

发达国家和地区培育太阳能光伏市场的政策和启示

张于喆 李红宇

(国家发展和改革委员会产业发展研究所, 北京 100038)

摘 要: 世界太阳能光伏产业在过去10年中年均增速超过40%, 已成为当今世界增长最快的行业之一。本文对发达国家和地区太阳能光伏产业的发展现状和相关市场培育的政策进行了归纳总结, 并从中得出对我国培育太阳能光伏市场的几点重要启示。

关键词: 发达国家; 太阳能光伏市场; 美国《能源政策法》; 德国《可再生能源法》; 日本《新能源基本指南》

中图分类号: F13/17; TK519 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2011.02.001

一、发达国家和地区太阳能光伏产业发展概况及相关市场培育的政策分析

太阳能光伏发电的应用初期, 因太阳能电池价格昂贵主要限于在空间为卫星供电, 如 1958 年被美国首次应用于“先锋 1 号”人造卫星; 与此同时, 地面用太阳能电池的研究也在不断开展, 特别是 1973 年的能源危机, 加速了地面太阳能电池的发展;^①近年来随着太阳能电池技术的不断提升、价格不断下降, 光伏发电逐渐在地面广泛应用且规模日益扩大。2008 年, 光伏工业的产量几乎增加一倍, 全球太阳能组件产量为 6.9~8 吉瓦。光伏产业在过去 10 年的年均增速超过 40%, 已成为当前增长最快的行业之一。

(一) 国外太阳能光伏产业和市场发展概况^②

2008 年, 世界光伏产量增长超过 80%, 达到约 7.35 吉瓦; 已安装的系统市场增加约一倍, 估计目前达 5.6~6 吉瓦, 这一数据主要代表的是并网发电的光伏市场, 而不包括网下和消费产品市场。其中, 大约 1.3~1.75 吉瓦的差异可以由未公布的网下安装量(约 100 兆瓦网下农村电力, 约 100 兆瓦通信/信号, 约 80 兆瓦网下商业电力)、消费类产品(约

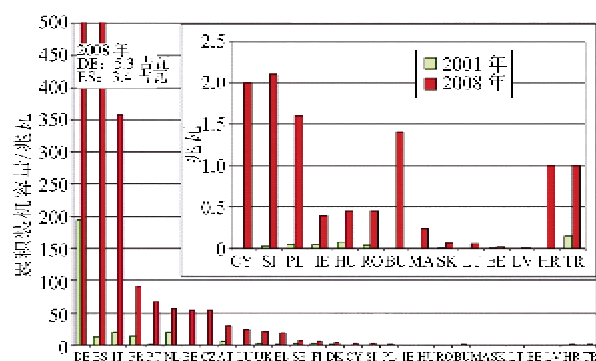


图1 欧盟及其它国家累计接入电网的光伏发电能力

注: DE-德国, ES-西班牙, IT-意大利, FR-法国, PT-葡萄牙, NL-荷兰, BE-比利时, CZ-捷克, AT-奥地利, LU-卢森堡, UK-英国, EL-萨尔瓦多, SE-瑞典, FI-芬兰, DK-丹麦, CY-塞浦路斯, SI-斯洛文尼亚, PL-波兰, IE-爱尔兰, HU-匈牙利, RO-罗马尼亚, SK-斯洛伐克, LT-立陶宛, EE-爱沙尼亚, LV-拉脱维亚, TR-土耳其

100 兆瓦)、存储状态的电池和模块等解释。其中, 2008 年世界光伏产量的显著增长主要是由于西班牙光伏市场的大幅增长(几乎增加 5 倍), 从 2007 年的 560 兆瓦增加至 2008 年的 2.5~2.7 吉瓦[Epi 2009 年, Sys 2009]; 第二大的稳定市场是德国, 达 1.5 吉瓦; 第三大市场是美国, 新安装量为 342 兆

第一作者简介: 张于喆 (1975-), 男, 博士, 国家发展和改革委员会产业发展研究所 副研究员; 研究方向: 高技术产业。

收稿日期: 2010年11月1日

基金项目: 国家发展和改革委员会宏观经济研究院2010年基本科研业务“利用扩大内需的时机促进太阳能光伏发电产业发展”。

① 太阳能电池发展概况及光伏发电的优点 [N/OL]. 2008-04-28. <http://www.21tyn.com/news/echo.php?id=3429>.

② JRC. PV STATUS REPORT 2009 [R/OL]. 2009-08. <http://re.jrc.ec.europa.eu/refsys/pdf/PV-Report2009.pdf>.

瓦,其中 292 兆瓦是并网发电,加利福尼亚州、新泽西州和科罗拉多州合计超过美国并网光伏市场的 75%;世界第四大光伏市场是韩国,新安装量达 282 兆瓦。

(二) 发达国家培育太阳能光伏市场的相关政策分析

一方面从太阳能光伏产业的技术和产业发展阶段看,太阳能光伏市场属于政策驱动的行业;另一方面从近年各国太阳能光伏市场的发展看,当一国采取补贴政策时,该国光伏市场就迎来发展热潮。下面,我们将对各国政府出台支持太阳能光伏市场发展的政策措施进行一简要分析。

1. 欧盟

从 2001-2008 年,欧盟安装的光伏系统增长 10 倍,截至 2008 年底,累计装机容量达 9.5 吉瓦。欧盟 2008 年约有 24 吉瓦的新建发电能力。其中,8480 兆瓦(35%)为风力发电;6930 兆瓦(29%)为燃气火力发电站;4590 兆瓦(19%)为光伏发电;2490 兆瓦(10%)为燃油发电;760 兆瓦(3%)为燃煤发电;470 兆瓦(2%)为水电,160 兆瓦(0.7%)为生物质能源发电,100 兆瓦(0.4%)为聚光太阳能发电(CSP)和 60 兆瓦(0.3%)为核电。2008 年可再生能源在新增发电装置的份额为 57%。应该说,欧盟太阳能光伏市场的快速扩张很大程度上有赖于各国及欧盟层面对可再生能源,尤其是光伏能源的政策和公共支持计划(各国出台的政策和计划具体见表 2)。例如:西班牙光伏市场近年快速扩张的主要原因就在于,西班牙政府于 2005 年 8 月批准了 2005-2010 年“Plan de Energías Renovables en España (PER)”的计划。该计划的目标是到 2010 年,可再生能源占西班牙整体能源需求的 12.1%和总电量消费的 30.3%。而且,在 2004 年 3 月 12 日通过的皇家法令 436/2004 中也为太阳能光伏产业提供了高额的税收优惠;2007 年的皇家法令 661/2007 中又通过了增加 1200 兆瓦的光伏安装上限,并引发了允许安装数百万瓦的自由场太阳能光伏发电系统的快速发展。随着太阳能光伏市场的快速发展,2008 年 9 月 26 日,西班牙对 2007 年的太阳能光伏法令进行了修订并批准

了新的皇家法令 1758/2008,新法令对新安装的太阳能光伏系统只提供比原来低得多的税收优惠,并将每年的市场规模限制在 500 兆瓦内,且规定其中 2/3 为屋顶安装而非自由市场系统。为能享受高额税收优惠,西班牙光伏市场从 2007 年的 560 兆瓦增加到 2008 年约 2.7 吉瓦,几乎增加 5 倍,成为 2008 年全球最大的光伏市场。^①作为 2008 年全球第二大光伏市场的德国,大约为 1.5 吉瓦,自 1991 年就率先提出了“1000 光伏屋顶”计划;并在 1998 年又提出了“10 万光伏屋顶”计划,计划 6 年安装 300~500 兆瓦光伏系统,根据政策规定,如果安装的光伏系统输出小于 5 万千瓦,每个参与者将获得每 1 千瓦 6230 欧元的贷款,如果输出高于 5 万千瓦,将获得每 1 千瓦 3115 欧元的贷款;2003 年该计划顺利完成。2000 年,又率先颁布了“可再生能源法”(EEG 法案),规定了对光伏发电上网电价进行补贴的方式,大幅提高了对太阳能买回补助的比率,但政府用于补贴新安装系统的补助以 5%的比率逐年递减,每年补贴递减的政策,表明政府鼓励光伏产业降低生产成本的希望;之后,在 2004 年对《可再生能源法》进行了修正(2004 年 EEG 修正法案),列出了可再生能源发电量占总体发电量比例的目标,至 2010 年达 12.5%。

此外,在欧盟层面也制定了有约束力的发展目标。例如:2007 年 3 月在布鲁塞尔举行的欧盟理事会上,通过了一个有约束力的目标,即为实现《京都议定书》中二氧化碳减排量的义务,并降低对能源进口的依赖,到 2010 年,可再生能源应提供总能源供应的 12%,以及欧盟电能供应的 21%;到 2020 年,可再生能源在整个欧盟能源消费中,占有 20%的市场份额,以及实现化石燃料占欧洲运输业,汽油和柴油的消费比重 10%的最低目标。^②为实现这一目标,欧洲理事会要求制定全面一致的可再生能源框架,也于 2009 年 6 月推出了新的“促进使用可再生能源”的指导意见 2009/28/EC,并取消了 2001/77/EC 和 2003/30/EC 两个指导意见。新的指导意见超过《未来能源:可再生能源(Energy for the Future: Renewable Sources of Energy)》白皮书以及《欧洲能

① JRC. PV STATUS REPORT 2009 [R/OL]. 2009-08. <http://re.jrc.ec.europa.eu/refsys/pdf/PV-Report2009.pdf>.

② JRC. PV STATUS REPORT 2009 [R/OL]. 2009-08. <http://re.jrc.ec.europa.eu/refsys/pdf/PV-Report2009.pdf>.

源供应安全战略 (Towards a European Strategy for the Security of Energy Supply)》绿皮书所设定的目标;要求各成员国必须确定使用可再生能源的强制性国家整体目标和措施及如何达到目标的指导办法,提供包括运输、电力、供暖和制冷等方面的 2020 年国家行动计划目标,会员国应该为可再生能源发电提供优先接入或保证接入电网的条件,每个会员国应在 2011 年 12 月 31 日前提交一份促进和使用能源的进展报告(此后每两年报告一次),确保可持续生产和使用生物能源的标准和规定以避免不同生物能源使用中的冲突。^①

2. 美国

截至 2008 年底,美国的累计装机容量约为 1.15 吉瓦(768 兆瓦并网)。2008 年,美国以 342 兆瓦的太阳能光伏装机容量成为全球第三大市场,其中,292 兆瓦为并网发电。加利福尼亚州、新泽西州和科罗拉多州 3 个州占美国并网光伏市场的 75% 以上。美国市场中的薄膜太阳能电池份额约 28%,远高于全球平均 6% 的市场份额。据欧洲光伏产业协会(EPIA)对 2013 年全球光伏展望,美国若能利用政策持续大力扶持,2012 年预计安装量将达到 3900 兆瓦,2013 年将达 4500 兆瓦;届时,将成为全球年新增装机量最大的市场。应该说,美国太阳能光伏市场的迅猛发展很大程度上有赖于美国及各州层面对可再生能源,尤其是光伏能源的政策扶持。

美国最早对可再生能源的立法是 1978 年通过的《公用事业管制政策法》(Public Utilities Regulatory Policy Act),该法案促使美国在 1980 年代可再生能源发展达 12 吉瓦。1992 年实施的《能源政策法》(Energy Policy Act)(2005 年修正)与太阳能光伏产业相关的规定包括:第一,对太阳光电和地热发电项目减税 10%。第二,对于 1993 年 10 月 1 日至 2003 年 12 月 30 日建造的可再生能源系统,并属于州政府或市政府所有或非营利机构的电力公司,也给予为期 10 年的 1.5 美分/度的税金减免。第三,2004 年,抵税优惠额度提高到每度电 1.8 美分。1997 年 6 月,时任美国总统克林顿宣布了支持太阳能产业发展的“百万屋顶计划”(Million Solar Roofs Initiative),准备于 2010 年前在 100 万座建筑

物上安装太阳能系统,主要是太阳能光伏发电系统和太阳能热利用系统。

2005 年 8 月,布什政府宣布《能源政策法》修正案,修正后的能源政策法关于太阳能光伏产业的部分,主要包括:第一,再次授权再生能源设备奖励计划,提供太阳能、风能、地热、生物质能(含沼气)等可再生能源赋税减免。在光伏方面,对商用光伏系统,30%税收抵扣 2 年,之后为 10%;而对居民用光伏系统,30%税收抵扣 2 年,但 2000 美元封顶。第二,宣布 2013 年可再生能源需达总能源 7.5% 的目标。第三,新增可再生能源防护条款(Renewable Energy Security Act)提供财政援助去修复更新一般住宅因年久风化的可再生能源设备。

2007 年 12 月,时任布什总统签署了 2007 年《能源独立与安全法》(Energy Independence and Security Act),该法主要是为了提高美国的能源独立性和安全程度,提高可再生燃料产量,保护消费者、提高产品、建筑、汽车的效率,促进科研和应用碳捕获与埋存技术选项,提高美国联邦政府的能源绩效。

2008 年 9 月,美国参议院通过了将 2005 年修订的《能源政策法》中光伏投资税收减免政策延期 2-6 年的决议。具体包括:第一,商用光伏项目的投资税收减免延长 8 年至 2016 年,住宅光伏项目的投资税收减免政策延长 2 年。第二,取消每户居民光伏项目 2000 美元的减税上限。

2009 年 2 月,奥巴马总统签署了美国恢复和再投资法案(ARRA),该项法案中与太阳能光伏产业相关的规定包括,第一,建立财政部(DOT)的授权计划。第二,改进投资税收减免,消除了补贴能源融资的 ITC 处罚。第三,新的能源部贷款担保计划。第四,建立税收激励措施,对购买用于生产太阳能电池材料和部件以及所有的太阳能技术的生产设备,加速折旧并退税 30%。

2009 年 6 月,奥巴马政府又通过了《美国清洁能源和安全法案 2009》这一具有里程碑式的法案,根据这一法案,要求所有年发电量在 100 万千瓦以上的零售电力服务提供商(无论是投资者所有的,还是城乡合营的)每年供应一定比例的可再生

^① JRC. PV STATUS REPORT 2009 [R/OL]. 2009-08. <http://re.jrc.ec.europa.eu/refsys/pdf/PV-Report2009.pdf>.

能源电力;从2012年开始,6%的电力供应来自可再生能源,之后每年递增,到2020年达到20%;要求75%以上的电力供应需要通过可再生能源实现;到2020年,各州电力供应中15%以上来自可再生能源,5%以上来自节能;要求到2025年,电力公司出售的电中有25%要来自于可再生能源。

从各州看,许多州也通过了鼓励发展包括太阳能光伏市场在内的可再生能源的政策和计划,主要包括:直接立法授权(如可再生能源要求)和金融激励(如税收减免)。其中,投资退税、贷款和补贴是最常用的——在美国的所有州中,至少有39个州有上述计划。

最常见的激励机制包括个人免税(21个州+波多黎各)、企业免税(24个州+波多黎各)、可再生能源投资的销售免税(27个州+波多黎各)、物业税豁免(35个州+波多黎各)、购买式计划(19个州+哥伦比亚区、维尔京群岛、234个公用设施、8个地方)、贷款计划和赠款(40个州+维尔京群岛;69个公用设施,17个地方,7个私人设施)和工业生产的支持和鼓励措施(24个州+波多黎各,33个公用设施,9个私人设施)。此外,对于光伏发电,美国在30个州都通过了《净电量计量法(Net Metering)》,即允许光伏发电系统上网和计量,电费按电表净读数计量,允许电表倒转,若光伏发电量大于用电量,电力公司按照零售电价付费。以美国最大的并网光伏市场加利福尼亚州为例:加利福尼亚州因为有很好的光照资源,同时人口集中、能耗集中,所以近年来一直在全力推动太阳能光伏产业的发展,于2001年通过“加州太阳能计划”(California Solar Initiative),总预算高达32亿美元,计划10年内安装100万个太阳能发电系统,其中,峰值功率小于100千瓦的系统,纳税机构与个人享受峰值功率2.5美元/瓦的补贴,由联邦政府税收抵扣,政府和NGO组织享受峰值功率3.5美元/瓦的补贴;峰值功率大于100千瓦的系统,纳税机构和个人享受峰值功率0.39美元/瓦的补贴,政府和NGO组织享受峰值功率0.5美元/瓦峰值容量的补贴。^①

3. 日本

截至2008年底,日本太阳能光伏累计总装机

容量为2.15吉瓦,不到2010年原定目标4.8吉瓦的一半。2008年,日本太阳能光伏装机容量较2007年(210兆瓦)稍有回升,达230兆瓦,但新装机容量仍比2006年低21%,是全球第六大太阳能光伏市场。到2008年,已经有11家日本光伏制造公司生产出太阳能电池,约占世界太阳能电池产量的17%(峰值功率1220兆瓦)。所有日本太阳能电池制造商都已宣布自2010年起将大幅增加生产能力,如果宣布增加的生产能力得以实现,日本的生产能力将从2007年的1.5吉兆增加到2010年的4.5吉兆,到2012年,接近7吉兆。应该说,日本的太阳能光伏产业的发展高度依赖政策扶持,政策扶持力度大则增长快,政策扶持力度小则增长慢。

日本对太阳能光伏产业的最早支持可以追溯到1974年第一次石油危机后,日本政府出台“阳光计划”旨在不断扩大开发利用各种新能源,寻找可以替代石油的燃料,并缓解化石能源对于环境的污染,其中包括太阳能光伏技术。

1992年修订了于1980年制定的《可替换能源法(Alternative Energy Law)》,为包括太阳能光伏产业在内的替代能源发展提供了一个法律框架。1993年开始实施“新阳光计划”,以加速光伏电池、燃料电池、氢能及地热能等新能源的开发利用,其中光伏的2010年目标为4.8吉瓦。

1994年,日本政府通过了《新能源基本指南(Basic Guidelines for New Energy Introduction)》,为日本光伏产业的市场发展奠定了一个长达15年、稳定、明确的框架。1994-2005年实施的日本“住宅光伏实施计划”,通过用户补贴政策引导日本太阳能光伏市场发展达12年之久。其中,1994-1996年,该计划以“住宅光伏系统监测计划”开始;从1997年开始实施“发展住宅光伏系统基础设施计划”,宣布了7万太阳能光伏屋顶计划,目标是到2010年安装7.6吉瓦的太阳能光伏电池;在此期间,对消费者住宅部分的平均补贴价格随市场发展和技术进步而从1994年的峰值功率200万日元/千瓦减少到2004年的峰值功率67万日元/千瓦;随着2005年10月“住宅光伏系统发展方案”的结束,该计划终止。

此外,除对太阳能光伏系统的安装进行补贴

① JRC. PV STATUS REPORT 2009 [R/OL]. 2009-08. <http://re.jrc.ec.europa.eu/refsys/pdf/PV-Report2009.pdf>.

外,还允许光伏发电系统向电网发电,类似于美国的“净电量计量法”,即允许居民将太阳能光伏系统的多余发电量以和电力公司卖给居民的同等电价卖给电力公司。应该说,“住宅光伏实施计划”有力地推动了日本太阳能光伏产业的发展,到2005年,日本当年的太阳能光伏装机容量约达290兆瓦。而住宅光伏系统发展计划的结束,也导致2007财年日本太阳能光伏装机市场的下降。为阻止日本市场的下降趋势并刺激国内市场,2008年日本政府内阁会议确定的“构建低碳社会行动计划”提出目标,争取2020年太阳能电池的采用量(按发电量计算)增加到2005年度实际采用量的10倍,到2030年增至40倍,即2020年装机容量要达到约14吉瓦,2030年要达到约50吉瓦,并在3-5年后,将太阳能电池系统的价格降至目前价格的一半左右。2009年4月,在日本复苏计划中光伏装机容量目标被进一步提高至2020年28吉瓦以及2030年56吉瓦。这些振兴日本太阳能光伏市场的发展计划和法律,以及“可再生能源配额制”(Renewable Portfolio Standard)(2003年)、经济产业省的“展望新能源产业”(Vision for New Energy Business)(2004年)、“新国家能源战略”(New National Energy Strategy)(2006年)和“促进太阳能发电推广行动计划”(Action Plan for Promoting the Introduction of Solar Power Generation)(2008年)巩固了对包括太阳能光伏产业在内的可再生能源的政策支持。

另外,日本对安装光伏发电系统的支持部门不仅从经济产业省扩大到环境省(MOE),国土交通省(MLIT),农业、林业和渔业省(MAFF)等相关政府部门,而且还扩大到了地方政府和市政当局、电力公司等单位。例如:地方政府公布的最大计划是东京都政府的计划,根据该计划,将在2009年和2010年支持在4万户住宅安装1吉瓦的光伏系统。日本电力公司协会(FEPC)则宣布,预计到2020年,将累积建立装机容量达10吉瓦的光伏发电厂。

二、各国培育太阳能光伏市场发展的启示

培育太阳能光伏市场发展既是各国缓解资源瓶颈,保证能源可持续供应以及能源安全的有力保

障;也是各国应对当前金融危机、创造并提供重要就业机会、推动社会经济持续稳定发展的关键举措;还是各国减少环境污染、改善生态环境、实现《京都议定书》约定目标的重要途径;更是我国促进农村经济发展,解决“三农”问题,建立和谐社会的重要物质载体。根据上述发达国家和地区培育太阳能光伏市场的相关政策,可以得到以下几点启示。

(一) 通过立法确定包括太阳能光伏产业在内的可再生能源的法律地位

发达国家都先后通过立法,确立了发展包括太阳能光伏产业在内的可再生能源的法律地位,从而为包括太阳能光伏产业在内的可再生能源发展确定了重要地位。

例如:美国自1978年通过《公用事业管制政策法》(Public Utilities Regulatory Policy Act)后,又分别于1992年出台了《能源政策法1992》(Energy Policy Act),2005年出台了《能源政策法》的修正案,2007年签署了《能源独立与安全法》(Energy Independence and Security Act),2009年签署了《美国恢复和再投资法案(ARRA)》、《美国清洁能源和安全法案2009》等一系列支持包括太阳能光伏产业在内的可再生能源的发展,并在法案中都明确了未来指定时间可再生能源电力需达到的量化发展目标以及相应的激励政策,在一系列较为完备的法律体系的约束和保护下促进包括太阳能光伏市场在内的可再生能源市场发展。德国则在1991年制定了《可再生能源购电法》,强制要求公用电力公司购买可再生能源电力,明确了“强制入网”、“全部收购”、“规定电价”3个原则。2000年,德国政府又颁布实施了《可再生能源法》,新法要求公用电力公司必须按照固定电价(以各种可再生能源的发电成本为基础确定)优先购买可再生能源电力,开发可再生能源的公司将获得政府补助,^①同时有义务以一定价格向用户提供可再生能源电力;并明确指出,在2010年,德国10%的电力由可再生能源供应。2004年《德国可再生能源法》生效,明确提出到2020年新能源发电量占总发电量达20%的目标,政府进一步采取市场刺激措施。因此,制定和完善促进包括太阳能光伏产业在内的可再生能源政策

① 朱海燕,王哲.德国能源事务管理与统计的经验启示[EB/OL].2009-10-11. http://www.transpoworld.com.cn/yunshucl/jingyingfl/200910/t20091011_626020.html.

法规及其实施细则,并使各项政策协调一致、有机配合,营造一个体系化、规范化的政策环境,对培育我国太阳能光伏市场具有重要作用。

(二) 政府扶持是推动光伏市场需求和发展水平的主要因素

由于目前太阳能光伏并网发电的系统初始投资大约为3万~5万元/千瓦,预期发电成本为1.5~4元/千瓦时,而离网光伏系统的初始投资和供电成本更高;因此,在远高于传统能源发电成本的情况下,要求政府必须在其发展初期,通过强有力的政府扶持使太阳能光伏发电也能进入市场。可以说,政府的政策导向决定了太阳能光伏产业的市场需求和发展水平。而且,从西班牙、德国、日本等目前太阳能光伏市场发展较好国家的经验看,也验证了政府扶持是推动太阳能光伏市场迅速崛起的主要驱动因素。

例如:西班牙政府2004~2007年先后通过了皇家法令436/2004、皇家法令661/2007等法令,批准了“Plan de Energías Renovables en España”(PER)等计划以扶持本国太阳能光伏市场的发展,因此,到2008年西班牙以新增装机容量约2.7吉瓦成为全球最大的光伏市场;而随着太阳能光伏市场的快速发展和受制于本国财力,2008年9月,西班牙又出台了皇家法令1758/2008以对2007年的太阳能光伏法令进行修订,新法令对新安装的太阳能光伏系统只提供比原来低得多的税收优惠(将补贴削减至0.32~0.34欧元/千瓦时),并将每年的市场规模限制在500兆瓦内,且规定其中2/3为屋顶安装而非自由市场系统,因此,2009年西班牙的新增装机容量的峰值功率为仅70兆瓦,同比出现较大幅度萎缩。又如:德国在2004年修正了《可再生能源法》,实施上网电价补贴政策,当年德国新增装机容量达600兆瓦,而2003年仅为150兆瓦,同比增长300%。再如,日本于2005年10月取消住宅市场推广计划后,日本光伏市场迅速下降,从2005年的约290兆瓦降至2007年、2008年的210兆瓦、230兆瓦。

上述3例充分表明:政府扶持在促进太阳能光伏市场需求中至关重要地作用。因此,制定比较系

统完善的、适度的太阳能光伏发电的激励政策,如对培育我国太阳能光伏市场具有重要作用。

(三) 通过实施光伏发电示范项目实现“以政策启动市场、以市场驱动产业”的发展目标

通过政策扶持启动市场并随着市场应用的不断增加,可以迅速降低光伏产品成本并提高光伏技术水平以实现产业的可持续发展。而且,随着常规能源价格的持续上涨,太阳能光伏发电终将具备与常规能源竞争的能力。根据有关预测,到2020年左右,光伏发电可能能够直接参与市场竞争;2030年之后,可能成为主流能源利用形式之一。国际能源署(IEA)也预测,2020年世界光伏发电将占总发电量的2%,2040年将达20%~28%。应该说,近年来德国、美国、日本等国家的政府纷纷通过实施光伏发电的示范项目以启动市场并最终达到引导太阳能光伏产业可持续发展的终极目的。例如:德国于1990年就率先实施“1000套太阳能光伏屋顶计划”的光伏发电示范项目,根据该计划,德国政府为1000个家庭安装了光伏屋顶系统,每个屋顶3~5千瓦;1991~1994年,德国总计安装了5.25兆瓦的光伏屋顶系统,并对2000多套光伏屋顶系统进行了并网测试。之后在1998年,德国政府又宣布从1999年1月起实施“10万套太阳能光伏屋顶计划”的光伏发电示范项目,该计划的目标是,到2003年底安装10万套光伏屋顶系统,总容量在300~500兆瓦,每个屋顶约3~5千瓦。在政府光伏发电示范项目的带动下,德国太阳能光伏市场高速发展,同时也催生了埃尔索尔太阳能公司、肖特太阳能公司、Q-CELLS、Sovello、森韦斯公司等一大批太阳能光伏领域的核心企业成长。再如:美国在1997年6月宣布了“百万光伏屋顶计划”(Million Solar Roofs Initiative),目标包括:保持美国在世界光伏工业的竞争力和创造更多高技术就业岗位等,到2010年,要求在全美的住宅、学校、商业建筑和政府机关办公楼屋顶上安装100万套太阳能装置,光伏系统总安装容量达3025兆瓦;通过大规模应用将促使光伏组件成本下降,并使发电成本降到7.7美分/千瓦时;解决7150万个就业岗位。

2006年,时任美国总统布什提出了“总统太阳能美国计划”(President's Solar America Initiative),

主要任务是降低光伏发电成本,计划到2015年安装5~10吉瓦光伏电力,使光伏发电技术同传统发电技术相比也具有竞争力,即到2015年左右使其发电成本降到5~10美分/千瓦时;到2030年安装70~100吉瓦光伏电力。^①同年,美国的加州通过了“百万太阳能屋顶法案”(California Solar Initiative),计划目标是未来10年,投资21.67亿美元,利用丰富的太阳能资源,完成在100万栋建筑物屋顶上安装太阳能设备的任务,预计该计划一旦完成,加州将新增1940兆瓦的太阳能光伏发电量,安装的太阳能总发电量将达3000兆瓦。

2010年,美国参议员Bernie Sanders与9名议员又共同提出,仿效加州的“百万太阳能屋顶计划”实施“千万太阳能屋顶计划”,目前,美国参议院能源委员会已投票通过了美国“千万太阳能屋顶计划”,根据该法案,太阳能发电系统须在1兆瓦以内,可获得高达50%的太阳能系统安装补助,要达到未来10年安装1000万太阳能系统的目标;从2012年开始,将投资2.5亿美元用于该项计划,从2013~2021年每年将投资5亿美元用于太阳能屋顶计划;^②该计划不仅将促进未来十年美国光伏市场的急速增长,而且还将加速美国太阳能光伏产业的发展。

再如:日本1994~2005年分别实施了“住宅光伏系统监测计划”、“发展住宅光伏系统基础设施计划”、“住宅光伏系统发展方案”等一系列“住宅光伏实施计划”,有力推动了这一期间日本太阳能光伏市场的发展,并催生了Kaneka太阳能科技、Kyocera公司、三洋电器公司、夏普公司等一批重量级太阳能光伏企业。

为阻止因住宅光伏系统发展计划结束而引致的日本太阳能光伏市场的下降趋势并刺激国内市场,2008年11月,日本经济产业省(METI)又公布了“促进推广太阳能发电行动计划”,该计划设定的目标包括增加太阳能发电系统数量,到2020年太阳能发电量增加到2005年度实际发电量的10倍,到2030年增加到2005年度实际发电量的40倍,在三五年内使太阳能发电系统的价格降大约一半;

预计该计划将使日本太阳能光伏市场再上一新台阶。因此,通过制定、实施光伏发电示范项目,加速我国太阳能光伏市场的启动,并通过市场的发展以降低光伏产品成本并提高光伏技术水平,实现产业的可持续发展。

(四)主要采用投资补贴、强制购电等方式培育太阳能光伏市场

从目前太阳能光伏市场发展较好国家的经验看,政策扶持多采用政府通过对居民、政府和企业的光伏系统安装提供高额补贴的激励政策促进光伏市场发展。

例如:1994年日本通产省实施了“住宅光伏系统监测计划”,对每户居民住宅用光伏系统(含施工费)补助总造价的1/2,使用户在10年内可回收投资。该计划于2005年结束,总计安装光伏系统931.6兆瓦。1998年,日本实施了“支持新能源从业者项目”,给安装50千瓦以上光伏系统(在安装多个新能源的情况下,10千瓦以上的光伏系统)的企业补贴约1/3的安装成本,并提供90%的债务担保。2008年,日本经济产业省推出“促进推广太阳能发电行动计划”,从2009年1月开始实施新的投资补贴制度,新补贴峰值功率为70000元/千瓦(540欧元),将用于峰值功率小于10千瓦且峰值功率成本低于70000元/千瓦的系统。又如:德国于1999年实施的“10万套太阳能光伏屋顶计划”,给用户提供10年无息贷款和37.5%的补贴。

再如:美国加州通过的《百万太阳能屋顶法案》(California Solar Initiative),对峰值功率小于100千瓦的系统,纳税机构与个人享受2.5美元/瓦的补贴,由联邦政府税收抵扣,政府和NGO组织享受峰值功率3.5美元/瓦的补贴;峰值功率大于100千瓦的系统,纳税机构和个人享受峰值功率0.39美元/瓦的补贴,政府和NGO组织享受峰值功率0.5美元/瓦的补贴。此外,政府还通过鼓励电力单位高价回购居民家中多余光伏电力的政策刺激太阳能光伏市场的发展。

例如:德国1991年颁布的《可再生能源购电法》(Electricity Feed Law),强制要求公用电力公司

① DOE. Solar America Initiative [EB/OL]. 2007-01. <http://www.blumarblesolar.com/pdf/SAI-Across-America-41786.pdf>.

② 美国通过“千万太阳能屋顶计划” [N/OL]. 证券周刊. 2007-07-24. http://epaper.shaoxing.com.cn/ttsb/html/2010-07/24/content_416460.htm.

90%的零售电力价格购买可再生能源电力。2000年,颁布实施的《可再生能源法》(REL)规定,光伏上网收购电价为0.99 马克/千瓦时(0.56 欧元,常规电价约为0.1 欧元/千瓦时),从2005年起,每年递减5%,持续20年;输电商承担可再生能源项目的电网扩建费,然后将这个费用计入电力成本转移给用户。2004年,德国对《可再生能源法》进行了修改和完善(2004年 EEG 修正法案),根据市场变化将光伏上网收购价格调整为0.45~0.63 欧元/千瓦时,使上网电价更加符合各种不同电站实际成本和投资者的利益,并通过全网平摊法解决上网电价的资金问题。

2008年,随着光伏市场的逐步成熟以及系统安装成本的不断下降,德国政府为避免增加财政支出和避免加重全国可再生能源附加费负担,德国联邦议院下院采纳了对 EEG 法案的修订,即将2009年开始的新上网电价降低约15%。应该说,强制购电这一制度具有以下重要特点:一是通过法规让光伏发电进入市场,让市场机制发挥作用,调动了全社会的积极性;二是引入市场经济规律,在建设光伏电站中,公开、公平、公正地自由竞争,优胜劣汰,有利于提高质量、降低成本。^①因此,通过投资补贴、强

制购电等依托市场需求原理的政府扶持方式,不仅能培育具有巨大市场需求的太阳能光伏市场,而且使太阳能光伏产业成为极具投资价值的产业,有利于逐步建立起可持续发展的太阳能光伏产业。■

参考文献:

- [1] 太阳能电池发展概况及光伏发电的优点 [N/OL]. 2008-04-28. <http://www.21tyn.com/news/echo.php?id=3429>.
- [2] JRC. PV STATUS REPORT 2009[R/OL]. 2009-08. <http://re.jrc.ec.europa.eu/refsys/pdf/PV-Report2009.pdf>.
- [3] 朱海燕,王哲. 德国能源事务管理与统计的经验启示[EB/OL]. 2009-10-11. http://www.transpoworld.com.cn/yunshucl/jingyingfl/200910/t20091011_626020.html.
- [4] DOE. Solar America Initiative [EB/OL]. 2007-01. <http://www.bluemarblesolar.com/pdf/SAI-Across-America-41786.pdf>.
- [5] 美国通过“千万太阳能屋顶计划”[N/OL]. 证券周刊, 2007-07-24. http://epaper.shaoxing.com.cn/ttsb/html/2010-07/24/content_416460.htm.
- [6] 我国光伏发电实施《上网电价法》的科学性、可行性、必要性、紧迫性(二)[EB/OL]. 2008-09-03. <http://michaelqiao0222.blog.163.com/blog/static/111843431200991974025786/>.

Policy and Implication of the PV Industry in developed countries

ZHANG Yu-zhe, LI Hong-yu

(Institute of Industrial Economy of National Development and Reform Commission, Beijing 100038)

Abstract: The solar PV industry, posted an average growth rate of more than 7% in the past 10 years, has become one of the fastest growing industries in the world. The article summarizes the PV industry status and policy in developed countries, and gets some suggestions for China to establish the PV market.

Key words: Developed country; Solar PV market; The Energy Policy Act of 2005; The Renewable Energy Sources Act; New Energy Guide

^① 我国光伏发电实施《上网电价法》的科学性、可行性、必要性、紧迫性(二) [EB/OL]. 2008-09-03. <http://michaelqiao0222.blog.163.com/blog/static/111843431200991974025786/>.