

B

工业化蓝皮书®

LUE BOOK OF INDUSTRIALIZATION

中国工业化报告 (2009)

15个重点工业行业现代化水平的
评价与研究

权威机构 · 品牌图书 · 每年新版

ANNUAL REPORT
ON CHINA'S INDUSTRIALIZATION
(2009)

陈佳贵 黄群慧 等/著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

2009
版



中国工业化报告 (2009)

15个重点工业行业现代化水平的评价与研究

Evaluation and Research for the Modernization Level
of 15 Major Industries

**ANNUAL REPORT
ON CHINA'S INDUSTRIALIZATION
(2009)**

陈佳贵 黄群慧 余 菁 王 钦 钟宏武 等 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

工业化蓝皮书

中国工业化报告 (2009)

——15 个重点工业行业现代化水平的评价与研究

著 者 / 陈佳贵 黄群慧 余 菁 王 钦 钟宏武 等

出 版 人 / 谢寿光

总 编 辑 / 邹东涛

出 版 者 / 社会科学文献出版社

地 址 / 北京市西城区北三环中路甲 29 号院 3 号楼华龙大厦

邮政编码 / 100029

网 址 / <http://www.ssap.com.cn>

网站支持 / (010) 59367077

责任部门 / 皮书出版中心 (010) 59367127

电子信箱 / pishubu@ssap.cn

项目经理 / 邓泳红

责任编辑 / 徐小玖

责任校对 / 孟赤萍 郭红生

责任印制 / 岳 阳

品牌推广 / 蔡继辉

总 经 销 / 社会科学文献出版社发行部

(010) 59367080 59367097

经 销 / 各地书店

读者服务 / 市场部 (010) 59367028

排 版 / 北京中文天地文化艺术有限公司

印 刷 / 北京季蜂印刷有限公司

开 本 / 787 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 24.75

字 数 / 426 千字

版 次 / 2009 年 3 月第 1 版

印 次 / 2009 年 3 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5097 - 0671 - 8

定 价 / 59.00 元 (赠光盘)

本书如有破损、缺页、装订错误，
请与本社市场部联系更换



版权所有 翻印必究

前言

我们实现工业化了吗？

实现四个现代化，是 20 世纪 80 年代耳熟能详、老少皆知的中国的发展目标，全国上下都在为实现四个现代化而努力奋斗。这个目标是在 1964 年 12 月第三届全国人民代表大会第一次会议上，周恩来总理根据毛泽东主席的意见，在政府工作报告中首次提出：在 20 世纪内，把中国建设成为一个具有现代农业、现代工业、现代国防和现代科学技术的社会主义强国，并宣布了实现四个现代化目标的“两步走”设想。第一步，用 15 年时间，建立一个独立的、比较完整的工业体系和国民经济体系，使中国工业大体接近世界先进水平；第二步，力争在 20 世纪末，使中国工业走在世界前列，全面实现农业、工业、国防和科学技术的现代化。1975 年的第四届全国人大报告重申了上述目标。1979 年 12 月 6 日，邓小平同志在与日本首相大平正芳会谈时，把四个现代化量化为：到 20 世纪末，争取国内生产总值达到人均 1000 美元，实现小康水平。

那么在 20 世纪末期，我国是否实现了四个现代化呢？到 2000 年，经过多年发展，尤其是改革开放以来快速的工业化进程，我国已经建立了完备、独立的现代工业体系，成为名副其实的工业大国，在能源、冶金、化工、建材、机械设备和通信设备制造、交通运输设备制造及各种消费品等工业领域形成了庞大的生产能力，绝大多数工业产品产量，如煤炭、钢铁、水泥、玻璃、纺织品和电视机等，已经居世界前列。我国人均 GDP 在 2000 年超过了 800 美元，2003 年超过了 1000 美元，达到了 1090 美元。如果按照邓小平同志提出的“小康之家”人均 GDP 1000 美元的标准，我国的确在 20 世纪末基本实现四个现代化。但是，正如邓小平同志所指出的：“我们要实现的四个现代化，是中国式的四个现代化。我们的四个现代化的概念，不是像你们那样的现代化的概念，而是‘小康之家’。到本世纪末，中国的四个现代化即使达到了某种目标，我们的国民生产总值人均水平也还是很低的。要达到第三世界中比较富裕一点的国家的水平，比如国民生



产总值人均 1000 美元，也还得付出很大的努力。就算达到那样的水平，同西方来比，也还是落后的。所以，我只能说，中国到那时也还是一个小康的状态。”^①也就是说，到 20 世纪末我国实现的是“小康状态”的现代化，而不是位于世界前列、达到世界先进水平的现代化。

在四个现代化中，工业现代化是主导。到 20 世纪末，虽然我们建立了完备的现代工业体系，成为真正的世界性工业生产大国，但是，我们的工业发展水平还不能说整体上已经处于世界前列、达到世界先进水平。我国现在已经具有一些国际一流水平的现代工业企业，但是整体上看，我国工业生产技术创新能力还较低，技术与知识密集型产业的国际竞争力还较弱，工业劳动率与国际先进水平差距还较大，工业企业平均规模还较小，可持续发展能力还较差等。可以说，我国是一个世界性的工业生产大国，但还不是世界性的工业强国，我国工业质量提高与数量扩张的进程并不是同步的，在工业高速增长、工业化进程快速推进的同时，我国工业质量还较低、工业现代化整体进程还较慢。那么，中国工业发展到底达到了怎样的水平？与世界先进水平相比，中国工业的差距有多大呢？中国在多大程度上实现了工业现代化？中国工业现代化进程已经走了有多远呢？这些问题正是本研究报告试图回答的。

本研究报告在建立一套评价指标体系的基础上，对我国整体的工业现代化水平进行了评级，并对我国能源、高技术、中高技术、中低技术、低技术 5 个大的门类工业中的 15 个重点行业的现代化水平进行了具体的分析评价。我们的研究表明，到 2004 年，总体上我国工业现代化水平综合指数为 36.7，已经实现了 1/3 强的进程。具体从行业上看，我国工业行业之间现代化水平差距较大。在我们重点研究的 15 个行业中，船舶制造、钢铁、石油工业这 3 个行业现代化水平最高，已经达到了世界先进水平的 50% 以上，完成了现代化进程的一半的路程；电力工业、计算机制造业和纺织工业这 3 个行业的现代化水平较高，超过了我国整体工业现代化水平，基本接近世界先进水平的 50%；化学工业现代化水平也高于我国整体工业现代化水平；水泥工业、煤炭开采业和机床工具业这 3 个行业的现代化水平最低，不仅低于我国整体工业现代化水平，甚至未达到世界先进水平的

^① 邓小平：《中国本世纪的目标是实现小康》（1979 年 12 月 6 日），《邓小平文选》第 2 卷，人民出版社，1994，第 237 页。



30%；医药、通信设备、汽车、食品、造纸这5个行业与我国工业整体现代化水平大体相当，基本完成了三分之一强的现代化历程。虽然总体上我国产业分工处于较低的位置，但没有显著证据表明我国低技术行业的现代化水平会高于高技术行业的现代化水平，我国在低技术行业中也存在现代化水平低的产业，在高技术行业中也有现代化水平较高的行业。从我们的评价也可以看出，行业的竞争程度虽然与该行业的现代化水平相关，但并不意味着垄断行业现代化水平就一定低、竞争性行业现代化水平就一定高，或者反之。

我们的研究还表明，如果仅仅简单地按照“十五”期间我国工业现代化的推进速度趋势外推预测，大约在21世纪40年代前后，我国可能实现工业化。这与我们的另外一项研究，我国大体上在21世纪20年代前后初步实现工业化，从工业化与工业现代化的关系理论上讲是比较合理的，也与邓小平同志提出我国现代化“三步走”的战略、到21世纪中叶基本实现现代化是大致吻合的。总体而言，我国工业现代化的进程发展很快，但实现工业化还任重而道远。

虽然由于资料可获得性、评价指标选择的代表性和评价方法的局限性的影响，本报告的评价不一定十分准确，但是，本项研究具体分析评价了我国主要工业行业的现代化水平，研究了提高其现代化水平的关键所在，对推进我国工业化和工业化进程，推进我国经济持续发展具有重要的意义。

2008年12月26日

目 录



总 论

第一章	工业发展、行业分类与工业行业现代化	/ 001
第二章	工业行业现代化水平评价方法	/ 012
第三章	中国工业现代化的水平与存在的问题	/ 021

能源工业

第四章	煤炭工业	/ 041
第五章	石油工业	/ 065
第六章	电力工业	/ 088

高技术工业

第七章	医药制造业	/ 113
第八章	通信设备制造业	/ 138
第九章	计算机制造业	/ 163



中高技术工业

第十章 汽车工业	185
第十一章 化学工业	200
第十二章 机床工具工业	221

中低技术工业

第十三章 钢铁工业	240
第十四章 水泥工业	258
第十五章 船舶工业	279

低技术工业

第十六章 食品工业	302
第十七章 纺织工业	325
第十八章 造纸工业	346
主要参考文献	370
后 记	382

CONTENTS



General Principle

Chapter 1	Industrial Development, Industry Classification and Industrial Modernization	/ 001
Chapter 2	Methods of Evaluation on Industrial Modernization Level	/ 012
Chapter 3	China's Industrial Modernization Level and Problems	/ 021

Energy Industries

Chapter 4	Coal Industry	/ 041
Chapter 5	Oil Industry	/ 065
Chapter 6	Electric Power Industry	/ 088

High-tech Industries

Chapter 7	Pharmaceutical Industry	/ 113
Chapter 8	Communication Equipments Manufacturing Industry	/ 138
Chapter 9	Computer Manufacturing Industry	/ 163



Medium-high-tech Industries

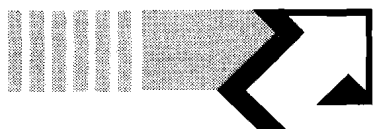
Chapter 10	Automobile Industry	/185
Chapter 11	Chemical Industry	/ 200
Chapter 12	Machine Tools Industry	/ 221

Medium-low-tech Industries

Chapter 13	Steel Industry	/ 240
Chapter 14	Cement Industry	/ 258
Chapter 15	Shipping Industry	/ 279

Low-tech Industries

Chapter 16	Food Industry	/ 302
Chapter 17	Textile Industry	/ 325
Chapter 18	Paper Manufacturing Industry	/ 346
Main References		/ 370
Postscript		/ 382



总 论

第一章

工业发展、行业分类与工业行业现代化

工业生产与人类社会生活息息相关，没有现代工业便没有现代人类文明。现代工业生产不仅直接为现代人类提供物质生活资料，极大地丰富了人类的物质文化生活，而且还为国民经济的几乎所有部门提供能源、原材料、生产工具、交通运输工具，为所有（经济或非经济）行业提供技术设备和工作条件。自从近代工业产生以后，在一个国家的漫长的工业化和现代化进程中，工业按照自己的发展规律改造着一个国家的国民经济全貌，工业在一个国家国民经济中居于主导地位，主导着一个国家的经济发展。在现代，发达国家都是工业化国家。一个国家是否是经济强国，最主要取决于其工业发展状况和工业现代化水平。

一 工业发展与工业现代化

一般认为，工业作为国民经济的主导力量，是以机器和机器体系为劳动手段，从事自然资源的开采，对采掘品和农产品进行加工和再加工的物质生产部



门。在统计上，工业领域通常包括对自然资源的开采、对农副产品的加工和再加工、对采掘品的加工和再加工，以及对工业品的修理和翻新等部门。一般来说，工业生产的主体是对物质资料的加工，以及同这一加工过程直接相关的生产性活动。

人类进行工业生产，从简单协作、工场手工业到大机器工业，经历了几百年的历史。当工业发展到大机器工业阶段，才真正从农业生产中分离出来，成为独立的物质生产部门。始于18世纪的英国工业革命的完成，标志着工业从农业中最终独立出来，标志着以机器和机器体系为主要生产工具的近代工业的初步形成。综观工业的产生与发展历程，推动工业发展的关键因素主要有相互关联的两方面，一是科学技术的进步，二是社会分工的发展。

一方面，随着科技进步，不断出现的新技术、新设备、新材料、新工艺和新产品，促进了工业部门的产生和发展。实际上，历次技术革命对工业的发展具有决定性的作用。从16世纪手工工场兴起，特别是18世纪以炼铁技术和纺织机器的发明为基础的“工业革命”开始以来，与技术革命相对应，世界工业发展经历了三次大飞跃。第一次是以水力和蒸汽动力机器生产为特征的工业飞跃——“机械化阶段”，棉纺织、采煤、钢铁、机械等工业部门得以产生和迅速发展，作为创新国的英国因此成为绝对的“世界工厂”，世界各国是英国的原料供应地，而英国是世界各国的商品供应者；19世纪70年代，第二次技术革命以电力技术、化学合成材料、内燃机和汽车制造技术为基础，相应产生了以电为动力的机器或电气化大生产为特征的工业飞跃——“电气化阶段”，得到大发展的工业部门包括电力、石油、化学、建筑、汽车制造、飞机制造，等等；20世纪50年代，以信息技术、遗传工程、光导纤维、激光、海洋开发等技术的利用为基础，开始了以信息控制机器或全自动化机器生产为特征的第三次工业飞跃——“自动化阶段”，推动了计算机工业、精密仪器制造业、空间工业、合成材料等工业部门的产生和迅速发展。

另一方面，工业部门的产生和发展也是社会分工不断深化和发展的结果。不仅第一批工业部门是由依附农业的手工业逐渐从农业中分化而来，而且很多新的工业部门也是在原有的工业部门生产规模日益扩大、生产专业化水平不断提高的基础上，逐渐分化演进而来，例如，机器制造业逐渐分化为普通机械制造业、专用设备制造业、交通运输设备制造业、电子及通信设备制造业、电子机械及器材



制造业等。总之，正是在科技日益进步和生产专业化的推动下，新的工业部门不断产生，已有的工业部门规模逐渐扩大并进而分化，工业部门结构不断优化、生产效率逐步提高，从而整个工业不断向前发展。这就是所谓的一般意义的工业发展过程。

一国或地区的工业发展一般应该包括该国或地区的工业规模的扩大（工业产值在整个国民经济中比重提高）、工业部门结构的改善（工业部门结构的高级化、合理化或协调化）、工业竞争力和创新能力的提高（工业制品质量的提高、在市场竞争中获得更多的市场份额、新的工业产品和部门不断涌现）等内容，可以概括为工业数量增长和质量提高。由于工业发展推进了一国或者地区的工业化和现代化进程，工业发展问题可以应用工业化和工业现代化两个理论范畴来分析，工业发展表现为工业化和工业现代化水平的提高。一般认为，工业化是指随着工业的发展，一国或地区的经济结构由农业占统治地位向工业占统治地位转变的经济发展过程，一般也被认为是一个国家或者地区的经济现代化进程。《帕尔格雷夫经济学大辞典》对工业化（Industrialization）这样描述：“工业化是一种过程。下面是一种明确的工业化过程的一些基本特征。首先，一般来说，国民收入（或地区收入）中制造业活动和第二产业所占比例提高了，或许因经济周期造成的中断除外。其次，在制造业和第二产业就业的劳动人口的比例一般也有增加的趋势。在这两种比率增加的同时，除了暂时的中断之外，整个人口的人均收入也增加了。”^①而工业现代化一般认为是指随着工业的发展，现代工业部门和经过现代科学技术改造的传统工业部门在整个工业中占有绝对优势并发挥主导作用，保证整体工业的生产效率（包括劳动生产效率和资源使用效率）达到世界先进水平、不断提高的发展过程，具体表现为在科学技术推动下，新兴工业部门不断产生和增长，原有工业部门持续变革和发展，并由此而导致工业结构变化和整体工业生产力水平的提高过程。具体而言，一个国家的工业现代化内涵可以从三方面理解，一是一个国家的工业现代化过程是一个在科技进步推动下该国现代工业部门不断产生和发展、传统工业部门持续变革的工业发展过程；二是在一个国家工业现代化进程中，该国工业结构呈现出有序变化的规律性演进趋势；三是一个国家的工业现代化的实现最终体现为该国的工业生产力水平达到世界先进水

^① 《帕尔格雷夫经济学大辞典》，中译本，高鸿业等译校，经济科学出版社，1992，第861页。



平。进入 21 世纪，一个国家的工业现代化主要表现为：工业生产技术水平和创新能力进入世界先进行列；以知识密集的高新技术产业和经过信息技术等高新技术改造的传统产业在产业构成中仍为主导产业；工业劳动生产率大幅度提高，在工业部门就业人数将大大低于第三产业就业的劳动力；由于工业发展而导致的资源与环境问题得到基本解决，为经济可持续发展奠定了基础。^①

实际上，工业化和工业现代化是工业发展中相互交融的两个过程。在工业化的初中期阶段，工业发展主要体现在从无到有、从少到多的数量增长；而到工业化中后期，工业进一步发展则更需要提高工业素质、质量和国际竞争力，并依靠它们促进工业化的进程。而工业质量的提高实质上又是一个工业现代化的问题，这意味着，工业现代化是一个国家工业化进程达到中后期阶段工业进一步发展的必然要求，同时，提高工业的现代化水平又能够促进该国整体工业化进程，它们是齐头并进、相辅相成的关系。

二 工业的行业分类

在国民经济结构分析中，工业通常被称为第二产业，而农业和服务业则分别对应第一和第三产业。一般来说，第一产业为直接利用自然资源和取自自然资源的产业，属于初级生产阶段，包括农业（专指种植业）、畜牧业、狩猎业、渔业、林业等；第二产业是对取自自然的生产物进行加工和再加工的产业，包括制造业、采掘业、建筑业和公用事业等；第三产业是广义的服务业，主要包括运输、通信、仓储、商业、金融、饮食、房地产、科学、文化、教育、卫生等。第一和第二产业都是物质生产部门。同作为物质生产部门，工业在生产条件上不像农业那样主要依赖动植物资源、土地资源和气候资源，而更多需要利用的是矿产资源、各类能源等；从生产对象和结果上看，工业生产不仅生产制造人类所需的生活资料，还生产各类生产资料，包括农业生产所需的生产资料；从生产过程看，工业生产主要是物理和化学的变化过程，而农业则是受季节和自然地带限制的生长性过程。

^① 有关工业化、现代化、工业现代化的概念界定及其相互关系具体可参阅陈佳贵、黄群慧等著《中国工业现代化问题研究》，中国社会科学出版社，2004。



为了进行经济结构分析,还可以具体按照工艺特点、所使用的原材料性质、产品的经济用途、投入要素的密集程度等各种不同的标准来对工业进行分类。

工业部门一个重要的分类是按照产品的主要经济用途把整个工业分为生产生产资料的工业和生产消费资料的工业两大部类,并大致可以称为“重工业”和“轻工业”^①,其中重工业又可以分为生产重工业部门生产资料的工业(矿山机械、冶金设备等)和生产轻工业部门的生产资料的工业(纺织机械、食品机械等);重工业有时也被称为“重化工业”,其中装备制造业(生产机械设备的工业部门)又是重工业中最主要的部分,所以,重工业有时也直接被理解为装备制造业。

按照原材料的性质和来源,工业部门可以分为采掘工业和加工工业。采掘工业是指直接从自然界取得原料和燃料的部门,其劳动对象直接取自自然界,包括矿物的开采、未经人工培植的动物性和植物性资源,以及其他自然界资源,例如,采矿、石油开采工业等。加工工业是对从采掘工业或农业取得的原料进行不同层次加工和再加工的工业,其又可分为原材料工业和制造工业。原材料工业是直接对采掘工业和农业产品进行加工的工业,而制造业是指对经过初步加工的工业原材料进行加工和再加工的工业。按照加工对象分类,加工工业又分为加工采掘工业产品的加工工业和加工农产品的加工工业。其中,加工采掘工业产品的部门进一步分为直接对采掘工业产品进行加工(如金属冶炼)和对经过初步加工的采掘工业产品进行加工和再加工(如金属制品、机械制造等)两类,而加工农产品的部门又分为直接对农副产品进行加工(如面粉工业、制革工业、纺织工业等)和对经过初步加工的农业原料进行加工和再加工两类。

按照生产过程的投入要素相对密集程度,可将工业划分为劳动密集型工业、资金密集型工业和知识技术密集型工业。劳动密集型工业是指在生产过程中依靠手工劳动程度大的工业行业,一般如服装工业、工艺品工业等;资金密集型工业主要是指占用资金多、需大量投资购置设备装置而耗费较多物化劳动的工业部门,如钢铁冶炼工业、电力工业、基本化学工业等;知识技术密集型工业是指依

^① 重工业的直接解释是产品单位体积的质量比较大的工业部门,包括钢铁、有色金属、金属材料、机械等;而轻工业则是产品单位体积质量比较小的工业部门,如纺织、服装、电子等。实际上,生产资料工业和消费资料工业的分类同重工业和轻工业的划分并不严格相同,在现实中,重工业部门也可能生产生活资料,轻工业部门也可以生产生产资料。而且,实际上许多工业产品(例如,汽车、纺织品、电子产品)既可以作为生产资料,也可以作为生活资料。



靠大量科学知识和先进技术工艺的工业部门，如电子工业、计算机工业等。这种分类反映了工业化演进过程中工业部门的高级化趋势。

从统计角度，国际上以及各个国家大多有自己的标准行业分类。联合国制定并推荐各国使用的产业分类标准是《全部经济活动的国际标准产业分类索引》（International Standard Industrial Classification of all Economic Activities, ISIC）。根据1989年颁布的该标准的第三次修订版（ISIC/Rev. 3），全部经济活动可以划分为17个门类（Section）：A. 农业、狩猎业和林业；B. 渔业；C. 采矿和采石；D. 制造业；E. 电、煤气、蒸汽和水的供应；F. 建筑业；G. 批发与零售贸易，汽车、摩托车和私人及家用物品的修理；H. 餐饮与旅店业；I. 运输、仓储和通信；J. 金融媒介；K. 房地产、租赁和商务活动；L. 公共管理和防卫，强制性社会保障；M. 教育；N. 卫生和社会活动；O. 其他社区、社会及私人服务；P. 有雇工的私人家庭；Q. 国际组织和机构。工业主要对应于C、D、E三大门类。国家统计局2002年10月1日正式实施《国民经济行业分类》，该分类是以1994年颁布的《国民经济行业分类与代码》国家标准为基础进行修订而成的。在该分类中，工业被划分为B类采掘业、C类制造业、D类电力燃气及水生产供应业三大门类，其中采矿业中又包括编号为06~11的6个工业行业大类，分别是煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采业、黑色金属矿采选业、有色金属矿采选业、非金属矿采选业、其他采矿业，这些大类又具体划分为15个中类、33个小类；制造业中包括编号13~43的30个大类（编号并不是完全连续的，中间有跳跃），具体是农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业、烟草制品业、纺织业、纺织服装鞋帽制造业、皮革毛皮羽毛（绒）及其制品业、木材加工及竹藤棕草制品业、家具制造业、造纸及纸制品业、印刷业记录媒介的复制、文教体育用品制造业、石油加工炼焦及核燃料加工业、化学原料及化学制品制造业、医药制造业、化学纤维制造业、橡胶制品业、塑料制品业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及压延加工业、有色金属冶炼及压延加工业、金属制品业、通用设备制造业、专用设备制造业、交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业、计算机及其他电子设备制造业、仪器仪表及文化办公用机械制造业、工艺品及其他制造业、废弃资源和废旧材料回收加工业，这具体又包括169个中类、482个小类；电力燃气及水生产供应业具体包括电力热力生产和供应业、煤气生产和供应业、自来水的生产和供应业3个大类，这3个大类具体又分为7个中类、10个小类。这意味着工业包括



39 个大类行业、191 个中类行业和 525 个小类行业。

在产业的统计分类标准中，有两个与工业行业分类相关的专门的产业分类，一是信息产业分类，一是高技术产业分类。这两个产业分类的单独提出，适应了信息化成为现代化的重要内容、高技术迅速发展而导致新的产业不断产生的要求。^① 在信息产业中，信息处理设备和信息传递的载体都是制造业的产品，包括办公、会计和计算机器的制造，电子管、显像管等电子元器件的制造，电视、无线电接收和发射设备、音像录放设备、有线电话及其相关设备的制造，工业加工控制设备的制造，等等，这些既属于信息产业，但也都属于制造业的产业，需要有单独的产业分类标准。

关于高技术产业的划分和界定也是一个十分复杂的问题，经济合作与发展组织（OECD）提出，高技术具有高度重视研发工作（R&D）、具有重要战略意义、产品与工艺老化快、资本投入风险大和数额高、研发成果生产国际化程度高等特征。从具体衡量和分类的操作性角度，主要按照反映知识密集程度的研发费用和人员比重来对产业是否属于高技术产业进行分类判断，OECD 根据联合国制定的国际标准产业分类（ISIC），选择 22 个制造业行业，依据 13 个比较典型的成员国 1979 ~ 1981 年间有关数据，通过加权方法（权重采用每个国家产值在总产值中所占份额的数值）计算了这些行业的研发经费强度。最后，将研发经费强度明显高于其他产业的 6 类产业定义为高技术产业，这具体包括航空航天制造业、计算机及办公设备制造业、电子及通信设备制造业、医药制造业、专用科学仪器设备制造业和电气机械及设备制造业。^②

① 有关这两方面的产业分类的更为具体的内容可参阅林贤郁、方宽等《中外统计规范概览》，中国统计出版社，2008，第 90 ~ 91 页。

② 高技术产业分类不是固定不变的，而是动态演进的。随着经济发展中知识和技术的急剧增长，各类产业的 R&D 经费强度会发生重大变化，因而 1994 年 OECD 专家将 R&D 强度的数据和计算方法做了进一步调整，重新计算了所选择的 22 个制造业部门的 R&D 经费强度，对高技术产业重新进行了划分。他们不仅考虑了直接 R&D 经费，也考虑了间接 R&D 经费，选用了 R&D 总经费占工业总产值比重、直接 R&D 经费占工业总产值比重和直接 R&D 经费占工业增加值比重 3 个指标来定义高技术产业。同时，OECD 根据 10 个更为典型的成员国 1973 ~ 1992 年的数据，逐年计算了 ISIC 中 22 个制造业部门的上述 3 项指标。计算结果表明，专用科学仪器设备制造业和电气机械制造业已不具备明显高于其他产业的特点，而被划归为中高技术产业。实际上，OECD 在 20 世纪 80 年代是按照 R&D 费用占总产值比例超过 4% 划分高技术产业的，在 20 世纪 90 年代后期则是按照 R&D 费用占总产值比例超过 8% 来划分高技术产业的。