

中国农村地区可持续发展能源战略研究* (I)

中国农村地区能源形势分析

邓可蕴

(中国能源研究会)

张鲁江 贺亮

(农业部)

摘要 中国农村地区能源消费关系到生产、生活和环境质量,该文着重分析了农村地区能源消费形势,1995年农村能源消费总量折标煤6.9亿t,但人均商品能源消费仍然很低。通过农村能源建设,现已开发利用可再生能源折标煤3000万t。随着农村生活水平的提高,优质能源需求也随之增加。文章客观分析了存在的能源、经济和环境等问题。

关键词 农村能源 建设 消费 形势

农村能源是指农业生产、乡镇企业和农村居民所用能源的供应和消费,包括煤、油、气、电等商品能源,传统可再生能源与现代高效可再生能源。由此可知,中国农村地区的能源问题在世界上是独一无二的,有其特殊的特点,必须研究制订适合国情的可持续发展的能源战略,寻求一条人口、经济、社会、环境和资源相互协调的、既能满足当代人的需求,而又对后代人的需求不构成危害的发展途径。

1 改革开放以来,农村能源建设卓有成效

1979年以来,我国农村能源建设在国家有关部委的共同努力下,通过节能技术的推广和可再生能源的开发利用,取得了显著的成效,对农村能源供应和经济发展做出了积极贡献。

1.1 省柴节煤技术推广

70年代,农村生活燃料严重短缺,造成林木植被破坏,75%的秸秆作为炊用,生态环境日趋恶化。80年代初期,国家将省柴节煤技术推广列入国民经济发展计划,到1995年,已推广新式省柴节煤炉灶1.7亿户,较旧式灶提高热效率10多个百分点,缓解了柴草不足的紧张局面;同时,薪炭林面积由330万hm²增至600万hm²,而全国范围的十大林业生态工程和平原绿化也提供了更多的薪柴。所以,至90年代中期,农村严重缺柴(3~6个月)的人口已由1979年的4.2亿下降为0.7亿,薪柴的过耗量已由9000万t降为3000万t,秸秆做为炊事燃料占秸秆总量已不到50%(其中还有一部分在地头烧掉)。

1.2 乡镇煤矿生产

收稿日期:1997-12-25 1998-04-20 修订

* 本课题由邓可蕴主持,贺亮、王革华、李京京、张鲁江、刘鸿鹏和戴林参加研究,邓可蕴、贺亮完成统稿
邓可蕴,副理事长、高级工程师,北京市复兴路3号 中国能源研究会,100863

乡镇煤矿不仅是农村能源最重要的组成部分,而且已成为全国煤炭和能源供应的主力。1995年,全国乡镇煤矿7.3万处,分布在1250个县,覆盖60%的国土,产量达645Mt(全国工业普查数),比1980年增长4.7倍,占全国原煤总产量的47.1%。“八五”期间新增煤产量全部来自乡镇煤矿。乡镇煤矿生产的煤约60%供应当地消费。发展乡镇煤矿,不仅为2000多万农村劳动力提供了就业机会,而且对促进农业和农村经济发展,减轻国家财政负担,缓解能源供应紧张局面,改善煤炭工业布局,回收大矿遗弃和无法规模化开采的煤炭储量(从这部分储量采出的煤约占乡镇煤矿产量的1/4)作出了重大贡献。

1.3 农村电气化

农村电气化对促进农业现代化和农村经济社会发展至关重要,采用电力排灌等措施,每 hm^2 约可增产粮食1500kg;农副产品加工采用电动机,每kW可替代5个劳动力。1979年,农村电气化程度十分低下,农村总供电量仅74TW·h,无电人口达4.5亿人,占农村人口的57%。80年代以来,农村电气化取得了很大进展,在加快电网建设的同时,大力发展小水电^[3](小于25MW的水电站),实施农村初级电气化县计划(全县人均年用电量和户均年生活用电量达到200kW·h)。目前,农村已初步形成以大电网为主,辅以小型农村电站的电力系统。1995年农村总用电量达272.4TW·h,其中生活用电83TW·h。全国共有6000多座小水电站,农村水电装机容量1900万kW,发电量640TW·h,相当于农村总用电量的1/3,全国已有793个县约3亿人口主要靠农村水电供电,占全国1/3的县。小水电的发展对贫困山区作用更大,解决了缺电缺水的长期困扰,带动了农业、乡镇企业以及精神文明建设的全面发展。此外,微水电(小于10kW)有6万多座,现已装机190MW,供应居住分散的66万户山区农户的生活和生产用电,弥补了电网难以覆盖地区的居民用电问题,1995年发电2亿kW·h,户均供电300kW·h。在牧区和沿海地区农村,已安装14万台小型和微型风力发电机(100~5000W),总容量19GW,发电38GW·h。1995年,乡通电率已达98.3%,村通电率已达96.1%,无电人口已减少到7000万人。

1.4 沼气技术

我国将沼气技术用于三个方面。一是小型户用沼气,全国现有569万农户使用着小型沼气池,可提供炊事和照明的燃料(沼气),现在农民更重视它提供的高效有机肥和生长素——沼渣和沼液。仅沼液浸(泡)(稻)种这项技术,即可增产5%,1995年已在66万 hm^2 水稻实现。我国北方农民将沼气池、太阳能猪舍、厕所和蔬菜大棚组合为一个小型生态工程,产气、产肥、种植、养殖均在良性循环中发展,农民当年纯收入超过2000元;二是处理工农业高浓度有机废水,所产沼气供应附近居民,沼渣、沼液亦可多方利用,现在统称之为“能源-环境工程”;三是分散处理城镇居民的生活污水,处理后的排放水可达地方标准。以上三类工程,1995年总计提供21亿 m^3 的沼气,折标煤1.5Mt。

1.5 太阳能

农业种植业利用地膜、塑料大棚,改进生长条件,是全国范围的增产措施,对高寒低产区脱贫有重大贡献;太阳能热水器向农户提供生活热水,适应了富裕农民改善生活条件的需求,1995年已达430万 m^2 ,每 m^2 可替代标准煤0.12t的能量;简易太阳房住宅、中小学太阳能校舍等已有270万 m^2 ,一个采暖期每平米每年可替代标准煤0.025t;独立的户用光伏发电系统,在牧区和边远山区高峰期已使用26.4万W,提供了照明和电视或收音机电。

1.6 风力发电和提水

牧区、沿海和农村现有百瓦级小型风力发电机 14 万台(装机容量 19 MW), 年发电量 0.38 亿 kW·h; 大型风场 14 个, 装机 40 MW; 沿海有 1100 台风力提水机工作, 排灌面积 1500 hm²。

1.7 地热利用

农业、养殖业利用中低温地热资源, 已达 4000 hm²。地热利用总供能量折标煤 400 万 t (包括发电)。上述各项可再生能源开发情况汇总列于表 1。

表 1 1995 年中国可再生能源开发情况表

2 在我国农村现代化建设进程中, 农村用能水平仍然很低

Tab. 1 Development of renewable energy in China in 1995

目前, 我国人均能耗折标煤 1.09 t, 是世界平均水平的 55%, 而农村人均能耗更低, 1990 年只有城市的 55%, 1995 年降为 43%。

1995 年, 中国农村地区能源消费总量折标煤 6.9 亿 t, 其中煤、油、电等商品能源折标煤 4.88 亿 t, 占 70%, 其余为传统生物质能和新能源等。生产用能以煤为主占 66.6%, 生活用能以传统生物质能为主占 61%, 见表 2、3、4、5。

种 类	已开发数量	折标煤 /万 t
农村水电发电/亿 kW·h	640	2432
微水电发电/亿 kW·h	21	79.8
沼气/亿 m ³	21	150
太阳能热水器/万 m ²	430	51.6
简易太阳房/万 m ²	270	6.75
小型风力发电/亿 kW·h	0.38	1.52
大型风场发电/亿 kW·h	0.4	1.52
农业利用地热面积/hm ²	4000	85
合计		2808

3 农村地区能源消费差异明显

首先是农村与城市的差异, 1995 年农村人均消费商品能源折标煤 0.56 t, 远低于全国人均 1.09 t, 不足世界人均水平 2.06 t 的 27%。

西部地区人均商品能源消费水平更低, 折标煤只有 0.45 t。能源消费量增长以煤为主, 煤耗量 1995 年为 1992 年的 133%, 电和油品为 167% 和 120%; 东部地区 1995 年人均消费商品能源折标煤 0.699 t, 电力和油品增长迅速, 1995 年为 1992 年的 268% 和 131%, 而煤炭反而下降 4%, 说明这些地区更加重视提高能源使用效率, 更加追求高品位能源。

最为悬殊的是东西部农村居民生活用电量的差异: 东部农村居民人均年生活用电 163 kW·h, 而西部农村居民只有 38 kW·h, 甚至至今还有 16 个县 7000 万人口没有用上电。

4 能源需求迫切

4.1 商品能源消费剧增

农村地区商品能源消费量已占全国能源消费的 38%, 主要用能大户是乡镇工业。

表 2 1995 年农村地区能源消费结构

Tab. 2 Structure of rural energy consumption in 1995

品 种	实物量		折标煤/万 t		成份/%
	生产	生活	生产	生活	
煤炭/万 t	32800	12500	22970	8750	47.7
焦炭/万 t	1280	/	1280		
电力/亿 kW·h	1900	824	7220	3130	15
石油制品/万 t	2043(柴油)	182(煤油)	2861(柴油)	256	7.9
	1680(汽油)		2352(汽油)		
合计商品能源小计			48820		
薪柴/万 t	2100	19000	1200	11400	18.5
秸秆/万 t		16000		7320	10.5
沼气、太阳能风力发电				260	0.4
合 计			69000		100

表 3 1992~1995 农村能源消费增长趋势

Tab. 3 Increasing trend of rural energy consumption from 1992 to 1995

年份	折标煤/万 t		4 年平均 年增长率/%
	1992	1995	
总量	58400	69054	5.7
煤	23835	33000	11.4
电	6750	10350	15.3
油	3239	5469	19
生物质	24560	19920	-7

表 4 1979 年和 1995 年农、林、牧、渔
生产用能比较^[1,6]

Tab. 4 Comparison of energy consumption between agriculture, forestry, animal husbandry and fishery in 1979 and 1995

生产用能	折标煤/万 t		年均增长 /%
	1979 年	1995 年	
总量	1965	5366	5.3
煤		1100	
电	689	1662	7.3
油品	1276	2604	4.6

改革开放促进了乡镇企业的崛起与发展, 不仅迅速改变了农村社会经济状况, 而且改变了农民的消费行为。1995 年全国乡镇企业达 2203 万个, 实现增加值 14595 亿元, 占农村社会增加值的 56%, 为国内生产总值的 25%; 乡镇工业增加值为 10804 亿元, 占全国工业增加值的 30%; 乡镇企业从业人员 1.28 亿人, 占农村劳动力总数的 28%; 支付就业人员工资 4381 亿元, 占农民人均收入的 30%。17 年来乡镇企业用于补农建农和农村各项事业建设的资金达 2000 多亿元, 已经成为我国农村经济的坚实支柱和国民经济重要力量的乡镇企业, 其能源消费的总量不断上升, 1995 年折标煤 3.25 亿 t (煤炭 2.187, 焦炭 0.128, 油品 0.26, 电力 0.555, 薪柴 0.12)^[1] 占农村地区商品能源消费量的 65%。

4.2 富裕起来的农民正在消费更多的高品位能源

1979 年我国农村地区总共消费商品能源折标煤 1 亿 t, 而到 1995 年, 农民仅在炊事、取暖、家用电器等生活用能方面就已消费商品能源折标煤 1.2 亿 t。据调查, 1995 年共有 4800 万户农民以使用电炊、液化石油气、天然气、沼气等优质能源为主要的或部分的生活用能, 近

几年的增长趋势更显著, 见表 6。

家用电器 4 大件(黑白电视、收录机、洗衣机和电冰箱)百户拥有率 1994 年分别达到 75 %、26 %、15 % 和 13 %, 经济发展快于内地的沿海 10 个省市即京、津、沪、辽、冀、鲁、苏、浙、闽、粤, 1995 年农民的人均纯收入在 1714.5~4245.6 元之间, 超过全国农民人均纯收入 1577.6 元, 其中有 6 个省市超过 2400 元。这 10 个省市已经有 2890 万户农民使用高品位生活能源, 人均生活用电已达 163 kW·h, 富裕起来的农民必然要向城里人的用能方式看齐, 追求快捷和清洁的消费方式。

5 生产、生活用能的低效高耗现象仍亟待改进

我国农机动力和农用运输

车辆的保有数量按单位耕地面积计, 已经达到或超过西方国家当初实现农业机械化的水平, 但由于体制和使用管理等原因, 农机效率(包括能耗)普遍较低。

表 5 1979 和 1995 年农村地区用能情况变化^[1,6]

Tab 5 Fluctuation of rural energy consumption in 1979 and 1995

折标煤/万 t			
年 份	1979	1995	
煤	6000	33000	
油: 柴油	1162.4	2861	
汽油	113.4	2352	
煤油	151	182	
电	3120(生产 2810, 生活 310)	10350(生产 7220, 生活 3130)	
薪柴	10370	12600	
秸秆	11800	7320	
沼气、太阳能等		260	
畜粪	876		
农用柴油机	保有量 /MW	142500	
农用汽油机			358260
农用电动机			
无电人口	4.5 亿	0.7 亿	
严重缺柴 (3~6 个月)	4.2 亿 (占农村总人口的 47.7%)	0.7 亿 (占农村总人口的 8%)	

表 6 农村地区各类优质能源用户增长情况

Tab 6 Increasing trend of different high quality energy users in rural areas

万户

年 份	电 炊	液化石油气	天然 气	煤 气	沼 气	太阳能热水器/万 m ²
1989	380	340	4	24	475	
1992	1016	1007	38	58	505	156
1993	1322	1354	50	118	533	230
1994	1613	1674	57	147	543	290
1995	1987	2035	64	174	569.6	430
年均增长率/%	31	34	58	39	3	40

农村生产用能低效高耗表现在: 一是乡镇工业兴起之初, 大多使用城市淘汰的机械动力, 能耗高、污染重; 二是由于城市高能耗高污染产业大量向农村转移; 三是乡镇工业多为中、小型企业, 很难采用高效、低排放、污水资源化的现代化工艺。

薪柴和秸秆是农民的传统生活燃料,经过十几年的艰苦努力,已出现柴灶煤灶高效多功能化,燃料品种多样化,厨房灶具家具化,生活燃料严重短缺的状况已有很大改观。但也应实事求是地看到,当前农村生活用能比重虽然从 1979 年占全部能源消费的 80%,降为 45%,然而其能源品种仍以生物质能为主,消费数量折标煤 200 Mt 左右(约折 3 亿 t 实物量),这个现实很难在几十年内消失。

6 农村地区面临的环境问题不容忽视^[2]

1) 农业资源短缺,农村经济在受资源约束状态下运行。人均耕地只有 0.08 hm² (1.2 亩),不足世界平均水平的 1/3; 农业每年缺水达 5000 亿 m³ (1996 年北京市节水型农业试点,吨水产粮 2.88 kg; 全市平均吨水产粮为 0.8 kg),受旱面积 2000 万 hm²,缺饮用水的农村人口 8000 万; 农村优质能源短缺问题日益突出,按吨粮能耗折标煤 0.3 t,吨肉能耗折标煤 0.5 Mt 计,到 2000 年实现“四个一工程”目标,仅农业生产就需要新增能源折标煤 30 Mt。

2) 污染严重。工业“三废”来自城市和乡镇企业,“三废”排放量持续增加,大工业的三废排放占全国总量的 70% 左右,尤其江河水系污染严重,部分地区如淮河、海河、辽河、太湖、滇池、巢湖,氮、磷严重超标,水污染程度已低于人类饮用、作物生长和鱼、畜繁殖的最低保障标准; 各地集约化经营的菜篮子工程畜禽场的污水,成为一种新的农业污染源。

3) 生态条件被严重破坏。森林是陆地生态的主体,我国林木资源长期被当作生产和生活燃料掠夺式地利用,以至水土流失从黄河流域展伸到长江珠江流域,已达 367 万 km²,而 50 年代只有 150 万 km²。80 年代与 50 年代相比,我国平均每年受灾面积增加 68%,成灾面积增加 91%。

4) 落后的生产工艺和设备在乡镇企业中仍相当普遍,主要污染行业和高能耗行业的单位产品能耗及污染物的排放状况没有明显的改善,一些区域和流域性的环境问题开始显露出来。由低效高耗引起的能源供求紧张的状况继续存在,耗能高、污染重的行业由城市向农村、由经济发达地区向经济欠发达地区转移的速度加快。

5) 农村地区的小城镇兴起,加速了农村就地城市化进程,也产生了大量的生活污水、粪便、垃圾和炊事烟气等生活污染源,对农村生态环境造成越来越大的环境压力。

参 考 文 献

- 1 中国农业年鉴 北京: 农业出版社, 1995. 261~ 343
- 2 中国 21 世纪议程 北京: 中国环境科学出版社, 1994. 1~ 191
- 3 李 荧 农村电气化规划指南 北京: 水利电力出版社, 1994. 1~ 639
- 4 邓可蕴. 中国农村能源建设的必由之路——以县为单元的农村能源综合建设的发展. 农业工程学报, 1991, 7(3): 2~ 14
- 5 邱大雄. 农村能源综合建设规划与实施. 北京: 清华大学出版社, 1991. 213~ 226
- 6 邓可蕴, 吴昌伦, 杨跃先 关于我国农村能源政策问题的研究报告 见: 中国能源研究会, 中国农业工程学会编. 全国农村能源文集, 1983. 58~ 63

Study on Energy Stratagem of Sustainable Development
in Rural Area of China (Part I)

Analysis of Energy Conditions in Rural Area of China

Deng Keyun

Zhang Lujiang He Liang

(China Energy Research Society, Beijing) (Ministry of Agriculture, P. R. China)

Abstract The energy consumption in rural area of China is related to the activities of production, living standard and environmental quality. The paper mainly analyses the energy consumption conditions in the rural area. The total energy consumption in rural area reached to 690 M tce in 1995. But the annual per capita commodity energy consumption was only 0.56 tce, far below the national average. The energy consumption in village and town industries increases rapidly in the past 17 years. The energy consumption in village and town industries reaches 325 M tce in 1995, which is 65 % of the total commodity energy in rural area. By the efforts of rural energy development, about 30 M tce is obtained from renewable energy utilization of biomass, solar, wind energy and small scale hydropower, etc. The rural energy development increased effectively the energy supply to rural area, improved the structure of rural energy consumption, and promoted the rural social economy development. The population of lack firewood is reduced from 420 millions in 1979 to 70 millions in 1995. Along with raising of living level in rural area, the demand of high quality fuel increases year by year. There are 48 million of households used different high quality energy such as gases and LPG etc in 1995. This paper objectively analyses the existing problems in relation to energy, society and environment, etc. It is to establish the foundation to further discussion on the stratagem of rural energy development.

Key words rural energy, development, consumption, condition