

中国科学院綜合考察委員会資料

編 号:

密 級:

中国科学院治沙队第一次学术报告会文件

小騰格里沙漠考察工作报告

中国科学院治沙队

执笔人 楊淑寬(中国科学院地理所)

一、前言:

小騰格里沙漠考察队的任务是:初步的,全面地了解小騰格里沙漠的基本自然概况和一般的社会經濟情况。編制五十万分之一的各种自然类型图。制訂本沙区改造利用规划方案,并为全国治沙规划方案提供科学依据。

考察范围主要集中在小騰格里沙漠本部。另外对它的东延部分多伦南的沙地西延部分祈尔各庙北边的沙地和西北二連的沙地,以及沙区周围路綫所經之地作了概括的調查。

考察路綫共长 1625 公里,野外工作从 5 月 4 日——6 月 8 日共 35 天。

二、沙区所处的社会經濟条件和自然环境:

(一) 沙区所处的社会經濟条件:

小騰格里沙漠位于内蒙古自治区的中部,处于北緯 $42^{\circ}10'$ — $43^{\circ}50'$,东經 $112^{\circ}10'$ — $116^{\circ}30'$ 之間。总土地面积約一万八千余方公里。在行政区划上隶属于錫盟的西苏尼特旗,东苏尼特旗,阿叭嘎旗,正藍旗,正白旗。和商都鑲黃旗的一部分。

本区土地辽闊,人烟稀少,平均每平方公里只有 0.5 人,其中 87% 以上为蒙人,多从事牧业,次为汉人,多为近年移入者,不少从事农业(飼料基地和农場的經營)。人口分布尚算均匀,主要分布于庙宇周围,少量游牧于沙漠各地。

畜牧业生产是本区的主要經濟,产值比重达 70%—80%,牧业人口达 88% 以上,小騰格里沙漠牲畜共有 60 多万头。每人平均牲畜 40 头。盖因管理方便和自然条件的影响以小畜为大宗。其中綿羊居半。农业經濟只在近年来才有所发展,尚处萌芽状态,林业更为雛形。

除畜牧业外,近年来各地尚建有牧产品小型加工厂,及小型地方工业,目前它們已形成經濟上的重要輔助部門。

在交通运输上,驛运仍为主要方式,某些地区近年来已有公路的修建,但没有深入到沙漠内部。

小騰格里沙漠土地辽闊,但人口稀少,居住分散,交通上也有一定困难。因此,在今后大规模开展治沙工作上急需大量培养专业干部,調拨劳动力,开发公路干綫,采用现代化的治沙工具,以利于治沙工作的开展。

(二) 沙区所处的自然环境:

1. 地质地貌: 本区为内蒙古高原的一部分, 在地质构造单元的划分上, 属中蒙地槽。

古生代末的海西宁运动时期, 中蒙地槽已被全部抬升为陆地, 这以后在整个中生代无较大变动, 而是剥蚀作用为主的时期, 第三纪初本区很大范围发生沉降, 淪为内陆湖盆, 在此湖盆里广泛的堆积了第三纪的湖相沉积物, 第三纪末全区复又普遍抬升, 至此高原外貌已告形成, 这以后皆以新构造运动为主, 约在上新世时期, 风成砂开始形成。

本区海拔高度一般在 1100—1300 之間, 地势由南向北微有降低, 地面起伏不大, 大部由第三纪的湖相粘土、砂质粘土和砂砾层所组成, 其中砂砾层是风成砂的主要来源。小腾格里沙漠大部便是复盖在这一湖相地层上面。

除第三纪湖相沉积地层外, 少数地区有变质岩和花岗岩出露, 局部地区被玄武岩所复盖, 不同的岩性往往构成不同的地貌类型, 本区地貌类型有:

(1) 构造剥蚀高平原: 是本区分布范围最广的一个类型, 见于沙区北部、西部, 一般地形平坦, 其上广泛分布着湖盆, 浅洼地和残蚀桌状山。

(2) 侵蚀剥蚀低山: 见于汗貝庙附近和温都尔庙南, 由花岗岩和变质岩所构成, 海拔与高平原大致相同, 只地面起伏稍大。

(3) 构造剥蚀低山: 分布于沙丘南部。主要为中生代火山岩和古老的变质岩构成, 为流水所切割, 起伏较大(50—100 公尺)。

(4) 玄武岩台地: 范围不大见于沙区东北部, 相对高度为 40—60 米。

(5) 洪积冲积平原: 分布于砂区与侵蚀剥蚀低山之間。

(6) 沙漠: 下面详细介绍。

2. 气候: 本区属温带草原、干草原气候, 由于所处纬度较高, 又系千余公尺以上的高原, 故气温一般较低, 即是在最热月(7 月), 平均温度大部地区亦在 20℃ 以下, 绝对最高温度可达 33°—39℃。冬季寒冷, 一月平均温度大部地区在 -20℃ 以下, 绝对最低可达 -36℃— -42℃, 温度变化剧烈, 不论年较差和日较差都大。

年中大部分时间均在蒙古高气压控制之下仅夏季受东南风的影响, 其中东部影响较大。故雨量不多, 平均在 200—300 毫米之間, 东西稍有差异, 东部多伦附近在 400 毫米以上, 西北二连仅 133 毫米。蒸发量大, 平均为 1500—2000 毫米, 西部大于东部。因此表现在气候上较干燥, 而其中西部干于东部。

降水大部集中在夏季, 夏雨一般可占年雨量的 70% 以上, 其中又大部集中于 7 月, 许多地方 7 月降雨可占全年雨量的 30% 以上, 因此雨水的季节分配非常不均。

本区主要盛行风向为西向风(西、西北和西南风), 风力很强, 全年 ≥ 6 米/秒的起砂风次数一般可达 320—400 次, 其中以春季风力最强, 次数亦最多, 大风和风砂天气亦多出现在春季。

气候上的东西变化直接影响了沙丘固定程度和植被、土壤的东西差别。

3. 地面水与地下水: 本区西部无地面水。东部楊道庙附近已有内陆河的发育。地下水一般都较深在 10 公尺以下, 唯沙区地下水很浅埋藏在 1—3 公尺之間。都为良好的淡水。

4. 植被与土壤: 本区的地带性植被属草原类型, 且可进一步分为干草原、矮草干草原、荒漠草原三个亚类, 由东南向西北呈地带的形式顺次更替, 前两者的界线大致在从楊道庙

至布尔都庙的一綫,后两者的界綫大致在从西里車站附近向西南延伸的一綫,干草原中种属成分較丰富,以禾本科的貝加尔針羽(*stipa baicalensis*), 硷草(*Aneurolepidium chinensis*)为主要优势种、夹有多量的菊科及其他杂草。矮草干草原的主要建群种为克氏羽茅(*Stipa krylovii*)和冷蒿(*Artemisia frigida*)、而荒漠草原中冷蒿和錦鸡儿属(*Caragana*)的成分增加。克氏羽茅为戈壁羽茅(*Stipagobica*)所代替。

此外东南部正白旗和多伦附近的低山更有森林草原和草甸草原,在多伦附近見有小片的山楊(*Populus Davidiana*)林,及蒙古櫟(*Quercus mongolica*)虎榛子(*Ostryopsis Davidana*),山杏(*Aremenia sibirica*)、綉綫菊(*Spiraea pubescens*)等喬灌木生长,而正白旗附近則有山楂(*Crataegus davurica*)、山杏(*Aremenia sibirica*)、栒子木(*Cotoneaster multiflora*)等成片分布。

其下杂草种类丰富,优势种不显著,最多的为(*Stipa* sp.)羊草(*Aneurolepidium chinensis*)、其次为西伯利亚艾菊(*Tanacetum sibiricum*)棘豆(*Oxytropis myriophylla*)、委陵菜(*Potentilla tanacetifolia*)等杂草。

本区的土壤属栗鈣土地带,也可进一步分为暗栗鈣土、典型栗鈣土和淡栗鈣土三个亚地带,而西北二連附近逐漸向棕鈣土过渡,其界綫基本上符合于植被亚带的界綫,栗鈣土剖面具有明显的两层性(腐植质层和鈣积层)的特点,本区栗鈣土腐植质层的厚度由50—60公分至20—30公分,鈣积层埋藏深度90—100公分或30—40公分。

植被与土壤亚带的更替是与本区范围内气候条件的变化相吻合的。

三、沙漠的自然特点:

小騰格里沙漠为一东西伸长的椭圆形沙漠,东西长约260公里,南北寬30—100公里不等,总面积18000余方公里,其中流沙面积仅占沙区总面积的2%,半固定沙地亦为数不多,90%以上的地区均为固定沙地,此外,在砂地中还夹有許多湖盆,以东部湖盆最多。現按类型分別介紹如下:

(1) 流动沙丘:較大的流动沙丘見于西苏旗的阿騰格尔,吉善浩拉和多伦城南,其余均为零星分散的小块,呈斑点状夹于固定和半固定沙丘之間。

本区所見流动沙丘大部为新月形沙丘鏈(少数湖盆边缘有小块流动的緩起伏沙地)。沙丘鏈排列方向,一般为北北东,向风坡朝西北西,坡度8—10°,背风坡朝向东南东,坡度30—32°,沙丘高20—25公尺多伦城南的新月形沙丘鏈排列方向为东北,向风坡的坡度8°,背风坡30°,高5—7公尺,大部流沙的移动速度不快,仅多伦城南稍快,据訪問每年可移动5—10公尺。

流沙地区水分状况良好,沙丘上干沙层厚度向风坡为10—20公分,背风坡为30—50公分。沙丘頂可达60公分,丘間洼地地下水埋深一般在1—1.5公尺之間,大部为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}-\text{Mg}$ (重碳酸鈣盐鎂)质水和 HCO_3-Na (重碳酸盐鈉)质水。矿化度1—3克/升。多伦城南小于1克/升。这种水质为飲用与灌溉提供了良好条件。

流动沙丘大部分为裸露的沙丘,常見的沙生植物有沙竹(*Psammochloa villosa*)、沙米(*Agrophyllum arenaria*)、黃柳(*Salix flavida*)、以及少数的芦苇(*Phragmites communis*)、沙芥(*Pugionium cornutum*)等盖度在5%以下。丘間洼地植物相当茂密。盖度常达50%以上。优势植物为小紅柳(*Salix microstachya*)、高可达3—4公尺,芦苇、野青茅(*Calamagrostis epigeios*)、黃华(*Thermopsis lanceolata*)等。裸露的沙丘与翠綠色的丘間洼地,

呈明显的对比。多伦附近丘間低地无小紅柳,仅在积水处有旋复花(*Inula britauica*)。沙丘上亦无植被生长。

(2) 半流动沙丘: 本区内半流动沙丘面积也不大,約占 5% 左右。西部多而东部少,呈斑点状散布在沙丘之間。本区的半流动沙丘大部分系固定沙丘遭破坏后形成的。只有少部分是由于流沙上生长植物后逐渐形成半流动的,半流动沙丘由于盖在固定半固定沙丘之上所以其高度一般在 10—30 公尺之間常无固定状态,其形状决定于原先固定沙丘的形态,部分半流动沙丘迎风坡有一个由严重风蝕所造成的风蝕凹坡。

半流动沙丘的风蝕凹坡不生长植物,背风坡上多生长沙蒿——沙竹羣丛,盖度为 10—20%,其間杂以沙芥、沙米等。东部有些半流动沙丘上还丛生黄柳。半流动沙丘上水分状况良好,一般干沙层厚仅 5—10 厘米,其上的成土过程非常不稳定,看不出明显的剖面分化現象。

(3) 固定沙丘: 固定沙丘在本区分布最广,可分为壠条状沙丘指具明显条壠状外形,且排列較稀的沙丘。一般高 10—15 公尺。长軸的方向为西北西,丘間常間以較大的同方向延伸的条状风蝕凹地和湖盆。山状沙丘也具条壠状外形,但排列紧密,外形似山,高度一般在 25—30 公尺,最高可达 40 公尺。这类沙丘主要分布在額尔德尼庙及其周围一带,当地称“布鲁河”(即难走之意)。緩起伏沙丘,地面一般較平緩,坡度 3—5 度,相对高度 3—5 公尺不等,主要分布在东苏旗境内沙丘北部的边缘地区。和西苏旗察汗烏力吉以北的大片地区。

固定沙丘上植物种属相当丰富,羣丛类型也多,西部緩起固定沙地上,多为錦鸡儿(*Caragana microphylla* var. *tomentos*) + 油蒿(*Artemisa ordosia*)羣丛,并夹有多量的沙生羽茅(*Stipa glareosa*)。蒙古薔(*Caryopteris mongolica*), *Saussurea* sp. 等东部壠状和山状沙丘上已开始有草原植物生长,如冷蒿(*Artemisia frigida*), 鵝觀草(*Agropyrum* sp.) 等。此外在陶克图庙以东的固定沙地上。出現有較多的乔灌木成分,如榆树(*Lilmus pumila*)。山丁子(*Malus pallasiana*) 欧李(*Prunus humilis*)。山櫻桃(*Cerasus tomentosa*)。綉綫菊(*Spiraea aguiliegifolia*) 等。油蒿亦为差巴戈蒿(*Artemisa halodendron*) 所代替。高大山状沙丘上常形成明显的阴阳坡,阳坡上植物稀疏,主要为油蒿羣丛,盖度为 30%。阴坡上分布差巴戈蒿 + 鵝觀草羣丛,盖度較大,上述之乔灌木树种多生长在阴坡。

固定沙丘上大都开始有明显的成土过程。向栗鈣土方向发展。根据剖面的发育程度,可分出栗鈣土型沙土和松沙质原始栗鈣土两个类型,前者腐殖质含量較少(0.2—0.4%)。后者較多(0.3—0.6%)。剖面中大部分都无碳酸盐集聚。

东部沙区中不少伏沙較薄的地区,常露出由下伏砂质岩层組成条状风蝕崗丘,外形上近似条状沙丘。其上主要生长冷蒿,細叶苔草(*Carex duriuscula*)。百里香(*Thymus serpyllum*), 草莓委陵菜(*Potentilla fragarioia*) 等。土壤为砂质栗鈣土,腐殖质含量 0.5—1%。

固定沙地中丘間凹地潛水埋深一般仅在 1—2 米,矿化度为 1—2 克/升,水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ (重碳酸盐鈣鎂) 质水,或 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ (重碳酸盐一鈉) 质水。丘間凹地生长小紅柳丛及草甸植物如芨芨草滩,和沼泽化草甸植物(芦苇,苔草等)其下分别发育为輕盐化草甸土和盐化沼泽化草甸土或者草甸沼泽土。

(4) 湖盆: 本沙区間湖盆相当发育。特別在东南部。大部湖盆均系风蝕作用造成,

积水面积不算宽广,大多为潜水面的出露。湖水靠潜水补给。且大部分能通过逕流排洩故水质良好,多形成淡水湖,为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 质水。矿化度在 1—3 克/升之间。少数湖盆湖底由第三纪红色粘土层组成,由于岩层隔水,影响湖水排洩,湖水的负平衡主要通过蒸发,在这种情况下,则多形成咸水湖,为 Cl-Na 质水,矿化度达 10—20 克/升。已不能饮用。

湖盆中生长茂密的小红柳及芨芨草滩,土壤为草甸土,西部草甸土腐殖质较少(0.1—0.3%),盐化较重(全盐量 0.3—0.8%),东南部腐殖质多(0.2—2%)盐化较轻(全盐量为 0.1—0.3%),湖盆的边缘常有沼泽化现象,形成草甸沼泽植被和草甸沼泽土。

总起来讲,小腾格里沙漠东部和西部有很大不同,表现在:

- 1) 西部降雨少蒸发大,干燥,东部较湿润。
- 2) 成片流沙主要分布在西部,东部除斑点状小块流沙外,基本上无成片流沙。
- 3) 西部湖盆淖尔少无地面水,东部湖盆淖尔多,有地面逕流的发育。
- 4) 西部风成沙较厚,东部变薄,很多地方有砂岩岗丘出露。

东西的差别决定了改造利用措施的不同。

四、改造措施及利用途径:

小腾格里沙漠处草原地带,与荒漠和荒漠草原带相比雨量尚算丰富,绝大部分沙丘已固定,而且植物种类丰富,流沙面积也不大,沙丘水分与地下水分状况也很良好,所以无论在改造及利用上均具有非常优越的条件。基于以上条件,我们认为今后小腾格里沙漠的治沙方针应该是:以利用为主,与防、治并重的原则相结合。防止流沙的再起,采取各种措施提高已固定沙丘的利用价值,在提高利用的基础上,并积极固定已有的流沙。

考虑到本区地广人稀,人口的流动性大,劳动力缺乏,所以我们认为今后的治沙步骤应该是:先易后难,先村镇、庙宇、湖盆周围而后向沙区扩展,是治是防是利用还是改造,要因地制宜;破坏严重的先搞,危害性不大的缓搞。

根据以上原则提出我们对改造利用的意见,供各有关部门参考。

(一) 在沙区西部及流沙边缘营造防风林带。

小腾格里沙漠虽然固定良好,但因其沙源丰富,稍加破坏很易起沙,为了根治沙漠,以防止流沙再起,必须在小腾格里沙漠增加林木的比例,尤其在西部因为那里气候干燥,树木稀少,所以我们建议在西部陶克图庙以西的地区和流沙边缘营造防风林带,林带的方向应该是南北向或南南西向,使其与主风方向垂直,林带宽 40—50 公尺,带长以西部沙漠的南北边界为限。树种可采用榆树和沙枣,前者 40%,后者 60%。株行距为 1×1.5 公尺。林带外缘还应配置 2—3 行灌木,可选用锦鸡儿,株行距为 0.5×0.5 公尺。

树种配置图式: ▲——锦鸡儿; ×——榆树; ●——沙枣。

▲▲●●●××●●××▲
▲▲●●●××●●××▲

而东部地区因已有疏林不必营造防护林带,可先在水分条件较好的丘间低地、庙宇、淖尔周围和利用作为饲料基地和苗圃地的周围,营造团块状造林,以保证湖盆淖尔的不被沙埋,面积不至缩小,并保护开垦后的土地免遭风蚀,可沿湖盆、淖尔的迎风坡边缘营造,西部淖尔周围的可选用柳、沙枣、琐琐;水质较好的地区,也可以选用小叶杨、榆树、小红柳等。东部地区则可选用经济价值较高的乔木:如樟子松、油松、钻天杨、山杨等。这样团团块块将沙丘拉住,不但可以防风固沙,而且也可以增加用材和薪炭的来源。

(二) 已固定沙地必須結合利用, 严防流沙的再起。

对于現在已經固定良好的沙丘, 可不加治沙措施, 但要注意合理利用, 目前这一类型为錫盟主要的冬、春, 甚至全年牧場, 某些地区因放牧过度已趋退化, 个别地区因严重过度放牧复又形成流沙、半流沙的也不少。值得各关部門重視。我們认为最主要的是合理利用牧場, 严格执行跟人放牧, 各旗应对本旗草場作具体规划, 划区輪放, 四季輪放。

(三) 半流动沙丘区应划为封禁区, 并結合飞机播种优良牧草。

半流动沙丘, 虽然面积不大, 分布零散, 但若不及早治理, 仍有扩大的可能, 必須及早加以封禁, 与封沙育草的同时, 补播优良牧草, 以提高草場的质量, 西部区可播种杂花苜蓿 (*Medicago ruthenica*)、花棒、油蒿, 东部区可播种杂花苜蓿和鵝觀草, 該区可采用飞机播种。这样两三年后, 不稳定的沙丘就可恢复成茂密的草場了。

封沙育草以后势必影响部分草場的不足, 为了解决这一矛盾, 扩大对无水草場的利用是很重要的, 东西苏旗、阿叭嘎旗均具有很大面积的这类草場。这就需要解决水源, 积极打井, 以弥补草場之不足。

另外解决矛盾的办法是在适宜的地点建立人工飼料基地, 本区适于建立飼料基地的地点很多, 如湖盆、淖尔周围的芨芨草滩和生有冷蒿苔草的丘間低地, 均可开为人工飼料基地。也可引种紫花苜蓿, 草木樨、飼用甜菜、馬鈴薯、莜麦、燕麦等。

对于目前暂时不能利用的“山状沙丘”, 东苏旗和阿叭嘎旗境内均較多, 可进行封沙育草, 定时割草, 作为天然飼料基地。

諸如此类, 只要挖掘, 潜力仍很不少, 这样看来治沙工作与畜牧业发展非但没有矛盾, 而且是相輔相成的, 可大大促进畜牧业的发展。

必須注意在半流沙与固定沙丘的迎风面均有风蝕凹坡, 因此采取措施防止迎风面的风蝕是很重要的。我們认为可在迎风坡的前沿插黄柳。而后植树。

(四) 流动沙丘的治理: 如上所述, 本区流动沙丘分布不多, 成片分布的仅見于西苏旗吉賽格勒和多伦城南, 余者斑点状散布于固定沙丘之間, 其治理原則应以固定为主。

对于斑点状分布之流沙, 因其面积小, 分散在固定沙丘之間, 如不繼續加以人为干扰, 植被恢复将較容易, 可在封沙育草的基础上, 沿迎风坡、插植黄柳, 輔以人工和畜力播种沙米、沙蒿、花棒等先锋植物, 促使植被的恢复。

陶克图西北和多伦城南的流沙本身或因气候干旱或因流动性大, 如不加以人工措施, 直接播种是有困难的。可先在沙丘的下部(高三分之二以下)插方格沙障, 其間距为 1×2 公尺或 1×1 公尺, 可用油蒿、差巴戈蒿、黄柳作活沙障, 也可用其他杂草作死治障, 然后陶克图附近用飞机在障間播种油蒿、差巴戈蒿、花棒、杂花苜蓿等。多伦可栽种山杏、差巴戈蒿以固定沙丘。

丘間低地, 仍可栽种树木, 但需乔灌木混植。

(五) 二連附近沙地的防治。

如前所述, 二連附近的地面主要由半固結的砂所組成, 植被稍加破坏, 流沙很易引起, 近几年来随着铁路和二連城鎮的修建, 严重的破坏了植被, 因而原来无沙的地区, 現已开始起沙, 使城市发展受到严重威胁, 因此很多建筑不得不改变原来向西向北的門窗, 一旦风起使整个城市陷于风砂的袭击之中, 为此我們建議在二連鎮内部, 一定要严格修筑固定的道路, 路面鋪石(二連北盐池附近有大面积的变质岩可采用)。道路两旁栽行道树, 树种

可选用沙枣、榆树,灌木选锦鸡儿,发动群众进行宅旁绿化。并严禁继续破坏城镇周围的植被。

新建公路、铁路两侧、特别是西侧,营造护路林,树种同上。铁路两旁2公里内实行封沙育草,作为铁路的防护地带,已起沙地区,可先植草种树。

(六) 建议建立几处治沙中心和采种站。

为了保证即将到来的大规模开展治沙工作和绿化工作所需的种子,我们建议在东苏旗的巴音庙、额尔德尼庙、阿嘎嘎旗的烏拉斯台,正兰旗的高各斯台,增设治沙站,以站为中心,建立采种基地,并加强对其附近林木的抚育,以增产种子,烏拉斯台可作为榆树、山杨、臭柏 (*Juniperus sabina*) 黑桦 (*Bitula dahurica*)、红黄柳的采种采条基地。巴音庙可作为油蒿、锦鸡儿杂花苜蓿的采种基地。高各斯台可作为榆树、山丁子、稠李等的采种基地。这些种子虽然在治沙上用不着,但与外地交换还是很有价值。

小腾格里沙漠,为科学研究工作者准备了多种多样的试验环境,各治沙站可试种、引种优良牧草,可栽植瓜果葡萄,也可引种经济价值较高的优良树种。这些试验一旦成功,不但改善了当地牧民的生活,而且为开发利用沙漠创造了光辉的前景。