# **总结**

目前, 机器学习的研究及应用主要集中在计算机视觉与自然语言处理等领域, 在大数据的驱动下取得了一系列突破性的进展. 例如2016年AlphaGo Lee成功击败了人类棋手李世乭; 2017年, 升级版的AlphaGo Master又击败了人类顶尖棋手柯洁. 此外, 无人驾驶、智能家居等应用也在逐渐成为人们日常生活的主流. 但是机器学习领域仍有许多问题需要进一步研究：

1. 无标记数据的特征学习. 目前标记数据的特征学习仍占主导地位, 而现实生活中存在大量的无标记数据, 逐一采用人工标记是不现实的. 因此随着数据集和存储技术的发展, 无标记数据的特征学习必将成为主流, 未来将越来越重视无标记数据的特征学习, 以及自添加标记算法的研究.
2. 模型规模与训练速度、训练精度之间的权衡. 一般地, 相同数据集下, 模型规模越大, 训练精度越高, 训练速度会越慢. 深度学习模型在以往训练难度相当大, 由于硬件的迅速提升而成为目前机器学习领域的主流, 但目前成熟的模型在保证精度的前提下, 仍需要训练5至7天. 虽然离线训练并不影响训练之后模型的应用, 但是对于模型优化, 诸如模型规模调整、超参数设置、训练时调试等问题, 训练时间会严重影响其效率. 因此, 如何在保证一定的训练精度的前提下, 提高训练速度, 依然是深度学习方向研究的课题之一.

尽管目前机器学习取得了诸多突破, 但仍与真正的“人工智能”之间存在很大差距, 即目前的机器学习算法并不“智能”, 其本质是运用优化算法减少训练时模型的误差, 与真实人类学习过程差距较大. 这一部分的研究不仅依托着对传统算法的改进与突破, 更大程度上需要认知科学领域在人类认知及学习方向取得进一步突破性的成果.