



中国社会科学院创新工程学术出版资助项目

R E V O L U T I O N

科技革命与世界

探讨世界上主要国家特别是大国发展（或崛起）过程中
抓住科技革命机遇的历史经验
抓住却没有“用好”甚至错失科技革命机遇的历史教训

S C I E N C E T E C H N O L O G Y

THE REVOLUTION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY AND THE WORLD

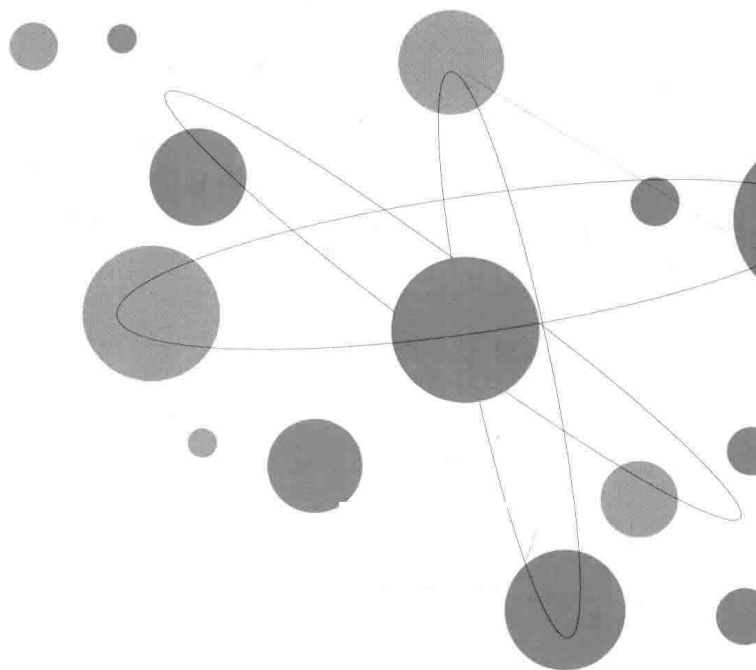
冯昭奎 / 著

社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

科技革命 与世界

冯昭奎 / 著

THE REVOLUTION OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY
AND THE WORLD



图书在版编目(CIP)数据

科技革命与世界 / 冯昭奎著. -- 北京: 社会科学
文献出版社, 2018. 8

ISBN 978 - 7 - 5201 - 3016 - 5

I. ①科… II. ①冯… III. ①科技革命 - 研究 - 世界
IV. ①G301

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 146900 号

科技革命与世界

著 者 / 冯昭奎

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 王晓卿 高明秀

责任编辑 / 王晓卿 李秉羲 叶 琳

出 版 / 社会科学文献出版社·当代世界出版分社 (010) 59367004

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: www.ssap.com.cn

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367018

印 装 / 三河市尚艺印装有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 30.25 字 数: 493 千字

版 次 / 2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5201 - 3016 - 5

定 价 / 136.00 元

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心 (010 - 59367028) 联系

 版权所有 翻印必究



冯昭奎

1940年8月出生。1965年毕业于清华大学无线电电子学系半导体专业。1965~1983年从事半导体技术工作，曾任技术员、工程师。1983~2000年在中国社会科学院日本研究所工作，曾任研究员、副所长。现为中国社会科学院荣誉学部委员、中国人民外交学会理事。学术专长为科技问题与日本经济。独著书12种，合著书十余种，主要代表作有《新工业文明》（独著）、《21世纪的日本：战略的贫困》（独著）、《日本·世界·时代——值得我们关注的若干问题》（独著）、《日本经济》（编著）、《高技术与日本的国家战略》（合著）、《气候问题的辩证法》（论文）、《中日关系的辩证解析》（论文）、《中美博弈的辩证解析》（论文）、《别忘了技能奥林匹克》（评论）、《核电没有绝对安全的神话》（评论）、《软件的崛起》（评论）等。自1981年以来已发表有关国际问题、科技问题、日本经济等方面的论文百余篇，研究报告、评论约2000篇。

目 录

绪 论	001
第一章 科技革命时代的简史与特征	011
第一节 什么是“科技革命”?	011
第二节 第一次产业革命不是严格意义上的“科技革命”	013
第三节 第一次科技革命:电的应用与内燃机的发明 (19 世纪 60 年代~20 世纪 40 年代)	016
第四节 第二次科技革命:核能的利用与电子计算机的发明 (20 世纪 40~70 年代)	019
第五节 第三次科技革命:互联网革命(20 世纪 90 年代~21 世纪初)	024
第六节 第四次科技革命(21 世纪一二十年代至今)	027
第二章 科技革命时代的世界	035
第一节 第一次科技革命的开始	036
第二节 二战前和二战期间科技发展对战争进程的影响	042
第三节 战后 70 年科技革命的主要特点	065
第四节 战后科技革命对国际安全的主要影响和特点	092
结 语	106

第三章 科技革命时代的日本	110
第一节 明治维新后日本的工业化进程	112
第二节 二战前日本海军走上不归路	117
第三节 “空前绝后的石油危机”加速日本帝国的覆灭	131
第四节 “没有技术的民族的末日”	143
第五节 二战后日本科技发展的起步	148
第六节 20 世纪五六十年代日本科技的发展	156
第七节 20 世纪七八十年代日本科技的发展	162
第八节 地方经济的发展与硅岛的崛起	174
第九节 20 世纪 90 年代至 21 世纪初日本科技的发展	178
第十节 战后日本科技发展的特点	198
第十一节 从“一带一路”看日本科技发展的前途	211
结 语	213

第四章 太空战争：国际安全的新视角

——“斯普特尼克”开启了太空军事斗争时代	215
第一节 弹道导弹与反弹道导弹的“矛与盾的较量”	216
第二节 卫星与反卫星武器的“矛与盾的较量”	233
第三节 太空军事化对国际安全的影响：新思考和新视角	242
结 语	247

第五章 科技不断发展，人类世界会变得更加美好吗？

第一节 以互联网为基础的数字经济迅速发展	249
第二节 人工智能正在给各行各业带来颠覆性的变革	254
第三节 3D 打印可望大大减少传统制造业中的材料浪费	268
第四节 新技术落地应用将全面提高医疗水平	271

第五节	发展可再生能源将有效缓解地球环境危机·····	275
第六节	机器人、自动驾驶汽车、全球定位系统给人类社会带来 巨大便利和福祉·····	290
第七节	新科技革命影响世界的“两面性”·····	303
第六章	机器人革命的若干问题·····	325
第一节	机器人与技能·····	326
第二节	机器人与工匠精神·····	328
第三节	机器人与就业·····	332
第四节	机器人与竞争力·····	335
第五节	机器人与产业链·····	337
第六节	机器人与劳动·····	338
第七节	机器人与市场·····	340
第八节	机器人与人才·····	343
第九节	“再工业化”与“去工业化”·····	346
第七章	日本的“机器人革命”及其对经济的影响·····	349
第一节	日本机器人技术和产业的发展及其特征·····	350
第二节	日本《机器人新战略》的主要政策和举措·····	357
第三节	机器人革命对日本经济的影响·····	365
结 语	·····	375
第八章	新一轮科技革命对国际竞争关系的影响及有关对策思考·····	378
第一节	新科技革命将深刻地影响国家力量的消长兴衰·····	378
第二节	在新科技革命背景下大国博弈空间将进一步扩展·····	385
第三节	科技成果被错误利用将可能严重影响国际安全环境·····	386

科技革命与世界

第四节 武器装备创新将改变未来战争形态 388

第五节 世界各国特别是大国之间科技人才竞争日趋激烈 394

第六节 如何在尖锐复杂的国际斗争中抓住用好科技革命的机遇 400

第七节 促进我国芯片技术发展
——中兴通讯公司事件引发的若干思考 411

参考文献 423

索 引 450

后 记 475

绪 论

在 18 世纪 60 年代发生的第一次工业革命的基础上，世界上接连发生了四次科技革命，构成了波澜壮阔的“科技革命时代”，这是一个充满着丰富史实、生动案例、深刻教训的时代，如何将“科技革命时代”最重要的史实、最生动的案例、最深刻的教训展现在一部专著中，是作者多年来不断追求的一个学问方向和目标，作者深信如果能够做好这件事，或可能给人们带来有价值的启迪和教益。然而，本书的题目“科技革命与世界”这个题目显然太大，可包含的内容实在太多，但是通过若干个“切入点”或所谓“问题”来概括“科技革命时代”的主要面貌、特征、经验和教训也是可能的。为此，作者选择了八个“切入点”或者说“问题”，并将论证划分为三个部分，（1）“科技革命时代”的概念界定，（2）“科技革命时代”的历史回顾，（3）“科技革命时代”的当前影响和未来预期，其中第二部分的历史回顾与第三部分的“当前和未来”的时间划界大体上定位于 21 世纪初。

第一部分包括第一章“科技革命时代的简史与特征”，通过解析科技革命的定义和科技革命一浪接一浪孕育兴起的历史进程，提出了“四次科技革命论”，并对“科技革命时代”做一个“概念界定”。

第二部分是对“科技革命时代”的历史回顾，包括第二、三、四章。其中，第二章“科技革命时代的世界”是对世界范围科技革命时代的历史回顾；第三章“科技革命时代的日本”是科技革命时代历史回顾的国别案例，之所以选择日本作为“代表案例”，是因为日本是在“科技革命时代”对中国的国运兴衰（其中的“衰”近乎“亡”）具有最大影响的国家；第四章“太空战争：国际安全的新视角——‘斯普特尼克’开启了太空军事斗争时代”是科技革命时代历史回顾的领域案例，之所以选择以洲际弹道核导弹和军事卫星为代表的军用航天技术作为“代表案例”，是因为这是跨

越二战、冷战乃至后冷战时期的具有“最高战略意义”（数以千计的洲际弹道导弹核弹头和反卫星武器的发展、“误报”或实战运用的可能性关系到整个人类文明的生死存亡）的科技领域。

第三部分是新一轮科技革命的当前影响和未来预期，包括第五、六、七、八章。其中，第五章“科技不断发展，人类世界会变得更加美好吗？”从21世纪一二十年代孕育兴起的新一轮科技革命的具体内容出发，运用新科技发展的一些典型事例分析科技新发展将可能如何塑造未来世界，以及科技新发展对世界影响的“两面性”，当然本章不是，也不可能是对新科技发展的全景式预测；第六章“机器人革命的若干问题”是关于科技新发展的当前影响和未来预期的领域案例，之所以选择“机器人+人工智能”作为当前影响和未来预期的领域案例，是因为作者认为智能机器人是新一轮科技革命有代表性的领域，将这个领域单独称为“机器人革命”也不为过；第七章“日本的‘机器人革命’及其对经济的影响”则是“机器人革命”的国别案例，之所以选择日本机器人技术和产业发展作为“机器人革命”的当前影响和未来预期的国别案例，是因为日本机器人技术及产业发展具有独特之处，甚至日本在相当长时期被称为“机器人王国”；最后，第八章“新一轮科技革命对国际竞争关系的影响及有关对策思考”依据各种数据和报告对新一轮科技革命如何影响今后国际关系进行了预测，可以认为新一轮科技革命将可能使今后的国际关系发生质的变化，特别是大国需要在新一轮科技革命塑造的全新的地缘政治格局中重新审视自己的战略取向和外交政策。

通过概念界定—历史回顾（21世纪初以前）—当前影响和未来预期（21世纪初以后）这样的思路（其中历史回顾与“当前和未来”在内容上难免有所重叠），本书主要剖析和论述了以下八个问题。

一 何谓“科技革命时代”

在18世纪60年代发生的第一次工业革命的基础上，世界曾发生了四次科技革命：从19世纪60年代开始的第一次科技革命也可称为“第二次工业革命”，其主要标志是电气与内燃机的发明；从20世纪40年代开始的第二次科技革命，其主要标志是原子能的利用与电子计算机的发明；从20世纪

90年代开始的第三次科技革命,其主要标志是互联网从军用扩大到民用;从21世纪一二十年代开始的第四次科技革命则是指“信息技术、生物技术、新能源技术、新材料技术等交叉融合正在引发新一轮科技革命和产业变革”^①。这四次科技革命前后衔接、交叉与重叠,构成了人类文明史上科技发展与创新十分活跃的“科技革命时代”。在“科技革命时代”这个大约150年的漫长岁月里,人类文明经历了和平与发展、战争与革命、前进与倒退的波澜壮阔的历史进程。(主要参见第一章“科技革命时代的简史与特征”)

二 从世界看科技革命的影响

19世纪60年代,英国在完成第一次工业革命后,又展开了第二次工业革命,德、法、美、日等国也纷纷卷入或追赶工业革命和科技革命的浪潮。通过回顾19世纪60年代以来大约一个半世纪的世界,可以清晰地看到,由于工业革命与科技革命在各国或地区发生和传播的时间有先后,成效有大有小,导致工业革命与科技革命的“先进国”与“后进国”之间呈现殖民与反殖民、侵略与反侵略、冷战与热战、两极与多极等纷繁复杂的景象。换句话说,为什么有些国家成为殖民者、侵略者,并相继成为霸权国,而另一些国家却成为被殖民者、被侵略者或者失去霸权,其根本原因就在于拥有制度优势的国家抓住并用好了工业革命与科技革命的机遇,而陷于制度劣势的国家则未能抓住或者用好甚至完全错失了工业革命与科技革命的机遇。正是由于错失了工业革命与科技革命的机遇,使中国在1840年鸦片战争后开始沦为半殖民地半封建国家,使中华民族经历了百年的屈辱和沧桑。(主要参见第二章“科技革命时代的世界”)

三 以日本为例,从国家层面看科技革命的影响

在追赶工业革命与科技革命的时代潮流中,日本虽然是一个“迟到者”,却是一个“后来居上者”。1868年日本开始明治维新,推行“富国强

^① 《习近平点题新一轮科技革命和产业变革》,新华网,2014年6月4日, http://news.xinhuanet.com/fortune/2014-06/04/c_126577118.htm?prolongation=1。

兵”和“殖产兴业”政策，其“脱亚入欧”的实质就是要抓住首先在欧洲兴起的第一次工业革命与第一次科技革命的机遇，并力争与欧美列强为伍、在夺取殖民地的竞争中“后来居上”。在亚洲，日本“幸运地”遇到了一个错失工业革命与科技革命机遇的“大而弱”的近邻——中国。中国之“大”使得国土狭窄、资源贫乏的日本垂涎欲滴，中国之“弱”使得作为后进工业国的日本也产生了对其“欺负一把”的野心。总之，产业革命与科技革命的兴起，以及中国的“大、弱、落后”（当然也包括其他亚洲各国的弱小），成为急切走向强大的日本迫切希望抓住的“两大机遇”。

由于抓机遇用力过猛、争强权性子太急，日本在明治维新后一百多年间成为在胜利的巅峰与失败的谷底间激烈浮沉、大起大落的国家的“典型”。在1894~1895年赢得了中日甲午之战，在1904~1905年又打赢了日俄战争，在第一次世界大战爆发后乘机扩大对中国的侵略，在20世纪30年代相继发动九一八事变和七七事变，开始全面侵华战争，在1941年12月成功偷袭珍珠港，挑起了太平洋战争。然而，军国主义日本在达到胜利巅峰之时，也正是它开始跌入失败谷底的转折点，1945年8月6日与9日，美军在广岛、长崎先后引爆两颗人类历史上首次投入实战的原子弹，8月15日裕仁天皇宣布无条件投降，日本败得极惨。这正如俗语所说，“爬得越高，跌得越重”。

二战后，日本先后经历经济高速增长和稳定增长，成为世界第二大经济体，并在一段时间里成为全球最有竞争力的国家。这是战后的两代日本人民发奋努力的成就，也是日本抓住战后“新的两大机遇”的结果：其一是以战后科技革命发源地——美国为靠山，紧紧抓住战后科技革命机遇；其二是抓住战后“婴儿潮”（远赴战场的男人解甲返乡，触发了第一次婴儿潮，此时期出生的人被称为“团块世代”）使得人口结构相对年轻的机遇。然而，当今日本已进入“超高龄社会”和“人口减少社会”，“婴儿潮”早已转变为“银发潮”，以致日本学者纷纷著书立说对国家前途命运表示担忧：“2017年日本总人口减少了40万人”；“现在从农业、渔业、零售业、服务业到制造业的生产现场，已经到处出现人手不足问题”；“预计到本世纪20年代日本人口将总共减少620万人，其后还将出现每年减少100万人的局面”；“2024年1/3的国民年龄在65岁以上”；“2033年1/3的住宅没人住”；由于耕作废弃地不断扩大，得不到护理的老人不断增加，“到2040年左右每年将有20万人

‘孤独死’”，“随着人口持续老龄化，日本目前有4.1万平方公里的无主地，面积相当于整个九州岛。未来日本境内的无主地可能扩至7.2万平方公里，比北海道或斯里兰卡还大”。“日本各地将可能呈现‘一片废墟’的景象。”^①也许，以上是一些日本学者“杞人忧天”的预言，因为当今日本依然面临着两大机遇，就看它能否抓得住：其一是新一轮科技革命的机遇，在战后科技发展的基础上，日本完全有可能抓住这个机遇；其二是“中国的发展”给日本带来的机遇，日本领导人、学者和媒体都曾不止一次地表示，中国的发展对日本不是威胁而是机遇，首相安倍晋三在2006年1月9日也曾经说过：“我们阐述了小泉首相的见解，表示中国经济的发展对日本并不是威胁，而是机遇。”^②至于日本前首相和其他官员也多次有类似表态，例如前首相福田康夫等，都曾表明“中国的和平发展对日本而言是机遇而并非威胁”。^③

如前所述，战前日本曾经把“中国不发展”当作“机遇”之一，拼命抓住这个机遇走上了侵略中国的错误道路，如今，日本领导人需要从内心对中国有一个正确的认知，以坚持和平发展为前提，抓住新一轮科技革命和“中国发展”这两大机遇，日本的“再兴”^④未必不可预期，特别是随着中国提出的“一带一路”倡议不断落到实处取得进展，越来越多的日本企业正在把参与“一带一路”的积极态度转化为实际行动，日本领导人也就“一带一路”建设多次做出积极表态。然而日本参与“一带一路”，表面上是日本领导人的积极表态，真正在背后起作用的却是历史的规律，是历史的必然，这就是从“脱亚入欧”到“返亚连欧”。从中长期看，“一带一路”的持续发展可望改变数百年来“先进的欧洲与落后的亚洲”互相隔阂的旧历史局面，创造“先进的欧洲与先进的亚洲”互相交融的新历史境界。

目前来看，影响日本今后发展的有两个最重要的外因，一个是“美国因素”，一个是“中国因素”。“美国因素”将日本引向偏离和平发展的道

① 「年間20万人が孤独死!『限界国家』日本」、<https://dot.asahi.com/dot/2017062600045.html>。

② 《安倍晋三称中国发展是日本机遇》，<http://news.sina.com.cn/w/2006-01-10/15247944837s.shtml>。

③ 《福田康夫：中国发展对日本不是威胁是机会》，<http://news.sina.com.cn/w/2007-09-27/105313984821.shtml>。

④ 《日本正式出台“日本再兴战略”》，http://zqb.cyol.com/html/2013-06/15/nw.D110000zgqnb_20130615_5-04.htm。

路，而“中国因素”可能将日本引向坚持和平发展的道路，随着中国软硬实力的日益增强，“中国因素”势将压倒“美国因素”，中国完全有力量争取到广大的日本人民，促使日本坚持走和平发展道路。（主要参见第三章“科技革命时代的日本”）

四 以军事航天技术为例，探讨战后科技革命对国际安全的影响

随着军事航天技术迅速发展，太空军事化已成为不可阻挡的发展趋势。太空军事化主要表现为两方面——导弹和反导弹系统的矛盾较量与卫星和反卫星武器的矛盾较量，这两对矛盾不断激化而且相互交错，构成了未来发生“太空战争”的主要物质基础。

在20世纪50年代甚至更早，导弹与反导弹系统的矛盾运动就已开始，特别是在60年代中期，美苏展开了旨在“确保相互摧毁”的以洲际弹道核导弹为中心的军备竞赛。与此同时，为了应对进攻性洲际弹道核导弹的发展，美苏在20世纪五六十年代相继开始研制和部署反弹道导弹防御系统。导弹与反导弹系统的矛盾较量从冷战时期一直延续至今，直至2017年“萨德入韩”仍在相关大国间引起激烈争端。另一方面，1957年苏联发射第一颗人造卫星后，美苏迅速开始研制和发射军事卫星，卫星与反卫星武器的矛盾较量也随之展开。由于美国军事卫星在1991年海湾战争中发挥了重要作用，因此这场战争又被称为“最初的太空战争”。目前，在新科技革命引起国际安全战略发生深刻变化的形势下，太空日益成为大国战略博弈的新空间、新领域。我们必须认真研究关乎国家安全顶层设计的太空军事战略课题。（主要参见第四章“太空战争：国际安全的新视角——‘斯普特尼克’开启了太空军事斗争时代”）

五 从新一轮科技革命的具体内容，预测科技发展可能对未来世界产生的正反双重影响

我们正处在一个科技加速发展的新时代。人们的普遍感觉是：“总有新的东西出现，我们不禁等待，并想知道接下来会发生什么样的技术奇迹。”^①

^① “7 Technology Trends That Will Dominate 2017”，<https://www.forbes.com/sites/jaysondemers/2016/11/16/7-technology-trends-that-will-dominate-2017/#4f0e7fef4a51>。

然而，人们同样关心的是：随着科技不断发展，人类世界将变得更美好，还是未必如此？

应该说，多数人相信科技发展将使世界变得更美好。从宏观来看，互联网创造了人类生活新空间，世界因互联网而更多彩，生活因互联网而更丰富；预计今后 50 ~ 70 年，以大数据和云计算为原动力的人工智能可使 GDP 获得大幅度增长；到 2050 年，机器人将为我们生产和工作，甚至为我们烹饪，而作为他们“主人”的人类将获得“解放”，有更多空闲时间来从事自己喜欢的活动。具体到人们的生产生活，例如 IBM 公司的 Watson 能帮助病人检验癌症，而且比医生准确数倍；护理机器人的“成长”有助于解决老龄化带来的护理人员体力活过重和护理人员不足问题；个人手机不久后就将全面实装三维扫描功能，可以测量你的脚丫尺寸以定制“个性化”鞋子；随着人工智能电脑控制的自动驾驶汽车的普及，今后人们将可能有 1/3 的办公活动在汽车上完成，将大大减少因车祸造成的伤亡人数，还可使汽车废气排放减少 90%；等等。

但是，新科技革命将如何发展，依然存在着巨大的不确定性，因为无论多么先进的技术，在使用中都会有局限性，甚至可能产生与预期目标相反的结果：新一轮科技革命对气候变化这个全球性环境危机很可能表现出“无能为力”，人类将不得不面临更多的极端天气和海平面上升带来的负面影响；尽管有大批科学家签名反对制造人工智能武器，但是美国国防部仍在 2012 年指示允许“半自主武器系统”使用武力，今后人工智能被应用于武器制造很可能成为难以避免的趋势；机器人的推广应用可能导致成千上万的人失去工作，哪怕他们身处人工成本很低的东南亚或非洲；太空军事化的发展将可能孕育危险性不亚于核战争的“太空战争”甚至“太空核战争”；等等。

大量的例子说明了科技发展对人类世界的影响的“两面性”——“变好”或“变坏”，然而现实世界的发展不大可能出现简单的“变好”或者“变坏”的“非白即黑”的前景，而是“变好”与“变坏”两种可能前景以不同权重的混合，人类必须尽最大努力，增大“变好”减少“变坏”，特别是防止互相残杀甚至发生“谁也别想活下来”的核大战之类的蠢事，以坚定的步伐走向美好的“人类命运共同体”。（主要参见第五章“科技不断发展，人类世界会变得更加美好吗？”）

六 思考新一轮科技革命的代表领域之一——机器人技术与生产技能、工匠精神、人类劳动等的关系

（一）关于机器人与生产技能

关于机器人与生产技能的关系，正确态度应该是“具体情况具体分析”，分清机器人将可能淘汰哪些技能、不可淘汰哪些技能（在相当长时间内），以及为了实现“人机合作”将可能产生哪些新的技能，那种不分青红皂白地认为由于工业机器人的出现，“生产技能已经过时”“学生产技能没出息”的态度，肯定是不正确的。

（二）关于机器人与工匠精神

工厂劳动者是工匠精神的载体，如果机器人把工厂劳动者的工作都顶替了，还需要工匠精神做什么？这种看法显然也是错误的。因为社会生产实践表明，新科技革命将会使工匠精神更加出彩。比如，随着“互联网+大数据”的发展，多品种小批量生产日益发展并进一步朝“个性化（个人化）生产”转变，按照消费者的个性化需要进行定制生产的“新型劳动者”显然需要一种“新工匠精神”，即通过与消费者进行一对一的亲情对话，为消费者提供“量体裁衣”的产品和服务。这种裁缝式的新工匠精神不仅仅是“为人民服务”精神，而且是“为了人民中的每个人”服务的精神，显然，这种“消费者需要什么生产者就制造什么”的工匠精神会比过去“生产者制造什么消费者就消费什么”提升了一个档次。

（三）关于机器人与劳动

资本出于追求利润的动机，会尽最大可能以机器人替代劳动，剥夺劳动者的劳动权利，使劳动者承受“没有工作的伤害”。大量研究结果显示：“不论是对于个人还是社会群体，结论都相同：工作是有益的。”“工作能使人获得成就感、满足感和幸福。”^①“劳动对一个人的身份和稳定，对一个社会的稳定是非常重要的。”^②对于一般人来说，“这个世界首要的和最重要的

① [美] 埃里克·布莱恩约弗森、安德鲁·麦卡菲：《第二次机器革命》，蒋永军译，中信出版社，2014，第264、265页。

② 这里特别值得注意的是，托马斯·弗里德曼指出的劳动“对一个社会的稳定是非常重要的”这句话，因为在历史上由于引入新机器引起社会不稳定的现象屡见不鲜，至今还有专家预测2020年美国将可能因为机器人普及导致失业增加而发生反对机器人运动甚至暴乱。