

# 低碳农业

赵其国<sup>1</sup>, 黄国勤<sup>2</sup>, 钱海燕<sup>1,3</sup>

(1 中国科学院南京土壤研究所, 南京 210008; 2 江西农业大学, 南昌 330045; 3 江西省山江湖开发治理委员会办公室, 南昌 330046)

**摘要:** 农业生产与全球气候变化紧密相关, 农业是全球温室气体排放的第二大重要来源, 同时, 气候变化又影响着农业的发展。面对全球气候变暖, 农业作为国民经济的基础产业, 在节能减排中应当有所贡献。本文通过农业低碳发展的必然性, 提出了低碳农业发展的领域、可能途径以及发展机制, 为响应低碳经济, 应对全球气候变化提供科学决策, 促进现代农业由高碳经济向低碳经济转型, 实现农业的可持续发展。

**关键词:** 低碳; 低碳农业; 温室气体; 碳收支

**中图分类号:** S-0

自 1750 年工业革命以来, 支撑人类社会经济活动的主体能源是化石能源, 由此建立起来的采掘业、冶金业、石油化工、交通运输、航天航空、电力工业、制造业等等, 都直接、间接和无机碳和有机碳(化石能源)的消费或生产有关, 人们称之为高碳经济时代。所谓高碳经济是以依靠化石燃料石油、天然气、煤炭为主要能源, 以高耗能、高排放、高污染为特征的经济发展模式。受这种经济发展方式影响, 目前全球正在经历一场以变暖为主要特征的气候变化。全球大气中 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 等温室气体的浓度迅速增加, 使地球表面的生态环境遭到破坏, 成为涉及人类生存和发展的重大问题, 其中 CO<sub>2</sub> 浓度的升高是造成地球温室效应的一个主要原因<sup>[1]</sup>。目前全球 CO<sub>2</sub> 的浓度当量是 435 mg/L, 与 19 世纪(285 mg/L)相比, 增加了 52.6%, 如继续, 在 21 世纪底 CO<sub>2</sub> 的浓度当量很有可能达到 755 mg/L, 将使全球气候增加 5℃, 后果不堪设想。到 2050 年, 要实现全球气候变暖控制在 2℃ 以内, 这将要求世界主要经济部门都应该要达到碳的零排放, 这意味着全球必须积极采取相应措施, 找出一条应对气候变化的根本出路, 从而摆脱对化石燃料的过分依赖, 实现经济转型, 实现全球经济社会的可持续发展。以低能耗、低污染、低排放为基础的低碳经济也将应运而生。

农业生产在全球温室气体循环中占有重要地位, 其温室气体排放量介于电热生产和尾气之间, 是全球温室气体排放的第二大重要来源<sup>[2-4]</sup>, 同时由于温室效应而引起的气候变化又严重影响到农业生产。农业土壤固碳减排与发展低碳农业作为减缓全球气候变化的

有效措施已经越来越受到世人的强烈关注。低碳经济背景下, 低碳农业已经从理论构想逐渐转向了科学实践。

## 1 低碳农业的背景——低碳经济

所谓低碳经济是指依靠太阳能、风能、水能等可再生能源为主要能源, 以低能耗、低排放、低污染为特征的新型经济发展方式, 其实质是大力提高能源效率和优化清洁能源结构, 核心是能源技术创新和制度创新, 目标是减缓气候变化和促进人类的可持续发展<sup>[5-6]</sup>。

关于“低碳经济”概念最早源于 2003 年英国能源白皮书《我们能源的未来: 创建低碳经济》。其总体目标是到 2020 年 CO<sub>2</sub> 的排放量比 1990 年减少 20%, 2050 年减少 60% 左右, 建立低碳经济的发展模式。目前, 低碳经济已成为全球热点, 被誉为人类第四次“技术革命”。欧美等国家已大力推进以高效率、低排放为核心的“低碳革命”, 着力发展“低碳技术”, 并对产业、能源、技术、贸易等政策进行重大调整, 以抢占先机和产业制高点。

低碳经济是党中央坚持可持续发展四大战略措施之一。2007 年, 国家主席胡锦涛在亚太经合组织 APEC 第 15 次领导人会议上郑重指出: 气候变化从根本上说是发展问题, 只有在可持续发展的前提下才能妥善解决, 应该建立适应可持续发展要求的生产方式和消费方式, 优化能源结构, 推进产业升级, 发展低碳经济, 努力建设资源节约型、环境友好型社会, 从根本上应对气候变化的挑战。这次会议明确主张发展“低碳经济”。2010 年上海世博会高峰论坛上, 英国社科院院士尼古拉斯·斯特恩发表了《中国的发展、中国的城

市与新的全球低碳工业革命》的演讲。斯特恩认为：由高碳经济向低碳经济的转变，必将带来新的工业革命。现在已经拥有最先进的生物技术、环境技术，拥有许多如人工培育形成生物燃料，或从大气中吸收CO<sub>2</sub>发展技术前景以及其他新的技术突破，这些都有可能带来很强的低碳发展潜力。一些现有的技术，已经带来非常好的效果，一旦实现了低碳的增长，必然会带来非常清洁的、安全的、可靠的、生物多样性的增长模式。中国在现有低碳市场占有很大的份额，今后还会继续增长，事实上有可能实现每年 50 万亿 ~ 60 万亿的市场规模。新的工业革命会进一步超越这些市场，将包括绿色农业、绿色林业、绿色建筑、绿色能源效率等所有的形式。实际上高效能源、低碳经济将会遍及世界各地，遍及各个行业。中国在低碳领域或扮演领军角色。

## 2 低碳农业

农业生产与全球温室气体排放密切相关。农业现代化要求农业设施现代化，很显然只有低能耗、低污染、低排出、高收益的农业机械才有生命力。现代农业要求农业科学技术现代化，要大力推广先进的节能降耗的资源节约型、生态环保的环境友好型农业技术，创新能源技术，提高能源利用效率和清洁能源比重。现代农业要求农业管理现代化，只有用先进的高效农业、清洁农业、安全农业的理念武装管理者头脑、制度指导工作，才能获得事半功倍的效果。显然，农业生产在重视经济发展的同时，发展适应气候变化、减少温室气体排放的低碳农业经济已迫在眉睫。

低碳农业可以看作是对现有农业发展模式的一种升华，一种在农业生产、经营、消费过程中实现碳能源的低消耗、环境的低污染、温室气体的低排放，并同时获得最大社会收益的农业发展形式；其本质是节约型、安全型、健康型、效益型经济<sup>[7]</sup>，其目的是减少温室气体排放，节约有限资源，改善农村环境，实现我国农业和农村可持续发展。

### 2.1 农业生产与碳循环

从 20 世纪 70 年代后期开始，全球碳循环研究成为国际和国内学界研究的持续热点，农业生产对碳循环的影响具有双重作用，既是碳“源”，又是碳“汇”。我国从 20 世纪 70 年代以来，通过植树造林、植被恢复等，使得每年森林吸收CO<sub>2</sub>就占到全国工业碳排放的 5%。同样，农业生产可以通过土地利用的变化、土地整治等增加碳“汇”，减少CO<sub>2</sub>的排放，从而使农业生产由碳“源”变为碳“汇”。因此，土地利用/覆被

变化对陆地碳库和通量的影响及其反馈成为当前国际上农业生产与碳循环研究的难点和热点。

**2.1.1 农业生产的碳源效应** 研究表明，导致气候变暖的人为因素有两方面：一方面是化石燃料燃烧和水泥生产等能源和工业过程直接向大气排放的温室气体，另一方面是土地利用变化影响温室气体源和汇的分别和大小<sup>[8]</sup>。目前关于农业生产与碳排放的研究内容主要包括土地利用变化、农业土地整治、农业生产水平与结构的变化等。土地利用变化是目前大气中碳含量增加的第二大来源，其作用仅次于化石燃料的燃烧<sup>[9]</sup>。据估算，1850—1998 年间的上述两种排放中，土地利用变化及其引起的碳排放是人类活动影响总排放量的 1/3<sup>[10]</sup>。根据Houghton和Cait<sup>[11]</sup>的结果推算，1950—2005 年我国土地利用变化的累计碳排放量为 10.6 PgC，占全部人为碳源排放的 30%，占同期全球土地利用变化碳排放的 12%。土壤中施用碳酸盐和重碳酸盐的溶解和释放过程产生大量CO<sub>2</sub>；尿素施用过程中碳素的挥发性导致CO<sub>2</sub>损失。因此施用石灰和尿素也会成为CO<sub>2</sub>的排放源。一个广泛的观点是耕垦使土壤团聚体破碎，从而导致土壤有机碳的物流保护层破坏，使有机物暴露于微生物分解之下<sup>[12]</sup>。

**2.1.2 土壤的碳库效应与固碳减排技术** 对于农业生态系统，最大的碳库是土壤，土壤圈是碳素的重要贮存库和转换器，它含有的有机碳量占整个生物圈总碳量的 3/4<sup>[3,13]</sup>，是大气中的 3 倍，是陆地生态系统重要的碳库。土壤有机碳的储量是进入土壤的植物残体量及其在土壤微生物作用下分解损失量二者之间平衡的结果，其因素受到农业用地面积、农业施肥、耕作方式等因素的影响。农业用地面积（耕地和牧场）的扩大和森林面积的减少，不但会降低地上植被碳库，还会引起地下土壤碳库的下降，加速有机碳的矿化，进而向大气中排放大量的CO<sub>2</sub>和CH<sub>4</sub>等温室气体，导致大气中碳浓度升高。近 20 年的耕地、林地、牧草地之间的土地利用变化，导致 1 m 深土层的土壤有机碳蓄积量减少了 (65.5 ± 17.9) TgC，折合年均减少 (3.3 ± 0.9) TgC<sup>[14]</sup>。此外，有些地方通过农业产业结构调整，尤其是一些地方毁林开荒，或将耕地开发为水域等，都造成碳排放的增加。

以CO<sub>2</sub>为主的温室气体减排，可以通过CO<sub>2</sub>减排和固定来实现。所谓固碳也叫碳封存，指增加除大气之外碳库的碳含量，包括物理固碳和生物固碳。物理固碳是将CO<sub>2</sub>长期储存在开采过的油气井、煤层和深海里。生物固碳就是利用植物的光合作用，提高生态系统的碳吸收和储存能力，从而减少CO<sub>2</sub>在大气中的浓

度，减缓全球变暖趋势。生物固碳包括通过土地利用变化、造林、再造林以及加强农业土壤吸收等措施，增加植物和土壤的固碳能力。

近年来的大量研究和实验表明，土地利用管理可影响CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、和N<sub>2</sub>O的源和汇。采取一些农业措施如免耕、施用有机肥、秸秆还田（“早重水轻”）等均能够增加土壤有机碳库储量。研究认为，施用有机肥可以迅速提高土壤有机碳含量，且影响是长久的，在植物残体等有机物质归还量较高的情况下，土壤能够固定更多的有机碳<sup>[15-16]</sup>。

### 2.1.3 温室气体排放深度对农业和粮食安全的影响

温室气体排放导致全球气候变暖、生态系统退化、自然灾害频发，极大地影响农业和粮食安全。气候因素是制约农业布局的决定性因素。因此，气候变化必将对农业产生广泛影响。在过去的25年，全球气候变化已经导致世界上一些地方的粮食作物减产。气温升高使得土壤有机质的分解速率加快，土壤对有机碳的固定减小。一般来说，湿热环境条件使土壤有机碳分解加快，热带地区土壤有机质的分解速率比亚热带和温带地区大。随着气候变暖，土壤对有机碳的固定减小。气温升高导致很多极端气候灾害的出现，也使农业结构、农业病虫害和农业气象灾害发生规律产生了变化，给农业生产造成了很大困难。气候变化将使新的害虫和疾病增加，使得农业生产的不稳定性增加，产量波动幅度增大。近20多年来，气候变暖导致我国农作物因旱受灾面积和粮食产量波动呈加大趋势。近几年每年受旱耕地面积约2200多万hm<sup>2</sup>，因旱灾每年损失粮食1000万t，最严重的2000年、2001年损失超过每年5000万t<sup>[17]</sup>。由于气候变暖会使农业需水量加大，而供水的地方差异也会加大，水资源短缺将成为农业生产的重要影响因素。为适应生产条件的变化，农业成本和投资需求将大幅度增加。

## 2.2 低碳农业研究的主要领域

**2.2.1 农业生产过程碳排放研究** 研究生产过程中的碳减排问题，主要探讨不同水平与结构的农业生产方式对化石燃料的消费。与化石燃料消费有关的农业生产过程包括：农业机械化程度，化肥、农药的使用，农产品加工、储存与运输，食物结构，集约化畜牧业发展等。这些要素皆与碳排放密切相关，因此通过农业生产的生物燃料代替化石燃料消费具有一定的潜力。而通过农业生产减少碳排放的许多措施具有“双赢”的效果。除实现减少碳排放之外，还具有提高土壤肥力、保护土地持续利用、节省开支、增加农产品种类的额外效益。

**2.2.2 生产对象固碳效应研究** 农业生态系统在碳的增汇减排中占有重要地位和作用，通过采用合理的农业管理措施，减少农田土壤释放CO<sub>2</sub>或增强土壤固碳能力，增加土壤碳库的存量，提高土壤质量及其农业生产力，这样可以实现农业增产、农民增收、社会稳定、环境改善。杨景成等<sup>[18]</sup>认为，农田施肥通过增加土壤中作物残茬和根等有机质的输入、影响微生物量及其土壤呼吸特征来增加土壤有机碳含量。

Campbell等<sup>[19]</sup>研究认为：长期施肥30年后土壤有机碳含量增加了4%~6%。张付申<sup>[20]</sup>的研究发现：长期施用有机肥能显著提高土壤活性有机碳含量，施用化肥则提高惰性有机碳含量，提高了土壤有机碳的氧化稳定性。

**2.2.3 农村生产生活过程中碳的低效利用及碳排放研究** 能源消费具有副作用，在满足人类需求的同时还带来环境污染、生态破坏和气候变化。但随着经济发展，家用电器的普及带动了农村能源消费快速增长。根据“八五”到“十五”期间15年中国人均商品性生活用能的统计数据测算，2010年，中国人均商品性生活用能将达245.9kg标准煤，农村发展对常规能源的需求将达到3.5亿t标准煤以上。因此，必须调整能源结构，积极转变农村能源服务的思维，形成开源、替代、减排、增收，构建分布式、自给式、低碳化的农村能源服务体系，开发农村生物质能源，发展能源农业的新思维。充分挖掘和利用农村太阳能、风能、水电、地热能等可再生能源和生物质能源，提高可再生能源和生物质能在农村能源消费中的比例。农村能源服务需要开发生物质能源以替代煤炭，降低农业生产过程对化石能源的依赖，探索生产生物柴油、乙醇汽油在推进农村液体燃料自给方面的可行路径，从而形成“低碳”经济模式和碳减排空间。

**2.2.4 农业生态系统“碳收支”研究** 在哥本哈根气候变化大会以及随后的气候会议中，美国代表团在“透明度”问题上对我国制造了压力。所谓“透明度”问题核心为“三可”，也就是“碳收支”的问题。关于“碳收支”研究，就是指从科学研究的角度论，就是指生态系统每年排放了多少温室气体，通过生态系统建设和其他努力又固定了多少温室气体，这就是所谓的“碳收支”。农业生态系统“碳收支”中的“支”即为排放，它主要来自能源生产利用、土地利用和畜牧业排放等。“碳收支”中的“收”即为固碳，即农业生态系统固碳和人为固碳。到目前为止，我国还没有在系统、严格的科学研究的基础上，获得被国际认可的排放系数，因此，国际上有关研究单位在

计算中国的排放量时,作为无“排放系数”国家处理。对无“排放系数”国家,这些数据库都是在“全排放”的假定下给出排放量,这样就高估了我国的排放量。

在“透明度”机制下,国际上今后可能用编制国家排放清单、卫星监测加地面验证的方式来实现。因此,在尽早获得我国自己的各类排放系数、建立计算排放量的软件系统的同时,还需要建立我国的“碳卫星”监测系统和地面定点、移动校正系统。严格地说,发达国家已有的“嗅碳卫星”只能监测一国或一地区的“净排放”,即排放与固碳之间的差值,这样,农业生态系统还必须研究并确定土地利用排放、畜牧业排放、能源生产过程排放等,同时还要确定碳固定的时空变化,如农业生态系统的固碳速率、近期和远期的固碳潜力以及时空分布、重大农业生态工程已固定了碳量、增加固碳量的技术体系等。

### 2.3 低碳农业发展的可能途径<sup>[21]</sup>

(1) 发展新型能源,推广清洁技术。以生物燃料代替化石燃料,减少农业生产中的碳排放。农业生物燃料有广阔的发展空间,每年可代替化石燃料消费的 8%~27%。

(2) 优化耕作制度,提高利用效率。气候变暖有利于发展多熟种植,应因地因时提高复种指数,调整耕作制度,改变农业经济结构。合理的轮作可以加速农田土壤碳的汇集,在轮作中加入长绿牧草可以增加土壤碳含量。提高耕地利用率可增加土壤碳吸收,减少冬闲田和裸地则会降低土壤碳排放。

(3) 培育优良品种,强化节能减排。培育或引进高光效、抗高温、抗干旱、抗病虫害作物品种,将固碳减排的关口前移,延长减排链条,从源头上实现节能减排的目标,以确保在不利生态环境中稳定与提高作物产量,扩大碳的吸收与存储。

(4) 改进施肥技术,优化养管理。发展生物多样性农业,实施测土施肥,减少化肥和农药的使用量;实施有机肥与无机肥的配施。

(5) 实施保护耕作,减少碳素流失。包括机械化秸秆还田,秸秆收获打捆,覆盖免耕等。结合秸秆还田的保护性耕作,可减少土壤中碳的流失。

(6) 合理开发草业,保护草地资源。改良天然草地,扩大人工草地,既能减少土壤碳排放,又有利于提高产草量,促进畜牧业生产,增加碳储存。同时还要保护草地资源,严禁破坏草地,防止草地沙荒化,保护农业生物多样性。

(7) 发展生物能源,提升利用水平。提升农副产

品深加工水平,扩大秸秆资源化比例;推行过腹还田,发展沼气;研制生物肥料、加强生物能源的商品化技术研究与推广等。

(8) 整治养殖污染,发展新型模式。整治养殖业分散粗放的养殖模式,实施规模化养殖,减少畜牧业的污染与碳排放。

### 2.4 低碳农业发展机制

低碳农业的发展离不开国家制度的支持。就低碳农业发展机制而言,要着重从 5 个方面入手,不仅要提供法律保障,还要提供技术、服务等保障。

(1) 完善相关法律法规。中国政府分别于 2003 年 1 月和 2008 年 8 月颁布了《中华人民共和国清洁生产促进法》和《循环经济促进法》,这两项法律的实行都带来了很好的效果。但是要进一步发展可再生能源,需要制定和实施有助于低碳经济发展的经济政策。

(2) 转变农业增长方式。最新的增长理论是一种学习型的理论,是要将一些新的措施不断加以转换,新的技术不断加以运用,实现与环境之间的互动,实现对于消费和生产方面的互相影响。据估计,中国污染的 23% 都由生产出口产品造成。这是一种高碳且不可持续的经济。必须要有战略、政策和具体措施限制高碳污染出口产品的生产。

(3) 大力依靠科技进步。在发展和使用本国低碳经济技术的同时,积极引进国外先进技术。一是吸引拥有技术的外国企业投资,鼓励他们在中国建设低碳设备;二是中国利用现有的多边环境条约下的国际机制来吸引技术。

(4) 民众广泛参与。低碳经济并不仅仅是一种技术选择,也是一种社会选择。生活方式和习惯将给未来排放带来相当的影响,因此应该鼓励民众选择低碳生活方式和消费方式。

(5) 建立碳市场。尽管对于碳市场的使用提出质疑,但是碳的价格可以通过很多方式来制定,通过征税或者通过监管,能源效率的进一步提高将对人类的发展提供很大的贡献,并且能让公众理解保护环境的重要性,公共交通的使用以及高效的智能的电网网络将会进一步减少成本,并且能够让其他人更好地使用,并且销售清洁能源,而建立一系列的金融架构以及风险的分担,并且可以贷款担保等等,更有助于低碳经济的发展。

## 3 前景和展望

低碳农业是在应对全球气候变化中应运而生的新生事物,是一种绿色模式。而这种全新的模式所带动

的则是“低碳农业经济”的发展,是一种全新的以低能耗和低污染为基础的绿色农业经济。迄今世界上还没有一个国家的农业现代化是建立在低碳经济的发展模式上的,中国正在走出一条低碳农业的发展之路,这将是国家农业发展方式的重大创新。在经济发展的同时,抓好低碳农业建设,降低农业生产温室气体排放,缓解能源结构矛盾,有助于优化农村生态环境,提高农民生活质量,促进社会主义新农村建设,从而推动现代农业的可持续发展。

### 参考文献:

- [1] 张厚瑄. 农业减排温室气体的技术措施. 农业环境与发展, 1998(1): 17-21
- [2] IPCC. Climate Change 2007: Mitigation of climate change. Contribution of working group III to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change Cambridge. United Kingdom: Cambridge University Press, 2007: 63-67
- [3] 马友华, 王桂苓, 石润圭, 黄文星, 赵艳萍, 孙兴旺, 吴春蕾. 低碳经济与农业可持续发展. 生态经济, 2009(6): 116-118
- [4] 董红敏, 李玉娥, 陶秀萍, 彭小培, 李娜, 朱志平. 中国农业源温室气体排放与减排技术对策. 农业工程学报, 2008, 24(10): 269-273
- [5] 方函. 低碳经济概述及其在中国的发展. 经济视角, 2009(3): 45-46
- [6] 邢继俊, 赵刚. 中国要大力发展低碳经济. 中国科技论坛, 2007(10): 87-92
- [7] 王昀. 低碳农业经济略论. 中国农业信息, 2008(8): 12-15
- [8] Houghton RA. Land use change and the carbon cycle. Global Chang Biology, 1995(1): 275-287
- [9] 李晓兵. 国际土地利用—土地覆盖变化的环境影响研究. 地球科学进展, 1999, 14(4): 395-400
- [10] IPCC. Climate Change 2000: Land use, land use change, and forestry, a special report of the IPCC. United Kingdom: Cambridge University Press, 2000
- [11] Houghton RA. Carbon flux to the atmosphere from land use Changes: 1850-2005. // Trends: A Compendium of data on global change. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A, 2008
- [12] Davidson's. Cultivation and soil organic matter. Rural Research, 1986, 25: 83-93
- [13] 盛婧, 赵德华, 陈留根. 农业生产措施对土壤碳库的影响. 生态环境, 2006, 15(2): 386-390
- [14] 赖力. 中国土地利用的碳排放效应研究 (博士学位论文). 南京: 南京大学, 2010
- [15] Grandy GA, Porter M, Erich S. Organic amendment and rotation crop effects on the recovery of soil organic matter and aggregation in potato cropping system. Soil Science Society of America Journal, 2002, 66: 1 311-1 319
- [16] 徐江兵. 不同施肥处理对旱地土壤团聚体中有机碳含量及组分的影响 (硕士学位论文). 北京: 中国科学院研究生院, 2006
- [17] 梁宝忠, 林而达. 气候变化威胁农业生产 适应和减缓要依靠科技发展. [http://www.agri.gov.cn/xxlb/t20080807\\_1100391.htm](http://www.agri.gov.cn/xxlb/t20080807_1100391.htm)
- [18] 杨景成, 韩兴国, 黄建辉. 土地利用变化对陆地生态系统碳贮量的影响. 应用生态学报, 2003, 14(8): 1 385-1 390
- [19] Campbell CA, Zentner RP, Liang BC. Organic accumulations in soil over 30 years in semiarid southwestern Saskatchewan-Effect of crop rotations and fertilizers. Can. J. Soil Sci., 2000, 80: 179-192
- [20] 张付申. 长期施肥条件下娄土和黄绵土有机质氧化稳定性的研究. 土壤肥料, 1996(6): 32-34
- [21] 王义祥, 翁伯琦, 黄毅斌. 全球气候变化对农业生态系统的影响及研究对策. 亚热带农业研究, 2006, 2(3): 203-207

## Low Carbon Agriculture

ZHAO Qi-guo<sup>1</sup>, HUANG Guo-qin<sup>2</sup>, QIAN Hai-yan<sup>1, 3</sup>

(1 Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China; 2 Jiangxi Agriculture University, Nanchang 330045, China;

3 Office of MRL Development In Jiangxi Province, Nanchang 330046, China)

**Abstract:** Agricultural production is closely related to global climate change. Agriculture is the second important greenhouse gas source. However, global climate change has influenced the development of agriculture. Facing the global warming, as the foundation of the national economy, agriculture should contribute in energy saving and emission reduction. By studying the necessity for the development of low carbon in agriculture, this paper puts forward the research field, possible approaches and development mechanism to respond low-carbon economy. The paper aims to provide scientific decision-making, promotes modern agriculture by transferring high carbon economy to a low-carbon economy, and realizes the sustainable development of agriculture.

**Key words:** Low carbon, Low carbon agriculture, Greenhouse gases, Global carbon budget