

青岛市生物质能利用的现状与发展对策

刘莉¹, 张绪良¹, 孙亚萍²

(1. 青岛大学师范学院, 山东 青岛 266071; 2. 青岛市农业环保能源工作站, 山东 青岛 266071)

摘要: 生物质能具有可再生性、丰富性、清洁性、可替代性等特点, 推广生物质能利用对于改善青岛市的生态环境、促进社会经济可持续发展具有重要意义。目前青岛市主要通过在农村实施“一池三改”户用沼气池建设、大中型沼气工程建设、“四位一体”的沼气工程、秸秆气化集中供气工程、秸秆固化成型生物质炉建设等农村生态能源模式建设项目实现生物质能资源的开发利用。青岛市开发利用生物质能资源虽然具有有利的自然环境条件和社会经济、政策环境, 但也存在资金短缺、技术力量不足、后续服务不到位等困难。应通过制定长远规划、完善投资机制, 加大生物质能利用技术力量培训, 推广新工艺、新材料和新技术, 推进青岛市生物质能的利用。

关键词: 青岛市; 生物质能利用; 沼气; 秸秆气化; 对策

中图分类号: S216.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-1166(2010)05-0044-05

The Current Situation of Biomass Energy Utilization and Developing Countermeasures in Qingdao City / LIU Li, ZHANG Xu-liang¹, SUN Ya-ping² / (1 Teachers College of Qingdao University, Qingdao 266071, China, 2 Workstation of Agricultural Environment Protection and Energy, Qingdao City, Qingdao 266071, China)

Abstract Biomass energy development and utilization are realized in Qingdao City through a variety of projects mainly include construction of household biogas digesters, large-scale biogas digesters, four-in-one biogas engineering, straw gasification, straw cured forming and etc. There are favorable natural environments, social and economical policy for biomass energy utilization in Qingdao city. However, there are also some difficulties such as lack of capital, technique, subsequent service and etc. So, the long term planning, improving investment mechanism, strengthening the technical trainings, promoting new technology, new materials and new process, these should be done to extend the biomass energy utilization in Qingdao city.

Key words Qingdao city; biomass energy utilization; biogas; straw; gasification; countermeasure

1 引言

能源是人类赖以生存的物质基础, 一个国家的能源安全对经济发展和社会稳定有重要意义。目前, 人类主要依赖煤炭、石油和天然气等不可再生的化石能源, 由于化石能源面临枯竭、环境污染日益严重和全球变暖对生态系统和人类自身造成的威胁日益严重, 世界各国都致力于太阳能、风能、水能、潮汐能和生物质能等可再生能源的开发利用研究, 以可再生能源代替不可再生的化石能源, 减少化石能源消耗, 减轻使用化石能源对环境造成的污染^[1~2]。由于人口众多, 我国是一个人均能源资源储量小但消费量大的国家, 2007年我国一次能源总消耗量为 26.5 亿吨标准煤, 居世界第 2 位^[3~4]。随着经济的快速发展和生活水平的不断提高, 未来

我国能源供求矛盾将日益突出并将严重制约我国经济和社会的发展。因此, 开发利用生物质能对于调整我国的能源消费结构, 保障国家能源安全, 改变能源的生产和消费方式, 促进社会、经济可持续发展和改善生态环境, 有重要意义。山东省青岛市是我国沿海人口密度大、经济较发达、能源消耗较多的地区, 研究青岛市生物质能的利用现状和面临的问题, 提高生物质能的利用效率, 对于改善区域生态环境、促进区域社会经济可持续发展有重要意义。

2 生物质能及其基本特征

2.1 生物质能

生物质能是指直接或间接地通过绿色植物的光合作用, 把太阳能转化为化学能后蕴藏在生物质内部的能量, 是一种以生物质为载体的可再生的绿色

收稿日期: 2010-04-23

项目来源: 山东省黄河三角洲生态环境重点实验室开放基金 (2009K FJ04)

作者简介: 刘莉 (1972-), 女, 硕士, 主要从事马克思主义中国化研究。E-mail: Ge_zhang@163.com

Copyright © 2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

能源。生物质是指直接或间接地来源于光合作用的各种有机体,包括所有的动植物和微生物^[1]。生物质能一直是人类赖以生存的重要能源,在整个能源系统中占有重要地位。其消费量仅次于煤炭、石油和天然气,居世界各类能源消费量的第4位。生物质能极有可能成为未来可持续能源系统的重要组成部分,预计到本世纪中叶,采用新技术生产的各种生物质替代燃料将占全球能源总消耗的40%以上。

2.2 生物质能的基本特征

可再生性:只要太阳辐射能存在,地球上绿色植物的光合作用就不会停止,生物质能就永远不会枯竭。因此,生物质能具有取之不尽、用之不竭的物质基础。

丰富性:据估计,地球上的绿色植物每年通过光合作用生成的生物质能总量约 $2000 \times 10^8 \text{ t}$ 相当于 $3 \times 10^{18} \text{ kJ}$ 的能量,约为现在全世界年耗能总量的10倍^[5]。

可替代性:生物质能不同于常规的化石能源,是一种可替代化石能源转化成液态和气态燃料以及其它化工原料或产品的能源资源^[6]。

清洁性:以生物质能替代化石燃料可以减少 SO_2 、 CO_2 等大气污染物的排放,改善环境质量。在生物质能使用过程中几乎没有 SO_2 产生,燃烧所释放出的 CO_2 大体上相当于其生长时通过光合作用所吸收的 CO_2 ,所以可以认为利用生物质能时 CO_2 为零排放^[7-8]。

3 青岛市的生物质能资源及开发利用现状

3.1 青岛市的生物质能资源

青岛市的生物质能资源的主要来源于生产和生活的废弃物,包括以下几个方面:小麦和玉米秸秆、瓜秧、果园落果、蔬菜残叶等农业废弃物;来源于林业的废木材、枝桠材、木屑等木材加工废弃物;来源于渔业的水产品加工残余物,来源于畜牧业的畜禽粪便、屠宰场废弃物;来源于造纸厂、家具厂、碾米厂、酿酒厂、糖厂和食品厂等工业废弃物,以及城市生活垃圾、人畜粪便、城市污水、工业有机废水等。青岛市的生物质能资源非常丰富,其中畜禽养殖业粪便年排放量约 $2200 \times 10^4 \text{ t}$;若全部制取沼气,每年可生产沼气 $5 \times 10^8 \text{ m}^3$;每年农田产出的小麦、玉米等作物的秸秆资源总量近 $600 \times 10^4 \text{ t}$;此外城市生活垃圾、污水中的有机物总量也是十分可观,资源潜力巨大。

3.2 青岛市生物质能资源的利用现状及效益

目前青岛市生物质能资源开发利用主要是通过

在农村实施以“一池三改”户用沼气池建设、大中型沼气工程建设、“四位一体”的沼气工程(集太阳能—种植—养殖—沼气为一体)、秸秆气化集中供气工程、秸秆固化成型生物质炉建设等农村生态能源模式建设项目实现。

3.2.1 农村“一池三改”户用沼气池建设

农村“一池三改”户用沼气池建设是国家“生态家园富民工程”农村庭院经济建设的模式之一。截止到2009年底,青岛全市已累计建设“一池三改”户用沼气池 5.6×10^4 口,年总产气量 $2128 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。其中莱西市孙受镇蒲泊村是青岛市农村“一池三改”户用沼气池建设示范点之一,该村共有212户,适宜建沼气的90%以上农户用上了沼气。

“一池三改”户用沼气池具有巨大的潜在经济效益和生态效益。一个容积为 8 m^3 的沼气池可年产沼气 380 m^3 ,这些沼气可以作为3~5口人的农户8~10个月的生活燃料,通过利用沼气,一个农户每年大约可以节约煤炭1500 kg,节电约200 kWh,这样一个农户每年大约可以节省燃料费用800元,节约电费100元。推广发展“一池三改”户用沼气池建设,可以有效地缓解农村能源紧缺的局面,保护和恢复森林植被,促进生态环境的改善。一口 8 m^3 的新型高效沼气池一年产生的沼气能量大约相当于3亩薪炭林一年产出的薪柴能量,即建一口 8 m^3 的沼气池相当于一年新造了3亩薪炭林,减少了生活燃煤排放的温室气体。

沼气生产剩余的沼渣、沼液经济价值也很可观,上述沼气池一年产出的沼渣用作有机肥大约相当于50 kg硫酸铵、40 kg过磷酸钙和15 kg硫化钾,并且以沼渣作为有机肥使用可以减少病虫害,减少化肥、农药的使用量,节约的化肥、农药价值大约500元;沼液可以用于浸种或作饲料添加剂,如果作为饲料添加剂喂猪,可使猪提前20~30天出栏,饲养1头猪至少可以节约成本50元。总计一口 8 m^3 的沼气池一年产生的经济效益大约1450元。青岛市现存的 5.6×10^4 口农村“一池三改”户用沼气池一年可以产生的总经济效益为 8120×10^4 元。

青岛市农村“一池三改”户用沼气池每年可以处理农村生产和生活产生的各种废弃物 $60 \times 10^4 \text{ t}$;通过“一池三改”户用沼气池建设带动农户改厨、改厕和改圈,基本解决了农村存在的粪堆、草堆和垃圾堆“三大堆”问题;提高了农村人口的生活质量和健康水平,减少了常见病的发病率;通过改厨使用沼气作为生活能源,减轻了农户室内的空气污染,据调查,在使用沼气作为家庭生活能源的农户,室

内空气中 CO, CO₂, SO₂ 的浓度分别比燃煤时降低了 80%, 60% 和 80%; 此外, 使用沼气作为农户家庭生活能源还可以将农村妇女从繁琐的厨房劳作中解脱出来, 腾出时间从事农业生产活动, 增加农户的经济收入^[9]。

3.2.2 “四位一体”的沼气生态农业建设

“四位一体”的沼气生态农业是指以土地资源为基础, 以太阳能为动力, 以沼气为纽带, 将日光温室、畜禽养殖、沼气生产和蔬菜或花卉种植有机结合起来构成的四者相互依存、优势互补的沼气生态综合利用技术体系。这种以温室为基础的沼气生态农业在同一块土地上实现了产气和积肥同步、种植养殖并举、物质良性循环, 具有较高的物质循环和能量流动效率是庭院经济与生态农业相结合形成的一种高产、优质、高效的农业生产模式。

根据青岛市农业环保能源工作站的统计, 截至 2009 年底青岛市已经建成“四位一体”的沼气生态温室大棚 1150 座, 总面积 $68\ 50 \times 10^4\ \text{m}^2$, 综合利用温室内的沼气池所产生沼气、沼液、沼渣, 每年可生产优质无公害蔬菜 $390 \times 10^4\ \text{kg}$, 在平度市崔家集镇坊头村试点建成的“四位一体”沼气生态温室大棚, 每个大棚年均增收 2000 元以上。据此计算, 青岛市已经建成的“四位一体”的沼气生态温室大棚每年至少可以为农民增加收入 230×10^4 元。

3.2.3 规模化畜禽养殖场大中型沼气工程

规模化畜禽养殖场建设大中型沼气工程, 不但可以变废为宝、解决养殖业发展带来的环境污染问题, 而且生产的沼气可以为企业及周边村庄提供清洁能源, 沼液、沼渣可以作为优质有机肥料用于无公害农业生产。

目前青岛市已经建成大中型沼气池 63 处, 总池容 $2\ 224 \times 10^4\ \text{m}^3$, 年产沼气 $228 \times 10^4\ \text{m}^3$, 年处理废弃物 $45 \times 10^4\ \text{t}$ 利用大中型沼气池一年产生的沼气可以发电 $456 \times 10^4\ \text{kWh}$ 实现发电总收入 228×10^4 元。其中城阳区金合养殖有限公司大型沼气项目在农业部、市发改委扶持下, 于 2004 年建成。项目完成实际投资 $184\ 12 \times 10^4$ 元, 项目一期设计能力为: 日实际处理猪粪污水 90t, 年产沼气 $11\ 68 \times 10^4\ \text{m}^3$; 利用沼气发电 $18\ 68 \times 10^4\ \text{kWh}$ 该项目每年可处理畜禽粪便及生产、生活垃圾、污水 32850 t 减少了面源污染, 生产的沼气代替燃煤减少了大气污染, 减少了 CO₂ 和 CH₄ 排放。

3.2.4 秸秆气化集中供气工程

秸秆气化是一种生物质热解气化技术, 就是将农作物秸秆在缺氧状态下, 加热生成可燃气体的能

量转换过程。秸秆加热气化得到的可燃气体是一种由 CO, CH₄, H₂ 组成的混合气体, 经过除尘、除焦、冷却等净化处理后, 可以为燃气用户集中供气或供热。秸秆气化是农作物秸秆综合利用的重要方式之一, 是一种新型的生物质能利用技术。这种技术解决了农村露天焚烧秸秆和群众“家家点火、户户冒烟”的生活能源问题, 减少了烟尘, CH₄, CO₂ 的排放, 变害为利、减轻了环境污染。其社会效益、生态环保效益十分显著。

城阳区城阳街道东田社区建设的秸秆气化集中供气工程可为居民户提供洁净的秸秆燃气用于日常生活, 目前一期供气 100 余户, 每年可转化利用农作物秸秆约 $11 \times 10^4\ \text{kg}$, 产生秸秆燃气 $22 \times 10^4\ \text{m}^3$, $1\ \text{m}^3$ 秸秆燃气燃烧值与城市煤气相当。该项目每年可减少煤炭消耗 220 t 为每户居民家庭节约 60% 以上的燃料支出, 大约为每户居民每年节约煤炭消耗支出 700 元以上, 总计节约社区家庭购买煤炭的支出约 22×10^4 元。

3.2.5 秸秆固化成型生物质炉建设模式

利用秸秆固化成型设备所压制出的块状秸秆生物质燃料密度大(约 $800\ \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)、燃烧热效率高(大约是标准煤的 80%)。利用块状秸秆生物质燃料, 每户安装 1 台完整配套的气化燃烧同体炉(生物质炉)可配 2~3 组暖气片, 产生的燃气通过燃气管道与灶具连接, 实现做饭、烧热炕和带暖气片取暖的一炉三用功能。秸秆固化成型生物质炉建设将农村的草堆(作物秸秆)转变成可以代替煤炭的块状秸秆生物质燃料, 节约了煤炭, 每户每年节支增效在 500 元以上, 经济效益、社会效益和生态效益十分显著。目前该技术在即墨市示范应用较多, 深受农村广大干部群众的欢迎。

4 青岛市利用生物质能的条件与对策

4.1 自然环境条件

青岛市 ($35^{\circ}35' \sim 37^{\circ}09'N$, $119^{\circ}30' \sim 121^{\circ}00'E$) 位于山东半岛西南部。青岛市地貌以低山丘陵为主, 气候属暖温带大陆性季风气候, 年平均气温为 $12\ ^{\circ}\text{C}$, 年平均降水量为 $691.9\ \text{mm}$ ^[10]。从自然条件分析, 青岛市的年平均气温较高、降水较丰富, 是我国北方较适宜建设沼气池, 发展沼气生态农业的地域。

4.2 社会经济、政策环境

相对丰富的农村劳动力资源。青岛市的土地总面积为 $11102.68\ \text{km}^2$, 耕地面积为 $550106.5\ \text{hm}^2$, 耕地占土地总面积的比重为 49.54%^[11]。2007 年末青岛市总人口 838.67 万人, 其中农村人口 302.

76万人,农村人口占全市总人口的36.1%,农村家庭户107.4万户。青岛市农村人均耕地2.73亩,户均耕地7.68亩,按照现有的农业机械化水平测算,每个劳动力可耕种10亩土地^[12],人均、户均耕地面积少,造成了农村劳动力剩余。发展沼气生态农业将种植业、养殖业联系起来,适当延长农业产业链,既能使耕地创造更多的价值,又能充分利用农村劳动力资源。

丰富的生物质能资源。青岛市农业生产的自然条件较优越,农业机械化水平高,单位面积耕地粮食产量较高。2006年,青岛市粮食总产量 93.18×10^4 t,亩产 931.8 kg ^[13]。按照单位面积耕地粮食产量与作物秸秆干重1:8计算,青岛市作物秸秆的年产量为 745.44×10^4 t,按照农村107.4万户农户计算,平均每个农户每年可收获作物秸秆6.94 t,因此青岛市农村有丰富的生物质能资源^[9]。

较发达的农村社会经济条件。青岛市是我国沿海开放城市,城市化水平在国内居于较高水平,农村人口占总人口的比重小,农民的科技意识较强,农村生态农业发展已经初具规模,农民收入水平较高,2008年农村人均现金收入8509元^[9]。这在一定程度上能够保证农村大力开发利用生物质能的资金投入。

有利的政策环境。当前青岛市发展生物质能利用面临良好的政策环境。2010年中央1号文件把沼气建设作为建设社会主义新农村的重要内容,支持农村开发利用新能源,要求加快推进农林废弃物清洁化利用,推进农村户用沼气、大中型沼气和集中供气工程建设,加强沼气技术创新、维护管理和配套服务。目前,建设一个户用沼气池约需投入3000元,其中市财政补贴1000元并要求地方财政补贴1000元,这极大地提高了农户的建池积极性。

4.3 面临的主要困难

资金短缺。由于地方财政困难,农村“一池三改”户用沼气池建设难以实现全部建设资金配套或地方财政配套资金到位不及时,使部分群众担心资金不到位而持怀疑态度,严重影响到发展速度。

技术力量不足。由于沼气池建设专业性很强并具有一定的危险性,沼气池建设实行职业准入制度。目前青岛市沼气等生物质能推广利用服务体系薄弱,技术推广人员水平相对较低,拥有沼气池建设技术资格证人数远远低于需求,这成为影响青岛市农村沼气等生物质能利用快速发展的瓶颈。抓好农村能源职业资格技能鉴定及“沼气工”相关技术培训仍是今后一项长期的任务。

后续服务不到位。由于一些地方缺乏经费,技术力量不足,机制不健全,重建设轻管理,导致建后管理服务未能及时跟上,使一定数量建成的沼气池提前报废。

4.4 对策

制定长远规划,完善投资机制,促进生物质能利用。坚持因地制宜、综合利用、分步实施的原则,制定生物质能综合利用的详细规划,并逐步推进规划的实施。通过加大各级财政投入、支农资金扶持、信贷资金支持和社会资金资助等途径,建立多元化、多渠道的生物质能利用投入机制,解决建设资金短缺问题。

加大生物质能利用技术培训,尽快建立起沼气建设施工队伍、设施维护维修队伍和生物质能综合利用技术指导队伍,加快普及农村沼气等可再生能源建设的基础知识。

大力推广新工艺、新材料和新技术,切实依靠科技进步突破各种生物质能利用方式的技术瓶颈。通过引进、消化、吸收国内外先进技术,进一步完善沼气发电、秸秆气化、秸秆固体成型燃料等新技术,积极探索农村沼气等生物质能利用的新模式、新途径,力求在降低成本、提高效益等方面实现新突破。

4 结论

加快推进生物质能利用对于改善青岛市的生态环境、促进社会经济可持续发展具有重要意义。青岛市的生物质能资源丰富,目前主要通过在农村实施以“一池三改”户用沼气池建设、大中型沼气工程建设、“四位一体”的沼气工程、秸秆气化集中供气工程、秸秆固化成型生物质炉建设等农村生态能源模式建设项目实现生物质能资源开发利用。

青岛市开发利用生物质能资源具有有利的自然环境条件和社会经济、政策环境,但也存在资金短缺、技术力量不足、后续服务不到位等困难。应通过制定长远规划、完善投资机制,加大生物质能利用技术培训,推广新工艺、新材料和新技术等措施推进青岛市生物质能的利用。

参考文献:

- [1] 曹稳根,段红.我国生物质能资源及其利用技术现状[J].安徽农业科学,2008,36(14):6001-6003
- [2] 吴业颖.生物质能研究进展[J].科技资讯,2008(8):8-10
- [3] 崔民选.2007中国能源发展报告[M].北京:社会科学文献出版社,2007.

(下转第40页)

新红星比对照增加 32.1 g, 466 cm², 11 m。长富 2 号的平均单果重、株产、亩产分别比对照增加 18 g, 6.42 kg, 360 kg。新红星比对照增加 32 g, 9.2 kg, 515 kg。可溶性固形物、硬度、商品果率、全红果率,

长富 2 号比对照增加 1.2%, 0.7 kg·cm⁻², 9%, 21.6%, 新红星比对照增加 1.7%, 1.2 kg·cm⁻², 15%, 20.6%。生育期全程施用沼肥的果园, 其成本降低 51%, 试验结果见表 1。

表 1 苹果树施用沼肥的效果

品种	处理	开花期	叶色	百叶	百叶	新梢	平均	株产	亩产	可溶性	硬度	商品	全红
				鲜重	面积	生长量	单果重			固形物		果率	果率
				g	cm ²	cm	g	kg	kg	%	kg·cm ⁻²	%	%
长富 2 号	施沼肥	3月 18日~ 3月 20日	深绿	115.6	2270	57	223	44.52	2493	16.5	8.4	91~93	65.4
	CK	3月 20日~ 3月 22日	较浅	101.2	1980	41	205	38.10	2133	15.3	6.7	82~85	43.8
新红星	施沼肥	3月 28日~ 3月 31日	深绿	134.7	2480	51	246	51.30	2872	14.9	5.8	90~93	81.2
	CK	4月 1日~ 4月 3日	较浅	102.6	2014	40	214	42.10	2357	13.2	4.6	75~82	60.6

2.2 施用沼肥对增强树体抗性 & 病虫害防治的效果

全生育期施用沼肥, 果树的抗逆性显著增强, 病虫害危害显著减轻, 腐烂病、痘斑病、锈斑病及蚜虫、卷叶虫、山楂叶螨受害株率显著低于对照 (见表 2)。根据 6 月 5 日调查, 喷施纯沼液 24 小时后, 对

苹果蚜虫杀灭率达 95%, 36 小时后达 98%。对迁徙性强、难以防治的金龟子、介壳虫的成虫及幼虫也有极强的灭杀和驱避作用。对一些缺素症和病毒病如腐烂病和痘斑病也可起到增强抗性的作用。

表 2 施用沼肥对病虫害危害的效果

(%)

品种	处理	喷药后 15 天虫害株率				病害株率		腐烂病	
		蚜虫	介壳虫	卷叶虫	山楂叶螨	痘斑病	锈斑病	受害株率	复发率
长富 2 号	喷沼肥	5	3	6	3	4.7	8.6	4.1	1.0
	CK	78	62	81	36	14.1	17.4	9.4	3.2
新红星	喷沼肥	8	6	4	5	5.2	3.4	3.6	0.8
	CK	72	67	53	48	16.7	14.8	10.2	4.6

3 小结与讨论

结果表明, 苹果树施用沼肥后, 能明显促进树体生长, 有效改善生长与结果的关系, 提前开花 2~4 天, 产量有了明显提高, 长富 2 号与新红星苹

果的可溶性固形物分别增加 1.2% 和 1.7%, 果实硬度分别增加 0.7 kg·cm⁻² 和 1.2 kg·cm⁻², 商品果率明显提高, 病虫害危害显著减轻, 适于在苹果产区大面积应用推广。

(上接第 47 页)

- [4] 梁卫平. 21 世纪生物质能研究 [J]. 科技情报开发与经济, 2007, 17(4): 167-168
- [5] 孙永明, 袁振宏, 孙振钧. 中国生物质能源与生物质利用现状与展望 [J]. 可再生能源, 2006(2): 78-82
- [6] 蒋剑春. 生物质能源转化技术与应用 [J]. 生物质化学工程, 2007, 41(3): 59-65
- [7] 郭瑞超, 唐军荣, 胥辉, 等. 木质生物质能源的开发利用现状与展望 [J]. 林业调查规划, 2007, 32(1): 90-94
- [8] 马文超, 陈冠益, 颜蓓蓓, 等. 生物质燃烧技术综述 [J]. 生物质化学工程, 2007, 41(1): 43-47

- [9] 付炳中, 张绪良. 青岛市发展沼气生态农业的条件及对策 [J]. 中国沼气, 2009, 27(4): 31-34, 15
- [10] 青岛市史志办公室. 青岛市志·土地志 地震志 [M]. 北京: 新华出版社, 1999
- [11] 国土资源部信息中心. 青岛市土地利用总体规划 (1997 年—2010 年) [EB/OL]. http://www.lm.cn/bas icdata/landplan/ma in city/200704/t20070420_52549.htm 2009-03-05
- [12] 蔡苏文. 青岛市农业结构调整的现状、问题与对策 [J]. 青岛职业技术学院学报, 2005, 18(1): 11-14
- [13] 青岛坚持城乡统筹发展现代农业建设取得新突破 [N]. 农民日报, 2006-03-07 第 4 版.