

身边的科学

# 五问新冠抗原检测

## 科学原理是啥 和核酸检测啥区别 什么人需要做？

中青报 中青网记者 张 茜

近期,多款新冠抗原自检测产品获批上市,引发关注。

什么叫抗原检测,这和人们熟知的核酸检测有什么区别?为何要增加这种新检测方式?检测准确率如何?什么人需要做?有什么注意事项?人们对这种新检测方式的疑问随之而来。

在接受中青报 中青网记者采访时,上海交通大学公共卫生学院高级实验师邱红玲解释,新冠抗原检测和核酸检测是两种不同的技术手段。

首先这两种检测方式的检测目标不同。抗原检测一般是检测新冠病毒的外衣,现在大多是用一种叫作N蛋白的蛋白质作为目标抗原,核酸检测则是检测包裹在病毒里的核酸,通常是一小段新冠病毒特有的基因片段。

此外,核酸检测可以通过仪器、试剂对取到的核酸进行百万级、千万级的扩增,即

使是仅取到很少量的病毒也能检测出来;但取到病毒抗原不能扩增,取样取到多少,检测目标就是多少。邱红玲认为,抗原检测的准确性及敏感性都低于核酸检测,目前核酸检测依旧是新冠检测的“金标准”。

她同时提到,抗原检测有其优势所在,其中一个就是便捷,不需要机器,自己在家就能操作,较短时间就可以出结果,而核酸检测涉及多个处理步骤,大约需要4-6个小时才能出结果。

抗原检测的准确率如何?国家卫生健康委临床检验中心副主任李金明在3月15日举行的国务院联防联控机制就疫情防控与疫苗接种工作有关情况举行新闻发布会上表示,我们国家已经批准的抗原检测试剂的敏感性在75%-98%,特异性是95%-99%之间。

敏感性和特异性该如何理解?

邱红玲告诉记者,通俗来讲,敏感性对应的是“不漏检”的概率,她举例说,以核酸检测结果为参照标准,如果100个阳性结果中,抗原检测能够检出97个阳性,这款抗原检测产品的敏感性就是97%;特异性

对应的则是“不误诊”的概率,同样对照核酸检测标准,如果抗原检测检出的100个阳性结果中,有3个是假阳性,那么它的特异性就是97%。

既然核酸检测那么好用,为何还要增加抗原检测?简单来说,这两种检测方式解决的需求不同。一名正在上海居家隔离的受访者告诉记者,在家隔离这种场景下,如果有抗原自检测产品,她就可以先自行筛查。

邱红玲认为,抗原自检测解决的主要问题,是提高对有感染风险人群的早发现能力。她解释,从防疫角度来看,这有利于对感染风险较高的人群进行快速筛查,便于社会疫情防控,从个人健康角度来看,早发现,也有利于早隔离、早救治,让患者尽快获得医疗资源。

那么,什么人需要做抗原自检测?3月11日印发的《新冠病毒抗原检测应用方案(试行)》明确指出了适用人群:到基层医疗卫生机构就诊,伴有呼吸道、发热等症状且出现症状5天以内的人员;隔离观察人员,包括居家隔离观察、密接和次密接、入境隔离观察、

封控区和管控区内的人员;有抗原自我检测需求的社区居民。邱红玲总结,适用人群也就是认为自己感染风险较高的人群。

抗原自检测有什么注意事项?从预售的抗原自检测产品说明书不难看出,它的使用类似于家用早孕试纸。邱红玲特别强调,自测取样时,要对自己下手稍微狠一点,因为需要刮下一部分咽喉部或鼻腔内部上皮细胞,才能测到是否含有病毒。

她同时提醒,测完之后的检测用品要妥善处理。无论是隔离观察自测,还是社区居民自测,都需要注意检测用品必须第一时间密封起来。她说:抗原检测阳性对应的是一个感染者传染性比较高的时候,所以一旦抗原检测是阳性,为了自己和家人健康及社会安全,请不要随意走动,立即联系社区管理人员或单位等待进一步的处理。



扫一扫 看视频

科学咖啡馆

# 把脉冬奥

# 守护

# 风云

中青报 中青网记者 张 澎

明天是晴空万里,还是大雪纷飞?看老天爷的脸色,可不是一件容易的事。刚刚结束的2022北京冬残奥会上,一个来自外太空的“守护神”,为赛场上的运动员们担下了这个重任。

它就是守在距离地球3.6万公里外太空的地球静止轨道气象卫星“风云四号B星”。气象卫星通常分为极轨气象卫星和静止轨道气象卫星两大类,前者绕地球两极运转,后者相对地球而言静止不动,对所覆盖的目标地区进行长期气象观测。

短短9天的比赛,复杂天气轮番上阵,给赛事安排增加了诸多挑战。冬残奥会的冰雪项目大多在室外进行,对气象条件的要求极为严苛,需要精准发布北京周边赛区的气象预报。

这些挑战逐一摆在了风云四号B星的面前,却没有难住这位金属身躯的“守护神”。它24小时安全运转,大量数据被发回地球,送到中国航天科工三院航天智信空天团队的手中。

在北京冬残奥会期间,这支年轻团队根据上级指示,提升了监测密度和气象预报的准确性。监测范围以北京为中心,对2000公里的区域进行了分钟级250米、500米和2000米分辨率的观测。图像定位与配准系统采取实时数据处理及推送流程模式,支撑业务产品生成和数据分发。

形象地说,团队对卫星下传的原始图像进行定位与配准,确保图像位置的精准性,为后期的产品生成以及云层观测、雨量观测的精细化气象预报工作,提供关键技术支撑。

唐诗人韦应物的这句诗,描绘出了初春变幻莫测的天气情况。北京冬残奥会举办的时间段,正好就夹在了惊蛰与春分两个节气之间。

这是卫星的高危季节。太阳在地面的投影跨越赤道,正在从南半球向北半球转移,对卫星的影响最为明显,每天影响时间长达3个小时,一旦卫星的遥感仪器受到太阳的直射,轻者会造成通信中断,重者直接威胁卫星安全运行。

此外,卫星受太阳辐射的影响较大,空间热环境复杂。卫星在轨运行时,星体及载荷的温度,均随着太阳照射方向的变化而呈现出明显的变化,导致图像生成的位置与实际位置发生较大偏差,从而影响气象预报的准确性。这个问题,多年来一直是气象保障工作的一个难题。

三院航天智信空天团队一方面加大了对卫星指令参数的检查力度,确保卫星在轨安全运行。另一方面,拿出了自主研发的技术,通过对卫星在轨运行时热变形的偏差规律进行识别,并对其热变形影响进行校正,提升地面定位精度,提高了预报精准度。

这是一个年轻而蓬勃的团队,成员们经常通过头脑风暴的方式,激发创新活力。成员崔雅和耿向都是入职不满3年的“小将”,但已有2个大项目的历练经验。团队带头人黄肇鼓励青年员工敢于提出新思想、探索新途径,不断解锁新技能。

有一次,崔雅在值班时,突然发现卫星下传的数据异常,但当时的她经验不多,不知如何处理。

崔雅第一时间拨通了技术专家那华彬的手机。当时已是凌晨3点,但那华彬一接到电话,快速响应,一面通知技术骨干赶到办公区,一面从家里出发,驱车赶往北京气象卫星地面站。

那华彬与团队成员一起分析数据,寻找问题根源,一遍遍地摸索思路、一次次地试错校正,经过32小时的集智攻关,最终成功解决问题。

外太空的“守护神”是风云四号B星,而这群年轻人,正是“守护神”背后的“守护神”。



扫一扫 看视频

零距离

# 90后团队求解 指纹之谜

中青报 中青网记者 王 烨捷

复旦大学人类表型组研究院、生命科学学院博士后李金喜这次真的迎来了一份惊喜。以她为第一作者,中科院上海营养与健康研究所汪思佳研究员、复旦大学校长金力院士为通讯作者,主题为求解“指纹之谜”的研究论文,前不久登上了国际知名学术期刊《细胞》。

这是对以李金喜为代表的10多名90后年轻人的最好回报。过去7年多,李金喜和她的小伙伴们甘坐科研“冷板凳”,干着苦活儿、累活儿,却并不常常得到“惊喜”。

## 指纹和身体疾病有何联系

这篇论文的名称为《肢体发育基因构成人类指纹纹样差异的基础》,乍一看让人一头雾水,但实际上,这项研究的根本目的是研究人体指纹与人生长发育、本身疾病之间的重要联系。

目前,我们的研究还在10个手指的指纹部分,手掌掌纹、脚趾纹、脚掌纹暂时还没有涉及。李金喜告诉中青报 中青网记者,指纹是每个人与生俱来且与众不同的一项“表型”,它与人体基因之间,有着某种神秘的联系,但目前尚不为人所知。

实际上,人类对外露表型与疾病关系的研究由来已久。

1973年,《新英格兰医学杂志》发表文章称,耳垂褶皱和冠心病有着一定的关系,这个现象有人称它为“耳折征”冠状沟。2020年,《欧洲心脏病学杂志》发文称,额发(发际线后移)、头顶秃、耳垂折痕、耳前折痕、眼袋深、鱼尾纹深、额头皱纹深、眼眶周围有皱纹、鼻唇沟(法令纹)深、老年斑、口唇苍白等头部特征被认为可能与



李金喜展示最新的掌纹收集仪器。

汪思佳、金力团队供图

冠心病存在较显著关联。

那么,指纹,或者皮纹表型,能否预警某个疾病的发生呢?科学界已经发现不同的皮纹表型与许多先天遗传性疾病之间的关联,比如唐氏综合征患者可能会有断掌、足拇趾弓状球纹等特征。汪思佳说,团队正和复旦大学附属儿科医院等医疗机构合作,希望将研究成果尽早运用在新生儿先天性疾病的早期筛查中,实现早诊断、早治疗。

值得注意的是,复旦大学、中科院两家团队的研究者们,从定位与指纹纹样表型相关的遗传变异入手,面向2.3万多例个体进行全基因组关联扫描并与多群体荟萃分析,从中识别出了43个与人类指纹纹样相关的遗传基因座。

这篇看似简单的论文总结背后,是巨大的样本工作量。一方面,团队收集了近万例人类指纹,这本身就是一件困难的事;另一方面,这些指纹收集后如何读取它们,读取之后如何把它们的特征与遗传基

因、疾病基因等相关量匹配,又是一件难事。

## 收集指纹既枯燥又有味道

李金喜最早是中科院上海营养与健康研究所的研究生,跟着汪思佳进行人类遗传学研究。在选择研究方向时,她因为想要了解“指纹与疾病的关系”,向复旦大学教授张海国请教。

李金喜告诉记者,她本人在这一领域已经做了7年的研究。而当初领她入门的张海国教授,已经研究了一辈子的指纹,因为研究指纹不容易出成果,很少有人会选这个研究方向。

其后,她又赴复旦大学加入金力院士团队,开展博士后研究。

每次收集指纹,李金喜都要和导师一起下乡,因为要兼顾收集指纹的地域代表性,还要对方愿意配合提供指纹。那是2014年,还没有电子设备记录指纹,他们

只能用黑色油墨、纸张、滚筒来一个一个的拓印指纹、脚纹。

好不容易联系了江苏泰州一个村子,我们在那里干脆住了两个月。李金喜说,这两个月,她和同学们天天下乡,每天早晨五六点准时“上线”,村民们早晨起得早,我们要赶在他们出门前收集完。

每收集一个人的指纹、脚纹,需要20多分钟,这帮学生要先用湿纸巾给村民们把手掌、脚掌擦洗干净,再用滚筒滚上一层黑色油墨,拓印到纸张上。拓印完成后,再帮村民们把手掌、脚掌清洗干净。

有的村民刚从田里干活回来,脚上沾着泥巴,有异味,学生们也要俯下身子,一点一点帮他们擦洗干净。

擦不干净的话,一张拓印就等于白做。他们能来做志愿者,我们已很开心了,谁还会嫌弃脏臭呢。对李金喜们来说,那时收集的每一张指纹、脚纹都异常珍贵,我们人类学研究讲究的就是大样本,样本足够大,数据,结果才有足够的说服力。

不仅如此,团队还要定期为这些参与研究的志愿者提供体检服务,并记录下他们每一次体检的数据。比如,拥有某种指纹特征的人,会在某个年龄段出现某种疾病,如果只是少部分人有这种特征关联,其价值并不大,相反,如果有足够多的样本量做支撑,或许就能发现某个指纹特征与某种疾病之间的关联。

## 读懂 指纹心不苦眼睛苦

如今,指纹采集引入了电子设备,90后们不需要再花上20多分钟收集一个人的指纹、脚纹了。

早期用土办法收集了大约2000-3000人的指纹、脚纹和健康数据,现在有了电子设备,样本收集量一下子翻了好几番。复旦大学生命科学学院博士研究生彭

# 大黄鱼上热搜背后的黑科技

中青报 中青网记者 蒋雨彤

前不久,浙江渔民一网捞上近2.5吨大黄鱼卖出957万元的新闻,让东海大黄鱼上了热搜。均价每公斤4000元的上岸批发价,让不少外地人感到惊讶,纷纷求证大黄鱼真有这么贵吗?

历史上,浙江沿海是大黄鱼的主产区。1974年,大黄鱼产量达到历史最高16.8万吨,但连续多年对外海越冬大黄鱼的围捕,严重破坏了大黄鱼的资源基础。自20世纪80年代中期开始一直形不成渔汛,野生大黄鱼的价格也一路走高。

浙江海洋大学党委书记、东海野生大黄鱼资源修复工程首席专家严小军说,在冬季捕捞到吨级规模的大黄鱼,可以初步判定,大黄鱼自然资源群体有明显恢复迹象,这一海区可能已成为一个越冬场。

大黄鱼上热搜的背后,是如何写好海洋生态保护这篇大文章。

近几年,浙江海洋大学联合当地企业,承担了一项浙江省科技厅的重点研发计划,实践大黄鱼新型放流模式,即野化驯养加增殖放流。严小军介绍了该团队的研究

成果,其中之一是建立舟山岱衢族大黄鱼的科学判别技术,通过基于线粒体基因型分子鉴定大黄鱼地理种群。

值得一提的是,图像识别人工智能技术,也被运用到大黄鱼的识别中,成为“鱼脸检测”。研发团队经过4个月的技术开发,将检测精度提高了20%,达到了应用级效果。

为什么要鉴定大黄鱼的地理种群?专家解释,如同龙井茶的核心产地在西湖一样,大黄鱼也有不同的地理种群,而岱衢族大黄鱼是其中的“土著”优势品种。对大黄鱼进行地理种群鉴别,对带动整个野生种群恢复,以及生态恢复和渔业发展都有重要意义。

在大黄鱼种群恢复工作中,科技的力量是第一位的。一位参与大黄鱼研究的工作人员告诉中青报 中青网记者,开始多数人不看好这个工作,就连一些老科学家的观念,也停留在几十年前的水平上,可

是生态环境已经发生了很多变化,技术条件也不一样了,我们应该有所变化,真正把科研写在祖国大地上。

一位从事海洋生态修复工作的业内人士透露,增殖放流工作已经开展了20多年,但以前的效果并不明显,主要原因是科技手段没有跟上,人工增殖放流鱼苗规格小,无法适应自然环境。

浙江海洋大学产学研团队提出了大黄鱼鱼苗“孵化基地原种繁育+驯养基地小网箱保育+驯化基地大网箱野化训练”的科学放流举措。研究试验后发现,大黄鱼鱼苗通过野化训练,从初级的5厘米左右成长到10厘米以上,之后再放归大海,这一阶段的存活率可以达到60%-90%,可以度过死亡率最高的早期阶段。

在浙江舟山东极岛海域,一个面积7000平方米、深度10米、可以抵抗12级台风的柔性围栏实验区域里,装备了大黄鱼

集群行为训练可视化智能装备系统。通过水下鱼群行为声纳监测组件,研究人员可以观测到大黄鱼在水下的行为,加上由水下灯光、水下扬声器、自动投饵机、仿生机器人等组成鱼群行为训练诱导组件,建立了突破性研究技术平台,有效提升了野化驯养水平。

仿生鱼就是帮助野生大黄鱼成长的一种技术。通过仿生鱼的带领,引导鱼群避开不安全的地方,也可以通过仿生鱼掌握鱼群的活动轨迹。在借鉴了大熊猫、东北虎的野化训练经验后,大黄鱼的游泳训练也被细分成三个阶段:幼鱼阶段的游泳训练,随着长大逐步“搬家”去往流速较大的区域。

在过去的养殖经验里,大黄鱼“搬家”是用网箱装起来,运到指定海域后再进行投放,有时候运输距离长达十几海里,投放的环节也非常“粗鲁”,有的就是直接倾倒入海,好一点的通过管道让鱼“滑”进海里。

王学锋 张丽芸 中青报 中青网记者 孙 海华

# 疫情下的小麦育种保卫战

周期长,有时多年研究才能出一项成果,如果错过作物的关键生长节点,就可能需要再等1年才能继续试验。

小麦的安全生产,是保障我国粮食安全的关键。韩德俊说,随着近年来气候的变化,小麦条锈病、赤霉病、白粉病等真菌病害发生频繁,威胁着小麦的安全生产,种植抗病品种成了持续、有效控制病害的一个措施。

然而,当前的现实是我们的抗病品种极度匮乏。韩德俊说,其主要原因是以常规育种技术来培育抗病品种的工作量

大、周期长,我国大部分育种单位尚不具备精准的小麦抗病鉴定能力,已发掘的部分抗病材料与克隆基因得不到充分利用,最终导致生产上的抗病品种抗性单一。

这种情况下,小麦生产不得不严重依赖于化学药剂,这造成了环境污染。韩德俊带领的7人课题组,正是为了建立抗病分子育种技术体系,创制能抵抗不同病害的小麦新种质和骨干抗源亲本,从而为小麦育种专家提供一系列兼抗、多抗材料,更好地服务于小麦产业的绿色发展。具体到这一次,试验材料是加代小

麦,如果错过了杂交授粉,不仅前3年的试验材料白白浪费,后面的试验也无法开展。课题组组长王长发副教授说。

得知课题组面临的困难,农学院党委立即决定,组织招募居住在北校区的大一、大二学生担任志愿者,协助完成小麦杂交授粉工作。号召发出短短几分钟,就有20余名学生积极报名,希望加入这场小麦育种“保卫战”。

3月13日晚,师生又接到了“未来两周学校进行全面封闭管理”的通知,这意味着,南北校区同时执行严格的“只进

不出”政策。接到通知,负责对接本次工作的辅导员第一时间联系王长发,低年级的本科生没有进行过杂交授粉的操作,如果没有老师指导,难以完成授粉工作。

思考片刻,王长发回复:“那我就在北校区住半个月吧!办公室临时加张床,带上电脑、教材,也不耽误线上上课!”

就这样,腿伤仍未痊愈的王长发拄着拐杖,入住北校区办公室。3月14日下午,温室里的加代小麦杂交授粉工作顺利展开。王长发一边拄着拐杖,手把手教学生们如何授粉,一边仔细查看小麦长势。从下午3点到晚上10点,王长发安排学生轮换休息,自己却在温室里连续工作。

这次经历不但让我学习了新的知识和技能,还亲眼看到了疫情下带病坚守科研一线的老师,真的敬佩和感动!农学院专业同学郭芷彤说。