

中研智业经济研究丛书



低碳经济

DITAN JINGJI

樊森◎著

DITAN

JINGJI

陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

中研

THE SERIAL RESEARCHING BOOK OF CRIIC



低碳经济

LOW CARBON ECONOMY

樊森 著

陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

低碳经济 / 樊森著. — 西安: 陕西科学技术出版社, 2015.10
ISBN 978-7-5369-6148-7

I. ①低… II. ①樊… III. ①节能-经济发展-研究-中国 IV. ①F124

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 184765 号

低碳经济

出 版 者 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话(029)87211894 传真(029)87218236
<http://www.snstp.com>
发 行 者 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社
电话(029)87212206 87260001
印 刷 西安新华印务有限公司
视 格 787mm×1092mm 16 开本
印 张 12.75
字 数 294 千字
版 次 2015 年 10 月第 1 版
2015 年 10 月第 1 次印刷
定 价 32.00 元

版权所有 翻印必究

中研智业经济研究丛书

编委会名单

主 编 樊 森

副 主 编 李 武

主要编写成员 吴 君 张 旻

校 核 张亚婷

前言

“低碳经济”缘于应对全球气候变化，最早见诸的政府文件是在 2003 年的英国能源白皮书——《我们能源的未来：创建低碳经济》，但 2007 年可谓是低碳经济倡导的元年和全球关注的焦点。2007 年 7 月，美国参议院提出了《低碳经济法案》，表明低碳经济的发展道路有望成为美国未来的重要战略选择。2007 年 9 月，中国国家主席胡锦涛在亚太经济合作组织（APEC）第 15 次领导人会议上，郑重提出了 4 项建议，并明确主张“发展低碳经济”。

从 1992 年的《联合国气候变化框架公约》、1997 年的《京都议定书》，到 2007 年的“巴厘岛路线图”、2009 年不具法律效力的《哥本哈根协议》及 2012 年的《京都议定书》第 2 承诺期等，围绕全球气候变化的国际争议、责任承担、发展博弈和政治角逐从未间断和停歇。但大家实质上不约而同地均在转变发展方式、节能减排以推动低碳经济发展，为实现绿色可持续发展而阔步前进。尤其是近年来我国在转变发展方式、推动技术创新、产业转型升级、生态治理、环境保护、节能减排、应对气候变化等方面做出了诸多实质性且大量的工作并取得了显著的成效。

“十八大”以来，新一届领导班子提出了实现“两个百年”目标，为实现中华民族伟大复兴的“中国梦”，确立了政治、经济、社会、生态、文化“五位一体”总体布局，加快推进新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化“新四化”建设，深化改革、释放改革红利和改革活力，加速创新驱动与转型升级，并适应未来长远发展趋势和内在持续要求，形成了我国经济社会发展新常态的论断，旨在彻底转变发展方式，实现持续发展，走有中国特色的发展方式和道路。

在新的发展阶段和发展形势下，要更加深刻地明确和要求，要注重科学发展、和谐发展、持续发展，进一步丰富和系统可持续发展的内涵和体系，进一步提高了可持续发展的要求。低碳经济与当前及未来发展的本质要求一脉相承，发展低碳经济，实现低碳建设是转变发展方式、建设生态文明、增强可持续发展能力的具体体现，是大力实施产业转型升级、加快经济发展的内在要求。

基于当前及未来发展与低碳化的紧密关联，全民低碳意识提高、低碳行为习惯的逐渐养成，低碳经济未来仍然是我国实现发展方式转变和可持续发展的重要途径和方式。中研智业集团下属东西部经济研究院从绿色经济、循环经济、低碳经济到生态经济，深入持续跟踪研究，区分其概念理论和要点。本次以低碳经济为主题，从低碳经济侧面研究推动区域可持续发展问题，形成了低碳经济的概念、理论、规划及发展的完整体系结构，以便服务并推动我国区域经济可持续发展。

《低碳经济》专著共分三篇十二章内容。第一篇为《理论篇》，第二篇为《规划篇》，第三篇为《实践篇》。专著从宏观到微观、从概念到结构、从体系到内容、从理论到实践，系统阐述了低碳的产生由来、低碳经济的提出及概念理论、低碳经济的结构与体系、低碳经济规划的方法和途径、低碳经济发展的层级和内容、低碳经济发展的实践和案例，在规划咨询领域完整清晰地回答了什么是低碳经济、为什么要发展低碳经济、如何规划低碳经济和如何发展低碳经济等重大问题。

注重前因后果的关联、结构与体系的梳理、理论与实践的结合，是本专著的主要特点，同时内容务实、注重操作，是各级政府部门进行低碳经济规划与发展的参考读本，也是学术理论界关于低碳经济的完善和补充。

在本书研究撰写过程中，由于作者知识水平有限、时间仓促，书中定有诸多不妥或错误之处，敬请各位读者批评指正！

樊 森

2015年8月

目 录

(Contents)

第一篇 理论篇

第一章 低碳经济理论概述	(3)
第一节 低碳经济的概念和特征	(3)
第二节 低碳经济的理论基础	(5)
第三节 低碳经济的标准制定	(6)
第二章 发展低碳经济的现实要求	(9)
第一节 低碳经济与全球气候变化	(9)
第二节 低碳经济与转变经济发展方式	(11)
第三节 低碳经济与可持续发展	(15)
第四节 低碳经济与构建和谐社会	(18)
第三章 低碳经济与几个相关概念的甄别	(22)
第一节 低碳经济与节能减排的关系	(22)
第二节 低碳经济与循环经济、绿色经济、生态经济的关系	(23)
第四章 低碳经济发展历程	(28)
第一节 国外低碳经济发展进程	(28)
第二节 中国低碳经济发展进程	(30)
第五章 低碳经济的分析方法	(34)
第一节 碳足迹的计算方法	(34)
第二节 主要碳源碳排放的计算方法	(37)
第三节 森林碳汇与低碳经济	(41)
第四节 碳交易、碳金融、碳税	(47)
第六章 国际贸易视角下的中国碳排放责任分析	(54)
第一节 低碳国际贸易理论与经验分析	(54)
第二节 国际贸易中中国的碳排放责任分析	(58)

第二篇 规划篇

第七章 低碳生态城市	(65)
第一节 低碳城市发展概况	(65)
第二节 低碳生态城市指标体系构建	(70)
第三节 低碳城市规划理论	(75)
第四节 碳排放量评估方法在低碳城市规划中的应用	(76)
第五节 低碳经济视角下的资源型城市转型	(82)
第八章 低碳产业	(85)
第一节 低碳农业和林业	(85)
第二节 循环经济、清洁生产和工业企业	(99)
第三节 低碳型服务业和交通	(106)
第四节 低碳园区	(118)
第九章 低碳生活与低碳消费	(125)
第一节 低碳生活发展概况	(125)
第二节 低碳社会行动的公众参与	(129)
第三节 绿色地产与消费心理的变化	(131)

第三篇 实践篇

第十章 低碳生态型城市	(137)
第一节 中新天津生态城：深化实践	(137)
第二节 吐鲁番市示范区：新能源实践	(144)
第十一章 低碳园区	(147)
第一节 工业园区	(147)
第二节 农业园区	(160)
第十二章 微型层面	(168)
第一节 试点示范绿色低碳重点小城镇：城镇实践	(168)
第二节 河北高碑店辛桥乡：微企业	(172)
第三节 无锡太湖新城、北京某酒店：微能源	(174)
第四节 微交通案例	(178)
第五节 北京褐石公寓：微绿地	(184)
附录 低碳经济编制方案	(191)

第一篇

理论篇

第一章 低碳经济理论概述

第一节 低碳经济的概念和特征

一、低碳经济的提出与发展

为了应对气候变化给人类环境带来的巨大挑战，2003 年英国发表题为《我们未来的能源——创建低碳经济》的白皮书，把低碳经济作为国家长期坚持的基本原则，并出台一系列鼓励配套经济政策。低碳经济主要针对的是能源领域，目的是应对全球气候变化，重点是从建立低碳经济结构、减少碳能源消费入手，进而建立起全社会减少温室气体排放，应对全球气候变暖的应对机制和发展模式。

低碳经济提出后得到国际社会的响应。2007 年 12 月，联合国气候变化大会正式制定了应对气候变化的“巴厘岛路线图”，要求发达国家在 2020 年前将温室气体减排 25%~40%，该“路线图”对全球迈向低碳经济具有里程碑的意义。欧盟将低碳经济作为国际合作的核心要素，鼓励发展应对气候变化的国际合作。目前，国际上碳交易和碳排放权市场已呈现蓬勃发展之态势。近年来，随着我国深入贯彻落实科学发展观的成功实践以及应对全球气候变化问题的持续升温，低碳经济在我国逐步兴起，我国已向国际社会承诺，到 2020 年我国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%~45%。

二、低碳经济的概念和内涵

所谓低碳经济，是指在可持续发展理念指导下，通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段，尽可能地减少煤炭、石油等化石高碳能源消耗，减少温室气体排放，达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态。低碳经济作为一种新经济模式，包含 4 方面的内涵：

首先，低碳经济是相对于高碳经济而言的，是相对于基于无约束的碳密集能源生产方式和能源消费方式的高碳经济而言的。因此，发展低碳经济的关键在于降低单位能源消费量的碳排放量（即碳强度），通过碳捕捉、碳封存、碳蓄积降低能源消费的碳强度，控制 CO_2 排放量的增长速度。

其次，低碳经济是相对于新能源而言的，是相对于基于化石能源的经济发展模式而言的。因此，发展低碳经济的关键在于促进经济增长与由能源消费引发的碳排放“脱钩”，实现经济与碳排放错位增长（碳排放低增长、零增长乃至负增长），通过能源替代、发展低碳能源和无碳能源控制经济体的碳排放弹性，并最终实现经济增长的碳“脱钩”。

再次，低碳经济是相对于人为碳通量而言的，是一种为解决人为碳通量增加引发的地球生态圈碳失衡而实施的人类自救行为。因此，发展低碳经济的关键在于改变人们的高碳消费倾向和碳偏好，减少化石能源的消费量，减缓碳足迹，实现低碳生存。

最后，可以认为，低碳经济是一种由高碳能源向低碳能源过渡的经济发展模式，是一种旨在修复地球生态圈碳失衡的人类自救行为。由于人为碳通量只占地球大气碳通量很小的比例，低碳经济中“低”的要义在于降低经济发展对生态系统碳循环的影响，维持生物圈的碳平衡，其根本目标是促进经济发展的碳中性，即经济发展人为排放的 CO_2 与通过人为措施吸收的 CO_2 实现动态均衡。因此，低碳经济本质上属于碳中性经济。由于低碳经济系统的特征尺度是全球，因而经济发展的碳中性是全球碳中性。

因此，发展低碳经济的关键在于改变经济发展方式，降低经济发展对煤炭、石油、天然气等化石能源的依赖，促进经济体摆脱碳依赖，摆脱工业化、城市化进程的高碳能源依赖，使经济发展转入既满足减排要求、又不妨碍经济增长的低碳轨道，使经济发展由“高碳经济”向“低碳经济”转轨。

三、低碳经济的特征

低碳经济，作为一种前沿的经济发展模式具有 3 个方面的特征：

一是低碳经济的经济性。低碳经济应按照市场经济的原则和机制来发展，其发展不应导致人们的生活条件和福利水平明显下降。

二是低碳经济的技术性。通过技术进步，在提高能源效率的同时，也降低 CO_2 等温室气体的排放强度。前者要求在消耗同样能源的条件下人们享受到的能源服务不降低；后者要求在排放同等温室气体的情况下人们的生活条件和福利水平不降低。

三是低碳经济的目标性。发展低碳经济的目标是将大气中温室气体的浓度保持在一个相对稳定的水平上，不至于带来全球气温上升而影响人类的生存和发展，以实现人与自然的和谐发展。

四、低碳经济的构成要素

第一，低碳经济发展的核心是低碳能源。低碳能源是指高能效、低能耗、低污染、低碳排放的能源，包括可再生能源、核能和清洁煤，低碳经济发展的核心就是低碳能源。改变现有的能源结构是发展低碳经济的关键，要使现有的“高碳”能源结构逐渐向“低碳”的能源结构转变。

第二，低碳经济发展的动力是低碳技术。国家核心竞争力的一个重要标志是低碳技术，低碳技术广泛涉及石油、化工、电力、交通、建筑、冶金等多个领域，包括煤的清洁高效利用、油气资源和煤层气的高附加值转化、可再生能源和新能源开发、传统技术的节能改造、 CO_2 捕集和封存等。这些低碳技术一旦物化和作用于低碳经济的生产过程就会成为直接生产力，成为低碳经济发展最为重要的物质基础，成为低碳经济发展强大的推动力。

第三，低碳产业是低碳经济发展的载体。在经济发展的不同阶段要有不同的经济发展载体与之相对应，而低碳经济发展的载体是低碳产业。低碳经济发展的水平取决

于低碳产业承载能力的大小。低碳产业的发展对现有高碳产业的转型发展具有促进作用，会催生新的产业发展机会。

第四，低碳管理是低碳经济发展的保障。低碳管理主要包括明确的发展目标、健全的法制、创新的体制、科技等诸多方面，所有这些正是低碳经济发展的保障。

第二节 低碳经济的理论基础

一、可持续发展理论

长期以来无序开发已严重透支人类的生存环境，发展面临资源瓶颈和环境容量的严重制约。1987年经济合作与发展组织在其发表的《我们共同的未来》报告中第一次把可持续发展明确定义为：“既满足当代人们需要又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展。”该理论的核心思想是经济发展应当建立在社会公正和环境可持续发展的前提下，包含了当代与后代的需求、国家主权、国际公平、自然资源、生态承载力、环境和发展相结合等重要内容。未来的竞争是碳生产率的竞争，而低碳经济的目标就是追求人、自然、经济和社会的协调与可持续发展，实质和核心都蕴含着深刻的可持续发展思想，人类只有成功地实现工业化以来的传统经济转向低碳经济的转型，才能从根本上消除长期以来环境与经济发展之间的尖锐矛盾。

二、环境库兹涅茨曲线（EKC）

库兹涅茨曲线（EKC）是1995年由美国普林斯顿大学的经济学家G·格鲁斯曼和A·克鲁格提出的。它的含义是：“沿着一个国家的发展轨迹尤其是在工业化的起飞阶段，不可避免地会出现一定程度的环境恶化，在人均收入达到一定水平后，经济发展会有利于环境质量的改善。”通过对人均收入与环境污染指标之间的演变模拟，说明经济发展对环境污染程度的影响。格鲁斯曼和克鲁格认为经济发展和环境压力有如下关系：经济发展对环境污染水平有着很强的影响，在经济发展过程中生态环境会随着经济的增长、人均收入的增加而不可避免地持续恶化，只有人均GDP达到一定水平的时候，环境污染反而会随着人均GDP的进一步提高而下降。人均收入 and 环境保护的关系是一个倒U型的曲线。我国正处于工业化、城镇化加快推进的关键阶段，经济快速增长和人口不断增加使资源不足的矛盾越来越突出，如果沿着现有的经济增长方式和消费模式发展，资源与环境约束将日趋紧张，而低碳经济模式可以改变消费结构和产业结构，最终促进可持续消费与可持续发展。

三、脱钩发展理论

刘传江认为“脱钩发展理论”被运用到经济领域，主要是用来分析经济发展与资源消耗之间的响应关系。对经济增长与物质资源消耗之间关系的大量研究表明一国或一地区工业发展初期，物质资源消耗总量随经济总量的增长而同比增长、甚至更高，在某个特定阶段后会出现经济增长时物质资源消耗并不同步增长而是开始呈下降趋势，

出现“倒U”型，这就是脱钩发展理论。脱钩发展理论为“两型社会”的存在提供了理论基础。所谓的两型社会指的是“资源节约型、环境友好型社会”。资源节约型社会是指整个社会经济建立在节约资源的基础上，建设节约型社会的核心是节约资源。环境友好型社会是一种人与自然和谐共生的社会形态，其核心内涵是人类的生产和消费活动与自然生态系统协调可持续发展。“两型社会”的本质是经济社会发展与资源环境消耗的脱钩。“两型社会”既不是单一地节约资源和保护环境，也不是单一地提高社会经济发展水平，脱钩理论证实了低碳经济的可能性。低碳经济就是通过大幅度提高资源生产率和环境生产率，做到用较少的水、地、能、材消耗和较少的污染排放，换来较好的“两型社会”的和谐发展。

四、生态足迹理论

生态足迹理论是一种衡量人类对自然资源利用程度以及自然界为人类提供的生命支持服务功能的方法。最早由加拿大生态经济学家 W·雷斯在 1992 年提出，在 1996 年由 M·魏克内格完善。生态足迹将每个人消耗的资源折合成为全球统一的、具有生产力的地域面积，通过计算区域生态足迹总供给与总需求之间的差值——生态赤字或生态盈余，准确地反映不同区域对于全球生态环境现状的贡献。生态足迹既能够反映出个人或地区的资源消耗强度，又能够反映出区域的资源供给能力和资源消耗总量，也揭示了人类持续生存的生态阈值。生态足迹的意义在于可以判断某个国家或区域的发展是否处于生态承载力范围内，是否具有大生态安全性：如果生态足迹大于生态承载能力，那么大生态安全出现危机，生态环境具有不可持续性，社会经济发展的生态安全基础出现危机必然导致社会经济发展的不可持续性；反之，大生态安全保持稳定生态环境具有可持续性，社会经济发展的生态安全基础持续稳定，可以支撑社会经济发展的可持续性。

第三节 低碳经济的标准制定

低碳标准随着绿色经济已逐渐成为国际共识以及我国政府公开承诺的减排目标，中国低碳经济方兴未艾，低碳时代呼唤新的并且能够将低碳经济纳入轨道化发展的价值标准。我们应争取足够的时间来发现和有效地掌握在低碳经济财富供应链上的优势。面对低碳热潮下标准缺失、概念模糊导致的市场混乱，我们应从制定低碳标准、制定相应法规两个方面引导市场的发展。

一、政府制定相应法规引导

（一）政府引导性政策：政府应发挥主导作用，制定相应政策措施如产品碳足迹标准，为大力推进低碳经济发展构建法律基础

现阶段，中国控制温室气体排放的政策措施主要集中于各个高能耗高排放等生产领域，鲜有作用于产品层次的政策措施。鉴于此，可以考虑在现有的环境产品标识管理中增加碳约束的元素以适应碳排放控制时代的客观需求。比如，在产品包装上印制

碳足迹标识和碳减排标识，便于消费者购买符合低碳标准的产品。

(二) 低碳税：在全球低碳经济大潮下，作为我国发展低碳经济最为关键的制度建设，开征低碳税势在必行

一般来说，碳税对经济增长的影响具有两面性：一方面，征收碳税会降低私人投资的积极性，对经济增长产生抑制作用；另一方面，征收碳税可以增加政府的财政收入，从而扩大政府的整体投资规模，对经济增长起到推动作用。

二、制定低碳技术标准

低碳技术可分为3个类型：第1类是减碳技术，是指高能耗、高排放领域的节能减排技术，比如煤的清洁高效利用、油气资源和煤层气的勘探开发技术等。第2类是无碳技术，比如核能、太阳能、风能、生物质能等可再生能源技术。第3类是去碳技术，典型的是二氧化碳捕获与埋存（carbon capture and storage, CCS）。目前，我国应加快形成国际科技界所认可的研究成果，为我国的气候变化行动和参与气候变化的外交谈判提供有力的支持，进而提高在气候变化议题上的国际“话语权”，为了促进中国低碳技术标准化，特提出如下对策：

(一) 技术创新系统

技术创新是低碳经济发展的动力源泉，只有运用系统的思维谋求技术及其相关制度的创新，才能最终实现我国低碳经济的发展目标。创新系统填补了知识与其内在技术可能性之间的差距，并使这些技术可能性符合市场需求。低碳经济转型要求现存社会经济制度的创新，因此有必要设计一个迎合该需求的整体技术创新系统。中国在低碳技术自主创新方面要利用有利条件：第一，要充分利用各研究机构，大学的人才优势，积极进行低碳技术的理论研究；第二，要充分利用市场的驱动力量来刺激研究活动的开展。中国市场规模广阔，能够形成科学研究的大规模的需求，也能更好地分摊研究成本；第三，中国政府已经提出了可持续发展战略，具备良好的政策法制环境，进行低碳技术的研究与开发，不会存在政策风险。

(二) 国际合作

目前我国的低碳技术与发达国家先进水平有着不小的差距，要想在短时间内提高水平，除了要依靠国内的自主创新之外，还要加强国际之间的交往与合作。加强国际间技术的合作和转让，可促进技术全球共享发展，大大减缓气候变化带来的问题。《气候变化框架公约》和《京都议定书》特别强调，向发展中国家转让先进技术，是帮助发展中国家参与国际社会共同应对气候变化的重要手段。但是这些技术关乎发达国家的相关企业，甚至整个国家在低碳经济时代的核心竞争力，所以技术转让依然存在相当大的困难。全球变暖是全人类共同的话题，加强国际间的合作是一个长期的过程，而且，自主创新与国际合作是相互促进的，自主创新程度在一定程度上决定着我们在国际合作中的紧密程度。

(三) 低碳经济审计标准

全面推进低碳经济发展时，如何综合反映发展效率、效果，系统体现低碳经济发展的区域差距，及时修正战略途径，提出政策对策，是亟须突破的重点，实践的发展

需要研究和制定低碳经济发展的审计标准体系。首先，应进行低碳经济评价并遵循如下程序：①低碳经济理论分析；②选择准则层；③指标的确定；④建立指标体系；⑤选择标准值；⑥计算指标权重；⑦综合评价；⑧判断。其次，低碳经济审计标准体系的构建应从区域标准体系、行业标准体系和单位标准体系 3 个方面进行。

第二章 发展低碳经济的现实要求

第一节 低碳经济与全球气候变化

一、气候变化是全球面临的重大挑战

(一) 气候变化成为人类可持续发展的头号问题

国家气候委员会在北京召开的 IPCC 第四次报告显示, 大气中二氧化碳浓度已从工业革命前的 280×10^{-6} 上升到 2005 年的 379×10^{-6} 。近百年来, 全球平均温度上升 0.74°C , 并预测未来 100 年仍将上升 $1.8 \sim 4^{\circ}\text{C}$, 近 50 年气候变暖主要是由人为活动引起的可能性提升至 90% 以上。报告进一步从科学上确认了人为活动引起全球气候变化的事实。20 世纪全球海平面上升约 17 cm, 今后 100 年内仍将上升 18~59 cm。气候变化对地球生态系统、农业、水资源以及人类健康和生活环境都会产生广泛、深远和复杂的影响。气候变化将增加自然灾害, 数十亿人将受到影响, 上亿人将面临饥荒的威胁。如果温度升高超过 $1.5 \sim 2.5^{\circ}\text{C}$, 20%~30% 的动植物物种将面临灭绝的危险。

(二) 气候变化的特点

1. 不可逆性

二氧化碳和其他温室气体的排放都是不可逆转的, 它们在地球大气中存留时间可长达几个世纪, 对气候系统的影响也是如此。许多其他环境问题造成的破坏能够在较短的时间内得到恢复, 但是气候变化所带来的破坏不仅可能给目前的弱势群体造成延绵数代的危害, 还可能在遥远的将来对整个人类造成危害。所以温室气体减排是十分紧迫的任务。

2. 全球性

温室气体聚集产生的气候作用力虽然影响可能不同, 但是没有国界之分。一个国家排放的二氧化碳进入大气中后, 将对整个世界产生影响。温室气体排放并不是跨界污染的唯一形式, 但气候变化的规模和范围大得多。任何一个国家, 单独行动都无法解决这样的问题。

3. 不确定性

气候变化模式旨在研究可能性, 而可能性意味着不确定性。不确定性, 再加上子孙后代面临的灾难性风险是我们进行减排投资, 防止风险发生的重要原因。

4. 灾难性

21 世纪, 人们也许能够不惜一切代价保护阿姆斯特丹、哥本哈根和曼哈顿岛, 使其免受海平面上升带来的灾害。但海岸防洪并不能拯救亿万生活在孟加拉国、越南、尼日尔或尼罗河三角洲人们的生活和家园。紧急采取气候变化方面的减排措施能够降低 21 世纪人类发展倒退的风险, 但是这些措施的实际效果大都要在 2030 年之后才能