

兴资源持续利用 科学防治沙尘暴

苏大学

(中国科学院地理科学与资源研究所)

摘要:开垦草原,过度农垦和撂荒,过度利用水资源,超采地下水,导致干旱区土地沙化,沙尘源面积扩大;草原持续超载过牧,掠夺草原的植物资源,滥采滥挖草原矿产资源,人为破坏草原植被,造成草原沙化;超越资源承载力,追求高产的不当农业经营方式,违反自然规律的生态建设,造就了新的沙尘源,助长了沙尘暴的暴发。通过采用资源可持续利用技术、降低草原和土地利用强度、恢复干旱草原以牧为主的经营方式等措施,可以提高植被覆盖度,减少裸露旱作农田、撂荒地等沙尘源面积,从而减少沙尘暴的暴发次数,减轻其危害程度。

1 防治沙尘暴的途径

沙尘暴是指大风把沙尘粒卷入空中,使空气混浊,水平能见度低于 1km 的一种灾害性天气现象。形成沙尘暴要具备三个条件:一为大风,这是形成沙尘暴的动力条件;二为地表具有松软干燥的沙尘源,这是形成沙尘暴的物质基础;三为不稳定的大气层结构,在对流层的低层存在着垂直方向不稳定的强烈对流气流,这是重要的局部地区的热力条件。形成沙尘暴自然天气过程的大风、强对流气流、干燥等自然因素,人们难以控制,但可以在减少沙尘源方面有所作为。

影响我国的沙尘暴,特别是浮尘天气,其始发源有相当一部分来自境外蒙古国、哈萨克斯坦、俄罗斯等国。我们难以防治来自境外的沙尘暴,只能在减轻源于中国境内的沙尘暴危害方面有所作为。

源于中国本土的沙尘暴,主要发生于西北、华北、青藏高原和东北平原,其空间分布基本上与我国北方沙漠及沙漠化土地的分布相一致^[1],即与北方沙尘源的分布相一致。我国北方的沙尘源,除沙漠和沙地外,主要为各种植被覆盖度较低的覆沙地、沙质草原、沙质荒漠,干涸的沙质河床与湖泊,土质疏松的各种旱作农田和撂荒地等。杨根生对地表物质样品分析表明,中国北方的沙漠和零星沙地平均含尘量为 2.56%;沙漠边缘地区平均含尘量为 11.94%;旱作耕地平均含尘量为 30.37%;沙质草地平均含尘量为 51.86%;干旱湖盆和干旱河床平均含尘量为 2.56%^[1]。可见沙质草地和旱作耕地为沙尘暴提供了大量尘物质,是我国北方沙尘暴特别是浮尘天气的主要供尘源。

现代人难以治理久远地质历史年代形成的沙漠,但可以在提高近代沙质草原、沙质荒漠的植被覆盖度、减少裸露的旱作农田、撂荒地、干涸河湖等沙尘源方面有所作为。中国加拿大可持续农业发展项目办公室 Brian G. Bedard 博士,2006 年 6 月 17 日在草原与沙尘暴高层论坛上,展示了加拿大 20 世纪 20—30 年代因开垦和过度利用草原而引发草原沙尘暴的照片。经过半个多世纪的减牧、治理,现今加拿大草原已无沙尘暴发生。20 世纪 20—30 年代美国开展西部开发运动,大批农场主移居西部草原区,开垦草原种小麦,草原超载过牧,致使草原植被覆盖度由 80%下降到 20%—30%,引发 1934 年的黑风暴。为此美国颁布了泰勒放牧法,限制草原的过度利用,同时迁走部分草原上的农场主,将被垦的农田恢复为草原。经 50 多年的治理,至 20 世纪末美国西部草原基本得到恢复,未再发生草原沙尘暴。加拿大和美国防治沙尘暴的措施,有可供借鉴之处。

作者简介:苏大学,男,研究员,长期从事天然草地资源调查、评价、利用和草地生态方面的科学研究工作。制定有《天然草原退化、沙化、盐渍化的分级指标》国家标准,发表《保护草原减轻沙尘暴危害》等与草原沙尘暴有关的论文多篇。

2 助长沙尘源形成的因素

沙尘暴是受自然条件和人类不适当的经济活动复合作用的产物。不适当的经济活动,主要表现为对土地资源的过度开发,过度利用水资源,过度利用草地资源、破坏植被和不适当的土地经营方式。

2.1 开垦草原,过度农垦和撂荒,沙尘源面积持续扩大

历代中原王朝修筑的长城,是南方农耕文化与北方草原游牧文化的分界线,长城的位置及修筑年代比较精确地反映了不同时期汉民族农耕的北界和草原畜牧业的南界。北方草原游牧民族与南方从事农耕的汉民族屡经战乱,草原垦殖兴废不断。随着草原垦殖和农耕活动向草原区的推进,在长城北面形成了农牧交错区和沙尘源。受成吉思汗赞美的鄂尔多斯草原,自明朝洪武年间开始,陕西等地的汉族农民进入草原进行垦殖。清朝中期雍正二年(1724年)蒙地(草原)放垦,察哈尔右翼四旗即科尔沁草原被放垦,山西、河北一带汉族农民越过长城大量开垦科尔沁草原^[2]。我国北方温带典型草原,年降水量300—400 mm,十年九旱,开垦草原形成的雨养农业,不能保收,一旦被垦草原的土壤有机质和肥力耗尽,即被撂荒,成为裸地、沙地。昔日风吹草低见牛羊、水草丰美的鄂尔多斯草原和科尔沁草原,经过200—300年的开垦、农耕、撂荒,变成了如今的风沙源—毛乌素沙地和科尔沁沙地。汉朝、唐朝以来,屯垦戍边开垦的草原,凡是没有灌溉者,无一不沦为沙地。

新中国成立后,为确保粮食供给,开垦草原种粮食的行为从未停止过。自1949年以来,我国共开垦草原 $1930 \times 10^4 \text{ hm}^2$,为我国草原面积的4.8%,全国耕地面积的18.2%来自草原开垦^[2]。20世纪90年代,草原开垦量平均每年仍达到 $19 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。据苏大学2000年TM草地遥感调查,北方主要草原分布省区草原被垦现象严重,自1985年至2000年,被垦草原面积如下:内蒙古自治区东五盟 $97.08 \times 10^4 \text{ hm}^2$;宁夏回族自治区 $57.1 \times 10^4 \text{ hm}^2$;甘肃省 $24.98 \times 10^4 \text{ hm}^2$;新疆维吾尔自治区 $95.89 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。据全国农业区划办公室遥感调查,1986—1996年,黑龙江、内蒙古、新疆、甘肃10年间开垦了2912万亩草原,其中49.2%被撂荒,成为沙地^[3]。内蒙古鄂尔多斯市沙化土地面积的40%来自被垦草原。随着草原开垦的不断北移,昔日的草原牧区变成草原与农田杂花分布,种植业与草原放牧畜牧业并存的半农半牧区。土地的过度垦殖结果,致使天然植被覆盖度日益减少,裸地、沙地、撂荒地和沙尘源面积日益增加。

2.2 水资源过度利用和不合理利用,导致干旱区土地沙化

内陆河的上游拦截水资源,致使中下游河流断流,河流两侧草地植被枯死,尾间湖泊干涸,湖周围植被枯萎消失,河床和湖底沙尘裸露,成为沙尘源。罗布泊是最典型的实例,1950年代末,罗布泊还是碧波荡漾,鱼肥草美的靓丽风景线。后来由于塔里木河下洩水量被拦截,在不到10年的时间内,湖泊干涸、地下水位迅速下降,植被随之枯死,罗布泊变成为寸草不生的沙漠、戈壁,死亡之地。水是万物之源,缺少水资源的滋润,繁荣富庶的楼兰古国消失了,绿洲变成了悲凉的沙漠。

甘肃省在河西走廊黑河上游修水库,拦截黑河水资源,致使内蒙古额济纳河断流,1961年和1992年西居延海和东居延海相继干涸,地下水位急剧下降,额济纳河两岸和居延海周围的胡杨、沙枣、红柳、梭梭和草原植被较1950年代减少60%,额济纳绿洲内的荒漠、戈壁、沙漠面积却增加了68%。绿洲周边地区的流沙每年以140 m的速度侵入绿洲。据内蒙古自治区水利厅李旭报告的遥感调查结果,1980年代较1960年代额济纳旗的沙漠面积增加了462 km²,平均每年扩大23 km²^[4]。

石羊河上游截留水源,地处下游的民勤盆地绿洲深受其害,地表水径流量自1950年代末的 $5.8 \times 10^8 \text{ m}^3$ 减少到1990年代的 $1.3 \times 10^8 \text{ m}^3$ — $1.5 \times 10^8 \text{ m}^3$,迫使部分耕地弃耕撂荒。据新疆水利部门调查报道,新疆上游绿洲农业超量用水,20世纪末期的最后30年,已使河流下游 $340 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 草原和荒漠植被萎缩,沦为沙漠^[3]。

过量超采地下水是土地沙化的重要原因。新疆著名的斯库台草原因过度抽取地下水,造成地下水

位下降,植被旱化甚至枯萎,美丽的草原风光不再。民勤绿洲于1970年代开始大规模抽取地下水,目前保留机井达到7392眼,年提水量高达 $5 \times 10^8 \text{ m}^3$,地下水年超采量维持在 $2.0 \times 10^8 \text{ m}^3 - 2.5 \times 10^8 \text{ m}^3$ ^[5],致使地下水位迅速下降,大量耕地被迫弃耕撂荒,绿洲周围的草原植被和沙生植物枯萎死亡,防风固沙体系急剧衰败,沙丘活化,沙尘源面积日益扩大,沙漠威胁日益严重。

2.3 草原持续超载过牧,人为破坏草原植被,加速草地沙化

据统计,自20世纪80年代中期至2002年草原牧区人口增加了33%,牧区草原承载的牲畜增加了46%,加上草原被垦破坏,草原面积缩小的因素,畜均占有的可利用草地已由1960年初的 2 hm^2 减少到目前的 1.46 hm^2 ,草地严重超载。据2000年TM卫片遥感调查,全国120个纯牧县和146个半农半牧县的草原,实际超载了7424万羊单位,超载率达到48%^[6]。草原持续超载,过度利用,导致产草量下降,草地覆盖度下降,裸土、裸沙面积不断扩大,最终导致草地植被消亡,成为沙地、沙尘源。

人们为了获取更多的经济收入,每年都有成千上万甚至上百万各类人员涌入草原,挖甘草、贝母、冬虫夏草、割麻黄、罗布麻、搂发菜,破坏草原植被。仅内蒙古自治区因滥挖、滥搂破坏的草原中已有400万 hm^2 完全沙化。草原牧民和部分紧临草原边缘的农民和小镇居民樵采草地灌木、半灌木为薪柴,甚至刨根,破坏草原。据测算,内蒙古西部的草原牧民,每年要消耗5亿 kg 草地灌木,相当于要砍伐2000 km^2 的草原灌丛与荒漠灌丛。樵采致使大面积的草原灌丛植被和荒漠植被消失,而成为裸地或沙地。

在草原区开矿,开挖草原植被,不回填,不重建恢复草原植被,生成新的裸地和沙地。最具代表性的有,青海数万淘金者进入草原淘挖沙金,把草原挖得千疮百孔,造就了无数的沙丘和沙尘源。内蒙古、山西、陕西三省交界处的黑三角,很多煤矿开挖草原植被,却不回填,不恢复重建草原植被,留下很多新生的沙土堆、沙源。

2.4 超越资源承载力,追求高产的不当农业经营方式

内蒙古阿拉善高原,乌兰察布高原,原本是节水型的草原畜牧业区。后来有些地区生产方式由草地畜牧业转变为种植业,打机井,大量超采地下水种植玉米等耗水农作物。大肆超采地下水开荒种地的后果,致地下水位急剧下降,1972年机井钻打40 m—50 m即可见水,现在大部分机井深度为100 m—120 m^[7]。地下水位的下降,必然引起草原干旱,植被退化,部分牧草枯萎消失,草原裸露地表扩大,沙尘源面积扩大。

近年来在干旱区不恰当地扩大奶牛养殖业。奶牛饲养是耗水型养殖业,在干旱草原区加大抽取地下水,发展耗水型的奶牛青饲料生产与青贮生产,致使地下水位下降,地表植被变稀疏,地表蒸发量加大,为土地和草地沙化埋下隐患。

种植制度的改变助长沙尘暴频发。华北地区的河北坝上、晋北、陕西等地的原冬小麦产区,早春有冬小麦覆盖地表,对扬沙、扬尘有一定抑制作用。近年来为求粮食高产和玉米青贮秸秆,由冬小麦改种玉米后,春季,大地刚化冻即耕翻土地,顶凌播种。此时,适逢春旱,疏松的表土成为沙尘供给来源。河北坝上一些农田土壤年风蚀厚度可达1—1.5 cm。

2.5 破坏原有植被的不合理生态建设

前些年在内蒙古中西部和宁夏干旱草原区实施的生态建设中,采用全垦方式,引水上山,植树造林。开挖清除整个山头的地带性草原植被,栽种松树、山杏、柠条、沙棘等乔灌木。新栽种的乔灌木成活率低,即使不断灌溉,能成活,也难以郁闭覆盖地表。此种模式生态建设的结果是人为造就了大面积新的裸土和裸沙地,人为制造了新的沙尘源。

内蒙古有的旗县,因沙蒿经济效益不高,将覆盖度已达50%—70%的飞播沙蒿草地,用推土机全部铲掉,重新栽种杨树林,宁夏有的县清除黄河边原有的草原植被,栽种速生杨。其结果都难以郁闭成林,人为制造了新的裸沙地。

内蒙古在干旱草原区条播柠条,行距太密(4 m),柠条株丛数达 2550 丛/ hm^2 ,柠条群落参与度达 30%以上,大大超过当地天然草原上的柠条参与度 8%的株丛数密度。致使柠条行间的浅根系天然牧草因吸收不到水分而全部消失,导致在柠条行间形成新的裸沙地。

3 科学防治沙尘暴,减轻其危害程度

人们无力改变引发沙尘暴的天气和大气环流条件,也无力改变境外沙尘暴在我国境内的通过路径。科学防治沙尘暴应从增加地表植被覆盖、减少沙尘源面积方面着手。

3.1 首先要科学规划沙尘暴源头的土地利用规划 干旱草原区和荒漠区,除有确切灌溉水源保障的耕地外,其他雨养旱作耕地宜逐步退耕还草,恢复草原植被的原来面貌。停止向牧区草原推进各种农耕活动,降低土地利用强度,恢复半农半牧区原来以草原畜牧业为主的农业经营模式。

3.2 降低草地资源利用强度,采取减牧、封育、补播等措施,恢复和增加干旱草原与干旱荒漠区的植被覆盖度,减少裸地特别是裸沙地面积 加强草畜平衡、水草平衡监测,通过移民、增加扶贫投入和技术培训,改变牧民的生产方式、生活方式,逐步将超载的草原牲畜减下来,做到草畜平衡。对已退化的草原实施减牧,季节性休牧或短期的禁牧,使草原得以休养生息,依靠草原生态系统的自我修复能力,逐步恢复草原原有的绿色植被。

3.3 科学规划、论证、实施干旱区生态建设项目 干旱区生态建设项目必须进行水土资源平衡论证,严防耗水型生态项目、耗水型产业项目上马。纠正草原造林的不当行为,草原补播改良尽量采用当地耐旱的乡土牧草品种。对草原区耕地的退耕还林和退耕还草实施相同的补贴优惠政策。

3.4 尽快建立草原生态补偿机制 对担负防风固沙、防治荒漠化、涵养水源为主要任务的草原和草原牧民实施财政补贴,补偿牧民因降低草原载畜量而在经济上受到的损失。

3.5 在中央财政和草原区地方财政允许的情况下,实施工业反哺草地畜牧业 压缩干旱区土地利用强度和农业经济活动,减轻土地人口的承载量和草地牲畜承载量,降低草原区经济活动,使草原区农牧民遭受经济损失。政府或有关部门应给予蒙受经济损失的农牧民相应的经济补偿,达到社会和谐。

3.6 干旱区的草地生产、生态建设都要以水为度 没有灌溉条件,不允许清除原有自然植被,建植超过当地水分容量的人造植被。优先发展草地改良与草地畜牧业节水技术,用等量水资源消耗获得最大的绿色植被覆盖度。研究、推广免耕技术,减少土地风蚀沙化过程。加强耐旱牧草品种和耐旱灌木的选育,在草地生产、生态建设中尽可能推广、采用当地耐旱的乡土牧草品种。

参考文献:

- [1] 秦大河. 2003,沙尘暴[M],北京:气象出版社:11,44.
- [2] 陈建华、魏百刚、苏大学. 2004,农牧交错带可持续发展战略与对策[M],北京:化学工业出版社环境科学与工程出版中心:16,20,21.
- [3] 苏大学. 2001,保护草原减轻沙尘暴危害[A],洪绂曾,草业与西部大开发[M],北京:中国农业出版社:41,42.
- [4] 李旭. 2001,额济纳绿洲生态抢救和保护刻不容缓[J],中国水利,2001,(9):14—15.
- [5] 李宗礼. 1998,民勤绿洲水资源承载力初步研究[A],王继和,中国西北荒漠区持续农业与沙漠综合治理国际学术交流会议论文集[M],兰州:兰州大学出版社:189.
- [6] 苏大学. 2004,我国草地资源快速消失与保护对策[A],中国草学会六届二次会议暨国际学术研讨会论文集[M],草业科学增刊:29.
- [7] 章柯. 2006年04月12日大洋网,内蒙古阿拉善生态屏障严重退化酿成华北沙尘暴