

清洁能源行动 
科学技术部 国家环保总局

城市清洁能源行动 规划指南

CHENGSHI QINGJIE NENGYUAN XINGDONG
GUIHUA ZHINAN

清洁能源行动办公室 组织编著

中国环境科学出版社

城市清洁能源行动规划指南

清洁能源行动办公室 组织编著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

城市清洁能源行动规划指南/清洁能源行动办公室组织编著.

—北京: 中国环境科学出版社, 2005.8

ISBN 7-80209-212-4

I. 城… II. 清… III. 无污染能源—管理规划—指南 IV. X382-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 099221 号

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>

印 刷 北京东海印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2005 年 9 月第一版 2005 年 9 月第一次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 25.75
印 数 1—2500
字 数 605 千字
定 价 60.00 元

【版权所有, 请勿翻印、转载, 违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

项目支持： 联合国开发计划署北京代表处 中国科学技术部
项目管理： 中国商务部中国国际经济技术交流中心
项目实施： 中国科学技术部 国家环保总局

项目领导小组：

组 长：	徐冠华	科技部部长
副组长：	汪纪戎	国家环保总局副局长
成 员：	石定寰	原科技部秘书长
	许 惊	科技部高新司副司长
	樊元生	国家环保总局污控司司长
	翟 青	国家发改委环资司巡视员
	王天锡	建设部城建司副司长
	宿忠民	国家质技监局标准化司副司长
	秦 伟	中国科学院高技术局副局长

项目专家组：

组 长：	倪维斗	院 士	清华大学
副组长：	周凤起	研究员	国家发改委能源所
	陈 复	研究员	中国环境科学研究院

秘 书(兼)：	肖云汉	研究员	中科院工程热物理所
---------	-----	-----	-----------

成 员：	周大地	研究员	国家发改委能源所
	张正敏	研究员	国家发改委能源所
	杨奇娟	高工	国家动力工程学会
	洪邦俊	高工	北京市节能环保中心
	李振中	研究员	国家电站燃烧工程中心
	马 驰	研究员	科技部研究中心
	柴发合	研究员	中国环境科学研究院
	顾树华	教授	清华大学核能与新能源技术研究院
	蒋敏华	研究员	西安热工研究院有限公司
	陈昌和	教授	清华大学热能工程系
	张远航	教授	北京大学
	郝吉明	教授	清华大学环境科学与工程研究院
	王汉臣	研究员	国家环保总局政研中心
	俞珠峰	研究员	煤炭工业洁净煤工程技术研究中心

项目办公室:

办公室主任:	石定寰	原科技部秘书长
办公室副主任:	樊元生	国家环保总局污控司司长
办公室成员:	李宝山	科技部高新司
	田保国	科技部社发司
	李 蕾	国家环保总局污控司
	汪 健	国家环保总局污控司
	任洪岩	国家环保总局污控司
	韦洪连	国家环保总局污控司
	吕文斌	国家发改委环资司
	刘贺明	建设部城建司
	殷明汉	国家质技监局标准化司
	王玉兰	中国科学院高技术局

项目协调: 许云松

主编著: 张正敏 李宝山

编委: (按姓氏笔画排序)

马 驰 祁和生 许云松 李 卫 李宝山
张正敏 杨 芸 俞珠峰 柴发合 顾树华

参加编写人员: (城市名按拼音第一字母排序)

北 京:	滕树龙	邢永杰	陈 闯	邱启鸿	郭印城
重 庆:	李蜀庆	蒋其全	许志鹏	尹华川	宋福忠
呼和浩特:	赵明亮	王克玲	郭 树	郭 满	郭媛芹
济 南:	杜世勇	王立柱	王志国	韩道汶	刘全祥
兰 州:	周锦彪	王得明	袁九毅	祁 斌	王 颖
柳 州:	袁鼎榕	曾明就	梁丽明	刘觉滨	蒋 冰
牡 丹 江:	李景宏	王长虹	董 平	郑吉权	将新德
南 充:	唐建秋	费一洪	何仲生	李成柱	张自全
曲 靖:	张培德	王建国	朱 浩	李宋英	段兆麟
沈 阳:	宋铁瑜	于 龙	陈建智	陈伟昌	王德志
太 原:	刘 福	王会文	孙建星	张秀芬	韩 怡
天 津:	刘 洁	鲁德福	王 贾	鲍金红	赵玉梅
铜 川:	董茂龙	李志强	张水利	黄凯旋	李忠和
乌鲁木齐:	朱英杰	李新生	李世涛	吴 军	芮凛红
西 安:	任太龙	杨宏斌	李联盟	曹媛昭	贾小龙
银 川:	顾 川	尹维康	朱学文	李 进	端传军
遵 义:	侯湘江	姜清连	刘明华	彭彦彬	江 琦

序 言

2001 年成立了以中国科技部为组长单位的国家清洁能源行动领导小组和办公室，正式在全国 18 个城市实施为期五年的“清洁能源行动”，它是国务院为改善我国城市空气质量决定执行的《空气净化工程》中的两个重要行动之一。“行动”得到了联合国开发计划署的支持，同时开展了《中国（China）—联合国开发计划署（UNDP）利用清洁能源技术，减少中国城市大气污染的能力建设》的合作项目。

城市清洁能源行动就是能源清洁化生产和利用以改善大气环境，提高居民生活质量，推进城市现代化发展的行动。它不仅要研究解决煤炭的清洁利用、能源替代、能效提高、改善能源结构和减少污染等一系列技术问题，而且与生产和消费能源的各行各业、居民生活有着十分密切的联系。因此清洁能源行动必须综合考虑城市社会、经济和环境发展目标，结合各市的具体条件，制订好清洁能源行动规划，寻求达到城市大气环境国家二级质量标准的行动方案、具体措施和政策保障。

根据能源规划思路，结合能源清洁化利用和环境目标的要求，构建了城市清洁能源行动规划方法，并在 18 个城市进行了实际编制和应用，确定了每个城市的行动目标、任务、推广的技术、资金投入、管理监督、服务体系，以及政策保障等内容，并据此指导各城市清洁能源行动的实施，完成了行动规划预期的目标。可以说，制订清洁能源行动规划是整个行动一个不可或缺的重要步骤和内容，对整个行动实施具有重要的指导意义。

本书分上下两篇共 25 章。上篇主要是规划理论和方法，包括现状调查、目标选择、能源供需预测、投资及效果、规划执行和保障，以及项目后评估等；下篇是 17 个示范城市的规划案例及实施效果评价（摘要）。本书内容广泛、丰富和充实，既有理论和方法，又有城市的实践经验；既有规划理论指导实践，又通过实践丰富和完善了规划理论。因此，本书不仅总结了这次清洁能源行动所取得的阶段性成果，而且对今后的城市开展清洁能源行动有重要的参考价值 and 意义。在此，我们要深切感谢为本书做出贡献的专家、17 个城市的有关领导、管理工作者和科技人员。特别要感谢商务部中国国际经济技术交流中心的王伟黎副主任、祝端倪处长、李珂同志和联合国开发计划署北京代表处的苗红军先生，在本项目实施和本指南撰写过程中给予的指导和帮助，还要感谢项目办公室的杨薇女士和张永刚工程师在成书过程中数据整理与计算、图表设计与绘制，以及文字编排等方面所付出的辛勤劳动和杰出的工作。

18 个城市的清洁能源行动项目行将告一段落，但全国性的清洁能源行动仍将继续，我们期待着本书的出版，为探索和建立城市清洁能源体系、实现可持续发展中做出应有的贡献。

作 者

目 录

上篇 城市清洁能源行动规划方法

第一章 导论	3
一、什么是清洁能源？什么是城市清洁能源行动？	3
二、清洁能源规划的目的和任务	4
三、清洁能源行动规划编制原则	4
四、规划的内容和步骤	5
第二章 现状调查	7
一、自然环境和气象特点调查	7
二、社会 and 经济发展情况调查	8
三、能源供应调查	9
四、能源消费调查	11
五、能源消费现状分析	12
六、节能潜力分析	16
七、国内外主要产品能耗	18
八、空气环境质量与大气污染物排放调查	19
九、现有的能源环保政策调查	22
第三章 目标选择与排放量预测	23
一、清洁能源行动目标选择	23
二、污染源预测	23
三、环境空气质量预测	24
第四章 目标年能源需求量及其构成预测	30
一、影响能源需求的因素	30
二、能源需求预测	30
第五章 目标年供应能力及结构预测	33
一、能源供应分析目的和内容	33
二、能源资源评价	33
三、能源技术选择和评价	35
四、规划方案	42

第六章 能源规划方案投资需求和效果分析	46
一、建设项目的投资分析	46
二、规划方案投资总需求与分析	51
三、效果分析	52
第七章 规划执行与保障措施	54
一、规划实施的组织与管理	54
二、项目实施的政策保证	54
三、加强宣传教育,提高全社会开发利用清洁能源的意识	55
第八章 执行监督与后评估	56
一、执行监督	56
二、后评估	56
三、后评估报告的基本内容和格式	60

下篇 试点城市清洁能源行动规划 (摘要) 及实施效果评价

第一章 北京市	65
I. 清洁能源行动规划 (摘要)	65
一、现状和问题	65
二、预测与行动目标	69
三、战略分析与规划方案	72
四、主要障碍和对策措施	75
五、规划制定与实施的保障	77
II. 规划实施与效果评价	77
一、课题执行情况	77
二、所取得的经济、社会、环境效益和成果推广的应用前景	81
三、组织管理经验	82
四、存在问题	83
第二章 重庆市	84
I. 清洁能源行动规划 (摘要)	84
一、现状和问题	84
二、能源需求预测与环境大气质量演变趋势	88
三、“十五”清洁能源行动目标	89
四、清洁能源行动方案	90
五、项目的资金需求与效益分析	93
六、重点跟踪项目	93
七、实施规划的障碍和政策支撑	94
八、实施规划的保障措施	95

II. 规划实施与效果评价	98
一、执行情况	98
二、所取得的经济、社会和环境效益以及成果推广应用前景	99
三、组织管理经验	100
第三章 呼和浩特市	101
I. 清洁能源行动规划（摘要）	101
一、清洁能源规划目标、原则、范围	101
二、环境质量、能源利用现状和存在问题	102
三、社会经济、能源需求预测及环保目标	105
四、清洁能源利用战略分析	107
五、清洁能源规划方案	108
六、能源规划方案环境目标可达性分析	109
七、能源规划方案经济、社会效益及资金可支持分析	110
八、跟踪项目介绍	112
九、方案的主要保障和对策措施	114
II. 规划实施与效果评价	114
一、规划执行情况	114
二、规划实施环境社会效益突出，为城市进一步发展奠定了良好的基础	115
三、行动计划设置科学合理	116
四、项目完成的经验	117
五、存在的问题	118
第四章 济南市	119
I. 清洁能源行动规划（摘要）	119
一、规划时间和范围	119
二、经济、环境与能源现状分析	119
三、能源需求预测	124
四、环境空气质量变化趋势分析	126
五、清洁能源行动战略分析	126
六、清洁能源行动实施方案	127
七、清洁能源行动重点项目及示范跟踪项目选择分析	127
八、清洁能源行动能源、环境效益分析	129
九、清洁行动投资及方案可达性分析	130
十、清洁能源行动主要障碍及对策措施	132
II. 规划实施与效果评价	134
一、清洁能源行动规划执行情况	134
二、实施效果评估	136
三、经验与存在问题	140

第五章 兰州市	141
I. 清洁能源行动规划（摘要）	141
一、引言	141
二、现状和问题	141
三、预测与行动目标	145
四、战略分析与实施方案	148
五、主要障碍和对策措施	152
六、规划的制定与实施保障	152
II. 规划实施与效果评价	153
一、项目执行情况	153
二、试点项目完成情况	155
三、项目实施取得的效益及发展前景分析	155
四、清洁能源试点取得的经验	157
五、存在问题及建议	157
第六章 柳州市	158
I. 清洁能源行动规划（摘要）	158
一、能源环境现状和问题	158
二、能源需求与污染物排放预测	163
三、清洁能源行动目的	166
四、实施方案	167
五、主要障碍和对策措施	167
六、重点跟踪项目	171
II. 规划实施与效果评价	172
一、清洁能源行动规划执行情况	172
二、实施效果评估	176
三、经验与问题	179
第七章 牡丹江市	180
I. 清洁能源行动规划（摘要）	180
一、能源消费与环境质量现状	180
二、能源需求预测和环境目标	183
三、清洁能源行动的战略分析和实施方案	187
四、实施清洁能源规划的主要障碍和对策分析	190
II. 规划实施与效果评价	193
一、项目执行情况	193
二、项目实施效益	196
三、经验与问题	197
第八章 南充市	199
I. 清洁能源行动规划（摘要）	199

一、能源环境现状	199
二、预测与行动目标	204
三、战略分析	205
四、实施方案	206
五、主要障碍和对策措施	209
六、规划制定与实施保障	210
II. 规划实施与效果评价	211
一、清洁能源行动项目执行情况	211
二、项目实施取得的效益, 成果推广应用前景评价	212
三、组织管理经验存在问题	214
第九章 曲靖市	215
I. 清洁能源行动规划(摘要)	215
一、能源资源状况	215
二、能源消费及利用状况	215
三、环境空气质量状况	218
四、主要的能源环境问题	220
五、能源需求预测	220
六、清洁能源行动目标	223
七、实现规划目标需要采取的战略与措施	224
八、规划方案及效益分析	225
九、投资来源与保障	228
十、实施规划的主要障碍和对策措施	228
十一、规划的制定与实施保障	229
II. 规划实施与效果评价	230
一、清洁能源行动规划执行情况	230
二、实施效果评估	234
三、取得的经验与存在的问题	237
第十章 沈阳市	239
I. 清洁能源行动规划(摘要)	239
一、现状和问题	239
二、预测与行动目标	243
三、战略分析与总体思路	245
四、实施方案	246
五、主要障碍和对策措施	251
六、规划的制定与实施保障	252
II. 规划实施与效果评价	255
一、项目执行情况	255
二、项目经济、社会和环境效益评价	257

三、经验与问题	258
第十一章 太原市	261
I. 清洁能源行动规划（摘要）	261
一、能源、环境现状和问题	261
二、能源消费及污染物排放预测	263
三、太原市清洁能源战略分析	265
四、规划方案及其分析	265
五、主要障碍	270
六、政策及保证措施	271
II. 规划实施与效果评价	274
一、规划执行情况	274
二、实施效果评估	283
三、经验与问题	283
第十二章 天津市	285
I. 清洁能源行动规划（摘要）	285
一、能源与大气环境现状及存在问题	285
二、能源预测及清洁能源行动目标	288
三、清洁能源行动战略	289
四、实施方案	290
五、清洁能源规划示范跟踪项目	292
六、方案的效益分析	294
七、实施规划的障碍和政策分析	294
II. 规划实施与效果评价	296
一、项目执行评价	296
二、组织管理经验	301
三、存在问题	302
第十三章 铜川市	303
I. 清洁能源行动规划（摘要）	303
一、规划的依据	303
二、能源环境现状	303
三、能源环境预测	306
四、清洁能源行动的总体思路和目标	309
五、清洁能源行动重点项目	310
六、重点跟踪项目分析（MQL 型煤气发生炉推广项目）	312
七、主要障碍与保障措施	313
II. 规划实施与效果评价	315
一、项目执行情况	315
二、项目实施的效益分析	318

三、经验与问题.....	319
第十四章 乌鲁木齐市	321
I. 清洁能源行动规划（摘要）.....	321
一、基本概况.....	321
二、“十五”期间环境保护规划目标.....	322
三、能源需求和预测.....	322
四、大气污染排放现状及预测.....	326
五、大气污染物减排结果.....	328
六、能源结构调整与分析.....	329
七、投资需求分析.....	329
八、投资需求估算.....	331
九、实施能源规划的保障措施.....	333
II. 规划实施与效果评价.....	335
一、课题执行情况评价.....	335
二、所取得的经济、社会和环境效益，成果推广应用前景评价.....	337
三、计划设置的科学性和合理性后评估.....	339
四、推广使用清洁能源的主要经验.....	340
五、存在的问题.....	341
第十五章 西安市	342
I. 清洁能源行动规划（摘要）.....	342
一、概述.....	342
二、战略分析与重点建设工程.....	347
三、清洁能源行动项目效益（损益）分析.....	349
四、制约因素及政策保障.....	350
五、经费落实情况及时间进度.....	353
II. 规划实施与效果评价.....	353
一、规划执行情况.....	353
二、实施效果评估.....	357
三、经验与问题.....	358
第十六章 银川市	361
I. 清洁能源行动规划（摘要）.....	361
一、概述.....	361
二、能源、环境现状和问题.....	361
三、能源、环境预测与行动目标.....	364
四、战略分析.....	366
五、实施方案.....	367
六、主要障碍和对策措施.....	369
II. 规划实施与效果评价.....	370

一、规划执行情况	370
二、实施效果评估	376
第十七章 遵义市	379
I. 清洁能源行动规划（摘要）	379
一、社会经济及自然资源概况	379
二、能源现状分析	379
三、环境空气质量现状评价	380
四、能源需求预测	382
五、环境目标及可达性	383
六、战略分析与规划方案	384
七、主要障碍及对策措施	386
II. 规划实施与效果评价	387
一、清洁能源行动项目执行情况评价	387
二、清洁能源行动效益及发展前景分析	394
三、经验和存在的问题	394

上
篇

城市清洁能源行动规划方法

第一章 导论

一、什么是清洁能源？什么是城市清洁能源行动？

清洁能源是一个相对概念。一般而言指的是对环境较友好的能源。实际上，清洁能源的内涵因时因地而异。在这里，主要是相对于煤炭（原煤）而言，并由以下几类能源（包括一次能源和二次能源）组成：

1. 替代能源：如天然气、石油液化气（LPG）、炼厂干气、可燃废气，以及电力、热力等；
2. 清洁煤：如洗选煤、低灰低硫煤、型煤、焦炭、水煤浆、甲醇、二甲醚、煤层气、煤制气等；
3. 可再生能源：如水能、太阳能、生物质能、风能、地热（含地温能）和海洋能等；
4. 新能源：如氢能等。

清洁能源的共同特点是：污染物排放少，环境友好，成本相对高，而且部分转换利用技术尚待开发、改进和完善。这对实施清洁能源行动是不利的。

清洁能源行动是一项治理城市大气环境的专项行动。它是由中国科技部和国家环保总局等有关部委提出、国务院批准实施的。该行动还得到了联合国开发计划署的大力资助。

清洁能源行动有其特定的目标、内容和要求。在目标上，要求经过 3~5 年的建设，到 2005 年城市的空气质量明显好转，达到国家空气质量的二级标准；在内容上，要求通过煤炭的清洁化利用、引进天然气和可再生能源等清洁能源，调整能源结构，强化节能和高效能源技术的应用，以达到减少能源生产和消费给城市带来的污染；在实施地区上，要求以城市为单元，重点在城区。

由此可见，这次清洁能源行动有两个特点：

一是时间紧迫，任务繁重；

二是目标明确，涉及面广，与整个城市的社会、经济和环境建设密切相关。因此，为了有目的地、经济有效地开展清洁能源行动，除了需要研究能源系统的各种问题之外，还要综合考虑与社会、经济和环境的协调发展。换句话说，做好清洁能源行动规划是不可缺少的。