

碳路者系列丛书
tanluzhe xilie congshu

低碳经济 与农业发展思考

新能源与低碳行动课题组◎主编

全球变暖，生态危机再次敲响警钟
粮食安全、食品安全，如何保障
十字路口，农业何去何从

DITAN JINGJI
YU NONGYE
FAZHAN SIKAO



中国时代经济出版社



碳路者系列丛书
tanluzhe xilie congshu

低碳经济 与农业发展思考

新能源与低碳行动课题组◎主编



中国时代经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳经济与农业发展思考 / 新能源与低碳行动课题组主编.

—北京: 中国时代经济出版社, 2011.1

(碳路者系列丛书)

ISBN 978-7-5119-0321-1

I . ①低… II . ①新… III . ①节能—农业经济—经济模式—研究

IV . ① F31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 187280 号

书 名: 低碳经济与农业发展思考

出 版 人: 宋灵恩

作 者: 新能源与低碳行动课题组

出版发行: 中国时代经济出版社

社 址: 北京市西城区车公庄大街乙 5 号鸿儒大厦 B 座

邮 编: 100044

发行热线: (010) 68320825 68320484

传 真: (010) 68320634

邮购热线: (010) 88361317

网 址: www.cmepub.com.cn

电子邮箱: zgscdj@hotmail.com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫海达印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

字 数: 162 千字

印 张: 13

印 数: 1~3000 册

版 次: 2011 年 1 月第 1 版

印 次: 2011 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5119-0321-1

定 价: 28.00 元

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社发行部联系更换

版权所有 侵权必究

《碳路者系列丛书》编委会

专家组	刘虎威	梁汉东	关亚风	陈根祥
	高愈希	杨海鹰		
编写组	刘 航	陈芑羽	石自强	石高超
	何敦文	王婉颐	李 璇	王 芳
	张龙梅	刘潇然	匡小群	韩志朴
	周晓民	陈 丽	郭立学	高北安
	郭 红	王晓栋	武建华	高俊伟

低碳经济
与农业发展思考 | 目录
contents

CHAPTER 1

- 001 | 全球变暖，对农业意味着什么？
- 003 | 气候变化——农业发展新危机
- 007 | 粮食安全，悬在头顶的一把剑
- 011 | 农业也是大“碳源”
- 014 | 化学农业之路还能走多远？
- 023 | 我们为何处处是敌人？

CHAPTER 2

- 029 | 低碳，农业新选择
- 030 | 何谓低碳农业？
- 032 | 低碳农业 = 减碳 + 固碳
- 036 | 低碳农业，风生水起
- 040 | 低碳新农村，并不遥远
- 044 | 低碳，“有钱图”



CHAPTER 3

- 047 | “高碳”如何变“低碳”
- 048 | 身边的低碳模式
- 051 | 低碳农业，土肥技术当先
- 054 | 除虫只能用农药？
- 056 | 中国的传统农耕文明，待挖掘的宝藏

CHAPTER 4

- 061 | 农业废弃物不是“废物”
- 062 | 农业废弃物——环境不堪重负
- 069 | 从“一烧了之”到“市场走俏”——秸秆的华丽转身
- 073 | “变废为宝”的魔法池
- 077 | 生态循环，没有废弃物
- 081 | 废物利用有“奇招”

CHAPTER 5

- 085 | 农业防灾减灾中的低碳要素
- 088 | 靠天吃饭的被动与无奈
- 091 | 自然灾害，“天灾”亦“人祸”
- 094 | 以“避灾”来“减灾”
- 097 | 生态平衡，灾害防火墙
- 102 | 增强农业的“抵抗力”与“免疫力”
- 104 | 生物多样性，减灾缓冲器



CHAPTER 6

- 109 | 高效农业需要低碳 “保驾护航”
- 111 | 算算我国农民种地的经济账
- 112 | 高效农业 = 规模化 + 机械化?
- 114 | 从“毒豇豆”看设施农业的得与失
- 119 | 现代与传统, “三十年河东, 三十年河西”
- 122 | 从全球重要农业文化遗产看“高效”

CHAPTER 7

- 127 | 低碳农业, 不只是农民的事
- 128 | “节约”即低碳
- 131 | 你愿意为低碳埋单吗?
- 135 | 从田间到餐桌的城乡互动
- 138 | 新一轮的“上山下乡”
- 141 | 改造与保护, 孰是孰非?
- 145 | 低碳催生新行当, 人才培养是关键

CHAPTER 8

- 151 | 农业发展的国际经验与反思
- 152 | 廉价食品的真正代价
- 156 | 欧盟的多功能农业
- 161 | 古巴的“被迫”有机农业之路
- 164 | 中国之路如何行?



CHAPTER 9

- 169 低碳，并非一帆风顺的旅程
- 170 小心“低碳”陷阱之一——生物燃料的尴尬
- 176 小心“低碳”陷阱之二——免耕的大面积推广
- 178 转基因食品的是与非
- 184 有机农业，“看上去很美”
- 189 劳动力从哪里来？

- 193 **结语** 十字路口，何去何从？



CHAPTER

1

全球变暖,对农业意味着什么?



全球变暖，对农业意味着什么？

随着全球人口和经济规模的不断增长，人类过度消耗石化资源，排放大量温室气体，导致全球气候变暖已经成为不争的事实。2007年2月，联合国“政府间气候变化专门委员会”（IPCC）发表的第4份全球气候变化评估报告指出：1906-2005年的100年间，全球地表平均温度上升了 0.74°C ；近50年的线性增暖趋势则进一步攀升到每10年增加 0.13°C 。化石燃料使用所排放的 CO_2 等温室气体，直接导致地球系统的碳循环发生变化，从而引起了大气温室气体浓度的上升。

为应对全球气候变暖的严峻挑战，“低碳经济”应运而生。“低碳经济”作为一种新型的经济发展模式和理念，涉及广泛的产业领域和管理领域。然而，当前有关“低碳经济”大部分的焦点和注意力都集中在能源、建筑、交通等工业经济领域，很少提及农业领域。

实际上，农业是与自然环境双向互动的产业，它最直接地感受着全球气候变暖带来的影响，同时也通过源源不断地排放温室气体，加剧着气候变化。全球气候变暖对农业产生怎样的影响？“低碳经济”的方兴未艾对农业的发展方式又意味着什么呢？

气候变化——农业发展新危机

《中国应对气候变化国家方案》中指出，在全球变暖的大背景下，中国近百年的气候也发生了明显变化。近百年来，中国年平均气温升高了 0.5°C ~ 0.8°C ，近50年变暖尤其明显。从季节分布看，冬季增温最明显。从1986-2005年，中国连续出现了20个全国性暖冬。中国年平均降水量在20世纪50年代以后开始逐渐减少，平均每10年减少2.9毫米。近50年来，中国主要极端天气与气候事件的频率和强度出现了明显变化。华北和东北地区干旱趋重，长江中下游地区和东南地区洪涝加重。1990年以来，多数年份全国年降水量高于常年，出现南涝北旱的雨型，干旱和洪水灾害频繁发生。中国沿海海平面平均上升速率为2.5毫米/年，略高于全球平均水平。

中国未来的气候变暖趋势将进一步加剧。中国科学家预测，与2000年相比，2020年中国年平均气温将升高 1.3°C ~ 2.1°C ，2050年将升高 2.3°C ~ 3.3°C 。未来50年中国年平均降水量将呈增加趋势，预计到2020年，全国年平均降水量将增加2%~3%，到2050年可能增加5%~7%。其中东南沿海增幅最大。未来100年中国境内的极端天气与气候事件发生的频率可能性增大，将对经济社会发展和人们的生活产生很大影响。中国干旱区范围可能扩大，荒漠化可能性加重。

在人类面临的由气候变化带来的诸多挑战中，很大程度上依赖“靠天吃饭”的农业，是受冲击最大的行业之一，全球气候的任何异常变化，都与农业息息相关。世界银行在9月份发布的《2010年世界发展报告：发展与气候变化》中称，发展中国家在面对气候变化带来的威胁时更为脆弱，将承受气候变化潜在影响的75%~80%，很大程度上是因为发展中国家对农业的依赖性强，环境恶化使自然资源的压力不断增大，并增大了农业管理的复杂性。

气候变化以温度上升为主要特征，主要通过温度、水资源、极端天气事件、

土壤、病虫害等因素影响农业生产，并因区域和季节而异。总体而言，气候变化对我国农业的影响利弊并存，但以负面影响为主。未来气候变化对中国农牧业的影响主要表现在：

农业生产的不稳定性增加。气候变化最直接的就是旱灾、涝灾、冰冻这种极端现象增加，如果不采取适应性措施，小麦、水稻和玉米三大作物均以减产为主。有专家分析，如果我们不采取适当的措施，大概到 2030 年我国种植业产量可能减少 5%-10%，到 21 世纪后半期，中国主要农作物，如小麦、水稻和玉米的产量最多可下降 37%。

农业生产布局 and 结构将出现变动，种植制度和作物品种将发生改变。气候变化使我国长期形成的农业生产格局和种植模式受到水热条件变化等冲击，特别是纬度较低的地区。但却为中高纬度和高原区发展多熟种植制度带来了可能，比如黑龙江的水稻种植，还有东北地区的冬麦北移。

水资源短缺矛盾将更为突出。2007 年由中国多个政府部门联合出台的对气候变化影响的评估报告认为，在未来几十年内，随着气候变暖，中国的年平均降水量将增加 7%-10%。国务院 2008 年发表《中国应对气候变化的政策与行动》白皮书中指出，气候变化已经引起了中国水资源分布的变化，气候变暖可能将增加中国北方地区干旱化趋势。

潜在荒漠化趋势增大，草原面积减少。气候变暖后，草原区干旱出现的概率增大，持续时间加长，土壤肥力进一步降低，初级生产力下降。

农作物病虫害出现的范围可能扩大，气候变化带来的环境变化会加剧病虫害的流行和杂草蔓延。冬季增温将使北方许多害虫和病原物容易越冬，一年中害虫世代数增多，农田多次受害的概率增大，农业生产将可能面临更多来自病虫害的威胁。

此外，气候变化还加速土壤退化、侵蚀和盐渍化的发展，削弱农业生态系统抵御自然灾害的能力。畜禽生产和繁殖能力会受到影响，畜禽疫病发生风险加

大。农业生产条件发生变化，农药、化肥施用量和灌溉用水量增大、土壤改良和水土保持的费用增加，农业成本和投资需求将大幅度增加。

实际上，关于气候变化对中国农业的负面影响已现端倪。极端气候对农业生产损害很大，2009 年全年有 9 次台风（热带风暴）登陆中国内地，较常年多 2 次，受灾地区的农作物遭受毁灭性破坏。民政部数据显示，2009 年农作物受灾面积 4721.4 万公顷，绝收面积 491.8 万公顷。气候变化导致的持续性少雨，不仅在半干旱区十分明显，在湿润区同样可能诱发大范围干旱。2009 年，中国中部冬小麦主产区出现 30 年一遇的冬春连旱，局部地区旱情达 50 年一遇；8 月末长江以南部分地区旱情迅速发展，许多江河和水利工程蓄水偏少二至四成，对农业生产影响甚于往年。

温度升高导致病虫害泛滥，近 10 年来水稻螟虫成灾的早发和高发，成为影响南方水稻高产最严重的病虫害，稻飞虱和南方果树黄萎病也明显扩张。病虫害发生规律也随着温度上升而变化，一些原来只在广西等地出现的病虫害已在重庆和南京等地出现。

气候变化使得农业将面临更加复杂、多变、不可预测的生产环境，温度升高、极端气候、干旱和荒漠化及病虫害等严重威胁着农业产量。气候的变化使农业发展面临着新的危机。如果说 20 世纪下半叶，农业发展的主要问题是通过提高单产以解决庞大人口的粮食需求，那么，当前农业发展需要解决的突出矛盾就是应对频繁发生的各种灾害，在资源匮乏、环境脆弱的生产条件下，保持并增加粮食供给。

资料链接：气候影响农业，农民屡现“返贫”

饱受气候变化之苦的人群被称作“气候难民”，他们碳排放最少，受影响却最大。根据世界卫生组织的统计，全球每年有 30 万人因气候变化而死亡。

火连湾村是平凉市最偏远的的一个山村，从平凉市区出发要翻越三座山才能到达那里。由于从去年冬天到今年6月底一直没有有效降雨，村民们度过了最干旱的一个夏天，小麦大幅度减产。祸不单行的是，9月份开始又秋雨连绵，本就没有长大的玉米棒子快成熟时又在田里霉烂了。

平凉市崆峒区西阳回族乡火连湾村村支书曹玉科站在自家的场院里看着那一小堆玉米棒子犯愁，卖还是不卖呢？由于干旱，今年他家三亩半玉米田只收了600多斤，卖了就没有牲口的口粮了，而不卖却凑不出明年春播的资金。

粮食减产也影响到了种田大户兰由布的生活。今年兰由布20亩小麦收了4000斤，10亩玉米收了4000多斤，比往年减产一半。他表示，小麦是自己吃，玉米是家里的零花钱。玉米减产也就意味着要节衣缩食地过日子，因为一年到头没有积蓄，如果遇到急需钱的情况，只能借债度日。“我们村里的人都是这样过的。”兰由布说。

不仅仅是玉米，近些年来西部贫困地区无论是夏粮和秋粮都有不同程度的减产。在火连湾村，种大半袋小麦种子只收获一整袋小麦的情况也很常见。当地已经三四年没有下过大雪了，冬小麦的种子就等于放在干土上，出苗率非常低。

干旱成为西北地区“返贫”的主要原因之一。如同生态脆弱一样，贫困地区群众自给自足的经济形态也很脆弱，用于对抗天灾的资源和基础设施严重不足。一遇干旱就“返贫”，多次脱贫又多次“返贫”成为当地特有的现象。

“十年九旱”是我国西部大部分地区的写照，但对于当地人来说，近年来最大的变化就是气候不再适应农作物的生长规律了。

兰由布说，以前当地虽然也干旱，但春雨秋雨都会有，下雨的季节比较符合农作物的需要，土地一干天就会下一些雨。而从五六年前开始，这里的春天经常连续好几个月都不下雨，对农作物的生长影响非常大。根据气象局数据，当地常年降雨量是355毫米，理论蒸发量是1100毫米。过去雨量集中在7、8、9三个月，从近七八年开始，雨量集中于9月份。由于7月份少雨，复种的小秋作

物难以下种，影响农民增收。

西北村民对气候变化的第二个直观感受是气温升高，从而直接影响到了小麦播种。曹玉科说，按照古法，种小麦是在白露前十天、后十天的时间范围之内，以前当地村民基本上都在前十天种，近年来由于冬季温度上升，村民大多改在后十天种了。

学农出身的西阳回族乡乡长冶万升对此做过调查，他表示，如今小麦播种的时间比 15 年前要推迟 8 天左右，因为冬小麦对于气候条件有比较严格的要求，如果越冬之前小麦长得过高，就有可能冻死，而且会影响分蘖（植物近地处分枝）。农民看到天气太热，就会延迟种小麦的时间。

在这些本就干旱的地区，冬季气温升高进一步导致土地减产。定西市科委主任任小林接受采访时表示，如果冬天气温很低，把土壤冻得非常严实，水分就不会蒸发，土壤就会有墒情，这将有利于农作物生长；相反，温度高对于土壤墒情破坏严重。

国际粮食政策研究所所长约阿希姆·冯·布劳恩在接受 CBN 记者采访时也表示，气候变化对农业生产造成的直接影响主要是水资源稀缺和气温升高。气温升高就会对粮食生产造成破坏。最新调查显示，到 2050 年，全球小麦的产量可能会因为气候变化而降低 40%，稻米降低 20%。

●● 资料来源：郭晋晖. 气候影响农业农民屡现“返贫”. 甘肃经济网, 2009-12-4

粮食安全，悬在头顶的一把剑

俗语说“手中有粮，心中不慌”。然而，当前世界的粮食安全形势还真让人有些“心中发慌”。在 2008 年蔓延全球数十个国家的“粮食骚乱”依然让人心有余悸，气候变化和生态环境的恶化持续为我们敲响“粮食安全”的警钟。

2009年11月16~18日世界粮食安全峰会在意大利罗马联合国粮农组织总部召开，峰会的关键词就是“粮食安全”和“消除饥饿”。世界粮食安全形势不容乐观，地球上根除饥饿任务艰巨。目前世界人口约为60亿，饥饿贫困人口已达10.2亿。在2000~2009年的9年中，有6年世界粮食产量低于消费量，粮食储备量不断减少。2008年粮食开始收获的时候，世界粮食库存量仅够维持62天，几乎接近历史最低库存纪录。然而，不幸的是气候变化和生态环境破坏加诸粮食生产的不利影响，使得养活全球人口的巨大负担变得更为沉重。

全球粮食危机的严重程度取决于当前的人口增长以及随之产生的粮食需求增长。按照目前的发展趋势，到2050年全球人口将从现在的68亿膨胀到91亿，可以预期，大部分增加的人口都将出现在发展中国家。养活这91亿人口需要全球的粮食产量在现有基础上增产70%，其中发展中国家的增长需求将要翻番。然而，根据粮农组织的研究结果，到2050年，全球变暖可能导致发展中国家整体农业生产能力下降9%~21%。

气候变化对农业造成的影响很可能将导致生产能力的下降以及全面的粮食生产衰退，除非采取紧急行动，否则气候变化将无可置疑地恶化全球粮食安全局势，并大幅增加面临饥荒和营养不良人口的数量。当前的估算表明，到2020年气候变化将使得6300万以上的人口处于饥饿的风险之中。

感到粮食压力的不仅是贫穷落后国家。2010年1月5日英国发布了名为《粮食2030》的新粮食战略，以确保粮食安全和食品卫生。英国环境、食品和农村事务大臣希拉里·本在发布该报告时指出，随着人口增长、气候变化等问题日益凸显，已经不能再认为粮食安全是理所当然的。粮食安全对于英国和世界像能源安全一样重要。现在又到了整个国家关注粮食生产问题的时候了。

中国面临的形势也不容乐观。气候研究专家表示，气候变化将造成我国未来粮食生产波动增大，甚至对我国的粮食安全构成威胁。如果不及时采取有效的措施，20年之后中国将面临5%~10%的食物短缺。中英合作项目“气候变化对

中国农业的影响”研究小组根据模拟实验估算，温度升高、农业用水减少和耕地面积下降会使中国 2050 年的粮食总生产水平较 2000 年下降 14%~23%。

据有关部门预估，我国人口将在 2030 年前后达到顶峰，大约 15 亿。为了满足新增两亿人口的需求，需要多生产 1 亿吨粮食。但是，按照目前的发展趋势，专家预测 2030 年粮食总产量将减少 5%-10%。

气温升高对粮食生产有抑制作用。温度升高会直接影响作物的生长发育，从而影响粮食生产能力。温度升高会增加农作物的呼吸消耗，影响光合作用的进行，子粒灌浆不充分，导致作物减产。国际水稻研究所的实验表明，最低温度升高 1℃，水稻的单产要下降 10%；中国华北的试验也表明：在夜间冠层增温 2.5℃，冬小麦生育期提前、生长期缩短，产量下降 26.6%；华北地区的冬季变暖，导致某些种类冬小麦提前发育，还会造成冻害。

受气候变化影响，在我国北方地区，温度的升高将加剧水资源短缺，特别是在北方干旱和半干旱区情况更为严重，沙漠化趋势会进一步恶化；在长江中下游等地区，强降水事件频率将有所增加，洪涝灾害加重。干旱或降水的发生直接影响或终止农业生产进程，使一些作物受灾减产或绝收。随着未来热浪、暴雨、旱涝灾害、台风等极端天气灾害的频率和强度的加剧，农业生产可能遭受更大的损失。

事实上，气候变化已经威胁到了我国的粮食生产，许多现象已经证实这一点。作为重要粮食基地的江汉平原已经是水稻花期高温危害的重灾区。2003 年，湖北省武汉市约 27 万公顷水稻受高温危害，占水稻总面积近 50%，空粒率平均约 40%，严重的达 90%，损失惨重。早在 1994 年，位于江汉平原腹地的荆州市遭受高温危害，致使受灾水稻空粒率严重的达 50% 以上。随着气候变化影响的加重，中国的北方将面临更加频繁、更加恶劣的干旱。2009 年的全国性干旱影响了被称为“中国面包篮子”的北部冬麦主产区，至少 12 个省份受灾，共计 160 万公顷的农作物面临枯死的危险。中国是世界最大的小麦生产国，随着地下水位