

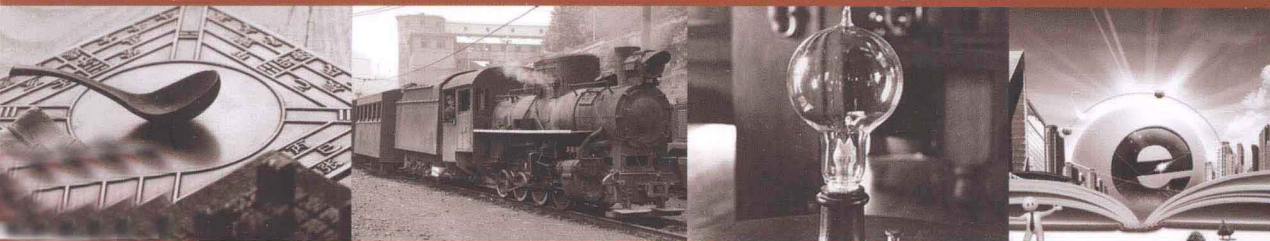
XV 大视野

迎面而来

从人类文明发展看第三次工业革命

CONGRENLEI WENMING FAZHAN
KAN DISANCI GONGYE GEMING

黎雨 李新◎编著



如果说美国是 20 世纪世界经济发展的楷模，中国
则最有可能在 21 世纪担当这一角色。

——杰里米·里夫金

国家行政学院出版社

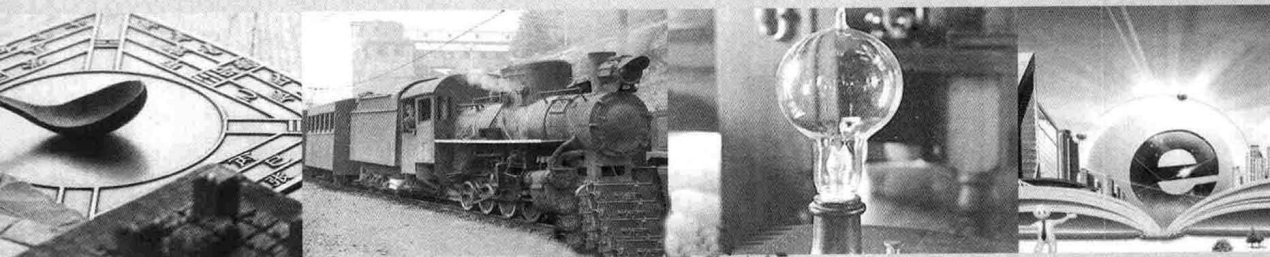
XU 大视野

迎面而来

从人类文明发展看第三次工业革命

CONGRENLEI WENMING FAZHAN
KAN DISANCI GONGYE GEMING

黎雨 李新◎编著



国家行政学院出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

迎面而来：从人类文明发展看第三次工业革命 / 黎雨, 李新编著. —北京: 国家行政学院出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-5150-0891-2

I. ①迎… II. ①黎… ②李… III. ①科学技术—技术发展—研究—世界 IV. ①N11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 154658 号

书 名 迎面而来：从人类文明发展看第三次工业革命

作 者 黎 雨 李 新

责任编辑 姚敏华

出版发行 国家行政学院出版社

(北京市海淀区长春桥路 6 号 100089)

电 话 (010)68920640 68929037

编 辑 部 (010)68929009 68928761

网 址 <http://cbs.nas.gov.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京科信印刷有限公司

版 次 2013 年 7 月第 1 版

印 次 2013 年 7 月第 1 次印刷

开 本 16 开

印 张 19

书 号 ISBN 978-7-5150-0891-2

定 价 48.00 元



： 前 言 ：

科学史家曾提出并且用统计方法证实了科学中心转移的存在，许多趋势学家也预测，21 世纪将是中国人的世纪。“如果说美国是 20 世纪世界经济发展的楷模，中国则最有可能在 21 世纪担当这一角色”这是享有国际声誉的社会批评家杰里米·里夫金不久前的预言，并引起世界范围的强烈反响。从人类文明发展的历程来看，社会每前进一步都离不开科技的进步，科学技术的探索创造活动可以说是人类生活的一个重要方面，是人类历史的重要组成部分，尤其是它还同人类精神、思想和世界观的进步密切相关，不但影响精神世界，引领思想甚或引起世界观的革命。

人类已然经历了蒸汽机革命和电力革命，也切身感受了科技革命的巨大力量。从生产到生活，科技之手似乎无孔不入，新的生产方式和生活方式正不断改变着人类社会的发展。而且科技是以几何级数加速前进的，新的科技革命正迎面而来，这次以新兴可再生能源技术和互联网技术为主要标志的科技革命，将带给人类再一次巨大的改变，并将极大地推动经济社会的发展。



然而，中国如何引领第三次工业革命，实现后碳时代的可持续发展；甚或如何发扬中华传统文化的精神，引导科学走上正确的发展方向，使人类真正走上幸福之路？我们准备好了吗？史以为鉴，读史明智。学习和了解人类文明走过的历程、科技在这一过程中举足轻重的作用，对人类文明的发展规律将会有有一个清晰的认识和把握，这对于指导我们未来的行动大有裨益，也是本书此时出版的时代价值。

编者
2013年6月



目 录

导 言 //1

第 一 章 从古老文明的兴衰看传承不绝的中华文化 //10

- 一 传承不绝的文明——中国 //10
- 二 古埃及 //24
- 三 美索不达米亚 //31
- 四 古印度 //36
- 五 科学思想的摇篮——古希腊 //41
- 六 中华文明缘何绵延不绝 //48

第 二 章 从中世纪东西方的比较看影响深远的中华文化 //54

- 一 欧洲的漫漫长夜 //54
- 二 从沙漠中走出来的科学大国——阿拉伯 //58
- 三 中国四大发明对人类历史进程的影响 //62
- 四 文化交流与欧洲的学术复兴 //69
- 五 东西交流中中国文化的影响 //75



第三章 人类历史在近代科学诞生后加快脚步 //78

- 一 科学革命前夜的社会大变革 //78
- 二 哥白尼革命 //84
- 三 近代科学的诞生 //92
- 四 科学革命的实质 //109
- 五 明朝（1368 - 1644）商品经济的发展和科技小高峰 //113
- 六 思想的力量——科学破茧而出走向独立 //123

第四章 思想启蒙运动与产业革命和生产方式的深刻变革 //127

- 一 产业革命的前奏 //127
- 二 工作机——第一层次的革命 //132
- 三 蒸汽机的发明——生产方式的深刻变革 //134
- 四 蒸汽机时代技术的发展 //137

第五章 科学发现推进思想观念大变革 //142

- 一 科学世纪的新发现 //142
- 二 辩证唯物主义自然观的确立 //165
- 三 晚清的西学东渐和洋务运动 //170

第六章 科学思想引领技术创新——开启人类文明新时代 //180

- 一 电力科学的科学基础 //180
- 二 发电机、电动机的革新与应用 //184
- 三 电力革命带来的技术进步 //188
- 四 电力革命的特点和影响 //195



第七章 科学思想引领下的新科学时代 //198

- 一 世纪之交（19—20 世纪）的大背景 //198
- 二 震惊世界的新发现 //204
- 三 两次世界大战对应用技术的助推 //226

第八章 人类迈入高新技术时代 //236

- 一 新技术革命产生的历史背景 //236
- 二 高新技术的主要内容 //242
- 三 高新技术对人类社会的影响 //252

第九章 迎面而来——危机与使命 //260

- 一 痛苦和思考 //260
- 二 思想的回归 //270
- 三 增长的动力 //273
- 四 科技的力量 //277
- 五 人类未来新图景 //289
- 六 使命与机遇 //295



导 言

“如果说美国是 20 世纪世界经济发展的楷模，中国则最有可能在 21 世纪担当这一角色”。这是享有国际声誉的社会批评家杰里米·里夫金在他的新作《第三次工业革命——新经济模式如何改变世界》一书的中文译文前言里的第一句话。“中国如何引领亚洲开展第三次工业革命，实现后碳时代的可持续发展？”我们做好准备了吗？这迎面而来的科技革命或第三次工业革命正在选择它适合的中心栖息地，我们能因势利导引领亚洲乃至世界吗？纵观人类文明的发展历程，历史留下的足迹是那样的清晰那样的理性，让我们能够站在历史的肩膀上看的更远更久。每一次的科技和产业革命都有着文明发展的客观必然性，无论是中国的四大发明、第一次工业革命的蒸汽时代，还是第二次工业革命的电气时代，都强有力地推动了生产力的飞速发展，全面地改变了人们的生活。每一次科技中心转移确定着引领这个时代的国家和地区。这个不争的事实告诉了我们思想引领方向，而科学技术首先就是作为精神的力量对人类生活发生影响的。如果我们从思想上认识了我们所具有的优势和面临的问题，思想就会引领着我们走向辉煌。



世界是由不同国家或地区组成的，由于各个国家或地区政治、经济、生产力发展的不平衡，科学技术发展的状况和水平也很不相同，而且不同时期各个国家和地区的科技发展程度也存在较大的差异。有时候，一个国家的科技发展很快，大大超过其他国家的科技发展水平，但过了一个阶段后，另一个国家又走在了最前面。历史上古埃及、两河流域、古希腊、阿拉伯、印度、中国等地方的科学技术都曾一度繁荣过，但都一个接一个地衰落下去了。1954年，英国科学史家贝尔纳在《历史上的科学》一书中正式记载了这一现象，并把一个时期科学技术繁荣昌盛的国家或地区称为“技术和科学活动中心”。他注意到世界科学中心转移的现象，后来日本的汤浅光朝受到贝尔纳研究工作的影响，于1962年用统计方法证实了科学中心转移是确实存在的。中国的汉唐和明朝就曾经是科学高潮的中心或“多中心”时期的科学中心之一，而第三次科学高潮（16—20世纪），却出现在资本主义制度下的欧美地区，持续至今。

研究科学活动中心在各国的兴起和衰落过程，分析造成科学在一个国家兴隆和衰落的深刻原因，探讨导致科学活动中心从一国转移到另一国的种种因素和条件，可以断言，一个国家能否成为世界科学活动中心，取决于这个国家的经济环境、政治环境、思想文化背景、科技教育状况和社会的整体科学能力。如果说前者是科学活动中心形成和转移的外在条件、外在动力的话，那么，社会的整体科学能力则是科学活动中心形成和转移的内在原因、内在动力。如果把前者比喻为科学活动中心得以形成和转移的土壤、阳光、空气和肥料的话，那么，社会的科学能力则可比喻为包含着日后发育为科学活动中心胚芽的种子。正所谓“外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。”正是由于这种外在因素、外在



动力与社会科学能力这一内在原因、内在动力相互作用所形成的合力，造成了世界科学活动中心转移的历史现象。因此，一个国家要成为世界科学活动中心，必须从经济发展、政治改革、文化繁荣与思想解放和教育振兴等方面做好充分的准备，必须制定出合乎本国国情的科学发展战略政策，扎实奋斗，提高社会的科学能力，经过长期艰苦努力，才能够实现。

电力革命期间科技中心移向美国就是典型的例子。电力科学的科学基础——电磁学，最早本是在英国及法国发展起来的。然而，在由电力技术引起的产业革命中处于领先地位的却是美国和德国。英国科学家法拉第制成第一台电动机模型，麦克斯韦提出完整的电磁学理论，英国人种下的电力革命种子却首先在美国开花结果。电力技术先是在欧洲研究和改进，但第一部电话、第一只电灯、第一座大型水力发电站和火力发电站却是在美国产生。美国最先将电力技术系统地应用于工业生产，最大程度地发展了经济，使得在短短的数十年间，一跃而成为世界上头号经济大国。究其原因，主要是英、美两国对待电力革命的态度不同。那么，究竟是什么原因导致了英美两国对待电力革命有不同的态度呢？

首先，美国在19世纪中叶以后具有一个十分优越的社会环境。彼时，经过独立战争和南北战争后实现了国家的统一，为电力革命的迅速扩展提供了稳定的国内社会环境。而且，美国远离欧洲大陆，它的邻国都是弱国，又有两大洋环绕，使美国无外患之忧，长期处于和平环境之中。加上美国没有封建制度的阻力，政府广泛采取扶植资本主义发展，促进国内统一市场，有利于技术发明的政策和措施。而英国，17世纪的资产阶级革命并没有像美国南北战争那样摧毁封建庄园经济，而是建立了君主立宪制；加之由于蒸汽动力革命



的成功，在国内已经建立了较完善的以纺织工业为龙头的轻工业体系，使得英国有足够的力量大规模地向殖民地倾销轻工业产品而维持其高额利润，在“圈地运动”中成长起来的相对保守的封建资本家不愿意再来一场新的工业革命，从而使得相对过剩的国内资本向美国等国寻求海外投资，而忽略了国内本土工业尤其是重工业的发展。

其次，19世纪40年代，美国人自称为“教育觉醒年代”，政府不断改革旧的教育传统，借鉴欧洲特别是德国的成功经验，结合本国国情，建立了具有美国特点的教育制度，为美国培养了大批技术骨干。社会教育氛围造就了像爱迪生、贝尔这样一批集科学家、工程师和企业家于一身的现代科技人才。爱迪生成立了美国第一个工业研究实验室——美国通用电器公司前身。贝尔成立了贝尔电话公司，网罗一大批优秀科技人才专业从事发明与生产。他们作为科学家率先从理论原理上进行分析，为之奠定技术改进的基础；对实验室中产生的新知识，再作为工程师把这种精神产品物化为技术产品并投入生产；他们同时还作为实业家，致力于将产品投入市场以获取利润。这就使得美国在激烈的世界市场竞争中超过了英国等老牌资本主义国家。而在英国，一项新科技是否能很快转向实用性开发而转化为生产力，很大程度上取决于工商业人士和科学家这两个分立群体对它的认同程度。在电力革命到来时，由于科学理论已走到了实际生产的前面，工商业人士又因循于已成功的蒸汽机技术，遂使这两个群体的认识无法协同，也是造成英国在电力革命中逐渐落后于美国的一大原因。

最后，美国作为一个新兴的工业国家，既没有传统的观念束缚，也没有既有巨大工业设备的负担，因而容易接受工业技术革新。而



在当时，以蒸汽动力技术为核心的英国工业体系仍在发挥着相当巨大的能力，它使英国居于世界经济大国的首位。因此，当时摆在英国工商界人士面前的问题是：大规模应用电力技术不仅需额外投入巨大资金，而且会妨碍现存有效的工业体系的正常运转。电力技术革新带来的短期经济损失是肯定的，而它是否比蒸汽技术更有效却是个不确定因素。这或许就是事物的一体两面，不得其时优势也会变成负担！

中国是一个“早熟”的民族，我们的祖先很早就提出“天人合一”、“顺其自然”的思想；然而，也是这种思想，使得我们从来没有“征服自然”的想法，我们从来不鼓励“奇技淫巧”，历史上的朝代几乎都漠视甚或抑制“科学”的发展，尤其明朝以后。也就是在这个时候，西方经历了文艺复兴，近代科学诞生并快速发展起来。中国有着5000年不绝的光辉灿烂的文明和影响世界的四大发明，为什么没能产生近代科技，以至在近代被拥有坚船利炮的列强百般欺辱？这甚至成为“李约瑟”难题，引起无数人的思考和研究。很多人认为中国古代科技是存在不足和遗憾的。

其一，是经验形态的描述性认识较多，而理论知识相对不足。它表现为中国科学真正形成定律、原理的学说不多，而主要是经验和现象的记述，无论是生物学、天文学还是医学，等等。长期停留在经验形态使中国科学既没有科学的基本概念，也缺乏系统的理论体系。后人只能在这知识的汇集里增加一点“量”，不可能从根本原理上有什么重大突破。中国科学从来没有发生革命，其主要原因正在这里。理论体系的不足，原理上认识的模糊，自然造成许多发明接二连三的失传，只好重新摸索，重新试制。这就使得一些技术只能由个别精工巧匠凭经验摸索，反复地得而复失。其二，就是纯粹



的科技研究者未能在中国出现。科学技术发展需要有相对稳定的研究主体，他们以研究为己任，一代又一代地接力，保证科学发展的持续性。但在中国，由于官本位思想的束缚，古人认识自然规律的目的，带有很强的功利性，即是为了更“合理地”解剖、分析社会和人性。读书人苦读寒窗的目的是做官，科学研究只是一种业余爱好。明代宋应星（1587—1666）在《天工开物》中说：“大业文人弃置案头，与功名进取毫不相关也。”在官本位思想的影响下，社会上根本看不起科学研究。《庄子·天地篇》说到一个灌溉的老农不用机械，而是用一个罐子，不辞辛苦，来回在一个坑里打水。问其原因，他理直气壮地说：“吾非不知，羞而不为也。”把使用机械完全看作一件令人羞耻的事了。老子主张“绝圣弃智”，“绝巧弃利”，因为“人多利器，国家滋昏”，“人多技巧，奇物滋起”，怎么办呢？只有“常使民无知无欲”。又如《礼记》提出，以“奇技奇器以疑众，杀！”在这样的社会文化传统和背景下，产生不了近代科学也就不足为奇了。

应该说，各国的科学技术有其各自的民族特点。大家总结了中国古代科技的几个特点。一是中国古代的科技理论、实验和技术三者严重分离，而以实用技术发展最为突出，这种关系一直贯穿数千年几乎没有什么变化；二是大一统和手工业技术在技术中占主导地位。众所周知，中国的四大发明闻名于世，对全世界都产生了重要的影响，但它们是些什么技术呢？它们与农业和手工业等直接满足吃穿用住所需要的创造发明不同，是为社会在广阔地域上组成强大、统一的国家机器服务的。其他诸如历法、土地丈量技术、地图绘制技术以及体现皇权威严的皇宫建筑等都可以用大一统技术来称呼。其三，我们的学者和工匠有着对技术精益求精的精神，他们从不以



可以应用为满足，而是不断改进以达到新境界。其四，为了发现自然的奥秘，中国古代学者还进行实验，而且实验中观测相当精细。为此，他们创造了不少能进行精细观测的手段和工具，如日晷。其五，具有超前性的科学思想。而且是远远超出了当时社会的发展水平，超越了科学的发展水平和人们的理解水平，因而当时的作用是有限的，只是随着科学的发展，才逐渐表现出它的合理性，如中国的八卦。近年来，随着微观物理学的发展，人们愈来愈发现中国的传统思想和微观物理的相似性（如阴阳学说和玻尔互补性的相似；中国传统思想中的统一观和对宇宙基本作用力统一性的追求的相似），这样，有人就试图将解决现代物理学困境的希望寄托在中国传统思想上。这就是西方掀起一股中国文化热的原因之一，也是中国科学思想具有超前性的表现。

到今天，地球上的人类在西方近现代科技文明的引领下业已走过四五百年的历程了，不可否认，生产力确实有了极大程度的发展和提高，人类的生产生活方式也发生了极大程度的改变，人们的生活越来越便利、快捷；然而，我们也面临着科技发展和工业化所带来的前所未有的严峻危机，尤其是环境污染和气候恶化，而这一危机单靠西方科技文明自身是无法解决的。解决这一全人类危机恐怕要靠具有“天人合一”思想内核的东方文化。不管承认与否，人们总是在一定的哲学思想指导下从事科学研究活动的，总是带着某种哲学观点来考察各种自然科学现象。几个世纪以来，形而上学的哲学思想一直在西方占据主导地位，正如美国未来学家阿尔文·托大勒所说：“在当代西方文明中得到最高发展的技巧之一就是拆零，即将问题分配成尽可能小的一部分；我们非常擅长此技，以致我们竟时常忘记把这些细部重新装到一起。”这种拆零式的形而上学思想，



曾对近代自然科学的发展发挥过重要作用。但随着科学的不断发展，尤其现代自然科学发展日趋系统化、综合化、整体化，复杂性、交叉性、边缘性、综合性学科大量涌现，这种形而上学的局限性也逐渐暴露出来，不仅不能再为科学的进步发挥新的指导作用，反而成为束缚科学发展的桎梏，许多西方哲学家和科学家已纷纷转向东方哲学中寻求思想的源泉。

中国传统哲学的自然观，是一种有机的整体性的自然观，在对事物观察研究中，注意事物的整体性、综合性、协调性和统一性，充满了科学的唯物论和辩证法思想。中国的传统哲学思想与现代科学的发展趋势相适应，能够对科学的发展提供启迪性指导。一些诺贝尔奖金获得者如玻尔、李政道、杨振宁、普利高律、汤川秀树，以及协同学的创始人哈肯、突变论创立者托姆等，都声称他们的科学发现，不同程度地受到中国古代哲学思想的深刻影响。中国传统的哲学思想对现代科学技术发展的重要作用，正如普利高津所说，“中国文明是有了不起的技术实践，中国文明对人类社会与自然之间的关系有着深刻的理解”，“由此，中国的思想对于那些要扩大西方科学的范围和意义的哲学家和科学家来说，始终是一个启迪的源泉”。我们可以这样说，中国哲学思想在 21 世纪将在协调人类与自然关系、改善人类生存状态、规范科学发展方面发挥重要作用。正如夏威夷大学哲学系美籍华裔学者成中英教授所指出的：“20 世纪到 21 世纪中国文化和中国哲学也将造成对西方文化和西方哲学的冲击，这是个必然的趋势。这个趋势在西方文化遭受危机，寻求出路的情况下暴露出来，另一方面也来源于中国文化和中国哲学本身所独具的深厚智慧和生活经验，这将是中国哲学对人类的前途、价值取向和文化发展的新贡献；这一贡献具有非常重大深远的意义。”



如果说文艺复兴运动中对古希腊文明和哲学思想的发挥带来了近代自然科学的大发展，那么，今天对中国传统文化和哲学思想的研究和开发，就可能使现代自然科学的发展推向一个新的阶段。如果说文艺复兴运动给意大利的科学带来了春天，培根哲学思想促进了英国科学的进步，百科全书推动了法国科学的发展，黑格尔、马克思哲学思想对德国科学事业的前进起到了不可忽视的作用，那么，中国传统文化中的优秀思想成果对中国科教振兴和发展所起作用举世公认的。历史表明，每一个科学活动中心转移前，哲学思想对科学的发展都起着指导作用；那么，当新一轮科技革命即将开始之际，当第三次工业革命迎面而来之时，作为长期接受传统文化和哲学思想熏陶和影响的炎黄子孙，我们准备好了吗，我们又该如何积极应对呢？

史以为鉴，读史明智。了解人类文明走过的历程和科技在这一过程中举足轻重的作用，对人类文明的发展规律将会有个清晰的认识和把握，这对于指导未来的行动大有裨益，对未来中国发展的方向和社会结构的调整都将产生深刻地反思和清醒地认识。我们大可不必妄自菲薄，更不可妄自尊大，让历史的足印给我们一个人类文明的清晰轨迹，研究总结，推理未来。