

解锁 AI 医疗“落地之难”

■新华社记者 王琳琳 董小虹

AI(人工智能)医疗的出现为减轻临床医生工作负担、加大医疗服务供给提供了备受期待的解决方案,但记者近期调查发现,AI 医疗落地远非想象的那样顺利。

“垃圾数据”制约 AI 医疗施展拳脚

在近日中国半导体行业协会集成电路设计分会和芯原微电子(上海)股份有限公司主办、都江堰市人民政府等协办的“青城山中国 IC 生态高峰论坛”上,多位与会专家提及制约 AI 医疗施展拳脚的关键因素——“垃圾数据”。

“AI 医疗最大的挑战不是机器学习、神经网络和人工智能算法,而是各类医疗机构中的‘垃圾数据’。”北京太一科技有限公司创始人解溯说,一些医院决策者认为,只要有患者疾病和数字化健康档案数据就足够了,但很多数据由于诊断标准不统一、书写不规范、记录不完整,数据质量其实很低,对于 AI 机器学习而言几乎是“垃圾数据”。

该公司将 AI 与中医学理论体系结合开发了智能脉诊仪,在整理中医数据过程中,研发团队发现由于缺乏针对脉诊进程、发展和未来变化的统一客观评价标准,如果不逐一对照既有病例进行规范、整

理和数据清理,“AI 机器学习几乎是‘垃圾进’‘垃圾出’。这话听起来很不舒服,却是无奈的事实”。

汇医慧影创新事业部总监左盼莉也表示,数据标志和诊断标准不统一是目前 AI 在医学影像领域主要的限制因素,为帮助训练 AI 算法模型建立“金标准”数据库,需要基于统一、规范的诊断标准,得出比较准确的训练结果,最终辅助临床诊疗。

AI 医疗成“餐后甜点”

“核高基”国家科技重大专项技术总师魏少军判断,我国人口多,对健康的重视程度逐年提升,医疗水平处于加速换挡期,AI 智慧医疗很可能成为新时期具有独特发展优势、有望实现高速发展的重点领域,每个环节都会产生大量商业机遇。

在众多落地场景中,目前 AI 医学影像是最成熟的一个。然而,上海联影医疗科技有限公司 X 射线事业部 CEO 向军说,尽管当前 AI 医学影像已经在肺结节、眼底、乳腺等病种筛查准确率上比医生出色,但 AI 所能覆盖的疾病种类依然有限,很难明显减轻医生负担、抵消临床对医生数量的部分需求。目前,AI 医疗好比“餐后甜点”,只是局部突破没法成为“刚需”。

如何把 AI 医疗变成刚需?参与论坛讨论的博恩思医学机器人有限公司 CEO 李耀认为,AI 医疗商业模式不清,还需探索建立“商业闭环”。

元禾华创投投资管理有限公司董事总经理陈智斌认为,短期内,AI 医疗产品商业化落地需要依靠制度和政策环境优化,激发医院、药厂、政府、个人等多方主体的支付动力;长期看,支付动力的增强需要市场认同及配套运行机制加以维持。

小芯片或能撬起大生态

项舟是四川大学华西医院外科副主任,长期从事骨科微创领域临床工作。论坛演讲伊始,他就对与会专家说:“我是带着临床上碰到的问题向大家求助的。”他以临床骨盆骨折治疗为例,指出目前虽然临床上可以绘制骨的三维图像,甚至可以通过 3D 打印得到骨形态,但骨盆微创复位、精准固定等仍是医生手工操作。项舟希望未来能提前将骨盆复位后的三维图像信息输入计算机,然后借助 AI、手术机器人的操作实现更加精确的复位。

目前,项舟带领团队自主设计了一套骨盆三维数字化定位及复位的智慧化治疗方案,但他坦言下一步还需人工智能专家、

芯片专家以及硬件设计工程师的助力。

对此,业内专家认为,一方面需要提升 AI 算法准确率。以肿瘤治疗为例,手术前,医生希望对肿瘤位置、大小、形态等要素进行分析,进而做出 3D 模型打印和手术分析规划。“现在,肿瘤规划过程需要好几个小时,如果 AI 算法能在更短时间内帮助医生提高诊断精度,AI 医疗发展会更快。”美国加州大学欧文分校生物医学工程系教授陈忠平说。

另一方面,AI 医疗需要“芯片级创新”,从粗放型布局走向高质量发展。上海微技术工业研究院总经理丁辉文表示,医院常用的 CT、核磁共振等影像设备可以看到毫米之间的东西,到了微米甚至纳米量级,仅凭“看”是不行的,要用“分析”的方法,因此必须有可大规模集成的生物芯片等生物光电子技术的支撑,实现生物技术与信息技术融合创新。

长期从事集成电路知识产权开发和芯片设计的代工企业芯原微电子(上海)股份有限公司董事长戴伟民认为,AI 开启了新一轮计算革命,AI 芯片作为底层关键技术,是整个信息技术产业最上游,也是 AI 的开路先锋。“AI 芯片企业需要用专业算法、核心知识产权和先进工艺,从硬件、软件以及应用入手,增进与医院、市场和消费者的互联互通,最终撬起 AI 医疗大时代的生态繁荣。”

发现·进展

中科院古脊椎所等

在小盗龙化石中发现新蜥蜴物种

小盗龙吞食蜥蜴概念图
绘图: Doyle Trankina



本报讯(见习记者任芳言)近日,科学家在一块来自辽宁的赵氏小盗龙标本中,发现了一只保存极佳的蜥蜴——这只蜥蜴还是新物种,此前从未被发现过。相关研究已在线发表于《当代生物学》。

小盗龙是世界上最小的肉食性恐龙之一,此前有人在不同的化石标本中发现胃容物。“我们的研究发现是第四例。”论文第一作者兼通讯作者、中科院古脊椎动物与古人类研究所研究员邹晶梅告诉《中国科学报》。

据论文通讯作者、临沂大学古生物研究所所长王孝理介绍,该赵氏小盗龙标本于 2005 年在辽宁省被发现,现存于山东省天宇自然博物馆。根据在化石标本中小盗龙体内发现的蜥蜴遗骸,研究人员确认了小盗龙不像鸟类、近鸟龙一般会吐出食团。“这说明小盗龙的消化系统相对更原始。由此可以推断,能力更强的消化系统经历过数次进化,而近鸟龙或许与鸟类的关系更密切。”邹晶梅表示。

古生物学家研究古生态系统的营养结构时,以粪便化石或骨骼化石为依据的确定性不够强。“胃容物化石是证明古生物摄食习惯的唯一真实方式,这些捕食者与猎物间的相互关系,有助于我们更好地理解整个生态系统。”邹晶梅表示。

研究团队还根据蜥蜴残骸的骨骼特征,如上下颌的牙齿特征、肢骨和股骨比例等确认,此次发现的蜥蜴残骸是一个全新物种。邹晶梅表示,这一蜥蜴新物种将以中科院古脊椎所研究员、中国古动物馆馆长王原的名字命名。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.06.020>

北京高压科学研究中心

观测到高压下马氏体相变变体选择效应

本报讯(记者闫洁)在最新出版的美国《国家科学院院刊》上,北京高压科学研究中心研究员岳彬团队及合作者报道了高压条件下马氏体相变过程中的变体选择效应。这一成果有助于加深对压力或应力诱导马氏体相变行为的认识。

马氏体相变是一种常见的无扩散位移型结构相变,最初发现于钢的淬火中。马氏体相变常伴随力、磁、电学等性能转变,也是形状记忆效应以及超弹性效应的物理基础。应力或者压力是诱导马氏体相变的一种常见方式,比如地球深部“钙钛矿”后钙钛矿的转变等。岳彬介绍说,其选择的研究对象为三氧化二锰,这是一种成分简单的物质,在常温高压下会发生立方至正交向的马氏体相变,其高压结构可类比于下地幔的后钙钛矿结构,对于地球内部地震波各向异性研究具有参考价值。

论文通讯作者、北京高压科学研究中心研究员陈斌表示,他们首次在高压条件下,清晰地原位观察到应力诱导马氏体相变中的变体选择效应,并结合理论模拟验证和解释了变体选择效应。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1073/pnas.1906365116>

简讯

“科技历史与文化”夏令营在京启动

本报讯 7 月 15 日,中科院自然科学史研究所第二届大学生“科学历史与文化”夏令营开营仪式在京举行。

为期 1 周的学习中,除了聆听学界前辈的报告,来自北京大学、北京航空航天大学、哈尔滨工业大学等 18 所高校的学子将根据医学史、科技考古、科学技术哲学等方向分组并完成一系列任务。夏令营期间,他们将到协和医学院、国家博物馆、行政学院传教士墓地等学习交流并完成实践报告。(任芳言)

华东理工等共建全球首个科技创新孔子学院

本报讯 日前,华东理工大学校长曲景平与美国哈德斯菲尔德大学校长鲍勃·克莱恩签署共建哈德斯菲尔德大学科技创新孔子学院协议。英国约克公爵安德鲁王子、中国驻英国大使刘晓明等出席。

刘晓明表示,该学院是全球首个以科技创新为主题的孔子学院,标志着中英孔子学院合作进入新阶段。曲景平表示,孔子学院的成立不但为两校架起了互学互鉴、共同发展的桥梁,更将成为双方友谊的催化剂、发展的助推器和文化交流的加速器。(黄辛)



7 月 13 日,第二次青藏高原综合科考期间,中科院地球环境研究所的专家们从喀拉库勒湖心钻探取得的沉积岩芯向岸边运送,以完成进一步的标注、记录、分装……

这次科考将对青藏高原的水、生态、人类活动等环境问题开展系统研究,提出青藏高原生态安全屏障功能保护和第三极国家公园建设方案。

自 7 月 3 日起,中科院地球环境所分队先后在中国陆地最低点艾丁湖沉积中心和罗布泊地区进行科考,随之又沿若羌—于田—喀什一线,对塔克拉玛干沙漠和西昆仑北坡阿美的黄土沉积,天山南北旱区的古树木,慕士塔格峰冰川、卡拉库里湖和喀拉库勒湖的水源区及沉积物进行了取样。

未来 5 年,他们将在青藏高原五大综合考察研究区开展系统的黄土、石笋、湖泊、树轮等材料的广泛调查采样,建立最近 13 万年以来季风和西风气候在不同时间尺度上的变化序列,为预估未来季风、西风发展趋势及其对高原水资源的影响提供科学依据。

本报记者张行勇摄影报道

与祖国同行 与科学共进 中科院大连化物所70年 ——科研篇——

当我在学生时期,钱学森、邓稼先等老一辈科学家不惜放弃国外优越环境和待遇,冲破百般阻挠回国,并为国家建设发展奋斗一生的事迹,就深深感染了我。那时我就立下志向,将来要成为像他们那样的科学家,为祖国的繁荣富强作出贡献。1999 年我在美国完成博士后工作决定回国。我深知,祖国才是我需要用一生回报的地方,更是我实现人生梦想的地方。回国后不久,我来到中国科学院大连化学物理研究所(以下简称大连化物所)工作,担任一碳化学与精细化工催化研究组(805 组)组长,致力于催化新材料以及多相催化反应工艺的研究,聚焦合成气转化和精细化工催化等领域。20 多年来,我带领科研团队,把目标锁定在赶超世界一流、解决国内急需的关键技术上,攻克了一系列核心技术难题,开发了多项工艺技术,已有 8 项技术实现了工业示范或工业化,总产值超过 20 亿元/年,还有 6 项技术正在进行工业示范或工业化。研究组也成为该领域在国内外有影响力的科研团队之一。

“煤变油”:20 年不懈努力结硕果

我们研究团队的一个重要研究方向是合成气化工,在我国“富煤、贫油、少气”的资源禀赋下是一条可行的煤炭清洁利用、降低石油对外依存度的重要技术路线。我们的研究重点主要集中在钴基催化剂和以其为核心的工艺技术上。经过 20 多年的不懈努力,两种新的煤制油技术都取得了较大进展,正在向工业化应用稳步推进。

在固定床合成油蜡方面,我们从基础理论出发,成功研制了负载钴基催化剂,并以此为核心技术,2007 年在浙江宁波建设了一套 3000 吨/年的钴基固定床合成气制

合成油蜡工业中试装置。经过 5000 小时的试验,催化剂综合性能与壳牌公司同类催化剂水平相当,这标志着我们掌握了钴基费托合成气制合成油蜡这一关键技术。在该中试的基础上,我们与北京三聚环保新材料股份有限公司合作,建设了 20 万吨/年合成气制合成油蜡工业装置,将于 2019 年底投料开车。

在浆态床高选择性合成柴油方面,团队研制了破材料负载的具有高柴油馏分选择性的新晶型钴基催化剂。在从实验室到工业化的开发进程中,我一直工作在第一线,带领团队攻克了破材料载体前处理、催化剂现场还原活化等重要关键难点。2015 年 10 月,我们与延长石油集团合作建设的 15 万吨/年合成气制油工业示范装置一次开车成功。这是世界上首套破材料负载的钴基浆态床合成气制油工业示范装置。现在,示范装置正在进行最后的消缺整改工作,即将开始满负荷生产。

与此同时,团队还开发了合成气油—醇联产技术。在基础研究方面,首次提出了金属钴与碳化钴的界面是合成高碳醇的催化活性位这一理论,并研发了具有直链伯醇选择性高的催化剂。在此基础上,还研发了有别于国外跨国公司现有的乙烯齐聚技术、适合于我国资源禀赋的煤基 α -高碳烯烃生产技术,为聚 α -烯烃基础油、高密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯全产业链提供关键原料的核心技术。

单原子催化:从基础研究到工业化

单原子催化是大连化物所张涛院士团队与清华大学教授李隽、美国亚利桑那大学教授刘景月合作,首先提出的催化领域的一个新兴概念和理论,我们致力于针对特定的反应体系,不

仅在实验室中深入研究单原子催化的机理和控制策略,还将其应用于实际工业化体系,真正实现这一新概念从基础研究到形成现实生产力。

通过不断研究和探索,我们不仅发表了一系列基于多孔有机聚合物(POPS)的高水平学术论文,还解决了包括单体批量制备和催化剂成型等工程问题,创制出了一系列具有高活性、高选择性和高稳定性的催化剂,以此为核心形成了工艺软件包。其中,乙烯氨氧化及其加氢制正丙醇的固定床单管放大试验已经通过技术鉴定,与浙江宁波巨化新材料公司合作,正在建设一套 5 万吨/年的工业装置,将于 2019 年底投料试车。这是世界上第一套采用多相催化剂的烯炔氨氧化反应装置,具有原创性和先进性。多相丙烯氨氧化制丁辛醇和丁烯二聚物多相氨氧化制异壬醇等装置正在规划之中,尤其是将宁波神华的 400 万吨/年煤制油产品的石脑油馏分中烯炔多相氨氧化及其加氢转化为高碳醇的技术,包括百公斤级油/醇萃取—精馏分离精制技术,都初步取得了成功。

在甲醇多相羰基化制 C₂ 含氧化物的研究中,我们发现破材料负载的大多数贵金属催化剂具有自发形成单核络合物活性位的特性,据此开发了甲醇—合成气经多相羰基化制乙酸甲酯及其加氢制乙醇的技术、酯交换制乙酸乙酯以及水解制醋酸的集成性组合新技术,完成了原创性的核心技术工业性中试,拟在马来西亚进行工业示范。

上述两项技术,属于我们研究团队近年来取得的重要进展,也是对单原子催化这一理论的深入解读和工程化发展。

精细化工技术填补国内空白

2011 年 8 月,我主持研制的国内首套乙醇胺

(MEA)临氢氨化生产乙撑胺(EDA)的 1 万吨/年工业化装置,在山东联盟化工股份有限公司开车成功,标志着我国掌握了国际上先进清洁的 MEA 法生产 EDA 成套技术,打破了国外公司在该领域的技术垄断。该装置已平稳运行近 7 年,实现产值超 16 亿元。在此基础上,又新建了 1 套年产 3 万吨的乙撑胺装置,于 2015 年 3 月顺利投料生产,该装置产值超过了 24 亿元,相关成果获“辽宁省科学技术奖二等奖”和“中国专利优秀奖”。该项技术已日趋成熟,与印度 Balaji 有机胺公司签订了整套技术许可合同,并于 2019 年 1 月顺利投料开车并产出合格产品。

由我主持的中科院战略先导项目“低阶煤清洁高效梯级利用关键技术与示范”子课题“煤基合成气制乙醇技术的研发”,其中煤基合成气制 C₂ 含氧化物,再加氢转化为乙醇,经过多年的不懈努力研制出了高选择性的新型合成乙醇催化剂以及产物后处理的加氢催化剂,并完成了实验室升级中试。在此基础上,世界上第一套千吨级合成气制乙醇工艺技术完成了工业中试。乙酸直接加氢制乙醇技术与索普集团和中国五环工程有限工程公司合作进行了 3 万吨/年乙烷加氢制乙醇工艺技术的工业示范。与美国 Celanese 公司的技术相比,在相近的能耗和物耗下,我们的技术更有优势。团队还开发了世界上首套 15 万吨/年乙酸—丙烯酸酯及其加氢制乙醇和异丙醇的工业化技术,该技术具有原子经济性,产品纯度达到了 99.9% 以上。

除此之外,采用我们团队技术的 2 万吨/年对苯二甲酸二甲酯(DMT)加氢制 1,4-环己烷二甲酯(CHDM)工业装置,2014 年在江苏张家港成功投产并稳定运行,该生产厂家成为世界上第三家具备生产 PETG 和 PCT 聚酯工程塑料 CHDM 中间体能力的企业。

把论文写在祖国的大地上

■丁云杰

经过 20 多年努力,我们已经形成了一系列基于加氢、氨化、氢甲酰化和羰基化的精细化工成套技术,填补了我国精细化工行业多个生产技术的空白,缩小了与世界先进水平的差距。

经验与感悟

“把论文写在祖国的大地上。”这是习近平总书记对中国科技工作者的殷切希望,也是我和团队多年来共同努力奋斗的目标。花大力气做好基础研究,是支撑原创性技术工业化的关键,也是我们始终保持技术领先的原动力所在。例如我们首次系统地提出了在破材料负载的钴基催化剂中 Co-Co₂C 界面是合成混合伯醇活性位的理论;首次提出了多孔聚合物配体自负载“新的均相催化多相化”概念,成为烯炔氨氧化工业化技术的重要理论依据。在 2016 年大连化物所“我们身边的科学家”报告会上,我曾以“怎样当研究组组长”为题与大家交流经验。在我看来,能解决实际问题的基础研究是催化技术原始创新的基础和源头;开展应用研究要主动适应国家经济发展的新常态,在瞄准国内市场的同时,也要积极开拓国际技术市场。在确定课题的时候,要将我国企业的实际需求与我们的研究积累结合起来。通过与适应我们技术特点的伙伴强强联合,来缩短研发时间,突破技术链上的瓶颈,实现从“科学语言”向“工程语言”转换,这样才能拥有推动科学技术向工业应用转化的“真本事”。

作者简介:

丁云杰,浙江海宁人,博士,研究员,博士生导师。现任大连化物所合成气转化和精细化学品催化研究中心主任。