

播撒“科学”种子 国科大“春分”有点忙

□ 科普时报记者 史 诗

科普达人

既然脑电能干那么多事儿，那我们是不是可以凭意念“吃饭”了？

面对如此“脑洞大开”的小学生们，中国科学院大学（简称“国科大”）计算机学院的研究生郭寅瑞吃了一惊。作为国科大“春分工程-青少年科普专项行动”（简称“春分工程”）研究生科普团队的一员，对同学们发出的疑问，他最初还真有些招架不住。

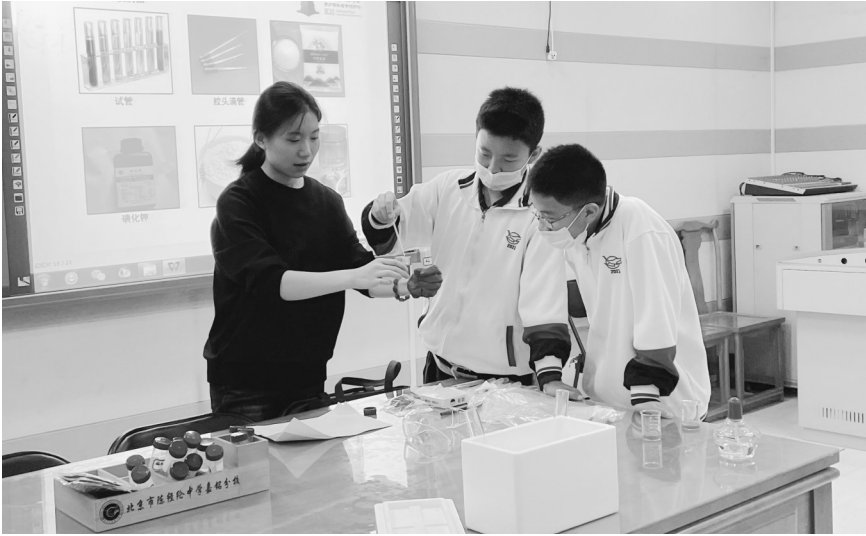
其实，类似郭寅瑞这样的情况，在国科大研究生科普团队中并不少见。“在从事科普实践的过程中，研究生自己也能消化吸收所学知识，找到诠释自己专业最合适的途径，这是一个让双方都受益的事情。”国科大科协常务副秘书长吴宝俊说。

从“情绪不高”到“争先恐后”

2018年春分之日，国科大推出“春分工程”。依托国科大科教融合学院的师生力量，“春分工程”主要面向青少年，开展科普报告、公益支教、科技辅导、科普展演等活动；与电视台、网络平台以及主流报刊等媒体合作开发科普节目，提升社会公众科学素养。

同年5月，国科大与北京市怀柔区教育委员会、怀柔区科学技术协会合作，将该工程落地实践。2019年底，国科大17位教授或博导被聘为怀柔区17所中小学的科技副校长。2021年，在科技副校长的联系下，国科大研究生科普队伍为怀柔区中小学累计开设科普报告150余场。

怀柔六小副校长李劲松至今还记得，“春分工程”刚开展的前几个月，学校老师接受程度并不高。“甚至有老师找我抱怨，课业压力已经很大了，科普课程有点‘耽误时间’。”李劲松说，在日后不断尝试的过程中，学生们表现出极大兴趣，老师们也对研究生科普课程有了很大改观，纷纷要求“加课”。



2021年10月25日，国科大化学科学院研究生王越在北京市陈经纶中学嘉铭分校给同学们科普“变色魔法”。

“郊区学校的科普资源相对匮乏，研究生进校园做科普的形式很受学生的喜欢，他们沟通能力强，课程涉猎广泛，教授方式灵活有趣。”李劲松说，现在，学校每周会安排一到两次科普课程，打开了孩子们的眼界，为孩子们播下科学梦想的种子。

拒绝“把知识塞进学生脑子里”

“如果你们变得跟地球一样胖，就可以窝在沙发里，一边吃零食一边把遥控器吸过来看动画片了！”

2021年10月，王晨到中关村一小怀柔分校给孩子们讲述关于万有引力的知识。作为国科大航空宇航学院的研究生，如何将深奥的航天知识科普给小学生，起初是王晨最头疼的事。“这堂课上，我播放一段火箭起飞的片段，这个过程涉及万有引力的知识点，但我不能直接把万有引力的公式讲给小学生听。”王晨说，他会注意将科学现象生活化地表达，来解释万有引力产生的原因。

让王晨不曾想到的是，这些小学生还真难倒过他。“一次，我播放了中国航天员出舱的视频，一个小男生就提问我航天员的衣服是用什么材料做的。由于当时准备不充分，我并没有讲述清楚这个问题。”王晨说，这对自己是个警示，今后要对课程进行更广泛地优化，多角度考虑问题。

“学生也会带给我很多灵感。”国科大资源与环境学院研究生张雯婕介绍，曾经在上一节课上，他让同学们画一座山峰，有人画黄土高原有人画东北黑土坡。一位同学别出心裁画了一座红色的山峰，在大家都很费解时，那位同学脱口而出“这是革命烈士献血染成的井冈山！”

这件事让张雯婕很受触动，自此每一节科普课前，她都会思考如何用45分钟的时间抓住同学们的注意力。“传统课程的特点是教和学，科普课堂的要素是思和做。比如我在讲影响河流弯曲的地转偏向力这个知识点时，会设计沙盘跟学生互动。”张雯婕说。

曹春晓：我的心里装着钛合金

□ 科普时报记者 陈 杰

“我已经87岁了，如果还有下一辈子的话，我还愿意再一次与钛合金、与航空结下终身的不解之缘。”

日前，《科创中国·院士开讲》第五期在抖音、西瓜视频和今日头条上线，中国科学院院士、钛合金专家曹春晓受邀进行了“中国航空有‘钛’度”的主题演讲，分享自己踏上钛合金材料科研道路的人生历程以及我国钛合金的发展、应用情况。

作为中国钛合金领域的奠基人与开创者，曹春晓院士从22年开始研究钛合金，至今整整65年，是我国原“973”“863”计划的首席科学家。

65年前，偌大的中国却没有几人对这一新型材料有所了解。刚刚参加研究工作

的曹春晓也是通过查询资料和询问专家才知道，钛合金是新兴的金属材

料，因为密度小、强度高、抗腐蚀性强，是飞机发动机、桨毂等重要零部件不可或缺的材料，能让航空器飞得更快、更灵活。

“我经历了祖国饱受苦难的岁月，亲身感受到中国因为没有能够

和列强抗衡的空军所受的屈辱，那时我就在心底种下了航空报国的种子。”曹春晓回忆自己投身航空材料研究的初心说道。1956年，北京航空材料研究所在北京的东皇城根成立，曹春晓从上海交通大学毕业进入研究所，成为航空材料研究

的先驱。

“耕耘钛业、献身航空、报效祖国，这12个字成为我一生的信念和支柱。这是我

把对祖国的爱落实到岗位上的具体途径。”

曹院士说，当时中国的钛合金研究和应用相较美国已经晚起步了12年，可经过几十年的努力，如今已经有了长足的进步。

在演讲中，曹院士揭秘了一些钛合金的创新技术。如经过多年的创造性研究，目前单轨钛合金的处理工艺就多达18种，包括了熔炼工艺、锻造工艺、热处理工艺、3D打印工艺等等。“当年锻造钛合金底盘，作为一个1分钟需要转动10000多次的大型锻件，要求极高。但当时的锻造工艺，总有一些技术难关无法攻克，曾经考虑过购买国外产品。”曹院士介绍说，最后他的团队通过创新，研发出“高低温交替锻造”的全新工艺，有效地改善了钛合金底盘的质量。

超过700万网友从抖音、今日头

条、西瓜视频等端口涌入这一特殊的“课堂”，聆听曹院士的精彩分享。弹幕上还不断有观众表示：“这个节目硬核，院士给大家上课”“科学家是我们的中流砥柱”“舍不得遗漏每一个片段”等评论。

时至今日，中国航空材料的“钛度”已经跻身国际先进水平。除了航空领域，钛合金材料在人造关节、假牙种植等医疗器械也被广泛应用。曹春晓院士自己身体里安装的心脏起搏器，其材质里就含有他研究了一辈子的钛合金。曹院士表示自己如今依然有两个愿望：“第一个愿望是希望（使用钛合金材料）的新型国产飞机能够早日投入使用，第二个则是未来还能做出质量更高的国产（航空）发动机。”

“蜀犬吠日”与“天无三日晴”赛阴晴

□ 林之光

气象万千

贵州有“天无三日晴”，四川有“蜀犬吠日”，意思是云多到一年里找不出几个晴天，多到狗见到太阳会惊奇得叫起来。那么，四川和贵州，到底哪里云最多、晴天最少呢？

气象学中，云的多少是用云量表示的。云量是天空实际有云面积占整个天空总面积的成数，例如天空无云，云量成数为零；全天有云，云量成数为10。我国总云量最多的地区正是四川盆地和贵州省，其中川西和黔北还可超过8成。我国气象记录中年平均总云量最多的是川西地区，超过8.5成，其中以马边气象站最多，达到8.9成。

但是，“天无三日晴”是以晴阴日数论云量，那么是不是川西也胜过黔北呢？

我国气象部门规定，凡日平均总云量≤2成的日子均算为晴天，≥8成的为阴天。按照这个标准，我国最阴的川西、黔北地区年平均晴天均不足20天，四川盆地最西部地区更在10天以下，例如雅安地区芦山最少，仅6.3天。如果进一步统计碧空无云日数，则黔北大体“天无三日碧空”，而川西则仅“天无二日碧空”。所以，全国阴天日数最多的仍然落在四川盆地最西部地区，例如荣经、马边每年分别高达279.9天和281.0天。

不过，黔北虽然在云量和晴阴日数方面都输给了川西，但在另一场对比中却胜了川西。

实际上，贵州的云多灰黑，好像低悬在头顶，而四川的云是白的居多。由此我提出了气象学中未有过的“天空阴沉度”的新概念。

读者也许都有这样的经验：同样满天有云，但天气的阴沉程度却可以有很大不同。薄薄的高云尽管也满天，但基本不影响阳光热力。但是，低悬头顶的乌黑云层却使人们白昼甚至也要开灯。

因此，在气象学中根据云底的离地高度，把云划分为高、中、低三类。云底高度在5000米以上云体发亮的薄云称为高

云；云底高度在2500—5000米之间颜色呈白色的云称为中云；云底高度在2500米以下的灰、铅色厚云叫低云。前面所讲的总云量就是高、中、低三种云量的总和（不计重叠），而低云量的多少可决定天气是否阴沉。

四川盆地西缘和贵州省年平均低云量都在6成以上，但黔北的年平均低云量最多，超过了7成，遵义等三个气象站高达7.4成，居全国之首。因此，以年平均低云量占年平均总云量的百分比作为天气阴沉程度的粗略指标，四川盆地多在50%—70%之间，而贵州则高达80%—90%，黔北甚至达到85%—90%之间。因此黔北地区虽然年平均总云量比川西最多云区略少0.4成左右，但天空则要比四川盆地阴沉许多。

贵州低云量比重比四川盆地大得多的

原因，可能与贵州高原比四川盆地海拔高出900—1000米有一定关系。我国南方冬天多东北风，东北风冷空气爬上贵州高原，气温降低，气流中水汽凝结，地形性云雾的高度甚至可以达到。即使从四川盆地空中南移的中云，到贵州高原上也便成了低云了。因而，在年平均低云量分布图上，6成和7成等的低云量线密集而平行地分布在贵州高原北缘。

因此，通过我的研究，“蜀犬吠日”和“天无三日晴”的3项比赛，结果虽是2比1，即“蜀犬吠日”以（云）量多获胜。不过，如果我们比的只是天空的阴沉程度，那么这个“1”还要大于这个“2”，即“天无三日晴”以质（低云比例大）获胜。您说呢？

（作者系中国气象科学研究院研究员）

蜀犬应“吠月”

“蜀犬吠日”成语出处可以追溯到唐代柳宗元的《答韦中立论师道书》。文中说，“仆往闻庸蜀之南，恒雨少日，日出则犬吠，余以为过言。前六七月，仆来南，二年冬，幸大雪，逾岭，被南越中数州，数州之犬，皆苍黄吠噬狂走者累日，至无雪乃已，然后始信前所闻者”。从中看出他是根据“粤犬吠雪”这个事实，来推论“蜀犬吠日”也是事实。但其实这却是一个错误的推论。因为即使我国最阴的川西雅安地区每年平均也有约800小时以上日照，雅安最阴的秋季每天平均也还有1.6小时的日照，决不至于犬见了太阳就会吠叫的。

那么当时为何没把符合事实的“粤犬吠雪”流传下来，反而不是事实的“蜀犬吠日”却流传至今？

据我了解，问题主要可能出在明代的《幼学琼林》。《幼学琼林》在古代是极为广泛流传的蒙学读本。但它在选编形容“比人所见甚稀”的成语时，选了“蜀犬吠日”而没有选“粤犬吠雪”，因而后人便一般只知“蜀犬吠日”了。

其实，“蜀犬吠日”既非事实，也非四川盆地多阴少晴的准确表达。我认为，“蜀犬吠月”更准确。因为，首先四川盆地，特别是川西雅安地区，是我国云量和夜雨最多的地方。雅安秋季总云量平均高达9.2—9.3成，而且夜雨率（20—8时雨量与全天雨量之比）甚至超过80%。夜间雨既多于白天，月亮自然比太阳更加难见。大自然理应更“吠月”。

其实，即使在无云（沙漠）地区，月亮来时就应是比太阳更难见的。为了简化，我们只分析朔（农历初一）、望（农历十五）、上弦（农历初七、初八）和下弦（农历二十三左右）四天。朔日及前后两三天里，月亮在天空被地球本身所遮，我们本是看不见的；上弦日，日落时月亮正在中天，天亮时月亮落入地平线，也就是只有上半夜才能看见；下弦日，午夜时分月亮在东方地平线升起（即民歌所说“半个月亮爬上来”），月亮升到中天时天就亮了，也就是只有下半夜才能在东半天空见到月亮。所以如果以这4天平均粗略代表全月，那么我们大约只有一半时间能见到月亮，见到的平均面积又只是半个月面。以犬的怪怪而吠的性格，见到这种出现机会既少，面积、形状（上下弦）又经常变化的月亮，岂非更要“蜀犬吠月”？



2002年，霍金（右）与丘成桐（左）在杭州科学对话会上。

霍金（1942.1.8—2018.3.14），英国剑桥大学著名物理学家，现代最伟大的物理学家之一、20世纪享有国际盛誉的伟人之一。

霍金出生于80年前的1942年1月8日。300年前的这一天恰好伽利略（1564.2.15—1642.1.8）逝世——霍金是伽利略300年后的投胎者？呱呱坠地的小霍金头上罩上了天生的科学家的金色光环？不是的。用霍金自己的话说：“我估计大约有20万个婴儿在同日诞生。”

霍金曾三次访华，他首次踏上中国这片土地说起来还有点“传奇”。

中国科技大学原副校长钱临照院士曾给我讲过当年他力邀霍金访华的故事。

原来从1981年开始，钱临照就着手邀请霍金，历时4年，才邀请到霍金。在这过程中，英国驻华大使馆一直婉拒邀请，理由是当时合肥是小地方，交通不便，而霍金教授是残疾人，饮食需要特别制作，需要从英国空运，合肥的中国科大如何保障？

为了能邀请到霍金来合肥，当时钱临照院士采取“徐徐图之”的办法，首先在1983年邀请霍金早期学生、黑洞学者Carroll访问科大。Carroll回国后向霍金报告当地情况。1984年，英国大使馆再次阻止中国科大校方的邀请。1985年4月28日，43岁的霍金来到合肥，下榻在稻香楼宾馆。

当时，中科大的同学们都有些不敢相信，像霍金这么带有传奇色彩的人物，怎么说就来就了呢？霍金的第一次公开亮相是在科大的水上报告厅，这个原本可以容纳300多人的报告厅，被挤得满满的，后来者只好顺着过道往下站，最后连讲台的两侧甚至门口也站了不少人。

霍金演讲的主题是“为什么时间总是向前的”。“当时，整个校园都沸腾了！”中国科大物理系一位姓汪的老师回忆道，“能亲耳聆听这位传奇大师的讲演，成了那几届科大大学生的人生幸事。”

2002年8月，霍金第二次访华是在第一位获得菲尔兹奖的华裔数学家丘成桐的邀请下成行的。由于那个时候国内知道霍金的人已经相当多了，他也就受到了热烈欢迎。他在浙江大学召开的“2002弦理论国际会议”上发表了题为《“模”理论宇宙学》的学术报告。

做完科学交流，霍金又去了北京，指名要上长城。这给北京负责接待的北京师范大学物理系教授刘辽出了个大难题。刘辽是我在重庆的朋友刘蓉的哥哥，刘辽告诉我说，当时他在北师大物理系找了几个研究生小伙子把霍金带着轮椅抬上了长城。可见当研究生不光得有脑子，还得有体力，不过能抬霍金这样的高人，大概也能沾点名气吧！

霍金第三次来中国，是2006年，那时他已经64岁了。这次行程同样让中国的粉丝趋之若鹜，但和前两次相比，几乎没有什么戏剧性。他在香港、北京都作了关于宇宙起源的演讲，而媒体则费尽心思把他的语言翻译成老百姓听得懂的大白话，以便为科普做一点微不足道的工作。

在观众提问“您对中国最感兴趣的是什么”时，霍金给了一个让大家都很开心

的回答：“中国的文化、食物我都感兴趣，但最感兴趣还是中国的女性，她们都很漂亮。”这使得在场的

女大学生特别高兴。

霍金在科学普及方面的贡献，就是名闻于世的科普“三步曲”巨著。

第一部是《时间简史》，首次出版于1988年。1985年霍金第一次访华时正在修改，他写得很通俗，为的是发行量大，可以多拿印数稿酬，因为病中的霍金开销太大，常常入不敷出。这本书分为十二章，讲的全都是关于宇宙本性的最前沿知识，但该书的定位是让那些对宇宙学有兴趣的普通读者了解他的理论和其中的数学原理。

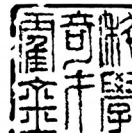
霍金的第二部科普书是2001年写的《果壳上的宇宙》。他以同样的方式将粒子、膜和弦做十一维运动、黑洞蒸发等一系列近期激动人心的发现展现给读者，进入这充满谜团却又神秘无穷的宇宙。这本书虽然略显艰深，但也让人趋之若鹜。

霍金的第三部科普书，是他在2010年出版的新书《大设计》。凭借这本书，霍金又在全世界掀起一波大众讨论宇宙奥秘的高潮。这本书中并没有太多新鲜的论调，行文则更加直接。开篇一句“哲学已死”似乎在宣称物理学在人类知识体系中将取代哲学的位置。而后，霍金仍然难以抛却所有一流物理学家的情怀，希望发现一个大一统理论来描述整个宇宙

的方方面面。

霍金说过，我们只不过是一种生活在一颗小行星上的高度发达的猴子，但是我们却可以理解整个宇宙，正是这样使我们特别。而今，斯人已逝，但无论如何，这位在轮椅上生活了大半生的天才，不仅是科学家，亦是哲人，他为我们讲解了人生的意义和思想的价值。

（作者系国家教育咨询委员会委员、中国科技馆原馆长、研究员）



科学奇才霍金（王怀国篆刻）

余生趣谭

北京科协开展科技冬奥宣传月活动