

“编写生命密码”的中国 90 后博士生

文 / 袁全 贾钊 张建新（新华社记者）



谢泽雄，天津大学化工学院博士生

谢泽雄说，父母给他起名“泽雄”，有“恩德泽被家乡”之意。果然，这位来自河北保定雄县的 90 后博士生，不负众望。更有意思的是，他的科研成就，令他先于雄安新区，扬名海内外。

和很多人一样，身高 1 米 90 的合成生物学博士生谢泽雄也担心有朝一日人工智能会威胁人类。但他参与的一项堪称“再造生命”的研究，最近引起世界的瞩目。

2017 年 3 月 10 日，国际顶尖学术期刊《科学》以封面文章发表了人

类“编写生命密码”所取得的最新突破，其中 4 篇文章来自中国科学家的贡献——天津大学、清华大学和深圳华大基因研究院的科研团队，利用化学物质合成了 4 条人工设计的酿酒酵母染色体。

这项研究标志着人类从“读懂生命密码”的基因组测序阶段，飞跃到“编写生命密码”的合成染色体阶段，向“合成生命”的目标迈进了一大步。27 岁的谢泽雄是其中一条染色体的研究者。

在这篇有 93 名合著者的论文中，

他是第一作者。这个身材瘦高、性格有些内向的小伙子，坦言自己并没想到“合成生命”是那么遥远。但他相信，与人类基因相似的酵母菌的研究，会在工业生产、医药研发，特别是治疗疾病上具有深远意义。

他对生命健康科学研究的浓厚兴趣，大概是来自儿时的经历。谢泽雄自小就看到父母受疾病困扰。母亲有严重的失眠，试过各种药物但都不起作用。父亲家族有一种遗传病，上了一定岁数听力就大幅下降，几尽失聪。“少了对这个世界的一种感知，是多么痛苦，”谢泽雄说。他想，基因的研究也许可以解决现在药物无法攻克

的疾病，解除人们的痛苦。谢泽雄虽然是理科生，但他从小就喜爱读书，不仅包括文学名著，还有流行小说、漫画，比如《哆啦 A 梦》《火影忍者》等。

上中学的时候，谢泽雄从课本上了解到 2000 年中国科学家提前完成国际人类基因组计划中 1% 的任务，很激动，也很自豪。但他没想到，十几年以后，自己会参与“合成基因组”的研究，并把中国在这个领域推向更前沿的地位。

2008 年，谢泽雄以河北省保定



3月10日出版的《科学》杂志封面文章就是合成酵母染色体的研究

市雄县理科状元的身份考入天津大学生物工程专业。他说，父母给他起名“泽雄”就有“恩德泽被家乡”之意。2012年，这名还是来自“小县城”的好学生，又通过刻苦学习，以本科专业第一名的成绩免试攻读博士学位，加入天津大学合成酵母染色体研究。

那时他对“合成生物学”没有概念。这是一个非常具有前瞻性的领域，而且中国与美国等发达国家存在不小的差距。他的导师元英进教授也是花了很长时间才说服国内的专家学者，并申请到863国家科技项目的资金支持。

2012年，天津大学、清华大学和深圳华大基因研究院与美国、英国、法国、新加坡等国家的科研机构共同参与酵母基因组合成国际计划，目标是对酿酒酵母基因组进行人工设计和化学再造。各国团队认领染色体研究后，向美国派学生学习，并定期举行分享会，交流经验。

有人误以为合成基因组就是“简单复制”。“其实更像旧城区改造，”谢泽雄比喻说，“有些基因需要重新装修，有些无用无益的基因就需要推倒重来。”

如果把无用的基因“推倒”，“翻盖一座新大楼”，那么起初对单个DNA或者基因序列的研究，就好比“做砖块儿”。这是一项任务繁多且枯燥的基础工作。很多人加入，体验了一把后，便不再继续深入研究。特别是遇到困难，停滞不前的时候，坚持下来的就更少。5号染色体的研究最后就落在谢泽雄身上。

而奇迹往往就出现在“坚持一下”的努力中。5号染色体因为之前有现成的设计模板，被寄予很高期望。然而研究进行了一年多，科学家们发现合成的基因组总是出现“失活”现象，却找不到问题出在哪里。

正是看到了谢泽雄的韧性和毅力，导师元英进选择让他留守，继续攻关5号染色体。

那是一段既辛苦又寂寞的时光。从2013年年中开始，谢泽雄前后用了18个月不断测试。“我就像一只挑战迷宫的小白鼠，一条路一条路地去试。”

作为一个博士生，他此前还未发表任何一篇论文。做这样的实验，如果没有结果，是很有风险的。在为难之际，导师元英进让他阅读名人传记，激励他坚持下去。谢泽雄印象最深的

故事是关于瑞典化学家、发明家诺贝尔的——诺贝尔在实验炸药期间，弟弟不幸被意外炸死，但亲人的离世没有动摇他继续研究炸药的决心。

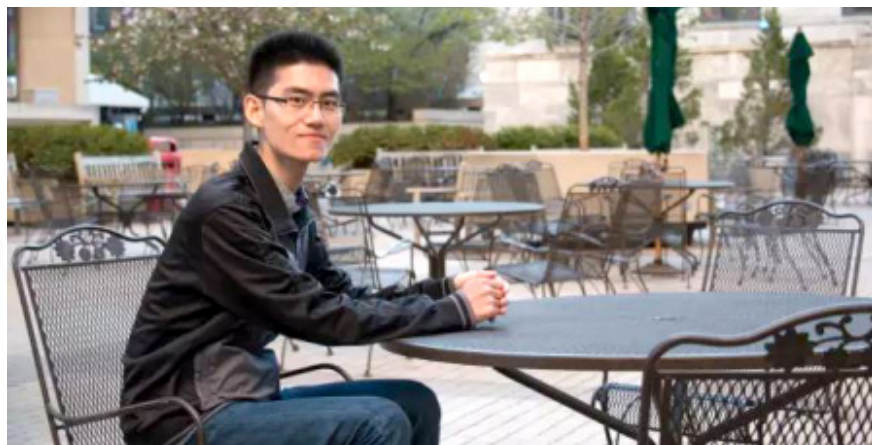
合成生物学是非常尖端的科学研究。作为后来者的中国科研人员在参与国际合作项目之初，是缺少自信和勇气的。因此，谢泽雄一开始就怀疑问题是出在自己身上，后来又怀疑是之前团队的操作失误，但是经过反复实验，都没有发现问题。

那么，只有一种可能了：设计出现了错误。谢泽雄发现，最初利用计算机进行设计时，缺少了一段基因序列，正是这个缺陷导致合成的染色体无法存活。

谢泽雄通过邮件告知美国团队，但对方开始并不相信他的判断。直到他们看到修正后的染色体和研究数据时，才确信谢泽雄是正确的。染色体的设计因此得以修改和完善，研究工作“起死回生”。

此后，在被邀请到美国给团队同学做分享时，谢泽雄明显感到过去美国研究者眼神里的“怀疑”和“不信任”不见了，取而代之的是老师们的夸赞“了不起”。

美国哈佛大学遗传学教授、



谢泽雄在美国哈佛大学。2016年5月，他前往美国，参加“人类基因组编写计划”（GP-write）会议（图片由受访者提供）

FIGURE | 人物

美国两院院士乔治·丘奇（George Church）评价说，在《科学》发表的美国、中国、英国、法国等研究团队的7篇论文中，谢泽雄的研究成果堪称“完美”。

“这（项成果）将鼓舞其他人进行更大胆的尝试。”乔治·丘奇在回答记者采访时说。

谢泽雄的成果被分享到其他国家的科研团队，为目前和未来其他染色体的合成提供借鉴。

1月31日，当《科学》杂志决定刊登谢泽雄合成染色体的研究论文后，他在自己微信“朋友圈”写到，“1694天推敲打磨精雕细琢，13000公里漫漫长路上下求索……一路走来，有所得，有所失，暗暗庆幸年华未付东流水。”

谢泽雄说，过去将近5年的研究很辛苦，几乎没有在12点前睡过觉，这让他失去了很多自由支配的时间，包括谈恋爱的时间。

谢泽雄的故事也是整个中国团队参与国际合成基因组合作的缩影。天津大学化工学院教授、留美博士生导师张卫文说，过去中国研究者就是美国实验室里打工的“学生”，后来可以独立做同样的研究，再到现在取得突破，为其他国家的研究做出贡献，可谓进步飞跃。

包括谢泽雄在内的中国科研团队的努力，使中国成为世界上继美国之后，第二个具有合成真核基因组设计和构建能力的国家。中国科学家还因此受邀成为由美国大学发起的“人类基因组编写计划”（Genome Project-write）联盟成员。

酵母基因组合成国际计划发起人，美国纽约大学遗传学教授、美国科学院院士杰夫·伯克（Jef Boeke）在接受新华社记者的邮件采访时说，“在研究合成酵母基因组的合作上，中国团队不仅派谢泽雄这样的学生来美国学习、取经，同时也为国际团队的研究贡献了不起的创意和发现，中美双方的合作是双向的。”

在《科学》杂志发表论文后，谢泽雄被同学们称为“三高”（颜值高、智商高、身材高）“男神”。他是天津大学第一个在27岁就在《科学》上发表文章的博士生。如此年轻就获此殊荣，这在全国也是少有的。

这位“90后”博士仍然十分冷静。“这只是一小步，”他说，设计、构建一条酵母基因组距离“合成生命”还有相当长的路要走，希望有一天自己的研究能有助于攻克疾病。

“如果能够为人类健康做贡献，我就很知足了。”谢泽雄说。科技



谢泽雄（前排左二）和他的研究团队



谢泽雄（左）和导师元英进（中）、同学吴毅在天津大学化工学院实验室内交流（新华社发）

【注】文中图片除特别说明外，均由“北洋光影”提供。