

“科技列车渝东南行”进校园

听院士讲肠道菌群里的科学

□ 科普时报记者 王飞

“大家都听过‘水土不服’这个说法，有谁知道这背后的原因吗？这其实与到了新地方后，肠道菌群的变化影响了消化系统功能有关。”

“俗话说‘不干不净，吃了没病’。就肠道菌群的功能而言，这种说法有一定的道理。因为肠道菌群也会影响人体免疫力。免疫力就像军队，你的肠道太干净，就相当于军队长期没有训练，免疫力就会下降。”

9月20日，2023年“科技列车渝东南行”活动走进重庆市石柱民族中学校。中国科学院院士、江南大学校长陈卫为该校

高一年级全体学生带来了一场线上科普讲座——肠道微生物与营养健康。

“肠道菌群还会影响人的精神健康。形容人伤心绝望时，会用到‘肝肠寸断’这样的成语，这是因为人的肠道有海量的神经元，能接受大脑发来的各种信息。”在讲完肠道菌群与健康的关系之后，陈卫又以调节肠道菌群的功能食品为重点，将高纤维食品、地中海饮食、益生菌等内容娓娓道来。

“您是用什么技术和手段来研究肠道菌群”“如何筛选肠道菌群”“益生菌产品都有哪些，该怎么选”……陈卫耐心细致地回答

了现场学生提出的问题。“面对中学生讲解肠道微生物，我要求自己不能讲太多的专业术语，内容要尽量贴近孩子们的的生活，以肠道菌群与人体健康的关系为切入点，希望能激发孩子们的兴趣和好奇心，再通过回答他们提问的方式，来科普背后的知识以及我们最新的研究成果。”陈卫说。

此前，由“科学与中国”院士专家巡讲活动开展的“百名院士·千场科普”行动在京启动，号召两院院士每年至少参与一次面向社会公众的科普活动，把科学知识、科学方法、科学思想、科学精神传播到广袤的祖国大地上。对此，陈卫表示十分赞同，他认

为，院士这个群体参与科普，可以起到引领示范的作用，不仅有利于青少年成长，也有利于提升全民科学素质。

这场院士科普也让石柱民族中学校校长谭萍感到振奋：“感谢‘科技列车行’为我们带来了宝贵的专家资源。学校和孩子平时很难接触到院士，这次讲座让学生们大开眼界、获益匪浅。”活动结束后，她还特意叮嘱同学们要趁着这次难得的学习机会，在胸怀科学梦想的同时，也要脚踏实地好好学习。

谭萍对孩子说：“我希望你们中间能走出未来的科学家和院士！”

利用我国第一颗空间X射线天文“慧眼”卫星，科学家解开了一个关于黑洞的谜团，发现黑洞周围磁囚禁吸积盘形成过程的直接证据。

中国“慧眼”探秘黑洞

□ 尹倩倩



黑洞是宇宙中一种神秘天体，具有很强的引力，以至于能够吞噬一切物质，甚至连光也无法逃脱。然而，正是由于黑洞本身及其周围存在着种种不可思议的物理现象，让无数天文学家为之着迷。

最近，来自武汉大学、浙江大学、中国科学院上海天文台、中国科学院高能物理研究所、南京大学、中国科学技术大学，以及法国斯特拉斯堡天文台、波兰理论物理中心等国内外科研机构的天文学家，利用我国第一颗空间X射线天文卫星——“慧眼”硬X射线调制望远镜卫星（简称“慧眼”卫星），并联合地面上的射电望远镜和光学望远镜，对一个编号为MAXI J1820+070的黑洞X射线双星展开观测，解开了这个黑洞的谜团。这支由中国科学家领导的科研团队，发现了黑洞周围磁囚禁吸积盘形成过程的直接证据，并在国际顶尖期刊《科学》上发表了这项最新研究成果。

什么是黑洞

我们现在常说的黑洞的定义源自爱因斯坦的广义相对论。黑洞指的是一个时空区域，该区域的边界被称为视界。视界之内的物质和辐射无法从中逃离，而视界之外的物质和辐射虽然可以进入视界，但进入后却再也无法逃出来。

如果我们只学过牛顿的经典理论而不懂广义相对论，那么该怎样理解黑洞呢？我们可以设想这样一个场景：从某个天体上发射一枚火箭，当火箭的速度达到逃逸速度时，就能克服天体的引力飞向远方。以地球为例，我们可以根据公式算出逃逸速度是每秒11.2公里，也被称为第二宇宙速度。

如果逃逸速度比光速还大，那么当太阳坍缩到半径小于3000米时，其发出的光都无法从这个半径以内的区域逃逸出来，这就形成了黑洞，3000米的半径就可以被视为黑洞的半径。

根据2020年诺贝尔物理学奖获得者彭罗斯、曼哈顿计划领导者奥本海默等人的论文描述，质量足够大的恒星在耗尽其热核能后将会在自身引力作用下坍缩，最终形成黑洞。这是天文学家研究最多的黑洞之一，即作为恒星遗骸的恒星级黑洞。黑洞X射线双星MAXI J1820+070中的黑洞就属于这一类。

小球碰撞背后的大道理

(上接第1版)

1686年，莱布尼茨掀起了一段著名的科学史公案——“活力之争”。在笛卡尔的体系中，一种神秘力量赋予了物体运动，意味着运动就是“力”。而莱布尼茨指出运动应该是物体自己的性质，是物体位置的变化，和“力”是不同的东西。他通过对落体运动的分析，认为运动中守恒的不是“运动的量”而是“力”，并且提出这个“力”的度量是物质的多少与速度平方的乘积。因为这种力能够在现实中产生对应的效果，如最终总能转化为将一个重物抬高或降低一定的高度，莱布尼茨把这种“力”又叫做“活力”。

达朗贝尔在1743年发表《论动力学》终结了这段争论。按照今天的观点，“笛卡尔力”对应的动能是牛顿定义下的力在时间中累积的结果，莱布尼茨的“活力”对应的动能则是牛顿定义下的力在空间中累积的结果。两个守恒关系分别对应着弹性碰撞中的动能守恒和动量守恒。

当1807年托马斯·杨引入能量的概念、1829年科里奥利引入功的概念、1849—1851年开尔文勋爵引入术语动能、1853年兰金引入势能后，机械能守恒定律得以表述。在功与能概念完善的基础上，经过以迈尔、焦耳、亥姆霍兹等为代表的大量科学家对永动

机、热功转换，乃至化学、生理等方面大量过程的研究，进一步形成了更为广泛的能量守恒定律，其应用范围比动量守恒更广。

在物理学建立早期，便在笛卡尔、莱布尼茨这样顶尖睿智的头脑中，“力”的概念依然较为含糊，在他们的物理图像中的“力”都是物体自身拥有的某种东西的度量，更接近于推车、负重时人体肌肉的紧张或体力的消耗中抽象出的那个自然语言中的“力量”的概念。而我们今天熟悉的物理学中的力，即牛顿第二定律定义下的力，表面上看只是把动量对时间的变化率定义为力，实际上代表相互作用的效果强弱，它与笛卡尔、莱布

□ 李耕拓

“抓住”后进行研究，不仅能摸清它的“脾气”，而且能更有效地预防和减少雷电的危害，乃至利用雷电。于是，科学家们开始探索人工引雷等一套人工控制雷电的方法。

人工引雷就是在雷电环境下利用一定的装置和设施，在人为指定的位置触发闪电，就像被人“抓住”一样，使本来随机发生的自然雷电在时间和空间可控的状态下进行。引雷火箭是人工引雷的主要工具。

那么，科技人员冒着生命危险“抓住”雷电后能干什么呢？能干的事情很多，除了提高我国雷电灾害防御能力，通过影响天气

防雷电减灾，还可以利用它来育种，特别是利用雷电的能量。

数据显示，一道雷电能抵得过一个小型核电站。一次闪电的功率可达100亿千瓦，是我国葛洲坝水电站发电功率的几千倍。地球每天会有800万次雷电，因此每年全世界的雷电约放出250亿度的能量。而且雷电能源是自然界的馈赠，不会产生任何污染，如果能通过人工引雷将“抓住”的雷电储存起来加以利用，以减缓能源危机，将产生不可估量的价值。

不过，有人认为一次雷电所释放的能量并没有我们想象的那么大，倘若花费巨大的人力物力只得到雷电少量的能量，可谓得不

杭州第19届亚运会9月23日开幕，“智能”是其办赛理念之一。5G、大数据、人工智能等技术的融合创新应用，将为这场体育盛会带来不一样的新体验。由“新技术、新设计、新设备、新材料”融合成的黑科技，不仅为运动赛事的有序进行保驾护航，而且体现了运动之美、建筑之美以及科技之美。

“大莲花”每年可减少能耗30%以上

为实现绿色低碳目标，俗称“大莲花”的杭州奥体中心主场馆和游泳馆上方共设置了201个导光管，将室外自然光引入场馆内，每年可减少能源消耗约30%以上。这套导光系统还可自动调节最佳照明亮度和能源消耗量，充分展示了节能环保的理念。

杭州奥体中心网球场被市民亲切地称为“小莲花”。场馆顶棚运用“开闭合旋转原理”，经计算机控制同步张开、闭合。由8片钢结构花瓣组成的顶棚，每片“大花瓣”重160吨，“小莲花”动态旋转启闭的过程，是钢结构悬挑端开闭屋盖技术的内在支撑。绽放在钱塘江畔的“小莲花”彰显了亚运“智能”的理念。

全球首款无介质全息AI机器人“上岗”

全球首款无介质全息AI（人工智能）机器人，提前亮相杭州亚运会场馆。这款AI机器人能够与观众进行实时语音、手势等多维交互，融合了无介质全息技术、大语言模型等科技领域的技术。无介质全息技术是一种全新的信息呈现方式，它通过空气中的微小粒子来承载信息，从而实现全息图像的呈现。这意味着观众可以在没有屏幕或其他硬件设备的情况下看到清晰生动的全息图像。

除此以外，作为杭州亚运会官方合作伙伴，中国电信浙江公司采用分区域基站覆盖的方式，首创性推出三载波聚合、时空认知技术，极高效率地调配有限的网络资源，将普适性的标准5G网络，转变为灵活适配和精准保障的服务型网络。同时推出增强现实（AR）智慧运营系统、无人机搭载4G或5G基站，为亚运会场馆提供保障。

不用换水的游泳馆

不用换水的游泳馆你敢相信吗？亚运会的游泳馆，表面上看是不用换水的，实际每时每刻都在补充新水。

每天，泳池中的水会经过游泳池池壁的出水口，通过毛发收集器、循环水泵加压，进入硅藻土过滤器，进行新一轮的循环处理，再通过回水管道重新进入泳池，就像人的血液在不断地流动、处理、更新，以保证水质清澈。整个过程中，系统还会根据检测用精密计量泵自动添加酸碱液和次氯酸钠溶液，在为水处理消毒提供有力保证的同时，助力场馆节能提效。

体验制作亚运风丝绸

在亚运会推出的生活体验馆中，人们还能体验独一无二的亚运风丝绸制作，核心技术就是数字化绿色印染一体机。它集人工智能色彩管理、无水印花等多项纺织黑科技于一体，可精密计算出每一块面料微小分子所需的染料量，上染率接近100%，从而免去上浆和水洗工艺，让体验者能够很快拿到自己定制的亚运丝绸。

“江南忆，最忆是杭州。”这场科技赋能的体育盛会，通过赛事，不仅生动地讲好智慧亚运故事，也向世界展示了科技大国的风采。

（第一作者系西北师范大学教授、博士生导师，第二作者系西北师范大学研究生）



9月15日，受强雷雨云团影响，广州中南部出现大到暴雨，局部大暴雨。

暴雨过程中时常夹杂雷电。作为一种奇特的放电现象，雷电因灾害风险高而令人敬畏。雷击使建筑物受损乃至坍塌、林草起火、人畜伤亡。雷电还能损毁各种电器设备，干扰和中断电信系统正常运行。在我国，雷电灾害是危害程度仅次于暴雨洪涝、气象地质灾害的第三大气象灾害。

其实，雷电不只是对人类有害，也是一种宝贵资源：雷电合成了大量的天然肥料，为植物施肥，还能加强农作物的新陈代谢，促进农业发展；雷电净化了空气，给植物的生长提供了良好的光照条件，有利于人类健康。雷电还对人类社会产生了巨大的影响：雷电产生的火启发了远古人类认识和利用火，开始习惯了吃熟食，大大提高了体力和智力，延长了寿命，促进了文明的发展；雷电使人类发现了电的作用，利用电能创造了现代文明。

尽管人们早已洞悉雷电的本质，但对雷电发生过程中的很多奥秘仍一知半解，甚至一无所知。因此，人们如果能将雷电

□ 莫尊理 尹智宇