

全面建设小康社会的农村能源问题及其发展战略

王革华

(清华大学核能与新能源技术研究院 北京 100084)

〔摘要〕“三农”问题是全面建设小康社会的关键之一,其有效解决离不开能源的支撑。分析了农村地区全面建设小康社会对能源尤其是优质能源的需求趋势,指出农村能源供应和消费是全面实现农村小康社会必须面对的问题;而且农村能源作为国家整个能源系统不可分割的组成部分,其发展必然影响到国家能源供需总的形势,因此,要从战略的高度重视农村能源问题;还提出了通过大力开发可再生能源来解决农村能源问题的战略思路和技术重点。

〔关键词〕全面小康,农村能源,可再生能源

〔中图分类号〕S210

〔文献标识码〕A

〔文献编号〕1000-7857(2005)05-0053-03

DEVELOPMENTAL STRATEGY OF RURAL ENERGY IN BUILDING A WELL-OFF SOCIETY

WANG Ge-hua

(Institute of Nuclear and New Energy Technology, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Issues concerning agriculture, rural areas and farmers are one of the keys of building a well-off China in an all-round way, which depends on the effective energy support. The rural area demand trend to the energy, especially high-quality energy was analyzed, and that rural energy supply and consumption are key problem we have to face in building an all-round well-off society in all-round way was pointed out. As an important component of the whole national energy system, the rural energy development should affect the supply and the demand situation of the national energy, so to rural energy should be attached high importance on a strategy level. Strategic reflection and technological stress solving the rural energy problem through developing the renewable energy greatly were also proposed.

Key words: well-off China, rural energy, renewable energy

CLC Number: S210

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2005)05-0053-03

农业、农村和农民问题始终是关系党和国家全局的根本性问题。面对 2020 年全面建设小康社会的宏伟目标,“三农”问题必须予以高度重视,没有农民的全面小康就没有全国人民的全面小康,没有农业和农村的发展也不可能有整个社会和国民经济的发展。农村能源事关农民的小康。由于中国农村人口众多,中国又处于经济快速发展时期,农村的社会经济正在发生着日新月异的变化,农村能源需求的数

量在不断增加,对能源商品化的要求也越来越高,因此,中国的农村能源问题需要得到特别关注。

1 农村能源问题是发展中国家特有的问题

工业化的发达国家已经基本消除了城乡差别,农村地区的家庭能源消费与城市家庭相比没有什么差别,均处于较高水平,而且终端消费的能源品种基本上是天然气、电力

收稿日期:2005-01-07

作者简介:王革华,北京市海淀区清华大学核能与新能源技术研究院,教授,长期从事农村能源、新能源和可再生能源政策、战略等软科学研究;E-mail:wanggehua@mail.tsinghua.edu.cn

3) 本文采用的 DEA 方法评价的是城市的相对有效性。因此,DEA 有效的矿业城市仅在矿业城市集合中相对有效。表 3 对模型进行了投影分析,从而为 DEA 无效的城市调整经济发展的输入要素提供了参考依据。

参考文献(References)

- [1] 魏权龄.评价相对有效性的 DEA 方法[M].北京:中国人民大学出版社,1988
- [2] 盛昭瀚,朱乔,吴广谋. DEA 理论、方法与应用[M].北京:科学出版社,1996
- [3] Macmillan W D. The estimation and applications of multi-regional economic planning models using data environment analysis[J]. *Pers*

pers of the Regional Science Association. 1986, (60): 41~57

- [4] Charnes A, Cooper W W, Li S. Using data envelopment analysis to evaluate efficiency in the economic performance of Chinese cities [J]. *Socio-Economic Planning Sciences*, 1989, 23(6): 325~344
- [5] Bannister G, Stolp C. Regional concentration and efficiency in Mexican manufacturing, Europe[J]. *Journal of Operational Research*, 1995, 80(3): 672~690
- [6] Athanassopoulos A, Karkazis J. The efficiency of social and economic image projection in spatial configuration [J]. *Journal of Regional Science*, 1997, 37(1): 75~97
- [7] 周德群,汤建影,等. 中国矿业城市研究——结构、演变与发展 [M]. 徐州:中国矿业大学出版社, 2002 (责任编辑 邱夜明)

和石油制品,只有极少量的煤炭和薪柴。而在发展中国家,薪柴、秸秆等传统能源仍然是主要燃料。在人口众多的中国和印度,人口增长和城市化进程使农村能源消费需求,尤其是商品能源的需求迅速增加,未来能源消费的增长速度将大大高于其它地区^[1]。因此,农村能源问题是发展中国家特有的问题。

2 中国农村能源状况

改革开放 20 多年来,随着国家经济形势的不断好转,中国农村能源消费也发生了很大变化,总量从 1980 年的 3.28 亿 tce 增长到 2002 年的 7.83 亿 tce^[2](见表 1),增加了 1.38 倍,年均增长 1.5%,从 1991 年到 2002 年年均增长率为 3%。过去的 20 年来,农村能源消费的变化呈如下特点。

1) 总量不断增加,无论是生活用能还是生产用能,都呈稳步增长的态势。

2) 生产用能占总能耗的比重逐渐加大,由 1980 年的 20.4% 上升到 2002 年的 42.1%。

3) 商品能源的比重迅速上升,由 1980 年的 30.2% 上升到 2002 年的 63.3%。生产用能中 92.7% 是商品能源,农村生产用能已经与国家整个能源体系融为一体。农村地区消费的商品能源已经占全国一次能源(商品能源)消费总量(2002 年全国一次能源消费总量 1 480 Mtce)的 33.5%,成为影响国家能源系统的重要组成部分。

4) 农村生活用能仍以传统能源为主,2002 年以直接燃烧方式利用的薪柴和秸秆仍占 56.3%,而 7.4 Mtce 气体燃料主要是户用沼气;商品能源增长迅速,20 年间增加了 3.6 倍,年均增长率达 13.7%,而传统能源消费量自 20 世纪 90 年代以来呈缓慢减少的趋势。

5) 人均生活用能水平不断提高,从 1980 年的年人均 328 kgce 提高到 2002 年的年人均 579 kgce,其中商品能源由年人均 52 kgce 提高到年人均 244 kgce,提高了 3.7 倍,而传统能源的消费量变化不大。

表 1 农村能源消费情况 * 单位: Mtce

	1980			1991			2000			2002		
	总计	生活	生产	总计	生活	生产	总计	生活	生产	总计	生活	生产
商品能源												
煤及其制品	65.1	37.0	28.0	197.75	77.52	120.23	293.28	118.01	175.27	353.16	157.35	195.81
油品	15.0	1.0	14.0	39.34	1.33	38.01	53.12	7.57	45.55	66.54	8.48	58.06
电力	19.0	3.0	16.0	40.89	11.63	29.26	99.13	34.44	64.69	75.91	24.76	51.15
合计	99.0	41.0	58.0	277.98	90.48	187.5	445.53	160.02	285.51	495.61	190.59	305.02
非商品能源												
薪柴	112.0	103.0	9.0	123.65	103.03	20.62	95.48	80.52	14.96	138.31	114.01	24.30
秸秆	117.0	117.0	—	162.13	162.13	—	123.6	123.60	—	141.47	141.47	—
合计	229.0	220.0	9.0	265.16	265.16	20.62	219.08	204.12	14.96	279.78	255.48	24.30
总计	328.0	261.0	67.0	563.76	355.64	208.12	670.47	370.0	300.47	782.79	453.47	329.32

注: 数据来源于中国能源研究会主办的《能源政策研究》, 2003.6, 61。生产用能包括农业生产和乡镇企业用能; 2000 年农村生活用能合计中包括 5.86 Mtce 气体燃料, 2002 年农村生活用能合计中包括 7.4 Mtce 气体燃料。

3 全面建设小康社会对能源的需求及对国家能源系统的影响

全面建设小康社会是以全面建设农村小康社会为基础的。在农村地区,全面小康包括农民收入增加、生活环境改善和生活质量提高等方面的全面发展,而农村能源问题与

农村的经济和社会发展密切相关,是全面建设小康社会必须面临的问题。过去 20 年,中国实现了初步小康,农民收入提高,生活用能无论是总量还是人均用量都稳步增加,而商品能源需求增加的速度则达到年均 7%,基本上与国民经济的发展速度同步。未来 20 年,中国经济仍将快速发展,农民生活水平将不断提高,对能源的需求也将不断增加,尤其是对清洁方便的商品能源的需求将继续成为能源需求的主要部分。

例如,随着农民生活水平的提高,农村对于优质气体燃料的需求快速增加。2002 年,农村使用液化石油气的农户达到 4 066.9 万户,是 1992 年的 4 倍,是 1995 年的 2 倍(见图 1),10 年间平均每年以 300 万户的速度递增。尽管如此,农村居民用能优质化程度仍远低于城市居民。按使用的户数计算,农村液化气的普及率仅为 15% 左右,而城市的气体燃料普及率已达 66.9%。从数量上看,农村使用液化石油气 254.87 万 t,而城市使用液化石油气 1 136 万 t,煤气 199 亿 m³,天然气 126 亿 m³。按照使用户的人均用量,农村居民人均仅 30 kgce 左右,而城市居民人均燃气用量为 126.7 kgce。农村能源消费水平距小康仍有很大差距!

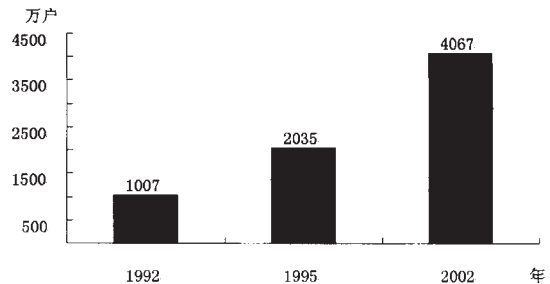


图 1 农村液化石油气用户发展情况

注: 数据来源于农业部科技教育司 2002 年全国农村可再生能源统计数据

根据过去 20 年的需求情况,按照人均用能进行 2020 年需求预测,设定 3 个人均用能总量增长情景,增长率分别为 1%、2% 和 3%;设定 3 个人均商品能源需求增长情景,增长率分别为 3%、5% 和 7%,即到 2020 年农村人均商品能源消费分别达到 357.6 kgce、525.4 kgce 和 766.2 kgce,即使如此,仍仅相当于目前城市居民的能源消费水平。考虑到在未来 20 年中国仍将实行计划生育的基本国策,人口增长将保持在 7‰ 左右,2020 年人口将达到 14.57 亿人。未来全面建设小康社会的 20 年也将是中国城市化发展迅速的 20 年,根据有关专家估计,到 2020 年中国的城市化水平将达到 50% 以上,届时农村人口将减少到 7.25 亿人。根据上述假定,得到 2020 年农村生活用能需求预测结果(见表 2)。

表 2 2020 年农村生活用能需求

	1980	2000	年增长%	2020	年增长%
农村人口(亿人)*	7.96	8.08	—	7.29	—
生活用能总量(Mtce)	261.0	370.0	1.76	407.3// 496.0// 602.9	0.48/1.48/2.47
其中商品能源(Mtce)	41.0	160.0	7.05	260.7// 383.0// 558.6	2.47/4.46/6.45
人均用能(kgce/人年)	327.9	457.9	1.68	260.7// 383.0// 558.6	1.0/2.0/3.0
其中商品能源(kgce/人年)	51.5	198.0	6.97	357.6// 525.4// 766.2	3.0/5.0/7.0

注: 数据来源于《中国统计年鉴》。

到 2020 年,农村生活用能需求将达到 407.3 Mtce~602.9 Mtce,比 2000 年增加 10.1%~62.9%。其中商品能源的

需求将达到 260.7~558.6 Mtce, 比 2000 年增加 62.9%~249.1%。届时, 商品能源在农村生活用能中的比重将达到 64.0%~92.7%。因此, 2020 年农村能源将面临两大问题^[3]。

1) 商品能源的需求将给国家能源供应造成一定压力。按照高增长情景, 商品能源需求量将占届时全国总一次能源可供量(根据国务院发展研究中心《中国能源战略和改革北京报告》的预测, 2020 年中国一次能源供应量约 2 800 Mtce, 2003~11~16) 的 20% 左右, 而 2000 年则只占 10% 多。要满足如此大的需求量, 势必给国家能源供应造成一定压力, 并影响经济的正常运转。即使按照中速的需求情景, 商品能源也将达到 383 Mtce, 将占一次能源供应的 13.7%。

2) 全面建设小康社会将不允许低增长的情景。优质的能源是农村全面小康的重要支撑。按照低增长的情景, 到 2020 年农村商品能源需求将占供应量的不足 10%, 不会对国家能源供应造成太大压力, 但是农村生活中仍将有 36% 的传统能源, 总量 146.6 Mtce, 仅比 2000 年减少 28.2%; 人均用能中仍有 201.1 kgce 传统生物质能, 仅比 2000 年减少 22.6%。这种情景与小康社会的需求差距很大。

4 发展可再生能源, 增加农村能源供应, 实现农村能源优质化

从全国来看, 尽管中国能源资源总量比较大, 但由于人口众多, 以及经济发展所处的特定历史阶段对能源的需求, 使得能源十分短缺。目前农村地区消费的煤炭约占全国总消费量的 30% 以上, 如果农村生活用能实现矿物能源化, 那么煤炭的供应将面临巨大的压力。而且以煤炭等矿物燃料为主的能源结构是造成区域环境污染、增加温室气体排放的主要原因。因此必须尽快发展可再生能源, 利用 21 世纪的前 20 年初步建立起可再生能源开发利用体系, 在近期缓解矿物燃料不足的同时, 为未来建立以可再生能源为主体的能源系统打下基础。

表 3 2002 年农村可再生能源利用情况

	开发利用规模	开发利用量 (Mtce)
生物质能		
户用沼气	1 027 万户, 产气 37 亿 m ³	2.64
大中型沼气	1 500 多处, 产气 18 亿 m ³	1.28
秸秆气化	488 处, 产气 1.5 亿 m ³	0.02
太阳能热水器		
热水器	1 620 万 m ²	1.94
太阳灶	47.8 万台	0.24
太阳房	1 190 万 m ²	0.36
小电源		
小水电	31.0GW, 103.7TWh	37.8
微水电	174MW, 229GWh	0.07
户用风电	3MW, 34GWh	0.01
户用光电	0.9MW, 2GWh	—
合计		43.36

注: ①数据来源于农业部科技教育司 2002 年全国农村能源统计数据。②发电量按火电厂发电煤耗折算标准煤。③太阳热水器每 m² 集热面积每年提供 120 kgce 能量, 被动太阳房每 m² 每采暖季提供 30 kgce 能量, 太阳灶每台每年提供 500 kgce 能量。④沼气和秸秆气化生产的燃气热值分别为每 m³ 0.714 kgce 和 0.15 kgce。

20 多年来, 中国在发展省柴灶、户用沼气、小水电、太阳能等技术在农村地区的应用方面取得了长足进展, 无论

是发展规模还是利用水平都处于国际前列。2002 年, 农村地区可再生能源 (不包括生物质能传统利用) 供应量达到 43.36Mtce (见表 3), 通过推广省柴灶减少薪柴和秸秆消耗约 70Mtce, 二者合计相当于增加了 110Mtce 以上的能源供应, 平均每人约 140kgce。可再生能源技术为缓解农村能源紧张形势做出了贡献。

到 2020 年期间, 农村能源建设以可再生能源的现代化利用技术开发和推广为主, 全面推进农村燃料结构的改变, 逐步实现农村能源的现代化、优质化^[4]。“九五”期间, 中国可再生能源 (新技术) 开发利用速度已经达到年均 11.2%, 预计今后 10 年间发展速度仍将保持在 10% 左右; 如果后 10 年仍保持前 10 年的发展趋势, 到 2020 年可再生能源 (新技术) 利用量将达到 300Mtce; 考虑到经过 10 年的发展, 技术和产业化不断成熟后, 发展速度将加快, 而且考虑到生态驱动的因素, 预计发展速度可接近 15% 左右, 到 2020 年, 可再生能源 (新技术) 利用量可以达到 400Mtce。届时农村能源的优质化将达到 70% 以上。

农村地区发展可再生能源新技术主要包括: 以发电、供气 (包括生物质气和沼气) 和成型燃料为主的现代生物质能技术, 小水电和微水电技术, 风力发电技术, 太阳能光电和光热利用技术。

实现农村可再生能源 (新技术) 发展应采取的战略方针如下。

1) 政府引导: 根据国外可再生能源发展的经验以及中国的实际情况, 可再生能源的发展必须靠政府在政策投入、科技投入、规范市场等方面加以强有力的引导。

2) 法律保障: 要使可再生能源发展迅速形成规模, 并使政府的引导能够在一定时期内持续稳定地落到实处, 必须以完善和切实可行的法律作保障。

3) 引入竞争: 要尽快降低可再生能源成本, 实现规模化和产业化发展, 必须依靠市场的作用, 要在政府的引导下, 依靠行业内部的有序竞争, 优化资源配置, 加快可再生能源发展。

4) 强化创新: 为使可再生能源的开发利用符合可持续发展的要求, 必须依靠科技, 不断创新, 提高技术水平, 研究开发具有自主知识产权的可再生能源技术; 技术路线上以发电、供气和提供液体燃料为主线。

参考文献 (References)

- [1] 美国能源部能源信息署. 国际能源展望 2004[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004. 4~5
- [2] 中国 1980~2002 年农村能源消费. 能源政策研究. 2003. 6: 61
- [3] 王革华, 丁一. 适应建设全面小康社会的农村能源战略思考[J]. 农业工程学报, 2003, 11 (增刊): 159~161
- [4] 王革华. 我国农村能源发展现状及“十五”的战略考虑[A]. 见: 机遇·挑战·创新——2002 农业工程青年科技论坛文集 [C]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2002. 10~12

(责任编辑 胡春华)