

面向新科技革命的 北京创新战略选择

丁 辉 等◎编著

 北京科学技术出版社

ISBN (7) 3-0100-0000-0

面向新科技革命的北京创新战略选择

丁 辉 等◎编著

 北京科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

面向新科技革命的北京创新战略选择/丁辉等编著. —北京:
北京科学技术出版社, 2018. 1
ISBN 978 - 7 - 5304 - 8986 - 4

I. ①面… II. ①丁… III. ①技术革新 - 研究 - 北京
IV. ①F124. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 082139 号

面向新科技革命的北京创新战略选择

作 者: 丁 辉 等

责任编辑: 韩 晖

责任印制: 吕 越

封面设计: 八度出版服务机构

出 版 人: 曾庆宇

出版发行: 北京科学技术出版社

社 址: 北京西直门南大街 16 号

邮政编码: 100035

电话传真: 0086 - 10 - 66135495 (总编室)

0086 - 10 - 66113227 (发行部)

0086 - 10 - 66161952 (发行部传真)

电子信箱: bjkj@bjkjpress.com

网 址: www.bkydw.cn

经 销: 新华书店

印 刷: 三河市华骏印务包装有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 290 千字

印 张: 16.75

版 次: 2018 年 1 月第 1 版

印 次: 2018 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5304 - 8986 - 4/F · 261

定 价: 90.00 元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。
京科版图书, 印装差错, 负责退换。

前言

党的十九大报告指出：“创新是引领发展的第一动力，是建设现代化经济体系的战略支撑。”当今世界，信息通信、新能源、新材料、生物等领域的多点突破，正孕育着新一轮科技革命和产业变革，必将深刻影响世界经济社会的发展进程。在其影响下，全球正在形成新的产业分工格局。为此，美国、欧盟、韩国、日本等国家和地区纷纷制定了相应的国家战略和行动计划，加大科技创新投入，在重点领域加紧布局，努力保持科技前沿领先地位，抢占未来发展制高点。习近平总书记指出：“国际经济竞争甚至综合国力竞争，说到底就是创新能力的竞争。谁能在创新上下先手棋，谁就能掌握主动。”我国作为后发国家，在新科技革命的坐标下与发达国家站在同一起跑线上，只有充分利用好全球科技创新资源，超前部署创新驱动发展战略，才有可能跟上甚至引领世界科技发展步伐，在新一轮全球科技竞争中掌握主动权和话语权。

在创新型国家建设进程中，北京作为全国科技创新中心，将起到重要的支撑和引领作用。面对全球新科技革命和产业变革的新态势，面对我国建设科技强国急需先行探索的新要求，面对北京城市转型发展的新定位，北京正面临着前所未有的机遇和挑战。北京建设全国科技创新中心的精髓和要义何在？北京的宏观战略取向和产业布局究竟应如何选择？北京的经济可持续发展与诸多“大城市病”的缓解应如何统筹谋划？这些已成为摆在我们面前的首要问题。为此，在新一轮科技革命蓬勃兴起之际，迫切需要围绕北京实现创新驱动与转型发展的整体思路 and 实现路径进行系统深入的理论和实证研究，尽快形成科技创新驱动发展的大思路、新举措。正是基于这些考虑，我们完成了本书的研究和编写工作。

本书首先从历史的维度，梳理了历次全球科技革命的规律性特征及其给人类社会带来的影响，分析了新科技革命背景下我国面临的机遇和挑战，重点对北京的城市转型发展进行了整体谋划，进而分别从经济、

社会、文化、创新体系、市场体系、区域协同与开放创新、政府治理等诸多层面进行阐述，并在各部分最后提出了对策建议，以期在北京在新时期准确把握新科技革命机遇、实现创新驱动发展提供决策支撑。

本书由时任北京市科学技术研究院院长、现任北方工业大学校长丁辉研究员负责总体策划指导，北京科学学研究中心副主任伊彤研究员负责研究工作的整体推进和各章内容把控，北京科学学研究中心杨博文助理研究员负责研究与撰写工作的具体组织协调。全书由北京科学学研究中心和北京决策咨询中心的研究人员合作完成，共分 11 章，具体分工如下：

第 1 章：王峥，武霏霏，龚轶

第 2 章：王峥，武霏霏，龚轶

第 3 章：李海丽

第 4 章：李海丽

第 5 章：贾品荣，张振伟

第 6 章：类淑霞

第 7 章：江光华

第 8 章：王健

第 9 章：王海峰

第 10 章：伊彤

第 11 章：杨博文

由于我们的学识和水平有限，书中错误和疏漏在所难免，欢迎读者提出宝贵意见和建议。

作 者

2017 年 12 月

目 录

1 历次科技革命回顾	1
1.1 科技革命的内涵与外延	1
1.1.1 科技革命的内涵	1
1.1.2 科技革命的外延	1
1.2 历次科技革命的主要内容	2
1.2.1 第一次科学革命	2
1.2.2 第一次技术革命	3
1.2.3 第二次技术革命	5
1.2.4 第二次科学革命	6
1.2.5 第三次技术革命	7
1.3 科技革命的发生机制	8
1.3.1 科技环境对科技革命的驱动	9
1.3.2 经济环境对科技革命的驱动	9
1.3.3 制度环境、社会和文化氛围对科技革命的驱动	10
1.4 科技革命对世界的影响	10
1.4.1 科技革命对世界科技的影响	10
1.4.2 科技革命对世界经济的影响	12
1.4.3 科技革命对世界社会的影响	14
1.5 科技革命发生发展的规律性特征	15
2 新科技革命的趋势分析	16
2.1 科技革命与产业革命	16
2.2 新科技革命的特征和方向	18
2.2.1 新科技革命的特征	18
2.2.2 新科技革命的方向	19

2.3	新科技革命带来的产业变革	20
2.3.1	制造业变革	21
2.3.2	能源产业变革	24
2.3.3	信息产业变革	29
2.3.4	生物产业变革	31
2.4	新科技革命背景下的全球变化	32
3	科技革命对中国发展的影响	35
3.1	历次科技革命与中国	35
3.1.1	第一次科技革命时期的中国	36
3.1.2	第二次科技革命时期的中国	39
3.1.3	第三次科技革命时期的中国	42
3.2	中国错失前几次科技革命机遇的原因分析	44
3.2.1	封建君主专制的中央集权制严重限制了科技的发展 ..	45
3.2.2	占统治地位的自然经济消解了科学技术发展的原动力	46
3.2.3	封建统治者的思想统治束缚和阻碍科学技术发展	47
3.2.4	政治伦理价值标准对科技发展产生重大影响	47
3.3	新科技革命为中国带来的的机遇与挑战	47
3.3.1	新科技革命的特征和方向	48
3.3.2	新科技革命带给中国的机遇	48
3.3.3	新科技革命对中国的挑战	50
4	新科技革命背景下对北京发展的宏观思考	53
4.1	新中国成立前北京发展历史回顾	53
4.1.1	地理位置	53
4.1.2	古代北京	54
4.1.3	明清时期北京的城市发展	55
4.1.4	近代北京的城市发展	57
4.2	新中国成立后北京发展历史回顾	61
4.2.1	改革开放前北京的城市发展	61

4.2.2	改革开放至 20 世纪末北京的城市发展	66
4.2.3	21 世纪以来北京的城市发展	72
4.3	北京当前面临的机遇和挑战	79
4.3.1	良好的基础和条件	80
4.3.2	发展面临的挑战	81
4.4	未来转型发展的战略思路	83
4.4.1	打造科技创新的源头, 支撑经济社会可持续发展	83
4.4.2	转变发展方式, 率先发展创新型经济	84
4.4.3	创新治理体制, 率先实现社会治理结构转型	84
4.4.4	营造宽容失败氛围, 率先建立起鼓励创新的城市文化	85
4.4.5	增强集聚能力, 率先打造世界高端人才聚集之都	85
4.4.6	以通州城市副中心建设为切入点, 推动科技全方位 支撑京津冀协同发展	86
5	新科技革命视角下的北京经济转型选择	87
5.1	经济转型与创新型经济	87
5.1.1	经济转型	87
5.1.2	创新型经济	88
5.2	新形势要求北京经济结构转型升级	89
5.2.1	新科技革命正推动创新与经济的深度调整	89
5.2.2	北京经济发展已步入科技创新驱动时段	90
5.2.3	北京经济发展必将更深深地嵌入京津冀区域网络之中 ...	91
5.2.4	建设全国科技创新中心必将为北京经济发展提供 新的动力	91
5.3	构建“高精尖”经济结构面临的挑战	91
5.3.1	传统经济发展的惯性思维亟待转变	91
5.3.2	制度创新落后于经济(市场)创新	92
5.3.3	综合成本优势递减要求提高创新效率	92
5.3.4	北京经济发展过于倚重国有经济主体	93
5.4	总体思路	93

5.4.1	战略突破口——实施经济重心再平衡	93
5.4.2	根本着力点——强化制度创新，务求实效	94
5.4.3	关键要素——基于互联网的人才、金融、平台	94
5.5	重点领域	95
5.5.1	三个重点领域变革对技术进步能力的影响分析	95
5.5.2	新工业革命对应用需求的促进模型	98
5.5.3	经济发展面临的约束	104
5.5.4	适应新工业革命的北京经济转型动因分析	108
5.5.5	构建适应新工业革命的现代能源体系	110
5.5.6	构建适应新工业革命的现代制造体系	117
5.5.7	建设适应新工业革命的北京智能社会	123
6	新科技革命视角下的北京社会转型选择	126
6.1	科技革命与社会转型	126
6.1.1	第一次科技革命与社会转型	126
6.1.2	第二次科技革命与社会转型	128
6.1.3	第三次科技革命与社会转型	129
6.2	现代科技发展引发的社会变革	130
6.2.1	现代科技发展与社会分层	130
6.2.2	现代科技发展与政治实现	131
6.2.3	现代科技发展与社会治理	132
6.2.4	现代科技发展与现代生活方式	132
6.2.5	现代科技发展与教育方式	134
6.2.6	现代科技发展与社会交流方式	134
6.3	北京社会发展与转型的战略选择	135
6.3.1	新科技革命对社会发展的冲击和影响	135
6.3.2	社会发展面临的新形势、新要求	136
6.3.3	北京社会发展转型的内涵与方向	138
6.3.4	新科技革命给北京社会发展带来的机遇	140
6.4	现代科技发展下的北京社会转型策略	142
6.4.1	优化社会治理结构，促进社会和谐稳定	142

6.4.2	结合北京功能疏解,优化人口结构·····	144
6.4.3	强化民生科技创新,激发社会发展活力·····	145
6.4.4	推进社会均衡发展,促进人的发展机会均等·····	146
6.4.5	发挥首都区位优势,推动京津冀一体化建设·····	147
7	新科技革命视角下的北京文化建设与发展·····	148
7.1	新科技革命与北京创新文化建设·····	148
7.1.1	新科技革命呼唤创新文化先行·····	148
7.1.2	创新文化是以创新为核心的一种文化·····	149
7.1.3	北京亟需向建设创新文化的方向转型·····	150
7.2	北京建设创新文化的环境基础·····	152
7.2.1	北京建设创新文化的历史环境·····	153
7.2.2	北京建设创新文化的国际背景·····	155
7.3	北京建设创新文化的优势与不足·····	158
7.3.1	北京建设创新文化的优势条件·····	158
7.3.2	中关村已成为创新文化品牌·····	160
7.3.3	北京创新文化建设的现存问题·····	161
7.4	北京创新文化建设的战略与路径选择·····	165
7.4.1	北京创新文化建设的战略选择·····	165
7.4.2	北京创新文化建设的具体路径·····	166
8	新科技革命视角下的北京科技创新体系建设·····	171
8.1	国内外科技创新发展的新态势·····	171
8.1.1	国际:未来科技创新的竞争演变为创新体系的竞争 ·····	171
8.1.2	国内:国家和北京创新发展面临的新形势·····	173
8.2	北京科技创新体系亟待解决的主要问题·····	174
8.2.1	政府与市场定位不够明确,资源优势尚未充分发挥 ·····	174
8.2.2	原始创新策源地作用有待加强·····	175
8.2.3	民营企业创新能力和影响力偏低·····	175

8.2.4	国内外创新资源利用不足·····	176
8.2.5	有利于发挥人才积极性的创新生态环境有待完善·····	176
8.3	北京科技创新体系建设的战略思考·····	177
8.3.1	明确政府功能定位,更为服务国家战略·····	177
8.3.2	打造全球科学中心·····	180
8.3.3	打造全球技术创新中心和全球创新网络的枢纽·····	181
8.3.4	优化北京创新创业生态系统·····	183
9	新科技革命视角下的北京市场体系建设·····	186
9.1	市场体系的构成要素·····	186
9.2	我国市场体系的发展历程·····	187
9.3	我国市场体系存在的主要问题·····	190
9.3.1	市场体系及其运行规则不健全·····	190
9.3.2	规范企业竞争行为的有效机制尚未形成·····	190
9.3.3	市场秩序有待改善,失信现象大量存在·····	191
9.4	对北京市场体系建设的战略思考·····	191
9.4.1	技术市场体系建设·····	191
9.4.2	产权市场体系建设·····	194
9.4.3	资本市场体系建设·····	195
9.4.4	人才市场体系建设·····	197
9.4.5	信用体系建设·····	198
10	新科技革命视角下的区域协同与开放创新·····	200
10.1	相关理论研究·····	200
10.1.1	开放式创新理论·····	200
10.1.2	区域经济发展理论·····	201
10.1.3	区域开放式创新理论·····	202
10.1.4	全球创新网络·····	203
10.1.5	创新网络关键枢纽·····	205
10.2	引领京津冀协同创新共同体建设·····	206
10.2.1	京津冀协同创新的主要特点·····	206

10.2.2	目前京津冀协同发展中存在的主要问题	207
10.2.3	京津冀协同创新共同体建设的着力点	208
10.2.4	京津冀协同创新发展	209
10.3	提高北京科技创新的国际化水平	213
10.3.1	国际化发展存在的主要问题	213
10.3.2	未来发展思路	215
11	新科技革命视角下的北京政府治理改革	217
11.1	制度发展对历次科技革命中崛起大国的影响	217
11.1.1	英国在第一次工业革命中的制度优势	217
11.1.2	德国在电气革命中崛起的政治因素	218
11.1.3	美国强大创新能力背后的制度因素	219
11.1.4	激励创新的制度和文化的根本保证	221
11.2	新科技革命带来的政府治理新趋势	221
11.2.1	信息的连接产生新的社会关系	221
11.2.2	智慧城市建设成为新的国际潮流	222
11.2.3	信息技术开辟了公众参与社会管理的新渠道	223
11.2.4	技术创新对政府治理提出新挑战	224
11.3	政府治理改革的新方向	225
11.3.1	政府治理必须借助新技术	226
11.3.2	电子政务向智慧政府过渡	227
11.3.3	政府需要建立与新生产关系相适应的新秩序	228
11.3.4	我国政府治理创新的发展方向	229
11.4	北京政府治理需要解决的主要问题	230
11.4.1	解决好开放创新与维护稳定的关系	230
11.4.2	解决好政府创新治理的“越位”与“缺位”问题	231
11.4.3	解决好北京超大型城市发展中新技术应用的问题	232
11.4.4	解决好政府管理条块分割的问题	233
11.4.5	解决好激发社会公众参与政府治理的问题	233
11.5	提高北京政府治理的现代化水平	234

11.5.1 宏观：通过制度建设加强新秩序的构筑	235
11.5.2 中观：建立更高效的政府职能体系	240
11.5.3 微观：享用大数据分析的技术红利	242
参考文献	246
后 记	251

1

历次科技革命回顾

科技革命对人类历史影响深远，每次科技革命都导致了人类生产方式、生活方式的巨大改变，也导致了全球竞争格局的变化。在新科技革命正在蓬勃兴起的当今世界，首先需要分析历次科技革命发生发展的规律、条件、作用，判断科技革命与全球变革的关系。

1.1 科技革命的内涵与外延

1.1.1 科技革命的内涵

总结现有研究，科技革命是一个科技史学或科技哲学概念，迄今没有公认的判断标准。一般认为，科技革命是 16 世纪以来的一种历史现象。^①科学技术是人类文明发展中最活跃、最具革命性的因素，每一次重大的突破都极大地促进了人类文明的进步，其中，科技的重大突破、亦即革命性进步，就是科技革命。

可以认为，科技革命是科学革命和技术革命的合称。科学革命是指人们认识客观世界的质的飞跃，它表现为新的科学理论体系的诞生；技术革命是指人类改造客观世界的新飞跃，它表现为生产工具和工艺过程方面的重大变革。

本书所指的科技革命也是科学革命和技术革命的统称，指反映科学技术系统基本特征的原理、结构、功能、规范（标准）的根本性转变以及人类的思想观念、生活方式和生产方式的革命性变化。

1.1.2 科技革命的外延

关于近代以来科技革命究竟发生过几次，以及各次科技革命之间的界限，学术界尚有不同的观点。归结起来，有代表性的说法主要有三种，即

^① 另说科技革命从 13 世纪开始，本书按照多数学者研究的侧重点，从 16 世纪开始研究。

三次说、四次说及五次说。^① 三次说和四次说未将科学革命和技术革命分开论述,而五次说将科学革命和技术革命区别开。本研究采纳五次说的观点:近现代以来的科学革命有2次,它们显著改变了人类的思想观念和生
活观念;技术革命有3次,它们显著改变了人类的生活方式和生产方式。其诞生的大致时间和主要内容如表1.1所示。

表 1.1 近现代以来的历次科技革命

科技革命	大致时间	主要内容	习惯用名
第一次	16—17 世纪 (扩展影响到 19 世纪)	近代物理学的诞生	第一次科学革命
第二次	17—18 世纪的中后期	蒸汽机和机械革命	第一次技术革命
第三次	19 世纪的中后期	电力和运输革命	第二次技术革命
第四次	20 世纪上半叶	相对论和量子论等	第二次科学革命
第五次	20 世纪中期	电子技术和自动化	第三次技术革命
	20 世纪的中后期	信息技术和网络化	第四次技术革命 ^②

1.2 历次科技革命的主要内容

1.2.1 第一次科学革命

第一次科学革命是指发生在 16—17 世纪自然科学领域中的一次伟大变革,人类建立起摆脱神学统治、走上独立发展道路的近代自然科学体系。

1.2.1.1 时代背景

此次革命开始于 16 世纪的欧洲。这一阶段,许多源于中世纪晚期的变革取得突破性进展,欧洲人发现了美洲新大陆、重新发现了远东,并通过文艺复兴运动发现了“人”的价值,随之而来的是广泛而深刻的宗教改革和政治变革。回到具体的社会经济领域,中世纪后期数学与实验相结合的科学方法的建立、资本主义在欧洲的萌芽与成长,导致社会生产规模的扩

^① 舒炜光. 信息时代的曙光: 世界新技术革命的哲学考察 [M]. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1985.

^② 根据《科技革命的历史、现状与未来》一书,电子技术和信息技术革命分别是第三次和第四次技术革命。由于第三次技术革命和第四次技术革命之间关联度太高,一般的研究都将其合并,作为第五次科技革命的组成部分,为了研究的便利,本书将两次技术革命统一称为第三次技术革命。

大和经济的普遍繁荣以及思想领域的世俗化浪潮,被认为是这次科学革命最为背景。^①

1.2.1.2 内容及影响

第一次科学革命主要内容是建立了近代物理学的理论体系和实验研究方法。哥白尼的《天体运行论》打破了人们对感官直觉的无限信赖,伽利略的开创性研究促使经验科学走向实验科学,牛顿通过《自然哲学的数学原理》揭示了物体运动规律与天体运动规律,达尔文的生物进化论科学解释了物种起源和演化规律,拓展了对竞争与发展的认识,是现代自然科学、实验科学体系产生和发展的开端(表1.2)。

表1.2 第一次科学革命的历史结构

科技革命	时期	革命的核心内容(旧传统的突破与新传统的建立)	代表性事例及标志
第一次科学革命	16—19 世纪	自然科学摆脱神学统治走上独立发展道路;实证科学方法传统取代经院哲学传统;近代自然科学体系的建立	哥白尼提出日心说(1543);伽利略学说;牛顿《自然哲学的数学原理》出版;道尔顿《化学哲学新体系》出版;达尔文提出生物进化论

1.2.1.3 与中国的关系

17 世纪,第一次科学革命的理论知识通过耶稣会传教士传播到中国,使中国传统的科学内容得到了更新,实现了欧洲近代科学与中国传统科学的“融合”,架起了中国科学与世界科学相通的桥梁;开创了中国学习西方先进文明的范例,为后来持开放态度的先进分子提供了历史借鉴的依据。

1.2.2 第一次技术革命

第一次技术革命开始于18 世纪中叶的英国,是以蒸汽技术为主导技术的革命。

1.2.2.1 时代背景

17—18 世纪,英、法、美等国资产阶级革命的胜利,为生产力的进一步发展扫清了道路。资本主义手工业的发展和科学技术的全面繁荣,为生

^① 肖德武. 科技革命与社会发展[M]. 济南: 山东大学出版社, 2007.

产向机器大工业过渡准备了条件。随着市场的不断扩大,以手工技术为基础的工场手工业再也不能满足英国扩张型、繁荣、多样化的经济体系发展需要,传统意义上的“制造行业”逐渐变成了“机器制造业”,并最终变成了现代意义的“机械制造业”。^① 尽管历史学界对工业革命在各国发生背景的认识、工业革命进程中“生产力”(以先进科技和大机器生产为代表)和“生产关系”(特定的商业模式、市场条件、文化心态、市民意识等)何者作用更大、工业革命发生在英国的原因等问题仍有不同意见,但不可否认的是,技术革新对这一时期工业革命的发生带来了极其重要的影响。

1.2.2.2 内容及影响

第一次技术革命突破了自然动力的局限,导致英国等强国的出现。它以蒸汽技术为主导技术,并带动了煤炭、冶金、化工和运输等产业的大发展,蔓延至当时欧美主要的资本主义国家。在技术革命带动下,英国率先发生产业革命,工业效率大幅增加,直接导致该国国力提升,在全球竞争中处于领先地位。第一次工业革命使得工业不再依赖自然动力,改变了世界格局(表1.3)。

表 1.3 第一次技术革命的历史结构

科技革命	时期	革命的核心内容(旧传统的突破与新传统的建立)	代表性事例及标志
第一次技术革命	17—18 世纪	用机器及蒸汽动力技术取代经验性手工技术	纺织机的发明;蒸汽机的发明和推广应用;轮船和火车的发明;生产各类机器的机械制造业的形成

1.2.2.3 与中国的关系

第一次技术革命时,中国处于清朝中后期,国力尚强,传统的自然经济体制运行较为顺畅。尽管由于多年的基本和平,人口与土地的矛盾已经显现,但无论从经济状况、市场需求还是文化心态上,中国都还没有做好准备接受现代科技。主流观点认为,尽管在1840年鸦片战争之前中国有学者注意到了西方技术和工业,但还没有触动决策层,中国经济结构和制度没有发生大的变动。

^① 克拉克 C D. 1660—1832 年的英国社会 [M]. 北京:商务印书馆,2014.