

2017-2018 年 中国光伏产业年度报告

中国光伏行业协会秘书处
中国电子信息产业发展研究院
二〇一八年五月



中国光伏大会暨展览会(PVCEC2017)开幕式期间，工业和信息化部副部长罗文与中国光伏行业协会理事长高纪凡亲切交谈



工业和信息化部电子信息司王威伟处长和国家标准化管理委员会工业二部朱翔华博士为协会第一批六项标准揭幕



中国光伏行业协会换届大会暨第二届会员大会



中国光伏行业协会组织会员单位参加由工业和信息化部电子信息司组织的
印度尼西亚及马来西亚出访团

中国光伏行业协会简介

中国光伏行业协会（英文名称为 China Photovoltaic Industry Association，缩写为 CPIA）是由中华人民共和国民政部批准成立、中华人民共和国工业和信息化部为指导单位的国家一级协会，于 2014 年 6 月 27 日在北京成立。会员单位主要由从事光伏产品、设备、相关辅配料（件）及光伏产品应用的研究、开发、制造、教学、检测、认证、标准化、服务的企事业单位、社会组织及个人自愿组成，是全国性、行业性、非营利性社会组织。

中国光伏行业协会的宗旨是：遵守宪法、法律、法规和国家政策，遵守社会道德风尚；维护会员合法权益和光伏行业整体利益，加强行业自律，保障行业公平竞争；完善标准体系建设，营造良好的发展环境；推动技术交流与合作，提升行业自主创新能力；在政府和企业之间发挥桥梁、纽带作用，开展各项活动为企业、行业和政府服务；推动国际交流与合作，组织行业积极参与国际竞争，统筹应对贸易争端。

截至 2018 年 5 月，协会会员数量已达 358 家，包括了多晶硅、硅片、电池、组件、专用设备、辅材辅料、配套部件、系统集成、光伏发电等各产业链环节的企事业单位、行业研究机构、检测认证机构、高校、地方光伏行业组织等。协会会员单位的多晶硅总产量占 2017 年中国大陆总产量的 95%以上，硅片占 80%以上，电池片占 70%以上，组件占 75%以上，逆变器占 90%以上，代表着中国光伏产业界的骨干力量，具有广泛的代表性。

前言

光伏产业是半导体技术与新能源需求相结合产生的战略性新兴产业，也是当前国际能源竞争的重要领域。近年来，我国光伏产业充分利用自身技术基础和产业配套优势快速发展，逐步取得国际竞争优势并不断巩固，目前已形成了从高纯硅材料、硅锭/硅棒/硅片、电池片/组件、光伏辅材辅料、光伏生产设备到系统集成和光伏产品应用等完整的产业链，产业规模迅速壮大。2017 年，在国内光伏上网电价调整带来的抢装效应、分布式市场加速扩大和印度等新兴市场快速崛起等多重因素带动下，我国光伏产业发展持续向好，产业规模稳步增长，技术水平明显提升，成本下降显著，全球竞争地位进一步巩固。为全面反映我国 2017 年光伏产业发展情况，我们编写了《2017-2018 年中国光伏产业年度报告》。本报告对 2017 年我国光伏产业的多晶硅、硅锭/硅棒/硅片、电池片/组件、设备/辅料、光伏应用和政策、光伏融资、光伏专利、光伏标准等各个环节进行了分析梳理，在相应的环节对全球光伏产业的发展做了简要介绍，对当前我国光伏产业的总体状况进行了评价，并对 2018 年做了展望。

本报告的几点说明：

- 1、关于报告中的数据，由于统计口径、时间和来源有所不同，因此数据可能与其他机构有所差别，仅供参考。
- 2、关于报告中的观点，仅为协会秘书处的观点，不能代表政府或其他组织。
- 3、关于报告中出现的相关企业，其前后顺序或介绍篇幅的多少仅由于撰写报告的方便与协会秘书处资料的掌握情况，与企业的排序或重要性无关。

本报告在编写过程中得到了工业和信息化部电子信息司、国家能源局新能源司、国家发展和改革委员会高技术产业司等部门领导的关心和指导；洛阳中硅高科技有限公司副总经理严大洲为本报告撰写了“多晶硅”章节（第三章）；保利协鑫能源控股有限公司李玲玲及隆基绿能科技股份有限公司李莉为本报告“硅片”章节撰写提供了主要素材（第四章）；天合光能股份有限公司副总裁冯志强、英利集团有限公司 CTO 宋登元、阿特斯阳光电力集团战略分析高级经理李梦媛为本报告“电池片”章节撰写提供了主要素材（第五章）；天合光能股份有限公司沈曦为本报告“组件”章节撰写提供了主要素材（第六章）；CTC 国家太阳能光伏（电）产品质量监督检验中心副主任肖鹏军为本报告撰写了“光伏玻璃”相关章节（第九章第四部分）；国网能源研究院新能源研究所所长李琼慧为本报告撰写了“我国光伏应用市场发展概况”

相关章节（第十章第二部分第 1、2、4 节）；国家发改委能源研究所研究员时璟丽为本报告撰写了“主要激励政策”章节（第十章第二部分第 3 节）；中国光伏行业协会专家咨询委员会王斯成研究员为本报告撰写了“光伏系统综合量化评价体系探讨”一文(第十章第五部分)；智汇光伏创始人王淑娟为本报告撰写了“我国户用光伏市场发展概况”章节（第十章第四部分）；本报告“分布式光伏资源量测算”章节（第十章第六部分）参考了清华大学能源互联网创新研究院发布的《2035 年全民光伏发展研究报告》。此外，陕西省工信厅、江西省工信委、陕西省太阳能光伏产业联盟、江苏省光伏产业协会、江苏省可再生能源行业协会、浙江省太阳能行业协会、河北省可再生能源产业协会、上海市太阳能学会、内蒙古太阳能行业协会、山东省太阳能行业协会、青海省太阳能发电协会、新疆光伏产业联盟、理想晶延、北方华创、丰盛装备、苏州迈为、阳光电源、华为、杭州福膜、苏州赛伍等行业组织和企业也为报告的撰写提供了很多帮助，许多行业专家和业内人士也为本报告提出了宝贵建议，在此表示衷心感谢。

由于时间仓促以及研究能力所限，本报告尚有不足之处，欢迎批评指正。

中国光伏行业协会秘书处

二〇一八年五月

编委会

主 编

王勃华 王世江

编写人员

江华 金艳梅 王亮 李嘉彤 赵振越 贾丹 叶幸

特约撰稿人

(按姓氏拼音排序)

李琼慧 裴会川 时璟丽 宋登元 王斯成 严大洲

参编人员

(按姓氏拼音排序)

冯志强 何继江 李莉 李玲玲 李梦媛 刘凯 沈曦 王淑娟 肖鹏军

声 明

本报告的著作权归中国光伏行业协会(简称为“CPIA”)秘书处所有。

本报告是 CPIA 秘书处的研究与统计成果，用途主要是供协会内部参考，其数据和结论仅代表本协会秘书处的观点。

本报告无偿提供给协会成员单位使用，如有其他单位或个人需要本报告，需支付报告工本费。使用本报告的用户如果公开引用本报告的数据和观点，请注明引用自《中国光伏产业年度报告》或事先向 CPIA 秘书处提出请求，并得到 CPIA 秘书处的许可，否则不得以任何方式在任何媒体上(包括互联网)公开引用本报告的数据和观点，不得以任何方式将本报告的内容提供给其他单位或个人。违反本声明引起的一切法律后果由该用户自行承担，同时 CPIA 秘书处亦认为其行为侵犯了 CPIA 秘书处的著作权，CPIA 秘书处有权依法追究其法律责任。

中国光伏行业协会秘书处

二〇一八年五月

目 录

一、2017 年太阳能光伏产业发展整体情况介绍	1
(一) 世界光伏产业发展情况	1
1、产业规模持续扩大	1
2、产品价格小幅下调	1
3、产业化技术进步明显	1
4、应用市场高速增长	2
(二) 我国光伏产业发展情况	2
1、发展情况	2
2、发展特点	7
(三) 发展趋势与展望	10
1、全球光伏新增装机市场增速将出现下滑，我国光伏装机将冲高回落	10
2、扩产产能持续释放，企业面临较大价格压力	11
3、技术水平不断提升，生产成本逐步降低	11
4、中国在全球的产业地位进一步巩固，但外贸形势不容乐观	11
二、2017 年区域光伏产业发展情况	13
(一) 全球部分国家和地区光伏产业发展情况	13
1、欧洲	13
2、日本	15
3、美国	16
4、我国台湾地区	18
5、韩国	20
6、东南亚地区	22
(二) 我国部分省市光伏产业发展情况	23
1、江苏	23
2、浙江	24
3、江西	25
4、河北	25

5、陕西	26
6、新疆	27
7、山东	27
8、青海	28
9、内蒙古	29
10、上海	29
三、多晶硅	31
(一) 全球多晶硅产业发展情况	31
1、产业发展概况	31
2、产业发展特点	36
3、部分国外企业发展情况介绍	38
(二) 我国多晶硅产业发展情况	41
1、产业发展概况	41
2、产业发展特点	45
3、技术发展情况	47
4、产业发展趋势	49
四、硅片	53
(一) 全球硅片产业发展情况	53
1、产业发展概况	53
2、产业发展特点	56
3、产业发展趋势	57
(二) 我国硅片产业发展情况	58
1、产业发展概况	58
2、产业发展特点	61
3、产业发展趋势	63
五、电池片	65
(一) 全球电池片产业发展情况	65
1、产业发展概况	65

2、产业发展特点	66
3、产业发展趋势	69
(二) 我国电池片产业发展情况	79
1、产业发展概况	79
2、产业发展特点	83
3、产业发展趋势	84
六、组件	87
(一) 全球组件产业发展情况	87
1、产业发展概况	87
2、产业发展特点	96
(二) 我国组件产业发展情况	99
1、产业发展概况	99
2、产业发展特点	107
3、产业发展趋势	113
七、薄膜及其他新型太阳能电池/组件	119
(一) 全球/我国薄膜太阳能电池/组件发展情况	119
1、产业发展概况	119
2、产业发展特点	121
3、技术发展现状	123
4、重点企业介绍	126
(二) 全球/我国钙钛矿电池发展情况	130
1、产业发展概况	131
2、钙钛矿电池产业化的关键因素	132
3、钙钛矿电池相关企业	133
4、发展展望	134
八、设备	135
(一) 光伏设备概述	135
(二) 全球光伏设备产业发展情况	136

1、产业发展概况	136
2、产业发展特点	137
(三) 我国光伏设备产业发展情况	140
1、产业规模	140
2、产业发展特点	140
3、产业发展趋势	145
4、技术发展现状	146
5、PERC 电池设备发展情况	151
6、智能制造发展情况	154
九、光伏辅料及系统部件	157
(一) 光伏浆料	157
1、光伏浆料行业发展现状	157
2、2017 年我国浆料市场的供应情况	158
3、浆料行业发展展望	159
(二) 光伏背板	161
1、光伏背板的产品分类	163
2、光伏背板的原材料特性及供求情况	166
3、国内外产业竞争格局	171
(三) 光伏封装胶膜	172
1、封装胶膜市场概况	172
2、封装胶膜产业技术发展概况	175
3、我国光伏 EVA 胶膜产业未来发展趋势	175
(四) 光伏玻璃	176
1、光伏玻璃行业发展现状	176
2、光伏玻璃主要标准介绍	177
3、我国光伏玻璃产业发展现状	179
4、光伏玻璃行业发展趋势	184
(五) 光伏铝边框和支架	185

1、光伏铝边框	185
2、光伏支架	188
(六) 逆变器	191
1、全球市场发展概况	192
2、全球产业发展特点	193
3、我国逆变器产业发展概况	196
4、发展展望	199
十、光伏应用.....	201
(一) 全球光伏应用市场发展情况.....	201
1、总体情况	201
2、2017 年全球主要光伏应用市场发展概况	203
3、全球光伏应用市场展望	222
(二) 我国光伏应用市场发展情况.....	223
1、2017 年我国光伏发电市场发展情况	223
2、2017 年促进新能源消纳的主要举措	232
3、主要激励政策	237
4、2018 年光伏发电市场展望	255
(三) 光伏发电领跑基地专篇	258
1、光伏发电领跑基地实施背景	258
2、2015 年第一期光伏发电领跑基地	260
3、2016 年第二期光伏发电领跑基地	261
4、2017 年第三期光伏发电领跑基地	263
5、争议与困难	265
6、效果与展望	267
(四) 我国户用光伏市场发展情况.....	268
1、2017 年户用光伏市场的基本情况	268
2、户用光伏市场的特点	269
3、户用光伏市场存在的问题	273

(五) 光伏系统综合量化评价体系探讨	274
1、评价体系综述	274
2、本文推荐的评价指标和评价体系	275
3、评价体系总结	288
(六) 分布式光伏资源量测算	288
1、全国分布式光伏资源总量测算方法概述	288
2、全国城市分布式光伏资源总量测算	290
3、全国农村分布式光伏资源测算	291
4、全国建筑光伏一体化 (BIPV) 资源测算	292
5、全国交通运输业分布式光伏资源测算	293
6、全国农业分布式光伏资源测算	296
7、设定开发强度下分布式光伏资源量与发电量	297
十一、光伏融资	301
(一) 融资模式	302
(二) 融资现状	306
(三) 存在问题及建议	309
十二、光伏专利	311
(一) 全球专利申请分布	311
1、总量变化	311
2、地区分布和申请人分布	311
(二) 我国专利申请分布	313
1、总量变化	313
2、国内市场专利分布	314
(三) 光伏专利分析	317
十三、光伏标准	319
(一) 国际标准情况 (IEC/TC82)	319
1、现行标准情况	319
2、在研标准情况	320

(二) 我国光伏标准现状（国家/行业标准）335

1、现行标准情况335

2、在研标准情况336

(三) 中国光伏行业协会标准化工作情况350

1、主要工作回顾350

2、下一步工作计划354

表 目 录

表 1 2017 年光伏产品价格变化情况（单位：美元）	1
表 2 2017 年我国光伏产品产量及增长情况	3
表 3 2017 年我国出台的光伏行业相关政策	5
表 4 美国“201”措施批准关税	9
表 5 2017 年电子级多晶硅主要供应商情况	33
表 6 2015-2017 年全球前十位多晶硅生产企业产能及产量	35
表 7 多晶硅生产能源消耗变化	36
表 8 2015-2018 年中国主要多晶硅生产企业产能/产量（单位：吨）	42
表 9 我国多晶硅需求量计算表	50
表 10 2017 年全球主要硅片企业产能产量情况（单位：MW）	54
表 11 2017 年新增单晶产能投资	56
表 12 2017 年我国主要硅片企业产能产量情况（单位：MW）	60
表 13 2017 年单晶硅片生产企业涉足上游多晶硅原料情况	62
表 14 2018 年新增单晶硅棒/片产能投资	63
表 15 2017 年全球主要电池片企业产能产量情况	66
表 16 2017 年晶体硅太阳电池的国际发展水平	68
表 17 IBC 电池技术的研究进展	74
表 18 部分电池制造企业亚洲地区产能情况	78
表 19 2017 年我国主要电池片企业产能/产量情况（单位：MW）	80
表 20 2017 年高效电池产能产量情况	83
表 21 我国部分电池片制造企业海外产能（单位：MW）	84
表 22 全球主要光伏组件企业产能产量统计	90
表 23 2017 光伏组件企业出货前十排名统计	90
表 24 2017 年部分组件新技术发展情况	94
表 25 2017 年行业整合情况汇总	96
表 26 东南亚地区光伏企业布局情况	97
表 27 2014-2017 年中国主要组件企业产能增长情况（单位：GW）	99
表 28 2017 年我国部分组件企业在中国大陆产能/产量（单位：MW）	101

表 29 2014-2017 年我国部分组件企业生产经营情况	104
表 30 2016-2017 年组件主要出口国家或地区（单位：万美元）	105
表 31 2017 年部分组件企业产品平均功率及转换效率情况	107
表 32 部分组件企业户用光伏品牌设立情况	109
表 33 业内主要企业户用商业模式总结	109
表 34 美国“201”措施批准关税	111
表 35 2018 年我国部分组件企业扩产情况（单位：GW）	117
表 36 2017-2018 年国内主要薄膜电池组件企业已有及在建产能情况	117
表 37 2017 年全球主要薄膜太阳能电池企业产能	120
表 38 2017 年国内主要薄膜太阳能电池企业产能	123
表 39 2017 年全球主要薄膜电池企业量产转换效率及产能	124
表 40 全球部分薄膜太阳能电池企业 2017 年技术进步情况	125
表 41 全球具有代表性的钙钛矿电池研究小组	131
表 42 光伏设备分类	135
表 43 2017 年全球部分光伏设备厂商收入情况	136
表 44 2011-2017 年全球部分光伏设备厂商光伏业务占总营收的份额	138
表 45 2017 年梅耶博格新增大型订单分布情况	139
表 46 东南亚主要国家与地区设备进口关税情况	142
表 47 黑硅制绒工艺种类及优劣势分析	148
表 48 低压扩散相对常压闭管扩散能源消耗下降幅度	149
表 49 常规电池产线扩散炉产能发展趋势	149
表 50 管式与板式 PECVD 设备特点	150
表 51 常规电池产线管式 PECVD 产能发展趋势	150
表 52 电池片环节各类生产设备的主要生产企业	151
表 53 PERC 电池不同背钝化设备优缺点比较及未来发展方向	152
表 54 PERC 电池不同背钝化设备主要技术参数	153
表 55 企业电池组件线自动化进展情况	154
表 56 2015-2017 年全球/我国太阳能电池浆料需求情况（吨）	157
表 57 光伏组件背膜主要性能指标	162
表 58 复合型和涂料型背板产品对比	165

表 59 C-F、C-H 键结构特点	167
表 60 光伏背板用氟薄膜简表	168
表 61 全球主要背板用氟膜生产企业及氟树脂生产企业情况	170
表 62 超白压花玻璃主要性能指标	177
表 63 光伏用轻质物理强化玻璃主要性能指标	178
表 64 部分国家和地区光伏支架标准	188
表 65 逆变器产品各部件主要供应商	194
表 66 2017 年全球光伏新增装机容量排名前十	202
表 67 日本上网电价及变动情况	204
表 68 2017 年美国各州累计光伏装机量前十	210
表 69 2017 年西北重点省份光伏发电消纳形势	232
表 70 第三批光伏领跑应用基地投标和中标电价	243
表 71 光伏制造行业规范条件主要调整指标	250
表 72 2017-2020 年光伏电站新增建设规模方案	255
表 73 2020 年我国光伏发电装机规模测算	256
表 74 光伏发电领跑基地大事记	259
表 75 2015 年第一期山西大同光伏发电领跑基地多/单晶硅组件申报容量	261
表 76 2016 年第二期 8 个光伏发电领跑基地建设信息	262
表 77 2017 年第三期光伏发电应用领跑基地电价信息	265
表 78 不同品牌下属经销商数量概况	270
表 79 调研户用光伏系统品牌 2017 年的销售情况	270
表 80 光伏“领跑者计划”的评价指标	274
表 81 能效比的 14 个影响因素和判定指标	277
表 82 光伏系统“能效比”(PR)分级标准	279
表 83 “功率比”的 9 个影响因素和判定指标	280
表 84 光伏系统“功率比”(R)分级标准	282
表 85 不同条件下光伏系统度电成本(LCOE)比较	284
表 86 光伏电站验收测试项目和判定标准	285
表 87 光伏系统量化评价指标列表	288
表 88 顺义区分布式光伏开发资源总量测算	289

表 89 全国城镇 BIPV 分布式光伏装机潜力 (GW)	292
表 90 全国高速公路分布式光伏装机潜力	293
表 91 全国一二级公路分布式光伏装机潜力	294
表 92 全国城市乡镇道路分布式光伏装机潜力	295
表 93 全国铁路分布式光伏装机潜力	296
表 94 全国农业设施分布式光伏装机潜力	297
表 95 光伏专利主要申请人情况	313
表 96 我国光伏专利国内主要申请人情况	315
表 97 我国光伏专利国际主要申请人情况	316
表 98 光伏领域现行 IEC 标准统计表	321
表 99 光伏领域在研 IEC 标准项目统计	328
表 100 我国光伏标准情况 (国标/行标)	337
表 101 2017 年中国光伏行业协会正式发布的标准	351
表 102 2016 年中国光伏行业协会标准制修订计划项目	352

图 目 录

图 1 2008-2017 年全球新增光伏装机容量.....	2
图 2 2011-2017 年我国多晶硅产量及增长率	3
图 3 2009-2017 年我国光伏组件产量及增长率	3
图 4 2011-2017 年我国光伏新增并网装机量及增长率	4
图 5 2008-2017 年我国太阳能电池转换效率变化	5
图 6 2017 年组件主要出口国家/地区占比	8
图 7 2005-2017 年全球和中国多晶硅产量（单位：万吨）	31
图 8 2012-2017 年电子级多晶硅需求量（单位：吨）	32
图 9 2010-2017 年德国 Wacker 公司多晶硅产能/出货量（单位：吨）	39
图 10 2009-2018 年韩国 OCI 公司多晶硅产能（单位：吨）	40
图 11 2007-2014 年美国 Hemlock 公司多晶硅产能（单位：吨）	40
图 12 2008-2018 年我国多晶硅产能/产量（单位：万吨）	41
图 13 2017 年多晶硅各国进口占比图	44
图 14 2017 年多晶硅月度进口量及进口均价图	44
图 15 2017 年多晶硅产品价格走势（单位:元/千克）	45
图 16 2008-2017 年全球硅片产能/产量.....	53
图 17 2017 年单晶多晶硅片价格月度走势图	55
图 18 2008-2017 年我国硅片产能/产量（单位：GW）	58
图 19 纳入统计的硅片企业 2017 年产量分布	59
图 20 纳入统计的硅棒企业 2017 年产量分布	59
图 21 2017 年我国硅片出口情况（单位：百万美元）	61
图 22 2017-2025 年单/多晶硅片金刚线切占比情况与预测	64
图 23 2005-2017 年全球电池片产量（单位：GW）	65
图 24 2017 年全球电池片生产布局情况	66
图 25 2017 年 156mm 单晶和多晶电池片价格走势情况(单位：美元/片)	68
图 26 截至 2018 年 2 月各种太阳能电池实验室转换效率	69
图 27 2010-2017 年我国电池片产量（GW）和增速情况	80
图 28 2017 年电池片月度出口情况（单位：百万美元）	81

图 29 2017 年电池片主要出口国家/地区（单位：百万美元）	82
图 30 2017 年电池片主要出口企业（单位：百万美元）	82
图 31 全球光伏组件产能产量增长情况	87
图 32 2017 年全球太阳能组件类型分布图	88
图 33 2017 年全球组件产量分布情况	89
图 34 2012-2017 年光伏组件平均转换效率走势	91
图 35 普通焊带反射示意图	92
图 36 反光焊带反射示意图	92
图 37 叠片组件连接方式	93
图 38 叠片组件外观	93
图 39 2016-2017 全球组件价格走势	96
图 40 2009-2017 年我国太阳能电池组件产量	100
图 41 2017 年纳入统计的组件企业 2017 年产量分布	100
图 42 2015-2017 年部分光伏组件企业营业成本变化情况（单位：元/W）	102
图 43 2015-2017 年某企业组件生产成本变化情况（单位：美元/瓦）	103
图 44 2017 年国内组件招投标价格情况(元/瓦)	104
图 45 2017 年组件月度出口情况	105
图 46 2017 年主要组件企业出口占比	106
图 47 2010-2017 年我国太阳能电池组件出口情况	107
图 48 2017 年 1-12 月中国出口美国市场光伏组件金额（单位：百万美元）	112
图 49 2017 年 1-12 月中国出口印度市场光伏组件金额（单位：百万美元）	113
图 50 2017-2025 年全片、半片和叠瓦电池组件市场占比变化趋势	114
图 51 2017-2025 年单/双面发电电池组件市场占有率变化趋势	115
图 52 2017-2025 年不同边框晶硅组件市场占有率变化趋势	115
图 53 2011-2017 年全球薄膜太阳能电池组件产量（单位：MW）	120
图 54 2017 年全球各类薄膜电池市场份额占比情况	120
图 55 2017 年全球晶硅组件及薄膜组件价格走势（单位：美元/瓦）	121
图 56 2010-2017 年薄膜电池所占市场份额	122
图 57 各种薄膜太阳能电池理论、实验室最高转换效率和量产组件转换效率比较	123
图 58 汉能移动能源产品	127

图 59 汉能汉瓦产品（左）和在屋顶应用的外观（右）	127
图 60 钙钛矿电池结构示意图	130
图 61 2009-2017 年钙钛矿电池实验室最高转换效率	132
图 62 晶硅太阳能光伏电池产业链及相关设备	135
图 63 2008-2017 年全球光伏设备行业销售收入（亿美元）	136
图 64 2011-2017 年部分光伏设备企业光伏业务营业收入（百万美元）	138
图 65 2011-2017 年 Meyer Burger 与 Amtech 光伏设备业务新增订单额（百万美元）	139
图 66 2015-2017 年我国部分光伏设备企业光伏业务销售收入情况（单位：亿元）	141
图 67 2015-2017 年我国部分光伏设备企业光伏业务海外销售收入情况（单位：亿元）	142
图 68 2015-2017 年我国部分光伏设备企业毛利率变化情况	143
图 69 2017-2025 年铝浆消耗量变化趋势	160
图 70 2017-2025 年银浆消耗量变化趋势	160
图 71 2014-2017 年上半年国内 5 家背板企业毛利率情况（%）	163
图 72 背板的分类（按材料分）	164
图 73 背板的分类（按生产工艺分）	164
图 74 2017-2025 年不同背板胶膜市场占有率变化趋势	165
图 75 2014-2017 年复合型背板部分原材料市场价格情况（元/平方米）	166
图 76 2015-2017 年 PVDF 膜平均生产成本及销售价格情况（元/平方米）	169
图 77 2014-2017 上半年 KPF 背板价格情况（元/平方米）	172
图 78 2017-2025 年不同封装材料的市场占有率发展趋势	173
图 79 2009-2017 年 EVA 胶膜价格（单位:元/平方米）	174
图 80 2018 年某公司光伏 EVA 胶膜生产成本构成	175
图 81 2013 年 1 月至 2017 年 11 月超白压花玻璃价格走势（单位：元/平方米）	180
图 82 超白压花玻璃产能增长（2009 年底至 2017 年底，吨/日）	181
图 83 2015-2017 年超白压花玻璃在产产能对比（单位：吨/日）	181
图 84 光伏逆变器产业链结构	192
图 85 2010-2017 年 SMA 公司运营利润率	194
图 86 2011-2017 年阳光电源运营情况	195
图 87 2011-2017 年我国集中式逆变器的市场平均价格（单位：元/W）	197
图 88 2014-2017 年我国组串式逆变器的市场平均价格（单位：元/W）	197

图 89 2017-2025 年不同功率等级逆变器市场占比变化趋势	199
图 90 2007-2017 年全球新增光伏装机容量（单位：MW）	201
图 91 2007-2017 年日本光伏装机量（单位：MW）	203
图 92 2007-2017 年印度光伏装机情况（单位：MW）	206
图 93 2007-2017 年澳大利亚光伏装机量（单位：MW）	208
图 94 2010-2017 年美国光伏装机容量（单位：MW）	210
图 95 2007-2017 年德国光伏装机容量（单位：MW）	213
图 96 2007-2017 年英国光伏装机容量(单位：MW).....	214
图 97 2007-2017 年法国光伏装机容量（单位：MW）	215
图 98 2011-2017 年我国太阳能光伏发电累计装机容量及占比	224
图 99 2011-2017 年我国太阳能光伏发电新增装机容量（单位：万千瓦）	224
图 100 2017 年我国电源新增装机构成	225
图 101 2016-2017 年我国太阳能光伏发电逐月新增装机容量	225
图 102 2017 年累计光伏发电装机超过 500 万千瓦的省区排名（万千瓦）	226
图 103 2017 年新增光伏发电装机超过 200 万千瓦的省区排名（万千瓦）	226
图 104 2015-2017 年光伏发电累计装机分布对比	227
图 105 2015-2017 年光伏发电新增装机分布对比	227
图 106 2011-2017 年分布式光伏累计装机容量（万千瓦）	228
图 107 2017 年分布式光伏累计容量分布	228
图 108 2017 年分布式光伏累计装机容量超过百万的省份	229
图 109 2017 年分布式光伏新增装机容量超过百万的省份（万千瓦）	229
图 110 2017 年分布式光伏装机构成	230
图 111 2011-2017 年我国太阳能光伏发电逐年发电量及占比	230
图 112 2011-2017 年光伏发电逐年设备利用小时数	231
图 113 2017 年我国分地区光伏发电平均利用小时数排序	231
图 114 2014-2017 年西北地区弃光电量和弃光率	232
图 115 2017 年建成的特高压线路	233
图 116 2010-2017 年新能源省间交易电量	236
图 117 2017 年新能源跨区现货外送电量	237
图 118 2017 年新能源跨区现货受入电量	237

图 119 2017-2020 年光伏电站新增建设规模方案	239
图 120 光伏发电标杆电价水平（元/KWh）	241
图 121 月度全国光伏发电新增装机	242
图 122 2018 年光伏发电标杆电价分区	242
图 123 2018 年分地区光伏发电标杆电价与平准化成本比较（折现率=8%）	243
图 124 2018 年分布式光伏发电“余量上网+度电补贴”模式与“标杆电价”模式收益比较 ...	245
图 125 2020 年非水电可再生能源消纳比重目标以及 2015、2016 年消纳比重	247
图 126 光伏发电最低保障年利用小时数和 2016、2017 年实际利用小时数（小时）	248
图 127 2018 年分布式光伏各类收益方式比较（河北省案例）	252
图 128 技术进步带来的光伏发电成本下降潜力	253
图 129 2011-2018E 年光伏地面电站与分布式新增装机规模	269
图 130 2013-2017 年国网区域内户用光伏历年累计安装量（套）	269
图 131 户用光伏系统的主要省份	271
图 132 户用光伏逆变器的机型分布	272
图 133 户用光伏系统资金来源概况	273
图 134 IEA PVPS 给出的 PR 统计值	279
图 135 中国七大区域光伏装机潜力估算（单位：GW）	291
图 136 城市建设用地光伏资源估算（单位：GW）	291
图 137 基于 2015 年土地资源开发情况基本开发强度分布式光伏资源量（GW）	297
图 138 基于 2035 年土地资源开发情况基本开发强度分布式光伏资源量(GW)	298
图 139 基本开发强度下分布式光伏发电量占 2035 年总消费量比例	299
图 140 积极开发强度下分布式光伏发电量占 2035 年总消费量比例	299
图 141 1989-2017 年全球光伏专利年申请量分布	311
图 142 全球光伏专利申请区域分布	312
图 143 全球光伏专利原创成果区域分布	312
图 144 1989-2017 年我国光伏专利年申请量分布	314
图 145 我国国内光伏专利申请情况	314
图 146 我国光伏专利申请来源的国内分布	315
图 147 我国光伏专利申请来源的国际分布	315
图 148 1999-2018 年全球光伏电池和组件专利年申请量变化情况	317

图 149 全球光伏电池专利申请量分布情况	318
图 150 全球光伏组件专利申请量分布情况	318
图 151 IEC/TC82 现行标准情况	320
图 152 IEC/TC82 在研标准情况	320
图 153 太阳能光伏产业链及其各环节主要产品	335
图 154 我国现行标准情况	336
图 155 我国在研（制定中）标准情况	337
图 156 光伏产业综合标准化技术体系框架图	350