

# 可拓学——研究“矛盾转化，开拓创新”的新学科

涂序彦

(北京科技大学 计算机与系统工程研究所, 北京 100083)

可拓学是以蔡文研究员为首的我国学者们创立的, 研究事物的可拓性与开拓规律, 探索矛盾转化、开拓创新方法和技术的学科。

经过可拓学研究者多年的艰苦创业、共同奋斗, 可拓学已初具规模, 包括可拓论、可拓方法、可拓工程等。在理论和方法上都取得了创新性、突破性的研究成果, 在实际应用中, 具有多领域、多类型的成功事例。可拓学及其应用已引起国内外学术界的广泛关注, 具有一定的影响。

**可拓论** 可拓学的理论基础是物元理论、可拓集合理论和事元理论, 统称为可拓论。

**物元理论** 提出了描述事物基本元的物元概念与性质、定性与定量相结合的物元模型。研究物元关系和可拓性及物元变换规律, 提供了描述事物变化与矛盾转化的形式化语言。

**可拓集合论** 是传统集合论的一种开拓和突破。它是描述事物“是”与“非”的相互转化及量变与质变过程的定量化工具, 可拓集合的可拓域和关联函数使可拓集合具有层次性与可变性, 从而为矛盾问题的研究、发展量化的数学方法——可拓数学和可拓逻辑。

**事元理论** 建立了形式化描述事件的基本元——事元的概念, 并研究了事元的可拓性和事元模型。

物元与事元相结合, 为知识表示提供了新的形式化工具, 物元模型和事元模型为人工智能的问题表达提供了定性与定量相结合的知识模型, 对人工智能的发展将有重要的价值。

**可拓方法** 为了将可拓论应用于实际, 在可拓学研究过程中开发了基于可拓论的多种可拓方法, 如发散树、分合链、相关网、蕴含系、共轭对等可拓分析方法; 优度评价法、真伪信息判别法等评价判别方法; 基本变换、复合变换等可拓变换方法; 菱形思维方法及转换桥方法等。

**可拓工程** 将可拓方法应用于工程技术、社会经济、生物医学、交通环保等各领域, 与各学科、各专业的方法和技术相结合, 发展出各领域的应用技术, 称之为可拓工程。可拓工程研究的基本思想是用形式化的方法处理各领域中的矛盾问题, 以化不可行为可行, 化不兼容为兼容等, 已经在检测、控制、管理、信息、计算机及决策策划等领域开展了应用研究。

由杨春燕副研究员和蔡文研究员撰写的“可拓工程研究”一文, 全面介绍了可拓工程应用研究的基本思想、工具和方法, 综述了可拓工程在几个应用领域的研究进展, 为工程技术领域的学者进行可拓工程研究提供了思路和方法。

可拓学的发展及应用, 具有广阔的前景, 但是, 还有许多工作要做, 也可能遇到各种各样的困难和挫折。科学的道路是不平坦的, 前途是光明的。

(本文作者系中国人工智能学会理事长, 中国自动化学会常务理事, 北京科技大学教授, 博士生导师, 计算机与系统科学研究所所长)