
20 世纪美国大平原沙尘暴给人的启迪

文/刘 恕 田裕钊

摘要：历史是面镜子，也是一本深刻的教科书。今天当我们畅享北京的蓝天白云、秋高气爽的时候，得益于近年来我国环境治理的成果的时候，不要忘记这个北方都市亦曾经饱受春季沙尘暴之苦。放眼世界历史长河，高强度沙尘暴带来的广泛破坏未曾遥远。那么，如何科学防沙治沙，从根源上防患于未然？这个问题引起我们的思考。在此，分享刘恕、田玉钊两位先生在 2021 年的一篇佳作（该文成于去年 3 月 14~15 日我国北方地区经历了一场沙尘暴之后数月）。这篇文章回顾了 20 世纪上半页美国西部强沙尘暴并未尘封的历史，其描述的当时的自然和社会景象、以及持续的破坏性今日读起来仍然令人心有余悸，其归根到底的溯源追因更是发人深省。生态兴则文明兴，“以史为鉴、开创未来”，在今天全球共建生态文明的大背景下，本文作为水土保持与荒漠化防治一级学科建设系列文集之一，希望让读者从中获得有益的借鉴和启迪。

关键词：水土保持与荒漠化防治学，沙尘暴，荒漠化防治，环境保护

刘 恕，田裕钊.20 世纪美国大平原沙尘暴给人的启迪.生物多样性保护与绿色发展.第 1 卷第 11 期.2022 年 10 月.ISSN2479-9065

2021 年 3 月 14、15 日，我国北方地区一场沙尘暴再次袭来，

受沙尘暴影响下的城市清晨，能见度不及 500 米，大自然鸣响的警钟再次引起人们对沙尘暴的关注。沙尘暴天气过程，无论在历史上，还是在现实中，只要具有产生的环境条件（下垫面地表干燥、疏松；较强气旋提供热力和动力）就有可能发生。但强度沙尘暴是会酿成灾难的，上世纪 30 年代，发生在美国西部草原的强沙尘暴，就给人们带来毁灭性噩运。对这场已过去近百年的沙尘暴灾难产生原因和防治措施的评估，由于经过实践验证和时间检验具有科学真理的价值。我们愿借助美国西部强沙尘暴并未尘封的历史，“以史为鉴”，从中获得有益的借鉴和启迪。

1,美国西部草原上的强度沙尘暴

20 世纪 30 年代初，美国中西部地区遭到的严重干旱，降雨量仅为 12 英寸左右，从 1932 年起，在俄克拉荷马狭长地带开始遭遇沙尘暴，严重时能见度不超过 1 / 4 英里。1932 年，伸手不见五指的尘暴有 14 次，1933 年据当地农工大学气象站记录，发生 70 天严重沙暴。1934 年 5 月 9 日，大平原刮起旋风，太阳变成橘黄色，第二天沙尘云飞到高空，覆盖了芝加哥，倾下近 6000 吨沙土。5 月 11 日凌晨强劲的狂风挟带着沙尘向周围迅速蔓延,持续了 3 天 3 夜，横扫了美国 2/3 的大陆。1935 年 4 月 14 日星期天，人们以为肆虐数周的沙尘暴终于停止，纷纷出家门，沐浴阳光，但在下午气温却骤降，强黑风暴突然来袭，成为梦魇的“黑色星期天”。4 月 15 日，大平原地，包括科罗拉多，新墨西哥，内布拉斯加，堪萨斯，俄克拉

荷马及德克萨斯六个州的部分地区，又一次迎来强度沙尘暴。沙尘暴携带了约 3 亿吨尘土，横扫中东部，形成东西长 2400 公里、南北宽 1500 公里、高 3.2 公里的移动的尘土带。当天《纽约时报》头版刊登名为《“黑风暴”——席卷 1500 英里，持续 5 小时》的报导。



沙尘暴滚滚而至(图片来源：美国国会图书馆)

1934 年，美全国资源委员会的调查表明，全国有 3500 万英亩耕地完全被毁，12500 万英亩土地失去了表层土壤，大平原区的土地荒芜，饥饿、病痛迫使成百上千人背井离乡，漂泊四方。美国历史上最大的一次生态难民潮开始了。逃难者们从堪萨斯、俄克拉荷马、阿肯色、得克萨斯、新墨西哥和内华达等州涌向加利福尼亚或返回东部。



逃难的人群(图片来源: 美国国会图书馆)

约翰·斯坦贝克在 1939 年出版的《愤怒的葡萄》中，形象描述了深受“大萧条”和“沙尘暴”打击的难民惨状：“无数无家可归、饥寒交迫的人们被迫背井离乡。数以万计的逃难者，或坐汽车或乘马车，翻山越岭日夜兼程。他们像慌张的蚁群，东奔西跑，走街穿巷，到处寻找工作；东挖西采，左锄右刨，寻找任何可以果腹的食物；孩子们在饥饿中挣扎，找不到栖身之地”。到 1940 年，沙尘重灾区的许多城镇被弃为空城，有 250 万人外迁。记者厄尼·派尔描写他在 1936 年夏，所见到的美国大平原地区，已是满目疮痍的苦难之地，“光秃秃的土地，几座孤零零空荡荡的农舍，…没有一棵树、一根草、一条狗、一头牛、一个人…”。

2,对环境的无知和利益引诱下的大规模开垦草原是沙尘暴产生的主

要原因

美国历史上“尘土飞扬”十年，表面上看，是因为美国西南大草原地区在十年间一直干旱，加上受极地强冷空气影响，常常遭遇大风天气，“大风起兮土飞扬”；其实，美大平原民众招受重度沙尘暴带来的毁灭性噩运有其深层原因。

美国西南部大平原本为典型的干草原，在稳定的群落中分佈着针茅、冰草、早熟禾、野麦等禾本科植物，野牛悠然其间。正是所谓“上帝创造这片土地不是让人耕种的，而是让印第安人和野牛生存栖息的”（迈尔特·怀特）。在 1867 年的“梅迪辛洛奇条约”承诺草原狩猎权，据当时的一名官员估计，约有 2500 万头野牛被杀。没有了野牛和印第安人。1870 年后，美联邦政府从 19 世纪 60 年代到 20 世纪初，陆续颁布《宅地法》、《造林法》、《扩大宅地法》等法令的鼓励，大批东部居民西进开发大平原，在此建设梦想中的家园，自此，每年有 100 万英亩的草地被翻耕。进入工业化时代的美国，农机作业发达，一台拖拉机可抵 10 匹马，被称作“大草原的毁坏者”的单向犁，破坏草原的效率堪称奇迹，翻耕草皮可连根拔起，铲光天然植被。到了 1931 年底，天然草被消失在铁犁之下，以至 3300 万英亩草原，已经完全变成了一片光秃秃裸露的土地。由于第一次世界大战期间，欧洲农业严重受损，国际小麦价格暴涨，种地成为赚钱的最容易方式。1920 年，人们以每蒲式耳超过 2 美元的价格把小麦卖往各处，赚钱后买回更多的拖拉机，加速开垦更多的土地，在 1917 至 1919 两年

间，麦田 4500 万英亩增到 7500 万英亩，增加了 1.7 倍。市场利润如同挥动着的魔棒，瞬间把天然大牧场变为”麦田农业帝国”。到了 1931 年夏天，整个大平原被麦浪淹没，虽然伴随华尔街金融市场崩溃，过剩的种植导致小麦的价格降到每蒲式耳 25 美分，但小麦市场的崩塌并没能减缓对草地的破坏，大平原上的农场主仍然以当地低廉的种植成本，增加他们的竞争力。俗话说“人算不如天算”，1931 年到 1940 年整整十年间，大平原恰遭遇干旱天气，大规模拖拉机犁开的，富有有机质的呈絮状结构表土层被粉碎成粉状，被大风热浪吹扬，形成了美国 20 世纪 30 年代的强沙尘暴。



大风起兮土飞扬

雨果曾说，“大自然是善良的母亲，也是冷酷的屠夫。”在大平原地区的自然界从“母亲”到“屠夫”的转换过程，干旱不是致命的，拖拉机的犁头也不是致命的，致命的是傲慢的人类对大自然的无知和受市场利益的诱惑做出对草原生态无节制破坏的结果。沙尘暴吹蚀掉

农田表土，使麦田荒芜，裸粒无收导致的饥荒，加上尘肺病痛困扰而逃荒，民众生活在漫长的黑暗中。

3, 与肆虐的沙尘暴进行抗争的措施

美国学者洛基山地理和地质调查所的负责人约翰·鲍威尔早在1878年《关于美国干旱地区土地的调查报告》中，对草原开发可能引发严重的生态危机提出预警。但是，智慧的声音往往被世俗观念和利益冲动所湮灭，科学的预警并未引起关注。

1933年3月，美国迎来富兰克林·罗斯福就任美国第32任总统，就在新政府成立后第9个月，11月11日，一场强沙尘暴从天而降，南达科他州农田的表土被风暴扬起；1935年4月14日，飞沙走石，暗无天日的“黑色星期天”到来，大平原上沙尘暴肆虐不断。面对现实，罗斯福新政府在应对20世纪30年代经济大危机的同时，接受美国“土壤保护之父”的休·哈蒙德·贝内特的观点，将治理沙尘暴引发的自然灾害，纳入在罗斯福新政中。自此，美国政府和民众开始向自然服输，竭尽所能展开了一场旷日持久的生态保卫战。

(1) 1933年5月12日政府颁布了《农业调整法》，后又陆续颁布《农场信贷法》、《农场救济法》、《棉花控制法》、《烟草控制法》、《农场租佃法》等系列农业调整和扶持的法规政策：采取政府补偿的方式，鼓励人们弃耕休牧还草，恢复天然草原；政府同农场主签订减少耕地的合同，拒绝执行签约者不得享受贷款和援助；控制农场的发展和小麦、棉花、玉米、水稻、烟草、猪等农副产品的生产，

以保持农产品生产和消费之间的某种平衡；政府实施购牛计划，收购并宰杀矮小多病的牛，既减少牲畜数量，又挽救濒临破产的农民。政府在以法制和补偿方式，推进弃耕休牧还草，恢复天然草原的同时，兴建国家自然保护区保护草原生态环境。

(2)1935年4月初，美国第74届国会全票通过了《土壤保持法》，一致同意在美国农业部下成立永久性水土保持局，实施了联邦土壤保护计划。按土壤保护计划要求，改变了大平原地区原有的不合理耕作方式，以发展条带状种植、免耕法、轮作制度、秸秆还田和作物留茬以及营造防风林带等做法，减少沙尘暴带来的破坏。新的耕作技术在农业生产中广泛施行并行有效，农民的信心逐渐恢复，并建立起社区民间土壤防护委员会，走上自觉规避、防治灾害之路。

(3) 美国政府1933年5月颁布《田纳西河流域管理法》，1936年6月颁布《洪水控制法》，1939年8月颁布《哈奇农田灌溉法》，这些农田灌溉水利工程法规，既有效预防了洪水泛滥，又确保了重新造林和农田灌溉的水源合理使用，特别是将天气预报和地面治理结合起来，对强风方向的裸露耕地，提前进行喷灌，有效地切断了起沙尘源头。

(4) 1933年3月31日，刚上任的罗斯福总统，敦促国会颁布了《民间护林保土队救济法》，成立了民间资源保护队，主张建立一个巨大的防护林带，给美国的腹地束上一条绿色腰带，以堵截来自西面的干旱风，被称为“罗斯福防护林带工程”。“罗斯福防护林带工程”从北达

科他与加拿大的交界处一直延伸到得克萨斯的阿马里洛南部，纵贯了6个大草原州，沿100度经线形成一条宽160.9千米，长1850千米防护林网。罗斯福总统赋予防护林带实现三大目标为：隔断风力；阻止风蚀；数千人就业。他认为，这是一个崇高的使命，要求为年轻的、穿着制服的民间资源保护队工人进行有偿植树，先后有超过300万美国单身男子参加了民间资源保护队，他们在国家林区工作，任务是植树造林，开沟挖渠，修建水库，进行各种有利于水土保持的有偿劳动。“罗斯福防护林带工程”也被称为美国林业史上最大的工程，总计植树2.23亿棵，造林面积近3万平方公里，到1942年，防护林带已隐约地展现。

美国在罗斯福新政期，由法规支撑下逐渐形成：退耕还草、禁耕休耕、以及应用新的耕作技术，建立防护林带和自然保护区等全方位的综合措施到1939年，适逢大草原进入新一轮湿润气候期，天公作美，人退草进。至1940年，短短5年时间，还草面积就达到15万平方公里，约占耕地10%，在此基础上建立起144个自然保护区，至此，与强沙尘暴的抗争获得初步胜利，结束了十年沙尘暴噩梦。

4. 上世纪30年代，美国重度沙尘暴灾难给人的启示

“历史是面镜子，也是一本深刻的教科书”，当我们用“事后诸葛亮”的目光审视美国上世纪30年代强沙尘暴这段历史，似在读着“一本教科书”，从中得到启示和教益。

(1) 上世纪 30 年代，在市场利润诱惑下，进行掠夺式开垦，把草茂鸟集的美国西南部大平原变成“小麦王国”；美国“土壤保护之父”贝内特说，“美国人已经变成世界上不管是野蛮的还是文明的种族都作不出来的人类土地的最大破坏者”，“仅仅在这片土地上耕种了不到一代人的时间却夺走了它维持生命的保护层”。可见，这场强沙尘暴灾难，不只是“天灾”带来，更由“人祸”所致；是人类以自身的狂妄、贪婪和对环境的无知而招致的噩运。那个黑色天空笼罩下充满萧条与绝望的十年，具有警示性的意义。它告诉我们，在人类为生存与发展而不断地与大自然打交道时，当务之急是要理智地去认识自然，把握自然规律，把开发利用建立在合理和持续的阈限内，不能为追逐利益，而为所欲为。

(2) 美国与沙尘暴抗争中采取的综合性、系统性的治理对策和措施才获成功的。这取决于：一是有科学储备。19 世纪末期，美国就有学者指出大平原开发存有问题；1920 年被誉为美国“土壤保持之父”的贝内特就警告，“人们已经播下了一场巨大灾难的种子”，开垦草原会自讨苦吃，需要“改变人类的行为，而不是改造天气”的鲜明观点，为与沙尘暴抗对策，夯实了科学基础。二是以“立法”作为实施综合防治措施的保障。法规是防治措施的保障，又是教育提升群众的环保意识的利器。三是，在防治沙尘暴措施，有退耕还草，喷灌阻沙，推进抗风蚀的带状种植、免耕法、轮作制度、秸秆还田和作物留茬等完

整的农艺措施，多管齐下，发挥多项互补综合的功能。四是政府支持。1933年富兰克林·罗斯福就任总统后，接受了贝内特等7位学者共同签名的内容为：①大草原的干旱自古以来就是如此；②错误的政策导致了过度开垦种植；③草皮被连根拔起，灾难接连发生，观点鲜明的报告。可见，在科学储备，法规，措施的综合性与领导者的明智相结合，使上世纪30年代，美国大平原上强沙尘暴肆虐得以结束。这启示我们：①面对生态灾患，采取防治的对策和措施应具有系统和综合的特征，原因是你所应对的大自然是一个综合体，它的任何一个自然要素都不容忽视。不能指望以任何一种单一措施取得成效。②重大的生态修复工程需要以兼容并蓄、平权宽容的精神进行科学论证，以期保证修复工程具备坚实的科学储备而发挥效益。

(3) "罗斯福防护林带工程"是罗斯福总统亲自提出的作为应对强沙尘暴的植林计划。1935年5月经专家建议，原设想的防护林带缩短为，北自加拿大边境，南至墨西哥湾的6个州3万余个农场的私有土地上。1944年对防护林工程进行普查，结果显示，有10%林带已消失或因放牧遭受破坏；十年之后1954年再次调查，保持良好防护作用林带已降至近半；至上世纪60、70年代由于农场兴建喷灌系统林带再度遭毁。进入21世纪，有关美国大草原上的"罗斯福防护林带工程"的信息，我们从莫西·伊根撰写的《肮脏的三十年代，沙尘暴中的美国人》书中获知，作者2002年4月进行了实地考察后写道：“富兰克林罗

斯福宏大的乔木梦而种下的树大都消失了”，“1940 年代出现有规律的降雨而且小麦价格飙升，农民砍掉防风林带种粮食。其他树木在过去半个世纪的干旱周期中死亡。游客偶尔能遇到一排榆树或毛白杨，尽管被风吹得扭曲变形，却依然矗立着。这可能是一幕令人费解的景象，一个谜。”

罗斯福总统曾寄希望防护林工程实现“隔断风力，阻止风蚀和数千人就业”的目标，“以工代赈”300 万失业工人组成的植树造林大军，就业目标已完成，余下的目标如何？这正是作者莫西·伊根提的一个待破解的“谜”。众所周知，林带具有减低风速作用，其防风效益与林带的高度和结构相关。通常在透风系数为 0.3 的稀疏结构，在迎风面林带的 5 倍高，背风向林带高度的 20 倍的范围内，风速可减低近半，林带防风效益最佳。超过林带影响范围，风速逐渐恢复，所以林带在大范围发挥减低风速作用，必在风速恢复前，再有林带出现，形成互补作用的林带网。但美国西部大平原年降水量低于 300 毫米的干草原，干旱出现的变率，决定了树木不可能持续生长。其实，在罗斯福总统提出植林工程初期，就有学者指出，“人类无法改变大平原的基本自然属性”，提醒“要慎行”。“时间是最好的验证”，归根结底，“人类无法改变的大平原的基本自然属性”成为林带难以持续生长的根本原因。

在干草原平原投入大量的人力、物力兴建防护林带得到事与愿违后果的雷同事例，还发生在上世纪 40 年代后期的苏联。当时，苏联

政府决定实施，“向旱灾进攻，并彻底战胜旱灾，获取农作物高产、稳产，为发展畜牧业建立坚固的饲料基地”计划，就是通常所说的“伟大的斯大林改造大自然计划”。计划规定在 1950 到 1965 的 15 年中，除实行草田轮作、修建水库和池塘等措施外，营造总长度 5320 公里，面积达 11.79 万公顷的大型的国家防护林，在国营农场和集体农庄的田间，营造 570 万公顷的防护林带。在 1949—1953 五年间，动员千军万马营造防护林 289 万公顷，已完成计划近半，据有关数据到 1960 年变为 6 万公顷，仅存 2%。诚然，“斯大林改造大自然计划”中林带的损毁与政局变换、人事更迭的社会因素有关，但是早在 1955 年，防护林带营造最为轰轰烈烈的头 5 年时，苏联科学家在进行大量实地观测已得出如下结论“在干草原的平原上用播种或种植营造片林不见得是合理的，因为在这种条件下生长不好，既没有保护土壤，也没有涵养水源的作用。在这个地区，林地最好种植在河谷地带和大型水库的集水地上。”；“在荒漠草原主要限制因素是缺少降水，在没有灌水的条件下应拒绝营造林带。”（ Труды института леса, том XX I ）。

美国和前苏联营造人工林带，从轰轰烈烈地兴师动众，到事与愿违的结局，“戏剧性变化”的事实说明，在干草原的平原上，人们出于自身美好的意愿，以营造人工林带改变、改造自然环境的基本属性（包括大气环流、水热分布），期望“永远地摆脱天气的偶然”是行不通的。科学家预测，每隔 20 年部分地区就要遭受一次大旱灾；民

间谚语也有，“10年一大旱，5年一小旱”之说，地带性特点决定了干旱必会按韵律出现。早在百余年前，俄国著名的土壤学家，防护林学说的奠基人，道库恰耶夫认为，“应当研究统一的、完整的、不可分割的大自然，任何一个自然因素都不容忽视。”他提倡，要准备一个完整的作用于草原大自然的措施综合体，而不是任何单一措施。

实践活动是知识的来源，实践也检验科学的真理性。近百年以来，那些带有时代特色，被称作“大型整治自然工程”其业已展现出的得失成败后果，为人们提供学会摆正人与自然关系的课件，丰富了人们认识自然、了解规律，遵循规律把握开发利用阈限的知识。“自然界中所有五光十色的美景，所有的我们从事的农业活动的敌人：风、风暴、干旱、干热风，对我们而言是可怕的，只是在我们还不会掌握它们的时候。但它们不是祸害，对它们只是需要研究，我们应当学会掌握它们，到那时它们将会为我们的需要服务。”（《道库恰耶夫选集》，322页）。时至今日，当人们面对生存与发展的挑战，在干旱、半干旱地区进行经济开发活动时，前人的成功经验和失误的教训，都值得人们学习、思考和认真体会。
