

Establishment and Implementation Strategies of China's Energy Resources for Switching from High-Carbon to Low-Carbon Energy

Xiong Zhijian¹, Jiang Yunfeng, Deng Shuping, Hou Xianglin, Liu Yong

1. Institute of Coal Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Taiyuan 030001, China

xiongzhi@sxicc.ac.cn

Abstract: This article briefly analyzes our energy structure is a fossil energy structure mainly. Then, from the two major fields of the strategic implications and the five principles, the strategy of the China's energy resources for switching from high-carbon to low-carbon energy is studied. Finally, technical support, patterns imagine and mechanisms innovation are to provide the specific implementation scheme.

Keywords: high-carbon energy; switching from high-carbon to low-carbon; strategy; implementation; technology

我国高碳能源资源低碳化利用战略构建及实施

熊志建¹, 蒋云峰, 邓蜀平, 侯相林, 刘 永

1. 中国科学院山西煤炭化学研究所, 太原, 中国, 030001

xiongzhi@sxicc.ac.cn

摘 要: 本文简要分析了我国的能源结构是一种以化石高碳能源为主的能源结构。之后, 从战略的内涵、战略制定的五大原则出发, 研究提出了我国高碳能源资源低碳化利用战略。最后, 从技术保障、模式设想以及机制创新等方面提供了这一战略实施的具体方案。

关键词: 高碳能源; 低碳化; 战略; 实施; 技术

1 引言

我国独特的能源国情决定了我国的能源结构是一种以化石高碳能源为主的能源结构。根据国家统计局发布的《2009 年国民经济和社会发展统计公报》的相关数据, 2009 年我国全年能源消费总量为 31.0 亿吨标准煤, 比上年增长 6.3%。其中, 煤炭消费量为 30.2 亿吨, 原油消费量 3.8 亿吨, 天然气消费量 887 亿立方米。2009 年, 我国煤炭、石油以及天然气在一次能源消费比例高达 90.1%。大量高碳能源的利用, 直接导致的就是温室气体排放的急剧增加, 进而引发包括气候变暖、环境恶化在内的一系列负面问题的发生。

我国作为一个发展中的经济大国, 随着城镇化和工业化的进程不断加快, 未来的能源消费总量也将继续逐年攀升。尽管新能源、可再生能源等利用比重也会逐渐提高, 但不可否认的是, 未来很长一段时间 (20 年左右甚至更长), 我国的能源结构仍旧以化石高碳

能源为主。这无形中也会继续加剧我国 CO₂ 等温室气体排放的严峻形势。

随着我国政府做出“到 2020 年我国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%—45%”, 并将这一指标作为约束性指标纳入未来的国民经济和社会发展中长期规划编制工作中, 我国的 CO₂ 排放控制形势和任务越发严峻。

如何在保证我国经济继续快速增长、满足人民群众日益增长物质文化生活需要的同时实现 CO₂ 等温室气体排放比 2005 年下降 40%—45% 的庄严承诺, 高碳能源资源的低碳化利用战略的构建与实施将是一条切实可行的发展之路。

2 我国高碳能源资源低碳化利用战略构建

2.1 战略的内涵

战略一词最早源于希腊语 “strategos”, 意为军事将领、地方行政长官。后来演变成军事术语, 指军事

将领指挥军队作战的谋略。公元 579 年，罗马皇帝毛莱斯的著作《stratajicon》，被认为是西方第一本战略著作。美国管理学大师亨利·明茨伯格曾经提出著名的 5P 战略^[1]。

在我国，战略一词历史久远，“战”指战争，略是“谋略”。春秋时期孙武的《孙子兵法》被认为是中国最早对战略进行全局筹划的著作。在现代“战略”一词被引申至政治和经济领域，其涵义演变为泛指统领性的、全局性的、左右胜败的谋略、方案 and 对策。

2.2 我国高碳能源资源低碳化利用战略制定原则

如前所述，既然战略是一种事关全局性的甚至可以左右成败的谋略、方案 and 对策，那么在制定战略前，对战略制定的原则的研究就非常必要。

分析认为，我国高碳能源资源低碳化利用战略制定的主要原则有以下几点：

2.2.1 战略的制定必须从我国的能源国情出发

我国的能源国情决定了在制定高碳能源资源低碳化利用战略的第一个主要原则就是要立足我国的国情，从实际出发，既不盲目乐观，也不畏缩不前。这也从侧面说明了我国的“富煤、贫油、少气”的能源国情对战略的制定具有绝对性的影响力。

2.2.2 战略的制定必须以技术的研发及成熟化应用为保证

我国高碳能源资源低碳化利用战略的最终落脚点体现在相关先进技术的研发及成熟化应用上。面对我国的能源国情，要实现高碳能源资源的低碳化利用，不外乎从两个方面着手。一方面，要不断降低化石高碳能源在全部能源消费结构中的比例，取而代之的就是加大对新能源和可再生能源的利用比重。另一方面，则是对传统的化石高碳能源的利用方式、方法以及手段进行较大程度的变革。不论是从哪一方面着手，相关技术的研发进展、成熟产业化应用的推进力度都是非常关键和重要的。只有技术实现了创新，也只有技术实现了成熟应用，才能真正的为我国高碳能源资源低碳化利用提供可靠的保障与支撑。

2.2.3 战略的制定必须贯彻先进的发展理念

我国高碳能源资源低碳化利用战略能否实现，除了要立足自身的能源国情以及注重相关技术的研发创新之外，在战略的制定中也必须要贯彻先进的发展理念。

科学发展观、低碳经济、循环经济、生态工业以

及清洁生产等这些理念均是这一战略制定过程中必须要大力加以贯彻和落实的先进发展理念。之所以要实现低碳化战略，很大程度上就是要注重人口、资源以及环境的协调发展，也就是要做到以人为本，而真正的让广大人民生活的安家立业，又离不开经济的健康持续发展，而这恰恰是科学发展观的要求和体现。

低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的一种新型的经济模式，其实质是不断提高能源利用效率，其最终目的是在不影响一个国家或区域经济发展的前提下，通过不断的技术创新和制度创新，切实的降低能源和资源消耗，尽可能最大限度地减少温室气体和各种有害污染物的排放。显然，我国高碳能源资源低碳化利用战略的构建与实施离不开低碳经济理念的指导。

同样，以减量化、再利用、再循环为特征的循环经济发展理念也是实现我国高碳资源低碳化的有力保障。至于生态工业、清洁生产等理念的重要性更是不言而喻，此处不再赘述。

2.2.4 战略的制定必须考虑综合效益费用比

我国高碳能源资源低碳化利用战略的终极目的是实现低碳化。从曾经的高碳到现在乃至未来的低碳，投入和付出肯定要大为增加。但是，这并不是说，在实施这一战略就可以一味的就战略而战略，而置具体项目的投入产出于不顾。在具体的战略实施中，任何一种低碳化途径都必须尽可能的考虑这一途径采用而引起的费用和成本的增加以及带来的综合效益提高的之间的协同关系。只有那些综合效益好而费用成本低廉的低碳化途径才是最有发展生命力和推广价值的。也正是这些低碳化途径才构成了真正的我国高碳能源资源低碳化利用战略集群。

2.2.5 战略的制定必须关注国家相关的产业政策

这一战略的制定主要是服务于我国的低碳化发展。战略的实现离不开具体的产业，如煤炭产业、煤化工产业、石油产业、天然气产业以及新能源、可再生产业等。国家也会根据宏观调控需要、经济发展诉求以及技术的进步适时出台一系列的相关产业政策。这些产业政策的出台在很大程度上将会影响到我国的高碳能源资源低碳化利用战略。因此，在制定这一战略时，必须时刻关注国家相关的产业政策，必要时，要做好战略的修订。

2.3 我国高碳能源资源低碳化利用战略构建

根据前述的战略制定原则，研究提出我国高碳能源资源低碳化利用战略如下：

立足我国能源国情，从实际出发，在保证经济持续快速发展所需能源的前提下，围绕国家相关能源产业政策，贯彻落实低碳经济、循环经济、生态工业等先进发展理念，注重先进技术研发创新与耦合集成，不断加大可再生能源、新能源在一次能源消费结构比重，提高能源利用效率，逐步完善低碳能源体系建设。

这一战略的核心在于相关技术问题的成熟化解决。典型的技术如，煤炭的新型高效清洁化利用技术、温室气体减排与控制技术、节能新技术以及高效燃煤发电技术等。以下着重分析。

3 我国高碳能源资源低碳化利用战略实施方案

要实现前述构建的战略目标，分析认为应从以下几个方面着手：

3.1 技术保障

高碳能源资源低碳化利用的关键在于相关技术的研发与产业化推广。重要的核心技术如下：

3.1.1 煤炭（特别是低阶煤）提质加工技术^[2]

通过原煤提质加工技术，可从源头上提高原煤质量，改善原煤品质，从而减少运力消耗，有效降低碳排放。具体主要有煤炭洗选技术和低阶煤提质加工技术。

3.1.2 高效燃煤发电技术

2009 年我国火电发电量占全国发电总量的 82.6%。传统的燃煤发电存在煤耗高、碳排放也高，对环境影响大等问题，今后，先进高效燃煤发电技术是主导发展趋势。关注的重点主要集中在超（超）临界发电技术和整体煤气化联合循环（IGCC）发电技术等方面。

3.1.3 新型煤化工及多联产集成技术

根据国家发展改革委的划分，新型煤化工技术主要包括煤炭液化（直接和间接），煤制二甲醚、煤制烯烃，煤制天然气以及煤制乙二醇等技术。这些技术的成功应用是实现高碳能源向低碳能源转化的重要途径。在新型煤化工技术中，综合能效较高，一般在 40~50% 左右，而且其 CO₂ 富集浓度非常高，可达 90% 以上。利用多联产技术，不单可以很好的实现资源利用最佳化，而且也对后续的 CCS（Carbon Capture and

Storage）技术的集成应用有着显著优势。不单可以降低分离和捕集成本，同时也便于封存。

3.1.4 新能源和可再生能源技术

我国要实现低碳化发展战略，必须要加大新能源和可再生能源的利用比重。尽管目前已经提出到 2020 年，可再生能源要占到 15% 左右的比重，但是相对我国的具体国情和碳排放现状，这一比重还显不够。同时，要做好新能源和可再生能源技术成本的低廉化工作，真正使得这些新能源和可再生能源能为市场所认可，人民所接受。大力推广和利用新能源和可再生能源技术，对优化我国目前能源结构、保护生态环境、减排温室气体、应对气候变化直至最终实现低碳化能源战略具有十分重要的意义。

3.1.5 高效节能技术

通过高效节能技术的不断研发与产业化推广应用，将具有较低能耗水平、较高能量利用效率的新技术不断运用到整个低碳化战略之中，这将为整个战略的实施提供根本上的可靠保障与支撑。国家发展改革委先后于 2008 年、2009 年分两次发布的《国家重点节能技术推广目录（第一批）》、《国家重点节能技术推广目录（第二批）》，不断加大这些先进节能技术的应用范围和推广力度，将会明显的降低我国整个能源消耗量。

3.2 模式设想

根据前述战略及技术保障要求，提出如下战略实施模式示意图。

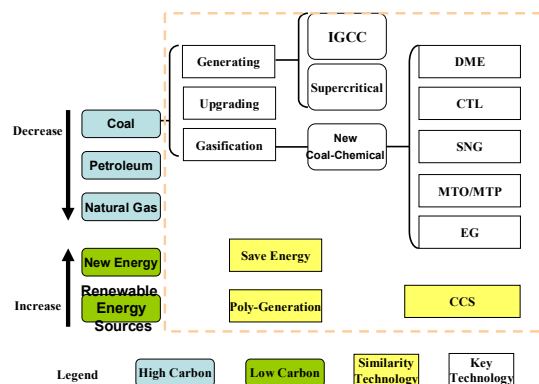


Figure 1. Schematic Diagram: strategic mode

图 1. 战略模式示意图

3.3 机制创新

我国高碳能源资源低碳化利用战略实施的成效如何，除了前述的关键问题之外，战略的运营机制也非常关键。

实践中，应该考虑发挥政府的正面引导作用，以战略涉及的具体技术或项目为依托，联合国内多家大型企业、金融机构、风投公司、工程公司、装备制造企业、高等院校以及科研院所，通过如此的资源整合，达到强强联手，强弱互补，从而为这一战略的实施提供坚实的基础和后盾支持。具体来说，要在以下几个方面有所体现和加强：

(1)政府对战略的运营发挥宏观引导与正面支持作用。其核心价值主要通过不断完善战略制定及战略运营基本条件保障、基础设施建设等体现。

(2)高等院校在不断完善战略涉及的相关学科部署和建设的前提下，稳步推进招生规模，构建本、专科、高职以及研究生等层次合理的人才梯度培养机制，为战略实施输送各级人才等。

(3)科研院所则主要发挥自身人力资源优势、核心研发优势，在人才培养、学科建设以及相关核心关键技术研发等方面发挥自身独特作用。

(4)各类高新技术企业主要发挥人才培养的实践与创新基地作用。真正将战略涉及的关键核心技术进

行成熟的产业化推广应用。

(5)金融机构和风投公司主要是从资金支持与保障方面为战略的实施保驾护航。

(6)工程公司和装备制造企业则从关键装备的设计、制造以及交付运营等方面满足技术产业化对装备的急迫需求。

通过构建这样一种新型的战略实施机制，我国高碳能源资源低碳化利用战略一定能够得以圆满顺利实施。

致 谢

本文得以成文，衷心感谢其他几位作者及国内外相关同行的付出。

References (参考文献)

- [1] CICPA. Corporate strategy and risk management[M]. Beijing: Economic Sciences Press, 2009. 1-10
中国注册会计师协会. 公司战略与风险管理 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2009. 1-10
- [2] Shen Baohong, Zhao Luzheng. Utilization Ways Analysis of Switching from high-carbon to low-carbon energy [J], *China Energy*, 2010, 32(1), P11-12 (Ch).
申宝宏, 赵路正, 高碳能源低碳化利用途径分析[J], 中国能源, 2010, 32(1), P11-12.