

浑善达克沙地风蚀坑形态特征及其影响因素

闫德仁

(内蒙古林业科学研究院,内蒙古 呼和浩特 010010)

摘要:风蚀坑是沙质草原固定沙地活化的主要表现形式,其持续活化的结果将导致沙漠化扩展和生态环境恶化。采用实地测量方法,测定了129个风蚀坑走向、长度、宽度等形态指标。研究表明:①研究区风蚀坑形态特征受NW、SW和W 3个风向的综合影响;②风蚀坑走向呈WNW-ESE(112.5°)走向,有74.5%的风蚀坑走向(100°~120°)与SW风垂直,和W风呈20°左右的夹角,并影响风蚀坑的几何形状特征;③按风蚀坑长宽比值所反映的几何形状,可划分为卵圆形、长条形、狭长形和带形风蚀坑;依风蚀坑的地表形态特征,可划分为碟形、梯形、沟谷形、杯形和坡形5种风蚀坑。

关键词:浑善达克沙地;风蚀坑;主风向;形态类型;形态特征

中图分类号:Q948

文献标识码:A

文章编号:1000-0690(2016)04-0637-06

沙丘风蚀坑是沙质草原区沙丘活化的明显标志,同时也是固定沙地沙漠化的主要发生类型和表现形式。“风蚀坑”(blowout)是Melton(1940年)描述沙面受风蚀凹陷而形成抛物线沙丘时首次使用^[1]。固定沙地活化是指固定沙地或沙质草原受到人为破坏后,土层下伏的风沙土裸露的过程,并使地表呈现出斑块破碎、扩展以及局部沙化、形成风蚀坑等特征,并直接导致沙地面积扩展,最终呈现出较密集的斑点状流沙分布的景观,而这些流沙都是以丘间风蚀洼地和固定沙丘活化风蚀坑开始发展的。国外对风蚀坑研究主要集中对海岸沙丘风蚀坑气流场、蚀积速率、形态变化等的实验研究以及风蚀坑形态动力学及形态演变等方面^[2]。Nordstrom等^[3]认为风蚀坑的形成被认为是由于人为或自然的原因造成沙面植被的减少和破坏从而使沙面沉积物遭受侵蚀而形成的。Carter^[4]将沙丘风蚀坑描述为包含迎风坡的侵蚀区和背风坡沉积区的洼地。而Hesp^[5]认为在原有的沙质沉积物上由于风蚀而形成的碟形、杯形、槽形的凹地,风蚀所搬运的风成沙堆积于邻近地段,也属沙丘风蚀坑的一部分。Olson^[6]认为气流在沙丘顶部加速,

在背风坡则发生分离,在某些部位还可能出现急流。国内主要在呼伦贝尔沙地和沙质草原开展了风蚀坑形态、气流场、蚀积特征、影响因素等方面进行系统研究。王帅等^[7]利用气象站数据研究了风况与风蚀坑形态特征的关系;张德平等^[8]通过调查、测量研究了呼伦贝尔沙质草原风蚀坑形态特征及形成原因;王帅等^[9]根据风速仪测定结果用相对风速比较了槽形风蚀坑不同部位之间气流变化特征。李双权等^[10]从风蚀坑形态的几何计量意义探讨不同发育阶段的形态变化及演变;张萍等^[11]通过对风蚀坑下风侧积沙区植被分带性研究,认为草地植被影响风沙活动,并随着坑后积沙体的扩大,草地植被由原生向沙生逆向演替。草原地沙化风蚀坑以及固定沙丘活化风蚀坑的形成和扩展是土地现代沙化过程最强烈的形式之一,其扩展快、危害大,并威胁草原生态和治沙工程取得的成果,如不引起注意和及时采取防治措施,其活化持续的结果就会演变成土地严重的沙漠化区或流动沙地。因此,本文则重点从活化风蚀坑走向、形状特征以及影响风蚀坑形成因素等方面探讨了浑善达克沙地活化风蚀坑形态特征,为采取适宜技术措施治理

收稿日期:2015-01-22; **修订日期:**2015-05-30

基金项目:国家“十二五”科技支撑项目(2012BAD16B0204)和多伦生态站项目资助。[Foundation: National Key Technology Research and Development Program (2012BAD16B0204) and Ecological Station Project of Duolun.]

作者简介:闫德仁(1962-),男,内蒙古通辽人,研究员,博士,研究方向为沙漠治理。E-mail:nmglykydr@163.com

风蚀坑,控制其沙漠化面积扩展提供依据。

1 研究区自然概况

研究区位于内蒙古浑善达克沙地南缘多伦县,地理坐标为 $116^{\circ}34'05''\text{E} \sim 116^{\circ}34'7''\text{E}$, $42^{\circ}21'10''\text{N} \sim 42^{\circ}21'11''\text{N}$,属中国东部季风气候和中温带半干旱向半湿润过渡区的大陆性气候。年平均气温 1.6°C ,年极端最高气温 35.4°C ,年极端最低气温 -39.8°C ; $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温 $1\,970^{\circ}\text{C}$,无霜期95 d。年降水量386.2 mm,年平均相对湿度62%;年蒸发量 $1\,761.0\text{ mm}$ 。年平均风速3.6 m/s,年大风日数69.8 d,最大风速24 m/s。盛行西南风、西北风或西风。年日照时间3 142.7 h,年太阳总辐射量 $5\,899\text{ MJ/m}^2$ 。地带性土壤类型为栗钙土。天然植被主要建群种和优势植物有羊草(*Leymus chinensis*)、大针茅(*Stipa grandis*)、克氏针茅(*Stipa sarpentana*)、糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa*)、冰草(*Agropyron cristatum*)、百里香(*Thymus mongolicus*)等。

2 材料与方法

在浑善达克沙地南缘多伦县多伦淖尔镇南部的南沙梁固定沙丘(图1)、大河口乡北部草原固定沙丘风蚀坑开展现场调查,逐个测定风蚀坑走向、长度、宽度等指标。其中,风蚀坑走向采用GPS定向,并参考气象台站风向角度表示, 90° 为东(E), 180° 为南(N)。风蚀坑长度、宽度测定则根据风蚀坑走向(长轴),用测绳分别测定。共测定129个固定沙丘活化风蚀坑,根据实际测定角度数据把风蚀坑划分为不同的走向,以便和当地各主要气象台站风向数据进行比较。同时,根据风蚀坑长度、

宽度比值,划分风蚀坑的几何形状,比值小于1.5为卵圆形风蚀坑,1.5~3.5为长条形风蚀坑,3.5~5.5为狭长形风蚀坑,大于5.5为带形风蚀坑。其中,长条形风蚀坑特征是坑浅,坑底宽,风蚀坑阴坡、阳坡不明显;狭长形的特征是坑深,坑底窄,风蚀坑阴坡、阳坡明显;带形的特征是沙丘阳坡一侧风蚀活化,同时流沙沿着下风向堆积,形成沙带。

3 结果与分析

3.1 风蚀坑方向特征

固定沙地活化风蚀坑走向和固定沙丘走向、沙丘高度以及主风向特征有着密切的关系。阎旭等发现呼伦贝尔沙地风蚀坑走向集中在 $90^{\circ} \sim 135^{\circ}$ 之间,和NW主风向基本一致^[12]。从测量结果看(图2),研究区活化风蚀坑走向主要集中在 $100^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 之间,基本呈现WNW-ESE(112.5°)走向。其中,风蚀坑走向角度在 $110^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 之间(WNW偏N-ESE偏S)的风蚀坑占调查风蚀坑总数41.9%, $100^{\circ} \sim 110^{\circ}$ 之间(WNW偏S-ESE偏N)的风蚀坑占32.6%,而 $< 90^{\circ}$ 、 $90^{\circ} \sim 100^{\circ}$ 之间和 $> 120^{\circ}$ 的风蚀坑分别占调查风蚀坑总数的5.4%、11.6%和8.5%。而浑善达克沙地各气象台站记录的主风向有3个方向,分别是NW、SW风和W风。据主风向特征判断,有74.5%的风蚀坑走向($100^{\circ} \sim 120^{\circ}$)与SW风垂直,与W风呈 20° 左右的夹角,这种角度关系直接影响研究区风蚀坑的几何形状特征。因为近地表风速的空间差异造成不同部位剪切力的不同,从而导致输沙率的空间差异和不同部位蚀积速率的差异,最终使得风蚀坑形态发生变化。例如,呼伦贝尔沙质草原风蚀坑是在来自NW、W和SW方向风的交替作用下,向



图1 研究地风蚀坑景观

Fig.1 Landscape of blowouts in study area

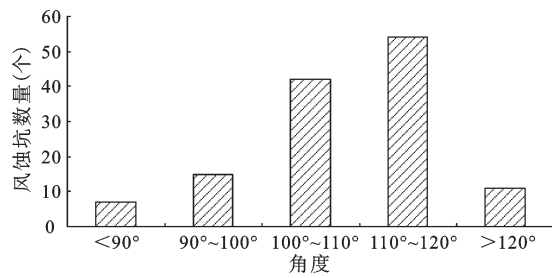


图2 风蚀坑走向角度分布特征

Fig.2 Distribution of blowouts toward angle

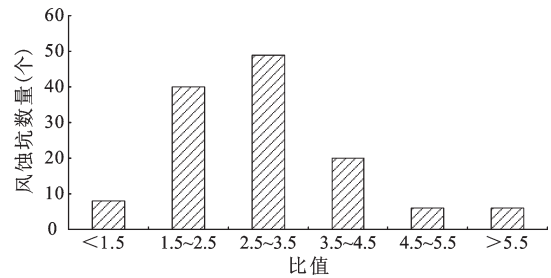


图3 风蚀坑几何形状特征

Fig.3 Geometry features of blowouts

ES、E和NE方向扩展而生成,并随着风蚀坑深度和水平尺度的增加,最终可能沿强风能方向或合成输沙方向扩展成为大型的槽形坑^[13]。

3.2 风蚀坑几何形状特征

风向、风速和风蚀坑形成时间是影响风蚀坑几何形状的重要因素。通常,风蚀坑是沿着主风向扩展延伸,但是在浑善达克沙地有NW风、SW风和W风3个主风向,同时由于局部环境、地形、植被等因素的综合影响,风蚀坑几何形状具有不同表现特征。胡尔查等^[14]依据卫星影像并根据风蚀坑发育阶段,将风蚀坑形状分为碟形、椭圆形、槽形和不规则形。根据风蚀坑长宽比值将风蚀坑划分4种几何形状(图3),其中,风蚀坑长宽比值小于1.5的卵圆形风蚀坑占调查风蚀坑总数的6.2%,比值在1.5~3.5之间的长条形风蚀坑占69.0%,比值在3.5~5.5之间的狭长形风蚀坑占20.1%,比值大于5.5的带形风蚀坑占4.7%。根据研究区活化风蚀坑走向角度基本呈现WNW-ESE(112.5°)向,或者说风蚀坑的破口方向是朝向SW阳坡,并在W风作用以及狭管效应的影响下,沿风蚀坑破口逐渐淘蚀并向ESE或偏E方向扩展延伸,而固定沙丘顶部和阴坡则阻挡NW风的淘蚀破坏作用,所以研究区固定沙丘活化风蚀坑主要发生在固定沙丘阳坡,并沿着W风向扩展延伸,随着时间进程逐渐呈现出不同程度的条形几何形状。

3.3 地面风向分布

根据浑善达克沙地多伦、正蓝旗、正镶白旗、镶黄旗、朱日和、苏尼特左旗、苏尼特右旗和阿巴嘎旗8个气象台站地面风向统计平均数据表明(图4),NW风平均出现天数占统计时间总天数的32.7%,SW风占21.06%,W风占18.45%,3个主风向出现的天数占总天数的72.23%。Hesp认为^[5],在沙丘风蚀坑的演化过程中最明显的影响因素就

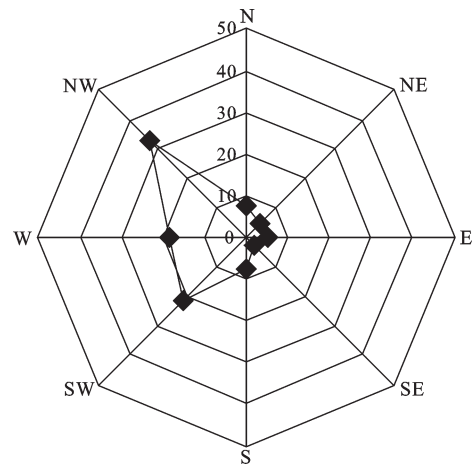


图4 浑善达克沙地地面风向分布

Fig.4 Distribution of surface wind direction in Hunshandake Sandland

是盛行风的变化。王帅等^[7]研究发现:呼伦贝尔地区主风向与风蚀坑走向高度一致,合成输沙方向为148.3°,近地面风能主要来自NW和SW这2个象限,其中NW风的输沙势占17%,SW风占7%,N风占12%。从主风向考虑,浑善达克沙地固定沙丘活化风蚀坑特征是3个主风向综合塑造的结果。其中,SW风对风蚀坑破口的形成和扩展起到了促进作用,W风对风蚀坑几何形状发挥了主导作用,而NW风则对沙丘顶部破坏后,风蚀坑形成流动沙丘具有积极作用,最终导致集中连片流动沙丘的形成,固定沙丘逐渐演变成了流动沙地。因为地表植被或土层一旦破坏,抗侵蚀力下降,导致下伏散沙直接暴露于风力掏蚀侵蚀作用,而当携沙气流进入风蚀坑系统,风蚀坑形态也会改造气流,使其垂直结构和水平格局发生变异,形成独特的气流场结构。当气流进入风蚀坑后,在入风口扩散,风速开始降低至坑底达到最低,在坑后缘出风口汇集形成急流,风速剧增至坑后积沙顶部

达到最高值,所以风蚀坑后缘在风沙流的磨蚀作用下后退,风蚀坑顺风向扩展^[8]。

3.4 风蚀坑形态特征

通常,风蚀坑形态主要有2大类型,即碟形坑和槽形坑。王帅等将呼伦贝尔沙丘风蚀坑地表形态划分沙斑、碟形坑和槽形坑3种类型^[7]。张德平等将呼伦贝尔沙丘风蚀坑地表形态进一步划分了卵圆形、串珠状、带状或槽状、肾形、花朵状、葫芦状、掌状、方形8种几何形状^[8]。现场调查发现,研究区风蚀坑形态可划分为两大类型,即风蚀破口型和风蚀坑型。其中,风蚀破口型面积10~30 m²,地表形态表现为坡型,坡面方向阴坡或阳坡。此外,还有残丘型和坑型破口,面积不足100 m²。风蚀坑型风蚀沙化面积大,通常在1 000 m²以上。根据风蚀坑规模、地表形态进一步划分为碟形风蚀坑、梯形风蚀坑、沟谷形风蚀坑、杯形风蚀坑和坡形风蚀坑(图5)。

碟形风蚀坑:坑底部面积大、且平缓,阴坡、阳坡特征不明显。

梯形风蚀坑:风蚀坡面狭长并分为上下2部分,且狭长坡面中间部位抬起平缓,坡面上部缓坡,整个风蚀坡面呈现阶梯型,阴坡、阳坡特征明显。

沟谷形风蚀坑:风蚀坑底部窄,风蚀坡面狭长,阴坡、阳坡明显且坡度大于30°,风蚀坑呈现河谷型。

杯形风蚀坑:风蚀坑整体形态类似沟谷型,阴坡、阳坡明显且坡度大于30°,但风蚀坑底部宽扩平缓。

坡形风蚀坑:风蚀坑整体形态类似阶梯型,但

风蚀坡面平缓、宽大且中间部位没有隆起抬高,阴坡、阳坡特征不明显。

4 讨论

风蚀坑是沙质草原固定沙地活化最显著的标志之一,广泛分布在呼伦贝尔沙地、浑善达克沙地、科尔沁沙地和嫩江沙地等,并直接导致沙漠化土地面积扩展,最终呈现出较密集的斑点状流沙景观,这种“生态破口”是沙地不断扩展的基础。张德平等^[15]研究了人类活动对沙质草原风蚀坑形成发育的影响,认为87%的风蚀坑由人类活动引起。而车辆碾压形成的自然路引发的现代风蚀坑占呼伦贝尔沙质草原北部风蚀坑总数的34.8%^[16]。胡尔查等^[14]采用景观格局指数方法研究了浑善达克沙质草地风蚀坑的空间格局表明,浑善达克沙质草地风蚀坑面积占景观面积的6.1%,密度为0.026个/hm²,分布范围广且呈局部聚集分布,风蚀坑长度与宽度之间、宽度与深度之间存在相互制约关系。各种因素形成的风蚀坑都是以丘间风蚀洼地和固定沙丘迎风坡上部的风蚀坑开始发展的,如不及时采取有效防治措施,其持续活化的结果就会导致严重沙漠化或形成流动沙地。例如,张伟民等^[17]研究了不同砾石覆盖度床面蚀积过程,认为砾石床面具有捕沙和过沙的双重功能,砾石床面的输、阻性质是不同覆盖度与风动力耦合的结果,当砾石盖度小于20%时,床面基本以风蚀作用为主,当砾石覆盖度大于60%时,随着风速的增大,床面蚀积量变化不大。姚洪林等^[18]认为,沙粒物质运动形式除跃移、蠕移和悬移外,固定沙丘表



图5 杯形、沟谷形风蚀坑景观

Fig.5 Landscape of blowouts of cup and valley shapes

层土壤坍塌后松散沙物质裸露引起地表风蚀,当风蚀掏空部位达到一定程度,表层土壤就会发生塌陷或崩塌,并加速风蚀掏空的过程,而这种塌陷或崩塌运动可以认为是沙物质的第四种形式。所以,沙质草原表层土壤坍塌后,下伏的大量沙物质裸露,并通过风蚀堆积是土地沙漠化扩展的重要形式之一。

关于风蚀坑发生部位,张德平等认为^[8],呼伦贝尔沙质草原风蚀坑多发生于迎风的阳坡上部。现场调查结果发现,固定沙丘风蚀坑同样发生在沙丘中上部,且风蚀坑破口处于阳坡。其成因在于风蚀坑形成和发育演变过程中,最根本的控制因素为风蚀坑产生部位的原始地形地貌特征和表面特征,直接影响了光照、温度、水份、气流等能量和物质的再分布与再分配过程,进而影响植被生长,控制坑体形成和坑后积沙的堆积形式,最终决定风蚀坑产生、形态和发育演变^[7];董玉祥等^[19]研究认为海岸新月形沙丘形态变化则具有随季节增减变化中高度、宽度、长度、断面面积与体积增加的加积特征,并和区域风况、海岸地表覆被、沙丘形态及人类活动等有关。而固定沙丘阳坡恰好又是W风和SW风作用的迎风坡,由于阳坡蒸发强烈,表层10 cm多为干沙层,含水量只有0.3%左右,植被稀疏,加之过度放牧和樵采活动,表层土壤风蚀加剧,在迎风坡(沙丘阳坡)某个部位先形成风蚀破口,风力侵蚀加剧,破口逐渐增大,紊动气流不断侵蚀下伏松散沙物质,在侧蚀、淘蚀作用下发育成风蚀坑^[20]。

5 结论

1) 浑善达克沙地固定沙丘活化风蚀坑是SW风、W风和NW风3个主风向综合塑造的结果,风蚀坑走向基本呈WNW-ESE(112.5°)向,而固定沙丘一旦形成风蚀坑,风力侵蚀加剧,并在侧蚀、淘蚀作用下,表层土壤发生塌陷或崩塌,使固定沙丘演变成流动沙地,最终导致集中连片流动沙丘的形成。

2) 浑善达克沙地风蚀坑几何形状主要为长条形和狭长形,并依据地表形态划分为碟形风蚀坑、梯形风蚀坑、沟谷形风蚀坑、杯形风蚀坑和坡形风蚀坑5种类型。

参考文献(References):

[1] 孙禹,社会石,刘美萍,等.风蚀坑形态-动力学研究进展[J].地理

科学,2015,35(7):898-904.[Sun Yu,Du Huishi,Liu Meiping,et al. A Review on Morphodynamic Processes of Blowouts. Scientia Geographica Sinica, 2015,35(7):898-904.]

[2] 庄燕美,哈斯.沙丘风蚀坑的形态及动力过程的研究进展[J].干旱区地理,2005,28(5): 632-637. [Zhuang Yanmei, Ha Si. Progress of the study on shapes and dynamical process of blowouts on dunes,Arid land geography. Arid Land Geography,2005, 28(5): 632-637.]

[3] Nordstrom K F,Enid L Lostem.Perspective on resource use of dynamice coastal dunes[J].Geog Rev,1989,79:10-12.

[4] Carter R W,Hesp G,Patrick A,et al.Erosional landforms in coastal duns[A].Constal dunes: forms and process[C].West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.1900,217-252.

[5] Hesp P A. Flow dynamics in a trough blowout[J]. Boundary-Layer Meteorology,1996,77(3/4): 305-330.

[6] Olson J S,Lake Michigan dun development.1.Wind-velocity profiles [J].Journal of Geology,1958,66(3):254-263.

[7] 王帅,哈斯.呼伦贝尔沙质草原区域风况与风蚀坑形态特征[J].水土保持研究,2008,15(3):74-76,80. [Wang Shuai, Ha Si. Wind regime and blowouts geomorphology in Hulun buir sandy grassland.Research of soil and water conservation.Research of Soil and Water Conservation, 2008, 15(3): 74-76,80.]

[8] 张德平,冯宗炜,王效科,等.呼伦贝尔沙质草原风蚀坑的初步研究[J].自然科学进展,2006, 16(10):1341-1345.[Zhang Deping, Feng Zonghui, Wang Xiaoke,et al.Preliminary study on blowout in Hulunbuir sandy grassland.Progress in Natural Science,2006,16(10): 1341-1345.]

[9] 王帅,哈斯.呼伦贝尔沙质草原槽形风蚀坑表面气流特征[J].中国水土保持科学,2009,7(2): 80-85. [Wang Shuai, Ha Si. Air flow dynamics of the blowout trough in the Hulun Buir sandy grassland. Science of Soil and Water Conservation,2009,7(2): 80-85.]

[10] 李双权,哈斯,马玉凤,等.沙质草地风蚀坑动态演变特征[J].干旱区研究,2014,31(5): 955-960. [Li Shuangquan,Ha Si,Ma Yufeng,et al.Dynamic evoution of blowouts in sandy grassland. Arid Zone Research,2014,31(5): 955-960.]

[11] 张萍,哈斯,王帅,等.呼伦贝尔沙质草原风蚀坑积沙区的植被分带性[J].自然资源学报, 2008,23(2):237-244.[Zhang Ping,Ha Si,Wang Shuai,et al.Zonation of vegetation on deposition area of blowout in Hulun Buir grassland. Journal of Natural Resources, 2008, 23(2): 237-244.]

[12] 阎旭,哈斯. 呼伦贝尔沙质草原风蚀坑形态与发育[C].地貌.环境.发展.福州会议文集, 2007: 169-181.[Yan Xu, Ha Si.Morphology and growth process of blowout in Hulun buir sandy grassland.Geomorphic.Environment.Development. Fu Zhou conference proceeding, 2007: 169-181.]

[13] 王帅,哈斯.风蚀地貌形态与过程研究进展[J].地球科学与环境学报,2009,31(1):100-105. [Wang Shuai, Ha Si. Advances in the study of geomorphology and process of wind erosion landforms. Journal of Earth Science and Environment, 2009, 31(1): 100-105.]

- [14] 胡尔查,王晓江,张文军,等.基于ALOS数据的浑善达克沙质草地风蚀坑空间格局及特征分析[J].中国沙漠,2013,33(3):662-667. [Hu Ercha,Wang Xiaojang, Zhang Wenjun et al. Analysis on spatial pattern of blowouts in otindag sandy grassland based on ALOS data. Journal of Desert Research,2013, 33(3): 662-667.]
- [15] 张德平,王效科,孙宏伟,等.呼伦贝尔沙质草原风蚀坑研究(IV)人类活动的影响[J].中国沙漠,2007,27(2): 214-220. [Zhang Deping,Wang Xiaoke,Sun Hongwei,et al.Hulunbuir sandy grssslan blowouts: influence of human activities. Journal of Desert Research, 2007, 27(2): 214-220.]
- [16] 张德平,德力,赵家明,等.车辆碾压引起草原沙漠化研究进展[J].呼伦贝尔学院学报,2011,19(3):82-88.[Zhang Deping,De Li, Zhao Jiaming et al. Advances in the study of the vehicle rolling led to sandy grssslan desertification.Journal of Hulunbeier College,2011,19(3):82-88.]
- [17] 张伟民,谭立海,张克存,等.不同砾石覆盖度床面蚀积过程的野外风洞实验研究[J].地理科学,2012,32(11):1370-1377. [Zhang Weimin,Tan Lihai,Zhang Kecun et al.Fieldwind tunnel simulation of the process of aeolian erosion and deposition of gravel beds with different coverage. Scientia Geographica Sinica,2012,32(11):1370-1377.]
- [18] 姚洪林,闫德仁.内蒙古沙漠化土地动态变化[M].呼和浩特:远方出版社,2002.[Yao Honglin,Yan Deren. Dynamic change of desertification land in Inn Mongolia.Hohhot: Yuanfang Publishing House, 2002.]
- [19] 董玉祥,黄德全.海岸新月形沙丘移动与形态变化的典型研究[J].地理科学,2014,34(7): 863-869. [Dong Yuxiang, Huang Dequan. Typical research on the movement and topographic change of coastal crescent Dune.Scientia Geographica Sinica, 2014,34(7): 863-869.]
- [20] 刘树林.浑善达克沙区现代沙漠化过程及其成因机制研究[D].兰州:中国科学院寒区旱区环境与工程研究所,2007.[Liu Shulin.Modern aeolian desertification processes and its driving mechanism in Hnnshandake sandy land and its surrounding regions,Northern China.Lan Zhou:Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Reserch Institute,Chinese Academy of Scienes,2007.]

Impact Factors and Morphological Characteristics of Blowouts in Hunshandake Sandland

Yan Deren

(Inner Mongolia Academy of Forestry Science, Hohhot 010010, Inner Mongolia, China)

Abstract: Blowouts were the main forms of fixed sand activation in sandy grassland. The results of blowouts sustained activation were lead to expansion of desertified land area and deterioration of the ecological environment. In this article, the morphological characteristics of blowouts towards, length and width were determined with used field method to measurement the 129 activation fixed dune blowouts. The results showed that the morphological characteristics of blowouts in study area were the combined effects of the NW winds, W winds and SW wind. Blowouts toward were WNW-ESE(112.5°), and the 74.5% blowouts toward (100° - 120°) were vertical SW wind, or were about 20° angle of the W wind. This relation influenced the blowouts geometry features. Based on the reflected in the geometry of the ratio of the blowouts length and width, the blowouts were divided the ovoid blowout,slong strip blowouts,slim blowouts and with type blowouts. Based on the surface topography difference, the blowouts were divided the dish type blowouts, trapezoid type blowouts, valley type blowouts, cup type blowoutsand slope type blowouts. In the same time, this article discussed the effect for blowouts formation and evolution in process of blowouts development from the aspects of primitive landform, surface feature and human activity factors.

Key words: Hunshandake Sandland; blowouts; main wind towards; morphological types; morphological characteristics