

中小学环境教育教师参考用书

能源与 气候变化 主题

CLIMATE CHANGE

环境保护部宣传教育中心 组织编写

中国环境出版集团

中小学环境教育教师参考用书

能源与 气候变化 主题

CLIMATE CHANGE

NENGYUAN YU
QIHOU BIANHUA ZHUTI

环境保护部宣传教育中心 组织编写

中国环境出版集团·北京

图书在版编目（CIP）数据

中小学环境教育教师参考用书． 能源与气候变化主题 / 环境保护部宣传教育中心组织编写． — 北京：中国环境出版集团，2018.3
ISBN 978-7-5111-3441-7

I．①能… II．①环… III．①环境教育—中小学—教学参考资料 IV．①G633.982

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 307773 号

出版人 武德凯
责任编辑 赵惠芬
责任校对 任 莉
装帧设计 彭 杉

出版发行 中国环境出版集团
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112736 (环境技术分社)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印刷 北京盛通印刷股份有限公司
经销 各地新华书店
版次 2018 年 3 月第 1 版
印次 2018 年 3 月第 1 次印刷
开本 787×960 1/16
印张 6
字数 70 千字
定 价 40.00 元

【版权所有。未经许可，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

该环境教育教师系列参考用书由

“中华环境保护基金会大众汽车集团（中国）环境教育基金”支持

编委会

主 任：贾 峰

副 主 任：徐 光 殷 进

主 编：张 琦 祝真旭

副 主 编：吴 静

审阅及修订：（以姓氏笔画为序）

王西敏 史国鹏 刘 维 李霄汉 汪亦红

陈 赛 陈 璘 周又红 周 儒 罗景南

祝真旭 黄秀军 彭纪来 雍 怡



作为环境保护的基础工作之一，环境教育受到社会各界越来越高的关注，这既是机遇也是挑战。党的十九大报告提出要“倡导简约适度、绿色低碳的生活方式，反对奢侈浪费和不合理消费，开展创建节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色社区和绿色出行等行动”。这为环境教育工作提出了明确的发展方向和目标。学校是环境教育的重要阵地，教师是环境教育的参与者和引领者，充分发挥教师的资源优势，带领青少年积极有效地投入环境保护和生态文明建设中去，很有意义。

2009年，环境保护部会同全国人大环资委、全国政协人资环委、教育部等八部委发起了“千名青年环境友好使者”行动项目。2010年和2011年世界环境日期间，时任中共中央政治局常委、国务院副总理李克强接见了环境友好使者代表，对环境友好使者所做的工作以及取得的成绩给予充分肯定，并提出开展社会各界环境友好使者活动的明确指示。2016年6月，在中共中央政治局常委、国务院总理李克强和德国总理默克尔的共同见证下，中华环保基金会与大众汽车集团（中国）共同设立了环境教育专项基金，支持开展“千名教师环境友好使者”项目。同年9月，经环境保护部批准，环境保护部宣教中心与国家教育行政学院合作，在中华环保基金会大众汽车环境教育基金支持下，启动了中小学教师环境保护培训项目，希望通过教师环保培训，鼓励和支持教师成为环境友好使者，动员他们的力量，在全国范围内推动环境教育活动深入开展。



作为项目的一个重要内容，同时也是落实《全国环境宣传教育工作纲要（2016—2020年）》中有关“培育中小学生保护生态环境的意识”“加强环境教育师资培训，编写环境教育丛书”的需要，自2017年起，宣教中心就着手围绕关键环境要素（大气、水、土壤）、能源与气候变化、生物多样性、环境教育教学法4个主题，开展中小学教师环境教育指导手册的编写工作。在编写项目团队的携手努力下，经过近一年的讨论与修订，今天，系列丛书与大家见面了！

丛书旨在帮助中小学教师围绕复杂的环境问题，在校内外更好地开展环境教育教学活动。丛书注重与学科课程标准结合、兼顾户外学习；通过游戏、实验、讨论、角色扮演和练习环节，将环境知识渗透进教学活动，强调学生的行动参与；引导学生面对复杂多变的环境问题，提高解决问题以及有效决策的能力，培养社会责任感。

最后，感谢为本套丛书付出辛劳的编写人员以及审稿专家！感谢中华环境保护基金会大众汽车集团（中国）环境教育基金对本套丛书的大力支持！愿广大教师朋友以及环境教育工作者能从中受益，欢迎提出宝贵的意见和建议！

贾 峰

2018年2月

亲身实践 应对气候变化

联合国政府间气候变化专业委员会（IPCC）自 1990 年以来先后发布了五次气候变化评估报告，指出人类对气候系统的影响是明确的，而且这种影响在不断增强。全球气候正在经历一次以变暖为主要特征的显著变化。人类活动是引起全球变暖的主要原因，其中煤炭、石油、天然气等化石能源使用对地球升温的贡献最大。

大量的事实证明，气候变化的影响是全球性的。气候变化加剧了热浪、旱涝、台风、暴雪等各种极端天气事件出现的频率，导致水资源分布失衡，影响粮食供给安全；气候变化引起陆地冰川和积雪融化加速，导致海平面上升，使小岛屿国家和沿海低洼地带的社会经济发展面临较大的风险；气候变化影响高山、热带雨林、草原等自然生态系统的生物多样性和生态安全。气候变化还通过多种途径威胁到公众的身体健康。

气候变化是 21 世纪人类生存发展面临的一个重大挑战。积极应对气候变化，推进绿色低碳的经济发展模式，践行绿色低碳的生活方式，已经成为全球共识。气候变化是一个非常复杂的问题，涉及自然、经济、技术、社会、文化、政治等不同方面。在应对气候变化的众多对策措施中，教育被认为是最有效的手段之一。

气候变化教育的目标覆盖了知识、技能、态度、价值观和行动等不同维度，

旨在帮助学习者在全球视野下理解气候变化的原因和结果，使学习者有意愿且有能力在地方层面积极地参与适应和减缓气候变化的行动。

气候变化教育在我国并非从零起步。基于近 20 多年来课程改革的实践和环境教育的普及推广，中国气候变化教育的出发点是现行的国家课程标准和中小学环境教育实施指南。气候变化教育不是一个独立设置的学科，而是一个跨学科的学习领域。不同学段的语文、数学、政治、英语、历史、地理、物理、化学、音乐、美术、体育等不同学科，都有机会依托各自学科的专业知识开展气候变化教育。除日常的跨学科渗透外，气候变化教育还可以以主题教育的形式嵌入研究性学习、综合实践课、校园文化活动，以及少先队和共青团的各种活动过程中。

气候变化教育是建立在环保知识传播之上的行动教育。教师需要深入地思考如何优化教学的过程设计，选择和开发与学生生活联系密切的教学资源，通过多元化的、以学生为主体的教学方法，引导学生树立人地和谐的价值观念，培养学生的综合思维能力和社会责任感，进而促进学生在日常生活中采取环境友好、能源节约的行为方式。

正是基于上述理念，本书在提供背景知识的基础上，开发设计了一系列互动式教学活动。希望老师们根据所在地区、所教授科目和教授对象的具体情况，创新性地使用本书，如补充本地化的教学资源、改编和完善活动的过程、丰富对学习结果的评估方式等。这个过程不仅有助于有效达成气候变化教育在知识、技能、态度、价值观和行动等方面的目标，同样有助于教师教学技能的提升和专业化的发展。

在全球气候变化的大背景下，在学校系统中开展以课程渗透为主导的气候变化教育，引导青少年树立科学应对气候变化的意识，培养他们参与解决气候变化问题的责任感和行动力，是当代教育工作者的一个神圣使命。“不积跬步，无以至千里；不积小流，无以成江海”。我们今天的共同努力将对提升未来公民应对气候变化的能力做出重要的贡献。



目 录

引言：亲身实践 应对气候变化 / 1

模块一：能源使用与碳排放 / 1

一、能源的概念和分类 / 3

二、人类利用能源的历史 / 9

三、能源利用的现状 / 13

四、碳循环与碳排放 / 18

模块二：人为活动加剧的温室效应 / 25

一、自然的温室效应 / 27

二、温室气体和碳排放 / 30

三、人为活动加剧的温室效应 / 38

模块三：应对气候变化，我们能做什么？ / 49

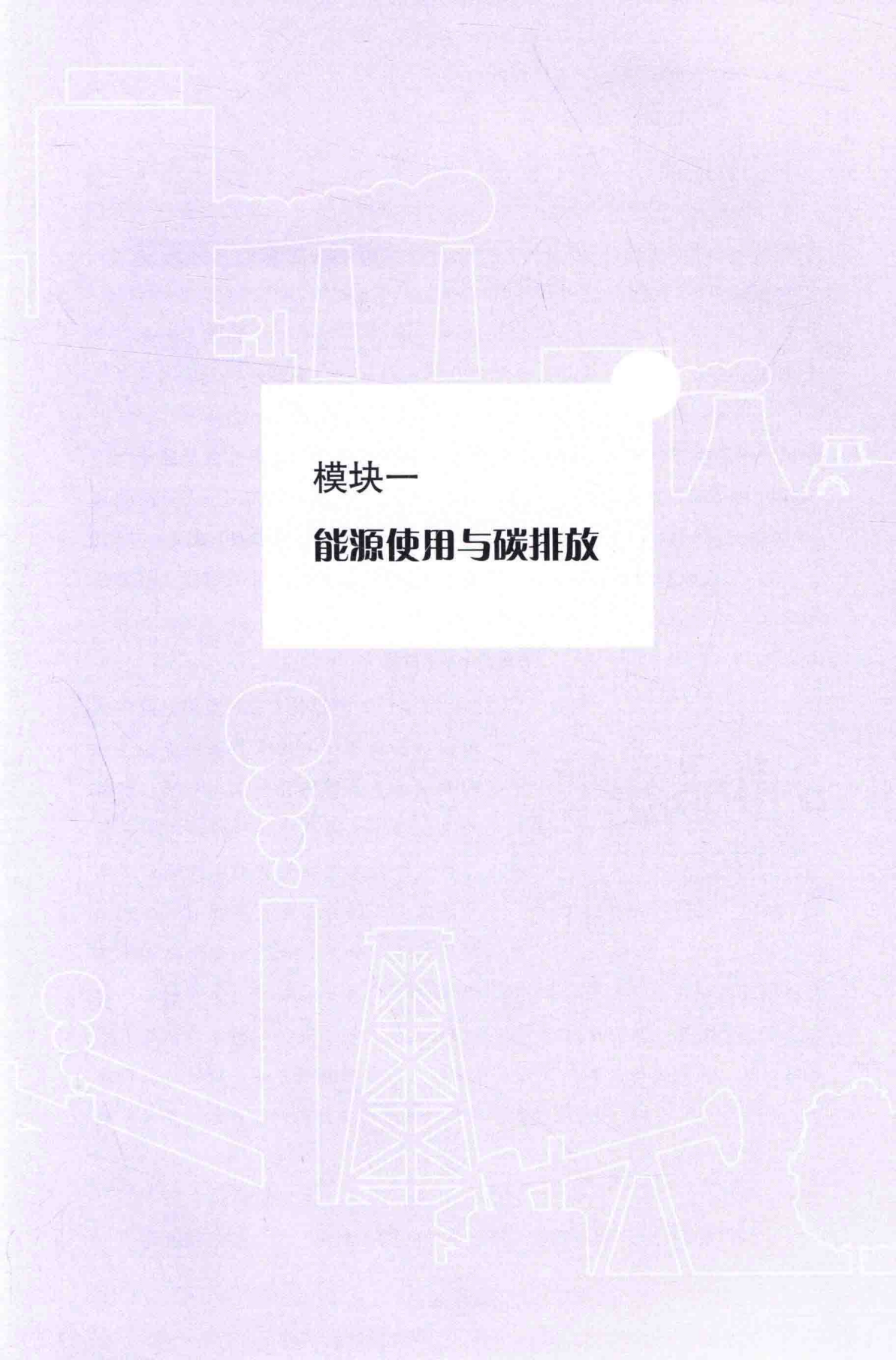
一、气候变化的概念 / 51

二、气候变化的原因 / 54

三、气候变化的影响 / 60

四、全球气候变化的中国视角 / 66

五、亲身实践 应对气候变化 / 72

The background is a textured purple surface with faint, white line-art illustrations of industrial and natural elements. In the upper left, there's a building with a chimney emitting smoke. In the center, two tall smokestacks are shown. To the right, a stylized sun or moon is partially visible. In the lower left, a tall, thin structure resembling a distillation column or refinery tower is depicted. In the lower right, there's a complex structure that looks like an oil pumpjack or a similar industrial machine. The overall theme is related to energy and carbon emissions.

模块一

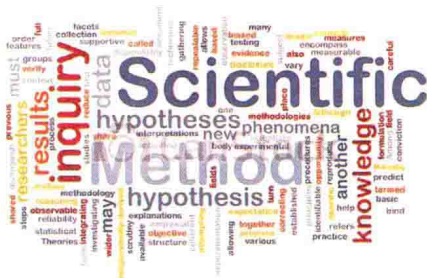
能源使用与碳排放

我们每天早晨醒来，打开灯，拧开水龙头，吃早饭，然后走路或者乘车去学校，所有这些活动都需要能量。

能源是指在当前的社会经济技术条件下，能够为人类的各种活动提供能量的物质资源。能源有多种形式，常见的如煤炭、石油、天然气、水能、核能、风能、太阳能、地热能、生物质能以及经过加工转化而成的电力、汽油、柴油等。能源是人类赖以生存的物质基础，是社会经济发展最基本的驱动力。

科学探究方法之分类法

分类法通过比较不同事物之间的相似性，把具有某些共同特点或相似特征的事物归属到同一个类别。分类法在日常生活和科学研究中被广泛应用。为了有效地组织信息，使得表面上杂乱无章的世界变得条理化和系统化，科学家根据研究的需要，选择某一个特定的标准或标准下具有一致性，而基于不同标准的分类法。教师通过预设一些生活化的场景，组织学生的观察能力、判断能力和系统性思维。



能源的种类众多。依据不同的分类标准，能源被划分成不同的种类。

1. 根据能源产生的来源分类

——来自地球外部天体的能源。主要是指太阳能。人类所使用的绝大部分能源都直接或间接地来自太阳。除直接的辐射外，太阳能还为风能、水能、生物能和矿物能源的产生提供了物质基础。绿色植物通过光合作用把太阳能转化为化学能在体内储存起来。煤炭、石油、天然气等化石燃料就是由埋藏在地下的动植物遗骸经过漫长的地质年代形成的。它们实质上是由古代生物固定下来的太阳能。

——地球内部蕴藏的能源。通常是指与地球内部的热能和原子核反应有关的能源，如原子核能、地热能等。地震、温泉和火山爆发都是地热能的一种自然呈现。

——地球和其他天体相互作用而产生的能源。主要有在太阳、地球和月球的引力作用下产生的潮汐能。海水的潮起潮落非常壮观，其中蕴藏着丰富的发电原动力。



2. 根据能源开发利用的时期分类

——技术上成熟、已经大规模生产并且被广泛利用的能源属于常规能源。常规能源又称传统能源，包括水力资源、煤炭、石油和天然气等。

——新近利用、尚未大规模生产和使用的能源被称为新型能源。新型能

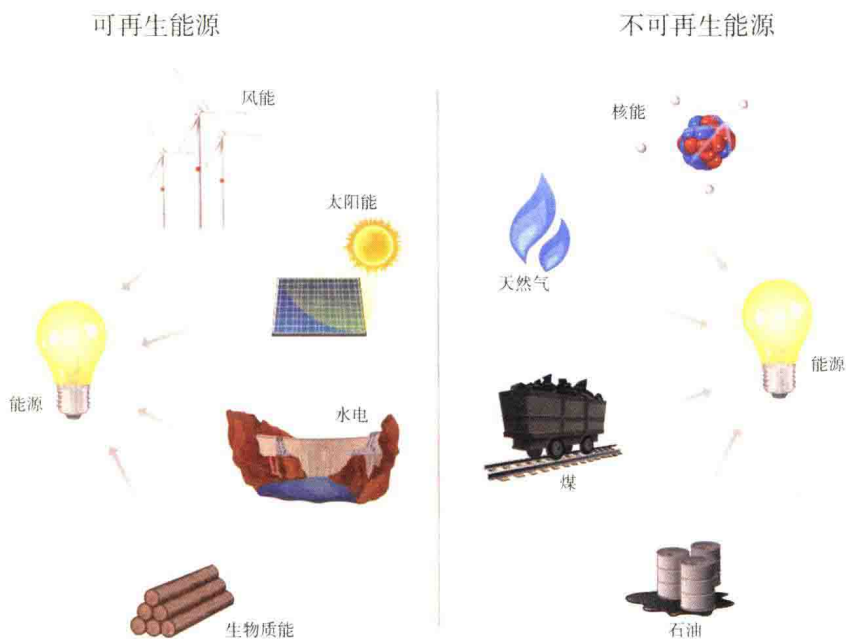
源包括太阳能、风能、地热能、海洋能、氢能以及用于核能发电的核燃料等能源。

大多数新型能源的开发面临能量密度较小，或具有间歇性，或转换利用的经济成本较高等因素制约，但是新型能源多为可再生能源，数量巨大，地域分布广阔，代表了未来能源可持续利用的主要发展方向。

3. 根据能源使用对环境的影响程度分类

——污染型能源又称非清洁能源包括煤炭、石油、天然气等化石能源。它们在燃烧的过程中会产生二氧化碳、硫氧化物、氮氧化物及多种有机污染物。

——清洁能源包括水能、太阳能、风能及核能等。清洁能源的使用对环境的影响相对较小，但是并不是完全没有污染物排放。实际上，修建水电站或核电站、生产太阳能光伏电池或风力涡轮机本身就需要消耗大量的能源，同时也会相应地产生各种废弃物。



4. 根据能源使用的生命周期特征分类

——可再生能源是指在使用后可以不断地得到补充或者能够在较短时间周期内再产生的能源。风能、水能、海洋能、潮汐能、太阳能和生物质能都属于可再生能源。

——煤、石油和天然气等化石能源属于不可再生能源。实际上，它们并非绝对地不可以再生，只是它们的再生速度远远小于我们消耗它们的速度。化石能源的形成需要经历漫长的地质年代，而人类的生命周期与之相比仅仅是“弹指一挥间”。

5. 按照能源使用的商品化程度分类

——商品能源是指进入市场作为商品销售的能源，如煤、石油、天然气和电力等。

——非商品能源是指没有进入市场进行正规买卖活动的能源。在我国一些农村地区就地利用的柴草、农作物秸秆、人畜粪便等就属于非商品能源。

概念辨析

一次能源与二次能源

一次能源又称“天然能源”，是指直接来源于自然界未经过加工转换的

