

## 郭美云：带有群体知识的动态认知逻辑（2006）

动态认知逻辑是近年来一个相对比较新的研究领域。它旨在为信息变化提供一套形式化的处理办法。在动态认知逻辑中，群体知识是十分重要的，因为主体之间的影响和互动很多是建立在群体知识的基础之上的。群体知识主要有公共知识、群体隐含知识等。目前还没有一个包含公共知识、群体隐含知识的动态认知逻辑系统。本文旨在建立两个带有这两种群体知识的动态认知逻辑系统。

通过归约我们可以较容易得到一个可靠并且完全的动态认知逻辑系统。这种方法不仅使得完全性的证明简单明晰而且能够更为清楚地展现静态向动态的转换。对于通常的公共知识，归约这种方法是行不通的。论文引入 B Kooi, J van Benthem 在 2004 年提出的相对化公共知识 (Relativized Common Knowledge)，对相对化公共知识和群体隐含知识给出相应的归约公理，利用归约的方法建立两个带有相对化公共知识和群体隐含知识的动态认知逻辑系统。

论文第四章在 van der Hoek, J-J Ch Meyer 在 1996 年建立的逻辑系统  $S5_m(C, D, E)$  的基础上，考虑相对化公共知识并且把群体知识都推广到一般情形。我们建立一个带有相对化公共知识和群体隐含知识的静态认知逻辑系统  $S5_M^B(RC, D, E)$  作为后面动态认知逻辑归约的基础。通常为  $S5_M^B(RC, D, E)$  构造的典范模型不满足框架上关于相对化公共知识和群体隐含知识的两条性质。本文利用滤 (Filtration) 和拆开 (Unraveling) 的方法对典范模型进行两次转换变形，最后证明了  $S5_M^B(RC, D, E)$  在强框架上的完全性。

公开宣告逻辑  $PAL$  是动态认知逻辑的一个基础系统。论文第五章在第三章介绍的公开宣告逻辑  $PAL$  的基础上，考虑它在带有群体知识后的一个扩充，建立了一个带有相对化公共知识和群体隐含知识的公开宣告逻辑系统  $PAL(RC, D, E)$ ，最后通过翻译的方法将它归约到第四章建立的静态认知逻辑系统  $S5_M^B(RC, D, E)$  中去，从而成功地证明了该系统的完全性。

论文第六章把行动模型在认知模型中的执行作为动态模态算子引进到逻辑语言当中，建立了一个带有相对化公共知识和群体隐含知识的行动模型逻辑系统  $AM(RC, D, E)$ ，我们证明  $AM(RC, D, E)$  同样可以归约到静态认知逻辑系统  $S5_M^B(RC, D, E)$  中去，从而证明逻辑系统  $AM(RC, D, E)$  也是完全的。

最后我们对论文进行了总结和讨论，给出了一些有待继续研究的问题。