

中国土地沙漠化研究现状及问题讨论

苏志珠^{1,2}, 董光荣²

(1 山西大学黄土高原研究所, 山西 太原 030006; 2 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所
风沙物理与沙漠环境实验室, 甘肃 兰州 730000)

摘 要: 沙漠化是沙质荒漠化的简称, 对其概念的认识和理解不仅是沙漠化研究的主要内容, 也是制定有效防治沙漠化措施的科学依据。对我国目前流行的几种沙漠化概念作了介绍、评述和综合分析, 为使其概念表达简洁, 避免一些不必要的争论和便于推广使用, 建议应把沙漠化定义中的时间、地点和成因等限定条件全部去掉, 认为沙漠化是指“原非沙漠地区出现以风沙活动为主要标志的类似沙漠景观的环境变化以及原系沙漠地区环境条件的强化与扩张过程”。并对土地沙漠化等级类型划分的指标体系、空间分布特点和面积做了讨论。
关键词: 沙漠化; 土地退化; 环境变化过程; 类似沙漠景观
中图分类号: X 144 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2002)03-0133-03

Discussion on the Present Situation of Land Desertification in China

SU Zhi-zhu^{1,2}, DONG Guang-rong²

(1 Institute of Loess Plateau in Shanxi University, Taiyuan 030006, Shanxi Province, China; 2 Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, the Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, Gansu Province, China)

Abstract: Land desertification is one of the most serious global ecological environment problems nowadays, it limits the social and economic development. To understand accurately the concept of desertification is the premise and foundation to control land desertification. The authors present and review the different points of desertification concept, and analyse the indicators of the degree of desertification, think that desertification is environmental formation or development of sand desert with the appearance of desert-like landscape on ground surface in “unoriginal sand desert areas”, and means the extension and intensification process of sand desert conditions. At last, the authors suggested that theoretical research of desertification, such as the concept, types, cause and distribution of land desertification, is future reinforced.
Key words: desertification; land degradation; process of environmental change; desert-like landscape

土地沙漠化(Desertification)是当今人类面临的一个重要生态环境问题,它严重地影响和困扰着全人类的生存与社会可持续发展,受到世界各国的普遍重视。我国是个人口众多、人均耕地面积较少又深受沙漠化危害的国家之一,土地沙漠化的防治尤为重要。自 20 世纪 50 年代以来党和政府十分重视土地沙漠化的研究与防治工作,采取了一系列重大举措,取得了举世瞩目的成就。但总体上讲,沙漠化只是局部得到治理,整体仍在扩大,形势十分严峻。要改变目前我国沙漠化边治理边扩大的被动局面,必须对土地沙漠化的概念、等级类型划分的指标体系、空间分布特点和面积等问题有个正确的认识,才能采取确实有效的防治途径,并取得预期的治理效果。本文根据已有研究成果,对我国目前流行的几种沙漠化概念做了介绍、评述和综合分析,对土地沙漠化等级类型划分的指标体系、空间分布特点和面积做了讨论,并提出

一些看法。

1 沙漠化概念之争议

由于沙漠化问题的复杂性,对其概念的认识和理解至今仍是众说纷纭,存在较大分歧。一般而言,沙漠化是沙质荒漠化的简称。按联合国防治荒漠化公约的定义,“荒漠化”是指包括气候变化和人类活动等在内的种种因素造成的干旱、半干旱和亚湿润干旱地区的土地退化。而土地退化包括:风蚀和水蚀致使土壤物质流失(如沙漠化和水土流失);土壤的物理、化学和生物特性或经济特性退化(如盐渍化);自然植被长期丧失等。干旱、半干旱和亚湿润干旱地区是指湿润指数(指年降水量与潜在蒸散量之比)在 0.05~0.65 之间的地区(但不包括极区和副极区)(中国防治荒漠化协调领导小组办公室,1996)。风蚀荒漠化即沙漠化,这只是其中的一种类型。但目前国内对沙漠化(Desertification 或 Desertization)概念的

¹ 收稿日期: 2002-04-20
基金项目: 国家自然科学基金项目(编号 39990490; 49701001)和国家重点基础研究发展规划项目(G 2000048701)资助。
作者简介: 苏志珠,男,(1964-),山西原平县人,副教授,主要从事干旱区地貌与第四纪地质研究。

定义不一,主要有三种。

一是朱震达等^[1~5]提出的沙漠化定义是,“在具有一定的沙物质基础和干旱、大风动力条件下,由于过度人为活动与资源、环境不相协调所产生的一种以风沙活动为主要标志的环境或土地退化过程”。“受沙漠化影响的土地称为沙漠化土地”。并根据沙漠化发生的性质分为草原沙漠化、固定沙丘(沙地)活化和沙丘入侵三种类型。但限定沙漠化在时间上发生于人类历史时期,在地区上主要出现于干旱、半干旱、部分半湿润地区,在成因上以人为过度的经济活动(如过度开垦、放牧、樵采及水资源过度利用等)为主要因素,以此与人类历史时期以前纯自然因素形成的沙漠、石质或砾质戈壁、盐漠、风蚀雅丹地相区别。这实际上是狭义的人为沙漠化定义,突出了历史时期以来的人类作用,对防沙治沙有利。

二是董玉祥^[6]根据联合国的荒漠化定义对由风营力引起的沙漠化所下的定义是,“在干旱、半干旱和亚湿润干旱地区内由于气候变化与人类活动等因素作用下所产生的一种以风沙活动为主要标志的土地退化过程。”此定义考虑了沙漠化的人为因素和自然因素,且无时间限制,内涵比朱震达的广泛,但在湿润指数0.05~0.65以外的沙漠化土地未能包括进去,明显与实际相悖。

三是部分学者对这个概念的限定条件持有异议,认为沙漠化在时间上既可发生在人类历史时期,也可以发生在地质时期;在空间上既可发生在原非沙漠地区,也可发生在原系沙漠地区;在成因上既有人为因素,也有自然因素,或受二者的共同作用^[7~9]。据此,吴正^[9]提出的沙漠化定义是,“在干旱、半干旱和部分半湿润地区,由于自然因素或又受人类活动的影响,破坏了自然生态系统的脆弱平衡,使原非沙漠的地区出现了以风沙活动为主要标志的类似沙漠景观的环境变化过程,以及在沙漠地区发生了沙漠环境条件的强化与扩张过程”。这一定义虽较前两个定义全面,但也未能涵盖湿润地区沙漠化且表述复杂。

此外,与沙漠化概念相近的还有“风沙化”和“沙化”两个概念。朱震达先生提出的风沙化概念是指温带半湿润、湿润地区甚至在热带和亚热带的范围内,具备沙物质组成的地表和干旱与风季在时间上同步的条件,在植被受人为破坏、沙体裸露情况下,风力作用的结果同样可能产生风沙活动,地表出现类似沙漠化的土地。但与干旱、半干旱地区的沙漠化相比,这种沙漠化土地具有气候较潮湿、风沙地表景观季节变异明显、分布面积小而零星、形态结构简单、防治容易而且收效大等特点,为了与干旱、半干旱地区的沙漠化相区别,称之为风沙化^[1]。沙化概念是我国沙区群众对土地遭到风蚀,引起地表粗化和积沙过程的一种习惯称谓。后来宋炳奎等^[1]把“沙化”概括为,在自然和人为因素的单独或综合作用下,地面植被遭到破坏,由于土壤风蚀而引起细粒土和营养物质被吹失,逐步由可利用土地到形成流沙的全过程,包括已有流沙在风的作用下逐步扩大的过程。因为沙化术语表达通俗、形象,现在沙区群众和有关生产部门仍在沿用这一概念。

实际上,风沙化是沙漠化的别称,沙化与沙漠化概念也无二致。

从沙漠化概念可以发现,原非沙漠地区出现以风沙活动为主要标志的类似沙漠景观的环境变化是沙漠化的实质。由于固定沙丘活化和流动沙丘入侵是沙漠化的两个重要类型^[3]。而存在固定沙丘和流动沙丘的地区不是原非沙漠地区而是原系沙漠地区,所以实际上原系沙漠地区沙漠环境条件的强化与扩展也是沙漠化。既然原系沙漠地区是人类历史时期以前形成的,也应当是沙漠化过程的产物,那么沙漠化不仅可以出现于地质时期,而且成因也不一定主要是人为因素。这样,有关在沙漠化发生的时间、地区和成因上的分歧也就迎刃而解了。为使沙漠化概念表达简洁,避免一些不必要的争论和便于推广使用,我们建议应把沙漠化定义中的时间、地点和成因等限定条件全部去掉,将沙漠化定义为“原非沙漠地区出现以风沙活动为主要标志的类似沙漠景观的环境变化以及原系沙漠地区环境条件的强化与扩张过程”。换言之,沙漠化就是沙漠和沙漠环境的形成与扩张过程。这既有利于沙漠化与沙漠形成演化保持一致,也使沙漠化土地与沙漠的等级分类指标趋于统一,因而更符合实际。

2 沙漠化土地分类指标

沙漠化土地分类指标是当前沙漠化研究中的一个重要理论问题。由于沙漠化的发展程度首先反映在地表风沙活动强度及其形成的风蚀、风积形态变化上,同时随着地貌形态变化,土壤和植被也发生相应变化。因此,地表风沙活动强度、地貌形态特征以及土壤剖面变化、特别是植被组成和盖度的变化是划分沙漠化土地类型的主要指标。初期把沙漠化土地划分为四个等级,考虑到潜在沙漠化土地是指具备沙漠化条件、但又尚未发生沙漠化的土地,是不该列入沙漠化土地的,实际上既然存在沙漠化条件又不发生沙漠化的情况是极少的,只是沙漠化不明显而已,后来大多数人倾向于把潜在沙漠化土地并入轻度或正在发展的沙漠化等级类型,因而将沙漠化土地划为三级(表1)。但目前,不同学者采用的定性、定量具体指标也并不统一。

3 沙漠化土地空间分布特点及面积

由于我国学者使用的沙漠化概念、分类指标不同,加之工作方法不一致,所得到的我国沙漠化土地的分布和面积存在很大差异。目前公开发表和被引用的资料主要有两种处。

一是源于朱震达等的研究^[3,10,12,13],认为我国沙漠化只发生在人类历史时期,主要与人类活动有关,所以把半干旱、半湿润甚至湿润地区的沙地都划分为沙漠化和风沙化土地;把干旱地区的沙漠化仅限在沙漠地区的河流沿岸及其周围的绿洲附近,广大的沙漠是人类历史时期之前的第四纪时期形成的,与人为活动没有多大关系,不是沙漠化土地。因而,我国沙漠化和风沙化土地面积只有37.1万km²。从分布的气候带来看,干旱地带沙漠化土地,主要分布在狼山—贺兰山—乌鞘岭以西的广大干旱荒漠地区一些大沙漠边缘,面积为10.3万km²,占全国沙漠化和风沙化土地27.8%。半干旱

¹ 宋炳奎,等. 沙化与土壤肥力. 见: 鄂尔多斯土地沙化及其控制问题, 伊盟沙漠研究所, 1980. 82.

地带沙漠化土地, 主要分布在内蒙古东部与中部、河北北部、晋西北、陕北及宁夏的东南部, 面积为 21. 8 万 km², 占全国沙漠化和风沙化土地 58. 8%。半湿润地带, 沙漠化土地主要分布在嫩江下游、第二松花江下游及吉林白城地区的东部、东辽河中游以北及科尔沁沙地东南; 风沙化土地集中在黄河下游淤积平原、永定河与白水河山前冲积平原、滦河三角洲与下游谷地、松花江与嫩江平原。二者面积为 4. 9 万 km², 占全国沙漠化和风沙化土地 13. 2%。湿润地带风沙化土地, 主要分布在长江中游河岸与湖滨, 怒江、澜沧江和金沙江的干

热河谷及沿海地区等, 面积为 0. 1 万 km², 占全国沙漠化和风沙化土地不足 0. 3%。因此, 半干旱地区是我国沙漠化和风沙化土地主要分布区。从发展程度来看, 轻度沙漠化土地 16 万 km²、占全国沙漠化和风沙化土地 45. 8%, 中度沙漠化土地 11. 6 万 km²、占全国沙漠化和风沙化土地 28. 6%, 重度沙漠化土地 9. 5 万 km²、占全国沙漠化和风沙化土地 25. 6%, 这样, 我国沙漠化土地以轻度为主, 中度沙漠化土地和重度沙漠化土地面积相当。

表 1 沙漠化土地的分类指标

朱震达	类 型	年扩大面积占 该区面积/ %	流沙面积占 该区面积/ %	地表形态特征	植被盖度 / %	生物量/ (t · hm ⁻²)
	潜在的沙漠 化土地	0. 25	< 5	偶见流沙点	> 60	> 3
	正在发展的沙漠 化土地	0. 25 ~ 1. 0	5 ~ 25	流沙、灌丛沙堆及风蚀 地相间	60 ~ 30	3 ~ 1. 5
	强烈发展的沙漠 化土地	1. 0 ~ 2. 0	25 ~ 50	灌丛沙堆密集, 吹扬强烈	30 ~ 10	1. 5 ~ 1. 0
	严重的沙漠化土地	> 2. 0	> 50	流动沙丘占绝对优势	< 10	< 1. 0
董光荣	类 型	风沙活动程 度	土壤结构	地表形态特征	植被盖度 / %	群落特征
	潜在的沙漠化土地	没有或轻微	剖面结构完 整	相当于固定沙地和砂黄土丘陵以及封育草地、水浇地、林地, 地表以初始状态为主, 风蚀轻微, 不见积沙	> 60	原生植被为 主
	正在发展的沙漠 化土地	强度很小	有机质层受 损	相当于半固定沙地, 包括半固定沙丘、平沙地和风蚀洼地以及弃耕地、旱地, 地表以片状风蚀为主, 风沙堆积极少	60 ~ 30	沙生植被侵入, 原生植被减少
	强烈发展的沙漠 化土地	强烈	淋溶层受损	相当于半流动沙丘和平沙地, 出现风蚀坑, 风沙堆积明显	30 ~ 10	多年生和一年生沙生 植被为主
	严重的沙漠 化土地	严重	淀积层外露或缺失	相当于戈壁劣地和流动沙丘, 出现大片风蚀劣地和连片沙丘	< 10	一年生沙生 草本为主
朱震达	类 型	风积比例 / %	风蚀比例 / %	地表形态特征	植被盖度 / %	生物量 下降/ %
	轻度沙漠化 土地	< 10	< 10	斑点状流沙或风蚀地	50 ~ 30	10 ~ 30
	中度沙漠化 土地	10 ~ 30	10 ~ 30	2 ~ 5 m 高流动沙丘片状分布	30 ~ 10	30 ~ 50
	重度沙漠化 土地	30	30	5 m 高以上流动沙丘或风蚀地	10	50
杨根生	类 型	沙丘活动程 度	土层侵蚀 量/ %	地表形态特征	植被盖 度/ %	覆沙厚 度/ cm
	轻度沙漠化 土地	固定、半固定	< 25	风蚀形态初现	50 ~ 25	< 20
	中度沙漠化 土地	半流动	25 ~ 50	稀疏沙丘	25 ~ 10	20 ~ 50
	重度沙漠化土地	流动	> 50	流动沙丘	10	> 50

二是源于朱俊凤等研究^[5], 所指的沙漠化土地不仅包括朱震达前述沙地和沙漠边缘绿洲地区, 而且还包括广大沙漠、戈壁和风蚀地, 并根据第三次(1994 年 5 月 ~ 1996 年 3 月) 全国性沙漠化普查的结果, 得出我国沙漠化土地总面积为 171. 42 万 km²(表 2)。在中国境内三大自然区中, 蒙新高原地区是中国沙漠化土地的主要分布区, 面积 132. 2 万 km², 占全国 77. 14%; 青藏高原高寒地区面积 33. 4 万 km², 占全国 19. 5%; 东部河、湖、海岸地区面积 5. 8 万 km², 占全国 3. 36%。按东、西部划分, 西部沙漠化土地面积 163. 7 万 km², 东部沙漠化土地面积 7. 7 万 km²。就西部各省市区而言, 以新疆面积为最大, 依次为内蒙古、西藏、甘肃、青海。从沙漠

化土地的程度类型看, 西部轻度沙漠化面积 27. 02 万 km², 占西部沙漠化土地 16. 8%; 中度沙漠化面积 15. 37 万 km², 占西部沙漠化土地 9. 6%; 重度沙漠化面积 118. 70 万 km², 占西部沙漠化土地 73. 6%。这样, 我国的沙漠化土地主要分布在西部地区并以重度为主。

4 结 语

沙漠化是我国特别是西部大开发中面临的主要生态环境问题之一, 沙漠化土地既是风沙和沙尘暴的源地, 也是一种重要的土地资源。准确把握沙漠化概念的词义, 摸清我国

rspiration in water stressed sunflower and bean leaves[J]. Photosynthetica, 1984, 8(3): 322– 328.

[13] Krause, G H, E Weis. Chlorophyll fluorescence as a tool in plant physiology. II. Interpretation of the fluorescence signals[J]. Photosynthesis Research, 1984, 5: 139– 157.

[14] Levitt, J. Responses of Plants to Environmental Stress[M]. New York: Academic Press, 1980. 670.

[15] Levitt, J. Relationship of dehydration rate to drought avoidance, dehydration tolerance and dehydration avoidance of cabbage leaves, and to their acclimation during drought-induced water stress[J]. Plant, Cell and Environ, 1985, 8: 287– 296.

[16] Marshall, B, P V Biscoe. A model for C3 leaves describing the dependence of net photosynthesis on irradiance. I. Derivation[J]. J. Exp. Bot., 1980, 31: 29– 39.

[17] Mohammed, G H, W D Binder, SL Gillies. Chlorophyll fluorescence: A review of its practical forestry applications and instrumentation[J]. Scand. J. For. Res, 1995, 10: 383– 410.

[18] Moldau, H, J Sober. Decreased in Ci/Ca- ratio under conditions favouring assimilate[Z]. 1988.

[19] Ritchie, S W, R G Shula. Leaf water content and gas-exchange parameters of two wheat genotypes differing in drought resistance[J]. Crop Sci., 1984, 30: 105– 111.

[20] Schreiber U, W Bilger. Progress in chlorophyll fluorescence reseach: major developments during the past years in retrospect[J]. Progr. Bot, 1993, 54: 151– 173.

(上接第 135 页)

特别是西部地区现代沙漠化土地的分布和面积, 是正确制定沙漠化防治措施和科学规划、合理开发利用沙区土地资源的基础。但由于不同研究者在概念、类型划分标准和方法上的不统一, 致使有关我国沙漠化土地的分布、面积资料很不一致, 对我国沙漠化现状评估、动态监测和沙害防治以及对外宣传和争取国际合作都带来严重的不良影响。为改变这种状

况, 建议国家组织有关部门和专家在统一沙漠化概念、类型划分指标和工作方法的基础上, 对我国沙漠化土地的分布、面积及其动态变化以及成因等问题进行认真复查和研究, 以便在新世纪初对我国沙漠化现状有个正确评估, 为目前实施的西部大开发中的防沙治沙和土地资源的合理开发利用提供科学依据, 并为今后长期动态监测建立准确的比较基准。

表 2 中国沙漠化土地分布和面积

km²

省 区	西 部				东 部			
	面 积	轻 度	中 度	重 度	省区	面积	省区	面积
新疆	769205	25743	84220	659241	北京	580	山东	7505
西藏	213395	16580	9682	187133	天津	257	河南	6627
青海	116272	19271	12385	84616	河北	29311	湖北	2318
甘肃	142379	15345	10429	90918	山西	7853	湖南	554
宁夏	12358	5315	2889	4154	辽宁	3287	广东	1197
内蒙古	355510	166159	30183	159168	吉林	4941	海南	733
陕西	14628	10130	3052	1446	黑龙江	3786	合计	77640
四川	9513	8855	445	212	江苏	5756	—	—
贵州	75	41	16	18	浙江	1	—	—
广西	2431	2412	9	11	江西	1016	—	—
云南	769	333	383	54	安徽	1276	—	—
合计	1636535	270183	153692	1186972	福建	642	—	—

参考文献:

[1] 朱震达, 刘恕. 中国北方地区的沙漠化过程及其治理区划[M]. 北京: 中国林业出版社, 1981. 1.

[2] 朱震达. 关于沙漠化地图编制的原则与方法[J]. 中国沙漠, 1984, 4(1): 4– 15.

[3] 朱震达, 刘恕, 邸醒民. 中国的沙漠化及其治理[M]. 北京: 科学出版社, 1989. 4, 6– 7, 11– 16, 109.

[4] 朱震达. 关于中国土地荒漠化概念的商榷[J]. 中国沙漠, 1998, 18(增刊 1): 1– 5.

[5] 朱俊凤, 朱震达, 等. 中国沙漠化防治[M]. 北京: 中国林业出版社, 1999. 2– 5, 114– 117.

[6] 董玉祥. “荒漠化”与“沙漠化”[J]. 科技术语研究, 2000, 2(4): 18– 21.

[7] 董光荣, 申建友, 金炯, 等. 关于“荒漠化”与“沙漠化”的概念[J]. 干旱区地理, 1988, 11(1): 58– 61.

[8] 杨根生, 刘阳宣, 史培军. 有关沙漠化几个问题的探讨[J]. 干旱区研究, 1986, (4): 73– 78.

[9] 吴正. 浅议我国北方地区的沙漠化问题[J]. 地理学报, 1991, 4(3): 267– 274.

[10] 朱震达, 陈广庭, 等. 中国土地沙质荒漠化[M]. 北京: 科学出版社, 1994. 36, 60– 80.

[11] 董光荣, 高尚玉, 金炯, 等. 青海共和盆地土地沙漠化与防治途径[M]. 北京: 科学出版社, 1993. 41– 44.

[12] 朱震达, 等. 中国荒漠化(土地退化) 防治研究[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998. 6– 7.

[13] 朱震达. 中国沙漠 沙漠化 荒漠化及其治理对策[M]. 北京: 科学出版社, 1999. 246– 247.