

中国 煤炭

科学产能

ZHONGGUO MEITAN
KEXUE CHANNENG

谢和平 王金华 著



煤炭工业出版社

中国煤炭科学产能

谢和平 王金华 著

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国煤炭科学产能 / 谢和平, 王金华著. -- 北京: 煤炭工业出版社, 2014

ISBN 978 - 7 - 5020 - 4446 - 6

I. ①中… II. ①谢… ②王… III. ①煤炭工业—工业发展—研究—中国 IV. ①F426.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 027523 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 9¹/₂

字数 218 千字 印数 1—7 000

2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷

社内编号 7278 定价 28.00 元



版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

前 言

煤炭一直是我国的主体能源，保障了我国的能源安全，支撑着国民经济的持续快速增长。但与此同时，煤炭行业依然存在着安全状况较差、管理水平落后、技术粗放、资源采出率较低、生态环境破坏严重等问题，探索一条煤炭行业安全、绿色、高效的发展之路已成为当务之急。为此，中国工程院重大咨询项目“中国煤炭清洁高效可持续开发利用战略研究”第二课题“煤炭安全、高效、绿色开采技术与战略”和国家能源局“煤炭安全绿色开发战略”调研课题围绕煤炭行业的发展战略开展了深入研究，提出了科学开采的新理念、发展科学产能的新理论、评价科学开采的新方法、实现科学产能的新举措，绘制了我国煤炭资源科学开采的技术路线图。

作为重要研究成果之一的《提高煤炭科学开采水平和安全生产保障能力的有关建议》得到了国务院领导的高度重视，并做出了重要批示，要求进一步在源头治理上下工夫，包括科学设置准入门槛、强化设备技术支持、提高人员素质等。研究成果也得到了国家有关部门的肯定和认可，已成为制定有关煤炭工业政策措施的科学依据。

为了落实国务院领导和相关部门的指示精神，转变我国煤炭生产长期以来“以需定产”“以产定销”的发展模式，根本扭转我国煤炭工业“高危、污染、粗放、无序”的行业形象，实现我国煤炭由被动式的保障供应模式向积极的科学供给模式转变，必须建立以科学产能为主线的煤炭科学开采体系，提供煤炭安全、高效、绿色开采近、中期解决方案，形成相关政策建议及政策导向。以全面提升煤炭开发的技术和装备水平，形成科学、先进、安全的开采理念与技术，解决开采对生态环境的影响，形成现代化的矿井建设与生产技术和装备，为矿工创造安全健康的工作环境，培养精干的科技和管理人员队伍，以适应煤炭行业应该取得的经济和社会地位。

本书从我国煤炭行业现状出发，以煤炭科学开采与科学产能为主线，以提高资源采出率为目标，推进资源开发与环境保护一体化，以最小的生态环境扰动获得最大资源回收和经济社会效益，深入研究了煤炭行业与国民经济和社会发展的关系，定量分析了我国煤炭对国民经济发展的贡献及支撑作用；系统分析了煤炭行业存在的问题及面临的挑战；创新地提出了煤炭行业转变

经济发展方式的根本途径；首次提出了科学产能理念下3个量化度的内涵和评价指标；建立了煤炭科学产能的综合评价指标体系；立足于近年来的煤炭开发数据，分析了煤炭行业现有科学产能；系统提出了全国五大区域实现科学产能的首要制约因素、技术与装备发展重点和技术路线图；完善和丰富了煤炭生产完全成本的新概念，预测出未来20年煤炭价格走向；提出了科学产能发展的情景分析方法；以2012年数据为基础，分析预测出了3种情景模式下2015年、2020年和2030年可实现科学产能数值及相应的投入增加值；进一步探讨了煤炭科学产能的科技支撑与路线图。

本书以课题研究报告为基础，各章节编写人员具体如下：前言为刘见中、周宏伟；第1章为谢和平、刘虹、关北峰、吴刚、张勇；第2章为李绪国、王佟、刘见中；第3章为谢和平、康红普、姜鹏飞；第4章为王金华、康红普、姜鹏飞；第5章为黄国良、李强、高燕燕；第6章为王金华、任怀伟、刘见中；第7章为周宏伟。全书由谢和平、王金华、申宝宏统稿、审定。

项目研究和书稿出版得到了中国工程院、国家能源局煤炭司、中国煤炭科工集团、中国矿业大学（北京）、神华集团、冀中能源集团等单位的大力支持；在资料收集和现场考察过程中，得到了中国煤炭工业协会、中国煤炭学会、中国矿业大学、中国煤炭地质总局、川煤集团、山西焦煤集团、淮南矿业集团、淮北矿业集团等单位支持，濮洪九教授、钱鸣高院士、洪伯潜院士、周世宁院士、宋振骐院士、胡省三教授、彭苏萍院士、袁亮院士等专家在项目研究过程中给予了无私指导，在此一并表示衷心的感谢。

著 者

2014年1月

目次

1 煤炭的战略地位	1
1.1 煤炭在国际能源格局中的战略地位	1
1.2 煤炭与国民经济发展的相互关系	2
1.3 我国主要煤炭经济指标的变化	4
1.4 我国国民经济发展对煤炭的依赖程度	5
1.5 煤炭对国民经济的贡献分析	8
1.6 小结	11
2 煤炭开发现状与挑战	13
2.1 中国煤炭资源及其分布	13
2.2 中国煤炭资源开采条件及主要特点	17
2.3 中国煤炭开发现状	25
2.4 煤炭开发存在的主要问题	33
2.5 小结	38
3 煤炭科学开采必要性及科学产能的定义	39
3.1 煤炭科学开采的必要性	39
3.2 煤炭科学开采和科学产能的定义与内涵	46
3.3 煤炭科学开采约束条件和主控因素	49
3.4 小结	52
4 煤炭科学产能的指标体系与产能分析	53
4.1 煤炭科学产能评价的指标体系	53
4.2 科学产能评价标准	61
4.3 中国现有煤炭科学产能评价与分析	62
4.4 世界主要采煤国家煤炭科学产能及对比	68
4.5 小结	69
5 煤炭科学产能的经济成本分析	71
5.1 中国煤炭成本构成及特征	71
5.2 国外煤炭成本的现状与对比	72

5.3 煤炭科学产能的成本体系	75
5.4 煤炭科学产能的成本预测	77
5.5 煤炭科学产能的成本机制	82
5.6 小结	86
6 煤炭科学产能的科技支撑与路线图	87
6.1 中国煤炭需求中长期预测	87
6.2 煤炭科学产能的情景分析	88
6.3 煤炭科学产能的分析预测	91
6.4 煤炭科学产能的发展战略	111
6.5 小结	136
7 结语	138
参考文献	140

1 煤炭的战略地位

1.1 煤炭在国际能源格局中的战略地位

1.1.1 煤炭在世界能源结构中占有重要地位

《BP2012 世界能源统计报告》的研究数据表明：在 2011 年世界化石能源探明储量构成中，煤炭、石油、天然气分别占 53.83%、24.14%、22.03%，储采比分别为 112、54.2、63.6，说明煤炭依然是最丰富的化石燃料。该报告还指出：在 2011 年世界化石能源生产构成中，煤炭、石油、天然气分别占 36.35%、36.39%、27.27%；同年的消费构成中，煤炭、石油、天然气分别占 34.84%、37.97%、27.18%，煤炭生产和消费的比例仅次于石油，但明显高于天然气，地位依然非常突出。2011 年世界化石能源探明储量、生产及消费构成如图 1-1 所示。近年来，新能源与可再生能源将快速发展，但受制于核心技术、成本及安全等多重因素，大规模发展和应用还需要较长时间，只能作为常规能源的少量补充。

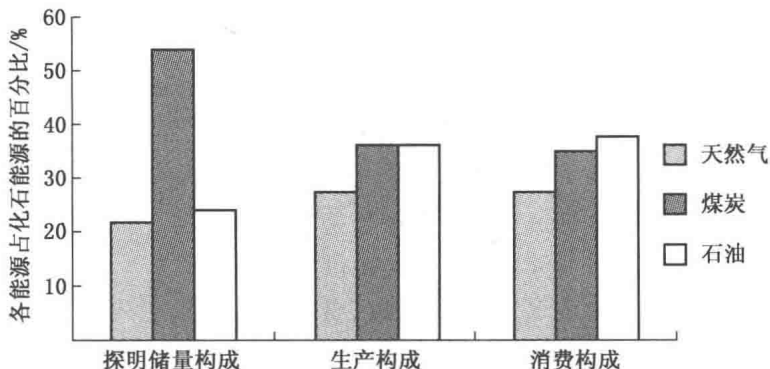


图 1-1 2011 年世界化石能源探明储量、生产及消费构成

1.1.2 中国煤炭生产和消费对稳定世界能源安全具有重要作用

我国煤炭资源在全球能源资源中具有举足轻重的地位。煤炭资源量和探明储量均位居世界前列。近 10 年来，与经济高速发展相适应，中国煤炭的生产和消费量呈持续快速增加趋势，是世界第一煤炭生产和消费大国。其中，BP 公布的 2011 年中国煤炭产量为 27.97×10^8 tce（中国国家统计局数据：原煤产量 35.2×10^8 t，折 25.14×10^8 tce），约占世界煤炭产量的 49.45%；煤炭消费量为 26.30×10^8 tce，占世界煤炭消费量的 49.38%（表 1-1）。

作为世界上唯一可与美国相媲美的能源消费大国，中国以煤为主的能源消费格局有助

表 1-1 世界与中国、美国的煤炭生产和消费量

项 目	生产或消费量	2000 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
中国	生产量/ 10^8 tce	10.90	18.60	20.09	21.44	22.24	23.60	25.71	27.97
美国		8.14	8.29	8.50	8.40	8.53	7.73	7.89	7.96
世界总计		33.61	43.77	46.24	48.03	49.57	50.17	53.30	56.56
中国占世界比例/%		32.43	42.49	43.44	44.65	44.87	47.04	48.30	49.45
中国	消费量/ 10^8 tce	10.53	17.41	19.20	20.54	21.13	22.24	24.49	26.30
美国		8.13	8.20	8.09	8.19	8.06	7.10	7.50	7.18
世界总计		34.29	43.04	45.21	47.23	47.74	47.23	50.80	53.26
中国占世界比例/%		30.71	40.46	42.46	43.50	44.25	47.10	48.20	49.38

数据来源：《BP2012 世界能源统计报告》。

于降低其对进口石油的高依赖度，有助于维持世界能源供需平衡，保障世界能源安全。中国煤炭产业的健康稳定发展对稳定世界能源安全的作用日益凸显，中国煤炭的国际战略地位日益重要。

1.2 煤炭与国民经济发展的相互关系

能源是国家经济发展的重要物质基础。我国能源资源禀赋条件特殊，煤炭资源占能源资源总量的 90%。在化石能源中，煤炭占全国已探明能源资源总量的 87.4%。这不仅决定了我国以煤为主的能源结构，同时也决定了长期以来我国经济发展以煤炭为依托的显著特征。煤炭除了是我国最主要的一次能源外，还是我国经济发展不可缺少的重要物质资源和工业原料，一些重要的基础产业部门高度依赖于煤炭的生产供应，拥有巨大的市场需求。在我国煤炭资源丰富的地区，尤其是一些西部地区的富煤省份，煤炭产业已成为区域经济发展的支柱产业，为促进区域性经济发展繁荣、增加税收，扩大就业发挥着不可替代的作用。毫无疑问，中国经济的发展与煤炭能源供应休戚相关。

目前我国已是世界上最大的煤炭生产国和消费国。特别是进入 21 世纪以来，中国经济快速增长，表现出日益显著的重工业特征，城市化进程加快，大规模基础设施建设扩大，民用能源消费剧增，所有这些都对能源产生了更大需求。未来一段时期内，随着我国能源结构向清洁和优质化方向发展，潜在的新能源和可再生能源资源开发利用有所突破，煤炭消费增长的速度会逐步放缓。但可以预计，2030 年以前甚至可能更长的一段时期内，考虑到新能源技术革新的经济性，新能源仍难以大规模地替代化石能源，煤炭依然会是中国最可靠的基本能源品种。因此，稳定的煤炭供应是保障我国国民经济运行安全的重要基石。

作为维系国民经济安全的重要工业部门，从新中国成立至今，特别是改革开放以后，我国煤炭工业基本建设加快，取得显著成绩，解决了我国长期性的煤炭供应短缺问题，为我国能源工业和国民经济建设做出了巨大贡献。

纵观新中国成立以来经济增长与煤炭生产以及消费增长的全过程。如图 1-2 所示，不难发现，两者增长速度变化趋势非常接近，波动周期也基本趋同，具有较大的相关特

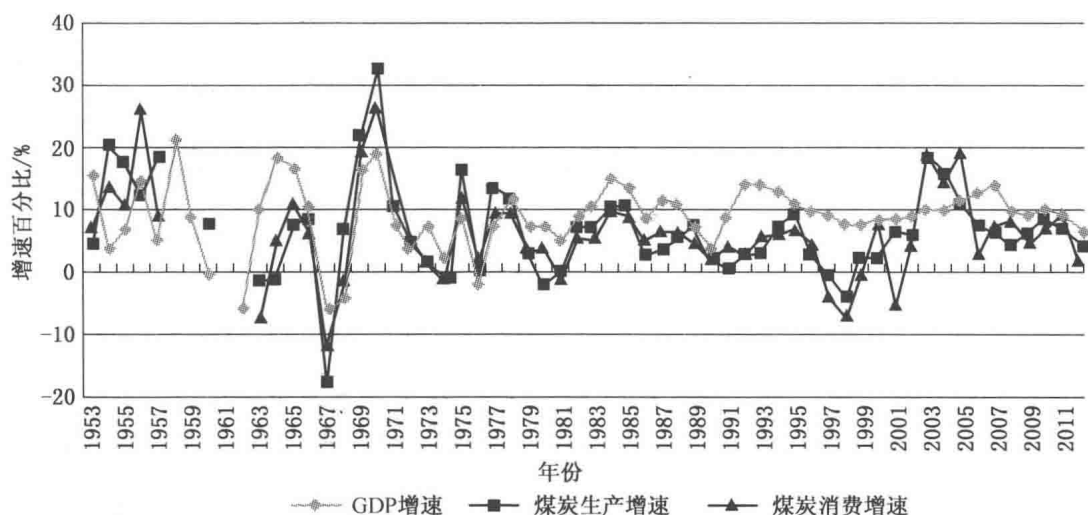


图 1-2 历年 GDP 增速与煤炭生产及消费增速发展趋势

征。根据国家发布的统计数据,对 GDP 增速与煤炭消费增速这两组历史数据进行相关性分析,计算得出了两者之间相关系数。结果见表 1-2。新中国成立以来,从 1953 年到 2012 年近 60 年时间里,我国经济与煤炭消费增速之间的相关系数平均约为 0.60,相关度较大。在改革开放以前的近 30 年时间里,我国经济与煤炭消费增速之间的相关系数平均约为 0.68。改革开放后进入 20 世纪 80 年代,经济开始腾飞,煤炭消费剧增,煤炭消费增长与经济增长速度之间的相关系数高达 0.90,经济对煤炭的依赖性较强。进入 20 世纪 90 年代后,煤炭消费与国民经济的相关系数减低,十年平均相关系数约为 0.50。这一时期,由于产业技术进步、经济结构优化、节能工作加强、能源结构调整力度加大,我国煤炭消费在能源总体消费的比重逐步下降,石油和天然气消费比重开始增大,导致经济增长对煤炭消费的依赖逐渐减弱。21 世纪以来,我国经济发展进入前所未有的高速发展时期,由于我国汽车、房地产业、重化工业、电力工业出现了突飞猛进的发展态势,加之随之而来的城镇设施建设的加快,助长了高耗能行业的发展,导致以煤炭为主的粗放型能源经济模式再次升温,煤炭消费与经济增长的相关系数逐渐增大,2000—2005 年达到最大值 0.82,折射出我国经济快速发展对煤炭的高度依赖的特征。“十一五”期间,我国进一步加大了节能减排工作的力度,把实现 GDP 能耗强度降低 20% 的目标纳入到国民经济发展运行当中。与此同时,我国加大了对煤炭行业的优化调整和重组并购工作,实行煤炭集约型发展。由于煤炭行业整体效率提高、电力行业煤电的“上大压小”,天然气、核电、可再生能源开发的向前推进,全国性的节能增效、能源结构优化工作取得突出成效,经济对煤炭消费的相关系数较上一个“五年计划”的“十五”期间有所回落,降为 0.75,但这一相关系数值仍然较高,超过新中国成立以来该项指标的平均值,表明我国经济增长对煤炭依赖的巨大惯性并没有发生根本性变化。煤炭供应的稳定与安全直接关乎我国国民经济运行的稳定与安全,煤炭在当前我国经济发展过程中的重要地位难以动摇。

表 1-2 GDP 发展与煤炭消费之间的相关系数

时 间	20 世纪 80 年代 (1980—1990 年)	20 世纪 90 年代 (1990—2000 年)	“十五” 期间 (2001—2005 年)	“十一五” 期间 (2006—2010 年)
相关系数	0.90	0.49	0.82	0.75

1.3 我国主要煤炭经济指标的变化

1.3.1 GDP 煤耗强度与煤炭生产力水平

万元 GDP 煤耗强度是综合反映经济发展对煤炭相互关系的核心量化指标，用以体现国民经济发展对煤炭资源的依赖程度。GDP 煤炭综合生产力水平指单位煤炭消费创造 GDP 价值的综合能力，反映经济系统中煤炭生产力综合水平，定义为 GDP 总量与煤炭消费量的比例，与万元 GDP 煤耗强度互为倒数。图 1-3 所示为我国历年万元 GDP 煤耗强度和 GDP 煤炭综合生产力水平（GDP 以 2005 年不变价计算）的变化情况。从趋势来看，我国万元 GDP 煤耗强度在近 20 多年里呈现逐年下降的趋势，指标由 1985 年的万元 GDP 消费 1.98 t 煤下降到 2011 年的万元 GDP 消费 0.74 t 煤。相反 GDP 煤炭综合生产力水平呈上升趋势，由 1985 年的每吨煤 0.51 万元上升到 2011 年的每吨煤 1.40 万元。

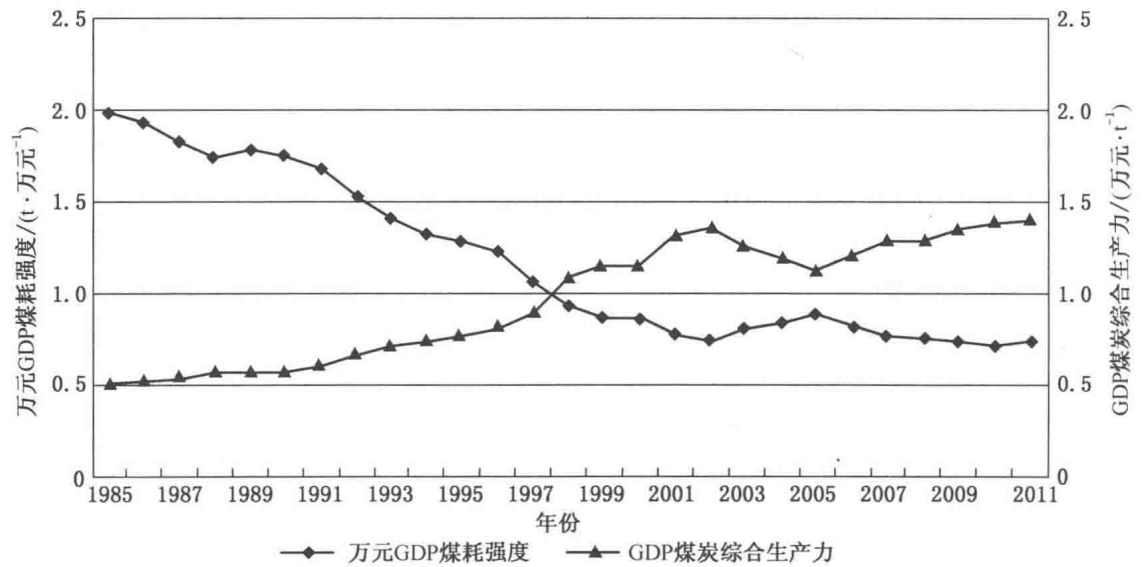


图 1-3 我国历年 GDP 煤耗强度和 GDP 煤炭综合生产力水平发展趋势

1.3.2 GDP 煤炭弹性系数

GDP 煤炭弹性系数反映煤炭增长随经济增长变化的大小，即单位 GDP 增长速度所对应的煤炭增长速度。图 1-4 所示为 1985—2011 年期间，我国 GDP 煤炭生产弹性系数和 GDP 煤炭消费弹性系数的发展趋势。这一时期，我国 GDP 煤炭生产弹性系数和 GDP 煤炭消费弹性系数平均弹性系数分别为 0.61 和 0.60。也即 GDP 每增长一个百分点，同期煤炭

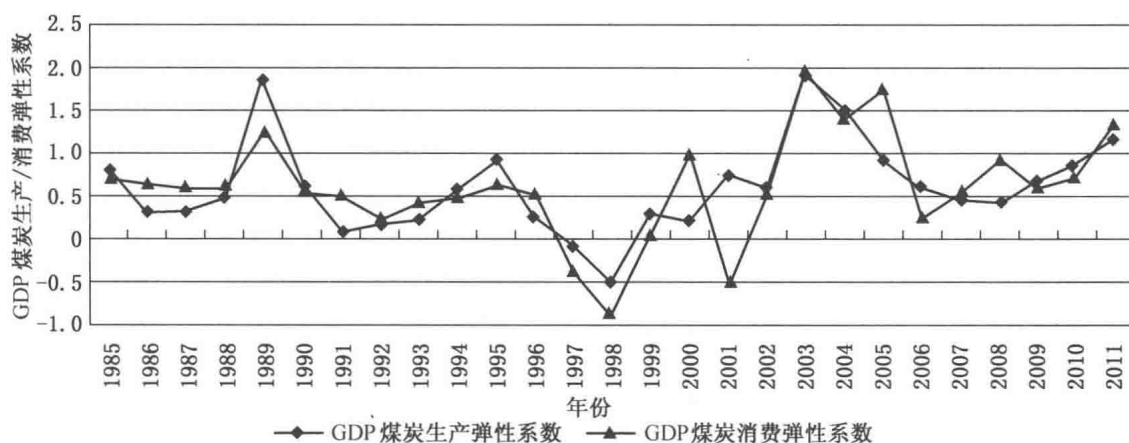


图 1-4 我国历年 GDP 煤炭生产弹性系数与 GDP 煤炭消费弹性系数发展趋势

生产与消费增长速度平均将增长 0.61 和 0.60 个百分点。从图 1-4 中可看到：在 1989 年和“十五”期间，弹性系数曾出现了较大峰值，几乎接近“2”的水平，说明煤炭生产与消费的增长速度成倍于 GDP 发展速度，出现了煤炭需求急剧增加的现象；特殊的情况是在 1998 年前后，GDP 煤炭生产与消费弹性系数处于负值，出现了经济增长而煤炭需求锐减的现象。“十一五”期间，GDP 煤炭弹性系数重新抬头，煤炭消费量逐年增加，至“十二五”开启之年，2011 年弹性系数又超过“1”的水平，煤炭生产与消费的增长超过 GDP 增长速度。

1.4 我国国民经济发展对煤炭的依赖程度

“煤炭与经济的弹性系数”指标可以综合判断煤炭对经济增长之间的相互关系，并没有反映煤炭与经济之间依赖关系。为此，建立了全新的“GDP 煤炭依赖指数”概念，评价煤炭对国民经济发展的贡献，反映经济发展对煤炭的依赖程度。

1.4.1 GDP 煤炭依赖指数的定义

GDP 煤炭依赖指数是用来体现国民经济发展对煤炭依赖程度的综合性计量指标。它是通过建立一套煤炭与经济相互关系的评价体系，以某一基准年为比较基础，对目标年评价体系中的各要素指标变化进行对比分析，经加权和归一化处理后计算得出，该指数用来综合反映目标年相对于基准年国民经济发展对煤炭的依赖变化程度，是一个相对的指数变化值。通常基准年的指数值取 1，若目标年的指数值大于 1，表示该年份的 GDP 煤炭依赖度大于基准年，指数值越大，依赖度越高；若目标年的指数值小于 1，说明其依赖度小于基准年，指数值越小，依赖度越低。

1.4.2 GDP 煤炭依赖指数的计算

在计算确立 GDP 煤炭依赖指数之前，必须建立煤炭与经济之间相互关系的要素指标体系，这些要素指标将被作为建立经济与煤炭依赖指数概念的核心指标。指标体系中单项要素指标的评价指数按式 (1-1) 计算。

$$C_i = \frac{C_{xi}}{C_{bi}} \quad (1-1)$$

式中 C_i ——第 i 项要素指标的单项评价指数；

C_{xi} ——第 i 项要素指标的实际值；

C_{bi} ——第 i 项要素指标的基准值。

单个依赖性要素指标的评价指数正常值一般在 1.0 左右，但当其实际值远小于（或远大于）评价基准值时，计算得出的 C_i 值就会较大，计算结果就会偏离实际，对其他要素指标指数的作用产生较大干扰。为了消除这种不合理的影响，应对此进行修正处理。修正的方法是， C_i 值计算结果在 1.5 以下时取计算值，大于或等于 1.5 时 C_i 值取 1.5。

目标年 GDP 煤炭依赖指数 I_c 用式（1-2）计算：

$$I_c = \sum_{i=1}^n C_i \cdot w_i \quad (1-2)$$

式中 I_c ——GDP 煤炭依赖指数；

C_i ——第 i 种要素指标的指数值，经式（1-1）计算处理后的无量纲指数值；

w_i ——第 i 种要素指标所占的权重；

n ——影响煤炭依赖指数的要素指标的数量。

1.4.3 GDP 煤炭依赖性的核心要素指标体系

为了建立经济与煤炭之间相互影响的核心要素指标体系，揭示两者之间的依赖关系，选取了若干直接或间接反映煤炭与国民经济相互关系的宏观经济指标，下面分别对这些要素指标进行释义说明和统计分析。

1. 煤炭消费与 GDP 相关性指标

GDP 煤耗强度、GDP 煤炭消费弹性系数是综合反映经济发展对煤炭依赖性的核心量化指标，用以体现国民经济发展对煤炭资源的依赖程度，以及煤炭对国民经济发展的重要贡献。GDP 煤耗强度和 GDP 煤炭消费弹性系数指标值越大，说明经济发展对煤炭的依赖性越大；指标值越小，说明经济发展对煤炭的依赖性越小。当 GDP 煤炭消费弹性系数出现负数时，表明经济发展对煤炭的供应和需求下降，也即经济对煤炭的依赖性减弱。

根据我国历年经济统计数据计算得出，GDP 煤耗强度在近 20 多年里，一直保持逐年下降的趋势，由 1985 年的万元 GDP 1.98 t 煤下降到 2010 年的万元 GDP 0.72 t 煤。从 1985 年到 2010 年，GDP 煤炭消费弹性系数平均弹性系数分别为 0.60（图 1-3、图 1-4）。

2. 煤炭生产与 GDP 相关性指标

煤炭生产与 GDP 的相互关系主要选用两个指标，即 GDP 煤炭生产弹性系数和煤炭开发行业对 GDP 的贡献率。煤炭的生产弹性系数是煤炭生产增长速度与 GDP 增长速度的比值，反映 GDP 增长一个百分点所对应的煤炭生产增长百分点数。煤炭开发行业对 GDP 的贡献率，指煤炭生产开发对 GDP 增长的贡献比率，它是煤炭工业增加值增量与 GDP 增量之比，反映煤炭工业对 GDP 的贡献比例。

根据能源经济统计数据计算，从 1985 年到 2010 年，我国 GDP 煤炭生产弹性系数平均值为 0.61，同期我国煤炭开发行业对 GDP 的贡献率平均值在 2% 左右。

3. 煤炭对 GDP 能源总系统的贡献指标

煤炭对能源系统的贡献指标选取两个，即煤炭占一次能源消费的比重以及煤炭对一次能源消费增长的贡献率。煤炭占一次能源消费的比重指煤炭能源消费占我国能源消费总量的百分比（图 1-5），显示煤炭在我国能源体系中的作用与地位。煤炭对一次能源消费增长的贡献率，指煤炭消费增长对能源消费总量增长的贡献比例，是煤炭消费增量与一次能源消费增量之比（图 1-6）。根据我国历年能源统计数据可计算得出，自 1953 年到 2010 年，我国煤炭能源占一次能源消费的比重平均值为 79.3%，煤炭能源消费对一次能源消费总量增长的平均贡献率为 72.7%。

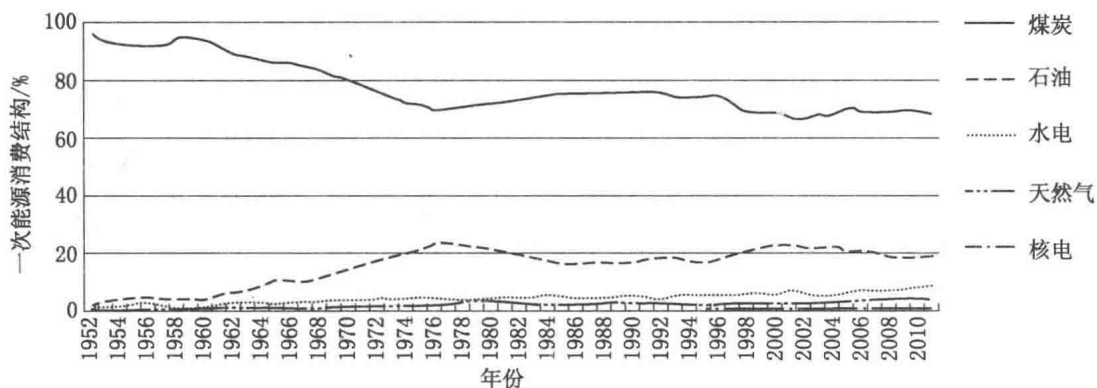


图 1-5 我国一次能源消费结构变化趋势

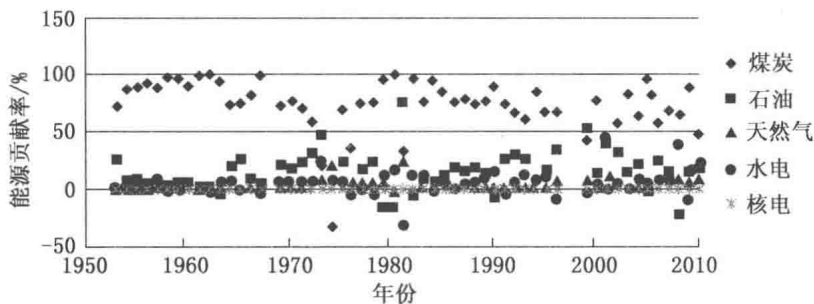


图 1-6 不同能源品种对一次能源消费增长的贡献率

1.4.4 我国 GDP 煤炭依赖指数的计算

图 1-7 所示为以 1985 年为基础年，选取万元 GDP 煤耗强度、煤炭消费弹性系数、煤炭生产弹性系数、煤炭开发行业对 GDP 的贡献率、煤炭占一次能源消费的比重、煤炭对一次能源消费增长的贡献率作为反映煤炭与经济之间相互依赖关系的要素指标（表 1-3），经过加权计算后，我国 GDP 煤炭依赖指数值历年变化的趋势。从图 1-7 中可以看出，我国 GDP 对煤炭的依赖程度，除个别年份外，一直处于高位振荡，近年还有上升的趋势。这种变化趋势很明显地反映了我国以煤炭能源资源消耗为主的粗放型经济发展模

式，这么多年来尚未发生根本性的转变，经济形态向低碳、高效、绿色方向发展的任务仍相当艰巨，实现经济结构调整和发展方式的转变尤为迫切。

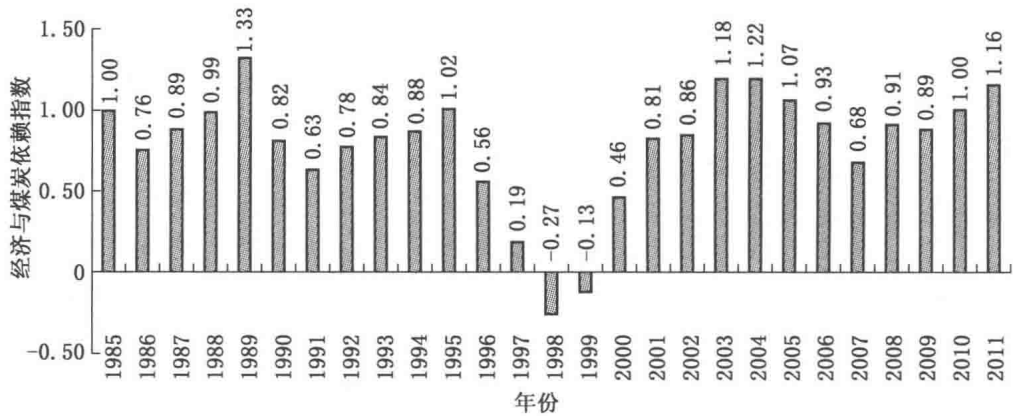


图 1-7 我国经济与煤炭依赖指数历年变化趋势

表 1-3 煤炭依赖指数计算评价指标因子、权重、基准值的取值

指标因子	单位	权重选取	1985 年基准值
万元 GDP 煤耗强度	tce/万元	20	1.97
煤炭消费弹性系数	—	20	0.60
煤炭生产弹性系数	—	20	0.73
煤炭开发行业对 GDP 的贡献率	%	10	1.3
煤炭占一次能源消费的比重	%	20	75.9
煤炭对一次能源消费增长的贡献率	%	10	83.9

当然，GDP 煤炭依赖指数的评价方法是基于一个评价指标体系之上的最终综合评判。因此，指标体系建立完善与否，以及各分项指标的定量分析方法、权重的取值会带有不同的人为取向，会影响最后的评价结果。显然，这一指标评价体系的建立仍有待在今后的研究实践中不断完善与改进。

1.5 煤炭对国民经济的贡献分析

新中国成立以来，特别是改革开放以后，我国煤炭工业的开发建设取得显著成绩，解决了我国长期性的煤炭供应短缺问题，为我国能源工业和国民经济建设做出了巨大贡献。我国经济发展对煤炭有着极大依赖性，稳定的煤炭供应已成为保障我国国民经济运行安全的重要基石。

1.5.1 煤炭开发对 GDP 的贡献率

煤炭开发对 GDP 增长的贡献率可分为煤炭开发对 GDP 总量的贡献率和煤炭开发对 GDP 增量的贡献率两种。

(1) 煤炭开发对 GDP 总量的贡献率, 定义为煤炭开发行业增加值总量与 GDP 总量的比值, 计算方法见式 (1-3):

$$\text{煤炭开发对 GDP 总量的贡献率} = \frac{\text{煤炭开发行业增加值总量}}{\text{GDP 总量}} \quad (1-3)$$

(2) 煤炭开发对 GDP 增量的贡献率, 定义为煤炭开发行业增加值增量与 GDP 增量的比值, 计算方法见式 (1-4):

$$\text{煤炭开发对 GDP 增量的贡献率} = \frac{\text{煤炭开发行业增加值增量}}{\text{GDP 增量}} \quad (1-4)$$

根据我国已有的煤炭工业行业经济增长数据, 计算出了我国煤炭开发对 GDP 总量的贡献率和煤炭开发对 GDP 增量的贡献率大小。如图 1-8 所示, 2011 年, 我国煤炭开发对 GDP 总量的贡献率和对 GDP 增量的贡献率分别为 1.15% 和 2.47%; “十一五”期间的平均值分别为 2.1% 和 3.6%。

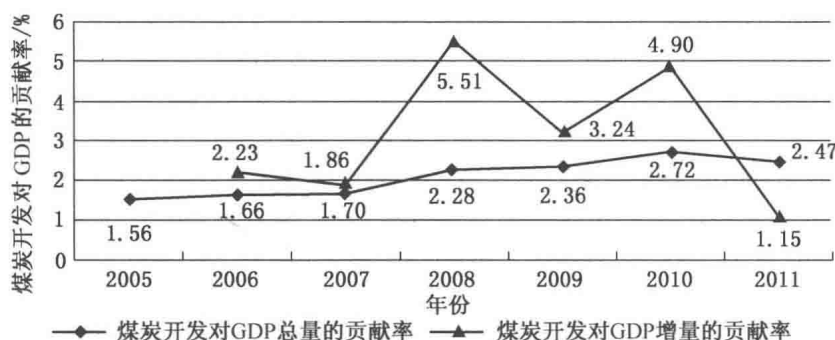


图 1-8 我国历年煤炭开发对 GDP 的贡献率

1.5.2 煤炭利用对 GDP 的贡献率

同样, 煤炭利用对 GDP 增长的贡献率也分为煤炭利用对 GDP 总量的贡献率和煤炭利用对 GDP 增量的贡献率两项。

(1) 煤炭利用对 GDP 总量的贡献率, 定义为煤炭利用行业工业增加值总量与 GDP 总量之比, 计算方法见式 (1-5):

$$\text{煤炭利用对 GDP 总量的贡献率} = \frac{\text{煤炭利用行业工业增加值总量}}{\text{GDP 总量}} \quad (1-5)$$

(2) 煤炭利用对 GDP 增量的贡献率, 定义为煤炭利用行业工业增加值增量与 GDP 增量之比, 计算方法见式 (1-6):

$$\text{煤炭利用对 GDP 增量的贡献率} = \frac{\text{煤炭利用行业工业增加值增量}}{\text{GDP 增量}} \quad (1-6)$$

煤炭利用行业众多, 仅选择电力、冶金、化工、建材行业作为主要的煤炭利用行业进行分析计算, 因为上述 4 个行业消费了全部煤炭的 85% 以上。我们对上述 4 个主要煤炭

利用行业的工业增加值进行了累计估算,然后根据定义公式,得出了“十一五”期间各年份我国煤炭利用对 GDP 总量的贡献率和煤炭利用对 GDP 增量的贡献率大小。具体计算结果详见图 1-9,其中,2011 年煤炭利用对 GDP 总量的贡献率和对 GDP 增量的贡献率分别为 12.3% 和 5.9%;“十一五”期间的平均值分别约为 12.4% 和 15.0%。

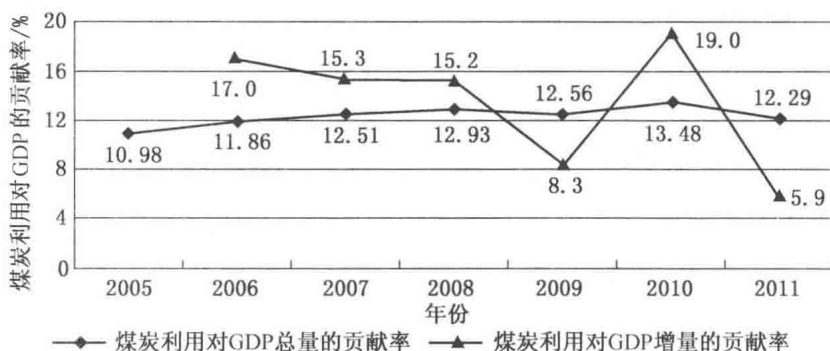


图 1-9 我国历年煤炭利用（限主要利用部门）对 GDP 的贡献率

1.5.3 GDP 煤炭贡献率

GDP 煤炭贡献率为煤炭开发对 GDP 的贡献率与煤炭利用对 GDP 的贡献率之和,体现煤炭能源对 GDP 形成的总贡献率。各年份 GDP 煤炭总量贡献率和 GDP 煤炭增量贡献率统计结果见图 1-10 中的数据。GDP 煤炭总量贡献率和 GDP 煤炭增量贡献率的平均值分别在 15% 和 18% 左右。2011 年 GDP 煤炭总量贡献率和 GDP 煤炭增量贡献率的平均值分别约为 15% 和 7%。

结果显示:“十一五”期间,GDP 煤炭总量贡献率和 GDP 煤炭增量贡献率的平均值分别在 14.5% 和 18.6% 左右。

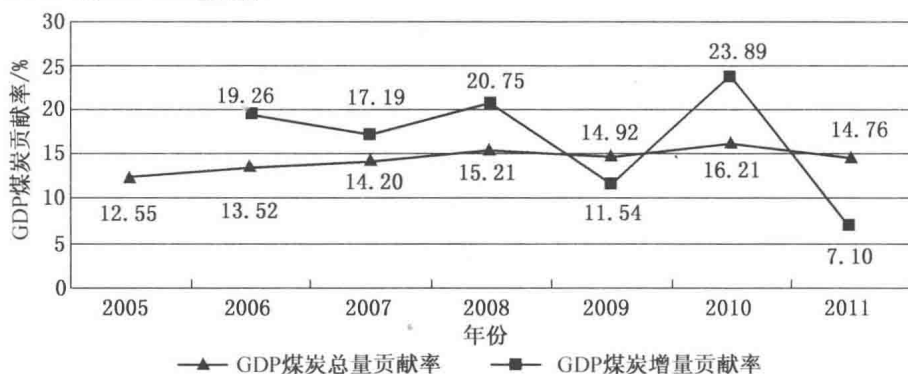


图 1-10 我国历年 GDP 煤炭贡献率变化

1.5.4 单位煤炭开发的综合经济指标

在计算 GDP 煤炭贡献率的同时,还对我国煤炭开发过程中历年吨煤综合经济指标进行了测算。这些指标包括吨煤 GDP 贡献值、吨煤产值、吨煤纳税额等,各年度指标参数