

荒漠化面前我们该怎样作为？

How Are We Supposed to Do Facing the Desertification?

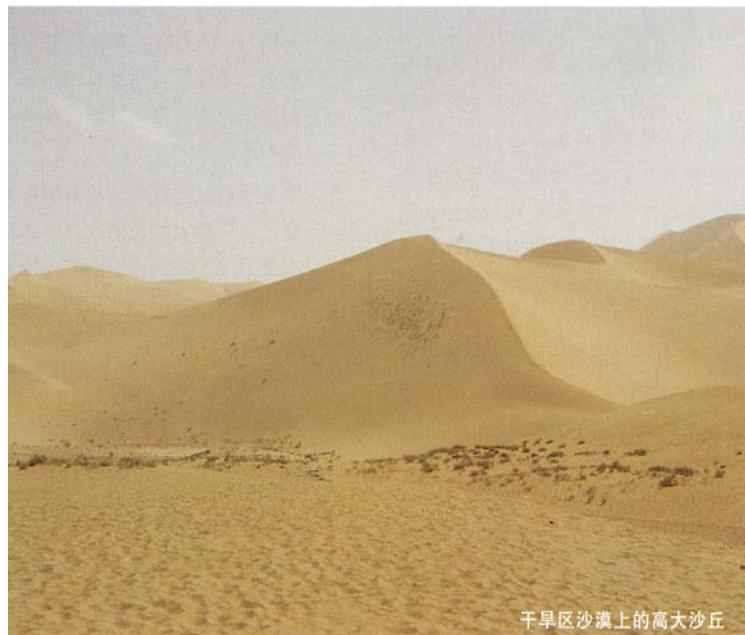
文·图/蒋高明，中国科学院植物所

今年春天，北京严重的沙尘暴再次引起了人们对我国荒漠化问题的关注。然而，人们对于荒漠、沙漠、沙地等概念是经常混淆的，至于荒漠化、沙漠化或者沙化更是说不清楚，以至于我们在荒漠化防治中走了不少弯路。上述概念之间的关系有包容也有区别，弄清它们的区别对于确切理解我国的荒漠化问题，从而采取正确的治理措施具有重要的现实意义。

荒漠、沙漠、沙地

荒漠，从字面上理解就是荒凉的大漠。其特征是气候极端干燥，降水极少，日照强烈，日夜温差很大，风力很强而且持久。根据不同成因以及地貌上的差异，荒漠又可分为沙漠(沙质荒漠)、戈壁(砾质荒漠)、岩漠、泥漠、盐漠等。我国北方特别是西北干旱区，如河西走廊、准噶尔、塔里木、柴达木等巨型内陆盆地，荒漠分布最广。荒漠在外形的特征是，地势平坦且辽阔，基本无地表水体，植被稀疏，一般动物难以生存，形成荒无人烟的“不毛之地”。说“不毛之地”并不太准确，因为在荒漠还分布着一些非常耐旱的荒漠植物和动物尤其微生物。

上面说得很明白，沙质荒漠就是沙漠，它是地球表面最大的一种荒漠类型。它的特点也是缺雨或无雨，以致不足以维持动植物生存。沙漠区别其他荒漠类型的是其基质，即沙。沙是什么呢？沙最早来自岩石，经过长



干旱区沙漠上的高大沙丘

期的物理化学风化作用，形成的细小

“岩石”颗粒就是沙。我们常说“一盘散沙”，就是说沙子不易聚堆。尤其在干旱的环境下，沙子流动起来非常容易成灾。从荒漠与沙漠的逻辑关系来看，荒漠的概念大，沙漠的概念小。沙漠可以是荒漠，但是荒漠不仅仅指沙漠。沙漠属于自然产物，依靠人的力量和强大的技术手段也改变不了自然界地带性的基本特征。因此，我们曾经提出的“向沙漠进军”是不科学的。沙漠很早以前就在地球表面分布，同冻原、冰川、热带雨林、森林、高山草甸一样，是一种具特定自然景观的地理单元。如果没有了沙

漠，地球上的大气环流就不能形成；夏天，北京的上空就不会形成降雨。因此，对于沙漠，我们要承认它的存在。

沙地又是什么概念呢？沙地的基质也是沙，但并不是沙漠。上面提到了沙漠上缺雨甚至无雨，降水量只有几个毫米，最大不超过150毫米，这样的环境给人的印象就是“死亡之地”，别说人进入了因没有水会丧生，就连长翅膀的鸟类都难以飞跃。当年中国科学院的彭加木就是在沙漠里迷路丢失的。那么，当沙地里有了水，当降雨量达到了350~550毫米的时候，就不能叫沙漠了，而应当叫沙

地。那里不但不是“死亡之地”，而是生命繁荣昌盛之地。如高等植物，我们就调查出800多种，远远高于沙漠(几种到几十种)，高于其“邻居”草原(100~300种)。光合生产潜力(即每年能够从空气中固定的碳的量)是草原的三倍多。因此，绝对不能将沙地理解成沙漠或者荒漠。现行中学教科书，将中国的四大沙地画成黄乎乎的，与新疆的沙漠混为一谈，是很有问题的。

我们常说中国有八大沙漠、四大沙地。八大沙漠名单如下：乌兰布和沙漠(内蒙古)、狼山沙漠(内蒙古)、腾格里沙漠(内蒙古、甘肃、宁夏)、巴丹吉林沙漠(内蒙古)、柴达木盆地沙漠(青海)、库姆塔格沙漠(新疆)、古尔班通古特沙漠(新疆)、塔克拉玛干沙漠(新疆)。四大沙地全部在内蒙古，分别是浑善达克沙地、科尔沁沙地、毛乌素沙地、呼伦贝尔沙地。面积加起来有15万平方公里。在生态类型上，四大沙地上分布有以沙地榆为主的稀树疏林草地，有流动沙丘、固定沙丘、半流动沙丘、丘间低地、湿地等景观，景色非常迷人。我国是世界上生态系统类型最多的国度，但是唯一缺乏非洲那样的“萨王那”(即稀树疏林草地)，而四大沙地的景观恰好是“萨王那”类型的。因此，恢复并保护好中国的四大沙地，我们的生态系统类型就“十全十美”了。可惜的是，四大沙地被错误地理解为沙漠或者荒漠，被错误地治理着，出现了严重的退化，成为离北京最大、最近的沙

尘源。四大沙地有“退化容易，治理也容易”的特点。这一点鲜为人知。

荒漠化与沙漠化

荒漠化关键在于“化”字，就像我们常说的现代化、城市化、信息化一样，取其动词的意思，强调的是其过程。字面上理解的荒漠化，就是土地变成荒漠的过程。因此，“荒漠化”主要是指非荒漠地区，如绿洲或草场，由于人为作用或自然原因，生态环境受到破坏，使原来的耕地或草原，逐渐演化为荒漠的过程。1990年，联合国环境署在内罗毕召开的荒漠化评估会议上，明确指出荒漠化的概念为：“由于人类不合理的活动所造成干旱地区的土地退化”。土地退化是指，土地生产潜力衰退，土地资源损失(如沙尘暴)，生物多样性下降，以及地表出现不利于发展生产的地貌形态，如沙丘等。上面提到的四大沙地的退化就是明显的荒漠化过程，因为在上世纪的五六十年代，植被覆盖还是非常好的。像浑善达克，那时候的流动沙丘(即容易形成沙尘

暴的地方)的面积仅为2%左右，而现在达到50%，局部地区甚至达到了70%。

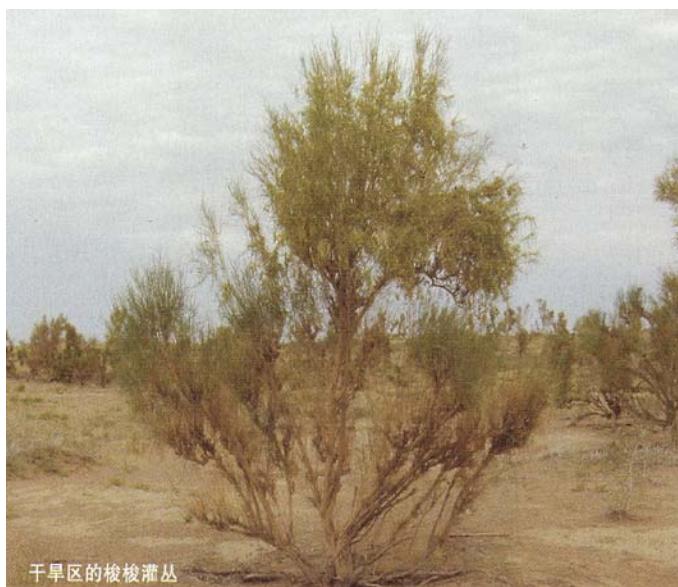
沙漠化，习惯上也叫沙化，是荒漠化的表现形式之一，是非沙漠地区形成新的沙漠的过程。天然作用形成的沙漠化一般演变过程非常缓慢，例如气候干旱化，往往要经过几百年或上千年的时间；而人为作用形成的沙漠化，在短短几十年的时间内，就可造成严重后果。所以，沙漠化是指原来不是沙漠，但出现了类似沙漠景观的过程。本来就是沙漠，形成于地质历史时期，就不能说是沙漠化地区。之所以出现沙漠化，是因为具备沙漠化的物质基础，即沙。原来这些沙由于草本植物或者灌木的覆盖，或者有“沙漠结皮”存在，沙子是相对稳定的，而一旦地表植被或者地表覆盖物被破坏，沙子就流动起来，出现危害。

我国荒漠化现状

据国家林业局调查数据，我国现有荒漠化土地为263.6万平方公里，

占国土总面积的27.5%，分布于北京市、天津、河北、山西、内蒙古、辽宁、吉林、山东、河南、海南、四川、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆18个省(自治区、直辖市)的498个县(旗、市)。

我国荒漠化类型分为风蚀(风力造成的土壤损失)、水蚀(即通常理解的水土流失)、盐渍化(土壤少损失，但是土壤里增加了过量的盐分，植物



干旱区的梭梭灌丛



结冰和熔化过程造成土壤的流失)四个大的类型。这些荒漠化类型的面积和对土地荒漠化的贡献分别为：风蚀183.9万平方公里，占69.8%；水蚀25.9万平方公里，占9.8%；盐渍化17.4万平方公里，占6.6%；冻融，占13.8%。

在气候带上，我国荒漠化土地主要分布在干旱区，面积为115万平方公里，占总荒漠化土地的43.6%；半干旱区有97.18万平方公里，占36.9%。干旱半干旱地区荒漠化面积之和约占国家总土地荒漠化面积的80.5%，即八成多的荒漠化发生在干旱半干旱地区，是国家生态治理的重点区域。半湿润干旱区尚有荒漠化土地51.4万平方公里，占总荒漠化面积的19.5%。

荒漠化的程度有轻有重。我国轻度荒漠化土地约63.1万平方公里，占荒漠化总面积的23.9%；中度98.5万平方公里，占37.4%；重度43.3万平方公里，占16.4%；极重度58.6万平方公里，占22.2%。

从省份上看，荒漠化土地主要分布在新疆、内蒙古、西藏、甘肃、青海、陕西、宁夏、河北8省（自治区），这8个省(自治区)荒漠化面积占全国总荒漠化面积的98.5%；剩余的1.5%分布在全国其他地区。因此，就荒漠化治理来讲，我们的任务是相对明确的，即中国的西部是治理的重点，当然也是难点。

在全国将近三成的荒漠化的土地中，土壤类型以沙为主的有173.97万平方公里。这就是我们通常所说的沙漠化面积或者沙化面积，占了国土总面积的18.1%，占了全部荒漠化面积的66%，刚好是2/3。沙化面积分布很广，除上海、台湾及香港和澳门特别行政区外，在我国30个省（自治区、直辖市）的889个县（旗、区）都有分布。

荒漠化产生的原因分析

产生荒漠化的原因无外乎天然和人为两种原因，即我们通常所说的“天灾”和“人祸”。客观地讲，近代发生的荒漠化需要上面的两个原因都同时存在，缺少其中之一形成不了荒漠化。就自然原因而讲，形成荒漠化的天气条件或者地质条件都是不以人的意志为转移的。如干旱区中的戈壁的形成就是强风、干旱等因素综合作用的结果。上面提到的八大沙漠，就是这样形成的。

荒漠化过程从来没有中断过，其中一个重要的原因就是来自自然。如因为干旱和强风，西伯利亚来的强风过境蒙新高原，我国历史上就多次出现强烈的沙尘暴。北京地区历史上第一次可靠的沙尘暴记录出现在北魏太平真君元年（公元440年）。“春二月，上谷郡黑风起，坏屋庐，杀人”。上谷郡辖地相当于今张家口、小五台以东，今北京延庆、河北赤

城、怀来、涿鹿、宣化一带。北魏景明元年(公元500年)，“二月，幽州(北京)暴风，杀一百六十一人”；景明三年(502年)，“九月，幽州……暴风混雾，拔树发屋”；正始二年(公元505年)，“春二月上谷郡黑风拔树杀人”。辽金时代，随着气候变得寒冷干旱和政治经济中心地位的加强，有关风沙的记载开始多起来，作为金中都北京地区“风霾”、“雨土”记载尤多。那个时候，人类科学技术力量远没有今天发达，荒漠化的产生应当是以天然为主的。

然而，今天出现的荒漠化多与人类对自然资源的过度开发利用有关。前面说过，我国荒漠化土地98.5%来自新疆、内蒙古、西藏、甘肃、青海、陕西、宁夏、河北8省（自治区），这里生态环境的特点就是脆弱，人类的不合理的生产活动，叠加上短期气候振动的干旱少雨，加速了荒漠化进程。因此，目前我国西北地区土地荒漠化的迅速扩大，在很大程度上是人为作用引起的，即“人祸”





甘肃民勤的塑料方格治沙工程7911利用自然力恢复成功的浑善达克沙地草地

在干旱区，由于水分和温度的限制，植物生长的季节很短，一般为内地的1/3~1/4左右，这样生态系统的初级生产(即植物的光合作用)远远满足不了持续增长的人口需求，植被消失势必造成土地的裸露，诱发土地荒漠化。国际上通常认为，干旱区适宜的人口密度应当在1人/平方公里以内，而我国这个比例早就突破了2人/平方公里，甚至达到10人/平方公里。我国荒漠化地区的人口增长是随机的，增长的人口多来自内地，所采取的主要生活方式是定居和农耕，这就与干旱半干旱区长期采取的游牧传统形成严重冲突。定居后，乡村和城市所需的水源要么从上游截断河流建水库，要么大量开采地下水，两者都对干旱区本来稀有的水资源造成更大的紧缺。干旱区不采取任何节水措施的农业、林业和工矿业也加剧了人水矛盾。

再以新近出现荒漠化的草原为例。改革开放以来，政府将草原的使

用权和管理权承包给牧民，而产权依然是集体的。牧民为保护自己的土地，将承包的草场围起来；集体草场就围成更大的围栏，牲畜在大大小小的围栏内放养。这种做法加剧了草原退化。草原需要休养生息，可众多的牲畜不可能给草原这个机会。于是，草原告急了，先是优良牧草高度越来越矮，产草量急剧下降，由原来的每亩产100~150公斤干草，减到不足5公斤；然后是物种变化，能吃的草没有了，剩下所谓的“毒”、“杂”草；最后是土壤告急，大量的土壤因为失去草的保护而被从西伯利亚来的大风吹得远远的，形成沙尘暴。

如何防治荒漠化

荒漠化防治，主要以固定土壤为主。当然，出现盐渍化的土壤和因环境污染造成的植物生产力下降以及土地荒漠化并不是担心土壤“跑”了，而是担心土壤里有害的物质增多了，

这样就需要采取其他措施。这里，我们重点谈谈干旱半干旱区的土地荒漠化防治。因为，这里的荒漠化直接诱发沙尘暴、水土流失等自然灾害，造成宝贵的土壤物质大量损失。因此，必须采取非常科学的措施护土防沙，防止水土流失。下面结合当前我们防止干旱半干旱区土地荒漠化的主要措施，谈谈我们对这个棘手问题的认识。

第一，机械工程措施。如沿着铁路沿线和公路沿线的防沙网格，即草方格、塑料网格、枯树枝条方格都是在风沙危害地区常用的措施。在黄土高原地区，人工梯田、鱼鳞坑等都是保持水土的常见工程措施。还有人提出，用沥青等化学物质将流动的沙子固定，或者研究沙粒凝固剂等将沙子固定，是从另外的角度防止荒漠化扩大。当然，一些具体的工程措施需要经得住生物学措施的检验。如果土地固定了，然而植物不能生长了，就是人为制造了新荒漠。



在严酷干旱环境下开垦的农田

第二，生物工程措施。进入新世纪以来，国家实施的六大林业重点工程、草原保护和建设工程、水土保持项目、内陆河流流域综合治理项目等一批有关防沙治沙的工程项目，都是典型的生物工程措施。在生物措施中，植物是最常用的，而植物中，过去侧重造林植灌，对于种草重视还不够，应当在今后的具体实践中改正，要充分认识草的作用。尤其在半干旱的草原地区以及四大沙地，草的作用大于灌木，灌木大于森林。在极端干旱地区，连草本植物也不能生长，但是在沙漠上有一种地衣和藻类植物与土壤颗粒形成的“生物结皮”。生物结皮在荒漠化防治中的作用尚没有引起人们的足够重视。

第三，自然力恢复。这个做法非常简单，简单到人类什么都不需要做，而是将人和牲口退出来，将荒漠化土地恢复的任务交给自然界去做。2000—2005年，笔者在内蒙古正蓝旗巴音胡舒嘎查(村)试验区做了一个试验，证明自然力恢复是最直接、最经济、最合理的方法，应当得到有关部门充分重视。该嘎查有人口72户，310位牧民，土地8400公顷，属典型的浑善达克沙地，是离北京最大的沙尘源，既有裸露的沙丘，又有严重退化的草地。我们用围网将2667公顷严

重退化的草场封育起来，并组织专人每天骑马巡逻，防止牲口进入破坏。2001年，恢复好的草长到80~140厘米；最高产草量每公顷为4万公斤(鲜重)；2002年，植被总盖度达60%，与对照(未保护)相比，固定沙丘提高了近3.8倍，沙丘低地的群落生物量分别提高9倍。2003年，滩地草丛最高达1.85米。

生物量超过4.9万公斤/公顷(鲜重)。牧民由每户每年买1万公斤干草，到每户分到3.5万公斤干草，从此牧草出现了富裕。植被组成方面，恢复前固定沙地以冷蒿、糙隐子草和寸草苔等为主，两年后冰草、木地肤等占优势；沙丘低地群落的优势植被由羊草、披碱草等取代了灰绿藜和尖头叶藜等。野生动物方面，野兔、狐狸、大雁、灰鹤甚至狼又回到了这片久违的土地。

自然力恢复适宜的地区为新近退化的区域，那里土壤种子库尚存在，或者地下尚有各种繁殖体。以前我们提倡的“封山育林育灌育草”就是典型的自然力恢复。自然力恢复在具体操作上就是建立自然保护区。自然力恢复看起来简单，实际操作起来并不容易，关键是人退出来后，社区生存的压力怎么解决。如果能够将国家用于生态建设的费用用于补助农牧民，并将费用用于保障自然力恢复过程，则上述矛盾就可迎刃而解。

第四，政策与管理措施的有力保障。2000年以来，国家相继实施了《防沙治沙法》、《环境影响评价法》、《森林法实施条例》等法律、法规，修订完善了《草原法》，下发了《国务院关于禁止采集和销售发菜制止滥挖甘草和麻黄草有关问题的通

知》，出台了一系列惠农治沙政策措施，有效地保障了防沙治沙的顺利进行。沙漠化一直折磨着干旱和半干旱地区。人既是引起土地沙漠化的原凶，又是受害者。“贫瘠的土地上产生贫穷的人群，贫穷的人们制造贫瘠的土地”。引起土地沙漠化的社会经济原因同过度放牧、过度种植、毁林开荒、垦植草原以及对水资源的使用不当这类不适当利用土地的做法有关。这些做法显然需要制止，制止的依据是上面的法律或政策措施。然而，光告诉老百姓不要做什么还不够，重要的是告诉他们应当做什么。荒漠化防治要与当地群众的利益相结合，要吸引并动员老百姓主动参与治理荒漠化的伟大实践，而老百姓的利益通过生态恢复的具体效果得到体现。在政策上，生态保护好的要奖励，生态破坏的要惩罚。上述实践和官员政绩结合起来，花好国家的钱。

第五，人口城镇化，生态自然化，实现人与自然的和谐相处。目前我国生态最脆弱的地区大多位于西部，这里的自然环境原本就不适宜大量人口的生存。解决生态退化问题的根本出路在于人主动撤离那些地区，而集中到城(镇)中去。目前，美国约有80%的人生活在城市里，韩国25%的人口集中在汉城，埃及的尼罗河流域集中的全国99%的人口，其余地区处在自然状态，生态退化很少发生。应以人为本，将分散的、撒胡椒面式的经费使用模式向城镇集中，将以前用于生态补偿、修路、救灾、教育、医疗卫生、灭蝗灭鼠、造林种草、飞机播种、水利工程、希望工程等的费用集中起来使用，这样会大大提高经费使用的有效性。利用城市化的各种有利条件，提高人民的物质与文化生活水平，实现城市化与治理生态退化的双重目标，建设好社会主义新农村。