

张霞,蔡宗寿,李欢.我国农业生产能源消费现状分析[J].江苏农业科学,2015,43(5):441-443.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.05.136

# 我国农业生产能源消费现状分析

张霞,蔡宗寿,李欢

(云南农业大学工程技术学院,云南昆明 650201)

**摘要:**能源消费是现代化农业的主要标志,是现代农业生产的重要投入,研究农业生产能源消费,不仅对我国农业领域节能减排和保护生态环境有着积极的意义,而且还可以较大程度降低农业生产成本,增加农民收入。通过对 2005—2012 年我国农业生产能源消费统计数据进行分析表明,2005 年以来我国农业生产能源消费量逐年增加,由于近几年来我国能源耗费总量的不断增长,我国农业生产能源消费占全国能源消费总量的比例却略有下降。目前我国农业生产能源消费结构以柴油、电力、原煤、汽油和间接能源消费为主;随着我国近年来农业生产技术的不断提高,农业总产值的持续增长导致我国单位农业产值所需的直接和间接能源消费逐年减少,使得农业生产能源消费效率逐年提高。

**关键词:**农业生产;能源消费;现状;分析

**中图分类号:** S323.214 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)05-0441-03

随着世界人口的迅速增长与人民生活水平的日益提高,在日渐减少的耕地面积上提高粮食产量成为世界农业面临的共同挑战<sup>[1-2]</sup>。19 世纪 40 年代,以美国为代表的发达国家率先结束了几千年的传统农业而进入以机械化、化学化为标准的现代化农业。随着机械化程度的提高及大量农药、化肥的使用,使得农业生产得到很大发展,粮食产量得到极大提高,现代化农业也因此成为世界改变全球粮食供应紧张、消灭饥饿的主要措施,并促成了从发达国家到发展中国家人类历史上第 1 次全球范围内的现代农业的发展<sup>[3]</sup>。但是,随着全球石油资源日渐枯竭、石油价格飙升、环境保护及全球气候变化的问题日益突出,人们越来越认识到这种以建立在石油、煤、天然气等石化能源消费基础上的,以高投资、高能费方式经营的集约型农业不仅加剧了世界能源危机,而且导致了自然资源的缺乏、环境污染和生态平衡失调等一系列问题<sup>[4]</sup>。因此可见,减少农业对能源消费的依赖、发展生态农业已成为当今世界农业发展的重要阶段。

我国是一个农业大国,用全球 7% 的土地养活了全球 20% 的人,我国的农业在过去的几十年中取得了举世瞩目的成绩。根据《中国统计年鉴》<sup>[5]</sup>报道,我国粮食产量由 2003 年的 43 067 万 t 增加到 2012 年的 58 957 万 t,9 年内增加了 15 890 万 t,增长了 36.90%。但是,不容乐观的是中国粮食的增产很大程度上依赖于对化肥、农药、农膜等生产资料的投入,而化肥、农药、农膜等生产资料的生产和使用,在消费大量石化能源的同时还带来了土壤和地下水的严重污染等问题<sup>[6]</sup>。随着 20 多年来中国经济的持续高速发展,能源紧缺和

环境污染等严峻问题越来越成为制约中国经济发展和人民生活水平提高的主要因素,而农业面源污染已成为我国环境污染的主要原因之一<sup>[7]</sup>。目前农业生产中的能源消费及环境保护问题也越来越受到国内外研究人员的关注。彭科等在研究中国农业生产能源消费的影响因素时,采用 2000—2008 年中国 30 个省(区、市)农业生产对原煤、油、电力的最终消费量,计算出各主要省份农业生产能源的年均消费标准量,并采用固定效应模型,分析出影响农业生产能源消费的主要因素是农业经济增长、农业从业人数、机械化水平及过去的消费习惯等<sup>[8]</sup>。朱立志等在分析了我国 2000—2007 年农业生产能源的平均消费弹性的基础上,预测了 2010—2020 年将是我国农业生产能源消费大幅增长时期,我国农业生产能源消费在较长时间内仍呈现不合理格局<sup>[9]</sup>。这些成果对我国的农业生产能源消费现状及趋势有一定的描述,但是对农业生产中的能源消费来源和分类、能源消费结构及消费效率没有作进一步的分析。本研究首先阐述了我国农业生产中能源消费来源和分类,分析了我国 2005—2012 年农业生产能源消费的现状 & 特点,并对我国农业能源消费结构和消费效率进行了探讨。

## 1 我国农业生产中的能源消费

能源是农业生产的重要投入之一,农业生产能源消费是指与农业生产活动相关的农林牧渔业各种活动所需要的能源<sup>[9]</sup>。农业生产能源消费大致可以分为两大类:直接能源消费和间接能源消费。直接能源消费是指发生在农场以内的、与农业生产活动有直接关系的能源消费,如农业生产中拖拉机和各种农机具的燃油消费,灌溉、加热、制冷、照明设备以及干燥、粉碎等农产品加工机械的电能消费等。间接能源消费是指发生在农场以外的、与农业生产没有直接关系的能源消费,主要是指化肥和农药生产所需要的能源消费等<sup>[10]</sup>。表 1 列出主要农业生产过程中的直接、间接能源消费。

与工业、运输、商业等其他消费能源行业相比,农业生产

收稿日期:2014-06-20

基金项目:国家自然科学基金(编号:51265051);云南省教育委员会科学研究基金(编号:2012Z025)。

作者简介:张霞(1972—),女,云南蒙自人,硕士,副教授,主要从事农业工程和新能源方面的研究。Tel:(0871)65227763;E-mail:zhxia8056@163.com。

能源消费相对较低。以美国为例,2001—2011 年美国农业能源消费都在国家能源消费总量的 2% 以下,2011 年美国农业生产能源消费为 5 400 万 tce,其中直接能源消费占 63%,间接能源消费占 37%<sup>[11]</sup>。由此可见,农业生产能源消费对整个国家的能源消费影响并不大,但是能源消费是农业生产的主要投入之一,对农业生产经济效益影响极大。以 2011 年的美国为例,根据美国农业部的农业生产成本估计报告<sup>[12]</sup>,在

美国种植面积最广的 4 种农作物(大豆除外)中,生产玉米、小麦、棉花的能源消费占农业生产总成本的 22% ~ 27%,生产大豆的能源消费只占生产总成本的 14%,而水稻、大麦、花生的高达 29% ~ 30%。由此可见,研究农业节能技术不仅有利于农业领域的节能减排及环境保护,而且可以在很大程度上降低农作物生产成本,提高农民经济效益。

表 1 主要农业生产活动的不同能源消费

种类	农业生产活动	主要能源消费
直接能源消费	拖拉机田间作业	柴油
	田间运输,如大型卡车、小型卡车等	柴油、汽油
	田间作业农机具及农产品加工机械,如灌溉、植保、加热、粉碎等设备	柴油、汽油、电力、天然气、煤
	农业设施及养殖设施,如温室、舍棚温度调节,孵化器。等。	电力
间接能源消费	农场管理,如照明、电器等	天然气、煤、石油
	化肥生产	天然气、石油
	农药生产	天然气、石油

2 我国农业生产能源消费现状分析

我国的农业生产能源消费也分为直接消费、间接消费两大类。直接消费以柴油、汽油、电力、原煤为主,天然气、煤、石油是生产化肥、农药的主要原料和燃料,因此是主要的农业生产间接能源消费。目前,我国对第 1、第 2、第 3 产业能源消费量的调查和测算方法各不相同,对于第 1 产业(农业)能源消费量的测算根据国家统计局《农林牧渔业中间消耗计算表》的相关能源品种的消费量计算,主要包括农林牧渔业生产经营过程中所消耗的货物和服务的能源消费,主要包括燃料、农业生产用电量、生产服务能源消费以及生产化肥、农药等农业

物资的能源消费<sup>[13]</sup>。燃料的计算方法主要是用过各种机械的燃料平均消耗定额乘以各种机械的作业数量得到,农业生产用电量主要是根据地区供电部门中获取第 1 产业用电量数据得到,生产服务能源消费主要是通过农村农户的调查中获得,而化肥、农药等农业生产间接能源消耗主要是通过生产企业统计数据得到<sup>[14]</sup>。从《中国能源统计年鉴》中可以得出我国农业生产能源消费总量,此外还可以得到作为直接能源消费的主要燃料(原煤、汽油、柴油、焦煤、煤油、燃料油)和电力的消费量,农业生产能源消费总量和燃料及电力的消费量的差额便可看作我国农业生产间接能源消费量。我国 2005—2012 年农业生产能源消费情况如表 2 所示<sup>[15]</sup>。

表 2 2005—2012 年我国农业生产能源消费

年份	农业生产能源消费量(万 tce)							
	全国能源消费总量	农业能源消费总量	原煤	汽油	柴油	其他燃料	电力	间接能源消费
2005	235 996.7	6 071.1	1 081.3	234.8	1 874.3	65.0	954.1	1 861.5
2006	238 676.3	6 330.7	1 073.3	246.8	1 989.7	57.4	1 016.4	1 947.0
2007	280 507.9	6 228.4	1 085.4	254.2	1 776.2	58.4	1 080.2	1 973.9
2008	291 448.3	6 013.1	1 087.6	236.1	1 601.2	55.6	1 090.2	1 942.5
2008	306 647.2	6 251.2	1 130.1	247.3	1 652.6	45.9	1 155.1	2 020.2
2010	324 939.2	6 477.3	1 222.2	248.8	1 758.3	48.4	1 200.1	1 999.4
2011	348 001.7	6 758.6	1 254.8	273.7	1 853.3	56.5	1 244.9	2 075.4
2012	361 732.0	6 784.4	1 261.5	283.8	1 946.0	60.4	1 244.4	1 988.3

由表 2 可以看出,2005—2012 年,我国农业生产能源消费逐年增长,由 2005 年的 6 071.1 万 tce 上升到 2012 年的 6 784.4 万 tce,增加了 11.7%。由表 2、图 1 还可以看出,由于我国能源消费总量增长速度大于农业生产能源消费增长速度,导致我国农业生产能源消费占全国能源消费总量的比例略有下降,由 2005 年的 2.6% 降至 2012 年的 1.9%。

从能源消费结构来看,我国农业生产消费的主要能源是:间接能源消费、柴油、电力、原煤、汽油。从图 2 中看出,从 2005—2012 年我国农业生产原煤、电力、间接能源消费量逐年增加;柴油的消费量首先下降,从 2008 年以后逐年增加;而汽油的消费量则波动较小。以 2012 年为例,我国农业生产能

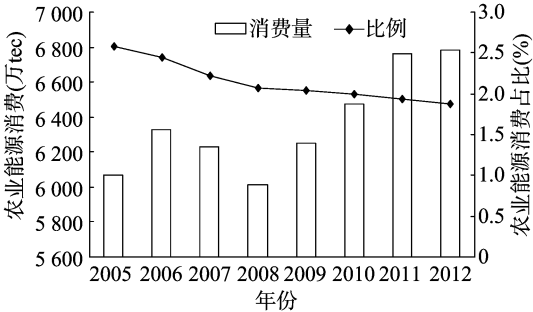


图1 我国 2005—2012 年农业生产能源消费量及占比

源消费共 6 784.4 万 tce, 其中柴油、间接能源消费量所占比例最大, 各占农业生产能源消费总量的 29%; 其次是原煤、电力, 分别占 19%、18%, 汽油只占 4%, 焦煤、煤油等其他燃料只占 1% (图 3)。

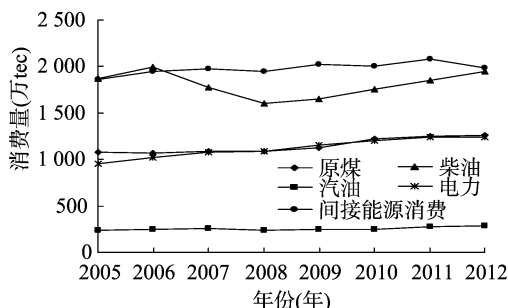


图2 2005—2012 年我国农业生产各主要能源耗费情况

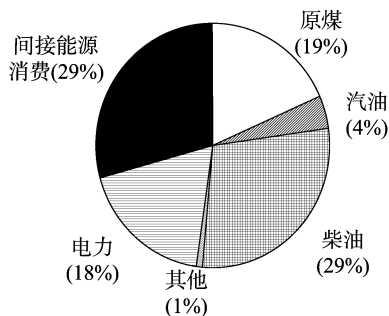


图3 2012 年我国农业生产能源消费结构

再从我国农业生产能源消费效率来看, 随着我国农业生产技术的提高, 我国的农业总产值也不断提高, 对我国农业生产能源消费效率影响很大。根据《中国统计年鉴》<sup>[5]</sup>, 我国 2005—2012 年农业总产值由 2005 年的 39 450.9 亿元增加到 2012 年的 89 453.0 亿元, 增加了 127%; 2005 年我国单位农业产值直接、间接能源消费分别是 0.11 万、0.05 万 tce/亿元, 2012 年则分别减少为 0.05 万、0.02 万 tce/亿元, 能源消费效率分别提高了 120%、150%。由图 4 可见, 从 2005—2012 年我国单位农业产值所需的直接和间接能源消费逐年减少, 说明农业能源消费效率逐年提高。

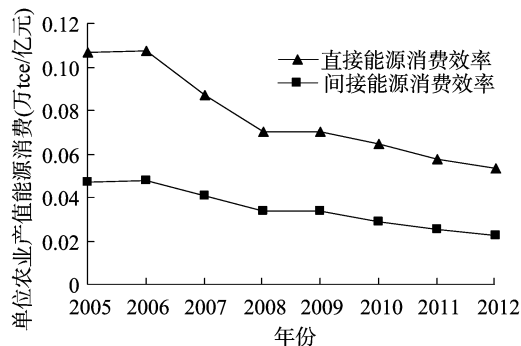


图4 我国 2005—2012 年我国农业能源消费效率

### 3 结论

我国的农业生产能源消费也分为直接消费和间接消费两大类。其中直接能源消费以柴油、电力、原煤以及汽油为主, 间接能源消费以天然气为主。

从 2005—2012 年, 我国农业生产能源消费逐年增长, 由 2005 年的 6 071.1 万 tce 上升到 2012 年的 6 784.4 万 tce, 增加了 11.7%。

从能源消费结构来看, 我国农业生产能源消费占比较大的是化肥和农药能源消费、柴油、电力、原煤、汽油。2005—2012 年, 我国单位农业产值所需的直接和间接能源消费逐年减少, 农业能源消费效率逐年提高。

### 参考文献:

- [1] 饶书贤. 石油农业下中国粮食安全问题分析[J]. 农村经济与科技, 2012, 23(10): 68-70.
- [2] 王乃明. 中国农业生产方式的转变过程及其选择[J]. 攀登: 汉文版, 2013, 32(6): 107-113.
- [3] 肖体琼, 吴崇友, 张文毅, 等. 国内外生态农业的差异对比研究[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(14): 4362-4363, 4393.
- [4] 朱莉雅, 齐延艳, 毕启冬. 农业环境污染问题的经济学分析[J]. 环境科学与管理, 2007, 32(6): 140-144.
- [5] 国家统计局. 中国统计年鉴: 2003—2012[M]. 北京: 中国统计出版社, 2003—2012.
- [6] 赵志坚, 胡小娟. 我国粮食生产中化肥投入的环境成本研究[J]. 湖南大学学报: 社会科学版, 2013, 6(6): 52-56.
- [7] 李自林. 我国农业面源污染现状及其对策研究[J]. 干旱地区农业研究, 2013, 5(5): 207-212.
- [8] 彭科, 安玉发. 中国农业生产能源消费影响因素的实证分析——基于固定效应模型[J]. 技术经济, 2012, 31(6): 101-106.
- [9] 朱立志, 刘静, 向猛. 我国农业生产能源消费变化与趋势分析[J]. 环境经济, 2010, 12(12): 44-47.
- [10] Fluck R C. Energy analysis for agricultural systems - a volume in Energy in World Agriculture [M]. Amsterdam, Holland: Elsevier Science Ltd, 1992, 6: 45-52.
- [11] Schnepf R. Energy use in agriculture: background and issues [R]. Congressional Research Service Report for Congress, 2004.
- [12] Beckman J, Borchers A, Jones C A. Agriculture's supply and demand for energy and energy products [R]. Economic Research Service of United States Department of Agriculture, 2013.
- [13] 北京市统计局. 关于能源消费量测算方法的说明 [EB/OL]. (2006-05-25) [2014-06-10]. [http://www.bjstats.gov.cn/tjys/sjzd/200605/t20060528\\_42334.htm](http://www.bjstats.gov.cn/tjys/sjzd/200605/t20060528_42334.htm).
- [14] 郭娟. 对市县级全社会能源消费量核算方法的思索[J]. 统计研究, 2009, 26(11): 22-25.
- [15] 国家统计局能源统计司. 中国能源统计年鉴: 2005—2012[M]. 北京: 中国统计出版社, 2005—2012.