

学好人工智能必须学好数学吗？

什么是人工智能？从实现的角度现有人工智能可以刻画为“描述+算法”，所谓的描述就是用某种方式告诉计算机求解什么，而算法则是依靠描述将智能问题转化为计算问题，通过计算实现智能。比如现在热门的深度学习就是用数据通过“举例”的方式描述问题，而算法就是深度学习相关的模型和算法，如 BP 算法等。这里的算法就完全是数学问题。

举例来说，现实问题中绝大多数的推理都具有不确定性，不确定推理问题是构建专家系统的重要问题之一。比如“如果阴天则可能下雨”、“如果湿度大则可能下雨”是两条与下雨有关的规则，这里不仅“阴天”、“湿度”具有不确定性，这两条规则本身也具有不确定性，这么多不确定的内容组合在一起，如何确定是否下雨的可能性呢？这就是不确定推理问题，涉及概率、可能性理论等数学问题，需要用数学来解决。

九十年代发展起来的统计机器学习方法，对推动人工智能走向应用起到了很大的作用。而统计机器学习的背后则完全依靠数学的支撑。其中最具代表性的支持向量机方法，涉及求解具有不等式约束的最优化问题，要用到拉格朗日乘子法求解，这种方法本身就是数学的产物。但是即便有了拉格朗日乘子法这个数学工具，当数据量大时还是难于求解，直到以序列最小最优化 (SMO) 算法为代表的快速算法的出现，才使得支持向量机方法得到广泛的应用。无疑快速算法的背后还是数学。

现在最热门的深度学习是在人工神经网络方法的基础上发展而来，由于曾被认为不存在一种通用的学习算法而被打入冷宫几十年，直到“反向传播算法 (BP)”的出现，才重新回到“人间”，又经过二十几年的发展，才有了今天的辉煌，这其中涉及到线性代数、微积分等很多数学的内容。目前深度学习还属于“黑盒子”，还有很多问题需要探讨，无疑这又需要更多更深的数学。

总之一句话，人工智能的发展离不开数学，要想学好人工智能离不开数学，要想发展人工智能更离不开数学。