

工业和信息化部文件

工信部规〔2011〕618号

关于印发《太阳能光伏产业 “十二五”发展规划》的通知

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门，有关中央企业，部属有关单位：

为贯彻落实《工业转型升级规划（2011—2015年）》、《信息产业“十二五”发展规划》及《电子信息制造业“十二五”发展规划》，促进太阳能光伏产业可持续发展，我部制定了《太阳能光伏产业“十二五”发展规划》。现印发你们，请结合实际，认真贯彻实施。



二〇

八年八月

太阳能光伏产业“十二五”发展规划

目 录

前言	(1)
一、“十一五”发展回顾	(2)
(一) 我国光伏产业概况	(2)
(二) 我国光伏产业发展特点	(4)
二、“十二五”面临形势	(5)
(一) 我国光伏产业面临广阔发展空间	(5)
(二) 光伏产业、政策及市场亟待加强互动	(6)
(三) 面临国际经济动荡和贸易保护的严峻挑战	(6)
(四) 新工艺、新技术快速演进，国际竞争不断加剧	(6)
(五) 市场应用不断拓展，降低成本仍是产业主题	(7)
三、指导思想、基本原则与发展目标	(7)
(一) 指导思想	(7)
(二) 基本原则	(7)
(三) 发展目标	(8)
四、“十二五”主要任务	(10)
(一) 推动工艺技术进步，实现转型升级	(10)
(二) 提高国产设备和集成技术的研发及应用水平	(10)
(三) 提高太阳能电池的性能，不断降低产品成本	(10)
(四) 促进光伏产品应用，扩大光伏发电市场	(11)

(五) 完善光伏产业配套服务体系建设.....	(11)
五、“十二五”发展重点	(11)
(一) 高纯多晶硅.....	(11)
(二) 硅锭/硅片	(12)
(三) 晶硅电池.....	(12)
(四) 薄膜电池.....	(12)
(五) 高效聚光太阳能电池.....	(13)
(六) BIPV 组件	(13)
(七) 光伏生产专用设备.....	(13)
(八) 配套辅料.....	(14)
(九) 并网及储能系统.....	(14)
(十) 公共服务平台建设.....	(14)
六、政策措施	(14)
(一) 提升光伏能源地位，加强产业战略部署.....	(14)
(二) 加强行业管理，规范光伏产业发展.....	(15)
(三) 着力实施统筹规划，推进产业合理布局.....	(15)
(四) 积极培育多样化市场，促进产业健康发展.....	(15)
(五) 支持企业自主创新，增强产业核心竞争力.....	(16)
(六) 完善标准体系，推动检测认证、监测制度建设.....	(16)
(七) 加强行业组织建设，积极参与国际竞争.....	(17)

前 言

太阳能资源丰富、分布广泛，是最具发展潜力的可再生能源。随着全球能源短缺和环境污染等问题日益突出，太阳能光伏发电因其清洁、安全、便利、高效等特点，已成为世界各国普遍关注和重点发展的新兴产业。

在此背景下，近年来全球光伏产业增长迅猛，产业规模不断扩大，产品成本持续下降。2009年全球太阳能电池产量为10.66吉瓦(GW)，多晶硅产量为11万吨，2010年分别达到20.5GW、16万吨，组件价格则从2000年的4.5美元/瓦下降到2010年的1.7美元/瓦。

“十一五”期间，我国太阳能光伏产业发展迅速，已成为我国为数不多的、可以同步参与国际竞争、并有望达到国际领先水平的行业。加快我国太阳能光伏产业的发展，对于实现工业转型升级、调整能源结构、发展社会经济、推进节能减排均具有重要意义。国务院发布的《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，已将太阳能光伏产业列入我国未来发展的战略性新兴产业重要领域。

根据《工业转型升级规划(2011-2015年)》、《信息产业“十二五”发展规划》以及《电子信息制造业“十二五”发展规划》的要求，在全面调研、深入研究、广泛座谈的基础上，编制太阳能光伏产业“十二五”发展规划，作为我国“十二五”光伏产业发展的指导性文件。

一、“十一五”发展回顾

(一) 我国光伏产业概况

1. 产业规模迅速提高，市场占有率稳居世界前列

“十一五”期间，我国太阳能电池产量以超过 100% 的年均增长率快速发展。2007-2010 年连续四年产量世界第一，2010 年太阳能电池产量约为 10GW，占全球总产量的 50%。我国太阳能电池产品 90% 以上出口，2010 年出口额达到 202 亿美元。

2. 掌握关键材料生产技术，产业基础逐步牢固

“十一五”期间，我国投产的多晶硅年产量从两三百吨发展至 4.5 万吨，光伏产业原材料自给率由几乎为零提高至 50% 左右，已形成数百亿元级的产值规模。国内多晶硅骨干企业已掌握改良西门子法千吨级规模化生产关键技术，规模化生产的稳定性逐步提升。

3. 主流产品技术与世界同步，产品质量稳步提高

“十一五”末期，我国晶硅电池占太阳能电池总产量的 95% 以上。太阳能电池产品质量逐年提升，尤其是在转换效率方面，骨干企业产品性能增长较快，单晶硅太阳能电池转换效率达到 17-19%，多晶硅太阳能电池转换效率为 15-17%，薄膜等新型电池转换效率约为 6-8%。

4. 节能减排成效明显，资源利用率大幅提升

光伏产业节能减排取得显著成效，副产物综合利用水平

稳步提高，资源利用率整体取得大幅提升。2006年每生产1公斤多晶硅的平均单耗水平为：工业硅1.8-2.0公斤、液氯1.8公斤、综合电耗300-350千瓦时，到2010年分别下降为：工业硅1.3-1.4公斤、液氯1.0公斤、综合电耗160-180千瓦时，部分骨干企业达到130-150千瓦时/公斤。生产晶硅太阳能电池的多晶硅用量从2006年的11克/瓦下降到2010年的7-8克/瓦。

5. 生产设备不断取得突破，本土化水平不断提高

国产单晶炉、多晶硅铸锭炉、开方机等设备逐步进入产业化，占据国内较大市场份额。晶硅太阳能电池专用设备除全自动印刷机和切割设备外基本实现了本土化并具备生产线“交钥匙”的能力。硅基薄膜电池生产设备初步形成小尺寸整线生产能力。2010年我国光伏专用制造设备销售收入超过40亿元人民币，出口交货值达到1亿元人民币。

6. 国内光伏市场逐步启动，装机量快速增长

我国已相继出台了《太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行方法》和《关于实施金太阳示范工程的通知》等政策，并先后启动了两批总计290兆瓦（MW）的光伏电站特许权招标项目。截止2010年，我国累计光伏装机量达到800MW，当年新增装机容量达到500MW，同比增长166%。

(二) 我国光伏产业发展特点

1. 充分利用国内外市场要素，产业发展国际化程度高

我国光伏产业充分运用国内外资金、人才两大市场要素，“十一五”末期，已有数十家企业实现海外及国内上市，产品广销国际市场。国内光伏企业以民营企业为主，主要企业实力不断增强，有4家企业太阳能电池产量位居全球前十，成为国际知名企业。

2. 自主创新与引进吸收相结合，形成自主特色产业体系

通过自主创新与引进消化吸收再创新相结合，初步形成了具有我国自主特色的光伏产业体系，多晶硅、电池组件及控制器等制造水平不断提高，制造设备的本土化率已经超过50%，太阳能电池的质量和技术水平也逐步走向世界前列。

3. 产业链上下游协同发展，推动光伏发电成本下降

“十一五”期间，我国光伏产业突破材料、市场以及人才等发展瓶颈，产业规模迅速壮大，上下游完整产业链基本成型。我国光伏产业的崛起带动了世界光伏产业的发展，有效地推动了技术进步，降低了光伏产品成本，加快了全球光伏产业应用步伐。

4. 产业呈现集群化发展，有效提高区域竞争力

我国光伏产业区域集群化发展态势初步显现，依托区域资源优势和产业基础，国内已形成了江苏、河北、浙江、江西、河南、四川、内蒙等区域产业中心，并涌现出一批国内

外知名且具有代表性的企业，主要企业初步完成垂直一体化布局，加快海外并购和设厂，向国际化企业发展。

二、“十二五”面临形势

目前，各主要发达国家均从战略角度出发大力扶持光伏产业发展，通过制定上网电价法或实施“太阳能屋顶”计划等推动市场应用和产业发展。国际各方资本也普遍看好光伏产业：一方面，光伏行业内众多大型企业纷纷宣布新的投资计划，不断扩大生产规模；另一方面，其他领域如半导体企业、显示企业携多种市场资本正在或即将进入光伏行业。

从我国未来社会经济发展战略路径看，发展太阳能光伏产业是我国保障能源供应、建设低碳社会、推动经济结构调整、培育战略性新兴产业的重要方向。“十二五”期间，我国光伏产业将继续处于快速发展阶段，同时面临着大好机遇和严峻挑战。

（一）我国光伏产业面临广阔发展空间

世界常规能源供应短缺危机日益严重，化石能源的大量开发利用已成为造成自然环境污染和人类生存环境恶化的主要原因之一，寻找新兴能源已成为世界热点问题。在各种新能源中，太阳能光伏发电具有无污染、可持续、总量大、分布广、应用形式多样等优点，受到世界各国的高度重视。我国光伏产业在制造水平、产业体系、技术研发等方面具有良好的发展基础，国内外市场前景总体看好，只要抓住发展

机遇，加快转型升级，后期必将迎来更加广阔的发展空间。

(二) 光伏产业、政策及市场亟待加强互动

从全球来看，光伏发电在价格上具备市场竞争力尚需一段时间，太阳能电池需求的近期成长动力主要来自于各国政府对光伏产业的政策扶持和价格补贴；市场的持续增长也将推动产业规模扩大和产品成本下降，进而促进光伏产业的健康发展。目前国内支持光伏应用的政策体系和促进光伏发电可持续发展的长效互动机制正在建立过程中，太阳能电池产品多数出口海外市场，产业发展受金融危机和海外市场变化影响很大，对外部市场的依存度过高，不利于持续健康发展。

(三) 面临国际经济动荡和贸易保护的严峻挑战

近年来全球经济发展存在动荡形势，一些国家的新能源政策出现调整，相关补贴纷纷下调，对我国光伏产业发展有较大影响。同时，欧美等国已发生多起针对我国光伏产业的贸易纠纷，类似纠纷今后仍将出现，主要原因有：一是我国太阳能电池成本优势明显，对国外产品造成压力；二是国内光伏市场尚未大规模启动，产品主要外销，可能引发倾销疑虑；三是我国相关标准体系尚不完善，存在产品质量水平参差不齐等问题。

(四) 新工艺、新技术快速演进，国际竞争不断加剧

全球光伏产业技术发展日新月异：晶体硅电池转换效率年均增长一个百分点；薄膜电池技术水平不断提高；纳米材

料电池等新兴技术发展迅速；太阳能电池生产和测试设备不断升级。而国内光伏产业在很多方面仍存在较大差距，国际竞争压力不断升级：多晶硅关键技术仍落后于国际先进水平，晶硅电池生产用高档设备仍需进口，薄膜电池工艺及装备水平明显落后。

（五）市场应用不断拓展，降低成本仍是产业主题

太阳能光伏市场应用将呈现宽领域、多样化的趋势，适应各种需求的光伏产品将不断问世，除了大型并网光伏电站外，与建筑相结合的光伏发电系统、小型光伏系统、离网光伏系统等也将快速兴起。太阳能电池及光伏系统的成本持续下降并逼近常规发电成本，仍将是光伏产业发展的主题，从硅料到组件以及配套部件等都将面临快速降价的市场压力，太阳能电池将不断向高效率、低成本方向发展。

三、指导思想、基本原则与发展目标

（一）指导思想

深入贯彻落实科学发展观，抓住当前全球大力发展新能源的大好机遇，紧紧围绕降低光伏发电成本、提升光伏产品性能、做优做强我国光伏产业的宗旨，着力推动关键技术创新、提升生产工艺水平、突破装备研发瓶颈、促进市场规模应用，使我国光伏产业的整体竞争力得到显著提升。

（二）基本原则

1. 立足统筹规划，坚持扶优扶强

加强国家宏观政策引导，坚持做好行业统筹规划和产业合理布局，规范光伏产业健康发展。集中力量支持优势企业做优做强，鼓励重点光伏企业推进资源整合和兼并重组。

2. 支持技术创新，降低发电成本

以企业为技术创新和产业发展的主体，强化关键技术研发，提升生产工艺水平，从高纯硅材料规模化生产、电池转换效率提高、生产装备国产化、新型电池和原辅材料研发、系统集成等多方面入手，努力降低光伏发电成本。

3. 优化产业环境，扩大光伏市场

推动各项光伏扶持政策的落实，调动各方面的资源优势，优化产业发展环境。充分发挥市场机制作用，巩固国际市场，扩大国内多样化应用，使我国光伏产业的发展有稳定的市场依托。

4. 加强服务体系建设，推动产业健康发展

加强公共服务平台建设，建立健全光伏标准及产品质量检测认证体系，严格遵守环境保护和安全生产规定，推进节能减排、资源循环利用，实现清洁生产和安全生产。

（三）发展目标

1. 经济目标

“十二五”期间，光伏产业保持平稳较快增长，多晶硅、太阳能电池等产品适应国家可再生能源发展规划确定的装机容量要求，同时积极满足国际市场发展需要。支持骨干企

业做优做强，到 2015 年形成：多晶硅领先企业达到 5 万吨级，骨干企业达到万吨级水平；太阳能电池领先企业达到 5GW 级，骨干企业达到 GW 级水平；1 家年销售收入过千亿元的光伏企业，3-5 家年销售收入过 500 亿元的光伏企业；3-4 家年销售收入过 10 亿元的光伏专用设备企业。

2. 技术目标

多晶硅生产实现产业规模、产品质量和环保水平的同步提高，还原尾气中四氯化硅、氯化氢、氢气回收利用率不低于 98.5%、99%、99%，到 2015 年平均综合电耗低于 120 度/公斤。单晶硅电池的产业化转换效率达到 21%，多晶硅电池达到 19%，非晶硅薄膜电池达到 12%，新型薄膜太阳能电池实现产业化。光伏电池生产设备和辅助材料本土化率达到 80%，掌握光伏并网、储能设备生产及系统集成关键技术。

3. 创新目标

到 2015 年，企业创新能力显著增强，涌现出一批具有掌握先进核心技术的品牌企业，掌握光伏产业各项关键技术和生产工艺。技术成果转化率显著提高，标准体系建设逐步完善，国际影响力大大增强。充分利用已有基础，建立光伏产业国家重点实验室及检测平台。

4. 光伏发电成本目标

到 2015 年，光伏组件成本下降到 7000 元/千瓦，光伏系统成本下降到 1.3 万元/千瓦，发电成本下降到 0.8 元/千瓦

时，光伏发电具有一定经济竞争力；到 2020 年，光伏组件成本下降到 5000 元/ 千瓦，光伏系统成本下降到 1 万元/ 千瓦，发电成本下降到 0.6 元/ 千瓦时，在主要电力市场实现有效竞争。

四、“十二五”主要任务

(一) 推动工艺技术进步，实现转型升级

发展清洁、安全、低能耗、高纯度、规模化的多晶硅生产技术，提高副产物综合利用率，缩小与国际先进生产水平的差距。实现太阳能电池生产技术的创新发展，鼓励规模化生产，提高光伏产业的核心竞争力。推动行业节能减排。密切关注清洁、环保的新型光伏电池及材料技术进展，加强技术研发。

(二) 提高国产设备和集成技术的研发及应用水平

以提高产品质量和光电转换效率，降低生产能耗为目标，支持多晶硅、硅锭/硅片、电池片及组件、薄膜电池用关键生产设备以及发电应用设备研发与产业化，加强本地化设备的应用。推动设备企业与光伏产品企业加强技术合作与交流。

(三) 提高太阳能电池的性能，不断降低产品成本

大力支持低成本、高转换效率和长寿命的晶硅太阳能电池研发及产业化，降低电池产品成本和最终发电成本，力争尽快实现平价上网。推动硅基薄膜、铜铟镓锡薄膜等电池的

技术进步及产业化进程，提高薄膜电池的转率效率。

（四）促进光伏产品应用，扩大光伏发电市场

积极推动上网电价政策的制定和落实，并在农业、交通、建筑等行业加强光伏产品的研发和应用力度，支持建立一批分布式光伏电站、离网应用系统、光伏建筑一体化（BIPV）系统、小型光伏系统及以光伏为主的多能互补系统，鼓励大型光伏并网电站的建设与应用，推动完善适应光伏发电特点的技术体系和管理体制。

（五）完善光伏产业配套服务体系建设

建立健全标准、专利、检测、认证等配套服务体系，加强光伏行业管理与服务，支持行业自律协作。积极参与国际标准制定，建立完善符合我国国情的光伏国家/行业标准体系，包括多晶硅材料、电池/组件的产品标准，光伏生产设备标准和光伏系统的验收标准等。加快建设国内认证、检测等公共服务平台。

五、“十二五”发展重点

（一）高纯多晶硅

支持低能耗、低成本的太阳能级多晶硅生产技术。在现有的基础上，通过进一步的研究、系统改进及完善，支持研发稳定的电子级多晶硅生产技术，并建立千吨级电子级多晶硅生产线。突破高效节能的大型提纯、高效氢气回收净化、高效化学气相沉积、多晶硅副产物综合利用等装置及工艺技

术，建设万吨级高纯多晶硅生产线，综合能耗小于 120 度/公斤。

(二) 硅锭/硅片

支持高效率、低成本、大尺寸铸锭技术，重点发展准单晶铸锭技术。突破 150-160 微米以下新型切片关键技术，如金刚砂、钢线切割技术，提高硅片质量和单位硅材料出片率，减少硅料切割损耗。

(三) 晶硅电池

大力发展高转换率、长寿命晶硅电池技术的研发与产业化。重点支持低反射率的绒面制备技术、选择性发射极技术及后续的电极对准技术、等离子体钝化技术、低温电极技术、全背结技术的研究及应用。关注薄膜硅/晶体硅异质结等新型太阳能电池成套关键技术。

(四) 薄膜电池

重点发展非晶与微晶相结合的叠层和多结薄膜电池。降低薄膜电池的光致衰减，鼓励企业研发 5.5 代以上大面积高效率硅薄膜电池，开发柔性硅基薄膜太阳电池卷对卷连续生产工艺等。及时跟进铜铟镓硒和有机薄膜电池的产业化进程，开发并掌握低成本非真空铜铟镓锡薄膜电池制备技术，磁控溅射电池制备技术，真空共蒸法电池制备技术，规模化制造关键工艺。

(五) 高效聚光太阳能电池

重点发展高倍聚光化合物太阳能电池产业化生产技术，聚光倍数达到 500 倍以上，产业化生产的电池在非聚光条件下效率超过 35%，聚光条件下效率超过 40%，衬底剥离型高倍聚光电池转化效率在非聚光条件下效率超过 25%。突破高倍聚光太阳能电池衬底玻璃技术、高效率高倍聚光化合物太阳能电池技术、高倍率聚光电池测试分析和稳定性控制技术，及时发展菲涅尔和抛物镜等配套设备。

(六) BIPV 组件

重点发展 BIPV 组件生产技术，包括可直接与建筑相结合的建材、应用于厂房屋顶、农业大棚及幕墙上的双玻璃 BIPV 组件、中空玻璃组件等，解决 BIPV 组件的透光、隔热等问题，设计出美观、实用、可直接作为建材和构件用的 BIPV 组件。扩大建筑附着光伏（BAPV）组件应用范围。

(七) 光伏生产专用设备

支持还原、氢化等多晶硅生产设备，大尺寸、低能耗、全自动单晶炉，吨级多晶硅铸锭炉，大尺寸、超薄硅片多线切割机，硅片自动分选机等关键生产设备。支持多槽制绒清洗设备、全自动平板式等离子体增强化学汽相沉积（PECVD）、激光刻蚀机、干法刻蚀机、离子注入机、全自动印刷机、快速烧结炉等晶硅太阳能电池片生产线设备和 PECVD 等薄膜太阳能电池生产设备。促进光伏生产装备的

低能耗、高效率、自动化和生产工艺一体化。

(八) 配套辅料

在关键配套辅料方面，实现坩埚、高纯石墨、高纯石英砂、碳碳复合材料、玻璃、乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)胶、背板、电子浆料、线切割液等国产化。

(九) 并网及储能系统

掌握太阳能光伏发电系统集成技术、百万千瓦光伏发电基地的设计集成和工程技术，开发大功率光伏并网逆变器、储能电池及系统、光伏自动跟踪装置、数据采集与监控系统、风光互补系统等。

(十) 公共服务平台建设

支持有能力的企事业单位建设国家级光伏应用系统检测、认证等公共服务平台，包括多晶硅、电池片和组件、薄膜电池的检测，光伏系统工程的验收等。支持相关服务平台开展行业共性问题研究，制订和推广行业标准，研发关键共性技术等。

六、政策措施

(一) 提升光伏能源地位，加强产业战略部署

光伏能源是一种可持续、无污染、总量大的绿色新能源，应当充分认识太阳能光伏发电的战略价值和重要意义，切实在国家能源经济和社会可持续发展的总体部署中予以统筹考虑，提升太阳能光伏产业在国民经济发展中的战略地位。

通过实施工业转型升级和可再生能源等相关规划，统筹制订产业、财税、金融、人才等扶持政策，积极促进我国光伏产业健康发展。

（二）加强行业管理，规范光伏产业发展

根据产业政策要求和行业发展实际需要，切实加强行业管理，推动行业节能减排，规范我国光伏产业发展，建立健全光伏行业准入标准，引导地方政府坚决遏制低水平重复建设，避免一哄而上和市场恶性竞争。推动相关职能部门联合加强产品检查，对于不达环保标准、出售劣质产品、扰乱正常市场竞争秩序的企业，依照相关规定给予处罚和整顿。

（三）着力实施统筹规划，推进产业合理布局

加强行业统筹规划，推动企业转型升级，坚持市场主导与政府引导相结合，扶持产业链完备、已具有品牌知名度的骨干企业做优做强。鼓励实力领先的光伏企业依靠技术进步、优化存量、扩大发展规模，实施“走出去”战略，积极参与国际产业竞争。实施差异化政策，引导多晶硅等产业向西部地区转移。推动资源整合，鼓励企业集约化开发经营，支持生产成本低、竞争力强的企业兼并改造生产经营不佳的光伏企业。

（四）积极培育多样化市场，促进产业健康发展

推动制订和落实上网电价实施细则，继续实施“金太阳工程”等扶持措施，鼓励光伏企业与电力系统等加强沟通合

作，加快启动国内光伏市场。坚持并网发电与离网应用相结合，以“下乡、富民、支边、治荒”为目标，支持小型光伏系统、离网应用系统、与建筑相结合的光伏发电系统等应用，开发多样化的光伏产品。通过合理的电价标准、适度的财政补贴和积极的金融扶持，积极扩大国内光伏市场。

（五）支持企业自主创新，增强产业核心竞争力

支持光伏企业转型升级，通过技术改造等手段扶持掌握自主技术的骨干企业，巩固和提高核心竞争力。加大对光伏产业技术创新的扶持力度，重点支持多晶硅节能降耗、副产物综合利用、太阳能电池高效高质和低成本新工艺技术的研发和产业化项目。加强产学研结合，支持关键共性技术研发，全面提升本土化光伏设备技术水平。加大人才培养力度，支持建立企业技术研发中心与博士后科研流动站。

（六）完善标准体系，推动检测认证、监测制度建设

重视光伏产品和系统标准体系建设，以我国自主知识产权为基础，结合国内产业技术实际水平，推动制定多晶硅、硅锭/硅片、太阳能电池等产品和光伏系统相关标准，积极参与制订国际标准，建立健全产品检测认证、监测制度，促进行业的规范化、标准化发展。加强对光伏产品质量标准符合性的行业管理，避免劣质产品流入市场。推动企业加强光伏产品回收。

(七) 加强行业组织建设，积极参与国际竞争

建立健全光伏行业组织，推动行业自律管理，加强行业交流与协作，集中反映产业发展愿景，打造国内光伏产业合作创新平台。充分发挥市场机制作用，以行业组织为纽带，以企业为主体，以市场为导向，提高产业应对国际竞争和市场风险的能力。加强国际交流与合作，优化产业发展环境，完善出口风险保障机制，鼓励企业积极争取海外资金，巩固和拓展国际市场。

抄送：国务院有关部门。

工业和信息化部办公厅

2011年12月31日印发

