

智能科技

数字应用正渗入人们日常生活的方方面面，它对经济所产生的影响将会使我们的生活变得更加智能、更加美好



哈尔·范里安

在发达国家，现在几乎每一次的经济交易都需要用到计算机。在手机行业迅速发展的带动下，计算技术也正在快速向发展中国家渗透。很快，全球将会实现互联互通，全世界的大部分经济交易都将通过计算机进行。

以前曾用于结账、库存控制和计费的数据系统现在有了其他重要的用途，这些数据系统在促进全球经济发展的同时，还能够改善我们的日常生活。

传播途径

计算机可以通过五大渠道对经济活动产生影响。

数据收集与分析：计算机可对一次交易活动的方方面面进行信息记录，随后这些信息将被收集并加以分析，从而改进今后的交易活动。比如，汽车、手机和其他的复杂设备可以收集相关工程数据，这些数据能够帮助人们发现产品问题，并对未来的产品进行改进，从而生产出质量更高、成本更低的产品。

个性化和定制化：计算机可以使以前“放之四海皆准”的服务模式更为个性化，更能满足客户的需求。如今，我们通常都期望自己之前曾打过交道的网络商家会有我们的购物记录、付款方式和邮寄地址等详细信息。这样可以优化交易过程，更好地满足个人需求。

试验与持续改善：在线系统可以实时进行各种算法试验，从而不断改进结果。例如，谷歌每年会对其提供的各种不同服务进行1万次以上的试验，包括搜索结果的排名和展示等。此类试验的基础设施也同样适用于公司的广告人员，他们可以通过试验基础设施改进产品的广告投放。

合同管理创新：合同对于经济交易至关重要，但是如果缺少计算机，监控合同的履行情况通常会很困难或者成本很高。审查合同履行情况可以减少信息不对称问题，如道德风险和逆向选择等，这些问题都会对有效的经济交易产生影响。如果汽车监控系统能够以最低的成本记录车辆的使用历史和车况，那么消费者就不会有买到“柠檬车”的风险了。

协调与沟通：当今，即使是人数很少的小公司也能够享受到20年前只有最大型的跨国公司才能负担得起的通信服务。由于计算和通信的成本显著下降，小型的跨国公司也能够在全球范围内开展业务。10年前，在全球协调经济活动还极为艰难，而现在移动设备实现了这一协调功能。例如，当今的作家即使相隔千里，也能够同时合著文章。现在，视频会议基本上都是免费的，自动文件翻译功能也有了显著的提升。随着移动技术的普及，公司将会变得更加灵活、响应速度更快，从而使生产效率得到提升。

下面让我们更为深入地了解一下计算机是如何通过这五大渠道改变人们的生活和经济发展的。

数据收集与分析

我们经常听到“大数据”的相关信息（见本期《金融与发展》，“大数据的力量”），但是“小数据”也同样重要。20年前，只有大型公司才能用得起复杂的库存管理系统。但现在街角的每一家夫妻杂货店都能够通过智能收银机跟踪销量和库存情况，这些智能收银机基本上就是带收银盒的个人电脑。小型企业主可通过使用套装软件或者在线服务进行账目统计，从而对其业务情况进行更好的跟踪。实际上，当时的数据收集是系统自动生成的。如何将这些原始数据转化为能够提升业绩的信息，是一个很有挑战性的问题。



将原始数据转化为能够提升业绩的信息，是一个很有挑战性的问题。

大型公司能够接触到规模空前的数据量，但由于缺乏数据管理与分析的经验，许多行业在数据使用方面表现得有些迟缓。音乐和视频娱乐行业早在10多年前就已经有在线模式了，但是该行业并没有及时意识到系统服务器在线收集数据的价值（见本期《金融与发展》，“音乐作品低价抛售”）。面对高科技公司所带来的竞争压力，现在娱乐行业也正在觉醒，开始利用这些数据改进他们的产品。

汽车行业也正在飞速发展，通过在产品上增加传感器和增强计算能力，使无人驾驶汽车正迅速成为现实。实际上，如果不是受行为随意的人类驾驶员和行人的影响，我们现在早就有无人驾驶汽车了。而解决这一问题的方法是为无人驾驶汽车设置专用道路。无人驾驶汽车能够以人类驾驶员无法做到的方式实现车与车之间的通讯和协调。它不会像人类那样感到疲劳，不会醉酒，也不会受到外界事物干扰而分心。无人驾驶汽车的这些特征在未来将能够挽救数以百万计的生命。

个性化和定制化

20年前，让计算机去识别人像图片还是一项极具挑战性的研究课题。而现在，图片存储系统能够在数秒之内

识别出带有动物、山脉、城堡、花朵等数百种物品的图片，而且这些系统都是免费的。同时，面部识别功能和自动索引功能的改进让计算机能够轻而易举且速度极快地对图片进行查找和组织。

同样，就在几年前，语音识别系统的精确性得到了显著提升。现在，同电子设备进行语音交流成为了可能，而且很快会成为一种常态。实时口语翻译已在实验室中实现，而且在不久的将来，这一功能会得到普及。去除语言障碍将会促进外贸交易，当然也会促进旅游业的发展。

持续改进

观察数据可以发现有趣的数据模式和数据相关性。但是，发现数据间细微关系的金牌标准还是试验，这也是为什么像谷歌这样的互联网公司还是会进行常规性的试验，并不断改进其系统。通过计算机进行交易时，很容易就可以将用户划分为试验组和对照组，然后安排相关试验，并实时对结果进行分析。

现在，公司通常使用这类方法进行市场营销，但這些方法还可以用于许多其他目的。例如，像麻省理工学院阿卜杜勒·拉蒂夫·贾米尔贫困行动实验室（Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab）这样的机构已经能够在发展中国家针对所提议的干预措施，采取对照试验，帮助当地人民摆脱贫困、改善健康状况并提高生活水平。随机的对照实验能够解答相关问题，如哪些激励方法对提高存款，提升儿童教育水平，改进小型农场的管理以及其他一系列政策最为有效。

合同管理创新

传统的广告商业模式是“你出钱，我给你播广告，然后一些看到广告的人可能就会去你的店里。”而如今在这个互联网的时代，这种商业模式变成了“我给你播广告，如果有人浏览了你的网站，你才需要付钱给我。”有了计算机，商人们只需为他们所关心的广告交易结果付费。

想一想在陌生城市打出租车的经历吧。在打车时，乘客会想：“这是一位诚实可靠的出租车司机吗？他不会给我多绕路、多收钱吧？”与此同时，出租车司机可能也在担心这位乘客是否诚实，是否会付车费的问题。这是个一次性的交易，双方所知的信息都非常有限，都面临着被欺骗的可能性。但现在来看一看像来福车和优步等这类叫车服务商所使用的技术吧。司机和乘客都可以看到双方的历史评分记录，双方都能知道预计的车费是多少，而且双方都可以看到地图和行车线路规划。这样的交易对双方而言就变得更加透明，而且更为高效。乘客可以享受到更便宜、更方便的出行，司机也可以拥有更为灵活的工作安排。

智能手机的出现对出租车行业产生了影响，它改进了

该行业的交易模式，行业内的每个供应商现在都在通过智能手机改进业务交易，或者很快就能做到这一点。许多人将叫车服务和出租车行业之间的冲突看作是创新者和监管部门之间的冲突。然而，从更广泛的角度来看，真正重要的是哪种技术最终会获得胜利。很明显，拼车公司所使用的技术能够为司机和乘客双方带来更好的体验，所以这种技术很可能被传统出租车行业广泛采用。



当全球实现互联互通后，我们就有望看到社会的迅速繁荣与发展。

仅获得交易记录就能够提升合同的履行情况（见本期《金融与发展》，“变革的两面性”）。在一个我谁都不认识，也没有任何人认识我的陌生城市中，我可以走进一家银行去申请价值数百万美元的抵押贷款，这真是一件非常神奇的事情。而这正是通过信用评级得以实现的，信用评级大幅降低了交易双方的风险，使得那些原本无法贷款的人有了获得贷款的可能性。

沟通与协调

最近，我的房子正在装修。装修工人们用手机给需要替换的物品进行拍照，用手机同店里的同事进行沟通，通过手机定位找到施工场地，把手机当作手电筒在黑暗中照明，通过手机订餐，还用手机和我进行电话沟通。所有这些以前非常耗费时间的工作，现在做起来都非常快速、便捷。工人们不必再花费很长时间等待工作指示、等待信息传达或者配件到货，这降低了交易成本、提升了工作效率。

现在，只有有钱人才能雇得起行政助理。但在将来，每个人都能够享受到数字助理的服务，数字助理可以在海量的数据中进行信息搜索，同其他助理进行沟通，完成会议协调安排、记录维护、数据定位以及行程规划等数十种工作（见本期《金融与发展》，“机器人、增长、不平等”）。所有的大型科技公司都在该技术投入了大量资金，由于竞争激烈，我们有望看到这一技术的飞速发展。

组合到一起的设备零件

相比 1969 年阿波罗 11 号载人登月飞船的计算机系统处理能力，今天的手机系统处理能力要高出很多倍，而且成本更为低廉。这些手机组件已经商品化。现在，屏幕、处理器、传感器、导航定位芯片、网络芯片和存储芯片的成本几乎都可以忽略不计。你花 50 美元就能买到一部不错的智能手机，而且手机价格还在不断的下降。即使在非

常贫困的地区，智能手机现在也正在变得非常普及。

价格低廉的手机组件使创新者能够将这些组件进行组合或者重组，创造出新型的设备，如健康监控、虚拟现实耳机以及物美价廉的汽车监控系统等。树莓派（Raspberry Pi）就是一款价格为 35 美元的电脑，由剑桥大学利用带电路板的手手机零件设计而成，而这种电路板仅有一盒纸牌大小。这款电脑比 15 年前的尤尼斯（Unix）工作站的性能要强大得多。

标准化、模块化以及低廉的价格推动着软件业的发展。利用手机零件创造出的硬件，其操作系统通常使用的是开源软件。与此同时，个人电脑时代所使用的台式机主板现在已经变成了大型数据中心的组件，使用的也是开源软件。移动设备可以根据需要，将相对复杂的任务，如图像识别、语音识别和自动翻译等转交至数据中心完成。价格低廉的硬件、免费的软件以及物美价廉的数据服务，大幅减少了软件开发的入门障碍，使得数以百万计的手机应用程序仅以很少的费用便可进行开发、供人们使用。

生产率之谜

我已经绘制出一幅科技将会如何影响全球经济的乐观画面。但是在传统的经济统计中，这一技术的发展将如何得以体现？在此，该画面多少有些模糊。下面就拿 GDP 举例。GDP 通常被定义为在某个特定时期内，某个特定国家所有最终产品和服务的市场价值。需要注意的是“市场价值”——如果某个商品没有出现买卖行为，那么通常就不会将该商品列入到 GDP 中。

这有着多方面的含义。包括家庭生产、广告支持的内容、交易成本、品质变化、免费服务以及开源软件等都属于 GDP 的灰色地带，因为这些领域的技术进步并不会直接体现在国内生产总值中。以广告支持的内容为例，它现在被广泛用于为在线媒体提供支持服务。在美国经济分析局国民经济账户中，广告被视为是一种市场营销开支——一种中间产品，所以并不会将其列入到 GDP 中。内容提供商从按次计费的商业模式转向广告支持的模式，这反而降低了 GDP。

科技对生产率产生重大影响的一个例子是摄影行业。在 2000 年，全球共拍摄了约 800 亿张照片——这只是预估，因为当时只有 3 家公司生产胶卷。2015 年，全球共拍摄了约 1.5 万亿多张照片，这是 2000 年照片拍摄数量的近 20 倍。在照片拍摄数量呈现出爆炸性增长的同时，照片成本从每张大约 50 美分（胶卷及冲洗费用）基本降到了零。

所以，在过去的 15 年间，照片价格下降为零，照片的拍摄数量上涨了 20 倍。当然，这在生产率方面是一次巨大的提升。然而，可惜的是，这一生产率的提升大部分并没有体现在 GDP 中，因为测量的数据取决于胶卷、相机和照片冲洗服务的销量，而这些销量在当今摄影行业的

总销量中只占了很小的一部分。

实际上，当将数码相机归入到智能手机的类别中时，GDP 是下降的，因为相机的销量下降了，而且智能手机的价格也在不断下滑。在理想状态下，质量调整应该用于衡量手机的附加功能。但是要想找到最佳的质量调整方法，同时将这些因质量调整所产生的变化归入国民收入账户中实际上也是一项挑战。

即使我们能够准确地测算出人们现在所拍摄的照片数量，这些照片大部分也都是人们在家中拍摄并发送给朋友和家人的，而且拍摄成本为零；这些照片并不会用于买卖，也不会体现到 GDP 中。不过，这些家庭照片对于拍摄它们的人而言却是极其宝贵的。

全球定位系统也同样如此。在 20 世纪 90 年代末，货运行业采用了价格昂贵的全球定位系统和汽车监控系统，从而显著地提升了生产率。在过去的 10 年间，消费者将全球定位系统也应用到了家庭中。由于全球定位系统和智能手机绑定为一体，定位系统的价格已经降至为零，数以亿计的人们每天都在使用这些系统。与相机的情况相同，由于全球定位系统的本身销量出现下滑，其同智能手机的结合可能会降低 GDP。

就相机而言，这种测算问题可以通过对智能手机采取质量调整的方法加以解决。但是，人们很难确切地知道如何去做，而且统计机构也需要一种能够经受得起时间考验的系统。即使人们最终解决了质量调整的问题，大部分照片并不会用于买卖的事实还会存在——这并不会列入到 GDP 中，所以该领域中的科技进步并没有被传统的统计方法测算出来。

科技前景是否能够实现？

当全球实现互联互通后，原则上，世界上的每个人几乎都能够获取所有的人类知识。获取全部知识的障碍并不在于科技层面，而是受各国法律和经济的限制。假设这些问题都能够得到解决，我们就有望看到人类社会的迅速繁荣与发展。

但是，这些无疑是乌托邦式的希望，它们是否能够最终得以实现？我相信科技通常是一种正义的力量——但科技也有其阴暗的一面（见本期《金融与发展》，“科技的黑暗面”）。协调技术的改进可能对生产型企业有帮助，但同时也提高了恐怖组织的效率。沟通成本可能会降至为零，但人们之间仍会产生争议，而且有时会很激烈。然而从长远来看，如果科技能够大幅提升人类的福祉，人们可能会将更多的时间用于关注社会发展，而非对自身获得的利益多少争论不休。■

哈尔·范里安（Hal Varian）是谷歌的首席经济学家。