

2020年04月28日

深度研究

宏观研究

研究所

证券分析师：
021-60338120樊磊 S0350517120001
fanl@ghzq.com.cn

智能经济

——人工智能时代的经济增长、产业格局与大国博弈

投资要点：

相关报告

《近期全球金融市场动荡的背后：金融海啸离我们有多远？》——2020-04-10

《政治局会议背后的逻辑是什么？：经济增长与就业压力加大》——2020-03-28

《武汉疫情如何影响2020年中国经济？：变的是短期增长节奏而非中期增长趋势》——2020-02-01

《站在2025年看中国系列：人口与需求结构：奶粉VS早教孰弱？医疗VS养老谁强？》——2020-01-23

《2020年中国宏观经济展望：出清之痛》——2019-12-08

- **疫情关上一扇门，科技打开一扇窗。**作为可以与蒸汽机、电动机、计算机和互联网相提并论的通用技术，基于深度学习的人工智能在一些特定领域赋予了机器识别规律、改善优化的能力，有望带来新一轮的工业革命——将人类社会带入到智能经济时代。疫情虽然在许多领域对中国乃至全球经济产生了较大冲击，却明显加速了人工智能技术的落地和发展：包括产生了对医疗人工智能、非接触式人工智能产品的直接需求，大量活动互联网化后形成了可以训练人工智能的巨量数据积累，以及企业、政府更大力度的投资和政策支持。
- **基于深度学习的人工智能对于经济增长，收入分配和利率水平可能都会产生相当的影响。**从人工智能在自动驾驶和智能呼叫中心两个领域的应用来看，就有望在未来10年每年提振中国潜在经济增速0.2-0.3%；保守估计人工智能对中国潜在经济增速的影响在每年0.5%以上。从目前人工智能对劳动力的替代来看，我们认为中长期可能不见得会出现失业率的明显上升，但是收入分配可能进一步失衡。当然，社会保障体制的调整与人工智能在教育领域的应用有望缓解分配失衡的影响。如果历史可以参照，人工智能技术有望在中期逐步推动中国经济出现一轮类似于美国“新经济”的经济繁荣，这也意味着中性利率可能会出现周期性的上升。不过，收入差距的扩大可能意味着长期而言，利率或仍将延续下行的趋势。
- **智能经济时代的产业格局、大国博弈和数据监管也引人关注。**考虑到造成人工智能集中度提升的因素更主要是传统的规模效应和干中学效应而非互联网巨头崛起所依托的网络效应，我们认为人工智能仅会在一些特定领域造成寡头垄断，无法与互联网经济崛起导致的产业集中度上升相提并论。这当然也意味着技术进步的收益更多是通过价格下降而为社会所分享。此外，作为存在一定垄断效应的先导产业，如果在人工智能行业中方采取战略性的贸易和产业政策（大概率如此），有关人工智能的贸易和产业政策规则也可能成为中美贸易摩擦的新的热点领域。在有关监管方面，政府可能需要平衡数据共享、数据安全、数据隐私等多方面的因素制定政策。

风险提示：经济下行超预期，人工智能技术的不确定性，疫情持续恶化

内容目录

1、 武汉解封：小小健康码背后的大智能.....	4
2、 疫情加速智能经济到来	5
2.1、 基于深度学习的人工智能：一种新的通用技术	5
2.2、 疫情加速智能经济到来.....	10
3、 智能经济时代：经济增长、收入分配与均衡利率.....	16
3.1、 提升中国潜在经济增长水平	16
3.2、 人工智能如何影响劳动力市场和收入分配.....	18
3.3、 应对分配失衡	22
3.4、 对总需求和中性利率的影响：“新经济”的案例.....	23
4、 智能经济时代：市场结构，大国博弈与监管政策.....	28
4.1、 市场竞争格局：科技巨头的垄断会加剧吗？	28
4.2、 贸易产业政策与大国博弈	34
4.3、 有关数据与人工智能的监管政策	36
5、 风险提示	38

图表目录

图表 1: 湖北健康码	4
图表 2: 几种通用技术与人类社会的发展	5
图表 3: 人工智能与深度学习的关系	6
图表 4: 多层神经网络算法模型示意图	7
图表 5: 人工智能之父杰弗里·辛顿	8
图表 6: 人工智能对体力劳动的替代	9
图表 7: 人工智能对脑力劳动的替代	9
图表 8: 阿里巴巴达摩院 CT 影像智能识别应用	11
图表 9: 移动灭病毒机器人	11
图表 10: 苏宁物流机器人	11
图表 11: 火神山无人超市	12
图表 12: 可以执行催收的智能机器人	12
图表 13: 主要生鲜电商 app 疫情期间日均活跃用户规模增速 (%)	13
图表 14: 近期我国政府部门关于支持人工智能行业基础设施建设的重要举措	14
图表 15: 谷歌 Wing 无人机	14
图表 16: 亚马逊的股票价格 (美元/股)	15
图表 17: 便携式能源和 IT 时代美国劳动生产率的增长	16
图表 18: 垄断厂商单一定价的产出水平	18
图表 19: 垄断厂商完全价格歧视下的产出水平	18
图表 20: OECD 国家失业率 VS 人均 GDP	19
图表 21: 美国失业率 (1948-2019)	20
图表 22: 1980 年美国不同工资分位上工作岗位占全部岗位数比重的变化: 80 年代 VS 90 年代	21
图表 23: 美国劳动力市场优势年龄男性 (25-54 岁) 劳动参与率	21
图表 24: 人工智能时代保障就业与社会稳定的一些政策设计	22
图表 25: IBM Watson 推出的人工智能教案工具: 教师顾问页面	23
图表 26: 新经济时期的美国 GDP 同比增速	24
图表 27: 美国新经济时期“菲利普斯曲线”失灵	24
图表 28: 新经济时期美国的私人消费与非住宅投资同比	25
图表 29: 新经济时期美国私人非住宅投资同比	25
图表 30: 新经济时期美国的私人住宅投资与政府消费与投资需求的同比增长	25
图表 31: 美国新经济时期的联邦基金利率与 10 年期国债收益率	26
图表 32: 19 世纪以来的全球长期真实利率 (%)	26
图表 33: 人工智能的数据搜集和模型训练闭环	28
图表 34: 自动驾驶人工智能起到辅助作用的特斯拉	30
图表 35: 全球云服务商巨头	31
图表 36: 对于能分辨 120 种狗的人工智能识别精确度与训练图像数量之间的关系	33
图表 37: 中美两国的企业在全世界互联网和人工智能领域居于领先地位	35

1、武汉解封：小小健康码背后的大智能

2020年4月8日，封闭76天的武汉宣布“解封”。疫情的阴霾终于逐步散去，当江汉关大楼的钟声再度与过江轮渡的汽笛声交织，当黄鹤楼旁重新响起市井的喧闹，熙熙攘攘的人群又一次从武汉出发，也在向着武汉到达。

湖北省新型冠状病毒感染肺炎疫情防控指挥部要求：从4月8日零时起，离汉人员凭湖北健康码“绿码”可以安全有序流动；外省来鄂来汉人员凭外省健康码或湖北健康码“绿码”，也可以在全省范围内安全有序流动。在疫情尚未完全过去、防疫形势仍然严峻的局面下，小小的健康码不但为武汉的解封保驾护航，而且成为了政府有管理的实现武汉解封的主要依据。

图表 1：湖北健康码



资料来源：湖北省新型冠状病毒感染肺炎疫情防控指挥部，国海证券研究所

那么健康码背后有何奥秘呢？其原理是以个人自行申报健康信息为基础，结合手机定位，消费记录（如有没有购买过退烧药等），乘车记录（有没有去过疫区等）等数据对使用者过去14天的行踪、和行为进行综合判断，估算出使用者的疫情风险。安全的颜色是绿色，有一定风险的颜色是黄色，而风险较高则为红色。健康码是一款典型的人工智能应用：一方面，人能理解健康码并在适当限制内进行有效决策；另一方面，健康码将人有效的信息输送给机器，使机器对大量的、人工根本无法处理的数据进行统一处理，得出有效结果。

“小荷才露尖尖角”，健康码技术仅仅是疫情催化人工智能应用落地的一个例子。在对抗疫情和防疫长期化的过程中，越来越多的人工智能正在日常生活的方方面面持续落地，而大量活动的线上化也正在为训练出更强大的人工智能积累数据基础。实际上，以人工智能为代表的新一代通用技术，很有可能如同蒸汽机、电动机、计算机和互联网一样，对世界经济和人类社会产生深远的影响。在机械化，电力化，信息化时代之后，经历疫情的催化智能化时代可能已经悄然到来……

2、疫情加速智能经济到来

作为可以与蒸汽机、电动机、计算机和互联网相提并论的通用技术，基于深度学习的人工智能在一些特定领域赋予了机器识别规律、改善优化的能力，有望带来新一轮的工业革命——将人类社会带入到智能经济时代。人类社会智能化的过程可能包括互联网应用智能化，商业活动智能化，实体世界智能化，和机器行动自主智能化四个阶段¹。目前看来，疫情的爆发和防疫的长期化虽然令许多行业遭受重创，却成为了人工智能应用落地的最新催化剂和加速器。

2.1、基于深度学习的人工智能：一种新的通用技术

当前人工智能技术的发展距离科幻小说中可以在各方面和人相比的通用人工智能（人可以做的机器都可以做）相差甚远，而且目前技术也并没有在这个方向取得突破。然而，基于深度学习的人工智能可以利用大量的来自特定领域的数据训练机器识别数据和期望结果之间的关联性，从而为想要的结果做出最佳决策。尽管局限在一些领域，这种识别规律，得出最优解，和做出决策的能力是人类智能的重要体现，其广泛的用途使得深度学习成为了可以与蒸汽机、电动机、计算机和互联网相提并论的又一项通用技术的突破。深度学习的广泛应用可以大幅提升人类生活各个领域的智能化水平。

2.1.1、通用技术与人类进步

现代经济增长理论中把对经济增长和经济结构变迁产生广泛影响的技术定义为通用技术²。通用技术的典型特征包括几乎可以运用到人类经济的所有领域，能有效提高生产效率，并且在该技术进步的同时能够催生其它领域的新的技术形成良性循环等。

尽管有关通用技术具体包含哪些技术学界内尚无明确定论，但人工取火、轮子以及为人类社会进入到机械化、电气化、信息化时代起到决定作用的蒸汽机、电动机、计算机和互联网都是公认的通用技术。

图表 2：几种通用技术与人类社会的发展

通用技术	时间	发明人/决定性的改进者	作用	影响
蒸汽机	1776 年	詹姆斯·瓦特等	提供了机器的动力，人类物质加工、处理能力提升	机械化
电动机	1821 年	迈克尔·法拉第等	允许动力源和使用者分离，改善人类物质加工能力	电气化
计算机和互联网	1945、1969 年	冯·诺依曼、美国军方等	让机器计算和信息传输，改善人类的信息处理能力	信息化、自动化
深度学习人工智能	2006 年	杰弗里·辛顿等	一些领域让机器识别规律，优化解决方案的智能	智能化

资料来源：国海证券研究所整理

¹ 李开复 《AI·未来》 浙江人民出版社 2018 年版

² .Bresnahan, T F and M Trajtenberg. General Purpose Technologies: Engines of Growth Journal of Econometrics, Annals of Econometrics, 1996,65:83-108.

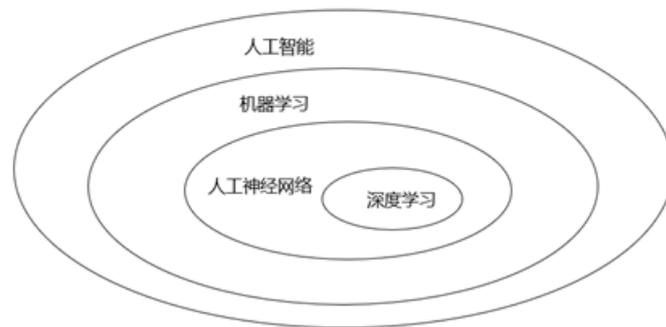
2.1.2、从人工智能到基于深度学习的人工智能

智能一般指知识和智力的总和，前者是智能的基础，而后者是指获取和运用知识求解的能力，或多或少的具有依靠过去经验处理新问题的创造力。在计算机和控制技术帮助机器实现自动化（在人预先设定之后，依据设定的安排自动执行）之后，从上个世纪 50 年代开始，人类就开始了让机器具有人类某些智能——人工智能的探索。

迄今为止的研究表明，实现通用人工智能还远不现实，在伦理和安全性方面也有巨大的风险。即使是实现狭义人工智能（在一些特殊领域里面可以预测、分类和决策的人工智能），也一直面临重重的困难。直到近 10 多年来，以深度学习作为基础的人工智能算法在实现狭义人工智能的功能方面取得了突破，才真正令人工智能被普遍视作可以与蒸汽机等相比的通用技术。

那么什么是深度学习呢？一种使得机器具有智能的思路是让机器具有学习能力（机器学习），而一些科学家试图模仿人脑的结构来搭建机器学习硬件和软件基础（神经网络），其中通过多层神经网络实现机器学习又被称为深度学习。

图表 3：人工智能与深度学习的关系



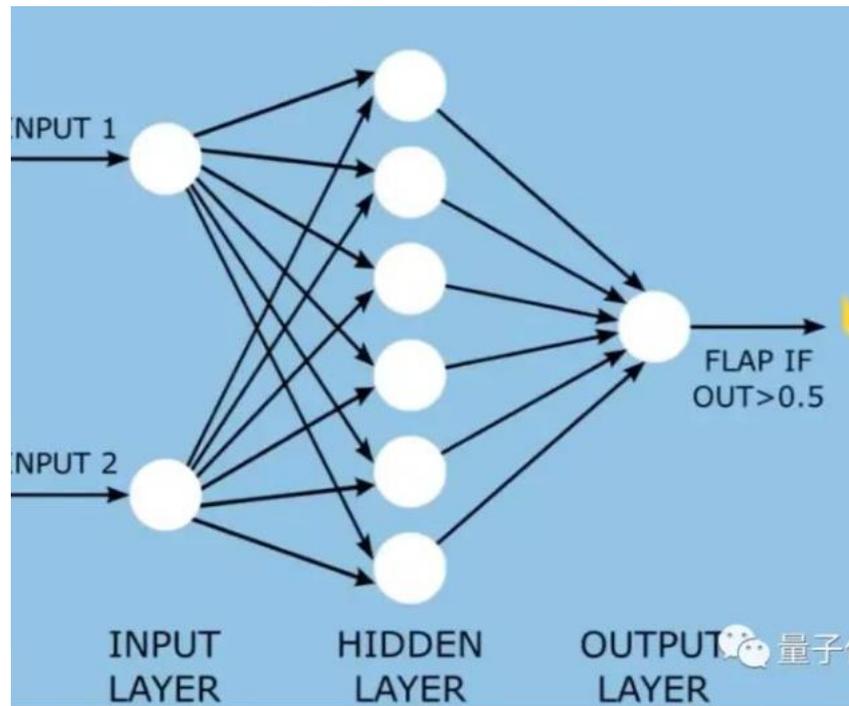
资料来源：国海证券研究所

这类网络包括输入层，中间层，和输出层等多层结构（图 4）。输入层的每一个单一节点类似于一个多元函数（如 $y=f(x_1, x_2, \dots)$ ），接受一些外部输入数据（ x_1, x_2 等）。当然， f 的选择有讲究，而 f 的参数（其实就是各个输入变量的权重）在初始阶段通常是随机设定的。这个函数会根据输入的数据计算输出一个数值 y ， y 会给到下一层网络的每个节点作为输入变量。输入层的其它节点也都是如此（当然初始的 f 的参数因为随机设定都不一样）。中间层和输出层也都是类似的多元函数，接受数据输入并运算进行输出。最终在输出层会得到一个输出的数值。算法的设计者可以要求机器按照某个规则进行判定（例如大于 0.5 则“是”，小于则“非”）。

由于初始输入的数据是经过标注的，也就是我们知道输入数据和判定结果之间的关系，也就是知道机器的判断是否正确。如果判断错误，那么就通过类似求导等方式修正函数的参数（从 f 变成 f' ）。然后用更多的数据来训练/优化网络上每个节点函数的参数。如果数据量足够大，研究者发现在许多领域机器的判别就

能够得到比较满意的结果。

图表 4: 多层神经网络算法模型示意图



资料来源: 知乎, 国海证券研究所

举例而言, 如果让机器识别一个物体是否是猪, 输入的信息可以是该物体重量, 长度, 宽度等多方面的数据(如果是图像识别则是图像上一些点的颜色、亮度等)。在整个网络各个参数都是初始随机设定之后, 输入的数据经过几层网络会计算出一个数值。可以设定判定的规则是大于 0.5 机器就认为该物体是猪, 而小于 0.5 则不是。如果机器判断错误, 程序就会对参数进行修正。通过大量的数据(经过标识的猪和非猪的样本)不断训练、修正各层网络上的各个节点参数, 最终就可以得到一个可以对物体是不是猪进行识别的有效的人工智能算法。

2.1.3、过去十年的突破与数据瓶颈

过去十多年间深度学习人工智能技术的突破性进展与数据、算力与算法共同的突破与进步有关。

伴随着互联网得运用足够广泛, 人类才搜集出了足够多的数据足以训练深度学习算法下的人工智能; 大量的数据输入和巨大的参数规模对计算能力也有要求, 近 10 年以来包括 GPU 在内的一些技术的运用也才使得处理深度学习的硬件条件逐步成熟; 当然, 被誉为人工智能之父的杰弗里·辛顿同样居功至伟——为了能够使神经网络处理复杂的问题, 必须增加神经元的层数, 但是多层网络在参数调整方面存在一些特殊的困难, 辛顿在 2006 年终于找到了对于多层神经网络进行训练的方法才使得深度学习成为了可以媲美蒸汽机、互联网的通用技术。

在本文中, 除非专门指出, 后续所有提到的“人工智能”一词都特指基于深度学习的人工智能应用。

图表 5: 人工智能之父杰弗里·辛顿



资料来源：搜狐、国海证券研究所

目前看来，虽然人工智能算法的优化，支持算力的硬件的改善都需要资金的支持和技术的持续进步，而人才更是昂贵，但是缺少数据特别是经过标签的大规模数据仍然是人工智能应用的主要瓶颈³。当然，研发者也采取了各种方式来获取数据，包括在提供产品和服务的同时搜集数据，雇佣人员为数据贴标签等等。

2.1.4、人工智能的优势与局限

基于机器学习的人工智能可以在一些特定领域识别规律，进行优化，做出决策。与人类智能比，人工智能不仅仅速度更快，处理的频次更多，而且在精度方面可以做的更好（质量更高）；除此以外，人工智能还可以发现人类所忽视的弱相关（例如用户手机上输入生日的手速和个人信用之间的关系⁴），更好的为优化和决策服务。

当然，人工智能也存在着非常明显的局限：

- 尽管算法、算力与数据已经有了大幅提高，人工智能算法仍然只能在一些特定领域解决问题，而且有关控制论的一些研究证明过度复杂和精细的动作难以处理⁵。因此，算力、数据、控制论的不足是制约人工智能发展的关键因素。

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_5542



云报告
https://www.yunbaogao.cn

云报告
https://www.yunbaogao.cn