

亚热带干热河谷区宁南县

农村能源综合建设研究

成果汇编

黄志杰 魏太昌 主编

成都科技大学出版社

3.214

(川)新登字 015 号

责任编辑:孙康江

封面设计:光 光

亚热带干热河谷区宁南县
农村能源综合建设研究
成果汇编
黄志杰 魏太昌 主编

成都科技大学出版社出版、发行
成都科技大学出版社激光照排中心照排
成都科技大学印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:9
1991年12月第1版 1991年12月第1次印刷
字数:200千字 印数:1—500册

ISBN7-5616-1063-7/S·36 定价:4.20元

前 言

四川省宁南县农村能源综合建设试点是国家“七五”科技攻关项目“农村可再生能源技术开发”中的一个专项。该专项由农业部主持,林业部、中国科学院、水利部、机电部、国家教委、能源部参加主持。四川省宁南县人民政府为专题组长单位,中国科学院成都生物研究所为专题副组长单位。参加攻关的单位有中国科学院、国家计委能源研究所、中国科学院、国家计委自然资源综合考察委员会、中国科学院电工研究所、中国科学院工程热物理研究所、中国科学院广州能源研究所、四川省凉山彝族自治州科学技术委员会太阳能研究室、四川省宁南县人民政府国土管理局、林业局、水电局、科学技术委员会、沼气办公室、电力公司、烟草公司、联办丝厂等。

5年来,在主持和参加主持部门及四川省科学技术委员会、四川省计划委员会、四川省农村能源办公室、凉山彝族自治州人民政府等有关单位的领导和支持下,认真贯彻执行能源建设方针,采用以软科学为指导,硬技术为基础,软硬结合,综合研究,联合攻关,试验示范与推广应用相结合的技术路线,经过各攻关单位50余名科技人员的共同努力和通力合作,圆满地完成了攻关所确立的目标,并取得了一批成果,有力地推动了当地农村能源的建设和专业技术的发展,促进了农村经济发展与生态环境的改善。

本书所收集的内容是这项研究成果的结晶,希望它能对我国当前的农村能源的合理开发、综合利用与建设起到积极的推动作用。

本书完稿后,承蒙中国科学院成都生物研究所所长刘照光教授审阅并写序,特此致以诚挚的感谢。

编者

1991年12月

序

能源是国民经济建设的重要基础,农村能源综合建设是发展农村经济、改善农村生态环境和发展社会事业的重要方面。我国山区农村生产、生活用能历来大量耗费木材、秸秆等,不仅使农田物质循环受到阻碍,而且造成生态环境不断恶化,人口、资源、生态环境之间的矛盾日趋突出。特别是我国西部山区,多属大江大河的源头,人口不断增长,生产、生活用能不断增加,石化能又相对贫乏,主要依靠可再生能源。有的山区县生产、生活用能年消耗量相当或超过该县林木年生长量。水能资源虽然蕴藏丰富,但开发投资大、周期长,当前经济还不发达的山区难于承受大、中型水电站建设,远水难解近渴。

通过横断山区宁南县农村能源综合建设试点研究实践证明,在山区农村社会经济发展对能源需要日益增长的情况下,走综合建设,多能互补的道路是十分正确的。既结合实际兼顾当前,又为长远发展奠定了社会经济基础。该县经过5年来能源综合建设试验研究,发展的农村沼气,太阳能和省柴灶,每年可节约劳动力2.6万个,节约薪柴5.8万吨;发展了上万亩薪炭林;小水电装机容量增加6820千瓦,覆盖率达到87%;电视覆盖率由6.4%增加到36.3%。通过能源建设,促进了资源开发和农产品的深加工。水泥、冶炼、制糖、缫丝、建材等工业均有了较大发展;保护了现有森林,增加了森林覆盖率,改善了山区生态环境和农民住宅卫生条件;推动了文化教育和科学技术的发展;培养了一支农村能源建设的技术队伍;促进了精神文明的建设。

5年来,课题组的同志在中国科学院、农业部的领导下,在凉山彝族自治州、宁南县各级党政的关怀下,不辞辛苦,克服各种困难,全心会意深入山区,进行实践、探索。使科研成果尽快地转化为生产力,为山区经济发展,生态环境的改善作出了重要贡献。

本书的出版,正是他们5年来科学研究工作的结晶。书中系统地介绍了从立题、设计、实施、结果和产生的效益等全面情况,内容丰富,资料翔实,不仅有助于同类地区借鉴,而且可以看到,我国山区发展只要遵循自然规律,依靠科学技术,其生产潜力和发展前景是十分巨大的。

刘照光

1991·11

目 录

前言

序

横断山脉亚热带干热河谷区四川省宁南县农村能源综合建设试点技术研究报告	(1)
宁南县能源综合发展规划	(48)
农村可再生能源的节能技术	
——逆置火焰木质燃料气化燃烧烤烟炉	(58)
太阳能流化床蚕蛹干燥装置的研究设计和运行	(67)
农村家用太阳能热水器的研制与应用	(76)
宁南县薪炭林合理布局与示范研究	(83)
宁南县沼气发展潜力及合理布局	(95)
宁南县农村综合能源示范村研究	(104)
小水电站及输电网络的微机监测系统	(114)
宁南县小水电布局研究	(126)

四川省宁南县农村能源 综合建设试点技术研究报告^{*}

——横断山脉亚热带干热河谷区

一、基本情况

(一)自然环境状况

宁南县位于四川省西南部,凉山彝族自治州东南部。全县介于东经 $102^{\circ}27'44''\sim 102^{\circ}55'9''$,北纬 $26^{\circ}50'12''\sim 27^{\circ}18'34''$ 之间。南北长 52 公里,东西宽 43.5 公里,土地总面积为 1674.93 平方公里,境内有横断山脉由南向北通过,属中高山区,处于康滇地轴(台背斜)东缘褶皱带,断层发育。东部为大凉山余脉,西及西南部为鲁南山东坡,两山之间夹有一条由西北向东南倾斜的黑水河谷。最高峰——贝母山峰海拔 3919 米,最低处于金沙江河谷的跑马乡依补河口,海拔仅 585 米,相对高差达 3000 米以上。金沙江纵贯东侧,河谷深切,山体高大、深厚,呈阶梯状分布,有几个山原面,由于受西风环流和西南季风气候以及西太平洋暖湿季风的影响,形成气候干热。全县多年平均气温为 19.3°C ,年均降雨量 970.1 毫米,年蒸发量 1937.9 毫米,年均日照时数达 2257.7 小时,年均相对湿度 63.8%,全年无霜期达 321 天。

本县属典型的山地县,地跨纬度不到半度,受水平带的影响较小,而受垂直带的影响则很大,形成了明显的生物气候带,按海拔由高到低依次为:海拔 3600 米以上为灌丛草甸,主要有腋花杜鹃、龙胆等;海拔 3000~3600 米为亚高山针叶林,主要树种有冷杉、多种杜鹃;海拔 2600~3000 米为针阔叶混交林,主要树种有云南铁杉、桦木等;海拔 1500~2600 米为常绿阔叶林与亚热带针叶林,主要树种有高山栎、多变何、全苞石栎、云南松等;海拔 1500 米以下为干热河谷稀树草丛,代表植物有攀枝花、霸王鞭等。

(二)自然资源状况

由于宁南县的地理位置和地貌类型,导致了资源环境的显著垂直分异,在地跨纬度不到半度的差异之间,却将我国北至哈尔滨,南到广州(相当于地跨纬度 22.5° 度),距离长达 4000 余公里的水平地带变化,即包括了亚热带——中亚热带——暖温带——温带——

寒温带六个生物气候带, 集中在平县垂直高差 3000 多米的范围内, 随着海拔高度的上升, 自然资源的分布有明显的梯度差异。其主要特点为:

1. 自然资源丰富, 分布不均衡

(1) 光热资源充裕, 干湿季分明, 形成特殊的干热河谷气候

据多年气象观测资料统计分析, 宁南县平均气温在 $18.5^{\circ}\text{C} \sim 20.1^{\circ}\text{C}$ 之间, 极端气温为 $-3.1^{\circ}\text{C} \sim 39.9^{\circ}\text{C}$, 昼夜温差达 10.8°C 。冬暖夏凉, 有利于亚热带水果生产, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 6352 $^{\circ}\text{C}$, 保证率有 80%, 无霜期长达 320 天以上, 农作物可一年三熟, 地温一般高于气温 2.7°C 左右, 有利于土壤微生物活动, 有机质分解快。光照充足, 日照强度大, 对作物干物质生产很有利。平均日照率为 51%, 冬、夏半年日照时数为 7:3, 全年太阳总辐射量达到 $5.024 \sim 5.443 \times 10^8$ 焦耳/平方米, 冬、夏半年比为 1:1。同时光热资源同期, 有利于作物优质高产, 这是本县甘蔗含糖量, 油料作物含油量较高, 桑叶品质好的重要原因。

年际、年内降雨量变化较大, 最丰年达 1308.8 毫米 (1975 年), 最少年只有 667.3 毫米 (1961 年), 年内形成了明显的干湿季。11~4 月的冬半年降雨量只占年雨量的 9%, 蒸发量为同期降水量的 6 倍, 对小春作物生长不利, 夏半年的雨季降雨多而集中, 且强度大, 一般占年雨量的 91%, 与光热资源协调, 有利于大春作物优质高产。但 6~9 月多有暴雨, 极易引发山洪、泥石流。同时由于夏季高温, 蒸发强烈, 时有连续无雨日出现造成干旱, 对大春作物有一定威胁。

(2) 非耕地资源丰富, 有利于发展大农业

根据宁南县综合农业区划报告 (1984 年), 全县 1674.9 平方公里土地利用情况如下:

农业耕种用地 148 平方公里, 占总面积的 8.8%。

林业用地 1030.7 平方公里, 占总面积的 61.6%。

畜牧业用地 424 平方公里, 占总面积的 25.3%。

河流、水库、鱼塘等水面 23.3 平方公里, 占总面积的 1.4%。

房屋建筑、公路用地 20 平方公里, 占总面积的 1.2%。

裸露岩山、积雪等 28.7 平方公里, 占总面积的 1.7%。

农业耕种用地中, 田土比大致是 3:7, 垦殖指数为 8.84%。耕地的旱地分布较高 (海拔可达 2700 米以上), 25 度以上的耕地约占一半。全县后备耕地不太丰富, 约有 2000~3333 公顷缓坡坪地在解决水利问题后, 尚可开发利用。

在林业用地中, 有林地面积只占 39% (表 1), 且有 88% 分布于海拔 1500 米以上的地区, 全县森林覆盖率为 24%, 天然草山草坡有 4.2 万公顷, 人工草场只有 400 公顷, 水面 0.235 万公顷 (可养殖面积 113 公顷), 基本上尚未得到开发利用。

(3) 生物资源种类繁多, 经济开发价值较大

县内除大量高产、优质的栽培、驯化的种植资源以外, 野生动植物资源也很丰富, 据农业区划调查资料, 全县有从亚热带到寒温带的野生植物资源 2000 余种, 中药材 1000 余种, 牧草资源近 300 种, 其中有些野生植物如刺梨、龙须草、木姜子、辣薄荷草、香茅草等开发价值很大。全县有野生兽类 70 种、鸟类 50 种、鱼类 26 种, 特别值得提出的是, 本县栽培的桑、油桐、甘蔗、香蕉等经济植物品质好, 如桑树速生, 叶大而肥厚, 叶蛋白质含量高达 25.7%。既可养小蚕, 又可养大蚕, 蚕丝品质甚佳, 丝长达 1100~1200 米, 解舒丝长达 850

~900米;油桐籽出油率高达37%;甘蔗多年平均含糖量与出糖率分别为13.7%和10.6%,比四川盆地的内江糖蔗分别高出2.31%和1.14%,甘蔗平均亩产达5吨以上;香蕉的蛋白质含量在5%以上,比广东省珠江三角洲的香蕉高出4倍,糖份为21.39%,也比广东香蕉高1.4%左右。

表1 林业用地面积及森林资源

林地种类	林地面积 (公顷)	占林业用地比重 (%)	林木蓄积量 (立方米)
1. 有林地	40133	39.0	
其中:			
用材林	13647		655.2
经济林	7453		—
防护林	13553		650.6
竹林	1227		—
薪炭林	4587		204.1
2. 无林地	33007	32.0	189.7
3. 疏林地	18647	18.1	
4. 灌木林地	11147	10.8	
5. 新造林地	147	0.1	
6. 四旁植树	182.13万株		

2. 资源环境垂直分异大,有利于立体农业的开发

本县由于境内峰峦起伏、沟壑纵横,资源环境的梯度差异直接影响到农业资源的分布和利用方向。根据农业生产力和自然环境特点,大致分为下列4个垂直带。

(1)金沙江、黑水河河谷南亚热带平坝基座区:海拔一般在1100米以下,全年基本无霜,干燥度1.5左右,土壤以燥红土和冲积土为主,指示植物有耐干热的霸王鞭、攀枝花等。本区土地面积为159.9平方公里,约占全县总面积的9.55%。这里是全县光热资源最充裕而又能发展独具特色的南亚热带水果和蚕桑生产基地(1年可养蚕4到5次)。大春适种双季稻、玉米等喜温性粮食作物,也是主要的糖蔗生产区。因冬温较高,还可建设地膜蔬菜生产基地。该区人口比较集中,劳动力资源丰富,素质也相对较高,交通方便,资源开发利用的潜力相当大。

(2)低二半山亚热带半湿润区:海拔1100~1800米,气候比较温暖湿润,无霜期为300~320天,干燥度1.1,土壤以山地红壤、褐红壤、紫色土,红色石灰土及水稻土为主。土地面积640平方公里,约占全县总面积的38.21%。该区适于生长竹类、柑桔、桑、油桐、油

茶等亚热带经济林果；板栗、核桃等木本粮油植物生长良好；稻麦、玉(米)麦一年两熟或热量有余。这里是本县发展典型亚热带经济林果和蚕桑的重要生产基地；草山草坡也适宜发展种草养畜。

(3)高二半山暖温带湿润区；海拔 1800~2500 米，土地面积 470 平方公里，占全县土地总面积的 28.06%，坡旱地面积较大，约占全县耕地面积的 22%。干燥度 <1 至 0.5，年降雨量 1200~1700 毫米；土壤以山地黄红壤和黄棕壤为主，生长有云南松、漆树、高山栲、多变柯等。基本上一年一熟或两年三熟，可以发展苹果、梨、桃、山楂、柿、花椒等温带果树；粮食作物主要有玉米、小麦、土豆、红薯等，是本县的旱粮生产区，山坡地适宜发展用材林，也可种草养畜。

(4)高山温带或寒温带潮湿区；海拔 2500~3919 米，土地总面积 405 平方公里，约占全县土地总面积的 24.18%。本区山高坡陡，气候寒冷，潮湿，年均气温低于 10℃，年降水量高达 1700 毫米以上，干燥度 0.24。土壤以山地黄棕壤、暗棕壤及高山草甸土为主，生长云杉、冷杉等暗针叶林，作物只能一年一熟，主要种植土豆、荞麦、燕麦等生长期短的耐寒作物，旱坡耕地约占全县的 9%；草场面积大，部分草山草坡可发展草食畜。

(三)能源资源状况

1. 矿物能源资源贫乏

从地质条件分析和已经勘探的资料来看，本县的矿物能源储量很小；境内没有石油和天然气的储藏，探明的煤炭储量在 100 万吨左右，煤层变化大，矿体不稳定，煤质低劣，全县需要的煤炭均由邻县输入，石油制品均由国家计划组织供应。

2. 可再生能源资源丰富

(1)水能

宁南县河流属金沙江水系，境内有金沙江、黑水河及 12 条山溪和数十条季节性小山溪，金沙江经县境长度为 46.6 公里，多年平均径流量为 3868 立方米/秒；黑水河流经县境长 59 公里，多年平均流量为 68.18 立方米/秒；12 条山溪总长 212.15 公里。全县河川多年平均径流量达 24.53 亿立方米，其中当地地表水只有 6.3 亿立方米，占 25.6%；过境客水达 18.28 亿立方米，则占 74.4%。各条河流的水能资源见表 2 所列。

全县水能资源相当丰富。由于山高坡陡，形成了河流天然落差大的特点，为水电建设提供了有利条件。据调查计算，除国家规划开发的金沙江外，理论蕴藏量为 38.25 万千瓦，经济可开发量有 7.32 万千瓦，开发利用系数为 0.19，其中黑水河段理论蕴藏量 29.07 万千瓦，可开发量 5.24 万千瓦，开发利用系数 0.18，12 条山溪理论蕴藏量 9.18 万千瓦，可开发量 2.09 万千瓦，开发利用系数较大，为 0.23，1985 年全县已开发水电 0.5 万千瓦，只占水能可开发量的 6.8%，还有 93% 以上的水能资源尚待开发利用，这成为宁南县农村最为重要的可再生能源资源。

(2)薪柴

宁南县光热资源丰富，无霜期长，雨量充沛，林木生长的自然环境较好，绝大部分山地都适宜发展林业，但由于过去相当长的一段时期，一些地方过量采伐，毁林开发种粮，形成后来的近 2/3 林业用地上没有森林。有相当一部分坡度大的山坡成为农田，减少了全县的

森林覆盖面积和合理采伐的薪柴数量。1985年全县各种树木的合理薪柴采伐量为6.99万吨,按林种划分见表3。

表2 宁南县各条河流的水能情况

河流名称	河流长度 (公里)	河流落差 (米)	多年平均流量 (立方米/秒)	理论蕴藏量 (万千瓦)	可开发量 (万千瓦)
黑水河	59.0	460	68.18	290.7	54.2
碧迹河	36.3	2700	5.02	23.4	3.6
俱乐河	18.75	2450	2.24	9.0	2.2
龙洞河	17.0	2030	3.34	18.4	1.2
三岔河	20.7	1750	1.62	7.6	3.3
衣补河	20.5	2550	1.01	6.2	4.1
支鲁河	19.0	1250	1.00	4.9	1.2
小河	17.2	2350	1.83	10.5	0.8
银厂河	13.6	1500	0.59	2.5	1.7
骑骡河	15.4	1050	0.53	2.3	0.6
爪六沟	12.0	2140	0.42	3.4	0.7
老木河	10.0	1350	0.34	2.1	1.2
野碧沟	9.7	1150	0.41	1.5	0.2
合 计				382.5	73.2

(3) 秸秆、人畜粪等生物能源

农作物秸秆是农业生产中最大量的副产物,是相当一部分农村生活用能的主要燃料。宁南县在海拔1800米以下的河谷地区,农民主要从事种植业,有较多的农作物秸秆,1985年全县农作物秸秆产量为8.34万吨,折标准煤4.12万吨,此外,还有近2万吨的甘蔗渣,除一部分作为县纤维厂制造纤维板原料外,其余可作糖厂燃料。

据1985年饲养牲畜量统计,各种牲畜的粪便资源量为5.84万吨。其中除牛羊粪可直接作燃料外,有3.18万吨猪粪可以作为制取沼气的原料,人粪便资源每年约有0.25万吨,此外,在荒山荒坡和地边,还有2.6万吨茅草资源供缺柴户作为生活燃料。

(4) 太阳能

宁南县有较长的日照时数和较高的太阳辐射强度。多年平均的全年日照数为2257.7小时,最少2041小时,平均日照百分率为51%,年总辐射量为 $5.024 \sim 5.443 \times 10^8$ 焦耳/平方米。在中国的5个太阳能资源类型区中属于第三类,处于中等丰富水平。

表3 林种结构

林 种	林木面积 (公顷)	可取薪柴面积比例	每公顷每年薪柴产量 (公斤)	年产薪柴量 (万吨)
薪炭林	4533	1	7500	3.44
用材林	13647	0.5	750	0.51
防护林	13553	0.2	375	0.10
疏 林	18647	0.4	750	0.55
灌木林	11147	0.4	1350	0.59
四旁树	182 万株	1	2	0.36
桑 树	960 万株	1	1.5	1.44
合 计				6.99

(5) 风能

由于地形复杂,县内风能资源各地差异很大。在人口较多的地区,一般风速都不大,只有金沙江和黑水河谷大风出现较多,风速全年可达1000小时,在金沙江与黑水河交汇处,>3米的风速超过3000小时,在高山顶部,一般风速较高。对这部分地方的风能资源,在特殊需要的情况下,有开发利用的价值。

表4 宁南县自然能源资源汇总表(1985年)

能源资源名称	数 量	标准煤 (万吨)	所占百分数 (%)
1. 水能	2.2 亿千瓦时	9.43	42.5
2. 秸秆	8.34 万吨	4.12	18.5
3. 薪柴	6.99 万吨	3.99	18.0
4. 杂草	2.60 万吨	1.26	5.6
5. 人畜粪	6.09 万吨	2.86	12.9
6. 蔗渣	1.80 万吨	0.56	2.5
合 计		22.22	100.0
人 均		1683(千克)	

(6) 地热

县内已发现的地热有5处,一般水温在50℃左右,个别的高达80℃,但均处于偏僻地区,尚未得到开发利用。

由此可见,宁南县的自然能源可汇总如表4,按农业人口计,全县人均1683千克标准煤。这一数量在75~21~06课题的全国12个试点县中,排列首位。因此,宁南县是一个自然能源资源比较丰富的县,应根据本县严重缺煤少油的实际情况综合开发各种可再生资源资源。采取多能互补,同时,采用节能新技术来缓解部分生产和生活用能的矛盾。

(四)社会经济状况

宁南县共有24个乡,1个镇,120个村,804个村民小组,1985年全县人口142269人,其中农业人口为131997人,占92.8%,人口密度为每平方公里85人,境内居住着汉、彝、回、苗、藏、布依等民族,是一个多民族杂居的山区县。

宁南县是一个农业县,其经济活动以农业生产为主,社会总产值占绝对比重的是农村社会总产值,工农业总产值中农业总产值亦占绝对比重(见表5)。

宁南县从所处的特定自然环境和经济技术条件出发,把当地国民经济的发展建立在开发利用自有自然资源的基础之上,就工业生产的发展而言,现已拥有三座日处理甘蔗能力分别为1000吨、500吨的华弹糖厂、宁南糖厂和松新糖厂,拥有一个年出口创汇194.0万美元的联办缫丝厂,两个年生产能力分别为2万吨的宁南水泥厂(国营),坡惠水泥厂(乡镇企业),此外,还拥有年粗铅设计能力2000吨的粗铅冶炼厂,这些企业作为骨干企业支撑着全县的工业,并成为本县地方财政收入的主要来源,但是,由于地理位置远离中心城市、交通闭塞,信息不灵,技术水平和劳动力素质及其它社会条件的制约,致使资源的深加工和综合利用的水平较低,尚未真正地使资源优势转变成经济优势或商品优势。1986年,全县工业总产值的7940万元中,工业总产值所占比重只有43.4%,而同期四川全省为59%,当年全县工业总产值中,轻工业总产值中,轻工业比重高达79.3%。四川全省为1/2。故本县工业是以农产品为基础的轻工业占主导地位。

大农业生产水平在不同区域之间差异较大,某些地方仍然残留着原始农业的痕迹,仍有刀耕火种,陡坡烧荒,毁林种地的现象,1986年,农业总产值占当年工业总产值的比重高达56.6%。全县主要农产品基本上是自给型,甚至有些产品不能自给,除蔗糖和蚕丝外,商品率低,人均占有水平亦低。1984~1986年粮食产需不平衡,缺额达15万千克贸易粮。1986年农业商品率只有1/3,生猪商品率为45%,鸡商品率39.8%,牛商品率只有10%左右。轻工业品,特别是日用工业品几乎都从县外调进。1986年农林牧产品产量按总人口计算平均每人占有量为:粮食398千克,油料2.5千克(全省人均15.5千克),猪牛羊羊肉28.4千克(全省人均30.8千克),蛋品1千克,水果14.6千克,木材0.028立方米。1985年全县农村社会商品零售总额为2927万元,人均205.7元(全省人均305.5元),约占农村社会总产值的49.9%,农村社会副产品收购总额1006万元,只占34.4%,人均70.7元。

宁南县资源生态系统的开发度,基本上反映出本地工农业生产水平和商品经济的发

展程度,即本县资源生态系统中,不论是能流、物流、经济流和信息流均呈半开放状态,其地方经济的发展过程中,正由自给性经济向商品性经济转轨。据调查计算,1986年全县总能量投入平均每公顷耕地为 6320×10^4 焦耳,其中有机能投入占 90.5%,而无机能不足 10%,总能量产出平均每公顷耕地为 1.48×10^8 焦耳,其中粮食产出能量占 42.4%,经济作物产出能量占 55%(甘蔗产出能量占经济作物产出能量的 98.4%),因而可以看出,产出能量大部分被取走,全年总能量的产投比为 2:3,由于农田生态系统的能量投入水平低,故单位而积的能量产出也不太高,但劳动力能量效率较高,达到 1.92×10^8 焦耳。应当引起重视的是:畜牧和林业生态系统能量投入很少,处于“取多投少”的状态,除养蚕和水果外,能量产出很低。因此,本县能源生态系统比较脆弱而易受到破坏。

表 5 宁南县社会经济状况

年度 项目内容	单 位	1985	1986	1987	1988	1989	1990	90/85 ±%
总人口	人	142269	143781	145880	147769	149729	152019	6.9
其中:农业人口		131997	133777	135707	137271	139010	141084	6.9
总户数	户	30557	30972	31948	33896	34972	35060	14.74
其中:农业户数		26881	27634	28366	30092	31190	32352	20.35
社会总产值	万元	9395	10449	10907	10459	10904	11855	26.18
工农业总产值		7303	7940	8086	8226	8854	10161	39.13
其中:农业总产值	万元	4783	4495	4637	4051	5208	5838	22.06
工业总产值		2520	3445	3449	3375	3646	4323	71.55
乡镇企业总产值	万元	1039.6	1243.0	1209.9	1419.0	1486.5	1340	28.90
国民收入	万元	5112	5378	5687	5648	6006	6116	19.64
粮食总产量	万吨	6.23	5.72	5.18	5.16	5.60	5.94	-4.65
甘蔗总产量	万吨	13.75	12.80	15.55	14.88	18.08	21.49	56.29
生猪圈存数	万头	13.62	13.68	14.10	14.14	15.09	15.10	10.87
人均社会总产值	元/人	663	731	753	712	733	780	17.65
人均国民收入	元/人	361	376	393	385	401	402	11.36
农村人均纯收入	元/人	334	345	371	424	480	511	52.99

注:1. 产值和国民收入均按 80 年不变价计算;

2. 农村人均纯收入按当年计算。

本县的商品经济长期不发达,是与其交通运输条件较差,科技力量薄弱息息相关。据 1986 年的统计资料,全县平均每平方公里土地的通车公路只有 0.63 公里,年运量不到 20

万吨;平均每万个农村人口拥有中专以上学历的不到7人,仅占全省平均数的一半。由于山区闭塞,市场信息不灵,人才缺乏,严重影响了本县商品经济和社会事业的发展。

二、能源消费与结构评价

(一)能源消费特点

宁南县1985年用于生产和生活消费能源的总量为7.99万吨标准煤,情况见表6。全县消费的商品能源主要有电力、煤炭、汽油、煤油、柴油和焦炭,消费总量为1.9万吨标准煤。这部分能源除电力外,其余的均从县外输入,商品能源消费主要用于生产,相当于1.63万吨标准煤。占商品能源消费总量的86.2%,用于生活的只占13.8%,其中主要是生活照明和家用电器用电,煤炭用于城镇及其附近经济收入水平较高的农户炊事用能,煤油则供尚未通电的农村照明,生产中消费的能源主要是煤、油和电力,该部分能耗占生产用能的72%,主要用于供应食品、建材和缫丝行业的电力和蒸汽热力需要。汽油主要用于交通运输,而柴油除供应拖拉机使用外,还供应相当一部分柴油机,以供尚无电力地区的抽水、农副产品的加工和部分生活用电的需要。非商品能源由当地生产的薪柴,农作物秸秆,杂草,甘蔗渣和沼气等组成,其消费的总量相当于6.1万吨标准煤,占能源消费总量的76%。这部分能源中用于生活的相当于5.4万吨标准煤,占非商品能源消费总量的88.9%,而用于生产的只占11.1%,其中主要是甘蔗渣,小部分用作生产纤维板的原料,绝大部分用作糖厂的燃料,此外,还消费了相当一部分薪柴,用于烤烟和生产砖瓦,用于生活的非商品能源主要是薪柴,秸秆和杂草,在海拔1300米以下地区主要燃用秸秆和杂草,其余地区以燃用薪柴为主,在海拔1100米以下地区,因严重缺柴,已使用一部分沼气作为炊事用能,但只占生活用能总量的0.6%。

由此,可以看出宁南县能源消费有以下特点:

1. 在能源消费总量中,用于农村生产和生活所占比例大。1985年全县用于农业生产的能源消费量为2885吨标准煤,用于农村生活的能源消费量为5.38万吨标准煤,合计近5.7万吨标准煤。相当于当年全县能源消费总量的71%,其中商品能源消费量不足4%。这说明工业还很不发达,经济活动还是以农业生产为主,该特点决定了本县不可能在较短时期内,用商品能源来满足农用能的需要。在解决农村用能问题上,必须考虑开发利用当地的相当数量的可再生能源。

2. 在能源消费总量中,生活用能所占的比例大。1985年全县生活用能的数量为5.7万吨标准煤,是当年全县能源消费总量的71%。这个特点的形成,一方而是工业的发展水平不高,另一方而是农村生产用动力还大量依靠人力和畜力、机械化、电气化水平低,以及农业生产中商品能源的消费量有限,而在生活领域,人口多的农村居民长期大量地燃烧生物质能。这种落后的能源利用方式效率很低,为获得相同的有效能量,则需多耗费一倍的一次能源,根据这一特点,要求我们在解决农村用能时,应在生活用能方面予以高度重视。

3. 生活用能中主要消费的是非商品能源,特别是生物质能,而且主要是薪柴。1985年全县生活用能中,生物质能源为5.4万吨标准煤,占全部生活用能的95.3%,其中薪柴近3万吨,虽然薪柴消费量比薪柴合理采伐量小,但由于相当一部分高山森林采伐不便,所以有部分实际消耗薪柴是不合理的采伐量。

4. 沼气使用量小,在利用人畜粪便和农作物秸秆制取沼气而寻求生活用能新途径,解决肥料问题,开发生物质能综合利用的同时,还可以发展农村副业和改善农业生态循环,因此,应加强对新能源的开发利用。

根据能源在各部门的使用情况,计算编出1985年宁南县能源消费结构表(见表7),并绘制出1985年宁南县能流图(见图1)。

表6 1985年宁南县能源消费情况

能源名称		消费量	折合标准煤 (吨)	占百分数 (%)	其 中	
					用于生产(吨)	用于生活(吨)
商品能源	煤炭	16656 吨	11892	62.4	10707	1185
	电力	968 千瓦时	4148	21.9	2988	1160
	汽油	1181 吨	1738	9.2	1738	
	煤油	179 吨	263	1.4	4	259
	柴油	571 吨	897	4.7	897	
	合 计		18938	100.0	15334	2604
非商品能源	薪 炭	51928 吨	29651	48.6	1167	28484
	秸 秆	26260 吨	12762	21.0		12762
	茅 草	2954 吨	12619	20.7		12619
	蔗 渣	19919 吨	5577	9.1	5577	
	沼 气	52 万立方米	371	0.6		371
	合 计		60980	100.0	6744	54236
能源消费总计			79918		23078	56840



