

## 2009-2013 年全球及中国薄膜太阳能电池产业深度研究报告

纸板定价：7000 元

电子版：7500 元

两个版本：8000 元

报告页数：393

报告图表数：262

报告数字：16.1 万字

报告出版时间：2009 年 4 月 15 日

报告出版机构：恒州博智太阳能研究中心

联系方式：张东 010-82948023 13811796901 [www.qyresearch.com](http://www.qyresearch.com)

### 报告摘要：

《2009-2013 年全球及中国薄膜太阳能电池产业深度研究报告》是一份薄膜太阳能电池领域专业和全面的深度研究报告，报告不仅介绍了全球及中国薄膜电池产供销需现状和技术现状，而且对薄膜电池组件产销量未来 5 年（2009-2013 年）的发展情况进行了预测；对目前主流的技术（硅基薄膜 CdTe CIS/CIGS 等）进行了翔实的跟踪介绍，同时全面深度介绍了全球主流的扩建，在建，拟建，潜在建设的薄膜项目，并对这些项目的产能 产量 使用技术 设备 工厂地址 投资规模 产品规格 转换率 生产成本 销售均价 利润率 财务数据 技术来源 项目进展及管理团队等情况进行了全面分析介绍，能够通过这些项目情况分析薄膜太阳能产业的未来情况。同时对全球各种薄膜电池生产方法和工艺进行了全面分析和阐述，并且对国内外 70 个薄膜项目进行了比较分析，介绍了项目背景、使用技术、设备合作伙伴、产能产量 成本价格等，同时汇总分析了薄膜电池组件供需关系及供求缺口的原因分析，并对各个国家或者地区，各种技术，各个企业在薄膜电池组件市场现状及发展走势进行了分析阐述，总体而言，这份薄膜太阳能电池报告目的就是让客户能够快速直接真实了解全球及中国薄膜技术市场情况，供投资决策参考。本研究项目的运作过程中获得了薄膜太阳能电池领域的众多一线工程人员，技术人员和资深专家的支持，在此表示谢意。

### 正文目录：

#### 第一章 薄膜太阳能电池概述 1

##### 1.1 定义 1

##### 1.2 分类和用途 2

##### 1.3 产业链结构 4

##### 1.4 薄膜和晶硅电池区别 5

#### 第二章 薄膜电池生产技术和工艺分析 6

2.1 工艺概述	6
2.2 CdTe 生产工艺	6
2.3 CIS/CIGS 生产工艺	8
2.4 硅基薄膜生产工艺	9
2.5 其他薄膜工艺	15
第三章 薄膜电池产、供、销、需市场现状和预测分析	16
3.1 CdTe 生产、供应量综述	16
3.2 CIS/CIGS 生产、供应量综述	20
3.3 硅基薄膜生产、供应量综述	23
3.4 全球全部薄膜生产、供应量综述	31
3.5 全球薄膜电池需求量综述	34
3.6 薄膜电池供需关系	36
3.7 薄膜电池成本 价格 产值 转换率	37
第四章 CdTe 薄膜核心企业深度研究	39
4.1 First Solar 美国 CdTe	39
4.2 Antec Solar Energy AG 德国 CdTe	59
4.3 ARENDI SRL 意大利 CdTe	62
4.4 Canrom Photovoltaics 美国 CdTe	65
4.5 CALYXO GMBH (Q-Cell) 德国 CdTe	67
4.6 PrimeStar Solar (GE Energy) 美国 CdTe	69
4.7 AVA Solar 美国 CdTe	72
第五章 CIGS CIS 薄膜核心企业深度研究	78
5.1 Würth Solar 德国 CIS	78
5.2 Honda Soltec 日本 CIGS	85
5.3 Global Solar 美国 CIGS	90
5.4 Showa Shell Solar 日本 CIS	96
5.5 Miasolé 美国 CIGS	99
5.6 Johanna Solar (山东孚日) 德国 CIGSSe	108
5.7 Odersun (中国安泰科技) 德国 CISCut	120
5.8 Solibro Solar 德国 CIGS	127
5.9 Sulfurcell 德国 CIS	131
5.10 AVANCIS (Shell Solar) 德国 CIS	141
5.11 HelioVolt 美国 CIGS	147
5.12 Ascent Solar 美国 CIGS	151
5.13 DayStar 美国 CIGS	157
5.14 Nanosolar 美国 CIGS	165
5.15 SoloPower 美国 CIGS	175
5.16 ISET 美国 CIS	178
第六章 硅基薄膜 (A-Si (单 双 三结) 非晶/微晶) 核心企业深度研究	180

- 6.1 United Solar Ovonic (Energy Conversion Devices) 美国 A-Si/A-SiGe/A-SiGe 181
- 6.2 Kaneka Solartech 日本 a-Si/Poly-Si203
- 6.3 Sharp Thin Film 日本 a-Si/ $\mu$  c-Si/a-Si GaAs 212
- 6.4 MHI(Mitsubishi Heavy Industries) 日本 a-Si/ $\mu$  c-Si 216
- 6.5 Topray Solar 拓日新能源(深圳) a-Si Tandem 222
- 6.6 Bangkok Solar 泰国 a-Si Tandem 225
- 6.7 Soltechpv 北京世华(北京) a-Si Tandem 228
- 6.8 Sanyo Amorton 日本 a-Si Single 231
- 6.9 Sinonar 大丰能源科技(台湾竹南) a-Si Tandem233
- 6.10 Schott Solar Thin Film 德国 a-Si/ $\mu$  c-Si 236
- 6.11 Jinneng Solar 天津津能(天津) A-Si Tandem 243
- 6.12 EPV Solar 美国 a-Si Tandem 250
- 6.13 CSG Solar 德国 Poly-Si 253
- 6.14 Fuji Electric Systems 富士电机(日本) A-Si/A-SiGe 255
- 6.15 Polar PV 普乐新能源(安徽蚌埠) a-Si Single,Tandem. 260
- 6.16 Ersol Thin Film 德国 A-Si Single, a-Si/ $\mu$  c-Si 264
- 6.17 Brilliant 234. GmbH (Q-Cell) 德国 a-Si/ $\mu$  c-Si 270
- 6.18 Trony 深圳创益(深圳) A-Si Single 277
- 6.19 Sumoncle 深圳日月环(深圳) A-Si Single281
- 6.20 hksolar 黑龙江哈克(哈尔滨) A-Si Single284
- 6.21 XinaoGroup 新奥集团(河北廊坊) a-Si Tandem 286
- 6.22 Sunfilm AG 德国 a-Si/ $\mu$  c-Si293
- 6.23 Malibu GmbH 德国 a-Si/ $\mu$  c-Si 301
- 6.24 Signet Solar 美国 a-Si Single 302
- 6.25 SolarMorph 新加坡 a-Si/ $\mu$  c-Si 306
- 6.26 Suntech 无锡尚德(上海) a-Si/ $\mu$  c-Si308
- 6.27 Moser Baer Photo Voltaic 印度 a-Si Single 310
- 6.28 T-Solar Global 西班牙 a-Si/ $\mu$  c-Si313
- 6.29 Green Energy Technology 绿能科技(台湾桃园) a-Si Single 315
- 6.30 CMC 富阳光电(台湾桃园) a-Si Single 318
- 6.31 宇通光能(台湾台南) a-Si/ $\mu$  c-Si 319
- 6.32 Inventux Technologies AG 瑞士 a-Si/ $\mu$  c-Si 321
- 6.33 Pramac SpA 意大利 a-Si/ $\mu$  c-Si 323
- 6.34 BSTRPV 威海蓝星泰瑞光电(威海) a-Si Tandem 323
- 6.35 China Solar Power 吉富中国投资(山东烟台) a-Si Single 326
- 6.36 Nexpower 联相光电(台湾台中) a-Si Single 328
- 6.37 Sunner Solar 旭能光电(台湾台中) a-Si Single330
- 6.38 XsunX 美国 a-Si/a-SiC 331
- 6.39 Lambda Energia 墨西哥 a-Si/a-SiC 333
- 6.40 QS Solar 强生光电(南通) a-Si Tandem 336
- 6.41 源畅光电(常州) a-Si Tandem 338
- 6.42 赣能华基新能源(江西) a-Si Tandem 340
- 6.43 Formosun 鑫筌能源(台湾新竹) a-Si Tandem 344

6.44 Solar Plus 葡萄牙 a-Si Tandem	345
6.45 HELIODOMI 希腊 a-Si Tandem	346
6.46 HelioGrid 匈牙利 a-Si Tandem	348
6.47 Kenmos PV 大亿光能（台湾台南） a-Si Tandem	349
6.48 NanoWin 威奈联合科技（台湾台南） a-Si/ $\mu$ c-Si	351
6.49 GS Solar 欧德生或金太阳（泉州） a-Si Tandem	353
6.50 中山铨欣照明电器（中山） a-Si Tandem	356
6.51 浙江慈能光伏（杭州） a-Si Tandem	356
6.52 沈阳汉锋（沈阳） a-Si Tandem	357
6.53 尤尼索拉津能（天津） A-Si/A-SiGe/A-SiGe	359
6.54 Dupont 杜邦（深圳） a-Si Single	359
6.55 Ample-sun 天裕光能（杭州） a-Si Single A-Si/ $\mu$ c-Si	361
6.56 Astronergy 正泰太阳能（杭州） A-Si/ $\mu$ c-Si	370
6.66 天威薄膜（保定） A-Si Single/Junction	373

第七章 中国薄膜电池项目投资可行性分析 376

7.1 薄膜项目机会风险分析 376

7.2 薄膜项目可行性研究 378

第八章 薄膜电池研究总结 380

图表目录:

表 第一代 第二代 第三代太阳能电池定义一览	1
图 薄膜电池分类（8 种）及主要应用领域	2
图 薄膜太阳能电池产业链结构图	4
表 薄膜电池和晶硅电池转换率 成本 产量 优劣势等对比分析	5
图 CdTe 薄膜生产工艺流程图	7
图 CIGS 组件生产工艺流程图	9
图 硅基薄膜电池生产工艺流程图	10
表 2005-2013 年全球主流 CdTe 组件企业产能（兆瓦）及总产能一览表	16
表 2005-2013 年全球主流 CdTe 组件企业产能市场份额一览表	17
表 2005-2013 年全球主流 CdTe 组件企业产量（兆瓦）及总产量一览表	17
表 2005-2013 年全球主流 CdTe 组件企业产量市场份额一览表	17
图 2005-2013 年全球 CdTe 组件产能产量（兆瓦）及增长率	18
表 2005-2013 年全球 CdTe 组件总产能利用率一览表	18
表 2005-2013 年全球 CdTe 组件产量（兆瓦）转换率（%）售价、成本、利润（美元/瓦）产值（百万美元）利润率一览表	19
表 2005-2013 年全球主流 CIS/CIGS 组件企业产能（兆瓦）及总产能一览表	20
表 2005-2013 年全球主流 CIS/CIGS 组件企业产能市场份额一览表	20
表 2005-2013 年全球主流 CIS/CIGS 组件企业产量（兆瓦）及总产量一览表	21
表 2005-2013 年全球主流 CIS/CIGS 组件企业产量市场份额一览表	21

图 2005-2013 年全球 CIS/CIGS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	22
表 2005-2013 年全球 CIS/CIGS 组件总产能利用率一览表	22
表 2005-2013 年全球 CIS/CIGS 组件产量（兆瓦）转换率（%）售价、成本、利润（美元/瓦）产值（百万美元）利润率一览表	22
表 2005-2013 年全球主流硅基薄膜组件企业产能（兆瓦）及总产能一览表	23
表 2005-2013 年全球主流硅基薄膜组件企业产能市场份额一览表	25
表 2005-2013 年全球主流硅基薄膜组件企业产量（兆瓦）及总产量一览表	26
表 2005-2013 年全球主流硅基薄膜组件企业产量市场份额一览表	28
图 2005-2013 年全球硅基薄膜组件产能产量（兆瓦）及增长率	29
表 2005-2013 年全球硅基薄膜组件总产能利用率一览表	29
表 2005-2013 年全球硅基薄膜组件产量（兆瓦）转换率（%）售价、成本、利润（美元/瓦）产值（百万美元）利润率一览表	30
表 2005-2013 年美国 欧洲等地区 CdTe 组件产量（兆瓦）及市场份额一览表	31
表 2005-2013 年美国 德国 日本等地区 CIS/CIGS 组件产量（兆瓦）及市场份额一览表	31
表 2005-2013 年日 美 中 德 中国台湾 泰 印等国家或者地区硅基薄膜组件产量（兆瓦）及市场份额一览表	32
表 2005-2013 年全球 CdTe CIS/CIGS 硅基薄膜组件产能（兆瓦）及市场份额一览表	32
表 2005-2013 年全球 CdTe CIS/CIGS 硅基薄膜组件产量（兆瓦）及市场份额一览表	33
图 2005-2013 年全球太阳能薄膜电池组件产能产量（兆瓦）及增长率	33
表 2005-2013 年全球太阳能薄膜电池组件总产能利用率一览表	34
表 全球 39 个国家 2010 年或者 2016 年内可再生资源占据本国全部能源的比重一览表	34
图 2005-2013 年全球太阳能薄膜电池组件需求量（兆瓦）及增长率	36
表 2005-2013 年全球薄膜电池组件产量 需求量 供需缺口（兆瓦）	36
表 2005-2013 年全球 CdTe CIS/CIGS 硅基薄膜产值及总产值（百万美元）和市场份额	37
表 2005-2013 年全球太阳能薄膜电池组件平均售价（美元/瓦）走势	37
表 2005-2013 年 CdTe CIS/CIGS 硅基薄膜组件平均转换率对比分析	37
表 2005-2013 年 CdTe CIS/CIGS 硅基薄膜组件平均成本（美元/瓦）对比分析	38
表 2005-2013 年 CdTe CIS/CIGS 硅基薄膜组件平均售价（美元/瓦）对比分析	38
表 2005-2013 年 CdTe CIS/CIGS 硅基薄膜组件利润率对比分析	38
表 First Solar 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	39
图 2006 年 11 月 17 日-2009 年 4 月 7 日美国 First Solar 股价（美元）[纳斯达克]	44
图 2003-2008 年 First Solar 营收（千美元）组件成本（美元/瓦）组件产量（兆瓦）数据图	45
表 2008 年 First Solar 毛利率 净利率等各种财务指标一览	46
表 2004-2008 年美国 First Solar CdTe 薄膜组件制造成本，销售均价（美元/瓦）及利润率	46
表 First Solar 六大核心客户 2006-2012 年采购情况	46
表 First Solar 晶硅和非晶硅电池电池板竞争对手列表	49
表 First Solar 90MW 120MW 120MW 120MW 三大基地（俄亥俄州 德国 马来西亚）扩产时间表	50
图 2003-2008 年 First Solar CdTe Solar Module conversion efficiency（%）走势图	55
图 2005-2013 年美国 First Solar CdTe 电池组件产能产量（兆瓦）及增长率	56

表 Antec Solar 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	59
图 CdTe thin film solar cell 生产工艺流程图（Antec Solar）	61
图 2005-2013 年德国 Antec CdTe(碲化镉)电池组件产能产量（兆瓦）及增长率	62
表 2005-2008 年 Antec Solar CdTe 组件转换率（%）产量（兆瓦）成本（欧元/瓦）平均售价（欧元/瓦）收入（百万欧元）一览表	62
图 2007-2013 年意大利 ARENDI SRL CdTe 组件产能产量（兆瓦）及增长率	64
表 Canrom Photovoltaics 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	65
表 Canrom CdTe 组件产品（40-75 瓦）性能指列表	66
图 2005-2013 年美国 Canrom CdTe 组件产能产量（兆瓦）及增长率	66
图 2007-2013 年德国 Calyxo GmbH CdTe 组件产能产量（兆瓦）及增长率	68
图 2009-2013 年美国 PrimeStar CdTe 组件产能产量（兆瓦）及增长率	72
图 2008-2013 年美国 AVA Solar CdTe 组件产能产量（兆瓦）及增长率	78
表 Würth Solar 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	81
表 Würth Solar CIS 组件发展历程	83
表 2005-2013 年德国 Würth Solar CIS 组件产量（兆瓦）转换率（%）售价、成本、利润（美元/瓦）产值（百万美元）利润率一览表	84
图 2005-2013 年德国 Würth Solar CIS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	85
表 Honda Soltec 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	85
图 2007-2013 年日本 Honda Soltec CIGS 电池产能产量（兆瓦）及增长率	90
表 Global Solar 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	90
表 Global Solar CIGS 组件产品特点和规格	94
图 2005-2013 年美国 Global Solar CIGS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	95
表 Showa Shell Solar 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	96
图 2007-2013 年日本 Showa Shell Solar CIS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	99
图 Miasolé CIGS Roll-To-Roll PV 组件生产工艺流程图	104
表 Miasolé 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	106
图 2006-2013 年美国 Miasolé CIGS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	107
表 Johanna Solar 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	109
图 CIGSSe 电池结构图	111
图 2008-2013 年德国 Johanna Solar CIGSSe 组件产能产量（兆瓦）及增长率	114
表 孚日光伏科技 CIGSSe 薄膜项目 2008 年 1-12 月进度表	114
表 太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法（中国光伏补贴政策）	117
表 Odersun 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	120
图 2007-2013 年德国 Odersun CISCut 组件产能产量（兆瓦）及增长率	124
表 Solibro Solar 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	128
图 2008-2013 年德国 Solibro Solar CIGS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	130
表 Sulfurcell 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	131
表 2006-2007 年 Sulfurcell 小面积 大面积 CIS 电池 CIS 电池板转换率（%）列表	134
图 Sulfurcell 股东结构图	134
图 Sulfurcell CIS 组件 Hahn-Meitner-Institut 法工艺流程图（玻璃-组件）	135
图 Sulfurcell CIS 电池结构图（各层厚度分布）	136

图 2006-2013 年德国 Sulfurcell CIS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	141
表 AVANCIS 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	141
表 德国 AVANCIS CIS 电池项目信息一览表	143
图 2008-2013 年德国 AVANCIS CIS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	144
表 HelioVolt 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	147
图 2008-2013 年美国 HelioVolt CIGS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	150
表 Ascent Solar 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	151
图 Ascent Solar CIGS 电池结构图	155
图 2008-2013 年美国 Ascent Solar CIGS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	155
表 DayStar 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	157
表 DayStar 25MW CIGS 项目投产时间表	160
图 DayStar CIGS 电池生产工艺流程图	161
图 DayStar CIGS 电池（玻璃衬底）结构图	162
图 2009-2013 年美国 DayStar CIGS 组件产能产量（兆瓦）及增长率	165
表 Nanosolar 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	165
表 2008 年第一季度晶硅太阳能电池价格一览表	167
表 晶硅 真空薄膜 印刷薄膜 技术指标对比分析	171
表 SoloPower 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	175
表 ISET 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	178
表 ISET 不同衬底（玻璃 不锈钢 钛 钼 塑料等）下的 CIS 电池转换率一览	180
表 United Solar Ovonic 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	181
图 UNI-SOLAR A-Si/A-SiGe/A-SiGe 三结电池材料结构图	183
图 UNI-SOLAR Schematic（原理图） of the four production roll-to-roll deposition machines	184
图 UNI-SOLAR 组件生产工艺流程图	185
图 美国联合太阳能三结电池 PECVD 处理流程	186
表 2005-2008 财年美国联合太阳能组件销售收入（千美元）销量（兆瓦）均价（美元/瓦）成本（美元/瓦）毛利率	186
表 2005-2008 财年 ENERGY CONVERSION DEVICES 地区收入（百万美元）分布	187
表 美国联合太阳能公司的竞争对手一览表	188
图 2003-2007 年 UNI-SOLAR 不锈钢衬底 A-Si/A-SiGe/A-SiGe(三结)电池转换率（%）	194
图 2005-2013 年美国联合太阳能 triple junction amorphous silicon（三结 a-Si）非晶硅电池产能产量（兆瓦）及增长率	195
表 United Solar Ovonic 2005-2008 财年太阳能电池板业务收入及利润（百万美元）	197
表 德国 意大利 西班牙等 8 个国家太阳能政府补贴一览表	200
表 意大利 BIPV Ground-mount PV 政府补贴标准	200
表 美国联合太阳能 58MW 60MW 60MW 项目（密歇根 墨西哥 中国）扩产时间表	203
表 Kaneka Solartech 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	203
图 Kaneka Solartech A-si C-si Poly-si 电池电池板性能比较（KWh/1KWp）	205
图 Kaneka Solartech A-si C-si 电池工艺流程对比分析	205
图 Kaneka Solartech Hybrid（a-Si/Poly-Si）电池结构图	206

图 2005-2013 年日本 Kaneka Hybrid (a-Si/Poly-Si) 组件产能产量 (兆瓦) 及增长率	211
表 夏普 (非晶硅) 公司信息一览表 (股东, 管理层, 产品, 营业额, 客户等 12 项内容)	212
图 2005-2013 年夏普 a-Si/ $\mu$ c-Si/a-Si 电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	215
表 夏普 a-Si/ $\mu$ c-Si 双结 a-Si/ $\mu$ c-Si/a-Si 三结电池转换率 售价 成本 (美元/瓦) 一览	215
图 2005-2013 年夏普砷化镓(GaAs)电池组件产能产量 (兆瓦) 及增长率	216
表 MHI(三菱重工) 公司信息一览表 (股东, 管理层, 产品, 营业额, 客户等 12 项内容)	216
图 MHI(三菱重工) Amorphous/microcrystalline Tandem (非晶/微晶叠层) 电池结构图	218
图 2005-2013 年 MHI(三菱重工)a-Si/ $\mu$ c-Si 电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	222
表 深圳拓日新能源公司信息一览表 (股东, 管理层, 产品, 营业额, 客户等 12 项内容)	222
图 2005-2013 年深圳拓日 a-Si Tandem (双结) 电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	224
表 全球主要非晶硅薄膜光伏电池生产企业转换率一览	224
表 Bangkok Solar 公司信息一览表 (股东, 管理层, 产品, 营业额, 客户等 12 项内容)	225
图 2005-2013 年 Bangkok Solar a-Si Tandem (双结) 电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	227
表 北京世华创新科技公司信息一览表 (股东, 管理层, 产品, 营业额, 客户等 12 项内容)	228
图 2008-2013 年北京世华 a-Si Tandem 电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	230
表 三洋 Amorton a-Si Single (单结) 电池主要应用领域一览	231
图 三洋 Amorton a-Si Single (单结) 电池结构图	232
图 2005-2013 年三洋 Amorton a-Si Single 电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	233
表 台湾大丰能源公司信息一览表 (股东, 管理层, 产品, 营业额, 客户等 12 项内容)	233
图 2005-2013 年台湾大丰能源 a-Si Tandem 电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	236
表 肖特薄膜 a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	237
图 2005-2013 年 Schott Solar a-Si Tandem 电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	239
表 天津津能电池科技公司信息一览表 (股东, 管理层, 产品, 营业额, 客户等 12 项内容)	243
图 天津津能非晶硅电池组件生产工艺流程图	244
图 天津津能 a-Si/a-Si 双结叠层非晶硅技术及电池结构	245
图 2005-2013 年天津津能 A-Si Tandem 双结非晶硅电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	249
表 EPV Solar 公司信息一览表 (股东, 管理层, 产品, 营业额, 客户等 12 项内容)	250
图 2005-2013 年 EPV Solar A-Si Tandem 双结非晶硅电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	252
表 CSG Solar 公司信息一览表 (股东, 管理层, 产品, 营业额, 客户等 12 项内容)	253
图 CSG Solar CGS(Crystalline Silicon on Glass)组件结构图	254
图 2006-2013 年 CSG Solar CGS 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	255
表 Fuji Electric Systems 公司信息一览表 (股东, 管理层, 产品, 营业额, 客户等 12 项内容)	255
图 2005-2013 年 Fuji Electric Systems A-Si/A-SiGe 电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	257
表 晶硅和非晶硅性能对比一览	260

表 普乐新能源公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	260
图 2007-2013 年普乐新能源 a-Si Single,Tandem 电池产能产量（兆瓦）及增长率	263
表 中国普乐新能源 A-Si Single 和 a-Si Tandem 薄膜生产线有关参数一览	264
表 Ersol Thin Film 公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	264
图 Ersol Thin Film FAB 1 40 兆瓦项目奠基到投产时间表	265
图 2007-2013 年 Ersol Thin Film a-Si Single 电池产能产量（兆瓦）及增长率	269
表 瑞士 Oerlikon A-Si Single 和 a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜生产线有关参数一览	270
图 Q CELL 旗下的 5 种薄膜技术	271
图 5 种薄膜技术和晶硅发电系统的成本对比分析	272
图 CIGS CdTe a-Si/ $\mu$ c-Si (非晶/微晶)三种薄膜电池转换率对比	272
图 Q CELL 享有股份的 5 种薄膜技术对应公司的项目进度	273
图 2007-2013 年 Brilliant 234 a-Si/ $\mu$ c-Si 电池产能产量（兆瓦）及增长率	276
表 深圳创益科技公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	277
图 2005-2013 年深圳创益 A-Si Single 非晶硅电池产能产量（兆瓦）及增长率	281
表 深圳日月环太阳能实业公司信息一览表（股东，管理层，产品，营业额，客户等 12 项内容）	281
图 2005-2013 年深圳日月环 A-Si Single 非晶硅电池产能产量（兆瓦）及增长率	283
图 2005-2013 年黑龙江哈克 A-Si Single 非晶硅电池产能产量（兆瓦）及增长率	286
表 新奥集团非晶硅薄膜电池项目信息一览表（投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等）	286
图 2009-2013 年河北新奥 A-Si Tandem 非晶硅电池产能产量（兆瓦）及增长率	287
表 林德气体的国内几个薄膜项目合同	288
表 美国应用材料 A-Si Single 和 a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜生产线有关参数一览	291
表 Sunfilm AG a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池项目信息一览表（投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等）	294
图 2008-2013 年 Sunfilm a-Si/ $\mu$ c-Si 电池产能产量（兆瓦）及增长率	295
图 晶硅 薄膜 Concentrator (III -V) 新技术四大类 14 种太阳能电池技术一览	295
图 2005-2040 年太阳能产品成本及发电成本（欧元/千瓦时）走势	296
图 2006-2011 年全球 薄膜 晶硅 组件产量（GW）及 CAGR	296
图 2006-2010 年硅基 CIS CdTe Dye 其他等 4 种薄膜全球产量（兆瓦）分布	297
图 2006 年 11 月-2007 年 11 月薄膜 垂直 电池组件 硅材料等太阳能上市公司表现	297
表 单结 非晶/微晶 三结硅基薄膜性能对比分析	298
图 Sunfilm AG 非晶/微晶 电池结构图	299
表 Malibu GmbH a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池项目信息一览表（投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等）	301
图 2008-2013 年 Malibu a-Si/ $\mu$ c-Si 电池产能产量（兆瓦）及增长率	302
表 Signet Solar a-Si Single 薄膜电池项目信息一览表（投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等）	302
图 2008-2013 年 Signet Solar a-Si Single 电池产能产量（兆瓦）及增长率	305
表 SolarMorph a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池项目信息一览表（投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等）	306

表 无锡尚德 a-Si/ $\mu$ c-Si (非晶/微晶) 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	308
图 2008-2013 年尚德 a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	309
表 MBPV a-Si Single 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	310
图 2008-2013 年印度 MBPV a-Si Single 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	312
表 T-Solar Global a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	313
图 2008-2013 年西班牙 T-Solar Global a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	315
表 绿能科技 a-Si Single 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	315
表 晶硅 薄膜太阳能电池转换率特性比较	317
图 2008-2013 年绿能科技 a-Si Single 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	318
表 富阳光电 a-Si Single 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	318
图 2008-2013 年富阳光电 a-Si Single 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	319
表 宇通光能 a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	319
图 2009-2013 年宇通光能 a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	320
表 Inventux Technologies a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	321
图 Inventux Technologies 非晶/微晶电池结构图	322
图 2008-2013 年 Inventux Technologies a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	322
表 Pramac SpA a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	323
表 威海蓝星泰瑞光电 a-Si Tandem 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	324
图 2007-2013 年蓝星泰瑞 a-Si Tandem 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	326
表 China Solar Power a-Si Single 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	326
表 日本真空 ULVAC A-Si Single 和 a-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜生产线有关参数一览	327
表 联相光电 a-Si Single 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	328
图 联相光电 a-Si Single 薄膜电池结构图	329
图 2008-2013 年联相光电 a-Si Single 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	329
表 旭能光电 a-Si Single 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	330
图 2008-2013 年旭能光电 a-Si Single 薄膜电池产能产量 (兆瓦) 及增长率	331
表 XsunX a-Si/a-SiC 薄膜电池项目信息一览表 (投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等)	331
表 5MW 非晶硅薄膜线设备供应商及生产线售价 (百万美元) 产品转换率 产品成本 (美元/瓦) 一览表	334

表 强生光电 a-Si Tandem 薄膜电池项目信息一览表(投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等) 336

图 2008-2013 年强生光电 a-Si Tandem 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 337

表 源畅光电 a-Si Tandem 薄膜电池项目信息一览表(投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等) 338

图 2007-2013 年源畅光电 a-Si Tandem 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 339

图 2009-2013 年赣能华基新能源 a-Si Tandem 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 343

表 鑫笙能源 a-Si Tandem 薄膜电池项目信息一览表(投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等) 344

图 2008-2013 年鑫笙能源 a-Si Tandem 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 345

表 美国 EPV 旧 a-Si Tandem 和新 a-Si Tandem 薄膜生产线有关参数对比分析 345

表 Solar Plus a-Si Tandem 薄膜电池项目信息一览表(投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等) 345

表 HELIODOMI a-Si Tandem 薄膜电池项目信息一览表(投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等) 346

图 2008-2013 年希腊 HELIODOMI a-Si Tandem 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 347

表 HelioGrid a-Si Tandem 薄膜电池项目信息一览表(投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等) 348

表 大亿光能 a-Si Tandem 薄膜电池项目信息一览表(投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等) 349

图 2008-2013 年大亿光能 a-Si Tandem 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 350

表 美国 NanoPV a-Si Tandem(非晶/非晶)和 a-Si/ $\mu$ c-Si(非晶/微晶)薄膜生产线有关参数对比分析 350

表 威奈联合科技 a-Si Tandem 薄膜电池项目信息一览表(投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等) 351

图 2008-2013 年威奈联合科技 a-Si/ $\mu$ c-Si 非晶/微晶薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 353

表 欧德生或金太阳 a-Si Tandem 薄膜电池项目信息一览表(投资额 产能 设备 项目地点 联系信息等) 353

图 2008-2013 年欧德生或金太阳 a-Si Tandem 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 355

表 中国北仪创新(思博露科技) a-Si Single(单结非晶)和 a-Si Tandem(双结非晶)薄膜生产线有关参数对比分析 355

图 2008-2013 年沈阳汉锋 a-Si Tandem 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 358

图 2009-2013 年杜邦太阳能(深圳) a-Si Single 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 360

图 2009-2013 年天裕光能(杭州) a-Si Single 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 363

图 天裕光能非晶硅电池板生产工艺流程图 364

图 2009-2013 年正泰太阳能 A-Si/ $\mu$ c-Si 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 372

图 2009-2013 年天威薄膜 A-Si Single/Junction 薄膜电池产能产量(兆瓦)及增长率 374

表 5 兆瓦 30 兆瓦硅基薄膜项目投资机会风险分析 377