
推进上海分布式光伏发电的路径研究

詹歆晔¹

(上海市发展改革研究院 200032)

【摘要】: 上海分布式光伏发电稳步推进,工作机制不断完善,项目规模不断扩大,但也面临屋顶落实、就近消纳、屋顶达标、标准规范、服务能力等瓶颈问题。国际经验提供了政策、技术、服务等多方面经验。国家力推分布式发电发展,政策环境日益趋好,各地积极推进分布式光伏发电发展。未来5年,上海将实现分布式发电从示范应用到市场推广的关键转变,要坚持因地制宜、加速发展,坚持政府引导、市场发展,坚持科技支撑、创新发展。主要推进路径包括:以市场为主体,推动各类屋顶光伏发展;带头做好政府产权屋顶光伏应用;推进符合条件的屋顶公开;健全长效补贴机制和扶持政策;加强市场监管和行业自律,建立健全规范与标准;提升服务水平及宣传力度。

【关键词】: 太阳能 光伏发电 分布式发电 上海

一、上海市分布式光伏发电的发展现状

“十一五”和“十二五”,上海顺应国家发展要求,加快推进分布式光伏发电的应用推广,已经具备一定基础,同时,也面临一些问题瓶颈。

(一) 项目建设

截止2013年底,上海已建成分布式光伏项目共有40个,装机规模拥有208.1MWp,项目整体运行良好,实际发电量均基本能达到设计预期。其中,获得金太阳示范工程政策支持的共有15个项目,共计装机规模为167.2MWp;获得光电建筑示范政策补贴的项目共有1.个;其他分布式光伏项目15个。

(二) 工作推进

在推进机制方面,2008年上海颁布《上海市太阳能光伏发电项目暂行管理办法》,2014年启动修订,基本明确了由市、区两级政府按各自职责负责项目规划和建设协调,市电力公司负责分布式发电项目的并网接入、计量结算和信息监测等。在规范标准方面,2008年上海颁布上海市工程建设规范《民用建筑太阳能应用技术规程》(光伏发电系统分册)。在宣传推广方面,市、区(县)两级政府多次组织相关行业和重点领域的现场推进大会、规范宣贯会议以及关键技术应用大型研讨会等大型宣讲活动。世博会上太阳能等新能源技术的集中展示和应用,也对提升社会认知发挥了积极作用。

(三) 存在问题

¹本文获第五届上海市发展改革经济学论坛一等奖。

作者简介: 詹歆晔(1983-):男,上海人,上海市发展改革研究院能源交通研究所副所长。

屋顶落实问题。根据资源普查和测算数据，目前上海共拥有超过 2 亿平方米屋顶面积。但往往出现“投资热情高但屋顶落实难”的尴尬局面。在居民建筑方面，多高层居民建筑的屋顶平台属公共设施，产权归属楼内全体业主，协调难度大。在工业建筑和公共建筑方面，普遍存在屋顶的所有者和使用者分离的现象，对光伏发电认识不一致，利益诉求不统一，增加了决策的复杂性。

就近消纳问题。光伏发电项目的发电能力和就地消纳能力往往不相一致，尤其是工业领域光伏项目往往难以依靠自用消纳电力，亟需在电网配合下实现就近消纳。国家能源局明确提出“鼓励项目投资经营主体与同一供电区内的电力用户在电网企业配合下以多种方式实现分布式光伏发电就近消纳”，但在实际项目运营中就近消纳缺乏操作细则。

屋顶达标问题。目前，上海各类屋顶资源中有相当一部分存在形式、结构和质量等缺陷，制约光伏项目资源获取。屋顶的结构改造和加固将增加项目的投资建设成本，进而影响项目的经济性和实施难度。同时，改造加固屋顶将改变原有屋顶结构，屋顶所有者对企业正常运营和建筑后期维护存在一定的顾虑。

标准规范问题。从行业管理来看，对从事光伏应用行业的相关企业缺乏资质管理，包括对设计单位、施工队伍、检测服务企业等缺少相应的专业技术要求。从产品组件看，目前产品标准一般执行企业标准或欧美国家标准，缺乏国家及地方标准。从工程应用看，有关工程设计、安装实施、验收及检测服务等工程项目实施标准目前也是缺失状态。

服务能力问题。上海光伏市场在国家和地方政策引导下市场空间迅速扩容，大量设备生产和能源服务企业加入市场竞争，服务能力参差不齐，产品质量良莠混杂。

二、国际分布式发电发展趋势与借鉴

（一）先进国家发展现状

发达国家在光伏发电产业的研究上起步较早。美国自 1974 年开始，陆续颁布推动能源可持续发展的相关法令。2010 年 7 月，美国参议院能源委员会通过了“千万太阳能屋顶提案”，计划每年投专项资金（2012-2020 每年投入不少于 2.5 亿美元），目标是在 2020 年之前安装 1000 万个太阳能系统。美国能源部制定了太阳能发电的技术发展路线图，预计光伏发电到 2020 年将占美国发电装机增量的 15% 左右，累计安装量达到 2000 万千瓦，保持美国在光伏发电技术开发、制造水平等方面的世界领先地位。日本政府 2008 年 11 月发布了“太阳能发电普及行动计划”，确定了太阳能发电量到 2030 年的发展目标是要达到 2005 年的 40 倍。2010 年底日本共安装了 500 万千瓦屋顶光伏发电系统。德国政府 1991 年起为每位安装太阳能屋顶的住户提供补贴。截至 2013 年 2 月底，德国光伏发电装机 3287 万千瓦，居世界第一位。

（二）主要经验

分布式光伏发电的发展仍然高度依赖于政策、法规的支持。一是通过法律上明确分布式发电的发展方向与要求，并开放电力市场打通上网环节。二是制定合理的价格机制，促进利益相关方多赢。三是出台税收减免、低息贷款等优惠政策，促进行业发展。四是强化政策的连续性。

技术进步不断推动分布式光伏发电的商业化进程。一是在推动设备成本下降的同时，提高设备的性能与效率。二是与智能电网和信息化技术结合，将形成新型商业模式，具有实现增值的巨大潜力。

分布式光伏发电需要匹配专业化、一体化的能源服务能力。一是在市场推动下形成专业化的细分服务链。二是实施面向用户的一体化集成服务。

三、上海市分布式光伏发电的发展思路

（一）当前分布式光伏发电面临的新形势

国家力推分布式发电发展，政策环境日益趋好。自“十二五”时期，国家加速推进分布式能源的发展，先后密集出台了一系列扶持政策，包括：鼓励分布式发电的就近消纳；实行分布式发电多余电量的优先上网和全额收购；分布式光伏项目实行备案管理；给予分布式光伏发电项目 0.42 元/千瓦时（含税，期限原则上 20 年）的电量补贴；实行光伏发电年度指导规模管理制度；豁免或简化部分分布式发电项目的电力业务许可；启动了首批 18 个分布式光伏发电应用示范区建设等。未来可预见的政策导向包括进一步控制煤炭消费总量、持续提高清洁能源的占比、推动电力体制改革、开展可再生能源配额制等。

在国家大力推动下，各地积极推进分布式光伏发电发展。已有多个省市先后出台了分布式光伏发电的地方补贴政策，分布式发电行业迅速起步，但能源服务水平亟待提升。分布式发电领域的能源服务企业迅速发展，企业数量不断增多，市场活跃度不断提高。尽管国内已经形成了一批能源服务企业，开发了一批示范试点项目，积累了一些项目经验，但尚未具备专业化的集成服务能力，能源服务水平参差不齐。

（二）发展思路

当前，上海正步入分布式发电的加速发展阶段，政策扶持清晰明确、社会认知逐步提高、装备成本逐年下降、价格优势部分显现、服务能力不断提高、电网智能化保障蕴含机遇。未来 5 年，上海将实现分布式发电从示范应用到市场推广的关键转变。为此，上海分布式发电发展应注重三个坚持。

一是坚持因地制宜、加速发展。以资源条件为分布式发电发展的基本前提，做好场址资源普查工作，优化项目的前道设计能力，最大化利用有限资源。抢抓国家政策实质推进的重大机遇，鼓励释放屋顶等资源，支持分布式发电服务企业加速拓展市场。

二是坚持政府引导、市场发展。发挥政府引导作用，在资源所有者、能源用户、能源服务企业、装备制造企业之间搭建沟通桥梁，理顺市场秩序，规范和促进市场形成；合理确定并向国家争取分布式发电的指导规模，制定逐步退出的补贴政策加快市场持续运作。充分发挥市场的主体作用，通过技术进步和模式创新提高分布式发电竞争力，加强市场自律。

三是坚持科技支撑、创新发展。推进分布式相关技术研发和成果转化，大力推进智能微网建设，推动能源管理体制改革，释放制度红利加速分布式发电市场形成。

在推进路径上，上海应突出 5 个结合。注重和深化能源改革相结合。推进分布式发电是顺应国家能源转型的重要举措。上海从分布式发电入手，将以此为基点撬动整个能源转型发展。注重和环境保护治理相结合。空气污染治理已经成为我国现阶段工作的重中之重，全社会各行业“同呼吸、共奋斗”。上海为实现清洁空气行动计划的预期目标，优化能源结构是首要任务。注重和城市布局调整相结合。

结合新一轮城市总体规划修编的总体要求，结合郊区发展和工业布局，优先在新建区域、工业集聚区域等发展分布式发电，争取突破分布式发电就近消纳的体制障碍。注重和产业优化升级相结合。大力发展分布式发电，替代煤炭等高碳能源消耗，引导产业摆脱能源成本低、环境成本高的畸形发展模式。注重和装备能力提升相结合。鼓励并提高分布式发电主要设备的国产化水平，支持装备制造企业的技术创新、商业模式创新和服务创新。

四、上海市分布式光伏发电的推进路径

鼓励各类有条件的屋顶资源发展分布式光伏发电系统，并顺应技术进步不断拓展光伏发电应用领域。

（一）以市场为主体，推动各类屋顶光伏发展

充分发挥市场主体作用，鼓励各类资本有序投资分布式光伏项目。一是优先在工业和仓储领域推进分布式光伏发展。根据测算，工厂和仓库占全市适合安装光伏系统屋顶总量的70%以上，到2020年将有累计近3800万平方米的工厂和仓库屋顶适合安装太阳能光伏，多数结构适宜、产权清晰，具备屋顶光伏发电的有利条件。要推进屋顶产权所有者和能源服务企业的信息交流，规范市场有序运作，充分发挥企业主体力量扩大光伏发电应用。积极突破就近消纳的体制障碍，鼓励项目投资经营主体与同一供电区内的电力用户在电网企业配合下以多种方式实现分布式光伏发电就近消纳，进一步提高屋顶光伏利用效率。

二是支持商务楼宇、商场、购物中心、大型超市等其他各类有条件的公共建筑应用光伏发电。这些建筑通常楼层较高、单位建筑面积屋顶较小，屋顶设施占用面积较大，发展分布式光伏的经济驱动和节能效果不明显，但能够提高建筑节能标准，体现建筑业主的节能表率，因此，也有一定发展机遇。同时，和建筑结合更紧密的光伏建筑一体化也有发展空间。

三是鼓励个人投资建设和经营分布式光伏发电项目。市区各级主管部门和电力公司应对个人独有屋顶产权的居住建筑提供一揽子服务便利，简化办理手续，提供免费接入服务，并在项目验收、补贴、税收等环节细化服务要求。对其他居住建筑申请做好安装前咨询，对具备安装条件的个人用户提供同等服务便利，对不具备安装条件的个人用户耐心做好宣传解释。

（二）政府带头做好政府产权屋顶光伏应用

对新建的政府投资项目，要求做分布式光伏应用的可行性研究，并在建筑设计时预留发展条件。对既有的政府投资项目，结合建筑节能改造，鼓励应用光伏发电。积极推进其他有条件的项目。组织对全市及区县、街道（乡、镇）政府机关及所属企事业单位的建筑屋顶开展普查，有条件的屋顶改造安装分布式光伏，并为项目示范和推广提供便利。由主管部门牵头组织，推动中小学等校园、大学园区等学校屋顶资源、有条件的影剧院、博物馆、艺术馆、体育馆等文体设施屋顶、有条件的汽车站、火车站、机场、公交枢纽、停车场等交通设施等。

（三）推进符合条件的屋顶公开

加紧制定屋顶标准。一方面，既有建筑由于屋顶设计缺陷不能满足光伏发电需要；另一方面，新建建筑又没有明确的设计标准或指南可依，限制了光伏发电应用。建议尽快出台或明确适合光伏发电的屋顶标准，引导新建建筑主动对接标准，为扩大光伏应用预留空间。

推动有条件的屋顶信息公开。屋顶资源是当前分布式光伏发展的瓶颈问题，屋顶所有人和项目业主信息渠道不畅，亟需打通这一环节。国内如嘉兴发挥行政力量，采用政府统筹方式集中工业区屋顶。相比之下，推进屋顶信息公开是更符合市场化发展要求的手段。建议鼓励各类建筑公开屋顶信息，吸引有能力的服务企业评估、改造屋顶，为太阳能光伏大发展创造有利条件。政府牵头制定信息公开的管理办法，按照市场的接受程度和服务能力阶段性地推动各类屋顶资源的公开，并纳入上海市政府数据服务网。

（四）健全长效补贴机制和扶持政策

完善分布式太阳能光伏的补贴机制。上海已出台了《可再生能源和新能源发展专项资金扶持办法》，明确了分布式太阳能光伏项目的补贴范围、标准与申报流程，为上海分布式光伏的发展提供了良好的基础。建议在此基础上，持续跟踪行业动态与国家政策的方向，继续深化研究后续补贴政策；同时，考虑设备成本下降等因素，研究与行业发展阶段匹配的补贴调整机制。明

确落实分布式发电的就地消纳政策，研究出台分布式发电就地消纳的实施细则。

（五）加强市场监管和行业自律，建立健全规范与标准

建议由市电力公司负责搭建分布式太阳能光伏项目数据平台，要求企业上传相关数据，为补贴的计量提供科学依据。适时实施数据公开与共享，形成公众参与监督机制，同时，利用市场资源充分发挥数据的服务功能与市场价值。

分布式光伏标准尚有缺失，建议从三方面加以完善。一是研究出台地方性分布式光伏技术规范，明确设计、安装、验收、运营、维护等环节的要求。二是推进出台地方性产品质量检测与认证标准，保证分布式发电产品的可靠性与安全性。三是研究明确企业资质与从业人员资格管理及主管部门。

（六）提升服务水平及宣传力度

组织市区两级政府相关工作人员，开展分布式发电的专业知识、政策等方面培训，更好提供技术讲解、政策解读、业务受理等服务。进一步明确电力接入等项目申报流程，提供公开化、透明化、便利化的服务。鼓励行业协会（或第三方专业机构）积极发挥服务平台的纽带作用，向企业宣贯相关政策、法规、标准、项目申报流程等，促进企业间的经验交流。加强向公众宣传普及分布式发电相关知识，提高全社会对分布式发电的认知与接受度，激发并扩大分布式发电的市场需求。