

沙尘暴对西部发展的危害研究

——为2002年1月1日实施《中华人民共和国防沙治沙法》而作

彭珂珊

(中国科学院、水利部水土保持研究所,陕西杨陵 712100)

[摘要] 沙尘暴是一种危害性极大的灾害性天气现象。它的发生既是一种加速土地荒漠化的重要过程,又是土地荒漠化发展到一定程度的具体表现。根据我国西部地表植被向恶性方向发展,土地沙化面积逐年增长,沙尘暴日趋频繁的具体情况,分析了沙尘暴的成因、危害,因地制宜提出了5条对策:1)实行综合治理;2)加强沙尘暴的科学的研究;3)建立健全法规;4)增加投资力度;5)提高思想认识。

[关键词] 沙尘暴;自然灾害;危害;治理对策;中国西部

[中图分类号] X 43 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-0310(2002)02-0041-09

1 基本概况

沙尘暴是沙暴和尘暴两者兼有的总称,是指强风把地表大量沙尘卷入空中,使空气特别混浊,水平能见度低于1km的天气现象。这是沙漠化的主要过程之一,也是沙漠及其他特殊条件下产生的一种灾害性天气。公元300年以来,我国已有5次沙尘暴频发期,上一次频发期是1820~1890年发生的。近半个世纪我国西部沙尘暴的变化特点是:20世纪50年代沙尘暴发生日数多,60年代发生日数最少,70年代略有增加,80年代又处于逐渐减少的趋势,90年代有明显增加,21世纪初则迅速上升到一个新阶段,为近百年之罕见。2000~2002年我国西部连续出现了近40次沙尘暴天气,出现之早,发生频率之高,影响范围之大,为国内外少有,不仅影响到北方的14个省(市、区),而且波及范围南至台湾、东至日本,造成机场关闭、道路阻断、人员伤亡.....

根据国家沙尘暴监测预警服务业务系统通过气象基本观测站网和气象卫星观察获取的分析统计结果表明:2001年5月20日止,我国北方共出现18次沙尘天气过程,其中强沙尘暴过程41天,占总日数的51%;从我国北方来看,平均每2天就有1次明显的沙尘天气,2001年出现沙尘天气之早是历

史罕见,2000年12月31日从北疆、内蒙古西部发生,跨过世纪之交,在2001年1月1日影响到我国北方大部分地区,北京出现扬沙、浮尘天气。从区域分布来看,2001年春沙尘暴主要发生在西北地区,内蒙古中部受到17次沙尘天气影响,扬沙日数达到20~30天^[1]。其中2001年2月28日~3月6日,内蒙古6天之内遭受3次沙尘暴侵袭,2月28日,3月2~3日出现两次沙尘天气,3月6日又出现扬尘天气,较前两次范围更大,沙尘密度和沙尘暴区域也更大,内蒙古锡林郭勒盟西部风速在17~28m/s,能见度只有100~300m。由于全球气候增暖,地表蒸发加大,土地利用不合理的格局不可能在短期内得到根本性的调整,沙尘暴只会加剧,短期内难以减轻。

2 西部沙尘暴的成因

中国西部属于全球四大沙尘暴区之一的中亚沙尘区,为全球现代沙尘的高活动区之一^[2]。在地质时期和历史时期,这里一直是沙尘暴的主要成灾地区和“雨土”释放源地^[3]。近几十年来,由于人为破坏,宏观政策失误,造成沙尘暴灾害频繁发生。沙尘暴形成原因较多,但主要有以下几点:

2.1 厄尔尼诺现象

厄尔尼诺是指赤道中东太平洋海表异常增温

[收稿日期] 2001-04-15

[基金项目] 国家重点基础研究发展规划项目(G200001-86-05)部分内容。

[作者简介] 彭珂珊(1962—),男,湖北应城人,毕业于西北农林科技大学,中国科学院、水利部水土保持研究所高工,从事农业经济、生态环境、自然资源方面的研究。

万方数据

现象。厄尔尼诺发生时,整个赤道太平洋的大气状况都会改变,扰乱了正常的状况,造成生态平衡的破坏,并进一步影响其他地区,使东亚冬季风势力变强。2000 年和 2002 年我国频发沙尘天气的主要原因是当年春季气候异常,表现为华北和西北地区气温显著偏高,部分地区气温偏高幅度为近 50 年少见,使土壤解冻时间比往年提早,加速了土壤水分蒸发,致使干燥疏松的沙土极易大风扬起。去冬今春,冷空气活动频繁,大风连续出现。导致这些现象的原因,即是厄尔尼诺现象。在厄尔尼诺年,冬季东亚季风势力强,加上温带气旋在灾区一带强烈发展,导致风力显著增大;在全球气候变暖的背景下,我国西北和华北气候也变暖,降水减少,这促使沙尘暴发生频数增加。据统计在全球气候变暖及我国西部地区地表植被状况没有根本好转的情况下,沙尘暴灾害今后有可能进一步加剧。

2.2 干旱频发

历史上我国西部有大面积的森林,生态系统处于良性循环,然而由于人为因素的影响,使生态系统受损,许多茂密的森林遭到严重的破坏,改变了当地小气候,多数冰川后退和变薄,造成雪线上移,高山涵养水源能力不断下降,导致河水干涸,出现严重的干旱现象,并使森林大面积死亡,加剧了干旱的发生。干旱是世界范围内的一个重大的气候问题,是中国的主要自然灾害,从公元 206~1949 年的 2000 多年间发生了 1092 次严重的大旱灾,平均每两年就有一次发生。甘、宁、青从公元 206~1990 年的 1409 年间十年九旱,四年一轻旱,十年一重旱,二十年一极旱,百年一毁灭性干旱。随着西部大开发和各项建设的加快,干旱面积逐步扩大,其发展的趋势是越来越重(见表 1)。1949~2001 年,西部

表 1 1960~2001 年中国西部地区干旱灾害发展情况

年分	干旱主要情况
1960~1962	黄河中上游 1960~1962 年连续三年大旱,是由于黄河流域汛期东亚纬向环流发展,经向环流偏弱,西太平洋副热带高压势力较强,脊线显著偏北,致使低纬度气流难以抵达黄河流域,使流域内普遍发生了中等以上的大旱。1962 年黄河中游地区从 3 月 24 日~7 月 17 日干旱长达 110 天,降水仅为 13 mm,干土层深达 1 m 多,0.14 万 hm ² 玉米全部旱死;干土抢墒下种的 0.58 万 hm ² 的水田,也全部旱死,受旱面积达 432 万 hm ² ,其中减产为 3~5 成、5~8 成和绝收面积分别为 152 万、80 万和 59 万 hm ² ,因旱受灾人口 1 184 万人,减产粮食为 222 万 t。
1965	西北地区干旱期从 1964 年 11 月~1965 年 4 月的 171 天内平均降水量只有 26 mm,冬小麦从出苗、越冬、返青至拔节、抽穗期,作物水分供需比仅为 14%;5 月正当小麦拔节、抽穗、扬花和套种作物播种出苗的关键需水期,月降水量仅 9 mm,水分供需比 1.5%~11.1%,6 月冬小麦成熟期,降水量 15.8 mm,水分供需比平均 9.1%,严重的干旱造成小麦歉收,部分甚至绝收。
1972	黄河流域受来自青藏高原干暖气流控制,并向东部运行下沉增暖,空气干燥,而盛夏季节的台风,多在北太平洋洋面上徘徊打转,降水量偏少,从而形成黄河流域中上游大范围的干旱,本年度全流域受旱面积 437 万 hm ² ,其中减产 3~5 成、5~8 成和绝收面积分别为 227 万、72.3 万、29.3 万 hm ² ,受灾人口 1 750 万,减产粮食 229 万 t。
1980	在黄河中上游地区,则由于长时间的水汽来源不足而干旱少雨,于是形成了大范围的干旱形势,该年是建国以来因旱粮食减产最多的一年,减产粮食 333.7 万 t,陕西从 1979 年 9 月~1980 年 5 月连续“双百日”大旱,毒日炎炎,土地龟裂,塬区作物全部枯死,铜川 1979 年秋至 1980 年 5 月 245 天,降雨量只有 70 mm,比同期多年平均少 67%,小麦每 hm ² 单产仅为 337.5 kg,居历史最低。
1997	1997 年大旱,全国受灾面积 3 351.4 万 hm ² ,成灾面积 2 025 万 hm ² ,此次干旱大部分发生在西部地区,大部分地方降雨只有 50 mm,较常年少 3~8 成,西北地区大部分降水量不足 10 mm,持续干旱不仅影响大秋作物的产量,而且还严重影响秋播,北方冬麦区 10 月播种的小麦有 667 万 hm ² 受灾,缺苗缺垄,少雨干旱使北方河川迳流量减少近 20%,平原地区水位下降 0.5~2.5 m,地下水储量减少 240 亿 m ³ ,大中型水库水量减少 30%,由于高温少雨主要发生在沿黄各省区,黄河从 2 月 7 日~11 月断流 13 次,累计时间达 226 天,断流长度为 740 km。
2001	全国遭受百年不遇的沙尘暴天气达 18 次,伴随沙尘暴接踵而来则是严重的干旱,入夏以来,我国西部地区降雨偏少,加上高温大风天气频繁,致使土壤失墒严重,旱情急剧发展。持续发展的严重旱灾发生在北方粮食生产区,在春播种夏粮形成的关键时期,给春耕生产和夏粮造成严重影响,地方人畜饮水困难,也给“三夏”造成严重威胁。6 月上旬,我国北方受害面积 2 800 万 hm ² ,水田缺水面积 140 万 hm ² ,农业受旱面积是 90 年代以来同期最大值,也是 1949 年以来仅次于 1978 年同期次高值,由于干旱,水源不足,造成城乡人民生活用水紧张,有 2 260 万农村人口和 1 450 万头大牲畜发生饮水困难,17 个省分 364 座县以上城镇缺水,日缺水量 1 305 万 hm ² ,影响人口 2 198 万。其中内蒙古在连续两年旱灾之后,又遭受数十年不遇的严重旱灾,全区 116 万 hm ² 农田无法下种,3 107 万 hm ² 草场未返青,400 万 hm ² 农作物,3 329 万头(只)牲畜面临严重威胁。

干旱受灾面积占播种面积的 33%，干旱在所有灾害中发生的面积为各项自然灾害之首，已成为危害工农业生产的元凶。

2.3 气候干燥多风

沙尘暴是沙化的产物，沙尘暴频发期均对应于干旱期，在公元 1060~1270 年，1640~1720 年，1810~1920 年三段干旱期，同期也是沙尘暴高发期。近几年来我国西部冬季温差增大，强冷空气活动频繁，大风频发，为沙化土地扩展提供了动力条件，冬春季温度增幅大，使大气层结处于不稳定状态，遇冷压冷风过境，极易形成大风天气。特强沙尘暴的风头像一道黑墙，一般自西向东（或自西北向东南）迅速推进，气象要素变化十分剧烈，沙尘暴一到，顿时狂风大作，沙尘飞扬，气压猛升，温度剧降。1993 年 5 月 5 日 14~20 时，甘肃河西走廊酒泉、张掖等地自西北向东南相继出现了特大沙尘暴，从山丹向东演变成黑霾，沙尘暴风力高达 9 级，瞬间最大风速达 12 级，平均风速达 23.2 m/s。

2.4 沙源面广

地表丰富的沙源是沙尘暴产生的基础。我国是亚洲沙质荒漠广泛发育的地区，沙漠和沙地广布于荒漠、半荒漠及草原地区，总面积达 171 万 km²，占国土面积 17.85%，90% 以上分布在西北地区，形成一条西起柴达木盆地，东至松嫩平原西部，东西长 4 500 km，南北宽 600 km 的沙漠带。其中分布于南疆的塔克拉玛干沙漠面积 33.76 万 km²，是我国最大也是世界著名的大沙漠之一；北疆的古尔班通特沙漠面积 4.88 万 km²，在全国位居第二；我国中东部沙区也是沙漠分布最多的地区，自东北向西南分布有呼伦贝尔、嘎亥俄立苏、科尔沁、浑善达克、库布齐、毛乌素、乌兰布和、腾格里、巴丹吉林、甘肃河西走廊绿洲外缘沙漠、青海柴达木等 11 处沙漠和沙地，面积达 26.9 万 km²（见表 2），上述沙漠区受干旱气候和地表营力的影响，地表物质以物理风化为主，质地轻粗松散，沙源丰富，使丰富的沙源为沙尘暴形成创造了条件。

2.5 地表植被破坏严重

历史上西部生态环境优越，都有森林密布，但由于人们肆意毁坏，许多沙漠绿洲和天然植被被滥垦、过牧、樵采等人为破坏，自然资源被盲目、无限开采和不合理利用。1) 开垦。垦荒既是对森林、草原植被的破坏，又是对地表土层的破坏，造成地下粉层出露，产生风沙活动和流沙堆积。50~70 年代片面强调“以粮为纲”，甚至提出“牧民不吃亏心万方数据”

粮”，导致有组织大面积开垦，内蒙古鄂尔多斯开垦了 66.7 万 hm² 土地，却造成了 120 万 hm² 草原沙化。内蒙古、甘肃、新疆等省（区）1986~1996 年开垦土地 194 万 hm²，竟有 98.6 万 hm² 撂荒，近代形成的沙漠化土地中，因农垦所致占 25%。由于生产上采取传统的倒山种田，广种薄收，大面积毁林开荒、滥垦滥种，逐步形成沙漠化土地。2) 过牧。草场的生物资源和牧草的再生能力是有限的，过多的牲畜集中在有限的草场上放牧就会影响草场的正常生长而引起退化。人们为了增加收入，盲目发展畜牧业，滥牧现象严重。河西地区草场理论值为 460 万个羊单位，现在实际已达 700 万个，超载率达 52%^[4]。草场长期处于超载，这种现象造成畜草矛盾突出，适口性好的草地逐渐减少，草地受到破坏，致使地表裸露，经牧畜践踏而引起表面沙化。3) 滥采。乱砍、滥伐、滥樵、滥采而破坏了植被，因人们无组织、无计划地乱砍，使西部整片的胡杨变成片片死去的怪树桩，内蒙古额济纳地区 1999 年统计，胡杨林已从 1949 年的 4.67 万 hm² 下降到 1999 年的 2 万 hm²。

表 2 中国八大沙漠和四大沙地情况表

沙漠(地)名称	沙漠(地) 位于地址	沙漠(地)面积/ 万 km ²
塔克拉玛干	新疆塔里木盆地	33.76
古尔班通古特	新疆准噶尔盆地	4.88
库姆达格	新疆南部	1.95
柴达木	青海柴达木盆地	3.49
巴丹吉林	内蒙古高原西部	4.43
腾格里	内蒙古西部	4.27
乌兰布和	内蒙古河套平原西部	1.15
库布齐	内蒙古鄂尔多斯 高原北部	1.86
浑善达克	内蒙古锡林郭勒	4.23
科尔沁	内蒙古高原中下游	5.06
毛乌素	内蒙古鄂尔多斯高原	3.21
呼伦贝尔	内蒙古东北部 呼伦贝尔草原	1.0

2.6 水资源短缺

我国沙化地区自产可利用地表水资源平均每人 2 497.2 万 m³，而 667 m²（1 亩）耕地只有 618.3 m³，比全国人均占有、亩均占有少 4%~65%，故沙化地区

水资源贫乏成为限制农业生产发展与自然资源开发的主要因素。在西部地区,河流的水源是经济建设和生命系统的命脉。如西北水资源总量2 254亿 m^3 ,只占全国的8%,由于历史原因,许多山川的森林急剧减少,雪线上移,高山涵养水源下降,造成雨季洪水泛滥,冬季无水供给,河流干枯现象突出。塔里木河是沿河绿洲及罗布泊湖的水源,由于沿河开荒面积已超过13万 hm^2 ,再加上在干流修建了库容1.8亿 m^3 的大西海水库,使下游340km河道断流,罗布泊湖干涸^[5]。河流上游的过度用水,使下游无水,造成河流两岸森林大片死亡。甘肃河西祁连山在近20年水流急剧减少,致使祁连山供水的石羊河、黑河、疏勒河三大灌溉河流水量大减,时有断流。50年代石羊河给民勤县提供5.46亿 m^3 的水,80年代仅能提供2亿 m^3 ,到90年代末只有1亿 m^3 ,为补不足,人们普遍超采地下水,使大面积人工林和天然林死亡达9 800 hm^2 ,由于林地水分平衡失调,已出现不同程度的衰败退化。

3 西部沙尘暴造成危害

沙尘暴是天气恶劣的突出表现,其根本原因是水土资源的不合理利用,导致大量土地沙化,严重影响西部地区资源开发、环境保护和可持续发展。一旦沙尘暴天气形成之后,会以排山倒海之势滚滚向前移动,携带砂粒的强劲气流所经之处,通过沙埋、风蚀沙割、狂风袭击、降温霜冻和污染大气等作用方式,使大片的农田或受沙埋,或受风蚀刮走沃土,或者农作物受霜冻之害而颗粒无收,它能加剧土地沙化,导致生态环境恶化,人民的生存条件恶化,加重贫困程度,并对交通和供电线路产生重要影响,给人民的生命财产造成严重损失。由于近几

年强沙尘暴频率有逐年增加的趋势,加之工业建设和土地资源超载局面难以改善,沙尘暴造成的危害越来越大,构成严重的压力。阿拉善百年前水草丰美,曾是大清皇家的牧场,阿拉善27万 km^2 土地只有17万人,然而由于生态环境的破坏,自然承载力逐年下降,从1960~1990年的30年间,全盟牧畜总头数由200万头降至130万头,大面积草场无草可供采食,盘羊、野驴、野骆驼等珍贵野生动物纷纷消失绝迹,一批又一批农牧民不得不背井离乡举家搬迁,在阿拉善盟17万人总人口中失去家园的生态难民多达2万余人^[6]。以致1 km^2 土地已不能养活1个人,进一步激化区内人口、资源、环境与社会经济发展间的矛盾^[7~8]。

3.1 耕地质退量减

我国沙化地区现有耕地1 697.8万 hm^2 ,占全国耕地面积12.7%,耕地退化面积772.6万 hm^2 ,占沙化地耕地面积45.5%,其中中度以上已退化面积401.4万 hm^2 ,占退化耕地面积的52.0%。以平均每 hm^2 年产粮食750kg计算,总共损失粮食30多亿kg,相当于750万人一年口粮。由于覆盖度的减少,沙化强度加大,流沙占土地的面积也随之增加,根据沙漠化分类原则及指标,民勤县包括三种土地沙漠化类型(表3)。耕地沙化,导致耕作层变薄,土质粗化,肥力下降,耕地生产力水平明显降低。如在原来肥沃的北大荒黑土地带农垦多年后,土壤中的有机质已从原来的5%~8%下降到1%~2%,氮肥用量与日俱增,土壤的质量必然越来越差。又如在我国北方沙漠化地区土壤有机质和养分的年损失量达1亿t以上,相当于5亿t以上的各类肥料。气候干旱、土质疏松是耕地沙化的自然原因,

表3 甘肃省民勤县土地沙漠化描述

类型	程度等级	指标或分布范围		综合景观特征
		植被覆盖度/%	流沙占土地面积/%	
风蚀沙漠化	I 潜在	>60	<5	绝大部分土地未出现流沙、大面积的植被(灌丛)衰退
	II 轻度	30~60	5~25	出现小片流沙、沙滩和风蚀坑,部分植被已死亡
	III 中度	10~30	25~50	流沙大面积分布,风蚀强烈,一般植被已被沙丘掩埋
	IV 强度	<10	>50	戈壁或密集流动沙丘占绝对优势,很少见到植被
水蚀沙漠化	干河床、河漫、滩、冲积洪积扇		分布有少量的碎块砾石,洪水冲积物,植被稀疏,长势一般	

而人类对土地不合理的开发利用是造成耕地沙化的基本原因。人口增长失控是耕地沙化发生和发展的原动力,随着人口剧增,使有些地方形成“人增——耕进——林草退——耕地沙化——生产力下降——弃耕撂荒”的恶性循环。在沙漠化的发展过程中,现代沙漠化问题应引起高度重视。因为它不仅直接危害农林牧业生产,而且严重威胁人类和其他生物的生存和发展。以内蒙古伊克昭盟鄂尔多斯中部草原地区为例。原来是“风吹草低见牛羊”的大草原,如今变成了荒无人烟的沙漠。据统计,沙漠化土地已从 53.3% 扩大到 65.3%。在形成现代沙漠化土地的因素中,以草原农垦、草原过牧和樵柴破坏植被所引起的荒漠化最为显著,三者相加占 85.10%,当然,水资源的利用不当,工矿交通城市建设、破坏植被等也能引起荒漠化的发展,各种成因类型的比例详见表 4。

表 4 不同成因类型导致沙漠化土地的比例

成因类型	百分比/%
过度农垦所形成的沙漠化土地	23.3
过度放牧所形成的沙漠化土地	29.4
过度樵采活动所形成的沙漠化土地	32.4
水资源利用不当所造成沙漠化土地	8.6
工矿、交通、城市建设所引进的沙漠化土地	0.8
风力作用下沙丘的前移入侵	5.5

3.2 造成草场退化

我国草场面积 3.9 亿 hm^2 ,占国土面积的 40%,90% 的草地在退化,中度退化草原达 1.33 亿 hm^2 。沙化地区,草地退化面积 1.2 亿 hm^2 ,占该地区草场面积的 70.7%。在退化草地中,如果按每公顷鲜草损失 750 kg 折算,每年总计少养活 5 000 多只绵羊。草场是主要的陆地生态系统,是保护人类生存环境的主要因素,在调节气候、防风固沙、保持水土等方面起着主要作用,但目前草场日益恶化,每年退化的速度高达 133 万 hm^2 ,过度放牧和盲目开荒已使草原地区多次出现“黑风暴”,这种“农田吃草原,风沙吃农田”的恶性循环应该扭转。1947 年内蒙古有牲畜 773.7 万头,到 1993 年,牲畜达到 4 713 万头,其中乌兰察布盟和锡林郭勒盟有牲畜 803 万头,每只牲畜占有草场面积由 8.82 hm^2 降至 2 hm^2 ,目前内蒙古天然草场载畜量只相当于 50 年代的 75%,60 年代的 80%,有的草场由于风蚀沙化完全丧失生产力,草原牧草平均高度由 70 年代 70 cm 下降到目前 25 cm,昔日“风吹草低见牛羊”的地方,而今变成“老鼠跑过见脊梁”景象。50 年来全国有 260.3 万方数据

万 hm^2 草地变成流沙,平均每年减少 5.2 万 hm^2 ,畜产品产量随牧草产量和质量的降低而降低,内蒙古乌审旗,绵羊平均体重由 50 年代的 25 kg 降至 80 年代的 15 kg 左右。新疆大风和盐尘对牧业生产有很大危害,大风过后,草木和农作物的茎秆叶上积满了盐霜土,最厚达 5 mm,牲畜吃了拉肚子,造成春季牲畜死亡率高,每年死亡率在 8%~10%。

3.3 影响植被建设

由于社会的剧烈动荡,大批的难民蜂拥而至沙尘暴地区,无节制地滥垦滥伐和广种薄收的粗放经营方式风行,使天然植被遭到长期持续不断的毁坏。在沙尘暴地区,森林主要以胡杨、红柳、沙枣为主,这些树木属于原生的天然植被,经过自然的选择,具有很强的抗旱性。沙化的人侵,原来森林中的河流湖泊,很快走向干涸,并消失。由于水源的减少,使生长在河两岸的胡杨等优势树种的面积逐步缩小,随着树木的大量死亡,裸露的地表又出现了风蚀。塔里木河下游,是胡杨密布,水草丰美的地区,20 世纪的 60~70 年代由于沙侵,大片森林破毁,80 年代已成为塔克拉玛干沙漠的一部分。由于气候干燥和沙侵,使新疆的森林覆盖率只有 1.68%,被沙漠包围,分割成上千个孤岛,绿洲只占新疆的 4.2%。塔里木河两岸大片胡杨林干枯死亡,分布在塔里木河流域的 35 hm^2 胡杨林,是世界上最大的原始胡杨林,它的根可扎入地下 10 m 深,一年饱灌一次水就可存活,人们称其“生而千年不死,死而千年不朽”,和它伴生的梭梭、甘草、杨柳等沙生植物,护卫着塔里木河流域 44 万 km^2 内的 5 个州和 780 万各族人民。可是由于沙漠入侵,致使塔里木 300 km 河道长期断流,导致地下水位下降 16 m,使 87% 的胡杨死亡,0.67 万 hm^2 (10 万亩)胡杨成为沙漠上的“木乃伊”,胡杨林衰退锐减加速了土地沙化进程,又进一步导致气候变劣,风尘日、浮尘日增多。沙漠与绿洲是一种此长彼消,此消彼长的对应关系,绿洲扩大了,沙漠就缩小;绿洲缩小,沙漠就要扩大。沙化破坏森林生长之后,使许多森林物种灭绝和濒危,严重影响了森林的结构与数量,不利于森林的生长与发展。

3.4 致使灾害频发

我国属于世界上沙尘暴危害严重的国家。近半个世纪,我国西部地区沙尘暴逐年增多,沙尘暴危害使沙区雨量减少,旱情加重,1993 年 5 月 5 日,新疆东部、甘肃河西走廊、内蒙古阿拉善盟、宁夏中北部 4 省 18 个地市的 72 县(市),人口达 1 200 万

人,受到的沙尘暴袭击成为1927年有气象记录以来最强的一次,此次特强沙尘暴的影响范围总面积110万km²,占全国总面积的11.5%,沙尘暴过境时形成原子弹爆炸后的蘑菇状烟云。宁夏中部风速达12级,能见度降至零。这次沙尘暴造成85人死亡、264人受伤、31人失踪、12万头(只)牲畜死亡,农作物受灾面积达38万hm²,直接经济损失5.6亿元。1995年5月15日,甘肃省一场特大沙尘暴使降尘量高达1243万t,相当于省内最大的水泥厂15年产量。1998年4月,西北12个地州遭受沙尘袭击,3.07万hm²农田受灾,直接经济损失8亿元,这场沙尘暴影响到北京、济南、南京、杭州。风暴之后,大地满目疮痍,惨不忍睹。北京虽然只下了一场泥雨,却使鲜花盛开的大街小巷一夜之间蓬头垢面,汽车、电车有如出土文物。现在农牧区降雨量比解放初期减少了2%,宁夏盐池雨日和降雨量分别减少了4.8%和4.1%,干春旱年次数率由解放初的25%增加为80%以上,即至80年代初10年就有8~9年有春旱;夏旱年次数率由解放初的33%增加为60%以上;旱期由解放初的20天增加为100天左右,有时高达150天,给农、林、牧、副、渔业生产都带来了很大的不利影响。

3.5 威胁城市安全

陕西西部重镇榆林城,早在原始社会曾是草原辽阔、森林茂密,人们过着渔猎游牧生活,生态环境十分优美,秦汉时期自然景观仍然如昔。然而好景不长,直到隋唐初期,由于突厥几番大举闯入榆林长城关口,致使当地的森林生态遭到严重破坏,沙化日趋严重。到北宋年间,数次战乱使榆林森林草原继续遭受严重的破坏,最后到了清朝,榆林地区所剩草地“仅十之二、三”。长期大量滥垦、滥伐、滥牧林草植被,严重破坏了生态平衡,从此“水草丰美”的大草原演变为秃山秃岭和一望无际的沙漠,榆林城沦为干旱、风沙、霜冻、冰雹等各种自然灾害十分频繁的风沙之城,被迫几次迁城。现在我国首都北京年年遭受沙尘暴的侵袭,造成一系列灾害。2000年初春,北京城继3月23日、27日、28日前3次沙尘暴之后,沙尘再度袭击了北京,沙尘暴来时,飞沙走石、黄风蔽日,吹断了树枝,吹倒了广告牌,人们均掩面行路,能见度只有几米,交通事故叠起,症结何在?原因在于内蒙古出现大面积沙尘暴,位于锡林郭勒盟西部,沙尘暴最高时速达每秒22m,风暴中心的锡林郭勒盟大部分地区能见度为零。永定河在军都山北曾有数条支流,由于森林破坏使

2万hm²沙化土地入侵,导致山泉干涸,因长年断流,站在卢沟桥上可见干涸的河道,而这些干涸的河道成为沙源,当沙尘越过军都山,飘浮京城上空,造成北京地区可吸入颗粒居高不下。

3.6 制约经济发展

沙尘暴的频繁发生破坏交通、水利、工矿等生产设施,制约国民经济的发展,导致生活贫困。我国通过沙漠化地区的铁路长度3254km,发生沙害地段1367km,占42%,其中严重地段1082.5km。受沙尘暴危害的公路总长为30000km,交通线路因沙害而阻塞、中断、停运、改点的事故时有发生。1979年4月10日一次沙尘暴使新疆铁路路基风蚀25处,沙埋67处,中断行车20天,经济损失144万元。在沙尘暴地区的许多流域,因林草覆盖率降低,风蚀危害加剧,严重影响了水利设施的正常运行和使用以及河道的排污能力,西北部自1981年以来,因泥沙淤积废除的4型小水库29座,淤积库容总计6200万m³。沙尘暴地区储存着全国最大的石油、天然气、露天煤矿和盐碱湖矿,每年因沙尘暴和沙漠化危害造成停工和机器进沙磨损损失巨大。内蒙古8个开采盐湖中已有6个受到风沙埋压,察汗淖尔盐湖50年代初产盐面积15km²,现仅剩4km²。沙尘暴对人民的生存构成严重威胁,全国受风沙危害的村庄2.4万个,部分地区沙进人退,被迫迁居。内蒙古鄂托克旗1949~1977年间,流沙埋压水井1138眼,埋压房屋2203间和棚圈3312间,有698户居民被迫搬迁。沙尘暴地区有101个县1500万人处于国家的贫困线以下,拉大了与东部的距离。由于沙尘暴地区多属老少边贫地区,受沙尘暴和贫困长期困扰,以及与发达地区距离过大,都有可能转化为敏感的政治问题,影响民族团结、社会发展和巩固国防的大局,制约国民经济的发展和西部大开发战略的实施。

4 西部沙尘暴防治基本战略

沙尘暴是目前制约我国西部经济振兴和生态环境改善的巨大障碍,特别是西部地区具有独特的自然环境,丰富的自然资源,重要的国防地位,特殊的民族区域,在我国的生态、资源、环境、国民经济和社会发展等方面具有极为重要的地位和作用,使得其沙尘暴的防治对全国具有极为重要的现实意义,目前国家西部大开发战略的实施为西部开展沙尘暴防治及工程建设提供了前所未有的历史机遇。因此应从以下几个方面入手,解决好沙尘暴这一困

扰西部国民经济与社会发展的重大问题。

4.1 实施综合治理

防治沙尘暴灾害,其主要手段就是保护国土资源,防止土壤风蚀沙化,必须从西部的自然条件、区域生态特征及其现有经济水平的客观条件出发,按照客观规律办事,战胜沙尘暴。首先是在林业建设上,建议国家在沙区实施退牧还林还草工程,这是防治沙尘暴的必然选择,大力实施封沙育草育林,采用在沙丘低地造林,直接在流沙上栽植固沙植物,并在人工沙障防护下栽植固沙植物和飞播植物固沙措施,有效防治沙化扩展。飞播造林是一种造林面积广、速度快、成本低的现代高科技技术,每公顷投入 600 元就能很好地完成治理和恢复植被,随着飞播技术的日趋成熟,应加大飞播造林的力度^[9]。发展薪炭林,增加生物燃料的供应量,建立完善的防护林体系,以灌木为主,实行灌、乔、草、带、片、网相结合,防护、饲料、薪炭、经济等多种林相结合,增加地表覆盖度,削弱风力,减少沙源,减弱和避免风力对沙质地表的作用。第二是在草业建设上,要人工种草与封沙封丘育草相结合,迅速恢复草场植被,防止草原进一步沙化、退化和碱化,视草原不同情况,可采取翻耙压自然更新或在翻耙压后人工补播种草。并实行合理分区轮牧轮放,加强放牧管理和围栏建设,逐步实行草原打井灌溉,增施肥料,以提高牧草产量,使天然草场得到改善,覆盖率明显提高,防御风沙能力明显增强。第三是在农业措施上,必须坚持耕作制度改革,坚持用地养地相结合的原则,促进耕作制度与土壤肥力的不断发展,要大力推广以深松为基础,少耕为原则,垄作为主体的耕作方法和大搞以增肥改土为中心的农田基本建设。引进先进技术,以提高单产为中心。第四在工程措施上,主要是应用于路堤、路堑的边坡保护,其方法有:1) 粘土泥浆抹面;2) 压沙;3) 挖筑积沙沟堤;4) 沙障。在与主害风相垂直人工设置沙障是防止风蚀进一步发展的有效措施,沙障分土沙障、草沙障和柴草沙障,草沙障和柴草沙障简便易行,在风蚀严重的风蚀槽上以及流动沙丘的前方,为防止风流沙的活动和侵蚀农田,可就地取材利用秸秆、树枝人工设置柴草沙障,待风蚀和流沙得到控制趋于稳定后,马上造林种草。第五在水利措施上,主要是保护天然植被,利用好天然降水,搞好引水拉沙,提高土壤湿度,防止沙尘暴发生。由于工程建设具有长期性,应分阶段分步骤进行,具体应全面规划,分步实施,突出重点,先易后难,先行试点,稳步推进。

4.2 加强沙尘暴科研

连续几年的沙尘暴危害已引起各界人士的重视,许多有识之士在分析总结国内外正反两方面经验后,要求人们在更高层次上,重新认识沙尘暴科研工作。1) 搞好规划。在沙尘暴频发区进行各项措施的规划,必须在土地利用规划的基础上进行,按照当地实际确定农、林、牧、副、渔、草、路、沙的比例,达到既发展生产,又促进生态平衡。目前应结合 50 多年防风蚀经验,很有必要对防治沙尘暴规划重新加以研究,对原有的防灾标准作必要的调整,并在此基础上,纳入经济建设计划之中,以适应频发的沙尘暴的防灾标准。2) 进行沙暴形成条件和机理的研究。沙尘暴天气的研究是一个复杂的课题,应加强研究沙尘暴天气形成和发展过程与机理,揭示沙尘暴生成背景与长距离输送的天气气候特征与条件,将传统的天气学方法和现代数值预报方法有效结合,探索新的沙尘暴中短期预报和治理方法,可从以下几个方面入手:a. 历史时期和近期沙尘暴记载的统计与整理;b. 沙尘暴发生的源地、移动路线和沉降范围;c. 沙尘暴典型案例和沙尘气候变化特征研究;d. 沙尘天气溶胶物理化学及辐射特征研究,e. 沙尘暴发生地退耕还林(草)生态建设与植被恢复研究;f. 沙尘暴遥感监测、预报、沙化逆转过程及整治研究;g. 人们的生命财产应急保护措施;h. 沙尘暴数的模拟与输送研究……沙尘暴已经成为我国风沙灾害的重要组成部分,强和特强沙尘暴灾害逐年加剧,以后对这方面研究应该加大与国外同行的合作,以解决我国防治工程建设规划与实施所出现的问题。3) 加强基础性研究。沙尘暴资料是一项非常重要的基础资料,它是防灾减灾的主要依据,并且是计划、统计、国土、水利、农业、林业、畜牧、工业、环保、交通、邮电、能源、保险等部门必不可少的资料,由于在实际工作中凭主观判断估计数字的现象普遍,因此,应加快研究和拟定出沙尘暴评价指标体系,开发和利用遥感技术和地理信息系统,建立快速和科学的资料收集、核实手段,达到科学、简便、实用的要求。4) 开展气候变化对沙尘暴演进的影响研究。研究气候条件与沙漠化、沙尘暴相互作用的机理,分析历史上气候变迁与沙漠化和沙尘暴对应关系,预测未来 15 年和 50 年中国西部气候变化情景,在此基础上评估气候变化对沙漠化和沙尘暴的进一步影响,为我国西部大开发提供未来气候变化,尤其在极端气候事件发生频繁和强

度的可能影响程度的评估。5) 实施动态监测。沙尘暴监测是掌握其发展趋势的重要手段,通过现代遥感和自动化处理技术,进行信息管理,对不同类型沙尘暴进行监测,及时预报沙尘暴的动态变化,在现有气象观察预警系统的基础上,建立现代化的沙尘暴天气及北方灾害性天气的监测、预报、警报服务系统^[10]。利用气象卫星、雷达、自动气象站等高科技手段,定期进行沙尘暴发展、势态的评估,制定整治计划,进一步在沙漠化地区的资源环境和高效农业的研究与实践方面利用“3S”等高新技术,建立资源环境信息系统,形成一个实时的国家级沙尘暴监测、预警和对策服务系统。

4.3 健全执法体系

保护沙区天然林草资源,停止破坏是防止沙尘暴最为重要的基础工作,要通过立法强制推行对沙区天然林草的保护,真正做到人人珍惜和爱护沙区天然林草资源。1) 加强法规体系建设。《防沙治沙法》《草原法》《森林法》《环境保护法》作为防治沙尘暴频发的大法,内容比较概略,有些规定比较原则,一些委任性和规范性条款还需制定配套的专项法律和行政法规,地方上也需因地制宜制定更为具体的实施办法、细则和规章,以逐步完善法规体系。全国人大应尽快颁布《防治沙尘暴法》,以适应经济发展形势之需要。2) 加强行政执法。《防沙治沙法》《森林法》和《草原法》等的颁布实施,只是法制建设的起点,真正做到依法治沙,依法管沙,依法用沙,必须坚持不懈进行法制建设。但由于管理薄弱,执法不力,沙区工程设施受到破坏,沙化有增无减,已严重影响国土安全,要自上而下建立行政执法体系。3) 修改不适合当前形势的法律条款。实践证明:《草原法》《森林法》《环境保护法》是3部好的法律,同样受到当时认识的局限性和条件的限制,3法律颁布不久,我国经济进入高速发展和经济体制转轨的时期,在执行中出现一些新问题,当前立法的重点是抓紧修改《草原法》《森林法》《环境保护法》,完善配套法规,同时,结合“十五”计划,加快《防治沙尘暴法》立法力度,在制定这部大法的时候,应将沙漠化治理纳入《防治沙尘暴法》之中。

4.4 增加资金投入

为了使防治沙尘暴适应国民经济发展要求,切实把西部生态环境建设好,中央和地方财政安排国家预算内拨款基本建设投资用于防治沙尘暴的比例要适当增加,在国家财政收入逐年增长的同时,相应加大资金的投入力度,解决资金投入问题,除

了国家增加投入外,实行国家、集体、个人多元化、多层次、多渠道投资,群众投劳也是一种办法,也可采用租赁、承包、股份、合作、荒沙拍卖使用权、独资、合资等形式,吸收各方面的资金,形成国有资本、集体资本、私营资本、国外资本和混合资本共同参与的多极投入机制,并通过政策上的倾斜与扶持,保证投资者的利益。西部沙尘暴防治,需要全面规划,统筹安排,综合平衡,充分协调,否则不仅不能达到工程的预期效益,而且会产生严重的后果。根据保护天然林工程、退耕还林(草)工程、封山禁牧、舍饲养羊、禁止滥采发菜、野生固沙植物和加快西部自然保护区建设等的要求,应该合理用好现有资金,扩大治理绿化范围,彻底解决沙化速度大于治理速度的矛盾。建立健全生态效益补偿机制,总结典型经验,先行试点,条件成熟,逐步推开,为实行山川秀美奠定坚实的基础,使有效的投入发挥出最佳的效益。

4.5 提高思想认识

提高思想认识不是权宜之计,而是防治沙尘暴工作的一项重要而经常性的基本任务,沙尘暴多发期要不失时机地做好这方面的工作,平时也要居安思危,克服麻痹思想。1) 以可持续发展的观点为指导,正确处理近期利益和长远利益、经济利益和生态利益的矛盾,以维护国家的长治久安、民族振兴,保持社会经济可持续发展的战略高度来认识防治沙风暴的重要性,引起各级领导和群众的重视。2) 利用各种宣传手段和新闻媒体,在广大干群中大力宣传沙尘暴的严重危害,以期政府把防治沙尘暴放在同经济发展的同等重要位置,使之与西部大开发有机结合起来,并纳入经济发展战略中去考虑,要吸收西方发达国家发展经济先期那种先破坏后治理的教训。3) 强化政府行为,协调好农、林、牧、水、沙之间的关系,坚决杜绝滥垦、滥伐、滥牧、滥采的违法行为,保护好沙区现有植被,合理利用土地资源和水资源,发展沙区经济,加快脱贫致富步伐,遏止住荒漠化加剧的局面。4) 根据气候生态区域提出植树造林、退耕还林还草、控制超载放牧、草场退化、兴修水利等生态环境建设与保护方案,开发气候-生态综合评估模型,分析生态环境建设对治理沙尘暴的作用和效益。5) 提高农民素质。建议把沙尘暴作为主要国情写入中小学课本,使我国农民从少年儿童时期就对沙尘暴有一定的了解。6) 制定优惠政策,积极创造条件,推广节柴改灶,逐步实行以煤以电代柴,有效保护沙区植被。

7) 改善沙尘暴频发区基础设施,促进工农业生产
发展^[10]。8) 妥善安排好灾民生活,尽量做到灾民
有吃、有穿、有住,伤病者得到及时救济和治疗,使
生活与社会安定。

[参考文献]

- [1] 王学健.我国沙尘暴可能进入频发期[N].科学时报,2001-05-27(1).
- [2] 王武功.沙尘暴研究进展[J].中国沙漠,2000,20(4):349-356.
- [3] Pyke K. *Aolian dust and dust depos*[M]. London: Academic press Inc Ltd, 1987. 113-126.
- [4] 史培军,严平,高尚玉.我国沙尘暴灾害及其研究进展与展望[J].自然灾害学报,2000,9(3):71-77.
- [5] 吕文.三北地区沙漠化成因及其防治对策[J].防护林科技,2001,(1):28-31.
- [6] 刘树坤.我国西部大开发中的灾害与生态环境问题[J].水利水电科技进展,2000,20(5):2-5.
- [7] 沈孝辉.追溯沙尘暴之源……[J].森林与人类,2000,(12):4-11.
- [8] 董玉祥.我国西部大开发中沙漠化灾害防治研究[J].灾害学,2000,(4):19-23.
- [9] 刘运河,唐德富.水土保持[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1988. 464-505.
- [10] 张强,赵雪,赵哈林.中国沙区草地[M].北京:气象出版社,1998. 1-33.

Study on the Harm of Sandstorm to the Development of the Western China

PENG Ke-shan

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling Shaanxi 712100, China)

Abstract: Sandstorm is a type of weather phenomenon with great damage. It accelerates land desertification, but also is the form of land desertification developed to a certain degree. In recent years, the tendency of the vegetative cover was from bad to worse in the Western China, the area of desertification was increased year by year, sandstorm occurred more frequently. According to this situation, it puts forward five countermeasures, i. e, comprehensive control, strengthening research, perfecting legal system, increasing input, deepening the understanding.

Key words: sandstorm; natural calamities; harm; controlling countermeasures; Western China