

天然气产业生态文明建设 重大问题研究

——以西南战略大气区建设为例

姜子昂 周 建 付 斌 毛川勤 宋维东 等 著



科学出版社

天然气产业生态文明 建设重大问题研究

——以西南战略大气区建设为例

姜子昂 周 建 付 斌 等 著
毛川勤 宋维东

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书从适应国家推动能源革命和生态文明建设的角度,基于天然气产业绿色低碳发展背景,围绕应对天然气勘探开发、储运及利用面临的资源环境约束,破解天然气产业可持续发展难题,以川渝天然气产业生态文明建设为例,率先开展天然气产业生态文明建设相关重大问题研究。本书共分6章:第一章天然气产业生态文明建设相关理论与经验;第二章天然气全产业链生态文明建设总体模式研究;第三章天然气勘探开发生态文明建设模式与途径研究;第四章天然气储运生态文明建设模式与策略研究;第五章天然气利用生态文明建设模式与路径研究;第六章天然气产业生态文明建设策略探索研究。

本书可以为能源生态文明建设决策者、生态文明建设管理人员等提供参考,也可供相关专业及领域的高校师生和研究者参考。

图书在版编目(CIP)数据

天然气产业生态文明建设重大问题研究:以西南战略大气区建设为例 / 姜子昂等著. —北京:科学出版社, 2018.4

ISBN 978-7-03-056952-3

I. ①天… II. ①姜… III. ①天然气工业-生态文明-建设-研究-西南地区 IV. ①F426.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 049728 号

责任编辑:张 展 / 责任校对:韩卫军
责任印制:罗 科 / 封面设计:墨创文化

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

四川煤田地质制图印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年4月第 一 版 开本:720×1000 B5

2018年4月第一次印刷 印张:16 3/4

字数:320千字

定价:136.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

编委会成员

主 编：姜子昂

副主编：周 建 付 斌 毛川勤 宋维东

编 委：段言志 肖 君 胡俊坤 辜 穗 刘夏兰
杨 丹 李晓玲 李 季 李林洪 李幼萍
李 林 李 灏 杨彤颖 高 芸 李红亮
李雪梅 王任杰 刘建青 何莲宁 方 峦
杨 洋 谢雯娟 钟郁新 成 菲 高千惠
张昕尧 肖顺兰 雷 虹 曾 玲 王 丹
代晓英 吴杨洁 张文艳 周明军 陈方超
杨雅雯 任雨涵 朱文楷 何 谐 张 弢

前 言

经过 60 多年的发展，川渝地区形成了完整的天然气产业链，成为我国重要的天然气生产基地，具有国内最复杂和完整的环形管网、最发达的天然气利用产业集群、最典型的天然气产业生态文明建设示范区。中国石油西南油气田公司(以下简称西南油气田公司)是川渝地区主要从事天然气生产、储运、销售的油气田企业，是中国石油西南战略大气区的主要建设者，在天然气产业生态文明建设领域居国内领先地位。

面对我国资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，生态文明建设关乎国家发展和民族命运。天然气产业生态文明建设既是国家大政方针的要求，也是企业履行社会责任满足社会期望的需要。为了全面系统地把握天然气产业生态文明建设问题及其发展趋势，推动我国天然气绿色低碳发展，西南油气田公司以全球气候治理视觉审视天然气产业生态文明建设重大相关问题，依托川渝地区丰富的天然气生态文明建设资源优势，借鉴国外大石油公司生态文明建设经验与启示，系统研究我国天然气产业生态文明涉及的全产业链关键作业对生态环境影响的机理、生态文明建设模式、建设途径、综合绩效评估、政策法规保障等一系列重大问题，为更好地推进天然气产业生态文明建设提供支持。

天然气产业生态文明建设事关产业、企业发展方向和核心竞争力，是一个理论性与实践性都十分强的系统工程。研究过程以全球气候治理视角，力求在国家严厉的环境治理和市场化条件下解决天然气生态文明建设的四大核心问题：①天然气全产业链关键作业对生态环境影响的机理；②构建生态文明建设模式并提出建设途径；③建立生态文明综合绩效评估体系；④提出生态文明政策法规保障

策略建议。本书研究内容主要有六个部分。

(1)天然气产业生态文明建设相关理论与经验。包括三个方面:

①天然气产业绿色发展相关理论。包括生态文明的内涵和基本内容、生态文明建设的一般模式。②国内外油气产业生态文明建设经验与启示。包括国外大石油公司生态文明建设经验与启示、国内大石油公司生态文明建设主要经验。③西南油气田公司生态文明建设成效与经验。包括“十二五”生态文明建设规划完成情况、生态文明建设经验。

(2)天然气全产业链生态文明建设的总体模式。主要包括四个方面:①天然气产业绿色低碳发展的内涵。包括天然气产品绿色低碳特点、天然气产业链概念与特征、天然气产业发展的相关概念。②天然气产业生态文明建设形势与面临挑战。包括党和国家加快和强化生态环境治理力度、天然气产业链生态文明建设面临的挑战。③天然气产业生态文明建设的基本模式。以川渝地区为例,贯彻经济、政治、社会、文化、价值目标全面生态化的天然气产业生态文明建设理念,构建了以生态文明建设动力系统、规划系统、组织系统、核心业务系统、知识管理系统和绩效考核系统等六大子系统为基本架构的天然气生态文明建设模式结构。④天然气产业生态文明建设综合绩效评估指标体系及实证。从天然气安全清洁供应、产业结构优化、能源消费利用、节能减排、绿色发展效益、绿色发展保障等六个方面构建了天然气产业生态文明建设综合绩效评估指标体系,具体由6个一级指标、17个二级指标、66个三级指标构成。以西南油气田公司生态文明建设为例对指标体系进行了实证研究。

(3)天然气勘探开发生态文明建设模式与途径。主要包括三个方面:①勘探开发关键作业对生态环境的影响机理分析。涉及地震勘探作业、钻井作业、井下作业、开发作业、净化作业等5个天然气勘探开发环节关键性作业对生态环境的影响机理。②勘探开发生态文明建设模式研究。包括构建思路与原则、天然气勘探开发生态文明建设模式架构。③勘探开发环节生态文明建设途径研究。主要有:

加强天然气资源开发与环境保护力度；加强勘探开发的关键业务领域环境保护；积极推进勘探开发生态技术研发与应用；抓好生产运行的安全环保管理；实施“资源保供”战略工程，建立多元网络供应体系。以川渝地区为实例进行了天然气勘探开发生态文明建设的实证分析。

(4)天然气储运生态文明建设模式与策略。主要包括三个方面：①储运领域关键作业对生态环境的影响机理分析。包括天然气管道建设、地下储气库建设对环境影响的机理。②储运领域生态文明建设模式研究。包括构建依据、思路与原则、天然气储运生态文明建设模式结构。③储运领域生态文明建设策略研究。主要有：构建绿色储运技术支持体系；建立绿色储运管理机制；严格执行储运环保政策法规；加强组织领导与考核激励。以川渝环形管网为例进行了天然气储运生态文明建设的实证分析。

(5)天然气利用生态文明建设模式与路径。主要包括三个方面：①天然气利用对生态环境的影响机理分析。包括天然气利用的主要途径、主要利用产业关键作业对生态环境的影响机理。②天然气利用生态文明建设模式研究。包括构建思路与原则、天然气利用生态文明建设模式结构。③天然气利用生态文明建设路径研究。主要有：实施“替煤代油”战略工程，推进天然气清洁高效利用；实施“技术突破”战略工程，建立国际领先核心利用技术；实施“体制改革”战略工程，推进市场体制改革；实施“天然气管道创新”战略工程，促进天然气利用业务链价值提升。以西南油气田销售与终端燃气公司为例进行了天然气利用生态文明建设的实证分析。

(6)天然气产业生态文明建设策略。探索性地提出六项策略：①培育天然气文化，加强天然气产业生态规划布局；②建立开放式科技创新体系，推进产业链技术生态化；③推进循环经济发展，塑造清洁高效发展的示范工程；④加快建立清洁发展机制，助推产业生态文明建设；⑤促进生态制度建设，建立生态文明建设长效机制；⑥加快天然气金融市场发展，降低天然气业务投融资风险。

“十二五”期间，通过一边研究一边实践，西南油气田公司生态文明建设取得了重大成效：①促进川渝天然气生产与输送安全节能环保指标显著提升。成果应用推进西南油气田公司环境监测技术服务与技术支持作用凸显，重点污染源防治取得重要进展，生态文化推动油气田公司三大责任全面履行，促进了各项安全环保指标较“十一五”显著提升。②推动川渝天然气生态化技术取得重要进展。磨溪龙王庙组气藏高效勘探开发技术实现速度降低环境成本。绿色生产技术系列助力低碳生产。绿色钻完井技术实现天然气勘探开发关键环节生态化。储气库高效建设与运行技术。③推动实施生态文明建设示范工程，效果显著。2016年西南油气田公司在全国最大单体整装气藏——磨溪龙王庙组特大气藏开发中实施四川省首个天然气“绿色钻井”试点工程，并取得成功。本书研究成果可为政府相关部门及中石油的生态文明建设决策提供重要参考，也可为全国天然气产业和其他相关能源行业生态文明建设提供借鉴。

本书得以成稿，与前人在天然气产业生态文明建设相关研究成果密不可分，所用参考文献列于书的最后，对他们表示感谢！同时，在本书编写过程中得到了多方面领导、专家和同事的支持，在此深表感谢！由于编者水平有限，如有不妥之处，请广大读者批评指正。

目 录

第一章 天然气产业生态文明建设相关理论与经验	(1)
第一节 天然气产业绿色发展相关理论	(1)
一、生态文明的内涵和基本内容	(1)
二、生态文明建设的一般模式	(8)
第二节 国内外油气产业生态文明建设经验与启示	(15)
一、国外大石油公司生态文明建设经验	(15)
二、国内大石油公司生态文明建设主要经验	(29)
第三节 中国石油西南油气田公司生态文明建设成效与经验	(38)
一、“十二五”生态文明建设规划完成情况	(38)
二、生态文明建设经验	(40)
第二章 天然气全产业链生态文明建设总体模式研究	(50)
第一节 天然气产业绿色低碳发展的内涵	(50)
一、天然气产品绿色低碳特点	(50)
二、天然气产业链概念与特征	(50)
三、天然气产业发展的相关概念	(52)
第二节 天然气产业生态文明建设形势与面临挑战	(53)
一、党和国家加快和强化生态环境治理力度	(53)
二、天然气产业链生态文明建设面临的挑战	(59)
第三节 天然气产业生态文明建设总体模式研究	(67)
一、模式结构设计	(67)
二、模式结构内容	(71)
第四节 天然气产业生态文明建设综合绩效评估指标体系构建	(73)

第四章 天然气储运生态文明建设模式与策略研究 (117)

第三节 天然气储运产业生态文明建设策略与实证	(132)
一、构建绿色储运技术支持体系	(132)
二、建立绿色储运管理机制	(134)
三、严格执行储运环保政策法规	(142)
四、加强组织领导与考核激励	(143)
五、川渝环形管网生态文明建设实例	(143)
第五章 天然气利用生态文明建设模式与路径研究	(149)
第一节 天然气利用对生态环境的影响机理	(149)
一、天然气利用的主要途径	(149)
二、天然气利用关键作业对生态环境的影响机理	(155)
第二节 天然气利用生态文明建设模式研究	(159)
一、构建思路与原则	(159)
二、天然气利用生态文明建设模式结构	(162)
第三节 天然气利用产业生态文明建设路径与实证	(165)
一、实施“替煤代油”战略工程，推进天然气清洁高效 利用	(165)
二、实施“技术突破”战略工程，建立国际领先核心利用 技术	(168)
三、实施“体制改革”战略工程，推进市场体制改革	(169)
四、实施“天然气管理创新”战略工程，促进天然气利用 业务链价值提升	(175)
五、销售与终端燃气公司生态文明建设实例	(179)
第六章 天然气产业生态文明建设策略探索研究	(185)
第一节 培育天然气文化，加强天然气产业生态规划布局	(185)
一、转变发展理念，培育天然气文化体系	(185)
二、抓好生态文明建设规划与布局，确保生态战略实施	(191)
三、加强过程监督，开展评估考核	(193)

第二节 建立开放式科技创新体系，推进产业链技术生态化	(195)
一、积极推进天然气产业链技术生态化发展	(195)
二、加强产业链技术生态化交流与合作，推进生态技术产业化发展	(204)
第三节 推进循环经济发展，塑造清洁高效发展的示范工程	(208)
一、推进天然气产业循环经济的发展	(208)
二、天然气绿色高效利用示范工程	(211)
三、全面加强节能减排示范工程建设	(214)
第四节 加快建立清洁发展机制，助推产业生态文明建设	(217)
一、加快实施天然气项目 CDM 机制	(217)
二、积极推行合同能源管理	(219)
三、管理创新驱动天然气产业循环经济发展	(221)
第五节 促进生态制度建设，建立生态文明建设长效机制	(223)
一、加快推进天然气法律法规建设，为发展天然气提供法律保障	(223)
二、完善天然气产业生态文明建设的政策制度体系	(226)
三、健全和完善天然气产业生态补偿机制	(233)
第六节 加快天然气金融市场发展，降低天然气业务投融资风险	(235)
一、突出政府金融管理主导地位，完善天然气财税金融政策	(235)
二、适时建立天然气期货市场，发挥天然气交易中心的价格发现职能	(236)
三、推进天然气产融结合多样化，助推常规与非常规天然气开发	(237)

四、加强交易规则与风险管控，发挥市场交易规则促进 油气田公司市场化运营	(238)
五、创新国际合作方式，开创天然气金融模式	(239)
六、建立页岩气开发的财税金融体系	(240)
 主要参考文献	 (249)

第一章 天然气产业生态文明建设 相关理论与经验

第一节 天然气产业绿色发展相关理论

一、生态文明的内涵和基本内容

(一)生态文明的内涵

21 世纪是一个历史大变革的时期，人类面临许多重大抉择，选择一种全新的生存方式，建设新文明——生态文明，是人类发展史中的一个重大选择。生态文明是反映人类社会进步和发展的一个重要标志，是反映人类认识自然、改造自然、利用自然，以及人类自身发展进步的一种状态，是人类文明发展的新阶段。

生态文明是指人类遵循人、自然、社会和谐发展这一客观规律而取得的物质与精神成果的总和，是人与自然、人与人、人与社会和谐共生、良性循环、全面发展、持续繁荣为基本宗旨的文化伦理形态。它是人类在发展历史长河中，不断创造和积累物质财富的同时对人与自然关系重新审视、总结和升华的结果，它是人类实施可持续发展战略，建设人与自然和谐相处的必然选择。生态文明本质是人类在改造客观世界的实践中，不断深化对其行为和后果的负面效应的认识，不断调整优化人与自然、人与人、人与社会的关系。

生态文明的核心要义是公正、高效、和谐和人文发展。公正就是要尊重自然权益实现生态公正，保障人的权益实现社会公正。高效就是要寻求自然生态系统具有平衡和生产力的生态效率，经济生

产系统具有低投入、无污染、高产出的经济效率和人类社会体系制度规范完善运行平稳的社会效率。和谐就是要谋求人与自然、人与人、人与社会的公平和谐,以及生产与消费、经济与社会、城乡和地区之间的协调发展。人文发展就是要追求具有品质、品味、健康、尊严的崇高人格。公正是生态文明建设的基础,效率是生态文明建设的手段,和谐是生态文明的保障,人文发展是生态文明的终极目的。

总之,建设生态文明需要政府、社会组织和每一个公民共同参与,涉及体制、机制、管理、技术等多方面的革新,是一项长期、复杂而艰巨的工程,必须转变经济增长方式,优化产业结构,改变消费观念,促进资源的循环利用,通过资源节约来保护环境,最终实现资源、环境与社会和谐发展。

(二) 生态文明建设的基本特征

认识和分析生态文明建设的基本特征,对顺利实现建设生态文明所要求的目标,使人类文明朝着生态文明的方向更好更快发展,逐步纠正一切不符合生态文明建设要求的思想观念和政策制度,推动符合生态文明建设要求的政策法规不断出台并付诸实施,建设生态文明具有十分重要的意义。生态文明建设基本特征有以下几方面。

1. 自然性与自律性

(1)生态文明的自然性。与农业文明、工业文明相比,生态文明更加注重突出自然环境的保护,强调人类在改造、利用自然的同时,作为生态文明建设的主体必须更加自觉地践行保护自然、尊重自然、珍爱自然。

(2)生态文明的自律性。人与自然是一个矛盾的共同体,在相处过程中,人以矛盾的对立面出现,人类自身的行为和生活方式决定了生态文明建设的最终结果。生态文明建设的过程是人类不断认识自然、适应自然、改造自然的过程,更是人类在发展过程中自我认识与不断纠正自身错误的动态过程,以求最终实现人与自然和谐相

处。人类必须意识到自身在自然界中的位置,懂得人与自然之间是相互依存、相互促进、共处共融的客观事实,尊重自然、保护生态环境、遵循自然界内在发展规律,才能更好地实现人与自然界的全面协调可持续发展。

2. 基础性与可持续性

生态文明关乎人类自身的生存发展,是人类生存发展的基础。生态文明与社会主义物质文明、政治文明、精神文明一起构建了社会主义文明。生态文明建设的成败关系到人民的福祉和幸福指数的提高。生态文明是对工业文明的一种超越,是一种更为高级的人类文明形态。生态文明是人民享受幸福的基本条件,是社会主义文明的基础。

生态文明是实现社会经济可持续发展的重要保障,是实现可持续发展的关键所在,生态环境的可持续性是社会可持续发展的必要条件,只有搞好生态文明建设,才能积极有效应对全球化带来的一系列全新的挑战。

3. 公平性与文化性

生态文明是充分体现公平与效率统一、代内公平与代际公平统一、社会公平与生态公平统一的文明。与其他文明形式相比,生态文明体现出一种更加广泛且更有深远意义的公平,涵盖了人与人之间的公平,不同时空、不同群体、不同种族、不同年龄的人与人之间的公平。因此,当代人不能拿子孙后代赖以生存的自然环境、资源肆意挥霍、践踏,而要为子孙后代留下一个环境优美、可持续发展的“美丽家园”。

生态文明建设的文化性是指人类的一切文化活动应与生态文明建设的理念相适应。世界文化是丰富多彩的,生态文化作为世界文化的重要组成部分,决定了生态文化的多样性,它是生态文明建设的精神基础。大力培育和发展先进文化,加强生态理论研究,实现

对生态文明建设的理论指引作用是生态文化建设的重要内容。在全世界范围内形成一种形式多样、内容丰富、具有民族特色和地域风情的生态文化体系,发挥文化对人潜移默化的影响作用是油气田公司生态文化建设的良好愿望。逐步建立起一种尊重自然、热爱自然、善待自然的世界观和文化氛围这一大同,以更好地指引环境保护,最终实现人与自然、社会和谐发展的终极目标。

4. 开放性与循环性

自然生态系统各元素在运动中实现彼此之间相互关联、相互转化,构建成一个开放、循环的大系统。生态系统的开放性、循环性促使人类在思考人与自然的关系时,将人类自身纳入其中,遵循自然生态系统物质之间的相互转换能量守恒的客观规律。

建设生态文明需要大力发展清洁和可再生能源,实现自然资源的高效、循环利用;大力发展循环经济,使经济发展与自然生态系统的物质循环和谐统一,建立起一种与生态文明建设相适应的经济增长模式,使人类的经济活动对自然环境的影响降低到最低。

5. 整体性与多样性

生态文明具有系统性、整体性,要从整体上去把握生态文明。生态环境问题具有全球性特点,这就要求油气田公司站在系统的高度和全球的视野来思索并加以应对。例如,全球气候变暖、臭氧层破坏、全球濒危动植物的保护、海洋污染与治理、大气污染等,要求全球加强沟通与协调,共同面对并加以解决。另一方面,生态文明对现有物质文明、政治文明和精神文明的整合与重塑,是一个有机的统一整体。

多样性最初是一个自然科学中的生物学概念,即生物(态)多样性,指的是地球上生物物种之间及其与周围生态环境所构成的复杂丰富的样态和关系结构,以及不断延续下去的潜能。不同物种的生物种类,以及由它们与周围环境组成的生物生态和社会结构,构成