

## 河北省推动能源电子产业发展的实施方案

能源电子产业是电子信息技术和新能源需求融合创新产生并快速发展的新兴产业，是实施制造强国和网络强国战略的重要内容，是实现碳达峰碳中和的重要支撑。为贯彻落实《工业和信息化部等六部门关于推动能源电子产业发展的指导意见》（工信部联电子〔2022〕181号），推动能源电子产业高质量发展，制定本实施方案。

### 一、思路目标

（一）发展思路。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，认真落实省委十届三次全会部署，紧抓京津冀协同发展和雄安新区规划建设战略机遇，以实现碳达峰碳中和为契机，以科技创新为引领，推动太阳能光伏、新型储能电池、关键信息技术及产品加快发展，加快建设能源强省，打造一批特色产业集群，壮大一批行业优势企业，实施一批重大项目，培育一批创新示范应用，构建良好产业生态，为建设制造强省、网络强省提供有力支撑。

（二）发展目标。到 2025 年，光伏、锂离子电池、功率半导体器件等产业链现代化水平大幅提升，在 PERC+ 光伏电池、锂离子电池正负极材料等领域突破一批关键技术，产业基础高级化取得明显成效。形成石家庄、邢台、唐山、保定等一批特色产业聚集区，主营业务收入突破 1500 亿元。在工业、农业等领域形成 30 个以上可复制、可推广的典型应用场景。

到 2030 年，创新能力大幅增强，在太阳能光伏、新型储能电池、第三代半导体领域形成一批具有自主知识产权的核心技术，关键浆料、碳化硅衬底及器件等产品实现国产化替代。形成 2 个以上具有国内影响力的能源电子产业集群，主营业务收入突破 3000 亿元。5G/6G、先进计算、人工智能、工业互联网等新一代信息技术在能源领域广泛应用，能源电子产业成为推动实现碳达峰碳中和的关键力量。

### 二、发展重点

#### （一）太阳能光伏

巩固单晶硅电池、组件优势基础，扩大单晶炉、层压机、多线切割机等光伏专用设备规模，加快钙钛矿等第三代薄膜电池研发，加快电池浆料、封装胶膜等原辅料产业化进程，发展智能逆变器、控制器、智能清洗机器人、智能巡检无人机等产品，提升具有光伏电站运行监测数据采集、监控功能的光伏发电监控系统智能化水平，配套发展太阳能光伏领域金融、保险、检测认证等服务。

#### 专栏 1 太阳能光伏产品

晶硅电池。支持开展大尺寸和双面、PERC、PERC+SE、MBB 等 PERC+ 高效电池技术的规模化量产。开展 TOPCon、HJT、IBC 等高效电池及组件的研发与产业化，推动 N 型电池生产工艺突破。

薄膜电池。推动钙钛矿电池、非晶硅/微晶硅/多晶硅薄膜电池、化合物薄膜电池等高效薄膜电池技术研发。开发 BIPV 构件、车用构件、户外用品等产品，拓展应用领域。

光伏材料和设备。开发高纯度、低成本多晶硅材料和高性能硅片，开展大直径单晶硅棒、超薄硅片等研发与产业化，提升电子浆料、光伏背板、光伏玻璃、封装胶膜、电子化学品等关键光伏材料高端产业化能力。

智能组件及逆变器。发展具有优化消除阴影遮挡功率损失、失配损失、消除热斑、智能控制关断、智能光照跟踪、实时监测运行等功能的智能光伏组件产品，提升光伏组件轻质化、柔性化、智能化水平。推动新型高效率和高可靠性逆变器发展。

系统和运维。推动智能管理系统和集成运维技术研发推广，开展无人智慧化电站运维系统研究，开发光伏电站系统智能清洗机器人、智能巡检无人机、智能 AI 系统平台等产品，加快 1500V 光伏系统技术推广应用。

## （二）新型储能电池

巩固锂离子电池产业优势，发展磷酸铁锂及前驱体、磷酸铁锰锂，石墨类负极材料、非碳类钛酸锂负极材料、电解液、湿法隔膜、铝箔、添加剂等材料，提升生产能力；加快电池生产设备发展，做大电池回收利用产业；鼓励发展钠硫电池、钠盐电池、钠空气电池、水系钠离子电池等钠离子电池体系；加快液流电池、氢储能/燃料电池等新型储能电池研发及产业化，提升电池容量、性能、寿命。健全新能源电池全生命周期资源综合管理，探索开展电池碳足迹核算标准与方法研究，探索建立电池产品碳排放管理体系。

### 专栏 2 新型储能电池产品

锂电材料及装备。支持高性能碳酸锂、氢氧化锂、前驱体材料和铝箔等发展，提升单晶高镍、磷酸铁锰锂等正极材料性能。加快石墨、锂复合负极等负极材料应用，提升高破膜高粘接性功能隔膜的性能。推动搅拌、涂覆、辊压、卷绕、分切等高效设备发展。

锂离子电池。支持开发超长寿命高安全性储能锂离子电池，优化设计和制造工艺。推进聚合物锂离子电池、全气候电池、固态电池和快充电池等研发和应用。

钠离子电池。加强硬碳负极材料等正负极材料、电解液等主材和相关辅材的研究，开发高效模块化系统集成技术，加快钠离子电池技术突破和规模化应用。

液流电池。推动全钒、铬铁、锌溴液流电池发展，突破液流电池能量效率、系统可靠性、全周期使用成本等制约规模化应用的瓶颈，推动质子交换膜、电极材料等产业化。

氢储能/燃料电池。加快氢、甲醇、天然气等高效燃料电池研发和推广应用，突破电堆、双极板、质子交换膜、催化剂、膜电极材料等燃料电池关键技术。支持制氢、储氢、燃氢等系统集成技术开发及应用。

超级电容器。加强高性能体系、高电压电解液技术、低成本隔膜及活性炭技术的研发，推动超级电容器在相关领域推广应用。

其他新型储能技术及产品。推动新型铅炭电池研发，开发高导电的专用多孔炭材料。推动正负极板栅的塑铅复合化，减少用铅量，提高电池比能量。推动新型空气电池开发，加强金属负极保护、枝晶抑制、选择性透过膜、电池结构设计等基础研究。推动压缩空气、储热等其他新型储能技术装备研发及产业化突破。

电池系统集成、检测评价和回收利用。开发安全高效的储能集成系统，提升电池管理系统性能、可用容量及系统可用度。开发电池全自动信息化生产工艺与装备。加强储能电池多维度安全测试技术、热失控安全预警技术和评价体系的开发与应用，突破电池安全高效回收拆解、梯次利用和再生利用等技术。

储能系统智能预警安防。开发基于多物理参数的智能安全预警技术，以及高效、清洁的消防技术。建立储能系统安全分级评估体系，发展基于运行数据驱动和先进人工智能算法的储能系统安全状态动态智能评估技术。

### （三）关键能源电子器件

围绕新能源领域市场应用需求，丰富关键信息技术产品供给，发展适应新能源需求的小型化、高性能、高效率、高可靠的功率半导体、传感类器件、光电子器件等基础电子元器件及专用设备，关键能源电子材料、聚合物单体，和智慧能源信息系统及有关的先进计算、工业软件、传输通信、工业机器人等适配性技术及产品。支持特高压等新能源供给消纳体系建设，推动信息技术相关装备及仪器创新发展。

### 专栏 3 能源电子器件产品

光电子器件。基于能源电子需求，发展高速光通信芯片、高速高精度光探测器、高速直调和外调制激光器、高速调制器芯片、高功率激光器、光传输用数字信号处理器芯片、高速驱动器和跨阻抗放大器芯片。

功率半导体器件。面向光伏、风电、储能系统、半导体照明等，发展新能源用高性能 IGBT 器件及模块，SiC、GaN 等先进宽禁带半导体材料与先进拓扑结构和封装技术，新型电力电子器件及关键技术。

敏感元件及传感类器件。发展小型化、低功耗、集成化、高灵敏度的敏感元件，集成多维度信息采集能力的高端传感器，新型 MEMS 传感器和智能传感器，加快微型化、智能化的电声器件和图像传感器件研发。

发光二极管。推动高品质、全光谱 LED 芯片及器件研发，提升晶片、银胶、环氧树脂等性能。面向机器视觉、植物生长、紫外消杀等非视觉应用，突破 LED 生产工艺、高光效黄光 LED 芯片、新型高效非可见光发光材料等技术，支持新型照明应用。

先进计算及系统。加快云计算、量子计算、机器学习与人工智能等技术推广应用。

数据监测与运行分析系统。推动建设能源电子产业数据平台，开展平台基础能力、运营服务、产业支撑等运行数据自动化采集，研发平台运行监测及行业运行分析模型，提升数据汇聚、分析、应用能力。

### 三、主要任务

#### （一）加强科技创新

搭建一批创新平台。依托骨干企业、高校和科研院所，围绕太阳能光伏、前驱体及原料、储能电池材料、能源电子关键器件、废旧电池及储能材料的资源化和循环利用等方面布局新建一批高水平的工程研究中心、工程（重点）实验室、企业技术中心。加大对现有创新平台的投入，引导其围绕制约产业链发展的新材料、新技术、新工艺、新装备开展技术攻关。鼓励相关机构申办省级、国家级创新平台。

突破一批关键技术。围绕碳达峰碳中和，聚焦光伏电池转换效率，储能电池容量、倍率性能和寿命，半导体材料和器件等，支持企业稳定增加研发投入，实施能源电子领域关键核心技术项目“揭榜挂帅”，突破一批关键共性技术、布局一批前沿引领技术，发展智慧能源系统关键技术和电网智能调度运行控制与维护技术，提升能源电子行业核心竞争力。

#### （二）建设特色产业集群

紧抓京津冀协同发展和雄安新区规划建设战略机遇，推动在雄安新区布局创新资源，加快智能光伏、储能电池、关键器件等领域核心技术研发，支持新区建设能源电子领域国家级重点创新平台，打造雄安新区创新高地；依托张家口国家可再生能源示范区、承德国家钒钛基地，推动张家口、承德等新能源丰富地区重点建设锂离子电池、液流电池、压缩空气储能项目，探索氢储能及发电综合应用示范，打造张承综合储能示范区；依托中国电科 13 所、54 所等科研院所和重点企业，加快基础元器件及专用设备发展，推动关键软件、工业机器人研发，打造石家庄能源电子配套产业集群；依托行业骨干企业，加快发展正负极材料、隔膜、电解液和电池产品，打造唐沧邯新型储能电池产业集群；依托邢台太阳能光伏、保定新能源装备国家新型工业化产业示范基地，推动硅片、铝箔等材料、智能组件、逆变器、光伏电池等发展，打造邢保光伏产业集群。

#### （三）培育壮大优势企业

实施企业梯度培育行动，集中资源支持行业优势明显、辐射带动作用大、创新能力强的骨干企业，鼓励联合能源电子产业链上下游企业、高等院校及科研院所组建创新联合体，形成技术创新攻坚合力；鼓励骨干企业通过兼并重组、股权投资等方式，壮大企业规模，成为行业旗舰。培育壮大重点企业，引导技术、人才、资金等要素向重点企业聚集，推动企业挂牌上市。鼓励能源电子企业走“专精特新”高质量发展之路，培育一批能源电子领域“领跑者”，打造一批细分领域“小巨人”和市场单项冠军，形成大中小企业融通发展的良好格局。

#### （四）推动重大项目建设

坚持大项目带动，加快推进单晶硅棒、硅片、太阳能电池、正负极材料、储能电池封装、半导体器件、设备制造等重大项目建设。对重大项目实施清单管理，落实重点项目责任主体，实施领导包联“全覆盖”，提供全方位、全生命周期服务。对于在我省新注册的能源电子产业重大项目，符合条件的优先纳入省重点项目管理，在规划、用地、环评、用电用能等方面给予倾斜支持，鼓励各地采取“一事一议”方式确定扶持政策。

#### （五）拓展行业领域应用

推动传统领域融合应用。加快能源电子技术及产品在工业、通信、能源、交通、建筑、农业等领域应用，组织开展能源电子示范区、试点示范项目建设。支持特色光储融合项目和平台建设，推进新技术、新产品与新模式先行先试，提升太阳能光伏发电效率和消纳利用水平。鼓励建设工业绿色微电网。强化能源电子技术在常规能源领域融合应用。探索光伏和新能源汽车融合应用路径。推进屋顶、墙面光伏系统研发应用，发展户用光储超微电站，推动光伏、储能电池与建筑建材融合应用。推动农光互补等光伏发电复合开发，鼓励光伏农业新兴商业模式探索。

加大新兴领域推广应用。采用分布式储能、“光伏+储能”等模式推动能源供应多样化，提升能源电子产品在 5G 基站、新能源汽车充电桩等新型基础设施领域的应用水平。加快全国一体化算力网络京津冀国家枢纽节点建设，依托张家口可再生能源示范区，推广“源网荷储”一体化模式，探索开展大用户直供、拉专线、建设分布式光伏等方式，提升可再生能源电力就地消纳水平。推动可再生能源基地、电力设施与数据中心项目的协同布局、联动建设，大力推进集中式风光项目集约开发和分布式能源开发，探索“源网荷储”一体化发展模式，加强绿色能源供给。

#### （六）提升开放合作水平

加强招商引资。聚焦太阳能光伏、新型储能电池、关键能源电子器件等领域，加强与中国电子信息行业联合会、中国电子学会、深圳电子商会等国家和地方学（协）会合作，开展产业链精准招商。赴长三角、珠三角等能源电子发达地区开展专题招商推介活动，争取引进一批行业企业和重大项目。

搭建合作交流平台。高质量办好中国国际数字经济博览会、中国·廊坊国际经济贸易洽谈会、白石山第三代半导体峰会等，组织能源电子领域高级别产业峰会、论坛等活动，搭建高水平合作交流平台。组织省内能源电子上下游企业、科研院

所、高等院校、投融资机构等开展精准对接活动，提升企业本地化配套水平，降低企业生产成本。支持企业参加中国电子信息产业博览会、数字中国建设峰会等国际知名展会，强化前期对接，展示我省能源电子产业新技术、新产品。

#### （七）强化产业支撑体系建设

建设一批公共服务平台。培育特色工业互联网平台和监测分析数据平台，推动能源电子产业云建设，服务行业发展。探索建立分析评价专业平台，开展产品分析、评价、应用验证等服务。推动建立能源电子产业生态孵化器、加速器。支持建立能源电子领域知识产权运营中心，推动形成创新成果转化与新能源消费相互促进的良性循环。

健全产业标准体系。支持我省能源电子企业积极参与国际、国家、行业标准制修订，开展与国家、行业标准相配套的地方标准制定。鼓励省内企业、团体制定先进的企业标准和团体标准，逐步完善我省能源电子领域标准体系。高质量推进国家技术标准创新基地（光伏）建设，以先进标准引领产业创新发展。

加强行业规范管理。加强光伏、锂离子电池等行业规范管理，加强企业申报指导和规范保持情况监督，支持企业对照规范要求，加强技术创新、实施技术改造，不断提升工艺水平，提高产品质量、降低单位能耗，争取更多企业进入国家规范公告名单。做好行业和企业运行情况月度监测分析，及时研判苗头性倾向性潜在性问题，研究提出有针对性的政策措施，持续推动行业健康发展。加强相关产品质量抽检，提高能源电子产品性能及可靠性。做好安全风险防范，落实安全生产责任制，提升能源电子产业本质安全和生产安全。

### 四、保障措施

（一）加强统筹协调。强化顶层设计，建立推动产业高质量发展的协调机制，明确责任分工，加强部门、行业、区域间合作，协调解决能源电子产业发展中的重大问题，统筹政策、资金、人才等要素资源供给。省有关部门要按照职责分工，各司其职，加强指导和督导检查，做好方案实施。

（二）加大政策扶持。积极对接国家产业基础再造和制造业高质量发展等专项，争取中央财政资金支持。统筹省级专项资金及相关基金，把能源电子作为重点支持方向。鼓励各市设立能源电子专项基金，支持一批具有核心技术，发展潜力大的能源电子项目，推动细分领域产业链发展。鼓励有条件的地方依托经开区、高新区、国家级示范基地等建设能源电子产品研发制造基地，并给予一定的财政支持。

（三）完善金融服务。积极运用碳减排支持工具、科技创新再贷款等货币政策工具引导金融机构为新能源产业链上下游企业和专精特新“小巨人”、制造业单项冠军等科技型能源电子企业提供优惠利率贷款。鼓励金融机构结合能源电子产业融资特点，创新“专精特新贷”“科创贷”等金融产品，满足企业多样化融资需求。积极开展银企对接服务，联合开展多层次融资对接活动。鼓励引导符合条件的能源

电子企业通过发行短期融资券、中期票据、定向融资工具等银行间市场债务融资工具拓宽融资渠道。

（四）提升服务水平。清理废除妨碍统一市场和公平竞争的各种法规和做法，营造公平竞争、健康有序的市场发展环境。加强行业管理，落实国家和省关于能源电子产业各项政策措施。建立健全能源电子产业企业信用体系，推行企业产品标准、质量、安全自我声明和监督制度。发挥省信息产业与信息化协会、省半导体产业联盟等行业组织作用，汇聚行业资源，提升沟通、服务、协调水平。推动完善光伏发电等价格形成机制，研究制定储能成本补偿机制，提高新能源投资回报率。

（五）加强人才培养。加强能源电子人才队伍建设，完善从研发、转化、生产到管理的多元化、多层次培养体系。优化人才评价和激励制度，畅通人才流动渠道，加强能源电子职业教育和普通教育相互沟通、职前教育和职后教育有效衔接。创新人才培养模式，鼓励高校加快能源电子相关学科专业建设，开展高素质人才联合培养和科学研究，推进与世界高水平大学和学术机构的合作交流。深化能源电子领域产教融合，鼓励校企联合开展产学研合作协同育人项目，探索产教融合创新平台建设。