

## 人物

如何通过合成创造价值、用分子影响改变世界，是一名化学家的社会责任与重要使命。丁奎岭为之坚持不懈地奋斗了30余年。

## 丁奎岭：在“科研”与“治所”中勇于创新

■本报见习记者 朱泰来 记者 黄辛

在过去的100多年里，合成化学在人类健康、生命科学、现代农业、材料科学等方面为社会的发展与进步做出了巨大贡献。“合成化学区别于其他学科的最显著特点就在于它具有强大的创造力。”中科院院士、中科院上海有机化学研究所所长丁奎岭说，“如何通过合成创造价值、用分子影响改变世界，是一名化学家的社会责任与重要使命。”丁奎岭为之坚持不懈地奋斗了30余年。

## 优雅、有深度的化学研究

中科院上海有机所是丁奎岭科学梦想开始的地方。

1998年，在中科院院士、时任上海有机所所长林国强的举荐下，当时正在日本做访问学者的丁奎岭举家回国，作为中科院“百人计划”研究员，来到上海有机所工作。“我们给的职称和个人待遇并没有优势，甚至还不如他原来的岗位。”林国强院士回忆起当时的情景依然感慨，“但他还是满怀热情地加入了我们研究所。”

“因为我知道，这里是中国的有机化学研究的最高殿堂。”丁奎岭告诉《中国科学报》记者，“我相信只有在这里才能更好地实施我想做的科学计划，实现自己的科学梦想。”

丁奎岭回国之初，在当时的化学领域中，手性催化研究很热。当2001年的诺贝尔化学奖颁给了研究手性催化领域的三位科学家后，这个领域渐渐冷了下来，一些人改变了研究方向。而丁奎岭认为这一领域存在的挑战远远超过已经解决的问题，没有原创性的基础研究作为支撑，很难实现真正的高技术创新，高水平的成果转化就更无从谈起。

他带领的团队不仅创造性地将组合化学方法与不对称活化以及手性放大等概念结合，发展了多个系列高效、高选择性新型催化剂，而且针对手性催化剂负载化中存在的难题，突破传统思路，基于分子组装原理，在国际上首次提出了手性催化剂的“自负载”概念，实现了多个非均相不对称催化反应的高选择性、高活性以及简单回收和再利用。

他的另外一个基于双金属协同催化理念发展的手性催化剂技术，也已经转让给精细化工企业，使得这家企业由原来生产一吨产品要用20多公斤催化剂降至不到1公斤，目前已经实现了千吨级生产和应用，生产效率和产品纯度得到显著提高，同时更加绿色和环保。

“好的化学研究是优雅而又有深度的，绝非

## 团队

“看见的是成功，看不见的是我们付出的艰辛，值得安慰的是我们的设计方案最终得到了确认。我们在面临不合理的质疑时，尤其要站稳立场，相信自己，踏实工作。”

## CMS 实验里的中国力量

■本报记者 沈春蕾

“春种一粒粟，秋收万颗子。”假如要从金黄的麦穗堆里寻找一根散落的缝衣针，这听起来比收割麦穗要难多了。在中国科学院高能物理研究所有这样一支团队，他们的工作就相当于在麦穗堆里寻找缝衣针。

“在大型物理实验环境中，本底就好比麦秸，好事例就是我们找的缝衣针，只有依赖触发判选系统区分好事例和本底，才能成功达到实验的目的。”高能物理所研究员、触发实验室负责人刘振安告诉《中国科学报》记者。

日前，在日内瓦欧洲核子研究中心的CMS（紧凑型缪子螺旋管探测器）实验一级触发首期升级项目中，刘振安率领军团队研制的触发预处理系统（CPPF系统）成功加入CMS实验的触发判选。这是首次中国自己独立设计并制造的高科技电子设备被用于CMS实验，标志着中科院科研人员的贡献和能力在CMS实验合作组中得到了肯定。

## 实验物理中的触发

“实验物理中的触发判选系统是在实验进行中从实验产生的海量数据里挑选好事例，实时控制实验进程，尽量多地排除各种本底事例，完成实验目标。”

刘振安就好事例与本底作了进一步解释，好事例可以是实验中想要的任何事例，比如加速器对撞产生的事例、宇宙线事例等，不同的实验好事例可以不同；本底简单说是任何与实验目标不一致的事例，因而好事例与本底事例的区分非常困难。

高能物理实验中的本底事例是好事例的几万倍。不难发现，寻找好事例往往犹如大海捞针。触发判选过程不能丢失任何好事例错失重要新发现的机会，因而高效率的触发系统尤为



丁奎岭院士(右)正在指导青年科研人员做实验。

跟风和盲从。”丁奎岭特别强调，“它能融合多领域、多学科优势，打破核心技术壁垒，经受市场考验，引领新的产业趋势，实现面向国家重大需求的突破。而这也正是上海有机所基础研究的责任所在。”

## 凝心聚力的当家人

丁奎岭的家离办公室很近，经常加班已成为习惯。作为中科院上海有机所的当家人，丁奎岭为研究所的忙碌奔波从上任起就没停歇。

2009年开始担任上海有机所所长至今，历经国家和科学院多个重要战略时期，丁奎岭带领研究所回顾历史，分析研究所发展存在的问题，破解发展瓶颈，作出了令人瞩目的成就。

上海有机所在中科院组织的国际评估中，研究所总体状态被评价为“First-tier in the world”（国际一流），五个重点发展领域被评价为“Leader in field”（国际领先）和“Domestically highest level”（国内最好水平）；超高分子量聚乙烯的催化剂技术、大品种抗生素菌种的基因改造技术及绿色新农药创制等方面的科技成果转

化取得重大突破。在基础研究方面，在英国《自然》杂志发布的2016年全球自然指数（Nature Index）中，上海有机所连续四年位列中科院所属研究所第二名，继续保持在相关研究领域的引领作用。

丁奎岭在总结研究所“十二五”工作时表示，过去的五年，上海有机所在有机化学基础研究方面获得了长足的进步，令人鼓舞。

“然而，未来五年要实现研究所整体在国际上处于引领地位的目标，就要写好学科交叉、基础研究原始创新和需求导向这篇大文章。”对于研究所“十三五”的发展战略，丁奎岭已将三个方面重大突破列为阶段目标：聚烯烃材料制备的关键科学、技术与应用；化学理念指导的菌种改造和微生态系统构建的集成性研究与应用；高性能有机氟材料的关键科学、技术与应用。

“要促成重大成果，改革举措必须跟上。”丁奎岭带领所领导班子未雨绸缪，制定了一系列创新机制：建立以首席科学家领衔的包括工程化人才和专业化的院地合作人才参与的“协作攻关”团队机制，并在资源配置方面优先支持；实施特殊的人才政策，单独制定人才引进和培养机制；

加大知识产权、商务谈判、金融投资、法务等专业人才的引进力度等。

“力争解决有机化学领域中的若干重大科学问题。”丁奎岭希望通过突破一批关键技术，掌握一批核心自主知识产权，解决一批制约我国相关行业发展的瓶颈问题，实现研究所新一轮跨越发展。

## 爱才如子的引航者

上海有机所始终紧密围绕科技创新发展目标，坚持“人才强所”战略，把人才队伍建设和人才培养作为工作的核心任务之一。

“如果上课时间确定，我就不会再安排其他事务。我觉得院士也好、所长也罢，最让我感觉沉甸甸责任的还是‘老师’这一称呼，也时刻提醒我不能离开科研和教学第一线。”丁奎岭时刻以学生发展为己任，将他们的学业发展视为头等大事。至今已培养30多位博士和博士后，16位成为教授，其中6位成为中组部“青年千人”计划和科学院“百人计划”入选者。

在引进优秀青年人才方面，丁奎岭坚持高标准但不唯“标准”。一方面，以严格规范的专家评审机制选拔人才，对人才的潜质和能力作出定性的判断；另一方面，对在国外年限不能完全满足中科院“百人计划”规定而无法申报的优秀青年人才，上海有机所使用自有资金以“所聘百人计划”的形式进行支持。近5年来，引进的24名青年才俊中16名入选国家“青年千人”计划。

其中，“80”后的李昂研究员入选5年即入选“杰青”，并成为青年“973”首席科学家。

“回国前半年，我主持的多个课题进展不顺利，因此非常沮丧。”谈及当年的挫折，李昂依然记忆犹新，“但是研究所完全没有给我压力，丁所长更是鼓励我从头再来。”

正是鼓励创新、容许失败的宽松科研氛围让一批批青年科学家茁壮成长，一支由8位中科院院士、27位国家“杰青”、32位中科院“百人”、23位国家“青千”为骨干的一流人才队伍已初具规模。“他们承载了上海有机所的希望，他们是上海有机所的未来。”丁奎岭说。

与此同时，中科院正在深入推进“率先行动”计划，上海科创中心和国家实验室建设也在紧锣密鼓地展开。“我们要进一步深化内部体制机制改革，建立与上海有机所定位相适应、与国家需求相衔接的运行机制。”丁奎岭在这个机遇与挑战并存的时期，又一次和他的团队站上了新的起跑线，共同为我们的世界“合成”更美好的未来。

## 转化

虾青素，在消费者印象当中是一种价格昂贵的抗衰老产品。不同器官的氧化损伤会引发不同疾病。如果损伤在血管，就可能引发心脑血管疾病。一般而言，慢性病如糖尿病、心脑血管疾病、痛风、帕金森病等，发病机制都与氧化损伤有关。外源性补充抗氧化剂能有效预防和辅助治疗上述疾病。天然虾青素是迄今为止发现的自然界最强细胞抗氧化剂，能有效阻断氧化损伤，其抗氧化力远好于其他强抗氧化剂，相当于维生素E的1000倍，茶多酚的200倍，花青素的150倍，灵芝孢子油的100倍，辅酶Q10的60倍，番茄红素的20倍。这种新型的保健品效果不错，前景被看好。但在淘宝网，虾青素相关的产品让人眼花缭乱，价格相差悬殊，既有1元亲民价，也有几千元的高价。因为市场鱼龙混杂，其品质、含量都难以有一个可靠的保证，因此人们更青睐进口的虾青素。

中科院昆明植物所研究员黄俊潮带领团队深耕虾青素研究16年。他告诉记者，质量上不同厂家有所差别，但如果产品原料来源、配方控制得好，国产产品质量不会比进口的差。

“现在关于虾青素的研究有几百万文献，尽管大部分是细胞模型和动物实验，但我们已经确认只要他是野生的藻类来源的虾青素，含量足够，且各项生产指标符合国家规定，就会有一定的保健功能。”面对国内虾青素乱象，黄俊潮肯定地告诉记者。

## 论品质，国产不输进口

在几种提取来源中，最好的天然虾青素来源是雨生红球藻，被视为天然虾青素的“浓缩品”，全球包括欧盟、美国、日本、中国明确批准可用于食用的也只有这种藻源的虾青素。

“虾青素的分子构型有三种，天然来源的主要是S-型虾青素。”黄俊潮介绍，市面上有不法商人将其他构型的虾青素制成功能食品低价售卖是违法的。

雨生红球藻及虾青素市场处于快速发展中。目前主要生产商为Cyanotech、Valensa、Fuji、Algaltechnologies等，国内主要有云南时光印迹、云南爱尔法、昆明白鸥生物等。2013年全球实际总产量约400吨，国内因多种原因还未形成稳定产能。市场供应总体处于“饥饿”状态，缺口很大，发展空间广阔。

《中国科学报》记者通过调查发现，由于虾青素独特的结构和功能吸引众多学者的研究兴趣，而主要研究集中在虾青素功能、自然资源的发掘、雨生红球藻培养技术的提高以及虾青素下游产品的研发。总体上美国、日本和以色列早期在相关领域处于领先水平。国内研究起步较晚，早期偏重于基础理论研究，近年在雨生红球藻规模化培养方面取得较好的进展。云南省昆明市已发展成我国天然虾青素原料的重要生产基地，该地多家雨生红球藻养殖企业生产的藻细胞达到国际质量标准而出口欧美、日本等国。尽管雨生红球藻已被我国列为新资源食品，但我国在雨生红球藻虾青素相关的下游产品研发方面明显落后，这与国家对保健食品的管理制度有关。

虽然可以对国内的虾青素生产技术充满信心，但国内少数研发机构缺乏商业运作能力，中国成为虾青素原料出口国，出口再转内销，不免让国人感到沮丧。

## 论市场，有待深耕

除却商业操作的行为外，决定虾青素价格的关键在于产品的质量，包括虾青素的来源、含量及人体高吸收效率的产品配方。目前，国际上天然虾青素主要来自雨生红球藻。

雨生红球藻的生长对温度、光照、pH值等环境条件要求苛刻，若水温超过30℃就会死亡，低于8℃就立刻停止生长。恰好云南昆明满足雨生红球藻对环境的要求，因此昆明成为全国最大的虾青素原料产地。

“我们选用产于无污染地区的采用封闭式管道无菌培养的雨生红球藻虾青素含量高达6%，远高于只含1%~3%的其他来源并通过超临界二氧化碳萃取提取高功能的S-型虾青素，保证产品的高质量水准。”黄俊潮介绍。

“我们至少保证每一粒胶囊中虾青素含量相当于1公斤野生三文鱼肉中虾青素的量。”黄俊潮对团队培育的产品充满信心。

他表示，作为食品和添加剂，云南目前尚能满足全国产能。与此同时，为了确保原料和产品的高品质，他们采用雨生红球藻虾青素指纹化标准检测技术，准确鉴定虾青素的来源及品质。

除了生产乱象以外，由于虾青素得不到好的挖掘，渗透过于单一也成为虾青素产业的痛点。他透露，团队正在尝试开发虾青素系列产品。“市场有什么需求，我们就有能力解决问题。有一些厂商想开发虾青素饮料，我们正在研发中。”

对于虾青素产业链条中的定位，黄俊潮明确地指出：“我们团队在应用基础研究上国内外有一些名气，从生物合成、自然资源挖掘到研发新的物种、通过经济作物生产都有不可替代的优势。”

据介绍，黄俊潮研究团队装备有从事虾青素等类胡萝卜素研发的各种先进仪器设备，现有虾青素研发人员10余人，具备研发国际一流的虾青素相关产品的实力。

## 虾青素：一个值得深耕的领域

■本报记者 王晨绯