



## 新冠疫情大数据分析预测 国际学术研讨会召开

本报讯(见习记者高雅丽)近日,为推动全球疫情变化的分析预测,及时分享科技抗疫经验,推动联合抗疫行动,由中科院牵头成立的“一带一路”国际科学组织联盟(ANSO)在京召开了新冠疫情大数据分析预测国际学术研讨会。

本次研讨会的主旨是“科技创新支撑疫情预测分析,促进‘一带一路’多边联合抗疫”。来自中国、美国等地的专家学者,以及 ANSO 成员国代表共 70 余人参会讨论,其中 5 位专家学者应邀围绕基于大数据的预测模型和方法,人类活动和控制性措施,病毒传播干预、风险和因素,“一带一路”沿线国家疫情预测季报等进行了学术报告。

研讨会同时启动了疫情预测信息平台(ANSO-PEIP)的试运行工作。该平台由中科院青藏高原研究所与香港城市大学的科研团队合作开发,主要采取基于大数据的混合模型,对疫情发展趋势进行实时动态分析,支撑科学决策,旨在为推动全球多边合作抗疫、支撑“一带一路”倡议、构建人类命运共同体做出积极贡献。

与会专家和代表对研讨会的举行和疫情预测信息平台的试运行给予高度评价。信息平台集成了多学科交叉、大数据和多维模型的综合优势,为公共决策提供了有力支撑,是国际联合抗疫的有益探索。

本次会议由中科院计算机网络信息中心承办,中科院青藏高原研究所、数学与系统科学研究院和香港城市大学联合举办。

疫情发生以来,ANSO 迅速行动,联合本组织成员,在传播和交流最佳抗疫实践,给成员国提供抗疫物资,推动试剂检测及抗体药物和疫苗研发合作方面做出了积极的努力。

要采取基于大数据的混合模型,对疫情发展趋势进行实时动态分析,支撑科学决策,旨在为推动全球多边合作抗疫、支撑“一带一路”倡议、构建人类命运共同体做出积极贡献。

与会专家和代表对研讨会的举行和疫情预测信息平台的试运行给予高度评价。信息平台集成了多学科交叉、大数据和多维模型的综合优势,为公共决策提供了有力支撑,是国际联合抗疫的有益探索。

本次会议由中科院计算机网络信息中心承办,中科院青藏高原研究所、数学与系统科学研究院和香港城市大学联合举办。

疫情发生以来,ANSO 迅速行动,联合本组织成员,在传播和交流最佳抗疫实践,给成员国提供抗疫物资,推动试剂检测及抗体药物和疫苗研发合作方面做出了积极的努力。

## “明星”pi- 分子养成记

■本报记者 甘晓

大多数分子中,电子的运动总会束缚在原子周围,就像地球总是在固定轨道上围绕太阳运动。“pi- 分子”是特殊的一类,碳原子之间或者与杂原子之间通过一定方式互相连接后,让电子能够在“离域轨道”上自由“奔跑”。

对科学家而言,pi- 分子的这一特点,为创造各式各样新奇性质,提供了无限可能。

在中国科学院“率先行动”计划支持下,中国科学院化学研究所(以下简称化学所)联合长春应用化学研究所、上海有机化学研究所以及微电子研究所等多家单位,围绕 pi- 分子体系开展深入研究,创造出第一批“明星”分子,引领了分子材料和器件研究,奠定了柔性光电子应用的核心物质基础。

今年 8 月,这项成果入选中国科学院“率先行动”计划第一阶段 59 项重大科技成果及标志性进展。

### 勇攀科学高峰

2014 年 5 月 22 日,中国科学院战略性先导科技专项(B类)“功能 pi- 体系的分子工程”(以下简称先导专项)在化学所启动,由中国科学院院士朱道本和万立骏担任首席科学家。当时,“率先行动”计划启动实施不久,先导专项是其中一项重点工作。

“从事基础研究要勇于开展原始创新,瞄准别人没有做过的新方向。”朱道本经常这样鼓励后辈。

上世纪 80 年代,朱道本带领化学所研究团队与德国科研人员通力合作,研究了二维有机导体的热电性质。和已经投入应用的无机热电材料不同,有机热电材料具有溶液加工性、柔韧性和低热导率等优势,能够极大地拓展这类材料的应用范围。多年来,研究人员在不同历史方位下,不断开拓有机热电材料研究的新疆界。

在“率先行动”计划支持下,他们多次刷新代表热电性质的“热电优值(ZT 值)”纪录,并制备出 ZT 值最高的 n 型分子热电材料。同时,率先研究了共轭分子热-电可逆能量转换关系,首次实现了有机热电薄膜的自供电传感和帕尔贴制冷。

石墨烯是碳材料家族中冉冉升起的明星成员。2010 年,化学所研究员、中国科学院院士李玉良带领课题组创造性地采用化学合成的方法,成功制备出石墨烯薄膜。这是世界上首次通过化学方法设计合成获得的全二维材料,也是地地道道的“中国牌”碳材料。

当前,围绕 pi- 分子科学前沿,有机拓扑绝缘体、有机热电、有机超导等新方向的蓝图已经绘就,研究人员勇攀科学高峰的决心更加坚定。“21 世纪的化学,将呈现多元化和高度交叉的发展趋势,中国学者应充分把握好分子电子学领域自主创新的机会。”朱道本强调。

石墨烯是碳材料家族中冉冉升起的明星成员。2010 年,化学所研究员、中国科学院院士李玉良带领课题组创造性地采用化学合成的方法,成功制备出石墨烯薄膜。这是世界上首次通过化学方法设计合成获得的全二维材料,也是地地道道的“中国牌”碳材料。

当前,围绕 pi- 分子科学前沿,有机拓扑绝缘体、有机热电、有机超导等新方向的蓝图已经绘就,研究人员勇攀科学高峰的决心更加坚定。“21 世纪的化学,将呈现多元化和高度交叉的发展趋势,中国学者应充分把握好分子电子学领域自主创新的机会。”朱道本强调。

### 打造酷炫未来

pi- 分子体系能轻松实现光电转换、电光转换、热电转换、分子荧光、化学信号响应等功能,有着极具想象力的未来应用。

在“率先行动”计划和先导专项的支持下,研究人员大开脑洞,围绕有机半导体、有机光

伏、有机纳米激光、有机薄膜晶体管等打造酷炫“黑科技”。

例如,基于高载流子迁移率的有机/聚合物半导体,研究人员创造出一种多功能有机场效应晶体管(OFET)——实现超灵敏压力感测的新型柔性浮栅 OFET(SGOFET)有望应用于可穿戴医疗设备和压力感测技术,仿生生物突触的压力传感器 OFET 则在人工智能元件中显示出广阔前景。这些材料器件可被做成化学传感器、压力传感器、光电探测器等,用在不同场景下的感知系统中。

而在有机光伏材料上,研究人员则针对室内应用的低功耗、离网电子产品的能源供应研发出新的有机光伏电池,在室内光源连续照射超 1000 小时的情况下,依然可以保持其初始效率。

对有机纳米激光材料的未来,科学家的目标是“视觉革命”。化学所研究员赵永生介绍,在掌握有机纳米激光在化学反应层面的规律后,他们克服了传统半导体材料在同一基板上生长和图案化的困难,制备了具有像素化微激光阵列的全彩色激光显示面板。“全色域、高亮度、极限高清、3D——未来不是梦。”他说。

此外,中科院微电子所科研团队在新的迁移率模型下,制备出在商业上具有重要价值的有机射频频标。

在科学家们看来,这些基础研究成果形成了一批具有自主知识产权的柔性器件制备和集成技术,有望引导我国有机电子产业的兴起。

许多参与先导专项的科研人员的体会是,立足世界科学前沿,同时以未来应用为牵引,是先进专项能够获得成功的关键。不仅如此,他们还在从事基础研究的宽松、稳定环境中大获裨益。

化学所研究员狄重安深有体会。他从 2010 年开始从事有机热电方向的研究,由于该领域的前沿性,使其面临相关科研仪器缺乏的困境。“朱道本先生常说,做基础研究要先有方向,再开展研究,并且强调要面向未来而不是面向当下部署方向。”他说,“所以我开始做有机热电时它是非常前沿和极具挑战的方向,很多研究设备都没有。”

从头开始搭建平台、研制仪器,研究工作不得不缓慢进行。2010 年开始的一项研究,直到 2015 年才得以完成并发表。

几年下来,狄重安感受到研究所层面对他从事的创新研究的大力支持。“所以以仪器设备研制等形式对新方向予以重点资助,让我们沉下心来做研究。”他告诉《中国科学报》。

化学所所长张德清表示,化学所一直坚持原始创新的初心,已经形成利于基础研究的良好风气和氛围。“世界新科技革命发展的势头迅猛,作为重要基础科学的分子科学,正在孕育新的重大突破,我们力争为实现核心 pi- 分子体系的跨越发展提供一片沃土。”

在科学家们看来,这些基础研究成果形成了一批具有自主知识产权的柔性器件制备和集成技术,有望引导我国有机电子产业的兴起。

### 营造宽松氛围

许多参与先导专项的科研人员的体会是,立足世界科学前沿,同时以未来应用为牵引,是先进专项能够获得成功的关键。不仅如此,他们还在从事基础研究的宽松、稳定环境中大获裨益。

化学所研究员狄重安深有体会。他从 2010 年开始从事有机热电方向的研究,由于该领域的前沿性,使其面临相关科研仪器缺乏的困境。“朱道本先生常说,做基础研究要先有方向,再开展研究,并且强调要面向未来而不是面向当下部署方向。”他说,“所以我开始做有机热电时它是非常前沿和极具挑战的方向,很多研究设备都没有。”

从头开始搭建平台、研制仪器,研究工作不得不缓慢进行。2010 年开始的一项研究,直到 2015 年才得以完成并发表。

几年下来,狄重安感受到研究所层面对他从事的创新研究的大力支持。“所以以仪器设备研制等形式对新方向予以重点资助,让我们沉下心来做研究。”他告诉《中国科学报》。

化学所所长张德清表示,化学所一直坚持原始创新的初心,已经形成利于基础研究的良好风气和氛围。“世界新科技革命发展的势头迅猛,作为重要基础科学的分子科学,正在孕育新的重大突破,我们力争为实现核心 pi- 分子体系的跨越发展提供一片沃土。”

在科学家们看来,这些基础研究成果形成了一批具有自主知识产权的柔性器件制备和集成技术,有望引导我国有机电子产业的兴起。

在科学家们看来,这些基础研究成果形成了一批具有自主知识产权的柔性器件制备和集成技术,有望引导我国有机电子产业的兴起。

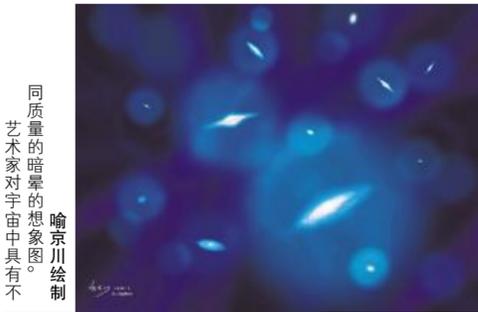
## “率先行动”计划 基础前沿篇



9月2日,在国网舟山供电公司海洋输电工程技术实验室内,工作人员对完成试验后的国产 535 千伏直流电缆进行最后检测作业(无人机照片)。

8 月底,国产 535 千伏直流电缆顺利通过试验,标志着我国自主生产的 535 千伏直流电缆材料具备投运条件,实现了 535 千伏电压等级直流电缆生产的全国产化。

新华社记者徐昱摄



同质量的暗星,艺术家对宇宙中具有不同质量的暗星的想法。喻京川绘制。

宇宙中约 85% 的物质成分是暗物质,其物质属性和组成与人类世界的普通物质截然不同。这些暗物质受引力塌缩,形成的结构体则被称为暗物质晕(简称暗晕)。

9 月 2 日,《自然》发布了中科院国家天文台研究员王杰领衔的国际团队的重要发现。他们利用中国和欧洲的超级计算机,采用全新的多重放大模拟技术,在当前标准宇宙学模型下,首次获得了宇宙中最小的类似地球质量大小到具有最大质量的超级星系团(跨越 20 个数量级)的暗晕内部结构清晰图像。

宇宙中最大质量的暗晕是包含数百个亮星系的巨型星系团,其质量大约是太阳的百万亿倍,它们的属性被天文学家广泛研究。但那些比这一质量小的暗晕,却在整个宇宙演化史中一直保持“黑暗”。因此,虽然它们数量极多,但人类对其知之甚少。按目前流行的模型推测,宇宙中最小的暗晕质量可能和地球相当。

“因为它们的黑暗,我们只能依赖超级计

## “接力”放大 宇宙“超级小矮人”现身

■本报记者 丁佳

计算机通过模拟宇宙的演化来研究这些黑暗的超微暗晕。”中科院国家天文台研究员高亮说,“为了在整个宇宙的背景框架下研究只有太阳系大小暗晕的内部结构,我们需要开发一种全新的技术。”

因此,来自中国、德国、英国和美国的国际研究团队耗时 5 年,开发、测试模拟程序,并在广州天河 2、英国杜伦大学 COSMA 以及德国慕尼黑超级计算机上运行了一系列超级放大宇宙模拟,最终使得质量放大倍数跨越了 30 个数量级,即一百万亿亿倍。

论文共同作者、杜伦大学教授 Carlos Frenk 说:“在宇宙中一个典型区域进行的这一超级放大模拟,需要利用 8 个‘放大镜’来接力,其难度相当于在一张月球表面的图片上找到一只跳蚤。这一挑战是我们整个领域都从未遇到过的,也是我们从业以来所遇到的最艰难的一次。”

这些超级放大的模拟,使该团队得以可靠并详尽地研究从地球到超级星系团质量暗晕的形成、演化以及内部结构。

这些小的暗晕到底长什么样?“人们一直猜测那些小的暗晕应该和我们熟悉的超大暗

晕内部结构不一样。”王杰说,“但令人惊讶的是,我们发现所有质量的暗晕竟然都具有极为相似的内部结构——中心致密,往外逐渐稀疏,而大量更小的暗物质团块在其相对靠外的空间环绕。”

也就是说,如果不知道比例尺,人们在图像上几乎很难区分一个巨大的星系团暗晕和一个只有地球质量大小的超微暗晕。

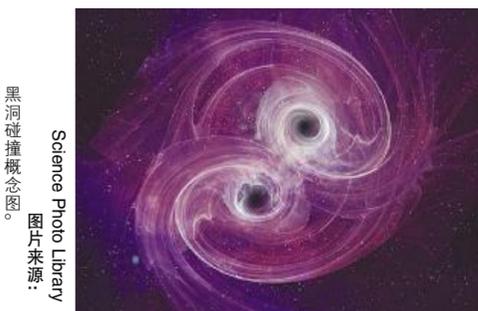
这些新获得的对小质量暗晕内部结构的认识,可以让天文学家利用各种工具去探测它们,比如引力透镜、动力学和伽马射线暴的监测。

根据目前的一些理论推测,大量暗物质粒子会在致密的暗晕中心相互碰撞,从而湮灭产生伽马射线暴。

“我们的结果预测,很大一部分辐射来自于那些因为太小而不能形成恒星的超微暗晕。”德国马普天体物理所教授 Simon White 说,“未来的伽马射线观测极可能捕捉到这些辐射信号,从而让我们一窥这些宇宙中‘超级小矮人’的‘真容’。这将帮助我们验证关于暗物质本质的假设——暗物质可能并不是我们想象的那样‘完全’是黑暗的。”

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2642-9>

## 引力波探测器发现迄今最强黑洞合并事件



Science Photo Library

go)探测到,合并事件被命名为 GW190521。

两个探测器感应到了黑洞合并产生的最后四个波纹,波纹频率在一百毫秒内从 30 赫兹升至 80 赫兹。根据探测到的引力波,天文学家可以估算黑洞质量。此次合并事件中,两个黑洞的质量分别是太阳的 85 倍和 66 倍,合并后形成的新黑洞质量接近 150 个太阳。

按现有理论,如此质量级别的黑洞不太可能发生合并。一颗大恒星的坍缩会导致黑洞的形成,而由恒星坍缩形成的黑洞,其太阳质量不会在 65-120 之间。因为恒星即将寿终正寝时,炽热的核心会触发核爆炸,导致整个星球被撕裂。此外,大型黑洞的合并往往更早发生,不会被探测器发现。

为了解释这一探测结果,研究人员推测,大爆炸发生后不久,原始黑洞会自发演变出一批黑洞,这些黑洞规模大小不一。而黑洞之所以足够大,是因为它们早期已经发生过合并事件。

通常第一次黑洞合并发生后,新的黑洞会被先前产生的引力波踢出原本所在的星团。新黑洞停留在可能发生二次合并区域的情况非常罕见。不过,天文学家推测,如果黑洞都处在拥挤的银河系中心,合并事件发生的概率更大,因为那里有足够大的重力,可防止反冲物体射出。

此次合并事件发生的具体星系尚未确定。但合并发生大约一个月后,研究人员在大致相同的区域追踪到一类类星体的耀斑,这可能是合并事件引起的。

这是两台引力波探测器今年第二次探测到非常规的黑洞合并事件。6 月,科学家利用探测器发现了一个太阳质量为 2.6 的黑洞。通常这一量级的天体不会被认为是黑洞,因为太轻了,但将之定义为中子星的话,量级又太大。(袁柳)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.125.101102>  
<https://doi.org/10.3847/2041-8213/aba493>

通常第一次黑洞合并发生后,新的黑洞会被先前产生的引力波踢出原本所在的星团。新黑洞停留在可能发生二次合并区域的情况非常罕见。不过,天文学家推测,如果黑洞都处在拥挤的银河系中心,合并事件发生的概率更大,因为那里有足够大的重力,可防止反冲物体射出。

此次合并事件发生的具体星系尚未确定。但合并发生大约一个月后,研究人员在大致相同的区域追踪到一类类星体的耀斑,这可能是合并事件引起的。

这是两台引力波探测器今年第二次探测到非常规的黑洞合并事件。6 月,科学家利用探测器发现了一个太阳质量为 2.6 的黑洞。通常这一量级的天体不会被认为是黑洞,因为太轻了,但将之定义为中子星的话,量级又太大。(袁柳)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.125.101102>  
<https://doi.org/10.3847/2041-8213/aba493>

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.125.101102>  
<https://doi.org/10.3847/2041-8213/aba493>

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.125.101102>  
<https://doi.org/10.3847/2041-8213/aba493>

## 北极海冰减少加剧污染物“飘”入青藏高原

本报讯(见习记者杨扬 通讯员刘晓倩)中科院青藏高原研究所高寒环境质量与安全团队研究员丛志远与合作者研究发现,北极海冰减少加剧气溶胶等污染物向青藏高原输送,为理解青藏高原污染物跨境传输提供了新视角。相关研究成果近日在线发表于《自然-气候变化》。

青藏高原与北极是全球最洁净的地区之一。受大气环流影响,青藏高原周边南亚、中亚排放的气溶胶等大气污染物跨境传输至青藏高原并对其气候环境产生影响。目前,对该区域污染物跨境传输的特征和机制仍缺乏深刻认识。

研究人员通过分析纳木错和珠峰地区大气气溶胶长期观测数据发现,气溶胶光学厚度

(AOD)大多在每年 4 月呈现明显年度峰值。而这个时间段,正是南亚地区森林大火和农作物残留燃烧等污染事件的高发期。

“在全球变暖背景下,北极海冰加速融化。”论文第一作者、挪威卑尔根大学博士生李菲说。

统计诊断分析表明,2 月北大西洋一侧北极海冰减少,使得该地区海洋表面和大气底层异常增暖,北极和中纬度大气温度梯度减少。根据热成风原理,该地区极地急流减弱,向高纬度欧亚大陆内陆输送暖、湿的海洋气流减少,导致 2 至 4 月乌拉尔山附近积雪深度减少,进而影响 4 月西风带大尺度扰动,东亚副热带西风急流增强。受青藏高原地形影响,增强的上升气流与青藏高原

山谷风等中尺度环流系统相结合,加速南亚污染物翻越喜马拉雅山脉,进入青藏高原。

该文章共同通讯作者、中科院青藏高原研究所博士生万欣介绍,在全球变暖背景下,冬季北极海冰融化加剧,影响大气环流,进而增加青藏高原气溶胶积累,加速青藏高原冰川融化等。“尽管目前青藏高原仍保持整体洁净,但如果外来扰动持续增加,将加剧一系列环境风险。”

研究者认为,目前,青藏高原变暖速率是过去 30 年的 2 倍多,从全球联动角度减少人为排放是控制环境风险的唯一途径。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41558-020-0881-2>

## 科学家找到 C<sub>4</sub> 禾谷类理想模式植物——“小米”

本报讯(记者程春生)近日,《自然-植物》在线发表了山西农业大学杂粮分子育种团队与中国农科院作物科学研究所等单位合作的研究成果,他们在国际上首次获得了超早熟谷子,并将其发展成 C<sub>4</sub> 禾谷类研究的理想模式植物体系。

拟南芥和水稻作为模式植物在相关研究领域发挥着重要作用,然而它们均为 C<sub>3</sub> 植物,在作为 C<sub>4</sub> 作物的模式植物上有很大的局限性,无法解决诸如 C<sub>4</sub> 光合代谢以及许多黍亚科特殊的基础问题。而谷子具有抗旱、耐瘠薄

和 C<sub>4</sub> 高光效等突出优势,恰恰弥补了拟南芥和水稻作为模式植物的不足,是极具发展潜力的禾谷类模式植物。因此,可利用这一模式体系帮助研究人员发掘谷子中控制品质、抗逆、耐贫瘠等特征的相关基因,进而利用这些基因分子标记开展谷子分子育种,培育米色、口感好,保健功能强,抗逆,水肥高效且适于机械化栽培的优质谷子品种。

据团队负责人、山西农业大学教授韩渊介绍,由于谷子生育周期较长,植株高大,不适于作为模式植物在室内大规模培养。为解决这一难

题,研发团队对山西名优谷子“晋谷 21”进行了大规模诱变,从中筛选到一个超早熟突变体“小米”,其生育期两个月左右,株高 30 厘米左右,与模式植物拟南芥相当。在此基础上,科研人员组建了高质量参考基因组,构建了全生育期基因表达图谱和多组学数据库,研发了高效遗传转化技术体系,从而将“小米”发展成 C<sub>4</sub> 禾谷类研究的理想模式植物,为开展分子育种和促进高产优质作物新品种选育提供了便利条件。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41477-020-0747-7>