



江苏创业投资

JIANGSU VENTURE CAPITAL

2023 年第 4 期（总第 230 期）

江苏省创业投资协会 主办

2023 年 4 月 30 日

创业投资	3
从引领“养鼠”生意到探路全球新药发源地： 百奥赛图创业征途步履不停	3
海尔资本：兼具产业资源与市场化能力 探路 CVC 发展最佳形态	7
产业公司	11
武汉筑起“中国氢都” 跑出高质量发展加速度	11
风光企业集体奔赴储能新事业 各自策略有何不同？ .	14
理论周刊	18
着力打造企业主导的产学研深度融合创新联合体	18
发展未来产业要牢牢把握四个“未来”	21
AI	24
AI 赋能，让大城市会“思考”，更“聪明”	24
人工智能从“大炼模型”到“炼大模型”	26
创新园区	28

无锡高新区：54个项目落户太湖湾科创城	28
聚 焦 三 大 领 域 推 进 五 大 工 程	
常州高新区打造新能源之都核心区	28

从引领“养鼠”生意到探路全球新药发源地： 百奥赛图创业征途步履不停

百奥赛图是全球范围内第一家规模化开发靶点人源化小鼠的企业。

“外界看起来我们的业务好像很复杂,但其实公司一直是按照既定方向在发展,我们已经逐步形成了完整的创新抗体药物研发链条。”近日,百奥赛图董事长兼 CEO 沈月雷在接受 21 世纪经济报道专访时说。

本次采访在百奥赛图位于北京大兴生物医药产业基地的公司总部进行,沈月雷看起来文质彬彬,创业已有十五年的他,身上仍有着浓郁的科研学者气息。交谈间,他言语严谨而不失生动,让人感受到对所做事业的热忱、对商业化路径的坚定和对产品管线的信心。

据了解,沈月雷有着近 30 年的免疫学、基因编辑、模式动物疾病模型开发以及抗体药物研发经验。2008 年,他在美国马萨诸塞州自立门户创办了 Biocytogen (百奥赛图)。

当时美国有家名为再生元公司制药理念十分特别,其用全人源化抗体转基因小鼠平台进行药物开发,获得 100% 的人体抗体作为候选抗体。这种新颖的药物研发思路让沈月雷颇受启发,他由此开始自己的创业之路,并在 2009 年回国后正式成立了百奥赛图。

在十多年的发展历程中,百奥赛图从基因编辑出发,逐步成长为临床前研究产品与服务、抗体转让开发及合作开发两翼并行的生物技术公司。

“我们一切业务的底层逻辑是基因编辑技术,从基因编辑服务到模式动物销售、临床前药理药效评价及抗体开发都是水到渠成的过程。”沈月雷说。在他的带领下,百奥赛图攻克了业务发展的一座座高峰,如今公司正朝着全球新药发源地的目标进发。

在资本层面,百奥赛图也广受一二级市场的关注。公司在创立早期,获得多家投资机构的投资支持。国寿股权在 2019 年领投了百奥赛图的 D 轮融资,又在 2020 年通过与江苏省政府投资基金共同发起设立的趵泉国寿基金持续加注,参与百奥赛图的 D+轮融资。去年 9 月,百奥赛图登陆港股市场成为基因编辑第一股。今年,百奥赛图正计划申报科创板上市,最终将实现 A+H 股的双重上市。



沈月雷。资料图

模式动物反销海外药企

在百奥赛图成立之初，团队首先是组建基因编辑团队对客户 提供基因编辑服务，以此快速形成收入为公司带来现金流支持。随后，公司研发动物模型，对外销售模式动物。并基于模式动物建立药效评价平台，提供药理药效评估服务。

百奥赛图建立起以靶点人源化小鼠、重度免疫缺陷小鼠为代表的系列创新基因编辑模式动物和细胞模型，为全球药企提供药物临床前药理药效等评价服务的工具，并成为国内率先实现动物模型反销至全球的本土代表。

长期以来，中国生物技术企业出海之路道阻且长，这注定是场属于勇敢者的冒险。对百奥赛图来说，在 2014 年成为全球第一家做出靶点人源化小鼠的公司时，想把小鼠卖到国外也并非易事。

据了解，在跨国药企动物房的管理过程中，最需要注意的就是外来动物的引入。如果外来动物不干净，成为污染源，毁掉的将是整个动物房。由此，虽然百奥赛图做出的小鼠产品正是跨国药企的研发人员所急需的，但对动物房的管理人员来说，并不会轻易找不信任的供应商提供老鼠。

“虽然我们是全球首家大规模开发靶点人源化小鼠的企业，而且也被大量新药研发专家认可，但当时却很难得到美国药企客户动物中心的信任。也是因为从来没有小鼠从中国出口到美国，所以他们天然地认为中国的动物房达不到国外要

求的洁净度。”沈月雷内心有些沮丧，带着一股不服气的劲儿，他不断尝试跟对方进行沟通，最终双方想出了折中的办法。

先把百奥赛图的小鼠用飞机运过去放在独立的隔离包中，然后对小鼠所有器官进行检测。在第三批检测结果均显示，小鼠的 60 多项微生物检测指标都呈阴性，没有任何的污染之后，再把百奥赛图的小鼠直接运往跨国药企的动物房。

第一家、第二家、第三家……百奥赛图沿用这种模式，打开了将小鼠销往国外药企的路子。三四年后，百奥赛图的小鼠已经成功输送给全球 26 个国家和地区。跨国药企高管来到百奥赛图位于江苏海门的模式动物基地时，甚至感慨：“这已经是世界上最好、最干净的动物房了。”

“虽然在医药和器械的诸多细分领域，中国跟国外相比存在差距。但在靶点人源化小鼠方面，我们的产品已经形成全球领先地位，这是一项国内不怕被卡脖子的业务。”对此沈月雷非常有信心。

他解释称，国外小鼠模型最早主要是用于在学校实验室做基础研究。百奥赛图是全球范围内第一家规模化开发靶点人源化小鼠的企业，这种小鼠模型更适合药企做药物开发，该产品的领先性得到了国际制药巨头的认可，强生、默克、罗氏、赛诺菲等 TOP20 大型药企几乎都是公司的客户。

抗体开发业务有望成为增长飞轮

在基因编辑、模式动物销售、药理药效评估业务发展的基础上，沈月雷开始谋划公司业务发展的第二曲线，公司组建抗体开发团队，通过技术平台产生并对外转让有潜力的抗体分子。

2020 年初，百奥赛图自主研发了全人抗体小鼠 RenMice 系列技术平台，该平台由团队花了约 7 年时间倾力打造。同年，基于全人抗体 RenMice 平台，百奥赛图推出对上千个潜在药物靶点进行规模化抗体药物开发的“千鼠万抗”计划。预计到今年三季度，百奥赛图将获得覆盖 1000 多个创新靶点的 40-50 万个全人抗体序列库。

“截至目前，全球排名前二十的药企中，已经有一半以上正在跟百奥赛图沟通抗体合作。相信三五年之后，大量抗体药物研发企业都将成为我们的合作伙伴。我们希望通过全球合作，成为抗体药物的新药发源地。”沈月雷说。

抗体开发业务的快速发展也体现在公司财报中，3 月 27 日，百奥赛图发布上市以来第一份全年业绩报告。财报数据显示，2022 年公司实现营收 5.34 亿元，同比增长 50.6%。其中，基因编辑收入 0.61 亿元，占比为 11.4%。模式动物销售收入为 1.69 亿元，占比为 31.7%。临床前药理药效评估收入为 1.78 亿元，占总营收比例为 33%。抗体开发业务为 1.27 亿元，占比为 23.8%。

不难看出，百奥赛图起家的基因编辑业务所带来的收入占比已经逐渐减少。沈月雷解释称，主要原因在于，基因编辑业务的毛利低，但同时这又是公司业务

发展的底层护城河，所以基因编辑技术平台更多侧重于公司的内部研发，不断开发创新的动物模型满足药物评价及药物开发，从而带来更大的价值。

现阶段，临床前药理药效评估是公司收入贡献最大的业务，抗体开发业务则体现出巨大的增长潜力。在公司 2020 年启动抗体开发转让时，这块收入占公司营收的 16.2%，如今则提升到 23.8%。

“抗体转让最初带来的收入大部分为首付款，是线性增长的趋势。在‘里程碑付款+销售分成’的订单模式下，后续随着药企一期、二期、三期不断往后做药物开发，我们的收入将指数型增长。未来，抗体开发将是公司最主要的收入增长引擎。”沈月雷说。

“温和”资本长情陪伴，笃定盈利预期确定性

在百奥赛图成长过程中，曾获得多家知名投资机构的多轮加持。招股书显示，国投创业、招银国际、国寿股权、人保资本均为百奥赛图的主要外部投资方。

国寿股权公司董事总经理姜黎对 21 世纪经济报道回忆起当初投资百奥赛图的情形：2015 年随着新药审批制度的改革，国内创新药市场发展走向繁荣，模式动物、CRO、CDMO 等产业链中的各个环节也迎来发展的春天。国寿股权团队沿着产业链上下游挖掘投资机会，从 2018 年开始接触模式动物赛道，在一系列的调研、沟通、谈判之后，选择下注投资百奥赛图。

“百奥赛图是行业的佼佼者，它在基因编辑技术的准确度和模式动物的产能方面，具有明显的优势。同时，公司非常注重研发投入，它率先开发了抗体全人源化小鼠平台，后来又提出千鼠万抗计划，这都是我们看好公司的主要原因。”姜黎说。

另外，沈月雷极具创业者精神，其身上拼搏、专注、坚韧不拔的特质，也深深吸引了国寿股权的投资团队。

“从基因编辑服务、到模式动物销售、临床前药理药效评价，再到抗体开发的千鼠万抗计划，他沿着产业链一步步拓展自己的能力圈。这件事说起来比较简单，但每走一步都要投入大量的时间、精力和资金。在把公司做到这么大的情况下，他还能不故步自封，不断突破能力边界、构筑业务高壁垒，这是非常难能可贵的。”姜黎说。

“这几家投资方都属于央企性质，资金实力雄厚，对创业者很温和，有耐心进行长期投资。生物医药是需要长时间慢慢培育的行业，能够获得这些长线资金的支持让我感觉非常幸运。”沈月雷说。

有些社会资本相对激进，对投资回报周期有着严格的要求。但创业道路不可能一帆风顺，公司走到坑坑洼洼的地段时难免会发展得慢一些。“温和”的投资人能够对创业者的处境感同身受，想办法共渡难关，让创业者感受到支持的温暖。

在姜黎看来，这其实是对生物医药投资的耐心。首先从资金属性来看，险资的长钱属性让国寿股权在做投资时能够长期陪伴企业成长，从而在较长的基金期限中等待项目开花结果。

第二，企业的发展绝无可能一帆风顺，当遇到困难时过度逼迫创业者是无济于事的。此时更应该平静地去面对，去看看创业者到底遇到什么困难，怎样一块儿去解决问题。“我们理解慢就是快，把问题梳理清楚了慢慢去解决，再加上一些运气的加持，也许会得到好的结果。”他说。

正如现阶段的百奥赛图，虽然公司实现盈利的进程相对“慢”。但能够清晰看到公司的盈利趋势，它的盈利预期是确定的。千鼠万抗计划上的高研发投入，是其现在没有实现盈利的主要原因。这是值得进行的高投入，有望帮助公司筑高竞争壁垒，未来实现营收上的“快”增长。

来源：21 世纪经济报道

海尔资本：兼具产业资源与市场化能力 探路 CVC 发展最佳形态

做 CVC 投资最大的挑战，就在于财务收益与产业协同之间寻求平衡。

“时过境迁，只要市场在这，真正稳扎稳打专注前沿技术的赛道，终将脱颖而出。作为产业投资，我们要做的就是催化和等待。”近日，海尔资本管理合伙人张嘉诚在接受 21 世纪经济报道（以下简称《21 世纪》）记者专访时，分享了海尔资本的 CVC 投资之道。

成立于 2010 年的海尔资本，为海尔金控旗下的产业全生态投资平台。过去十三年里，伴随市场周期的起伏与国内 CVC 力量的逐渐壮大，海尔资本不断探索着 CVC 发展的最佳路径。

在最初发展的五年，海尔资本倾向于服务海尔集团的产业生态。彼时，作为集团对外的触手，海尔资本挖掘市场上的先进技术和行业龙头企业，协助集团进行生态完善。2015 年起，随着国内人民币基金的飞速发展，海尔资本也凭借自身优异投资业绩，获得外部 LP 认可，成为市场化的基金管理人。

“一方面，我们是相对独立和市场化的投资机构。集团是基石投资人，也是 GP 大股东，但我们的 LP 中也有政府引导基金以及市场化出资机构。另一方面，我们在投资阶段、投资方向、投后管理层面会更加聚焦，希望跟集团产业间形成更多的协同。”张嘉诚说。

这种既保证独立性，又有产业资源加持的模式，成果颇丰。据了解，目前海尔资本资产管理规模已超过 300 亿人民币，并聚焦医疗健康、智能科技等领域，投资了包括爱加密、飞驰镁物、友宝、云从科技等明星企业在内的 130 余个项目。

在本次专访中，张嘉诚还谈到海尔资本实现财务收益与产业协同平衡的经验，以及在智能科技、医疗健康领域的投资布局思路。



张嘉诚。资料图

不同基金承担不同使命，实现财务收益与产业协同平衡

《21 世纪》：海尔资本将自身定位为产业全生态投资共创平台，具体如何理解这一定位？

张嘉诚：我们做产业全生态投资，能够做到既有“投资”，又有“产业”，还有“投后赋能”，在 LP、集团产业、被投资企业间形成有效的全生态投资链条。展开来讲，就是既能为被投资企业带来财务支持，又能在医疗和硬科技领域为被投资企业链接产业资源，还能为被投资企业进行全方位投后赋能，帮助其提升价值。

《21 世纪》：对很多 CVC 来说，平衡财务收益与产业协同并不是件容易的事。海尔资本是如何做到“既能又能还能”的？

张嘉诚：在我看来，做 CVC 投资最大的挑战，就在于财务收益与产业协同之间寻求平衡。这两方面都很重要，一方面，为 LP 带来相应的财务回报，是基金管理人最基本的工作。另一方面，从经验来看，前些年与集团产业系统做协同和链接，对 LP 来说是“加分项”，那么近年来看，已经成为“必选项”，产业协同所产生的能量和聚变不可估量。

我们以不同基金承担不同使命的方式来实现平衡。早期基金更多的作为集团产业对外的触手，投资的财务回报并没有那么确切；成长期基金所投的项目，则要求既要有财务回报，又要有产业协同；后期基金会更偏向于追求财务回报。

相对于 VC 投资机构，我们最明显的优势在于，我们拥有涵盖金融和实业在内的大量产业资源，能够为 LP 带来资金以外的多重赋能。

《21 世纪》：您能否以海尔资本的具体投资项目为例，谈谈所投项目如何与海尔产业资源间形成协同？

张嘉诚：我举一个工业互联网领域的案例——爱动超越。前期调研时，我们发现爱动超越在工业车辆这一垂直领域拥有大量技术积累，发展前景巨大，且该公司在目标定位方面与集团战略、业务有很强的协同性。2019 年，我们正式牵手爱动超越，以基金为中心，协同各生态资源方一同打造产业生态。

除去资金支持，我们根据爱动超越发展过程中产业上下游所需资源，并联集团卡奥斯工业互联网平台及车辆物流相关资源，助力爱动超越相关技术模块嵌入，获得更多设备连接和场景数据。通过这种与产业资源方协同共创的方式，进一步助力爱动超越拓展业务空间。

此外，得益于国家的重视和各区域广泛共识的达成，彼时，区域工业互联网的发展路径也在日益明晰并持续深入。凭借对工业互联网赛道趋势及政策风向的洞察与把握，经过大量调研，海尔资本注意到，将工业互联网作为发展主攻方向之一的青岛市城阳区，依托深厚的制造业基础，其智能化轨道交通、物流等智慧产业正迎来爆发机遇，这与致力通过先进 AI 技术提升车辆、人员等资产管理效率的爱动超越在产业上具有很强的协同性。

基于此，我们积极促进爱动超越与城阳区交互对接。最终，经过数轮谈判，海尔资本驱动城阳区以高新技术增值税减免、人才引进支持等“政策红利”对爱动超越项目的落地予以推进，并最终成功。至此，城阳区工业互联网产业生态集群轮廓初显，海尔资本以产业、政府、基金良性互动的产业全生态共创模式也得到进一步的验证，有效促进多方共创、共赢。

投资发力医疗健康、智能科技领域，既不“追高”也不“恐高”

《21 世纪》：海尔资本现阶段聚焦在医疗健康和智能科技这两个领域，这是出于怎样的考虑，具体关注哪些细分赛道？

张嘉诚：一方面，从外部环境来看，无论是在一级市场还是二级市场，医疗健康和智能科技都是备受关注的大赛道，我们作为市场化的投资管理人也会有所聚焦。

另一方面，海尔集团在智能科技、医疗健康领域的产业资源，让我们更具投资优势。集团产业在智能家电、工业互联网、智慧物流、人工智能等方面都有很深的布局。同时，海尔也在医疗健康领域有很深的布局，并拥有两家上市公司。

近年来，我们持续在这两大领域投资布局。具体来说，在医疗健康领域，我们主要关注中大型的医疗器械、高端体系化的医疗服务，以及医疗领域的新材料和新模式。在智能科技领域，我们主要关注智能制造、半导体、工业互联网，以及这些前沿技术在细分行业的应用。

《21 世纪》：在智能科技领域，海尔资本具体的投资思路是什么，有哪些筛选判断项目的标准？

张嘉诚：智能科技领域一直是我们所关注的赛道，我们对飞驰镁物、爱加密等比较前沿、成立较早的公司都进行了投资。

但随着投资经验的不断丰富，以及对行业理解的深入，我们发现智能科技赛道还是非常拥挤的。所以我们选择聚焦在两端，一是前沿技术，涉及算法、硬件等方面。二是后端行业应用，在细分行业能用到人工智能和智能科技的相应产品。

在筛选判断项目时，我们首先关注团队，从创始人到创业团队的筛选，这是创业过程当中非常重要的标准。

第二是赛道研究。我们并不急于出手，而是会对所投资的赛道进行深入调研，综合评判来筛选合适的项目。我们会对赛道从头部到第二梯队相应的项目进行沟通和访谈，最后才会决定是否投资。

第三是投资的时机。很多前沿技术离市场相对较远，但是一旦它出来后，估值又会比较贵。所以时机的选择非常重要，这也是我们筛选项目的标准之一。

《21 世纪》：这几年，“投早投小投科技”已经成为各方共识。很多机构在硬科技领域加大布局，导致一些风口项目估值也水涨船高，您如何看待这种现象？

张嘉诚：一方面，我们从来不追风口。因为风口项目都是有周期的，而且周期会越来越短。

另一方面，我们不惧怕高估值项目。从过去的一些经验可以看到，有些所谓的一级市场高估值项目，如果它在技术、团队、市场方面具有价值和潜力，那么真正在退出时还是可以获得高额回报。比如项目可能在一级市场拿到百亿的高估值，在二级市场仍然能够成长实现千亿市值。

所以我们既不追高也不恐高，主要还是看项目价值，以及未来发展是否能够达到我们的预期。

来源：21 世纪经济报道

武汉筑起“中国氢都” 跑出高质量发展加速度

氢能产业乘着武汉市“拼经济”的东风，作为推进制造业高质量发展的又一战略支点，正扬帆起航。

在推进制造业高质量发展的进程中，氢能作为 21 世纪“终极能源”已成武汉抢抓新动能的重要方向之一。发展氢能，既可以加速推动汽车产业升级转型，又能成为再一个万亿级支柱型产业。

2022 年，武汉市接连印发了《武汉市氢能产业“十四五”发展规划》《关于支持氢能产业发展的意见》《全市汽车加氢站规划建设运营管理工作意见的通知》等诸多文件，从燃料电池汽车推广、加氢站建设、补贴政策等方面着手加速打造“中国氢都”。

截至目前，武汉已集聚 40 余家氢能重点企业和科研院所，具备了氢气的制储运、燃料电池系统、电堆、膜电极、质子交换膜等全产业链资源，拥有武汉理工大学张清杰院士、教授潘牧等专家为核心的氢能科研团队众多技术研发资源。

21 世纪经济报道记者在调研时发现，武汉当前发展氢能产业具备技术创新能力，但与其他地方一样，受限于行业发展，产业的规模体量不够大，缺少龙头企业带动，终端需求拉动也不足。不过，针对这些短板，武汉正在发力，扬长补短，在氢能赛道上加速疾驰。

招引龙头企业带动发展

在产业发展的过程中，龙头企业的引领与辐射作用、促进配套产业链延伸与完善的功能不言而喻。

根植于武汉的武汉理工氢电已发展到第 17 个年头，当前成为全球第五大、国内第一大的膜电极生产商。该公司率先开发出 CCM 技术型膜电极，使膜电极的使用寿命增加到 18000 小时，贵金属铂的用量降至每平方米 0.28 毫克。

提及对行业的贡献，武汉理工氢电总经理田明星表示，“近三年，武汉理工氢电通过提高催化剂利用率、降低铂用量等技术手段，使得膜电极成本降低了一半。若再降低膜电极生产成本，则需要从质子交换膜、碳纸、催化剂等原材料国产化及扩大产量规模等方面着手。”

“武汉如有国产化原材料企业做支撑，将走在全国氢能产业前列。”田明星认为。2020 年 7 月，为了牵引武汉氢能产业发展，武汉绿动作为“国家电投集

团华中氢能产业基地及研发中心项目”承接主体落户武汉经开区，定位于氢能关键材料研发及产业化，开展质子交换膜、水电解膜、碳纸、电堆及燃料电池系统的生产。

据武汉绿动工作人员介绍，上述项目将分为三期建设，全项目预计 2024 年产值可达 15 亿元，2030 年建成后年产值将超过 400 亿元。

“武汉绿动要助力武汉市壮大氢能产业，目前一期项目仅投用了两个半厂房，待 7 个厂房全部投用时，产能将是全国最大。”武汉绿动总经理刘真指出。

接下来，招引龙头企业仍是武汉市发展氢能的重点工作。武汉市氢能产业促进会相关负责人告诉 21 世纪经济报道记者，武汉要搭建招商平台，拟定产业链重点招商策划项目库，重点引进氢能领域关键核心材料世界先进企业，完善本地氢能产业链条。

“一方面要在氢能产业强链补链上下功夫，补足氢气循环系统、空压机、车用氢气阀体及连接管道、车用高压储氢瓶等部件；另一方面，加速金属双极板、碳纸、催化剂等核心零部件及材料的产业化发展。”该负责人表示。

根据武汉市政府发布的 16 条支持氢能产业发展政策，武汉各区将按照“一企一策”对新引进氢能产业项目给予支持。其中，对固定资产投资 1000 万元(含)以上的氢能产业投资技改项目，按照其生产性设备投资总额的 8%给予一次性补贴，单个项目最高可达 2000 万元。

“当前氢能的发展属于政府导入期，有的人说需要五年、有的人说需要十年才能到市场驱动期，但氢能国家的能源安全战略，武汉会坚定不移地发展。另外，氢燃料电池汽车与燃油车、电车相比不占优势，因此，我们选择中重型领域作为氢车重点发展方向。”上述负责人再次表示。

培育市场让氢车跑起来

如何才能让燃料电池汽车跑起来达成既定目标？

武汉市氢能产业促进会相关负责人表示，武汉将依托东风集团、宝武集团，在重点区域打造中重载燃料电池商用车推广应用示范点，在城市公交、通勤、物流、园林绿化、渣土运输等各类场景应用率先示范推广采购燃料电池汽车。

不仅如此，武汉市将通过补贴激励燃料电池汽车跑起来。对在武汉市上牌的符合国家相关奖励要求的燃料电池汽车，参考国家积分核算办法核算整车与核心零部件积分，给予车辆购买企业每积分 20 万元的财政奖励。若整车企业生产的燃料电池乘用车、中轻型客货车、大重型客货车等车型累计销量达标后，再分别给予 600 万元、60 万元、100 万元一次性研发奖励。

但在政府补贴之后，燃料电池汽车的购置成本依旧高于燃油汽车和电动车，使用成本亦不占优势。因此，武汉市政府鼓励商业模式创新，支持社会资本组建燃料电池汽车融资租赁平台，降低燃料电池汽车购买成本。

“影响客户使用燃料电池汽车无非是两方面因素，一是购车成本，二是运营成本。在运营成本上，武汉氢气价格基本做到 35 元/公斤，与其他地方无差异。而购车成本仍然偏高，这是整个行业面临的问题。”刘真表示。

为了降低用户的购车成本，武汉绿动成立了氢能交通运营平台。“平台出钱购买燃料电池汽车，再租赁给客户使用，因此早期的购买成本就转移到企业自身，有利于市场开拓。”刘真再次表示，“燃料电池车使用量上升，将带动电堆、系统、膜电极等销量上升，进而再次降低生产成本，又将正向促进车端销量。”

据悉，当前该氢能交通运营平台已有 55 辆氢燃料电池汽车在运营，到 4 月底将增加至 200 辆。“若燃料电池系统成本再压缩 30%左右，即现有价格的 7 折，终端使用量将会快速上升。”刘真告诉记者。

武汉钢铁集团气体有限公司总经理陈洪在接受 21 世纪经济报道记者采访时建议，武汉不仅要从燃料电池汽车入手，还可以从船舶、军用无人机、分布式发电等多方面开拓氢能应用场景。

其中，武汉在氢能船舶方面发展走在全国前列。海军工程大学动力学院教授梁前超曾公开表示，船舶电动化是全球公认的趋势，其中氢燃料电池船舶作为路线之一，除了具备船舶电动化的优势，高能量密度和可快速补给能量的特性，决定了其可以行驶得更远、更久。

打通上游气源供应壁垒

让燃料电池汽车真正跑起来，不仅要培育下游应用市场，还要从上游端打通氢气供应各环节。刘真明确指出，“武汉发展氢能的关键点还在于如何打通气源供应壁垒。”

21 世纪经济报道记者调研发现，当前氢能车辆加氢是个难题。例如，当前武汉市已建成近 10 座加氢站，但有些站还没有完成验收手续、实现正常运营。

此外，一些氢能装备产业园区也需要应用氢气。刘真告诉记者，电堆需要用氢进行活化，一个 120KW 的电堆每天需要用 15 至 20 公斤氢气，若按年产 5000 套电堆产能，每天则需要 500 至 800 公斤氢气，在园区建设储氢装置或者加氢站必不可少。

武汉市氢能产业促进会相关负责人表示，武汉市有充足的氢气气源，武钢集团、中韩石化、液化空气公司等企业均可自产氢源，周边孝感、荆门、宜昌、岳阳、九江等城市亦有大量的工业副产氢。

譬如，陈洪告诉记者，当前武钢气体产氢的能力，每小时可以提供 4000 立方米氢气，每天约 8500 公斤，可以满足十来座加氢站的用量。但难点在于如何合法合规地将氢气输送到使用端。

对此，武汉市氢能产业促进会相关负责人表示，武汉市出台的支持氢能产业发展政策已考虑到部分需要突破现有的法规政策，因此提出了鼓励探索在非化工

园区等满足安全生产条件的区域开展能源型氢气制取项目，但落实需要上级部门授权，相关部门也在积极统筹协调。

此外，氢气储运依旧是限制氢能产业发展的主要瓶颈。据陈洪介绍，目前普遍使用的长管拖车的操作压力基本是 20MPa，满载氢气的质量仅为 200 至 300 公斤，长管内氢气整体利用率约为 75%至 85%，这意味着降低储运成本迫在眉睫。

所幸的是，武汉氢阳能源有限公司（以下简称“氢阳能源”）等企业正在积极攻克氢气储运难题。据了解，氢阳能源研发了有机液体氢储能技术，即用“油”储存氢气，两者混合后被称为“氢油”，运输到目的地，再使用催化剂将两者分离。

据介绍，氢阳能源正建设万吨级“储油”生产工厂，预期可支持每日生产 1500 吨“氢油”，相当于 75000 多公斤氢气。

不得不提的是，武汉市为了加快推进武汉市加氢站建设，规范加氢站的建设运营管理，已于 2022 年 10 月 11 日，印发了《全市汽车加氢站规划建设运营管理工作意见》，对加氢站规划建设运营管理的总体要求、职责分工、具体要求等方面进行了明确规定。

“武汉市要坚定发展氢能的决心，已经印发的政策要切实落实好。另外，武汉市可以细化出台氢能发展的地方标准，新产业若要商业化运营，设立标准是第一步。”陈洪期望。

当前，氢能产业乘着武汉市“拼经济”的东风，作为推进制造业高质量发展的又一战略支点，正扬帆起航，奔向“中国氢都”的高地。

来源：21 世纪经济报道

风光企业集体奔赴储能新事业 各自策略有何不同？

没有一家从事光伏、风电的新能源企业甘愿错过这一轮新的机遇，甚至在多年以前便已低调布局，只为等候这一爆发时刻的到来。

21 世纪经济报道记者注意到，截至目前，包括天合光能、晶澳科技、晶科能源、阿特斯、东方日升五家光伏组件龙头和国内风机三巨头中的远景能源和金风科技已集体奔赴储能新事业。

风光企业悉数入局

4月7日，第十一届储能国际峰会在北京首钢会展中心举办。新产业为旧工业遗址注入活力，仅是开幕首日该展会便迎来十万人次的参观规模。一位从事储能行业多年的人士亦向记者感叹，鲜少会看到制造业的展会能有如此的吸引力。

峰会开幕首日，晶科能源发布了其新一代的液冷工商业储能解决方案。当千亿光伏巨头意在高调表明躬身入局储能赛道之时；另一边，天合光能副总裁王大为也在公开场合发表致辞时谈道，储能的春天已真正到来。

晶科能源副总裁钱晶对在座媒体明确表示，“未来晶科会把储能当作很重要的业务来经营，和组件业务一样同等重要。”

而天合储能产品研究院院长杨凯亦向记者介绍，未来天合希望在光储领域深耕发展，跻身世界的前列。具体来说，该公司欲从市场、产品与成本三方面突围，一是市场角度，即瞄准中国和美国的光储一体化市场；二是产品角度，瞄准大型储能系统；三是成本角度，将在成本占比最高的电芯环节着重发力。



图片来源：新华社

东方日升下的双一力品牌入局更早，在2005年就已涉足锂电三元技术。东方日升相关人士在接受21世纪经济报道记者采访时提到，公司是2018年进入储能系统集成方面，技术路线也开始考虑多元化，采用当时越来越主流化的磷酸铁锂。

“从一开始，我们就坚持国内、海外市场平衡发展的战略，所以就算当时国内的政策还不明朗，经过几年的全球布局，尤其在储能走在前面的欧美国家，双一力凭借过硬的产品、优质的服务，逐渐赢得客户的信赖。加上2021至2022

年全球范围内储能市场需求爆发式增长，公司新项目的规模也越来越大。目前，双一力在北美的储能系统出货量或已达前三甲。”

“回 A”路上的阿特斯，2022 年以来也加快了其储能系统集成业务的推进步伐，不仅投资建设 20GWh 储能系统产能，其大型地面电站储能系统 SolBank、户用储能产品 EP Cube 也正式向市场推出。截至今年 1 月 31 日，阿特斯母公司 CSIQ 在全球共有约 47GWh 的储能项目储备，而阿特斯的大型储能系统集成业务的累计出货量也已经超过 2.3GWh，并且拥有 22.6GWh 储能系统订单储备。

晶澳科技也露出端倪。2 月 28 日，晶澳智慧能源浙江义乌 5MW/10MWh 工商业储能电站开工建设。该项目采用晶澳智慧能源自主研发、设计、集成的 1500V 液冷储能系统。这也意味着国内的五大光伏组件龙头已悉数入局储能赛道。

另一边，国内风机三巨头中的远景能源、金风科技亦在布局储能赛道。

远景动力也在 4 月 7 日发布了其全新一代 315Ah 储能电芯产品，是其在 2021 年领先同行推出 305Ah 储能专用电芯后的又一次升级。金风科技此前也披露在储能领域的业务进展，2022 年，金风零碳完成 1.035GWh 的交付，同比增长 700%。

策略有别

在中国能源研究会储能专委会往年发布的《储能产业研究白皮书》中，历年的出货量排序剧烈波动，行业洗牌的激烈程度不言而喻。

在《储能产业研究白皮书 2023》上，记者注意到，“风电系”中的远景动力和“光伏系”中天合储能在 2022 年国内和全球市场的储能系统出货量已跻身前十。

两者相同的一点便是早有规划电芯产能。

天合储能在 2019 年便与鹏辉能源共同出资成立江苏天辉锂电池有限公司生产电芯。到 2022 年 5 月，天合储能正式宣布在储能领域实施核心产业链垂直一体化计划，并推出了循环次数 12000 次，容量 300Ah 的储能专用电芯。

远景动力在 2022 年储能专用电芯出货量超过 3GWh，截至目前在手订单已超过 70GWh。

电化学储能对经济性和安全性的要求颇高，储能电池占总成本的比例超过六成。而业内对于经济性共识在于，不仅仅考虑单颗电芯的成本，而是结合循环寿命估算综合成本，循环次数越多意味着综合成本不断下降。

例如，天合储能介绍，其二代液冷储能电池柜循环寿命高达万次以上，成功将储能度电成本再降 32%。远景动力 315Ah 储能电芯在尺寸不变的基础上，较上一代产品能量密度提升了 11%，实现“单颗电芯一度电”，同时循环寿命高达 12000 次，满足一天一次充放电 25 年安全可靠的运行要求。

而晶科能源在储能板块的策略则是集成。钱晶告诉记者，晶科做储能的竞争力在于我们拥有核心的系统集成液冷技术。

钱晶表示：“我们非常看好储能行业前景。但公司进入储能赛道，其实是被客户、市场需求推动。现有储能系统尚有不完美之处，包括安全性、成本、寿命、效率、运营中的能耗成本等，所以我们希望公司的储能技术可以改善这些缺憾，让它更完美。”

不可否认的是，新能源企业入局储能得益于新能源配储的需求，以及渠道和对新能源电站的了解。与此同时，在制造端，同行企业悉数入局新型储能并非个案。

一个典型的例子是，即便在成本仅占储能成本个位数比例的BMS（电池热管理）环节，白家电企业也在争先恐后入局，美的、格力、海尔也已集体奔赴储能赛道。

近日，美的集团宣布旗下的美的楼宇科技正式发布多款储能热管理产品，包括8kW插框平台、20/40kW侧出风平台、40kW顶出风平台等。此前，美的集团还通过收购科陆电子进入储能领域。格力电器在控股格力钛后加速构建“光伏+储能+空调”产业生态。此外，21世纪经济报道记者也了解到，海尔也在谋求以并购的方式开拓户用储能的布局。

来源：21世纪经济报道

着力打造企业主导的产学研深度融合创新联合体

近年来，我国积极加快科技强国建设，实施创新驱动发展战略。一大批国资央企、科技领军企业和专精特新企业积极参与以创新联合体为抓手的产学研协同攻关，在体制机制创新、关键核心技术突破和保障重要产业链供应链安全稳定方面取得了显著进展。

面向中国式现代化建设新征程新使命，亟待加快科技自立自强步伐，进一步集中优质资源，坚持创新链、产业链、人才链一体部署，推动企业主导的产学研深度融合，夯实企业科技创新主体地位，提升产业链供应链韧性和安全水平，将科技发展主动权牢牢掌握在自己手中。

企业参与产学研协同创新的三种模式

按照当前我国企业在产学研协同创新实践中的地位与作用分类，主要有三种模式，包括企业牵头主导多方参与、企业参与高校主导、企业参与政府主导三类。

第一，企业主导多方参与的产学研合作。由企业主导，聚焦重大产业场景，瞄准产业关键核心技术“卡脖子”问题突破的产学研合作创新，特色在于中央企业提供重大工程项目和重大应用场景，通过场景整合市场需求驱动和使命驱动，牵引创新链产业链深度融合，拉动大中小企业融通创新。

这类产学研合作属于重大任务导向型，通常为非独立法人的创新组织，不设置决策机构，主要通过与高校、科研机构等创新主体签订项目合同开展协同攻关。人员采取项目聘用制，校企人员实现双向流动，对合作项目的完成情况、成果转化等方面进行考核。科技成果在主导企业实现转化应用，创新攻关和需求应用紧密结合，转化收益按合同分配。

第二，企业参与高校、科研机构主导的产学研合作。由高水平研究型大学或国家科研机构主导的产学研合作，侧重技术驱动，有利于整合市场驱动和场景驱动的优势，特色是科技成果转化应用，或聚焦单点的关键核心技术突破。大学或科研机构负责确定研究方向、工作任务，拟定合作协议，征集合作单位，协同研发科研成果在企业实现转化和产业化应用；或者企业提出技术难题和科学研究需求，大学或科研机构提供人才支持、基础设施支持和研究资源支持，开展基础研究和应用研究。

这类产学研合作主要依靠高校科研资源开展联合研究,或者设立联合研发机构、公司等。人员多采用全员聘任制,研究人员以全职或兼职的身份开展联合研究;对项目多采取“里程碑”考核方式,对科研人员以科技成果转化数量和转化收益为指标进行考核,或者通过股权方式进行激励。

第三,企业参与政府主导的产学研合作。由政府牵头,确定研发需求、任务目标、合作条件、合作程序、激励机制、监督管理等事项,并提供资源、政策等方面保障;高校院所提供科技供给和智力支撑,企业提供资金、产业资源等支持,并助推科技成果转化;通过委托研发或“揭榜挂帅”等方式开展联合研发。

这类产学研合作可整合场景驱动、技术驱动和使命驱动。其中,中央政府主导的产学研合作主要聚焦国家重大战略需求,连接创新链产业链,保障产业链供应链安全稳定;地方政府主导的产学研合作主要破解需求来源分散、研发规模较小、研发周期短的难题,在推动区域性科技经济结合,打造区域创新中心和创新高地方具有优势。

除此之外,一些地方政府还主导设立了实体机构(新型研发机构),这类机构一般具有独立法人资格,成立专门领导小组负责制度设计,采取理事会领导下的主任或院长负责制,决策机构为理事会,理事会成员由政府、企业、高校和科研院所、专家学者等构成。

新阶段对产学研深度融合提出新要求

首先,从松散耦合迈向高效配置。目前,产学研创新联合体多由大学、科研院所或政府主导,企业主导的情况相对较少。面向高水平科技自立自强,建设现代化产业体系的抓手在企业。需要高度重视发挥企业,包括科技领军企业、科技型骨干企业在精准把握产业共性需求、汇聚集成科技创新要素、引领组织协同攻关的优势,以及专精特新中小企业和新创企业在打造韧性供应链、促进前瞻性颠覆性前沿性技术机会捕捉的灵活优势,提升重点领域项目、基地、人才、资金一体化配置效率。

其次,从要素协同迈向能力协同。当前,产学研协同创新联合体主要通过多元参与主体在资金、人才、项目等创新要素的协同,在关键技术、零部件和原材料等技术的研发、成果转化及产业化等方面获得突出进展。随着新一轮科技和产业变革的高端化、智能化、绿色化趋势凸显,亟需加快从要素协同向基于工业互联网平台和数字化、智能化技术的能力协同和联合共创,破解工业软件存软肋、原创基础研究孤立薄弱和产业基础能力空心化的瓶颈,以绿色化和数字化协同打造安全韧性和高质量、可持续发展的现代化产业体系。

再次,从成果共享迈向利益共享。现有产学研协同创新和创新联合体在实践过程中重点探索了政府支持下的科技成果评价、知识产权共享的激励相容机制,为破解机构主体协同瓶颈、围绕确定性技术路径和目标开展一体化协同攻关积累了宝贵经验和案例,极大地推进了科技自立和保障产业链供应链安全。但是在面

向未来场景和事关国家非对称优势打造的前瞻性、基础性、颠覆性领域的创新，则存在技术、成果、市场、社会等多重不确定性，产学研协同和创新联合体建设会面临很多难以量化的资源投入和可预期的知识产权、经济价值产出。对此，亟需创新利益共享机制，以前置性、系统性的利益共享机制设计，激励全体人民参与创新，开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势。

推进企业主导产学研深度融合

夯实企业创新主体地位

一是重视使命型场景驱动，加快产学研深度融合范式转型。主动适应科技产业变革、科研范式变革趋势，推动由高校或科研机构牵头主导、企业参与组建的技术驱动型产学研合作范式，加快向由龙头企业尤其是中央企业和科技领军企业牵头、重大需求场景驱动，高校院所支撑、各创新主体相互协同的新范式转型。支持科技领军企业牵头组织产学研合作，强化企业科技创新主体地位和科技领军企业创新主导地位，发挥企业出题者、场景建设主体和“阅卷人”作用，推动企业和高校院所等多元主体“同题共答”；支持科技领军企业前置性参与重大科学基金、重大科技项目和重大创新场景建设以及科技项目的设计与决策。推动产学研从松耦合向高密度互动的紧耦合转变，避免重复布局和无序竞争，打造资源集成、分工明确、有序协同的大兵团作战模式，着力构建有效整合战略科技力量的使命型价值共同体。

二是强化科技领军企业主导组织协同、人才支撑等保障机制。为中央企业和科技领军企业主导产学研合作、开展有组织的科研攻关提供稳定可持续的资源保障，推动政府、社会、市场多元力量的有机整合。进一步强化依托高能级创新联合体和产业贯通联合体，发挥战略科学家、战略型企业家的引领性作用与产教融合科技人才支撑性作用；探索科技人才激励机制创新，支持科技人才大胆创新、敢于担当，提高基础研究水平和源头创新能力。鼓励国企、民企、高校院所的科研骨干在不同单位之间的流动，破除“创新孤岛”，打通成果转化“梗阻”，拆掉阻碍产业化的“篱笆墙”。通过“鲑鱼效应”激发创新主体的活力，正向激励和反向倒逼相结合，增强企业创新内生动力，推动战略人才力量更多出征攻坚关键核心技术“卡脖子”问题。

三是创建央国企联合创新示范区，深化治理机制和利益分享机制改革。统筹世界一流企业建设目标，着眼打造原创技术“策源地”、现代产业链“链长”，推进联合创新试点示范，构筑具有全球竞争力的开放创新生态。制定和完善有关联合创新的利益分配、产权归属、知识产权保护等方面的指导性意见，鼓励创新主体之间超越单一的经济利益和成果共享，走向广泛、深度的知识共享、经验共享与能力共享，为探索科技领军企业牵头主导打造高能级创新联合体、构建产业贯通联合体、发展新模式提供示范。加快从企业创新主体迈向企业创新主导，建设企业主导型国家创新体系，从企业主导和社会力量广泛参与、整合自主创新与新型国际化等维度健全完善新型举国体制，加快企业和创新联合体创新治理现代化，以企业主导的产学研深度融合为抓手，统筹推进科技、教育、人才一体化协

同，全面提升国家创新体系整体效能，在科技自立自强上取得更大进展，为中国式现代化建设提供不竭动力。

（作者简介：尹西明系北京理工大学特别副研究员，陈劲系清华大学技术创新研究中心主任，吴善超系中国科协创新战略研究院党委书记，袁磊系中国石油经济技术研究院高级技术专家）

来源：经济参考报

发展未来产业要牢牢把握四个“未来”

国家“十四五”规划纲要提出，着眼于抢占未来产业发展先机，培育先导性和支柱性产业。从产业变革史来看，一个时代有一个时代的未来产业，赢得了未来产业就赢得了未来主导权。未来产业正在成为我国“十四五”乃至更长时期谋求国家竞争新优势、培育社会经济新动能的关键所在。发展未来产业需要把握未来技术、未来需求、未来空间、未来动能。

以未来技术为基础

新一轮科技革命和产业变革正处在实现重大突破的历史关口，以前沿技术为基础的未来产业，既面临巨大机遇，也面临巨大挑战。

前所未有的战略机遇。当前，全球科技创新进入空前密集活跃的时期，新一代信息、生物、能源、材料等领域颠覆性技术不断涌现，呈现融合交叉、深度耦合、多点突破态势。未来技术作为未来产业的底层基础，技术的突破与产业化应用将成为激活未来产业发展势能、推动全球产业格局重塑、引领社会生产方式重构的核心所在。

不进则退的重大挑战。以科技创新为核心的大国竞争正在加剧，这将重塑各国经济竞争力的消长和全球的分工与竞争格局。近年来，发达国家纷纷加快对于未来技术制高点的争夺，并且出台多项政策文件，提出支持发展面向未来的关键使能技术，以增强本国在全球产业竞赛中的竞争力。科技创新先行者能够在技术专利、标准规范、产业生态等方面形成“先发锁定”优势，而后进入国家则将面临重重壁垒。面对愈加激烈的外部竞争，我们要有紧迫感，前瞻性谋划布局未来产业，夯实未来技术发展基础，在未来竞速中抢占先机和赢得主动。

以未来需求为导向

需求是产业结构演进的根本动力。未来产业要以满足人民和经济社会发展的新需求为目标,在新型需求牵引供给和新型供给创造需求中实现更高层次的动态平衡。

满足人民美好生活的新需要。人民对美好生活的向往已经从数量向品质升级。未来产业将成为增进民生福祉的重要手段,如以脑科学、基因编辑、合成生物学、干细胞与再生医学等为代表的未来生命科学将开创新的范式,推动医疗健康“以治病为中心”向“以健康为中心”转变。日益增长的高品质市场需求倒逼高质量的市场供给,将推动做大做强国内市场、充分释放我国内需潜力。

满足高质量发展的新需求。中国经济正在从做大向做优做强转变,从主要依靠资源和低成本劳动力等要素投入向依靠全要素生产率提升转变。未来产业是通过创新驱动,推动产业结构优化升级的重要方式。未来制造、未来材料、未来网络等技术的融合将引领产业高端化、智能化、绿色化发展,加速产业链向中高端迈进。绿色能源、绿色制造等技术引领支撑“双碳”进程,有效适应从追求产能产效向追求生态优先转变的绿色发展需要。

以未来空间为重点

随着科技进步,人类生产生活正在不断向深海、深空、深地以及网络空间不断拓展。以未来技术引领未来产业创新、竞逐未来空间,事关技术、政治、经济等多个领域,正在成为国际竞争的新焦点。

抢占未来发展制高点。人类社会的发展,离不开对各种资源的开发和利用。未来空间具有国家发展不可或缺的独特资源,依托前沿技术对其进行开发和利用将会涌现大批新业态新产业,将深刻改变世界产业结构与经济形态。在网络空间,数字经济正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。在深海空间、太空空间,近年来世界各国均高度重视前沿科技的探索、资源能源的开发、产业化发展,以发掘远未认知和开发的宝藏。

竞逐国际竞争主导权。一方面,太空、深海及网络空间开发利用深度与广度不断加速,其在全球政治、经济、科技等领域的地位作用更加突出,已融入全球经济、社会与安全整体架构,成为大国博弈的新领域、国家安全的新焦点。另一方面,未来空间作为尚未被人类大规模进入或充分认知的空间,各类规则制度构建尚处于空白地带,这直接攸关国家的重大利益。因此,未来产业发展需要加快竞逐未来空间,打造新时代国家科技发展的领航标、抢占国家战略能力的制高点、提升国际规则制定的话语权、把握发展和安全的主动权。

以未来动能为目标

纵观全球发展史,每一次科学技术的大飞跃都推动了经济社会的大发展。今天同步起跑的未来产业,是明天自立自强的战新产业,也是后天决胜竞争的新支

柱产业。前瞻布局未来产业是培育新动能、抢抓新赛道、打造新优势的战略共识。未来产业从一颗种子到一片森林，既大有可为，也必有可为。

大有可为——全局带动效应强。未来产业一是增长潜力大，跨越过“爬坡过坎”的起步阶段后，能迅速成为经济发展的重要支柱。如互联网产业是20世纪的典型未来产业，40年代开始孕育发展，90年代中期兴起商业化浪潮，21世纪持续爆发式增长并引领变革经济社会形态。二是带动效应广，未来产业因其跨领域、长链条的特征，不仅能够带动相关配套技术和产业的发展，而且作为一种通用性技术能够广泛渗透至社会各个领域，产生全局性的引领带动与变革影响。如新材料的发明与使用，从泥瓦砖木，到铜铁铝钢，再到碳纤维、石墨烯、纳米材料等，推动了工业制造、医疗健康、新能源、航空航天等各个领域的发展变革，重构了人们的生产生活方式。

必有可为——发展基础实力强。我国拥有发展未来产业的三大有利条件：一是超大规模市场优势。这既能为未来产业的工程化、市场化提供充分的市场支持，也具有更强的产业发展包容性，创造容纳多条技术路线同步探索创新的市场空间。二是产业基础优势。我国是世界上产业门类最齐全、现代工业体系最完整的国家，能为需要多学科知识融合、多行业配套支持的未来产业提供最为适宜的土壤。三是区域经济协调发展优势。东部、东北、中部、西部地区都已发展出一批特色优势性产业，未来产业发展能够在各地区、各领域探索形成“优中培精”“有中生优”“无中生有”等多种模式。

总体来看，未来产业事关未来科技革命的发展机遇、事关未来高质量发展的需求趋势、事关未来经济的动能培育。面对其他国家纷纷抢跑未来产业新赛道，亟需时不我待加快推进，紧扣四个“未来”，面向2035年布局一批潜力大、前景广的未来产业。

（作者单位：国家信息中心未来产业和平台经济研究中心）

来源：经济参考报

AI 赋能，让大城市会“思考”，更“聪明”

在北京市海淀区政府多功能指挥大厅，记者看到了一个高 5.8 米、长 19.2 米的巨幅屏幕，其上汇聚了地区全景地图、实时监控画面、各种数据以及突发事件等多类信息。“今后，我们的城市大脑将实现‘一屏尽知海淀’，融合指挥和智能运营的功能。”北京市海淀区城市服务管理指挥中心副主任吴维在接受科技日报记者采访时表示。近日，作为城市治理指挥调度的“驾驶舱”和“智慧中枢”，海淀城市大脑智能运营指挥中心（IOCC）正式投入运行，在人工智能的加持下，城市大脑将重塑城市治理模式。

精细感知城市“心跳”和“脉搏”

“海淀城市大脑通过统一的数据接入标准，能够将物联网硬件设备、软件系统、数据库等各个层级，气象、环境、房管、城管委等各个维度的数据有机融合。再通过对各事件来源的数据汇总，建立城市事件引擎，实时对各类城市事件发现感知，并将汇总的业务数据按照城市运行体征指标进行计算分析。”海淀区城市服务管理指挥中心科长陈建峰介绍。

“过去系统信息接入能力有限，看得见人看不到事，无法在召开视频会议的同时看案件现场，更别提指挥调度。现在城市管理者一屏便可进行视频会议并看到任何事件现场，想看的数据也能同步展示，以高位视角看海淀全局，全方位出谋划策，高效率调度解决。”陈建峰介绍。

如今，北京海淀城市大脑实时、精细地感知着全地区的“心跳”和“脉搏”，如同具有生命体征的巨系统，不仅第一次实现全方位感知城市信息，也首次实现了城市治理领域的大数据融合。让数据流成为城市大脑各方参与者之间的纽带，带动整个地区形成一种新型关系。

陈建峰介绍说，原来各单位都各自掌握很多数据，没有整合，而且技术路径不一样，不同场景指挥调度需要打开的系统也不一样。比如两个部门的决策者都看到某一个问题，有可能会分别下达指示，两路人马办案，这就造成城市管理各自为政，重复劳动，效能低下等情况时有发生。为了解决这种现状，海淀城市大脑智能运营指挥中心建造了全地区的“数据港”，将人工智能技术作为底层技术铺设，渗入全业务链条之中，让系统之间形成数据交融通路。据统计，目前 IOCC 已对 40 多个业务系统实现接入及数据融合，预计后期可达 80 多个，涵盖 52 个新场景。

“大脑”自主研判智能调度指挥

近年来，人工智能领域，特别是计算机视觉识别技术快速发展，让相关部门在城市治理工作中有了更快捷的途径。“通过 AI 智能识别和知识图谱技术，能够对城市各类事件进行智能发现识别、智能研判分析、分类定性；通过知识图谱

技术,可将线下实际的业务处置流程映射至系统中,建立对事件的智能响应机制,辅助城市管理者建立起对应急事件指挥调度的协同机制,缩短事件响应处置时间,提升工作效率。”海淀城市大脑相关工作人员介绍说。

在海淀城市大脑大屏幕上,记者看到一起共享单车占用盲道案件的记录:下午4点10分共享单车公司收到“占道”信息,6分钟后分派给相关工作人员,2分钟后接受任务的工作人员到达现场进行处置。从事件发现到处置人员到达现场,全程只用了8分钟。

“之所以有如此效率,最重要的原因是‘大脑’的自主研判和精准‘派单’。系统在人工智能技术的加持下可以向前期的人为操作学习并总结经验自我成长。”IOCC运营团队工程师介绍说。

据了解,IOCC作为海淀城市大脑智慧中枢,就像是城市大脑的“脑仁儿”,高度融合了城市大脑的各项核心能力,包括基于城市感知神经网络的感知监测能力、大数据中心的汇聚运算能力、人工智能计算中心的分析认知能力等。在此基础上,开拓性的构建针对城市事件的自动发现、自动研判、自动处置、自动核实、自动评估的闭环,并且通过不断应对各类事件,让人工智能持续“学习”,使城市管理逐步摆脱对人工的依赖,提高城市管理水平与服务效能。

升级AI向“智慧化”成长

以往城市事件及时准确处置依赖于管理者的智慧和一线工作人员的经验,需要长时间的积累。现在海淀城市大脑体系已经建立人工智能城市事件处置引擎,基于大量城市事件的处置结果数据,通过大数据的分析挖掘、人工智能的算法模型,将城市管理过程中的优秀经验转变为城市大脑的智慧,让整个系统成长为能够自我感知、分析、决策、调度的类生命有机体。

据了解,目前海淀IOCC正处于城市运营管理3.0阶段——“系统学会干人事”,即以人工智能技术为依托,让系统逐渐学习人的经验,实现“算力”替代“人力”。未来城市运营管理将向4.0阶段演进——“系统干事人想事”,即系统成为工作主力,实现城市运行、评价、发展的整体智慧化。

吴维介绍说,海淀城市大脑在前期众多应用场景中进行的创新实践,为IOCC提供了很好的“原材料”。然而,我们的城市大脑并不满足于现在的“智能化”,而是将通过升级AI计算中心向“智慧化”成长。通过AI赋能、自我成长,有机融合实现“聚智”,以大数据、云计算、物联网等技术集成应用赋能城市管理,让大城市会“思考”,更“聪明”。

下一步,海淀IOCC还将逐步实现市域社会治理、产业经济、政务服务、教育、医疗等全领域的场景接入,使居民通过一个终端入口,直达所需的民生服务资源;通过智慧化的城市运营体系及时发现存在的问题,防患于未然,将城市被动治理转变为主动治理,对城市的各类事件实现未诉先办,使居民生活更有保障,让城市更宜居、更便利。

来源:科技日报

人工智能从“大炼模型”到“炼大模型”

人工智能可以分为几个发展阶段：基于数据的互联网时代、基于算力的云计算时代，以及接下来可能将进入的基于模型的 AI 时代，这相当于把数据提升为超大规模预训练模型。未来，研究人员可以直接在云模型上进行微调，很多公司甚至不用维护自己的算法研发团队，只需要应用工程师即可。

写小说、和人聊天、设计网页、编写吉他曲谱……号称迄今为止最“全能”的 AI 模型 GPT-3，当然远远不止会这些。作为 2020 年人工智能领域最惊艳的模型之一，GPT-3 无疑把超大规模预训练模型的热度推向了新高。

3 月下旬，我国首个超大规模人工智能模型“悟道 1.0”发布，该模型由智源学术副院长、清华大学教授唐杰领衔，带领来自清华大学、北京大学、中国人民大学、中国科学院等单位的 100 余位 AI 科学家组成联合攻关团队，取得了多项国际领先的 AI 技术突破，形成了超大规模智能模型训练技术体系，训练出包括中文、多模态、认知和蛋白质预测在内的系列超大模型。

已启动 4 个大模型开发

据悉，“悟道 1.0”先期启动了 4 个大模型研发项目：以中文为核心的超大规模预训练语言模型文源、超大规模多模态预训练模型文澜、超大规模蛋白质序列预测预训练模型文溯，以及面向认知的超大规模新型预训练模型文汇。

唐杰介绍，文源拥有 26 亿参数，文澜则为 10 亿，文溯是 2.8 亿，文汇则达到了百亿以上。虽然相对于 GPT-3 的 1750 亿参数而言还有差距，但“接下来会有更大的模型”。

目前，文源模型参数量达 26 亿，具有识记、理解、检索、数值计算、多语言等多种能力，并覆盖开放域回答、语法改错、情感分析等 20 种主流中文自然语言处理任务，在中文生成模型中达到了领先的效果。

“目前这些模型既有一些交集，但也存在明显差异。文源的重点是在中文和跨语言，未来也会加入知识；文澜的重点主要是图文；文汇则更多地瞄向认知。”唐杰表示，认知是人工智能技术发展的趋势和目标，关系到机器是否能像人一样思考这个终极问题。

“下一代人工智能技术的发展方向一定是认知。”据唐杰介绍，在作诗任务中，目前文汇已经通过了图灵测试。从算法的角度上来看，文汇能通过图灵测试的关键在于“生成”，而不仅仅限于“匹配”，这种生成能力是多样的。

被问及为何会选择这 4 个预训练模型项目时，唐杰说，这是综合考虑了国内外同行的相关工作、国内人工智能发展的现状、团队人员构成、北京区域优势等作出的决定。“当时 GPT-3 刚发布不久，悟道团队认为首先要对标其卓越的少样本学习能力，同时还要做出差异化，做短、中、长 3 个阶段的布局。于是，中文版 GPT-3 即清源 CPM（文源的前身）应运而生，这是短期布局。之后，文源要向中英文模型乃至多语言模型发展，这是中期布局。最后走向认知智能，这是长期布局。”唐杰说，与此同时，国内顶尖的企业人才、学术人才和自然科学人才所组成的团队给了项目巨大的想象空间。

大模型有大智慧

自 2018 年谷歌发布 BERT 以来，预训练模型逐渐成为自然语言处理（NLP）领域的主流。

2020 年 5 月，OpenAI 发布了拥有 1750 亿参数量的预训练模型 GPT-3。作为一个语言生成模型，GPT-3 不仅能够生成流畅自然的文本，还能完成问答、翻译、创作小说等一系列 NLP 任务，甚至可以进行简单的算术运算，并且其性能在很多任务上都超越相关领域的专有模型。

以 GPT-3 为代表的超大规模预训练模型，不仅以绝对的数据和算力优势取代了一些小的算法模型，更重要的是，它展示了一条通向通用人工智能的可能路径。在此背景下，建设国内的超大规模预训练模型和生态势在必行。

在唐杰看来，为了提高机器学习算法的效率，改变传统的行业布局，过去几年，大家拼命做模型，导致模型越做越多。然而，一般的模型训练效果并不如人意，花了大量财力精力却达不到理想的训练效果，“为了优化效果、提高精度，模型越来越复杂，数据越来越大，很多公司的能力不足以应对这种状况，效率越来越低。”唐杰举了个例子，小炼钢厂往往条件简陋，能炼钢，但质量不好。大炼钢厂买得起设备、花得起电费，炼出的钢质量就好，大模型就是大炼钢厂，它可以获得大量数据，并把数据清洗干净，提升算力，满足要求。

与此同时，“小模型可能只需要几个老师和学生就能完成算法的设计，但是大模型的每一层都要找专人来做，这样可以把模型的设计和训练精细化，模型设计也从单打独斗变成了众人拾柴。”唐杰说。

小团队将成最大受益者

据唐杰透露，团队目前正在跟北京冬奥会合作，开发可通过文本自动转成手语的模型，“医疗方面我们的主要方向是癌症早筛，如上传乳腺癌图像，找到乳腺癌相关预测亚类，通过影像识别宫颈癌亚类等。”

而谈到“悟道 1.0”的发展，唐杰坦言，目前还存在需要持续攻关的问题。一是模型能否持续学习的问题，即能否不断地从新样本中学习新的知识，并能保存大部分以前已经学习到的知识。就目前来看模型还需要调整，其效果还有待加强；二是面对一些复杂问题，目前模型还无法回答；三是万亿级模型的实用性问题，即如何在保证精度的同时压缩模型，从而能让用户低成本地使用。

“这是一个全新的产业模式。原来大家数据上云、算力上云，现在模型上云。”唐杰说。

他认为，人工智能可以分为几个发展阶段：基于数据的互联网时代、基于算力的云计算时代，以及接下来可能将进入的基于模型的 AI 时代，这相当于把数据提升为超大规模预训练模型。未来，研究人员可以直接在云模型上进行微调，很多公司甚至不用维护自己的算法研发团队，只需要应用工程师即可。

唐杰表示，随着超大规模预训练模型系统的开放，小团队是最大的受益者，大家不必从零开始，预训练基线智能水平大幅提升，平台多样化、规模化，大家在云上可以找到自己所需的模型，剩下的就是对行业、对场景的理解。这将给 AI 应用创新带来全新的局面。

唐杰透露，“悟道 1.0”只是一个阶段性的成果，今年 6 月将会会有一个规模更大、水平更高的智慧模型发布。届时，模型规模会有实质性的进展：模型会在更多任务上突破图灵测试，其应用平台的效果也会更加让人期待。

来源：科技日报

无锡高新区：54个项目落户太湖湾科创城

本报讯 3月28日，2023年无锡高新区太湖湾科创城“科技引领 创享未来”一季度重大项目集中签约活动举行，共有54个科技项目签约落地，涵盖物联网、数字经济、集成电路、生物医药、低碳产业5个特色产业赛道。

在签约落地项目中，包括至讯创新（二期）项目、谷泰微电子总部项目、亚博汉机器视觉项目、远传融创总部项目等4个重大科技项目。这些项目科技含量高、带动能力强、发展潜力大，将为太湖湾科创城打造现代产业体系、科技创新体系带来无限生机活力。

此外，太湖湾科创城与清华大学无锡校友会、浙江大学无锡校友会、南京大学无锡校友会等签署合作协议，建立长期稳定的产学研合作关系，拓宽创新发展新路径，常态化、多样化推动“产才”工作开展。

当前，无锡高新区正深入实施科教兴区、产业强区战略，全力争创具有世界影响力的高科技园区、争当中国式现代化先行示范区。太湖湾科创城是无锡高新区“十四五”发展的“一号工程”。按照要求，作为无锡高新区“主牵引”与“强引擎”，太湖湾科创城必须走在前、挑大梁、多作贡献，锚定太湖湾科创带“创新智核”发展定位，坚定不移落实创新驱动发展战略，加快更多优质项目、头部基金与高端人才的富集，“湖湾明珠，科创名都”形象持续擦亮，成为高新区高质量发展的最强龙头、各类主体创新创业的最佳主场。

来源：中国高新技术产业导报

聚焦三大领域推进五大工程

常州高新区打造新能源之都核心区

本报讯 近日，《常州高新区（新北区）加快打造新能源之都核心区实施意见》正式出台，常州高新区将聚焦三大重点发展领域，推进五大重点工程，推动新能源产业高质量发展实现新跨越。

《实施意见》提出了两步走发展目标：至2025年，新能源产业总体产业规模力争突破3000亿元，资本市场新能源市值力争突破3000亿元，形成2个千亿级产业集群，形成5家具有国际先进水平、规模超百亿元的龙头企业，5家具有较大行业影响力、规模超50亿元的重点企业，5家具有较强产业支撑力、规模超30亿元的骨干企业，20家以上产值超10亿元的细分领域专精特新企业。

至2035年，产业规模在2025年的基础上力争再翻一番，“发、储、送、用”

四大环节实现深层次、高浓度的融合发展，新能源在生产、生活中的渗透率处于全国领先地位，基本形成以龙头项目为引领，技术体系、功能体系、应用体系为支撑的新能源生态系统，建成产业融合度更高、创新引领力更强、上下游协同更优的新能源之都核心区。

为实现上述目标，《实施意见》提出，常州高新区将聚焦“两特三新一智能”主导产业，以太阳能光伏及储能、新能源整车及核心零部件、风能氢能关键装备等产业链的创新升级为突破口，深入实施产业集群培育、创新能力提升、重点项目攻坚、产业赛道拓展、要素资源保障等五大工程，加快打造新能源之都核心区。

在产业集群培育工程方面，常州高新区以滨江经济开发区、孟河镇、薛家镇、罗溪镇为重点，高标准打造新能源汽车及核心零部件产业集聚区；以新桥街道、龙虎塘街道为重点，高标准打造太阳能光伏和储能产业集聚区；加快组建全区新能源产业联盟和相关行业协会，高标准打造新能源产业深度协作生态圈。

在创新能力提升工程方面，常州高新区坚持“源头创新—技术革新—成果转化—企业提质”全链条创新，加快构建自主可控的现代产业体系，形成制造业参与国际合作竞争的新优势。

在重点项目攻坚工程方面，常州高新区以“四个一万亩”优先保障新能源重大项目落地与用地需求，招引一批龙头型新能源产业项目，建立健全动态更新的新能源产业集群重点建设项目库、产业链供应链及龙头骨干企业库，推动新能源产业基础高级化和产业链现代化。

在产业赛道拓展工程方面，常州高新区布局抢占“新赛道”，协同天合光能、比亚迪、星宇车灯等头部企业探索相关示范应用前景项目优先落地；以“光储充智能微网+数字能源云管平台”的组合方式，创新打造“光储充售”一体化的数字能源管理新模式。

在要素资源保障工程方面，常州高新区确保“人才、土地、资金”等要素资源向新能源产业优势企业、优质项目集中，为产业高质量发展提供有力保障。

近年来，常州高新区持续巩固好新能源产业集群向上发展势头，依托比亚迪、天合光能等链主企业和生态主导型企业，大力引进旗舰型、基地型重大项目。今年，常州高新区共排定江苏省、常州市、常州高新区重大项目 165 个，年内实施 154 个，其中新能源重大项目达 90 个。一季度以来，常州高新区 6 个江苏省重大实施项目均已开工，申报新入库常州市重点项目 14 个，新能源产业项目占比超 50%。

来源：中国高新技术产业导报

《江苏创业投资》联系方式：

江苏省创业投资协会

地址：南京市虎踞路 99 号高投大厦辅楼 302 室

邮编：210013

电话：025-83303470

E-mail: jsvca2000@163.com

网址：<http://www.js-vc.org/>