

# 全市科技大会暨科学技术奖励大会 特别报道



上海市科技功臣奖得主、中国商用飞机有限责任公司首席科学家吴光辉：

## 逐梦46年，让中国大飞机翱翔蓝天



吴光辉(坐者)驾驶模拟机完成C919飞行试验。(均受访者供图)

一架飞机从设计到完成的步步为营、精益求精。

昨天，2023年度上海市科技功臣奖被授予给这位坚守在研制一线追寻飞机梦40余载、为我国航天事业作出开拓性贡献的科学家——中国商用飞机有限责任公司首席科学家、C919大型客机系列总设计师吴光辉。

### 将来当总设计师，设计咱们自己的飞机

2017年5月5日14时，上海浦东机场，一架蓝绿涂装、尾翼上标有“C919”字样的飞机从第四跑道启动、滑行、加速、一飞冲天。那一刻，现场沸腾。C919首飞成功，开创了我国民用航空工业的新时代，蓝天上终于有了一款属于中国的完全按照世界先进标准研制的大型客机。

那时的吴光辉在地面与人站在一起。他回忆说：“当时大家还在找飞机在哪里，我已经看到了。”这或许是一种心灵感应，C919的每一条线、每一个面、每一个元素，在这位“总设计师”脑海中盘旋过无数次，可以说国产大飞机的每一个“DNA”都来自他带领的这支上海商飞超万人的团队。

吴光辉是武汉伢，高中时就喜欢无线电，还自己动手组装了一台收音机。那时高考是先录取再填专业，在许多与电子相关的专业中，他一下子就相中了飞机设计。“将来可以当总设计师，设计咱们自己的飞机。”堂姐夫的一句话，与吴光辉的想法不谋而合。于是，他用航空信将志愿书寄给了南京航空学院，为的是让自己的志愿早点被录取。

多年后，吴光辉总会想起他选专业的那个晚上。“这个简单而朴素的想法让我与航空结下了不解之缘，飞机设计事业也成为了我一生的挚爱和追求。”

从南航毕业后，吴光辉被分配到了西安远郊的航空工业部603所担任技术员。当时国家的航空业发展不景气，603所的科研、生活条件十分艰苦，很多人选择了离开。有人问吴光辉，为什么能够一直待在那里？吴光辉淡然地说：“我们一直有型号任务，自己有事可做，很幸福。”

在603所，吴光辉逐渐显现出了专业优势，整机的运算、燃油消耗等造成的飞机重心变化，这一系列数据都由他负责计算。所里领导诧异，这位年轻人居然能在如此艰苦的条件下“沉”下去。而或许正因为此，吴光辉才能不失时机地“浮”上来。

### 为了更好地设计飞机，53岁学开飞机

2007年对吴光辉而言，有些不同寻常。那一年，国务院批复大型飞机研制重大科技专项正式立项。此后，中国商飞成立，C919项目正式启动。一年后，作为我国首架拥有自主知识产权的喷气式民用客机——ARJ21支线飞机总设计师的吴光辉，受命担任C919大型客机总设计师。

这又是一个从零开始的新征程。作为总设计师，吴光辉在每一次决策面前都要承担重要责任。单单一个机翼，就需要在设计的2000余副机翼中反复推敲，最后“海选”出的型号不仅是国内第一次完全自主设计的超临界机翼，还充分考虑了迎角特性、力矩特性、低速特性等众多因素。除

了技术难题，选择单通道飞机还是双通道飞机、150座还是200座等问题同样令人纠结。

为了更好地与飞行员对话，53岁的吴光辉毅然决定去学开飞机。因为工作繁忙，理论全靠自学，吴光辉用手机下载了一个App应用，有空就“刷题”。2014年，54岁的吴光辉获得了他的第一本飞行驾照，2016年拿到了商用飞机驾驶员执照，随后又拿到了航线飞机驾驶员执照。他将这些飞行经验很好地运用在了C919的设计中。

2022年9月29日，经过十余年攻坚克难，C919大型客机终于获得中国民航局颁发的型号合格证，实现了一系列业界瞩目的创新：第一次自主设计超临界机翼，就达到了世界先进水平；首次成功应用3D打印钛合金零件，建立了钛合金3D打印专用原材料及产品规范；经过10年探索，大规模使用铝锂合金材料……

2023年5月28日，中国东方航空使用全球首架C919大型客机执行MU9191航班，从上海虹桥机场飞抵北京首都机场。这是国产大飞机C919的商业首航，吴光辉也是本次航班的乘客之一。“体验非常好。”圆梦之后，吴光辉动情地说。

### 见证年轻人成长，未来中国的天空很热闹

大飞机的研制过程很艰苦，但收获也很多。最让吴光辉高兴的是，见证了一支年轻队伍的成长。中国商飞是一家年轻的公司，35岁以下的年轻人占比近70%。

“我自己有一个切身感受，公司成立初期，我和年轻人谈工作，他就两眼看着你，你说什么就是什么。现在不一样了，我跟他们谈工作，有时候一个问题要讨论很长时间，有互动，甚至有分歧、有辩论，这说明他们成长了，有自己的分析和主见。”吴光辉说，现在每次和年轻人的讨论如果“打个平手”，他都会特别高兴。

不久前，CZ3539航班从广州白云国际机场腾空而起，中国南方航空的首架C919飞机正式迈入商业运营。至此，中国三大航空公司已全部开启国产大飞机的商业运营。目前，共有9架C919飞机交付客户，安全运营1万小时，通航5座城市，载客逾50万人次，平均客座率86%。国产ARJ21支线客机的“成绩单”同样出色：目前已实现145架飞机交付，开通582条航线，通航150座城市，共计载客1606万人次，总飞行时间达47万小时。

吴光辉算了本账，未来20年全球将交付4万多架新机，价值达6万亿美元，其中我国新交付的飞机数量将超过9000架，我国将成为全球最大的民用飞机市场。

能够容纳飞行器的除了万米高空，还有3000米以下的低空。早在十多年前，吴光辉就作为政协委员提出“加快我国低空空域开放，发展通用航空”的建言。他还积极投身氢燃料电池、生物燃油、混合动力等技术路线的“绿色飞机”验证工作。

吴光辉认为，未来民用飞机的发展趋势是可持续驱动，即要求飞机更加环保、更加舒适，进一步降低成本。对他来说，结缘航空是一种乐趣，投身航空是一种责任，振兴航空是一种使命。



丁健(左二)与青年科研人员一同交流。均本报记者 邢千里摄

### ■本报记者 许琦敏

1992年，一位刚从日本留学归来的青年学者，走进位于太原路的中国科学院上海药物研究所。从抱着“先做两年博士后看看”的想法，到坚定地要“做老百姓用得起的好药，让中国原创新药早日走向世界”，他30多年不畏艰难、不言放弃。

在那个国内创新药难觅的年代，他率先探索肿瘤分子靶向药物自主研发，推动建立我国原创新药研发体系；作为主要发明人，他研制的抗肿瘤新药已有14个进入临床研究，其中12个在上海落地转化产生了显著经济和社会效益；同时，他还为我国药学领域培养了一批骨干人才。

昨天，2023年度上海市科技功臣奖被授予给这位为国家和上海生物医药产业作出杰出贡献的科学家——中国科学院院士、中国科学院上海药物研究所研究员丁健。

### 个人发展与国家需求结合，一定能有所作为

出生在上海，年轻时到江西插队落户，丁健一路求学获得日本九州大学博士学位。1992年，他回到上海，面临的第一个选择是继续肿瘤相关的基础研究，还是转向抗肿瘤药物研发。

当时，全球生物制药行业正进入高速发展期，而国内仿制药的质量都尚不过关。第一次走进上海药物研究所，破旧的实验室、落后的设备让丁健心生犹豫——尽管药物所也零星研发过新药，但成体系的新药研发实力几乎为零。

于是，他想先做两年博士后。其间，丁健想清楚了一件事：原创新药一定会成为未来国家需求，只要将个人发展与国家需求结合起来，就一定会有所作为。

1994年，丁健接手所里的肿瘤药理组，正式成为一名研究组长。“当时课题组只有12人，没有研究生，科研经费也很少。”丁健想做的第一件事，就是与国际接轨，从最基础的实验平台、体系、标准做起，建立抗肿瘤原创新药研发体系。

“我很幸运，此后30年，正好遇上我国加快改革开放、上海重点推进生物医药产业发展的好时光。”丁健认为，要让原创新药源源不断产出，就得建立起成体系的新药研发能力。

30年间，从引进国际评价标准，到创建精准靶向药物评价体系，再到布局前沿治疗领域，丁健带领团队与合作者一起，一步一个脚印，从无到有建起了中国抗肿瘤新药研究标准化评价体系。

近20年来，我国抗肿瘤新药研发进入“快车道”。自1997年起，丁健先后担任国家“863”计划、国家重大科学研究计划、科技部新药创制科技重大专项、国家中长期科技发展规划新药创制相关领域专家组成员或组长，为我国生物医药的科技布局作出重要贡献。

上海药物研究所所长李佳说，丁健具有真正的战略思维，经常思考“对新药研发来说，什么是最重要的”。聚焦国家需求，做老百姓吃得起的好药，他经历了一次次失败，用滴水穿石的毅力，引领了新药研发的潮流。“这是一种基石性的贡献。”

### 创新没有躺平的时候，做药失败远比成功多

过去二十多年，丁健带领团队开

发一系列抗肿瘤新药，迄今已有14个进入临床试验，其中用于METex14跳变非小细胞肺癌初治患者的新药“谷美替尼”于2023年在我国附件上市，同年进入国家医保，上市一年已惠及5000名中国患者，已被纳入5项国家临床诊疗规范、指南与专家共识。今年，该药在日本上市，成为首款由我国科学家研发和我国企业推动在日本上市的新药。另有3个新药已提交上市申请或预申请，有望在未来惠及患者。

丁健说，新药研发体系建设是一项长期事业，需要一代代坚持下去。过去30年，抗肿瘤药物经历了从细胞毒性药物到分子靶向药物，再到免疫治疗药物的几代发展，“创新永远都要与时俱进，没有躺平的时候”。

近年来，人工智能(AI)为制药领域带来新变革。早在数年前，丁健团队就与AI专家合作，针对难成药靶点进行研发。他注意到，AI在提升研发效率的同时，也存在诸多不足，“任何一种工具都不可能包打天下，需要理性辩证对待”。

比起与时俱进的创新动力，丁健更看重经得起失败、耐得住寂寞的品质。

红根草邻醌是丁健早期研发的一个抗肿瘤创新药，推进到II期临床时，其分子机理研究已获得2009年度国家自然科学二等奖。“从安全性考虑，我们没有找到合适它的适应症，转化到企业后推进也不顺利。随着专利期将满，只能放弃这个付出十多年精力的分子。”

谷美替尼的成功固然耀眼，但在这之前，也经历了失败的惨痛。丁健透露，他们开发的第一个c-Met化合物，临床前试验进行到灵长类动物时，发现其代谢特征明显改变，对这个候选物的后续开发带来较大风险与不确定性。“当时，我们已与企业签订了转让合同，马上准备申报临床。”但出于负责，丁健与合作团队忍痛叫停，重新开始探索，才有了后来的成功。

丁健笑言自己心态好，“做药失败永远比成功多，对待科研，我一直很自信，也永远充满热情”。

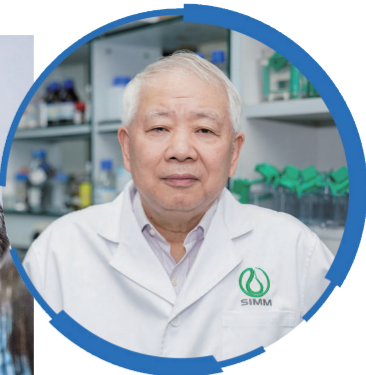
### 没有不愉快的合作，也没有解决不了的难题

“上海市科技功臣奖的荣誉不是给我个人的，而是给我们整个团队和合作伙伴的，是对生物制药领域所有参与者的鼓励。”说到这里，丁健坦言自己内心平静，要“做老百姓吃得起的好药”，让更多中国原创新药“出海”，需要多方团队的共同努力。

“没有不愉快的合作”是几乎所有与丁健合作过的人给出的共同评价。药物研究所前学术所长耿美玉说，无论观点是否一致，永远都可以在丁健面前将自己的看法和盘托出，哪怕争论得面红耳赤。

曾为c-Met抑制剂第一个化合物投入多年精力的药物研究所化学家段文虎说，当研究叫停时，他心里很不是滋味，但丁健宽慰他说：“我们是战友，可以同甘共苦。”之后，丁健团队分给了段文虎课题组一笔研究经费，“他用最朴实的方式告诉大家，只要一起做事，就是一个团队。”

在丁健已毕业的博士生陈奕眼中，导师似乎永不满足，每一步都很艰难，但每一步都是追求。她说：“丁老师永远有一种开放的心态，用自己的



上海市科技功臣奖得主、中国科学院上海药物研究所研究员丁健：

## 笃行32年，做老百姓用得起的好药

心胸和格局，让大家愿意绑在一起干，为实现出新药、做好药的梦想而奋斗，而他就是一盏指路明灯。”

在创新药的几乎每个环节上摸爬滚打过，丁健希望有更多耐心资本进入生物医药产业，将对产业的支持落到实处。“经过这么多年努力，国内创新药研发与国外的差距已在缩小，如果因金融支持不足而放慢脚步，是非常可惜的”。

同时，他也提醒，新药研发不能一味追逐潮流，“与抗体、多肽类大分子药物相比，小分子药物依旧有使用方便、性价比高等特点，做药永远要抱定一个宗旨——疗效好，还要让老百姓用得起”。

