

以创新链之强托举产业链之优

10月16日,《光明日报》刊登了党的二十大代表、市委书记宋乐伟的专访文章,畅谈徐州科技创新工作。

宋乐伟说,作为资源型地区中心城市,近年来,徐州自觉以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引,深入实施创新驱动发展战略,多措并举建平台、强主体、聚人才、优生态,全面提升创新引领力和发展驱动力,成功获批建设国家可持续发展议程创新示范区,高分通过国家创新型城市验收,成功入选“科创中国”试点城市、国家知识产权强市建设示范城市,创新支撑能力明显增强。

宋乐伟表示,下一步,徐州将深入学习贯彻党的二十大精神,以国家可持续发展议程创新示范区建设为统领,坚定不移实施创新驱动发展战略,加快建成具有重要影响力的区域创新中心。充分激发产业创新活力,切实以创新链之强托举产业链之优。重点培育云龙湖实验室等重大载体,做大做强徐州经开区等创新发展引领极,加速构建高能级“创新矩阵”。持续优化创新生态环境,让更多“千里马”在徐州创新创业、竞相奔腾。高标准建设创新示范区,探索走出一条具有徐州特色的“创新引领资源型地区中心城市高质量发展”之路。



工程机械与智能装备产业

- 01 / 推进工程机械电动化 聚力打造优势创新产业集群
- 04 / 工程机械行业营业收入超过 9000 亿元

新材料产业

- 06 / 深圳市发布《培育发展新材料产业集群行动计划（2022-2025 年）》
- 09 / 西安交通大学研究开发 4D 打印材料

新能源产业

- 11 / 积极应对欧美以“碳足迹”制约国内光伏产业发展
- 14 / 新能源器件中集流体的前沿动态

生物医药与大健康产业

- 18 / 细胞治疗行业发展前景和趋势
- 21 / 打造全国药品现代物流配送中心 广东出台政策推进药品流通产业高质量发展

集成电路与 ICT 产业

- 24 / MCU 的国产加速度
- 26 / 智能手机销量大退潮
- 28 / 先进封装工艺与设备研究

节能环保产业

- 32 / 气候危机下的国家安全警示录——评《暖战：从气候冲突走向气候共同体》
- 35 / “减污降碳 = 煤电消亡”？——浅析煤电“三改”

地方动态

- 39 / 徐州市新型研发机构绩效评价管理办法（试行）

推进工程机械电动化 聚力打造优势创新产业集群

工程机械与智能装备产业研究团队 马鑫勇

近日，党的二十大代表、市委书记宋乐伟接受专访表示，以创新链之强托举产业链之优，深入学习贯彻党的二十大精神，以国家可持续发展议程创新示范区建设为统领，坚定不移实施创新驱动发展战略，加快建设成具有影响力的区域创新中心。

工程机械产业作为徐州市优势产业，2021年工程机械营业收入达到2100亿元、增长17%，约占全国行业的26%，全面覆盖工程机械20个产业门类、占全国工程机械品种的85%，理应在为我市其他产业发展作出表率，在我市“工业立市，产业强市”建设中挑重担、扛重责。

一、工程机械行业的新空间

从2022年上半年工程机械企业的半年报来看，配件企业的整体盈利能力要强于主机企业。各大工程机械龙头企业纷纷表示，随着国家稳增长政策的不断加码，工程机械行业迎来实质性利好，下半年将迎来比较好的转变。同时，工程机械行业将不会再像之前那样呈现“V”形变化，行业周期逐步弱化，国际化、

电动化、数字化成为我国工程机械行业发展趋势，行业迎来长期技术上升周期。

“双碳”背景下，新能源电动化产品发展已成为工程机械行业大势所趋。同时，国内外在城市中心、密集施工场站、高原缺氧施工环境以及水利等特定区域也急需纯电动工程机械产品。另外，随着智能控制及信息技术的不断发展，无人驾驶工程机械逐步进入市场，电动工程机械相较于传统燃油工程机械控制更为精准，成为实现无人驾驶的首选。

二、电动工程机械的发展现状及主要瓶颈

（一）发展现状

我国新能源工程机械正处于关键的萌芽时期，以挖掘机、装载机为代表的工程机械电动化如雨后春笋。但是，电驱动工程机械相较于传统的以内燃机为动力的产品成本仍偏高，且工作环境较为受限。目前，电驱动工程机械的生产厂家也集中在头部，集中在大型主机厂。徐工推出了电动装载机、电动挖掘机、电动起重机、电动叉车、电动重卡等。柳工发布了多款电动挖掘机和装载机，并且在快速充电技术以及节能技术方面有了重要突破，可在1h充满约80%的电量。三一重工与宁德时代签署战略合作协议，在电动化领域达成紧密合作，针对工程机械的工作特点开发专属的动力电池。

（二）主要瓶颈

1. 工作环境受限。日常工作环境通常较为恶劣，存在着高寒、

高温等特点，对产品的电池和电机的品质提出了较高要求，并且工程机械速度较低，多数产品无法上路行驶，难以实现长距离、频繁移动的充电。

2. 行业整体研发能力偏弱。相较于车辆在新能源领域的全面发展，工程机械在电动化领域尚无国家标准，企业间形成了各自的技术壁垒，不利于行业的整体发展。

3. 技术受限。内燃动力换成新能源，并不能简单理解为动力换芯。实际上面临着整车系统的全面改造，相关的电控控制平台、车载控制芯片、软件开发平台、电驱动的变速箱等相关技术均处在空白甚至起步阶段。

三、发展建议

1. 瞄准关键核心技术。围绕工程机械电动化改造中的关键核心技术及前沿性技术，有针对性地寻求企业与企业、企业与高校院所间的协同创新，推进行业前沿科技成果在徐落地转化。

2. 加速行业布局。鼓励和支持重点工程机械企业布局电动化、氢能等领域，将新兴技术融合和应用到企业研发、生产、管理等环节，提升企业的智能化、数字化、自动化制造水平，推动建设一批智能化、数字化的“灯塔工厂”。

3. 扩大交流合作。支持本地企业积极参与省、市举办的各类交流、对接及研讨活动，积极与高校院所合作，共建一批产学研协同创新中心，积极开展产业研发及成果转化。

工程机械行业营业收入超过 9000 亿元

工程机械与智能装备产业研究团队 尚爱乐

根据中国工程机械工业协会消息，经中国工程机械工业协会对行业 335 家主要企业年报统计情况汇总分析，2021 年，工程机械行业实现营业收入 9065 亿元，同比增长 17%。

在产值完成方面，工程机械行业工业总产值同比增长 3.76%；其中：新产品产值同比增长 8.74%；工业销售产值同比增长 2.76%；出口交货值同比增长 66.1%，体现了出口在行业发展中的重要支撑地位。

在人员及工资方面，工程机械行业全年从业人员平均人数同比增长 9.78%；全年从业员工工资总额同比增长 31.84%；实现了行业就业人员和人均收入的快速增长。

在行业投资完成方面，工程机械行业固定资产投资 95 亿元，同比增长 61.5%；其中生产中工业机器人安装数量 9226 台，同比增长 164%；实现了行业固定资产投资和工业机器人安装数量的快速增长，为“十四五”工程机械行业产业升级和智能制造提供动力。

在科技投入方面，工程机械行业科技活动人员近 6 万人，同比增长 47%；科技经费支出同比增长 18.1%；信息化人员比例 20.6%，同比增加 1.3 个百分点；科技投入增长高于营业收入增幅，

信息化人员比例进一步增加。

在成本费用税金方面，工程机械行业营业成本同比增长 24%；营业税金及附加下降 16.1%；企业所得税下降 5.02%；应交增值税下降 6.84%；利息支出下降 17%；利润总额 556 亿元，下降 6.01%；营业成本较快增长，经济效益下降。

在资金占用方面，工程机械行业应收账款增长 10.8%；存货增长 6.83%；产成品库存下降 4.3%。

在物耗能耗方面，工程机械行业钢材消耗量 614 万吨，同比增长 4.79%；工业生产用能耗总量同比增长 6.79%。

附：

2021 年徐工集团工程机械股份有限公司营业收入情况

根据《徐工集团工程机械股份有限公司 2021 年度报告》，2021 年，徐工集团工程机械股份有限公司实现营业总收入 843.275 亿元，同比增长 14.01%。

其中，起重机械实现收入 272.09 亿元，同比增长 2.72% 占营业收入比重为 32.27%；铲运机械实现收入 81.221 亿元，同比增长 22.77%，占营业收入比重为 9.63%；道路机械实现收入 35.379 亿元，同比增长 2.2%，占营业收入比重为 4.2%；高空作业机械实现收入 49.984 亿元，同比增长 33.86%，占营业收入比重为 5.93%；桩工机械实现收入 89.515 亿元，同比增长 22.11%，占营业收入比重为 10.61%；环卫、叉车等其他工程机械实现收入 76.097 亿元，同比增长 97.77%，占营业收入比重为 9.02%；工程机械备件及其他实现收入 189.337 亿元。

深圳市发布《培育发展新材料产业集群 行动计划（2022-2025年）》

新材料产业研究团队 万思

2022年6月，深圳发布了《深圳市培育发展新材料产业集群行动计划（2022-2025年）》（以下简称《行动计划》），提出到2025年，深圳市新材料产业增加值达到550亿元，培育出新能源材料、先进金属材料、高分子材料等百亿级材料集群，电子信息材料、前沿新材料、绿色建筑材料产业规模稳步扩大。

一、明确重点任务

《行动计划》明确了重点任务，包括完善自主创新体系、突破关键核心技术、加强产业培育力量、推动产业生态发展等。

（一）突破关键核心技术

结合我国新一代信息技术、新能源汽车、轨道交通、航空航天、生命健康等领域的重大需求，聚焦产业发展瓶颈，攻克一批新材料关键核心技术。组织新材料生产单位、装备研制单位、高校、科研院所等开展联合攻关，加快专业核心装备和关键原辅料的研发和应用示范，在新材料研发、生产、测试所需的核心设备、仪器、控制系统等实现自主突破。

（二）加强产业培育力量

加快制定扶持措施，对企业技术研发、成果转化、示范推广、标准检测认证等产业全周期予以支持，形成持续的配套政策合力。支持重点企业面向国内外市场需求，巩固和强化竞争优势，培育一批国际知名和国内领先的新材料企业。引导政府、投融资机构、企业共同设立专项基金，撬动社会资本深度参与技术创新与产业化，促进企业由中低端产品向中高端产品制造转型升级。

（三）推动产业生态发展

聚焦重点公共服务需求，打通由材料到器件的产业链上下游，降低产品成本，促进市场机制形成和产业链条成熟。鼓励发展新材料绿色产业园区，统筹我市新材料产业区域布局，发挥各自资源特点，打造一批集新材料产业空间特色布局、创新技术等要素为一体的创新载体与企业集聚区。

二、聚焦五大工程

此外，《行动计划》还规定了五大重点工程，分别为原始创新能力提升工程、关键核心材料突破工程、应用示范推广工程、产业服务体系工程、产业培育壮大工程。

（一）原始创新能力提升工程

夯实新材料领域基础理论研究能力，加速材料科学和信息技术融合创新。促进原始创新，建设和提升重点领域的重点实验室、工程实验室、技术研究中心等平台。充分发挥材料基因工程加速作用，推进材料基因工程发展向新材料产业链中下游延伸。支持重要材料计算模拟仿真软件国产替代、开发自主知识产权的材料

自主研究系统,打通从材料设计筛选到应用服役全过程的数字化,建成国际领先的材料科学和信息技术加速融合示范区。

(二) 关键核心材料突破工程

加强新材料应用研究,面向国家和行业重大需求,开展以需求为导向的应用基础研究和关键核心技术攻关,组织重点新材料研制、生产和应用单位联合攻关,在以下七大领域实现突破。电子信息材料领域,重点突破宽禁带半导体材料、新型电子元器件材料、衬底材料、封装材料中短板材料、光刻胶及配套材料、湿电子化学品。新能源材料领域,重点突破高转化率太阳能电池材料、高容量高性能高安全性的锂离子电池材料、高性能的氢燃料电池材料。

(三) 应用示范推广工程

建设特色新材料生产应用示范平台,加快重点新材料产品初期市场培育。搭建芯片制造和封装材料、柔性显示材料、高端医疗器械材料等关键领域的生产应用示范平台,打破技术与行业壁垒,实现新材料与终端产品协同联动发展。拓展新材料应用推广渠道,鼓励新材料用户和生产企业联合,由用户反馈问题,生产企业持续改善,联合开发、快速迭代验证,实现新材料与终端产品同步设计、系统验证。制定并发布《深圳市重点新材料首批次应用示范指导目录》,对新材料生产企业的新产品检测认证、导入验证和首批次销售等环节给予支持。

(四) 产业服务体系工程

组织重点新材料研发机构、生产企业和计量测试机构建立新材料测试评价联盟,建设新材料测试评价及检测认证中心、中试

平台、产业资源共享平台，培养高质量专业检测团队，完善产业标准体系建设。加大新材料制备关键装备配套工程支持力度，及时更新调整我市首台（套）重大技术装备推广应用指导目录。完善新材料技术成熟度评价体系，指引新材料技术在不同阶段的投资配套。鼓励和支持跨国、跨领域的技术交流合作，培育和发挥集群促进机构在协同创新中的作用。

（五）产业培育壮大工程

充分发挥国家制造业转型升级新材料基金的作用，引导更多创新资本参与新材料产业发展，培育制造业“单项冠军”企业、专精特新“小巨人”企业，以商引商、补链强链，培育新材料行业协同发展，支持企业和资本在全球布局，保障供应链安全。

热点资讯

西安交通大学研究开发 4D 打印材料

新材料产业研究团队 左晓婷

近日，西安交通大学张彦峰教授团队开发了一种具有强机械性能和良好的生物相容性、以动态硫代氨酯键作为动态可逆交联点的共价可适网络，并实现了 4D 打印。相较于传统光固化 3D 打印树脂，此材料具有优异的自修复性、重塑性，在机器人、智能

警报器、生物植入体等领域有很大的潜在应用空间。

4D 打印因其在智能设备、生物医学和组织工程中的潜在应用，引起了科研以及工业领域的极大兴趣。其中，形状记忆聚合物由于具有形变大、重量轻、恢复应力大、响应速度快等优点，在 4D 打印材料中至关重要。然而，4D 打印形状记忆聚合物通常由共价交联的网络组成，不变的永久形状导致其形状恢复方向单一，限制了 4D 打印的灵活性。

此外，虽然光固化 3D 打印具有更高的精度、分辨率和表面质量，但目前光固化 3D 打印的形状记忆聚合物结构由于其不溶解和不熔化的共价交联网络，所得的打印结构不可回收、不可修复，从而造成严重的经济和环境问题。因此，开发用于 4D 打印的高强度、可多次重构、可回收和可自愈的材料至关重要。

西安交通大学张彦峰教授团队通过一系列实验，得到了分辨率高、表面光滑的聚硫氨酯（4DP-PTU）结构。相较于传统光固化 3D 打印树脂，4DP-PTU 由于动态硫代氨酯键而具有优异的自修复性、重塑性。4DP-PTU 打印结构在发生损坏后，可通过“断面再打印”的方式进行修复，使性能恢复如初，并且可对 4DP-PTU 粉末通过简单的热压处理，实现自愈合与从粉末到块体材料的重塑，且自愈合或重塑后依然保持与原块状材料相同的机械性能，解决了已有 4D 打印技术难以同时实现抓取与释放的问题，有望应用于机器人领域。

积极应对欧美以“碳足迹”制约 国内光伏产业发展

新能源产业研究团队 贾飞鹏

2021年中国在多晶硅、硅片、电池片、组件这四个制造环节的全球产量占比均在75%以上。不过，太阳能虽然是一种可持续利用的清洁能源，但光伏发电并非完全清洁。光伏发电项目从生产到运行的过程中均会产生碳排放。这种产品在生命周期过程中所导致的直接和间接的二氧化碳及其他温室气体（以CO₂排放当量的形式表示）排放总量称之为“碳足迹”。“碳足迹”标签能够很好地展示产品的碳排放情况，也逐步发展成为发达国家对中国光伏产品实施贸易壁垒的一大利器。

一、国外对于光伏碳足迹的规定

光伏产品的制造过程伴随着能源消耗和碳排放，进口国家制定相关贸易法规，从光伏贸易中获得环境利益，而出口国却需要承担生产过程中的能源消耗和环境污染。具体来看，以下国家的规定比较严格：

1. 法国能源监管委员会针对100KWp以上的光伏项目产品进入法国市场的权威认证。在招标时按照碳足迹值分为不同等级，

投标对应不同打分，主要受控于上游硅片碳足迹贡献。碳排放值越低（一般要求二氧化碳排小于 550kg/kW），产品中标的可能性越高。

2. 韩国根据产品整个生命周期内的每千瓦碳排放量，组件被分成三个特定类别。只有最高类别的组件（二氧化碳排放量低于 670kg/kW）才有资格获得政府补贴。根据韩国新能源和可再生能源中心（NREC）此前发布的新消息，中国制造商被列入最低类别。

3. 欧盟 ErP 指令的全称为“能源相关产品生态设计要求建立框架的指令”，欧盟在这一框架下进一步制定了各类耗能产品需符合的生态设计要求。最新欧盟 ErP 指令对进入欧盟市场的光伏组件和逆变器建立生态设计法规，从提高能效和降低环境影响角度，提出更多的要求，其中光伏组件需要参考欧盟发布的 PEFCR（产品类别规则）评估碳足迹。

4. 其他包括挪威、荷兰、西班牙等地区也在酝酿产品碳足迹要求。

二、光伏碳排放来源

对于光伏组件全生命周期的碳排放主要源于硅料、硅片的生产耗能，光伏行业各产品生产过程中，电耗都是最大的碳排放因素。运输阶段的碳排放占光伏生命周期的碳排比重相较而言并不显著。造成不同光伏组件碳排放不同的因素主要与硅料、边辅料、浆料有关。

1. 在单晶硅生产过程中，需要将单晶硅棒切成片，单晶硅棒

片的厚度一般为 0.3 mm，对硅片进行抛磨、清洗加工使其成为原料硅片。不同的工艺会有不同的硅片厚度造成影响，从而影响其碳排放。

2. 与有机硅胶结合，将电池片、玻璃、背板等原辅料封装保护起来，使得组件得到有效保护，同时由于铝边框的保护，组件在运输、移动过程中更加安全和方便。这个阶段的边辅料使用也会造成不同程度的碳排放。

3. 光伏浆料是一种电极材料，可从太阳能电池板收集电能并将其传输到其他地方。光伏导电银浆是光伏电池最重要辅料，直接影响电池光电转换效率。在光伏电池片中，银浆是除硅片外，成本占比第二的材料，约占光伏电池片成本的 10%。同时也是影响碳排放重要成分。

4. 除此之外，各地区排放因子差异也导致组件碳足迹差异较大。由于国内电力排放因子更新滞后，且国外在招标时计算中国光伏产品碳排放量使用的电网排放因子具体数值不详，且该数据远高于实际情况。因此在同等条件下，中国光伏产品碳排放数值偏高。

三、积极将开展“碳足迹”认证

欧美本土光伏制造能力十分孱弱，80%-90% 光伏组件都依赖于中国企业。为了保护其本土产品，不得不依靠这些“绿色”门槛对我国产品形成制约。中国光伏企业不得不及时行动，早早拿到这张“绿色通行证”，以便在激烈的国际竞争中赢得先机。8

月 25 日，工信部公开发布《关于推动能源电子产业发展的指导意见（征求意见稿）》提出，要发展先进高效的光伏产品及技术，探索建立光伏“碳足迹”评价标准并开展认证。中国组件企业对于碳相关认证业务的需求明显升温，2021 年主要是头部企业关心碳足迹等绿色认证，但今年开始几乎所有的企业都开始关注碳足迹等绿色认证。当前国际贸易非常复杂，针对欧盟提出的碳足迹要求，光伏企业应进行适当准备。徐州市作为光伏产业大市，相关产业链企业众多，更应该及早着手应对。中国光伏主管部门应重视欧盟的绿色壁垒，加快制定光伏产品碳足迹核算方法、完善数据库，推动中欧在光伏产品碳足迹方法论上的协调和互认。

前沿资讯

新能源器件中集流体的前沿动态

新能源产业研究团队 张中强

集流体在新能源器件中所起作用主要有两点：一是汇聚电流，形成对外电流输出；二是起到负载电极材料的作用。良好的集流体内阻要低、能够充分与电极材料接触、不与电解液发生反应、稳定性高、抗腐蚀能力强。在锂离子电池及超级电容器中常用的集流体包括铝箔、铜箔、不锈钢网、泡沫镍、碳纤维等。集流体

核心功能是导电，锂离子电池通常使用的正极集流体是铝箔，负极集流体是铜箔，为了保证集流体在电池内部稳定性，二者纯度都要求在 98% 以上。而作为锂电池的理想集流体需满足以下条件，包括：高电导率、高稳定性、结合性强、成本低廉及柔韧轻薄。其中，良好的电导率有利于电子的传输，间接提高锂离子电池的比容量和倍率性能等。其主要影响因素主要是极化，极化会导致锂离子电池的工作状态偏离稳态，表现在实际中就是随着极化的增大电池的电压平台下降（放电时），放电容量降低。通常而言，引起锂离子电池极化的因素主要有：欧姆极化即电池内部活性物质颗粒之间、活性物质与集流体之间接触电子阻抗，随着电流增大由这些因素导致的电压衰降明显增加；浓差极化即锂离子电池正负极都为多孔结构电极，电极内部的复杂多孔结构会造成锂离子扩散速度较慢，产生浓度梯度。此外锂离子在固相中的扩散速度较慢也容易成为限制环节。电化学反应中正极活性物质颗粒内部的电子需要经过颗粒之间的传输后汇流到集流体上，然后通过外部电路传导到负极，完成一个完整的电化学反应。因此活性物质与集流体之间的电子传导成为了电化学反应中的重要一环，2018 年日本早稻田大学的 Hiroki Nara 等人通过 EIS 手段分析了压实密度和铝箔表面导电涂层对活性物质与集流体之间的接触电阻之间的影响，研究表明适当的压实密度和涂炭铝箔，会显著的提升电极的倍率性能。其工作表明适当的压实密度（厚度下降 20% 左右）对于提升电极的倍率性能是十分必要的。目前，几乎所有的商业

化锂离子电池使用的正极集流体都是铝箔，而负极集流体都是铜箔。值得指出的是，铝相对于锂的热力学电位仅仅是 1.38V，远远低于通常锂离子正极材料的电化学窗口（2.5-5.0V）。因此铝做正极集流体在热力学上是电化学不稳定的，铝箔之所以可以用作正极集流体是因为其表面存在的致密的氧化层，氧化层的存在部分克服了铝热力学上的电化学不稳定性，提升了铝箔做正极集流体的动力学稳定性。但铝箔正极集流体在电池长期循环过程中依然存在局域的阳极腐蚀，铝箔集流体的电化学腐蚀可导致活性物质的脱落，并引发一系列的副反应，严重时产生的铝碎片可引发内短路，是导致电池长期循环性能衰减的重要因素，尤其是在使用高电压工作的正极材料时，铝箔的腐蚀效应将更为显著。已有研究人员发现利用等离子体辅助化学气相沉积（PECVD）法，直接在铝箔上生长多层石墨烯薄膜作为保护层，并证明了其在 LiPF₆ 和 LiTFSI 基电解液中，能有效地改善铝箔集流体的抗腐蚀性能。研究人员对比了普通铝箔（PA）和石墨烯保护的铝箔（GA）分别作为 LMO 正极的集流体时的电化学性能，发现在 0.5C、950h 的循环充放电后，使用石墨烯保护的铝箔作为集流体的 LMO 容量保持率达 91%，明显优于普通铝箔的 75%。另外，使用石墨烯保护的铝集流体后，LMO 的自放电被抑制，其倍率性能也得到改善。使用石墨烯保护集流体的策略，不仅有助于改善锂离子电池的长期循环稳定性，还有望用于下一代的高电压（5V）锂离子电池体系。通过截面透射电镜等技术详细表征了石墨烯与铝箔的界面结构，

证明了直接生长的多层均一的石墨烯薄膜与铝箔的紧密贴合，并且没有破坏铝箔自身的表面结构，与以往报道的石墨烯粉体转移及旋涂等方法相比，直接生长石墨烯的烯铝集流体界面质量更高，即石墨烯与铝箔的贴合更紧密牢固。

目前类似上述的复合集流体技术已逐渐成为研究热点，比如冯阿登纳技术、宁德时代、厦门海辰、江西宝明科技、ATL、北方华创，浙江晨宇等。复合集流体的主要生产设备为真空磁溅射设备，国内的磁控设备成本约 900 万左右，水电镀为 500 万左右。国外的磁控约为 2000 至 5000 万左右。然后电镀设备约为 1000 万左右。但是良品率上，国内设备低于国外设备。

2021 全球新能源汽车前沿及创新技术评选上，宁德时代的多功能复合集流体技术，是全球首创的具有“高安全、高比能、长寿命、强兼容”四维优势动力电池革新技术。引入真空气相沉积技术，在材料和结构上彻底颠覆了传统集流体，全新构建了“金属导电层—高分子支撑层—金属导电层”三明治结构复合集流体。通过金属层与高分子层机械—电—热性能的多重耦合关系，突破了传统集流体功能局限，在业内率先解决了高镍电池内短路难题，并通过莱茵 TÜV 认证，可实现 15 年使用寿命。

细胞治疗行业发展前景和趋势

生物医药产业研究团队 李承昊

细胞治疗效果优异，但对技术、产品要求较高。细胞疗法是利用、改造人类免疫细胞，将之药物化的一种治疗方法。细胞治疗产品采用“活的”细胞，在患者体内具有生理性功能，体现出良好、长效、个性化的治疗效果。在血液瘤治疗领域，细胞疗法展现了颠覆性的出众疗效，具备免疫治疗的“长尾效应”，部分患者获得长期生存，实现临床治愈。

目前自体细胞治疗需要采集患者自身的免疫细胞，经过改造、生产，再回输给患者进行治疗；细胞治疗对于技术、生产、商业化、应用端均提出了高的要求，体现为产品的设计、生产复杂、价格昂贵、应用需严格监控。

1. 产能供给与市场需求存在较大缺口

2021年是中国细胞治疗商业化元年，当年共有两款细胞治疗产品获批上市，并成功在临床应用。从企业披露生产基地产能来看，瑞基奥仑赛注射液苏州生产基地设计产能为不超过5000人/年，阿基仑赛注射液产能情况暂未披露，预估产能为1000人/年，则国内已上市细胞治疗产品年供应量不足1万人。

世界卫生组织国际癌症研究机构（IARC）发布的《2020年全球最新癌症负担数据》显示，2020年中国新发癌症病例457万例，其中约有10%为血液瘤，即约有46万的血液瘤患者，假设有10%适用于免疫细胞治疗并可以支付（个人、医保等多方支付），则我国约有4.6万人/年的市场需求。结合目前仅有不到1万人/年的产能，存在约360%的产能缺口，因此已经进入该领域的企业有望快速占领市场，形成先发优势。

2. 市场定价与医保准入助力产品放量

市场定价方面，由于自体CAR-T疗法属于个性化治疗，制备流程繁琐，制备成本高昂。Yescarta在美国售价为37.3万美元，合计人民币223.3万人民币。根据国内已上市两款细胞治疗产品披露的市场定价来看，两款产品的单次治疗费用均约为120万元人民币（仅为药品费用，不包含住院费用等其他费用），相对国外定价存在一定竞争优势，对患者渗透和医保准入较为有利。根据国家医保局最新发布的《2021年国家医保药品目录调整通过初步形式审查的申报药品名单》显示，阿基仑赛注射液已通过了初步形式审查，但并未进入医保目录谈判环节，最终未能成功进入《国家基本医疗保险、工伤保险和生育保险药品目录（2021年）》。因此，国内细胞治疗产品目前仍以患者自付为主，补充商业保险为辅，离我国国家医疗保险支付仍有时日。

商业保险方面，平安健康于2021年7月14日宣布在基础药品清单原18种药品目录基础上，免费增加CAR-T治疗，是国内

首次将 CAR-T 疗法纳入商业保险。除此之外，奕凯达获批后，已纳入平安人寿、复星联合健康、复星联合健康（超越保 2020）、复星联合健康（药神一号 2021）、众安保险等多个商业医疗保险，但具体覆盖率及报销情况暂不清晰。

3. 干细胞技术应用范围将进一步拓展

未来，我国干细胞医疗产业的发展将主要体现在三个方面：间充质干细胞是再生医学中最常用的干细胞类型，当前有大量的间充质干细胞临床试验在全球范围内展开，随着研究进程的加快，将推动间充质干细胞产品的临床转化进程；其次，自体干细胞由于具有并发症风险低的特征，自体干细胞治疗市场有望加速增长；此外，干细胞技术的应用范围也将随着研究的深化而得到拓展。

4. 免疫细胞技术迭代与发展趋势

目前，肿瘤细胞免疫治疗已经从第一代的 LAK 细胞发展到第六代的 CAR-T 细胞，伴随抗肿瘤的特异性和靶向性增强，同时杀伤活性和持久性也增强。以 CAR-T 为代表的免疫细胞疗法，在现有技术的升级迭代基础上，也逐渐衍生出许多新的技术。

（来源：思瀚产业研究院）

他山之石

打造全国药品现代物流配送中心 广东出台政策推进药品流通产业高质量发展

生物医药产业研究团队 彭月辰

近日，广东省药品监督管理局和广东省商务厅联合印发《关于完善现代药品流通体系推进药品流通产业高质量发展的通知》（下称《通知》），加快推进广东药品流通产业转型升级和高质量发展，更好地满足人民群众日益增长的健康用药服务需求。按照部署，广东将加速战略转型，力争建设成为全国药品现代物流配送中心、药品互联网平台数据处理中心和全国药品零售连锁总部聚集地。

吸引全球优质创新药更多从广东进口

在改革创新药品流通发展机制方面，按照《通知》，广东将协同办理药品进口备案、报关放行和进口检验，统筹全省进口检验资源，减少药品进口时间成本，提升进口药品监管效能，吸引全球优质创新药更多从广东进口。

总部经济和骨干企业发展备受重视。广东提出，实施总部经济创新发展政策，吸引优质药品流通企业总部落户；引导企业合理布局区域医药物流配送中心，形成集中控制、分工协作、多仓联动、覆盖乡村、智能化药品流通产业枢纽供应链集聚区；鼓励

在城市周边、市（县）中心建设药品配送中心、共享信息平台，在部分条件成熟地区试行企业从各自配送向片区配送或集中配送模式转变。

同时，加快培育大型现代药品流通骨干企业，支持药品流通企业跨地区、跨所有制兼并重组，打破市场分割和地方保护，加快构建以大型骨干企业为主体、中小型企业为补充的药品流通格局。

此外，广东还将加快出台全省药品现代物流标准，打造跨区域全省药品物流供应链；支持药品零售连锁企业通过兼并、重组、收购、加盟等方式创新发展，全面提升药品零售连锁率和规范化管理水平；加快经营乙类非处方药跨界融合试点工作落地实施，推动传统药店向社区健康便利店转型。

推动大型药品流通企业进农村

农村药品流通网络建设将进一步提速。《通知》明确，推动大型药品流通企业进入农村，支持品牌连锁企业在商业网点较少的偏僻区域加大门店建设力度，构建以县域为中心、乡镇为重点、村为基础的药品供应网络，逐步形成县（区）乡村三级药品配送体系。

同时，广东鼓励药品流通企业物流配送向乡村镇延伸，适当放宽乙类非处方药零售企业在农村偏远地区的申办条件，规范简化乡村物流配送中转分拨场所条件，完善终端配送网点，扩大农村基层药品配送覆盖面，补齐便民短板。引导大型药品连锁企业集团整合农村地区单体药店，提升对偏远农村地区药店的配送能

力，提高偏远农村地区药品供应的安全性、可及性。

支持中药材及相关药品安全流通也是一大亮点。广东提出，建设面向世界、服务全国的中药材交易物流枢纽和数字化交易平台，形成岭南药材种植加工、仓储运输、品牌营销和文化展示等一体的全产业链；全面推广使用中药材质量追溯信息化平台，构建从种子种苗、种植养殖、流通加工到最终使用全过程的质量追溯体系；支持广州市建设具备竞争力的中药中华老字号产业集群。

加强网络售药平台反垄断监管

广东各地将坚持“线上线下一致”原则，强化网络药品销售管理，引导“互联网+药品流通”规范发展。尤其是建立多部门联合惩戒机制，强化对各类药品网络销售第三方平台反垄断监管，严厉打击药品第三方平台企业利用市场优势地位实施垄断、操纵行为和不正当竞争。

《通知》还提出，要建立完善处方流转及监管平台，规范和完善网售处方药的操作流程；建立完善药品网络交易监测平台，探索构建药品网络销售风险预警与融合监管闭环管理模式，实现全省网络销售交易行为全程融合监管。

强监管与促发展齐头并进。广东鼓励企业开展“互联网+”处方审核、合理用药指导等药学服务，培育医药电商新兴业态；规范药品网络销售第三方平台审方制度及流程，打通处方审核人员资质互认机制，实现处方审核行为流程全程可追溯。

（来源：南方日报）

MCU 的国产加速度

集成电路与 ICT 产业研究团队

自 2020 年底开始，芯片荒席卷全球，其中，MCU 更是这轮缺芯潮的重灾区。在国际大厂 MCU 价格一路上涨，交货周期频频延长的严峻挑战下，国内 MCU 厂商也迎来了绝佳的发展窗口期，从 2021 年开始国产 MCU 芯片火了。

然而在经历过这一波席卷全球的缺芯潮后，今年市场也从一片疯狂中逐渐“冷静”下来，MCU 市场已出现结构性调整：消费级 MCU 需求走软，厂商开始面临库存积压压力，而车载和工控 MCU 依然处于短缺状态，价格持续上涨。结构化调整，倒逼国产 MCU 厂商加速布局高端市场。

MCU (Microcontroller Unit, 微型控制单元) 俗称单片机，是将 CPU、SRAM、Flash、计数器及其它数字和模拟模块集成到一颗芯片上，构成一个小而完善的微型计算机系统。小到体温计、无线充电器、电动玩具和手机，大到家电、数控机床、机器人和汽车，都有 MCU 的身影。

近年来，国产替代呼声高涨，加上去年高景气度的行情，很多本土 MCU 厂商获得了大发展。不过大部分本土 MCU 主要还是

在智能表计、智能家电等消费电子领域，中高端应用领域如工控、医疗、汽车电子等依然是国外品牌为主。据统计，本土 MCU 在全球 MCU 市场占比只有 10% 左右。所以目前消费类 MCU 需求减弱，这对国产 MCU 行业来说，是一个巨大挑战。

但市场需求的变化也会刺激国产 MCU 厂商加快研发进程，倒逼国产 MCU 厂商提升高端 MCU 技术。与消费级 MCU 相比，工业级 MCU 和车规级 MCU 对可靠性、工作环境温度、良品率和工作寿命等方面有更高要求。以车规级 MCU 为例，从车身动力总成，到车身控制、信息娱乐、辅助驾驶，从发动机控制单元，到雨刷、车窗、电动座椅、空调等控制单元，每一个功能实现的背后都需要复杂的芯片组支撑。

中国处在汽车电子行业变革的最前沿与核心位置。虽然前五大汽车半导体公司合计占汽车元器件 IC 市场收入的 90%，但进口中高端芯片部分还是存在缺货涨价的现象，同时出于供应链安全考虑，国内很多客户使用国产 MCU 的意愿不断提升，国产替代已形成了一定规模。这给了国产 MCU 厂商充分的调整机会。国内车企目前也正在主动拓展国内供应链，国产 MCU 厂商若能对接车企需求，提升技术实力，优先开发与车企需求对口的产品型号，可抓住机会逐步切入汽车 MCU 市场。

MCU 的发展需要的是长期的技术积累及供应链能力。从相对更容易突破的消费类 MCU 市场切入，再往工业类和汽车类相对中高端产品方向发展，这是国产芯片公司自身技术积累和发展的

必经之路。正所谓真金不怕火炼，对于国产 MCU 厂商而言，要不断地修炼内功，产品升级迭代，走自主化设计之路，才能立于不败之地。
(来源：芯师爷)

热点资讯

智能手机销量大退潮

集成电路与 ICT 产业研究团队

2022 年上半年，全球第三大智能手机厂商小米收入为 1435 亿元，同比减少 12.8%；净利润为 49 亿元，同比减少 60%。智能手机作为小米的主体业务，二季度为 423 亿元，同比下滑约 28.5%，是二季度跌幅最大的业务。今年上半年小米共卖出 7760 万台手机，同比少了 2470 万台。

全球最大的 PC 厂商联想今年二季度实现营收 170 亿美元，与去年同期相比没有增长，净利润同比增长 11%，达到 5 亿美元。其中，智能设备业务（包括 PC、平板、手机等智能硬件）当季收入及净利润同比分别下降了 3%、2%。

2022 年前两季度全球智能手机出货量同比下降约 9%，小米、vivo、OPPO 下滑幅度均超过 20%。二季度全球 PC 出货量同比也下滑了 15%，为近九年来的最大降幅。

同时，终端需求的萎靡也已传导至上游。由于全球经济形势和政治环境的变化，今年全球半导体供应形势大逆转，很多芯片、产品都过剩了。调整生产、减产已成为当前消费电子制造业的新形势。

此前价格飞涨的消费电子芯片遭遇降价大潮，降幅普遍在15%-20%，部分芯片降幅达到50%-80%。

价格跌幅过大的原因有二，一是去年涨价过猛的芯片价格回调，供应恢复、需求回落后价格回归理性；二是量价齐跌，订单量与价格双双大跌。

外界通常认为，如今的产能过剩归因于去年的全球缺芯潮，致使市场处于恐慌、抢货状态。但实际上，追溯到2019年，华为在遭遇美国制裁后就开始大批囤货，至少备足了2-3年的库存量。而正常的库存周期在一个月左右。

恰逢2019年后半导体行业进入产能爬坡期，华为的动作带动其他终端厂商积极抢货。随后三年的疫情期，消费电子供应链的产能时常因为疫情而无法释放，终端厂商的需求被再度放大。消费电子终端的库存居高不下，直接导致供应商订单量大幅下滑。

手机、PC等消费电子产品市场萎靡的同时，新一代智能终端设备正在崛起。智能电动汽车是其中的代表，今年二季度全球新能源汽车总销量达到219.2万辆，同比增长53.5%。

但消费电子转到车规产线并不简单，流程基本上要推倒重来。车载电子产线从体系、生产、制造、管理和供应链与消费电子完全是两码事，整体投资额也非常大，和消费电子不是一个量级。

汽车芯片本身的性质也决定了其很难进行转产。汽车电子元件的规格标准被称为车规级，比消费级的要求要高出许多，对芯片外部工作环境，如温度、湿度、粉尘、寿命、稳定度等承受度极高。长电科技、通富微电、华天科技等晶圆厂都开辟了车载电子芯片的产线，但这个市场的准入门槛很高。

另一些新兴消费电子产品也成为供应商的重点关注对象，如AR/VR设备、扫地机器人、无人机等产品。厂商对细分领域前沿技术的投资速度也没有放缓。

产能结构调整是大势所趋，但转换仍需要时间。而在切换的阵痛期中，智能手机与PC仍是消费电子芯片最主要的出货引擎，二者合计份额在七成以上，因此至少未来半年内，清库存都将是行业主基调。（来源：财经十一人）

热点研究

先进封装工艺与设备研究

集成电路与 ICT 产业研究团队

一、先进封装简介

（一）摩尔定律逼近极限，先进封装应运而生

封装是指将生产加工后的晶圆进行切割、焊线塑封，使电路

与外部器件实现连接，并为半导体产品提供机械保护，使其免受物理、化学等环境因素损失的工艺。

在“后摩尔时代”，行业从过去着力于晶圆制造技术节点的推进，逐渐转向封装技术的创新。先进封装技术不仅可以增加功能、提升产品价值，还能有效降低成本，成为延续摩尔定律的重要路径。

先进封装定义：采用了先进的设计思路和先进的集成工艺，对芯片进行封装级重构，并且能有效提高系统功能密度的封装技术。现阶段先进封装主要是指倒装焊、晶圆级封装、2.5D封装、3D封装等。

（二）先进封装是国内半导体产业突破封锁的重要方式

半导体是中国卡脖子问题，美国遏制中国发展先进技术的政策，长期不会改变。先进封装可在现有技术节点下，进一步提升芯片性能，是国内半导体企业突破封锁的重要方式。

二、先进封装工艺与设备详解

（一）半导体封装工艺

封装可分为四级，即芯片级封装（0级封装）、元器件级封装（1级封装）、板卡级组装（2级封装）和整机组装（3级封装）。通常0级和1级封装称为电子封装，2级和3级封装称为电子组装。

（二）先进封装工艺梳理

先进封装的特点：①不采用传统的封装工艺，例如：无结合线；②封装集成度高，封装体积小；③内部互联短，系统性能得到提升；④单位体积内集成更多功能单元，有效提升系统功能密度。

先进封装工艺：倒装焊、晶圆级封装、2.5D 封装、3D 封装、Chip let 等。

扇入型和扇外型封装：WLP 可分为扇入型晶圆级封装（Fan-In WLP）和扇外型晶圆级封装（Fan-Out WLP）两大类。①扇入型：直接在晶圆上进行封装，封装完成后进行切割，布线均在芯片尺寸内完成，封装大小和芯片尺寸相同；②扇外型：基于晶圆重构技术，将切割后的各芯片重新布置到人工载板上，芯片间距离视需求而定，之后再进行晶圆级封装，最后再切割，布线可在芯片内和芯片外，得到的封装面积一般大于芯片面积，但可提供的 I/O 数量增加。

2.5D 封装：裸片并排放置在具有硅通孔（TSV）的中介层顶部。其底座，即中介层，可提供芯片之间的互联；3D 封装：又称为叠层芯片封装技术，3D 封装可采用凸块或硅通孔技术（Through Silicon Via, TSV），TSV 是利用垂直硅通孔完成芯片间互连的方法，由于连接距离更短、强度更高，能实现更小更薄而性能更好、密度更高、尺寸和重量明显减小的封装，而且还能用于异种芯片之间的互连。

SiP（System in Packag，系统级封装）是将多种功能芯片，包括处理器、存储器、FPGA 等功能芯片集成在一个封装内，从而实现一个基本完整的功能。与系统级芯片（System on Chip，SoC）相对应，不同的是系统级封装是采用不同芯片进行并排或叠加的封装方式，而 SoC 则是高度集成的芯片产品。

Chip let 技术是一种通过总线和先进封装技术实现异质集成的封装形式；作用：①降低单片晶圆集成工艺良率风险，达到成本可控，有设计弹性，可实现芯片定制化；②将大尺寸、多核心的设计，分散到较小的小芯片，更能满足现今高效能运算处理器的需求；③弹性的设计方式不仅提升灵活性，且可实现包括模块组装、芯片网络、异构系统与元件集成四个方面的功能。

Chip let 的异构集成与异质集成：

①异构集成：将多个不同工艺节点单独制造的芯片封装到一个封装内部，可以对采用不同工艺、不同功能、不同制造商制造的组件进行封装。例如将不同厂商的 7nm、10nm、28nm、45nm 的小芯片通过异构集成技术封装在一起；②异质集成：将不同材料的半导体器件集成到一个封装内，可产生尺寸小、经济性好、灵活性高、系统性能更佳的产品。如将 Si、GaN、SiC、InP 生产加工的芯片通过异质集成技术封装到一起，形成不同材料的半导体在同一款封装内协同工作的场景。

（三）半导体封装设备梳理

封装设备包括磨片机、划片机、固晶机、键合机、塑封设备、打标设备等。全球封装设备呈现寡头垄断格局，ASM Pacific、K&S、Besi、Disco、Towa、Yamada 等公司占据多数的封装设备市场，行业国产替代空间大。

（来源：半导体在线）

气候危机下的国家安全警示录 ——评《暖战：从气候冲突走向气候共同体》

节能环保产业研究团队 赵绍娟

联合政府间气候变化专门委员会（IPCC）最近发布的第六次评估报告（AR6），强调人类活动与气候危机之间存在“毫无疑问”的联系。一些“史无前例”的极端事件也会越来越频繁地发生，包括极端温度、强降水、干旱、热带气旋、复合事件等。全球气候正在发生着广泛而快速的变化，包括北极海冰减少、大规模珊瑚礁死亡、永久冻土融化在内的敏感区域已经逼近不可逆临界点。2021年底格拉斯哥气候变化大会（COP26）释放出来的最重要信号是，目前全球碳排放导致全球温升不断加速，累积全球温升比工业化前的水平高出近 1.2°C ，到2030年将超过 1.5°C 阈值，应对气候危机的“窗口期”变得日益短暂。

仅2022年初以来，大规模气候灾害席卷全球，破纪录的高温、干旱和野火袭击了北美、欧洲、印度和巴基斯坦；暴雨和洪水席卷了韩国首尔、澳大利亚悉尼、孟加拉国、南非和巴西。气候变化被视为“威胁乘数”，对生态系统造成了系统性影响，引发粮

食危机、水资源匮乏、生态迁徙、基础设施建设受损以及政府公信力下降等问题，如目前的极端高温天气对能源运输线路、水能和核能发电状况等均造成恶劣影响，加剧了各地的能源危机。在全球气候危机面前，气候安全问题日益成为各国安全战略中的重要部分，同时也成为国际气候政治博弈中的前沿性议题。

由国家应对气候变化战略研究和国际合作中心刘长松博士撰写的《暖战：从气候冲突走向气候共同体》，全面而深入地探析了全球气候危机下国家的安全保障问题，从国际机制、安全治理、风险评估、国别比较、应对方略等维度系统论述了全球气候安全治理以及国家气候安全战略选择，带给我们诸多重要警示与启发。

首先，联合国安理会日益成为气候安全议题的主要推动平台，也成为大国围绕气候安全议题进行战略博弈的场所。英国是首个将气候安全议题引入安理会的国家。德国为寻求气候安全化话语主导权，通过话语平台、话语同盟、专家网络、权威报告等形式推动气候议题进入全球安全议程，最终于2018年在联合国成立了“气候与安全之友小组”。美国注重推进“政府间气候安全协调机制”的建构来主导气候安全治理议程，其气候安全战略具有明显的政治化与军事化转向，已成为美国维护霸权新的途径。

第二，气候变化造成的安全风险可以归纳为十种类型：水安全风险、粮食安全风险、健康安全风险、生态系统安全风险、经济安全风险、基础设施安全风险、国家安全风险、军事安全风险、

国际安全风险、新型安全风险。发展中国家普遍关注同民生问题紧密相关的前五种风险，而主要发达国家更关注气候危机对维护国家安全能力、国际安全局势以及军事行动力造成的战略性影响。尽管相比于发达国家，低纬度发展中国家在极端天气事件中的受破坏程度更高，其气候适应和灾害应对能力更有限，但发展中国家在全球气候安全治理中的话语权十分有限。

第三，在联合国安理会气候辩论中，大多数发展中国家表达了对安理会参与气候议题会使发展问题被强制诠释为安全问题的担忧，认为这可能使其自然资源主权和发展权面临被西方发达国家侵犯的风险。以中国为代表的发展中国家强调需要在一种“发展—安全”的框架下来应对气候问题，可持续发展是气候安全实现的保障，安全与发展必须相辅相成。由于气候安全同能源供给、消费方式、能源传输模式、区域经济发展、政治格局、社会稳定以及体系公平等诸多问题联系在一起，我们必须从“疏导和解性”安全理念全面而系统地考虑气候变化、安全、发展和体系公平等相关问题。

最后，提升气候风险管理能力，有效应对“一带一路”建设的气候风险与资源冲突。提升脆弱国家的气候风险应对能力，不仅要增强适应性和恢复力，还要加快推动发展方式与经济结构调整，建立完善的监测预警、备灾救灾和恢复重建等全过程风险管理，推动建立高效整合的协同治理机制，实现灾害风险管理与适应气

候变化的协同，国际机制与国内政策的协同。同时，充分利用现有国际合作机制，帮助“一带一路”沿线国家加强应对气候变化能力建设。这意味着根据不同地区的差异，以发展促安全，以安全保发展，因地制宜地提升沿线国家气候风险适应能力。

（来源：中国环境 APP）

产业分析

“减污降碳=煤电消亡”？——浅析煤电“三改”

节能环保产业研究团队 吴悄然

中国是目前全球发电量最大的国家，数据显示，2021年，我国全社会用电量达83128亿千瓦时，比2020年增长10.3%。我国富煤贫油少气的能源资源禀赋及全球最大的电力消费国特点，决定了无法通过建设高比例天然气发电机组消纳风电和太阳能发电。为此，2021年10月，国家发改委和国家能源局联合发布了《全国煤电机组改造升级实施方案》，推动煤电行业实施节能降耗改造、供热改造和灵活性改造制造的“三改”联动。《实施方案》明确，“十四五”节能降耗改造规模不低于3.5亿千瓦，供热改造规模力争达到5000万千瓦，加快淘汰煤电落后产能，规范燃煤自备电厂运行。这些举措将促进风电、太阳能发电消纳，大幅减少煤炭

散烧量，提高电力在终端能源消费中的比例，助力二氧化碳减排和空气质量持续改善。

煤电机组节能降耗改造、供热改造的主要目的是提高煤炭利用效率，减少二氧化碳排放。对推动碳达峰碳中和目标如期实现具有重要意义。“十一五”“十二五”“十三五”期间，电力行业按照国家有关要求和部署，深入实施煤电节能减排升级改造，火电供电煤耗持续下降。以2005年为基准年，2006年到2020年，供电煤耗降低累计减少电力二氧化碳排放66.7亿吨，对电力二氧化碳减排的贡献率为36%，有效减缓了电力二氧化碳排放总量增长。

煤电机组灵活性改造制造的主要目的是促进风电和太阳能发电消纳。按照相关规划，存量煤电机组灵活性改造应改尽改，“十四五”将完成2亿千瓦煤电机组灵活性改造，增加电力系统调节能力3000万千瓦-4000万千瓦，促进可再生能源消纳。同时，“十四五”将实现煤电机组灵活性制造1.5亿千瓦，将增加电力系统调节能力3000万千瓦-4000万千瓦。煤电机组灵活性改造制造总共将增加电力系统调节能力7000万千瓦左右，可保障3.5亿千瓦左右可再生能源消纳。

2022年政府工作报告明确提出煤电“节能降耗改造、灵活性改造、供热改造”“三改”联动，加强煤炭清洁高效利用，有序减量替代。电力行业减污降碳不仅事关生态环境、双碳目标，而且事关能源安全和高质量发展。近年来，在“双碳”背景下，我

国持续压减火电装机比例，煤电转入低速增长阶段。与此同时，新增装机中的太阳能发电和风电比重逐年加大，非化石能源发电量占比从 21.3% 提高到 34.5%，10 年提高了 13.2 个百分点。但这并非意味着煤电消亡。由于我国富煤贫油少气的资源禀赋特点以及燃煤发电不受自然条件影响，供应稳定，在用电波动时是当之无愧的调峰主力，是保障电力安全稳定供应的‘顶梁柱’和‘压舱石’。因此，煤电在我国现有能源结构中依然占据着主导地位。

国家能源局党组成员、副局长余兵在全国煤电“三改”联动典型案例和技术推介会上表示，通过煤电“三改”联动，可以进一步夯实煤电的兜底保障作用，提升清洁高效发展水平，充分挖掘灵活调节能力，更好保障我国能源电力供应安全。供电煤耗 300 克以上的机组特别是亚临界机组的节能降碳改造、大型风电光伏基地配套煤电灵活性制造改造、“三北”地区和工业园区供热改造，是“三改”联动的“牛鼻子”。其中，因效率相对较低、煤耗居高难下，平均供电煤耗目前普遍高于 330 克/千瓦时，亚临界机组已成为“三改”联动面临的最大短板。

2021 年，我国煤电每度电煤耗大约为 305 克，尽管已经优于美国和德国、仅次于日本，且超临界和超超临界机组占比已经超过 50%，但亚临界机组还有近 4 亿千瓦，这部分机组的煤耗明显偏高，需要尽快实施节能降碳改造。

需求迫切，方案也不缺。据介绍，徐州华润电厂的“亚临界机组 600℃ 升温改造技术”已实现供电煤耗下降 35 克，可满足负

荷在 20%-100% 之间灵活调节，并做到机组延寿和长期保效，已被列入全国煤电机组改造升级实施方案。这一方案若能在现役亚临界机组大规模推广，保守按照供电煤耗降低 30 克/千瓦时、年利用小时数 4500 小时测算，每年将节约超过 4700 万吨标准煤，减排二氧化碳 1.27 亿吨以上。

此前，国家发改委、国家能源局联合印发的《全国煤电机组改造升级实施方案》提出，“十四五”期间实施节能降碳改造 3.5 亿千瓦、灵活性改造 2 亿千瓦、供热改造 5000 万千瓦的目标。按照这个规模测算，可带动有效投资约 1000 亿元，节约煤炭消费 5000 万吨以上，提升新能源消纳能力 5000 万千瓦以上。

毫无疑问，减污降碳≠煤电消亡，新型电力系统加快构建下，煤电将逐渐从主力机组向调节性、基础性机组转变，从而实现装机占比和发电量占比的降低，灵活调节能力和清洁高效水平的提升。

徐州市新型研发机构绩效评价管理办法 (试行)

第一章 总 则

第一条 为进一步加快高端创新资源集聚，增强科技创新对产业发展的引领支撑作用，引导我市新型研发机构向好向快发展，根据《中共徐州市委 徐州市人民政府关于加快新型研发机构建设的实施意见》（徐委发〔2018〕58号）文件精神，结合我市实际制定本办法。

第二条 本办法所指新型研发机构是指经徐州市科学技术局备案的新型研发机构，以下均称“新型研发机构”。

第三条 鼓励各地区统筹用好高校院所、科技企业、创新平台等各方面资源，围绕我市“343”创新产业集群，根据当地产业发展需求和优势，积极对接人才团队和技术成果，布局建设新型研发机构，为区域产业技术转型升级提供源头供给。

第四条 新型研发机构应紧扣人才团队建设、研发经费和基础条件投入、科研产出和成果转移、衍生高新技术企业等关键环节，提升运营效率。

第二章 评价体系

第五条 评价范围

新型研发机构绩效评价按备案年份开展，每两年为一个评价周期，奇数年备案的参与奇数年评价，偶数年备案的参与偶数年评价。通过对新型研发机构最近一个周期内的发展运营情况进行评价，综合反映该机构近两年的建设运营水平和成效。

第六条 绩效评价指标

（一）团队建设。包含人才团队人数及持股比例情况，拥有高级职称、学历及专职人员情况，持股科技人才层次，人员新增和团队持股变化情况，聘用职业经理人情况；

（二）研发支出。包含引进专职高层次人才、自主或委托其他机构开展所属领域前瞻性技术项目、利用已形成的基础研究成果或对外购买重大原创性基础研究成果进行二次开发、产业技术研发能力建设等所需费用的支出情况；

（三）运营支撑。包含原有和新增办公、实验场地及设备情况，所在地政府投入情况，获得投融资情况；

（四）科技服务。包含主营业务收入、利润、税收等情况，科技研发等科技服务收入占营业收入的比重，服务企业进行技术创新、转型升级情况，纳入规模以上科学研究和技术服务业、省新型研发机构统计情况；

（五）科研产出。包含承担各类科技计划项目、知识产权申

请及授权、标准制定等情况；

（六）成长衍生。包含申报高新技术企业（以下简称高企）、科技型中小企业（以下简称科小）等情况，衍生、孵化企业数量及申报高企、科小等情况；

（七）机制创新。包含开展体制机制创新、日常管理运行、文化环境完善等情况，开展区域、领域联动交流情况；

（八）其他突显运行实效情况。挂牌、表彰、新闻宣传等相关情况。

第七条 比例设置

评价结果分为优秀、良好、合格与不合格四档，优秀、良好比例分别设置为当年参评总数的 10% 和 25%（优良总数最高不超过 30 家），不合格比例不低于 3%。

第三章 组织方式

第八条 评价程序

市科技局负责统筹组织实施新型研发机构绩效评价工作，制定评价方案和指标体系，确定评价对象。新型研发机构绩效评价程序分为自评、初评、会评、复核、公示等 5 个环节。

第九条 自评环节

参评对象根据绩效评价指标，结合自身工作实绩形成自评报告并确保其真实性、合法性、完整性、准确性。自评报告中涉及的内容必须提供相应的佐证材料，佐证材料能够直接或通过严密

逻辑关系间接证明内容的真实性，评价过程中对不能提供足够支撑依据的部分不予采纳。如存在虚报、虚构等弄虚作假情况，评价结果定为不合格，并将相关责任主体在自评工作中的信用情况进行记录和评价。

第十条 初评环节

各地区科技部门对照辖区内新型研发机构自评报告结合现场情况进行初评，初评过程中发现的问题，应当及时告知评价对象，责令限期整改。校核参评报告的真实性、完整性、准确性后，汇总初评情况按优劣进行排名。初评结果分为优良、合格、较差三档，比例分别为辖区内应参评单位总数的 50%、40%、10%，相关材料汇总盖章后报市科技局。

第十一条 会评环节

市科技局委托市科技情报研究所组织专家开展会评工作，评审专家从市科技咨询专家库中抽取，依据各地区科技部门初评意见确定评审对象范围。优良组根据专家打分情况从高到低排序，确定进入复核环节的新型研发机构名单；合格组在复核环节进行抽查，不再组织专家会评；较差组根据专家打分情况从低到高排序，按照不低于参评单位总数的 3% 确定不合格名单。

第十二条 复核环节

市科技局依据专家组意见，对拟评价为优良的新型研发机构开展实地复核。同时，从初评为合格的新型研发机构中随机抽取参评单位总数的 3% 进行实地复核，现场运行情况较差的评价结

果定为不合格。

第十三条 公示环节

市科技局综合各地区推荐名单、专家评审结果、实地复核情况，确定绩效评价结果并公示。

第四章 结果运用

第十四条 绩效奖励

对绩效评价结果为优良的新型研发机构，综合研发费用支出、服务企业数量及收入、科研产出、高企申报等情况，分档给予资金奖励，最高不超过 500 万元。

第十五条 处理方式

对连续两次绩效评价不合格的新型研发机构予以取消备案处理，应参评却未参加绩效评价的单位视为自动放弃备案资格。

第五章 附 则

第十六条 本办法由市科学技术局负责解释。

第十七条 本办法根据国家、省、市有关政策适时调整。

第十八条 本办法自公布之日起 30 日后施行，有效期 2 年。