

文章编号:1000-582X(2002)08-0128-03

节能利能与可再生能源

谢敏坚¹, 刘安田¹, 王惠光¹, 庄春龙¹, 谢丛波¹, 熊学艺²

(1. 后勤工程学院 水暖教研室, 重庆 400041; 2. 重庆市人防办, 重庆 400015)

摘要:当今科技迅猛发展,能源在工业生产与民用生活中消耗量日益增大。我国的不尽合理的产业结构导致能源利用率很低,单位产值能耗是发达国家的3~4倍,能源平均利用率只有30%左右,提高能源利用率和节能是当前的紧迫任务。我国常规能源资源相对不足,人均战胜量仅为世界平均水平的一半,能源供需矛盾十分突出。按目前开采能力和探明储量计算,我国煤炭可开采使用150年,而石油仅20~30年,所以当今必须重视研究能源发展的新思路 and 模式,开发可再生能源势在必行。未来的世纪,新能源和可再生能源将逐步发展并最终成为主要能源。

关键词:能源;节能;利用;石化能源;可再生能源

中图分类号:TU831

文献标识码:A

能源是人们进行生产和赖以生存的重要物质基础,自1973年能源危机以来,人们对能源的重要性认识越来越深入。石化燃料是当今的主要能源,其大规模开发和利用导致大量资源的浪费和污染物、温室气体的排放。国内外许多专家指出,现行的能源生产、使用方式是不可持续的,必须重视研究能源开发和利用的新思路和新模式^[1]。

石化燃料的不再再生和引发的不断恶化的生态环境促使人们努力研究节能技术和开发新的能源。节约能源,努力提高能源利用率是当务之急。各地区、各行业都要制定节能和开发可再生能源的计划,把节能降耗、开发可再生能源作为促进国民经济可持续发展和保护环境的一项重要任务^[2]。

1 可再生能源的开发及利用

能源生产和消费所引发的全球性环境问题已受到世界各国的普遍关注,且纷纷采取了一定的保护措施。提高能源效率和节能以及开发利用可再生能源是其中主要的两条措施。

广泛采用节能措施和高能效技术可以减少污染物的排放,而且可以提高经济效益,降低生产成本。我国的节能潜力很大,目前能源利用率仅32%左右,与发达国家相比(利用率为50%),约有 $3.3 \sim 4 \times 10^8$ 吨标准煤的节能潜力。

解决能源危机和环境污染最有效的措施就是大力开发可再生能源。可再生能源是指不会随人类的开发利用而衰竭的能源,如风能、太阳能、生物质能、小水电、海洋能、地热能等。我国具有丰富的可再生能源资源和良好的开发利用前景。

1.1 太阳能资源

每年地接收到的太阳能约为 1.8×10^{18} kW·h。我国各地的太阳辐射年总量大约在 $3.3 \times 10^6 \sim 8.410^6$ kJ/m²,相当于 1.7×10^8 吨标准煤,比我国当前的年能源消耗总量高3个量级^[3]。

我国太阳能资源分布的基本特点是:西部多于东部,南部大都少于北部(除西藏、新疆外,纬度低的地区反而比纬度高的地区少)。四川盆地的西南部和贵州北部是全国的低值中心。从内蒙古西部经宁夏北部、甘肃西北部和新疆南部到青海、西藏形成一条东北-西南的宽带,是我国太阳辐射年总量高值区(6.3×10^6 kJ/m²),而在西藏高原的南部则达到最高值(9.2×10^6 kJ/m²)。我国太阳能资源的详细分布情况见表1。该表中1、2、3类地区是我国太阳能资源比较丰富区,面积约占全国总面积的2/3以上,具有良好的利用条件。

太阳能资源数量巨大,每年到达地面的太阳辐射能相当于 1.3×10^{14} 吨标准煤,即约为目前全世界年消费各种能量总和的 2×10^4 倍。但是具有分散性,太阳辐射密度低。平均说来,北回归线附近夏季晴天中午

• 收稿日期:2002-04-20

基金项目:总后勤部重点项目(YFBJ-0101)

作者简介:谢敏坚(1973-),男,湖南宁乡人,后勤工程学院硕士研究生。主要从事建筑空调系统的设计与研究。

的太阳辐射强度最大,约为 $1.1\sim 1.2\text{ kW/m}^2$,即投射到地球表面 1 m^2 面积上的太阳辐射功率仅为 1 kW 左右。因此,想要得到一定的辐射功率,需要较大的接受面积,从而使成本增加。而且太阳能具有间断性和不稳定性,受到昼夜、季节、地理纬度以及晴阴云雨等随机因素的影响。为了使太阳能成为连续、稳定的能源,就必须解决蓄能问题,即把晴朗白天的太阳辐射能储存起来,供夜间或阴雨天使用。

1.2 风能及其利用

人类使用风能的历史已有千年,据估算,太阳辐射到地球的能量中,约有 1% 转化为风能。每年可利用的风能约 $3\times 10^{16}\text{ kW}\cdot\text{h}$,这些能量的 1% 就相当于目前全球每年消耗的煤、石油等化石燃料的总和。我国风力资源较丰富。据估计,我国风能储量为 $2.2\times 10^{13}\text{ kW}\cdot\text{h}$ 以上,大体可分为4个区,即:风能丰富区、较丰富区、可利用区和风能欠缺区。

风能丰富区,有效风能密度 $>200\text{ W/m}^2\cdot\text{a}$,可利用小时:风速 $>3\text{ m/s}$ 时为 $5\ 000\sim 6\ 000\text{ h}$,风速 $>6\text{ m/s}$ 时为 $3\ 500\text{ h}$ 以上。主要包括东南沿海及台湾等岛屿和南海群岛,海南岛西部及广西涠洲岛,山东、辽东沿海,内蒙北部西端和锡盟,内蒙阴山到大兴安岭以北的松花江下游。

风能较丰富区,有效风能密度为 $150\sim 200\text{ W/m}^2$,年可利用小时:风速 $>3\text{ m/s}$ 时为 $4\ 000\sim 5\ 000\text{ h}$,风速 $>6\text{ m/s}$ 时为 $2\ 000\sim 3\ 500\text{ h}$ 。包括东南沿海(离海岸 $20\sim 50$ 公里),海南岛东部,渤海沿海,台湾东部,东北平原,内蒙南部,河南走廊,新疆北部,青藏高原。

风能可利用区,有效风能密度为 $50\sim 150\text{ W/m}^2\cdot\text{a}$,可利用小时数:风速 $>3\text{ m/s}$ 时为 $2\ 000\sim 4\ 000\text{ h}$ 。包括福建沿海,广东沿海,广西沿海。雷州半岛,大小兴安岭山地,辽河流域,苏北,黄河,长江中下游,湖北,湖南、江西、西北五省一部分及青藏东部和南部等。

风能欠缺区,有效风能密度为 50 W/m^2 ,年可利用小时数:风速 $>3\text{ m/s}$ 时为 $2\ 000\text{ h}$ 。包括四川、甘肃、陕西、鄂西、湘西和贵北,南岭山地,云贵高原,昌都地区,塔里木盆地南部。

风能也是一种间歇能源,因此需与其它能源,如水电、火电配合使用,以便向电网平稳输出电力。

1.3 地热能的开发利用

地热能是由于地球内部放射性物质发生自然蜕变放热的结果,在密闭的环境中逐渐积热便能形成了持续的地热。4个全球性地热带有2个通过我国。已经查明温度在 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 以下的露出地面的天然热泉有 $2\ 500$ 多处, $150\text{ }^\circ\text{C}$ 以上的高温地热水主要集中在藏南、滇西和台湾。全地热资源总量约为 30 亿t标准煤,目前得到利用的相当于 30 多万t标准煤,很有很大的发展潜力。地热资源按其特性可分为4类:

1.3.1 地热水力资源

是目前常用的一种地热资源。热与蒸汽储集在深度约 $100\sim 4\ 500\text{ m}$ 地下岩石裂隙或多孔岩石中,温度为 $90\sim 350\text{ }^\circ\text{C}$,大约 $2/3$ 的矿床温度在 $150\sim 200\text{ }^\circ\text{C}$ 的中等温度范围内。这类资源可能以汽为主,也可能以热水为主。

1.3.2 地压

储集在地下 $3\ 000\sim 6\ 000\text{ m}$ 深的沉积岩层中溶有甲烷气的热水层。温度范围一般在 $90\sim 200\text{ }^\circ\text{C}$,具有较高压力。

1.3.3 热干岩

是可及地质形成物,温度可达 $150\text{ }^\circ\text{C}$,分布较广,但深度不一,热能提取困难。通常集中在新火山中心区^[4]。

1.3.4 岩浆(熔岩)

温度高达 $700\sim 1\ 200\text{ }^\circ\text{C}$,估计深度在 $3\ 000\sim 10\ 000\text{ m}$,尚未开发。今后地热能的开发和利用是在高温热水方面,计划2010年前高温地热发电装机达到 $75\sim 100\text{ MW}$ 。另外,还有地热水供热和地源热泵冷暖联供技术的开发、利用等,也是今后发展的重点。

在地热开发利用方面要防止过量开采。上海纺织行业曾经大量抽取地下水用于空气调节系统,造成地面不断下沉。且地热能一次利用后就遭废弃,浪费现象很严重。如何合理、经济的利用地热资源是一个有待深入探讨的问题^[5]。

1.4 生物质能

生物质是指由植物光合作用直接产生或间接衍生的所有物质。世界每年约产出 $1.7\times 10^{11}\text{ t}$ 干生物量,利用量仅为 $1.3\times 10^8\text{ t}$,不足总量的 1% 。生物质向人类提供了世界能源消费总量的 15% ,仅次于石油、煤炭和天然气。我国利用的生物质能约为 2.6×10^8 吨标准煤,占农村能源消费的 70% 左右。目前主要用于直接燃烧,效率低下,而且影响环境。未来生物质能开发利用应优先考虑生产酒精等清洁液体燃料技术,大力推广沼气应用技术,增加生物质能的生产,减少直接用于燃烧的比例。我国 70% 以上的人口居住在农村,随着经济的发展,一方面农村能源需求量和消耗量增加,供需矛盾突出;另一方面又存在能源利用率低的现象及相关环境问题。因此,提高新能源在农村的比例意义重大。

1.5 海洋能

海洋能是波浪能、潮汐能、潮流能、海洋热能等的总称。海洋能资源丰富,全球可达 $1.1\times 10^{11}\text{ kW}$ 。我国有广阔的海域、漫长的海岸线和众多的岛屿,海洋能源在技术上可利用的约为 $4\sim 5\times 10^8\text{ kW}$ 。我国潮汐发电能力为 $1\sim 10^5\text{ kW}$ 。现已建成9座潮汐电站和1座潮洪电站,总装机容量 10.65 MW 。海浪发电技术尚处

于研究开发阶段,要大规模的开发利用还需做大量工作。

1.6 其他能源

可再生能源还包括核能、垃圾利用能等。核能的发展是核聚变,采用氘和氚为燃料,1 kg 核聚变释放的能量相当于 1 万 t 标准煤的燃烧值,海洋中存在约 2×10^9 t 氘产生的能量,够人类使用几十亿年。虽然核聚变目前尚处于研究阶段,但随着技术的突破,核聚变能在 21 世纪完全有可能得到应用垃圾处理释放的能量也有巨大的潜力。

2 结束语

目前可再生能源技术处于萌芽状态,有些已基本

成熟。表面看,新能源的开发和推广缓慢是受生产成本和技术的制约,实质上,根本原因在于人们对能源危机和生态危机认识不足,环境保护意识不强,国家没有采取有力措施刺激新能源发展等^[5]。德国是世界上重视可再生能源开发和利用的国家之一。在德国,可再生能源发展很快,主要原因是政府给予有力支持,制定了可再生能源法。该法于 2000 年 4 月 1 日开始实行,是目前世界上第一部可再生能源法。我国已加入世界贸易组织,可再生能源也将面临挑战与机遇。因此,应加快改革步伐,实施能源结构调整,颁布符合国情的可再生能源法,力争在 21 世纪可再生能源在国民经济中占主导地位^[6]。

表 1 我国太阳能资源的区划

地区分类	全年日照时数	太阳辐射量 / $(\text{kJ}(\text{cm}^2 \cdot \text{a})^{-1})$	相当于燃烧标准煤/kg	包括的地区	与国外相当的地区
1	3 200 ~ 3 800	672 ~ 840	230 ~ 280	宁夏和甘肃北部、新疆东南部、青海和西藏西部	印度和巴基斯坦北部
2	3 000 ~ 3 200	588 ~ 672	200 ~ 230	河北和山西北部、内蒙和宁夏南部、甘肃中部、青海东部、西藏东南部和新疆南部	印度尼西亚的雅加达一带
3	2 200 ~ 3 000	504 ~ 588	170 ~ 200	山东、河南、河北东南部、山西南部、新疆北部、吉林、辽宁、云南等省以及甘肃东南部、广东和福建的南部、江苏和安徽的北部、北京	美国的华盛顿地区
4	2 800 ~ 3 800	420 ~ 504	140 ~ 170	湖北、湖南、江西、浙江、广西省以及广东北部、陕西南部、江苏南部和安徽省的南部、黑龙江	意大利的米兰地区
5	2 800 ~ 3 800	336 ~ 420	110 ~ 140	四川和贵州两省	巴黎和莫斯科

参考文献:

[1] 周晷. 对我国可再生能源发电业的探讨[J]. 能源研究与利用, 2001, (5): 3-4.
 [2] 乔义禄. 节能降耗技术手册[M]. 北京: 中国电力出版社, 1998.
 [3] 张鹤飞. 太阳能热利用原理与计算机模拟[M]. 西安: 西北工业大学出版社, 1990.

[4] 顾国维. 绿色技术及其应用[M]. 上海: 同济大学出版社, 1999.
 [5] 陈兴华, 刘光远, 庄斌舵. 节水节能的地热水供热新技术[J]. 建筑热能通风空调, 2001, 20(11): 35-37.
 [6] 国家发展计划委员会基础产业发展司. 2001 年全国节能和可再生能源计划要点[J]. 节能, 2001, (1): 4-6.

Energy Conservation and Energy Using and Recycling Energy

XIE Min-jian¹, LIU An-tian¹, WANG Hui-guang¹,
ZHUANG Chun-long¹, XIE Cong-bo¹, XONG Xue-yi²

(1. Department of Architectural & Environmental Engineering, Logistical Engineering University, Chongqing 400000, China;
2. Defending Engineering Office in Chongqing, Chongqing 400000, China)

Abstract: With science and technology developing, the need of energy increases in our lives and industries. Normal energy is lacking in our country, and the average is half of the average of the world. The conflicting between supplying and needing is apparent. So it seems that the energy may be gone. It is necessary that development of recycling energy is considered. The new energy and recycling energy will be the main energy in the future.

Key words: energy; energy conservation; energy using; fossil energy; recycling

(责任编辑 刘道芬)