

曹汛：打造识别化工生产隐患的“火眼金睛”

奋斗者正青春



曹汛 绘图：央美互动

◎本报记者 张晔

前不久，“超级月亮”又现夜空。当晚，江苏省南京市市民小宇一抬头便被又大又圆的月亮所吸引，赶紧用手机拍下这难得的美景，后发在朋友圈进行分享。

如今，仅用一个小小的手机，就能拍出月球表面环形山的轮廓。但在过去，想拍出这些，需要专业相机和长焦镜头。而这背后，正是计算成像技术的功劳。

在南京大学就有这样一位钻研计算摄像学的“追光者”——曹汛。他是最年轻的国家技术发明奖一等奖完成人之一；他攻克了动态光谱成像难题，并将研究成果应用于化工生产园区……

初出茅庐便跻身国家级奖项获奖团队

公元前400年，墨子最早发现小孔成像原理并记录了光影成像的过程，从此之后，人类就开始了自己的“追光之旅”。从胶片相机、数码相机、摄像机，到现在随时随地都可以进行拍摄的手机，人类记录图像的技术在不断更新。

计算摄像学是本世纪才兴起的新兴学科，这是一个综合电子、光学、视觉、图形学等多学科知识的交叉研究领域。最初，曹汛也是个“门外汉”，“但是我想做出一个原创的东西，一个别人没有做过的东西”。

传统摄像与计算摄像有什么不同呢？

曹汛举例道，传统摄影、摄像在视场与分辨率上不可兼得，即视场大了分辨率就无法保证。而用计算摄像技术拍摄得到一张全景图片后，可以选择任意一个想要看得更清楚的位置进行放大。

十年前，29岁的曹汛凭借光场拍摄矩阵技术，成为国家技术发明奖一等奖获奖团队中的一员。

利用光场拍摄矩阵技术，可实现人物角色的3D真人数字化。这项技术一诞生，就被用于国内首部真人CG电影中，影视公司用其可以精确、快速地进行三维拍摄和重建，此前只有好莱坞掌握这项技术。

同时，这项技术可广泛运用于工业检测、医学成像、文物保护与重建、电子商务等众多领域。

“人类获取的信息，80%左右来自视觉，要全面、精确地捕捉真实世界的视觉信息，就需要我们不断去突破经典成像模型和相机硬件的局限。”曹汛说。

推动光谱成像实现由“静”到“动”的跨越

获奖之后的曹汛，开始钻研处于空白地带的动态光谱成像技术。

“光谱成像技术应用广泛，比如卫星光谱相机，可以寻找矿产、分析地质、预测粮食产量等。”曹汛说，但是传统光谱成像只能拍摄静态的图像。

经过十多年的努力，曹汛提出棱镜—掩模调制的光谱视频成像方法(PMVIS)并研制了系列光谱相机及装置，推动了光谱成像实现由“静”至“动”的跨越。这项成果被国际权威研究机构称为光谱视频成像的三种代表性技术之一，能被应

用于人脸活体检测、环境保护、疫情防控等领域。

为了让这项世界前沿的技术落地转化，曹汛走访了许多行业和部门，跑遍了全国上百个化工生产园区。

我国平均每年会发生许多起因化工气体泄漏造成的安全生产事故，例如江苏响水“3·21”爆炸事故，造成了将近20亿元的直接经济损失和巨大的人员伤亡，而这些事故皆是因化工气体泄漏而引起的。但是，化工气体的泄漏往往是肉眼看不见的，现有的检测设备大多也无能为力，不过利用光谱成像是可以“看到”的。

曹汛带领科研团队针对常见的化工泄漏气体，专门设计了光谱智能预警监控系统，它不仅能够识别不同化工气体，还能追踪其扩散轨迹，实现气体泄漏的快速感知与实时监测，成为识别化工生产隐患的“火眼金睛”。

目前，该技术和系统已成功应用于全国10余个省市的大型化工园区和重点企业。

今年初，曹汛团队再传喜报：他们结合南京大学在超结构方面的研究基础，研发出一种超透镜光场光谱4D成像技术。

“我们正在研究第三代光谱成像技术，可以把光谱相机做得更小、性能更好，甚至可以将其装进手机里。”曹汛说，所有这些技术成果，他都非常愿意拿出来分享给行业用户，推动产业技术进步。



许诺在做实验 中国航天科工集团有限公司供图

许诺：给微纳卫星装上高性能“发动机”

◎本报记者 何亮

“80后”航天科研工作者许诺常和微观物质打交道。从尺度上来讲，这位中国航天科工集团第二研究院206所应用物理技术中心主任所研究的微流体，其大小只有一滴水的十万分之一，她通过操控

这个尺度的液体，来研发各种新材料和新器件。就是在这样的微观世界里，许诺找寻着宏观世界的奥秘。过去十多年，许诺从事智能微机电领域前沿及基础技术研究工作，带领十几位青年博士集智攻关核心技术不断获得创新突破。

今年，凭借突出贡献，许诺获得了2021年度全国三八红旗手称号。

为国家需要勇闯新领域

2008年3月，从北京理工大学获得博士学位后，许诺开启了她的航天征程。十多年间，航天人的使命和荣耀一直激励着她披荆斩棘、奋力前行。

作为单位里最年轻的副总师，许诺研究的微系统技术，在国际上属于全新的科研领域，这与她原本所学的专业并无太多关联。新领域中的太多未知，如泰山一般横亘在面前，她自觉压力极大。

微系统能否让隐身技术成为现实、能否让繁杂的生物检测流程变得简单、能否让深空中的航天器动力系统变得更加高效……这些颠覆性的创新及应用让她痴迷不已，带着对未来的憧憬，她与团队成员迅速投入到这场全新领域的“战斗”中。

她静下心来，一头扎入微系统的微观世界，在小结构、微液滴、纳器件之间漫步，努力构建通往未知前沿世界的入口。

研制高性能微电推进器

近年来，商业航天快速发展，卫星网络部署逐步成为未来航天发展的趋势之一。构建卫星网络的微纳卫星，需要一种可以执行高精度姿态调整、轨道转移、退役离轨等任务的“发动机”。许诺率先看到了微系统技术的新应用方向，用其研制微电推进器，作为微纳卫星的“发动机”。

推进器是保证航天器能够顺利完成运行任务不可或缺的关键设备。微电推进器，是一种大比冲、高效能微纳卫星动力系统，能够为微纳卫星具备精确高效的姿态及轨道控制能力、延长低轨卫星轨道寿命提供重要的支撑。

十多年来，通过不断的研究验证，许诺巧妙地将微系统与传统航天机电液专业有机融合，将微流体控制这一颠覆性前沿技术融入航天领域，通过对微尺度液体的精准控制，实现可颠覆传统的系列化新材料与新器件，并成功将这些新材料与新器件应用在了空间推进、医疗诊断、环境安检等领域。

“当时没有太多犹豫，国家需要我，我义无反顾。”谈及当年转换研究方向，许诺表示，“我选择进入微系统前沿领域做研究，就是把自己所学的专业知识用于祖国所需要的领域中，为我国航天事业的发展解决一些实际问题，为科技自立自强贡献出自己的一份力量。”

十多年间，许诺和团队成员致力于空间微动力、生物微机电、智能传感等领域核心技术的自主可控，科研成果频出。“这既是我个人的光荣，也是我们团队的骄傲，这些成果来源于整个科研团队团结一心、不负使命、攻坚克难。”许诺说。

“谁掌握了这种新一代空间动力解决方案，谁就能在商业航天领域拥有更多竞争力。”看着国外日趋领先的研究成果，许诺暗下决心，誓要带着团队成员在这条创新之路干出一番名堂。

研制初期，许诺团队提出的空间推进动力新技术方案遭到了多方质疑，领域内的专家在评审时怀疑这条新路可能走不通。由于设计方案新颖、现有的材料无法满足研制需求，生产制造更是无从谈起，团队陷入了困境。

然而，从不屈服的许诺选择相信自己。她与团队成员从研究新材料入手，逐步确定技术方



我选择进入微系统前沿领域做研究，就是把自己所学的专业知识用于祖国所需要的领域中，为我国航天事业的发展解决一些实际问题，为科技自立自强贡献出自己的一份力量。

许诺

中国航天科工集团第二研究院206所应用物理技术中心主任

案；从最微小结构的设计破题，研制高压、高功率密度、高可靠性的“三高”空间电源。几年来，许诺与团队成员反复推演技术路径并完成了仿真、试验等工作。

为了寻找难以被发现的隐性问题的隐患，许诺及其团队成员反复进行了24小时连续不间断的试验。有时，为了随时跟踪分析试验结果，大家几天几夜在实验场地不合眼，而每天盯在实验室最久的人便是许诺。

寒来暑往，一个只有巴掌大小、性能却比同

跨界走上医工结合之路

用微系统技术做肿瘤细胞的医学筛查，是许诺团队在医工结合领域的一次创新尝试。

2017年，微流体控制技术在医疗检测领域的应用方案得到了相关领导“要加快研究、好好干、快点干”的指示。此后三年，许诺与团队成员跨界到生物医疗领域，走上了医工结合的创新之路。

从细胞的冻存、培养、计数、鉴定到全血样本的处理识别，从核酸的提取检测到免疫抗原抗体筛选识别……这支生物领域的“门外”团队，靠着航天人的担当和拼搏，将自己历练成为可以与医生、生物医学专家无障碍沟通，可以熟练完成所有生物流程操作的医工“跨界者”。

为了突破这项技术，许诺将“阵地”从实验室搬到了医院，尝试从患者的血液样本中捕捉到循环肿瘤细胞，做癌症的早筛，以及配合术后治

类产品高出十几倍的微电推进器成功面世。

2019年1月21日，许诺团队研制的离子液体微电推进器搭载技术试验卫星在酒泉卫星发射中心发射入轨，并成功完成多次在轨点火试验，使我国成为继美国之后，世界上第二个在立方体卫星平台开展离子液体微电推进空间验证试验的国家。

“每一次科研的成功，都需要付出常人难以想象的辛劳，但这一切都是值得的。”许诺微笑着说。

三年的时光里，许诺带领团队成员夜以继日地辛勤探索，终于在该领域成功研发出生物芯片产品，并先后通过了两家医院的伦理审查，进入临床样本试验阶段。

“回首那段历程，充满了艰辛与挑战。不过，用‘微’力量筑起守护人民健康的科技长城，是我一直努力奋斗的方向与目标。”许诺回忆道。

2020年新冠肺炎疫情来袭时，许诺和团队成员迅速响应，把微流体技术应用到环境气溶胶检测上，仅用一年半的时间便打造出了首台原型机，实现了多种环境下样本的有效检测。

谈及未来，许诺表示：“我会和团队成员一起，在我们擅长和热爱的事业里继续深耕细作，在航天的大舞台上，为祖国的繁荣富强贡献力量，也希望未来有更多的女同志能够加入我们的行列，做拥有梦想的新时代巾帼英雄。”

牦牛“尕66”和它的“全职奶爸”

◎新华社记者 李宁

在青海省西宁市大通回族自治县大通种牛场，阳光洒满草场，“尕66”俯下身子，“贪婪”地啃食着枯草，副场长殷满财在一旁为它轻轻梳理着毛发。

“尕66”是一头野生公牦牛，它的家乡在平均海拔4600米以上的可可西里。2006年，出生不到半月，体型瘦弱、身患疾病的“尕66”迷失荒野。幸好被巡山的索南达杰保护站工作人员发现。但由于缺乏救助野牦牛的经验，各种法子试了个遍，“尕66”发烧腹泻的症状迟迟没有缓解。

听到纯种野牦牛救助遇到困难，时任大通种牛场技术员的殷满财连夜奔赴上千公里外的可可西里将“尕66”带回种牛场。

返程途中，殷满财一直把它搂在怀中保暖；回到种牛场，殷满财组织兽医会诊，制定治疗方案。用牦牛奶喂养，注射药物和疫苗，领着它在草场散步……在专业治疗下，“尕66”逐渐恢复健康，殷满财也成了“尕66”的“全职奶爸”。

“‘尕’在西北方言里是小的意思，它进场时不到20斤，引进排序是06066号，我们就叫它‘尕66’。”殷满财介绍，之后大通种牛场引进种牛编号系统，通过电脑重新排列，公牛是奇数、母牛是偶数，但“尕66”的编号却一直保留到今天。

2009年，已成年的“尕66”身高近一米八、体重700多公斤。在殷满财的安排下，它得到一份“工作”——配种繁育后代。

20世纪90年代，由于管理粗放、近亲繁殖，缺乏系统选育，家养牦牛品种退化严重，体型瘦小、抗病性差，死亡率高，出肉量下降。“牦牛作为牧民群众重要的生产生活资料，出现退化、死亡等情况，意味着牧民的生产、生活将出现风险。”殷满财说。

为改善牦牛基因，复壮牧区牦牛，殷满财和场里的科研人员绞尽脑汁寻求解决办法：通过引进、驯化野牦牛，以采集精液和面积人工授精的方式，繁育具有二分之一野牦牛血统的牦牛种群。再通过横交固定、闭锁繁育等方式确定优势性状，培育出适应高寒生态环境、遗传性能稳定的牦牛新品种。

由于血统纯正、体型壮硕，“尕66”很快成为种牛场繁育配种的“中坚力量”。殷满财介绍，“在西北各地牧区里，‘尕66’人工授精繁育的后代超过9000头，采集储存的冻精4万余支，是场里功劳最大的牛‘劳模’。”

如今，16岁的“尕66”已经步入“暮年”。看着从小养大的牦牛“孩子”，殷满财说：“今年就不给它安排‘值班’了，也让它享受下‘退休’生活。”

目睹亲人患癌去世 她决心与肿瘤一战到底

◎新华社记者 杨绍功

盛夏七月，苏州独墅湖畔，中国医学科学院苏州系统医学研究所的实验室里，研究员马瑜婷正带领团队，争分夺秒推进研究工作。

这两天赶上重要实验节点，她整日穿梭在一条走廊之隔的实验室和办公室间，时而神情专注，时而步履匆匆。

走廊的墙上有马瑜婷课题组的介绍，其间的一句话让人振奋：“实验难免有失败，但科研没有死胡同，潜心思索的人总会迎来柳暗花明。”马瑜婷说，这是她的工作信条。

马瑜婷与科研结缘，始于中学时代对生物学的浓厚兴趣，奇妙自然现象间复杂的关联让她着迷。

高考之际，身患肿瘤的爷爷在经多轮痛苦的化疗之后，遗憾离世。感同身受的马瑜婷暗下决心：将来要做医学研究，找到治疗肿瘤的办法，减少亲人的痛苦。

2005年，马瑜婷从华中科技大学生命科学院本科毕业，跨专业报考了该校同济医学院的免疫学硕士，以专业第一的成绩被录取；2008年，她赴法国攻读免疫学博士学位，选择当时冷门的肿瘤免疫方向，开启了全新的探索。

在巴黎，马瑜婷一周工作80多个小时，拼命阅读文献，密集安排实验，苦苦思索突破口。最终，她以扎实的数据找到了细胞死亡调控肿瘤免疫的关键证据，发表了一系列高水平论文，申请了国际专利，并提前获得了免疫学博士学位。

2015年，马瑜婷婉拒国外的工作邀约，回国加入中国医学科学院苏州系统医学研究所。她说：“学了本事要回来服务自己的祖国，这是一件理所当然的事情。”

如今马瑜婷不仅担任研究所所长助理、免疫平台主任，作为博士生导师，她还带领年轻的研究团队在肿瘤免疫方向继续攻关。

同事和学生说，马瑜婷每天精力饱满、分秒必争地忙碌，不仅密切关注领域内的前沿进展，还能另辟蹊径提出新思路，关键实验环节经常挽起袖子和大家一起干。

大量的实验室数据中，最终能够用于论文发表的数据可能不到全部实验结果的十分之一，但无论遇到什么困难，她都坚持实事求是。

经过反复实验，马瑜婷团队找到了压力应激抑制肿瘤治疗效果的“帮凶”——糖皮质激素，发现了压力应激影响肿瘤患者预后的生物标志物和潜在治疗策略，填补了国际上的一项认知空白。

现有的绝大多数肿瘤免疫药物和疗法是基于国外科学家发现的靶点而开发的，马瑜婷希望带领团队探索更多原创靶点，进而开发创新药物。

她说，在国家的大力支持下，中国科学家一定可以做出更多一流成果。我们的研究投入多一分，成果多一分，肿瘤患者的痛苦就能少一分。

目前，她的团队已在国际高水平杂志上发表肿瘤免疫领域的论文50多篇，多项科研成果获得国内外专利。

繁忙的科研之余，马瑜婷投入大量时间开展科普活动。她说，要实现高水平科技自立自强，一定要重视基础研究和源头创新，要靠一代代人的持续努力。非常希望通过科普活动激发青少年的好奇心，吸引年轻人亲近科学，投身科学研究工作。

采访结束时，马瑜婷悄声问道：“我能不能做个广告？”听完她的请求记者颇为感慨，她的“广告”是：“希望更多的学子报考医学院校，加入我们的队伍。”