

科学看待沙漠

蔡如瑞 刘恕

《科学时报》编者按：沙尘暴的肆虐让很多人把这归咎为原本平静安详的沙漠。这种认识是极其片面的。

如何看待沙漠？我们组织这样一篇报道，并不是想否定当前沙尘暴及其背后土地沙漠化等环境问题的严重性。恰恰相反，我们期望从客观与科学出发，不脱离客观真实、不背离科学真谛，尽可能展示事件最真实的一面。

为此，科学时报记者采访了曾在中国科学院兰州沙漠研究所从事科研工作多年又担任过甘肃省副省长，现为中国科学技术协会副主席的沙漠治理资深专家刘恕研究员。

沙漠正在逼近北京？

□关注沙尘暴是好事。但把事物说过了头，就会背离原本善意的初衷

□沙漠形成和沙丘移动有着自身的规律，这不是“常识”而是“科学”

□“沙漠逼近北京”是文学夸张语言，不是科学理性的认识

记者：沙尘暴，这是一个近来被媒体多次报道的话题。今天再谈，似乎感觉有点“重复”。但这里面确实有不少问题值得深究。

近两年我国北方地区沙尘天气明显增多，仅北京地区就遭受了多次沙尘暴的袭击。人们很自然地把这与北京周边的沙漠联系在一起。有媒体称“离北京最近的一座沙丘与天安门的直线距离只有72公里，并仍在向前推进”。外电更是直接以

草木，甚至连草根也成了它的食物。羊不仅大量的啃食刚刚生长出来的

贺兰山，这意味着贺兰山上千年的放牧历史宣告结束……

2001年3月15日，宁夏回族自治区政府发布对贺兰山国家级自然保护区实施全面禁牧封育的通告，凡在贺兰山自然保护区内放牧的羊只必须在2001年6月30日前迁出。对于生活在这里的牧民来说，这个消息让他们觉得有些突然。

这么大规模的牧民搬迁在宁夏回族自治区的历史上是非常少有的。

贺兰山位于宁夏回族自治区和内蒙古自治区交界处，绵延二百五十多公里，是中国西部地区重要的水源涵养地，而且能够有效阻挡腾格里沙漠东侵和西伯利亚寒流侵袭，可以说是一道天然生态屏障。近年来，由于羊绒价格的上涨，越来越多的牧民选择养殖山羊，由于山羊对植被的破坏极强，牧民形象地把山羊的牙齿和蹄子比喻为“一把锯子，四把斧子”。山

山，这意味着贺兰山上千年的放牧历史宣告结束……

2001年3月15日，宁夏回族自治区政府发布对贺兰山国家级自然保护区实施全面禁牧封育的通告，凡在贺兰山自然保护区内放牧的羊只必须在2001年6月30日前迁出。对于生活在这里的牧民来说，这个消息让他们觉得有些突然。

这么大规模的牧民搬迁在宁夏回族自治区的历史上是非常少有的。

贺兰山生态植被破坏严重，水源涵养功能也大幅度降低，以致去年至

今，十多起沙尘暴越过贺兰山，横扫中国北方地区，造成了严重的危害。当地人说这么多羊如果再啃下去，贺兰山将会成为一座秃山，牧民与羊已经到了非下山不可的地步了。

位于贺兰山西麓的内蒙古阿拉善左旗，发出了禁牧封育的通告后，如今已经有一部分牧民完成了下迁，预计2001年年底将全部迁完。

面对困难重重的搬迁工作，两地政府已拨出专款，用于牧民的安置和补偿工作，以解除牧民的后顾之忧。

宁夏人经常讲没有贺兰山就没有宁夏川，从全区人民以及西部人民的感情的大山，为了造福子孙后代，搬

迁是他们唯一的选择。

牧民们亲身经历了贺兰山由茂盛到荒凉的种种变迁，为了这片倾注感情的大山，为了造福子孙后代，搬

羊下山， 只为绿色染贺兰

只 为 绿 色 染 贺 兰



沙漠有沙漠的美丽，就如同热带雨林、高山草甸、冰川和森林等地球上的其他自然景观一样。它有它的面貌，它有它的个性，不容人类随意地去改变。

《沙漠正逼近北京》为题报道我国的沙尘暴。这些都在社会上引起了广泛的关注，有人甚至提到了迁都。

刘恕：社会的广泛关注表现了环境意识的觉醒，这是好事。由于政府高度重视和公众的广泛关注，使得沙尘暴、土地沙漠化成为大家所关心的话题。作为一个多年从事沙漠研究的科学工作者，快慰心情，难以言表。

但是，如果对一些基本问题认识不准确、介绍不得当，或者把事物说过了头，非但对解决问题不利，还可能带来意想不到的负面效应，背离了原本善意的初衷。

记者：在很多人看来，在大风天气下，沙丘前移、沙漠扩张的速度非常快，而且来势凶猛。有媒体甚至推算出离北京最近的沙丘正“以每年3至5公里的速度在向前推进”。

刘恕：对于这些问题的解答，不能靠随意的想象。沙漠的形成和沙丘的移动有着自身的规律，这不是“常识”而是“科学”。

沙丘中的沙子，是要经过长时间水力的搬运和风力的吹扬、分选的。虽然来自很远的地方，但沙丘移动的速度并不快。在沙漠中“跑”得最快的是沙漠边缘地区的低矮的新月形沙丘，一年能前移5至10米，一般的沙丘一年的前移速度都不超过5米。

沙漠的形成以及沙丘沙粒的迁移、搬运，要经历一个很长的地质年代，是一个渐进的自然过程，

几十万年、上百万年为期。那种主观臆断得出沙丘每年前移多少多少公里以及在十几年、几十年可形成沙漠的说法是没有任何科学根据的。

记者：有没有其他因素会改变沙丘的移动速度呢？

刘恕：沙丘的移动与风力、沙丘高度、水分、植被以及下伏地面有关。植被可以增加粗糙度削弱地表风速，沙丘的水分能增大沙粒的粘滞性提高沙子的起沙风速，而下伏地表的起伏不平则限制了沙丘的移动。沙丘移动速度一般与风速成正比，与沙丘高度成反比，沙丘越高大，移动得越慢。

记者：有些人认为大风可以把沙漠中的沙粒卷到空中，一下吹到很远的地方，并最终引起沙尘暴。

刘恕：这种认识不全面。在风力作用下，沙粒的移动有三种方式：蠕动、跃移和悬移。当风力达到起沙风速——即距地表2米处风速为每秒4米时，表层的沙粒开始移动。沙粒沿地表滚动或滑动，称为蠕动。蠕动的输沙量约占总输沙量的1/4。蠕动的沙粒达到足够大的速度时，就会撞击其他沙粒，往往使后者跃起，但受重力的影响迅速下落，下降沙粒的反弹和对沙面沙粒的冲击，造成连锁式的沙粒连续跳跃移动，称为跃移。这是沙子移动的主要方式，占总输沙量的3/4。

风力很难把沙子悬浮在气流中携带很长时间。只有达到15米/秒的风速时，才有可能把直径

0.1 毫米的沙粒持续悬浮几秒钟。但距离地表也不会超过 10 米, 移动几米到几十米后落地, 这是悬移。悬移的输沙量一般只占总输沙量的几个百分点, 有时还不到 1%。

只有直径小于 0.05 毫米的粉沙和粘土颗粒, 才能在风力作用下, 上升到几百米甚至几十公里的高度, 悬浮很长的时间, 随风搬运到千里之外。

记者: 那么离北京仅 70 多公里的怀来“天漠”是怎样形成的呢? 它会对北京构成威胁吗?

刘恕: 所有的物质都是有来源的, “天漠”也不例外。那里的沙当然也不会是“天降黄沙”。有条河流经怀来县, 沙丘主要是“河流带沙”所形成的。

尽管它离北京城只有 72 公里, 但当我们了解了沙丘移动规律后, 就会明白这些沙丘既不可能违背自身移动的规律“肆意”逼近北京, 风力也无法携带沙粒翻越高大的山体“漂至天安门”。“沙漠逼近北京”是文学夸张语言, 不是科学理性的认识。

我去过那里, 当地人把它做为旅游景点, 开辟为“天漠”公园。这样既可让都市人领略沙丘的面貌; 也可作为科普基地, 教育人们应与自然和睦相处。即使以后沙丘按照自身规律向前推移, 威胁到农田, 依靠现有的科技手段是很容易让它固定不动的, 这并不是什么难事。

沙尘暴, 新世纪北京面临的最大难题?

□ 沙尘暴是一种天气现象, 不是我国特有的新生事物

□ “北京沙尘暴”确切地说应该是尘暴

□ 沙尘暴与土地沙漠化之间存在着一种必然的联系

记者: 看来北京的沙尘暴天气是不能归咎于沙漠中的沙丘。但近两年沙尘暴天气增多却是一个不争的事实。特别是新世纪的第一个早晨, 沙尘天气就“光临”北京, 令人担忧。

刘恕: 沙尘暴的出现和沙丘移动的确是两回事。沙尘暴是一种天气现象, 它的形成和干旱、大风等自然因素以及人类活动造成的土地沙漠化有密切的相关。

值得一提的是, 沙尘暴并不是我国特有的新生事物。从史前第三纪干旱区形成以来, 它就一直存在着。历史上, 也曾有过多次沙尘暴灾害。最著名的有 20 世纪 30 年代美国西南部大草原的过度

开垦放牧和 50 年代前苏联大面积开荒, 所导致的极其严重的“黑风暴”。美国人甚至将那一时期称作“肮脏的 30 年代”。

记者: 您能具体地谈谈北京的沙尘暴天气吗?

刘恕: 北京是一个经常受沙尘天气困扰的城市。但常说的“北京沙尘暴”, 确切地说应该是尘暴。浮尘、扬沙、沙尘暴三种沙尘天气很容易混淆。影响北京的沙尘天气, 主要的还是颗粒很小的浮尘, 为扬沙和浮尘天气, 极少量的沙尘暴也是一般强度的弱沙尘暴。

这些浮尘的基本来源是冬春季节郊区裸露的农田、坝上退化的草原以及一些盲目修建的旅游度假村所破坏的草地。当然, 沙尘中也有少量的沙颗粒, 这主要来自于市内的建筑工地等裸露地面, 而并非来自沙漠。

记者: 进入 90 年代后期, 我国北方的沙尘暴天气出现了频率高、范围广、强度大、时间早等一系列特点, 这应归咎为自然原因, 还是人为因素呢? 这是否说明我们的生态环境在不断恶化?

刘恕: 总体说, 我国沙尘天气从 50 年代以来呈波动减少之势, 在不断好转。北京市的环境在这一段时期, 特别是近几年, 取得了很大的改善, 这是有目共睹的。

90 年代后期, 由于我国北方地区气温偏高、降水偏少和冷空气活动频繁等自然因素, 引起了沙尘天气的回升。但这一地区生态环境的恶化和土地沙漠化日益严重也是不容忽视的事实。

记者: 就像您上面谈到的, 沙尘暴的历史比人类的历史还长, 难道我们真的对它束手无策吗?

刘恕: 沙尘暴的确是干旱半干旱区的一种必然天气现象, 人类目前还无法根除, 但人类可以调控自身的行为, 应用现代科学技术和现代管理方法来进行防治。这里最根本的就是要控制土地的沙漠化。尘暴中的尘埃并非主要来自沙漠的腹地, 而主要来源于正在沙化的草地、耕地、撂荒地。沙尘暴形成在正在沙化的土地上; 土地的沙漠化过程必然会导致沙尘暴的出现。

沙漠化, 真的无法抗拒?

□ 沙漠与沙漠化土地是两个概念

□ “贫瘠的土地产生贫穷的人群, 贫苦的人们制造贫瘠的土地”

□ 只有走出贫困, 防治沙漠化的措施才能有效

□ 沙漠不应被看作被消灭的对象; 这是不科

学的,也不可能实现

记者: 您刚才提到沙尘暴与土地沙漠化之间存在着一种必然的联系。在很多关于沙尘暴的报道中也提到了沙漠化的问题。但仅我国沙漠化面积到底有多大,这样一个基本问题,就出现了很多有差异的数据,有的甚至相差还很大。

刘恕: 出现数据上的差异主要是科学概念的模糊所造成的。一个统一的概念,便于客观地判断形势、有针对性地制定对策。否则,就会造成混乱。

沙漠化地区是指原来不是沙漠、但出现了类似沙漠景观的地区。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了。现在,不少报道一提“沙漠化”就把沙漠戈壁也包括在内,这不合适,夸大了事实。

另外沙漠与荒漠也不是一个概念。荒漠可以分为沙漠、砾漠、盐漠以及寒漠等。因此,荒漠化包括了沙漠化,沙漠化的土地面积要比荒漠化的土地面积小。

以前,这些概念我们都分得很清楚。因此,我在这里也想建议有关部门应该重视早先的研究工作,尊重已有的科学结论。我认为继承是创新的基础,缺乏继承的创新是没有源泉的创新。

记者: 上个世纪 70 年代,沙漠化就位列为全球重大环境问题之一。1977 年在内罗毕召开联合国荒漠化问题大会后,更是大量的财力、人力、物力被用于治理包括沙漠化在内的荒漠化问题。但 20 年过去了,土地沙漠化的总体状况并没有好转,而且有扩大趋势。人类和土地沙漠化的斗争为什么在最近几十年内没有取得预期的成效?

刘恕: 长期以来,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因,又是受害者。“贫瘠的土地上产生贫穷的人群,贫苦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。

由于当时所采取的行动多半针对后果,而不是排除形成的原因,因而,治标不治本,成效当然不可能理想;表面、局部、近期看到的成绩,往往不持久。

记者: 一提到治理沙漠化,很多人都想到栽树。但有的地方似乎种树缺少浇灌条件,种了就死,死了再种。有人戏称,如果建国以来种的树都

能成活,那老百姓的炕头上都挤满了树。

刘恕: 增大植被覆盖面积、建设防护林网可以有效地降低风速,是防治土地沙漠化的有效措施之一。但是土地沙漠化是人类开发活动与自然资源不协调的结果,是社会发展的综合问题,需要针对产生原因有效地调整人们开发活动强度和类型。因此,光靠造林是不能完成任务的。

记者: 那么您认为该怎么做呢?

刘恕: 我很赞成将贫穷与土地贫瘠联系起来看,将防治沙漠化纳入社会发展的规划中。只有走出贫困,防治沙漠化的措施才能有效。在防治沙漠化的过程中要找到一种既能防治沙漠化,又能给当地带来经济效益的方法,把脱贫致富寓于沙漠化防治之中。只有有效防治了沙漠化,经济发展才是可持续的;只有实现了脱贫致富,群众才会自觉维护防治沙漠化的成果。所以,与单纯考虑防治沙漠化相比,这是一种治标治本的办法。

在这方面,我国有不少成功的例子。为了防治沙漠化,国家在毛乌素沙地栽种了毛柳林带。以前当地人只是去砍伐,不管种植,因此毛柳越来越少,环境不断恶化。后来,当地有人利用毛柳适于编制的特点,开办了以毛柳为原料的公司,既开发利用毛柳,又负责毛柳的栽种。这样,毛柳林就成了一种可持续利用的资源,为当地带来了财富,又防治了沙漠化。

记者: 我们在治理沙漠化过程中还存在其他误区吗?

刘恕: 应该正确区分沙漠和沙漠化土地这两个概念。我们应该也能够防止土地沙漠化的发展;对已经沙漠化的土地要尽可能地恢复。但这并不意味着我们能够去改变沙漠的面貌。

沙漠是地球表层的一种地理单元,属于地球上的一个自然地带。自然地带性是不能改变的,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。沙漠在地球表层上的分布、同冻原、冰川、热带雨林、森林、高山草甸一样,是一种各具特定自然景观的地理单元。它们本性难移,基本特征是不能改造的,不容人们按照自己的意志“乔装打扮”。

因此,把沙漠仅仅看作是一种应当加以消灭的对象,提出消灭荒漠的目标是不科学的,也不可能实现。

沙漠化将引发粮食危机?

□利用高新技术就能找到对抗土地沙漠化的

办法

□任何事物都有正反两方面,沙漠(包括沙漠化土地)也一样

□沙产业——在沙漠中建造“新绿洲”

□沙产业理论不是远不可及的科学构想,有现实的可操作性

记者:我国的沙漠化以及由此引发的诸多问题,已经引起了很多国外媒体的关注。他们认为,由于沙漠化的推进,我国正在丧失西北部的大片耕地。从长远角度看,这种沙漠化现象将造成严重的食物短缺,并将引发大规模的移民潮。许多专家认为,即将加入世贸组织以及近年的生态灾难将使中国成为世界上最大的粮食进口国之一。美国著名的农业经济学家莱·斯特·布朗也认为,沙漠化已迫使中国放弃了西北部的部分耕地,中国面临着将有大批人口向东迁移到一些大城市的压力,而这将带来更多的问题。

刘恕:布朗先生曾在1994年发表过题为《谁来养活中国人?》的报告。在那份报告中,他预测,随着中国人口和收入的增长,对食物日益增加的需求将导致世界范围的粮食短缺。这次针对我国西北地区沙漠化的问题,布朗先生又重新提出了这个问题,谁来养活因沙漠化而失去耕地的人们。

粗放耕种的旱作农田造成土地沙漠化,减少耕地面积,布朗先生注意到这一点。但是当我们克服粗放耕种推行现代化农业,利用高新技术获得高产值、高效益,就可能找到对抗土地沙漠化的办法。关于这点只要调查研究就不难得到令人信服的认识和结论。

任何事物都有正反两方面,沙漠(包括已经沙漠化的土地)也一样。一方面,沙漠干旱贫瘠;但另一方面,沙漠也是一种类型特殊的自然资源,充沛的阳光是这里“取之不尽,用之不竭”的能量来源。实际上,维持人类生存所需的热量和生命元素主要是通过植物光合作用转化太阳能而来。只要利用先进的科学技术手段,最大限度地固定转化太阳能,是完全可以在沙漠中建造“新绿洲”的,变不毛之地为沃土,扩大为人类提供食品空间。这在国外有成功的范例,在我国西部河西走廊、内蒙古东部都有成功的实例。这也正是沙产业所倡导的方向。沙产业系列论文集已出版四册,合计有一百多万字,既有理论阐述,也有实例介绍。

记者:您能简单地介绍一下沙产业吗?

刘恕:沙产业,是1984年由我国著名科学家钱学森首次提出的。“沙产业”是和农业、林业、草业、海业并存的一种产业。沙产业的目标是通过植物的光合作用更多地利用阳光。

我们可以从海业的认识来理解沙产业的内涵。说到要在海洋中发展产业,人们首先想到的是捕捞业。如果我们一味倡导在海上捕捞鱼类,人们就将在海洋上制造荒芜,制造“沙漠”。但换个角度,当我们把海洋看成是太阳能的固定场所,通过建设海上“草场”,利用微型藻类细菌扩大能源的利用,就能使海洋为我们提供更多的食物。沙产业也是同样的道理。沙漠地区并不是阳光不够,不是能的源头不充沛,而是地球表层固定转化太阳能的功能弱。沙产业就是利用一切新的科学技术,使沙漠地区的农业生产自然要素最大限度地用于固定转化太阳能,为人类提供充足的生产及生活来源。

记者:那么沙产业主要靠什么办法来实施呢?目前实践效果如何?

刘恕:沙产业理论不是一种远不可及的科学构想,有现实的可操作性。经过最近几年在我国的实践,更多的人已经认识到,发展沙产业是防治土地沙漠化的根本措施,是沙区人民群众脱贫致富的突破口。

沙产业技术路线可通俗地概括为:“多采光,少用水,新技术,高效益。”利用一个能起到隔离作用的膜——这种膜要有很好的阳光透性,但不利于水、热的逃逸散失——就能达到“多采光、少用水”立竿见影的效果。塑料大棚和地膜的采用,就是目前水平条件下这种膜的应用形态。

在河西走廊的戈壁滩上,在我国东部的沙荒地上,在青藏高原和蒙古高原上,相继建成了成片的塑料大棚。在往昔的农闲时节,大棚里也能长出绿油油的作物。一个简单的大棚改变了束缚作物生长的自然条件,正所谓“地不分南北东西,时不分春夏秋冬”。

经过几年的实践,更多的人认识到发展沙产业是防治土地沙漠化的根本措施,是沙区人民脱贫致富的突破口,是把干旱、半干旱地区大农业提高到现代化水平的道路。

(《科学时报》2001年6月12日)