

# 60多年前的那场科学挑战

□ 王渝生

一年一度的诺贝尔奖如约而至，这让我想起了2007年12月10日，杨振宁在获得诺贝尔物理学奖50周年纪念日来中国科技馆参加“大师讲科普”的情景。

在那个特殊日子，诺贝尔委员会特别邀请李政道、杨振宁到瑞典首都斯德哥尔摩出席颁奖50年后的颁奖典礼。李政道应邀前往。杨振宁则来到中国科技馆，参加了由中央电视台《大家》栏目和中国科技馆联合主办的大型公益活动“大师讲科普”，同公众一起分享他们质疑和推翻宇称守恒定律的过程和启示。

杨振宁是在1957年35岁时同31岁的李政道一起获得诺贝尔物理学奖的。50年后，85岁的杨振宁健步登上中国科技馆学术报告厅，作了精彩的演讲。

杨振宁首先回顾了50年前的1957年1月，吴健雄宣布她的实验证实了在β衰变中宇称不守恒。差不多一个月以后，2月2日，在美国物理学会的大会上，杨振宁宣读了那篇与李政道合作的论文，给国际物理学界带来了一场威力不亚于原子弹爆炸的冲击。杨振宁很生动地说，事后，对于那天大会的情形有这样一报道：最大的演讲厅挤满了人，有人几乎从厅中央悬灯的铁缆上爬下来。

为什么这篇论文的影响如此巨大？杨振宁从当时他所从事的粒子物理研究说起，讲到了构成世界的最小微粒究竟是什么？在很长一段时间里，人们一直以为答案应该是原子。到了20世纪初，科学家们在原子中发现了质子、中子和电子，很多人以为这些粒子已经不可拆分了。然而基本粒子的发现颠覆了这一观念。随着科学仪器的不断更新，兴奋的物理学家们就像剥洋葱一样，一层一层地将更小的微粒剥离出来。

杨振宁详细讲述了当时在粒子物理学研究中，普遍认为每一个粒子都有一个特性，叫做宇称；而有一个基本定律，叫做宇称守恒。粒子物理学研究前沿要想有所突破，除非推翻宇称守恒定律。然而在当时的世界物理学界，“宇称不守恒”是绝对不可思议的事情。因为人们相信宇称守恒有3个主要的原因：宇称守恒的意思就是说物理世界是左右对称的，物理世界的左右对称通过牛顿的定律跟麦克斯韦的定律是完全符合的；左右对称有很大的直觉和审美的感召力，大家都愿意多一点对称；1920年到1930年以后，量子力学研究证实宇称非常准确地地在原子物理中守恒。

杨振宁接着扩展开来说，20世纪物理学一个非常重大的革命性的发展，就是在前30



2007年12月10日，杨振宁在中国科技馆参加“大师讲科普”活动。

年间量子力学的发展。量子力学不仅是对于物理学，对于今天我们的生活也有极大影响。比如你们手里拿的手机电话，之所以有手机电话，是因为里面有一个芯片；之所以有芯片，是因为有半导体；之所以有半导体，就是因为有量子力学的革命。而在量子力学里，宇称是非常准确地守恒，宇称在理论跟实验研究上已经成为一个很重要的工具。这个工具在原子与分子物理、核衰变的物理及在核反应的实验里也非常有用，所

以大家认为宇称绝对是守恒的。1956年，杨振宁和李政道聚到了一起，开始联手向宇称守恒观念发起挑战。

杨振宁说，物理世界有4种力量，叫做强力、电磁力、弱力、引力。强力就是把原子核合在一起的力量，所以原子弹可以有巨大的能量爆炸出来；电磁力就是电跟磁的力，我们平常所看见的很多现象，其实都是电磁力各种不同的表现；弱力是20世纪才发现，比强力和电磁力都要弱得多的力，其中大家最熟悉的就是放射性，现在到医院检查身体，常常给你吃一些放射性的药物，帮助医生检查你身体里有什么问题；还有就是万有引力。这4种力，在上世纪四五十年代，已经很清楚了。

杨振宁和李政道大胆地猜测，或许宇称守恒对绝对大多数的力量而言是正确的，但在弱力作用下未必如此。于是他们对弱力，尤其是β衰变进行了非常深入的研究，这使他们有了一个十分惊人的发现，原来以前所有的β衰变实验都跟宇称守恒没有关系。于是他们接着就提出几个实验，来测试β衰变跟其他的弱相互作用中宇称是否守恒。当时他们就写了一篇文章，题目是《宇称在弱相互作用里是不是守恒？》。结果在几个月以后，在10月1日

文章登出来的时候，这个题目改成了《在弱相互作用之下宇称守恒的问题》，为什么变成这样呢？因为当时叫戈特斯特密特的编辑里有一个有名的物理学家，他说一个题目里不可以有问号，就把它改成这样。

“但我自己一直是觉得，还是原来有问号的那个题目比这个更传神一些。”杨振宁用这个问号的话题结束了他独到的演讲，赢得了在场听众热烈的掌声。

听众们踊跃向他提出问题，他一一做了精炼的回答。对于大学生提出的问题，他总是采取循循善诱的态度。

今天，回顾十多年前杨振宁的“大师讲科普”，使我进一步深刻认识到习近平总书记在全国“科技三会”上讲话的话：“要尊重科学研究灵感瞬间性、方式随意性、路径不确定性的特点，允许科学家自由畅想、大胆假设、认真求证。”

（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）



余生趣谭

大师讲科普（王怀国篆刻）

# 张兴铃：执着求学核武报国

□ 石磊



图片由老科学家学术成长资料采集工程提供

今年百岁高龄的张兴铃是我国著名金属物理学家，中国科学院院士，1921年10月出生于河北武邑。在我国原子弹、氢弹研制中，他奋战在研发实验的第一线，历任原211工厂的实验部主任、原901工厂总工程师等职位，参与组织领导了核物理、特殊材料冶金、实验核物理等学科领域的研究，开创性地提出模拟装置放松公差试验，为判断核武器性能提供准确数据。张兴铃为我国核武器研制工作作出了突出贡献。

## 辗转求学 孜孜不倦

在战火纷飞的20世纪20年代，

少年张兴铃从山东、天津、上海多地辗转，动荡的环境更激发了他对知识的渴求。1937年8月淞沪会战打响，上海中学校园的教学被中断。一直埋头苦读的张兴铃被中国军人英勇作战和上海民众誓死保卫家园的壮举深深震撼，立即与同学们加入抗日青年组织“复兴社”，并开始了募捐和慰问伤兵等活动。在进步刊物的影响下，张兴铃逐渐认识到，封建制度的落后与帝国主义的经济压迫是导致他家族落寞的根本原因。

上海沦陷后，张兴铃与同学们在日军飞机的轰炸中，一路周折奔赴正处于抗日高潮的武汉，抗日报国的火种在张兴铃的心中越烧越旺。然而，在武汉他并没有等到空军招募的消息，他参加的无线电班也没有提供任何系统的军事训练，失望中的张兴铃却意外得到了报考武汉大学矿冶系的机会并被录取。武大“明诚弘毅”的校训，坚持高标准、严要求的校风，饱和的学业任务，频繁深入的矿山实践训练，都成为张兴铃最难忘的经历。战乱中的武大师生时刻肩负着救亡图存的社会责任，张兴铃也加入了学生组织“抗战问题研究会”，他日益意识到革命不是空谈，而要参加实际斗争。思想日益成熟和进步的张兴铃于1940年加入了中国共产党。

## 精进学术 坚定归国

大学毕业后，张兴铃经过严格审查和引荐到重庆綦江就职，随后又被调到鞍山工作，期间他考取了赴美参加实习技术人员学习的资格，于1947

年6月底到特律的钢铁厂实习。美国工厂规范的管理方式和先进的设备让他大为震惊。工厂实习辅以夜校学习的模式仍让他感到自身基础薄弱，于是他主动联系凯斯理工学院，获得了硕士研究生入学资格。在那里，他刻苦攻读，就连寒假也用来选修课程。他甚至自费延长在美学习时间，在不到两年的时间获得了硕士学位。彼时国内战火纷飞，张兴铃继续求学，凭借出色的履历和硕士论文，在众多申请者中脱颖而出，成为了麻省理工的一名博士生。身处浓厚的科研氛围中，一向刻苦的张兴铃如虎添翼，取得了金属理论的重要成果，并得到同行的认可，1952年他顺利获得博士学位。

中华人民共和国成立以后，张兴铃归国的决心愈发坚定。他婉拒美国导师劝说，顶着美国政府留学生回国禁令的压力，1953年5月，他与李恒德、师昌绪等人给周恩来总理写信，表达了留学生希望回国并希望政府提供帮助的心愿。他在给美国政府的公开信上签名，要求其撤销对留学生回国限制。他们还给联合国秘书长写信，控诉美政府的非人道行为。迫于各种压力，美国政府终于发出了中国留学生可以离开美国的通知。1955年6月，张兴铃等20多位留学生终于回到祖国。

## 投身核武 建功立业

归国后的张兴铃凭借扎实的科研功底，开始了北京钢铁工业学院金属物理学科创建和人才培养的工作。他如火如荼地开展事业，1962年底，张

兴铃突然接到组织部门的紧急调令。第二年，他离开北京、离开妻子家人，在茫茫戈壁开始了隐姓埋名的“核武”事业，一走就是18年。参战“596”以及氢弹的研发，身为实验部主任的张兴铃与同事们克服了高原反应、恶劣环境，自力更生进行理论创新和验证实践，在严峻的国际形势下，这项事业要实现苛刻的零失误，最终仅用2年8个月就完成了从第一颗原子弹爆炸到第一颗氢弹爆炸的跃升，一再刷新美、苏、英等国的纪录，让世界为之震惊。1985年，张兴铃因为在“氢弹的突破和武器化”项目中有突出贡献，被授予“国家科学技术进步奖特等奖”，1991年当选为中国科学院（技术科学部）学部委员。

张兴铃这位少小离乡、辗转求学、刻苦钻研、笃定归国的科学家与党同龄，历经百岁的不凡一生，不仅谱写了一位立志改变命运的少年成为国家核武器栋梁的个人奋斗之歌，更是中华民族在战乱中走过、经历救亡图存，在中国共产党领导下从百废待兴到东方崛起的历史缩影。

（作者系中国科协创新战略研究院副研究员）



# 青花云龙纹蟋蟀罐的警示

□ 秦延安

露寒凝结，蟋蟀惊鸣。旧时，寒露时节，皇官贵族和文人雅士有喜斗蟋蟀之习俗。这种习俗始于唐朝，盛于明清。俗话说：玩虫一秋，玩罐一世。蟋蟀罐不仅是玩虫的必备之物，也是不少玩虫爱好者的收藏之物。现收藏于北京故宫博物院的明隆庆年间官窑青花云龙纹蟋蟀罐，便是由此而来。

该罐通高10.6厘米，口径13.2厘米，足径13.4厘米。罐口微敛，腹壁为弧形，圈足，如茶碗却比其真实。罐上附有隆起的盖面，中心镂空成古钱纹，为当时流行式样。整个罐以蓝中泛紫的青花装饰，对比鲜明，色泽艳丽。盖面与外壁均绘双龙戏珠纹，近底处绘变形

如意云头纹，寓意非凡，绘制精美。外底署青花楷体“大明隆庆年造”双行六字款，外围青花双线圈。整个蟋蟀罐形制规整，做工精细，釉面光滑，纹饰缜密有致，年款笔画工整有力，书写郑重，体现着皇家非凡。

明宣德皇帝“好织戏之戏”，甚至密令苏州知府况钟进贡蟋蟀千只，用世袭的官职赏赐蟋蟀进贡者。“上有所好，下必甚之”的养虫、斗虫之风，遍及官场，让政风世下，民不聊生。1455年元月，宣德帝病危，其年仅8岁的儿子——正统帝朱祁镇继承。为防止朱祁镇像他的父亲一样，玩物丧志，荒废学业，太皇太后张氏下令：不仅毁掉宫中



收藏于北京故宫博物院的官窑青花云龙纹蟋蟀罐

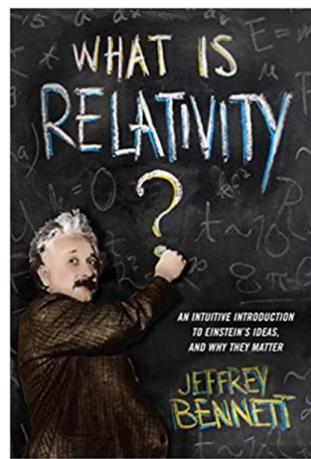
所有的蟋蟀和蟋蟀罐，而且景德镇御窑厂烧制好尚未进贡的蟋蟀罐也要全部打碎埋入地下，这也让明隆庆年间的蟋蟀罐成为了稀品。

一切物什，爱之太深便会玩物丧志，历史上的此种教训数不胜数。清官旧藏宣德官窑瓷器1174件，大多数是从宣德朝传存下来的。而这件青花云龙纹蟋蟀罐是目前已知四件传世品之一，不仅罐上的纹饰特别新颖而又丰富，是宣德官窑瓷器中质量最好的器物，而且还是对后世的最好警示。

（作者系中国散文学会会员，陕西作协会员）

# 先学懂相对论再去星际旅行

□ 李大光



《相对论是什么：直观介绍爱因斯坦的思想及其重要性》

最近又有一本向公众讲解爱因斯坦相对论理论的新书问世。作者为著名的天体物理学家、科普大家杰弗里·班尼特，他在《相对论是什么：直观介绍爱因斯坦的思想及其重要性》中，对爱因斯坦最吸引人但又复杂的相对论进行了通俗的讲解，书中还介绍了相对论在日常生活中的应用。

人们普遍认为，如果太阳突然变成一个黑洞，它会把地球和其他行星吸到湮没。然而，本书作者杰弗里·班尼特指出，黑洞并不会把人吸进去。带着这个简单的想法，班尼特开始了对爱因斯坦相对论的有趣介绍。书中描述了如果读者去黑洞旅行，他们实际上会经历的惊人现象。

最近，天文学家第一次成功地探测到来自超大质量黑洞背后的光。这一发现再次证明阿尔伯特·爱因斯坦的广义相对论是正确的。一个国际研究小组使用高功率X射线望远镜研究了一个8亿光年的遥远星系中心的超大质量黑洞。研究人员看到了黑洞通常的特征，但他们也发现了以X射线的形式从黑洞的远侧发射出来。当一颗巨大的恒星在超新星中爆炸，然后自身坍缩时，黑洞就诞生了。这就形成了一种密度难以理解的物质，它会吞噬周围的一切，因此我们不可能看到黑洞背后的光。然而，爱因斯坦的广义相对论在1915年预言，黑洞的引力很可能是如此巨大，以至于它们扭曲了空间结构，扭曲了磁场，弯曲了光线。结果，爱因斯坦的断言，由于扭曲的磁场起到了镜子的作用，应该有可能看到从黑洞远端发射出来的光波。

相对论揭示了光速是宇宙速度的极限，时间膨胀和时空曲率的令人费解的想法，以及可能是历史上最著名的方程： $E = mc^2$ 。的确，相对论在很大程度上影响了我们对宇宙的现代理解。它不仅是一个理论，相对论的每一个主要预测都经过了精确的检验，它的实际应用包括全球定位系统（GPS）。

这本书插图丰富，文字清晰易懂，作者用直观的、非数学的方法让读者都能掌握爱因斯坦思想的基本原理，真正体验到相对论的原理是什么，为什么它对科学如此重要，以及我们如何看待作为人类的自己。

在1919年时，只有三位科学家完全理解爱因斯坦的相对论。第一个用英语宣讲相对论的英国天体物理学家、数学家阿瑟·爱丁顿，如果看到这本书，也会对这本书感到惊讶。因为在这本书中，班尼特向普通读者解释了相对论。他用两个简单的原理：自然规律的一致性和光速的不确定性，读者可以用思维进行实验，将时间和空间融合成为单一的概念。有了这个概念，读者就会明白为什么在太空旅行者穿越宇宙时，时间变慢了，他们的宇宙飞船变得更大但更短了。同样，当他们坠入黑洞，注定要失败，但开明的读者至少可以庆幸自己理解了极端的引力是如何产生不可避免的致命潮汐力的。然而，一个令人困惑的谜仍然存在：为什么黑洞中心的奇点在量子物理和相对论中看起来是不可调和的？班尼特把解决这个难题看作是科学进步的驱动力。事实上，就在一个人能够构建出与相对论一样强大的理论这一事实中，班尼特看到了希望整个人类最终能够克服顽固的非科学问题的，那就是社会的、政治的，甚至是形而上学的。本书令人印象深刻的是，它是划时代科学的升华。

（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）

摇曳烛光

# “中国好书”月榜

在中央宣传部的领导和支持下，中国图书评论学会主办的“中国好书”评选活动已持续了近8年，其主旨是“为读者发现好书，为好书寻找读者，倡导全民阅读，共建书香中国”。这里介绍的是2021年8月的“中国好书”榜上榜图书。

1. 《光明的摇篮》，熊月之著，上海人民出版社。
2. 《权威专家解读中国经济发展密码》，中央广播电视总台财经节目中心《中国经济大讲堂》栏目组编著，人民出版社。
3. 《未来算法》，诸葛越著，中信出版社。
4. 《中国文化基因的起源：考古学的视角》，陈胜前著，中国人民大学出版社。
5. 《中国汉字设计史》，陈楠著，湖北美术出版社。
6. 《北地》，老藤著，人民文学出版社。
7. 《小先生》，鹿余亮著，人民文学出版社。
8. 《海族列传——华夏海洋生物随笔》，萧春雷著，鹭江出版社。
9. 《多年蚁后》，孙惠芬著，接力出版社。
10. 《一个女孩朝前走》，阮梅著，河北少年儿童出版社。

## 考古溯源 推进中国文化建设

《中国文化基因的起源：考古学的视角》从考古学的视角溯源中国文化形成的基础，分析中国文明形成的格局，探寻中华文化基因的起源，结合历史发展的大趋势思考中国文化的建设问题。

