

海外纵横

国外可再生能源发展现状与展望

宋昭峥¹, 丁宏霞¹, 孙贵利², 柯明¹, 蒋庆哲¹

(1. 中国石油大学重质油国家重点实验室, 北京 102249; 2. 吐哈油田生产运行处, 新疆 鄯善 838202)

摘要:综述了近年来国外太阳能、风能、地热能、生物能和潮汐能等可再生能源的发展现状, 阐述了国外可再生能源的发展目标, 并在当今全球资源紧缺这样的大背景下对可再生资源的发展前景进行了预测: ①大型并网风电将进入快速发展阶段; ②太阳能光伏发电稳步增长; ③太阳能热水器在能源供应方面发挥巨大的作用; ④生物质发电范围继续扩大; ⑤生物液体燃料技术继续受到重视。

关键词:可再生能源; 风电; 太阳能; 生物质能

中图分类号:TK01; TK6

文献标识码:A

文章编号:0253-4320(2007)05-0061-04

Developing situation and prospects of renewable energy in foreign countries

SONG Zhao-zheng¹, DING Hong-xia¹, SUN Gui-li², KE Ming¹, JIANG Qing-zhe¹

(1. State Key Laboratory of Heavy Oil for Processing, University of Petroleum, Beijing 102249, China;

2. Department of Business & Production, Tuha Oilfield Company, Shanshan 838202, China)

Abstract: The developing situation of renewable energy in foreign countries recently is summarized, which includes solar power, wind power, geothermal power, biomass energy and tidal power. The development goal of renewable energy abroad is reviewed. At the same time, the development prospect is also forecasted in this paper: ①large-scale grid-connected wind power will enter into a rapid development stage; ②solar PV will grow steadily; ③the solar water heater will play a great role in energy supply; ④the scope of biomass power generation will keep on expanding; ⑤more and more attention will be paid to the technology of bio-liquid fuel.

Key words: renewable energy; wind power; solar power; biomass power

近年来, 可再生能源在世界范围内得到迅速发展, 一些可再生能源技术如光伏发电、风电等年增长速度都在 20% 以上, 可再生能源已成为实现能源多样化、应付气候变化和社会实现可持续发展的重要替代能源。尤其是近 2 年, 随着国际石油价格的不断攀升以及《京都议定书》的生效, 可再生能源的发展得到世界许多国家的广泛关注, 成为国际能源领域的热点^[1]。

1 国外可再生能源发展概况

总的来说, 2004 年全世界可再生能源领域的投资为 300 亿美元 (不包括大水电, 下同), 而 2005 年达到创历史纪录的 380 亿美元, 其中投资排在前 5 位的国家分别是: 德国、中国、美国、西班牙和日本。2004 年全球可再生资源发电总量为 160 GW, 2005 年为 182 GW。

1.1 太阳能

2004 年世界上发展最迅猛的能源技术是并网

光伏 (PV) 发电。2000—2004 年其装机量年增长率为 60%, 已在日本、德国及美国等国家的 40 万户屋顶安装。包括电网外应用在内, 全球范围内的太阳能光伏发电从 2004 年的 4.0 GW 增加到 2005 年的 5.4 GW。

1.2 风能

2004 年风能装机容量的发展速度继太阳能的发展之后, 列于第 2 位。风能装机容量年增长率达到 28%, 德国装机容量为世界第一, 2004 年总装机容量达到 17.0 GW。在 2005 年风能也是增长第二快的, 装机容量增加了 11.5 GW, 增幅达 24%, 达到 59.0 GW。全球一半以上的风能增加主要集中在 3 个国家: 美国 (2.4 GW), 德国 (1.8 GW), 西班牙 (1.8 GW); 印度 2005 年增加了 1.4 GW, 从而超越丹麦成为第四大装机发电量的国家。

1.3 地热能

1999 年, 美国使用地热电站节省石油近 6 000 万桶。同年, 由地热生产了 2 200 MW 电力, 也就是

近似于 4 个大型核电站可生产的电量。现在全球有分布于 30 个国家的 200 多万地热泵为建筑制热和制冷。

1.4 生物能

2004 年生物质燃料(乙醇和生物柴油)的产量超过了 330 亿 L, 大约是全球消耗的 120 M 亿 L 汽油的 3%。2004 年巴西所有机动车(非柴油车)燃料的 44% 由乙醇提供, 美国所有售出汽油的 30% 也混合了乙醇。而 2005 年美国的乙醇产量已经赶上了世界领导者巴西, 并且又有 9 个欧盟国家已经成为生物柴油的制造者。

1.5 潮汐能

据海洋学家计算, 世界上潮汐能发电的资源量在 10 亿 kW 以上, 这是一个天文数字。目前国外已经建立了多座潮汐发电站, 英格兰和苏格兰已经成为全球海洋能源开发的试验基地^[2], 并且由于潮汐能不受洪水、枯水期等水文因素的影响, 在环境危机和能源危机日益严重的情况下, 开发和利用潮汐能的社会效益和经济效益已明显显露出来。今后在潮差较大的海边, 将会有更多的潮汐电站出现。

以上情况说明, 在欧美等发达国家, 可再生能源的开发利用已经进入实施开发阶段并被纳入确保国家今后能源稳定供应来源的计划。

2 国外可再生能源发展目标

世界各国发展可再生能源的动因和方向有较大差别。发达国家发展可再生能源的主要目的: 应对气候变化, 减排温室气体; 保护环境, 减少大气污染; 使能源来源多样化, 保障能源安全; 保持技术优势, 扩大出口。而发展中国家发展可再生能源的目

的主要在于: 解决农村能源问题, 扩大能源供应和缓解能源短缺。因此, 世界各国发展可再生能源所采取的战略也有一定的差别。

1997 年, 欧盟颁布了《可再生能源发展白皮书》, 制定了 2010 年可再生能源要占欧盟总能源消耗的 12%, 可再生能源电力装机容量在总电力装机容量中也将从 1997 年的 14% 提高到 2010 年的 22% (其中主要是生物质能发电和风能发电), 2050 年可再生能源在整个欧盟国家能源构成中要达到 50% 的雄伟目标。2004 年 4 月, 欧盟主要国家达成共识, 分别制定了 2010 年和 2020 年可再生能源发展目标。而且目前欧洲已经成为风力发电、光伏发电技术和市场发展的中心^[3]。

美国能源部为逐步提高绿色电力的使用比例, 制定了风力、太阳能、生物质能的发电计划。其中太阳能光伏发电到 2020 年将占到全国发电新增装机总量的 15%, 累计安装量将达到 3 600 万 kW, 继续保持美国在光伏发电技术开发和制造方面的世界领先地位, 专家估计, 到 2020 年, 全球太阳能光伏电池将超过 7 000 万 kW, 其中美国将占 50%。

印度和巴西是发展中国家中可再生能源开发的领先国。印度注重根据自身条件, 寻找突破口, 所采取的策略是: 风力发电以市场换技术, 市场规模和产业技术同步发展; 太阳能适度发展, 使技术在发展中国家处于领先地位; 生物质能源则以解决农村能源为主; 氢能是跟随国际潮流, 在研发上面有所投入。巴西则是依靠资源优势, 重点在水电和生物液体燃料方面有所突破。2004 年, 巴西生物液体燃料产量达到了 1 500 万 t, 在世界处于领先地位。巴西总统卢拉日前宣布, 巴西政府的生物柴油计划, 即在柴油

(上接第 60 页)

跳车, 故在操作中应经常与现场对照缓冲槽液位, 并且加料泵在加负荷时应对照其电流缓慢调节, 以免造成加料泵损坏。

3.4 加料泵和滞留液泵出口管线易堵塞

对于加料泵和滞留液泵出口管线易堵塞的问题, 分析原因仍可能是介质中氨含量低, 不能充分溶解 OAT 和三聚氰胺。

解决措施: ①在滞留液槽中增加了一股三聚氰胺母液槽的稀氨水, 用来溶解滞留液中的 OAT 和三聚氰胺; ②滞留液泵出口增加了一条到第二套三聚氰胺装置 OAT 结晶器的管线, 当加料泵和滞留液泵出口管线出现堵塞时, 可以把滞留液直接由滞留液

泵送到第二套三聚氰胺装置的 OAT 结晶器, 加料泵和滞留液泵出口管线加蒸汽冷凝液进行清洗。

4 结语

第一套和第二套三聚氰胺装置利用过滤器进行 OAT 分离, 正常时每天过滤器需要切换三四次, 而第三套三聚氰胺超滤装置前置过滤器每天切换一二次, 超滤模块一般几天才需反洗一次, 利用超滤技术不仅使得 OAT 悬浮液得到充分了回收, 并大大减少了劳动强度, 而且据估算节约助滤剂 79.2 万 t/a, 节约脱盐水 7.92 万 t/a, 回收甲铵 5 544 t/a。由此可见, 用超滤技术对三聚氰胺工艺废水进行处理相对于内置滤叶式 OAT 过滤器具有明显的优势。■

中添加2%的生物柴油将从计划的2008年提前到今年来实施。到2013年,巴西柴油添加生物柴油的比例将达到5%^[3]。

3 可再生能源发展展望

3.1 大型并网风电将进入快速发展阶段

目前国外已经建起数目众多的风电场,已经掌握了风电场运行管理的技术和经验,培养和锻炼了一批风电设计和施工的技术人才,为风电的大规模开发和利用奠定了良好的基础。而且从目前的投资趋势来看,债券市场也已经对风能进行投资。例如在2006年5月,意大利银行联合信用HVB公司出售了近6亿美金债券用来支付法国和德国的39个风场^[4]。大型并网风电将进入快速发展阶段,其中欧美国家将会是风力发电的主要市场。

3.2 太阳能光伏发电稳步增长

近两年,在德国和日本等极为优惠的经济政策的激励下,国际光伏发电市场需求强劲,其前景已被越来越多的国家政府和金融机构所认识。与其他发电方式相比,目前的光伏发电的成本还很高,政府的激励政策是其发展的主要动因,日本和德国是其主要的需求市场。许多国家和地区也都制定了光伏发电计划:如到2010年,美国计划累计装机容量达4.6GW(含“百万屋顶计划”);欧盟计划累计装机容量达6.7GW(《可再生能源白皮书》),其中3.7GW安装在欧洲内部,3.0GW用于出口;日本计划累计装机容量达5.0GW(NEDO日本新阳光计划);预计其他发展中国家安装1.8GW(估计约10%),预计世界总共累计安装18.0GW。到22世纪中叶,光伏发电成为人类的基础能源之一^[5]。

3.3 太阳能热水器在能源供应方面发挥巨大作用

我国在太阳能热水器应用方面处于世界领先地位。太阳能的主要利用方式是用于城乡居民热水供应,太阳能热水器技术在我国已经完全商业化,生产量和使用量都居世界第一位,占世界的63.1%,欧盟占12.7%,土耳其占6.5%,日本占6.0%^[6]。近年来除中国这个老牌的太阳能使用大国外,印度和其他一些国家在太阳能水热装机方面也呈现着上升势头。同时,太阳能热水器和建筑结合的问题受到社会各界的广泛关注,太阳能热水器建筑一体化将是今后的技术发展和应用方向^[1]。

3.4 生物质技术发电范围将继续扩大

生物质直燃发电技术是利用在传统内燃机发电技术上设备进行设备改型而实现的技术,技术基本成熟

并得到规模化商业应用。生物质直燃发电在欧洲应用普遍,2005年占非水电可再生能源发电量的70%。其技术路线为“锅炉+汽轮机/斯特林(Stirling)发动机(通常为热电联产,即CHP)”,其中,汽轮机发电技术为常规技术,一般应用于中型以上的发电系统,斯特林发动机发电技术处于技术开发和示范阶段,是欧洲目前重点支持研发的生物质利用方面的主要技术。该项技术在德国、西班牙等国家的应用得到了许多优惠政策,适用单机装机容量为20~100kW的装置,在瑞典,利用斯特林发动机的热电联产技术已经满足全国一半的热力需求。近年来,生物质与矿物燃料(主要是煤)的混合燃烧发电得到许多研究和示范应用,研究结果指出,混燃可提高生物质发电的效率,且当生物质的比例不高于20%时,一般不需对现有设备作改动,是生物质燃烧发电的发展方向。生物质气化联合循环发电有望提高总体能源效率,但技术仍有待于商业化。

厌氧发酵技术在发达和发展中国家均已得到较广泛的应用,以处理畜禽养殖业废弃物、工业有机废水及城市固体垃圾并生产富含甲烷的沼气。生物质气化技术常用于分散的小规模项目,把生物质(主要是农业废弃物)高效转化为清洁方便的合成气。沼气和合成气通常用于向居民、工业、商业供应燃料或通过燃气轮机进行发电,经净化、重整还可用作精细化工的原料和燃料电池的燃料。

在国外,生物质能的商业化利用均得到了政府的政策优惠和扶持。美国生物质发电成本为5~6美分/kWh,而上网电价在9美分/kWh左右,高出常规能源发电的上网电价^[1]。

3.5 生物液体燃料技术继续受到重视

生物液体燃料具有替代石油产品的巨大潜力,得到了各国的重视,主要包括燃料乙醇和生物柴油。国际油价的持续攀升,提高了生物液体燃料的经济性,在一些国家和地区已经具有了商业竞争力。目前,巴西燃料乙醇折合成油价约25美元/桶,低于原油价格。在美国和欧洲,因采用的农作物品种以及人工成本高等原因,乙醇和生物柴油的生产成本在50~60美元/桶。2005年,巴西和美国仍然是燃料乙醇的生产大国,分别以甘蔗和玉米为原料,掺混汽油,占其国内车用交通燃料的50%和3%,比2004年分别提高6%和1%。美国在2001—2005年,燃料乙醇产量已经翻了1番,2005年最新的能源法案中又提出,到2010年燃料乙醇产量再增加1倍的目标。欧盟确定了到2010年生物液体燃料在总燃料

消耗的比例达到 6% 的目标。泰国、印度、澳大利亚等 30 多个国家为生物燃料场提供原料,扩大了油棕榈、大豆等的种植面积^[7]。

生物液体燃料方面新技术的研发,在很大程度上取决于解决生物燃料生产原料的供应问题。目前生产液体燃料大多使用的是粮食类作物,如玉米、大豆、油菜籽和甘蔗等,但从能源的投入、产出分析,利用粮食类作物生产液体燃料是不经济的。因此,利用木质纤维素制取燃料乙醇将是解决生物液体燃料的原料来源和降低成本的主要途径之一。目前已有国家在研发试验以糖类和纤维素为原料的燃料乙醇生产技术,加拿大已经建成首家用麦秆生产燃料乙醇的工厂;壳牌(Shell)公司投资 4 600 万美元,建设 20 万 t/a 燃料乙醇的商业化生产线;德国正在开发使用木材和麦秆等生产高级柴油的技术,预计在今年实现生产。美国能源部(DOE)也支持了一个投资巨大的纤维素乙醇中试及产业化攻关项目,旨在利用木材、稻草、玉米秸等纤维素废料生产燃料乙醇,其中仅发展高效纤维素水解酶技术的公司就获得美国能源部的 3 200 万美元的政府拨款资助。

4 结语

世界可再生能源现正处于快速发展阶段,一些技术已经达到或接近商业化水平,无论从资源、技术还是产业角度看,可再生能源在近期都有大规模发展的潜力。可再生能源已经开始在世界能源供应中发挥作用,可以在未来能源供应构成中占有举足轻重的地位。世界上已经有 30 多个国家制定了可再生能源的发展目标,2020 年可再生能源的发电比例可达 10% 以上,2050 年可达 40% 或更高的水平,成为重要的替代能源^[1,8]。

对于我国来说,大力开发和利用可再生能源将是我国优化能源结构,改善环境,促进经济社会可持续发展的重要战略措施之一。2006 年初,我国政府已宣布了新的能源政策,这是 2006—2010 年国家经济发展计划的一部分。根据该政策,我国将在今后 5 年内增加对风能、太阳能和核能等可再生能源的利用。国家发展改革委员会还印发了《可再生能源产业发展指导目录》的通知。应该提出的是,国外发展可再生能源的上述做法,有些是值得我国借鉴和参考的。同时,还需要我国广大民众开拓思路,破除只是依赖常规能源的习惯思维,勇于探索,以便为我国可再生能源产业的发展做出更大成绩^[9]。

参考文献

- [1] 李俊峰,时丽,马玲娟. 国内外可再生能源发展综述[J]. 国际石油经济,2006(2):35-37.
- [2] Heather Timmons. Energy From the Restless Sea; A Renewable Source, and Clean, But Not Without Its Critics [N/OL]. <http://select.nytimes.com/gst/abstract.html?res=F30B13F63B5B0C708CDDA10894DE404482>.
- [3] 《资源与人居环境》编辑部. 国外可再生能源的发展目标[J]. 资源与人居环境,2007(2):34-35.
- [4] Glover J, Ryan J. Investing: Wind Farms Becoming Bond-Market Collateral. International Herald Tribune [EB/OL]. <http://www.ihf.com/articles/2006/05/15/bloomberg/bxinvest.php>.
- [5] 昌金铭. 国内外光伏发电的新进展[J]. 中国建设动态(阳光能源),2007(1):29-31.
- [6] Eric Martinot. Renewable Global Status Report: 2006 Update [R/OL]. http://www.Ren21.net/pdf/RE_GSR_2006_Update_Chinese.pdf.
- [7] 钱伯章. 生物燃料的国内外发展现状及预测[J]. 新材料产业,2006(3):47-51.
- [8] Eric Martinot. 全球可再生能源发展报告 [R/OL]. http://www.ren21.net/pdf/RE2005_Global_Status_Report_Chinese.pdf.
- [9] 孙永祥. 国外可再生能源发展现状评析[J]. 天然气经济,2006(2):17-19. ■

陶氏环氧产品工厂选址上海,推动甘油转环氧氯丙烷及液体环氧树脂项目进展

美国陶氏化学公司旗下的环氧产品业务部于 2007 年 3 月 26 日宣布,将在上海化学工业区兴建一家世界级规模产能达 15 万 t/a 的甘油转环氧氯丙烷工厂和一家产能达 10 万 t/a 的液体环氧树脂工厂。这 2 家工厂都预计在 2009—2010 年建成投产。

日前,陶氏公司已与上海化学工业区发展有限公司签署了合作意向书,并就主要原材料的供应与上海氯碱化工股份有限公司及其子公司上海天原集团华胜化工有限公司签署了另一份合作意向书。上海化学工业区位于杭州湾北岸漕泾,距离上海市区约 50km。陶氏环氧产品及特殊化学品全球业务总裁何百川先生表示:“厂址和原材料伙伴关系的确立,标志着我们向甘油转环氧氯丙烷工厂及液体环氧树脂工厂在 2009—2010 年投产迈出了关键性的一步。这 2 家新厂的建成和投产将增强我们的本地供货

能力,从而加速我们的业务及客户的业务增长。上海化学工业区是一个拥有世界级管理和整合能力的成熟工业园。上海氯碱化工股份有限公司及上海天原集团华胜化工有限公司则是实力强大的知名公司。我们很高兴能拥有他们这样的新伙伴。”

这项宣布凸显了陶氏的业务增长策略,亦标志陶氏向可持续化学的追求跨出了重要的一步。即将兴建的拥有世界级规模的环氧氯丙烷工厂将首次使用陶氏创新专利的甘油转环氧氯丙烷技术,即利用再生资源——生物柴油生产过程中产生的甘油来生产环氧氯丙烷。作为创新先锋,此项突破性的技术在成本和环保方面均比传统工艺技术具有更大的优势。2006 年陶氏公司在德国施塔特(Stade)的工厂已启动一套全流程甘油转环氧氯丙烷的独立示范装置。(于静)