

清华大学产业发展与环境治理研究中心（CIDEG）重大研究项目

# 中国太阳能光伏产业政策研究 结题汇报

负责人：张帏 Steven White

主要参与人：赵轶苗 张思培 匡佳雯 田露

清华大学经济管理学院

2014年12月

# 执行总结

## 一、 研究计划要点及执行情况概述

整体上按计划进行。课题负责人和主要参与者认真查阅重要文献，并多次与国内外相关学者交流探讨，在此基础上，课题负责人对研究计划进行了适当的拓展和调整，开展了以下几个方面的研究：

1. 中国光伏产业的发展演变、政策回顾和经验教训；
2. 中国光伏产业产能过剩的现象及成因分析；
3. 基于商业系统视角的中德光伏产业比较研究；
4. 中德光伏企业债务危机时期破产重组路径选择比较研究。

## 二、 研究工作主要进展和所取得的成果

### （一）中国光伏产业的发展演变、政策回顾和经验教训

#### 1 中国光伏产业的发展演变

中国太阳能光伏产业的发展可以概括为三个阶段：第一个阶段是在 2004 年 7 月份德国《可再生能源法》修正案颁布之前，国内市场规模非常小，国际市场的需求也不大，同时存在很多不确定性。中国光伏产业处于早期的探索阶段，在这一阶段，企业数量很少，技术水平总体较低，该产业对经济的贡献也非常有限；但少数中国企业已经开始起步，特别是创业企业无锡尚德的电池和组件产品成功进入国际市场。第二个阶段是 2004 年至 2008 年，2004 年 7 月德国《可再生能源法》修正案颁布，世界各国也相继出台光伏产业补贴政策，国际市场需求高速增长；无锡尚德于 2005 年 12 月成功在纽交所上市产生了巨大的“明星”效应，一些企业、创业者受到光伏市场的高收益吸引，纷纷投资于该产业，且在当时获得了不错的回报；国际和国内风险投资也积极参与投资，加速了企业的发展；一批企业成功海外上市。第三个阶段是 2008 年下半年全球金融危机之后，中央政府 4 万亿经济刺激计划和地方政府的积极参与推动光伏产业发展，2009 年下半年和 2010 年上半年海外市场由于政策调整出现短暂回暖的假象，这些都使得大批企业新进入了光伏产业，现有企业也持续大幅增加产能，最终中国光伏产业因对国际环境、市场趋势、竞争局势的判断失误相继陷入经营困境，整个产业出现了严重的产能过剩矛盾、价格持续大幅度

下跌；2011年后美国、欧盟等国家先后对中国的光伏产业进行“双反”或者指控光伏产业的问题一时还成为重要的国家关系问题；大批企业出现严重亏损、停产、倒闭或者退出；大型光伏企业也出现倒闭现象，但由于政府（主要是地方政府）的救市使得企业破产和产业重组滞后；这一阶段中国光伏领域的投资，社会资源浪费严重，错误的政策导致市场机制严重被扭曲。

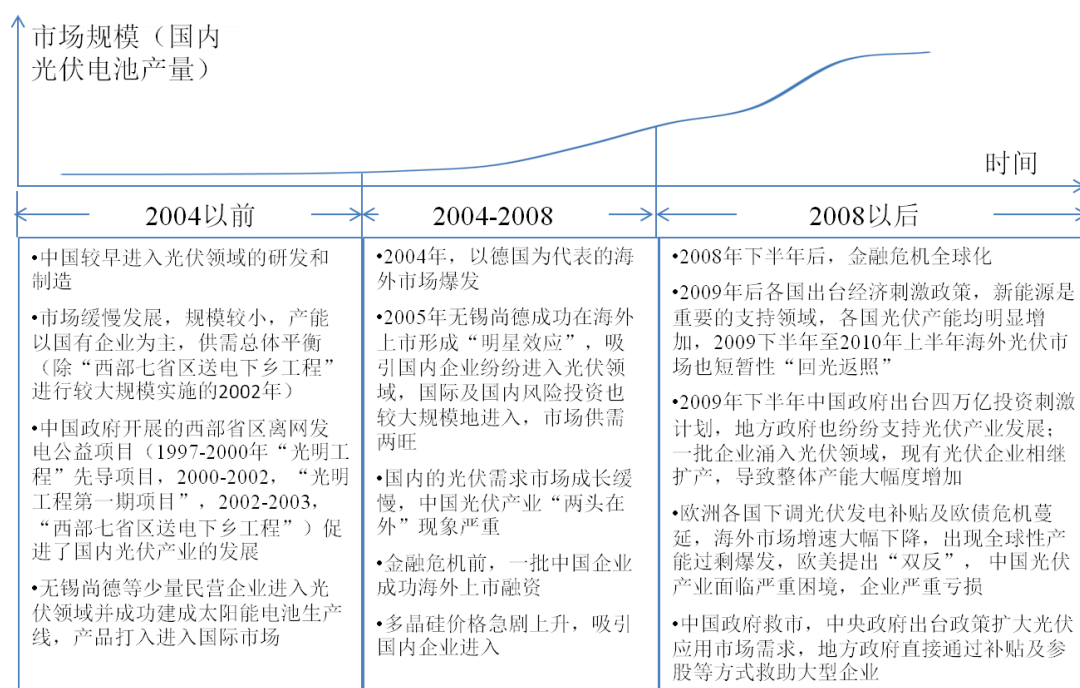


图 1 中国光伏产业发展的三个阶段

注：第三阶段分析到 2013 为止。

## 2. 中国政府的光伏产业相关政策回顾

新兴产业的政策可以从多个角度进行划分，目前一种基本的划分方式是：供给侧和需求侧进行分类。

政策对光伏产业的影响的产业（供给）侧可以进一步分类，可以分为对光伏产业生产技术的创新的影响，对光伏技术扩散的影响和对光伏消费市场的影响，这样基本涵盖了技术产生，技术扩散和技术的商业应用这样整个一条线。

地方政府与光伏产业相关政策主要在供给侧，这与 GDP、税收和就业直接相关，主要在 2006 年后，特别 2008 年金融危机后。个别地区出台了需求侧政策，如江苏省在 2008 年前就有相关政策，但政策收效甚微。

在此，我们主要讨论中央政府的政策。

### (1) 2003 年前：

中国政府从 1950 年末开始研究光伏技术。从此到 2004 年前，中国政府的政策主要在支持技术研发、实现国内技术供给，开展小批量生产以满足通讯卫星、军事、港口等特殊需求，逐步到批量化生产来满足西部无电地区的用电需求。

从 1990 年代中后期到 2002 年前后中央政府较大规模实施的西部（7）省区无电乡通电计划是为了解决西部落后县乡老百姓的基本生存和社会发展需求。同时客观上也促进了国内光伏产业的最初商业化发展。

但由于国内相关技术的商业化水平总体上非常有限，加上光伏发电成本总体上大大高于传统能源，国内光伏应用非常有限。

### (2) 2004-2008 年

此阶段中国生产的光伏终端产品绝大部分出口。

中央政府的相关政策主要是支持小量的光伏应用示范项目和个别关键性共性技术的攻关。

2005 年 2 月，全国人大常委会通过《中华人民共和国可再生能源法》，提出了对太阳能光伏发电系统的鼓励性政策，但未具体到可以落实的政策细则；开始以国家项目管理的形式推动光伏产业化发展，提出关于全额收购、财政税收激励等五个重要措施，并印发《可再生能源产业发展指导目录》通知，制定和完善技术研发、项目示范、财政税收、产品价格、市场销售和进出口等方面的优惠政策。2006 年 1 月出台的《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》以及后续出台的《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》（2007 年 7 月），规定了可再生能源电价上网的补贴方式，即成本分摊方式，对可再生能源发电上网进行鼓励。2007 年，中央发布针对大型并网光伏电站建设管理的通知；08 年国家发展改革委关于印发可再生能源发展“十一五”规划，启动光伏发电城市应用工程，在西藏、甘肃、内蒙等太阳能资源丰富的地区开展大型光伏电站的试点，对光电建筑和光伏发电示范工程进行集中补贴。

### (3) 2009-2011 年

中央政府应对全球金融危机出台 4 万亿刺激政策，2010 年 10 月，国务院将新能源（包括光伏）列为七大战略性新兴产业之一。

这段时间中央出台了一系列与光伏产业发展相关的政策，但相当多的是供给侧的。

2009 年 1 月开始推进光伏发电及产业化标准，同年 3 月，财政部等几个部委联合颁布了《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》，该意见中明确提出了实施“太阳能屋顶计划”，对光伏发电建筑应用的示范工程予以补贴，并鼓励地方政府出台相应的配套政策，具体落实该计划。同时，该意见提出要“积极



支持边远地区发展离网式光伏发电项目”，给国内的光伏应用市场指明了方向，预示着国内市场即将启动。7月，财政部等多个部委又联合颁布了《关于实施金太阳示范工程的通知》及其附则《金太阳示范工程财政补助资金管理暂行办法》，提出了更为具体的支持方案，发展示范工程，“并网光伏发电项目原则上按光伏发电系统及其配套输配电工程总投资的50%给予补助，偏远无电地区的独立光伏发电系统按总投资的70%给予补助”，并规定每个省的示范项目原则上不超过20MW；着重提出为用户侧并网光伏发电项目、无电地区光伏发电项目和大型并网光伏发电项目提供补贴。年底设立了政府基金性质的可再生能源发展基金，将可再生能源电价附加资金与国家专项资金、其他资金合并，确立了国家将对可再生能源发电进行全额保障性收购。2010年中央财政出台政策，对关键性技术、产品和设备的研发及产业化按实际投入的一定比例对企业和科研单位进行补贴；发布民用建筑太阳能光伏系统应用技术行业标准；加强对金太阳示范工程和太阳能光电建筑应用示范工程的建设管理。

#### （4）2012-2014

中国光伏产能在金融危机后不断没有减速，反而高速扩张。中国光伏企业高度依赖于海外市场，但全球市场增速大幅度放缓，这就造成产能出现严重过剩，国际光伏价格持续大幅度下跌。从2011年开始，中国光伏企业出现了大面积亏损，加上2011、2012年中国光伏企业先后遭受美国和欧盟等的“双反”，国内光伏产业出现严重危机，一大批中小企业停产倒闭，主要大型光伏企业也出现严重困难，2013年3月无锡尚德破产重组。

这期间，中央政府一方面积极与那些对中国进行“双反”的相关国家协商谈判，同时开始高度重视启动国内市场应用和需求。

2012年5月，国务院常务会议决定支持自给式太阳能设备公共设施及家庭推广；2012年7月，国务院常务会议讨论通过《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》，提出了包括新能源产业在内的七大战略性新兴产业主要的发展方向，并明确了重点任务；2012年9月，国家能源局发布《关于申报分布式光伏发电规模化应用示范区的通知》，宣布将以上网电价的方式支持光伏发电的发展。同月，国家电网公司公布《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的意见》，承诺免费提供分布式发电系统的并网检测等服务。这一年印发了4项太阳能发电科技发展“十二五”专项规划的通知和4项关于光伏发电工程的设计、施工和验收等方面的国家标准，并继续组织申报金太阳和光电建筑应用示范项目。在中国光伏产业遭遇危机的时候，中央政府连出政策启动了国内光伏发电应用市场。

国务院《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》于2013年7月15日发布，《意见》提出，2013年至2015年，我国将年均新增光伏发电装机容量1000万

千瓦左右，到 2015 年光伏发电总装机将超 3500 万千瓦。2013 年 10 月 6 日，国务院发布了《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41 号）。

以 2013-2014 年为例，中国关于光伏产业共出台 37 项政策，其中 2013 年 25 项，2014 年 12 项，与供给侧有关的政策仅 10 项，与需求侧有关的政策共 30 项。对于光伏中上游的制造业，中央不再大规模的支持，而是针对重点企业有选择性地提供优先的政策支持和金融性服务，此外着力规范产业秩序、加速产业重组和升级。对于光伏下游的应用项目，中央支持的力度明显变大。2013 年 1 月，国务院关于印发新能源发展“十二五规划”提出要推动分布式发电、大型电站、发电示范、光照和土地充足地区推广、偏远和无电地区推广、大规模并网；通过政府采购、收购补贴等多重方式，推广应用园区企业在太阳能光伏等领域的创新产品；3-6 月，陆续出台政策完善分布式电源并网补贴和示范区建设；在下半年出台政策对并网光伏发电项目管理提出了进一步规定，包括如何申请、运营和支付。与此前通过金太阳等项目进行推广和示范不同，这些政策旨在激发国内市场需求和扩大发电应用，鼓励和支持分布式发电项目和光伏电站在全国的大规模应用。

1) 完善补贴方式。**终结过去的初投资补贴**，新增项目统一按发电量进行补贴，注重实际的发电应用。光伏电站发电量由电网公司按地区标杆上网电价收购，高出当地燃煤机组标杆上网电价（含脱硫等环保电价）的部分，通过可再生能源发展基金予以补贴；分布式发电项目全部发电量享受 0.42 元/千瓦时的补贴，自发自用部分不收取各类基金和附加费用，多余电量由电网公司按当地燃煤机组标杆上网电价（含脱硫等环保电价）收购。**针对之前补贴资金一直被拖欠的情况**，明确了分布式发电项目和光伏电站的补贴的发放周期和流程。补贴资金从可再生能源电价附加收入中拨出，由中央按季向省级财政部门预拨，按年度进行清算；省级财政部门按照国库管理制度有关规定及时向电网企业拨付资金；电网企业按电量结算周期（通常是一个月）转付给发电项目业主。国家电网和南方电网两家公司范围内的光伏电站项目，不再通过省级财政部门拨付，而是直接由中央拨付给对应电网公司。

2) 扩大对终端应用的补贴规模。2014 年全国**新增备案的光伏发电建设规模为 14.1GW**，而截至 2012 年底全国累计的光伏发电装机容量还不到 7GW。为支持对太阳能等可再生能源发电的补贴力度，可再生能源电价附加费用由 **0.8 分/kWh 提升至 1.5 分/kWh**。

3) 完善技术支持。电网公司不仅配合完成对光伏发电上网电量的收购，并且为符合要求的发电项目提供免费的**并网服务和电量计量**等方面的技术支持。

4) 完善金融服务。国家开发银行对各类符合要求的**分布式发电项目投资主体**

提供信贷支持，并重点配合国家组织建设的新能源示范城市、绿色能源县、分布式光伏发电应用示范区等开展创新金融服务试点。

### 3 反思

反思中国的太阳能光伏产业发展演变和相关政策历史，我们认为有正反两方面的深刻经验教训。

#### 极其有益的经验：

(1) 中国光伏产业的“异军突起”主要是创业企业家探索和努力的结果——市场的结果，而并非政府扶持起来的“阿斗”。中国企业通过全球创业战略和及时推动本土产业生态体系的构建，实现速度+成本创新，来捕捉商业机会，是中国光伏企业群在产业高速增长时期实现成长的基本战略和“利剑”。

(2) 应当指出，中国光伏产业的“异军突起”具有偶然性，这不是任何一个新兴产业可以简单仿效的。新兴产业发展具有很大的不确定性，政府要避免“押宝”，而要让市场发挥主导作用。

在中国光伏产业发展过程中，施正荣博士的 2001 年回国创业和他创建的无锡尚德最初无疑起到了“领军”的“先锋”作用。他的能力、努力和毅力固然对其当年的成功起到关键性作用，但他当时赶上了好时代：一是中国开始出现真正意义的创业投资，二是 2004 年 7 月德国《可再生能源法》修正案颁布，世界各国也相继出台光伏产业补贴政策，国际市场需求高速增长。

(3) 创业投资对新兴产业的发展具有重要的推动作用。在中国光伏产业快速发展过程中，那些 VC/PE（包括海外和本土的）对产业发展的机会警觉性和把握机会能力，使得一批中国光伏企业在市场形势很好的时候，及时抓住机会快速发展，并在金融危机之前海外上市融资。

(4) 施正荣和由于其“光环”效应吸引的一大批海归在中国光伏产业发展过程中发挥了积极作用。国家应当继续采取态度，积极吸引有经验和学有所成的“海归”回国创业，但应当避免简单的刺激政策。

(5) 中国中央政府早年的西部“光明工程”等社会公益示范性项目等为中国光伏产业的发展奠定了一个初步的基础，并且该政府项目采取较为市场化的运作，培育早期的国内市场和形成相关技术规范起到一定作用。

#### 深刻的教训：

(1) 新兴产业，必须培育市场，否则难以可持续发展。政府（特别是中央政府）要加强相关政策研究和制定的前瞻性。

课题负责人于 2012 年 12 月初去无锡尚德实地访谈施正荣博士，他指出，“中

国政府一开始没想到中国会有太阳能光伏这个产业，等这个行业起来后，他们才说‘还有这个产业!’”。但作为新兴产业，培育市场是首要的。因为没有市场，就没有技术的用武之地。因此，施正荣说曾经连续五年呼吁培育国内市场，强调“no market, no factory（没有市场，哪有工厂!）”。但由于海外市场火爆，这个呼吁一直没有真正得到各方面的重视。中国光伏产业一直高度依赖出口，常常95%的产品出口，老是这样就出问题了。

等到海外市场增长速度大幅度减慢后，出现严重供过于求的问题后，中国政府才开始真正培养国内市场，但已经太晚了，毕竟，新兴产业的国内市场的培育是需要时间的，不是一朝一夕能够完成的。

(2) 地方政府产业政策要避免盲目性。2008年全球金融危机后，各地政府为了实现经济转型和GDP，纷纷把光伏产业作为“抓手”，盲目支持光伏项目上马，举国上下建光伏产业园，并且常常动辄提出“培养千亿元产业园”。

(3) 国内投资者（包括银行）要加强风险防范控制能力，而不是头脑“发热”，盲目“跟风”投资。金融危机后，国内银行、企业、投资者头脑过热，大量投资光伏产业，。但形成巨大反差对比的是，海外VC/PE和国内主流的VC在2004-2008年期间投资光伏产业获得很大的投资收益后，在金融危机后，大幅度甚至完全停止了对中国光伏产业的投资，这显然与其国际视野、投资经验和风险防范控制能力密切相关。这方面值得各方面认真学习。

(4) 对于高度外向型的产业/企业，创业者、企业家和投资者在制定战略的时候，要深入研究海外政策，特别是市场政策，前瞻性洞悉市场机会的变化，提前做好准备或战略调整。

2009年下半年和2010年上半年海外市场出现短暂回暖的“暖冬”假象，很多企业产品一度供不应求，这也大大刺激了新的进入者和现有企业追加投资、进一步扩大产能。然而，“暖冬”是由于欧洲主要国家的可再生能源政策调整导致需求提前释放——终端为了获得补贴，但实际上，欧洲主要国家的可再生能源政策调整是不断减少对可再生能源（包括光伏）的终端用户补贴。可惜，中国的创业者、企业家和投资者大多并没有深刻认识这个变化的本质。

## (二) 中国光伏产业产能过剩的现象及成因分析

中国太阳能光伏产业在过去十几年间发展迅速，同时近几年来也存在着诸多严重问题，特别是全球金融危机后，中国光伏产能急剧扩张，海外市场增速大幅度放缓，而国内应用市场启动缓慢，中国光伏产业出现了严重的产能过剩。进入2011年后，中国光伏产业又先后面临美国和欧盟等国家的“双反”，可谓“内

困外忧”，各大光伏制造企业相继陷入经营困境，整个光伏产业急转直下。本文以中国光伏制造行业与典型企业的经营数据为基础，对中国光伏产业产能过剩的现象进行了判断，印证了中国光伏产业严重的产能过剩现象的存在。

本课题对中国光伏产业产能过剩的成因进行了分析，总结了中国光伏产业发展过程中存在的经验与教训。在回顾现有文献对产业发展规律的研究以及对产能过剩相关理论的分析的基础上，本文采用系统动力学（System Dynamics）思路开展研究，首先建立了具有一般性的某一产业产能过剩成因动态分析模型，并利用该模型对中国光伏产业进行分析；然后，本文结合光伏产业等新兴产业的发展特点，引入了新兴产业产能过剩的影响因素，建立了新兴产业产能过剩成因动态分析模型；紧接着，本文结合全球金融危机下光伏产业被中国政府确定为战略性新兴产业的背景，引入了政府政策制度等影响因素，建立了金融危机下新兴产业产能过剩成因动态分析模型，综合分析中国光伏产业产能过剩的成因。

本文认为，中国光伏产业产能过剩的直接导火索是海外国家产业政策调整以及金融危机导致的国际光伏市场需求增速放缓，但内在根本性原因是中国中央及地方政府出现了严重的政策错误和企业出现了严重的战略决策失误：在金融危机后被国务院提升为战略性新兴产业，光伏产业受到中央和地方政府的过度支持，地方政府为提高当地 GDP 鼓励光伏企业投资，并在产业的危机到来时阻碍了落后产能淘汰的进度；同时，因信息不对称，光伏企业形成了“羊群效应”（即从众行为），在政策支持下受到该产业高收益的诱惑大量进入或扩张，未能对市场趋势形成理性判断，带有较大的盲目性。另外，光伏产业还具有传统行业产能过剩的一般共性，如上游多晶硅产业建设周期长、光伏产品同质化、原材料及设备具有专属性等。

本文对我国光伏产业乃至新兴产业的发展提出了一些政策建议，同时本研究对于新兴产业中的创业企业具有一定的指导作用。

### （三）基于商业系统视角的中德光伏产业比较研究

过去十年间，太阳能发电得到了越来越多的关注，全球光伏产业快速发展，也经历了数次重大的市场环境变动。期间中德两国光伏产业尤为引人注目。而对比两国光伏产业的演进过程，可以发现一些非常有趣的现象，在有利的市场条件下，中国光伏产业的扩张更为迅速；当产业陷入低潮期时，中国光伏产业仍能维持增长且较少有大型光伏企业发生破产并购。

为了能够更好的解释如上的产业现象，本文不同于以往集中在政策、技术等单一方面的研究思路，而是基于商业系统描述方法，提出了适用于

光伏产业的商业系统描述模型，包括了文化和理念、金融资本、人力资本、社会资本、网络、企业管理等多个描述维度，从系统的、演进的视角分析产业的发展过程。利用此模型对比分析 2004-2008 和 2009-2012 两阶段中德光伏产业的特点，我们发现两国从商业理性、政策作用对象和政府行为模式都有显著不同：德国政府虽然积极参与产业政策的制定和调整，但同时严格奉行“市场导向”的理念，政府作为市场秩序的维护者而非经济活动的直接参与者，光伏政策作用于需求终端而非企业或产业本身，通过市场力量拉动产业成长。反观中国，虽是以市场需求关系、创业活动、风险投资等市场力量为主，但其上还叠加了政府力量，“地区竞争”的经济发展模式激励地方政府直接向企业提供政策优惠，特别是金融危机后，中央政府出台四万亿刺激经济计划并将新能源产业列为战略性新兴产业，使得地方政府参与光伏产业的积极性更加高涨。有利的市场环境下，叠加了政府力量的市场力量，驱动产业高速增长，也加剧了产能过剩的隐患；而当市场环境转为不利，政府力量的迟滞性和偏好稳定的特点使其从一定程度上削弱了市场力量的作用，产业响应和调整相对迟缓。这种对市场力量和政府力量作用关系的分析，得以更深入、客观的解释中国光伏产业的演进现象，所得到的结论也不同于之前一些认为“中国光伏产业的高速发展主要依赖政府扶持”的观点，并且对研究中国其他新兴产业的发展规律具有一定的借鉴意义。同时，本文希望通过总结德国光伏产业发展的经验教训，对光伏及其他新兴产业的经营者和政策制定者提供建设性建议。

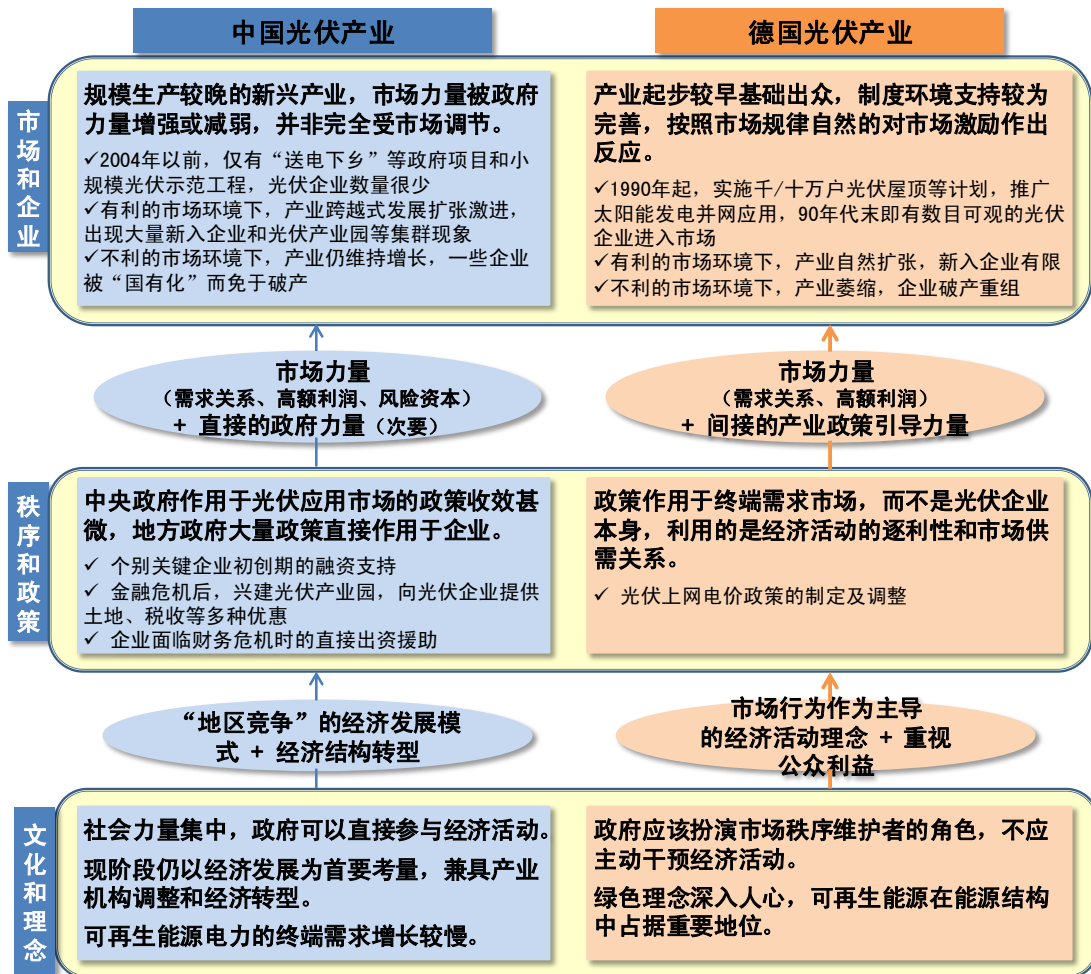


图 2 中德光伏产业商业系统演进逻辑对比

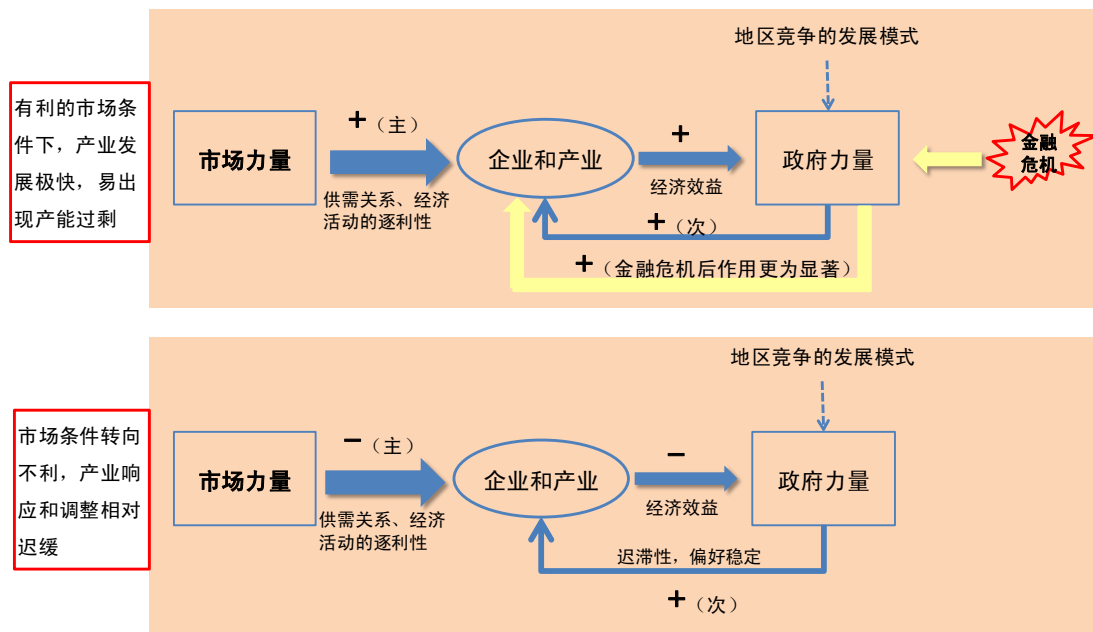


图 3 中国光伏产业不同市场条件下的市场力量和政府力量

#### (四) 中德光伏企业债务危机时期破产重组路径选择比较研究

在过去十几年的时间里，全球光伏产业在过去的十年内经历了飞速发展的阶段。不过，在 2008 年全球金融危机之后，各国光伏产业相继出现了诸多问题，出现了严重的产能过剩，光伏产业进入“寒冬”，各大光伏制造企业均陷入严重的债务危机。各国政府为了缓解危机，通过出台直接或者间接的政策作用于市场进行干预。由于文化理念、外部环境、市场发展阶段、相关政策法规等多方面因素的不同，各国光伏企业危机时期有了不同的选择。

本课题首先对中德两国光伏产业危机进行了深入对比分析，我们发现，中国光伏企业较少走入破产重组程序，而德国企业依法开启破产程序。之后选取了三家中国大型光伏企业无锡尚德、江西赛维和上海超日以及德国的三家重要光伏企业 Sunways AG, Q-cells, Solarwatt 进行了详细案例分析，研究了这六家企业从发展到陷入债务危机后发展路径选择的情况。通过对比研究，我们发现中国大型光伏制造企业在面对不利行业情况时较晚开启破产重组程序，各企业情况也因地区不同而有很大区别，越发达地区对于法律的执行程度更高；德国企业在债务危机时期，依法选择破产或者启动“保护伞程序”，更快更高效地进行了资源的合理配置。



## 4.1 中国光伏企业破产重组案例对比小结

	无锡尚德	上海超日	江西赛维
破产申请人	债权人银行	上海毅华金属材料有限公司	
程序类型	破产重组	破产重组	
申请人详情	本外币授信余额折合人民币已达到71亿元	超日股份供货商之一	
原因	缺乏还债能力（短期）	缺乏还债能力	
破产管理人	由无锡市新区管委会经发局、财政局、劳动局等有关部门负责人组成的10人小组	北京市金杜律师事务所上海分所、毕马威华振会计师事务所	
重整方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>顺风光电作为重组方完成重组流程（30亿元现金：收购股权并解决无锡尚德相关费用与债务的清偿）+30亿元增资扩产</li> <li>裁员+缩短工时</li> <li>保持“尚德”品牌运营</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>由江苏协鑫牵头的9方*共同承担债务；</li> <li>转增股本方式吸收投资；</li> <li>承诺未来可进入协鑫供应商体系</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>赛维从2007-2011年总负债连年攀升达到60亿美金；2013年4月16日，赛维宣布未能兑现到期的2000多万美元可转换债，当时行业专家分析称，此时<b>债权人可以申请赛维破产</b>。</li> <li>赛维主要通过江西省政府和新余市政府的资金援助以及变卖自身资产和引入外部投资者（江西恒瑞和福来投资）维持现金流，通过了债务重组协议</li> <li>江西赛维子公司合肥赛维在这个过程中被“国有化”</li> <li>赛维对于债权人采取“各个击破”的方式协商</li> </ul>
耗时	7个月	3个月	
政府参与	<ul style="list-style-type: none"> <li>2012年10月，尚德电力退市压力下拟令无锡尚德破产，无锡政府进驻办公，2亿新增贷款</li> <li>2013年无锡政府制定重整思路，重组开启后，无锡政府积极奔走，甚至派国资入场进行托管</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2013年超日“违约”风险，上海政府出面说服当地银行推迟要求其偿还逾期银行贷款</li> <li>2014年超日太阳陷入危机后政府并无太大举动，除了召开研讨会之外，再无其他帮扶计划</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>江西省政府新余市政府多次给赛维资金支持，额度分别是5亿和20亿元</li> <li>与金融机构沟通，持续提供200亿贷款</li> </ul>

图 4 三家中国大型光伏企业破产重组路线对比分析

## 4.2 德国光伏企业破产重组案例对比小结

	Q-cells	Solarwatt	Sunways AG
破产申请人	公司	公司	第三方
程序种类	破产	破产—保护伞程序	破产
申请人详情	公司被迫依法申请破产	自行行政破产	第三方破产申请
原因	融资无门，得不到政府财政补助和无法与债权人达成协议	缺乏还债能力	缺乏还债能力
破产管理人	hww wienberg wilhelm 律师事务所合作伙伴、法学家 Henning Schorisch	律师Rainer Bahr	律师Thorsten Schleich
结果	<ul style="list-style-type: none"> <li>汉能控股集团收购子公司Solibro；</li> <li>韩国韩华集团以3.22亿欧元收购Q-cells，保留大部分就业(1250/1550)和德国工厂</li> <li>更名Global PVQ SE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>宝马集团Stefan Quandt提供长期注资，收购94%股份</li> <li>保留大部分就业(337/435)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支付一笔一次性款项解决未赔付问题；</li> <li>购买一定数量的制造原料消除部分负债；</li> <li>与银行协商还款</li> </ul>
耗时	3个月（初期）+1个月（正式）	4个月敲定最终方案	3个月与债权人达成协议
政府没有直接参与			
<ul style="list-style-type: none"> <li>除了以上三家光伏制造企业，德国其他光伏制造企业大多依法公司申请启动破产程序</li> <li>多数流程是以在保持部分就业的条件下，被国外光伏企业收购完成</li> <li>德国政府主要间接通过寻找国际投资人的方式促进光伏产业进行整合</li> </ul>			

图 5 三家德国重要光伏企业破产重组路线对比分析

为解释这个现象，本文以光伏产业大环境危机下，中德两国光伏制造

企业面临债务危机后对于破产重组路径的选择为分析基础，从制度结构角度进行研究，借助商业系统模型（Redding, 2005），分别对两国正式制度结构和非正式制度结构进行了全面的研究对比，试图给出全面合理的解释。

首先对比分析了中德两国正式制度结构的相同和不同之处，包括法律法规、政治制度和经济制度、劳动力制度和金融市场等方面。中德两国同属大陆法系，尤其是中国 2006 年新《破产法》颁布后，基本已经和西方国家《破产法》的条款相近，其核心是借助市场的力量来实现各方利益的最大化；德国于 2012 年 3 月开始实施的新《破产法》（全名为《简化企业重整措施法》）增加了“保护伞制度”，为面临债务危机的企业简化了破产重组程序，在保护债权人权利的同时给企业自治的时间，使其更有效完成企业重整。中德两国政府在产业发展面临危机时候有着不同态度，德国政府谨遵市场规律，较少直接干预市场；而中国政府通过系列政策缓解行业危机期影响。从金融资本可获取性的角度，中国一些经济欠发达地区的地方政府通过出面和银行协商甚至直接财政注资的方式缓解企业现金压力；而德国政府公开声明不会出资救助濒临破产企业；德国社会保障制度和劳动力制度相对完善，对于破产后企业员工有较好的处理机制；而中国社保机制不完善，劳动力制度也相对较差，加上地方政府维稳的压力，让地方政府有更大压力出手解救大型企业的危机，特别是欠发达地区。

本文对非正式制度结构分析，主要从商业与管理逻辑，网络，企业所有权，身份和权威等五个方面进行详细对比研究。德国的光伏企业是绝对的私营领域，政府不愿对企业施加直接影响力，主要通过市场来调节；中国光伏产业危机时，一些地方政府进行了干预，出现了多个“国有化”案例。一国的文化影响了商业社会的逻辑，德国企业理性谨慎基于市场真实情况进行决策，行业内信息披露全面，公众对行业理性认识，政企关系独立；中国的文化相对感性，行业内披露的信息及时性和全面性不足，各方对国内外相关政策和行业发展信息的搜集和研究不足，一些政府和企业对外部市场的实际情况和变化缺乏及时深入的了解，政企关系相对不独立，公众对于行业的认识也缺乏理性。

本文的主要结论如下：（1）德国相对于中国市场化程度更高，正式制度的作用较强，光伏企业在债务危机时更容易、更快依法选择破产或者破产重组程序；（2）在中国，市场化程度越高地区的企业走上破产程序更容易、更快，政府直接介入更少；（3）2012 年德国新《破产法》中新增的“保护伞程序”给债务危机企业三个月时间进行重整，这提高了公司的自治同时减少了破产所需的费用和成本。

## 总目录

第一篇 中国光伏产业的发展演变、政策回顾和经验教训	21
第二篇 中国光伏产业产能过剩的现象及成因分析	42
第三篇 基于商业系统视角的中德光伏产业比较研究	97
第四篇 中德光伏企业债务危机时期破产重组路径选择比较研究	183

# 第一篇 中国光伏产业的发展演变、政策回顾和经验教训

## 目 录

1. 太阳能光伏及其产业链简介 .....	17
2. 世界太阳能光伏产业概况 .....	17
3. 世界各国光伏产业政策梳理 .....	20
3.1 德国光伏产业政策 .....	21
3.2 意大利光伏产业政策 .....	21
3.3 日本光伏产业政策 .....	22
3.4 美国光伏产业政策 .....	23
3.5 西班牙光伏产业政策 .....	23
4. 中国太阳能光伏产业的发展演变 .....	24
4.1 中国太阳能光伏产业发展历史 .....	24
4.2 中国光伏产业投融资情况 .....	27
5. 中国光伏产业政策梳理和总结 .....	27
6. 小结和反思 .....	29
部分参考文献 .....	36

## 1. 太阳能光伏及其产业链简介

太阳能是一种电磁能，是一种取之不尽、用之不竭的可再生清洁能源。目前，对太阳能的开发方式主要分为太阳能光伏应用与太阳能光热应用两种。太阳能光伏应用也被称为太阳能光电应用，即先将太阳能转化为电能，储存在光伏电池中，然后再进行利用；太阳能光热应用是将太阳能转化为热能直接利用或再进行发电后利用。

光伏产业本质上属于制造业，光伏电池主要分为晶硅电池和薄膜电池两种。目前在市场上，晶硅电池因技术相对成熟、具有成本优势而占据了主导地位，晶硅电池的生产具有较长的产业链（如图 1）。不同环节的技术难度、资金投入量以及回报率等方面差异较大，进入门槛最高的环节为提纯晶硅环节，晶硅设备的初始投资大、技术要求高。

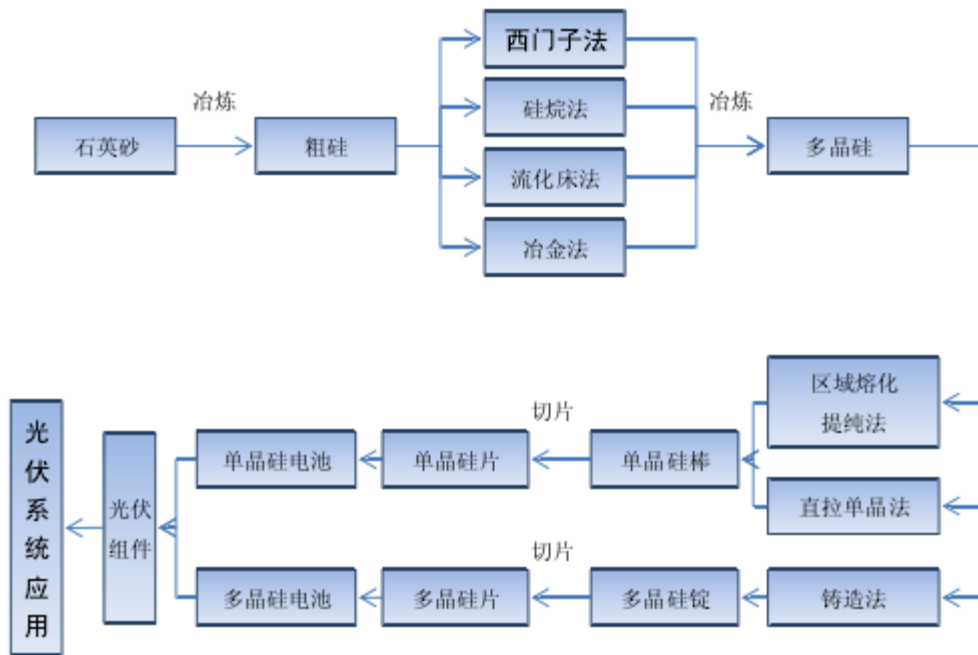


图 1 晶硅太阳能产业链

资料来源：朱利，2012

## 2. 世界太阳能光伏产业概况

从目前的发展趋势看，太阳能、风能是起步较早、发展较快的主流新兴能源，而光伏发电又是太阳能利用的最主要形式之一，因此光伏产业具有很大的发展潜

力。光伏产业的发展始于 20 世纪 50 年代，至今已有约 70 年的历史。太阳能光伏等新兴能源作为传统能源的替代品，其发展受传统能源的影响较大。20 世纪 80 年代，原油价格尚处于低位，当时太阳能光伏产品由于生产技术尚未有重大突破，价格较高，缺乏市场竞争力，光伏产业也因此陷入低谷，各国也都纷纷削减该产业的研究经费。进入 20 世纪 90 年代，因传统能源燃烧导致的环境污染问题日益引起了世界各国的重视，新兴清洁能源的开发再一次提上日程。1992 年在巴西里约市召开的“世界环境与发展大会”标志着清洁能源又重新引起了全世界的重视。1997 年，《京都议定书》签订，规定了各个国家二氧化碳的排放量标准。环境保护的重要性日益提高使得世界各国纷纷加强新兴清洁能源的开发，太阳能作为新兴能源之一，也得到了大力的发展。2000 年后，世界政局不稳，原油价格不断上涨，最高时接近 150 美元/桶，这令人们再一次意识到了新兴能源的重要性，加强了世界各国发展新兴能源的激励。以德国为代表的发达国家相继出台补贴政策，支持发展光伏发电行业，太阳能光伏发电的装机容量在这一时期开始提升（如下图）。2004 年，德国又修订了《可再生能源法》（EGG 法案），系统性的太阳能光伏发电上网电价补贴政策开始启动，国际市场的需求增长更加明朗，开始更快速地增长。受益于全球太阳能发电需求的迅猛增长，中国的太阳能光伏产业在缺乏 Porter（1990）所强调的产业发展基本“要素”的情况下，经历了出人意料的快速崛起，出现了一批具有全球竞争力的民营创业企业，如无锡尚德、英利、天合、阿特斯等，2007 年中国成为全球光伏电池产量最大的国家（Zhang 和 White, 2012）。到 2010 年，中国的太阳能光伏产品在国际市场的占有率已达到 44.46%（谢光亚和李晓光，2012）。然而金融危机爆发以及海外的政策调整，使得全球光伏装机市场增速大幅回落，国内外的光伏企业都陷入了经营困境，光伏产业进入了残酷的调整期。

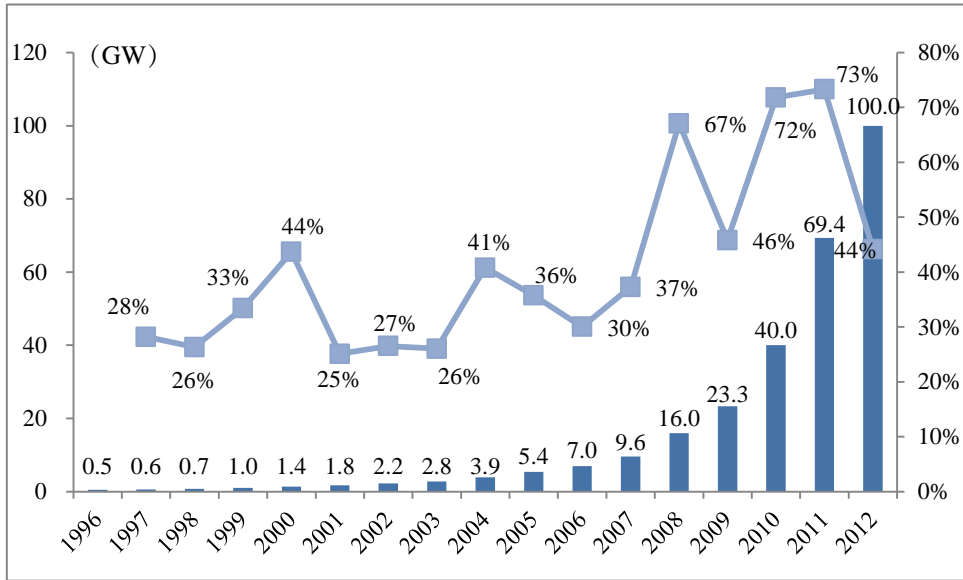


图2 世界累计太阳能光伏装机容量 (1996-2012)

数据来源：1996-2011 年数据来自 WIND 数据库，2012 年来自德国太阳能产业协会 (BSW-Solar)

从全球累计的太阳能装机容量可以清楚地看出太阳能光伏产业的发展步伐。1996 年至 2012 年间，全球累计太阳能装机容量年复合增长率 (CAGR) 达到 40.1%。2004 年以前，光伏产业的发展相对较慢，装机容量较小，还未能大规模地商业化应用。2004 年后，因德国等欧洲国家相继出台了光伏发电的补贴政策，国际市场需求得到确认，光伏的装机规模保持了快速的增长。即使在金融危机到来后的 2009 年，太阳能光伏装机容量的增速仍达到了 46%，当年装机 7.3GW。2010 年，市场从金融危机影响中迅速恢复，2010-2012 年新增装机容量又分别达到 16.7GW、29.4GW 和 30.6GW。

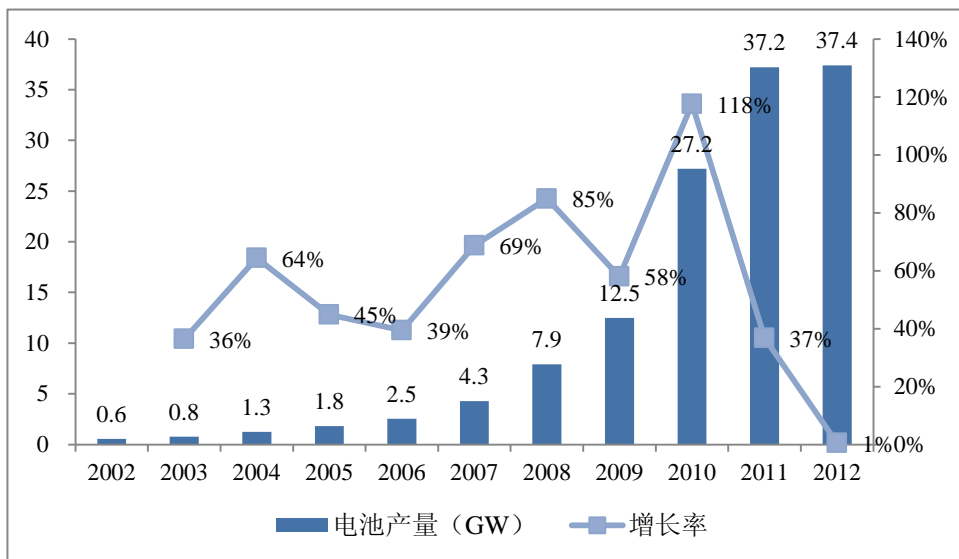


图 3 世界太阳能电池产量

数据来源：EPIA，2012.

从图 3 可以看出，太阳能电池产量与其下游的装机容量走势基本相同。

表 1 世界主要国家累计太阳能光伏装机容量（2007-2011）

国家	2007	2008	2009	2010	2011
中国	100	140	300	800	3,000
西班牙	705	3,463	3,523	3,915	4,270
美国	831	1,169	1,616	2,534	4,389
日本	1,919	2,144	2,627	3,618	4,914
意大利	120	458	1,181	3,502	12,782
德国	4,170	6,120	9,914	17,320	24,820
其他国家	1,819	2,627	4,438	9,141	18,196
合计	<b>9,564</b>	<b>15,981</b>	<b>23,299</b>	<b>40,030</b>	<b>69,371</b>

数据来源：WIND 数据库

从 2007-2011 年世界主要国家的光伏装机容量走势可以清楚地了解各国的政策变化。德国依靠大力度的政府补贴政策，使太阳能光伏装机容量一直以来保持世界第一位，且遥遥领先于其他国家，对整个市场起到了巨大的推动作用。西班牙在金融危机前太阳能光伏装机容量排在世界第二位，但在金融危机后，由于政府财政困难，补贴下降，近几年装机容量增长缓慢。意大利、日本、美国、中国近几年的太阳能光伏装机容量均有较快速的增长。意大利由于补贴政策幅度不断下降，使得光伏装机需求提前释放。而中国在 2011 年，成为继德国、意大利之后的第三大光伏装机市场，也是中国扩大光伏产业内需的一系列鼓励措施的成果。

### 3. 世界各国光伏产业政策梳理

受到技术条件的制约，光伏发电成本预计到 2020 年才会相对传统能源显现出竞争力 (Reichelstein 和 Yorstonb, 2011)，目前仍高于传统能源的发电成本，因此光伏发电的市场需求主要是在促进环境保护的大背景下，由政府政策驱动产生 (Avril 等, 2012)，通过梳理世界各国对太阳能光伏产业的支持政策，对了解市场需求以及进一步分析中国太阳能光伏产业的快速崛起和规模扩大后的严重不平衡将有所帮助。



### 3.1 德国光伏产业政策

表 2 德国光伏产业主要政策

年份	主要政策
1998 年	“10 万光伏屋顶”计划，计划 6 年安装 300-500MW 光伏系统，2003 年完成。
2000 年	联邦议会通过《可再生能源法——EGG》，该法案确定了太阳能发电的补贴方式，具有标志性的意义。
2004 年	对《可再生能源法——EGG》的进行修正。2004 年起，德国系统性的太阳能光伏发电上网电价补贴政策开始启动，初始补贴不低于 0.457 欧元/KWh，补贴的期限为 20 年，额度逐年递减。商业系统免征增值税。
2007 年	可再生能源发电量占总体发电量比例为 14.2%。
2009 年	对《可再生能源法》再次进行修正（2008 年修正，2009 年实施），规定可再生能源发电量的目标比例——2020 年达 30% 以上；但同时降低了太阳能发电的补贴力度。2008 年以前的补贴电价下降率为屋顶光伏 5%，地面电站 6.5%，2009 年以后均为 9%。
2010 年	对《可再生能源法》再次进行修正（2010 年 EEG 修正法案），再次削减补贴额度，削减幅度在 8%~13% 不等，2010 年 7 月 1 日立即实施；2010 年 10 月在 7 月的基础上再减少 3%

数据来源：网络公开资料

德国采用的是以上网电价补贴为主导的光伏产业支持政策，辅以税收优惠以及投资贷款倾斜等政策，这些政策使德国的太阳能光伏装机容量保持了高速增长，一直以来稳居世界第一位，带动了全球光伏产业的发展，被认为是较为成功的光伏产业补贴政策。但由于金融危机后德国对可再生能源法进行了修正，开始逐步削减上网电价补贴额度，使得德国太阳能光电装机增速放缓，在一定程度上打击了光伏电站上游的企业。

### 3.2 意大利光伏产业政策

表 3 意大利光伏产业主要政策

年份	主要政策
2005 年	颁布“可再生能源计划”，提出购电补偿方案，对小于 20KW 的光伏发电系统，政府回购电的价格为 0.445~0.49 欧元/KWh（大约是平均电价的 6 倍以上），该计划有效期为 20 年，每年递减 5%。
2010 年	自 2011 年起，意大利政府调整了对太阳能光伏发电项目的补贴，按照

每4个月递减6%的比率下调，至2011年底。调整后，2011年意大利对太阳能光伏发电项目的补贴相对于2010年减少了18%~20%。同时，2012、2013年新的太阳能光伏发电系统安装一次性下调6%的补贴费率。同时，2011~2013年太阳能光伏安装上限为30亿瓦。

数据来源：网络公开资料

在高额补贴的激励下，意大利光伏产业膨胀迅速，表现过热。而受到欧债危机的影响，意大利政府难以再支持如此高额的补贴，出台了补贴下调的方案并规定太阳能光伏装机总量的上限。由于2012年补贴下调的幅度较大，使得意大利的光伏发电需求在2011年提前释放。

### 3.3 日本光伏产业政策

表4 日本光伏产业主要政策

年份	主要政策
1993年	“新阳光计划”，自1994年起居民安装光伏发电系统由政府提供补贴，补贴额度接近50%（以后逐年递减至零）。光伏系统所发电力由政府以电网售电价格收购。通过扶持政策及企业的努力，2000年产量达到1994年的7.5倍，使光伏发电系统造价和发电成本均降到原来的1/4~1/3。
2001年	“先进的PV发电计划”
2003年	提出了“可再生能源的配额制度”，规定了2010年可再生能源电力的供应总量，目标达到12.2TWh，目标比例是总电力的1.35%，目标累计装机容量为4820MW。
2006年	《新国家能源战略》
2008年	颁布“低碳社会行动计划”，对2020年和2030年的太阳能发电总量分别提出了目标，分别为2005年的10倍和30倍。按照这一目标，到2020年，日本太阳能发电累计装机容量将达到14GW，2030年的累计装机容量将达到50GW。
2009年	“7万屋顶计划”，对居民光伏发电系统以7万日元/KW的额度进行补贴。
2012年	《再生能源特别措施法案》，该法案规定日本电力公司应以固定价格全额收购太阳能、风力、地热等可再生能源产生的电力，其中，太阳能发电所产生的电力收购价格为42日元/KWh。预计此收购方案有效期将达20年。

数据来源：网络公开资料

日本的太阳能发电市场潜力较大，一方面由于日本的传统能源相对匮乏，另一方面由于东京电力的核泄漏事故后，发展新兴清洁能源的预期也有所增强。近

几年，受“7万屋顶计划”以及《再生能源特别措施法案》的直接刺激，日本的太阳能光伏装机容量稳步增长，至2011年底，装机总量已升至世界第三位，达到4914MW。

### 3.4 美国光伏产业政策

表5 美国光伏产业主要政策

年份	主要政策
1992年	《能源政策法》(Energy Policy Act)，对太阳光电和地热发电项目减税10%。
2001年	“加州太阳能计划”：鼓励发展太阳能发电系统以终端刺激需求，总支持金额为约为32亿美元，目标是10年内安装100万个装机容量小于100KW的系统。
2005年	《能源政策法》修正案，规定了光伏发电的税收抵扣额度。
2007年	《能源独立于安全法》(Energy Independence and Security Act)
2009年	美国总统奥巴马提出新能源发展短期目标，到2012年时，风能、太阳能等可再生能源的发电比例至少达到6%。到2020年，可再生能源发电比例至少达到20%。

数据来源：网络公开资料

美国太阳能光伏市场早期的发展相对于欧洲而言稍慢，但近年的增速较快，目前已经成为全球第四大太阳能光伏市场。美国的光伏产业政策也主要以税收优惠、补贴为主。

### 3.5 西班牙光伏产业政策

表6 西班牙光伏产业主要政策

年份	主要政策
1999年	太阳能“国家推广计划”(Plan de Fomento)开始积极发展光伏发电。
2004年	政府颁布《皇家法令436号》(该法案在2006年和2007年曾两度进行了修订)，提出对可再生能源发电的上网电价补贴政策。西班牙光伏发电产业的发展目标是，到2010年，总装机容量达400MW。
2008年	规定2009年的安装补助上限为500MW。

数据来源：网络公开资料

西班牙在2008年以前，光伏发电补贴政策不设上限，但由于预期到2008年9月，首轮光伏发电补贴政策即将到期，企业突击建设，提前释放了需求，导

致光伏电站装机容量大增，远远超过了政府预期，因此在 2008 年，政府规定了 2009 年补贴的光伏发电装机总容量上限，2009 年及之后的装机容量也在不出意料出现了大幅下滑。

## 4. 中国太阳能光伏产业的发展演变

### 4.1 中国太阳能光伏产业发展历史

中国早在上世纪 60 年代初就进行太阳能光伏电池的研发，但在 2001 年(含)以前，中国的太阳能光伏产业缓慢发展，由于太阳能电池价格昂贵，其主要应用领域是卫星、通讯、少数西部无电地区的离网供电，整体供需相对平衡，国内电池生产完全是由几家国有企业完成。中国政府为了解决边远落后地区居民的用电问题，于 2000 年前后相继启动了“光明工程先导项目”和“西部七省区送电到乡工程”（主要在 2002-2003 年完成）等政策性扶持项目，带动了国内市场需求，2002-2003 年有一个一次性较大的国内需求增加，2002 年当年存在较大的国内供给不足（Zhang 和 White, 2012）。

2001 年，施正荣博士正式回国创建无锡尚德，无锡尚德的第一条 10MW 生产线于 2002 年 9 月正式投产，并很快进入国际市场。无锡尚德经历了早期创业的艰辛、探索和生存发展挣扎，但在施正荣博士本人的坚持和努力下，加上幸运地遇到了德国光伏市场的发展和 2004 年 7 月德国《可再生能源法》修订案颁布后的市场爆发性增长，无锡尚德于 2005 年 12 月成功上市，成为第一家在纽交所上市的中国民营企业。无锡尚德的创建和海外成功上市，成为中国光伏产业发展中的关键性事件之一，这使得更多的企业看到光伏海外市场的吸引力，纷纷先后跟随进入该产业，国际风险投资也积极参与，中国光伏产业进入了快速发展期。中国光伏产业的产能和产量均高速增长，一些中国民营光伏企业相继在金融危机爆发之前成功在海外资本市场公开上市。

由于光伏市场发展迅速，导致上游的硅片/硅锭和多晶硅原材料价格不断上涨。很多企业进军上游。

截至 2010 年底，在整个光伏产业链中，拥有实际生产能力的国内多晶硅生产企业共计 20~30 家，光伏硅片生产企业超过 60 家，光伏电池生产企业超过 60 家，光伏组件企业超过 330 家，在国内国外公开市场上市的光伏企业约 30 家（李俊峰等，2011）。

相对于中国光伏电池及组件规模的快速扩张，国内光伏发电的发展速度相对较慢。“送电到乡工程”项目主体于 2003 年结束，由于当时光伏电池产品价格还是太贵，中央政府没有继续对光伏产业进行支持，而是选择优先支持技术更为

成熟的风能发电。这也直接导致中国国内的光伏应用市场启动非常缓慢，主要限于少量的示范工程项目。2008年，中国的太阳能光伏发电新增装机容量仅40MW，相对于当年3238MW(如图4)的光伏电池产量而言微乎其微，金融危机爆发后，为刺激国内市场需求，中央及地方各级政府相继出台光伏发电鼓励政策，使国内的需求有明显提升。但直到2011年，中国的太阳能光伏制造产业对外依存度依然高达90%左右(范必，2012)。2012年，国内需求进一步增长，新增太阳能光伏装机容量约7000MW，使中国一跃成为世界第三大光伏需求市场。据权威机构Solarbuzz的统计，截至2012年6月，国内光伏项目储备已达到35GW。

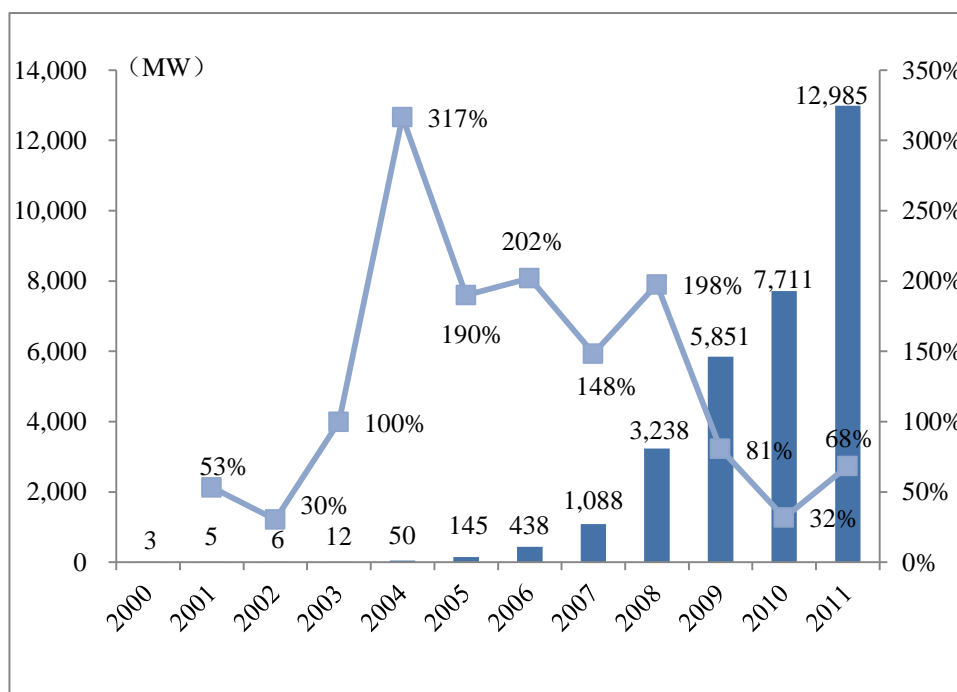


图4 中国太阳能光伏电池产量

数据来源：2001-2011年数据来自WIND数据库

如图4所示，在2000年，中国太阳能光伏电池的产量仅有约2.8MW，且增速并不快。2004年，德国出台了《可再生能源法修正案》(EGG)修正案，提高对光伏太阳能发电的补贴，极大地刺激了国际光伏电池市场的需求，国内的光伏产业也迎来了一段高速发展的时期，2004年当年中国太阳能光伏电池产量便增长了317%，这种高速发展的势头一直保持到了金融危机之前。目前，国内的一些较大规模的光伏电池及组件生产商，如林洋新能源、晶澳新能源、昱辉新能源以及江西赛维等企业均成立于2004、2005年。金融危机过后，世界各国相继出台经济刺激计划，作为具有清洁环保概念的新能源自然成为重要的投资领域，光伏产品的国际国内市场需求又一次扩大，因此在2011年，中国太阳能光伏电池产量依然保持了68%的增长速度，达到了约12985MW。

然而受欧债危机的影响,欧洲各国在 2011 年开始调整光伏发电的鼓励政策,大幅度削减光伏补贴。同时美国、欧洲相继对中国的光伏电池进行“反倾销,反补贴”的调查,美国于 2012 年 5 月起对中国的光伏电池施加了惩罚性关税。这一系列政策给中国高速发展的光伏产业致命打击。2012 年,中国太阳能光伏电池产量增速放缓,前三季度的累计产量约为 13902MW,同比增长约 18.9%。

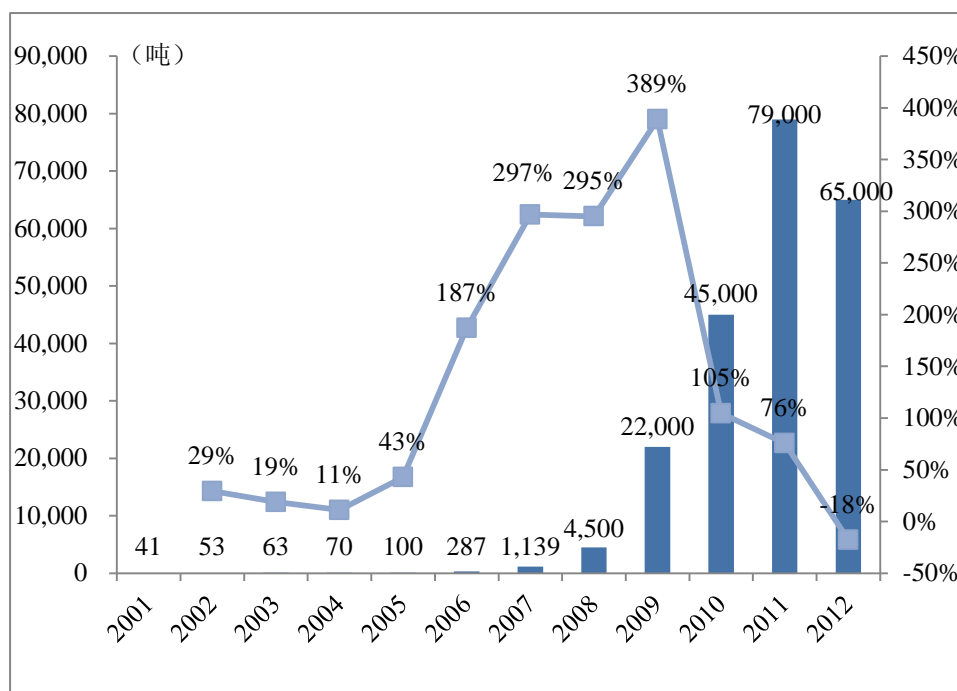


图 5 中国国内多晶硅产量

数据来源：2001-2011 年数据来自 WIND 数据库，2012 年数据由中国光伏产业联盟预测

多晶硅是晶硅光伏电池的主要原材料。在光伏产业兴起前,多晶硅是作为半导体产品的原材料被广泛应用的,由于当时的光伏电池生产规模较小,相对于庞大的半导体产业而言,光伏电池对多晶硅的需求占比很小,因此也不受多晶硅生产企业的重视,供给光伏生产企业的多晶硅基本上为半导体产业的废料,纯度相对较低(6N 左右,即 99.9999%)。然而伴随着光伏产业在 2004 年后以惊人的速度飞速发展,太阳能光伏级多晶硅的需求暴增,价格也快速上涨,逐渐形成了规模效益,国内的多晶硅产量也开始快速增长。然而由于全球的多晶硅产能扩张过快使得多晶硅价格暴跌,国内的多晶硅厂商由于自身生产成本过高受到较大冲击,产量在 2012 年急转直下,下降了-18%。

## 4.2 中国光伏产业投融资情况

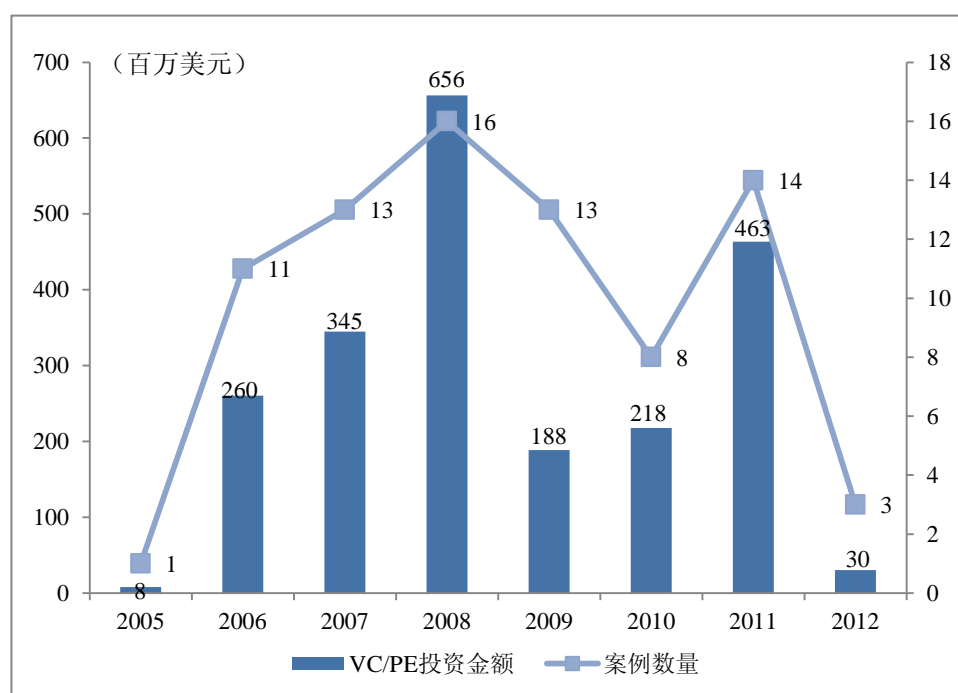


图 6 中国光伏行业企业 VC/PE 融资规模 (2005-2012)

数据来源：CVSource 数据库

2005 年至 2012 年，中国光伏产业共有 VC/PE 投资案例 79 起，总投资金额达到 21.7 亿美元。其中，2008 年、2011 年投资金额分别达 6.56 亿美元、4.63 亿美元，2012 年由于整个光伏行业景气度下降，投资案例数量及规模均有大幅减少，仅披露 3 起投资案例，总投资规模约 3000 万美元。Aanesen (2012) 等人的调查表明，国际市场的风险投资者自 2009 年后的投资关注点已开始向下游的光伏电站转移。

## 5. 中国光伏产业政策梳理和总结

为鼓励国内的太阳能光伏产业发展，中央和地方政府在近年出台了一系列的政策，这些政策是整个光伏产业发展的指挥棒，影响着企业家们对整个市场的判断和企业的行为。

中国政府为了解决边远落后地区居民的用电问题，于 2000 年后相继启动了“光明工程先导项目”和“西部七省区送电到乡工程”（主要在 2002-2003 年完成）等政策性扶持项目，带动了国内市场需求。

2005 年 2 月，全国人大常委会通过《中华人民共和国可再生能源法》，提出了对太阳能光伏发电系统的鼓励性政策，但未具体到可以落实的政策细则。2006

年 1 月出台的《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》以及后续出台的《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》（2007 年 7 月），规定了可再生能源电价上网的补贴方式，即成本分摊方式，对可再生能源发电上网进行鼓励。

2009 年 3 月，财政部等几个部委联合颁布了《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》，该意见中明确提出了实施“太阳能屋顶计划”，对光伏发电建筑应用的示范工程予以补贴，并鼓励地方政府出台相应的配套政策，具体落实该计划。同时，该意见提出要“积极支持边远地区发展离网式光伏发电项目”，给国内的光伏应用市场指明了方向，预示着国内市场即将启动。

2009 年 7 月，财政部等多个部委又联合颁布了《关于实施金太阳示范工程的通知》及其附则《金太阳示范工程财政补助资金管理暂行办法》，提出了更为具体的支持方案，发展示范工程，“并网光伏发电项目原则上按光伏发电系统及其配套输配电工程总投资的 50% 给予补助，偏远无电地区的独立光伏发电系统按总投资的 70% 给予补助”，并规定每个省的示范项目原则上不超过 20MW。

2010 年 10 月，国务院颁布《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，新能源等七个产业被确定为了战略性新兴产业。

金融危机后，中国政府推出 4 万亿经济刺激计划，地方政府的积极参与推动光伏产业发展，使得大批企业新进入了光伏产业，现有企业也持续大幅增加产能。2010 年中国太阳能光伏的产能竟然达到 2009 年的 3 倍。

由于国内特许权招标进展缓慢，国际光伏产业发展增速放缓，国内的光伏企业经营状况开始急剧变差。

从 2010 年下半年开始，在诸多不利因素的作用下，整个行业的问题开始凸显，整个行业开始陷入了严重的亏损。

在发现中国光伏产业存在严重困难后，中国政府于 2011 年开始加速出台政策支持光伏产业发展。2011 年，中央政府出台了光伏上网电价补贴政策，当年新增光伏装机容量就达到 2.2GW（清华大学气候政策研究中心，2013）。然而，这对于巨大产能的中国光伏产业是“杯水车薪”。毕竟，新兴产业的国内市场的培育是需要时间的。

2011 年，美国展开对中国光伏产业的反倾销、反补贴制裁；之后欧盟也开始对中国光伏产品进行“双反”调查，这给了高度海外市场依赖的中国光伏产业致命一击。

2011 年后，国内大批中小型太阳能光伏生产企业相继停产和破产。2013 年 3 月，光伏巨头尚德电力的子公司无锡尚德也宣告破产。许多光伏企业停产、不少企业破产。

在充分意识到中国光伏产业面临的严重性后，中央政府进一步推出一系列密



集措施扩大国内光伏发电分布式应用市场，意图支持中国光伏产业可持续发展。2012年5月，国务院常务会议决定支持自给式太阳能设备公共设施及家庭推广；2012年7月，国务院常务会议讨论通过《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》，提出了包括新能源产业在内的七大战略性新兴产业主要的发展方向，并明确了重点任务；2012年9月，国家能源局发布《关于申报分布式光伏发电规模化应用示范区的通知》，宣布将以上网电价的方式支持光伏发电的发展。同月，国家电网公司公布《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的意见》，承诺免费提供分布式发电系统的并网检测等服务。在中国光伏产业遭遇危机的时候，中央政府连出政策启动了国内光伏发电应用市场。国务院《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》于2013年7月15日发布，《意见》提出，2013年至2015年，我国将年均新增光伏发电装机容量1000万千瓦左右，到2015年光伏发电总装机将超3500万千瓦。2013年10月6日，国务院发布了《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41号）。

## 中国政府的光伏产业相关政策回顾总结

新兴产业的政策可以从多个角度进行划分，目前一种基本的划分方式是：供给侧和需求侧进行分类。

政策对光伏产业的影响的产业（供给）侧可以进一步分类，可以分为对光伏产业生产技术的创新的影响，对光伏技术扩散的影响和对光伏消费市场的影响，这样基本涵盖了技术产生，技术扩散和技术的商业应用这样整个一条线。

地方政府与光伏产业相关政策主要在供给侧，这与GDP、税收和就业直接相关，主要在2006年后，特别2008年金融危机后。个别地区出台了需求侧政策，如江苏省在2008年前就有相关政策，但政策收效甚微。

在此，我们主要总结中央政府的光伏产业政策。

### （1）2003年前：

中国政府从1950年末开始研究光伏技术。从此到2004年前，中国政府的政策主要在支持技术研发、实现国内技术供给，开展小批量生产以满足通讯卫星、军事、港口等特殊需求，逐步到批量化生产来满足西部无电地区的用电需求。

从1990年代中后期到2002年前后中央政府较大规模实施的西部（7）省区无电乡通电计划是为了解决西部落后县乡老百姓的基本生存和社会发展需求。同时客观上也促进了国内光伏产业的最初商业化发展。

但由于国内相关技术的商业化水平总体上非常有限，加上光伏发电成本总体上大大高于传统能源，国内光伏应用非常有限。

### （2）2004-2008年

此阶段中国生产的光伏终端产品绝大部分出口。

中央政府的相关政策主要是支持小量的光伏应用示范项目和个别关键性共性技术的攻关。

2005年2月，全国人大常委会通过《中华人民共和国可再生能源法》，提出了对太阳能光伏发电系统的鼓励性政策，但未具体到可以落实的政策细则；开始以国家项目管理的形式推动光伏产业化发展，提出关于全额收购、财政税收激励等五个重要措施，并印发《可再生能源产业发展指导目录》通知，制定和完善技术研发、项目示范、财政税收、产品价格、市场销售和进出口等方面的优惠政策。2006年1月出台的《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》以及后续出台的《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》（2007年7月），规定了可再生能源电价上网的补贴方式，即成本分摊方式，对可再生能源发电上网进行鼓励。2007年，中央发布针对大型并网光伏电站建设管理的通知；08年国家发展改革委关于印发可再生能源发展“十一五”规划，启动光伏发电城市应用工程，在西藏、甘肃、内蒙等太阳能资源丰富的地区开展大型光伏电站的试点，对光电建筑和光伏发电示范工程进行集中补贴。

### （3）2009-2011年

中央政府应对全球金融危机出台4万亿刺激政策，2010年10月，国务院将新能源（包括光伏）列为七大战略性新兴产业之一。

这段时间中央出台了一系列与光伏产业发展相关的政策，但相当多的是供给侧的。

2009年1月开始推进光伏发电及产业化标准，同年3月，财政部等几个部委联合颁布了《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》，该意见中明确提出了实施“太阳能屋顶计划”，对光伏发电建筑应用的示范工程予以补贴，并鼓励地方政府出台相应的配套政策，具体落实该计划。同时，该意见提出要“积极支持边远地区发展离网式光伏发电项目”，给国内的光伏应用市场指明了方向，预示着国内市场即将启动。7月，财政部等多个部委又联合颁布了《关于实施金太阳示范工程的通知》及其附则《金太阳示范工程财政补助资金管理暂行办法》，提出了更为具体的支持方案，发展示范工程，“并网光伏发电项目原则上按光伏发电系统及其配套输配电工程总投资的50%给予补助，偏远无电地区的独立光伏发电系统按总投资的70%给予补助”，并规定每个省的示范项目原则上不超过20MW；着重提出为用户侧并网光伏发电项目、无电地区光伏发电项目和大型并网光伏发电项目提供补贴。年底设立了政府基金性质的可再生能源发展基金，将可再生能源电价附加资金与国家专项资金、其他资金合并，确立了国家将对可再生能源发电进行全额保障性收购。2010年中央财政出台政策，对关键性技术、产

品和设备的研发及产业化按实际投入的一定比例对企业和科研单位进行补贴；发布民用建筑太阳能光伏系统应用技术行业标准；加强对金太阳示范工程和太阳能光电建筑应用示范工程的建设管理。

#### （4）2012-2014

中国光伏产能在金融危机后不断没有减速，反而高速扩张。中国光伏企业高度依赖于海外市场，但全球市场增速大幅度放缓，这就造成产能出现严重过剩，国际光伏价格持续大幅度下跌。从 2011 年开始，中国光伏企业出现了大面积亏损，加上 2011、2012 年中国光伏企业先后遭受美国和欧盟等的“双反”，国内光伏产业出现严重危机，一大批中小企业停产倒闭，主要大型光伏企业也出现严重困难，2013 年 3 月无锡尚德破产重组。

这期间，中央政府一方面积极与那些对中国进行“双反”的相关国家协商谈判，同时开始高度重视启动国内市场应用和需求。

2012 年 5 月，国务院常务会议决定支持自给式太阳能设备公共设施及家庭推广；2012 年 7 月，国务院常务会议讨论通过《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》，提出了包括新能源产业在内的七大战略性新兴产业主要的发展方向，并明确了重点任务；2012 年 9 月，国家能源局发布《关于申报分布式光伏发电规模化应用示范区的通知》，宣布将以上网电价的方式支持光伏发电的发展。同月，国家电网公司公布《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的意见》，承诺免费提供分布式发电系统的并网检测等服务。这一年印发了 4 项太阳能发电科技发展“十二五”专项规划的通知和 4 项关于光伏发电工程的设计、施工和验收等方面的国家标准，并继续组织申报金太阳和光电建筑应用示范项目。在中国光伏产业遭遇危机的时候，中央政府连出政策启动了国内光伏发电应用市场。

国务院《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》于 2013 年 7 月 15 日发布，《意见》提出，2013 年至 2015 年，我国将年均新增光伏发电装机容量 1000 万千瓦左右，到 2015 年光伏发电总装机将超 3500 万千瓦。2013 年 10 月 6 日，国务院发布了《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41 号）。

以 2013-2014 年为例，中国关于光伏产业共出台 37 项政策，其中 2013 年 25 项，2014 年 12 项，与供给侧有关的政策仅 10 项，与需求侧有关的政策共 30 项。对于光伏中上游的制造业，中央不再大规模的支持，而是针对重点企业有选择性地提供优先的政策支持和金融性服务，此外着力规范产业秩序、加速产业重组和升级。对于光伏下游的应用项目，中央支持的力度明显变大。2013 年 1 月，国务院关于印发新能源发展“十二五规划”提出要推动分布式发电、大型电站、发电示范、光照和土地充足地区推广、偏远和无电地区推广、大规模并网；通过政

府采购、收购补贴等多重方式，推广应用园区企业在太阳能光伏等领域的创新产品；3-6月，陆续出台政策完善分布式电源并网补贴和示范区建设；在下半年出台政策对并网光伏发电项目管理提出了进一步规定，包括如何申请、运营和支付。与此前通过金太阳等项目进行推广和示范不同，这些政策旨在激发国内市场需求和扩大发电应用，鼓励和支持分布式发电项目和光伏电站在全国的大规模应用。

1) 完善补贴方式。**终结过去的初投资补贴**，新增项目统一按发电量进行补贴，注重实际的发电应用。光伏电站发电量由电网公司按地区标杆上网电价收购，高出当地燃煤机组标杆上网电价（含脱硫等环保电价）的部分，通过可再生能源发展基金予以补贴；分布式发电项目全部发电量享受0.42元/千瓦时的补贴，自发自用部分不收取各类基金和附加费用，多余电量由电网公司按当地燃煤机组标杆上网电价（含脱硫等环保电价）收购。**针对之前补贴资金一直被拖欠的情况**，明确了分布式发电项目和光伏电站的补贴的发放周期和流程。补贴资金从可再生能源电价附加收入中拨出，由中央按季向省级财政部门预拨，按年度进行清算；省级财政部门按照国库管理制度有关规定及时向电网企业拨付资金；电网企业按电量结算周期（通常是一个月）转付给发电项目业主。国家电网和南方电网两家公司范围内的光伏电站项目，不再通过省级财政部门拨付，而是直接由中央拨付给对应电网公司。

2) 扩大对终端应用的补贴规模。2014年全国**新增备案的光伏发电建设规模为14.1GW**，而截至2012年底全国累计的光伏发电装机容量还不到7GW。为支持对太阳能等可再生能源发电的补贴力度，可再生能源电价附加费用由**0.8分/kWh提升至1.5分/kWh**。

3) 完善技术支持。电网公司不仅配合完成对光伏发电上网电量的收购，并且为符合要求的发电项目提供免费的**并网服务和电量计量**等方面的技术支持。

4) 完善金融服务。国家开发银行对各类符合要求的**分布式发电项目投资主体提供信贷支持**，并重点配合国家组织建设的新能源示范城市、绿色能源县、分布式光伏发电应用示范区等开展创新金融服务试点。

## 6. 小结和反思

### 6.1 小结

中国太阳能光伏产业的发展可以概括为三个阶段：第一个阶段是在2004年德国《可再生能源法》颁布之前，国内市场规模非常小，国际市场的需求也不大，同时存在很多不确定性。中国光伏产业处于早期的探索阶段，在这一阶段，企业数量很少，技术水平总体较低，该产业对经济的贡献也非常有限；但少数中国企业已经开始起步，特别是创业企业无锡尚德的电池和组件产品成功进入国际市场。

第二个阶段是 2004 年至 2008 年，2004 年 7 月德国《可再生能源法》修正案颁布，世界各国也相继出台光伏产业补贴政策，国际市场需求高速增长；无锡尚德于 2005 年 12 月成功在纽交所上市产生了巨大的“明星”效应，一些企业、创业者受到光伏市场的高收益吸引，纷纷投资于该产业，且在当时获得了不错的回报；国际和国内风险投资也积极参与投资，加速了企业的发展；一批企业成功海外上市。第三个阶段是 2008 年下半年全球金融危机之后，中央政府 4 万亿经济刺激计划和地方政府的积极参与推动光伏产业发展，2009 年下半年和 2010 年上半年海外市场由于政策调整出现短暂回暖的假象，这些都使得大批企业新进入了光伏产业，现有企业也持续大幅增加产能，最终中国光伏产业因对国际环境、市场趋势、竞争局势的判断失误相继陷入经营困境，整个产业出现了严重的产能过剩矛盾、价格持续大幅度下跌；2011 年后美国、欧盟等国家先后对中国的光伏产业进行“双反”或者指控光伏产业的问题一时还成为重要的国家关系问题；大批企业出现严重亏损、停产、倒闭或者退出；大型光伏企业也出现倒闭现象，但由于政府（主要是地方政府）的救市使得企业破产和产业重组滞后；这一阶段中国光伏领域的投资，社会资源浪费严重，错误的政策导致市场机制严重被扭曲。

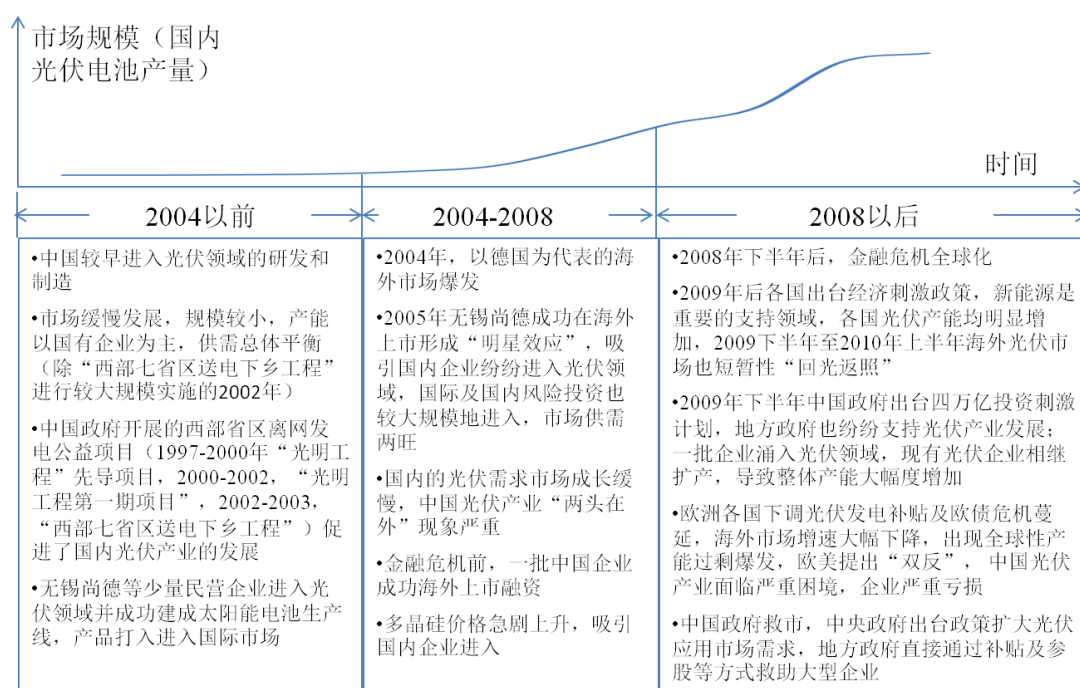


图 7 中国光伏产业发展的三个阶段

## 6.2 反思

反思中国的太阳能光伏产业发展演变历史，我们认为有正反两方面的深刻经验教训。

### 极其有益的经验：

(1) 中国光伏产业的“异军突起”主要是创业企业家探索和努力的结果——市场的结果，而并非政府扶持起来的“阿斗”。中国企业通过全球创业战略和及时推动本土产业生态体系的构建，实现速度+成本创新，来捕捉商业机会，是中国光伏企业群在产业高速增长时期实现成长的基本战略和“利剑”。

(2) 应当指出，中国光伏产业的“异军突起”具有偶然性，这不是任何一个新兴产业可以简单仿效的。新兴产业发展具有很大的不确定性，政府要避免“押宝”，而要让市场发挥主导作用。

在中国光伏产业发展过程中，施正荣博士的 2001 年回国创业和他创建的无锡尚德最初无疑起到了“领军”的“先锋”作用。他的能力、努力和毅力固然对其当年的成功起到关键性作用，但他当时赶上了好时代：一是中国开始出现真正意义的创业投资，二是，2004 年 7 月德国《可再生能源法》修正案颁布，世界各国也相继出台光伏产业补贴政策，国际市场需求高速增长。

(3) 创业投资对新兴产业的发展具有重要的推动作用。在中国光伏产业快速发展过程中，那些 VC/PE（包括海外和本土的）对产业发展的机会警觉性和把握机会能力，使得一批中国光伏企业在市场形势很好的时候，及时抓住机会快速发展，并在金融危机之前海外上市融资。

(4) 施正荣和由于其“光环”效应吸引的一大批海归在中国光伏产业发展过程中发挥了积极作用。国家应当继续采取态度，积极吸引有经验和学有所成的“海归”回国创业，但应当避免简单的刺激政策。

(5) 中国中央政府早年的西部“光明工程”等社会公益示范性项目等为中国光伏产业的发展奠定了一个初步的基础，并且该政府项目采取较为市场化的运作，培育早期的国内市场和形成相关技术规范起到一定作用。

### 深刻的教训：

(1) 新兴产业，必须培育市场，否则难以可持续发展。政府要加强相关政策研究和制定的前瞻性。

本人于 2012 年 12 月初去无锡尚德访谈施正荣博士，他指出，“中国政府一开始没想到中国会有太阳能光伏这个产业，等这个行业起来后，他们才说‘还有这个产业!’”。但作为新兴产业，培育市场是首要的。因为没有市场，就没有技术的用武之地。因此，施正荣说曾经连续五年呼吁培育国内市场，强调“no market, no factory (没有市场，哪有工厂)”。但由于海外市场火爆，这个呼吁一直没有真正得到各方面的重视。中国光伏产业一直高度依赖出口，常常 95% 的产品出口，老是这样就出问题了。

等到海外市场增长速度大幅度减慢后，出现严重供过于求的问题后，中国政府才开始真正培养国内市场，但已经太晚了，毕竟，新兴产业的国内市场的培育是需要时间的，不是一朝一夕能够完成的。

(2) 地方政府产业政策要避免盲目性。金融危机后，各地政府为了实现经济转型和 GDP，纷纷把光伏产业作为“抓手”，盲目支持光伏项目上马，举国上下建光伏产业园，并且常常动辄提出“培养千亿元产业园”。

(3) 国内投资者（包括银行）要加强风险防范控制能力，而不是头脑“发热”，盲目“跟风”投资。金融危机后，国内银行、企业、投资者头脑过热，大量投资光伏产业，。但形成巨大反差对比的是，海外 VC/PE 和国内主流的 VC 在 2004-2008 年期间投资光伏产业获得很大的投资收益后，在金融危机后，大幅度甚至完全停止了对中国光伏产业的投资，这显然与其国际视野、投资经验和风险防范控制能力密切相关。这方面值得各方面认真学习。

(4) 对于高度外向型的产业/企业，创业者、企业家和投资者在制定战略的时候，要深入研究海外政策，特别是市场政策。

2009 年下半年和 2010 年上半年海外市场出现短暂回暖的“暖冬”假象，很多企业产品一度供不应求，这也大大刺激了新的进入者和现有企业追加投资、进一步扩大产能。然而，“暖冬”是由于欧洲主要国家的可再生能源政策调整导致需求提前释放——终端为了获得补贴，但实际上，欧洲主要国家的可再生能源政策调整是减少对可再生能源（包括光伏）的终端用户补贴。中国的创业者、企业家和投资者大多并没有认识这个变化的本质。

## 部分参考文献

- [1] Aanesen, K., Heck, S., Pinner, D. Solar power: darkest before dawn. McKinsey on Sustainability and Resource Productivity report, 2012.
- [2] Avril, S., Mansilla, C., Busson, M., Lemaire, T. Photovoltaic energy policy: Financial estimation and performance comparison of the public support in five representative countries. *Energy Policy*, 2012, 51: 244–258.
- [3] Porter, M. E. *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, New York, 1990.
- [4] Reichelstein, S., Yorston, M. The prospects for cost competitive solar PV power. *Energy Policy*, 2013, 55: 117–127.
- [5] Zhang, W., White, S. Overcoming the “liability of newness”: Entrepreneurial action and the emergence of China’s solar PV industry. National Entrepreneurship Research Center at Tsinghua University, working paper, 20121001.
- [6] 范必. 重振光伏产业须靠国内市场. *现代物业*, 2012, (10): 10-11.
- [7] 关于实施金太阳示范工程的通知. 财政部, 科技部, 国家能源局, 2009.
- [8] 国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定. 国务院, 2010.10.10.
- [9] 金太阳示范工程财政补助资金管理暂行办法. 财政部, 科技部, 国家能源局, 2009.
- [10] 李俊峰等. 中国光伏产业发展研究报告(2011). 北京: 中国可再生能源发展项目办公室, 2011.
- [11] 齐晔等. 中国低碳发展报告(2013): 政策执行与制度创新. 清华大学气候政策研究中心. 社会科学文献出版社, 2013.
- [12] 谢光亚, 李晓光. 中国太阳能光伏产业的国际竞争力研究. *对外经贸实务*. 2012, 2: 21-24.
- [13] 中华人民共和国可再生能源法. 全国人大常委会, 2005.



## 第二篇 中国光伏产业产能过剩的现象及成因分析

## 目 录

第 1 章 引言 .....	39
1.1 研究背景 .....	39
1.2 研究问题 .....	40
1.3 研究意义 .....	40
1.4 研究目标与方法 .....	41
1.4.1 研究目标 .....	41
1.4.2 研究方法 .....	41
1.4.3 研究框架 .....	42
第 2 章 文献综述 .....	43
2.1 与光伏产业相关的文献 .....	43
2.1.1 中国光伏产业相关文献 .....	43
2.1.2 其他国家光伏产业相关文献 .....	44
2.2 与产业演进相关的文献 .....	45
2.2.1 产业生命周期理论 .....	45
2.2.2 产业演进不同阶段与企业竞争优势 .....	46
2.3 与产能过剩相关的文献 .....	47
2.3.1 产能规划与产能过剩 .....	47
2.3.2 产能过剩的战略性原因 .....	48
2.3.3 产能过剩与进入壁垒 .....	48
2.3.4 产能过剩与退出壁垒 .....	49
2.3.5 产能过剩与企业行为 .....	49
2.3.6 产能过剩与中国经济、社会形态 .....	50
2.4 与本文分析方法相关的文献 .....	51
2.5 文献综述部分总结 .....	52
第 3 章 光伏产业产能过剩的现象分析 .....	53

---

3.1	光伏产业产能过剩的判断标准 .....	53
3.2	产能利用率 .....	54
3.3	产品价格水平 .....	55
3.4	中国十大光伏企业的存货周转情况 .....	57
3.5	中国十大光伏企业的盈利情况 .....	58
3.6	本章小结 .....	60
<b>第 4 章</b>	<b>光伏产业产能过剩的成因探究 .....</b>	<b>61</b>
4.1	产能过剩成因动态分析模型 .....	61
4.1.1	产品供求动态平衡 .....	61
4.1.2	产能过剩的影响因素分析 .....	65
4.2	新兴产业产能过剩动态分析模型 .....	71
4.2.1	新兴产业定义及其特点 .....	71
4.2.2	新兴产业产能过剩的影响因素分析 .....	72
4.3	金融危机下新兴产业产能过剩动态分析模型 .....	76
4.3.1	政策支持降低了投资及经营成本 .....	77
4.3.2	行政干预提高退出壁垒 .....	79
4.4	本章小结 .....	80
<b>第 5 章</b>	<b>研究结论、局限与展望 .....</b>	<b>83</b>
5.1	本文主要结论 .....	83
5.2	本文的研究意义 .....	85
5.3	本文的创新点 .....	85
5.4	本文的局限性及未来展望 .....	86
	参考文献 .....	87

## 第 1 章 引言

### 1.1 研究背景

许多国家已经意识到了通过发展新兴能源技术和产业来提供清洁、环境友好且人们有能力支付的能源以推动经济发展的必要性 (Mowery, Nelson 和 Marin, 2010)。太阳能光伏产业是清洁、可再生能源产业,在过去的十几年中,整个世界的太阳能光伏产业规模增长迅速,2004 年德国颁布《可再生能源法》补贴光伏发电行业,中国太阳能光伏产业正是在世界性需求的带动下,在创业企业与各级政府的共同推动下,也取得了跨越式的发展。2007 年,中国太阳能电池产量达 1088MW,一跃成为世界第一,也随之出现了一批具有国际竞争力的民营创业企业,如尚德、英利、天合等。近 5 年来,即使受到金融危机的影响,太阳能光伏产业仍保持了高速的增长,太阳能光伏发电作为重要的新兴可再生能源,其在全球能源格局中的地位也愈加重要。

然而中国的太阳能光伏产业在这种快速发展的背后,也存在着较多的问题,2008 年金融危机过后,世界各国政府相继出台经济刺激计划鼓励新兴能源的发展,都把光伏产业作为一个重要的支持领域,国际市场的需求激增 (齐晔等, 2013)。我国地方政府也大力支持光伏制造业发展,鼓励光伏制造企业建厂扩产,中国国内光伏制造业产能在这段时间迅速膨胀,迎来了第二次高速扩张期。2011 年起,随着欧债危机的加剧,全球光伏市场需求增速放缓,由于之前行业的高速增长而掩盖的问题浮出水面,中国国内光伏行业产能严重过剩的矛盾日益突出。与此同时,欧洲各国削减太阳能电站补贴以及美国发起的反倾销、反补贴调查更是令太阳能光伏行业雪上加霜。2011 年,在诸多不利因素的作用下,整个行业陷入了严重的亏损,中小型光伏电池生产企业相继停产。2013 年 3 月,光伏巨头尚德电力的子公司无锡尚德也宣告破产。

短短的十几年间,中国的光伏企业犹如坐了一回过山车,经历了两次高速发展期,也经历了繁荣过后的萧条,变化之快令政府、企业都始料未及。这十几年间,存在着大量的社会环境、经济环境、政策制度与企业行为的变化,为我们提供了一个良好的分析该产业在社会环境、经济环境变化下政策制度与企业行为互动、演进的情境。

## 1.2 研究问题

中国的光伏产业为何能迅速地崛起，满足世界的需求，而又为何在出现产能过剩的苗头时依然大量投入建设，并在贸易政策打压与经济环境影响下不堪一击？本文希望通过对中国光伏产业发展历程的回顾，从产业特点、政策制度以及企业战略行为的动态变化角度，来分析中国光伏产业在高速发展过程中产生的产能过剩的现象和形成原因：

1. 对中国光伏产业的产能过剩现象进行检验，寻找产能过剩现象产生后的突出矛盾；
2. 对中国光伏产业的产能过剩形成原因进行分析，寻找产能过剩问题的根源所在，尝试探索解决这一问题的具体措施。

## 1.3 研究意义

新兴能源产业的健康发展对我国经济的平稳、快速发展具有战略意义。随着以石油为代表的传统能源的逐步消耗，太阳能、风能、生物质能等替代性能源产业的重要性逐渐提升。大力发展新兴能源产业能够更好地推动社会经济的可持续发展，顺应世界各国对能源日益增长的需求与发展低碳经济的要求。

目前，国内外产业界、学术界主要将光伏产业产能过剩的原因归为全球需求增速下滑的外部因素，而从政府政策支持角度对光伏产业产能过剩的研究并不系统，从光伏产业自身特点的角度对光伏产业产能过剩的分析更少。本文对光伏产业产能过剩的现象及成因进行了从多个角度进行了系统性的分析，具有如下理论和实践意义：

1. 为光伏产业的发展提供政策建议。目前，国内从管理学角度系统地研究新兴能源产业发展的文献不多，对于新兴能源产业产能过剩问题的研究更少。本文通过对光伏产业产能过剩问题的分析，可以总结形成产业产能过剩矛盾的一般性原因，以及在产业发展的初期阶段（新兴产业阶段）的产能过剩风险以及制度层面面对企业产能规划与产业产能过剩问题的影响。
2. 为其他新兴能源产业的发展提供一定的借鉴。本位一方面希望能够为推动中国光伏产业走上健康发展的轨道提供政策建议，另一方面也希望能为其他新兴能源的发展提供一定的借鉴。相对于其他传统产业的发展，新兴能源产业在发展过程中存在更多的政府行为，因此政策与制度的演变在新兴能源产业的发展过程中影响更大，合理的政策与制度将对新兴能源产业的发展起到至关重要的推动作用。光伏产业作为发展相对较快的新兴能源产业之一，在发展过程中积累了宝贵

的经验和教训，值得研究人员进行总结和深入的分析，以指导风能、生物质能等其他新兴能源产业的发展。

3. 为新兴能源领域企业的发展提供建议。所谓新兴，即处于产业生命周期的初级阶段，因此也意味着不成熟。在一个不够成熟的产业中创业、投资，面临着一些与传统产业投资所不同的风险与挑战。本文的研究成果将对新兴能源领域的创业企业把握产业发展局势、了解政策影响以及合理进行产能规划、控制投资风险起到一定的指导作用。

## 1.4 研究目标与方法

### 1.4.1 研究目标

首先，本文希望通过对中国光伏产业在高速发展过程中产生的产能过剩现象的分析，理清光伏产业产能过剩的形成原因，并寻找解决这一问题的方式和方法。在此基础上，为政府的政策制度的制定提出具体建议。

其次，本文希望通过对光伏产业、新兴产业发展特点的梳理以及各个企业对政策、市场做出的不同战略反应及其产生的不同绩效的分析，为新兴能源领域的各企业在制定战略规划过程中提供一定的参考并为新兴能源领域的创新创业提供一定的指导。

### 1.4.2 研究方法

#### 1. 历史文献回顾

本文对国内外关于新兴产业演进、产能过剩的影响因素等文献进行了回顾分析，为本文研究问题、研究指标与研究框架的建立以及研究方案的指定奠定了理论基础。

#### 2. 数据收集

本文的数据来源主要有：上市公司公开信息（包括企业招股说明书、年度报告等），整理公开上市的光伏企业财务数据、业务数据等相关资料；WIND 数据库，整理太阳能光伏行业的产量、价格等数据；CVSource 数据库，整理太阳能光伏行业的 VC/PE 投资情况。

#### 3. 实证分析

本文主要通过描述性统计的方法，对政策、企业行为等影响光伏产业不平衡的因素进行总结与归纳。并通过对文献的梳理，建立了产能过剩动态分析模型，对光伏产业产能过剩原因逐一进行分析。

### 1.4.3 研究框架

本文的研究框架为：（1）回顾历史文献，总结前人关于产能过剩问题的研究成果，建立具有一般性的产能过剩动态分析模型；（2）以一般性的产能过剩动态分析模型为基础，对光伏产业产能过剩的现象进行分析；（3）根据光伏产业自身特点，寻找新兴产业独有的产能过剩形成原因，完善一般性的产能过剩动态分析模型，建立新兴产业的产能过剩动态分析模型；（4）分析政府在金融危机下对战略性新兴产业的特殊支持对产能过剩问题的影响，寻找该情形下产能过剩形成原因，完善新兴产业的产能过剩动态分析模型，建立金融危机下战略性新兴产业产能过剩动态分析模型。（5）总结本研究的结论、意义、局限性以及未来研究的展望。

## 第 2 章 文献综述

### 2.1 与光伏产业相关的文献

#### 2.1.1 中国光伏产业相关文献

中国的光伏产业迅速崛起，吸引了学术界和产业界的关注，各国学者从不同学科角度对中国光伏产业进行了深入的研究。

Marigo 在 2007 年的研究认为，早在 2005 年中国的光伏制造业产能便已经上升至世界第五，然而当时的中国光伏产业的进一步发展受到多方面挑战，短期来看，原材料硅的生产出现了全球性的短缺；中长期来看，政府鼓励创新与发展国内市场需求的能力有限。

2006 年，《中国可再生能源法》实施后，中国太阳能光伏产业又取得了巨大的进步，政府出台了包括补贴、电价优惠等一系列支持政策来鼓励光伏产业，有效地推动了光伏电站成本的下降与产业发展（Zhang、Chang 和 Eric，2012）。然而，在发展的过程中也存在着诸多问题。例如，市场激励机制不完善、公共研发不足、技术标准不统一、电网融合进展慢等问题都阻碍了光伏技术的可持续发展（Huo 和 Zhang，2012）。

Zhao（2011）等人分析了中国光伏市场的现状、机遇及挑战。在光伏制造成本的趋势下，如果国家“绿色能源计划”能够成功，光伏发电成本将会降低至传统电力水平，光伏市场将显现其竞争力。同时，他们指出，能量储存技术也是影响光伏产业发展的重要因素，这一领域需要更多的研发投入，以提高储能效率和电池生命周期。

Grau、Huo 和 Neuhoff（2012）经研究认为，光伏技术的进步已经体现在了大幅的成本下降上，然而大规模的全球化商业应用仍需要围绕产业链进行更进一步的技术创新与成本削减。他们通过对德国和中国的政策研究发现，两国政策对光伏制造业投资的支持并未真正有效地与产品技术创新激励挂钩，在产品研发方面的激励较弱。

Zhang 和 White（2012）从中国民营光伏企业如何克服新进入的障碍（“liability of newness”）这个视角，研究创业行动与中国光伏产业在 2008 年全球金融危机爆发前的崛起。2004 年 7 月，德国颁布“可再生能源法修正案”，之后全球光伏市场出现了快速的增长。以此时点为“分水岭”，他们发现之前进入该领域的中国

民营光伏企业与之后进入该领域的中国民营光伏企业在创业中面临的挑战和采取的战略行动有巨大的差别。早期的企业（作者定义为“探索者”）不仅需要发展有效的组织能力来追求远未确定的市场机会，而且还必须建立中国民营光伏企业作为一种有效组织形式的正当性（legitimacy）；而后期进入的企业（作者定义为“开发者”）面临的挑战相对简单得多，他们需要做的是集成现有的资源，利用早期企业建立的正当性来满足一个非常清晰的市场机会。

## 2.1.2 其他国家光伏产业相关文献

几乎所有国家都已经颁布法律或规定来支持可再生能源产业的发展，但是不同的激励措施所产生的实际效果并不相同（Ayoub 和 Yuji, 2012）。国内外学者对不同国家光伏产业支持政策进行了比较和总结，一些其他国家的支持政策也可以为我国制定合理的、正确的光伏产业支持政策、促进光伏产业以及其他新兴能源产业的健康发展所借鉴。Avril（2012a）等人对比了亚太地区的澳大利亚、韩国、日本的光伏产业支持政策，Avril（2012b）等人用同样的方法也对比分析了法国、美国、日本、德国、西班牙这五个国家的光伏产业支持政策。这些国家的支持政策大体上分为电站建设投资补贴、低息贷款、上网电价补贴、研发补贴、税收优惠等形式。各国的支持政策不完全相同，Avril（2012a, 2012b）等人较为推荐日本的支持政策，在第一阶段光伏产业技术尚不成熟时控制扩张的步伐，重点在研发投入方面给予大力支持，而在第二阶段光伏产业技术成熟时，在仍保持一定研发支持的基础上，采用上网电价补贴等刺激需求的方式渗透市场。正如 Dosi（1988）所言，技术推动政策通常在产业创新阶段推出，而需求拉动政策一般在技术已经成熟的阶段占主导地位。Ayoub 和 Yuji（2012）两人也将日本的可再生能源政策与其他国家普遍采用的政策进行了对比，认为日本的上网电价补贴政策好于德国等欧洲国家。

除了政府支持外，恰当的商业模式也能够成为支持光伏产业发展的基础。Huijben 和 Verbong（2013）发现，尽管荷兰的光伏产业一直缺乏稳定的政府支持，但自从 2008 年起，逐渐有更多的用户开始尝试光伏电站建设的新商业模式，包括客户自有、社区共享及第三方拥有等，这也使得荷兰的光伏产业获得了较为快速的发展。



## 2.2 与产业演进相关的文献

### 2.2.1 产业生命周期理论

产业生命周期是指产业在演进过程中所经历的发展、成熟至衰亡的过程，具体的体现为企业的生存状态及其进入与退出的行为。对产业生命周期理论的理解有助于我们对光伏产业的发展阶段进行准确的定位，以便根据其在该阶段的特点对光伏产业产能过剩的成因进行有针对性的分析。

产业生命周期理论在产品生命周期理论的基础上演化而来。产品生命周期理论的概念由 Dean (1950)、Levitt (1965) 等人提出和推广，产品生命周期理论与产业生命周期理论的视角具有相似性。Williamson (1975) 提出，新产业 (new industry) 的演进分为三个阶段：早期探索阶段、中期发展阶段和成熟阶段。在早期探索阶段，新产品的的设计相对简单，采用非专业化设备生产，生产规模也相对较小。在这一阶段，产业的发展具有高度的不确定性。第二个阶段为产业中期发展阶段，生产工艺更加精细，市场定位更加明确，因需求得到确认使得产量迅速增长，产业的发展不确定性开始减小，但仍然较高。第三个阶段为产业成熟阶段，管理、制造以及营销方式逐渐成熟、精细，市场保持稳定的可预测的增长，破坏性的技术创新较少，主要以改良为主。

Abernathy 和 Utterback (1978)，Abernathy 和 Clark (1985) 将产品生命周期与技术创新结合起来进行研究，他们重点研究了以技术创新驱动的产品的发展规律，提出根据产品产量的增长率将产品生命周期划分为流动阶段、过渡阶段和确立阶段这三个阶段，在这三个阶段中，技术创新由基础性创新转变为正对产品某一方面的局部创新，劳动力的流动也更加理性。

随后，咨询师 Drew (1987) 在对医学成像产品的商业战略分析过程中，将产业演进阶段总结为了目前普遍认可的萌芽期、成长期、成熟期以及衰退期这四个阶段。他认为产业的开始源于重要的技术发展，在产业的萌芽期，没有进入壁垒，一些小企业成长迅速，潜在的市场并不明确，大家对市场前景的预期各不相同。在产业的成长期，部分市场中的参与者达到一个发展高峰，随后产生市场震荡。在市场震荡发生前，产品产能激增，市场增速超过 10%，各企业市场份额不确定性大。成长期过后，可预测的成熟市场开始形成。供给者与需求者对产品有了充分的认识，市场份额变化减缓，产业的进入壁垒确立，新进入者难以与既有企业竞争。

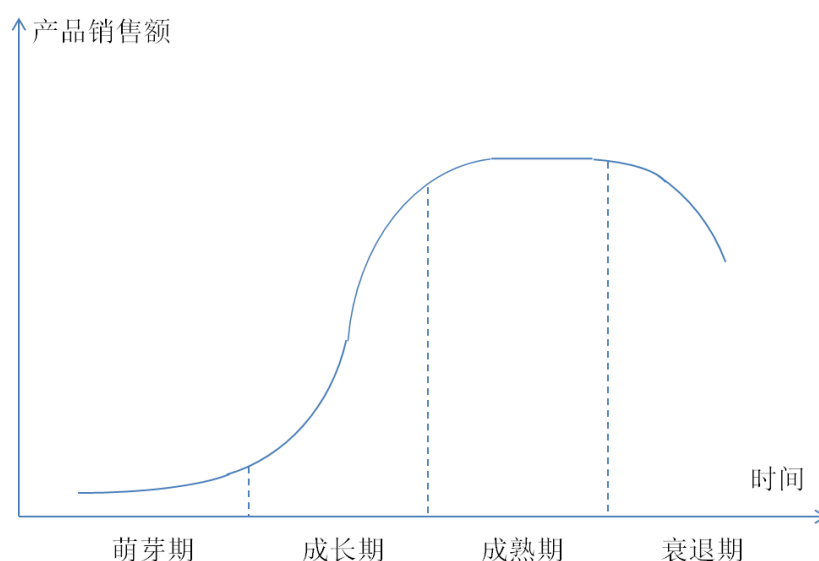


图 2.1 产业生命周期示意图

产业生命周期理论能够提高产业政策，特别是其中产业结构政策制定的科学性。在政策制定过程中，如果政策制定者忽视由市场需求、技术发展等客观因素决定的产业生命周期，忽视产业演化的自然性，将使得政策不能与产业实际的发展阶段相适应。另外，产业生命周期理论对企业制定发展战略有一定的指导作用。通过对产业所处阶段及其特点的正确判断，企业能够制定合理的竞争战略，降低不必要的投资风险（张会恒，2004）。

### 2.2.2 产业演进不同阶段与企业竞争优势

先发优势原理（Robinson 和 Fornell, 1985; Urban 等, 1986）以及关于市场份额与企业利润的关系（Ravenscraft, 1983）等一系列研究表明，在市场成熟期能够具有竞争优势、占据较大市场份额、获得超额投资收益的企业往往是产业的早期进入者。

Klepper 和 Graddy（1990）对于产业演化的问题，建立了一系列数学模型，并对其进行了研究分析，该研究的目的是整理以往的关于新产业演化的实证规律，并运用这些规律更深入的了解促进产业演化的动力。作者根据建立的数学模型，以及一些行业中企业数量、企业发展阶段等数据，总结了一些产品演化的规律。作者通过分析认为，新产业中企业的数目最终会达到一个稳定的水平，因此，企业的市场份额最终也会达到一个均衡的水平，并且，作者通过模型，认为这种市场份额的形成，是受到早期经历的影响。模型预测，产业不断发展，最终是由那些可以达到最低成本的企业所组成，并且早期成立的大企业，最先能够达到这样

的成本标准。

随后, Klepper(1996)又建立了模型来说明产品创新与生产流程创新的机会。某型表明,通过对生产流程的研发投入,企业可以降低产品平均成本,提高投资回报率。由于生产流程的研发投入为固定成本,因此,较大的企业相对较小的企业更易形成规模经济,建立比较优势。产能扩张的成本限制了企业的成长速度,给予了新进入者进入的时机。然而随着既有企业的成长,产品价格开始下降,生产流程创新带来的较高投资回报能使既有企业相对新进入者或中小企业具有一定的成本优势,竞争的结果是行业整体出现亏损,迫使竞争力较小的企业选择退出。Klepper(2002)利用对汽车、轮胎、电视机以及青霉素四个产业的实证研究对其1996年提出的观点进行了验证。结果表明,技术创新在四个产业的演化过程中起到了重要的作用,并最终决定了市场结构。Klepper收集了这四个行业从成立到成熟过程中所有企业的进入时间、退出时间以及进入之前的从业经验、股权变化等数据。通过分析发现,企业从业者之前的经验以及进入时间等因素都会通过影响研发创新来影响企业的竞争优势。

## 2.3 与产能过剩相关的文献

### 2.3.1 产能规划与产能过剩

产能,即为在现有的厂房设备、生产流程、产品组合和人力资源的有限条件下所能获得的最大产出量。产能过剩,即为生产能力过剩,供给大于需求的一种状态。Kirkley和Squires(1999)以渔业为例说明,当生产能力超出目标产量时,便出现了产能过剩。

制造型或服务型企业在准确知晓需求前一般均需进行产能规划。在面对需求不确定性时,不同企业战略(保守或激进)下的产能规划决策不同,企业可以选择在需求波动下总是能够满足需求、大多数时候满足需求或不一定满足需求但能保持较高产能利用率(Hayes和Wheelwright, 1984)。战略性的产能规划需要从两个不同视角考虑问题:一是产品视角,需要考虑营销及战略性需求管理,将需求的不确定性考虑在内;二是生产视角,包括加工工艺、投资收益、技术能力等(Karabuk和Wu, 1999)。

Paraskevopoulos、Karakjtsos和Rustem(1991)通过建立理论模型说明,出于为满足需求的谨慎性考虑,最优的产能扩张计划需要考虑需求的不确定性。因此,在需求不确定性增大时,也应保持一定程度的过剩产能。另外,随着谨慎程度的提高,产能过剩的水平也相应提高。该模型也有效地解释了西欧的PVC行业

在 1976 年至 1985 年间产能变化的事实。然而, Eppen、Martin 和 Schrage(1989) 的观点是, 尽管企业处于战略目的考虑留有一部分过剩产能, 但随着产业的国际竞争日益激烈, 留给企业保持过剩产能的空间相对较小。

### 2.3.2 产能过剩的战略原因

产能过剩可能由于需求的剧烈波动或企业有计划地建造过剩产能 (Driver, 2000)。企业建造过剩的产能可能由于战略性或非战略性的原因 (Lieberman, 1987)。追求利润最大化的企业如处于需求周期性变化或随机变化的行业或受工厂的规模经济约束, 一般保持着非战略性的过剩产能。例如, 一般在新厂房建成后, 企业将会出现暂时性的产能过剩情况 (Freidenfelds, 1981)。

战略性的产能过剩目的在于阻止潜在进入者或在既有市场上先发制人挑起竞争 (Lyons, 1986)。产业先进入者的投资行为会影响潜在进入者的决策, 尤其是在初始投资规模较大的产业中存在着既有企业与新进入者的博弈 (Dixit, 1980)。Wenders (1971) 和 Spence (1977) 等人认为, 过剩的产能能够使已在行业内企业具有在新企业进入后扩大生产、降低价格的能力, 从而使新进入者不能获得利润, 这对潜在新进入者是一个威胁, 形成了进入壁垒。Mankiw 和 Whinton (1986) 认为, 在生产同质产品的市场上, 不完全竞争以及企业间份额侵蚀影响造成了新企业的过度进入: 当忽略企业数量的整数限制时, 相对于社会整体福利, 新进入者的个体福利更大, 因为它的进入会降低原有企业的产量。因此, 在一个生产同质产品的市场中, 设置进入限制通常有利于社会整体福利。

Mathis 和 Koscianski (1996) 以美国的钛金属行业为例, 分析了产能过剩对于进入壁垒间的影响。他们认为, 过剩产能等于投产产能减产量, 因此受产能扩张与需求下滑两个因素的影响。他们发现, 产能过剩程度的增大将使行业进入壁垒增大, 同时, 既有企业的产能扩张行为对新进入者的影响较需求波动更大。

Hilke (1984) 利用 1950-1967 年间美国部分行业的数据, 分析了产能过剩对于阻碍潜在进入者方面的普遍性和有效性。他发现对于潜在进入者而言, 行业的成长性是其对未来利润的有效预测指标。另外, 行业的产能过剩现象对行业进入行为的影响近乎显著。

### 2.3.3 产能过剩与进入壁垒

进入壁垒主要分为外生性进入壁垒与内生性进入壁垒。具体而言, 内生性的进入壁垒指行业中既有的企业为阻碍潜在进入者而设置的壁垒, 外生性的进入壁垒是在企业运营层面之上的行业特征, 包括经济、技术等影响, 例如规模经济、

资本投入门槛等 (Mathis 和 Koscianski, 1996)。政府在产业出现产能过剩时, 会通过提高投资门槛的方式提高进入壁垒, 从而控制产能的进一步增加 (张衡, 2007)。目前的文献主要集中在产能过剩对进入壁垒的影响方面的研究, 而有关进入壁垒对产能过剩影响的研究较少, 本文认为进入壁垒对产能的短期内扩张有一定的阻碍作用, 因此进入壁垒高的行业, 不容易在短期内迅速产生产能过剩。

### 2.3.4 产能过剩与退出壁垒

Harrigan (1981) 认为, 当退出壁垒使企业陷入在某一个行业中时, 结果往往是企业间破坏性的竞争, 如果产品的需求下降, 将导致行业整体利润水平的下滑。因此在企业计划进入某一行业时便应考虑该行业的退出壁垒以及退出成本。企业一旦通过产品差异化、获取独家或专利技术以及为获得商誉产生资本性支出等形式建立了行业的进入壁垒, 那么企业将不愿从该行业中退出, 即使是在亏损的情况下 (Caves 和 Porter, 1976)。即便企业有激励退出利润下滑的行业, 但如果企业的有形资产较少, 也将降低企业退出的可能性 (Siegfried 和 Evans, 1994)。

垂直一体化, 即企业自己内部生产原本从外部采购的产品或服务, 这被认为是退出壁垒的主要来源 (Porter, 1980)。Harrigan (1985a) 认为, 企业的上游子公司向本企业下游公司进行产品内部供应的程度越高, 企业的退出壁垒越高。如果企业在垂直的产业链上覆盖的环节越多, 退出壁垒也越高。因此, Harrigan (1985a) 建议在新兴产业中的企业应注意保持战略的灵活性, 由于新兴产业中产品升级或技术革新较为频繁, 高度的向后一体化会使企业难以迅速改变原材料形态及加工过程, 错失产品升级的良机。

Harrigan (1985b) 认为, 企业在设计垂直一体化框架来整合资源时, 需要考虑产品需求、竞争的波动性以及外部相关方的行为变化。外部相关方的议价能力随着时间的推移而上升或者下降, 对上下游买卖双方关系的正确认识将使企业有效规避高风险的投资的压力。企业可以通过垂直一体化来控制上游原材料, 但如果竞争格局发生变化, 企业也将面临退出该产业的产业链部分环节的压力。如果该产业的发展格局尚有较大的不确定性, 那么垂直一体化的战略选择并不合适。

### 2.3.5 产能过剩与企业行为

Knyazeva 等 (2009) 对投资趋同性的行为进行了分析, 他们利用上市公司的数据, 在控制了其他变量后发现, 管理层能力及其与股东间代理问题、信息的不对称、产权保护不利等因素将提高投资的趋同性。同时, 他们发现投资的趋同性对于企业以及行业整体的绩效和产量增长均有不利影响。

陈德球和叶陈刚（2010）也利用 2004-2008 年间中国上市公司数据为样本对投资趋同性进行了分析。他们经研究后发现，政府质量、公司治理机制这两个因素均与行业以及公司层面的投资趋同性相关。良好的公司治理机制能够激励并监督管理层基于公司独有信息做出投资决策，而不盲目跟风。同时，良好的政府质量因能够有效保护投资者的利益而提高了企业在信息搜取过程中的期望收益，有利于企业做出独有的投资决策。

Scharfstein 和 Stein（1990）通过搭建理论模型分析了影响投资趋同性的主要因素。他们发现，在某些情况下，管理层仅仅是简单地模仿其他公司的投资决策，而忽略了公司独有的重要信息。尽管从社会整体的角度看这种企业行为是无效率的，但是从关心自己在就业市场声誉的管理层而言是理性选择，因为这样降低了他们的风险。

刘星和曾宏（2001）从公司治理的角度分析了我国上市公司非理性投资行为，将其划分为“不自量力”、“为所欲为”和“任人宰割”这三类。他们认为，代理问题是非理性投资行为的重要原因。我国资本市场早期上市公司以国企为主，而国有股股东不能有效履行监督管理层的职责，导致管理层的盲目投资、过度投资，不计成本地扩大企业规模。

### 2.3.6 产能过剩与中国经济、社会形态

目前，对于中国地方保护主义的严重程度仍存有争议（白重恩，2004）。Bai 等（2000）认为，很多国家的地方政府都存在着地方保护主义的动机，因为当地企业的纳税是地方政府的财政税收主要来源之一。同时，地方企业也能够解决就业问题，这在一些发达国家意味着选票，而在经济转轨阶段的国家，意味着社会的稳定。

江飞涛和曹建海（2009）认为，因为地方保护主义现象的存在，地方政府的各项优惠措施降低了市场的经济进入壁垒，这种低进入壁垒诱发了重复建设行为的出现。而与此同时，地方政府未保持社会稳定，又行政干预企业的退出（破产或转移产能），提高了企业的退出壁垒，加剧了产业的竞争。他们同时认为，现阶段财政分权和以 GDP 为中心的官员晋升机制具有错误的导向性，使得地方政府对本地企业盲目支持，过度投资，不计社会成本，甚至忽略经济效益。例如，地方政府的不当干预行为包括低价提供土地使用权、忽视企业的环境污染以及为企业协调金融机构的支持等，这些行为大大扭曲的企业的投资激励。江飞涛、耿强、吕大国和李晓萍（2012）认为，尤其是对于具有高投入、高产出特征的行业，地方政府表现出了较强的动机去吸引企业的本地投资，因为这类产业可以增加财政

收入、提升 GDP 以及扩大就业。

刘小鲁（2005）将地方政府通过优惠措施使企业仍留在原行业的行为理解为制度性推出壁垒。其具体定义是，如果初处于某个行业中的企业普遍长期亏损，却没有大量退出，那么该行业则存在制度性退出壁垒。他认为，制度性退出壁垒给企业的决策带来严重的负面影响。当一个行业需求旺盛时，企业往往过度进入，一旦需求增长放缓或下滑，行业出现产能过剩。如果该行业不存在制度性退出壁垒，那么经营较差的企业出于经济效益考虑会选择退出该行业，使得该行业经自我调节后达到平衡。但是如果存在制度性退出壁垒，市场自我调节的功能失效，即使是亏损的企业仍存在于行业中，加剧了行业的竞争，不能实现优胜劣汰，最终影响了产业中的健康企业甚至整个产业的发展。

付保宗（2011）认为，我国的产能过剩现象可分为“结构性产能过剩”与“体制性产能过剩”，一方面由于我国经济持续的高速增长下未能有效转变粗放的发展方式，因高度依赖投资导致低端制造环节产能的高速增长，形成了“结构性产能过剩”，而政府政绩考核 GDP 的方式以及不科学的财税体制也在投资过度膨胀过程中起到了推波助澜的作用，形成了“体制性产能过剩”。

## 2.4 与本文分析方法相关的文献

本文借鉴系统动力学的思想构建分析模型，系统动力学（System Dynamics）由 MIT 产业管理学院（现为斯隆管理学院）教授 Forrester J. 创始，经过多年发展成为了一个独立的分支——产业动态组（Industrial Dynamic Group）（Roberts, 2007）。系统动力学的建模方法能够用于商业领域的政策分析，它一方面是一个严谨的数学方法，可以通过计算机进行政策的模拟仿真；另一方面也是一个分析方法，能够帮助我们理解复杂系统的各变量间相互影响的方式和动态行为特性（Sterman, 2000）。系统动力学采用系统化的思考方式来解释复杂的工业生产问题以及人的复杂行为决策（Maani 和 Maharaj, 2004）。

系统动力学分析方法被广泛应用于电力行业的研究，Botterud（2002）等人建立了自由电力市场的长期分析模型，说明在自由市场中由于缺乏中央调控机制，在投资者缺乏准确的预见能力、电厂建设周期长等因素的影响下，电力行业会阶段性地出现产能不足或产能过剩现象，而基于系统动力学的模型将电价与投资等因素联系在一起，为投资决策的指定提供了有力的参考。

Berends 和 Romme（2001）应用系统动力学模型分析了资本密集型产业——造纸业的周期性。他们改良了 Meadows（1970）的基本“存量-流量模型”，引入了外部影响因子，有效拟合了美国造纸业的行业发展轨迹。

Jones (2002) 等人从木材的大宗商品特点, 分析了美国西北地区锯木业的可持续发展问题, 通过建立系统动力学模型, Jones 等人发现, 美国西北地区的木材资源在长期无法满足锯木业产能, 即具有潜在的产能过剩风险。以短期的价格信作为土地主以及锯木厂主的产能决策依据并不充分。

## 2.5 文献综述部分总结

本文根据研究的需要, 分别从四个层次对前人研究文献进行了梳理:

第一部分, 本文对国内外现有光伏产业相关文献进行了梳理, 理清学术界对光伏产业发展现状以及各国产业政策的评价, 为本文的主体研究部分对政府政策的评价与建议提供参考。

第二部分, 本文对产业演进相关文献进行了梳理。光伏产业作为新兴产业, 已经经历了萌芽期的发展, 走在快速成长的轨道上。新兴产业具备自身的发展特点, 了解产业发展规律、了解新兴产业的特点, 使本文在光伏产业快速成长过程中产生的不平衡现象的分析更加全面。

第三部分, 本文对产能过剩的影响因素进行了分析, 我们总结认为产业的产能过剩主要分为主动产能过剩 (excess capacity) 与被动产能过剩 (over capacity) 两类。主动产能过剩由企业产能规划的客观需要及其竞争战略行为产生。被动产能过剩主要由于两个原因, 一是低进入壁垒, 二是高退出壁垒, 两者均受产业的客观特点及政策影响。对这一部分的整理是本文的理论基础, 在对相关因素分析的基础上, 本文搭建了一般性的产能过剩动态分析模型。

第四部分, 本文对系统动力学的研究方法以及前人应用系统动力学进行产业分析的实际案例进行了总结, 以确立本文的研究方法。



## 第3章 光伏产业产能过剩的现象分析

### 3.1 光伏产业产能过剩的判断标准

目前,系统性的、全面的产能过剩的衡量体系尚未建立,国内主要采用静态的市场供求、产能利用率等指标进行衡量(刘晔,葛维琦,2010)。美联储给出的产能利用率与产能过剩的标准如下:产能利用率大于90%,表明产能不足;产能利用率小于90%,大于85%,表明产能充分利用;产能明显低于79%~83%的范围,表明产能过剩。然而,简单的衡量静态市场供求情况及产能利用率无法真正反映市场的动态变化和未来的行业走势(刘晔,2007),国内的一些学者,如王兴艳(2007)、刘晔(2010)等在此基础上提出了更为全面的产能过剩评估及预警体系,引入了行业利润水平、产品价格变化、企业库存水平、在建产能等一系列衡量指标。

本文选取在海外上市的十大光伏企业作为研究对象,以上述文献为理论依据,对光伏产品市场价格、企业的库存水平以及盈利能力进行分析,进而对光伏产业产能过剩的现象做出判断。

表 3.1 研究样本列表

序号	公司名称	2012 年销售收入 (百万美元)
1	英利能源	1,836
2	尚德电力	1,667
3	天合能源	1,297
4	阿特斯太阳能	1,295
5	晶澳太阳能	1,083
6	赛维 LDK	987
7	昱辉太阳能	969
8	晶科太阳能	829
9	韩华新能源 <sup>①</sup>	593
10	中电光伏	289

数据来源:10家光伏企业2012年度业绩预告

<sup>①</sup>原名林洋新能源,其CEO因故去世,董事长放弃该光伏业务,2010年出售给韩国企业,改名韩华新能源。

目前，在国内及海外公开市场上上市的企业中约 30 余家企业将光伏作为重点经营业务。本文仅选择 10 家企业作为研究样本，主要因为这 10 家企业在 2010 年是中国规模最大的 10 家光伏企业，具有一定的代表型，且它们的业务更为专注，业务仅限于光伏硅片、光伏电池以及光伏组件的生产、加工和销售，无其他副业，使经计算得到的财务、业务分析数据较为可靠。

### 3.2 产能利用率

产能利用率是衡量产能利用程度的最直接指标。因为目前在整个光伏产业中，以多晶硅为原材料的晶硅技术占据主导地位，因此本文将在光伏制造业产业链（如图 3.1）中，选取原材料多晶硅以及产品光伏电池的产能利用情况进行分析，以反映光伏产业的产能过剩问题。



图 3.1 光伏制造业产业链

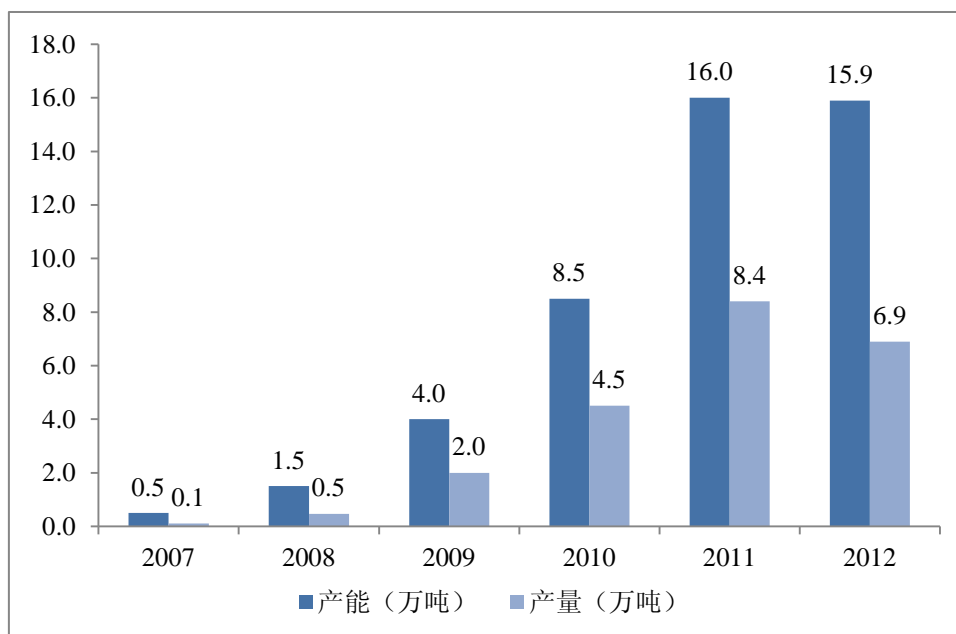


图 3.2 中国多晶硅产能及产量（2007-2012）

数据来源：2007-2011 年数据来自中国光伏产业联盟《2011-2012 年中国光伏产业发展报告》，2012 年数据来自中国光伏产业联盟《2013 中国光伏产业发展报告》

从图 3.2 可以看出，中国国内多晶硅的产能与产量在 2007-2011 年间保持了超高速增长，2012 年产能几乎与 2011 年持平，而产量大幅下降。另外更重要的信息是，多晶硅的产能利用率自 2007 年以来一直处于低位。产业的高速增长掩盖了产能利用率较低的问题。在需求增长预期的存在下，不断有过剩的产能在建设着。2007 年至 2011 年间，当年产能约等于下一年产量，例如 2010 年多晶硅产能为 8.5 万吨，而 2011 年多晶硅产量为 8.4 万吨。当市场需求增长放缓时，产能过剩问题凸显，2012 年多晶硅产量开始下滑。

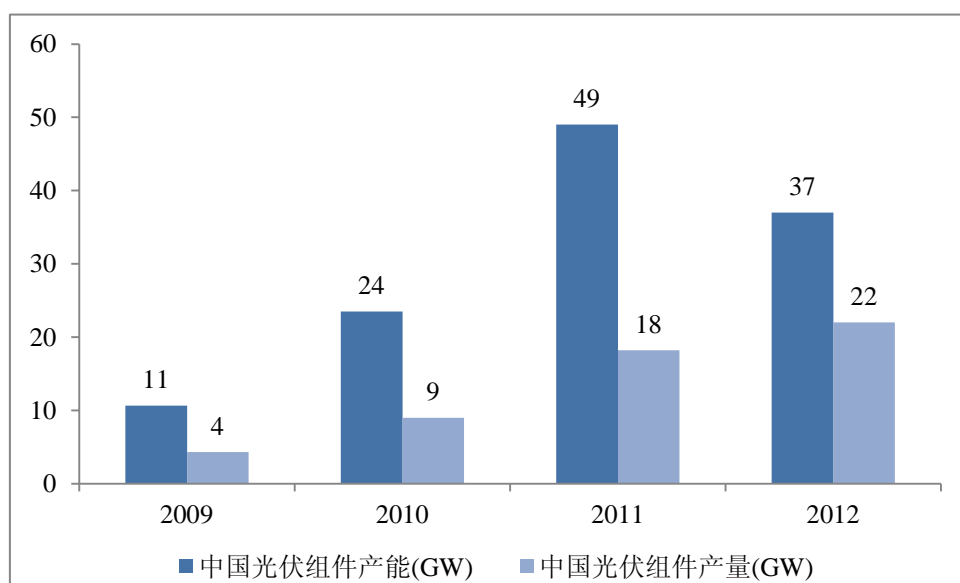


图 3.3 中国光伏组件产能及产量（2009-2012）

数据来源：2010-2012 年数据来自中国光伏产业联盟《2011、2012、2013 年中国光伏产业发展报告》，2009 年产能数据来自中国光伏产业联盟《2010 中国光伏产业发展报告》，产量数据来自申银万国证券及江苏省光伏协会副秘书长熊源泉采访实录：  
<http://news.hexun.com/2010-07-20/124298869.html>。

光伏组件产能及产量的发展趋势与多晶硅产能及产量的发展趋势大致相同。2009 年至 2011 年间，虽然当年产能利用率较低，但是由于下一年的需求增长在一定程度上消化了原有产能，掩盖了产能过剩的问题。2012 年，市场需求增速减缓导致产量的增速也相对放缓，产能过剩的矛盾开始凸现出来，市场需求无法再消化全部产能，因此在 2012 年，部分产能被淘汰，行业出现整合，产能总量下降至 37GW。

### 3.3 产品价格水平

价格能够直接反映产品的供需平衡点，因此也可间接作为供给是否过剩的判

断指标。

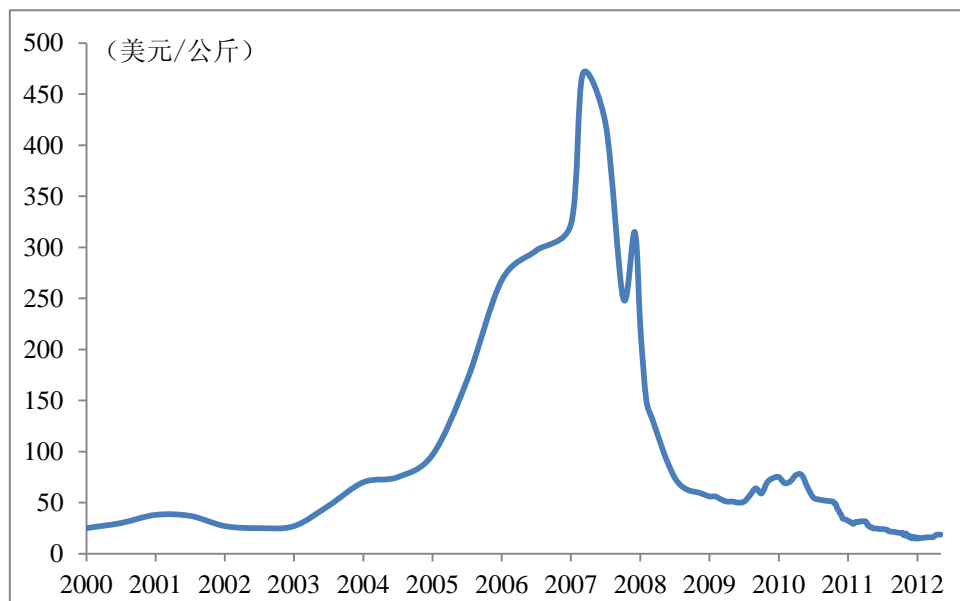


图 3.4 多晶硅价格走势 (2001-2012)

数据来源: PV Insights

如图 3.4 所示,随着光伏产业对多晶硅需求的上升,多晶硅的价格开始逐渐攀升,在 2008 年年中达到高点约 470 美元/公斤。自此,多晶硅的价格走入下降通道,主要原因在于多晶硅的供给增速高于光伏制造业对多晶硅的需求增速,使得供给大于需求,造成了价格下跌。

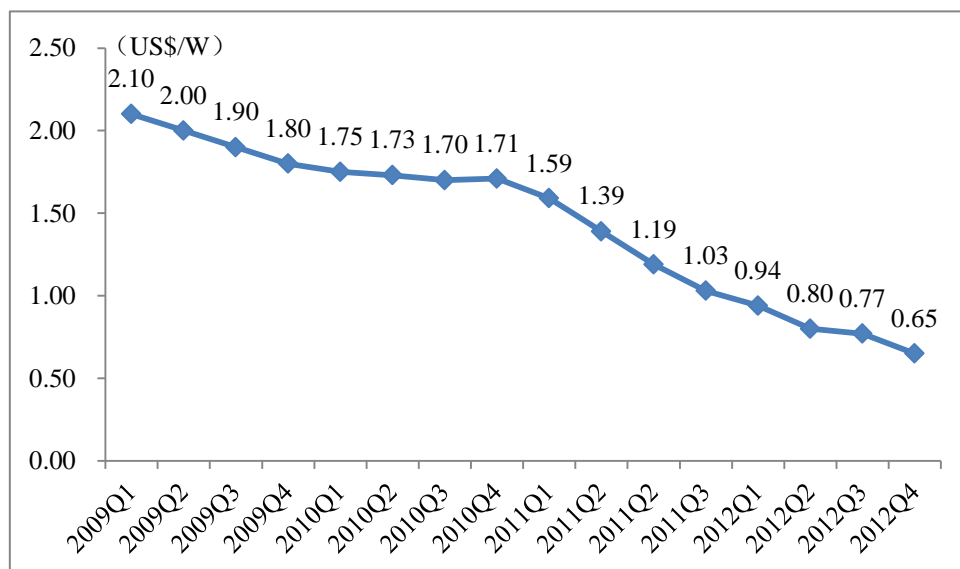


图 3.5 光伏组件价格走势 (2009-2012)

数据来源：2009年第一季度-2012年第一季度数据来自 PV Insights，2012年第二季度-2012年第四季度来自中国光伏产业联盟

如图 3.5 所示，自 2009 年以来，全球光伏组件的平均价格一直呈过度下滑的趋势。光伏组件价格的下跌一方面原因来自于上游原料多晶硅价格开始下跌以及技术进步、规模经济等因素导致的多晶硅光伏组件的成本下降，另一方面原因是由于光伏组件严重供过于求，使终端售价进一步下跌。

### 3.4 中国十大光伏企业的存货周转情况

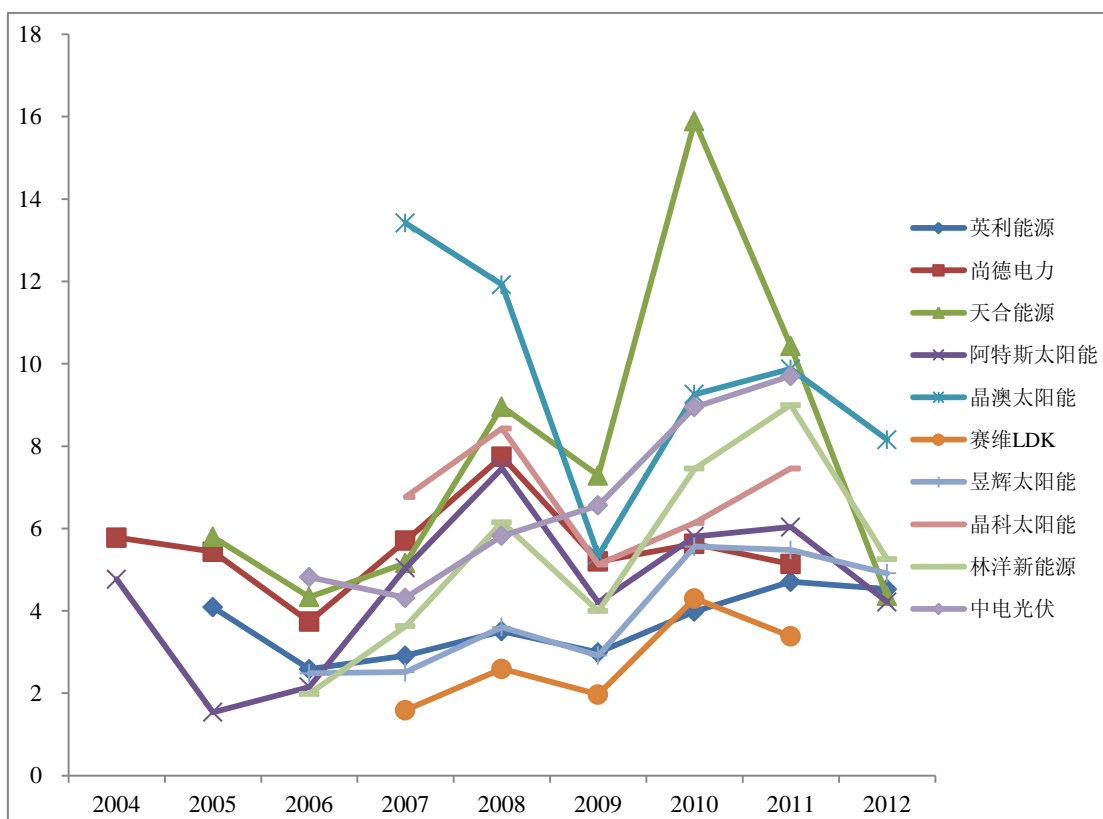


图 3.6 中国十大光伏企业的存货周转情况 (2004-2012)

数据来源：10 家光伏企业招股说明书、各年度财务报告

$$\text{存货周转率} = \frac{\text{营业成本}}{\text{年初存货} + \text{年末存货}} \times 2$$

从十大光伏企业的存货周转来看，整体上它们的存货周转率较高（库存水平较低）。2009 年，由于受到金融危机的影响，光伏制造企业的存货周转率处于低位，随后存货周转率逐渐上升，直至 2011 年，各光伏制造企业的存货周转情况均表现良好，这一指标未能体现出产能过剩的迹象。2012 年，存货周转率开始下降，

存货水平开始提高，产品销售受到了一定影响。

总体而言，光伏企业的存货周转率较高，没有产品存货积压的运营困难，因此从存货周转率这一指标来看，光伏产业未有明显的产能过剩特征。本文认为，这主要是由光伏产业的自身特点及其发展阶段决定的：首先，光伏企业的生产一般为订单生产，因此销量可以提前预期，产销达到平衡；另外，作为处于产业生命周期中的成长期产业，虽然光伏市场需求增速减缓，但依然在保持增长，具备消耗库存的能力。

### 3.5 中国十大光伏企业的盈利情况

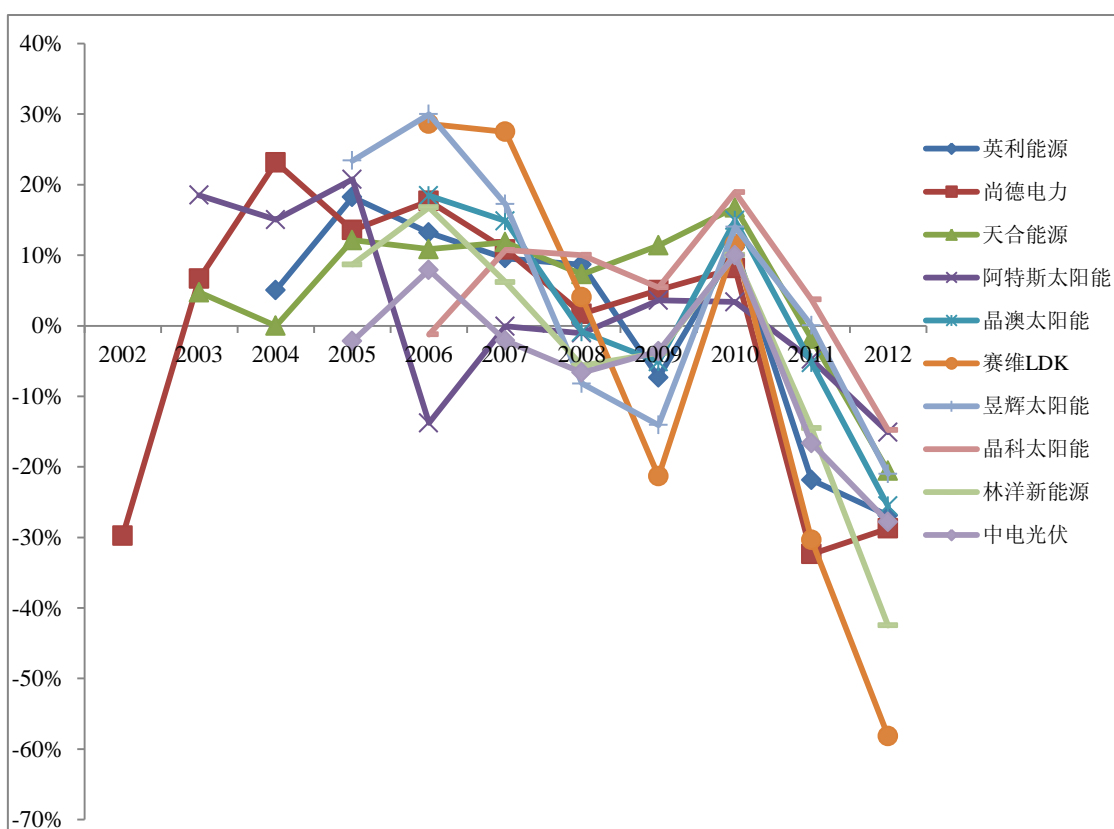


图 3.7 中国十大光伏企业净利润率 (2004-2012)

数据来源：10 家光伏企业招股说明书、各年度财务报告

$$\text{净利率} = \frac{\text{净利润}}{\text{营业收入}} \times 100\%$$

从十大光伏企业的净利率变化情况可以较为明显地看出整个光伏行业的走势。各企业的利润率总体上呈现出“M”型的走势。以尚德电力为例，在 2004 年以前的创业之初，行业刚刚起步，技术尚未成熟，产品生产未达到规模经济，因此利

利润率偏低；同时因企业生产线建设阶段有费用支出但不创造利润，企业首年的利润率受到影响，如尚德电力在2002年的净利率约为-29.8%，而随着行业的逐步发展与技术的逐步成熟，企业的生产规模逐渐达到了规模经济标准，利润率开始逐步提高，至2004年达到高点约23.2%。2004年后，因大量新企业的进入竞争愈加激烈，使得行业的整体利润率开始下降，至金融危机时达到低点。2008年金融危机后，因各国政府推出刺激性计划，产业需求再一次提升，2009、2010年，尚德电力的经营情况都在好转。而2011年，尚德电力的经营迅速恶化，2011、2012两年严重亏损，净利润率分别为-32.4%、-28.7%。

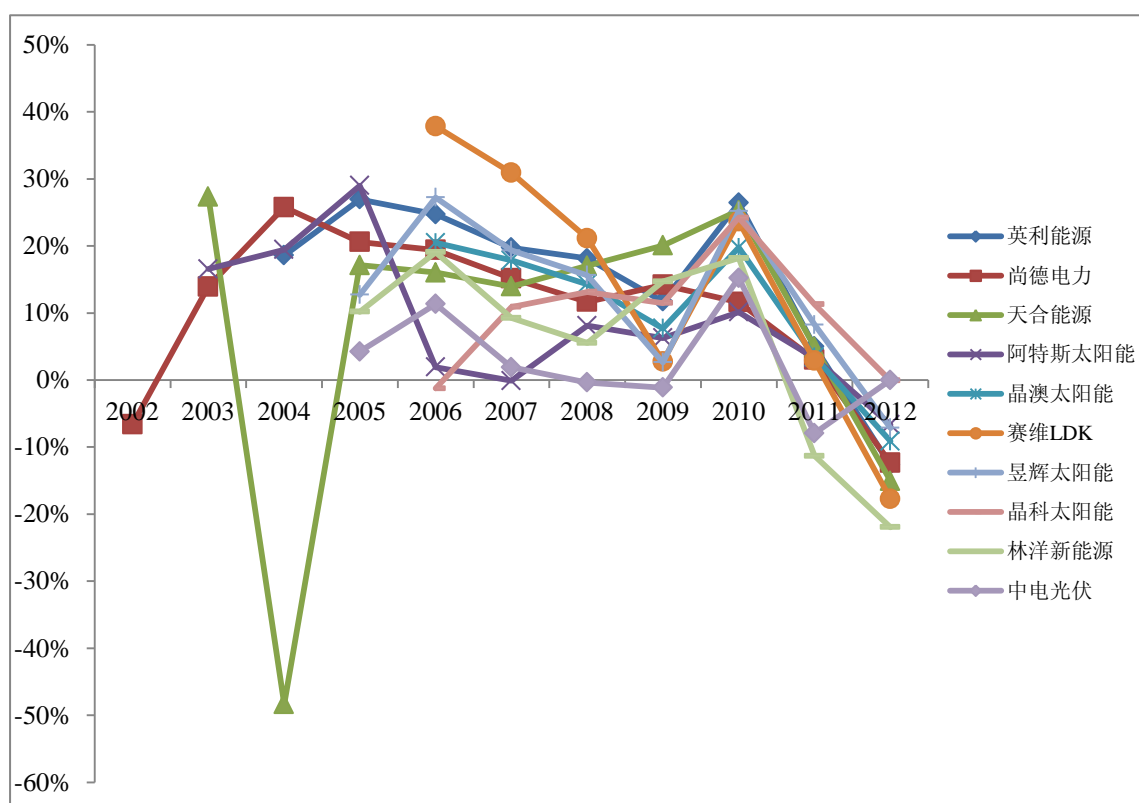


图 3.8 中国十大光伏企业 EBITDA 利润率 (2004-2012)

数据来源：10 家光伏企业招股说明书、各年度财务报告

$$\text{EBITDA 率} = \frac{\text{EBITDA}}{\text{营业收入}} \times 100\% = \frac{\text{息税前净利润} + \text{折旧摊销费用}}{\text{营业收入}} \times 100\%$$

EBITDA 率为负说明企业的收入已经不能支持其可变成本，从经济学角度而言，当收入低于可变成本的情况下，企业的最优选择应该是短期停产（如果收入低于可变成本仅是短期局势）或退出市场。由上述十大光伏企业的 EBITDA 率可以看出

企业经营恶化的严重程度：这十大光伏企业的 EBITDA 率几乎均为负，表明光伏企业正在面临着开工即赔钱的窘境，但这些企业却仍然在继续生产，这也证明了产能产业正在面临着较为严重的产能过剩。

### 3.6 本章小结

综合以上对中国国内多晶硅产能利用率及价格、光伏组件产能利用率及价格、中国十大光伏企业的存货周转率、净利率、EBITDA 率等因素的分析，可以得出结论：中国光伏产业自 2009 年后，一直存在着过剩的产能，而每年快速增长的需求在一定程度上掩盖了这一问题。当 2011 年，国际市场开始需求增速放缓时，中国的光伏产业未能随之一同放缓增长，产能过剩问题开始集中爆发。在下面一部分，本文将对产能过剩问题的具体形成原因进行系统性的分析。



## 第4章 光伏产业产能过剩的成因探究

### 4.1 产能过剩成因动态分析模型

在这一部分，本文根据文献综述中总结的影响产能过剩的因素，结合系统动力学分析方法，搭建了具有一般性的产能过剩成因动态分析模型，并通过该模型来分析光伏产业产能过剩的影响因素。

在整体产能过剩动态分析模型中，存在着产品供求动态平衡、产品与原料供求动态平衡、以及产能与产能利用率动态平衡等子模型，下面将对这几个子模型一一做介绍。

#### 4.1.1 产品供求动态平衡

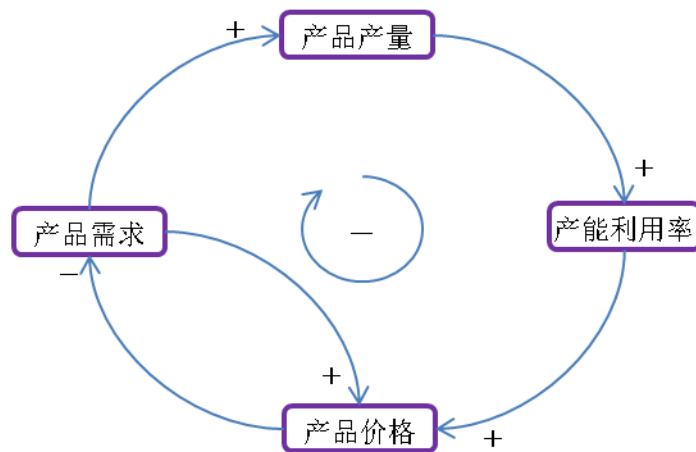


图 4.1 产品供求动态平衡模型

产品供给与需求存在上述平衡模型：当产品需求增长时，一方面直接促进价格的上升，另一方面促进产品产量的增长，从而在产能恒定不变的情况下，提高产能利用率。对于生产企业而言，产能利用率的提高会促使其进一步提高产品价格，而价格的上升将降低产品需求。以上模型中存在的两个循环均为平衡型循环，即在没有外界因素影响下，该系统会自我平衡。

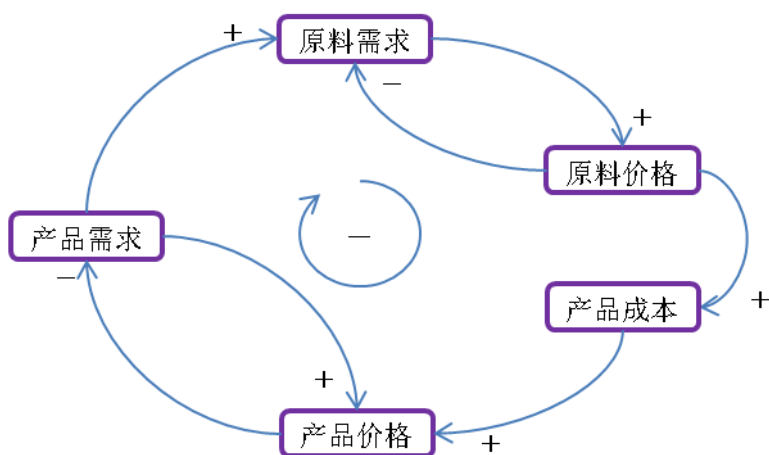


图 4.2 产品与原料供求动态平衡模型

产品与原材料间的供求存在上述平衡模型：当产品需求增长时，一方面将直接促进价格的上升，另一方面促进原材料需求的增长，进而促进原材料价格的上升，原材料价格的上升直接影响产品成本，使产品成本上升，最终影响产品价格上升。以上模型中存在的两个循环均为平衡型循环，即在没有外界因素影响下，该系统会自我平衡。

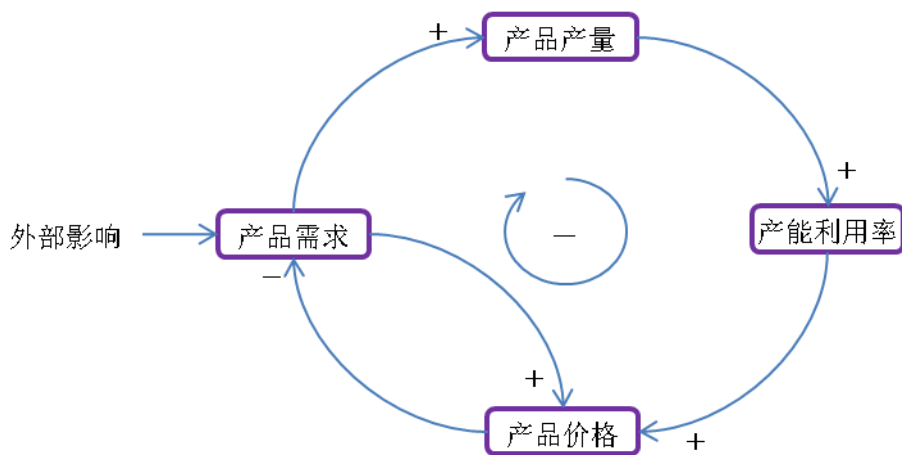


图 4.3 外部因素影响下产品供求动态平衡模型

在经济系统中，产品需求较易受到外部影响，当有外力改变产品需求时，将破坏原封闭系统的平衡性，使系统重新进行自我调节后达到再平衡。例如，当外部影响导致需求突然下滑时，将使得产量突然下降或存货积压，从而使产能利用率下降、产品价格下降。

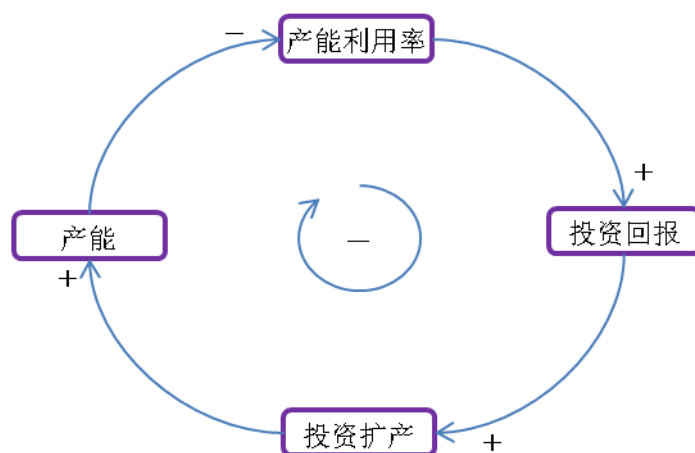


图 4.4 产能与产能利用率平衡模型

产能利用率通过影响产品价格和利润率的形式影响投资回报，当产能利用率上升时，投资回报上升，吸引既有企业投资企业进行投资扩产或潜在者的进入。从而使得产能上升，进而使产能利用率回落。从以上影响过程可知，这个循环影响模型是一个平衡模型，它能够实现自我平衡。另外，由于建设产能的投产有一定的滞后性，因此投资扩产的影响不会立即向下传导使产能增加。

本文在以上基本系统的基础上，依据动态系统分析方法，建立了如图 4.5 所示一般性的产能过剩成因动态分析模型。本文将首先以该模型为依据，结合文献综述中总结的产能过剩相关理论，对中国光伏产业产能过剩的现象进行分析。在模型中，已用虚线圆圈重点标出影响产能过剩的主要因素。

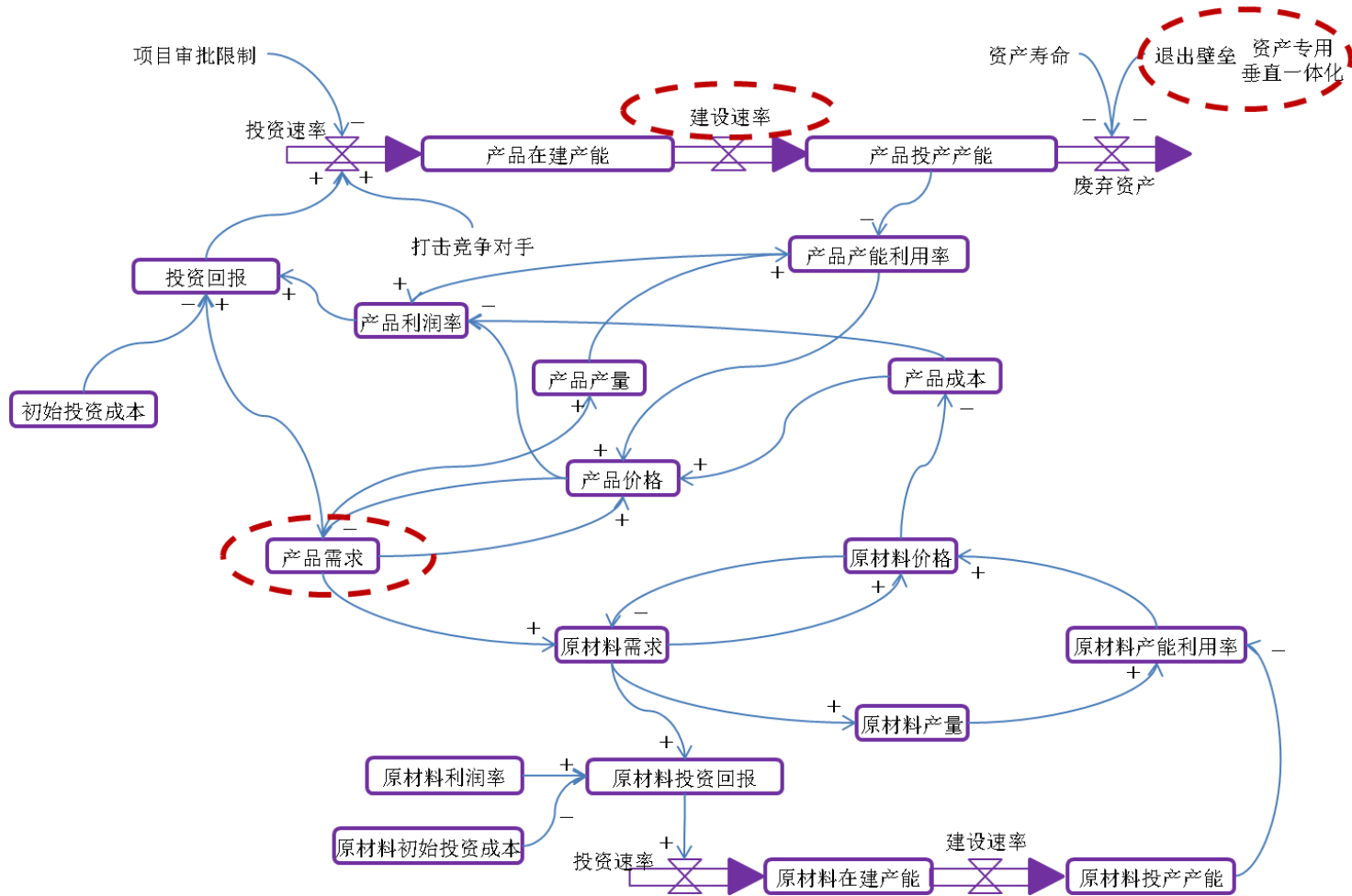


图 4.5 一般性产能过剩成因动态分析模型

## 4.1.2 产能过剩的影响因素分析

光伏产业的产能过剩是覆盖整个产业链的，但不同环节产能过剩的严重程度不同、产能过剩形成原因的主导因素也不相同，因此本文对能够影响产业链中某一环节或某些环节的因素分别进行了分析。

以一般性产能过剩成因动态分析模型为基础，本文分析总结了四项光伏产业产能过剩的形成原因：1. 产品同质化使光伏产业具备了产能过剩的基本条件；2. 多晶硅生产线建设周期长、信息不对称造成产能供给过剩；3. 原材料及设备的专属性增大退出壁垒；4. 产业的垂直一体化增大退出壁垒。

### 1. 产品同质化，产能过剩的基本条件

产品同质化是产能过剩形成的基本条件，也是一般性产能过剩成因动态分析模型成立的基础。

#### (1) 产品同质化定义

产品同质化是指各企业生产的产品的品质与性能接近，产品附加值较小。在一些成熟产业领域，如钢铁、化工等产业，大多数产品已实现了同质化。同质化是很多产业在生产技术成熟，具备了批量化、规模化生产条件后所产生的结果。目前除光伏产业外，半导体、LED 显示屏甚至电脑等产业均呈现出了一定程度的同质化。

#### (2) 产品同质化与产能过剩

同质化产品有其鲜明的产业特点。这类产品由于质量类似、用途相同，具有完全可替代性，因此交易时以价格为主要参考依据，采购方对价格差异较为敏感。大宗商品是典型的具有同质化特点的产品。大宗商品的价格具有不稳定性

(Stern, 2000)，它们的价格波动呈现出半规律的周期性，有时也会出现暴涨或暴跌。而造成这种价格剧烈波动的主要原因在于供需间的不平衡，大宗商品领域较易出现产能过剩的现象或矛盾：

首先，同质化产品在供给大于需求时，易导致企业间的价格竞争，价格迅速下滑，部分技术相对落后、生产成本较高的企业甚至整个行业出现亏损，从而使产能过剩的矛盾更加突出。

其次，同质化产品易于仿造以及大规模扩张，这也是我国光伏制造业得以迅速崛起的原因所在。2004年后，光伏产品的国际需求明朗，大量国内企业通过引进光伏制造设备，进入了光伏制造业，使得中国光伏电池制造在2007年一跃成为全球第一。中国之所以能够快速进入晶硅电池及组件的生产领域，主要由于生产技术已经成熟，国内企业直接从主要设备制造商采购设备即可 (Goodrich, 2011)。

再次，同质化的产品市场需求定位明确，使人们易于对现阶段产业的盈利能力做出判断，因而当生产同质化产品的产业盈利能力较强时，会吸引更多的潜在进入者进入该产业。

### （3）产品同质化的产生原因

光伏产品的自身物理特征造成了产品的同质化。光伏产品具有类似大宗商品的特点，其质量的衡量标准为转化率以及硅片厚度，这种同质化的产品无法创造差异化的需求，对价格的敏感性以及对规模经济的诉求更强。此外，太阳能晶硅电池的结构简单，在品质方面各生产企业差异不大，受品牌的影响较小。采购方对光伏电池、光伏组件的质量要求主要在于在一定的日照时间内保证达到预期的发电量，在满足了这一要求的前提下，价格便成为供需双方博弈的主导因素。光伏电池的原材料多晶硅更是如此，只要质量达到要求，价格几乎成为下游光伏制造企业进行采购选择的唯一影响因素。

在产品同质化的条件下企业若想突出重围需要通过研发形成成本优势或形成一定的差异化。因此，光伏制造企业应加大研发力度，在提高电池转化效率的同时尽可能的降低成本，建立成本优势，这样才能够在全球化的竞争中继续生存；另外，光伏制造企业也应积极探索新的商业模式，在光伏产品推广模式上做出一定的创新性差异化。

### 2. 多晶硅生产线建设周期长、信息不对称造成产能供给过剩

在一般性产能过剩成因动态分析模型中，投产决策是对投资回报的反应，当产品需求增大、利润率提高时，将激励潜在进入者进入该行业以及既有的生产企业扩大产能。如果生产线建设周期较长，短期内将不会影响市场供给，市场中将持续保持需求旺盛、利润率较高的状态。由于在建产能难以被行业竞争者或潜在进入者有效观测，即市场中存在较严重的信息不对称，因此在市场持续的高需求、高利润激励下，将不断有潜在进入者进入和既有生产企业扩大产能的行为出现，直到新建产能得到投产，重新弥补需求缺口，而这种较长时间的信息不对称现象的存在，将使投资在建产能高于实际需求，当新建产能得到投产后，较易造成产能过剩。同时，由于企业投资建设生产线时是以当时的投资回报情况作为参考，当产能释放供给增加，使产品价格下降，企业的投资回报将低于预期，部分未达到规模经济的企业甚至出现亏损现象。



图 4.6 建设周期对产能平衡的影响

处于光伏制造业上游的多晶硅生产是在整个产业链中初始投资最大、建设周期最长、技术难度和垄断性也最高的环节。仅以国内具有代表性的企业南玻集团为例：2006年10月，年产量1500吨的多晶硅一期项目开工建设；2008年11月，该工程投料试车；2008年12月，生产出了第一炉高纯度的多晶硅；2009年，该工程共生产了约516吨多晶硅，产能利用率仅达到34.4%；2010年，该工程共生产1404吨多晶硅，产能利用率达94%。从南玻集团生产多晶硅的实例可以看出，从开工建设到项目竣工，约需两年时间；项目竣工后经调试满产，又需要约一年时间。

较长的在建时间也使得多晶硅市场呈现出了强周期性。2002年，太阳能级多晶硅价格约20-30美元/公斤左右。2004-2007年间，光伏制造业下游对多晶硅的需求迅速上升而多晶硅产能释放缓慢，致使多晶硅的产能出现不足，多晶硅的价格迅速攀升，至2008年年中，多晶硅价格攀升至峰值约470美元/公斤。价格剧烈波动以及产能不足矛盾的出现一方面因为多晶硅的初始投资大、建设周期长，既有企业不能在短时间内迅速扩产并释放产能，另一方面原因是技术难度高，存在一定的进入壁垒，潜在进入者短时间内无法大量进入，这些因素使得产能不足的矛盾持续时间较长。产能不足使得既有企业能够获得超额收益，因而也增加了行业的吸引力。于是，在产能不足的矛盾持续过程中，越来越多的企业受到利益的驱动进入多晶硅的生产环节。

如表4.1所示，在多晶硅价格最高的2007、2008年，中国国内多处多晶硅项目开工建设，且项目规模逐渐扩大。这批多晶硅项目的完工投产时间大约在2010年左右，而2010年的多晶硅价格已经跌至50-70美元/公斤，并持续下跌。多晶硅价格出现如此剧烈下跌的主要原因在于产能的大量释放，使得供给增多，虽然其下游光伏电池制造业仍然有较快的增长，但增速相对慢于多晶硅产能的释放，同时随着技术水平的提高，每单位面积硅片电池的多晶硅用量逐渐减小，使得多晶硅的需求增速落后于产能增速，因此出现了产能过剩的现象。

表 4.1 中国国内多晶硅投资情况（2007-2008）

企业名称	产能(吨)	开工年份	企业名称	产能(吨)	开工年份
内蒙古大陆集团	2500	2007	天威四川硅业	3000	2008
洛阳中硅四期	2000	2007	乐电天威硅业	3000	2008
内蒙古神舟硅业	1500	2007	林州中升二期	3000	2008
江苏顺大一期	1500	2007	六九硅业	3000	2008
宁夏阳光硅业	1500	2007	四川瑞能一期	3000	2008
四川永祥硅业	1000	2007	昆明冶研	3000	2008
宁夏银星多晶硅	200	2007	中彩科技二期	2000	2008
赛维 LDK 二期	5000	2008	内蒙古锋威新能源	1500	2008

数据来源：网络公开资料搜集整理

多晶硅的产能过剩是全球性的。不仅国内企业在多晶硅价格高涨时投资设厂，国际性的大型多晶硅生产企业也相继投资建厂，且这些大型多晶硅生产企业的单个项目产能规模都较大。

表 4.2 国际主要多晶硅生产企业投资情况（2006-2011）

企业名称	产能(吨)	开工	投产	企业名称	产能(吨)	开工	投产
Hemlock	17000	2007	2010	REC	6000	2007	2010
	11000	2009	2012		4000	2008	2010
Wacker	10000	2007	2010	MEMC	5000	2010	2011
	10000	2008	2011		10000	2011	-
OCI	17000	2006	2009	德山	6000	2011	-
	10000	2009	2011				
	8000	2010	2012				

数据来源：《长江证券：多晶硅深度报告之二：从产能投放进程看价格波动》，2011年5月9日

在多晶硅价格出现大幅下跌时，由于国外大型多晶硅生产企业与国内光伏生产企业签订长单协议，产品售价高于现货价格，处境优于国内多晶硅生产企业，仍能保证一定的开工率。而国内很多多晶硅生产企业迫于现货价格持续低于可变生产成本的压力，已开始停产技改。



表 4.3 国内部分主要多晶硅生产企业开工率情况（2012 年底）

企业名称	产能（吨）	开工率	企业名称	产能（吨）	开工率
江苏中能	65000	50%	赛维 LDK	17000	停产
瑞能	4000	停产	乐电天威	3000	停产
大全（万州）	4300	停产	新光硅业	1160	停产
大全（石河子）	3000	70%	神舟硅业	1000	半停产
南玻	1500	停产	永祥	1000	停产
特变新疆硅业	3000	部分开产			

数据来源：国金证券，太阳能行业：多晶硅产业现状及我们的观点，20130121

需要注意的是，多晶硅产业生产线建设周期长对产能和价格的影响不仅仅局限在该产业范围内，它同时会传导给光伏产业链的其他环节，其结果相当于造成了整个产业链的产能调节缓慢以及产品价格、企业盈利能力的巨幅变动。

### 3. 原材料及设备的专属性增大退出壁垒

在光伏产业发展的初期，没有专门供应光伏电池生产的多晶硅，多晶硅材料的商业化应用主要在半导体行业。因此，光伏制造业起步阶段对硅材料的需求未达到规模经济时，使用的硅材料为半导体行业的废料。如 2005 年，全球多晶硅的年产量约为 2.88 万吨，其中太阳能级多晶硅产量仅为 8100 吨，供不应求。随着光伏产业的规模迅速增长，太阳能光伏级多晶硅的生产也达到了规模经济，形成了稳定的上下游供应关系。2012 年，太阳能级光伏多晶硅的年产量约为半导体级光伏年产量的 4 倍。

另外，在光伏产业发展的初期，光伏产品设备未实现专业化，但现在由于该产业已经达到了规模，设备已经专业化，在产能过剩发生后，这些设备难以转移至其他产业。

这种封闭的产业链能够形成规模经济，但也使得产能过剩时剩余产能无法有效地转移至其他产业，使产能过剩的矛盾难以在短期内得到缓解。

### 4. 垂直一体化增大退出壁垒

中国光伏产业在发展初期主要集中在下游光伏电池及组件的生产，因为组件的生产投资相对较小，技术门槛较低，属于劳动力密集型产业，部分资本实力强的光伏电池及组件领域的进入者能够通过购买“交钥匙工程”的生产线快速投产；随后，为有效控制上游成本，骨干的中国光伏制造企业大部分进入了硅锭和硅片的制造领域，进行垂直一体化运作（Bayaliyev, 2011）。

垂直一体化运作，特别是向投资成本巨大的上游原材料领域延伸，在原材料

价格大幅度攀升且难以保证货源的情况下，能够使企业有效控制成本，加强经营的稳定性，但也因此提高了企业的固定投入成本而大幅度提高了企业的退出壁垒。

表 4.4 中国十大海外上市光伏企业产业链覆盖情况

企业名称	晶硅生产	硅锭/硅片	光伏电池	光伏组件	光伏系统
英利能源	⊙	●	●	●	●
尚德电力		⊙	●	●	●
天合能源		⊙	⊙	⊙	●
阿特斯太阳能		⊙	⊙	●	●
晶澳太阳能			●	⊙	
赛维 LDK	⊙	●	⊙	⊙	⊙
昱辉太阳能	⊙	●	⊙	⊙	
晶科太阳能		●	⊙	⊙	
韩华新能源		⊙	⊙	●	
中电光伏			●	⊙	

注：● 原有产品；⊙ 垂直一体化后覆盖的产品

数据来源：10 家企业年度及季度报告

表 4.5 国外主要光伏企业产业链覆盖情况

企业名称	晶硅生产	硅锭/硅片	光伏电池	光伏组件	光伏系统
First Solar (美国)			√	√	√
SolarWorld (德国)	√	√	√	√	√
Q-Cells (德国)			√	√	√
Sunpower (美国)		√	√	√	

数据来源：企业年度及季度报告、网络公开信息

以上部分是通过一般性产能过剩成因动态分析模型对影响光伏产业产能过剩因素的分析，后文将结合新兴产业的特点，对影响光伏产业产能过剩的因素做进一步分析，并搭建新兴产业产能过剩成因动态分析模型。

## 4.2 新兴产业产能过剩动态分析模型

### 4.2.1 新兴产业定义及其特点

新兴产业被 Michael Porter 定义为新建或重新塑造的产业，新兴产业出现的原因有新的客户需求出现、科技创新等。2010年10月，国务院常务会议审议并通过了《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，新能源等七个产业被确定为了战略性新兴产业。光伏产业作为新能源产业之一，也成为中央政府重点支持和鼓励的新兴产业。在全球金融危机背景下，中国政府4万亿的经济刺激计划，使得各地政府进一步加大了对光伏产业的支持力度（如融资、土地和税收等方面，甚至大大放松了对环保要求的常规性管制审查）。

新兴产业处于产业发展的初级阶段，存在着较大的不确定性。林毅夫（2007）认为，正处于快速发展阶段的发展中国家面临着产业的升级，此时企业希望抓住投资机会，投资于那些处于世界产业的网络内、技术相对成熟、市场较为明确的前途光明的朝阳产业。在选择投资产业的过程中，发展中国家的企业较容易在哪个产业有前景的问题上产生雷同的判断，从而出现投资上的“潮涌现象”，即各个企业潮水般地相继涌入同一个行业。因为企业对所投产业的认知上较为乐观，对投资回报的预期均较高。与此同时，股权投资机构以及银行等金融机构也在这种“潮涌现象”导致的繁荣景象影响下，愿意提供一定的资金支持。政府也在这种情况下，给予一定的政策支持。但是在各企业所建项目相继投产后，供给显著增加，造成严重的产能过剩。产品价格下跌，企业陷入亏损，呆坏账等金融违约行为出现。

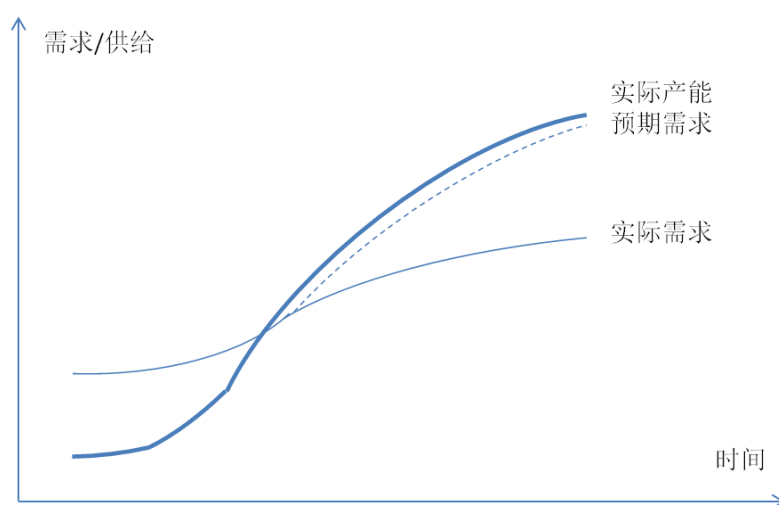


图 4.7 新兴产业潮涌现象示意图

林毅夫(2010)同时认为,产能过剩不仅仅是经济周期的直接产物,更有可能因企业间信息不对称情况下所引发的在快速发展的经济体中频繁出现且必须解决的问题。方军熊(2012)采用中国1999-2009年的上市公司数据对中国上市公司投资的潮涌现象进行了实证分析,证明了“羊群效应”的存在,同时他发现,羊群效应在一定程度上严重影响了企业绩效。

## 4.2.2 新兴产业产能过剩的影响因素分析

以新兴产业的特点为基础,本文补充了影响光伏产业产能过剩的原因:1. 企业预期影响大,易产生“潮涌现象”;2. 市场需求变化大,易产生供需不平衡;3. 技术更新快,易产生结构性产能过剩。

### 1. 受企业预期影响,易产生“潮涌现象”

正如上文林毅夫(2007, 2010)所阐释,新兴产业中由于信息不对称以及企业缺乏对市场走势的理性判断等因素的存在,往往容易形成“羊群效应”。当新兴产业“机会”出现时,新企业大量进入或既有企业扩产的行为在中国光伏产业的发展过程中得到了充分的验证。2004年,当德国的EGG法案带动了光伏市场的一波高潮后,中国有相当一批企业进入光伏市场。目前海外上市的十大中国光伏企业中,在2004年2006年这三年进入的企业有6家(如表5.6所示),这批早期“涌入”的企业较为幸运,赶上了光伏产业快速发展的一波浪潮。然而第三批进入者却没有这么幸运。金融危机过后,2009年下半年和2010年上半年海外市场又出现短暂的“暖冬”迹象,光伏企业又开始盈利,在高额利润诱惑下,2010年又有大量资金进入了光伏制造行业。在太阳能光伏电池的整个产业链中,光伏组件环节初始投资成本低、技术门槛低、建设周期短,吸引了大批新企业进入,既有企业也大规模扩大产能。如浙江省,截至2011年3月,共有176家光伏制造企业,而其中有78家是在2010年9月后成立,且规模均相对较小(齐晔等,2013)。

表 4.6 中国十大光伏企业成立时间

企业名称	成立时间	企业名称	成立时间
天合光能	1997年12月	韩华新能源	2004年8月
英利能源	1998年8月	昱辉太阳能	2005年3月
尚德电力	2001年1月	晶澳太阳能	2005年5月
阿特斯新能源	2001年11月	赛维LDK	2005年7月
中电光伏	2004年8月	晶科太阳能	2006年12月

数据来源:10家光伏企业招股说明书

## 2. 市场需求变化大，易产生供需不平衡

由于新兴产业增速较快，在需求和供给同时快速增长下，容易产生阶段性的不平衡，这正如在颠簸的公路上行驶的快速行驶的列车，必然会有较大的颠簸。2008年以前，光伏产业需求增长太快使得多晶硅处于产能不足状态，而2008年，随着在建产能的逐渐释放产能，供给增多，最终导致产能过剩，这种前后的变化均是新兴产业在需求剧烈波动下，供需不平衡的体现。

## 3. 技术更新快，易产生结构性产能过剩

新兴产业的技术更新快，在落后产能没有及时升级换代时，将会出现产品滞销等现象，造成结构性的产能过剩。在我国的光伏产业链上，无论是原材料多晶硅还是光伏电池或光伏组件，均存在着结构性的产能过剩。

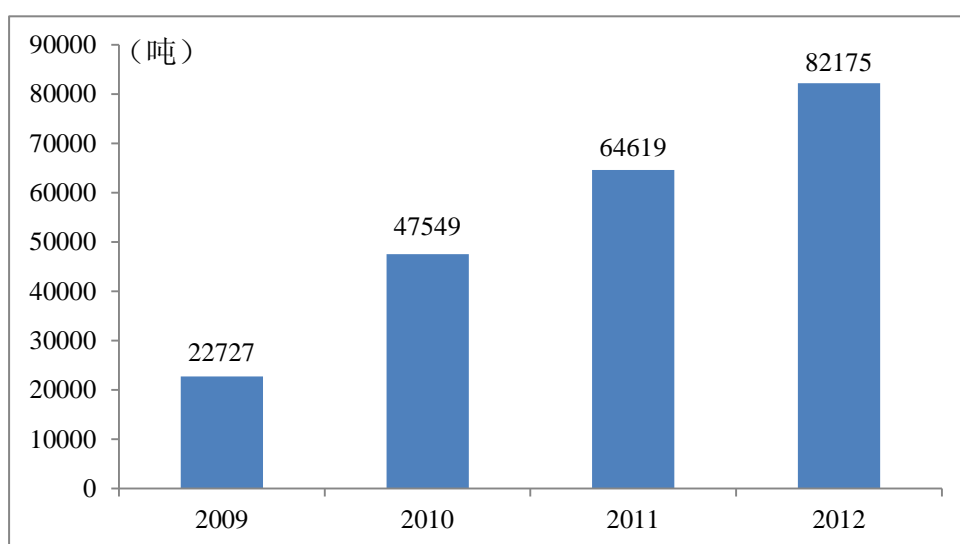


图 4.8 中国多晶硅进口量（2009-2012）

数据来源：中国海关统计年鉴

如图 4.8 所示，我国一方面仍在大量进口多晶硅，另一方面经历着国内多晶硅产能严重过剩的局面。主要原因在于，许多国内多晶硅企业的生产规模相对较小，技术水平不高，生产成本较高，且质量相对国外进口多晶硅较差，因此，国内多晶硅滞销，出现大量闲置产能。太阳能多晶硅纯度要求达到 6N（6 个 9 的纯度，99.9999%），而国内的一些中小生产企业生产的多晶硅纯度仅为 4N-5N（汪雅琪，2012）。

金融危机前，多晶硅价格较高，中国国内一些企业看到多晶硅的利润空间，开始小批量生产多晶硅。因技术相对落后且未达到规模经济，成本较高。2007 年，国外主要半导体生产企业所生产的太阳能光伏级多晶硅成本仅为 20-25 美元/公斤，

而国内小批量生产的多晶硅（新浪财经，2008）成本约为 70-80 美元/公斤。在当时高昂的多晶硅价格面前，高出国外企业数倍的多晶硅生产成本并不影响国内多晶硅企业获利。然而金融危机爆发后，多晶硅供过于求，价格暴跌，对国内的多晶硅生产企业造成了致命冲击。

综合以上新兴产业的发展特点对产能不平衡的影响，本文补充和完善了一般性的产能过剩成因动态分析模型，建立了新兴产业产能过剩成因动态分析模型（如图 4.9）。新兴产业的潮涌现象本质上是企业预期产生，因此，新兴产业产能过剩成因动态分析模型引入了预期影响；同时，对于由政策驱动的光伏产业而言，国际环境与国内政策对需求的影响很大，因此补充了外部政策因素对产品需求的影响。

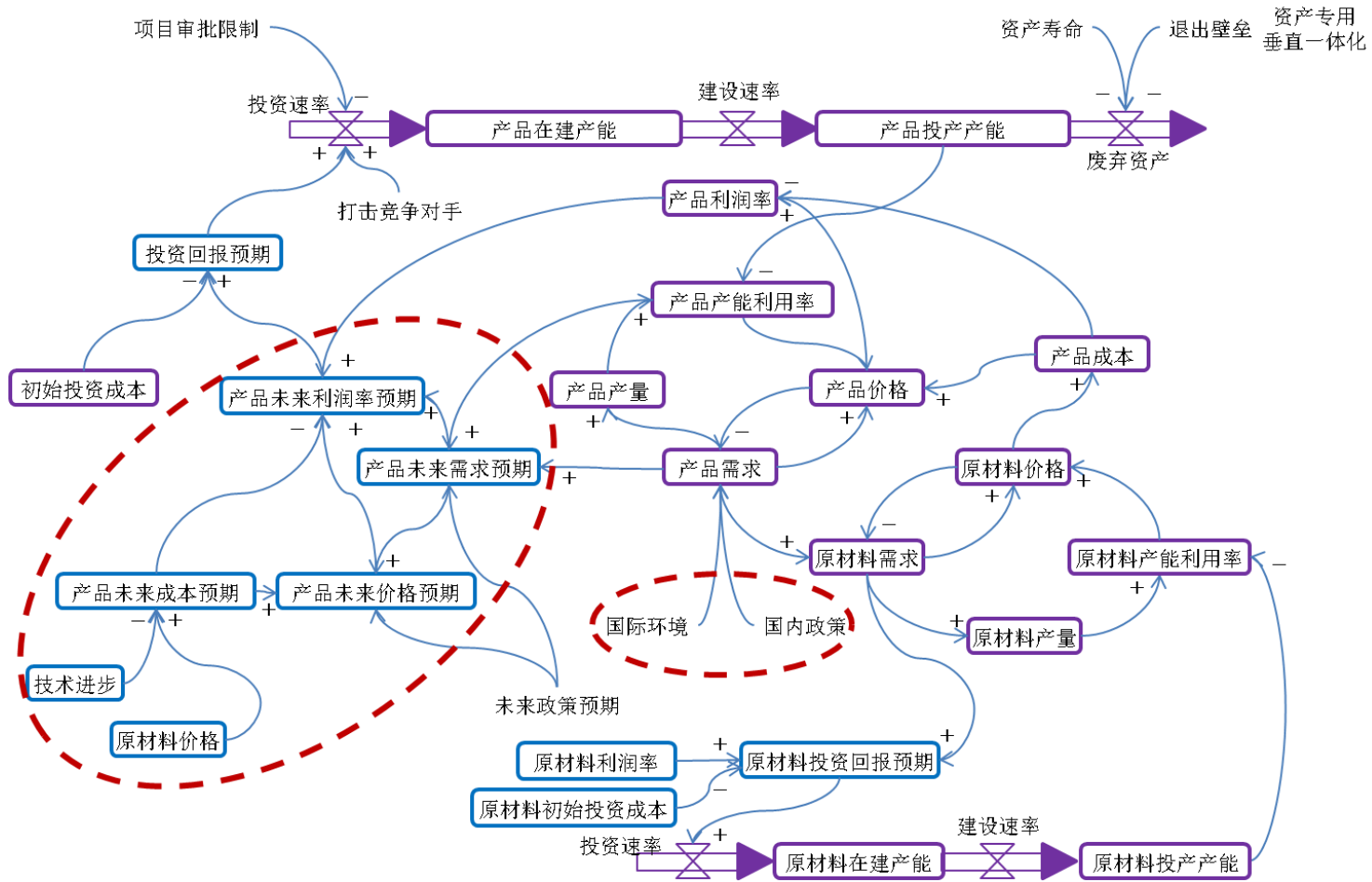


图 4.9 新兴产业产能过剩成因动态分析模型

### 4.3 金融危机下新兴产业产能过剩动态分析模型

2008 全球金融危机愈演愈烈，中国中央政府为刺激经济，在 2008 年 11 月颁布了四万亿的投资刺激计划。2010 年 10 月 26 日，国务院颁布《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，新能源等七个产业被确定为了战略性新兴产业。2011 年 3 月，温家宝总理在十一届人大四次会议上所作政府工作报告上进一步明确提出，“加快培育发展战略性新兴产业”，“大力推动节能环保、新能源、生物、高端装备制造、新材料、新能源汽车等产业发展”。

各地方政府也在寻找着经济的突破口，而光伏产业被中央视为战略性新兴产业，需求旺盛，无疑在当时成为了地方政府及企业的“理想”投资选择。于是，各地纷纷建立光伏产业基地支持光伏产业的发展，新企业不断涌入，既有企业逐年扩大产能。然而好景不长，2011 年，国际市场需求放缓，贸易摩擦加剧，我国的光伏电池及组件的出口受阻，产能过剩的问题开始凸显出来，政府为社会稳定以及地方经济的发展，开始救市，大量的中小规模企业减产、停产甚至倒闭关门，即使是无锡尚德更是在 2013 年 3 月破产。这种“过山车”式的产业局势变化背后存在着值得深入研究的制度层面的原因。

表 4.7 中国主要光伏产业园建设年份

产业园地址	成立时间	产业园地址	成立时间	产业园地址	成立时间
浙江宁波	2012 年	江苏盐城	2009 年	江苏镇江	2008 年
广东顺德	2011 年	河北邢台	2009 年	河北燕郊	2008 年
浙江平湖	2011 年	河北秦皇岛	2009 年	浙江嘉善	2008 年
安徽合肥	2011 年	广东三水	2009 年	四川乐山	2008 年
新疆石河子	2011 年	浙江钱江	2009 年	江西南昌	2008 年
甘肃兰州	2011 年	辽宁锦州	2009 年	湖南湘潭	2008 年
广西桂林	2011 年	河南安阳	2009 年	湖北武汉	2008 年
宁夏石嘴山	2010 年	河南郑州	2009 年	福建泉州	2007 年
广东东莞南城	2010 年	广东河源	2009 年	江苏新余	2005 年
四川双流	2010 年	江苏常州	2008 年	江西新余	2005 年
江苏无锡	2009 年	江苏金坛	2008 年	河北保定	2003 年
江苏扬州	2009 年	江苏常熟	2008 年	青海西宁	2001 年

数据来源：网络公开资料



### 4.3.1 政策支持降低了投资及经营成本

政府的鼓励性政策能够降低产业的初始投资成本，初始投资成本的降低一方面降低了产业的进入门槛，使更多的企业有能力进入，同时，也提高了产业的投资回报率，吸引了企业的进入。

表 4.8 中国太阳能光伏产业支持政策

直接支持	间接支持
优惠贷款	中央政府发展规划
所得税优惠	发电站补贴
研发经费支持	上网电价补贴
中央政府发展规划	地方政府支持
地方政府支持	

数据来源：Bayaliyev 等人，2011

在信贷支持方面，Bayaliyev（2011）等人经研究发现，中国国内光伏制造企业的贷款利率显著低于国外企业。经过通货膨胀的调整，中国光伏制造企业的贷款实际利率为负。另外，中国光伏制造企业有相对容易的渠道获得贷款。国家开发银行在 2009 年制定《太阳能光伏发电项目开发评审指导意见》，大举向光伏企业放贷，在 2009-2010 这两年中便完成了高达 2500 亿人民币的授信总额（叶檀，2013）——未来可贷款额度的上限，中国的银行授信与西方发达国家银行授信的概念有很大差别，在中国企业获得银行授信后具体每笔贷款仍需银行审批（包括具体额度及贷款利率），而西方发达国家银行授信后企业通常可直接获得贷款，无后续审批或审批较宽松。在土地支持方面，光伏企业以低价取得土地使用权使得企业的初始投资成本大大降低，也促进了更多企业的涌入。同时，企业以土地使用权的市场价值做抵押，取得银行贷款的支持，获得建设资金。

江西赛维 LDK 在诸多方面获得了政府的支持，包括用电电价补贴、研发基金补贴、设备购置补贴、土地使用权支出补贴以及其他直接补贴。截至 2011 年底，江西赛维目前已在 新余、南昌、合肥、苏州等地拥有 982 万余平方米的土地使用权，并正在争取新的约 225 万平方米土地使用权。由表 5.9 可至，在 2009 至 2011 年这三年间，赛维 LDK 累计获得政府补贴约 2.58 亿美元。另外，2012 年 5 月，江西省政府一次性拨款 20 亿人民币，支持赛维 LDK 渡过难关。

表 4.9 赛维 LDK 所获政府补贴 (2009-2011)

单位: 万美元	2009 年	2010 年	2011 年
用电电价补贴	478	3332	6586
研发基金补贴	0	32	24
设备补贴	468	272	239
土地使用权支出补贴	6720	379	683
其他直接补贴	2693	563	3370
<b>合计</b>	<b>10357</b>	<b>4578</b>	<b>10900</b>

数据来源: 赛维 LDK2011 年度报告

与江西赛维 LDK 类似, 天合光能也获得了多项政府补贴, 2009-2011 年这三年间累计获得补贴 3915 万美元。

表 4.10 天合光能所获政府补贴 (2009-2011)

单位: 万美元	2009 年	2010 年	2011 年
研发基金补贴	58	70	41
设备补贴	864	1193	719
其他直接补贴	233	32	805
<b>合计</b>	<b>1155</b>	<b>1295</b>	<b>1565</b>

数据来源: 天合光能 2011 年度报告

诸如以上事实表明的这样, 国内光伏企业获得了来自各级政府的多项支持, 这在一定程度上降低了光伏企业的生产成本以及生存压力。2012 年 11 月, 美国国际贸易委员会经过调查研究, 认定中国出口至美国的晶体硅光伏电池及组件违反了公平竞争原则, 损害了美国相关产业的利益, 对中国生产的晶体硅光伏电池及组件征收反倾销税和反补贴税, 税率分别为 18.32%~249.96%以及 14.78%~15.97%。第二天, 欧盟发布公告称对从中国光伏制造企业出口至欧洲的晶体硅片、电池及组件启动反补贴调查。国际上的贸易摩擦不断, 在一定程度上给本已压力重重的国内光伏制造企业又一致命一击, 政府在为国内企业积极争取利益的同时, 也应慎重考虑国内支持政策对全球光伏产业的系统性影响, 以使国内光伏产业能够得到平稳、健康的发展, 不要再做“既不利己, 也不利人”的事情, 毕竟投资要讲效益。

### 4.3.2 行政干预提高退出壁垒

从国家层面而言，发展可再生能源具有减少二氧化碳排放、保护环境战略性意义。然而对于地方政府而言，发展可再生能源的主要动力来自就业岗位的创造以及地方经济增长与收入提升。相对于其他化石燃料电厂，每单位装机容量、每单位投资金额的可再生能源能够创造更多的就业岗位（UNEP，2008）。与此同时，太阳能光伏相对于其他可再生能源在创造就业岗位上具有明显优势（Wei 等，2009）。Cetin 和 Egrican（2011）分析了土耳其太阳能发展对就业率的直接以及间接影响。发现在政府补贴上网电价及研发基金支持下，光伏产业对就业影响很大。

在国内，光伏产业作为新兴产业在金融危机后得到了各地政府的高度重视，先是推波助澜，直接导致国内光伏产能的过渡急剧扩张，后是在该产业产能过剩、产品价格下滑、企业亏损时，政府扮演了重要的救市角色：政府在直接提供补贴支持的同时，还帮助企业协调贷款渡过现金紧张的难关。其主要原因在于，部分大型的光伏企业，如江西赛维、无锡尚德等，已经成为了当地政府 GDP 的重要支撑，一旦经营不善，将直接对这一重要经济数据造成冲击，同时，光伏企业在发展壮大过程中，招募了大批员工，一旦企业破产、员工失业，将可能存在社会不稳定因素，如 2012 年 8 月，尚德关闭了较落后的 P2 光伏电池工厂，解雇约 1500 名工人。政府出于这两点原因考虑，行政干预提高退出壁垒，减小企业退出的可能性。同时，因为地方政府以及银行在过去对光伏产业的投入较多，在该产业出现问题时，地方政府和银行也会从保护自身利益的角度考虑问题，避免完全按照市场规律走（即部分企业破产）。

这种制度性的退出壁垒使得一些竞争力较差的企业仍存在于行业中进行生产，使得过剩产能在短期内无法通过优胜劣汰的市场调节进行消化，企业间为保证产量开始打价格战，由此相继陷入亏损，从而加剧了产能过剩的恶性影响。

表 4.11 中国光伏产业政府救市行为

企业名称	救市行为
赛维 LDK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2012 年 5 月，江西省政府向赛维 LDK 拨款 20 亿人民币</li> <li>• 2012 年 7 月，新余市政府将赛维 LDK 的 7.55 亿元偿还贷款缺口纳入政府预算（蒋卓颖，2012）</li> <li>• 2012 年 10 月，新余市政府参股公司以每股 0.86 美元收购赛维增发的 19.9% 流通股，涉及资金约 2300 万美元（郭力方，2012）</li> </ul>
东营光伏	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2012 年 11 月，东映光伏发布公告：东营市政府以 1000 万美元价格收购其 50.38% 的股权</li> </ul>

政府的行政干预和地方保护的客观存在严重扭曲了我国光伏产业的健康发展。

2012年3月，温家宝总理在政府工作报告提出“制止太阳能、风电等产业盲目扩张”，但为时已晚；在2012年12月国务院常务会议上，中央又提出了严格控制新上马的以单纯扩大产能为目的的光伏电池、组件以及多晶硅项目，要求减少地方政府干预，禁止地方保护。

### 4.4 本章小结

从中国太阳能光伏产业的发展过程可以更清晰地认识到中国光伏产业是如何一步步走向过剩的陷阱中。中国光伏产业的发展可以概括为三个阶段：第一个阶段是在2004年德国《可再生能源法》颁布之前，国内市场规模非常小，国际市场的需求也不大，同时存在很多不确定性。中国光伏产业处于早期的探索阶段，在这一阶段，企业数量很少，技术水平总体较低，该产业对经济的贡献也非常有限；但少数中国企业已经开始起步，特别是创业企业无锡尚德的电池和组件产品成功进入国际市场。第二个阶段是2004年至2008年，2004年7月德国《可再生能源法》修正案颁布，世界各国也相继出台光伏产业补贴政策，国际市场需求高速增长；无锡尚德于2005年12月成功在纽交所上市产生了巨大的“明星”效应，一些企业、创业者受到光伏市场的高收益吸引，纷纷投资于该产业，且在当时获得了不错的回报；国际和国内风险投资也积极参与投资，加速了企业的发展；一批企业成功海外上市。第三个阶段是2008年下半年全球金融危机之后，中央政府4万亿经济刺激计划和地方政府的积极参与推动光伏产业发展，2009年下半年和2010年上半年海外市场由于政策调整出现短暂回暖的假象，这些都使得大批企业新进入了光伏产业，现有企业也持续大幅增加产能，最终中国光伏产业因对国际环境、市场趋势、竞争局势的判断失误相继陷入经营困境，整个产业出现了严重的产能过剩矛盾、价格持续大幅度下跌；2011年后美国、欧盟等国家先后对中国的光伏产业进行“双反”或者指控光伏产业的问题一时还成为重要的国家关系问题；大批企业出现严重亏损、停产、倒闭或者退出；大型光伏企业也出现倒闭现象，但由于政府（主要是地方政府）的救市使得企业破产和产业重组滞后；这一阶段中国光伏领域的投资，社会资源浪费严重，错误的政策导致市场机制严重被扭曲。

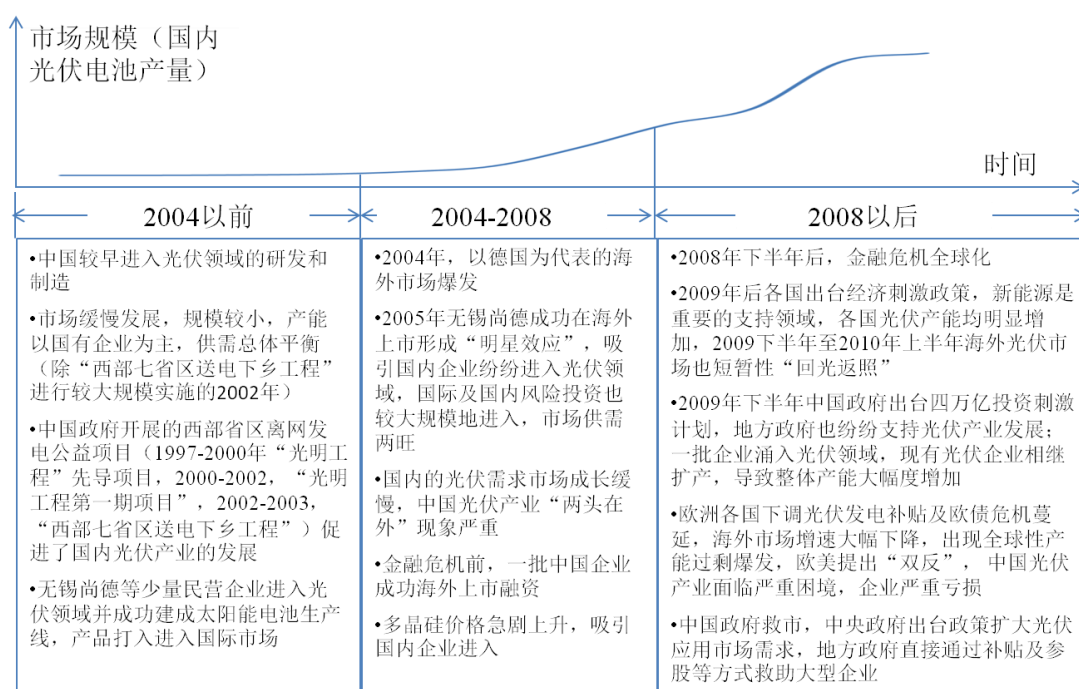


图 4.10 中国光伏产业发展的三个阶段

综合 2008 年全球金融危机爆发后，中央和地方政府行为对光伏产业的相关政策的影响，本文补充和完善了新兴产业产能过剩成因动态分析模型，建立了金融危机下新兴产业产能过剩成因动态分析模型（如图 4.11）。在这一模型中，政府的政策激励降低了产业初始投资成本，从而提高了投资回报，吸引更多的进入者进入该产业；同时，项目审批宽松也在产能的入口处减小了对产能扩张的限制；另外，地方保护的行为增大了产业的退出壁垒，阻碍了落后产能的淘汰。

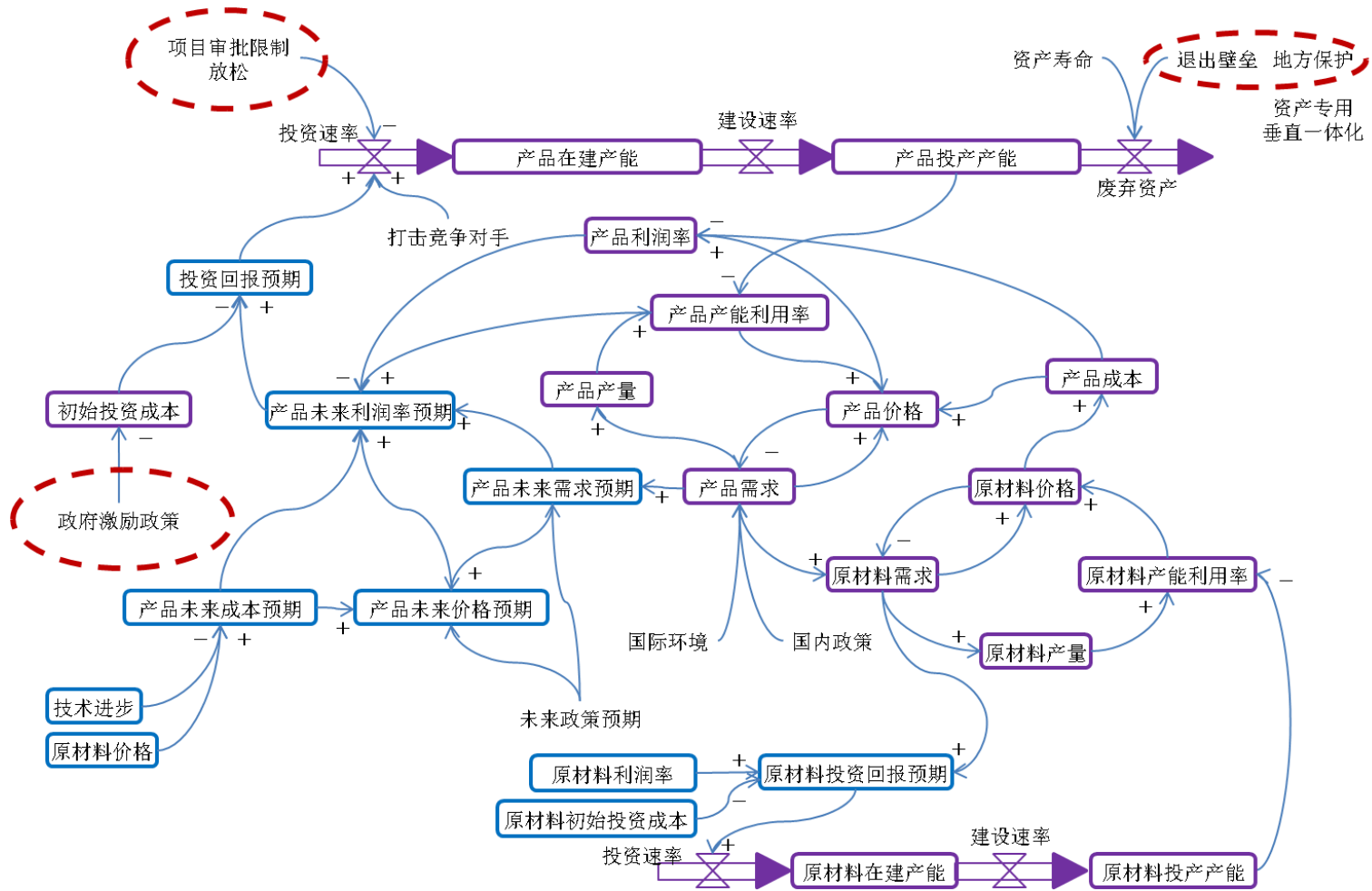


图 4.11 金融危机下新兴产业产能过剩成因动态分析模型

## 第5章 研究结论、局限与展望

通过以上五章内容的详细分析，本文已对中国光伏行业产能过剩的现象以及形成因素进行了系统并且全面的分析。本章将对上文的研究做出总结，阐明本文的主要结论以及实践意义，并在此基础上，对本研究的不足进行说明，同时也指出未来可能的研究方向。

### 5.1 本文主要结论

本文首先对中国光伏产业的产能过剩现象进行了判断，确认了中国光伏产业产能过剩的存在。通过对产能利用率、产品价格变化、存货水平变化、企业净利润率、EBITDA率等指标的变化进行分析，本文认为：金融危机后，中国的光伏产业一直存在着过剩的产能（*excess capacity*）以满足未来潜在的需求，当国际市场需求增速放缓时，过剩的产能成为了突出的矛盾，出现了较为严重的产能过剩（*overcapacity*）：企业产能利用率低，竞争激烈导致产品价格下滑，各大企业相继出现严重的亏损。光伏产业的产能过剩存在于产业链的各个环节，但不同环节产能过剩的严重程度不同，形成原因也有所区别。

在对中国光伏产业的产能过剩现象做出明确判断后，本文构建了一般性产能过剩成因动态分析模型，对中国光伏产业产能过剩的形成原因进行了深入的分析。通过分析，本文认为虽然中国光伏产业产能过剩的直接导火索是国际市场需求增速的放缓，但同时其背后有着更本质的内在原因：

光伏产业具有与传统产业产能过剩相类似的一般共性：（1）光伏产品同质化，光伏产品（电池及组件）具有类似大宗商品的特点，易发生产能过剩，其质量的衡量标准仅为转化率以及硅片厚度，这种同质化的产品无法创造差异化的需求，对价格的敏感性以及对规模经济的诉求更强；（2）多晶硅投资大、技术进入门槛高、生产线建设周期长——建设时间约需要2~3年，造成了多晶硅供给与需求的严重不平衡，也在一定程度上将这种建设周期性影响传导给了整个产业链；（3）原材料及设备的专属性，在光伏产业发展初期，没有专门供应光伏电池生产的多晶硅和专门生产光伏电池的设备，但随着光伏产业的规模迅速增长，太阳能光伏级多晶硅的生产也达到了规模经济，光伏设备专业化，形成了稳定的上下游供应关系，这种封闭的产业链使得产能过剩时剩余产能无法有效转移至其他产业，使产能过剩的矛盾难以在短期内得到缓解。

光伏产业具有新兴产业的发展特点，新兴产业发展具有较大的不确定性，技术更新快、产品需求与供给均增长较快但存在不确定性，一方面由于信息不确定性放大了供求均快速增长过程中的不平衡，另一方面由于市场不成熟竞争不充分，潜在进入者看到了套利空间，形成了“羊群效应”；同时，技术更新快造成原有设备落伍、淘汰；这些因素均使得光伏产业这样的新兴产业较容易在发展初期形成结构性的产能过剩，光伏产业中所发生的实际情况即充分证实了这一点。本文结合了新兴产业的发展特点，在一般性产能过剩成因动态分析模型的基础上，搭建了新兴产业产能过剩成因动态分析模型。

光伏产业的产能过剩具有鲜明的全球金融危机这个重大特定事件影响的“烙印”。金融危机的到来在影响了国际市场需求的同时，也影响了国内光伏产业政策。2009年下半年到2010年上半年，世界各国实施经济刺激计划或能源新政，都把光伏发电作为一个重要领域。由于政策的变化，国际光伏市场需求“回光返照”，在2009年短暂性剧增，干扰了我国政府以及企业对光伏产业发展趋势的判断。2009年，中央政府出台四万亿投资刺激计划，光伏产业作为新兴能源产业受到各地方政府的支持和鼓励；2010年10月，光伏产业被国务院常务会议确定战略性新兴产业，在中央政府的指挥棒下，地方政府更是加大力度支持光伏产业的投资。各地的光伏产业园在金融危机后如雨后春笋般相继建立，一些本要停建新生产线的既有企业在地方政府的鼓励下扩大产能，潜在进入者在补贴等政策优惠的诱惑下出资建厂，加大了产能的供给，同时在产业的危机爆发时，政府的救市行为提高了产业的退出壁垒，阻碍了落后产能的淘汰进度，最终加剧了整个光伏产业的产能过剩。本文结合这一时代背景，引入了政府政策制度等影响因素，在新兴产业产能过剩成因动态分析模型的基础上建立了战略性新兴产业产能过剩成因动态分析模型。

综合以上内容，可以将光伏产业产能过剩的影响因素分为市场、政府、企业这三个不同层面的影响：

第一、本文认为造成产能过剩的直接导火索是市场因素，假如国际市场在金融危机后依然能够保持高增速，欧美不对中国光伏企业施加“双反”压力，中国市场能够更早启动，那么产能过剩的矛盾很可能不会那么严重。因为自2009、2010年已经存在了产能过剩的问题，但市场依然火爆，原因在于2009、2010年的需求增速仍较快。

第二、本文认为，更重要的本质性原因是，中国中央及地方政府出现了严重的政策错误和企业出现了严重的战略决策失误。受到严重全球性金融危机的影响以及光伏产品行业平均成本的降低，各国政府下调光伏补贴是必然趋势；海外市



场规模达到一定程度后，需求也不可能继续像过去那样继续保持高速增长。

从政府层面看，是在金融危机后，光伏产业被国务院提升为战略性新兴产业之一，中央政府在政策上的过度鼓励、地方政府为提高当地 GDP 对光伏企业投资的支持降低了投资的门槛造成了产能的过度扩张，而当产业的危机到来时，地方政府的行政干预和补贴阻碍了落后产能淘汰的进度。

从企业层面看，企业的投资决策形成了“羊群效应”，在政府政策的支持下受到该产业高收益的诱惑大量进入或扩张（包括垂直一体化），但这种投资行为具有较大的盲目性，企业应该对市场趋势（特别是金融危机后的海外市场）进行更为理性的分析。

市场的趋势难以阻挡，但如果我国各级政府以及光伏企业能够在市场发展趋势上形成理性判断并做出理性的决策，那么产能过剩所到来的矛盾可能会有所减弱。

## 5.2 本文的研究意义

首先，本文分析了中国光伏产业产能过剩现象，并系统地研究了其形成因素，这对分析其他新兴产业的潜在产能过剩风险、指导新兴产业的良好和健康发展具有一定的借鉴意义。我国的经济结构调整和转型在一定程度上依赖于新兴产业的发展，因此，在新兴产业发展初期，充分利用市场调节作用、适当利用政府行政手段来规范新兴产业步入健康的发展轨道具有至关重要的作用。政府在新兴产业发展过程中，不能盲目鼓励，应遵循产业的市场发展规律，创造良好的竞争环境，合理地调节企业行为，使新兴产业能够平稳、快速地发展，真正成为我国经济稳步增长的源动力。

其次，本文对新兴产业发展过程中创业者/企业家的行为进行了深入分析，这对新兴产业中的创业者/企业家/投资者制定适当的发展和投资战略，在把握新兴产业快速发展机遇的同时尽可能地减小投资风险具有一定的指导作用。企业在投资时，应避免容易受到“羊群效应”的影响。在投资于市场普遍看好的新兴产业时，企业应时刻注意观察其他企业的投资行为并对市场变化做出及时的反应。

## 5.3 本文的创新点

本文的创新之处在于，通过搭建三个不同层次的分析模型，将光伏产业产能过剩成因的分析系统化，使分析更加全面、客观。新兴产业产能过剩成因动态分析模型、金融危机下新兴产业产能过剩成因动态分析模型也适用于分析其他新兴

产业。

## 5.4 本文的局限性及未来展望

首先，本文未能从更微观的角度系统地对各光伏制造企业的不同战略行为进行分析。在行业发展的不同阶段，各企业的战略选择不同，相应的运营绩效也大不相同。因此，对不同企业的不同战略行为进行剖析，有助于我们了解形成产能过剩的企业层面的微观因素，从而更全面地、综合地认识产能过剩的现象及其形成原因。

其次，本文的分析模型为定性分析模型，未能对易导致产能过剩的各个因素的实际影响程度进行有效的定量分析，在一定程度上削弱了模型的解释效力。希望未来能够在该模型的基础上，建立各个变量之间的函数模型，利用系统动力学分析软件，模拟产能变化的规律，以定量地各个因素在产能变化过程中的影响程度，并通过模拟行业环境、政策制度的变化来预测产能的发展趋势，从而为政府的政策制定提供有说服力的建议，更好地指导新兴产业的发展。

---

## 参考文献

- [14] Abernathy, W.J., Utterback, J.M. Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, 1978, 80: 41-47.
- [15] Abernathy, W.J., Clark, K.B. Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 1985, 14: 3-22.
- [16] Aanesen, K., Heck, S., Pinner, D. Solar power: darkest before dawn. McKinsey on Sustainability and Resource Productivity report, 2012.
- [17] Ayoub, N., Yuji, N. Governmental intervention approaches to promote renewable energies: Special emphasis on Japanese feed-in tariff.
- [18] Avril, S., Mansilla, C., Busson, M., Lemaire, T. Photovoltaic energy policy: Financial estimation and performance comparison of the public support in five representative countries. *Energy Policy*, 2012, 51: 244-258.
- [19] Bai, C.E., Li, D.D., Tao, Z.G., Wang, Y.J. A multitask theory of State Enterprise reform. *Journal of Comparative Economics*, 2000, 28: 716 —738.
- [20] Bayaliyev, A., Kalloz, J., Robinson, M. China's solar policy: Subsidies, manufacturing overcapacity and opportunities. Working paper, 2011.
- [21] Berends, P.A.J., Romme, A.G.L. Cyclicalities of capital-intensive industries: a system dynamics simulation study of the paper industry. *The International Journal of Management Science*, 2001, 29: 543-552.
- [22] Botterud, A., Korpas, M., Vogstad, K., Wangensteen, I. A dynamic simulation model for long-term analysis of the power market. 14th PSCC, Sevilla, 2002.
- [23] Bulow, J., Geanakoplos, J., Klemperer, P. Holding idle capacity to deter entry. *The Economic Journal*, 1985, 95: 178-182.
- [24] Caves, R. E., Porter, M. E. Barriers to exit. In D. P. Qualls & R. T. Masson (Eds), *Essays in industrial organization in honor of Joe Bain*: 39-69. Cambridge, Mass.: Ballinger, 1976.
- [25] Cetin, M., Egrican, N. Employment impacts of solar energy in Turkey. *Energy Policy*, 2011, 39: 7184-7190.
- [26] Cox, W.E, Jr. Product life cycles as marketing models. *Journal of Business*, 1967, 40: 375-384.
- [27] Dean, J. Pricing policies for new products. *Harvard Business Review*, 1950, 28: 45-53.
- [28] Dixit, A. The role of investment in entry-deterrence. *The Economic Journal*, 1980, 90(357): 95-106.
- [29] Dosi. G. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 1988, 26: 1120 - 1171.

- 
- [30] Drew, E.G. Despite shakeout, imaging industry not doomed to being Greek Tragedy. *Diagnostic Imaging*, 1987, November: 95-99.
- [31] Driver, D. Capacity utilization and excess capacity: theory, evidence, and policy. *Review of Industrial Organization*, 2000, 16: 69-87.
- [32] Eppen, G.D., Martin, R.K., Schrage, L. A scenario approach to capacity planning. *Operations Research*, 1989, 37:517-527.
- [33] Goodrich, A. Solar PV manufacturing: U.S. competitiveness in a global industry. Presentation at Stanford University Solar Energy Mini-Series, 2011. From: <http://energyseminar.stanford.edu/node/373>.
- [34] Grau T., Huo M., Neuho K. Survey of photovoltaic industry and policy in Germany and China. *Energy Policy*, 2012, 51: 20-37.
- [35] Levitt, T. Exploit the product life cycle. *Harvard Business Review*, 1965,18: 81-94.
- [36] Mathis, S., Koscianski, J. Excess capacity as a barrier to entry in the US titanium industry. *International Journal of Industrial Organization*, 1996 (15): 264-281.
- [37] Freidenfelds, J. *Capacity Expansion, Analysis of Simple Models with Applications*, New York, 1981.
- [38] Harrigan, K. R. Deterrents to divestiture. *Academy of Management Journal*, 1981, 24(2): 306-323.
- [39] Harrigan, K. R. Exit barriers and vertical integration. *Academy of Management Journal*, 1985(a), 28(3): 686-697.
- [40] Harrigan, K. R. Vertical integration and corporate strategy. *Academy of Management Journal*, 1985(b), 28(2): 397-425.
- [41] Hayes, R., Wheelwright S. *Restoring our competitive edge, competing through manufacturing*. John Wiley & Sons, New York, 1984.
- [42] Hilke, J.C. Excess capacity and entry: some empirical evidence. *Journal of Industrial Economics*, 1984, 33(2): 233-240.
- [43] Huijben, J.C.C.M., Verbong, G.P.J. Breakthrough without subsidies? PV business model experiments in the Netherlands. *Energy Policy*, 2013, 56: 362-270.
- [44] Huo, M.L., Zhang D. W. Lessons from photovoltaic policies in China for future development. *Energy Policy*, 2012, 51: 38-45.
- [45] Jones, A., Seville, D., Meadows, D. Resource sustainability in commodity systems: the sawmill industry in the Northern Forest. *System Dynamics Review*, 2002, 18(2): 171-204.
- [46] Klepper, S. Entry, exit, growth, and innovation over the product life cycle. *American Economic Review*, 1996, 86: 562-583.
- [47] Klepper, S., Graddy, E. The evolution of new industries and the determinants of market structure. *The RAND Journal of Economics*, 1990, 21(1): 27-44.
- [48] Klepper, S. Firm survival and the evolution of oligopoly. *The RAND Journal of Economics*, 2002, 33(1): 37-61.

- 
- [49] Knyazeva, A., Knyazeva, D., Morck, R., Yeung, B. Comovement in investment and corporate governance. European Financial Management Symposium 2009.
- [50] Karabuk, S., Wu, D. Coordinating strategic capacity planning in the semiconductor industry. Technical Report 99T-11, Department of IMSE, Lehigh University, 1999.
- [51] Kirkley, J., Squires D. Capacity and capacity utilization in fishing industries. FAO Fisheries Technical Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1999.
- [52] Maani, K.E., Maharaj, V. Links between systems thinking and complex decision making. System Dynamics Review, 2004, 20(1): 21-48.
- [53] Mankiw, N.G., Whinston, M.D. Free entry and social inefficiency. The RAND Journal of Economics, 1986, 17(1): 48-58.
- [54] Marigo, N. The Chinese Silicon Photovoltaic Industry and Market: A Critical Review of Trends and Outlook. Progress in Photovoltaics: Research and Applications, 2007, 15: 143-162.
- [55] Meadows, D.L. Dynamics of commodity production cycles. Cambridge, MA: Wright Allen Press, 1970.
- [56] Mowery, D.C., Nelson, R.R., Martin, B.R. Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work), Research Policy, 2010, 39: 1011-1023.
- [57] Lieberman, M.B. Excess capacity as a barrier to entry: An empirical appraisal. Journal of Industrial Economics, 1987, 35(4): 607-627.
- [58] Lyons, B. The Welfare Loss Due To Strategic Investment in Excess Capacity. International Journal of Industrial Organization, 1986, 4: 109-120.
- [59] Paraskevopoulos, D., Karakjtsos, E., Rustem, B. Robust capacity planning under uncertainty. Management Science, 1991, 37(1): 787-800
- [60] Porter, M. E. Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors. New York: Free Press, 1980.
- [61] Porter, M. E. The Competitive Advantage of Nations, Free Press, New York, 1990.
- [62] Ravenscraft, D.J. Structure-profit relationships at the line of business and industry level. Review of Economics and Statistics, 1983, 65: 22-31.
- [63] Reichelstein, S., Yorston, M. The prospects for cost competitive solar PV power. Energy Policy, 2013, 55: 117-127.
- [64] Roberts, E.B. Making system dynamics useful: a personal memoir. System Dynamics Review, 2007, 23(2/3): 119-136.
- [65] Robinson, W.T., Fornell, C. Sources of market pioneer advantages in consumer goods industries. Journal of Marketing Research, 1985, 22: 305-317.
- [66] Scharfstein, D.S., Stein, J.C. Herd behavior and investment. American Economic Review, 1990, 80(3): 465-479.
- [67] Siegfried, J.J., Evans, L.B. Empirical studies of entry and exit: A survey of the evidence.

- 
- Review of Industrial Organization, 1994, 9: 121-155.
- [68] Spence, A.M. Entry, capacity, investment and oligopolistic pricing. *The Bell Journal of Economics*, 1977, 8: 534-544.
- [69] Sterman, J.D. *Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world*. McGraw Hill Higher Education, 2000.
- [70] UNEP. *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World*, 2008.
- [71] Urban, G.L., Carter, T., Gaskin S., Mucha, Z. Market share rewards to pioneering brands: An empirical analysis and strategic implications. *Management Science*, 1986, 32: 645—65.
- [72] Wei, M., Patadia, S., Kammen, D.M. Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US? *Energy Policy*, 2010, 38: 919-931.
- [73] Wenders, J.T. Excess capacity as a barrier to entry. *Journal of Industrial Economics*, 1971, 20: 14-19.
- [74] Williamson, O.E. *Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications*. Free Press: New York, 1975.
- [75] Zhang, W., White, S. Overcoming the “liability of newness”: Entrepreneurial action and the emergence of China’s solar PV industry. National Entrepreneurship Research Center at Tsinghua University, working paper, 20121001.
- [76] Zhang, X.L., Chang, S.Y., Eric, M. Renewable energy in China: An integrated technology and policy perspective. *Energy Policy*, 2012, 51: 1-6.
- [77] Zhao, R.R., Shi, G., Chen, H.Y., Ren, A.F., Finlow, D. Present status and prospects of photovoltaic market in China. *Energy Policy*, 2011, 39: 2204-2207.
- [78] 白重恩, 杜颖娟, 陶志刚, 仝月婷. 地方保护主义及产业地区集中度的决定因素和变动趋势. *经济研究*, 2004, (4): 29-40.
- [79] 陈德球, 叶陈刚. 政府质量、代理冲突与公司投资协同性. 国家自然科学基金项目(70872050, 70672060), 教育部人文社科重点研究基地重大项目(06JJD630008), 2010.
- [80] 范必. 重振光伏产业须靠国内市场. *现代物业*, 2012, (10): 10-11.
- [81] 方军雄. 企业投资决策趋同: 羊群效应抑或“潮涌现象”? *财经研究*, 2012, 38(11): 92-102.
- [82] 付保宗. 产能过剩的影响因素及政策建议. *中国投资*. 2007, (9):67-71.
- [83] 关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见. 财政部, 住房和城乡建设部, 2009.
- [84] 关于实施金太阳示范工程的通知. 财政部, 科技部, 国家能源局, 2009.
- [85] 郭力方. 光伏企业现国有化初潮, 赛维获溢价收购. *中国证券报*, 2012:  
<http://jingji.cntv.cn/2012/10/23/ART11350956833682501.shtml>
- [86] 国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定. 国务院, 2010.10.10.
- [87] 蒋卓颖. 政府表态“三不”. *21世纪经济报道*, 2012:  
<http://www.21cbh.com/HTML/2012-7-17/zOMzA3XzQ3NjQzOQ.html>
- [88] 江飞涛, 曹建海. 市场失灵还是体制扭曲—重复建设形成机理研究中的争论、缺陷与新进

- 
- 展. 中国工业经济, 2009, (1): 53-64.
- [89] 江飞涛, 耿强, 吕大国, 李晓萍. 地区竞争、体制扭曲与产能过剩的形成机理. 中国工业经济, 2012, (6): 44-56.
- [90] 金太阳示范工程财政补助资金管理暂行办法. 财政部, 科技部, 国家能源局, 2009.
- [91] 李俊峰等. 中国光伏产业发展研究报告(2011). 北京: 中国可再生能源发展项目办公室, 2011.
- [92] 林毅夫. 潮涌现象与发展中国家宏观经济理论的重新构建. 经济研究, 2007, (1): 126-131.
- [93] 林毅夫, 巫和懋, 邢亦青. “潮涌现象”与产能过剩的形成机制. 经济研究, 2010, (10): 4-19.
- [94] 刘小鲁. 地方政府主导型消耗战与制度性退出壁垒. 世界经济, 2005, (9): 33-41.
- [95] 刘星, 曾宏. 我国上市公司非理性投资行为: 表现、成因及治理. 国家自然科学基金项目(70142011), 2001.
- [96] 柳御林, 陈傲. 中国区域创新能力报告 2011: 区域创新与战略性新兴产业发展. 中国科技发展战略研究小组. 科学出版社, 2012.
- [97] 刘晔. 行业产能过剩评估体系理论回顾与综述. 经济问题, 2007, (10): 50-52.
- [98] 刘晔, 葛维琦. 产能过剩评估指标体系及预警制度研究. 经济问题, 2010, (11): 38-40.
- [99] 新浪财经. 新能源: 供需矛盾造成全球多晶硅价格涨. 2008:  
<http://finance.sina.com.cn/stock/hyyj/20080304/14524578162.shtml>
- [100] 齐晔等. 中国低碳发展报告(2013): 政策执行与制度创新. 清华大学气候政策研究中心. 社会科学文献出版社, 2013.
- [101] 谢光亚, 李晓光. 中国太阳能光伏产业的国际竞争力研究. 对外经贸实务. 2012, 2: 21-24.
- [102] 王兴艳. 产能过剩评价指标体系研究初探. 技术经济与管理研究, 2007, (4): 12-13.
- [103] 汪雅琪. 从研发投入视角谈多晶硅行业产能过剩. 长江大学学报, 2012, 35(8): 54, 55, 58.
- [104] 叶檀. 尚德破产, 谁之过. 南方人物周刊, 2013, 10.
- [105] 张衡. 汽车产能过剩隐忧加剧, 投资准入门槛将提高. 2007, 209(1): 62-63.
- [106] 张会恒. 论产业生命周期理论. 财贸研究, 2004, (6): 7-11.
- [107] 中华人民共和国可再生能源法. 全国人大常委会, 2005.
- [108] 朱利. 光伏产业产能过剩问题研究. 中国社会科学院, 硕士论文, 2012.

---

## 第三篇 基于商业系统视角的中德光伏产业比较研究

### 目 录

第 1 章 引言 .....	94
1.1 研究背景 .....	94
1.2 中德光伏产业演进比较 .....	96
1.3 研究问题和研究意义 .....	98
1.4 研究方法及论文框架 .....	99
第 2 章 文献综述 .....	101
2.1 商业系统理论 .....	101
2.2 光伏产业研究 .....	104
第 3 章 中德光伏产业商业系统描述 .....	106
3.1 光伏产业商业系统 .....	106
3.1.1 文化和理念 .....	106
3.1.2 制度和政策 .....	107
3.1.3 市场和企业 .....	107
3.2 德国光伏产业商业系统描述 .....	107
3.2.1 文化和理念 .....	107
3.2.2 制度和政策 .....	111
3.2.3 市场和企业 .....	125
3.2.4 本节小结 .....	129
3.3 中国光伏产业商业系统描述 .....	131
3.3.1 文化和理念 .....	131
3.3.2 制度和政策 .....	134
3.3.3 市场和企业 .....	143



---

3.3.4 本节小结 .....	152
第 4 章 商业系统对中德光伏产业发展的影响讨论 .....	154
4.1 不同阶段商业系统比较 .....	154
4.1.1 中国 .....	154
4.1.2 德国 .....	156
4.1.3 本节小结 .....	157
4.2 中德跨国比较和产业现象分析 .....	158
4.2.1 第一阶段：2004-2008 .....	158
4.2.2 第二阶段：2009-2012 .....	161
4.2.3 产业现象分析 .....	164
第 5 章 结论与讨论 .....	170
5.1 结论和建议 .....	170
5.2 讨论 .....	174
参考文献 .....	175

# 第 1 章 引言

## 1.1 研究背景

面对气候变化和传统能源短缺所带来的危机，可再生能源得到了世界各国越来越多的关注。而太阳能作为人类赖以生存的一种最基本的能源形式，其来源广泛、清洁环保，许多国家对其给予高度重视。德国、日本和美国等能耗大国接连出台鼓励政策，大力推广应用太阳能发电。1999 年全球光伏发电累计装机容量仅为 0.5GW，至 2011 年底，已增长到 70GW，仅 2010 到 2011 年间，新增装机容量就达到了 27GW (European Photovoltaic Industry Association, 2012)。据世界能源组织 (IEA) 的预测，到 2020 年，太阳能在全球能源结构中的比例将达到 1%，2040 年这一数字将有望达到 20%，太阳能发电是可再生能源中最具发展前景的技术之一。

太阳能发电最常见的方式是使太阳光射到硅材料上，利用光伏效应来产生电流直接发电。光伏发电应用产业即是以太阳能光伏发电系统的应用开发形成的产业链条，具体包括高纯多晶硅原材料生产、硅片/硅锭的制造、太阳能电池制造、太阳能电池组件生产、逆变器制造、发电系统设计和安装、光伏系统集成等，本文主要研究的是光伏产品生产制造行业（以下简称光伏产业）。



图 1.1 光伏发电应用产业链示意图

随着 2004 年德国修订“可再生能源法”以来，国际市场的需求迅速上升，在需求不断增加的刺激下，光伏产业在全球范围内经历了爆发性成长，同时带动了相关产业的发展。以太阳能电池制造为例，根据 2012 年光伏专业刊物 PHOTON International 的统计，2011 年全球太阳能电池产量达到了 37.2GW，相比 2002 年的 0.56GW，十年间增长了近 70 倍，远超世界经济发展整体速度。

在全球光伏产业高速发展的过程中，各国的产业竞争格局发生了非常有趣的变化，其

---

中德国和中国光伏产业的演进发展最能引起我们的兴趣。一直以来，日本、德国和美国是全球最重要的太阳能发电市场，光伏装机容量之和超过世界总量的 80%，这三个国家的光伏产业起步较早，在技术、规模和产业链成熟程度等方面都一直处于世界领先地位。特别是德国，从 1990 年就启动了“千户光伏屋顶计划”，通过扩大国内市场的规模带动光伏产业的发展，建立起强大的光伏产业（清华大学气候政策研究中心，2013）。2007 年以前，德国拥有全球最大的光伏发电应用市场和光伏制造产业，也出现了 Q-Cells、SolarWorld、Sunways、SOLON 等一大批领先的光伏企业。

然而这一局面在 2007 年被打破。2007 年中国取代德国成为太阳能电池的第一生产国，全球太阳能电池产量前 16 位的企业中有 5 家来自中国，中国国内江苏、保定等地区大批光伏产业园区迅速崛起，形成了一条包括硅材料、硅片、硅锭、电池片组件、光伏系统应用等较为完整的光伏产业链，无锡尚德、英利绿色能源等明星企业也起到了很好的示范效应。但实际上，中国的光伏产业发展晚于国外发达国家将近 10 年，在产业初期，技术和人才方面的积累还远远不够，中国光伏产业的发展很大程度上依托于欧洲为主的国际市场需求激增的刺激，所采用的是依靠投资不断扩大生产规模的复制模式。2007 年，中国国内新增光伏装机容量只占产量的 1.84%，98% 以上的太阳能电池组件都需要出口（赵玉文等，2008）。但尽管如此，中国在光伏产业在 2004-2007 年世界光伏市场第一个高速扩张期中以极快的速度取代了德国的领先地位，成为了不争的事实。

2008 年，不期而至的金融危机也给飞速发展中的光伏产业带来了投资撤离、光伏上市公司股价下跌等负面影响，但全球光伏新增装机市场和电池产量还是录得了 100% 以上的增长（EPIA，2009），并且迅速在 2009 年获得了恢复性增长，特别是在 2009 年下半年至 2010 年下半年，世界各国实施经济刺激计划和可再生能源新政策，国际光伏市场供不应求，中德等国的光伏企业大举扩大产能、批量生产、抢占市场，世界光伏市场迎来了第二个高速扩张期。在这次产业机遇中，德国企业的发展速度上已难以望中国企业项背，中国光伏产业的电池和组件产量约为德国的 4 倍左右，全产业产值约为德国的 5 倍。2009-2011 年世界光伏产业的第二个高速扩张期中，中国光伏产业再次快速响应了积极的市场刺激，拉大了对德国光伏产业的领先优势。

纵观全球光伏产业，由于 2010 年下半开始的激进扩张，产能的严重过剩导致供需偏离，光伏产品价格连续两年急剧下跌，竞争可谓惨烈。中国光伏企业的快速扩张引发了国际光伏贸易争端。2011 年 10 月，德国光伏制造企业 SolarWorld 向美国商务部针对中国光伏企业提出“反倾销、反补贴”的双反诉讼并胜诉，中国光伏企业彻底失去美国市场；16 个月后，中国光伏企业又被诉至欧盟，称其接受非法补贴和从事倾销，中国企业在国际市场接

连受创。而实际上，虽然中国国内光伏装机量一直在大幅增加，中国光伏企业仍然高度依赖国际市场，2011年出口了价值358亿美元的产品，其中超过60%都销往欧洲，覆盖了过半的欧盟市场（马凌等，2012）。这一特点决定了中国光伏市场对于外部政策及贸易条件的变化极为敏感，双反诉讼对整个中国光伏产业的冲击是巨大的。

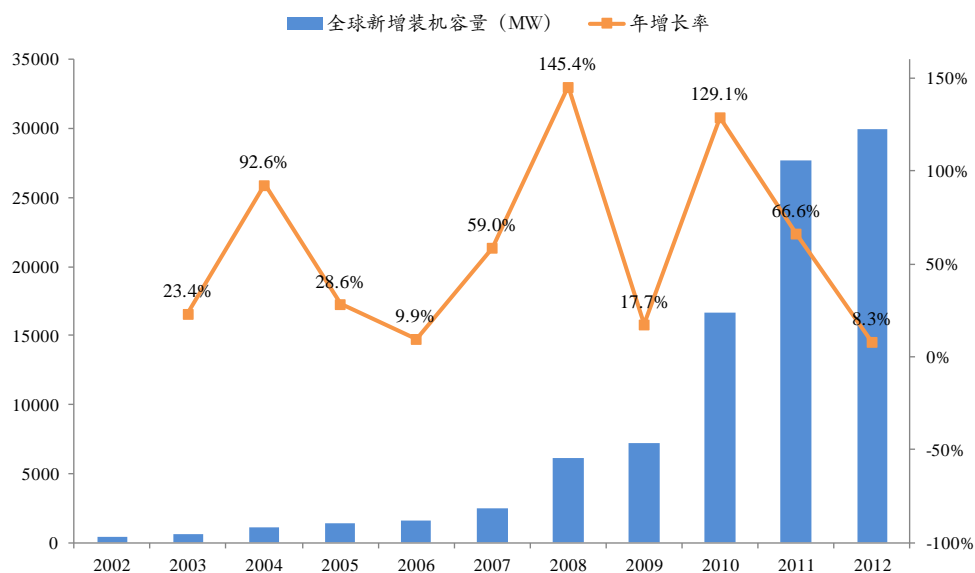
## 1.2 中德光伏产业演进比较

如上节所述，纵观全球光伏市场近十年的发展，总体来说可分为几个发展阶段：首先是2003年之前的孕育期，光伏产业处于自然生长的状态，新增光伏装机容量的增长和缓平稳；

之后是2004-2008年的第一个高速扩张期，由于德国等欧洲国家光伏政策的刺激，全球光伏产品需求激增，装机容量急剧增长；

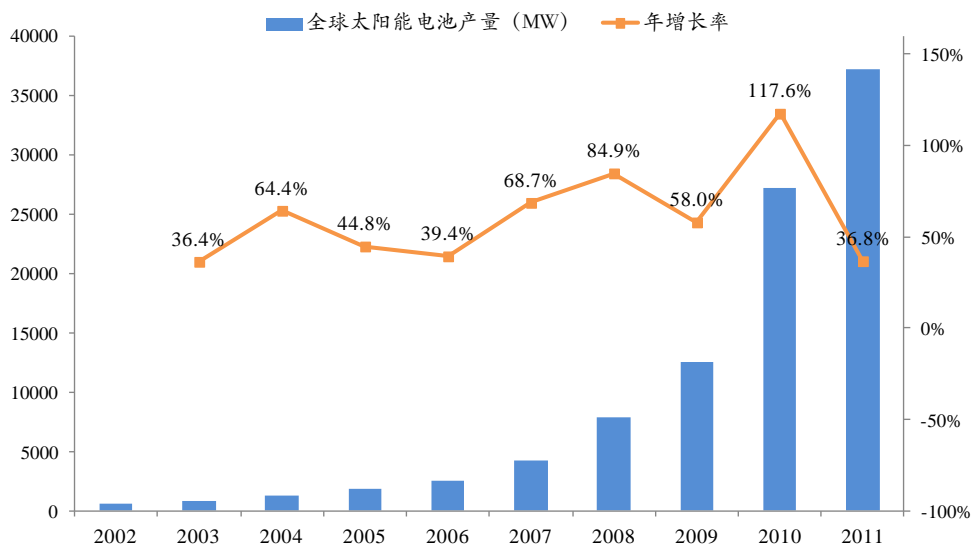
2009年由于金融危机的影响，光伏市场增速减缓，自2009年下半年开始，欧洲市场政策变动导致光伏产品需求出乎意料的大幅反弹，2009-2010年成为光伏产业的第二个高速扩张期；

2011年至今，由于欧洲光伏政策变动，全球光伏装机市场增速大幅回落，光伏产业盲目扩张的恶果开始显现，德国、中国的大批光伏企业难以为继，接连倒闭，光伏产业前景堪忧。



数据来源：EPIA, 2012; PHOTON.

图 1.2 2002-2012 年全球年光伏新增装机容量

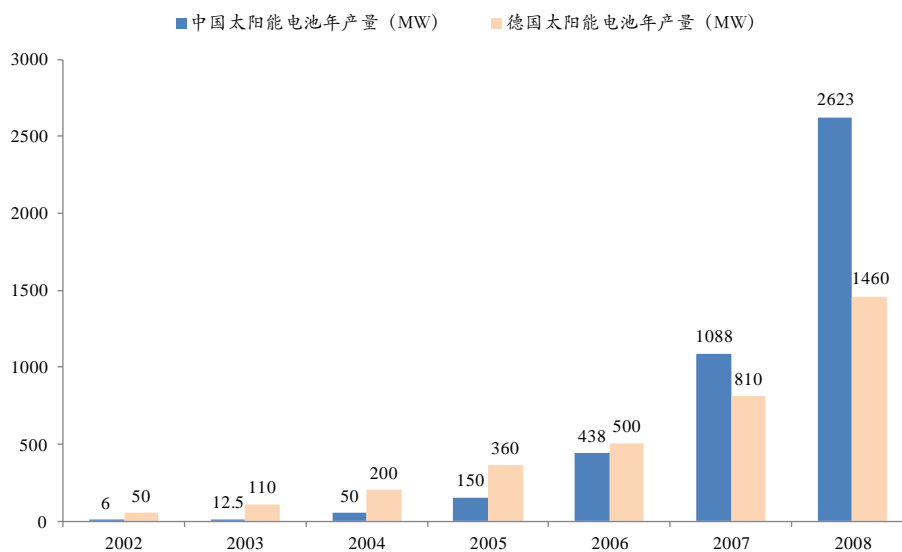


数据来源: EPIA, 2012; PHOTON.

图 1.3 2002-2011 年全球年太阳能电池产量

在全球光伏市场大环境“两上两下”的波动中，我们观察到中国和德国光伏产业演进现象几个有趣的差异：

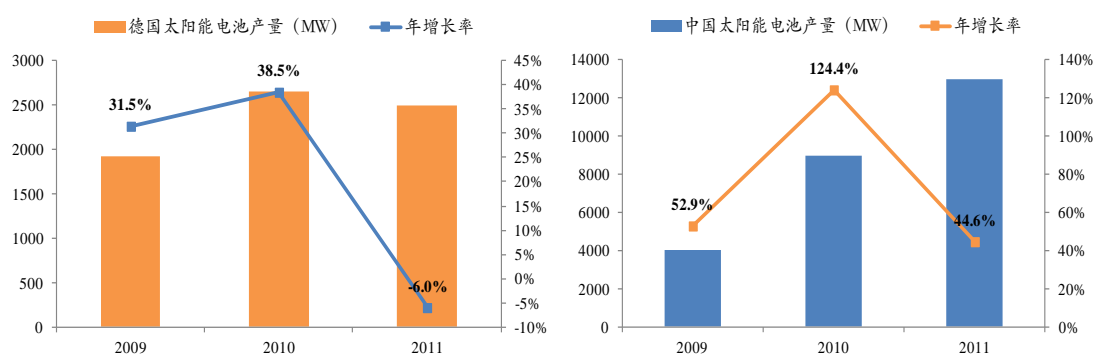
2004-2008 的第一个高速扩张周期中，中国光伏产业在缺少技术积累和人才储备不足的情况下，只用了短短几年时间，就在 2007 年对全球光伏市场的中心、光伏产业积淀更有优势的德国在产能、产量等方面实现了超越，成为太阳能电池的全球第一生产国。为什么中国光伏产业对于积极的市场激励反应如此迅速，产能和产量增加较快，而德国却相对缓慢？



数据来源：2013 年中国低碳发展蓝皮书；BSW Solar, photovoltaics fact sheet, January 2012.

图 1.4 2002-2008 年中德太阳能电池产量对比

金融危机之后，得益于各国频繁出台的经济拉动政策和对之后光伏电价调整的预期，世界光伏市场曾在 2009 年下半年开始短暂回暖，但很快便在 2010 年下半年开始陷入低潮期。在市场低迷的情况下，德国光伏产业的产能和产量都出现萎缩，而中国产业仍然保持增长。为什么德国企业对负面的市场激励反应更为敏感，产能和产量减少更为迅速，而中国在同期甚至还出现了较大增长？



数据来源：2013 年中国低碳发展蓝皮书；BSW Solar, photovoltaics fact sheet, January 2012.

图 1.5 2009-2011 年中德太阳能电池产量对比

至于企业层面，此次光伏产业低潮期中，一向以稳健著称的德国企业连续爆出破产新闻，特别是一些老牌大企业也难逃破产的厄运。但中国企业方面，尽管同时受到美国双反制裁的打击，2012 年中国小型光伏企业有近 300 家面临停产（ENF, 2013），但中国大型光伏企业却表现的更为坚强，直至 2013 年 3 月 18 日，无锡尚德成为中国第一家宣布破产的大型光伏企业。面对不利的市场变化，为何中国大型光伏企业的“抗打击”能力更强？

### 1.3 研究问题和研究意义

中国和德国光伏产业发展过程的迥异非常值得深思。由于太阳能光伏发电产生于保护环境的社会认知，而光伏产业本身在发展的过程中极大的受到产业政策的影响，所以如果单从产业本身的视角分析，难以很好的解释中德光伏产业的演进逻辑。与之相比，从国家、产业、企业的不同纬度，考虑文化、制度、产业之间的相互作用，从整个商业体系进行分析，会更有助于深入认识产业发展的驱动因素和本质逻辑。本研究将采用的这种商业系统描述方法，由学者 Gordon Redding 于 2005 年提出，适于分析复杂系统背后运作理性，在

---

之后的文献综述中将做详细介绍。

基于商业系统视角的分析方法，本文将对于不同阶段的中德光伏产业商业系统进行比较研究，并运用这些系统模型，从整个商业生态环境的角度来解释中德光伏产业发展过程中一些有趣的现象差异，其中也会涉及个别企业的行为分析。与以往的研究相比，这种从国家、产业、企业的多种维度，包含了文化认知、制度环境、产业发展多重因素的研究，可以触及到产业发展表象之下更为深层的影响因素，相比以往的研究视角更广、力度更深；所用的数据来源甚广，避免了数据来源单一可能产生的偏见；并且通过覆盖 2004 年至今的多个发展阶段，同时分析不同的市场环境下变化的商业系统，得以较为完整的展示光伏产业演进的全貌，从动态的、发展的视角更好的发掘产业演进的逻辑；而中国和德国之间的比较研究，可以帮助我们更直观的对产业发展形态有所认识，学习和借鉴其他国家光伏产业发展的经验及教训，对于我国的政策制定者以及从业者也具有一定的借鉴意义。

## 1.4 研究方法及论文框架

本文基于一般的商业系统模型，考虑光伏产业的独有特点，建立适用于光伏产业分析的产业商业系统模型，给出描述光伏产业的各类参数。之后，将根据中德光伏产业的具体情况，通过对国家激励政策、产业新闻、企业行为、权威机构评分等信息的整理分析，总结归纳 2004-2008 年（全球光伏市场第一次高速扩张期）、2009-2012 年（期间发生了短暂的第二次高速扩张及之后的低潮期）两个阶段，中德光伏产业的商业系统描述。最后将基于这些阶段性模型，分析中德光伏产业演进过程中的现象差异，并且总结出一些适用于新兴产业的普遍规律。

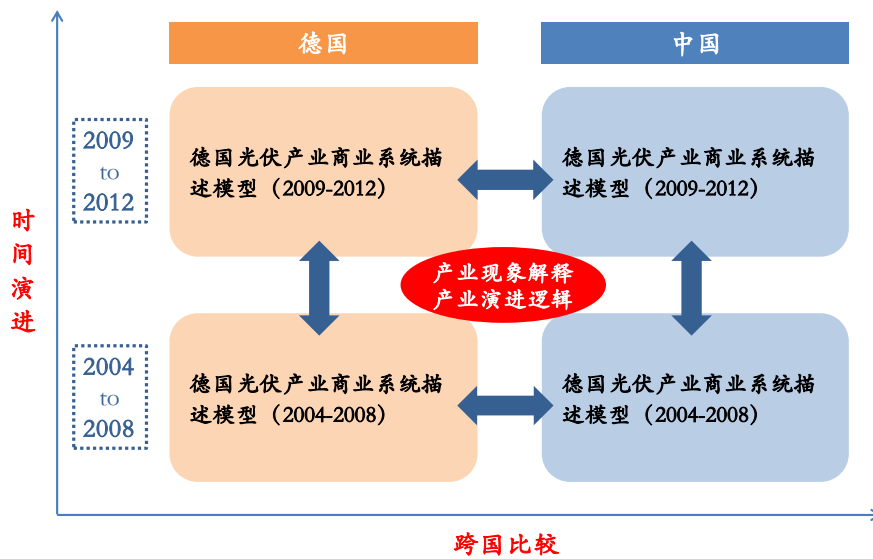


图 1.6 研究框架示意

本文共分为五个部分：本章内容主要是对于研究背景、研究意义和研究方法的介绍，并提出了待解释的中德光伏产业的几个差异性现象；第二部分主要是对于现有相关文献的总结和归纳，包括对商业系统理论的介绍以及各界学者对光伏产业研究的现状；第三部分是对两阶段中德光伏产业商业系统模型的讨论，并将给出共四个系统描述；第四部分将前一章中的系统模型进行比较，用于分析第一章中所提出的中德光伏产业差异性现象，并对光伏产业的演进逻辑作进一步分析；最后一部分整理总结了本研究的结论和意义，指出了目前阶段研究的不足之处，对未来的研究方向做出了一点建议。



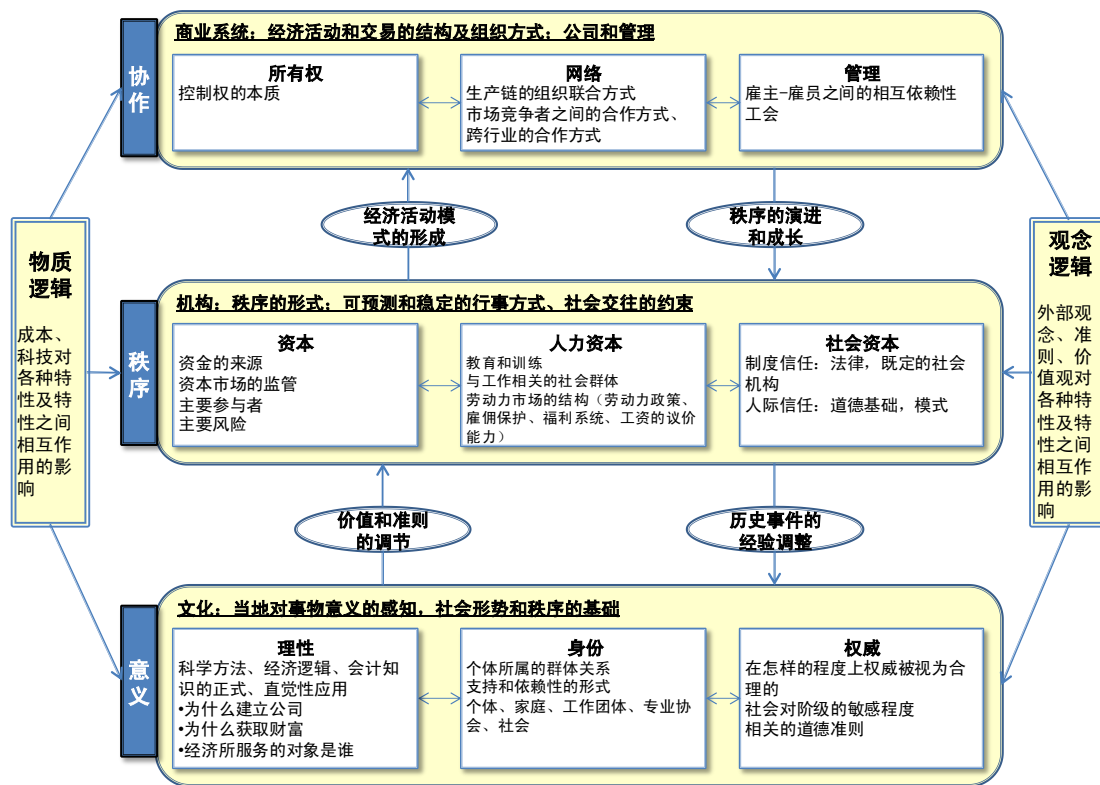
---

## 第 2 章 文献综述

### 2.1 商业系统理论

Gordon Redding 在 2005 年基于 Whitley (1999) 的商业系统理论，系统的提出了商业系统描述方法。一个典型的商业系统分析模型如下图所示。整个模型分为三层，由下至上分别是文化、机构、商业系统。在这样一个模型中，通过描述多个变量，能够涵盖多种数据指标和软性因素，从而可以更为深入的分析复杂系统演进的逻辑。对系统中各主要变量的解释如下：

- 商业体系层面——经济活动的结构和方式
  - 所有权：规定了体系协调的边界。
  - 网络：经济之间的联系，公司之间是如何互相联接的，如转包或外包关系。
  - 管理：发生在组织之内，如与劳动力市场的互动，组织结构的调整，信息流、决策过程等
- 机构环境层面——规范化的机构形态
  - 资本：资本的来源，获取资本的途径，影响资本使用的因素等。
  - 人力资本：包括教育和培训，工作中利益群体的界定，人力市场结构等。
  - 社会资本：制度信任和人际信任关系的模式。
- 文化环境层面——非规范化的机构形态（类似于隐性机构环境）
  - 理性：人们从事商业活动的动机，如建立公司的目的、获取财富的目的、经济活动服务的对象等。
  - 身份：个体与群体之间的关系。
  - 权威：在怎样的基础上权威被视为合理的



资料来源：Gordon Redding, 2005.

图 2.1 国家商业系统描述模型

在 2005 年提出了商业系统分析方法之后，Redding 运用此种方法进行了针对多种情景的研究。2009 年，他以德国和日本作为研究对象，着重阐述了一个国家的文化对于商业体系中机构体系的影响，即机构体系行事的理性。这一研究证实了在不同国家不同的制度环境下，商业领袖会形成集聚性的观念。如果不同国家的企业追求的目标不同，那么面对相同的情景，他们将很可能采用不同的手段（比如比较优势），所以国际竞争也许正是由地区性的集聚观念所构成。2012 年，Redding 将比较范围进一步扩大，用商业系统模型分析了亚洲包括中国、香港、印度、日本等共 13 个国家的制度结构。研究中纳入了多个指标的比较分析，根据指标分布的特点，将亚洲的商业系统划分为了五种类型，分别为社会主义经济、先进的城市经济、新兴东南亚经济、先进的东北亚经济和日本。

此外，2007 年 Gordon Redding 出版专著，对中国的商业系统做了详尽描述，包括地区行为的特点、国有领域、私人领域等多个方面，并且将中国一般商业系统和美国、德国、日本做了对比。其中对我们的研究有借鉴意义的中国（私人领域）、德国一般商业系统模型如下所示：



图 2.2 中国商业系统简要描述



图 2.3 德国商业系统简要描述

---

## 2.2 光伏产业研究

光伏产业近几年经历了飞速发展，也引起了学者们的诸多关注。中国（Huo 和 Zhang, 2012）和欧洲（Jäger-Waldau, 2007）的光伏产业尤其是研究的热点。由于光伏产业具有政策依赖性强、技术密集的特点，所以研究视角多集中在政策和技术两方面。

光伏产业政策方面，多是基于不同国家的政策实例进行对比研究。Thilo Grau 等（2012）调研了德国和中国的光伏产业政策及主要的市场参与者，从应用、投资和研发三方面分析了光伏政策。研究发现，德国光伏产业价值链上游的企业较少，下游的企业较多；而中国的价值链垂直一体化更为显著；应用方面，德国主要依靠上网电价，中国则是大规模的示范电站和上网电价并重；投资方面，中国的地方投资政策没有和 R&D 标准联系，德国投资政策相关的创新要求则很弱或根本不存在。刘益君（2010）则梳理了德国、西班牙、美国、日本等太阳能发电较为成熟的国家产业政策的进程，并对中国光伏产业的发展提出了建议，如应该扩大政策激励对象的范围，激励自主创新，引导企业做好应对政策变化的准备。Clark 和 Li（2010）阐述了在能源基础设施建设领域，中国从美国加州学习到的经验，包括要明确改革目的，政策应注重长期导向，以及如何平衡政府和地区之间的利益分歧。对于更广泛的可再生能源政策，Rolf Wüstenhagen 等（2011）认为，在产业发展初期，风险和回报是投资决策的重要因素，政策制定者会尽量降低风险并提供足够的回报。但是投资者也是有限理性的，所以他们的认知决定了所做出的投资决策大多数时候是政策的执行而非替代。对于同一个投资机会，不同投资者的决策也不同。

各国光伏产业政策对产业技术创新有重要作用。有学者基于技术发展的 S 曲线理论，分析了美国 1980-2005 年间技术研发投资和发电量的数据，结果表明风能和地热能正在逐渐变得比化石燃料更加经济，美国政府对光伏技术的投入高于风能技术（Schilling 和 Esmundo, 2009）。Peters 等（2012）以光伏产业为例，采用 15 个经合组织国家 1978-2005 年数据，探讨了需求拉动政策与技术推动政策对创新活动影响的不同，其中产业创新的产出主要通过专利个数衡量，科技驱动政策力度通过光伏研发基金规模来衡量，需求拉动通过光伏产能的增加来确定。研究结果表明，没有证据证明国内技术推动政策会促进其他国家的创新产出；国内外的需求拉动政策均会促进一个国家的创新产出，且国内需求拉动政策并未比国外需求拉动政策产生更明显影响。中国光伏产业的崛起也引起了学者们的兴趣，Arnaud de la Tour 等（2011）从技术转移和创新的角度探究了中国光伏产业崛起的原因。通过分析中国光伏产业链结构和专利申请情况，他们得出结论，中国光伏企业获得技术的途径主要来自从国际市场上购买先进设备，以及任用富有经验的企业管理者。在各国光伏

---

产业的发展过程中，出现了明显的技术转移现象，这也是全球光伏产业快速发展的一个重要原因。有学者研究了台湾、韩国和中国之间的专利引用情况，通过计算相对引用倾向，分析了这三个国家光伏技术的主要来源，并得到结论：太阳能光伏行业知识流动模式与半导体、液晶平板显示器类似，不同点在于追赶国家对自己国家内部的知识创造和流动的依赖不断上升，表明他们从模仿到创新的转变。其中中国的光伏技术来源国主要是美国、日本和德国（Wu 和 Mathews，2012）。

除了政策和技术视角，从更深入的社会认知等“软性指标”方面对光伏产业展开的研究非常有限。Meek 等学者在 2010 年的研究中，以美国光伏产业为例，探讨社会规范对创业行为的影响，分析了社会准则对于光伏公司成立速度的作用。研究结论指出，国家支持激励、绿色消费规范、家庭相互依赖的准则与新企业进入光伏行业有关。同时，国家层面的创业支持政策能否发挥作用受社会准则在创业环境中流行程度的影响。

# 第3章 中德光伏产业商业系统描述

## 3.1 光伏产业商业系统

国家层面的一般商业系统模型如图 2.1 所示：

针对光伏产业的特点，我们将这一普遍的商业系统模型升级至具体的产业层面，如下图所示：

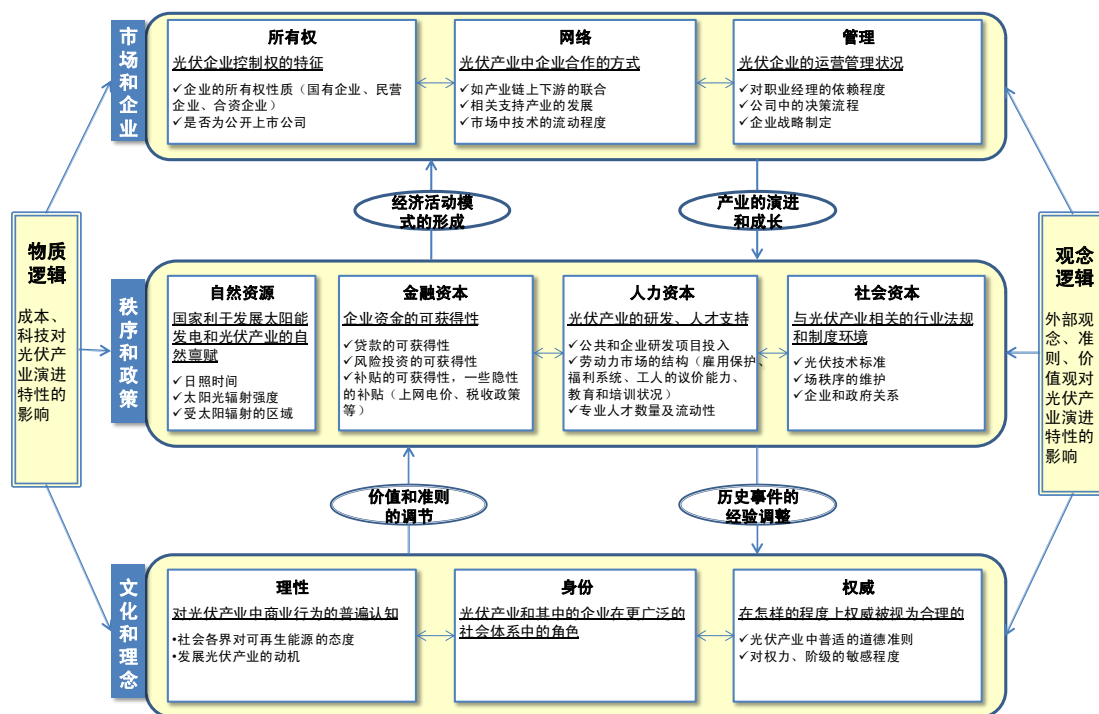


图 3.1 光伏产业商业系统描述模型

### 3.1.1 文化和理念

**理性 (Rationale)**：对光伏产业中商业行为的普遍认知——包括社会各界对可再生能源的态度、发展光伏产业的动机。

**身份 (Identity)**：光伏产业和其中的企业在更广泛的社会体系中的角色——光伏企业在整个商业体系中的作用和地位。

---

权威 (Authority): 在怎样的程度上权威被视为合理的——光伏产业中普适的道德准则, 对权力、阶级的敏感程度。

### 3.1.2 制度和政策

自然资源 (Natural Resources): 一个国家利于发展太阳能发电的自然禀赋。如日照时间, 太阳光辐射强度, 受太阳辐射的区域等。

金融资本 (Capital): 光伏产业资金的可获得性。包括贷款的可获得性, 贷款优惠政策, 风险投资的可获得性, 补贴的可获得性, 一些隐性的补贴 (上网电价、税收政策等)。

知识/人力资本 (Human Capital): 光伏产业发展的研发、人才支持。公共和企业研发项目投入, 包括从业人员规模, 人员薪资水平, 劳动力市场的结构 (雇用保护、福利系统、工人的议价能力、教育和培训状况), 专业人才数量及流动性。

社会资本 (Social Capital): 这里主要指与光伏产业相关的行业法规和制度环境。如光伏技术标准, 市场秩序的维护, 企业和政府关系。

### 3.1.3 市场和企业

所有权 (Ownership): 光伏企业控制权的特征。如企业的所有权性质 (国有企业、民营企业、合资企业)、是否为公开上市公司。

网络 (Networks): 光伏产业中企业合作的方式。如产业链上下游的联合、相关支持产业的发展、市场中技术的流动程度。

企业管理 (Management): 光伏企业的运营管理状况。对职业经理的依赖程度、公司中的决策流程、企业战略制定。

## 3.2 德国光伏产业商业系统描述

### 3.2.1 文化和理念

#### 3.2.1.1 理性

德国历来非常重视节能环保, 并积极鼓励可再生能源的开发和利用。在德国, 节能环

---

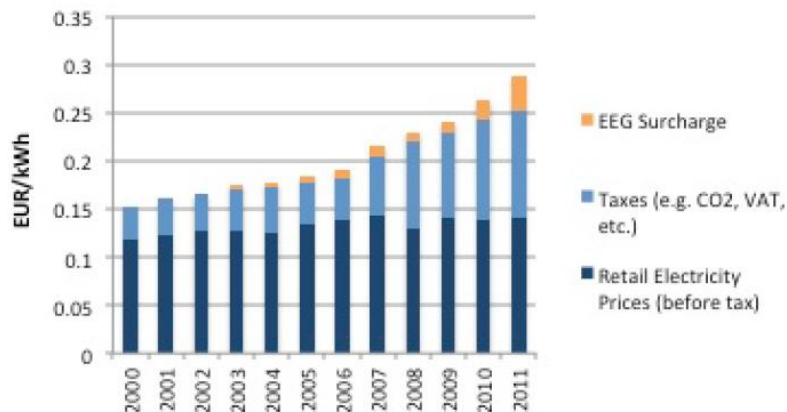
保的理念非常盛行，体现在生活和生产的许多环节上。上世纪末，德国对燃油税进行了一场名为“生态税”的改革，对矿物类资源、天然气、电等加征生态税，其目的是减少环境污染，实现环境现代化，保护自然资源和可持续的经济增长。另一方面，生态税改革鼓励开发和利用清洁能源，而对水电、风电、太阳能发电、生物质发电等则免征生态税（杜放等，2006）。德国各界切实希望可再生能源能够在今后的能源结构中扮演重要角色，制定了明确的发展目标：到2020年至少20%的电力来自可再生能源；本世纪中叶，大约一半的能源需求由可再生能源满足。

德国尤其对太阳能发电给予高度重视，不断以各种方式促进太阳能发电应用的发展，特别是鼓励民用屋顶系统的发展。早在1990年和1995年，德国先后实施千户光伏屋顶计划和十万光伏屋顶计划，同时推行基于自愿的“绿色购电”配合低息贷款的政策（王文静等，2005）。这样对于光伏企业来说，促进了光伏产品的销售；对屋顶系统的拥有者和银行来说，前者销售绿电的收益保证了后者的贷款可以如数回收；对电力公司来说，通过销售绿电的加价购买高价绿电，经济上不亏损（取之于民用之于民）；对自愿购买绿电的国民，知道自己花了很少的绿电加价却获得了更好的生活环境和能源和电力的可持续供应；当然对国家整体而言，更是完成了减排义务。由于政策制定使得多方共赢，德国的十万光伏屋顶建设只用了短短4年就完成了计划。2003年新增装机容量147MW，成为全球增长率最高的光伏市场（International Energy Agency, 2003）。德国光伏制造业也趁此机遇早早起步，90年代末，Q-Cells、SolarWorld等日后的产业领军企业相继成立。

2003年，德国政府对2000年1月颁布的《可再生能源法》（德语：Erneuerbare -Energien -Gesetz, EEG）进行了修订，施行新的光伏上网电价政策，大有举全民之力推广太阳能发电的决心，甚至寄望于光伏产业的就业岗位数量很快能够超过汽车制造业（陈新，2012）。德国光伏市场份额自2004年以来保持世界首位长达四年之久（2008年曾被西班牙短暂取代）。

但对光伏产业的支持态度在2008年金融危机之后出现了转折。欧债危机和经济衰退的愁云惨淡之下，德国各界对政府推广太阳能的质疑声音四起。德国经济研究机构RWI的统计显示，在德国施行光伏上网电价的十年里，电力消费者已经为太阳能发电补贴了超过1000亿欧元，占有绿色能源补贴总额的56%。但是另一方面，太阳能电力只贡献了全国总发电量的3%，发电效率着实低下（2011）。此外，德国民众的用电费用由于光伏上网电价而处于高位。目前德国的电费水平在整个欧洲位于第二，仅次于丹麦。即使在光伏上网电价下调之后，2011年德国平均每个用电家庭仍然为绿色发电多支付了130欧元。（王海霞，2012）。





数据来源: EUROSTAT 2011, BMU 2012.

图 3.2 德国用电成本分解

连一向对可再生能源大开绿灯的德国政府此时也传出了不和谐的声音。德国联邦经济部长菲利普罗斯勒和环境部长吕特根在太阳能上网电价问题上相持不下，前者认为这种光伏上网电价在经济上是不可持续的，应该一次性大幅削减。他建议应该将 2012 年德国的光伏装机容量控制在 1GW 以内，而这仅仅为 2011 年实际数字的七分之一；后者则认为每月逐步削减光伏上网电价的做法更为可行，也不应该对光伏装机容量做出限制。德国政府不同观点之间的辩论被媒体调侃为一个不体面的“奇观”（王海霞，2012）。

事实上，这种对政府法规的质疑并不令人惊讶。在 Gordon Redding 对德国多位商业执行高层的访谈中，他们发现战后的德国经济体系倾向于市场导向的经济秩序，联邦政府只需要提供基础的法规框架，而应该尽量避免过多的干扰经济活动。现在德国商业社会中，已明显出现对于“八爪鱼一样的联邦政府插手所有事情的不满”（Witt 和 Redding, 2009）。政府政策带动下成长起来的光伏产业，无法得到市场规律的检验，失去坚强支持也就不足为奇了。

危机出现之后，许多破产的德国光伏企业都通过资本市场运作完成了重组并购，甚至主动寻求国际力量进行产业并购重组。

2012 年 1 月 2 日，中国太阳能多晶硅片生产企业江西赛维(NYSE: LDK)宣布将收购德国光伏企业 Sunways AG 33%的股权，并将以每股 1.9 欧元的价格要约收购该公司剩余股份。Sunways 品牌仍将保持。（羽佳，2012 年 1 月 2 日）。

2012 年 8 月 1 日，由于流动资金不足以及债务过高等原因于 6 月中旬宣布破产的德国光伏组件制造商 Solarwatt 宣布获得了新的援助机会，宝马集团大股东斯特芬·匡特(Stefan Quandt)将注资 1000 万欧元，收购 Solarwatt 公司 94%的股份(财经网,2012 年 8 月 3 日)。

---

2 个月后，德国累斯顿市法院批准了这项交易，匡特成为了 Solarwatt 集团最大股东。

2012 年 8 月 27 日，韩国韩华集团宣布，将花费 2.5 亿欧元收购已宣告破产的太阳能生产商 Q-cells 公司，Q-Cells 这个曾经世界上最大的太阳能电池制造商就此退出历史舞台。这一收购事件被德国光伏产业视为一种积极的转变，对整个德国太阳能行业有着重要的意义（搜狐财经，2012 年 8 月 29 日）。

为了挽救崩溃边缘的光伏企业，德国希望寻求国际力量进行产业并购重组。2012 年 7 月，台湾经济部投资业务处向台湾推光伏企业发出公函，主旨是检送德国 Baker&McKenzie 公司所提供的待购并的德国倒闭太阳能企业一览表，共有 14 家德国破产名单列在其中，包括：Blue Chip Energy、Arise Technology Deutschland、Solar Millennium、SunConcept、Ralos New Energies、Solarhybrid、Odersun、Q-Cells、Soltecture、Solvello、Invetux Technologies、Solarwatt、Centrotherm、GSE Deutschland。该公文内容指出，德国 Dr.Frank-RainerToepfer 律师等 2 人，在 7 月初拜会台湾驻德国代表处经济组，希望透过加强双边合作关系，吸引更多台商前往德国、特别是购并德国倒闭的太阳能厂。但是台湾企业普遍表示，本身产能过剩、订单不足，也无资金进行并购，更对德国破产企业高比例的负债望而却步。

**2004-2008:** 可再生能源在能源结构中非常重要，一开始就在朝着并网发电发展；从政府到民众大力支持光伏产业的发展，“绿党”对政策制定的影响力较强；光伏产业被联邦政府视为拉动国民经济增长、创造就业岗位的“希望产业”，被给予高度重视。

**2009-2012:** 在市场导向的商业理性下，社会成本高企、中国光伏产业的崛起造成德国光伏产业表现欠佳，德国各界对其前景产生诸多质疑，支持力度大幅减弱；破产后的光伏企业重组并购得以市场化的顺利进行。

### 3.2.1.2 身份

德国光伏产业在本国商业体系中因为其“可再生能源”的概念而受到关注，光伏产业的发展得益于太阳能发电应用在德国可再生能源战略中的重要地位。随着光伏产业的发展壮大，其产生的社会效应也引起了重视，德国政府曾一度寄望太阳能产业的岗位数量能够超过汽车制造业，描绘出了一副美好的图景。

**2004-2008和2009-2012:** 光伏产业因与可再生能源战略相关而受到关注，也被视为可以创造大量就业的希望产业。

---

### 3.2.1.3 权威

在社会市场经济的社会价值观之下，政府在经济发展中并没有扮演非常强势的角色，即使联邦政府希望施加更大的影响力，也难以实现。一方面是由于德国的联邦制的政治体制，决定了联邦政府和州政府之前往往会存在利益分配的冲突。而且为了防止上世纪三十年代的“大联邦政府”的情形再度出现，设立了众多的保护机制防止政府对经济进行过多干预；另一方面，德国文化中非常重视社会公平和个体自由，具有较低的权力距离，所以对法规和权威的挑战是很常见的现象（Redding 和 Witt，2010）。

德国社会非常重视教育，特别是学位头衔尤其受到尊重。博士学位仍然被视为获得公职和企业管理职位的必要条件。在德国战后的 8 位大臣中，有五位拥有至少一个博士学位；在 Gordon Redding 于 2008 年对 17 位来自不同行业的企业执行高管进行访谈，其中除了 5 位来自金融界的高管，其他 12 位全部拥有博士学位。

2004-2008 和 2009-2012：政府对社会经济的直接干预有限，倡导市场导向的经济发展路线；具有较低的权力距离，敢于挑战权威；重视知识和学历。

## 3.2.2 制度和政策

### 3.2.2.1 自然资源

德国西北部为温带海洋性气候，东部和南部是温带大陆性气候，盛行西风，气候变化丰富。德国位居高纬度，所以并不算是太阳能资源十分丰富的国家，平均年日照时间为 1528 小时，只有西班牙的一半左右。所以德国的太阳能发电效率并不高，根据德国经济研究机构 RWI 数据，投入相同的情况下，风电产生的电力是太阳能的 5 倍多，水电则为 6 倍，甚至生物质发电的效率也比太阳能发电高 3 倍（2011）。德国第二大发电公司 RWE 的首席执行官于尔根格·罗斯曼讽刺说：“在德国发展太阳能就如同在阿拉斯加种菠萝。”（王海霞，2012）德国太阳能资源禀赋不佳是难以回避的事实。

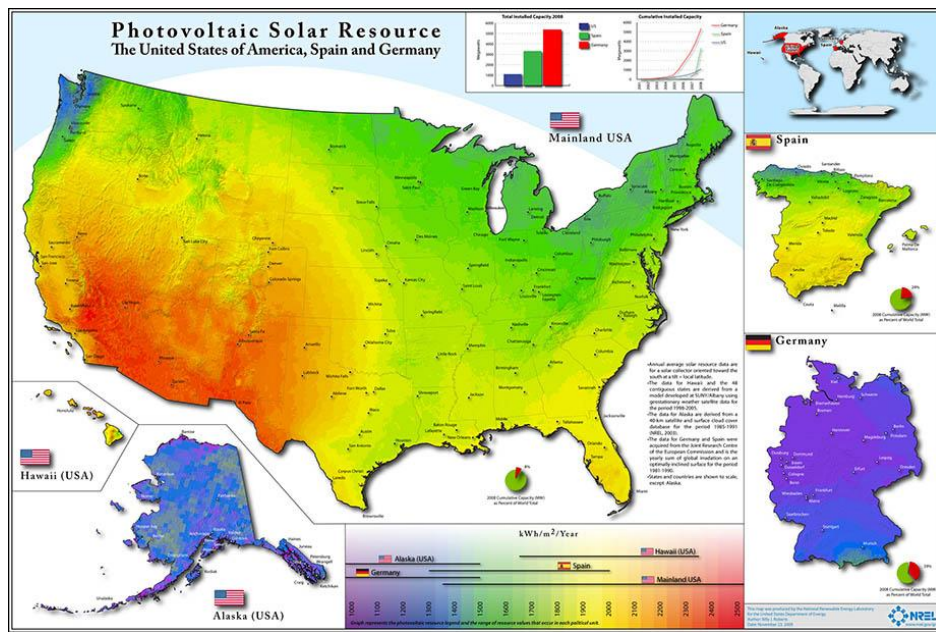
表 3.1 太阳能自然资源禀赋比较

---

德国	中国	西班牙	日本	美国	印度
----	----	-----	----	----	----

---

年平均太阳辐射量 (kWh/kWp/年)	950	1050- 2450	1300	1051	1000- 2100	1700- 2500
集光器表面日平均太阳 辐射量 (KWh/m <sup>2</sup> /天)	2.4-4.4	3.0-7.5	3.33-5.20	2.0-4.0	3.0-7.0	4.0-7.0



数据来源：美国国家可再生能源实验室；联合国环境规划署和全球环境基金。

图 3.3 美国、德国、西班牙太阳能资源对比

2004-2008 及 2009-2012：德国日照资源相对匮乏，并没有发展太阳能的先天优势。

### 3.2.2.2 金融资本

历史上德国对于光伏产业的财务补贴主要包括上网电价（隐性补贴）和低息贷款（显性补贴）。其中德国首创的上网电价政策的推出和修订对德国光伏产业的发展产生了决定性的作用。

#### (1) 上网电价

上世纪 90 年代中后期，德国对光伏组件的成本变化规律展开研究，研究结果发现安装量增加一倍对应成本减少 20%。如果拉动需求，扩大组件生产市场，组件成本将有可能下

降到 1 美元/Wp 左右。这种从需求端拉动市场增长的理论依据在德国光伏激励政策的制定过程中起到了重要作用。

2004 年,经过广泛的政治讨论,德国政府对 2000 年 1 月颁布的 EEG 法案进行了修订,对不同类型的光伏发电的上网电价做出了不同的规定,简单明快,易于操作,如下图所示。上网电价法还规定,预计之后每年上网电价下降 5%,这样既持续刺激了光伏市场,同时还鞭策了光伏产业降低成本。

表 3.2 德国 2004 年 1 月起的光伏发电上网电价

单位: 欧分/kWh

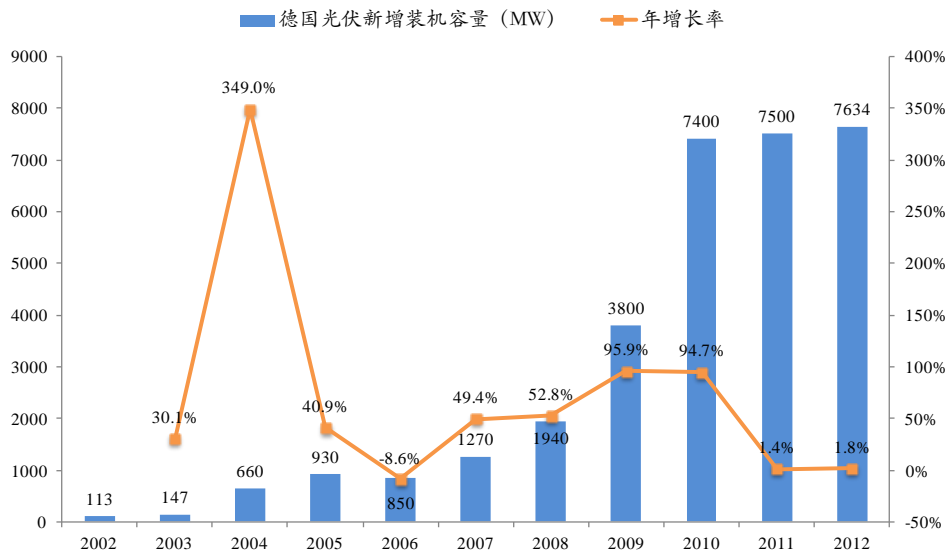
	<30kWp	30-100 kWp	>100 kWp
建筑屋顶	57.4	54.6	54.0
建筑幕帘	62.4	59.6	59.0
地面系统	45.7	45.7	45.7

同期平均居民用电价格约为 **18**

数据来源: 蔡璐. 德国太阳能发电产业的发展经验及对我国的启示. 吉林大学硕士论文,2010.

法案中还对电网运营商做出要求: 所有可再生能源所发的电, 电网运营者都必须无条件地优先安排上网; 且对于可再生能源发电的上网电量, 没有任何配额限制。对德国民众来讲, 由于安装有补贴, 并且上网电价数倍于正常电价, 所以投资回收期只有 7 年, IRR 可达 14% (蔡璐, 2010)。

在德国上网电价政策的拉动下, 太阳能系统已经成为利润丰厚的投资领域, 迅速吸引了大批太阳能发电投资的涌入, 光伏产品供不应求, 全球光伏市场为之拉动, 德国也超过日本成为全球规模最大、发展速度最快的光伏市场, 和仅次于日本的全球第二大太阳能电池生产国。



数据来源: BSW Solar, photovoltaics fact sheet, 2009.

图 3.4 2002-2012 德国光伏新增装机容量 (MW)

上网电价政策的出台使光伏发电成本迅速下降。如下表所示, 2004-2007 年间德国的光伏电价降低了约 17%。事实上如果不是由于硅材料短缺的限制, 太阳能电池成本降低的速度还会更加显著 (赵玉文等, 2008)。

表 3.3 德国 2007 年光伏发电上网电价

单位: 欧分/kWh

	<30kWp	30-100 kWp	>100 kWp
建筑屋顶	49.2	46.8	46.3
建筑幕帘	67.4	64.6	64.0
地面系统	38.0	38.0	38.0

同期平均居民用电价格约为 **20**

数据来源: 中国可再生能源发展项目办公室, 中国光伏产业发展研究报告(2006—2007)。

德国 EEG 法案的成功, 成为全球光伏市场发展的典范。2005 年 12 月 8 日在布鲁塞尔的欧盟委员会的一项调查也显示出各国对德国市场的积极评价: 德国的《可再生能源法》中的上网法规, 是促进可再生能源生产扩大的最有效和成本-收益最佳的方法。欧盟委员会对推广可再生能源的成员国进行了调查, 并比较了它们的影响。欧盟 25 个成员国中的 16 个已经仿效德国 EEG, 通过输送到公共电网的缴付费用来推广扩大可再生能源电力

(Sunways, 2006)。在大多数情况下, 这种做出上网规定的国家增长率最高。同时, 这些国家推广环保电力的成本显著低于采用配额制度和证书许可的国家。此外, 德国和其他采用上网电价的国家的增长是采用配额制度的国家 4 倍左右。

不过值得注意的是, 德国的可再生能源政策在此阶段就显现出了一些不确定性。在德国联邦 2005 年的选举中, 各方对于可再生能源政策意见不一。在这种情况下, 联邦环境部长坚决反对核电, 并强调扩大可再生能源的驱动力在于德国的“可再生能源法”。政府最终支持了强势的环境部长, EEG 法案得以施行。

由于太阳能电力长期维持很高的上网电价, 德国光伏市场的强劲增长即使在 2008 年金融危机时也得以维持, 当年德国光伏产业仍投资了 20 亿美元于扩大和现代化建设的太阳能发电厂, 190 亿美元用于研究和开发; 当年德国太阳能电池产能提高了 70% 以上(Sunways, 2009)。

但是德国经济对于金融危机的反应显然要糟糕的多, 2008 年 GDP 增长率跌落到 1%, 2009 年更是出现 4.7% 的负增长, 德国政府的财政状况不容乐观。阴霾的经济环境之下, 各界反对太阳能高电电价的声音四起, 关于减少并网的太阳能价格的预期比以往更为强烈。

2008 年 6 月 6 日德国国会通过的 2009-EEG 修订案, 规定 2010 年装机容量小于 100kWp 的光伏电站和装机容量大于 100kWp 的光伏电站上网电价的降幅分别为 8% 和 10%, 2011 年及其以后的降幅都为 9%, 远大于 2000-EEG 规定的 5% 的年降幅, 同时取消了安装在立面墙的光伏系统的额外补贴 (0.05 欧元/kWh)。2010 年 1 月, 联邦环境部 (Bundesumweltministerium) 宣布, 光伏发电系统的上网电价将在年内再次减少。

突如其来的电价削减政策在 2009 年下半年引起了太阳能系统的需求的“回光返照”, 光伏系统安装容量逐月上升。2009 年 11 月, 德国新增装机容量录得创纪录的 497MW, 出乎意料的强劲需求复苏甚至导致组件供应的产能短缺。一时间全球——特别是中国和德国——的光伏制造商忙于大举扩大产能, 加班加点的生产, 光伏产业在短时间内现出强劲复苏的势头。然而实际上, 这次需求的回升成为了全球光伏企业最后的盛宴。

最终, 第三次修订的《可再生能源法》(EEG-2012) 靴子落地, 光伏电价再次遭到大幅削减, 自 3 月 9 日起将电价下调 20.2%-29%, 从 2012 年 5 月起逐月下调 0.15 欧分/kWh, 2012 年 7 月 1 日起, 装机容量大于 10MW 的电站不再享受固定电价 (胡润青, 2012)。

图 3.4 德国 2012 年 EEG 修正案规定的光伏发电上网电价

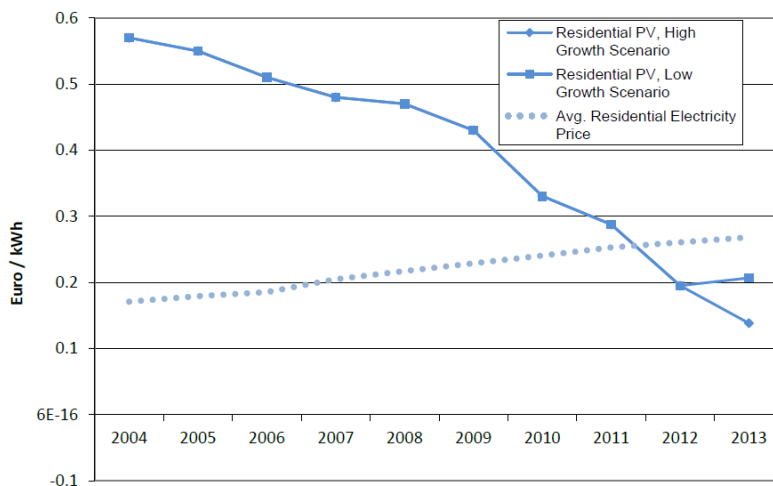
单位: 欧元/kWh

<30kWp	30-100 kWp	100 kWp-1MWp	>1MWp
--------	------------	--------------	-------

建筑屋顶	28.7	27.3	25.9	21.6
地面系统	21.11-22.07			
同期平均居民用电价格约为 <b>27</b>				

数据来源: BMU 2012.

终于, 在 2012 年德国的太阳能发电迎来了里程碑, 太阳能电力的价格低于私人用户的购电价格; 预计 2012 年太阳能电力的价格就将低于离岸风电和生物质能的电价。

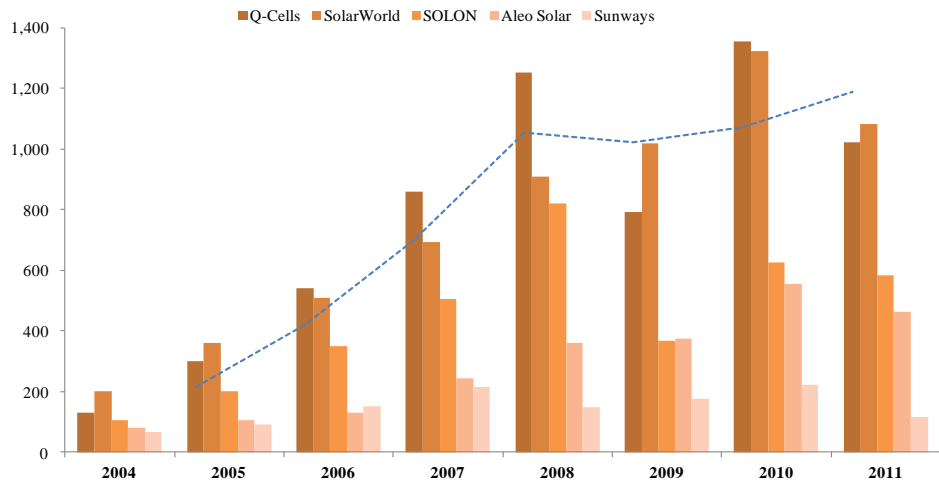


数据来源: BSW 2011.

图 3.5 德国历史光伏发电上网电价与居民用电价格对比

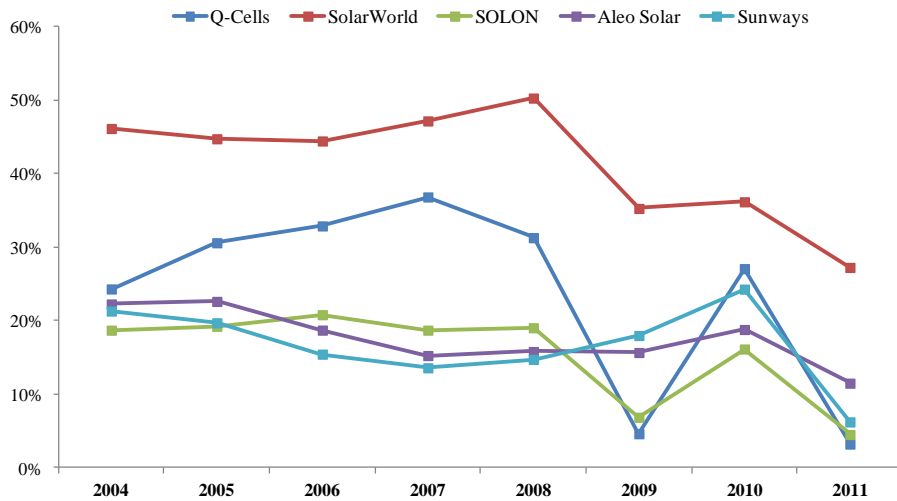
上网电价虽然不是对于光伏制造企业的直接补贴, 而是直接补贴终端电价, 但其在推广新能源方面的合理性表现在, 不同于传统意义上由政府财政支出的补贴方式, 而是通过制定规则激活光伏发电市场, 提高了投资回报, 在市场规律的调解下, 投资者和企业自然愿意投资建设光伏电站, 因为这不仅对环境保护有所贡献, 更重要的是, 光伏发电是获利可观的投资领域。同时, 补助模式是终端用户买单, 政府和电网运营商不掏一分钱。这样对于电力消费者来说, 谁消耗的传统能源越多, 谁对可再生能源的补助幅度就越大。由于光伏电价非常高, 光伏产品的价格也得以维持在比较高的水平, 光伏企业的利润率非常诱人。这种从终端电价作用的激励政策, 启动了产业价值链下游的市场需求, 一路传递到上游的光伏产品制造企业, 拉动了光伏产业的发展。2004-2008 年全球光伏产业的高速扩张正是得益于以德国为首的光伏市场需求的增长。





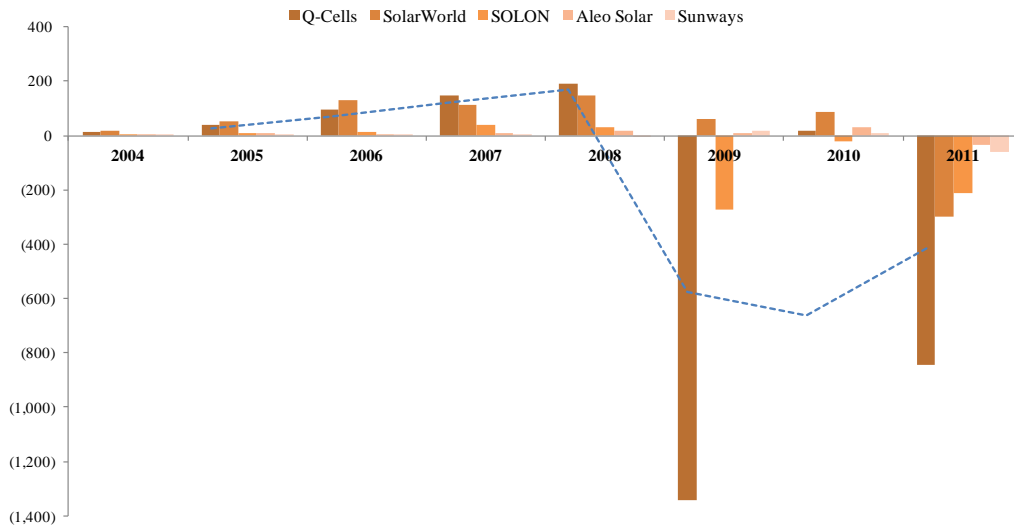
数据来源：各公司年报。

图 3.6 2004-2011 年德国代表性光伏企业销售收入变化 (百万欧元)



数据来源：各公司年报。

图 3.7 2004-2011 年德国代表性光伏企业毛利润率变化



数据来源：各公司年报。

图 3.8 2004-2011 年德国代表性光伏企业净利润变化 (百万欧元)

但是这种完全基于市场供需关系的激励方式，对于电价政策的变动反应非常剧烈，短时间内光伏装机项目需求减少，就会造成上游光伏制造企业订单减少，产品滞销。

## (2) 银行贷款

在 2003 年 EGG 法案修订的同时，德国政府还对光伏产业推出了配套的财务支持政策：国家和地区层面的银行（如德国复兴银行）提供低息长期贷款，对大型企业名义年利率为 1.90%-8.45%，对中小企业可低至 1.20%-8.35%；这些政策的具体施行过程中，一般对中小企业给予最高级别的政策优惠（Grau, Huo 和 Neuhoff, 2012）。

金融危机后，德国复兴银行还推出了特别贷款项目，来帮助企业渡过难关。中小企业每个项目可申请至多 5000 万欧元的贷款，大型集团额度可高至 3 亿欧元。

德国的金融系统主要基于银行贷款的间接融资，约有 95% 的企业外部资金来源于贷款的形式，并且对企业，特别是中小企业的贷款决策，越来越多的脱离政策的影响，而是基于市场的观点。（Redding 和 Witt, 2010）。所以在 2004-2008 的高速扩张期，及 2009-2010 年短暂的市场回暖期，获得银行贷款非常容易，德国光伏企业高度依赖银行贷款来扩大规模。

但是当市场回归理性，特别是德国光伏企业在市场上表现欠佳的时候，谨慎的德国的银行当然不愿向失去高电价优势的光伏企业贷款，并一再催还债务。因此，陷入财务危机的许多光伏公司即使内部经营管理并没有出现严重问题，也难以以后的外部融资，企业内部

---

财务重组困难重重，包括许多大牌企业在内的众多光伏企业陷入破产潮。

2011年12月，德国光伏公司 Solon 宣布，由于无力偿还债务也无法跟投资者及银行达成友好协议，成为首家申请破产的德国光伏上市企业。而回溯至1998年，Solon 也是德国第一家上市挂牌的光伏企业，是当时全球顶尖的光伏组件制造商。Solon 的公开声明显示，过去几个月里公司一直在与金融机构和投资人进行财务重组的谈判，但皆告失败，8家银行共计2.75亿欧元的贷款彻底击垮了 Solon。但事实上，Solon 作为德国老牌光伏上市公司，企业本身并非经营不善，组件转换效率这一技术指标比中国公司还高2~3个百分点，这代表了相当明显的技术优势。（李毅，2011年12月22日）。

2012年1月2日，江西赛维(NYSE: LDK)收购德国光伏企业 Sunways AG。作为一家拥有卓越技术和成熟销售渠道的知名品牌，Sunways 被低价卖给江西赛维，主要是由于在债务危机之下已别无选择，而且两家公司已经在生产上合作多年，赛维对 Sunways 的产品和商业模式具有信心（羽佳，2012年1月2日）。

2012年4月5日，德国太阳能电池制造巨头 Q-Cells 表示，已放弃了此前制定的一项债务重组计划，并于次日向法院提交了破产申请。同年7月德国德绍州地方法院开启 Q-Cells 破产程序（搜狐财经，2012年8月29日）。

2012年6月中旬，由于流动资金不足以及债务过高等原因，德国光伏组件制造商 Solarwatt 宣布破产。（财经网，2012年8月3日）

截至2012年6月，被裁定无债务偿还能力的德国光伏公司一览如表3.5所示。

除此之外，对光伏产业的激励政策还包括在电站项目开建之前的现金补贴（Joint Task 项目，Investment Allowance 项目），和一些公共担保等。但这些补贴都是在针对电站运营者而非光伏制造企业。

表 3.5 申请破产的德国光伏公司一览（截至 2012.5.24）

公司	时间及事件
<b>Signet Solar</b>	2010.6.10，申请破产
<b>Meier Solar Solutions</b>	2010.9.5，申请破产；2010.9.7，找到日本投资者

<b>Blue Chip Energy GmbH</b>	2011.7.22, 申请破产
<b>Arise Technologies Deutschland GmbH</b>	2011.10.13, 进入破产程序
<b>Solon SE</b>	2011.12.13, 申请破产; 2012.3.1, 被 UAE's Microsol 收购
<b>Solar Millennium AG</b>	2011.12.21, 申请破产
<b>SunConcept Group</b>	2012.2.8, 申请破产
<b>Ralos New Energies AG</b>	2012.3.2, 申请破产
<b>Solarhybrid AG</b>	2012.3.21, 申请破产
<b>Odersun AG</b>	2012.3.20, 申请破产
<b>Q-Cells SE</b>	2012.4.2, 申请破产
<b>Soltecture GmbH</b>	2012.5.9, 申请破产
<b>Sovello AG</b>	2012.5.4, 申请破产
<b>Inventux Technologies AG</b>	2012.5.18, 申请破产

资料来源: *pv magazine*, 2012 年 5 月 24 日。

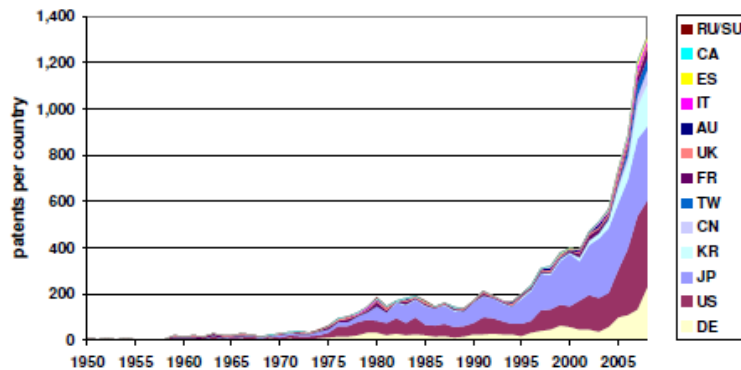
**2004-2008:** 政府不对企业进行直接的财政补贴; 高上网电价带来光伏市场需求飙升, 光伏产品供不应求, 光伏企业维持高利润增长; 企业获得的外部资金主要来自银行贷款, 贷款可获得性高; 风险资本的可获得性较低。

**2009-2012:** 上网电价削减导致市场需求锐减, 光伏项目投资减少, 产品价格大幅降低; 地方政府不直接援助企业; 银行催还贷款, 缺乏外界财务支持的企业最终财务状况恶化。

### 3.2.2.3 知识/人力资本

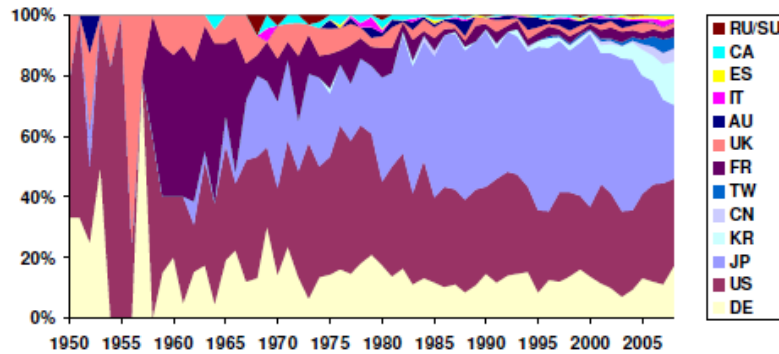
德国一直是世界光伏研发的中心之一。从事光伏研发的机构密度在世界范围内都属前列, 有超过50家研究组织 (包括Fraunhofer研究所、柏林Helmholtz中心、FZ Julich和ZSW Stuttgart) 能够在光伏生产的各环节展开研究活动。研究机构和业界的紧密合作也达到了很好的协同效应 (Germany Trade & Invest, 2012)。长久以来, 来自德国的光伏相关专利申请一直占据全球总量的15%左右 (李晓昕, 2012)。得益于这种技术积累的优势, 在2004年光伏市场需求爆发的当下, 德国和日本、美国把持了光伏产业的绝大多数关键技术, “德国制造” 成为产品质量的保证, 特别是在供不应求的市场环境下, 能够支撑比较高的销售价格。2008年德国联邦教育研究部和联邦环境部对光伏研发项目的投入总计五千九百四十

万欧元，同期产业的研发投入则达到一亿六千多万欧元（GTAI，2012）。



数据来源: Ch. Breyer, Ch. Birkner, et al.(2012). *Research and Development Investments in PV-A limiting Factor for a fast PV Diffusion.*

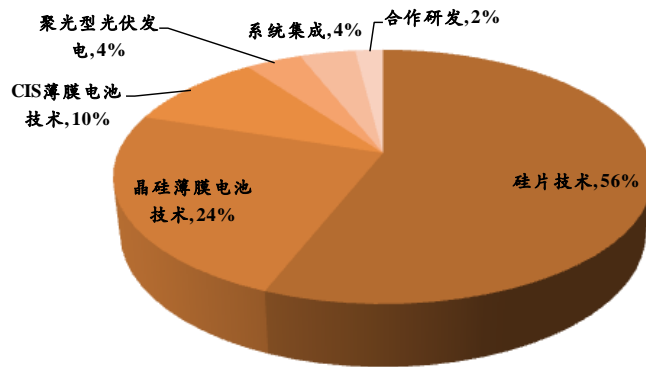
图 3.9 1950-2008 年内国际光伏专利构成



数据来源: Ch. Breyer, Ch. Birkner, et al.(2012). *Research and Development Investments in PV-A limiting Factor for a fast PV Diffusion.*

图 3.10 国际光伏专利按来源国分布情况

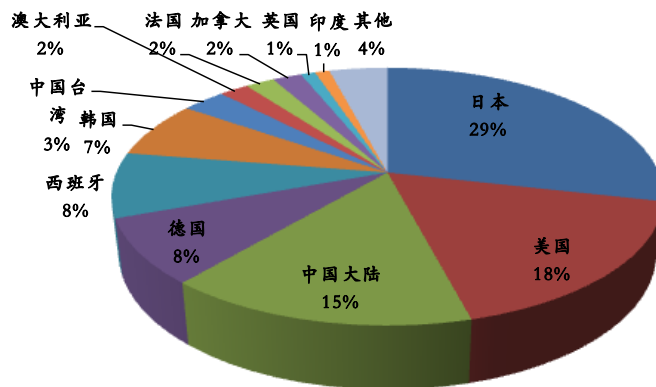
2010 年，德国联邦教育研究部和联邦环境部宣布实施“*Innovationsallianz Photovoltaik*”计划，在接下来的四年中提供总计 1 亿欧元用于光伏产业的研发项目，主要目的在于推进成本下降和效率提升。进行项目筛选的主要标准包括：产业参与和网络联合，倾向于合作项目；控制研发风险和时间等。在这一标准的指导下，近几年来德国光伏产业的研发新重点放在了太阳能薄膜电池的材料科学以及与微电子技术的交叉研究方面。2011 年政府提供的研究资金有 34% 被用于了太阳能薄膜电池的相关研究（Grau, Huo 和 Neuhoff，2012）。



数据来源: Germany Trade & Invest. The Photovoltaic Market in Germany 2011/2012.

图 3.11 2011 年德国光伏相关公共研发基金分布

但是从全球范围来看，由于中国等新兴市场光伏产业的崛起，从专利申请方面来看，德国已经渐渐失去了在技术创新方面的显著优势（李晓昕，2012）。

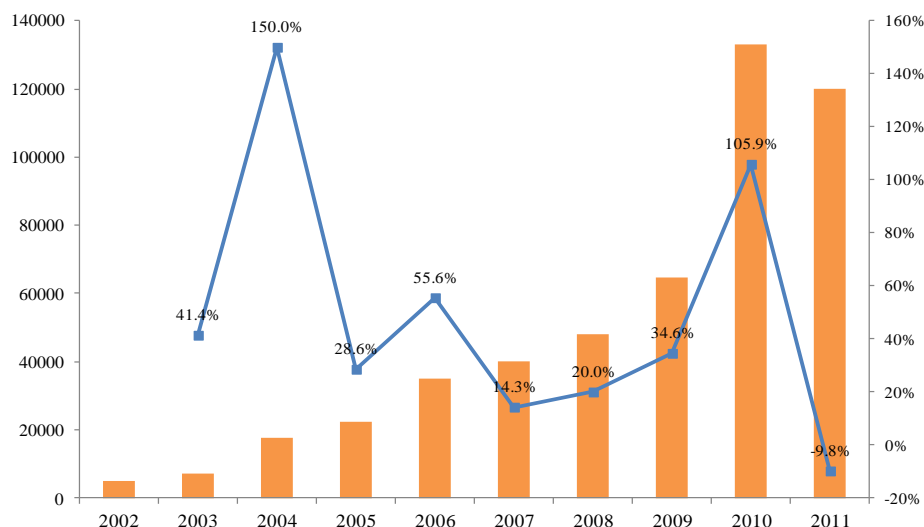


数据来源: 国家知识产权局.

图 3.12 2011 年全球光伏专利分布

光伏就业人员方面，德国一直都以高技术的专业人才著称。根据OECD的数据，德国具有世界上第二高的博士学位密度，每100万人口中有312个博士学位拥有者。而且德国教育系统非常重视可再生能源相关的教育，全国有约300个可再生能源方面的高等院校学位课，其中很大一部分与光伏相关。光伏产业和半导体及微电子产业的紧密合作也创造了一群成熟的劳动力。

2004年光伏产业的爆发带动了光伏产业从业人员规模的成倍增长，这一增长趋势一直得以延续，直到2010年之后的产业低潮期，从业人数才首次降低。



数据来源: BSW Solar, photovoltaics fact sheet; PV Status Report.

图3.13 德国光伏产业从业人数历史变化

德国劳动力成本在2002-2011年间平均每年只上涨了1.6%，与欧盟其他国家相比维持在非常稳定的水平（GTAI, 2012）。德国具有稳定有序的工会组织，确保了劳动者参与企业管理的权力，导致了长期稳定的劳工关系的建立。公司也非常重视对员工的培训及各项权益保障，在本研究所调研的各德国光伏企业中，均对员工的培训和福利情况做出了明确说明，足见德国光伏企业中雇主-雇员之间相对平等的关系。

*我们的长期成功很大程度上建立在员工的技能和动力智商。为了争取到出色的雇员，我们希望被视作有吸引力的雇主，并且承诺将继续满足和激励我们的员工。*

——Q-Cells 2010 年年报

在2010年开始的光伏行业低潮期中，大批德国公司停产或破产，但是德国工人的权益也可以得到很好的保障。德国施行“短时工作制”，即在企业遇到不可抗拒的生产经营风险时，企业工人被迫缩短工作时间，可以向政府申请短时工作制补贴，企业按实际工作时间支付工资，政府支付工人被缩短工时工资的60%。这样就保证了即使在企业面临经营困难的时候，工人的收入也不会显著减少，较好的维护了产业环境的稳定。在Sunways2011年的年报中就明确披露，由于市场不景气，公司增加了对于低收入水平员工的短时工作补助，短时工作占到了生产总工作时长的30%。

**2004-2008:** 得益于本国光伏市场的先发优势，具有良好的技术和人才积累；从业人员具有较高的教育程度；注重专业培训和员工福利，倡导长期稳定的劳工关系。

**2009-2012:** 技术方面失去绝对优势，较重视太阳能薄膜电池、跨界材料等尖端基础研究；雇主-雇员之间关系较为平等，且受到短时工作制等法规的保护，在行业低潮期企业经营困难的情况下，也能够较好的保证工人的收入水平。

### 3.2.2.4 社会资本

德国的社会资本相对较高。由于历史上建立过许多协会和公会组织，德国商业社会倾向于通过重复的交往来建立信任。按照人口数量作标准化，德国产业协会的数目比美国高 50%，这也标志着德国企业非常倾向于相互合作，集团意识较强（Redding 和 Witt, 2007）。德国太阳能经济联合会议（BSW-Solar）正是德国光伏产业的利益集团，该组织成立于 2003 年，在 2004 年 EEG 修订案出台之前既已开始运作。BSW-Solar 拥有 800 多个成员公司，他们作为一个集体拥有共同的商业利益。BSW-Solar 就是作为光伏企业和德国政府之间的沟通渠道，目的在于创造和维护一个合适的政策框架，从而确保整个行业的发展。BSW-Solar 还协助其成员企业解决法律问题，传达有关的行业扶持政策，进行市场调研和可行性研究，为成员企业提供的的第一手资料。BSW-Solar 还为光伏企业联系国际业务，并提供开发新市场的政策咨询。2012 年 3 月底，正是德国太阳能经济联合会议提出联合申诉，指控中国光伏产品的廉价倾销。之后，BSW-Solar 正在联系欧盟相关行业，准备在欧盟 27 个成员国向中国光伏产品提出反倾销申请（金融网，2012 年 2 月 21 日）。





资料来源: GTAI 公开资料。

图 3.14 德国联邦外贸与投资署提供的光伏投资协助

而对于和政府的关系，由于主要的激励政策来自上网电价，而电价制定由联邦政府统一制定，所以光伏企业并没有从地方政府获得太多的政策利益。

2004-2008 和 2009-2012: 产业联盟的意识强烈，产业协会的影响力很大，作为政府和企业之间的沟通渠道；光伏政策主要由联邦政府制定，企业从地方政府处没有获得太多的政策利益。

### 3.2.3 市场和企业

#### 3.2.3.1 所有权

德国的本土光伏企业绝大多数为私立企业，大型企业多为上市公司。

此外，作为世界光伏市场的中心和领先的光伏产业之一，德国吸引了众多外国光伏企业到德国建厂生产。德国联邦外贸与投资署（Germany Trade & Invest, GTAI）会为国外公司的光伏投资项目提供紧密协助。

2004 年至今，GTAI 已经成功地协助一些世界知名光伏企业在德投资建立生产基地。

										
原产国	美国 挪威	美国	美国	法国	美国	挪威	加拿大	阿联酋	挪威	挪威
工厂规模和类型*	100 MWp 整合工厂 (带状硅)	446 MWp 模块工厂 (碲化镉)	500 MWp 模块工厂 (铜铟镓硒)	120 MWp 模块工厂 (铜铟镓硒)	100 MWp 模块工厂 (非晶硅)	120 MWp (非晶硅/ 微晶硅)	80 MWp 电池工厂 (晶体硅)	180 MWp 模块工厂 (非晶硅)	光伏玻璃 加工厂	100 MWp 电池工厂 (晶体硅)
投资额*	€1.8 亿	€2.75 亿	€0.25 亿	€2.1 亿	€0.5 亿	€0.95 亿	€0.5 亿	€1.4 亿	€0.24 亿	€0.42 亿
新创就业岗位 <sup>1</sup>	1200	650	50	200	150	240	160	170	65*	160*
时间范围 <sup>2</sup>	2004年9月 – 2005年7月	2005年6月 – 2006年6月	2005年7月 – 2007年3月	2006年1月 – 2007年5月	2006年7月 – 2007年6月	2006年7月 – 2007年6月	2006年7月 – 2007年8月	2007年10月 – 2008年8月	2007年11月 – 2009年10月	2008年12月 – 2010年2月

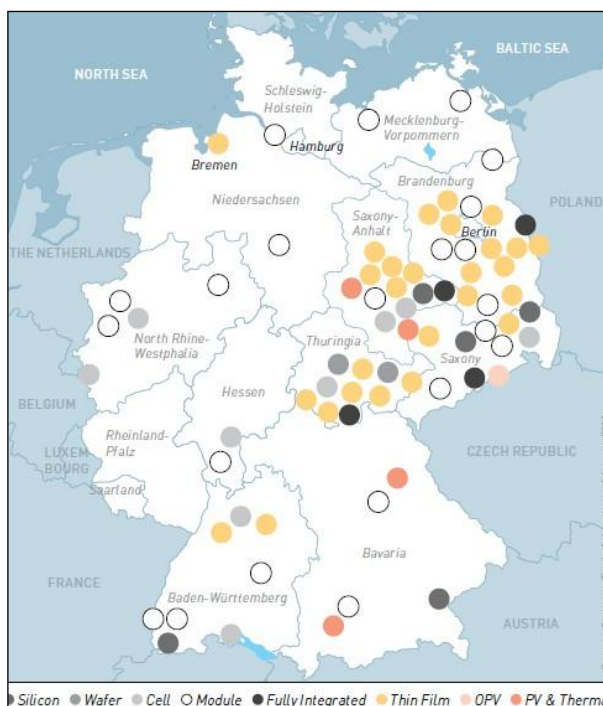
资料来源: GTAI 公开资料。

图 3.15 德国联邦外贸与投资署协助开展的光伏项目

2004-2008 和 2009-2012: 私立企业为绝对主体, 兼有一些外国光伏企业的分厂; 股东对企业的控制力增强, 政府难以直接施加影响力。

### 3.2.3.2 网络

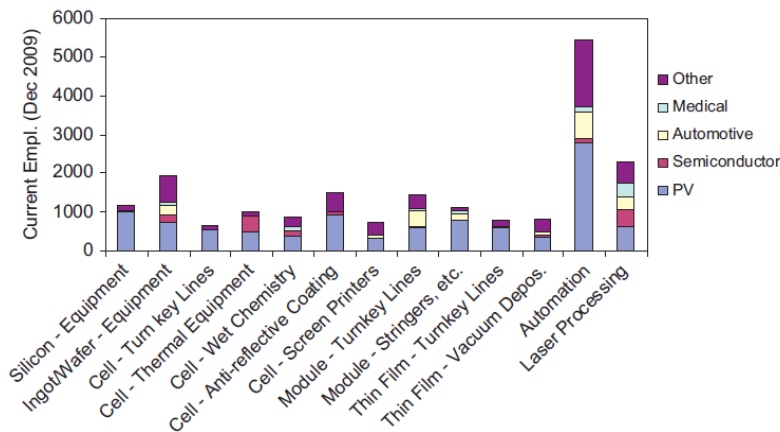
德国光伏产业形成了一个紧密联系的产业集群。其聚集密度是德国汽车、化工和医药行业的两倍以上。特别是众多具有成熟生产工艺的中小企业, 为整个产业提供了非常便捷的合作条件。超过 90% 的光伏公司都在集群内与其他公司展开合作。平均来看, 每个公司的合作对象超过 6 个。这样, 产业集群的参与者可以从供应量、基础设施和规模经济中获益, 构成了一个从原料生产到产品回收的产业链条 (GTAI, 2011)。



资料来源: GTAI 2011.

图 3.16 德国光伏制造企业分布示意图

此外, 得益于强大的基础设施和工业制造水平, 半导体、化工、光学和玻璃等相关行业的设备制造商为光伏产业提供了强有力的技术支持, 也有助于德国光伏产业集群的产生 (Grau, Huo 和 Neuhoff, 2012)。下图给出了德国光伏制造设备提供商的背景。



数据来源: Grau. T., Huo. M., Neuhoff. K.(2012). *Survey of photovoltaic industry and policy in Germany and China.*

图 3.17 德国光伏制造设备提供者的产业背景

**2004-2008** 和 **2009-2012**: 德国光伏企业形成密集的产业集群, 比较齐全的覆盖了产业链的各环节; 企业之间在技术研发、原料生产、产品回收等多方面展开合作; 同时出众的制造业整体水平为光伏产业发展提供了良好的技术支持, 形成了一个紧密的产业网络, 在应对产业政策和企业扩张时发挥作用。

### 3.2.3.3 企业管理

德国光伏企业历史较长, 发展较为成熟, 拥有较完善的职业经理人体系。在德国的商业逻辑中, 决策注重从上至下的共同参与, 突出“效率”而非“激情”。

受德国保守稳健的文化价值观的影响, 德国企业规避风险的意识较高, 并且非常重视社会公平。对于企业来讲, 并不会特别强调股东的利益, 而是更为注重整体的经济利益及其在各利益相关者之间的分配 (Redding, Witt, 2007)。因此, 金融危机之后, 面对突如其来的光伏市场需求增长, 德国光伏企业在规模扩张上持有较为审慎的态度。

此外, 德国光伏企业战略注重技术研发和产品质量。以德国曾经的太阳能电池生产龙头 Q-Cells 为例, 在企业建立之初, 就将公司目标设定为降低成本从而使太阳能发电快速而可持续的发展。公司认为组建强大的研发团队、提高转换效率是降低太阳能发电价格和增强竞争力的唯一方法。这一战略使 Q-Cells 成为欧洲第一批向客户提供效率超过 15% 太阳能电池的生产商之一 (陈晓燕, 2010)。

如表 3.6 所示, 从世界主要光伏公司的研发投入上也可以看出, 德国企业的研发投入占销售额比例相对较高, 更为重视技术开发和产品创新 (Breyer.C 等人, 2012)。

表 3.6 全球大型光伏企业研发投入情况

单位：百万欧元

公司名称	国家	2009 R&D/Sales	200 9	200 8	200 7	200 6	200 5	200 4	200 3
Solyndra	美国	84.2%	58.7	90.2	58.4	15.1	0.7	n/a	n/a
SMA Solar	德国	6.0%	56.3	34.7	19.7	15.6	12.3	n/a	n/a
First Solar	美国	3.8%	54.3	24.1	10.3	4.9	2.0	0.9	3.0
Oerlikon Solar	瑞士	13.9%	42.5	33.7	12.7	n/a	n/a	n/a	n/a
REC	挪威	3.3%	36.6	21.7	20.9	13.0	6.3	7.5	4.8
Centrotherm PV	德国	5.6%	28.4	16.8	7.4	1.9	1.9	1.1	n/a
MEMC	美国	3.5%	28.0	29.3	26.7	27.2	28.0	28.3	26.1
Q-Cells	德国	3.3%	26.5	33.1	21.9	8.1	3.5	1.1	0.5
SunPower	美国	2.1%	20.1	11.0	10.2	6.4	2.8	0.3	0.1
Suntech Power	中国	1.7%	20.1	11.0	10.2	6.4	2.8	0.3	0.1
Yingli	中国	2.5%	18.7	6.0	16	2.4	0.2	0.4	n/a
Von Ardenne	德国	10.0%	16.7	16.7	19.7	n/a	n/a	n/a	n/a
Roth & Rau	德国	8.3%	16.5	4.9	2.5	2.7	n/a	n/a	n/a
Meyer Burger	瑞士	5.3%	15.2	14.6	7.7	6.2	n/a	n/a	n/a
GT Solar	美国	4.4%	15.0	11.9	6.8	2.9	1.5	n/a	n/a
Schott Solar	德国	4.0%	13.5	13.5	13.3	12.7	9.8	n/a	n/a
Evergreen Solar	美国	6.7%	12.6	15.8	14.0	14.0	9.7	3.7	3.0

<b>Manz</b>	德国	14.1%	12.1	10.3	3.6	2.3	1.4	n/a	n/a
<b>SoalrWorld</b>	德国	1.2%	12.0	13.0	10.8	8.6	8.3	8.5	4.5
<b>Wacher BU</b>	德国	1.0%	11.3	5.4	6.3	5.1	5.3	6.0	n/a

注：汇率按当年年末数据计算；表中浅色标注的为德国企业，深色标注的为中国企业。

数据来源：各公司年报。

通过分析企业研发的具体内容，可以看出，2004-2008年，企业研发的重点在于产品创新，及提升产品效率和降低成本；2009年出现了工艺创新研发的一次突增。

表3.7 德国光伏新增专利分布

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
工艺创新比例	0.36	0.50	0.26	0.60	0.49	0.51	0.63	0.48

数据来源：Blankenberg, A. K., Dewald, U. (2013). *Public Policy & Industry Evolution: The Evolution of the Photovoltaic Industry in Germany*.

**2004-2008**：共同决策，注重利益相关者的利益分配，不以股东利益作为绝对准则；在行业高速发展期迅速扩大企业规模；注重技术研发和产品质量，此阶段研发重点在于提升产品效率和降低成本的产品创新。

**2009-2012**：共同决策，注重“效率”而非“激情”；产能扩张较为谨慎，企业研发向太阳能薄膜电池等新技术和工艺创新方向转移。

### 3.2.4 本节小结

根据前面的讨论，我们可以总结得到 2004-2008 和 2009-2012 两阶段德国光伏产业的商业系统描述模型，如下所示：



图 3.18 2004-2008 年德国光伏产业商业系统模型描述



图 3.19 2009-2012 年德国光伏产业商业系统模型描述

### 3.3 中国光伏产业商业系统描述

#### 3.3.1 文化和理念

##### 3.3.1.1 理性

目前，中国已是世界第一煤炭生产与消费国，第一大电力生产和消费国，第二能源生产与消费国，第二石油消费国，是仅次于美国的最大石油进口国。自 2000 年开始，中国能源消费年均增长速度接近 10%。2006 年中国政府开始实施降低 GDP 能源消费强度的措施，提出了 2010 年单位 GDP 的能源消费比 2005 年降低 20%。虽然政府提出的目标基本实现，但是能源消费总量仍持续增加，2010 年能源消费总量为 32 亿吨标准煤，已经超过了国内外多家机构对我国 2020 年能源需求的预测值。能源供应结构调整问题十分严峻，中国政府提出 2020 年非化石能源在全部能源消费中的比重提高到 15% 的目标。

表 3.8 中国可再生能源发展规划（至 2020 年）及预测（至 2050 年）

		2010	2020	2030	2050
小水电	装机（万千瓦）	5000	7500	10000	20000
	年发电量（亿千瓦时）	1545	2300	3200	6400
风电	装机（万千瓦）	500	3000	10000	40000
	年发电量（亿千瓦时）	105	690	2300	9200
生物质发电	装机（万千瓦）	550	2000	5000	10000
	年发电量（亿千瓦时）	212	835	2250	5000
光伏发电	装机（万千瓦）	35	180	3000	60000
	年发电量（亿千瓦时）	4.2	21.6	420	9000
可再生能源比例（%）		10	16	20	30

数据来源：可再生能源发展规划“十二五”发展规划

但是可以看到，在国家制定的 2020 年可再生能源发电的发展规划中，光伏发电占比仅为国内用电总量的 0.04%，用“无足轻重”来形容也不为过。其实在中国的用电历史上，太阳能发电一直处在非重点地位，发展也非常缓慢。2002 年，原国家计委启动了“送电到乡”工程，依靠光伏发电和小型风电的方式，供给西部近 800 个乡的用电需求，光伏装机容量达到 19.6MWp。组件需求带动了国内光伏组件封装线的建立，我国组件产能在当年提升至 100MW。

送电到乡工程结束以后，政府内部对于是否继续推广价格高昂的光伏发电应用产生了非常大的分歧，最终，中国政府选择了支持当下技术更为成熟的风能发电。之后国内的光伏市场基本处于缓慢发展的状态，每年的安装量维持在 5 MW 左右。

2004-2008 年中国光伏产业的崛起完全是依托于以欧洲为代表的国际市场的需求爆发。在这一阶段，从国家角度来说，由于太阳能发电并非能源规划中的战略性角色，中央政府并不能给予光伏企业足够的支持，而且光伏市场较多的集中于离网农村电气化工程，这仅仅实现了很小的安装量。

而反观地方政府，由于改革开放以来，中国选择的是“地区竞争”的发展模式，中央政府下放权力的核心，是以经济增长为目标，充分调动各级地方政府发展本地经济的积极性。因此，各地方政府官员的主要精力都放在如何引进大项目、快速拉高地方 GDP。光伏制造业一方面具有环保节能的概念，符合“经济发展方式转型”的宏观政策导向；另一方



---

面具有资金和劳动密集的特点，且下游的组件封装技术门槛低，可以在短时间内创造高额GDP、拉动就业，因此一些颇有见远见的地方政府对当地的光伏企业持积极探索支持的态度。

中国光伏企业在国际市场大放异彩，2007年超过德国成为全球太阳能电池产量和出口量第一大国。在中国一向薄弱的技术制造业出现一个能够被称为“全球第一”的产业，95%以上的产品销往欧美等发达国家，这一现象出乎了中国政府的意料。07-08年中国企业在美国资本市场接连上市，其“造富效应”引起的话题性也让光伏产业变身中国商业领域的明星产业。随着规模的不断扩大、销售额的迅速提升，各大型光伏企业在中国成为了创业典范，创造了高额利税及上万个就业机会，光伏产业颇受当地政府重视，同时也开始成为中央政府的关注的新兴产业。

在2009年金融危机爆发，光伏产业出口受到打击的当口，中国政府接连启动了多个光伏特许权招标项目，以启动国内市场给本国光伏产业以支持。2010年10月，国务院讨论通过《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》，提出了七大战略性新兴产业的重点发展方向和主要任务，其中就包括新能源产业。在特许权招标进展缓慢的情况下，2011年中央政府又出台了光伏上网电价，当年新增光伏装机容量达到2.2GW（清华大学气候政策研究中心，2013）。之后，中国光伏产业遭受美国和欧盟的双反打击，状况堪忧，中央政府推出一系列措施扩大国内光伏发电分布式应用市场，意图支持中国光伏产业可持续发展。2012年5月，国务院常务会议决定支持自给式太阳能进入公共设施和家庭；2012年9月，国家能源局发布《关于申报分布式光伏发电规模化应用示范区的通知》，宣布将以上网电价的方式支持光伏发电的发展；同年10月国家电网公司公布《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的意见》，承诺免费提供分布式发电系统的并网检测等服务。在中国光伏产业遭遇危机的时候，中央政府连出政策启动国内光伏发电应用市场，以实际行动守护光伏产业这一代表性的战略性新兴产业。

对于中国的普通民众来说，由于光伏发电应用主要局限在示范工程和分布式系统，所以光电并未对民众实际生活带来太多影响。在政府完全主导的可再生能源政策中，百姓没有机会主动选择，所以国民层面的可再生能源的认识停留在表面，对光伏发电的认识更是非常淡薄。

**2004-2008:** 多地政府视光伏产业为当地经济转型的新兴产业，给予多种政策支持，积极探索支持当地光伏企业的发展；由于太阳能发电在中国可再生能源结构中的非战略性地位，中央政府对光伏产业并不重视。

**2009-2012:** 光伏产业迅速崛起成为中国在国际市场的漂亮名片，中央政府将新能源产

---

业定位于重点发展的战略性新兴产业，在中国光伏企业遭受挫折之时，出台多项政策启动国内光伏市场，以期光伏产业的转型和可持续发展；光伏企业对地方政府意义重大，频繁出手救市。

### 3.3.1.2 身份

中国古代历史上曾经盛行“轻商贱商”的风气，但随着改革开放的深入和中国私营领域的快速发展，企业家逐渐成为一个备受尊重的社会群体。中国政府的高层机构已逐渐向企业家开放。而对于普通民众而言，创业所带来的财富效应和社会效应，使得企业家成为改变命运、名利双收的典型代表。

从 2004 年开始，以施正荣的尚德为代表的中国光伏企业创造神话，这些企业家本身也因企业在资本市场的一路飘红积累了巨额财富。2006 年，施正荣以 23 亿美元的身家登顶“中国首富”的宝座，被冠以“太阳能之父”、“光伏教父”的名号。在当时的无锡，人们会在闹市区和高架桥旁的巨幅广告牌上，看到无锡几个先进人物代表：华西村老书记吴仁宝，和创新先锋施正荣总是排在最显著的位置。中国光伏产业因其产生的巨大的财富效应和明星效应为人所知。

2004-2008 和 2009-2012：光伏企业的财富效应和社会效应受到关注。

### 3.3.1.3 权威

由于历史上社会形态演进和中国传统文化的影响，中国社会权力集中于政府，具有稳定垂直的社会结构，对于层级和秩序非常敏感，具有很高的权力距离。

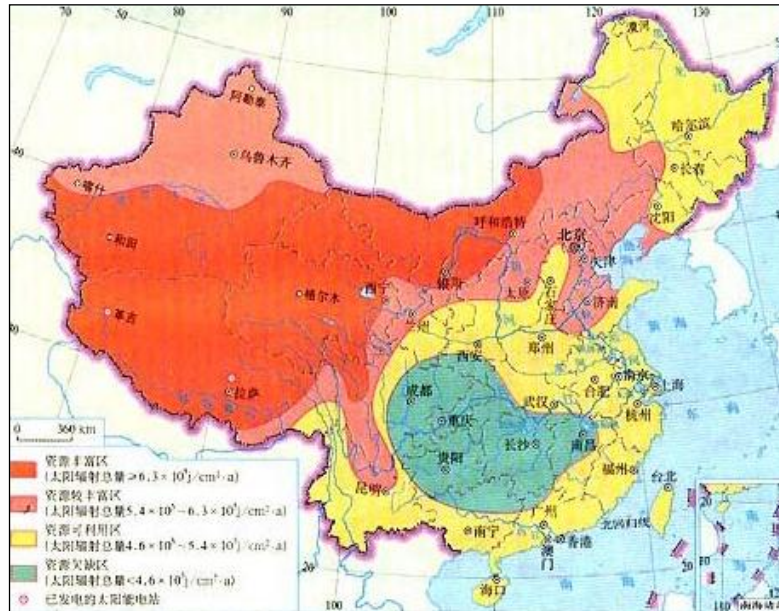
随着改革开放的推进，在中国沿海经济较为发达的地区，创业活动活跃，民营企业力量逐渐增强，企业家可以对政府的影响力增强，倒逼政府更加顺应市场化的经济行为。

## 3.3.2 制度和政策

### 3.2.2.1 自然资源

中国幅员辽阔，是太阳能资源相当丰富的国家，绝大多数地区年平均日辐射量在 4

kWh/m<sup>2</sup>.d以上，西藏地区甚至高达7 kWh/m<sup>2</sup>.d，太阳能资源丰富程度位列世界次席。相对于同纬度的欧洲、日本，中国太阳能资源要丰富得多。但同时中国太阳能资源丰富的地区大多人口密度低、居住不集中、交通不便利，经济发展比较落后（王文静等，2005）。



资料来源：国家气象局

图3.20 中国太阳能资源分布

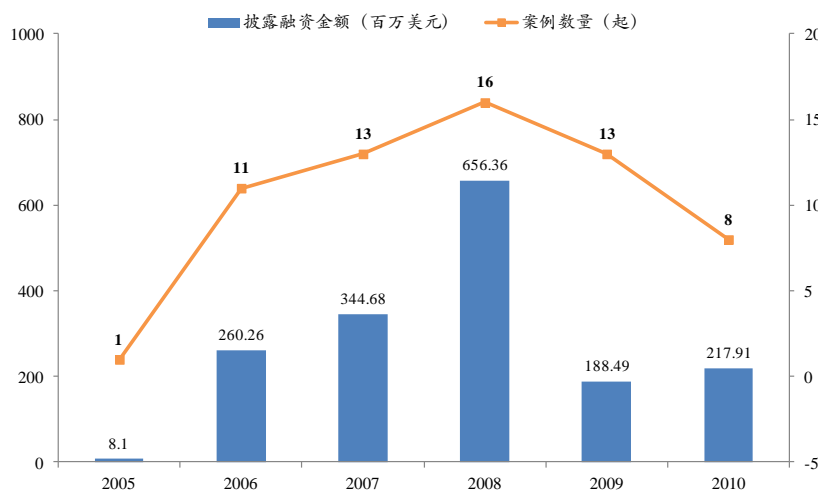
**2004-2008和2009-2012:** 中国太阳能资源储量丰富，但太阳能资源丰富的地区经济发展相对落后。

### 3.2.2.2 金融资本

2004年以前，初创阶段的中国光伏企业财务状况紧张，此时一些地方政府对企业的初始融资给予了帮助。地方政府为刚刚起步的光伏企业提供了土地、税收和贷款等多方面的支持。2002年，在尚德创建之初，无锡市政府引入小天鹅等8家国有企业为其融资，共600万美元占股75%（这些股份在2005年尚德在美上市时被清退），是尚德重要的启动资金。1998年英利公司刚刚创建时，企业所在的保定高新区政府就帮助他们获得了原国家计委的“3MW光伏发电高新技术示范项目”的2000万元资金，2001年又帮助引入了天威保变（保定市属的一国有上市企业）作为英利的大股东为其注资。此外，部分地政府为支持当地光伏产业的发展，为银行和企业牵线搭桥，帮助初创期的光伏企业顺利解决了融资问题。2004

年之后，随着光伏企业产生的惊人的经济效益，各地的地方政府意识到这一产业潜在的对地区经济的贡献能力，开始扬起支持大旗，普遍对各地光伏企业提供土地优惠、税收优惠等多项支持政策。

2004年开始的光伏产业扩张期，风险资本看到光伏产业的巨大利润，纷纷涌入，市场驱动的融资成为主导。2005-2011年，共有24家中国光伏企业在海内外上市，共募集资金39.68亿美元，特别是中国十大光伏企业（按照2010年销售额排名，下同）中有9家在2008年金融危机以前完成了海外上市，获得了较高的估值；中国光伏产业共发生融资案例76起，得到风险投资21.21亿美元（凤凰网，2012年1月10日）。2008年金融危机之后，光伏产业的风险投资活动大幅减少，银行成为光伏产业的融资渠道，2010年仅尚德、英利等十家大型光伏企业就获得了银行贷款共计325亿美元。



数据来源：李玲，2012，投中观点。

图 3.21 2005-2010 年中国光伏企业 VC/PE 融资规模

表 3.9 中国十大光伏公司获 VC/PE 投资和上市情况

公司	电池/硅片投产时间	风投案例（起）	上市时间和地点
尚德电力	2002年9月	4	2005年12月（NYSE）
英利绿色能源	2004年3月	5	2007年6月（NYSE）
天合光能	2007年4月	1	2006年12月（NYSE）
赛维 LDK 太阳能	2006年4月	3	2007年6月（NYSE）

昱辉阳光能源	2005年9月	0	2006年8月(AIM of LSE) 2008年1月(NYSE)
晶澳太阳能	2006年3月	2	2007年2月(NASDAQ)
晶科能源	2007年8月	2	2010年5月(NYSE)
林洋新能源	2005年11月	1+1	2006年12月(NASDAQ)
中电光伏	2005年6月	2	2007年5月(NASDAQ)
阿特斯太阳能	2007年3月	4	2006年11月(NASDAQ)

数据来源：作者自行整理。其中林洋新能源在上市前获得一轮VC投资，上市1年后又获得一轮PE投资。

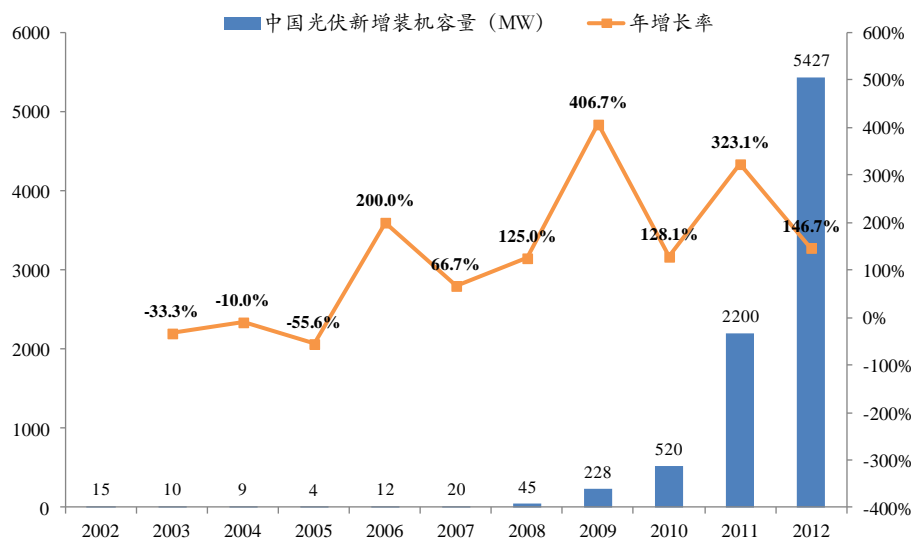
2009年开始，中央政府和地方政府出台多项光伏产业相关政策，设立专项资金，对终端太阳能发电项目进行补贴，以拉动上游光伏产业的发展。其中主要的政策包括：

2009年3月23日，财政部印发《太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法》的通知，明确中央财政从可再生能源专项资金中安排部分资金，支持太阳能光电在城乡建筑领域应用的示范推广。2009年9月下达首批项目，中央财政首批安排预算12.7亿元，启动太阳能“屋顶计划”。其中建材型、构件型光电建筑一体化项目的补贴标准为20元/Wp，安装型光电建筑一体化项目为15元/Wp

2009年7月16日，财政部、科技部和国家能源局共同印发了《关于实施金太阳示范工程的通知》，明确“中央财政从可再生能源专项资金中安排一定资金，支持光伏发电技术在各类领域的示范应用及关键技术产业化。并网光伏发电项目原则上按光伏发电系统及其配套输配电工程总投资的50%给予补助，偏远无电地区的独立光伏发电系统按总投资的70%给予补助。光伏发电关键技术产业化和产业基础能力建设项目，给予适当贴息或补助”（财政部，2009）。

对于欧洲国家成果显著的上网电价政策，国内各方对上网电价水平争议很大，另外又缺乏工程实例的数据支撑，所以很长时间内实施的还是一事一议和特许权招标的电价审批制度。但是在最低电价中标的原则之下，没有任何一个具体的项目执行“成本加合理利润”的上网电价，光伏电价普遍偏低，光伏企业和发电公司只能一再让利，企业的利润空间小，商业投资回报率较低，没有任何一个项目是开发商按照商业化运营的方式投资建设的（与之相比，中国风力发电已经被电力部门所接受，是开发商出于盈利的目的投资建设的，不需要国家投资），无法为拉动光伏产业需求起到明显作用（李俊峰等，2011）。即使2009年后，江苏、山东等省出台了地方光伏上网电价，但由于此时世界各国密集出台的经济振兴计划使得国际市场需求有所恢复，光伏企业受国际市场高利润的吸引，并无心参与光伏发电系统的建设，所以地方光伏上网电价政策并未有效惠及光伏企业。

值得注意的是，2011年开始，中国光伏产业遭遇双反打击和海外光伏装机市场增速大幅回落的不利局面，许多企业普遍面临着资金链断裂、破产和倒闭的危险。在此情况下，2012年9月之后，中央政府密集出台了多项措施，扩大国内光伏市场应用以消化光伏行业产能，投资达到700亿元。同时，地方政府则致力于从中协调，解决光伏企业迫在眉睫的融资问题，帮助光伏企业度过难关。



数据来源：2013年中国低碳发展蓝皮书

图3.22 中国光伏新增装机容量历史情况

**2004-2008:** 国内光伏发电应用市场的投资回报欠佳，缺乏市场驱动的投资拉动效应；个别关键企业通过地方政府的直接注资或隐形担保，完成了初创融资，同时在土地、税收等方面获得补贴；风险投资活跃，企业在资本运作驱动下密集上市；股权投资和贷款的可获得性很高。

**2009-2012:** 风险投资大幅减少，企业高度依赖银行贷款；光伏产业终端仍然存在国内光伏发电应用市场的投资回报欠佳的问题，缺乏市场驱动的投资拉动效应；行业低潮期面临财务困境时，银行釜底抽薪加剧了财务状况恶化，中央政府直接财政出资投资于光电项目拉动了上游需求，地方政府也进行资金支持并积极协调融资问题，融资困难短时间内并未造成致命影响。

### 3.2.2.3 知识/人力资本

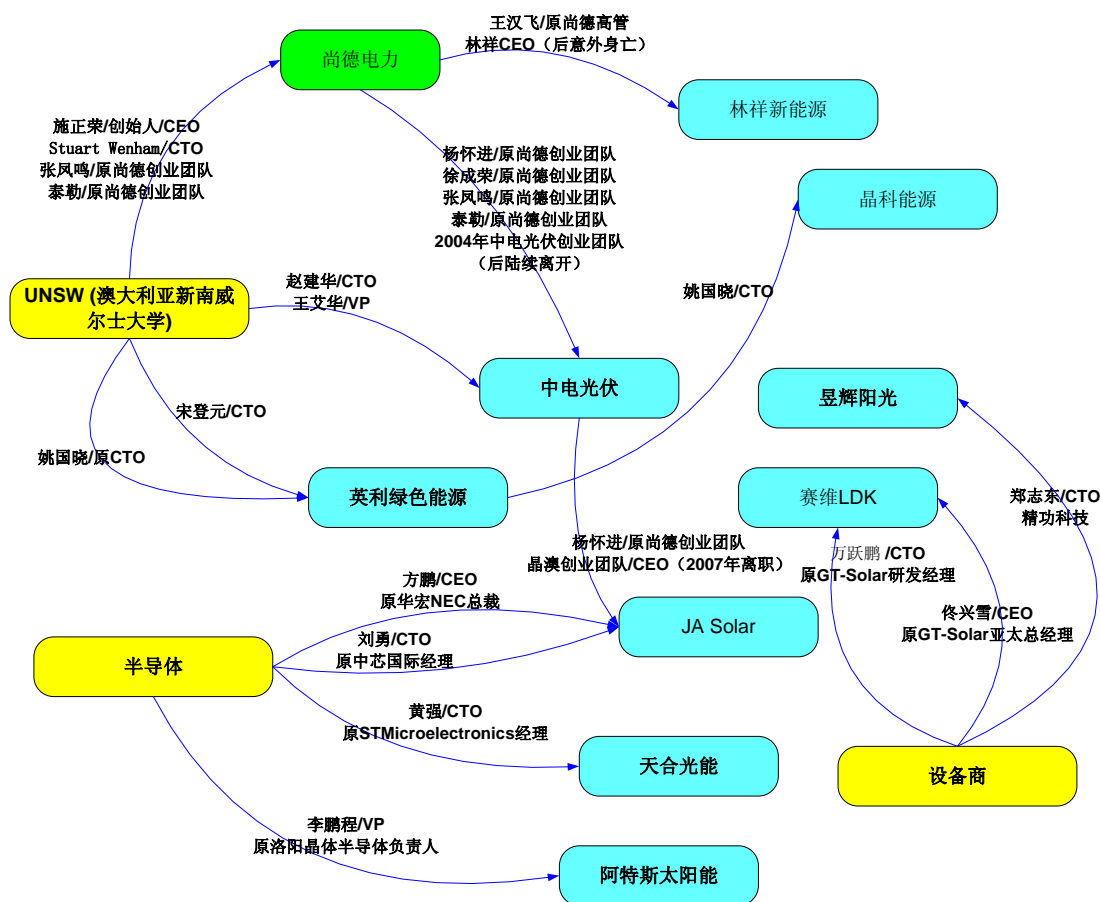
我国的光伏工业在 80 年代以前尚处于雏形，研发力量薄弱，所研发的太阳能电池除了

---

作为卫星电源，在地面上仅用于小功率电源系统。中国关键光伏人才最早来源于澳大利亚新南威尔士大学，以马丁·格林光伏实验室为核心的中国留学生目前已支撑起中国光伏产业的半壁江山。施正荣、赵建华、王爱华、张凤鸣等都毕业于此。

反观中国国内，由于在光伏发电应用方面历史较短，且太阳能发电并非可再生能源战略的重点，所以国家的研发投入并不高，2006-2009年，科技部对光伏项目的研发投入仅为3.75亿元。国内部分高校直到2009年才开设了相应学院和专业，但处于技术人才培养初期，技术研发实力整体较弱。技术研发实力主要集中在国内部分研发机构和民营企业中。特别是2009年以来，中国光伏企业逐渐从简单的加工贸易扩张向自主或合作研发发展，纷纷建立研发中心，成为产业技术研发的主体。

尤其需要注意的是中国领军光伏企业对中国光伏产业知识和人力资本的重要贡献。尚德等企业创立初期自主探索，证明了技术生产的可行性，成为整个中国光伏产业重要的技术和人才来源。2001年，施正荣、杨怀进、张凤鸣，外加一个澳大利亚人泰德共同创立了尚德；3年后，离开尚德的杨怀进、张凤鸣、泰德，又与赵建华夫妇一起创立了中电光伏；2005年，杨怀进则与泰德、戴熙明、布鲁斯的进入了晶澳太阳能；4年后，杨怀进在海润光伏布局全产业链战略，张凤鸣加盟了天威新能源，郑广富则转战尚日新能源（郭健，2006年9月19日）。



资料来源：赵铁苗 (2011). 正当性确立和资源流动性：中国光伏产业崛起原因探析.

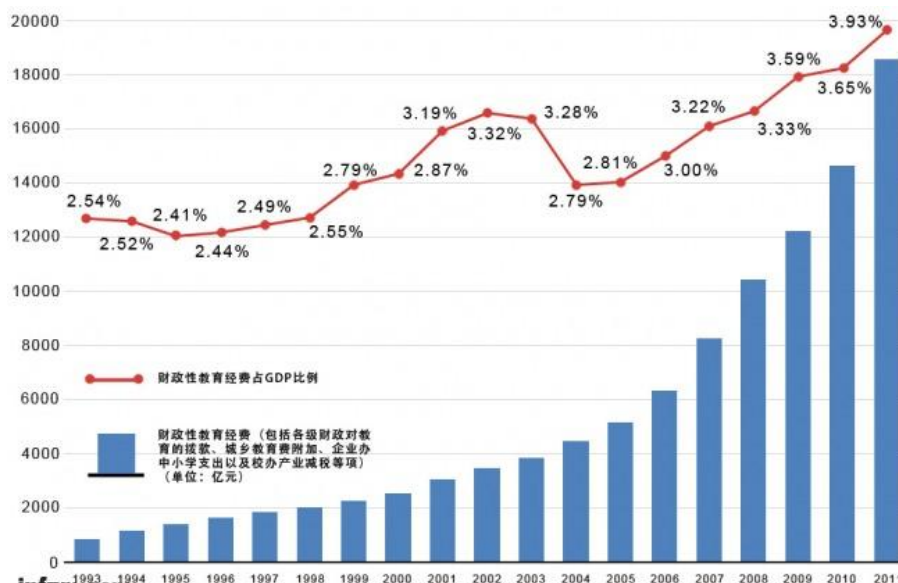
图3.23 中国光伏产业关键人才流动示意图

此外，半导体制造业和光伏制造业在生产、技术上具有较大的相似性，有大量半导体制造业优秀人才被光伏产业引进。从设备商引进人才也是一些光伏企业的重要手段。特别是以硅片为主要销售产品的公司，例如江西赛维 LDK 和昱辉阳光。他们分别从全球最大的晶硅设备商 GT-Solar 和国内最大的晶硅铸锭炉设备商精工科技挖来了技术负责人。

中国人力市场仍然处于无序化和高流动性的阶段。决定人力资本数量和质量的机构环境在于教育和培训。虽然 1993 年中国政府就提出，用于教育的财政投入目标达到 GDP 的 4%，但是这一目标直到 2011 年仍未实现。这一数字远低于美国的 5%，德国的 4.6%，法国的 5.9%，甚至巴西的 4.6% (Redding 和 Witt, 2010)。而在中国的私人企业中，特别是光伏制造这样的制造型企业，工人能够获得的培训非常有限，往往只需要学习如何操作机器、如何达到质量标准、如何提高生产速度。在中国光伏产业发展初期，大量廉价但基本



素质不足的劳动力在控制成本方面是非常有竞争力。



数据来源：国家统计局。

图 3.24 中国财政性教育投入历史情况

但随着全球光伏产品价格持续走低，特别是中国光伏产业越来越多的参与国际竞争，光伏产业知识密集、科技密集的特点愈发重要，从前期的产品研制开发，到中期的生产销售，后期的售后服务等等都需要大量的高素质人力作为保障。而中国的专业人才不足，加之近来国内人力成本的提高和相关劳动保障标准的提高，使得中国光伏企业人力成本所占比例也越来越高，一些大型企业如阿特斯，因人力成本的因素，不得不考虑到国外建立生产基地（朱建静，2012）。

另外中国劳动力保障制度尚不完善，雇主-雇员之间的关系有欠平等，制造业很多都以合同工的形式招聘车间工人。2011年，当中国光伏企业出现经营出现问题时，裁员、拖欠工资等问题频发（北极星太阳能光伏网，2012年11月12日）。

**2004-2008:** 光伏研发基础薄弱，国家层面研发投入不足，海外归国专业人是核心光伏技术的最早来源；尚德等企业的作用关键，证明了技术生产的可能性，其人才溢出为整个光伏市场提供了许多关键人才和相关信息的流动；半导体等相关产业提供了大量人才；劳动力成本优势明显。

**2009-2012:** 光伏企业作为产业研发主体的作用愈发明显；产业技术水平进步可观；劳动力成本优势减弱；企业出现经营危机时员工的利益得不到保障。

---

### 3.2.2.4 社会资本

中国商业社会中，少有独立于政府部门的专业组织，也缺少独立于政府之外的监管机构，行业协会的运作也欠成熟（中国光伏产业联盟在 2010 年 5 月才成立）。所以中国私人企业领域最重要的社会资本来自于企业和政府的关系。

对于光伏产业，在相当长的时间里，中央政府建立的制度环境的力量有限且缺乏主动性。比如我国现有的 3 个检测机构均未得到国际认可，全国统一的光伏产品技术标准形同虚设。2000 年的“光明工程”中，第一次对产品质量提出了要求。但是直到 2004 年国内采用的检测标准普遍低于 IEC 标准，而国内绝大部分的光伏产品需要销往国外，所以中国企业大都不愿意在国内进行试验和认证，而是将产品送到国外检测，品牌利益和经济利益全部归于国外的产品认证和检测机构（赵玉文等，2006）。所以在 2010 年以前，与中央政府相关的社会资本作用非常微弱。

而地方政府对企业的发展所起到的作用往往非常关键。这种光伏企业和当地政府的 社会资本关系，在光伏产业最为关键的初创期和遭遇挫折的危难期，都发挥了决定性的作用。

新千年伊始，杨怀进与施正荣回国创业的时候，市场是 IT 的天下，太阳能电池这种冷门、昂贵的产业并不被人看好。后来通过当时无锡市的经贸委主任、后来的无锡尚德董事长李延人，项目终于得到了市主管领导的认可。2001 年 1 月，在无锡市政府的主导下，由 8 家企业共同融资 600 万美元，组建无锡尚德太阳能电力有限公司正式挂牌（郭健，2006 年 9 月 19 日）。

英利新能源公司最初是一家注册资本仅 500 万元的民营企业，所以在英利转型光伏领域，争取一个 3MW 的项目时，启动资金严重短缺和积累不足是横亘在面前的两大难题。这时保定市高新区果断地充当了英利的救星，以国有资本持股英利，帮助英利获得国家发改委 2000 万元的项目资助，省经济技术担保公司 5000 万元的贷款。英利在当地政府的大力协助下完成了初创阶段的资本积累和项目启动（于群，2008 年 11 月）。

赛维 LDK 成立于 2005 年，公司总部位于江西省新余市，2007 年在美国纽交所上市，是江西省有史以来第一家在美国上市的企业。2011 年末，受整体市场的影响，赛维的总负债高达 300 多亿元，短期偿债压力巨大。在这个紧要关头，2012 年 5 月，江西省政府拨出一笔 20 亿人民币的款项来帮助赛维解燃眉之急；同年 7 月，新余市人大常委会通过决议，用 7.55 亿元的资金为赛维偿债（之前年初已提供过 2 亿元的资金），而这些资金全部来自市财政；10 月，新余政府的参股公司协议以每股 0.86 美元的价格收购赛维近期发行的股份，占增发前流通股本的 19.9%（郭力方，2012）。

---

2004-2008 和 2009-2012：中央政府建立的技术标准等制度环境的作用较弱；和地方政府的关系对光伏企业作用巨大，尤其是在初创期和危机时刻起到了关键作用。

### 3.3.3 市场和企业

#### 3.2.3.1 所有权

在中国的私人企业领域中，由于企业历史较短，规模有限，职业经理人制度并不成熟，核心创始人对企业的成长起到了至关重要的作用。“大老板”对于企业资源的配置、企业战略的制定和企业组织结构的调整都具有绝对影响力。这种权力的高度集中提高了企业和外界关系网络运作的效率，但同时也影响了其他员工对于企业的奉献意愿，甚至有时会阻碍企业的创新（Redding 和 Witt，2010）。

中国的主要光伏企业都是诞生于 1997 年以后的年轻企业，属于民营企业而非国有控股企业。特别是对于在资本市场上市的大型光伏企业，绝大多数在上市之前就已经清退了在初创时期进入的国有企业股份。从控制权上来讲，中国光伏企业受政府的直接影响不大。

但是在 2010 年下半年开始的中国光伏产业危机中，大批光伏企业被逼入绝境，其中许多企业被视作当地的支柱企业。于是拯救光伏企业成为一些地方政府的共识。通过当地政府的直接注资，中国一些光伏企业开始走向了国有化道路。

2012年10月，江西赛维将发行在外的约19.9%的股份转让给江西恒瑞新能源有限公司，后者是新余市国有资产经营有限责任公司持股40%的国有背景公司。同年11月，赛维董事会经历重大变动，创始人彭小峰卸任CEO（继续担任董事会主席），同时宣布任命王增等五名董事。而深入调查这五名董事的履历，可以发现他们全部有政府背景，有的曾担任政府顾问，有的本身就曾在政府任职，还有的董事是恒瑞公司的高层，这意味着赛维将被江西政府全面掌控（朱贤佳，2012年11月7日）。

2012年11月6日，又有光伏公司“国有化”事件发生，山东东营市政府控制的公司提出购买东营光伏（CNPV）50.38%的股份，购买对价为1000 万美元。

事实上，在2013年3月底尚德进入破产保护程序之前，创始人施正荣也在不断接触当地政府官员。但政府明确表示不会出资援助尚德，无锡市政府将会借此机会将尚德“国有化”。为了最终实现这一整改，尚德董事会之后撤销了公司创始人施正荣的董事长职位。破产后的尚德最有可能的出路就是由无锡国资背景的无锡国联主导进行破产重组，后者将以母公司或者以旗下产业投资基金的形式全面接管无锡尚德（人民网，2013年3月11日）。

**2004-2008:** 中国光伏企业多为私人创立的创业企业，政府对企业的控制权很弱；公司管理权力集中，核心创始人对企业运营具有绝对影响力。

**2009-2012:** 随着企业的资本市场运作，创始人的控制力减弱；特别是在中国光伏企业危机之时，一些地方政府出手接管，光伏企业“国有化”案例不断出现。

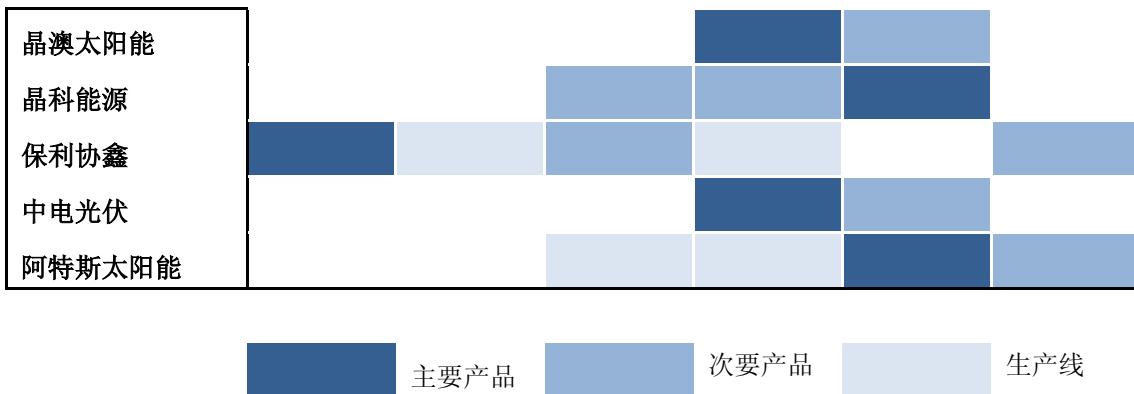
### 3.2.3.2 网络

2008 年以前，中国光伏产业具有严重的“两头在外”的问题。多晶硅是制造晶硅电池的基本材料，在光伏产业链上占据关键性地位，但多晶硅材料的生产需要极高的初始投入，而且技术复杂，经济规模高达千吨量级，所以在光伏产业链上属于产量增长最为困难的环节。所以当 2004 年全球光伏产业蓬勃发展之时，却面临着多晶硅原材料紧缺的严重限制。在 2006 年以前，中国只有两家厂商——峨嵋半导体厂和洛阳单晶硅厂，生产多晶硅。2007 年多条生产线投产，中国多晶硅产量在当年突破千吨大关，但仍然存在千吨级别的缺口。2009-2010 年，国内投入的原料多晶硅产业逐步投产，英利等大型光伏产品制造商也开始投产多晶硅生产线，国内原料多晶硅对外的依存度从 2008 年的 75%降低为 30%左右（赵玉文等，2008）。虽然国内原料多晶硅成本控制能力相对较弱，但规模化生产的原料多晶硅产业已经解决了国内对原料需求的困境。

直到 2009 年末，电池、组件制造商开始向产业链上游拓展。晶澳等大型电池制造商和保利协鑫等多晶硅生产商都投运了自己的硅片生产线。在中国光伏产业中，电池制造和组件制造一体化的现象非常常见。无锡尚德、英利新能源、天合光能、赛维 LDK 等领军企业已经初步完成了从原材料到系统工程的垂直一体化布局，并在海外设厂、并购（赛维 LDK 于 2012 年要约收购老牌德国电池组件制造商 Sunways），向集约化国际产业集团发展。

表 3.10 中国主要光伏企业产业链垂直一体化情况

公司	多晶硅	硅锭	硅片	光伏电池	光伏组件	光伏系统
尚德电力				■	■	■
英利绿色能源	■	■	■	■	■	■
天合光能		■	■	■	■	
赛维 LDK	■	■	■	■	■	
昱辉阳光能源	■	■	■	■	■	



资料来源：中国可再生能源发展项目办公室，中国光伏产业发展研究报告(2011)。

此外，国内企业为实现国外光伏电站建设目标，也积极与国外电力运营商联姻。通过与国外电力运营商建立合资公司或者签订战略合作协议方式进入国外光伏电站建设运营。总体来看，虚拟产业链就化解了上游、下游两个企业的问题，企业的战术问题通过战略联盟得以解决。

中国光伏产业集群的主要表现形式是光伏产业园区，光伏产业园区是借助当地政府的力，吸引投资和相关支柱产业，形成了光伏产业的地理集中，创造一个全新的产业集群。覆盖全国范围的数十个城市，建设光伏产业园的消息不绝于耳，有20多个地区在“十二五”规划中提出要打造千亿元级别的光伏产业园，建设目标是覆盖原材料生产、产品制造、辅料生产和配套设备的全产业链集群，初步估算产值可达2万亿（杨灵和李裕丰，2013）。



资料来源：太阳能，中国光伏产业园区知多少，2011。

图3.25 中国各省、市、自治区代表性光伏产业园数目

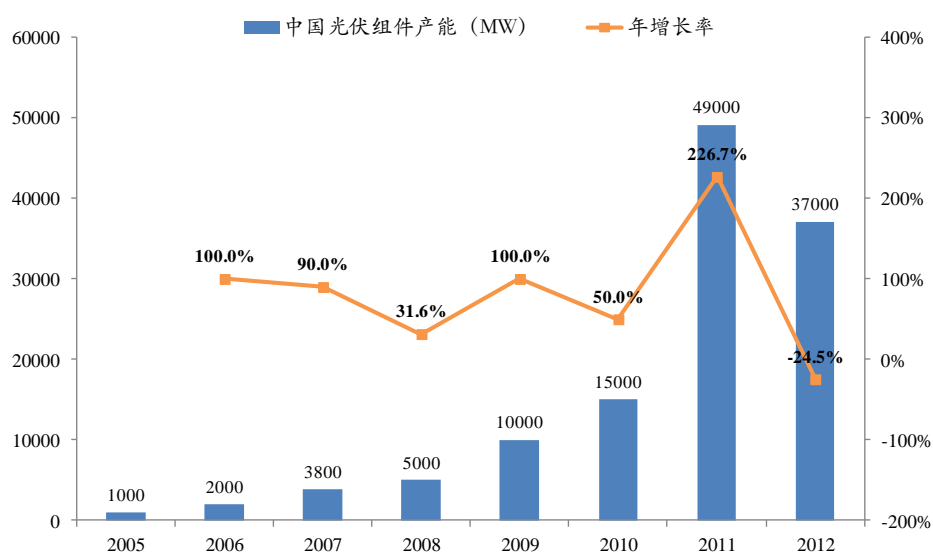
表3.11 中国代表性光伏产业园一览

省份	产业园名称	成立时间	入驻企业
江苏省	常州光伏产业园	2008 年4 月	天合光电、有则科技、江南电力等
	无锡光伏产业园	2009 年11 月	尚德、西安隆基、昌盛、WONIK产业(韩)、美国麦达科技等
	金坛光伏产业园	2008 年8 月	常州亿晶、江苏华日源、常州美晶等
	常熟光伏产业园	2008 年3 月	苏州阿特斯、苏州福斯特等
	镇江光伏产业园	2008 年6 月	大成硅科技、辉煌硅能源等
	扬州光伏产业园	2009 年7 月	尚德、晶澳、江苏顺大等
	盐城光伏产业园	2009 年8 月	伯乐达太阳能等
河北省	保定光伏产业园	2003 年4 月	天威、英利等
	邢台光伏产业园	2009 年3 月	晶龙、庆丰光电等
	燕郊光伏产业园	2008 年8 月	珈伟太阳能、晶龙
	秦皇岛光伏产业园	2009 年8 月	澳瑞特等
广东省	顺德光伏产业园	2011 年	必达电器等
浙江省	嘉善光伏产业园	2008 年	昱辉等
	平湖光伏产业园	2011 年	协成硅业、鸿喜光伏等
辽宁省	锦州光伏产业园	2009 年9 月	新世纪、博阳等
河南省	安阳光伏产业园	2009 年	安彩、凤凰、中升、欧美亚等
四川省	双流光伏产业园	2010 年6 月	天威新能源、阿波罗、汉能等
江西省	南昌光伏产业园	2008 年6 月	赛维BEST 等
	新余光伏产业园	2005 年9 月	赛维LDK、中材、升阳等
湖南省	湘潭光伏产业园	2008 年8 月	天利恩泽等
湖北省	宜都光伏产业园	2010 年12 月	湖北九州方园等企业
黑龙江省	绥化市光伏产业园	2010 年	新安新材料、宝利光伏、中晶新能源
新疆自治区	石河子光伏产业园	2011 年3 月	大全集团
山西省	太原光伏产业园	2010 年9 月	国电子科技集团公司
	三晋光伏产业园区	2011 年8 月	山西三晋硅业
广西自治区	兴安尚科光伏产业园	2008 年	桂林尚恒、兴安维科科技有限公司等
海南省	海南英利光伏产业园	2009 年7 月	海南英利新能源有限公司等

注：表中深色标注的产业园为2008年及以后建立。

资料来源：太阳能，中国光伏产业园区知多少，2011。

中国光伏产业的集群化发展带来了技术应用和产业化的优势，但同时应该注意到，这些光伏产业园中，一些是政府对自然发展的产业集群所做的顺势引导，如无锡、常州、新余等地的产业园；一些则基本属于地方政府盲目跟风的产物，如新疆、海南等地之前根本没有规模以上的光伏企业出现，所谓的产业集群不如说是地方政府刻意催生出的果实。很多地区为了吸引光伏投资，不切实际的提出区域发展目标与定位，成为一种盲目引导。区域性产业同质化现象日趋严重，特别是产能过剩的问题已经威胁到了光伏产业的进一步发展。如图3.26所示，截至2012年全国光伏组件总产能已接近40GW，但此时全球年新增光伏装机容量区区只有28GW，可见中国光伏产业此时已出现了严重的产能过剩问题。

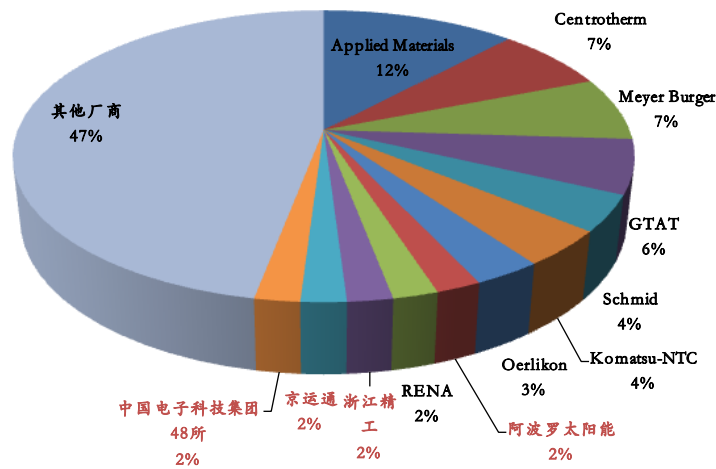


数据来源：SEMI，2013中国光伏产业发展报告，2013。

图3.26 中国光伏组件产能历史变化

配套设备方面，除了少数关键装备，生产线配置已经可以做到国产为主。在2011年全球前十二大光伏设备企业中，中国设备企业占据四席(清华大学气候政策研究中心，2013)，如图3.27中浅色字体所示。配套辅料国产化水平也不断提高，银浆、铝浆、切割液、切割线等的国产化进程逐渐加快。





数据来源: NPD Solarbuzz PV Equipment Quarterly; Germany Solar Industry Association.

图3.27 2011年全球光伏设备制造商市场份额

**2004-2008:** 多晶硅和光伏制造设备严重依赖进口, 以大型光伏制造企业为中心的地区产业集群现象开始出现。

**2009-2012:** 国内多晶硅产能大幅提升, 部分缓解了原料供应紧张的情况; 大型光伏企业完成价值链垂直一体化, 并开始在海外设厂、并购; 设备国产化率提高, 降低了光伏产业的生产成本; 地方政府主导的光伏产业园区大量出现, 在集群化优势的同时也存在盲目引导、投资过热的隐忧。

### 3.2.3.3 企业管理

中国的光伏企业大多属于个人创业的民营企业, 大型光伏企业的创始人, 他们或者是一次创业, 或者是二次创业选择了太阳能光伏。这些创始人在企业的发展过程中起到了至关重要的作用。通过分析中国十大光伏企业创始人的背景, 我们发现中国大型光伏企业创始人背景与太阳能光伏的相关性并不高, 有 7 个人都来自不相关行业。

表 3.12 中国十大光伏企业核心创始人情况

企业	创始人	创始人背景
尚德电力	施正荣	研发总监, 澳大利亚光伏初创企业, 一直从事光伏电池领域科学研究。
英利绿色能源	苗连生	企业家, 此前从事化妆品贸易



天合光能	高纪凡	企业家，此前从事化学添加剂制造
赛维 LDK 太阳能	彭小峰	企业家，此前从事劳保用品生产
昱辉阳光能源	李仙寿	公务员，浙江玉环县文化局，
晶澳太阳能	靳保芳	企业家，先后担任河北省宁晋县电力局党委书记、局长。晶龙集团董事长，从事单晶硅生产。
晶科能源	李仙华、李仙德	企业家，此前从事维修服务；企业家，此前从事消防工程
林洋新能源	陆永华	企业家，此前从事电子式电能表生产
中电光伏	陆廷秀	企业家，此前从事微波测碳仪、变压器生产
阿特斯太阳能	瞿晓铎	外企经理，加拿大 ATS 公司太阳能电源系统部。

资料来源：赵铁苗 (2011). 正当性确立和资源流动性：中国光伏产业崛起原因探析。

这十位企业家中有四位在市场机会（2004 年 7 月德国“可再生能源法”修正案的颁布）明确之前，就受到“低碳、新能源”理念的鼓舞进行了创业。当时面临了高度的市场不确定性和紧张的财务条件，但依然坚持了下来，他们（特别是无锡尚德电力）对于中国光伏产业的确立却是至关重要的。这种对信念的坚持和对机遇的把握，对于日后中国光伏企业面临市场机遇时的快速反应至关重要。

中国十大光伏企业企业家另一个非常鲜明的特点就是具有国际化视野，他们既中有从海外学习工作归来的施正荣、瞿晓铎，也有长期从事国际贸易的彭小峰。国际化视野对于中国光伏企业迅速融入国际市场起到了关键作用。

在中国光伏产业发展初期，除了尚德和英利等领军企业在研发上有所建树，绝大多数企业所依靠的都是投资不断扩大生产规模的复制模式，企业多是走“购买生产设备-进口电池片-封装为组建销售”的简单加工贸易模式，被认为在技术、品牌、定价权方面毫无优势。2008 年之后，完成了初始财富积累的大型光伏企业纷纷加强研发，建立企业研发中心，致力于进口设备的替代和电池转换效率的提高。以下表中的英利为例，2007 年的设备国产化率仅为 11%，2010 年已经提高到 76%；2004 年组件效率仅为 13.8%，2010 年已提高到 16.8%。对于商业太阳能电池而言，电池转换效率每提高一个百分点就意味着生产成本下降 7%左右（清华大学气候政策中心，2011）。

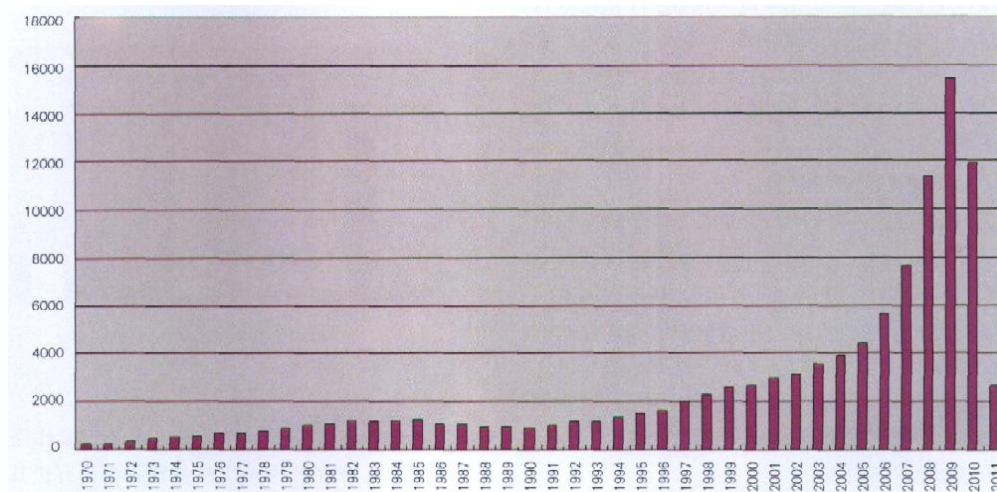
表 3.13 2004-2010 年英利主要技术参数变化情况

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
--	------	------	------	------	------	------	------

设备国产化率 (%)				11	56	18	76
组件效率 (%)	13.8	14	14.5	15.2	15.6	16.2	16.8
硅片厚度 ( $\mu\text{m}$ )	280-325	240-280	210-240	200	180	180	180
耗硅量 (g/W)	14	11	8.5	7.5	6.8	6.3	5.8
残频率 (%)	17	17	16	15	13	8	7.5

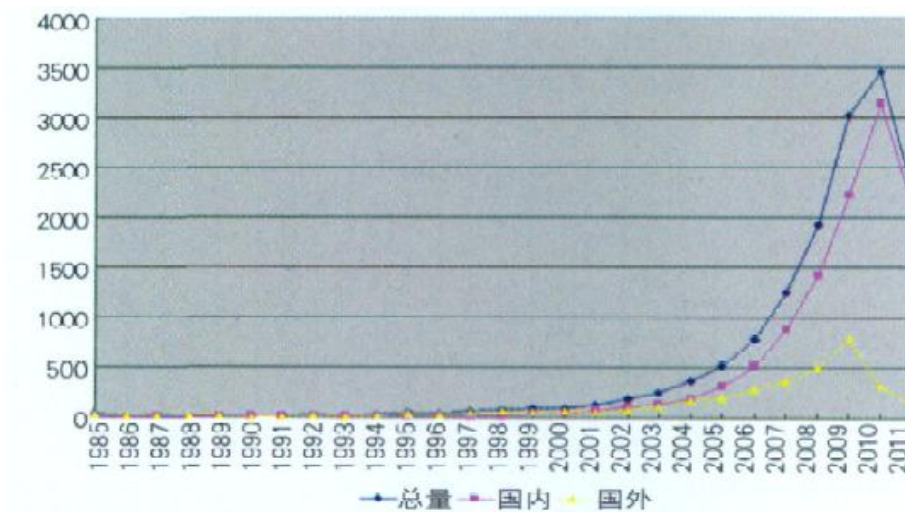
资料来源：2011 年清华大学气候政策中心产业调研。

从光伏专利申请方面来看，2007 年以前，中国专利数量增长较为缓慢，但 2008 年之后迎来了高速增长，并在 2010 年达到顶峰，而此时全球范围内的专利申请数量已经比 2009 年有所回落，从这点上可以看出中国光伏企业对于研发的愈发重视。目前，光伏专利市场主要分布在日本、美国、欧洲、中国等主要光伏制造国家和地区，其中日本光伏产业起步较早，所占比例最大，达 28%；中国占比 14.7%；原创成果中，中国占比 17%，已经升至第二位（李晓昕，2012）。



数据来源：国家知识产权局。

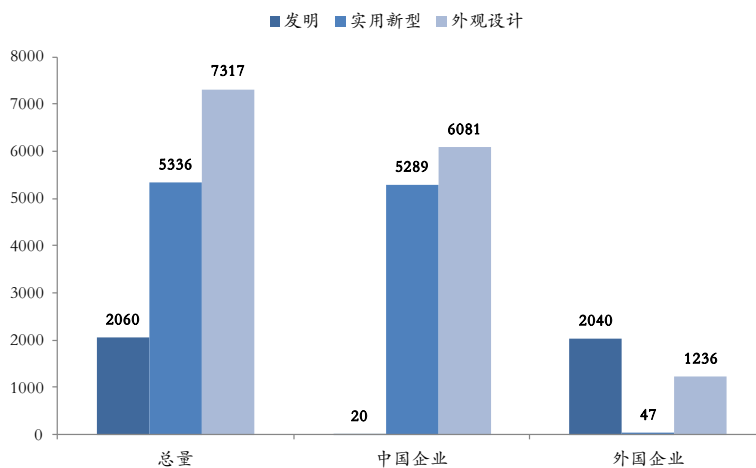
图 3.28 1970-2011 年全球光伏专利申请分布



数据来源：国家知识产权局

图 3.29 1970-2011 年中国光伏专利申请分布

如下图所示，在中国光伏相关专利类型方面，国内企业申请的专利主要集中在新型实用技术，而国外企业申请的专利主要为发明方向，这也从一个侧面说明，相比于德国、美国、日本等国的光伏企业，中国光伏产业的基础研究仍有欠缺。



数据来源：国家知识产权局

图 3.30 截至 2012 年第一季度中国光伏专利申请来源企业分布情况

**2004-2008:** 权力集中的公司管理模式，创始人对公司发展有重要影响；大量新入企业采用的是依靠投资不断扩大生产规模的复制模式，旨在迅速抢占市场，完成财富积累；大部分企业在技术研发和产品方面投入不足。

---

2009-2012: 产能扩张仍然十分激进；企业更加注重技术研发和产品效率的提高，技术先进性进步显著，对于光伏发电成本的降低有所贡献；但是基础理论研究仍然不足。

### **3.3.4 本节小结**

根据前面的讨论，我们可以总结得到 2004-2008 和 2009-2012 两阶段中国光伏产业的商业系统描述模型，如下所示：



图 3.31 2004-2008 年中国光伏产业商业系统模型描述



图 3.32 2009-2012 年中国光伏产业商业系统模型描述

---

# 第 4 章 商业系统对中德光伏产业发展的影响讨论

## 4.1 不同阶段商业系统比较

### 4.1.1 中国

通过上一章的分析可以看出，在 2004-2008 和 2009-2012 两阶段，中国光伏产业的商业系统所发生的变化主要体现在以下几个方面：

#### 1. 文化和理念

中国“地区竞争”的经济发展模式和经济转型的发展导向较为稳定，最显著的变化在于中央政府对于太阳能发电应用和光伏产业的态度。

在 2004-2008 年期间，虽然中国光伏产业经历了快速发展，但是由于太阳能在整个可再生能源结构中式微，中央政府对于太阳能发电项目投资有限，对上游的光伏产业也基本不予重视。但随后，金融危机来袭，中央政府出台了多项经济刺激措施，特别是在 2010 年 10 月提出了七大战略性新兴产业，新能源产业位列其中。中国光伏产业在国际市场的崛起，成为了新能源产业中最为人瞩目的一个。从“不予重视”到“战略性新兴产业”的定位转变，导致了国家层面一系列政策的变化，特别是在 2010 年下半年开始的光伏产业低潮和欧美双反打击来临之时，中央政府扩大太阳能发电项目投资，出台光伏上网电价，积极启动国内光伏市场的做法，给危难中的中国光伏产业以支持。

地方政府方面，在 2004 年以前，全国范围内光伏产业仍然是一个冷门、昂贵的新兴产业，除了无锡、保定等个别地政府对尚德、英利等企业颇有远见的支持行为，整体上地方政府并未对光伏产业施加显著影响。2004 年之后，随着欧洲光伏市场的启动，光伏企业产生了惊人的财富效应，地方政府开始意识到这一产业潜在的对地区经济的贡献能力，受“地区竞争”模式和政绩考核方式的影响，对于本地光伏产业的发展持积极探索支持的态度。在 2004-2008 的产业扩张期给予积极支持，在 2009-2012 的产业低潮期则频繁出手救市，对光伏产业发展具有至关重要的影响。

#### 2. 制度和政策

---

社会资本中企业和地方政府的关系一如既往的发挥了重要作用，主要的变化体现在两方面。

首先是金融资本来源的变化。中国国内光伏产业缺乏下游发电应用投资需求拉动的现象至今仍未改变，主要依靠外部资金的支持。2004-2008 年的这一阶段，作为表现强劲的科技创业产业，风险投资活动对产业的快速发展起到了重要作用。风险投资的进入为企业扩大产能、改进技术等经营活动提供了资金；同时，规模的增加和良好的盈利能力使得光伏企业能够非常容易的从银行处获得贷款，甚至出现了银行主动向企业提供授信额度的情况。另外，风险资本为了完成退出，推动企业在短时间内迅速上市，获得了从公开资本市场继续融资的平台。但是在金融危机之后，资本市场遭受重创，光伏产业的风险投资活动大幅减少，企业不得不高度依靠银行贷款，所以后来当产业陷入低潮期，光伏企业盈利能力减弱时，财务问题日益恶化。风险资本带来的一系列效应使得中国光伏企业在 2004-2008 年间具有非常强的外部融资能力；金融危机之后，风险投资活动减弱，这种能力也不复存在了。

另外是中国人力资本市场的变化。在 2004-2008 阶段，中国光伏产业采用扩大生产规模的复制模式，低廉的劳动力价格对于企业降低产品成本起到了重要作用。但这种劳动力成本优势在随后的几年中优势减弱，也倒逼企业需要寻求技术研发、产品创新等其他降低成本的路径来应对愈发激烈的国际竞争。劳动力成本的变化对中国光伏产业发展模式转型起到了一定的推动作用。

### 3. 市场和企业

在两个阶段发生了比较显著的变化。

所有权方面，虽然一直都以私人企业为绝对主体，政府的直接控制很弱，但是在 2004-2008 这一阶段，企业作为创业企业的特点体现的非常明显，公司权力高度集中，创始人对企业的运营和决策具有绝对的影响力。而在 2009-2012 阶段，随着企业上市、风险投资等资本市场活动的进行，公司的股权结构变的更为分散，创始人的控制力被分离，特别是地方政府的“国有化”救市行为，可能会是一些光伏企业发展的转折点。

网络方面，从产业价值链来看，在 2004-2008 阶段的初期，中国光伏产业在上游严重依附多晶硅进口，同时制造设备也多为直接进口或进口改造，产业链各环节的发展有欠齐全，之后凭借较好的工业制造基础，相关产业和设备国有化率逐步提高，生态环境不断改善。特别是在随后的 2009-2012 阶段，多晶硅和硅片等上游环节产能大幅提升，产业价值链发展更为平衡，同时各环节都有大量企业进入，形成了较为完整的价值链结构。另一方

---

面，从产业集群来看，2004-2008 期间，产业集群主要在一些大型光伏企业周围自然出现，如无锡、常州、苏州、保定等地的区域性现象；但在金融危急之后，国家出台四万亿政策拉动经济增长，地方政府也受到国家发展“战略性新兴产业”的引导，新能源产业成为全国范围的投资热点，各地开始主动兴建千亿级别的光伏产业园，主动搭建产业集群形成的平台。

管理方面，中国光伏企业普遍延续了在市场需求增长时激进扩张的做法，但是加大了对技术研发的投入，从扩大生产规模的复制模式向产品创新转型。

## 4.1.2 德国

通过上一章的分析可以看出，在 2004-2008 和 2009-2012 两阶段，德国光伏产业的商业系统所发生的变化主要体现在以下几个方面：

### 1. 文化和理念

德国政府积极参与各项产业政策的制定，但是“坚持市场导向，反对政府过多直接参与经济活动”的商业理性始终如一，所以当太阳能发电应用的效果不济，联邦政府对于光伏产业的态度也随之发生了转变。2004-2008 阶段，光伏发电在可再生能源战略中处于重要地位，受到联邦政府的高度重视，2004 年 EEG 法案的出台，确定了极高的上网电价，直接引发了国际光伏产业发展的热潮。但是当欧债危机持续恶化，德国光伏产业在国际市场表现欠佳，而国内光伏发电推高了上网电价，在这样的情况之下，高额光伏上网电价这一政府行为受到了德国各界的诸多质疑，联邦政府也不得不减弱了对于光伏产业的支持，大幅削减光伏上网电价，光伏市场发展随后陷入低潮。市场导向的理念决定了联邦政府对光伏产业的态度随着政策收效发生了转变，而这也直接导致了产业政策的再次调整。

### 2. 制度和政策

在 2004-2008 和 2009-2012 两阶段，德国光伏产业发生的最重要的政策变化在于光伏上网电价的削减，并引发了多种后续效应。

首先是对金融资本的影响。德国光伏企业没有政府直接的财政补贴，始终依靠光伏电价的终端补助拉动光伏装机市场，进而带动对光伏产品的需求。同时，德国风险投资活动不活跃，企业的外部融资主要依靠向地方银行的贷款。所以当光伏电价遭到削减，光伏市场陷入低潮，企业的盈利能力减弱，贷款的可获得性迅速减弱；同时银行催还贷款也加剧了企业的财务危机。德国的光伏市场制度环境决定了企业融资与光伏电价息息相关，欠缺



---

其他的外部支持，所以光伏电价变化会直接、迅速的影响企业获取金融资本的能力。

人力资本方面，德国的雇主-雇员关系较为平等，有明确的劳工保障制度。所以在 2004-2008 年的产业扩张期，企业注重对员工的培训和福利；在 2009-2012 年间光伏电价削减引发的企业危机中，员工的收入得到了较好的保障。但是由于其他国家光伏产业的迅速发展，德国在前期明显的技术和人才优势到了后期逐渐减弱。

### 3. 市场和企业

德国光伏产业的市场结构和企业网络在两个阶段并没有发生太大变化，独立于政府干预的私营企业，较为齐全的产业链环节和出众的制造业水平是德国光伏产业的一贯特点。值得注意的是在外部环境变化的情况下，光伏企业的管理行为。

德国的商业文化非常注意社会公平性，所以相较于美国等其他资本主义国家，德国企业更注重利益相关者的利益分配，而不是以股东利益作为绝对准则，同时倡导共同决策的机制。这也反映在德国光伏企业一以贯之的注重技术研发和产品质量的企业战略之中。另外，在 2009 年下半出现的第二次光伏产业高速扩张期，德国企业并没有如中国企业那般激进的增加产能，而是选择了较为谨慎的扩张策略。

## 4.1.3 本节小结

综上所述，对于中国光伏产业，由于发展时间较短，法规制度的尚不完善，所以在 2004-2008 和 2009-2012 间经历了较为显著的变化，受到了市场和政府的双重作用力。政府政策方面，地方政府在一些关键企业初创期和财务危机等关键时刻发挥了重要作用；而中央政府和地方政府的行为并不始终统一，中央政府对光伏产业的态度经历了从“不予重视”到“战略性新兴产业”的转变，也直接导致了危急关头中国国内光伏市场需求开始启动。市场方面，作为新兴的技术创业产业，风险投资活动和公开市场发行等资本市场运作促进了中国光伏企业短时间内的急速发展，公司管理也从创始人“家长式”的权力集中向更为专业化的方式发展。同时，在市场力量的作用下，中国光伏价值链环节愈发完整，参与企业数量增加，并且企业发展模式也从不断扩大生产的规模复制模式向更为注重技术研发和工艺创新的可持续模式转变。

市场导向的商业理性在德国光伏产业的发展中起到了非常重要的作用。政府并没有直接干预光伏市场行为和企业的经营管理，而是通过制定产业政策，引导市场的力量，用光伏上网电价来刺激光伏发电应用终端市场的需求，同时扮演维护市场秩序的角色，对产业

---

政策进行调整。德国光伏产业起步较早，中小企业的发展相对成熟，人力资本、社会资本、产业链网络都较为稳定，在 2004-2008 和 2009-2012 两个阶段内并没有发生明显变化，光伏产业是在市场力量的作用下自然发展。所以，唯一重要的变量即为光伏上网电价的设定。由于在国际市场的竞争中德国光伏产业表现欠佳，同时光伏上网电价过高，倒逼政府减弱了对光伏发电应用的支持，光伏电价遭到削减，光伏产业在市场的自然调节中进入低潮，大批企业倒闭，这时再以破产并购等市场化的方式推进产业的重组。整个演进过程都是高度市场化的。

## 4.2 中德跨国比较和产业现象分析

### 4.2.1 第一阶段：2004-2008

2004-2008 阶段，随着德国 EEG 修正案的颁布，德国光伏市场需求爆发，带动全球光伏产业高速扩张。在此期间，德国一直保持全球最大光伏市场的地位，光伏产业也实现快速增长，一度超越日本成为全球最大的太阳能电池制造国；中国光伏产业的表现则堪称惊人，在短短的几年时间里，就在产能和产量上实现了对德国、日本和美国等传统光伏强国的超越，始终占据全球最大光伏产品制造国的头把交椅。

在此阶段，对比中德两国的光伏产业商业系统，可以发现有如几方面的不同之处：

第一，中央政府的态度不同。德国“绿党”在联邦政府中具有很强的话语权，且历来重视光伏发电应用的发展，早在 1991 年就做出了“千户光伏屋顶计划”的尝试，从一开始就试图推动光伏并网发电的发展。所以光伏发电在德国联邦政府的可再生能源战略中具有很重要的地位。反观中国政府，中央政府和地方政府的行为存在一定程度的背离。由于中央政府选择了支持技术更为成熟的风能发电，所以在 2008 年以前，光伏发电应用在并不受到中央政府的重视。而地方政府，因为受“地区竞争”的政绩评价方式和经济转型的发展导向驱动，自 2004 年起，看重到光伏市场蕴藏的巨大机会所带来的经济收益和社会效益，所以对各地光伏产业持积极探索支持的态度，大大缩短了企业步上正轨的时间和成本。中德两国政府行为的不同，也导致了在 2004-2008 阶段两国光伏政策的范围、力度、作用对象都有所区别。

第二，企业金融资本的来源不同。德国的风险投资活动并不活跃，金融体系以银行为主，且大型光伏公司多在 2000 年以前的两轮光伏屋顶计划周期中既已建立，所以德国光伏公司在这一阶段并没有获得数量可观的风险资本注入，绝大多数公司外部融资来自银行贷

---

款，尤其是地方银行的贷款。中国近十年来风险投资活动发展迅速，作为典型的新兴技术创业产业，光伏产业在 2004-2008 年间，特别是在无锡尚德成功进入海外市场、并于 2005 年美国上市后产生了巨大的“明星效应”，大量新入者进入光伏产业，大量国际和本土风险资本陆续进入，帮助创业企业迅速的扩大规模，兴建厂房，建造生产线，引入人才和提升管理能力。同时，固定资产的增加使得企业可以从银行获得更高的授信额度，贷款的可获得性很高。风险投资在中国光伏产业的积极参与，帮助中国光伏企业获得更多更快的融资渠道。

第三，企业的发展模式和战略不同。德国的光伏产业起步要早于中国约十年的时间，企业在技术、人才、产业合作等方面的积淀都更为深厚，所以当 2004 年光伏上网电价的政策拉动市场需求爆发之后，德国企业在供需力量的推动下，维持“注重效率”的管理理念，注重产品效率和技术研发，按部就班的扩大产能规模。对于中国光伏企业，一些企业正处于初创的起步阶段，还有很多企业是建立于 2004 年 7 月 EEG 修正案颁布之后，属于海外市场机会催生出的创业行为。在技术和人才储备不足，产业价值链环节也有欠齐全的条件下，受到高利润和“做大做强”的商业理念的驱使，中国企业利用低廉的劳动力成本、获得性高的外部融资，不断的引进或改造生产线，大多采用的是依靠投资不断扩大生产规模的复制模式。特别值得一提的是，在这个过程中，中国光伏产业的生态系统得到了很大改善。一方面，得益于较好的一般制造业基础，很多企业能够较快的进入光伏配套产业，如玻璃、铝浆等辅料生产和光伏设备制造等。设备和辅料国产化率的不断提升对于光伏终端产品的价格优势和对海外市场的快速反应能力具有重要意义。另一方面，施正荣的明星效应吸引更多的海外留学人员回国，加上半导体等相关产业人才流入光伏产业，中国光伏产业人才流动非常活跃（其中尚德系是非常重要的来源），极大的促进了整个产业的发展。

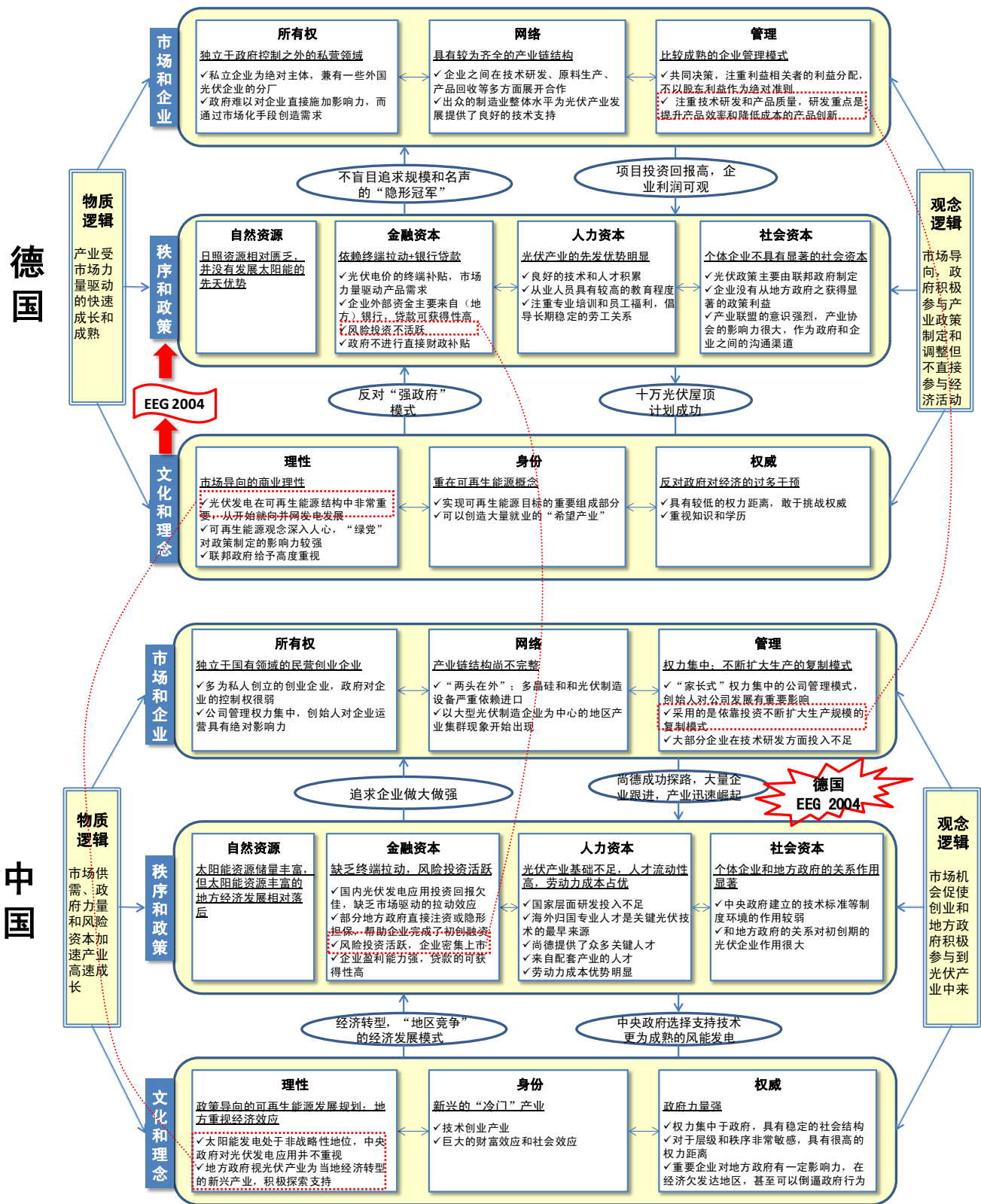


图 4.1 2004-2008 中德光伏产业商业系统对比

---

## 4.2.2 第二阶段：2009-2012

金融危机过后，光伏市场发展有所减缓。2009年下半年，随着各国纷纷出台刺激经济的政策，以及德国光伏电价削减的预期增强，光伏装机市场需求出现了剧烈的回升，光伏产业迎来了又一个快速扩张的时期。但随着德国、意大利光伏上网电价大幅削减的靴子落地，市场需求回归正常水平，产能过剩的恶果显现，光伏产品价格持续走低，企业陷入严重亏损，大批企业不得不停产或申请破产。至今全球光伏产业的低潮仍未结束。

在此阶段，中德两国光伏产业商业系统的不同之处主要体现在以下几个方面：

第一，是中央政府的政策导向都发生了重大扭转，但方向相反。金融危机之后，欧元区主权债务问题恶化，包括德国在内的许多国家都陷入了财政困难、经济萎缩的境地。德国利用终端高昂的上网电价补贴光伏发电应用，推高了用电成本的做法引发了各界质疑，德国太阳能资源相对匮乏的先天条件也决定了太阳能发电效率不济，联邦政府迫于多方压力，密集出台了削减光伏上网电价的政策。德国联邦政府对光伏发电的产业政策力度“由强变弱”，直接抑制了德国光伏装机市场需求。而反观中国的中央政府，金融危机之后为了刺激经济，提出了七大战略性新兴产业，新能源产业就是其中之一，光伏发电也位列其中。于是，长久以来一直处于非战略性地位的光伏发电得到了中央政府的明确支持，特别是在中国光伏产业遭受欧美双反打击的时候，中央政府投资光伏项目、出台光伏上网电价的措施以启动国内光伏市场，缓解了国际市场需求骤降的打击。

第二，产业集群的发展方式有所不同。德国光伏产业起步较早，具有比较齐全的产业链环节和配套产业，特别是有很多实力出众的中小企业。企业之间在技术研发、原料生产、产品回收等多方面密切合作，自然形成了紧密的企业网络，随着产业的发展不断演进。在中国，光伏产业出现时间很短，经过2004-2008年的高速发展之后，才开始逐渐建立起较为完整的价值链各环节的生产能力。金融危机之后国家为刺激经济增长出台四万亿投资计划，新能源产业符合经济转型的理念，加之第一次产业高速扩张期中国大型光伏企业引人注目的财富效应，各地出现了许多由政府主导建立的光伏产业园，搭建起产业集群形成的平台，主动吸引产业链各环节的企业入驻，以个别关键光伏企业为中心，或者干脆从零开始主动培养产业集群网络的形成。德国的产业集群属于自然生长，中国的光伏产业集群则受到了很强的主动引导力量。

第三，是在企业危机时刻政府行为的明显区别。2010年下半年开始，全球光伏装机市场需求增速大幅回落，之前忙于扩张产能、批量生产的光伏企业陷入了价格下行、销售困难的境地。企业盈利能力减弱，加之金融危机过后银行加强风险控制，催还贷款，光伏企

---

业普遍面临着严重的财务问题。在这种情况下，德国政府没有对企业采取直接措施，而是提供一个开放的产业整合的平台，交由企业自行解决财务危机，协商未果则进入破产程序，也准许其他集团或公司进行收购重组活动（即使对 Q-Cells 等大型企业也不例外），并将这种破产重组视为德国光伏产业的新机遇，甚至还主动寻求台湾等地的国际力量来帮助一些破产企业完成重组。当产业陷入危机的时候，德国政府选择通过完全市场化的行为完成产业的整合。而在此时的中国，为了挽救遭受“双反”和需求增速回落的双重打击的中国光伏产业，中央政府密集出台政策启动国内光伏发电应用市场，一些地方政府则直接从财政出资帮助当地关键企业偿还债务，或通过入股的“国有化”形式帮助企业渡过难关。

^m

# 德国

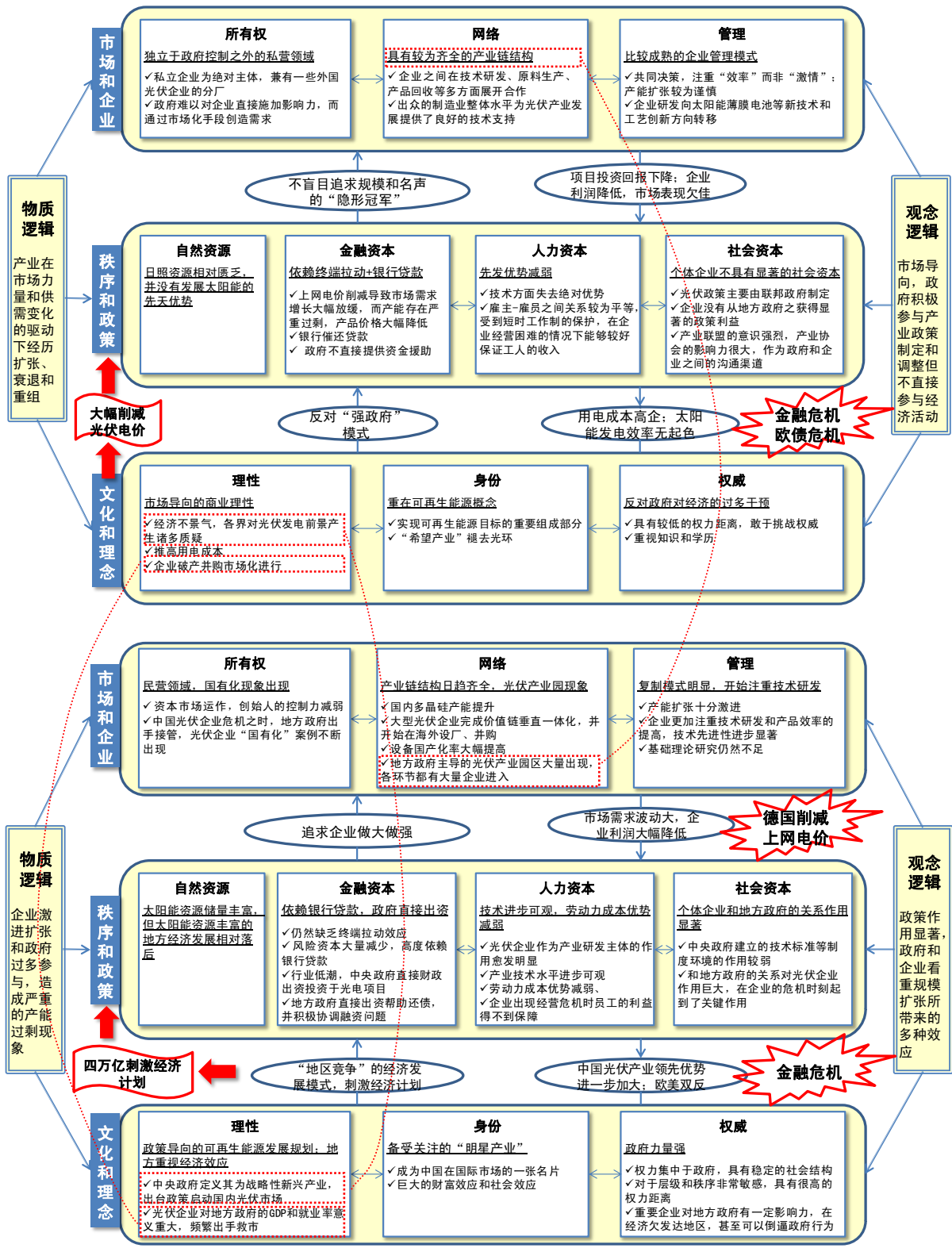


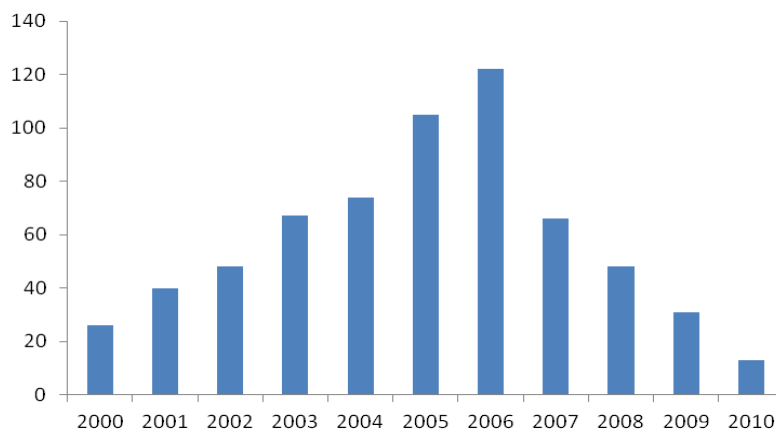
图 4.2 2009-2012 中德光伏产业商业系统对比

### 4.2.3 产业现象分析

以上的分析将帮助我们解答本文第一章所提出的问题：

1) 为什么中国光伏产业对于积极的市场激励反应如此迅速，产能和产量增加较快，而德国却相对缓慢？

首先，中国光伏产业作为典型的创业产业，尚德和英利等企业的“明星效应”促进了众多光伏企业的创业行为。中国十大光伏企业中，有4家企业都是在2004年德国EEG法案出台之前成立的，这些企业家对于市场机会敏锐的嗅觉，和在这一冷门产业开疆辟土的勇气，在海外市场爆发后得到了丰厚的回报，企业规模迅速扩大并且企业家个人也积累起了巨额财富。这种示范效应帮助确立了中国光伏产业创业的正当性（赵轶苗，2011；Zhang和White，2012），吸引了许多个人和公司投入到光伏产业的创业中来，企业数目在2004-2008年间迅速增加。



数据来源：孙妍 (2012). 基于组织生态学视角的中国光伏企业生存研究

注：这里统计为规模企业数目，主要参考的是《新能源商会》2010年企业目录（成为会员才能进入）和中国太阳能产业联盟网-中国太阳能光伏组件企业2007年名录。

图 4.3 2000-2010 年中国光伏企业年度成立数量

其次，在这些创业企业标的出现之后，风险资本的逐利性对光伏企业发展带来了加速效应。相比于德国企业，中国光伏企业在2004-2008阶段，获得了大量风险投资，各类风险资本在众多的光伏企业中寻觅下一个尚德或英利。作为财务投资者，风险资本具有强烈的逐利性，并且在目前中国资本市场所处的阶段，绝大多数都要通过企业上市来实现退出。这也就导致了在获得风险投资之后的几年时间里，中国光伏企业加快了扩张规模的步伐，



---

谋求尽快在国内外市场上市。而德国光伏产业，风险投资并不活跃，企业的外部融资主要来自银行贷款，所以并未受到类似的财务投资者施加的压力，扩张规模的意愿不会如此强烈。

再次，中国商业文化和地方政府“地区竞争”的经济发展模式更看重企业规模的增加。处于高速发展之中的中国经济，享有连续多年的高增长经济指数，尤其看重企业的“做大做强”以及在社会上的名气。而全国范围内的“地区竞争”的经济发展模式也决定了地方政府需要大型企业来带动当地 GDP 的发展，十分看重企业规模扩张所带来的利税和就业增长。因此，从企业家自身和当地政府的角度，都有迅速增加产能、扩大企业规模的激励。

最后，创业企业权力集中的特点更易出现较为激进的扩张决策。2004-2008 年间，中国光伏企业体现出显著的技术创业企业的特点，创始人对于企业具有绝对影响力。而随着企业的成长，创业者本身也收获了巨大的财富效应和社会效应。2006 年无锡尚德创始人施正荣登顶中国首富就是中国光伏产业最具代表性的“造富神话”；越是大企业的领导者，就越受到社会的尊重和认同。这种创始人和企业相互依存的“名利双收”的关系，使得创业者急于抓住市场机遇扩大企业的规模，在权力集中的创业企业中，核心创始人具有无可比拟的话语权，即使发展战略稍显激进，也会比较容易通过决策流程。

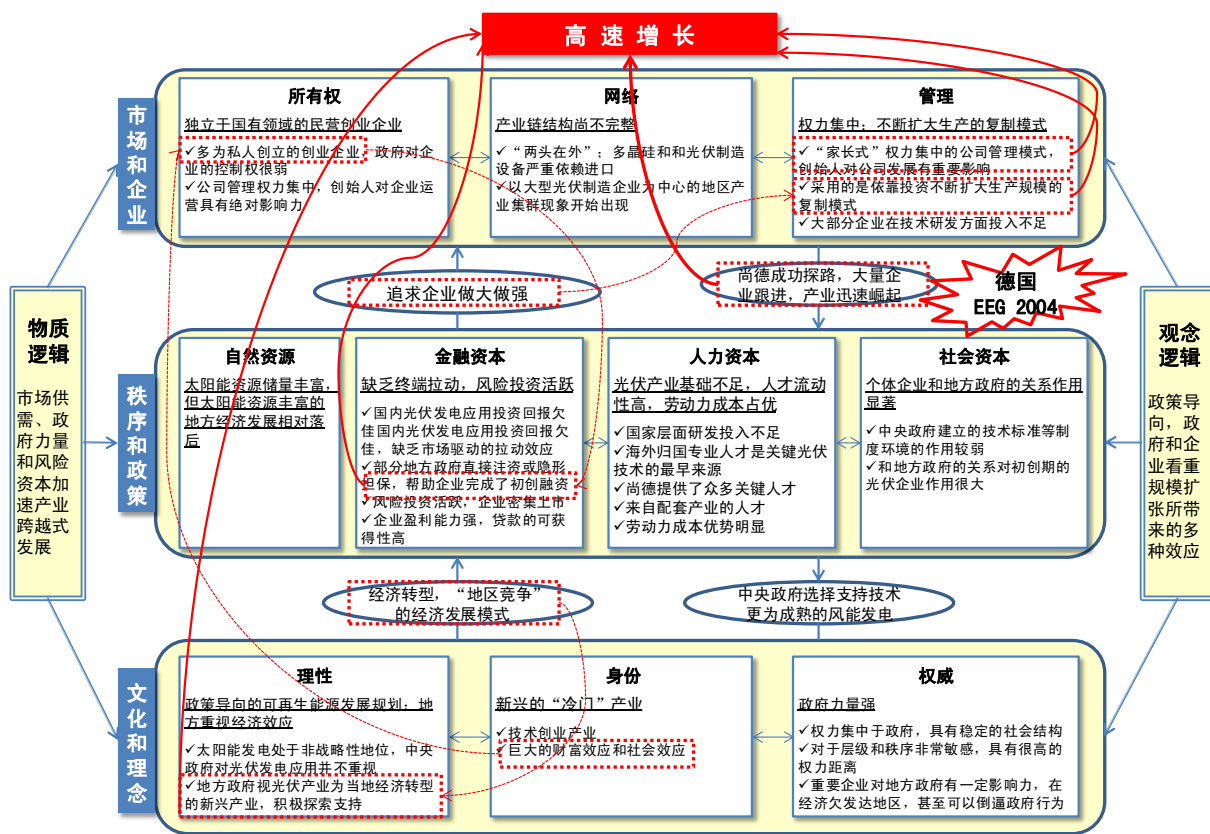


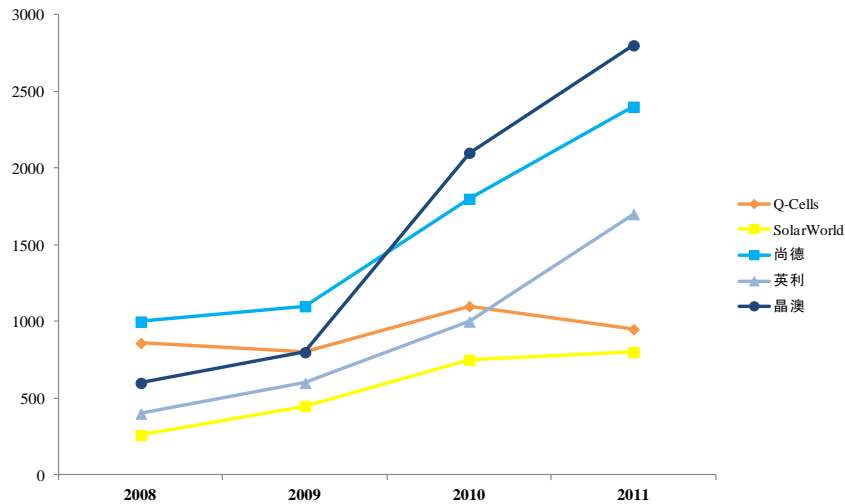
图 4.4 2004-2008 年中国光伏产业演进分析

2) 为什么德国企业对负面的市场激励反应更为敏感，产能和产量减少更为迅速，而中国在同期甚至还出现了温和增长？

首先，中国地方政府兴建光伏产业园的行为，加上第二次短暂的市场需求爆发期大量中国企业进入光伏产业，以及现有企业激进的扩建产能，导致了产能急剧扩张，直到市场需求增速回落时仍有滞后效应。2009-2012 是一个全球光伏产业大起大落的时期，中国光伏产业在此阶段经历了比第一次高速扩张期更为迅猛的产能产量增长。一方面是由于产业价值链环节较之前更为齐全，各环节企业进入更加容易；另一方面是在中央政府刺激经济的政策之下，多地地方政府大举兴建光伏产业园，主动培育产业集群。对于单个企业来说，尝到了之前上升周期高利润的甜头，加之工艺创新颇有成效，所以此次产能扩张更为激进。

其次，无论从企业数量还是单个企业行为来看，都导致中国光伏产业在 2009-2012 的短暂上升周期中产能产量空前扩张。中国光伏企业中，大部分企业家缺乏长远的战略眼光，只注重眼下产品的可获利性，而缺乏对于海外市场变化的判断力，导致企业在短时间内大举投资扩产，产能扩张非常激进。而德国企业的产业集群处于自然生长的状态，企业的管

理风格也较为保守，更加注重“效率”而非“激情”，所以面对第二次市场需求爆发，产能扩张的步伐相较中国企业要谨慎的多。



数据来源：公司年报

图 4.5 2008-2011 年中德代表性企业光伏电池产能变化（MW）

中国光伏产业在短暂上升周期中产能急速增加的惯性延续到后来的市场低潮期中，产生了一定的滞后作用，产能产量仍然出现了显著增加的状况。

再次，中国国内光伏发电市场启动释放了积极的市场信号，但政策落实和市场启动都需要一定的时间，所以近期内只能抵消一小部分国际市场萎缩的作用。德国 EEG 修正案大幅削减光伏上网电价的政策极大的打击了光伏发电应用市场的需求，特别是联邦政府继续减弱对光伏发电应用的预期十分强烈，德国光伏企业最直接和快速的获得这种负面的市场信号，产能和产量减少的幅度较大在情理之中。

此外，中国光伏产业虽然产品主要出口国外，但中央政府支持战略性新兴产业释放出积极的市场信号，政府投资的光伏发电项目、光伏上网电价的出台都意在启动国内光伏发电应用市场，中国光伏企业直接获得这种积极的市场信号，对未来市场的预期较德国企业更为乐观，产能和产量减少的幅度也低于后者。

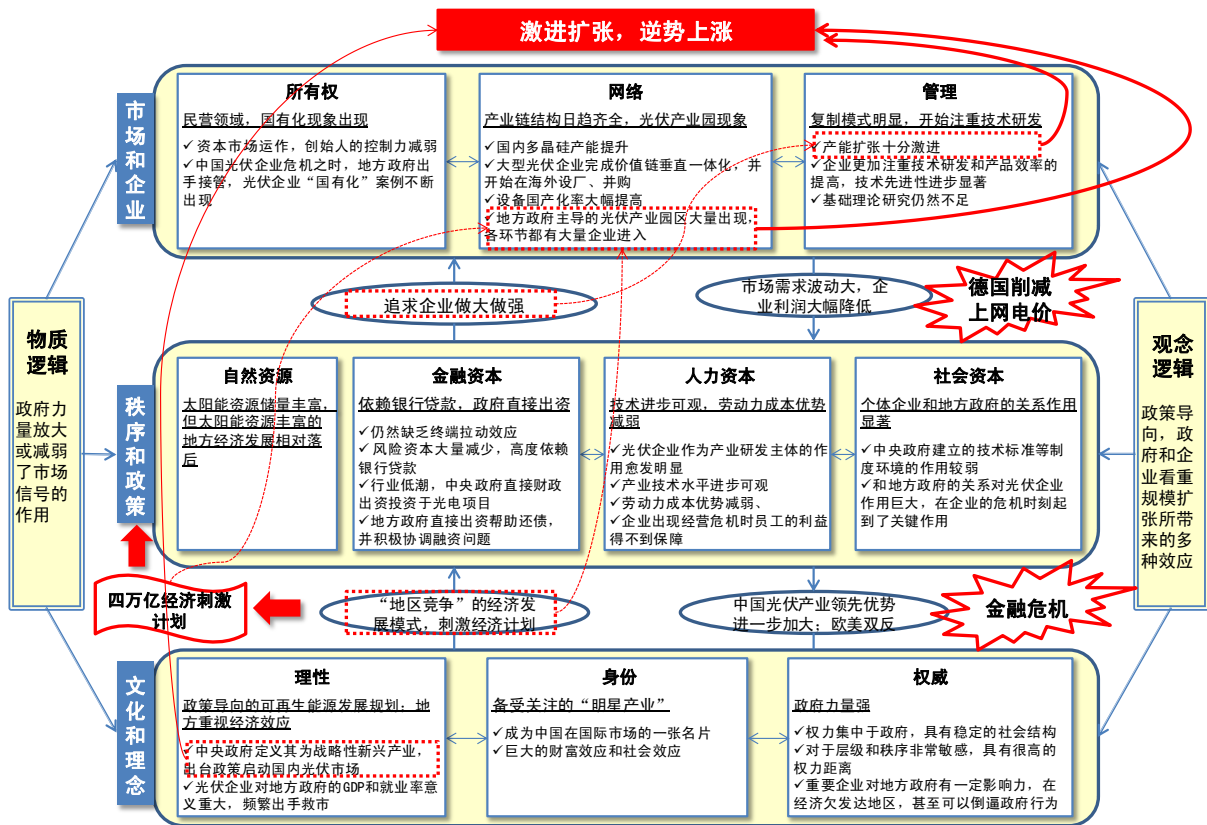


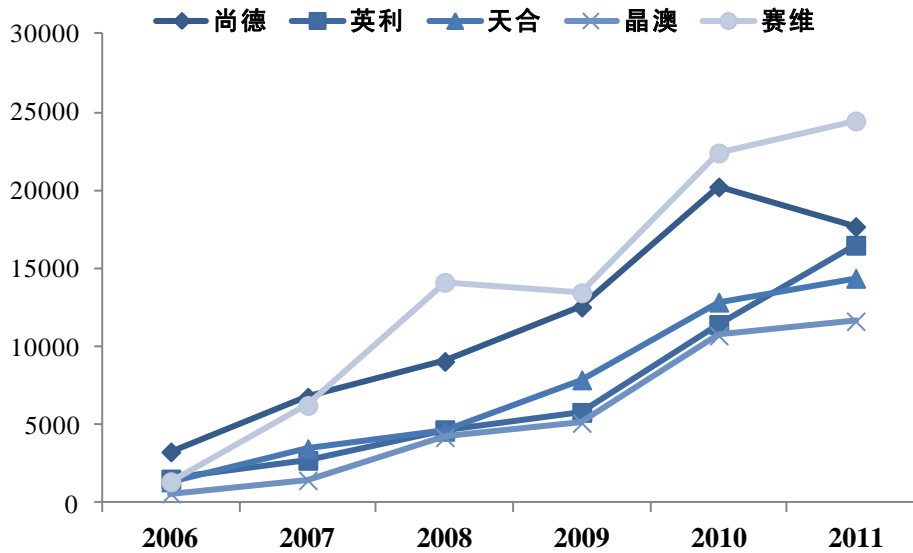
图 4.6 2009-2012 年中国光伏产业演进分析

3) 面对不利的市场变化, 为何德国大型光伏企业破产重组的现象更为普遍, 而中国大型光伏企业的“抗打击”能力更强?

首先, 中国地方政府对企业的直接援助在关键时刻缓解了企业的财务危机。在企业面临财务危机时, 相比于德国政府交由市场力量运作, 甚至主动协议破产重组的行为, 中国地方政府出手挽救当地大型光伏企业的决心和力度都要大得多。财政出资帮助企业偿还贷款, 国有资本注资入股, 这些政府援助行为对于财务危机中的光伏企业来说如同雪中送炭, 从一定程度上缓解了破产压力。“不作为”相比“雪中送炭”, 地方政府庇护下的中国大型光伏企业获得了喘息的机会, 延缓了企业倒闭的危机。

另外, 中国劳动保障不完善的情况下, 维护社会稳定的压力迫使企业无法轻易提出破产申请。中国劳动保障制度与德国等欧美发达国家相比仍有不小差距, 企业面临经营困境的时候, 工人的工资福利、甚至雇佣关系都得不到保障。大型光伏企业在中国各地是非常重要的雇主, 一旦这些企业宣布破产, 将会有大量当地人口失去工作, 很可能引发游行抗

议等威胁社会稳定的事件。光伏企业具有劳动力密集的特点，大型光伏企业都是当地重要的雇主，如果企业倒闭，将会有大量的工人失去工作，很可能引发社会稳定问题。



数据来源：公司年报

图 4.7 2006-2011 年中国代表性光伏企业员工人数

所以从企业和当地政府的角度，即使经营出现严重问题，也都迫于压力不会轻易宣布破产倒闭，而多选择了减产或停产的方式。反观德国，因为有较为健全的劳动保障制度，即使企业破产，工人也可以获得合理的补助，不致引发严重的社会问题。总体来说，维护当地社会稳定的压力也迫使中国大型光伏企业尽量规避破产重组的纾困方式。

---

## 第 5 章 结论与讨论

### 5.1 结论和建议

本文基于商业系统描述模型，从基础的商业系统描述方法出发，针对光伏产业的特点，提出了适用于光伏产业的商业系统描述模型，所含参量包括了文化和理念、金融资本、人力资本、社会资本、企业网络、企业管理等多个方面。之后利用此模型研究了 2004-2008 和 2009-2012 两阶段中德光伏产业的特点，从系统的、演进的视角分析两国光伏产业的发展过程。通过对比同一国家不同阶段的，和同一阶段不同国家的光伏产业商业系统，增进了对两国光伏产业的认知，也帮助我们解答了光伏产业发展过程中出现的一些重要且有趣的现象。综合来看，虽然中国和德国同属光伏制造强国，但两国光伏产业发展的逻辑是有很大区别的。

从宏观的文化和商业理性来看，在德国的经济活动中，“市场导向”是非常重要的准则。反思上世纪三十年代“大政府”的历史，现在的德国社会倡导政府在产业政策的制定和调整中发挥作用，扮演市场秩序维护者的角色，而不能直接参与经济活动。而在现阶段的中国，经济发展仍然与政府行为高度相关，特别是“地区竞争”的经济发展模式，决定了地方政府有非常强的激励去直接参与、干预主导当地的经济活动以期获得高指数的经济效应。加上社会权力高度集中，这就使得中国的政府（尤其是地方政府）有激励也有能力直接参与到经济活动中去。

文化合理性层面的不同，决定了中德两国光伏产业的政策环境和政策作用对象都有很大区别。德国最重要的光伏发电应用政策是联邦政府颁布的光伏上网电价。对光伏制造产业而言，这甚至不能算是一种传统意义上的补贴。因为光伏上网电价是作用在终端用电消费者上，由终端用户支付的高电价补贴光伏发电，以此提高了光伏应用项目的投资回报率，投资者受高回报率吸引，大举投资光伏发电项目，因而拉动了光伏装机市场对光伏产品的需求，最终作用于光伏制造产业。因此，德国光伏上网电价政策所利用的完全是经济活动的逐利性和市场供需关系，政府财政并没有任何支出，政策作用对象也不是光伏企业本身。而对于中国政府而言，在相当长的时间里，中央政府与光伏发电应用相关的政策多为政府财政出资兴建光伏发电项目，少量的特许权招标项目也因为维持在低水平的光伏上网电价而无法引起投资者的兴趣；地方政府则在发展地方经济和经济转型的驱动下，对当地的光

伏企业有许多直接的优惠和明确的支持引导政策，包括企业初创期的融资支持、在企业危机时的财政出资援助、建造大型光伏产业园和土地、税收优惠等等。由此可以看到，德国政府的光伏相关政策作用于终端电价，依靠市场力量拉动光伏产业发展；而中国政府（尤其是地方政府）直接参与光伏市场，同时有大量政策直接作用于光伏企业，政府力量十分强大。



图 5.1 中德光伏产业商业系统演进逻辑对比

在以上不同的政策环境下，处于不同发展阶段的中德光伏产业产生了不同的演进现象。德国光伏产业由于起步较早，技术积累、人才储备、配套产业等方面都有出众的基础，劳工保障、企业管理等方面也具有较完善的制度支持，所以当光伏上网电价的政策环境改变时，产业基本是按照市场规律自然的对市场激励作出反应。反观中国光伏产业，在 2004 年德国 EEG 修正案出台之前，仍处于发展的初级阶段，被视作一个冷门的技术创业产业，在

---

各方面的积累都有所欠缺。当正向的市场激励产生的时候，由于地方政府的支持和风险资本的驱动，在强劲的市场力量之上叠加了政府力量，一同协助光伏产业节省了时间和成本，处于发展初级阶段的中国光伏企业通过扩大生产规模的复制模式实现了跨越式的发展，对正向市场激励的反应速度和幅度均超过了德国光伏产业，在 2004-2008 阶段，迅速崛起并成为世界第一光伏制造国。这一现象在 2009-2012 阶段的第二次正向市场激励到来时再次出现，中国光伏产业产能经历了前所未有的扩张，远比德国光伏产业激进。当产业低潮期来临时，中国中央政府关键时刻的态度转变，加上地方政府一如既往的支持，中国的政府力量抵消了部分市场力量，从一定程度上减弱了国际市场需求不济和“双反”制裁对中国光伏产业，特别是对地方经济意义重大的大型光伏企业的打击。同时，社会文化和劳动保障的区别，也使得一些中国企业规避破产收购，而是通过“国有化”等方式度过难关。

在以上对中德光伏产业商业系统和演进现象的分析中，我们需要注意，中国光伏产业并不是在政府政策扶植下成长起来的“人造产业”，也不是如一些评论所言是主要依靠政府的力量才得以快速发展。在中国光伏产业发展的过程中，政府并不是从零打造光伏产业，市场力量仍然是光伏产业发展最重要的因素。首先是国际市场的潜在机遇刺激了尚德、英利等企业的建立，强劲的市场需求和高额的利润之下，这些企业创造了巨大的财富效应和社会效应，证明了此时的光伏产业是一个获利性极佳的领域；逐利性驱使大量光伏企业的建立及风险资本的涌入，带来了 2004-2008 阶段中国光伏产业的跨越式发展。回顾这个过程，可以看到潜在机遇、市场需求、高额盈利、逐利性这些关键因素全部都是市场力量的体现。在初创阶段政府的确对几个关键企业给予了支持，但这种支持的初衷也是出于对企业市场表现的预期。2009 到 2010 年左右全国范围内大举兴建光伏产业园的现象，分析其背后的原因，是在中央政府刺激经济的四万亿投资之下，地方政府看到欧洲市场的需求反弹，市场作用使得光伏产业再次有利可图，再加上光伏产业的环保概念也符合经济转型的导向，所以地方政府才有如此大的积极性扶植光伏产业的发展。“区域竞争”的经济发展模式决定了政府行为的理性与经济性有极为紧密的联系，而这种经济性最后仍然要归于市场力量来实现。市场力量驱动产业的发展，对这种发展成果的预期激励政府的行为，政府力量叠加在市场力量之上，成为一种正向的反馈。这很容易造成产业的过快扩张和产能过剩的情况，中国光伏产业从 2010 年开始陷入严重的产能过剩，政府力量的过多干预是一个非常重要的原因。

同时应当注意到，市场力量的作用是时效性极强的，可以在短时间内发生重大改变；而政府力量的作用则具有一定程度的迟滞性和持续性，并且政府角色决定了政府更倾向于稳定平衡的经济状态。所以当有利的市场环境扭转为不利的市场环境时，市场力量可以发



生很快的转换，而政府力量则在一定时间内仍然对产业维持或刻意施加正向的作用，此时政府力量会抵消部分市场力量，因而减弱了市场消极力量的作用。中国光伏产业之所以在2011年起的市场低潮期和欧美双反的打击下仍然保持增长，也鲜有大企业陷入倒闭，中国政府的救市行为起到了至关重要的作用。

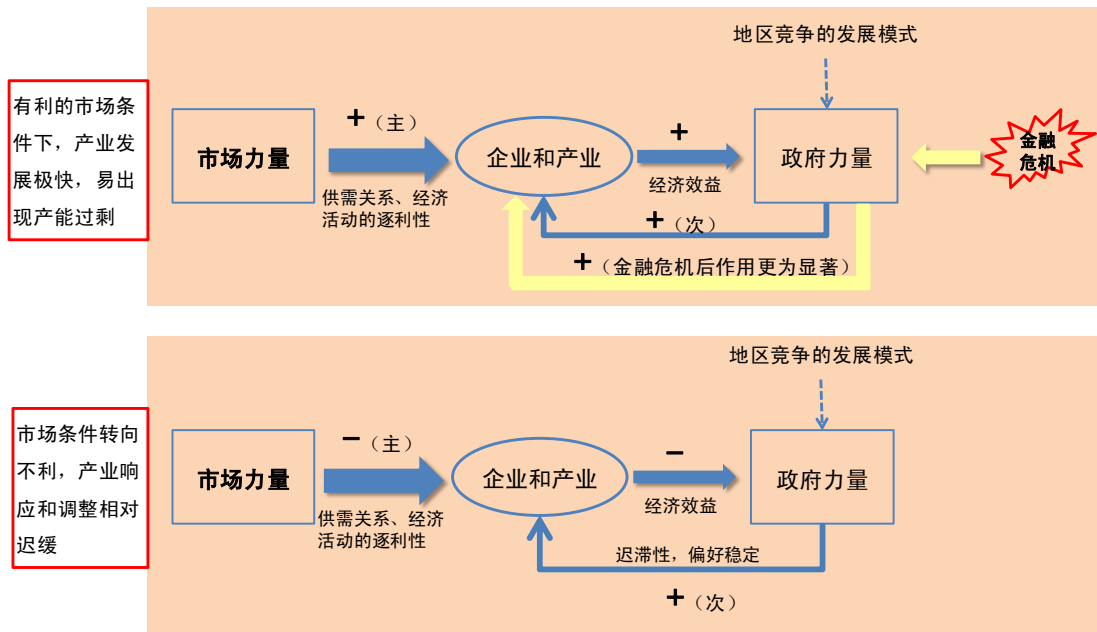


图 5.2 中国光伏产业不同市场条件下的市场力量和政府力量

光伏产业作为近几年快速崛起的新兴产业之一，其发展规律具有一定的代表意义，以上对于中国光伏产业演进特点的分析，特别是中国政府力量对市场力量之间的反馈和调节也在一定程度上适用于其他新兴产业。

我们建议，从政策制定者的角度，地方政府过多直接干预产业发展的不良后果已经开始显现，依靠政府力量延缓产业调整的做法是不可持续的，在本轮市场低潮期中，地方政府应尽快放开产业整合通道，通过市场化的破产并购方式淘汰过剩产能，为光伏产业日后的良性发展做好铺垫。今后对待当地新兴产业时应持更加理性的态度，避免单纯从宏观政策和短期利益出发而不考虑当地实际情况的跟风建设。

中央政府应该加强在产业政策制定中的作用，逐渐向市场秩序维护者和调节者的角色转型，包括完善光伏上网电价和特许权招标，建立健全行业标准，加强知识产权保护，同时加大国家层面的技术研发投入，根据产业的合法性过程和竞争性过程的情况，出台相关的政策来控制不同市场环境下，产业中可能出现的产能严重偏离市场需求的情况。同时，

---

吸取德国光伏产业的教训，应该坚持长期的政策导向，避免剧烈的政策变动对市场造成的不良影响。

从光伏企业自身的角度，应该认识到在当今的市场条件下，以往单纯依靠扩大规模的复制模式已经难以为继，企业需要更审慎的分析市场情况，从提高产品效率、拓展产品线等方面寻求可持续的发展模式。企业管理者要有更长远的战略眼光，关注到国际市场需求变化的同时，不要拘泥于短期利益，避免盲目扩张产能，而要清醒认识到可能存在的风险因素，并采取相应的风险规避管理，以更好地适应多变的外部环境。

## 5.2 讨论

本研究利用基于商业系统的视角，从文化和理性、秩序和政策、市场和企业三个方面研究了中德光伏产业在 2004-2008 和 2009-2012 两个阶段的商业系统的特点，并以此分析了两国光伏产业发展过程中的一些有趣现象。但是本研究仍然存在一些不足。本研究所基于的数据主要是产业整体及上市公司的数据，并未重点关注非公开上市的中小企业。在未来的研究中，研究者可以将研究范围扩大至这些更多样的企业群体，从更多元的角度探讨光伏产业的生态环境。另外，本次研究所选择的中国和德国进行对比，其他光伏产业强国如日本、美国等，其光伏产业也具有各自的特点。未来可以将比较范围进一步扩大至多个多家，相信可以对理解光伏产业演进规律有更多的帮助。

---

## 参考文献

- [1] Blankenberg, A. K., & Dewald, U. Public Policy and Industry Evolution: The Evolution of the Photovoltaic Industry in Germany. DRUID Academy 2013.
- [2] Breyer, C., Birkner, C., Kersten, F., Gerlach, A., Goldschmidt, J. C., Stryi-Hipp, G., ... & Riede, M. 2010. Research and Development Investments in PV—A limiting Factor for a fast PV Diffusion. Q-Cells, Bitterfeld-Wolfen, Germany.
- [3] Clark II, W. W., & Li, X. 2010. “Social capitalism” in renewable energy generation: China and California comparisons. *Utilities Policy*, 18(1), 53-61.
- [4] De La Tour, A., Glachant, M., & Ménière, Y. 2011. Innovation and international technology transfer: The case of the Chinese photovoltaic industry. *Energy Policy*, 39(2), 761-770.
- [5] ENF: 2012年300多家小型中国太阳能光伏企业停产. 北极星太阳能光伏网. <http://guangfu.bjx.com.cn/news/20130108/412354.shtml>. 2013.
- [6] European Commission. 2009. PV Status Report: 2009. Commissioned Publication.
- [7] European Commission. 2012. PV Status Report: 2009. Commissioned Publication.
- [8] Germany Trade & Invest. 2011. The Photovoltaic Market in Germany 2011/2012. Berlin, Germany: GTAI.
- [9] Germany Trade & Invest. 2012. The Photovoltaic Market in Germany 2012/2013. Berlin, Germany: GTAI.
- [10] Grau, T., Huo, M., & Neuhoff, K. 2012. Survey of photovoltaic industry and policy in Germany and China. *Energy Policy*.
- [11] Huo, M. L., & Zhang, D. W. 2012. Lessons from photovoltaic policies in China for future development. *Energy Policy*.
- [12] IEA 2003. Trends in Photovoltaic Applications in selected IEA countries between 1992 and 2002. Paris, France: IEA Publications Office.
- [13] Jäger-Waldau, A. 2007. Photovoltaics and renewable energies in Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 11(7), 1414-1437.
- [14] Meek, W. R., Pacheco, D. F., & York, J. G. 2010. The impact of social norms on entrepreneurial action: Evidence from the environmental entrepreneurship context. *Journal of Business Venturing*, 25(5), 493-509.
- [15] Odersun likely to permanently closed. *pv magazine*. 2012: [http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/odersun-likely-to-permanently-close\\_100006937/#axzz2P7mMYGIU](http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/odersun-likely-to-permanently-close_100006937/#axzz2P7mMYGIU).

- 
- [16] Peters, M., Schneider, M., Griesshaber, T., & Hoffmann, V. H. 2012. The impact of technology-push and demand-pull policies on technical change—Does the locus of policies matter?. *Research Policy*, 41(8), 1296-1308.
- [17] Redding, G. 2002. The capitalist business system of China and its rationale. *Asia Pacific Journal of Management*, 19(2-3), 221-249.
- [18] Redding, G. 2005. The thick description and comparison of societal systems of capitalism. *Journal of International Business Studies*, 36(2), 123-155.
- [19] Redding, G., & Witt, M. A. 2007. *The future of Chinese capitalism: Choices and chances*. Oxford University Press.
- [20] Schilling, M. A., & Esmundo, M. 2009. Technology S-curves in renewable energy alternatives: Analysis and implications for industry and government. *Energy Policy*, 37(5), 1767-1781.
- [21] Sunways 2006. *Annual Report 2006*. Konstanz, Germany: Sunways AG.
- [22] Sunways 2009. *Annual Report 2008*. Konstanz, Germany: Sunways AG.
- [23] Witt, M. A., & Redding, G. 2008. Culture, meaning, and institutions: Executive rationale in Germany and Japan. *Journal of International Business Studies*, 40(5), 859-885.
- [24] Witt, M., & Redding, G. 2012. *Asian Business Systems: Institutional Comparison, Clusters, and Implications for Varieties of Capitalism and Business Systems Theory*.
- [25] Wu, C. Y., & Mathews, J. A. 2012. Knowledge flows in the solar photovoltaic industry: Insights from patenting by Taiwan, Korea, and China. *Research Policy*, 41(3), 524-540.
- [26] Wüstenhagen, R., & Menichetti, E. 2012. Strategic choices for renewable energy investment: Conceptual framework and opportunities for further research. *Energy Policy*, 40, 1-10.
- [27] Zhang, W., & White, S. 2012. Overcoming the “liability of newness”: Entrepreneurial action and the emergence of China’s solar PV industry. *National Entrepreneurship Research Center at Tsinghua University working paper series No. 20121001*.
- [28] 蔡璐. 2010. 德国太阳能发电产业的发展经验及对我国的启示. 吉林大学硕士论文, 未出版, 吉林.
- [29] 陈晓燕. 2010. 光伏产业国际竞争力研究. 南开大学经济学院博士论文, 未出版, 天津.
- [30] 陈新. 2012. 破产潮席卷德国光伏产业. *丹东海工*, 1:46.
- [31] 杜放, 于海峰, & 张智华. 2006. 德国的生态税改革及其借鉴. *广东商学院学报*, 1, 571-59.
- [32] 关于实施金太阳示范工程的通知. 2009. 财政部, 科技部, 国家能源局.
- [33] 郭力方. 光伏企业现国有化初潮 赛维获溢价收购. *中国证券报*. 2012.
- [34] 胡润青. 德国光伏激励政策及思考. 北京:建筑光伏并网管理及政策专家研讨会. 2012.
- [35] 李俊峰等. 2011. *中国光伏产业发展研究报告(2011)*. 北京: 中国可再生能源发展项目办公室.
- [36] 李晓昕. 2012. 中国的光伏标准和专利现状. *太阳能*, (14), 22-27.
- [37] 李毅. 老牌上市公司申请破产 德国光伏行业入冬. *第一财经日报*, A20. 2011.

- 
- [38] 刘益君. 2010. 国内外光伏产业政策比较研究. 生产力研究, 12, 089.
- [39] 马凌, 张涵. SolarWorld “双反” 诉讼引发欧盟内部分歧. 21 世纪经济报道, 004.2012.
- [40] 齐晔等. 2013. 中国低碳发展报告(2011~2012). 北京: 清华大学气候政策研究中心.
- [41] 孙妍. 2012. 基于组织生态学视角的中国光伏企业生存研究. 清华大学管理学硕士学位论文, 未出版, 北京.
- [42] 王海霞. 德国太阳能补贴政策引发激辩. 中国能源报, 008.2012.
- [43] 王文静等. 2005. 中国光伏产业发展研究报告(2003—2004). 北京: 中国可再生能源发展项目办公室.
- [44] 杨灵, 李裕丰. 2013. 论中国光伏产业集群创新机制之对错. 现代商业. 01: 63-64.
- [45] 于群. 对英利新能源有限公司调研的几点思考. 中国新能源论坛.2008.
- [46] 赵轶苗. 2011. 正当性确立和资源流动性: 中国光伏产业崛起原因探析. 清华大学工商管理硕士专业学位论文, 未出版, 北京.
- [47] 赵玉文等. 2006. 中国光伏产业发展研究报告(2004—2005). 北京: 中国可再生能源发展项目办公室.
- [48] 赵玉文等. 2008. 中国光伏产业发展研究报告(2006—2007). 北京: 中国可再生能源发展项目办公室.
- [49] 朱建静. 2012. 光伏企业成本控制对策分析. 现代商贸工业, 24(13), 135-135.
- [50] 朱贤佳. 光伏业国有化潮涌 东营光伏步赛维后尘. 上海证券报, A04.2012.
- [51] 德国光伏巨头Q-Cells开启破产程序 已成明日黄花. OFweek太阳能光伏.2012:  
<http://news.solarbe.com/201207/03/26942.html>.
- [52] 德国: 宝马股东匡特拟收购Solarwatt公司94%股份. 财经网. 2012:  
<http://overseas.caijing.com.cn/2012-08-03/111991286.html>.
- [53] 德国太阳能或下月告中国倾销 中国企业雪上加霜? . 金融网. 2012:  
<http://finance.jrj.com.cn/opinion/2012/02/21101212299036.shtml>.
- [54] 光伏民声: 工资拖欠成风 光伏人苦水爆料. 北极星太阳能光伏网. 2012:  
<http://guangfu.bjx.com.cn/news/20121112/401016.shtml>.
- [55] 珈伟光伏逆势冲刺 IPO 四家 PE 前年“追高”押宝. 凤凰网.2012.  
<http://finance.ifeng.com/ipo/xgyw/20120110/5422871.shtml>.
- [56] 清华大学气候政策中心.2011. 产业调研. 北京.
- [57] 无锡尚德 3 月底进入破产保护程序. 人民网.2013:  
<http://finance.people.com.cn/stock/n/2013/0311/c222942-20742064.html>.
- [58] 中国光伏产业园区知多少.2011. 太阳能, 22: 52-5

## 第四篇 中德光伏企业债务危机时期破产重组路径选择 比较研究

### 目 录

第 1 章 引言 .....	181
1.1 研究背景 .....	181
1.2 研究问题及研究意义 .....	182
1.3 研究方法 & 论文框架 .....	185
第 2 章 文献综述 .....	186
2.1 破产重组 .....	186
2.2 光伏产业研究 .....	187
2.3 产业演化 .....	189
2.4 正式制度与非正式制度 .....	190
2.5 商业系统理论 .....	193
第 3 章 基于制度结构和商业系统理论的研究框架 .....	195
3.1 研究框架提出 .....	195
3.2 框架描述 .....	196
3.2.1 正式制度结构 .....	196
3.2.2 非正式制度结构 .....	197
第 4 章 中德两国光伏产业危机原因分析 .....	198
4.1 中国光伏产业危机原因分析 .....	198
4.1.1 中国光伏产业政策环境分析 .....	199
4.1.2 光伏产业外部环境和内部企业盲目发展及无序竞争 .....	200
4.2 德国光伏产业危机原因分析 .....	201

4.2.1 德国上网电价补贴政策调整 .....	201
4.2.2 光伏市场外部竞争环境和企业内部战略自身特征 .....	202
4.3 小结 .....	203
4.3.1 中国光伏产业出现问题的总体原因 .....	204
4.3.2 德国光伏产业出现危机的总体原因 .....	204
<b>第 5 章 中德两国光伏企业破产重组路径选择案例分析 .....</b>	<b>205</b>
5.1 中国光伏企业典型案例 .....	205
5.1.1 无锡尚德 .....	205
5.1.2 江西赛维 .....	209
5.1.3 上海超日 .....	212
5.1.4 中国典型光伏企业案例对比小结 .....	215
5.2 德国光伏企业典型案例 .....	216
5.2.1 Q-cells .....	218
5.2.2 Solarwatt .....	220
5.2.3 Sunways AG .....	221
5.2.4 德国典型光伏企业案例对比小结 .....	224
5.3 中德光伏企业案例对比小结 .....	225
<b>第 6 章 制度结构对中德光伏企业破产重组路径的影响 .....</b>	<b>226</b>
6.1 现象提出 .....	226
6.2 正式制度结构对比研究 .....	226
6.2.1 法律制度 .....	227
6.2.2 金融资本 .....	231
6.2.3 劳动力制度 .....	234
6.2.4 政治经济环境 .....	237
6.2.5 对比分析小结 .....	240
6.3 非正式制度结构对比研究 .....	245
6.3.1 分析框架 .....	245
6.3.2 对比分析小结 .....	251
6.4 同一国家不同地区光伏企业破产重组路径选择分析 .....	253

## 目 录

---

6.4.1 中国 .....	253
6.4.2 德国 .....	255
6.5 小结 .....	256
<b>第 7 章 讨论与结论</b> .....	<b>257</b>
7.1 讨论与结论 .....	257
7.2 政策建议 .....	259
7.3 研究局限与未来研究方向 .....	260
<b>参考文献</b> .....	<b>261</b>



## 第1章 引言

### 1.1 研究背景

在资源紧缺、世界环境污染越来越严重的大背景下，太阳能作为一种可再生清洁能源，越来越受到人们的青睐，由于其取之不尽用之不竭和完全无污染公害的性能，被誉为是最理想的能源形式。太阳能发电目前市场上有两种主要的形式：一是太阳光发电，主要是指将太阳能直接变化为光能的发电形式；二是太阳能热发电，主要是指先将太阳能转化为热能再将热能转化为电能。在过去的几十年里，各个国家对太阳能发电给予了高度重视，成为发展清洁能源的首选，德国、日本和美国等发达国家出台了许多鼓励性质的政策，大范围地推广太阳能发电及其应用。纵观历史数据，我们可以看到 20 世纪末全球光伏发电的累计装机容量仅仅为 0.5GW，截止 2012 年达到 102.16GW，近五年的复合增长率达到了 60.77%。另一个方面，根据欧盟联合研究中心的预测，太阳能在发电能源结构中的占比将会慢慢上升，预计 2100 年时，会占有全部发电的 64%，成为最广泛的发电模式。而从目前的状况来看，可再生能源发电占世界发电总量不到 25%，增长潜力巨大。

我们可以看到，光伏产业爆发性增长始于 2004 年德国修改“可再生能源法”，对新能源发电采取了 FIT(Feed Into Tariff)制度，用比普通电价高很多的价格进行采购，当时的这些举动带动了欧洲为中心的世界太阳能市场迅速扩张，国际市场需求开始迅速上涨，带动了全球光伏和相关产业的发展。借着国际大好市场的势头，中国光伏产业在缺乏产业发展基本要素的情况下，出人意料地快速崛起，国内市场相继出现了一大批极具国际竞争力的民营企业，比如无锡尚德，天威英利，天合和阿斯特等，于 2007 年成为全球光伏电池产量最大的国家 (Zhang 和 White, 2012)。然而，2008 年全球金融危机来袭，太阳能光伏市场增长趋势开始放缓，投资下降。欧洲各国纷纷出台政策应对危机，主要包括消减预算，缩小 FIT 的范围，以及设置每年装机容量的上限等措施，抑制了光伏市场的发展，全球光伏装机市场大幅回落，在这样的背景下，中国政府仍发出 4 万亿经济刺激计划，加之地方政府的推动，中国光伏产业出现短暂的回暖，使得大批企业仍前仆后继地进入产业，现有光伏制造产业持续扩大产能，由于这样激进的扩张全球太阳能产业严重的产能过剩，光伏产品的价格在两年内飞速下滑，竞争非常惨烈。不仅如此，中国光伏产业的快速发展引起了国际上的贸易争端。2011 年底，德国光伏制造企业 SolarWorld 针对中国光伏制造企业提出“双反”（反倾销、反补贴），这一诉讼导致中国失去美国市场。一年多后，中国光伏制造企业又

被诉讼到欧盟，声称接受非法补贴和倾销，这给高度依赖国际市场的中国光伏企业又一重创，中国光伏企业大都相继陷入经营困境，一大批中小企业停产倒闭，大型光伏制造企业也面临严峻困难，目前无锡尚德，上海超日太阳能已进入了破产重组流程。而对于其他国家光伏制造企业，面对着来自中国的激烈竞争和各国政策的改变，国际市场逐渐走入调整期。德国在 2012 年，电池和组件制造商 Solon、Sunways AG、Q-Cells 等陆续破产，仅剩下 SolarWorld 一家企业还在全球排名较前。

面对光伏产业全球性危机，中德两国的光伏制造企业陷入严重的债务危机后有不同的破产重组路径选择。从国家层面，两国正式制度结构和非正式制度结构的不同作用影响着产业发展和企业选择；企业层面，不同企业所处的地区、发展阶段和战略选择有所区别，这两个层面多因素共同作用影响了企业不同的破产重组路径选择。德国政府本着尊重市场规律的经济理念和市场理性，并没有直接进行市场干预，而是通过间接的方式帮助企业尽快完成企业重组，企业面临危机时根据破产法的规定选择了破产或者保护伞程序；相比而言，中国政府和地方政府则更多地进行了直接的市场干预，包括一些地方政府直接向濒临破产的企业进行“输血”，因此中国的大型光伏制造企业表现出了相对较强的“抗打击能力”，主要的大型光伏企业存活下来，但不同地区的光伏存在差异化的路径选择。

### 1.2 研究问题及研究意义

中国和德国在全球光伏产业中占据着重要的市场地位。德国地处欧洲的中心，是国际光伏产业很重要的一个市场。德国市场上聚集着全球光伏产业的顶尖参与者、具有创新精神的光伏企业、技术研究前沿的研究机构和与产业相关的设备及原材料供应商。从目前的情况来看，德国的太阳能电能转化量位居世界首位，在市场开发和技术水平上都处于世界领先地位，形成了全球最大的光伏产业集群。中国光伏产业起步虽然晚于西方发达国家，但发展速度非常快，光伏产品的产量逐渐上涨，国际市场的占有率也一直在提高。中国光伏产业在并不具备 Porter (1990) 提出和强调的产业发展基本“要素”的前提下，出人意料地快速崛起，市场上出现了一批具有全球竞争力的民营创业企业(赵轶苗, 2011; Zhang and White, 2012)，如无锡尚德、天合，天威英利、阿特斯等，2001 年时，中国光伏电池产量只有 3MW，到了 2007 年已经上涨到 2000MW，2007 年成为全球第一的光伏电池产量大国。

表 1.1 世界主要国家累计太阳能光伏装机容量 (2007–2013)

国家	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
中国	100	140	300	800	3,000	8,140	17,160
美国	831	1,169	1,616	2,534	4,389	7,160	11,360
日本	1,919	2,144	2,627	3,618	4,914	7,160	11,130
意大利	120	458	1,181	3,502	12,782	16,320	18,320
德国	4,170	6,120	9,914	17,320	24,820	31,620	34,920
其他国家	1,819	2,627	4,438	9,141	18,196	31,620	47,710
全球	9,564	15,981	23,299	40,030	69,371	101,900	140,600

数据来源：WIND 数据库

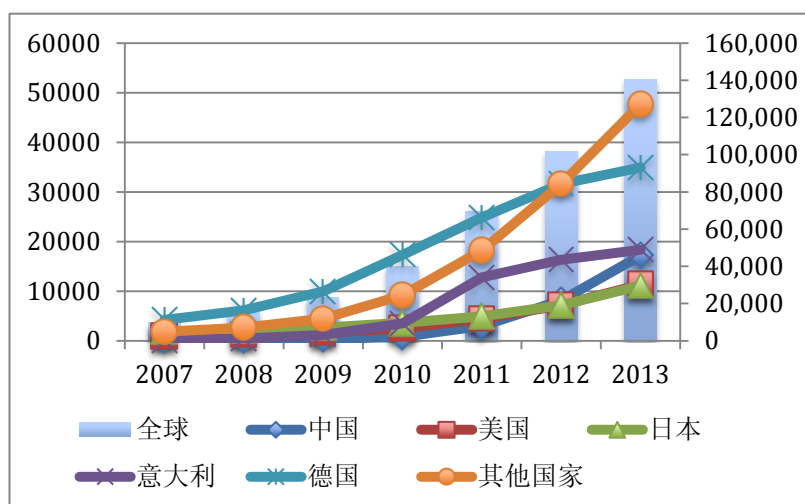


图 1.1 世界主要国家累计太阳能光伏装机容量 (2007-2013)

从以上的装机容量趋势图我们也可以看出，德国主要依靠大力度的政府补贴等相关政策来刺激市场，2011年之前一直处于领先地位，对于整个产业市场起到了巨大的推动作用；中国市场起步较晚，在一系列国家鼓励政策下，尤其是一系列扩大光伏产业内需的鼓励政策措施下，逐渐成为装机量全球前列的新兴市场。最新数据表明，全球的光伏市场正在从以欧洲为核心区域向亚洲逐步转移。其标志性事件为，2013年中国首次超越德国，成为全球第一大光伏市场。根据《全球新能源发展报告 2014》，2013年新增装机容量在全球光伏市场上已达到38.7GW，累计装机容量达到了140.6GW，其中中国新增装机容量达到12GW，

同比增长 232%，接近 2013 年欧洲新增装机容量总和。光伏发电技术大致可分为晶硅电池技术和薄膜电池技术两大类。对于中国来说，晶硅技术相关的光伏产品生产是美国上市企业从事的全部工作，而且光伏产品制造产业链的中游，即由硅锭、硅片、光伏电池到光伏组件的生产环节是大多数企业的业务重心。相比之下，德国光伏产业在产业链各个环节的参与者数量多专业化程度高，技术水平是出于世界领先地位的，在光伏产业最开始发展的几年内起到了推动全球光伏产业发展的重要作用。

由于中国法律制度等体系并不完善，加上市场也会受到政府的干预力量，光伏产业在发展过程的前期有一定政府的引导作用；从 2004 年下半年开始，由于海外光伏市场加速扩大和无锡尚德在纽交所成功上市（IPO），海内外风险投资机构积极参与中国光伏产业的投资和一批企业在海外及国内资本市场 IPO，这大大促进了中国光伏行业的发展，公司的管理也逐渐走向专业化；与此同时，行业中价值链也逐渐成型，市场中的企业数量增加，创新力和企业实力提升。

相对而言，德国一直秉承市场导向，并且这个商业理性在德国光伏产业的发展中起到了很关键的作用，政府并不直接干预市场的行为和企业的发展，主要通过政策的制定来正确地引导产业的走向，在这里需要提到的比如光伏上网电价的制定来激发出光伏发电应用市场的需求上涨；除此之外，政府也做好的监管者的角色，由于光伏产业开始时间早，企业的发展相对来讲比较成熟，整个市场上的各个环节也都比较稳定。

2008 年后，由于金融危机的爆发和海外政策的调整，全球光伏行业陷入危机，这时候德国的大型光伏企业大多开启破产程序；同样陷入危机的中国光伏企业，一大批中小企业纷纷停产或倒闭，但大型企业在当地政府和银行的各方面支持下大部分存活下来。从国家的层面来看，德国光伏企业在债务危机时期选择依法启动破产程序，通过国际化的行业并购平台寻求整合；中国大型光伏制造企业却各有路径。为解释这个现象，本文以光伏行业大环境危机下，中德两国光伏制造企业面临债务危机后对于破产重组路径的选择为分析基础，从制度结构角度进行研究，借助商业系统模型（Redding,2005），分别对两国正式制度结构和非正式制度结构进行了全面的研究对比，试图给出全面合理的解释。作为重要的新兴产业，光伏产业有着重要的研究意义。理论上讲，本文对比了两种不同的制度环境对企业行为的影响差异；实践层面，希望研究结果在产业发展过程中对政府和企业有参考和借鉴价值。

### 1.3 研究方法及论文框架

本文在已有文献和经典理论回顾的基础之上，采取逻辑推理和案例研究相结合的方式，其中案例研究为最主要的方法。本文的案例研究过程将参考 Eisenhardt 提出的方法 (Eisenhardt, 1989) 将案例内分析与跨案结合进行。

案例研究方法是一种主要的社会科学研究方法，针对某一现象进行深入全面的实地考察，属于经验性研究方法。基本原理：控制环境因素，通过自变量变化来观察因变量的变化，建立起变量之间的关系。案例研究法适用于研究不容易从环境中剥离的现象，也用于构建新理论和新概念的开创新研究。

本文主要对中德两国光伏产业遭遇危机时政府和企业的选择进行研究，主要采取多案例研究详细分析和研究了中国和德国各三家典型光伏制造企业在债务危机时期的发展情况，这些案例都经过仔细挑选，案例企业处于不同的地区，在债务危机时期破产重组的流程也有所区别，使研究结果可以更好地相互印证，从而得出结论。

本文案例的主要资料来源是二手资料，包括学术文献、企业年报、媒体报道和企业官方网站等。

本文共分为七个部分，本章主要是对于研究背景、意义和方法的一些简单介绍，并提出了待解释的中国、德国光伏产业面对债务危机时企业破产重组路径选择不同的现象；第二部分主要是对现有文献的归纳和总结，包括破产重组法律的历史演变和意义，光伏产业演化的介绍和光伏产业研究的现状，“制度结构”领域目前的研究进展以及商业系统描述模型的基础理论；第三部分针对待解释的现象，提出了基于制度结构的分析框架，主要选取了商业系统描述模型里的重点因素；第四章详细地对比分析了中德两国光伏产业遭遇危机的原因；第五章对中国三家典型光伏制造企业无锡尚德、江西赛维、上海超日和德国三家光伏制造企业 Q-cells, Solarwatt 和 Sunways AG 的发展和债务危机后破产重组路径选择的研究，并进行对比分析；第六章基于第三章提出的分析框架，从国家产业层面基于“制度结构”角度详细对比分析了两国正式制度结构和非正式制度结构方面的异同；第七章深入分析同一国家不同地区企业债务危机时期差异化路径选择的具体情况，给出了本研究的几个重要结论，整理总结了本研究的结论和意义，对中国光伏产业的发展提出了相关建议，指出了目前阶段研究的不足之处。

## 第2章 文献综述

### 2.1 破产重组

破产重组一般来说，是由于企业无力偿付到期债务而引入的一种债务的重新安排。即破产重组是在企业无力偿付到期债务的情况下采取的一种补救或拯救措施。破产重组是随着破产的发展而出现的。破产重组，指企业倒闭或者清算，其中清算是指某公司按照法律规定被宣布完全的解体，之后变卖资产进行偿债。狭义的角度来说，破产重组包括重组和调整，让经营不善资不抵债而被迫需要走上破产程序的企业进行财务上的整顿从容实现资本结构上的重组，或者经过管理层的调整，生产或者经营等计划的改变而重新存活下来。企业以资本保值增值为目标，运用资产重组、负债重组和产权重组多种方式，优化企业的资产结构、负债结构以及产权结构，通过充分利用现有资源以实现资源优化配置。企业的重组可以根据企业改制和资本总战略及企业自身特点，采取原续型企业重组、合并型企业重组或者分立型企业重组等多种模式。企业重组的关键在于选择合理地选择企业重组模式和重组方式。而合理的重组模式和重组方式判断标准在于创造企业价值，和实现资本增值最大化的理性目标。

在 13 世纪的地中海沿岸，现代破产的产生和发展历史开始萌芽，当时那里商业相对发达，相应地产生了商业借贷和债权债务关系，之后债权债务制度面临调整带来了破产制度的产生，罗马法是最早出现破产制度的法律。随后在意大利，都较为详细规定了对商人破产问题的处理，分别在 1244 年的《威尼斯条例》、1341 年的《米兰条例》和 1415 年的《佛罗伦萨条例》之中。1542 年，英国最早的破产法由英国亨利八世颁布，无论是否商人皆适用于该法，即凡不能清偿债务而有欺诈行为者。从历史的发展上可以说，破产法必然会产生，只要存在市场交易，只要存在商业贸易，只要存在市场经济，债权债务关系就会产生、就会出现债权人和债务人。经济力量在世界社会经济发展开始出现明显的集中，特别是在第二次世界大战以后，财富吸入规模不断扩大的集合体使得现代公司的规模很大。可以说，一些几乎完全独立于国家之外的决策中心的现象，随着生产力和交流的发展渐渐出现，对于这些决策中心，有人曾这样描述他们，“一些大型多国公司扮演的角色，对于整个人类来说，至少和那些大国同样重要”。它们的经营范围广，作出的决定关乎数亿人的喜乐。对于人类活动来说，政府的行为并没有投资的选择，待遇政策，或者不同工厂之间的产量分配影响来的深远。若我们缩小范围，相同的现象可以通过这样的形式发现，将观察

视角局限在比一国更小的一个区域，比如一个城市甚至是一个社区。“在这种社会经济背景下，或许将很难应对现实对法律的要求，如果破产法仅仅仍然局限于债权人和债务人这一古老的范畴。对于这一时期的破产法而言，破产重整制度的出现，恰好是这种社会需求的最典型的制度创新”。

### 2.2 光伏产业研究

光伏产业由于其得天独厚的能源优势，近年来发展迅猛，除了吸引了众多投资，也引起了学术界的重点关注。其中，我们可以看到中国（Huo 和 Zhang, 2012）和欧洲（Jäger-Waldau, 2007）这两个地区的光伏产业是学者研究的核心重点。光伏产业的研究大多是技术和政策两个方面进行，因为光伏是个技术密集型产业，而且对于国家的政策依赖性很强，对于政策的变动十分敏感。

早在 2007 年，Marigo 通过跟中国光伏产业很多专家和从业者进行访谈，对中国光伏产业的市场现状和未来发展及技术情况做了相关的研究。当时的研究发现，中国光伏产业的产能在 2005 年已经排到全球第五位，此前 7 年年均复合增长率达到 70%，是全球光伏产业一个重要的参与者，预计未来将成为光伏产业的大国之一。但是，限于全球光伏产业原材料硅的短缺和中国政府发展国内需求的能力，中国光伏产业未来的发展将会有所挑战。

大部分光伏政策方面的研究，都是基于不同国家的政策情况做的对比研究。刘益君在 2010 年的研究中主要分类梳理了发达的光伏大国的相关产业政策进程，包括德国、美国、日本和西班牙等，并对中国国内光伏产业政策做了详细的分析后与之前的国家进行了对比，最后基于这些较成熟国家的政策体系给中国光伏产业的发展提出了切实可行的政策建议等，例如扩大政策激励对象的范围等。同样，在 2010 年，Clark 和 Li 在他们的研究中主要描述了中国从加州学习到的经验和教训，主要从能源产业的基建设施等方面入手，经验包括首先要明确改革的目的，政策上要关注长期性和区域性，需要做好多方面的平衡。Rolf Wüstenhagen 在 2011 年的文章中对于可再生能源政策有如下发现：当政策目标希望可以扩大可再生能源的占比，并且减少气候变化带来的比例影响时，私人投资是非常需要的。他的研究主要是希望可以吸引来自学术界的关注，注意到政策是如何影响到可再生能源产业投资的。政策的制定者会尽量减少投资者的风险并提高回报，但是由于投资者并不是完全理性的，所以他们做出的投资决策大多数时候是政策的执行，而且往往做决策基于投资者个人的情况。2011 年，Zhao 对中国光伏产业做了详细的研究，主要分析了市场机遇和挑战。研究表明，如果光伏制造成本持续下降，在国家政策的支持下，光伏发电成本将会与

传统电力可比，从价格上展现竞争力。在这篇研究里，我们还可以看到他提出对光伏产业发展有重要作用的技术—能量存储技术，如果未来可以再这个领域加大科研投资，将可以提高目前太阳能电池的储能效率和电池生命周期。Thilo Grau 在 2012 年的研究中，主要调研了中德的政策体系和市场中重要的可以引领创新的从业者，主要包括产业引导，生产投资和研发方面。研究发现，尽管在产业应用支持上这些国家都做得比较好，但是相关的投资研发和激励并没有跟上光伏制造业的发展，在最后基于研究结果给出了全球政策协调的机遇。Avril 在 2012 年前后做了两次研究，对比了澳大利亚韩国和日本等国家的政策，以及欧洲和美国等国家的光伏支持政策。他总结出来这些国家主要的政策可以分为几个方面，电站建设的补贴、低息贷款、税收优惠等不同形式。他在研究中比较推荐日本的政策方向，先关注技术与研发，后关注市场推广。

由于技术创新跟产业政策有着很大的关系，因此有很多学者基于此做了研究，比如 Schilling 和 Esmundo 在 2009 年的研究中，用 S 曲线理论对美国从 1980 年起到 2005 年这 25 年时间跨度中在技术研发方面的投入和总体发电量进行了分析，得到的结果说明化石燃料已经不够经济适用，相比而言风能和地热能逐渐展示出优势，美国政府在光伏产业的投资远远高于风能。由于中国光伏产业在不具备优势的情况下发展迅速，引起了国外学界的关注。2011 年，在 Arnaud de la Tour 的研究中，认真分析了中国光伏产业可以崛起的真正原因，主要通过分析产业链的结构和专利的情况从技术和创新两个方面进行阐述。研究的结论主要有以下几个方面：中国企业主要是通过从国际市场上购买基础的生产设备，聘请具有专业技能和经验丰富的管理者。这就是全球光伏产业发展的过程中技术的转移现象。2012 年，Peters 通过收集 15 个国家从 1978 年到 2005 年总供 27 年的数据，分析和研究了两种政策对于创新的不同影响，包括需求拉动和技术推动政策。在研究中，主要用专利个数来衡量创新，光伏产业研发基金的规模则用来衡量科技驱动政策力度，光伏产能的增加量则用来衡量需求方面的拉动力度。这个研究最后给出结论，并没有任何理论支持说明国内技术方面的推动政策对于其他国家的创新有任何的正面影响，而创新确实会受到国内外的需求拉动方面的政策，但是研究表明国内和国外的政策对于创新的影响并没有太大区别。2012 年，Mathews 等通过研究中国、韩国和台湾之间的专利引用情况，分析了互相之间的引用倾向来阐释这三个地区的主要技术来源。研究发现，光伏产业与半导体等制造业的知识流动方式非常相似。模仿国家对于自己内部的知识创新等不断提高要求，揭示了从模仿到创新的一个大趋势改变。研究发现，美国、德国和日本是中国的光伏产业技术主要源泉。



### 2.3 产业演化

产业的生命周期主要是指产业在演进过程中所经历的发展、成熟至衰亡的过程，主要体现为企业的生存状态及其进入和退出的行为。在本文中，对于产业生命周期的深入分析研究对于研究如何更好地应对产业危机有很大的帮助，有助于根据其产业发展阶段特点进行有针对性的处理。

产业生命周期的理论主要来自于产品生命周期理论。Dean、Levitt 等人于 1960-1965 年提出了产品生命周期理论，该理论由此推广开来。我们这里所说的产业生命周期理论与产品生命周期理论比较类似，由 Williamson 在 1975 年提出。一个新兴的产业将会遵循三个阶段的发展规律：第一个阶段是早期探索阶段，在这个阶段里，产品类型和设计等都相对比较简单，生产也不是专业化的批量成规模生产，在这个阶段，产业的风险不稳定性最大；第二个是中期发展阶段，在这个阶段，产品的设计和类型都提升了一个高度，有了更加明确的市场定位，生产也逐渐成规模并且有了一定的精细度，产量迅速上涨，产业的风险下降，逐渐变得稳定；第三个是成熟阶段，在这个阶段，产业的不确定性降到最低，产品生产等形成规模，有了更加规范的生产工艺，营销方式等。1978 年，又有另外的学者 Abernathy 和 Utterback 等讲技术创新融合进产品的生命周期理论，这个研究把重点放在了主要依靠技术创新来发展的产品领域，讲产品生命周期基于产量增长率来划分，分为流动、过渡和确立三个不同阶段。1987 年，Drew 对医学成像类产品进行了分析，然后讲产业演变过程总结成了目前学术界公认的四个阶段：萌芽期、成长期、成熟期和衰退期。在这个理论里，产业的发展与技术的发展息息相关，最开始的萌芽期，市场上竞争者很少，进入壁垒很低，先进入的企业迅速成长，这个阶段产业的未来发展趋势和前景十分不明确。接下来进入产业的成长期，这时候一些市场竞争者在产业中占据了重要的地位，产业的产能飞速增长，各个企业的市场占比变动较大，接下来会发生市场震荡。接下来，市场逐渐趋于成熟。产业逐渐趋于稳定，竞争者的市场份额占比逐渐稳定，产业的进入壁垒形成。

2004 年在张会恒的研究中提到产业生命周期理论对于国家产业政策的制定有很大的指导性帮助。各国政策的制定都需要遵循产业发展的规律，意识到市场的重要作用，使得政策与产业发展相适应。同时，产业生命周期理论对于企业发展和战略的制定有着指导作用，企业需要针对产业发展不同时期的要求设计合理的发展路径，这样就可以减少风险。

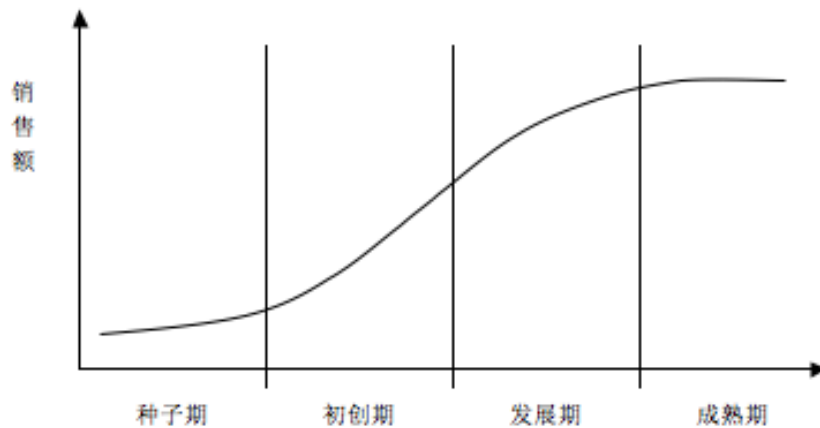


图 2.1 产业生命周期示意图

## 2.4 正式制度与非正式制度

制度是指多面、持久的社会结构，由象征性元素，社会活动和物质资源等组成。制度有很多特别点：相对来讲不容易改变（Jepperson 1991）。就像 Giddens（1984）年说的“制度是社会生活更持久的一面，随着时间和空间的可靠性”。这些可以经历时间，年代的变迁，保持或者幅值（Zucker 1977）。当然，制度随着时间会有一些改变。

制度在管制、规则和认知等因素的变动下具有稳定性和意义建构的流程。这些因素是制度结构的核心支柱，提供了指导行为和对抗改变的灵活性。尽管象征意义的系统，比如规则、规范和文化认知等是制度的核心，但这些概念必须围绕着行为及物质资源而运行。制度是很有用的一种比喻，由人们和他们之间的互动所形成（Hallett and Ventresca, 2006）。规则，规范和意义从互动中产生，又经由人们之间的行为所保留和修正。

制度通过定义法律、道德和文化上的界限来限制行为，区别可以接受和不可以接受的行为。但是另外一个角度来说，制度也同样支持和给活动和参与者一定的权力。制度为行动提供了刺激，指导和资源也同时在行为上设了一定的限制。

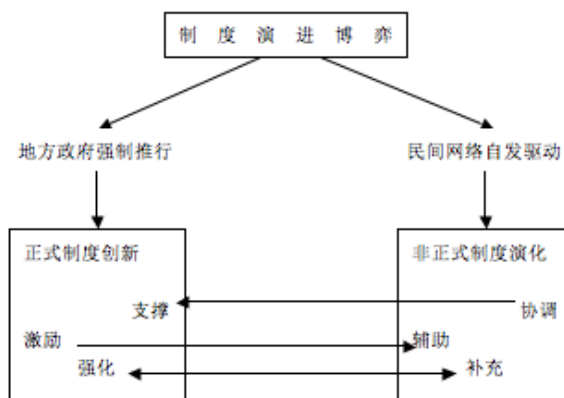
在新制度经济学的框架中，用来界定、规范和协调人民经济活动和经济关系的经济制度由“正式制度”和“非正式制度”这两类构成。

North（1990）提出正式制度是指政府或者国家按照一定的目的和程序有意识创造的系列政治、经济规则或者法律法规，和由这些规则构成的社会等级结构，从宪法到成文法、普通法，明细规则和契约等；非正式制度则是人们在长期实践中无意识形成、具有持久生

命力、构成文化的部分，包括意识形态、伦理规范、道德观念、价值信念、风俗习惯等。

新制度经济学家认为，非正式制度和正式制度在经济结构转变过程中都承担着极为重要的作用，两者在博弈演进中形成了较为稳定的框架，导致两者相互支持并能在相互支持下发挥最大作用：(1) 非正式经济制度是对正式经济制度的协调和辅助。根据拉坦（1994）的表述，任何制度安排均“嵌在”整个制度结构中，其适应性效率可能取决于其他制度安排实现它们功能的完善程度。因此正式制度要有效地发挥作用，必须得到非正式制度的补充。例如，非正式制度中所形成的公平竞争和道德伦理，有助于节约建立正式制度所花费的成本和资源。(2) 正式经济制度是对非正式经济制度的支撑和激励。非正式制度是人们在日常生活中形成的共同观念（Shared Beliefs）自然演进所形成的制度，这种制度往往具有非强制性，因此也可能转化为无序的制度，而正式制度的建立能为非正式制度提供权威性、合法性和规范性。例如，传导虚假信息的社会民间网络，在政府的有效指引下，往往能成为我国先进工农业技术传播的重要渠道。

正式制度和非正式制度之间的有效耦合，是我国经济结构转型的关键环节，两者之间的关联性是长期博弈所产生的结果，在经济制度设计上，也必须把握好两者的博弈框架。



资料来源：何一鸣，2008。

图 2.2 正式制度与非正式制度间博弈关系

中国自改革开放以来，一直处于国家制度变迁的阶段之中，我国制度经济学家对于正式制度和非正式制度的关系以及对我国经济发展的影响进行了了深入的研究。

马智胜等人（2004）的研究依照林毅夫（2002）的方法将正式制度分为“诱致性变迁型”和“强制性变迁型”两种，其中“诱致性变迁型”是指先适应非正式制度需求，再由制度制定者确认的正式制度；“强制性变迁型”是人们有意识地创造出来的行为规则。他们还分别讨论了这两种关系，认为“诱致性变迁型”的正式制度与非正式制度的兼容性更高，而“强制性变

迁型”的正式制度往往会和非正式制度不兼容。同时讨论显示，如果正式制度与非正式制度一致，则无论是从激励角度还是从约束角度来看，经济所需的交易成本都较低，从而能获得更高的经济绩效。

崔万田等人（2006）根据正式制度和非正式制度的性质，分析了两者之间的关系。他们认为与正式制度不同，非正式制度具有自发性、非强制性、广泛性和连续性，两者表现出对立性。但同时在社会制度中，两者又存在互补性，以及相互转化性。作者认为正式制度安排和非正式制度安排之间具有互动关系：非正式制度会促使正式制度出现，如“诱致性变迁型”正式制度；另一方面，正式制度须和非正式制度保持一致目标，方能保持其稳定性，这为非正式制度的设计提出了较高的要求。

对于我国经济发展，也受到正式制度和非正式制度的影响，基于各自的领域，我国学者也进行了大量的学术讨论。

其中雷韵等人（2012）通过实证对制度因素的经济影响进行研究，发现经济制度、政治制度、法律制度等正式制度对经济增长的影响效果大于非政治制度，非正式制度变动的影响相对较小，但是由于非正式制度对于正式制度的运行起到催化剂的作用，因此也不应该被忽视。

赵远飞（2012）概括了非正式制度的作用，认为在制度改变中，非正式制度有三大功能，分别为凝聚功能、规范功能和评价功能，因此在中国的经济的发展过程中，也需要对非正式制度的作用加以重视。路铭等人（2008）从社会资本的角度更详细地阐释了非正式制度对社会经济的正向作用，并指出这种非正式制度的影响目前我国存在一定的城乡差异性。

更进一步地，国内学者基于我国转型的制度背景，对正式制度、非正式制度对其他领域的研究进行了深入阐释。

文峰（2009）基于这一视角对我国的二元经济结构进行研究，认为正式制度和非正式制度存在五大差异：形成机制、实施机制、主要功能、作用环境和演进路径的不同。而我国现阶段的制度结构表现为城市以正式制度为主，农村以传统非正式制度为主，导致国家资源配置时出现明显的资源倾斜配置，从而制约农村发展，形成了我国的二元经济结构。因此未来我国必须从改善农村非正式制度的角度出发，推动农村制度转变，促进我国经济二元结构逐渐向一元转化。

邱成利（2001）则从制度创新会降低交易成本这一功能出发，探讨了制度创新对于产业集聚的作用机制。他认为产权制度作为重要的正式制度，在产权聚集中起到基础性作用；而良好的非正式制度则有助于加速产业集聚的形成，同时也正是非正式制度造成了产业集

聚在不同区域间的差异性。因此要从正式制度和非正式制度创新的角度出发，促进产业集聚的形成，从而进一步降低企业交易成本，推动区域经济发展。

从上述学者的研究中发现，正式制度和非正式制度的关系以及两者对我国经济各方面的影响一直受到学界的广泛关注。而在当前我国经济深化改革的关键时期，如何进行正式制度的设计和非正式制度的引导是国家政策的关键问题之一，因此本文在接下来的部分对两者进行更深入的阐释。

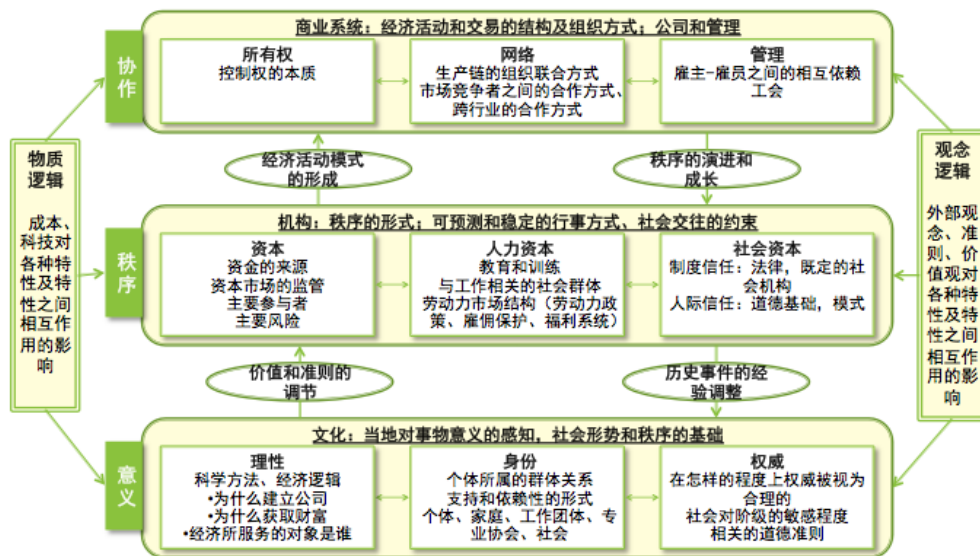
根据 Scott (2008) 的理论，管制制度系统、规则制度系统和文化认知制度系统是制度的三个很重要的方面。管制系统：制度限制和规范行为，这些过程包括建造规范的能力、监察其他人的合规性、在必要时、还通过控制奖惩来影响人们未来的行为。约束过程通过渗透性非正式的机制，包括一些社会习俗，例如令人羞愧或者回避的活动，或者是高度正式被指定给特定行为体的过程，比如法院和警察。研究国际制度的政治方向的学者指出合法化是从三个方向来解释的统一体：（1）义务契约：行为体由于行为会受到外界组织监督而受限履行义务的程度；（2）精准度：规则可以明确指出被要求行为的程度；（3）授权：第三方被授权应用法规解决纷争的程度 (Abbott, Keohane, Moravcsik, Slaughter, and Snidal, 2001)。规范制度系统：主要给社会生活引入了一个规范性的，可评估的，义务性质的方向。规则制系统包括价值观和规范。价值观是用来衡量现有架构和行为是否被喜欢或者合意的一种标准；规范则指定了事情应该如何被完成；规定了合法去实现价值的路径。规则制度系统确定了目标同时也设定了合适的实现路径 (Blake and Davis, 1964)。文化认知制度系统：主要是一种通过共同分享的基础来构建社会现实的本质和意义存在的框架，“从认知的角度来看，一个生物体的行为反映出了他所处的环境的影响” (D’Andrade, 1984)。

### 2.5 商业系统理论

2005 年，Gordon Redding 根据 Whitley 的商业系统理论 (1999)，提出了商业系统描述的方法，如图 2.3 所示。模型分三个层次，分别是文化、机构、商业系统。商业系统模型通过描述多个不同变量，涵盖多种指标因素，可以深入分析系统演进的逻辑。下面就各个变量进行解释。

- 首先是商业部分—主要指经济活动的架构
  - 所有权：规定了各个体系的边界。
  - 网络：主要指各个实体如何联系。
  - 管理：主要是发生在实体内部，如何决策、组织架构、信息流等。

- 其次是机构部分—主要指一些规范化的制度
  - 金融资本：各种资本的可获得性等。
  - 人力资本：教育培训，人力市场结构等。
  - 社会资本：制度信任和人际信任关系的模式。
- 最后是文化—非正式的制度
  - 理性：人们从商的动机，如为什么成立公司的、为什么赚钱等。
  - 身份：个体和群体的关系。
  - 权威：何种程度的权威被认为是可接受的合理的。



资料来源：Gordon Redding, 2005.

图 2.3 国家商业系统描述模型

2007 年 Gordon Redding 的专著中，对中国商业系统做了详细的分析研究，并与日本、德国和美国做了对比。在 2012 年基于以前的研究做了范围的扩展，分析了香港、印度、日本和中国等 13 个国家的制度结构，通过多指标的分析和比较，得出了一些有意义的结论。将亚洲的商业分为五种类型：社会主义经济、先进东北亚经济、日本、先进城市经济等。

## 第3章 基于制度结构和商业系统理论的研究框架

### 3.1 研究框架提出

为了解释中德两国光伏企业在危机时期破产重组路径选择差异的现象，本文从试图从制度结构的角度进行两个层面的分析：正式制度结构和非正式制度结构。正式制度结构由政府、国家或者统治者目的性有意识地创造出来通常有据可循，在一国之内的变动性较小；非正式制度结构是人们长期实践中无意识形成的，是人类文化深层次的反映。正式制度和非正式制度之间有效耦合，两者之间的关联性是长期博弈所产生的结果。

但是目前的制度结构理论中，并没有一个非常清晰的描述性框架，为了能够全面系统性的对现象进行解释，本文引入了 Gordon Redding（2005）提出的商业系统描述框架中的多种描述变量，试图给出逻辑上较为清晰的解释。在本研究中，政治政策等也是非常重要的一个环节，这一点在商业系统描述模型中是没有涵盖的。

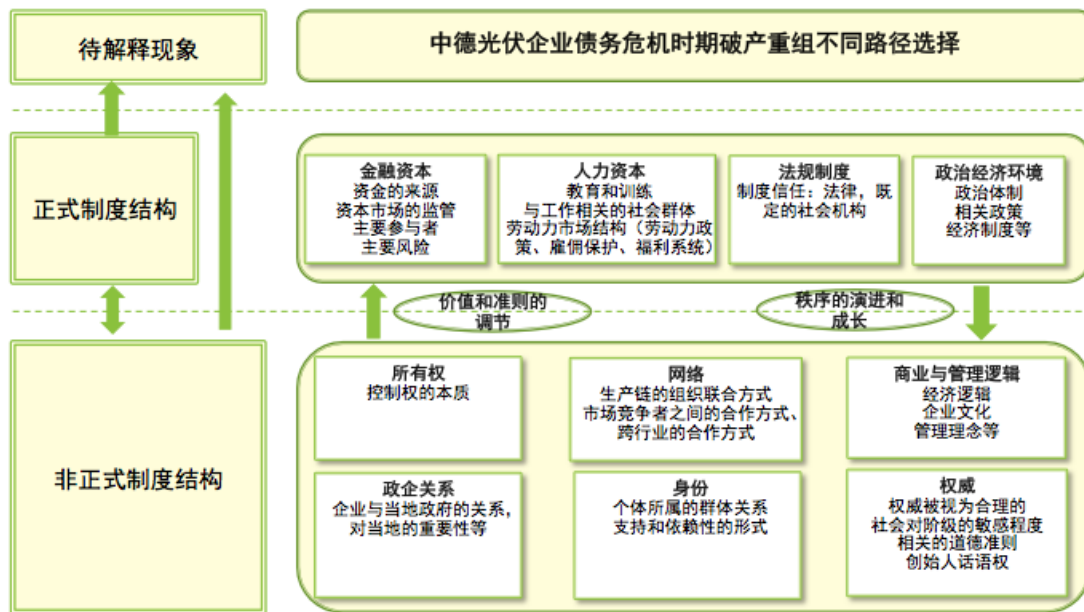


图 3.1 基于制度结构和商业系统描述模型的分析框架

接下来，根据光伏产业自身的特征，本文确定了适用于光伏产业的定量及定性描述维度。

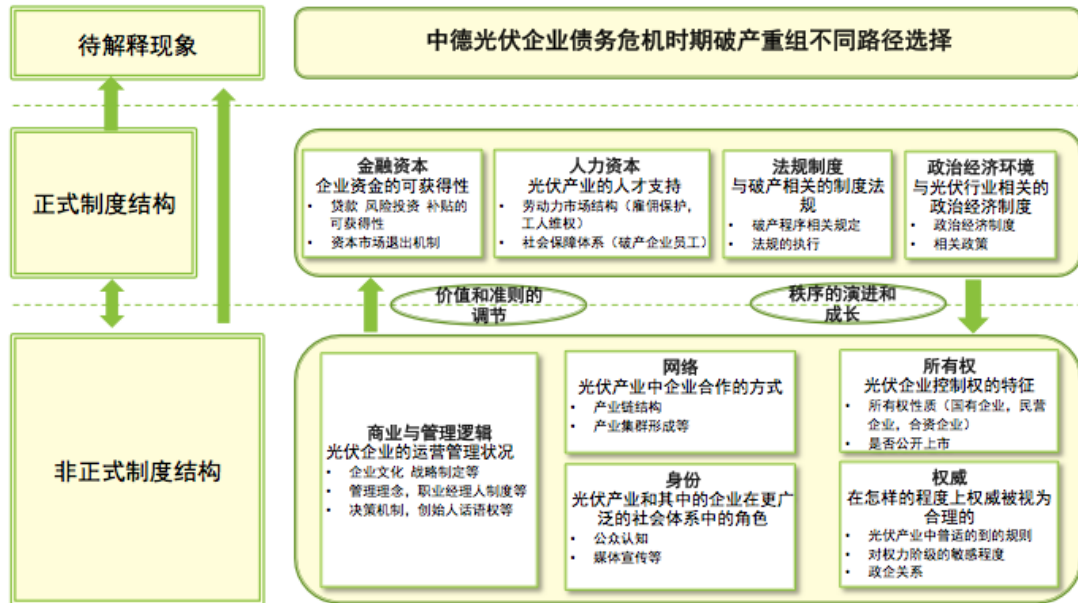


图 3.2 适用于光伏产业的分析框架

## 3.2 框架描述

### 3.2.1 正式制度结构

**金融资本 (Capital)**：主要指光伏产业资金的可获得性，这里面包括贷款、风险投资和相关产业补贴的可获得性。

**人力资本 (Human Capital)**：本文研究的是光伏企业债务危机时期破产重组路径选择，因此这里主要涉及劳动力市场的结构（雇佣保护、福利系统、工人的议价能力、教育和培训状况）。

**法规制度 (law/regulation)**：这里主要指与光伏产业相关的产业法规和制度环境。包括商法中破产法的内容，市场秩序的维护，法律的执行等层面。

**政治经济制度 (Policy/Economy)**：本文分析主要涵盖了两国的基本政治制度，经济制度和光伏产业相关政策（这里主要指光伏产业全球性危机后出台的政策）



### 3.2.2 非正式制度结构

**所有权 (Ownership):** 主要指光伏企业控制权的情况, 比如所有权性质 (国有、合资、民营)、是否上市公司, 上市公司情况等。

**网络 (Networks):** 主要是指光伏产业中企业合作的情况。包括企业在产业链中如何合作, 产业集群的形成机制等。

**商业与管理逻辑 (Business logic/Management):** 主要包括国家文化影响下的企业文化, 战略制定, 员工与企业关系; 对职业经理人的选任情况、决策流程、创始人话语权等。

**身份 (Identity):** 主要指光伏产业社会体系中的角色——作用和地位, 对光伏产业的发展动机认识, 媒体对于理性的影响。

**权威 (Authority):** 主要指怎样的权威被视为合理的——产业中普适准则 (道德、文化等), 对权力的敏感度, 政府对于商业行为的干预等。

本文在接下来的两章中先基于光伏全球性产业危机的大背景下, 详细对比分析了两国光伏产业危机原因, 接下来选择 6 家光伏企业 (中德各 3 家) 研究了其面临债务危机时期破产重组不同路径选择的过程, 第 6 章则基于以上分析框架对此现象进行了多方面解释。

## 第4章 中德两国光伏产业危机原因分析

金融危机后，爆发式增长的光伏产业放缓了增速，投资逐渐减少。欧洲各国纷纷出台政策应对危机，包括消减预算，缩小固定上网电价范围等，抑制了光伏市场的发展，装机市场大幅回落。在这样的背景下，中国政府却频出经济刺激计划，伴随着地方政府的推动出现产业回暖，逆市扩张，造成了严重的全球性产能过剩，光伏产品价格在两年内飞速下降竞争惨烈。

出了全球性的光伏产业危机，中德两国各有其特殊的原因，具体分析如下。

### 4.1 中国光伏产业危机原因分析

中国早在上世纪 60 年代初就进行太阳能光伏电池的研发，但在 2001 年以前，中国的太阳能光伏产业缓慢发展，由于太阳能电池价格昂贵，其主要应用领域是卫星、通讯、少数西部无电地区的离网供电，整体供需相对平衡，国内电池生产完全是由几家国有企业完成。

随着无锡尚德等几家大型光伏企业的成立，光伏产业得到迅猛发展，导致上游的硅片、硅锭和多晶硅原材料价格不断上涨，很多企业进军上游，光伏产业产能迅速扩张。2008 年下半年全球金融危机之后，中央政府 4 万亿经济刺激计划和地方政府的积极参与推动光伏产业发展，2009 年下半年和 2010 年上半年海外市场由于政策调整出现短暂回暖的假象，又使得大批企业新进入了光伏产业，现有企业持续大幅增加产能，最终中国光伏产业因对国际环境、市场趋势、竞争局势的判断失误相继陷入经营困境，整个产业出现了严重的产能过剩矛盾、价格持续大幅度下跌。

更糟糕的是，欧洲各国在 2011 年开始调整光伏发电的鼓励政策，大幅度削减光伏补贴。同时美国、欧洲相继对中国的光伏电池进行“反倾销，反补贴”的调查，美国于 2012 年 5 月起对中国的光伏电池施加了惩罚性关税，这一系列政策给中国高速发展的光伏产业致命打击。很多中小企业纷纷倒闭，仅有一些大的当地光伏企业由于受到政府的支持和“输血”而勉强维系。2013 年，光伏“巨头”无锡尚德宣布破产重组，江西赛维、天威英利等企业也深陷债务危机艰难运营。

中国光伏产业的发展与国家政策是息息相关的，在整个光伏产业的发展壮大到危机四伏过程中，政府都在其中扮演着重要的角色。下面将从光伏产业外部环境（主要从中央政

府和地方政府两个方面看), 企业自身发展战略选择两个方面来解释。

### 4.1.1 中国光伏产业政策环境分析

#### 4.1.1.1 政策梳理

为鼓励国内的太阳能光伏产业发展, 中央和地方政府出台了一系列的政策, 这些政策是整个光伏产业发展的指挥棒, 影响着企业家们对整个市场的判断和企业的行为。

2002-2003 年期间, 中央为了解决边远落后地区居民的用电问题, 对光伏产业进行了大规模的资金投入和引资, 于 2000 年后相继启动了“光明工程先导项目”和“西部七省区送电到乡工程”(主要在 2002-2003 年完成) 等政策性扶持项目, 02 年西部省区无电乡通电计划总投资 26 亿元安装 19.6MWp 规模的光伏组件, 03 年科技部和商务部将太阳能电池及组件列入鼓励外商投资高新技术产品目录中, 极大地带动了国内市场需求。

2005 年, 全国人大常委会通过《中华人民共和国可再生能源法》, 提出了对太阳能光伏发电系统的鼓励性政策, 开始以国家项目管理的形式推动光伏产业化发展, 提出关于全额收购、财政税收激励等五个重要措施, 并印发《可再生能源产业发展指导目录》通知, 制定和完善技术研发、项目示范、财政税收、产品价格、市场销售和进出口等方面的优惠政策。2006 年 1 月出台的《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》以及后续出台的《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》(2007 年 7 月), 规定了可再生能源电价上网的补贴方式, 即成本分摊方式, 对可再生能源发电上网进行鼓励。

2007 年, 中央发布针对大型并网光伏电站建设管理的通知; 08 年国家发展改革委关于印发可再生能源发展“十一五”规划, 启动光伏发电城市应用工程, 在西藏、甘肃、内蒙等太阳能资源丰富的地区开展大型光伏电站的试点, 对光电建筑和光伏发电示范工程进行集中补贴。

2009 年 1 月开始推进光伏发电及产业化标准, 同年 3 月, 财政部等部委联合颁布《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》, 该意见中明确提出了实施“太阳能屋顶计划”, 对光伏发电建筑应用的示范工程予以补贴, 并鼓励地方政府出台相应的配套政策, 具体落实该计划。同年 7 月, 财政部等多个部委又联合颁布了《关于实施金太阳示范工程的通知》及其附则《金太阳示范工程财政补助资金管理暂行办法》, 提出了具体详细的支持方案发展示范工程, “并网光伏发电项目原则上按总投资的 50% 给予光伏发电系统及其配套输配电工程补助, 偏远无电地区按总投资的 70% 的独立光伏发电系统给予补助”, 并规定每个省的示范项目原则上不超过 20MW。

金融危机后，中央政府推出 4 万亿经济刺激计划，地方政府的积极参与推动光伏产业发展，使得大批企业新进入了光伏产业，现有企业也持续大幅增加产能。2010 年中国太阳能光伏的产能竟然达到 2009 年的 3 倍。

在发现中国光伏产业存在严重困难后，中国政府于 2011 年开始加速出台政策支持光伏产业发展，政策也逐渐转向对于光伏产业标准的规范。2011 年，中央政府出台了光伏上网电价补贴政策，当年新增光伏装机容量就达到 2.2GW。

通过以上政策分析，我们可以清楚地看到，政府在光伏产业发展的过程中起了重要作用，优惠政策和产业地位的强调推动了光伏产业的飞速发展。产业危机出现之前，中央政府的刺激政策主要集中在供给端；在意识到产业危机之后，中央政府陆续出台了刺激需求的政策。在金融危机后推出的 4 万亿经济刺激计划和政策更是对抗市场的力量，造成了严重的产能过剩问题。

### 4.1.1.2 地方政府过度支持

地方政府承担着招商引资和发展转型双重责任，由于无锡尚德的成功海外上市和海外光伏市场的进一步扩大，太阳能光伏产业开始成为一个“香饽饽”，其发展有“一箭双雕”之效，一些地方政府对光伏企业进行了积极甚至过度的政策扶持，包括从土地到融资。但地方政府只是单纯通过以投资额、年产值为标准评判，专业手段和理论知识的缺乏，对企业来而言，申报项目规模越大越能得到扶持。同时，由于为当地税收做出巨大贡献和提供大量工作岗位，地方政府牵头各大银行为企业提供廉价资金贷款帮助光伏企业快速扩张，一时间形成比较集中的光伏产业集群。甚至在大型的光伏企业陷入债务危机时，当地政府更不惜动用大量资源为企业提供免费贷款，帮助寻找第三方投资者来缓解现金流危机。

## 4.1.2 光伏产业外部环境和内部企业盲目发展及无序竞争

### 4.1.2.1 外部光伏市场的不确定性

光伏产业在 05 年到 10 年有一个爆发式的增长，主要得益于中央政府的支持和较大的出口需求，但是外部市场的不确定性仍然存在，这主要可以分为以下几个方面：首先是市场需求的不确定性，光伏产品的需求量受到政策的很大影响，我国光伏企业进入寒冬就是对于整个市场没有一个清晰的把握；除此之外，光伏产品的应用领域也在近年来发生着巨大的变化，企业该专注在哪个环节进行生产也成了企业发展生存的重要课题。

### 4.1.2.2 内部企业盲目发展及无序竞争

我国的大部分光伏企业并没有一个清晰的发展战略规划，往往是看到有利可图便一哄而上，加上产业规范缺失，大部分企业都在走盲目扩张和发展的道路。中小企业由于规模不大，无法有计划性的组织生产运营，因此非常被动；大型企业得益于政府的全力支持，往往有很大的野心，在产业内进行大量的投资和扩张，导致产业产能过剩严重；同时，中国光伏企业进行激烈的价格竞争，大部分企业并没有把竞争的重心放在技术提升和产品升级上，导致企业自身的竞争优势逐渐丧失，在寒冬来临之际几近破产。

## 4.2 德国光伏产业危机原因分析

新世纪以来，太阳能光伏技术室新能源发展最为迅速的领域，德国光伏企业在德国政府的支持下，技术水平和创新能力居世界前列。2008年，德国光伏产业创造的价值占全球光伏产业的20%，其生产设备占全球市场份额的50%以上。然而近年来，全球产能过剩、来自中国的激烈竞争和政府终端补贴的大幅减少，使得德国光伏产品的优势地位受到了严峻的挑战，在这样的情况下，德国企业并未及时改变商业模式适应变化的外部环境，2011年开始，Q-Cells、Sunways AG、Solarwatt等大型德国光伏企业纷纷进行了破产重组。

德国光伏产业的发展历程与国家政策是高度互动的。德国光伏产业危机的出现既与其产品的性质和市场竞争的特征有关，相关的制度设计也参与到了产业发展并起到了推波助澜的作用。

这个部分将从德国上网电价补贴政策调整、光伏市场外部竞争环境和企业内部战略自身特征两个角度展开，试图对德国太阳能光伏制造企业的破产作出一个解释。

### 4.2.1 德国上网电价补贴政策调整

1990年德国政府通过了第一个上网电价补贴法案，然而由于其规定的购买价格难以覆盖光伏产品的成本，因而收效甚微，当时的执政党认为由于光伏产业处于起步阶段，政府部门直接的研究开发(R&D)投资和“屋顶计划”是最为适宜的。

1998年，主张环境保护、反对核能过分利用的绿党与德国社民党组成了联合政府，建立了新的上网电价补贴政策——The Renewable Energy Sources Act(EEG)。这项政策规定了光伏技术生产出的电力的销售价格，以及这个价格持续的时间。此外考虑到技术发展的因素会使得光伏产业的成本下降，对于之后建立起的公司，强制电价以每年5%的速度下调。

在上网电价补贴政策确立之后，为了对大型的光伏制造企业提供进一步的支持、确立

德国在全球市场上的领先地位,并缓解电价的提高对德国能源密集型产业的消极影响,2002年、2003年、2004年,政府多次对 EEG 政策作出了修订,最终移除了对补贴对象的最大规模限制(即所谓的“天花板”),并强制降低了分摊到能源密集型企业的电力价格。

德国光伏市场一度出现了繁荣的景象。光伏组件的安装量大大增加,并创造了大量的国内就业机会,促进了无碳排放电力供应和科技创新。

随着光伏设备的安装量剧增、生产的电量越来越大,需要由消费者承担的成本越来越大,另外由于科技进步带来的成本的下降速度比补贴减少的速度要快得多,反而使得供应商有利可图,特别是随着越来越多的海外供应商进入德国市场,德国政府的补贴政策反而促进了其他国家的企业的兴起。上网电价补贴政策开始受到质疑和批评。

2008年下半年美国次贷危机导致的金融危机蔓延到全球,德国政府开始着手抑制光伏市场的发展、减少消费者所要承担的成本。新的 EEG 政策修改了补贴递减速度,并添加了促进市场化的条款。上网电价补贴政策开始慢慢退出历史舞台,而弥漫在德国光伏市场的阴霾仍然没有散去。2010年下半年开始,全球太阳能光伏产品供大于求的问题凸现出来,需求增速大幅回落,产品价格大幅降低,德国光伏企业亏损严重。下图显示了新增装机容量变动的趋势。

上网电价补贴政策带来了市场形势的变化和新的问题。光伏设备安装速度的低估使得政策的公共成本过高,由于科技进步带来的光伏电池、组件成本的降低使得某些产业获得了暴利,德国国家的扶持政策反而帮助了中国光伏产业的兴起等。而自从2009年开始德国政府调整上网电价补贴政策,使得市场需求增速大幅度回落,供明显大于求,产能过剩让光伏市场进入“寒冬”。

### 4.2.2 光伏市场外部竞争环境和企业内部战略自身特征

光伏产业的企业主要包括:与光伏电池、组件技术直接相关的研究、生产、销售、安装和金融企业。

#### (1) 外部光伏市场的不确定性

虽然在过去几年,得益于中国企业规模化生产、产业集群和生态系统的形成以及全球供应链的优化,太阳能硅电池技术的产品在全球市场上的主导地位凸显出来,然而,由于光伏产品的发展以高度的技术不确定性为特征。因而,在此之前市场上并没有出现主导设计。这使得市场的发展难以预测。对那些大量生产光伏产品的生产公司来说,这种技术上的和市场上的不确定性是一种巨大的劣势。因为他们必须时刻关注相关领域的发展、试图对可能出现的严重风险快速做出金融投资上的反应。

此外，来自亚洲（尤其是中国）的大生产商，与德国企业相比，享受更好的融资待遇、更低的能源成本和更低的劳动力成本。以及 EEG 补贴政策的退出、光伏产业越来越商业化，产业的快速增长导致了产能过剩，对企业的成本控制造成了更大的压力。

这些因素使得曾经是重要的光伏产品生产商的德国企业面临了经营困难。为了存活下来，光伏产品的大生产商需要降低生产成本、对市场需求做出快速的反应。

### （2）战略特征、市场机制的共同作用

如果一家公司已经从事大批量生产，它将需要降低自己的生产成本和销售价格。与此不同的是，专注于技术的公司不太可能在这种对价格高度敏感的市场部门里竞争。

在劳工管制相对严格规范、劳动力成本较中国更高的德国，光伏产品的大规模生产的企业面临着较大的生存困境，而优势在于高质量的技术和产品的公司则相对好很多。其次，在德国贷款和补贴受到了商业上的、国家的和欧盟的规制，而中国在这方面的规制相对宽松，尤其是金融危机之后，中国政府更是在 2010 年把太阳能光伏等新能源产业列为战略性新兴产业，该产业发展得到各方面的重视和支持，现有企业产能扩张，同时大量出现新进入企业，这造成中国太阳能光伏产能急剧攀升，形成严重的产能过剩，市场竞争剧烈，特别是由于光伏终端产品已经是标准化的商品，这样使得价格战难以避免，光伏产品的国际市场价格持续大幅度下跌。

由于德国企业的成本结构难以达到更低的成本，他们也没有及时调整其竞争战略和商业模式，加之部分企业在战略投资上出现了失误，因而在总体上德国企业难以在国际市场中竞争，造成了很多企业严重亏损的局面。

## 4.3 小结

光伏产业全球性的危机主要体现在两个方面：一是光伏产业技术发展的不确定性，光伏市场上一直没有出现主导设计，这使得市场的发展难以预测。这对于大型的光伏生产企业来说，是风险非常大的，一方面在满足现有市场布局投资的前提下，还需要时刻关注光伏产业内的主导设计的转变；二是由于全球对于新能源的大力推广和各国对于产业内优惠政策出台，比如德国的上网电价补贴政策和中国中央政府出台的鼓励光伏产业发展各项政策等，产业参与者爆发式增长，尤其是中国相对成本低的企业增长，导致光伏产业产能严重过剩走入光伏寒冬。

### 4.3.1 中国光伏产业出现问题的总体原因

由于金融危机后外国对于光伏产业的产业政策方向变化和国际光伏市场的整体需求增速放缓带来了全球的光伏寒冬。在这种情况下,中国中央政府和地方政府做了错误的判断,相关企业也是决策失误,对于2009年到2010年的光伏暖冬现象做了错误的判断,盲目地进行了产能扩张和跟进,造成了严重的产能危机。供过于求的状况导致产品的价格持续大幅度下降,企业大面积亏损。更严重的是,美国欧盟等国家对中国光伏企业进行“双反”,加剧了产业危机。

### 4.3.2 德国光伏产业出现危机的总体原因

造成德国太阳能光伏制造企业出现危机的力量来自于政策调整和企业战略调整两个方面。首先,金融危机之后,在中国等企业的影响下,全球光伏产能大幅度上升,而由于德国上网电价补贴政策逐渐退出历史舞台,2010年下半年之后,国际光伏市场需求增速放缓,供明显大于求。其次,由于光伏技术的不确定性、国际市场上的竞争加剧、德国制造企业的成本结构限制,进一步加大了光伏企业的压力和风险。而德国企业没有及时改变调整其竞争战略和商业模式,且部分企业在战略投资中出现了重大失误,造成了德国企业在总体上难以在国际市场中竞争,很多企业面临着严重的亏损。



## 第5章 中德两国光伏企业破产重组路径选择案例分析

### 5.1 中国光伏企业典型案例

金融危机后全球光伏产业迎来寒冬之时，中国政府出台刺激计划和优惠政策促使越来越多的企业进入光伏产业，引起了严重产能过剩，加上欧洲和美国对中国企业的“双反”，光伏企业纷纷走上停产倒闭和破产的道路。

本节主要选择了产业中的三家大型光伏制造企业无锡尚德，江西赛维和上海超日进行研究。选择这三家企业的原因有三点：（1）它们分别位于中国经济发展状况不同的三个区域；（2）它们的破产重组方式有一定的区别，研究不同的破产路径实例更具有广泛意义；（3）三家企业的破产在当时有很大的社会反响，具有代表性。

#### 5.1.1 无锡尚德

##### （1）基本情况

无锡尚德创始人施正荣，出生于1963年2月，祖籍江苏扬中。1983年毕业于吉林大学，1986年于中国科学院上海光学精密机械研究所获硕士学位。1988年，施正荣于澳大利亚新南威尔士大学留学，研究多晶硅薄膜太阳能电池技术，师从国际太阳能电池权威，2002年诺贝尔环境奖得主马丁·格林教授。1991年获得博士学位后，施正荣留校任太阳能研究中心研究员并任职于澳大利亚太平洋太阳能电力有限公司执行董事，并且为10多项太阳能电池技术发明专利者。

2001年1月在无锡政府的全力帮助下，带着十多年留学经验和光伏产业尖端技术的归国博士施正荣于江苏无锡创建无锡尚德，公司主要从事晶体硅太阳能电池、组件，硅薄膜太阳能电池和光伏发电系统的研发、制造与销售。尚德电力总共在青海、上海、扬州、苏州和洛阳等地建立了生产基地，在快速的国际市场扩张下，公司在欧洲、美国、南非和澳大利亚分别成立了区域总部。无锡尚德的全球员工数一度超过1万人。2002年9月，无锡尚德一条10兆瓦太阳能电池生产线正式投产，这条生产线的产能相当于此前4年中国太阳能电池产量总和。2005年3月，据国际光伏产业权威杂志《PHOTON International》统计，无锡尚德2004年产量位居全球光伏产业第十，是中国最大光伏企业。无锡尚德在国际市场逐渐站稳，但由于负债较多需要寻找资本市场的支持。在综合考量之下，2005年12月，无锡尚德在美国证券交易所挂牌上市，加速了公司国际化战略的步伐。

无锡尚德的债权银行于 2013 年 3 月 18 日联合向无锡市中级人民法院递交无锡尚德破产重整申请。鉴于无锡尚德无法归还到期债务，无锡市中级人民法院依据《破产法》相关规定，于 2013 年 3 月 20 日正式裁定对无锡尚德实施破产重整。

### (2) 危机原因分析

无锡尚德进入破产重整流程的原因有多方面的，是产业大环境因素和公司层面决策方面的因素综合作用而导致的。

首先来看一下公司战略决策层面。无锡尚德在施正荣博士的带领下取得了非常光辉的成绩，在其激进扩张的整个过程中，运营过程出现了不少战略上的误判和决策问题。第一是尚德对于多晶硅价格估测的错误判断：2006 年，多晶硅价格高于 150 美元/千克，无锡尚德当时选择与美国和韩国的多晶硅原料公司签订长达 10 年的固定价格合同（80 美元/公斤），后来由于全球的多晶硅产能严重过剩，2011 年多晶硅价格暴跌至 35 美元/公斤，尚德选择提前终止合同向原材料公司支付 2.12 亿美金赔款；第二，尚德 2007 年投资 3 亿美金发展薄膜电池技术计划在 2010 年形成 400MW 的产能，但最后这项投资成了泡影。原因有二，1) 大环境：金融危机之后，多晶硅价格一路下跌，让多晶硅从占据电池总成本的 50% 降到了 25%；与此同时，薄膜电池同期成本仅下降了 10%，从成本的角度来看，做晶硅电池远比薄膜电池赚钱；除此，薄膜电池的转化效率一直在 7% 左右，无法与多晶硅电池的 18% 转化效率相提并论；2) 当时的多晶硅转化效率已经达到 19.12% 处于国际领先水平，无锡尚德将投产后的薄膜电池生产线转而生产多晶硅电池。第三点，无锡尚德进行了大幅度海外扩张并没有对汇率风险进行正确的评估，中国太阳能光伏市场需求大多集中在欧洲，加上美元近年来的贬值风险，企业通常选择欧元来进行结算。金融危机后欧元大幅度贬值，导致资产重新估值损失；2005 年底在美国成功上市有了资本市场的支持后，尚德开始了激进的扩张之路，不停地扩张规模和延伸产业链，并在国际市场上大量的囤积硅原料为今后的市场做准备，即使后来金融危机开始蔓延，施正荣也觉得风险不大持续加大投资，日后由于产业情况急转直下直接限制了尚德的现金流。

公司运营层面的问题主要在以下四个方面：第一、治理结构不合理：在无锡尚德的董事中，施正荣在这里一股独大缺乏制衡，除了施正荣之外，另外四个全部是独董。（施正荣直接持有 30.2%，施正荣及其家族控股的 D&M Technologies 持有 29.4%）；第二、无锡尚德的市场结构过度依赖海外：海外市场销售占比最高时可达 95%，中国国内存在严重内需不足问题，一旦海外市场出现问题，公司将会面临严重危机；第三、公司的资本结构不合理：尚德的资本中大量采用了短贷长用，导致严重的现金流隐患；第四、无锡尚德被认

为和其有关系的其他公司之间关联交易多，成本高。第五、光伏寒冬时期，无锡尚德人员动荡很严重：2011 年 3 月 28 日，CFO 张怡离职；2012 年 10 月，CFO 的丁怀安离职；2012 年 9 月，尚德电力首席商务长 Andrew Beeble、欧洲区总裁 Jerry Stokes 和美国分公司总裁 John 辞职；主管人事行政的邵华千和美国总裁陈立志也于 2011 年辞职，给公司的安稳运营带来了很大的问题。

除此，风险管理不足也是无锡尚德的一大问题，其中最严重的是 GSF 反担保事件。

### (3) 破产重组流程

- 2013.3.20: 无锡法院裁定无锡尚德破产重组
- 2013.5.23: 首次债权人大会。本次会议还选举产生了 7 名债权人为债权人委员会成员，指定中国银行股份有限公司无锡高新技术产业开发区支行为债权人会议主席
- 2013.8.14: 江苏省无锡市政府公布，无锡尚德的清产核资告一段落，已确认债权 107 亿元，比申报时减少 67 亿元。
- 2013.8.29: 尚德电力包括董事长在内的三位董事辞职；无锡尚德破产重整计划出炉，无锡政府掌握破产重组的主导权。
- 2013.11.12 第二次债权人大会，重整计划草案高票获得通过，清偿方式分为一次性现金受偿和“现金+应收款”两种
- 2013.11.15: 顺风光电将支付 30 亿元给无锡尚德收购，用于偿还高达 94 亿元的贷款，500 多家普通债权人的受偿比例约为 31%；
- 2014.1.6: 顺风光电在重整计划中承诺的偿债资金 30 亿元如期全额到位

在无锡尚德申请破产重组之后，无锡政府基本的重整思路是，通过把部分债务免除（一是相关债权银行减免部分债务；二是进行债转股，保留工厂和就业）先清算再进行优质资产盘活；通过盘活无锡尚德优质资产，再和当地其他光伏企业进行整合，让无锡尚德实现盈利。解决两个问题是重整计划方案关键，一个是从短期上化解资金上的压力，另一个则是是否能从长期的专业性、团队能力及持有的市场份额上有更好的表现。

在破产重组的过程中，有多方的参与者：首先是破产管理人小组进驻尚德。破产管理人小组由 10 人组成，分别是无锡市新区管委会经发局、财政局、劳动局等有关部门负责人。管理人以市场与司法两大手段实现各方的利益平衡；第二、法院是重整程序的主导和控制者。

第三是负责无锡尚德的日常运营和资产管理的无锡国联集团受托，作为资产托管人与

企业原有经营团队。三人配合管理人小组负责公司的日常生产运营，分别是来自国联集团被任命为无锡尚德的总裁周卫平、无锡尚德原 CEO 金玮、董事施正荣，并争取推动无锡尚德破产重整工作实现顺利成功；最后是战略投资者：着眼于企业资产规模、运营状况、融资能力、重整能力等综合情况（无锡市相关部门已经制定了接盘者的门槛，包括必须是民营企业、总资产 50 亿元以上、旗下拥有上市公司、产业有相关性等等）全球范围有近 50 家大型企业参与竞标。

最后顺风光电获得了这次机会，顺风光电有几个方面的优势。首先是有比较好的资金实力，其实际控制人郑建明的融资能力非常强；其次，目前郑建明主要在下游电站市场进行了很多收购，无锡尚德的加入有利于其扩张产业链；最后一点政府很看重顺风光电对于尚德这个品牌的重视，这是无锡的名片不容忽视。也有传言说，顺风光电是靠与官方的“特殊关系”获得投标资格的。顺风光电第一大股东郑建明颇为神秘，此次在重组尚德事务中，也未公开露面。公开资料显示，郑氏早年在上海和海南投资房地产起家，2012 年开始密集在光伏领域投资。

顺风光电提出的重组方案是：支付 30 亿元现金，收购股权并完成相关费用与债务的清偿（顺风光电以 30 亿元收购尚德电力全资子公司—无锡尚德的全部股权权益，不包括尚德电力核心资产 P4 工厂）。完成重组流程后，在人民法院裁定无锡尚德重整计划后两年之内，顺风光电还需根据发展需要投入不少于 30 亿元的资金，用于技术和增资扩产等。债权人对于重组计划草案基本是全票通过。在这份草案里，具体的清偿方案主要有两种：第一种是对债权人直接一次性现金清偿，受偿比例为 31.55%，债权人将在无锡中院裁定批准重整计划之日起 40 天内获得清偿；另一种是“现金+应收款”方式受偿，债权人按 30.85%的比例获得现金外，还可通过无锡尚德账面应收账款受偿，提高了受偿比例。（上海证券报，2013 年 11 月 13 日）

在员工方面，有能力的员工跳槽，剩下的员工通过缩减上工时间节省成本，同时尚德对管理层实施裁员减薪的“瘦身计划”，降低运营成本，企业工人数量近四千人。自法院下达破产裁定后，尚德管理层通过与员工沟通，基层工人情绪稳定，并未出现离职现象，但无锡尚德的技术骨干大多辞职，连高层董事也有不少离开的。

破产重组后的无锡尚德仍然保持正常的生产运营，与银行进行沟通延长还款期；未来顺风光电将负责光伏产品的生产而无锡国联负责光伏产品的销售，共享“尚德”品牌，继续再其原有产品领域专注开发，将资金投入与产业链的每一环节。顺风光电将会努力建立起完整和优秀的销售网络和更好的服务体系；当然还要同时利用自身对于发电站的优势，可以

帮助采购尚德每年的产品。

重组后，无锡尚德 CEO 罗鑫表示，作为顺风光电的成员，无锡尚德今后除了太阳能电池板的制造和销售外，还将致力于发电业务以及与光伏电站建设相关的垂直整合型服务。此外，旗下公司日本尚德保持原有的光伏电池板业务外，还将涉及光伏发电业务。公司未来的策略是，在坚持提供优质可靠的组件的基础上，对尚德的品牌和产品进行延伸，将对下游 EPC 业务、项目开发、专案融资，以及运维等领域做出尝试。此方面将会借用母公司顺风集团的资源；从产品角度，尚德将会开发逆变器、BIPV 等应用产品。在保持组件生产商的前提下，打造全面的能源方案制造商。

#### (4) 小结

无锡尚德在破产重组之前，尚德公司前期的成功无疑离不开无锡市政府的支持，无锡政府独特的支持模式已经超越政策引导与资金支持的传统模式，把各种资源，包括政策、技术、人才与市场整合在一起，全方位、多层次支持企业。2001 年施正荣回国创业之初，无锡市政府指示当地 6 家国企集资 600 万美元入股尚德电力；2005 年，为了便于尚德赴美上市，又按市场规则清退了 6 家国企，最终成就施正荣。由于尚德的市场主要在国外，如果政府在这个时候进行补贴就相当于补贴到了国外。

无锡尚德在破产重组之后，仍受到来自地方政府的支持，首先是帮助缓解现金流压力方面，无锡市政府已着手，通过与各债权银行沟通，建议银行不对尚德电力进行抽贷、收贷，并给予合适的展期，力图缓解尚德债务压力；其次无锡政府在为无锡尚德寻找接盘人的时候也是不遗余力，由无锡政府牵头联系多方可能的战略投资人；在这之前，也一直有传闻说无锡政府将要挽救尚德，但是由于其欠款额度有 70 亿元左右，政府的力量也是难以全部承担，才不得不让尚德走上破产重组的道路，寻求市场化的解救方案。

### 5.1.2 江西赛维

#### (1) 公司基本情况

赛维的创始人彭小峰在 2003 年开始接触光伏产业。经过对发达国家市场的深入调研，他最终选择硅基太阳能电池产业链的上游——硅片生产环节。其原因是，上游环节竞争者少、利润率高。2005 年 7 月，彭小峰于江西正式创立赛维。公司的主要业务即是太阳能硅片的生产、高纯度多晶硅及太阳能组件的制造。创建公司的准备阶段，彭晓峰与全球规模最大的太阳能多晶硅铸锭炉生产商——美国 GT-SOLAR 公司签订了 3300 万美元的多晶硅片生产设备的订购合同，这也创了美国 GT 历史上的规模之最。2006 年 5 月，江西赛维成功

生产出两块 275 公斤——当时亚洲最大——的多晶硅铸锭；同年 6 月，江西赛维成功切割成 200 微米厚的超薄晶片；一个月后，江西赛维的产能达到 100 兆瓦；同年的 10 月的产能达到 200 兆瓦；2006 年全年，江西赛维的销售收入达到 9.5 亿元。

2006 年 7 月至 12 月，江西赛维获得法国 NBP、JAFCO、鼎晖、三菱等私募股权投资基金总计 9000 万美元的资金投入，支持公司的产能扩张及技术实力提升。2007 年 6 月 1 日，赛维在纽约证交所上市，成功融资 4.69 亿美元。同年 10 月，江西赛维与 Canadian Solar 签订持续 3 年的共计 40 亿元人民币的硅片供货合同；12 月，江西赛维与全球最大太阳能电池生产商——德国的 Q-Cells 公司签订了 10 年到期必付（Take or Pay）合约：江西赛维向 Q-Cells 公司提供 6 千兆瓦的多晶硅硅片及多晶硅锭，后者则预付 10% 的货款支持前者扩充产能。2007 年，江西赛维销售收入达到 40 亿元，多晶硅片产能达到 420 兆瓦，成长为亚洲最大的太阳能硅片生产商，也跻身于全球最大独立硅片供应商之列。

不过，自 2011 年下半年开始，江西赛维的形势急转直下。2011 年四季度，其负债总额高达 60 亿美元，负债率达到 87.7%。为缓解债务压力，2012 年 10 月，江西赛维与江西恒瑞签订了股权购买协议。由此，来自江西恒瑞的 3 名董事进入江西赛维的董事会，董事成员从 5 名变成了 9 名。董事会重组的同时，佟兴雪接替彭小峰掌管 CEO 职务。2014 年 2 月 21 日，赛维向开曼群岛大法院申请，解决海外流动性问题并任命联合临时清盘人。经清查，赛维 LDK 的海外债务主要包括硅料业务在海外发行的价值 2.4 亿美元的优先股以及在新加坡发行的价值 17 亿元人民币的高收益债券。2014 年 8 月 29 日，赛维 LDK 发布公告称：创始人暨原董事长的彭小峰即日起辞去公司董事长及董事职位，担任公司高级顾问及名誉董事长；现任公司总裁兼首席执行官的佟兴雪接手临时董事长。

### （2）危机原因分析

江西赛维的经营发生危机的原因可能是多方多面的，但其主要原因可以归结为不当的经营扩张。

公司的创始人彭小峰因其做事喜欢做大做全的性格，一心想要打造一个光伏的全产业链，而其连续两次的扩张均在不佳的时机进行。首先，江西赛维在多晶硅业务上进行了豪赌。当时（2007 年底），全球多晶硅价格飙升至三百多美元。同业的尚德开始着手布局亚洲硅业务，天合光能则宣告了 10 亿美元多晶硅项目投资。只是随后，到了 2008 年初市场发生了变化，天合光能停止了 1 万吨的项目建设，尚德则选择了股权合作方式。彭小峰察觉到了风险，却仍选择了继续扩张。

赛维在业务扩张时正值自身财务紧张，建造硅料厂的成本也过高。比如，整个工程和

采购工作外包给了美国的一家工程公司，几乎所有设备都选择进口，导致赛维 1 万吨产能的硅料厂花费了近 100 亿元，而同业的保利协鑫选择了国产设备，6 万吨产能的工厂只花了 200 亿元。工厂建造成本的高昂，使得生产成本居高不下。保利协鑫的硅料生产成本为 18 美元/公斤左右，而赛维的生产成本为 30 美元/斤。这导致赛维低于成本去销售，引发亏损。此外，在电池组件方面，赛维还在安徽合肥投资建设了新工厂，2011 年 8 月，投资 25 亿元的项目一期完工，太阳能电池的年产能达到 1000 兆瓦，太阳能电池组件的产能则达到 500 兆瓦。随后启动的二期项目总投资 50 亿元，将建设 1.6GW 电池片和 1GW 电池组件，按计划，建成后将超越无锡尚德的产能，成为全球最大的光伏电池生产商。

上述两方面的业务扩张的不当最终导致赛维的负债率过高，经营发生重大危机。

### (3) 解决流程

为解决经营危机，赛维也作出了一些尝试。

为增加现金流，赛维于 2013 年 1 月以 2500 万元人民币的价格出售赛维 LDK 安徽所有股票。南昌赛维被主要债权人奥克股份以抵消 1.07 亿元账款的代价收购。合肥的电池厂也在 2013 年 4 月卖出，全部股权作价为 1.21 亿元人民币。2013 年 1 月 24 日，江西赛维与福来投资签署了购股协议，后者同意以每股 1.83 美元购买江西赛维 1700 万股新发行普通股；此后的 3 月 26 日、4 月 25 日，它又分别以每股 1.28 美元、1.03 美元的价格购进赛维新发股份共计 3700 万股，成为赛维第一大机构股东。福来投资的实际控制人为郑建明，所以这三笔投资业可以认为是投资人郑建明对赛维的投资。2013 年 11 月份，由国开行牵头，11 家国内商业银行组成的银团给予了江西赛维 15.6 亿元贷款用于恢复生产。此外，公司投资上百亿元的硅料项目，也获得 4.4 亿元的“技改贷款”支持。

其他债务重组方面，2013 年 4 月江西赛维公告称，将通过支付部分现金和借入新贷款的方式推迟偿付 1650 万美元的到期贷款。2014 年 4 月，开曼法院正式批准了赛维 LDK 的联合临时清盘人具有就其相关债务与债权人及股东达成“重组支持协议”的权利，同时批准赛维 LDK 可以通过可转债的方式，将从恒瑞新能源获得的 1400 万美元“过渡期融资”用以支付重组期间的相关费用。但此后，由于这笔贷款中的部分被延期，临时清盘人不得不继续寻找新的融资。6 月，清算人表示纽约证券交易所将赛维的退市时间从 2014 年 6 月推迟至 9 月，为赛维 LDK 赢得了 3 个月的时间。

内部管理的整改方面，除了已经在建的单晶硅扩建项目、瑶湖组件厂等，赛维推迟了 12 个月内大部分的资本性开支项目。同时也与供应商协商减少设备材料的采购成本。此外，赛维计划在满足生产销售的前提下，控制存货库存和加快应收款项的回收，以此来改善运

营资本。目的是通过提高现金使用率、恢复生产经营并加快资金周转等方式，来实现“时间换空间”的目的。内部整改的同时，赛维也在尝试进行恢复生产。2014 年 7 月 28 日，赛维 LDK 马洪硅料厂举行复工仪式，一条生产线复产，共计 5000 吨产能。马洪硅料厂的复产激活了赛维 120 亿元的沉淀资产，是赛维 LDK 为了避免退市的有效举动。

政府施救也是解决危机的重要一环。2012 年 7 月，新余市人大常委会审议通过关于将江西赛维 LDK 公司向华融国际信托偿还信托贷款的缺口资金纳入同期年度财政预算的议案。该笔信托贷款涉及资金 5 亿元。同时规定，由赛维向华融再作 5 亿元的信托计划，发行成功后将资金归还给江西省财政。另一方面，江西省政府也为赛维设立了 20 亿偿债基金。此外，新余市及江西省政府与金融机构进行协调，持续为赛维提供累积超过 200 亿元的资金支持。

### (4) 小结

无锡尚德在破产重组之前，尚德公司前期的成功离不开无锡市政府的支持，特别是成立之初锡市政府下属 VC 公司主导的风险投资。

无锡尚德在面临破产重组期间，仍受到来自地方政府的协调和支持，首先是帮助缓解现金流压力方面，无锡市政府已着手，通过与各债权银行沟通，建议银行不对尚德电力进行抽贷、收贷，并给予合适的展期，力图缓解尚德债务压力；其次无锡政府在为无锡尚德寻找接盘人的时候也是不遗余力，由无锡政府牵头联系多方可能的战略投资人；在这之前，也一直有传闻说无锡政府将要挽救尚德，但是由于其欠款额度有 70 亿元左右，政府的力量也是难以全部承担，才不得不让尚德走上破产重组的道路，寻求市场化的解救方案。

## 5.1.3 上海超日

### (1) 公司基本概况

超日的创始人之一倪开禄，2003 年开始致力于太阳能光伏电池的开发和研究，先后获得 8 项发明和实用新型专利以及 4 项外观设计专利。2003 年 6 月，他和倪娜、张正权等 26 人团队创建了上海超日太阳能科技股份有限公司，2009 年，由第三方专业机构对德国市场上应用的非德国生产的太阳能产品品质用户满意度等综合指标评比中超日产品紧随夏普位居世界第二。2010 年 9 月，上海超日上市深交所，主要生产的是各种型号的硅等组建，其中产量超过 95% 是出口，一度畅销海外。但是由于后来全球光伏寒冬，中国严重的产能过剩，上海超日开始出现严重的经营问题。

其实在此之前的 2009 年，为了拟募集资金 60089 万元全部投入年产 100MW 多晶硅太阳能电池一个项目，超日太阳能计划在创业板 IPO 过会。但因为募投资项目产能扩张过快，



与其营销能力不匹配,股权转让存在瑕疵而没有通过。之后 2010 年,超日太阳能改变战略,更换保荐人,增加募投项目,募投资金翻番,最终成功上市深交所中小板块。

2011 年,上海超日发行 10 亿元公司债券。2014 年 3 月 7 日,上海超日原定付息 8980 万元,但公司公告称流动性危机尚未化解,没有获得足够的付息资金,超日太阳能的“11 超日债”也成为中国债券市场首单实质性违约。(李磊,2014 年 3 月 5 日)

2014 年 5 月 28 日,因超日太阳能 2011 年、2012 年、2013 年连续三个经审计的会计年度报告显示净利润为负值,深交所决定公司股票暂停上市。

2014 年 6 月,超日公司的供货商之一毅华公司以超日公司不能清偿到期债务为由,向法院申请对超日公司进行破产重整。上海一中院受理沪上首例民营上市公司破产重整案:上海超日太阳能科技股份有限公司破产。

### (2) 危机原因分析

造成超日太阳从 06 年到 10 年的净利润稳步持续增长到 11 年到 13 年连续三年净利润为负值,原因是多方面的,主要是其对海外市场的了解不到位,造成判断和决策上的失误。

超日太阳能销售额大部分都是销往海外市场,占比 80%以上,超日太阳能公司的业绩很大程度上被海外市场对于光伏产业补贴政策的不确定性所影响。在这部分里,公司亏损的原因可以从两个方面来看,一个是正常的经营损失,因为经济危机和光伏产业的危机,12 年后产能过剩依然很严重,产业的经营形势严峻。同年下半年,银行开展对超日太阳能的收贷,出货量远低于预期。第二个原因是减值准备。由于欧洲对于光伏的优惠政策逐渐改变,客户所投资的电站没有按照原定时间完成建设进行并网发电,减少了公司很大一部分收入;同时,欧洲银行的银根缩进使得光伏电站不能得到足够的贷款导致客户无法支付货款,上海超日的资金链受到了很大的影响。与此同时,电池组件市场价格大幅下跌,所以公司为了应对客户的违约风险、存货和设备及电站等资产,增大了坏账计提准备。第三,上海超日与 2012 年上半年投资了 50MW 的电池片项目向“电池片”扩张,这在后来被倪开禄称为战略上的失误。以上一系列的事件让上海超日走向最后无法支撑的地步。

### (3) 破产重组流程

陷入危机之后超日太阳能也有过自救,但效果并不理想。2013 年,超日太阳能出售了一家希腊电站公司并获得了 1631 万元,而剩下的,诸如保加利亚、希腊以及美国西海岸的海外电站虽已出售了股权或具备变现条件,但却没有收到股权转让款。同年 1 月初,青海省国有投资管理有限公司(以下简称“青海国投”)旗下木里煤业曾有意收购大部分超日太阳的股权,这让负债累累的超日太阳能一度有希望被国资进场兜底从而安全上岸。然而双方

密谈了两个多月，最终这起交易被青海国投叫停。原因是经过对超日太阳能的初步调研，认为收购风险较大。基于风险控制的原因，不支持木里煤业关于受让超日太阳大股东股份的意向，并让木里煤业做好后续工作。这是超日太阳最后自救机会，自此以后，进入破产重整已是时间的问题了。

2014 年 6 月 27 日，根据《中华人民共和国企业破产法》的相关规定，上海一中院受理了债权人毅华公司提出的对上海超日太阳能公司进行破产重整的申请，并指定北京市金杜律师事务所上海分所、毕马威华振会计师事务所上海分所担任超日公司管理人。

2014 年 10 月 8 日，受托管理人发布了《上海超日太阳能科技股份有限公司关于召开第二次债权人会议及出资人组会议的公告》、《上海超日太阳能科技股份有限公司重整计划草案》及中国长城资产管理公司、上海久阳投资管理中心为“11 超日债”提供担保等相关公告，并决定于 2014 年 10 月 23 日，召开超日太阳重整案第二次债权人会议审议表决重整计划草案。

上海超日重整主要有江苏协鑫牵头，包括上海安波、上海辰祥、嘉兴长元、上海文鑫、北京启明、上海久阳、上海加辰和上海韬祥等组成，一起承担公司的债务，并增加了长城资产管理公司和上海久阳两个担保方为“11 超日债”担保。(中国证券网,2014 年 10 月 8 日)

根据重整计划草案，公司股东的利益将会牺牲一部分。主要通过转增股本的方式，现有的股东需要无偿转增股份，使得他们手中股票价值大幅度缩水。之后，债权人和出资人将一起审议这项计划。(中国新闻网，2014 年 10 月 10 号)

2014 年 10 月 28 日，有消息称上海超日会以增发的形式通过吸收协鑫的鬼片资产将其纳入上海超日，也可能讲铸锭产品纳入。(一财网，2014 年 10 月 24 日)

2014 年 11 月 10 日，传出协鑫为了改善公司的资产负债结构将要出售硅片业务的新闻，只透露会出售给第三方独立机构，未有详情。(OFweek 太阳能光伏网，2014 年 11 月 13 日)

#### (4) 小结

这次超日太阳能的重组，没有如公众上海银监局、上海证监局等部门或联合拯救的预期。这成为地方政府在光伏企业破产重组中作用的第二种方式：不承诺、不注资，根据市场规律处理企业债务危机。江西赛维模式对上海地方政府的影响很大，让上海政府对于“输血”这件事非常谨慎。上海超日从法院裁定破产重组值日起到拿出重组方案，经历了不到 4 个月的时间，目前破产重整还在继续进行。整个过程中，政府交由市场完成资源的重新配置。

5.1.4 中国典型光伏企业案例对比小结

	无锡尚德	上海超日	江西赛维
破产申请人	债权人银行	上海毅华金属材料有限公司	
程序类型	破产重组	破产重组	
申请人详情	本外币授信余额折合人民币已达到71亿元	超日股份供货商之一	
原因	缺乏还债能力（短期）	缺乏还债能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>赛维从2007-2011年总负债连年攀升达到60亿美金；2013年4月16日，赛维宣布未能兑现到期的2000多万美元可转换债，当时行业专家分析称，此时<b>债权人可以申请赛维破产</b>。</li> </ul>
破产管理人	由无锡市新区管委会经发局、财政局、劳动局等有关部门负责人组成的10人小组	北京市金杜律师事务所上海分所、毕马威华振会计师事务所	<ul style="list-style-type: none"> <li>赛维主要通过江西省政府和新余市政府的资金援助以及变卖自身资产和引入外部投资者（江西恒瑞和福来投资）维持现金流，通过了债务重组协议</li> <li>江西赛维子公司合肥赛维在这个过程中被“国有化”</li> <li>赛维对于债权人采取“各个击破”的方式协商</li> </ul>
重整方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>顺风光电作为重组方完成重组流程（30亿元现金：收购股权并解决无锡尚德相关费用与债务的清偿）+30亿元增资扩产</li> <li>裁员+缩短工时</li> <li>保持“尚德”品牌运营</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>由江苏协鑫牵头的9方*共同承担债务；</li> <li>转增股本方式吸收投资；</li> <li>承诺未来可进入协鑫供应商体系</li> </ul>	
耗时	7个月	3个月	
政府参与	<ul style="list-style-type: none"> <li>2012年10月，尚德电力退市压力下拟令无锡尚德破产，无锡政府进驻办公，2亿新增贷款</li> <li>2013年无锡政府制定重整思路：重组开启后，无锡政府积极奔走，甚至派国资入场进行托管</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2013年超日“违约”风险，上海政府出面说服当地银行推迟要求其偿还逾期银行贷款</li> <li>2014年超日太阳陷入危机后政府并无太大举动，除了召开研讨会之外，再无其他帮扶计划</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>江西省政府新余市政府多次给赛维资金支持，额度分别是5亿和20亿元</li> <li>与金融机构沟通，持续提供200亿贷款</li> </ul>

图 4.1 中国光伏制造企业案例汇总

中国光伏企业从 20 世纪初期起步，在政府的鼓励和政策支持下慢慢发展壮大。2005 年无锡尚德海外成功上市，成为中国光伏产业发展中的关键性事件之一，使得众多企业看到光伏海外市场的吸引力，纷纷先后跟随进入该产业，国际风险投资也积极参与，中国光伏产业进入了快速发展期。中国光伏产业的产能和产量均高速增长，一些中国民营光伏企业相继在金融危机爆发之前成功在海外资本市场公开上市，迅猛地增长势头一直持续到金融危机之前。

金融危机之后，全球的光伏产业结构有了非常大的变化。中国政府对于光伏的优惠政策和四万亿的刺激，导致光伏产业在 09-10 年仍有爆发式增长，导致严重的产能过剩，11 年之后产业情况急转直下，欧洲对于光伏产业的支持政策有了改变，减少了对于光伏产业的补贴额度。同时美国、欧洲相继对中国的光伏电池进行“反倾销，反补贴”的调查，美国于 2012 年 5 月起对中国的光伏电池施加了惩罚性关税。这一系列政策给中国高速发展的光伏产业致命打击。由于产能过剩，多晶硅价格大幅度下跌，产业内企业陷入严重的财务危机，众多中小企业破产，大企业靠着地方政府的“输血”勉强维系。2013 年 3 月，昔日光伏巨头无锡尚德宣布破产重组。

面对光伏寒冬，众多中小企业在严峻的形势下纷纷倒闭退出市场。政府则对大企业展

开了救援行动。中央政府陆续出台政策，13-14 年，对于光伏中上游的制造业，中央不再大规模的支持，而是针对重点企业有选择性地提供优先的政策支持和金融性服务，此外着力规范产业秩序、加速产业重组和升级。对于光伏下游的应用项目，中央支持的力度明显变大。与此前通过金太阳等项目进行推广和示范不同，这些政策旨在激发国内市场需求和扩大发电应用，鼓励和支持分布式发电项目和光伏电站在全国的大规模应用。相对来讲，地方政府则更直接地对企业进行帮助，主要可以看到两种政府参与的模式：一是盲目地施救，最典型的是赛维模式。在案例分析中可以发现，中国政府参与企业破产重组主要有三种途径。（1）国资注资。以江西赛维为例，江西国资恒瑞新能源于 2012 年签署股权购买协议，价值 2000 万美金；无锡市政府曾考虑通过无锡国联对于 P4 工厂的注资间接给尚德“输血”；（2）政府财政注资或者帮助寻找第三方投资人。以江西赛维为例，新余市政府 5 亿元的财政兜底；（3）间接影响银行延长贷款期或新增贷款。这种情况比较普遍，由于企业在当地贡献了大量的税收和就业，地方政府不愿意冒险让企业走上破产之路，只能一味挽救。第二种政府参与模式主要的例子是上海超日太阳能模式，上海政府在考虑参与挽救超日的方案时最终放弃，没有直接进行市场干预，交由市场处理。

中国的光伏产业慢慢整合，淘汰了大批技术能力弱规模小的企业，大企业也在寒冬的洗礼后逐渐开始转变战略发展方向提升企业自身竞争实力。

## 5.2 德国光伏企业典型案例

通过对 2011 年以来破产或破产重组的德国太阳能光伏企业进行比较分析（见下表），我们发现，这些进入破产流程的企业主要从事光伏产品的批量化大规模生产制造业务，位于劳动力成本较德国西部而言较低、且雇佣规制较为宽松的德国东部地区（而非西德地区）。

表 5.1 德国太阳能光伏制造企业概况

公司名称	成立时间	领域	目前状况	历史最高员工数量	目前员工数量
Aleo solar AG	2001	制造	2014 年被台湾旭泓全球光电股份有限公司收购	700	200
Asola Solarpower GmbH	2001	制造	2013 年破产，被上海赛康特新能源科技有限公司收购	200	50
Bosch Solar	2006	研发	Bosch 子公司	150	150

CIS-Technologies GmbH					
Bosch Solar Energy AG	1997	制造	2014 年其生产部门被 Solarworld 收购	1400	800
Calyxo GmbH	2005	研发	2011 年由美国 Solar Fields LLC 收购	150	150
Heliatek	2006	研发	独立企业	45	45
Conergy AG	1998	制造	于 2013 年破产，被中国正泰太阳能有限公司收购	N/A	N/A
Inventux	2007	研发	2012 年破产，由阿根廷和智利的投资人收购	200	100
Odersun	2002	制造	2012 年破产	260	0
SMA Technologies	1981	制造	主要市场参与者	3700	3000
SolarWorld	1988	制造	2013 年企业重组，Qatar Solar 收购 30% 股权。	N/A	1500
Solon SE	1997	制造	2011 年破产，由阿联酋与印度合资企业 Microsal International FZE 收购	1000	400

续表 5.1 德国太阳能光伏制造企业概况

公司名称	成立时间	领域	目前状况	历史最高员工数量	目前员工数量
Solibro GmbH	2006	制造	2012 年破产，由中国汉能集团收购	370	370
Soltecture GmbH	2001	制造	2012 年破产	260	0
Sovello GmbH	2005	制造	2012 年破产	1000	0
Q-cells AG	1999	制造	2012 年破产，由韩国韩华集团收购	1000	700

本部分将通过对比 Q-cells、Solarwatt、Sunways AG 这三家德国太阳能制造企业破产流程的案例分析。选择这三家企业的原因有三点：（1）它们分别位于德国经济发展状况不同的

三个州；（2）它们的破产重组方式有一定的区别，研究不同的破产路径实例更具有广泛意义；（3）三家企业的破产在当时有很大的社会反响，具有代表性。

### 5.2.1 Q-cells

#### （1）公司基本情况

Q-cells 成立于 1999 年，并于 2001 年开始生产全球第一块水晶光伏电池。公司从一家单纯生产光伏电池的生产商发展为一个全球规模的太阳能企业，业务涉及光伏电池、组件的研发、生产和销售，并于 2005 年在美国纳斯达克证券交易所上市。2008 年公司超过了日本夏普，成为全球最大的光伏电池生产商。

#### （2）危及原因分析

由于光伏电池相对容易复制和生产，进入市场的门槛低，亚洲国家（尤其是中国）的企业进入市场后使得竞争更加激烈。然而 Q-cells 破产的核心原因并不在此，而是因为战略投资选择上的重大失误使得公司陷入窘境。2006 年起，Q-cells 开始投资非晶硅薄膜电池，斥资用于薄膜电池的研发和建厂。然而，中国规模经济、产业集群和生态系统的形成，使得全球规模的多晶硅供给大幅度增加，加上金融危机、产能过剩的负面影响，晶硅电池的成本大大下降，使得薄膜太阳能电池的成本优势顿失去。2012 年晶硅电池占 80% 以上市场，占绝对主导地位，相比之下，薄膜电池的前景黯淡。Q-cells 对产业发展的错误判断和对外部环境变化、不确定性反应不够，对公司造成了巨大的损失。

面对中国等企业的竞争，为了降低价格、压低成本，2011 年，Q-cells 第一次将生产大量外包给马来西亚的公司。然而此时做出的商业模式调整已经为时已晚。巨额薄膜太阳能电池生产线的投资失败、产业毛利率的大幅度下降，使得 2012 年 Q-cells 面临了严重的财务困难。2012 年 4 月 6 日 Q-cells 提交了破产申请。

#### （3）破产流程

2012 年 1 月 2 日，由于 2011 年光伏市场的萧条，出现了财务危机的 Q-cells 发布了债务重组计划，计划将可转债券的到期日延迟，并将 2014 年和 2015 年到期的债券进行债转股。然而由于债权法在 2009 年的变更并不适用于 2012 年 2 月到期的可转债券，Q-cells 无法延迟到期日，Q-cells 陷入破产危机。

2012 年 3 月 19 日，根据德国有关上市公司的法规，陷入破产危机的 Q-cells 公司退出了德国科技股指数 TecDAX。

2012 年 3 月之前，Q-cells 一直积极争取寻找重组的方式寄希望于缓解流动性问题后能够解救企业，所有的债转股计划都是有法院审批。法兰克福高级法院就 Pfleiderer 事件做出

最终裁决，Q-cells 希望债券持有人付款重组来缓解公司流动性危机的努力没有得到同意，裁决表示必须所有债券持卡人都接受付款的变更才可以，而其中有一部分债券持有人反对了出价。在进行了彻底的重组替代方案的考虑后，Q-cells 决定无法继续营业，主要是考虑到法律层面无法获得法院通过裁决。

2012 年 4 月 3 日，Q-cells 向当地法院递交破产保护申请。德国 Saxony-Anhalt 部长向德国电视台 MDR 表示，该公司将得不到政府的任何扶持。预计 Q-cells 将于 7 月 1 日启动破产程序。根据 Q-cells 公司的年报数据，2011 年当年该公司亏损 8.46 亿欧元，营业收入 10.2 亿欧元。

申请破产之后，Q-cells 仍保持运营，1300 名员工实行短时工作制，公司避免进行任何裁员。

2012 年 4 月 24 日，临时破产管理人 Henning Schorisch 表示，已经有数家国内外的投资者对于 Q-cells 表示出兴趣，愿意通过并购的方式获得该公司的所有权，在这一纤细的推动下，Q-cells 公司的股价大涨 21%。

2012 年 5 月 3 日，Henning Schorisch 再次表示，Q-cells 公司正在于投资商就债券转换可能性展开商议，并继续为 Solibro 薄膜子公司寻觅投资商，公司仍然希望能通过一些金融手段避免收购的发生。目前公司也并无裁员计划，同时公司制定了三个季度的计划，并对未来表示乐观。

在 2012 年 6 月 5 日，汉能控股集团与 Q-cells 签订协议，正式收购 Q-cells 子公司 Solibro，但没有透露交易数额。此项投资将让汉能在薄膜太阳能电池技术领域占有一席之地，同时也是 Q-cells 公司缓解了一定的债务压力。

2012 年 7 月 2 日，Q-cells 破产程序正式启动。Henning Schorisch 将继续担任破产管理人。而在当年 8 月 26 日，Q-cells 公司正式宣布将被韩国韩华集团收购。债权人大会将于 8 月 29 日召开，以解决公司当时的债务问题。

韩国的韩华集团成立于 1952 年，从一家火药生产商发展为一个集机械工业、贸易、建设、食品、金融为一体的企业。近年来公司致力于创新领域的发展，关注于高科技产业，如太阳能。韩华集团自从 2008 年涉足光伏产业，通过投资和收购壮大了它在这个产业的影响力，并在在 2010 年，公司完成了对 Ssolarfun（林洋新能源——于美国国家证券业者自动报价系统协会上市的中国企业）的收购。

2012 年 8 月 29 日，韩华集团在债权人大会上成功收购了 Q-cells，韩华集团将会保留 1550 名员工中的 1250 人，也将保留公司位于德国的光伏电池、组件的研发和生产部门、管理部门和马来西亚的工厂和雇员。

2012 年 10 月 10 日, 交易的价格公布: Q-cells 的债权人同意将公司以 3.22 亿欧元(由 5 千万欧元现金和 2.72 亿债务让渡组成)的价格卖给韩国韩华集团。

### (4) 小结

2012 年 8 月韩华集团成功收购了 Q-cells, 完成了其太阳能电池生产产业链的纵向整合, 除了 Q-cells 的研发、生产部门, 韩华集团还得到了美国、澳大利亚等 13 个地区的市场。加上韩华自己之前的 1.3GW 的生产能力, 现在其生产能力达到了 2.4GW, 成为了全球第三大太阳能电池的生产商。虽然 Q-cells 破产并被收购, 但是它当年在光伏产业中积累了宝贵的经验, 拥有具有竞争力的科技, 在全球客户中享有较高的声誉。2013 年 9 月, 更名为 Global PVQ SE 的 Q-Cell 的债权人通过了破产管理人提交的大部分破产计划, 预计破产流程会在 2015 年年底完成。

CEO Kim 宣称在完成收购后韩华公司和 Global PVQ SE 两家公司会维持独立, 会有合作, 两个品牌将会同时存在。Q.Cells 在 Thalheim-Bitterfeld 的工厂和萨克森安哈特州的工业区仍用于研发。800 名员工中 80% 留任, 大部分离职员工属于自愿。董事会成员表示, Q-cells 与当地其他公司合作, 为员工提供过渡性安排。

## 5.2.2 Solarwatt

### (1) 公司基本情况

Solarwatt 是一家具有着丰富生产经验的老牌德国太阳能企业。后来成为生产能力 320 兆瓦, 雇用超过 490 人, 专门从事德国的太阳能电池组件的最大的光伏组件的生产商之一。

### (2) 危机原因分析

2005 年 8 月, Solarwatt 的光伏组件产量达到了 50 万, 2005 年年收入超过了 1 亿欧元。2010 年, Solarwatt 营业额继续增长, 达到了 3.24 亿欧元, 息税折旧摊销前利润达 1600 万欧元。然而这些辉煌的历史伴随着光伏市场冬天的来临, 市场衰退、产能过剩、低价和补贴降低的冲击, 并没有成为 Solarwatt 过冬的依靠。Solarwatt 也和其它光伏企业一样陷入了危机, 由于与债权人的谈判失败, Solarwatt 短期内无法消除负债, 2012 年, Solarwatt 陷入财务危机。

### (2) 破产流程

2012.6.13 Solarwatt 根据最新的重组法, 向德累斯顿当地法院提出了自行行政破产申请, 并得到了批准。当地法院将一名专业破产重组案件超过 20 年的律师被任命为首席监督人。自行行政破产与普通的破产有着很大不同。其中管理委员会和监护人一起继续治理公司是这个程序最大的优势, 监护人只是监督与保护与债权人利益相关的诉讼进程。此外,



自行行政破产还缩短了进程的持续时间。这种破产申请有利于公司实现灵活的可持续发展的重组。

2012.7.31 Solarwatt 向法院提交了重组计划。Neuhaus 表示对 Solarwatt 获得援助充满信心。如果 Solarwatt 公司的重组按计划进行，那么公司就可以为将来打下坚实的基础。

2012.8.1 Solarwatt 表示宝马集团 Stefan Quandt 将会提供长期注资。公司计划一开始将资本减少至零，之后增资 500 万欧元，Quandt 将会收购公司 94% 的股份，此外还将拿出 500 万欧元作为股东贷款。约有 100 名左右的员工将可能被解聘，435 人会变成 337 人。由于公司 2012 年上半年营业额上涨了 22%，

2012.9.11 债权人投票通过了 Solarwatt 的重组计划。非优先、无担保债权人将在仅仅四周内得到注册时的 16% 和核实后的未决赔款，然后在 2015 年 2 月公司将支付总值 150 万欧元的支付款给所有非优先债权人。

2012.10.17 Solarwatt 重组计划最终敲定，德累斯顿地区法院宣布撤回 Solarwatt 的破产程序，Solarwatt 将专注于自身重组。Solarwatt 的 CEO，Detlef Neuhaus 表示，公司计划将未来的重心从光伏组件制造商转变为光伏系统供应商，经过公司监事会审批之后，管理层与工会达成缩减光伏组件制造部门的工作时间的协议。因此未来的六个月，更短工时政策将被引进以控制产能。同时，光伏制造部门董事会 Frank Schneider 与 Ulrich Link 宣布离职。他们的工作职责将由 Neuhaus 与 Carsten Bovenschen 以及各部门负责人共同承担。

### (3) 结果

宝马集团继承人 Stefan Quandt 成为 Solarwatt 最新大股东。Solarwatt 将战略从组件生产商调整为太阳能系统生产商，并推出了创新的太阳能系统解决方案。2013 年，公司与宝马宣布了有关为电力交通工具研发完整的太阳能供电系统的合作计划。

## 5.2.3 Sunways AG

### (1) Sunways AG 公司基本情况：

Sunways AG 公司成立于 1993 年，是一家提供产品和解决方案的太阳能电池生产商。在 2001 年于德国证券交易所上市，在 2006 年正式踏入光伏系统的开发和生产领域。

Sunways AG 公司在光伏领域有着较好的声誉，自 1993 年在德国康斯坦次建立以来，稳步发展，并最终成为领先于国际市场的光伏产业领袖。除了硅基电池片、逆变器、组件和系统以及光伏发电所需的所有相关部件，Sunways AG 公司同时也提供针对客户个体，以设计为导向，量身定做制订太阳能利用的解决方案。例如，Sunways AG 公司设计并开发具有半透明和彩色太阳能电池的光伏建筑一体化的节能建筑。Sunways AG 公司总部设在康斯

坦茨，在德国的西端。Sunways AG 公司的生产公司在阿恩施塔特，办事处在意大利的博洛尼亚和西班牙巴塞罗那。2010 年，Sunways AG 公司仅凭 340 名雇员创造了营收总额为 2.62 亿欧元，其中 41% 营收来自太阳能电池，36% 营收来自相关光伏组件，23% 营收来自逆变器业务。

由于受到金融危机的打击和影响，2009 年 Sunways AG 公司公布其 2008 年年度净利润为负。2012 年以来，江西赛维集团在 Sunways 公司持有多数股权。

### (2) 破产流程

2011 年 12 月 31 日，赛维 LDK 德国控股有限公司（江西赛维 LDK 太阳能有限公司全资子公司）与 Sunways AG 公司签订投资协议。根据协议内容，江西赛维 LDK 德国控股有限公司将以约 220 万欧元认购该公司定向增发的 579 万股新股，协议生效后赛维 LDK 公司将取得 Sunways AG 公司在法定资本增加以后总计 33% 的股份。在增资过程中，通过现金以及实物赔偿的那个方式，赛维 LDK 总共认购 Sunways AG 公司发行的 579 万股新股，通过现金认购的新股总额达到 2, 201, 805.5 欧元。同时，赛维 LDK 德国控股有限公司还表达了对 Sunways AG 公司的其他股东发起收购公司全部流通股票的公开收购意向。

一位业内龙头企业高管透露，Sunways AG 公司早在 2006 年就与江西赛维 LDK 公司在多晶硅设备领域开始了一些合作。在江西赛维 LDK 建立之初，其还原炉和氢化炉等相关生产设备都是购买于 Sunways AG 公司。但是随着江西赛维 LDK 公司业务的不扩张，两家公司的合作领域也不断延伸，涉及组件及系统集成等领域。

2012 年 4 月 25 日，赛维 LDK 德国控股有限公司以每股 1.9 欧元的价格收购 Sunways AG 公司的股票。按照 1159 万份的总股本来计算，赛维 LDK 德国股份有限公司将成为持有 70.88% 股份的股东，该笔投资总计约为 2420 万欧元，约合 1.98 亿元人民币。增资中除了现金交易，还以实物交易的方式进行赔付，Sunways AG 公司得到了一家位于中国的公司的间接所有权。Sunways AG 公司也意图通过这家位于中国的分公司，实现他们涉足赛维 LDK 在中国的组件生产业务的目的，共同致力于生产高性能的太阳能组件。根据 Sunways AG 公司预计，增资及收购协议会在通过卡特尔法得到德国联邦企业联合管理局正式允许及德国反垄断部门调查之后生效，如果一切顺利，将在 2012 年第一季度开始执行。

2012 年 6 月 26 日，Sunways AG 公司申请为了在融资过程中减少融资产生的额外费用，特意从德国证券交易所的 prime standard 转移至 general standard。

2012 年 12 月 24 日，Sunways AG 公司宣布裁员 40%。Sunways AG 公司在康斯坦茨宣布，公司原有 265 个职位中的 40% 将被裁员，也就是说，包括总部集团的员工、位于图林根的阿恩施塔特的电池工厂以及位于 Barcelona 与 Bologna 办事处的所有员工中将有 106

位离开公司。首当其冲受到最大冲击的是位于图林根的阿恩施塔特的生产厂，其生产部门原有 120 个职位将有一半会被削减。

2013 年 4 月 7 日，银行终止了与 Sunways AG 的信贷活动，共 660 万欧元。Sunways 在一份声明中表示，“当前光伏产业和公司的经济形势”已导致银行终止所有对其的信贷活动。Sunways AG 公司管理董事会表示，其正在与银行就终止信贷活动之时应该偿还的贷款额度进行谈判，以确保使该公司继续运营。同时，Sunways AG 公司延迟发布全年财务业绩报告，公司上次报告 2012 年第三季度收入为 1150 万欧元，同比下滑逾 50%。此外，Sunways AG 公司曾发表报告称运营亏损(EBIT)达 1120 万欧元，2012 年前九个月运营亏损(EBIT)达 2450 万欧元。

2013 年 5 月 7 日，康斯坦茨地方法院开庭启动 Sunways AG 股份公司资产破产程序。据 Sunways AG 公司称，作出这一决定是由于“第三方破产申请”，律师 Thorsten Schleich 被任命为初步无力清偿管理人。德国阿恩施塔特的 Sunways 生产公司也进入初步破产程序。Sunways AG 董事会主席兼首席执行官 Hoong Khoeng Cheong 在公司声明中说：“我们正努力提前做好准备，在所有利益相关者的支持下避免公司进入破产程序。这样，我们就可以为各方(客户、供应商、银行、股东和员工)寻找到最佳解决方案。我们的目标是在未来三个月对 Sunways 进行调整，使其能够在未来重新盈利。”

2013 年 8 月 9 日，Sunways AG 公司宣布已与其债权人达成协议，该公司预计这将使其退出自 5 月 7 日启动的初步破产流程。Sunways AG 公司同意签署两项长期硅片供应协议，且一次性付款，并已重新调整了银行债务，因此预计将退出破产程序。Sunways AG 公司宣布已达成协议，通过支付一笔一次性款项，来解决两项长期硅片供应协议引发的未赔付款项。其中一项交易规定承诺 2006 年至 2018 年购买硅片，另一项是从 2007 年至 2017 年。7 月，Sunways AG 公司购买了一定数量的太阳能电池片生产制造原料，原料供应至直至 2013 年年底。据估算，这份协议将消除该公司的资产负债大约 1000 万欧元(约合 1330 万美元)。此外，经过重新协商，Sunways AG 公司需偿还银行 760 万欧元的应收账款。随着应收款项增加至 760 万欧元，Sunways AG 公司也已经同意到 11 月底偿还 560 万欧元，其余的 100 万欧元也将于 2015 年 8 月到期，另外未偿付的 100 万欧元将会被放弃。因此，Sunways 公司成功退出破产流程。

2014 年 3 月 21 日，Sunways AG 公司再次申请破产。Sunways AG 公司的管理者和康斯坦茨当地法院开始无力清偿进程，该申请将涉及 Sunways AG 公司及其所有在德子公司。最终希望能在保留 Sunways AG 一家在市公司的基础上进行资产重组。律师 Thorsten Scheich 被临时任命为无力清偿管理者。

2014 年 4 月 4 日，Sunways AG 公司未达到最初无力清偿过程目标，即 Sunways AG 公司无法保持其原有的在市公司的身份，股票在电子交易系统 Xetra 的所有交易被叫停。

2014 年 4 月 23 日，Sunways AG 公司公开宣布出售其逆变器业务。

2014 年 4 月 28 日，Sunways AG 公司无力清偿进程正式启动。Thorsten Schleich 被正式任命为无力清偿管理者。

2014 年 4 月 30 日，顺风光电宣布收购 Sunways AG 的逆变器和光伏建筑一体化业务，并无需承担逆变器和光伏建筑一体化业务现有的债务。顺风光电报 10.18 元，约 1.6%，成交金额 4610 万元。收购协议已在 2014 年 4 月 29 日获得债权人委员会的许可，并于 2014 年 5 月 2 日正式生效。

(3) 结果

Sunways AG 公司的品牌及名称，相关专利、设计、技术、器材、库存等，以及大部分业务均被顺风光电收购，大部分的商业部门也将被收购。

Sunways AG 大部分股权被赛维 LDK 持有，相当于赛维的一家子公司。由于其债务危机时，母公司赛维也陷入严重危机无法支付到期的可转换债券，因此被第三方申请走上破产程序。

5.2.4 德国典型光伏企业案例对比小结

	Q-cells	Solarwatt	Sunways AG
破产申请人	公司	公司	第三方
程序种类	破产	破产—保护伞程序	破产
申请人详情	公司被迫依法申请破产	自行行政破产	第三方破产申请
原因	融资无门，得不到政府财政补助和无法与债权人达成协议	缺乏还债能力	缺乏还债能力
破产管理人	hww wienberg wilhelm 律师事务所合作伙伴、法学家 Henning Schorisch	律师 Rainer Bahr	律师 Thorsten Schleich
结果	<ul style="list-style-type: none"> <li>汉能控股集团收购子公司 Solibro;</li> <li>韩国韩华集团以 3.22 亿欧元收购 Q-cells, 保留大部分就业 (1250/1550) 和德国工厂</li> <li>更名 Global PVQ SE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>宝马集团 Stefan Quandt 提供长期注资, 收购 94% 股份</li> <li>保留大部分就业 (337/435)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支付一笔一次性款项解决未赔付问题;</li> <li>购买一定数量的制造原料消除部分负债;</li> <li>与银行协商还款</li> </ul>
耗时	3 个月 (初期) + 1 个月 (正式)	4 个月敲定最终方案	3 个月与债权人达成协议
政府没有直接参与			
<ul style="list-style-type: none"> <li>除了以上三家光伏制造企业，德国其他光伏制造企业大多依法公司申请启动破产程序</li> <li>多数流程是以在保持部分就业的条件下，被国外光伏企业收购完成</li> <li>德国政府主要间接通过寻找国际投资人的方式促进光伏产业进行整合</li> </ul>			

图 5.1 德国光伏企业案例汇总

回顾 2011 年以来面临财务危机、进入破产流程的德国太阳能光伏企业绝大部分是太阳能光伏制造企业，主要经营光伏电池、组件的大规模批量化生产，且大多位于原东德地区。多数流程是以在保持部分就业的条件下、被国外光伏企业收购完成的。

在德国破产重组政策下，通过分析 Q-cells、Sunways AG 以及 Solarwatt 这三家公司破产重组的具体案例，通过优胜劣汰的市场竞争，重组之后的德国企业仍然保持了很好的国际竞争力。比如 Solarwatt 完成了其从光伏组件生产商到智能能源管理系统开发者的战略转型，并创新开发了室内屋顶发电系统。Q-cells 作为曾经的全球最大太阳能电池生产商，在日本、美国等地仍拥有很大的市场份额。而 Solon SE 则在被收购之后开拓了中东和印度市场。而对于那些其他生存下来的德国企业来说，由于大量德国企业的破产或破产重组，德国国内产能减少，其国内的价格竞争压力减少。2014 年 6 月欧洲能源交易所显示，德国首次在 6 月 9 日中午超过 50% 的电能来自于太阳能，据市场调研机构 EuPD 预测，德国光伏电池的销售数量将从 2013 年的 6000 个上升为 218 年的 10 万个以上。

### 5.3 中德光伏企业案例对比小结

中国大型光伏制造企业在面对债务危机时，较晚开启破产重组程序，比如无锡尚德几次面临破产危机都因政府、银行和企业本身多方的协商而推迟，但最终破产重组；江西赛维面临严重债务危机时，并没有按《破产法》规定申请或者被债权人申请破产，经过艰难地与债权人的协商而躲过破产重组；中小型企业大多数停产或者倒闭，并没有走法律程序。政府在企业破产重组中起到了一定的作用，介入到与债务银行的协商和注资解救企业当中。

相对来讲，德国光伏制造企业在面临债务危机时，更快、更容易地依法开启破产程序，政府并没有直接介入企业破产重组程序中，而是通过帮助企业寻找国际投资人的方式促进产业整合。

从结果来看，德国在没有依靠政府力量的情况下，借助市场力量完成产业整合，多数企业在保留大部分就业的情况下被外国企业收购，取得了很好的效果。这一点是值得中国政府和市场关注的。

## 第6章 制度结构对中德光伏企业破产重组路径的影响

### 6.1 现象提出

基于对中德两国光伏产业遭遇危机的外部原因分析和典型光伏企业案例的分析，我们发现同样严峻的全球光伏产业寒冬中，中国和德国的光伏企业及政府同样面临着严峻的挑战，中德光伏企业对于破产重组路径的选择有着迥异的结局，我们不禁想知道这背后的原因。

本章接下来就根据第 3 章提出的分析框架试图对以上现象给出合理的解释。

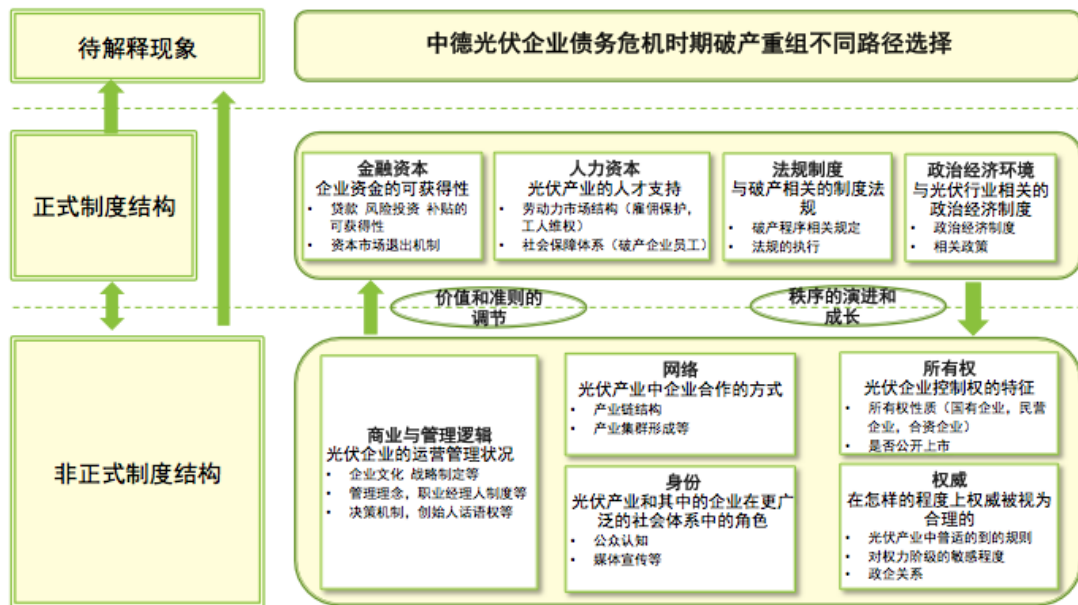


图 6.1 分析框架

### 6.2 正式制度结构对比研究

基于对光伏产业的研究，接下来从法律制度，政治经济环境，劳动力制度和金融资本四个方面进行了详述。

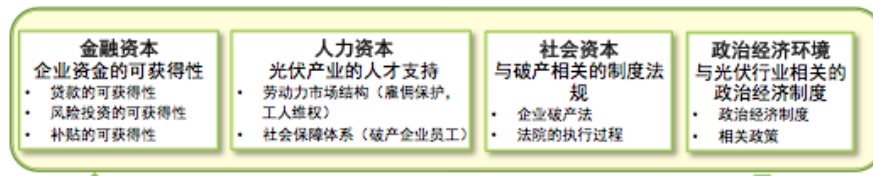


图 6.2 正式制度结构分析框架

## 6.2.1 法律制度

破产法是商法中很重要的一部分内容。接下来本文梳理了两国破产法的历史沿革和主要内容，试图从立法的角度看是否能找到待解释现象的原因。

### 6.2.1.1 德国破产法

德国有 16 个州，联邦和各个州的立法权限不同。《破产法》和企业职业等相关法律法规是联邦政府立法的范围。

德国的《破产法》则可以追溯到 1861 年，当时以实体部分逻辑清楚，表述明确，各方面考虑周全成熟，一度被视为“最杰出的德国司法制度法律”，并被多国借鉴模仿。德国的破产法一直只有一种程序：破产程序（Insolvenzordnung），债务人或者债权人提出均可，破产管理人由法院指定，一般是律师身份。破产管理人会决定是选择清算或者重组（部分重组等），整个程序也可以分为初级和主要两种程序（初级通常为 3 个月，之后是主要破产程序）

1994 年德国破产法改革之前，德国的破产程序和和解程序是两道并行的双轨制，其中和解程序经由债务人申请后才可以实施，很少见。改革后很重要的一点是，重整计划进入了破产程序中，强化了市场的力量对于清偿债务的作用。这里更强调了债权人的自主性，由债权人来决定如何处置债务人的财产，变现或者是清理等，有了很高的灵活性。破产法改革后，使得企业申请破产更加简化。在此之前有 75% 申请破产的企业因为本身的财务不足无法走上破产程序；修改后的破产法，只要出现无法支付的情况即可申请破产，而无需等到实际能力无法支付时，这为企业提供了更好的保护。另外值得一提的是，修改后的破产法里增加了对于员工的保护和权利的赋予，员工也是可以作为债权人提出破产申请，同时可以参与破产程序以及在债权人会议上享有表决权，甚至可以组成债权人小组。

德国的破产法后续又经历了多次修订，2010 年 6 月德国联邦司法部颁布了“保护伞程序”的最初讨论稿，并在 2011 年 1 月提出《简化企业重整措施法——参事官草案》，该法

案与2012年3月实行。与我国的理念不同，德国更重视经济的自我调节机制，坚持以市场行为作为主导的经济活动理念，因而德国政府并没有对陷入危机的企业采取直接措施，而是提供开放的市场化产业整合平台，鼓励企业及早通过法律程序进行重组，更具有灵活性，使当事人有多种选择余地。新的保护伞程序更是体现了这一点。它是德国破产法改革中重要的一步，其主要目的是简化企业重整的前置程序，为进入破产程序的企业提供一个依靠法律重整的机会，用以挽救濒危企业，减少失业率，以及避免出现高额的破产管理人费用。德国的破产程序不同于我国，只包括了开启程序与启动后程序两部分。传统的重整程序与破产清算程序并行，在启动后的程序中，而保护伞程序则是在开启程序中新设置的重整制度。申请保护伞程序的企业需要出具有关企业存在无法清偿的危险，但是并不存在无法清偿的事实的证明，以及企业的重整成果预期。一旦法院决定设置保护伞程序，会给予三个月的期限用于企业重整。在此期限内，企业可以拟定重整计划并采取一系列重整措施。保护伞程序的优势在于，债务人企业在保护伞程序下并不丧失对于自身财产的支配权利，同时债务人有权得到来自于法院的强制执行保护。在保护期限内，企业的重整不会受到来自债权人的干扰。另外，企业也可以选择信任的临时管理人，不需要接受法院委任的临时破产管理人。德国破产法制度有效的缩短了破产流程，减少了破产所需费用和成本，提高了债权人和破产公司的自治，对企业重组产生了积极的影响。



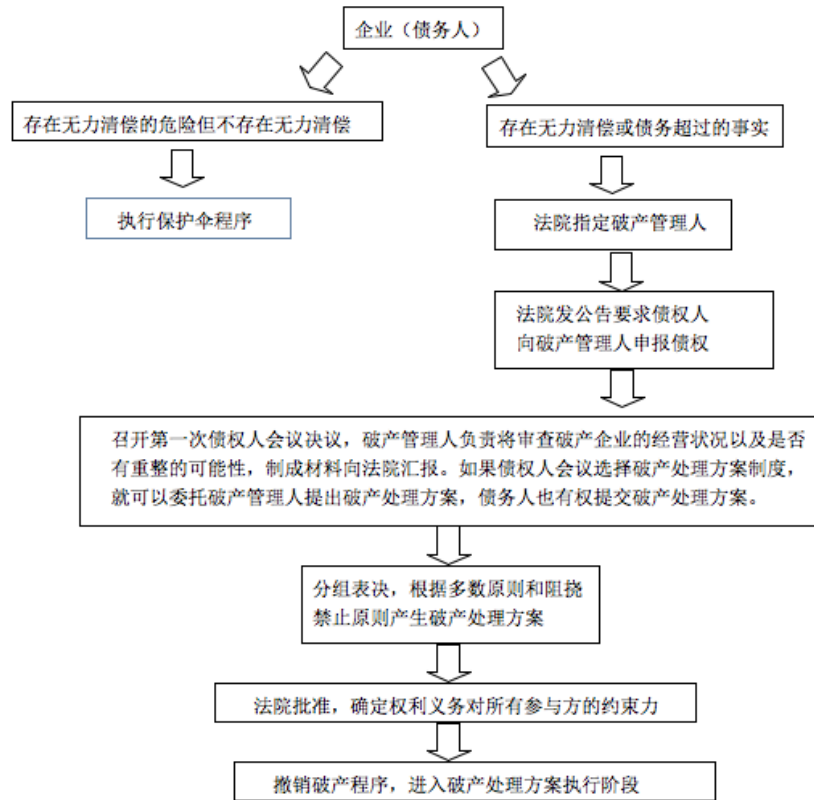


图 6.3 德国破产流程总图

### 6.2.1.2 中国破产法

我国的破产法产生较晚，目前还处于发展和完善阶段，由于社会制度的不同也融入了自己的特色。在鸦片战争前，因为我国一直处在自然经济的情况下，没有发达的商品等交换市场，所以在这一段时间内，也没有出现公司企业等市场主体的相关立法。之后随着外国经济的进入和自身经济的发展，陆续出现了几个试行的破产法，1986年《中华人民共和国企业破产法（试行）》颁布，当时其他会有一些相关的制度条款被加入《民事诉讼法》和《公司法》中，这是新中国成立以来，我国首次出现一部成文的与破产相关法律，同时，这部法律也存在大量的不足之处。主要有，这部法律的适用范围较小，局限较大，同时这部法律的破产原因太多，同时加入了很多不正当的行政干预。直到06年的第一次修订，新的《破产法》颁布，基于1986年的《破产法》的这些问题才得到初步的修正。

表 5.1 中国新破产法改变

变动	内容
适用范围	<p>修改前的破产法中，不同的法律条例适用于不同的企业类型。新《破产法》适用范围是全民所有制工业企业。不属于全民所有制工业企业的企业法人破产须参照《中华人民共和国民事诉讼法》第十九章规定的“企业法人破产还债程序”。对于之前《中华人民共和国合伙企业法》《中华人民共和国民办教育促进法》等明文规定具有破产能力可以申请破产清算的非企业法人以及不具有法人资格的企业，实践中很难寻找法律依据。新《破产法》中规定“其他法律规定企业法人以外的组织的清算，属于破产清算的，参照适用本法规定的程序。”</p>
明确破产条件	<p>原《破产法》规定破产原因为：“企业因经营管理不善造成严重亏损，不能清偿到期债务的，依照《企业破产法》规定宣告破产。”新《破产法》规定：“企业法人不能清偿到期债务，资产不足以清偿全部债务或者明显缺乏清偿能力的，依照本规定清理债务。”包括了破产重整、和解和破产清算程序三种类型的破产程序。新的规定中放宽了对债权人申请的条件，能更有效地维护债权人的利益，同时也能给债务人一定的敦促更加重视经营。</p>
加入重整制度	<p>在人民法院受理债权人破产申请的三个月内，企业可申请重整。重整制度是临时性措施，与破产清算有很大的区别。两种情况：一是“当企业法人不能清偿到期债务，并且资产不足清偿全部债务或者明显缺乏清偿能力的，债务人或者债权人可以直接向人民法院申请对债务人进行重整”；二是“企业经债权人申请进入清算程序后，经过清理债权债务与财产状况，认为重整所带来的后果要优于破产清算，使债权人获得更好的清偿，也可使债务人继续生存下去，债务人或者出资额占债务人注册资本总额十分之一以上的出资人，可以向人民法院申请重整”。鼓励债务人通过法定程序解决企业问题，除此，当债务人提出重整申请时，经法院批准，可以在管理人监督下自行管理财产和营业事务。这项新加入的制度考虑了外部市场的变化，完善了破产法，促进社会资源更加有效地配置。</p>
管理人制度	<p>旧《破产法》中没有“破产管理人”制度，主要由人民法院组织清算组，包括企业上级主管部门、政府财政部门等有关部门和专业人员等。为解决这些问题，根据《破产法》的规定，“管理人是由人民法院指定的，负责登记债权、决定企业的继续营业、请求合同履行、参与诉讼或者仲裁、管理处分财产、聘用工作人员、拟订重整计划草案、监督重整计划执行、进行财产变价和拟订分配方案等。在破产程序当中，管理人是独立的民事主体和诉讼主体，能独立地进行与破产程序有关的活动，例如以一方当事人的身份参加与破产财产有关的诉讼活动。”债权人会议对人民法院指定管理人拥有异议权、请示权及对管理人的监督权。管理人主要由有关部门、机构的人员组成的清算组或者依法设立的律师事务所、会计师事务所和专门的破产清算事务所等社会中介机构担任。</p>

续表 5.1 中国新破产法改变

变动	内容
国有企业破产	国有企业政策性破产是国家制定的推进国有企业改革和国有经济结构调整的重要措施。之前主要是国务院根据旧《破产法》和其他法律、行政法规出太相关政策，有时间期限和地区的试点。新《破产法》中关于之前规定期限和范围内的国有企业破产，仍按国务院有关规定办理。

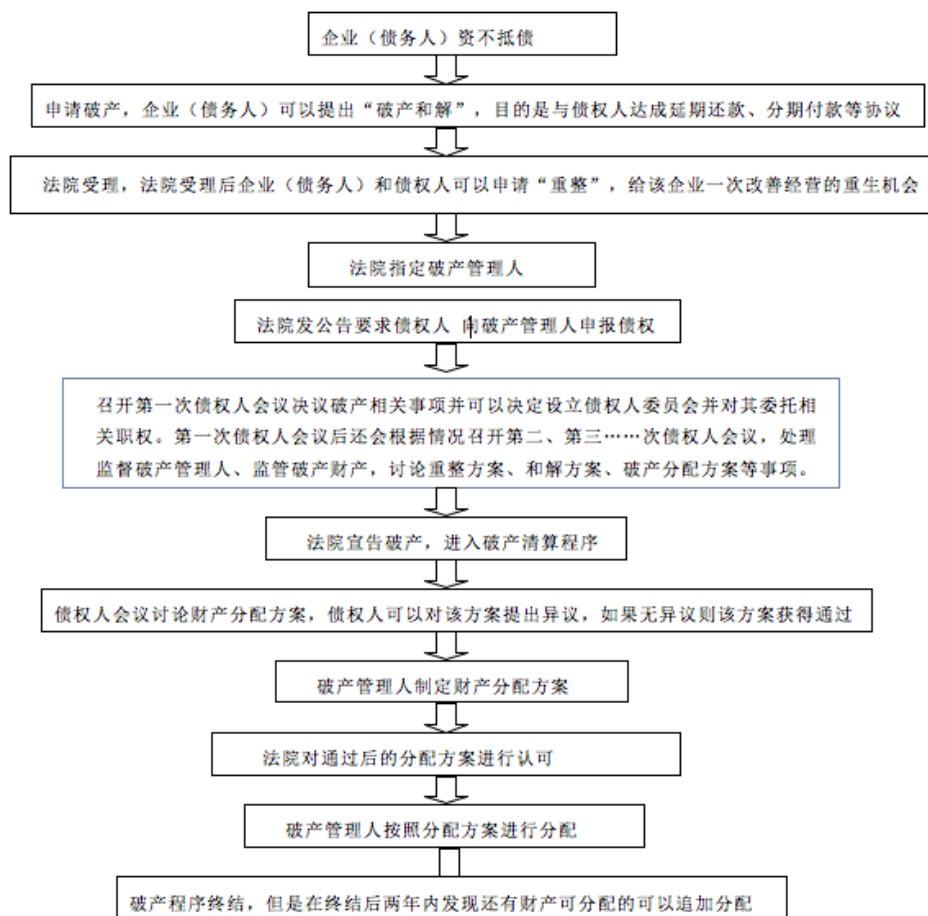


图 6.4 中国破产流程总图

## 6.2.2 金融资本

### 6.2.2.1 德国金融资本

首先是银行贷款的可获得性。德国的金融市场主要通过银行贷款来间接融资，Redding 和 Witt 的研究发现，德国有大约 95% 的企业外部资金主

要是银行贷款。但银行在贷款的过程中较少受到政策的影响，主要通过市场来进行决策。金融危机前，德国政府为了推动光伏产业的发展推出了相应的财务支持政策：主要是通过国家和不同州地区的银行向企业提供低息长期贷款，当时的名义年利率是 1.20%-8.45%，根据企业类型和信用评级决定，中小型企业贷款时享有最高级别的政策性优惠（Grau, Huo 和 Neuhoff, 2012）。金融危机后，德国复兴银行推出了相关的特别贷款项目，主要是为了帮助企业渡过难关。其中中小型企业每次最多可以申请到 5000 万欧元的贷款，而大型企业的话最高可以申请到 3 亿欧元。但是 2010 年后，由于德国市场回归理性，尤其是后期德国企业在整个市场上的表现不理想，谨慎遵循市场的德国银行不愿意向已经失去优势的光伏企业贷款，一直催还债务。即使当时在德国市场上并没有出现很严重的经营困境，但企业由于很难获得更多外部融资，导致企业内容财务危机，很多大型的光伏制造企业陷入破产大潮。2011 年底，德国光伏制造企业 Solon 宣布由于无法和投资者及银行达成延长还款期的协议以及无力偿还债务，成为首家申请破产的德国光伏上市企业。当时 Solon 公开表示，公司花了几个月的时间试图与相关金融机构和投资者达成协议，但最终的失败导致共计 2.75 亿元的贷款让 Solon 不得不破产，而企业本身并不存在严重的经营问题，技术优势还是很明显（李毅，2011 年 12 月 22 日）。

其次是补贴的可获得性。德国政府对于光伏产业的态度在金融危机后变得谨慎，随后逐渐降低补贴程度。2009 年，德国降低了对于太阳能发电的补贴力度，下降幅度屋顶光伏从 5% 到 9%，地面电站从 6.5% 到 9%。2010 年，德国政府对《可再生能源法》进行了再次修改，又一次削减了补贴额度，这次的削减额度在 8%~13% 不等，2010 年 7 月 1 日实施后，10 月在 7 月的基础上又减少了 3%。

第三，政府在产业危机时并未有任何直接出资救助行为。2012 年 Q-cells 申请破产保护时，德国 Saxony-Anhalt 部长向德国电视台公开表示，该公司得不到政府任何的扶持。

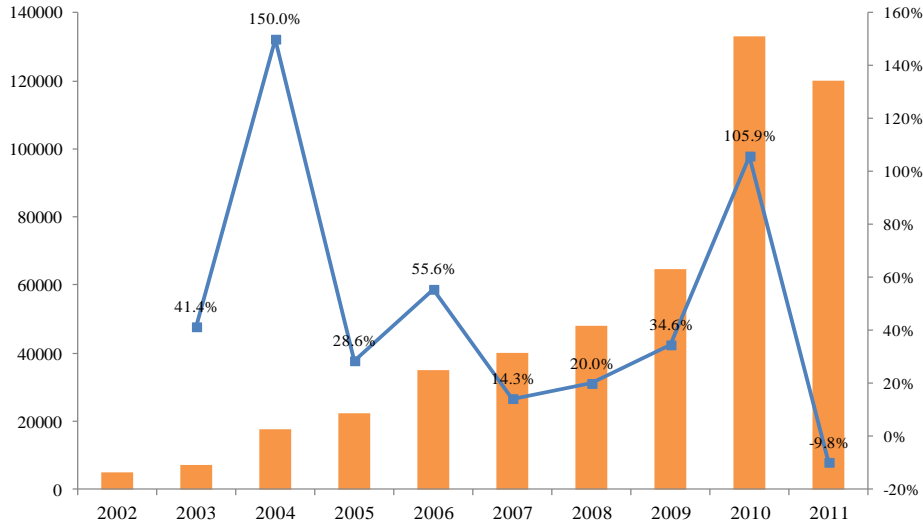
### 6.2.2.2 中国金融资本

中国的金融市场的发展还没有很完善，资本市场监管等还处于发展中。早期光伏创业企业主要靠自筹资金除了银行等金融机构的贷款进行间接地融资外，除了保定英利和无锡尚德获得政府引导的股权投资或风险投资；在光伏行业发展迅猛阶段，企业则主要通过成熟企业投资、风险投资和上市获取资本；而金融危机之后，由于资本市场对于光伏行业逐渐冷却的热度，企业主要靠银行贷款来获得资金。地方政府还通过帮助企业 and 银行建立友好联系的方式支持光伏企业发展获得贷款，推动当地光伏行业的发展。金融危机之后，在光伏行业的风险投资和上市活动大幅度减少，银行又成为了光伏产业的主要融资渠道。

2011年后，各大光伏企业出现严重亏损，面临严重的财务危机，相比行业急速发展期争抢给光伏企业贷款的情况，各家银行开始收紧贷款担心承担风险，各家企业都被催还贷款，是光伏企业现金流问题的重要原因。但是与德国不同之处在于，中国的地方政府为了挽救当地龙头企业，会主动出面与银行协商延长还款期限及争取新的贷款，例如无锡尚德在破产重组之后，政府出面建议银行给予适当的展期，力图缓解债务压力。

除此，更直接的，当地政府会通过财政之处注资企业，并帮助引进国有资本，比如江西赛维就获得来自新余市政府的5亿元财政支出和江西省20亿的偿债基金。

### 6.2.3 劳动力制度



数据来源: BSW Solar, photovoltaics fact sheet: PV Status Report.

图6.5 德国光伏产业从业人数

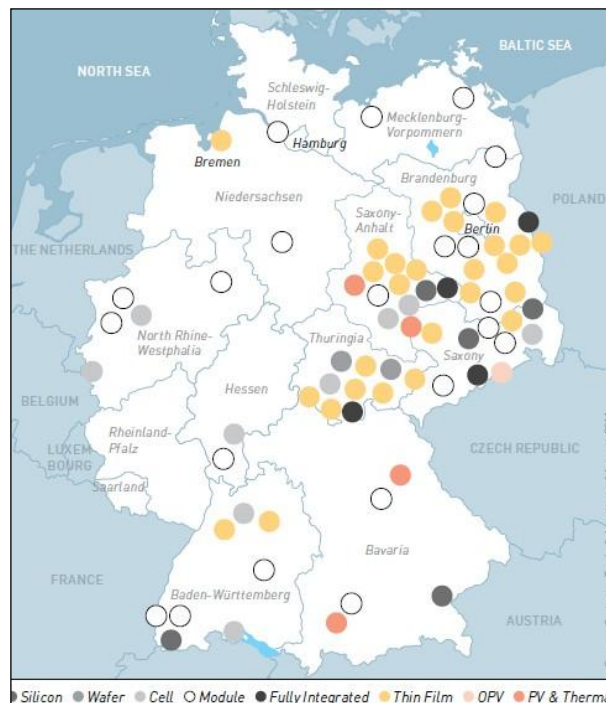
#### (1) 德国

经过100多年的发展，德国社会有一套完整的社会保障体系，主要的政策核心是“全民福利”，因此整个社保覆盖的范围也基本是“全民化”的。整个社保体系为德国家庭的生育创造良好的经济条件，减缓了劳动力扩大再生产的经济压力，有利于保证扩大劳动力资源。配合着医疗保险事业的发展，德国的劳动力质量和数量都达到了很高的标准。

经过研究发现，德国光伏制造企业大部分分布在东德地区，由于历史的原因，东德和西德的经济发展阶段，各项基础社会体系等都有一些差别。两德统一后，德国联邦政府采取了一系列的政策和改革来完善了东德的劳动力制度，除了向东部地区提供大量的财政资助外，还大力改善基础设施以弥补东部经济结构方面的欠缺，同时通过对中小型企业的大力优惠政策来提供大量就业。为了降低东德的失业率，德国联邦劳工总督承担了四个方面的责任：A. 支付短期工作费，延缓大量职工失业，从而从客观上控制住失业人数；B. ABM项目或创造就业项目，由政府通过补助或贷款方式，鼓励企业雇佣那些年龄较大者、工作成绩由于种种原因受损并且长期失业者。C. 针对年轻失业者政府提供失业补助同时提供参加政府或企业组织的各种全时制职业培训。D. 政府为减少劳动力供给支付的退休过渡补助和提前退休金；除此之外，西德的劳动力市场也为东德的求职者提供了一定数量的工作岗位。以上这些保障性政策都在一定程度上缓解了东德劳动力市场上的失业压力，为失业者提供了一个就业缓冲期。两德统一之后，德国政府在东部采取了高技术-高工资战略。主要

通过发展高科技产业来带动经济的发展，将重心放在长期的就业保证而暂时接受短期的高失业率。从这项战略也可以看出，德国政府更期待市场力量来进行资源和人力的合理调配，而不希望一直借重于短视的补贴政策。这也就解释了为什么光伏产业在金融危机后大量的企业走向破产清算和破产重组的路，德国政府却并没有过度地干预。

2010年德国光伏产业开始走向低潮，大批企业破产，但是这个过程中由于德国整个社会保障体系和劳动力市场的合理机制，使得工人们的权益得到了较好的保障。“短时工作制”的实施使得政府在企业危机时承担了一部分工人的工资，既保证了工人的收益也为企业的运营缓解了一定的压力，维护了整个市场的稳定。因此在德国光伏危机的过程中，我们看到德国市场上大批企业破产，通过市场的力量来进行资源的重新分配。



资料来源: GATI 2011.

图 6.6 德国光伏制造企业分布示意图

与此同时，德国等发达国家的破产企业，员工可以依法获得失业救济金或者可以领取养老医疗等社会保障金，获得政府提供的就业再培训等，与企业不直接发生关系，这对于破产的光伏企业来说，是一个非常大的保障。

德国有严谨有序的工会制度，劳资关系很规范，公司执行双层董事会制度。主要是指股东大会设有董事会和监事会，其中监事会权力大，任命管理人员和重大决策等，这里值得一提的是，工人在监事会中有一席之地。

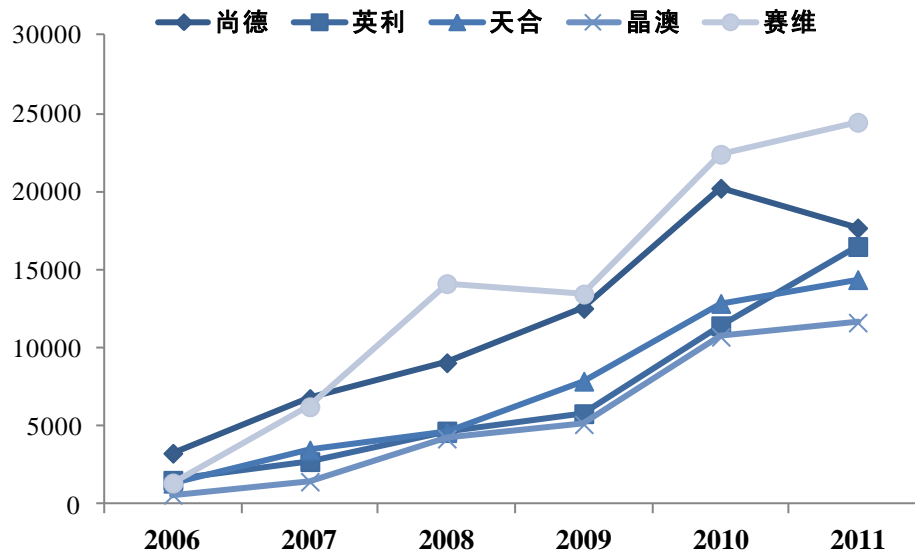
### (2) 中国

中国劳动力市场有几个比较明显的特点：第一个是劳动力的供给量大大超过需求量，主要是来自劳动力的自然增长，农村劳动力的转移和城市国有部门的多余人员产生的就业压力；第二个是劳动力的质量还有很大的提升空间，主要和我国人口基数大以及教育体系的不完善有关；这两点让政府不得不谨慎地对待劳动力人口的就业问题。第三个重要特点是，我国劳动力市场各种分割现象明显，这主要是历史遗留下来的问题。在最初的计划经济体制下，中国劳动力主要依靠“包分配”都计划落实，形成了不均衡的计划配置结果；除此之外，即使目前市场经济的引进正改变着劳动力市场分割现象，但各个地区的劳动力市场仍受到户籍制度和各种行政规定的约束。

中国的社会保障体系正在逐年完善，但由于人口众多，各个地区的城镇化率差别较大，距离全民化的社保体系的形成还有较大的距离。目前不同公民享有的社会保障内容是不同的，享有的失业保险和最低工资等也随着地区而不同。中国的劳动力市场还不够完善，劳动力数量多但是素质无法保障，与国家经济发展对于人力资源的需求无法完美匹配，造成了一系列的社会问题。其中包括临时工的雇佣，尤其是大型制造企业的就业上，很多企业为了节省开支往往雇佣很多的临时工，他们无法享受到正式员工的社会福利待遇和保障；反过来说，这些工人的技能欠缺因此生产效率也受到了一定的影响。中国的户籍制度处于改革中，已经不是限制劳动力流动性的主要因素了，户籍制度对应了不同程度的社会福利水平，体现在医疗、教育和住房分配等项目上，这些都是人们生活中很重要的因素，因此目前劳动力仍有诸多限制。

中国光伏产业在爆炸式发展的几年内，解决了大部分的就业，当时产业内产能迅速扩张提升了大批的就业人数。于是到了产业危机进入低潮时，就业的保证成了光伏企业和当地政府最难解决的问题。尽管中国新的破产法中，确认劳动债权的优先清偿，但中国劳动保障制度与发达国家相比有不小的差距，企业面临危机时工人的工资福利、雇佣关系都得不到基本的保障。一旦这些企业宣布破产，将会有大量人群失去工作，很有可能引起游行抗议等威胁社会稳定的事情。劳动力密集的光伏企业更是问题严重。政府是不希望看到这样情况发生，因此伸出援手解救危难中的企业。2011年中国光伏企业出现严重的经营问题时，裁员、拖欠工资等问题频频发生。





数据来源：公司年报

图 6.7 中国代表性光伏企业员工人数

## 6.2.4 政治经济环境

### 6.2.4.1 政治经济体制

#### (1) 德国

德国的政治体制下，政府在市场的运行下并没有扮演十分强硬的角色。首先，由于德国联邦制的政治体制，使得联邦政府与州政府之间存在着一些利益冲突；德国本身为了避免出现之前三十年代时候“大联邦政府”的情况，设立了很多保护机制以避免或者减少政府对经济进行过多干预。

战后的德国经济的体系更加倾向于市场经济，是以市场经济规律进行以社会为补充的经济体制。德国的联邦政府在这样的经济理念下，仅提供基础的法律法规框架，尽量减少干预经济的行为，是一种集权和分权相结合的体制，政府负责宏观决策，政企分开，主要是通过政策上的导向和一定的宏观调控来稳定经济。政府在这个角度上既不干预经济也不直接操控企业，给企业自主决策的空间。这解释了在整个光伏产业的发展过程中，德国联邦主要通过改变上网电价对光伏产业进行间接干预；而金融危机后产业遇到了危机时，德国政府本着尊重市场规律的经济理念和市场理性，并没有进行直接的市场干预，而主要通过间接的方式帮助企业尽快完成企业重组，减少失业对于社会造成的不利影响。德国政

府还通过破产法的改革，为企业提供了一个开放的重组平台，帮助企业尽快获得资金，摆脱财务危机。多数企业都是在以在保持部分就业的条件下，通过借助资本市场的力量完成了并购重组，也有不少企业通过寻求国际力量找到了解决之道。

通过案例分析可以看到，2012 年 1 月，中国的太阳能光伏企业江西赛维收购了德国光伏企业 Sunways AG 33% 的股份，保持 Sunways AG 的品牌；2012 年 8 月，由于流动资金不足和债务高等原因宣布破产的德国光伏组件制造商 Solarwatt 获得宝马集团的资金投入；同年八月，韩国韩华集团花 2.51 亿欧元收购了之前破产的 Q-cells，这家曾经全球最大的太阳能电池制造企业就此退出了市场。

### (2) 中国

在中国的政治体制下，政府直接或间接地参与进入市场的活动。1992 年中国共产党十四大提出“建立社会主义市场经济体制”，但政府和市场的关系总体上一一直是中国改革的重点和难点。与西方国家相比，中国的市场基础体系还不是很健全，因此政府在经济的发展过程总是更多地参与其中，尤其是地方政府在当地经济发展的过程中更是起到了不可替代的重要作用，企业在决策时往往需要同时盯紧市场和政府。中国光伏行业，由于大型光伏制造型企业不仅给当地带来了稳定的经济贡献，也解决了相当大的一部分就业，于是一些地方政府从招商引资时开始就为企业的到来提供了种种便利，从资金到人力到基础设施等，因此在企业陷入危机时，当地政府往往超出自己职能范围的伸出援手，解救企业于危难之中，除了直接“输血”，牵头与银行进行协调沟通延长还款期等，还通过影响当地法院为企业生存争取时间。这一点主要由中国国情决定，因为法院检察院还是要受到各地政法委书记的领导，而政法委书记一般又是受到当地市委或者县委书记的领导。在实际中，地方法院很难完全独立于地方政府。

### 6.2.4.2 相关政策

#### (1) 德国

2009 年，德国对《可再生能源法》进行了再次修正，规定了可再生能源发电量的目标比例是在 2020 年时达到 30% 以上；与此同时，却降低了对于太阳能发电的补贴力度，下降幅度屋顶光伏从 5% 到 9%，地面电站从 6.5% 到 9%。2010 年，德国政府对《可再生能源法》进行了再次修改，

又一次削减了补贴额度，这次的削减额度在 8%~13% 不等，2010 年 7 月 1 日实施后，10 月在 7 月的基础上又减少了 3%。

金融危机之后，由于欧元区的主权债务问题等情况越来越恶化，其中包括德国等在内的国家陷入了比较严重的财务困境，经济衰退等境遇。德国此前通过对终端高额度的上网电价补贴光伏发电从某种程度上推高了用电成本，引起了很多质疑；除此，德国本身太阳能资源就比较匮乏，因此太阳能发电的效率不高；德国联邦政府在多重压力之下，陆续出台了消减光伏电价补贴的政策。德国政府对于光伏发电等政策力度由强变弱，非常明显地抑制了德国的光伏装机市场容量。相比较同时期的中国，一直处于非战略性地位的光伏发电得到了中央政府的明确支持，并通过一系列政策的出台启动国内光伏市场，缓解了国际市场需求骤降的打击。

## (2) 中国

金融危机之后，在中央政府 4 万亿刺激计划的推动下，各个地方政府也积极地响应号召推动光伏产业的发展，促进更多企业进入，原有企业也持续地扩张产能，2010 年中国太阳能光伏产能大幅增长达到了 2009 年的 3 倍。可是，由于当时国际光伏产业增速放缓，同时国内市场需求没有跟上，特许招标的进展也十分缓慢，整个产业情况每况愈下。2010 年后半年，产业问题逐渐严重，整个产业开始陷入了严重的亏损。中国政府从 2011 年开始加快了政策的出台支持光伏产业的发展，政策的方向逐渐偏向产业标准的规范等。当年中国政府出台了关于光伏上网电价的补贴政策，新增光伏装机的容量达到了 2.2GW。可是相对于中国巨大的光伏产能还是显得“杯水车薪”，国内的光伏市场需求还需要较长时间的培育。

2011 年开始，国内大批中小型太阳能光伏生产企业相继停产和破产。2013 年 3 月，尚德电力的子公司无锡尚德也宣告破产。中央政府进一步推出各种措施寄希望于挖掘光伏发电分布式应用市场，支持光伏产业可持续发展。2012 年 5 月，国务院常务会是支持自给式太阳能设备往公共设施和家庭方向的推广；2012 年 7 月，国务院常务会提出了包括新能源在内的七大战略性新兴产业未来的发展方向和重点任务；2012 年 9 月，国家能源局宣布将以上网电价的方式支持光伏发电的发展。同月，国家电网公司向社会承诺将会免费提供分布式发电系统的并网检测等服务。国务院《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》于 2013 年 7 月 15 日发布，《意见》提出，2013 年至 2015 年，我国将年均新增光伏发电装机容量 1000 万千瓦，光伏发电总装机将超 3500 万千瓦（2015）。2013 年 10 月 6 日，国务院发布了《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41 号）。2013-2014

年，中国关于光伏产业共出台 37 项政策，对于光伏中上游的制造业，中央不再大规模的支持，而是针对重点企业有选择性地提供优先的政策支持和金融性服务，此外着力规范产业秩序、加速产业重组和升级。对于光伏下游的应用项目，中央支持的力度明显变大。与此前通过金太阳等项目进行推广和示范不同，这些政策旨在激发国内市场需求和扩大发电应用，鼓励和支持分布式发电项目和光伏电站在全国的大规模应用。中国政策的方向转换主要有以下几种：

(1) 完善补贴方式。终结过去的初投资补贴，新增项目统一按发电量进行补贴，注重实际的发电应用。针对之前补贴资金一直被拖欠的情况，明确了分布式发电项目和光伏电站补贴的发放周期和流程。补贴资金从可再生能源电价附加收入中拨出，由中央按季向省级财政部门预拨，按年度进行清算；省级财政部门按照国库管理制度有关规定及时向电网企业拨付资金；电网企业按电量结算周期（通常是一个月）转付给发电项目业主。国家电网和南方电网两家公司范围内的光伏电站项目，不再通过省级财政部门拨付，而是直接由中央拨付给对应电网公司。

(2) 扩大补贴规模。2014 年全国新增备案的光伏发电建设规模为 14.1GW，而截至 2012 年底全国累计的光伏发电装机容量还不到 7GW。为支持对太阳能等可再生能源发电的补贴力度，可再生能源电价附加费用由 0.8 分/kWh 提升至 1.5 分/kWh。

(3) 完善技术支持。电网公司不仅配合完成对光伏发电上网电量的收购，并且为符合要求的发电项目提供免费的并网服务和电量计量等方面的技术支持。

(4) 完善金融服务。国家开发银行对各类符合要求的分布式发电项目投资主体提供信贷支持，并重点配合国家组织建设的新能源示范城市、绿色能源县、分布式光伏发电应用示范区等开展创新金融服务试点。

### 6.2.5 对比分析小结

基于以上分析，接下来对中德两国正式制度的四个方面进行对比分析讨论。



图 6.8 中德两国正式制度结构对比分析

### 6.2.5.1 法规制度

首先从法规本身来看, 中国的法律和德国的法律同属于大陆法系。因此中国的大部分法律都有参考或者借鉴西方国家的法律制定和条款。中国 2006 年新破产法颁布之后, 我们可以发现破产法的内容已经和西方国家比较相近了, 引入了破产重整程序和管理人制度, 逐渐完善了国内的法律体系。

但两国破产法有几点区别, 第一是两国的理念不同, 德国破产法体系成熟, 重视经济的自我调节机制, 坚持以市场行为作为主导的经济活动理念, 新的保护伞程序更是体现了这一点。中国 2006 年起执行的新《破产法》逐渐从兼顾债权人债务人利益走向兼顾更多利益主体的整理利益保护上。第二是破产程序中德国给予债权人的灵活度更多, 中国的管理人由法院指定受债权人监督, 德国的管理人除了由法院任命, 也可由债权人委员会指派; 德国的债权人可以自主决定如何处置债务人的财产, 变现或者清理。第三, 德国的破产法给予员工权利和保护允许员工作为债权人参与会议, 中国的破产法规定了职工享有优先偿债权后, 不允许员工参与债权人会议; 第四, 从程序种类来看, 德国的更加自主, 在执行的过程中清算、重整等是并行的, 也可以在启动前由企业自身申请保护伞程序, 相比, 中国的破产程序相互分离, 不能同时进行; 第五, 德国的法律同样看重债务公司的利益, 规定只要出现无法支付的情况即可申请破产, “保护伞程序”中给予企业三个月的保护时间不

受债权人干扰，提高了公司的自治；目前中国破产法并没有相关程序。

其次，从法规的执行层面看。中德两国破产法从制度角度并没有特别大的差异，但两国经济环境所提供的实施能力不同。从产业环境角度，德国更倾向于实现双赢，即债务人和债权人利益的最大化；而中国则更倾向于将损失减到最小，因此破产在中国公众意识中是一项变卖资产的法律程序，企业抵触。根据案例，破产流程中涉及到的利益相关方有立法机构、法院、政府、债权人和公司五方。从参与上看，破产流程启动前，立法机构、法院和政府并不参与其中，企业在与债权人沟通无效后，通常情况由企业自身向法院申请破产，破产流程启动后，主要由法院、公司和债权人三方参与；在中国，流程前政府参与到债权人与企业的协商过程，通常情况由债权人向法院申请破产，存在满足破产条件但是并没有申请破产的情况，比如 2013 年 4 月赛维无力偿还到期可转债时，产业专家称此时债权人应当申请破产程序，但由于政府和企业多方协商最终赛维存活。这其中的区别主要是两国利益相关方对于企业破产的理解有差，一是德国市场化程度高，法律体系和执行较成熟（1994-至今），破产管理人经验丰富，法官考核体系完善，债权人和公司相信司法和市场的力量是最优化资源配置的方式，申请破产是对各方利益的保护；而中国破产法体系不够成熟（2006-至今），在最优化整体利益的角度，利益相关方没有达成共识，债权人不认为申请破产可以保护资产，地方政府认为龙头企业的破产有伤颜面，公司则不愿意走向破产。程序启动后，政府债权人和公司法院均参与，政府参与的形式不同。无锡尚德案例中无锡国联作为资产托管人和原有经营团队，配合管理人小组推动程序进展，积极参与战略投资人的选择中；相比，德国政府选择了间接的方式，通过寻求国际力量进行光伏产业并购重组。2012 年德国台湾经济部投资业务处层向台湾发出公函，提供了待并购的德国光伏企业列表，期望寻求国际资本挽救濒危的企业。在德国，一名专业性有经验的律师作为破产管理人执行监管任务，通过市场化的手段为企业选择合适的路径以获取最大化的清偿率，保障债权人的利益。在中国，管理人强调专业性目前通常由多方组成，除此，无锡中院专门设立了严明的监督机制审核破产重整程序的启动，在法律的执行层面上目前中国还存在一些问题。

表 6.2 中德两国破产法对比

	中国	德国
适用范围	所有的法人企业,包括国有企业与法人型私营企业、三资企业,上市公司与非上市公司,有限公司与股	一切自然人和法人性质的权力主体,包括不具有法人性质的公司财产

	份有限公司，金融机构。	
程序开始条件	企业法人不能清偿到期债务，资产不足以清偿全部债务或者明显缺乏清偿能力的	债务人不能清偿到期债务为无力清偿；拥有的资产不足以偿付其现有债务的为债务超过
破产管理人	管理人是由人民法院指定的并接受债权人会议的监督，不称职的管理人，债权人会议还有权要求人民法院更换。管理人可以由有关部门、机构的人员组成的清算组或者依法设立的律师事务所、会计师事务所、破产清算事务所等社会中介机构担任。	债权人或债务人提出破产申请后，在通过破产申请之前，法院任命破产管理人，债权人委员会也可以指派破产管理人。另外，法院有义务成立临时债权人委员会，委员会成员可以由法院选任，也可以由企业或临时破产管理人推荐。管理人负责监督、指导此期间内的企业经营活动，避免出现损害债权人利益的行为发生。同时临时管理人还负责审查破产企业的经营状况以及是否有重整的可能性，并在之后的第一次债权人会议上提交报告。当企业由预破产程序进入正式破产程序之后，破产管理人全权负责破产企业的一切事务，和债务人都有提交破产处理方案的权利，受法院和债权人的监督。

续表 6.2 中德两国破产法对比

	中国	德国
程序种类	根据情况选择程序种类，破产，重整，和解三个程序相互分离。	程序之间并行，既可以破产清算为内容，也可以破产重整为内容，一旦进入启动后，可根据市场需要选择内容。另在开启程序中设置保护伞程序的重整制度。

### 6.2.5.2 金融资本

中德两国光伏企业在危机时期资本可取性上有一些区别，主要的资金来源都是银行贷

款。两国银行在产业危机期有同样的风险规避意识，德国银行更加理性谨慎遵循市场运行，不愿继续贷款给失去优势的光伏企业，同时不同意延期还款催还债务；中国的银行同样催还债务，区别在于两点：一是银行风险管控机制不完善，贷款并不是建立在完善的信用评估体系和市场运行情况上，同意延长还款期是寄希望于未来可以获得更高的清偿率；二是尽管银行是独立于政府运行，但受到政府的影响同意延长还款期或者新增贷款。第二是中国政府对于企业的直接注资挽救，而德国政府在企业资本的获取上完全没有直接参与，而是通过上网电价补贴作用于终端刺激市场的需求，从而推动产业发展，但在市场回归理性后，政府逐步降低对于光伏产业的补贴程度。

### 6.2.5.3 政治经济制度

德国的政治体制下，政府在市场的运行下并没有扮演十分强硬的角色，政府设立了很多保护机制以避免或者减少政府对经济进行过多干预。德国偏向市场经济，是以市场经济规律进行以社会为补充的经济体制。德国的联邦政府在这样的经济理念下，仅提供基础的法律法规框架，尽量减少干预经济的行为，是一种集权和分权相结合的体制，政府负责宏观决策，政企分开，主要是通过政策上的导向和一定的宏观调控来稳定经济。

相对而言，中国从新中国成立时市场和政府双重作用下的经济逐渐向“市场经济为主，计划经济为辅”的体制过渡，实际中除了监督和维稳的作用，还有很多情况政府需要进行监管和干预，尤其是地方政府在当地经济发展过程中对于企业的成长有不可或缺的作用，政企完全独立在中国目前的国情下还无法彻底实现。

### 6.2.5.4 人力资本

德国“全民化”的社会保障体系配合着医疗保健事业的发展，为劳动力提供了基本的保障。失业的员工可以依法获得失业救济金或者可以领取养老医疗等社会保障金；除此之外，德国“短时工作制”的实施使得政府在企业危机时承担一部分工人的工资，既缓解了企业的压力，又维护了市场的稳定。针对东德的失业人群，德国还提供额外的培训，西德提供一定的就业岗位来缓解。完善的劳动市场和辅助的社会保障体系缓解了德国企业危机时期的资金压力，很好的稳定了市场。德国存在运行良好的工会制度，主要代表工人的利益与企业协商，一定程度上维护了员工的根本利益。德国的破产法也规定，员工有权参



与债权人会议，享有一定的表决权。

相对而言，中国社会保障体系不够完善，目前还没有实现全民化的福利体系，户籍制度影响了社会福利的水平。劳动力失业后能够获取的社会保障金等十分有限；企业危机时员工的利益和雇佣关心都不能得到保障，因此很容易引起严重的社会问题；除此，中国的制造型企业为了节省成本，存在雇佣临时工的现象，他们的福利和待遇更加不能保障。中国的工会与西方社会有很大区别，并不是代表员工为工人群体争取利益的集体。中国先行的破产法不允许员工参与债权人会议，但员工享有优先清偿权。

### 6.3 非正式制度结构对比研究

经过对正式制度的讨论，我们发现两国从法律、金融、劳动力和政治经济制度方面有着很多差异，为了进一步解释两国企业选择的不同，下面针对更深层次的非正式制度进行分析和讨论。

#### 6.3.1 分析框架

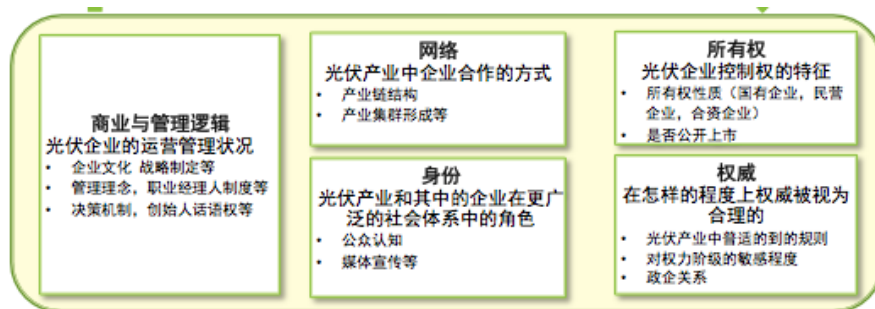


图 6.9 非正式制度结构分析框架

本文对于非制度结构这部分的分析主要涉及到光伏产业发展中几个重要的方面。其中企业所有权主要规定了体系协调的边界；商业与管理逻辑包括企业文化，战略制定，员工与企业关系等，决策流程，创始人话语权等；权威是指怎样程度的权威被视为合理，包括权力距离和政企关系等；网络包括光伏产业链结构和光伏产业在发展过程中产业集群的形成，产业链企业之间的如何合作等；身份则是光伏产业在公众认知中的角色，受到媒体和舆论宣传的影响。

### 6.3.1.1 商业与管理逻辑

#### (1) 德国

德国日耳曼民族是最理性的民族之一。德国整个国家的企业运行机制也基本建立于理性至上。德国的企业和很多其他国家的企业一样，其终极目标都是利润最大化。在落实到制度层面，德国企业很重视“管理硬件”，包括战略、制度和结构等，这些具体落实到企业运营中形成了严谨的管理体系和质量保证体系，德国的雇员也在企业严谨条框文化中形成了强烈的“心灵契约”，有了根深蒂固的执业行为。除了严谨的管理体系，德国企业非常注重“以人为本”，强调个人在公平和机会均等的情况下进行良性竞争，并尊重企业中的民主意识，这样就培养出了德国雇员们强烈的竞争意识，独立意识和浓重的雇用意识。

受到历史和文化的影 响，德国的商业逻辑中决策的制定比较看重从上至下的共同参与，强调效率。另一方面，德国保守稳健的文化价值观影响了德国企业的发展逻辑，对于风险的规避意识比较强，非常注重社会的公平。从这个角度看，德国的企业并不会特别强调股东的利益，而是更为重视整体的经济利益和公平的分配。金融危机之后光伏产业有过短暂的需求增长，德国企业在那时就保持了较为谨慎的态度和决策。

德国企业发展的时间和历史都很长，民营及个人企业也积累了很专业的管理经验，专业化的职业经理人制度让德国企业的运营比较规范，创始人并不能够一家之言的武断做决定，企业的运营和管理还是会遵循内在的制度要求进行，决策也是基于市场和企业发展的内在逻辑。

#### (2) 中国

在中国的企业文化里，起主导作用的并不是制度文化而是观念文化。在新中国成立之后很长一段时间，强烈的爱国意识是很多企业的主导文化。同时，受到中国传统儒家文化的影响，伦理道德也是企业文化的核心，中国的企业很大程度上依靠着伦理性的管理制度，很多时候以道德上的是非来评判。所谓的“感情留人”主要是企业凝聚力的核心力量。因此企业在运营时即使有一套制度结构，执行时候往往会注重人情关系，这样会导致偏离理性的运行结果。

相比较而言，中国光伏市场发展的时间比较短，整个产业还不够成熟。由于中国的经济发展阶段也落后于德国，因此在企业管理等层面并没有成熟的管理经验。中国的商业逻辑里有“做大做强”企业的概念，注重人情，并且在企业运营的过程中，个人领导者的话语权较强，存在“英雄主义”现象，这个现象在企业发展前期尤为明显，企业主要的决策呈现多元化，并不是完全依赖市场和企业发展的内在逻辑，不一定能够达到最优化经济利

益，有时候甚至很大程度上是企业创始人个人对于产业发展的把握和判断，以期追求利益最大化。光伏企业在做决策时并不像同期德国企业那样谨慎，在金融危机后光伏暖冬时期加快了扩张的脚步。

中国的民营及个人企业发展的时间和历史都很短，规模还不足够大，与西方发达国家相比，专业化的职业经理人制度不成熟。在公司治理过程中，企业的核心创始人的地位十分重要，对公司的发展也起到了不可忽视的作用。这一点主要体现为，“核心创始人”对于企业发展中的资源分配，战略方向的制定和组织架构的设计和调整都具有相当的话语权，这种高度集中的权力体系可以再公司发展过程中提高决策的效率并从某种程度上提高了与外界沟通的效率，但是，却容易减少员工对于企业的积极性，也由于决策创始人个人判断的因素给公司未来发展带来了一定的风险。中国的光伏企业很多都是民营企业出身，即使是建立时有国有背景的企业，最后也因为海外上市等原因清退了国有股成分。创始人在光伏企业发展过程中起到了至关重要的作用。创始人话语权极强的典型代表有无锡尚德的施正荣（施正荣个人持有尚德电力 30% 股份），江西赛维的彭晓峰等，上海超日的倪开禄持股 37%。但是在企业危机时期，创始人地位急转直下，失去投资人信任后很难参与企业的决策。案例中施正荣在尚德危机的后期，失去了政府和投资人的信任。

### 6.3.1.2 所有权

#### (1) 德国

德国的光伏企业大多是私有性质的企业，大型的企业则多为上市公司。因此从控制权上来讲，光伏企业受政府的直接影响都较小。

#### (2) 中国

中国的主要大型光伏企业都是在海外或者国内资本市场上上市的企业。但是在中国光伏产业危机后，中国大批光伏企业陷入严重的困境，其中大型企业被视作当地的支柱企业，地方政府通常想办法进行解救，有些甚至通过当地政府直接注资，使得中国的一些光伏企业走上了“国有化”的道路。因此，从这个角度来看，中国光伏企业相较德国企业更多地受到了当地政府的干预。例如，2012 年 10 月，江西赛维将 19.9% 的股份转让给恒瑞新能源这家国有资产经营有限责任公司持股 40% 的国有背景公司。同年 11 月，创始人彭小峰卸任 CEO，任命王增等五名董事，这五名董事几乎全部有政府背景，这意味着赛维将受到江西政府的直接控制。

### 6.3.1.3 网络

在光伏产业的发展中，两国都形成了紧密联系的产业集群，但从集群成因和集群的具体分布情况来看有些区别。德国产业集群属自然生长，中国产业集群有一部分受到了政府的引导力量。

#### (1) 德国

德国光伏产业发展较早，拥有比较齐全的产业链环节和配套相关产业。德国光伏产业紧密的集群密度超过了其汽车产业，其中包括了很多中小型拥有成熟工艺的生产企业推动了整个产业的发展。从 2011 年 GTAI 的研究中可以看到，有超过 90% 的光伏公司存在于德国的产业集群，每个公司平均有 6 个合作对象，产业链各个环节都存在着多层次的合作，加上德国本身具有的强大的制造业能力，使得光伏产业集群为整个产业的发展提供了竞争力。

德国的企业比较倾向于相互合作集团意识相对较强，对于信息的披露及时且共享。德国太阳能经济联合会议是其国内光伏产业的产业联盟集团，成立于 2003 年，作为企业和政府之间的沟通桥梁，旨在确保产业的健康发展。不仅如此，该联盟也会在法律和政策方面帮助成员企业进行调研等，保证了信息传递的有效性，从这个层面让整个产业能够健康地发展，成员企业能够增强市场竞争地位，成员企业能够基于充分全面的信息做正确的决策。

#### (2) 中国

中国光伏产业出现的时间较晚，经过 2005-2008 年前的高速发展后，才逐渐形成较为完善的产业链和生产能力的提升。中国政府一系列推动政策的出台和新能源产业概念的兴起，让全国各地开始出现以政府主要引导的光伏产业园，逐渐形成产业集群，引导产业链各个环节的企业入驻。尽管产业的集群化带来了技术应用和产业化的优势，但中国光伏产业园，除了无锡、常州、新余等地区的是自然发展产业集群；还有相当多部分是某些地方政府跟风引导的产物，如新疆、海南等地。这都是当地政府为了吸引投资，不结合实际情况提出的发展目标，导致了后来严重的产能过剩问题。中国光伏产业还存在一些关联企业现象，比如无锡尚德的有一些供应商就和施正荣本身有着私人的关系，这样的情况使得光伏产业有一些企业自身并不具备很强的竞争实力和地位，在产业进入低潮期时只能面临停产或者破产。

相比之下，在中国的商业社会中，很少会有独立于政府的产业协会，也不存在独立于政府外的监管机构，产业协会等非常不成熟，2010 年 4 月中国光伏产业联盟才成立，目前发展等相对较初级。产业中信息的披露和共享不够及时，企业无法做出正确的决策。

#### 6.3.1.4 权威

##### (1) 德国

德国由于“政企分开”的商业运营逻辑，政府只是为商业社会提供稳定的金融体系，监督和稳定市场不直接干预经济，也不参与企业的运营。德国的光伏企业与区域并没有直接的内在联系。2011年起，许多德国太阳能光伏制造企业出现了严重亏损，因而陷入了财务危机。面对这种情况，德国政府本着尊重市场规律的经济理念和市场理性，并没有直接进行市场干预，而是通过间接的方式帮助企业尽快完成企业重组，减少失业对社会造成的不利影响，德国政府也帮助企业寻找海外的并购和收购机会。德国政府通过对“破产法”的改革，为企业简化了破产重组流程，给企业一个缓冲期通过公司自治摆脱财务危机。其改革的具体内容包括增强债权人自治，允许债权人委员会委任破产管理人；包括推行“保护伞程序”，让企业在不丧失对于自身财产的支配权利的同时，得到来自于法院的强制执行保护。德国政府将重组看成新的机会，并且主动寻求外界的国际力量帮助整个产业进行破产重组，这是一种非常市场化的行为。

##### (2) 中国

相比较而言，中国的政企关系就显得有些复杂。一些中国大型的光伏企业在建立之初，就与当地政府有了非常密切的合作关系。根据我们的案例可以看到，当地政府为了吸引光伏企业的入驻，从用地、贷款、人力资源等方面为企业提供优惠政策，甚至企业成立之初的启动资金有国资成分。比如当时新余市通过信托担保和财政支出等方式筹措了 2 亿元人民币作为赛维的起家资本，还亲自有市领导出面进行工商注册和手续申报，提供了新型的“保姆式”服务。随着企业在当地的发展，为当地贡献了大量的税收和就业岗位，成了当地经济的支柱。并随着国家系列的优惠政策，各地政府更是响应号召纷纷为出台优惠政策，帮助大型光伏企业进行扩张。新余市出台了《关于加快光伏产业发展的若干意见》，将太阳能光伏产业作为重点发展对象，并陆续引进了中材太阳能和瑞晶光伏等企业。2012 年四月更是力推了中国光伏交易市场，提供了三年免租金和税收等大力优惠政策，但效果不佳。在光伏寒冬来临企业面临危机时，政府不遗余力地伸出援助之手，甚至直接通过财政支出帮助缓解债务危机。江西赛维面临债务危机时，2012 年江西省政府拨出 20 亿人民币的款项帮助缓解危机。这样的政府帮助延缓了企业的破产危机，但并没有从根本上解决问题。

#### 6.3.1.5 身份

德国光伏产业一直因为“可再生能源”的概念备受关注，产业也因为其重要的地位而

迅速发展，吸引了全社会的重视。德国政府曾寄希望于光伏产业能够提供超过汽车制造产业数量的工作岗位，被全社会视为希望产业。

德国政府、企业和公众将破产程序视为一种资源重新配置，最大化债权人债务人利益的市场化机制，利益相关方将“依法”作为规避不确定性的最佳方式。

德国的媒体报道相对理性，在金融危机后整个市场回归理性，利益相关方均做出了态度的调整：政府减少了对于上网电价的补贴；银行收紧贷款，投资者对于产业前景持谨慎态度；当时恰逢立法者修改增加“保护伞制度”提供了产业重组的平台借助市场的力量完成资源的合理配置；企业积极寻找重组机会，未果后依法申请破产程序。

中国的光伏行业起步较晚。光伏太阳能制造行业具有“环保性”，符合地方政府发展经济的理念；同样由于劳动力和资金密集，可以创造就业和拉动 GDP。加上中国光伏制造业在 2005-2008 年金融危机前在国际市场的辉煌表现，“造富效应”让光伏行业成了明星产业。2008 年全球金融危机后，与谨慎的德国政府相反，中国政府大力于刺激国内需求增长，2010 年 10 月中国国务院发文，提出七大战略性新兴产业，而光伏行业作为新能源这个战略性新兴产业的重要组成部分进一步得到高度重视。

受到中国文化影响，“破产”对于企业和政府来讲都是伤及面子的事情。对于当地政府，企业尤其是龙头企业是当地的重要“名片”，“破产”不仅为企业蒙羞也让政府颜面受损，是最不希望发生的事情。

同期的中国媒体报道相对来讲有失偏颇。在产业发展前景一片大好的时候极力追捧，争相报道光伏产业的“明星企业”和“企业家”；而在产业遭遇危机时立刻诟病光伏企业的诸多问题，频现“濒临破产”等骇人听闻的新闻报道，一定程度上影响了市场上相关利益方的判断。比如银行迅速撤款催企业还款，债权人讨债，员工人心惶惶等。对光伏产业可谓“捧上天，摔下地”的前后两极端现象，如图 6.10 所示。

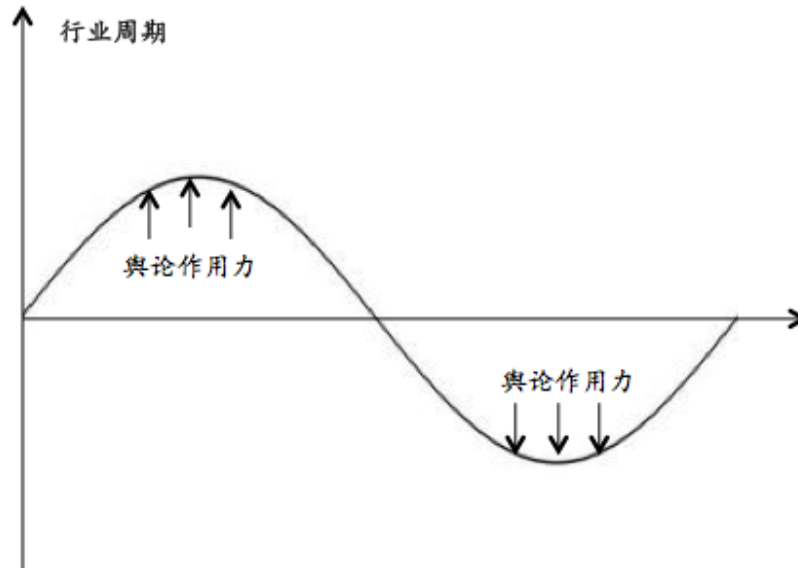


图 6.10 中国舆论认知对于光伏产业发展的影响力

### 6.3.2 对比分析小结

德国	<b>商业与管理逻辑</b> 成熟的企业管理体制 <ul style="list-style-type: none"> <li>制度文化为主，集团意识强</li> <li>理性</li> <li>成熟的职业经理人体系，浓重的雇用意识</li> <li>稳健的决策，看重整体利益和公平</li> </ul>	<b>网络</b> 完整的产业链结构，自然生长的产业集群 <ul style="list-style-type: none"> <li>企业之间多方合作，产业联盟</li> <li>自然生长的产业集群健康发展</li> </ul>	<b>所有权</b> 独立于政府外的私营领域 <ul style="list-style-type: none"> <li>私营企业为绝对主体</li> <li>政府难以对企业直接施加影响力，而通过市场化手段创造需求</li> </ul>
		<b>身份</b> 重在可再生能源概念 <ul style="list-style-type: none"> <li>“希望产业”褪去光环</li> <li>正常的舆论报道，媒体曝光让整个国家对于光伏行业处于理性</li> </ul>	<b>权威</b> 反对政府对行业的干预 <ul style="list-style-type: none"> <li>有较低的权力距离</li> <li>政府与企业间关系不紧密，市场起主导作用</li> </ul>
中国	<b>商业与管理逻辑</b> 受文化影响的管理体制 <ul style="list-style-type: none"> <li>观念文化为主，论理性的管理制度，集团意识弱</li> <li>感性，“感情留人”</li> <li>缺乏成熟的管理经验</li> <li>多元化决策，创始人话语权较强</li> </ul>	<b>网络</b> 逐渐完善的产业链结构，由政府参与的产业园现象 <ul style="list-style-type: none"> <li>企业之间的关联</li> <li>地方主导的产业园现象</li> </ul>	<b>所有权</b> 民营领域，出现国有化现象 <ul style="list-style-type: none"> <li>资本市场运作，创始人作用减弱</li> <li>危机时政府出手接管，企业“国有化”现象出现</li> </ul>
		<b>身份</b> 重点行业 <ul style="list-style-type: none"> <li>中国在国际市场的名片</li> <li>财富效应和社会效应，整个国家对于光伏行业的追捧</li> <li>媒体报道的影响</li> </ul>	<b>权威</b> 政府干预力量强 <ul style="list-style-type: none"> <li>权力集中与政府</li> <li>较高的权力距离</li> <li>政企关系较紧密，区域性，重要企业对于地方政府有一定影响力</li> </ul>

图 6.11 中德两国非正式制度对比分析

非正式制度结构是人们在长期实践过程中无意识形成的一部分，非正式制度结构与正式制度结构相辅相成，是正式制度结构的深层次基础。

首先，从所有权来看，中德两国的光伏制造企业都是民营为主，个别中国光伏制造企

业在成立之初带有国资成分，在危机之后由于政府出手相救被部分“国有化”，从这个角度来看，中国企业与政府的关系相对更近一些。

其次，中国的政府与企业间的关系更加紧密，这从光伏企业成立初期开始。中国主要依靠“区域发展”的经济发展模式，光伏制造企业为当地带来大量税收和提供就业，与政府发展息息相关，政府与企业关系紧密；德国政府与企业履行“政企分开”的原则，政府不直接干预企业的发展，主要由市场进行调节。从政府的态度来看，德国政府顺应市场发展而中国政府则尝试对抗市场的发展。

第三，德国的光伏产业链较为完善，中德两国光伏产业经过多年的发展都形成了较为明显的产业集群现象，但究其成因来看，德国光伏产业集群是自然发展形成的，有较为完整的产业链结构和配套产业，具有相当的市场竞争力；中国的产业集群则有部分是地方政府盲目跟风的产物，当地并没有形成光伏产业集群的基础条件，因此后来引起严重的产能过剩，加速了光伏产业的危机，政府在其中只能伸手相助。德国产业联盟制度成熟，提供了充足的信息披露和企业间合作等；中国产业联盟制度不成熟，目前还没有实质性的作用。

第四，德国市场较为理性，行业危机后各个利益相关方谨慎地改变态度应对，媒体在其中起到了正确引导舆论导向的作用；而中国国内的舆论对于光伏行业从盲目地推崇到后来态度的重大转变，并不是理性对待行业的发展，一些媒体报道缺乏历史的客观分析，甚至出现失实，一定程度影响了公众对于中国光伏行业和企业认识。

最后也是最重要的，中德两国不同的文化和历史影响了两国商业社会的基本逻辑和运行规则。德国理性的文化和中国儒家文化有着鲜明的对比，造就了德国以制度文化而中国以观念文化为主的伦理性管理制度；德国以制度和严明的规则运营管理员工，中国企业往往强调“感情留人”强调凝聚力；中国企业的创始人话语权较强，对企业发展有着很大的影响力，造成的结果就是德国企业通常基于足够的市场信息和实施，遵循发展规律进行理性的决策，规避风险有效地进行资源的重新配置；中国企业则恰好相反，决策并不是基于市场的真实情况，对于战略选择也有“激情”成分，风险管理能力较差。

表 6.3 中德两国文化维度对比



文化维度因素	德国	中国
权力距离	较低	较高
个人/集体主义	个人主义	集体主义
长/短期取向	弱长期价值取向	弱短期价值取向
不确定性规避	较高	较低

表 6.4 中德两国企业文化对比

企业文化维度	德国	中国
组织结构	层级制度分明伦理型和政治型	扁平化利益驱动型
员工/工作导向	工作导向	员工导向
过程/结果导向	结果导向	过程导向
决策方式	强调员工参与	员工很少参与
管理方式	市场化严格按照规章制度	受到国家层面影响

## 6.4 同一国家不同地区光伏企业破产重组路径选择分析

两国之间的差异我们通过正式制度结构和非正式制度结构两个角度进行了解释，接下来我们将要对同一国家不同地区光伏企业破产路径选择的不同进行分析，中国企业各有其路径选择，表现出了比德国更强的多样性；相比而言德国的光伏企业路径选择较为相似，主要都是依法启动破产程序，依靠市场的力量来进行整合和资源的重新分配。

### 6.4.1 中国

本文选取了无锡尚德、江西赛维和上海超日三家公司作为中国光伏产业的典型代表企业进行了研究，无锡尚德和上海超日最终走上了破产重组的道路，而江西赛维在面临严重的财务债务危机时却在当地政府的全力资助和支持下免于破产之命；即使是同样走上破产重组道路的无锡尚德和上海超日，其破产重组的原因，破产重组流程的选择等也有大不同，接下来我们就从企业重要性和地区市场化情况来进行阐释。

首先，通过案例研究发现，企业对于当地经济和就业等方面重要性越大政府在企业危机时提供的各方面帮助就越多：重要性主要从经济贡献提供就业、关联企业和政企关系等

三个角度来看。

江西赛维曾陷入几次大的债务危机，2012 年第三季度已连续 6 季度亏损，总负债高达 248.93 亿元，按照这样的情况和中国破产法的规定，公司或者债权人应该申请破产或者破产重组，但实际情况确是公司除了变卖资产折现缓解现金流压力以外，多次受到地方政府的直接资金救助，2012 年 7 月新余市政府将江西赛维偿还信托贷款的缺口资金纳入同期年度财政预算的议案涉及资金 5 亿元；向江西省政府极力申请，设立了 20 亿元的偿债资金并且主动协调金融机构为江西赛维提供超过 200 亿的资金协助。第一，江西赛维对于新余市贡献了大量的税收和工作岗位：2011 年，赛维上缴税收 13.6 亿元，是新余市财政贡献第一大户；同时创造了 2.5 万个工作岗位；第二，赛维的生存不仅仅是这一家企业的问题，还关系到上游多家供应商的生死存亡，据调查直接或间接的上游厂家有好几百家（财新网，2012）。第三，在赛维落户之前，新余钢铁是该地区最重要的企业，但钢铁产业并没有大的发展空间，新余市想依靠新能源产业带动整个城市的经济发展，除了资金、审批以及在土地和电价政策上的优惠，新余市还争取到了海关落户当地，并在离赛维总部不远的地方建起了太阳能技工学校，赛维是政府和银行之前追捧的对象，政府追求政绩，银行追求业绩，赛维债务危机时，政府和银行都已经“骑虎难下”。

无锡是无锡市的“名片”企业，对于无锡市重要性可见一斑。第一、无锡尚德每年为无锡市政府贡献巨额税收的同时也提供了大量员工的就业；第二、在当地已形成完整的光伏产业链中，尚德是产业链最后一环，当地为尚德配套的企业有上百家，尚德破产不仅关系配套企业的生计，还会留下复杂的债务问题。无锡市政府在尚德债务危机中为什么没有像新余市政府这样直接出资解救？其实在 2012 年，尚德电力面临退市危机时，当时的 CEO 就想通过无锡尚德的破产来减轻压力避免退市，无锡市政府情急之下出手相救，中行向尚德提供 2 亿元贷款解燃眉之急，同时部分银行也不再对其收缩贷款；除此，包括国开行、中国银行在内的多家银行组成的金融系统工作组集体进驻尚德，当地政府、银行与尚德管理层研究救助方案。但最终，由于尚德电力在美国的退市压力，巨额的欠款和政府对于尚德企业内风险的质疑（主要由于之前“反担保事件”），让无锡市政府不得不放弃财政兜底，启动破产重组。

上海超日太阳能是一家民营企业，2010 年在深圳证券交易所中小企业板上市。在本文分析的三家中国光伏企业内，从 2003 年创立至今，属于政府参与度最低、自然生长型的一家企业；2014 年 6 月，超日公司的供货商之一毅华公司以超日公司不能清偿到期债务为由，向法院申请对超日公司进行破产重整。在这之前，尽管超日想了很多办法去筹措付息的资金，但没有成功。这个过程中，上海政府也并没有参与解救。从纳税和解决就业的角度，

由于上海市国际化的发展水平，上海超日并不是上海的龙头企业，上海市政府选择了与德国相似的解决方式，市场力量来解决。

从以上分析可以看出，上海超日对上海市政府、无锡尚德对于无锡市政府和江西赛维对于新余市政府的重要性程度依次上升，因此三个地方政府在企业危机时期介入企业破产重组的程度也是江西省政府和新余市政府对于江西赛维的介入最多，无锡市政府对于无锡尚德的帮助次之，上海市政府对于上海超日的介入最少。

其次，中国不同地区的市场化程度不同，市场化程度高的地区更偏向于通过市场的力量来解决问题，对于法律的执行程度也更强。在这里，我们参考了樊纲的市场化率指数（目前可用的数据仅到 2009 年）：上海 10.9，江苏 11.54，江西 7.65。因为一个省份内不同城市之间的市场化情况仍有很大差异，因此仅用这组数据作参考。从上面可以得到的结论是，江西在三个地区中市场化率得分最低，因此在执行破产法的过程中政府参与度最高，维系江西赛维不至于破产；而上海和江苏相对更市场化，企业在遭遇财政危机的情况下，政府更少参与解救，主要将企业交由市场。

#### 6.4.2 德国

表 7.1 德国三家光伏企业所在州及基本信息

公司	州	人口	GDP
Q-cells	萨克森-安哈特	275 万	29,490
Solarwatt	萨克森	450 万	30,319
Sunways AG	巴登-符腾堡州	1030 万	44,611

德国三家光伏制造企业的破产流程分别是：Q-cells 自己申请破产，启动破产程序后 3 个月后依法进入正式破产程序，预计于 2015 年完成破产程序；Solarwatt 自己申请“破产保护伞程序”之后重组计划被通过撤销破产程序；Sunways AG 则是“第三方申请破产”，启动程序三个月内与债权人达成协议，退出流程。尽管三家企业破产流程上有所差异，但它们都是完全依照德国“破产法”规定严格执行的程序，尽管当时新执行的“保护伞程序”给了企业更多的时间进行重整和自治，但是 Q-cells 和 Sunways AG 两家企业在不符合其规定“存在无法清偿风险而不存在无法清偿事实”的情况下，在启动程序中都并未执行。与中国对比更明显的是，从表 7.1 看出，企业所在州经济发展水平并没有影响到（包括第五章列举的德国所有破产光伏企业在内）的执法程度。

## 6.5 小结

本章首先对比分析了中德两国正式制度结构的相同和不同之处，包括法律法规、政治制度和经济制度、劳动力制度和金融市场等方面。中德两国同属大陆法系，尤其是中国 2006 年新《破产法》颁布后，基本已经和西方国家《破产法》的条款相近，其核心是借助市场的力量来实现各方利益的最大化；德国的破产法后续又经历了多次修订，2010 年 6 月德国联邦司法部颁布了“保护伞程序”的最初讨论稿，并在 2011 年 1 月提出《简化企业重整措施法——参事官草案》，该法案与 2012 年 3 月实行。该法为面临债务危机的企业简化了破产重组程序，在保护债权人权利的同时给企业自治的时间，使其更有效完成企业重整。中德两国政府在产业发展面临危机时候有着不同态度，德国政府谨遵市场规律，较少直接干预市场；而中国政府通过系列政策缓解产业危机期影响。从金融资本可获取性的角度，中国一些经济欠发达地区的地方政府通过出面和银行协商甚至直接财政注资的方式缓解企业现金压力；而德国政府公开声明不会出资救助濒临破产企业；德国社会保障制度和劳动力制度相对完善，对于破产后企业员工有较好的处理机制；而中国社保机制不完善，劳动力制度也相对较差，加上地方政府维稳的压力，让地方政府有更大压力出手解救大型企业的危机，特别是欠发达地区。

本章对非正式制度结构分析，主要从商业与管理逻辑，网络，企业所有权，身份和权威等五个方面进行详细对比研究。德国的光伏企业是绝对的私营领域，政府不愿对企业施加直接影响力，主要通过市场来调节；中国光伏产业危机时，一些地方政府进行了干预，出现了多个“国有化”案例。一国的文化影响了商业社会的逻辑，德国企业理性谨慎基于市场真实情况进行决策，产业内信息披露全面，公众对产业理性认识，政企关系独立；中国的文化相对感性，产业内披露的信息及时性和全面性不足，各方对国内外相关政策和产业发展信息的搜集和研究不足，一些政府和企业对外部市场的实际情况和变化缺乏及时深入的了解，政企关系相对不独立，公众对于产业的认知也缺乏理性。

## 第7章 讨论与结论

### 7.1 讨论与结论

经过上述的案例和模型分析，本研究的一些基本结论如下。

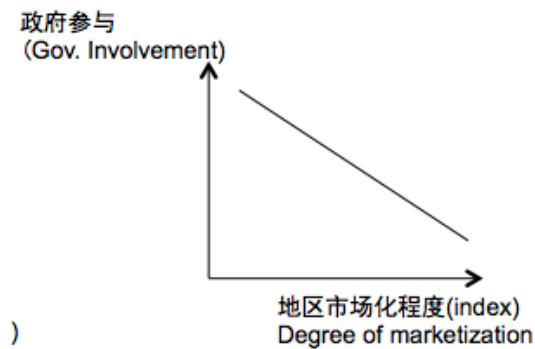


图 7.1 政府参与度与当地市场化程度相关

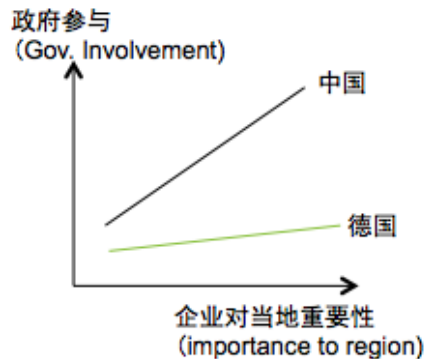


图 7.2 政府参与度与企业对当地重要程度相关

第一、政府在企业债务危机时期参与度：德国相对于中国更加市场化，更快更容易依法启动破产程序进行重组（图 7.1）。

第二、在中国，企业对当地的重要性与政府在企业债务危机时期的参与度相关，对当地经济发展和就业贡献越多的企业，政府会越多地介入企业破产重组的路径中（图 7.2）。

第三、2012 年德国新《破产法》中新增的“保护伞程序”给债务危机企业三个月时间进行重整，提高了公司的自治同时减少了破产所需的费用和成本。法律的修订促进产业进行整合。德国的破产法与中国有区别，包括开启和启动后程序两部分，“破产保护伞”程序

是开启程序中的一种新重整制度，在企业存在无法清偿风险的时候就可以申请，一旦开启“保护伞程序”，企业将有三个月受保护的重整期，可以选择信任的临时管理人，通过自身努力起死回生，实现债权人和债务人的利益最大化。中国的《破产法》中目前没有这样的保护程序，当然这也与国家经济环境所能够提供的实施能力相关，即非正式制度。

第三、配套系统环境对正式制度（法律制度）执行度有很大影响。中德两国破产法从立法逻辑和内容等来看没有大的区别（德国 2011 年新增“保护伞程序”），执行层面区别来自于两国经济环境所提供的实施能力不同，包括法院执法能力（法官考核体系等）、地区市场化程度（正式制度作用力）、人力资源（破产管理人经验）等。中国在法官考核体系和破产管理人经验等方面与德国还有不小差距，市场化程度比德国低，因此对于《破产法》的执行相对较弱。

第四、同一国家内不同地区光伏企业破产重组路径选择的多样性主要和正式制度和非正式制度的相互作用有关。德国正式制度作用力相对较强，结果是光伏企业大部分会更快和更容易依法完成破产重组，表现出相似性；中国非正式制度作用力相对较强，加上有一定的区域性因素，光伏企业在债务危机时期会较晚依法破产重组（无锡尚德）或者选择私下重组为主（江西赛维）的方式，表现出差异性。

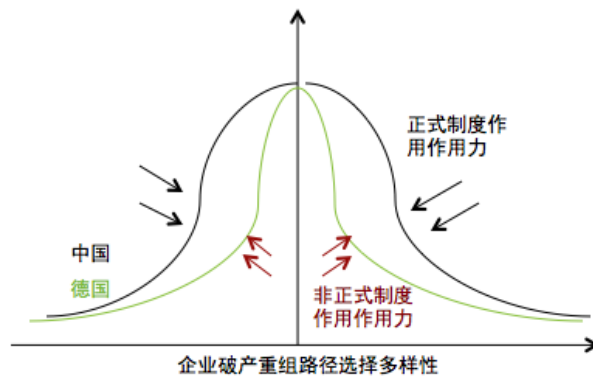


图 7.3 中德两国企业破产重组路径选择多样性区别

第五、通过中德两国不同制度结构对于企业破产重组的路径选择的影响可以看出：不同制度结构对于企业破产重组路径选择的作用不同。德国正式制度作用比较强，德国政府十分重视市场在资源配置中起到的基础作用，通过间接的干预政策来影响市场。因而在有利的条件下，德国政府利用需求关系，促进光伏产业自然扩张，进入市场的企业数量有限，在不利的条件下，德国政府并没有使用财政刺激政策，让民众来买单，而是提供一个开放自由的重组平台，帮助企业尽快完成债务重组，减少失业和不必要的支出。中国非正式制

度作用比较强，区域性强，政府在产业整合中介入较多，从结果来看，并没有获得更加有成效的产业整合。中国政府应逐渐成为市场的维护者和调节者，让市场力量对经济活动发挥更有效的作用，这一点已经在新一届政府得到充分重视即“要让市场在资源配置中起决定性作用”。

### 7.2 政策建议

光伏产业是近年来迅速崛起的新型产业，它的发展规律和危机选择具有一定的代表性意义，上述对于正式制度和非正式制度的分析也在一定程度上适用于其他产业，会有一定的参考价值。

经过对比研究，可以看出德国光伏产业在整个发展过程中都是高度市场化的，为了引导光伏产业健康的发展，中国政策制定者可以从下面几个方向进行改善。

正式制度层面，第一、《破产法》：中国 2007 年实行的新《破产法》基本与西方国家法律条例相似；德国《破产法》“保护伞程序”是未来中国《破产法》可以允许企业选择启动的方式，给债务企业三个月的保护期，将重组程序提前，更好地解决企业问题，减少破产的成本；从执行层面，与德国相比，中国法律执行的系统环境还需要进一步完善，包括管理人的筛选、指定、培训和管理，理清法院与管理人的关系。明确破产情形的认定，加强法官专业能力和完善考评体系，对于破产企业的职工进行合理的安置、建立保障基金等。第二、劳动力和社会保障制度。中国应继续完善社会保障制度，缩小区域差距，保障低收入人群的基本生活。尤其是对于破产企业员工，提供类似“短时工作制”的制度，减轻破产企业负担的同时也让员工生活有保障；除此，为破产企业员工的再就业提供相关的信息平台，培训和工作岗位，增加信息流动。第三、金融市场。应推动银行体系市场化进程，提高风险管控能力和贷款的信用评估能力，理清银行与政府的关系。第四、政企关系。政府需要对产业发展有理性的认识，顺应市场规律，为光伏产业提供一个稳定的发展环境和保障体系，减少对于产业发展的直接干预。

非正式制度层面，首先政府应为市场提供稳定的经济环境，但减少对于市场的直接干预，理清与企业的关系；推动和促进产业协会等组织的发展，加快产业内信息的流动和专业分析的发展，为各相关利益者的决策提供真实的基础；加强和控制对于破产重整制度和《破产法》的合理宣传，改变公众对于破产消极的认识。企业层面，加强专业化管理和完善决策流程，提升自身的竞争力；建立更加完善的职工保障制度。

总体来说，政府应当逐渐放开产业整合渠道，以长期理性的政策目标对待光伏产业的

发展；对于其他新兴产业的发展也应避免对市场的过多干预，避免从短期利益开发不考虑实际的跟风建设；转变成为市场维护者和标准制定者。企业要加强自身竞争力的同时也要对产业发展有更加理性和准确的判断，对于产业风险也有清晰的认识，规避风险。

### 7.3 研究局限与未来研究方向

本文主要试图通过挖掘现象背后深层次的原因来解释中德光伏企业破产重组的不同路径，先对比分析了两国光伏产业危机的原因，基于这样的大背景，研究了三家典型中国光伏企业和三家典型德国光伏企业债务危机时期的破产重组选择。接下来从正式制度和非正式制度两个层面，选取商业系统描述模型中的多种变量进行对比分析，很好地解释了所提出现象发生的原因。但是本研究还有一定的局限性，更深层次的价值观，意识形态和文化等是两国商业社会运营中很重要的因素，但由于它们很难量化和描述，具体作用及效果也难以衡量，本研究在这些方面并没有做深入的讨论研究。

本文的分析逻辑和结果对于政策制定者、立法者和企业等多方利益相关者有一定的参考意义。研究方法和框架也可用于其他的新兴产业。



## 参考文献

- [1] Breyer, C., Birkner, C., Kersten, F., Gerlach, A., Goldschmidt, J. C., Stryi-Hipp, G., ... & Riede, M. (2010). Research and Development Investments in PV—A limiting Factor for a fast PV Diffusion. Q-Cells, Bitterfeld-Wolfen, Germany.
- [2] Clark II, W. W., & Li, X. (2010). "Social capitalism" in renewable energy generation: China and California comparisons. *Utilities Policy*, 18(1), 53-61.
- [3] Germany Trade & Invest. (2011). *The Photovoltaic Market in Germany 2011/2012*. Berlin, Germany: GTAI.
- [4] Germany Trade & Invest. (2012). *The Photovoltaic Market in Germany 2012/2013*. Berlin, Germany: GTAI.
- [5] European Commission. (2012). *PV Status Report: 2009*. Commissioned Publication.
- [6] Grau, T., Huo, M., & Neuhoff, K. (2012). Survey of photovoltaic industry and policy in Germany and China. *Energy Policy*.
- [7] Jäger-Waldau, A. (2007). Photovoltaics and renewable energies in Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 11(7), 1414-1437.
- [8] Meek, W. R., Pacheco, D. F., & York, J. G. (2010). The impact of social norms on entrepreneurial action: Evidence from the environmental entrepreneurship context. *Journal of Business Venturing*, 25(5), 493-509.
- [9] Redding, G. (2002). The capitalist business system of China and its rationale. *Asia Pacific Journal of Management*, 19(2-3), 221-249.
- [10] Redding, G. (2005). The thick description and comparison of societal systems of capitalism. *Journal of International Business Studies*, 36(2), 123-155.
- [11] Schilling, M. A., & Esmundo, M. (2009). Technology S-curves in renewable energy alternatives: Analysis and implications for industry and government. *Energy Policy*, 37(5), 1767-1781.
- [12] Sunways (2006). *Annual Report 2006*. Konstanz, Germany: Sunways AG.
- [13] Sunways (2009). *Annual Report 2008*. Konstanz, Germany: Sunways AG.
- [14] Witt, M. A., & Redding, G. (2008). Culture, meaning, and institutions: Executive rationale in Germany and Japan. *Journal of International Business Studies*, 40(5), 859-885.
- [15] Witt, M., & Redding, G. (2012). *Asian Business Systems: Institutional Comparison, Clusters, and Implications for Varieties of Capitalism and Business Systems Theory*.
- [16] Wu, C. Y., & Mathews, J. A. (2012). Knowledge flows in the solar photovoltaic industry: Insights from patenting by Taiwan, Korea, and China. *Research Policy*, 41(3), 524-540.

- [17] Zhang, W., & White, S. (2012). Overcoming the “liability of newness”: Entrepreneurial action and the emergence of China’s solar PV industry. National Entrepreneurship Research Center at Tsinghua University working paper series No. 20121001.
- [18] 孔泾源. (1992). 中国经济生活中的非正式制度安排. 经济研究, (7), 70-99.
- [19] 邱成利. (2001). 制度创新与产业集聚的关系研究. 中国软科学, (9), 100-103.
- [20] 王延惠. (2002). 非正式制度、社会资本与经济发展. 经济社会, (1), 82-94.
- [21] 马智胜. (2004). 试论正式制度和非正式制度的关系. 江西社会科学, (7), 121-123.
- [22] 胡健. (2005). 德国破产法:历史发展--现实状况和制度创新. 德国研究, (4), 44-47.
- [23] 崔万田. (2006). 正式制度与非正式制度的关系探析. 教学与研究, (8), 42-48.
- [24] 何旺翔. (2007). 德国的破产计划制度--公平与效率前提下的高度意思自治. 江海学刊, 127-130
- [25] 陆铭. (2008). 社会资本\_非正式制度与经济发展. 管理世界, (9), 161-179.
- [26] 蔡璐. (2010). 德国太阳能发电产业的发展经验及对我国的启示. 吉林大学硕士论文, 未出版, 吉林.
- [27] 陈晓燕. (2010). 光伏产业国际竞争力研究. 南开大学经济学院博士论文, 未出版, 天津.
- [28] 李筱. (2011). 跨国企业文化冲突. 商业文化, 1:185.
- [29] 赵良敏. (2012). 德国破产法改革下的“保护伞程序”. 法治论坛, (10), 1:128.
- [30] 陈新. (2012). 破产潮席卷德国光伏产业. 丹东海工, 1:46.
- [31] 杨小娟. (2014). 正式制度对企业绩效的影响研究. 哈尔滨师范大学社会科学学报, (2), 77-79.
- [32] 匡佳雯. (2013). 基于商业系统视角的中德光伏产业发展比较研究. 清华大学硕士论文, 未出版, 北京.
- [33] 杜放, 于海峰, & 张智华. (2006). 德国的生态税改革及其借鉴. 广东商学院学报, 1, 571-59.
- [34] 郭健. (2006年9月19日). 施正荣太阳掘金记: 最热的新能源富豪. 搜狐财经. <http://business.sohu.com/20061227/n247295524.shtml>.
- [35] 关于实施金太阳示范工程的通知. (2009). 财政部, 科技部, 国家能源局.
- [36] 郭力方. (2012年10月23日). 光伏企业现国有化初潮 赛维获溢价收购. 中国证券报.
- [37] 胡润青. (2012年3月7日). 德国光伏激励政策及思考. 北京:建筑光伏并网管理及政策专家研讨会.
- [38] 李俊峰等. (2011). 中国光伏产业发展研究报告(2011). 北京: 中国可再生能源发展项目办公室.
- [39] 李晓昕. (2012). 中国的光伏标准和专利现状. 太阳能, (14), 22-27.
- [40] 李毅. (2011年12月22日). 老牌上市公司申请破产 德国光伏产业入冬. 第一财经日报, A20.
- [41] 刘益君. (2010). 国内外光伏产业政策比较研究. 生产力研究, 12, 89.
- [42] 马凌, 张涵. (2012年7月30日). SolarWorld“双反”诉讼引发欧盟内部分歧. 21世纪经济报道, 004.

- [43] 齐晔等. (2013). 中国低碳发展报告(2011~2012). 北京: 清华大学气候政策研究中心.
- [44] 孙妍. (2012). 基于组织生态学视角的中国光伏企业生存研究. 清华大学管理学硕士学位论文, 未出版, 北京.
- [45] 王海霞. (2012年2月6日). 德国太阳能补贴政策引发激辩. 中国能源报, 8.
- [46] 王文静等. (2005). 中国光伏产业发展研究报告(2003—2004). 北京: 中国可再生能源发展项目办公室.
- [47] 杨灵, 李裕丰. (2013). 论中国光伏产业集群创新机制之对错. 现代商业. 01: 63-64.
- [48] 于群. (2008年11月). 对英利新能源有限公司调研的几点思考. 中国新能源论坛.
- [49] 赵轶苗. (2011). 正当性确立和资源流动性: 中国光伏产业崛起原因探析. 清华大学工商管理硕士专业学位论文, 未出版, 北京.
- [50] 赵玉文等. (2006). 中国光伏产业发展研究报告(2004—2005). 北京: 中国可再生能源发展项目办公室.
- [51] 赵玉文等. (2008). 中国光伏产业发展研究报告(2006—2007). 北京: 中国可再生能源发展项目办公室.
- [52] 朱建静. (2012). 光伏企业成本控制对策分析. 现代商贸工业, 24(13), 135-135.
- [53] 朱贤佳. (2012年11月7日). 光伏业国有化潮涌 东营光伏步赛维后尘. 上海证券报, A04.
- [54] 中国户籍制度对劳动力流动的阻碍(2008年11月14日). 腾讯财经  
<http://finance.qq.com/a/20081114/002964.htm>
- [55] 日本与德国的工会模式(2010年5月29日). 时代风采  
[http://news.ifeng.com/history/special/minguobagong/detail\\_2010\\_05/29/1565846\\_0.shtml](http://news.ifeng.com/history/special/minguobagong/detail_2010_05/29/1565846_0.shtml)
- [56] 德国光伏巨头 Q-Cells 开启破产程序 已成明日黄花 (2012年7月3日). OFweek 太阳能光伏. <http://news.solarbe.com/201207/03/26942.html>.
- [57] 德国: 宝马股东匡特拟收购 Solarwatt 公司 94%股份 (2012年8月3日). 财经网.  
<http://overseas.caijing.com.cn/2012-08-03/111991286.html>.
- [58] 德国太阳能或下月告中国倾销 中国企业雪上加霜? (2012年2月21日). 金融网.  
<http://finance.jrj.com.cn/opinion/2012/02/21101212299036.shtml>.
- [59] 光伏民声: 工资拖欠成风 光伏人苦水爆料. (2012年11月12日). 北极星太阳能光伏网.  
<http://guangfu.bjx.com.cn/news/20121112/401016.shtml>.
- [60] 珈伟光伏逆势冲刺 IPO 四家 PE 前年“追高”押宝. (2012年1月10日). 凤凰网.  
<http://finance.ifeng.com/ipo/xgyw/20120110/5422871.shtml>.
- [61] 清华大学气候政策中心 (2011). 产业调研. 北京.
- [62] Q-Cells 浴火重生 Hanwha Q.Cells GmbH 正式成立(2012年10月25日). Solarzoom.  
<http://www.solarzoom.com/article-19496-1.html>
- [63] ENF: 2012年300多家小型中国太阳能光伏企业停产(2013年1月8日). 北极星太阳能光伏网. <http://guangfu.bjx.com.cn/news/20130108/412354.shtml>.

- [64] 无锡尚德 3 月底进入破产保护程序.(2013 年 3 月 11 日). 人民网.  
<http://finance.people.com.cn/stock/n/2013/0311/c222942-20742064.html>.
- [65] 中国光伏产业园区知多少.(2011). 太阳能, 22: 52-54.
- [66] 2013 年的全球累计光伏装机容量达 102.16GW.(2013 年 8 月 14 日). 中国产业信息.  
<http://www.chyxx.com/industry/201308/216248.html>
- [67] 超日太阳或将通过增发形式吸收保利协鑫部分资产.(2014 年 10 月 29 日). 一财网  
<http://www.yicai.com/news/2014/10/4034140.html>
- [68] 保利协鑫剥离硅片核心利润 “野心”尽在超日? (2014 年 11 月 13 日).OFweek 太阳能光伏网  
<http://guangfu.bjx.com.cn/news/20141113/563614-2.shtml>