

医学是门综合性的艺术

——中国工程院副院长樊代明院士谈医学与自然科学的关系

张强 杨燕群

“医学就是科学”是人们长期以来的共识，也是近百年来一次又一次、一步又一步形成的习惯性概念。但很多专家却就此表达了不同看法。特别是在互联网上，关于医学的科学之争更是热烈。在中国工程院副院长樊代明院士，近年来每年在全国巡回医学报告上百场。他结合自己从医40年的经验，对医学的本质进行了深入的思考和探讨。那么，医学与自然科学的关系究竟如何呢？近日，我们对樊代明院士进行了专访。

医学涵盖了包括科学在内的多种范畴

科技日报：请您介绍一下，医学到底是不是科学？怎么理解医学这个概念？

樊代明：我认为，医学不是纯粹的科学，也不是单纯的哲学，医学充满了科学和哲学，还涵盖有社会学、人学、艺术、心理学等等。因而，我们不能简单地用科学的范畴来解释医学，也不可以简单地用科学的标准来要求医生。

将医学视为科学的一个分支或隶属于科学，服从于科学，甚至把医学视为医学科学的简称，看来是不恰当的，甚至有失偏颇。医学不仅重视事物高度的普遍性，而且重视人体结构、功能及疾病的异质性或独特性。医学是通过长期大量不间断的理论探索和实践检验，最终形成最大可能适合人体保健、康复和各种疾病诊疗的知识体系。因此，医学要远比科学复杂。科学可以按照已奠定的精确的理论基础去分析甚至推测某一物质的结构和功能变化，但医学目前由于对生命本质的无知，故多数的理论和实践还是盲人摸象，雾里看花。

科技日报：现代医学采用了很多科学的方法，如循证医学等，但将其用到临床中去就会出现偏差，甚至错误。这是为什么？

樊代明：进入现代医学阶段，无论对疾病的流行病学调查，还是做临床药品或疗法的试验，只要经过伦理委员会批准，就可以放到人群中直接研究。这在科学上是可行的，是正确的。但是受试对象的数量和观察的指标依然是十分有限的，依然是小群体，依然是抽样。因而，所获数据的代表性是十分有限的。循证医学作为一种科学方法是正确的，但引入医学领域来用，实际上是将带有显著异质性的个体看成是同质性人群，因而发生错误。它没有考虑到人体的异质性，而异质性会导致同病不同症、同病不同药、同病不同果、同药不同效。

医学是直接为人体服务的。从逻辑上讲，或按科学的要求，任何试验和疗法都应在人体内进行才最真实。但我们不能这么做，因为涉及到伦理和道德问题。因此，任何疗法在进入人体前，都应该在人体外得到证实。人体外的实验包括实验室研究和动物体内实验。所有体外实验，包括动物体内的试验所得的结果，它们是科学的，但用到人体，用到医学都只能是作参考，不然我们把科学的结论直接引入临床实践是会出问题的。

医学与科学有着众多显著不同

科技日报：我们经常会用“头痛医头、脚痛医脚”来比喻庸医，但是随着科学的发展，现代医学却分类越来越细。如何理解医学和科学在这种变化中的关系？

樊代明：古希腊哲学家希波克拉底说“对于一个医生来说，了解一个患者，比了解一个患者患什么病重要”。同样一种致病机制，作用于某一器官出了问题，那它不会只局限在这个器官，还会导致全身的器官也出现病理变化。现代的实验方法，多按科学的要求，分别把各部分的某些要素从整体中抽出来，在分离状态下研究其真相，其实难以反映密不可分的整体状态下的表现形式。我们在局部看到的现象，尽管是科学的，但只有整合到整体中得出的结果才真实，才叫医学。

自从列文虎克发明显微镜后，西医学的研究就逐渐从宏观向微观发展，因为人们要找到生命的真谛，也想找到疾病的本质。但生命只能在一定层面上表现出来。因此，太细未必能说明生命的本质问题。同样，太细未必能揭示疾病的真正病因。病人是完整的整体，其生理表现或病理表现只大多发生在宏观层面上，所以我们要关注层次和层面，只有这样可能抓住主要矛盾，治愈疾病。

科技日报：科学研究的结论要靠大量准确的数据来支撑，这个原理同样适用于医学吗？在医学界数据等于事实吗？

樊代明：谁都知道，科学是注重数据、注重证据，数据就是证据；而医学则不然，因为数据不一定是证据，临床医生每天碰到的是“数据复数据，数据何其多，哪个更真实，谁也不好说”。因为数据不是人体，数据不一定是疾病，数据不一定是诊断证据，数据也不一定是治疗方药。医学工作者在用医学数据诊疗疾病或从事研究时一

定要综合判断，慎思而为，因为数据可能反映事实，也可能偏离事实，从而误导医生的判断。诊断疾病需要医学数据分析，但必须是扎实可信的数据。这对于科学来讲可能已足够了，但对医学来说，这还远远不够，因为还需要有经验的临床医生来分析判断。我们只能用科学的方法来利用数据，尽可能地逼近医学的事实，但决不能直接与医学的事实画等号。

科技日报：在科学领域我们看重证据。而在看病时，我们却更加相信老专家的教授。那么您认为经验在医学中能起多大的作用？

樊代明：科学强调客观存在的证据，而医学除此之外，还强调主观获取的经验。这种经验可能缺乏实用性，甚至缺乏科学要求的严谨性，有时甚至不符合逻辑，但是经验很有用。要想成为好医生，必须同老师脚踏实地看，手把手地学，因为医学所需的经验，从书本上是

看不到学不来的，这是医学与自然科学，比如数学家间显著的区别。

经验对医学是十分重要的，遵循经验是目前医学解决问题的主要方法。人类如果要完全依靠证据去战胜疾病，那么目前能够治愈的疾病少得可怜。在医学上好多经验性的东西到现在还说不清楚，但有效，有用，这就是医学与科学间的差别。

医学的发展不应受到科学束缚

科技日报：科学对医学的发展究竟该起什么作用？您提出的整合医学又是怎么回事？

樊代明：医学与科学属于两个不同的“范式”，有不可通约性。它们有很多不同，比如个体与群体、体内与体外、外环境与内环境、局部与整体、微观与宏观、静态与动态、瞬间与长

期、客观与主观、数据与事实……科学的巨大进步，把科学推上了至高无上的地位。但“医学就是科学”这种共识，导致医学的本质将被科学修改；医学的特性将被科学转变，复杂的医学将被单纯的科学取代。医务工作者将成为科研工作者；医学院将成为科学院；病人不再是医生关怀呵护的人群而将成为科学家实验研究的对象。这既不是医学发源的初衷，更不是医学发展的目的。

正因为如此，我认为应高度关注如下几个问题：可用科学的理论帮助医学，但不能用之束缚医学；可用科学的方法研究医学，但不能用之误解医学；可用科学的数据（或技术）助诊疾病，但不能用之取代医生；可用科学的共识形成指南，但不能用之以偏概全。

最近，我一直在提倡整合医学。我认为整合医学不仅要求我们把现在已知各生物因素加以整合，而且要将心理因素、社会因素和环境因素等也加以整合；不仅要求我们将现存与生命相关领域最先进的科学发现加以整合，而且要求我们将现存与医疗相关各专科最有效的临床经验加以整合；不仅要呈线性表现的自然科学的单元思维考虑问题，而且要以非线性表现的哲学的多元思维来分析问题。通过这种单元思维向多元思维的转变，构建更全面、更系统、更合理、更符合生命规律、更符合人体健康维护和疾病诊断、治疗和预防的新的医学知识体系。

简讯

中国北方农博会 科技园区唱主角

科技日报赤峰3月27日电（记者胡左）走进内蒙古赤峰市会展中心，新鲜的瓜果蔬菜及秧苗拼起的内蒙古行政区域地图和立柱参观者驻足观看、留影，展厅内各种农业新品种、新农具、新机具激发了众多涉农人员的兴趣。27日，由科技部和内蒙古共同主办的2015赤峰·中国北方农业科技博览会暨全国农高会新丝绸之路创新产品展示交易会开幕。

国家农业科技园区是这次展会的重要组织者，分会场设在元宝山区赤峰国家农业科技园区、松山区设施农业科技园区、红山区花卉市场。展会组织者们说，将继续探索市场引导、农业科技园区运作、政府扶持、企业参与与办、有关单位协作的办会模式，逐步由“政府承办”向“国家农业科技园区和相关企业承办”过渡。这次80%的色彩缤纷的特色展示是企业参与的杰作。

来自18个省市自治区的1200多家展商及美国、荷兰、德国等国家的8个企业现场展示交易新技术、新品种、新成果达4800余种，网上参展企业达180多家，展示新技术、新品种、新成果450多种。展会正式签约了30项科技合作协议。

云南评出10位 最会讲科普故事的人

科技日报讯（记者马波）经过两天淘汰赛、决赛角逐，云南省首届科普讲解大赛3月26日落下帷幕。华蓉等云南10位最会讲科普故事的人产生，他们将成为云南科普传播使者，并代表云南参加全国科普讲解大赛。

由云南省科技厅举办、主题为“创新创业、科技惠民”的云南省首届科普讲解大赛，得到全省16个地州市积极响应，经过第一轮淘汰赛，20名选手参加了26日举行的决赛。在决赛现场，记者观察到，大多参赛选手来自云南省各地的博物馆、科普教育基地，他们参赛的自选题材生动活泼，与平时的科普工作息息相关，比如“动物的牙齿”“中国第一龙”“为牛虎铜案点赞”等，让观众体验到科学魅力，获得了热烈的掌声。

“中国关爱孕产妇 健康公益行动”启动

科技日报北京3月27日电（记者杨朝晖）27日，“中国关爱孕产妇健康公益行动”启动仪式暨专家研讨会在北京召开。

据了解，缺铁性贫血是最常见的一种营养缺乏病，在众多缺铁性贫血患者中，妇女由于月经、妊娠、分娩、哺乳等多种原因，成为贫血高发的人群。据统计，目前我国孕产妇人群中1/3是贫血患者，贫血可导致产妇产后大出血，甚至影响母亲和婴儿一生的健康。

中国健康促进基金会副理事长兼秘书长张映明表示：“‘中国关爱孕产妇健康公益行动’将提供有针对性的营养指导和干预，积极倡导自然分娩、母乳喂养、合理饮食、预防贫血，并以此来推进孕产妇人群的健康，促进优生优育，提升整个社会对孕产妇健康的关注。”

鲁港国际投融资 座谈会济南召开

科技日报讯（记者魏东）为深化鲁港金融合作，推动山东企业赴港融资，利用香港国际金融市场平台加快“走出去”步伐，3月26日，山东省金融办与香港交易所联合在济南市举办了“鲁港国际投融资座谈会”。

山东省常务副省长孙伟在座谈会上表示，山东经济结构调整和转型升级正处于关键时期，进一步深化金融改革，扩大金融业开放，充分发挥金融对经济转型升级的作用，是全省改革发展的内在要求。香港金融市场发达，市场体系成熟，法律制度健全，是山东金融“请进来、走出去”最便捷和有效的渠道。山东企业要与港交所及香港有关中介机构的专家加强交流，深化对国际资本市场的认识，增强赴港融资发展的信心，在利用香港资本市场助力发展方面迈出实质性步伐，推动企业借助国际资本市场更好更快地发展。

截至目前，山东在港上市公司达44家，占全省境外上市公司的45%，累计在港融资775亿元，占境外融资的83.2%。青岛啤酒、潍柴动力、中国重汽等一批优质企业在港上市，形成了具有一定影响力的“山东板块”。



3月26日，第二十七届国际医疗器械设备展览会在北京国家会议中心开幕。来自国内外的上千家医疗器械设备公司展示了该领域的最新产品和技术。图为参展商展示的四肢联动和下肢反馈功率车。它主要用于偏瘫、截瘫患者的有氧锻炼恢复治疗。 本报记者 洪星摄

北京申冬奥成果将惠及民生

科技日报北京3月27日电（记者刘晓军）2008年成功举办夏季奥运会，时隔7年，为什么还要再次申办2022年冬奥会？若申办成功，普通百姓将获得怎样的实惠？对此，北京冬奥申委执行副主席、北京市副市长张建东昨晚上对记者说：冬奥会不仅是重大的体育赛事，申办、筹办到举办的全过程，也是促进城市发展，提升市民生活水平的重大机遇，也是一项民生工程。

张建东说，京津冀协同发展已纳入国家发展战略，冬奥会的申办和筹办也纳入了这一发展战略，随着战略的推进，京津冀地区的交通路网建设速度会加快；环境建设一体化进程会加快，将实现统一的生态补偿标准、碳排放交易市场一体化建设、联防联控治理

大气污染；而京张文化体育旅游带建设进程也会加快。

3月25日、26日国际奥委会评估团分别考察了延庆赛区和张家口赛区。据了解，北京2022年将提供航空、高速铁路、高速公路和公路等全方位高效、安全、可靠、环保的交通服务。北京、延庆、张家口三个赛区每个赛区内安排非常紧凑，三个赛区之间交通也十分便利，目前就有多条高速公路、地方道路相互连接。同时，交通服务充分考虑残疾人需要，提供无障碍设施和车辆。冬奥申委工程规划部部长施卫良对记者说：“交通一体化是京津冀协同发展率先突破的重点领域，无论冬奥会是否申办成功，都将进一步提升三地间交通基础设施水平。比如，京张高铁作为国家高速铁路

网的重要组成部分，已于2014年底开工建设，计划2019年竣工通车，届时北京赛区至延庆赛区高铁运行时间为20分钟，延庆赛区至张家口赛区为30分钟。京张高铁实现了北京与张家口乃至整个西部的通道连接，2019年通车后即开始服务于在延庆举办的世界园艺博览会。”

北京冬奥申委副秘书长、延庆县县长李先忠介绍，延庆赛区规划了国家高山滑雪中心、国家雪车雪橇中心2个竞赛场馆和延庆的奥运村、山地媒体中心等2个非竞赛场馆。高山滑雪对山地条件要求极高，延庆高山滑雪规划场地的技术标准，气温、降雪等自然条件适宜，具备建设高山滑雪场的自然条件，并且延庆生态环境优良，非常适合户外运动。赛后，国家高山滑雪中心将成为中国高山滑雪项目和雪橇雪车项目的专业训练基地，同时成为面向大众滑雪爱好者的滑雪胜地。

德国客机坠毁系副驾驶员蓄意所为

（上接第一版）如果他确实是精神上出了问题，这就给航空公司出了个难题，航空公司是否需要为飞行员每次飞行之前都要做心理检测。汉莎航空公司的工会发言人亨德维克认为这完全没有必要，因为汉莎航空飞行员入职之前都进行了世界上最严格的测试。如果飞行员飞行之前感到精神不适，应该自己寻求医生的帮助。

今后驾驶舱内必须保持两名飞行员

在发生德国之翼坠机事件后，德国联邦航空协会已表示要修改航空飞行安全条例，规定以后驾驶员不允许单独在驾驶舱内，一定要确保有两名飞行员。之前，挪威航空公司已从德国之翼坠机事件中迅速汲取教训，挪威航空公司发言人称“从现在起，驾驶舱内必须始终保持有两名飞行员”，“这意味着如果一名驾驶员离开，比如上厕所，必须有一名替补驾驶员进入舱内。”加拿大、冰岛等国的航空公司也将强化飞行安全规定，引入驾驶舱始始终确保两名飞行员的制度。

德国之翼这次航班坠机事故引起民航界对飞行安全标准的讨论，德国几大航空公司已

经决定将执行驾驶舱任何时候必须有两人同时在强制规定。

国际民航组织关注飞行员的心理健康

国际民航组织（ICAO）要求，对飞行员必须定期进行心理和生理状况的测试。而德国汉堡职业心理学专家格斯特认为，即使航校学员正常毕业后，如果从事飞行员工作，航空公司也应该定期进行心理和身体健康状况测试，而这方面德国航空公司做得还不够。航空公司为什么不重视飞行员的心理测试，格斯特认为一方面是安全意识不够，另一方面是考虑到费用，培养一名飞行员要花费昂贵的成本，航空公司很难对招聘的飞行员做出停飞的决定。

汉莎航空董事长施波尔也承认，通常员工入职后就不再心理测试，因为没有明文的规定。另外，欧盟的相关法律也规定，不能因为应聘者过去的病历而拒绝其应聘。这一条看来对招聘飞行员来说，应该做出相应修改。这次航班坠机事故带来的教训是深刻的。

（科技日报柏林3月27日电）

用市场激活创新 向创新者让利

（上接第一版）

“在文件的起草过程中，特别注重系统的观念和部署，避免改革碎片化，这是《若干意见》的一大亮点。”林念修指出，为形成经济体制、科技体制、人才体制、对外开放体制的系统改革合力，《若干意见》从营造公平的竞争环境、强化金融支持、建立市场导向机制、激励成果转化、完善科研体系、加快人才培养和流动、推动开放创新、加强统筹协调等方面提出了一系列改革举措。

营造创新土壤，激发创新活力，最根本的一点是要充分发挥市场在资源配置中的决定性作用。《若干意见》提出，要实行严格的知识产权保护制度，通过研究降低侵权行为追究刑事责任门槛、调整损害赔偿标准、完善权利人维权机制等措施。林念修解释，其目的在于彻底摆脱知识产权“侵权易、维权难”的僵局，同时，要加快垄断性行业改革，破除限制新技术、新产品、新商业模式发展的不合理准入障碍，扭转“靠垄断赚钱容易，靠创新获益难”的局面，让创新真正成为经济发展的主要驱动力。

激发每一个创新者的内在动力，建立合理的利益分配机制是关键。“我们既要用事业来激发科技人才创新的勇气和毅力，但是也要重视必要的物质激励，让科技人员‘名利双收’，这是很重要的政策导向。”林念修表示。

《若干意见》围绕向创新者让利，提出加快下放科技成果使用、处置和收益权，提高科研人员成果转化的收益比例，加大科研人员股权激励力度。高新技术企业和科技型中小企业科研人员通过科技成果转化取得股权激励收入时，原则上在5年内分期缴纳个人所得税。

针对企事业单位科研人员“双轨制”的问题，《若干意见》提出要完善科研人员在企业与企业流动时社保关系转移接续政策，鼓励他们在企业和事业单位间合理流动。符合条件的科研人员经所在单位批准，可以带着科研项目或成果、保留基本待遇，到企业开展创新工作或创办企业。“这些规定，都是要促进人才双向的自由流动，最大程度地调动人才的积极性和创造力。”林念修强调。

（上接第一版）

问题二：新一代创业者 该注意些什么？

李开复：世界是可以滑动的，“旧眼光”只会束缚创新。

“100多年前的纽约，最大的问题是马粪太多。当时很多人包括公务员都在考虑，怎么把马粪拉走或者让马少拉一点。但最后解决问题的却是汽车。”李开复通过一个故事给新一代创业者提醒，“千万不要用‘旧世界’的眼光看问题”。

20多年来，李开复在苹果、微软和谷歌积累了丰富的经验。病休的17个月里，他对创业问题进行了反思。在回归的首讲中，他以“未来的汽车是什么样的”为例，阐述了新旧思维对于世界的不同影响，“按照传统思维，人们提到汽车，想到的用电还是用油。其实，这都不是很重要”，“未来的汽车，应该知道我每天从哪里去哪里，需要的时候出现，用完就消失”。

李开复提到了汽车共享的思路，“现在97.5%的车都不是从A开到B，这是一种浪费。在共享经济里，我们只要2.5%的车就够了。如果北京10万辆车中退休8辆，人们用共享的方式使用汽车，就能大大减少堵车的状况。”

车为什么一定要有机？汽车能不能自动驾驶？在李开复看来，当业界普遍达到之后，汽车未来是可以上网的，“交通堵塞时，你恰好急着要赶到公司。你的汽车对前面一辆车说，开到右边让我，给你两分钱。这就是未来机器和机器交流的状态”。

“换一个脑袋，不用旧思维思考。”李开复认为，年轻人是新时期的引领者，成千上大公司是新时期的主力军，“过去的成功让大公司看不起新兴事物。最著名的案例是柯达，它发明了数码相机，却不愿让数码相机影响胶片的利润。最后柯达破产了。大公司往往会陷入创新者的窘境”。

相反，年轻人和小公司，总会产生一些千奇百怪的想法。李开复说：“大家可能看到一个孩子在电视前滑动电视屏幕。他们认为世界是可以滑动的。这些孩子在互联网时代或者移动时代，脑子里没有那么多固守的想法。”

“以前，年轻创业者主要来自百度、金山、盛大等大公司；如今，中国90后—95后创业者和美国一样年轻，他们甚至在中学、大学时就参与创业。”李开复说，“未来属于年轻人，也属于小公司。”

问题三：如何让创业者 由小苗长成大树？

李开复：最棒的“天使”结合在一起，让创新工场等众创空间更开放

“硅谷有好多天使或机构一起来支持一个创业者。”李开复承认，这一点，我们和硅谷有差距。“应该把最棒的天使结合在一起”。

3月5日，李开复与真格基金联合创始人徐小明、隆领投资创始人蔡文胜联合宣布，推出面向互联网优秀创业者的公益创业辅导计划——群英会。而在此前3天的《科技创新大讲堂》上，李开复透露了这一消息。“创业是很孤独的路程，可能面临很多挑

战。我们开放平台，就是要帮助创业者走向更好的路。”李开复说，以开放的心态与外界合作，希望能产生一个更接近硅谷的更可持续平台。

天使基金+孵化器的混合体，2009年，在中关村一家电子卖场里，创新工场播下了创新型孵化器的种子。由创新工场发起，中关村、深圳、张江等国家高新区里，一批创新与创业相结合的、线上与线下相结合、孵化与投资相结合的众创空间蓬勃兴起。

3月11日，正式对外公布的国务院办公厅《关于发展众创空间推进大众创新创业的指导意见》指出，总结推广创客空间、创业咖啡、创新工场等新型孵化模式，构建一批低成本、便利化、全要素、开放式的众创空间。3月23日正式对外公布的《中共中央 国务院关于深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的若干意见》指出，加快实施创新驱动发展战略，营造大众创业、万众创新的政策环境和制度环境。

引领中国创业走进新时代，市场和政府在众创空间上形成合力。

病休归来的李开复精神状态不错。他透露，现在开始用一半的时间工作，要抓住这个创业的黄金时代。

“我们把市值10亿以上的公司加起来，美国总共18000亿美元，中国6000亿美元，其他国家加起来也就3000亿美元。10年前，中国公司市值只有美国二十分之一；今天，中国占到世界的九分之二。这是一个奇迹。”李开复说，未来，要让创新工场等众创空间更开放，甄别创新趋势，打造创新创业的生态体系。三月，新创业浪潮在中国大地涌动……