

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道 ⑧

作为我国第一位生物化学领域的女院士，张树政一生辛勤耕耘，默默奉献，为中国微生物事业的发展贡献卓著。

张树政：大爱寄情微生物

程光胜 纪海丽



张树政(1922年10月~)

生物化学家，中国科学院院士。河北束鹿人。1945年于北京大学理学院化学系毕业后留校担任助教，1954年进入中国科学院菌种保藏委员会(中国科学院微生物研究所前身之一)。

工业报国梦

1922年10月，张树政出生在河北省束鹿县双井村一个书香门第。祖父是清朝最末一榜进士，追随康梁变法，后东渡日本在早稻田大学学习政法，诗词绘画皆通。

这是一个爱国之家、书香之家、科学之家。在这样的家庭中长大，张树政身上所熏陶和积累的科学精神、科技素养和科学情怀，伴其一生。

张树政九岁时从河北来到北京，由于天资聪颖，成绩优秀，直接升入北京市著名的小学——实验小学，上三年级。以后优异的成绩被保送到国立北京女子师范学院附属女子中学。

1941年，张树政考入燕京大学化学系。开学后不久，女部主任龚兰贞问她为什么学化学，她答道：“中国贫弱，要发展工业才能富强，我将来要到化工厂工作。”

据《北京大学34年毕业通讯录》载：“三十一年春收录燕京大学同学八十余人，两校精英，熔为一炉，声势大振。”1942年春，张树政转入了沧

陷区的北大理学院化学系，1945年毕业，毕业论文题目是《磺胺新药》。

毕业之后，张树政留校担任助教，此时抗日战争胜利，张树政欢欣雀跃，以为离她工业救国的梦想又近了一步。不久她到北医生化科工作，但生活并不稳定。即便如此，张树政始终没有放弃工业报国的理想。

1948年，她被调到理学院化学系，担任钱思亮先生定性分析课的助教。在这里，她做过一些研究工作，包括“食物中含铁量的测定”和“大豆发芽时氮的分配”等等，这为她后来的科研工作打下了良好的基础。

上世纪50年代初，张树政到重工业部综合工业试验所工作，该所请来中国工业微生物的奠基人方心芳先生进行科研指导。在方先生的指导下，张树政的科研能力有了大幅提升。

从此以后，张树政在中国科学院微生物研究所扎根科研，默默耕耘六十余年。她把自己的一生都献给了微生物研究所，献给了微生物事业，献给了微生物工业。

研制我国第一个糖化酶制剂

1955年，在张树政经过一年的微生物学训练后，方心芳决定发挥张树政的化学专长，让她

开始研究工业微生物的生理生化。在方先生的带领下，张树政和其他研究人员一道，改酒精大曲为以麸皮为原料通过人工培养曲霉和酵母菌制成麸曲，走液态发酵道路。这项研究使二锅头酒的出酒率明显提高，原来每斤酒消耗的粮食为2.5斤，此后只要2.2至2.3斤，甚至后来达到2.1斤。

在提高出酒率初见成效之后，方心芳和张树政决定要从微生物酶学方面进一步深入。此时，张树政的化学背景发挥了重要作用。

经过几个月的艰苦奋战，张树政和其他科研人员一道，筛选出了糖化酶活性很强的一批菌株，例如济南酒精厂曾用他们优选出的泡盛曲霉(Aspergillus awamori)3.324，由于糖化力增加，从1955年下半年到1956年上半年共增产酒精240.4吨，为国家创造财富76万元；遵义酿酒厂采用该菌株制曲，每百斤酒节约粮食3.12斤，全年可节约粮食13万斤。

从1959年开始，我国出现全国性的大饥荒，克服粮食困难成为当下最紧迫的任务。作为国家级的科研单位，中国科学院微生物研究所用秸秆经加工后作为原料，培养出酵母菌细胞(单细胞蛋白质中之一类)，以补充当时普通膳食中非常不足的蛋白质、油脂和维生素。

1966年12月，正是“文化大革命”初起不久，张树政在上海“一月风暴”前夕来到上海溶剂厂，研究用糖化酶水解杂粮淀粉薯代替葡萄糖，这项工作1968年7月正式投产。

经过艰苦驻厂创新，张树政领导的科研团队研制出我国第一个糖化酶制剂。后来，该研究组经过多年努力，又得到高产糖化酶的黑曲霉，从而将糖化酶菌种更新为黑曲霉，还作为酶制剂生产菌种广泛用于酒精工业。

在酒精工业中，用液体曲的生产时，每吨酒精液体曲成本由原来的27-28元降低至20元，能源煤耗由892kg降至581kg(按标准煤计)。在应用固体曲生产酒精的工艺中，加曲量由原来的3.5%~4.0%降至1.8%。

延伸阅读

张树政的诸多“第一次”

巴尔扎克曾有这样一句名言：“聪明才智是拨动社会的杠杆。”聪明，是张树政院士最明显的标签之一。她虽然身材娇小，言语不多，却极具智慧。

张树政的聪明和智慧，令人赞叹，令人钦佩。我们从她人生中诸多的“第一次”中可以窥其端倪。

第一次上学

张树政幼时居于河北老家，由于父母工作繁忙，居所不定，因此她直到9岁时才到北京和父母兄妹全家团聚。由于在老家有一些基本的基础学习，因此，到北京后，张树政的父亲和国立北平师范大学附属第二小学的孙校长联系，请求在该校插班上三年级。

第一次走进中国科学院

张树政在日记中写道：“1954年1月

18日(星期一)上午到重工业部人事部转关系，到科学院报到，下午到西部公园(北京动物园旧称)菌种保藏委员会报到，就算是正式调到科学院来了。

这是一次值得纪念的人事调动，整个过程迅速又高效，总共只花费了几天的时间，也谱写了中国科学院人才引进的一个传奇。究其原因，主要是我国工业微生物奠基人方心芳院士在重工业部综合工业试验所指导张树政开展丙酮丁醇发酵研究的过程中，有感于张树政的科研智慧和学术素养，果断决定，要将这不可多得的人才迅速引进到中国科学院。

第一次自己研制设备

开始研究工作中，方心芳给张树政他们的课题是筛选糖化酶活性强的曲霉。经过不间断的反复实验，最终确定了黑曲的优越性并筛选到一批优良的菌株。

1956年在北京召开的中国微生物学会第二届全国会员代表大会上，张树政和她的同事方一澄发表了他们比较研究几株酒精工业上常用的曲霉淀粉酶性质的结果。于是他们想到用当时的新技术纸上电泳来分离和测定它们的活性。可是当时在菌保会没有

电泳仪，也无从向国外订购，于是他们设法自己动手制作一台，其电源开始用汽车上的蓄电池，后来用发报机上的将交流电变直流电的变压器。

1957年《科学通报》第10期，联名发表了《霉菌淀粉酶的纸上电泳分离及测定》一文，这篇篇幅不长，在当时颇具创新性的论文，可能是我国最先公开发表的有关曲霉产生的淀粉酶种类的研究报告。这是张树政开始酶学研究的标志。

可以看出，张树政他们自己研制的设备，在科研工作中发挥了非常巨大的作用。

第一次学习俄语

1955年，张树政到菌保会工作之后，被派去脱产学习俄语。这之前，她从1949年产假期已经开始收听俄语广播，俄语的基础仅此而已。可是在实际的学习中，她展现了非常的智慧，表现尤为突出。

在同事的心目中，当时的张树政极富语言学习的天赋，很快就能把刚刚学到的俄语应用到工作中，并且在之后的工作中，能够作为翻译陪同捷克专家外出讲学和游览。

她的聪慧和天赋可见一斑。(程光胜 纪海丽)

剂生产后，由于酶活力高，经济效益显著，年产量直线增加。由1978年的19吨增至1986年的近2万吨，占全国酶制剂产量的2/3。生产厂由一个增加到100多个。据上世纪80年代调查结果，应用此黑曲酶菌种生产酶制剂后，每年为国家节约资金1.9亿元以上，粮食22万吨。此项成果于1985年获国家科学技术进步奖一等奖。

自己动手做仪器

中国科学院菌种保藏委员会刚刚成立的时候，百废待兴，没有钱买仪器设备，对外交流机会更是有限，先进仪器甚少。1955年，张树政曾经在北京生物制品研究所学习了纸电泳及电泳泳技术，见过他们那里的滤纸电泳仪，他们无力向国外购买，便决定自己动手做一个。

她和方一澄等科研人员一起分析研究，找了一台报废汽车的电瓶和发报机用直流电源，做出了电泳仪。没有花国家一分钱，也没有聘请任何专家，他们照样能造出自己想要的仪器，照样用得好好地，分析糖化酶的组分，测定它们的活力，一点也不差。

张树政的第一篇文章《霉菌淀粉酶的纸上电泳分离和鉴定》，就是在这个“汽车电瓶电泳仪”分析的基础上发表出来的。这篇篇幅不长，在当时颇具创新性的论文，可能是我国最先公开发表的有关曲霉产生的淀粉酶种类的研究报告。这是张树政开始酶学研究的标志。

1957年，“国家最重要科学技术任务”中有中国科学院菌种保藏委员会的研究工作中，将张树政承担的“淀粉酶及淀粉酶菌类的研究”课题，列入2915号任务，属于“工业微生物在食品及其他工业上的研究和应用”这一中心课题。后来对张树政这一工作的评价是：“她在国内首先用滤纸电泳分离，并用酶谱法和生长谱法鉴定了各种淀粉酶组分。”

方心芳先生的老师方秉教授听说张树政做出了电泳仪，很是兴奋，专门派人从西北大学来北京学习制作电泳仪的技术，于是当时就传出一句话——“老师的老师请教学生的学生”。

后来，张树政研究组在实验中需要一台等电点聚焦仪，他们采用了同样的方法，自主攻关，自力更生，协调各方力量，做出了具有同等功效的设备。由此，她带领学生们在国内首先建立了等电聚焦和聚丙烯酰胺凝胶电泳等新技术，应用于红曲糖化酶的研究，并在世界上首次得到了这种酶的结晶。

默默付出，奉献一生

在学部委员推荐信里，张树政得到了这样的评价——她早期研究白地霉糖和阿拉伯糖的代谢途径、甘露醇的合成途径，证明木糖醇脱氢酶为诱导酶，发现NADP——甘露醇脱氢酶。这些研究成果均居当时国际先进水平。在微生物中

首次发现了迄今为止专一性最强的β-D-岩藻糖苷酶，在国内率先将黑曲淀粉酶用于酒精生产、红曲糖化酶用于葡萄酒生产，推动了其后糖化酶的研究与应用……这些巨大的成就，来自她几十年为国家的默默付出和执着奉献。

1991年底，即将步入古稀之年的张树政当选为中国科学院生物学部委员，成为我国第一位女性生物化学家院士，更激发了她为我国科学事业继续奋斗的雄心。从此，张树政以我国最高学术机构成员的身份，成为倡导和推动我国糖生物学的旗手。

令人欣慰的是，在糖工程领域，张树政培养和锻炼了一批青年学术带头人。如今，这批青年人都已经成长为我国糖工程领域的中流砥柱。2012年6月，金城和杜显光两位年轻的科学家及16位糖生物学领域中卓有建树的年青科学家编著了《糖生物工程》一书，仍尊敬地将张树政定为主编。该著作介绍了这个领域的现状、趋势、需求、技术和应用前景，总结了国内糖生物工程的研究成果和国际最新动态。

张树政的学生金城研究员回忆起一件令他印象极为深刻的事情：有一次他和一帮学生去张树政家，张院士眼睛里闪着神秘的光芒，兴奋地对他们说：知道我学会什么新技术了吗？我学会煮方便面了！学生们都笑了。金城说当时他只有一个念头：这位老前辈把所有的时间都献给科学了。

张树政曾经在讲述自己科研与家庭关系时，有这样一段话：“过去和现在，我都在尽力对家庭尽责任，然而，事实上，我做得很不够。孩子插队时，我有一回连续打了好几次电话都没联系上，一赌气我登上了北上的火车，下车后，顶着风雪步行看望我那还未完全成年的一双儿女。老伴常年有病，我得来回奔波尽量照顾好他。对孙子辈的，我也帮忙照看过。可是，我这摊子工作，无论如何也不能让我在家务上做得称职啊！”

张树政这一辈老科学家生在旧社会，长在旧社会，经历了异常动荡的岁月，饱尝了生活的艰辛和苦涩。他们跟见外族入侵，亲人离去，生命凋亡，他们背负苦难徐徐前行。新中国那高高飘扬的红旗像温柔的母爱一样把他们拢在怀抱里，他们所得到的那种心灵的安宁和踏实是外人无法体会的。正是这份感情点燃了他们的责任心和意志力——他们像一匹匹埋头拉车的马儿，无论背负多重，无论是否吃饱，都始终脚踏实地，奋力前行，从不叫苦。

2014年，92岁高龄的张树政因身体状况不佳，入院治疗，至今仍躺在病床上。她告别了她的实验室，告别了她的试剂，告别了她的菌种，告别了她为之奋斗一生的研究所，但是她没有告别也永远不会告别的，是她一直深深地爱着的这个伟大的祖国。

(作者程光胜系中科院微生物研究所研究员、纪海丽系中科院微生物研究所信息宣传主管)



①1951年，张树政在重工业部综合工业实验所做实验。②张树政的部分手抄笔记。③1956年，张树政与捷克专家涅茨茨院士一起泛舟北海。④1977年，张树政与到访的日本妇女科研工作讨论问题。