

“十二五”国家重点图书出版规划项目

中国现代化报告

2014~2015

——工业现代化研究

何传启 主编

中国现代化战略研究课题组 编
中国科学院中国现代化研究中心



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

“十二五”国家重点图书出版规划项目

中国现代化报告

2014~2015

——工业现代化研究

何传启 主编

中国现代化战略研究课题组
中国科学院中国现代化研究中心 编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

中国现代化报告. 2014~2015:工业现代化研究/何传启主编. —北京:北京大学出版社, 2015. 5

ISBN 978-7-301-25678-7

I ①中… II ①何… III. ①现代化建设—研究报告—中国—2014 ②工业现代化—研究报告—中国—2014
IV. ①D61 ②F124.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 078814 号

书 名 中国现代化报告 2014~2015——工业现代化研究
著作责任者 何传启 主编
责任编辑 黄 炜
标准书号 ISBN 978-7-301-25678-7
出版发行 北京大学出版社
地 址 北京市海淀区成府路 205 号 100871
网 址 <http://www.pup.cn>
电子信箱 zpup@pup.cn
新浪微博 @北京大学出版社
电 话 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752038
印 刷 者 北京大学印刷厂
经 销 者 新华书店
850 毫米×1168 毫米 16 开本 31.5 印张 887 千字
2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷
定 价 128.00 元

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

举报电话:010-62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话:010-62756370

中国现代化战略研究课题组

顾 问

周光召	院 士	中国科学院
成思危	教 授	全国人大常委会
路甬祥	院 士	中国科学院
徐冠华	院 士	国家科学技术部
白春礼	院 士	中国科学院
许智宏	院 士	北京大学
陈佳洱	院 士	国家自然科学基金委员会
李主其	教 授	国家自然科学基金委员会
郭传杰	研究员	中国科学院
方 新	研究员	中国科学院

组 长

何传启 研究员 中国科学院中国现代化研究中心

成 员(按姓氏笔画为序)

于维栋	研究员	中共中央办公厅调研室
马 诚	研究员	中国科学院生物科学与技术学部
方竹兰	教 授	中国人民大学经济学院
叶 青	副 研	中国科学院中国现代化研究中心
刘 雷	副 研	中国科学院中国现代化研究中心
刘细文	研究员	中国科学院文献情报中心
刘洪海	编 审	中国科学院国家纳米科技中心
朱庆芳	研究员	中国社会科学院社会学研究所
毕晓梅	博 士	中国科学院中国现代化研究中心
汤锡芳	编 审	国家自然科学基金委员会
吴述尧	研究员	国家自然科学基金委员会
张 凤	研究员	中国科学院发展规划局
李 力	助 研	中国科学院中国现代化研究中心
李 宁	副教授	美国东华盛顿大学
李 扬	助 研	中国科学院中国现代化研究中心
李存富	高 编	中国科学报社
李泊溪	研究员	国务院发展研究中心
杜占元	研究员	国家教育部

杨重光	研究员	中国社会科学院城市与环境研究中心
邹力行	研究员	国家开发银行研究院
陈 丹	研究员	中国科学院文献情报研究中心
陈永申	研究员	国家国有资产管理局
胡志坚	研究员	国家科学技术部中国科技发展战略研究院
赵西君	副 研	中国科学院中国现代化研究中心
赵学文	研究员	国家自然科学基金委员会
程 萍	教 授	国家行政学院
董正华	教 授	北京大学世界现代化进程研究中心
谢文蕙	教 授	清华大学经济管理学院
裘元伦	研究员	中国社会科学院欧洲研究所
靳 京	助 研	中国科学院中国现代化研究中心

前 言

现代化既是我国的国家目标,也是世界交叉科学的前沿课题。2001年既是新世纪的纪元,也是中国“第三步战略”的起点。2001年开始出版的《中国现代化报告》(以下简称《报告》),曾经先后得到国家自然科学基金委员会、国家科技部和中国科学院的资助,得到课题组顾问们的关怀和指导,受到许多著名学者的充分肯定,受到部分知名媒体的持续关注,特此感谢!

本项研究得到中国科学院前辈们的关怀和支持。中国科学院前院长周光召院士题词:为可持续发展的现代化奋斗。中国科学院前院长路甬祥院士题词:研究现代化规律,创新现代化理论,促进现代化建设。中国科学院院长白春礼院士连续为《报告》作序。中国工程院前院长宋健院士亲笔指导:你们近几年出版的《现代化报告》,非常好,对各界极有参考价值,很有思想性。国家科技部前部长徐冠华院士为《报告》作序:系统和科学地研究现代化,全面揭示现代化的客观规律,是中国科学家的一个历史责任。北京大学前校长、国家自然科学基金委员会前主任陈佳洱院士为《报告》作序:中国现代化研究既是关系国家目标和国家长远发展的重大基础研究,又是跨学科、跨领域和跨部门的综合研究,值得社会各界给予关注和支持。

美国杜克大学社会学荣誉教授图亚江(E. Tiryakian)说:《报告》覆盖的领域很广,而且毫无疑问,它代表了这些领域的世界先进水平。在东亚兴起的新一轮现代化进程中,你们正在发挥引领作用。联合国教科文组织国际社会学理事会理事长、意大利米兰大学马蒂内利教授(A. Martinelli)说:《报告》采用自然科学与社会科学相结合的研究方法,这种方法是促进现代化研究的有效方法。欧洲科学院院士、波兰社会学家莫拉斯基教授(W. Morawski)等说:将在大学讲课时使用这份《报告》。俄罗斯科学院通讯院士拉宾教授(N. Lapin)借鉴《报告》的研究方法,发现2010年俄罗斯有19个地区已进入第二次现代化,有64个地区处于第一次现代化。

2001年以来,先后有280多家中国媒体对《报告》进行报道或评论;美国、英国、德国、韩国和澳大利亚等国家的媒体进行了多次报道。2008年香港《中国评论通讯社》说:《中国现代化报告》的影响力很大,对政府长远政策的制定、对社会精英的思考模式、对社会舆论的理论引导、对民意的启发,都具有无法低估的作用。2011年元月《科学时报》头版报道:现代化科学是民族复兴基础。2011年《中国现代化报告》被列入“十二五”国家重点图书出版规划项目。

迄今为止,《报告》已经走过了13年历程。《报告》前13年的主题依次是:现代化与评价、知识与现代化、现代化理论与展望、地区现代化、经济现代化、社会现代化、生态现代化、国际现代化、文化现代化、世界现代化、现代化科学、农业现代化和城市现代化。它们分别涉及现代化理论研究、分层次现代化、分领域现代化和分部门现代化研究等。

今年《报告》主题是工业现代化研究,属于部门现代化研究。关于工业化、工业革命、工业经济学和发展经济学的研究有许多经典著作。它们与工业现代化紧密相关,并为工业现代化研究提供了学术指引和历史借鉴。本项研究侧重定量研究和国际比较研究,其主要目的有四个:①为研究工业现代化提供历史事实;②为研究工业现代化理论提供一种框架;③为中国工业现代化提供世界背景;④为中国工业现代化提供一些政策建议。

本《报告》主要包括四个部分:首先,系统分析1700~2100年期间世界工业现代化的事实和前景,

完成世界工业现代化的四十年评价(1970~2010)。其次,系统阐述工业现代化研究的主要观点和基本原理。其三,简要分析中国工业现代化的事实和前景,提出中国工业现代化路线图。其四,完成2011和2012年世界现代化评价。

本《报告》和前13本《报告》一样,世界现代化评价注意了如下几个方面:

(1)有限目标。现代化是动态的和综合的,涉及人类生活各个领域的深刻变化。世界现代化评价仅对经济、社会、文化和环境现代化进行评价,没有涉及政治领域的现代化。

(2)评价方法的科学性。现代化评价是对一个非线性大系统的动态过程进行评价,评价方法包括定性评价、定量评价和综合评价等。基于目前的条件,本报告采用定量评价。

(3)评价指标的合理性。选择评价指标有四个原则:其一,具有代表性的关键指标,避免指标相互重叠;其二,可以获得连续的官方统计数据,避免随机波动;其三,具有可比性,能够反映发展水平;其四,对评价指标进行相关性分析,保证指标的合适性和逻辑一致性。

(4)评价数据的权威性和一致性。评价数据采用国际权威机构和官方统计机构公布的数据;其中,世界现代化评价以世界银行的《2014年世界发展指标》网络数据库的系列数据为基本数据来源,中国地区现代化评价以《中国统计年鉴2013》的系列数据为基本数据来源。

(5)评价结果的相对性和客观性。本《报告》的数据来源是权威的,现代化评价方法没有采用“加权系数”,减少人为因素的影响,评价结果具有连续可比性。影响现代化的因素很多,评价结果更多反映一种趋势。在分析和引用结果时,要非常慎重。

本项研究得到中国科学院中国现代化研究中心理事会的大力支持。中国科学院文献情报中心和北京同响时代现代化管理咨询中心给予了许多的帮助。北京大学出版社在很短时间内完成了《报告》的编辑出版工作。特此,向有关领导、单位、学者及工作人员表示诚挚的谢意!

本《报告》是集体合作的成果。课题组对《报告》进行了多次讨论和修改。

《报告》各部分执笔人分别是:前言和综述:何传启;第一章:刘雷;第二章第一节和第二节:毕晓梅;第二章第三节和第四节:何传启;第三章前三节:赵西君;第三章第四节:何传启;第四章:叶青;第五章:何传启和张凤;附录一:叶青;附录二和附录三:张凤。

本《报告》包含570多张图表和大量数据,在处理过程中难免出现遗漏和错误;有些统计数据有争议,有些观点只是一家之言。敬请读者不吝赐教,我们将虚心学习和不断改进。

本报告突出了工业现代化的定量分析,但关于工业企业、工业制度和工业发展经验的定性分析有所不足。这既是一个缺憾,也是课题组今后的一个研究方向。

何传启

中国现代化战略研究课题组组长
中国科学院中国现代化研究中心主任

2015年1月30日

综述 现代工业的新前沿

人类工业从石器制造开始,迄今已有 200 多万年历史。现代工业则从 18 世纪的英国工业革命开始,大约有 200 多年历史。工业革命既是世界工业化和工业现代化的起点,也是世界现代化的开端。18 世纪以来,工业现代化不仅是经济现代化的核心内涵和国家现代化的战略基石,也是经济现代化和国家现代化的推动力。

在过去 200 多年里,工业现代化大致经历了工业化和后工业化两大阶段,工业质量和工业效率大幅提高,工业结构和工业环境发生非线性变化,工业强国和工业发达国家在国际经济体系中发挥着主导作用。本报告着重从定量分析角度,分析世界工业现代化的事实、前景和原理,探讨 21 世纪中国工业现代化的理性选择。

一、世界工业现代化的事实和前景

根据国际标准行业分类,农业是第一产业,工业是第二产业,服务业是第三产业;工业包括采矿业、制造业、建筑业和公共事业;公共事业包括水、暖、燃气和电力的生产和供应。工业现代化指工业部门的现代化。本报告将对世界工业现代化进行时序分析、截面分析和过程分析,时间跨度为 400 年(1700~2100 年),覆盖 131 个国家和 97% 的世界人口,分析内容涉及工业生产、工业经济、工业环节和工业要素 4 个方面 15 类 200 多个发展指标,以及工业现代化的定量评价等。

18 世纪以来,世界工业发展既有复杂性,又有规律性。20 世纪以来,大约 68% 的工业指标与国家经济水平显著相关,30 多个工业指标出现先升后降的拐点,工业现代化进程表现为非线性,发展中国家的工业政策需要谨慎选择。

1. 世界工业生产的基本事实

18 世纪以来,世界工业生产和工业格局发生了翻天覆地的变化。这些变化涉及工业资源、工业投入、工业结构和工业效率等方面。20 世纪以来,大约 51% 的工业生产指标与国家经济水平显著相关,20 多个工业生产指标出现拐点。

- 工业资源。工业资源储量与技术进步密切相关,勘探、开采和冶炼技术的进步拓展了资源储量。20 世纪以来,世界人均工业资源总体下降,而有些国家人均资源上升,工业资源的种类差异和国别差异非常大。
- 工业投入。18 世纪以来,工业劳动力比例和制造业劳动力比例先上升后下降,2010 年高收入国家工业劳动力比例在 22% 左右。20 世纪以来,固定资产形成占 GDP 比例、工业能耗占总能耗比例、工业用电占全部用电比例、工人人均电力消耗和工人人均能源消耗先上升后下降,工人人均资本持续上升等。
- 工业生产与工业效率。18 世纪以来,工业增加值和制造业增加值占 GDP 比例、单位工业增加值的能源消耗、电力消耗和淡水消耗先上升后下降;人均工业增加值和制造业增加值上升,但

部分发达国家已开始下降;工业劳动生产率持续上升,但国际差距扩大;2010年工业劳动生产率的国际绝对差距近30万美元,相对差距有300多倍。

18世纪以来,世界工业结构变化既有一些共性特点,也有很大的国别差异和时代差异。20世纪以来世界经济结构变迁具有一些基本特点(表A)。

表A 20世纪以来世界经济结构变迁的基本特点

项目	产业结构(增加值占GDP比例)变化		就业结构(劳动力占就业劳动力比例)变化		特点
国民经济	农业比例	下降	农业比例	下降	线性
	工业比例	先升后降	工业比例	先升后降	有拐点
	服务业比例	上升	服务业比例	上升	线性
工业	采矿业比例	部分国家先升后降	采矿业比例	部分国家先升后降	国别差异大
	制造业比例	先升后降	制造业比例	先升后降	有拐点
	公共事业比例	部分国家先升后降	公共事业比例	部分国家先升后降	国别差异大
	建筑业比例	先升后降	建筑业比例	先升后降	有拐点
项目	产业结构(增加值占制造业GDP比例)变化		就业结构(劳动力占制造业劳动力比例)变化		
制造业	高技术产业比例	上升	高技术产业比例	上升(国别差异大)	国别差异大
	中技术产业比例	先升后降	中技术产业比例	先升后降(估计)	有拐点
	低技术产业比例	下降	低技术产业比例	下降	线性
项目	20世纪90年代以来产业结构(增加值占制造业GDP比例)变化				
制造业	食品、饮料和烟草产业比例		国别差异大,人均增加值上升		国别差异大 有拐点 国别差异大 国别差异大 国别差异大
	纺织与服装产业比例		下降,人均增加值下降		
	化工产业比例		上升,人均增加值上升		
	机械和运输设备产业比例		上升,人均增加值上升		
	其他制造业比例		国别差异大		
项目	20世纪90年代以来出口结构(出口占制造业出口比例)变化				
制造业	高技术出口比例		国别差异大		国别差异大 国别差异大 国别差异大 线性
	中高技术出口比例		国别差异大		
	中低技术出口比例		国别差异大		
	低技术出口比例		下降		

- 国民经济的结构变迁:农业增加值比例和劳动力比例下降,工业增加值比例和劳动力比例先升后降,服务业增加值比例和劳动力比例上升(图A和图B)。
- 工业部门的结构变迁:部分国家采矿业增加值比例和劳动力比例先升后降,制造业增加值比例和劳动力比例先升后降,建筑业增加值比例和劳动力比例先升后降,部分国家公共事业增加值比例和劳动力比例先升后降;采矿业和公共事业的国别差异大。
- 制造业的技术结构:高技术产业增加值比例上升,中技术产业增加值比例先升后降,低技术产业增加值比例下降(图C);高技术产业劳动力比例上升但有国别差异,中技术产业劳动力比例先升后降,低技术产业劳动力比例下降。

- 制造业的产业结构:20 世纪后期,食品、饮料和烟草产业比例变化国别差异大,纺织与服装产业比例下降,化工产业比例上升,机械和运输设备产业比例上升,其他制造业比例的变化国别差异较大;化工和机械产业比例的变化也有国别差异。
- 制造业的历史经验:根据霍夫曼系数,按消费品和资本品分类,第一阶段消费品产业占主导地位,第二阶段资本品产业快速上升,第三阶段资本品产业超过消费品产业。根据钱纳里模型,按轻工业和重工业分类,第一阶段轻工业占主导地位,第二阶段重工业快速上升,第三阶段轻工业和重工业协调发展,第四阶段制造业比例下降。
- 制造业的出口结构:高技术出口、中高技术出口和中低技术出口占制造业出口比例的国别差异比较大;低技术出口占制造业出口比例下降(图 D)。

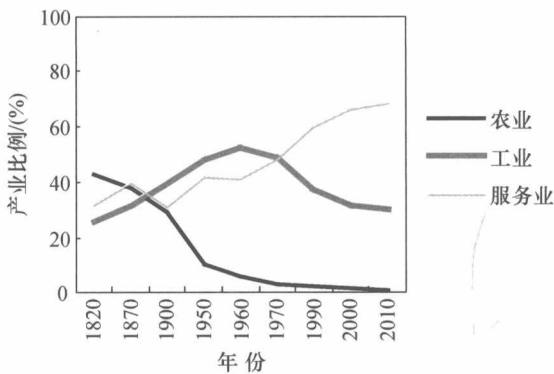


图 A 1820~2010 年产业结构变迁

注:数据为美国和德国的数据。

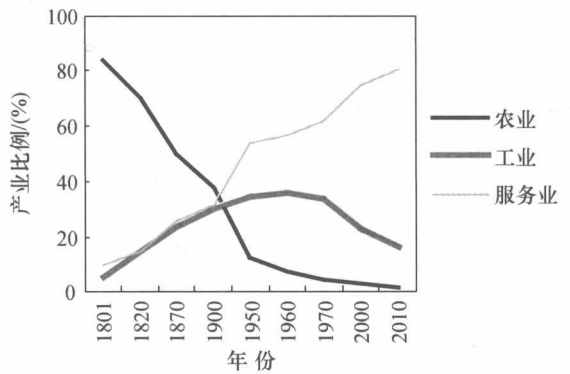


图 B 1801~2010 年就业结构变迁

注:数据为美国数据,1801 年为估计值。

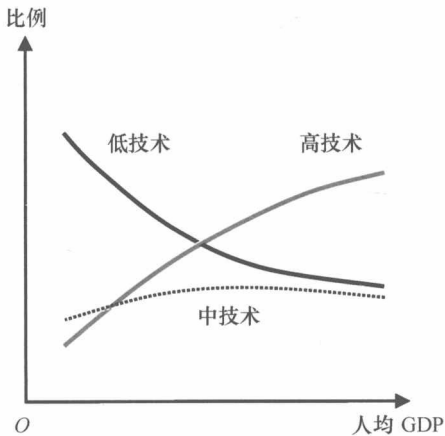


图 C 20 世纪制造业技术结构

资料来源:UNIDO, 2013.

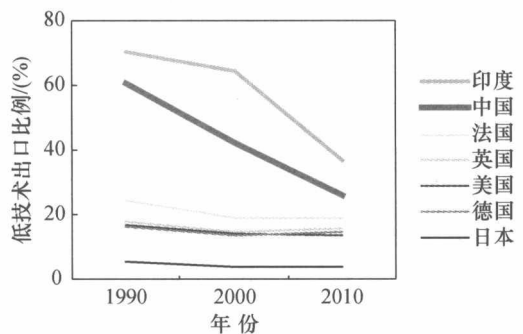


图 D 低技术出口比例变迁

数据来源:OECD, 2014.

2. 世界工业经济的基本事实

在 18~20 世纪期间,先是工业经济逐步超过农业经济,随后服务经济快速超过工业经济,世界经济发生两次转型。在这个过程中,工业供给、工业流通、工业需求和工业消费都发生了深刻变化。20 世纪以来,大约 80% 的工业经济指标与国家经济水平显著相关,10 多个工业经济指标出现拐点,人均工业需求有极限。

- 工业供给。18世纪以来,人均钢铁产量、人均煤炭产量、人均啤酒产量先上升后下降。19世纪以来,人均水泥产量、人均铜产量、人均化肥产量先上升后下降。20世纪以来,人均电力产量和天然气产量不断上升。
- 工业流通。20世纪以来,人均公路货运量、人均航空运输量持续上升;国际工业贸易发展加快,但国别差异比较大;工业产品简单平均适用税率下降,2010年世界平均低于10%;人均制造业出口和人均高技术出口不断上升,2010年世界人均高技术出口的最大值超过2万美元,最小值低于1美元。
- 工业需求和消费。20世纪以来,人均工业消费水平提高,但人均消费和需求有极限。目前发达国家,人均钢铁消费、人均水泥消费、人均原油消费、人均原糖消费、人均化肥消费等几个指标的变化都呈下降趋势。
- 工业竞争力。发达国家具有较高竞争力。2010年高收入国家制造业出口占全球的72%,中等和低收入国家占28%;高收入国家高技术出口占全球的65%,中等和低收入国家占35%;人均制造业出口和人均高技术出口,高收入国家分别是世界平均值的3.8倍和3.5倍,中等收入国家分别是世界平均值的39%和50%。

3. 世界工业环境的基本事实

18世纪以来,工业环境变迁同样是巨大和深刻的,包括生态环境和社会环境的变化。20世纪以来,生态环境受到广泛关注,工业发展模式先后发生绿色转型。

- 生态环境。20世纪以来,温室气体排放在增加,部分国家已经下降;PM10平均浓度呈现先上升后下降的趋势;主要国家工人人均工业有机废水(BOD)排放量、单位工业增加值的有机废水(BOD)排放量的变化先上升后下降,同时废水处理率呈上升趋势;人均工业固体废物上升,固体回收利用率不断提高。
- 社会环境。19世纪以来,平均预期寿命在延长,人口自然增长率从上升到下降,世界城市人口比例不断上升;公共卫生持续改善,初等教育逐步普及。20世纪以来,普及中等教育和高等教育,计算机和互联网普及率大幅提高。

4. 世界工业要素的基本事实

世界工业发展的影响因素非常多。有些基本要素,如工业劳动力、工业企业、工业技术、工业制度和工业观念等,同时作用于工业生产和工业经济。

- 工业劳动力。20世纪以来,工业劳动力受教育年数在增长;工业劳动力收入和福利不断提高,包括工作时间缩短、工伤率下降和社会保障提高等。
- 工业企业。20世纪以来,企业管理水平提高,ISO认证企业比例趋于上升。企业质量管理大致经历质量检测、质量控制、全面质量管理和国际质量认证等阶段。企业组织形式不断演化,部分行业产业集中度提高,工业园区发展等。
- 工业技术。工业技术发展可以大致分为3个阶段:传统工业技术、现代工业技术和绿色智慧工业技术。18世纪以来大致发生了3次技术革命:蒸汽机和机械革命、电力和运输革命、电子和信息革命。其中,电子和信息革命包括上半部(电子和自动化革命)和下半部(信息和智能化革命)。技术革命与产业革命一一对应。18世纪以来大约发生3次产业革命;有学者预计,第4次技术革命和产业革命已进入倒计时(表B)。

表 B 18 世纪以来的产业革命

产业革命	大致时间	主要特征	关键技术	主要产业
第一次	1763~1870	机械化 蒸汽机	蒸汽机、纺织机、 工作母机等	蒸汽机、纺织工业、机械、煤炭、冶金、铁路等
第二次	1870~1913	电气化 内燃机	电力、内燃机、 化工、电讯等	电力、钢铁、石油、化工、汽车、航空、电讯等
第三次(上部)	1945~1970	自动化 计算机	电子、自动控制、 航空、其他高技术	电子工业、计算机、电视、核电、航空航天、自动化产品等
第三次(下部)	1970~2020	信息化 智能化 绿色化	信息技术、云计算、量子通信、人工智能、绿色技术等	信息产业、电子商务、智能制造、物联网、无线网、大数据、先进材料、机器人、绿色产业等
第四次(预测)	2020~2050	新生物学 仿生化 再生化	信息转换器、人格信息包、仿生、创生、再生、生物技术等	生物产业、再生医学、信息转换器、人格信息包、仿生产业、创生产业、再生产业、人工智能、仿生人等

注:关于产业革命没有统一认识。有人认为,第三次产业革命上半部(电子和自动化革命)是第三次产业革命,第三次产业革命下半部(信息化和智能化革命)是第四次产业革命,如《德国工业 4.0》等。

- 工业制度。工业制度的演变可以大致分为三大阶段:农业经济时代、工业经济时代和知识经济时代的工业制度。本报告讨论了土地制度、生产制度、贸易制度、分配制度、消费制度、税收制度、科教制度和工业环境制度等。
- 工业观念。工业观念的演变可以大致分为三大阶段:农业经济时代、工业经济时代和知识经济时代的工业观念。本报告讨论了资源观念、生产观念、分配观念、消费观念、税收观念、企业观念、管理观念、科教观念和环境观念等。

5. 世界工业现代化的基本事实

首先,世界工业现代化的历史进程。

- 在 18~21 世纪期间,世界工业现代化大致分为两大阶段。第一次工业现代化是从传统工业向现代工业的转型,大致时间是 1763~1970 年,主要特点包括机械化、电气化、规模化、标准化、自动化和工业比例上升等。第二次工业现代化是从现代工业向智慧工业的转型,大致时间是 1970~2100 年,主要特点包括信息化、绿色化、高技术、智能化、国际化和工业比例下降等。
- 在 1970~2010 年期间,完成第一次工业现代化的国家数量从 5 个上升到 34 个,进入第二次工业现代化的国家从 1 个上升到 29 个;工业发达国家的比例为 14%~17%,工业发展中国家的比例为 83%~86%。
- 在 1970~2010 年期间,大约 5% 的工业发展中国家升级为工业发达国家,大约 5% 的工业发达国家降级为工业发展中国家;国际地位发生变化的国家有 24 个。

其次,世界工业现代化的现实水平。

- 2010 年世界工业现代化处于两次工业现代化并存的阶段。世界工业现代化的前沿已经进入第二次工业现代化,平均大约处于第一次工业现代化的后期,末尾处于传统农业社会。世界工业平均水平约为世界工业先进水平的 1/3。
- 2010 年根据第二次工业现代化指数分组,美国和德国等 22 个国家属于工业发达国家,希腊和

马来西亚等 22 个国家属于工业中等发达国家,南非和中国等 21 个国家属于工业初等发达国家,肯尼亚等 36 个国家属于工业欠发达国家。

- 2010 年第二次工业现代化指数世界排名前 10 位的国家:荷兰、爱尔兰、瑞士、英国、丹麦、以色列、新加坡、法国、日本、挪威。美国和德国分列第 11 位和第 14 位。

6. 世界工业现代化的前景分析

首先,世界工业现代化的整体前景。

- 整体水平。大体而言,工业发达国家 2050 年第二次工业现代化指数会比 2010 年提高 1 倍,2100 年会比 2050 年提高约 2 倍多;世界工业现代化的平均水平大约比发达国家的平均水平落后约 50 年。
- 国际体系。根据过去 40 年的经验,工业国际体系结构相对稳定,工业发达国家和发展中国家的国际地位相对稳定,地位转变概率一般低于 10%。21 世纪世界工业现代化的水平结构和地理结构很难发生根本性的改变。
- 国家水平。进入第二次工业现代化的国家,2050 年为 60 个左右,2100 年将达 90 个左右;完成第一次工业现代化的国家,2050 年将达 70 多个,2100 年将为 100 个左右。
- 国际追赶。21 世纪有 2 个左右工业发达国家将有可能降级为工业发展中国家,有 5 个左右工业发展中国家将有可能晋级工业发达国家。

其次,世界工业四个方面的前景。

- 工业生产前景。未来 30 年,人均工业资源将继续下降,工业资源压力将持续增加;工业劳动力比例会继续下降,工业资本投入将继续增加;工业增加值比例和单位工业增加值的能源消耗会继续下降;工业效率的国际差距将继续扩大;发达国家按不变价格计算的人均工业增加值和人均制造业增加值将先上升后下降等。
- 工业经济前景。未来 30 年,人均电力供应、天然气供应会继续提高,国别差异较大;国际贸易会继续增长,工业产品贸易关税可能会继续下降等。
- 工业环境和工业要素的前景。未来 30 年,平均预期寿命将继续增加,世界城市化率将继续提高,通信技术将继续发展;工业劳动力将普及高等教育,机器人使用率继续提高等。

二、世界工业现代化的基本原理

1. 工业现代化的内涵

首先,工业现代化没有统一定义。下面是它的 3 种操作性定义。从政策角度看,工业现代化指世界工业先进水平以及达到和保持世界先进水平的过程。

- 工业现代化是 18 世纪以来世界工业的一种前沿变化和 International 竞争,是现代工业的形成、发展、转型和 International 互动的前沿过程,是工业要素的创新、选择、传播和退出交替进行的复合过程,是追赶、达到和保持世界工业先进水平的 International 竞争和 International 分化等;达到和保持世界工业先进水平的国家是工业发达国家,其他国家是工业发展中国家,两类国家之间的转换有一定概率。
- 工业现代化是现代工业的世界前沿,以及达到和保持世界前沿的行为和过程。
- 工业现代化是 18 世纪以来工业发展、工业转型和工业 International 互动的交集。

其次,工业现代化的 4 个标准。工业现代化既是一种工业变迁,也是一种工业竞争;

既需要国内视角,也需要国际视角;既有工业进步,也有副作用;既有共性,也有多样性;既有国际工业趋同,也有国际工业分化;工业现代化不是一劳永逸的,而是不进则退。满足如下4个标准的工业变迁,才属于工业现代化。

- 有利于工业生产力和工业质量的提高;
- 有利于职工收入和生活质量的提高;
- 有利于工业技术水平和竞争力的提高;
- 有利于工业的环境友好和绿色发展。

其三,工业现代化的两重性。从工业变迁和工业转型角度看,每个国家的工业现代化都会前进和有可能成功,但国家工业进步有快慢,工业水平有高低,成功时间有先后。从世界前沿和国际竞争角度看,只有部分国家的工业能够达到和保持世界先进水平,不同国家成功的概率有差异。

其四,工业化与工业现代化。18世纪以来,世界工业现代化大致经历了两大阶段:工业化和后工业化。目前,发展中国家面临工业化和后工业化的双重挑战。

- 工业化指国民经济中,工业经济比例和工业劳动力比例上升的过程,同时工业主义向全社会渗透。属于第一次工业现代化的主要内容。
- 后工业化(亦称非工业化)指国民经济中,工业经济比例和工业劳动力比例下降的过程,同时工业观念从追求效率向环境友好转型。属于第二次工业现代化的主要内容。
- 新工业化指发展中国家的一种工业发展战略,是工业化、信息化和绿色化的高度融合。它采用信息化和绿色化的理念来推进工业化,是综合工业现代化的一种表现形式。
- 再工业化指发达国家的一种工业振兴战略,包括现有工业的现代化改造和高新技术产业的发展。属于第二次工业现代化的一种发展模式,是一种经济刺激政策。

2. 工业现代化的过程

首先,工业现代化的过程大致分为两类:前沿过程和追赶过程,它们相互影响。前沿过程是发达国家的工业现代化,是领先型工业现代化。追赶过程是发展中国家的工业现代化,是追赶型工业现代化。

其次,工业现代化的前沿过程包括两大阶段:第一次和第二次工业现代化(表C)。如果说,第一次工业现代化是初级工业现代化,是从传统工业向现代工业的转变;那么,第二次工业现代化是高级工业现代化,是从现代工业向智慧工业的转变;两次工业现代化的协调发展是综合工业现代化,它比较适合于发展中国家。

其三,工业现代化过程的主要特点。一般特点包括:部分可预期、不均衡的、不同步的、有阶段的、多样性、系统性、复杂性、长期性、进步性、全球性、风险性、政府作用、工业效率分化、工业结构趋同和具有副作用等。第一次和第二次工业现代化的特点是不同的,不同国家工业现代化的特点也有差别。

其四,工业现代化过程的基本原理。工业现代化遵循现代化的一般原理,包括:进程不同步、分布不均衡、结构稳定性、地位可变迁、行为可预期、路径可选择、需求递进、效用递减、状态不重复、中轴转变原则。工业现代化具有二重性:既要维护国家安全利益,又

要提高工业生产力和国际竞争力。

表 C 世界工业现代化的两个阶段

项目	第一次工业现代化	第二次工业现代化
时间	约 1763~1970 年	约 1970~2100 年
内容	从传统工业向现代工业转变 工业化,工业和制造业比例上升	从现代工业向智慧工业转变 后工业化,工业和制造业比例下降
生产 技术	专业化、标准化、规模化、城市化 机械化、电气化、自动化等	绿色化、国际化、数字化、订单化、工业园 知识化、信息化、智能化、绿色化、生物技术等
企业	现代企业、科学和效率管理、质量管理	网络型、学习型、柔性管理、创新和战略管理
职工 制度	提高识字率、普及初等教育、职业培训 现代企业制度、劳动和福利制度、工会等	提高竞争力、普及高等教育、终生学习 环境保护制度、自由贸易和低关税、知识产权等
观念	效率、产量、收入、技术、标准等	效益、质量、创新、服务、环境意识等
动力	技术、资本、劳动、制度、竞争等	知识、信息、创新、学习、国际竞争等
目标	提高工业效率、促进经济增长等	提高工业质量、创新能力和国际竞争力等
副作用	资源破坏、环境污染、劳动安全性低等	技术风险、网络风险、国际风险等

3. 工业现代化的结果

工业现代化的结果,是时间的函数,随时间而变化。

首先,工业现代化的一般结果。主要包括工业现代性、特色性、多样性和副作用的形成,包括工业效率和职工收入的提高、工业质量与工业竞争力的改善、工业技术和工业制度的发展、工业企业和工业管理的进步、工业行为和工业结构的合理化以及国家工业水平、国际工业地位和国际工业体系的变化等。不同国家工业现代化的结果既有共性又有差异;两次工业现代化的结果是不同的。

其次,工业现代化的 3 种变化。包括世界工业的前沿变化、国际工业体系变化和中国家工业状态的变化。世界工业前沿变化主要表现在 6 个方面。

其三,工业现代化的国家目标。从政策角度看,国家工业现代化的主要目标有 2 个:提高工业生产力和竞争力,保持或达到世界工业先进水平;发达国家的政策目标是保持世界工业先进水平,发展中国家的政策目标是追赶和达到世界工业先进水平。从理论角度看,国家工业现代化大致有如下 3 个目标。

- 完成第一次工业现代化,实现从传统工业向现代工业的转型;
- 完成第二次工业现代化,实现从现代工业向智慧工业的转型;
- 追赶、达到和保持世界工业的先进水平,成为工业发达国家或缩小国际差距。

4. 工业现代化的动力

工业现代化的动力分析,涉及动力因素和动力机制两个方面。

首先,工业现代化的动力因素。主要包括技术创新、制度创新、企业创新、工业竞争、国家利益和市场需求等。在工业发达国家,技术创新和企业创新作用比较突出;在工业

发展中国家,工业竞争和学习作用比较突出。

其次,工业现代化的动力模型。包括微观、宏观和定量模型。

- 微观动力模型。创新驱动模型、双轮驱动模型和联合作用模型等。
- 宏观动力模型。创新扩散模型、创新溢出模型、竞争驱动模型等。
- 定量动力模型。工业生产函数、工业要素优化模型、工业结构优化模型、工业企业进化模型等。工业生产率,与工业技术、工业劳动力人均资本和人均技能成正比;与先进技术比例、优质资产比例和优质劳动力比例成正比;与高效产业比例和优质企业比例成正比。
- 创新价值模型。假设:① 创新价值指创造性劳动创造的价值(创新的超额利润),简单劳动价值指简单性劳动创造的价值;② 简单性劳动包含物化劳动和普通劳动,物化劳动指物化在资本和技术中的劳动,普通劳动指人类的简单性劳动。推论:① 工业生产率和劳动生产率,与创新价值比例成正比,与简单劳动价值比例成反比;② 工业生产率和劳动生产率,与物化劳动比例成正比,与普通劳动比例成反比。

5. 工业现代化的模式

工业现代化是一个长期过程,具有时间跨度和发展路径。不同国家的工业现代化,有自己的发展路径和阶段模式。工业现代化模式是工业发展经验的代名词。

- 21世纪工业现代化大致有3条基本路径:第一次工业现代化路径、第二次工业现代化路径和综合工业现代化路径。不同国家可以选择不同路径。
- 工业现代化没有标准模式,没有最佳模式,只有合适模式。第一次工业现代化大约有30种模式,第二次工业现代化大约有30种模式(其中18种模式为新模式),综合工业现代化大约有30种模式(其中6种模式为新模式)。

一般而言,第一次工业现代化的模式选择,更多受自身条件和历史条件的影响。第二次工业现代化的模式选择,更多受科技水平和国际环境的影响。综合工业现代化的模式选择,更多受政策导向和国际竞争的影响。

6. 工业现代化的政策选择

工业现代化的战略分析包括目标分析、目标制定和规划制定等。

在21世纪,工业发达国家可以采用第二次工业现代化路径;工业发展中国家可以有3种选择:追赶工业现代化路径、综合工业现代化路径和第二次工业现代化路径。3条路径有不同内涵和特点,可以和需要采取不同政策。

工业政策创新和措施选择,遵循5个原则:有利于工业生产力和工业质量的提高,有利于企业创新能力和管理水平的提高,有利于职工收入和生活质量的提高,有利于工业技术水平和国际竞争力的提高,有利于工业的环境友好和绿色发展等。

三、中国工业现代化的理性思考

工业是国民经济的支柱产业,工业现代化是国家现代化的主要动力。中国工业化和工业现代化可以追溯到19世纪的“洋务运动”时期。1949年以来,工业化和工业现代化一直是中国经济建设的重中之重。20世纪中国提出全面实现农业、工业、国防和科技现代化的战略目标。21世纪中国提出新型工业化、信息化、城镇化和农业现代化四化同步

的新构想。在全球化时代,中国工业现代化将影响世界。

中国工业现代化是一种后发追赶型现代化,它既要面对先行国家所经历的诸多挑战,又要面对新的经济形态和国际竞争。关于中国工业现代化的战略选择,必然见仁见智。我们认为,21世纪前50年,中国可以选择综合工业现代化路径,制定工业现代化路线图,实施三个行动议程,建设工业创新强国和绿色工业强国。

1. 中国工业生产的基本事实

18世纪初,中国工业生产规模处于世界前列。18世纪以来,中国制造业占世界制造业比例经历了下降和上升两个阶段。目前,中国工业生产规模再次走到世界前列,但工业生产的质量和效率仍然处于世界中下游水平,国际差距比较大。

- 工业资源。2010年中国人均石油资源、人均天然气资源、人均铁矿资源、人均铜矿资源都低于世界平均值,人均石油资源和天然气资源为世界平均值的8%。
- 工业投入。1970年以来,工业劳动力比例上升了约1.8倍。1970年到2010年期间,矿产资源消耗占国民收入(GNI)比例上升了10倍,森林资源消耗占GNI比例下降了约8%,自然资源消耗占GNI比例和能源资源消耗占GNI比例在波动。
- 工业效率。在1960~2010年期间,中国工业增加值提高了约93倍,工业劳动生产率提高了36倍多。在1970~2010年期间,单位工业增加值能源消耗下降为原来的11%,单位工业增加值电力消耗下降为原来的39%。2010年中国工业劳动生产率约为高收入国家平均值的18%,人均制造业增加值约为高收入国家平均值的32%。

根据国际组织的统计资料,2010年中国经济结构具有如下特点:

- 国民经济结构:农业增加值比例和劳动力比例过高,服务业增加值比例和劳动力比例过低,工业增加值比例是发达国家的2倍(图E),工业劳动力比例与发达国家相当。

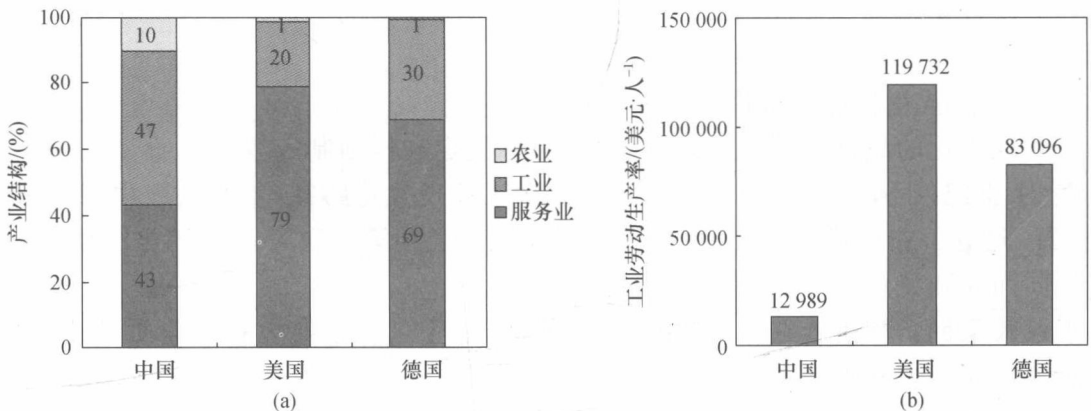


图 E 2010年中国、美国和德国的产业结构(a)和工业劳动生产率(b)的比较

数据来源:World Bank, 2014.

- 工业部门产业结构:采矿业增加值比例偏高,公共事业和建筑业增加值比例与发达国家相当,制造业增加值比例高于发达国家。
- 工业部门就业结构:采矿业劳动力比例偏高,制造业、公共事业和建筑业劳动力比例与发达国家相当。