

丁健：中国不缺人才，失败是创新必须付出的代价

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30679.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

· 做跟随式创新更加省力，风险更低。目前看来，“跟跑”的策略是对的，中国有些生物医药企业已经能够做到跟国外领先企业“并排跑”。但跟随模式创新度不够，产生的经济和社会效益也低。

· 在新药研发过程中任何一步都可能失败，一万个化合物中最后能成药的只有一个，其实这个比例都说高了，但这是客观规律，科学就是这么发展起来的。没有这么多的失败，就没有最后成功。

编者按：在科技飞速发展的时代，创新已成为推动国家和社会进步的核心动力，创新文化的培育和创新生态的构建显得尤为重要。从科研到产业，每个环节都关乎创新的成败。澎湃新闻科技频道《我的科学观》栏目制作专题报道《创新的底色》，旨在探讨创新文化的内涵，探索如何打造健康、可持续的创新生态，为创新驱动发展战略提供有力支撑。



?

丁健是中国工程院院士、中国科学院上海药物研究所研究员，自1992年回国，他一直致力于抗肿瘤新药的研发。他领导团队创建了与国际接轨的抗肿瘤药物研究平台，并联合领衔正在推进十几个抗肿瘤新药的研发。回国的30年，他看到中国科学技术的巨大进步，但也时常在想：我们鼓励创新40年有余，为什么很少研发出原创新药呢？他觉得，除了基础研究薄弱外，更需要环境、政策、资金等方面的全力支持。以下是丁健的讲述：

创新有不同的层次

我们都知道，创新是一个民族进步的灵魂。一个国家、一个单位、一个人要进步，科学技术要进步，创新非常重要。

创新有不同的层次，一种是原始创新，也就是从0到1，发现别人从来没有发现过的一种现象、机理、治疗方法，这样的创新在基础研究中更多。另外一种是从1到2，在前人发现的基础之上进一步完善，或是把各种理论结合起来，创造一种新的理论。跟随式创新也分不同的种类，比如在抗肿瘤药物领域，拓展药物的适应证是一种创新，开发针对不同肿瘤的药物或联合疗法也是一种创新。目前，无论是中国还是全世界，原始创新总体很少。

目前，中国能快速做出跟随式创新。比如在生物医药领域，作用于某个靶点的首个新药往往是国外的，不过它在某些方面还不完善——例如药效还不理想，或安全性还可以更好，我们就在它的基础之上进一步创新。举例来说，近年来比较火的免疫疗法PD-1抑制剂——K药（Keytruda，帕博利珠单抗）、O药（Opdivo，纳武利尤单抗），抗体偶联药物（ADC）的首个新药都是国外研发并批准的，但中国跟得很快。

做跟随式创新更加省力，风险更低。目前看来，“跟跑”的策略是对的，许多国外大型制药公司也在跟跑。中国有些生物医药企业已经能够做到跟国外领先企业“并排跑”。

但跟随模式创新度不够，产生的经济和社会效益也低。以PD-1抑制剂为例，这类药物开辟了肿瘤治疗的新领域，但考虑到市场原因，美国只批了四五个，中国一下子批了十几个，可市场占有率远远不如国外的同类药。在人口众多、经济体量全球第二的中国，原创是必须要大力倡导和鼓励的。

再回过头来看，中国科学界发表了很多文章，其中也有很多发现可能有应用的价值，但是真正能够得到广泛应用、产生很大的经济和社会效益的还是不多。为什么？我们国家生物医药领域的现状是原创的理论、原创的技术不多。受体学说、免疫抑制剂的概念，还有CRISPR技术、递送系统、人工智能算法、3D打印等，都是欧美等发达国家首先发明创造的。

失败是创新必须付出的代价

我常常在想：中国改革开放至今已有40多年了，为什么还没有一个能产生巨大经济社会价值的原创新药？我认为创新需要土壤，科学的发展有自身的规律。创新是驱动科学发展的动力，好的科研文章本身就需要很强的创新性。获得诺贝尔奖的科学家从来没有人是为了获奖而去做科研，做科研对他们来说就是本职工作。

科学研究往往要克服很多困难，失败永远比成功多。做科研的人要有耐心，能够忍受失败，这在哪个研究领域都是这样，生物医药领域更体现这些特点。它的周期很长，需要的投资很大，风险很高。一个药从发现靶点到做化合物筛选，再到确定先导化合物进入临床前研究，再经过临床 I

期、II期、III期，一般需要8-12年，所需的资金越来越多。以前讲“双十定律”，即一款创新药从研发到上市，平均成本超过10亿美元，研发周期大于10年。现在“双十定律”也无法覆盖一款新药的研发成本了。

而且，在新药研发过程中任何一步都可能失败。我们原来说，一万个化合物中最后能成药的只有一个，其实这个比例都说高了，成功率比这个低得多。但这是客观规律，科学就是这么发展起来的。没有这么多的失败，就没有最后成功。所以有时候听到有人说，“某个新的化合物离成药很远，不要做了”，我是不同意的，必须有人去做，哪怕失败。

我今天早上（2024年10月30日）参加一个CAR-T细胞治疗项目的评审。虽然现在大家看到CAR-T已经在临床上取得了成功，但仍然有很多问题：安全性问题、不能普及，以及只能治疗血液系统肿瘤，其他大部分肿瘤都不能治等。今天参与评审的这个项目还没有进入临床研究，从世界范围来看，FDA（美国食品药品监督管理局）今年（2024年）4月批准了一个治疗黑色素瘤的同类疗法。摆在我们面前的是一个失败风险很高的项目，要不要支持？我认为要，哪怕支持的10个、20个项目都失败，仍然要支持。失败是创新必须付出的代价。

关键是更好的政策、体制和环境

创新是很严酷的。我1992年回国，当时中国的科学技术比较落后，中国科学院上海药物研究所的旧址在太原路，实验室环境差，设备落后，几乎没有做新药的条件。我和团队从搭建抗肿瘤药物研发平台开始做，到现在有30多年了。最早我们是做全新的药物，选定靶点以后，争分夺秒地做。后来我们不断地经历失败，积累经验，到2023年3月，才有一个新药——c-Met抑制剂谷美替尼在中国上市，并于今年6月在日本上市。另外还有十几个新药在推进。我觉得我很幸运，很多人一辈子也没能做出一款新药来。

关于我们小团队如何创新，现在我有几方面的考虑：第一，选择的靶点要新，并且不要一拥而上地去做非常热门的靶点。第二，拓展研究领域。更加关注肿瘤代谢，关注肠道菌群与恶性肿瘤之间的关系等。第三，更多运用新技术。例如我们已经开始跟AI科学家合作，利用AI针对原先不可成药的靶点筛选先导化合物。第四，考虑让更年轻的科学家将研究方向转向细胞治疗、小核酸药物等。最后，像我们这样的科研单位更要凝聚到源头，做原始创新和基础研究。

我特别想说的是，创新尤其需要资本、耐心资本。这些年中国的生物医药有很大的发展：国家经济实力增强，基础研究实力也变强了，很多人才从海外归来，建立了一大批的biotech（小型生物技术企业），这是一个大好局面，但如果他们不能获得持续的资本支持，那么失败的风险很大，所以创新需要耐心资本。

我们现在提倡“投早、投小”，做“耐心资本”，上海成立三大先导产业母基金，这些都对，但我认为还不够。我们应该想一想，生物医药投资需要国资支持，也需要社会资本的参与。如果社会资本有顺畅的退出路径，将有利于社会资本参与创新投资。

中国人很聪明，很勤奋，也许外界会有一些不一样的声音，但科学家们除了自立自强，更要有自信，要积极拥抱世界。中国不缺人才，关键是要有因地制宜的政策、环境，有一个能够容忍失败、接受新生事物、保护科学家创新热情和精神的生态，让努力创新的人获得更多支持。

(原标题：我的科学观 | 丁健：中国不缺人才，失败是创新必须付出的代价)

作者：卢雁 曹年润 来源：澎湃新闻

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发