

职称评定为科普从业者“正名”

□ 王大鹏

4月17日，中国科协发布了《关于开展2023年度自然科学研究系列科普专业职称评审工作的通知》，意味着由中国科协试点开展在京中央单位自然科学研究系列科普专业职称评审工作正式启动。

在此之前，虽然北京、天津、安徽、湖南等部分省市已经面向从事科普工作的人员开展了科普系列职称的评审工作，为从事科普的科研人员以及专职科普人员提供了职业发展的上升通道，但是往往仅限于本地区的科普从业者，而此次由中国科协试点开展的职称评审工作将把这一措施推进到全国层面，更有望为科普职业化以及科普专业化探索一条独特的路径。

科普是提高全民科学素质的重要途径，做好科普工作离不开科研人员的积极参与，同时也有很多专家呼吁科研人员积极履行科普工作的责任与义务，但是在现实情况下，科研人员参与科普工作还面临着一系列挑战，包括“四不”窘态，即“不愿、不屑、不敢、不擅长”。要让更多的人积极参与科普工作，就必然要解决一系列体制机制方面的障碍。为他们开设科普职称评定的渠道就是一个既符合科普人员关切又能解决他们职业发展的一个重要举措。

科普一度被很多人视为“小儿科”，只有做不好科研的人才去做科普。这其实是对科普的一种轻视，不仅忽略了科普工作的重要价值和意义，更是对科普工作者的一种贬低。近年来，科普的内涵、外延、理念和机制都发生了重大变化，科普不仅仅是要传播和普及科学“是什么”，更要解决科学“为什么”的问题，科普的理念也在从“知识补课”向“价值引领”转变，科普也在与经济、政治、文化、社会、生态文明建设等深度融合，大科普格局正在形成。

而这一系列重大变化都离不开专职、兼职科普人员的积极参与，科普人员期待社会对自己从事的科普工作给予认定和认可，而职称评定则可以在一定程度上赋予科普人员“专业身份”。虽然科普目前尚未成为一个专业，但是很多科普人员已经把这项工作视为

一项事业，并且为提高科普工作的质量和提高公民科学素质发挥了重要作用，也成了科普领域的“专业人员”。然而，对于什么样的人可以被认定为科普专家，可能不同的人会有不同的标准。

在《专家之死》一书的作者看来，专家是“对某一学科所掌握的知识远超过普通人，当我们在人类知识的某一领域需要寻求建议、教育或解决方案的时候，我们会把目光投向他们”。科普是一门技术性很强的工作，科普专家也是在某一领域具有专业资质的人员，因而为科普从业者评定职称也可以在一定程度上解决科普专家“师出无名”的问题。

科普职称的评定是落实“科学普及与科

技创新同等重要”这一制度安排的有力举措，不仅能够对科普从业者“正名”，也将让更多的专业人士致力于科普工作和科普事业，从而推动科普高质量发展，提高国家科普能力，助力深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势。

（作者系中国科普研究所副研究员，中国科普作家协会理事）



张瑞：让科学变得好玩

□ 科普时报实习记者 朱玺

科普达人

在一所普通的小学里，有一间独特的教室。教室的墙壁、房顶画满了星星，室内不见了寻常的桌椅，却多了几台显微镜和电子仪器，后面还放着宇航服模型。设计这间教室的人叫张瑞，他是广东省科技名师工作室负责人、广东东莞沙田第二小学科普副校长。可以看出，他对教育有着不一样的思考。

善于反思，成长烦恼也是宝

张瑞在农村长大。少年时期，并不富裕的生活给他带来一些困扰。上学的时候，数学课堂上需要用到圆规画图，张瑞没有圆规也买不起圆规。有一次他借同学的圆规使用，却不小心把圆规的小零件搞丢了。“怎么办？明天我怎么还给他？”张瑞回忆：“当时我在想能不能用河边的泥巴做一个模型？这其实是一个在困境中解决问题的过程。”

在张瑞看来，家长不需要给予孩子太多的物质。孩子在物质稀缺的情况下，会动脑筋、想办法去解决问题，其实就是一种模仿的启蒙、创新的启蒙。“我为什么对科学探究有兴趣？有可能是那段经历如同一把火点燃了我的热情。因为一开始有了最直观的经验，再带着问题去探究，后来就能得到清楚的答案。”张瑞回忆。

对于张瑞来说，童年的记忆并非丰富多彩，甚至有很多烦恼。但他时常反思，善于从这些烦恼中汲取养分，也逐渐形成他对当下教育的思考。“孩子出生以后，童年时期是非常重要的。在这个重要的时期，家长和老师要做的，不是教给孩子知



“只要进入实验室，孩子都非常专注，我就确定了玩科学这个方向，通过玩实验、玩探究、玩小发明培养孩子对科学的直观感受”

图为张瑞正在做实验（图片由受访者提供）

识，更不是家长和老师给孩子布置具体的任务，而是让孩子在大环境下自由成长、自由发现、自由寻找、自由地认识。”他说。

打破常规，让科学知识更亲民

“科学特种兵”是张瑞的微信昵称，能自称“特种兵”的人必有过人之处。

大学毕业后的张瑞成了一名中学老师。他在工作坊中发现，很多孩子不爱学习。学习没兴趣，成绩不好，根本原因在

哪里？张瑞一直在寻求答案，直到有一次，他在听讲座的过程中找到了灵感。“那次讲座叫作‘玩科学’，主讲人是位教授，他讲述了自己通过引导孩子玩，把3个女儿都培养成博士的故事。”张瑞认为：“通过玩能学到东西，这就是我要找的目标。”

后来，张瑞试着邀请同事的孩子到学校的实验室玩。他发现，只要进入实验室，孩子都非常专注，会很好奇地摆弄仪器。“我就确定了‘玩科学’这个方向，

通过玩实验、玩探究、玩小发明培养孩子对科学的直观感受。”

在张瑞看来，科学知识应该是好玩的，科学思维应该从娃娃抓起。他从生活场景入手，引导孩子去观察、去思考背后的科学道理，最后自己去解决问题。

“课本上都是文字，真正用起来才是知识。科学很高级吗？用心看、动手做，你会发现生活处处是科学。”张瑞认为，科学实验不需要复杂的器材，随手一个普通物件都能发挥作用。通过一根吸管、一个纸杯，每个孩子都能参与到科学实验中，在学习知识的同时收获成就感。

打破常规知识体系，不再按部就班地“在什么阶段就教什么知识”，而是通过小实验将知识贯通起来，并在这个过程中培养孩子发现问题、解决问题的能力，这是张瑞的“独门秘籍”。

身体力行，帮孩子组建“科学大脑”

经过多年的探索，张瑞总结出一套“OFPU”科学思维。O是“Observe（观察）”，F是“Finding（发现）”，P是“Practice（实践）”，U代表“Use（应用）”。结合这一套科学思维，张瑞启发孩子去思考背后的科学原理，让孩子始终保持对生活和学习的的好奇心，让孩子真正爱上学习。“复杂的东西简单化，书本的理论生活化。”张瑞始终践行这一理念，不遗余力地为孩子赋予“科学思维”。

张瑞走过很多地方，到访过许多校园，举办了无数场讲座，十几年如一日地向孩子普及科学知识。不管有多累，只要面对孩子们讲起科普，张瑞总是精力充沛，滔滔不绝。“生活无处不科学，人人都是发明家。”张瑞坚信，科普教育一定是未来教育的发展方向，他也会在这条路上继续开拓。

兼收并蓄发展中国特色科学文化

□ 许向阳

党的二十大报告指出，培育创新文化，弘扬科学家精神，涵养优良学风，营造创新氛围。审视当今世界科技发展和新一轮科技革命和产业变革蓬勃兴起，我国整体科技能力在不断提升的同时，还存在一些短板和问题。要想建成世界一流的科技强国，对科学文化的培育是必不可缺的。

科学文化本质上是基于科学传统基础形成的一套价值体系、行为准则和社会规范等，它对于塑造现代社会的文化、促进科技发展有着举足轻重的作用。从这个意义上来说，科技工作者有义务着力培育并弘扬科学文化，发挥科学文化对科技自立自强和科技强国建设的促进作用，是科技界、学术界乃至社会公众必须共同担当的时代责任。2019年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》，提出了新时代科学家精神：爱国、创新、求实、奉献、协同、育人。关于科学文化之爱国精神，笔者提出以下三点思考。

探究精神驱动西方科学家潜心科研

从现代科学技术的起源说起，1953年，爱因斯坦曾经精辟地总结了西方现代科学的发展“是以两个伟大的成就为基础，那就是希腊哲学家发明的形式逻辑体系（在欧几里得几何学里体现），以及在文艺复兴时期发现的通过系统的科学实验可以找出的因果关系”。在古希腊文明、文艺复兴运动等外部环境条件下，西方科学家主要是依靠源于个人兴趣的探究精神来驱动科研活动的，不带有明确的功利目的，从而形成了建立在现代科学基础上的科学观和方法论体系，其中核心内容就是普遍意义上的科技工作者追求的科学家精神。虽然学术界表述很多，但综合其核心观点就是追求真理、实事求是、理性质疑、探索创新等，以此来指导现代科学实践活动。

爱国精神成为中国科学家的特色基因

中国现代科学技术源自西方，是在甲午战争和鸦片战争后，中国知识分子为了救亡图存、寻求图强一条科学救国之路而由西方引进的。

1913年，地质学家丁文江、章鸿钊、翁文灏等在北京马司胡同9号成立了我国第一个现代意义上的科学研究机构——地质调查所，开启了现代科学研究活动，点燃了我国有组织地进行现代科学研究的火种，引领中国走上现代科学救国之路。中国现代科学的重要奠基人之一、地质学家李四光在科技界积极倡导并践行的“努力向学，蔚为国用”，就是科学家为国思想的体现。100多年来，中国现代科学家群体的形成演进经历了科学救国、科学报国、科教兴国、科技强国等各个历史阶段，都与“国”紧密相联。

从中国现代科技发展历史看，爱国精神是中国现代科学家与生俱来的一种价值追求，是中国科学家自身特有的遗传基因。中国科学家精神的形成逻辑就是普遍遵循的科学精神与中国特色的爱国精神相结合的产物。至于“两弹一星”精神、载人航天精神、载人深潜精神、西迁精神、北斗精神等等，都是科学家精神在不同时期不同领域的具体表现。

亟须构建中国科学文化话语体系

自近代科学传入中国，原本孕育于西方的科学文化，与中国传统文化交流碰撞，在中华大地落地生根。特别是我国改革开放以后，中国科技、经济、社会发展迅速，发生了翻天覆地的变化，同时也丰富了中国特色科学文化传统，亟需科技界、学术界进行总结梳理。

如何将绵延五千年，至今仍然对人们的思维方式和行为方式产生深刻影响的中国独特的文明传统，结合在现代科技发展进程中科技工作者产生的家国情怀和爱国精神，形成中国的科学文化话语体系，进而传播到世界，这是一个值得思考 and 需要着手解决的问题。以我国优秀传统文化为底色，吸收国外科学文化的精华，构建形成具有中国特色的科学文化学科体系、学术体系、话语体系，推动实现中华民族复兴，对我国科技界来说还有很长的路要走。

（作者系《科学家》杂志名誉总编辑、中国科技新闻学会科学文化专业委员会主任）

一个重大科学发现背后的微妙细节

□ 尹传红



距今整整70年前的那个春天，詹姆斯·D·沃森和弗朗西斯·克里克这两个初出茅庐的年轻科学家构建出DNA结构模型，轰动世界。这是20世纪下半叶最重要的科学发现，也是生物学自达尔文提出物种起源理论以来最重要的进展。围绕这一事件，有许许多多让人意想不到的曲折情节，也有颇多耐人寻味之处。这里就说说若干微妙的小细节，特别是一对冤家的纠结。

1950年秋，22岁的“神童”詹姆斯·沃森从美国印第安纳大学取得遗传学博士学位后，拿到一笔研究奖学金，去往哥本哈根大学，从事生物学方面的研究工作。此时，沃森的学术兴趣已由鸟类学转向基因，梦想着有朝一日大功告成、一举成名。

然而，在丹麦，乏味而又不得要领的学术生活令沃森十分郁闷。1951年春，他受邀到意大利那不勒斯参加一个有关生物大分子结构的学术会议。在这次会议上，伦敦国王学院的物理学家莫里斯·威尔金斯展示了DNA的X射线衍射照片。沃森看后深受启发，意识到：假使基因能像一般化学物质一样被结晶析出，那就一定可以用通常的化学、物理方法测定其结构。

那一瞬间，沃森突然对化学产生了很大的兴趣，并且萌生了与威尔金斯进行合作研究的念头。为此他甚至盘算过，要撮合自己漂亮的妹妹与威尔金斯相识交好，但古板的威尔金斯并没有“落入圈套”。

几个月后，沃森设法变更了自己的学习计划，来到英国剑桥大学卡文迪什实验室，并在那里遇到了刚从物理学领域转型、虽起步较晚但一心想在交叉学科上有所作为的生物学研究生弗朗西斯·克里克。

这一时期，就在同一个伦敦城里，沃森与克里克最大的竞争对手、同处伦敦国王学院同一个研究小组的威尔金斯与罗莎琳德·富兰克林，也在紧锣密鼓地寻思、鼓捣DNA结构，而且他们手中握有与之密切相关的独门“利器”——X射线衍射装置。

但是，跟沃森与克里克这对心灵相通、“黄金搭档”形成极大反差的是，威尔金斯与富兰克林之间的关系势同水火，几乎到了不理不睬、恶语相向的地步。有着剑桥大学物理化学博士学位的富兰克林是个独立、好强的女子，在当年对女科学家心怀偏见甚至敌意的环境中，她一直坚持不懈地进行自己的研究，不甘受到威尔金斯的“领导”和钳制。他们俩的关系，半是同事，半是竞争对手。

DNA对富兰克林而言，只是一种实验材料。1952年前后，她已通过实验证明，DNA根据水分含量的差别分A型和B型两种形式存在。谨慎的天性使富兰克林的工作进展缓慢，她在不断地完善DNA的X射线衍射图谱，并独自进行数学解析。1952年5月，她终于获取了一张极其重要的图谱。遗憾的是，当时她并没有认识到这张图谱的重要性。她始终也不敢相信DNA在任何情况下都会呈螺旋形，而是以为这种形状只是特殊条件下出现的一种特殊情况。

在大洋彼岸的美国，化学界声名显赫的大人物、化学键理论的奠基人莱纳斯·鲍林，是沃森与克里克更为强劲的一个对手。在人们心目中，他是最有可能率先做出正确选择、解决DNA结构问题的“大拿”。1953年1月中旬，一直在有意地跟鲍林之子彼得套近乎的沃森，直截了当地向他这位铁哥们儿问，他老爸最近在家信中可曾透露过什么研究新信息？半个月后，沃森与克里克从彼得手中拿到一份父亲寄给他的关于DNA结构的手稿，大吃一惊，心当即就沉下来了。

此时，一场围绕DNA结构之谜而展开的激烈竞争，已然到了白热化的程度。

可是，认真读罢鲍林手稿，沃森与克里克马上就松了一口气。原来，鲍林提出了一个以糖和磷酸骨架为中心的三链螺旋结构，这恰恰是此前不久他们也曾设想过、但已被证实不对的玩意儿。鲍林误入歧途了，并且还犯了“忘记化学基本常识”的错误。

然而，他们很快意识到，一旦鲍林觉察自己的失误，必定会不停地研究下去，一直到研究出正确的结构为止。所以，大西洋这边的人再也不能浪费时间了。

据沃森在他的自传《双螺旋》中记述：几天之后，沃森面见富兰克林，向她通报了鲍林模型之误。富兰克林的反应令



沃森感到十分奇怪。她毫不客气地指出，无论是鲍林或其他什么人，都没有任何根据可以认定DNA是螺旋结构的。他们吵了起来，不欢而散。

随后，沃森会见了威尔金斯，后者给他看了一些新的X射线照片，其中包括富兰克林拍摄、一直秘而不宣的一张DNA之B型X射线衍射照片。看到后一张照片时，沃森“立刻惊得目瞪口呆”，“心跳也加快了”。他意识到，“呈现在照片上的那种醒目的交叉形的黑色反射线条，只有螺旋结构才有可能形成”。很显然DNA模型应该是双链，因为重要的生物对象都是成对出现的。威尔金斯此举，富兰克林毫不知情，后人评价：“如果这不是一次自私的、为了科学进步而分享信息的举动，

那也应该算是一次愤怒的报复行为。”

再说，备受激励的沃森与克里克随即展开新一轮建模工作。广揽信息所收获的两个关键点大大简化并推动了他们的进展：一是对含氮碱基结构的更深入了解，二是对这些碱基如何配对的深刻洞察。他们最终揭示出：DNA分子具有双螺旋梯状结构，每级梯级就是一个碱基对，碱基对的排列顺序就代表了DNA中存储的信息。他们撰写的千字论文《核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的一个结构模型》，发表在1953年4月25日的《自然》杂志上。

1958年，38岁的富兰克林因病逝世。1962年，沃森、克里克与威尔金斯被授予诺贝尔生理学或医学奖。

左上图：1956年，罗莎琳德·富兰克林（中）与莫里斯·威尔金斯（右）在核酸与蛋白质质登国际大会上。

右上图：一张B型DNA的X射线衍射照片。威尔金斯给沃森看的就是这张照片。

图片选自《双螺旋》（插图注释本）。詹姆斯·D·沃森著，亚历山大·江恩、简·维特科夫斯基编，贾祖璋译，浙江教育出版社2022年6月第1版。