_{Ai})^T(i=1\sim 9)$, $W_B=(W_{Bkj})(k=1\sim m, j=1\sim 9)$

4) 进行层次间权数合成。用 W_A 乘以 W_B ,得到各方案对最高目标层的权数,从而得到方案的综合排序。

2.2.2 协商阶段

通过层次分析法得到方案的综合排序,根据入围比例(企业的需求)来决定排序中的前几名企业进入协商。一旦确定这几名企业,则评价小组必须与初步选定的企业取得联系,以确定他们是否愿意与企业建立合作关系,是否有取得更高业绩水平的愿望,更重要的是让他们参与到确定组建联盟的指导思想上来,看他们对此的建议和决策的想法,然后希望每个入围企业都能有一套建设性的指导思想(关于虚拟联盟如何更好更快地占领市场等策略)。自然在不断的协商和沟通中,企业盟主会更深层次地接近入围的企业,从而更能了解该企业的优势,也会对初选阶段的判断矩阵因素不断调整,同时提前建立了企业间的融洽氛围和相互的信任。

然而,企业的资源和力量是有限的,企业只能与少数的、关键的伙伴保持紧密的合作,所有参与的伙伴应尽可能少,因此初选阶段是必须而且是非常重要的一个筛选过程。

2.2.3 综合优化决策

最后,评价小组通过协商过程和入围企业的沟通,以及入围企业各自的指导思想,综合前两阶段的决策因素,最终确定最合适的合作伙伴。

影响伙伴选择的决策因素有很多,而且有些因素还是互相矛盾的。在实际操作中,为了达到最优化的选择,可以采用多目标规划的方法,加入权重因子综合进行考虑。机遇不同,进行伙伴选择的出发点也大不一样,对各决策因素考虑的侧重点也不同。在进行伙伴选择时,应根据机遇的要求以及在协商阶段的情况,决定各决策因素的相对重要性,进而确定各决策因素的权重,实现多目标评价最优化的选择,以确定最佳的合作伙伴。

如果说在经过以上3个阶段的选择后,选择出的企业或企业群仍然不太适合与发起企业组合成最优化的动态联盟,则可以采取以下措施来进行调整^[4]:①尽可能多地寻求优秀的企业资源,以扩大可供选择伙伴的论域范围;②调整多目标评价模型中各决策因素的权重因子,构造更为优化的选择模型;③在协商阶段要求较为符合要求的伙伴企业进行重组,以达到动态联盟的要求。

3 结语

未来的市场竞争环境将是持续多变且不可预测的。具有对环

境变化的快速适应能力和创新能力,即具有敏捷性,是企业保持竞争优势的前提。在虚拟企业联盟中,合作人的选择是一个很关键的步骤。本文提出了一种协商式层次分析法,加入了协商和综合优化环节,形成多人决策联盟,克服了单向决策化,极大地优化了合作伙伴的选择,从而使得企业联盟能更紧密地合作,寻求企业间的互赢。此种方法为虚拟企业联盟的实践研究提供了重要的理论依据。

参考文献(References)

- [1] HIRSCH B CROM S, DITHOBEN K, et al. New manufacturing paradigms - their contribution to improve customer satisfaction, shorten time- to market and lengthen time- in- market [J]. European Commission, 1994(6): 26- 34.
- [2] 张旭梅, 黄河, 刘飞. 敏捷虚拟企业——21世纪领先企业的经营模式[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [3] 李培根, 张洁. 敏捷化智能制造系统的重构与控制[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [4] 陈禹六. 实施 CIM 的评价准则[J]. 计算机集成制造系统, 1997, 3(3): 15- 19.
- [5] 钱颂迪. 运筹学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1990.
- [6] 钱碧波, 潘晓弘, 程耀东. 敏捷虚拟企业合作伙伴选择评价体系研究[J]. 中国机械工程, 2000 (4): 397- 401.

(责任编辑 王 芷)

·科技智力游戏·

轻松一刻——填空补白

“轻松一刻——填空补白”游戏供读者读刊闲暇之余自娱自乐,并获取一些小知识。读者可根据下面“横”“行”“纵”列的文字提示,分别填上相应的文字。答案见下期。

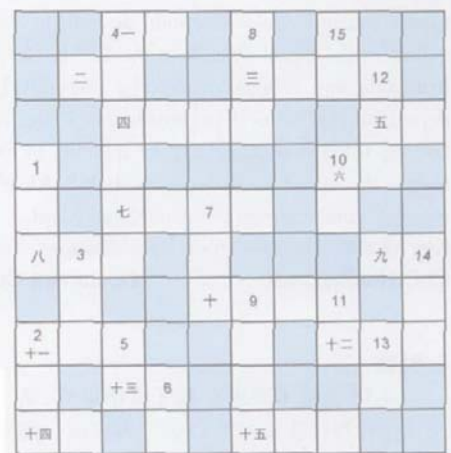
纵:

1. 著名学者,以独特的风格在央视《百家讲坛》开讲“品三国”而名满天下。
2. 世界上最大的陆间海,介于亚、非、欧三洲之间。
3. 封建统治者为防止和镇压知识分子反抗,故意从作品中寻摘字句、罗织罪名而构成的冤狱。
4. 我国著名高校,原名为北京钢铁学院。
5. 现代化的空间运载工具,利用喷射气体的反冲力推进。
6. 又名水晶,成分为二氧化硅。
7. 李有源作词、李涣之谱曲的经典红色歌曲。
8. 1945年成立的国际组织,总部设在美国纽约,其主要宗旨是维护国际和平与安全,发展国际友好关系,促进经济文化等方面的国际合作。
9. 一成语,比喻培养人才是长久之计。
10. 一种利用极短的无线电波进行目标探测的装置。
11. 对单位的经济、财务活动进行完整、连续、系统的记账、核算和监督的一种职业。
12. 奥地利首都,被誉为“音乐城”。
13. 由中国人创造的一种计算工具,也称珠算。
14. 依靠发动机带动旋翼产生升力和推动力的航空器,能够垂直起落。
15. 以高分子化合物为原料制成的纤维的简称。

横:

- 一、战后美国为了维护其在欧洲的地位,联合西方国家建立的军事政治组织的简称。
- 二、六朝古都。1937年12月,日军在此发动了惨绝人寰的大规模屠杀。
- 三、用石油、天然气、煤、电石等为原料合成的一种高分子化合物。
- 四、党中央国务院为落实邓小平同志关于“科学技术是第一生产力”而提出的重大发展战略。
- 五、位于阿拉伯半岛西南部的共和国国家,首都为萨那。
- 六、美国著名足球运动员,作为队长曾带领美国队参加了2006德国世界杯。
- 七、苏轼名作《念奴娇(赤壁怀古)》的第一句。
- 八、以研究天体、宇宙的结构和发展为主的学科。
- 九、我军仿制美军“阿帕奇”研制的攻击直升机,已经开始装备部队。
- 十、国际性志愿救济团体,1863年由瑞士人亨利·杜南创立。
- 十一、美国上世纪70年代研制、80年代装备的一种重型远程反坦克导弹。
- 十二、俗称“电脑”,有时也叫“微机”。
- 十三、古代的一种软体动物,其化石出现于侏罗纪至白垩纪的地层中。
- 十四、我国著名作家,代表作有《永不瞑目》、《平淡生活》和《玉观音》等。
- 十五、长久保存下来的干燥的尸体,特指古代埃及人用特殊的防腐药品和埋葬方法保存下来的没有腐烂的尸体。

(供稿 李建才 责任编辑 李向荣)



上期答案

