

# 人工智能会毁掉西方的橄榄形社会吗？

---

## 人工智能会毁掉西方的橄榄形社会吗？ 目录

人工智能会毁掉西方的橄榄形社会吗？ ... 1

楔子：费米悖论和大过滤理论。 ... 3

第一章 各种铺垫 ... 4

第一节 主题概述 ... 4

第二节 内容引子 ... 4

第二章 互联网时代的工作岗位为什么会大量消失？ ... 7

第一节 西方社会就业萎缩与两极分化现状 ... 7

第二节 为什么创新不断，工作岗位却看不见？ ... 8

第一小节 被电脑取代的职业 ... 10

第二小节 大数据 + 机器学习 ... 12

第三小节 人应当做什么？ ... 14

第三章 互联网时代的GDP为什么会大量消失？ ... 16

第一节 关于免费经济新哲学 ... 16

第二节 为什么工作还在，钱却没了？ ... 17

第一小节 Linux因免费而成功，也因免费而害人 ... 18

第二小节 GDP的实短路与虚短路 ... 19

第三小节 分享经济、直销经济 ... 20

第四章 从今以后，（20年内）数字革命会怎样？ ... 21

第一节 《未来的就业：职业对电脑化的前景 有怎样的敏感度？》一书摘要 21

第二节 无人驾驶汽车通行后会怎样？ ... 26

第三节 20年后的很可能的社会结构 ... 28

#### 第四节 主权与安全问题简述... 29

#### 第五节 地缘政治影响... 30

### 第五章 对策建议... 31

#### 第一节 核心问题：在人工智能领域，应该全速还是减速前进？ ... 31

##### 第一小节 绞索困境... 31

##### 第二小节 对策核心目标... 31

##### 第三小节 宏观对策动向... 32

#### 第二节 具体对策... 33

##### 第一小节 开拓就业的积极方向... 33

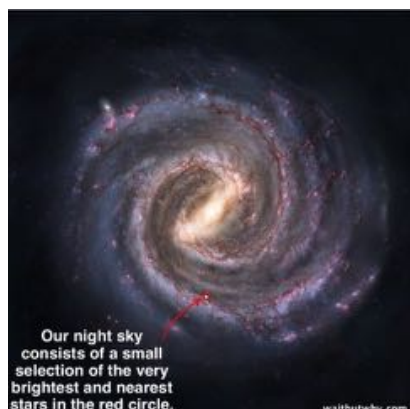
##### 第二小节 普遍收入和向机器人征税... 34

##### 第三小节 人口政策、教育政策... 35

#### 第三节 意识形态和政治制度的可能发展？ ... 35

#### 尾声：数据主义概述... 37

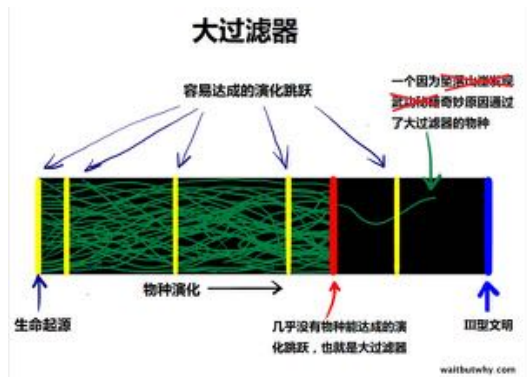
### 楔子：费米悖论和大过滤理论



费米悖论的基本含义是：宇宙中有无数银河系，每一个银河系都有数以万亿计的恒星系行星系。我们的地球在我们的银河系中地址中庸，年龄中庸。从一切角度计算，宇宙中如地球的智慧生命都应当数量巨大，其中一部分铁定会比地球上的生命发展程度更高才对。如果考虑到科学技术指数性发展，到一定程度后的智能爆炸，宇宙早就应当被地球在最多数百年后就可以发展起来的那类超级智能淹没。因为仅仅我们的地球所在的银河系的核心部分的寿命，就比我们这里早好多亿年。但是事实上，这个有几十亿年年龄的宇宙极为安静，地球上的智慧生命极为孤独寂寞，迄今未有发现任何其它智慧生命存在的确凿证据。我们地球上的生命就是宇宙中唯一的生命，或最先进的生命？这就好像说我是地球上最聪明的人，心里还是有点底气不足吧？

其它的智慧生命都到哪里去了呢？一种解释是，宇宙中存在一个大过滤机制。上段所说的应该存在的大批宇宙生命都被这个大过滤机制淘汰消灭，未能发展起来。这个机制可能在生命发展的很早阶段就出现，以致一些星球上就永远只有爬虫。也可能晚一些，就可能出现猿猴。也可能更晚，就可以出现类似地球人类的智慧生命。

这样，他们也可以发展科技文明，人工智能，直到地球人类如今这个阶段。然后和地球文明现在一样，可能出现强人工智能，超级人工智能。但是这个强/超级人工智能却很快完蛋了。就是说，那个造成宇宙寂寞的大过滤，没准地球人还没有度过，没准地球文明也过不去，就是会栽在这里。怎么个栽法？那可能就是那个人与人工智能之间的关系宪法【关于这个宪法，请参阅本人早前写的《人工智能畅想曲》（[点击打开](#)）】没有制定好，或者根本就无法制定好。然后人机必然大战，然后必然同归于尽。于是宇宙就只好永远安静寂寞了。



不是说机器会比人聪明太多吗？人都死了机器文明也可以继承人类文明继续独立发展呀？说个笑话，也是个隐喻，也许电子智能文明终究未能制造出足够灵巧的修理下水道的机器人，有一天下水道坏了，就把电脑机房都给淹没了。今天的人离不开电脑，可能电脑也终究离不开人。或许它一时考虑不周，把人都灭了，结果自己也无法单独活下去，随后就一起玩完了。

考虑到宇宙如此辽阔，如果那么多（至少数以万计）的前辈星球智慧文明没有一个过了这一关或另外的我们猜不到的什么关卡，那么地球文明，地球上的生物智能和机器智能的共同前途，能看好的几率就会很低了。

## 第一章 各种铺垫

### 第一节 主题概述

科学技术的发展，为人类带来了巨大的利益。这个正作用的存在，太过彰明较著，人类少有争议，也不是本文的主题。但是科技的发展，也给人类带来很多的困扰。对于其中的一部分，好些也有基本共识，比如：资源损耗过剧、造成环境污染、引起气候变化.....这些较有共识的东西，都不是本文要讨论的对象。

本文计划讨论的，是极富争议的一个新的困扰，那就是：所有现代科技中，最热门时髦的部分，信息科技（IT-Information Technology）发展的当下一轮中最抢眼的部分，人工智能（AI-Artificial Intelligence）的发展，可能给人类社会提出哪些新的难题。

这个或类似的问题，人类已经有很多的讨论。科幻小说和影视作品中讨论最多的人工智能/机器人意识觉醒，然后造反，然后统治人类这样的主题，由于太过遥远与科幻，本文完全不予探讨。本文也不讨论诸如基因改造、长寿150岁乃至永生；人与机器的界面打通、人机融合等尚且遥远的准科幻主题。本文只讨论那些已经在广泛施行（比如大数据/机器学习），或至少已经80%成熟（比如自动驾驶汽车），人类在至多10-20年内就非常可能普遍推行的人工智能发展已经和很可能将给人类社会带来的直接的负面影响。

这些直接的负面影响，本文也只打算认真讨论其中最直接最明显的两项：一、已经造成大量并很可能将造成的海量失业。二、已经造成并会继续加剧的就业性质和收入的两极分化。

必须承认，本文的大部分主题和分主题在英文文献中都已经有很多讨论，称不上独创。当然各处都有自己收集的事例和各种发挥。但有至少本文第三章的主题，应当是相当的独创，就是“互联网时代的GDP为什么会大量消失？”笔者的独立判断是：由Linux肇始的IT开源兼免费模式，对大量财富的消失，负有不可推御的责任。

这篇文章还是偏属于科普性质，并不是严肃的学术论文，行文并未处处注意严肃严谨。为了表达畅快，不时还是有些博客笔法。还请恕文中未能处处注明援引出处。因为这种引注若夹在网络发布的正文中会很妨碍阅读的流畅，若放在远远的文末又太不方便查阅。不过在文末本人会提供一个参考书目。

### 第二节 内容引子

特朗普当选美国总统，以其民粹主义的形式和内容震惊世界。其实这件事情并不孤立。在欧洲，与之相呼应，还先行发生了英国脱欧。还有屈指难数的欧洲国家中的极右派的崛起。它们都有一个共同的背景，就是：西方正在面临一个全面的衰退危机。

在这个衰退的全景中，经济的衰退当然是第一线，紧接着就是社会结构的衰退。这个社会结构的衰退的主要内涵就是：西方一直引以为傲的橄榄形社会结构开始向着它们在二战以前的原有的金字塔形退化。中产阶级在减少，穷人在增多。富人的数量的确还在增加。但这意味着两极分化，意味着西方社会的日趋不稳固。

出现这种状况的主要原因有两个：第一个最显眼，现在至少一部分西方人也抨击得最多的就是全球化（Globalization），西方的产业向发展中国家首先是中国转移。第二个其实更深刻的，但是人们谈得还不够的原因则是以人工智能为内核的几乎遍及所有行业的自动化（Automatization）造成的就业机会减少和两极分化。

全球化或反全球化都不是本文的主题。不过笔者还是要顺便指出，全球化其实是一个全球范围内的均贫富。全球化开展30年后的世界，比起之前，那是已经均平许多。如果把世界分成东方、西方和南方，以前是只有西方富裕，东方和南方都贫穷。现在东方也富了起来。就剩下南方还继续贫穷。这个世界，大体上说，由以前的 $\frac{1}{3}$ 富 $\frac{2}{3}$ 穷变成 $\frac{2}{3}$ 富 $\frac{1}{3}$ 穷。在非西方人尤其是东方人的眼中看来，这个世界还是比以前顺眼多了。

本文从以信息科技/人工智能/自动化为内核的第三次工业革命与前两次的原则区别谈起。

第一次工业革命的核心内容是以蒸汽机为动力的机械化。那时候在它的起点英国是羊吃人。纺织业需要羊毛，而放羊比种地节省劳力，于是把多出来的人撵到城里当工人。

第二次工业革命的核心内容是电气化。生产效率的提高把大量工人裁减，但让他们去了办公室当白领和第三产业当服务人员。

第三产业的从业人员清晰地分为两类。第一类是以商业餐饮等为代表的服务业，是低端。第二类是高端，种类繁多，但都以要求大体大学以上文化程度为特征，以中等以上复杂的脑力劳动为内容。白领的低端称职员。从事的是简单的非体力劳动，地位介乎于上述两者之间。

第三次工业革命又称信息/数字革命，它把第三产业加以分割，分出第四产业又称IT信息产业。原来的第三产业基本就只剩下了服务业。（当然还有一些非IT非服务的第三产业在。）

第一次工业革命以前，农民是绝大多数。革命以后，工人变成最大的就业群体。但从未成为绝大多数。第二次工业革命以后，工人数量开始萎缩，白领成为最大就业群体。其中又分上中下。第三次工业革命开始以来，白领的下层就是职员阶层，随农民阶级，工人阶级之后开始迅速萎缩。现在的最新形势是，中等干部阶层也开始萎缩。

美国加州的湾区硅谷就是最典型的榜样。那里就只剩下两个主要的就业集团。居于主导地位的是工程师集团。他们几乎个个都有博士硕士学位，都是领高薪的高级干部。在那样的高科技公司里，没有高级学位的其他工作人员，只是零头。勤杂工作基本上都被外包了出去。在高科技公司之外，居于从属地位的就是各种为他们服务的服务行业。从政府行政部门开始，直到外包的清洁/保安公司、大小商店、旅店、餐馆、旅行社等等等等。

在硅谷基本上没有制造业，也没有中产阶级。附属于它们的（基本）都是外包的制造业（比如苹果公司设计的电脑/手机的制造）基本在海外，至少也是在美国比较落后的州份。

在那些美国州份和海外一样，都在经历迅速的自动化过程。总之越来越少的人生产越来越多的东西。或同样多的东西由越来越少的人生产。各项服务都在尽其所能地自动化。总之，先是机器/机器人排挤工人，然后是电脑排挤中下层白领。只剩下站在电脑背后，有能力操控电脑的高端白领是人生赢家。

这里的赢家不是指使用电脑的人，而是指设计电脑和为电脑编制重要软体的人。那些在IT相关行业的工程师级别以下的从业人员，可算作不输不赢。其它行业的工程师级别以下的人，大体上都是输家。

笔者以为，这才是最近一波全球经济发展呆滞的还没有被人类充分认识的最深层原因。全球化并不能解释为什么东方的发展也陷入迟滞。全世界的市场是被装满了。但是这个市场为什么不能一如既往地继续扩大？要知道，人们议论多年的资源瓶颈和环境损毁显然都不是当下这一轮经济停滞的直接原因。出现了什么新的情况？500年一贯制的经济扩张似乎要停止了？

一直以来，有一个技术进步主义的教条，它说的是：技术进步的确会消灭一些旧的职业岗位，但它一定会创造出更多的、更好的新职业新岗位。技术进步的总效应总是正面的。有一个专用的词组形容这种状况，叫做破坏性创新（Destructive Innovation）。

比如：汽车的发明消灭了马车夫，但是创造了汽车司机。汽车与马车功能类似，但效率更高。汽车司机比马车夫的工作条件更好。以前只有很少的人能拥有马车。现在差不多家家都可以拥有汽车。所以，这个变革给人类带来了更多的财富和更多的就业，是个只赢不输的结果。



但将来的技术进步能一直这样只赢不输吗？如果赢家不及输家多，那问题的实质就会变成创新性破坏（Innovative Destruction）。

现在出现的新的疑问是：技术的进步是不是总能带来人类的整体乐利？我们的技术是不是可能进步得太快？是不是可能脱离了为整体人类带来乐利的根本宗旨？

为了向大家清楚解释这个第三次工业（电子/数字）革命与以往的头两次工业革命的不同，这里必须简单地回顾一下历史。

大家都知道，第一次工业革命肇始与蒸汽机的发明。它让人类的劳动脱离了体力和畜力。然后才是各种机器。这一期间的发明创造大都有一个共同的特征，也是成果的诀窍，就是它们在去智能化。以前只有艺人能做的复杂劳动，被工业化拆解成数十上百个小步骤，每一个步骤都相当简单。于是，差不多是个人就可以完成这样的工作，从而提供了海量的就业机会，和同时造就了海量的消费群体。这就是福特汽车公司开始的流水线-批量生产革命和T型汽车的意义。那个时代，还有运输革命同时产生，还有海量的海外市场可以开发。好的商品总是不愁销路的。

注意这个关键表述：大规模工业生产同时创造了大量的廉价商品和大量的廉价商品购买者。再请注意第二个关键表述：这次革命损害的是少数人（手工艺者）的利益，带来的是多数人（资本家、发明家，尤其是提供不是太复杂的劳动的大量的工人们）的利益。

到第二次工业（电气/电器）革命时代，这个基本特征并没有改变。各种各样的电器创造了大量的不是太复杂的就业机会和消费群体：蓝领+白领。创造彩电、冰箱、洗衣机和没有联网的电脑的年代是人类可以转化为生产力/消费力的想象力的最近一次大爆发。互联网则不是，其原因下面会详解。

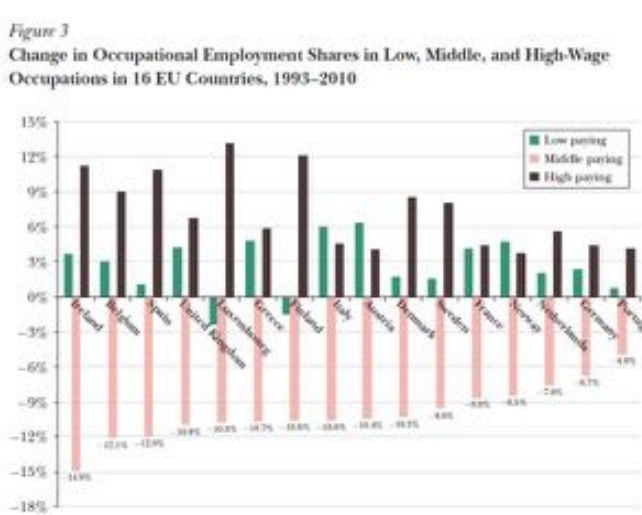
在机械化后的电气化过程中，创造了大批的需要高等教育程度的文化职业，创造了大批的白领，新中产阶级。出现了一个技术与教育之间的良性竞赛。

在这个两次革命中，工资收入的上升和消费品价格的下降并行，这创造了现代的中产阶级。事实上，普通劳动者是头两次工业革命时代最大的获益者。蒸汽机革命的最大受益者是工人阶级。电器革命的最大受益者是普通白领。这种受益者具有生产者和消费者的双重身份。

第二章 互联网时代的工作岗位为什么会大量消失？

第一节 西方社会就业萎缩与两极分化现状

前面说到，西方中产阶级的萎缩已经成了西方世界最大的难题。我们先来看看这个萎缩的概况：这里列表的是16个主要的欧盟国家。



按国家分，从1993-2010。从中产阶级萎缩最大到相对最小降序排列：

爱尔兰、比利时、西班牙、联合王国、卢森堡、希腊、芬兰、意大利、奥地利。丹麦、瑞典、法国、挪威、尼德兰、德国、葡萄牙。平均萎缩程度当在9~10%之间。

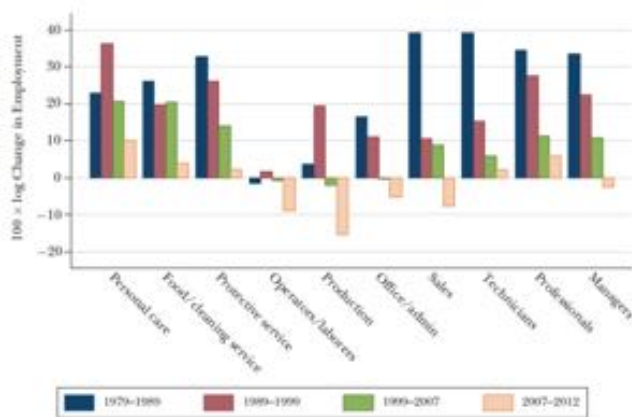
低档工作从增到降排序：

奥地利、意大利、希腊、挪威、法国、联合王国、爱尔兰、比利时、德国、尼德兰、丹麦、瑞士、西班牙葡萄牙、芬兰（降）、卢森堡（降）。平均增长率当在2~3%之间。

高档工作都有增，按增速排序：

卢森堡、芬兰、爱尔兰、西班牙、比利时、丹麦、瑞典、联合王国、希腊、尼德兰、德国、意大利、葡萄牙。平均增长率当在6~7%之间。

Figure 2  
Change in Employment by Major Occupational Category, 1979–2012  
(the y-axis plots 100 times log changes in employment, which is nearly equivalent to percentage points for small changes)



左图是按行业分的变动状态。

33年的总趋势是增长日趋缓慢。2007-2012是危机年代，增速急降，甚至变负数。

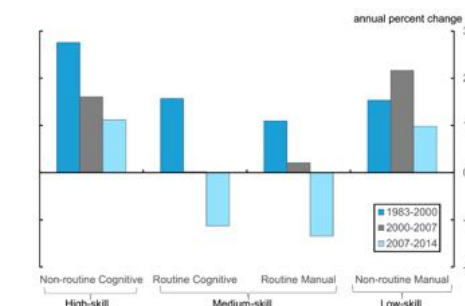
相对增长较快的行业有：个人照顾、食品/清洁服务、保安服务。技师、自由职业、经理。

下降的行业：制造、操作人员/工人、办公室/行政人员、销售。

简单而言：继续增长的是低端服务业和各种高端专业。萎缩的是制造业蓝领和办公室白领+商业的销售人员。与制造业直接相关的职务的确可以说主要是因为全球化而流失到非西方国家。但办公室和商业部门的大量工作基本上是因为自动化/智

能化而就地消失。而且这个更替的速度是越来越快。

Figure 8. Employment growth in the United States reflecting job polarisation

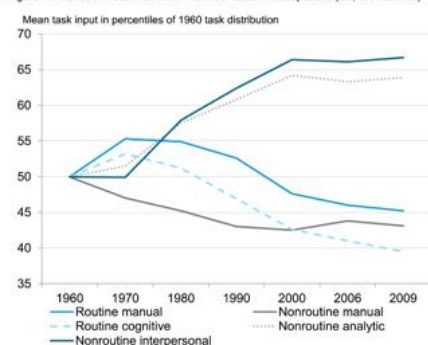


Source: Valetta (2015) Note: Employment categories are based on the author's calculations of BLS data from the Household Survey

在研究人工智能对人类工作岗位的威胁问题时，人们现在通常习惯于按两个标准交叉，把工作分为四个类型。这两个标准是：第一、体力（Manuel）劳动或脑力（Cognitive）劳动。第二、重复的规律性劳动或不重复的不规则的劳动（Routile/Non-Routile）。中文中似没有简单的对应词。【两两相乘得四：重复规则的体力劳动、不重复不规则的体力劳动、重复规则的脑力劳动、不重复不规则的脑力劳动。

简单地说，受到人工智能重大威胁的是重复性的可以规则化的无论是体力还是脑力的劳动。威胁较小的是不重复、不规则的无论是体力还是脑力的劳动。

Figure 40. Trends in Routine and Non-Routine Tasks in Occupations (US, 1960 to 2009)



Source: Sources: Autor and Price (2013)<sup>13</sup>, Citi Research

下两个图表达的都是美国就业人口中，这四个分类在不同时段中的演变状况。重复性/常规性的工作岗位，无论在体力还是脑力劳动领域，都在萎缩。而非常规非重复性的工作岗位，无论在脑力一端还是体力一端，都还有增长，尽管也是在减速。右面一张图表达的时间段更长。它还把非常规脑力劳动分解为分析性的和人际的两个类型。这两个类型都曾急剧增长。不过2000年以来也基本不再增长。并且根据它的数据，非常规的手工劳动，也没有增长。不过不像常规的体力和脑力劳动，自1970年以来，都在急剧减少。这两张表的不同应当是它们考察的时段不同所致。

有人说美国现在的失业率不到5%。但是这并没有改变就业岗位和收入两极分化的大趋势，也没有消弭美国社会严重的不满情绪。否则特朗普怎么可能当选？而且本人担心，美国的失业率还会涨起来，因为下文将详谈的那些因素

在美国都强烈存在。

## 第二节 为什么创新不断，工作岗位却看不见？

现在我们开始来寻找上节描述的在第三次工业革命期间西方中产阶级萎缩的原因。为此，我们需要加强叙述电子/数字革命以来的现状。

这个数字革命，从1960年代就开始酝酿，1980年代正式肇始，1990年代开始发煌，2000年代以后进入、现在仍处于高速发展期。

这个时期出现了以前两次工业革命时期没有出现的新现象，就是新的发明创造层出不穷，但是却没有带来大规模的就业群体和消费群体的增加。在IT行业无疑是出现了新的就业和消费群体，但他们的出现是以更大范围的就业群体和消费群体的消失为代价的。其表现就是，全球的尤其是西方发达国家的GDP/就业人口/消费能力的增长都日趋缓慢，甚

至完全停滞。如果没有东方/金砖/新兴国家经济体的靓丽表现，那这个全球经济就是一个相当负面的景象了。而且从5年以来，连东方/中国的经济发展都开始明显减速。为何如此？这当然是一个重大无比，耐人寻味的问题了。

笔者以为，和前两次工业革命时代的国际环境不同，在东方已经发展起来以后，如今的世界市场已经整体饱和，生产规模无法再扩大。某样产品生产效率的提高，只能导致同样的产品数量用更少的人生产，从而导致该部门的就业绝对减少。遵循尽可能降价竞售的市场规律，效率提高必然导致价格的降低。同样的产品数量，还会表现为GDP产出的缩减，两项叠加，从而导致人类消费能力的缩减。

正常的出路在于，人们一定需要去寻找得到大众欢迎的有分量的新产品，它会成为世界整体经济的新的增长点。十分抱歉的是，这样的具有划时代意义的新产品，自本世纪以来，似乎就只有一样，那就是智能手机。但是智能手机平均只值两三百美金，也就与一台不算大的电视机价值相当。它却顶替掉了大约十来项原本分别制造的大众电子产品。那些产品加起来的总价值，可是比智能手机高许多。能省钱当然是好事。但是福兮祸所依，利兮弊所倚。如果找不到更多更好的经济增长点，智能手机的流行，由于它顶替掉太多的旧产品，就会造成人类社会整体GDP/消费力萎缩的后果了。

这个第三次工业（电子/数字）革命还可分三个阶段。

第一阶段，出现还没有联网的PC-IT业。1980年代，人们在市场上看见了第一批个人电脑（PC）。它已经可以比机械打字机更好地编辑文章，比手持计算器更好地计算数字，人们已经喜出望外。这时出现了一个人脑与电脑携手共进、相得益彰的大好年代。这个年代大概一直持续到上个世纪末尾。

第二阶段是互联网的出现与普及。互联网开始把这些本来一个个孤立的电脑连接起来。电脑的能力就像吃了伟哥春药，一下子就成十倍甚至百倍地成长起来。我们现在似乎是处于这个阶段的末期。它消灭了很多老职业，也创造了很多的新职业。一般人民看到的是这个阶段给人类带来了极大的乐利。比如现在人人（甚至包括乞丐）都可以通过手机上网，成为千里眼/顺风耳.....但一般人没有注意到，在这个过程中，财富被集中到一些国家，甚至只是这些国家的一部分城市或地区。比如美国是数字经济第一强国，但美国也远远不是全都成为加州/湾区/硅谷。美国之大，也只有一个硅谷。世界之大，似乎也是只需要屈指可数的几个硅谷就足够。

接下去的第三阶段似乎将以AI 人工智能的爆炸性发展为特征，人们或称之为大数据/物联网时代。从第二个阶段的后半段起，人们就发现，电脑在开始毫不留情地吃人，准确地说，是吃掉人的工作。它似乎开始在把前一个半阶段创造出来的大量职业逐一消灭。最后只剩下高端。它创造的新职业种类也许繁多，但数量比起它所消灭的，比重会越来越小。或者说效率会越来越高。

### 第一小节 被电脑取代的职业

有一个流传已久的企业家的格言，叫做：一切节省归根到底都是对劳动力的节省。这句话在劳动力不足的年代，听起来谁都不难受。但在劳动力过剩的今天，可就是有大大的违和感了。

我们现在开始举例：

以前遍布每条商业街、人口聚居区的商业银行分理所和邮局一样，在迅速减少。因为越来越多的银行/邮政业务都在通过电脑网上进行。剩下的银行/邮局里的工作人员也在迅速减少。已经没有银行还在收付现金，越来越多的工作都已交给了机器。因为又快又安全。银行贷款顾问现在的工作就是填表格，核查文件的真实性。几乎所有的决定都由银行内部网上的算法（Algorithms）决定。人需要参与的只是一些算法还没有考虑到的特殊情况，和最后的签字核发。邮局里大概就是收发挂号信/包裹的工作还没有自动化，必须人才能处理。

听说高盛公司已经裁撤以前在热闹非凡的营业大厅接电话替顾客下单的600个交易员，用200个电脑工程师顶替。现在股票交易哪里还有人打电话，不都是在电脑上直接操作了吗？

近日又闻法国兴业银行要在5年之内裁撤400个分理所，20%的员工。理由完全一样，越来越多的业务在网上自动进行，还要那么多分理所，那么多员工干什么？

现在法国药店里的配药已经全部自动化。药店工作人员告诉我，后面的药库里还是需要一个人，他的唯一任务就是：当配药机器的备用槽中快出现空缺时，把新的药盒放进去。（机器人的困境之一：在复杂狭小的环境中移动不规则的物品。）至于药品临近出缺以后的补充预订，那电脑都已经可以完全包办。

飞机的订票系统，现在全球都已经智能化，网络化。可以说已经没有飞机票是通过什么售票窗口由人卖出去的了。旅行社代售也是通过同样的智能订票系统，顶多是他们能有一点格外的折扣。火车票地铁票公共汽车票等也在迅速地进入无人售票的阶段。现有的有人售票处大部分都在面临不远的将来被裁撤的命运。现在连纸质的票都已经过时。你可以用手机上的机票照片扫二维码过关。甚至连这个电子机票都可以省去。很多时候，直接用护照就可以办理登记手续了。

公共服务公司比如电业局/自来水/煤气/有线电视公司现在已经不再寄送发票，你也无需按月寄支票付款。发票在网上，付款通过银行自动进行。

阿里巴巴电商消灭实体店。亚马逊打败沃尔玛。它们的兴起，都代表着大量的工作岗位被裁撤。这样的宏大故事，不用细说了吧。

行政部门的人员也在迅速减少，越来越多的工作通过网上进行。比如法国（相信许多其它国家也一样）的报税工作也在迅速地网络化。现在还通过纸张报税，可是要付格外费用的了。

现在的网络调查顶替了无数的实地调查员。不光简单的调查，包括许多本来十分复杂的调查统计，都可以通过网络实时、简便地完成。

比如现行的官方流感爆发统计，是通过医院向防疫局通报病例，防疫局汇总统计资料后研究发布疫情现状和预报。现在通过网络大数据相关查询频率的自动统计，只要发现人们咨询感冒发热如何治疗的频次异常升高，就可以基本判断。而且可以提供出升高的倍率、分时/分地的绝对可以媲美防疫局官方渠道的结果。其成本之低和速度之快，与传统办法有天壤之别。

办公室以前因电气化创造出来的一大堆各种机器现在几乎都一股脑地被电脑加几种外设全部顶替包办，办公室里的重复性劳动也不断地被电脑取代，只剩下有足够复杂性独创性的工作还能继续由人担当。由于电脑/智能手机的高效便捷功能完善，各种行业的一般秘书都趋于消失。

最近亚马孙又在西雅图开了一家试验性无人售货商店Amazon Go。怎么能够无人呢？它的做法是让货架上的每一件货品都有电脑标记。当顾客拿起某项商品，该商品会自动被放入其亚马逊的电子购物车；如果顾客改变主意，必须将商品放回货架，电子购物车就会自动将该商品去除。当购物完成，顾客可以直接带着商品走出商店，亚马逊账户会直接扣款并发送账单到客户app。

本夫人在亚马孙一次订了七件衣服，几天之内居然来了七个包裹，都是来自不同的地方。看来亚马孙的网站至少有一部分也就是一个广告聚合。也不需要收货、仓储、包装、发货等环节。那也就是变相的厂家直销了嘛。在这样的情况下，亚马孙也就是雇几个电脑工程师搞搞网站，提供一个广告平台不就行了吗？人工呢？这不是在向阿里巴巴的模式靠拢，甚至更简捷了吗？

几天前在巴黎农业博览会上看到一个擦玻璃机器人。就一个圆凳大的圆饼，可以自己吸附在垂直的玻璃上，可以识别边框和边空，可用电池或电线工作。不惧高空，不惧黑夜，不用休息。依档次不等价格200~500欧元之间。本人马上想到，那些低级的刷玻璃工人岂不都要失业？那些在今年的春晚小品中还看到的，在摩天大厦玻璃幕墙上，还要持有高空作业证的，应当拿着较高工资的农民工是不是马上就要都失业了？

法国由于人工价格高企，现在除了最高档的，绝大部分楼盘的门房工作都已经消失殆尽。信件和小件包裹由邮递员直接投进信箱。大的包裹就只有请你自己去邮局取了。安全工作则由入门号码、房卡、对讲机等设备顶替。至于打扫楼道卫生，那还得用人，没有机器可以做。

在马路上，摄像头顶替了大量的警察巡逻工作。24小时/7天/365日无休工作。办公室里监看影像，可是比在街上巡逻轻松高效多矣。当然若是发现警讯，再由警局跑过去，可能会慢一点。



超级市场中，无人收银台在不断地扩展增多。无人加油站也越来越受青睐。因为那里的价格比起有人的加油站，还真的能便宜个百分之几。



3D打印，可以自动化地生产非批量的产品。设计图吗？供应商提供。用户只需买材料就行。

坐落在波士顿的Rethink Robotics公司开发的Baxter 通用机器人不用编程，已经可以自主学习。只要师傅领着它做一遍，它就可以记住动作要点。下一次也是只要人再教它一遍即可学会新的动作。价格2.2万\$一台。相当于美国工人半年的工资。这个价码当然很亲老板。这里有一段视频，你可以看到它如何与人协同表演魔术。人与Baxter机器人合作表演魔术（优酷）（点击打开）

看到一个新词，叫做工厂车间的无灯制造环境（lights-out manufacturing environment）。这个词的意思是：整个车间都是机器人，各种传感器也根本不在可见光的范围内工作，因此灯光多余，可以全部关闭。如果这种工作环境扩大到可观的规模，是不是会让人类细思恐极？

## 第二小节 大数据 +机器学习

近几年人工智能又出现了一个飞跃，就是大数据+机器学习，或者说依赖大数据的机器学习，而且是深度的学习。这个学习的深度可以比人类可能达到的深得太多。

先举个中国人绝对关注的围棋的例子。大家都知道2016年春天谷歌的AlphaGo战胜世界围棋冠军李世石时所执行的深度学习与电商根据你过去买的货品向你推荐类似商品的学习完全不在一个量级上。因为围棋的变化极为繁复，牵扯到战略战术，大局观，局部作战和繁琐的细节收官。对手高智商，还无休止地与你做对。AlphaGo是在学习了数千万历史棋局，经过策略网络和价值网络再加蒙特卡洛搜索树多方协助，共同努力，才最终得到的超过人类九段棋手的战斗能力。

这种深度学习在某一具体的方面，已经取得足可媲美甚至超越人类的成就。而且它可以以人类无法比拟的速度继续进化升级。只要接近了人类的能力，就可以很快地超过人类。人类要负责的，只是为它搭建一个学习的框架，而且这个框架稍稍修改，就可以适应各种不同的课题。

相信大家也都知道，就在2016-2017的新年期间，改名Master（大师）的AlphaGo的升级版重出江湖，数日之内，打遍中日韩围棋天下60连胜无一败绩。已经把人类彻底打服。

笔者也来假设两个AlphaGo的进化方案。A方案让AlphaGo自行上网，自主搜寻一切可以找到的人类高手对弈的棋谱，统统收进硬盘，加以分析，加以模仿。然后再到各处围棋网站打棋升级。如果升到了顶端就让子再战。若干年后，是不是就可以一统江湖，天下无敌？B方案可能更绝。（申明：这个方案是抄来的，不是本人独创。）让AlphaGo从零开始，硬盘中不要存任何人类棋局，就从偶然的乱撒子开始，（当然要遵守所有的围棋规则。）积累棋局。不是一天可以下一万盘吗？一百台电脑一起干，然后互相联网交流。一年以后，就可以从无到有积累出365个百万盘的经验，创造出一个没有人类三千年积累起来的下围棋经验任何痕迹的机器流围棋艺术。然后再与A方案对弈，看看真的是哪个强，强多少？是不是很有意思？

在2017年3月才在日本结束的AI围棋世界大赛上，“由腾讯公司用6个月时间开发的‘绝艺’赢得冠军。令人讶异的是，在绝艺背后的13位开发成员中，没有任何一位懂得下围棋。在两天比赛里，偶尔能看到这样的场景：部分成员在比赛时东张西望，确认自己是不是赢了。又或者，当竞争对手点头率先认输，绝艺开发者呈现一副恍然大悟的有趣模样。”【引自FT报道】

在本人看来，不会下棋的团队，却开发出一款强大的围棋机器。这件事情细思恐极。因为它的下棋本事，显然不是从人类那里学来的。以前的电脑程序都是人编的，人不懂电脑也不懂。只是电脑能比人算得更快记得更多。现在电脑已经开始自主学习。它很快就会积累起许多任何人都没有经历过的经验，创造出自己的模式。人甚至可能无法追随。

AlphaGo之父杰米斯·哈萨比斯（Demis Hassabis）近日在母校英国剑桥大学做了一场题为“超越人类认知的极限”的演讲，解答了世人对于人工智能，对于阿尔法狗的诸多疑问。

下围棋哪里可能限制得住开发了AlphaGo和其升级版Master的英国公司DeepMind的雄心，它已经和NHS（英国皇家医疗服务系统）签5年合约，接管它的医疗数据库。5年之后，已经录入随时更新海量医学知识的DeepMind的系统经过对该数据的深度学习，会达到什么水平，与人比如何？与AlphaGo/Master比如何？是不是很值得期待？

比如，建立一个通用医生专家系统，把所有的病症和可用的检查手段和药方都输入进去。然后让它诊治病人，开化验单、药方。然后根据病人治疗效果反馈修正。把这个系统复制一万份，分送世界各地。每天晚上，一万台机器按时区轮流联网，交流成功与失败的病案，共同提高。若干年后，这个医生专家系统是不是就可以打败全世界的医生？

事实上，IBM具有庞大信息库的超级计算机“沃森”（Watson）已经开始成为临床医生不可或缺的助理。它不仅有海量的生物医学信息，而且可以进行人机对话。再过些年头，积累了足够的资历，它很可能就可以独自挂牌或为主行医了。

IBM的沃森先生可不是仅仅在学做医生，它也在学做律师呢。据报道，它两天可以看57万份法律文件。其与日俱增的大数据搜寻能力在寻找案例、专利、准备文书等方面，拥有人类完全不可比拟的速度，已经造成和必将造成更多的法律辅助行业从业人员的失业。

连编程工作都可以逐步电脑化。（不是人用电脑编，而是电脑帮人编。）数据库可以为编程者提供大量的已经编好的程序片段。以至于很多时候，程序员只需把这些片段像积木似地拼接起来，再加以润饰，就可以完成既定任务。

有机器学习功能的算法还可以帮程序员调整参数，进行无数次测试来找出理想值。【Hoos, 2012-专业书籍最俭省的注明出处办法：前面是作者名，后面是出版年代。更多细节，请据此查《维基百科》。-下同】算法可自动地可靠地找出大多数的bugs (Kim, *et al.*, 2008)。

再经过些年头的学习，电脑完全可能就能自行拼接片段，编出可以运行并完成既定新任务的程序。这就会是所有程序员的噩梦了。再然后如果算法学会了自行拟定新的更强大的任务，自行寻找途径去完成它，就是说它可以不依赖人类而自行进化，那整个人类的大噩梦就要开始了。

比如，Work Fusion公司出售可以将以前的办公室员工完成的非常规非重复的任务自动化的程序。程序的具体做法是这样的：先把整个任务分解为常规重复的一些小任务和不常规不重复的另一些小任务。前面那些小任务自然由电脑来做。后面那部分暂时还做不了的小任务则通过众包（Crowdsourcing）平台招聘自由职业者（Freelancer）来完成。程序仔细扫描自由职业者的工作方式，然后认真反复学习，必要时当然还得人来帮忙解释，直到充分领会为止。然后这部分小任务就可以由电脑来完成了。实质上，就是那些自由职业者帮助训练电脑，最后来把自己取而代之。

不知是过于聪明的还是过于愚蠢的人类正在努力训练机器来把自己取而代之。语言识别、语言翻译、图像识别、人脸识别等领域都是这样。

语音助理，Siri，Now，各家的语音助理。Siri，Now，SmartAction已经可以开始理解越来越复杂的自然顾客语音，做出越来越恰如其分的回答。大型公共教学系统Future Employ招工都可以自动化。这些电脑语音助理再学习进化上几年，是不是各种人工的语音客服就都可以歇菜了？对客服，商业顾问，投资顾问等众多领域，电脑依赖对大数据的分析，能力（范围、速度、精准度等）会远超无法做这种分析的人类。

今天又被震惊了。就是突然发现自己的手机上谷歌的GPS已经可以听懂很多的语音。我先试了“回家”，它马上找到我家的地址。我再试“家乐福”，它马上给我附近若干公里内的十来家家乐福的地址。我再问“最近的家乐福”。它重新给我最近的差不多远的两家。我问“中餐馆”，它给我几家。我问“最好的中餐馆”，它再给我几家，但比较远。“加油站？”它给我附近几家。“最便宜的加油站？”它再给几家，但更远一些。记得大约一年以前上一次试用语音功能，它是听不懂这多人话。乖乖，我以后可不敢再随便乱说话了。

甚至教育这个最脑力劳动密集的部门，现在也似乎受到得到大数据支持的人机接口改善了的算法的重大威胁。MOOCs (Massive Open Online Courses)数据库开始提供大量的数据，涉及学生怎样在论坛上互动，他们做作业和阅读的勤勉程度。(Simonite, 2013; Breslow, *et al.*) 有机器学习功能的专用算法通过研读这些数据，可以成为能与学生互动的称职的助教甚至导师。它可以给学生交代阅读书目，发放然后批改作业。根据学生各科的成绩矫正以后的教学

方向、进度。(Woolf, 2010)这些数据还可以为学生毕业以后的选择职业提供指导。这些成绩数据还可以直接传给招聘机构，或者这个算法就可以和招聘机构的相应算法对接，为学生直接提供就业机会。它的一个独特优势是：没有人为偏差，不会开后门。

结论是：依靠可以获取的规模日益庞大的大数据，加上日益强大而又日益廉价的计算能力，通过深入学习的方法，一大批原来以为完全不可能电脑化的不规则不重复【英文是Non-Routine。中文中似没有简单的对应词。】的认知任务现在正在逐批地变得可以电脑化。这样，以前以为没有风险的大量的相当复杂的脑力劳动也面临被电脑取代的严峻威胁。

### 第三小节 人应当做什么？

一个严肃的新问题来到人类的面前：电脑是聪明的机器，它取代的是人的脑力劳动。机器人也是聪明的机器，它还有手脚甚至躯体。如果体力劳动、脑力劳动都大量地被机器或机器人取代，人应当做什么？

农民可以进城当工人，工人可以升级成职员。这中间，并不存在一个智力鸿沟，还会提供一个工作条件改善，收入提高的契机。但是被数字革命淘汰的人升级工作岗位很困难。一是位置有限，二是难度太高。因为社会很可能并不需要那么多高级脑力劳动者。中低级脑力劳动者被聪明机器淘汰以后，绝无可能都或大多数升级成高级脑力劳动者。职业升级，终身学习需要时间需要钱，还需要足够的脑力。硕士博士并不是所有人只要努力就可以读下来的。

一个小故事：我的一个朋友在法国铁路公司开的旅行社工作。现在由于大家都在网上订票等，旅行社生意清淡马上就要关门歇业。由于法国铁路公司是国企，她有公务员身份，并不可能被轻易解雇，会被安排到其它部门工作。一旦到退休年龄，她的职位就会取消，退而不补。再有工作，都会按期限长短雇临时工，或通过劳务公司转雇。

劳务公司也是这些年的新生事物。大公司惯用这个办法规避法律，减少依法律难以解雇的长期雇员。它与劳务公司签一个接一个短期合同。劳务公司再与员工签短期合同。这样可以钻过法律的漏洞。因为法律只是规定，不能与同一个员工连续签比如4个以上短期合同。但并没有规定公司之间不可以签无论多少个短期的工作转包合同。这里转包的是工作，不是员工。二劳务公司根据接到的合同，在劳工市场上不停地招临时工，这又合法。因为它得到的合同都是临时的，自然可以雇临时工。

接着讲刚才那个小故事。那个雇员由于在国营铁路公司工作，享有特权，早早就可以退休。她还想干点什么。想来想去，她说她准备去学改衣服。因为这是纯手工的劳动，不像她以前在旅行社的工作，似乎真的还没有受到自动化的威胁。

由于第一次工业革命搞机器化，以前只能由艺人做的工作普通劳动者也能做了。因此扩大了就业人群，带来了全社会的利益。数字革命则反其道而行之，现在普通劳动者能做的工作，越来越多地被智能机器取代。机器不能做的工作，相当一部分又回到只有少数精英才能做的状况。

在八大件的普及完成之后，人类的创新力似乎枯竭。只出现了一个革命性的新产品就是智能手机。下一个似乎就是虚拟实境和增强实境（VR/AR: Virtual Reality/Augmented Reality）。好像没有其它了。智能手机已经创造了大量的低头族。VR+AR想必会创造更多更傻的头盔族。

（无人驾驶汽车的问题后面有专节详述。）

人类的物资需求似乎已经到了尽头。真有点像西方的绘画在具象方向发展到头以后走投无路，只好发展各种很多真的是莫名其妙的抽象画一样。当然在医疗保健、娱乐、旅游、文学、艺术、教育等领域，似乎还有巨大的发展余地。但是连这些领域都有被机器取代的风险。比如VR就可能取代部分旅游体验和好多其它的娱乐项目比如电影。天生比较容易电脑化的在线教育也可能取代部分校园教育。文学艺术当然还可以甚至永远发展。但它要求高度的创造力，并不是普罗大众可以从事的行业。而且连这些行业都有被AI部分取代的风险。君不见机器创作的音乐、图画、诗歌等已经开始通过类似图灵测试的比赛，让人类无法区别吗？

我们正在体验一个独特的时代忧虑，即这个时代的创新只让少部分人作为生产者和消费者双向受益，而不像以前，可以让多数人双向受益。当然作为消费者，所有的还是人都得益。有人以为作为消费者受益不是也挺好吗？为什么必须作为生产者也受益呢？问题是只有生产者才能创造收益，创造消费力。如果一个新的生产者会顶替好多个老的生产者，整体的消费者/消费力就会衰减，作为消费者的整体收益也就会随之衰减了。

第一次工业革命时代，工业制品取代手工业制品其实还是一个相当缓慢的过程，通常都会持续数十年甚至上百年。现在一切都在加速。一切成功的新产品几年之内就会传播到全世界。

数字时代，资本的比重越来越大，而劳动的份额越来越小。全盘自动化后面，就只有资本而没有劳动了。比如使用的全是无人驾驶出租车的未来的Uber公司，赚得的利润，来自何处？如果这样的公司越来越多，人类将何以自处？

大家都知道现在中国有一个词很时髦，叫做互联网+。本人不得不提醒大家，这个+号到哪里似乎都是职业杀手。它的职业不是杀人，是杀就业。请你就自己身边的事想想看，是不是这样。

有人会说，那它也创造新职位。这个当然。但是它创造的新职位一定比灭掉的老职位少。若不是这样，效率就没有提高，这个+号也不会被采用。那么提高效率就弊大于利啰？笔者当然不愿意这样说。笔者想说的是，如果没有足够的弥补措施，就业机会被大量消灭，肯定弊大于利。

以前的重大发明可分两类。电话、收音机、电视机、冰箱等为第一类；电灯、汽车、洗衣机、洗碗机为第二类。第一类创造的是一个以前没有的全新的领域。它们带来的就业都是全新的，没有替代掉任何老的就业岗位，是纯粹的正能量。第二类则取消了油灯、马车、家庭手工洗衣、洗碗。是取消了一些老职业，但是不用细说，利益比损失不知大多少。而互联网+的创新则不同，它们很大一部分都是一种取巧的创新，以AirBNB租房和Ube网约车为代表。突破都在通讯联络上，物质部分并无多少创新。新模式的流行就会造成对老模式的等量削减。GDP和税收肯定减少。网络搜寻和GPS等，是完全的创新，进步太大，取代老的模式天经地义。问题就处在完全免费上。

### 第三章 互联网时代的GDP为什么会大量消失？

上面一章谈到人工智能已经顶替了或将顶替很多的人的工作，但还没有认真谈到钱的问题。现在我们开始来谈钱。本章是本文最独创的部分。

#### 第一节 关于免费经济新哲学

下面来介绍一下作为谷歌资深工程师的现年30岁的自己儿子的在20岁读大学预科时就确立的人生哲学。请读者君不要感到意外，笔者保证你会有意外惊喜。【以下斜体一大段摘自本人几年前写的一篇关于教育的文章。】

从高中开始，他就迷上了免费操作系统Linux。我们曾经很担心，这个免费的系统，将来能给他提供足够大的饭碗吗？在他上预科时，我们曾认真地讨论过这件事。他给我们的解释让我大开茅塞，不得不承认，这是他们这一代以前的人所没有过的人生哲学。对话是这样开始的。他说：“你知道什么叫‘Economie de (of) Don’吗？”我说不知。他开始解释。Don就是捐献物。比如献血就叫Don de Sang (blood)。Economie de Don就是免费的经济，不是用钱来计算的经济。我说：这不就是慈善事业吗？那永远都只能是正常经济的一个附属物。他说不是这样，免费经济的最杰出代表不是慈善事业，而是Linux。Linux的精神不止是免费，还有自由开放。英文free就有这两层意思。自由开放是说源代码完全公开，没有版权，任何人都可以免费使用，和自由修改增加，这修改增加的部分依然要遵守免费、自由开放两个原则。

这似乎不符合“人（或企业也一样）总是要谋私利的”这个人类社会的万有引力定律。可是事实是，Linux系统不仅在社会上站住了脚，且已经对以Windows为代表的传统商业模式产生了巨大的压力，在服务器方面，它甚至占据了超过半壁江山。那么谁为Linux的研发提供经费呢？是以Google为代表的各大商业公司。他们出钱发展基础系统，研制应用程序，再和另行研发的自然不会再free的相关硬件、维护服务等一起打包出售。这样就绕出了free的陷阱，但是还是提供了一个和Windows系统完全不同的免费自由精神。

相信大家都注意到，自有互联网以来，世界变了一个大样。无计其数的以前价值不菲的服务现在都变成了免费，或近乎于免费。这就是Economie de Don为人类提供的伟大变革。比尔·盖茨的Microsoft之所以被排挤在这个互联网的主流之外，就是因为它至今还没有足够领会Economie de Don这个新经济形态的精髓，否则它的Windows和Office决不会卖那么贵，世界上也不会有那么多的盗版。事实上，所有的Linux精英都在以Google、IBM、Sun等为代表的大公司或甚至同时在著名大学任职。他们都有不菲的收入，根本不用担心没有好饭吃，牺牲掉的只是一部分资本的利益，而得益的则是广大消费者。

我儿子想要去做的，就是这个Linux或Economie de Don的精英。在为人类提供免费或低价的有效甚至优秀的服务的同时，并不需要牺牲自己的个人利益。请注意：与古往今来的所有经济形态不同的是，这个免费经济新哲学，显然缩小（旁路bypass）了人类创造的数字上的GDP，但是它同样显著地增加了人类的实际乐利。（想想你从互联网中得到多少利益，你又为它支付了多少费用？比如：E-Mail、IT电话、网上阅读、BT下载……利/费两者之间有比例吗？）

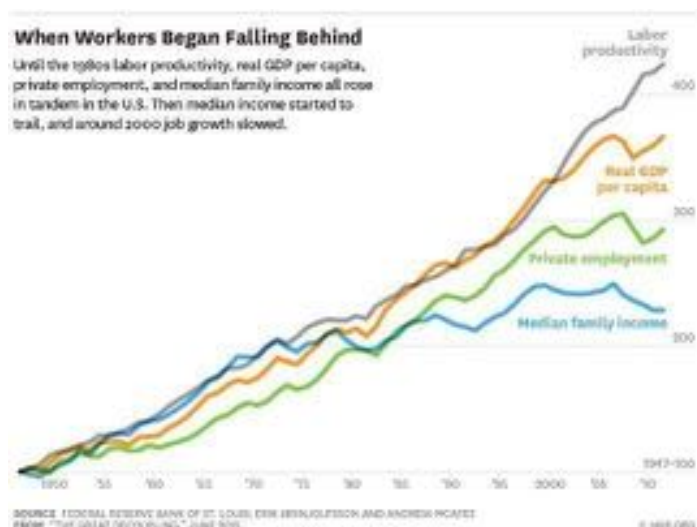


我甚至不由得想到了中国古人的梦想：“货恶其弃于地也，不必藏于己。力恶其不出于身也，不必为己。”中国古文中还有一个词，叫做“民胞物与”。这些境界太过崇高，实在不像那些最多也不过三十多岁的年轻人所能服膺的，然而他们真在践行。他能在大多数人意识到有这么一个哲学或新经济模式存在之前，就领悟到这个哲学或经济模式的价值，还是很不容易的。

从这里，我还生发出一些更远的政治想象。即社会精英与普通民众的关系，甚至民本与民主的关系。这个免费经济模式，显然是由那先不过几个，至今也不过几百个几千个Linux精英在推动，直到今天已经有了如此巨大的规模。这回广大民众实在只是在乐不滋滋地被动地享受着精英们提供的巨大利益。我相信，消费者（包括个人和企业）谁也没有事前幻想过—或为之斗争过：国际长途电话，或海量的传真，都应当免费。（复杂的搜寻，网上的硬盘，分享的照片和视频，尤其是GPS找路服务，现在都是免费。其中这个找路服务，人们本来已经习惯付费了，但被Google硬生生地重新搞成免费。【本括号中笔者新加。】）然而这在今天却成了千真万确的事实！这和比如福利经济在左派民众的长期斗争中成长截然不同因为它很民本（为了人民）却很不民主（人民并没有在其中做主）。

以上的确是本人几年以前的体会。如今本人的体会已经有了重大的变化。因为笔者发现，现在Linux的这个免费/开放精神，已经是互联网上的生根抽叶开花结果，长大成了参天大树。这个精神自实施到如今已经或不过十几年，除了给人类带来上述重大乐利之外，似乎也带来了以前甚至至今未被人类重视的许多甚至十分重大的弊端。

## 第二节 为什么工作还在，钱却没了？



左面一张表说的是，美国从劳动生产率、到人均DGP（其实总GDP也一样）、到私营企业就业人数、到家庭中位数收入，一个比一个增长更慢。中位数家庭收入的增长，赶不上就业率增长，说明平均工资在下降。就业率的增长赶不上人均收入也就是GDP的增长，说明越来越多的GDP的增长不再依赖就业增长，或者说资本收入增长得比劳动收入更快。而

GDP的增长不及劳动生产率的增长，说明劳动生产率的增长并没有全都变成GDP的增长。

【图中文字翻译】什么时候劳动者开始落后？

直到1980年代，美国的劳动生产率、人均收入、私企就业率和中位数的家庭收入都还可以并行增长。然后，家庭中位数收入首先开始落后，然后是就业率，然后是人均收入都开始落后，只有劳动生产率还在飙升。

这种分道扬镳的情形，从1990开始，2000以后加速。这两个时间点，正好和Linux-Internet的肇始和发煌增大并行。

### 第一小节 Linux因免费而成功，也因免费而害人

前一小节已经讲到，Linux免费/开放，以Linux为基础开发出来的软件都必须继续免费/开放。在现实中，这两个原则当然并没有得到完全彻底的贯彻。很多公司用提供硬件、维护服务等方式把它们的Linux基础的软件打包出售，就收回了研发软件的成本。但是，由于几家大公司的带头，这个免费/开放的精神泛滥于Linux体系占统治地位的互联网和智能手机世界。

在这个方向做得最成功的当属谷歌。因为谷歌提供的各项服务几乎全都是免费的。举其大宗者：看家本领搜寻、YOUTUBE、GPS、连30Go以下的云盘，都是100%免费的，除了在Youtube上，你甚至都注意不到广告在什么地方。这样它能不所向披靡吗？

大家都知道，网上盗版实在是太多，根本就是禁之不绝。网上商店卖的如果是实体商品，那还有些保证，因为比如一件衣服并不能从网上抄过去。但凡是电子形态的产品，无论是音频视频还是文章书籍软件，无不可盗可抄。业者血本无归，心中滴血，也经常是无处可有效投诉。

（举几个典型例子：你到某视频网站盗看电影。常会看到如下类似声明：“本网站不贮存任何资源。一切资源皆由顾客通过第三方链接提供。本网站不负担任何连带责任。”或“本站资源皆由网友投放。如有侵权，请投诉……，本站将在24小时内删除。”或“本站资源仅供学习研究参考，不可用于任何商业用途。如有侵权，后果自负。”）

互联网之所以生长得如此疯狂野蛮，和它以免费或近乎免费的业态进行恶性竞争直接相关。这和Linux从根上开始的OpenFree本性很可能根本相关。

网上世界真的近乎就是一个没有王法的森林。想想连恐怖组织IS都可以在网上大搞宣传/招聘，美国国防部的文件都可以被骇客盗取。还有什么不可逾越的规矩和真正的安全可言？

数码成果可以无限制、无成本地复制分享。就是要想收费，也很容易被绕过或被破解。破解之后，还总有人向网上免费投放。这是与以前的任何商品原则不同之处。有人认为，它们根本就不是商品：资讯产品就是应当和阳光、空气一样，由全人类免费分享。

如果当初的Linux没有提出一个免费/开放的原则，和微软的Windows一样，收费才能使用，那Linux上开发出来的软件也就都有成本，都必须付费才能使用。这样就会和其它产业一样，（比如在Windows下，）建立起一个长长的价值增长链条，从业人员和其它行业一样，都会有正常的收入，国家自然也会有相应的税收。近年来的GDP增速迟滞至少就会有所改善。当然也有代价，就是互联网/物联网的发展会迟缓一些，人们得到的实际乐利会少一些，慢一些。这样当然大家会觉得有马上的实际损失。

本文提出这个观点，就是想说明，收费其实也有利益。免费经济其实是有毒的。它杀伤杀死了太多的正常的收费的经济。而经济要收费才是正常的，可长可久，几千年的实践证明是毛病最少的。笔者不是说收费的，就是正常的唯利是图的资本主义经济就没毛病，而是想说Linux带来的免费经济其实也是有很大漏洞的。而这个漏洞迄今未得到大家的重视。业界仿佛都只能逆来顺受，没有人对这个Linux的免费原则提出过质疑。当然笔者也清楚，现在大势已成，积重难返。但如果明白了这里有重大漏洞，那还是可以想出一些办法来加以弥补的。

最终的事实可能证明，免费的Linux数字经济因太廉价而无法产生价值链无法收税，这不是一件单纯的好事情。这会造成一系列的不利影响，其中一些还很严重。比如网络媒体生存艰难。

比如网上的App有免费也有付费的。付费的自然质量会高。但免费的也有很多不错的。因此大家争抢免费，付费的软件就无法发展。如果Linux的使用和Appel一样，一直要付费，App也不提供免费的，生态就会正常得多。发展是会慢一些，但也会少许多野蛮粗率。

只能在电脑中/在网上存在的虚拟的劳动产品，很难卖钱，在很大一部分情况下，生产者都不能以此维生。这里的规矩从头就已经搞坏。不像实体经济，有实物成本，不能卖钱就不会存在。

## 第二小节 GDP的实短路与虚短路

近些年来GDP生长减速，可能就于此根本相关。因为很大一部分GDP已经被互联网经济用虚的和实的两种方式短路掉。

实短路的意思是：这项商品真的就没有了（比如手机取消了家用手电筒），GDP自然也是没有了。虚短路说的是，这项服务其实还在，但是没有GDP产生（比如免费的GPS）。

实短路的最大实例之一：智能手机的成功一方面是它整合了太多的硬件功能，从录音、录像、照相、放音、放像、电话、互联网、GPS、重力平衡等传感器、双向摄像头、LED光源一应俱全。另一方面就是它秉承Linux的免费精神，提供了无计其数的免费软件，把上句各种硬件的可能应用无所不用其极地发掘殆尽。它用区区二千¥以下的硬件价格，就包揽了几乎人们可以想象得到的所有多媒体+GPS乃至再+手电筒功能。今天新发现一个功能，可以利用手机的自拍功能，把手机屏幕当小镜子使。它可是短路掉了不下10个行业的硬件生产和提供了难以计数的似乎是天经地义的免费软件功能呀。

智能手机的通用而且联网的计算能力，还取消了一系列未来的专用设备中至少计算部分的出现机会。简单地说，只需要把新的（比如可穿戴的心跳血压监控）传感器采集到的数据传到手机上，（必要时再由手机传到云上，）然后再装一个新的App就可以一切搞定。还搞不定的就可以拜托云上的后台公司去搞定。人类的计算能力，至少在消费者这个

领域，已经开始全面过剩。因为智能手机/个人电脑，和家用汽车一样，在绝大部分时间都在睡觉-闲置。

虚短路的最大实例之一：国内人民重大的娱乐项目之一是追看网上免费小说。这些小说通常在收费的《起点网》上发表。在那里订阅可是要收费的。网络作家也只能靠这在极少量的收费网站上首发文章获取收益。但是应当是毫无例外，任何一篇被追捧的小说的更新在发表之后不会超过1个小时，就必有人把它抄出来放到无计其数的免费网站上。这个工作大概都是有网络程序在自动地做，因为太快而又太全。成本吗？只要你付一份微乎其微的订阅费，就可以进到比如《起点网》上去抄来然后转送嘛。那真是一人所费极有限，而万人获益极其多。受损不就是作者和收费首发的网站吗？不是还有足够多的作者在写吗？不是不用担心没得小说看吗？

虚短路再有一个重大的实例是GPS找路服务。几年以前，还有Tomtom这样的商家在提供质量不错的有偿服务。近些年来，由于谷歌提供的免费GPS服务质量足够好，所有的其它同行者就只好先后歇业。这是野蛮粗暴倾销性商业竞争的典型实例。因为谷歌可以用其它部门（主要是广告）的收入来填补这里的亏空。而专营此业的比如Tomtom就无法这样做。若是放在其它的行业，肯定会被投诉恶性垄断倾销（不是低于而是不计成本免费）竞争。但是在互联网服务领域，没有这样的王法，或者说最大的王道就是免费。如此弱者肉就理所当然地是强者食。

近日新注意到，现在谷歌的自动翻译软件功能大有改善。一年以前，翻出来的结果不出意料是只能用“惨不忍睹、无法卒读”来形容。现在，笔者放进去本文“尾声”用到的数千个单词的十几段文字进去。一秒钟后出来的结果居然让我有惊艳的感觉。你们信不信，那些引文的大部分段落本人的修饰不超过10%，个别段落有20%。个别句子还是得重译。这比起一年以前的翻译质量，已是天壤之别。这显然是拜大数据+机器学习之所赐。等它再进化两三年，翻译们的饭碗能不岌岌可危吗？而且更可怕的是，这项服务秉承Linux精神完全免费。知道网上还有不少收一点费的机器翻译。他们恐怕很难与谷歌免费自动翻译竞争。最后这个自动翻译世界很可能就和GPS世界一样，让谷歌用免费软件通杀，然后一统江山。大部分的人工翻译也会最终歇菜。

在手机领域的安卓系统的统治地位也是这样靠着免费+优质打下的除了苹果以外的一统江山。将来的谷歌汽车驾驶软件估计也会想走这条以优质+免费占领市场的套路，杀死别人没商量。

时下正在上海举行的世界最大规模车展上，爆出一个大新闻，就是百度宣布将遵循Linux/Google模式，把自己耗费巨资搞出来的自动驾驶系统包括源代码全部公开无偿向任何需要的厂家提供。对这个消息，笔者想来，其它相关厂商大体会有三种反应。第一种是谷歌/特斯拉那样的一流厂商，它们肯定不会低头，要与百度决一雌雄。但百度无人驾驶，和百度搜索一样，只要吃住国内市场，就可以活得很好。一种是自己没有投资搞自动驾驶的中小厂家，有免费公车可搭，它们一定是无限欣慰。第三种是介于上述两者之间的。它们大概就会很痛苦，忧心弱者肉被强者食，血本无归了。

大众传媒的转型，虚实兼有。实的（纸媒）逐步转化为虚的（网媒），钱就变少了。虚的日益壮大，却收不到钱。以前除了收音机和电视两种无线媒体，大众媒体由收费的报章杂志平面媒体主导。现在电子媒体已经占了主导地位，把前述两类媒体都囊括在内。最关键的是，这些新媒体几乎全部都是免费的。一些做得好的新媒体想收一点费，比如订户每月收1\$，都会导致阅读量大减。因为完全免费的新媒体已经太多太好，人们想不出为什么非要付那其实微不足道的1\$。事实上，大量的成规模的新媒体都只能依靠流量替别人打广告来维生。再不然，钱就得从其它地方比如同时做的平面媒体上来。业者告诉我：“不同时做网络媒体，你会流失读者。同时做网络媒体，你会流失订户。两条路似乎都是死路。进退维谷。”

网上经济如何赚钱，一直是一个巨大的难题。最根本的原因就是大家养成了免费的习惯。让消费者养成免费的习惯实在是有非常多的副作用。浪费也是其中之一。不封顶包无限流量就是造成这种浪费的重要原因。

如果上载下载文件都不可能免费，岂不是盗版就会少太多？岂不是就少得多的人向网上无偿投放盗版文件？经营者都能有收入？这样业态是不是会正常得多？

苹果和微软不走免费路线，能坚持到今天还能如此成功真是了不得。

### 第三小节 分享经济、直销经济

分享经济内容繁多，规模巨大。但这类新涌现的大部分分享经济都不能体现在劳动生产率的统计数据上。大部分人民的确实实实在在地享受到这些乐利：如百度、谷歌、脸书、维基百科、领英网LinkedIn，图片分享网Instagram，Dropbox（一种云存贮软件）都是分享经济的翘楚。但它们都可免费使用。这种免费经济显然还将在数字时代中继续成长。极度有效的服务真实存在，但是没有GDP，自然也没有税收产生。

智能手机的出现消灭了一大批过时行业。将来自动汽车、电动汽车出现以后，又会消灭更大的一批行业。当然也会创出新行业，但非常可能新增远远抵不住旧减。互联网已经消灭了许多的GDP。如果以后大企业和其雇员越来越少，而小微企业越来越多，自雇者越来越多，国家就会越来越收不到税，也就无法进行转移支付。数字鸿沟在南方和北方之间，贫富差距在高档就业和低档就业，在就业和不就业之间的差距也会越来越大。

直销经济。以前的销售总是要经过批发零售等许多的环节。就是安利直销也是要经过很多层的直销网络。现在，倚靠了大数据和现代电脑的强大计算力，从工厂到个体消费者的直销已经成为可能。电商消灭了实体商业。工厂直销也会消灭电商。

听说还开始出现一种个性化的工厂直销。说的是某人依靠大数据和机器人建立一家定制服装工厂。它可以把每一件衣服都做得和个体裁缝量体做出的一样精准。代理商只要量好尺寸，或者顾客按照网上指导自己量好一切所需尺寸，直接寄去，工厂就可以通过电脑随时调节智能机器，做出每一件都不一样的衣服，然后通过快递直送客户。它的价格当然会比在大商店买的批量成衣贵，但自然会比个体裁缝定制的便宜许多。你看这项进步又会谋杀多少个体裁缝？

本章说了这么多，是不是为这个问题，提供新一层的解释：为什么科技发展越来越快，但**GDP**的增长却越来越慢？劳动人口的增长也越来越慢？应该有的**GDP**和劳动人口的增长都到哪里去了？人们是不是应当明白：那些免费的实际乐利，当然让社会得益。但社会与经济并不完全等同。没有钱的经济不是正常的经济。钱被短路太多，经济的运转就难免会出大批漏。而经济如果出了大批漏，社会也是不可能正常运转的。

## 第四章 从今以后，（20年内）数字革命会怎样？

现在我们开始面向未来。本文开始时已经说过，这个面向的未来十分有限，不超过20年，不涉及任何不靠谱的技术，更无涉科幻。就是想评估一下，最低限度，我们已经面临多少危险。

### 第一节 《未来的就业：职业对电脑化的前景有怎样的敏感度？》一书摘要

笔者最近一两个月已经浏览了数十篇/部英法文相关智能机器对就业的冲击的文章、报告和书籍。发现Carl Benedikt Frey† and Michael A. Osborne 在September 17, 2013发表的这个题为“THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?”的72页的报告拥有无可动摇的原创地位。无计其数的相关主题的文章都在引用这份报告的内容。而且迄今好像还没有另一篇论文/报告/书籍能比它更完整深刻周全。笔者也不能免俗，甚至想引用得更广泛深入一些。这是第一部似乎也是唯一一部著作，它试图认真地量化电脑化对就业市场的影响。

该书从美国劳工局的官方统计数据库One\*Net统计的902个细分职业中，选出702中数据较完整的细分职业作为他的分析对象。他的分析对象仅限于美国的劳工市场，但显然对整个发达西方具有示范性。

他先把这702中细分职业所面对的任务按本文第二章已经说过的脑力或体力，常规例行或非非常规例行分为交叉的四个类型。常规例行的任务被定义为可以被电脑理解并执行的任务。而非非常规非例行的工作，如果不能得到足够好的解释，就无法被电脑算法理解执行。这两类任务都可以是需用体力的或脑力来解决的任务。

该论文提到人工智能发展的三大难关：

一、感知和操控（Perception and Manipulation）能力。举个例子，为了改动不合身的服装，或为了让新的服装高度合身，专业人员需要让衣服的主人把半成品或不合身的衣服穿在身上，然后用大头针把需要改动的地方一一别起来。这项任何一个有合格智力的成年人都是可以做的工作，让机器人来做就会非常的困难。它涉及下面马上要谈到的首先是对服装合体度的微妙感知，然后需要用到人的肢体灵巧度，尤其是手指灵巧度，还没有用到对狭窄工作空间的适应度。

二、创新智力（Creative Intelligence）比如文学艺术科学研究发明创造美工设计。其实，还有一样工作，电脑做不了。那就是给艺术作品打分。比如听说电脑已经可以按严格的格律做出各种指定题目的旧体格律诗。那些诗的水平初看经常还差强人意。但是，电脑却没有办法给这些自己写的诗作评定等级。比如某些写得极好，某些相当好，某些一般，某些差劲。它只有技术标准，没有艺术标准。应当也不能理解用典、伏笔、隐射当前社会热门话题等高级技巧。



三、社交智力（Social Intelligence）谈判、说服、照顾、情感等。这个方向其实很可能是人类可以长期保留的最大一块地盘。这里有太多的人必须用一生阅历来积累的默示（Tacit）知识和标准，电脑还远远不能掌握。其实已经有一个很好的词来描绘这种电脑很可能无法掌握的人类独门技能就是：情商。电脑至今是完全没有情商的。科幻作品中的相关描写都是纯属虚构。

该论文根据这三个方面的难度，建立了一套复杂的公式来给702个职业综合打分。

在这三个方向，作者选了九个更小的变量，就它们被电脑化的可能性，来给这702个细分职业分别打分。这九个更细的变量分别是：

第一类，社会人际功能4项：帮助别人、说服、谈判、社会感知。

第二类，创新功能2项：艺术、独创。

第三类，感知与操控功能3项：身体灵巧度、指头灵巧度、狭窄工作空间适应度。

下页的九张小图是作者给这702项细分职业打出的分数坐标图。每一个图上，都有702个点。把这些分数以一定的方式加合起来，再折成百分比，就是作者给这702个细分职业被电脑化的可能性打出的分数。

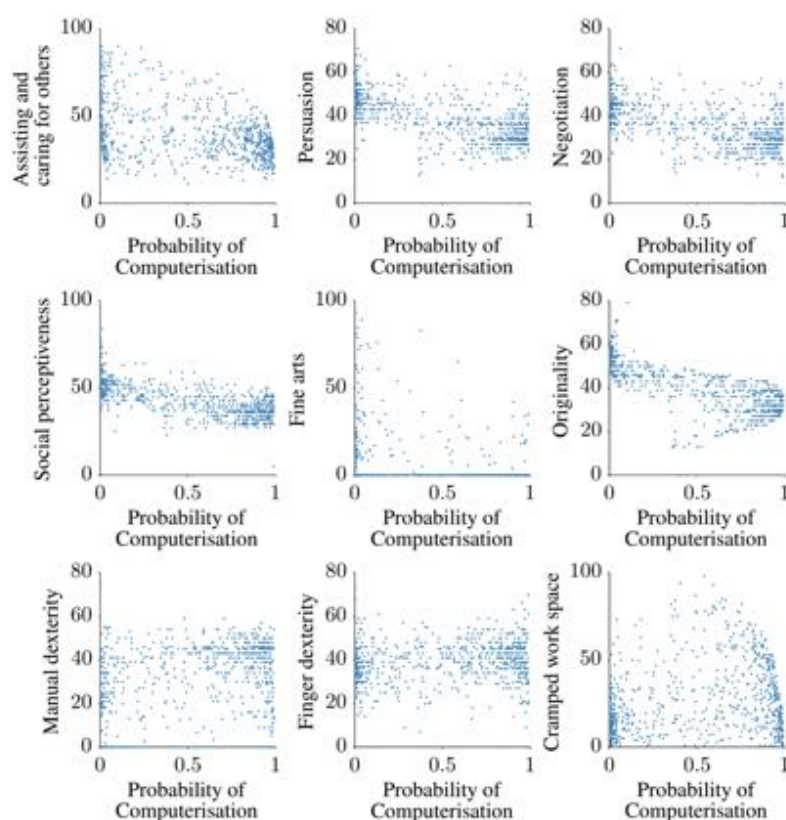


FIGURE II. The distribution of occupational variables as a function of probability of computerisation; each occupation is a unique point.

下页这张彩图是这篇论文中最重要的一幅，也是作者研究的综合结论。现在来解读一下。

图的横轴，是该类职业被电脑化的可能性，从0到1。图的纵轴，是该职业的人口数量，单位是百万。按照作者的计算，有47%的职业人口，处于0.70以上的高风险范围。19%的职业人口，处于0.3-0.7之间的中等风险范围。33%的职业人口，处于0.3以下的低风险范围。

下表把该报告的702个细分职业合并为21个更大的类别，分别列出了它们的三种风险度比重。

归纳一下，风险度最高的职业类别的领先排序是：住宿和饮食服务（86.7%）、运输和仓储（75.0%）、房地产和其租赁（67.2%）、零售商业（66.6%）、批发商业（65.7%）、行政和支持服务（62.2%）、制造业（61.7%）、建筑业（58.6%）、金融和保险业（53.7%）。

风险度最低的职业类别的领先排序是：公司和企业经理（82.8%）、农业林业渔业和狩猎业（75.6%）、教育服务（63.1%）、自雇（60.4%）、自由职业/科学与技术服务

（54.0%）、IT业（51.6%）。

本人再概括一下：越是低技能要求，越是低收入的行业，一般风险越大。但有例外，就是那些特别要求感知和身体技能的职业。最典型的的就是理发师、水管工等。

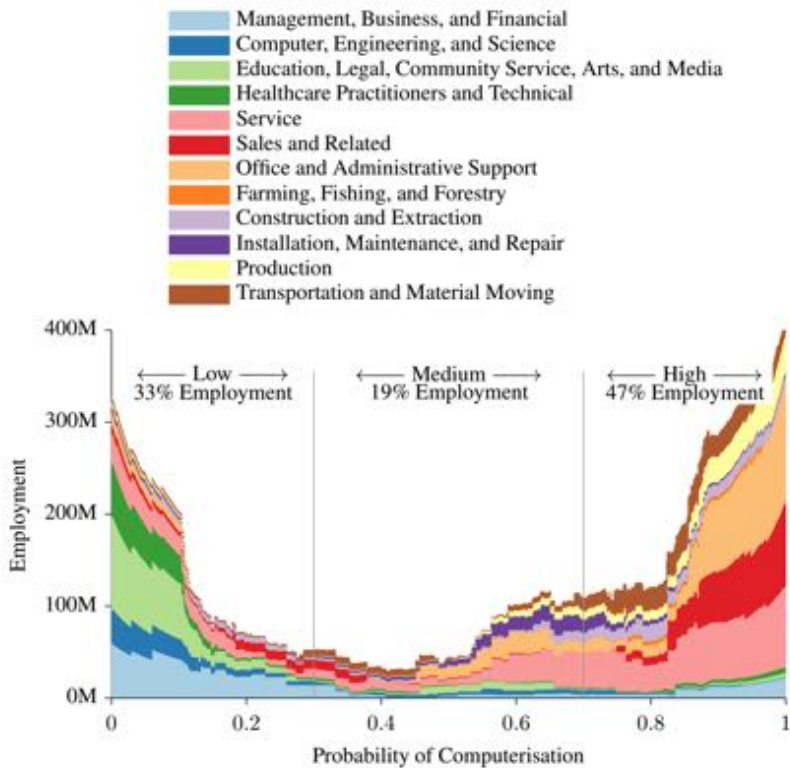


FIGURE III. The distribution of BLS 2010 occupational employment over the probability of computerisation, along with the share in low, medium and high probability categories. Note that the total area under all curves is equal to total US employment.

Figure 48. Employment share at risk by industry

	Low Risk (%)	Medium Risk (%)	High Risk (%)
Accommodation & Food Services	2.8%	10.5%	86.7%
Administrative & Support Services	1.6%	36.2%	62.2%
Agriculture, Forestry, Fishing & Hunting	75.6%	12.0%	12.3%
Arts, Entertainment & Recreation	47.9%	12.5%	39.6%
Construction	21.6%	19.8%	58.6%
Educational Services	63.1%	19.7%	17.2%
Finance & Insurance	28.9%	17.3%	53.7%
Government	46.2%	30.6%	23.2%
Health Care & Social Assistance	39.4%	25.0%	35.6%
Information	51.6%	38.3%	10.1%
Management of Companies & Enterprises	82.8%	6.2%	11.0%
Manufacturing	19.9%	18.4%	61.7%
Mining, Quarrying and Oil & Gas Extraction	7.8%	46.3%	45.9%
Other Services (ex Public Admin)	44.9%	24.7%	30.4%
Professional, Scientific & Technical Services	54.0%	10.9%	35.1%
Real Estate and Rental & Leasing	0.7%	32.0%	67.2%
Retail Trade	14.5%	18.9%	66.6%
Self-Employed	60.4%	8.9%	30.7%
Transportation & Warehousing	5.5%	19.4%	75.0%
Utilities	40.3%	27.8%	31.9%
Wholesale Trade	15.9%	18.4%	65.7%

Source: Oxford Martin School

车，可是可以省掉汽油、保险、洗车、维修、找停车位还有违章交罚款等等好大一系列的开支和操心哟。车库也可以省出来改建比如书房卧房了。而且，上班路上的比如来回两个小时，不用把住方向盘，干什么不好呀？好处实在太多。

电脑还可以计算安排共乘，在公路上同一方向的车可以在电脑控制下像火车一样地列队行驶。每一辆车之间比如根据行车速度/路况间隔20~50公分。当你需要离队时，前后车自然会给你让出足够的空间。通过路口时，当然也是结队共行。自动驾驶占绝大多数以后，很可能红绿灯都不再需要。上下班高峰时的车辆拥堵程度，应当至少比现在轻一半。不过也许还不能完全消失。

但是要求高学历的一部分职业，由于其工作内容太规范，也有极大被电脑化的风险。比如金融和保险业从业人员。由于它们的工作处理对象极度单一，就是钱，太容易被数字化了。

真正要求高智商的，要求独创能力的行业（艺术、自由职业/科学与技术服务、IT业），要求高度的与人交际能力的行业（公司和企业经理、教育服务），被电脑化的风险小。

在美国，创造最多职业的领域首先是卫生健康领域，然后是与环保有关的人称绿色领域。IT领域则会继续发展与人工智能、大数据、云计算、和物联网有关的部门。机器人行业会取代工人，但也会创造与设计、制造机器人有关的就业岗位。

本人的补充结论是：该论文的作者很聪明地申明，他的系数表达的是风险概率，不是定数。但是如果这个概率在10-20年内兑现比如三分之一到一半，那美国或者说情况类似的西方其它发达国家的失业率轻而易举就会拔高到20%以上。那可是一件十分严重的事态。

## 第二节 无人驾驶汽车通行后会怎样？

首先本人必须肯定，汽车自动驾驶将是人类触手可及的最新也最大的一项科技进步，它会给人类带来巨大的乐利。首先是提高行车效率，提高每辆汽车的使用率，减少资源能源消耗，减少温室气体排放，减少其它粉尘污染，减少公路交通事故，节省城市里宝贵的路面和停车地资源……当然这些都是以自动驾驶车辆通行以后的私家汽车保有量会大幅下降为前提的。

为什么私家汽车保有量会大幅下降呢？大家都知道，这些私家车绝大多数时间都在家里的车库或工作地点的停车场趴窝。每天用之通勤的车平均开车时间也不会超过两个小时。不用之通勤的车平均每周也就开几个小时。好些家庭夫妇还各有一辆车。如果自动驾驶通行以后，由于没有司机，Uber类型网约车价格必将大幅降低，而且随叫随到，大小奢侈由人，是不是很多的家庭首先会放弃第二辆车？习惯以后，很可能第一辆车也放弃呢？须知放弃拥有私家

最后，汽车都会变成被互联网-物联网全盘操控的无线机器人（Fly-by-wire robot）。它会比人类司机驾驶的汽车灵巧太多。因为它可以有八双眼睛八对耳朵，GPS无线联网，它知道前后左右所有或至少大部分汽车的动向。掌握整个城市的交通状况，它有天眼呀。它不会疲劳/打瞌睡，不会分心听电话、听新闻/音乐、也不会喝酒或因为失恋而情绪不稳。

经由改善了的传感器提供的大数据正在为以前阻碍了机器人发展的许多工程问题提供解决办法。尤其是，完善的三维立体地图的创立让汽车自动驾驶不再困难。不要以为谷歌的自动驾驶样车只是在公路上转悠积累经验里程。它的更重要任务是扫描然后绘制立体地图，尤其是在复杂多层立交路口的立体地图。（Guizzo, 2011）

最后，你如果赶时髦，买了一辆自动驾驶车，不用的时候，应当可以租出去，它就会像忠实的奴隶一样自行为你劳动，为你赚取收益，而且从不抱怨。

下表是笔者根据各方消息对自动驾驶车辆上市日程的一个综合估计：

时限	功能
现在	各种辅助驾驶的信息提醒，但没有真正的自动驾驶功能。
第一阶段：1-3年之内（2018-2020）	信息提醒之外+自动刹车，加速，减速，换线 关键综合功能标志=能在高速公路上自动行驶
第二阶段：4-8年之内（2021-2025）	可以在普通公路和城市道路上自行加速/减速/刹车/换线，能自行通过各种复杂路口。总之，可以完成现在人类司机做的一切。但车上一直有方向盘，人类司机必须永远在场，并可随时取回控制权。
第三阶段：（2025-2030）	真正的无人驾驶车上路。车上可以有也可以没有方向盘。司机不再必须。法规、信号、保险等配套环境全部解决健全。
最终阶段：（2030+）	自动驾驶汽车逐步取代有人驾驶汽车的绝大部分存量。最终，有人驾驶汽车将像现在的猎枪一样，成为罕见的奢侈品。

-----美景描述完了，现在笔者来描述可能不那么美好的另一面，即当人们保有私家车愿望大幅下降以后，非常可能会产生的系列连锁后果。

大家都知道，作为最终消费品，住房永远都是人类最大的开销和财产。大体说来，作为凝聚下来的财产，住房要占到个人财产的80%，日常开销的三分之一。而汽车则占个人财产的10%，个人日常开销的10%。其它的所有固定财产，也就是八大件之属，占财产的剩下10%，开销则也是10%吧。剩下的40%左右的开销，则由吃穿和社交旅游之类的占据。

在汽车行业的就业人口，因国而异。大体上能占到一国就业人口和GDP的5-10%。总之，比制造其它所有耐用消费品的行业的总和都会多或至少相当。

本人认为，这将是智能科技在触目可及时的限内，对人类经济与社会最大冲击。原因无它，是因为这个行业占据了人类生产力的一个太过重要的比重。

自动驾驶汽车流行起来之后，汽车及与之相关的大量行业，都会急剧地萎缩甚至消失。这会在全球造成极大的一波至少涉及数千万人的失业潮。应当是人类转向后工业社会之后的智能社会的一个关键里程碑。

现在，遍地开花的汽车自动驾驶项目，已经进入了大规模的广泛路试的阶段。一般估计，少则两年，多则五年，自动无人驾驶的私家车必将上市售卖。这件事情的经济、社会后果，已经有一些分析。政治后果则还没有见到认真的分析。

首先是汽车的销售商和维修商的生意绝对大减。那些自动驾驶车辆应当绝大多数都被那个时代的Uber类自动驾驶车辆公司集体成批购买。肯定用不到那么多零售商了。与此同时，那些车辆大概也都是电动的了，比起内燃机汽车，简单无比，实在也没有多少可坏可修之处了。可能要修的应当主要是电子部分了。那些机械师可要下功夫改行当电脑工程师了哟。

然后是遍布西方发达国家和东方新兴国家的汽车制造公司的业务也必是大减。除了还会继续生产争抢来的数量少得多的自动驾驶车辆的生产能力之外，至少一半的业务量将消失无踪。就汽车行业集体而言，大家争抢来的上吊绳，终于会把大家的家人吊死一半甚至更多。

然后是石油/钢铁和其它原料供应商、零部件生产商、上游所有相关企业都必会相应减产。

当然也会有一些新产业催生。比如坐在车上不用把持方向盘，就可以干很多的其它的事情，这里就有很多商机。

比如以无人驾驶车为底盘，那个连带住房的房车应当可以大行其市。因为它可以夜夜自动驾驶到新的旅游景点，你在车上睡一好觉，就到了新的景点。这将是何等的惬意合算？

说完了私家车再说一点载重运货车。

据知，在澳大利亚的矿山里，在封闭的环境中，已经开始试用无人驾驶大型车辆运输矿物。省去人工，可以日夜工作，不要休假，不会罢工，好处真是太多呀。

以后如果所有的重型货车都无人驾驶，那又是什么后果？可以想象吧？

据我所知，中国的物流业总额达300万亿¥以上，从业人员超3000万人，相关行业大到不可思议。如果这些行业的司机都全部消失，会是什么后果？是不是细思恐极？

如果真的相信这些司机和他们的上下游所有配套人员都可以在比如娱乐，保健，旅游等不会受到直接冲击的行业找到工作，是不是过于天真？须知如果那么多人失业，他们的娱乐、保健、旅游等开支，也都会没有着落哟。

最后，可能军队也会组建无人坦克/战斗机兵团，几百辆上千辆坦克/战机阵上厮杀，却不会造成一个人伤亡？那会是什么局面？会不会大大鼓励/方便战争的发生？听说有人要提议禁止使用军事机器人？那首先得把美国正在中东大量使用的无人机撤回拆掉哟。

### 第三节 20年后的很可能的社会结构

将来社会（20年，最多也就是30-50年以后）的基本结构很可能就是：一小撮（大概就在总人口的10%左右，不会超过20%）有能力操控电脑和其它新科技（比如生物基因工程，纳米科技.....）的知识分子加上一大批由他们操控的电脑和机器人/自动系统居于社会的顶端。然后是比他们本身人数还多许多的为他们服务的人群。然后就是逐步增长，从15-20-30%一直增长到50%以上的无业人群。

这些占总人口10-20%的新时代的赢家被一些人称作超级人类甚至神人。关于他们的状况的讨论本文不想展开。本文还是更想关注那大多数的可能不是赢家的民众的命运。

早在1989年，本人500页的大学博士论文的题目是《自1950年以来，干部集团在法国的扩张》。世事难料，没想过了不到30年，这个集团，尤其是它的中下层就开始了萎缩。

本人现在正在开始研讨的课题，似乎应当是：《自1970年代以来西方发达国家的中产阶级的萎缩》。用通俗的话说就是：“西方发达国家的中产阶级，都到哪里去了？”



法国人梯贝利在其爆得大名的《21世纪资本论》中，已经明确地观察到现代西方社会的两极分化。他的基本结论是，这是因为资本盈利增长超过了劳动收益增长。他的解决方案是在全世界无死角地对资本盈利征税。他好像没有论及本文强调的高科技淘汰普通就业，赢取暴利的问题。

硅谷工程师的起薪就是12万。而美国的工资中位数仅有3万多。非常诡异的是，在美国，拿5-10万年薪的职业已经似乎消失殆尽。说好的橄榄形，中产阶级都到哪里去了？今天美国1%高收入的门槛是40万左右，2%门槛是30万左右，3%是20万左右。5%是10万左右。那么所有的硅谷工程师，或IT行业的工程师，或所有行业的工程师，或所有行业的有大学硕士学历以上的专业技术人员，都能进入5%？大学本科/专科毕业，现在已经不是进入精英阶层的可靠门票了。

继农业时代之后，是工业时代。再之后是服务业占多数的后工业时代。但是这三个时代有一个共同的特征，就是都属于劳动时代。劳动人口，始终都占着成年人口的绝大多数。不事生产的人（无论任何原因）始终只占成年人口的极少数（百分之几）。如果到了10%，（现在欧洲大陆的情形。）大家都觉得非常的糟糕，一定要竭尽全力挽回。下一个时代的特征，我们是不是可以概括为后劳动时代？

这些很可能将日益庞大的不劳动人口的生存状态，精神状态，社会地位，社会权利的研讨，统统都还没有提上议事日程。看到现在欧洲10%左右的失业人口已经造成的广泛社会问题，总觉得前景难捱。这么多的人，这么多的时间，无所事事，真的难以设想。到时应当也还会有许多现在无法想象的业态/生态出现。

在20世纪50年代，有一天，Ford公司的CEO Henry Ford II和当时美国汽车产业工会主席Walter Reuther参观位于Cleveland的一家新的引擎工厂。Ford当时指着一排机器说道：“嘿，Walter，你觉得这帮机器会给你付工会经费吗？”工会主席在此时这么回答道：“嘿，Henry，你该怎么样让这些机器买你生产的车子呢？”

看见人家介绍一篇小说名叫《一棵倒长的树》。说的是有一个人从他家后院的一棵倒长的树上爬到另一个世界。那里人工智能非常盛行。一座城市里唯一的老板把他的工人都陆续解雇，全部换成机器人。最后城里的人全部饿死，而老板的产品也完全卖不出去。老板追悔莫及，自杀谢罪。城里只剩下老板的儿子还活着，向小说的主人公讲了这个故事。

#### 第四节 主权与安全问题简述

其实，互联网提出的新问题，除了前面已经相当详细讲到的经济方面的可能导致海量失业和加剧两极分化两个问题而外，还有至少主权和安全两个方面的重大问题。

西方的互联网大公司，似乎都在美国注册，但同时都是跨越国界的世界级大章鱼。它们的分公司遍布全世界，尤其是在北美、欧洲和东方。它们把器材生产基地放在东方，以攫取廉价劳动力的利益。它们把盈利通过分公司之间虚开根本无法查清事实的内部发票的方式，跨越国界，转移到各种税务天堂。比如谷歌把欧洲的业务总部放到爱尔兰，就是因为该国给予谷歌一个极低税收的特权地位。现在这个特权地位受到欧盟质疑，正在打涉及多少亿\$的补税和罚款的官司。

由于互联网业务基本上都是虚拟的电子的，海关之类的国家主权机构对它们完全没有管控力。无数的国界对它们完全是形同虚设。除了中国敢于把那几个巨头拒之门外以外，全世界的虚拟市场其实都是几家美国公司瓜分的私家园地。

这种情况，对无数的国家主权和私人主权都造成严重侵害。比如你只要使用GPS，无论你是哪国政要或平民百姓，你的行踪在谷歌眼里就是完全透明的。你的电邮、电话、短信、照片、视频.....总之一切传上网络的东西，对它们而言，都是囊中之物。世界上只有一个互联网，你有办法不用它们的服务吗？那你是不是得回到石器时代，靠专门信使传递手写邮件，才能确保隐私？

要想摆脱美国的全面电子控制，在这个世界上，中国已经是做得最好。大家都知道中国有自己独立的互联网生态系统，在除中国以外的全世界都具有垄断地位的谷歌、脸书和推特都无法自由进入中国。在这个受保护的环境中，才成长出了中国自己的三大网络巨头百度、阿里和腾讯，合称BAT。很多人都在批评说中国的互联网是局域网。但是这个局域网足够大，足以独立生存。若不然，整个世界岂不都是美国硅谷那几家互联网巨头的盘中餐？中国还拿什么资本在来势汹汹的数字革命时代自主自立？

中国还有自己的北斗卫星全球定位系统，正在发展自己的量子通行卫星系统。大部分的电子器件中国都能自己生产。剩下的少数几个尖端应当在不久的将来都能攻克。就是操作系统好像还是没有办法。现有的三大系统，无论是苹果的OS、微软的Windows还是表面上无主的Linux，其版权或技术核心都掌握在美国人手中。中国人并没有能力完全另起炉灶。真另起炉灶也无法与外面的大部分世界交流，也会得不偿失。

这两个问题因与本文的经济主题有一些距离，限于篇幅，轻轻点到为止。

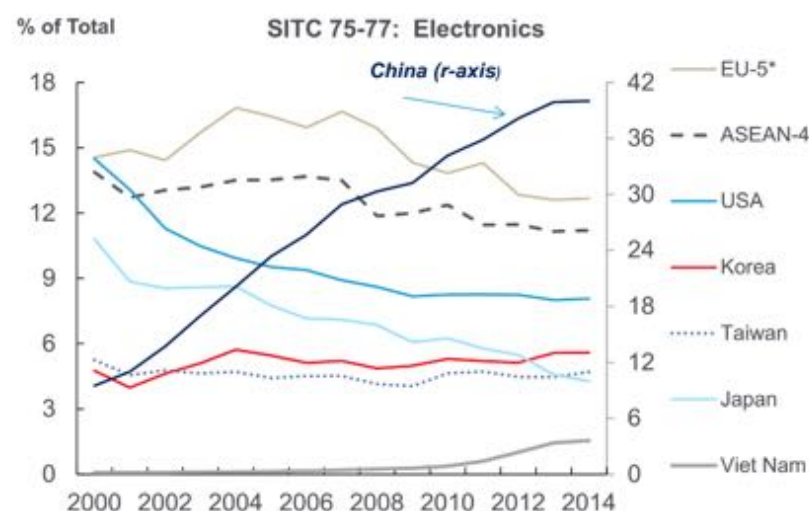
## 第五节 地缘政治影响

相信大家耳熟能详，现在有一个新的流行词汇叫做数字鸿沟（Digital Divide）。它的意思是，在发达国家和不发达国家之间，信息/数字/智能经济方面的发展差距越来越大。用本人习用的西方/东方/南方和西方+东方=北方/东方+南方=非西方的划分，这个鸿沟就横亘在北方和南方之间，而不是西方和非西方之间。

在数字领域，西方，其实基本上就仅仅是美国，还是世界首屈一指。但是美国以外的西方都几乎不值一提。而在东方，那是集体的强大，日本+三小龙（香港不算）+中国都是大鳄。其中中国是唯一可以和美国相提并论的超级大鳄。

下图把IT领域世界竞争的这种基本局面描述得很好。

Figure 19. Export Market Share for Electronics & Electrical Equipment



Source: UN Comtrade, Citi Research; Note: For China, we add shipments from HK.

上榜的7强中，6个都在平流进取，只有中国的份额火箭般飞升。请一定注意：左面的标尺六家合用，右面的标尺中国专用。若不然，它们（包括美国）都会趴在中国脚下。中国加上东亚其它国家，占到全球75%份额。欧洲和美国只能分享剩下的不到25%的份额。有意思的是，韩国超越了日本。连那么落后的越南都能分到不小的一杯羹。

但是在整个南方，大概就是印度会有一些软件业的例外，在整个数字经济领域，可以说是一片荒原，一无所有。为什么会这样？好像又不方便说。但是事实就是如此，而且完全看不到改变的前景。

请一定不要把数字科技的使用和生产混为一谈。南方的所有国家都会有互联网的。但是这

些互联网设备和核心软件都是由北方国家提供。这就是数字鸿沟的本质意义。在使用率方面，差距是可以缩小的。但在设备和软件的供应方面，差距恐怕是趋于无穷大的。

由于数字经济/人工智能在现代工业的整体发展中的越来越大的核心意义，这个数字鸿沟会有十分严重的外溢效应。结果也许是，西方→东方→南方的既定雁形发展序列可能失灵。因为制造业的用人规模越来越小，对人力资源的素质要求越来越高。现在开始从中国转移到东南亚和印度的制造业，最终可能没有太大的机会接着向非洲转移，因为它可能会趋于规模过小而对仅剩的员工的素质要求过高。

靠石油经济致富的全球十几个国家（包括俄国在内）的GDP，都可能因为数字经济自动化尤其是汽车驾驶自动化（还有汽车电动化）的发展而受到严重的打击。对西方最可能因此而明显受到的威胁来自于中东。那里本来有超过一半的国家因石油而富裕，至少是不贫穷。以后石油价格若是大跌，或石油干脆就采完了，这些国家将风光不再。很可能因此激化的意识形态和移民风潮，都能让欧洲承受比今天还要大得多的压力。

自动化越普及流行，廉价劳动力的意义就越小。全球化就真的可能倒向。第四世界（撒南非洲）就有可能永远得不到现代化的机会。两极分化在一国之内和世界范围内都可能加剧。

根据最新数据，美国的制造业几年以来，已经开始复苏。特朗普上台要搞逆全球化，可能至少一部分生逢其时。因为自动化智能化的确可以降低发达国家和发展中国家的劳动力成本差距。只是回归的企业定会竭力自动化智能化，用工恐是不多。当然那总是比不回归强。

## 第五章 对策建议

### 第一节 核心问题：在人工智能领域，应该全速还是减速前进？

#### 第一小节 绞索困境

现在我来解释什么叫笔者观察到的绞索困境：各国在争抢人工智能/机器人产业的制高点，可能类似于争抢制造能把（至少相当一部分）人类的生存机会绞死的绞索的订单。如果你不抢或抢不到，你就会先被别人绞死。如果你抢到了，你就可以后被绞死，甚至绞死别人而自己活下来。武侠小说中常用到的一句话叫“死贫道不如死道友”。这里就成了“与其让别人绞死我，不如我去绞死别人。”但是这件事究竟符不符合全人类的利益？符不符合绞索生产厂家/国家自己的长远利益？还是个疑问。

还要补充一句：绞索只是个比喻，不是真要绞死任何人。那是刑事犯罪。如果绞死太多人，那是反人类罪。这里的意思当然是：“如果把太多的生意抢到自己手中，会让别人无以为生”。

如像本文第二和第三章所述，由于IT/Linux/人工智能/机器人产业的野蛮生长，人类的整体经济规模可能很快就要真正开始萎缩，人类的就业总人数也可能很快就要真正开始减少。人类社会在国内级别和国际级别的两极分化都可能难以遏制地继续发展。后碳社会可能远比人们预见得早地开始。巴黎气候大会的减碳限温指标可能2050年以前就可以达到，远远不需要等到本世纪末。

这个最可能的转折点就是自动驾驶汽车流行起来的时候。因为那个时候，最可能出现人类进入工业社会以来最大的一波失业潮。到那时很可能人类也看清楚了，以后还可不可能创立同样多或更多的新工作机会。一切都在加速演变。不用再等太久，应当就可以看清未来大势。

经济必须增长，而且必须永远增长，是现代社会的又一个教条。似乎一切困难都可以由增长而解决。而停止增长则会带来一切困境。但是如前所述，这个几百年来不停的增长时代可能真的就要告終了。不是因为资源瓶颈，也不是因为生态崩溃。而是因为市场饱和。这个饱和不是因为每一个人的需求都已经得到满足，而是因为有钱的钱包不知道还可以买什么。同时，还需要什么东西的钱包，总是太空。被机器人换下来的人的钱包变空了。但机器人不要钱包。我们恐怕真得开始认真考虑，如何在一个不再增长的世界中生活。

我们现在应该做出的一个判断是：看到人工智能/机器人把人类员工一批批地置换下来时，人类应当欢欣鼓舞还是忧心忡忡？我们现在需要作出的一个决策是：应不应该继续鼓励人工智能/机器人以尽可能快的速度继续自由任意发展，还是应当对这个发展进行一定的约束规范？

#### 第二小节 对策核心目标

马克思曾有一个伟大的断言就是，资本主义社会的基本对立是资本与劳动。下一个新时代还会出现两个新的基本对立：高级（创造性）劳动与不高级（非创造性）劳动的对立。劳动与不劳动的对立。

高级劳动的确在扩张，但一是它的门槛太高，不是大多数人做的了的，二是也需要不了那么多。不高级的劳动永远都不可能全部消失，但是的确是在不断地萎缩。自动化的机器大大地压缩了工人的数量。电脑则大大地压缩了中低级白领的数量。最终结果就是非常可能创造出一个日益庞大的不劳动阶级。

前面已经说过，头两次工业革命的成功，最重要的诀窍是它们简化了劳动的复杂程度，为广大的普通民众提供了就业机会，造就了广大的消费市场。

现在这个第三次工业革命使得简单的劳动大部分被机器取代，剩下的劳动机会大部分要求很高的智力和教育程度，而且数量还有限。广大的普通民众失去了安身立命的经济基础，如果只能靠转移支付供养，然后在VR/AR中生存，前景实在堪虞。

如何让这个新的技术革命对就业市场的冲击显得尽可能地柔和，应当是各项具体政策核心目标。这是中策。如果有办法让整体的就业市场在新的形势下还能继续扩大，那才是真正的上策。

如果无论如何，前面说过的后劳动时代还是徐徐降临，对策的第二号目标就应当是如何让日益增多的不就业人口能够保有一个正常甚至体面的生存状态。这当然是下策，但是必须未雨绸缪。

#### 第三小节 宏观对策动向

看到一个西方学者提议，联合国应当建立一个和国际原子能组织类似的，叫做 国际人工智能组织，希望它为了人类整体的长远利益，来对人工智能的野蛮自由生长，提供一些约束和规范。

“2017年1月5日到8日，在Benificial AI（人工智能） 2017 会议上，1980名来自产业、学术和研究界的AI相关人士共同签名，提出了确保人工智能健康发展的“ 23条原则”。参与签名的业界大佬们包括了谷歌公司研究总监、苹果公司语音识别人工智能项目技术总监、FaceBook人工智能研究总监、特斯拉公司CEO、Skype联合创始人、丰田研究院CEO等一大群商业技术人士，还有800余名国际人工智能领域的著名学者专家。”（摘自网络新闻）

今年2月16号，欧洲议会通过将《机器人法》草案送至欧盟委员会讨论，由其决定是否正式起草机器人法案。这似乎是人类第一次认真考虑为机器人立法。但是这个动议十分地保守。仅是要求明确机器人的定义，要求为机器人出事故投保。否决了机器人税，也不同意给予机器人不同于物品或财产的（比如类似于公司法人的）法律身份。看来，人类还要等待人工智能/机器人提出更严峻的挑战以后，才肯对它们有更大的尊重。

美国著名IT公司特斯拉的老板马斯克已经私人出资1亿计划融资10亿来建立一个名叫OpenAI的机构来研究人工智能的安全问题。这事是公共利益，由私营机构主导的确并不合适，就是应当由前段提到的国际人工智能组织出面来主导。

中国是一个强政府的国家。中国的人民也是一个仰望苍天的人民。这种事情，当然国家更应该出面。首先应当有一个总路线，是大干快上，还是稳步发展。好像国家的宏观经济/财政/货币政策一样，先要有一个偏紧还是偏松的大方向，然后才是具体的政策。

现在知道的国家计划，比如中国制造**2025**，十大领域，第一是信息技术，第二是数控机床和机器人。一言以蔽之，就是全力以赴，争夺**IT/AI**制高点。本文的中心思想当然与这个精神有距离。希望有关各方明白笔者的拳拳之心，是想补苴罅漏，张皇幽眇。没有和任何方面掉杠的意思。

## 第二节 具体对策

### 第一小节 开拓就业的积极方向

如何应对这个数字革命大变局，已经有许多讨论。本人不想大段重复，只能简要复述。

第一个最要紧，最有效但是也是以邻为壑的办法，就是竭尽全力，争抢以人工智能技术为核心的一系列高新技术的制高点，力争在任何一个重要方面都不会被别人甩下车去。最好领先，其次也要维持竞争力，做到能在该领域分一杯羹。至不济也要保有学习引进的基础实力，不要出现拍马也赶不上的局面。除了AI/Robot（包括自动驾驶汽车），其它新兴行业比如新能源、生物科技、新材料样样都不能落伍。

第二个要特别主意的行业是医疗。这个行业会有大大的发展。物质问题解决以后，健康与长寿将是人类的最大追求。在这个行业中，有相当一部分，主要是医疗服务，要用到大量的手工和人际交流的能力，是人工智能的短板，应当在相当一段时间内还会增加人力需求。如果能率先开发出世界领先的专家医生系统，超过IBM的Woston，那就了不得了。

第三个次要紧的就是努力开发那些一时半会还不会被智能科技和其它高新科技威胁到的服务行业。尤其是各种工匠、各种需要身体/手臂/指头灵巧度的工作，在电脑机器人学会干这些之前，似乎还有相当大的发展余地。有报道说，这类工作，仅中国就还缺1000万个员工。但是这相对于中国的数亿就业人口，也还是一个局部。

第四个就是娱乐业了。这里有很多职务都会用到AI还难以攻克的人工、创意和人际交流。而且即使在后劳动时代也应当会继续发展。因为物质需求、健康需求基本满足之后，这一定是人类最基本的第三需求。那个RV+AV，也一定会在娱乐方面大有前途。但是一想到让人类沉迷其中，出现比现在的（玩手机）低头族更甚更傻的头盔族，就觉得不寒而栗。

第五个建议就是努力开发人机合作模式，而不是机器取代人模式。

比如现在几乎所有高级脑力劳动，包括最具创意的绘画、雕塑、作曲等艺术活动，都开始出现电脑协助的方向。可以说在今天，你的工作如果还用不上电脑，那真是大大地落后于时代了。



在这些高智力劳动的领域，在绝大多数情况下，电脑都只是人类的助手，哪怕是绝对重要的助手（比如电影摄制中的特效生成），但它们绝不是主人，绝不会取代人类的主导地位。

比如笔者正在写的文章，当然是在电脑上写的，所用的资料可以说全部都是从网上查来。但本人的主导地位绝对没有动摇。那些都是工具，虽然是极为强大的工具。

机器人除了可以把人换下来的大家一直谈论的一类，还有另一类叫做co-pot。不太好译成一个简单的汉语单词，其意思就是与人合作的机器人，或者直译叫合作机器人？它们的基本功能就是增强人的体力。比如让残疾人用脑电波就可以操纵机器肢体。比如让寻常的人可以搬运重物，大步如飞。发展到极致就是科幻电影中常可看到的机甲。那可是比坦克还要厉害得多的未来军械。但它还是要人来操控，属于co-pot的范畴。

分享经济（Sharing Economy），众筹（Crowd Funding）、众包（Crowd Sourcing）等都可大力提倡，但也要努力规范。不然就会出现前面说到的野蛮生长，冲击正当行业，产生不了GDP

收不到税等弊端。

其实好多的机器人在技术上已经可行，但是在经济上还不可行。就是说，由于廉价劳动力的充足供应，由于机器人成本尚且高昂，使用机器人在经济上还不合算。这种阶段如果能够长一些，就是说，如果工资不是上涨得过快，或者机器人的成本下降得不是那么快，（尤其是假设政府方面有意制造税收方面的阻力。-下面有进一步论述。）那么资方使用机器人顶替劳工的冲动就会小一些。说起来，还是对劳工有利一些。如果劳动力供应不足，或政策压力下（比如最低）工资上涨过快，或有其它问题（比如劳工运动过于频繁），机器人的成本自由下降，自然会催动资方加快使用机器人替换人力。根据摩尔定律，电脑的计算能力不断上升，价格不断下降，软件则越来越精巧智慧。而人的工资总是越涨越高。工资越高，工资涨得越快，工作越简单，被机器人取代的风险就越大。这是一个宿命似的彼涨此消的过程。面向未来，人类好像没有胜算呀！

## 第二小节 普遍收入和向机器人征税

新情况：今年的法国大选，法国社会党初选出第一个为不劳动阶级争取利益的阿蒙为总统候选人。他的第一政纲是要实施普遍收入，750欧元。向所有的人发放。

以前笔者一直以为这是一个匪夷所思的想法，觉得它铁定有两个无法解决的漏洞：养出大量的懒汉和哪里会有那么多的钱？近来因为听得多了，同时考虑到人工智能的进一步发展可能造成海量失业，就去查阅了一些文献。如今笔者的想法是：现在谈这些还太早。但20年后，当失业率因为比如人工智能大发展而达到比如20%以上以后，这个普遍收入就不再是天方夜谭，而可能是必须的了。

至于会不会养太多的懒汉？本人现在明白，现行的对低收入提供众多补助，一旦收入提高就要取消补助的办法会造成一个补助陷阱，让吃补助的人因害怕失去补助而不愿意出去做工。这个可能更养懒汉。

有了这个普遍收入，大部分的社保都会取消，最低工资标准也会取消，高收入的人得到的普遍收入还会被累进的所得税的最高一档收回相当部分。同时社保机构必可裁减大量员工，因为仅按人头发放，各种复杂的申报核查工作都可以取消。其实增加的社会开支远不及以前想象的多。

多需要的钱从哪里来？传统办法有一大堆，比如对奢侈品提高税率。对收入提高累进税边际税率。提高资本利得税、公司所得税，对高档服务比如五星级酒店各种会所征重税。

更新颖的就是对机器人，对所有置换了员工的算法程序征税。还有就是纠正网上服务太过无偿的偏向，设想各种可行办法，鼓励收费服务，并从中收取税款。概括起来，就是向机器人征税，向太过便宜的网络服务征税。

有些人会说，你怎么那么关心国家的税收？你觉得交得太少呀？笔者想说的是，国家承担着很大很多的社会责任。比如向弱势群体落后地区转移支付。以后如若因为自动化造成海量失业，这些肇事行业如果不开始学着习惯把一部分收益交上去，有一天国家真的可能为维持这些失业者的生存而揭不开锅的。

而且笔者发现，那些税如果国家不收，作为GDP的一部分就会消失。民众当然可以得到商品或服务的价格低一点的利益，但是其弊端本文第三章已有大量分析，此处不再重复

### 第三小节 人口政策、教育政策

西方的人口政策可能需要改变。不必鼓励生育。因为会有越来越多的人口找不到工作，而不会出现劳动力不足的宏观现象。

中国的人口基数极大。在这个新的数字革命面前，似乎也不必担心劳动力不足的问题，恐怕更值得担心的还是就业问题。前三十年强制进行的计划生育现在回头看是过头了一些。现在放弃严厉控制也算合适。建议不必很快改成鼓励生育的政策，为将来的就业机会减少预留余地。

现在已经开始出现教育过剩的现象。就是普通大学的毕业生，很大一部分都找不到专业对口的工作。最后只好跨行业去从事一些并不需要很专业知识的一般工作。现在好像要到硕士以上的学历，才能保证从事专业对口的脑力工作。今后的教育体制是不是应当进一步朝着双轨制的方向发展。不用浪费钱去学那些十九用不上的脑力劳动专业知识，还不如学一些使用身体手臂手指技能的，不易被电脑化的专业知识，还更能保证自己一生的饭碗呢

终身教育要提倡，转换工作要提供培训的机会。今后工作的更新换代可能越来越快，而学新技能的时间可能越来越长。两者对冲，最后的结果可能是被淘汰下来的人根本没有足够的时间或金钱去学习新的技能，而且更可能根本没有那么多新的技能需要他们去学习，新的工作岗位需要他们去填充。但是在这方面做努力，总是可以降低转型的压力。

### 第三节 意识形态和政治制度的可能发展？

一个社会要安定，关键是要把占人口大多数的普通民众安顿好，让他们能够安居乐业。如果无业可乐，他们就很难安居。如果实在是无业可乐，就必须找到仍然能让他们安居的新方式。

大批的民众无业可乐，这是一种在很长的历史中没有出现过的情况。

但是在传统的金字塔社会中，庞大的底层可是都要劳动的，并没有大量的吃福利阶层存在。翻遍世界历史书，唯一可以找到的存在大批吃福利阶层的先例，很可能就是罗马共和国的晚期，格拉古兄弟当保民官的时代。那时的罗马城中曾经出现过靠殖民地掠夺来的财富养活的大批只关心政府发的面包和免费剧场演出的罗马贫民。他们曾两次左右过政局。最后的结果是共和国崩溃，帝国建立。

如果普世价值像万有引力一样是天授的真理，西式民主的确可以很容易地由卢梭的人民主权的学说用数学推导出来。从政治实践出发，可以运行的西式民主则只能建立在占主导地位的中产阶级的基础之上。在近现代的西方历史中，当这个中产阶级还不占人口多数时，西方实施的是有限制的共和民主。二战以后，在那光荣的30年中，西方建立起了橄榄形中产阶级占多数的社会结构。笔者认为，这就是西式普选民主在二战以后鼎盛的经济和社会基础。

（《观察者网》读者提醒，其实本人当然知道，但是忘记述及，这里补充：其实西方的橄榄形之所以能够建成，完全是以非西方世界大批人民当他们的底座才成的。现在东方的底座要变成中腰，剩下的底座就不够了。这正是西方陷入困境的重要原因之一。——谢谢《观察者网》读者提醒。）

但是金字塔社会其实很可能是万国万古历史的常态，西方现在的橄榄形社会很可能是例外，很可能并不能长期维持。如果本文推导的基本事实无误，由人工智能主导的下一阶段经济变革推演出来的社会变革，将会让西方社会由橄榄形重新退化为金字塔形，而且是前所未有（除了罗马共和国晚期极为罕见的例外）地含有大量无工作阶层的新金字塔型社会。

面对这种前所未有的大变局，我们东方，或者更明确，我们中国，能不能走出一条与西方不同的，更文明的出路？这的确是一个很有意思的问题。

笔者有这些初步想法：首先，中国/东方由于其智慧底蕴，也由于政府至少是歪打正着的隔离政策，中国发展起了自己的数字实力，不会在这场数字革命中被淘汰。这很值得骄傲。但是，中国人也一样可能被国内的数字鸿沟拦到两边。不过，中国有强大的政府，有可以受到管控的资本利益集团，有匀称的人民智力构成，也有“不患寡而患不均”的社会传统，还没有西式的一人一票的只能适用于橄榄形社会的政治制度。有这五条基本特征为倚傍，笔者以为，至少是期待，中国还真可能比西方人更好地应付这个数字大变局。

大家都看到，西方的制度现在进入了困顿期。持中左或中右的中间立场的民众在减少，持极左或极右观点的民众在增加。这就是社会结构重回金字塔形所必然导致的政治后果。

西方的传统意识形态现在已经开始受到较大的有形冲击。最明显的代表还是美国和欧洲出现的日益公开的对各种“政治正确”的抗议。但政治正确所占据的道德高地至今还相当稳固。

如果，也应该是，这些极端势力在现行体制和意识形态框架内并不能为西方找到出路，那西方就会先出现改变意识形态，然后出现制度上的根本变局了。

这个人工智能的发展在可以预见的数十年内，会导致怎样的经济和社会变化，已经有很多讨论。本文也是这种讨论的一部分。这些很可能发生的经济和社会变化，又会导致怎样的意识形态和政治形态的变化，这个题目则还极少有人讨论。

笔者这里引述一段别人的观点：由于现代科技发展/大数据积累速度太快，早就远远超过了现行民主制度能够及时反馈/调整的范围。民主制度不是因为道德上有缺陷，而是因为反映速度不够快而失效。试问现在互联网是不是关系国计民生无处不在？你有为它现在拥有的形态投过一次票吗？任何政府或国际机构主导过它的重要发展吗？首先，这样的权威性的国内或国际组织存在吗？

比如如本文认真论述的互联网大量服务从Linux发端一开始就免费的问题，有任何民选机构讨论过其利弊吗？是不是那一开始不过数十个人的Linux精英自己决定，然后就利诱全世界遵循的？全世界的政府是不是对此完全无能为力？那些精英们的能耐是不是早已超出了任何政府的管控范围？记得美国前总统曾请求苹果总裁库克把手机工厂迁回美国。库克毫不客气地回答道：“那些工作永远不会回来了。”现在他们不也对新总统特朗普的要求爱理不睬吗？

在无数科幻电影中出现了无数次的电脑统治人类的场景，相信就是会有也还相当遥远。但超级人类在电脑+机器人的协助下统治人类的场景，离我们可能就是相当的近了。像我们这样的在西方二战以后婴儿潮一代，中国人解放牌的一代，都很有机会在暮年目睹这个时代的来临。我们的儿女一代，那就更是必定恭逢其盛或在劫难逃。他们是有机会加入超级人类的行列，还是会成为超级人类的附庸劳动者，还是更糟糕地沦为无用人人口，就看他们的天赋、努力和机遇，还有就是人类的各个群体和整体，对这些变迁的矢量加权以后的综合应对效果了。

笔者最后还要慎重声明。本文的一切推测都是假设。不一定靠谱。而且本人相信历史并非完全宿命，它可以有多重的可能发展路径。提出一些可能的不好前景，可以是对人类的警醒，让大家有更多的意图和机会去努力另寻一条更好的前路。

## 尾声：数据主义概述

最近有本风靡全球的书，名字叫《神人：未来简史》（Homo Deus: A Brief History of Tomorrow）。作者是以色列新锐历史学家Yuval Noah Harari。这本书的脑洞开得极大，骇世惊俗的言论比比皆是。与他手中挥舞的核武器相比，本文使用的都是常规武器。

为了让大家明白，类似的话题，本人说得真的还是极有节制，也是为了想让诸位大开一回眼界，下面本人打算引用该书最后一节关于数据主义的部分论述。（斜体标识。）头脑风暴（brainstorming）就要来临。大家请坐稳，系好安全带，不要把小心肝给颠出去。

*宇宙是由数据组成。所有的生命体的实质都是处理数据的算法。*

*任何现象或实体的价值就在于对数据处理的贡献。*

依据传统，数据只是智力活动这个漫长过程的第一步，我们要把数据转化为信息，信息转化为知识，最后把知识转化为智慧。但数据主义者认为，数据的流动量已经大到非人所能处理，人类无法再将数据转化为信息，更不用说转化成知识或智慧。于是，处理数据的工作应该直接交给能力远超人类大脑的电子算法。人类不需要去理解数据的意义。算法会给出一切答案。

像资本主义一样，数据主义开始也是一种中立的科学理论，但现在正在变成一种被声称有权决定是非的宗教。这个新宗教的最高价值就是“信息流”。根据数据主义，人类的经验并不是神圣的，智人不是创造的顶点。人类只是创造全能物联网的工具。而物联网最终可能从地球上传播到覆盖整个星系甚至整个宇宙。这个宇宙数据处理系统就像上帝一样。它将无处不在，将控制一切，人类注定要融入其中。

数据主义向那些仍然崇拜血肉凡躯的人解释说，他们过分依赖过时的技术。智人是一种过时的算法。毕竟，人类相对鸡的优点是什么？仅仅是在人类身上，信息的流动的模式要比鸡更复杂。人类吸收了更多的数据，并使用更好的算法进行处理。那么如果我们可以创建一个数据处理系统，它能比人类吸收更多的数据，并且更加有效地处理数据，这样的系统不会像人类优于鸡一样优于人类吗？

人类很少想出一个全新的价值。最近一次发生这样的事是在十八世纪，人文主义革命宣扬了自由，平等和博爱的震撼人心的理想。自1789年以来，尽管有许多战争，革命和动乱，人类还没有能够提出任何新的价值。所有后来的冲突和斗争都以这三种人文主义价值观的名义进行，或者以服从上帝或为国服务这样的更老价值的名义进行。数据主义是1789年以来的第一个（全新思想）运动，创造了一个非常新颖的价值：信息自由。

我们不能将信息自由与旧的自由主义的言论自由理念相混淆。言论自由是给予人类的，并保护他们的思想和言论自由，包括他们的闭上嘴巴和保留自己的想法的权利。相比之下，信息自由不是给人类的，它被给予信息。这种新颖的价值可能会影响传统的言论自由，因为它赋予信息自由流通至高的权利，而把人类拥有数据并限制其自由流通的权利予以废除。

智人在数万年前的非洲热带草原中演化，他们的算法并没有被构建来处理二十一世纪的数据流。我们可能会尝试升级人类数据处理系统，但这可能还不够。物联网可能很快就会产生如此庞大而迅速的数据流，甚至升级人类算法也无法处理。当汽车更换马车时，我们没有升级马 - 我们让马退休了。也许是时候让智人也退休了。

在洛克休谟和伏尔泰的时代，人文主义者认为“上帝是人类想象的产物”。数据主义让人文主义者品尝自己开出的药方，告诉他们：“上帝的确是人类想象的产物。但人类的想象反过来又是生物化学算法的产物。”在十八世纪，人文主义把上帝放到一边，把以神为中心的世界观转变成以人为中心的世界观。在二十一世纪，数据主义可能会把人放到一边，把以人为中心的世界观转变为以数据为中心的世界观。

在二十一世纪，感觉（feeling）已经不再是世界上最好的算法了。我们正在开发利用前所未有的计算能力和巨大数据库的卓越算法。谷歌和脸书的算法不但能够准确了解你的感受，还了解你几乎不关注的关于你的其它无数事情。因此，你现在应该停止聆听你的感觉，并开始聆听这些外部算法。当算法知道每个人将要怎样投票的时候，当它们还知道一个人把票投给民主党而另一个把票投给共和党人的确切的神经学原因时，民主选举的用途是什么？而人道主义指挥你：“听你的感觉！”数据主义现在命令：“听算法的！（因为）它们知道你的感觉（由何而来）。 ”

但这些好的算法来自哪里？这是数据主义的谜题。正如根据基督教，我们人类不能理解上帝和他的计划，所以数据主义者说人类的大脑不能拥抱新的算法。目前，算法主要是由黑客编写的。然而，真正重要的算法（如谷歌的搜索算法）由巨大的团队开发。每个成员只理解谜题的一小部分，没有人真正理解整个算法。

随着机器学习和人工神经网络的兴起，越来越多的算法独立演进，改善自己，从自己的错误中学习。它们分析了不是人脑可以容纳的天文数字体量的数据，并学会那些脱离了人类思维的识别模式和策略。种子算法最初可能是由人类开发的，但是随着它的发展，它遵循自己的路径，它去的那些地方人类没有去过，没有人可以追随。

我们正在努力设计物联网，希望能使我们健康，快乐和强大。然而，一旦物联网成功运转，我们的身份可能会从工程师变成芯片，然后再变成数据，最终我们可能会在数据流中溶解，就像一块泥土被冲散在激流中一样。因此，数据主义现在对智人的威胁和智人对所有其它动物所产生的威胁一模一样。

在历史的过程中，人类已经创建了一个全球网络，并根据每一个物种在网络中的功能对其进行了评估。数千年来，这激起了人的骄傲和偏见。由于人类在网络中发挥最重要的功能，所以我们很容易将这个网络的全部成就信誉归功于自己，并将自己视为创造物的顶峰。所有其它动物的生活和经验被低估，因为它们完成的功能远远不如人类重要。如果某种动物（对这个网络）完全没有任何贡献，它就只有死路一条。然而，一旦人类失去对物联网的功能重要性，我们就会发现，原来我们不是创造物的顶点。我们自己所承认的标尺，将把我们放入猛犸象和中华白鱘豚的序列。回头來看，人类将成为宇宙数据洪流中的（曾经有过的）一道涟漪。



【参考书和参考文献目录：】

World Bank Development Report 2016.

World Economic Forum: The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, 2016.

The Future of Employment, Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne, 2013.

Citi GPS: Disruptive Innovations IV, 2016

Citi GPS: Car of the Future v3.0 Mobility 2030, 2016

Citi GPS: Technology at Work, 2015. Citi GPS: Technology at Work v2.0, 2016

Etude Grant Thornton : Futur de l'Europe 2015.

Research Centre : America's Shrinking Middle Class: A Close Look at Changes Within Metropolitan Areas, 2016 .

Homo Deus: A Brief History of Tomorrow, Yuval Noah Harari, 2015.

Singularity Is Near, Ray Kurzweil, 2006.