

纳米催化“高稳定性”新星诞生

■本报实习生 池涵 记者 丁佳

提到大型化工，人们往往首先想到鳞次栉比的工业厂房。然而，在这些高耸入云的“钢铁森林”里面，决定化工过程效率的却是众多的催化剂。这些催化剂通过调控反应途径和加速反应进程提高效率，其中在纳米乃至原子尺度上的活性位结构更是催化作用的核心。

近日，中国科学院大连化学物理研究所(以下简称大化所)催化基础国家重点实验室研究员申文杰团队在《自然-催化》杂志发表了他们在铜催化研究领域的最新成果，有望为提升催化剂效率提供新的思路。

铜催化的奥秘

申文杰告诉《中国科学报》，目前碳资源利用相关的工业过程，比如水气变换、合成甲醇等所使用的铜催化剂普遍存在活性低、稳定性差的问题，为提高反应效率必须使用过量的水蒸气或者提高反应温度，造成高能耗或者催化剂寿命缩短。

因此，理解铜催化剂的作用机制，研制新型铜催化剂，提高催化活性和稳定性

是该领域面临的重大挑战，也是纳米催化研究中的一个热点。

近20年来，众多研究发现，铜-氧化铈催化剂体系在合成气反应化学中表现出优异而独特的性能，但其催化作用机理以及活性位的原子结构却知之甚少。

申文杰团队此次发表的研究工作，在原子尺度确定了铜-氧化铈催化剂的金属-载体界面的形成机制以及活性位结构，并描述了水气变换反应的途径和机理，为在原子、分子层次剖析催化剂金属-载体界面结构以及催化作用机制提供了实验方法和理论模型，也为研制新型高效铜催化剂奠定了科学基础。

“综合利用扫描透射电镜、原位红外光谱、光电子能谱以及理论计算等各种技术，我们发现了在该催化体系中，铜团簇(1纳米左右)呈现双层原子结构，上层为金属态铜原子，而下层为一价铜原子。”该文章第一作者、大化所博士生陈阿玲说。“水气变换反应的活性位为一价铜原子与邻近的氧化铈表面的氧空穴构成的界面，即一氧化铜在一价铜表面吸附活化，而水分子则在邻近的氧化铈空穴位解

离活化。”

他们还发现，这种金属铜团簇具有很好的结构稳定性，高温氢气处理后其直径略有增大，但仍然保持双层结构及优异的水气变换催化性能，这与常见的铜催化剂有很大不同。

在电镜下现身的铜原子

为了确定铜-氧化铈界面的原子结构，大化所副研究员周燕利用扫描透射电镜作了很多尝试。

与纳米催化研究较多的贵金属纳米粒子不同，铜纳米粒子和氧化铈的衬度非常接近，即使高分辨透射电镜也很难观察和鉴别铜物种。另外，铜在氧化铈载体上高度分散，铜团簇对电子束非常敏感，极不稳定，科研人员很难获得铜粒子的清晰图像和明确化学状态。因此在最初两年的探索中，周燕并未得到一个满意的结果。

但研究人员逐渐发现，如果在扫描透射电镜观察时沿着特定的方向，使得氧化铈的特定晶面与电子束方向平行，就有可能排除铜和氧化铈衬度接近难以辨别的

问题。“随后我们利用多种化学制备技术，调控氧化铈载体形貌，并将铜选择性地落在特定的晶面，通过扫描透射电镜观察金属-载体界面，发现只要沿着特定的电子束入射方向，基本都可以看到有别于氧化铈的细小团簇。”周燕说。

那么，这些团簇是不是铜呢？自2014年开始，周燕开始与国外专家合作，用具有单色器的球差校正电镜观察这些细小团簇的空间分布，同时采用电子能量损失能谱确认了这些团簇为铜物种。进一步采用原子分辨的球差校正扫描透射电镜，解析了铜-氧化铈界面的原子结构及其化学配位环境。

“氧化物负载的金属催化剂不仅广泛应用于多相催化反应过程，也是纳米催化基础研究的重要方向。”申文杰告诉《中国科学报》，目前他们正与国际同行密切合作，利用各自优势，在材料制备、结构表征以及反应动力学研究等方面开展系统研究，共同探索催化剂纳米/原子结构与反应性能的构效关系等基本科学问题。

相关论文信息：

DOI:10.1038/s41929-019-0226-6

发现·进展

中科院金属所

轧制世界最大无缝整体不锈钢环形锻件

本报讯 近日，记者从中国科学院金属研究所获悉，利用该所研发的金属构筑成型技术，世界上最大的无缝整体不锈钢环形锻件顺利轧制成功。

该项目负责人之一、中科院金属所研究员孙明月向《中国科学报》介绍：“该环件直径达15.6米，重达150吨，首次实现了百吨级金属坯分级构筑成型，这也是目前世界上直径最大、重量最大的整体式不锈钢环件。”

2015年，中科院金属所李依院士牵头组建的产学研团队，选用大钢高纯净连铸板坯，在山东伊莱特重工股份有限公司研制成直径15.6米的环形锻件，特点是整体无缝，均质化程度高，组织均匀性好。

“以往制造此类巨型锻件均采用多段小坯组焊方式，不仅加工周期长、成本高，而且焊缝位置的材料组织性能薄弱，给核电机组运行埋下安全隐患。”孙明月指出，中科院金属所科研团队开发出表面活化、真空封装、多向锻造、分级构筑、整体轧环等关键技术，实现了“以小制大”的新型加工制造，在大幅提升品质的同时降低了制造成本。

目前，该技术已在水电、风电、核电等领域应用，被多位院士专家评价为大构件制造领域的变革性创新。(沈春蕾 刘言)

吉林大学

吸烟者更易腰腹肥胖

本报讯 (记者唐凤) 吸烟可能不仅会伤害你的肺，还可能附赠“游泳圈”。近日，《科学报告》发表的一项研究指出，与不吸烟者相比，吸烟者的腰围更大，尽管他们的BMI(身高体重指数)可能比非吸烟者还要低一些。这些研究结果表明，吸烟可能会导致腹部脂肪堆积，哪怕体重并未增加。

吉林大学的金丽娜及同事分析了来自吉林省的16142个吸烟者与非吸烟者的数据，以探索吸烟与肥胖之间的关系，其中吸烟者的定义为一生中抽烟数至少达到100根且仍在抽烟的人。与非吸烟者相比，吸烟者的BMI更小，腰围也更小。但进一步的分析显示，在BMI相同的情况下，吸烟者的腰围比非吸烟者更大。并且随着腰围的增长，腰围与吸烟之间的关联会越来越强，尤其是女性。这可能意味着一个人腰围越大，吸烟对他/她的影响越强烈，而腰围较大的女性尤为需要戒烟干预。

据悉，该研究的所有参与者都来自吉林省，该省的超重、肥胖和吸烟比例分别为32.3%、14.6%和39.1%，这些数字远高于全国的平均水平，因此吉林省较为适合研究吸烟与肥胖的关系。但是研究人员也提醒，由于所有结果均来自同一个省份的人群数据，可能无法完全推广到其他人中。

相关论文信息：DOI:10.1038/s41598-019-39425-6

中科院大连化物所等

研发出新仪器 2秒内检出27种毒品

本报讯 (记者刘万生 通讯员王爽) 目前，执法部门对于毒品现场快速识别技术和设备的需求非常迫切。中科院大连化学物理研究所研究员李海洋和侯可勇团队与云南警官学院、毒品分析及禁毒技术公安部重点实验室合作，共同研制了一种热解析丙酮辅助电离微型离子阱质谱仪，实现了禁毒现场复杂基质中疑似毒品物质的快速识别，相关成果发表于《分析化学》杂志。

该离子阱质谱仪使用丙酮作为添加试剂，提高了仪器对于毒品检测的灵敏度和现场定量的准确性。丙酮分子在紫外光的作用下首先被电离产生丙酮酰基离子，再通过质子转移反应实现毒品分子的电离。该过程实现毒品样品电离，大大提高了离子化效率，进而提高了仪器对毒品检测的灵敏度。

在禁毒过程中，执法人员经常遇到一些植物性毒品和疑似含毒品饮料，这些样品成分复杂，往往难以准确识别其中的毒品成分。针对该问题，科研人员基于该质谱仪，提出了一种温度分辨热解析进样方法，通过程序控温，保证各个毒品成分在各自最佳的温度下被解析检测，成功实现复杂基质中毒品成分的有效检测。

该仪器可检测的毒品范围覆盖传统毒品、新型合成毒品、新精神活性物质和致幻剂等27种毒品，所有毒品的检出限均达到纳克量级，且单样品分析时间小于2秒。

相关论文信息：DOI:10.19756/j.cn.0253-3820.181681

简报

青岛技术合同成交额居山东首位

本报讯 近日，记者从青岛市科技局获悉，2018年山东省技术市场合同登记数据显示，青岛全年实现技术交易7553项，技术合同成交额155.82亿元，位居山东省第一，同比增长23.02%。

青岛市10个区市中，有4个区市技术合同成交额超过20亿元。8家驻青高校中，4家技术合同成交额超过1亿元。此外，科研院所中，4家技术合同成交额超过0.5亿元。

(廖洋 彭云杰)

第四届上海市抗癌科技奖揭晓

本报讯 建立具有自主知识产权的糖类肿瘤标志物及其检测方法，提出并定义食管癌三维适形放疗及野照射技术，建立晚期上皮性卵巢癌全程管理新模式，构建肾癌精准微创诊疗体系……3月13日，来自复旦大学附属肿瘤医院、东方肝胆外科医院、中山医院等医疗机构的11个项目，获颁由上海市抗癌协会主办的第四届上海市抗癌科技奖。

据悉，该奖聚焦“肿瘤精准诊治”，涵盖了肿瘤诊治及预后管理、基础研究及转化等前沿领域，展现出上海市专家在推动肿瘤精准化诊断及管理中取得的成绩。(黄辛)

国际Argo 指导组年会召开

将组建综合性全球海洋立体实时观测网

本报讯 (记者陆琦) 3月13日，由国际Argo(即全球海洋观测网计划)指导组主办的第20次国际Argo指导组年会在杭州召开，重点规划国际Argo未来发展计划——Argo 2020愿景。

AST联合主席、美国伍兹霍尔海洋研究所教授Susan Wijffels表示，Argo 2020是维持全球Argo海洋观测网未来10年至20年可持续发展的关键举措。Argo 2020计划的建设目标是建成一个由2500个核心Argo浮标、1200个深海Argo浮标和1000个生物地球化学Argo浮标组成的综合性全球海洋立体实时观测网，在维持0~2000米核心层、盐度观测的同时，向深海和生物地球化学领域拓展。

国际Argo计划被称为海洋学史上的“观测技术革命”，由全球近30个沿海国家组成的国际合作团队负责具体实施。我国于2002年正式加入该计划，目前维持着一个由近100个浮标组成的中国Argo大洋观测网。未来几年，我国将主导建设覆盖“海上丝绸之路”的Argo区域海洋观测网，为沿线国家提供海上公共产品，促进我国同亚洲、非洲等发展中国家海洋管理人员与学者的交流合作，共享全球Argo海洋观测网所带来的红利。

本次会议由自然资源部第二海洋研究所卫星海洋环境动力学国家重点实验室承办，来自美国、澳大利亚、加拿大等15个国家的50余名代表出席此次会议。

桂粤科技创新合作推介会举行

2017年两省区技术交易额超4700万元

本报讯 (记者朱汉斌 通讯员谢远凡) 3月11日，由广西壮族自治区科技厅与广东省科技厅联合举办的2019桂粤科技创新合作推介会在广州举行。据不完全统计，仅2017年两省区就实现技术交易100项，技术交易额达4747万元。

广西科技厅党组书记、厅长曹坤华在推介会上重点围绕大健康产业(中医药)、大数据产业(数字经济)、新制造产业、新材料产业、新能源产业和向海经济产业等领域进行了合作需求发布。曹坤华表示，广西正全面贯彻落实“南向、北联、东融、西合”为导向，内聚外合、纵横联动的开放发展新思路，全面推动“东融”开放发展，主动融入珠三角、粤港澳大湾区等发达地

区，特别是与广东省进行全面深度合作。

广东省科技厅党组副书记、副厅长龚国平表示，两广科技合作更具有得天独厚的优势，特别是在“泛珠三角”区域合作框架内开展了丰富的科技合作，两省区依托“中国—东盟技术转移与创新合作大会”等科技交流平台，积极组织本地科研机构、企业开展多种形式的交流互动，并取得丰富成果。

据悉，在推介会的“一对一”对接洽谈环节，117家广西科研机构、企业携带140多项重点合作需求，与参会的200余家广东机构、企业进行了现场对接洽谈，桂粤两省区的机构之间达成了30多项合作意向，现场即有6个合作项目进行了签约。

“智慧疫苗”箭在弦上

■本报记者 丁佳

作为医学领域里最伟大的发明之一，疫苗几乎是预防疾病最为行之有效的手段。至今还没有任何一种药品能够像疫苗一样，以极低的代价从源头上防治某种疾病。

然而，近年来出现的错种疫苗、过期疫苗等问题，让无数家庭忧心忡忡。在去年的全国两会上，疫苗安全再次成为公众关注的焦点。3月11日，国家药品监督管理局局长焦红在十三届全国人大二次会议记者会上表示，党中央、国务院高度重视疫苗监管工作，有关部门正在推进建立疫苗监管的长效机制。

与此同时，科学界也在尝试如何通过技术手段加强对疫苗的管理，以透明公开的全流程监督建立公众信任，让疫苗接种更安全、更放心。

“最严监管”的漏洞

我国是世界上最大的疫苗生产国，目前

共有45家疫苗生产企业，可生产63种疫苗，预防34种传染病，年产能超过10亿剂次，是世界上为数不多的能够依靠自身能力解决全部计划免疫疫苗的国家之一。

其实一直以来，我国始终对疫苗实行最严格的监管。监管部门依照《中华人民共和国药品管理法》《中华人民共和国药品管理法实施条例》《药品生产监督管理办法》《药品生产质量管理规范认证管理办法》等相关法规对疫苗生产流通的各个环节进行监督管理。

而中国疫苗监管体系在2011年和2014年更是通过了世界卫生组织WHO的评估，这意味着中国疫苗监管体系已达到国际高标准。

目前疫苗从出厂到接种，一般实行省级集中采购；采购后的储存、运输、配送等全程不得脱离冷链控制。但由于储存条件苛刻，在对样品进行分装、贴签、核查、分装时，和从厂家到省级、市级、县级等防控中心的配

送环节中，容易出现数据异常、样品缺失等情况。

“为了保证疫苗质量控制交接速度，交接不可能做到非常严格，一旦发生错种疫苗，后果不堪设想。此外由于人工监管盲区，过期疫苗更是防不胜防。”中国科学院数学与系统科学研究院应用数学研究所研究员、宏诚创新首席科学家高茂生坦言。

一袋“智慧血液”的启发

高茂生告诉《中国科学报》，以疫苗为代表的冷冻生物制品领域，要想实现真正全程安全监管，亟需从源头采集入手，串联起冷链运输、生产制备、精细库存、临床使用，一直到最后的核销等一系列环节。“在各个环节中，都要尽可能摆脱人为因素的影响。”

这些需求，与近年来兴起的物联网技术不谋而合。



建设中的上海天文馆

上海天文馆完成主建筑结构验收

本报讯 3月13日，记者从上海科技馆获悉，上海天文馆(上海科技馆分馆)将于2021年开馆。据悉，经过两年多的施工建设，上海天文馆已完成了主建筑及附属建筑的结构验收、钢结构大悬挑荷载等重要关键节点工程的建设，正在全面推进外幕墙工程和内部精装修工程，预期今年下半年建安工程竣工，2020年底展示工程基本完成。

上海天文馆总用地面积58602平方米，总建筑面积38164平方米，包括一幢主体建筑，以及一米望远镜、太阳塔、青少年探索营等附属建筑，建成后将成为全球建筑面积最大的天文馆。

目前，上海天文馆展示工程也已基本完成整体规划设计，主展区分为“家园”“宇宙”“征程”三个紧密相连部分。“家园”展区从我们久违的星空开始，以国际上最新、最先进的光学天文仪器带你步入璀璨的星空；“宇宙”展区则在世界上首创从时空、光、引力、元素和生命5个角度全景式地解析宇宙运行的规律；“征程”展区则以史诗般的手笔展现人类探索宇宙的伟大历



上海天文馆内部

程。此外还有“中华问天”“行星乐园”等特展区和临展厅等。

上海天文馆以“塑造全面的宇宙观”为愿景，以“激发人们的好奇心”为使命，将充分应用各种最先进的展示技术，结合丰富的陨石、文物、航天实物等，帮助观众建立完整的宇宙观，鼓励人们感受星空、分享发现、理解宇宙、思索未来。(记者黄辛 通讯员孙乐琪摄影报道)