

风沙尘暴与人口行为分析

张志良 江晓东

1993年5月5日,一场特大风沙尘暴席卷中国西北部分地区,给工农业生产和人民生命财产造成了巨大损失。据统计,直接经济损失约5.6亿元,死亡67人。本文着重分析了人口行为引起下垫面结构破坏,生态环境恶化与“5.5”特大风沙尘暴发生的关系,并据此提出了以防为主,控制人口数量,调整农村燃料结构,合理开发水土资源,依法加强对工矿、交通、城建的环境管理,尽可能防止由于人口不利活动导致的沙漠化扩大或将风沙尘暴的危害降至最低程度。

一、5.5 特大风沙尘暴的危害

1993年5月5日,我国西北荒漠地区及其东缘发生了历史上罕见的特大风沙尘暴。此次灾害是当地人口与生态环境严重恶化的尖锐表现,也是经济发展不顾生态环境的后果。它导致发生区的农牧业、工业生产、城镇聚落、人民生命财产遭受严重损失。具体表现如下:^①

1. 对工农业生产的危害

据两市三县(金昌市、武威市、古浪县、景泰县、中卫县)统计,损失最为严重的是农业,成灾耕地面积达百余亩,主要是风蚀与沙埋。最大风蚀深度达50cm,平均风蚀量近100m³/亩,大量有机质被吹走;最大沙埋厚

度达150cm,平均堆沙量约133m³/亩。此外,农业基础设施毁坏严重,较长的供电线路中断,农用变压器和电机等遭到损坏,水利设施近百处受损,大量渠道被填塞。经济林成灾面积5.6万亩,蔬菜大棚大部被毁。防护林和用材林折断及连根拔起的计9万多株。牧业除风蚀沙埋草场外,死亡丢失羊约3.2万只,大家畜死亡和家禽丢失上万只(头)。这场沙尘暴给农牧业造成的直接经济损失约1.62亿元。沙尘暴还引起工业生产断电停产及产品质量问题,经济损失严重。

2. 对人民生命财产的危害

“5.5”特大沙尘暴中仅两市三县共死亡67人,失踪20多人,重伤67人,在死亡与失踪者中,绝大部分是儿童少年。沙尘暴所经之地,沙尘充满空气,填埋水井,淹没道路,房倒屋塌,引发火灾,给村落居民的正常生活带来了严重影响。经济损失共达5.6亿元。

二、“5.5”特大风沙尘暴的成因分析

所谓沙暴(Sandstorm)是指风速多在3米/秒以上的大风把大量沙粒吹入近地面大气层所形成的携沙风暴,而尘暴(duststorm)指

^① 杨根生、张一谋:“5.5”特大风沙尘暴的形成过程及防治对策,中国沙漠, V. 13, NO. 3, 1993年, P70-71。

8—9级以上大风把大量尘埃及其它细颗粒物卷入高空所形成的强风暴,沙暴兼尘暴即为沙尘暴(sand-dust storm),一般是由强湍流风侵入荒漠乃至半干旱草原新垦区上空而引起的,其对农牧业危害极大。

1993年“5.5”特大风沙尘暴可说是一种带有偶然性质的必然现象。由于全世界范围内存在着辽阔的干旱、半干旱地区或沙尘源区,沙尘暴并非是一种罕见的灾难性天气。据报导,撒哈拉沙漠每年发生尘暴约25次,阿拉伯半岛30次,伊朗80次,北美中西部大草原5次。我国西北荒漠及其东缘的半干旱地区是亚洲尘暴中心(阿拉伯半岛和中亚荒漠区)向东延伸的区域。每到冬春季节,寒流强风在西伯利亚——蒙古高气压带的控制下,又受青藏高原的影响,多次从西北的沙漠戈壁尘源区吹来,所到之处往往形成沙暴、沙尘暴,年尘暴频率一般多在15次以上。但这次覆盖区域之广,灾害如此严重的特大沙尘暴是不常见的。由此可见,上述地理环境只为此次特大风沙尘暴提供了一种可能,而使之成为现实的有自然动力、人口行为两方面的因素。

1. 风沙尘暴形成的自然动力因素

首先是由于西西伯利亚强冷空气南下经北疆直入河西走廊所致。此次非正常的强气压梯度及变压梯度造成的偏差风,是形成特大风沙尘暴的一个动力因素。其次,冷空气前锋到达河西走廊中部时,正值最高气温出现,冷锋前后100公里左右温差达17℃,加之50公里/小时以上的锋面移动速度,这些都为特大风沙尘暴的形成提供了热力、动力条件。再次,这次受灾区多处在沙漠边缘,就河西走廊而言,东起景泰营盘水,西至敦煌月牙泉,风沙线蜿蜒1200公里,沙漠及沙漠化面积达10万平方公里,为沙尘暴提供了极其丰富的沙源。

2. 风沙尘暴形成的人口行为因素

人口行为因素是指人口不利活动破坏了

当地的生态环境,从而加剧了此次沙尘暴的危害程度,扩大了受灾范围。

众所周知,“沙漠化”是当今世界重大环境问题之一,其基本内涵为由于不利的人口活动影响造成干旱、半干旱和干燥的半湿润地区的土地退化。而尘暴则被列为衡量土地沙漠化程度和消长的重要指标之一。世界范围内大规模农垦旱作使大草原频繁发生沙尘暴以美国中西部大草原和哈萨克斯坦草原最引人注目,如美国1934年5月11日的特大尘暴,遍及北美洲2/3区域。这两个大草原垦区虽经多年治理,至今年年发生尘暴,仍是全世界半干旱区最大的尘暴发源地。就我国来说,北方地区早期人口行为就伴随着沙漠化进程,其中人口行为因素主要是农牧经营方式更替,过度垦殖、放牧与樵采,上中游水资源过度利用、战争等。历史上形成的沙漠化土地面积约12万平方公里。现代沙漠化过程的成因大致可分为六个类型。分别占现代沙漠化土地的百分比分别为:过度垦殖23.3;过度放牧29.4;过度樵采32.4;水资源为合理利用8.6;工矿交通城镇建设0.8和风力作用下沙丘前移入侵5.5。^①

由此可见,我国北方地区沙漠化现代过程是人口行为直接造成的,这种下垫面结构的破坏对此次特大风沙尘暴发生及其危害影响最大。具体表现有以下几个方面:

(1)过度垦荒破坏植被覆盖的地面结构,最终导致沙漠化,从而增添了风沙尘暴的沙源。

西北地区由于受水、热、肥、土壤等自然条件限制,区内耕地单产一般低且不稳定,而人口激增又迫使人们不得不借助扩大垦殖面积或进行掠夺式经营追求总产值提高来满足其基本的食物需求。片面强调粮食生产直接导致农、林、牧业比例失调,发展失衡;同时失

^① 朱震达等:《中国的沙漠化及其治理》,科学出版社,1989年。

去防护林保护的耕地,其抗风蚀能力及水土保持能力都大大下降。由于地面植被受到破坏,加之粗放经营,重用轻养,广种薄收,抛荒等原因,直接导致耕地肥力下降,土壤理化性状变坏,作物产量不稳且连年下降,遇到自然灾害时甚至绝产,最终被迫弃耕,重新开荒。据统计,河西走廊的张掖地区人口由1949年的54.92万人增加到1991年的115.862万人,耕地面积相应从234.37万亩增至317.06万亩,其中播种面积由143.73万亩增至303.51万亩。虽然耕地面积随人口的增加相应扩大,但其利用率并不高。仅该地区民乐县统计,全县土地垦殖率高于全国平均水平两倍以上,但1949—1991年间耕地利用率平均只达60%左右。由于恶劣自然条件和人口行为的作用,大面积弃耕荒地最终被沙化。与此同时人口激增又造成人均耕地面积下降,如河西地区人均耕地面积已由1949年的3.41亩降至1991年的2.42亩。^①为缓和粮食紧张与人均耕地面积下降的矛盾,有些地区人们不得不重新垦荒,但由于同样的原因又陷于垦荒→弃耕→再垦荒→再弃耕的恶性循环之中。这样,大面积的沙化耕地无疑为风沙尘暴提供了丰富的沙源。

(2)超载放牧,导致草场退化,扩展了风沙尘暴的范围。

河西地区草场大部处于干旱、半干旱地带,生态环境恶劣,草原生态系统自身恢复与调节能力差。人口激增,大量垦荒使草场面积日益减少。同时,人口激增,对畜产品的需求量相应增大,还由于草原建设与科学管理不当致使超载放牧等行为得不到有效控制,使本来就十分脆弱的草原生态系统受到很大冲击,草场载畜能力不断下降,导致大面积草场退化甚至沙化。仅拿敦煌1981年与1965年相比,草场面积减少79%,产草量下降97%;酒泉地区的肃北县南山草场2146万亩,载畜量由1949年的3.53万个羊单位增至1982年的28.92万个,每个羊单位草场占有量逐

年下降。据统计河西地区仅退化的草场面积目前就已达2000多万亩,如此庞大的草原退化面积不仅严重阻碍了牧业发展而且也诱发了自然灾害尤其是扩大了沙尘暴的危害范围。

(3)过度樵采破坏了下垫面结构,诱发了沙漠化,加剧了风沙尘暴的势头。

由于自然条件所限,河西地区农村能源不足,尤其是生活燃料奇缺。农村居民主要依靠樵采天然植被与畜粪作燃料。人口急增加剧了燃料、饲料和肥料奇缺的局面,使该区本来就稀少的天然植被遭到严重破坏,生态环境进一步恶化,从而诱发和加剧了沙漠化进程,加强了风沙尘暴势头。又以敦煌为例,这里原有218.7万亩旱生、超旱生灌木,前后被采伐66.2万亩。土地失去其抗风蚀的屏障,沙漠化进程大大加快,该市绿洲边缘区受风沙危害而减产粮食1000万公斤,棉花3万公斤。

(4)人口剧增,耕地扩大,大量消耗水资源,加之不合理的灌溉方式导致沙漠化,诱发和加剧了沙尘暴的强度。

河西地区降水稀少,水资源匮乏。人口增加使生活与生产用水需求不断上升,特别是大量垦荒需大量农业灌溉用水,一方面对水资源的不合理利用导致河流水量减少甚至断流,而过度用水使地下水位下降,地面植被因缺水死亡,土地失去保护引起沙漠化。另一方面,不合理的灌溉方式即有灌无排和超量灌溉导致土地盐碱化,而被迫弃耕形成沙漠化。河西走廊盐渍化面积为156万亩,占该地区耕地面积的17%,虽经治理,20%盐碱地有所缓解,但仍有100万亩分布于各灌区,武威地区6条河流水量由50年代12.2亿立方米减至目前的9.5亿立方米。处于下游的民勤盆地,50年代大部地区地下水位为1—3m,

^① 《甘肃统计年鉴(1992)》,甘肃省统计局编,中国统计出版社,1993年。

天然植被较多,加之营造了许多人工林,是一个较稳定的绿洲生态系统。但随着石羊河上、中游地区土地资源开发强度增大,非回归耗水量增加等原因使流入下游的水量减少甚至断流。为了满足需求只好大量超采地下水,导致整个盆地地下水位大幅度下降,结果使民勤县 20 多万亩耕地因无法灌溉而弃耕,向沙漠化方向发展;原来 108.6 万亩的天然柴湾由于树木大量枯死,现退化与沙漠化面积达 67.7%。^① 上述两方面原因导致的沙漠化在很大程度上诱发、加剧了风沙尘暴的强度。

(5)不合理的农业经营管理方式加速了沙漠化进程,加剧了沙尘暴的危害程度。

50 年代以后由于片面强调“以粮为纲”,在大力发展粮食生产的同时,忽略了林、牧业建设,农业生产经营管理方式严重违背自然规律和经济规律,粮食生产长期徘徊不前,起伏不定。一方面耕地大量荒疏,另一方面滥垦、滥伐、滥牧、滥猎,对土地资源进行掠夺式经营,最终导致大面积土地沙漠化,加剧了该地区风沙尘暴的危害程度。自改革开放以来,虽然改变了掠夺式的经营方式,调整了农业结构,农业发展很快,但在注重经济效益的主体行为下,仍然存在着忽视生态效应的现象,这次特大风沙尘暴事件的发生,充分说明了这一点。

另外,建国后几次盲目移民也对上述地区的生态环境造成了一定程度的破坏。

综上所述,与世界最大的尘暴发源地相似,我国西北干旱、半干旱地区由于不利的人口活动使得沙漠化面积与程度不断加大。仅河西地区沙化的土地面积就达 4650 平方公里,目前沙漠化正以每年 4—8 米的速度向绿洲逼近。这些为“5.5”特大风沙尘暴的发生提供了极好的现实条件。

需要指出的是,工业废物为此次灾害也提供了大量的重金属粉末。据计算,“5.5”这天风沙尘暴卷走金川有色金属公司尾矿坝中矿物细粒达 30 万 m^3 ;永昌电厂 499 亩的储

灰场黑灰 16.6 万 m^3 。使这次风沙尘暴在天空中呈现出红黑色,致使能见度为零,白天变成漆黑一团。

三、减轻沙尘暴灾害的对策

从全球荒漠区看,年降雨量为 100—200mm 的荒漠面积为 1200 万平方公里,年降雨量为 100mm 以下的荒漠面积达 1800 万平方公里,约占五大洲总面积的 20.1%,其中沙漠近 700 万平方公里,戈壁、盐漠等约为 2000 万平方公里以上。人类目前尚不能改变大气环流,也不能大面积改造沙漠,因而难以控制风沙尘暴。但人类可以逐步改变下垫面结构,减轻风沙尘暴的危害程度。我国河西走廊及其东缘绿洲处于沙源包围之中,北、西部一直到蒙古、中亚、哈萨克斯坦分布着大沙漠与戈壁。受大气环流控制,风沙尘暴可说是一种多发性天气,特大风沙尘暴只是其极端形式。然而据“5.5”特大风沙尘暴灾情对比调查分析,重灾地方主要出现在农田防护林体系不完善的老绿洲及其边缘,林网化处于幼龄阶段的新垦殖区。可见,尽管人类目前对这种天气无能为力,但其科技水平及生活、生产方式却能在改善下垫面结构的同时将灾害损失尽可能地减至最小。为了达到这一目的,实现可持续发展我们提出以下对策:

1. 控制人口增长

在西北经济不发达地区,仍然应该采取有效措施控制人口数量的增长,使沙漠化地区人口数量控制在其土地承载力限度内,减轻人口对自然环境、生态系统的冲击力;还可采取适度的环境移民,减轻生态环境退化地区的人口压力,以利环境恢复;通过普及各种专门教育及宣传提高当地人口素质和环境意识,重点放在提高人们对自然规律的认识,从而为改变不合理生产、生活方式,合理开发利

^① 张志良、董玉祥:《我国人口与沙漠化问题及其对策》,“中国人口与环境”专辑,中国社会学会人口与环境社会学专业委员会编,中国环境科学出版社,1993 年。

用自然资源,防治沙漠化打下良好基础;调整人口结构,在保护环境的前提下,积极发展乡镇企业,建设小城镇,转移农村剩余劳力,从而减少沙漠化地区直接依附于土地的农业人口数量,这是减轻与防止发生新的沙漠化的现实可行措施。

2. 发展生态农业

鉴于西北沙漠化地区脆弱的生态环境特点,大力发展生态农业应是今后努力的方向。

(1)调整农业结构和土地利用结构,增大林、牧业比重,发展多种经营,改变过去那种广种薄收,以粮为主的旱作农业模式,根据当地的自然规律及土地适宜性原则,在统一规划下,使条件较好的宜农地成为林网保护下的稳产、高产灌溉农田;提高农田集约化程度以减少盲目垦荒面积,在绿洲与戈壁、沙带接壤地带继续大面积培育、种植各种天然及人工植被并依法保护,使之成为有利的防护林体系,坚持对灌溉农田实行窄林带小网格林网化;有计划地压缩受沙漠化危害的农田,大量退耕还林还牧,扩大林草面积并辅之以相应的激励性政策。

(2)发展商品性畜牧业。加强草原建设,大力营建人工草场,依靠科技进步提高草场质量及其载畜量,发展季节性畜牧业,依据法律、经济及行政手段,合理使用与管理草场,以减轻草场压力,避免超载放牧,使退化草场尽快得以恢复,调整畜群结构,加速牲畜周转,提高出栏率。

(3)调整与改革该地区农村能源结构,特

(上接第 62 页)使社会稳定前进、经济高效协调发展,这就需要有一系列的社会保障措施与之相配套。解放后,社会保障工作受到党和政府的重视,并取得了巨大成就,但是我国现有的社会保障体系已不适应迅速发展的经济与社会改革形势,以下这些方面都是需要我们加以深入研究的:

第一,改革待业保险制度,并与破产法的实施相

别是生活燃料结构,缓和燃料奇缺局面。主要措施有:推广节柴灶,有条件地方要营造薪林及种植薪草;兴建沼气池,并逐步推广使用太阳灶、热水器和风力发电等,实行多能互补。

3. 实行有效的环境及资源管理,加强对风沙尘暴灾害的研究与监测工作

(1)对水资源进行合理开发与利用,实施集水、节水措施,科学安排农、林、牧与工矿用水,实行各河川流域内上、中、下游用水的合理调度和地下水的适度开采,依法治水;实行科学的灌溉方式,减少盲目与随意性。

(2)西北地区具有丰富的矿产资源,其开发过程中产生的环境问题也显得越来越突出。因而应依法加强对当地工矿业废弃物的管理与处置,以防止污染环境及减少为风沙尘暴提供物质来源的机会。

(3)依法对工矿、交通、城镇建设用地进行管理,合理利用土地资源。

(4)加强对灾害性风沙尘暴形成的机理研究工作;加强对风沙尘暴的监测与预警。

总之,只有严格遵循客观规律,逐步改善西北地区人口行为与自然生态环境间的关系,才能控制沙漠化发展趋势,逆转沙漠化过程,减少风沙尘暴的发生机会并降低其危害程度,使人口与环境协调发展。

(作者工作单位:兰州大学西北人口研究所)

结合;第二,提高养老保险统筹的社会化程度,积极引入个人投保机制;第三,建立和健全农村计划生育系列保险制度;第四,扩大范围,实行多层次的社会保险;第五,扶贫工作结构的调整。(该文从构思到定稿的整个过程,得到了华东师范大学人口研究所桂世勋教授的亲切指导,谨致谢意。)

(作者工作单位:华东师范大学人口研究所)