

新能源近期的发展态势

刘广志

(中华人民共和国国土资源部, 北京 100812)

[摘要] 介绍了国内外新能源的研发现状, 指出了新能源的发展前景。

[关键词] 新能源; 生物柴油; 氢能; 燃料电池

[中图分类号] TK6; TK8; TK91 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2003)07-0029-04

能源是社会经济发展不可或缺的动力, 如能源不可持续发展, 就可能制约经济的持续健康发展。

联合国经社理事会(ESCAP)于2002年8月13日发表《全球挑战, 全球机遇》报告指出, 世界各国如果不采取有效措施, 改变乱采滥伐和无序开发应用自然资源的方式, 我们的子孙后代会面临一个非常凄惨的局面^[1]。

我国幅员辽阔, 80%的人口在广大农村, 要实现小康, 必须尽快开发与广大人民息息相关的各种新能源, 既要有国家发展计划的引导和资助, 有些项目还可以组织相关机构一起动手来搞, 才能尽快摆脱能源匮乏的局面。新能源要瞄准可再生的, 原料来源多、面广而且廉价的等等。

1 生物质能

生物质能在我国有悠久的历史, 几乎伴随着我国整个历史发展的进程。目前, 发展中国家农村使用生物质能仍占60%以上。即使在发达的德国也提出在20年内用生物能源取代核能。提供生物质能的资源有农作物废弃物、油料作物、林业残余物、人畜粪便、江河湖泊底泥、食品加工后的有机废料、工业有机废水、城市生活垃圾以及水生藻类、水葫芦等。

巴西科学家 Josph Miller 提供的统计资料表明,

全球每年由光合作用产生的生物质(诸如树叶、枝桠等)达1 440~11 800亿t, 在这些资源中有30%的纤维、40%木质素可转化为酒精, 加入添加剂就可以代替汽油。欧洲生产的生物燃油1992年为80 000 t, 到1998年就达470 000 t

我国在“七五”至“九五”期间实施的生物质能开发计划, 取得一定成效, 但还应进一步推广生物质能热解汽化技术, 建立大型密闭内循环设备, 集中生活垃圾和医药垃圾进行热解变成以甲烷为主的燃气, 达到垃圾“减量化, 无害化, 资源化”的目的, 以解除223个城市被垃圾围困的局面, 腾出4 667 hm²垃圾堆放场; 在此基础上推广压制成生物质能源原料(成型压块燃料); 居民分散地区继续推广农村沼气池。

欧洲2001年已产生生物柴油超过100万t; 美国生物柴油销售量从2000年的2.3万t(油菜籽原料), 猛增到2001年的8.5万t(大豆为原料)。大豆、油菜籽、油棕、黄连木等林木果实以及动物油脂和餐饮废油等均可作为生物柴油的原料。如果北京的6万多辆出租车改用生物柴油(达到欧洲3号柴油标准), 每年可减少固体颗粒排放物400多t、二氧化碳34万t、减少燃料消耗113 ML, 每位司机年节省约5 600元^[2]。可见, 发展生物柴油具有重要的社会效益和经济效益。

[收稿日期] 2003-05-06

[作者简介] 刘广志(1923-), 男, 广东番禺市人, 中国工程院院士, 国土资源部教授级高级工程师

2 太阳能

太阳能是在世界范围发展最快的能源, 1997年全球太阳能发电量达800 MW, 太阳能电池销售额增长40%, 世界范围内愿意用太阳能电池的家庭越来越多。世界观察研究所报告称, 全世界尚未通电的家庭都渴望用上最便宜的太阳能。2000年日本70 000个住宅用上太阳能电池。美国和欧盟于2001年前安装100万套太阳能系统。荷兰壳牌石油公司预计21世纪中叶, 可再生能源将占世界能源的一半。1999年联合国开发计划署援助我国2 583万美元, 意在开发风力、太阳能互补发电支援边远地区用电, 以及沼气工业化、蔗渣热电联产等项目, 现已获得可喜成效。英国政府大力支持太阳能工业, 加大拨款力度以期建立产业基地, 同德、日、美展开竞争, 并重点发展太阳能光电池。预计太阳能2010年将有15%的占有率, 可解决1.9万人就业, 并创收12亿英镑。随着人们担心全球气候变暖, 光电技术将出现强劲增长。

目前, 我国太阳能光热转化利用面积占全世界的70%, 是欧洲的2倍, 北美洲的4倍, 还以年20%~30%的速度递增, 居世界首位^[3]。我国太阳能资源非常丰富, 有2/3的地区年日照时数高于2 000 h, 年辐射量达 $502 \times 10^4 \text{ J/m}^2$, 真可谓得天独厚。目前, 我国著名的皇明太阳能集团, 年产太阳能热水器500 000台, 太阳能真空集管12 M支。第十届全国人大会有51名代表联名提出, 建立立法鼓励发展这一廉价的可再生能源。原国家经贸委已将光热应用产业列为新能源支持的重点之一, 预计今后15年太阳能热水器普及率将达到25%, 可为广大农村、边远地区人民实现小康提供重要能源保证。

太阳能利用的方式及前景: 适合于藏、甘、青、新等缺少薪草柴和日照好地区的太阳灶、太阳能热水器; 太阳能教室、住房、农舍; 太阳能空调; 太阳能发电, 用集热器转化成蒸汽发电; 利用高原干旱地区的盐池, 积蓄阳光热能发电。以色列于1979年和1981年分别在死海附近建立了两座各为150 kW和5 000 kW的热池电站, 国际上研究蓄热电站之风几乎刮遍全球, 值得我国加快步伐。

2003年2月法国技术专家宣布, 他们把太阳能电池与屋顶瓦结合成光电发电系统, 据称欧洲已经安装了300套, 年发电量达 $1 \times 10^8 \text{ kW}$ 。这种光

电结合的屋顶瓦, 发电效率达95%, 寿命25年, 是一项值得注意的新能源项目。

目前, 我国太阳能热水器的生产量居世界首位, 年产值达60多亿元。平板式太阳能热水器占市场份额的1/3, 真空管式占2/3。从安装方式看, 单户安装占75%, 集中安装占20%左右, 系统工程占5%。真空管热水器有技术先进、成本低、便于规模生产等优越性, 年增长率达60%~80%。当前存在的问题是, 多数企业生产规模小、分散, 产品质量不稳定; 期望将来形成一支有统一标准、利于扩大再生产的大型太阳能热水器企业, 以促进太阳能的普遍利用, 并真正成为我国工业经济的一个新的增长点。

内蒙古地区已经开发了太阳能电池8 000 kW, 被动太阳房16万 m^2 , 太阳能热水器2万多 m^2 , 使14 000户牧民有了生活用电。

3 风能

20世纪风力发电年增长了25.7%, 1997年全球装机容量达7 630 MW, 仅德国就有13 000台, 小的750 kW, 大的2 MW。2002年计划发电总功率达500 MW, 2010年并网发电。丹麦、瑞典的装机功率在1.5~2 MW。目前, 德国装机容量2 000 MW, 居世界首位, 丹麦装机容量1 000 MW, 居世界第二位; 印度总装机容量1997年达950 MW, 在发展中国家居首位。

我国1997年风力发电总装机容量达67 MW, 是增长最多的一年。新疆的达坂城等地是我国实验最早, 使用时间最长的风力发电机基地之一。目前, 德国已经与我国签定风力发电合同, 将促使这一事业在我国的进一步发展。

目前, 全国风能可开发总量2.53亿kW, 风力发电总装机容量40万kW。小型风力发电机17万台, 总功率1.7万kW。推广1 000台以上的省、区有新疆1 300台, 青海1 080台, 甘肃3 490台, 宁夏1 720台, 内蒙古14万台, 山东1 400台, 河南3 000台^[6], 可谓前途无量。

美国风力发电工业协会和欧洲风力工业协会的统计数据称^[7], 欧洲15个国家的风力发电量23 291 MW, 已占世界的3/4, 2002年末世界总风力发电量已达31 127 MW, 欧洲23 291 MW, 德国12 000 MW居世界冠军, 西班牙4 830 MW, 美国4 685 MW, 丹麦2 880 MW, 印度1 702

MW。2002年欧洲还投资5800万欧元，使风力发电量提高了33%。风力发电的势头在世界其他国家仍然强劲。

全球风力发电发展迅速，美国和欧洲地区有风力发电工业协会组织，形成了风力发电设备的生产规模，应该引起我国有关部门的高度重视。

在20世纪80年代，我国就投巨资与5所大学和10家研究单位设立了新能源特别是太阳能、风能的10个科研项目；还自行设立100多个新能源科研项目，目前，都转化为生产力。自行研制了50W~10kW的系列风力发电机，扬程2~5.2m的风力提水机，太阳灶和太阳集热器，在农牧生产生活中起到明显作用。还建立了十几家新能源机械和备件厂，年产风力电机3.5万台。行销国内29个省区，并外销到蒙古、瑞典等3个国家。由于内蒙古风力资源雄厚，还建立了辉腾锡勒、朱日和、商都、锡林浩特、打里5座风力发电厂，装机137台，容量5.27万kW。为此，内蒙古能源开发项目荣获“2002年全球能源奖”。“十五”期间，自治区将进一步加大能源开发的扶持力度，通过风-光互补发电系统，再解决5~6万牧民的用电问题，将再次提高牧民的生产积极性。

4 地热

地热是蕴藏在地层内的地热资源，可用于发电、采暖、洗浴、水产养殖等行业，而且可以按温度高低，实行不同需要的梯度开采，并有热能利用效率高达50%~70%、开发时间短、投资相对低、可以直接利用等优点。

我国的一些城市，特别值得一提的是天津，自20世纪80年代开始，在地矿部、联合国开发合作计划署以及意大利政府的支持下，市政府累计投资8000多万元，进行了大规模地热资源普查勘探工作，先后圈出10个地热异常地区。地热资源可储量为第三系4600万 m^3/a ，基岩1700万 m^3/a ，埋藏深度1000~3600m。分布在宝坻段裂带以南，面积达8700 km^2 ，水质良好，最高温度98℃，单井出水量120~150 m^3/h 。开发主要用于供热取暖，面积达820 km^2 。为保持热层的温度和流量，目前正筹备向热层进行回灌工程。还应当一提的是清华大学和富尔达公司开发节能取暖机，在山东、山西、辽宁、北京等省市，对开发蕴藏在浅层低温热源具有重要意义。目前，正在继续研制

冬天采暖、夏天乘凉的冷暖空调。

5 氢能

近年来，氢能逐渐成为能源科学界的宠儿，有人说告别石油抱氢的氢经济时代即将到来。其所以如此，主要是世界对日益严重的气候变暖和环保意识增强。在全世界重要汽车厂商中，为了减轻排放污染，有25家积极开发氢能燃料发动机，预期排放碳仅是常规内燃机的30%，造成大气污染仅为常规内燃机的5%。美国打算近年生产氢能汽车50~100万辆；美、欧、日、法也开始在飞机上用氢能。液态氢的温度是-253℃，试用证明，双发动机飞机使用液氢，已经很安全，提供的能量是汽油的3倍。但目前的主要问题是要用高科技的合金做容器，而且要4倍于常规油箱，所以飞机厂商们正在考虑用机翼储存的方案。美日等国都寄希望于大力开辟氢能生产市场，其潜在市场规模可达数百亿美元以上。其中不可忽视的是民用产品氢燃料电池，以驱动电视、微波炉、空调、汽车、公交车、便携计算机以及其他家用电器等等。氢能储氢问题，民用企业自有他们的巧妙设想和办法，例如，用城市的天然气网络或甲醇，通过化学反应产生氢。我国科学家正在紧锣密鼓地研制纳米碳管和活性碳技术的氢能燃料电池，使之更安全更清洁，这项成果已指日可待了。

氢燃料电池排出的是水，而且能量效率高，噪声低，是世界看好的洁净能源，唯一不利的是初期成本高。发展趋势是从燃料电池为动力的轿车和公交车开始，视为汽车的第二次革命。国外著名汽车制造厂，如丰田、福特、戴姆勒-克莱斯勒等汽车公司都在投巨资开发氢能电池驱动的汽车^[11]。我国召开了“中国燃料电池公交汽车商业化示范项目启动会”，以推动有效减少北京、上海等大巴排气污染的问题，将用5年即到2008年奥运会期间实现用燃料电池驱动的大型工交车上街行驶。

6 燃料电池

燃料电池是一种新型清洁能源，工作时不产生废弃物，而且能量转化率高、无噪声、无污染、制造简便，又能在野外作业。中国科学院曾启动

* 天津市地热管理处. 天津市地热资源集中回灌工程研究立项报告, 2003-03-12

4 500万元投入燃料电池发动机的研发工作中。

由中科院组织、中科院大连化学物理所牵头的“九五”燃料电池技术重点项目,经过3年攻关,在质子交换膜、熔融碳酸盐、固体氧化物三种燃料电池方面都取得突破性进展,在北京通过部级验收^[12],质子交换膜燃料电池已建立整套生产体系,组装了第一台轻型试用客车;熔融碳酸盐和固体氧化物电池方面,研制出试用天然气或净化煤气的燃料,电池部件也有突破。项目组计划在2005年完成燃料电池汽车技术平台,2008年奥运会时用上自行研发的燃料电池大巴。

清华大学研制的碳纳米管氢燃料电池进展很快,一旦成功将是燃料电池领域的一个重要亮点。

燃料电池可用于分散电源,也可建立中型电站和移动电源。燃料电池产业针对不同需要,一般分为:10~100 kW 使用于小型电站、轻型汽车、摩托车、游艇等(不久前北京、上海、天津、广州等城市已经畅销了一批电动自行车,轻便快捷,又无污染);100~200 kW 是电动驱动重型大型汽车的首选电源,是燃料电池研发的主流产品。常期以来笔者认为研制燃料电池有广阔的市场,也有一定的难度,急功好利的思想是阻碍其发展的障碍,但一旦研发成功,将会获利匪浅。如美国 Plug Power 公司2001年向市场推广一种家电燃料电池,功率7 000 W,价格5 000美元,可供给280 m²住宅采暖等用电(空调、照明、家用小型电器等),它的推广使用将引起家用电源的一场革命。法国电力公司研发的中型燃料电池,解决了一个小区200户的用电问题。据统计,燃料电池发电设备日本有100套,美国60套,欧洲20套。日本东芝公司已建立世界第一条 Onsi 牌生产线。燃料电池在21世纪可能会独领风骚。

最新信息是,生产锂聚合物电池的风帆集团在河北保定建成,中美合资3 000万美元,预计到

2004年将生产价值1亿元的产品,年营业额达1.5亿人民币,出口比率50%,这种微型电池可用于笔记本电脑、电动自行车、摄像机等。我国高山湖泊有丰富的锂矿资源,提取技术已过关。

锌空气燃料电池是当前世界上最好的,单位等效重量的电容量要比其他电池高几倍。北京理工大学承担这项科研项目,预计2008年,用于驱动轿车、大巴,为“绿色奥运”做出贡献。

参考文献

- [1] 联合国呼吁改变当前自然资源方式[N]. 科学时报, 2002-08-16
- [2] 清洁柴油在中国为何难推[N]. 科学时报, 2003-03-15
- [3] 可持续发展看好太阳能[N]. 经济日报, 2003-04-26(8)
- [4] 风力发电造福人类[N]. 科技日报, 2002-11-19
- [5] 德国风力发电世界领先[N]. 参考消息, 1999-02-24
- [6] 中国大力推广小型风力发电[N]. 经济日报, 2003-01-14
- [7] 欧盟风力发电占世界四分之三[N]. 科技日报, 2003-03-05
- [8] 我国地热直接利用能力居世界前列[N]. 科技日报, 2002-03-29
- [9] 北工大地热供暖系统运行成功[N]. 科技日报, 2003-01-29
- [10] 氢能源 21 世纪的市场热点[N]. 参考消息, 1999-02-27
- [11] 扑面而来氢经济[N]. 科学时报, 2003-04-04
- [12] 燃料电池技术通过验收[N]. 科学时报, 2001-10-07
- [13] 锂聚合物电池项目落户保定[N]. 科学时报, 2003-03-25
- [14] 锌空气燃料电池引领电气汽车时代[N]. 科技日报, 2003-04-06

The Recent Development Situation of New Energy Resources

Liu Guangzhi

(Ministry of Land and Resources, Beijing 100812, China)

[Abstract] The present situation of new energy resources at home and abroad is briefly introduced and the development prospect of various new energy resources is pointed out.

[Key words] new energy resources; bio-diesel; hydrogen energy; fuel cell