

Handbook On Low-Carbon Development

绿色低碳手册

中国石化经济技术研究院 编



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

Handbook On Low-Carbon Development

绿色低碳手册

中国石化经济技术研究院 编



中国石化出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色低碳手册 / 中国石化经济技术研究院编.

—北京: 中国石化出版社, 2013.6

ISBN 978-7-5114-2193-7

I. ①绿… II. ①中… III. ①节能—手册

IV. ①TK01-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 119811 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭,
或者以任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。



中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010) 84271850

读者服务部电话: (010) 84289974

<http://www.sinopec.press.com>

E-mail: press@sinopec.com

北京富泰印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经销

*

850 × 1168 毫米 32 开本 5.75 印张 98 千字

2013 年 6 月第 1 版 2013 年 6 月第 1 次印刷

定价: 30.00 元

序

当今世界，人类社会的共同发展正面临着环境保护、气候变化和能源安全带来的严峻挑战。关于第三次工业革命、低碳经济等的讨论不绝于耳，新的经济模式呼之欲出，各国都期望在新一轮的竞争中抢占先机。

中国作为世界上最大的发展中国家和温室气体排放大国，正处于工业化发展的最关键时期，石油对外依存度已超过50%的安全警戒线且不断提高，温室气体限排压力非常严峻。党的“十六大”以来，我国政府相继提出走新型工业化道路，发展低碳经济、循环经济，建立资源节约型、环境友好型社会，建设创新型国家，建设生态文明等新的发展理念和战略举措。党的“十八大”报告明确提出了“五位一体”的总布局和建设“美丽中国”的概念，进一步确立了绿色低碳的发展方向。

中国石化身处的石油石化行业，是国家经济和社会发展的命脉，肩负着重大使命。作为能源生产大户和温室气体排放大户，中国石化站在未来发展和长远发展的高度，已前瞻性地将绿色低碳列为核心发展战略之一。中国石化正在推进全面深化改革，更加突出发展质量和效益，加快转变发展方式。而实现绿色发展、循环发展、低碳发展正是我们加快转

变发展方式的内在要求。

为了切实践行生态文明建设要求，落实绿色低碳战略，经济技术研究院在广泛收集资料和近年研究工作的基础上编撰了本手册，从认识、借鉴、实践和展望四个角度，全方位系统介绍了绿色低碳的概念、内涵、经验做法、发展趋势等，以期帮助中国石化员工了解“低碳”的相关知识，打开“低碳”的全球视野，增强“低碳”的发展理念，进而使绿色低碳发展战略真正落实到每位石化员工的工作中。

大公司要尽大责任，中国石化决心坚持企业与社会、环境和谐发展，努力塑造低耗高效、节能环保的企业新形象，为建设美丽中国、实现中华民族的永续发展做出应有的贡献。这是时代赋予我们的历史责任！

言于此，始于行，是为序。

傅成玉

二〇一三年三月十一日



目 录 Contents

一、认识绿色低碳 1

问题由来 2

基本概念 5

 温室气体 5

 碳排放 7

 碳捕集和储存 8

 碳交易 9

 低碳经济 13

碳排放现状 16

 世界碳排放现状 16

 中国碳排放现状 21

碳排放影响因素 22

全球应对气候变化谈判进程 24

绿色低碳重要意义 25

二、借鉴绿色低碳 29

世界主要国家经验做法	30
战略引领	31
加速发展	38
淘汰改造	58
技术支撑	69
跨国公司经验做法	72
埃克森美孚	73
壳牌	77
BP	79
雪佛龙	82
总结与启示	84
中国政府政策与行动	87
法规政策	89
体制机制	90
产业结构	91
节能减排	93
低碳能源	96
控制排放	98
增加碳汇	100
推动碳交易	101
社会参与	103



三、实践绿色低碳 105

理念行动 107

重要观点 107

大事回顾 109

整体思路 111

发展起步 113

天然气 113

生物燃料 118

地热 122

电动汽车充电站 123

碳捕集和储存 124

其他 126

节能减排 127

结构调整 128

强化管理 129

科技推动 131

模式创新 143

四、展望绿色低碳 145

世界绿色低碳展望 148

 全球二氧化碳减排目标 148

 全球能源结构展望 150

 全球低碳技术发展展望 155

 世界绿色低碳政策展望 158

中国绿色低碳展望 161

 中国二氧化碳减排目标 161

 中国能源发展展望 164

 中国低碳技术发展展望 167

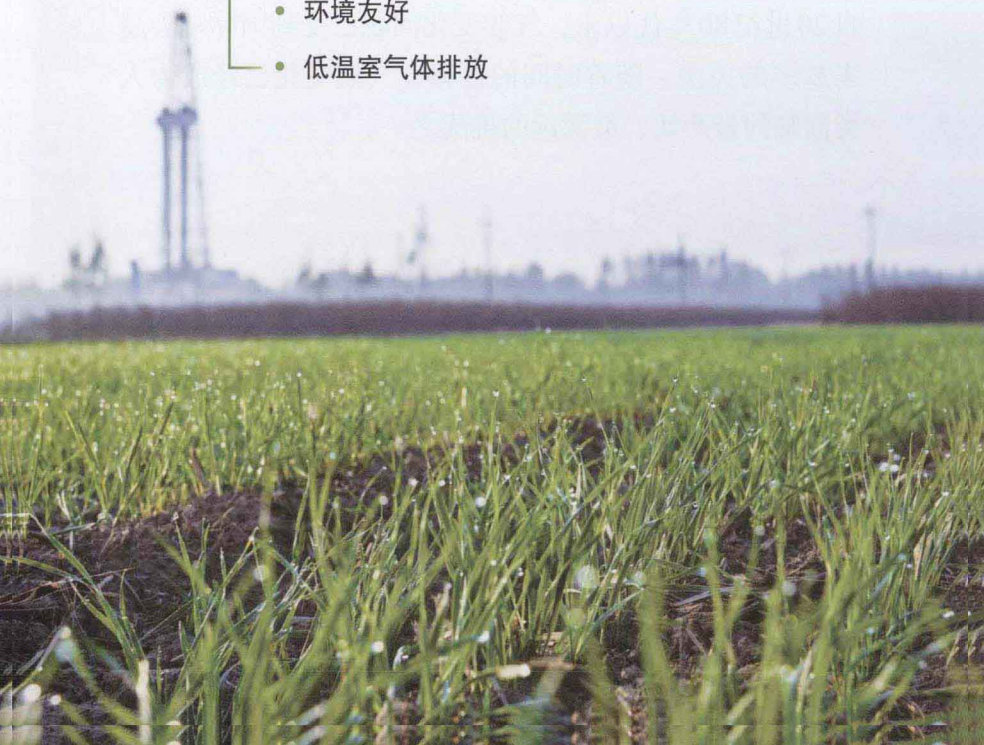
 中国绿色低碳政策展望 169

后 记 173

一、认识绿色低碳

绿色低碳

- 资源节约
- 环境友好
- 低温室气体排放



近一个世纪以来，工业发展和人类生活大量使用矿物燃料（如煤、石油等），排放出大量的 CO_2 等多种温室气体。由于这些温室气体对来自太阳辐射的短波具有高度的透过性，而对地球反射出来的长波辐射具有高度的吸收性，即易使来自太阳的热量大量进入大气层，而不易使来自地球的反射热量逸出大气层，形成常说的“温室效应”，从而导致全球气候变暖。

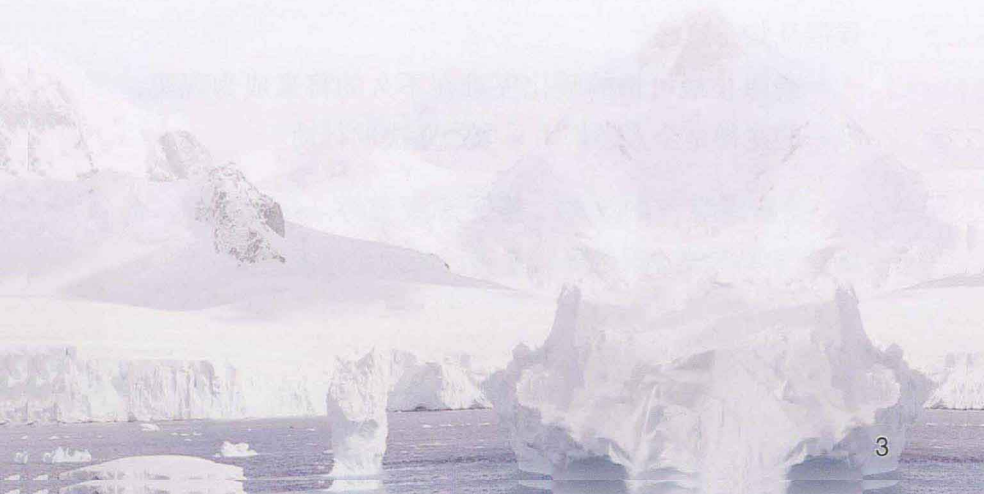
过去一百多年来的工业文明带来的“温室效应”，使得人类拥有了影响气候、人为加速地球升温的破坏力。自20世纪80年代以来，气候变化问题已受到国际社会越来越多的关注。随着时间的推移，气候变化已经成为人类面临的最严峻、最深远的挑战之一。



2012年7月，全球经历了自1880年有气象记录以来的第4次热浪高潮：地表温度与北半球温度全时段超过以往最高气象记录温度，高于20世纪平均温度1.19℃。2012年7月是第36个连续高于20世纪全球平均温度的7月，同时也是第329个连续高于20世纪全球平均温度的月份。

气温升高引起海水热膨胀，并导致地球南北两极冰山融化。1979年至2005年北冰洋的冰川覆盖面积减少了20%。2008年12月，北极一处冰山部分融化坍塌。

据统计，过去的100年，全球海平面平均上升了14.4cm，我国上升了11.5cm。



紧随着气温升高、冰盖融化、海平面上升等问题的是，极端天气、飓风暴雨、河流干枯、地震等自然灾害频发，造成人类生命财产巨大损失。

气候变化正导致世界粮食生产的稳定性和分布状况发生巨大变化。

人类健康取决于良好的生态环境，极端高温将使人类健康困扰变得更加频繁、更加普遍，某些目前主要发生在热带地区的疾病可能随着气候变暖向中纬度地区传播。

据联合国气候变化大会预测，如果不控制气候变化，2030年，全球冰盖将全部融化；2040年，亚马逊雨林将化为灰烬；2050年，地球上最后一滴雨落下。

据预测，随着温室效应不断加剧，到本世纪末全球升温范围将在1.1~6.4℃之间。更加令人震惊的是，从最新的温室气体排放增加速度来看，地球气候已经开始朝着6~7℃严酷升温发展，大大超出2℃的地球生态警戒线，几乎宣告了生态系统的死刑，世界处在毁灭性的气候混乱状态边缘。

要阻止最可怕的暖化灾难在不久的将来成为现实，唯一的途径是全人类携手采取最坚决的行动。

控制温室气体排放，实现资源节约、环境友好、低温室气体排放的绿色低碳发展已成为全球共识。



2

基本概念

温室气体

温室气体 (Greenhouse Gases, GHG): 指大气中能吸收地面反射的太阳辐射, 并重新发射辐射的一些气体, 如水蒸气、二氧化碳、大部分制冷剂等。它们会使地球表面变得更暖, 类似于温室截留太阳辐射, 并起加热温室内空气的作用。

温室效应: 指温室气体使地球变得更温暖的影响。

《京都议定书》定义了六种温室气体:

- ◆ 二氧化碳 (CO_2)
- ◆ 甲烷 (CH_4)
- ◆ 氧化亚氮 (N_2O)
- ◆ 氢氟碳化物 (HFCs)
- ◆ 全氟化碳 (PFCs)
- ◆ 六氟化硫 (SF_6)

温室气体是地球的被子。若没有温室气体，全球地表平均温度将仅为 -18°C 。

但温室气体浓度升高，将带来全球温升的气候变化问题，以及与之相随的一系列严重后果：海平面升高、农业减产、水资源缺乏等。

据国际能源机构（IEA）统计，2009年全球温室气体排放达471亿吨二氧化碳当量（不包括泥煤燃烧排放）。其中，能源燃烧排放的二氧化碳达288亿吨，占61.3%；甲烷占16.4%；土地使用变化及林业占11.1%， N_2O 占6.8%。

能源燃烧排放的二氧化碳占全球温室气体排放的大部分，因而最受关注。

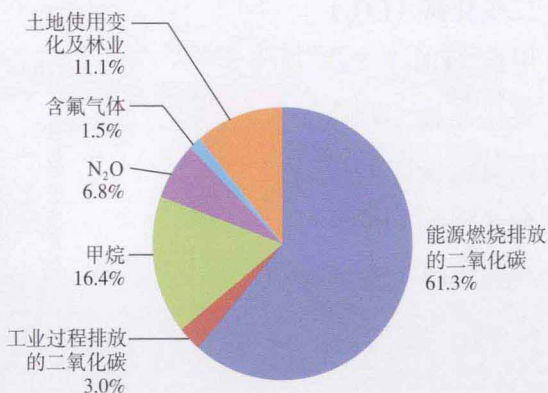


图1 2009年世界各种温室气体排放来源所占比重

注：含氟气体包括氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（ SF_6 ）。

数据来源：国际能源机构（IEA）



碳排放

碳排放 (Carbon Emission): 是关于温室气体排放的一个总称或简称。温室气体中最主要的气体是二氧化碳, 因此用碳 (Carbon) 一词作为代表。虽然并不准确, 但易于被民众理解、接受并采取行动。

碳排放强度: 是指单位国内生产总值 (GDP) 的二氧化碳排放量。该指标主要用来衡量一国经济同碳排放量之间的关系, 如果一国在经济增长的同时, 每单位国内生产总值所带来的二氧化碳排放量在下降, 则说明该国走的是低碳发展模式。



碳捕集和储存

碳捕集和储存 (Carbon Capture and Storage, 简称 CCS): 指将二氧化碳从工业或与能源相关的排放源分离出来, 输送到封存地点, 并且长期与大气隔绝的过程。

