



# 光伏发电市场，政策仍需发力

何晓萍 厦门大学中国能源经济研究中心

**光**伏发电是利用半导体界面的光伏效应将太阳能辐射转变为电能的技术。与常规化石能源发电相比，光伏发电有零排放、不耗水、太阳能资源不枯竭等优势；与风电等其它可再生能源相比，有应用性更广、运行维护费用低、使用寿命长的优势。自上世纪70年代中期始，美、日率先制定政策鼓励光伏发电应用；本世纪以来，由德国引领的欧洲光伏发电市场带动了全球光伏发电市场的迅速发展。作为最有前景的绿色能源技术之一，各国均对太阳能在低碳发展中的作用寄予厚望。过去十年间，全球光伏系统装机容量实现了年均40%以上的高增长，然而仅0.2%的电力需求来自光伏发电。处于快速成长期的全球光伏发电市场，仍面临市场不确

定和并网难题，高成本是症结所在。

## 1元光伏发电上网电价够不够？

我国是一个光伏产品制造业大国，却是光伏发电市场小国。2009年太阳能电池产量约占全球产量的40%，但光伏系统装机容量仅占全球总量的2.4%。我国早在本世纪初就启动了“西部省区无电乡通电计划”和“光明工程”，利用太阳能技术解决农村边远地区供电问题。2009年，国家财政部和城乡建设部《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》、《太阳能光电建设应用财政补助资金管理暂行办法》等办法又相继出台，启动了“太阳能屋顶计划”与“金太阳示范

工程”，中央财政补助标准原则上定为20元/瓦，并要求地方也要制定标准给予配套补贴。因可再生能源配额机制缺位，光伏发电补贴基本只有金太阳工程与光伏上网电价两个来源。因金太阳项目申报程序的复杂性，成功申报并非易事。事实上，政策也规定了两项优惠政策中企业只能取其一的原则。国家发改委近日下发的《关于完善太阳能光伏发电上网电价政策的通知》，对非招标光伏发电项目实行1元/千瓦时的统一标杆上网电价。一些业内人士认为，光伏发电的内部收益率达到8%才合理，相应电价在1.5元/千瓦时左右。根据经验统计，随着技术与规模俱进，光伏产业规模每翻一番成本大约下降22%。即使考虑近年光伏组件成本快速下降因素，企



业实现微利的价格应在1元以上。在新的标杆电价下，能否实现8%的收益率要打一个问号。

统一标杆上网电价有积极的一面，为光伏发电企业提供了短期比较确定的收益预期，对高成本企业有降低成本的激励。但是，新政策对于价格补贴年限、电价的调整办法都未明确规定，光伏发电企业的长期收益并不确定。统一标杆电价还可能造成两个问题：第一，民营光伏企业逐渐向光伏产业链上游聚集，其机会主要在光伏产业链的原材料和设备环，很难参与下游发电市场竞争。只有资金压力较小、融资便利的国有企业才敢牺牲短期利润来换取市场份额。第二，因太阳能资源条件和运营成本的地域差异性，统一电价很可能使光伏发电企业向西部聚集，如果差异比较大，布局失衡问题也会比较大。

### 建筑光伏发电：中国刚刚起步

与建筑相结合的光伏发电技术，是规模利用光伏技术的热点之一，该利用形式目前约占全球并网光伏发电系统的90%。很多发达国家制定了“太阳能屋顶计划”，如英国“绿色住宅”建筑计划，美国“百万太阳能屋顶计划”及欧洲百万屋顶计划及其框架下的德国“十万太阳能屋顶计划”等。我国现有房屋建筑中，可利用的光伏发电系统面积约186亿m<sup>2</sup>。与建筑结合的光伏发电市场中，最具潜力的领域是农村屋顶，其次是南向墙面和城市屋顶。考虑到对高成本的承受能力，光伏发电应首先在经济承受力强的城市区域发展，再推广到农村区域。

继财政部2009年推出“太阳能屋顶计划”与“金太阳示范工程”，很多地方也制定了配套的太阳能光伏发电补贴政策，表1列出了一些主

要相关政策。政策利好，使光伏发电建筑市场发展迅猛。江苏淮安楚州开发区1.5MW太阳能光伏屋顶项目、全球最大单体光伏建筑一体化（BIPV）项目——南京南站10.67MW光伏屋顶项目、天津滨海新区首个光电一体化建筑——北塘社区服务中心25.1MW光伏发电建筑示范项目、北京市“阳光校园”光伏屋顶项目相继开始实施。截至2009年底，全国与建筑结合的光伏发电累计装机约34.2MW，占光伏发电总装机的20.1%。（见表1）

### 他山之石：国外光伏发电产业政策

要推进太阳能光伏发电建筑市场，在设备安装、电价和电网准入等三个环节都要有相应的政策保障。由于发展初期的市场劣势，没有强有力的政策

干预，光伏发电技术可能永远没有机会规模化发展。各国激励光伏市场的措施大致有三类：一是公共财税政策和法规，如可再生能源组合标准、强制购买、税收抵免；二是技术研发公共投资；三是为光伏发电项目提供融资便利。电价制度方面，以德国为代表的固定电价制度；以英国为代表的招标电价制度；美国的“净电量”制度。其中的“净电量”制，即允许光伏发电系统向电网供电，此时电表倒转；如果没有太阳，电网向家庭供电表正转，用户只需交纳“净电费”。固定上网电价（或者溢价电价）、投资补贴最是比较常用的补贴政策。从实施效果看，固定电价推动光伏发电市场的效果最直接、政策成本也较低。

德国是可再生能源发电固定上网电价政策的倡导者和代表性国家，其推动光伏发电市场的主要经验可归结为：

表1 近两年国家和地方太阳能支持政策

时间	名称	与光电建筑相关的主要内容
2009年3月	财政部：太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法	对符合条件的太阳能光电建筑应用示范项目给予20元/瓦的补贴
	财政部：关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见	
2009年7月	财政部：金太阳示范工程财政补助资金管理暂行办法	
2009年5月	浙江省加快光伏等新能源推广应用与产业发展意见	补助光伏发电系统及其配套输配电工程投资，原则上东部地区补贴不超过投资额50%，西部不超过70%
2009年6月	江苏省光伏发电推进意见	用3年时间，建成光伏屋顶100万m <sup>2</sup> ；对于光伏发电示范项目的上网电价按脱硫标杆电价再加0.7元/千瓦时进行补贴
2009年9月	山东省关于扶持光伏发电加快发展的意见	实施“屋顶并网发电工程”、“建筑一体化并网发电工程”和“地面并网电站工程”三大工程，建立专项补贴资金。补贴光伏电价与脱硫燃煤机组标杆上网电价的差额；对省级示范项目按10元/W给予投资补贴。
2009年12月	促进上海新能源产业发展的若干规定	到2012年全省建成屋顶光伏电站装机容量24MW，建筑一体化光伏电站装机容量6MW。对省级太阳能屋顶和光伏建筑一体化示范项目给予10元/W补贴。
2010年1月	北京市加快太阳开发利用促进产业发展指导意见	2011年实现太阳能屋顶光伏20MW。对“20MW光伏屋顶”项目，除国家财政补贴外，根据实际发电效果按1元/瓦·年标准连续三年给予补助。

恰当的发电模式辅以健全的政策体制。针对自身特点,德国选择以光伏屋顶为切入点来推动光伏发电市场,通过10万屋法案和不断完善的政策体系促进光伏内需市场成长。1991年,德国开始实施《强制购电法》,明确对可再生能源发电执行“强制入网”、“全部收购”、“规定电价”等三项原则,解决了可再生能源发电的入网难题。1998年开始推行10万屋顶计划,资助10万户家庭安装光伏发电系统,并规定电网必须高价回购居民自费安装的光伏屋顶所发电量。2000年,德国颁布世界上第一部可再生能源法——《可再生能源优先法》(EEG),并在其后几年对EEG多次修订。2004年的修订案规定,光伏并网发电可享受20年固定电价补贴,并按装机容量和装机方式对上网电价做了更详细的划分。后来几年,又对上网电价和年递减比例进行了数次调整,主要趋势是根据技术进步逐步减少补助。不断完善的EEG法案已成为各国制定可再生能源法的经典模板。

日本光伏发电技术应用始于上世纪70年代的“阳光计划”,1995~2005年期间实施了“新阳光计划”,政策核心是为光伏发电系统提供初始投资补贴和固定上网电价。2004年,随着日本光伏补贴政策到期和欧洲光伏市场迅速崛起,日本保持多年的全球首大光伏市场的地位被德国取代。2009年,日本重启光伏补贴政策,实行“初投资补贴为主,净电表制为辅”的扶助模式,为居民和公共建筑安装光伏发电系统提供投资补贴,并允许光伏系统向电网逆流馈电,电网收购价格高于居民购电价格。

美国应用光伏发电技术较早,但商业化进程较慢。依照实施层级,美国的可再生能源政策分为联邦政府与地方政府两部分。联邦政府最

主要的法案为布什政府的“阳光美国计划”(Solar America Initiative(SAI),通过各种财税激励措施来推动能源资源多样化。各州也有自己的可再生能源政策,主要是强制性可再生能源组合标准、技术研发公共投资、税收减免和抵扣等。对于光伏发电的支持政策,主要实行初始投资补贴和净电量结合。奥巴马政府2009年经济刺激法案中,适用于太阳能光伏的政策主要有:可再生能源项目享受30%的初始投资补贴,代替原来的税收抵免;可再生能源贷款担保计划;可再生能源相关制造业可享受30%的税收抵免。2010年,美国参议院又通过“千万太阳能屋顶提案”,计划在2020年之前安装1000万个太阳能系统。

西班牙对光伏发电的补贴政策主要是始建于1998年的可再生能源溢电价体系,2004年调整为电价双轨制,即可再生能源固定电价和补贴电价并行,发电企业每年底都可在两种方式中任选一种作为下年电价的确定方式。2005年始,执行新的固定上网电价政策,有效期25年。固定电价制度极大地激励了西班牙光伏发电市场的发展,其光伏市场在2008超过德国而跃居全球首位。2008年,西班牙光伏发电政策进行了较大调整,包括大幅下调固定电价,限定单个屋顶光伏系统和地面安装系统的规模,规定补贴限额。政策突变不但使本国光伏市场立即陷入低谷,对全球光伏市场也产生了巨大冲击,这充分说明了光伏市场对于政策的敏感性。

### 光伏发电市场化之解:长期稳定、可预期的政策组合

从国际经验不难看出,光伏发电的市场化进程主要由政府主导、政策驱



动。应该说,光伏发电在我国有极大的市场潜力。首先,我国有丰富的太阳能资源,总面积2/3以上地区的年日照时间在2000小时以上。第二,新疆、西藏、内蒙古、青海、甘肃等西部地区,不但日照条件极好,还有广域的荒漠化地区,适于开发大型光伏电站。第三,中东部地区有大量可利用的屋顶和幕墙面积,城市化过程还在形成大量新建筑群,适于安装家庭屋顶和建筑物外墙式光伏系统。第四,国内光伏制造业基本形成了一条较完整的产业链,虽然工艺技术和设备与国际先进水平有差距,但有明显的成本优势。尽管有诸多有利条件,国内光伏发电市场并没有真正启动。要解决市场问题,需要完备的政策体系。

可持续发展的光伏市场,需要长期稳定、可预期、经济可行的激励政策。由于光伏发电的成本劣势,核心问题仍是价格问题。各国激励政策的最终目标都是降低价格、扩大市场,因而光伏发电价格机制尤为重要。首先,上网电价水平要合理,既能让投资者获得合理回报,又不至于造成光电投资“一窝蜂”,形成产能过剩。其次,应针对装机容量、装机方式、不同地区资源条件进行区别定价,从而实现补贴公平。最后,上网电价和技术水平相适应,电价水平应有一个动态调整机制,既确保光伏发电在每个阶段有合理回报,还不至于阻碍技术革新步伐。☞