

“制造强国”评价指标历史发展趋势及特征分析

王迪¹, 赵蔷², 古依莎娜², 刘丹³

(1. 北京邮电大学, 北京 100876; 2. 机械科学研究总院, 北京 100044; 3. 工业和信息化部电子科学技术情报研究所, 北京 100040)

摘要: 本文主要对“制造强国”评价指标体系中的 18 个二级指标的历史发展趋势做了详细分析, 总结了各国在工业化初期、中期、后期及后工业化时期的变动特点, 同时也对指标特征进行了汇总, 包括指标的上下限、独立性、关联性等, 并对主要特点进行了归纳。

关键词: 制造业; 制造大国; 制造强国; 评价指标; 发展趋势

中图分类号: T-1 **文献标识码:** A

Analysis on Historical Trends and Characteristics of Manufacturing Power Evaluation Indexes

Wang Di¹, Zhao Qiang², Gu Yishana², Liu Dan³

(1. Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China; 2. China Academy of Machinery Science and Technology, Beijing 100044, China; 3. Electronic Technology Information Research Institute, MIIT, Beijing 100040, China)

Abstract: This article mainly discussed the historical development tendency of 18 secondary-indexes of manufacturing power, and summarized the characteristics of them in different periods in the early, middle, late industrialized and post-industrial countries.

Key words: manufacturing; large manufacturing country; manufacturing power; evaluation index; development tendency

在《“制造强国”评价指标体系构建及初步分析》一文中, 构建了四个一级指标和 18 个二级指标的评价体系, 并基于此对中国和主要几个工业化发达国家的“强国指数”进行了初步对比分析^[1]。为便于对指标体系的各项指标进一步了解和他分析, 本文对其历史发展趋势及特征进行了说明, 总结了各国在工业化初期、中期、后期及后工业化时期的变动特点, 同时也对指标特征进行了汇总, 包括指标的

上下限、独立性、关联性等。这对我国制造业取得长足进展、制定相关政策有一定的借鉴意义。

一、评价指标数据的来源

“制造强国”评价指标体系的数据来源见表 1。每项主数据源中的第一项数据库是首选数据库, 其后的第二或第三项数据库是补充个别缺失数据。辅

收稿日期: 2015-05-26; 修回日期: 2015-06-30

作者简介: 王迪, 中国信息通信研究院, 高级工程师, 北京邮电大学管理科学与工程博士研究生, 研究方向为产业结构分析与产业战略布局;
E-mail: wangdi@catr.cn

基金项目: 中国工程院重大研究课题“制造强国”战略研究(2013-ZD-4)

本刊网址: www.enginsci.cn

表 1 “制造强国” 评价指标体系的数据来源

一级指标	二级指标	主数据来源	辅数据来源
规模发展	制造业增加值、国民人均制造业增加值	世界银行数据库、联合国工业统计数据库	《中国统计年鉴》、各国统计年鉴
	制造业出口占全球出口总额比重	世界银行数据库、世界贸易组织（WTO）商贸统计数据库	《中国海关年鉴》《中国进出口年鉴》《中国对外经济贸易年鉴》
质量效益	出口产品召回通报指数	由本项目质量组提供	由本项目质量组提供
	本国制造业拥有世界知名品牌数	世界品牌实验室	《财富》杂志社、中国品牌 500 强
	制造业增加值率	中经网统计数据库、各国统计年鉴	中国人民大学应用统计科学中心数据库、波士顿咨询公司统计数据库
	制造业全员劳动生产率	世界银行数据库、联合国工业统计数据库	《中国统计年鉴》、各国统计年鉴
	高技术产品贸易竞争优势指数	世界贸易组织商贸统计数据库、中国海关年鉴、中国进出口年鉴	《中国对外经济贸易年鉴》
销售利润率	各国统计年鉴、各国统计快报、世界银行数据库	WTO 商贸统计数据库、中国人民大学应用统计科学中心数据库	
结构优化	基础产业增加值占全球比重	世界贸易组织商贸统计数据库、中国海关年鉴	《中国进出口年鉴》《中国对外经济贸易年鉴》
	全球 500 强中本国制造业企业营业收入占比	《财富》杂志社	中国企业 500 强
	装备制造业增加值占制造业增加值比重	中国人民大学应用统计科学中心数据库、中经网统计数据库	波士顿咨询公司统计数据库
	标志性产业的产业集中度	世界大型企业联合会数据库、中国海关统计数据库	波士顿咨询公司统计数据库、中国人民大学应用统计科学中心数据库
持续发展	单位制造业增加值的全球发明专利授权量	世界银行数据库、联合国工业统计数据库	各国统计年鉴
	制造业研发投入强度	世界银行数据库、联合国工业统计数据库	各国统计年鉴
	制造业研发人员占从业人员比重	世界银行数据库、联合国工业统计数据库	各国统计年鉴
	单位制造业增加值能耗	世界银行数据库、联合国工业统计数据库	各国统计年鉴、《中国能源年鉴》
	工业固体废物综合利用率	世界银行数据库、联合国工业统计数据库	各国统计年鉴、《中国自然资源年鉴》《中国环境年鉴》
	网络就绪指数	世界经济论坛——《全球信息技术报告》、各国统计年鉴	世界银行数据库、《中国信息技术年鉴》《中国信息产业年鉴》

助数据来源表明数据的核查来源渠道，用来验证主数据来源的准确性。

二、评价指标的历史趋势及特征分析

（一）“制造业增加值” 指标

“制造业增加值” 指标并没有增长的上限和下限特性，国别之间体现为独立性指标，即不受其他国家数量变化的直接影响。但与“质量效益” 指标下的“制造业增加值率”“制造业全员劳动生产

率”，“结构优化” 指标下的“装备制造业增加值占制造业增加值比重”，“持续发展” 指标下的“单位制造业增加值的全球发明专利授权量”“单位制造业增加值能耗” 等二级指标存在一定的关联性。

1. 制造业增加值绝对值

英国、美国、德国、日本、韩国、法国等工业发达国家在工业化开始至工业化后期^[2]，基本保持了小幅平稳增长的趋势。而在后工业化时期，由于完成工业化所带来的科技水平及生产效率的大幅度提高，使得该指标呈现了上升的趋势，尤其是美国、

日本和德国，快速增长的趋势十分明显。需要注意的是，由于这几个国家服务业的快速发展，所以制造业在国民经济中的比重并未再提高。虽然个别国家在某一时间段（或时间点上）出现了下降的趋势，但总体而言，美国、德国、日本三个国家呈现出“工业化时期小幅稳定提升，后工业化时期持续快速提升”的变动特征；法国、英国、韩国三国呈现出“工业化开始后工业化时期小幅稳定提升”的变动特征。

巴西、印度、中国等工业化后发国家“制造业增加值绝对值”指标的变动趋势，基本呈现出“持续增长”的变动特征，这个特征较为明显和统一。但值得注意的是，中国自 20 世纪 90 年代中期开始，出现了大幅增长趋势，并在 2010 年达到世界第一并

保持至今。印度和巴西两国呈现出“工业化前期至今小幅稳定提升”的变动特征，而中国呈现出“工业化前期缓慢稳定提升，工业化中期至今快速大幅提升”的变动特征。综合来看，未来中国的该指标仍将保持上升的发展趋势，并成为我国迈入“制造强国”的有力保证和基础（见图 1）。

2. 人均制造业增加值

如图 2 所示，在工业化时期，工业发达国家的“人均制造业增加值”指标呈现出了持续上升的趋势，而在后工业化时期，除美国持续上升外，其他工业发达国家呈现出了震荡上升的趋势，尤以日本、德国最为明显。英国、日本、德国、法国和韩国呈现出“工业化时期持续上升，后工业

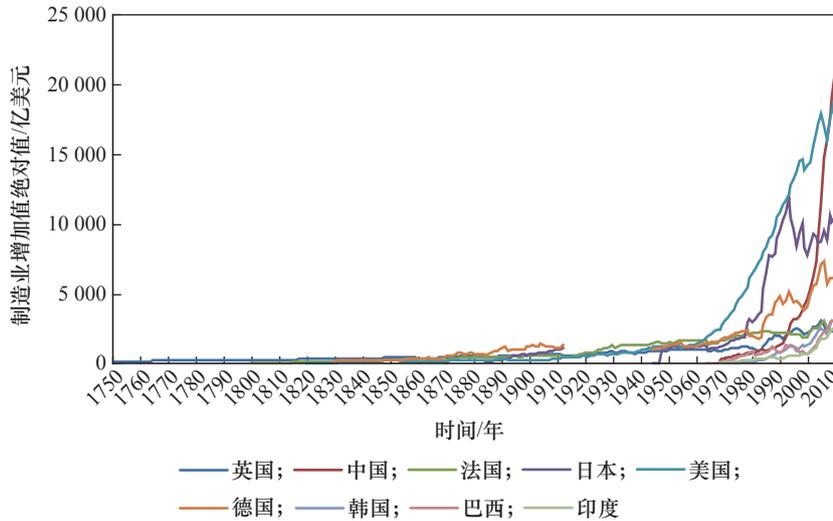


图 1 世界主要制造业国家“制造业增加值绝对值”指标历史变动

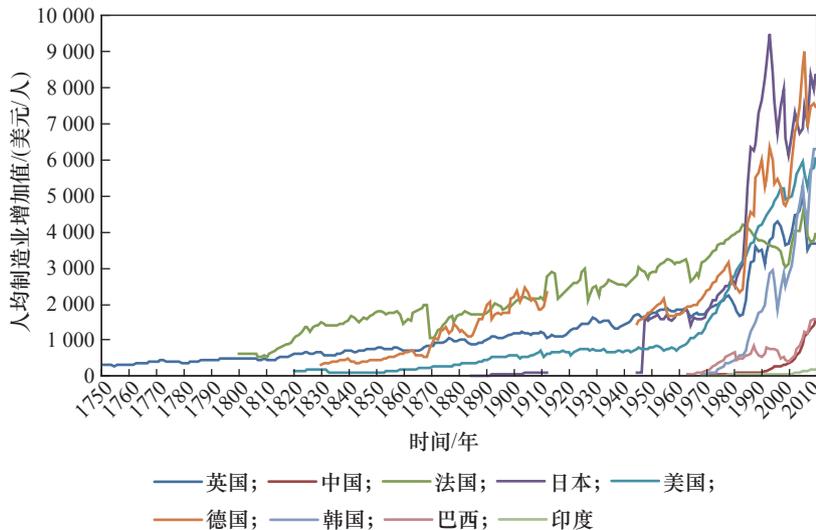


图 2 世界主要制造业国家“人均制造业增加值”指标历史变动

化时期震荡上升”；美国呈现出“工业化时期持续上升，后工业化时期快速大幅上升”的变动趋势。同时，巴西、印度和中国等工业化后发国家该指标的变动趋势，基本呈现出“持续增长”的较为统一的变动特征，巴西和中国自 2003 年开始快速增长趋势明显。因此，印度、巴西、中国三国呈现出“工业化前期至今持续提升”的变动特征，未来中国的该指标也仍将保持上升的发展趋势。

（二）“制造业出口占全球制造业出口总额比重”指标

从统计性质看，“制造业出口占全球制造业出口总额比重”指标存在上限和下限的指标特性，指标数值介于 0~100%，同时，该指标在国与国之间体现为非独立性指标，即与其他国家数量变化相互影响。另外，与“质量效益”一级指标下的“出口产品召回通报指数”“高技术产品贸易竞争优势指数”两个二级指标存在一定的关联性。

图 3 反映了英国、美国、德国、日本、韩国、法国、巴西、印度、中国九国自工业化初期以来，“制造业出口占全球制造业出口总额比重”指标的历史变动情况。英国作为最早开始的工业化国家，在工业化开始至完成呈现出“平稳-震荡-平稳上升”趋势，在 19 世纪七八十年代，即工业化完成时期达到顶点，后工业化时期逐渐下降；美国在工业化前期持续大幅增长且未受到第一次世界大战的影响，在 20 世纪初即工业化中后期达到顶点，后工业化时期逐渐

下降；日本受两次世界大战的影响，至战后 20 世纪 40 年代末开始大幅增长，在工业化中后期达到顶点而后下降；德国在工业化时期持续上升，至战前工业化结束时达到次顶点，而后又在 20 世纪 60 年代后工业化时期达到最高点继而下降；法国持续发展，在后工业化时期达到顶点后下降；韩国自工业化开始至今保持着持续上升的趋势，2012 年为其历年最高值。因此，工业化发达国家由于其自身发展环境及情况不同，分别在工业化中后期、工业化完成期及后工业化时期达到顶点，而后大部分国家出现下降（韩国除外）^[3]。

比对巴西、印度和中国等工业化后发国家该指标的变动趋势，基本呈现出“持续增长”的较为统一的变动特征，尤其是中国和印度出现了大幅增长趋势，中国在 2011 年达到世界第一并保持至今。巴西呈现“工业化至今持续小幅增长”，印度和中国两国呈现出“工业化前期小幅增长，工业化中期至今大幅提升”的变动特征。综合来看，未来中国的该指标仍将保持上升的发展趋势，但随着国际形势及我国出口结构的变化，下行压力会逐渐增大。

（三）“出口产品召回通报指数”指标

从统计性质看，“出口产品召回通报指数”指标数值存在下限为 0，但没有上限，在国与国之间体现为独立性指标，即不受其他国家数量变化的影响。另外，与“规模发展”一级指标下的“制

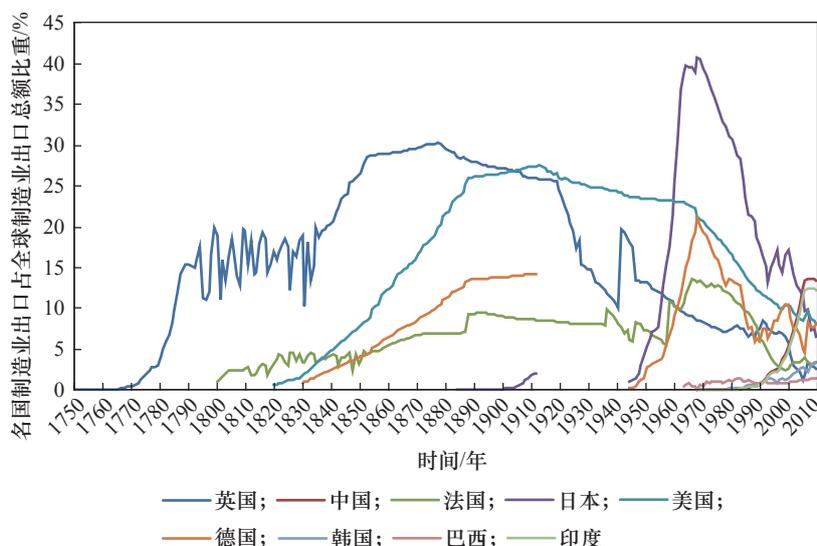


图 3 世界主要制造业国家“制造业出口占全球制造业出口总额比重”指标历史变动

制造业出口占全球制造业出口总额比重”，“质量效益”一级指标下的“高技术产品贸易竞争优势指数”两个二级指标存在一定的关联性。

“出口产品召回通报指数”指标由美国和欧盟两大经济体对其他国家（和地区）每十亿美元通报召回数生成，为负向指标，指数越高，表明该国制造业出口产品的质量水平越低，初步反映了出口产品的产品质量特征，但是该指标还是有一定的局限性，如该指标现有数据仅为 2005—2012 年的，无法体现长期历史趋势；该指标受到贸易壁垒、政治等其他因素的影响，在此不做深入分析（见表 2）。

（四）“本国制造业拥有的世界知名品牌数”指标

从统计性质看，“本国制造业拥有的世界知名品牌数”指标存在理论上限和下限的指标特性，指

标数值介于 0~500，在国与国之间体现为非独立性指标，即与其他国家数量变化相互影响。另外，与“持续发展”一级指标下的“全球财富 500 强中本国制造业企业营业收入占全部制造业企业营业收入比重”存在一定的互动性。

本指标体系将“本国制造业拥有的世界知名品牌数”置于一级指标“质量效益”内，用于反映本国制造业的产品质量水平和其作为无形资产在国际上受认可的程度（见图 4）。

工业化先行国家随着工业化进程的发展而逐步增加，在后工业化时期保持相对稳定或大幅增加，体现了工业发达国家良好的质量水平及国际市场认可度，而工业化后发国家由于历史原因起步较晚，虽小幅增长但与先行国家的数量及增长幅度均有明显差距。由于该指标采用世界品牌实验室发布的世界品牌 500 强企业数，从市场占有率、品牌忠诚度

表 2 世界主要制造业国家的出口产品每十亿美元通报召回指数

国家	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
中国	2.96	2.51	3.69	3.22	3.11	2.76	2.77	3.07
美国	0.43	0.39	0.50	0.66	0.59	0.59	0.81	0.83
日本	0.24	0.27	0.26	0.21	0.13	0.25	0.34	0.28
德国	0.28	0.29	0.32	0.33	0.35	0.32	0.27	0.26
英国	0.23	0.43	0.38	0.32	0.39	0.37	0.40	0.46
韩国	0.68	0.17	0.33	0.24	0.35	0.27	0.12	0.48
法国	0.35	0.41	0.42	0.39	0.38	0.39	0.50	0.31
印度	2.28	1.40	2.36	3.04	2.48	3.23	3.54	3.34

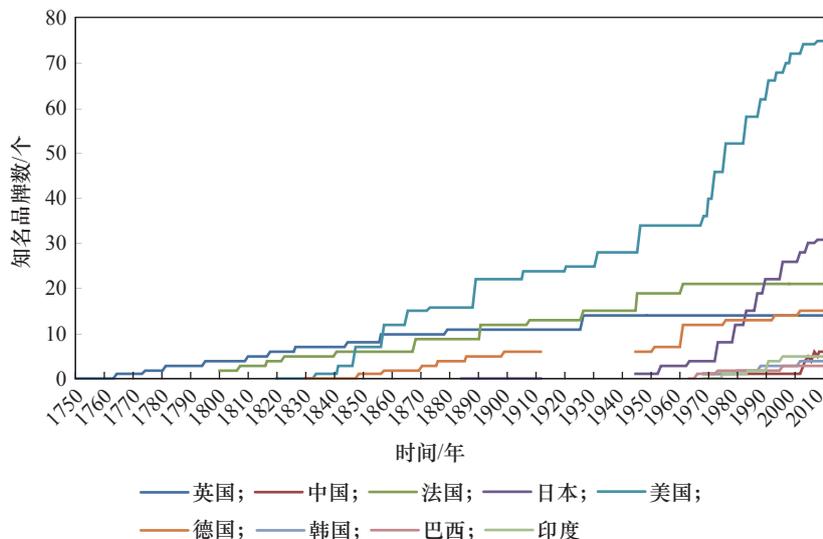


图 4 世界主要制造业国家“制造业拥有的世界知名品牌数”指标历史变动

和全球领导力三个角度来评价，因此，历史原因产生了很大影响，但工业化后发达国家制造业水平的差距也是重要原因。未来一段时间，我国该指标不会有较大增长，基本保持平稳或小幅增长趋势。

（五）制造业增加值率

“制造业增加值率”是衡量产业效率的指标，与制造业增加值和制造业总产值有一定的相关性。在整个指标体系中与该指标有着相关性的指标包括“制造业增加值”“制造业全员劳动生产率”“装备制造制造业增加值占制造业增加值比重”“单位制造业增加值的全球发明专利授权量”和“单位制造业增加值能耗”。该指标在国与国之间体现为独立性指标，即不受其他国家数量变化的影响，指标数值介于0~100%，属于有限增长指标。

从该指标的历史发展趋势来看，呈现出三种不同的发展趋势。美国、英国、法国三国的趋势相同，在工业化后期呈现下降的趋势，而在20世纪50至70年代（属于后工业化时期）降至低点后，出现了小幅上升趋势；德国、日本、韩国三国自工业化初期以来呈现出统一的上升发展趋势；中国、印度、巴西三国的趋势也非常相似，1989年金融危机以前是下降趋势，金融危机以后有小幅反弹，之后呈现震荡下降趋势。中国在工业化进程中，如果采取相关措施手段来提高产品附加值，未来将会实现制造业增加值率“震荡上升”的发展趋势（见图5）。

（六）“制造业全员劳动生产率”指标

“制造业全员劳动生产率”是衡量产业效率的指标，与“制造业增加值”“制造业研发人员占从业人员比重”等指标有一定的相关性。该指标在国与国之间体现为独立性指标，即不受其他国家数量变化的影响，该指标理论上没有上限值。

比较该指标的历史发展趋势，美国、日本、德国三国呈现稳步上升趋势，尤其是第二次世界大战（简称二战）后，日本出现大幅度提升，至今已超过美国，跃居世界第一；英国1970年之后呈现小幅上升趋势；法国1925年后呈现大幅度上升趋势，至1952年才缓慢发展；韩国从20世纪70年代开始，也呈现出大幅度上升趋势；中国与工业发达国家有很大差距，印度、巴西两国的制造业全员劳动生产率更低。中国要想追赶上发达国家水平，还需要下大工夫（见图6）。

（七）“高技术产品贸易竞争优势”指数

“高技术产品贸易竞争优势”是衡量产业效益的指标，与出口指标及反映质量水平的“出口产品召回通报指数”指标有一定关联性。该指标受国家间进出口贸易的影响，是高技术产业国际竞争力的有效体现，指标数值介于-1~+1，属于有限增长指标。该指标在各国间有相互影响，呈现非独立性。

从“高技术产品贸易竞争优势”指标的历史发展趋势来看，美国、英国、法国三国在其工业化进

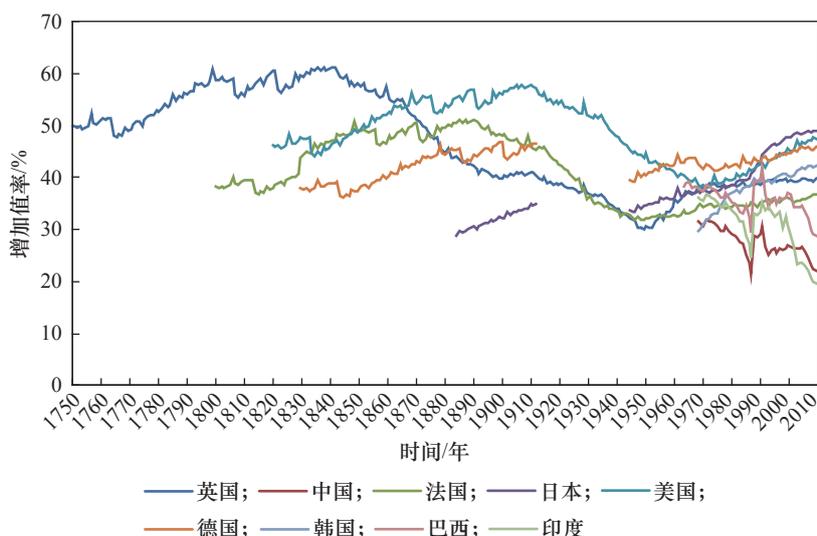


图5 世界主要制造业国家“制造业增加值率”指标历史变动

程中呈现相似的“震荡上升”发展趋势，英国该指标于 19 世纪初期从负值变为正值，法国则于 19 世纪中后期摆脱了负值水平，美国于 19 世纪后期达到正值水平。德国和日本在二战后呈现平稳小幅上升的趋势，不同的是德国在第一次世界大战（简称一战）前的水平就是正值，并且将稳步发展的趋势延续到二战后，日本在一战前是负值的水平，且波动较大，二战后才恢复平稳发展趋势；韩国从 20 世纪 70 年代至今维持在零线上平稳上升趋势；印度和巴西两国则一直是负值水平；中国目前维持在零线上的水平，并呈现稳步上升趋势，以目前趋势发展，将有望追赶上发达国家（见图 7）。

（八）“销售利润率”指标

“销售利润率”是衡量产业效益的指标，与“标志性产业集中度”“全球财富 500 强中本国制造业企业营业收入占比”等指标有一定的相关性。该指标在国与国之间体现为独立性指标，即不受其他国家数量变化的影响，指标数值介于 0~100%，属于有限增长指标。

从该指标的历史发展趋势来看，美国、英国、德国均呈现不规则波动状态，波动幅度较大，范围在 15% 以内；日本在二战后则呈现大幅度上升至 30%，至 20 世纪 60 年代又呈现回落状态，并一直震荡下降，至今为 3%；法国则一直平稳发展，维持在 10% 以内；韩国、中国、印度、巴西均呈现

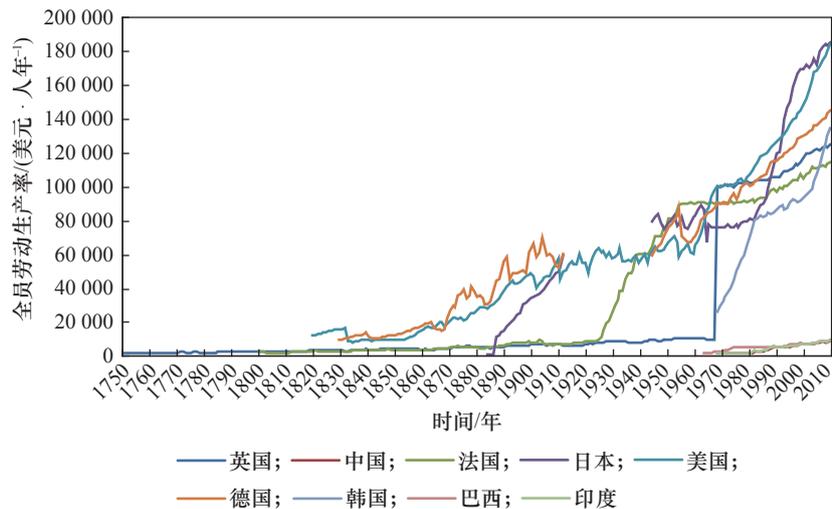


图 6 世界主要制造业国家“制造业全员劳动生产率”历史变动（现价美元）

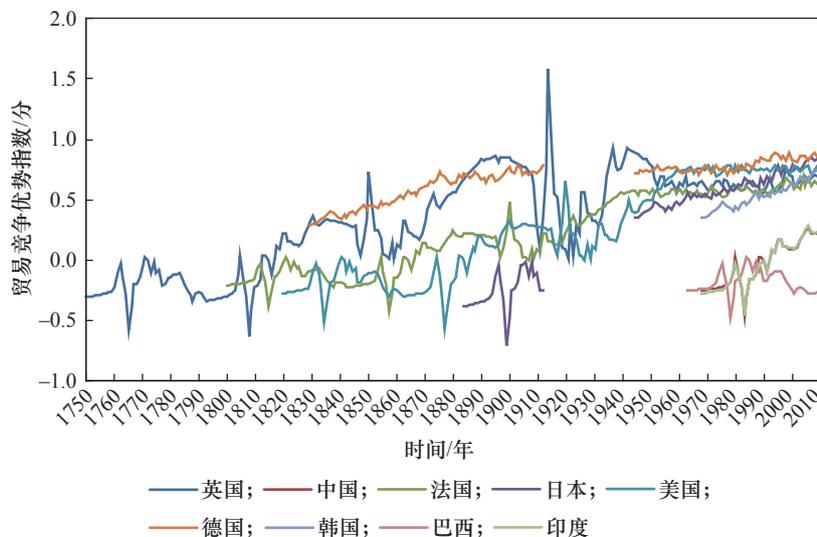


图 7 世界主要制造业国家“高技术产品贸易竞争优势指数”指标历史变动

不规则波动状态，但波动幅度较小，在 5% 上下波动。2012 年九个国家的销售利润率水平相差不大，主要由于经济全球化导致利润平均化，虽然一段时间内某些企业会有高利润，也有一些企业会破产，但就整个国家来说，大体保持接近的水平（见图 8）。

（九）“基础产业增加值占全球基础产业增加值比重” 指标

从统计性质看，随着工业化进程的推进，各国提升“基础产业增加值占全球基础产业增加值比重” 指标的困难将会不断加大。该指标与“装备制造业

增加值占制造业增加值比重”“制造业出口占全球制造业出口比重”“国民人均制造业增加值”“制造业增加值” 等指标有一定的关联性，该指标在国与国之间体现为互动性指标，即受其他国家基础产业增加值及全球基础产业增加值总量变化的影响，该指标值介于 0~100%。

汇总英国、美国、德国、日本、韩国、法国、巴西、印度、中国九个国家自工业化初期以来，“基础产业增加值占全球基础产业增加值比重” 指标的历史变动情况如图 9 所示。

工业化先行国家在工业化时期基本呈现出较为

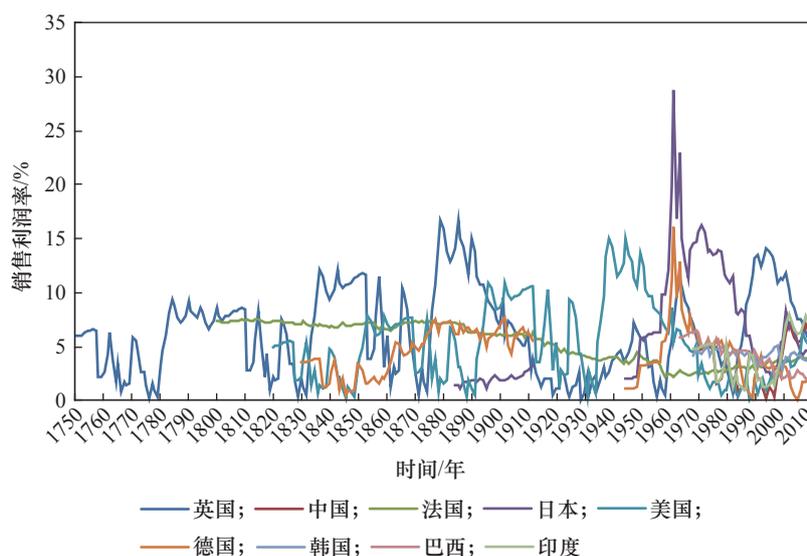


图 8 世界主要制造业国家“销售利润率”指标历史发展趋势图

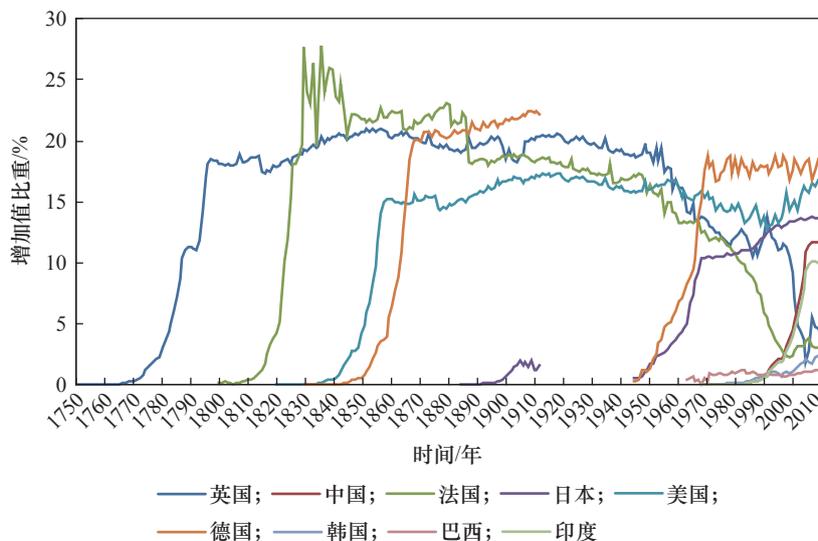


图 9 世界主要制造业国家“基础产业增加值占全球基础产业增加值比重” 指标历史变动

统一的变动特征；而在后工业化时期，由于国家对制造业的发展定位存在显著差异，工业化先行国家呈现出差异显著的变动特征。具体而言，美国、德国、日本、韩国四国呈现出“工业化时期持续上升，后工业化时期保持稳定”的变动特征；英国和法国两国呈现出“工业化时期持续上升，后工业化时期持续下降”的变动特征。

同时，对比工业化后发国家该指标的变动趋势，工业化后发国家呈现出较为统一的变动特征，只是由于各国国情不同，该变动特征的表现形式略有差异。具体而言，印度和中国两国呈现出“工业化前期缓慢提升，工业化中期迅速提升，当前保持稳定”的变动特征；巴西呈现出“整个工业化时期均缓慢提升”的变动特征。

综合来看，作为工业大国的中国，至实现工业化时，该指标仍将保持“稳定上升”的发展趋势；在步入后工业化阶段，该指标将维持“稳定波动”的发展趋势。

(十) “全球 500 强中本国制造业企业营业收入占比”指标

从统计性质看，随着工业化进程的推进，各国提升该指标的难度将会不断加大。“全球 500 强中本国制造业企业营业收入占比”指标与本国制造业拥有国际知名品牌数存在一定的互动性，与销售利润率存在关联性。该指标在国与国之间体现为互动性指标，即受其他 500 强企业数量和

营业收入变动的影 响，指标值介于 0~100 %（见图 10）。

比对上述英国、美国、德国、日本、韩国、法国等工业化先行国家该指标的变动趋势，工业化先行国家在工业化时期基本呈现出较为统一的变动特征；而在后工业化时期，由于国家对制造业的发展定位存在显著差异，工业化先行国家呈现出差异显著的变动特征。具体而言，美国、德国、日本、韩国、法国五国呈现出“工业化时期持续上升，后工业化时期保持稳定”的变动特征；英国呈现出“工业化时期持续上升，后工业化时期持续下降”的变动特征。同时，比对上述巴西、印度、中国等工业化后发国家该指标的变动趋势，工业化后发国家呈现出较为统一的变动特征，只是由于各国国情不同，该变动特征的表现程度略有差异。具体而言，巴西和中国两国呈现出“整个工业化时期持续上升”的变动特征；印度呈现出“整个工业化时期加速提升”的变动特征。综合来看，作为工业大国的中国，至实现工业化时，该指标仍将保持“稳定上升”的发展趋势；在步入后工业化阶段，该指标将维持“稳定波动”的发展趋势。

(十一) “装备制造业增加值占本国制造业增加值比重”指标

从统计性质看，随着工业化进程的推进，各国提升“装备制造业增加值占本国制造业增加值比重”指标的难度将会不断加大。该指标与“基础产业增

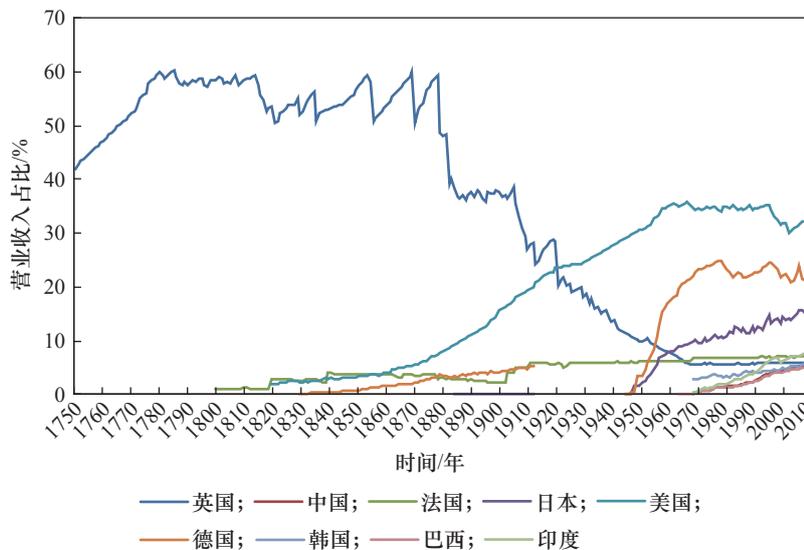


图 10 世界主要制造业国家“全球 500 强中本国制造业企业营业收入占比”指标历史变动

“增加值占全球基础产业增加值比重”等指标之间有一定的关联性，该指标在国与国之间体现为独立性指标，不受其他国家指标值变化的影响，指标值介于0~100%（见图11）。

比对上述英国、美国、德国、日本、韩国、法国等工业化先行国家该指标的变动趋势，工业化先行国家在工业化时期基本呈现出较为统一的变动特征；而在后工业化时期，由于国家对制造业的发展定位存在显著差异，工业化先行国家呈现出差异显著的变动特征。具体而言，美国、德国、日本、韩国四国呈现出“工业化时期持续上升，后工业化前期持续下降，后工业化后期保持稳定上升”的变动特征；英国和法国两国呈现出“工业化时期持续上升，后工业化前期持续下降，后工业化后期保持中低位稳定”的变动特征。同时，比对上述巴西、印度、中国等工业化后发国家该指标的变动趋势，工业化后发国家呈现出较为统一的变动特征。具体而言，印度、巴西、中国三国呈现出“工业化前期快速提升，工业化中期前半段略有回落，工业化中期后半段加速提升”的变动特征^[4]。

综合来看，作为工业大国的中国，至实现工业化时，该指标仍将保持“稳定上升”的发展趋势；在步入后工业化阶段，该指标将维持“稳定波动”的发展趋势。

（十二）“标志性产业的产业集中度”指标

从统计性质看，随着工业化进程的推进，各国

提升“标志性产业的产业集中度”指标的难度将会不断加大。该指标与“全球500强中本国制造业企业营业收入占比”等指标具有一定的关联性，该指标在国与国之间体现为独立性指标，即不受其他国家指标值变化的影响，指标值理论上介于0~100%（见图12）。

比对上述英国、美国、德国、日本、韩国、法国等工业化先行国家该指标的变动趋势，工业化先行国家在工业化时期基本呈现出较为统一的变动特征；而在后工业化时期，由于国家对制造业的发展定位存在显著差异，工业化先行国家呈现出差异显著的变动特征。具体而言，美国、德国、英国、韩国、法国五国呈现出“工业化时期持续上升，后工业化前期基本稳定，后工业化后期稳定上升”的变动特征；日本呈现出“工业化时期持续上升，后工业化前期基本稳定，后工业化后期持续下降”的变动特征。同时，比对上述巴西、印度、中国等工业化后发国家该指标的变动趋势，工业化后发国家呈现出特性较为突出的变动特征。具体而言，巴西和中国两国呈现出“工业化过程中保持稳定波动”的变动特征；印度呈现出“工业化前期高位稳定波动，工业化中期低位稳定波动”的变动特征。

综合来看，作为工业大国的中国，至实现工业化时，该指标仍将保持“稳定波动”的发展趋势；在步入后工业化阶段，该指标将呈现“工业化后期稳定波动，后工业化前期基本稳定，后工业化后期

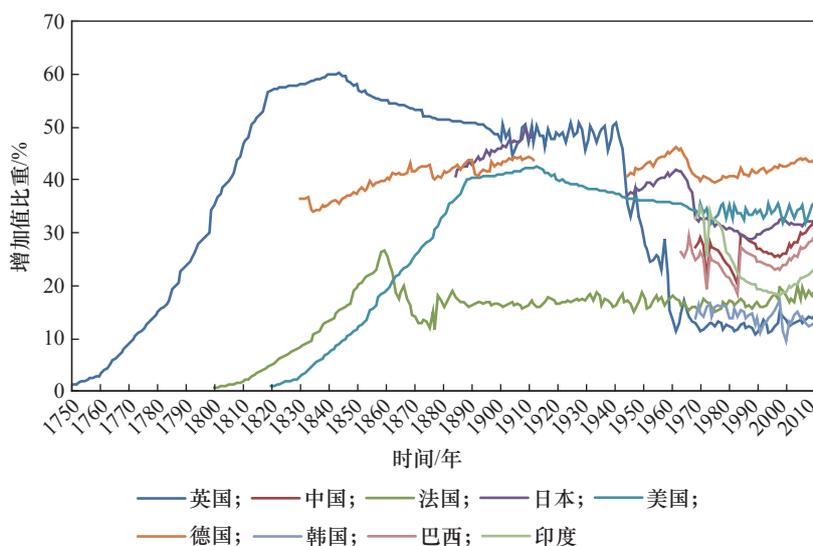


图 11 世界主要制造业国家“装备制造业增加值占本国制造业增加值比重”指标历史变动

稳定上升”的发展趋势。

(十三)“单位制造业增加值的全球发明专利授权量”指标

“单位制造业增加值的全球发明专利授权量”指标是衡量制造业创新产出的通用指标，与“制造业增加值”有一定的关联性，该指标在国与国之间体现为独立性指标，即不受其他国家数量变化的影响，没有上限值。

从历史趋势可以看出，英国、美国、日本、德国等国的“单位制造业增加值的全球发明专利授权量”在工业化后期仍有一个明显的上升过程，尤其是美国和日本的上升趋势比较明显，20 世纪 30 年

代以来，美国的“单位制造业增加值的全球发明专利授权量”指标经历了长达近半个世纪的显著增长，是美国强大创新能力持续提升的重要表现；二战后日本的发明专利授权量也有明显上升，表明日本的创新能力得到了快速恢复。20 世纪七八十年代以来，中国、韩国、印度、巴西等国的该指标稳步上升。1998 年以后，中国的“单位制造业增加值全球发明专利授权量”指标一举超过韩国，接近德国，与美国、日本的差距也在逐年减小。2012 年中国的“单位制造业增加值的全球发明专利授权量”指标为 5.39（即单位制造业增加值的全球发明专利授权量为 5.39 件 / 亿美元），约为美国的三分之一，不到日本的二分之一，与德国接近，略高于韩国（见图 13）^[5]。

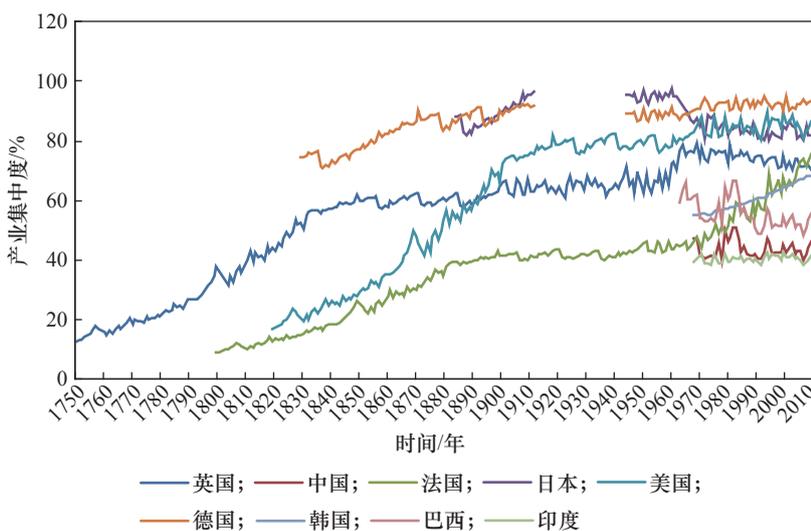


图 12 世界主要制造业国家“标志性产业的产业集中度”指标历史变动

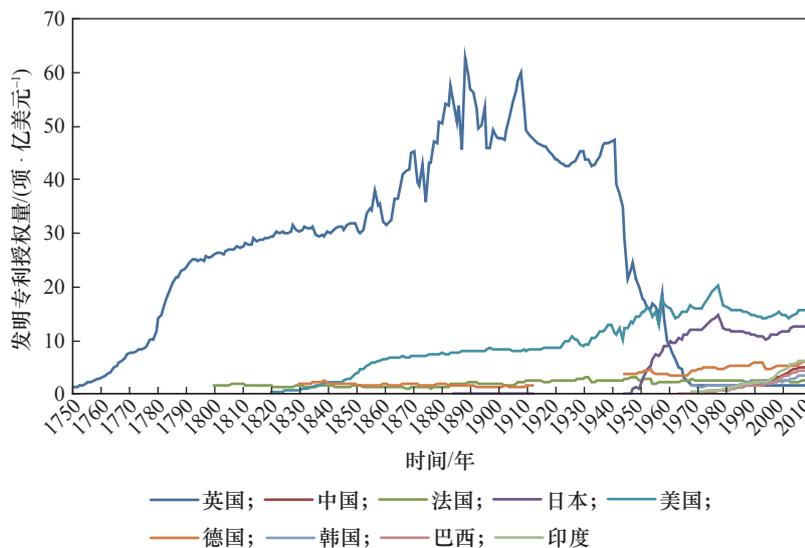


图 13 世界主要制造业国家“单位制造业增加值全球发明专利授权量”指标历史变动（现价美元）

(十四) “研发投入强度” 指标

“研发投入强度”是衡量制造业创新投入的通用性指标，与“销售利润率”存在一定的关联性，该指标在国与国之间体现为独立性指标，即不受其他国家数量变化的影响，指标数值理论上介于0~100%。

从历史走势看，美国、日本、法国在其工业化初期和中期的制造业研发投入强度基本呈现先明显上升，后趋向平稳并缓慢下滑的过程。不过德国在二战后加强了制造业的研发投入，研发投入强度呈现稳步上升。20世纪70年代中期以来，中国、印度、巴西三国的研发投入强度指数走势高度一致，均呈现出快速上升的特点，与美国、德国、日本、韩国的差距逐步缩小。美国、日本、德国的“研发投入强度”指标比较稳定，但韩国国内从政府到企业都充分重视制造业的创新和投入，因此其研发投入强度也上升较快，与研发投入水平最高的日本差距明显减小。2012年，中国的“研发投入强度”指标为1.5988，与法国、日本、美国、德国、韩国相比仍有较大差距（见图14）。

(十五) “制造业研发人员占从业人员比重” 指标

“制造业研发人员占从业人员比重(每百万人)”是衡量制造业创新投入的通用指标，与“全员劳动生产率”存在一定的关联性，该指标在国与国之间体现为独立性指标，即不受其他国家数量变化的影响，指标数值理论上介于0~100%。

从历史来看，二战后美国、日本、德国加大了

对制造业研发人才的培育和引进力度，三国的制造业研发人员占比急剧攀升，形成具有绝对人才优势的第一阵营；韩国、英国、法国研发人员占比也在快速上升，形成第二阵营；而中国、巴西和印度制造业研发人员占比明显落后。20世纪80年代韩国“制造业研发人员占从业人员比重”指标与中国水平相当，但经过几十年的努力，现已远超中国。2012年中国每百万制造业从业人员中研发人员为1526.32人，分别为美国、日本、德国、韩国的9.4%、8.5%、8.9%和16.7%，与发达国家相比差距非常大（见图15）。

(十六) “单位制造业增加值能耗” 指标

“单位制造业增加值能耗”是衡量制造业能源利用效率的通用性指标，与“工业固体废物综合利用率”指标之间相对独立，与“制造业增加值”存在关联性。该指标在国与国之间体现为独立性指标，即不受其他国家数量变化的影响，该指标理论上没有上限值。

从历史走势看，随着先进技术及工具的采用、制造工艺流程的改进，除早已完成工业化的英国外，多数国家在工业化中后期制造业增加值能耗都呈现明显的下降走势，中国、印度、巴西仍处于制造业能耗相对较高的第三阵营。20世纪70年代以来，美国、德国、日本、韩国等发达国家的“单位制造业增加值能耗”指标波动很小。1970年，我国“单位制造业增加值能耗”为2.01千克石油当量/美元，

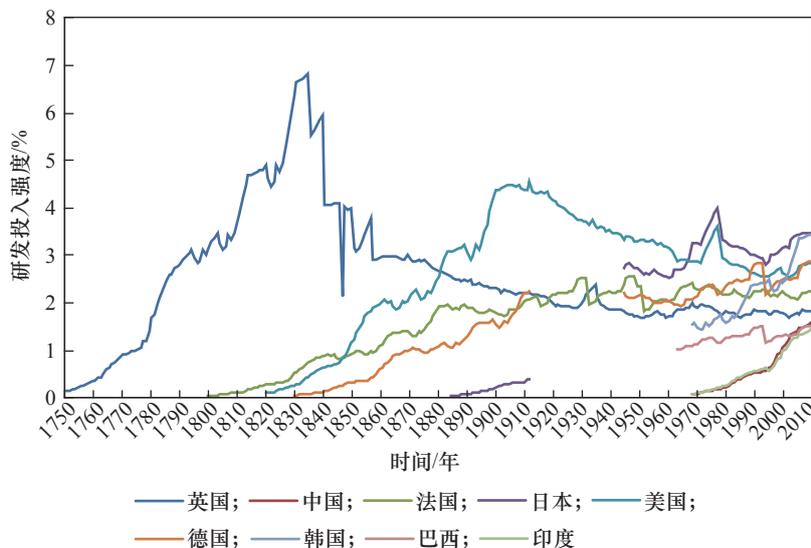


图14 世界主要制造业国家“研发投入强度”指标历史变动

分别为美国、日本、德国、韩国的 5.2 倍、9.8 倍、7.7 倍和 9.3 倍。40 多年来，虽然我国的“单位制造业增加值能耗”不断下降，与美国、德国、日本、韩国的差距在不断缩小，但 2012 年，我国“单位制造业增加值能耗”为 0.26 千克石油当量/美元，仍然分别相当于美国、日本、德国、韩国的 1.6 倍、2.3 倍、2.4 倍和 1.4 倍，绿色发展任重道远（见图 16）。

(十七) “工业固体废物利用率” 指标

“工业固体废物利用率”是衡量工业废物利用水平的指标，与其他指标无关联性，该指标在国与国之间体现为独立性指标，即不受其他国家数量变

化的影响，指标数值一般不超过 100 %。

20 世纪 70 年代以来，美国、日本、德国、韩国“工业固体废物利用率”指标呈现明显的上升趋势，同时，我国工业固体废物的利用水平在快速提升，该指标上升速度甚至超过了上述发达国家，与四国平均水平的差距与 1970 年相比减小了一半。2012 年我国该指标为 66.8 %，而同年美国、日本、德国、韩国该指标值分别为 87.6 %、95.9 %、91.7 % 和 78.8 %（见图 17）。

(十八) 信息化指标——网络就绪指数

“网络就绪指数”是衡量本国信息化发展水平

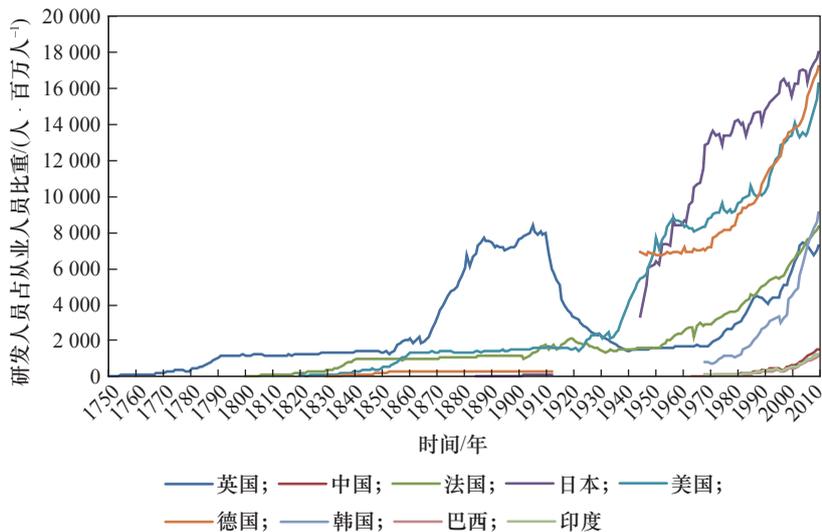


图 15 世界主要制造业国家“研发人员占从业人员比重”指标历史变动

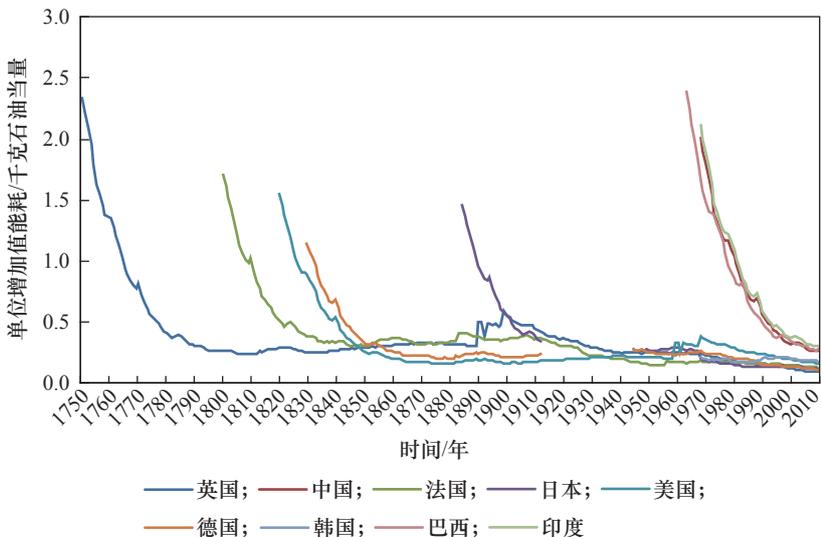


图 16 世界主要制造业国家“制造业单位增加值能耗”指标历史变动（2005 年不变价购买力平价美元）

较为权威的指标，与其他指标相对独立，在国与国之间也体现出相对独立性，即不受其他国家数量变化的影响，该指标数值理论上没有上限值。

近年来，我国信息化发展水平提高很快，但是信息基础设施建设和应用水平仍然落后于发达国家。2012年我国“网络就绪指数”为4.03，美国、日本、德国、韩国分别为5.56、5.25、5.32和5.47。最新数据显示，2012年我国网络就绪指数（NRI）由第51位下滑至2013年的第58位。而国际电信联盟（ITU）发布的信息化发展（IDI）指数自从2007年上升至第73名后，就开始逐年下滑，2012年已滑至第78名。由此看来，我国信息化建设速

度和应用水平确实与发达国家存在不小的差距（见图18）。

三、结语

本文对“制造强国”18个二级指标的历史数据进行了分析，明确了在不同的工业发展阶段，各个指标对制造业水平的拉动或限制作用，同时分析和汇总了各个指标的独立性、上下限、关联互动性等特点，为“制造强国”战略路径的测算和分析提供了坚实的理论和数据基础。18个二级指标的特征分析汇总见表3。

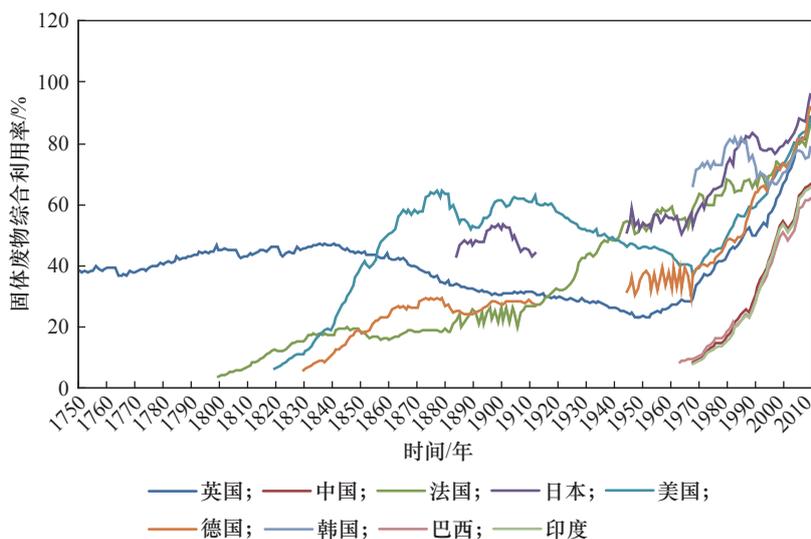


图 17 世界主要制造业国家“工业固体废物综合利用率”指标历史变动

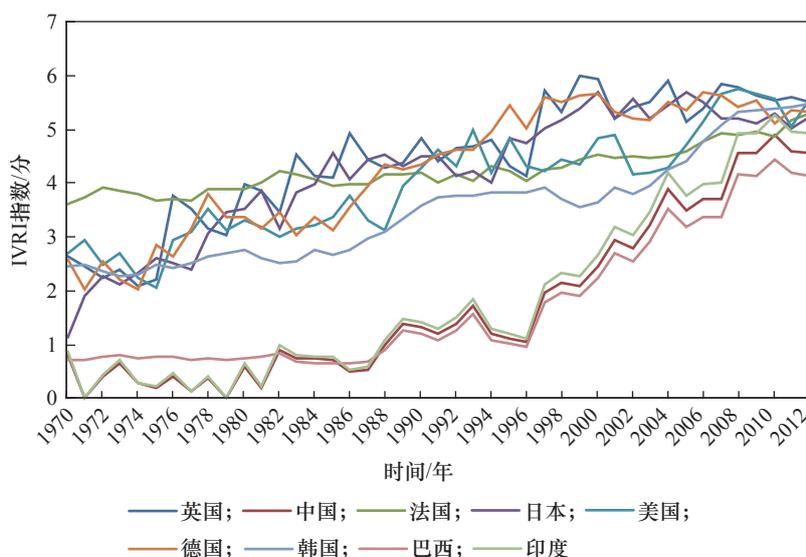


图 18 世界主要制造业国家“网络就绪指数”历史变动

表 3 “制造强国”评价体系各指标特征分析

一级指标	二级指标	上下限	独立性	关联 / 互动性
规模发展	制造业增加值	无	是	有
	制造业出口占全球制造业出口总额比重	有	否	有
质量效益	出口产品召回通报指数	无上限	是	有
	本国制造业拥有的世界知名品牌数	有	否	有
	制造业增加值率	有	是	有
	制造业全员劳动生产率	有	是	有
	高技术产品贸易竞争优势指数	有	否	有
	销售利润率	有	是	有
结构优化	基础产业增加值占全球基础产业增加值比重	有	否	有
	全球“财富”500强中本国制造业企业营业收入占全部制造业企业营业收入比重	有	否	有
	装备制造业增加值占制造业增加值比重	有	是	有
	标志性产业的产业集中度	有	是	有
持续发展	单位制造业增加值的全球发明专利授权量	无	是	有
	制造业研发投入强度	有	是	有
	制造业研发人员占制造业从业人员比重	有	是	有
	单位制造业增加值能耗	无	是	有
	工业固体废物综合利用率	有	是	无
	网络就绪指数	无	是	无

参考文献

- [1] 中国工程院. 制造强国战略研究·综合卷 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2015.
- [2] 世界银行. 1991—2013 年世界发展报告 [M]. 北京: 中国财政经济出版社, 2013.
- [3] 德勤有限公司, 美国竞争力委员会. 2013 全球制造业竞争力指数[R]. SH-003-13. 北京: 德勤华永会计师事务所, 2013.
- [4] 西蒙·库兹涅茨. 现代经济增长 [M]. 常勋译. 北京: 北京经济学院出版社, 1989.
- [5] 安格斯·麦迪森(英). 中国经济的长期表现(公元 960—2030 年) [M]. 伍晓鹰, 马德斌译. 上海: 上海人民出版社, 2011.
- [6] 安格斯·麦迪森(英). 世界经济千年史 [M]. 伍晓鹰, 施发启译. 北京: 北京大学出版社, 2010.