



弘扬科学家精神 勇当新时代先锋

让创新成为一种素质 为人类发展领跑

——专访中国科学院院士、2021 四川最美科技工作者冯小明

■ 本报记者 马静璠

他 26 岁时成为全国最年轻的副教授；

以他的名字命名的化学反应“Roskamp - Feng 反应”，是首个中国科学家在中国本土所做的工作被国际人名反应专著冠以中国人名的有机化学反应；他的研究纠正了这一国际上通用有机化学教材对该反应获得光学纯产物的片面描述；

今天，让我们走进中国科学院院士、2021 四川最美科技工作者、四川百年百杰科学家、四川大学冯小明教授，了解他的科研之路。

立志做陈景润一样的科学家

对于冯小明来说，1978 年是对他影响深刻的一年。当年 1 月，徐迟一篇名为《哥德巴赫猜想》的报告文学发表在《人民文学》，文章讲述了著名数学家陈景润如何面对困难攀登数学高峰的事，在全国引起了强烈的反响。这篇文章也在 15 岁的冯小明心中埋下了一个志向：“要做陈景润一样的科学家”。

也在这一年的春天，全国科学大会在人民大会堂召开。邓小平在大会开幕式上明确指出“现代化的关键是科学技术现代化”，并重申了“科学技术就是生产力”这一观点。而冯小明至今还对郭沫若在闭幕式上题为《科学的春天》的书面发言记忆犹新。他随口背了起来：“这是革命的春天，这是人民的春天，这是科学的春天！让我们张开双臂，热烈地拥抱这个春天吧！……”

那个大江大河奔涌的时代，也让正在读初中的冯小明激情澎湃，他暗自下定决心，一定要考上大学。“那真是激情的时代，我们也有一种狂热，也引导着我们将来要像陈景润一样，从事科学、热爱科学。”回忆起当时的情景，冯小明的眼中依然充满着光彩，是那个时代烙印在这一代科学家身上的激情。

上世纪 80 年代的高考，名副其实的千军万马过独木桥，录取率不到 3%，正是在老一辈科学家精神的激励下，1981 年冯小明如愿考上了兰州大学。

敢闯敢放弃也敢重新开始

从冯小明老家广安武胜到兰州，要坐汽车到南充，再从南充坐车到成都，再从成都坐火车经宝成线到兰州。也在这一年，长江上游发生了历史上罕见的连续 6 天暴雨，洪水波及四川 14 个市(州)119 个县(市、区)，成都到兰州的宝成线中断。成都到兰州必须多次中转。

第一次离开家乡的冯小明把所有行李打包背上后，独自踏上了求学路，“现在的孩子可能不能想象我们当时坐火车的情景了，当时坐绿皮火车只要能挤上去就行，在洛阳转车的时候我们甚至把车窗玻璃都挤碎了。”冯小明至今还对当时的情景记忆犹新，“我们从成都、到安康、到洛阳，再转火到西安，火车都转了三次，然后坐汽车到兰州……”经过一番波折，用了整整一周时间，终于到了兰州，“这一路下来，我瘦了十来斤呢！但是我并没有觉得辛苦，内心反而是很激动的！”冯小明说。

到了大学，冯小明便开始埋头苦读，他每天重复着教室、自习室、寝室三点一线的生活，只要没有课，他都早早地背上自习，风雨无阻。他的目标就是要考上研究生，那时候全国的研究生录取人数只有几万人。寒来暑往，经过四年的寒窗苦读，冯小明如愿以偿地考上了兰州大学化学系有机化学专业研究生，一边学习一边跟着老师做研究。在老师眼中，他始终是最勤奋、最优秀的学生之一。

1988 年，硕士研究生毕业后的冯小明被分配到西南师范大学(现西南大学)从事有机化学教学与科学研究。那时候，科研工作并不是高校的主要任务，冯小明却一头扎进科研里，先后在国内外知名刊物上发表了数篇研究论文。1991 年，冯小明 26 岁，被破格晋升为副教授，也成為了全国最年轻的副教授之一。可是他依然觉得自己学历太低，学识太少。于是他一狠心离开西南师范大学到中国科学院化学研究所有机化学专业攻读博士学位。在这里，知识进一步得到拓展，也让冯小明看到国内基



冯小明

础研究与世界先进水平的差距，于是他又去到美国科罗拉多州立大学化学系进行博士后研究工作。“也正是这一段不断求学的经历，才为我后来的科研工作打下了坚实的基础。”冯小明说。

扎根基础研究 20 年

1999 年 10 月，冯小明从美国返回祖国，回到了中科院成都有机化学研究所工作，2000 年他回到四川，来到四川大学化学学院，在这个具有百年文化传承的地方潜心研究基础科学。在冯小明看来，基础研究才是科学技术进步和产业转型升级的根，他说“只有坚持源头创新，坚定开展原创性研究，才能实现高水平科技自立自强。”

2001 年，诺贝尔化学奖授予美国科学家巴里·夏普莱斯、威廉·诺尔斯与日本科学家野依良治，以表彰他们在“手性催化”领域所作出的贡献。而此时，国内“手性化学”的研究也进入活跃期。冯小明所从事的便是与之相关的催化不对称有机合成研究，涉及手性催化剂的设计、合成及不对称合成反应研究以及应用这些手性催化剂合成手性药物分子等。新型高效高选择性催化剂，这在当时完全是新的探索，研究难度可想而知。可是冯小明认为，原创性研究就是要勇于挑战最前沿的科学问题。于是，在“手性催化”这一基础领域，冯小明一做便是

20 年。“做基础研究，其实起初根本不知道未来会怎样。这是个全新的领域，不知道结果，不知道过程，甚至不知道该怎么着手。”冯小明说。

手性，简单来说就是“一个物体不能与其镜像重合的属性”，比如我们的双手，左右手互成镜像又不能重合，因此这种特性被称为“手性”。“手性是自然界的基本属性之一，我们身体里基础物质：核苷酸、氨基酸和单糖以及由它们构成的生物大分子核酸、蛋白质都是手性的。许多物理、化学、生物功能的产生都起源于分子手性的精确识别和严格匹配，如手性药物的手性对应生物应答关系等。因此，手性材料与医药、农药、信息材料和环境也都有密切的关系。”冯小明解释道。

从 19 世纪开始，欧洲便开始了手性药物的研发，到上世纪 60 年代，西方爆发了“反应停事件”，大量孕妇因为使用药物沙利度胺(俗称“反应停”，用于治疗孕妇妊娠反应的药物)而最终导致全世界诞生约 1.2 万名畸形儿，俗称“海豹婴儿”。后来的研究发现，沙利度胺实际上是由两种非常相似的化学物组成，相似得就像我们的左右手一样，难以区别。其右手化合物(R-构型)具有抑制妊娠反应活性，而左手化合物(S-构型)有致畸性。1992 年，美国 FDA 发布了手性药物指导原则：所有手性化合物必须做到纯度达 99.9% 的单一对映异构体分子才能上市，并且每一个构型都要明确其药性。随后，

欧洲、日本、加拿大等国随后也规定了类似的法规。

目前，全球手性类药物销售额接近全球药品市场的一半。很明显，研究手性化合物对于科学研究以及人类生命健康有着重要意义。而不对称催化合成是获得手性化合物最有效和重要的合成途径之一，而手性催化剂则是不对称催化的关键，因此研究手性催化剂及其催化不对称反应便是冯小明的研究课题。

永攀科学高峰

“设计合成催化剂是现代化学化工中最核心最关键的技术之一，手性催化剂不但要促进化学分子的断键重组，同时它还要控制过程中分子的空间构型。”冯小明解释道。过去很长一段时间里，“配体或者催化剂的骨架具有刚性是‘优势手性催化剂’的重要条件，许多配体或催化剂一般只适用于个别反应和部分底物，不具有通用性。”冯小明说，这曾是国际化学界的共识。

从组建课题组开始，冯小明和团队每天就是做大量的实验。在实验室里，日复一日，他们合成了成百上千的化合物。冯小明说，做基础研究，其实起初并不知道未来会怎样。这是个全新的领域，不知道结果，不知道过程，甚至不知道该怎么着手。“那种探索人类未知的欲望，会让你心甘情愿地静下心来挖掘，并且甘之如饴。”

成功了这就是全新的成果，失败了也无妨，那种探索的欲望始终会把你推着往前走。

2011 年，冯小明课题组发展的手性双氮氧配合物被冠名为冯氏手性配体或冯氏手性催化剂，这是目前对反应类型和底物最具广谱性、价格最低的催化剂之一。这是一类具有自主知识产权的新型“优势手性配体”，突破了对配体刚性骨架的传统要求，获得了具有最佳“手性口袋效应”的手性催化剂，为手性催化剂的设计提供了新思路。到目前，冯小明课题组发展的手性双氮氧配体能够与二十多种金属配位生成配合物催化剂。手性双氮氧既可作有机催化剂，也可作手性配体，可高效高选择性地催化六十多类反应，包括二十多类新反应。其中一类反应被 Elsevier 出版社的有机人名反应专著冠名为“Roskamp - Feng”反应。此后，冯小明课题组的成果就一发不可收拾。如今，其所发展的手性双氮氧配体及其配合物被国际公认，已是最为经济、绿色、适用范围最广的一种不对称手性催化剂。

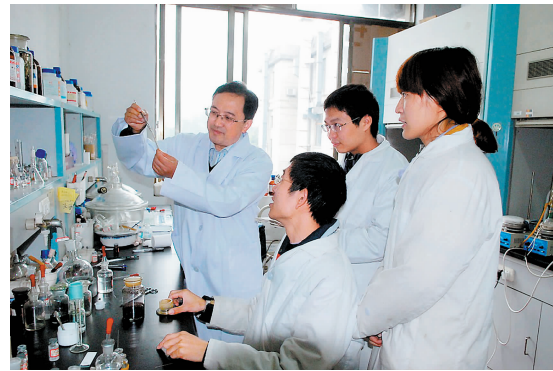
随着研究的成功，各种荣誉也纷沓而至：未来科学大奖、何梁何利基金科学与技术进步奖……可是冯小明很淡然，依然大部分时间“泡”在实验室。他说：“我只是发现了那个‘好的催化剂’但是还需要知道它为什么好，它的极限在哪，有没有边界……”

让优秀的人培养出更优秀的人

2013 年，冯小明当选为中国科学院院士。他深知自己是科学家，更是教师，肩负着创新人才培养的重任。“要培养出高水平的具有创新能力的人才，老师首先就要起到标杆作用。要用最优秀的人培养更优秀的人，更优秀的学生会促使老师变得更优秀。”这是冯小明的育人理念。“学生都是看着老师成长的，老师什么样子，学生毕业后也是什么样子，就像孩子看着大人一样，有样学样。所以教师身上的严谨、求实的作风非常重要。”冯小明如是说。

在四川大学第一理科楼南三楼办公室走廊的墙上，张贴着一排字——“智慧，勤奋，诚信，自信，抓住机遇，走向成功；坚定信念，敢于创新，实事求是，强化责任。”这是自课题组 1996 年组建以来，传承的文化和要求。“我们这一代科研工作者曾经都有一个目标，做像陈景润那样的人，正因为这个信念和初心，我们努力学习，希望报效国家，正是这理想信念支撑着我们一路走来；从事研究，要敢于走新路，敢于突破，这样才能创造一片天地；更重要还要实事求是，虚的东西经不起时间检验，所以实事求是非常重要。还要强化责任，每个人要有责任担当，有对国家、对民族、对社会有责任感，才能共同推动社会发展。”冯小明说道。

在这样的课题组文化中，多年来，冯小明课题组培养出了许多优秀人才，有国家杰出青年科学基金获得者、中国青年女科学家奖获得者刘小华教授，还有国家杰出青年科学基金获得者、优秀青年科学基金获得者、洪堡学者等一批优秀的青年科技工作者。谈到未来，冯小明说：“我想我会一如既往地坚持原创性的基础研究，实现更多从零到一的突破，产生原创性的技术，用原创性研究引领创新人才培养，为社会进步、国家富强、民族复兴作出我们的努力和贡献。”希望人人都有一种创新的素质，一种创新的信念，一种创新的精神，让创新成为一种素质，为人类社会的发展领跑。



冯小明团队在做实验