



# 遨游分子世界，诺奖得主分享造“小”的艺术

“有人说，你得了诺贝尔奖，不需要再学习了。”

2016年诺贝尔化学奖得主伯纳德·卢卡斯·费林加(Bernard Lucas Feringa)摇摇头：“不是的，当我们想要制造智能药品(smart medicine)，就要和生物学家、临床医生合作，我需要了解他们的知识。我们相互学习、相互欣赏，这极其重要。”

正如几年前，他专门买了本细胞学的书，1200页，像个大一新生一样从头学起，一步步理解并实践着偶像达·芬奇在150年前说的那句名言——“当自然完成了对它的物种的生产的时候，人类就要开始在自然的帮助下创造无限的种族和物种。”

5月10日上午，第六期“浦江科学大师讲坛”在复旦大学相辉堂举行，这位荷兰科学家以“造‘小’的艺术：从分子开关到分子马达”为题，热情分享了他的研究故事，以及对于学术与创新的洞见。

上海市政协副主席吴信宝出席讲坛并为费林加教授颁发“主讲科学家”纪念证书，复旦大学校长、中国科学院院士金力主持讲坛并致辞。上海市政协副主席钱锋，上海市政协科教委、市科技党委、市科委、市教委、市科协等单位负责人，上海市各高校、中学师生及科研人员代表出席活动。

## 从荷兰农场走出的诺奖大师

多年以后，面对一张张年轻听众的面孔，费林加总会怀念童年时代的农场生活。

那是他梦想开始的地方——一个美丽的荷兰小乡村。



12岁之前，费林加从未离开过那里。他有个很大的家庭，在9个兄弟姐妹中，他排行第二。

在农场的阁楼上，小费林加拥有了一座小小的化学实验室，这是他在化学王国里的第一块自己的领地。在那里，他亲手合成化合物，观察漂亮的晶体，通向科学的冒险之旅就此启程。

怀着对分子研究的热情，费林加进入格罗宁根大学(University of Groningen)学习。期间，他亲手做出了一个分子。“记得当时我告诉教授我做出了分子，他说，世界上在你之前没有人做出过这个，这个分子是属于你的。”提起这件事，费林加今天依然骄傲，“尽管这个分子并没有什么用处”。

至于几十年后能获得诺贝尔奖，是费林加压根没想过的事情。“就像参加奥运会的运动员，不是一天到晚想着拿金牌的。这需要努力训练，还有点运气。”

费林加主要研究的“分子机器”，是指由许多不同分子水平

部件组装在一起的装置，这些分子部件在外部刺激下，可以像机器一样运动，是一种超分子体系。“分子开关”是其中一个非常重要的研究成果。

什么是开关？能够在0和1两种状态进行转换的分子就是开关。费林加俏皮地眨眨眼：“眼睛就是一种最简单的生物开关。”而分子开关则将0和1的转换带到了纳米级的尺度。

费林加相信，分子开关的光敏性与可以对患处实现精准治疗的特点，让它能够在医药行业大显身手。他向大家展示了自己的实验，培养皿中的细菌在没有光线的地方可以正常生长，而在有光照的地方无法生存。“这意味着，未来药品会变得更加安全。”

## 5人，8年，造出2纳米微型车

“迎接未来最好的方式就是‘发明未来’。”

因为喜欢发明，费林加做过很多有趣的尝试——荷兰以风车著名，他便想着用分子来搭一座

风车，“有底柱、风叶和轴，通过光的驱动，能像真正的风车一样转起来。”甚至造出一整个能放在水平面上的“分子风车公园”。

费林加合成的分子马达，则是将宏观意义上的发动机在微观层面进行复现，是分子机器的关键组成部件之一。“一旦在分子层面控制了运动，就为控制其他各种形式的运动提供了可能。这一研究成果为未来新材料的研发开启了广阔前景。”

控制分子马达运动最重要的问题是什么？“那就是控制马达的旋转，包括速度和方向。”费林加研制的第一个分子马达，一小时只能转一圈，而最新的分子马达一秒钟可以旋转1000万圈。

费林加由此进一步深入，开展“人工肌肉”研究项目，这个项目中帮助肌肉收缩的就是分子马达。当听众针对人工肌肉提问，费林加大手一挥，兴致勃勃邀请对方上台扳手腕。落败后的他笑着打趣：“我现在比不过你，但等到我可以装上人工肌肉，那么多分子马达集中发力，一定比你的力气大得多！我们打个赌，五年后再比一下。”

通过耦合分子马达，费林加团队还研制出四轮“分子车”。在这辆大小仅有2纳米微型的车上，分子马达的旋转的力转化为平移的力，世界上最小的车就这样开动了。

为了造出这辆微型纳米车，费林加和4个学生花了足足8年时间。一开始他们造出来的四轮纳米车，所有轮子往一个方向旋转，车子只能原地打转不能前进。团队花了3年纠正错误。但费林加不怕犯错，也建议大家千

万不要害怕犯错。“你必须允许犯错，并会从错误中学到知识。”

## 学术研究需要“两条腿”走路

分子马达、纳米车、分子机器……对于很多人来说，费林加做的研究听上去像是科幻片，距离日常生活依然遥远。

事实上，基础研究到现实应用从不会一蹴而就。费林加最为头疼的问题之一，就是经常被问“你的研究有什么用”。

费林加相信，通过不同学科的协力与合作，能铺就未来发展之路。他畅想，现在，分子马达和分子车已经可以做出旋转、平移、推动这样精彩的运动，50年后，它们或许会迎来实质性应用，那时将做得更多、更好。

“怎样创造未来、解决人类现有困境？分子纳米技术可以提供一种路径，其他科学也有自己的路径，但最重要的是我们要将智慧和努力结合起来。”费林加的团队和合作对象中包括许多不同国家、不同专业的学者，他也正通过学习，与不同学科对话交流，激发更多研究灵感。

“科学的旅程是一场冒险，对于年轻人来说，保持好奇、勇于探索是最重要的。”对于青年学子，费林加总不吝给予最热情的鼓励，同时不忘建议，学术研究行稳致远的诀窍，需要“两条腿”走路，而不能“单脚跳”——一方面，致力创新突破，争取得出开创性成果；另一方面，也要在自己熟悉的领域做些研究，为自己积攒学术声誉，提高学术能力。“这样一来，即使遇到失败也有缓冲的余地。”

本报记者 殷梦昊  
实习记者 张菲娅 刘栩含

## 相辉校庆系列学术报告

### 解析新奇星际分子的发现与化学反应

5月7日下午，化学系教授曾小庆做题为“新奇星际分子的发现与化学反应”的科普报告。

在报告中，曾小庆介绍了星际化学有关研究内容、技术方法和最新成果。从星际化学的学术背景切入，他结合行星、星云等宏观体系

演化与简单小分子、有机物以及生物大分子等微观体系的化学变化，简单介绍生命起源的物质基础，并由此引出与生命起源相关星际物种的发现及其对应的天文谱学探测技术手段。最后，他对星际化学的国内外研究现状进行总结，并对同学们发出

热情邀请。

“做别人做不到的事情，做别人想不到的事情，都非常具有挑战；科学研究就是在不停的大胆假设与小心求证的过程中才会取得突破。”曾小庆在报告中积极鼓励同学们要敢于挑战困难，勇往无前。

来源：化学系

### 何以中国？从分子考古讲述中国故事

5月8日晚上，复旦大学科技考古研究院、文物与博物馆学系副教授文少卿带来题为“何以中国——以分子考古视角讲述中国故事”的报告。

在报告中，文少卿将前沿分子考古学的科研成果转述成引人入胜的“故事”，通过鲜活的

案例，为观众生动讲述“何以中国”。他一方面重点揭秘了近年广受关注的汉代“疏勒城”、吐蕃和吐谷浑族群关系、北周武帝宇文邕死亡之谜等“热门”的历史话题，同时也为听众讲述他开展国家英烈DNA数据库建设、吕梁烈士寻亲的工作历

程，分享了科研过程中感受到的革命先烈的无畏精神。

近年来复旦科技考古充分利用学校多学科综合优势，广泛联系和整合国内外科技考古的学术资源，形成了一系列有特色的研究方向。

来源：文物与博物馆学系

## 信息学科周举办活动26场

4月1日至7日，以“推动新工科建设，服务国家重大战略”为主题，围绕信息科学与工程学院“信”文化，信息学科周暨复旦大学科技创新论坛如期开展。

据悉，本届信息学科周期间，学院共举办各类活动26场，分“心有所信——‘四个面向’系列主题报告”“信启未来——科普系列活动”“信连你我——实验室开放日”“信语心愿——师生活动”“信铸辉煌——

信息学科成果展”5个单元开展，相关领域院士、专家、企业家等来学校作报告、讲座，为师生及校友们带来一场场丰富多彩的活动。

自4月7日起，“信铸辉煌——信息学科成果展”在江湾校区二号交叉学科楼1楼大厅展出。展览全面介绍了信息学院的学科方向、师资队伍、科研项目及成果、学术交流等情况。

来源：信息科学与工程学院

## 揭示脑瘫患儿的遗传学特征

日前，复旦大学生物医学研究院/附属儿科医院邢清和教授团队与郑州大学第三附属医院朱长连教授团队合作在《自然-医学》(Nature Medicine)杂志发表研究论文。该研究系统地揭示了中国人脑瘫患者的遗传

学特征，完善了脑瘫相关基因谱和突变谱，为脑瘫的基因诊断、个体化治疗、生育咨询和相关机制研究提供了重要参考依据，也为开展脑瘫的早诊断、早干预或新生儿筛查创造了条件。

来源：生物医学研究院