

模糊偏好形成 机制研究

王志远 著

中国社会科学出版社

模糊偏好形成 机制研究

王志远 著



中国社会科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

模糊偏好形成机制研究 / 王志远著. —北京: 中国社会科学出版社,
2013. 6

ISBN 978-7-5161-2804-6

I. ①模… II. ①王… III. ①决策—模糊度—研究 IV. ①C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 126167 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 冯春风
责任校对 刘小凤
责任印制 王炳图

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号 (邮编 100720)
网 址 <http://www.csspw.cn>
中文域名: 中国社科网 010-64070619
发 行 部 010-84083685
门 市 部 010-84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京君升印刷有限公司
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2013 年 6 月第 1 版
印 次 2013 年 6 月第 1 次印刷

开 本 710×1000 1/16
印 张 15.5
插 页 2
字 数 263 千字
定 价 46.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书,如有质量问题请与本社联系调换

电话:010-64009791

版权所有 侵权必究

《逻辑与科学方法论研究》（第一辑）丛书

序 言

知识是一直人类追求的目标，而获得新知识的方法大体有两种：第一，从已有的知识通过有效推理得到新的知识；第二，从观察与实验所得到的数据中合理地归纳地出新的知识。前者是逻辑推理；后者是科学探究。对推理有效性的研究构成逻辑（学），而对科学探究的规则或方法的研究构成科学方法论（或科学逻辑）。

逻辑学被认为是研究推理规则有效性的学术。逻辑学是一门古老但又是充满生机的学科；它被认为是基础性、工具性和人文性的学科。逻辑学对人类文明的重要意义无需本人这里赘言。目前，不同学科如哲学、数学及计算机科学都关心并研究逻辑学；逻辑学对这些学科的发展有重要的促进作用。当然，不同领域的学者研究逻辑学时的重心与研究目标存在差异。

科学方法论的研究对象是科学方法。科学方法是科学家研究现象以获得新知识或修正先前知识的方法或规则总体。近代科学之所以获得了如此巨大的成功，一个重要因素在于科学方法的巨大效力。科学方法使得科学不同于其他人类传统，而科学方法的主要特征是：经验证据在对人们对自然的探究中起到中心作用。科学研究者构建假说或理论以说明现象，用实验检验这些假说所推导出的预言。当一个假说的预言得到证据的证实，该理论得到支持；而当其预言被证据证明为假，该假说便遭遇挑战。观察与实验是获得证据的手段。这个检验的过程是可重复的。

科学方法论是对科学活动中的方法与规则的研究。这样的研究既包括对科学家所应当遵循的一般性行动规则的研究，也包括对某一个或一些学科实际使用的方法、规则及假定的系统性分析与研究。前者是规范性的——给出科学家所应当遵循的一般性的方法论规则；后者是描述性的——研究实际科学是如何运行的，包括科学家如何提出假说、如何辩护

自己的假说、反驳他人的，等等。科学方法论的研究一方面可以给实际中的科学家以行动指引，另外一方面可以使我们理解科学以及理解人类本身。

我们推出的《逻辑与科学方法论》丛书，旨在推动中国的逻辑与科学方法论的学术研究，以与国际接轨。这里的逻辑是指广义的逻辑，而不仅仅是狭义的数理逻辑；这里的科学方法论也是广义的，既包括关于自然科学的方法论又包括社会科学的方法论。这些研究可能粗浅，本人希望这些研究能够起到抛砖引玉的作用；这些研究中错误也在所难免，敬请同行批评指正。

潘天群

2013年4月于南京

前 言

偏好是选择理论（行动与决策理论）中最重要的概念。它是指这样一种事态，行动主体认为一选项比另一选项“较好”。偏好是行动主体面对多个备选对象、事态或结果时所表现出来的倾向性，它涉及关系、行动主体、情景、时间、“更好”（这是一比较概念）等因素，而且主要地涉及选择。然而，偏好不一定是清晰或精确的，它能够而且经常是模糊的。事实上，尽管精确性是人们把握、认知事物时的基本诉求，但在行动中，人的偏好大多表现为模糊偏好，而清晰的偏好倒似乎是种罕见的迹象。模糊偏好是一种模糊现象，它反映的是行动主体心理上加于多个备选对象上的非精确的孰优孰劣的倾向性关系。

在选择理论的全部历史里，最使人感到惊异或难于解释的莫过于偏好尤其是模糊偏好的形成了。传统的工作一直是建立在肯定模糊偏好的存在性基础之上的，这一假定几乎存在于自偏好概念提出后的整个历史，几乎没有人对模糊偏好的形成机制进行过探索。然而，模糊偏好形成是一个十分重要的问题，而且是不容回避的，它关系到选择理论及其架构的稳定性，结论的合理性与正确性，因为没有人愿意将自己的理论建构于未经详尽考察的假定之上，建立在沙滩之上的大厦是极其危险的。这是本书研究的重点和力图解决的问题，此外，本书也把群体模糊偏好的形成及合理性等问题作为研究重点一并予以考察与探究，因为在实际的选择中，群体选择要多于单主体的选择。

从基本的研究主题出发，本书对模糊偏好研究领域的基本状况做了详细评析。通过重新考察理性选择的基本假定，本书认为对行动主体做出理性假定是必要的，而且，在群体选择中，群体及其成员都必须是理性的。本书定性地分析了偏好以及模糊偏好的基本特征，探讨了相关因

素对其形成的影响,形式上刻画了模糊偏好;同时,用量化的方法考察了逻辑、二元关系、模糊关系与偏好的表达,提出了相关定理并给出了证明;拓展了效用假说,把一些非理性因素、非经济偏好纳入到效用函数的变量之中,使得研究工作与选择实际更为贴近,而非仅仅是理论上的独见。

本书修正了行动主体认知世界理论,把行动主体的认知世界划分为置信世界和非置信世界,为选择中行动主体对事物间偏好关系的确定奠定了认知论基础。依据偏好选择情结和直观上不容置疑的条件构建了偏好选择函数,并证明了偏好选择函数的有解性,有解性从一个侧面说明了偏好(包括模糊偏好)的存在性,但这并不意味着形成机制的突现。

本书基于逻辑原子主义哲学思想,提出了原子偏好理论。把事物间偏好关系的形成看作是事物间原子偏好集结的结果。本书给出了原子偏好的定义,以图示化的形式描述了事物比较时原子偏好的可能状态,详尽地探讨了原子偏好组合类型对形成事物间模糊偏好关系的影响,指出了个体模糊偏好的根源在于事物原子方面或原子因素的数目大于1,这是一个极具创新的洞见与发现。此外,从量化的角度,运用分析方法,通过原子偏好理论解释了直觉模糊偏好形成的原因。

本书分析了群体模糊偏好的形成原因,刻画了模糊偏好的结构,通过引入偏好溢出的概念说明了不可比较性关系对于事物间偏好关系模糊性的影响。提出了分布式偏好理论,把传统意义上传递性的结果处理为分布式偏好,提供了分布偏好产生的条件,给出了分布式偏好的公理、定义、定理,指出了因循环而不能做出选择的原因在于分布式偏好与表达性偏好的不一致,并根据分布式偏好与表达性偏好之间的关系,提出了做出选择的相应规则。该理论及其方法较易地解决了选择中的一个难题——ABC难题(苹果、香蕉、樱桃的选择问题)。利用分布式偏好理论,探讨了模糊情景中选择做出的可能性。指出了群体选择能够做出是个体偏好形成群体偏好的一个合理性原因,并且,根据选择结构、一般选择模型、分布式偏好理论对个体选择和群体选择的作用,说明了个体模糊偏好达至群体模糊偏好的合理性。

本书的主体部分源于笔者在南京大学完成的博士论文,2010年博士毕业至今的时间里,根据南京大学哲学系潘天群教授、中国社会科学院哲

学研究所杜国平教授、东南大学人文学院马雷教授等学者的学术性与建设性建议，结合笔者的最新研究进展，笔者对之进行了修订、充实与完善，方成今日之形。

王志远

2012 年 12 月 15 日

目 录

前言	(1)
第一章 导言	(1)
1.1 模糊现象普遍存在的世界	(1)
1.2 模糊偏好形成问题的凸显	(4)
1.3 模糊偏好研究的概貌	(8)
1.3.1 国外研究概貌	(11)
1.3.2 国内研究概貌	(22)
1.4 本书的学科贡献	(30)
1.4.1 学科理论意义	(30)
1.4.2 学科应用价值	(31)
1.5 本书的研究进路及架构	(32)
1.5.1 研究进路	(32)
1.5.2 本书基本架构	(33)
1.6 本书的主要创新点	(35)
1.6.1 对行动主体认知世界重新进行了划分	(36)
1.6.2 论证了偏好的存在性	(37)
1.6.3 提出了模糊偏好形成的原子偏好理论	(37)
1.6.4 以分布式偏好理论克服了选择中的循环性问题	(39)
第二章 模糊偏好研究的可视化模式分析	(42)
2.1 分析方法及数据	(42)
2.1.1 知识图谱	(42)
2.1.2 分析工具	(42)
2.1.3 数据来源	(43)
2.2 模糊偏好研究的知识图谱及分析	(44)
2.2.1 模糊偏好的研究前沿——主题词分析	(44)

2.2.2	模糊偏好的知识基础——引文分析	(46)
2.2.3	模糊偏好的科学共同体——共作者分析	(49)
2.2.4	主要研究领域分析	(50)
2.2.5	重要被引期刊分析	(52)
第三章	偏好、效用、认知世界与选择	(55)
3.1	理性选择的基本假定	(55)
3.1.1	最大化 (Maximization)	(56)
3.1.2	效果论	(58)
3.1.3	个人行为趋向	(59)
3.1.4	无限智慧	(59)
3.2	偏好与选择	(61)
3.2.1	什么是偏好	(61)
3.2.2	模糊偏好	(64)
3.2.3	逻辑与偏好的表达	(68)
3.2.4	二元关系与偏好	(71)
3.2.5	模糊关系与偏好	(77)
3.3	广义效用假定	(84)
3.3.1	传统效用假说的缺陷	(84)
3.3.2	广义效用假说	(86)
3.3.3	基本推论	(87)
3.3.4	广义效用与偏好	(88)
3.4	行动主体的认知世界划分	(89)
3.4.1	基于潘天群三分认知世界的选择关系刻画	(91)
3.4.2	行动主体的认知世界	(94)
第四章	偏好形成的两种直观刻画	(100)
4.1	主客观状态与模糊性的产生	(100)
4.1.1	模糊性与模态刻画	(101)
4.1.2	进一步的说明	(103)
4.2	基于优选论的偏好刻画	(104)
4.2.1	优序与偏好	(105)
4.2.2	信念与偏好	(107)
4.2.3	优先序的变化与偏好	(108)

4.2.4 信念与偏好的变化	(110)
第五章 单主体模糊偏好的形成	(113)
5.1 事物间原子比较方面与原子偏好	(114)
5.2 事物间原子偏好的图示化	(118)
5.3 从原子偏好到单主体模糊偏好	(124)
5.3.1 纯 P 型原子偏好与单主体模糊偏好	(129)
5.3.2 纯 I 型原子偏好与单主体模糊偏好	(130)
5.3.3 纯 J 型原子偏好与单主体模糊偏好	(130)
5.3.4 PI 型原子偏好与单主体模糊偏好	(131)
5.3.5 PJ 型原子偏好与单主体模糊偏好	(133)
5.3.6 IJ 型原子偏好与单主体模糊偏好	(134)
5.3.7 PIJ 型原子偏好与单主体模糊偏好	(134)
5.3.8 原子方面个数与模糊偏好: 进一步说明	(137)
5.4 原子偏好与直觉模糊偏好的形成	(139)
第六章 群体模糊偏好的形成	(146)
6.1 偏好选择情结与选择函数的可解性	(146)
6.1.1 选择中的偏好情结	(147)
6.1.2 基于偏好选择情结选择函数的有解性	(150)
6.2 偏好集结: 何以可能?	(153)
6.3 群体模糊偏好的产生	(155)
6.3.1 偏好集结函数	(155)
6.3.2 群模糊偏好成因分析	(156)
第七章 个体偏好到群体偏好的合理性	(169)
7.1 选择中传统传递性存在的问题	(169)
7.2 选择中的分布式偏好	(172)
7.2.1 分布式偏好的提出及刻画	(172)
7.2.2 基于分布式偏好的选择	(175)
7.2.3 分布式偏好与 Luce - Suppes 难题	(181)
7.2.4 对分布式偏好的进一步说明	(184)
7.3 分布式偏好理论与模糊选择	(185)
7.3.1 模糊偏好的去模糊化	(186)
7.3.2 含有模糊偏好的选择	(187)

7.4 群模糊偏好形成的合理性	(191)
7.4.1 选择情景	(192)
7.4.2 集结函数	(193)
7.4.3 主观价值	(194)
7.5 附：分布式偏好相关定理证明	(197)
结语	(200)
参考文献	(210)
后记	(232)

第一章 导 言

1.1 模糊现象普遍存在的世界

尽管人们自古以来就没有放弃过对确定性的探索与追求，以确保在自然界与人类社会中能够安心地生存下来，并确保在行动与行为中取得良好的预期效果，然而，一个不可否认的事实是，模糊性是人类社会中存在的一种普遍的现象。

在货币出现以前的“社会”中，人们之间的贸易是通过“物物交换”的形式进行的，如果不满足于模糊性，我们会对许多问题心存惊讶。我们何以能够断定，张三用一袋小麦换的一张羊皮与李四用一袋小麦交换得到的一张羊皮，在价值上是等同的呢？

人类文明最早发源于黄河、尼罗河、幼发拉底河等大河流域，这是一种农业文明。农业文明中与人们生存密切相关的重要环节是土地的分配与丈量问题，尽管后来人们逐步使用计算尺等精确工具，但最初的方法无疑是运用“步”来做出测量的，在其他的度量活动中，两臂伸开的距离（叫作“排”）也是一种经常被采用的度量单位。我们又可以质疑，凭什么说一个族长走十步以分给一家的田地与再走十步分给另一家的田地，在面积上具有同等的大小？又凭什么说，一个卖草绳的人给一个客人五排的草绳与他给另外一个客人五排的草绳，是同样长呢？

上述的活动中，尽管采取了看似具体的方法，但古代的这两种度量方法却蕴含着模糊性，当然这种模糊性是一种几近无差异的模糊性，并且人人都能够接受，在使用时并无不妥。

莱布尼茨在断定命题“世界上没有两片完全相同的树叶”的时候，虽然他是想通过“相异律”来说明事物间存在“不可分辨性”的，但是我们在对事物如苹果进行分类的过程中，会把一些放在一起，由于模糊性使得我们认为，这一堆或这一箱中的苹果是“相同的”，使得能够对这一

命题构成挑战。这种情况也常常发生在我们对其他事情的判断中,各种情形能够让我们断定,世界是模糊性的。

关于模糊性或模糊性的判断,无疑是比较的结果。正是由于比较,我们才有了关于两事物间某方面关系的模糊性认识,这里所体现出的基本思想是,这种断定是行动主体偏好的表达。显然地,大多数情况下,偏好具有模糊性。此外,这种具有模糊性的偏好主要是体现于行动主体的行动或行为中,它与人们的行动或行为有着莫大的关联性,尽管也存在某些情况下与行动无关的偏好。

对于一个单独的行动主体而言,我们给他两杯咖啡让他品尝,一杯不加糖,而另一杯只加入一粒^①糖。无论是谁,他都会确切无疑地告诉你,两杯咖啡品尝起来是完全一样的,口感上没有任何差别。但是,从根本上来讲,我们明明知道,它们其实还是有所不同的。那么,行动主体偏好的模糊性在咖啡品尝的判断中起着至关重要的作用,正是模糊性使行动主体无法察觉到或忽略了它们之间的差别,以至于行动主体自身无法做出清晰的分辨。尽管它们确实是有所不同的,但在行动主体那里,它们是相同的。

择偶是人类社会中一项十分重要的活动,在当下社会中,尽管择偶标准比起以前会有所变化,但这些标准中的任何一个都不具有“独裁”的性质,即并不是满足了其中一个标准,就会让行动主体做出义无反顾的决定的。诸如人品、职业、学历、家庭出身、籍贯、嗜好等因素都会给行动主体的选择造成一定的影响,而行动主体最终所做出的选择是这些因素综合的一个结果,除非遇到了极端的情况,无论通过什么样方式的综合,这个选择结果都能给行动主体带来一种新期望,她或他在某个或某些方面改进一下,将会是更好的。有些时候,我们常常会无奈地说,就这样了,人无完人嘛。

论人常短尽管不是什么好事,但在我们周围时常发生。我们对于一个人好坏的判断,常常不会讲他是完全好或者完全坏。但我们完全会做出我们传统文化中近似“中庸”之道的的评价,在某些方面他是好的,但在另外的某些方面,他并不怎么样。最后,可能还会有一言以蔽之式的结论,

^① 这里的“粒”与我们理解的“块”是不同的,在超市买包白砂糖,打开后,其中最小的那些部分中任一个体,称作“粒”。

如他大致算个好人吧。有时，我们也会对一个人的功过进行一个评价，比如会说“功过七三开吧”，尽管这是一个数字的表达，他与我们在字典中找到的对“好人”描述根本不是一回事，因为“功过七三开”在本质上是一种模糊性的表达。

由于社会关系的存在，群体行动成为人类社会一种十分重要的行动或行为，模糊现象在其中也表现得十分明显，特别是一个非常注重吸纳其成员意见与建议的群体。群体的某一个行动，如果尊重群体成员意愿的表决，那么这个行动很容易表现出群体偏好的模糊偏好，当然，我们不排除群体意愿出现完全一致的情况，但那是极少发生的事。例如，某一群体（部门）拟年终聚餐，为突出员工至上的理念，各有特色、档次相同的两个酒店可供其成员进行选择，而后根据员工的想法做出最后的决定。很明显，由于众口难调，每个人的想法又是不同的，在这个群体那里，作为选择结果，一个酒店优于另外一个所形成的群体偏好，并非是严格的。不难看出，这种优或好是具有模糊性的。

存在一种特殊的模糊现象，就是行动主体没有任何理由的模糊性决断。不具有任何专业知识的人，当有两幅画摆在你面前需要你进行排序形成偏好时，会有这样的情况，你会认为其中一幅好于另外一幅，而另外一幅也好于这一幅，这其中没有任何理由，或者说不上来是什么理由。但是，你会喜欢其中的一幅，而它比另外的一幅到底好多少，或者有着怎样程度上的好，你根本说不清。在这种选择情景中，代表你能够选择做出的理由可能只有一句话，“我就是认为它好”。这种模糊性是最模糊的，连行动主体本人也无法说出个大概来。

即使我们对世界万物有了清楚的认识与把握，模糊性依旧存在于我们的思维中以及对应的行动与行为中。我们会经常讲，如果对两个事物有了完全的知识，那么我们很容易做出选择。其实，尽管我们关于这两个事物的知识已经分别完全掌握了，但对于它们之间关系的判断还是十分复杂的，正是这种复杂性把我们引导到模糊性上来。对于两个事物或方案间优劣的比较而形成偏好时，为了形成更好、更合理的偏好，一般的做法是，从若干个我们熟知的方面来进行。我们会发现，在一些方面，这一事物优于或好于另一方面，而在另外的其他方面，则恰恰相反，并且在有些情况下，优于或好于也不是十分清晰的。因此，直观上来讲，尽管我们分别熟知这两个事物，但一旦真正形成孰优孰劣的偏好，我们会发现，它并不是

十分清晰的，而是具有一定程度上的模糊性。

模糊现象普遍存在于我们生存的这个世界中，我们对于世界的认知可能会不断加深，但模糊性不能完全被排除，我们会在模糊现象存在的世界中应对选择与行动，以确保能够更好地生存。

1.2 模糊偏好形成问题的凸显

许多人都错误地认为，对于任何不是一清二楚的东西是无法进行逻辑思维的。如果是这样，那么与我们这些处于实际生活中的人有关的种种事务，很少能够加以合理的思考了。正如 Stebbing^①所指出的那样，忽视这样的事实是不合逻辑的，承认这一事实不是不合逻辑的。

我们生活的世界是复杂的，主要表现在事物的性质、事物间关系的复杂性，有些是确定的，而大部分则是不确定的。对于前者，可以用经典集合的特征函数进行刻画，它是建立在排中律之上的。对于后者，分两种情形分别加以处理，其中一类是有明确定义但未必必然出现的事件或现象中所包含的不确定性，即随机性，它产生的原因在于条件的不充分性，刻画它的主要工具是概率论理论。

另外的一种情形是，已经出现却难以给出精确定义的事件或现象中包含的不确定性，即外延与内涵都不容易确定的情形，称之为模糊性，比如给定一自然数 50，很难确定它是不是比 2 大很多的数。一般用模糊理论对其进行刻画，由于 Zadeh^②的工作，刻画描述这类现象的理论发展至今已形成了模糊集合、模糊数学、模糊控制等理论。

模糊性是普遍存在的，事物模糊性的原因主要有四个方面：客观世界的复杂性、人类的认知水平、个体或群体的主观价值偏好、出于简化的有意性处理。其中人类的认知水平、主观价值偏好导致模糊性产生的最主要的两个原因，出于简化目的有意性处理只是确定性的一种模糊表达，原因在于精确性有时是多余的，如我们无须在汽车方向盘上刻上刻度。世界的复杂性是影响模糊性的一个重要方面，不过，以世界的复杂性探讨模糊性还是基于人类的认知水平的。价值偏好在大多数情况下也是不确定的、模

① Stebbing L S. *Thinking to some purpose*. Harmondsworth; Penguin, 1961.

② Zadeh L A. "Fuzzy sets". *Information and Control*, 1965 (8), 338 - 353.

糊的,甚至其本身就是模糊的。由于很难用量化的手段对价值偏好进行真正刻画,人们对事物及其关系的把握并不是清晰的,具有很大的模糊性。

人一生无不处于选择之中。无论是个体还是群体,选择的出现意味着行动主体所面临的方案集中备选方案的个数大于等于 $2^{\textcircled{1}}$,方案集中的这些备选方案在不同的方面对行动主体具有不同的吸引力,需要行动主体在其中做出选择。选择必然地涉及偏好,行动主体需要按照一定的准则、目标,选取适合的工具,构建合适的模型,对备选方案进行计算、排序,形成偏好序列,从而选出满意方案。这就涉及偏好,它表达了一种关系。

一般而言,给定备选方案(或者选择项) x 与 y ,行动主体应该能够肯定性地断定下列陈述句子中一个且只有一个是其信念世界中的命题:

- (1) 行动主体偏好 x 胜于 y (记为 xP_iy);
- (2) 行动主体偏好 y 胜于 x (记为 yP_ix);
- (3) 行动主体认为二者是无差别的(记为 xI_iy);
- (4) 行动主体认为二者是无不可比较的(记为 xJ_iy)。

无论上面四个命题取怎么样的值,最终按照行动主体的选择规则,其中之一是成立的。

由于面临(3)与(4)的情形时,行动主体做出的选择是非理性的(或者说是具有独裁的成分),从这一点来讲,二者具有相同的性质,故从研究考虑,假定(4)与(3)同属于无差别性关系。(1)和(2)表达的都是同一种关系,只是关系项不同而已,(1)、(2)、(3)可以化归为两种偏好关系,即 P 、 I ,于是,可以把行动主体的偏好结构简记为 $R = \langle P, I \rangle$ 。

一般情况下,人们是基于 R 进行选择的,设决策群体 $G = \{1, \dots, i\}$,则依据直观性认识,社会选择的方法应该满足如下条件:

- (5) 对于方案 x 、 y ,有 $xR_iy \vee yR_ix$;
- (6) 对于方案 x 、 y 、 z ,若 xR_iy 且 yR_iz ,则 xR_iz ;
- (7) 对于方案 x 、 y ,若 $\forall i \in G$,有 xR_iy ,则 xRy ;
- (8) 若方案集 $X = \{x, y\}$,有 xR_iy ,则对于方案集 $Y = X + \{z\}$,

^① 在特殊的情况下,也会出现方案集中备选方案只有一个的情形。然而,在备选方案只有一个的情形下,对于行动主体而言,依旧会出现选择问题,如选与不选。不过,大多数情况下方案集中备选方案则有两个以上。