

引领核电发展 奉献绿色能源

创新 · 共享
光伏产业可持续发展报告



地址：北京市西城区金融大街 28 号院 3 号楼
电话：8610-66298000
邮编：100033
网址：www.spic.com.cn



国家电投中文官网



国家电投官方微信

目录

02 蓄力 领航能源革命

光伏发电的价值	04
光伏发电发展现状	06
光伏发电发展前景	07
国家电投光伏产业发展情况	08

12 创新 引领产业发展

创新科技 探索建设先进光伏电站	14
创新模式 推动光伏电站高效应用	18
创新管理 确保电站质量安全稳定	24

26 共享 价值创造福祉

援助无电区 共享电力光明	28
光伏扶贫 共享幸福生活	30
科学用地 共享产业价值	32
减少排放 共享生态环境	36

38 展望

“

国家电投拥有产业优势、技术优势、人才优势和资金优势，一定要将光伏产业做好，让清洁能源更好地造福人民。”

——习近平总书记
视察国家电投太阳能
电力公司时讲话



创新 · 共享

太阳给人类送来了光明和温暖，赋予地球万物以生机，同时她也是能源之光。用或不用，太阳每天都会升起，阳光每天都会普照大地。作为能源发电企业，善用自然赋予我们的能量，当是我们的追求和职责。如何充分利用能源之光，造福人类，是我们创新的目标，也是我们创新的动力。

我们愿与各方携手，积极创新，努力探索更为安全、清洁、绿色、环保的能源开发方式，共建人类美好家园。

蓄力 引航能源革命

到 2020 年，国家电投境内
太阳能发电装机

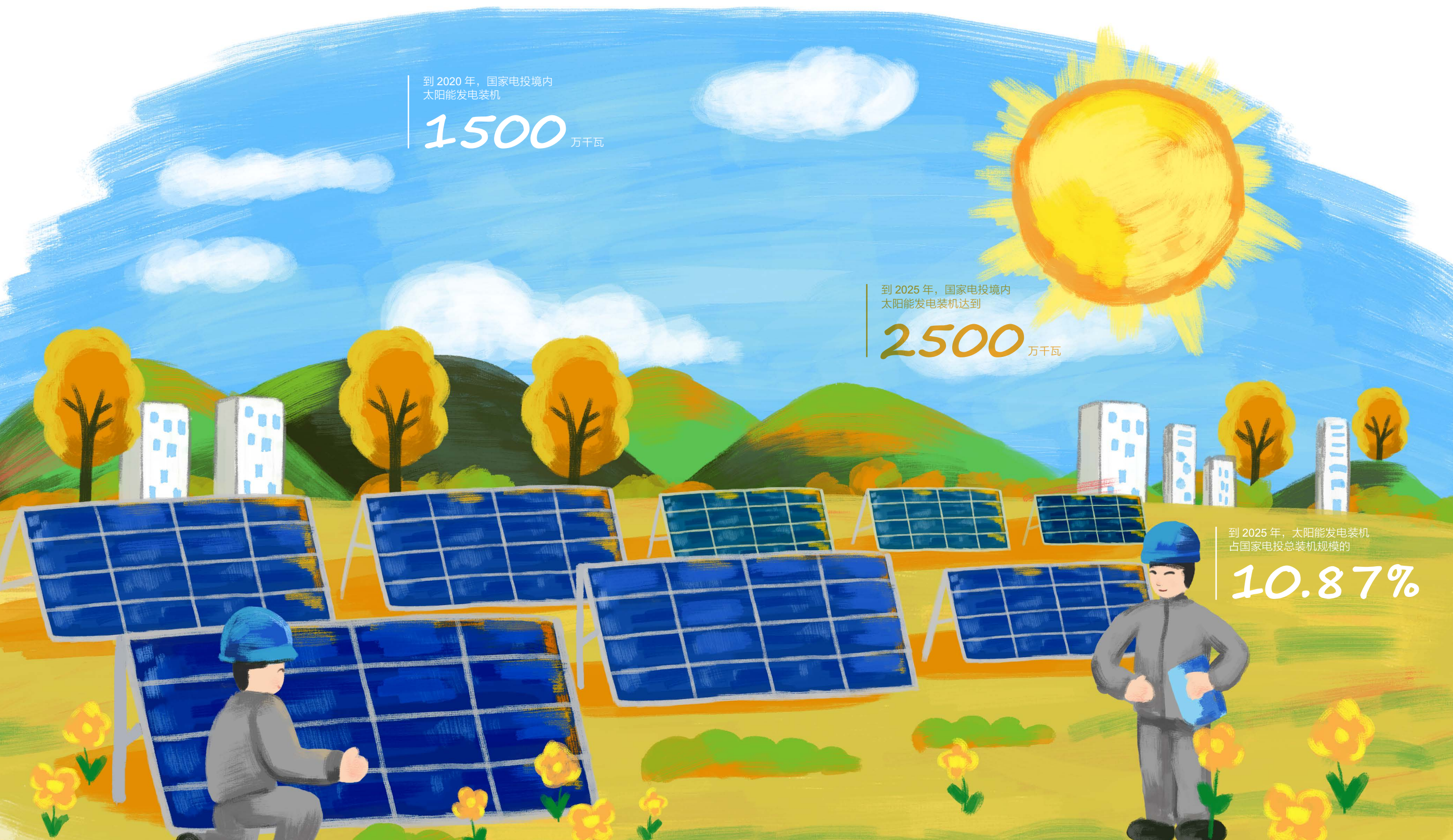
1500 万千瓦

到 2025 年，国家电投境内
太阳能发电装机达到

2500 万千瓦

到 2025 年，太阳能发电装机
占国家电投总装机规模的

10.87%



光伏发电的价值

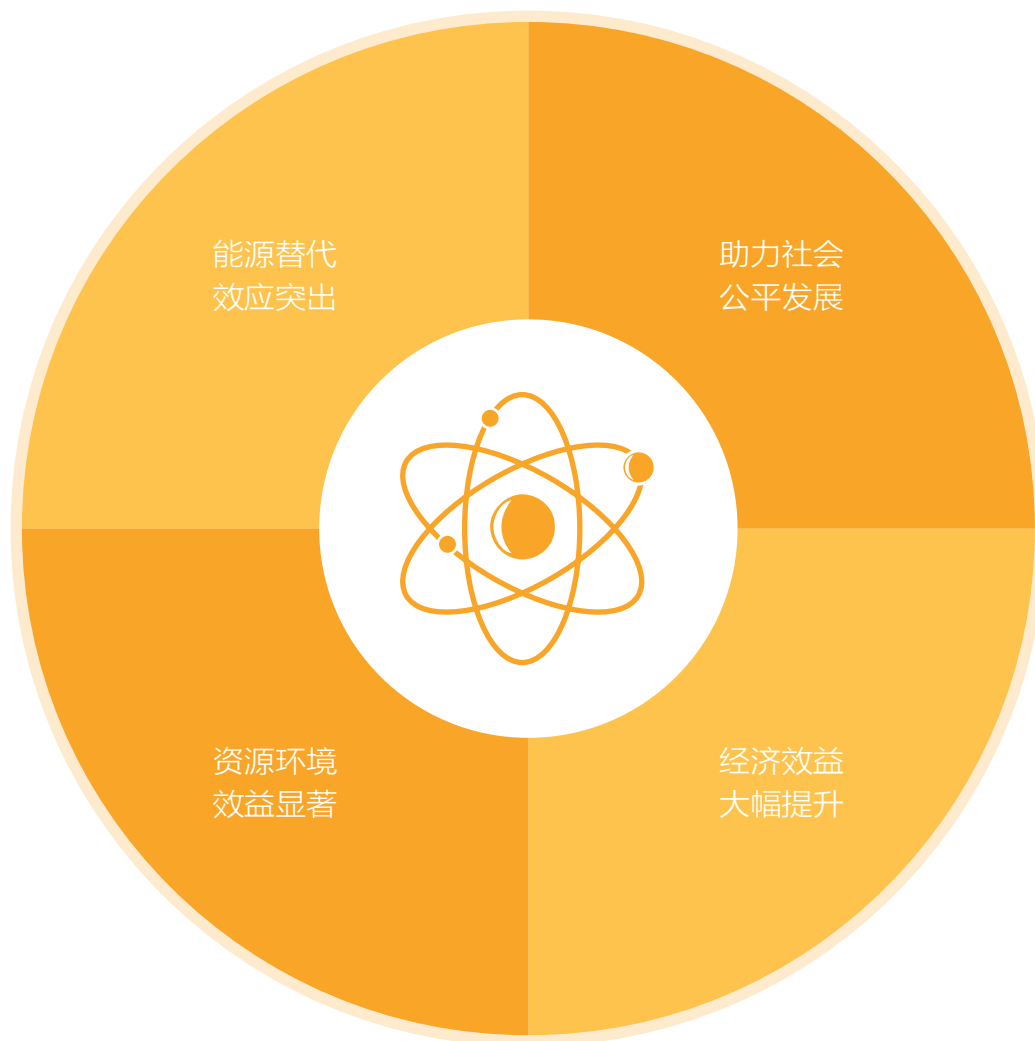
近年来，全球光伏产业迎来爆发期，中国也已经形成具有国际先进水平的、完备的光伏产业体系，具备自主知识产权的领先技术产品远销到全球多个国家和地区，成为拥有国际竞争力的战略性新兴产业，带来了巨大的社会效益和经济效益。光伏发电因其清洁、储量大、可再生等特点，已逐渐成为推动能源革命的核心力量之一。

- 光伏发电的 25 年全生命周期内，每生产 1 千瓦时电力，所消耗的能源为 0.1—0.15 千瓦时，具有较高的能耗投入产出比，对于增强能源安全保障、应对全球气候变化具有积极的意义。

0.15 千瓦时

- 每发电 1 兆瓦时，光伏发电比燃煤发电节约用水 1.63 立方米；到 2030 年，光伏发电的节水量将增长到 8.8 亿立方米，节约的水资源相当于 2 亿人全年的用水需求。

8.8 亿立方米



- 光伏发电是保障偏远地区电力供应的重要方式。2013 年—2015 年，光伏发电以中国在无电区总投资额的 16.5% 解决了 43.4% 无电人口的用电问题，每解决 1 人用电问题，投资电网需要 13385 元，投资光伏发电仅需 3460 元，是前者的 26%。

26%

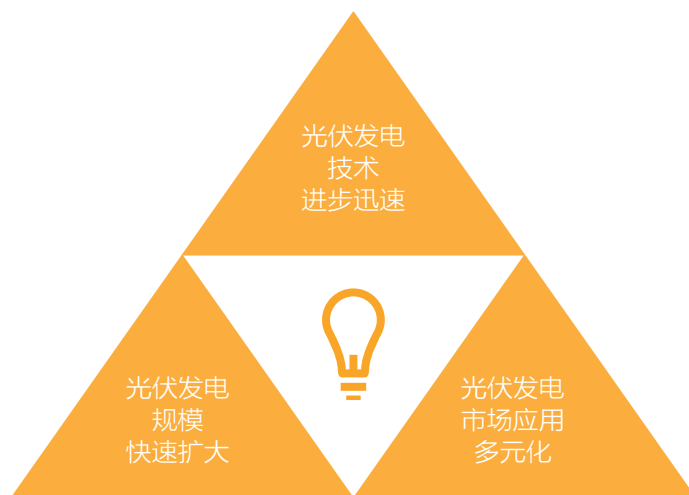
- 按光伏行业的就业系数（就业总人数 / 总产出）为 0.0140（人 / 万元）测算，2030 年光伏行业将带动 136 万人直接就业。
- 光伏发电通过产业关联效应拉动输配电、金融保险服务、电力热力等行业的快速发展。

136 万人

光伏发电发展现状

光伏发电作为光伏产业的终端环节，其发展已经从一个行业拓展到整个社会的方方面面，从光伏发电的异军突起到上游和下游相关产业的带动，从能源结构的优化到能源消费理念的转变，从生态环境的改善到经济社会转型都有所体现。

- PERC、黑硅等电池技术实现规模化生产，单多晶电池效率分别达到20.5%和19%。
- 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，“十二五”期间，光伏发电成本总体降幅超过60%。



- 我国光伏发电装机容量从2010年的86万千瓦增长到2016年的7742万千瓦，仅2016年我国光伏发电新增装机容量就达到3454万千瓦，新增和累计装机容量均为全球第一。
- 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的格局。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。

光伏发电发展前景

“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，也是光伏产业升级的关键阶段，我国光伏产业迎来难得的发展战略机遇期。

- 中国太阳能资源丰富，为发展光伏发电提供了优秀的天然资源；中国现有建筑面积估算约为614亿平方米，可用于安装光伏发电系统的房屋屋顶和南立面至少有67亿平方米，按照1平米装150瓦计算，可装近1000GW。

- 前沿技术依托基地的建设将会推动超高效电池技术发展，技术的发展带动电站系统效率有很大的提高空间，储能技术日新月异、即将成熟，光伏发电成本快速下降为加速光伏市场推广成为可能，光伏应用多元化、多样化为光伏市场发展提供广阔空间。



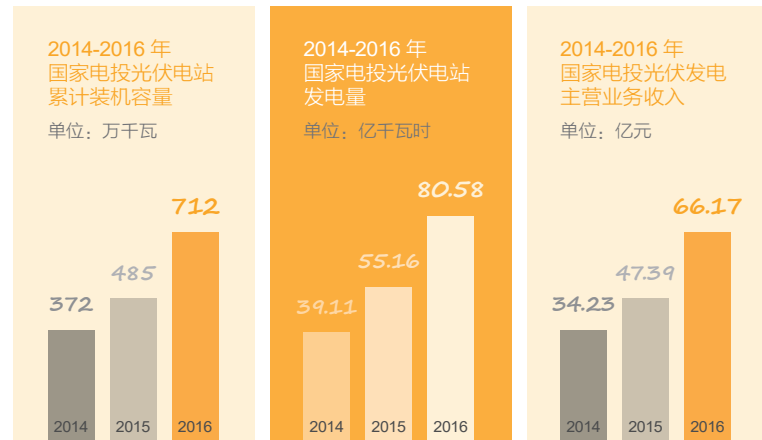
- 国际市场恶化倒逼国内市场发展步伐加快。开发国内市场已经成为国内光伏产业发展的必然之路。

- 《巴黎协定》为光伏市场发展奠定坚实基础；国家《太阳能发展“十三五”规划》、《可再生能源规划》、绿色证书等不断推进光伏产业发展。已发布的《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》中，从价格、补贴、税收、并网等多个层面明确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。国家《电力发展“十三五”规划》中明确“十三五”期间太阳能发电新增装机0.68亿千瓦以上；2020年全国太阳能发电装机达到1.1亿千瓦以上，其中分布式光伏达到6000万千瓦以上。
- 2016年中国组件产量53GW，同比增长15.7%以上，连续十年全球第一，中国已基本形成“多晶硅原料—硅片—电池片—电池组件—发电系统”的全产业链；产业规模持续扩大，产业集中度不断提高，生产成本持续下降，副配料及配套设施建设不断完善。

国家电投光伏产业发展情况

国家电投积极利用太阳能资源，大力发展光伏发电，其光伏发电总装机容量**世界第一**。截至2016年底，国家电投光伏发电装机容量约**712万千瓦**，覆盖**全国27个省（区、市），并走出国门**。

发电装机
全球第一



覆盖中国
27个省（区、市），
并落户日本、
马来西亚等



- 总结行业发展历程与经验教训，建立项目全寿命周期闭环管理体系。强调效益理念，将全寿命周期效益最大化贯穿于项目前期、建设、运营各个阶段。
- 在设计管理、设备招标、质量管控、运营评价等关键节点加强管理，形成经验总结与闭环反馈。不断优化运营模式，建成了内蒙古呼和浩特、湖南长沙、广西桂林等18个新能源区域生产运营中心。

- 注重开拓海外市场，**日本光伏项目实现了投产创效。**



- 初步建立新能源产业技术标准体系，编制发布了25项涵盖设计、设备选型、质量管理的光伏发电标准，部分填补行业空白。

- 大胆探索“多能互补”模式，建成世界首个龙羊峡85万千瓦水光互补光伏项目。
- 完成江苏建湖7万千瓦渔光互补、江西乐平7万千瓦农光互补等项目。
- 积极参与国家光伏领跑者基地示范项目。
- 充分利用光伏扶贫等国家支持性政策开发光伏项目。
- 认真履行央企责任，顺利完成青海玉树、新疆和田及阿克苏无电地区电力建设任务。

具备完整的光伏产业链

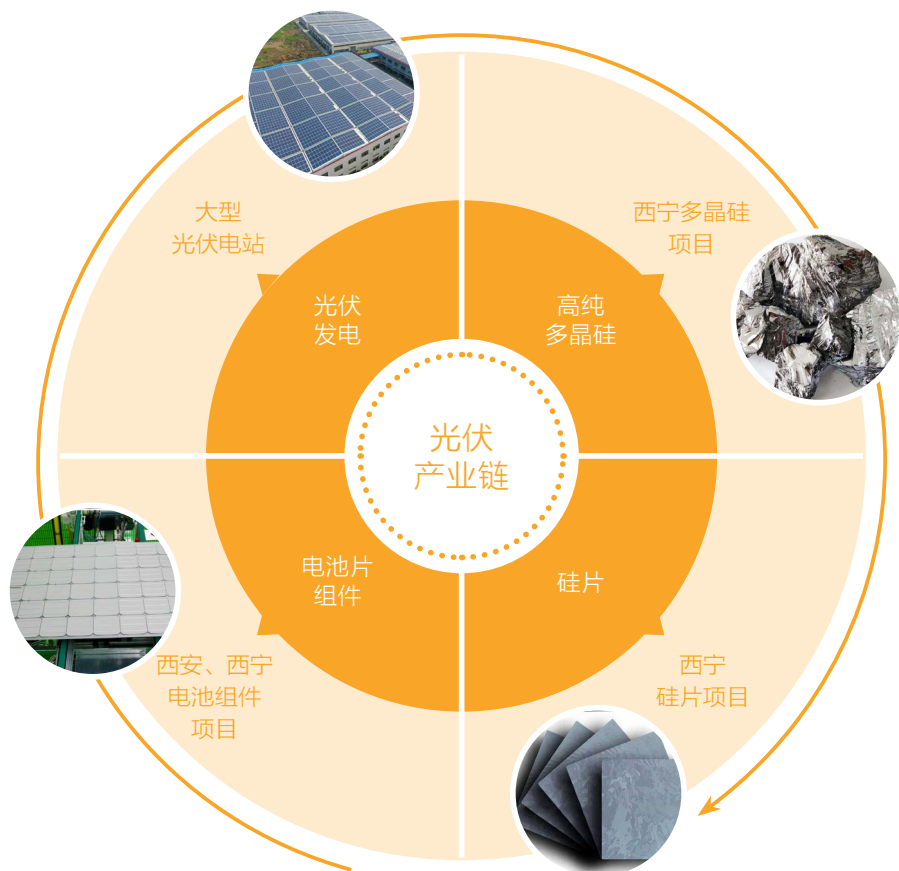
为推动光伏发电产业升级和成本下降，最终实现光伏发电平价上网，国家电投适度延伸光伏上下游产业链，在全国率先形成了多晶硅制造—切片—太阳能电池、组件—光伏电站建设—光伏电站运营—科技研发为一体的完整的光伏产业链。已在西宁建成 2500 吨多晶硅项目和 200 兆瓦切片项目，在西安、西宁拥有 400 兆瓦太阳能电池及 300 兆瓦组件生产线。

上游·制造的核心

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

创新发展模式，由规模扩大模式向提升质量效益模式转变，以需求端的高标准向上游传递提升技术水平的压力和动能，实现上游制造与下游市场协同创新发展。



“十三五”规划

“十三五”期间，国家电投新能源发展以科学布局、精准投资、提高盈利能力为核心，紧紧围绕创新驱动和清洁发展，积极拓展国内国际两个市场，通过管理机制创新、核心技术创新、发展模式创新，持续提升标准化、精细化、信息化、智能化水平，实现规模、效益、技术与管理在国内新能源产业处于领先地位。

“十三五”期间，国家电投太阳能发电装机将达到 1500 万千瓦（含光热发电 13.5 万千瓦），实现质量、效益、规模、技术、管理在全国处于领先地位。

到 2025 年，
国家电投境内太阳能发电
装机规模达到 2500 万千瓦，
占集团公司总装机的 10.84%

“十三五”期间，
国家电投境内太阳能发电
装机 1500 万千瓦
(含光热发电 13.5 万千瓦)

2500 万千瓦

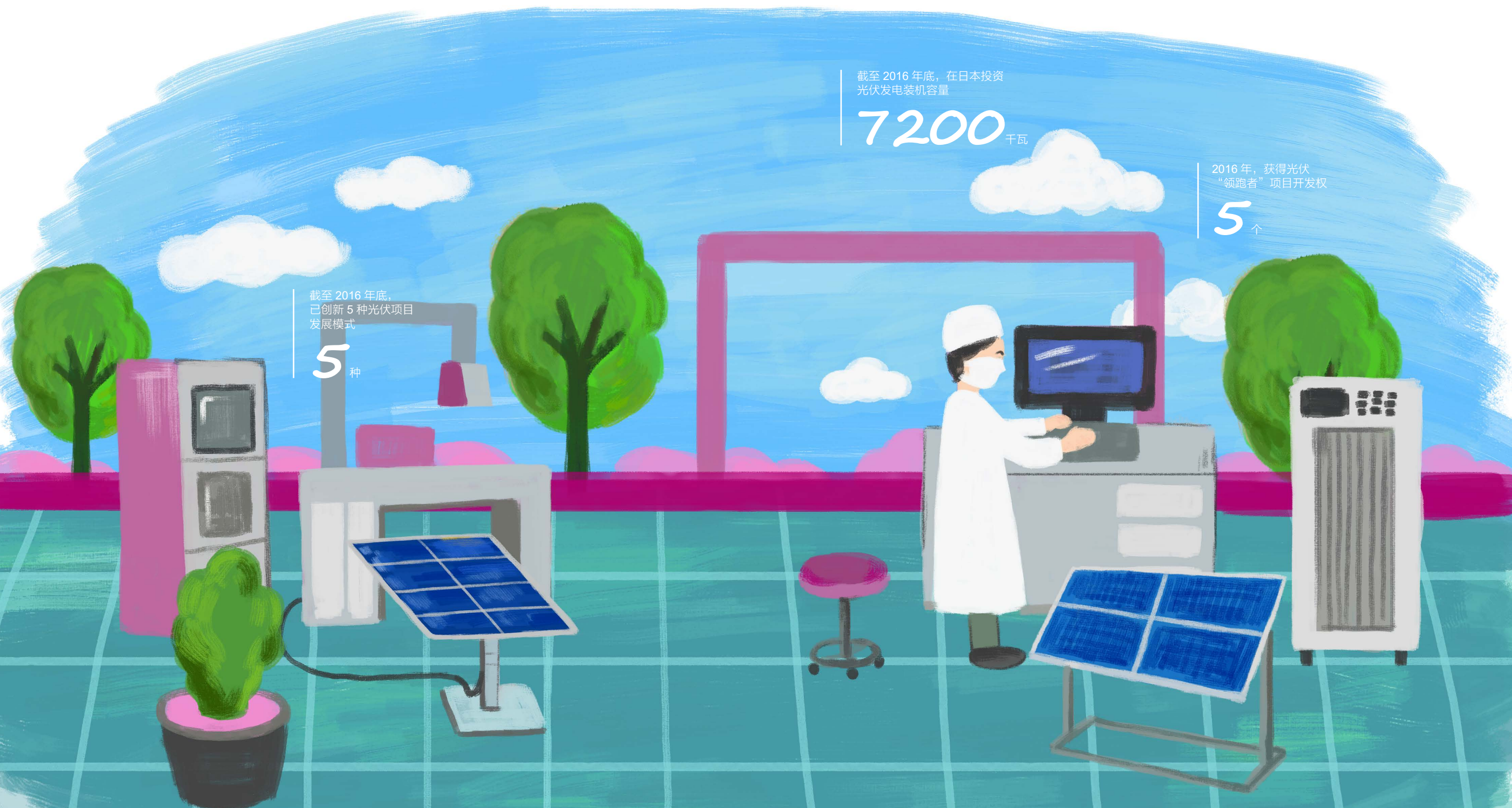
1500 万千瓦

2025 年

2020 年



创新 引领产业发展



截至 2016 年底，在日本投资
光伏发电装机容量

7200 千瓦

2016 年，获得光伏
“领跑者”项目开发权

5 个

截至 2016 年底，
已创新 5 种光伏项目
发展模式

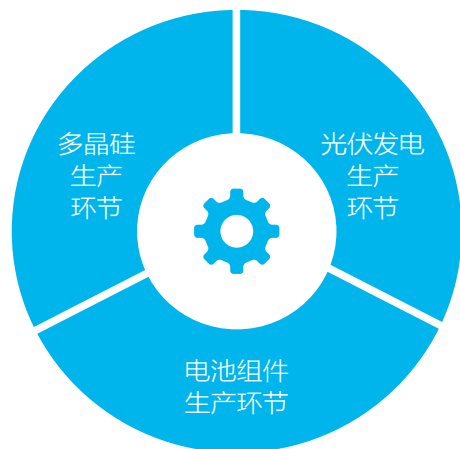
5 种

创新科技 探索建设 先进光伏电站

科技支撑光伏发电体系提升

国家电投积极开展光伏技术研发与应用，在多晶硅、电池组件生产、制造中多个实现创新突破。

- **国内唯一一家生产电子级多晶硅的企业。**
- 首批入选《光伏制造行业规范条件》的企业。
- 承担了国家科技重大专项《极大规模集成电路制造装备及成套工艺》(02专项)半导体级多晶硅材料研发项目，将改变国家极大规模集成电路材料长期以来全部使用进口半导体材料的局面。
- 国家电投构建了完整的光伏发电技术支持平台，围绕核心技术应用、系统集成研究、大数据分析、关键原材料运用、设备监造等方面，全面打造光伏发电技术创新品牌。下属国核规划院、山东电力院具有资源普查、工程咨询、设计能力；工程公司具有系统集成和工程总承包能力；国家电投科学研究院负责核心技术应用、系统集成研究、大数据分析等方面的工作；黄河公司光伏产业技术中心、成套公司负责新技术应用研究、设备监造、关键原材料应用等方面的工作。

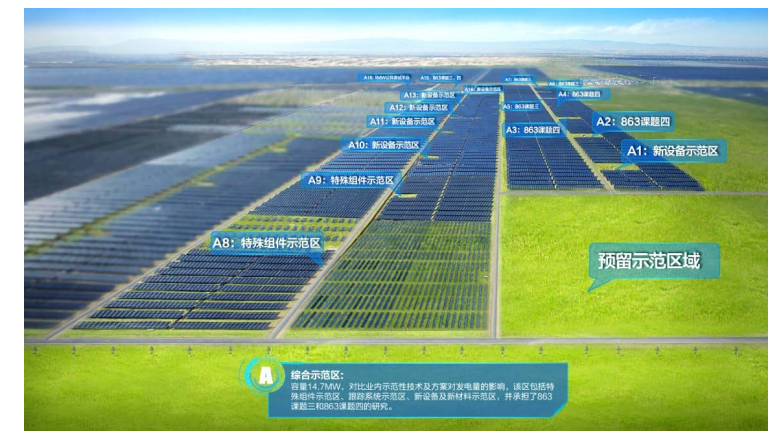


- 国内**第一批 19**家可量产满足国家能源局“领跑者”计划要求的企业。
- 已通过高新技术企业认定，拥有博士后科研工作站、陕西省企业技术中心、青海省企业技术中心，成立了光伏产业技术中心、国家电投科学研究院。
- 与新加坡国立大学太阳能研究所、德国康斯坦茨国际太阳能研究所、日本松下、日本夏普等开展合作，从国外引进HJT电池技术研发团队。
- 常规 P 型单晶电池最高转换效率达到 20.8%，平均转换效率达到 20.3%。
- 开展双面双玻 IBC、多主栅、半片、叠瓦、异质结以及定制化电池组件研究，有效提高光伏发电转换效率，降低光伏电站造价。
- **共申请专利 124 项**，已获得专利授权 70 项。

建设国家级太阳能发电实证基地

国家电投黄河公司投资建设的国家级共和 100 兆瓦光伏发电技术实证基地，是**全球规模最大、最全面、最先进的百兆瓦国家级太阳能发电实证基地**。实证基地总占地面积为 2.68 平方公里，由 5 个试验区和 2 个测试平台组成，基地内有 23 种电池组件、21 种逆变器、30 种光伏发电设计理念、13 种跟踪技术等涵盖国内几十家光伏设备，是国内**建设标准最高的实证基地**，为我国光伏发电设备提供专业的野外测试，推动产业的发展。

共和光伏发电实证基地



共和光伏发电实证基地规划图

研究光伏组件清洗周期

针对光伏电站组件表面灰尘造成发电量损失的问题，国家电投在新疆吐鲁番地区和河北邢台，分别开展光伏组件积灰影响和清洗周期的研究，寻找清洗成本与发电量损失间平衡，并以此为依据计算不同地域气候环境下的最佳清洗周期，这尤其适合我国西北光能资源丰富的地区。

以河北邢台试验电站为例，根据 2015 年的实验数据计算，采用最佳清洗方案和周期，全年发电量预计提升 3.5% 以上，可增加直接收益 159 万元。

开发应用移动检测平台

为有效开展光伏发电设备的测试，更好地保证光伏电站的投资收益及电站安全，国家电投除了开展定期的实验室检测外，其所属黄河公司设计研发一套可移动式太阳能光伏电站检测车，以此为依托，开展针对光伏电站中组件现场的测试工作，有效填补了我国光伏电站现场检验的技术空白，处于行业领先水平。



多晶硅制造厂

创新模式 推动光伏电站 高效应用

水光互补项目

? 问题

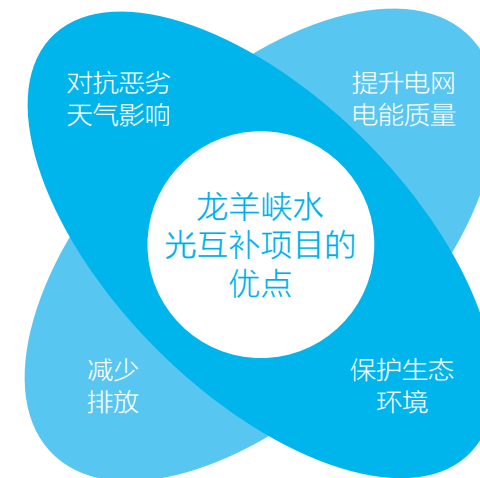
光伏发电与风电一样，具有随机性、波动性、间歇性，不利于电网安全。这也是多年来，光伏发电消纳比例低的主要原因。

我们的解决方案

国家电投创新开发水光互补，利用水能、光能的互补性，依托水电站调峰调频的调节特性，调整光伏电站的有功出力，进行水光互补发电，达到平滑、稳定的发电曲线，有效弥补独立光伏电站的不足，提高了电力系统的安全性和稳定性。

适用于流域、梯级、水电集群与大规模光伏项目共同开发建设，利用水轮发电机组调节对抗恶劣天气，使光伏发电出力平衡输出。

一年可发电 14.94 亿千瓦时，相当于每年节约火电标煤 49.3 万吨，减少二氧化碳排放约 123.2 万吨，二氧化硫约 419.1 万吨，氮氧化物 364.87 万吨。



利用水量调节弥补独立光伏电站白天发电、晚上不发电的不足，提供均衡、优质、安全、更加友好的电源。

使当地风速平均降低 50% 以上、蒸发量平均降低 30% 以上，光伏电站与生物和谐共处，子阵内植被恢复良好。原本是“戈壁荒漠”的场址，目前变身成为“绿色草场”。

国际领先

国家电投所属龙羊峡水电站，位于日照好的青海省海南州，装机容量 128 万千瓦，具有多年调节性能。国家电投国际领先在该水电站附近建设装机容量 85 万千瓦光伏电站，将光伏电站所发电量接入龙羊峡水电站，经过水轮发电机组调节后送入电网，实现调节对抗恶劣天气、促进光伏发电平衡输出，有效解决了光伏发电电能质量和安全并网问题，为清洁能源发展提供了多能源互补的新型模式，在国际上尚属首例，处于国际领先技术水平。

扫一扫，看视频



龙羊峡水光互补电站

2015年，国家电投所属单位中电国际积极获得山西大同采煤沉陷区国家先进技术光伏发电示范基地100兆瓦光伏项目开发权；2016年，国家电投积极获得5个项目、共43万千瓦的光伏“领跑者”项目开发权，占公开招标480万千瓦的8.96%，位列全国第一。

光伏“领跑者”项目

? 问题

先进的光伏发电技术如何获得认可，不同地区对光伏电站建设要求不同。如：在采煤沉陷区，人居环境问题突出，需要发展产业带动当地经济发展，更亟待生态修复、造林绿化，给当地居民一个美好的生存环境。

我们的解决方案

国家电投主动作为，积极参与，创新建设符合国家、省级、行业要求的光伏发电示范工程。

链接

什么是“光伏领跑者”计划

“光伏领跑者”计划是中国政府从2015年开始实行的光伏扶持专项计划，主要通过建设先进技术光伏发电示范基地、新技术应用示范工程等方式实施。

国家能源局提出示范工程的主要技术进步指标、建设规范、运行管理及信息监测等要求。省级能源主管部门通过竞争性比选机制选择技术能力和投资经营实力强的开发投资企业，企业通过市场机制选择达到“领跑者”先进技术指标的产品。能源局委托第三方检测机构，对光伏领跑者计划项目进行技术检测评价，在验收时重点检测是否达到承诺指标，在项目投产一年后进行后评估，并公示评估结果。

案例

“领跑者”中的“领跑者”

山西大同采煤沉陷区国家先进技术光伏发电示范基地100兆瓦光伏项目，是利用大同市境内采煤沉陷区规划建设国家第一个光伏领跑者示范基地项目，于2016年6月18日建成投产发电。

国家电投以投资商评优竞选排名第一、第一个建设完工、第一个进行园林化和景观化植被恢复、第一个实现全额并网发电等多个“第一”，成为示范基地的典范工程，安全、进度、质量、发电量等指标均名列前茅，真正做到了“领跑者”中的领跑者。



山西大同100兆瓦领跑者项目

国家电投结合区域资源特点、建设条件，在东南沿海地区因地制宜地推进分布式光伏项目发展，满足经济社会发展对电力的需求。

分布式光伏发电项目

? 问题

东南沿海人口密集，是电力负荷集中地，但是这里可利用的土地有限，如何发展光伏发电？

我们的解决方案

国家电投积极探索建设分布式光伏发电模式，通过“就近发电、就近并网、就近转换、就近使用”，充分利用工厂、办公楼屋顶、外墙的分布式光伏发电直接为建筑内企业供电，有效提高同等规模光伏电站的发电量，同时还有效解决了电力在升压及长途运输中的损耗问题。

链接

什么是分布式光伏发电模式？

分布式光伏发电是指在用户所在场地或附近建设光伏电站，运行方式以用户侧自发自用为主、多余电量上网，且在配电网系统平衡调节为特征的发电设施或有电力输出的能量综合梯级利用多联供设施。

光伏建筑一体化即BIPV (Building Integrated PV, PV即Photovoltaic)。光伏建筑一体化技术是将太阳能发电(光伏)产品集成到建筑上的技术。

案例

屋顶光伏建筑一体化(BIPV)发电项目

2016年国家电投浙江分公司在浙江湖州建设的安吉长虹制链7MW屋顶光伏建筑一体化发电项目，充分体现了光伏与建筑一体化的设计理念，体现了节能环保、降低房屋成本、提升房屋价值的特色。

利用光伏建筑一体化(BIPV)屋顶发电系统，每平方可为业主节省屋顶投资费用约70-100元/平方，节省25年的屋顶投资和维保费用约300元/平方，每年还享有光伏电费折扣的优惠或屋顶租金的收益。



屋顶光伏发电项目

农林（渔）光互补项目

国家电投持续推进农林（渔）光互补项目建设，带动光伏发电与农业、林业、渔业的有机结合，实现土地资源的充分利用。

? 问题

光伏电站的建设必然会用到土地，然而在土地资源紧张地区，如何能享受到光伏带来的清洁、可靠能源？

我们的解决方案

国家电投在地广人稀的中国西北部戈壁滩上发展大型的光伏电站；在土地资源紧张地区，创新光伏电站建设模式，不仅让当地居民享受到新能源带来的绿色，同时也促进了当地农、林、渔业共同发展。

水上漂浮电站

国家电投创新开展抗PID 晶体硅太阳能电池及组件产业化和产品检测等关键技术研究，建设水上漂浮科技创新示范光伏项目，为降低太阳能发电量损失提供技术支撑。

? 问题

光伏组件的电势诱导衰减（PID）会导致发电量损失，降低电站发电效率。

我们的解决方案

国家电投与多家机构合作开展抗PID 晶体硅太阳能电池及组件产业化和产品检测等关键技术研究，努力降低光伏电站发电量损失，为提高光伏发电效率提供有力支撑。

案例

农光互补项目获得日本政府青睐

茨城筑波光伏项目位于日本茨城县筑波市，整个项目总投资约 130 亿日元，是日本最大的农光互补项目。该项目通过在太阳能组件板下种植喜阴的价值农作物高丽参，为当地 187 户农家带来了良好的经济收入，为当地提供了绿色、清洁的太阳能电力，也为地方政府增加了税收和就业岗位。

187 户



日本茨城筑波光伏项目



水上漂浮电站

案例

水上漂浮科技创新示范光伏项目

国家电投吉电股份在安徽省投资建设了水上漂浮科技创新示范光伏项目，建设 3 兆瓦装机作为光伏产品及系统设计户外实证平台，其中有 2 兆瓦装机作为研究抗 PID 晶体硅太阳能电池及组件产业化和产品检测等关键技术研究区，为降低发电量损失提供有力支撑。

该水面漂浮电站共 40 兆瓦，电站由多个定型漂浮支撑体拼接而成，组件直接固定在支撑浮体斜面上，太阳能板可以减少水面蒸发量，抑制水中藻类繁殖，有利于水资源保护。

创新管理 确保电站 质量安全 稳定

强化项目质量管控

国家电投通过全寿命周期管控、光伏电站质量检测、光伏质量管控标准编制等措施，全面加强对光伏项目的质量管控。

加强对可研设计、设备采购、工程建设到跟踪检测、运行评价全寿命周期管控。



截至 2016 年底，完成光伏电站组件质量抽检 112 个项目，新建光伏电站组件安装质量检查 58 个项目，光伏电站系统效率评价检测 19 个项目。

编制发布 25 项光伏发电相关标准，涵盖设计、施工、运行全过程，为光伏电站运营质量保驾护航。

加强生产安全管理

国家电投在光伏项目建设过程中，持续贯彻落实安全理念，大力落实安全生产方针，不断强化应急处置能力，全力保障光伏项目建设过程的安全可靠。

认真贯彻落实“任何风险都可以控制，任何违章都可以预防，任何事故都可以避免”的安全理念，不断强化安全管理，健全安全生产责任体系和制度体系，落实各级安全生产责任，明确安全文明生产要求。



贯彻落实“安全第一、预防为主”的方针，正确处理安全与质量、进度、效益的矛盾。

扎实开展全员安全专业技能培训 and 应急演练，不断提升全员红线意识和突发事件的应变能力。



新能源生产运营中心

建设新能源区域生产运营中心

国家电投建立新能源项目全寿命周期闭环管理体系，将全寿命周期效益最大化贯穿于项目前期、建设、运营各个阶段，在设计管理、设备招标、质量管控、运营评价等关键节点加强管理，形成经验总结与闭环反馈，实现运营模式的不断优化。

2016 年，国家电投在全国规划了 40 个新能源区域生产运营中心，开展包括光伏发电在内的新能源生产运营管理模式的创新，通过自动化、信息化、智能化实现新能源电站“集控进城、区域维检、场站安保”的全新管理模式。在这种管理模式下，国家电投的部分电站已实现远程监控、无人值守，不仅提高了设备质量性能及管理水平，而且改善了员工工作和生活环境，稳定了职工队伍。

共享 价值创造福祉

光伏扶贫设备可使用

25 年

截至 2016 年底，解决了青海
玉树农牧民的用电问题

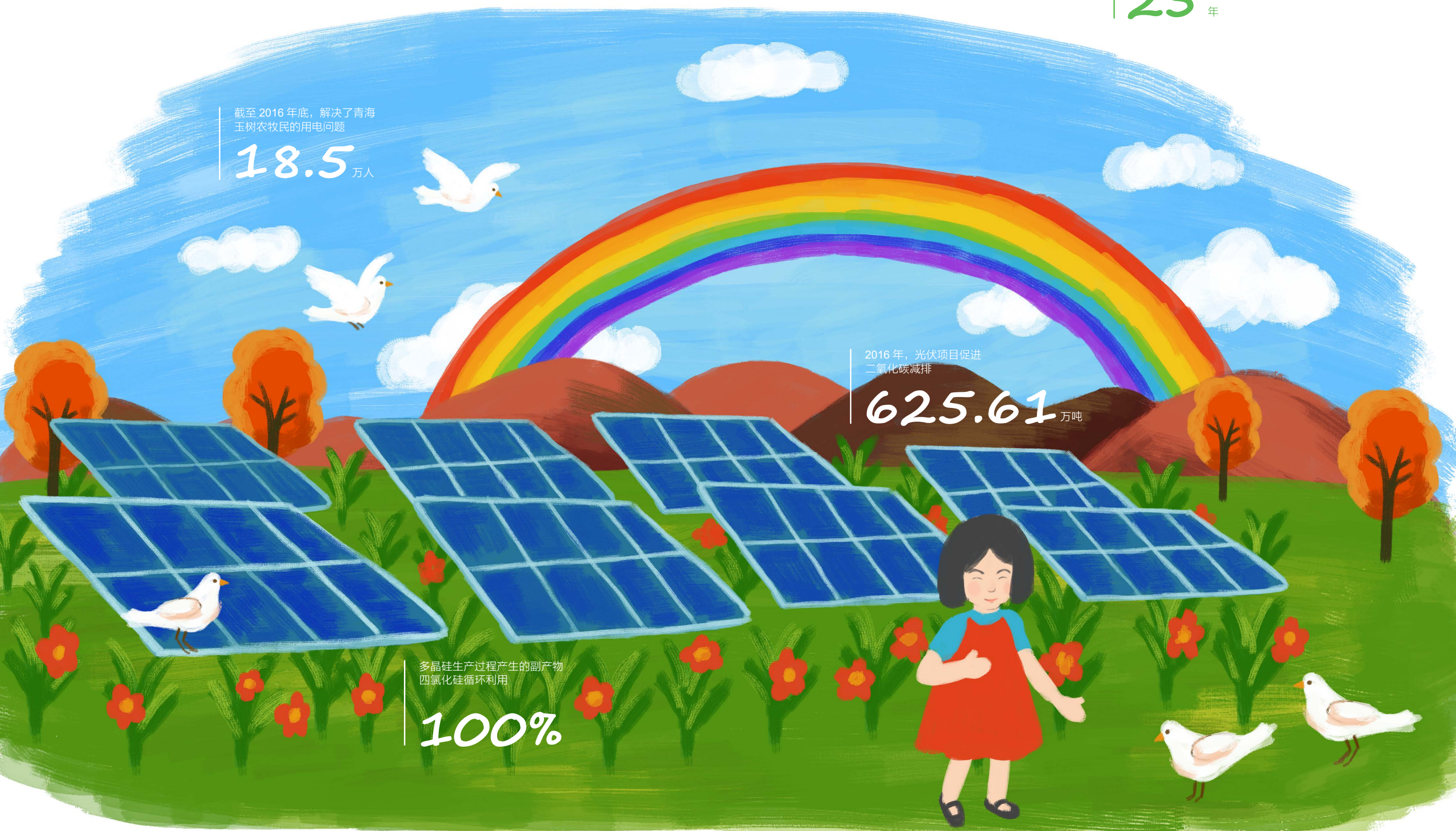
18.5 万人

2016 年，光伏项目促进
二氧化碳减排

625.61 万吨

多晶硅生产过程产生的副产物
四氯化硅循环利用

100%



援助无电区 共享电力光明

援助青海无电地区电力建设

第一步

对具备光伏电站建设条件的地区采用建设 261 座独立光伏电站的方法解决用电问题。

第二步

对居住比较分散的牧户、电网无法延伸的零星散户，发放户用光伏系统解决生活用电问题，共发放户用光伏系统 4 万多套。



点亮希望

援助青海无电地区用电

位于三江源头的国家级贫困地区—青海省玉树藏族自治州大部分乡镇村尚未通电，用电量缺口达 60%，无电对于农牧民生活造成很大影响。

国家电投响应国家号召，承担青海省玉树州 261 座无电地区光伏独立供电工程的建设和 4 万多套户用光伏系统的发放任务。2015 年，全部投产送电，解决了 14.2 万人无电用的历史。



海拔 4117 米的囊谦县着晓乡加恰社 70 千瓦电站

援助新疆无电地区用电

援建和田地区、阿克苏地区无电区户用光伏系统项目，是国家电投着力解决新疆偏远无电农牧区群众用电问题、支援边疆地区经济社会发展的重要惠民工程。

国家电投在和田、阿克苏地区发放户用光伏系统解决 5600 户无电户、18997 人的用电问题，总投资 4290.2 万元，无电户设备于 2014 年 9 月 30 日前全部发放安装到位。项目极大地改善了偏远农牧区群众生活条件，促进经济社会发展，为实现共同奔小康奠定良好基础。



新疆无电地区光伏发电安装

光伏扶贫 共享幸福 生活

国家电投积极探索精准扶贫、精准脱贫的新途径，全力推动光伏产业扶贫项目建设。

案例

河南商城光伏扶贫项目

2016年4月20日，国家电投在河南省商城县新桥村实施光伏发电到户扶贫项目试点，2016年6月18日实现正式并网发电。该项目装机60千瓦，总投资45万元，受益贫困户20户，发电收益全部发放给贫困户。自并网发电以来，累计发电量7万度，整体运行良好。

光伏扶贫项目试点的成功，增强了商城县开展光伏扶贫的信心。商城县政府和国家电投联合投资4700万元，在商城县建设光伏扶贫110个村级电站（每个村建成1座60千瓦光伏电站），项目受益贫困户1320户（4056人），不仅可以让贫困户连续20年获得3000元/年的稳定收入，还能为贫困村带来稳定的集体收入，同时有效增加商城县财政收入。目前项目建设已经接近完工。

4056人



商城县新桥村60千瓦光伏扶贫项目试点



商城县110个村级光伏电站之一

案例

吉林四平光伏扶贫项目

四平市辽河垦区福宁农场是吉林省级贫困村，目前有41户尚未脱贫，吉电股份四平热电公司为两家特困农户每家安装一座3.18千瓦光伏发电设备，每户投资3万余元，使用年限为25年。该光伏扶贫项目已于2016年8月24日并网发电，既有效解决了两户家庭自用电，多余电量上网和优先享受国家及省级各类扶贫资金补贴，每年还可获得3000多元的经济效益。

3000多元



吉林四平光伏扶贫项目

案例

河北丰宁光伏扶贫项目

2016年，国家电投通过捐赠的形式，向河北省承德市丰宁县波罗诺镇老庙营和岔沟门扶贫村捐赠79万元，建设两个54千瓦的光伏电站，目前两个电站均已建成竣工，预计投产后村集体收入每年增加15万元。

15万元

科学用地 共享产业 价值

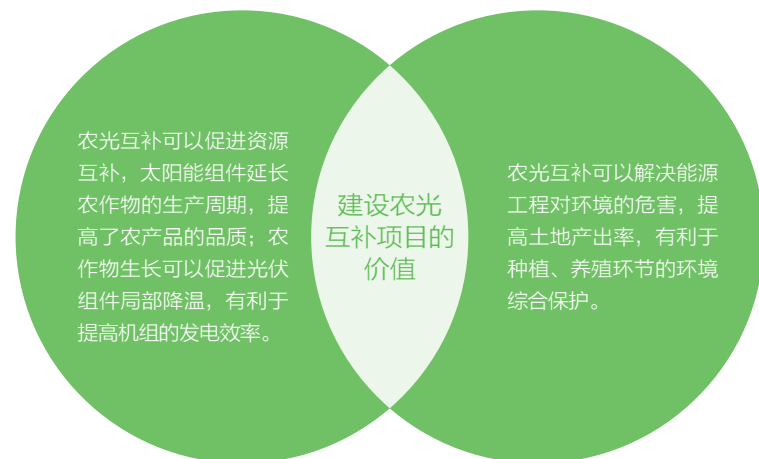
国家电投在光伏电站的选址、规划设计、施工阶段严格遵循生态环保理念，节约土地资源，保护当地的生态环境；创新推出灰场光伏发电项目以及“农光互补”“渔光互补”等“光伏+”模式，为节约土地资源，促进农（林）业发展，保护生态环境，作出了积极贡献。

促进农业生产

国家电投通过开展农光互补项目，致力于实现光伏发电和土地的集约化、立体化综合利用，让农业种植实现绿色、高产、高效。



江西乐平 70 兆瓦农光互补项目



案例

江西乐平 70 兆瓦农光互补项目

国家电投在江西乐平投建的 70 兆瓦农光互补项目，是江西省首个农（林）光互补示范项目，是全国最大的双轴跟踪农光互补光伏电站。该项目于 2016 年 3 月 31 日实现全部并网发电。项目采用板上发电、板下种植的综合开发模式，充分挖掘土地的

空间效率，既不破坏耕地、林地，又不改变土地性质，不仅促进了农业发展、环境改善，更为农民打造土地租金收益、电站建设佣金等多种增收渠道，当地农民人均年收入可增收近 2 万元，获得了地方政府和公众的大力支持。

扫一扫，看视频



充分利用废弃场地

案例

废弃灰场上建光伏电站

所属神头电厂利用废弃灰场建设了一期5万千瓦、总容量11万千瓦的洪涛光伏电站，该电站也是国家电投的首个投产灰场光伏发电项目，项目建成后，1600多亩灰场将变成山西省朔州市的绿色能源库，对于区域生态环境建设和经济的可持续发展具有十分重要的意义。

1600

多亩

国家电投创新光伏发展模式，积极打造灰场光伏发电项目，实现对废弃场地的充分利用，将曾经的不毛之地打造成清洁能源的海洋。



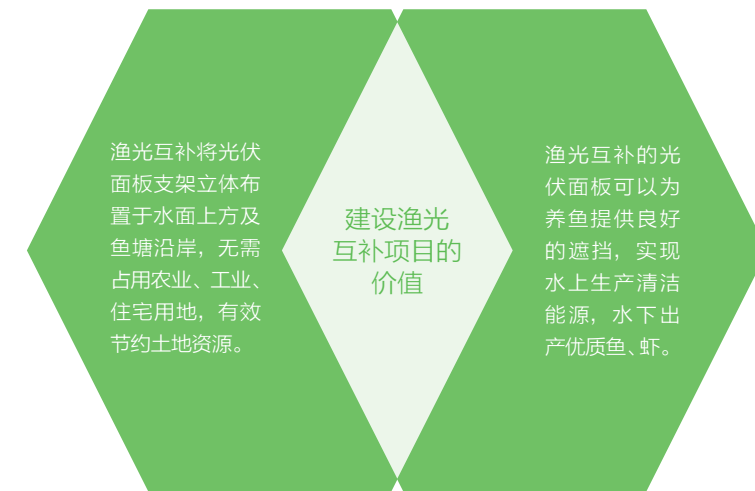
促进渔业发展

案例

江苏建湖渔光互补项目

国家电投在江苏建湖开发建设渔光互补项目，联合江苏省淡水水产研究所，在建湖成立“建湖沙塘鳢研发中心”，主打以喜荫、适合“渔光互补”养殖的渔业名品——沙塘鳢为主导的特色渔业，充分实现了土地资源综合利用与新能源产业结合发展，将光伏电站建成环境友好的生态旅游观光区，创造了环境效益和社会效益。

国家电投积极开展渔光互补项目，通过光伏发电和渔业发展的有机结合，成功探索了将清洁能源、现代渔业、科技示范融为一体的全新发展模式。



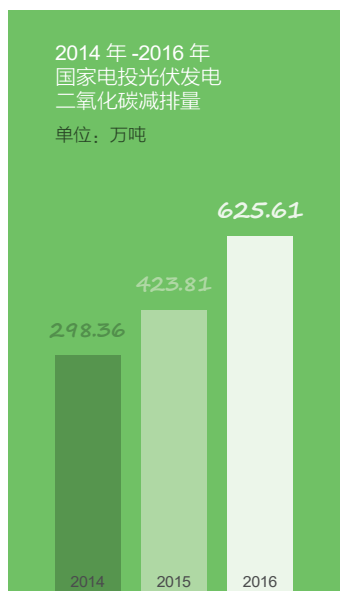
渔光互补项目

减少排放 共享生态环境

国家电投积极支持全球应对气候变化行动，通过开展光伏项目努力减少二氧化碳等温室气体排放，为低碳发展做出积极贡献。同时，在推动光伏项目建设的同时把生态环境保护作为发展首要议题，促进多晶硅生产过程中产生的污染物实现循环利用和达标排放，通过光伏电站建设带动生态环境和谐发展，奋力开辟绿色发展新格局。

减少温室气体排放

随着中国正式加入《巴黎气候变化协定》，并针对应对气候变化做出庄严承诺。国家电投主动作为，支持和参与国际社会应对气候变化的政策与行动，大力推进光伏项目建设，为有效减少温室气体排放贡献力量。



链接

《巴黎气候变化协定》

《巴黎气候变化协定》是继1992年《联合国气候变化框架公约》、1997年《京都议定书》之后，人类历史上应对气候变化的第三个里程碑式的国际法律文本。

中国是《联合国气候变化框架公约》首批缔约方之一，也是IPCC联合国政府间气候变化专门委员会发起国之一。2015年6月，中国向IPCC提交了中国国家自主决定贡献文件，成为第15个提交国家自主贡献的缔约方，承诺将于2030年左右使二氧化碳排放达到峰值并争取尽早实现；2030年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%—65%。

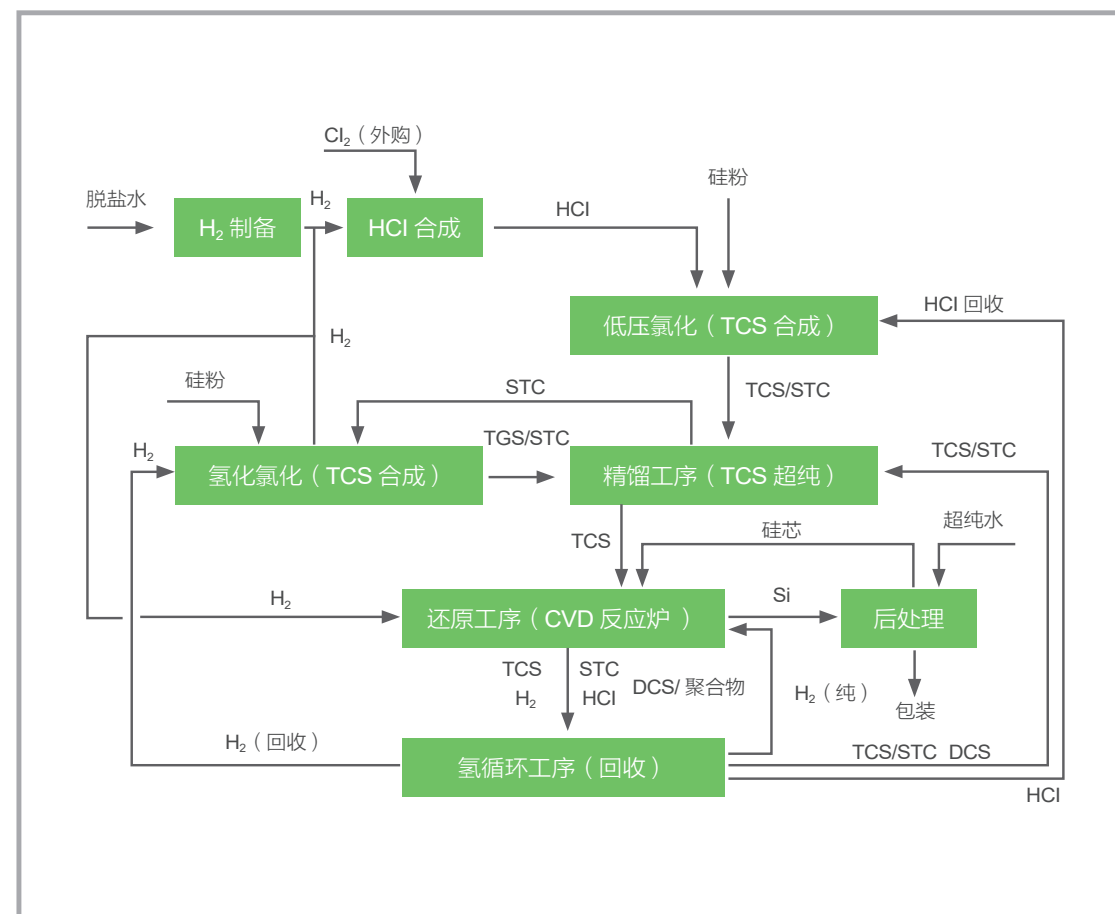
60%-65%

100% 利用多晶硅副产物

黄河公司新能源分公司在电子级多晶硅项目中采用具有世界先进水平的改良西门子法多晶硅生产工艺，其中多晶硅生产过程产生的副产物四氯化硅通过具有国内先进水平的冷氢化装置反应后作为系统原料100%循环使用，实行闭环管理。该工艺不但消除了多晶硅生产的副产物四氯化硅的

安全、环保危害，将其转化为生产多晶硅的原料，循环回收利用；也大大降低了生产成本，提高了产品的竞争力；同时还打破了国外对这一先进工艺的长期垄断，填补了我国采用冷氢化技术转化四氯化硅的空白，也为国内多晶硅生产企业提供了借鉴经验。

多晶硅生产环节



展望

推动光伏产业可持续发展是一项艰巨复杂而又时间紧迫的长期任务，国家电投将以管理机制创新、核心技术创新、发展模式创新，与社会各界共同努力，推动太阳能平价、清洁、安全利用，让清洁能源更好地造福人类。

我们将 加强技术创新和新技术应用，继续保持技术领先优势，以太阳能发电技术进步和平价上网为目标，以光伏“领跑者”项目为依托，重点解决与光伏发电和建设运行相关关键技术难题，建立完整的光伏技术标准体系，形成体系完备、具有自主知识产权的光伏发电技术系列及产业化测试技术。

我们将 积极探索项目模式创新，按照大基地开发与分布式开发相结合的原则，不断探索“多能互补”的开发模式，克服土地和资源紧缺的障碍，加快推进屋顶分布式光伏和综合利用工程，提高土地的综合利用率和电量消纳率。

我们将 创新光伏扶贫模式，大力推进光伏扶贫，开展扶贫模式和光伏农业工程试点，促进农（渔、林）业增收，确保电站长期可靠运行给农户带来稳定收益。

我们将 建立健全光伏电站管理体系和制度体系，推进新能源区域生产运营中心建设，全面实现区域内新能源项目集中管理。在实现“无人值班、少人值守”的基础上，通过信息化手段全面实现标准化管理，确保电站质量，安全稳定运行。

