



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本水平，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)发布最新一轮测试结果——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

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。

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一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，韩国学生也表现不佳，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，

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。OECD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，从事科研职业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

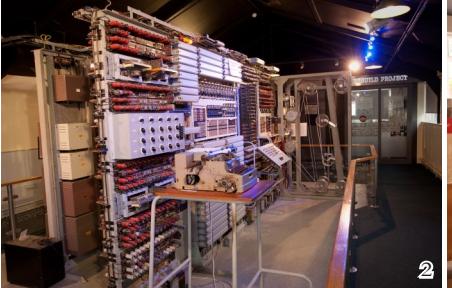
仅科学素养平均得分最高，具备高水平科学素养的学生比例也远远高于参测国家(地区)的平均比例。与学生科学测试得分趋势显著不同的是，我国学生对于科研职业的期望水平较低，即参测学生未来从事科学相关工作的兴趣和意愿普遍较低。当然，还有一点不可否认，参加此次PISA2018测试的四个地区——北京、上海、江苏和浙江，均属于我国传统意义上的教育强省(市)，不能代表我国的全部情况。因此对于中国再回PISA2018测试榜首的成绩，我们不能盲目乐观。面对此次结果中反映出来的问题，也要深入分析、积极调整，以进一步改善我国的科学教学，促进学生科学素养的全面发展！

(作者系中国科普研究所副研究员)

英国国家计算机博物馆位于伦敦以北约70公里处的布莱切利园内，虽然外观朴实无华，但却内藏乾坤。二战时期，这里是英国秘密军事解码基地，也是英德两国信息战交锋的战场，这里天天上演着间谍电影里才能看到的截获密电、计算破解的惊险桥段。

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。

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年代关于它们的机密档案才被世人知晓。

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9号计算机的位置上(图2)。

巨人计算机破译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·图灵和艾登·韦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2万多个。

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架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的老机。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器(EDSAC)。它于1949年首次在剑桥大学使用，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器操作员快一点，但计数更准确，并且与计算器操作员不同，可全然信任。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，它闪烁的灯光和点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一个动人的故事等着您来阅读。

(第一作者系中国科技大学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)

栏目主持：齐欣
馆窥天下



惊艳 李春利 摄



天
道

从
来
酬

辛
勤

勤

12月1日下午，中国科学技术馆二层恐龙广场人头攒动，2019Robo Genius全球青少年机器人挑战赛总决赛正在紧张进行。200支从Robo Genius全国各地七赛选拔出来的中小学生战队齐聚这里，经过预赛、淘汰赛、半决赛和决赛，最终，来自河北保定的图灵雄鹰战队和图灵特战队一路过关斩将，高歌猛进，分别获得小学组总冠军和初中组总冠军。

一直在赛场围栏外紧张观赛、来回徘徊的保定图灵战队的领队兼教练索淑群先生，得知自己所带领的两支参赛队伍双双夺冠，高兴得跳了起来，抡起两只拳头使劲地朝着空中击打。这真是：“过关斩将展雄鹰，特战夺冠慰图灵。付出终归有收获，天道从来酬勤。”

2019Robo Genius全球青少年机器人挑战赛总决赛由中国科学技术馆主办，大赛作为该馆“大国小工匠”品牌活动的重要组成部分，聚焦人工智能和机器人技术。“大国小工匠”是中国科学技术馆2017年创办的一项品牌教育活动，旨在面向8至12岁少年儿童，以STEAM教育理念为指导，弘扬“工匠精神”，通过赛、训、学相结合的形式，训练少年儿童的创新思维、培养、提升其综合运用知识、动手操作、专注精益、团队合作、临场应变、应对挫折等方面的能力。

作为合作伙伴，优必选科技和科启未来两家公司负责协办总决赛，创客星球公司予以支持，浙江卫视现场直播颁奖仪式和闭幕式，演绎了科技场馆、高新科技企业和电视媒体共同探索青少年科技教育形式的一次成功合作。

我在和科启未来公司负责与参赛选手联系的李凯兵老师交谈中，都有一个共同的感受：一个在北京举手、与小升初和中考毫不挂钩的技能竞赛，竟能引起全国各地那么多的孩子报名参加，并得到孩子家长的积极响应和鼎力支持，不能不让人感到意外和惊喜。

在颁奖仪式上，优必选公司首席品牌官谭曼先生告诉我，每个参赛战队由两人组成，参赛选手需要利用主办方统一提供的拼装道具、自主设计、搭建机器人，通过编程操控机器人进行同场竞技对抗，争夺“绿茵小将”荣誉，裁判将根据参赛选手各自利用机器人执行夹球、踢球、运球、进球等任务所获得的分数，来决定双方最终的胜负。

丁炫博，男，12岁，山东省淄博市张店九中六年级二班学生。今年国庆节期间，他和父母来到中国科学技术馆参观，无意中得知馆里将组织举办2019Robo Genius全球青少年机器人挑战赛，在好奇心驱使下，他遂报名参赛。这下可好，之后的每个周末，丁炫博都和弟弟一起，在母亲的陪同下，乘高铁来到北京，在中国科学技术馆接受赛前训练。

北京石景山银河小学五年级一班有个叫宁可萱的小女孩，今年只有10岁。这孩子是中国科学技术馆的常客，也是馆里招聘的小小志愿者，今年整个国庆节期间，她白天在“儿童科学乐园”给小朋友当义务讲解员，晚上就一直参与馆里所举办的“科学之夜”志愿者活动，深受科技馆大哥哥大姐姐的喜爱。报名参加机器人挑战赛后，她结识了丁炫博，两人遂组成搭档，经常利用微信探讨比赛战术、竞技攻略，成为好朋友。

机器人挑战赛颇具对抗性、趣味性和观赏性，需要综合考验参赛选手在机械结构设计、逻辑编程、操作技术、策略执行和团队配合等方面的能力。让丁炫博、宁可萱的父母感到欣慰的是，两个孩子参加这个赛事尽管没有获得名次，但却更加热爱科学，学习的自觉性也大为提高。放学后都是赶紧先把作业做完，然后抓紧时间研究比赛，查阅资料，切磋技艺，不再让家长为他们的学习操心。

李凯兵老师还给我讲了另外一个故事。北京市西城区什刹海小学四年级二班的青爽同学，是一个年仅10岁的小男孩，没有参加比赛之前，孩子的父母一直头疼小家伙注意力不集中，学习经常分神。自从报名参加机器人挑战赛之后，小青爽像换了一个人似的，学习积极主动，做事认真专注，团队意识、协作精神大大增强。比赛结束后，母亲问青爽今后还参加这样的比赛不；他回答说，想参加但不准备再参加了，因为要花很多钱。孩子懂事了，知道体谅父母挣钱不易，这一点让青爽的母亲感到十分欣慰。

作为全国青少年科普教育的重要基地，中国科学技术馆一直致力于开发广大青少年喜闻乐见的科普教育活动，并希望与更多高新技术企业合作，打造更多让孩子们喜爱的品牌教育活动。现场观赛，参加颁奖，即兴讲话，多有感慨，赋诗一首，以表情怀：“大寨聚集青少英，人工智能领风骚。组装动手操作快，实战比拼思考勤。竞技还需知识富，夺冠更要配合精。寓教于乐乐翻天，馆企合作总关情。”

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、教育部部长

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设渠道，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，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“德国索林根伽利略天文馆：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，其命维新”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：gktxz@ sina.com。

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辅导教师、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 李萍



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

校开展了21场环保讲座；并在20所中小学进行了环境种子教师培训；共有21所学校参与到底落叶堆肥项目当中。

“从小树立环境保护意识，把绿色生态的种子种在心中，为国家的可持续发展献出力量。”北京市教育委员会体卫艺处科技专干卢卓表示：此次系列活动已连续举办了3年，从项目不断更新优化，到理念不断探索形成。今年整体活动开始趋于成熟，特别是其中一个重要点值得坚持与发扬，就是对“教育”和“活动”两个词的准确把握。

年度环保logo的设计者、西城区康乐里小学五年级学生陆一铭感言：“环保是我们自己的事情。我设计的环保logo‘环保带来绿色微笑’，用绿叶环绕着地球，表示要用环保行动拯救我们的地球，用孩子的笑脸代替地球部分，告诉人们只有环保才能给人类带来微笑，两只大雁展翅飞翔，表示环保行动终将使人类飞向更加美好的明天。”