

能力集分析^①冯俊文^②

(南京理工大学经济管理学院)

【摘要】能力集分析(Competence Set Analysis)是美国管理科学杰出教授 Po-Lung Yu 于 80 年代初提出并进行系统研究的一种决策分析理论。本文概述了能力集分析及其应用方面的研究成果,包括行为与决策的模式,能力集扩展等,并就未来可能的研究问题进行了讨论。

关键词:决策分析,能力集分析,习惯领域,行为模式

分类号:C934, F270

0 引言

习惯领域(habitual domain, HD)理论是美国堪萨斯大学商学院管理科学杰出教授伯龙(Po-Lung Yu)博士在潜心研究和总结社会心理学、神经心理学、系统科学、最优化理论、管理科学、知识与智慧开发等学科最新研究成果的基础上,通过对人类行为和决策的观察和分析后于 80 年代初正式提出并随后进行广泛而系统研究的。其主要思想是^[1-4]:每个人大脑所编码、储存的知识、经验、思想、方法、技巧以及各种信息等,经过相当的时间以后,如果没有重大事件的刺激,没有全部信息的进入,这个编码和储存的总体,将处于相对稳定的状态。思想或想法(指大脑编码、储存等)一经稳定,对人、对事、对问题、对信息的反应,包括认识、理解、判断、做法等,就具有一种习惯性,也就是说具有比较固定的套套和框框或称模式、定势或图式。这种习惯性的看法、做法和行为,就是习惯领域的具体表现。这里,习惯领域的基本含义包括两个方面:一是指大脑编码和储存信息、知识的总体,称为潜在能力;二是指人们认识问题、处理问题的习惯性,称为实际表现。习惯领域稳定后的表现具有“两重性”,一方面,它表明习惯行为的主体有较为丰富的智慧和经验,反映主体的工作较

为成熟和老练,有助于提高主体工作的效率和效果;另一方面,它也可能阻碍新信息的进入和接收,弄得不好,容易产生守旧思想,缺乏创新精神。对某一问题的习惯领域越大,那么大脑编码的信息就越广、越多、越有系统,信息间的冲突性就越少,与环境和目标的要求就越适应,人们解决问题的能力就越强,看问题也就更全面、更正确,因而获得成功的可能性越大。

习惯领域理论提出后,引起了世界各国管理学界、行为学界和企业组织界的极大兴趣,并且迅速在世界范围内展开了有关问题的研究,其中能力集分析就是研究最为活跃的内容。如今,能力集分析已经发展成为一门独立的研究领域,有关研究成果多出现在美国出版的 Journal of Optimization Theory and Applications 以及国际性学术会议 Multiple Criteria Decision Making 等。能力集分析的应用范围很广,包括企业、人际关系和日常生活。本文将对能力集合分析和应用的现状作一详细回顾和总结,并对未来的研究和发展作一展望。

1 行为与决策的模式研究

心理学家一致认为,大脑是人类内在信息处理的中心,电脑(计算机)的功能和人脑的功能有

① 国家自然科学基金资助项目(79870030)。

② 冯俊文,博士,副研究员,研究方向:多目标决策分析。通讯地址:南京理工大学经济管理学院,邮编:210094。本文 1998 年 11 月 30 日收到。

某些相似之处, Po-Lung Yu 教授, 受电脑科学、应用数学、心理学、行为学、管理学和经济学等的启示, 在综合了这些科学成果的基础上, 于 1982 年

提出了决策的动态基本模式并进行了研究^[1-5, 8-10], 使人们对人类行为的整体过程有了一个较为全面的概念。

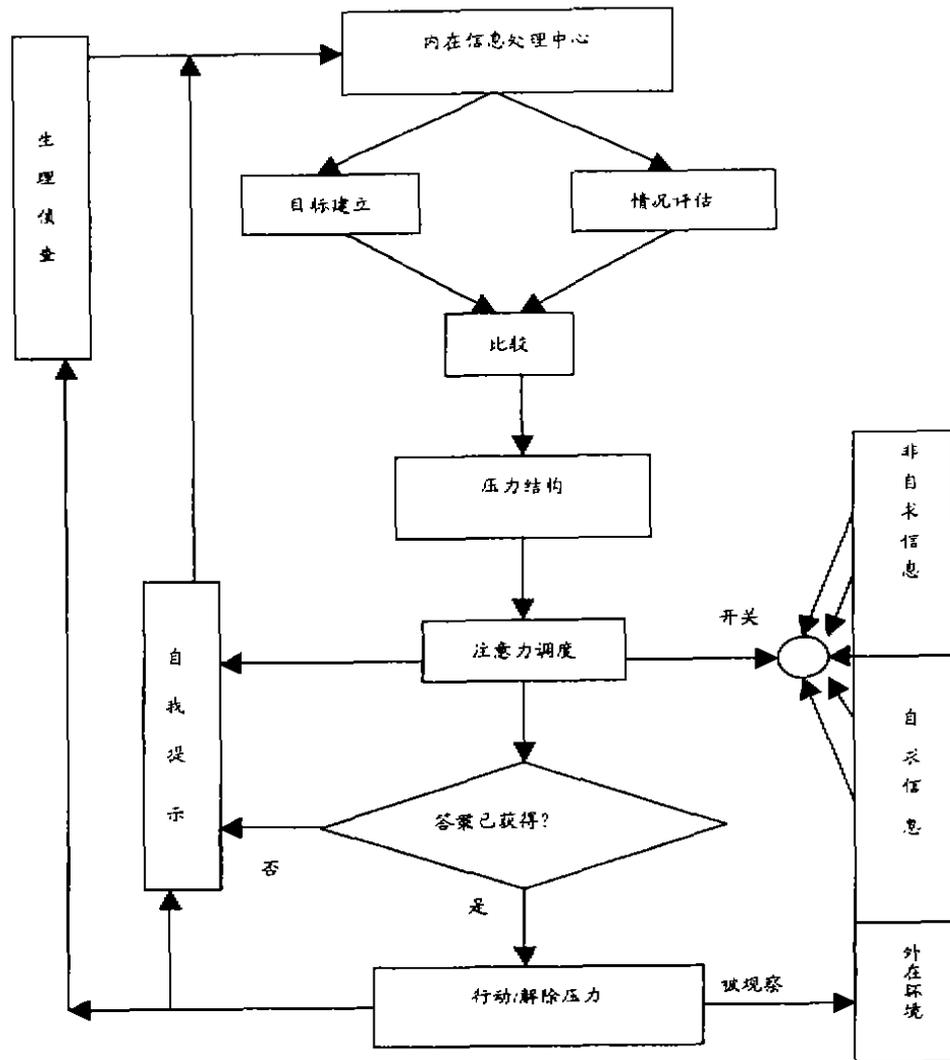


图1 人类行为与决策的动态模式

模式(图1)的内涵如下:

大脑是内在的信息处理中心, 通过经验和学习, 大脑中脑细胞的型态和变化构成了人们无穷的记忆和思考。在这些记忆和思考中, 有目标建立(目标的平衡点或理想值)和情况评估(对目标加以主观的评鉴)。对每个目标的“实际值”与“理想值”作比较后, 如存在不利偏差, 就会产生压力, 要求“信息处理中心”处理, 这些来自各目标压力的总体称为压力结构。压力结构随着信息进入、感知改变和行为不同而不断变化, 对整体压力结构影响最大的事件首先得到中心的注意力调度, 即内

在信息处理中心把时间资源分配给有关事件。注意力调度的目的是力争用最有效的方式方法去解除压力, 它一般包括三个方面: (1) 寻求外在的有关信息(自求信息和非自求信息)以求获得最优化方案; (2) 通过内在的自我提示去寻求和选择最有效的方法; (3) 当获得最后解后, 行动可能开始, 压力也可能降低或消除。同时, 生理侦查也随时在侦查身体器官是否离开平衡点, 侦查结果与外在信息和自我提示信息以及行动实施和压力解除作为经验和被他人观察、解释的知识等都会反馈到“内在的信息处理中心”的记忆结构中。注意力调度有

个交叉点,代表开关,其含意是,除非“注意力调
度”给予注意,否则,外在信息不会被重视和处理。

文[11]曾应用上述模式于购买住房决策过程
的研究,得出的结果是这种模式基本上可代表人
类行为与决策的全过程,而且可能用这种模式来
预测哪种决策将是决策者的最终选择。

2 能力集合分析

对每个决策问题,都存在有一能力集合

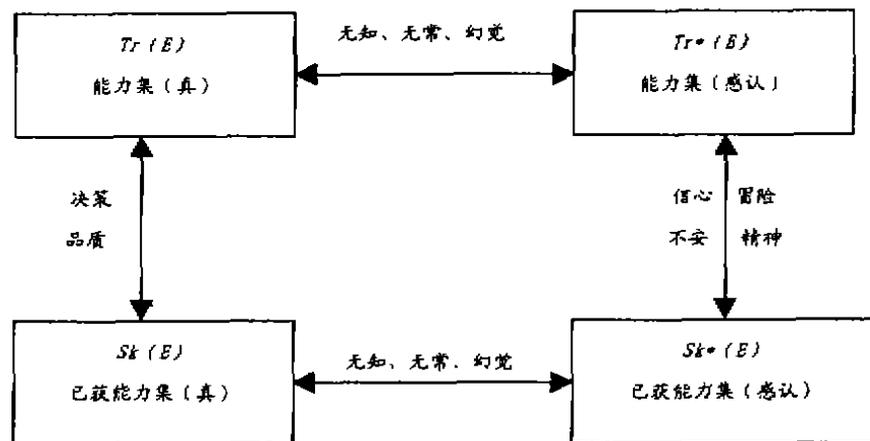


图2 能力集合及构成

其中, E 表示某决策问题, $Tr(E)$ 表示解决问题真
正需要的能力集合(为解决问题 E 真正需要的念
头、技巧等); $Tr^*(E)$ 表示决策者认为要成功解
决问题所需要具备的能力集合,亦即决策者感知
上的能力集合; $Sk(E)$ 表示实际上决策者已经获
得的能力集合; $Sk^*(E)$ 表示决策者感知上已经
获得的能力集合。 $Tr(E)$ 、 $Tr^*(E)$ 、 $Sk(E)$ 和
 $Sk^*(E)$ 皆属于某习惯领域。若没有重大事件
的刺激,这些能力集合将逐渐趋于稳定。

根据文[12]的研究, $Sk(E)$ 非常接近习惯领
域的核心,即对问题 E 而言,在特定时间将被引
发的可能性大于等于某阈值的念头、技巧等的集
合。而决策周期(Decision Cycle)是指从决策问
题的开始一直到解决问题所经历的时间。若能
有效引发念头和思路,则可缩短该问题的决策
周期。

当决策者已经获得的能力集合 $Sk^*(E)$ 包
含于 $Sk(E)$ 时,代表决策者低估了自己的能力;
反之,若 $Sk^*(E)$ 包含 $Sk(E)$ 时,表示高估了自
己的能力。 $Tr(E)$ 包含 $Tr^*(E)$ 时,表示决策
者低估决策问题的难度;而 $Tr(E)$ 包含于
 $Tr^*(E)$ 时,

(competence set),包括达到问题的满意解所
需要的念头、知识、信息和技巧等。当决策者
已经获得该能力集合,或认为自己已经获得和
精通这一能力集合时,面对此决策问题将能
快速地做出决策,否则,决策者将需要透过学
习等方法来扩展自己的能力集合。能力集合
包含4个基本概念^[1,4,6,8,12],如下图2所示。

则是高估问题。限于个性、信心等人格因素,
可能导致个人对自身的能力产生高估或低估,
故 $Sk(E)$ 与 $Sk^*(E)$ 应有某种程度上的差异。
另外,对决策问题的难度可能认识不清,故
 $Tr(E)$ 和 $Tr^*(E)$ 应有不同。

根据解决问题所需要的能力领域(包括达到
满意解所需要的念头、知识、能力、信息和技
巧)与决策者习惯领域的核心,可将决策问题
分为^[1,4]:

(1) 程序化问题(routine problems)

$Tr(E)$ (或 $Tr^*(E)$)已知且 $Tr(E)$ 包含于
 $Sk(E)$ 。对这类问题而言,成功解决问题所需
的念头、知识、能力、信息和技巧,对决策者
而言为已知,且已经获得透过适当的训练与
学习,大部分的决策者皆可即时或凭直觉解
决该类决策问题。

(2) 混合程序化问题(mixed routine problems)

包含一个以上的子程序化问题的决策问题
称为混合程序化问题。

(3) 模糊性问题(fuzzy problems)

$TR(E)$ (或 $Tr^*(E)$) 不明确但在潜在领域内. 成功解决这类问题真正所需要的念头、知识、能力、信息和技巧, 对决策者而言只知道大概的轮廓, 而不能很清楚、明白地界定. 因此, 决策者尚未拥有这些能力与技巧. 虽然真正所需的能力不明确, 但仍然在决策者的潜在领域内.

(4) 挑战性问题的(challenging problems)

$Tr(E)$ (或 $Tr^*(E)$) 未知而且在决策者的潜在领域之外. 解决问题真正所需的念头、知识、能力、信息和技巧, 对决策者而言为未知, 或仅知道其中一部分. 不管核心领域的阈值降得多低, 该类问题皆无法以习惯领域的核心成功地加以解决. 因此, 真正所需的能力不但未知, 更在决策者的潜在领域之外.

最后值得强调的是, 对某些决策者未知的能力对其他决策者可能为已知, 所以, 上述分类应视每位决策者的习惯领域而定.

能力集合分析的目的^[12,13] 在于界定真正需要的能力集合, 和决策者实际上拥有的能力集合, 并且帮助决策者有效地扩展自己的能力集合以利决策. 这里, 能力集合扩展(expansion of competence set) 是指决策者对这一问题作决策时, 在限定时间内, 由本身已经获得的能力集($Sk(E)$) 扩展到解决问题所需的能力集($Tr(E)$).

文[12,13] 介绍了依据最小成本来扩展能力集合的概念. 假如所需要的只是“成本”则可以应用 Next-Best 演算法来找到最小成本扩展过程. 但是, 除了成本外, 尚须将“收益”纳入考虑, 才能以净收益来决定真正的最佳扩展过程. 文[12,13] 比较能力集合的扩展过程的成本和收益, 进而由此决定是否值得扩展.

假如把 $Tr(E)$ 、 $Sk(E)$ 视为模糊集合, 则可以隶属函数来表示其间的关系. 因为实际决策问题的不确定性, 故可将能力集合分解成几个随机集合来讨论. 文[14,15] 利用扩展过程的期望报酬, 并结合扩展成本的方式找出最佳扩展过程.

文[16] 对同样的问题研究了能力集合扩展的边际分析问题.

上述研究中, 能力集合扩展的成本皆假定为对称. 然而, 若能力集合的扩展成本为非对称时, 则 Next-Best 扩展过程并不一定是最小成本扩展

过程. 因此, 后续有学者致力于研究非对称成本型的能力集合扩展过程.

文[17] 跳跃前述采用最小扩展树(minimum spanning tree, MST) 求解的方式, 提出一种适用性更强的能力集合扩展过程, 即利用推理图(deduction graph) 的概念, 以 0—1 整数规划来求解, 找出最佳能力集合扩展过程. 文[17] 将成本由以往对称的限制改为不对称亦可, 更符合实际情况. 并考虑中间技能(intermediate skills) (它不包含在 $Tr(E)$ 中, 但若学习得此技能, 则有助于其他技能的获得) 和复合技能(compound skills) (由此复合技能来学习的成本, 比个别由各个技能来学习的成本低) 的影响. 鉴于在某些特定情况下, 较易获得新概念, 故文[17] 认为获得新技巧的成本和目前的 $Sk(E)$ 有关. 另外, 还在求解过程中加上成本的预算限制. 同时, 文[17] 更进一步考虑当技巧有不同熟练程度时的情况, 即多水平(multi-levels) 能力集合扩展问题. 采用的准则是使扩展成本最低和整体熟练程度最高(在此, 熟练成本最低系以隶属程度来衡量), 亦以 0—1 整数规划来求解. 虽然此一全新求解方法改善了以 MST 来求解时所产生的一些问题, 但其过程复杂程度较高, 且在技能(即图的节点) 众多的情况下, 利用整数规划求解将使运算成本大幅提高, 降低了效率. 文[17] 所采用的 MST 扩展方法——推理图法的致命弱点之一是假定推理图是无圈的, 这也进一步限制了它的使用.

文[18] 将文[12] 早期的 Next-Best 方法推广到了非对称成本扩展的情形, 提出了最小树扩展过程(minimal tree expansion process), 这一过程仍然是采用整数规划的方法, 但大大提高了扩展方法的适用性.

文[19] 在考虑中间技能的情况下, 将文[17] 的推理图方法推广到推理图中包含圈的情形, 提出了多阶段扩展过程(multiple stage expansion process) 的概念和方法, 采用的模型仍然是整数规划.

文[20] 基于表格表示的方法, 提出了能力集合扩展的最小扩展表法(minimum spanning table method), 可以用来处理非对称、含圈、含中间技能、多水平技能、复合技能的成本扩展过程.

能力集合分析, 主要是能力集扩展, 是习惯领

域理论研究中最为活跃的课题。

3 未来研究展望

能力集分析是一种新的决策分析理论,经过近十几年的研究,取得了举世公认的成就,特别是在对个人能力扩展问题的研究方面,成果累累见诸学术刊物。但回顾提出以来的研究,起码在下列几个方面,能力集分析仍有许多待研究的问题。

(1) 组织行为与决策模式问题

作为独立的人,每个人对事、对人、对信息都有其习惯的想法或反应。作为组织中的人亦然。推而广之,每个组织,每个企业,每个民族,每种不同的社会和每个国家,也有其习惯的传统和做法,如文字、语言、文化、法律、制度、风俗习惯、管理方式及人性,等等。因此,也存在习惯领域的具体表现,也可以将这一习惯作为一个领域来进行研究,探讨它的形成和表现规律。

组织,抽象地来看,与人一样,是一个有机体,因此也有它的习惯领域。在研究组织习惯领域时,下列三点是值得注意的:

a. 一个组织是由若干正式或非正式的群体和个人组成的,群体和个人的习惯领域会影响组织的习惯领域,另外,通过其中的群体及个人也可以观察到组织的习惯领域。

b. 组织的领导者和经营者的习惯领域和他们的道德伦理风范对整个组织及其个体的影响是巨大的。

c. 不同的组织有不同的准则来衡量他们的工作成果。比如对企业来说,产业吸引性和竞争力(实力)是衡量企业成功与否的两大标准。可以分别通过市场、组织与管理、竞争、财务、社会、政治、科技等因素来分析企业的习惯领域。

组织也有其行为基础和心理学观察通性,有待结合组织理论和行为科学理论加以研究、概括和分析。因此,建立适合组织,特别是公司、企业的行为与决策模式,对于企业提高竞争能力、了解竞争对手的习惯领域、进行企业战略联盟等都具有重要的理论与实践意义。

(2) 组织能力集分析问题

传统的习惯领域理论中的能力集分析主要用于个人能力集合的扩展分析,同时对“能力”本身

也缺乏足够的定性分析和定量测量等方面的研究。1990年 Prahalad and Hamel 在《哈佛商业评论》(Harvard Business Review) 发表文章“公司核心能力”(The core competence of the corporation)^[21,22],引发了全世界范围内学术界和企业界对企业能力理论的研究热潮。但遗憾的是,截止目前为止,研究都是基于定性描述和分析,没有定量地展开研究。从个人角度讲,能力可能不存在要收缩的概念,因此传统的个人习惯领域理论研究的是个人能力集合的扩展,且能力集合只是处理为一个抽象的有限离散集合。但从组织或企业角度来看,在竞争中,可以采用能力扩展的方法,也可以采用能力收缩的方法,还可以采用能力转移的方法。因此,能力集分析的内容将极其广泛。另外,个人能力集定量分析的特点也还正好可以借鉴用来定量分析和研究组织或企业能力问题。反过来,组织或企业定性分析的特点也可以用来定性研究个人能力问题,起到相互补充、相互渗透的作用。

因此可以说,组织或企业能力分析也将是习惯领域理论有待研究的一项重要课题。

(3) 能力集扩展方法问题

传统的能力集合分析主要集中在离散能力集的扩展研究,且集中于确定性分析。如何借助于不确定性推理技术和原理^[22,23](概率推理、证据推理、模糊推理、信息推理、包含度推理等)研究不确定情形下的能力集合扩展问题,仍是传统的个人习惯领域理论很值得研究的内容之一。

另外,现实中的行为与决策问题大多是多目标问题^[24,25],而传统的能力集合分析主要研究单目标问题。如何将现有的能力集合扩展方法扩展到多目标情形也是非常值得研究的一项任务。

此外,考虑到能力集合扩展问题的不确定性,如何采用遗传算法(GA)和神经网络(NN)或人工神经网络(ANN)方法来研究能力扩展问题也是非常有意义的工作。

(4) 应用问题

能力集分析,无论是已经建立的个人能力集分析或是待建立的组织能力集分析应是一门应用性很强的决策分析科学,在领导能力^[26]、企业能力^[21,22,26]、生历管理^[1,9]、冲突分析^[2,4,8,5,27~32]、动态决策^[9,34~38]、赢赢策略制定^[1,8]等方面有很重

要的应用前景.但目前这方面还远远没有展开.

参 考 文 献

- 1 Yu P L. Forming winning strategies—an integrated theory of habitual domains. Heidelberg, Berlin; Springer-Verlag, 1990
- 2 Yu P L. Behavior bases and habitual domains of human decision/behavior—an integration of psychology, optimization theory and common wisdom. *International Journal of Systems, Measurement and Decisions*, 1981;1(1):39~62
- 3 Yu P L. Behavior bases and habitual domains of human decision/behavior—concepts and applications. in *Multiple Decision Making and Application*, G. Fandel and T. Gal (eds.), New York; Springer-Verlag, 1980. 511~539
- 4 Yu P L. Multiple criteria decision making; concepts, techniques and extensions. New York; Plenum Press, November, 1985
- 5 Yu P L. New states of mind and behaviors—theory and applications. Taipei, Taiwan; Linking Publishing Company, 1987.
- 6 Yu P L. Habitual domains. *Operations Research*. 1991;39(6):869~876
- 7 Yu P L. Habitual Domains—Freeing yourself from the limits on your life. Kansas City, Kansas; Highwater Editions, 1995
- 8 Yu P L, Huang S D. Knowing people and making strategic decision. Beijing; China Coal Industry Publishing House, China, 1987
- 9 Yu P L. Decision dynamics with an application to persuasion and negotiation. in M. K. Starr and M. Zeleny (eds.); *Multiple Criteria Decision Making, TIMS Studies in the Management Science*, North-Polland, Amsterdam, 1977, 6:159~177
- 10 Yu P L. Behavior mechanism and strategic decision. *The Foundation and Applications of Knowing Yourself and Others*, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, 1985
- 11 Chan S J, Park C W, Yu P L. Stable habitual domains; extension and implications. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 1985;10(2):469~482
- 12 Yu P L, Zhang D. A foundation for competence set analysis. *Mathematical Social Science*, 1990;20(2):251~299
- 13 Zhang D. Competence Set Analysis; Process and Stability. Ph. D. Dissertation, University of Kansas, Lawrence, Kansas, 1990
- 14 Yu P L. Dissolution of fuzziness for better decision—perspective and techniques. in *Fuzzy Sets and Decision Analysis, Studies in Management Science*, (eds.) H. J. Zimmerman, L. A. Zadeh and B. R. Gaines, 1984;20:171~207
- 15 Yu P L, Zhang D. Effective expansion of a partially known competence set. *Proceeding of the XII International Conference on Multiple Criteria Decision Making*, Taipei, Taiwan, 1992
- 16 Yu P L, Zhang D. A marginal analysis for competence set expansion. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 1993;76(1):87~109
- 17 Li H L, Yu P L. Optimal competence set expansion using deduction graphs. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 1994;80(1):75~91
- 18 Shi D S, Yu P L. Optimal expansion and design of competence sets with asymmetric acquiring costs. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 1996;88(3):642~658
- 19 Yu P L, etc. Optimal multiple stage expansion of competence set. To appear in *Journal of Optimization Theory and Applications*, 1999
- 20 Feng J W, Yu P L. Minimum spanning table and optimal expansion of competence sets. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 1998;99(3):310~325
- 21 Prahalad C K, Hamel G. The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 1990, May-June: 79~91
- 22 (丹麦)居古莱, J. 福斯, 克里斯第安. 可努森编, 李东红译. 企业万能: 面向企业能力理论. 东北财经大学出版社, 1998, 5
- 23 张文修, 梁怡著. 不确定性推理原理. 西安; 西安交通大学出版社, 1996
- 24 Keeney R L. Decision analysis; an overview. *Operations Research*, 1982;30(5):803~838
- 25 Keeney R L, Raiffa H. *Decision with multiple objectives; preferences and value trade-offs*, New York; Wiley, 1976
- 26 Datta D K, Yu P L. Acquisition, mergers and habitual domain analysis. Working Paper, School of Business, University of Kansas, Lawrence, Kansas, 1988 (A Plenary Lecture for the VII International Conference on Multiple Criteria

- Decision Making, Manchester, England, August, 1988)
- 27 Chan S J. Decision dynamics, habitual domains and conflict Solvability. Ph. D. Dissertation, School of Business, University of Kansas, Lawrence, Kansas, 1983
 - 28 Kwon Y K, Yu P L. Stabilization through taxation in N-person games. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 1977;23(2):277~284
 - 29 Kwon Y K, Yu P L. Conflict dissolution by reframing game payoffs using linear perturbations. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 1981;80(1):67~77
 - 30 Yu P L. Second-order game problem; decision dynamics in gaming phenomena. *Journal of Optimization Theory and Applications*. 1979;27(1):166~174
 - 31 Yu P L. Introduction to decision dynamics, second order games and habitual domains. in *MCDM: Past Decade and Future Trends, A Source Book of Multiple Criteria Decision Making*, (ed.) M. Zeleny, Jai Press, Greenwich, Connecticut, 1984. 26~49
 - 32 Yu P L. Second order games and habitual domains analysis. in *Mathematical Modeling in Science and Technology*, (eds.) X. J. R. Avula, G. Leitman, C. D. Mote Jr., and E. Y. Rodin, Pergamon Journals Limited, 1987, 7~12 (A Keynote Lecture at the Fifth International Conference on Mathematical Modeling, July, 1985, Berkeley, California)
 - 33 Yu P L, Leitman G. Conflict structures in decision making. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 1977;22(2):265~285
 - 34 Yu P L. Effective decision making using habitual domains analysis. Tutorial Lecture at ORSA/TIMS Joint National Meeting, Denver, Oct. 23~26, 1988
 - 35 Yu P L. Indefinite preference structure and decision analysis. *Journal of Optimizaon Theory and Applications*. 1985; 46(4):450~470
 - 36 Yu P L, Chien I S. Habitual domain analysis and effective goal setting for better performance. *Human Resource Management*, 1987;2(1):150~170
 - 37 Yu P L, Huang S D, Zhang D. Decision rationality and habitual domain analysis. *Proceedings of the Vth International Conference on Multiple Criteria Decision Making, Improving Decision Making in Organizations*, Manchester, England, August 21~26, 1988
 - 38 Yu P L, Zhang D. Optimal expansion of competence set and decision support. *Information Systems and Operational Research*, 1992;33(1):68~84

Competence Set Analysis

Feng Junwen

School of Management and Economics, Nanjing University of Science and Technology

Abstract Competence Set Analysis is a managerial decision analysis theory proposed and studied in 1980's by the distinguished professor Po-Lung Yu of Management Science, USA. In this paper, the recent research results in this field and its applications are reviewed, including behavior and decision mechanism, behavior hypotheses, common behavior tendencies, habitual domains analysis, competence set analysis, etc.. Finally, further possible extensions and research problems are discussed.

Keywords: decision analysis, competence set analysis, habitual domain, behavior pattern