

丁敏

斯米尔商学院市场营销系副教授，宾夕法尼亚州立大学（E-mail：minding@psu.edu）。作者从 Wilfred Amaldoss，Jehoshua Eliashberg，Gary Lilien，William Ross，以及三位 JM 匿名评审那里得到了非常具有建设性的建议。

自我博弈论

很多跨学科理论都假定在个人决策过程中，存在多重内部偏好（自我，驱动力，动因）。而处理和解决多重内部偏好的矛盾性是决策的必要条件。由于缺乏必要的定量支持，尽管这些理论看似非常有价值，但始终难以跻身主流管理科学文献。本文中，作者提出自我博弈论（TIG）来填补这一重要的空白。以社会福利文献和标准（多人）博弈论为基础，TIG 定义了自我博弈的两个的“参与者”和各自的策略集。第一个是个体意识中的效能动因，其目的是最大化所有自我的总体效用。第二个是公平动因，目的是平衡各种自我的单独效用。TIG 理论认为个人决策就是效能动因和公平动因之间策略性交互的结果。因此，如果我们忽略公平动因，传统消费者效用理论就是 TIG 理论的一个特例。而 TIG 理论中的数学模型也和传统（多人）博弈论类似。作为广义定量理论，TIG 可以被应用到跨学科多种情境，包括（但不限于）管理科学。最后作者引入多样性搜寻行为，并认为在自我博弈中随机的多样性搜寻是混合策略均衡的结果。从该模型中得到的理论性启发同样适用于实证研究。

“**天使在左，魔鬼在右**”。这个在美国家喻户晓的谚语恰好说明了人们在日常生活中常常会遇到的矛盾心理。它是一个处于两难境地的极度痛苦的人的真实写照（天使在一侧的肩膀上告诉他/她要这样做，而魔鬼却在另外一侧肩膀上告诉他/她做相反的事）。

这个谚语向我们展示了很多跨学科理论都假定的个人多重内部偏好（自我，驱动力，动因）的存在。而要做出决策就需要解决这些内部偏好的矛盾。与此相关的理论有 Sigmund Freud（1923）的结构论，Carl Jung（1959）的潜意识 and 人格面具理论，Erik Erikson（1968,1970）的阶段概念，Henry Murray（见 Shneidman，1981）的需求理论，Marvin Minsky（1986）的社会性思维，和理性行为理论（Ajzen 和 Fishbein，1975,1980）。

尽管有很强的有效性，这些理论几乎全部是定性研究。据我所知，在个人决策的研究中，还没有广义定量理论模型可以描述个人多重自我的策略性交互结果。严密的研究框架的缺乏限制了该理论在描述性和说明性方面的效果，主要基于以下两个原因：首先，总体看来，定性理论在复杂情境下的应用存在局限，缺乏精确的洞察力；其次，它们并不能为基于个人决策的定量研究提供基础支持（比如，经济学，管理科学）。由于缺乏多重自我的定量框架，经济学和管理科学只能简单假定人们的偏好是单一的（如效用函数）。

这篇文章基于以下内容提出广义定量分析框架来填补这一重要空白：现行用来模拟多人策略性交互的定量工具是（多人）博弈论。如果我们可以参照多人博弈中定义参与者的方式（结果，行为，知识，信念）来定义个人的多重自我，那就应该有可能用多人博弈论的修正模型来描述个人决策过程。因此，我提出自我博弈论（TIG）来描述人们多重自我的策略性交互过程。

为了证明新理论的效用，我将用 TIG 模型解释多样性搜寻行为。多样性搜寻指的是“个人倾向分散化其对商品和服务的选择”(Kahn 1995, p.139)，并且经常出现在对多种选择犹豫不决的情境下。在多重自我的情境下，简化的 TIG 模型为自我博弈中的均衡策略——随机多样性选择提供了理论依据。同时该理论也适用于识别和实践验证消费者选择多样化的特殊情境。

本文包括以下部分：首先是多重自我相关的理论性回顾；其次是 TIG 模型和多样性搜寻行为；最后一部分是讨论和下一步研究建议。

文献回顾

只有当理论和实证文献都支持以下两个假设的时候，用自我博弈论对个人决策建模才有意义。首先，多重自我必须存在在人的意识中，他们交互作用的结果直接导致可观测的个人行为。其次，在多重自我中，至少有一部分自我有能力进行策略选择来提高他们自己的效用，（尽可能）达到均衡结果。第一个假设提供了自我博弈的必要条件，因为根据定义，任何博弈都需要两个及两个以上的参与者。第二个假设将其与博弈论模型下的人类行为研究联系在一起，因为当参与者没有能力做远期利益决策的时候，传统博弈论就失去了描述性和说明性效用。因此，我将对支持这两个假设的相关理论进行回顾。

多重自我和个人决策

理论界有两个学派假设人们的思维包含多重自我，并且每种自我都有其独特性。心理学和精神病学的研究试图揭示人们的决策过程，并提供具有描述性和说明性的解决方案。而人工智能学派通过研究人类大脑的结构来辅助设计机械智能。接下来，我将重点阐述第一个学派中的结构论（Freud 1923）和第二个学派中的社会性思维论（Minsky 1986）来作为 TIG 的基础。

很多心理学和精神病学理论都认为，每个人都有多重并常常是相互矛盾的自我（或者偏好），而做决策时首先要解决这些矛盾。许多著名学者都对 Sigmund Freud (1923, 1926) 的影响力结构论的扩展做出了贡献，如 Anna Freud (1936)，Fenichel (1941)，Hartmann 和 Kris (1945)，Hartmann，Kris，和 Loewenstein (1946, 1949)，还有 Brenner (1975，1982)。在“自我和本我”中，Freud (1923) 提出人类思维的三个主要功能中心。本我是指本能的驱动力，主要由生理决定，存在在潜意识中，其特点是原始的，自我为中心的，和反社会的。虽然后来的研究指出任何一个人都可以拥有各种各样的驱动力衍生（Brenner 1982），在当时 Freud 还提出两个与本能相关的驱动力，性冲动和好斗性。不论现实情况如何，这两个驱动力的目标就是在特定时间能使其感觉良好的任何东西/事情。超我包含一系列能使人们能够判定对错，行为端正严谨的道德要求。有些人把超我比作良心，因为它代表了自我决断，自我惩罚，和理想激励，总体而言是潜意识状态下的职责。虽然超我受到个人成长环境中的社会文化标准的强烈影响，但它并不是这些标准的内在简单复制，而是个人天性的反应，是其长期受到其他重要的人的理想和标准的影响而产生内化的结果。总体来说，由超我派生的需求和本我的需求存在矛盾。最后，自我，作为内在和外在环境的中间变量，通过对现实结果进行评估，从而对本我的驱动力和超我的理想激励进行调和（Brenner

1982)。因此，自我可以被看作是一个人完完全全属于自己的一部分，它通过与重要人物的交往进行学习，从而学会处理困难问题的技巧和方法。自我并不是一成不变的，它不断经历适应，调节，整合的过程，同时也发展出自己的一套应对内在和外压力的折中处理法则。

相似的观点同样出现的人工智能领域。虽然这个领域仍然在发展过程中，作为人工智能创始人之一的 Minsky (1986) 在社会性思维中指出，思维并不是一个的单一的实体，而是由大量“小思维”(动因)组成。每一个动因都有其独特且有限的角色，这些动因之间的交互作用形成了一个人可观察到的智力水平。Minsky 提出了一个动因的层级结构。在特定情境下，高级动因决定了一个人所使用的低级动因。但是 Minsky 并没有区分这些动因的角色，也没有解释高级动因如何作出决策，他只是指出这一切都发生在一个层级结构中。因此，他的理论并没有为高智力的个人决策过程的定量模型的建立提供具体的支持。

虽然所有的理论支持都是定性的，但是他们极有说服力地论述了多重自我的存在性，以及其交互作用导致了决策。因此，虽然并没有理论为这种交互作用建立定量模型，但现存理论仍然为自我博弈论的建立提供了必要的支持。特别的，TIG 理论建立的基础包括结构论中的三种不同类型的自我概念(本我，自我，超我)和 Minsky 的理论中层级关系中动因的概念。

识别均衡策略的能力

当我们用博弈论方法建模个人决策过程时，个人的多重自我只是一个必要不充分条件。当多重自我无法通过策略选择提高自我效用并使其(有可能)达到均衡的时候，TIG 的描述性和说明性效用就基本消失了。正如精神病学和人工智能的相关研究所阐述的那样，大部分的自我/动因孤立来看，只有很低的智力水平，无法单独完成传统博弈论所要求的复杂的思维过程。与此同时，又有两个研究学派指出，人类的自我有能力识别更优策略达到均衡结果。根据进化论(Darwin 1859)及其衍生理论——进化博弈论(Maynard Smith 1982)和进化心理学(Buss 1999)——一个个体可以在在几乎无智力的情况下识别更优策略。同时，另一研究学派认为个体在只有基本智力的条件下也可以通过学习来获得更优策略。

进化论认为，要获得最优结果只有两个因素是必要条件：突变和选择。即使在缺乏智力的条件下，随机突变和强大的自然选择压力也会带来看似合理的进化结果。作为进化论的拓展，进化博弈论(Maynard Smith 1982; Weibull 1995)证明了在多人博弈中，参与者并不需要智力的帮助来识别均衡策略(这与传统博弈论中的常常被人嘲笑的绝对理性假说不同)。同样的论断也可以用在自我博弈中，因为不同的自我其策略差异很大，强大的选择压力也会迫使个人在决策中做出可能的最好选择。比如，一个因为抵挡不住增肥食品的诱惑而让步做出次优选择的人，不太可能会保持好身材或者下次采取同样的策略(继续吃增肥食品)。同样的思维也主导着进化心理学的发展(Buss 1999; Tooby 和 Cosmides 1992)。

根据有关学习的文献(Fudenberg 和 Levine 1998)，一个人可以用基本的智力通过简单的学习来获得做出更优决策的能力，所以通过长期积累，人们就有可能达到复杂的均衡。比如，在我们熟悉的古诺模型中，简单的最佳反应策略(参与者根据现阶段可观测到的历史

情况做出最佳反应)最终导致纳什均衡(Fudenberg和Levine 1998)。这个观点与心理学的理论相一致;比如,结构论认为自我是通过多年不断地重复行为进行学习和发展的。

因此,这一系列的研究结果有力的证明了至少存在一部分的自我有识别更优策略的能力,而且通过长时间积累,甚至有可能只用一点点(或者没有)智力就可以达到均衡结果。因此我认为用自我博弈对个人决策过程建模是合理的。

最近,经济学家也开始尝试拓展其概念,跨越单一偏好的限制,对个人决策建模。Fudenberg和Levine(2006)发展了一套双重自我模型,包含了长期的容忍自我和短期的冲动自我(见Bernheim和Rangel 2004)。据此,TIG模型如下。

TIG

TIG模型的提出包含两个方面:一是用一个全新的服从博弈论模型的概念框架来描述多重自我;二是用特定的数学工具将自我间的交互作用表述成博弈模型。在依次表述完该理论的两个重要方面之后,我将对该模型在其他学科的潜在应用展开讨论。

多重自我的概念框架

在前文中,我们已经对多重自我的很多不同的范例进行了讨论。但实际上,对于多重自我之间关系的定量建模,这些理论并没有提供有力的支持。因此,我提出一个全新的概念模型,能够从整体上把握多重自我的核心内容而不受某一特定理论的限制;同时,它包含了对每一种自我的特点和各种自我之间关系的精确描述。总之,TIG模型的提出为其他试图用自我博弈论建模个人决策过程的学者提供了广义的理论基础。在此基础上,其他学者也可以发展自己的多重自我范式。为了帮助大家明确TIG模型与现有其他理论在直觉上的联系,我将在必要的时候引入TIG模型和结构论以及社会型思维论之间的关系。

整体框架可以总结为以下几个方面:(1)人的思维中每一种独特的实体都是一个动因,(2)所有的动因被归结为四大类,(3)同种类别的动因具有相同的特点,(4)动因之间的交互作用由所有动因共同决定,而不是某一种动因单独作用的结果。但是精神病学家并不认为行为是人的思维中独特实体的一种,而人工智能的研究发现偏好和行为都属于独特实体的范畴。Minsky(1986)将所有的行为都称作动因;比如,他将堆积木的行为看做堆积木动因。本文将采纳后一种理论,在我的框架模型中将所有的独特实体都看作是动因,这使我能够将所有多重自我的范式都包含在我的模型中。

然而Minsky(1986)并没有明确表述各种动因之间的关系,虽然精神病学的相关理论将其区分为本我、自我、超我三种类型,但是对于他们之间的互动关系同样没有给出确切的描述。因此,我综合现有文献的研究成果,将所有动因区分成两个层级四种不同类型的动因。在博弈论框架的计算中,较高层级的动因是博弈的参与者,较低层级的动因是参与者可能采取的策略。表一(见附录)中我列举了这些动因各自的特点。

在TIG模型中,两种较低层级的动因指得是行为动因和认同动因。行为动因指的是一个人可能采取的行动,它代表了人的思维中掌管实施特定行为的那部分实体。精神病学的理论并没有把行为动因归为动因的一种,只是简单地把它作为整体的行为概念。根据以上理论,我认为行为动因本身并没有效用,所以我将仿照传统博弈论中行为的定义方式。

认同动因包含了一个人的独特偏好；在结构论范式中，它们相当于是本我的驱动力衍生和超我法则。因此，“天使在左，魔鬼在右”的谚语指的是两种相互矛盾的认同动因。其他一些常见的谚语，如“如果没有明天，那就好好享受今天”也指的是一种认同动因。每一种认同动因都有其效用，如果个体按照其偏好进行选择，那他/她就获得了效用。认同动因并没有出现在假设人们都只有单一的认同的传统博弈论中。

在 TIG 中，两种较高层级的动因是效能动因（控制行为）和公平动因（控制认同）。这种框架建立在社会福利理论的基础之上，并认为在效能和公平之间的权衡是永无休止的。从社会规划者的角度上看，只是确保有效率的配置（例如，根据所有社会成员的效用总和来最大化社会福利）是不够的；一部分福利必须公平分配给每一个社会成员。现实的社会政策常常是更大的效能和更好的公平之间的折中选择。

如果一个人拥有多重自我，那他/她在决策时也一定会面对效能和公平之间的权衡抉择。也就是说，尽管个人决策的目的是为了使一个人总体效果更好（效能），但是人们还是会有意无意地想要确保多重自我可以轮流支配自己的思维（公平），即使这意味着总体效能的降低（比如，一个常见并且十分有效的控制体重的方法就是让一个人一个周只有一天吃垃圾食品）。

因此，效能动因能够对特定情境下的行为动因做出有意识的选择，这种选择和结构论中自我的处理方式（决策法则）保持一致。由于效能动因的目的是最大化所有认同动因的效用总和，所以在 TIG 的情境中，效能动因代表参与者，而行为动因代表博弈策略。效能动因很有可能存在于意识层，并且有能力处理复杂的思维，和传统博弈论中对参与者的假设相一致。

相反的，公平动因对认同动因进行选择，并使其和结构论中的另一部分自我相一致。一个非常耳熟能详的谚语恰好可以很好的表达这一点：人们“戴着很多不同的面具”，而行为的改变取决于特定时刻人们带着哪个面具。在 TIG 中，面具就是认同动因，特定时刻，公平动因有意或无意地决定了人们应该选择哪个认同动因（面具）。与效能动因不同，公平动因会关注到效用在各种认同动因之间分布情况，所以它们的结果与是否每一种认同动因都有平等的机会被选择息息相关。公平动因也是 TIG 中的参与者，其策略是认同动因，因此它们的目标就是在特定情境下选择一种能够代表个体的认同动因。长期来看，所有相关的认同动因都有平等的机会被选择。虽然公平动因有可能既处于意识层又处于潜意识层，但它们并没有能力处理复杂思维。还有，传统博弈论并没有包含公平动因；在很多案例中，人们只是把这些含义简单地处理成不理性的行为。

自我博弈模型的形式规范

基于上述概念框架，我将详细阐述 TIG 所使用的数学工具使其满足博弈论分析的要求。在传统多人博弈论中，标准的策略博弈包含以下几个部分（Fudenberg 和 Tirole 1991）：有限的参与者，每个参与者的纯策略集，每种策略组合的结果函数。混合策略代表了纯策略的概率分布，其本质上是几种纯策略的随机形式。与传统多人博弈论相一致，自我博弈模型

仍以标准形式进行定义，这也就意味着 TIG 的定义的数学公式无可厚非，并且有理论支持。最后是对均衡概念和 TIG 中的均衡结果的探讨。

定义 1: TIG 中有两个参与者，效能动因和公平动因。

效能动因的纯策略是行为动因（一个人在博弈中可以采取的行动），类似传统博弈论的情形。公平动因的纯策略是各种可供选择的认同动因，可能是有意识的，或者（更可能）是潜意识的。在一个给定的 TIG 模型中，公平动因的纯策略集可能包括分别来自超我和本我（它们有可能是本我的驱动力衍生）的认同动因。Bénabou 和 Tirole (2004) 用过类似的方法，他们允许个人决策的制定者在“无意志力”选项和“意志力依赖”选项中做出选择。虽然 Bénabou 和 Tirole 并没有在他们的模型中加入效能动因，但是这与 TIG 模型中让公平动因在两种认同动因中做出选择的原理相类似。

定义 2: 效能动因的纯策略集是 $S_b = \{s_b^1, \dots, s_b^B\}$ ，或者所有相关的行为动因的集合；公平动因的纯策略集是 $S_i = \{s_i^1, \dots, s_i^I\}$ 或者所有相关的认同动因的集合。

多人博弈论中的混合模型反应了纯策略的概率分布情况，但是在 TIG 中，效能动因和公平动因的混合策略必须各自区别对待。对效能动因来说，混合策略就是各种可能的纯策略的随机选择结果，类似多人博弈中的情况。而对公平动因来说，混合博弈意味着在特定时刻公平动因对认同动因的选择并不是确定的。Freud (1923) 最初的成果（见 Gay 1989）和最近的一些研究成果（例如 Brenner 1982）都支持这一主张。精神病学的理论认为，在任何给定的决策中，都存在本我和超我的竞争，有时本我的驱动力获胜，有时超我法则占了上风。如果一个人总是听从本我的驱动力的驱使，由超我产生的焦虑和抑郁效应就会变得显著，从而降低了他/她下一次继续听任本我的几率。相反地，如果一个人持续服从他/她的超我法则，本我的不快乐情绪会减少其继续服从超我的几率。因此，在特定时刻，认同动因的选择很少是确定的，相反，在防御（超我）与驱动力满足（本我）之间的平衡关系一直都处于动态中（Brenner 1982）。凡事都有特例，一直屈服于驱动力衍生的情形属于临床疾病；而一直服从超我的人会变得僵化，有强迫倾向。但是，大多数人处于两者之间。

定义 3: 效能动因的混合策略是 $\sum_b = \{\sigma_b^1, \dots, \sigma_b^B\}$ ，也就是 S_b 的概率分布；公平动因的混合策略是 $\sum_i = \{\sigma_i^1, \dots, \sigma_i^I\}$ 也就是 S_i 的概率分布。

效能动因的结果函数和 Von Neumann–Morgenstern 效用函数的一般形式很相似，但是公平动因的结果函数要复杂一些。正如社会福利理论中所阐述的那样，效能的定义相对比较简单，而公平的定义却没有一致的结论。因此，与其用一种特殊的函数形式定义公平动因，不如放松条件，将公平动因的结果函数定义为包括每种认同动因效用的函数及每种结果的概率分布。TIG 模型的具体应用可以根据所要解决的问题来制定具体的形式。

定义 4: 四种动因的结果函数如下所示：

a) 行为动因没有结果函数

b) 如果公平动因没有选择认同动因 m ，那它的的结果函数为 0；若选择了 m ，则其结果函数为 $u^m(s_b^n)$ ，而效能动因的策略是 s_b^n 。

c) 效能动因的结果函数是所有认同动因效用的总和：

$$u_b(\sum_b, \sum_i, u^m[s_b^n]) = \sum_{m=1}^I \sum_{n=1}^B \sigma_i^m \sigma_b^n u^m(s_b^n)$$

d) 公平动因的结果函数包括每种认同动因效用的结果函数及结果的概率分布：

$$u_i(\sum_b, \sum_i, u^m[s_b^n]) = f(\sum_b, \sum_i, u^1[s_b^1], u^1[s_b^2], \dots, u^1[s_b^B], u^2[s_b^1], \dots, u^I[s_b^B])$$

为了确保 TIG 模型的完整性，我将给出达到均衡的过程和结果。在传统博弈论中存在多种均衡概念（比如，纳什，进化稳定策略），但是我并不会明确指出哪种均衡在 TIG 中最为适用。本文中，我将简化使用纳什均衡。纳什（1950）的相关理论认为标准形式下的任何有限博弈都存在至少一个均衡结果（包括混合策略）。

声明 1：在 TIG 中，至少存在一个包括混合策略在内的纳什均衡。

TIG 中两种类型的参与者（效能动因和公平动因）的作用方式并不相同。在意识层，效能动因更有可能处理复杂思维，并预期其他参与者的策略。换句话说，他们的行为与传统博弈论中的理性行为模式相一致。在潜意识层（大部分情况下），公平动因很少能够处理复杂思维。为了避免模型结构过于具体化，我将简单认为公平动因是通过下文中三种模式之一的方法来识别更优策略。

声明 2：

a) 类似传统博弈论，效能动因运用战略性思维识别最优策略。

b) 公平动因是通过下列三种模式之一的方法来识别更优策略：

- i. 战略性思维，类似传统博弈论；
- ii. 简化的启发法，类似学习理论；
- iii. 突变和选择，类似进化博弈论。

TIG 的应用

很多学科都可以从 TIG 理论中获益，包括（但不仅限于）心理学，医学，人工智能，经济学，市场营销。表 2（见附录）中列举了一些简单的例子，表明 TIG 理论可能给每个学科带来的益处。比如在市场营销领域，几乎无一例外的，消费者都被假定拥有单一的效用函数，其目的就是最大化效用函数值。相反，TIG 理论认为个人的决策恰恰反应了效能动因（现有营销模型中唯一的因子）和公平动因（还未纳入现有营销文献中）的折中结果。这个崭新的视角可以帮助我们更清楚的了解消费者在购买新产品的时候如何决策；比如，一个消费者可能为了满足他/她的其中一个认同动因而选择购买新产品，即使这种行为会导致其消费的整体效用下降。TIG 理论还可以启发广告人如何利用效能动因和公平动因之间的交互作

用来设计广告，从而影响消费者对广告信息的接受度。为了解释 TIG 的具体效用，在下一节中我将针对营销学中一个常见的问题——多样性搜寻行为建立的简化模型。

TIG 应用举例

多样性搜寻行为，营销学中的一个非常重要的话题（如，Bass 1974；Bass，Pessemier 和 Lehmann 1972；McAlister 和 Pessemier 1982；Ratner，Kahn 和 Kahneman 1999），一直受到自我因子和偏好不确定性的干扰。现有文献指出三种类型的自我因子：满意度（Coombs 和 Avrunin 1977；Lattin 和 McAlister 1985；McAlister 1982），激励（Berlyne 1970；Faison 1977），和对冲（Farquhar 和 Rao 1976；Huber 和 Reibstein 1979）。实证观察也发现，通常情况下多样性搜寻行为本质上是随机的（Trivedi，Bass 和 Rao 1994）。

我将对多样性搜寻行为建立简化的 TIG 模型来解释 TIG 的效用，用以展示此模型的确能够很好的预测个人消费者是否会寻求多样性。结果的理论性启示能够为管理者提供指导，比如如何才能鼓励或者抑制多样性搜寻行为。同时，我也将对理论模型有效性的实证检验进行探讨。

理论模型

基于多样性搜寻行为的现有知识，我对 TIG 模型的一般性假设进行了一些补充，特别是以下几个方面：（1）参与者的数量和每个参与者策略的数量，（2）每个参与者的结果函数，（3）公平动因如何识别更优策略，（4）博弈的动态过程和行动的结果。多样性搜寻行为的特征是需要两个或两个以上的选项中进行交替选择，比如，午餐的选择（美味的汉堡还是健康的沙拉）或者是饮料（咖啡，果汁还是水）。虽然现有的多样性搜寻的文献常常包含多种选项，为了对 TIG 进行更精确的检验，我将集中在只有两个选项的情形。在大多数类似的例子中，一个人常常在两种认同动因中处于矛盾状态；比如，在选择午餐时，消费者必须在增肥需求（认同动因 A）和健康需求（认同动因 B）中做出选择。

假设 1：一个效能动因有两个纯策略 $s_b = \{s_b^1, s_b^2\}$ ，一个公平动因也有两个纯策略 $s_i = \{s_i^1, s_i^2\}$ 。效能动因的混合策略是 $\{\sigma_b, 1 - \sigma_b\}$ ，公平动因的混合策略是 $\{\sigma_i, 1 - \sigma_i\}$

有关多样性搜寻的实证文献指出，决策的制定依赖于过去一段时间里每种选项被选中的频率，并且这种频率呈 U 型关系。因此，公平动因基于每种认同动因被选中的频率来改变他们的策略，而不是每种被选中的认同动因能带来的效用大小，这和精神病学理论相关的冲突管理极为相似。

在他极有影响力的思维冲突一书中，Brenner（1982）指出在特定时刻，到底是驱动力衍生占主导还是超我法则占主导，依赖于二者之前各自被满足的频率。因此以下我将提出多样性搜寻情境下的公平动因的效用函数：

假设 2：多样性搜寻情境下的结果函数如下所示：

a) 如果公平动因没有选择认同动因 m ，那它的的结果函数为 0；若选择了 m ，则其结果函数为 $u^m(s_b^n)$ （以下简称 u^{mm} ），而效能动因的策略是 s_b^n 。

b) 一个效能动因的结果函数是两个认同动因的期望效用之和，

$$1) u_b(\sigma_b, \sigma_i, u^{11}, u^{12}, u^{21}, u^{22}) \\ = \sigma_b \sigma_i u^{11} + \sigma_b (1 - \sigma_i) u^{21} + (1 - \sigma_b) \sigma_i u^{12} + (1 - \sigma_b) (1 - \sigma_i) u^{22}$$

c) 公平动因的结果函数：

$$u_i(\sigma_b, \sigma_i) = f(\sigma_b, \sigma_i) \quad \text{和} \quad \frac{\partial^2 u_i(\sigma_b, \sigma_i)}{\partial \sigma_i^2} < 0$$

特别的，我们假定一个二次函数：

$$2) u_i(\sigma_b, \sigma_i) = -(\sigma_i - q\sigma_b - p)^2 + c$$

二次函数在营销文献中的应用由来已久（Lilien，Kotler 和 Moorthy 1992）。之前引入的二次函数能够保证公平动因得到其内部最优混合策略（ σ_i 在 0 和 1 之间），但它并没有去除边界解（ σ_i 等于 0 或者 1）。在这个例子中，内部最优解意味着公平动因偏好两个认同动因都获得一部分效用。参数 p 和 q 是二次函数的系数， c 是独立于 σ_i 的常数项。本例中， p 与公平动因的基础效用相关（若总是相同的认同动因和行为动因被选中， $\sigma_i = 0$ 且 $\sigma_b = 0$ ）， q 与效能动因的策略（ σ_b ）对公平动因效用的影响程度有关。

广义的 TIG 理论认为公平动因识别更优策略可能通过三种机制。给定多样性搜寻的特殊情境，公平动因很可能通过启发法（如，学习理论）来决定其策略。特别的，我认为，公平动因将使用最佳反应启发法，博弈论里有关学习的文献中三种使用最广泛的动态调整过程之一，参与者根据先前可观察到的历史来选择能带来最佳反应的策略（行为）。在多样性搜寻的情境下，最佳反应动态调整模型特别适用于对公平动因建模主要是基于以下两个原因：首先，它抓住了多样性搜寻大部分情况下是非零顺序过程的特征，在这个模型中允许历史情况对现阶段决策产生影响；其次，他反应了在多样性搜寻情境下，认同动因不太可能被高度介入，而且公平动因不能够预知效能动因的策略选择。

假设 3：公平动因根据最佳反应调整模型做出策略选择。

根据定义，多样性搜寻指的是一个人从年轻时期开始一直持续到个体死亡的选择行为，所以在有限博弈的框架下研究这个问题是符合逻辑的。因此：

假设 4：在每一个阶段，效能动因和公平动因都同时行动，整个博弈重复有限次。

正如本例中，如果阶段博弈的均衡结果是唯一的，那有限重复博弈的子博弈最优与阶段博弈均衡一致。主要的理论结果见定理 1：

定理 1: 当且仅当 P 处于 B1 和 B2 之间时, 消费者才在两种行为动因之间寻求多样化; 选择行为动因 1 的概率是:

$$\sigma_b^* = \frac{u^{22} - u^{21} + q(u^{22} - u^{12}) - p\Delta}{2q\Delta}$$

同时

$$\Delta = u^{11} - u^{21} - u^{12} + u^{22}$$

$$B_1 = \left(\frac{u^{22} - u^{12}}{\Delta} - 2\right)q + \frac{u^{22} - u^{21}}{\Delta}$$

$$B_2 = \left(\frac{u^{22} - u^{12}}{\Delta}\right)q + \frac{u^{22} - u^{21}}{\Delta}$$

选择认同动因 1 的概率是: $\sigma_i^* = p + q\sigma_b'$

σ_b' 是基于先前的历史而观测到的选择行为动因 1 的概率; 历史指的是该动因知道的 (或者是关心的) 之前 n 期的情形。因此, $\sigma_b' \rightarrow \sigma_b^*$ 趋近 n 时的迭代次数 (注: n 存在个体差异) (证明详见附录)。

多样性搜寻博弈均衡背后的直觉是: 虽然公平动因遵循最佳反应调整模型 (见等式 4), 但效能动因能够预知它的策略选择。如果效能动因不顾公平动因的行动, 一直选择它自己的均衡策略 (见等式 3), 这个博弈在几次重复之后将迅速收敛于均衡状态 $\sigma_b' \rightarrow \sigma_b^*$

定理 1 还阐述了在何种情况下个人将采取多样性搜寻行为; 这种洞察力是现有定性理论所无法达到的。同时, 它还进一步对自我因素影响下的多样性搜寻行为给出了详尽的理论解释。

实证研究

为了验证该模型的有效性, 更重要的是为了为 TIG 模型提供实证支持, 我进行了一个小型的实证研究来验证, 在预测一个人是否真的会寻求多样性时定理 1 是否值得信赖。而这与之前的试图用一个人的过去的选择结果来预测多样性搜寻的选择的方法有显著不同。多样性搜寻行为或许可以被每个人内心的多重自我的交互作用所解释, 而良好的可预见的表现恰好可以支持这一观点。

本文选取了两个多样性搜寻的例子, 都是建立在对美国某知名大学学生的访谈的基础之上; 每个例子中都包含两个认同动因, 其决策也通常是两种行为之间的选择。第一个例子关于拿什么做午餐, 包含了两个认同动因 (吃健康食品或是美味食品) 和两种主要的行为动因 (沙拉或者汉堡)。第二个例子是关于观看视频的选择, 包括两种主要认同动因 (乐趣加放松或者情感上的获益提升) 和两个行为动因 (喜剧/动作片或者情感丰富的视频)。

每个例子中, 被试都被要求回答一系列的问题。前六个问题是关于定理 1 中多样性搜寻条件的六个参数。然后用直接打分的问题 (如, 当你想拥有健康身体的时候, 你给用沙拉做午餐所带来的快乐感打多少分) 来获得四种不同的结果函数 (u^m)。参数 p 和 q 是基于公

平动因的最优策略得到的（等式 4）。被试还被要求说明，给定可观测到先前的 σ_b （比如，如果你在过去的一周 7 天中有 6 天吃沙拉），你此刻的心情如何（ σ_i ）（比如：你有多想继续吃健康食品）。每个被试被询问两次，得到不同的 σ_b 。注意，这些问题都是纯粹的假设，询问被试他们有多大可能性会有某种心情，而不是他们是否会做出某种选择。他们的回答并不能直接代表他们的实际行为。最后，将两对 (σ_b, σ_i) 代入等式 4，解出 p 和 q。

在最后一个问题中，基于过去三个月中他们的真实生活行为，被试被问到他们是否经常做出同一个选择（无多样性搜寻行为）还是会经常在不同的选项之间轮流选择（多样性搜寻行为）。问题的答案被用以表示被试的真实行为，以便与模型预测的结果进行比较。目的主要是为了检验运用六个参数和定理 1 得出的预测结果在多大程度上能和真实行为相吻合。

每个例子中，每位被试都被评估，以确保其参数值满足定理 1 中的多样性搜寻条件。然后将模型预期的行为与被试自我阐述的真实的行为相比较。如表 3（见附录）中所示，食品例子中有 61 份有效结果，视频例子中有 57 个有效结果，分别是组 A 和组 B。对于食品的选择，有 39 位被试表明他们寻求多样性，而模型的预测结果是 42 位，其中有 32 位的确有多多样性搜寻行为（卡方检验， $p=.003$ ）。在视频一例中，有 36 位被试表明他们寻求多样性，而模型的预测结果是 30 位，其中有 22 位的确有多多样性搜寻行为（卡方检验， $p=.093$ ）。

管理建议

实证结果表明简化的 TIG 模型是稳健的，能够获取多样性搜寻行为的动态特点。这一新的理解方式对管理应用也有重要启发。向市场投放新产品的公司（或者是市场份额较少的公司）可能需要鼓励多样性搜寻行为，而市场领先者可能想要抑制这种行为。如果可能的话，公司也想将寻求多样性的顾客转变为忠诚顾客。

运用 TIG 理论新的模型框架，管理者能够识别出想要寻求多样性的那些顾客，从而可以制定更为具体的指导方针来影响消费者的行为。根据定理 1，这些公司需要首先测量六个参数（ u^{***} ，p 和 q），然后设计营销方案来影响其中一个或者多个参数，这样就会有更多（更少）的潜在顾客落入定理 1 中的多样性搜寻区域。

总结与讨论

这篇文章运用跨学科多个定性理论来建立定量（TIG）模型，从而对个人决策制定行为展开探讨，其基本假设有：（1）每个人都有多重自我，（2）个人决策是多重自我交互作用的结果。新的 TIG 理论有两方面主要内容：首先它是一个包含四种不同动因类型的多重自我的概念框架。所有的动因类型都有明确的特性，而且可以通过定量模型的检验。其次，建立在概念框架下的特定的数学工具使自我博弈的建模成为可能。

TIG 模型的的优点在于用更现实的框架模型和更精确的数学方法来阐述个人决策制定的流程。而且它将以前只能用概念框架和定量分析进行研究的决策问题进行量化处理，方便了其他学者的进一步研究。因此，此模型的量化特性使得它能够研究更为复杂的问题，得到更为精确的见解。

为了验证 TIG 的效用，作者还建立了基于多样性搜寻行为的简化的 TIG 模型。它表明，随机多样性搜寻行为可以用 TIG 模型的混合策略均衡得到解释。同时，模型还提出了个人消费者寻求多样性的具体条件。当运用两个多样性搜寻的实证案例（午餐选择和视频选择）验证以上结论时，简化的 TIG 模型得到支持。该模型能够很好的概括多样性搜寻行为的动态过程，并且为那些有兴趣改变其目标客户群多样性搜寻行为的范围的管理者提供有用建议和帮助。

目前仍然有很多潜在的领域有待后续研究，有关 TIG 均衡的研究将来也大有可为。比如，哪种类型的均衡更适合 TIG 模型，如果有必要的话，也可以发展出一种应用在自我决策中的全新的均衡概念。另外，TIG 中合作博弈的研究也值得探讨。本文只是简单探讨了 TIG 模型的非合作博弈的情况，从合作博弈的理论角度来研究 TIG 也非常有价值。这种研究方法可能需要加入一些关于不同动因如何达到均衡的额外的假设（与声明 2 相关），但是现有的 TIG 模型仍然与其相关。我也希望这种新的理论可以在很多不同的营销相关领域得以应用，帮助大家更好的理解消费者决策过程。

附录

证明

引理 A1

在阶段博弈 G 中，当 $q\Delta > 0$ 时，效能动因的期望效用关于 σ_b 严格凸；当 $q\Delta < 0$ 时，严格凹。极值点是：

$$(A1) \quad \sigma_b^n = \frac{u^{22} - u^{21} + q(u^{22} - u^{12}) - p\Delta}{2q\Delta}$$

若 $q\Delta = 0$ ，则函数单调，此时

$$(A2) \quad \Delta = u^{11} - u^{21} - u^{12} + u^{22}$$

证明：

公平动因效用的定义如等式 2。由于公平动因遵循最佳反应动态模型，而且其策略的制定基于先前阶段效能动因的行为总和，所以其最优策略是（一阶导为 0）：

$$(A3) \quad \sigma_i^* = p + q\sigma_b$$

效能动因的效用为：

$$(A4) \quad \begin{aligned} u_b(\sigma_b, \sigma_i, u^{11}, u^{12}, u^{21}, u^{22}) \\ = \sigma_b \sigma_i u^{11} + \sigma_b (1 - \sigma_i) u^{21} + (1 - \sigma_b) \sigma_i u^{12} + (1 - \sigma_b) (1 - \sigma_i) u^{22} \end{aligned}$$

其目标函数为 $\max_{\sigma_b} u_b$ 。由于效能动因可以提前预知公平动因的行为，所以公平动因的最优策略可以用效能动因的效用替代，求导结果如下：

$$\frac{\partial u_b}{\partial \sigma_b} = -u^{22} + u^{21} - q(u^{22} - u^{12}) + (p + 2q\sigma_b)\Delta$$

$$\frac{\partial^2 u_b}{\partial \sigma_b^2} = 2q\Delta$$

因此

$$\frac{\partial u_b}{\partial \sigma_b''} = 0 \quad \text{也就是说} \quad \sigma_b'' = \frac{u^{22} - u^{21} + q(u^{22} - u^{12}) - p\Delta}{2q\Delta}$$

如果 $q\Delta > 0$ ，效用函数严格凸，不存在内部最优解，因此无多样性搜寻行为。如果 $q\Delta = 0$ ，效用函数单调，也不存在内部最优解。因此，我将重点讨论 $q\Delta < 0$ ，因为这种情况下可能寻在内部最优解（多样性搜寻行为）。Q.E.D.

定理 1 证明

根据引理 A1，如果 $q\Delta < 0$ ，目标函数是凹函数，有必要验证极值点的位置。显然的，如果 $\sigma_b'' \in (0, 1)$ ，则 $\sigma_b^* = \sigma_b''$ 。本例中，选项 1 和 2 的选取都基于最优概率分布 σ_b'' （混合策略）。当 $\sigma_b^* = 0$ ，如果 $\sigma_b'' \leq 0$ ，总是选择选项 2；当 $\sigma_b^* = 1$ ，如果 $\sigma_b'' \geq 1$ ，总是选择选项 1。因为在任何情境下的阶段博弈中，均衡总是唯一的，此时的均衡就是整个（有限重复）博弈中唯一的子博弈均衡最优解。如下所示：

$$(A5) \quad \sigma_b'' = 0 \quad \text{等价于} \quad p = \frac{u^{22} - u^{12}}{\Delta} q + \frac{u^{22} - u^{21}}{\Delta}$$

$$(A6) \quad \sigma_b'' = 1 \quad \text{等价于} \quad p = \left(\frac{u^{22} - u^{12}}{\Delta} - 2\right)q + \frac{u^{22} - u^{21}}{\Delta}$$

当效能动因的最优策略是混合策略的时候，公平动因的回应结果是 $\sigma_i^* = p + q\sigma_b'$ ， σ_b' 是指可观测到的过去时间里效能动因选择行为动因 1 的概率。因为效能动因可以预知公平动因的策略，所以效能动因能够通过一直选取其均衡策略来使博弈迅速收敛至均衡状态，同时，公平动因也会收敛于其自身的均衡策略 $\sigma_i^* = p + q\sigma_b^*$ 。Q.E.D.

表一

表一				
TIG 模型中四种类型的动因				
	高层级动因		低层级动因	
	效能动因	公平动因	行为动因	认同动因
每种动因举例	最大化所有认同动因的效用和	依照特定概率选择认同动因	吃蛋糕	如果没有明天, 那就好好享受今天
TIG 中的角色	参与者	参与者	策略/行动	策略/行动
结果	所有认同动因的效用和	各认同动因的效用分布情况	N. A.	个人认同动因的效用
策略	选择行为动因	选择认同动因	N. A.	N. A.
结构论中的相应概念	自我	自我	N. A.	本我和超我
社会性思维中的相应概念	高层级动因	高层级动因	动因	动因
传统博弈论中的相应概念	参与者	N. A.	行动	无(单个实体)

N. A. 表示不适用

表二

表二	
TIG 的潜在应用	
学科	潜在应用举例
市场营销	多样性搜寻, 新产品采纳, 广告接受, 定价策略, 谈判
心理学	认知心理学, 人格心理学, 发展心理学
医学	双极综合症, 安慰剂效应, 恐惧症, 自杀, 减肥, 成瘾症
经济学	消费者偏好, 选择理论
人工智能	机械智能

表三

表三 多样性搜寻预测				
A. 食品选择				
		定理 1 的预测结果		
		多样性搜 寻	非多样性 搜寻	总和
被试的回答	多样性搜寻	32	7	39
	非多样性搜寻	10	12	22
	总和	42	19	61
B. 视频选择				
		定理 1 的预测结果		
		多样性搜 寻	非多样性 搜寻	总和
被试的回答	多样性搜寻	22	14	36
	非多样性搜寻	8	13	21
	总和	30	27	57

参考文献：

- Ajzen, Icek and Martin Fishbein (1975), *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- and —— (1980), *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bass, Frank M. (1974), “The Theory of Stochastic Preference and Brand Switching,” *Journal of Marketing Research*, 11 (February), 1–20.
- , Edgar A. Pessemier, and Donald R. Lehmann (1972), “An Experimental Study of Relationships Between Attitudes, Brand Preference, and Choice,” *Behavioral Science*, 17 (6), 532–41.
- B ánabou, Roland and Jean Tirole (2004), “Willpower and Personal Rules,” *Journal of Political Economy*, 112 (4), 848–86.
- Berlyne, D.E. (1970), “Novelty, Complexity and Hedonic Value,” *Perception and Psychophysics*, 8 (November), 279–86.
- Bernheim, B. Douglas and Antonio Rangel (2004), “Addiction and Cue-Triggered Decision Processes,” *American Economic Review*, 94 (5), 1558–90.
- Brenner, Charles (1975), “Affects and Psychic Conflict,” *Psychoanalysis Quarterly*, 44 (1), 5–28.
- (1982), *The Mind in Conflict*. New York: International Universities Press.
- Buss, David M. (1999), *Evolutionary Psychology: The New Science of the Mind*. Boston: Allyn & Bacon.
- Coombs, C. and G.S. Avrunin (1977), “Single Peaked Preference Functions and Theory of Preference,”

- Psychological Review*, 84 (March), 216–30.
- Darwin, Charles (1859), *On the Origin of Species*. London: Murray.
- Erikson, Erik H. (1968), *Identity, Youth and Crisis*. New York: Norton.
- (1970), “The Quest for Identity,” *Newsweek*, (December 21), 84–89.
- Faison, E.W.J. (1977), “The Neglected Variety Drive: A Useful Concept for Consumer Behavior,” *Journal of Consumer Research*, 4 (December), 172–75.
- Farquhar P.H. and V. Rao (1976), “A Balance Model for Evaluating Subsets of Multiattributed Items,” *Management Science*, 22(5), 528–39.
- Fenichel, Otto (1941), *Problems of Psychoanalytic Technique*. Albany, NY: The Psychoanalytic Quarterly.
- Freud, Anna (1936), *The Ego and the Mechanisms of Defense: The Writings of Anna Freud*, Vol. 2. New York: International Universities Press (reprinted in 1966).
- Freud, Sigmund (1923), “The Ego and the Id,” in *Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, Vol. 19. London: Hogarth Press, 1–66 (reprinted in 1961).
- (1926), *Inhibitions, Symptoms and Anxiety*, stand. ed., Vol.20. London: Hogarth Press, 75–174.
- Fudenberg, Drew and David K. Levine (1998), *The Theory of Learning in Games*. Cambridge, MA: MIT Press.
- and ——— (2006), “A Dual Self Model of Impulse Control,” working paper, Department of Economics, Harvard University.
- and Jean Tirole (1991), *Game Theory*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gay, Peter (1989), *The Freud Reader*. New York: W.W. Norton & Company.
- Hartmann, Heinz and Ernst Kris (1945), “The Genetic Approach in Psychoanalysis,” in *The Psychoanalytic Study of the Child*, Vol. 1. New York: International Universities Press, 11–30.
- , ———, and Rudolph M. Loewenstein (1946), “Comments on the Formation of Psychic Structure,” in *The Psychoanalytic Study of the Child*, Vol. 2. New York: International Universities Press, 11–38.
- , ———, and ——— (1949), “Notes on the Theory of Aggression,” in *The Psychoanalytic Study of the Child*, Vol. 3–4. New York: International Universities Press, 9–36.
- Huber, Joel and David J. Reibstein (1979), “The Relationship Between Attitude Measures and Choice Frequency,” in *Attitude Research Plays for High Stakes*, J.C. Maloney, ed. Chicago: American Marketing Association, 148–64.
- Jung, Carl (1959), “The Archetypes and the Collective Unconscious,” in *Collected Works*, Vol. 9, Part 1, C.G. Jung, G. Adler, and R.F.C. Hull, eds. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Kahn, Barbara E.(1995), “Consumer Variety-Seeking Among Goods and Services,” *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2 (30), 139–48.
- Lattin, James M. and Leigh McAlister (1985), “Using a Variety-Seeking Model to Identify Substitute and Complementary Relationships Among Competing Products,” *Journal of Marketing Research*, 22 (August), 330–39.

- Lilien, G.L., P. Kotler, and K.S. Moorthy (1992), *Marketing Models*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Maynard Smith, John (1982), *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- McAlister, L.(1982), "A Dynamic Attribute Satiation Model of Variety-Seeking Behavior," *Journal of Consumer Research*, 9 (2), 141–50.
- and Edgar Pessemier (1982), "Variety-Seeking Behavior: An Interdisciplinary Review," *Journal of Consumer Research*, 9 (3), 311–22.
- Minsky, Marvin (1986), *Society of Minds*. New York: Simon & Schuster.
- Nash, John (1950), "Equilibrium Points in n-Person Games," *Proceedings of the National Academy of Science*, 36 (1), 48–49.
- Ratner, Rebecca K., Barbara E. Kahn, and Daniel Kahneman (1999), "Choosing Less-Preferred Experiences for the Sake of Variety," *Journal of Consumer Research*, 26 (June), 1–15.
- Shneidman, E.S., ed. (1981), *Endeavors in Psychology: Selections from the Personology of Henry A. Murray*. New York: Harper and Row.
- Tooby, John and Leda Cosmides (1992), "The Psychological Foundations of Culture," in *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, Jerome H. Barkow, Leda Cosmides, and John Tooby, eds. New York: Oxford University Press, 19–136.
- Trivedi, Minakshi, Frank M. Bass, and Ram C. Rao(1994), "A Model of Stochastic Variety-Seeking," *Marketing Science*, 13 (3), 274–97.
- Weibull, Jorgen W. (1995), *Evolutionary Game Theory*. Cambridge, MA: MIT Press.