



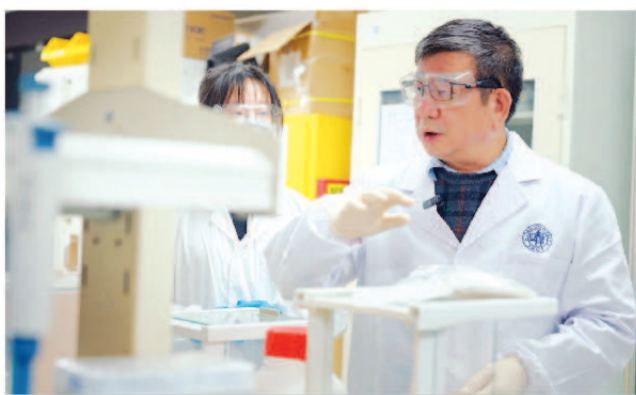
听《大家聊创新》第二季的“大家”讲述创新故事

胸怀使命一往无前，在创新浪潮中激流勇进

■本报记者 王蔚

“孔”中看世界，无尽的科学前沿

讲述者：赵东元 中国科学院院士、复旦大学教授、化学与材料学院院长



“化学真的很奇妙，给我带来了无限的遐想、无限的幻想、无限的梦想。一个优秀科学家要坚持有创新精神，不计利害、只问是非。”

冬季的复旦校园，宁静而隽永。美丽的江湾校区，阳光抚照，日月湖畔，绿草萋萋。丁零零，一阵铃声划破耳畔，赵东元骑着自行车，来到了先进材料实验室大楼。

朴素的布袋摆放在专门布置的“功能介孔材料”展厅里。展厅展示了有关微观世界介孔新材料的介绍、研究进展、研究成果、学术影响、应用领域等，以及各类实物样品，还保存着一本本实验笔记。这是科研团队十年如一日辛勤工作，将奇思妙想付诸实践的生动记载。赵老师带领团队在介孔材料领域实现“从0到1”创新突破，创制全新有序介孔高分子和碳材料，首次将介孔材料从无机扩展到有机，发明20余种以复旦大学命名的介孔材料……

因热爱而执着，因梦想而坚持。成长于上

世纪80年代的赵老师说，那时候有句话“学会数理化，走遍天下都不怕”，他选择了化学，一点儿也没后悔。“通过基础研究，我们还在想象，随心所欲地去创造‘孔’。”他说，孔就是传输物质和能量，包括信息、电磁波的一个媒介、一个通道。其实孔材料无处不在，在催化、储能、电子材料、化妆品、生物医疗、水处理等领域，跟生命跟AI都可以联系在一起，有非常广泛的应用前景。

薛定谔说生命过程是一个负熵过程。在赵东元看来，所谓的负熵过程就是熵驱动的过程，没有这种过程，是没有生命的。“同样化学上也是一样，化学是分子科学，是分子间弱的相互作用和分子自组装的化学。而造孔的过程就是一个分子自组装的过程。所以我想攻克这些弱的相互作用，赋予它一些真正能让人类认识的逻辑和理性。”

在科学山峰上跋涉，很苦，也很酷。赵老师走进实验室，看到同学们工作服背后的两句话“科研很苦，坚持很酷”，点了个赞。“科研其实也有乐趣，做出来一个东西，乐趣无穷，要是做不出来，那就很苦。”他一直告诫学生，要做一个独出心裁的与众不同的科学家，总是要有新的东西。

2024年第一次课题组会上，赵老师聚精会神地听着同学们的工作汇报，时不时互动提问，最后他点评说：“我觉得非常好，这里面包括了很多新的方法，让人眼前一亮，能有启发，这就足够了，这是我们基础研究的一个追求。”赵老师认为，教学不仅仅是简单地传授知识，要引导学生能提出问题，具有科研的独特思维，要把科学精神、质疑精神、思索精神传授给学生。

他说：“我们中国人勤劳聪明，抓住科学规律，抓住科学的方法，总有一天我们会有伟大的科学家、伟大的成果，会屹立在世界之林。”

做中国老百姓用得起的细胞药

讲述者：余学军 华道(上海)生物医药有限公司董事长兼总经理



“宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来。我们做药人，在创新的这条路上，再难也一定要走下去。”

余学军的办公桌上，摆放着一张合影，照片中笑得很开心的女孩，是他的一位患者。2015年，这位患有白血病的19岁中学生，在造血干细胞移植治疗后复发，“当时，我们开发的细胞药物正在开展临床科研，就用我们自己生产的CAR-T细胞治疗这个孩子，到今天她已经很健康地生活了100个月。”余学军说。

余学军曾经是一名血液科医生，当年一些患者因为治疗费用高昂而放弃治疗的经历令他揪心。十年前他开始潜心研究CAR-T技术，立志通过全产业链技术自主研发，降低治疗成本，做中国老百姓用得起的细胞药物。他说：“以CAR-T为代表的人体活细胞药物，在临床上的肿瘤治疗、自免性疾病治疗等方面，具有非常重要的意义。世界上首款CAR-T细胞药物定价是47.5万美元，折合人民币约350万元，目前国内已上市的CAR-T定价都是百万元级别……中国的企业要走自己的路。”

坚持产业技术创新，攻克“卡脖子”难题，华道生物通过自主开发的全产业链技术，大幅度降低生产成本，成为国内拥有CAR-T细胞全产业链自主知识产权的国家高新技术企业和上海市专精特新企业。余学军认为，生物医药领域的创新，不仅

要将药物生产出来，还要实现自主定价，让普通患者都能用得起、用得上细胞药物。

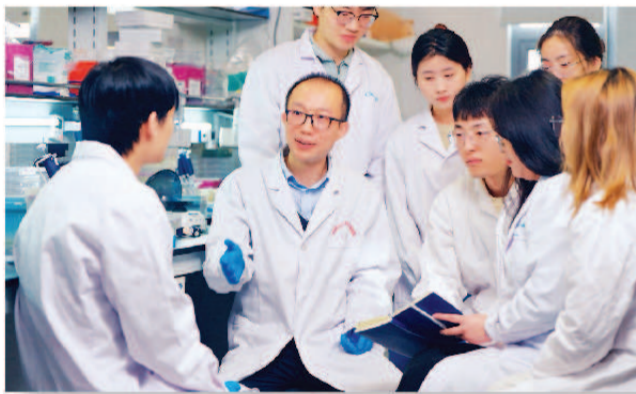
细胞免疫治疗是生物医药产业全新的领域，在余学军看来，要让老百姓用得起，必须解决这个行业关键的问题。譬如生产设备昂贵并被国外垄断，一次性耗材昂贵且完全依赖进口、活细胞药物的液氮保存和个性化运输、全流程质量追溯等问题。他举例说，国外进口一套耗材价格超过10万元人民币，完全实现自主开发以后，耗材的成本降到了2000多元人民币，只有国外进口价的1/50。

“上海正在全力打造具有全球影响力的科创中心，对于生物医药产业来说，研发是软科技，产业技术是硬科技。”余学军说，“真正要做老百姓用得起的药，软硬科技都要有，一条腿是走不通这条路的。”

胸怀使命，这条“中华CAR-T”自立自强之路，余学军走得坚定而执着。随着临床试验的不断成功，华道生物已全面开启全国六大细胞药物产业基地建设新局面，从单一的细胞药物研发企业向全产业链细胞药物产业发展平台转身，努力将“生命希望”的版图延伸到患者的家门口。

用“神奇的笔”书写新赛道

讲述者：陈佳 上海科技大学生命科学与技术学院常任教授



“妙笔书写新赛道，创新转化领未来。上海良好的创新氛围，助力科研成果顺利转化、开花结果。”

这支神奇的笔，能改写生命密码，将“坏掉”的基因“修复”。今年1月，上海创新生物医药企业正序生物利用自主研发的这支“笔”——基因编辑药物“CS-101”，成功治愈了一名重型β-地中海贫血症患者，这是全球首次通过碱基编辑疗法治愈血红蛋白病患者。

正序生物创始人陈佳2014年回国加入上海科技大学生命学院，开始了从基础型研究到转化型研究的创新历程。做博士后时，陈佳研

究的是DNA损伤修复，开展独立研究工作后，他和团队从分子机理入手，开始碱基编辑领域的研究，并迅速在学术界取得不少成果。2017年，陈佳申请了他在上科大的第一个国内专利，之后，又挑战申请更高难度的国际专利并获得成功。

“被称为‘分子魔剪’的CRISPR/Cas9技术，虽然能够进行基因编辑，但是由于产生了DNA的双链断裂，所以它对细胞的损伤比较大，有点

像‘开胸手术’。”陈佳解释说，“我们自主研发的碱基编辑技术相当于‘化刀为笔’，把之前的‘开胸手术’变成了‘微创手术’，利用一支可以改写基因的‘笔’，把错误的碱基进行校正。”

基因编辑在国际上属于非常前沿的领域，在不断耕耘新赛道的同时，科学家也在思考，如何利用专利技术帮助患者康复，让躺在实验室里的科研成果造福社会。在学校支持下，2019年，陈佳团队的“新型碱基编辑工具治疗遗传性疾病”项目参加了上科大创新创业大会并获奖，受到投资人青睐。在学校技术转移办公室帮助下，创立了上科大孵化的初创企业。发挥聪明才智、攻坚克难，陈佳带领团队将科研成果从实验台向临床应用转化，不断取得突破。

在陈佳看来，生命科学、生物医药的创新源头往往来自于大学或科研院所，最底层的基础研究突破，能够带动整个后续行业的发展。他表示，上海在构建具有全球影响力的科创中心过程中，形成了一个良好的创新氛围，高校在教育、科技、人才“三结合”方面发挥了很好的优势。他记得，2019年时碰到了“降低脱靶突变”方面的难关，一直无法解决，一天他在课堂上讲授经典基础知识，突然“灵光一现”，想到可以利用这种经典方法解决问题，课后他和实验室同学进行交流，攻克了当时最大难关。

作为教师、科学家、企业创始人，科研创新工作在陈佳的不同角色中相互支撑、良性循环。如今，教授依然是教授，在实验室的广阔天地里做研究，保证旺盛的研发能力。陈佳希望，未来这支“神奇的笔”能够从罕见病扩展到常见病的治疗，让中国原创的基因编辑技术帮助更多患者。

治愈未来，共守生命健康

讲述者：潘讴东 和元生物技术(上海)股份有限公司创始人、董事长



“敢于去尝试，敢于冒风险，敢于承担失败，创新就是试错的过程。一定要把握住机会，希望中国成为生命健康领域世界领军的国家。”

上海临港新片区沧海路上，近8万平方米的和元生物细胞与基因治疗产业化GMP生产基地，正开足马力为全球医药创新赋能，30多条基因细胞治疗生产线，支持药物开发全生命周期的“一站式”服务，满足全球快速增长的基因治疗CDMO(合同研发生产组织)服务需求，推动我国基因治疗行业发展再上新台阶。

从张江药谷12平方米办公室，到中国第一个国际化的GMP基因药物生产平台，18载创新创业路上，潘讴东带领团队披荆斩棘，在创新浪潮中乘风破浪，一往无前，助力科学家实现“新药梦”。深耕细胞和基因治疗领域，和元生物以先进的生产工艺、质控技术、生产制造水平以及大规模产业化能力，奠定行业龙头地位与先发优势。

“敢于去尝试，敢于冒风险，敢于承担失败。”潘讴东认为，创新就是个试错的过程。上海是全国生物医药科创企业的集聚地，政府对科创企业的扶持支持，成就了企业的快速发展，“只有综合性的服务、综合性的体系下，才有创新的环境。”

潘讴东介绍说，国外的基因药物公司基本上都依赖于CDMO专业公司来服务，和元生物与科学家的基因药物公司的黏性非常强，新药从开发到生产上市整个过程中，80%的阶段可以在和元生物完成。

从零开始一路走来，潘讴东表示，借助于临港基地的联动，以及产业集聚的空间，希望继续扎根上海、服务全球。目前，和元生物已累计服务全球客户百余家，以先进水准持续赋能行业。“现在行业起来了，我的感受是，以前是老牛拉车，现在感觉大家推着我去走，速度很快。”他深感行业的变化，“怎么样把基因药物的商业化推向更高，尽快把成本降下来，这是我的下一个目标。”

“我现在把自己还是定位为创业者，我的梦想就是，通过细胞基因治疗，运用生物医药领域最顶端的技术，把人类的重大疾病解决掉。”潘讴东说，面对生命科学领域技术迭代的科学时代，一定要把握住机会，希望中国在这个领域成为世界领军的国家。

人工智能普世化，创造无限可能

讲述者：汪铖杰 腾讯优图实验室研究总监



“创新需要执着和韧性，也需要严谨的科研精神。通过不断突破创新，把AI实实在在地应用到实际场景中。”

腾讯优图实验室的摄影棚里，摄影灯光全部打开，汪铖杰站在绿幕前，开始根据提示录制视频，几分钟后，画面录制完成，工作人员上传素材……不多时，与真人近似的汪铖杰数字分身就制作好了。这一集短片取名《分身》，由汪铖杰和数字分身联合讲述人工智能时代的创新。

未来已来，AI如何更好地为人类服务？作为腾讯旗下人工智能实验室，优图实验室已成立11年。汪铖杰介绍说，实验室在成立之初，就带着AI普世化的愿景，希望通过不断突破创新，把AI实实在在地应用到一些实际场景中。

比如，通过AI+天文的形式去解决天文的问题。2021年，腾讯、国家天文台、复旦大学联合

启动“探星计划”，一起用AI技术找星星，在两年多时间里助力中国天眼FAST发现30颗脉冲星。比如，用AI技术帮助研究者更快破译甲骨文的古文明密码，将文字检测、摹本生成、字形匹配等多种AI算法综合应用于甲骨文研究。比如，将AI技术引入工业质检，深入工厂一线，在工业零件里找缺陷。

伴随AI大模型推动人机交互模式的革命性变化，人人可拥有“数字分身”的时代已经到来。以往，复杂的训练样本数据采集，导致数字人定制过程长、成本高，如今，通过AI+数字人生产工厂，更高效、更逼真、更智能的“数智人”应用，正在广泛落地。汪铖杰表示，实验室推出的“通用句型”版小样本数智人，不需要训练，上传素材后1小时内就能获取与真人近似的专属数智人分身。“让数智人的表现、说话，能够跟真人比较像，这是我们创新的第一步。接下来要把耗时降下来，从‘能不能用’到‘好不好用’。”

在汪铖杰看来，原来大家对AI的认知更多是计算机专业里的一个细分领域，如今AI技术也慢慢地工具化、软件化，越来越容易上手。“AI首先是要可控，能够为人类服务；第二是可应用，真正在实际场景中解决问题；第三是可解释，就是怎么去提高模型的可解释性，提升我们对AI本身的理解，反过来再做到可控可用，我认为这是AI发展需要去追求的。”

汪铖杰表示，在人工智能技术突飞猛进的时代，优图实验室将面临更广阔的场景，未来会把创新模式带到与更多基础学科研究的结合上，也会让AI技术更好地适用于各行各业的数字化升级，继续探索更多未知世界。



第二季

