



黑龙江省肇东市小学生在野外探究昆虫。

PISA2018 测试中，我国共有北京、上海、江苏和浙江（B-S-J-Z）四省市参加，学生科学素养得分为 590 分，在所有参测国家（地区）中位列第一，比第二名高 39 分。约 98% 的我国（B-S-J-Z）学生科学素养水平在 2 级及以上水平。2 级水平意味着学生有足够的科学知识在熟悉的情境下做出合理的解释，或根据简单的调查得出结论。

2 级水平是科学素养的基准水平，是作为一名具有批判性及理性思维的公民参与讨论科学相关问题的基准线，所有学生在完成义务教育学习后都应达到这一水平。32% 的我国（B-S-J-Z）学生的科学素养水平在 5

近日，广受关注的国际学生评估项目（PISA）发布新一轮测试结果——PISA2018，引起社会广泛关注。PISA 测试由经济合作与发展组织（OECD）发起，每 3 年一次。PISA 测试关注数学、阅读和科学测试，但是每

我国学生的科学素养究竟如何

□ 李秀菊

级或者 6 级，参测国家（地区）的平均比例为 7%。在 PISA 的定义中，这部分学生属于具备高水平科学素养的学生，他们能够在复杂的、甚至不熟悉的环境中运用他们所掌握的科学知识。总体来看，我国（B-S-J-Z）学生的科学素养表现非常好，不仅高水平的人数多，且达到基准线的比例也非常高。

PISA2018 数据中特别值得关注的点是我国参测学生的职业期望水平。在我国（B-S-J-Z）所有具备高水平科学素养的学生中，1/7 的男孩和 1/10 的女孩期待自己在 30 岁时成为工程师或者科学家，这一数据低于所有参测国家（地区）的平均值（男孩 26%、女孩 14%）；1/8 的高水平科学素养的女孩和 1/9 的男孩期待从事与健康有关的职业，这一数据远远低于所有参测国家（地

区）的平均值（女孩是 30%）；7% 的高水平科学素养的男孩和 1% 的女孩期待以后从事与通信和电子计算机技术有关的职业。

对于科研职业的职业期望水平过低，可以说是此次测评数据所反映出的我国科学教育正面临的一大隐忧。学生对于科研职业期望水平过低这一问题，同样存在于东亚的其他国家和地区，其中日本学生排名垫底，韩国学生亦表现不佳，中国澳门和中国香港学生的表现也同样不容乐观。此外排名靠后的国家（地区）还有芬兰、澳大利亚、荷兰等。这样的结果意味着即使学生表现出优秀的、高水平的科学素养，但他们未必会成为未来推动国家发展的科技人才。

在 PISA2015 的测试结果中，OECD 认为这可能与人们对科研职业的刻板印象有关，

次重点关注的领域不同，PISA2018 主要关注阅读领域。尽管关于 PISA 测试，媒体上有各种不同的声音，但是 PISA 测试中呈现的结果和反映的问题仍然值得我们深入分析。本篇解读将目光投向我国参测学生的科学素养。

例如：计算机科学领域的工作中，男性比例更高，而生物科学家中，女性比例更高。科研成就源于科学家的才智而非他们的辛勤工作等。OCED 建议在科学教育中应引导学生正视科研职业，明白只要加以相应的训练，从事科研工作并没有学生想象的那么难。

此外，性别和家庭社会经济条件是学生科学素养的影响因素。PISA2018 所有参测国家（地区）中，女孩的科学素养水平比男孩略高，而我国（B-S-J-Z）学生中，男孩的科学素养水平比女孩高 12 分。家庭社会经济条件是科学素养的强相关因子，我国也不例外，来自家庭社会经济条件更好的家庭的孩子，其科学素养得分往往更高。

整体而言，我国学生在 PISA2018 测试中表现出优异的科学素养水平。我国学生不

仅科学素养平均得分最高，具备高水平科学素养的学生比例也远远高于参测国家（地区）的平均比例。与学生科学测试得分趋势显著不同的是，我国学生对于科研职业的期望水平较低，即参测学生未来从事科学相关工作的兴趣和意愿普遍较低。当然，还有一点不可否认，参加此次 PISA2018 测试的四个地区——北京、上海、江苏和浙江，均属于我国传统意义上的教育强省（市），不能代表我国的全部情况。因此对于中国再回 PISA2018 测试榜首的成绩，我们不能盲目乐观。面对此次结果中反映出来的问题，也要深入分析、积极调整，以进一步改善我国的科学教学，促进学生科学素养的全面发展！

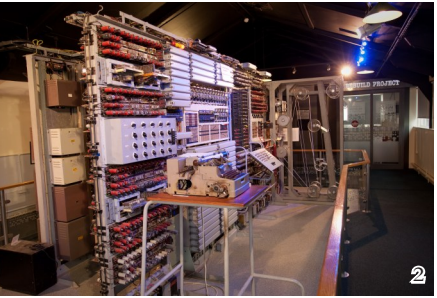
（作者系中国科普研究所副研究员）

英国国家计算机博物馆：最高机密解码地

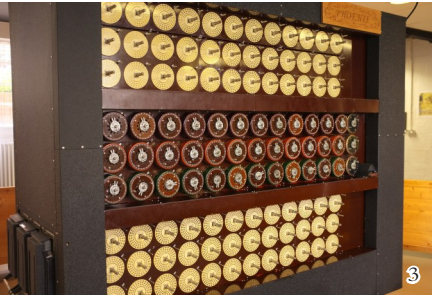
□ 杨 军 Cindy Kemball-Cook



英国国家计算机博物馆外观。



巨人计算机复制品。



重建的图灵炸弹机。

英国国家计算机博物馆（图 1）里的很多展品背后，都隐藏着惊心动魄的故事。2014 年 9 月该馆举办了一场二战老兵聚会，当年使用巨人计算机（Colossus Computer）破译敌军密码的八名女兵到场，此外，当年一些开发和运维的技术人员亲属也来到现场，追忆共同战斗的岁月。

和老兵们并肩作战的 10 台巨人计算机是由电话工程师托米·弗劳尔斯设计的，这些巨型怪兽在布莱切利园不分昼夜地解密德军高级司令部最复杂的加密军情，它们实际上组成了全球第一座计算机中心。二战结束后由于巨人计算机涉及国家最高军事机密，而被全部销毁，直至 20 世纪 80 年代关于它们的神秘档案才被世人知晓。

英国国家计算机博物馆的联合创始人托尼·塞尔的和他的志愿者团队花了 14 年时间按残存的电路碎片和当时所拍照片复制了当时的巨人计算机。

如今该台复制品被安置于 1945 年时 9 号计算机的位置上（图 2）。

巨人计算机破解的是二战后期德军高级指挥部使用洛伦兹密码机（Lorenz）加密电文，而在战争初期，英国则使用阿兰·图灵和戈登·威尔奇曼共同研制的图灵炸弹机（Turing-Welchman Bombe）破解了德方的恩尼格玛密码机（Enigma）。这种密码机的设计初衷是商业领域的信息加密，要想破译它，就要试验每个字母所对应的 1590 亿种可能，因此恩尼格玛密码机被德军视为牢不可破，并作为标准装备，为德国三军配备了 2 万多台。

靠人工无法完成如此巨量的计算工作，因此图灵提出以机器来对抗机器。1940 年炸弹机问世后，成效显著，于当年 5 月 8 日破译出德军的第一封电报。随着破译的情报越来越多，在如何使用方面，英国曾面临艰难抉择。1940 年 11 月，图灵炸弹机破译出德军即将在

14 日实施月光奏鸣曲计划，空袭考文垂的情报。为了不让德军知道密电已被破译，英国忍痛没有采取防范措施，结果考文垂遭到毁灭性打击：500 多家店铺和 5 万多间民房被炸毁；12 家飞机零件工厂处于瘫痪状态。空袭共炸死 554 人，炸伤 4800 多人。损失惨重，但是对整场战争来说，保护了图灵炸弹机的安全，就是为战争最后胜利奠定基础。

1944 年 6 月，在炸弹机破译情报的帮助下，盟军成功在诺曼底登陆，开辟了第二战场。曾作出牺牲考文垂决定的丘吉尔就说：“还记得考文垂吧，从那时以后，我们就是一直捏着德国人的脉搏打这场世界大战！”

图灵炸弹机所破译的情报帮助盟军取得了一次又一次胜利。有历史学家认为，这些破译的密电，至少使战争提前两年结束，也至少挽救了 1400 万人的生命。

目前复制的图灵炸弹机（图 3），

正被英国国家计算机博物馆置于馆中，向观众诉说着哪些惊心动魄的故事。

除了战争时期的解码机，该馆还展示了不少计算机发展史上的具有重要意义老爷机。比如二战后英国自产的早期计算机——延迟存储电子自动计算机（EDSAC）。它于 1949 年首次在校桥大学使用，标志着“计算机编程”作为一门专业开始向学生传授，许多技术术语如“子程序”最初是由 EDSAC 的程序员创造的。

还有世界上最古老的原始办公计算机——1951 年生产的 Harwell Dekatron 计算机，亦被称为 WITCH。它是一台慢速运转的机器，计算的结果虽然只比熟练的计算机操作员快一点，但计数更准确，并且与计算机操作人员不同，可全天候工作。如今它是一个最佳教学设备，学生可通过它观看数据从纸带输入到存储器，通过计算再到打印输出的完整计算机程序。这台生命顽强的机器，曾几次逃脱被报废的命运。今天，它闪烁的灯光和敲击的噼啪声令观众着迷。

这就是英国国家计算机博物馆，历史、文化与科技藏品交织出了以一个动人的故事等着您来阅读。

（第一作者系中国科技馆科研管理部高级工程师，第二作者系英国 IEL 展览公司项目总监）



一种科普扶贫的好形式

□ 冷 箭

科教融合

12 月 16 日，新华网“‘武宁博士联合会助力教育进校园’系列活动在武宁举行”一文获得突破 54 万的阅读量！一则普通得再普通不过的小消息、一个简单得再简单不过的小活动，何以获得大家如此的关注？

事情原委很简单：12 月 13 日，武宁博士联合会三位清华、北大的博士用通俗易懂的语言为武宁一中和尚美中学各举办了一场“励志讲座”。武宁博士联合会 2019 年 8 月 17 日正式成立，这是联合会成立之后的首次回乡活动。这三位报告人分别是北京大学教授、教育部长

江学者、武宁博士联合会会长夏明耀，北京大学博士、科普时报社社长、武宁博士联合会监事长冷德熙，以及新加坡国立大学博士后、清华大学助理教授包承龙。

夏明耀第一个开讲。他从高考如何选择专业和如何上北大开始导入，慢慢谈到讲座主题电磁波。夏教授围绕主题，用最简单的语言为学生们讲解电磁波的原理，用身边常见的例子将深奥的理论变得看得见摸得着。同时，他思维逻辑严密，讲解由浅入深，一环扣一环，为学生们讲解电磁波在通信领域的作用。

第二个开讲的是冷德熙。他先为学生们解读了国家中长期科技规划纲要（2006—2020），并循序渐进一步步介绍了国家科技发展和新科技革命情况。他用一

幅幅图片和一组组数字展现出我国科技事业的伟大成就，并对中外科技规划情况作了对比和分析，给学生们呈上了一盘“科技大餐”。

最后出场的包承龙，先从自身成长和求学经历讲起，并用幽默诙谐的语言和自制精妙的短视频，介绍了人工智能的发展历史和未来的方向，并鼓励学生们好好学习，今后也参与到人工智能领域的研究。

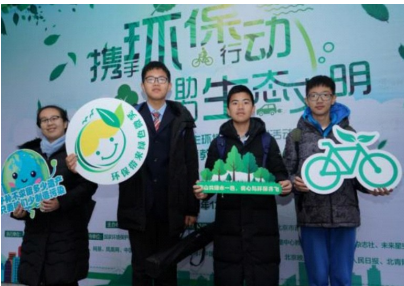
活动现场非常火爆！在尚美中学，数百位高中一、二年级学生把三位博士团团围住，索要签名和电话。

江西武宁是革命老区。今年 8 月，一批北大、清华、中科院的武宁博士，为了回报家乡决定成立武宁博士联合会，通过举办科技讲座、扶贫助教、咨询创业等形式，以自己的专业知识回报家乡。

从 4 月初夏孕育萌芽到 12 月份寒冬的硕果累累，12 月 15 日，2019 年北京市中小学生环境教育系列活动，在西城区青少年科学技术馆宣告圆满收官，优秀获奖代表和优秀指导教师、优秀组织单位受到了嘉奖。

给孩子心中撒下绿色生态种子

□ 科普时报记者 李 苹



沟等 14 个区，吸引 200 多所学校的上万名师生参与。活动期间，设立了 4 个不同时间段的作品征集和系列学校发展活动：感言、LOGO、四格图文、环境调查报告四大作品征集活动，经过区级推荐、微信公众平台评选等渠道，共有 3163 份作品入围，经过激烈角逐、层层评审，最终评选出 734 份优秀作品；培训讲师团共给 22 所学校带来 25 场精彩的培训讲座；绿色宣讲团也走进 17 所学

应该说，这是一种很好的智力扶贫形式。我国的科教资源主要集中在北上广深（天津南北）等大中城市，我国的东中西部科教资源分布极不均衡。如何将高度富集的城市科教资源向农村输送和转移？鼓励身在大城市工作和生活的专家教授回乡开展智力扶贫助教，这对于身处农村贫困地区的中小学来说是求之不得的，而对于从家乡走出来的专家教授来说，这也是他们情之所愿。

这也是一种很好的科普形式。对于身在大学、研究所等科研教育部门的专家教授来说，利用寒暑假或过年过节的时间，回到自己母校，将自己所学的专业知识传授给自己的师弟师妹，帮助他们打开眼界、进行专业和学校选择，既有助于当地中小学提升教育质量，也是自己的科学研究回报社会的良好形式。

新年和春节临近，正是新闻记者“新春走基层”的时候。对于专家教授回乡开展科技扶贫和科学普及的新人新事，建议媒体给予充分关注。

自 2019 年 1 月起，中国科技馆与《科普时报》合作开办“馆窥天下”专栏，目前刊期为每 1~2 周 1 篇。本专栏将刊发反映国内外科普场馆特色亮点、发展动态和实践案例等方面的短文，为业界同行发展提供借鉴，为公众了解科普场馆增建渠道，从而更好地发挥科普场馆提升公众科学素质的重要作用和社会教育功能。

为进一步促进交流共享、丰富专栏稿源，现长期面向全国科普场馆同行及社会公众征稿。投稿要求如下：

1. 符合《科普时报》定位，适合大众阅读，语言生动活泼，关于国（境）内外科普场馆发展动态或实践案例的文章。
2. 每文 1500 字左右，配图 3 幅，每图下方标注一句图片说明。
3. 文章标题格式为：“馆名：XXXX”，其中“XXXX”为文章主题或该馆某一特点的高度凝练概括，如“德国索林根加利略天文馆：一只球罐的变身”“伦敦科学博物馆：用艺术温暖科学”“中国科技馆：十年新馆 使命维新”等。
4. 稿件需注明作者姓名、单位、部门、职务职称等信息。
5. “馆窥天下”栏目专用投稿邮箱：gktxz1@sina.com。