

专题报告

宁夏的沙尘暴天气及防沙治沙的对策建议*

高庆先，任阵海

(中国环境科学研究院，国家环境保护总局气候变化影响研究中心，北京 100012)

[摘要] 通过对宁夏地区气象台站沙尘天气历史记录的分析，给出了宁夏地区沙尘天气的空间分布规律和时间演变情况，并结合对宁夏荒漠化地区的实地考察内容，初步提出宁夏防沙治沙对策建议。

[关键词] 沙尘暴；防沙治沙；对策建议；扬沙；浮尘

[中图分类号] P425.5⁺⁵ **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2002)02-0016-06

宁夏大部分地区属于干旱、半干旱地区，西、北、东三面受腾格里沙漠、乌兰布和沙漠、毛乌素沙地包围。荒漠化土地面积 $328.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，占全区总土地面积的 65%，其中，风蚀沙化面积 $152 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，水蚀面积 $178 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，盐演化面积 $8.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，是我国沙漠化比较严重的地区之一，也是我国沙尘天气发生频率较高的地区之一；是我国国防沙治沙的重点地区之一。通过对引黄灌区、南部山区、盐池沙化严重地区和石嘴山市的实地考察，对宁夏自治区的生态环境演变、荒漠化发展趋势和水土资源利用情况等问题有了新的认识。

1 宁夏地区沙尘天气的空间分布

宁夏严重沙化的土地集中分布在北部的盐池、灵武、陶乐以及中部的中卫、中宁、同心县等地，盐池县沙化土地截至 1983 年达到 $45.75 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，是我国沙尘暴天气多发区之一。据盐池县气象台站的资料统计，1954 年至 2000 年间，盐池共发生沙尘暴 942 次，扬沙 3985 次，浮尘 1829 次，平均每年发生沙尘暴 20 次、扬沙 85 次和浮尘 39 次，也就是说一年当中盐池地区出现 144 次沙尘天气，是除塔里木盆地南缘以外我国沙尘天气发生频次最高的地区之一，是影响我国西北和华北地区沙尘天气非常重要的一个源地。中宁一年有 77 次沙尘天

气，银川 75 次，固原 48 次。从宁夏 4 个气象台站各种沙尘天气发生的频次比例（表 1），可以看出盐池和中宁以扬沙的发生频次最高，其次是浮尘。固原地区的浮尘占总沙尘天气的 61.3%，其次为扬沙天气。自治区首府银川的扬沙和浮尘天气的发生频次基本一致，为 45%~46%。从沙尘暴的发生分布来看，宁夏中东部荒漠、沙漠地区沙尘暴的发生频次较高。宁夏地区的沙尘天气以盐池地区为高发生中心，其次是中西部和北部，南部相对较少。这种空间分布格局与宁夏北部受西、北、东三面腾格里沙漠、乌兰布和沙漠和毛乌素沙地包围密切相关，也与宁夏地区人类活动对自然的破坏与干扰有关。

表 1 宁夏部分气象台站沙尘天气比例
及平均发生频次

Table 1 The frequencies and proportion of dust storm, blowing sand and floating sand from some weather stations of Ningxia

地区	沙尘暴/%	扬沙/%	浮尘/%	平均发生频次
银川	8.4	45.3	46.3	75
固原	5.8	32.9	61.3	48
中宁	5.7	63.4	30.4	77
盐池	13.9	58.9	27.0	144

[收稿日期] 2000-10-30

[作者简介] 高庆先 (1962-)，男，太原市人，中国环境科学研究院，国家环保总局气候变化影响研究中心博士

* 本课题得到中国工程院重大咨询项目“西北地区水资源配置、生态环境建设和可持续发展战略研究”资助

2 宁夏地区沙尘天气的历史演变

从宁夏部分台站自 1954 年至 2000 年沙尘暴发生频次的历史演变趋势(图 1), 可以看出历史上沙尘暴的发生有一定的起伏波动, 有高峰期和平静期, 高峰期与平静期相差很大。50 年代末期宁夏全区为沙尘暴的高发期。比如盐池地区 1958 年 4

月是历史上沙尘暴的高峰期, 一个月内发生沙尘暴 17 次, 同期中宁发生沙尘暴 6 次, 固原 3 次。银川地区 1958 年 2 月发生沙尘暴 18 次。宁夏沙尘暴的第二个高峰期是在 20 世纪 80 年代初期, 1984 年 4 月盐池一个月内发生沙尘暴 15 次, 同期银川、固原和中宁分别发生 4 次、2 次和 4 次。60 年代中后期为沙尘暴天气相对平静期。

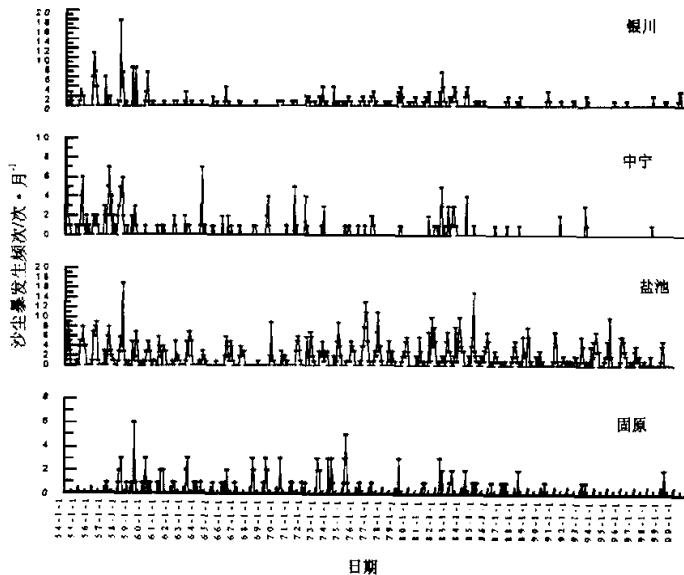


图 1 宁夏部分台站沙尘暴的历史演变

Fig.1 The historical trend of dust storm in some stations of Ningxia

宁夏地区中北部扬沙发生的频次较高, 特别是盐池地区, 平均每个月发生 7 次扬沙天气, 中宁也有 4 次扬沙天气。由此可见, 恢复宁夏中部地区地表生态对改善该地区大气环境质量是非常重要的。从宁夏地区浮尘天气的历史演变来看, 浮尘天气由于受到本地和上游的沙尘暴和扬沙天气的影响, 没有一定的变化规律, 盐池是浮尘的多发区。图 2、图 3 分别给出宁夏地区扬沙和浮尘的长期演变趋势。从沙尘天气的长期演变情况来看, 整体上讲宁夏地区的沙尘天气存在减少的趋势。但目前盐池县的沙尘天气(包括沙尘暴、扬沙和浮尘)开始了一个新的高峰期。沙尘天气发生的频次除了与荒漠化扩展有密切的联系外, 气候条件也是一个至关重要的影响因素。

降水稀少是宁夏地区出现干旱的根本原因, 银川平均年降雨量为 194 mm, 中宁为 213 mm, 盐池为 291 mm。从银川、中宁和盐池三个地区降水

量的历史演变趋势(图 4), 可以看出大气降水也是起伏变化的, 有丰水期和枯水期。比较图 1、图 2、图 3 和图 4 可以发现, 降水量的多少与沙尘天气的发生频次有显著的负相关, 特别是前一年冬季和当年春季的降水偏少, 春季沙尘天气出现的频次就高。盐池地区的降水进入 80 年代后虽然有逐渐增加的趋势, 但相对比 60 年代后期和 70 年代后期丰水期的大气降水少了许多, 目前年平均降水量只有 300 mm 左右。宁夏降水量的空间分布极不均匀, 是干旱缺水比较严重的地区。

3 关于宁夏防沙、治沙的对策建议

宁夏是我国沙尘暴天气现象发生频次较高的地区之一, 特别是盐池地区。从最近对宁夏地区的实地考察, 发现虽然宁夏局部地区土壤沙化有所控制和改善, 但是从总体上讲, 该地区土地荒漠化、沙化的形势依然十分严重, 土壤沙化还在扩展、蔓

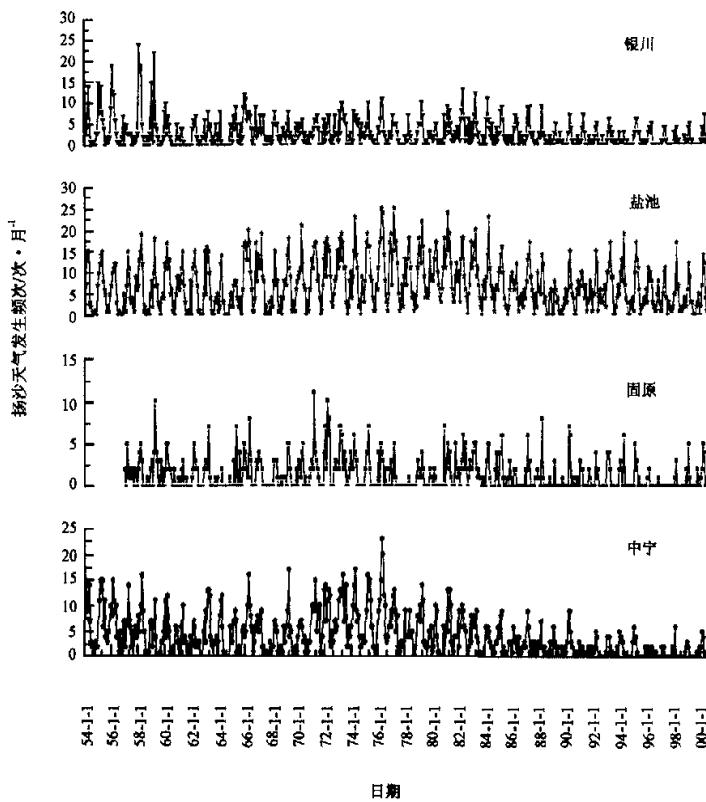


图2 宁夏地区扬沙天气的历史演变

Fig.2 The historical trends of blowing sand in some stations of Ningxia

延，沙化地区还正在不断加剧，形势十分严峻。

事实上在年平均降水量200~300 mm的宁夏中北部地区只要采取的保护和治理措施得当，规划合理，恢复盐池地区荒漠的草地和植被，减少沙尘暴天气的影响是有可能和有希望的。宁夏柳杨堡防沙治沙试验示范基地的情况证明了这一观点。

通过对考察所见和收集的资料进行分析与思考，就防治土壤荒漠化和防沙治沙对策提出如下建议。

3.1 防治荒漠化和沙化的关键在于治人

虽然气候变化在荒漠化扩展和沙尘天气频发的过程中起着很重要的作用。但是，人类活动对于土地过分的索取与破坏是导致荒漠化和土壤沙化面积扩大和沙尘暴频发的关键因素之一。因此，防治土壤荒漠化和沙化的关键在于治人。只有解决了这些地区人民群众的基本生活问题，提高人民群众的生

活质量，改变传统的生产模式和生活方式，才能有较好的保护和治理基础。将分散在山区的农民，集中安排到生产条件相对较好的平原或盆地地区，引导他们改变传统的生活方式，并通过改变粗放式的生产方式为集约化的、精耕细作的生产方式，改变广种薄收为多样化种植。通过建立必要的基本农田，提高粮食作物的产量，以解决农民的基本生活问题，然后发展庭院经济，种植苜蓿、柠条、沙柳等适生、旱生和沙生的草灌木和经济果木林，同时大力发展围栏养殖等措施，提高农民的经济收入，实现真正意义上的退耕还林、还草、还山，而且所种植的草、灌木等还有固沙防风的作用。

宁夏自治区开展的“调庄”措施，其目的就是希望将住在山区的农民搬迁到平原地区，为他们盖好住房，分好耕地，以期解决人民生活困难，实现退耕还林、退耕还草。但是，由于农民固有的“故

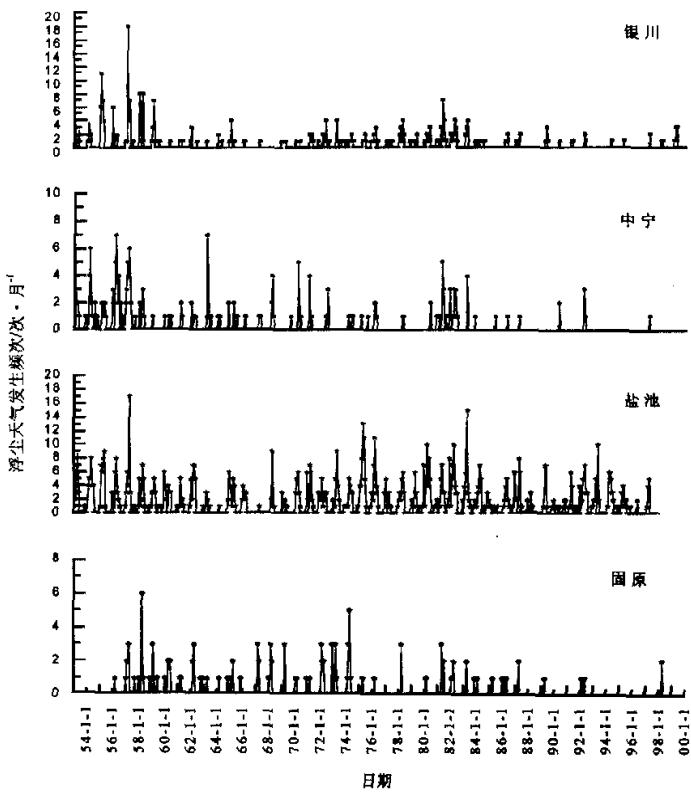


图3 宁夏地区浮尘天气的历史演变

Fig.3 The historical trends of floating sand in some stations of Ningxia

“土难离”的思想问题没有很好地解决，生产方式简单、粗放，又不能吸引“调庄”下来的农民。在平原地区新开垦土地，为他们建造好住房分配了充足的耕地的情况下，农民仍然返回山区，过着习惯的传统生活。这样不但没有实现退耕还林、还草，保护生态环境，反而扩大了人为破坏天然草地的面积，加速了荒漠化的速度。由此可见，改变山区人民的传统观念、生产规模和生活方式是实现真正退耕还林、还草，保护生态环境和防治土壤荒漠化和沙化的关键。

因此，防治荒漠化和沙化的关键在于治人，治人的关键在于治观念。

3.2 坚定不移地实行“封育”措施

在解决好治人，改善了当地农民的生活问题之后，就要坚定不移地对已退耕出来的土地实施“封育”措施。对退耕还林、还草的土地进行飞播、补

播，实施封育、养护措施，这是一项事半功倍的保护生态环境最经济、最有效的途径之一。

盐池县柳杨堡试验示范基地是“九五”期间防沙治沙的重点项目，其实际经验充分说明只要坚持进行封育措施，再加上适当的人工补救措施，在年降水量为300 mm左右的盐池地区是可以在比较短的时间内恢复已破坏了的植被。柳杨堡试验示范基地封育、划管、补播、改良草场2 133 hm²，通过短短3年的封育，自然植被恢复得相当好，植被覆盖度达到70%，植被物种相当丰富，已经形成了良好的结构，起沙现象大大减少。在参观彭阳县小流域综合治理时，看到在一座山头上有一个椭圆型的环岛，环岛的中央没有被开垦破坏（或人为破坏较小），其他地方都被开垦为小流域综合治理的梯田。在环岛上面的原始植被覆盖度非常高，品种极其丰富，有将近1 cm厚的坚硬的壳，上有苔藓、地

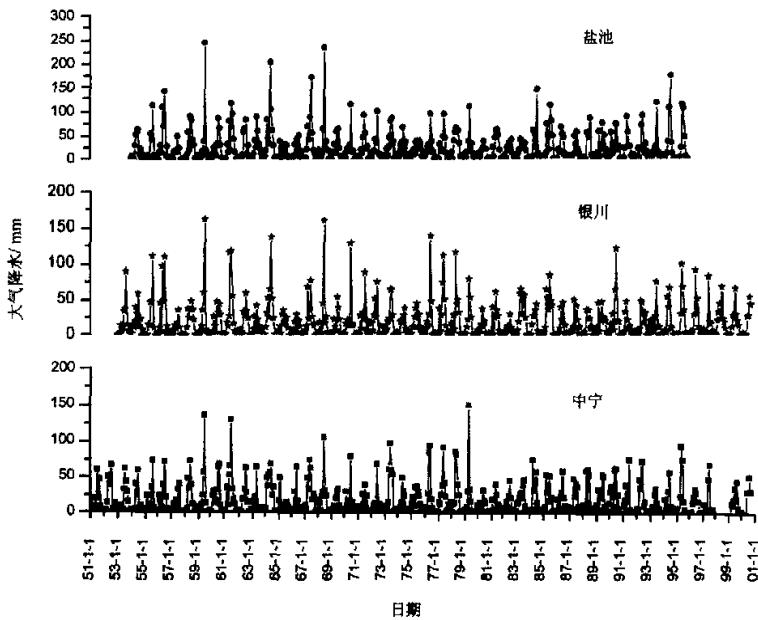


图4 宁夏部分台站大气降水的历史演变

Fig.4 The historical trend of precipitation in some stations of Ningxia

衣等。由此可见，该地区自然植被的原始状况是相当不错的，也是可以自然恢复的。一些未被开垦利用的山地，植被覆盖率很高，可见恢复当地特有的植被群落是有可能的。

“封育”是最有效、最经济的恢复自然植被、防治沙化的措施。

3.3 加大发展草业和畜牧业的力度

根据宁夏的特殊地理条件和气候资源情况，宁夏地区发展草业和牧业是现代农业的发展方向。在保护生态环境的前提下，合理配置农牧业结构，制定和实行草田轮作的耕作制度，既可以发展生产，提高人民生活水平，又可以保护生态环境。

3.4 以防为主，加大投入，提升生态保护

在解决好“治人”和“封育”的问题之后，要改变过去重建设轻保护的做法，提倡以防为主，防、治、建相结合。可以根据当地经济发展的实际情况，首先加大生态保护方面的投入，对于天然的草地、林地和山地要投入一定的经费，采取保护措施，对未破坏和已封育的地区加强保护。在保护措施得到彻底贯彻的同时，一定的生态环境建设是很必要的，但要经过科学的论证与规划，不能盲目上马，否则，不但达不到原设计的建设目的，反而成

了对生态的新破坏。

在宁夏参观考察过程中，发现几乎所有的山都被开垦成为农田，这样浩大的建设工程，其目的是希望能够提高农作物的生产量，改善人民群众的生活水平。然而，由于没有合理的布局和科学的论证，或自然条件本身不具备这样大的开垦能力，形成广种薄收，粮食产量不但没有增加，反而造成了大面积的水土流失。而且，每年春季大风来临时，这些被开垦的土地正处于干燥、土质疏松、无植被覆盖的情况下，形成大范围的沙尘源地，其影响不小于沙化土地。

3.5 建立科学合理的防风固沙体系，制定相应的环境法规

对于一些重点和关键的地区，有必要建立一些防风固沙体系和相应的管理体系。该体系的建立，要考虑草、灌、乔的结合，经济效益与环境效益相结合，宜草则草、宜林则林、宜荒则荒。特别是草本植物和灌木，在干旱、半干旱地区应得到充分的认识，同时制定相应的环境法规，以确保这一体系能够正常运转。由于历史的原因，盐池县形成了大面积的沙化土地，又由于人们大面积开垦土地，这些都是形成沙尘暴的初始源地。每年春季大风期

间，大量的沙尘从此吹起，形成大规模的沙尘暴，影响我国华北、西北大范围地区。因此，要解决沙尘暴天气的影响，必须还历史所欠的账，建立一些防风固沙体系。但防风固沙体系的建设不仅要慎重选择草种、灌木和乔木类型，而且要考虑草、灌、乔的合理组合与搭配，要选择适生的树种和草种，特别是要选择当地天然林地和草原的品种，同时也要考虑水资源的合理使用和管理措施能否跟得上等，特别是要解决好防风固沙体系的浇灌问题。

4 结论

宁夏严重沙化的土地集中分布在北部的盐池、灵武、陶乐以及中部的中卫、中宁、同心县等地。盐池是除塔里木盆地南缘以外我国沙尘天气发生频次最高的地区之一，是影响我国西北和华北地区沙尘天气非常重要的一个源地。宁夏地区的沙尘天气的空间分布是以盐池地区为高发生中心，其次是中西部和北部，南部相对较少。这种空间分布格局与宁夏北部受西、北、东三面腾格里沙漠、乌兰布和沙漠和毛乌素沙地包围密切相关，也与宁夏地区人类活动对自然的破坏和干扰有关。

宁夏历史上沙尘暴的发生有一定的起伏波动，有高峰期和平静期，高峰期与平静期相差很大，20世纪50年代末期宁夏全区为沙尘暴的高发期。宁夏沙尘暴的第二个高峰期是在80年代初期。60年代中后期为沙尘暴天气相对平静期。

从沙尘天气的长期演变情况来看，整体上讲宁夏地区的沙尘天气存在减少的趋势。但目前盐池县的沙尘天气（包括沙尘暴、扬沙和浮尘）开始了一个新的高峰期。沙尘天气发生的频次除了与荒漠化扩展有密切的联系外，天气气候条件也是一个至关重要的影响因素。

最后提出几点防沙治沙的对策建议，即：防治荒漠化和沙化的关键在于治人，治人的关键在于治观念；坚定不移地实行“封育”措施，“封育”是最有效、最经济的恢复自然植被、防治沙化的措施；建议加大发展草业和畜牧业的力度；以防为主，加大投入，将生态保护提高到一个新的高度；建立科学、合理的防风固沙体系，制定相应的环境法规。

致谢：感谢石玉林院士和石元春院士的指导

The Dust Storm Phenomena in Ningxia and the Countermeasures

Gao Qingxia, Ren Zhenhai

(Chinese Research Academy of Environmental Science, Center for Climate Impact Research,
SEPA, Beijing 100012, China)

[Abstract] Based on the historical observation data from meteorological stations of Ningxia region, the spatial distribution and trend of dust storm phenomena (include dust storm, blowing sand and floating sand) are analyzed. Countermeasures for preventing and controlling sandstorm as well as desertification are put forward.

[Key words] dust storm; preventing and controlling dust storm and desertification; countermeasures and suggestion; blowing sand; floating sand

※

※

※

※

※

勘误

本刊2002年第1期黄志洵教授的“波粒二象性理论的若干问题”：P.55（左）倒7行的“Louis 和 de Broglie”改为“L. de Broglie”；P.61（右）第1行的“310c 的高速通过气室”改为“-c/310 的负群速通过气室”；第6行的“以310c运行”改为“以超光速运行”；第14行的“虽不像310那么大”改为“虽不大”。特向作者和读者致歉。