

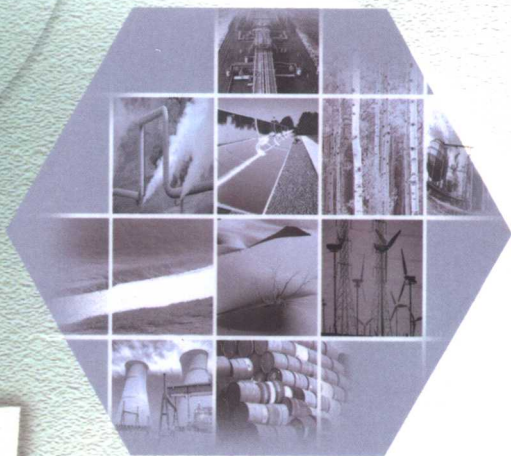
能源经济与管理论Me
NENGYUAN JINGJI GUANLI LUNCONG

主 编◎张根虎 雷仲敏 宋焕才
副主编◎温 波 王 麟 葛维琦

清洁能源

示范区规划建设研究

QINGJIE NENG YUAN
SHI FAN QU GUI HUA
JIAN SHE YAN JIU



中国环境科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

清洁能源示范区规划建设研究/张根虎, 雷仲敏, 宋焕才编. —北京:
中国环境科学出版社, 2006.4

(能源经济管理理论丛; 2/张根虎主编)

ISBN 7-80209-207-8

I. 清… II. ①张…②雷…③宋… III. 无污染能源—区域规划
—研究—中国 IV. F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 025425 号

责任编辑 苏金河

封面设计 杨 群 欧阳显根

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店经销
版 次 2006 年 6 月第一版
印 次 2006 年 6 月第一次印刷
开 本 850×1168 1/32
印 张 5.5
字 数 143 千字
定 价 98.00 元 (全)

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《能源经济管理论丛》

编 委 会

主 任 张根虎

副主任 武 强 雷仲敏 宋焕才 扈晓斌

编 委 （按姓氏笔画为序）

王 麟 宋焕才 张根虎 武 强

扈晓斌 温 波 傅经纬 雷仲敏

前 言

能源是一个国家经济社会发展的重要物质基础，世界各国经济发展的历史实践表明，能源开发利用对一个国家和地区的经济社会发展有着至关重要的影响。能源也是多年来制约我国国民经济持续发展的一个薄弱环节，尽管我国的能源生产经过 50 多年的努力，已经取得了十分显著的成绩，能源紧张的矛盾明显缓解。然而与国民经济和社会发展的长远需要相比，仍存在着较大的差距，特别是洁净高效能源，其安全供给的缺口依然很大。正因为如此，能源被列为我国经济社会发展的战略重点。

本世纪头 20 年是我国经济社会发展的重要战略机遇期。按照党的十六大提出的全面建设小康社会的发展目标，到 2020 年，我国经济将实现新的翻两番。根据购买力平价（PPP）折算，届时我国的人均 GDP 将超过 1 万美元。国际经验表明，这一时期是一个国家或地区实现工业化的关键时期，也是经济结构、城市化水平、居民消费结构发生明显变化的阶段。反映到能源领域，由于我国特殊的人口、资源、环境约束，在这一时期，也是我国能源发展面临调整和急剧变化的新时期。之所以得出这一结论，是基于我国未来经济社会发展所面临的特殊的能源发展环境和能源供需形势。我国

特殊的国情要求我们在实现全面小康社会的目标时，要善于正确处理人口、资源、环境的矛盾，实现经济增长方式的根本转变，有效解决和妥善处理好我国能源发展所面临的各方面问题。

由青岛科技大学城市可持续发展研究中心牵头主持，根据国家能源领域“十五”科技攻关计划的要求，在课题研究的基础上，组织国内各方面专家参加，共同编写出版的这套《能源经济理论丛》，从“煤炭运销管理体制变革”、“清洁能源示范区规划建设”、“能源开发与地区经济可持续发展”、“能源技术经济分析评价”、“中西部地区能源开发的战略与政策”等不同侧面，对上述问题进行了研究、探讨，就社会各方面所关注的我国能源经济与能源管理所存在的问题，提出了自己的见解和建议。这些研究成果有的已经被有关地区和部门在工作决策中采纳和应用，并对社会经济发展产生了一定的影响；有的已引起有关方面的关注，并在社会各界产生积极的反响。

当前，我国经济社会正处在一个十分关键的发展时期，全面、协调、可持续发展的科学发展观的提出，和谐社会的建设，都要求我们必须关注我国的能源发展与能源建设，《能源经济理论丛》的编写出版就是我们对这一问题的积极探讨。我们将继续关注我国现代化建设进程中能源领域所面临的各方面问题，为我国能源发展和全面小康社会的建设做出积极的贡献。

《能源经济理论丛》编委会

2006年5月

课题说明^①

山西能源工业经过多年的建设、发展，已形成相当大的存量基础，其发展状况、运行水平和运行质量对区域经济发展有着举足轻重的影响。因此，如何盘活这块存量，为其发展开拓出新的市场空间，寻求新的发展出路，提高其运行的水平和质量，是涉及地区经济社会发展稳定全局的一件大事。而立足现实，着力进行产业结构调整，大力培育清洁能源产业，加快清洁能源示范区的规划建设步伐便是既考虑现状，又兼顾长远，进一步实现能源基地战略转换和过渡的正确选择。

本课题在对国内外能源发展的基本态势和山西经济当前发展所面临的困难、矛盾进行分析的基础上，就清洁能源示范区规划建设的问题从理论和实践两方面进行了探讨，提出了清洁能源示范区规划建设的基本思路和相关政策。

课题认为：

清洁能源示范区规划建设应遵循以下基本原则：（1）实施绿色发展战略，建设绿色山西，通过实施清洁能源产品开发和清洁生产，重构山西发展蓝图，重塑山西发展形象；（2）从体制创新入手，加快国有企业的改革步伐，调整国有经济产业布局，完善非国有企业

① 课题组长：雷仲敏；课题成员：左小青、赵敏启、张莲莲、王宏英、张晓红、田甲元、张荣章、张同功。

的组织结构，提高全省经济运行的水平和质量；（3）紧紧依靠科技进步，努力实现能源产品结构的多样化，建立高效益的洁净化能源生产消费系统，提高能源效率，在为社会提供多样化清洁、高效能源产品，努力实现自身洁净化生产利用的同时，确保能源工业可获得长期稳定的经济收益；（4）把可持续性作为区域经济发展的根本，最大限度地有效保护、合理开发和综合利用各类资源，保护生态环境，再现蓝天碧水，使全省人口、资源与生态环境进入良性循环，达到生态、经济、社会三大效益统一。

清洁能源示范区规划建设的战略指导思想应当是：以市场需求为导向，以经济效益为中心，以可持续发展为基石，通过体制改革和科技创新，加快产业结构调整步伐，促进全省经济运行机制和经济增长方式的根本转变，有效提高全省经济运行的水平和质量，最终在全省建立一个以经济效益、社会效益、环境效益高度统一为目标，具有较强发展后劲的经济运行体系，使山西成为全国可持续发展示范区。

清洁能源示范区建设的总体思路应当是：通过重点实施以“洁净煤技术开发工程”“煤层气开发利用工程”“蓝天碧水建设工程”等为代表的一批项目，积极培育和大力推进以洁净煤技术、煤层气开发利用、新能源和可再生能源开发、资源综合利用和环保产业为主体的清洁能源产业，改变能源生产和消费结构，建立起高效、洁净的能源生产和消费系统；通过实施以“清洁生产示范区、清洁能源消费与环境污染控制区、生态工业园区、清洁能源产品高科技开发园区”为代表的“四区建设工程”，提高能源开发利用的效率和效益，从根本上控制环境污染，改善生态环境，降低经济发展的资源环境代价和社会风险；通过加快能源产品的高技术化、高附加价

值化转变,改变山西能源产品结构单一、技术含量与附加值低、市场竞争力弱、经济效益差的状况,提高能源输出产品的高科技含量,将目前单纯的原煤生产输出,转换为多样化清洁高效能源产品以及燃煤装备、技术、工艺、人才、信息双输出的新格局,进而推动全省经济、社会持续、稳定、健康发展。

清洁能源示范区规划建设的目标是:(1)规划建设战略目标。应采取“市场导向,优化结构,提高效益,择优发展”的经济发展总目标。其中,清洁能源产业应采取“优化企业结构,调整生产布局,提升产业层次,增强竞争能力”的发展目标;区域发展布局应采取“点线结合,以点带面,突出重点,优化布局”的发展目标;生态环境建设应采取“源头治理,总量控制,优化结构,减污增效”的发展目标。(2)产业发展目标。积极开发利用煤层气及其他共生资源,大力开发洁净煤技术体系,有选择地发展煤炭加工转化,全面推进资源综合利用和环境保护产业,积极开发利用各类新能源和可再生能源,鼓励支持能源企业多种经营和跨地区、跨行业发展,完成能源工业由单一产品向多种产品,初加工产品向深加工产品、低效能源向高效能源、单一产业向多业并举的转化,实现“产品多元化、技术高度化、生产清洁化、产业高效化、经营集约化、导向市场化”的清洁能源产业发展目标。(3)区域发展目标。一是根据全省现有生产力布局特征和行政区划,将全省规划为六大清洁能源经济区,即太原(包括晋中、忻州、吕梁等地区的部分市县)清洁能源经济区、大同(包括朔州)清洁能源经济区、阳泉清洁能源经济区、长治(包括晋城)清洁能源经济区、侯马(包括运城、临汾等地区)清洁能源经济区、晋西(包括忻州、吕梁、临汾部分市县)清洁能源特别开发区。二是沿三条主线将全省规划为三

个清洁生产消费与环境污染控制区，即沿汾河流域通过宁武—娄烦—汾河生态屏障区、古交—太原—清徐—榆次清洁生产示范区、太谷—祁县—平遥人文景观保护区、介休—洪洞—临汾焦化工业清洁生产区、侯马—河津环境污染控制区五大区域的建设，形成汾河流域清洁生产与环境污染控制区；沿“陕气进京”管道沿线，将大同、朔州、原平等地区建成北线清洁能源消费示范区；沿“西气东送”管道沿线，将柳林—离石—汾阳（孝义）—平遥（介休）—沁县—潞城—长治—晋城建成南线清洁能源消费示范区；最终建成一纵两横的清洁生产消费与生态环境控制带，形成与六大清洁能源经济区互补发展的格局。

清洁能源示范区规划建设的战略重点是：对清洁能源示范区规划建设的管理体制进行全面的改革；对国有经济布局进行战略性改组；对企业生产技术体系进行战略性改造，实现经济增长方式的根本性转变；对能源经济结构进行战略性调整；加大加快政策法律体系建设步伐，完善全省经济发展的宏观调控体系；尽快制订清洁能源区发展的战略规划；加快培育清洁能源产业；强化资源管理，规范开采秩序；培育完善市场体系，规范流通秩序，鼓励并协助企业建立起适应市场经济需要的产品营销体系；优化资产组合，拓展融资渠道，为清洁能源区规划建设建立稳定、可靠的资金保障体系；高度重视能源工业结构调整所出现的各类社会问题。

清洁能源示范区规划建设可分为以下几个阶段：第一阶段（2005—2010），其目标是通过实施能源综合利用与大气污染防治、粉煤灰综合利用、煤焦油加工利用、焦炉改造工程、排空煤气回收利用、煤层气开发利用等工程，完成对太原、大同、阳泉三大城市和介休、临汾、灵石、洪洞等市县现有能源开发利用企业的规划改造工作。

建成以太原—晋中为一体的太原清洁能源生产示范区，使区域内现有重点污染区的污染状况得到基本控制，并相应建成介休焦化工业产品系列开发、大同水煤浆洁净煤技术开发生产、阳泉—晋城煤层气开发利用等洁净能源生产示范基地，为山西 21 世纪初的进一步发展奠定良好的基础。第二阶段（2010—2015），其目标是通过宁武—娄烦的绿色生态建设工程，古交—太原—清徐的污染物排放控制工程，介休—灵石—洪洞—临汾的焦炉改造工程，侯马—河津的工业污染治理工程，使汾河流域的生态环境从整体发生根本性变化，建成汾河流域生态建设、清洁生产和环境污染控制区，并相应建成长治洁净煤技术开发生产、离—柳煤层气开发利用等洁净能源生产基地，在忻州和运城地区建立新能源和可再生能源开发利用示范区。第三阶段（2015—2020），其目标是以高效、节约、生态型能源综合利用和新能源开发为重点，通过建设大同一朔州—原平的北线清洁燃料利用工程，忻州地区推广地热、风能利用技术，河保偏地区节柴、节煤、水、畜力、风能发电技术，离—柳南线清洁燃料利用工程和煤层气开发利用，晋城—长治发展洁净煤和煤化工工业，运城地区太阳能、地热、沼气等能源区开发工程，使全省能源生产消费全部实现清洁化，洁净煤技术、煤层气开发完全产业化，新能源及可再生能源开发利用市场成熟化，能源加工、转换、利用优质高效化，生态环境质量得到极大的改善。

清洁能源示范区规划建设的政策体系包括：（1）体制创新，这包括：改革现行规划建设体制，建立全新的运行管理模式；以建立现代企业制度为核心，推进企业制度变革；加快国有经济布局和企业所有制结构的调整；加强法律监督体系和监管评价体系建设，形成完整、系统的法律框架。（2）投资政策，这包括：改革金融投

资体制，建立多元化的资金市场体系；建立风险投资机制，推动清洁能源高新技术产业化；改善投融资渠道和方式；加快资本市场的建设步伐；培育和发展健全的金融市场体系；创造宽松的社会发展环境。（3）技术政策，这包括：将清洁能源的技术开发和新产品研发优先列入全省科技发展规划和推广计划；按照市场经济规律要求，建立多层次的科技投入机制；建立以企业为主体的技术创新机制；深化科技体制改革；健全创新激励机制，制定可行的技术政策，建立技术创新、技术开发、技术转化的有效机制。（4）环境政策，这包括：加强环境法治建设；建立资源开发的环境损耗补偿制度；搞好环境控制区的建设；依靠科技进步，搞好资源综合开发与保护。（5）人才政策，这包括：建立人才培养和激励机制；建立开放有序的科技人才流动机制，积极培育和发展劳动力市场和人才市场；加快职业企业家队伍的培育和建设。（6）对外开放政策，这包括：积极吸引国外的资金；把引进外资与经济结构调整有机结合起来；努力改进招商引资方式，提高利用外资的水平；进一步改善投资软环境；进一步拓展利用外资的渠道；有步骤、有选择地开展境外投资工作。

目 录

1 规划建设背景和发展基础	1
1.1 国内外能源发展趋势及其战略背景	1
1.2 建设基础与内外部条件	35
2 规划建设理论和基本构想	45
2.1 清洁能源示范区可持续发展模式的确立	45
2.2 规划建设构想	57
2.3 发展思路	61
3 环境建设战略	70
3.1 环境建设总体思路	70
3.2 环境建设任务	71
3.3 环境建设目标	75
3.4 环境建设对策	75
4 清洁能源产业培育	81
4.1 环境建设与能源工业产业结构调整	81
4.2 洁净煤技术及其产业化	83
4.3 煤层气开发及其产业化	88
4.4 焦化工业产业升级	91
4.5 新能源与可再生能源开发	95

4.6 环保产业培育发展	98
4.7 节能与能源效率提高	102
4.8 煤炭资源综合开发利用工程	106
5 区域规划与发展	122
5.1 清洁能源经济区规划建设	122
5.2 清洁能源消费与环境污染控制区规划建设	129
5.3 太原清洁生产示范区规划建设	135
5.4 城市能源消费结构调整	138
5.5 农村能源综合规划	141
6 政策措施	145
6.1 体制创新	145
6.2 投资政策	149
6.3 技术政策	151
6.4 环境政策	153
6.5 人才政策	155
6.6 对外开放政策	157

1 规划建设背景和发展基础

山西能源基地作为我国重要的能源生产基地，为促进我国能源工业特别是煤炭工业的发展，缓解十分紧张的能源供需矛盾，实现我国国民经济翻两番的战略目标做出了十分突出的历史性贡献。当前，在面向 21 世纪的发展的进程中，客观分析未来一段时期内山西经济发展所面临的挑战和机遇，理清在实现我国第三步走战略目标过程中的新发展思路，并进而做出正确的战略选择，是事关山西经济社会长远发展的一个重大问题。根据山西发展的现实基础和战略优势，将清洁能源区的规划建设作为未来 15 年或更长一段时期内山西经济、社会发展的重点，重新确定山西在全国经济发展中的坐标位置和区域分工，这对保障全省经济的健康、稳定发展，有效化解当前经济、社会发展过程中的一系列困难和矛盾，促进区域经济的持续发展无疑有着十分重要的战略意义。

1.1 国内外能源发展趋势及其战略背景

1.1.1 国外能源发展态势

近年来，在经历两次石油危机之后，由于全球性环境问题的加剧和高科技浪潮的冲击，世界能源发展表现出多方面新的态势：

第一，世界能源步入了一个新的变革时期。近 30 年来，“石油危机”的发生和现代工业带来的一系列环境问题，使人们对不可再

生矿物能源储量的有限性及其使用的局限性有了更深刻的认识。有限的资源和有限的空间环境，迫使人们在合理利用常规能源及寻求可再生新能源方面进行了积极探索与研究。近年来，由此而构成的能源科技新突破和新发展与微电子技术、生物技术、海洋工程、新材料研究等，共同形成一个引人注目的高技术群。这些高技术在世界范围内的角逐，汇集成一股全球性的高新技术发展洪流。世界能源已步入一个新的变革时期。据有关资料预测，这次变革大体将经历两个阶段。在第一阶段，以天然气、煤层气等气体能源为主体，以液化煤、气化煤等传统矿物能源的洁净化技术和核裂变技术为两翼，将共同构成世界能源消费的主体。然后，才有可能逐步过渡到以核聚变及可再生能源为主的第二阶段。

第二，高新技术成果在能源工业迅速推广应用，使整个能源工业正在由低技术向高技术过渡。目前，几乎所有新技术革命的重大成就都已迅速地渗透到能源勘探、开发、加工、转换、输送、利用的各个环节。如以计算机为核心的现代设计、制造、监控、管理、信息处理系统和自动控制系统；各种高性能合金、工程塑料、合成树脂、高性能复合结构材料、光纤等新材料的广泛应用；利用微生物探矿、控制有害物质含量和对煤炭用细菌脱硫的各种研究与工业性试验；利用航天技术进行资源普查、处理危险事故，建立高效率、高能量太阳能发电站等等。能源产量的增长愈来愈依靠科学技术进步。

第三，能源产品正在向洁净化、精细化、高质量化、多元化方向发展，常规能源的开发、加工、转换、输送和综合利用技术将会出现显著进展和重大突破。为了扩大煤炭的应用，煤的地下气化、硫化床燃烧技术以及煤的气、液化工作正在得到高度重视。

第四，节能新产品和新技术不断涌现。许多国家除在提高劳动生产率，改进生产工艺，应用节能新产品、新技术、新材料、新工艺上积极努力外，更引人注目的是在储能技术上的突破。各种机械能、自然能、化学能、热能的储存研究方兴未艾，此起彼伏。

第五,各种新能源和可再生能源的开发利用引人瞩目。在各种新能源和可再生能源的开发利用中,以太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能等可再生能源的发展研究最为迅速。

第六,能源开发利用的模式面临着历史性变革。有关专家曾将人类能源开发利用的模式概括为以下四种:一是在较低水平上的可持续使用模式。这一模式是指人类在进入工业化时代以前,能源的消耗还比较少,尽管也存在局部的能源短缺和环境破坏,但总体上未产生全球性的能源与环境问题,人类能源的开发和利用还限制在较低水平上的可持续发展阶段;二是对廉价能源毫不节制的消耗模式。工业革命之后,人类对能源的开发和利用有了巨大的变化,原始森林的急剧减少、大规模开发利用煤炭以及价格低廉的石油有力地支持了一大批工业化国家的复兴和一批新兴工业化国家的兴起。这一时期人类对能源的开发和利用可以说是掠夺性的,给全球生态环境造成了无可挽回的损害。只不过这种损害被世界经济的空前繁荣与工业化带来的物质文明所掩盖;三是节制开发和珍惜使用模式。1973年和1979年两次石油危机,导致了世界性的经济危机,人类意识到矿物燃料总会有枯竭的那一天。工业化国家开始节省能源、提高能效并积极寻求替代能源。四是环境容量要求人类对自己的能源开发消费行为加以限制的模式。人们对气候变化的持续关注,从而意识到能源与环境协调发展的重要性。如果人类不对毫无节制的能源开发消费行为加以控制,环境资源将先于能源资源而枯竭。因此,对能源的利用应该首先限制在环境容量允许的范围之内,否则发展将难以为继。

1.1.2 我国能源形势及其特征

本世纪的头20年是中国经济社会发展的重要战略机遇期,同时也将面临许多新的重要变化和挑战。按照“十六大”提出的全面建设小康社会的目标,到2020年中国实现经济翻两番。按照购买力平价(PPP)折算,届时中国的人均GDP将超过1万美元。根据

国际经验,这一时期是实现工业化的关键时期,也是经济结构、城市化水平、居民消费结构发生明显变化的阶段。反映到能源领域,大部分发达国家都经历了人均能源消费量增长较快(尤其在人均GDP在3000~1万美元之间)和能源结构快速变化(石油需求比例上升)的过程。考虑到我国特殊的国情,以及经济全球化和环境保护日盛的国际背景,我国面对的情况要比发达国家曾经历的时期要复杂得多,因而能源问题将显得更加重要。

(1) 能源短缺问题将日益严重。我国已探明的人均能源可采储量有限,人均可采煤储量只有全世界人均水平的55%,石油只有全世界人均储量的11%,天然气只有5%左右。现在发达国家的消费水平是人均年7t标准煤或4.7t标准油,按这个标准消费,几十年所有能源就会消费光。有关专家估计,若按目前的开采水平,我国石油资源和东部的煤炭资源将在2030年耗尽,水力资源的开发也将达到极限。就质量而言,我国能源资源以煤炭为主,按各种燃料的热值计算,在目前的探明储量下,世界能源资源中,固体燃料和液、气体燃料的比例为4:1,而我国则远远落后于这一比值。目前,在世界能源产量中,高质量的液、气体能源所占比例为60.8%,而我国仅为19.1%。

从需求来看,要实现全面建设小康社会的战略目标,煤炭需求量将以每年3000万t左右的速度递增。从资源保障来看,由于地质勘查投入不足,煤炭精采储量所占比例较低。中国2002年人均电量1292kW·h,仅为世界平均水平的52%,要想实现全面建设小康社会和基本现代化的目标,必须首先提高物质生产和人民生活电气化水平。据预测,中国到2020年的发电量应达到48000亿kW·h,相应需要发电装机容量96000万kW,分别是2002年的2.9倍和2.7倍,从2003年起,就必须以年均新增装机容量3400万kW的速度增长才能满足要求^①。另外,我国石油天然气属先天不足,供应相对更显紧张;从核能和其他可再生能源供应的角度来看,同样是严

^①中国能源发展报告2003, P41, 中国计量出版社。