

全国科技工作者日网络科普报告——自动推理与人工智能

2023年5月30日是第七个“全国科技工作者日”。今年全国科技工作者日的主题是“点亮精神火炬”。在这个专属于科技工作者的日子里，中国数学会联合中国工业与应用数学学会、中国运筹学会特别邀请中国科学院数学与系统科学研究院高小山研究员，为广大科技工作者献上了精彩的网络科普报告“自动推理与人工智能”。中国数学会副理事长周爱辉研究员主持了报告，一起出席的还有中国工业与应用数学学会副理事长王兆军教授、中国运筹学会科普工作委员会主任刘歆研究员。

高老师的报告主要从三个方面展开：一、自动推理与逻辑主义人工智能；二、深度学习与自动推理融合；三、人工智能安全的数学理论。



一、自动推理与逻辑主义人工智能

高老师介绍“笛卡尔构想（1596-1650）”所蕴含的机器自动证明定理是人类一个古老的梦想，莱布尼茨的“通用符号演算”（1646-1716）是自动推理的目标，“希尔伯特形式主义与判定问题”在数学上真正将自动推理提成了一个严格的数学问题，

至少在理论上完整解决了自动推理，并指出了自动推理在有效性追求方面产生的几个重大影响：（1）逻辑人工智能开启了符号主义人工智能；（2）计算理论：自动推理的计算复杂性，它开辟了计算复杂性理论领域；（3）交互式定理证明与形式化数学：不必自动证明定理，而是自动验证给定的证明是否正确；（4）数学机械化（吴文俊，1979）：在数学的各个学科选择适当的范围，既不太小以致于失去意义、又不能太大以致于不可判断，实现机械化，推动数学发展与脑力劳动机械化。高老师强调自动推理是人工智能的重要起源，逻辑人工智能产生了一系列重要人工智能发现且在各行各业都能发挥重大作用。

吴文俊论数学机械化

- “不久的将来，计算机之于数学家，势将与显微镜之于生物学家，望远镜之于天文学家那样不可或缺。”
- “计算机提供了一个有力工具，使数学有可能象其他自然科学一样，跻身于**科学试验**的行列。”
- “枪炮使人们在体力上难分强弱，计算机将使人们在智力上难分聪明愚鲁。但是，也不必妄自菲薄。大量繁复的事情交给计算机去做了，人脑将从事富有创造性的劳动。”



吴文俊：中国数学家
2000年获首届最高科技奖
2019年被授予“人民科学家”称号

二、深度学习与自动推理融合

对于深度学习与自动推理融合，高老师阐述到深度学习是新一轮人工智能突破的基础，基于深度学习的突破包括：模式识别（在很多方面超越人类）、AlphaGo（在各种棋类战胜人类）、AlphaFold（预测蛋白质结构）、ChatGPT（部分通用智能）等；并分享了逻辑推理与机器学习、深度推理是深度学习与自动推理的融合，又结合归结理论、矩阵乘法、ChatGPT 求解数学问题、神经符号自动推理 DNN、视觉推理