

附件

# 太阳能发展“十三五”规划

国家能源局

2016年12月

# 目 录

前 言.....	1
一、发展基础和面临形势 .....	2
(一) 发展基础.....	2
(二) 面临形势.....	5
二、指导方针和目标 .....	8
(一) 指导方针.....	9
(二) 基本原则.....	10
(三) 发展目标.....	11
三、重点任务.....	13
(一) 推进分布式光伏和“光伏+”应用 .....	13
(二) 优化光伏电站布局并创新建设方式 .....	14
(三) 开展多种方式光伏扶贫 .....	17
(四) 推进太阳能热发电产业化 .....	18
(五) 因地制宜推广太阳能供热 .....	19
(六) 开展新能源微电网应用示范 .....	20
(七) 加快技术创新和产业升级 .....	21
(八) 提升行业管理和产业服务水平 .....	23
(九) 深化太阳能国际产业合作 .....	24

<b>四、保障措施</b> .....	<b>25</b>
(一) 完善规划引领和项目配置管理 .....	25
(二) 建立太阳能监测评价体系 .....	25
(三) 完善太阳能发电市场机制和配套电网建设 .....	26
(四) 加强太阳能产业标准体系建设 .....	26
(五) 创新投融资模式和金融服务 .....	27
<b>五、经济社会与环境效益</b> .....	<b>27</b>
(一) 环境效益.....	27
(二) 经济效益.....	28
(三) 社会效益.....	28

## 前 言

近年来，太阳能开发利用规模快速扩大，技术进步和产业升级加快，成本显著降低，已成为全球能源转型的重要领域。“十二五”时期，我国光伏产业体系不断完善，技术进步显著，光伏制造和应用规模均居世界前列。太阳能热发电技术研发及装备制造取得较大进展，已建成商业化试验电站，初步具备了规模化发展条件。太阳能热利用持续稳定发展，并向建筑供暖、工业供热和农业生产等领域扩展应用。

“十三五”将是太阳能产业发展的关键时期，基本任务是产业升级、降低成本、扩大应用，实现不依赖国家补贴的市场化自我持续发展，成为实现 2020 年和 2030 年非化石能源分别占一次能源消费比重 15% 和 20% 目标的重要力量。

根据《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《能源发展“十三五”规划》、《电力发展“十三五”规划》、《可再生能源发展“十三五”规划》，制定了《太阳能发展“十三五”规划》，阐述了 2016 年至 2020 年太阳能发展的指导方针、发展目标、重点任务和保障措施。该规划是“十三五”时期我国太阳能产业发展的基本依据。

## 一、发展基础和面临形势

### （一）发展基础

#### 1、国际发展现状

随着可持续发展观念在世界各国不断深入人心，全球太阳能开发利用规模迅速扩大，技术不断进步，成本显著降低，呈现出良好的发展前景，许多国家将太阳能作为重要的新兴产业。

——**太阳能得到更加广泛应用。**光伏发电全面进入规模化发展阶段，中国、欧洲、美国、日本等传统光伏发电市场继续保持快速增长，东南亚、拉丁美洲、中东和非洲等地区光伏发电新兴市场也快速启动。太阳能热发电产业发展开始加速，一大批商业化太阳能热发电工程已建成或正在建设，太阳能热发电已具备作为可调节电源的潜在优势。太阳能热利用继续扩大应用领域，在生活热水、供暖制冷和工农业生产中逐步普及。

——**太阳能发电规模快速增长。**截至 2015 年底，全球太阳能发电装机累计达到 2.3 亿千瓦，当年新增装机超过 5300 万千瓦，占全球新增发电装机的 20%。2006 至 2015 年光伏发电平均年增长率超过 40%，成为全球增长速度最快的能源品种；太阳能热发电 5 年内新增装机 400 万千瓦，进入初步产业化发展阶段。

——**太阳能市场竞争力迅速提高。**随着光伏产业技术进步和规模扩大，光伏发电成本快速降低，在欧洲、日本、澳大利亚等多个国家和地区的商业和居民用电领域已实现平价上网。太阳能

热发电进入初步产业化发展阶段后，发电成本显著降低。太阳能热利用市场竞争力进一步提高，太阳能热水器已是成本较低的热热水供应方式，太阳能供暖在欧洲、美洲等地区具备了经济可行性。

——**太阳能产业对经济带动作用显著。**2015 年全球光伏市场规模达到 5000 多亿元，创造就业岗位约 300 万个，在促进全球新经济发展方面表现突出。很多国家都把光伏产业作为重点培育的战略性新兴产业和新的经济增长点，纷纷提出相关产业发展计划，在光伏技术研发和产业化方面不断加大支持力度，全球光伏产业保持强劲的增长势头。

## 2、国内发展现状

“十二五”时期，国务院发布了《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24 号），光伏产业政策体系逐步完善，光伏技术取得显著进步，市场规模快速扩大。太阳能热发电技术和装备实现突破，首座商业化运营的电站投入运行，产业链初步建立。太阳能热利用持续稳定发展，并向供暖、制冷及工农业供热等领域扩展。

——**光伏发电规模快速扩大，市场应用逐步多元化。**全国光伏发电累计装机从 2010 年的 86 万千瓦增长到 2015 年的 4318 万千瓦，2015 年新增装机 1513 万千瓦，累计装机和年度新增装机均居全球首位。光伏发电应用逐渐形成东中西部共同发展、集中式和分布式并举格局。光伏发电与农业、养殖业、生态治理等各

种产业融合发展模式不断创新，已进入多元化、规模化发展的新阶段。

——**光伏制造产业化水平不断提高，国际竞争力继续巩固和增强。**“十二五”时期，我国光伏制造规模复合增长率超过 33%，年产值达到 3000 亿元，创造就业岗位近 170 万个，光伏产业表现出强大的发展新动能。2015 年多晶硅产量 16.5 万吨，占全球市场份额的 48%；光伏组件产量 4600 万千瓦，占全球市场份额的 70%。我国光伏产品的国际市场不断拓展，在传统欧美市场与新兴市场均占主导地位。我国光伏制造的大部分关键设备已实现本土化并逐步推行智能制造，在世界上处于领先水平。

——**光伏发电技术进步迅速，成本和价格不断下降。**我国企业已掌握万吨级改良西门子法多晶硅生产工艺，流化床法多晶硅开始产业化生产。先进企业多晶硅生产平均综合电耗已降至 80kWh/kg，生产成本降至 10 美元/kg 以下，全面实现四氯化硅闭环工艺和无污染排放。单晶硅和多晶硅电池转换效率平均分别达到 19.5% 和 18.3%，均处于全球领先水平，并以年均 0.4 个百分点的速度持续提高，多晶硅材料、光伏电池及组件成本均有显著下降，光伏电站系统成本降至 7 元/瓦左右，光伏发电成本“十二五”期间总体降幅超过 60%。

——**光伏产业政策体系基本建立，发展环境逐步优化。**在《可再生能源法》基础上，国务院于 2013 年发布《关于促进光伏产业

健康发展的若干意见》，进一步从价格、补贴、税收、并网等多个层面明确了光伏发电的政策框架，地方政府相继制定了支持光伏发电应用的政策措施。光伏产业领域中相关材料、光伏电池组件、光伏发电系统等标准不断完善，产业检测认证体系逐步建立，具备全产业链检测能力。我国已初步形成光伏产业人才培养体系，光伏领域的技术和经营管理能力显著提高。

——**太阳能热发电实现较大突破，初步具备产业化发展基础。**“十二五”时期，我国太阳能热发电技术和装备实现较大突破。八达岭 1 兆瓦太阳能热发电技术及系统示范工程于 2012 年建成，首座商业化运营的 1 万千瓦塔式太阳能热发电机组于 2013 年投运。我国在太阳能热发电的理论研究、技术开发、设备研制和工程建设运行方面积累了一定的经验，产业链初步形成，具备一定的产业化能力。

——**太阳能热利用规模持续扩大，应用范围不断拓展。**太阳能热利用行业形成了材料、产品、工艺、装备和制造全产业链，截至 2015 年底，全国太阳能集热面积保有量达到 4.4 亿平方米，年生产能力和应用规模均占全球 70% 以上，多年保持全球太阳能热利用产品制造和应用规模最大国家的地位。太阳能供热、制冷及工农业等领域应用技术取得突破，应用范围由生活热水向多元化生产领域扩展。

## **（二）面临形势**

“十三五”是我国推进经济转型、能源革命、体制机制创新的重要时期，也是太阳能产业升级的关键阶段，我国太阳能产业迎来难得的发展机遇，也面临严峻挑战。

## 1、发展机遇

——**宏观政策环境为太阳能产业提供了发展机遇。**党的十八大以来，国家将生态文明建设放在突出战略位置，积极推进能源生产和消费革命成为能源发展的核心任务，确立了我国在 2030 年左右二氧化碳排放达到峰值以及非化石能源占一次能源消费比例提高到 20% 的能源发展基本目标。伴随新型城镇化发展，建设绿色循环低碳的能源体系成为社会发展的必然要求，为太阳能等可再生能源的发展提供了良好的社会环境和广阔的市场空间。

——**电力体制改革为太阳能发展增添了新动力。**新一轮电力体制改革正在逐步放开发用电计划、建立优先发电制度、推进售电侧开放和电价形成机制改革、构建现代竞争性电力市场，有利于可再生能源优先发展和公平参与市场交易。在新的电力体制条件下，市场机制将鼓励提高电力系统灵活性、逐步解决常规能源与可再生能源的利益冲突问题，扩大新能源消纳市场，从而促进太阳能发电等可再生能源的大规模发展。随着售电侧改革的推进，分布式发电将会以更灵活、更多元的方式发展，通过市场机制创新解决困扰分布式光伏发展所面临的问题，推动太阳能发电全面市场化发展。

——**全球能源转型为太阳能提供了广阔市场空间。**当前，全球能源体系正加快向低碳化转型，可再生能源规模化利用与常规能源的清洁低碳化将是能源发展的基本趋势，加快发展可再生能源已成为全球能源转型的主流方向。全球光伏发电已进入规模化发展新阶段，太阳能热利用也正在形成多元化应用格局。太阳能在解决能源可及性和能源结构调整方面均有独特优势，将在全球范围得到更广泛的应用。

## 2、面临挑战

——**高成本仍是光伏发电发展的主要障碍。**虽然光伏发电价格已大幅下降，但与燃煤发电价格相比仍然偏高，在“十三五”时期对国家补贴依赖程度依然较高，光伏发电的非技术成本有增加趋势，地面光伏电站的土地租金、税费等成本不断上升，屋顶分布式光伏的场地租金也有上涨压力，融资成本降幅有限甚至民营企业融资成本不降反升问题突出。光伏发电技术进步、降低成本和非技术成本降低必须同时发力，才能加速光伏发电成本和电价降低。

——**并网运行和消纳仍存较多制约。**电力系统及电力市场机制不适应光伏发电发展，传统能源发电与光伏发电在争夺电力市场方面矛盾突出。太阳能资源和土地资源均具备优势的西部地区弃光限电严重，就地消纳和外送存在市场机制和电网运行管理方面的制约。中东部地区分布式光伏发电尚不能充分利用，现行市

场机制下无法体现分布式发电就近利用的经济价值，限制了分布式光伏在城市中低压配电网大规模发展。

——**光伏产业面临国际贸易保护压力。**随着全球光伏发电市场规模的迅速扩大，很多国家都将光伏产业作为新的经济增长点。一方面各国在上游原材料生产、装备制造、新型电池研发等方面加大技术研发力度，产业国际竞争更加激烈；另一方面，很多国家和地区在市场竞争不利的情况下采取贸易保护措施，对我国具有竞争优势的光伏发电产品在全球范围应用构成阻碍，也使全球合作减缓气候变化的努力弱化。

——**太阳能热发电产业化能力较弱。**我国太阳能热发电尚未大规模应用，在设计、施工、运维等环节缺乏经验，在核心部件和装置方面自主技术能力不强，产业链有待进一步完善。同时，太阳能热发电成本相比其他可再生能源偏高，面临加快提升技术水平和降低成本的较大压力。

——**太阳能热利用产业升级缓慢。**在“十二五”后期，太阳能热利用市场增长放缓，传统的太阳能热水应用发展进入瓶颈期，缺乏新的潜力大的市场领域。太阳能热利用产业在太阳能供暖、工业供热等多元化应用总量较小，相应产品研发、系统设计和集成方面的技术能力较弱，而且在新应用领域的相关标准、检测、认证等产业服务体系尚需完善。

## **二、指导方针和目标**

## **（一）指导方针**

贯彻党的十八大以及三中、四中、五中、六中全会精神，以推进能源生产和消费革命为总方针，顺应全球能源转型大趋势，以体制机制改革创新为契机，全面实施创新驱动战略，加速技术进步和产业升级，持续降低开发利用成本，推进市场化条件下的产业化、规模化发展，使太阳能成为推动能源革命的重要力量。

——**推动光伏发电多元化利用并加速技术进步。**围绕优化建设布局、推进产业进步和提高经济性等发展目标，因地制宜促进光伏多元化应用。结合电力体制改革，全面推进中东部地区分布式光伏发电；综合土地和电力市场条件，统筹开发布局与市场消纳，有序规范推进集中式光伏电站建设。通过竞争分配项目实现资源优化配置，实施“领跑者”计划，加速推进光伏发电技术进步和产业升级，加快淘汰落后产能。依托应用市场促进制造产业不断提高技术水平，推进全产业链协调创新发展，不断完善光伏产业管理和服务体系。

——**通过示范项目建设推进太阳能热发电产业化。**积极推进示范项目建设，及时总结建设和运行经验，建立健全政策和行业管理体系，完善各项技术标准，推动太阳能热发电产业规模化发展。推进多种太阳能热发电技术路线的产业化，建立各项标准和检测认证服务体系，推动我国太阳能热发电产业进入国际市场并不断提高竞争力。

——**不断拓展太阳能热利用的应用领域和市场。**巩固扩大太阳能热水市场，推动供暖和工农业热水等领域的规模化应用，拓展制冷、季节性储热等新兴市场，形成多元化的市场格局。大幅度提升企业研发、制造和系统集成等方面的创新能力，加强检测和实验公共平台等产业服务体系的建设，形成制造、系统集成、运营服务均衡发展的太阳能热利用产业格局，形成技术水平领先、国际竞争力强的优势产业。

## **（二）基本原则**

### **——坚持规模化利用与产业升级相协调**

以太阳能的规模化利用促进技术进步和产业升级，鼓励优势企业提升自主研发能力，以技术进步为核心，推动关键技术创新，全面提高产业技术研发和设备制造能力，完善和升级太阳能发电和太阳能热利用产业链，加速推动太阳能利用成本下降，通过自身竞争力的提高进一步扩大应用领域和规模。

### **——坚持市场化发展与改革创新相协调**

通过市场化改革释放并增强太阳能产业创新发展新动能，创新促进太阳能利用的电力交易机制，鼓励太阳能发电分布式、多元化、创新型发展。深化体制机制改革，加快实施创新驱动发展战略，将绿色发展与创新发展有机结合，推进市场化融资模式改革创新，实现产融协调发展。

### **——坚持开发布局与市场需求相协调**

以市场为导向，按经济最优原则进行太阳能发电布局，建立太阳能发电布局与电力负荷分布和电网规划相协调的发展机制。优先支持分布式光伏发电发展，重点支持分布式光伏发电分散接入低压配电网并就近消纳。推进太阳能发电大规模集中并网地区源网荷协同发展，优先就地利用，并合理扩大消纳范围。

### ——坚持上游制造与下游应用相协调

太阳能产业上游制造以加强技术创新、提升产品性能质量、降低成本为核心任务，为下游市场大规模发展创造条件。下游市场应用的核心任务是创新发展模式，实现规模扩大模式向提升质量效益模式转变，以需求端的高标准为上游施加提升技术水平的新动能，实现上游制造与下游市场协同立体化创新发展。

## （三）发展目标

继续扩大太阳能利用规模，不断提高太阳能在能源结构中的比重，提升太阳能技术水平，降低太阳能利用成本。完善太阳能利用的技术创新和多元化应用体系，为产业健康发展提供良好的市场环境。

### 1、开发利用目标

到 2020 年底，太阳能发电装机达到 1.1 亿千瓦以上，其中，光伏发电装机达到 1.05 亿千瓦以上，在“十二五”基础上每年保持稳定的发展规模；太阳能热发电装机达到 500 万千瓦。太阳能热利用集热面积达到 8 亿平方米。到 2020 年，太阳能年利用量达到

1.4 亿吨标准煤以上。

专栏 1 “十三五”太阳能利用主要指标			
指标类别	主要指标	2015 年	2020 年
装机容量指标 (万千瓦)	光伏发电	4318	10500
	光热发电	1.39	500
	合计	4319	11000
发电量指标 (亿千瓦时)	总发电量	396	1500
热利用指标 (亿平方米)	集热面积	4.42	8

专栏 2 重点地区 2020 年光伏发电建设规模 (单位: 万千瓦)	
河北省	1200
山西省	1200
内蒙古自治区	1200
江苏省	800
浙江省	800
安徽省	600
山东省	1000
广东省	600
陕西省	700
青海省	1000
宁夏自治区	800

## 2、成本目标

光伏发电成本持续降低。到 2020 年，光伏发电电价水平在 2015 年基础上下降 50% 以上，在用电侧实现平价上网目标；太阳能热发电成本低于 0.8 元/千瓦时；太阳能供暖、工业供热具有市场竞争力。

## 3、技术进步目标

先进晶体硅光伏电池产业化转换效率达到 23%以上，薄膜光伏电池产业化转换效率显著提高，若干新型光伏电池初步产业化。光伏发电系统效率显著提升，实现智能运维。太阳能热发电效率实现较大提高，形成全产业链集成能力。

### **三、重点任务**

按照“创新驱动、产业升级、降低成本、扩大市场、完善体系”的总体思路，大力推动光伏发电多元化应用，积极推进太阳能热发电产业化发展，加速普及多元化太阳能热利用。

#### **（一）推进分布式光伏和“光伏+”应用**

##### **1、大力推进屋顶分布式光伏发电**

继续开展分布式光伏发电应用示范区建设，到 2020 年建成 100 个分布式光伏应用示范区，园区内 80%的新建建筑屋顶、50%的已有建筑屋顶安装光伏发电。在具备开发条件的工业园区、经济开发区、大型工矿企业以及商场学校医院等公共建筑，采取“政府引导、企业自愿、金融支持、社会参与”的方式，统一规划并组织实施屋顶光伏工程。在太阳能资源优良、电网接入消纳条件好的农村地区和小城镇，推进居民屋顶光伏工程，结合新型城镇化建设、旧城镇改造、新农村建设、易地搬迁等统一规划建设屋顶光伏工程，形成若干光伏小镇、光伏新村。

##### **2、拓展“光伏+”综合利用工程**

鼓励结合荒山荒地和沿海滩涂综合利用、采煤沉陷区等废弃

土地治理、设施农业、渔业养殖等方式，因地制宜开展各类“光伏+”应用工程，促进光伏发电与其他产业有机融合，通过光伏发电为土地增值利用开拓新途径。探索各类提升农业效益的光伏农业融合发展模式，鼓励结合现代高效农业设施建设光伏电站；在水产养殖条件好的地区，鼓励利用坑塘水面建设渔光一体光伏电站；在符合林业管理规范的前提下，在宜林地、灌木林、稀疏林地合理布局林光互补光伏电站；结合中药材种植、植被保护、生态治理工程，合理配建光伏电站。

### **3、创新分布式光伏应用模式**

结合电力体制改革开展分布式光伏发电市场化交易，鼓励光伏发电项目靠近电力负荷建设，接入中低压配电网实现电力就近消纳。各类配电网企业应为分布式光伏发电接入电网运行提供服务，优先消纳分布式光伏发电量，建设分布式发电并网运行技术支撑系统并组织分布式电力交易。推行分布式光伏发电项目向电力用户市场化售电模式，向电网企业缴纳的输配电价按照促进分布式光伏就近消纳的原则合理确定。

## **（二）优化光伏电站布局并创新建设方式**

### **1、合理布局光伏电站**

综合考虑太阳能资源、电网接入、消纳市场和土地利用条件及成本等，以全国光伏产业发展目标为导向，安排各省（区、市）光伏发电年度建设规模，合理布局集中式光伏电站。规范光伏项

目分配和市场开发秩序，全面通过竞争机制实现项目优化配置，加速推动光伏技术进步。在弃光限电严重地区，严格控制集中式光伏电站建设规模，加快解决已出现的弃光限电问题，采取本地消纳和扩大外送相结合的方式，提高已建成集中式光伏电站的利用率，降低弃光限电比例。

## **2、结合电力外送通道建设太阳能发电基地**

按照“多能互补、协调发展、扩大消纳、提高效益”的布局思路，在“三北”地区利用现有和规划建设的高压电力外送通道，按照优先存量、优化增量的原则，有序建设太阳能发电基地，提高电力外送通道中可再生能源比重，有效扩大“三北”地区太阳能发电消纳范围。在青海、内蒙古等太阳能资源好、土地资源丰富地区，研究论证并分阶段建设太阳能发电与其他可再生能源互补的发电基地。在金沙江、雅砻江、澜沧江等西南水能资源富集的地区，依托水电基地和电力外送通道研究并分阶段建设大型风光水互补发电基地。

专栏 3 电力外送通道配置太阳能发电基地布局		
主要省(区)	主要地区	外送通道
新疆	哈密地区	哈密-郑州特高压直流输电工程(已建)
	准东地区	准东-皖南特高压直流输电工程(在建)
内蒙古	锡盟地区	锡盟-泰州特高压直流输电工程(在建)
	锡盟地区	锡盟-山东特高压交流输电工程(在建)
	蒙西地区	上海庙-山东特高压直流输电工程(在建)
	蒙西地区	蒙西-天津南特高压交流输电工程(在建)
	东北地区	扎鲁特-山东特高压直流输电工程(在建)
	阿拉善地区	研究论证以输送可再生能源为主的电力通道
甘肃	酒泉地区	酒泉-湖南特高压直流输电工程(在建)
宁夏	宁夏地区	宁东-浙江特高压直流输电工程(在建)
山西	晋北地区	山西-江苏特高压直流输电工程(在建)
青海	海西州	研究论证以输送可再生能源为主的电力通道
	海南州	研究论证以输送可再生能源为主的电力通道

### 3、实施光伏“领跑者”计划

设立达到先进技术水平的“领跑者”光伏产品和系统效率标准，建设采用“领跑者”光伏产品的领跑技术基地，为先进技术及产品提供市场支持，引领光伏技术进步和产业升级。结合采煤沉陷区、荒漠化土地治理，在具备送出条件和消纳市场的地区，统一规划有序建设光伏发电领跑技术基地，采取竞争方式优选投资开发企业，按照“领跑者”技术标准统一组织建设。组织建设达到最先进技术水平的前沿技术依托基地，加速新技术产业化发展。建立和完善“领跑者”产品的检测、认证、验收和保障体系，确保“领跑者”基地使用的光伏产品达到先进指标。

### **(三) 开展多种方式光伏扶贫**

#### **1、创新光伏扶贫模式**

以主要解决无劳动能力的建档立卡贫困户为目标，因地制宜、分期分批推动多种形式的光伏扶贫工程建设，覆盖已建档立卡 280 万无劳动能力贫困户，平均每户每年增加 3000 元的现金收入。确保光伏扶贫关键设备达到先进技术指标且质量可靠，鼓励成立专业化平台公司对光伏扶贫工程实行统一运营和监测，保障光伏扶贫工程长期质量可靠、性能稳定和效益持久。

#### **2、大力推进分布式光伏扶贫**

在中东部土地资源匮乏地区，优先采用村级电站（含户用系统）的光伏扶贫模式，单个户用系统 5 千瓦左右，单个村级电站一般不超过 300 千瓦。村级扶贫电站优先纳入光伏发电建设规模，优先享受国家可再生能源电价附加补贴。做好农村电网改造升级与分布式光伏扶贫工程的衔接，确保光伏扶贫项目所发电量就近接入、全部消纳。建立村级扶贫电站的建设和后期运营监督管理体系，相关信息纳入国家光伏扶贫信息管理系统监测，鼓励各地区建设统一的运行监控和管理平台，确保电站长期可靠运行和贫困户获得稳定收益。

#### **3、鼓励建设光伏农业工程**

鼓励各地区结合现代农业、特色农业产业发展光伏扶贫。鼓励地方政府按 PPP 模式，由政府投融资主体与商业化投资企业合

投资建设光伏农业项目，项目资产归政府投融资主体和商业化投资企业共有，收益按股比分成，政府投融资主体要将所占股份折股量化给符合条件的贫困村、贫困户，代表扶贫对象参与项目投资经营，按月（或季度）向贫困村、贫困户分配资产收益。光伏农业工程要优先使用建档立卡贫困户劳动力，并在发展地方特色农业中起到引领作用。

#### **（四）推进太阳能热发电产业化**

##### **1、组织太阳能热发电示范项目建设**

按照“统筹规划、分步实施、技术引领、产业协同”的发展思路，逐步推进太阳能热发电产业进程。在“十三五”前半期，积极推动 150 万千瓦左右的太阳能热发电示范项目建设，总结积累建设运行经验，完善管理办法和政策环境，验证国产化设备及材料的可靠性；培育和增强系统集成能力，掌握关键核心技术，形成设备制造产业链，促进产业规模化发展和产品质量提高，带动生产成本降低，初步具备国际市场竞争力。

##### **2、发挥太阳能热发电调峰作用**

逐步推进太阳能热发电产业化商业化进程，发挥其蓄热储能、出力可控可调等优势，实现网源友好发展，提高电网接纳可再生能源的能力。在青海、新疆、甘肃等可再生能源富集地区，提前做好太阳能热发电布局，探索以太阳能热发电承担系统调峰方式，研究建立太阳能热发电与光伏发电、风电、抽水蓄能等互补利用、

发电可控可调的大型混合式可再生能源发电基地，向电网提供清洁、安全、稳定的电能，促进可再生能源高比例应用。

### **3、建立完善太阳能热发电产业服务体系**

借鉴国外太阳能热发电工程建设经验，结合我国太阳能热发电示范项目的实施，制定太阳能热发电相关设计、设备、施工、运行标准，建立和完善相关工程设计、检测认证及质量管理等产业服务支撑体系。加快建设太阳能热发电产业政策管理体系，研究制定太阳能热发电项目管理办法，保障太阳能热发电产业健康有序发展。

#### **（五）因地制宜推广太阳能供热**

##### **1、进一步推动太阳能热水应用**

以市场需求为动力，以小城镇建设、棚户区改造等项目为依托，进一步推动太阳能热水的规模化应用。在太阳能资源适宜地区加大太阳能热水系统推广力度。支持农村和小城镇居民安装使用太阳能热水器，在农村推行太阳能公共浴室工程，扩大太阳能热水器在农村的应用规模。在大中城市的公共建筑、经济适用房、廉租房项目加大力度强制推广太阳能热水系统。在城市新建、改建、扩建的住宅建筑上推动太阳能热水系统与建筑的统筹规划、设计和应用。

##### **2、因地制宜推广太阳能供暖制冷技术**

在东北、华北等集中供暖地区，积极推进太阳能与常规能源

融合，采取集中式与分布式结合的方式进行建筑供暖；在集中供暖未覆盖地区，结合当地可再生能源资源，大力推动太阳能、地热能、生物质锅炉等小型可再生能源供热；在需要冷热双供的华东、华中地区以及传统集中供暖未覆盖的长三角、珠三角等地区，重点采用太阳能、地热能供暖制冷技术。鼓励在条件适宜的中小城镇、民用及公共建筑上推广太阳能区域性供暖系统，建设太阳能热水、采暖和制冷的三联供系统。到 2020 年，在适宜区域建设大型区域供热站数量达到 200 座以上，集热面积总量达到 400 万平方米以上。结合新农村建设，在全国推广农村建筑太阳能热水、采暖示范项目 300 万户以上。

### **3、推进工农业领域太阳能供热**

结合工业领域节能减排，在新建工业区（经济开发区）建设和传统工业区改造中，积极推进太阳能供热与常规能源融合，推动工业用能结构的清洁化。在印染、陶瓷、食品加工、农业大棚、养殖场等用热需求大且与太阳能热利用系统供热匹配的行业，充分利用太阳能供热作为常规能源系统的基础热源，提供工业生产用热，推动工业供热的梯级循环利用。结合新能源示范城市 and 新能源利用产业园区、绿色能源示范县（区）等，建设一批工农业生产太阳能供热，总集热面积达到 2000 万平方米。

## **（六）开展新能源微电网应用示范**

### **1、建设联网型微电网示范工程**

在分布式可再生能源渗透率较高或具备多能互补条件的地区建设联网型新能源微电网示范工程。通过储能技术、天然气分布式发电、智能控制和信息化技术的综合应用，探索电力生产和消费的新型商业运营模式和新业态，推动更加具有活力的电力市场化创新发展，形成完善的新能源微电网技术体系和管理体制，逐步提高可再生能源渗透率，探索建设 100% 可再生能源多能互补微电网。

## **2、开展离网型微电网示范**

提升能源电子技术配合微电网能源管理及储能技术，高度融合发输供用电环节，在电网未覆盖或供电能力不足的偏远地区、海岛、边防哨所等，充分利用丰富的可再生资源，实现多种能源综合互补利用，建设智能离网型新能源微电网示范工程，替代柴油发电机组和降低供电成本，保护生态环境，改善地区能源结构。

## **3、探索微电网电力交易模式**

结合电力体制改革的要求，拓展新能源微电网应用空间。以新能源微电网为载体作为独立售电主体，探索微电网内部分布式光伏直供以及微电网与本地新能源发电项目电力直接交易的模式。支持微电网就近向可再生能源电力企业直接购电，探索实现 100% 新能源电力消费微电网。

### **(七) 加快技术创新和产业升级**

#### **1、建立国家级光伏技术创新平台**

依托国家重点实验室、国家工程中心等机构，推动建立光伏发电的公共技术创新、产品测试、实证研究三大国家级光伏技术创新平台，形成国际领先、面向全行业的综合性创新支撑平台。公共技术创新平台重点开展新型太阳电池、新型光伏系统及部件、光伏高渗透率并网等领域的前瞻研究和技术攻关。产品测试平台重点建设光伏产业链各环节产品和系统测试平台。实证研究平台重点开展不同地域、气候、电网条件下的光伏系统及部件实证研究，建立国家光伏发电公共监测和评价中心。

## **2、实施太阳能产业升级计划**

以推动我国太阳能产业化技术及装备升级为目标，推进全产业链的原辅材、产品制造技术、生产工艺及生产装备国产化水平提升。光伏发电重点支持 PERC 技术、N 型单晶等高效率晶体硅电池、新型薄膜电池的产业化以及关键设备研制；太阳能热发电重点突破高效率大容量高温储热、高能效太阳能聚光集热等关键技术，研发高可靠性、全天发电的太阳能热发电系统集成技术及关键设备。

## **3、开展前沿技术创新应用示范工程**

结合下游应用需求，国家组织太阳能领域新技术示范应用工程。重点针对各类高效率低成本光伏电池、新型光伏电池、新型光伏系统及控制/逆变器等关键部件在不同地域、气候、电网条件下进行示范应用，以及中高温太阳能集中供热在建筑、供暖等领

域的示范应用，满足新能源微电网、现代农业、光伏渔业等新兴市场太阳能技术的需求，建立产学研有机结合、技术与应用相互促进、上下游协同推进的技术创新机制。

## **（八）提升行业管理和产业服务水平**

### **1、加强行业管理和质量监督**

建立政府制定规则、市场主体竞争的光伏电站项目资源配置方式，禁止资源换产业和地方保护等不正当竞争行为，杜绝倒卖项目等投机行为，建立优胜劣汰、充分有效的市场竞争机制。加强太阳能项目质量监督管理，完善工程建设、运行技术岗位资质管理，建立适应市场、权责明确、措施到位、监督有力的太阳能项目建设质量监督体系，发挥政府在质量监督中的作用。科学、公正、规范地开展太阳能项目主体工程及相关设备质量、安全运行等综合评价，建立透明公开的质量监督管理秩序，提高设备产品可靠性和运行安全性，确保工程建设质量。

### **2、提升行业信息监测和服务水平**

拓展太阳能行业信息监测管理范围，应用大数据、“互联网+”等现代化信息技术，完善太阳能资源、规划实施、年度规模、前期进展、建设运行等全生命周期信息监测体系建设，及时向社会公开行业发展动态。通过信息化手段，为行业数据查询和补助资金申请提供便利，规范电价附加补助资金管理，提高可再生能源电价附件补贴资金发放效率，提升行业公共服务水平。

### **3、加强行业能力建设**

鼓励国内科研院所、中介机构、行业组织发挥在行业人才培养、技术咨询、国际交流等方面的作用，建立企业、消费者、政府部门之间的沟通与联系，加强与国际知名研究机构在国际前沿、共性技术联合研发、新产品制造、技术转移、知识产权等领域的合作。加大人才和机构等能力建设的支持力度，培养一批太阳能行业发展所急需的技术和管理人才，鼓励大学与企业联合培养高级人才，支持企业建立太阳能教学实习基地和博士后流动站，鼓励大学、研究机构和企业从海外吸引高端人才。

#### **（九）深化太阳能国际产业合作**

##### **1、拓展太阳能国际市场和产能合作**

在“一带一路”、中巴经济走廊、孟中印缅经济走廊等重点区域加强太阳能产业国际市场规划研究，引导重大国际项目开发建设，巩固欧洲、北美洲和亚洲部分地区等传统太阳能产业投资市场，重点开发东南亚、西亚、拉丁美洲、非洲等新兴市场。加强先进产能和项目开发国际化合作，构建全产业链战略联盟，持续提升太阳能产业国际市场竞争力，实现太阳能产能“优进优出”。

##### **2、太阳能先进技术研发和装备制造合作**

鼓励企业加强国际研发合作，开展太阳能产业前沿、共性技术联合研发，提高我国产业技术研发能力及核心竞争力，共同促进产业技术进步。建立推动国际化的太阳能技术合作交流平台，

与相关国家政府及企业合作建设具有创新性的示范工程。推动我国太阳能设备制造“走出去”发展，鼓励企业在境外设立技术研发机构，实现技术和智力资源跨国流动和优化整合。

### **3、加强太阳能产品标准和检测国际互认**

逐步完善国内太阳能标准体系，积极参与太阳能行业国际标准制定，加大自主知识产权标准体系海外推广，推动检测认证国际互认。依托重点项目的开发建设，持续跟进 IEC 等太阳能标准化工作，加强国际标准差异化研究和国际标准转化工作。参与 IECRE 体系等多边机制下的产品标准检测认证的国际互认组织工作，掌握标准检测认证规则，提升我国在国际认证、检测等领域的话语权。

## **四、保障措施**

### **（一）完善规划引领和项目配置管理**

加强规划和年度建设规模对全国太阳能发展的引导作用，各级地方政府应将太阳能利用纳入能源发展和节能减排等规划。各省级及地方能源主管部门根据国家确定的目标任务，科学编制区域太阳能发展规划并制定年度实施计划，做好农业、林业、土地、建筑等相关领域的衔接和政府间协调工作。全面推行竞争方式配置光伏电站项目，形成以市场竞价为主的定价机制，逐步减少太阳能发电价格补贴需求，不断提高太阳能发电市场竞争力。

### **（二）建立太阳能产业监测评价体系**

针对太阳能发展外部环境和内部因素，合理确定各地区年度建设规模和布局方案，并形成滚动调整机制，实现放管结合、优化服务。按照资源情况、建设条件、实际运行、消纳市场、政策环境以及本规划各项主要任务完成情况等因素建立太阳能监测评价体系，提出科学合理的评价方法，评判地区太阳能发展环境，作为太阳能产业布局的重要依据。

### **（三）完善太阳能发电市场机制和配套电网建设**

根据电力体制改革系列文件要求，建立适应太阳能发电的电力市场机制，确保太阳能发电优先上网和全额保障性收购。促进分布式光伏发电与电力用户开展直接交易，电网企业作为公共平台收取过网费。将分布式光伏发展纳入城网农网改造规划，结合分布式光伏特点进行智能电网建设升级。做好集中式大型电站和配套电网的同步规划，落实消纳市场和送出方案。电网企业及电力调度机构应按可再生能源全额保障性收购管理规定，保障光伏电站最低保障小时数以内的上网电量按国家核定或竞争确定的上网电价收购；超过最低保障小时数的电量，通过参与电力市场竞争实现全额利用。

### **（四）加强太阳能产业标准体系建设**

紧跟技术创新和产业升级方向，建立健全太阳能产业标准体系和检测认证体系。加强太阳能全产业链检测技术及检测装备研发，整合检测资源，建设太阳能产业主要产品的公共检测平台。

完善适合不同环境特点的光伏系统设计安装、电网接入、运行维护等标准，研究制定光伏农业、光伏渔业、建筑光伏等各类光伏创新应用标准，促进光伏与其他产业的融合多赢发展。逐步开展对太阳能热发电主要产品的认证工作，规范太阳能热发电电站设计、采购、施工、安装和验收。

### **（五）创新投融资模式和金融服务**

鼓励金融监管机构和金融机构实施促进可再生能源等清洁能源发展的绿色信贷政策，探索售电收益权和项目资产作为抵押的贷款机制。完善分布式光伏发电创新金融支持机制，积极推动银行等金融机构与地方政府合作建立光伏发电项目的投融资服务平台。通过国家出资、企业投资和社会资本参与的形式，探讨建立国家光伏产业投资基金，为光伏产业公共技术平台建设、关键基础理论研究、核心设备国产化、“一带一路”走出去等创新业务提供资金支持和降低融资成本。建立太阳能产业与金融机构之间的常态化交流机制，促进产融协调发展。

## **五、经济社会与环境效益**

### **（一）环境效益**

2020年，太阳能年利用量达到1.4亿吨标准煤以上，占非化石能源消费比重的18%以上，“十三五”期间新增太阳能年利用总规模折合7500万吨标准煤以上，约占新增非化石能源消费比重的30%以上。

2020 年，全国太阳能年利用量相当于减少二氧化碳排放量约 3.7 亿吨以上，减少二氧化硫排放量 120 万吨，减少氮氧化物排放 90 万吨，减少烟尘排放约 110 万吨，环境效益显著。

## **（二）经济效益**

通过大规模发展太阳能利用产业，有力推动地方经济发展转型。预计“十三五”时期，太阳能产业对我国经济产值的贡献将突破万亿元。其中，太阳能发电产业对我国经济产值的贡献将达到 6000 亿元，平均每年拉动经济需求 1200 亿元以上，同步带动电子工业、新材料、高端制造、互联网等产业，太阳能热利用产业对经济产值贡献将达到 5000 亿元。

## **（三）社会效益**

太阳能利用上下游产业规模日益壮大，带动相关产业发展的能力显著增强，就业容量不断增加，扶贫效果显著。预计到 2020 年，太阳能产业可提供约 700 万个就业岗位。