



坝上及邻区荒漠化土地地质特征与荒漠化防治

李智佩^{1,2},岳乐平¹,薛祥煦¹,杨利荣¹,王岷²,聂浩刚²,王飞跃³

(1. 西北大学 地质学系/大陆动力学国家重点实验室,陕西 西安 710069;2. 中国地质调查局西安地质矿产研究所 水文地质环境地质处,陕西 西安 710054;3. 中煤航测遥感应用研究院 水文地质工程地质研究所,陕西 西安 710054)

摘要:目的 研究坝上及邻区荒漠化类型与特征,提出防治对策。**方法** 利用 TM 卫星遥感解译并结合野外调查,研究荒漠化类型、区域分布与地质特征;通过样品采集与室内分析,研究不同类型与级别荒漠化的粒度特征。**结果** 提出了该地区荒漠化地质成因分类,包括风力作用下的以堆积作用为主的沙漠化和以侵蚀作用为主的砾漠化,以及物理化学作用下的土地盐渍化。不同类型和等级的荒漠化土地沉积物具有明显不同的粒度组成,轻度沙漠化和砾漠化以及盐渍化(湖相沉积)土地的细粒物质含量相对更高,<63 μm 的颗粒含量可达 90% 以上,在风暴来临时具有更大的沙尘释放潜力;相反,严重沙漠化和砾漠化土地的细粒物质含量相对较低,<63 μm 的颗粒含量通常低于 30%,同等条件下释放沙尘潜力也较小。**结论** 在重视保护和治理已经严重荒漠化土地的同时,更应该重视正在发生荒漠化的或者潜在荒漠化的土地的保护,尤其是重视保护湿地、裸露的湖泊滩地和干涸的湖盆等,才能有效减少沙尘暴的物质来源。

关键词: 沙漠化;砾漠化;盐渍化;粒度组成;沙尘暴

中图分类号:P66 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-274 X (2007)03-0436-07

土地荒漠化是当前全球最主要的环境问题之一,影响着荒漠化地区居民的生活,是贫困的根源,也是社会经济可持续发展的障碍。河北坝上及相邻地区,具有荒漠化类型多样、荒漠化强烈、地质条件特殊的特征,近 20 年来一直是人们关注的焦点。研究区西起正镶白旗以西,东至围场—丰宁一带;北自太仆寺—正蓝旗,南到张北—丰宁以南,总面积约 2.8 万 km²。区内属干旱与半干旱的大陆性季风气候,东南部的大兴安岭和燕山山区降雨量较大,以温带针阔叶林为主;西部和北部大部分地区降雨量在 350 mm 以下,属草原典型气候带,生态环境脆弱,多年平均气温 2.4℃,冻土深度 2.0~2.8 m,无霜期 98 d;多年平均 7 级以上大风日 50 天,最多达 91 天,且集中在 11 月初至翌年 5、6 月份,风大,风沙天气多。区内水系不甚发育,东南部山区外流区发育闪电河水系,呈单支状或树状展布;北部内流区河谷较平直,源近流短,径流量小。湖泊星罗棋布,面积最大可达 150 km²。夏

秋之际,小型湖淖集中出现。

20 世纪 80 年代至 90 年代,研究区东部沙漠化呈发展趋势^[1],基质条件、脆弱的生态系统以及连续多年超载放牧是沙漠化发展的根源^[2]。对于气候变化对浑善达克沙地沙漠化影响^[3,4]、全新世沉积物特征与环境演变、形成时代与成因^[5,6]、地质因素对荒漠化的影响^[7~9]等方面的研究均有重要进展。然而,纵观本区荒漠化的研究,从地学角度综合研究其类型与特征、深入剖析地质作用对荒漠化的影响、提出因地制宜的荒漠化地质成因分类和防治对策建议等方面,均还有待深入。

1 研究方法与荒漠化分类分级

1.1 研究方法

在充分收集分析前人资料的基础上,利用路线地质调查与遥感解译相结合的方法,查明不同类型

收稿日期:2006-10-08

基金项目:国土资源部国土资源大调查项目基金资助项目(20011230004)

作者简介:李智佩(1962—),男,陕西西安人,西北大学博士生,西安地质矿产研究所研究员,从事环境地质研究。

和等级的荒漠化土地的区域分布。利用已有的地质资料,分析不同类型和等级荒漠化土地与第四纪不同类型沉积物的关系。通过对野外所采样品进行室内粒度分析,研究不同类型和等级荒漠化土地沉积物的粒度特征。野外样品的采集与路线地质调查同时进行。根据遥感解译完成的荒漠化土地分布图,包括对荒漠化等级的划分,在路线地质调查时对其进行验证。在确定了荒漠化的类型和等级后,采集相应的粒度分析样品。每个地质点,采集地表以下5 cm内的沉积物为粒度分析样品。对于湖泊沉积物,由地表向下,每10 cm均匀采样一件。粒度分析在大陆动力学国家重点实验室(西北大学)完成,使用英国马尔文公司生产的 Mastersizer2000型激光粒度仪,量程为0.02~2 000 μm。采用湿法测量。

1.2 荒漠化分类与分级

国际防治荒漠化公约中按照主导营力将荒漠化分为风力作用下的荒漠化——风蚀荒漠化、水力

作用下的荒漠化——水蚀荒漠化、理化作用下的荒漠化——土壤盐渍化等。在我国,还存在着土地利用类型、荒漠化程度、荒漠化发展类型等分类^[10]。由于荒漠化是地球上各种内外营力包括生物、水、土壤、大气构造作用以及人类活动等共同作用的结果,在不同的构造与地貌、气候、地表沉积物以及水文和水文地质条件影响下,不同地区形成了不同成因类型的荒漠和荒漠化土地^[7,9]。研究区内,荒漠化主要为风力作用下的沙质荒漠化和化学作用下的盐渍化^[11,12]。本文根据地表岩性、土壤特征和荒漠化最终产物及其形成的构造地貌等地质特征,将研究区的荒漠化土地划分出2个大类、3个亚类,即风力作用下的以堆积作用为主的砾漠化(或称戈壁化),以及物理化学作用下的盐渍化(见表1)。荒漠化的分级采用严重、中度、轻度、潜在(包括非荒漠化)等,与目前普遍采用的荒漠化分级^[11,12]一致。

表1 坝上及相邻地区土地荒漠化地质成因分类表

Tab. 1 Geologic genetic classification of land desertification in Bashang Plateau and its adjacent areas

一级类型	二级类型	荒漠化等级	荒漠化指征			
风力作用下的荒漠化土地	沙 漠 化 (风力堆积型)	重 度	风积(蚀)地表所占面积比/%	植被覆盖度/%	生物产量下降率/%	地表景观特征
		中 度	50~70	10~1	>30	多为5~10 m高的片状流动沙丘或风蚀地,植被稀少
		轻 度	10~50	10~50	30~10	有2~5 m高的流动或半固定沙地,草场上明显风沙
	砾 漠 化 (风力侵蚀型)	潜 在	<10	50~60	<10	有2 m高以下的低缓固定沙地,沙质地表局部有活化
		重 度	>50	<10	>30	沙质地表,或表层土壤下有沙层;农地草场收割后易受风蚀
		中 度	10~50	10~30	30~10	地表植被稀少,砾石普遍发育,沙质沉积以粗砂为主
	物 理 化 学 作 用 下 的 荒 漠 化 土 地	轻 度	<10	30~60	<10	植被覆盖度较低,生物多样性减少,砾石普遍,砂粒较粗
		潜 在	-	>60	-	草场破坏较轻,生物多样性变化不大,但覆盖度较低
		重 度	土壤含盐量/%	盐渍化土地所占面积比/%	潜水埋深/m	土地生物产量下降率/%
	盐渍化	重 度	0.5~1.0	1.0~1.5	30~50	1.0~1.5 >50
		中 度	0.2~0.5	0.5~1.0	10~30	1.5~2.0 20~50
		轻 度	<0.2	<0.2	<10	2.0~2.5 <20
		非盐渍化	-	-	-	>3.0 -

2 荒漠化土地的区域分布与粒度特征

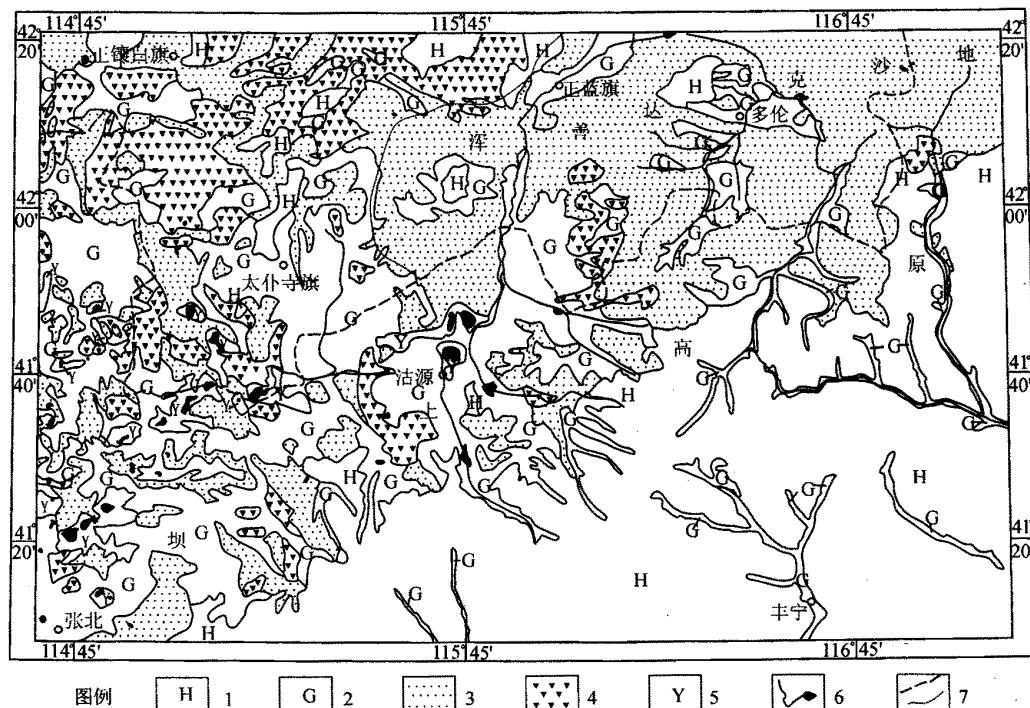
2.1 沙漠化

浑善达克沙地南部沙漠化土地的分布与地质历

史上,尤其是第四纪松散沉积物的分布密切相关。沙漠化土地主要分布在东部的古风沙和冲积物分布区(见图1),即浑善达克沙地东南部,包括正蓝旗至多伦县的风沙分布区及其边缘地带。在研究区西部丘陵山地的低洼地带,沙漠化土地呈独立片状分布,

其主要物质来源是第四系冲积物。这些地区沙漠化土地面积小, 水资源相对丰富, 沙漠化程度以中度

— 轻度为主, 呈片状沙地或波状沙丘地。

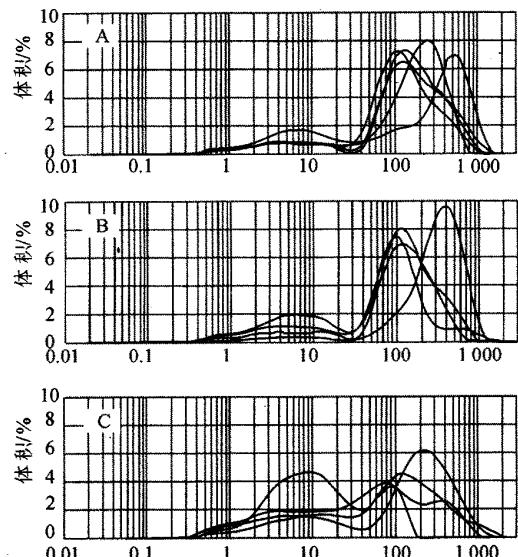


1 非荒漠化的丘陵山地 2 非荒漠化的草地、林地、耕地, 主要分布在冲积平原河流谷地
3 沙漠化土地 4 砂漠化土地 5 盐渍化土地 6 河流与湖泊
图 1 坝上高原—浑善达克沙地地区不同类型荒漠化土地分布图

Fig. 1 Map of different type desertification land distributions from Bashang Plateau to Otindag sandy land

不同等级沙漠化土地沉积物的粒度组成(见表 2)特点是:①严重沙漠化土地的沙粒粗大, 中值粒径为 $112.0 \sim 270.5 \mu\text{m}$, 平均值为 $171 \mu\text{m}$, $<63 \mu\text{m}$ 颗粒含量为 $16.6\% \sim 31.4\%$, 平均为 22.7% , 细粒物质含量较低。标准偏差(σ_1) $1.75 \sim 2.91$, 偏度(SKI) $0.21 \sim 0.60$, 峰态(KG) $0.75 \sim 1.77$, 这说明严重沙漠化土地沉积物具有正偏、较宽—很窄峰态的粒度分布曲线(见图 2A)以及分选性很差^[13]的特征。由图 2A 和表 2 可见, 多数粒度分布曲线呈单峰态, 其粒径值集中在 $100 \sim 600 \mu\text{m}$ 。研究表明, 严重沙漠化土地的地表沉积物是经风力分选后的残留沙, 颗粒粗, $>500 \mu\text{m}$ 的颗粒含量最高可达 28.8% , 搬运距离短。②轻度和潜在沙漠化土地沉积物中值粒径为 $11.5 \sim 169.4 \mu\text{m}$, 平均值为 $77.85 \mu\text{m}$, $<63 \mu\text{m}$ 的颗粒含量为 $27.4\% \sim 82.3\%$, 平均含量为 52.4% , 说明细粒物质含量相对很高。标准偏差 $2.02 \sim 2.88$, 偏度 $-0.13 \sim 0.51$, 峰态 $0.89 \sim 1.05$, 这些数据表明, 轻度沙漠化土地的沉积物具有近对称、宽峰态的粒度分布曲线(见图 2B), 分选性极差。粒度分布曲线多呈双峰态, 主峰粒径集中在

$50 \sim 300 \mu\text{m}$, 次峰明显(见图 2)。由此说明, 轻度沙



A 严重沙漠化 B 中度沙漠化 C 轻度、潜在和非沙漠化
图 2 不同等级沙漠化土地沉积物粒度分布曲线

Fig. 2 Grain-size distribution curves of sands from different extend of desertification

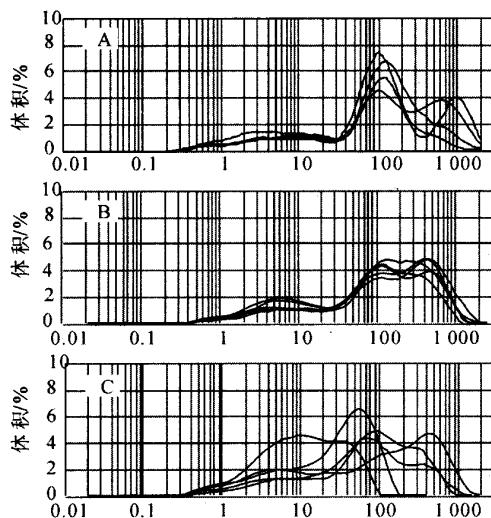
漠化土地地表沉积物的风力分选作用相对较差, 粒度变化大。③中度沙漠化土地地表沉积物的粒度分

布和参数特征(见图2, 表2)介于严重和轻度沙漠化之间, 但更接近于严重沙漠化土地的沉积物特征。

表2 坝上高原及邻区荒漠化土地沉积物粒度组成特征

Tab. 2 Grain-size compositions of sediments from desertification land in Bashang Plateau and its adjacent regions

荒漠化类型与等级	中值粒径 / μm	参数统计特征			粒度含量分布特征/%					
		标准差	偏度	峰态	<63 μm	63 ~ 125 μm	125 ~ 250 μm	250 ~ 500 μm	>500 μm	
严重 沙漠化	变化 范围 平均值	112.0 ~ 270.5 1.75 ~ 2.91 171	0.21 ~ 0.60 0.75 ~ 1.77 2.09	0.22 ~ 0.49 0.94 ~ 1.86 0.36	0.21 ~ 0.60 0.75 ~ 1.77 1.51	16.6 ~ 31.4 6.8 ~ 29.0 22.7	6.8 ~ 29.0 10.1 ~ 31.5 20.0	10.1 ~ 31.5 14.1 ~ 28.8 24.6	14.1 ~ 28.8 4.8 ~ 28.1 21.1	4.8 ~ 28.1 11.6
中度 沙漠化	变化 范围 平均值	78.1 ~ 335.1 1.22 ~ 2.42 161.1	0.22 ~ 0.49 0.94 ~ 1.86 1.92	0.22 ~ 0.49 0.94 ~ 1.86 1.43	0.22 ~ 0.49 0.94 ~ 1.86 1.43	6.8 ~ 41.9 7.5 ~ 30.0 24.8	6.8 ~ 41.9 7.5 ~ 30.0 23.5	19.1 ~ 28.6 19.1 ~ 28.6 23.71	4.8 ~ 39.9 1.9 ~ 25.6 18.6	4.8 ~ 39.9 1.9 ~ 25.6 9.3
轻度潜在 沙漠化	变化 范围 平均值	11.5 ~ 169.4 2.02 ~ 2.88 77.85	0.13 ~ 0.51 0.89 ~ 1.05 2.59	0.13 ~ 0.51 0.89 ~ 1.05 0.24	0.13 ~ 0.51 0.89 ~ 1.05 0.91	27.4 ~ 82.3 12.2 ~ 17.6 52.4	27.4 ~ 82.3 12.2 ~ 17.6 15.1	3.3 ~ 25.7 3.3 ~ 25.7 14.6	0 ~ 23.3 0 ~ 23.3 11.6	0 ~ 11.3 6.2
严重 砾漠化	变化 范围 平均值	82.3 ~ 147.1 2.26 ~ 2.90 117.44	0.16 ~ 0.49 1.09 ~ 1.72 2.59	0.16 ~ 0.49 1.09 ~ 1.72 0.31	0.16 ~ 0.49 1.09 ~ 1.72 1.27	26.6 ~ 39.3 19.0 ~ 30.6 30.4	26.6 ~ 39.3 19.0 ~ 30.6 24.3	15.5 ~ 25.3 15.5 ~ 25.3 19.8	5.7 ~ 14.3 5.7 ~ 14.3 9.9	3.2 ~ 25.7 3.2 ~ 25.7 15.6
中度 砾漠化	变化 范围 平均值	90.9 ~ 168.0 2.42 ~ 2.75 129.49	0.30 ~ 0.37 0.81 ~ 1.21 2.63	0.30 ~ 0.37 0.81 ~ 1.21 0.34	0.30 ~ 0.37 0.81 ~ 1.21 0.99	27.8 ~ 41.3 15.4 ~ 17.6 34.3	27.8 ~ 41.3 15.4 ~ 17.6 16.95	16.4 ~ 20.7 16.4 ~ 20.7 17.78	15.4 ~ 20.3 15.4 ~ 20.3 17.86	8.4 ~ 15.2 8.4 ~ 15.2 13.16
轻度潜在 砾漠化	变化 范围 平均值	11.0 ~ 142.7 1.76 ~ 2.73 64.20	0.07 ~ 0.43 0.88 ~ 1.08 2.34	0.07 ~ 0.43 0.88 ~ 1.08 0.28	0.07 ~ 0.43 0.88 ~ 1.08 0.93	34.6 ~ 95.8 4.2 ~ 21.2 60.62	34.6 ~ 95.8 4.2 ~ 21.2 15.49	0 ~ 17.7 0 ~ 17.7 9.49	0 ~ 19.8 0 ~ 19.8 8.89	0 ~ 17.7 0 ~ 17.7 5.50



A 严重沙漠化 B 中度沙漠化 C 轻度、潜在和非沙漠化

图3 不同等级砾漠化土地沉积物粒度分布曲线

Fig. 3 Grain-size distribution curves of sands from different extend of gobi desertification

2.2 砾漠化

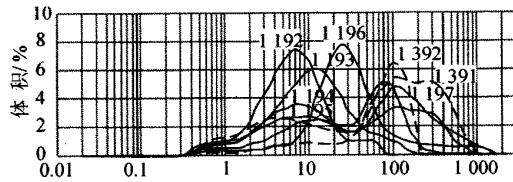
砾漠化是以残积物、坡积物和洪积物等为主要物质来源, 其特征是粒度粗大, 含有大量的砾石, 分选性差, 残积物和坡积物的磨圆度极差, 洪积物磨圆度略好。风力作用下, 沉积物中砂粒级以下的物质有两种搬运形式: 其一是尘埃级颗粒(直径 < 63 μm), 一般被风力卷入高空, 可搬运数百至数千千

米; 其二为砂粒级颗粒(直径 > 63 μm), 一般在低空以跳跃形式搬运, 搬运距离短, 并在低洼处沉积而形成风沙堆积构成沙漠化。当地表植被遭受破坏时, 长期的风力作用使残余原地的残积物、坡积物和洪积物形成砾漠化。

砾漠化主要分布在研究区西北部和西南部山地丘陵和地势较高的地区(见图1), 与沙漠化土地相间分布, 主要为中度砾漠化, 仅在西北部部分地段和太仆寺旗的局部地区出现严重砾漠化, 甚至出现了类似戈壁景观的砾漠化土地。

研究区砾漠化土壤均是以残积物为母质, 砾石(> 2 mm 颗粒)含量可达 20% ~ 40% 以上。由于风力作用对砾石的搬运作用可以忽略, 故本文不做讨论。不同等级砾漠化土地砂质沉积物的粒度特征是: ①严重和中度砾漠化土地沉积物粒度特征相似, 沙粒粗大, 细粒物质含量低, 其中值粒径为 82.3 ~ 168.0 μm , 平均值分别为 171.44 μm 和 129.49 μm ; <63 μm 颗粒含量为 26.6% ~ 41.3%, 平均大于 30% (见表2); 标准偏差 2.26 ~ 2.90, 偏度 0.16 ~ 0.49, 峰态 0.81 ~ 1.72。上述参数表明, 严重和中度砾漠化土地沉积物颗粒具有正偏、较宽—很窄峰态的粒度分布曲线(见图3A, B), 分选性极差。严重砾漠化土地沙质沉积物具有两个明显的峰值(见图3A), 一是粒径大于 500 μm , 二是粒径接近 100 μm 。中度砾漠化土地的沉积物仅有一个宽峰, 63 ~

1 000 μm 颗粒含量分布较均匀(见图3B),表明风力作用对其改造作用相对较弱。②轻度和潜在砾漠化土地沙质沉积物的中值粒径为 11.0 ~ 142.7 μm ,平均值为 64.20 μm ; <63 μm 颗粒含量为 34.6% ~ 95.8%,平均含量为 60.62%;标准偏差 1.76 ~ 2.73,偏度 0.07 ~ 0.43,峰态 0.88 ~ 1.08。这些参数说明轻度砾漠化土地沉积物的细粒物质含量很高,具有正偏、宽峰态的粒度分布曲线(见图3C),分选性极差。



单木淖:1 192 ~ 1 197 永旺南湖:1 391 ~ 1 392

图4 湖泊沉积物粒度分布曲线

Fig. 4 Grain-size distribution curves of lake sediments

2.3 盐渍化

盐渍化土地主要分布在研究区西部的低洼地带,多与湖泊的分布相吻合。湖泊分布区较高的地下水水位埋深是盐渍化产生的前提。长期的地质作用使这些湖泊洼地中沉积了较细的黏土质及黏土质粉砂沉积物,也是盐渍化产生的主要物质基础。本文仅对张北县新民村单木淖儿(调查时已经干涸)和化德县永旺村南一个小型湖泊(下文称永旺南湖)沉积物粒度特征进行研究。

表3 坝上高原及邻区湖泊沉积物粒度组成特征

Tab. 3 Grain-size compositions of lake sediments from Bashang Plateau and its adjacent regions

剖面 样品 编号	中值 粒径 / μm	参数统计特征			粒度含量分布特征/%						粒径单位/ μm				
		标准 差	偏度	峰态	<1.00	1.00	3.90	15.70	31.50	<63	63	125	250	>500	
1192	6.58	1.35	0.03	1.20	3.7	23.6	58.0	13.8	4.6	99.1	0.9	0	0	0	
1193	10.6	1.67	0.07	1.16	4.0	14.9	46.3	29.3	9.3	94.5	4.6	0	0	0	
单木 淖儿	1194	18.3	2.20	0.07	0.75	3.5	14.6	29.4	24.3	14.4	71.8	20.9	6.6	0.6	0.2
1195	28.1	2.84	0.08	0.77	5.4	14.1	23.2	17.1	8.5	59.8	13.6	13.9	10.6	2.1	
1196	27.1	1.68	-0.10	1.73	1.6	4.0	19.1	56.9	24.1	81.6	7.8	3.9	2.8	3.9	
1197	71.6	2.58	0.29	0.88	2.7	7.4	19.5	17.8	9.1	47.2	18.6	17.5	10.2	6.4	
永旺	1391	132.4	1.87	0.24	1.27	0.6	3.2	7.1	14.8	11.0	25.6	22.4	23.1	21.1	7.8
南湖	1392	27.9	2.49	0.29	0.68	5.4	17.6	20.6	18.4	10.8	62.0	25.3	12.7	0	0

3 讨论与结论

从地学角度综合研究荒漠化的类型与特征、提出地质成因分类,对荒漠化研究具有重要理论意义^[7,9]。风力作用下的荒漠化,前人统称为沙质荒

单木淖儿湖底以粉砂和泥质沉积物为主,粒度细小,由地表向下有变粗趋势(见表3,图4)。中值粒径为 6.58 ~ 71.6 μm ,平均值为 27 μm ; <63 μm 的颗粒含量为 47.2% ~ 99.1%,平均为 75.7%;标准偏差 1.35 ~ 2.58,偏度 -0.10 ~ 0.29,峰态 0.75 ~ 1.73,表明该湖泊沉积物具有以近对称、较宽—很窄峰态的粒度分布曲线(见图4),分选性差。由图4和表3还可知,剖面上部沉积物以单峰态粒度分布曲线为主,物质来源较单一;剖面下部沉积物以双峰粒度分布曲线为主,物质来源复杂。

永旺南湖是一个水域面积约 0.04 km^2 的小型湖泊,处于一个小型构造洼地中部。水位下降使得湖泊四周的部分湖床裸露。湖底沉积物主要为细粒砂(见表3),中值粒径为 132.4 μm ; <63 μm 颗粒含量仅 25.6%;标准偏差 1.87,偏度 0.24,峰态 1.27,说明其具有较宽峰态和双峰式粒度分布曲线,分选性差(见图4)。地表以下 10 ~ 20 cm 的沉积物为粉砂质(见表3),颗粒细,中值粒径为 27.9 μm ; <63 μm 颗粒含量达 62.0%;粒度含量主峰 63 ~ 125 μm ,次峰 3.90 ~ 15.70 μm (见表3);标准偏差 2.49,偏度 0.29,峰态 0.68,说明具有较宽峰态和双峰式粒度分布曲线(见图4),分选性更差,为风力与水力相结合的产物^[8]。

漠化或沙漠化。本文通过对第四纪沉积物、地质作用(堆积、侵蚀)和最终产物(风沙堆积和砾质堆积)等因素的系统研究,将其划分为沙漠化和砾漠化两个亚类,是对荒漠化地质成因分类的进一步尝试,对荒漠化防治具有现实意义。例如,对于砾漠化的防治,重点是减少人为影响,以封为主,轮

牧或休牧即可使其环境得到保护。对于沙漠化,则还要增加固沙人工措施,如植树造林、打沙障、种草等。

不同类型和不同等级荒漠化土地沉积物粒度组成特征明显不同:①严重沙漠化土地的沉积物颗粒粗,轻度和潜在沙漠化土地的颗粒细小;②严重和中度砾漠化土地沉积物的粒度特征相似,颗粒粗大,轻度和潜在砾漠化土地沉积物中细粒物质含量高,主要粒度分布范围宽;③盐渍化土地沉积物粒度较细,多呈双峰式粒度分布,代表着水力和风力混合作用的结果。

坝上地区和浑善达克沙地被广泛认为是北京最主要的风沙源,投入了大量人力和物力进行治理。同时,围绕着沙尘的物质来源展开了许多研究,包括北京地区沙尘暴的粒度组成^[14-17]和风沙源被风蚀扬走的粒度组成^[18]等。2000年4月特大沙尘暴期间,北京地区降尘的粒径组成中, < 10 μm 颗粒占 84.24%^[15-17]。康保县的风蚀沙化实验表明,被风蚀扬走的主要是 < 50 μm 的细颗粒物质^[18]。即使是在很强的风力作用下,粒径 > 63 μm 的颗粒也很难长距离搬运^[19]。依据文献[20],沙尘暴发生时,只有黏土级别的粉尘物质能够成为数千公里以外地区的物质来源。研究表明,轻度沙漠化和砾漠化土地以及湖泊沉积区的细粒物质含量相对更高,具有较强的沙尘释放潜力。近几年来,坝上地区和内蒙古高原上以盐碱质黏土沉积为主干涸的湖床很多,是华北地区沙尘暴的重要物质来源。2006年3月的沙尘暴中有了盐碱质化学物质,构成了相当大的危害^[21]。上述结论的启示是,吸取已往防风治沙的经验教训^[22],在重视保护和治理已经严重荒漠化土地的同时,更应该重视轻度和潜在荒漠化土地保护,尤其是重视保护湿地、裸露的湖泊滩地、干涸的湖盆等,才能有效减少沙尘暴的物质来源。

参考文献:

[1] 朱震达. 最近十年来中国北方农牧交错地区土地沙质荒漠化发展趋势的一例(丰宁北部及多伦南部)[J]. 中国沙漠, 1994, 14(4): 1-7.

[2] 贾鲜艳, 海棠, 王月琴. 浑善达克地区草场沙漠化原因与防治对策[J]. 中国草地, 2004, 26(1): 69-72.

[3] 白美兰, 郝润全, 邱瑞琦, 等. 气候变化对浑善达克沙地沙漠化影响的评估[J]. 气候与环境研究, 2006, 11(2): 215-220.

[4] 盛学斌, 孙建中, 刘云霞, 等. 坝上地区古土壤环境变化信息研究[J]. 土壤与环境, 2000, 9(2): 87-90.

[5] 李森, 孙武, 李孝泽, 等. 浑善达克沙地全新世沉积特征与环境演变[J]. 中国沙漠, 1995, 15(4): 323-331.

[6] 李孝则, 董光荣. 浑善达克沙地的形成时代与成因初步研究[J]. 中国沙漠, 1998, 18(1): 16-21.

[7] 李智佩, 张维吉, 王岷, 等. 中国北方东部沙质荒漠化的地学观[J]. 西北地质, 2002, 35(3): 7-17.

[8] 李智佩, 岳乐平, 薛祥煦, 等. 毛乌素沙地东南部边缘不同地质成因类型土地沙漠化粒度特征及其地质意义[J]. 沉积学报, 2006, 24(2): 267-275.

[9] 李智佩, 岳乐平, 薛祥煦, 等. 毛乌素沙地东南部边缘不同成因类型土地沙漠化的特征[J]. 地质通报, 2006, 25(5): 590-596.

[10] 孙司衡, 陈建伟. 中国荒漠化监测[M]//中国荒漠化监测技术研究. 林进. 北京: 中国林业出版社, 2000: 96-108.

[11] 董光荣, 吴波, 慈龙骏. 我国荒漠化现状、成因与防治对策[J]. 中国沙漠, 1999, 19(4): 395-398.

[12] “中国荒漠化(土地退化)防治研究”课题组. 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.

[13] FRIEDMAN G M. On sorting, sorting coefficients, and the log-normality of the grain-size distribution of sand-stones [J]. Journal of Geology, 1962, 70(6): 737-753.

[14] LIU Tong-sheng, GU Xiong-fei, AN Zhi-sheng, et al. The dustfall in Beijing, China, on April 18, 1980[J]. Geol Soc Am Spec Pap, 1981, 186: 149-158.

[15] 张仁健, 王明星, 浦一芬, 等. 2000年春季北京特大沙尘暴物理化学特性的分析[J]. 气候与环境研究, 2000, 5(3): 258-265.

[16] 邱新法, 曾燕, 缪启龙. 我国沙尘暴的时空分布规律及其源地和移动路径[J]. 地理学报, 2001, 56(3): 316-322.

[17] 庄国顺, 郭敬华, 袁蕙, 等. 2000年我国沙尘暴的组成、来源、粒径分布及其对全球环境的影响[J]. 科学通报, 2001, 46(3): 191-196.

[18] 盛学斌, 刘云霞, 孙建中. 农牧交错带土壤及某些表生植被特性变异与荒漠化的相关性——以冀北康保县为例[J]. 应用生态学报, 2002, 13(7): 909-910.

[19] DUST K. Transport and question of desert loess formation [J]. Sedimentology, 1987, 34: 139-154.

[20] 岳乐平, 杨利荣, 李智佩, 等. 西北地区干枯湖床沉积粒度组成与东亚沙尘天气[J]. 沉积学报, 2004, 22(2): 325-331.

[21] 钱昊平, 倪华初. 安固里淖干涸, 京津风沙源扬起盐碱尘暴(图)[EB/OL]. [2006-03-22] http://www.022.net.com/2006/3-22/433853322483753.html.

[22] 王双怀. 中国西部土地荒漠化问题探索[J]. 西北大学学报: 哲学社会科学版, 2005, 35(4): 15-21.

Geologic characteristics of different type land desertification in Bashang Plateau and its adjacent areas

LI Zhi-pei^{1,2}, YUE Le-ping¹, XUE Xiang-xu¹, YANG Li-rong¹,
WANG Min², NIE Hao-gang², WANG Fei-yue³

(1. State Key Laboratory of Continental Dynamics, Department of Geology, Northwest University, Xi'an 710069, China; 2. Department of Hydrogeology and Environment Geology, Xi'an Institute of Geological and Mineral Resources, Xi'an 710054, China; 3. Department of Hydrometeorology and Engineering Geology, Aerial Photogrammetry and Remote Sensing Reconnaissance Institute, Meihang (Group) Industry Development Limited, Xi'an 710054, China)

Abstract: Aim To study the types and characteristics and propose combating measurements of desertification in Bashan district of north Hebei Province and its adjacent regions. **Methods** The types, regional distributions and geologic characteristics were studied through the methods of TM satellite remote sensing and field investigation. The grain-size of different genetic type desertification were studied through sample collection and analysed using Master-sizer 2 000. **Results** The geological genetic classification of desertification has been put forward on the basis of systematical studies on land desertification in the studied area. The sediments of different type and extent land desertification have distinct grain size distribution patterns. For example, fine-grained materials ($<63 \mu\text{m}$) in sandy and gobi desertification of light extent and in salinization land are high, which may be more than 90 percent. However, they are generally less than 30 percent in the desertification of strong extent. Thus, the low extent desertification areas have more potential of releasing dusts than higher ones. **Conclusion** Much of the land protection should be considered where desertification are taking place or would develop when the high extent desertification areas are protected and managed in combating land desertification. Further, the protections of swamps, bared lake bottom-lands as well as dry basins are more important and more efficient ways of reducing dust materials when gales arrive in spring.

Key words: sandy desertification; gobi desertification; alkaline; grain size; sand storm

· 学术动态 ·

我校成果获教育部 2006 年度科学技术奖(自然科学奖)一等奖

我校地质学系罗晓容、王震亮、陈荷立等 3 位教授历经 20 余年完成的科研成果“泥岩异常压力的动力学研究及其油气地质意义”,获教育部 2006 年度科学技术奖(自然科学奖)一等奖。

自 20 世纪 80 年代开始,他们长期关注地学研究领域的国际前沿科学问题,在国内率先关注油气盆地内地下泥岩异常压力的判识及分布规律、泥岩异常压力的定量计算及形成机制、油气初次运移动力条件的研究,并结合我国主要陆相盆地的地质特点、由此产生的泥岩异常流体压力现象及其带来的勘探、钻井等地质难题,采用盆地动力学的思想和研究方法,从定性定量两方面进行了系统的研究,获得了较为全面、深入的认识,在盆地的实际应用方面取得了良好的效果,得到国内外学者的一致认可。

他们曾结合国家重点科技攻关、863、973、自然科学基金等项目,先后在我国柴达木、渤海湾、鄂尔多斯、江汉、莺歌海、四川、准噶尔、塔里木等多个沉积盆地内,进行深入研究,共发表论文 70 篇。研究论文被 SCI 等多种国内外重要检索工具和论文检索、引用 400 多次,其中 SCI 收录论文 8 篇(国外知名期刊发表 6 篇),国外 SCI 源期刊论文他人引用 95 次。

该成果直接地应用于实际盆地内泥质烃源岩的排烃条件和过程的分析、圈闭盖层的评价、油气运聚单元的划分及高压地区钻井压力预测等油气地质学的各个方面,已经在本学科产生了重要的学术影响。

(阎斐)