

⑮  
94-98

# 开发广西太阳能资源的可行性

黄志民

TK 519

(广西科学院应用物理研究所, 南宁 530003)

**摘要** 从广西地乡特点, 特别从气候因素分析, 发掘广西的太阳能资源潜力, 从而对各种太阳能利用方式在广西的可行性进行探讨, 并对发展广西的太阳能利用事业提出一些看法。

**关键词** 广西 太阳能 可行性 资源

## 1 前言

太阳能能量巨大、时间长久、清洁安全, 每年达到地球的能量是目前世界所消费各种能量总和的  $2 \times 10^4$  倍, 估计还可维持一千亿年之久, 是“取之不尽, 用之不竭”的能源。但是, 由于受昼夜、季节、地理纬度和海拔高度、晴阴天天气等自然条件因素的影响, 决定了它的分散性、间断性和不稳定性, 它的能流密度低, 使其利用受到一定的限制。

几千年来人类一直研究利用太阳能, 已在太阳能采暖和致冷、太阳能热水器、太阳能干燥器、太阳能光电池、太阳动力系统、太阳池等领域上取得了进展。太阳能采暖和致冷、太阳能热水器早已在美国、日本、西欧等国家普及, 兆瓦级的大规模太阳能热和光的发电系统制造已成功并网发电, 能与常规能源相竞争。而我国, 在二十世纪七十年代才开始进行应用研究, 推广太阳能热水器已超过  $46 \times 10^4 \text{m}^2$ , 太阳灶 3 万多台, 太阳能干燥器近六千多平方米, 太阳电池电源系统 694KW, 已进行 5KW 聚焦型太阳能热发电试验。

## 2 广西的气候与太阳能资源

广西地处北纬  $20^{\circ}54' \sim 26^{\circ}23'$ , 东经  $104^{\circ}28' \sim 112^{\circ}40'$ , 北回归线横贯中部; 地势西北高、东南低, 四周山岭绵延, 中部丘陵, 平原广布, 受热带海洋夏季风影响, 形成亚热带季风气候。太阳能资源有如下特点:

- 2.1 全年光照平均在 1600 ~ 1800h 左右, 在桂南和桂南沿海地区在 1800 ~ 2000h; 日照时数  $> 6$  小时天数, 有 150 ~ 200 天; 桂北及其它地区在 1400 ~ 1600h。
- 2.2 地理纬度低, 太阳辐射强度大。夏季晴天, 日平均辐射强度在 900 ~ 1000W/m<sup>2</sup>。
- 2.3 太阳总辐射量小。广西南临海洋, 云雾较多, 光照时间短, 太阳辐射量在 376 ~ 460 kJ/cm<sup>2</sup>·年。桂东南和桂南地区大于 460 kJ/cm<sup>2</sup>·年以下, 为全区辐射总量最多的地区, 但在全国太阳能资源分区中, 属四类地区; 桂北和其它地区在 418kJ/cm<sup>2</sup>·年以下, 在全国分区中, 属五类地区。在太阳辐射总量中, 散射辐射总量约占 60%。

2.4 气温高, 年平均  $17 \sim 23^{\circ}\text{C}$  之间, 桂北、桂南大于  $10^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}$  的气温的天数见下表:

气温	地区	
	桂北	桂南
$\geq 10^{\circ}\text{C}$	274天	327天
$\geq 20^{\circ}\text{C}$	170天	198天

因此, 热量丰富。

从上面分析看, 广西的太阳能资源分区级较低, 四级到五级, 但太阳辐射强度大, 年平均气温高, 热量丰富, 因此, 太阳能的开发利用仍具有一定的价值和意义。

### 3 可行性的探讨

从太阳能利用的形式, 结合广西太阳辐射、气候的特点, 来分析开发太阳能利用的可行性。

3.1 太阳能热水器装置是太阳能热利用中技术最成熟、经济效益较明显的一种应用装置, 是由集热器、蓄热水箱和连接管道组成, 在太阳照射下, 通过一定的循环方式来产生热水。

据调查, 广西许多农村及城市都有习惯用热水洗澡, 特别是妇女、儿童, 老人、病人, 他们一年四季都需要使用热水洗澡, 城市有医院、旅馆、宾馆、训练场馆以及工厂等也都是热水必备的场所, 这就为太阳能热水器装置使用提供了相当广阔的市场。

太阳能热水器装置的节能方面效果是显著的, 它能够充分利用太阳能, 无论是直射还是散射的太阳辐射能都能吸收, 并把它转换成热水。广西虽然阴天多, 太阳直射量差, 但太阳散射量能量还相当大, 且年均温高, 高温季节长达5个月, 太阳能热水装置能全年利用, 无需象北方(气温在  $0^{\circ}\text{C}$  以下)冬季还需防冻, 增设防冻装置, 否则就不能使用, 从这点来看, 在广西使用太阳能热水装置比北方方便, 利用率更高, 还可相应地降低造价。

综上所述, 在广西使用太阳能热水器装置, 其技术经济性较好, 因此有良好的开发价值。

3.2 太阳能蒸馏器和太阳池, 前者是利用太阳能进行污水、海水的蒸馏而得到淡水的装置; 后者是利用盐浓度梯度的池水作为集热器和蓄热器的装置, 它们有太阳能热水器装置类似的因素, 能充分地利用太阳能, 但在技术上仍不够成熟, 制造成本高, 目前广西没有进行开发。然而, 太阳池作为蓄能器, 是一种很好地蓄存太阳能的装置, 前景可观。

3.3 太阳能干燥装置: 主要目的是通过固定的设备, 直接或间接的, 使待干燥的物品通过太阳辐射能的作用进行干燥。

利用太阳能干燥装置的可行性:

首先, 广西有需加工干燥的农村土特产品资源极为丰富, 如荔枝、龙眼、八角、桂皮、松香、木薯、茶叶、烟叶、油茶、桐油以及田七、茯苓、金银花、千斤拔、鸡血藤、苦草药材等, 许多土特产品是出口创汇的好产品。由于广西地理纬度低, 又临海洋, 大气中湿度大, 这些天气因素使这些农村土特产品以及药材不便于储存、运输, 绝大多数都需要进行加

工处理——干燥，而为了使这些农村土特产品以及药材，保持其原有的特色香味及其营养价值，要求干燥的温度都较低，大约在 $40\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，这正好与太阳能热利用领域中的低温热利用——干燥装置相匹配。

其次，从太阳能的资源来看：这些农村特产品及其药材盛产地，几乎分布在太阳能资源较丰富的桂南地区，全年日照时数在 $1800\sim 2000\text{h}$ ， $\geq 6$ 小时天数在 $150\sim 200$ 天，而在这些农村土特产品以及药材的收获加工期间，即4月下旬~12月，是这地区太阳辐射资源最有利的时期，辐射量约占全年总辐射量的80%左右，加工旺季（6月~11月）约占全年总辐射的60%左右。太阳能干燥装置需在环境温度大于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 才能正常运行，桂南地区大于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天气全年平均共有327天，因此受低温影响是很小的。

从上述二方面来看，如果从广西太阳能干燥装置的主要使用季节（4月下旬~12月）来考虑，无论从日照时数、天数、辐射强度和环境温度及其干燥资源各方面看，与我国西北、华北和东北地区不相上下。

因此，农村土特产品、药材的加工可以从传统的自然摊晒法改为采用太阳能干燥装置，这样可以比自然摊晒法大大节省加工时间，减少劳动强度，保证卫生条件及产品的质量。因太阳能干燥装置结构简单，技术成熟，使用方便，并且节能，缩短了干燥周期，降低了产品成本，从而提高产品的质量，产生显著的经济效益和社会效益。因此太阳能干燥装置在对农村土特产品加工业方面有很大的推广和使用价值。

### 3.4 太阳能致冷和采暖

太阳能致冷是利用太阳能为热源，通过一定的机械装置，采用吸收、压缩或喷射方式来达到致冷目的的一种太阳能利用方式。

广西地处亚热带，夏季气温高、湿度大，高温持续时间长达5个月（其中平均气温在 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上的近3个月），因此致冷降温的需要是迫切的。炎炎夏季（6~9月份），太阳辐射强度大，太阳辐射量就占全年辐射总量的50%以上，是全年太阳辐射资源最丰富的季节。而在降温（空调）方面，利用太阳能致冷是在太阳能资源最丰富季节利用最为优化，这是因为太阳辐射量大，温度高，降温最为需要，此时利用太阳能致冷系统的效率越高，制冷量越大，愈利于降温。

因此，利用太阳能资源进行太阳能致冷是可行的，而且是迫切的，它的节能效果显著。但从技术经济上看，虽然太阳能致冷技术上是可行的，但未解决的问题是太阳能利用效率非常低，装置造价都很高，所以目前广西仍未能推广利用，尚在技术上、工艺上以及材料方面进行探索。

至于太阳能采暖，由于我区全年平均气温高，冬季气温绝大部分都在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上， $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上的天数，桂北平均有274天，因此，进行太阳能采暖无必要。

### 3.5 太阳灶和太阳光热动力装置

太阳灶是利用太阳能通过光——热转换装置获得热能，来加热食物或炊具，较普通实用的是聚光式。

聚光式太阳灶是通过太阳直射光的聚焦来达到加热目的的。在广西，太阳辐射量小，阴雨天多，全年平均直射太阳辐射量仅占总辐射量的40%左右，因此，它的可利用率很低。虽然太阳灶技术成熟，但在广西太阳辐射中直射量差的情况下，利用上受到限制，经济效益

差。

对太阳进行聚焦，加热水或介质成蒸气，来产生动力用来发电或推动其它设施工作的太阳光热动力装置，由于也须聚光，与聚光式太阳灶大同小异，其造价比太阳灶高，技术难度大，因此，在广西该系统的可行性差。

### 3.6 太阳光电池

太阳光电池主要用来发电，这项技术较成熟，其单晶的实验效率达到22.8%，产品化组件的效率达到12%，发电系统成本在过去的十年中下降了40倍，目前不带储能装置的光伏发电成本约0.30美元/kw·小时，经验表明：组件效率超过15%，每千瓦发电成本应在0.06~0.12美元之间，光伏电站将与常规能源发电相竞争。以目前的发展速度，21世纪初可望达到，在太阳能资源方面，由于光电池只要有阳光存在，都能充分利用，并把阳光转换成电能。因此，在广西是可行的，这对有效地解决我区由于山区多所造成的电网覆盖面低问题以及无电边远山区的用电将起到积极的作用。目前，虽然太阳光电池价格还偏高，但对那些边防哨所以及海岛和边远山区仍具有一定的开发价值。

## 4 发展战略

据估计，1988年，广西由于电力，能源短缺，损失工业产值约70亿元。如何缓解广西的能源紧缺，促进工农业生产的发展亟待研究。开发以太阳能为主的再生能源，科学、合理、充分地利用它们，是缓解广西特别是广大农村能源紧缺状况，改善生态环境行之有效的办法。

结合上述对太阳能利用可行性的分析，认为：广西要科学、合理、充分地利用太阳能资源，可按下面几个方面和步骤进行发展。

4.1 对于适应性较强，技术经济性较好的太阳能热水器装置和太阳能干燥器，自治区人民政府应指定有关部门，从各县市的实际情况出发，制订推广和利用计划，每年进行推广和应用。

4.2 对于适应性较强，技术较成熟，经济性较差的太阳能电池和太阳能致冷器，近期自治区人民政府应在资金方面予以支持，有计划地进行基础性的开发研究工作，待技术经济性上取得突破时，再予以推广和应用。

4.3 对于适应性一般，技术经济性差的太阳能蒸馏器和太阳池，可考虑结合广西一些地县的特点（如太阳能较丰富、缺水、缺能），在一定的基础研究前提下，进行应用。

4.4 对于适应性差，经济性差，技术成熟的太阳灶和技术未成熟的太阳光热动力装置，应避免盲目引进、开发和应用。

## 5 参考文献

- 1 《广西太阳辐射》，广西气象研究所编，1982
- 2 柯涛，《论广西太阳能干燥优势》，1984年太阳能学会光热专业学术讨论会论文。
- 3 李申生等编著，《太阳能热利用导论》，1989

- 4 H.M.Hubbard. 贾光禹摘译,“光伏发电的今天和明天”,《新能源》,1990(1)
- 5 《中国省情》“广西壮族自治区”,工商出版社,1986
- 6 《建设有中国特色的社会主义理论》,“广西生产力发展状况比较分析”,广西人民出版社,1989(1)

## The Feasibility of Developing Guangxi's Solar Energy Resource

*Huang Zhi Ming*

(Applied Physics Institute of Guangxi Academy of Sciences)

**Abstract** In this paper, according to the various features of Guangxi, the feasibility of various applied ways of solar energy in Guangxi is being investigated tentatively while the resource of Guangxi solar energy and the climate are analysed, and some of own's views to develop the understanding of Guangxi's solar energy are proposed.

**Key words** Feasibility, Solar Energy Resource, Guangxi