

移动能源产业 发展展望

Portable Energy Industry Development Outlook

史丹 曾鸣◎主编

移动能源产业 发展展望

Portable Energy Industry Development Outlook

史丹 曾鸣◎主编



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

移动能源产业发展展望/史丹, 曾鸣主编. —北京: 经济管理出版社, 2016. 8
ISBN 978 - 7 - 5096 - 4390 - 7

I. ①移… II. ①史… ②曾… III. ①薄膜太阳能电池—产业发展—中国 IV. ①F426. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 110199 号

组稿编辑: 杜 菲
责任编辑: 杜 菲
责任印制: 司东翔
责任校对: 赵天宇

出版发行: 经济管理出版社
(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn
电 话: (010) 51915602
印 刷: 北京九州迅驰传媒文化有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 720mm × 1000mm/16
印 张: 13
字 数: 185 千字
版 次: 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978 - 7 - 5096 - 4390 - 7
定 价: 58.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836



产品名称：**太阳能手机壳**

组件功率：1.2W

工作电压：6V

最大输出电流：200mA

个人电子信息设备领域的移动能源应用产品



产品名称：**薄膜太阳能折叠充电包**

组件功率：8W

工作电压：5V

最大输出电流：0.9A



产品名称：**薄膜太阳能背包**

组件功率：8W

工作电压：5V

最大输出电流：1A



产品名称：**太阳能帐篷**

组件功率：60W

工作电压：19.98V

最大输出电流：3A



产品名称：**太阳能衣服**

组件功率：4W

工作电压：5V

最大输出电流：0.8A

户外用品领域的移动能源应用产品



产品名称: **太阳能全动力汽车**

百公里加速: <5.8s

最高车速: >200km/h

薄膜太阳能面积: 5.4/6m²



产品名称: **太阳能观光车**

最高车速: 30km/h

太阳能日均供电量: 1.8kWh

续航里程: 15km

薄膜太阳能面积: 3m²



产品名称: **太阳能房车**

太阳能日均供电量: 2.4kWh

太阳能供电用途: 手机充电器/ 照明/
音箱/ 车载冰箱/ 液晶电视/ 风扇等电器

薄膜太阳能面积: 4m²

交通出行领域的移动能源应用产品



产品名称: **太阳能无人机**

最高飞行速度: >120km/h

巡航速度: 70~90km/h

续航时间: 6h

航空航天领域的移动能源应用产品



产品名称: **快装电站**

总功率: 20kW

安装时间: 0.5~1h/4人 (专业)
3h/5人 (非专业)

日均供电量: 70kWh

特种产品领域的移动能源应用产品

《移动能源产业发展展望》

编委会

主 编：史 丹 曾 鸣

作 者：（按姓氏笔画排序）

马丽梅 邓 洲 史 丹

刘英新 李 冉 赵剑波

黄娅娜 曾 鸣 彭丽霖

前 言

移动能源是通过与储能、控制、信息通信等技术的有机结合，以多类型清洁能源技术为基础的可移动分布式发电系统，移动能源为人类提供可移动、智能化、网络化的能源供应解决方案，实现能源可移动、全天候、高效率的供应。

以薄膜光伏为代表的移动能源不仅是一项不断成熟的新能源技术，更是一种能源生产和消费的新模式，具有显著的节能减排效应。移动能源产业不仅是我国具有技术优势和市场前景的新兴产业，与各种终端产品的融合还能够有效突破电子信息、新能源交通、户外用品、航空航天等相关产业的发展瓶颈，同时促进国防军事、科学勘探以及民生事业的发展。

移动能源给予生活便利和自由。移动能源将太阳能直接、零排放转化为电能，是人人发电、即发即用的能源利用新模式，并提供可移动、智能化、网络化的能源供应解决方案。移动能源扩展了人们对于新能源的认识，也重塑了人们的能源利用方式，通过与储能、控制、信息通信等技术有机结合，移动能源产品将走进千家万户，让每个个体都变成独立的发电主体，未来将实现能源的可移动、全天候、高效率供应。

移动能源将成为新的增长点。作为一项通用技术，“移动能源+”能够广泛、深入地融入各行各业，通过高端引领、低端转型，实现新产业的智能化发展和传统产业的转型升级发展。移动能源产业是我国



少有的既掌握核心技术和工艺，又以国内需求为主要市场的新兴产业。加快我国移动能源产业的发展，对加速我国在相关领域技术优势向产业优势转化、提高我国新兴产业竞争力水平、提升在国际分工中的地位均具有重要的意义。

移动能源还处于孕育发展阶段。作为一项新兴技术，国家应给予该技术培育及产业化发展更多的政策支持，借助智能制造与“互联网+”，利用众创空间，集众人之智，促进移动能源新产品、新业态和新模式的快速涌现。

目 录

第一章 移动能源产业发展背景	1
一、全球经济处于深度调整期	2
(一) 全球经济增长乏力	2
(二) 全球经济结构深度调整	4
二、我国经济增长进入新常态	7
(一) 经济增长进入中高速发展阶段	8
(二) “三驾马车”出现结构性变化	8
(三) 经济发展方式开始转变	13
三、节能减排倒逼发展方式转型	15
(一) 能源需求高速增长	15
(二) 能源结构有待优化	18
(三) 能源利用效率偏低	21
(四) 碳排放水平居高不下	23
(五) 能源安全长期存在	26
四、新兴产业和新兴业态催生新增长点	28
(一) 新兴产业发展迅速	28
(二) 产业融合产生新业态	34
(三) 发展制约仍然存在	37
(四) 移动能源产业是潜在新兴产业	39

第二章 移动能源是“新兴”太阳能产业	41
一、太阳能产业初步实现转型发展	41
(一) 太阳能光伏发电技术发展日新月异	42
(二) 太阳能利用出现“去中心化”趋势	44
(三) 下游消费市场倒逼“移动充电”模式	47
(四) 智能微电网产业新生态初具轮廓	49
二、移动能源是太阳能利用的新领域	50
(一) 移动能源推动技术范式变革	50
(二) 移动能源开辟新的产业领域	52
(三) 移动能源形成新的消费市场	54
(四) 企业应提前进行新产业布局	56
三、“移动能源+”兴起	58
(一) 移动能源顺应技术革命	58
(二) 移动能源助力产业升级	60
(三) 移动能源提升智能制造	62
(四) 移动能源促进跨界创新	64
四、移动能源创造美好生活	65
(一) 移动能源满足个性需求	66
(二) 移动能源推动社会变革	67
(三) 移动能源实现产业协同	67
(四) 移动能源促进文明升级	68
第三章 移动能源产业发展现状	70
一、移动能源概念及其产品体系	70
(一) 移动能源的概念及特点	70
(二) 移动能源产品体系	71

二、移动能源产业链的概念及特点	76
(一) 上游核心技术研发及高端装备制造	76
(二) 中游移动能源产品生产	77
(三) 下游移动能源产品的应用	77
三、移动能源技术取得突破	78
(一) 移动能源发电技术	79
(二) 智能路由管理技术	94
(三) 高端装备	95
(四) 移动能源专利	97
四、移动能源领域重点企业情况	100
(一) 硅基薄膜太阳能电池生产企业分析	101
(二) 铜铟镓硒薄膜太阳能电池生产企业分析	102
(三) 碲化镉薄膜太阳能电池生产企业分析	105
五、我国移动能源发展存在的问题和障碍	108
(一) 政府引导不足, 战略高度不够	108
(二) 技术和装备国产化转化不足	109
(三) 产业链不成熟, 行业融合不足	109
(四) 移动能源产业自主创新人才短缺	109
(五) 市场培育不足, 消费者认知有待提高	110
 第四章 移动能源产业的意义与前景	 111
一、移动能源产业是我国优势新兴产业	112
(一) 我国移动能源技术在全球处于领先水平	113
(二) 我国移动能源产业起步较早理念超前	115
(三) 我国是全球潜力最大移动能源市场	116
二、移动能源产业带动力强	117
(一) 移动能源带动个人电子信息设备发展	117



(二) 移动能源促进电动汽车发展	119
(三) 移动能源促进户外运动和户外用品产业发展	120
(四) 移动能源支持科考、教育、民生和国防 事业发展	121
三、移动能源促进节能减排	124
四、移动能源产业市场应用前景	125
(一) 个人电子信息设备应用市场前景	125
(二) 交通工具市场的应用前景和规模	131
(三) 户外用品市场的应用前景和规模	137
(四) 航空航天市场的应用前景和规模	141
(五) 其他应用前景和规模	142
(六) 市场预期	142
第五章 移动能源产业未来发展趋势	144
一、移动能源技术和设备发展趋势	144
(一) 薄膜发电技术的未来	144
(二) 燃料电池技术的未来	147
(三) 压电效应技术的未来	151
(四) 温差发电技术的未来	154
(五) 储能技术的未来	157
二、移动能源商业模式发展趋势	164
(一) “互联网+”推动移动能源商业模式创新	164
(二) 供给侧结构性改革助力移动能源商业模式创新 ...	169
(三) 移动能源商业模式的未来形态	171
三、移动能源全产业链发展趋势	173
(一) 上游：移动能源原材料供应商、移动能源 生产设备供应商、移动能源研发中心	173

(二) 中游：移动能源组件/芯片制造商、移动能源 产品生产制造商	174
(三) 下游：移动能源销售代理商、移动能源服务 提供商	175
第六章 促进移动能源产业发展的政策措施	177
一、移动能源产业政策需求特征	178
(一) 新兴技术的特征	178
(二) 孕育阶段的特征	182
二、“十三五”规划与移动能源产业发展	185
(一) “政产学研用”不断融合，推动协同创新发展	185
(二) 一批学科交叉融合、综合集成的国家实验室 逐渐开始启动	186
(三) 以企业为创新主体，厚植创新文化	186
三、促进移动能源产业发展的政策建议	187
(一) 加大财政政策支持	187
(二) 拓宽产业融资渠道	187
(三) 促进核心技术提升	188
(四) 引导产业融合发展	188
(五) 鼓励“移动能源+”创新创业	189
(六) 发展移动能源先进工厂	190
(七) 加强知识产权保护	190
(八) 培育多元人才队伍	191
参考文献	192

第一章 移动能源产业发展背景

移动能源产业的发展与当前的全球经济形势和我国的经济发展阶段、新兴产业发展情况密切相关。2008 年国际金融危机以来，全球经济处于深度调整期，经济增长乏力，发达经济体处于温和、不均衡的复苏阶段，而新兴市场和发展中国家面临诸多挑战，全球经济需要通过结构调整寻找新的增长动力。同时，我国经济也在过去几年步入了增速下滑、结构调整以及改革攻坚的新常态时期。经济发展方式从粗放型转向质量效率型，经济发展动力从传统增长点转向新的增长点，节能减排成为经济发展方式转型的重要举措。面对我国能源消费总量大、增长快，能源结构欠优、利用效率低，碳排放长期居高不下，能源安全问题长期存在等问题，发展新能源和新能源产业是必然的选择。国内外的宏观经济形势为移动能源产业的发展提供了良好的发展契机。与此同时，随着我国经济结构的调整，电子信息、新能源、新能源汽车、高端装备等新兴产业正成为我国新的主导产业，而互联网与工业融合催生的跨界融合形成了新的产业生态体系。新兴产业和新兴业态的发展是我国经济增长新的动力引擎，也为移动能源产业这一潜在新兴产业的融合式发展提供了机遇。

一、全球经济处于深度调整期

2008 年国际金融危机以来，全球经济虽然出现平缓复苏迹象，但基础并不牢固，诸多不稳定和不确定因素仍然存在，全球经济增长持续低于预期，潜在增长率下滑，国际贸易和投资低迷。世界经济要从亚健康完全走向健康将是一个长期曲折的过程，需要通过结构调整寻找新的增长动力。

（一）全球经济增长乏力

国际货币基金组织（IMF）在 2016 年 1 月更新的《世界经济展望》中公布，2015 年全球经济增速估计值为 3.1%，相比 2015 年初预测值下降了 0.4 个百分点；同时预测 2016 年和 2017 年全球经济增速为 3.4% 和 3.6%，比 2015 年 10 月预测值均下调 0.2 个百分点。面对世界复杂经济形势，各国的经济前景都不明朗，IMF 几乎调低了所有国家 2016 年经济增长预测。其中，预计 2016 年和 2017 年发达经济体的增速为 2.1%，较 2015 年 10 月的预测下调了 0.1 个百分点，说明发达经济体仍然处于较低的增速水平，温和、不均衡的复苏预计将持续下去。另外，2015 年新兴和发展中经济体的增速估计为 4.0%，比 2014 年的 4.6% 下降了 0.6 个百分点，虽然预测在未来两年增速会有略微的回升，但相比 2015 年 10 月的预测依然下调了 0.2 个百分点（见表 1-1）。



表 1-1 全球经济增速预测

单位:%

国别	估计值		预测值		与 2015 年 10 月《世界经济展望》预测的差异	
	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2016 年	2017 年
世界产出	3.4	3.1	3.4	3.6	-0.2	-0.2
发达经济体	1.8	1.9	2.1	2.1	-0.1	-0.1
美国	2.4	2.5	2.6	2.6	-0.2	-0.2
德国	1.6	1.5	1.7	1.7	0.1	0.2
法国	0.2	1.1	1.3	1.5	-0.2	-0.1
英国	2.9	2.2	2.2	2.2	0.0	0.0
日本	0.0	0.6	1.0	0.3	0.0	-0.1
新兴与发展中经济体	4.6	4.0	4.3	4.7	-0.2	-0.2
俄罗斯	0.6	-3.7	-1.0	1.0	-0.4	0.0
中国	7.3	6.9	6.3	6.0	0.0	0.0
印度	7.4	7.3	7.5	7.5	0.0	0.0
巴西	0.1	-3.8	-3.5	0.0	-2.5	-2.3
墨西哥	2.3	2.5	2.6	2.9	-0.2	-0.2

资料来源：世界货币基金组织（IMF）：《世界经济展望》，2016 年 1 月 19 日。

当前全球经济发展形势下，新兴市场和发展中国家面临诸多挑战。中国经济增速进一步放缓，巴西、俄罗斯、中东地区的一些新兴市场和发展中国家目前经济陷入困境。具体表现在大宗商品价格下降、货币政策不确定性增加、政治动荡、财政金融风险加剧等方面。首先，全球经济疲软、产能过剩，发达国家的货币政策、地缘政治因素等对大宗商品价格产生了较大影响。2015 年，铜、铝、金、原油等大宗商品价格大幅下降，对大宗商品出口国的增长前景造成了很大的不利影响。其次，随着美国退出量化宽松的货币政策，美元可能进一步升值，



全球融资条件可能收紧，这将给企业带来更大的融资挑战，企业家投资热情下降。再次，一些地区目前的地缘政治紧张局势可能升级，将影响投资信心，破坏全球贸易、金融和旅游业。最后，2015 年新兴市场国家的财政金融风险加大，出现货币贬值潮。如巴西雷亚尔与哥伦比亚比索的贬值幅度一度超过 30%，南非兰特也有逾 20% 的贬值，这可能造成外汇收入骤降、外债风险骤增、资本外流、金融市场动荡、经济衰退的恶性循环。此外，根据国际货币基金组织（IMF）的预测，2014 ~ 2016 年主要发达经济体的失业率分别为 7.3%、6.9% 和 6.6%，整体仍然处于高失业水平。

（二）全球经济结构深度调整

为了应对经济增速下行压力，全球经济结构开启了新一轮的深度调整。发达国家的调整以再工业化为核心，以绿色增长和智能增长为基本方向，以新能源技术和新一代信息技术进步与应用为主要特征；发展中国家调整特点则是将以外部需求拉动为主转向以内需推动和自我调节为主。

1. 重塑全球分工格局

长期以来，欧、美、日等发达国家引领全球技术研发并且是全球商品的主要消费国，中国等亚洲国家和地区承担工业品制造加工环节，拉美、非洲、中东等负责提供资源和能源。这种旧的分工格局正在被打破，各国都在努力提高自己在全价值链中的位置，使世界经济重新平衡。

金融危机的爆发反映出欧美等发达国家过度依赖金融业和国内消费拉动经济增长的弊端，为了应对金融危机的挑战，发达国家实施了一系列的产业政策，刺激本国经济，平衡贸易逆差。如美国提出“出口倍增计划”提高工业产品出口，创造国内就业；英国组建“以技术与创新为核心的精锐组织”，旨在使本国在全球市场抢占主导地位；法