

中国户用沼气行业需要调整策略以适应农村新形势

中国农村户用沼气行业以发展迅速、普及面广而著称。由于政府部门十几年来在沼气行业的大规模投资,目前有一亿多人口不同程度地受益于沼气项目。户用沼气池将人畜粪便转换为清洁的炊事燃料和有机肥料,在开发替代能源的同时,减轻了环境污染,并有效地减少了温室气体排放。然而,中国农村的社会经济形势正在发生着巨大的变化。城镇化进程导致了农村剩余劳动力和农户饲养牲畜数量显著减少,沼气技术服务体系尚不完备,这些因素已经影响到数以百万计的农村沼气用户,并为沼气行业的发展带来了新的挑战。全面客观地评估农村沼气行业发展的新形势并相应地调整发展策略,必将有益于中国沼气行业的健康发展,对其他面临类似问题的发展中国家也有借鉴意义。

政策建议 要点

- 对农村户用沼气行业的发展现状进行系统而客观的评估,全面了解农村沼气的实际使用情况,准确评价农村沼气项目的成本和效益;

- 农村沼气运行和维护已经为很多沼气用户带来了不便,社会化沼气服务体系建设需要加强和逐步完善;

- 进一步探索其它行之有效的沼气补贴政策,包括基于实际沼气使用量的补贴和基于沼气服务绩效的补贴;

- 强化沼气益贫补贴机制,扶持那些容易从沼气技术获益但支付能力有限的贫困农户,为低收入家庭建造户用沼气池提供更多的补贴或是更为有效的技术支持服务。

中国农村沼气行业的发展目前似乎正处于一个十字路口。随着最近几年来的快速发展,一些新的问题已经呈现出来,这些问题关系到户用沼气是否仍然能够满足农村日益增长的能源需求,以及如何才能更为有效地发挥政府沼气补贴资金的作用。厘清这些问题对中国农村沼气行业的健康发展意义重大。

农村沼气效益明显

沼气技术可以解决一系列的农村问题,比如缺乏清洁燃料以及与此相关的室内空气污染,人畜粪便对水体的污染以及介水传染病的传播,过量使用无机化肥所造成的土壤退化,还有过量采集薪柴对森林生态系统的不良影响。

基于解决这些问题的需要,中国政府已经在沼气建设方面投入了大量的资金。截至2012年,中央政府在农村沼气建设方面投入的资金累计约为

315亿元,全国约四分之一的农户受益于沼气技术(参见图一)。

问题与机遇

在中国沼气大规模发展的背景下,一些新的挑战已经显现,包括传统上以农户为单元的畜禽养殖方式向集约化养殖场转变所带来的户用沼气粪肥类原料不足,农村劳动力向城镇转移所造成的劳动力不足和劳动力成本的增长,以及农村液化石油气供应条件改善和电力普及所带来的市场竞争。据报道,户用沼气池的正常使用率各地差别较大,有的乡村不到30%,有的超过90%。

另一方面,新的发展机遇也初见端倪,越来越多的人意识到采用分散式可再生能源的优势所在,由政府主导、公共与私营部门合作参与的农村沼气服务体系逐步形成,工厂化大规模生产的预制沼气池成本逐步降低,技术创新不断取

得进展，政府部门持续支持扶贫开发。这些积极的因素会引导政府部门增大在沼气行业的投入，同时也会增强农民在沼气建池方面的投资意愿和能力，有利于维持中国沼气行业的健康和可持续发展。

对中国沼气行业做一个全面的评估有利于确保沼气技术在新形势下仍然适应农村的实际需求

成本和收益

农业部发布的数据表明全国现有的沼气池每年生产4.1亿吨有机肥料，减少6100万吨二氧化碳排放，通过增收节支创造的效益高达470亿元[4]。不过，对个体农户而言，建造沼气池是否一定是一个合算的投资呢？

实际上，沼气的直接效益很容易被高估。世界银行2008年发布的财务分析显示，在减少传统燃料如薪柴或煤的使用、节省的劳动时间用于创收、沼肥对化肥的成本抵消等一系列条件下，一般规模（池容8立方米）的农村户用沼气池的净现值为1240元[5]。但是，大部分农户未必能够将全部潜在效益尽收囊中。如果节省的劳动时间不能产生其它收益，且沼肥仅用于替代粪肥而非化肥，那么一口户用沼气池的净现值则为负295元，在这种情况下，就个体农户而言，投资建造沼气池显然不划算。

一个更加切实的成本效益评估还应该包括维持沼气池正常运转的时间投入和劳动力成本，沼气与替代燃料（比如液化石油气）的成本比较，每年产出和实际利用的沼气的量，沼气发酵原料（粪便

和其它原料）与沼肥的价格差额，以及一年内沼气池能够正常使用的天数等因素。由于这些参数各地区差异较大，所以不太可能一概而论户用沼气池的财务可行性，但可以推断对部分农户而言，在户用沼气池的寿命周期内，其直接经济效益未必超出其建造和运行成本。

沼气建设资金

中国沼气项目的建设资金来源于中央及地方政府部门、私营企业和国际发展援助机构（比如世界银行和亚洲开发银行）。在2003至2012年间，国家政府层面在沼气建设方面的投资约为314亿元，其中大约三分之二用于直接补贴农村户用沼气池建设[3]。

受益农户在沼气建池方面的投入通常也相当可观，从仅有劳动力投入到占全部建造成本50-70%的现金投入[6]，再到全部的运营维护投入。国家对沼气建设的投资通常以现金补贴的形式发放给农户，也可以通过提供建筑材料、沼气用具或技术服务的方式来实现。但是，并不是所有农户都符合政府沼气补贴的标准。比如以整村推进方式开展的国债沼气项目规定拟建池的项目村社70%以上的农户必须拥有一定数量的畜禽存栏量，不能满足这些条件的村社可能就会被排除在项目补贴之外。

沼气建设模式

农村户用沼气池通常与其“上、下游”的相关设施紧密结合，以方便日常管理并充分发挥其多重效益。与“上游”部分的结合是把发酵原料与沼气池相结合，比如厕所和畜禽圈舍，在西北干旱地区还包括水窖。与“下游”部分的结合是把沼气和沼肥与其具体用处相结合，比如厨房或菜地。

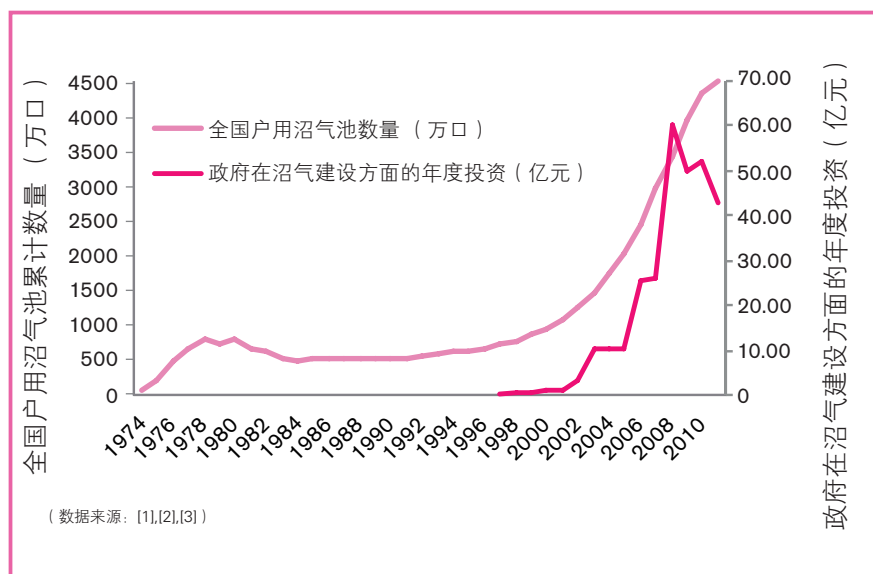
目前，中国农村已经开发出了各种不同的沼气建设模式。

“三结合”这一传统的中国农村沼气建设模式将沼气池与厕所和畜禽圈舍结合起来，有利于人畜粪便及时投入到沼气池内。

“一池三改”模式要求在建造沼气池的同时改建厨房、厕所和畜禽圈舍。

南方“三位一体”模式侧重于沼气发酵残余物的有效利用，最早开发时名为“猪—沼—果”模式，先用猪的粪便生产沼气，然后再把沼气发酵残余物用作果园的肥料。通过这种模式，水果的

图一. 中国农村户用沼气池数量及政府在沼气建设方面的投资



产量得以提高，水果的品质得到改善。

在北方地区推广的“四位一体”模式将畜圈、厕所和沼气池建造在蔬菜大棚或日光温室内。在寒冷的北方，蔬菜大棚内较高的温度有利于沼气池产气量的增加、家畜的生长和蔬菜产量的提高。

“五配套”模式主要用于西北干旱地区，与“四位一体”模式有相似之处，除了在暖棚或日光温室内建造禽舍、畜圈和沼气池，还增加了一个大容量的水窖用于收集并贮存雨水，以改善家庭日常用水的供应并为沼气生产提供便利。

这些建设模式有助于提升使用沼气所带来的综合经济效益，比如可以增加水果产量，但是较高的资本投入会限制低收入农户对这些模式的使用。

沼气用户服务

服务体系不健全已经成为制约农村户用沼气发展的瓶颈之一，因此相关政府部门的工作重点已经从注重建池数量转向改善现有沼气的正常运转方面。2007年，农业部和国家发改委启动了全国农村沼气服务体系建设项目，提出了建设方案，计划培育可持续的、以市场需求为导向的农村沼气服务网络。截止到2011年底，国家在沼气服务体系方面的投资已经超过25亿元。不过，实现完全市场化的运作应该还有很长的路要走，这些服务节点的整体效果尚有待于全面评估。

农户投资意愿

尽管户用沼气具有多重效益，但在不同地区农户建造沼气的意向差别明显。是否愿意投资建设沼气池在很大程度上取决于农户对沼气的成本和效益的理解，这涉及到财务、技术和社会经济等方面的因素。在河北省开展的抽样跟踪调查发现，45.5%的农村沼气用户对沼气的使用效果感到不太满意，主要原因包括沼气技术支持服务不到位（55.8%），缺乏资金投入（21.2%），发酵原料不足（19.2%），以及出料麻烦（3.8%）。[7]

在很多情况下，即便农户愿意建造沼气池，其支付能力可能也是一个问题。建造沼气的成本通常在2500–5000元之间，考虑到地区收入水平的差别，对于中低收入的农户而言，这的确是一笔不小的投入。即使得到了政府建池补贴（中部地区1600元，西部地区2000元），部分徘徊在贫困线边缘的农户可能仍然无力支付沼气建池费用。

意见和建议

中国农村沼气行业经历了十多年来的快速发展，目前已经到了根据农村情况的变化而相应调整发展策略的时机。“一如既往”的做法显然不利于规避政府部门在沼气行业大量投资所存在的风险。

积极应对存在的问题

- 客观分析沼气行业问题所在。要量化分析农村沼气项目的成本和效益，还有大量的数据缺口需要填补。而成本和效益的量化分析对于评估政府补贴的必要性至关重要。相关主管部门的支持对于全面客观地分析沼气行业存在的问题不可或缺。如果可能的话，建议考虑聘用第三方机构与各利益相关方密切合作进行独立评估。
- 准确测评沼气的正常使用率。实地调查需要对“沼气池正常使用率”这一概念作出清晰的界定，以确保不同来源的调查数据具有可比性。使用率调查应该考虑沼气池每日的实际产气量和产气潜力的差别，以及所产沼气在满足农户每日和每年的燃料需求方面所占的比重。
- 完善后续服务和日常维护。沼气后续服务和日常维护不到位严重影响农户建造和使用沼气的意愿。“社会化的沼气服务”可以由公共事业单位或私营企业承担，服务内容可以涵盖部分或全部日常维护和故障排除。一些后续服务的模式已经得到了初步探索，但这些模式的成效和可持续性还需要进一步评估和逐步完善。

改善补贴资金的使用效果

现行的沼气建设补贴资金的使用效果，近年来广受关注。比如，即便建成的沼气的实际运行情况远低于其应有的潜力，或者建成不久之后就被废弃不用，农户仍然可以享用政府提供的沼气建池补贴。

- 重新评估户用沼气经济效益评价中的假定条件。在农村发生了巨大变化的新形势下，重新评估户用沼气经济效益评价中采用的参数和假定条件，有利于证实政府继续提供沼气补贴的合理性和必要性。
- 探索新型的补贴方式。
 - ☆ 基于绩效的补贴。将补贴资金的发放与建成沼气的运行效果更紧密地联系起来。沼气服务可以承包给符合资质要求的沼气公司，具体服务经相关主管部门验证合格后，政府

向承包单位发放沼气补贴资金。

- ☆ 基于用气情况的补贴。沼气用户每年的实际用气量达到一定标准后会收到相关部门发放的现金奖励补贴。前期试点结果表明，这种方式可以将沼气池的使用率提高十个百分点。
- ☆ 智能补贴。这种补贴方式在农业和农村电信行业曾经广泛试用，有助于加快技术推广的速度并且可以避免对目标受益群体行为的扭曲。比如可以发放沼气建设补贴券，补贴券的使用既有一定的灵活度（可以针对目标农户，也可以用于合格的沼气供应商），又有一定的限制（只能用于沼气建设、不可转让、有一定的使用时限等）。

强化益贫补贴机制

- 探索行之有效的补贴发放替代方案，以保证公共资金尽可能地投向最需要帮助且容易将受益最大化的目标群体。目前按地域划分的沼气补贴方案不能区别对待一个地域或村社内部农户的收入差别，导致低收入家庭无法承担沼气建池费用，而实际上，这些贫困农户往往可能会具备必要的劳动力和相对充足的发酵原料以保证沼气池的正常运转。
- 加大对贫困农户的支持力度，包括提高政府补贴额度，有效加强社会化沼气服务或改善技术支持等。

结语：对中国沼气行业的现状做一个全面而客观的评估，有利于确定在新形势下户用沼气技术是

否依然适合农村的实际情况并满足农户的实际需求。中国的经验也有益于其他发展中国家更好地理解户用沼气技术所提供的机遇和面临的挑战。如果世界上的农村人口转变基本能源供应方式，从可以在当地开发利用的可再生能源（比如沼气）转移到商品化的化石燃料，这将对经济发展和环境保护产生巨大的影响，并会波及到国家能源保障乃至全球能源供需形势。所以，不管在中国还是其他国家，克服目前存在的各种障碍对于保持沼气行业的健康和可持续发展具有十分重要的意义。

作者简介：夏祖璋，多年来从事亚洲发展中国家农村能源问题研究，目前任职于亚洲开发银行“共有能源伙伴关系”秘书处。本简报根据作者近期的研究报告《Domestic biogas in a changing China: Can biogas still meet the energy needs of China's rural households?》（国际环境与发展研究所-能源获取系列报告）缩略而成。相关详细报告和能源获取系列的其它报告参见以下网页www.iied.org/improving-people-s-access-sustainable-energy



知识产品

国际环境与发展研究所(IIED)致力于促进可持续发展，将区域优先与全球范围内的挑战联系起来。我们支持世界上的弱势群体，以增强他们在决策过程中的话语权。

联系方式

夏祖璋

xiazuzhang@gmail.com

Emma Wilson

emma.wilson@iied.org

80-86 Gray's Inn Road

London

WC1X 8NH

United Kingdom

Tel: +44 (0)20 3463 7399

Fax: +44 (0)20 3514 9055

www.iied.org

IIED welcomes feedback via: @

IIED and

www.facebook.com/theiied

本项研究得到了英国政府的资助，但本文的观点未必反映英国政府的观点



注释和延伸阅读

- [1] 李景明(2012). 中国农村沼气发展现状. 第四届国际沼气研讨会发言材料. 中国成都, 2012年11月20日.
- [2] 郝先荣(2011). 中国农村沼气后续服务体系建设. 第三届国际沼气研讨会发言材料. 印度尼西亚万隆, 2011年11月22日.
- [3] 王晓君, 屠云璋, 陈晓夫(2012). 中国户用沼气发展现状及建议. 《农业工程与技术(新能源产业)》2012年11期, 13-16.
- [4] 农业部(2012). 推广户用秸秆沼气破解原料短缺难题. 农业部网站http://www.moa.gov.cn/zwl/m/zwdt/201206/t20120607_2751779.htm
- [5] 世界银行(2008). 中国生态家园项目项目评估文件. 世界银行东亚和太平洋地区可持续发展局, 农村发展自然资源与环境处
- [6] 农业部(2007). 全国农村沼气工程建设规划(2006-2010年).
- [7] 王士超, 梁卫理, 王贵彦, 吕红毡(2011). 农户采用小型户用沼气意愿影响因素的定量分析. 《中国生态农业学报》19卷(3), 718-722