

# 感官评价数字化,浙江工商大学教授田师一的科研项目两度登上中国空间站—— 他研发电子舌,上天探索生命起源

本报记者 杨 渐 通讯员 林晓莹

7月3日,在距离地球400公里的太空中,神舟十八号“出差三人组”叶光富、李聪和李广苏密切协同,圆满完成第二次出舱活动。在轨两个多月里,“神十八”乘组相继开展了多项空间科学实验。

其中一项任务,是“蛋白与核酸共起源及密码子起源的分子进化研究”。浙江工商大学食品与生物工程学院副院长田师一教授团队研发的电子舌,为其提供了支持。

“电子舌可以实时监测核苷酸和氨基酸这两种有机小分子在微重力环境下的反应。氨基酸是构成蛋白质的基本单位,核苷酸是构成核酸的基本单位,而蛋白质和核酸是生命中最重要的物质基础,研究它们有助于探究生命起源的奥秘。”田师一介绍,目前空间站的实验数据已经传回,正在进行数据处理和信息的深度挖掘。

## 让机器品尝酸甜苦辣

田师一今年43岁。2004年,他进入浙江工商大学食品与生物工程学院攻读研究生,由此接触到感官评价,开始从事这一领域的研究。

“一种食品口感如何,每个人的感觉是不同的,感官评价就是把感觉进行量化。”田师一举个例子,比如某款奶茶口味如何,能否被大多数人接受,“我们会召集一批感官评价员,让他们在口感、甜度等维度打分,从而形成相应的感官评价标准。”

“理论上,只要感官不存在缺失,任何人都可以做感官评价员。但实际操作过程中,不同年龄、不同性别、不同地域的人,偏好的口味也各不相同。”田师一坦言,感官评价往往需要耗费大量的人力和物力。此外,对于烟、酒、茶,则需要经验更丰富的专家型评价员来进行感官评价。“品酒师、品茶师,都需要长时间专业性、系统性的学习才能培养出来。”

田师一开始思考,如何用机器代替人进行感官评价。“用机器来代替人,不仅可以节省成本,效率也更高。”

让机器“品尝”食物,听起来很美,做



田师一在酒泉卫星发射基地。受访者供图



田师一在调试电子舌设备。太空版电子舌。

本报记者 吴鑫 摄  
本报记者 吴鑫 摄

起来比想象中要难得多。一次次的失败,并没有动摇田师一的信心,他说:“做研究不是一件轻松的事,是一个摸索前行、不断进步的过程,不能因为失败就止步不前。”

电子舌就是在一次又一次失败的基础上诞生的。从2007年研制成功至今,电子舌一直在不断优化。

“传感器就像人体的舌头,电脑算法就如大脑。”田师一解释,传感器会与食品中各种成分进行反应,然后将传感器的信号跟人的感觉信号建立对应关系,最后得出味道感觉,并以数值的方式显示。“酸、甜、苦、辣、咸各种味道都能测出来。”

在田师一的指点下,我们仔细打量起电子舌。它有一个方形的底座,上面布满圆柱形的卡槽,上方是一个可以自由伸缩的传感器探头。田师一打开一旁的电脑,显示器上出现各种数值和曲线,直观地展现出被测物体的各种

特性。

如今,电子舌已经在食品溯源、食品新鲜度、食品品质分级和食品生产过程中的质量控制等方面进行应用。“比如在很流行的茶饮,对茶叶的品质把控很重要。以前需要聘请专业的品茶师进行把控,现在用电子舌一测,就可以快速准确地得出结果。”田师一说。

## 从35千克减到350克

研究电子舌多年,田师一从未想过它有机会登上太空开展科研。

在“蛋白与核酸共起源及密码子起源的分子进化研究”中,电子舌并不是用来进行感官分析,而是作为一种监测工具。“电子舌上的传感器可以将被测物质的物理、化学性质转化为电信号,之后再对相应信号进行处理,进而对物质的反应和变化过程进行分析。”

田师一介绍,“蛋白与核酸共起源及

密码子起源的分子进化研究”项目由中国科学院院士、厦门大学赵玉芬教授和刘艳副教授牵头主导,浙江工商大学、上海技术所、宁波大学合作参加,主要聚焦生命的化学起源研究。“简单来说,就是要利用空间站的微重力环境,对比地球上的环境,研究重力对生命诞生的影响。”田师一说。

“电子舌可以检测样本在不同反应阶段的差异,具有快速、智能、原位检测的优点。进入空间站后,不需要人工操作,可以自行检测。”2015年,田师一团队受邀正式加入该项目。

把电子舌送上太空并不容易,首先是体积和重量限制。田师一是田师一的师弟,也是该项目的研究员。他介绍:“飞船的载荷有严格的限制和要求,所以我们要尽可能地减重。”

整套电子舌重量在35千克左右,他们要尽可能地缩小。“不是等比例缩小就行,我们保留了原有的思路,硬件和软件

系统都重新做了一遍。”毛岳忠回忆,那段时间,每周除了给学生上课,师兄的大部分时间都“泡”在实验室里。

一次又一次的论证和修改后,一整套太空版电子舌重量从35千克减至350克左右,约为原来的1/100,体积更是缩小到原来的1/130。

软硬件改造、抗压测试、密封性测试……8年来,田师一团队夜以继日,攻克了一个个难题,太空版电子舌越来越成熟。

2023年5月30日,田师一记得很清楚,那是太空版电子舌乘坐神舟十六号载人飞船首次登天的日子。“最紧张的就是发射前在酒泉卫星基地那半个月,每天反复检查论证,预想可能出现的问题。”

最终,田师一团队出色地完成了任务。看着火箭点火升空,田师一的心情由紧绷转变为激动和自豪,“很荣幸能参与国家空间站科研项目,对我们来说这是荣誉,也增添了我们在科研上的信心。”

有了第一次,就有第二次。今年4月25日,电子舌乘坐神舟十八号载人飞船再次升空,继续执行科研任务。

## 智能炒菜机当大厨

这些天,田师一一直扎根实验室。除了电子舌,智能炒菜机也是他的关注点。

“智能炒菜机是我们和企业合作的一个项目,我们要帮助他们开发菜谱和嗜好评价体系。”田师一说,虽然他本人厨艺不咋地,但能让机器变成大厨。

“做菜时,厨师要考虑火候大小、味道调和,而我们做的就是让这些看得见、摸得着、可复制,而且可检验、数据化。”田师一说,中餐烹饪讲究火候、翻炒、投

料的时机、加调料的量。“利用电子舌这样的智能感官技术,我们把这些维度数字化表达出来,形成相应的体系标准。”

这款炒菜机“手艺”如何?实验室里的学生们最有发言权,“之前做实验炒的菜,都被我们吃掉了,不比学校食堂大师傅做的差。”学生们说,跟着“老田”不仅学得到知识,还能品尝到各种美食。

从“老田”这个昵称,可以看出学生们对田师一的喜爱。“田老师的课虽然偏数据分析,比较难,但他总是能深入浅出地把知识点讲解透彻,课后还会不厌其烦地解答我们的问题。”2020级食品质量与安全专业学生沈淇群说。

不同于课堂上的随和,对待科研田师一要求很严格。在他看来,想要把一个中餐菜肴工业化生产出来,标准化是必须逾越的一个坎。

田师一说:“以麦当劳为代表的西餐,正是通过制定西方美食的标准化实现了全球化扩张,成为首批吃到食品标准化红利的企业之一。相比西餐,中餐要达到美味的标准更为复杂。利用数字化技术实现中餐标准化,将塑造更加绿色、健康、快捷的中餐饮食方式。火力多大、翻炒多久,菜的口感最好?添加调料时我们常说‘适量’‘少许’,到底是多少?这些都可以用感官评价进行量化,最终形成美味数据模型。”

这些年,田师一研究的电子舌技术,为多家知名食品企业解决了难题。比如,为南京某企业实现了水果等农产品感官质量等级区分;为某知名零食企业解决了一系列产品的辣度以及质量控制和优化等关键技术问题;为某家电企业设定出传统豆浆的口感标准……

“科学研究的最终目的是服务于现实,让人们的生活变得更美好。”田师一抬手扶了扶眼镜,畅想起智能感官技术的未来,“电子舌这类智能感官技术并不局限于食品领域,比如人工智能、人型机器人等前沿领域,都可以将人类感觉数字化,从而赋予机器人一样的感官系统……”

说到这些,田师一的眼里闪烁着希望的光芒。

# 昔日身家数亿的义乌“箱包女王”,年逾花甲再创业卖包子还债—— 我还是我,那个啥都不怕的宝玲姐

本报记者 杜羽丰 中国义乌网记者 龚书弘

“感谢大家的支持,就算做到80岁、90岁才能还完(债务),我也会坚持下去。”记者走进义乌CBD新近开张的“宝玲姐包子铺”分店时,今年63岁的邵宝玲正一边制作包子,一边通过直播与网友互动,屏幕上满是鼓励与祝福。

邵宝玲坚持不开美颜、滤镜,镜头前的她略显老态,与年轻时风光无两的知名女企业家形象形成巨大反差。熟悉她的人却能深刻感受到:在经历企业破产、罹患癌症等变故后,宝玲姐的精气神又回来了!

从年轻时白手起家、创办箱包公司,以数亿元的年销售额稳居国内箱包行业前列,成为“箱包女王”,到如今饱经风霜、背负债务,重燃斗志走上卖包子还债的道路……邵宝玲用不屈向所有人自我介绍:“我还是我,那个啥都不怕的宝玲姐。”

## 泥沼中挣扎的8年 我命硬,没摔死

“当你用半辈子赚了9位数、10位数的资产,一下子出状况打回原形,跟从9楼、10楼摔下来没什么区别。”面对记者,身材适中、脸型微圆的邵宝玲给记者打了一个沉痛的比喻,简短回顾自己的过去后,她立马补了一句,“我命硬,没摔死。”

一句自嘲,背后的挣扎难以言喻。

2014年,邵宝玲投资的电商因贷款担保和企业三角债务等问题出现危机,加上主营的箱包行业又陷入“内卷”,经营惨淡,原本庞大的商业版图裂痕越来越大……她开始整日奔波于政府、银行、债权人之间,“我尽全力挽救企业,背后还有几千号员工指望着我。当时一宿一宿睡不着,只能吃安眠药,从一开始一颗、两颗,到后面我自己都记不清要吃几颗。白天为了展现良好的精神状态,又要喝咖啡提神,经常一天喝五六杯。”

后来,邵宝玲的身体每况愈下,抑郁症、癌症接踵而至,企业也最终于2022年初宣告破产。接下来的一段时间里,邵宝玲不止一次想过“一了百了”,但每每念及亲友的鼓励、债权人的宽容,她内心反复告诫自己:逃避只会亏欠他们更多。

2022年3月,东山再起的念头逐渐在邵宝玲心头萌芽。



邵宝玲在包子铺里做美食直播。

本报记者 沈立 摄

“我妈妈之前在供销社食堂掌勺,那个年代刚刚告别食品短缺,她经营的邵家包子和芝麻拉面在义乌城西、上溪和金华傅村一带很有名气。”在最艰难时刻,从义乌市上溪镇一个小山村走出来的邵宝玲,回想起母亲生前对她说的话:走投无路时,就去做包子,肯定可以活下去。

## 重燃斗志的8个月 只要活下去就有希望

干什么、怎么干,启动资金哪里来……就在一系列问题让邵宝玲无从下手时,几个闺蜜到访,点燃了新的希望。

“当时她们来家里看望我,我做了包子招待她们,她们纷纷夸赞好吃。我就说了开包子铺的想法。”邵宝玲说,她们听后非常支持,纷纷伸出援手,愿意赞助,但她坚持按企业运行规则来确定投资股份。朋友们想拉邵宝玲一把,她却表示要靠自己拼出来、干出来。

2022年11月,宝玲姐包子铺在义乌绣湖里商业中心正式开张。从萌发东山再起的念头到新店开业,这中间的8个月,邵宝玲在绝境中重燃斗志。在人生最艰难的时刻,邵宝玲身边聚集了一批不离不弃的亲友。他们中,有的人并



位于义乌CBD的宝玲姐包子铺内景。

中国义乌网记者 龚书弘 摄

不富裕,但经常一有空就过来搭把手,更多的则是隔三差五就来光顾,关心包子铺的近况。姐夫、姑婆等亲友,更是主动来到包子铺,又出资金又出力。

邵宝玲的丈夫自然是她最坚强的后盾。从店铺选址、装修,到每天打杂,夫妻俩不忙忙到多晚,总是相伴相随。

由于每天都有厨余残渣,丈夫就在老家义乌上溪镇拾掇了一个小型养殖场。每天天刚蒙蒙亮,他就赶往乡下喂鸡喂鸭,一方面让自己养的“跑步鸡”成为店内的优质食材,同时对外出售增加

收入。

“身边有那么多支持我的人,我一定要坚持!”邵宝玲告诉记者,人们常说浙商精神,她认为,浙商精神不仅仅是经历“四千”不断成长壮大,更是任何时候都不怕摔倒,“只要活下去就有希望。”

凭借扎实的口碑,“宝玲姐包子铺”目前已经开了两家分店。店内的菜品也从原先的包子、拉面等常规“早餐搭档”,到现在有10多种口味的包子,以及义乌特色的红糖馒头、酒糟馒头、酒糟核桃露等,午餐和晚餐还能吃上10多种家

常小炒。

## 无限可能的80岁 做包子一样可以做到上市

卖包子还债,真的有可能吗?面对记者的这个问题,邵宝玲思索了片刻:“卖包子还债看起来很远,但梦想一定要有。哪怕要干20年,也要坚持,每过一年,就是距离梦想更近一步。”

在她看来,包子、牛肉面这样的小吃市场,“钱”景广阔,不论春夏秋冬都无可替代,只要吃苦肯干,这是个小小本创业的好项目。

“经过一次次食材精选、调味配比、上蒸时间计算,以及不同人群的品尝反馈,我们已经有了较为完善的配方与制作流程,这使得我有了底气去拓展分店、管理分店,把‘宝玲姐包子’做成一个品牌。”邵宝玲告诉记者,她还通过股本构成、产品创新等方式,力争将包子铺打造成行业标杆。“投资人、品牌宣传方所有员工的股份,大家一起干,一起分红,每一位参与者都是包子铺的主人。”

“我相信,做包子一样可以做到上市!”邵宝玲说,虽然有员工帮忙,但她每天依然至少要工作十多个小时,最多时一天要做上千个包子。为了保证口感、品质,很多事她坚持亲力亲为。

邵宝玲所做的包子是上个世纪义乌非常流行的“开口包”,一个包子足足有2两肉,5元钱一个,一般食客吃一到两个就饱了。采访时,记者遇到了专程从义乌廿三里街道驱车过来的厉先生,他一口气打包了鲜肉包、梅干菜肉包、红烧肉香菇包各4个,“放暑假了,我姐妹的几个小孩都来我家,有次吃过这里的包子后,就一直惦记这味道。”记者也买了一个梅干菜包子和一个肉包子,发现梅干菜很软很香,有“小时候的味道”。肉包子则是手工刀切的鲜肉肉,汤汁浓郁、满口生香。

从动不动承接几十万、几百万元的大单子,到如今每单几元钱至数十元的小生意,邵宝玲直言自己更加懂得人生奋斗的价值。“义乌人要有义乌人的精神,哪怕今天赚一元钱,明天赚两元钱,也是赚钱。以前赚个十万百万,对我来

讲都没有这种感觉。现在呢,对5块钱我都非常尊重。”邵宝玲告诉记者,只要有人爱吃,即使80岁了,她还会继续做包子。

不久前,邵宝玲卖包子还债的视频在网上引发关注,无数网友为她点赞、送上鼓励。各地网友慕名前来品尝,甚至还有意大利、日本等国外的网友发来祝福。“我不想让老朋友担心,所以创业的事情始终没怎么说。这两天一位多年未联系的老朋友知道后,还特地从山西给我寄来了陈醋、麻花等土特产。省内的朋友更是一波接一波来关心、支持我。甚至还有素不相识、在广东潮汕开店的女老板,专门开车赶过来给我鼓励……”言语间,邵宝玲满是感激,几度哽咽。

这时候,邵宝玲手机弹出一条老友发来的微信消息。记者注意到,她手机的屏保是这样一幅图景——辽阔湛蓝的天空下,一根鸡毛随风而动,逐渐升腾。

“电视剧《鸡毛飞上天》中有句经典的台词:‘鸡毛虽轻,但有点风它就能飞到天上去。’对我而言,包子生意虽小,只要一个货真价实地做好,一切都还有希望。我还是我,那个从义乌上溪小山村走出来的宝玲姐。”



位于义乌CBD的宝玲姐包子铺。本报记者 沈立 摄