

# 河北坝上地区土地沙化成因分析及对策研究

## ——以丰宁、沽源、张北 3 县为例

董 硕<sup>1</sup>, 高新法<sup>2</sup>, 胡引翠<sup>3</sup>

(1. 石家庄师范专科学校 资源与环境系, 河北 石家庄 050801; 2. 河北师范大学 资源与环境科学学院,  
河北 石家庄 050016; 3. 河北省基础地理信息中心, 河北 石家庄 050031)

**摘要:**通过对坝上高原沙化严重地区的实地调查与资料分析,介绍了该地区沙化现状,分析了该地区沙化的自然原因及人为原因,提出了保护林地草原、治理沙化土地、调整农业结构、加强立法管理、提高群众素质等防沙治漠对策。

**关键词:**沙化; 沙尘暴; 一退双还; 舍饲圈养; 工程措施; 生物措施

**中图分类号:**X 4      **文献标识码:**A      **文章编号:**1000-5854(2001)04-0537-06

坝上高原位于河北省最北部,面积 17 687 km<sup>2</sup>,属于内蒙古高原的南缘,其地势由南向北倾斜,平均海拔 1 400 m,自然植被大部分为干草原和灌木草原。由于处于农、林、牧交错相争地段,土地资源动态变化剧烈,几经开荒、退耕、弃耕等大变化,尤其是建国以来的 1952,1960,1975 年 3 次大规模拓荒耕种活动,使该地区很多地方由原来绿油油的草原生态环境变成黄乎乎的农业生态环境,继而又变成白花花的风沙化、盐渍化荒漠生态环境。

坝上高原距离京津位置较近,如丰宁满族自治县有“北京的后花园”之称,丰宁县小坝子乡喇嘛山口沙区距北京市区直线距离仅 110 km;该地区又是滦河、潮白河的发源地,是京津地区的重要水源<sup>[1]</sup>。

近两年春天,我国北方地区发生了多次沙尘暴、扬沙、浮尘天气现象。坝上地区既是沙源,又是内蒙古风沙南侵的通道。肆虐的沙尘制约了坝上地区的经济发展,加剧了自然灾害发生,严重威胁了京津地区的生态环境,所以,该地区防沙治沙迫在眉睫,意义重大。

### 1 沙化情况简介

近些年,由于气候因子的变化以及人为因素的共同影响,坝上地区沙化的速度逐渐加速,土地农田风蚀范围扩大,沙质线向南推移。沙漠化发展具体情况见表 1。

表 1 坝上地区 3 县沙漠化发展情况

县	沙漠化程度								90 年代 土地合计	
	轻度沙漠化			中度沙漠化			严重沙漠化			
	70 年代	80 年代	90 年代	70 年代	80 年代	90 年代	70 年代	80 年代		
张北	529.65	1 033.62	195.62	2.13	4.25	20.77	0	0	6.73 2 233.12	
沽源	254.37	312.50	1799.06	0	16.94	64.04	0	0	4.33 1 867.43	
丰宁	296.72	487.31	903.21	42.38	80.75	202.63	3.14	7.85	213.43 1 129.27	

目前,坝上地区沙化土地面积已占其总面积的 25% 以上,其中丰宁县沙化土地占其总面积 8 765 km<sup>2</sup> 的 12.9%;沽源县沙化土地占其总面积 3 653 km<sup>2</sup> 的 52%;张北县沙化土地占其总面积 4 185 km<sup>2</sup> 的 53.3%。

收稿日期:2001-04-20; 修回日期:2001-09-11

作者简介:董 硕(1972-),男,河北清河人,石家庄师范专科学校助教,硕士。

坝上地区沙化土地可分为 3 种类型:活动型沙丘(地),主要分布于坝上东部地区;半固定形沙丘(地),在坝上地区零散分布;固定型缓起伏沙地,主要分布于坝上西部地区.

## 2 沙化原因

### 2.1 自然原因

(1) 地理位置因素. 坝上地区位于内蒙古高原—燕山山地—华北平原的过渡带,处于全国北部 11 省区万里风沙线上,与内蒙古接壤,是内蒙古风沙南侵的必然通道.

(2) 地质、地貌因素. 坡上地区属于蒙古高原的南缘,按构造单元和地貌类型可分为 3 部分. 南部坝缘属于燕山穹折带,为中生代和新生代的喷出岩和流纹岩、安山岩、玄武岩所覆盖,地貌为东西走向的中山、低山山地,经长期风化与侵蚀,地形切割破碎,形成垄台状山岭,成为坝上内流区与坝下外流区的分水岭,通称坝头地带.

中部属于古老的内蒙古台背斜,基底为古老的片麻岩、片岩等变质岩系组成,中生代的燕山运动出现了一系列大断裂,并发育了一系列大型盆地,盆地中沉积了厚层碎屑物质. 与此同时,伴随花岗岩侵入和火山喷发,形成了今天高原的地貌骨架. 到新生代造山运动,沿断裂多次喷发玄武岩,在低洼处沉积了各种类型的新生代沉积物,地貌上形成了现在的波状高原.

北部属于阴山穹折带,为阴山山脉向东延伸部分,大部分由花岗岩和变质岩组成,经长期风化剥蚀,地貌上为低山丘陵区,上覆薄层残坡积物和风成沉积物.

上述地质因素决定了该地区山体多为通体沙源,土壤成土母质为风沙土,表土层薄,有的不足 30 cm,表层植被一被破坏即伏沙裸露,极易遭风力、流水的侵蚀. 如丰宁县小坝子乡榔头沟村,1963 年第一户人家在此定居时山青水秀,而现在风沙埋舍难以生息,时隔仅 37 年.

该地区地形复杂,地貌类型多种多样:有坡度平缓、形体浑圆的丘陵区,有波状起伏、岗梁环绕的平原区,有沟峰相间、山口列布的“坝头”区,有多处“风口”和“风道”. 如沽源县有四大进风口、三大出风口,其中黑风口是河北省六大风口之一;丰宁县小坝子乡处于接坝地区,潮河谷地形成了狭管风道,更能加大风沙力度.

(3) 气候、生物因素. 坡上地区属温带大陆性季风气候,年平均降雨量 300~400 mm,且多集中在 6~9 月份,占全年降雨量的 70% 以上;无霜期 95~110 d;年平均气温 0.9~2.6 °C,年均 7 级以上大风日数 53~63 次,多时达 93 次,最大风速可达 15~20 m/s. 高寒、干旱、多风、无霜期短、光照充足、昼夜温差大是本地气候的主要特点,这些特点使植物不易生长,自然植被稀疏. 大面积裸露的地表,为扬沙、沙尘暴天气提供了沙源.

近年来,由于生态恶化,坝上地区鸟类减少,鼠害增多,更加大了植树种草的难度.

### 2.2 人为因素

(1) 过度垦殖,破坏自然植被,土地侵蚀越来越严重. 本区土壤以栗钙土、草甸土、盐土为主,并有灰色森林土、沼泽土等土类,容易沙化荒芜. 以栗钙土为例,从干草原栗钙土——耕作栗钙土——瘦耕作栗钙土——沙砾质栗钙土——荒芜沙化的退化仅用五六年的历史. 历史上多次大规模开荒,破坏了原有的植被和草原,使原本就十分脆弱的生态环境失去了植被保护,在干旱、大风等恶劣自然条件下,土地极易风蚀严重沙化. 现在,坝上地区轻度风蚀地块耕作层土壤细土被风吹走,质地变粗,石骨出露;严重风蚀的耕作层已被破坏 1/4~1/2. 耕作层越来越薄,造成广种薄收的现象,加速了沙化进程,形成了垦一种一闲一废一垦的恶性循环<sup>[2]</sup>.

据统计,坝东地区年侵蚀模数为 500~1 000 t/km<sup>2</sup>,坝西风口处每年吹蚀表土 3 cm 以上,年侵蚀模数为 30~40 万 t/km<sup>2</sup>. 在很多耕地中,大于 0.05 mm 的砂粒含量超过 50%.

(2) 粗放经营,超载过牧,草原退化严重. 坡上地区很多地方仍采取粗放放牧的形式. 改革开放以后本地区畜量猛增,草场超载率普遍在 33% 以上,使有限的草场得不到轮休轮养,沙化草场面积迅速扩

大,草畜矛盾日益扩大,草原生态遭到严重破坏。例如,张北县建国初期草场面积 $191\ 300\text{ hm}^2$ ,而现在只有 $96\ 000\text{ hm}^2$ ,其中沙化草场 $49\ 300\text{ hm}^2$ 。张北县目前草场载畜量37万个羊单位,而实际载畜量65万个羊单位,超载28万个羊单位,超载率76%。

(3) 农业结构不合理,土地利用率低,土地浪费严重。坝上地区土地资源虽然比较丰富,但耕作生产力和生产率低,稳产高产田占比例少,农业生产集约化程度低,这里基本上是耕作粗放,对土地投入少,广种薄收,受灾年景有许多耕地无收益或负收益。如沽源县1990年平均物资消耗为 $288.3\text{ 元}/\text{hm}^2$ ,投入产出比为 $1:0.93$ 。

坝上地区浪费、破坏土地现象严重,村民宅基和企事业单位占地面积过大,乱挖沙、乱取土现象严重。如沽源县许多村民宅基占地在 $600\text{ m}^2$ 以上,绝大部分都在 $300\text{ m}^2$ 以上,乱挖乱取土留下的乱泥滩有2千多 $\text{hm}^2$ 。这些土地被严重破坏,难以进行开发利用,为扬沙、沙尘暴提供了沙源。

(4) 经营管护机制不甚健全,群众植树种草、护林护草的积极性不高。由于对林地、草场的经营管护机制不甚健全,奖罚措施不利,造成林地、草场的收益流失率大,不能以林养林、以草养草。群众从中得不到应得利益,便丧失了植树造林、种草养草的积极性,甚至破坏林地、草场。如沽源县学党营村70年代造林后,管护始终跟不上,百姓伐、牲畜啃,现在形成很多“小老树”;沽源县林源村建国初期没有一棵树,1952年群众每人捐半升小麦植树,克服了重重困难,植树一万余棵,形成了村中的“绿色保险柜”,然而树木更新时上面乱伸手、层层要,使百姓收益不大,群众植树护树的积极性大大降低。

(5) 财政困难,投入不足,生态建设欠账较多。坝上地区原为军事要地,对外开放起步晚,基础设施底子薄,国家项目投入少,外部资金吸引得少,加之自身财力困乏,致使生态建设资金投入远远不足,治理速度赶不上恶化速度,水土流失面积、沙漠化面积逐年增长。如沽源县计划用10年左右时间在白河、滦河流域营造涵养林 $267\text{ km}^2$ ,退耕种草 $133\text{ km}^2$ ,治理水土流失面积 $795\text{ km}^2$ ,共需投入21500万元,年投入约2000万元,沽源县是贫困县,无法筹措这么多的资金用于工程建设,约有一半的资金需要国家、省及京津两市予以援助。丰宁县年沙化治理能力只有 $100\text{ km}^2$ ,而年沙化面积要达 $220\text{ km}^2$ ,沙化区以每年 $3.5\text{ km}$ 的速度向南推进,由于气候干旱,又没有资金打井兴水,该县水利局2000年植的树4月份成活率本已达70%,6月底却降到了30%,很多原已成活的树又枯死了。

### 3 防治对策

#### 3.1 加强保护与改善现有林地和草场,避免和减少破坏

(1) 保护现有林地,及时补种更新。据统计,森林的涵养功能是草地的2倍以上,是裸地的5倍以上。目前,丰宁、沽源、张北3县的有林地面积分别为 $3\ 320,647,580\text{ km}^2$ ,保护这些林地,对于改善生态环境、遏制风沙具有重要意义。

对于现有林地,包括片林、林网、带状林、路边树、村中树等,一定要加强管护,不能只顾当前利益,重蹈生态恶性循环的覆辙。生态脆弱的地区,如风口处、坡度大的山体上、沿坝地区、河流故道等地,应实行封闭管护。

对于现有林地中缺失树木区和树木老化区,要及时补种和更新。积极推广有效的补种、更新方法,如沽源县前林业局长李宝金创造的嫁接更新法:在13行主林带的背风面砍伐6行树,在树盘上嫁接良种杨,嫁接的杨树当年就可长到 $2\text{ m}$ 多高,基径 $1.5\text{ cm}$ 粗。

(2) 保护与改良现有草场,建立最优放牧模式。对现有草场,要采取生物围栏和工程围栏相结合的措施进行保护,实行划区轮牧,推行舍饲圈养。一定要根据草场生产力决定畜群数量,坚决压缩马、驴、山羊等对草地破坏严重的牲畜,同时充分利用树叶、秸秆及青贮饲养,以减轻草场压力。

可以通过耙切、补播等措施,增强现有草场的草被密度,提高草地生产能力,牧草优质率。对草被稀疏、优质牧草少的草地,可采用耐寒、耐旱、耐贫瘠的优良豆科、禾本科牧草品种,进行混合播种;还可引进外地优良草种进行播种,如丰宁县今年引进了五梅克兹草,这种草根系可深达 $1.5\text{ m}$ , $30\sim40\text{ d}$ 就可

收割一次,每年可产草约为15万kg/hm<sup>2</sup>,是很好的饲草,固沙能力也很强。

### 3.2 科学规划,多措并举,抓紧治理沙化土地

(1) 科学规划治理区域,因地制宜,采取不同措施与技术治理沙化土地。根据生态环境综合治理的内容和类型区分,坝上地区主要涉及到京津风沙源治理区和潮滦河源头治理区,结合当地地形、地貌、气候、经济、防护效应等因素,一般将治理区分为4大区,即沿坝防风阻沙区、沿边防风阻沙区、中部农田草地防沙区、沿河治理区<sup>[3]</sup>。其治理模式和技术见表2。

(2) 合理改造不适于垦荒的土地和坡地,严禁乱挖乱垦。不适于垦荒的土地有:风沙土、白干土(钙积层)、石质土等。应针对它们的不同特性,结合其立地条件,因地制宜,予以治理。

坡度在15°以下的坡耕地应进行坡改梯工程,弃耕地进行人工种草;15°~25°的山坡,可划区轮牧,并在草场防护林的防护下,进行牧草改良和补播;25°以上的山坡,定为林地,严禁耕种和放牧,阳坡采用山杏、油松等治理,阴坡采用榆树及落叶松<sup>[4]</sup>。

村庄周围应规划使土区,并及时进行治理。退化严重的沙丘、沙坑地带,可采用灌木黄沙柳和沙打旺相结合的治理措施。

(3) 突出重点,强化对沙漠地和风道区的综合治理。对于风口风道区和沙源地区要强化治理,生物措施和工程措施一齐上,封山封荒,乔、灌、草结合,遏制流沙蔓延。工程措施作为临时的辅助手段,应保证质量,使其保护植物在生长幼期免受风沙危害;生物措施应以现时的自然条件和立地条件为依据,本着“宜林则林、宜灌则灌、宜草则草”的原则,合理搭配,形成复合结构,共同抵御风沙。

表2 4大治理区的治理模式和技术表

治理区域	适宜林种	适宜树种	配置方式
沿坝防风阻沙区	水土保持林、经济林、兼用林	落叶松、云杉、樟木、桦木、杨树、柠条、山杏等	纯林或混交林
沿边防风阻沙区	防风固沙林、草牧场防护林、灌木经济林、薪炭饲料林	杨树、榆树、沙棘、枸杞、果树等	纯林或混交林
中部农田草地防沙区	防风固沙林、农田防护林、经济林	杨树、榆树、果树等	纯林
沿河治理区	水源涵养林、经济林	杨树、榆树、沙棘、落叶松、云杉、果 树等	纯林

### 3.3 调整农业生产结构,推进农业集约化经营,实现农业良性循环

(1) 认真落实“一退双还”政策,扩大林地、草地面积。一退双还,即退耕还林还草。80年代初,人们在深刻的教训面前,认识到保护环境的重要性,逐步进行了退耕还林还草,林地、草地面积有所增加,土地利用状况出现了良性转机,如图1。

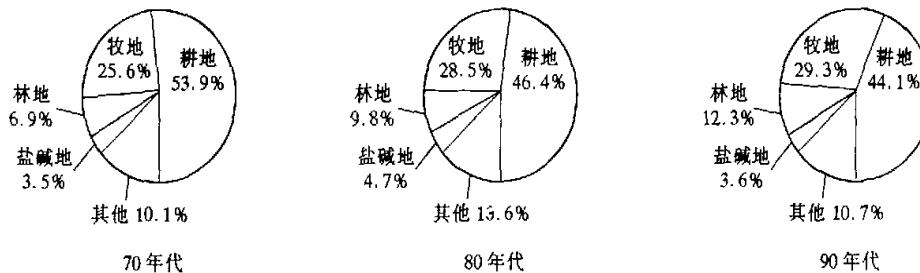


图1 坝上地区土地利用状况变更图

2000年,肆虐的沙尘暴使人震惊,坝上地区加大了“一退双还”力度并搞了试点工程。如张北县郝家营乡试点退耕1000hm<sup>2</sup>,造林300hm<sup>2</sup>,种草700hm<sup>2</sup>。

(2)注重生态效益,优化农业产业结构。利用当地得天独厚的自然条件,发展错季农产品,建设无公害、无污染的绿色农产品生产基地,是优化农业产业结构、增加农民收入的良好渠道。马铃薯、蔬菜、甜菜、杂豆、亚麻、金红苹果、错季李子、草莓等是当地的特色产业,应从发展高效农田入手,建立这些作物的高效种植园区。沽源县后长梁乡1999年启动了绿色蔬菜工程,北京农业局绿农公司也在这里承包了土地,种植美国结球生菜、春夏王大白菜、架豆一号、架豆二号等作物,实现了高投入、高产出、高效益。

对于坝上地区的支柱产业——畜牧业,一定要以草定畜,压马限羊,抓好小尾寒羊的舍饲养殖,发展奶牛、肉牛等畜种。

另外,搞好苗木建设,提供优质种苗,也是优化农业结构的一条良好渠道。

(3)改革农业生产方式,改善农业生产条件。坝上地区土地辽阔,气候高寒,应积极进行农业生产方式改革,逐步由粗放型经营方式向集约型生产方式转变,发展日光温室塑料大棚等设施农业,推广地膜种植。

针对当地干旱的气候状况,改善农业的水利条件是促进农业发展的重要手段。可采用打井兴水和工程蓄水相结合的方式,启动小水库建设、鱼鳞坑兴建、坡改梯等多种工程方式蓄水,同时要发展应用喷灌、滴灌、渗灌等节水灌溉措施。

### 3.4 多方筹集资金,加快治沙速度

(1)依靠本地资源筹措资金。

- a. 依靠气候资源,发展特色经济。
- b. 依靠旅游资源,发展生态旅游。

坝上地区有着丰富的旅游资源,如丰宁县的京北第一草原、白云古洞,张北县的元中都遗址、安固里淖度假村等,应充分发挥这里的森林、草原、湖泊、温泉、古迹、满族风情等丰富的旅游资源优势和近邻北京的区位优势,加快基础设施配套建设,实现生态资源向生态经济的转化。

需要注意的是:回归自然先得保护自然,发展旅游不能破坏环境,开发旅游资源一定要周密规划,严格管理,谨慎开发,不能乱搭乱建,不能让车马任意碾压践踏,汽车在草原上碾过3年以后仍有痕迹,一些生态脆弱的地方更难恢复。

c. 以矿养林,以沙治沙。坝上地区有金、银、铅、锌、黑耀岩、萤、石氟石等矿产资源,开发这些矿藏时一定要注意边开发边治理,争取做到开发一片,绿化一片。部分地区还可以采取以沙治沙的方法,如丰宁县小坝子乡部分地区沙子纯度达到96%以上,稍经加工即成精品,可考虑投资谨慎开发,变废为宝。

(2)吸引外部投资。建立起有效的激励机制和投融资渠道,协调好各方面的利益,规范股份制、租凭承包制、荒滩荒沙拍卖等组织形式,利用本地资源,吸引外部资源,让社会各界都积极参与进来,加快治沙速度,扩大治沙规模。

(3)国家扶持,下游补偿。坝上地区开放较晚,当前的“一退双还”又会影响农民的短期利益,国家应在5~10年内对本地进行经济扶持,直至林草有相当收益。

坝上地区干部群众提出了“把风沙挡在河北,把清水留给京津”,并承担起治理荒漠化的责任和义务,下游地区也应提供一定的经济补偿,调动治理者的建设积极性。

### 3.5 严格立法,加强组织,保障治沙进程

(1)完善治沙的法规和制度,制定合法的治沙政策。完善治沙法规,组建过硬的执法队伍,依法护林护草,依法调度治沙资金,是防沙治沙的重要保障手段。应建立产权清晰、责权明确,既有激励、又有约束的防沙治沙产权制度。坝上各县应根据本地实际情况,制定出相应的治沙政策,调动起各方面的积极性。

(2)加强组织领导,充分发挥政府功能。政府应充分发挥协调组织、监督、信息传递、引导等功能,保障治沙进程。

### 3.6 重视科技教育,提高人口素质

让农民掌握农业科技,摒弃落后的农业生产观念和方式,增强农民的环保生态意识,无疑会促进防沙治漠的进程。张北县郝家营乡每年农闲时节对农民进行科技面授教育,提高了农民素质,今年大规模的“一退双还”农民就比较容易接受。

青少年是防沙治漠的后备力量,提高他们的素质迫在眉睫,而现在坝上地区的教育水平仍比较低,如沽源县的小学教师大多为初中毕业生,有的甚至初中还没有毕业,教育效果令人担忧。

## 4 结语

坝上地区防沙治沙任重道远,防治过程中一定要注重“生态优先、三大效益兼顾、环境治理与资源开发并举”的原则,依靠科学带动、立法推动、政策拉动、资金驱动,走可持续发展道路。要实行分区施策、重点突破、因地制宜、因害设防,生物措施与工程措施结合,封、飞、造并举,乔、灌、草齐上,网、带、片相连,山水、林、田、路综合开发。相信,通过长时间不懈的努力,一定会实现“阻风源、固沙源、保水源、增资源、拓财源”的美好理想,重现昔日坝上高原“天苍苍,野茫茫,风吹草低见牛羊”的优美自然风光。

### 参考文献:

- [1] 丰宁县水利局. 丰宁水利志 [M]. 保定:团结出版社,1995. 12.
- [2] 石玉芳,徐东瑞. 河北省坝上高原风蚀沙化遥感监测及防治对策 [J]. 河北师范大学学报(自然科学版),1996,20(4):96-101.
- [3] 孙建中,杨明华. 河北坝上地区脆弱生态环境特征 [J]. 中国沙漠,1994,14(4):37-46.
- [4] 孙武. 近50年坝上后山地区人畜压力与沙漠化景观界线之间的互动关系 [J]. 中国沙漠,2000,20(2):154-158.

## Contributing Factors and Countermeasures for Desertification in Bashang Plateau, Hebei Province

—Illustrated by Fengning, Guyuan and Zhangbei County

DONG Shuo<sup>1</sup>, GAO Xin-fa<sup>2</sup>, HU Yin-cui<sup>3</sup>

(1. Department of Resource and Environment, Shijiazhuang Teachers College, Hebei, Shijiazhuang 050801, China;

2. College of Resource and Environmental Science, Hebei Normal University, Hebei, Shijiazhuang 050016, China;

3. Hebei Geomatics Center, Hebei, Shijiazhuang 050031, China)

**Abstract:** By on-the-spot investigating and analyzing the data of Bashang Plateau, this paper describes the present desertification, analyzes the contributing factor from nature and mankind, puts forward sand-prevent and sand-control countermeasures as protects woodlands and grassland, harnesses desertificating land, adjusts agricultural structure, tightens up the legislation and management, enhances the mass quality, etc.

**Key words:** desertification; sandstorm; return cultivatedland to woodland and grassland; rear livestock in pens; project measure; living beings measure

(责任编辑 蔡丹英)