



碳达峰 碳中和 知识手册

谢剑锋 等◎编著

多维度整合理论知识，多层次解读政策技术
全景展示碳达峰、碳中和行动指南

 经济日报 出版社

An Encyclopedia of Carbon Emission
Reduction from Peak to Neutrality

图书在版编目 (C I P) 数据

碳达峰碳中和知识手册 / 谢剑锋等编著. -- 北京:
经济日报出版社, 2022.8
ISBN 978-7-5196-1158-3

I. ①碳… II. ①谢… III. ①二氧化碳—减量—排气—
—问题解答 IV. ① X511-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2022) 第 142047 号

碳达峰碳中和知识手册

作 者	谢剑锋 等
责任编辑	陈礼滢
责任校对	李晟北
出版发行	经济日报出版社
地 址	北京市西城区白纸坊东街 2 号 A 座综合楼 710 室 (邮政编码: 100054)
电 话	010-63567684 (总编室) 010-63584556 (财经编辑部) 010-63567687 (企业与企业家史编辑部) 010-63567683 (经济与管理学术编辑部) 010-63538621 63567692 (发行部)
网 址	www.edpbook.com.cn
E - mail	edpbook@126.com
经 销	全国新华书店
印 刷	中国电影出版社印刷厂
开 本	710 毫米 × 1000 毫米 1/16
印 张	22.25
字 数	292 千字
版 次	2022 年 8 月第 1 版
印 次	2022 年 8 月第 1 次印刷
印 数	5800 册
书 号	ISBN 978-7-5196-1158-3
定 价	69.00 元

作者简介

谢剑锋 河北省平乡县人，教授级高级工程师，曾任中国环境报河北记者站站长、河北省环境监测中心（站）主任（站长）、河北省环境信息中心主任。主要研究领域：环境监测与监控、环境政策与管理、农业生态保护。先后承担了“十三五”国家重大科技专项、河北省科技支撑计划等 10 余项课题，参加了国家“十四五”生态环境监测规划、环境监测条例等研究编制工作。制（修）订国家和地方环境标准多项，参与策划编著了《碳减排基础及实务应用》《全国环境监测培训系列教材》等 23 部，发表学术论文 30 余篇，取得专利、软件著作权 16 项。荣获国家科技进步二等奖、河北省科技进步一等奖、河北省省长特别奖、河北省优秀社科成果奖等多项奖励。中国环境科学学会第八届、第十一届“优秀环境科技工作者”，生态环境部环境监测“一流人才”，科技部中国 21 世纪议程管理中心专家，国家科技重大专项评审专家，生态环境部碳监测评估试点工作技术委员会专家，河北省高分卫星遥感应用专家委员会副主任委员，《中国环境监测》编委等。

责任编辑 陈礼滢

装帧设计 昕远文化

推进碳达峰、碳中和是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，是我们对国际社会的庄严承诺，也是推动高质量发展的内在要求。实现碳达峰碳中和目标要坚定不移，但不可能毕其功于一役，要坚持稳中求进，逐步实现。要坚持全国统筹、节约优先、双轮驱动、内外畅通、防范风险的原则。立足以煤为主的基本国情，狠抓绿色低碳技术攻关，完善能耗“双控”制度，统筹做好“双控”“双碳”工作，加快建设能源强国。

——摘自习近平

《正确认识 and 把握我国发展重大理论和实践问题》

（《求是》杂志2022年第10期）

本书编写委员会

主 编：谢剑锋

副主编：韩永辉 刘力敏 刘家豪 吴伟鹏 柴彦霄

编 委：王锦慧 张岱平 郝广民 王 辉 孙玉娟

王晓伟 张同刚 于开宁 靳睿杰 封 哲

高 鹏 马会梅 王晓楠 谢振辉 赵 凡

董 丽 刘 宁 谢 涛 田建立 路瑞娟

刘智慧 谢丽霞 卢昶雨 李红涛 高 凤

王珍珍 李 霞 冯浩森 王晓昆 张雅倩

树立生态文明理念 推动绿色低碳发展

今年是《联合国气候变化框架公约》(简称《公约》)达成30周年。三十年来,国际社会携手应对气候变化经历了艰难非凡的历程,从1992年5月《公约》正式通过,到《京都议定书》《巴黎协定》等一系列文件的签署和落实,联合国共召开了26次缔约方大会,期间也包括无数次的多边或双边磋商,并取得了令人瞩目的成就。特别是《巴黎协定》明确了2020年后全球气候治理的制度安排,使积极应对气候变化成为人类共识,绿色低碳转型成为全球行动。

2020年9月22日,习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布,中国将提高国家自主贡献力度,采取更有力的政策和举措,二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。碳达峰、碳中和目标是以习近平同志为核心的党中央经过深思熟虑作出的重大决策,是贯彻创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念、实现“两个百年”奋斗目标,推动经济社会高质量发展的内在要求,也是积极参与全球治理、构建人类命运共同体的责任担当,对中华民族的永续发展具有重大历史意义。

气候变暖是全人类面临的共同挑战,没有一个国家能够独善其身。2021年联合国政府间气候变化专门委员会发布的第六次评估报告显示,人类活动造成的温室气体排放致使全球气候正以前所未有的速度变暖,气候变化正在给自然界造成严峻而广泛的危害,甚至是不可逆转的损害,影响了全球数十

亿人的生产生活。联合国格拉斯哥气候大会一致认为：全球气候变化已经不是未来的挑战，而是现实的危机。应对气候变化的关键是减少二氧化碳等温室气体的排放。我国作为最大的发展中国家、世界第二大经济体和碳排放大国，亟待化挑战和压力为推动低碳转型与能源革命的机遇和动力，按照党中央、国务院的决策部署，贯彻落实发展新理念，主动引领经济新常态，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全作出新贡献。

2021年，中共中央、国务院先后印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030年前碳达峰行动方案》，提出重点实施“碳达峰十大行动”，推进经济社会发展全面绿色转型。这种转型不是就气候谈气候，就环境论环境，而是要把气候变化、保护环境和经济社会发展联系起来。要坚持全国统筹、节约优先、双轮驱动、内外畅通、防范风险的原则，走出一条技术创新、制度创新的道路。

在各国应对气候变化、实现绿色复苏的背景下，世界将迎来一场绿色低碳技术革命和产业变革，并蕴藏着很大的投资和市场机遇。为此，要加强生态文明的宣传教育，加快普及碳达峰、碳中和科学知识，增强全民节约意识、环保意识、生态意识，倡导简约适度、绿色低碳、文明健康的生活方式，引导企业主动适应绿色低碳发展新要求，推进节能降碳协同增效，把绿色理念转化为全体人民的自觉行动。要强化领导干部培训，将学习贯彻习近平生态文明思想作为干部教育培训的重要内容，把碳达峰、碳中和相关内容列入培训计划，深化各级领导干部对碳达峰、碳中和工作重要性、紧迫性、科学性、系统性的认识。

《碳达峰碳中和知识手册》是谢剑锋研究员及其专家团队在碳减排研究领域的又一项重要成果。该手册在对全球气候治理的发展历程、研究成果、国内外管理经验进行系统总结和分析的基础上，以宣传科普的视角，精心筛选编撰了300多个问题，涉及了绿色低碳发展的主要行业和管理部门，涵盖

了碳达峰、碳中和工作应知应会的方方面面。我们有理由期待这本书的出版发行能够为各级干部，特别是从事绿色低碳发展相关工作的机关干部掌握碳减排的基本概念、基本理论提供帮助，切实提升专业素养和业务能力，增强推动绿色低碳发展的本领。

A stylized, handwritten signature in black ink, reading '解振华' (Xie Zhenhua).

2022年6月

解振华，1949年11月生于天津，曾任国家环境保护总局局长、党组书记，国家发展和改革委员会副主任，全国政协人口资源环境委员会副主任，中国气候变化事务特别代表，生态环境部气候变化事务顾问等职。主持中国加入《巴黎协定》等谈判，曾荣获联合国环境保护最高奖“联合国环境署笹川环境奖”、全球环境基金“全球环境领导奖”、世界银行“绿色环境特别奖”及节能联盟“节能增效突出贡献奖”等。解振华长期领导气候变化领域工作，现担任中国气候变化事务特使。

《碳达峰碳中和知识手册》是我们研究团队在碳减排研究工作中的又一个成果，也是《碳减排基础及实务应用》的姊妹篇和精编拓展本。今年5月，《碳减排基础及实务应用》正式出版发行以来，受到各级党政部门、社会团体、重点排放企业、咨询服务机构以及高校、科研院所的一致认可和广泛欢迎。社会各界对碳达峰、碳中和工作的高度关注和对碳减排基础知识的热切期盼，使我们倍感振奋、深受鼓舞，也更加坚定了我们继续在应对气候变化领域深入研究的决心和信心。

在开展碳减排研究工作中，一些地方党政领导和工作人员提出了许多中肯的意见和建议。他们普遍反映，目前全社会关注碳达峰、碳中和的热情虽然很高，但很多人对应对气候变化科学知识的了解还十分有限，一些政府部门工作人员对碳达峰、碳中和的背景、意义缺乏全面准确的把握和理解，对相关制度安排以及时间表、路线图还没有一个完整清晰的概念，因而对于“双碳”工作究竟该从何着手、如何履职尽责等问题仍有诸多困惑，甚至对推动碳达峰、碳中和是否会影响经济社会发展也存在诸多疑虑。由此，我们更加深切地意识到，实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会变革，是一项兼具科学性、政策性、实践性、社会性和极具挑战性的系统工程。坚持不懈深入开展宣传教育培训，普及“双碳”基本知识是一项十分重要而紧迫的任务。

科学研究表明，气候变暖是全人类共同面临的现实危机，正在给地球和数十亿人的生产生活造成严峻而广泛的影响，甚至产生不可逆转的损害，在应对气候变化中没有一个国家能够独善其身，也没有一个人可以置身事外。碳达峰、碳中和目标是我国对国际社会的庄严承诺，也是推动高质量发展的内在要求。为加快推进经济社会绿色低碳转型，2021年中共中央、国务院先后印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030年前碳达峰行动方案》，做出了“碳达峰十大行动”等一系列重大决策部署。2022年5月，习近平总书记在《正确认识和把握我国发展重大理论和实践问题》一文中再次全面系统地阐述了碳达峰、碳中和的深刻内涵和重要意义，为我们完整理解新发展理念，正确处理生态环境保护与经济社会转型发展的关系，做好碳达峰、碳中和工作指明了方向。显而易见，在世界各国积极应对气候变化、实现绿色复苏的背景下，世界将迎来一场绿色低碳的技术革命和产业变革，其中蕴藏着广阔的市场空间和创新发展机遇。

为了尽可能全面系统地反映碳达峰、碳中和的知识体系，我们在编辑本书的过程中，先后收集整理200多份文件、300多个标准规范指南、近200个CCER方法学，查阅了近千篇参考文献和科技词条，力求资料齐全、内容丰富；为努力诠释科普、实用、简明、通俗的编辑目标和理念，我们对文献资料进行反复研究分析，最终筛选出700多个知识要点，编写了315条问答题；为适应读者基于现实需要的认知逻辑和阅读习惯，我们没有拘泥于学科领域、知识体系的界限，而是按照背景篇、政策篇、管理篇、经济篇、技术篇的结构和叙述方式对全书内容进行了整合分类；此外，我们增加了附录章节，把政策法规、标准指南和国家温室气体自愿减排方法学等三大类文献资料收录其中，以便读者进一步查阅学习，弥补了《碳减排基础及实务应用》中未载入文件信息的遗憾和不足。

在本书的编写过程中，承蒙许多领导和专家学者的关心鼓励和悉心指

导。尤其是作为中国环保事业的奠基者和主要领导者的曲格平先生和时任中国气候变化事务特使的解振华先生分别为我们的两本书题词作序，其垂爱勉励之情难以言表。此外，我们还以不同形式多次与省、市、县发改、环保、工信、农林、交通、建设等部门的同志进行交流，并邀请了省委党校、省社会主义学院的专家和媒体记者进行座谈，认真倾听收集社会各界的意见建议。这些来自各行各业特别是基层工作第一线的同志，为我们编写一本通俗易懂的知识读本提供了很好的帮助。在此，对各级领导、各位专家、各位朋友表示衷心感谢！

我们期待《碳达峰碳中和知识手册》在宣传普及碳减排基本知识方面能够发挥作用、做出贡献。谨以此书献给奋斗在为碳达峰、碳中和积极工作的同仁和关心生态环境保护事业的有识之士！

本书编写组

2022年7月

第一篇

背景篇

第一章 碳达峰、碳中和意义	2
1. 什么是碳达峰?	2
2. 什么是碳中和?	3
3. 二氧化碳是大气污染物吗?	3
4. 为什么要控制二氧化碳排放?	4
5. 碳达峰、碳中和提出的背景是什么?	5
6. 为什么要控制全球气温升高不超过 2°C、1.5°C?	6
7. 中国碳排放是什么状况?	7
8. 中国碳达峰、碳中和的目标是什么?	8
9. 中国碳达峰、碳中和有何重要意义?	9
10. 全球碳排放是什么状况?	11
11. 世界各国碳达峰、碳中和目标是什么?	13
第二章 气候变化	15
12. 什么是气候和气候变化?	15
13. 气候类型有哪些?	15
14. 20 世纪以来全球气候发生了哪些显著变化?	16
15. 什么是“曲棍球杆曲线”?	17
16. 引起气候变化的主要因素有哪些?	18
17. 什么是温室效应?	19
18. 温室气体有哪些?	20
19. 评价温室气体产生温室效应的指标是什么?	21
20. 臭氧层空洞是如何形成的?	22
21. 消耗臭氧层物质 (ODS) 有哪些?	23
22. 消耗臭氧层物质与温室气体有什么区别?	24

23. 气候变化影响的主要生态系统有哪些？	25
24. 气候变化引发的主要气象灾害有哪些？	26
25. 什么是厄尔尼诺 / 拉尼娜现象？	26
26. 什么是南方涛动 / 北方涛动？	28
27. 什么是北极涛动 / 南极涛动？	29
28. 什么是热带气旋 / 温带气旋？	30

第三章 全球气候治理历程..... 32

29. 应对气候变化的国际组织有哪些？	32
30. 联合国第一次人类环境会议取得哪些成果？	34
31. 应对全球气候变化最有影响力的国际公约有哪些？	35
32. 《联合国气候变化框架公约》的历史背景是什么？	35
33. 《联合国气候变化框架公约》的核心内容是什么？	36
34. 《京都议定书》的历史背景是什么？	37
35. 《京都议定书》有哪些主要内容？	38
36. 《巴黎协定》的时代背景是什么？	39
37. 《巴黎协定》有哪些主要内容？	40
38. 如何评价《巴黎协定》的重要现实意义？	41
39. 历次联合国气候变化大会有哪些标志性成果？	41
40. 英国《气候变化法案》的主要内容是什么？	43
41. 日本应对气候变化有哪些法律规定？	44
42. 欧盟《欧洲绿色新政》提出了哪些政策？	45
43. 2021 年联合国气候大会出台了哪些新举措？	46
44. 国际气候合作中存在哪些主要挑战？	46

第二篇

政策篇

第四章 中国的气候战略..... 50

45. 中国应对气候变化的重大决策和部署有哪些？	50
46. 应对气候变化工作的主要职能部门有哪些？	52
47. 中国第一部应对气候变化的国家方案是什么？	54
48. 中国在全球气候治理中作出了哪些积极贡献？	54
49. 什么是绿色“一带一路”？	56

50. 中国在气候变化南南合作中开展了哪些工作?	56
51. 碳达峰碳中和工作的原则是什么?	57
52. 碳达峰碳中和工作的主要任务是什么?	58
53. 《2030年前碳达峰行动方案》指导思想是什么?	59
54. 《2030年前碳达峰行动方案》十大行动是什么?	60
55. 如何推进能源领域绿色低碳转型?	61
56. 节能降碳增效行动有哪些重要措施?	63
57. 建筑行业节能降碳有哪些新规定?	65
58. 工业领域如何实现高质量发展?	65
59. 城乡建设如何推进绿色低碳发展?	67
60. 交通运输业如何开展绿色低碳行动?	69
61. 如何发展循环经济助力碳达峰?	70
62. 如何围绕绿色低碳发展加强科技创新?	71
63. 如何在生态环境建设中提升碳汇能力?	73
64. 如何推动绿色低碳全民行动?	74
65. 如何把握区域定位梯次有序推进碳达峰?	75
66. 如何使“双碳”工作成为经济增长的驱动力?	76
67. 如何推进经济社会发展全面绿色转型?	78
第五章 中国的减排制度	80
68. 如何全面理解中国的碳减排政策制度?	80
69. 什么是温室气体清单?	82
70. 为什么要编制国家温室气体清单?	82
71. 国家温室气体清单应报告哪些内容?	84
72. 国家温室气体清单的方法学分为几个层级?	85
73. 我国国家温室气体清单如何编制?	86
74. 我国向联合国提交了几份温室气体清单?	86
75. 为什么要编制省级温室气体清单?	87
76. 省级温室气体清单是否需要编制分报告?	88
77. 市、县级是否需要编制温室气体清单?	88
78. 温室气体清单编制的主要依据有哪些?	89
79. 联合国清单指南对我国节能降碳有何影响?	90

80. 什么是温室气体重点排放单位？	91
81. 什么是碳排放权？	91
82. 什么是碳排放配额？	91
83. 什么是国家核证自愿减排量（CCER）？	92
84. 什么是碳排放权交易？	92
85. 什么是碳市场？	93
86. 碳排放权交易的产品有哪些？	94
87. 碳排放权交易基本原理有哪些？	95
88. 碳排放权交易包括哪些市场机制？	97
89. 全球有哪些主要的碳排放权交易市场？	98
90. 全球碳排放交易市场的交易规模如何？	100
91. 欧盟如何开展碳排放交易？	101
92. 韩国碳排放权交易市场涉及哪些行业？	101
93. 新西兰碳排放权交易市场进行了哪些改革？	102
94. 中国碳排放权交易市场进展如何？	103
95. 中国碳排放权交易机构开展哪些业务？	103
96. 碳交易与碳税在碳减排中各有什么作用？	104
97. 什么是碳排放评价？	107
98. 如何理解碳排放评价和环境影响评价的关系？	107
99. 国家出台了哪些碳排放评价的政策法规？	108
100. 碳排放评价在碳达峰行动中能够发挥什么作用？	110
101. 哪些行业的建设项目需开展碳排放评价？	110
102. 建设项目碳排放评价试点的主要任务是什么？	111
103. 编制环评报告表的项目需要开展碳排放评价吗？	112
104. 园区规划环评需要开展碳排放评价吗？	113
105. 开展碳排放评价试点的产业园区有哪些？	114
106. 国外是如何开展碳排放评价的？	115
107. 什么是碳监测？	117
108. 为什么要开展碳监测？	117
109. 为什么要开展碳汇监测？	118
110. 碳监测在温室气体清单编制中有何作用？	119

111. 排放源温室气体监测与核算各有什么优势?	119
112. 为什么要对消耗臭氧层物质开展监测?	120
113. 碳监测评估试点的主要目标是什么?	121
114. 开展碳监测有哪些工作基础?	122
115. 温室气体监测主要分为几种类型?	123
116. 哪些城市开展碳监测评估试点工作?	124
117. 综合试点城市的监测项目有哪些?	124
118. 基础试点城市的监测项目有哪些?	125
119. 海洋试点城市的监测项目有哪些?	125
120. 国家背景站在温室气体监测中有什么优势?	126

第三篇

管理篇

第六章 温室气体清单编制..... 130

121. 温室气体清单涵盖哪些领域?	130
122. 省级温室气体清单编制有哪些步骤?	131
123. 什么是活动水平和排放因子?	132
124. 能源活动温室气体清单包括哪些内容?	133
125. 能源活动水平数据如何获取?	133
126. 排放因子数据如何获取?	134
127. 化石燃料燃烧活动排放源如何界定?	134
128. 生物质燃烧活动的排放源如何界定?	135
129. 煤炭开采和矿后活动甲烷逃逸排放源如何界定?	135
130. 石油和天然气系统甲烷逃逸排放源如何界定?	136
131. 工业生产过程温室气体清单包括哪些行业?	136
132. 水泥生产过程中活动水平如何确定?	137
133. 钢铁生产过程中活动水平如何确定?	137
134. 电石生产过程中活动水平如何确定?	137
135. 农业温室气体清单包括哪几部分?	138
136. 土地利用变化和林业清单包括哪些内容?	139
137. 如何估算森林等生物量碳贮量的变化?	139
138. 如何估算森林转化的温室气体排放?	140