

# 河北省沙化治理现状分析

高云昌<sup>1,2</sup>, 马增旺<sup>1,2\*</sup>, 王学勇<sup>1,2</sup>, 王超<sup>1,2</sup>, 邢存旺<sup>1,2</sup>, 赵广智<sup>1,2</sup>, 王立方<sup>3</sup>, 孟宪聪<sup>3</sup>

(1. 河北省林业科学研究院, 河北石家庄 050061; 2. 河北丰宁沙地生态系统国家定位观测研究站, 河北承德 068357; 3. 承德市滦平国有林场管理处, 河北承德 068256)

**摘要** 简述了河北省沙化土地分布特征, 采取的沙化治理措施以及治沙成效, 提出了营建人工固沙林过程中在植被恢复、林牧矛盾、抚育管理等方面存在的问题及建议。

**关键词** 河北省; 沙化治理; 现状; 人工固沙林

**中图分类号** X 171 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2019)07-0080-03

**doi:** 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.07.026



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Analysis on the Current Situation of Sandification Control in Hebei Province

GAO Yun-chang<sup>1,2</sup>, MA Zeng-wang<sup>1,2</sup>, WANG Xue-yong<sup>1,2</sup> et al (1. Hebei Academy of Forestry Science, Shijiazhuang, Hebei 050061; 2. Hebei Fengning Desert Ecosystem Research Station, Chengde, Hebei 068357)

**Abstract** We briefly introduced the distribution characteristic of desertified land in Hebei Province, measures for sandification control and the effectiveness, and then put forward some existing problems and relevant suggestions about vegetation restoration, conflict between forestry and husbandry and tending management, during the plantation of artificial sand-fixing forests.

**Key words** Hebei Province; Sandification management; Current situation; Artificial sand-fixing forest

河北省位于华北干旱半干旱过渡地带的土地沙化敏感地区<sup>[1]</sup>, 沙化土地分布较广。而位于冀北地区的坝上高原、山地和永定河上游三大沙化严重区域, 既是生态环境脆弱区, 也是风沙危害较为严重的地区。河北省环绕京津, 是全省以及京津地区的生态屏障。土地沙漠化是环京津地区主要的生态环境问题之一<sup>[2]</sup>, 河北省的生态环境质量, 尤其是沙化治理成效, 对整个京津冀地区的生态安全有着重要的影响。自从国家实施京津风沙源治理和退耕还林还草等生态林业工程以来, 河北省营造了大面积的人工固沙林, 沙化土地逐渐减少, 生态环境质量不断提高。然而在造林面积不断扩大的同时, 人工固沙林也逐渐出现生长不良、生态功能退化等不稳定现象<sup>[2-4]</sup>。因此, 对河北省的沙化治理现状, 尤其是对不同造林树种的固沙效果, 以及在沙化治理和植被恢复中所存在的问题进行分析, 对河北省生态质量提升具有重要意义。

### 1 河北省沙化土地分布特征

河北省沙化土地主要分布在 11 个设区市的 78 个县(市、区), 按地域主要分布在坝上沙区、坝下沙区、冀西沙区、黄河故道沙区、永定河中下游沙区和冀东沿海沙区这六大沙区<sup>[5]</sup>。按照全国沙漠化治理区划, 河北省属于我国北部沙漠化治理区中的半湿润地带沙漠化土地零星分布区和半干旱草原地带与荒漠草原地带沙漠化发展区, 涵盖平原、山地和高原 3 个地貌类型<sup>[6]</sup>, 其中, 沙漠化面积最大、最难治理的是北部的张家口和承德 2 市, 包括坝上高原、冀北山地和冀西

北间山盆地。坝上高原沙漠化土地治理区包括张家口市坝上的尚义、康保、沽源、张北 4 县和承德市围场、丰宁 2 县的坝上部分, 是全省沙漠化最严重的地区。该地区以高原地貌为主, 位于内蒙古东南缘, 海拔 1 300~1 600 m, 属温带大陆性季风气候, 具有西北风大、低温酷寒、少雨干旱、无霜期短等气候特点, 干旱、冰雹、风灾、冻害等气象灾害居全省之冠。强劲的西北气流是造成该区沙化的最直接动力。山地丘陵沙漠化土地治理区包括张家口坝下山地和承德(燕山南部)山地, 地貌类型为山地、间山盆地和沟谷相间分布。该区既是首都的主要河源地, 又是首都的主要河流地和风道, 突出的问题是水土流失严重, 风蚀与水蚀并存, 沙化与水土流失并存; 流域内主要河流流量减少, 污染严重; 地形变化复杂; 局部地区风沙危害突出。

### 2 采取的沙化治理措施

河北省在地理位置上环绕京津, 既是风沙的必经通道, 又是重要的沙源地。虽然河北省的沙化程度在我国并非最为严重, 但在区位上十分重要。沙漠化能不能威胁到首都生态安全, 河北省是一个关键。1979 年, 许多学者、专家和新闻界人士发出了“风沙紧逼北京城”的紧急呼吁。2000 年, 河北省的怀来县天漠、丰宁县小坝子乡沙化土地、固安县永定河沙荒地被认为是北京生态安全最具威胁的沙漠化土地。

针对河北省沙化特点, 采取的治理措施主要包括: ①紧密结合京津风沙源治理工程和退耕还林还草工程, 按照适地适树的原则, 采取植树、播灌、种草等以林业为主的手段, 从而达到恢复植被、增加粗糙度和治理沙化的目的。营造的主要树种有白榆、华北落叶松、樟子松、杨树等, 灌木包括柠条、沙棘和枸杞。生物治理措施是河北省防沙治沙最主要的技术措施。②针对沙化严重的流动沙地, 采取机械沙障, 利用柴、草、树枝、黏土、卵石、板条等材料, 在沙面上设置各种形式的障碍物, 以此控制风沙流动的方向、速度、结构, 改变风

**基金项目** 国家重点研发计划(2016YFC0500802-04); 河北省科技计划项目(16226813D); 河北丰宁沙地生态系统国家定位观测研究站运行补助项目(2018-LYPT-DW-002)。

**作者简介** 高云昌(1986—), 男, 河北无极人, 工程师, 硕士, 从事森林培育技术研究。\* 通信作者, 正高级工程师, 博士, 从事森林培育技术研究。

**收稿日期** 2018-11-19; **修回日期** 2019-02-26

蚀、沙积状况,达到防风固沙、阻沙,改变风的作用力及地貌状况等目的。宣化县黄羊滩、丰宁县小坝子乡流动沙地的治理都采取了机械沙障的方式,取得了显著的效果。③2003年河北省政府以1号令发布了《河北省禁牧舍饲管理办法》,在全国率先实行全面禁牧,加强了对草原生态环境的保护,京津风沙源区全部实行了草地承包制,通过全面禁牧,使天然草地得以休养生息。

### 3 沙化治理成果

河北省通过加大生态环境建设和保护力度,实施三北防护林、京津风沙源治理、退耕还林等生态建设工程,生态环境得到明显改善。根据第五次全国沙化和荒漠化监测结果,截至2014年,河北省沙化土地面积2 103 404.5 hm<sup>2</sup>,比2009年(第四次全国沙化和荒漠化监测)减少21 877.9 hm<sup>2</sup>;荒漠化土地面积为2 020 822.1 hm<sup>2</sup>,比2009年减少115 643.1 hm<sup>2</sup>。同时,沙化和荒漠化程度继续减轻。全省轻度、中度、重度和极重度沙化土地面积分别为1 900 061.9、191 684.1、11 504.7和153.8 hm<sup>2</sup>,比2009年分别减少9 404.3、8 912.4、3 468.8和92.3 hm<sup>2</sup>;全省轻度、中度、重度和极重度荒漠化土地面积分别为1 490 385.6、491 554.9、38 794.7和86.9 hm<sup>2</sup>,中度、

重度、极重度荒漠化土地分别减少406 157.5、83 010.0和897.8 hm<sup>2</sup>。根据监测结果,5年来,河北省土地沙化和荒漠化得到有效治理,沙化和荒漠化土地实现双减少。

### 4 人工固沙林的固沙效果

营建人工固沙林是河北省防治沙化的一个重要手段。人工固沙林通过削弱近地层风速,明显地抑制了风的侵蚀能力,降低了地表输沙率,从而不同程度地实现固沙目标。林地沙面以上输沙率变化情况表明了固沙功能实现的程度,是沙漠化治理效果最重要的评价指标<sup>[7]</sup>。目前冀北地区主要的固沙造林树种有白榆、华北落叶松、樟子松、杨树等。针对6个主要造林树种、不同林龄的12个类型的人工固沙林,通过对比不同林分近地表0~20 cm高度内输沙率分层分布规律(表1)<sup>[8]</sup>,可以比较出不同造林树种的固沙效果。

从表1可以看出,所有林分的输沙都发生在近地面0~12 cm高度内,其中,64.7%~90.9%的输沙集中发生在近地面4 cm高度内,明显低于沙漠地区稀疏植被条件下的输沙分布高度<sup>[9]</sup>。这说明通过营建人工固沙林,林内风速降低,使沙粒很少被搬运到较高的位置而悬浮,甚至完全不再有输沙发生,从而起到了固沙作用。

表1 不同人工固沙林近地面20 cm输沙率

Table 1 Sediment transport rate of 20 cm near the ground in different artificial sand-fixing forests

g/(cm·d)

序号 No.	树种 Tree species	林龄 Stand age	分层 Layering/cm										合计 Total	
			(0,2]	(2,4]	(4,6]	(6,8]	(8,10]	(10,12]	(12,14]	(14,16]	(16,18]	(18,20]		
1	华北落叶松	8	1.2	0.8	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
2	华北落叶松	30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	樟子松	8	1.2	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
4	樟子松	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	侧柏	7	1.7	1.3	0.5	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8
6	侧柏	17	1.3	1.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
7	白榆	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	白榆	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	北京杨	5	2.6	1.4	0.7	0.5	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7
10	北京杨	25	1.8	1.5	0.9	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1
11	小叶杨	9	3.8	2.2	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
12	小叶杨	15	1.6	0.9	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2

但不同林分类型的固沙作用不同。7年和13年生的白榆林内未监测到输沙发生,说明风蚀现象得到彻底控制。8年生华北落叶松和樟子松林虽然有输沙,但随着林龄增加,风蚀逐步得到控制。所有侧柏、北京杨和小叶杨林分内均有输沙发生,其中北京杨林和9年生小叶杨林输沙率较高。从整体来看,不同树种的固沙效果依次为白榆、樟子松、华北落叶松、侧柏、小叶杨、新疆杨,且随着林龄的增长,各个树种的固沙效果会增强。

在冀北干旱沙地营建人工固沙林,树种的选择很重要。事实证明,杨树人工固沙林随着年龄的增长,其抗旱性差的问题会越发凸显,在冀北干旱沙地水分承载力有限的情况下,很难继续维持杨树的正常生长,因此也就很难发挥林分的固沙保土作用。榆树根系发达,且耐旱耐寒性较强,对土壤的要求不高,是北方干旱地区用于营造人工固沙林的主要

树种,也是一种能够发挥良好防护功能的树种。

### 5 存在的问题与建议

**5.1 植被恢复** 土地沙化是我国当前面临的最为严重的生态问题之一,也是我国生态建设的重点和难点。自我国实施三北防护林工程以来,力图通过人工造林的方式恢复沙化土地植被,从而达到防风固沙的目的,而营建人工固沙林也成为了减少沙化危害、遏制沙化蔓延的主要手段。近年来在冀北地区造林的出发点仍然是建立在“通过造林达到防风固沙的目的”这一立场。但是,随着植被恢复学、治沙造林学等学科的发展,一些学者对沙化地区尤其是干旱半干旱地区大面积营造乔木林表示出不同的看法,对固沙林的作用也有所怀疑。问题集中在造林还是种草,纯林还是混交林,密林还是疏林。比如,实践证明,杨树人工固沙林虽然也发挥了较好的防护作用,但当林龄达30年左右时,就会过早地衰退,因

此杨树并不适宜在条件恶劣、干旱缺水的零星沙地上广泛应用,应该作为改造对象,通过逐步混交或更新的方式,替代现有的杨树树种,从而达到优化经营的目的。最近几年,樟子松在造林中得到了大面积的应用,大面积、高密度的樟子松纯林是否是沙区植被恢复的优良选择,在未来是否存在潜在的生态隐患,也是一个值得长期跟踪研究的课题。

**5.2 林牧矛盾** 冀北是土地沙化较为严重的地区,也是我国北方典型的农牧交错区。在农牧交错区,随着“天然草原保护”和“京津风沙源治理”等多个重大生态工程的实施,生态环境得到明显的好转。然而,过度放牧行为对生态环境的消极影响始终存在。林地过度放牧造成的危害主要包括:牲畜啃食新植树苗或林下实生幼苗,对林分的更新产生不利影响<sup>[10]</sup>;草地过度放牧导致植被衰退<sup>[11-13]</sup>、土壤退化<sup>[14]</sup>,尤其是在干旱半干旱的生态脆弱区,甚至会造成生态系统的崩溃。如何解决好林牧矛盾,关键在于3个方面:①提高牧民的生态环境意识;②正确看待放牧与生态环境的辩证关系,合理放牧;③正确处理治沙和治贫的问题,努力增加牧民的致富途径。

**5.3 抚育管理** 中幼龄林是我国的重要后备森林资源。开展中幼龄林抚育,对巩固造林绿化成果,提高林分质量和林地生产力,加快后备森林资源培育具有重要意义。近年来,在大力发展造林绿化的同时,中幼龄林的抚育问题也相应地引起了重视,部分地区取得了显著成效。但是,从整体情况来看,由于缺乏有效的促进手段和措施,抚育管理大大滞后于工程建设,且呈现出积重难返的趋势,已经成为影响林业生态工程建设成效的主要因素。要想加强林分的抚育管理,提高森林的经营质量,首要的问题还是要明确森林的培育目标。现有人工固沙林的乔木树种多为用材树种,造林模式也

多为密度较大的纯林。考虑到干旱沙地的立地条件等环境因素,这样的林分其实并非是发挥最佳防护效益的生态林,反而非常适合培育集约经营的用材林。即便短期内发挥了它的防风固沙作用,但从长远来看,终将会遇到林分更新和采伐利用的问题,这就产生了造林目的与经营目的不一致的矛盾。因此,应尽快明确固沙林的长远经营目标,制定抚育经营管理措施,提高森林经营技术,改善森林的质量。

#### 参考文献

- [1] 杨晓勤,于景金. 河北省荒漠化土地特点及防治建议[J]. 河北林果研究, 2008, 23(2): 146-149.
  - [2] 邢存旺,黄选瑞,李玉灵,等. 黄羊滩人工固沙林生态稳定性评价[J]. 林业科学, 2014, 50(5): 101-108.
  - [3] 邢存旺,马增旺,赵广智,等. 宣化县黄羊滩现有人工固沙林生长状况调研[J]. 河北林业科技, 2008(4): 22-25.
  - [4] 马增旺,高云昌,王玉忠,等. 沙化土地造林密度研究进展[J]. 河北林果研究, 2015, 30(2): 136-141.
  - [5] 冯长虹,肇楠,赵亚楠,等. 河北省沙产业发展现状与对策研究[C]//中国治沙暨沙业学会2018年学术年会论文集. 格尔木:中国治沙暨沙业学会, 2018.
  - [6] 马增旺. 河北省土地沙漠化概况[J]. 河北林业科技, 2000(S1): 3-6.
  - [7] 马增旺,范少辉,官凤英,等. 冀北零星沙地杨树人工固沙林输沙率的研究[J]. 河北农业大学学报, 2013, 36(5): 65-71.
  - [8] 马增旺. 冀北人工固沙林分特征与综合评价研究[D]. 北京:中国林业科学研究院, 2013.
  - [9] 冯大军,倪晋仁,李振山. 风沙流中不同粒径组沙粒的输沙量垂向分布实验研究[J]. 地理学报, 2007, 62(11): 1194-1203.
  - [10] 陈忠东. 放牧干扰对林地及林木生长影响分析与评价[J]. 林业科学研究, 2003, 16(3): 312-218.
  - [11] 李金花,李镇清,任继周. 放牧对草原植物的影响[J]. 草业学报, 2002, 11(1): 4-11.
  - [12] 殷国梅,王明盈,薛艳林,等. 草甸草原区不同放牧方式对植被群落特征的影响[J]. 中国草地学报, 2013, 35(2): 89-93.
  - [13] 包秀霞,易津,廉勇,等. 典型草原不同放牧方式植物群落多样性研究[J]. 华北农学报, 2009, 24(5): 229-233.
  - [14] 张成霞,南志标. 放牧对草地土壤理化特性影响的研究进展[J]. 草业学报, 2010, 19(4): 204-211.
- (上接第72页)
- [2] 段玉杰,肖尚斌,黎国有. 我国农业面源污染现状及改善对策[J]. 环境保护与循环经济, 2010, 30(3): 19-21.
  - [3] 王建英,邢鹏远,袁海萍. 我国农业面源污染原因分析及防治对策[J]. 现代农业科技, 2012(11): 216-217, 223.
  - [4] 邱君. 我国化肥施用对水污染的影响及其调控措施[J]. 农业经济问题, 2007(S1): 75-80.
  - [5] 张锋. 中国化肥投入的面源污染问题研究:基于农户施用行为的视角[D]. 南京:南京农业大学, 2011.
  - [6] 张维理,武淑霞,冀宏杰,等. 中国农业面源污染形势估计及控制对策I: 21世纪初期中国农业面源污染的形势估计[J]. 中国农业科学, 2004, 37(7): 1008-1017.
  - [7] 燕惠民. 湖南省农业面源污染现状及防治[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(17): 54-56.
  - [8] 罗付香,秦鱼生,林超文,等. 四川省农业面源污染现状及治理对策[J]. 安徽农学通报, 2017, 23(7): 76-79.
  - [9] 魏国鹏. 农村废旧农膜污染与防治技术[J]. 甘肃农业, 2014(17): 47-48.
  - [10] 李翠梅,张绍广,姚文平,等. 太湖流域苏州片区农业面源污染负荷研究[J]. 水土保持研究, 2016, 23(3): 354-359.
  - [11] 吴义根,冯开文,李谷成. 我国农业面源污染的时空分异与动态演进[J]. 中国农业大学学报, 2017, 22(7): 186-199.
  - [12] 吕爱梅. 我国农业面源污染防治的法律制度缺失及完善[J]. 河南工程学院学报(社会科学版), 2015, 30(4): 37-41.
  - [13] 吕忠梅. 论公民环境权[J]. 法学研究, 1995(6): 60-67.