

钱学森与四川结下情缘

□ 王文华

钱学森是新中国历史上伟大的人民科学家，中国航天事业的奠基人。早在上世纪30年代末40年代初，钱学森刚刚步入航空航天科学技术殿堂，他就将完成的科学论文《A Method for Predicting the Compressibility Burble》（高速气流突变之测定），从美国寄回祖国，发表在《成都航空研究所学术研究报告》（1940年第2号）上，钱学森心系祖国的爱国情怀跃然纸上。1940年至1945年，钱学森受聘为四川成都航空研究所通信研究员，这是他在国内任职的第一个头衔。2008年钱学森去世的前一年，他还写信寄语四川省什邡市方亭四小少先队员要敢于探索科学奥秘。

在钱学森的百年人生中与四川和川籍人士建立了难忘的情缘，佳话流传。钱学森生前关注过发生在四川这片土地上的科学事件和新生事物；热心支持四川科学技术界的工作。为了纪念这位德高望重的科学大师，我们系统追寻了钱学森与四川和川籍人士的感人故事。

1950年7月，钱学森一家归国受阻，

遭到美国的无理拘捕，成都国立四川大学、私立华西大学、省立高级工业及农业等职业学校的教授文藻清、范亚人、王道容以及科学技术界人士48人，于10月8日集会座谈，决议在科学技术界发起签名运动，向全世界控诉美帝国主义的无耻暴行。

钱学森是公认的“中国系统工程之父”。1978年，他来四川绵阳视察指导国防工程，在阴冷潮湿的川西一住就是20多天，在成都吹响系统工程在中国的进军号的同时，也会在休息时间饶有兴趣地去看一场地道的川剧；他在西昌卫星基地建设现场主持现场交流推进工作会议，结束后，从西昌返回成都途中，应四川省领导邀请，挽起裤脚，徒步登上峨眉山，走进农家院坝，游览四川风光。这些都表明了他对巴蜀人民深情厚谊。

20世纪60年代以来，四川是我国国防三线基地建设的重要地区。钱学森亲自规划、选定技术路线、主持论证决策、组织协调，在四川绵阳建立中国空气动力研究

基地，历时十几个年头，他称赞“绵阳是个出名的城市”；钱学森参与论证决策、组织协调西昌航天发射中心的建设，参与论证决策中国工程物理研究院的选址建设等等。这些国防工程，至今仍是四川的闪亮名片，也是钱学森和先辈们屹立于巴蜀大地的丰碑。

钱学森晚年还在关心四川省攀枝花市的城市划归建设，他发出“攀枝花市能建成为一座山水城市吗？”的热切呼唤。

80年以来，钱学森多次致信四川省社会科学院人才开发研究所查有梁，殷切期望和热心支持他大胆创新教育理论的研究与实践。

从上世纪70年代后期开始，钱学森与原四川省省委书记杨超同志，20多年坚持不懈交流探讨哲学和人体科学的创建，两位老人结下了深厚的友谊，在学术界成为一段美谈。

钱学森说，“我们要把理论和实际灵活地结合，不能刻板形式，我想这个灵活地结合理论与实际也就是辩证唯物主义的真髓了。”

上世纪80年代末期，钱学森的一位朋友送他一幅《咏竹》的条幅：“未出土时先有节，待到凌云更虚心。”这就是对钱学森先生高尚品德的生动写照。

1980年3月，在中国科协“二大”期间，钱学森专门接见四川省的代表——《科普学初探》一文的作者周孟璞和曾启治等。鼓励他们要“把科普工作当作一项伟大的战略任务来抓”。此后，十几年持续指导他们建立“科普学”。钱学森在国防科委的办公室里，多次约见四川省的主要领导和科技人员、科技出版社和科技期刊的普通编辑，在家里接见科普作家等故事十分感人。钱学森力推张光鉴创建“相似论”，指示五机部领导：“希望五机部继续把这项工作抓下去。”鼎力支持张光鉴关于思维科学的研究。

钱学森认为，科学技术事业是一个需要年轻人的事业，应该不断向青年人介绍科学的研究的成果和方法。他乐观勤奋，豁达开朗，有幽默感。这使得他很容易接近，成为一个受欢迎的人物。他尊重青年人，决不挫伤他们的积极性，鼓励他们提



1993年12月27日，钱学森与杨超在交谈。出自己的看法，而且虚心向青年人求教，敢于向他们承认自己的错误。他热情鼓励和支持马华孝、吴廷嘉、陈德敏、张可等四川青年科技人才奋发进取的故事令人感动。

钱学森支持鼓励四川学人的故事，折射出科学家“爱国、创新、求实、奉献、协同、育人”的奋斗精神和高贵品格。如今，斯人已逝，钱学森以自己的言行，为国人树立了一种高尚的道德风范。

（作者系高级工程师，成都市老科协理事，四川省宇航科技发展研究会科普专家，钱学森研究者）

你愿意做一名公民科学家吗

□ 李大光

《培养公民科学家田野指导：如何为科学研究作贡献并创新》一书作者卡伦·库珀，通过这本公民科学家具体操作指南让读者了解如何监测夜空、绘制树木地图、拍摄蜻蜓和识别蘑菇等，可以帮助拯救世界。公民科学是公众参与发现新的科学知识。一个公民科学项目可以让一个人或数百万人为了一个共同的目标而合作。对于任何想要参与其中并做出改变的人来说，这都是一个很好的选择。专家团队提供了公民科学的野外指南，提供了入门所需的一切。您将了解到什么是公民科学，如何在参与项目时获得成功并保持积极性，以及如何使用数据。这50个项目包括从气候变化到阿尔茨海默症，从濒危物种到太空探索，意味着您的兴趣和时间的必然匹配。

公民科学(citizen science)也被称为社区科学、群体科学、众包科学、公民科学或者志愿者业余(或非专业)科学家进行的科学研究。公民科学有时被描述为

“公众参与科学研究”、参与式监测和参与行动研究。公民科学家这个术语有多个起源，也有不同的概念。在20世纪90年代中期，美国的里克·邦尼和英国的阿兰·欧文首次独立定义了它。英国社会学家阿兰·欧文将公民科学家定义为“科学公民的概念产生于向公众开放科学和科学政策过程的必要性”。试图重拾公民与科学之间关系的两个维度：科学响应公民的关注和需求；公民本身可以产生可靠的科学知识。美国鸟类学家里克·邦尼在关注公民参与科学时并不知道欧文的工作，他把公民科学家定义为非科学家，比如，业余观鸟者自愿贡献科学数据的活动。这说明在科学研究中，公民的作用比欧文的概念更有限。

2014年6月，《牛津英语词典》收录了公民科学和公民科学家术语。“公民科学”被定义为“经常与专业科学家和科学机构合作或获得指导的普通大众的科

学工作”。“公民科学家”定义是：“从事科学家的工作，其特点是：有责任感地为更广泛的社会的最大利益服务”；“从事科学工作的普通公众成员，经常与专业科学家和科学机构合作，并获得指导的业余科学家”。1979年10月，《新科学》杂志刊登了一篇关于“公民科学家”的文章，这个词第一次在这个世界著名科普杂志上使用。

此后不久，公民科学和公民科学家的研究进入学术领域。科学社会学家穆克·哈克奈在她的论文中引用了威尔逊中心的政策报告，题为“公民科学与政策：欧洲的观点”。在1989年1月的《麻省理工学院技术评论》杂志上第一次使用了R.克逊的“公民科学”一词。学者们将威尔逊中心的报告中“科学的新参与形式”确定为“公民科学”。在实践研究中第一次使用这个词的例子是1989年，描述了美国225名志愿者收集雨水样本，以帮助奥杜邦学会提高公众

酸雨意识的活动。这些志愿者收集样本、检查酸度，并反馈给组织。然后，这些信息被用来展示这一现象的全部范围。

公民科学可以由个人、团队或志愿者网络来完成。公民科学家经常与专业科学家合作以达成共同的目标。大型的志愿者网络使得一般需要科学家花费太大或耗时的才能完成的任务，以通过公民参与的方式就可以轻易完成。另外，许多公民科学项目可以为教育和推广某一个科学教育目标服务。这些项目可能是为正式的课堂环境或像博物馆这样的非正式教育环境而设计的。

（作者系中国科学院大学教授、国际科学素养促进中心研究员）

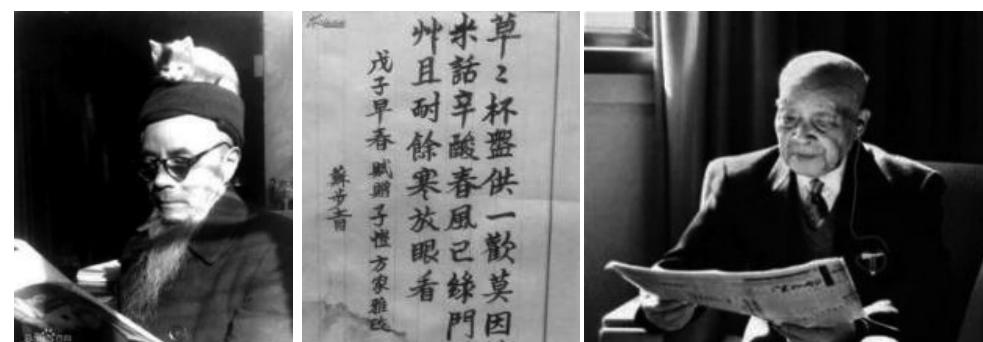
十摇曳烛光十

丰子恺与苏步青的神交诗情

□ 刘为民

诗词钞》。抗战时期，他随浙江大学西迁湄潭。生活极其艰苦，他还组织创立“湄潭吟社”，出版《诗存》，借物寄情，爱国忧心，处处溢于言表。如1944年作《游七七亭》：“单衣攀路径，一杖过灯汀。护路双双树，临江七七亭。客因远游老，山是故乡青。北望能无泪，中原战血腥。”对祖国沦陷、山河破碎的现实关怀与民族奋斗抗敌的赞颂，交织在一起。诗人数学家流离失所，但风骨慷慨激昂。他的名篇《颂陶小咏》：“不为五斗折腰身，归去来兮辞赋新。篱菊曾共三径月，草木犹泛一溪春。行文爽朗而潇洒，咏史激昂如有神。倘使先生逢盛世，何须高隐作闲人。”可谓意境幽远且笔调清新，用典遣词，富有哲理情趣。

苏步青自幼好学，酷爱诗文；9岁入县城小学当插班生，很快兴趣转向数学。有一次证明几何定理，他竟用了20种不同的方法，引起校长注意，当即表示要资助他出国深造。17岁时，苏步青留学日本，备尝艰辛；无奈学日语，只好拜房东大娘“口授”为师。最后他用流利的日语作答，以第一名的成绩考入日本东京帝国大学数学系。毕业后靠课余打工、当校对和“家教”挣钱，又免试攻读研究生及博士学位。很快，他取得了令世人叹服的成绩，被国际同行称为“东方第一个几何学家”，各项荣誉和各类“学



衡”接连不断，实至名归。据统计，苏步青培养的近百名学生中：有8名科学院院士，有25位先后任著名高校正、副数学系主任，可谓桃李争艳，名家辈出。曾有网络联语赞美：

一支粉笔，两袖清风，三尺讲台四季晴雨，披沥五脏六腑七八舌久（九）思实（十）想，教必有方，滴滴汗水滋润桃李芳天下。

十卷诗赋，九章勾股，八索文思七纬伦理，连同六艺五经四书三字两雅一心，诲而不倦，点点心血哺育精英耀神州。

苏步青几十年如一日，教学相长并赋诗为伴，结集有《青芝词稿》等。1972年冬日，苏步青在自己的专著《射影几何概论》

（英文版）的扉页题诗送给学生：“三十年前在贵州，曾因寄点生愁，如今老去申江日，喜见故人争上游。”这里的师生情，学术志，拳拳报国，殷殷情深——也有助于我们理解丰子恺独具慧眼，赞扬苏步青和他的诗。

“直直落落，明明白白，天真自然，纯正朴茂，可爱得很。”在《湖畔夜饮》里句句动情：“樽前有了苏步青的诗，桌上酱鸭、酱肉、皮蛋和花生米，味同嚼蜡；”有了这诗，酒味特别得好。我觉得世间最好的酒肴，莫如诗句。而数学家的诗句，滋味尤为纯正……因为做诗就是做人”。

（作者系北京大学文学博士，南京大学博士后）

点亮我生命的火火火

□ 徐海 楚婉苓 杨敏

果，受照射的这一边的花青素就会大量增多。如此一来，苹果向阳的这一边就会逐渐变成红色。相比之下，另一边就会显得绿色的成分更多一些。至于有些苹果（如黄香蕉）不管怎么晒，也不会变红，是因为它们含的花青素少，含叶黄素则较多。

为什么火焰总是向上？

“让太阳每天为你升起，变成蜡烛燃烧自己，只为照亮你”。自我们的祖先开始学会用火时，一个全新的时代就这么开启了。火的发现和使用，是人类文明一大进步的标志。

燃烧过程必须有“燃烧三角”——可燃物、燃点温度、氧化剂三项并存，缺一不可。“燃烧三角”促成了反应的产生，从而使燃烧持续。如果反应不能得到有效地控制，就造成了火灾。

失去控制的火灾会给人类带来不可挽回的经济、财产损失，甚至带来重大的人员伤亡。由于火就是一种燃烧的形式，如果切断“燃烧三角”的任何一个条件，燃烧就会终止，火灾就可以扑灭。所以，真正面对火灾时，我们可以根据火灾的类型来选择该切断哪个条件以达到快速有效灭火的目的。

为什么火焰总是呈现出一种“蓬勃向上”的状态？

最根本的原因还是由于空气的对流作用引起的。火焰产生热量，使得周围部分的气体的温度迅速地上升。暖空气比较轻，会上浮；而冷空气较重，会往下沉，形成了空气的对流。下沉的冷空气和周围补充的冷空气又再次被火焰加热，上浮升空，火焰也就被带向上方。如果点燃较大的火焰，四周冷空气纷纷往中间的火焰温暖处扑，便形成了火焰熊熊向上的姿态。

解开恐怖的“鬼火”之谜

早在800多年前，南宋诗人陆游在《老学庵笔记·卷四》里提及：“予年十余岁时，见郊野间鬼火至多，麦苗稻穗之杪往往出火，色正青，俄复不见。盖是时去兵乱未久，所谓人血为磷者，信不妄也。今则绝不复见，见者辄以为怪矣。”陆游在此指出，“鬼火”实际上是磷火，是很普通的自然现象。

“鬼火”为何多见于盛夏之夜？人体的骨骼里含有较多的磷酸钙，当人死后，埋在地下的躯体开始腐烂，同时在无氧条件下发生着各种有机无机的化学变化，会转化为磷酸钙，磷元素由磷酸钙状态转化为磷酸氢。磷酸氢是气态物质，燃点不高，容易与空气接触发生反应。

本来磷酸氢不易与氧气发生自燃，但由

于生成的磷酸氢中往往又混有联膦，而联膦的着火点非常低，常温下遇氧气即可自燃。微量的联膦自燃以后，产生的温度又引燃了磷酸氢，于是产生“鬼火”的现象。

盛夏天气炎热，温度很高，化学反应速率加快，磷酸氢易于形成。这也是“鬼火”为什么多见于盛夏之夜的原因。

为什么“鬼火”还会追着人“走”呢？在夜间，特别是没有风的时候，空气一般是静止不动的。由于磷火很轻，如果有风或人经过时带动空气流动，磷火也就跟着空气一起飘动，甚至伴随着人的步子，你慢它也慢，你快它也快；当你停下来时，由于没有任何力量来带动空气，所以空气也就停止不动了，“鬼火”自然也就停下来了。

这种现象绝不是什么“鬼火追人”，而是因为当你移动时，脚周围空气的流速快、压强小、磷酸氢易于形成。这也是“鬼火”为什么多见于盛夏之夜的原因。

火，象征着技术；而如何创造、利用火则象征着知识。作为科技高速发展时代下的我们，要用“火”一般热烈的渴求知识和技术的精神，去发现和探究更多世界的真理，为我们的后代、人类的文明创造更多的有利条件和物质基础。

（第一作者徐海系中南大学教授，湖南省科普作家协会青委会主任）



“你是我的小呀小苹果
怎么爱你都不嫌多
红红的小脸儿温暖我的心
点亮我生命的火火火”

《小苹果》是筷子兄弟演唱的歌曲。这首歌曲中，“火”是抽象的，它代表着蓬勃向上的能量；它又是具体的，是促进工具发展、科技进步的一大支柱。当它剧烈地燃烧起来，仿佛世上再也没有什么能有它夺目一般。那么，关于苹果与火之燃烧又有哪些有意思的科学知识呢？

苹果的红色是怎么来的

“你是我的小呀小苹果，就像天边最美的云朵”。苹果如火般鲜艳的红色是怎么来的呢？

成熟的苹果一般都是红色的，这里面有内外两个原因。内因是这些苹果里都含有一种叫花青素的营养物质，花青素增多就会显出红色；外因则是太阳光，当阳光照射苹

果时，受照射的这一边的花青素就会大量增多。如此一来，苹果向阳的这一边就会逐渐变成红色。相比之下，另一边就会显得绿色的成分更多一些。至于有些苹果（如黄香蕉）不管怎么晒，也不会变红，是因为它们含的花青素少，含叶黄素则较多。

为什么火焰总是向上？

在夜间，特别是没有风的时候，空气一般是静止不动的。由于磷火很轻，如果有风或人经过时带动空气流动，磷火也就跟着空气一起飘动，甚至伴随着人的步子，你慢它也慢，你快它也快；当你停下来时，由于没有任何力量来带动空气，所以空气也就停止不动了，“鬼火”自然也就停下来了。

这种现象绝不是什么“鬼火追人”，而是因为当你移动时，脚周围空气的流速快、压强小、磷酸氢易于形成。这也是“鬼火”为什么多见于盛夏之夜的原因。

火，象征着技术；而如何创造、利用火则象征着知识。作为科技高速发展时代下的我们，要用“火”一般热烈的渴求知识和技术的精神，去发现和探究更多世界的真理，为我们的后代、人类的文明创造更多的有利条件和物质基础。

（作者系中国作家协会会员，人民日报高级记者，人民日报海外版原副总编辑）

观天下