

能源经济预测与展望研究报告

FORECASTING AND PROSPECTS RESEARCH REPORT

CEEP-BIT-2019-003 (总第 38 期)



我国农村居民生活用能现状与展望

2019 年 1 月 13 日

北京理工大学能源与环境政策研究中心

ceep.bit.edu.cn

特别声明

北京理工大学能源与环境政策研究中心出版若干系列研究报告。如果需要转载，须事先征得本中心同意并且注明“转载自北京理工大学能源与环境政策研究中心系列研究报告”字样。

我国农村居民生活用能现状与展望

执笔人：廖华 魏一鸣

作者单位：北京理工大学能源与环境政策研究中心

联系人：廖华

研究资助：国家自然科学基金项目（71521002, 71673026）。



CEEP-BIT

北京理工大学能源与环境政策研究中心

北京市海淀区中关村南大街5号

邮编：100081

电话：010-68914459, 68918551

传真：010-68918651

E-mail: hliao@bit.edu.cn

网址: ceep.bit.edu.cn

Center for Energy and Environmental Policy Research

Beijing Institute of Technology

5 Zhongguancun South Street, Haidian District

Beijing 100081, China

Tel: 86-10-68914459, 68918551

Fax: 86-10-68918651

E-mail: hliao@bit.edu.cn

Website: ceep.bit.edu.cn

我国农村居民生活用能现状与展望

我国农村能源发展取得了重大成就，清洁能源普及率不断上升，电力基础设施渐趋完善。面向实现美好生活向往的新目标，我国农村地区还存在一系列用能问题亟待解决。加快农村能源居民生活能源转型是推进能源革命、建设生态文明、实施健康中国战略和乡村振兴战略的重要内容。

一、我国农村能源发展取得的重大成就

一是能源供应呈现多元化、清洁能源普及率稳步上升。经过四十多年的发展，我国农村地区从根本上改变了长久以来以柴草和煤炭为绝对主导的能源消费格局。电力已全部普及，液化气可以供应到多数城镇周边的村庄，甚至部分非气源地的农村地区也用上了天然气。太阳能供热、家庭分布式光伏发电已形成较大规模。根据农业普查数据，2016年49%的农户以燃气为主要的炊事和取暖用能，59%的农户以电力为主（每户可以填报不超过两种能源）。

二是供电质量显著提升、主要家用电器广泛普及。经过三次大规模的农村电网建设和改造工程之后，农户通电率基本达到了100%、供电质量和稳定性显著提升，数亿农民不再面临高频率的电力供应短缺局面，基本实现了城乡同价，主要家电产品得到了广泛普及和使用。这是大多数大型发展中经济体无法比拟的。2017年，每百户农户空调和冰箱拥有量达到53台和92台，电动助力车62辆。

二、我国居民生活用能存在的问题

一是用能质量不高且清洁商品能用量少。秸秆、薪柴、煤炭等传统固体能源使用还比较广泛、使用效率比较低。经测算，2016 年农村生活用传统固体生物质能约为 1.3 亿吨标准煤，约占全部生活用能量的一半，其中秸秆约为 0.5 亿吨标准煤。全国有 44%和 24%的农户以柴草、煤炭作为主要炊事取暖燃料。北方地区农村取暖用散烧煤接近 2 亿吨标准煤，大多数农户使用火炕、柴灶、炉子或土暖气等供暖，清洁取暖率不到 15%。由于地处偏远、市场分散、地形地貌复杂，大多数村庄无液化气、天然气等清洁燃气供应。电力基础设施已经比较完善、家电已比较普及，但家电使用率偏低、家庭用电量较少。农村常住人口的人均生活用电量约为 350 千瓦时/年（不含电瓶车和生产性用电），约为城镇人均量的一半（统计数据大大高估了农村用电量）。贫困户和留守老人家庭的用电量更低，主要用于照明。

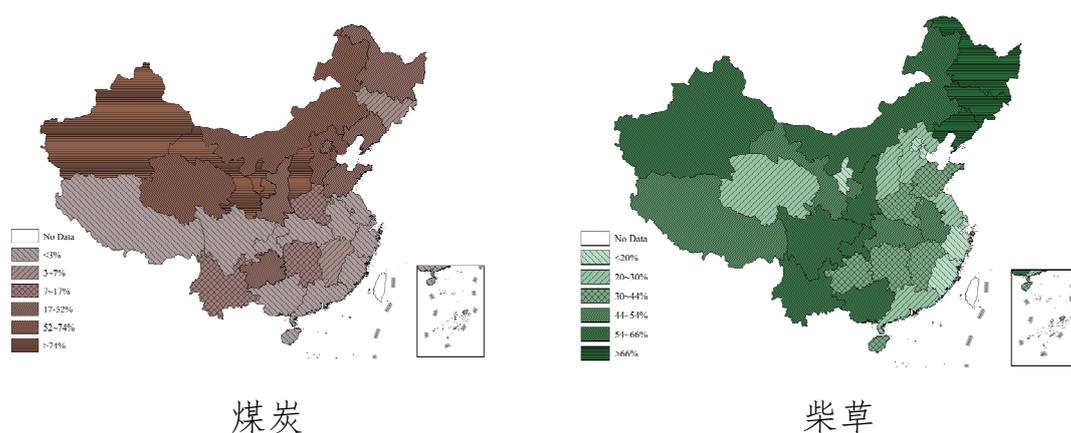


图 1 各地区以煤炭和柴草作为主要炊事取暖燃料的农户比重

二是用能能力偏弱且认知落后。相当一部分农村家庭因收入水平

不高，不得不耗费大量时间收集柴草，或者购置价低但质劣的散烧煤作为家庭燃料。在少数燃气供应已到位的地区，这部分低收入家庭也不愿或较少使用价格较高的燃气。加入北方地区农村清洁能源消费量达到城市人均水平，平均每户用能支出需要 4500 元/年（含取暖），这对于低收入家庭是一笔不小费用。现行的“煤改气”、“煤改电”供暖补贴额度尽管不低，但在部分地区仍难以弥补居民燃料费用增量，且中长期的补贴办法尚不明朗。用能费用不仅包括燃料成本，还有燃料设施购置和维护成本。价廉但效低质劣的炉具在农户中广泛存在。北方农村地区一半的采暖设施是农户自制，大多数房屋没有保温层，气密性差，能源浪费大。研究显示，收入水平对于能源消费清洁化转型至关重要。煤炭柴草已成为“非吉芬劣质品”，即收入增长、消费量下降。平均而言，农村居民收入每增长 10%，其煤炭消费量下降约 17%左右，南方地区比北方地区更为敏感、收入越高越为敏感。部分家庭习惯于传统低效的用能方式，没有充分认识到使用煤炭、柴草作为炊事和取暖燃料的危害性。同时，农村居民文化水平相对较低，不具备判断炉具效率和质量的能力，造成大量低效劣质炉具充斥市场。大量农村进城务工人员的租房居住用电被纳入到商业用电范畴，并按商业电价甚至更高价格支付电费。

三、现行农村用能状况造成了健康和社会经济影响

一是造成室内外空气污染，破坏农村人居环境，损害居民健康并加剧全球气候变暖。煤炭、柴草等固体燃料在炉灶中低效燃烧会产生大量固体颗粒物、一氧化碳等污染物，散烧煤中甚至还含有氟、砷等

有毒物质，形成严重室内空气污染，大幅增加农村居民特别是新生儿和婴幼儿患呼吸道和心血管疾病的可能性。据世界卫生组织等机构和学者的测算，我国仅固体燃料炊事形成的室内污染而造成的过早死亡人口达到 80-150 万人/年，全国慢性阻塞性肺疾病患者中有 32% 归因于家庭固体燃料燃烧，中西部地区情况更为严重。固体燃料取暖造成的过早死亡人数目前还难以准确估计。煤炭、柴草低效燃烧也是室外大气污染的重要来源，其中排放出的甲烷和黑碳（煤烟颗粒物）还是全球气候变化的重大致因源之一。室外大气污染造成的我国过早死亡人口约为 110 万人/年，其中相当一部分归因于家用固体燃料燃烧排放的污染物。居民健康受损还进一步导致医疗费用增加，就业减少、收入降低，致使部分家庭陷入“贫困陷阱”。

二是造成农户劳动生产率低下，影响妇女儿童发展。丘陵山区的秸秆薪柴分散、交通不便，柴草采集和干燥处理主要依靠手工完成，消耗了大量劳动时间。以柴草作为主要燃料的炊事活动，要求高频率地往炉具内添柴加草，甚至要求多人合作才能完成。这造成农户劳动强度高、劳动效率低，并部分挤占了他们从事其他生产性活动和休闲娱乐活动的时间。农村妇女通常是炊事劳务的主要承担者，儿童也经常参与部分炊事活动。她们是最脆弱人群，接触的空气污染浓度更高、污染暴露的时间更长、受到的健康危害更严重。妇女长时间从事燃料采集和炊事活动，也降低了她们参与有货币收入的就业的机会，甚至影响了性别平等。儿童高频率参与这些活动，也挤占了他们的学习时间，影响他们的长期发展。研究显示，以柴草作为主要燃料的家庭，

其儿童的课外学习活动参与度要比非柴草家庭的儿童低 8%。

四、未来展望

未来农村居民生活用能将进一步往清洁化方向发展，但发展的速度还取决于主观努力程度。农村能源转型有一个相对自然的动力（收入水平提高）；与此同时，在基础设施、能力建设方面还存在诸多发挥主观能动性的加速空间。

从更高层次认识和把握农村生活用能转型。农村能源转型的工作出发点不只是减少室外大气污染，还是减少室内空气污染；不只是减少京津冀地区雾霾，更是减少全国农村家庭室内污染、推进农村生活方式革命、提升全体人民健康水平，还是促进农村妇女儿童发展和社会公平。

加大农村清洁能源设施建设、运营维护和服务体系资金和人员投入。今后的工作着力点可以增加燃气设施建设和其他清洁能源利用，设施建设、运营维护和服务体系建设并重。目前对农业农村的资金投入总额大，但用于清洁能源设施建设的经费比重不高，用于运营维护和服务支撑的经费比重更低。提高已建成沼气工程的使用率、减少报废率，增加村级沼气服务网点和人员。在尊重农户意愿、保障安全和落实气源的前提下，加快推进有条件地区液化石油气、天然气向农村覆盖。

增强农村居民清洁能源消费能力，加速推进高效炉灶研发、生产和市场推广。确保“煤改电”、“煤改气”补贴及时、持续、足额发放到户，鼓励各地方尽早出台中长期补贴办法，避免“返煤”现象。

依靠市场手段和需求侧管理进一步挖掘农村电力和燃气降价潜力。加快推进秸秆资源化利用，减少直接散烧、增加居民收入。完善家庭炉具能源效率和污染物排放国家标准，将炊事采暖炉具纳入“能效标识”管理体系。积极探索试验针对不同区域和不同收入群体的清洁炉灶推广激励机制。

引导农村居民重视室内空气污染和健康问题。目前有关室内空气污染防治的宣传教育，大多局限在防治煤气中毒（急性病）方面，而涉及其他污染物防治的宣传教育远远不够。

主要参考文献

- [1] Chen T, Liao H. 2018. The disease burden of indoor air pollution from solid fuel use in China. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 30(4): 387-395. <https://doi.org/10.1177/1010539518761481>.
- [2] Hou B, Huang J, Liao H. 2018. Household cooking fuel choice and economic poverty: evidence from a nationwide survey in China. *Energy & Buildings*, 166, 319-329. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.02.012>
- [3] Hou B, Tang X, Ma C, Liu L, Wei YM, Liao H. 2017. Cooking fuel choice in rural China: results from microdata. *Journal of Cleaner Production*, 142, 538-547. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.031>
- [4] He LY, Hou B, Liao H. 2018. Rural energy policy in China: achievements, challenges and ways forward during the 40 Year rural reform. *China Agriculture Economic Review*, 10(2): 224-240. <https://doi.org/10.1108/CAER-10-2017-0190>
- [5] Liao H, Cao HS. 2018. The pattern of electricity use in residential sector: The experiences from 133 economies. *Energy*, 145: 515-525. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.01.006>.
- [6] Liao H, Liu Y, Gao Y, Hao Y, Ma XW, Wang K. 2017. Forecasting residential electricity demand in provincial China. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(7), 6414-6425. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-8275-8>
- [7] Liao H, Tang X, Wei YM. 2016. Solid fuel use in rural China and its health effects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60: 900-908. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.121>
- [8] Liu J, Hou B, Ma XW, Liao H. 2017. Solid fuel use for cooking and its health effects on the elderly in rural China. *Environmental Science and Pollution Research*. 25(4): 3669-3680. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0720-9>.
- [9] Ma C, Liao H, Income elasticity of cooking fuel substitution in rural China: Evidence from population census data. *Journal of Cleaner Production*, 2018, 199: 1083-1091. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.215>.
- [10] Tang X, Liao H. 2014. Energy poverty and solid fuels use in rural China: analysis based on national population census. *Energy for Sustainable Development*, 23, 122-129. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2014.08.006>

北京理工大学能源与环境政策研究中心简介

北京理工大学能源与环境政策研究中心是 2009 年经学校批准成立的研究机构，挂靠在管理与经济学院。能源与环境政策中心大部分研究人员来自魏一鸣教授 2006 年在中科院创建的能源与环境政策研究中心。

北京理工大学能源与环境政策研究中心（CEEP-BIT）面向国家能源与应对气候变化领域的重大战略需求，针对能源经济与气候政策中的关键科学问题开展系统研究，旨在增进对能源、气候与经济社会发展关系的科学认识，并为政府制定能源气候战略、规划和政策提供科学依据、为能源企业发展提供决策支持、为社会培养高水平专门人才。

中心近期部分出版物

魏一鸣，廖华，余碧莹，唐葆君等著.《中国能源报告（2018）：能源密集型部门绿色转型研究》.北京：科学出版社,2018.

魏一鸣，刘兰翠，廖华等著.《中国碳排放与低碳发展》.北京：科学出版社,2017.
Yi-Ming Wei, Hua Liao.《Energy Economics: Energy Efficiency in China》. Springer International Publishing, 2016.12.

魏一鸣，廖华，唐葆君，郝宇等著.《中国能源报告（2016）：能源市场研究》.北京：科学出版社,2016.

唐葆君，胡玉杰，周慧羚著.《北京市碳排放研究》.北京：科学出版社,2016.

魏一鸣，廖华，王科，郝宇等著.《中国能源报告（2014）：能源贫困研究》.北京：科学出版社,2014.

魏一鸣，焦建玲，廖华编著.《能源经济学》（第二版）.北京：清华大学出版社,2013.

魏一鸣，焦建玲编著.《高级能源经济学》.北京：清华大学出版社,2013.

魏一鸣，张跃军主编.《中国能源经济数字图解 2012-2013》.北京：科学出版社,2013.

张跃军，魏一鸣著.《石油市场风险管理：模型与应用》.北京：科学出版社,2013.

唐葆君著.《新能源汽车：路径与政策研究》.北京：科学出版社,2015.1.

中心近年“能源经济预测与展望”报告

- CEEP-BIT-2011-001 (总第 1 期): “十二五”中国能源和碳排放预测与展望
- CEEP-BIT-2011-002 (总第 2 期): 2011 年国际原油价格分析与走势预测
- CEEP-BIT-2012-001 (总第 3 期): 2012 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2012-002 (总第 4 期): 我国中长期节能潜力展望
- CEEP-BIT-2012-003 (总第 5 期): 我国省际能源效率指数分析与展望
- CEEP-BIT-2013-001 (总第 6 期): 2013 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2013-002 (总第 7 期): 2013 年我国电力需求分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2013-003 (总第 8 期): 国家能源安全指数分析与展望
- CEEP-BIT-2014-001 (总第 9 期): 中国能源需求预测展望
- CEEP-BIT-2014-002 (总第 10 期): 2014 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2014-003 (总第 11 期): 我国区域能源贫困指数
- CEEP-BIT-2014-004 (总第 12 期): 国家能源安全分析与展望
- CEEP-BIT-2015-001 (总第 13 期): 经济“新常态”下的中国能源展望
- CEEP-BIT-2015-002 (总第 14 期): 2015 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2015-003 (总第 15 期): 我国新能源汽车产业发展展望
- CEEP-BIT-2015-004 (总第 16 期): 我国区域碳排放权交易的潜在收益展望
- CEEP-BIT-2016-001 (总第 17 期): “十三五”及 2030 年能源经济展望
- CEEP-BIT-2016-002 (总第 18 期): 能源需求预测误差历史回顾与启示
- CEEP-BIT-2016-003 (总第 19 期): 2016 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2016-004 (总第 20 期): 2016 年石油产业前景预测与展望
- CEEP-BIT-2016-005 (总第 21 期): 海外油气资源国投资风险评价指数
- CEEP-BIT-2016-006 (总第 22 期): “十三五”北京市新能源汽车节能减排潜力分析
- CEEP-BIT-2016-007 (总第 23 期): “十三五”碳排放权交易对工业部门减排成本的影响
- CEEP-BIT-2017-001 (总第 24 期): “供给侧改革”背景下中国能源经济形势展望
- CEEP-BIT-2017-002 (总第 25 期): 2017 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2017-003 (总第 26 期): 新能源汽车推广应用: 2016 回顾与 2017 展望
- CEEP-BIT-2017-004 (总第 27 期): 我国共享出行节能减排现状及潜力展望
- CEEP-BIT-2017-005 (总第 28 期): 我国电子废弃物回收处置现状及发展趋势展望
- CEEP-BIT-2017-006 (总第 29 期): 2017 年我国碳市场预测与展望
- CEEP-BIT-2018-001 (总第 30 期): 新时代能源经济预测与展望
- CEEP-BIT-2018-002 (总第 31 期): 2018 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2018-003 (总第 32 期): 2018 年石化产业前景预测与展望
- CEEP-BIT-2018-004 (总第 33 期): 新能源汽车新时代新征程:2017 回顾及未来展望
- CEEP-BIT-2018-005 (总第 34 期): 我国电动汽车动力电池回收处置现状、趋势及对策
- CEEP-BIT-2018-006 (总第 35 期): 我国碳交易市场回顾与展望
- CEEP-BIT-2019-001 (总第 36 期): 新贸易形势下中国能源经济预测与展望
- CEEP-BIT-2019-002 (总第 37 期): 2019 年国际原油价格分析与趋势预测
- CEEP-BIT-2019-003 (总第 38 期): 我国农村居民生活用能现状与展望
- CEEP-BIT-2019-004 (总第 39 期): 高耗能行业污染的健康效应评估与展望
- CEEP-BIT-2019-005 (总第 40 期): 我国社会公众对雾霾关注的热点与展望
- CEEP-BIT-2019-006 (总第 41 期): 我国新能源汽车行业发展水平分析及展望
- CEEP-BIT-2019-007 (总第 42 期): 2019 年光伏及风电产业前景预测与展望