

李楷：信念逻辑和概率逻辑的连接：基于洛克式信念的逻辑 (2018)

目前人们有多种理论刻画知识、信念以及信念修正：在概率论方面主观概率被用来表示人们对一件事情的相信程度：在逻辑学方面，有多种信念逻辑被用于刻画不同的信念，这些信念往往用 $B(*)$ 算子表示。虽然这两种形式理论都试图刻画信念，但逻辑的方式和概率的方式刻画信念之间的关系是什么？

首先可以注意到在日常生活中人们可能对某个事件发生的可能性有一定倾向，比如认为它很可能会发生，但却对这一事件发生的准确概率没有清晰的了解。因此命题之间的概率比较关系或许是表示主观信念的一个好的选择。这一思路与对概率定性的研究有关。相较于定量的概率理论，由于概率比较关系并不需要确定的数值，这一理论似乎更加接近于刻画日常生活中对事件发生可能性的那种并不十分精确的判断。

依托定性概率论的研究，在逻辑和概率这两种工具结合方面发展出了概率逻辑特别是所谓的比较逻辑。但是在信念逻辑方面，信念往往用 $B(*)$ 算子表示，比较逻辑的语言却是围绕七这样的二元算子。因此信念逻辑和概率逻辑依然无法统一。由于信念程度相较于单纯的信念似乎包含的信息更多，并且概率函数在刻画信念时比起逻辑语言似乎更加精确，一个自然的想法是将 $B(*)$ 算子规约到信念程度上。这一直观想法对应于洛克理论，即一个人应该相信一个命题 A 当且仅当他对 A 的信念程度足够高。

但是现有的对于洛克式信念的逻辑学研究却包含两个问题：目前没有相对于概率模型类完全的系统，并且现有的系统并不对公开宣告更新，也就是贝叶斯更新封闭。

正文部分主要工作是进一步澄清洛克式信念，传统的信念逻辑一与比较概率之间的关系。这一工作主要包括对以往洛克式信念的语言上进行加强，使得这一语言的表达力可以达到比较概率语言的表达力，进而得到相对于概率系统完全的系统；并且还将分析洛克式信念，比较概率相对于传统的概率函数的优势。这些工作将主要围绕历史上讨论运用邻域语义学刻画洛克式信念的逻辑系统与比较概率之间的关系，并证明增强表达力可以从信念主体的主观和客观两个方面的任意一个进行加强，从而得到相对于概率模型完全的公理系统。

关键词：信念逻辑，概率逻辑，洛克式信念，动态知识逻辑