

中国工业节能进展报告

2008

2008 CHINA INDUSTRIAL ENERGY EFFICIENCY REVIEW

国宏美亚（北京）工业节能减排技术促进中心



化学工业出版社

中国工业节能进展报告

2008

2008 CHINA INDUSTRIAL ENERGY EFFICIENCY REVIEW

国宏美亚（北京）工业节能减排技术促进中心



化学工业出版社

· 北京 ·

工业节能是一项与法律法规、工程技术、经济政策等密切相关的全社会行动,为了更好地促进工业节能工作的深入开展,们需要对目前中国工业节能工作的总体状况、工业节能年度进展情况等有清晰的了解和认识,在此基础上才能更合理的利用政策策略去推动工业节能各项具体任务的实现。在美国能源基金会的资助下,国宏美亚(北京)工业节能减排技术促进中心将2008年中国工业节能所取得的最新进展编辑成书,作为《中国工业节能进展报告》,以期为政府、企业和社会有效推动工业节能工作提供更多有价值的决策参考依据。

图书在版编目(CIP)数据

中国工业节能进展报告2008/国宏美亚(北京)工业节能减排技术促进中心编写. —北京:化学工业出版社, 2010.1

ISBN 978-7-122-07517-8

I. 中… II. 国… III. 工业-节能-研究报告-中国 IV. F424.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第240448号

责任编辑:杨菁 郭乃铎
责任校对:宋夏

文字编辑:宋薇
装帧设计:张辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码 100011)
印 装:北京彩云龙印刷有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张7½ 字数148千字 2009年11月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:98.00元

版权所有 违者必究

工业节能进展报告2008编委会

编委会主任：杨铁生、戴彦德、何 平

编委会副主任：余 薇、王健夫

编委：白荣春、王树茂、王庆一、曾学敏、

黄 导、张覲桐、米建华、杨云博

工业节能进展报告2008编写组

组长：王健夫

成员：周伏秋、熊华文、杨莉华、汪春焕、陈 济、

吕 斌、公丕芹、孟 晖、林翔宇、李 淼

总 序

美国能源基金会中国可持续能源项目是为了帮助中国机构、专家和企业应对能源挑战，支持中国提高能源效率和开发可再生能源的政策制定和实施而成立。项目致力于加强中国的能力建设，以便分析节能和可再生能源的机遇，并支持根据中国的政策重点制订进一步推动节能和可再生能源的政策，以及协助在国家和省级别贯彻实施这些政策。

国宏美亚（北京）工业节能减排技术促进中心是在美国能源基金会等机构的支持和资助下，为推动中国工业节能减排的有效和深入开展而成立的公益性非赢利机构。中心通过与国内外节能技术服务机构、工业协会、学术团体等在工业节能减排领域开展合作，建立高效、互动式的工业节能减排技术服务机构网络，为工业企业节能减排提供决策咨询、技术指导、培训、信息等多方位的技术支持和服务；同时为政府工业节能减排决策服务。

工业节能是一项与法律法规、工程技术、经济政策等密切相关的全社会行动，为了更好地促进工业节能工作的深入开展，我们需要对目前中国工业节能工作的总体状况、工业节能年度进展情况等有清晰的了解和认识，在此基础上才能更合理的利用政策策略去推动工业节能各项具体任务的实现。基于此，美国能源基金会决定从2009年起，资助国宏美亚（北京）工业节能减排技术促进中心将每年工业节能所取得的最新进展编辑成书，作为《中国工业节能进展报告》，以期为政府、企业和社会有效推动工业节能工作提供更多有价值的决策参考依据。

在报告即将出版之际，我们感谢美国能源基金会对本报告的资助，感谢有关部门对研究工作的支持，也对报告编写人员付出的辛勤劳动表示敬意。由于是首次编写工业节能年度进展报告，我们也期待社会各界对报告提出批评意见，以帮助我们不断提高往后诸年的工业节能年度进展报告编写质量。

前 言

我国是一个人口众多、资源相对不足的国家，重要资源短缺已对经济发展构成严重制约，传统的高投入、高消耗、高排放、低效率的粗放型增长方式急需尽快转变。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》首次提出：在优化结构、提高效益和降低消耗的基础上，实现2010年人均GDP比2000年翻一番；资源利用效率显著提高，单位GDP能源消耗比“十五”末降低20%左右的约束性指标；新修订的《中华人民共和国节约能源法》将节约资源确立为我国的基本国策。这是我国全面贯彻落实科学发展观，加快建设资源节约型、环境友好型社会，实现全面建设小康社会目标和实施可持续发展战略的重大战略决策，表明我国节能减排工作迈入新的历史时期。

作为一个发展中国家，工业一直是拉动我国国民经济增长的主要力量，同时也是最大的能源消费部门，工业能源消耗占全国能源消费总量的比重始终保持在70%左右，历来都是政府节能管理的重点领域，尤其是在工业化和城镇化加速、居民消费升级、新农村建设这些大背景下，拉动工业能源消费快速增长的力量尤为强劲。“十一五”期间工业节能的成败，直接关系到“十一五”国家节能目标能否实现。

为了有效推进节能减排工作、顺利完成节能减排目标，国家出台了一系列政策、法规和文件。编制了《中国节能技术政策大纲》、《能源发展“十一五”规划》下发了各类加强节能、节电工作的指导性文件，提出并实施了“十一五”十大重点节能工程和节能减排综合性工作方案，落实了节能技术改造财政奖励资金，建立了节能减排指标体系、监测体系、考核体系和目标责任制，有效推动了全民节能行动。各地区、各部门、各行业认真落实党中央、国务院的决策和部署，把节能作为调整经济结构、转变经济发展方式的重要抓手和突破口，节能减排效果明显。“十一五”以来，在保持经济快速增长的同时，全国单位

GDP能耗从2006年开始持续下降,2006、2007、2008年分别比上一年下降1.79%、4.04%、4.59%。单位工业增加值能耗分别比上年下降了1.98%、5.46%和8.43%。主要高耗能工业产品单耗指标显著下降,工业能源利用经济效益逐步提高,工业产品能耗指标与国际先进水平的差距明显缩小。

为了更系统的总结、反映中国工业节能工作的总体状况、为政府、企业和社会各界有效推动工业节能工作提供更多有价值的决策参考依据,在美国能源基金会的支持下,国宏美亚(北京)工业节能减排技术促进中心组织社会各方面的专家,对工业领域的节能开展了大量的研究、跟踪分析工作,最终形成中国第一本全面反映工业节能年度进展情况的报告——中国工业节能进展报告2008。

本报告分为三章。第一章对中国工业节能的总体状况进行了综述。第二章详细介绍了钢铁、水泥、石油与化学、有色金属以及电力五个行业的节能进展。第三章总结了近年来推动工业节能工作的相关政策、法规与措施。此外,本报告还摘录了一些节能技术名词术语解释、能源和电力计量单位及换算以及一些能源数据,以期为读者提供翔实的资料数据。但是,由于2008年的部分数据尚未公布,本报告中该部分数据为专家估计值,2006年我国对电力折标煤系数进行了调整,为便于比较,在报告中笔者对部分产品的单位产品综合能耗值进行了折算,仅供参考。

在编写过程中,得到了工信部节能司、国家发改委环资司领导以及行业协会、学界同仁的支持和帮助,在此深表感谢。

限于作者水平,书中若有不妥之处,恳请读者批评指正。

《中国工业节能进展报告2008》编辑委员会

2009年8月31日

目 录

第一章 中国工业节能综述	1
一、快速增长的工业经济	1
(一) “十五”以来工业引领中国经济快速增长, 重化趋势明显	1
(二) 主要高耗能产品产量增速惊人	2
二、独占鳌头的工业能源消费	5
(一) 工业能源消费总量同步增长, 比重进一步提高	5
(二) 高耗能行业能源消费量增长明显	6
(三) 以煤为主的工业能源消费结构	8
三、不断推进的工业领域节能	9
(一) 工业总体能源利用效率不断提高	9
(二) 主要工业产品单位能耗持续下降	10
(三) 工业节能量对全国节能目标的完成起到重要的支撑作用	12
(四) 淘汰落后和技术进步形成了推动工业节能的合力	14
(五) 与国际先进水平相比, 工业节能仍然任重道远	16
第二章 行业节能进展	17
一、钢铁行业	17
(一) 行业发展与产业规模	17
(二) 主要节能进展	18
1. 比重仍然上升的行业能源消费	18
2. 不断下降的单位产品能耗	19
3. 与世界先进能效水平差距不断缩小的中国钢铁工业	20
(三) 行业节能行动与措施	21
1. 产业集中度不断提高	21
2. 装备逐步实现大型化和现代化	21
3. 新工艺、新技术推广步伐明显加快	22
二、水泥行业	24
(一) 行业发展与产业规模	24
(二) 主要节能进展	27
1. 行业能源消费稳定增长, 增速下降	27
2. 单位产品能耗持续下降	27
3. 中国大型水泥生产线能效水平已接近世界先进水平	28

(三) 行业节能行动与措施	28
1. 产业结构调整是水泥行业节能的主要推动力	28
2. 推广和应用余热发电技术	29
3. 电机拖动系统变频调速节能改造	29
4. 行业节能减排新技术研发	29
5. 行业新标准的制定和执行	30
三、石油和化学工业	30
(一) 行业发展与产业规模	30
(二) 主要节能进展	30
1. 行业能源消费增速低于工业部门平均增速	30
2. 主要产品单耗下降趋势明显	31
四、有色金属行业	41
(一) 行业发展与产业规模	41
(二) 主要节能进展	41
1. 快速增长的行业能源消费	41
2. 主要产品单位能耗大幅下降, 部分已接近世界先进水平	42
(三) 行业节能行动与措施	45
1. 淘汰落后产能	45
2. 推广成熟的先进技术	45
3. 提高产业集中度	45
4. 加强研发突破性技术	45
5. 落实能耗限额标准	46
6. 再生金属回收利用	46
五、电力行业	47
(一) 电力供应状况	47
1. 装机容量及其结构	47
2. 发电量	48
(二) 行业节能现状	51
1. 行业能源消耗	51
2. 能耗指标	51
3. 节能量	54
(三) 行业节能行动	55
1. 广泛应用大容量高参数发电设备	55
2. 积极推进小火电机组关停	56
3. 大力发展可再生能源发电	56
4. 积极推广节能技术和设备	56
5. 有效开展发电权交易	56

第三章 工业节能管理与政策..... 57

（一）工业节能管理机构体系不断完善..... 57

（二）工业节能法规体系日益健全..... 58

（三）重大工业节能制度建设不断推进..... 60

1. 固定资产投资项目节能评估制度 60

2. 节能设计规范和标准制度 61

3. 节能产品认证与能效标识制度 61

4. 工业能源统计和能耗公布及报送制度 62

5. 节能目标责任评价考核制度 62

（四）产业结构调整政策推动行业增长质量不断提高..... 63

（五）经济政策对工业节能的激励作用日益显现..... 63

1. 财政政策 64

2. 税收政策 65

3. 价格政策 67

4. 金融政策 69

（六）工业节能技术进步促进政策推动行业整体水平不断提高..... 70

1. 节能技术政策大纲的修订 70

2. 节能技术、产品的研发和推广 70

3. 推进工业信息化 71

（七）国家重大节能行动成效显著..... 72

1. 十大重点节能工程 72

2. 千家企业节能行动 72

（八）节能国际合作加速工业节能进程..... 73

1. 美国能源基金会中国可持续能源项目工业项目 73

2. 世界银行/GEF中国节能促进项目 76

3. IFC/中国能效融资项目 77

4. 法国开发署绿色信贷项目 77

5. ADB广东能效电厂项目 78

6. 中国终端能效项目（EUEEP） 78

（九）节能宣传推动全民节能意识不断提高..... 80

附录1 节能技术释义 81

附录2 能源数据 93

附录3 能源计量单位及换算 106

参考文献..... 109

第一章 中国工业节能综述

一、快速增长的工业经济

(一) “十五”以来工业引领中国经济快速增长，重化趋势明显

进入新世纪，中国工业化、城市化进程加快，对工业产品的需求量急速增加，带动了工业的快速发展。2000～2008年，中国工业部门增加值年均增长速度达到11.5%，同期全国GDP年均增长速度为10.2%，工业增加值增速高于全国GDP增速1.3个百分点，工业对经济总量增长的贡献率保持在45%以上，工业部门成为GDP增长的主要推动部门。

与此同时，产业结构“重化”趋势明显，工业增加值占全国GDP比重自2002年以来一直处于上升态势（图1-1）。2002年工业增加值占全国GDP的比重为39.4%，2008年达到42.9%，比2002年提高了3.5个百分点。

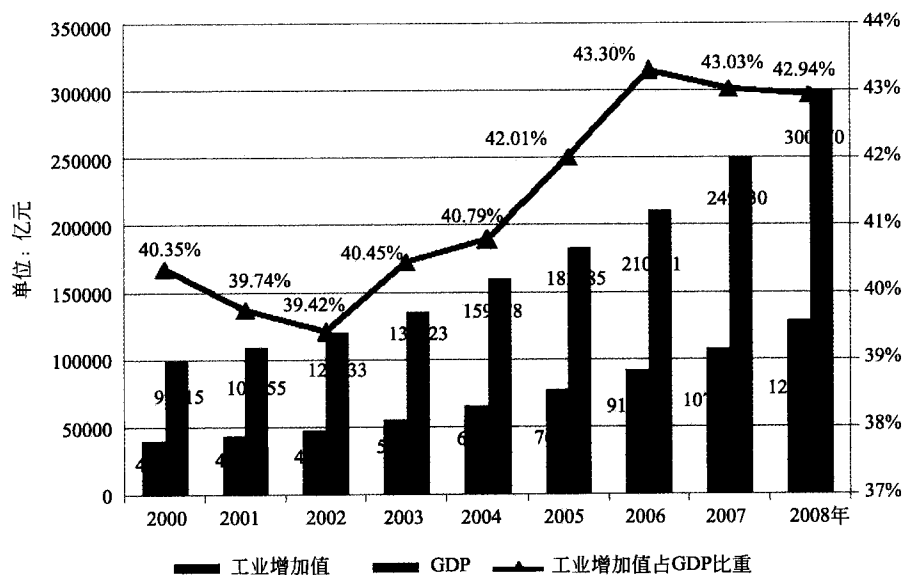


图1-1 2000～2008年中国GDP和工业增加值增长情况

注：增加值以2005年不变价计算。

资料来源：中能源统计年鉴2008；中国统计摘要2009。

在工业内部，以钢铁、有色、建材、化工、石化等高耗能行业为代表的重工业增长更为迅速，重工业在工业中的比重进一步提高，由2001年的62.9%提高到2008年的70.5%，增长了7.6个百分点（图1-2）。

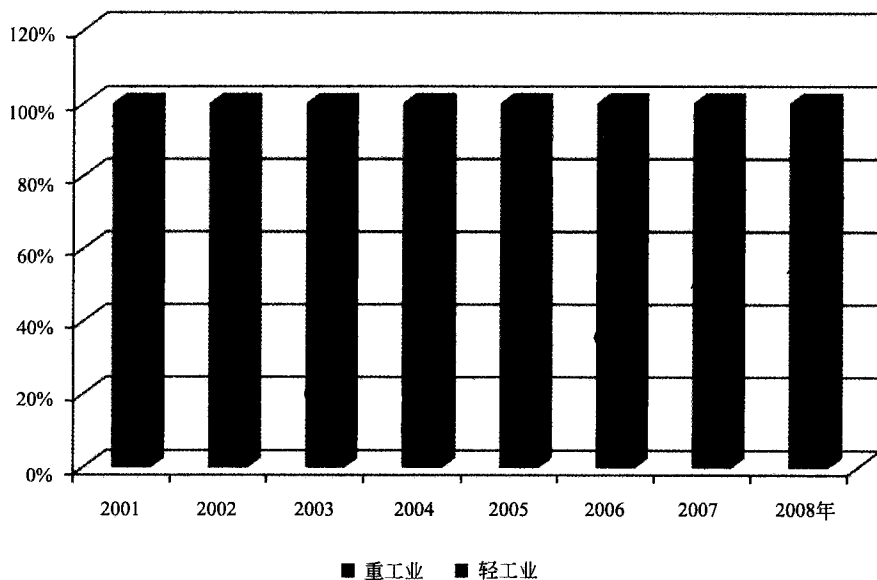


图1-2 轻、重工业占工业增加值的比重比较

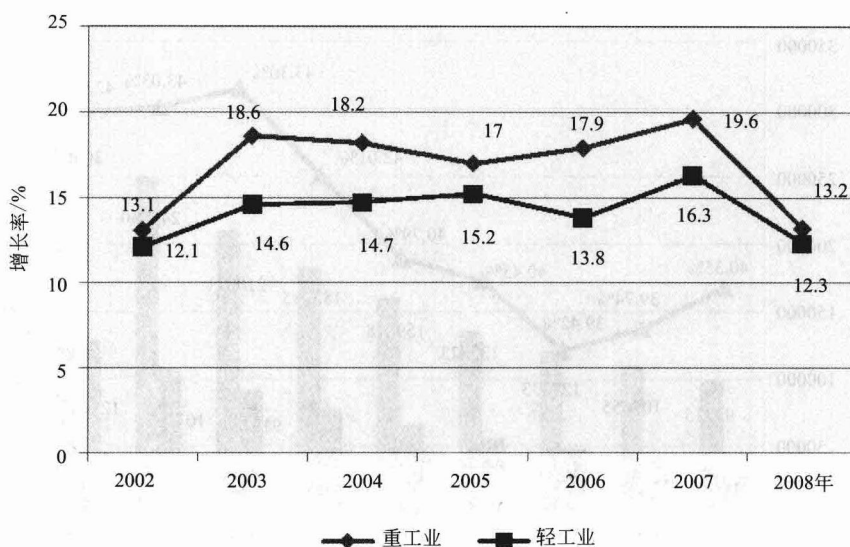


图1-3 轻、重工业增加值增长速度比较

(二) 主要高耗能产品产量增速惊人

“十五”以来，随着我国国民经济的快速增长，基础设施建设以及广大人民生活水平的提高，对工业产品的需求不断增加，工业得到了快速发展。目前，钢铁、有色、建材、化工、石化等重要基础原材料行业的产品产量增长迅速，产量年均增长速度均显著高于同期GDP增长速度，主要高耗能工业产品生产弹性系数均大于1（图1-3和表1-1）。

2000～2008年，钢产量由12850万吨增加到50049万吨，短短八年产量翻了两番多，年均增长速度高达18.5%；成品钢材产量由13146万吨增加到58177万吨，增长了4倍多，年均增长速度达到20.4%；十种常用有色金属产量由784万吨增加到2520万吨，增长了近3倍，年均增长速度为15.7%，其中电解铝产量由299万吨增加到1318万吨，增长了3.4倍，年均增长速度20.4%。

表 1-1 主要高耗能产品产量变化与国民经济增长的关系

项 目	1980～1990年	1990～2000年	2000～2008年
1. GDP年均增长率/%	9.28	10.12	10.19
2. 主要产品产量年均增长率/%			
其中：①钢	5.98	6.83	18.53
②十种常用有色金属	6.73	12.61	15.72
③水泥	10.14	11.03	11.12
④平板玻璃	12.58	8.57	14.83
⑤合成氨	3.58	4.62	5.14
⑥乙烯	12.37	11.57	9.89
⑦烧碱	5.71	7.14	13.60
⑧纯碱	8.92	8.20	10.33
⑨纸和纸板	9.88	8.32	13.49
3. 主要产品生产弹性系数			
①钢	0.64	0.68	1.82
②十种常用有色金属	0.73	1.24	1.54
③水泥	1.09	1.09	1.09
④平板玻璃	1.36	0.85	1.46
⑤合成氨	0.39	0.46	0.50
⑥乙烯	1.33	1.14	0.97
⑦烧碱	0.62	0.71	1.33
⑧纯碱	0.96	0.81	1.01
⑨纸和纸板	1.06	0.82	1.32

注：根据历年《中国统计年鉴》相关数据进行整理。

水泥产量由59700万吨增加到138800万吨，年均增长速度11.1%；平板玻璃产量由18352万重箱增加到55493万重箱，年均增长速度14.8%；乙烯产量由470万吨增加到1000万吨，年均增长速度9.9%；合成氨产量由3346万吨增加到4995万吨，年均增长速度5.1%；烧碱产量由668万吨增加到1852万吨，年均增长速度13.6%；纯碱产量由834万吨增加到1831万吨，年均增长速度10.3%（图1-4）。

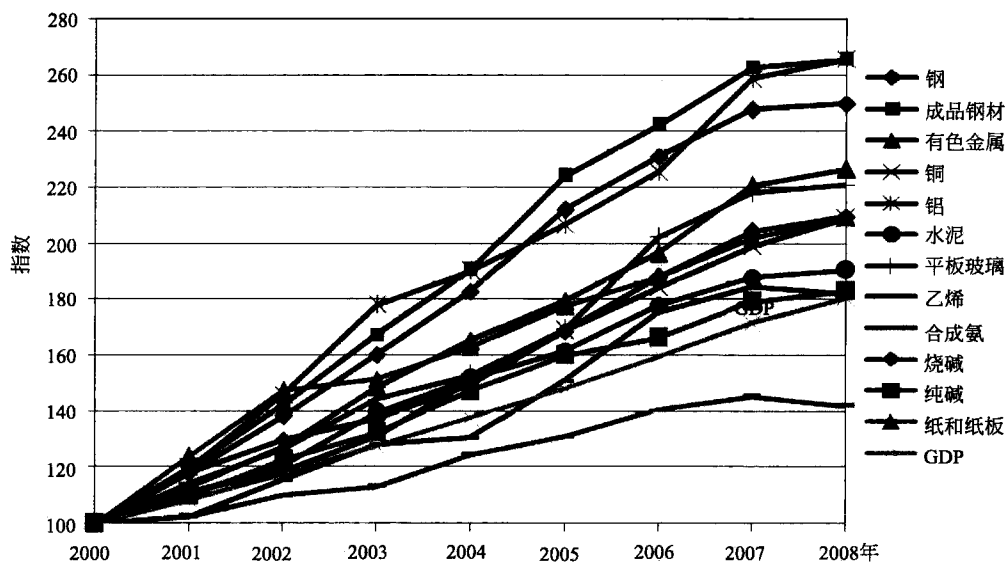


图1-4 GDP增速及主要高耗能产品产量增长指数图

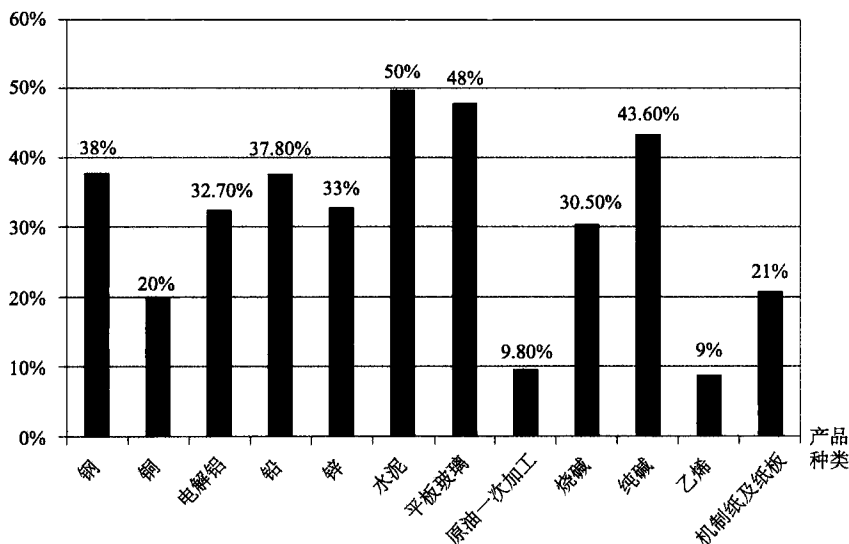


图1-5 2008年中国主要高耗能产品产量占全球总产量的比重

近年来中国工业在国际上的地位不断提高，一些重要工业产品已多年位居世界第一位，占全世界总产量的比重也保持在20%以上，部分产品甚至高达50%（详见图1-5）。自1996年起，钢铁产量连续13年保持世界第一，并且遥遥领先于其他国家。到2008年底，十种有色金属总产量已连续7年位居世界第一位。水泥产量自1985年起已连续24年保持世界第一位；平板玻璃产量已连续19年位居世界第一位；自1993年起，建筑陶瓷、卫生陶瓷产量就位居世界第一位。2008年，原油一次加工能力约4.2亿吨/年，为仅次于美国的世界第二大炼油国。1993年，烧碱产量首次超过日本，成为世界第二大生产国；2006年烧

碱产量以1512万吨超过美国后,连续3年产量居世界第一。2008年纯碱产量达到1881.3万吨,居世界首位。2008年中国机制纸及纸板的产量达到8391万吨,超越美国居世界第一位。

二、独占鳌头的工业能源消费

(一) 工业能源消费总量同步增长, 比重进一步提高

工业是我国能源消费的最大部门,工业能源消耗占全国能源消费总量的比重始终保持在70%左右。2000~2007年,我国工业能源消费以年均9.8%的速度高速增长,高出同期能源消费总量增长速度0.8个百分点。据初步估计,2008年工业总能源消费量约为203000万吨标准煤,约占全国能源消费总量的71.23%,比2000年提高了近3个百分点。与发达国家工业能源消费一般占能源消费总量30%左右的格局相比,我国工业用能比重明显偏高(图1-6)。

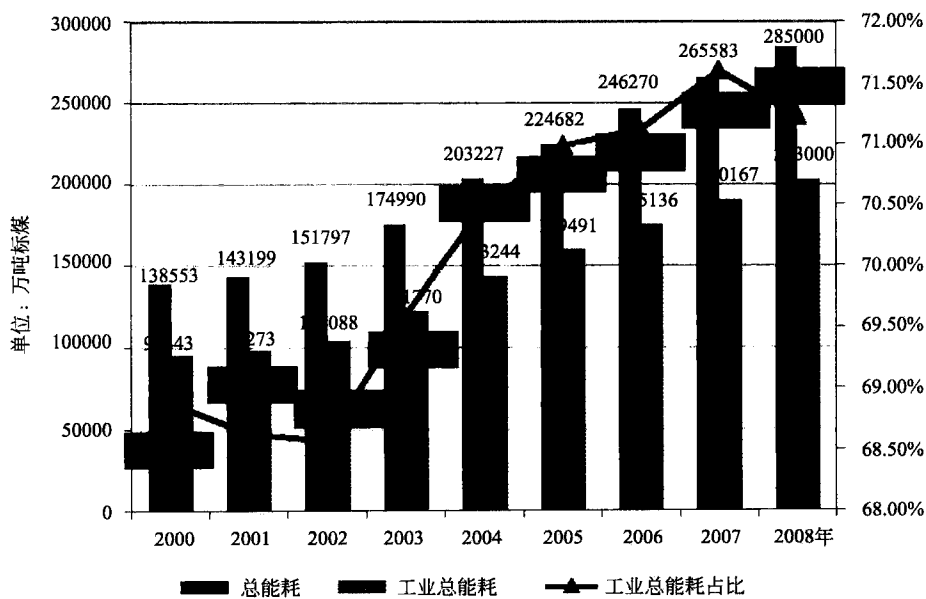


图1-6 2000~2008年能源消费总量与工业能耗增长情况

注：能源消费均按发电煤耗计算；2008年工业能源消费量为估算值。

资料来源：中国能源统计年鉴2008。

2000~2008年,中国经济持续快速发展,GDP年均增长10.2%,相应地,能源消费总量也稳步增长,由138553万吨标准煤增加到285000万吨标准煤,年平均增长率达到8.34%;工业增加值年均增长速度以及工业能耗增长速度则分别为11.31%、8.74%。从表

1-2数据可以看出,2003~2004年,能源消费和GDP增速明显加快,都达到了10%以上,并且能源消费增长速度超过了GDP的增速,能源消费弹性系数大于1,2005年虽然有所下降,但能源消费弹性系数仍高达0.98,主要原因是这三年投资增长过猛,钢铁、水泥、化工、电力等高耗能产业迅速扩张,高耗能产品产量大幅增长,重工业在工业的比重明显上升,从而造成能源消费量增长过快。2006~2007年,随着大量落后产能的淘汰以及固定资产投资速度的减缓,能源消费弹性系数开始回落,2007年,工业能源消费弹性系数降到0.58,与2002年水平相当。

表1-2 2000~2008年能源消费弹性系数

年份	能源消费总量 增长率/%	GDP增长率/%	能源弹性系数	工业能源消费 总量增长率/%	工业增加值增 长率/%	工业能源消费 弹性系数
2000	3.5	8.4	0.42	5.12	9.8	0.52
2001	3.4	8.3	0.41	2.97	8.7	0.34
2002	6	9.1	0.66	5.92	10.0	0.59
2003	15.3	10.0	1.53	16.99	12.8	1.33
2004	16.1	10.1	1.59	17.63	11.5	1.53
2005	10.6	10.4	1.02	11.34	11.6	0.98
2006	9.6	11.6	0.83	9.81	12.9	0.76
2007	7.8	13	0.6	8.58	14.9	0.58
2008	7.3	9.0	0.81	6.75	9.5	0.71

注:2008年工业能源消费量为估算值,供参考。

资料来源:《中国能源统计年鉴2008》;《中国统计摘要2009》。

(二) 高耗能行业能源消费量增长明显

2000~2004年,高耗能行业能源消费量占工业能源消费总量的比重由74.1%增加到80.07%,上升了5.97个百分点;2005年高耗能行业能源消耗占工业总能耗的比重略有下降,从2004年的80.07%下降到79.5%,但是2006~2007年,该比重再次超过80%,分别达到80.3%和80.6%。从具体行业看,2005~2008年,建材行业能源消费量年均增长4.3%,低于同期工业能耗平均增速,2008年增速进一步降低;钢铁行业能源消费量年均增长9.6%,高于工业能耗平均增速1.2个百分点,高速增长期主要在2006年、2007年;石油和化学工业能源消费量年均增长5.0%,略低于工业能耗平均增速,尤其是2008年增长率仅为0.1%;有色金属行业能源消耗量年均增长11.0%,高于工业能耗平均增速2.6个百分点,尤其是2006年、2007年,增速达到11%以上。(见图1-7)

2008年,钢铁、石油化工、建材、有色金属、电力工业的能源消费量分别为45840万吨标煤、43000万吨标煤、21054万吨标煤、11400万吨标煤和19700万吨标煤,占工业能源消费量的比重分别为22.58%、21.18%、10.37%、5.62%和9.7%,占全国能源消费总量的比重分别为16.08%、15.09%、7.39%、4%和6.91%(表1-3、图1-8)。

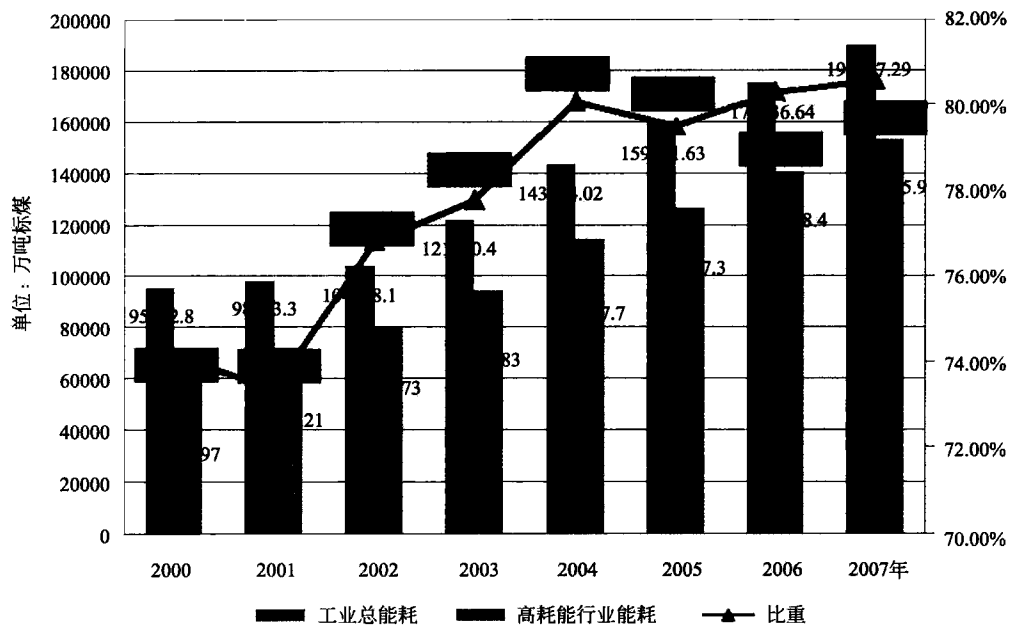


图1-7 2000～2007年高耗能行业能耗增长情况及占工业能源消费量的比重

注：高耗能行业包括采掘业、基本原材料加工制造业以及轻工业中的造纸业。
资料来源：根据2002～2008年中国能源统计年鉴中的数据进行整理。

表 1-3 2005～2008年按行业分类的能源消费量及构成 单位：万吨标煤

项 目		2005年	2006年	2007年	2008年
工业总能耗		159492	175136.64	190167.29	203000
钢铁工业	总能耗	36218	38935	42224	45840
	占工业能耗比重/%	22.71	22.23	22.20	22.58
石油化工工业	总能耗	37148.82	39721.15	42953.17	43000
	占工业能耗比重/%	23.29	22.68	22.59	21.18
建材工业	总能耗	20400	17957	19500	21054
	占工业能耗比重/%	12.79	10.25	10.25	10.37
有色金属工业	总能耗	8341	9580	10690	11400
	占工业能耗比重/%	5.23	5.47	5.62	5.62
电力工业	总能耗	15826.77	17416.88	18474.59	19700
	占工业能耗比重/%	9.92	9.94	9.71	9.70
其他	总能耗	41657.4	48483.6	53325.5	60060
	占工业能耗比重/%	26.06	29.42	29.62	30.54

资料来源：石油化工行业数据来源于中国化工节能协会，其他根据中国能源统计年鉴2008中的数据进行整理。