

风险决策理论在职业决策领域的应用：基于眼动追踪技术

董原, 杨一青, 魏强

江汉大学教育学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年11月30日; 录用日期: 2024年1月24日; 发布日期: 2024年1月31日

摘要

长期以来, 风险决策的结果及其影响因素一直受到研究者的高度关注, 并诞生了众多的研究范式, 但迄今为止, 这些范式却很少被应用于具体的决策情境中。职业决策是大学生面临的最重要的现实问题之一, 但我们对如何考虑职业决策的各个要素却知之甚少。规范模型和描述模型对这一问题给出了不同的答案, 而根据选项还是特征做出决策是这两种理论之间的核心争议点。眼动跟踪技术具有广泛的适应性和非侵入性, 是一种可以更直接地测量注意力的方法, 为解决规范模式和描述模式之间的争议提供了可能。

关键词

眼动追踪, 职业决策, 规范性模型, 描述性模型

Application of Risk Decision Theory to Career Decision Making: Based on Eye-Tracking Technology

Yuan Dong, Yiqing Yang, Qiang Wei

School of Education, Jianghan University, Wuhan Hubei

Received: Nov. 30th, 2023; accepted: Jan. 24th, 2024; published: Jan. 31st, 2024

Abstract

For a long time, the results of risk decisions and their influencing factors have been highly concerned by researchers, and many research paradigms have emerged, but so far, these paradigms have been rarely applied to specific decision-making situations. Career decision-making is one of

the most important real problems faced by college students, but we know little about how to consider the various elements of career decision-making. Normative model and descriptive model give different answers to this problem, and whether to make decisions based on options or features is the core point of controversy between these two theories. Eye-tracking has wide adaptability and non-invasiveness, and is a method that can more directly measure attention, providing the possibility to solve the controversy between normative and descriptive models.

Keywords

Eye Tracking, Career Decision-Making, Normative Model, Descriptive Model

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

长期以来，我们关注风险决策的结果和影响决策结果的因素，也取得了丰富的成果，认知神经科学的方法为探索风险决策的过程提供了有力的工具，通过眼动追踪(Eye tracking)、脑电记录(Electroencephalogram, EEG)和磁共振成像(Magnetic resonance imaging, MRI)等方法，研究者可以更加直观地了解在决策发生时个体是如何对各种因素进行获取、理解和比较的，为我们从认知过程的角度对决策理论进行检验成为可能。目前这些技术还多用于基础性研究当中，对职业决策等现实中的决策场景还缺乏研究。

自 2000 年取消包分配以来，绝大多数大学生毕业后面临着自主择业的问题，根据教育部数据 2022 年大学生毕业人数已经达到 1076 万人。同时，2022 年新生人口数量预计也仅为千万人口规模，我国目前面临着—个困境：当前既要解决大学生的就业问题，也要为即将到来的人口萎缩做准备。对社会而言要提高人才资源的利用效率，解决当前就业需要的同时，也要为迎接即将到来的人力不足做好长远的准备。对个人来说在当前仍然巨大的竞争压力下，需要找到一份满意的工作，既是生活的需要，也是实现人生价值的必然途径。对个体的职业决策进行深入研究，对个人而言，能够对职业决策有更多的了解能使个体的职业决策更加理性，增强择业信心；对社会而言，增强对个体职业决策引导的有效性，提高社会整体就业水平，优化就业结构，更大限度地发挥我国的人力资源优势。

经济学家和心理学家对职业决策提出了不同的理论解释，经济学家认为个人在职业决策时遵循着最大化收益原则，影响职业决策的各个要素之间存在可以互相补偿的关系，可以为选项的每个特征赋值并通过计算为这些选项排序以最大化自身收益，该理论又被称为规范性理论。心理学家认为个人在职业决策时遵循满意原则，影响职业决策的各个特征之间不能相互替代，决策者会基于特征而不是为选项的每个特征赋值来完成决策，该理论又被称为描述性理论(汪祚军, 李纾, 2012)。前人研究发现在为群体决策和多次决策条件下规范性理论更能解释个体行为，而为自己决策和单次决策条件下描述性理论更能发挥作用，这启示我们规范性理论和描述性理论可能各有其能解释的边界，而如何检验该边界在哪里，单纯的行为研究很难给出答案。

2. 决策理论在职业决策领域的应用和推论

职业决策(career decision-making)是大学生面临的最重要的现实问题之一，是社会自我和心理的自我表达。职业决策作为决策(decision-making)的一种，遵循决策的一般规律，同时也有其自身特征，Gati 认为推理是职业决策过程的核心，并将目前的主流职业决策理论依据其基本假设和检验方法分成了两类：

规范性模型(normative model)、描述性模型(descriptive model) (Gati & Kulcsar, 2021)。

2.1. 规范性模型

规范性模型的历史由来已久,最早关于理性风险决策的研究源于 1654 年夏天,两位法国数学家 Pascal 和 Fermat 以通信的形式对赌博问题进行一番讨论。他们的通信导致了数学期望(mathematical expectation)概念的诞生,也因此产生了经典的期望价值理论(Expected Value theory),认为人们决策时需要计算各选项的期望价值(EV),从而选取期望价值最大的选项。认为个体决策的目标是达到期望值最大化(expectation-maximization)。并且给出了计算公式:

$$EV = \sum p_i x_i$$

其中, p_i 表示事件发生的概率, x_i 表示事件的结果, i 表示事件的每一种可能结果($i=1, \dots, n$) (饶俐琳, 梁竹苑, 李纾, 2009)。

规范性基于一个基本假设: 决策者具有“无限理性”, 能做出符合理性原则的决策。根据这一原则, 在面临职业决策时决策者会分析各个选项的相关维度, 赋予各维度以权重, 再根据期望值算法计算出各选项的总分, 并选择总分更高的选项(刘洪志, 李兴珊, 李纾, 饶俐琳, 2022)。虽然很多研究证明规范性理论并不完美, 但其仍在不断的发展之中, 每当出现现有理论不能解释的现象时便会出现新的修正, 有研究者认为通过决策的结果等外在指标对其进行攻击就如同试图杀死希腊甚或种的九头蛇——斩去一头会胜出二头, 无法从根本上将其证伪(李纾等, 2009)。

根据规范性理论, 在面对职业决策的选择时, 个体会先对候选职业的各个维度, 如职业角色、社会地位、薪资水平等要素进行赋值, 然后再对各个候选职业进行比较, 最终选择期望值最大的职业。

2.2. 描述性模型

在实际决策情境中, 规范性理论有时不能非常好的预测个体的决策, 一些研究者选择改变决策理论的基本假设。与规范性理论相对的描述性理论应运而生, 该理论假设人是“有限理性”的, 决策过程往往并不能给每个影响因素加权求和, 个人并不总是通过选择最佳选择来寻求效用最大化, 而是经常选择令人满意的选项(Phillips, 1994)。在描述性理论中影响最大的是 Kahneman 和 Tversky 的前景理论(prospect theory), 该理论认为决策者会为自己设置一个价值零点作为参考点, 一旦达到参照点决策者会对

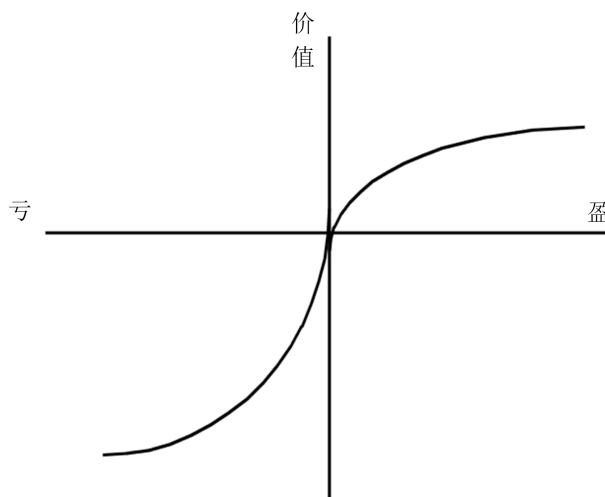


Figure 1. Value and reference point
图 1. 价值与参考点

更多的收益变得不敏感，但低于参照点时决策者会对损失十分敏感，即在没有达到参照点时决策者会倾向于寻求风险，而在参照点以上时决策者会倾向于回避风险(Kahneman & Tversky, 1979)。根据这一理论可进行推断，当决策者对于职业选项都不满意时倾向于选择风险高的选项，当决策者对于职业选项满意时则倾向于选择风险低的选项(如图 1)。

我国学者李纾认为前景理论仍然没能摆脱规范性理论的框架，并提出了齐当别(equate-to-differentiate)决策模型，它继承了描述性理论的有限理性假设，认为左右决策者决策行为的机制不是最大限度地追求某种形式的期望值，而是某种形式上分辨对象之间是否存在优势性关系。该模型将决策者的抉择行为描述为寻找主观更优方案的过程。人们必须在一个维度上忽略较小的差别认为二者“齐同”，而在另一维度上将“辨别”差别作为最终抉择的依据(李纾等, 2009)。根据该理论决策者在考虑备选职位时会忽略主观差异不大的维度，并最终选择一个维度作为决策的依据进行对比，即其决策完全是基于特征对比的。考虑到基于该决策模型的研究大多不对期望收益和风险水平进行操作(刘洪志等, 2022; 李纾等, 2009; 汪祚军, 李纾, 2012; 饶俐琳等, 2009; 魏子晗, 李兴珊, 2015)，后续研究或许可以加以完善。

与规范性理论的推论不同，描述性理论认为，在面对职业决策情景时，个体会更倾向于对各个维度进行比较，并且忽略那些差别不大或者不被看重的维度，其特点是频繁的跨选项进行比较。

3. 眼动追踪技术及其在决策领域的应用

由于心理活动的间接性，如何对心理活动进行测量一直是心理学研究中的一个重要创新点。人类的信息加工很大程度上依赖于视觉提供的信息，视觉信息处理是大脑的核心功能，大脑皮层约 1/4 的面积都参与视觉信息的处理(鲍敏, 黄昌兵, 王莉, 张弢, 蒋毅, 2017)。眼睛是提供视觉信息的器官，如果能实现对眼球运动的追踪，就能掌握信息是如何被获取的。

3.1. 眼动追踪技术的原理及发展

人眼对于整个视野的分辨率并非是一致的，人眼只对视野中央的一小片区域具有较高的分辨率，视网膜的光敏感度随视野偏心度的增加逐渐下降，这是由于生理构造的限制，视网膜在中央凹的区域的视细胞分布更加密集(余敏斌, 周文炳, 叶天才, 1994)，要通过眼球的运动才能弥补中央视觉和边缘视觉的不一致性，这也是眼动追踪研究的生理基础。

早在 19 世纪对于眼睛的生理解剖和光学结构的研究就揭示了眼动追踪技术的可能性，但直到 20 世纪后半叶，计算机技术的发展才让快速、准确并且无痛的眼动追踪技术成为可能。眼动记录方法从最早直接用肉眼观察到机械记录法再到如今的光学记录法，其不仅在记录精度上有很大提高，更重要的是极大的减少了被试的不适，让记录的眼动变化具有更高的生态效度(韩玉昌, 2000)。

一般认为眼球的运动有三种基本形式：注视(fixation)、眼跳(saccades)和追随运动(pursuit movement)(邓铸, 2005)。1) 注视：指将眼睛的中央凹对准某一物体的时间超过 100 ms，以获得刺激更清晰的像，收集更多的刺激信息(Riggs, Ratliff, Cornsweet, & Cornsweet, 1953)。2) 眼跳：是注视点或注视方位的突然变化，可以实现对视野的快速搜索和刺激选择(Irwin Robert D. Gordon, 1998)。3) 追踪运动：当被观察目标与眼睛存在相对运动时，为了保证眼睛总是注视这个物体，眼球会追随物体移动，跟踪速度最大为 30°/s(刘伟, 袁修干, 2000)。

3.2. 通过眼动技术对风险决策的研究

如上文所述，规范性理论和描述性理论具有不同的理论假设，对决策者的决策过程预测也不同，因此对于眼球运动也提出了不同的预测。根据汪祚军、李纾的研究，规范性理论认为决策者会对各个要素

进行加权求和, 各个要素之间具有代偿性(compensatory), 代偿性规则是指在某一维度上的劣势可被另一个维度上的优势所补偿的决策规则, 根据这个规则可以推导除决策的整合模型(integrative model), 该模型认为, 决策过程通过相乘(weighting)和相加(summing)过程分别计算出每个选项的总体期望价值或效用(汪祚军, 李纾, 2012)。相对的, 适用非代偿性(non-compensatory)规则的模型则被称为启发式模型(heuristic model) (Busemeyer, Naylor, & Stevenson, 1990)。

整合模型假定决策者会采用代偿性规则整合每个选项的“结果(x)”函数和“概率(p)”函数, 即通过相乘和相加过程分别计算出每个选项的总体期望价值或效用, 故整合模型认为决策者主要在选项内搜索信息, 隐含着“基于选项(option-based)”的信息搜索过程而非“基于特征(attribute-based)”的信息搜索过程(Glückner & Betsch, 2008)。有研究者设计了 Mouselab 实验来检验两个模型, 在实验开始时所有的信息都被遮挡, 参与者需要用鼠标点击要查看的数据才能了解选项的相关信息, 实验可以通过记录参与者点击信息的顺序来了解决策的过程(Lohse & Johnson, 1996), 然而有研究指出, 该技术可能会妨碍决策者的自然决策和自动化加工(Glückner & Betsch, 2008)。

鉴于原有研究方法的不足, 有研究者开始利用眼动追踪技术对决策是基于选项还是基于特征这一问题进行研究(Glückner & Betsch, 2011), 眼动追踪研究因其广泛的适用性和无干扰的特点而具有得天独厚的优势, 补偿性决策模型与非补偿性决策模型所描述的决策过程存在着本质性区别, 两种模型对决策过程中的信息扫描量、扫描速度、信息加工深度、信息整合方式等有着不同的假设。眼动技术能够很好地反映决策过程中的这些特征。

研究者改进了 Mouselab 实验, 将眼动技术与迫选规则体验法相结合, 迫选规则体验法要求被试严格依据迫选决策规则(如: 按照某决策模型所提出的规则)做出决策, 然后比较被试在迫选规则决策和实际自主决策中的差异, 以检验决策过程是否符合某个决策模型的预测(汪祚军, 李纾, 2012; 饶俐琳等, 2009), 该方法要求实验参与者分别进行自由决策、EV 迫选任务(Expect Value, 补偿性决策理论)和 PH 迫选任务(Priority Heuristic, 非补偿性决策理论), 来比较三种决策方式下眼动模式的区别, 就可以得知决策是基于选项的(补偿性决策理论)还是基于特征的(非补偿性决策理论)。但是该范式仍然存在一些问题, 比如迫选任务中参与者需要提前经过训练, 可能眼动模式的区别源于被试对材料的熟悉程度和加工的自动化程度, 为此有研究者引入了概率决策任务和比率决策任务(Su et al., 2013), 概率任务和比例任务的刺激材料完全相同, 都用“X, Y%”来表示选项。但是, 在概率任务中“Y%”表示概率, “X, Y%”表示有 Y%的可能性获得/损失 X 元钱, 被试在概率任务中自主地进行风险决策; 而在比例决策任务中, “Y%”表示比例, “X, Y%”表示获得/损失 X 元的 Y%, 此时被试会自主地进行加权求和, 计算并比较 X 与 Y%乘积。该研究范式很好地兼顾了实验操作和人的认知加工特点, 实验操作十分巧妙, 可以应用到对职业决策的研究当中。

眼动追踪的研究方法的最大优势是其广泛的适用性和无干扰性, 能够直接追踪研究对象的注意力的转换, 这与应用研究不断提高自身生态效度的追求不谋而合, 众多采用眼动追踪技术进行的决策研究为采用眼动追踪的方法研究具体决策问题提供了理论、数据和方法上的支撑, 因此将眼动追踪技术运用于职业决策的研究中是具有一定可行性的。

4. 总结与展望

我国目前的就业状况依然严峻, 同时面临着当前就业压力增大并且要为未来的人口萎缩做好准备, 提升人才资源利用效率, 促进理性职业决策, 减少资源的错配是当务之急。当前对于职业决策的研究大多还专注于影响因素, 还没有深入到微观决策过程的水平上, 眼动技术的应用可以为微观决策过程研究提供可能。

通过对风险决策的规范性理论和描述性理论基本假设的综述,进一步推论可以得到两种决策模型,分别是整合模型和启发式模型。整合模型基于规范性理论的假设,认为选项的各维度之间具有代偿性,启发式模型则基于描述性理论的假设认为选项的各维度间不具有代偿性。整合模型(规范性理论)认为决策者会着重在选项内收集信息,为每一个维度加权,最终给该选项一个赋值,然后再考察另一个选项,再将两个选项的值进行比较,故而眼球在选项内的眼跳会远远对于选项间的眼跳,即基于选项做出选择;启发式模型(描述性理论)则认为决策者会忽略心理价值差别不大的属性,然后着重比较那个能够在两个选项中分出优劣的维度,故眼跳会频繁地跨越两个选项,即基于特征做出选择。这两个模型的差异比较已经被广泛出现于风险决策领域的研究中,但在具体的决策情景,如职业决策领域是否也有这样的特点目前还不清楚。

决策领域的眼动研究已经提供了较为完善的实验范式,其以广泛的适应性和无干扰性为最大优点,可以满足职业决策研究的要求。决策者是如何在职业决策中进行考虑的,职业选择中的各个要素,如收入、社会地位、性别角色等因素是如何发挥被纳入考虑的,这个问题目前仍然没有一个完美的答案,或许眼动追踪技术能够为职业决策研究打开一个全新的视角。

基金项目

江汉大学科研专项“习近平新时代中国特色社会主义思想学习与研究”资助课题(2023XYB07)。

参考文献

- 鲍敏,黄昌兵,王莉,张弢,蒋毅(2017). 视觉信息加工及其脑机制. *科技导报*, 35(19), 15-20.
- 邓铸(2005). 眼动心理学的理论、技术及应用研究. *南京师大学报(社会科学版)*, (1), 90-95.
- 韩玉昌(2000). 眼动仪和眼动实验法的发展历程. *心理科学*, 23(4), 454-457.
<https://doi.org/10.16719/j.cnki.1671-6981.2000.04.016>
- 李纾,毕研玲,梁竹苑,孙彦,汪祚军,郑蕊(2009). 无限理性还是有限理性?——齐当别抉择模型在经济行为中的应用. *管理评论*, 21(5), 103-114.
- 刘洪志,李兴珊,李纾,饶俪琳(2022). 基于期望值最大化的理论何时失效: 风险决策中为自己-为所有人决策差异的眼动研究. *心理学报*, 54(12), 1517-1531.
- 刘伟,袁修干(2000). 人的视觉-眼动系统的研究. *人类工效学*, 6(4), 41-44.
- 饶俪琳,梁竹苑,李纾(2009). 追选规则体验法: 检验规范性和描述性风险决策理论的新尝试. *心理学报*, 41(8), 726-736.
- 汪祚军,李纾(2012). 对整合模型和占优启发式模型的检验: 基于信息加工过程的眼动研究证据. *心理学报*, 44(2), 179-198.
- 魏子晗,李兴珊(2015). 决策过程的追踪: 基于眼动的证据. *心理科学进展*, 23(12), 2029-2041.
- 余敏斌,周文炳,叶天才(1994). 正常人视野视网膜光敏感度的研究. *中华眼科杂志*, 30(5), 341-344.
- Busemeyer, J. R., Naylor, J. C., & Stevenson, M. K. (1990). Judgment and Decision-Making Theory. In M. D. Dunnette, & L. M. Hough (Eds.), *Handbook of Industrial and Organizational Psychology* (pp. 283-374). Consulting Psychologists Press.
- Gati, I., & Kulcsar, V. (2021). Making Better Career Decisions: From Challenges to Opportunities. *Journal of Vocational Behavior*, 126, Article ID: 103545. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2021.103545>
- Glöckner, A., & Betsch, T. (2008). Multiple-Reason Decision Making Based on Automatic Processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34, 1055-1075. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.34.5.1055>
- Glöckner, A., & Betsch, T. (2011). The Empirical Content of Theories in Judgment and Decision Making: Shortcomings and Remedies. *Judgment and Decision Making*, 6, 711-721. <https://doi.org/10.1017/S1930297500004149>
- Irwin, D. E., & Gordon, R. D. (1998). Eye Movements, Attention and Trans-Saccadic Memory. *Visual Cognition*, 5, 127-155. <https://doi.org/10.1080/713756783>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47, 263-291.

<https://doi.org/10.2307/1914185>

- Lohse, G. L., & Johnson, E. J. (1996). A Comparison of Two Process Tracing Methods for Choice Tasks. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 68, 28-43. <https://doi.org/10.1006/obhd.1996.0087>
- Phillips, S. D. (1994). Choice and Change: Convergence from the Decision-Making Perspective. In M. L. Savickas, & R. W. Lent (Eds.), *Convergence in Career Development Theories: Implications for Science and Practice* (pp. 155-163). CPP Books.
- Riggs, L. A., Ratliff, F., Cornsweet, J. C., & Cornsweet, T. N. (1953). The Disappearance of Steadily Fixated Visual Test Objects. *Journal of the Optical Society of America*, 43, 495-501. <https://doi.org/10.1364/JOSA.43.000495>
- Su, Y., Rao, L.-L., Sun, H.-Y., Du, X.-L., Li, X. S., & Li, S. (2013). Is Making a Risky Choice Based on a Weighting and Adding Process? An Eye-Tracking Investigation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39, 1765-1780. <https://doi.org/10.1037/a0032861>