

## 中国科学院 2015 年先进工作者系列报道①

“我的付出是微不足道的，如果地球空间信息技术能够减轻自然灾害造成的生命财产损失，那我就很满足了！”在邵芸的世界里，对微波遥感事业的热爱，圆满完成科研任务，有所发现、有所创新是第一位的，至于能带来什么，并不太放在心上。因为她热爱遥感，喜欢探究！

## 邵芸：热爱微波遥感，喜欢探究未知

■本报记者 王晨绯

邵芸，中科院遥感与数字地球研究所对地观测应用技术中心总工程师、微波遥感应用技术研究室主任。她是“十八大”党代表、多次获得国家科技进步奖、2010年获“中国科学院优秀共产党员”、2012年获中国科学院“十大女杰”称号、2015年“中科院先进工作者”……

当《中国科学报》记者见到她时，她身着简洁的黑色羊毛衫，配了条别致的花色披肩，皮肤留下太阳照耀过的麦色。因为比约定时间早到，此时邵芸正坐在桌前拿着电话讨论科研项目合作。

“真不好意思，一直在打电话，想喝茶还是咖啡？”挂了电话，她起身走过来，娇小的个子，伸出温暖纤细的手。

## “我觉得我是新疆人”

邵芸出生于上海，生长在新疆。

“我觉得我是新疆人。”早年她父母随王震将军入疆，在喀什定居。“12岁从上海去新疆，18岁赴京求学，那里有我青春时期所有的回忆，对我改变很大。”茫茫戈壁滩对邵芸的内心产生了巨大的影响，置身其中，人显得很渺小，敬畏之情油然而生。

1979年邵芸从新疆考入北京大学地震地质专业，那时，唐山大地震刚刚过去三年。

“地质学是研究地球宏大悠久现象的科学，需要更宽广、深远的时间和空间概念。站在地球上，觉得地质学本身的观测和技术能力受到了很大的限制。如果我们从空中以更高、更宽广的视角来观测与研究地球，人眼的视域局限岂不是可以大大扩展了呢？”唐山地震的现场给邵芸内心带来的巨大震惊，是促使她从地质专业走向遥感领域的原因之一。

“第二个原因是一个偶然的机会，我看到了美国陆地卫星遥感图像，觉得那个图像美得



邵芸

不可言喻。”邵芸莞尔，“当你认为这是个很美、很美的事情时，会很倾注，很愿意投入。”

进入微波遥感领域后，邵芸带领团队主持了国家“863”计划“新型成像雷达地下目标探测与隐伏特征提取技术研究”课题，这个研究和她的新疆情结有关。

20世纪70年代，科学家在遥感图像上发现干涸的罗布泊呈现神奇的耳朵形状，从此，罗布泊“大耳朵”就因其特殊的形态及成因不明而引起了地学界的广泛关注。

“在我们的微波遥感图像上，‘大耳朵’特别亮，和周边的戈壁沙漠相比，它的散射强度是最大的。我觉得不可思议，也很有意思。我一定要搞清楚它为什么这么亮。”

从2006年开始，邵芸团队持续深入罗布

泊腹地开展野外调查，采集了大量野外样品，进行了实验室分析，以及探地雷达的探测验证。

“不光我一个人，还有一帮小粉丝，跟我一起在罗布泊挖了很多坑，采集了一批样品，做了很多地表粗糙度测量、卤水埋深估算。”邵芸称她团队的年轻队员为“小粉丝”。

研究结果出乎了所有人意料。罗布泊的湖区面积并不是原来报道的5000余平方公里，而是大于1万平方公里，呈现为“大耳朵”形态的原因是罗布泊经历了多次相对干一湿环境的变化，西侧南湖的湖相沉积物叠加在年代更早的湖相沉积物之上造成的。研究结果对该地区的环境演化具有一定的指示意义，被称为“罗布泊研究”的七大发现之首。

“这是钾盐矿区的风景，蓝色的水世界，你们想象不到那些盐池有多好看，比夏威夷群岛周边的海水还漂亮，可神奇了。”邵芸拿出手机分享2015年她在罗布泊记录的一段风景。虽然在罗布泊野外考察时遇到过狂风，遇到过沙尘暴，遇到过越野车深陷沙漠之中无法动弹，遇到过迷失方向而找不到前行的路，但她笑着说：“敢问路在何方？路没有脚下，因为根本看不见哪里有路！拿GPS打个方向，徒步走吧！向着目标物所在地迂回曲折，上下跳跃地走。”

“我这个人好奇心很重，凡事都喜欢探究明白。热爱微波遥感事业，所以苦点累点也很高兴。”邵芸语调上扬。

## 挂在墙上的照片

邵芸办公室的墙上挂着几张照片。

一张是接受国家领导人接见的相片。在2008年5月汶川特大地震发生后，中科院很多科学家都参与了科技防灾减灾工作。邵芸和她的团队夜以继日连续工作，紧急研制遥感监测结果图件与报告，提交微波遥感地震灾害、房屋倒塌、滑坡和堰塞湖监测报告共计24份，为抗震救灾总指挥部科学决策提供了及时、准确的信息。灾后，国防科工局牵头，组织开展了“国家自然灾害空间信息基础设施”论证工作，邵芸被任命为总体组副组长。经过两年多的努力，他们形成了长达几百万字、重达14公斤的论证报告。2011年2月，报告报送胡锦涛总书记后，仅仅几天时间，就得到了胡总书记和温总理的重要批示，最终于2013年初完成了专项实施方案和相关附件。目前，“国家自然灾害空间信息基础设施”已经整体纳入“国家民用空间基础设施中长期发展规划”，特别是她力推的两类三类雷达卫星已经开始先期攻关和立项建议。

几张是她作为奥运火炬手的相片。成为火炬手的原因之一是她主持了中科院科技奥运项目“奥运主场馆工程环境高分辨率遥感监测与虚拟仿真研究”；联合主持了科技部科技奥运专项“奥运环境遥感监测研究”课题。2002-2006年连续5年获取了奥林匹克及周边地区400平方公里的航空遥感图像，为奥运公园规划及周边交通规划提供了重要的基础空间信息，建立了奥运主场馆工程环境建设动态监测网站。这也成为“科技奥运”的亮点之一。

## 转化

“天苍苍野茫茫，风吹草低见牛羊。”尽管牧场风吹草低见牛羊的景象确实迷人，但青草的供给却并不能满足我国畜牧业的喂养需求。

## “牛羊过冬良剂”

“牧区的牛羊一过冬掉膘掉得很厉害。”青海省科技厅厅长解源在中科院微生物所调研时说，“希望微生物所能充分发挥在微生物学研究方面的优势，促进青海经济尤其是畜牧业经济的发展。”

每年5月到10月份之间，草原上的羊能长到120斤，过了一个冬季后，掉三四十斤，等到来年水草茂盛时，才能恢复体重。

“因为羊必须到一定重量才能卖出好价钱，长了掉、掉了长的喂养方式明显存在资源浪费。”解源一直想寻找一个技术来解决该问题。

陶勇，2010年被中国科学院微生物研究所引进回国，从事工业微生物研究，任中科院微生物研究所工业微生物与生物技术研究室主任、微生物所技术转移转化中心副主任。

“要解决冬季不掉膘，就得解决饲草问题。这个事情我们得做，既不是科技前沿，也没有带来很大的个人收益，但关系着牧区农民的生计。”陶勇在走访青海的草场时发现，当地人都是把草打碎以后压在青草窠里进行青贮发酵，效果不稳定，杂菌丛生。“当地一直想做青贮，也买过一些日本、美国的菌剂，平均下来大概一吨草需要一百多块钱。”

青贮饲料是将含水率为65%~75%的青绿饲料经切碎后，在密闭缺氧的条件下，通过厌氧乳酸菌的发酵作用，抑制各种杂菌的繁殖，而得到的一种粗饲料。青贮饲料气味酸香、柔软多汁、适口性好、营养丰富、利于长期保存，是家畜优良饲料来源。青贮饲料能改善冬春季青饲料供应不足、保存青饲料的口感和营养、提高饲料利用率、使青饲料长期保存不变质、饲喂牲畜更安心、改善动物食不长肉的现象，大大提高了养殖户的养殖效益。

## “为饲草质量上保险”

微生物所组织了一支队伍，做工业微生物的陶勇研究员、做乳酸菌的钟瑾研究员、菌种保藏中心主任周宇光研究员、做酶制剂的董志扬研究员进行项目攻关。在微生物所承担的“院科技服务网络计划(STS计划)”——“微生物检测与资源应用服务平台”项目的支持下，青贮饲料复合菌剂的研发开展起来。

“我们首先要找到好菌，把它发酵出来进行筛选分离。”研发团队收到青海寄过来的青贮的草料——主要是燕麦草，一方面随即从中分离筛选“土著”菌株；另一方面，利用本所微生物的资源优势，在实验室开展了模拟青贮试验。

在了解青贮过程中微生物菌群演变规律的基础上，结合不同菌株发酵特性及在青贮发酵不同阶段对不同菌株代谢产物的需求，团队成员筛选了包括土著菌及实验室分离保存的乳酸菌等菌株近千株，找到了生长快、产乳酸

## 女科学家的内心世界

办公室玻璃茶几下摆着几本厚重的遥感图谱，没有多余的装饰，干净利落的布置折射出这位女科学家的内心世界。

“从小我的父母很信任我，很多重大决策都是我自己的。我对我女儿也是这样的。”父母的认可和鼓励是邵芸自信的动力。

女科学家常常被问及如何平衡工作与生活的问题。

“我觉得不是平衡，是角色转换。女性在工作中应该是中性的。”邵芸觉得大概是因为和她同专业的女性太少了的缘故，她很少在工作中觉得自己和身边的男同事有什么不同。

作为微波遥感室的主任，她更愿意带着大家一起“玩儿”。

“我挺小资的，喜欢音乐，会请大家看演唱会。”邵芸觉得文体活动是带好一个团队的催化剂，也是团队和谐工作的黏合剂。她当雷达室主任时才34岁，高效、协作是她带领团队的风格。

“走进家门，我觉得自己是一个小女人，女科学家一样应该相夫教子、操持家务。”邵芸很感谢先生能够与她共同分担，共同经营小家庭。

当然，生活和工作都要兼顾，自然需要很多额外的付出。“加班加点是科研工作，特别是应急工作的常事，时常要熬夜到两三点。当然很辛苦，也会有想要放弃的时候，但咬咬牙就这样坚持下来了。”邵芸说：“我的付出是微不足道的，如果地球空间信息技术能够减轻自然灾害造成的生命财产损失，那我就很满足了！”在邵芸的世界里，对微波遥感事业的热爱，圆满完成科研任务，有所发现、有所创新，是第一位的，至于能带来什么，并不太放在心上。因为她热爱遥感，喜欢探究！

## 野外台站系列报道④8

守候在这荒漠戈壁中，敦煌站的科学家们没有失去内心的纯真，他们始终秉持着固有的情怀。他们从不畏惧，哪怕是恒久的寂寥。正是这群可爱的科学工作者，用自己的知识守护着人类文化的宝贵遗产。

## 莫高窟、月牙泉的守护者

——记敦煌戈壁荒漠生态与环境研究站

■本报见习记者 马卓敏 通讯员 岳晓

敦煌，一颗璀璨的沙漠明珠，历经千年洗礼，依旧神采奕奕。唐代诗人王维途经这里，写下了“大漠孤烟直，长河落日圆”的千古名句。这幅苍茫雄浑的图景对于都市人充满吸引力，而对于中科院寒旱所敦煌戈壁荒漠生态与环境研究站的科学家来说，则早已司空见惯。

## 保护刻不容缓

位于我国河西走廊西端、库姆塔格沙漠东缘极端干旱区的敦煌和阿克塞地区，是“丝绸之路经济带”核心区，文化传承意义重大，更是亟待进一步发展的少数民族地区。

走访敦煌，记者发现家喻户晓的莫高窟、鸣沙山月牙泉，千百年来依然保持着当初的那份“真容”。

“这些都是保护者们在不断坚守使命的结果。”敦煌站站站长屈建军告诉记者，在敦煌，保护者来自各个领域，他们有些因对文化的虔诚而来，也有像敦煌站一样为环保志愿而终生“安家”于此，不畏寂寞。

缺氧与风沙，严酷的自然环境让记者感觉有点力不从心，但屈建军却说他们早就习以为常，科研人员几乎每天都在克服大风的威胁，在飞沙走石中行走反而成了一种乐趣。他指着身上的“行头”说：“我们每天必备的就是帽子、风衣和靴子，缺了哪一样都无法完成野外风沙观测任务。”

“我们这里由于毗邻库姆塔格沙漠东缘的高大沙山，风沙活动强烈，严重威胁到了莫高窟、鸣沙山月牙泉的原貌。你看这窟顶，每当刮风时，沙子就从窟顶往下泻。”屈建军形容，“风大的时候，沙子就像瀑布一样。”

对于这种

严重影响洞窟安全，威胁洞内珍贵壁画的风沙侵蚀，屈建军认为，保护敦煌、保护传统文化已到了刻不容缓的时候。“风沙对敦煌的危害，形势急迫，需要我们准确‘把脉’并提出解决方案。”

## 治沙英雄

“从创建至今的1600多年中，莫高窟石窟壁画都不同程度地遭到风沙的毁坏，一方面，风沙流强烈地风蚀岩体，多处岩体成为危崖，甚至坍塌，另一方面，风沙也在造成隐患重重的严重积沙，从而‘占领’栈道，埋没洞窟。”屈建军指出，沙尘物质一旦进入洞窟，对壁画和塑像的磨蚀将会相当严重。

鉴于对莫高窟地区特有的风沙运动规律了解不够，以及以往人们对其危害的认识不充足，多年来莫高窟一直采用消极的人工清沙方法。

于是，屈建军率领他的团队准备投入“战斗”。

“我们通过努力，在实验室风洞中验证出，让东风、南风 and 西北风交替吹，会形成金字塔形状的沙丘造型。”屈建军说。受此启发，根据这3组风向，屈建军在莫高窟东部约1公里处建成了“A”字形挡风带，建成后，莫高窟的沙量立竿见影地减少了60%以上。

在此基础上，为彻底根治敦煌莫高窟的沙害，屈建军他们根据风沙运动规律，通过多年摸索，结合已有的包兰铁路沙坡头段、兰新铁路玉门段的成功防沙经验，提出了在窟顶建立一个空间上由阻沙区、固沙区和输沙区组成，以机械、生物、化学三种措施构成的“六带一体”防护体系。实践证明，这种方式不仅有效控制了莫高窟的风沙灾害，还明显改善窟区的生态环境。

“此方法直接控制了偏西风向洞窟搬运沙量的90%以上。”屈建军说。事实证明，此方法有效地减少了莫高窟受到的风蚀、风积和沙粉尘的危害，从而极大地改善了莫高窟窟顶的生态环境。

## 以知识拯救文化遗产

莫高窟的问题解决了，屈建军及他的队员们紧接着又遇到了鸣沙山月牙泉的“危机”。

自汉朝以来，月牙泉身陷流沙而不被掩埋，“沙泉共生”的奇景吸引着世人。然而，从上世纪90年代末，由于北丘南移、南丘北移，月牙泉危在旦夕。

屈建军他们根据多年定点观测、航片和遥感影像分析等方法，研究出了鸣沙山月牙泉的环流特征和沙山动态变化，并指出鸣沙山和月牙泉能够“和平共处”的主要原因是月牙泉及其周边地区偏东北风、偏西南风和偏南风频繁交替作用，从而保持了输沙动态平衡的结果。其中，东北风有效抑制南沙山向北移动的趋势，西南风可挟持北沙山的东南臂和东沙山沙物质向泉外运移，南风可有效遏制西沙山物质向泉内移动。

针对上风向核心区、控制区、外围控制地带的建筑规模、高度、布局和密度的限制指标，屈建军等人按照园林绿化树种的选择标准，制定了鸣沙山月牙泉流场恢复的方案。“首先是疏通东北风通道，并推平东北风口现有的小沙垄，进行砾石覆盖；其次是逐步复原北沙山东南臂，提高泉水水位，打通月牙泉东西两侧走廊，改善月牙泉内气流分流机制；最后在月牙泉景区北侧建立500米宽的缓冲带，带内通过林带更新、树种选择，逐步降低防护林网高度和宽度，严格限制新增建筑。”

方案得到鸣沙山月牙泉管理处采纳和实施。工程完成后，观测结果显示东北风条件下泉内风速增加了9%左右，月牙泉流场已趋于自然状态，沙丘形态得以复原。

面对诸多成绩，屈建军反而认为是他沾了敦煌的光，因为敦煌的名气让他的研究受到了更多人的关注，“这片土地给予我的，远远大于我回馈的。”

守候在这荒漠戈壁中，敦煌站的科学家们没有失去内心的纯真，他们始终秉持着固有的情怀。他们从不畏惧，哪怕是恒久的寂寥。正是这群可爱的科学工作者，用自己的知识守护着人类文化的宝贵遗产。

## 物美价廉的微青1号

■本报记者 王晨绯

多，在短时间能把pH值降下来，且在厌氧情况下能抑制其他杂菌生长的优良菌株。此后，团队又开展了菌株发酵工艺及菌剂制备工艺的研发及优化，极大降低了菌剂的生产成本。

“等我们觉得有些把握时，就开始和草场合作。”钟瑾等人开始在北京和青海之间奔波。

经过反复的验证和实验室检测，陶勇等人发现了一个含有青海当地菌种的配方效果最好。

“实际上是好几个菌组合的，我们叫它微青1号菌剂。”功夫不负有心人，钟瑾等人的成果在青海的海南州、海口市等均得到了很好的应用及推广。而青贮饲料复合菌剂研发团队自2010年以来，已针对青海、西藏、宁夏、内蒙古等地不同的草料特征分离筛选出了适合当地的优良菌剂，并开展青贮实验及应用，取得了良好的青贮效果。

“真正管用的菌剂并不是高大上的。虽然这是好几十年的技术了，但我们国家没有专门的队伍来研究，又确实有市场需求。国外的菌剂适应环境的能力其实不如本地菌剂。”“我们也希望把它变成产业，为中国生产高质量的青贮菌剂。”

青贮饲料复合菌剂研发团队认为自己卖的是“保险”，可保证饲草的质量，“没有优质的青贮，牛羊冬季就没有吃的。一吨草用十块钱的菌剂，产生的价值都够牧民。”陶勇他们走访了十几个贫困点，了解到需求，下一步思考的就是怎么推广。

该成果也引起了蒙古国科学院的重视。2014年，受科技部国际合作司委托，北京市长城企业战略研究所和中科院北京国家技术转移中心带领蒙古国科学院访问团来敦煌生物所访问“青贮饲料复合菌剂”研发团队。双方充分讨论了在蒙古国开展青贮饲料研究工作面临的问题，探讨了合作开展研究的初步思路，达成了青贮饲料菌剂合作研发意向。

2015年，青贮饲料复合菌剂研发团队在全国二十几个地方开展了示范工作。由于一吨干草能做出三吨青贮饲料，牛羊适口性好，营养也不错，很多草场纷纷表示想开展青贮业务。

“青贮饲料复合菌剂技术标准的建立及饲料青贮的示范推广，对促进畜牧业的健康发展将具有重要的推动作用。”陶勇表示，“同时我们希望和有诚信的大企业合作，我们提供菌剂配方，让牛羊吃上物美价廉的青贮饲料。”