



# 因“需”而“为” 推动科技创新和产业创新深度融合

## 以科技体制改革提升科技创新效能

金东寒

党的二十届三中全会提出构建支持全面创新体制机制,强调统筹推进教育科技人才体制机制一体改革,健全新型举国体制,提升国家创新体系整体效能。高水平研究型大学作为教育、科技、人才的结合点,是国家战略科技力量的重要组成部分。面对新形势新任务,天津大学由“积极应变”转化为“主动求变”,下好先手棋,积极探索科技体制机制改革,助力提升国家创新体系整体效能。

### 一 围绕增强组织力搭建创新平台

当今世界已经进入大科学时代,科学研究正在向极宏观拓展、向极微观深入,向极端条件迈进,向极综合交叉发力,技术创新进入前所未有的密集活跃期。要实现重大科技突破,需要完善的硬件条件和强有力的制度作为保障。天津大学聚焦国家战略需求和未来发展趋势,打破学院、学科界限,围绕国家战略领域建设21个高水平实体化研究平台,组建跨学科立体化科研攻关团队,集合“精锐力量”,打造创新高地。学校依托各类平台累计承担国家重点研发计划159项,形成了有利于跨学校、跨学科、跨专业的协同创新机制。积极探索“大科学装置+大科学任务”模式,主动对接国家战略目标、战略任务开展重大科研项目。国家大型地震工程模拟研究设施作为地震工程领域首个大科学装置,在建造过程中突破了40余项关键技术。建设好前沿科学中心,依托合成生物学前沿科学中心打通了基因组合成从基础研究到产业化的链条,形成亿元级优势项目集群。推进国家重点实验室优化重组,聚焦先进能源动力、高精尖精密仪器、高端医疗装备、绿色化工技术等领域抢占制高点,产出大成果。

### 二 围绕提升引领力开展科技攻关

天津大学充分发挥创新引领性作用,不断提升科技成果的国际影响力和引领力,为国家创新发展提供有力支撑。持续深化基础研究,在地球化学、智能电网、神经工程等方面深度布局,围绕重大和关键科学问题,开展引领性、原创性科学研究。新能源化工团队研发出成本低廉、环境友好的新型丙烯催化剂,为低碳烯烃生产技术的可持续发展奠定了催化科学基础,实现了“从0到1”的突破。积极围绕深海采矿、新型显示材料、半导体材料等战略性问题组建一批跨学科集成攻关联合体,努力产出更多国家急需的高水平科技成果。瞄准产业升级

转型技术难题开展科技攻关,自主研发醋酸乙酯成套生产技术、研究内燃机复合循环理论等,用新技术改造提升传统产业,以新质生产力推动高质量发展。

### 三 聚焦激发创新活力推动成果转化

天津大学不断创新科研管理体制,为科研人员最大限度“松绑”,在全国高校率先实现高校科技成果作价入股,推动成果转化。牵头组建国家级稀土催化研究院,孵化成立手术机器人有限公司、天芯微系统集成有限公司等,极大地激发了各类创新主体和科技人员积极性、主动性、创造性。深入推动科技评价改革,做优做强创新创业服务,设立50亿科创母基金,支持具有创新创业热情和能力的在校师生到天开园等“舞台”建功立业。目前,已有99个师生校友的优质项目与科创成果在天开园转化落地。探索设立科技成果转化“特区”,组建专业化技术转移团队,提高科技成果转化成功率。与中国船舶集团有限公司第七一八研究所等13个头部企业、专精特新企业合作,探索开展“订单式”科学研究,打造全链条、体系化产学研合作新模式,让创新创造因“需”而“为”,推动科技成果转化直接从实验室走向生产线,促进科技成果更高效地转化为新质生产力。

### 四 瞄准提升创新能力引育拔尖人才

人才是自主创新的关键,顶尖人才具有不可替代性。天津大学注重营造人才成长的良好环境,发现和培养更多具有战略科学家潜质的高层次复合型人才。注重培育人才团队,现有科技部重点创新团队8个,基金委创新研究群体11个。不断改革人才评价体系,探索尊重学科发展规律的代表性成果评价、长周期评价、团队评价、社会竞争性评价等多元评价机制,建立有利于科技人才潜心研究和创新的评价体系,营造潜心研究的创新生态。依托已有的合作办学机构、研究机构、科研平台等引才聚才育才,近五年,国家级领军人才数量增长64%,国家级青年人才数量增长151%。天津大学将持续努力,造就一支由战略科学家引领、领军人才为核心、青年拔尖人才为骨干的高层次人才梯队,为提升国家创新整体效能提供有力支撑。  
(作者为中国工程院院士、天津大学校长)

党的二十届三中全会提出,要健全因地制宜发展新质生产力的体制机制。天津要推动新质生产力的跃升,必须构建完善的创新体制机制,激发各类主体的创新活力,形成有区域特色的卓越可持续的创新生态体系。

创新创业生态体系的构成包括创新创业教育、研究、网络等多种形式,其有效运作对于取得卓越的创新成果具有重要作用。一般将创新创业生态体系归纳为高校—产业—政府的“三螺旋”模型,其中又包括创业者、风险资本、公司、政府和高校五个利益相关者,它们相互作用,互相协同,一起推动创新创业生态体系的健康发展,进而增强生态体系的活力。正是这样的生态系统的建设和有效运作,使诸如波士顿、硅谷、深圳等地成为了创新创业实践全球瞩目的高地。

高校是打通创新体制机制的核心节点。按照开放式创新理论,高校是知识的创造者和传播者,高校在创新创业生态体系中扮演着关键角色,同时承担着包括基础研究、人才培养和科技成果转化等多重职能,是科技创新的源头活水。高校通过校企合作的模式加速了技术的商业化过程,提高创新的成功率。据麻省理工学院的调研统计,由该校校友创办并仍活跃的企业超过30200家,雇佣约460万员工,年营收约1.9万亿美元(按当年GDP计算,这一收入水平位于世界第九的俄罗斯与第十的印度之间)。类似地,斯坦福校友也在硅谷创造了同样的成就。在深圳,原本高校资源匮乏的这座城市,不断引进、新建高水平大学,为区域的创新发展注入强劲动力。作为传统工业重镇,天津通过与高校联动,涌现出一批依托高校创立的优秀企业。天津大学校友李海平创立的利安隆公司依托天津大学的学科优势,不断探索新材料抗老化技术,成功打破了国际巨头的垄断。这表明,高校作为创新体制机制中的核心节点,在为企业提供人才供给、技术支撑和创新保障方面起到了非常重要的引领和支持作用。因此,在推进天开园等创新平台的建设中,天津强调高校的协同参与,正是精准抓住了这一生态体系中的核心要素。

多方协同是完善创新体制机制的核心特征。创新体制机制的完善不仅需要高校发力,更需要多方协同合作。例如,中电云脑通过与天津大学深度合作,开发出具有完全自主知识产权的“脑语者”系列芯片,打破了国内脑机接口技术对进口芯片的依赖。另一家专注于高性能MEMS(微机电系统)传感器芯片设计和制造的华芯科技,则是受惠于政策和资本支持,在商业航天等高精尖领域取得突破。中电云脑和华芯科技的成功经验表明,多方协同是创新体制机制的重要特征,也是推动新质生产力培育的关键。通过高校、企业、政府、资本等多方协作形成创新驱动发展的“合力”,是构建完善的创新体制机制的必经之路。

以“硬科技”创业彰显卓越创新创业的典型实践。优良的创新体制机制必将推动以先进科技为显著特征的新质生产力的形成,“硬科技”创业将是这些创新实践的普遍特征。利安隆、华芯科技、中电云脑、恩特能源等企业的快速崛起表明,“硬科技”企业在正成为天津卓越创新创业的典型实践。

当前,创新驱动发展的战略已成为经济转型升级的主要路径。天津要实现经济高质量发展和新质生产力的突破,必须从创新体制机制入手,进一步推动高校、企业和政府等相关资源整合形成创新合力,建设起卓越可持续的创新创业生态体系,让创新之花在津门大地竞相绽放。  
(作者为天津大学管理与经济学部教授)

### 建设卓越可持续的创新创业生态体系

施亮星

### 专家观察

## 用化学和生物技术创造多彩生活

天津利安隆新材料股份有限公司董事长 李海平

党的二十届三中全会提出健全因地制宜发展新质生产力体制机制。新质生产力的发展离不开政府和市场的共同培育和驱动,天津利安隆新材料股份有限公司是一家脱胎于天津大学、成长于津沽大地、壮大于全球市场的化学和生物科技企业。利安隆在发展中不断探索创新驱动企业发展的新模式,以“用化学和生物创造多彩生活”为使命,承载务实创新的天津精神。

**百年积淀,技术领先。**化工和新材料产业在天津有着百年发展史、位居特殊的支柱产业地位,天津的产业基础和天津大学化工学科的雄厚实力促进了公司完成了创业初期的摸索,并在2005年明确了主营业务方向——扛起提升我国新材料抗老化技术的大旗,服务中国的产业发展和国人生活水平的全面提升。何为抗老化技术?小到矿泉水瓶、家具家电,大到飞机、汽车部件等,阳光之下、空气之中,材料抗老化技术无处不在。得益于公司多年来的技术驱动战略,利安隆已经成为国内行业龙头、国际明星品牌,全球有新材料的地方就有利安隆的旗帜。截至2023年,公司专利总量达到274项,实现年营业收入52.78亿元,年研发费用达2.33亿元。

**立足战略,国际视野。**公司在2018年发布了2.0战略规划,立足国际局势的重大变化,基于供应链自主可控的国家战略,抓住国产化替代的机会,果断进入了润滑油添加剂业务领域,打破该行业长期被国外垄断的被动局面。公司正积

极参与中国润滑油创新联盟发起的中国标准制定,加强和国际领先公司合作,加强技术突破,加强与中石油、中石化的战略协同,企业技术能力得到快速提升,目前已经成为国内润滑油添加剂行业的骨干企业。去年,公司进一步深化战略,锚定制约我国发展高技术产业的三大瓶颈性关键新材料之一的电子级聚酰亚胺(PI)材料,果断发起并购韩国IPI公司,并将在国内建设研发基地及国产化产能,为5G通信、柔性显示、人工智能等创新领域对高性能柔性PI材料的需求提供服务。

**创新驱动,开创未来。**目前,公司针对“全球供应链重组、全球能源转型、人工智能将无处不在”的全球三大趋势,紧跟创新驱动时代的步伐,依托天津大学的学科优势,本着吃好吃好的饭,做新材料抗老化技术领域的全球领先企业;打好仓里的粮,做润滑油添加剂领域的中国头部企业;插好田里的稻,多点布局生命科学领域新技术,积极发展创新创业业务。多点协同发力,打造“锅里有饭、仓里有粮、田里有稻”的可持续发展模式;一极带动整体,为天津当地的产业发展注入活力。

创新驱动模式还要立足于当地创业生态的发展。利安隆作为合伙发起人之一发起的“北洋海棠基金”近年来正全力打造“斯坦福+硅谷”创新创业生态,该基金作为“天开园”的骨干力量正推动着全市创新创业生态的打造,成为天津社会发展经济一支重要推动力量。

## 引领高性能MEMS传感器芯片创新

华芯(天津)科技发展有限公司总经理 陈东华

华芯(天津)科技发展有限公司是一家专注于高性能MEMS(微机电系统)传感器芯片设计与制造领域创新的企业。华芯不仅拥有完全自主知识产权的MEMS传感器芯片,更在核心技术上取得重大突破,累计获得超过100项知识产权,构建了坚实的技术壁垒,填补了国内惯性产品多项空白。短短五年间,年均复合增长率达90%,年均研发投入占比超过60%,高增长态势强劲。

**创新驱动,头部供应商。**作为技术创新的先锋,华芯掌握MEMS传感器设计、工艺、ASIC(集成电路)设计等多领域核心技术。公司自主研发的“玲珑芯”系列MEMS传感器芯片,技术国内领先,达到国际先进水平,填补国内空白,已广泛应用于航空航天、低空经济、智能装备升级等行业。MEMS陀螺仪在商业航天低轨卫星轨道控制领域的应用是当前的重点发展方向。华芯自2020年起着手布局小卫星市场,在商业航天的细分领域中稳居行业领军地位,与多家商业航天的头部企业建立了深度合作,已成为国内在轨时间最长、供应数量最多的MEMS陀螺仪供应商。华芯WIS210Y高性能MEMS陀螺仪以其高集成度、小型化、低成本和良好的环境适应性,能够精确地感知和测量卫星的角运动状态和变化,对于保持卫星在复杂空间环境中的稳定性和准确性至关重要,成为商业航天领域传感器头部供应商,对于提升卫星系统的性能和降低成本具有重要意义。

**全链条国产化,天津本地闭环。**从2019年成立起,华芯连续五年在天津投入并建设了MEMS芯片设计中心、陶瓷封装产线、惯导研发中心、惯导生产和标定产线、可靠性实验室等,实现了MEMS传感器从芯片设计、流片、筛选、封装到标定的全链条国产化生产能力,前端工艺实现了本地化闭环。这种全链条的生产模式不仅降低了生产成本,更提高了生产效率与产品质量,使华芯在市场竞争中占据有利地位。2023年11月,华芯获得了天津市海河产业基金—永钦海河赛达的新一轮投资,2024年5月完成华芯总部落地天开西青园。

**锚定未来发展,乘势做大做强。**华芯秉承“创新、协作、共赢”的发展理念,以市场需求为导向,以技术创新为驱动,不断推动公司在商业航天、低空经济以及国家装备智能化升级的全面发展。近年来,低空经济作为新质生产力的代表产业之一,已被国家纳入战略性新兴产业。低空经济包括eVTOL(电动垂直起降飞行器)、无人直升机、飞行汽车等多种飞行器形态,在关键性能上的要求更为严苛,需要更高的安全性、更强的稳定性和更精确的控制系统。

随着《关于推动未来产业创新发展的实施意见》的发布实施以及中国航天事业的蓬勃开展,华芯迎来了前所未有的发展机遇与挑战。未来十年内,中国将构建完整的星辰系统并开启航天新时代,这为华芯的发展提供了巨大的发展空间。作为一家准独角兽科技企业,华芯计划投资1.2亿元人民币,打造高性能MEMS惯性芯片及导航模组研发与生产基地和企业总部项目。

## 为脑机接口技术产业化破题引路

中电云脑(天津)科技有限公司总经理 程龙涛

脑机接口是生命科学和信息技术深度融合的前沿新兴技术,2017年6月,中国电子信息产业集团有限公司(中国电子)与天津大学在津签署战略合作协议,共建“国家健康医疗大数据试点工程云脑中心”。作为中国电子与天津大学战略合作的落地实施单位,中电云脑(天津)科技有限公司于2018年10月注册运营。成立6年来,中电云脑与天津大学开展多项合作,为解决脑机接口技术产业化问题给出破题思路。

**聚焦未来产业,突破关键技术。**脑机接口涉及神经科学、材料科学、信息科学、电子工程、人工智能、临床医学等多个学科,是代表未来产业发展方向的新质生产力。“十三五”以来,以脑机接口、人工智能等为代表的新一代科技领域已成为国家重点关注和布局的技术突破点。中电云脑深入贯彻落实中国电子战略部署安排,始终聚焦自主可控脑机接口关键技术领域,在“核高基”“核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品”的简称)技术产品等方向持续攻关,形成完全自主可控的神经电生理信号采集与计算应用体系。

**扭住“牛鼻子”,建设大平台。**中电云脑与天津大学围绕国家科技创新重大战略需求和企业所属领域的科技创新发展平台开展脑机接口前沿科学研究,扭住关键核心技术攻关这个“牛鼻子”,联合申报获批重点研发计划专项等高级别项目十余项;合作研制的无创脑机接口专用计算和采集芯片“脑语者”C系列和D系列,是国内首款具有完全自主知识产权的神经电生

理信号高精度采集、计算芯片,有效解决了我国脑—机接口脑电信号采集、计算芯片主要依赖国外进口的重大现实问题,相关成果在医学、航天等领域的高性能—机交互产品中得到规模应用;共同完成的“高性能非侵入式脑机接口编解码关键技术体系”项目荣获2023年度天津市技术发明奖一等奖。

与此同时,依托双方各自领域在国内领先的技术基础和储备,争创国家级重点实验室及研究院,共建国家健康医疗大数据研究院、脑机交互与人机共融海河实验室,助力国家健康医疗大数据、生物医学工程方向的科技创新和科技强国战略实施。2019年起,中国电子与天津大学多维度开展人才培养合作,并依托公司博士后工作站,与天津大学在脑机接口领域联合培养复合型人才。

**启航新征程,把握主动权。**为进一步促进我国脑机接口产业的发展,2024年七部委联合发文提出,积极培育未来产业,加快形成新质生产力,并将脑机接口列入国家未来产业10大创新标志性产品名录。中电云脑作为中国电子在脑机接口方向主要承担单位,成功承接国资委未来产业启航行动相关领域重要任务。未来,中电云脑将以此为主要任务,重点突破面向脑电信号感知与采集、通用高精度脑电采集芯片、片上人工神经网络智能体设计等关键技术,形成自主可控的脑机交互系列国际领先标志性成果,填补国内相关技术、产品空白,为实现高水平科技自立自强贡献力量。

## 打造储能变流器领域领先装备

天津恩特能源科技有限公司总经理 王议锋

天津恩特能源科技有限公司成立于2023年4月,是首批入驻天开园的硬科技创业企业。公司秉承“技术引领产业变革”的理念,致力于打造基于宽禁带半导体器件的高效高可靠电能变换产品,为用户、工商业、电力及其他(如应急、船舶、飞行器)储能和电源系统,提供软件可定义、硬件通用化的变流器模组及场景解决方案。

**政策引导,资本助力,实现产学研快速落地。**恩特能源的创始团队来自于天津大学王成山院士主导的“国家储能技术产教融合创新平台”和“智能电网教育部重点实验室”。团队深耕宽禁带半导体变流技术十余年,在民用、工业、军工和能源领域持续攻坚克难,实现了宽禁带电力电子装备的高原、高寒、高机动和高性能应用,先后获得天津市科技进步一等奖等多项奖项,研究成果在民用和军工领域解决了行业关键应用难题,并实现了产业化。自进驻天开园以来,依托政策支持,恩特能源获得了北洋海棠基金、天津科创天使、海河基金、津荣天宇等资本的青睐,现已完成千万级天使轮融资和近千万的银行授信贷款。资金的注入加速了恩特能源的产品化进程,在不到1年的时间里,公司完成工商业储能变流器的研发和高性能数字镇流器的产品落地,并获得“天津市雏鹰企业”和“天津市科技型中小企业”称号。

**深耕碳化硅变流技术,引领储能变流器装备变革。**随着我国持续实施“双碳”能源战略和发展新型电力系统,万亿新

型储能赛道迎来蓬勃发展。电能转换效率及可靠性是制约工商业储能发展的关键因素,也是评估储能变流器的核心指标。现有的储能变流器产品不仅效率低且可靠性偏低,且存在同质化竞争的问题。面对行业关键问题,团队迎难而上,引领储能行业的技术变革,自主研发了大功率磁集成技术、无电解电容控制技术和效率—体积—可靠性的参数综合优化技术,突破了大功率碳化硅技术的应用难题,打造了高能效、小体积和长寿命的储能变流器产品,实现了99%的满载效率,寿命和功率密度提升一倍以上,产品性能达到了国内外领先水平,目前已完成原型机验证和用户小批量测试。

**打造高性能数字镇流器,实现影视照明装备的国产化替代。**在影视照明领域,大功率镇流灯因其显色性高、亮度高、结构牢固、光谱完善等优点一直被广泛应用。为突破国外产品垄断,引领影视照明电源的技术革新,团队自2018年先后突破了高动态数字控制算法、多相交错变换器的综合优化等技术,研发的18千瓦全数字镇流器产品能耗降低超过50%,体积和重量仅为现有产品的1/5,且售价降低30%,达到国际领先水平,目前该产品已进入小批量生产阶段。

如今,宽禁带变流技术飞速发展,引领了工商业储能、特种电源和新能源汽车等领域的产业变革。恩特能源将发挥产学研优势,坚持自主创新,增加研发投入,抢抓行业变革的窗口期,争做行业变革的引领者。