

## 周北海：现代模态逻辑从产生到关系语义学的建立（1986）

现代模态逻辑的发展首先是在符号化和公理化方面迈出了第一步，到三十年代初建立了一系列 Lewis 的模态系统。此后至五十年代主要以 Lewis 系统为研究对象的发展时期。其中重要的方面有关于 Lewis 系统的一些性质及基础的研究，在代数语义学方法下的研究等。四十年代开始了建立模态谓词逻辑和逻辑语义学的工作。五十年代后期有了突破性进展，产生了关系语义学。这一语义学的建立不仅解决了前一时期模态逻辑存在的主要问题，而且提供了更为广阔的研究领域，大大丰富了模态逻辑的内容，并且提出了新的研究方法，模态逻辑由此而成为逻辑学的一个成熟的分支。

本文所论及的就是模态逻辑的这段历史，旨在探讨其基本学理精神，勾划基本的发展过程。文章共分为四章。第一章论述现代模态逻辑的产生。罗素系统的实质蕴涵悖论表现出实质蕴涵不是表达推理关系的蕴涵。Lewis 认为应该建立一种刻画推出关系的蕴涵。为此提出严格蕴含并建立了系列严格蕴含系统。现代模态逻辑由此而建立。模态逻辑产生的真实背景是推理问题的研究。在此之前，McCullough 用数学方法关于必然、可能和蕴涵的研究可以视为现代模态逻辑的发端。第二章展示了围绕 Lewis 系统的研究，主要有系统性质的研究，与古典逻辑关系的研究，特别是代数方法下的研究。起步于矩阵方法的公理独立性证明的模态代数，是这一时期最重要的成果，关系语义学在模态代数中已经萌发。但是因为缺少真这个概念，模态代数的技术结果没有被充分认识。模态逻辑需要关于真以及有关问题的研究，这是一段不可缺少的历史。第三章阐述以模态逻辑的真值语义学为主要内容和基础的研究。主要有卡尔纳普的可能世界语义学，奎因对于模态谓词逻辑的批评性意见，以及也是由于奎因的批评，Barcan 建立了模态谓词逻辑演算。最后一章论述关系语义学的产生过程。完整的可能世界语义学有可能世界和可及关系两个基本要素。可能世界语义学成功的标志还在于完全性证明。五十年代在多种背景下提出可能世界语义学，特别是提出了可及关系。可及关系的重性要使得可能世界语义学又被称为关系语义学。克里普克给出一些模态系统关系语义学的完全性证明标志这一语义学创建期的结束，模态逻辑由此开始了新的发展阶段。