

AUGMENTED REALITY

增强现实技术

在文化创意产业中的应用

○ 张慧姝 著



本书向读者展示增强现实技术在文化创意产业中的应用实例

◆ 创新的视野 ◆ 通俗的语言 ◆ 多角度预测

增强现实技术可能对文化创意产业、商业营销、社会生产模式、经济形态、人类生活方式带来深刻的影响和变革。



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

增强现实技术在文化创意产业中的应用

张慧姝 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书介绍增强现实技术（Augment Reality，AR）是如何在文化创意产业、经济上取得突破性进展的，如何改变工种、从业、学科、专业、国际经济合作，以及 AR 是如何应用在产品的设计、汽车营销、房地产营销、博物馆导览、书籍、体育馆观赛、儿童绘画和认识动物等方面的。这本书预测未来的 AR 及交织的科学技术在文化创意产业上的应用及经济产业趋势，各种创意设计和创新通过增强现实可视化呈现爆发式变革。

本书的突出特点是不拘泥于 AR 本身的描述，而是向读者展示 AR 应用在文化创意产业中的理念，并将大量的科研成果转化为教学案例，在教学课程中使用。本书同时介绍了当前流行的其他科学技术，帮助读者更好地理解各种科学技术之间的关系，以及混合使用。最后介绍如何选择科学技术、AR 在文化创意产业的切入点，并提出新的工业设计方法。

本书的读者包括中小學生、大学生、研究生、政府、企业、公司决策者、研究者、创意产业园职员、职业变迁者、广大市民等。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

增强现实技术在文化创意产业中的应用/张慧姝著. —北京：电子工业出版社，2018.2
ISBN 978-7-121-33026-1

I. ①增… II. ①张… III. ①虚拟现实—应用—文化产业—研究—中国 IV. ①TP391.98 ②G124-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 277829 号

责任编辑：郭穗娟

特约编辑：顾慧芳

印 刷：北京富诚彩色印刷有限公司

装 订：北京富诚彩色印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1 092 1/16 印张：15 字数：380 千字

版 次：2018 年 2 月第 1 版

印 次：2018 年 2 月第 1 次印刷

定 价：69.80 元（含 DVD 光盘 1 张）

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询方式：（010）88254502，guosj@phei.com.cn。

Preface

前言

增强现实技术是一种人机交互技术。它是通过计算机图形技术和可视化技术，将虚拟的信息应用到真实世界中，使真实的环境和虚拟的物体实时地叠加到同一个画面或空间，使之同时存在，并通过传感技术将虚拟对象准确“放置”在真实环境中，借助显示设备将虚拟对象与真实环境融为一体，呈现给使用者一个感官效果真实的新环境。增强现实技术将对未来的制造业、农业、物流业、教育、商业、人类生活方式等产生巨大的影响。

本书特点如下：

本书的第一个突出的特点是不拘泥于增强现实技术本身的描述，而是向读者展示增强现实技术应用在文化创意产业中的理念，侧重与时俱进的眼光、创新的视野，用通俗的语言，从经济、产业（如文化创意产业、制造业等）、全球流行的前沿科学技术、工种、从业、战略、社会学、哲学、人机交互、体验、设计、教育等多角度，预测增强现实技术可能带给未来文化创意产业、商业营销、社会生产模式、经济形态、人类生活方式的深刻影响和变革。

第二个突出的特点是将大量的科研成果转化为教学案例，在教学课程中使用。书中的案例目前已应用于工业设计核心课程“人机工程学”、新生研讨课“科学技术的魅力与决策”、公共选修课“3D打印个性化创意设计制造”，其中一些课程和内容采用全球直播的方式。

第三个突出的特点是在介绍增强现实技术时，将当前非常流行的一些科学技术同时介绍给读者，帮助读者更好地理解各种科学技术之间的关系。这是因为通常文化创意设计会将多种科学技术同时使用，增强现实技术可能与其他技术混用，这时需要理解很多的科学技术。本书通过引人注目的科学技术，在文化创意产业中增加人们的体验，同时邀请民众参与社会议题，如食品安全监测，并用批判性思维进行对抗性设计，避免或者减少社会伦理问题和科学技术的负面作用，使创意设计更人性化、人权化、民主化。

第四个突出的特点是介绍如何选择科学技术、增强现实技术切入文化

创意产业的切入点，以及提出新的工业设计方法，使用增强现实技术、软件技术开发工业设计增强现实插件，并将其应用于创意设计中，如使用增强现实技术使创意设计商业化、改变商业模式的完整的过程。

本书在使用增强现实技术进行文化创意设计的同时，还进行大量的经济、产业、从业、工种、教育、学科、专业、商业模式的分析和预测，这些预测将是未来重要的发展方向。这将帮助那些即将进行工种变迁（需要换工种和工作岗位）的人，未来将从业的学生（大中学生、研究生），创业、投资、融资、科技公司、教育、政府机构等人员进行决策和转变思维。

自2009年至今，我开展的增强现实技术在文化创意产业上的应用研究在商业应用上已逐渐成熟，科研成果转化将进一步加深。在众多科研成果转化中，感谢与我合作的团队，同时也感谢北京联合大学对我的“基于增强现实技术的3D打印可视化语文教学用具成果转化”项目和“工业设计领域科研成果转化为教学案例的研究与实践”项目的支持。

非常幸运的是，2009年我遇到一个非常具有创新力的年轻团队，他们身上的活力、创新力和全球的眼界到今天仍然强烈的地感染着我。最开始来找我的这些年轻人刚刚从摩托罗拉公司出来，准备自己创业，存在着一定的迷茫，来向我咨询他们可以做什么，怎么做，创业是否可行。他们提到了增强现实技术，我在研究一番之后给他们的回答是可以创业的，这项技术的应用前景是广阔的，而且大有作为，选择的切入点可先从工业设计、展览展示开始。这些年轻人自2009年创业以来，由最初的3个研发人员发展到今天已有50名研发人员，目前仍然是全国最好的增强现实技术研发公司。

在此特别感谢我的合作者“北京触角科技有限公司”的团队成员，与我合作开发了增强现实技术在文化创意产业上的应用案例。感谢刘勇、张欢对本书第3章稿件校的对工作和提供的帮助，也正因为有这样朝气蓬勃、敏锐的感知和前沿的创新的合作伙伴，才使我的研究工作有很大的进展，他们的无私付出，使我常常难以忘怀。

同时也感谢我的学生马丁、孙健、李世彤、赵世尧、隗思奇、梁宇、沈相孜、陈禹锋、张元、王座华、郑仁雄、周雪婷，他们参与我的研究，为此付出努力。

作者

于2017年10月15日

目 录



CONTENTS

第 1 章 经济变革中的科学技术 / 01

- 1.1 人类借助科技的翅膀变得无所不能 / 1
- 1.2 科技是把双刃剑 / 6
- 1.3 经济中前行的科学技术 / 11
- 1.4 科技带来的巨变 / 13

第 2 章 全球流行的科学技术 / 16

- 2.1 增强现实技术 / 18
- 2.2 全息技术 / 19
- 2.3 3D 打印技术 / 20
 - 2.3.1 3D 打印介绍 / 20
 - 2.3.2 关于“基于增强现实技术的 3D 打印个性化创意设计 & 民主制造自生长系统研究” / 23
- 2.4 4D 打印技术 / 28
- 2.5 可穿戴计算技术 / 28
 - 2.5.1 可穿戴计算技术介绍 / 28
 - 2.5.2 可穿戴技术的应用研究 / 29
- 2.6 体感识别技术 / 30
- 2.7 人脸识别技术 / 31
- 2.8 语音识别技术 / 32
- 2.9 眼控技术 / 33
- 2.10 人脑控制技术 / 34
- 2.11 无线网络 / 35
- 2.12 互联网技术 / 36

- 2.13 APP 应用 / 39
- 2.14 云计算、云技术、大数据 / 40
 - 2.14.1 云计算 / 40
 - 2.14.2 云技术 / 41
 - 2.14.3 大数据 / 42
- 2.15 移动支付技术 / 42
- 2.16 无线射频技术 / 44
- 2.17 物联网技术 / 45
- 2.18 机器人技术 / 47
- 2.19 人工智能技术 / 48
- 2.20 无线充电技术 / 51
- 2.21 其他技术 / 51
 - 2.21.1 数字孪生 / 52
 - 2.21.2 区块链和分布式账本 / 52
 - 2.21.3 僵尸物联网 / 52
 - 2.21.4 数字网格 / 53

第3章 工业设计增强现实插件开发 / 54

- 3.1 寻找增强现实技术应用的切入点 / 54
 - 3.1.1 选择切入点的原则 / 54
 - 3.1.2 选择切入点的问题 / 55
- 3.2 工业设计增强现实插件开发简介 / 56
- 3.3 总体开发框架 / 56
 - 3.3.1 工业设计新方法 / 56
 - 3.3.2 总体开发框架 / 58
- 3.4 设计原则 / 59
 - 3.4.1 人机工程学原则 / 59
 - 3.4.2 软件设计开发原则 / 61

- 3.4.3 工业设计增强现实插件设计原则 / 61
- 3.5 软件方案 / 62
 - 3.5.1 插件所具备的功能 / 62
 - 3.5.2 界面 / 63
- 3.6 工业设计增强现实插件开发的实现 / 63
 - 3.6.1 关键技术介绍 / 63
 - 3.6.2 开发插件的方法 / 65
- 3.7 工业设计增强现实插件性能测试 / 66
 - 3.7.1 验证内容 / 66
 - 3.7.2 验证方法 / 66
- 3.8 工业设计增强现实插件的使用 / 67
 - 3.7.3 验证结果 / 67

第4章 增强现实技术在产品设计上的应用 / 82

- 4.1 便携式照片打印机创意设计 / 84
- 4.2 便携式笔记本电脑创意设计 / 87
- 4.3 汽车造型 / 112

第5章 增强现实技术在商业营销中的应用 / 113

- 5.1 增强现实技术在汽车营销方面的应用 / 113
 - 5.1.1 基于增强现实技术的宝马汽车营销体验创意设计 / 114
 - 5.1.2 基于增强现实技术的奔驰汽车营销体验创意设计 / 127
- 5.2 增强现实技术在房地产营销方面的应用 / 131
- 5.3 增强现实技术在服装营销方面的应用 / 139

第6章 增强现实技术在博物馆和体育馆中的应用 / 144

- 6.1 增强现实技术在博物馆导览方面的应用 / 144
- 6.2 增强现实技术在体育馆观赛方面的应用 / 159

第7章 增强现实技术在其他产品设计上的应用 / 168

- 7.1 基于增强现实技术的便携式显微镜设计 / 168
- 7.2 基于增强现实技术的听力可视化智能眼镜设计 / 192
- 7.3 基于增强现实技术的智能调焦眼镜设计 / 199
- 7.4 基于增强现实技术的老年服务机器人设计 / 217
- 7.5 基于增强现实技术的可穿戴电脑设计 / 221
- 7.6 增强现实技术在图书上的应用 / 224
 - 7.6.1 图书上的增强现实标识 / 224
 - 7.6.2 用户体验图书中使用增强现实技术展示的建筑 / 225
- 7.7 增强现实技术在教育上的应用 / 228
 - 7.7.1 在幼儿教育领域的应用——“我的动物园”增强现实展示标识 / 228
 - 7.7.2 用户体验使用增强现实技术识别颜色和动物 / 230

第 1 章

经济变革中的科学技术

1.1 人类借助科技的翅膀变得无所不能

全球由自然资源经济进入非自然资源经济，社会进入知识型社会和知识经济时代，特别是各个国家的首都、直辖市，如华盛顿 DC、纽约、波士顿、北京、上海等城市，科学技术和知识更新与实施速度加快，产业、经济、工种、职业变迁的速度加快，学科和专业更新调整加快。简单的重复性劳动岗位在北京等城市将越来越少，如超市收银员被手机自动扫码和支付代替（目前北京美廉美超市已经使用这种方式购物），未来将可能是无人超市；中国秦皇岛速冻水饺食品厂已经实现 90% 的工人被机器人代替，机器人可以进行和面、擀皮、和馅，包饺子等工作；环卫工人 90% 将被自动清扫车替代（包括室内、室外）；政府行政人员、中介人员、销售等 90% 将被大数据、云智能、人工智能替代；京东将使用无人自动驾驶物流车配送快递，等等，因此人口红利暴增。在反复研究中 2013 年我对人口红利重新定义，人口红利是指除了劳动者能够适龄劳动，具有正向的力量，从事正向工作以外，还包括机器人、人工智能、大数据、云智能、无线射频、传感器等科学技术替代的劳动，这些劳动代替很多重复性、简单的人力，科学技术所替代的劳动表现忠诚、客观、任劳任怨、全样本数据分析等，可以 24 小时不间断地工作，所以科学技术也是人口红利的一部分，比人的效率高几百倍，甚至千万亿倍。

科学技术越来越成为人口红利，以不可阻挡的趋势飞速前进。各个国家正在积极推动大数据、人工智能、机器人等科学技术发展。就像经济学理论中所有权理论一样，各个国家都在发展，因为每个国家都知道，自己不发展，别人也会发展，最终反过来会跑到自己这里赚钱，最后仍然要发展。

在这场巨大的变迁中，人类插上科技的翅膀变得无所不能。不用出家门，菜、各种食品、日用品就可以送到家里；自己不用清扫地板，机器人可以代替这项主妇的家务工作；你可以全球直播自己的知识，针对主题与各种人进行讨论，不出家门也可以；

不识字的人也可以收发短信，如亨德里克·诺切是一名位于洛桑的瑞士联邦技术研究所（Swiss Federal Institute of Technology）的计算机科学家，他与 CK Pura 的农民瑟沙哲瑞饶联手为文盲农民设计智能手机界面，文盲也可以照样收发短信。联合国教科文组织 2014 年 1 月 29 日发布的报告显示，全球约 7.76 亿成年文盲人口（传统的文盲，以识字来进行界定）。文盲人口被卷入全球化的进程中，即使依然想保持文盲状态却也不能，科技使得人与人之间更加平等，更加平民化，经济全球化更加显著。如果为不识字的人提供的一部手机 20 美元，就会产生 155 亿美元的销售额，科技将带来遍地是黄金的盛况。你只要记住不要与趋势为敌，拥有足够的知识，你就是收益者，处在核心位置。当然目前在亚洲和非洲最便宜的智能手机单价是 10 美元，回收、再循环等也会产生相当的经济价值。

随着地球人口的不断增加，地球资源减少，污染加剧，地球可能有一天不再适合人类生存，会不会有移民到其他星球的打算呢？如果有一天在电视新闻上你看到可以移民到其他的星球，千万不要感到惊讶。2016 年 12 月 21 日上映的电影《太空旅客》向我们展示移民其他星球的过程，或许你早前也看到了荷兰“Mars One”研究所推出了到 2023 年让志愿者登陆火星、建立人类聚居地的计划的新闻，感到很激动，或许那一天并不遥远。

人们的生活更加智能化、数字化，在繁忙的工作之余，你可能很希望有一个机器人帮你做饭，收拾屋子，象保姆一样地照顾你的起居生活；你也希望有一个机器人保镖，随时随地保护你的安全；你更希望机器人能帮助你照顾你的长辈们，这些机器人任劳任怨、诚信、忠诚、非利益化、具有高度责任感，为你 24 小时提供服务，非常令人高兴的是它们已经走入一部分人的生活，还将走入更多人的生活。

早上醒来，你躺在床上只需要说：“拉开窗帘”，你家的窗帘会自动被拉开。这得益于亚马逊的 Echo，它可以控制智能家居。用户可以通过语音助手 Alexa 语音完成控制。这样的语音助手未来将无处不在，如苹果有 Siri，亚马逊有 Alexa，谷歌有 Assistant，微软有 Cortana，百度有百度语音助手。用户可以从语音搜索任何信息，不使用键盘输入信息，再搜索。语音助手也能帮助用户撰写文档，一份博士论文你只需要用嘴说，而不需要敲击键盘。

戴上微软的 HoloLens，或者 Ateer one 的增强现实智能眼镜，孩子们可以在自家的餐桌上看到火山喷发，或者在餐桌上看见波涛汹涌的海域上舰船对战的场景，孩子们可以参与舰船的指挥和对战，那种叠加在实景中的真实感体验是前所未有的。孩子们在早上起床时，也能够通过智能眼镜看见天气情况、新闻、早餐、自己的睡眠、身

体状况等数字信息。如果你去超市购买食品，通过扫描食品袋上的增强现实识别标识，使用手机可以看到食品的各种成分，以及农作物生长、加工的整个过程等。你的家里布满各种虚拟屏幕和智能眼镜，它延伸到各个领域。它让你能够使用增强现实技术将每个人作为标识，裸眼可以与几千里外的客户进行交流，客户如同在你的身边一样，传统的销售方式将逐渐消失，销售人员将越来越少，随着机器人助手、人工智能、大数据的发展，销售工种和中介类的工种将消失。据 Business Insider 报道，到 2020 年超过 85% 的客户互动将完全通过聊天机器人进行。

虚拟世界与现实世界的边界变得模糊，你使用增强现实技术和互联网技术虚拟地去亚马逊实体店，亚马逊实体店就会呈现在你的家里，如客厅、卧室等，可以虚拟观看增强现实版的图书简介，如同身临其境般地进入图书场景之中，你不需要穿戴任何设备，只需要裸眼和智能手机、或者 PAD 就可以。你也可以与全球的其他人一同虚拟地逛亚马逊实体店，他们就像真实和你一起逛书店一样，令你兴奋不已。

如果你是设计运动鞋和售卖运动鞋的厂家，你依然使用传统的方式进行设计和售卖，那你的鞋厂很难在科技发展的今天生存。我们知道在约瑟夫·派恩，詹姆斯·吉尔摩著的《体验经济》一书中提到四种经济形态，人类社会经济发展经历了农业经济、工业经济、服务经济三种经济形态之后，将进入体验经济时代。可能鞋本身的价值并不高，但是增加新的体验之后，鞋的价值将大大提高，比如运动鞋的鞋舌上增加了增强现实标识，可以拿着手机虚拟颠球等。销售方式也发生巨大的转变，人们装修房子，使用增强现实技术，购买家具时只需要用手机将自己的空屋子拍张照片，在网上选购各种家居产品的数字模型，放在自己屋子实景内进行摆放，看到实际放置效果，如果满意可以下单购买。购买玩具时可以使用增强现实技术扫描玩具包装上的增强现实标识看到玩具的组装后玩的情况，购买起来更容易。在网上购买眼镜或衣服时，使用增强现实技术可以使眼镜或者衣服叠加到自己的身上或脸上，看出自己穿戴的效果，而不必去实体店试穿或试戴，只需虚拟试穿或试戴就可以了，所以你的购物将变得更轻松和更真实。商业活动因为科学技术而发生翻天覆地的变化。

当你拿起智能数字纸时，智能数字纸可以感受到你的目光，知道你看没看懂上面的内容，有没有被吓到，是不是走神，是否感兴趣等，会根据你的反应调整所读的内容。学生们学习知识不再困难，智能数字纸使得学习更加个性化，降低学习知识的差异。

使用增强现实技术、可穿戴技术、体感识别技术、人脸识别技术、语音识别技术、眼控技术、无线射频技术、大数据等制作“任务管理卡”，与后台联网，可实时准确地记录每个人员的出勤次数、出勤时长、风险级别，消费情况（包括消费地点、消费

金额、人员数量,购买产品)、经济往来、规划、预算、成功完成任务产生正向结果的时间、次数、按时间成功完成任务的次数、解决问题的次数、使用的方法、每次解决问题时制造的多少问题、所做工作与应做工作匹配次数,考核的范围和大数据自动考核的情况,知识水平、对新知识、新技术和新方法的感知能力和学习能力,客户的满意度、提出的策略、规划、控制时间和成本的能力、提出改善建议的数量和质量等,大数据自动记录数据和分析、比对,使用云智能可以自动分配和协调人员或团队的工作。人工记录、分析数据和调度这样的工种将消失。就像亚马逊使用大数据自动记录和分析一样,实现接近 99.9% 的库存准确率、100% 的准时发货率以及 98% 以上送达准时率。针对每个人自动数据分析结果,将成为考核和评测的依据。人们有权查看数据记录和分析结果,系统的每个人通过客观量化指标接受系统内部人员的监督。领导们变得知识更渊博、学习速度比别人更快,新思维、新方法层出不穷,能够领导本团队,也能够跨团队交互工作,具有新的管理理念、好的管理技能、效率和规划能力,领先地使用全球流行的科学技术的能力,可以掌控时间和成本,强的综合识别和处理各种信息的能力,好的战略和执行能力,更加以人为中心的思想,能够不断地变革和更新制度的能力,与时俱进能力。每三个月或者半年通过大数据自动考核一次,考核的内容和所从事的工作目标保持一致,根据考核结果奖惩,以金钱的方式发放到他们的银行卡里面,不用再报销,考核变得更加公平、客观和平等,除了考核,人员和领导选拔也将自动化。提高工作人员的积极性和效率,选拔的客观性,人力资源考核部门的工种将消失,中间层的领导将大量的减少,冗余人员将被精简,剩下的人员的工资待遇也将提升,环境将得到改善,这也是全球人力资源趋势,皆因科学技术发生重大转变。

全球的政治生活将发生巨大的变化,大量的行政人员将消失,被机器人、大数据、云智能等替代,人们通过和机器人的交互,可以完成咨询、盖章、审核等工作,机器人会一视同仁,客观地评估和给出结果,工作效率极大地提高,就像电影《太空旅客》中的各种机器人工作一样。国家的公共设施建设更多的转向大数据服务、云服务等公共设施建设上面。通过大数据和数据分析,国家领导能够直接看到来自于最底层的问题、建议等,以及大数据和人工智能自动数据分析结果,了解到哪些建议更具有先进性、实际可操作性、产生更少的问题,更容易解决问题,不再需要传统落后的人力传递,使用科学技术反应快、效率高、更灵活。2017 年 3 月 28 日播放的电视剧《人民的名义》中的汉东省委书记沙瑞金书记使用社交软件每天时时可以看见多少人赞扬他做了什么事,多少人批评他什么事,群众反映强烈的的问题是什么,等等。沙书记对反映强烈的问题直接去视察,来自底层的信息直达顶层,使得领导看问题更加全面,解决问题更有效。

人们将胶囊大小的机器人喝到肚子里，机器人在肚子中自行组装好，开始进行手术。你也可以使用增强现实技术清楚地看到手术部位进行手术。光明网 2017 年 10 月 8 日曾报道日本发明一种培养心肌细胞的技术，当心肌梗等心脏病发作时大量死亡心肌细胞得到快速补充，像创口贴一样修复心脏，你的心脏只要经常维修保养，变得更加耐用。在不久的将来，为了医科学学生的手术训练，你可以使用 3D 生物打印机打印出活的人体，以供学生们手术训练，而不必再寻找尸体。如果有人需要肾脏移植，那么不必等待肾源，只需要使用 3D 生物打印机打印一个活的肾脏放在患者身体内，这个活的肾可以和身体完好地长在一起。就像阿塔拉在 TED 大会上的演示让人们意识到 3D 打印技术打印身体部位的可能性。除了健康保健，全球物种的繁殖也将上升到新的高度，人类不再需要两性交配繁殖，只需要从身上获取一个干细胞，放在人造子宫里面，就可以繁育后代。无论你是 3 岁孩子还是 90 岁老人，或是男性，或是女性，你都可以繁育自己的后代，繁衍后代变得更加民主，更加平等，不分性别。当然你也可以克隆很多个自己，像 2017 年 1 月 27 日上映的电影《生化危机：终结篇》一样，很多个克隆的自己，世界将重新设定秩序，人的社会属性将发生巨变。

随着科技变得无所不能，各种理念和定义发生重大变化。“大规模”的概念已经不再是传统意义的“大规模”概念，传统意义的“大规模”是将一些小的单位兼并，或者若干的单位组合，组成更加庞大的组织或者领域、资源，以增加垄断和更强的力量应对外界。但是现代意义的“大规模”是采用分散的，节点式的，能够在云平台上快速响应的，敏捷的、多样化的系统，节点可能是更小的单元。这就像未来的教育一样，不是简单地学校合并来增加教育规模，而是采用以教师为中心的数以千万计的教师团队在云平台上提供教育服务形成大规模的教育，既灵敏又效率高，非常多的智能设备被使用，使行政人员大量减少，教育质量快速提升，教育知识更新速度加快，更加适应当今的经济产业变化趋势。教育可以跨越全球任何地方，你可以获得免费的教育学习和资源，如世界级学校可汗学院，免费英语课程，各个学科的专业知识，可能比学校教育更优良，可以通过可汗学院学习半年，无论是非洲还是亚洲的孩子可以说一口流利的英语。不用请家教，不用参加培训班，教师的教学比培训班的教师更专业、更系统、更优良，而且是免费的课程，与真正的课堂类似，特别是对于非洲和亚洲那些教育资源缺乏、教师水平不高，或者在英语课上难以请到外教的国家来说，具有重要的意义。学校不再是唯一提供专业教育的地方，教师也面临巨大的挑战，职业准入门槛提高。

当你在制造业的工厂使用大量的机器人、人工智能、3D 打印、传感器、大数据、云智能时，你会不会觉得你赚钱的春天来了，因为科学技术让你的工厂效率更高，工

作正在变得更加简单，流程节点变得更少，人员更少，成本降低，而且会 24 小时不间断地工作。2015 年，作者参观世界机器人博览会时，工作人员介绍说未来工厂将有 90% 的工人被机器人替代。目前富士康已用 1 万台机器人代替了 6 万名工人工作，你是否感觉到这种替代的速度之快。牛津大学学者 Carl Benedikt Frey、Michael Osborne 曾在 2013 年 9 月发布专文提出“未来 20 年美国有 47% 的职业恐因自动化浪潮而消失，这当中包括会计、法律咨询、翻译等白领工作”。Motherboard 报道称，野村综合研究所指出在不考量社会因素的假设前提下，在未来 10 ~ 20 年内高达 49% 的工作可能会被机器人所取代。全球的人口红利空前的增加，特别是那些科学技术比较发达的国家，人口红利增加的速度加快。

随着数字孪生、3D 扫描仪、3D 打印和 4D 打印技术的推广，云制造成为可能，科技使得商业机会越来越平等，人人可以有机会为他人提供设计服务，人人可以既是设计者、生产者，又是消费者、销售者、使用者。“你”即制造业的整个流程，生产方式、消费模式和消费物品将发生翻天覆地的变化，传统的贸易、制造也将发生根本性的改变。

人类借助科技的翅膀变得无所不能，惊叹它们深刻地改变了我们的生活方式、学习方式、教育方式、消费方式、经济和产业形态，以及政治生活形态和战争形式。

1.2 科技是把双刃剑

未来世界的科技将越来越发达，而且科技更新的速度不断加快，但科技也是一把双刃剑。

1950 年全球人口为 25 亿人，联合国发布《2017 年世界人口展望》称，世界人口现在为 76 亿人，每年增长约 8000 万人，2030 年将达到 86 亿人，2050 年将达到 98 亿人，2100 年将达到 112 亿人，人口增加速度变快。各种新技术的兴起，使得医疗保健不断的改善，出生率高，死亡率低，甚至地球上的生物可通过干细胞繁衍后代，2016 年上海成功地进行两个卵细胞形成胚胎，实现人类的无性繁殖，使用 3D 生物打印机简单方便地打印繁殖后代，你可以轻松地生很多个孩子，或者克隆的自己，军方也会克隆很多士兵，让他们奔赴战场，世界将充满人类的复制品，地球人口将呈爆炸之势，地球资源丧失只在顷刻之间，地缘冲突加剧。

科学技术使得文盲不能置身事外，也像知识者一样使用手机；同时，科学技术的发展也可能将更多的人变成文盲，使他们不能与时俱进，思维知识经验落后几十年。现代意义的文盲分为两种，第一种是不识字的；第二种文盲是识字的，但是已有的知识落后仍然在使用；对新的知识无知无觉，接受起来比较困难；对全球流行的、前沿的词语、科学技术、知识、趋势不敏感，甚至根本没有听说，这类文盲我们称为行业文盲，或者称为功能性文盲。在日新月异的科技和知识面前，专家和博士也很容易成为文盲，如果不能够每天与时俱进，将成为新型的文盲，身为专家的你是否还能跟上科学技术和知识更新的步伐呢？雅克·阿塔利在《未来简史》中提到每72天知识更新一次，由于科学技术发展太快，即使是行家里手、专家，3个月或者6个月不读书、不学习、不及时吸收当今全球流行的科技、产业、经济、从业等知识和信息，也有可能变成知识的无产者，变成行业中的文盲，无论你是哈佛大学还是北京大学毕业的。特别是一些每天埋头进行各种评审和讲座，不读书、不学习、不看前沿知识和科技的专家，变成行业文盲的速度加快，成为知识的无产者，而不再具有理解这个世界的权力，这也是专家文盲率越来越高的原因。作者的团队目前正在开展一项“项目自动评审系统”工作，以解决专家文盲率给项目评审带来的风险问题，使用大数据对申报项目进行全样本自动分析，评估项目的先进性、实用性、客观性等。这项工作可以推广到政党、民众对国家、政府的建言献策分析中。

大数据、云计算、人工智能、人脑控制等科学技术对于提高效率，节约资源，对人们从事更核心更有价值的工作具有重大的帮助，但也将对未来地缘冲突和国际政治产生巨大的影响。未来的地缘冲突最可怕的武器不是核武器，而是脑控制武器使战争的形式发生变化。

政府、企业、学校越来越依赖大数据、云智能的力量提高管理效率和公平度，越来越多行政人员、中层领导的工作岗位将消失，特别是从事中介性质的人员工作岗位。高校将变得更有学术氛围，国家的各种科研项目借助云平台、大数据、人工智能等进行自动评审，评审效率将更高。像北京这样的城市将有大量的知识型岗位不断涌现，新的工种层出不穷。知识的无产者和缺乏知识的人将越来越远离北京，难以在北京生存，即使是北京户籍人员也不可幸免。他们会卖掉北京的房子去合适的城市重新寻找工作，安居下来，人类将出现新的迁徙活动。在这场大规模的变迁中北京等城市将面临严峻的挑战，同时也出现前所未有的机遇。在大变迁中，渊博知识者将看到的是遍地黄金，遍地机会。知识的无产者、或者缺乏知识、没有与时俱进知识的人将什么都看不见。

随着互联网技术的发展，人们更多地依赖于网络，网络转账、移动支付、网络办公、电子消费、虚拟货币等，人们的生活变得更加方便、快捷，但网络安全、信息安全、虚拟金融安全、密码安全变得更加重要，在中国一些地方，人们开始使用人脸识别技术刷脸来进行各种支付，如购买火车票、购买食品等，不用输入密码。摩托罗拉公司研发出了密码胶囊内含能以胃酸为动力的微芯片，只要吃下肚被激活后就可以将密码以18位心电图的方式传送到认证手机或网络平台上。它也同时带来了巨大的风险，可能感染网络病毒，可能死机、瘫痪，导致人的生理紊乱和疾病。也可能对人的身体带来不可预知的疾病等。如果被不法组织控制，还可能涉及严重的人权问题。安全成为人们关心的头等大事，与各种流行科技相关的安全从业人员将激增，特别是信息技术的安全从业人员，产业经济得到空前的发展，中国安防网的数据预计未来两年国内安防市场将维持15%的增速。2018年安防市场规模将达到7521亿元。另一方面信息技术的安全从业人员的犯罪率将增加，防范安全人员犯罪和制定相关法律变得异常重要。

数字化、智能化使得人们的隐私、安全、人权难以保障，不知道什么时候你的隐私被泄露，你的人权被侵犯，特别是对于那些知识的无产者，没有权利理解世界的人来说，侵犯变得更加普遍，国家安全上升新的高度。当然，你可以使用双向追踪技术，其他人追踪你的同时，你同时追踪了他，双向监督，平等的权力，你可以选择是否开放给其他人看到自己的信息。基于深度学习的计算机视觉技术应用未来将无处不在，使得国家安全系统将变得多元化，安全保卫不再被垄断，监督将变得更广泛。

法律在科技快速发展的今天，越来越滞后，越来越无力与时俱进，全球、各个国家将陷入无法律、无秩序的状态。法律将更加依赖人工智能、大数据等，比目前人工效率提高上百倍来更新法律，才能跟上历史的步伐。

科技是一把双刃剑，可能推动社会正向发展的同时也会带来许多负面的问题和影响，如何在发明和应用科技的时候做出正确的决策，加入情理之中的道德决策、人权和人性，尽可能地减少负面的影响和风险呢？这是件非常重要的事情。基于科技的双刃剑特征人们经常会面临对抗性设计，唤起民众参与政治生活，实现作品的争胜性，将对抗和异议作为民主的根本基础，改善政府机制，提高政府决策过程。在对抗性设计中降低政治风险。

一方面科技向更加民主化和平等方向发展，另一方面则向着反民主化和反平等方向发展；价值100美元的笔记本电脑让更多的人可以使用计算机，作者的团队在2016年的研究项目是“便携式显微镜设计”，运用APP技术、大数据技术等设计的