

高福：面对第三波新冠疫情暴发 疫苗可防重症防死亡

□ 科普时报记者 李莘

“一个好的疫苗需要四个条件：安全、有效、质量可控和可及性。”7月27日，第二十三届中国科协年会召开，中国疾病预防控制中心主任、中国科学院院士高福在题为《疫苗研发给我们的启示与思考》的主旨报告中，作了以上表述。报告通过“中国疫苗研发回顾与现状”“处于第一方阵的新冠疫苗”“疫苗研发带给我们的科技创新启示与思考”三个方面阐释、回顾了疫苗研究的历史情况和现状，并重点介绍我国当前在新冠疫苗处于第一方阵的研发。

溯源是个科学问题，不能政治化

高福介绍，中国的疫苗研发有百年历史，疫苗品种和产量在增加，疫苗研发的能力在增强。1949年中国人预期寿命是35岁，而2019年已达到77.3岁，疫苗帮助人类战胜了多种传染病，间接地促使人类预期寿命增长。

为什么会出现新冠病毒？新冠病毒到底是从哪里来的？高福说，其实出现冠状病毒不奇怪，因为天上飞的、地下跑的、水里游的，都有可能携带冠状病毒，就像流感病毒被野生迁徙鸟类携带着全世界到处飞。我们每年都有季节性流感，偶尔会出现禽流感，冠状病毒最大的特点就是极容易发生重组，某个片段可以从不同的冠状病毒来源发生重组，然后就会形成一个新的病毒。

回顾一下感染人类的2019年COV-19、2012年MERS等7种冠状病毒，从



周焯 摄

2002年底出现的SARS往回看，1965年已经出现了一个冠状病毒感染者，叫作HCoV-229E，其实在此之前的1937年，人类已经从感染鸡的病毒分离到了鸡的传染性支气管炎病毒，就是冠状病毒，1967年又分离了HCoV-OC43，2004年又分离出了HCoV-NL63，同年又发现了HCoV-HKU1，而巴西的科学家后来检测才知，HCoV-HKU1在1995年巴西冰箱里就已经存在。高福强调，“溯源是个科学问题。我们可以预见，人类在遭遇了第七种新

冠病毒后，未来还会有第八种、第九种冠状病毒引人类感染。这也是为什么我们要研发通用疫苗，争取把各种各样可能发生的冠状病毒防护好”。

新冠疫苗到底管不管用？

高福介绍，应对新冠疫情等卫生应急事件，首先以科学为基础，其次是公众的理解、参与，最后需要果断科学的行政决策，以这三个步骤来遵循“科学求真行政务实”才能处理好公共卫生事件。

纳米尺度下高效催化反应的作用机制是什么？

农作物基因到表型的环境调控网络是什么？

中微子质量和宇宙物质—反物质不对称的起源是什么？

地球以外有统一的时间规则吗？

大脑中的记忆是如何产生和重现的？

以新能源为主体的新型电力系统路径优化和稳定机理是什么？

铝合金超低温变形双增效应的物理机制是什么？

如何揭示板块运动动力机制？

“亚洲水塔”失衡失稳对青藏高原河流水系的影响如何？

10个工程技术难题

如何高效利用农业微生物种质资源？

如何解决三维半导体芯片中纳米结构测

量难题？

如何开发比能量倍增的全固态二次电池？

如何发展我国自主超高分辨率立体测图卫星关键技术？

如何利用人工智能实现医疗影像多病种识别并进行辅助诊疗？

如何突破深海航行装备制造与安全保障工程技术难点？

如何创建5G+三早全周期健康管理系

统？

如何通过重要生态系统修复工程构建精准高效的生态保护网络和恢复生物多样性？

如何构建我国生态系统碳汇扩增的技术体系？

如何制造桌面级的微型反应堆电池？

10个产业技术问题

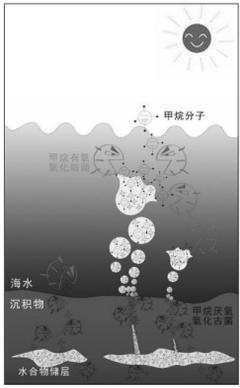
如何实现面向大规模集成光芯片的精准光子集成？

中国的新疫苗研发处于世界第一方阵，高福认为，中国这几年对科学研究的投入，特别是在病原微生物和免疫学研究的长期投入发挥了重要作用；基因组测序的及时共享为全世界研发疫苗争取了时间；我国体制优势联防联控、群防群控，成立了疫苗专班，积极部署5条路线；中国科学院武汉病毒研究所为科兴提供了早期生产疫苗的P3实验室。

目前，我国有7款新冠疫苗进入临床使用，5种灭活疫苗，一种腺病毒载体疫苗，一种蛋白疫苗。截至7月26日，新冠疫苗接种中国已经累计完成超15亿剂次，中国6亿人已经完成了两剂疫苗接种，世界上大概26.3%的人已经接种了第一剂疫苗。

但是“道高一尺、魔高一丈”，在研发疫苗、注射疫苗的时候出现了一些变异株，而我们打的疫苗还管用吗？高福表示，打完疫苗可以明确地给大家提供基础免疫，即防感染、防发病、防传播、防重症与防死亡。据英国最近50天数据显示，第二波、第三波疫情暴发与以前的病患数对比发现，患病人数相同的情况下死亡人数明显减少，所以疫苗可以有效防止重症、防止死亡。

随着冠状病毒变异的不断出现，这些变异株具有不同的传播速度、致病性、免疫逃逸等特征，高福呼吁世界要共享疫苗，确保所有国家都能获得和大规模使用新冠疫苗，而中国去年10月已经加入世界卫生组织的全球疫苗共享“新冠肺炎疫苗实施计划”。



海洋屏障能阻挡甲烷从海底「越狱」吗

□ 张亭亭

甲烷作为一种清洁能源和重要的化工原料，是人们日常所用天然气的主要成分，深受人们的青睐。然而，当这种气体大量释放到空气中引起的温室效应，会对地球的生态环境造成不良影响，这也引起人们的担忧。甲烷排放过程在自然界中普遍存在，目前大气甲烷浓度正以每年0.5—1%的速度增长。

海底具有全球最大的甲烷库存，主要以天然气、天然气水合物、石油、浅层气等形式被牢牢封存于沉积物中。然而总会有一些“顽固”的甲烷分子，试图逃脱海洋系统（沉积物、海水、微生物等）的层层束缚，逃逸到大气层中，造成全球气温上升、冰川融化、海平面上升等一系列不良影响。为防止它们大规模“越狱”，海洋系统为此设置了沉积物和水圈两道防线。

第一道防线——沉积物分布大量“狱警”

海底沉积物可以作为致密的“城墙”储存各种形式的甲烷，也可以成为阻止甲烷分子向上逃逸的第一道防线。在沉积物这道防线中，密密麻麻分布着大量的“狱警”——微生物大军，时刻巡逻监视。这些微生物大军的统帅是甲烷厌氧氧化古菌。这类古菌有三大家族，在沉积物中各显其能，联合硫酸根还原菌、铁锰还原菌、硝酸根还原菌等各路人马，共同消灭试图逃逸的甲烷分子。

在微生物大军的围追堵截下，试图逃逸的甲烷分子约有80—90%会被微生物消灭。当然，在一些沉积物地层裂缝中，由于试图逃逸的甲烷过量过大，微生物来不及消灭，会有一小部分甲烷分子成功突破第一道防线，逃逸到海水环境中。据估计，这些沉积物中的微生物大军，每年可以消灭掉约3.42亿吨的甲烷分子，另外约有40—1220万吨甲烷分子能越过沉积物防线逃逸到海水中。

第二道防线——水圈的保护作用

对于那些成功突破海底沉积物这一防线的甲烷分子来说，就算“越狱”成功还要突破第二道防线——水圈。从海底沉积物逃逸出来的甲烷分子，能否顺利到达海面并进入大气层，会受到很多因素的影响，包括海水深度、海水温度、水体环流运动、甲烷上升速率、甲烷溶解速率、甲烷氧化作用等。

逃到海水中的甲烷首先会给自己穿一件“防护服”，即在气泡表面形成一层甲烷水合物膜。这件“防护服”能够保护它们不会被海水溶解。然而，在甲烷气泡不断上升的过程中，由于压力减小、气泡体积变大，“防护服”被逐渐撑破，因而甲烷只能溶解到海水中。

这时，微生物大军又开始不断进攻这些逃逸的甲烷分子。由于海水环境中含有氧气，甲烷厌氧古菌难以进入该领域，现在的“统帅”则变成了甲烷有氧化细菌。甲烷有氧化细菌也是个大家族，能够利用不同的代谢途径消灭甲烷。

观测研究结果表明，在超过600米的深海水域中逃逸的甲烷几乎难逃被消灭的命运，但在不超过50米的浅水层的甲烷渗漏区，由于海水水层较薄，这里的甲烷分子能够较轻易地逃脱海水的束缚，顺利进入大气中，即使海洋具有全球最大的面积占比和甲烷库存，但是依托于沉积物和水圈这两道防线的防护作用，成功逃逸到大气层中的甲烷微乎其微。

海底沉积物中蕴藏着大量的甲烷资源，具有良好的开发利用前景。天然气水合物作为甲烷存在的主要形式之一，被认为是“21世纪最具开发潜力的新型清洁能源”，其储量是全球煤、石油和天然气总量的两倍。然而，天然气水合物开发所引发的甲烷泄漏等环境危害，是科学家乃至社会各界普遍关注的焦点。我国两次海域天然气水合物试采已成功证明了甲烷泄漏的可控性，但在未来大规模商业开采过程中，如何更好地利用海洋系统中的天然防线，加强科技创新和工程技术攻关，有效防止甲烷分子“越狱”到大气层，仍任重道远。

（作者系广州海洋地质调查局工程师）

中国科协发布2021年度重大科学问题、工程技术难题和产业技术问题

科普时报讯（记者李莘）7月28日，中国科协在第二十三届中国科协年会闭幕式上发布了10个对科学发展具有导向作用的前沿科学问题、10个对工程技术创新具有关键作用的工程技术难题，并首次发布10个对产业发展具有引领作用的产业技术问题。

2021年征集发布活动重点围绕数理化基础科学、地球科学、生态环境、制造科技、信息科技、先进材料、资源能源、农业科技、生命健康、空天科技等十大领域，共征集到89家学会、学会联合体和其他单位推荐的472个问题难题。两万多名一线科技工作者和战略科学家参与推荐和研判。经过科技工作者初选、学科领域专家复选和终选预选、终选等环节，最终评选出30个重大问题难题。

10个前沿科学问题

如何突破大尺寸晶体材料的制备理论和

技术？

（上接第1版）

关于不同人群的接种紧迫性，张文宏介绍道，在国内流行性低的情况下，孕妇、肿瘤患者等特殊人群可以延后接种；老年人、免疫力低下者等高风险人群将来可能需要加强接种；而对青少年来说，接种新冠疫苗的重要性应被视为等同于脊髓灰质炎疫苗等一类疫苗。“新冠未来将会成为像流感一样的常态化病毒，如果不接种疫苗是大概率会被感染的。”

目前，国产疫苗对感染的防护率约在70%，对重症的防护率约90%，安全性、可靠性高，上海已接种人群中没有出现严重的不良反应。“为什么现在还有人不愿意打疫苗呢？就是因为风险不够高，中国防得太好了。”张文宏打趣地说。

专家和媒体应共同承担社会责任

作为疫情初期频上头条的“明星科学家”，张文宏近期在微博账号上却不太活跃，他表示这是因为国家已经形成了很好的防控策略，同时老百姓掌握的科学素养已经足够对相关消息进行辨别了。其实，并不是所有科学家都要成为科普专家，而是要出于自己的兴趣等与民众沟通的需求。例如，他“走红”的契机就是担任上海市新冠肺炎医疗救治专家组组长，需要用老百姓都能听懂的语言向社会解释防疫政策，这就是科普的过程。

同时张文宏也坦言，自己最怕“科学传播领域的流量与钱挂钩”，产生“标题党”等有损科学性的问题。在社交媒体发达、信息传播速度快的时代背景下，媒体应该与科学家共同承担起社会责任，加强对科普知识的正向宣传；更要主动发掘既工作在线又能够充分表达的科普工作者，倡导他们参与科普工作，为科学家发挥公共影响力提供平台。

作为科学传播平台，中科院物理研究所主办的“科学咖啡馆”活动会聚国内外知名院士、科学家、学者在此演讲交流，让科学思维与前沿知识在咖啡的香气里激荡。中国科学院科学传播局局长周德进等出席了本次活动，中国科学院科学传播研究中心副主任邱成利主持，在场的40多位嘉宾与张文宏进行了交流。

人为因素导致天气变暖加速

国际前沿

科普时报讯（记者吴桐）《自然·气候变化》近日发表一项模型研究指出，气候变化使破纪录热浪天气的发生概率明显增加，增加程度不仅表现在数量上，更多的是变暖速度。这些发现为了解极端高温类型的机制提供了见解。极端高温虽然罕见，但在规划和调整策略中必须加以考虑。

通常研究气候变化对热浪影响的量化方

式，是通过将当前和未来的事件放在一个没有或很少气候变化的世界中去比较。某个特定的极端热浪天气放在今天，通常比在过去条件下更炎热或发生更频繁；另一种看待此类极端天气的方式，是通过衡量其超越或“突破”过去热浪天气纪录的程度。

作者使用气候模型试图分析破纪录热浪天气的概率如何随全球变暖而变化。作者从低到高的二氧化碳排放不同场景下研究气候模型，专注长达一周破纪录的热浪天气，预计2021—2050年在高排放场景下，破纪录极端热浪天气的发生概率将是过去30年

通用高分子材料中的抗疫“明星”

□ 简忠保

通用高分子材料是指能够大规模工业化生产，且已普遍应用于建筑、化工、农业、电子等国民经济重要领域，以及人们日常生活中，按用途划分为塑料、橡胶、纤维、黏合剂、涂料。

通用高分子中，有一类材料不得不提，那就是聚烯烃合成树脂。聚烯烃材料是指以某种或几种烯烃聚合或共聚制得的聚合物为基材的材料，是合成树脂中产量最大、用途最广的高分子材料。在全球塑料市场需求中，聚烯烃占一半以上，是需求量最大的塑料品种。

大宗聚烯烃产品深入人们日常生活的衣、食、住、行，例如鞋底、一次性餐具、塑料凳、汽车保险杠等。随着科技的进步，聚烯烃产品不断向高端发展，逐渐应用在医用健康、国防军工、航空航天、电子数码，以及5G技术材料等高科技领域。

聚烯烃材料因其安全无毒的特点，在医用领域占有的比重越来越大。当前，新冠肺炎疫情需求巨大的医用必需品熔喷布口罩、医用防护服、护目镜等均属于聚烯烃产品。治疗新冠肺炎重症患者需要使用体外膜氧合，又称体外生命支持，是一种有效的体外心肺机械辅助技术，其中核心部件“人工肺膜”也是一种高端聚烯烃。同时，为了尽早控制和结束疫情，疫苗的需求量越来越大，而另一种高端聚烯烃产品——环烯烃聚合物，也进入了人们的视野。这种聚烯烃产品正在不断取代易碎的玻璃用于疫苗瓶、预灌装注射器等医疗制品。此外，常见的医用聚烯烃产品还包括牙科、骨科和眼科等人工材料，如人工角膜、人工关节、人造骨骼、肢体矫形器等。

中国水脉——南水北调

（上接第1版）

南水北调工程实现了“水往高处流”——东线泵站群工程。因中国地形地势西高东低，如果想将长江水向西北部输送，则势必要让长江水逆水而上，南水北调东线一期工程通过泵站群实现这一目标。泵站的运作方式主要是通过叶片旋转，从而产生升力，南水沿河道逐级北上，利用各地的湖泊蓄水，达到南水北调的目的。南水北调东线一期工程全线共设立13个梯级泵站，共22处枢纽、34座泵站，总扬程65米，具有规模大、泵型多、扬程低、流量大、年利用小时数高等特点。水泵水力模型以及水泵制造水平均达到国际先进水平。

南水北调工程让长江黄河“相遇握手”——中线穿黄工程。邙山脚下，长江水通过暗涵从黄河河床底下布置的两条隧洞，与黄河主流呈十字交叉，安全向北流去。这个全长19.3公里的工程，可谓集水利技术创新于一身，开创了我国的数个第一：第一次采用大直径隧洞穿越黄河第一、第一次在我国水利史上采用泥水平衡加压式盾构进行隧洞施工，等等。盾构机

就像一条钻地巨龙，从地下50多米深处找准隧洞的出口，由北向南，步步为营，层层掘进。它的工作原理类似男士电动剃须刀：最前部有一个开挖舱，开挖舱内装有可旋转刀盘，刀盘配有100多把不同类型的刀具，切削掌子面，把大块土体切成相互分离的小碎块。科技人员操作并改进、完善盾构机，无一闪失地穿过黄河，迎来了长江水不犯黄河水的立交喜相逢。

南水北调工程闹于“无形”——中线北京段西四环暗涵工程。北京西四环：地上，车水马龙，人流如织；地下，列车呼啸，来回穿梭；在立交桥、街道、地铁垂直叠加的最下层，两条涵洞如蛟龙一般，静悄悄从地底穿越各种管网，将南来水输送到北京团城湖去。这就是南水北调中线北京段西四环暗涵工程：在地下开凿两条内径为4米的有压输水隧洞，穿越北京市五棵松地铁站。工程采用大管径浅埋暗挖技术，安稳地穿过23座大型立交桥、8座人行桥、2条铁路、400余条盘根错节的管线。输水管道与它们并行不悖，成功实施创下暗涵结构顶部与地铁结构距离仅3.67米、地铁结构最大沉

降不到3毫米的世界纪录。南水北调的工程亮点不止于此：——中线27座“水上立交桥”大型渡槽，跨越河道，克服拍裂缝、怕失稳的技术难题，实现空中输水，中线的淮河和沙河渡槽采用渡槽现场浇筑施工，其渡槽内径、单跨跨度、最大流量属世界首例；——给1974年修建的丹江口大坝“加高增肥”“穿衣戴帽”，将坝顶高程提升到176.6米，将正常蓄水位抬高到170米，实现水涨坝高，让新老混凝土“合二为一、结为一体”；……

据了解，建成2908公里的东中线一期工程，完成土石方近16亿立方米，如果按1平方米断面筑堤，大约可绕地球40圈。南水北调工程惠及沿线，不仅让北方居民喝上甘甜的南水，还有效缓解了城市生产生活用水挤占农业用水、超采地下水的问题。截至目前，中线工程累计向北方48条河流生态补水达59亿立方米。

1400年前，古人开凿过京杭大运河；今天，千里渠泵，南水北上，抒写着新时代的科技和生态奇迹。