

实时测算影像记录让你身临奥运赛场

□ 李竞勇

2020东京夏季奥运会，堪称有史以来最特殊的一场奥运会。因为疫情的特殊情况，观众无法亲身到现场观看比赛，但对于此次奥运转播技术来说，既是机遇又是挑战，给如何满足观众的观看体验提出了更高的要求，同时又使各项最新的摄像技术有了施展的舞台，让我们能够在高科技的加持下充分享受体育的魅力。

国际奥委会发布官方消息称，本次东京奥运会在转播技术革新上下足功夫以弥补观众不能到现场的遗憾，多项最新影像测算技术在本次转播中得到应用，努力做到让观众感受现场的热烈氛围。比如，通过传感器来实时体现射箭选手的心跳数，以此来增加神秘感和赛事的紧迫感；VR（虚拟现实）和AI（人工智能）技术，来体现短跑选手的最高速度出现在哪个瞬间；新技术当中还包括5G通信应用，能将赛事多机位移动影像实时传输并融合，让观众能够观看多个角度的转播画面和选手数据，给观众们带来全新的观赛体验。

在8月1日的游泳场馆中，就有一项令人称道的新技术得到应用：通过实时比

赛画面，泳道上会不时出现这名运动员的瞬时速度，既包括冲刺阶段的瞬时速度，也包括他的提速或者减速，这是奥运会转播历史上首次在电视屏幕上出现的数据。那么这个数据是怎么来的呢？这就归功于本次游泳比赛转播中采用的一项新技术——实时测算影像记录。

其实这些数据就来自安装在游泳场馆屋顶上的4个小摄像头。它们能够像鹰眼一样捕捉整个泳池的情况，及时记录运动员在单位时间里水中移动的距离等数据，并将数据传送到计算机里，通过软件计算最终成为我们在电视上看到的瞬时速度数据。

数据制作公司负责人佐布里斯特介绍说，这些小摄像头虽然不起眼，却是本届奥运会的重大创新，用计算机视觉和人工智能结合起来追踪运动员在泳池中的表现，并转化为直观的数据，比如实时速度、加速和减速的情况，所有数据都是实时测量的。这些数据出现，不仅可以帮助我们看到一场比赛中不同运动员的不同速度，有助于我们通过直播第一时间分析运动员的竞技状态，还可以进行同一运动员不同



在东京奥运会女子200米蝶泳决赛中，中国选手张雨霏夺得冠军。新华社记者 许畅 摄

场次不同历史时期的横向对比，甚至是男女运动员之间的跨性别对比。

这让我们想到了2012年的伦敦奥运会，当时中国女子游泳运动员叶诗文，在400米混合泳决赛的最后100米逆转拿下金牌，如果能将她的数据与男子400米混合泳的金牌获得者美国泳坛名将罗切特的最后100米冲刺进行横向对比，说不定叶诗文的冲刺速度还要更快。如果瞬时分析技术能够应用在当时，观众应该更能够切身感受到叶诗文令人震撼的绝地反击。

不仅是游泳赛场，在本次奥运会的田

径等比赛中，我们也看到该项新技术为比赛带来新的解读。负责该技术的公司承诺将本届奥运会收集的信息，分享给各国参赛运动员和教练，以便于他们通过数据分析调整训练方式，提高技术水平，为观众带来更精彩的比赛。

（作者系中国科技馆科普影视中心讲师）



蚊子的自述：我们的怕和爱

□ 杨 师

为什么一阵恼人的嗡嗡，把你的好心情吹得无影踪。

为什么你就随着那嗡嗡，没有说再见只留下满身红色……

嗡嗡嗡嗡，不要去得那样匆匆，请问一问你的芳名。

叮咬你的芳名叫雌蚊。人类的字典里叫蚊，因雌蚊不仅吸血骚扰，而且已被人类专家证明以生物性和机械性方式传播黄热病、疟疾、丝虫病和登革热等80多种疾病，成为最重要的医学昆虫类群。“嗡嗡”是翅的快速扇动引起的。

我有庞大的家族和悠久的历史，迄今为止全世界已记录3600多种和亚种，已经在地球上生活了数亿年，在国内较常见的家族成员有按蚊、库蚊、伊蚊。

按蚊，俗名疟蚊，主要孳生于植物茂盛、遮荫较好、水质清静的水坑或缓流小水坑或较大积水中，是疟疾的重要媒介，还传播丝虫病和脑炎，种群数量大，可引起暴发性流行。

库蚊，被称作“家蚊”，是室内常见的刺叮吸血蚊虫，主要孳生于中度污染的各类水、几乎所有淡水包括静止的污水中，是病毒性脑炎的主要媒介，在热带和亚热带还传播丝虫病。雌蚊兼吸人畜血液，而偏吸牛、马、猪、犬黑白血液。

伊蚊，身上有大黑斑纹，又叫黑斑蚊，主要孳生在室内及其周围各种小型积水体中，或洪水、水坑、盐沼中，是黄热病的重要媒介，传播登革热、黄热病和病毒性脑炎。雌蚊一个生殖营养周期中有多重偏吸血的习性，增加了传播疾病的机会。

我有“三爱四怕”。

开栏的话：人的“三生”即指生命、生存、生活离不开自然。阳光、空气、水、土壤，每时每刻都与我们的健康有关。在这片园地里，不只是谈及人与自然的联系，还涉猎博物学，大到宇宙形成、海陆变迁，小到日常生活、平时爱好，在自然科学和社会科学的交融中，认知、品味、破译、感受人与大自然的和谐共生。在人与自然的对话中，收获那份难能可贵的科学精神、科学思想和科学方法。

一爱吸血。气温10℃以上时，雌蚊开始兼吸人和动物的血，吸血后喜欢寻找比较隐蔽、阴暗、潮湿、避风、通风不良的场所栖息，比如在室内多栖于蚊帐内、床下、屋角、柜后、门后、墙壁、墙面及杂物上。

二爱潮暖。雌蚊在人们身边“嗡嗡”盘旋时，触角上的传感器感知空气中人体散发出来的化学物质，瞬间作出反应，正确敏捷地飞到吸血对象那里，依靠近距离传感器来感应温度、湿度和汗液中所含的化学成分，专门寻找合乎“口味”的体温高、爱出汗的人混合，将含有抗凝素的唾液注入皮下与血相混，使血变成不会凝结的稀薄血浆，然后吐出隔宿未消化的陈血，吮吸新鲜血液。

三爱出没有常。多数家族成员在清晨、黄昏或黑夜活动。伊蚊多在白天活动，屋内墙角、天花板、床底和座椅背后等是最喜欢躲藏的地方。

我们结婚大多在清晨或傍晚进行，先是雌蚊围绕树顶、屋檐、窗口或空旷处成群结队地飞，雌蚊交配讲究效率，看准机会加入队伍，在飞行中快速完事。

一怕化学防治。人们为了灭绝我们，想方设法用触杀、熏杀、肠毒、内吸收等途径的化学药物来毒杀。比如，合成有机杀虫药用喷雾器、气雾罐等器械滞留喷洒消灭室内外或蚊虫栖息场所成蚊，药杀子。

人们杀死我们也付出了代价：抗药性、环境污染、生态失衡和容易引起疾病。但中草药驱蚊包环保、安全、有效。比如，薄荷12克，金银花、丁香、艾叶、白芷、藿香、石菖蒲、紫苏叶各10克，将他们用透气布袋包在一起，虽杀不死我们，也能让我们立马逃之夭夭。

二怕生物防治。人们在家中养壁虎、蜻蜓等扑食天敌不现实，利用鱼类来扑食蚊幼，包括放养食蚊鱼类和投放生物杀虫剂。人们还通过人工技术手段绝育当爹的，使其数量超过自然种群。这些爸爸与自然种群的妈妈结婚，使生下来的孩子不育而达到减少自然种群数量。

三怕物理防治。对人类无毒无害的就属物理防治了，如增添防蚊设施蚊帐或纱窗等，使用灭蚊灯、捕蚊灯、电蚊拍等。

人们还及时清理垃圾，不留死水，翻盆倒罐清除积水，防止室内阴暗潮湿。人们还将浓洗衣粉水倒入盆中，利用洗衣粉香味诱使妈妈在其中生孩子，孩子在强碱性环境下无法存活。

你们爱吃的调味品，比如大蒜、八角、茴香等，我们讨厌那气味了。八角、茴香各两枚泡于温水脸盆中，用其水洗澡，同时卧室脸盆中放入若干捣烂的大蒜，放置几盒敞开的清凉油和风油精，摆放一些盛开的茉莉花、米兰、薄荷或玫瑰等植物，或大蒜适

量生吃，就把我们熏跑了。

傍晚和早晨，我们喜欢趴在纱门和纱窗上“自投罗网”，让你们有效地人工捕杀。我们体谅，怕你们每晚睡觉前将吸尘器对准我们常聚会的床底、屋角等处，跟龙卷风似地吸入吸尘器内吸走。

我们不爱“送红包”给那些多吃蔬菜少吃肉、勤洗澡、穿白色等浅色衣服的人。若被我们叮咬了，你们喜欢用手抓，其实用盐水或肥皂水涂抹叮咬处，再用热毛巾敷5分钟，迅速止痒消痛。

四怕综合治理。从医学昆虫及其环境的整体性观点出发，根据标本兼治、治本为主的原则，因时因地对我们综合采用有效的手段，形成一整套防治措施，以达到除害灭病和减少骚扰的目的。

治理或消除孳生地是防蚊的根本措施。比如，对稻田型孳生地，宜采用间歇灌溉、铲除岸边杂草和稻田养鱼；对污水型孳生地，可通过疏通下水道、污水沟、改阳沟为暗沟并封闭、污水井加盖、填平污水池等方法；对容器型孳生地则需采用搞好环境卫生、平洼填坑、堵塞树洞、处理竹筒、翻缸倒罐及清除废弃器皿、加强轮胎堆放的管理等措施。

（作者系北京协和医学院比较医学中心副研究员）



科技冬奥伴我行

科技冬奥即时展览开幕

科普时报讯（记者李萍）为宣传科技冬奥，弘扬奥林匹克精神，“科技冬奥即时展览”于8月8日在中国科技馆主展厅开幕。

“科技冬奥即时展览”以第24届冬季奥林匹克运动会和第13届冬季残奥会奥林匹克运动会为核心，包括“冬奥·缘起”“冬奥·相约”“冬奥·陪伴”三部分内容，通过图文、实物、教育活动相结合的方式解读冬奥文化。

“冬奥·缘起”版块以时间为线索，从冬奥历史、文化的角度带领公众回顾冬奥会的诞生与发展历程；“冬奥·相约”版块重点向大家介绍了2022年北京冬奥会、冬残奥会等相关知识；“冬奥·陪伴”版块以“冬奥”为主题开展内容丰富、形式多样的特色教育活动。

历届奥运会吉祥物、瓷盘、影像资料等珍贵冬奥藏品也在展览上与公众见面。中国科技馆依托所承担的国家重点研发计划“科技冬奥”专项《冬季体育运动项目知识与技术推广普及创新平台构建》课题，在北京冬奥组委新闻宣传部、首都体育学院的支持下，共同举办了此次展览。

中国科技馆副馆长庞晓东表示，中国科技馆作为我国唯一的国家级科技馆，针对公众不同认知水平或不同地域范围，开发冬季体育运动知识与技术的科普资源，激发公众尤其是青少年对冰雪运动的兴趣，结合创新技术，构建冬季体育运动知识与技术推广普及创新平台，借助传播媒介加大冰雪运动文化推广力度。

北京冬奥组委新闻宣传部副部长吕钦，为中国科技馆青少年冬奥教育基地授牌。未来，中国科技馆将与北京冬奥组委通过合作共建的方式举办“弘扬冬奥精神，感受冰雪魅力”冬奥主题系列公益性展览和教育活动，弘扬奥林匹克精神。

中国科技馆还邀请首都体育学院副院长、中国首位国际象棋女子世界冠军谢军，为大家带来科普讲座《科技奥运与体育精神》，深度解读体育竞赛场上的科技研发与应用，领悟体育精神真谛，享受运动乐趣。

肠道微生物代谢或影响寿命

科普时报讯（记者吴桐）《自然》杂志近日在线发表的一项研究表明，100岁以上的人会富集一组独特的肠道菌群，产生独特的胆汁酸，可以通过抑制肠道病原体生长而促进长寿。这项研究比较了日本的百岁老人、年轻个体和年轻人，提出了控制胆汁酸可能具有益处，有利于健康。

人体肠道中的微生物群落会对健康产生影响，并随着年龄发生变化。

为探索微生物群结构和长寿的潜在关系，作者本田贤也和同事研究了三组

日本人群：160名百岁老人（年龄超过100岁），112名老年人（年龄在85—89岁之间）和47名较年轻的人（年龄在21—55岁之间）。他们发现，有一类肠道微生物能通过新的生物合成途径，产生特有的次级胆汁酸。而与老年人和年轻人相比，百岁老人体内的这类微生物更加丰富。作者鉴别出了一系列产生这类胆汁酸的微生物，绘制出了生产三胆酸一种衍生物（isoalloLCA）的途径。isoalloLCA已被证明对多种肠道病原体有抗菌作用。小鼠实验表明，isoalloLCA能

抑制艰难梭菌生长。这种细菌会导致严重腹泻，特别是在经过抗生素治疗的人群身上。

作者认为，这项研究中发现的细菌株的胆汁酸代谢能力，或可用于控制胆汁酸以利健康，还需要进一步研究验证胆汁酸和长寿间的关联。

国际前沿

激光技术快速检测水面油污

□ 田兆硕

近年来，海洋资源开发速度不断提高，大量石油的开采、运输及使用，使得海洋石油污染日益严重。海上溢油事故发生后，及时对油污进行预警、获取溢油种类及溢油厚度的精确信息，对制定快速有效的控制措施具有重要的指导意义。

作为一种主动光学探测技术，激光光谱技术通过激光入射到有油膜覆盖的海水面，在激发油类物质辐射荧光同时，海水体会产生拉曼散射光。分析荧光光谱及拉曼散射光谱信息，不仅能够对水面油污污染进行

预警，还能够实现油膜厚度的定量测量。激光光谱油膜厚度测量技术具有非接触、速度快、精度高、可识别目标等优点，使该技术成为目前重要且最有效的水面溢油监测方法之一。

我本人所带领的科研团队提出了激光荧光拉曼比值法测量水面油膜厚度的新方法，是通过对有油膜覆盖的激光激发产生的荧光强度，与无油膜覆盖的激光信号强度进行对比分析计算，可在不同距离准确获得水面油膜厚度数据，并且测量油膜厚度范围大大

增加。现场测试结果表明，我们提出的荧光拉曼比值法，比传统的拉曼衰减法测量油膜厚度范围扩大20倍以上，可以推广应用于江河湖水面油膜厚度测量，攻克了国际上水面油膜厚度快速准确测量的难题，在水质油污污染检测技术上取得突破。目前，科研团队已经研制出两款水面油膜厚度测量仪器，分别是便携式和遥感式两种水质油污测量仪。便携式仪器测量距离在100米以内，遥感式测量距离超过500米。

除了将激光技术创新应用于海上油污监

测事业，科研团队还提出了将激光光谱技术用于水质监测的新方法。根据需要监测仪布设在需要进行水质监测的江河湖海、工业、城市废水排污口等地，监测包括叶绿素、浊度、蓝绿藻等水质参数，并可以识别油污种类及油膜厚度，通过无线传输方式，将水质参数信息及设备运行状态上报到网络监控中心服务器，用户可以通过手机、PAD、电脑等终端实时查看全国不同监测点的水质参数，及时获取水质异常的报警信息。

（作者系哈尔滨工业大学（威海）教授）

镍在生物过程中发挥着重要作用

□ 宋丹

镍，元素周期表第28号元素。公元前3500年，叙利亚人在不经意间将镍元素掺入了青铜。据考证，早在1800年前，我国就已经懂得用镍和铜来制造“白铜”。

镍的主要用途，是制作各种合金，此外各种不锈钢也都含有镍元素。电镀镍更是比镀锌更有优势，其耐腐蚀性比镀锌层高20—25%，优良的抛光性能，使其广泛应用于光学仪器镀膜、防护装饰性镀层、铸造结晶器电子元件等。镍—镍电池、镍—氢电池、镍—锰电池是可充电电池里的主打产品。近年来发展迅猛的镍氢电池，其优点是无毒绿色无污染，电池储量比镍镉电池多30%，质量轻，寿命长，

缺点是价格贵，比锂电池性能差，主要应用于移动通信、笔记本、录像机等，也用于军工、国防等领域。

在生物领域里，镍与其元素周期表中的近邻们一样，在生物过程中发挥着极为重要的作用。对于大量微生物而言，镍是不可或缺的，例如，会引起膀胱感染的某些大肠杆菌菌株中就具有镍铁氢化酶，其作用就是催化氢气分子分解为两个质子和两个电子。这一反应是细胞内产能过程的一部分，还能引起胃溃疡的幽门螺杆菌，能够在酸性环境下生存的主要原因就是依赖一种名为脲酶的含镍蛋白。这种蛋白能将尿素分解为氨和二氧化碳，从而能中和胃酸。药物学家们正在考虑，将这些含镍蛋白作为治疗胃溃疡的靶向

药物。

镍的另一个大放异彩的角色是出现在全球碳循环里。虽然在我们眼中的二氧化碳、二氧化硫和甲烷是温室气体主要成分，但是在微生物那里它们可都是其能量的主要来源。科学家们探索出一套由三种含镍酶构成的碳循环：一氧化碳脱氢酶可以让向光产氧菌“吃”掉一氧化碳，从而产生二氧化碳；乙酰辅酶A合成酶能使某些产乙酸的微生物消耗二氧化碳产生乙酸；而甲基辅酶M还原酶则能促进产甲烷菌以乙酸为食而将乙酸转化为甲烷；最后甲烷通过厌氧解重新转化为二氧化碳，完成一次碳循环。这三种酶协同作用每年大约可以从环境中吸收10¹⁰吨的二氧化碳，并合并成10¹⁰吨的乙酸和

肌肉多运动

□ 王欣

年龄减岁

奥运赛场上，各国选手英姿飒爽地展现着力与美。运动员们夺取奖牌靠的是肌肉运动，肌肉与骨骼构成的运动系统约占人体体重的60%。当神经系统发出信号，肌肉就会收缩并带动骨骼形成各种动作，肌肉收缩还会对外界物体产生作用力。

肌肉为什么会收缩呢？要解释这个问题必须从分子水平观察肌肉的结构。肌肉由肌细胞（也称肌纤维）构成，每一根肌细胞都像极细的丝线一样贯穿肌肉。肌细胞由更细的水平排列的肌原纤维构成，每一根肌原纤维贯穿肌细胞的全长。肌原纤维由成千上万个串联在一起肌节组成，就好像一列长长的火车由许多个车厢串联而成，每个肌节是肌肉收缩的最小单位。

肌节的收缩则是由“肌丝滑行”来完成的。位于肌节中央的粗肌丝，好比一队膀大腰圆的拔河选手，而位于肌节两端的细肌丝好比两队相对瘦弱的拔河选手。平时，拔河选手们并不比赛，但是当运动神经元上的电信号传来，就好比发令枪响，双方进入比赛状态。电信号会沿着肌细胞膜上的凹陷传到肌质网，使肌质网上的电压依赖性钙通道开放，钙离子进入细胞质，与细肌丝上的肌钙蛋白结合。接着，细肌丝发生变形，暴露出与粗肌丝结合的位点，与粗肌丝之间形成“横桥连接”。粗肌丝通过“横桥连接”把两边的细肌丝拉向自己的中央，于是肌节向中线方向收缩，可以从2.2微米缩短至1.6微米。成千上万个串联在一起的肌节同时收缩，就会发生肉眼可见的缩短。由于运动神经元传来的通常是一连串的电脉冲，肌肉收缩会维持一段时间，直到电脉冲停止。电脉冲停止后，粗肌丝和细肌丝之间的横桥解离，于是肌肉舒张并恢复至原先的长度。

不仅我们的骨骼肌（附着在骨骼上的肌肉）是这样收缩的，心肌、平滑肌（构成气道、消化道等内脏器官）也遵循类似的“肌丝滑行”原理，通过粗肌丝和细肌丝之间的“拔河比赛”来完成收缩。心肌和平滑肌有与其“职责”相对应的特点。比如：心肌细胞上具有闰盘结构，可以快速传递电流，使整个心房或心室同步收缩；平滑肌通过中间丝、致密体和致密斑形成细胞的结构网架，使其具有比较大的伸展性；骨骼肌和心肌、平滑肌共同构成人体的肌肉组织，执行着各自的生命活动。

我们平时锻炼身体主要是锻炼骨骼肌，心肌和平滑肌也同时得到锻炼。肌肉组织忠实遵守“用进废退”的法则，如果经常锻炼，神经与肌肉间的信号传递更加通畅，动作更加协调灵活，并且肌肉力量也会增加。肌肉力量与多种因素相关，如细胞质内钙浓度的变化、与肌丝滑行有关的横桥ATP酶的活性、肌细胞能量代谢水平、各种功能蛋白及其亚型的表达水平，以及肌原纤维是否粗大等。人体通过锻炼，可以使构成粗肌丝和细肌丝的蛋白质增多、肌原纤维变粗、肌细胞体积变大；高强度锻炼可能使肌细胞发生分裂，导致肌细胞数目增加。

如果成年人不经常运动，肌肉会以每年0.25公斤的速度被脂肪组织替代，40年后就会减少10公斤肌肉，肌肉力量下降60%；普通人在35岁以后，心、脑、肺、胃、肠、神经、内分泌、免疫等功能以0.75—1%的速度退化，不运动的人的退化速度是经常运动的人的两倍，45岁时生理年龄便相差10岁。

不运动已经成为全世界引起死亡或残疾的前十项原因之一，也是各种慢性病和心理障碍的诱因。锻炼也许是这个世界上最能公平地给予回报的事，愿我们持之以恒，让肌肉经常得到运动，投入这场愈练愈强的“拔河比赛”。

（作者系华中师范大学副教授、湖北省生理学会理事）



元素家族