

首届世界顶尖科学家论坛上海滴水湖开启——

走近核聚变

张佳琦 孔德泰

最近,一条新闻横扫科技领域的朋友圈——我国磁约束人造太阳温度突破1亿摄氏度。很多人会问:人造太阳究竟与我们有什么关系?那些数据又有什么意义呢?

事实上,太阳就是一个巨大的核聚变反应堆(核聚变是将两个较轻的原子核结合而形成一个新的核,以及一个很轻的核或粒子的一种核反应,在此过程中,核聚变反应将一部分反应物的质量转化为了能量),而人造太阳就是效仿太阳的核聚变原理,为人类提供取之不尽用之不竭的能源。在技术分类上,人造太阳属于可控核聚变,由人工控制核聚变的能量输出过程,确保能量输出大小满足人类对能量的动态需求。而诞生于上世纪50年代的氢弹,则为不可控核聚变,只能作为武器瞬间释放全部能量。核电站则是核裂变技术,需要寻找铀矿并提纯,变成燃料,资源消耗很大。

很多人谈核色变,其实,核聚变可以完美解决这个忧虑。与目前核电站使用的核裂变燃料相比,核聚变采用氢的一种同位素:氘,理论上十吨就能满足全球一年的电力需求,大海里到处都是。据计算,地球上氘的总量足够人类使用几百年。很多国家都在开展类似人造太阳的核聚变研究,以期一劳永逸解决能源问题。今年初,美国麻省理工学院拿到了意大利能源公司ENI的5000万美元投资,要在未来15年建设一座装机容量20万千瓦的发电站。虽然装机规模很小(仅我国三峡水电站总装机容量就达2250万千瓦),但这可是人类史上第一个可控核聚变发电站。

核聚变虽好,但很难。国际热核聚变实验反应堆动用了包括中国在内的7国之力,原定预算100亿美元,花费10年建成,但在2013年开工后短短两年半,仅建筑成本就花掉了150亿美元。再来看看人造太阳,我国在上世纪60年代就开始了手相关研究。而想在技术上实现核聚变的原理,必须要产生至少5000万以上的温度——目前世界上任何材料都无法承受。所以,目前人造太阳用两种方法解决这个难题:一种是利用磁场约束,另一种是激光惯性约束。历经50多年的研究,我国去年实现了磁约束人造太阳5000万摄氏度运行100秒,今年又将温度提升到1亿摄氏度。人造太阳在距离可控的台阶上,中国已经远远将各国甩在身后。

而这意味着,一旦掌握了可控核聚变技术,就有了“无限能源”,人类将真正进入目前称为“科幻”的世界——补全臭氧空洞、遏制气候变化……这不仅是科学幻想,更是核聚变实现后近在眼前的未来。更美妙的是,核聚变产生的高能中子还可以顺手处理核废料,让他们的半衰期从几万年缩短到数百年。

在应用军事上,核聚变能源的武器装备将成为最强的。而只要有了便携式或者小型化的技术,再加上其他领域的发展,人类未来甚至可以打造出一个太空舰队——毕竟不用再为最基础的能源问题发愁了。(作者张佳琦系中国核科技信息与经济研究院副研究员,孔德泰系工程师)

五大因素导致后天近视

本报记者 吴佳佳

中国学生近视情况不容乐观:其中小学生近视率达45.7%,初中生达74.4%,高中生达83.3%,大学生达87.7%。日前发布的《中国青少年用眼行为大数据报告》显示,孩子的用眼距离、用眼时长、用眼时环境光照强度、户外活动时长和用眼角度这五大因素,导致了后天近视的发生与发展。

目前,仅有45.4%的学生用眼距离大于一尺;83.2%的学生单次连续近距离用眼时长超过40分钟;10至17岁学生生活活动时长均不足1小时;此外,33.7%的学生在环境光照不足下用眼,易引起近视的发生发展。

《报告》还呈现出一些地域特征和城市差异。一二线城市学生用眼距离更近、用眼时间更长、阅读环境光照更好。在周六日,学生用眼距离比在校期间更近、阅读环境光照更暗、户外活动更少。

“一二线城市的学生户外活动时间比其他城市学生更长,在家用眼习惯更差。”中华医学会眼科学分会眼视光学组组长吕帆表示,根据这些青少年用眼行为的地域、城市差异,可以协助各地地域化地落实国家近视防控工作,从而更科学地做好青少年近视防控。

参与《报告》研究的北爱尔兰阿尔斯特大学视光学与视觉科学系教授桑德斯表示,“根据青少年近视发病率,以及高度近视发病率的情况来看,约20%的近视青少年日后会发展为高度近视,将会引发多种严重并发症,如白内障、黄斑病变、视网膜脱落等”。统计数据显示,每100位高度近视患者中,至少有一位会因高度近视而致盲。因此,预防近视、控制低度近视发展成为高度近视显得至关重要。

酷炫新飞机成功试飞

本报讯 记者余惠敏报道:《自然》日前发表论文展示了一项新成果:一架采用固体推进系统的小型飞机试飞成功,飞机推力由带电空气分子碰撞而成的“离子风”提供。与目前那些带有发动机的一般飞机比,这种新型飞机更安静,机械更简单,且不产生燃烧排放。

一直以来,飞行器的动力都来自带有活动部件的发动机,例如推进器或涡轮机,并通常依靠化石燃料供能。有人提出过推进飞行器的“一种替代方法:采用电空气动力学装置,通过电力加速流体中的离子以形成离子风来产生推力,但一直没有成功飞行。

美国麻省理工学院的研究人员设计了一架带有电空气动力学推进系统的小型固定翼飞机,并进行了试飞。该飞机重2.45千克,翼展5米,依靠定制系统提供动力。在10次试飞中,飞机在室内空间成功飞行了60米。尽管整体效率较低,但与传统推进系统相比,其推力相当。研究者表示,这种特殊的飞机设计优先考虑的是小机型,而不是高效率,但未来的设计可以提高效率。与活动部件推进飞机的早期飞行相比,这架电空气动力学推进飞机的初始试飞可谓略胜一筹。

研究者表示,“这项研究为那些更安静、机械更简单、不排放燃烧废气的飞机带来了新的可能性”。

“最强大脑”论道科学未来

经济日报·中国经济网记者 吴凯 沈则瑾 沈慧



数位重量级科学家现身顶尖科学家论坛活动现场。

沈 慧 摄

热点追踪

这是一场智者间的对话,这是一次精彩的脑力激荡。当世界顶尖科学家们“狭路相逢”,会碰撞出怎样的“火花”?对于基础研究,对于青年科学家,他们有着怎样的思考和期待?听,全球“最强大脑”在上海滴水湖湖畔论道

2006年诺贝尔化学奖得主罗杰·科恩伯格,2011年诺贝尔化学奖得主丹·谢赫特曼,1997年诺贝尔物理学奖得主朱棣文……近日,在上海滴水湖湖畔,全球“最强大脑”开启了激烈碰撞,思想火花四溢。

向着未知前进,也许最终结果比预想的更精彩

年近80岁的谢赫特曼至今记得儿时收到的一件礼物——放大镜。虽然它很普通,但对当时的谢赫特曼来说,却是件珍贵的宝贝。他用它观察花朵、昆虫,由此进入微观世界。学生时代,老师带来了显微镜,他更加痴迷,追着老师问,下周还会把显微镜带来吗?

在好奇心驱动下,谢赫特曼走上了科学研究的道路,从此一发不可收——最终发现了准晶体,改变了人们对固体物质结构的认识。

从哈尔滨到三亚,如今的谢赫特曼到访过中国许多地方,也发现了一个奇怪现象:在东亚国家,人们似乎更害怕犯错——说错了、回答错了对于他们来说是件丢脸的事。其实不然,“失败了,再接再厉,你离成功会更近些”。

兴趣是最好的老师,这话不仅适用于谢赫特曼,同样也指引着2012年拉斯克基础医学研究奖获得者罗纳·韦尔在科

学的高峰上不断攀登。高中时,开设了一门科学课程,尽管没有考得高分,但罗纳·韦尔对科学的热情让当时的导师注意到了他,并帮他推荐至一所学校。如果时间再往前拨,他还记得儿时进行的一项科学项目,是在地下室展开的。

“很显然,那时我所关心的不是一个宏大命题,却是儿时想要寻找答案的问题。而很多诺奖级别的科学发现,亦是如此——这些科学家们研究的初衷不是奖项,而是遏制不住的好奇心。”罗纳·韦尔说。

他打了个比喻:有些人是滑雪的初学者,有些人是具有丰富经验的专业选手,但两者都可以平等享受滑雪带来的乐趣。他坦言,如今从科学研究中获得的乐趣,同儿时相比并无二致。到底是什么决定了一个人的职业选择?是什么让一个人走上科研道路?罗纳·韦尔认为,除了要考虑如何赚钱谋生之外,还应该问问自己,这份工作能否让自己获得满足感,这同样重要。

“最好的科学研究是探索未知,虽然你不知道是否会成功。”在罗纳·韦尔看来,就像当初哥伦布以为自己来到了亚洲,其实是美洲一样,科学研究很多时候也是如此。正所谓“柳暗花明又一村”。“向着未知的世界前进,也许你会发现,最终结果比预想的更精彩。”罗纳·韦尔强调。

基础科学和发现,这是所有进步的源泉

“基础科学和发现,这是所有进步的源泉。以医学科学领域的许多重要发现为例,它们都是在追求知识的过程中完成的。总结过去100多年医学科学发展的经验教训,可以发现:不要试图直接解决难题;相反,我们更应该保持对自然的好奇心,而解决方案将随之而来。”科恩伯格的一番致辞在现场引起广泛共鸣。

一定要重视基础研究,这是科恩伯格反复强调的一句话。“这里的每一位获奖者都因其对基础研究的贡献而获得认

可。每个人都渴望理解自然,而不是获得认可抑或获得经济利益。”科恩伯格说。

1959年,当科恩伯格的父亲亚瑟·科恩伯格荣膺诺贝尔奖时,科恩伯格才12岁。47年后,他因对“真核转录的分子基础所作的研究”摘得了同一桂冠。“科学或许比其他任何活动更能体现出:自我利益最好通过无私的行为来实现。”科恩伯格认为,科学是自由的、开放的和国际化的,他们中没有人是独自成功的,大家的成就建立在彼此的成就之上。

不过,在1950年以前,美国还没有全国范围的科学研究支持体系。那时,美国一些主要生物化学家,比如诺贝尔奖获得者卡尔和格特鲁德·科里,每年仅能从华盛顿大学获得50美元。此后,美国国会制定了美国国立卫生研究院的拨款计划。该计划基于两个原则:第一,直接用财政经费支持最佳的创意,无论是在世界哪个角落。第二,这些创意由专家小组来审查和选择,也就是所谓的同行评审。

“当时的美国国会并不知道,他们这一行动所带来的好处将会如此长远:这催生了一个新的商业活动领域——即生物技术产业。”科恩伯格说。

它山之石可以攻玉。有些国外学者认为,中国对于基础研究的投入不足。中国工程院院士林忠钦认为,这一态势已经得到改变,以上海张江的大型科学设施为例,每种设施都投入了数十亿元,中国对基础研究的重视程度由此可见一斑。

“或许,他们是鉴于中国现在还未产生更多诺奖级的科学成果,但这需要一个过程。就像10多年前的日本,曾经也是这样。但近10年来,日本涌现了很多诺奖获得者。相信不久的将来,中国也会出现更多重量级科研成果。”林忠钦表示。

发表有影响力的论文,这是年轻学者的最大压力之一

“如何在具有世界影响力的期刊上发表论文,这是年轻学者的最大压力之一。”



朱棣文院士接受记者采访。沈慧摄

天上测北斗 地上测汽车——

借检验检测“慧眼”看清这世界

本报记者 郭静原

比起定义“质量”的好坏之分,计量检测更有理有据地反映出产品实际应用水平。从国之重器到衣食住行,计量检测无处不在。近日,经济日报记者跟随国家市场监督管理总局主办的“走进实验室”媒体行活动来到广州广电计量检测股份有限公司,探访第三方检验检测机构如何着眼质量服务企业,面向社会传递信任。

“计量检测贯穿于产品设计、研发、生产、流通、消费等环节,涉及科研创新、工业生产和人们生活各个领域。它就像一双‘慧眼’,可以发现仪器设备使用过程中以及产品设计生产过程中的问题,从而有依据地促进每个环节的质量优化。”广电计量技术研究院院长曾昕形象地向记者介绍,“有人说我们天上测北斗,地上测汽车,这正好体现了计量检测技术应用的广泛性”。

难闻的气味除了影响生活舒适度,还可能含有有毒有害物质,威胁人体健康。如何追踪各种气味的来源和影响程度?走进化学分析实验室,这里的“气味评价师”可以对花香、果香等一一嗅辨。“新买的汽车往往会带有多重物质产生的混合气味。”化学分析中心副总监严洪连告诉记者,除了借助仪器把复杂的气味分开,“气味评价师”还会嗅辨材料,判断其气味性是否符合相关要求,为汽车企业提供材料筛选依据。



在广电计量化学分析实验室,气味评价师正利用气相色谱质谱联用仪和嗅辨仪对气味进行分离和嗅辨。郭静原摄

“很多材料即使各项数据达标,仍会产生令人不适的味道,通过人机结合逐一确认,就可以找出是什么物质产生了什么气味。当我们把这种物质剔除时,便能使气味得到改善。”严洪连说。

以往,人们驾驶汽车时,会遇到车载收音机发出杂音的情况。这是由于车内电子产品在运行中对环境产生电磁干扰,或是汽车处于电磁干扰较强的地方,比如,电台发射塔等。为此,电磁兼容测试已成为衡量产品质量的重要一环。

电磁兼容测试技术不仅作用于地面往来的车辆,还有驰骋天空的飞行设备。在电磁兼容检测中心,副总监代勇向记者

展示了车载多媒体抗电磁干扰试验。譬如,当车内电子设备电磁兼容性较差时,容易带来安全隐患。计量检测工作正是通过反复测试,找出问题,论证解决方案——只有经过计量检测的产品,才能投入量产环节。

面对高精尖技术产品,即使是一枚小小芯片的检测内容,也要做到环环相扣。在环境与可靠性检测中心元器件筛选及失效分析实验室,工程师正利用纳米级检测设备对芯片进行失效检测,通过对芯片内部纹路的分析成像,来捕捉芯片表面头发丝还要小几千倍的缺陷。

“芯片的重要性不言而喻,一旦失效,

可能对高端设备带来致命影响。”该中心副总监陆裕东介绍,他们围绕北斗的关键芯片评测和鉴定设计了一整套检测内容,一方面是与其它产品共性技术领域的传统检测业务,包括失效分析、可靠性与环境试验、电磁兼容测试等;另一方面是基础科研,布局前端检测项目。“芯片的外化表现足以产品的改进提供判断方向,我们通过更加先进的观测手段开展检测和分析,进而保证产品可靠性。”陆裕东说。

提供全寿命周期和全产业链服务已逐渐成为检验检测行业的发展新方向。“作为制造业技术服务的供应商,更应关注客户在提升产品质量中的需要。如果产品进入市场后才发现问题,将对企业造成巨大损失。”曾昕说,对此,公司将检测服务前移,在产品阶段提前切入,解决产品出厂前可能出现的质量问题,提高客户生产效率,也为产品质量提升提供了可靠路径。

目前,我国检验检测机构超过4万家,但市场化和国际化程度不高,“小散弱”现象突出,高端服务供给不足,违法违规现象时有发生等问题,仍制约行业发展。广州广电计量检测股份有限公司总经理黄敦鹏表示,计量检测技术服务机构不能仅仅停留在为企业提供数据,还要积极参与到企业的创新发展和产品升级过程中,做好生产企业的“质控专家”。