

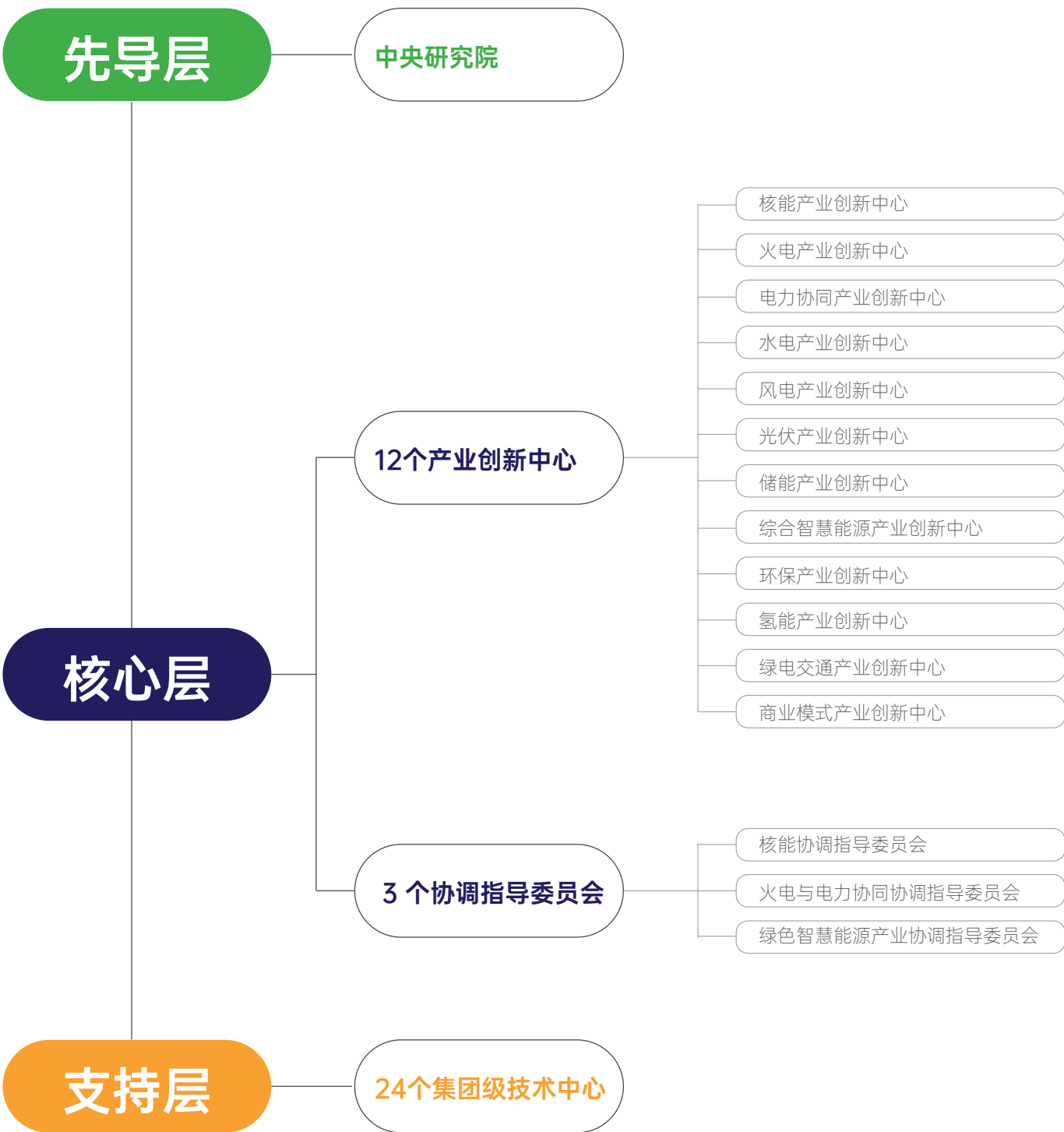


**建设具有全球竞争力的世界一流清洁能源企业**  
**BUILD A WORLD-CLASS CLEAN ENERGY ENTERPRISE**  
**WITH GLOBAL COMPETITIVENESS**

创新体系

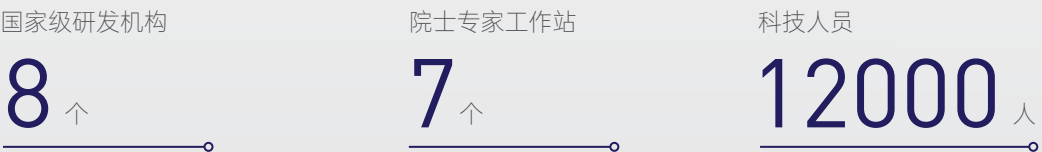
INNOVATION SYSTEM

科技创新组织体系



科研机构和队伍

拥有国家级研发机构8个、省部级研发机构21个、博士后工作站4个、院士专家工作站7个。科技人员12000余人（含科研人员6000余人）。牵头发起中国智慧能源产业联盟、光伏发电产业技术创新战略联盟、中国重型燃气轮机产业创新联盟，承担了国家工信部“核能新材料生产应用示范平台”建设任务。



科技创新成果

截至2020年底，累计完成编制标准837项，其中主编383项，国外标准10项、国家标准142项、行业标准583项。累计获得国家级科技奖励34项，省部级科技奖励371项，行业级科技奖励362项。累计获得专利授权4618件，其中发明专利授权1144件。



# 国家科技重大专项——国和一号

## NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY MAJOR PROJECT—GUOHE ONE

“国和一号”是我国十六个重大科技专项之一，国家电投作为牵头单位，组织全国470多家单位、26000余名技术人员历时12年完成研发设计，具有完全自主知识产权。其关键设备、关键材料实现了自主化设计和国产化制造，设备整体国产化率达到90%以上。“国和一号”累计形成知识产权成果6000余项，形成新产品、新材料、新工艺、新装置、新软件392项，其安全系数高、经济性能好、创新成果多等特点和优势获广泛认可。目前，技术研发工作已经完成，示范工程正在按计划推进。

累计形成  
知识产权成果  
**6000** 余项

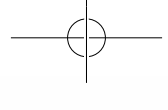
形成新产品、新材料  
新工艺、新装置、新软件  
**392** 项



2020年9月28日，国家电投发布中国三代核电自主化标志性成果、世界先进三代核电型号——“国和一号”核电品牌，标志着三代核电自主化战略任务基本完成。







# 国家科技重大专项——重型燃机

## NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY MAJOR PROJECT—HEAVY-DUTY GAS TURBINE

重型燃气轮机发电效率高、能够频繁快速启停、适合电网调峰，是优化能源结构、实现大规模清洁能源替代的主要选择之一。因其制造难度大，被誉为装备制造业“皇冠上的明珠”，其研发制造水平代表了一个国家的重工业和高端制造业最高水平。

2019年3月，习近平见证国家电投与意大利安萨尔多能源公司签署重型燃气轮机技术合作协议，并指示：“这个项目很重要。”

2020年6月30日，由中国重燃担任理事长单位的中国燃气轮机产业创新联盟正式成立，共有66家燃气轮机产业相关的企业、高校院所、社会团体，自愿结成全国性、开放性的非营利性联合体。9月28日，中国重燃上海燃气轮机制造业创新中心获得授牌。

目前，300MW F级重型燃气轮机研制完成初步设计，关键部件一级静叶叶片和动叶叶片已试制成功。



### 01 打造中国品牌

实现重型燃机自主创新发展

### 02 条件建设

重型燃气轮机条件建设（含综合设计能力、试耗能力）  
试验电站条件建设

### 03 工程验证机

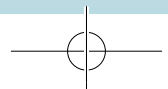
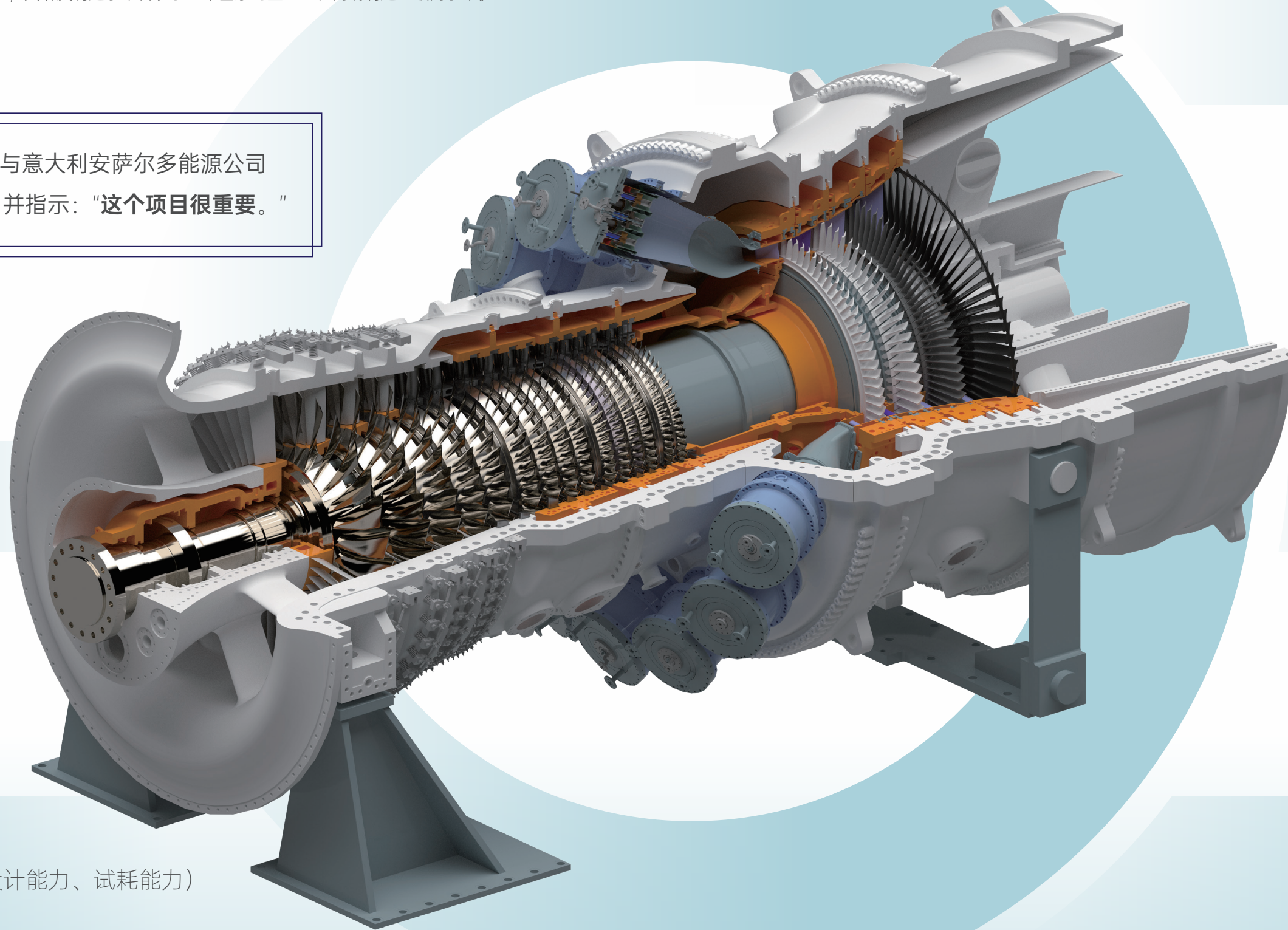
400兆瓦级G/H级重型燃气轮机产品研制

### 04 工程验证机重点产品型号

300兆瓦级F级重型燃气轮机产品研制

### 05 基础研究

基础科学研究、共性基础研究  
先进重型燃气轮机关键技术与验证





# 氢能

## HYDROGEN ENERGY

### 氢燃料电池电堆



2020年9月27日，国家电投发布“氢腾”FC-ML80车用燃料电池产品和FCS65车用燃料电池发动机系统产品，其关键技术和产品材料全部实现自主化，指标达到国际领先水平，顺利步入产业化推广实施阶段。

### 氢能大巴

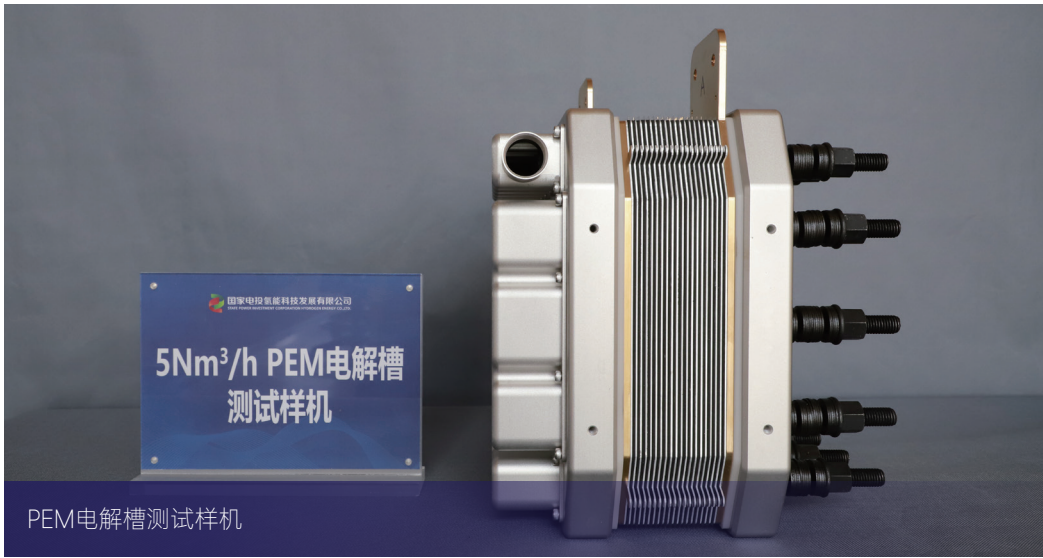


搭载国家电投自主研发的氢燃料电池电堆与动力系统的氢燃料电池城市客车已下线，可实现续航里程为600公里，将为博鳌亚洲论坛、北京冬奥会提供服务。



### PEM制氢

国家电投开展高耐久、低铂金、大电流密度的质子交换膜纯水电解（PEM）制氢技术研发，已完成PEM制氢电解槽用300平方厘米膜电极开发和5标方每小时电解槽样机开发。



### 天然气掺氢



朝阳可再生能源制氢示范项目于2020年9月开启为期一年的现场掺混试验，正式开始天然气掺氢示范燃烧试运行，在国内首开先河，实现了掺氢示范燃烧“零的突破”。

### 氢能产业园



国家电投在京津冀地区已经建成了以北京为中心的研发及中试基地，在宁波，华东氢能产业基地产线已具备量产能力。



# 储能

## ENERGY STORAGE

### 容和一号



铁-铬液流电池是最具发展前景的储能技术之一，可提高电网稳定性，是配合可再生能源的最佳储能技术，规模化之后成本与抽水蓄能相当。国家电投研发了2kW、10kW、30kW、250kW等系列储能产品，实现了所有零部件国产化。国家电投自主研发的31.25kW铁-铬液流电池电堆“容和一号”是目前全球最大功率的铁-铬液流电池电堆。

### 国家光伏发电试验测试基地配套20MW储能电站项目



2020年12月，海南州共和光伏产业园的“国家光伏发电试验测试基地配套20MW储能电站”入选国家能源局首批8个科技创新（储能）试点示范项目名单，这是我国首个涵盖所有主流光伏与储能技术路线的项目，项目开展多种储能技术在不同布置方式下与不同光伏发电系统开展联合运行分析，对光伏+储能系统配置方案、设备性能、控制策略与运行效果等进行验证，为整个行业提供了“新能源+储能”系统构建和运行控制的实践基础。



### 张家口战石沟光伏电站铁-铬液流电池储能示范项目

2020年12月23日，国内首个铁-铬液流电池示范项目——张家口战石沟光伏电站250kW/1.5MWh铁-铬液流电池储能示范项目正式投入试运行，标志着国家电投自主研发的储能技术正式投入应用，对于验证新型储能技术应用于清洁能源消纳具有里程碑意义。该项目采用的8个30kW级的电池堆模块为国家电投自主研发的全球最大功率的铁-铬液流电池电堆“容和一号”，可提供6小时充、放电，并联合光伏电站运行，是研究实现光储系统长期、稳定运行的关键项目，可提高光伏电站发电收益、供电稳定性和光伏发电质量。

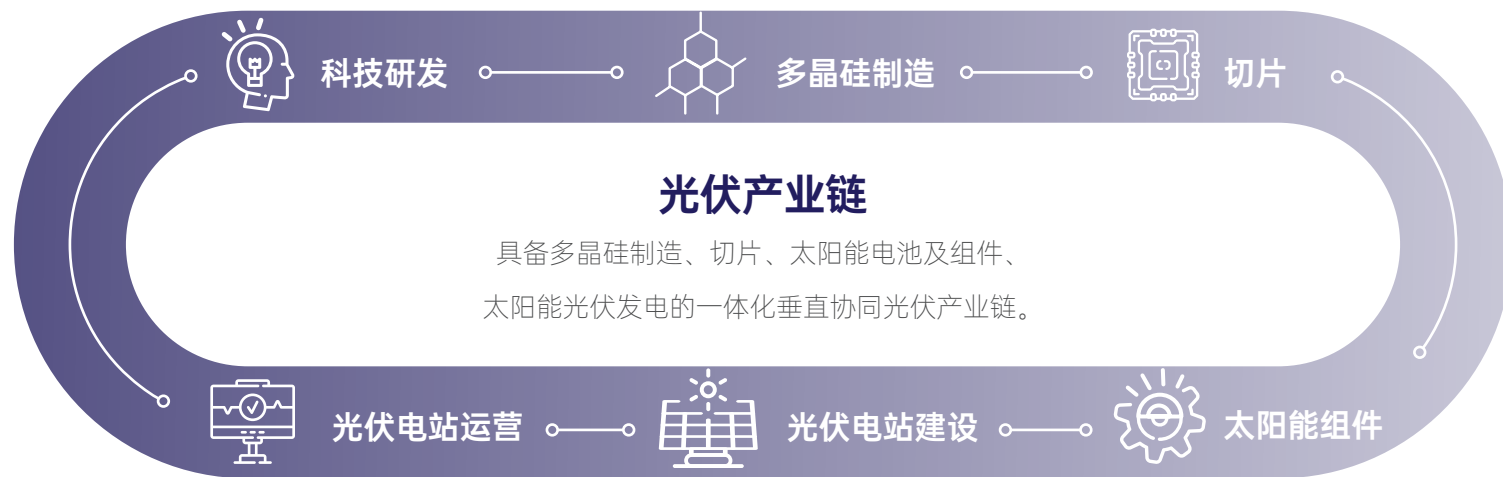




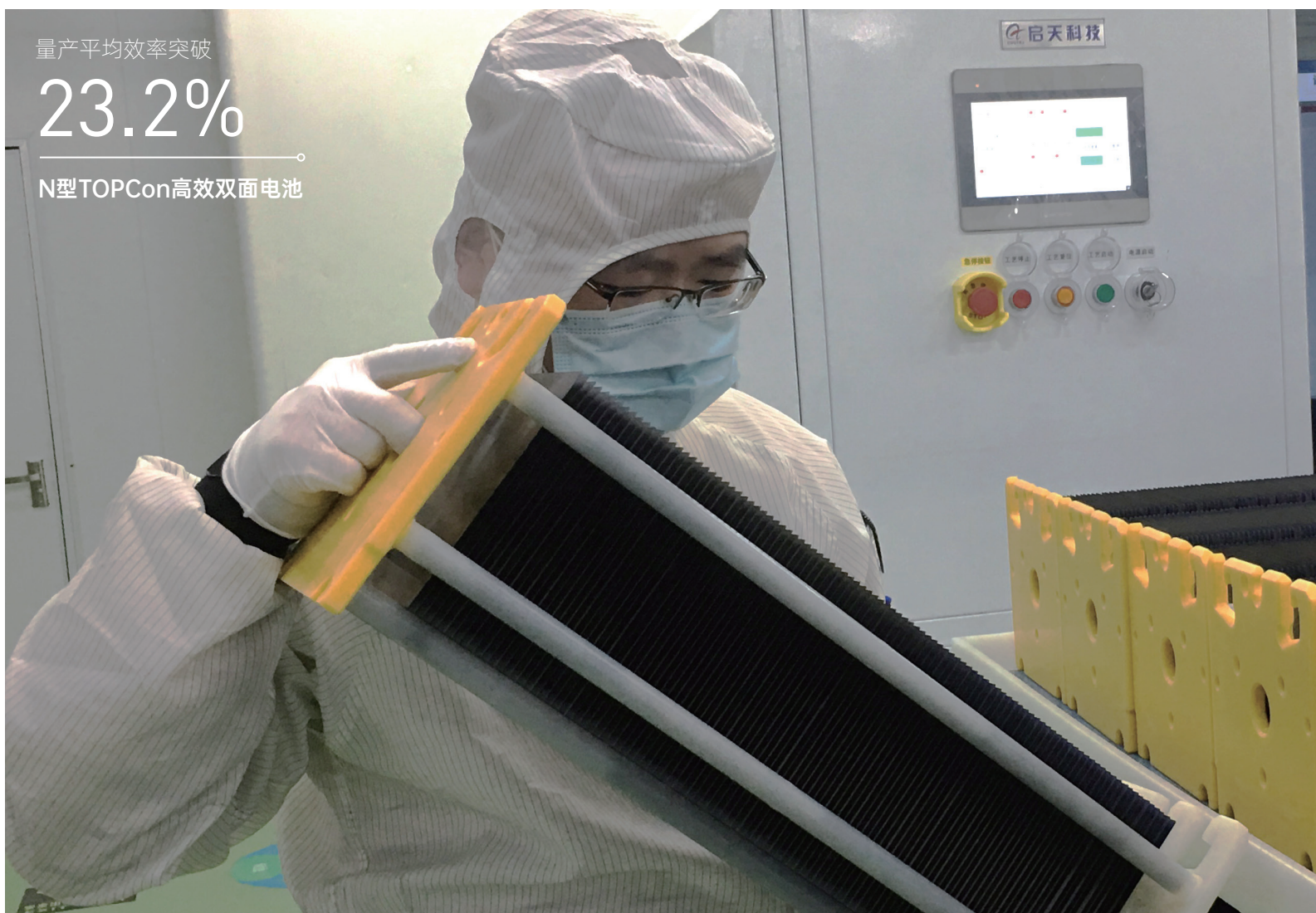
# 清洁能源技术创新

## CLEAN ENERGY TECHNOLOGY INNOVATION

### 光伏



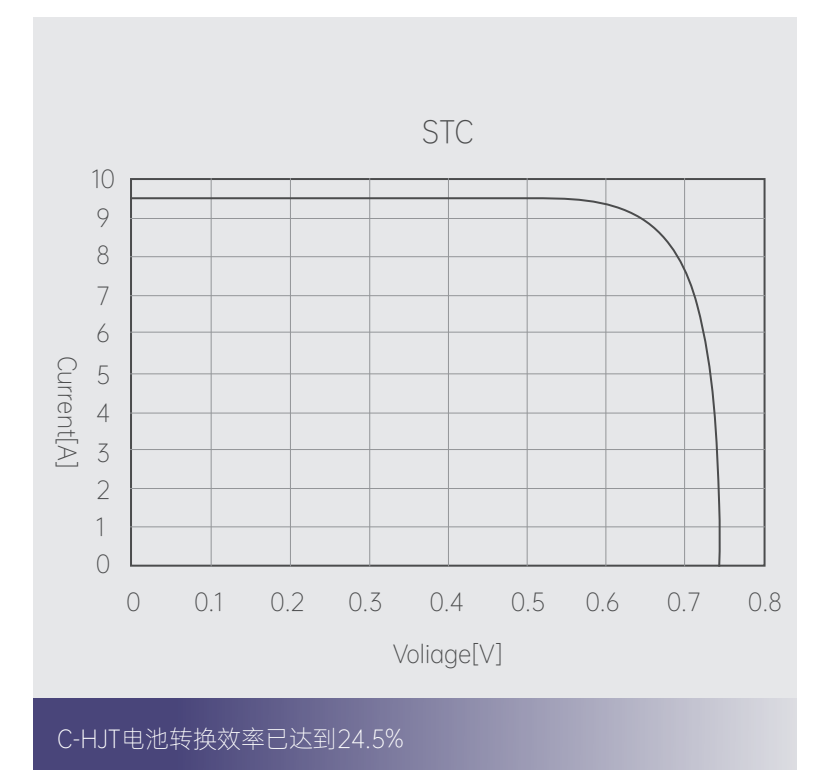
2020年5月7日，黄河公司持续2个月的TOPCon电池升级改造项目取得成果，N型TOPCon高效双面电池量产平均效率突破23.2%，达到行业领先水平。



2020年5月31日，黄河公司IBC电池量产平均效率突破23.6%，是目前国内量产转换效率最高的晶硅太阳能电池。



2020年12月16日，中央研究院研发的具有自主知识产权的C-HJT电池量产效率突破24.5%，达到国际领先水平。





# 风电

## IWIND风机智慧监护系统



IWind风机智慧监护系统构建了基于大数据分析和人工智能的风机智能报警、诊断算法与模型，通过对风机状态监测信号数据进行处理和分析，完成关键设备的安全智能报警与诊断，实现风机的预测性维修直至预测性维护。产品通过了中国软件评测中心测试，获得国家专利4项、软件著作权1项，CE认证1项。

## 御风系统



“御风系统”是依托电力气象技术、融合大数据、物联网、人工智能、云计算等互联网技术，开发的关键核心技术自主可控的大型能源工业软件平台，具备实现全球风资源图谱、全球平准化度电成本分析、全国输电网策略、风电场微观选址等20项功能，在风电场前期资源规划、过程管控、生产管理、智慧运维和海上风电智慧化支撑方面起到重要作用，还将为2022年冬奥会雪上项目提供定制化气象服务。

# 水电



2020年1月7日，国家电投开发的中国首个集团级大坝安全管理信息化统一工作平台正式上线运行，用户层级纵贯集团公司、区域公司以及基层厂站，管理站点覆盖集团所有大坝。该系统将实现大坝安全集约化、专业化、全覆盖的管理，全面提高大坝安全现代化管理水平。

# 环保



远达环保研发“自适应沸腾式泡沫脱硫除尘装置”，成功应用于121个国内燃煤电厂烟气净化项目，应用机组容量超过60000MW，通过燃煤烟气污染物超低排放，每年可减排粉尘3万吨，二氧化硫7.8万吨。该项专利技术获评“第二十一届中国专利奖”优秀奖。





# 商业模式创新

## BUSINESS MODEL INNOVATION

2020年12月15日，国家电投举办商业模式创新推介会暨高端对话，以商业模式创新助力企业转型升级，促进综合智慧能源产业健康、快速、高效发展。会上推介了“用户光储一体化平台”“基于热网的三网融合”“轻资产智慧配电服务”“共享储能平台”“氢能产用一体化”“模块化供能”六项新型商业模式，发布了“综合智慧能源经济性评价软件”。

