

# 宁南县可再生能源资源合理开发

欧阳其迅

(四川省宁南县科学技术协会)

**提 要** 长期以来,宁南县生活用能源以薪柴为主,生产用能源不能自给,能源供需矛盾突出。1986—1989年,对县内多种可再生能源资源加以合理开发利用,并应用节能技术,推广薪炭林造林技术,建立示范能源村等,缓解了本县的能源供需矛盾,改善了山区生态环境,促进了山区经济发展。

**关键词** 四川省 宁南县 能源资源 合理开发

宁南县是一个山区农业县,处在亚热带半干旱区,具低山河谷区和中高山区,光热资源充足。长期以来,县内生活用能源以薪柴为主,需投入大量劳动力来获取,生产用能源得不到充足供应。从而严重影响着山区生态环境的改善,限制了山区经济的发展。

因此弄清本县能源资源状况,并加以积极保护和合理开发利用,寻求一条解决生活用能和生产用能的可行途径,就是个迫在眉睫的课题。

## 一、能源资源评价

目前看来,宁南县生活生产用能的解决,不可能依赖石化能源,只能靠可再生能源。这是由本县能源资源特点所决定的。情况如下。

### (一)石化能源资源贫乏

地质勘探结果表明,全县没有石油天然气矿藏,煤炭储量约100万吨,但煤层变化大,矿体不稳定,且煤质低劣,不能作为工业用煤,甚至生活用煤。全县生产生活用煤均从邻县输入,石油制品均由国家计划供应。

### (二)可再生能源资源丰富

1. 水能 过境河流有金沙江,黑水河,以及其12条主要支流等,水能资源比较丰富。全县即使不包括国家开发的金沙江,也仍有水能理论蕴藏量38万千瓦,可开发量7万千瓦。据1989年统计,水能已开发量为10001千瓦,加上在建的1000千瓦,占可开发量的15%。

2. 薪柴 县内干湿季分明,冬无严寒夏无酷暑,雨热同期,降水适中,全县无霜期长达320天。这对林木生长有利,全县在154万亩林业用地(其中无林地占32.3%)中,每年各类树木的薪柴理论合理采伐量达7万吨,人均约500公斤/年。

3. 秸秆、人畜粪 本县的种植业主要集中在海拔1800米以下的山区和河谷。农作物副产物主要是秸秆,它成为该区域生活用能的重要燃料之一。据推算,秸秆年产量在9

万吨左右,可折算标准煤 4.4 万吨。按现有农村人口和饲养牲畜总量计算,人畜粪年总量可达 6 万吨。此外,荒山荒坡年产 3 万吨茅草,可供缺柴区农户作部分生活用燃料。

4. 太阳能 本县年日照时数 2263 小时,年平均日照率为 51%,年太阳辐射强度 53.5 万焦耳/平方厘米。全县太阳能资源归在全国五个太阳能资源类型区中的第三个类型区,处于中等丰富水平。

5. 风能和地热 境内地形复杂,风能资源分布不平衡。在金沙江河谷、黑水河河谷内,全年风速大于 3 米/秒的时数有 1000 小时,个别地点可达 3000 小时。另外,高山顶部风速也较高,但人口聚居区风速不大。故风能的利用,在特殊需要的情况下,可予以考虑。地热资源在境内发现的有 5 处,一般水温 50℃。但地热点位置均在偏僻地区,现阶段尚未能利用。

## 二、能源消费水平评价

1985 年,全县的商品能源(石化产品、电力)消费量为 19000 吨标准煤,生产消费和生活消费各占 86.2%,13.8%;非商品能源(可再生生物质能)消费量为 61000 吨标准煤,生产消费和生活消费各占 11.1%,88.9%。能源消费总量中,商品能源占 23.7%,非商品能源占 76.3%。生活能源消费总量中,商品能源仅占 4.6%,非商品能源高达 95.4%。

宁南县的能源消费具有如下特点<sup>1)</sup>:

1. 能源消费总量中,农村用能所占的比例大,达到 70.9%。这说明在当时工业不发达,以农业为主。因此在短期内甚至中长期内,宁南县不可能用商品能源来满足农村用能的需要,还要合理开发利用相当数量的可再生能源资源。

2. 能源消费总量中,生活用能所占比例大,达到 71.1%。这说明农村机械化、电气化水平不高,商品能源消费量极其有限。农村居民直接燃烧大量的生物质能,利用效率低。因此在解决农村用能问题时,必须把主要注意力放在生活用能方面。

3. 生活用能中,主要消费的是生物质能,尤其是薪柴。尽管当年的生活用薪柴消费量约 52000 吨,占薪柴理论合理采伐量的 74.4%。但相当一部分薪柴是长于偏僻地区的森林,采伐不便,不能形成实际供给量。而人口密集区又正是缺柴区。这就要尽量减少农村生活用能中的薪柴消费量。

由此可见,为解决本县生活用能和生产用能的供需矛盾,主攻方向应对本地的可再生能源资源加以合理开发,实行多能互补、开发能源与节约用能并重的方针。

## 三、能源资源合理开发利用原则

总体原则应是:基于一定的经济技术条件,以开发生物质能满足农村生活用能的需要为基础,以开发水能提供丰富的生产用能为核心,以能源的发展推动山区经济、生态和社

1) 国家经济委员会、中国科学院能源研究所,1988,宁南县能源发展综合规划,第 18—19 页。

会的协调发展为目的。

分项原则为:

#### (一)生产性能源开发方面

充分利用丰富的水能资源,发展小水电站;充分利用太阳能资源,发展农副产品太阳能干燥加工。

#### (二)生活性能源开发方面

充分利用荒山荒坡及空地,营造薪炭林;充分利用人畜粪、秸秆,发展农村家用沼气池;积极发展家用太阳能热水器。

#### (三)节能技术方面

改造热效率低的生产用农产品干燥系统,改造农村“老虎灶”,推广节柴灶。

### 四、可再生能源资源合理开发取得的成效

自1986年起,宁南县从生产和生活需要出发,结合本地能源资源的特点,同时对水能、太阳能、生物质能有步骤地加以合理开发,并应用节能技术,以便开源节流。至1989年,本县可再生能源资源的合理开发取得了一定的成效。

**水能开发** 与1985年相比,1989年新增小水电装机容量5000多千瓦,增长1倍余。全年小水电发电总量达到3732万千瓦小时,增长2.9倍,并向西昌电网年输电2000多万千瓦小时。全县人均拥有用电量由56千瓦小时提高到249千瓦小时,小水电覆盖率达到88%。

**薪柴开发** 在低山河谷区和中高山区,共新增示范薪炭林近1万亩,面上推广造林20万亩。引进14个薪柴、经济林和用材林树种,林种配置和树种选育获得成功。豆科植物的新银合欢 *Leucaena leucocephala*、木豆 *Cajanus Cajan* 和山毛豆 *Tephrosia Candida*,均高达2.5米以上,郁闭度95%。三年生不同的造林地残落物有1.05—2.40吨/公顷,造林地比未造林地的0—20厘米土层总氮含量增加1.54—46.15%,相当于施化肥4.8—143.0公斤/亩。0—60厘米土层土壤含水量增加5.44—9.38%,相当于降水5.34—9.21毫米<sup>1)</sup>。

**沼气开发** 1986—1989年新增沼气池1931个(每个容积8—10立方米),全县累计拥有量已达3467个,年均产气率为0.23立方米/立方米×天,这超过全省水平1倍多。1989年末产气总量为220万立方米。

**太阳能开发** 集热面积120平方米的太阳能振动沸腾床技术用于蚕蛹干燥,这比晾晒法提高蚕蛹回收率15%以上。新增太阳能热水器1558平方米,两个示范能源村(披惠乡后山村和景星乡天鹤村)的太阳能热水器普及率为58%。

**节能技术的应用** 全县合计推广农村节柴灶4880个,实测平均热效率在30%以上。木质气化燃烧炉用于烤烟生产,节柴率达到34%,烤烟等级平均可提高一级。该技术若在全县推广,每年可节柴约180万公斤,烤烟增值100万元左右。

1)由中国科学院成都生物研究所植物研究室提供。

**能源模式的确立** 在低山河谷区,采用的模式是沼气—节柴灶—小水电—太阳能;在中高山区,采用的模式为节柴灶—小水电。

可再生能源资源的合理开发利用,不仅增加了新能源,更重要的是产生了如下综合效益。

1. 推动了本县山区经济的发展。与 1985 年相比,1989 年全县的工农业总产值达 8854 万元,净增 1551 万元,人均新增 104 元。而同期小水电的发电总量增长了 2.9 倍,远远超过工农业总产值的增长速度,小水电的能源弹性系数高过一般标准而达到超前水平。在新增的 1126 万元工业总产值中,由小水电带动起来的松新糖厂、老木河电站、披惠水泥厂和宁南县联办丝厂粗丝车间等骨干企业的新增产值占 69.9%。

2. 促进了能源新技术的应用。太阳能振动沸腾床用于蚕蛹干燥,逆置火焰木质气化炉用于烤烟生产,两者均属国内首先应用,薪炭林造林技术在干热河谷区树种选育和林种配置方面的突破,结束了半干旱区近 40 年来造林徘徊的历史;骨干小水电站的微型计算机自动化管理技术,将提高电网供电保证率,并增加可观的经济效益;示范能源村以沼气为中心,对资源加以综合利用,促进了农业生态与庭院经济的良性循环。

3. 生态环境得到了一定的改善。1986—1989 年,全县新开发能源折标准煤达 4.6 万吨,人均 0.31 吨;节约能源折标准煤 1.3 万吨,人均 0.09 吨。其中除小水电生产性消费外,其余均为农村生活用能。严重缺柴区以电代柴的电炊户发展到 1300 户,加上薪炭林、沼气、太阳能等新能种的开发利用与节柴灶的推广相配合,减轻了自然植被的薪柴负载。与此同时,造林技术还成功地用于金沙江上游小流域治理和县内山地灾害综合治理。

4. 促进了精神文明建设。农村小水电覆盖面的扩大,为农村家用电器的普及、为政策和文化知识的传播,提供了良好的条件。1989 年,全县农村电视机拥有量发展到 2554 台,比 1985 年增长 5.7 倍。收录机发展到 2968 部,增长 2.6 倍。此外,农民居家卫生条件也有明显改善。

综合上述,本县可再生能源资源的综合开发,不仅是解决生活、生产所需能源的一条有效途径,而且对于促进具有类似条件的西南山区县的能源、生态、经济和社会的共同发展,有着一定的代表意义。

## THE RATIONAL UTILIZATION OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES IN NINGNAN COUNTY

Ouyang Qixun

(Scientific and Technologic Committee of Ningnan County, Sichuan Province)

### Abstract

Ningnan, situated in the subtropical semi-arid region, is an agricultural county in the mountainous region, with the low mountain valley and middle-high mountain region. It has abundant light and heat resources. In the county, annual sunshine hour is 2,263h, annual radiation intensity  $5.35 \times 10^5 \text{J/cm}^2$ , annual rainfall is 970mm.

The characteristics of energy resource: 1. there are no any oil and gas resources and coal reserve is only  $10^5 \text{t}$ . But the ore body is unsleady and coal puality is low-grade; 2. the renewable energy resources (such as water energy, fuel forest, marsh gas and solar energy, etc.) are abundant.

Before 1985, the characteristics of energy resources are: 1. the rural and living energy consumptions occupy 70.9%, 71.1% respectively; 2. the living energy is mainly fuel forest and the energy used for production can't be self-sufficient. The contradictory of supply and demand is conspicuous.

During 1986—1989, the various renewable energy resources were rationally developed and utilized, and the saving techniques in energy (such as arid equipment for saving energy, the kitchen of saving firewood, etc.) were adopted, the planting techniques of fuel forest (such as tree species distribution and seed selection) were introduced and two exmplary villages in energy were been built. As a result, the contradictory of supply and damand in energy has been mitigated in the county.

Up to 1989, the accumulated total of the developed energy resources is converted into standard coal of 46,000t and saving energy is converted into 13,000t. The energy consumption is converted into 95,000t.

Therefore, the ecologic environment and the living conditions of the farmers have been improved.

At present, the developing models of energy resources: 1. in the low mountain valley region, marsh gas—saving firewood kitchen—small hydroelectric power—solar energy; 2. in middle-high mountain region, saving firewood kitchen—small hydroelectric power.

**Key words** Sichuan Province, Ningnan County, energy resource, rational development