我国沙化土地现状及动态变化研究

李芹芳，潘　悦，周森林
（长安大学 地球科学与资源学院，西安 710000）

摘要：依据 1994—2014 全国沙漠化和沙化监测数据，归纳总结近 20 年来我国沙化土地现状及动态变化情况，结果表明：1）我国沙化土地面积总体呈下降趋势，从 1994 年 172.89 万 km^2 减少到 2014 年 172.12 万 km^2；2）沙化土地主要分布于新疆、内蒙古、西藏、青海和甘肃等 5 个典型省（自治区）；3）沙化类型以戈壁、流动沙地、固定沙地为主；4）沙化程度由极重度沙化逐渐向重度、中度沙化发展，中度沙化向轻度沙化发展。同时，分析了我国沙化土地动态变化成因，并提出了针对性的治理对策。

关键词：沙化土地；现状；动态变化；成因；对策
中图分类号：S288；X171.4　**文献标识码**：A　**文章编号**：1002－6622(2019)05－0012－06
DOI：10.13466/j.cnki.lyzygl.2019.05.003

Study on Current Status and Dynamics of Land Prone to Desertification in China

LI Qinfang, PAN Yue, ZHOU Senlin
(*College of Geosciences and Resources, Chang'an University, Xi'an* 710054, *China*)

Abstract: Based on the national desertification and desertification monitoring data from 1994 to 2014, this paper summarizes the current status and dynamic changes of land prone to desertification in China in the past 20 years, research results: ① the desertification land area in China is generally declining, from 1.7289 million km^2 in 1994 to 1.7212 million km^2 in 2014; ②desertified land is mainly distributed in five typical provinces (autonomous regions) of Xinjiang, Uygur Autonomous Region, Inner Mongolia, Tibet, Qinghai, Gansu; ③the desertification types are mainly gobi, flowing sand and fixed sand; ④the degree of desertification gradually changed from very severe desertification to severe, moderate desertification, and moderate desertification to light desertification. At the same time, the reasons for the change of desertification land area in China are analyzed, and the targeted countermeasures are proposed.

Key words: desertification land, current situation, dynamic, reasons, measure

沙化土地是指在各种气候条件下，由于自然和人为因素导致土地呈现出沙质或砾质为主的土地退化[1]。荒漠化、沙化是当今世界关注的十大环境问题之一，被喻为“地球癌症”[2-4]，我国是世界上受荒漠化和沙化危害最严重的国家之一。十九大报告中明确指出“开展国土绿化行动，推进荒漠化、石漠化、水土流失综合治理，强化湿地保护和恢复，加强地质灾害防治”[5]，荒漠化、沙化属于重要生态

收稿日期：2019－08－26；**修回日期**：2019－10－17
基金项目：陕西省土地整治重点实验室开放基金项目“土地沙化土体有机重构结构研究”(2018－JC07)
作者简介：李芹芳(1963－)，女，陕西渭南人，教授，主要从事土地管理、土地利用等方面的研究。
Email：493999796@qq.com

系统保护和修复重大工程。本文以 1994—2014 年我国五次全国荒漠化、沙化监测数据为基础,分析了我国沙化土地的现状及动态变化,以及防治工作取得的成效和面临的形势,并提出治理对策。

1　数据来源

本文沙化数据来源于国家林业局发布的五次全国荒漠化和沙化状况公报[①~⑤],第六次全国荒漠化和沙化监测工作将于 2019 年全面开展;气温、降水量来源于中国气象局官网;牲畜数量、粮食产量来源于国家统计局官网。

2　沙化土地现状及动态变化

2.1　沙化土地面积现状及动态变化

2014 年,我国沙化土地总面积 172.12 万 km^2,占国土总面积的 17.93%,较 2009 年减少了 0.198 万 km^2。

1994—2014 年我国沙化土地面积状况及变化情况如表 1 所示。沙化土地面积从 172.89 万 km^2 降低到 172.12 万 km^2,共减少了 0.77 万 km^2,年均减少量为 0.038 5 万 km^2。其中:1994—1999 年我国沙化土地面积呈上升趋势,从 172.89 万 km^2 上升到 174.61 万 km^2;1999 年厄尔尼诺现象和拉尼娜现象引起全球气候系统异常变化,导致全国范围内出现了 12 次大范围的沙尘暴天气,沙化面积达到了历年最高值[6];1999—2014 年沙化面积呈逐年下降趋势,但变化幅度较小,一方面是各级政府加快了相关防沙治沙法律和政策的制定与完善,另一方面,一系列防沙治沙工程陆续开展,一定程度上限制了人为活动对沙区的影响,沙化治理使沙化土地的持续扩张得到有效控制。

表 1　1994—2014 年沙化土地面积现状及变化

Tab. 1 Status and dynamics of desertification land area

时间	沙化面积/万 km^2	占国土面积/%	年均减少量/km^2
1994	172.89	18.01	—
1999	174.61	18.19	-3436
2004	173.97	18.12	1283
2009	173.11	18.03	1717
2014	172.12	17.93	1980

2.2　典型省(自治区)沙化土地现状及变化

2014 年,沙化土地主要分布在新疆、内蒙古、西藏、青海、甘肃等 5 个典型省(自治区),沙化面积分别为 74.71 万、40.79 万、21.58 万、12.46 万、12.17 万 km^2,5 省(自治区)沙化土地面积占全国沙化土地总面积的 93.95%,其他 27 省(自治区、直辖市)仅占 6.05%。

1999—2014 年我国典型省(自治区)沙化土地状况及变化情况如表 2、图 1 所示。5 个典型省(自治区)沙化土地面积变化幅度均不大且基本持平。其中:新疆沙化土地面积占区域总面积的 45% 左右,是我国沙化土地最多、分布最密集的地区,年均增加量为 0.009 3 万 km^2。受沙区人为活动的增加、水资源的不合理利用以及极端气象灾害等综合因素的共同影响,新疆沙化土地仍呈扩展态势。内蒙古沙化面积占区域面积 35% 左右,沙化土地面积呈持续下降趋势,年均减少量为 0.086 0 万 km^2。沙化面积的减少与近年来内蒙古以飞播造林、穿沙公路、以水治沙、产业治沙等独具特色的治理模式密切相关,实现了从“沙逼人退”到“绿进沙退”的历史性转变[7]。

表 2　5 个典型省(自治区)沙化土地现状及变化　万 km^2

Tab. 2 Status and dynamics of desertification land in typical provinces

时间	新疆	内蒙古	西藏	青海	甘肃
1994	74.57	42.08	21.48	13.42	11.13
2004	74.63	41.59	21.68	12.56	12.03
2009	74.67	41.47	21.62	12.50	11.92
2014	74.71	40.79	21.58	12.46	12.17
年均减少量	-0.0093	0.0860	-0.0067	0.0640	-0.0693

① 国家林业局. 第一次全国荒漠化和沙化状况公报. 1995.
② 国家林业局. 第二次全国荒漠化和沙化状况公报. 2000.
③ 国家林业局. 第三次全国荒漠化和沙化状况公报. 2005.
④ 国家林业局. 第四次全国荒漠化和沙化状况公报. 2010.
⑤ 国家林业局. 第五次全国荒漠化和沙化状况公报. 2015.

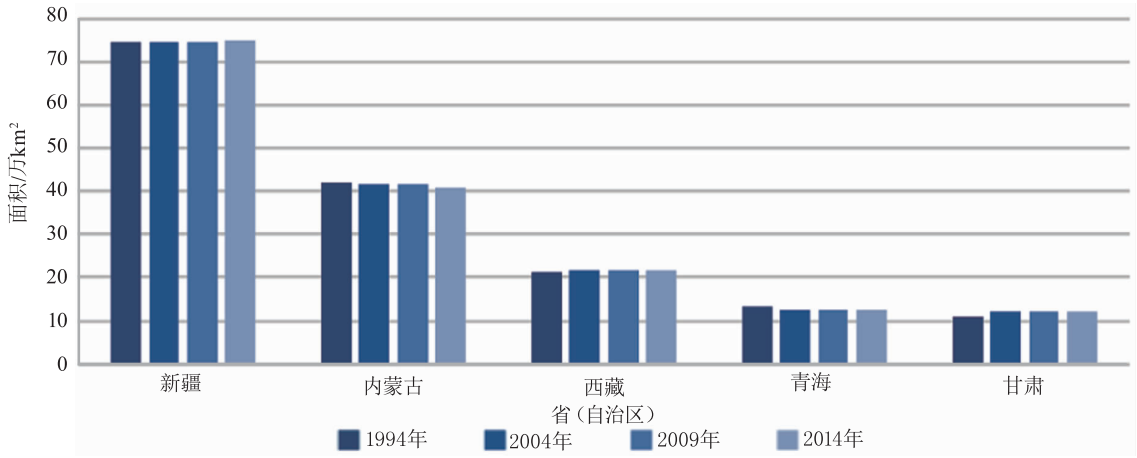


图 1 5 个典型省(自治区)沙化土地现状及变化

Fig. 1 Status and dynamics of desertification land in typical provinces

2.3 沙化土地类型现状及变化

根据《全国荒漠化和沙化监测技术规定》[8],沙化土地划分为流动沙地、半固定沙地、固定沙地、露沙地、沙化耕地、非生物治沙工程地、风蚀残丘、风蚀劣地、戈壁等 9 个类型[9]。由于风蚀残丘和非生物治沙工程地面积较小,故选取其他占地面积较大的 7 个类型进行分析。2014 年,戈壁、流动沙地、固定沙地、半固定沙地、露沙地、风蚀劣地、沙化耕地面积分别为 66.12 万,39.89 万,29.34 万,16.43 万,9.10 万,6.38 万,4.85 万 km^2。

2004—2014 年沙化土地类型状况及变化情况如表 3、图 2 所示。除固定沙丘和沙化耕地面积在增加之外,其他类型沙化面积均在减少。10 年间,戈壁面积呈先下降后上升趋势,年均减少 0.011 万 km^2,广泛分布于新疆北部、甘肃西部、内蒙古西部地区;流动沙丘共减少 1.27 万 km^2,年均减少 0.127 万 km^2,

表 3 沙化土地类型现状及变化 万 km^2

Tab. 3 Status and dynamics of desertification land types

时间	戈壁	流动沙丘	固定沙丘	半固定沙丘	露沙地	风蚀劣地	沙化耕地
2004	66.23	41.16	27.47	17.88	10.11	6.48	4.63
2009	66.08	40.61	27.79	17.72	9.97	5.57	4.46
2014	66.12	39.89	29.34	16.43	9.10	6.38	4.85
年均减少量	0.011	0.127	−0.187	0.145	0.101	0.010	−0.022

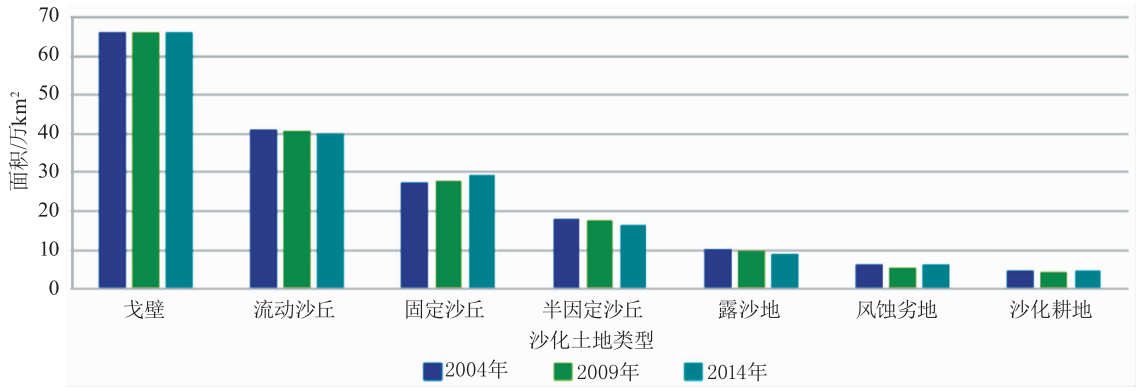


图 2 沙化土地类型现状及变化

Fig. 2 Status and dynamics of desertification land types

主要分布在新疆中部、内蒙古西部、青海西北部地区;固定沙丘增加了 1.87 万 km^2,年均增加 0.187 万 km^2,集中分布于内蒙古中部地区;半固定沙丘共减少 1.45 万 km^2,年均减少 0.145 万 km^2;露沙地共减少 1.01 万 km^2,年均减少 0.101 万 km^2;风蚀劣地在 2004—2009 年减少了 0.91 万 km^2,2009—2014 年增加了 0.81 万 km^2;沙化耕地增加了 0.22 万 km^2,年均增加 0.022 万 km^2。

2.4　沙化程度现状及变化

根据《全国荒漠化和沙化监测技术规定》[8],沙化程度分为轻度、中度、重度、极重度四级。2014 年,轻度沙化面积 26.11 万 km^2,占全国沙化土地总面积的 15.17%;中度沙化面积 25.36 万 km^2,占 14.74%;重度沙化面积 33.35 万 km^2,占 19.38%;极重度沙化面积 87.29 万 km^2,占 50.71%。

2009—2014 年沙化土地程度现状及变化情况如表 4 所示,轻度、中度、重度沙化土地面积都有不同程度的上升,只有极重度沙化土地面积有所下降,沙化程度减轻的地区主要分布在新疆北部、内蒙古东北部和黄土高原西北部等。极重度沙化逐渐向重度、中度沙化发展,中度沙化向轻度沙化发展,因此极重度沙化土地面积减少,而重度、中度、轻度沙化土地面积增加。其中,极重度沙化土地面积共减少 7.48 万 km^2,年均减少 1.496 万 km^2;重度沙化土地面积共增加 1.89 万 km^2,年均增加 0.378 万 km^2;中度沙化土地面积共增加 0.41 万 km^2,年均增加 0.082 万 km^2;轻度沙化土地面积共增加 4.19 万 km^2,年均增加 0.838 万 km^2。

表 4　沙化程度现状及动态　　万 km^2

Tab. 4 Status and dynamics of desertification

时间	轻度沙化	中度沙化	重度沙化	极重度沙化
2009	21.92	24.95	31.46	94.77
2014	26.11	25.36	33.35	87.29
年均增加量	0.838	0.082	0.378	-1.496

3　沙化土地变化原因分析

通过研究 1994—2014 年我国沙化土地现状及动态变化可知:我国沙化面积呈下降趋势,沙化形态呈固定趋势,沙化程度呈减轻趋势;自然因素和人为因素依然是沙化动态发展过程中的两大驱动力。

3.1　自然因素

1)气温。我国 1994—2014 年平均气温的变化如图 3 所示,全国年均温度总体呈上升趋势。1994—1999 年温度急剧上升,年均温度达到 9.58℃,其中 1999 年温度达到了最高值,而沙化面积也达到 20 年间最高值 174.61 万 km^2;2000—2014 年温度平缓上升,年均温度达到 10.73℃。温度的升高导致了水分匮乏、地面疏松、风沙强烈,植被严重退化,导致了沙化面积增加以及沙化程度的加剧[10]。

2)降水量。我国 1994—2014 年年均降水量的变化如图 4 所示。我国平均降水量变化较为复杂,总体呈缓慢上升状态。除 1998 年平均降水量达到最高值 713mm,2011 年平均降水量低至最低值 556.8mm,其他年份的平均降水量都在 630mm 上下波动。其中 1994—1999 年平均降水量为 646.5mm,2000—2014 年平均降水量达到 673.86mm。降水量的增加在一定程度上将抑制沙化面积增加、减缓沙化程度加剧。

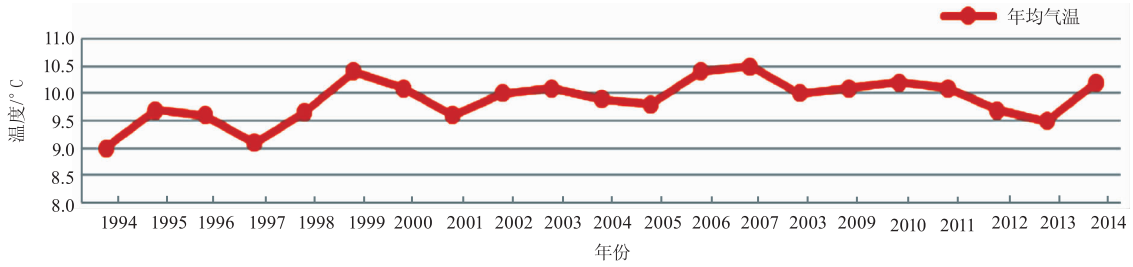


图 3　1994—2014 年全国平均气温变化

Fig. 3 National average temperature changes from 1994 to 2014

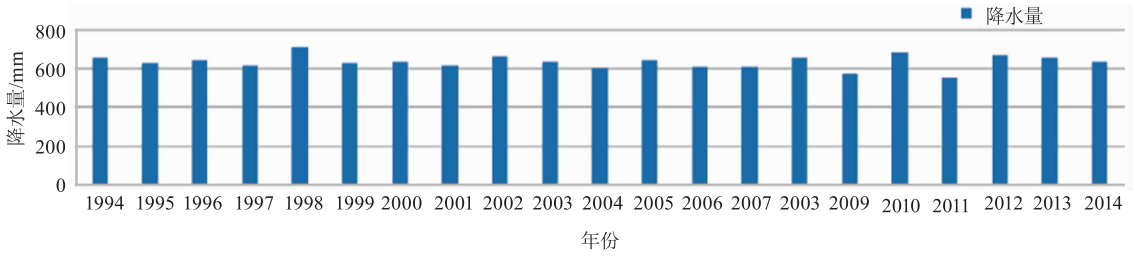


图4 1994—2014年全国平均降水量变化

Fig. 4 National average precipitation changes from 1994 to 2014

3）地理位置。从沙化土地分布的地域来看，沙化土地主要分布在西北的干旱和半干旱少雨、风大而频繁的地区，四季风力一般都在5～6级以上，年降水量都在450mm以下[11]。其中：干旱地带沙化主要分布于新疆、内蒙古、西藏、青海、甘肃等省区的沙漠、戈壁及绿洲周围；半干旱地区沙化土地集中分布于贺兰山以东的广大半干旱草原和农牧交错带[12]。随着我国生态文明建设的推进，区域环境改善较为明显，一定程度上抑制了沙化土地无序扩张。

除气温、降水量、地理位置影响沙化土地面积外，水文、风速、地质地貌等自然因素也不同程度地影响着沙化面积。

3.2 人为因素

1）超载放牧。根据1994—2014年《中国统计年鉴》，沙化土地重点分布的5个典型省（自治区）（新疆、内蒙古、西藏、青海、甘肃）牲畜数量如表5所示。除青海省以外，其他省（自治区）牲畜数量呈波动上升趋势，远超过理论载蓄量。近年来，针对过度放牧造成的土地沙化严重的态势，各级政府高度重视，实施封育禁牧专项行动，加大督查范围，加强禁牧宣传，加重惩治力度，使违规放牧行为得到有效控制。但个别省份过度放牧现象依然存在，植被覆盖度大幅度下降，草场大面积退化，最终导致防沙固沙能力变弱，沙化程度加重，沙化面积增加。

2）过度开垦。当前，我国经济发展进入新常态，人们不再为了获得经济利益不惜以牺牲自然环境为代价，意识到绿水青山才是金山银山。然而部分沙区依然存在过度开垦行为。过度开垦容易造成土壤肥力流失、河流断流、土地退化等不良后果，不仅没有带来可观的经济收益，还会影响地区粮食安全，导致土地沙化程度进一步加剧，甚至影响整个地区生态系统的稳定性。

表5 1994—2014年典型省（自治区）牲畜数量 万头

Tab. 5 Livestock quantity in typical provinces (autonomous regions) from 1994 to 2014

时间	新疆	内蒙古	西藏	青海	甘肃
1994	572.01	682.36	581.72	587.41	607.94
1999	615.91	667.39	579.33	431.37	548.85
2004	716.56	718.19	667.61	432.83	586.49
2009	536.87	868.85	697.08	480.66	591.18
2014	575.88	839.86	652.48	484.74	618.82
年均增加量	0.1935	7.875	3.538	-5.134	0.544

3）农田撂荒。根据1994—2014年《中国统计年鉴》，粮食总产量从1994年的4.451 0亿t上升到2014年的6.396 5亿t，年均增长0.092 3亿t。粮食产量稳定上升，为国家粮食安全提供了有力保障。但当前面临农业生产效益低、农耕劳动力不足、流转耕地基础条件差以及水资源不足等问题，部分地区农田撂荒现象频繁发生[13]。撂荒的土地由于失去植被的覆盖，很快风蚀沙化，并引起周围农田或草地的沙化。

4）资金短缺。面对沙化态势越来越严峻，国家采取了一系列政策措施，以期改变沙化继续加剧的状态。在落实“三北”防护林工程和全国防沙治沙工程后，又大力实施了天保工程、京津风沙源治理工程等生态工程。但治沙工程建设实际资本短缺，严重制约着工程的发展进程。例如：1978—2007年，“三北”防护林工程国家计划投资219.71亿元，实际资金仅到位81.83亿元，仅占完成投资额的26.85%[14]。

4　治理对策

1）依法防沙治沙。应认真贯彻并完善《防沙治沙法》、《环境保护法》、《水土保持法》等相关法律法规,严厉打击人们掠夺式开发经营、滥砍滥伐,滥垦滥挖的行为。加大执法力度,提高执法人员素质,不让任何破坏环境的人成为“漏网之鱼”。避免先破坏、后治理,边治理、边破坏,只破坏、不治理的行为;不能为短期、局部的利益而牺牲后代甚至民族的利益。

2）树立治沙理念。沙区农民对沙化土地治理的认知度普遍不高[15],人为不合理活动是导致沙化土地扩张的主要驱动力之一,防沙治沙与广大人民群众密不可分。建议提高沙区农民的教育普及程度、定期培训、落实农村“三通”(广播通、电视通、网络通)工程、加大宣传力度,督促农民接受和学习更多的防沙治沙知识,从源头上杜绝不合理的行为。

3）加大资金投入。习近平总书记指出:“针对大型基础设施,从长远来看,仅靠政府投资是不够的。要保持经济的持续快速增长,必须多管齐下,其中一个很重要的方面就是充分调动民间投资的积极性,扩大民间投资规模,形成经济增长的内生机制[16]。”建议在以后的工程中加大资金投入,提高队伍的补贴标准,确保资金及时到位,建立科学有效的资金投入机制。

4）创新治理技术。我国目前主要通过人工造林的方式恢复沙化土地植被,虽然对沙化面积的扩张有明显抑制作用,但大面积、高密度的植被可能存在潜在的生态隐患[17]。建议在利用传统技术的基础上探索新型治理技术,培养专业团队,以改善土壤质地、增加沙化土地有机质含量、提高沙化土地肥力为前提,达到提高治沙效率、增强治沙效果的目的。

5）发展沙区产业。我国沙区大多既是生态脆弱区,又是深度贫困区;既是生态建设主战场,也是脱贫攻坚的难点区[18]。建议引导沙区农户积极发展沙区特色种植业、沙漠旅游业等相关产业,既能有效治理沙化土地继续扩张,还能为当地人民带来丰厚的经济利益,同时为沙区脱贫攻坚战提供有力的保障。

5　结语

通过对 1994—2014 年我国沙化土地现状及变化情况的分析得出:我国沙化土地面积逐渐减少,沙化程度逐渐减轻,但沙化形式依然严峻;部分沙区沙化程度仍在加剧,超载放牧、过度开垦、治沙工程资金短缺等人为因素是导致地土沙化的重要原因。建议加强依法防沙治沙、加大工程资金投入、创新治沙技术、提高人们治沙意识,从而遏制沙化面积的扩张。

参考文献:

[1] 吴波. 我国荒漠化现状、动态与成因[J]. 林业科学,2001,14(2):195 - 202.

[2] 王涛,朱震达. 我国沙漠化研究的若干问题——1. 沙漠化的概念及其内涵[J]. 中国沙漠,2003(3):209 - 214.

[3] 朱震达,陈广庭. 中国土地沙质荒漠化[M]. 北京:科学出版社,1994.

[4] 王礼先,朱金. 水土保持学[M]. 北京:中国林业出版社,2005.

[5] 左旭阳. 适应新要求采取新举措创新耕保新机制[J]. 南方国土资源,2017(11):21 - 22.

[6] 胡静霞,杨新兵. 我国土地荒漠化和沙化发展动态及其成因分析[J]. 中国水土保持,2017(7):55 - 59.

[7] 白建华. 关于深入推进京津风沙源治理工程建设的几点思考[J]. 国家林业局管理干部学院学报,2008,7(2):10 - 13.

[8] 国家林业局. 全国荒漠化和沙化检测技术规定[M]. 北京:中国林业出版社,2004.

[9] 屠志方,李梦先,孙涛. 第五次全国荒漠化和沙化监测结果及分析[J]. 林业资源管理,2016(1):1 - 5.

[10] 吕爱锋,周磊,朱文彬. 青海省土地荒漠化遥感动态监测[J]. 遥感技术与应用,2014,29(5):803 - 811.

[11] 姜英,杨联安,孙景梅,等. 中国沙化土地动态变化分析[J]. 水土保持通报,2006(5):62 - 64.

[12] 王涛. 中国沙漠与沙漠化[M]. 石家庄:河北科学技术出版社,2003.

[13] 李维. 我国农村土地抛荒的关键因素研究[J]. 农林经济管理学报,2010,9(4):58 - 62.

[14] 国家林业局. 三北防护林体系建设 30 年发展报告(1978—2008)[M],北京:中国林业出版社,2008.

[15] 韦惠兰,周夏伟. 封禁保护区农户对沙化土地治理的认知度及影响因素实证分析——基于甘肃省 659 个农户调查数据的对比研究[J]. 干旱区资源与环境,2017,31(7):33 - 37.

[16] 习近平. 利用民资大有潜力[M]//之江新语. 杭州:浙江人民出版社,2015.

[17] 李铮. 安徽省防治土地沙化中存在的问题及对策[J]. 安徽农业科学,2016(33):72 - 73.

[18] 高云昌,马增旺,王学勇等. 河北省沙化治理现状分析[J]. 安徽农业科学,2019,47(7):80 - 82.