

中国科学院綜合考察委員会資料

編 号:

密 級:

試从毛烏素砂区的 自然条件論其改造利用途径

中国科学院治沙队
北京大学毛烏素沙漠考察队

毛烏素砂区位于我国内蒙伊盟南部，陕西北部，地貌上属鄂尔多斯砂质高原东南部窪地和中西部高地以及陕北黄土高原北部的部分地段。本砂区大部分位于干草原淡栗钙土亚地带，只西部一隅处在荒漠化草原棕钙土亚地带的过渡地域。全区总面积约为37,600平方公里。

由于本区处于上述地理位置又加是历史上蒙汉二族接觸的地带，因此农牧业开发历史较长久，很多耕地和牧场都設置在沙漠之中。这是我国西北六省(区)沙漠中比较少見的。正是由于上述的土地利用情况，也就发生了流砂对农牧业生产和居民生活的危害，必須严肃处理。

毛烏素砂区正位于我国西北干旱区旱耕边缘地带，所以虽然没有灌溉条件，遇到多雨年份也可丰收，即使平年也有一定收成。因此，农业就逐渐代替了牧场而发展起来。但是另一方面，又由于不适当的垦荒，流砂的面积不断扩大，以至于固定和半固定砂丘，甚至硬梁地都有向流砂方向发展的趋势。因此，毛烏素砂区的生产发展方向就成为当前最迫切需要解决的问题。本文試就本区的自然条件論其生产发展方向。

(一)、有利的自然条件

1、土地类型比较复杂，滩地廣闊。

本区雖为高原，但土地类型比较复杂，下伏地形基本上可分为硬梁、软梁、内流浅切割谷地、内流壕滩、外流浅切割谷

地，外流中切割谷地，河流阶地、黄土峁地和湖盆滩地等类型。在这九种类型中，除去硬梁和软梁地下水位较深以外，其他各类水分条件都较好，地下水埋藏深度一般1—3米，水质优良，便于农牧业利用，这是本区地貌和水文地质的有利条件。在上述各种类型的下伏地形的表面又覆盖了近期风积砂，根据流动情况分为流动、半流动、半固定和固定砂丘。流砂分佈在现代河流滩地、干旱的分水梁地上和过渡开垦的耕地前缘；半固定和固定砂地（本地称“巴拉”）则到处分佈。巴拉中有油蒿巴拉“柳巴拉”、杂灌木巴拉和臭柏巴拉。这些都具有茂密的自然植被和较好的水热条件，另外南部黄土高原上也有小面积覆砂。总之，全砂区大部分地面都已覆砂，但是固定和半固定砂地面积远远超过流沙。而且许多固定和半固定砂地由于沙层厚度不大，并未改变其下伏地貌，滩地和河谷平地在本区仍然分佈很广。许多老固定砂地土壤都已发育较好，比较肥沃，像烏审召公社附近的老固定砂地当地称为“科对”，是一种最好的耕地，图克公社的臭柏巴拉土壤更是肥沃，是群众最喜开垦的土地类型之一。滩地巴拉由于水分条件较好，凡因定时间较久的其土壤也具有一定的肥力。未覆砂的梁地和滩地在本区分佈面积虽远不如覆砂的梁滩地面积大，然而这些地面有本区最肥沃的土壤。梁地上发育着淡栗钙土，如合理利用，即不加灌溉也可有一定收成。本年见到在伊旗台格庙公社烏拉庙开垦第二年的耕地上生长的谷穗竟长达半米，径2厘米左右。

滩地和河谷阶地在本区东南部面积尤广。这些滩地和河谷阶地都早已成为农业和牧业的基地。土壤多为草甸土，腐殖质含量在2%以上，湿度适宜，盐碱化极轻，一般0—10厘米含盐量低于0.8%或更低，10厘米以下盐分含量更低。盐分中以 HCO_3^- 为主，个别土壤有 CO_3^{--} 。

根据内外流分异和土壤性状及地下水盐分组成又可将滩地分为内流滩地和外流滩地。内流滩地一般略含盐或碱，面积较小。又可分为以下三个类型：淡水湖滨滩地，主要分佈在本区东部，湖水矿化度低，约0.3克/升，离子组成为 HCO_3^- 和 Ca^{++} ，少部分含 Na^+ ，土壤盐渍化极低，在湖滩附近以弱苏打盐化草甸土为主，没有盐土，远湖的滩地上皆为草甸土或潜育草甸土。这些地段正是当地群众开排子地的良好场所。内流盐湖滩地湖滨地下水矿化度0.9克/升，主要离子为 Cl^- 和 Na^+ ，土壤多为氯化物盐土，全盐0-10厘米达2.6%，离子组成中也以 Cl^- 和 Na^+ 占优势。内流碱湖滩地地下水最大特点是含有 CO_3^{--} ，随径流方向而增加，土壤含盐量0-10厘米为0.13-0.9%，离子组成包括 HCO_3^- 、 CO_3^{--} 和 Cl^- 以及 Na^+ 。无论盐湖和碱湖的远湖广大滩地多分佈着草甸土，而且含盐极少，不含苏打或含量极弱，合理利用不致影响农业生产。

本区南部还分佈着大面积的河流阶地，如红柳河及海流兔河的河流阶地上发育着草甸栗钙土。内蒙伊盟烏审旗河南公社大部分土地都属这类河流阶地，为烏审旗的粮倉。

在上述河谷阶地和滩地等附近虽然都分布着小范围流砂或半固定及固定砂丘，但大部分地面只是薄层砂，虽然对土壤的性质有一定的影响，但危害不大。

上述各种土地类型都已用于发展农牧业。分布广泛而具有较湿润的水分条件和肥沃土壤的滩地尤其是干草原和半荒漠地带的发展农牧业的良好基地。

2. 水热条件结合比较适宜

本区多雨季节与高温时期一致，所以水热条件宜于农业和牧业的发展，年平均气温 6°C - 8°C ，一月平均气温 -8°C - -14°C ，七月 22°C - 24°C ，大柞等柞 10°C 的活动积温 2500 - 3200°C ，

无霜期平均 130-170 天，全年降水量平均 400 毫米，只西部一隅 280 毫米左右东部可达 500 毫米。降水季节分布不均，60-75% 集中于夏季，具有季风气候的特性，秋、冬、春三季皆为旱季。但是雨季开始后自然植物生长迅速，农作物也得以生长。虽然降水的年变率很大，（多雨年 600 毫米，少雨年 200 毫米左右），但是由于具有梁滩等多种土地类型，旱年滩地仍可保收，多雨年梁地和固定砂丘作物生长良好。虽然旱灾和涝灾频仍，除特大灾年外只要土地利用合理，管理适宜，农牧业受灾并不严重。

从水分条件看，滩地地下水丰富，一般埋深 1-3 米，个别仅 0.5 米，水质良好，仅西部少数内陆大盐湖湖滨或由于残积古盐层的影响，地下水矿化度高达 1 克/升。除此以外，其余绝大部分皆在 1 克/升以下，或仅 0.5 克/升。大部分水质为 HCO_3^- - Ca^{++} , Na^+ 型或 Cl^- - HCO_3^- - Ca^{++} / Na^+ 型，适于人畜饮用或灌溉，只极小面积的盐湖湖滨及碱湖滩地水质不良。正是由于滩地有这样分水条件，所以已成为小麦、水稻和杂粮的基地以及大畜牧场。

但是滩地地下水中含有 NaHCO_3 ，故土壤易于产生苏打盐渍化，有许多滩地地表有“马尿碱”，有的地表覆有白碱，当地称“羊脑子”。这些不利的条件群众已经有较好改造利用的经验，对于马尿碱土多采取盖砂施肥或种稻排碱方法，对于羊脑子地多采用开排子地的综合水利农业措施。

3. 自然植物种类较多

在本区砂丘上普遍生长油蒿，这个群落由 20 多种植物组成，总投影盖度 40-50%，群落中除了砂生的油蒿、柠条以外，还出现了真旱生禾本科草类。即使在荒漠化草原亚地带的砂丘上也出现油蒿群落，组成种数与东部相近，只是总投影盖度不到 40%。除去砂丘上的砂生植物以外，在硬梁地上还有地带性典

型草原和荒漠化草原群落。在滩地分布着草甸、盐生草甸以及沼泽性灌木——称为“柳湾”。各种植被总投影盖度都比砂丘上还大。总之，本区较好的生物——水热条件使得固定砂丘在各类砂丘中所占面积最大，而且流砂也不像我国西部各大沙漠中分布之广。

由于植物种类多，适口性牧草也多着如针茅、隐子草、白草、甘草、冷蒿，优若藜草木樨状黄等在硬梁地占主要成分。在砂丘上油蒿、柠条、沙芦草、沙葱、蓝刺头等分佈很广。滩地中的寸草和芨芨草也是大牲畜最喜食的草类。此外，柳湾林下的草甸沼泽植物也是大畜的良好牧草，特别是柳湾夏凉冬暖水分充足，构成牲畜的优良冬营地。

柳湾由乌柳、沙柳和酸刺三种主要灌木组成，柳湾为毛乌素砂地中最特殊的土地类型之一。柳湾不仅是良好牧场，还能削弱风速，阻挡滩地边缘流动砂丘向前移动，调节滩地水分状况。并且沙柳等灌木枝条也是当地居民搭圈、盖房、修路和薪炭用材仅有的材料。

臭柏在砂丘上分佈甚广，臭柏为羊所喜食的牧草，并且可提炼芳香油。黄檗刺为优良染料。

本砂区药用植物也很多，如甘草、麻黄、文冠果、柴胡等也常见。

(二)、农牧业发展现状

毛乌素砂区是多民族杂居的地区，蒙族主要分布在西北部，汉族以东南部为集中区。全区人口密度与全国其他干旱沙区相比是属於密度较高的地区。但地区分布不平衡，从东南部和南部向西北部和北部人口分佈逐渐稀少。如东南部陕北沙区，每平方公里人口密度为22人，西北部鄂旗内砂区则仅有2-3人。各民族都具有经营农业或牧业的丰富经验，劳动力也比较充裕。

这对本区的开发和利用都非常有利。

虽然本区具有上述有利的自然和社会经济条件，但农牧业的发展存在着下列的一些特点和问题。

(1)、农作物和牲畜种类构成都很简单，作物以糜子、谷子为主，在大部分地区两者合计可占播种面积的一半以上。牲畜以山、绵羊占绝对优势，两者亦占总牲畜单位的一半以上。从构成中可以看出，这里都是以耐旱耐瘠、耐低劣草场、耐粗放经营的作物和牲畜为主，它在一定程度上反映出本区自然条件和社会经济条件需要进一步的改善和合理利用。

(2)、农牧业生产水平较低，自然灾害频繁，耕作粗放，严重影响生产的稳定性。常年粮食单产50-60斤，歉收年仅30-40斤。在干旱年份，西北部牧业公社粮食亩产仅数斤甚至完全毁种无收。各地区每年因受灾弃耕的面积都很大。撩荒休闲面积占5-20%，个别地区可达30-40%，施肥面积小，广种薄收。牲畜质量差，羊只肉毛生产性能都很低。但在另一方面也反映本区的生产潜力很大，例如榆溪河支流芦河右地芦河公社水稻平均亩产400多斤，高产田可达600-700斤，而无定河、芦河等地水稻亩产仅100-200斤，相差一倍以上，在沙区由于积极开展防风固沙，保护植被，因地制宜地利用土地，改变耕作技术农牧业生产成倍增长的例子是很多的。因此，根据现有特点，采取相应措施，使本区生产面貌改变将会是很迅速的。

(3)、榆林地区十多年来摸索出植治和水治两种治砂有效方法。植治方面在流砂上采取“前档后拉”，“先砂湾后砂丘”，“花花密植”等方式，成功树种有沙柳、油蒿、柠条、旱柳和小葉楊。已造成防沙护田林二百多万。水治取得的效果更大，1958年以来榆林砂区修通了七条沙漠渠道，引水拉沙15000多亩。拉沙地不仅砂丘被拉平，水分条件大为改善，经过施肥耕

种已变为水稻田和水浇地。伊盟毛烏素砂区东部造林种草也取得显著成绩。高桿造林自从纳林河公社水清湾大队試驗成功后已傳播到全区，各处小片的防风林和护田林分佈很广，全区的牧草站对柤封育砂化草场和引种牧草的試驗也獲得较大成果，治砂的组织在各行政区中也有不同，陕北在砂区边缘已建立九个国营农场和九个国营林场，这些农林场皆以治砂为中心而进行农林生产，目前取得效果很大。伊盟則通过公社建造防风林和发展飼草飼料基地。由此可见，随着毛烏素砂区农牧林业的发展，流砂边缘或无砂源经常供应的地段的流砂的固定是可予期的。

但是目前本区的半固定和固定砂丘尚未得到合理及充分的利用。半固定砂丘不宜作为开垦对象，也不是良好牧场，特别是不正确的放牧和樵采很容易使它們变成流砂。半固定砂丘应进一步补播优良牧草草种，建造灌木林带，进一步培肥土壤。

本区固定砂丘的利用問題较大。由于固定砂丘面积大，当地群众习惯柤跑青种地，每人可种廿余亩或更多，亩产平均20-30斤，劳动生产率高。而且正是在这些固定砂丘上才能种糜子，这是当地群众不可少的主粮，而且蒙族群众几千年来习惯于消費糜子，因此开垦固定砂丘已成为当地耕种习惯，一般开垦三年后，土壤肥力大为降低，必須棄荒，另找他地开垦。这种耕垦方式是造成当地大片流沙的直接原因之一，今后必須放棄粗放的耕作习惯，采取建立稳产高产田，选择背风地形部位，进行小面积耕作，防止沙化进行农林牧综合利用。

(4)、毛烏素砂区草场退化是畜牧业发展上的突出問題。解放以来由于牲畜头数不断增加，(比解放初期增1-2倍)这个問題越来越感到严重，从地植物学角度上看草场退化表现为下列两方面：

1). 草群变稀疏低矮，目前毛烏素梁地草场植被的盖度一般在40-50%，高度5-15cm，巴拉(固定)牧场盖度30-50%，高度5-20cm，滩地牧场盖度40-70%，高度3-10cm。这是过渡放牧下的情况，但在有些封禁起来的地方，草群却长得非常茂盛，例如伊金霍洛旗的新街气象园(位于梁地)建园才8年(1956年)由于有铁丝网围住，牲畜进不去，园内草群盖度达98%，高度达15-40cm，而附近相距不远的梁地牧场同样群落的盖度40-50%，高度3-15cm，产草量在封禁以后也可在短期内迅速提高。例如根拠烏审旗的经验，在寸草滩地从5月封禁到8月，即可产鲜草1000斤，比不封禁提高1倍以上，短期封禁就可大大增加草群的高度和密度，提高产草量。可见目前这种草群稀疏低矮的情况肯定是载畜量过大。放牧过渡的结果。

2). 草质变坏，优良牧草减少，杂草、毒草增加，由于强烈放牧，适口性好，营养价值高的优良牧草，例如各种针茅，稳子草和豆科植物在幼嫩时便被啃食，得不到再生和繁殖的机会，因此数量逐渐减少，相反，一些牲畜不喜欢吃的杂草、毒草却得到广泛的发展，例如目前在毛烏素砂地的梁地和巴拉牧场中，一年生植物猪毛菜，绵蓬，巴锡藜普遍形成优势，在一些居民点附近，头头叶藜往往发展成大片的纯植丛，在滩地，醉马草得到广泛的繁生，特别在干旱年份，更是生长旺盛，不易清除，成为滩地畜牧业发展的障碍。

应该指出，放牧过度是草场退化的主要原因，但不是唯一原因，滩地牧场的退化除了放牧过度以外，雨季积水也是造成草群退化的原因，这种现象在东部的烏审旗，伊金霍洛旗尤为突出，由于积水的结果，禾本科植物生长受到抑制，而发育一些饲料价值不高的莎草科植物和杂草。

改良牧场的問題已是刻不容緩，当地已经进行或試驗过的一些改良措施，例如两季牧场輪換，封堆育草，火燒芨芨草，堆地开沟排水，建立人工草场等等，應該根据經驗，确定一些行之有效的积极推广，我們认为，合理控制載畜量，大力建立人工飼料基地尤其是其中的两个重要环节。

(5). 流砂的分佈与土地利用

本区流砂形成有自然和人为两种原因：大砂带经常得到砂粒供应不易固定，在流水線附近的丘間低地都是经常供应砂子的源地。此外，从土地类型分佈的特点可以看出人类活动造成的流砂。在毛烏素砂区北部边缘砂丘类型分佈有着下列規律：自西北往東南依次出现：①平緩起伏的冷蒿或油蒿固定砂丘，过去係老撿荒地，②半固定和固定砂丘，③半固定砂丘和半流动砂丘，④流动砂丘。最后这个类型砂丘的砂源显然来自西北部的老撿荒地。

土地利用上也明显表现出自東南向西北和自南向北的带状分佈。东南和南部为农业区，中部为耕地与草场犬牙交錯，西北部是以硬梁为主，广大面积均为草场，只有小片农田。本区南部和东南部曾是蒙汉接觸之地，故开垦较早。正是由于屯垦及不合理的耕作，樵采以及放牧在自然形成的砂带附近扩展成现在这样大范围的流砂。

(三)、发展方向問題的討論

本区虽然属于沙漠地区，农牧业生产也经常受到砂害和旱涝災害，但是不能忽视在自然及社会经济方面，毛烏素砂区与我国西北六省(区)沙漠相比，还具有許多有利条件。土地类型比較复杂，多雨季节与高温时期一致，降水雖略嫌不足，且年变率大，但堆地地下水丰富，水质优良，这些都是有利条件，所以旱年也可保收，多雨年砂丘上还能丰收。在这样水热条件

下自然植被种类较多，生长迅速。只是由于长期不合理的利用才造成了大面积流砂使牧场退化，农田侵占牧场而农业生产水平低。解放以来粮食单位面积产量仅增加半倍至一倍，而牧业发展则极为迅速，远远超过农业。以羊只总数看解放以来比解放前增加又倍至又倍半。从经济效益上看，沙区牧业每一劳动日收入0.85元，农区为0.76元。就是在农业地区，一般牧业较发展的社队也比牧业不发展的社队收入要高。由此可见，沙区今后生产方向应以发展牧业为主，少量农田则应改广种薄收为精耕细作以保证稳产高产。

伊盟在毛乌素沙区范围内的生产方针是以牧业为主，并结合畜牧业发展多种经营。陕北毛乌素沙区目前是以农业为主，农牧林结合。在同一地区内，各地还应就当地条件而对某种生产方式有所侧重。本区东南部外流河右阶地与湖盆滩地发展农业条件好，可以农为主，农林牧结合。其余地区应以牧为主。大部分地区粮食应部分自给或尽量自给。西部牧区应强调要求国家供应蒙民喜食的糜子，则可减少耕地面积，进而建立人工饲料基地。