

# 德国新能源发展对中国的战略启示

黄 玲<sup>1</sup>, 张映红<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学 人文经管学院, 北京 100083 2 中国石油勘探开发研究院, 北京 100083)

**摘 要:** 作为自然资源贫乏的经济大国, 德国的能源安全战略, 尤其是新能源战略一直为世人所关注。近 10 年来, 德国一直引领新能源产业, 德国在战略、政策以及整个能源体系的构建中都将新能源放在首要位置。21 世纪初, 德国政府已经将新能源政策提高到“基本国策”的战略高度, 德国的新能源战略给了我们深刻的启示。本文以德国新能源发展为例, 深入研究了德国新能源发展的现状、原因、经验并结合我国的基本国情, 说明了我国发展新能源的必要性, 提出了适合我国新能源发展的建议。

**关键词:** 新能源; 战略; 德国

中图分类号: F407.2

文献标识码: A

文章编号: 1673-2464(2010)03-0048-06

## GERMANY'S NEW ENERGY DEVELOPMENT AS A REFERENCE TO CHINA'S ENERGY STRATEGY

HUANG Ling, ZHANG Ying-hong

(1. School of Humanities and Economic Management, China University of Geosciences, Beijing 100083, China

2. Institute of Petroleum Exploration & Development, SINOPEC, Beijing 100083, China)

**Abstract:** Germany, poor in natural resources but as economic giant, has caught world's attention in its energy safety strategy, especially its new energy strategy. Germany has been a leader in new energy industries in recent decade, putting new energy in the first position in its strategy policies and the whole energy system. At the beginning of the 21st century, Germany upgraded the new energy policies to a basic national strategy, which can be a reference to China's energy strategy. This paper, based on a case study on Germany's new energy development, studies the development status, reasons and experiences of Germany's new energy, combines with China's development and presents that it is necessary to develop new energy in China, and gives suggestions on developing new energy in China.

**Key words:** new energy; strategy; Germany

## 1 德国新能源发展的现状

### 1.1 新能源技术在世界新能源产业中处领先地位

德国在沼气、风能、太阳能、电动汽车、生物质能等方面都拥有世界最先进的技术, 成为新能源技术领域的先驱。以目前发展最快的风电领域为例, 图 1 是截止 2006 年底世界总装机容量前 10 名国家的装机容量, 德国为 20 652 MW, 达到世界的

27.8%, 德国风机制造技术处于世界领先地位。太阳能方面, 据德国联邦教研部网站公布, OPEG (有机光伏能源供给) 项目打破世界纪录, 有机太阳能电池转化效率提高到 5.9%, 高出世界水平 0.5%。德国是世界领先的太阳能发电业市场, 占世界太阳能发电产能的 55%, 2006 年德国太阳能发电业共创下 38 亿欧元的销售额<sup>[1]</sup>。

德国在风电生产成本方面也领先于世界。据德国可再生能源署预测, 到 2013 年, 风电成本将低

收稿日期: 2009-10-03 修订日期: 2010-05-12 责任编辑: 刘英姿。

第一作者简介: 黄玲 (1985-), 女, 硕士生, 主要从事产业经济与发展战略研究工作。E-mail: ling\_huang@163.com

©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

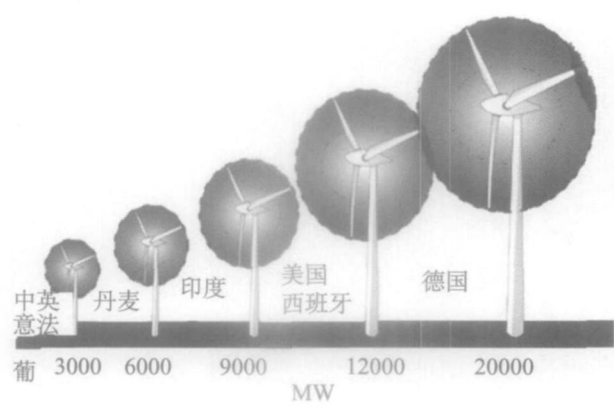


图 1 截止 2006 年底世界总装机容量排名  
数据来源：BIM咨询公司。

于常规能源发电的成本，并且风电成本还将逐步降低，而常规能源发电的成本会逐步增加，两者的剪刀差趋势还将增强。

1.2 新能源在总能源供给中的比例逐渐增加

德国政府将发展新能源作为“基本国策”大力推进。在联邦政府积极的新能源政策的引导下，德国新能源供给在总能源供给中所占的比例逐年增加，如图 2 所示，1991 年为 1.8%。政府出台《输电价》给予补贴，随后几年里新能源开始起步，比例升高，1998 年为 2.8%，1991—1999 年，德国的风机装机总功率增加了 48 倍。2000 年《可再生能源法》的颁布是德国新能源战略的重大转折，比例从 2000 年的 3.1% 迅速上升到 2004 年的 4.8%。由于 2004 年“新能源法”的实施，新能源的比例在短短 3 年内上升了 2.4%，截止 2007 年底已占到整个能源结构的 7.2%。

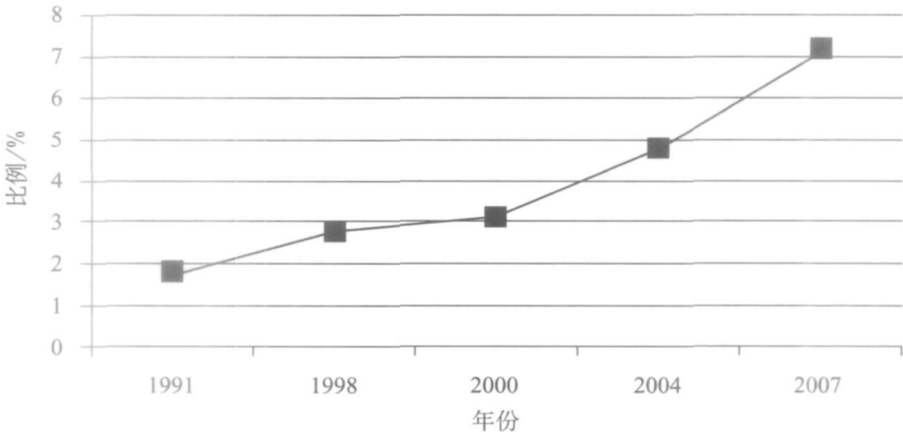


图 2 1990—2007 年德国新能源供给在总能源供给中占的比例

数据来源：oecd 网站 2008

德国能源发展的总目标是：2020 年可再生能源的发电比例达到 20%，2050 年达到 50%<sup>[2]</sup>。据麦肯锡的预测，到 2030 年，德国石油空缺将大部分由新能源填补。德国新能源政策还制定了中长期将完全取消核能开发的计划，这在很大程度上将进一步促进德国新能源的发展。

1.3 新能源消费比例有较大提升

据德国环境部截至 2008 年底公布的数据，德国新能源在最终能源消耗中所占比例由 1998 年 3.1% 提高到了 9.8%，其中，水电占 0.9%，风能占 1.7%，生物质能占 6.8%。如图 3 所示：从 2000 年《可再生能源法》的颁布开始，德国的可再生能源消费快速增加，《可再生能源法》是德国新能源发展的重大转折点。

1.4 生物质能依然是新能源供给主力军

据德国能源署统计显示，2007 年德国新能源供给，生物质能占到了 70.1%，水电占 9.1%，光电占 1.3%，地热占 1.0%，太阳能占 1.6%，其他占 16.9%。德国有 300 多个生物柴油加油站，2005 年生产生物柴油 70 万 t<sup>[1]</sup>，2006 年生产生物柴油 90 万 t<sup>[1]</sup>。沼气业正蓬勃发展，并成为整个欧洲大陆发展最快的新能源。目前，德国的生产商希望继续加大生产力度，开始向主要天然气生产厂家供应浓缩沼气，并覆盖整个欧盟范围。

1.5 风能、太阳能引领新能源增长趋势

最近几年，风能和太阳能在世界各国的使用迅猛增加，尤其是德国的太阳能光电，2003—2008 年

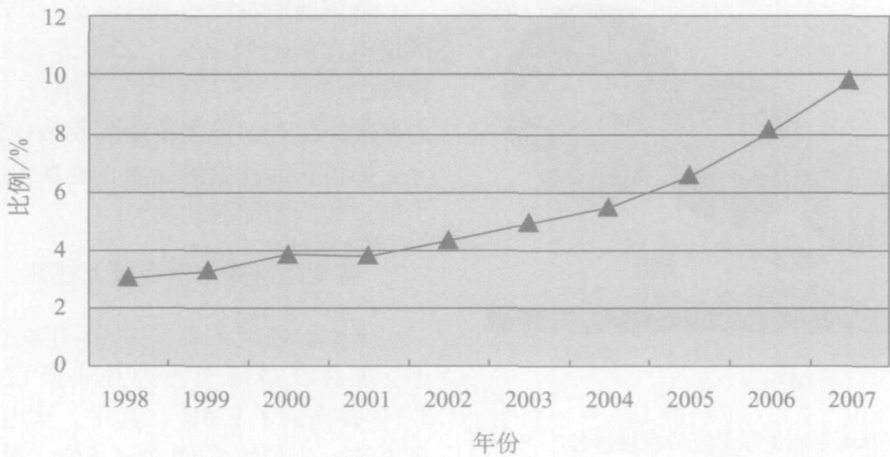


图 3 1998—2007年德国新能源在总能耗中的比例

数据来源：据德国环境部统计数据，2008。

的短短 5 年间增长了约 2000%。德国拥有世界最大的风电场，其目标是 2010 年风电比例达 12.5%。德国太阳能光伏发电投资回报率高达 10%，1999—2005 年，德国的光伏市场增加了 1 400%，2005 年太阳能仅占能源需求不到 1%，预计到 2020 年将超过 5%<sup>[2]</sup>。

2 德国实施新能源战略的经验

2.1 国家的能源战略先行

德国是一个矿物能源资源贫乏国，国内仅有少量硬煤和褐煤，但德国却是世界第五大能源消耗国。德国的石油消耗量居世界第三位，天然气消耗居欧盟第二位。根据 BP 统计的数据，2008 年，德国石油的对外依存度接近 100%，天然气的对外依存度高达 84%，煤炭也有 41% 需要从国外进口。一方面，德国的石油几乎靠进口，天然气大部分靠进口，对能源形成了绝对的进口依赖，这种资源的匮乏和能源的巨大需求之间的矛盾使德国不得不考虑研发使用新能源；另一方面，能源供给安全问题、能源国家主义的威胁、能源资源耗竭，价格不断上涨以及全球气候变化而承担的节能减排义务等外部因素进一步加速了德国发展新能源的决心。在如此严峻的内因外压下，德国将发展新能源提高到战略的高度。因此，德国制定了一系列的战略路线，保证其新能源战略的实施。

1) 1990 年《电力输送法》规定：对可再生能源发电提供补贴，打破垄断市场<sup>[3]</sup>。

2) 1991 年《可再生能源电力并网条例》规

定：可再生能源发电必须并网；制定最低并网电价；在今后的 20 年里每度电获得 0.99 马克（0.51 美元）的补贴。

3) 1998 年开始实施“10 万屋顶计划”，提出从居民屋顶获取 300 MW 太阳能电力的目标<sup>[2]</sup>。

4) 1999 年 4 月，开始征收生态保护税，用其降低养老保险费，即用之于民<sup>[4]</sup>。

5) “2000 能源对话”制定三角连环目标：经济性，开发市场共同竞争；保证供应性，品种和货源多样化；环境保护性，合理使用能源，减少二氧化碳排放量<sup>[4]</sup>。

《可再生能源法》规定：取消对可再生能源发电的上限，要求可再生能源发电强制入网、优先购买、固定电价，并且政府提供 20% ~ 45% 的投资补贴<sup>[5]</sup>。

《可再生能源促进法》规定：拥有电网的电力公司必须无条件接受风能、太阳能等各类可再生能源发电设备的电力。

6) 2002 年《环境相容性监测法》规定：自 2002 年起，风力发电设备应选择在符合环境和生态要求的合适地点安装和使用。

7) 2004 年《可再生能源法》生效：最终新能源比例要超过 50%，保证可再生能源的地位。

《可再生能源发电并网法》规定：对可再生能源发电的并网和价格提供保护，鼓励沼气的能的发展。

《热电联产法》积极推广热电联产技术，给予补贴，到 2020 年将热电联产技术供电水平较目前水平翻一番。

8) 《可再生能源发电并网法》规定: 对可再生能源发电的并网和价格提供保护, 鼓励沼气管的发展。

9) 2009 年《德国可再生能源取暖法》规定: 促进可再生能源供暖。《新取暖法》规定: 2009—2012 年德国联邦将根据需求每年提供最多至 5 亿欧元的支持。

《关于可再生能源用于取暖市场的措施的促进方针》: 规定了资金分配、补助申请、补助金额以及申请程序等具体内容, 目的是通过投资, 扩大新能源供暖份额, 降低费用, 提高经济性。

## 2.2 国家各级政府和机构的政策与国家战略相辅相成

德国政府带头, 专门成立了联邦教育和科研部主动承担投入和风险, 研究新能源。德国各级政府出台了各种税收优惠政策对国家政策做出补充。各政党也制定了相应的法律, 并通过优惠税收政策和各种补贴鼓励企业发展新能源, 鼓励个人的环保行为。还有专门的银行机构为新能源研发提供贷款, 例如, 复兴信贷银行 (KfW) 对太阳能项目提供投资信贷和其他优惠贷款。2000—2005 年, 该行总共发放 7.41 亿欧元的优惠贷款<sup>[6]</sup>。

## 2.3 民间的响应为新能源政策推波助澜

二战以后, 德国政界就开始清醒地意识到, 新能源是实现能源安全的根本出路。德国已在全国范围内发起了节油倡议<sup>[7]</sup>。如今, 节能、环保、发展新能源已经成为德国的执政理念。社会出现了大量的公益团体, 专门宣传、推广节能环保和新能源政策, 大众媒体也纷纷响应, 通过媒体, 塑造社会公众的环境价值观。德国公民已经形成了高度的节能、环保意识和对新能源发展战略的高度认同。据德国官方数据显示, 德国公民愿意为发展新能源而做出个人牺牲的比例高达 86%。

## 2.4 自主研发是战略的核心

德国摆脱能源困境的战略核心就是自主研发, 掌握新能源的关键技术和前沿领域技术, 可谓治本之举。各个新能源公司争先恐后, 由 Heliatek 公司、巴斯夫公司和德累斯顿大学应用研究所光物理联合研发的太阳能电池, 转化效率为 5.9%, 打破世界研究记录<sup>[8]</sup>。弗赖堡的弗劳恩霍夫太阳能系统研究所最新研究的太阳能电池能量存留效率为 41.1%, 远高于目前市场标准。德国清楚的认识

到, 只有拥有了新能源的关键技术和前沿领域技术才能掌握主动权。

## 2.5 雄厚的研发资金是驱动力

巨资的投入使德国领跑世界新能源相关技术水平。1999 年, 生态税改为新能源的拓展提供了大量的资金, 如仅 2005 年就提供了约 1.93 亿欧元。2005 年德国政府新批准了太阳能、风能、地热能等领域总计 102 个研究项目, 金额为 9 800 万欧元。复兴信贷银行 (KfW) 为太阳能项目提供投资信贷和其他优惠贷款, 2000—2005 年, 共发放 7.41 亿欧元<sup>[6]</sup>。2008 年 7 月, 德国联邦教研部为 OPEG (有机光伏能源供给) 项目投资 1 600 万欧元<sup>[8]</sup>。2009 年, 沙漠技术工业倡议公司投资约 4 000 亿欧元, 在非洲撒哈拉大沙漠投建世界上最大的太阳能项目。到目前为止, 德国在新能源领域总共投入约达 18.4 亿欧元的资金, 2008 年的预算中, 联邦政府准备将 33 亿欧元投入气候保护, 这个数字是 2005 年的 200%。2009 年德国第二个经济振兴规划的 500 亿欧元中, 德国政府拿出 5 亿欧元用于电动汽车的研发。

雄厚资金、技术优势以及法律保障的有机结合, 为德国新能源以市场为导向的商业化运营铺平了道路, 新能源这种具有核心竞争力的产业正在诞生, 新能源产业将形成新的经济增长点, 解决大量的就业问题。

# 3 对中国发展新能源的启示

## 3.1 中国发展新能源的必要性

中国人口基数大, 并且正处在工业化、城市化的关键时期, 产业结构的变化、国民经济的增长, 再加上与国际众多的能源需求主体之间的竞争, 能源供给紧张, 需求巨大<sup>[9]</sup>。然而, 我国石油消费量和产量之间出现了明显的剪刀差。如图 4 所示, 自 1980 年以来, 我国原油的产量和消费量呈总体上升趋势, 但石油消费量和产量之间出现了明显的剪刀差, 并且有逐渐增大的趋势。1993 年是我国石油产量与消费量的一个平衡点, 此后, 我国成为石油净进口国。虽然 2008 年受到高油价和金融危机的影响, 世界石油消费量首次出现了下降的情况, 但是我国石油消费量却依然大幅度增长, 同 2007 年相比, 增长了 3.77%。2008 年我国原油的产量为 3 973 千桶/日, 消费量为 7 850 千桶/日, 缺口为

3 877千桶/日, 对外依存度高达 49%。面对日益枯竭的化石能源以及越来越紧张的能源供应, 开发新能源十分必要, 已经成为国家未来能源战略的主体方向。

3.2 因地制宜发展新能源

发展新能源是大势所趋, 但是, 就目前我国的基本国情来看, 现阶段是否应该像德国那样全力发展新能源, 发展哪种类型的新能源, 需要慎重考虑, 我们必须结合中国的国情, 根据实际情况, 循序渐进地发展新能源<sup>[10]</sup>。

3.2.1 与我国经济发展的阶段性特点相结合

我们要发展新能源, 这是毫无疑问的。但是我国正处在经济飞速发展, 城市化、工业化进程加快的阶段, 对能源的需求量非常大, 主要还要靠石油、天然气和煤炭来支撑, 毕竟目前新能源在世界的能源结构中只占到了约 1%。我们要适当的发展新能源, 在新能源与常规能源之间寻求一个平衡点。

3.2.2 与提高核心竞争力的需要相结合

新能源对于全球来讲还是一个比较新的课题, 新能源技术在全世界还处于初级阶段, 哪个企业或者国家能够抓住发展新能源技术的机遇, 在关键技术和前沿领域方面有所突破, 引领国际市场, 那么, 未来能源的核心竞争力就会得到充分的体现。因此, 我们发展新能源不仅是应付化石能源枯竭这一现实, 而且更是为了提高未来在能源领域的核心竞争力这一战略目标。

3.2.3 与可持续发展政策相结合

发展新能源其实与发展低碳经济、生态经济、节约能源战略等政策是殊途同归的, 新能源战略是我国深入贯彻科学发展观, 坚持可持续发展的战略

思想的具体方式, 因此新能源政策作为国家政策的一部分, 不能孤立, 必须同相关的政策结合。

3.3 对中国发展新能源的建议

3.3.1 新能源战略的路径选择

1) 能源结构转变与调整成为必然趋势。2009年, 中国的煤炭占常规能源的比例达到 70%以上, 石油对外依存度已经高达 50%。中国“缺油少气多煤”的能源结构与德国“无油缺气少煤”的能源结构相似, 只是我国能源资源相对于德国来说要丰富一些。但是, 化石能源的枯竭是必然趋势, 加强对新能源的认识, 加快对新能源的研发, 加大对新能源的使用至关重要。德国二战之后就采取改变能源结构的措施, 我国也应该逐步采取有效手段转变和调整能源结构, 积极发展新能源, 在新能源与常规能源之间找到平衡点。

2) 新能源产业化需要引进先进技术和人才。我国新能源的发展还处在探索阶段, 新能源的关键核心技术十分落后, 新能源的产业化需要学习德国的经验, 制定新能源产业发展路线图, 制定完善的政策支持体系。发展新能源产业, 技术和人才是突破口, 我国可以通过引进先进技术或者直接引进优秀人才, 与拥有先进技术的国外公司合作或者直接并购, 以最为快捷的方式突破发展新能源的关键技术, 降低使用新能源的成本, 提高新能源成本的核心竞争力。

3) 战略先行与自主创新是新能源产业可持续发展的动力。战略是国家发展的制高点, 只有国家把发展新能源提高到战略的高度, 将发展新能源作为基本国策来发展, 才会起到带头和激励作用, 各研究机构和公司才会积极投入到新能源的研发当中。德国政府在新能源的发展上制定了短期、中期

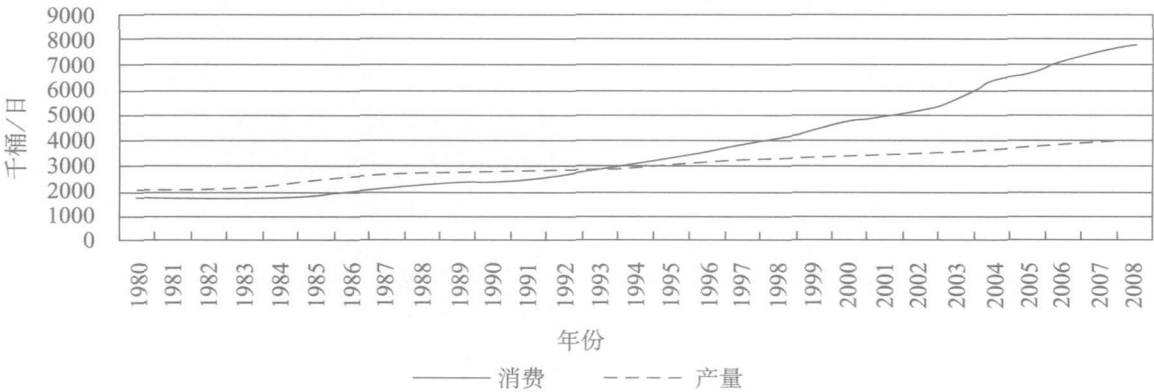


图 4 中国石油产量与消费量趋势图

数据来源: BP世界能源统计年鉴 2009

以及长期战略计划,我国也应该从长远的角度考虑,制定出适合我国的短期、中期、长期能源发展战略。

通常我国在国外引进的都是一些二、三流的技术,在应用过程中长出差错,造成严重损失,因此,政府要加大对新能源研发的财政投入,坚持自主创新,提高新能源技术的自主创新能力,致力于在新能源领域研发出一批核心技术,避免“引进一落后一再引进一再落后”的恶性循环。坚持战略先行、自主创新,走出一条适合中国新能源产业化的道路。

### 3.3.2 新能源战略的制度保障

1) 加大财税政策的扶持。我国对新能源的财政投资力度以及新能源的税收优惠政策都远远不如德国,在新能源发展的起步期,如果没有政府资金的支持、政策的倾斜和税收优惠等手段,就无法发挥政策的杠杆作用,扩大有效需求。主要手段包括:税法促进、财政补贴以及政府采购,如德国的《并网法》作出一系列的硬性规定,值得学习<sup>[10]</sup>。

2) 建立完善的法律体系。纵观德国和其他新能源发展较快的国家,无一例外,他们在鼓励新能源发展方面都建立了一整套完善的法律法规体系。而我国对新能源的支持力度还不够,虽然制定了《1996—2010年新能源和可再生能源发展纲要》以及《可再生能源法》等 10 余部配套法规,但是还不足以形成一整套体系<sup>[11]</sup>。因此,我国还应积极学习借鉴德国等西方国家的先进经验,逐步建立起一套完善的、透明的和有效的法律体系。

3) 加强市场培育。我国新能源市场的培育严重落后于新能源产业的发展,尤其是光伏发电产业。2008 年产值近 500 亿元的中国太阳能电池产量居世界第一位,98% 出口。但是由于受到金融危机的影响,我国由光伏“制造大国”成为“库存大国”。目前,我国还只是鼓励消费者投资,却没有像德国那样制定具体的强制性政策,比如,光伏发电哪年要达到什么样的比例。

清晰的市场容量和前景是企业进入的前提。因此,我国需要制定合理有序的市场准入政策,加强市场管理,规范市场秩序,使投资主体真正以市场为导向,不盲目生产,理性投资,良性循环,为新能源发展创造持续稳定的消费市场,充分发挥政府这只“看得见的手”和市场这只“看不见的手”

的作用。

4) 提高国民节能和环保意识。提高国民节能、环保意识,充分认识新能源。在新能源还没有大规模替代常规能源时,除了提高能效,降低耗能,最重要的就是要把节约放在首位,尤其在我国高耗能的第二产业中<sup>[12]</sup>。如果每一个公民都能从身边的点滴做起,节约能源,保护环境,像德国那样,把发展新能源作为一种政治理念,配合 CO<sub>2</sub> 的减排义务,加强宣传,让节能环保成为一种大众意识。

## 4 结论

新能源是历史发展的必然选择,只是中国发展新能源务必要结合我国的基本国情,既要学习德国等西方国家的经验,又不能照搬其模式。我们一定要时刻保持理智,尤其在对待风能和太阳能方面,要考虑我国的实际情况,在积极发展新能源的同时,找准新能源与常规能源的平衡点,保证我国能源安全。

## 参考文献

- [1] 胡兴军. 世界太阳能发电产业的发展形势及可借鉴政策[J]. 中国照明电器, 2008(1): 18-24
- [2] 钱伯章. 新能源——后石油时代的必然选择[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007
- [3] 陈海嵩. 德国能源供需现状与问题分析[J]. 兰州商学报, 2009(25): 21-25
- [4] 倪慎军. 政策支持 法律保障 德国沼气工程发电成气候[J]. 河南农业, 2005(2): 26-27
- [5] 王凯. 德国新世纪能源政策[J]. 政策与管理, 2001(6): 43
- [6] 李瑞庆, 赵筠筠, 王艳, 等. 英国和德国可再生能源比较分析[J]. 电力需求与管理, 2009 11(1): 77-80
- [7] 德国可再生能源发展与促进措施[J]. 广西电力建设科技信息, 2006(4): 12-15
- [8] 中关村国际环保产业促进中心. 德国太阳能转化率打破世界记录[J]. 环能产业资讯, 2009(16): 3-4
- [9] 孟浩, 曹燕, 陈颖健. 德国的能源管理及启示[J]. 中国科技论坛, 2008(10): 126-131
- [10] 董善, 周铁金. 21 世界我国石油安全的战略对策[J]. 资源与产业, 2008 10(1): 12-15
- [11] 沈涛, 潘奇青. 可再生能源的激励措施[J]. 江西社会科学, 2009 90-93
- [12] 聂昆, 周铁金. 从能源消费浅析我国的能源发展战略[J]. 资源与产业, 2009 11(2): 30-33