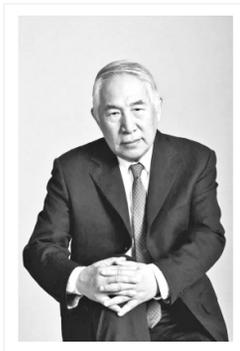




88岁金涌院士抖音开课： 多了一百万学生

□王兆昱 孟凌霄



年近九旬的金涌,常被大家称为“科普老顽童”。妻子说他是“老小孩”;在大家眼中,他是幽默亲切的“金爷爷”。

金涌,中国工程院院士,被誉为流态化和反应工程领域的领军人物。从清华大学化学工程系退休后,金涌多年来一直为科普事业奔忙不息。2023年5月,88岁的金涌入驻抖音平台,半年时间就已通过短视频科普“收”了100万名学生。“曾经只有清华大学的学生才能听到金院士讲课,现在普通群众也有机会享受了。”一位网友留言说。

科普“三大难”

十几年前,金涌和中学生化学教材“打了一次交道”。这让他明白,做“让孩子们听懂”的科普是多么困难,却又是多么重要。

彼时,金涌已从清华大学退休。一次偶然的机会,他受北京师范大学一位教授邀请,去给中学生化学教科书“提提意见”。当时,金涌“很不客气”地指出,中学老师“没把孩子教好,没有培养孩子对化学的兴趣。然而,对方马上“更不客气”地反驳道:“我们中学老师既不去工厂,也不做科研,对于最前沿、最新鲜的知识,我们当然知道得不多。你们这些大科学家是干什么的?”

金涌一时无言以对。他带着这份质疑回到了中国工程院,把这个问题提给其他院士,提给清华大学化学部的同事。2009年,在金涌的倡导下,一批院士决定为青少年做化学科普。

他们的初步设想是,将自己所了解的最新、最重要的科研成果编写成一个有趣味十足的故事,再拍成短视频动画,让孩子们了解最前沿的化工知识,培养学生对化学的好奇心、想象力。

然而,世间百事,知易行难。他们遇上了“三大难”——写本子难、经费难、拍片子难。

首先是写本子难。给中学生做趣味科普要用的“本子”,与科研人员平时写的“本子”大不相同。金涌说,即便是非常优秀的

科学家,在第一次写科普“本子”时,也难以做到尽善尽美。

“科普是一件挺难的事,既不能太深奥,又不能太通俗。”金涌回忆,当时参与的40多位院士只能在百忙之中写科普“本子”。由于缺乏面向中学生科普的经验,其中一位老院士的“本子”被金涌打回去至少3次。老院士当场拍桌子:“我不拿一分钱,也不算任何工作量,完全义务做这件事,你还要说我。”

金涌赶忙解释、道歉,又与老院士再次沟通了要求。在金涌的坚持下,整个团队经过反复修改,终于有了可以用作拍摄的剧本雏形。

经费问题也是当时要跨过去的一座“高山”。由于整件事是金涌等人自发策划的,并无任何专项经费,而动画的拍摄与制作则需要一大笔费用。既要获得经济支持,又要控制拍摄成本,这成了金涌的“心事”,他回忆说,他那时一点也“不害臊”,到处找人,找尽一切渠道,来凑齐拍动画的钱。

金涌清晰地记得,第一笔50万元的支持经费,来自中国工程院院士、清华大学材料学院院长周济。50万元的经费只够拍一个片子,算是给之后的片子“打个样”,只有拍得好,才能得到更多经费。

第一个片子,金涌选择拍摄当时美国麻省理工学院的最新成果——用病毒制造生物电池。在之后出访国际实验室时,金涌向

外国同行展示了中国的科普动画,获得满堂喝彩。

就这样,一边拍摄,一边凑经费,金涌花了两三年才凑齐了所有经费。

“拍摄中也遇到了困难。”金涌说。先是寻找合适的拍摄团队,他们选了3家工作室试拍,并比较成本和效果,最后敲定了其中一家。在拍摄的时候,“科学家和艺术家总是打架”。每个片子都要兼顾科学的专业性、科普的亲民性与拍摄的质感,整个团队必须百分百齐心协力,不断打磨,最后才能有好的结果。

6年过去,他们克服了“三大难”,将《探索化学化工未来世界》短视频及配套书籍呈现给大众,并将科学的种子播撒到偏远山区,在孩子们的心中生根发芽。

“退休老师”与“小朋友”

2023年5月,88岁的金涌入驻抖音平台,以更新潮的方式,面向更广泛的群体进行科普。半年时间,金涌已收获100万粉丝。

在抖音上,金涌以“退休老师”自称,称网友为“小朋友”。在2023年5月9日的“入驻”视频中,他认真地告诉大家,中国作为一个大国,不能靠技术引进,不能靠别人,“我们的知识要从我们的社会里自主产生”。

金涌这样形容科普的作用:“科普就是播种。现在科学发展了,我们应该用更新的技术去传播我们的思想。比如抖音这种短

视频,会有更形象的传播效果。”

在金涌发布的80个抖音视频中,他谈化学,谈循环经济,谈农业发展,谈孩子的教育,谈创新,还谈起最新的ChatGPT。其中,《金涌院士的创新课堂》系列视频已获得2000多万的播放量,包括《被划破的航天器如何自动愈合》《人类探索科学的“四大法宝”》《能被人体吸收的生物塑料是如何研制出来的》等。

网友称,“这才是抖音该有的内容”“期待全民科学!哪怕用双手研制出一个打火机,都是对国家的贡献”。还有网友评论称:“20年前听金院士的讲座,现在带着娃在抖音上听金院士讲科普知识!”

作为新中国第一代留学苏联的学子,金涌早年从苏联留学回来的精气神儿还鲜明地留存于他的一言一行中。知之深,爱之切,

新中国那段艰辛的历程,在金涌的青年时代留下了深刻的烙印。

他说,这个世界上有两种价值观,一种是只顾自己,拼命往上爬;另一种则是感恩自己的环境,并努力回馈周围的人和社

会。“我都不好意思说,我已经快90岁了。”金涌笑着说,“但我还是要发挥余热。”

现在的金涌,还是会经常去清华的校园里遛弯儿。如果有学生需要,他就去帮忙,“他们不需要我的时候,我也不去打搅他们”。

“开胃小菜”背后的大格局

在2023年11月17日发布的一条抖音视频中,金涌告诉网友:“对老百姓来讲,只有把那些伪科学打败,真正的科学技术才能被大家相信。”

对于想要了解科学,却又不具备深厚学科背景的人群来说,



金涌院士(左一)在苏联留学时期与同学合影

人类创造文明的肇始应该是土与火,而土与火的结合诞生了陶,人类文明也可以说是从玩泥巴制陶开始的。郭沫若《西江月》中有:“土为有生之母,陶为人所化装。”人所化装则诞生了彩陶。

彩陶是人类文明演进过程中具有世界性概念的文化形态。中国的彩陶文化历史悠久,文化类型繁多,器物功能丰富,是了解中华文明起源的“金钥匙”。

黄河流域是中华文明的重要发祥地,也是中国彩陶最早出现、最富集的地区,早在七八千年前就出现了彩陶,如:距今约7800年前的甘肃天水大地湾文化遗址,距今约6000年前的仰韶文化的典型代表陕西西安半坡遗址和稍后的河南庙底沟,甘肃马家窑、马厂等遗址。

1990年4月10日中国人民邮政发行了全套四枚的《彩陶》邮票,打头的第一枚就是“半坡类型”的“人面鱼纹盆”。

为什么将半坡类型的彩陶作为第一枚呢?一是彩陶到仰韶文化时期已进入鼎盛阶段,而半坡遗址是仰韶文化最典型的代表;二是半坡类型的人面鱼纹盆以它最具神秘色彩的文化内涵和图腾符号的唯一性,成为中国彩陶不可替代的标志物。

人面鱼纹彩陶盆高16.5厘米,口径39.5厘米,细泥红陶质地,是出土于西安半坡遗址的几件绘有人面鱼纹彩陶盆中最完整的一件,可以说是半坡遗址的灵物。

人面鱼纹彩陶盆,内壁以黑彩绘出两组对称的人面鱼纹和单鱼纹,人面鼻梁挺直,眼睛为一条直线,有笑眯成一条缝的感觉。尤其是人面戴一尖顶饰物,看起来神秘莫测。加之人面和鱼纹结合得巧妙无比,有人与自然融为一体的感觉,人面两侧各绘有对称的两条鱼,嘴的两角,也伸出两条变异的鱼尾形图案,如人嘴噙了两条鱼。在人面周围仍有两条大鱼,同向追逐,人面在鱼群簇拥之中显出恬然自得的神情,鱼头仅寥寥数笔,却把鱼的形神勾勒得生动有趣,如灵似幻。对称的菱形图案装饰富有律动感,充满生气的图案古拙、简洁又奇幻绝伦。

人面鱼纹盆独有的图案,不光出现在陶盆内,还被发现绘在姜寨遗址出土的一个尖底器外壁上。这张人面鱼纹盆的鱼纹,为一根弯曲细线挑出,形似官帽上两个对称帽翅,独出机杼,令人震撼。

陕西地区共出土类似这件

的符号。”因为这几件,半坡人产生了神秘的“神鱼崇拜”。

人面鱼纹盆已成为广为人知的中国文化符号,影响深远。2008年北京奥运会吉祥物福娃的创意灵感,就源于半坡遗址出土的人面鱼纹盆,而福娃最初是长着“人面鱼纹”脸的“五行娃娃”。

这个独具半坡类型特点的人面鱼纹盆,让我们进一步认识到,被誉为远古文明之花的中国彩陶,是中国文化的根,表现了人类的天真稚气和与自然的亲近,代表着中国原始社会达到的高度艺术成就,也是世界远古文化宝库中璀璨夺目的瑰宝。

彩陶也是中国文字和绘画的源头。最早对西安半坡遗址中发现的刻划符号和纹理图案提出这一非凡见解的是原中国科学院院长郭沫若先生,他曾说:“刻划的意义至今虽尚未阐明,但无疑是具有文字性质的符号……可以肯定地说,就是中国文字的起源,或者中国原始文字的孑遗。”他还在《古代文字之辩证的发展》一文中论证道:“汉字究竟起源于何时呢?我认为,这可以以西安半坡村遗址距今的年代为指标。”郭沫若先生这一论断,一石激起千层浪,清华大学教授、夏商周断代工程专家组组长李学勤先生在《陶器和中国文字起源》一文中说:“中国文字起源的探讨,主要和年代较早的陶器上面的符号有关。”他还说,有刻划符号的仰韶文化陶器,都属于半坡类型,迄今已在渭水流域的陕西西安、长安、临潼、铜川、宝鸡和甘肃秦安等不少地点发现。半坡遗址是新石器时代仰韶文化的典型,彩陶上的纹理图案多以几何图形、动植物图案为主,其中发现的鱼形图案,形态逼真,与古汉字中的一些鱼字比较,其相似程度足以让人相信汉字确实是从原始图画演变而来的。

中国史前的彩陶文化真是博大精深,其内涵丰富,难以想象,仍需人们进一步发掘研究。学术界甚至提出了在丝绸之路之前还有更早的“玉石之路”和“彩陶之路”。“彩陶之路”就是以彩陶为代表的早期中国文化以陕甘地区为根基自东向西拓展的传播之路,也

包括顺此通道而来的西方文化的反向渗透。

曾半生活在这片土地上的远古半坡人,用智慧创造出绚丽璀璨的史前文化,为后世留下了丰富的文化遗产和取之不尽用之不竭的艺术灵感。

科技大观

攻坚海拔之巅的飞行难题

——我国高高原航空运行技术取得创新突破

□叶青

“落地了!”当国产客机ARJ21稳稳地降落在喀什库尔干红其拉甫机场跑道上时,参与试飞人员都大大松了一口气。

喀什库尔干红其拉甫机场海拔3258米,是我国最西端的机场,也是新疆海拔最高的民用机场。国产客机ARJ21此次成功完成高高原机场运行试飞,充分验证了我国高高原航空运行技术的有效性,与突破性。客机运行范围可覆盖所有高高原机场,为未来开辟更多航线奠定坚实的基础。

实现三大关键技术突破

高高原机场是指海拔高度在2438米(8000英尺)及以上的机场。我国是拥有高高原机场的民航大国,其数量占全球的50%左右,全球海拔最高的6个高高原机场均在我国境内。

高高原航线运行独具挑战性。“由于高海拔影响,飞机在起降阶段发动机推力会衰减40%以上,飞机的真空速度增加25%以上,飞机性能严重下降。加上高高原地区的机场周围地形复杂,山脉众多,导致飞机起降航路狭窄,对飞行员的越障和控制精度要求极高,操纵飞机的难度和压力巨大。”中国南方航空集团副总经理高飞介绍。

特殊场景验证难,地理环境构建难,特情试飞风险大,特情场景复现,成了高高原运行的一道道坎。针对飞机起降能力受限、环境预测手段不足以及验证场景缺失等问题,中国南方航空集团、中国商用飞机有限责任公司、腾讯公司及中国民航飞行学院、中国民航科学技术研究院等单位共同发起“国产客机高高原运营与验证关键技术及应用”项目,完成三大主要技术创新,开创了高高原运行研制的新模式。三大创新包括突破国产客机高高原起降能力难点、构建了高高原人一机一环综合验证装备和运行技术体系、首创高高原复杂场景预测与构建技术。

高高原机场的地形复杂、气象风险高,机组必须经过大量的飞行训练以具备过硬的飞行技术能力。今年1月,由南航翔翼公司研制的A320NEO全动飞行模拟机顺利通过中国民用航空

局D级鉴定,意味着首台高高原特殊环境和特情场景全动模拟机成功面世。

“针对国外仿真平台特例化、不通用问题,模拟机专用操作系统基于跨机型、多帧频、智能化开放性架构,使平台的仿真精度提高了10倍。”南航翔翼公司模拟机项目负责人杨磊表示。

该模拟机充分发挥架构优势,攻克了人一机一环多系统、多物理场耦合模型构建技术、逼真地模拟飞机的起飞、降落等各种飞行姿态和动作,拥有高高原EBT场景训练等九大国内首创特色功能,首创了根据飞训数据构建训练场景技术。

提出结冰高效保护机制

高高原飞行面临着起降、失速、结冰等挑战。其中的飞机结冰问题在民航业历来受到重视。如果机体在飞行途中结冰,将造成重大安全隐患。为确保ARJ21能适应各种环境,保证飞行安全,团队决定使用危险系数最高的机型开展结冰试验。

“我们‘环球追冰’,往返3万公里,寻找最严酷的结冰环境。”中国商飞公司工程总师、ARJ21飞机型号总设计师陈勇说,“最初,我们的飞机是不能满足要求的,比如迎角传感器就出现过被冻结的情况。但在试验试飞中一个个发现问题,一个个及时解决,使飞机的性能大幅提升了。”

通过仿真计算、风洞试验、地面和空中自然结冰状态下的试验试飞,团队找到机翼翼面、发动机唇口和风扇结冰、冰块脱落等规律,攻克了25项与结冰试验验证相关的技术难题。

实现高高原安全起降,也是一个严峻考验。飞机在严重结冰状态下着陆,所需的着陆速度大幅增加,容易导致重着陆等事故发生。针对飞机飞行中无法探测冰是否脱落的问题,团队提出了一种高效的结冰保护机制,设计出一整套动、静态结冰界面冻结试验方法,揭示了冰层在不同情况下的特征和变化规律。

该技术依托先进的冰层探测系统,已在国产大型客机C919、C929成功部署,能够准确地测量飞机表面的冰层厚度和状态,并通过表面的算法分析,判断冰层

科普就像一盘“开胃小菜”,味美可口。然而金涌认为,对国家来说,科普的背后是更大的格局。

“给小朋友科普,能在他们心中埋下好奇的种子;给企业家科普,能让他们了解到最新的技术专利,实现技术成果的转化应用;给政府官员科普,有助于让他们作出利民利民的正确决策。”金涌说,科普的最后结果,是整体国民素质提升、更大的创新发现与更多的顶尖人才涌现。

他不无遗憾地提起,曾经有一些珍贵的专利,因为在国内找不到“第一个吃螃蟹的人”,而被卖给了外国人。20世纪末,金涌和清华的同事们开始研究纳米材料,并成功制备出碳纳米管,其传热性能可与金刚石媲美,导电电流密度是铜的1000倍以上,强度是钢的100倍,而重量仅是钢的1/6。

该成果一问世就在国际上引起了震动。日本一些企业以15美元/克的价格购买这种材料。在日本人的眼中,这是“金子一般的材料”。然而,金涌找了很多企业家,告诉他们这项技术的价值所在后,得到的却只有一句反问:“现在中国有谁用它来做设备?”金涌摇摇头,那时的确没有使用这种材料的企业。在此后的7年中,金涌和同事遍寻全国,竟找不到一家“识货”的企业。

金涌认为,想要让企业家敢于为最新的科技成果买单,科普的作用不可小觑。

而在抖音这样的大众平台上,除了青少年群体外,还有很多企业家和技术从业者。金涌有意识地扩展自己的科普内容,讲述科技创新过程中的那些企业故事。

“企业对于创新的态度往往影响其命运和生死。”金涌在短视频中说。他常常鼓励年轻同事加入科普事业,也希望更多科学家参与进来,把接力棒传给后来的人,永远要把自己的知识回馈社会。

愿这位“科普老顽童”的灯火,在未来的岁月里继续熠熠生辉、传递不息。

(据《中国科学报》,有删节)

半坡的人面鱼纹盆

□朱文杰

