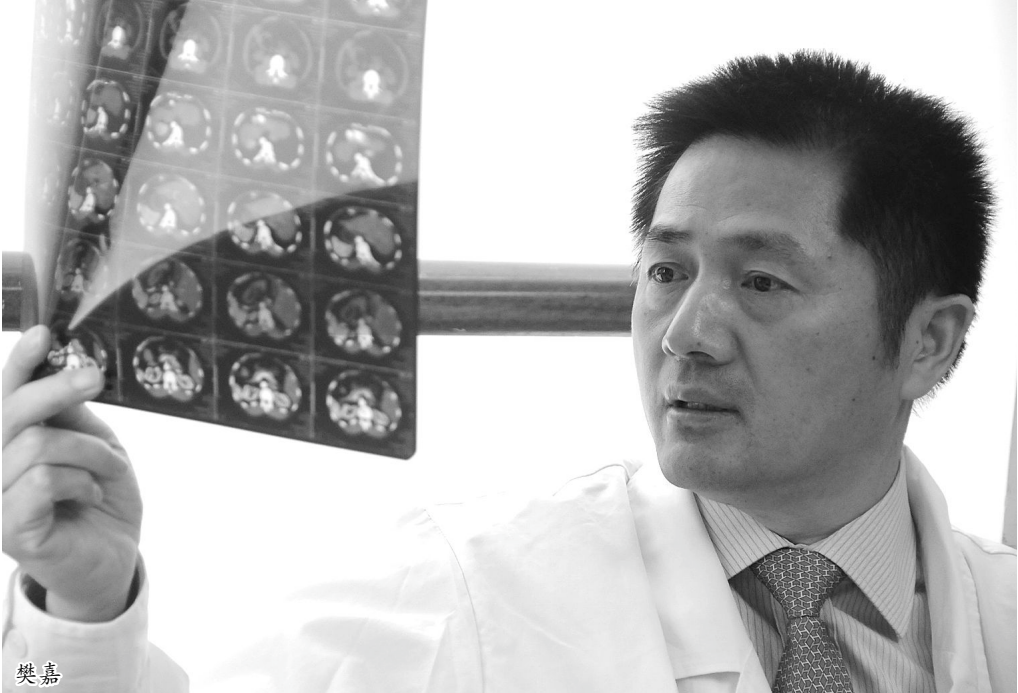


“要想完全攻克肝癌很难，至少还要 50~100 年。”樊嘉说，他目前正在做的只是很小一部分工作，整个研究体系就像庞大浩瀚的宇宙，他只找到了其中一颗很小的行星，不能解决整个宇宙的问题。

# 樊嘉：不断创新的“医学人生”

■本报记者 黄辛 通讯员 钟莹



1999 年 9 月，中山医院把樊嘉送到美国的匹兹堡大学，以高级访问学者身份在肝移植之父 Starzl 教授创立的肝移植中心从事肝移植及肝脏外科的基础与临床研究，自此开始了对于肝移植的探索。至今已成功实施肝脏移植近 1600 例，其中包括世界首例“利用切除的废弃肝脏行成人—儿童部分肝移植”，亚洲首例机器人辅助活体供肝移植，亚洲首例成人肝心联合移植，中国首例经典劈离活体肝移植，上海市首例成人—成人右半肝活体肝移植，上海市第一、二例成人—儿童活体肝移植，国内年龄最小及国际年龄最大受体肝移植等，技术难度及疗效均达国内领先水平。

樊嘉说：“恶性肿瘤区别于良性肿瘤最大特点就是侵袭性，且极易转移复发。而肝癌的转移复发很常见，手术切除后几个月就可能转移到其他脏器、血液、骨头中。60%-80%的肝癌在手术切除后仍会复发和转移，小肝癌（小于 5 厘米）5 年内复发率达 40%，大肝癌 5 年内复发率达 60%以上，肝癌的复发转移已经成为延长病人生存期的瓶颈。”

作为一名肝癌专家，每每看着病人因癌症复发转移而绝望的眼神，樊嘉总是心如刀割，他决心要啃下这块硬骨头。经过十多年的攻关，樊嘉和他的团队研究发现了肝癌转移复发的一些新的机制。

“肝癌转移复发的机制很复杂，有细胞本身的原因，也有微环境的原因。肝癌的生长、侵袭、转移复发都离不开肿瘤微环境。”他在国内外率先系统开展肿瘤微环境调控肝癌转移复发的分子机制研究，揭示了微环境中免疫、炎症、间质等组分间的相互调节机制，明确了微环境在肝癌转移复发中

的关键作用。他发现肝癌微环境中免疫平衡决定肝癌转归，国际临床肿瘤学顶级杂志 J Clin Oncol 上大篇幅刊发该成果，同期配发编者按指出，“该发现进一步明确了机体抗肿瘤免疫的核心环节与机制，对筛选术后复发高危患者、选择恰当的治疗手段和免疫调节措施具有重要指导价值”，并已被 Nat Rev Immunol、Lancet 等顶级医学杂志他引 360 余次；他发现微环境诱导细胞自噬促进肝癌进展，发现分子 CD151 是微环境诱导肝癌细胞上皮—间质转化的关键分子等。这些研究提示，通过微环境改造调变肝癌生物学特性可望成为肝癌治疗的新策略。利用该成果构建的肝癌转移复发预测模型，能准确识别转移复发高危人群，指导个体化治疗。

对肝癌肝移植易复发转移的难题，樊嘉在国内率先提出术前利用肿瘤分子标记物、预测模型等识别高转移复发风险病例，术后监测免疫功能指导个体化用药、雷帕霉素结合索拉非尼防治肿瘤复发的综合策略，使超出米兰标准的患者移植术后两年生存率提高了 26.7%，并扩大了肝癌肝移植患者的适应症，该方案在国内外多家肝移植中心推广。

## 心系苍生的“第一铁人”

樊嘉常说，乐于奉献、以病人为中心、有良好的医德和同情心是做医生三个必备的素质。不是每个医生都可以成为神医的，但至少先要做一个良医。

作为全国著名的肝肿瘤专家，找樊嘉看病的

人天天络绎不绝，但他的门诊却从不限号。樊嘉的理由是，有 60%至 70%的病人是从外地赶来的，有的一家子都陪着，光住宿费就很可观。如果按照惯例半天只看 20 个号，那就意味着会增加病人的开支，意味着很多病人的病情会被耽搁。“选择医生这一行，就应该奉献，就得做好牺牲的思想准备。因为，病人是等不起的。”这是樊嘉一直以来的工作信条。

在中山医院，樊嘉被誉为“第一铁人”。这些年来，樊嘉的“生物钟”越拨越快，由于肝源到达上海大多在晚上，他习惯了这样的节奏：夜深人静时走进手术室，天光放亮后回家，7 点半又准时在病区查房、门诊、参加会议和日常手术，每周工作时间高达 100 个小时，最忙的时候一天要做 20 台手术。

## “人才的事业心是第一位的”

从一名普通医生到肝外科主任和中山医院院长，一路走来，樊嘉对于培养年轻医生形成了自己独特的理念。

“既然是在全国一流、国际知名的医院做医生，你就要做到全面发展。”樊嘉希望中山医院的年轻医生们都能成长为医疗技术、临床水平、科研能力、医德、素质修养五项兼备的“复合型医生”。

对于年轻医生，樊嘉最看重的是事业心。“我们这个团队的绝大部分人都不是为了职称而去做研究、做临床、拼命地工作，绝大部分都是为了这份事业。”樊嘉说，强烈的事业心能唤起年轻医生的主观能动性，从而能在平时的临床实践中成为一个有心人，积极地发现问题，并且研究、思考、实践，最终攻破这个难题。

而在培养的过程中，樊嘉也再一次显示出了他的“大胆”。

“我是最放手学生和年轻医生的，我希望学生能尽快地独当一面，能够在自己的实践当中锻炼自己，能够不断地学习和寻找差距，最终能够去缩短差距，成为引领者……”

作为上海市首批领军人才之一，樊嘉已培养博士研究生 40 余名。在他带领下，肝外科梯队英才辈出，学术骨干已独立承担“863”等国家级课题 13 项，在国际顶级杂志发表多篇论文，多人获“国家自然科学基金杰出青年基金”“曙光计划”“启明星计划”“医苑新星”“晨光计划”等资助。

汤钊猷院士曾经对樊嘉有过这样的评价：近十年内独立开辟新领域，带出了一批优秀学生，独立拿到国家科技进步奖。他寄希望于樊嘉这一代。

“要想完全攻克肝癌很难，至少还要 50~100 年。”樊嘉说，他目前正在做的只是很小一部分工作，整个研究体系就像庞大浩瀚的宇宙，他只找到了其中一颗很小的行星，不能解决整个宇宙的问题。因此，尽管荣誉等身，桃李天下，樊嘉还是有紧迫感。“病人不能等，病情等不及，只能争分夺秒，多做一点是一点。”



前不久，我访问了日内瓦的欧洲核子研究中心（CERN），它目前是全球最大的科学实验中心，有二十多个国家参与，数千位不同领域的科学家在这里合作研究，这次的访问主要是为了增强新加坡与 CERN 在教育、科研之间的合作。

比如，安排新加坡中学生和大学一年级学生访问 CERN，让学生们近距离接触科学家及大型科学装置。在访问期间，我们也和诺贝尔奖得主丁肇中教授有更深入的交流，他还特地为我们一行三人做了 45 分钟的有关他在国际空间站上放置的阿尔法磁谱仪（Alpha Magnetic Spectrometer）的实验介绍。通过这个仪器，寻找暗物质粒子、研究暗能量的物理本质、探索宇宙起源及演化的奥秘、结合粒子物理和宇宙学的研究，这些研究已成为 21 世纪天文学和物理学发展的一个重要趋势。

据丁肇中介绍，他主持的这个实验有来自 16 个国家、56 个科研机构、600 名科学家共同参与，包括了物理、电子工程师、电脑专家等。丁肇中认为：“120 年以前，电磁被发现了，然后 X 光被发现了，当时大家觉得这是很神秘的事情，认为与日常生活没有关系。但现在电磁和 X 光影响整个人类的生活。”可以预料，“暗物质”一旦寻找到，也将对人类生活产生影响。

丁肇中 1936 年出生于美国密歇根州安阿伯城，祖籍山东日照市，中学就读于台湾的建国中学，于 1956 年起美国密歇根大学学习并取得博士学位。毕业后在 CERN 和哥伦比亚大学工作过，于 1969 年开始在麻省理工学院（MIT）任教至今。

1974 年，他发现了一个质量约为质子质量 3 倍的长寿命中性粒子，在公开发表这个发现时，丁肇中把这个新粒子取名为 J 粒子。1976 年他因这个发现而获得诺贝尔物理学奖。

丁肇中有自己的科学品位和判断力，绝不跟着“市场”走。他在与青年学生座谈时，一再鼓励年轻人去进修那些自己感兴趣的科目，要相信自己的科学直觉。他的名言是：“一个人在这世上只走一次，应该照着自己的兴趣走。”

除了具备第一流的科研水平，丁肇中同时还拥有第一流的的领导才能。

如今已经 80 岁的他正领导 600 名科学家进行 AMS（阿尔法磁谱仪）实验。如果没有领导的才能，是不可能“调兵遣将”，将众多科学家团结在他的周围。他的团队成员，有的是他的老部下，与他共事 40 多年，这也说明他善于处理人际关系。

对丁肇中来说，所谓处理好人际关系，并非做没有原则的老好人。相反，必须坚持做人的原则，不参与别人的是非，其他科学家之间的矛盾，更不去搅合。坚持用科学才能和专业特长，进行人才选择与工作分配。

试想，如果不是这样，要把这支 600 人的科学大军领导好，而且还得打胜仗、出成果，谈何容易！

丁肇中非常注重物理实验。他于 1976 年获得诺奖，曾用中文致辞：“中国有句古话‘劳心者治人，劳力者治于人’，这种落后的思想，对发展中国家的青年们有很大的害处。正是由于这种思想，很多发展中国家的学生们都倾向于理论的研究，而避免实验工作。我希望这次得奖，能够唤起发展中国家的学生们的兴趣，而注意实验工作的重要性。”

40 年后，我们重读这段文字，仍然具有现实意义。最近几年，“上帝粒子”和“引力波”的发现，都是实验物理的里程碑收获，也是对理论的证实。

如今，丁肇中没有“躺在过去的成果上”，他仍然坚持站在科学前线，刻苦勤奋如初，所谓“老骥伏枥志在千里”。“我 100%的时间花在实验上。空间站绕着地球每 93 分钟一周，没有白天晚上，没有礼拜六礼拜天，所以我很少能有私人来往。我从来不到学生或同事家去的。有时候我请他们吃饭，就到办公室吃，他们对工作有怀疑的时候，我就请他们来吃饭，一起讨论。所以一般没人愿意跟我吃饭，因为吃饭的时候就是讨论物理。”

自始至终，丁肇中都清楚自己做科学的方向，并且一旦认准，就持之以恒。阿尔法磁谱仪实验项目是一个漫长的探索过程，他希望可以在 2024 年找到暗物质。

现实中，有些年轻人取得一点成绩就沾沾自喜，贪图享受。而真正的科学道路没有休止符，只有加油站。丁肇中这种永不言退、献身科学、追求科学真理的态度，永远是年轻人学习的典范。

（作者系新加坡南洋理工大学高等研究所所 长）

## 学人

# 马小松：潜心走入量子世界

■本报记者 彭科峰

日前，由我国自主研制的全球首颗“量子卫星”成功发射。今年年底，全球首条量子通信保密专线——“京沪干线”将如期建成，这无疑将把量子通信领域的研究再度推向新高潮，也标志着我国的量子通信的科研水平处于世界前列。

量子是现代物理的重要概念，描写微观世界的物理理论就是量子力学。而量子力学的基础研究到量子通信，意味着基础科学的研究成果正在逐渐转化为有应用前景的前沿技术。这一成功，离不开来自以中国科学院和中国科技大学为代表的众多科研团队的努力，也离不开那些为数众多，在该领域默默耕耘的年轻科研人员。

这其中，来自南京大学物理学院的年轻教授马小松就是这一群体的典型代表。

## 维也纳归来的年轻人

物理学是研究物质运动最一般规律和物质基本结构的学科，也是一切自然科学的带头学科。选择物理学作为研究领域的人，一般都对这个世界有着足够的好奇心。马小松也不例外。

“从初中起，我就对物理特别感兴趣，喜欢动手做一些小实验，验证课本中的理论知识。后来高考的时候，我就选择了南京大学的物理系”，马小松笑言，自己可谓对物理学“从一而终”。大学毕业，他前往荷兰莱顿大学开始硕士的学习和研究。

那么，马小松为什么当初会选择量子信息作为此后的研究重点呢？说起来，这还与科幻电影有关，他当时被电影《星球大战》中的瞬间移动等科幻情节深深吸引。1998 年，马小松注意到一篇关于潘建伟及同事实现量子隐形传态实验的新闻报道，“当时我觉得很神奇，原来科幻电影中的情节可以在实验室里实现。在此基础上，我慢慢加深对量子信息的了解和学习，最终选择从事这个领域的研究”。

2005 年，马小松前往奥地利维也纳大学，师从 Anton Zeilinger 教授开始博士的学习和研究，主要致力于量子光学和量子信息处理。毕业后在奥地利利科学院开始博士后研究，延续拓宽之前的工作。

2012 年，马小松入选“欧盟玛丽居里学者”人才支持计划，前往美国耶鲁大学进行集成量子光学芯片方向的研究。2014 年，他入选中组部青年“千人计划”，随后回到南京大学任教。

为什么放弃国外的舒适生活和优厚待遇回国？马小松坦言，南京大学是自己的母校。出国的 12 年间，自己一直与南大保持联系，“特别是母校的祝世宁老师，对我的学习、工作一直非常关心，为我的研究方向也给予了很多指导”。同时，量子光学和量子信息是他的主要研究方向，也是南京大学一直想要发展的学科。此外，国家和南京大学也为海外学子归国提供了强大的支持，因此“回南大，义不容辞”。

## 量子信息领域的后起之秀

量子是物理学中最小的不可分割的基本单位，许多物理学理论和科学如原子物理学、固体物理学、核物理学和粒子物理学，都是以量子力学为基础。马小松在量子力学的基础理论研究日益深入后，其工作重心开始逐渐转向量子通信，“科学不能总是高高在上，量子力学的成果也应该应用于大众生活”。

凭借着持续的努力，马小松近年来在量子信息领域取得了不少新突破。

在实验基础量子物理学领域，马小松团队实现了名为“延迟选择纠缠交换”的“思想实验”，这项实验由 A·Peres 于 2000 年提出。他们首次在实验中证明，有关两个粒子是否处于纠缠或分离的量子状态，或许可以由这些粒子被测量后和不再存在时来决定，从而实现对过去事件的模拟和操纵。

在非局域性的延迟选择量子橡皮擦的实验中，马小松和同事们首次在实验中实现了量子橡皮擦的非局域特性。这个实验对于量子力学的基础有着非常重要的意义。鉴于马小松在此方向的工作，今年 3 月，他受邀于权威期刊《现代物理评论》，撰写了延迟选择量子实验方面的综述长文，彰显了中国科学家在该领域的影响力。

在量子通信的应用领域，2012 年，马小松

和同事们凭借 143 公里的成绩，打破了量子隐形形态传输的最远距离世界纪录，也为建设一个基于卫星的全球性量子通信网打下了坚实的基础。在理想中的量子通信网络中，量子机械效应能够大幅提高信息交换的安全性，进行确定计算的效率也要远远超过传统技术，量子隐形形态传输也将成为量子计算机之间信息传送的一个关键协议。这项成果刊登在《自然》杂志上，也被美国《时代》杂志评为 2012 世界百大科学进展之一。

在实验量子模拟方面，马小松和同事们首次在实验中用多光子纠缠态实现了模拟自旋四聚体。他们的实验利用了线性光学的精确量子调控和多光子干涉引起的光子—光子相互作用展示了量子纠缠的单线性，对于理解并且模拟量子多体问题提供了很好的平台。

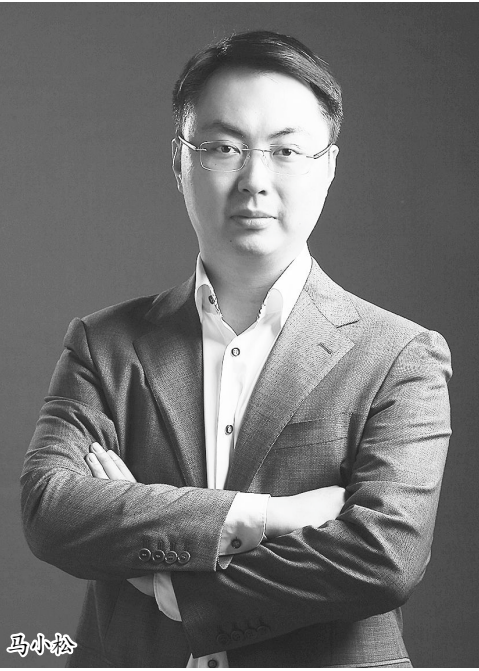
量子失谐是一种比量子纠缠更广泛、更易于访问的关联性性质。马小松团队首次在理论和实验中展现了在远程量子态制备中，量子失谐比量子纠缠更加重要，具有高量子失谐的量子态能够制备保真度更高的远程量子态。

## 量子通信逐渐步入实用

尽管包括马小松在内的众多中国科学家近年在量子通信方面取得系列成果，但马小松仍然保持着清醒的头脑，“国内的量子通信研究水平处于世界领先，但在量子计算方面和世界一流研究者还有距离，需要继续加强”。

在马小松看来，量子通信和国计民生都有着密切的关系。在过去的电子通信时代，信息安全十分脆弱，随着计算能力的提升和数学的进步，基于计算复杂度的经典加密体系终将崩塌。量子通信以其绝对安全性等特点，得到全球科技界、产业界普遍重视，许多国家争相将量子通信研究作为战略项目。

可以说，量子信息研究对于我国信息安全建设不可或缺。对于普通人的生活也有着非常重要的影响，“比如能够帮助我们实现个人的财务、身体健康信息的绝对保密”。



目前，由潘建伟院士等人牵头的京沪量子保密干线正在建设。对此，马小松认为，这是一件利国利民的好事。需要指出的是，量子中继可以解决光子信号在光纤内指数衰减的重大难题，是未来实现超远距离量子通信的重要途径之一。为满足远距离量子中继的实际需求，量子存储器需要对单量子态进行长时间存储且具备高读出效率。下一步应该将量子中继整合到这个网络中。“尽管还有很多挑战（特别是量子中继），但目前量子通信逐渐进入实用阶段。乐观估计，10 年或许更短的时间内，这种新的通信方式能够得到大规模推广”。

“科研是一个漫长的过程，大部分时间是挫折和失败，有时候甚至是 90%的时间是不成功的。但剩下的 10%是成功的硕果，而这 10%的喜悦是其他所有东西都无法取代的”，马小松坦言，这也是他能够在量子力学和量子通信领域坚守多年的原因。

谈到梦想，马小松希望依靠自己的努力，不断在量子力学基础研究和量子信息的应用领域取得突破，“希望有一天，凭着我们这些科学家的努力，能够让全世界的人都能够共享量子互联网带来的便利”。