



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

科技革命与国家现代化研究丛书


Series of Studies in Scientific Revolutions,
Technological Revolutions and the Modernization of Nations

张柏春 主编

科技革命 与俄罗斯（苏联） 现代化

Scientific Revolutions,
Technological Revolutions
and the Modernization of Russia (USSR)

鲍鸥 周宇 王芳 著

 山东教育出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

科技革命与国家现代化研究丛书

Series of Studies in Scientific Revolutions,
Technological Revolutions and the Modernization of Nations

张柏春 主编

科技革命 与俄罗斯（苏联） 现代化

Scientific Revolutions,
Technological Revolutions
and the Modernization of Russia (USSR)

鲍鸥 周宇 王芳 著

图书在版编目 (CIP) 数据

科技革命与俄罗斯 (苏联) 现代化 = Scientific Revolutions,
Technological Revolutions and the Modernization of Russia (USSR) /
鲍鸥, 周宇, 王芳著. — 济南 : 山东教育出版社, 2020. 6

(科技革命与国家现代化研究丛书 / 张柏春主编)

ISBN 978-7-5701-0909-8

I. ①科… II. ①鲍… ②周… ③王… III. ①技术革新—
关系—现代化建设—研究—俄罗斯 IV. ①F151.243 ②D751.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 293970 号

策 划 陆 炎
责任编辑 齐 飞 徐 旭
责任校对 任军芳
装帧设计 晓 沫

KEJI GEMING YU GUOJIA XIANDAIHUA YANJIU CONGSHU

KEJI GEMING YU ELUOSI (SULIAN) XIANDAIHUA

科技革命与国家现代化研究丛书 张柏春 / 主编

科技革命与俄罗斯 (苏联) 现代化 鲍鸥 周宇 王芳 / 著

主管单位: 山东出版传媒股份有限公司

出版发行: 山东教育出版社

地址: 济南市纬一路 321 号 邮编: 250001

电话: (0531) 82092660 网址: www.sjs.com.cn

印 刷: 山东临沂新华印刷物流集团有限责任公司

版 次: 2020 年 6 月第 1 版

印 次: 2020 年 6 月第 1 次印刷

开 本: 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张: 15.5

字 数: 201 千

定 价: 82.00 元

(如印装质量有问题, 请与印刷厂联系调换) 印厂电话: 0539-2925659

总 序

现代化和科技革命是当代中国社会的热议话题，也是出版物中的高频术语。现代化是19世纪60年代以来中国的宏大实践，在20世纪30年代成为学者们广泛关注的议题。中华人民共和国在建国伊始就着力推进产业和国防的现代化，并且在五六十年代将现代化逐步具体化为农业、工业、国防和科学技术等方面的现代化。1964年，中央政府宣布以建成“一个具有现代农业、现代工业、现代国防和现代科学技术的社会主义强国”为发展目标。1978年，中央强调科学技术是生产力，是“四个现代化”的关键。此后，“科学革命”“技术革命”“科技革命”等概念深得学者们的认同。三四十年来，政府和科技界希望国家能抓住“新科技革命”的机遇，且借此实现现代化。那么，科技革命与现代化究竟存在怎样的关系？这正是本套《科技革命与国家现代化研究丛书》试图探讨的核心问题。

现代化、科学革命和技术革命等都是非常复杂的概念。本套丛书中，我们将“现代化”理解为农业社会向工业社会的转变，工业化是这一转变进程中的一条主线。现代化始于西欧，逐步扩展到欧洲其他

科技革命与俄罗斯（苏联）现代化

地区、北美以及亚、非、拉等地，其间伴随着工业强国的殖民扩张和“被现代化”国家的社会转变，包括转变中出现的弊端。我们所讨论的“科技革命”是科学革命和技术革命的简称，是指相对于知识进化而言的重大知识变革。第一次科学革命是指16和17世纪发生在欧洲的科学变革，其主线是由哥白尼拉开序幕，从伽利略到牛顿的物理学、天文学和数学等学科的理论突破及具有现代特点的科学建制化。第一次工业革命与第一次技术革命相伴发生，其主要标志是蒸汽机的发明和应用。历次的科学革命、技术革命和工业革命的成果在全球化的进程中传向世界各地，被人们普遍共享和发展，并影响到当地的知识和社会的转变。现代化、科学革命和工业革命（技术革命）早已成为一些史学家叙事的方法和框架，相关著述浩如烟海。有趣的是，此前学界对科学革命和技术革命的研究主要集中于欧洲，如意大利、英国、法国和德国，而对现代化的研究则主要关注该进程中的后起国家，如日本、中国、印度等。有关欧洲现代化的研究主要集中于早期现代国家制度产生的过程及文化上的现代性等方面。其原因显而易见，科学革命和技术革命主要发生在西方国家，而当以工业化为主线的现代化概念盛行时，西方发达国家已完成了由农业社会向工业社会的转变。然而，无论在西方还是在东方，每个国家都有其现代国家制度的确立及工业化的实现的具体过程，也同样都有现代科学和技术的形成和制度化的不同历程。

中国科技事业发展和现代化建设要求人们理解世界科学技术的发展历程，以求得历史借鉴和启发。李约瑟（Joseph Needham）等国

际学者能够研究中国的科学技术传统，我们也应该以自己的眼光审视世界科学技术的发展，提出新的学术问题和见解。1978年以来，中国科学院自然科学史研究所将世界科学技术史列为一个新开拓的研究方向，其重点是西方近现代科学技术史，编著了《20世纪科学技术简史》和《贝尔实验室》等学科史和机构史的著作。为了进一步探讨世界科技史，我们与中国科学院规划战略局领导在2010年春季开始组织研究“科学革命、技术革命与国家现代化的关系”，选择意大利、英国、法国、德国、俄罗斯（苏联）、美国和中国等国家为案例，着力阐释我国社会普遍关注的科技革命、现代化等重大问题，其中涉及发展的路径和模式。这个项目将对科学革命、技术革命的研究扩展到俄罗斯和中国等科学革命或工业革命的非原发国家，探讨“地域性的”科学革命或技术革命以及外力冲击下启动的现代化。一方面，从科学和技术的发展去理解社会的转变；另一方面，从社会的发展去理解科学和技术的变革。对这类复杂问题的探讨必定既有共识，又见仁见智。

经过认真筹划和评议，这项工作被中国科学院批准为“十二五”规划项目，同时被国家新闻出版总署列为“十二五”出版规划项目，并得到山东教育出版社的大力支持。为了实施这项计划，我们邀请自然科学史研究所、北京大学、清华大学、美国波莫纳加州理工大学（California State Polytechnic University, Pomona）、意大利卡西诺大学（Università di Cassino）等科研机构 and 大学的近30位专家学者，开展个案研究和综合研讨。为了完善研究计划，项目组在2012年访问德国马普学会科学史研究所（Max Planck Institute for the History of

科技革命与俄罗斯（苏联）现代化

Science），与雷恩（Jürgen Renn）所长等近20名西方科技史专家学者讨论这项研究的框架、主要内容、典型案例、方法论、前人工作和资料基础等重要问题。此外，项目组还听取了美国、法国、俄罗斯、意大利、英国等国专家的建议。国际同行的中肯意见对项目的设计和实施很有帮助。

科学革命、技术革命与现代化的关系是一个富有挑战性的、视野宽阔的大题目，对这个专题的研究在国际上非常鲜见。我们期望通过探讨这样的题目，能够为学术研究贡献点滴新知识，对读者思考有关问题提供线索。当然，在国内的世界科技史研究积累薄弱的情况下，研究这么大的新题目算是一次冒险的尝试。无论我们怎样努力，《科技革命与国家现代化研究丛书》都会挂一漏万，不过是万里长征的第一步。受研究基础的限制，目前完成的书稿中难免有疏漏，甚至错误，敬请学界同道和读者朋友们不吝赐教。

中国科学院自然科学史研究所

张柏春

2017年5月6日

于科学院基础园区

目 录

引 言 \ 1

第一章 俄罗斯的历史传统与近代崛起（15—18世纪初期） \ 1

第一节 古代俄罗斯的国家化之路 \ 2

一、古罗斯、从“瓦良格到希腊”的商路 \ 2

二、东正教文化的形成与影响 \ 3

三、金帐汗国统治以及对俄罗斯文化的强化作用 \ 8

四、统一俄罗斯国家的形成 \ 9

第二节 彼得一世的“破窗入欧”战略 \ 11

一、罗曼诺夫王朝的建立 \ 11

二、彼得一世改革思想的缘起 \ 15

三、彼得一世的改革内容 \ 17

第二章 科学革命的影响与俄罗斯近代科学（18—19世纪） \ 20

第一节 彼得堡科学院的创建 \ 20

一、创建彼得堡科学院的“外在”条件 \ 22

二、彼得堡科学院发展的“内生”过程 \ 32

科技革命与俄罗斯（苏联）现代化

第二节 近代科学在俄国的本土化进程 \ 44

- 一、纳尔托夫的贡献 \ 46
- 二、罗蒙诺索夫对俄国近代科学发展的作用 \ 47
- 三、科学家在俄国的地位 \ 51
- 四、俄国科学的制度特色和普及过程 \ 55

第三节 俄国科学文化 \ 71

- 一、科学共同体和科学精神 \ 71
- 二、俄国科学文化主体构成 \ 76
- 三、俄国科学文化产生与发展的文化土壤 \ 78
- 四、俄国科学文化的社会影响 \ 89

第三章 工业革命与俄罗斯工业化（18—19世纪） \ 107

第一节 俄罗斯的传统技术 \ 107

- 一、俄罗斯传统冶金铸造工艺 \ 108
- 二、俄罗斯生产模式的转变 \ 111

第二节 工业革命时代的俄国计量制度 \ 115

- 一、俄国的度量衡及计量制度的演化 \ 115
- 二、俄国计量事业的门捷列夫时代 \ 122

第三节 工业革命背景下的西伯利亚大铁路 \ 126

- 一、铁路建设与俄罗斯的工业化 \ 126
- 二、西伯利亚大铁路的创意、融资和设计 \ 127
- 三、西伯利亚大铁路的技术系统和社会系统 \ 130
- 四、西伯利亚大铁路的历史意义 \ 132

第四章 科技立国与苏联国家现代化（20世纪） \ 136

第一节 俄罗斯科技立国的路径与组织模式 \ 137

- 一、俄罗斯“自然生产力研究委员会”的历史地位 \ 137
- 二、科学研究与国防工业的结合 \ 147
- 三、苏联“动员”模式及其特征 \ 153

第二节 航天火箭技术的跨越发展 \ 155

- 一、1944年之前的苏联火箭技术研究 \ 156
- 二、“二战”后期弹道火箭技术的起步与发展 \ 163
- 三、第一颗人造地球卫星的研制与发射 \ 172
- 四、世界首次载人航天飞行 \ 176

第三节 苏联对切尔诺贝利核灾难的应急处理 \ 181

- 一、紧急处置突发灾难 \ 183
- 二、消除灾难的环境和社会影响 \ 189
- 三、灾难后处理工作的公开化与国际化 \ 191
- 四、苏联对切尔诺贝利事故应急处理的经验及其教训 \ 193

结 语 \ 203

参考文献 \ 213

后 记 \ 227

引言

《科技革命与国家现代化研究丛书》围绕科学革命、技术革命、国家现代化等主题词展开。丛书主编已经在《总序》中对于上述主题词以及编纂意图做了详细说明。本书作者在接受丛书主编意见的同时，针对本书的特点在此做些补充说明，以帮助读者了解本书的写作特点。

一、史学研究的“滤镜效应”

“科技革命与国家现代化”系列研究具有史学特征。这意味着研究者必须遵从史学研究规范。传统的科技史研究进路是在没有前提的前提下，研究者搜集科技史料，以科技史料作为研究基础，以时间、空间为经纬度，整理出事件、人物在特定时间段和空间区域内的先后顺序以及前因后果，使用描述性语言，绘制历史图貌，得出历史结论。

但是，本研究又不等同于传统的科技史研究。它不仅有预设主题（“科技革命与国家现代化”），还要求研究者持有科技哲学及科技社会学等领域的分析视角。可见，该课题研究者首先面临着范式挑

战：如何处理“没有前提的前提”与“科技革命与国家现代化”预设前提之间的史学方法论纷争？

其实，一方面，史学界对传统研究范式提出了许多质疑并引发范式变化；另一方面，在选择史料时，即便是那些持有“没有前提的前提”观点的治史者也会自觉或不自觉地依托某种历史观或者运用某种编史学理论。正如莫里内斯所言：“所有第一流科学史家都是根据或多或少明晰的哲学观点撰写他们的‘报告’的。马赫从一种激进经验论观点出发写出了他的力学史、光学史和热力学史；皮埃尔·迪昂（Pierre Duhem）运用他的历史知识去支持约定主义；亚历山大·库瓦雷（Alexandre Koyre）对伽利略和牛顿的案例研究意在说明他的一般唯理论哲学；贝尔纳念念不忘的是‘证明’马克思主义。”（莫里内斯，1987）拉卡托斯认为：“没有某种理论‘偏见’的历史是不可能的。一些历史学家寻找确凿事实的发现、归纳概括，另一些历史学家寻找大胆的和判决性的否定实验，还有一些人却寻找重大的简单性，或寻找进步和退化的问题转换；所以这些人都有某种理论‘偏见’。这种偏见当然可以被各种理论的折衷变体或理论的混杂掩盖起来；但无论折衷主义还是理论混杂都不等于无理论的观点。”（拉卡托斯，1986）¹⁶⁶在科学哲学中，上述现象被认为是“观察渗透着理论”的论证依据。

历史学家的研究从来不是真正意义上的“没有前提”。史学家不论无意还是有意，都会选择某种史观或使用某种分析工具。不同历史观或编史学理论是史学研究的前提和分析工具，犹如各种“滤镜”。史学家们透过“滤镜”，建构不同的研究框架，沿着不同的研究进路，最终绘制出不同的历史图貌。笔者把由上述现象所引发的结果称为史学研究中的“滤镜效应”。“滤镜效应”的存在不以研究者的个

人意志所决定。

笔者认为，“滤镜效应”的作用不容忽视。科学史学家可以不赞同拉卡托斯关于科学史与科学哲学相互关联的论点，即“没有科学史的科学哲学是空洞的，没有科学哲学的科学史是盲目的”（拉卡托斯，1986）⁴⁴¹，或许也不认可存在“滤镜效应”。但是，分析工具的缺失，或者说哲学思维的缺位或偏离，可能导致“从歪曲的、片面的、错误的前提出发，循着错误的、弯曲的、不可靠的途径前进，往往当真理碰到鼻尖上的时候还是没有得到真理（普利斯特列）”（恩格斯，1974）⁴²⁵。不争的史实表明，伽利略是在使用望远镜之后才首次清晰地看到月球上存在环形山。

二、本研究和分析工具

《科技革命与国家现代化》系列研究隶属于科学技术社会史范畴。这要求研究者突破“内史论”的思维框架，持有科学、技术与社会相互关联的历史观，关注产生科技革命的社会条件、政治氛围、文化环境和经济状况，向“外史”研究拓展。研究者不仅要搜集科技革命与国家现代化的史料，还需要利用分析工具，整理史料，挖掘原因，复现史实。既然史学研究存在“滤镜效应”，而且各种“滤镜”具有辅助研究的功用，所以本研究遵循的方法论原则之一是自觉地选择“滤镜”并利用“滤镜效应”，尽可能避免研究的盲目性和片面性。

“滤镜”之一：国家现代化。

“国家现代化”是本研究主题词之一，也是笔者用以开篇举目首持的“滤镜”。为了聚焦“国家现代化”，需要稍释“现代化”。

本研究所言“现代化”是具有相对性的概念。相对于“以

往”“经典”“传统”而言，“现代化”的特征表现是：在“经典”“传统”的社会中出现观念更新、制度更替、生产力形式变革、生活方式变化、社会转型等引领社会发展的“前潮”现象。在时间上，“现代化”既不等于“古代”，不等于历史回潮中的“复古时代”，也不限于公元20世纪以后，而是指研究对象“以往”之后所处的“当下”，可能处于通常“古代”“近代”“现代”历史序列中的“近代”，可能发生在20世纪以前。在空间和文化模式上，“现代化”不等于“西方化”（或“西欧化”“欧美化”）。在当代词汇中有许多与“现代化”相关并限定“现代化”的概念，例如“国家现代化”“经济现代化”“文化现代化”“人的现代化”等。这些概念不仅反映出人们对“现代化”存在不同的理解、表述和解读，而且也说明“现代化”包括丰富的内涵。本书作者虽然不能完全同意把现代化等同于工业化的观点，但认为工业化对现代化起到了正面或负面的重要影响。马格纳雷拉认为，“现代化”是发展中的社会为了获得发达的工业社会所共有的某些特点，而经历的文化和社会经济变迁的、包容一切的全球性过程（哈维兰，1987）⁵⁷⁵⁻⁵⁷⁶。从历史上来讲，“现代化”主要指近代以来，世界各国的一种发展趋势，是以西欧及北美地区一些国家的价值取向为目标，寻求获得丰盈物质的过程。

以“国家现代化”作为“滤镜”，限定了本研究的地域范围，即要以在某地域内生活的居民群体作为参与现代化进程的主体。在这个“滤镜”之下，研究者并不只是简单套用“现代化”的模式，而将聚焦于主体的地域特征、民族特性和文化背景，通过比较研究，正视并重视主体与其他各国在现代化的进路和形式上所存在的差异性。

对国家现代化的认定需要在区域历史进程及全球现代化框架中加以把握。以俄罗斯为例。

就完整的国家政体而言，地处欧亚大陆的俄罗斯，从古至今历经了留里克^①王朝（大约862—1598年）、罗曼诺夫王朝（1613—1917年）、苏俄（包括苏联）（1917—1991年）和俄罗斯联邦（1991年至今）四大典型国家政体（或四大时代^②）。俄罗斯的现代化在四大时代的不同阶段内表现各异，是俄罗斯从传统农业社会向现代化工业社会过渡的综合发展过程，影响其社会生活（包括经济、政治和文化领域）的各个方面。

从国家的科学体制化和工业化视角来看，俄罗斯的现代化起步于

① 留里克（Рюрик，？—879）：862—879年在位。

② 为了便于中国读者把握俄罗斯历史发展的主要脉络，笔者以血缘传承、政党及国体巨变为依据，把俄罗斯历史划分为四大时代。其实，俄罗斯历史有着纷繁复杂的枝节末端。比如：公元862年前，古罗斯人以氏族公社形式聚居在此，没有统一的君主社会制度。在留里克王朝期间，古代俄罗斯曾分裂为不同的公国。其间，从1240年至1480年，在古罗斯领地中，蒙古人的金帐汗国与罗斯各公国并存。1547年，俄罗斯重新统一为全罗斯。留里克王朝在后期出现长达5年（1598—1613年）的权力真空期。从1613年起，罗曼诺夫王朝取代留里克王朝。1917年2月27日（俄历），俄国爆发“二月革命”。俄罗斯帝国皇帝尼古拉二世退位，结束了为期300多年的罗曼诺夫王朝统治。俄罗斯帝国改为俄罗斯共和国，由“临时政府”主持工作。1917年10月25—26日（俄历），列宁等人领导的“十月革命”推翻了“临时政府”，建立了在俄罗斯共产党（布尔什维克）（简称“俄共”）领导下的“俄罗斯苏维埃共和国”（简称“苏俄”）。1922年12月30日，苏俄与“乌克兰苏维埃共和国”“白俄罗斯苏维埃共和国”“外高加索苏维埃共和国联盟”签约，成立“苏维埃社会主义共和国联盟”，简称“苏联”，由苏联共产党（简称“苏共”）领导。苏联的最后一位领导人、唯一的总统戈尔巴乔夫（总统期为1990年3月15日—1991年12月25日）倡导民主化改革。1990年6月12日，在苏联境内的“俄罗斯苏维埃共和国”民选叶利钦为共和国总统。1991年12月25日苏联解体，原“俄罗斯苏维埃共和国”更名为“俄罗斯联邦”（简称“俄联邦”或“俄罗斯”），接管原苏联的主要军队、企业和国家银行，其疆域约占原苏联的76%。叶利钦当选第一任俄联邦总统。本书将根据内容需要，对部分历史细节做选择性介绍。

17世纪末至18世纪初，晚于西欧的意大利、英国、法国和普鲁士等国。如果以国家政治经济发生重大变革的史实作为标志，有学者认为，从17世纪末到20世纪90年代初期（苏联解体）为止，在俄罗斯疆域中发生了20多次大规模改革。（陶惠芬，2007）¹在历次俄罗斯国家改革中，虽然目前难以断言哪次改革的直接原因来自科学革命或技术革命，但可以肯定，诞生于西欧的科学革命或技术革命的确对俄罗斯的现代化进程产生了诸多影响。经过前期的历次改革，俄罗斯一方面博采众长，另一方面汲取自身的历史文化遗产，到19世纪中叶，在人才和成果方面已经大大缩短了与欧洲先进国家的差距。到20世纪中叶，苏联已经全面实现了国家现代化。但在世界现代化框架中，俄罗斯的现代化总体呈现出“追赶—跨越—倒退—复兴”的跌宕起伏态势。

“滤镜”之二：选择与建构理论。

技术革命和科学革命并不是技术发明家和科学发现者的主观愿望所为，而是技术和科学发展的后期社会效果，是后人的历史总结。国家现代化道路却是由不同时期、不同地区的人经过选择而决定的。这些选择现代化道路的“人”有具有决定权的国家首脑、政治家，有时代先觉者，也有企业家或者知识分子。他们为实现既定政治目的而进行先期选择和建构。国家现代化是他们的主动规划、积极行动以及行为结果。因此，有必要从社会整体角度、从主体的选择和建构行为和过程角度讨论科学技术在国家现代化中的地位、作用和影响。

“选择”和“建构”是包含过程、操作、动作和相互作用含义

的“动词性哲学范畴”。中国学者李伯聪^①教授在《选择与建构》一书中强调了这两个概念对于弥补“哲学范畴体系”的不足具有重要价值。他认为：“不但人的意识、心理和思维过程是一个多层次的选择作用与建构作用相统一的过程，不但科学理论和艺术作品等第三世界的‘存在物’是选择与建构的结果；而且第二世界和第三世界的发展和进化过程也是一个多层次的选择与建构相统一的过程。”（李伯聪，2008）²¹。

笔者从目的论角度，把“选择与建构理论”作为一个“滤镜”，提出“政治目的选择建构论”设想，一方面把政治目的作为选择与建构俄罗斯（苏联）国家现代化的依据探索历史脉络；另一方面，希望通过研究，思考国家现代化问题的方法论意义，找到“政治目的选择建构论”的史学依据。

“滤镜”之三：科技革命理论。

学界有不少关于科学革命和技术革命的理论。为了研究俄罗斯（苏联）的现代化问题，笔者选择以苏联化学家、科学史家和哲学家凯德洛夫^②的“科技革命理论”作为“滤镜”。

凯德洛夫从20世纪20年代中期参与恩格斯《自然辩证法》俄文版的翻译工作。在莫斯科大学化学系学习期间，曾尝试借鉴恩格斯的思维方法研究化学史问题。“二战”结束后，凯德洛夫倡导了苏联自然

① 李伯聪（1941—）：中国科学院大学人文学院资深教授。自20世纪80年代初开始探索工程哲学问题，为开拓中国工程哲学研究做出了重要贡献。

② 凯德洛夫（Бонифагий Михайлович Кедров，1903—1985）：苏联著名化学家、哲学家、科技史学家。其研究领域主要涉及辩证法理论、科学方法论问题、化学史（特别是门捷列夫周期律发现史）、科学史、科学分类学理论、科技革命理论等。