科技成果转化新质生产力

# “四个苹果”卖了1600万元

## 科研团队20年磨一剑，为苹果装上“中国芯”

中青报·中青网记者 邢 婷
通讯员 赵伟烨

外表通体红色，手感滑嫩、细腻，果肉更是灿红如宝石，乍看像一件珍贵的艺术品——这是国家苹果工程技术研究中心主任、山东农业大学果树学国家重点学科学术带头人陈学森教授团队研发的红肉苹果新品种——“幸福美满”。

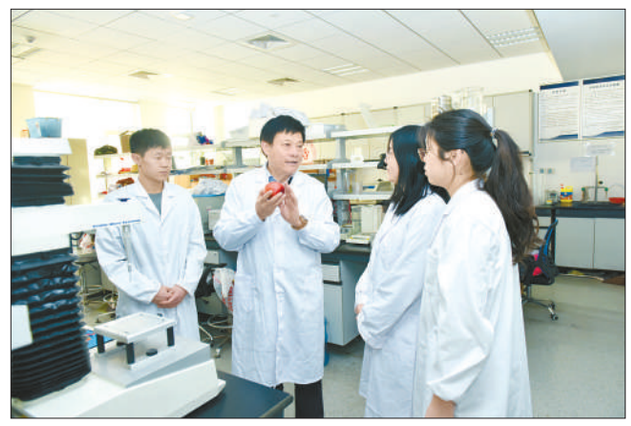
近日，山东农业大学举行4个高类黄酮红肉苹果新品种的苗木繁育经营权及苹果酒加工技术许可签约仪式，河北省平泉市尚泽果业有限公司以1600万元获得经营权。上述4个新品种为“幸红”“福红”“美红”“满红”，它们取首字，寓意“幸福美满”。

“幸福美满”4个红肉苹果新品种是陈学森团队利用“苹果多种源品质育种法”等系列国家发明专利技术，从新疆红肉苹果杂交二代分离群体中选育出的高类黄酮苹果新品种。其中“幸红”“福红”和“美红”为鲜食品种，“满红”为加工专用品种。

从品种选育到落地结果，再到成果转让，历时20余年。其间的艰辛与曲折，折射出一个科研团队以及一所大学将水果安上“中国芯”的执着。

“幸福美满”4个红肉苹果新品种，从左至右分别为“幸红”“福红”“美红”“满红”。

陈学森在苹果园。



陈学森（左二）在指导学生。

本组图片均由山东农业大学提供

### 20年磨一剑，填补我国红肉苹果品种空白

陈学森致力于苹果优异种质创制、育种技术创新及新品种选育研究40余年，带领科研团队揭示了世界栽培苹果的起源演化和驯化机制，创制出首个纯合红肉苹果优异种质CSR6R6。

好成果的诞生并非一朝一夕。陈学森团队在“幸福美满”4个红肉苹果新品种选育道路上，孜孜不倦、追本溯源，一干就是近20年。

位于新疆天山脚下的伊犁野果林有2000多年历史。据新疆伊犁州园艺科学研究所研究员林陪钧介绍，其中的野苹果林面积10万多亩，有84个变异类型。

2005年8月，陈学森带领团队到伊犁野果林实地考察。“第一次到野苹果林，很震撼。令人揪心的是，由于过度放牧等诸多因素，野苹果林被严重破坏，濒临灭绝。”陈学森回忆道。

“必须挖掘保存野生资源！”强烈的责任感和使命感让陈学森及其团队迅速行动起来：采样、记录、化验、分析……

2013年至2017年，陈学森团队和康奈尔大学合作，对全球117份苹果种质进行基因组重测序，证明了新疆野苹果是世界栽培苹果的祖先品种。这一成果于2017年发表在国际学术期刊《自然·通讯》上。

新疆野苹果中的红肉苹果，果肉的红色很特别，其类黄酮和有机酸含量明显高于栽培品种，香味独特，但果肉易软化变绵。如何让野苹果优良基因发挥作用，使苹果既好吃又有营养呢？

2006年，陈学森将这个问题和新疆红肉苹果花粉一块带回山东，与红富士等苹果品种进行了杂交。2007年4月，第一代杂交实生苗（F1分离群体）定植到山东泰安横岭果树育种基地。

从2009年开始，每年春天，陈学森带领团队在泰安横岭果树育种基地构建杂种一代分离群体，然后采集红肉脆肉株系的花粉，到胶东地区的烟台牟平与红富士等苹果品种进行杂交，构建杂种二代分离群体；8-10月带回种子在冰箱里进行层积处理；12月后，在山东农业大学组培室进行杂种实生苗培育；来年过了无霜期（一般是4月20日）后，再将杂种二代实生苗运到位于鲁西平原的冠县果树育种基地定植。

“那几年，最累的是栽苗，每年连续两三个月栽1万多株。”本硕博一直跟着陈学森做科研、现已留校任教的王楠回忆，“忙的时候，都顾不上吃饭、睡觉”。

授粉、杂交、育苗、定植、管理……陈学森团队投入了大量精力，进行了大量尝试。功夫不负有心人，2019年，陈学森团队成功选育出的“幸福美满”4个红肉苹果新品种获得植物新品种权，填补了国内红肉苹果品种的空白，相关技术成果获2020年度国家技术发明二等奖和2023年度全国创新争先奖。

“为水果装上‘中国芯’，把‘果盘子’牢牢端在中国人自己的手中，就是不依赖进口的国内自育自产优质果品和市场销售的内循环，首先能够满足14亿中国人优质水果的周年供应需求，助力健康中国，从而推动农民增收和乡村振兴，保障国家生态安全。”陈学森说。

### 1600万元转让，“卖点”何在？

4个苹果新品种及配套技术“卖了”1600万元，不少人好奇，其“卖点”究竟在哪里？

“‘幸福美满’红肉苹果新品种既有营养又好吃，它实现了红肉苹果易着色、免套袋、红肉耐贮、酸甜可口、富含类黄酮等多性状聚合育种新突破。”陈学森说。

中国工程院院士束怀瑞高度评价“幸福美满”红肉苹果新品种：“红肉苹果在国际上也很少见，‘幸福美满’品种实现了红肉苹果一系列新突破，还富含花青苷和维生素C，是难得的好品种，有很大的推广潜力。”

如果说“幸红”“福红”“美红”的看点在于有营养、好吃，那么，“满红”品种的特点就是“好喝”。

陈学森介绍，针对“满红”品种果肉类黄酮含量高的特点，团队发明了相关的苹果酒加工新设备、新工艺和新产品。这种苹果酒延长了产业链，为促进科技创新和优良品种转化发挥了积极推动作用。同时，部分“以果代粮”能减少白酒加工的粮食消耗，为保障国家粮食安全提供了技术支撑。

获得经营权的尚泽果业有限公司总经理李志强表示：“‘幸福美满’红肉苹果新品种口感稍偏酸一些，能够满足市场个性化的需求，我们经过长时间的试验研究，无论是抗寒、早熟还是适应性，这4个品种都非常适合在冷凉地区发展。”

### 落地结果，助力东北振兴

品种选育就是为了推动产业高质量发展。苹果树是我国落叶果树的第一大树种，《中国农业年鉴2021》数据显示，栽培面积占全世界的50.9%，占中国落叶果树的43.4%，年产值2000余亿元，是农民增收和乡村振兴的支柱产业，也是优质水果周年供应及健康中国的大宗果品。

陈学森介绍，受国家18亿亩耕地政策制约，我国环渤海湾（丘陵地）和黄土高原（黄土地）两个苹果主产区做规模化发展的增量很难，必须按照优化结构、提高单产、提高品质和提高效益的思路，做好现有存量。

因此，在哪里规模化发展“幸福美满”红肉苹果新品种，既有利于品种选育与推广，又能最大化实现经济社会效益？这一度是摆在陈学森面前的一道难题。

“‘幸福美满’红肉苹果新品种成功选育后，有多家企业一直在密切关注着，我们也与之多次进行深入交流对接，但均因技术投入、资金投入、推广风险等顾虑，始终未能达到合作预期。”陈学森坦言。

在他看来，“几十年如一日，让创新成果从试验田走向市场，将品种优势转化为市场优势，将品质优势转化为助力农民增收的发展新动能，实现科研成果的最大价值，是我们的心愿和追求，也是责任和使命”。

在东北的一次考察中，陈学森认识到，广袤的东北黑土地多为林地和草地，土地广阔，发展规模化的现代果业前景广阔。不仅如此，东北特殊的气候条件、肥沃的黑土地资源，能有效提高红肉苹果糖/酸，提升鲜食品质。

“当陈老师把‘幸福美满’红肉苹果新品种介绍给我们时，大家一致认为‘幸福美满’绝对是苹果产业的新宠，也是未来果业发展的举旗品种，有着巨大发展潜力。当时，我们就渴望能把这4个新品种转化到我们公司。”尚泽果业有限公司董事长张宇明说。

2022年9月，一次偶然的机会，张宇明经辽宁省果树科学研究所原所长、果树栽培和新品种选育研究专家伊凯研究员介绍，结识了陈学森。张宇明所在的公司是一家集新品种引进繁育、现代化栽培技术研究与推广、果品收购储藏运输销售于一体的国家级高新技术企业，是河北省首家研究及从事冷凉区域特色苹果产业的企业。

“我们一直在寻找务实、有情怀的企业和团队来转化、推广‘幸福美满’红肉苹果新品种，希望能辐射带动更多、更广的区域发展苹果产业。”陈学森说。

2023年5月，国家苹果工程技术研究中心与尚泽果业有限公司签订合作协议，成立了河北寒地苹果试验站，进行深入合作研究，共同申报了“一种适用于冷凉地区抗腐烂病的倒插皮嫁接‘三二一’建园法”专利，并围绕“寒地苹果助力东北振兴”合作发表学术论文。

“他们前期已在内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗建了2万余亩寒地苹果示范园，为‘幸福美满’苹果新品种的落户奠定基础。”深思熟虑后，陈学森选择与尚泽果业合作。

“东北全面振兴是国家区域协调发展战略的重要组成部分，需要生态、经济和社会效益三效同步提升的寒地苹果助力。下一步，我们将依托这2万亩寒地苹果示范园，进行‘幸福美满’4个红肉苹果新品种的试验示范和苗木繁育等工作，并逐步向内蒙古锡林郭勒盟、赤峰、通辽及‘东三省’推广种植，助力东北振兴。”陈学森说。

### “物超所值”，预计2026年可实现量产

据了解，4个红肉苹果新品种苗木繁育经营权许可费1200万元，高类黄酮苹果酒加工技术与专利许可费400万元。其中，高类黄酮酒也是陈学森团队20多个发明专利的结晶。

对于转让收益分配原则，记者了解到，陈学森所在的学校制定并印发了《山东农业大学科技成果转化管理规定（试行）》，对科技成果转化实施程序、收益分配、奖惩措施等作出了明确规定。

“根据相关要求，学校会按8%的比例提取管理费后，学校、学院和成果完成人员依次按10%、10%和80%的比例进行分配。”山东农业大学党委副书记、校长冷畅俭介绍，“我们学校对成果完成人的收益分配是比较高的，就是为了鼓励教师参与科技成果转化的积极性，推动学校科技成果加快转化为现实生产力，更好地服务国家和区域经济社会发展。”

“近年来，山东农业大学立足一流农业大学建设，以立德树人为根本，以强农兴农为己任，加强科技创新，加大政策激励，加速推动科技成果向新质生产力转化，坚持把最好的论文写在祖国大地上，努力为服务乡村全面振兴、黄河流域生态保护和高质量发展、东北振兴等作出积极贡献。”山东农业大学党委书记徐剑波说。

“和尚泽果业经过近一年的沟通交流，我们双方均本着立足合作、着眼未来、尊重成果的原则，最终决定以‘现金+销售提成’的形式支付。这既消除企业因过高费用产生的顾虑，也能够保障成果转化的长期收益。”陈学森说。

李志强认为1600万元的转让许可费是“物超所值”，“红肉苹果营养品质好，像塞外红苹果在上海、广东能卖四五元一斤，而‘幸红’‘福红’‘美红’将来亩产6000斤应该很轻松，且花青苷含量高，吃起来酸甜可口，怎么也能卖到10元一斤。再算上高类黄酮苹果酒的盈利，收入一定会非常可观”。

按照规划，接下来，陈学森团队将把“幸福美满”4个红肉苹果新品种的苗木，寄到尚泽果业在内蒙古的苹果基地，指导企业尽快建立完善示范基地和苗木繁育基地，预计到2026年可实现量产。

陈学森坚信，“幸福美满”4个红肉苹果新品种会改变我国寒地苹果品种构成，成为促进当地经济发展的重要抓手。

“我们的优势在于推广示范和苗木繁育。下一步，我们将力争5年推广种植8万到10万亩，总需苗木数量达到800万到1000万棵，实现生态、社会、经济效益齐丰收。”对于未来发展，张宇明充满信心。

科技漫谈

# 促进更多科技成果转化为新质生产力

□ 丁明磊

向科技创新要“新质生产力”，必须重视和加强科技成果转化。历史和现实反复证明，只有将科技成果转化为现实生产力，才能全面释放创新驱动发展的原动力，科技才能成为真正的第一生产力。促进更多科技成果转化为新质生产力，是新时代实现高水平科技自立自强，赋能高质量发展，加快构建新发展格局和推进中国式现代化的重要任务。

当前，全球新一轮科技革命孕育的技术成果已经到了爆发的临界点，颠覆性技术和前沿技术的集中涌现、相互赋能和加速应用，正在推动新产业、新业态、新模式加速迭代形成新质生产力。科学、技术与产业加速循环迭代，转化主体和转化方式更趋多样化，场景驱动加速科技应用和迭代升级，数据要素与其他生产要素的高效协同联动极大地提高了社会生产力，成为推动新一轮科技革命产业变革的重要动力。同时，科技成果向新质生产力转化仍存在一些“中梗阻”问题，包括有利于支撑实体经济、构筑先发优势的重大科技创新成果供给仍显不足，制约创新要素自由流动的障碍依然存在，推动新技术市场化应用的激励政策和监管政策存在不完善和滞后，促进新型转化载体建设的统筹设计不足等。

系统谋划科技成果转化为新质生产力，一是加强高质量科技成果的源头供给和转化。大力支持高质量知识产权创造，精准识别和投资具有使命导向和战略意义的重大源头技术、前沿技术、未来技术，鼓励产业界、社会资本广泛参与。二是高标准推进技术和数据要素市场建设。促进技术和数据要素流通并与资本等其他要素深度融合，健全权利保护、交易流通、开放共享、安全认证等基础制度。三是围绕颠覆性根技术培育未来企业和产业。培养一批核心技术能力突出、集成创新能力强的创新型领军企业，构建以企业为创新主体的新质生产力发展机制。四是促进各类创新主体、创新高地打造面向未来的创新共同体。加强创新资源的跨学科、跨领域、跨区域优化配置，推动形成集跨界创新、人才培养、无缝转化和科技投资于一体的“四链融合”机制。五是围绕新科技革命和民生问题推动新基建。加快以5G、人工智能、物联网、大数据和云计算等新技术为引领的数字化基础设施建设，促进科技支撑城乡环境保护与治理、城市更新与再生，推进智能化、绿色化和智慧城市建设。六是以新兴科技应用场景开拓经济增长新空间。面向重大战略需求不断开拓新型工业化场景、打造跨界融合场景、建设标志性场景，瞄准未来社会形态加强重大场景综合创新试验。

**（作者系中国科学技术发展战略研究院总体研究所研究员）**

# AI“复活”引发科技伦理边界讨论

中青报·中青网记者 张 茜
实习生 李思佳 凌子怡

人们尚未搞清楚科幻电影《流浪地球2》中图丫丫的数字生命能否成真，AI“复活”的实践就已来到现实世界——一段时间以来，一些人开始购买让逝去亲人的照片“开口说话”的服务；有的提供与逝者AI分身“聊天”服务的服务号，已经积攒了上千名粉丝；今年的清明节，有些从业者甚至忙得“脚不沾地”。

有人说AI“复活”是一个“风口”，但热浪之下，还有不少问题有待厘清。在中国社科院哲学所科技哲学研究室主任段伟文看来，AI“复活”本质上是用人工智能对逝者身份进行“模拟”，这项技术的应用当前还面临不少“伦理困境”，最核心的当属对人类生命观提出了挑战。

### AI能“复活”什么

实际上，目前AI“复活”面临的局限性较大，一些从业者认为，用“复活”这个词并不准确。出于敬畏，也出于对技术的了解，他们通常强调自己做的是“AI分身”“数字分身”，更准确地说，只是“具备某些特点的AI分身”。

当前市面上提供的AI“复活”相关产品，主要包括逝者AI分身的动态照片、短视频，以及与其进行文字互动、视频互动等，价格多处在10元到万元的区间内。定价与不同形态产品背后的技术难易程度、调用算力的成本、服务维护时间等有关。当然，“AI分身”携带逝者特点的体量以及颗粒度也影响着价格的高低。

南京超级头脑信息技术有限公司创始人张泽伟表示，在提供与逝者的数字分身进行视频互动的服务时，会广泛收集逝者的样貌数据、声音样本、生平事迹、语言习惯甚至是微信聊天记录等内容，然后让真人使用AI换脸和声音克隆等技术来“扮演”逝者，以求达到比较“自然”的效果。但即便如此，他仍然承认：“和逝者的数字分身‘视频’时，想让别人分不清到底是真人还是机器人，技术还达不到这样的程度。”

AI“复活”相关服务从业者阿亮（化名）认为，“有多像”这个问题在一些人看来似乎并没有那么重要。重点在于，AI分身携带的部分逝者信息，会成为独属于逝者和生者之间的记忆联结。

阿亮曾用大模型制作过自己外婆的AI分身。一段老人的声音缓缓传进他的耳朵：“亮亮，我是你的‘家家’啊！”“家家”是阿亮对外婆的称呼。尽管老人的声音只是AI合成的第三方配音，但阿亮在采访中再次听到时，眼睛瞬间红了。

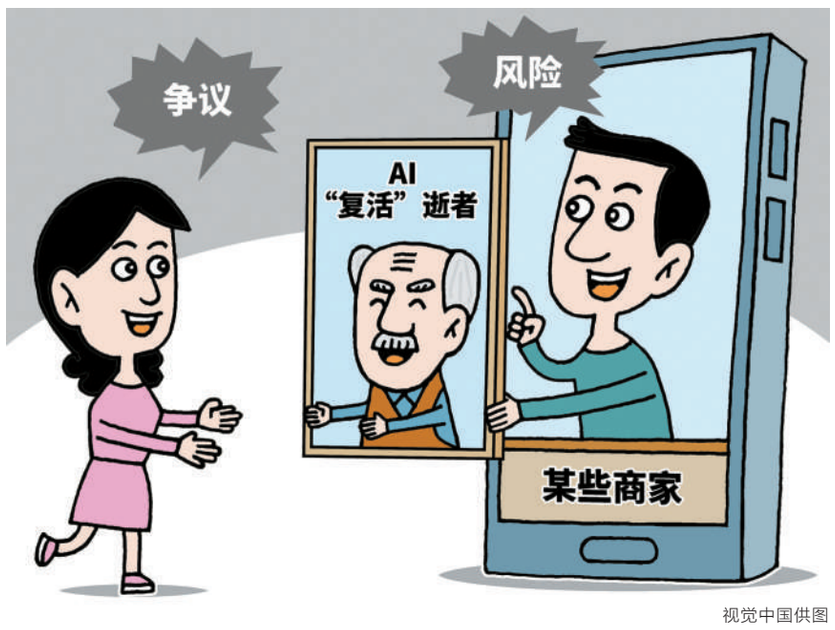
从业者们发现，AI“复活”有一定的需求基础。张泽伟目前制作了数百个AI“复活”产品，而陆续前来咨询的人让阿亮的微信好友增加了3倍。他们说，每个需求背后都是不一样的故事。

人们有时需要一个情绪的出口，寻求释放、忏悔、解脱。有时需要制造一个“善意的谎言”，比如有的亲人过世了，“要瞒住家里的老人或小孩”。

一个小女孩找到阿亮，想“复活”自己的外婆。当阿亮以对方是未成年人为由婉拒售卖产品时，小女孩说：“你能不能听听我外婆的故事。”后来，阿亮开发了免费的服务号，提供粗糙的“极简AI分身”服务。尽管这类AI分身携带的逝者特点很有限，但出乎他意料的是，服务号自今年2月上线以来，已经有超2000人体验使用，其中聊得最久的，“从2月一直聊到现在”。

某电子技术研究机构负责人张东（化名），几年前曾使用国外软件“复活”过自己的家人——会说话的动态照片，效果逼真。随后，他就极为关注和数字生命相关的项目并做了不少投资。

在张东看来，AI“复活”的意义就像一首知名歌曲所唱的，是“see you agAIn（再见）”。他特意强调了“again”这个词中“AI”的存在，即人工智能让我们“在AI（爱）里重逢”。他说：“我们想要‘复活’的，其实是心底最美好的回忆和感觉，也就是爱。”




视觉中国供图

### 引发一系列伦理和法律讨论

尽管AI“复活”非常吸睛，但目前人们对其还有诸多疑问，甚至连将它归属于哪个行业也尚无定论。有人会下意识地把它划到殡葬业。但阿亮更愿意将这项服务归为“情感陪伴赛道”。张泽伟则认为，AI“复活”的本质是自我疗愈。

事实上，这一业务在实际操作和深远影响层面都存在较大探讨空间。段伟文列举说，比如生命尊严的问题，“一个真实的人可不可以被复制”？谁可以授权去“复活”一个人？这项服务的经济效益和相关责任之间的冲突怎么界定？我们是不是要把它当成一种新的生命形式？

谈到授权问题，张泽伟表示需要客户提供关系证明和授权证明文件，制作逝者数字分身需要直系亲属授权。阿亮心里的盘算是，直系亲属才能“复活”逝者，但也接过非亲属要求“复活”逝者的订单，此前他一般通过网络平台售卖虚拟服务，并未签署协议。

在清华大学新闻与传播学院元宇宙文化实验室主任沈阳看来，AI“复活”是一个高度前瞻性的概念，是指利用人工智能技术重现已故人物的思想、记忆甚至意识的过程。他认为，要对逝者进行AI“复活”，必须考虑是否获得了合法权利和家属的同意；技术“复活”的“人物”可能会误导或欺骗受众，尤其是在缺乏明确标示的情况下，因此需要确保技术使用的透明度和诚实度。此外，创造者需要考虑被“复活”后的形象和声音等是否尊重逝者的遗志，以及这种行为对生者的影响等。

前不久，在腾讯研究院举办的一场AI“复活”主题直播中，商汤科技数字空间事业群首席架构师邢孝慈，讲述了团队今年年初用AI技术“复活”已故商汤科技创始人汤晓鸥的技术原理。不少人期待相关技术的商业前景，但在邢孝慈看来，“还是需要先把伦理这条路走通”。

阿亮提出了一个颇具挑战性的观点——AI分身是碳基生命在硅基维度上的延续。

技术上，在张泽伟看来，如果有足够多的训练数据和足够长的时间，大模型完全可以复制逝者生前的“思维模式”。北京清博智能科技有限公司副总裁李祖希认为，脑机接口的应用将会让人脑和数据库去中介化，届时思维复制的通路将被彻底打通。

段伟文认为，“数字永生”意味着无法区分逝者和逝者的AI分身，下一步，指向的可能是“虚实界限消融”。正如斯坦尼斯拉夫·莱姆科幻小说《未来学大会》里写的那样，到那时人类文明、生命体验、道德伦理等都将面临重要临界点。

或许，临界点正在到来？

阿亮告诉记者，服务号上有一位客户，对去世亲人的AI分身说“自己有了小孩”，AI分身回复说“想看看孩子的照片”，这位客户立刻将孩子的照片发了过去。