

科学家探讨“不是癌症的癌症”之成因

肺纤维化：都是“捣蛋分子”惹的祸

■本报见习记者 韩扬眉

在慢性呼吸系统疾病中，除了肺癌，还有一个“致命杀手”——特发性肺纤维化，它是一种严重的肺纤维化形式，被称为“不是癌症的癌症”。据数据显示，确诊后的患者生存期仅2~3年，5年生存率低于30%。近年来，特发性肺纤维化发病率和死亡率有上升趋势。

时至今日，其致病机理、发病原因尚未可知，也无特效药物用于治疗。

中科院上海营养与健康研究所研究员钱友存课题组，通过系统分析肺纤维化病理组织中微生物的变化，揭示了肺纤维化病理发生的分子机制，为治疗该疾病提供了新的靶点。相关成果近日发表于《免疫》。

肺部的“大秘密”

黏膜微生物一直是当前免疫学领域的研究热点，它已被证明广泛参与多种黏膜组织免疫稳态的维持以及相关疾病的发生。比如，肠道共生菌群是哺乳动物中最具特征的微生物，在肠道免疫发育和肠道生理学中扮演着关键角色；肠道微生物失调会导致肠道相关疾病，如炎症性肠病或结肠直肠癌。

“然而，肺部微生物尚未得到很好的探索研究，其对肺内稳态的影响在很大程度上是未知的。”论文通讯作者钱友存告诉《中国科学报》，原因在于，以往肺部通常被认为是无菌的，只有感染时才会有微生物存在。但近年来，随着测序技术的发展，研究人员发现，在正常小鼠肺组织中也存在

着相对丰富的微生物群落。

据临床报告显示，特发性肺纤维化患者的肺部呈现出一种特殊的微生物群落，研究表明其变化可能与疾病进展有关。不过，被改变的肺部微生物是否导致了特发性肺纤维化的发生，这仍需进一步研究确定。

钱友存介绍，博来霉素诱导的肺纤维化是研究该疾病时广泛应用的模型。研究人员借助该模型，通过抗生素清除肺部菌群的小鼠和无菌小鼠实验，发现当肺部微生物群落消失时，肺纤维化病理显著减轻。

为验证肺部菌群是否可以诱导肺纤维化，研究人员又做了“反向实验”。实验之前，该团队通过高通量测序发现，在肺纤维化过程中，肺部拟杆菌属和普雷沃菌属两种细菌明显升高，他们将上述两类细菌放回小鼠肺部，模拟肺内微生物群落紊乱，结果促发了博来霉素诱导的肺免疫细胞浸润，诸如胶原沉积等细胞外基质的肺纤维化，以及小鼠死亡。

“肺部中一些条件致病菌本来较少，一旦疾病发生，这些菌群增多了。这说明肺纤维化病理组织中菌群发生了明显紊乱，而这可能是触发肺纤维化病理，甚至是死亡的关键。”钱友存说。

“捣蛋分子”白细胞介素-17B

紊乱的肺部微生物是如何诱发肺纤维化的呢？

研究人员发现，白细胞介素-17B是关键“捣蛋分子”，这位原本在白介素-17

家族中名不见经传的“小家伙”却在这里“显露锋芒”。

白介素-17家族细胞因子有6个成员，从白介素-17A到白介素-17F。钱友存团队在黏膜微生物与白介素-17家族细胞因子领域有着深厚的积累，他们发现，肺癌发生过程中紊乱的微生物群落可以通过调控白介素-17C的产生促进肺癌的发生；此外，肠道中微生物群落也可以通过调控白介素-17A的分泌促进肠道损伤修复。

已有研究表明，白介素-17A和白介素-17E可促进肺纤维化，但它们如何表达的机理仍不清楚，该家族其他因子是否参与肺纤维化的发生也还有待确定。

研究人员实验发现，肺部微生物的变化诱导白介素-17家族细胞因子的产生，相关细菌调控白介素-17B的表达。

那么，白介素-17B是在哪里产生？又在哪里“施展拳脚”呢？

研究人员利用骨髓移植、细胞分选等实验手段表明，在肺纤维化发生过程中，肺泡巨噬细胞“孕育”了白介素-17B。此外，他们还发现了两种明显增多的细菌——肺部拟杆菌属和普雷沃菌属可以分泌外膜囊泡，而其携带的脂多糖和脂蛋白等成分能刺激TLR-MYD88信号传导，从而促进白介素-17B的表达。

疾病发生的最后一步，则是“团伙作战”的结果。

研究人员解释，白介素-17B可直接作用于肺部上皮细胞，进而诱导下游基因的表达，促进中性粒细胞的招募以及Th17细胞

的分化(在自身免疫疾病、炎症疾病和癌症中发挥着重要的作用，可分泌白介素-17A)，最终致使肺部严重炎症损伤和肺纤维化的发生。

研究未完待续

“白介素-17家族细胞因子在炎症反应的发生发展中不可忽视。”钱友存说。

白介素-17家族细胞因子在机体免疫系统中发挥着重要作用，它们可以诱导细胞分泌活性分子促进机体抵抗多种病原体的感染，但同时也有“邪恶”的一面，当机体产生由于多种遗传和环境因素所导致的慢性炎症时，它们又会加速多种慢性疾病的病程。

科学家正致力于研究白介素-17家族细胞因子对于不同炎症反应的调控机制。目前，白介素-17A是家族中最具代表性的，也是被研究得最为清楚的成员。

“在基础研究方面，白介素-17A的功能做得比较充分。而就肺纤维化而言，我们在临床病人样本里看到白介素-17B和白介素-17A均为上调，但它们究竟发挥什么作用、应用在哪些场景中，还需要临床研究，它们可成为临床治疗的重要靶标。”钱友存表示，另外，通过揭示肺部菌群在调节肺黏膜相关疾病，尤其是肺纤维化中的功能及其作用机制，也为相关研究和疾病的临床治疗提供了新思路。

相关论文信息：

DOI: 10.1016/j.immuni.2019.02.001

发现·进展

河北工业大学

制备高灵敏度柔性传感器

本报讯(记者高长安 通讯员屠琼芳)近年来，越来越多的电子设备正在向着小型化、柔性化和可穿戴方向发展。近日，河北工业大学材料学院、能源装备材料技术研究院研究人员在柔性传感器领域取得突破进展。相关研究进展分别刊登于《材料化学杂志A》和《美国化学会应用材料与界面》。

研究人员提出结合静电纺丝和自组装技术，制备出MXene的聚合物三维纤维骨架。可提供高度互连的多孔结构，有利于有机气体分子的扩散、吸附和脱附。MXene表面丰富的修饰官能团可进一步为气体分子提供活性吸附位点。通过自组装技术可获得极薄(单层或寡层)的MXene传感层，可有效使活性吸附位点全部暴露。该传感器可在室温下连续工作，对微量活性有机气体具有高灵敏度，具有良好的重现性和可靠性，同时具备良好的柔性，有望集成于便携式可穿戴设备。

此外，该课题组采用类弹簧结构的包芯纱作为柔性骨架，表面组装二维片层结构石墨烯，得到包芯纱—石墨烯复合网膜作为应变传感器的导电层，替代表面平整的平面导电层。复合网膜特殊的类弹簧网状结构对外界机械刺激极为敏感，使传感器在灵敏度和检测限等方面的性能均有大幅度提高。该传感器可检测拉伸、弯曲、压缩和微弱震动等多种形变，可实现原位检测人体活动和生理信号，为电子皮肤的发展提供了技术支持，具有重要的研究意义和实际应用价值。

相关论文信息：<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/ta/c8ta06928j#divAbstract>

<https://pubs.acs.org/ccindex/cn/doi/10.1021/acami.8b06496>

中科院大连化物所与美的公司

研发出无焰燃气热水器

本报讯(记者刘万生 通讯员张景才)近日，在上海2019年度中国家电与消费电子博览会(AWE)上，中国科学院大连化学物理研究所李为臻团队与美的公司合作研发的无焰燃气热水器，荣获中国家电协会颁发的“AWE艾普兰产品奖”并荣登产品奖榜首。

燃气热水器以天然气为燃料，天然气虽然是清洁燃料，本身不含氮氧化物(NO_x)，但其燃烧后出现蓝白色高温火焰时，会导致空气中氮气与氧气反应产生热力型NO_x；而其燃烧出现黄色低温火焰时，因燃烧不完全会产生大量CO。CO和NO_x排放带来的安全和环保问题一直是燃气行业的难题。

为解决这一行业技术难题，研发团队与美的公司合作，经过长达4年的攻关研究，摒弃了常规火焰燃烧技术方案，开发出无焰燃烧技术和无焰燃烧器，集催化燃烧、微通道燃烧、高温空气燃烧和蓄热燃烧于一体，使燃气和空气混合气在无焰燃烧器上以红热状态完全反应生成二氧化碳和水，消除了极低和极高温区域，从而显著减少CO和NO_x的生成。

基于该技术，该团队与美的公司合作成功研制和发布了首台无焰燃气热水器(JSQ30-CW16F2)，经国家燃气用具质量监督检验中心检定，CO和NO_x排放均低于10ppm。同时，由于采用无焰燃烧，燃烧噪音大大降低，同时大幅提高了抗风能力。无焰燃气热水器实现了低毒低氮、安全环保，既保留了燃气热水器的便捷，又具有电热水器的洁净特性。

简讯

《施雅风手迹》《施雅风年谱》在兰州首发

本报讯 3月20日，由科学出版社出版的《施雅风手迹》《施雅风年谱》在兰州首发，以此纪念“中国现代冰川之父”施雅风先生诞辰100周年。

《施雅风手迹》全书共55万字，分为科学研究、科学活动、纪念追忆、野外记录四大部分，收录了60多篇研究论文论著、学科规划、学术报告和纪念追忆文稿，数百幅野外文字记录、素描图、剖面图等。《施雅风年谱》是一部记载施雅风生平、思想和业绩的编年体著作。两部著作可作为地理、水文水资源、气象气候、冰冻圈和环境科学领域的科学工作者的重要参考，同时为广大读者提供了大量珍贵的冰冻圈科学史的资料和照片。(刘晓倩)

第39届北京青少年科技创新大赛将举行

本报讯 第39届北京青少年科技创新大赛将于3月23日至26日在中国科学院大学雁栖湖校区举行。今年大赛主题是“发现·创新·责任”，旨在引领广大青少年在科学探究的过程中，感受科技进步为人类带来的美好生活，通过创新大赛活动感受追逐科学梦想的成功与快乐。

本届大赛共有参赛项目49项，其中创客交流活动的邀请参赛项目有10项。大赛按照类别分为竞赛与展示两类。竞赛类包括中小学生科技创新成果项目、科技辅导员科技创新成果项目；展示类包括科技实践项目、科技创意和科学幻想绘画项目。(潘希)

浦江创新论坛5月举行

本报讯 5月24日至26日，2019浦江创新论坛将在上海举行，主题为“科技创新新愿景新未来”。近日，新加坡、河北省分别受邀成为本届论坛的主宾国和主宾省。

论坛将促进中新两国科技交流合作，聚焦京津冀、长三角两大区域创新发展以及雄安新区建设。上海市科委副主任、浦江创新论坛学术委员会秘书长骆大进表示，该论坛正不断夯实创新发展交流平台、先进理念传播平台、学界思想交锋平台、官产学研互动平台、最新政策发布平台和国际科技合作平台建设。(黄幸)

青岛举办第五届中小学生海洋知识竞赛

本报讯 近日，青岛市第五届中小学生海洋知识竞赛决赛播响战鼓，12支晋级决赛的队伍现场上演“巅峰对决”，市北实验初级中学和平度市东阁街道胜利路小学夺得各自分区冠军。

青岛市中小学生海洋知识竞赛是青岛市培育的海洋科普赛事品牌，已连续举办5届。本届竞赛面向全市中小海洋、青岛市教育局、市科协、市出版集团联合主办，青岛海洋科普联盟、青岛水族馆和青岛市科普场馆协会承办。(廖洋)

中国创新创业先锋论坛在京举行

本报讯(记者潘希)3月19日，第三届“风向标——中国创新创业先锋论坛”在京举办。与会嘉宾围绕如何加强创新创业全方位服务展开了热烈讨论，从双创服务的行业现状、前景展望、未来挑战及发展建议等方面进行了发言。

与会嘉宾认为，双创服务是优化创新创业生态的重要一环，对于加快双创升级至关重要，当前双创服务到了转型升级的关键时期，国家相关部门、全国性平台组织和行业头部企业应该联合起来，共同起草制定行业运营标准，健全服务机制，提升服务能力，进一步把大众创业万众创新引向深入。

中国科协副主席、书记处书记孟庆海指出，众创空间是双创服务重要主体，双创服务已进入转型升级关键期，双创服务产业发展前景光明，对此与会嘉宾已达成共识，下一步中国科协将结合自身使命，团结凝聚服务企业科技工作者，在人才培养、政策咨询、搭建平台等方面发挥作用，助推双创服务升级，共同营造有利于创新创业发展的良好环境。

据悉，风向标论坛由中国科协主办，中国科协科技传播中心承办，优客工场企业科协、创头条企业科协等机构协办的高端智库型论坛，是中国科协联系服务科技企业企业家的重要渠道。

视点

中国科学院院士李林：

拧紧“舌尖上的安全锁”

■本报见习记者何静 记者黄辛

“民以食为天，食以安为先”，食品安全问题是最基本的民生问题，一直备受社会关注。在今年两会政府工作报告中，“加强食品药品安全监管”被列入政府工作报告的“民生清单”。

如何守护好百姓“舌尖上的安全”？中科院院士、中科院上海生命科学研究院院长李林提出，要健全食品安全信息追溯管理体系，从源头把控“舌尖上的安全”。

食品安全信息追溯管理体系犹如一把“舌尖上的安全锁”，源于上世纪90年代欧盟为应对“疯牛病”问题而逐步建立并完善起来的食品安全管理制度。李林认为，此体系的核心是实现信息的完备性和信息共享性，是当前国内外把控食品安全的有效途径。

“食品安全重在事前防范，而不是事后惩罚。”李林告诉《中国科学报》，基于此目标，不少欧美国家和地区已建立了全程

标识的追溯系统。在我国，《中华人民共和国食品安全法》第四十二条明确，国家建立食品安全全程追溯制度；上海市、福建省、甘肃省等地区也分别颁布了本行政区域内的《食品安全信息追溯管理办法》，取得了一定的实施成效。

对于当前我国食品安全追溯体系的现状，李林认为，很多方面还不完善：溯源信息内容不规范且完整性不足；食品安全溯源标准不统一；不同参与主体间追溯体系难兼容；立法支持缺少强制实施及具体指导等共性问题，制约着食品安全信息追溯体系进一步发挥“来源可查、去向可追、责任可究”的全链条功能。

针对以上问题，李林建议，出台食品安全信息追溯管理的专门法律法规，建立全国统一的食品安全信息追溯管理平台。作为《食品安全法》等法律修改的亲历

图为工作人员为参观学生讲解“科学”号。

近日，以“科学引领 问道深蓝”为主题的海洋科学考察公益科普开放活动在中科院海洋研究所青岛西海岸新区院区举行，公众得以零距离领略大国重器的先进设计及独特魅力。

这是国家重大科技基础设施“科学”号海洋综合考察船及先进的深远海科考探测设备首次面向公众科普开放。“科学”号总长99.8米、宽17.8米、深8.9米，总吨位4711吨，续航力15000海里，定员80人，是我国目前最先进的新一代海洋科学综合考察船之一，被称为“大洋移动实验室”。自2014年首航以来，“科学”号已圆满完成30多项国家级重大航次任务。本报记者廖洋 通讯员李雷溪摄影报道

者，李林坦言，现行《食品安全法》条款中关于食品安全信息追溯制度用的还是“应当”“鼓励”等非约束性字眼。

在他看来，不妨借鉴“他山之石”，参考美国的《食品安全现代化法案》、欧盟的《食品基本法》、日本的《大米可追溯法》等，对食品安全的信息追溯提出强制性要求和具体实施指导。

“从顶层立法明确权责入手，制定配套制度，对制度实施的反馈和效果进行总结和改正，逐步提升食品安全管理制度的强制性、系统性、协调性和有效性。”他说。

李林建议，用“大数据”构筑大平台，加固“安全锁”。可以基于商务部建设的“肉类流通追溯体系”、农业农村部“国家农产品质量安全追溯管理信息平台”、发改委“国家食品安全追溯平台”，由国务院食安委统筹协调相关部门，以各省市的食品安全信息追溯管理