

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

准噶尔盆地沙漠考察报告

中国科学院治沙队

执笔人 胡式之(中国科学院植物研究所)

芦云亭(北京师范大学)

吴 正(中国科学院地理研究所)

郑 度(中国科学院地理研究所)

沈冠冕(中国科学院新疆分院)

一、引 言

我队野外考察工作分三个阶段进行。第一阶段四月十七至二十七号历时十日,考察里程达一千公里,考察地区为,古尔班通古特大沙漠西南的蜂腰地段及大小盐池湖盆区,大致占北纬 $44^{\circ}30'$ — $45^{\circ}50'$ 东经 $85^{\circ}45'$ — $86^{\circ}50'$ 考察路线是:由昌吉出发,向西经呼图壁标向西北沿北沙窝南缘经天山十二场(马桥城)至莫索湾农八师三场并由三场北穿大沙漠蜂腰地段抵达盐池。折回三场后,向西经共青团农场沿莫索湾走廊深入索布古尔布格来沙漠东南进行考察。然后折共青团农场向东南经西沙窝,二十四团农场,沙湾镇,南抵三道河子,回乌鲁木齐,进行第一阶段小结。

在完成第一阶段考察工作的同时,亦完成了穿越大沙漠的准备工作。小结后,我队于五月三日由乌市出发,向北经八一农场进入古尔班通古特大沙漠,中经白家海、三个泉子、于五月十七日胜利穿过大沙漠抵到苏鲁沟。共历时十三天行经 380 公里。然后折回三个泉子、沿大沙漠北缘、向东南横穿阿克库姆沙漠的南部,至滴水泉(霍尔玛丽)、并由此西南再穿过古尔班通古特沙漠至淤泥泉东北的东泉,由汽车抵乌市,进行第二阶段野外工作小结。第二阶段共历时一月零三天胜利的在两条线上,穿过古尔班通古特大沙漠考察了八百公里路线。

第三阶段、从六月十四日至七月二十八日,共历四十四天,考察 5600 公里。考察的地区是大沙漠西南西部、西部的沙漠和戈壁。包括玛纳斯河流域的沙漠,乌苏西北的沙漠,额尔齐斯河流域的沙地至发子街一带的戈壁。考察路线是六月十四日由乌市向西至三道河子,折向西北经下野地入玛西沙漠。以“之”形路线斜穿沙漠本部至前山涝坝回乌苏。于六月二十四日到二十七日将乌苏西北沙漠考察完毕后,沿独克公路至克拉玛依。然后向东南由小拐渡过玛纳斯河考察完索布古尔布格来沙漠后、折回小拐、向北沿途考察艾兰诺尔沙地,乌鲁木齐,发子街一带戈壁于七月九日抵达边城吉木乃。直至七月廿日、先后考察了吉木乃、布尔津、哈包河(阿克奇)福海一带沙漠后接队部通知,回乌市小结。

以上三个阶段共历三个月十五天、考察里程达7400公里，包括古尔班通古特沙漠内部和南、西、北边缘的沙地

二、准噶尔盆地自然概况及其沙漠面貌

I 盆地自然概况：

准噶尔盆地，位于新疆北部，是一个不等腰的三角形，三角形的高约至 $87^{\circ}30'$ 子午线上，即自米泉至福海、直至乌伦古湖东北端“七十三公里”附近，其距离达360公里；而其傍以天山北麓之底边长近千公里，盆地面积达17万方公里。

盆地四周为一系列古老褶皱和断块山地所包绕。阿尔泰山为断裂作用为主的断块山地、自西北而东南绵亘于盆地北部和东北侧；准噶尔界山，位于盆地西部，与西北部，是属于古老的曾一度经受夷平、后又由于新期的断裂作用隆起而成为不高的山地，以褶皱构造为主的天山山脉，峙立在盆地南壁。就整个盆地而言、西北东南及西南均较展开，使之地形并不显得十分闭塞，盆地轮廓的三角形发展是它独特的特征，一般盆地为圆形或椭圆形，这是由于盆地中心有一块古老的极稳定的结晶岩块，所起的制约作用。盆地地势由东（以克拉美丽山西麓为中心的话）向西、北、南缓倾、似若扇状铺展。东南最高部分至1000公尺（奇台附近）到底处西部为189米（大青河艾比湖面）西北边缘亦至250—400米（玛纳斯湖面为250米）；盆地主要部分都在海拔300—500米之间。盆地地势这种倾斜特征完全是受新构造运动所引起、至盆地之西部、南部和西北部为新近下降运动形成的一系列的洼陷地带。艾比湖洼地，玛纳斯河——达巴松诺尔洼地、玛呼尔拜洼地、乌伦古湖洼地等成广大内陆水系之宿地。在盆地内沉积了巨厚的新第三纪和第四纪沉积层、尤其是束括盆地的边缘地带更可达数千公尺以上，而巨厚的风成复盖层就发育在它的上面。

盆地沙漠面积为9千万亩。位居盆地中央最底洼部位的古尔班通古特大沙漠为沙漠的主体，占整个盆地沙漠面积的一半以上，盆地东南部，位于阿尔泰山，向东南楔入的余脉与天山之间狭窄通道地带的沙漠叫霍景湟里辛沙漠、卡拉库姆沙漠、恰布拉库姆沙漠、艾里生库姆沙漠、盆地东缘毗邻克拉美丽山等西麓地带的沙漠称阿克库姆沙漠等盆地西部玛纳斯河流域及艾比湖洼地有索布吉尔布格来等沙漠；西北部有额尔齐斯河地区及乌伦古湖东岸沙漠为面积大小不等的星散分布；有阿克库姆沙漠库姆塔别沙漠、塔孜库姆沙漠屯克库姆沙漠等。

水系：可分四个流域。准噶尔内陆盆地为最大的集水区域，南缘接近天山、水源较多、（雨水和冰雪融水）所以河网密度较大同时向北流程也较长。特别是玛纳斯河、上流水源补给充足，水量大、能切穿沙漠，流程450余公里入玛纳斯湖，至于盆地西部及东部，由于准噶尔介山及阿尔泰山，西东伸延的部分高度不大、无积雪、降雨贫乏、故无较大水流入盆地。艾比湖内陆洼地接纳了从天山流入的奎屯河库图河、精河和一些自准噶尔介山流入的同属性水流。乌伦古河流自阿尔泰山南坡、为北疆最大的内陆河、全长1000公里，在福海附近入乌伦古湖、自成一个独立的乌伦古湖内陆盆地水系。额尔齐斯河为新疆唯一的外流水系、汇集了源于阿尔泰山、西南麓的一系列水流（克朗河布尔津河哈巴河等）水量充沛、沿山前断裂带流向北冰洋。

盆地之气候，因地距海洋千里之遙，四周高山围绕、阻止了海洋气流的大量入侵同时

长期(半年冷季)处于高压系統控制下,有下沉气流使空气更加干燥,故广大盆地空間具有干燥多风,日照长、温度变化剧烈的大陆性荒漠气候特点。

温度:盆地年平均温度4—9°度,日平均温度在零度以下者达五个月(11—3月)之久,月平均温最低值在-10°—-20°之間,最高值均达28—33°左右。绝对最低温度和最高温都可达±40°以上。如接近沙漠边缘的下野地二場56年1月分出现-43.6°,同时另有43°的高温记录。奇台-42.6°度低温和烏苏42.2°度的高温亦不逊色。温度年较差可达80°以上。

降水与蒸发:盆地年降水在70—150公厘,主要集中在春秋季节。降水由边缘向沙漠中心明显减少。如天山北麓之烏市274.6公厘、而位于沙漠边缘的百白仅85.8公厘。此外,降水量自西向东减少为另一特色。这种特征是取决于导致降水的气流性状和地形之特征。从西部与西北部諸山口进入的西风湿潤气流、吹过山岭时、已被剥夺了大部分的水分,所以吹向东部的风,到了盆地范围内,变得干燥而少降水,只有在接近山麓地区因受山地抬升导致較多的降雨,蒸发量的大小受到温度、风等因素的制约,由于盆地内干热、多风、蒸发旺盛,年蒸发量一般在1400—2100毫米。而为水量的十倍以上;有的可20倍。(瑪納斯57年蒸发量2356.1毫米而降水量在73.7公厘)蒸发量月平均最大值大多出现在七月少数为六月和八月分。

风与风速:位于准噶尔盆地的风主要是从西部各山谷和山口(阿拉山口、托里山口(老风口)与額尔齐斯河谷地之缺口等)进入的西风气流,但是由于受到盆地之地形等因素的錯綜复杂影响,而使之风向在各地甚为不同。天山北沿多偏南风(烏市多西北风)盆地中部和北部多NW WNW风(克拉瑪衣、布尔津、福海一带)阿尔泰山、西南麓多NE风(阿勒太)。西北风和西风,多出现在4—8月,9至次年3月多NE风,而东偏南风在盆地北部(布尔津、福海),冬季半年占优势。盆地风速年平均为1.4—2.7米/秒,4—6月风最大,各地都可出现7—8级大风、特别在西部、西北各缺口区更出现10级以上、老风口和准噶尔山門均为有名的大风区。无论是春秋或冬季出现的小风都系为西风(W, NW, WNW WSW)額尔齐斯河谷地冬季ESE风可达6—7级。

盆地土壤:位于大陆性荒漠地带之准噶尔盆地土壤,也成为荒漠地带之产物。不过由于地区辽阔,自然地理各因素——地貌、水文、生物等各种的不同,具有不同的发育过程,形成多样的土壤类型,盆地内部主要发育着,灰棕色荒漠土,而中央沙漠地带的土壤主要为沙质灰棕色荒漠土具有丘間平地的,地面发育着龟裂土型土壤。沙漠地区沙丘的一般干沙层在5—20cm.其下湿沙层各地均相当大,挖至1以下的未見湿沙层下的死层。

植物区系特征:就盆地植物的区系而言,由于它处于欧亚荒漠区系交界处更由于古植物地理因素的影响,使得植物区系比較丰富复杂。它不仅具有亚洲灌木荒漠植物区系,特别是在蒙古荒漠植物区系、而且具有中亚荒漠植物区系,即是沙漠内的植物区系也相当丰富,据初步统计不下100余种。总的說,中亚植物区系占优势、如白琐琐(*Haloxylon persicum*)苦艾蒿(*Artemisia santolive*)白蒿(*A. terrae albae*)囊果苔草(*Carex physodes*)沙鹅冠草(*Agropyron desertorum*)和多种短命植物,而沙漠的南缘东部及北部则灌入相当多的蒙古植物区系如琐琐(*Haloxylon ammodendron*)蛇麻黄(*Ephedra distachya*)花棒(*Hedysarum* sp.)沙蒿(*Artemisia arenaria*)等。

II 盆地沙漠基本面貌

1. 准噶尔盆地沙漠的自然面目：从上述一节可以清楚的看出准噶尔盆地有着較多的降水，植物区系丰富，所以是一个固定半固定状态的沙漠这是它的基本面貌。

风是沙地地貌形成的动力，沙地地貌的特征，充分反映出风流的性状；但是：准噶尔盆地内部有比較丰富的植被亦不能不对沙地地貌的发育給予相当的影响。沙漠的主体古尔班通古特沙漠发育于第四紀的粘土与細砂互层构成的古老冲淤积平原上，同时其西部巨大的湖盆洼地(瑪納斯湖——达巴松諾尔湖盆洼地等)的湖相沉积层中的細砂亦成为沙漠的沙子来源之一。由于主体受西风，西北风的吹揚沙壠在这里占据統治地位砂壠上广泛分布着以白瓊瑣(*Haloxylon persicum*)蒿属(*Artemisia* spp.)、蛇麻黄(*Ephedra distachya*)、囊果苔草(*Carex physades*)为主的灌木，小半灌木类短命植物沙质荒漠植被。风流随着东部山地的制約而产生向东南轉折时，而使沙壠由西向东亦限随着作弧形偏轉(由 $N350^{\circ}W \rightarrow N290^{\circ}W$)。因山地影响而产生风流的变异不单是表现在沙壠的走向，而且往往由于因地形影响而产生地方性风系的錯綜复杂影响而导致各种不同沙丘类型的发展。这在沙漠的边緣部分能清楚看到。高大的天山对于NW风的屏障作用而产生的迴流风系以及秋季因地受热快形成低压吸引了从天山涌来的較冷寒流而产生的山风更影响到沙漠南緣沙地地貌类型的复杂性。从准噶尔盆地进入的“艾比风”受天山之阻而轉向为SW风作用于烏苏以北沙漠而产生与风向垂直的橫向沙壠(壠状新月形砂丘鏈)。SW风与从老风中等地吹来的強勁NW主风交互作用結果形成瑪納斯河流域及沙漠南緣的以馬蹄形沙丘为主的沙丘地带。(馬蹄形沙丘沙壠地貌)在此区形成了以白瓊瑣(*Haloxylon persicum*)瓊瑣(*H. ammodendron*)蒿属(*Artemisia* spp.)多种样短命植物为主的灌木小半灌木短命植物沙质荒漠。沙漠的东南奇台一綫，受阿尔太山余脉与天山之約束而产生的近于东西($N290^{\circ}W$ 到 $N280^{\circ}W$)向的烈风和天下来的近于S向的交互作用結果发育良好的格式状砂丘地貌。在布尔津——哈巴河——吉木乃所見分布在山麓洪积——冲积沙砾平原上的裸露新月形沙丘鏈同从額尔齐斯河缺口入侵的西风垂直；这里形成褐杆沙拐枣(*Calligonum* sp.)沙芦苇(*Elymus giganteus*)沙雅葱(*Scorzonera* sp.)三芒草(*Aristida pennata*)为主的稀疏灌木沙质荒漠植被。滴水以西分布在山麓洪积沙砾平原上的巨大新月形沙丘鏈和綜合新月形沙丘为NE走向，与主风NW风正交。在河流(額尔齐斯河)两岸以及湖盆周围(瑪納斯湖，艾兰諾尔，大小盐地，烏伦古湖)因水文，植被条件較好风吹起近代的河流、湖相沉积物的砂子而形成各式草灌丛沙丘。单个的草丛沙丘有时头尾相接可形成念珠状的丘鏈，这在艾兰諾尔湖盆边緣发育很典型。在此地区伏以褐杆沙拐枣(*Calligonum* sp.)紅柳(*Tamarix* spp)瓊瑣(*Haloxylon ammodendron*)或伏岩藜(*Eurotia ceratoides*)等灌木、半灌木。此外三个泉以北的大面积經受切割剝蝕的第三紀沙岩砾岩泥沙岩等岩层的細粒亦为供給风揚的沙源之一。但一般的由于沙源不丰富(有砾石之保护使风揚受到一定的限制，不是形成高大沙丘而主要为薄层砂地和一些低矮的短壠及新月形沙丘。

上面說明了因地形等因素之影响而造成的复杂气流系統作用于不同地表形成的各种不同沙地地貌。不仅如此，盆地周围的地形特点还影响了砂地地貌的配置和发展，高大的近于东西走向的天山，对NW风的所以及因盆表面夏季受热快形成低压而山相对較冷引起空气流向盆地形成的山风屏障作用产生的迴流涡动带而阻止了砂粒向南移动，另一方面也由于天山对气流的抬升作用使沙漠南緣有較多降水植物生成良好，形成相当完正的固定地带亦有碍于沙漠的向南扩展，所以使山地与沙漠南緣有相当距离，沙漠南介形状与

山綫近平行。相反,在額齊斯河兩岸所見,大片的裸露沙地分布在山麓洪積平原甚至開展到丘陵狀前山山坡上。這是由於近於東西走向的薩吾尔山等與從額爾齊斯河谷缺口進入西風幾乎平行,不產生迴流渦動帶,所以部分額爾齊斯河沖積砂地可被風吹積於較高部位,至於大沙漠東部雖阿爾泰山所障,但由於此地余脈高度明顯降低(1000—500米)風流可以越過山地,更在於克拉美麗山正東西(在西端偏向NW)方向風流產生偏折、故無屏障作用可言,所以西北風能把大量砂子推向山麓傾斜洪積地帶而且繼續向東開展

2. 風砂移動特征及風砂危害情況

作為沙丘形成發展的基本動力風的在上面曾有過描述、即盆地主要為NW、WNW風。而冬季半年蒙古高壓(准噶爾高壓)所形成的偏東風系由於風小更由於盆地形式,冬季為冷空氣充填下層空氣極穩定故偏東風系不易觸及地表對沙地發生影響:因此准噶爾盆地內沙丘主要的移動方向是向SE、ESE移,只有在沙漠西南部分烏蘇以北沙漠主要受了SW風吹揚而向NE運行。但由於沙漠內沙丘多系固定、半固定狀態所以一般移動很小的甚至不易覺察到它的移動。額爾齊斯河兩岸的流動沙丘受西風吹擊而反東有較大的移動性,滴水以西裸沙地受NW風吹揚所以向東南移動亦較大。不過由於本區流動性較大沙丘區均距居民點農田較遠,有的甚至附近根本沒有村舍農田因而也無沙害可言,僅有布爾津區域及附近部分農田和幾條簡易公路和未成鐵路路基才有一些風沙危害。(具體情況見第四章)。

三、各沙漠小區的基本特點

正個准噶爾盆地內的沙漠因地區性的降水條件(特別是降雪)和風的影響、下伏地貌沙子來源和特性,地下水狀況以及植被組成的不同而使各地區在沙丘類型、植被類型等方面表現出地區性獨特的沙漠景觀。

就正個准噶爾盆地沙漠的危害性而言總的說來並不嚴重。首先由於大部分沙漠均處於固定、半固定態狀,沙子移動不大,且都限於內部移動。其次是居民點村舍農田和交通綫均離沙漠甚遠而且大部沙漠附近亦無居民點,即使在古爾班通古特沙漠南緣的農場受沙害也並不嚴重:只在風季節、風沙有損害農作物,但主要還是風害,至於交通綫只幾條簡易公路和未成鐵路路基受到沙埋的威脅。居民點只布爾津受到風沙的威脅。由此可見沙害並不嚴重,各地沙害的情況亦略有差異。

由上所述沙漠本身的特点沙漠危害情况既然各地区有所不同,那么各地区的固沙任务、改造和利用沙漠措施亦应因地制宜各具特色。

現在我們主要根據沙丘類型植被類型的特点并結合改造和利用措施,將准噶爾盆地內的沙漠分為十個小區。

I 庫爾班通古特沙漠小區

本區為古爾班通古特沙漠的本部,北以滴水泉(霍爾瑪利)三個泉子(衣希白拉克)一綫為界,東與山麓古老淤積平原相接東臨克拉美麗山,西北及闕布此沙漠西界,西達索布古爾高地。

本區全為沙漠,正個地勢越向中部越低,沙層越厚,沙丘越高越過中央向北地勢逐漸增高,沙層逐漸減薄,沙丘高度降低。沙漠起源於古代淤積平原,在冰期退縮後,干旱氣候和強大風力作用下,造成寬闊無垠的沙漠。

沙漠中央为东西延伸的高大沙丘带,宽达 20 余公里,构成大沙漠中轴带的脊梁,这里均系 NW 走向高达 30—50 米的纵向沙壠与 EN 走向的横壠变織成的格状沙地。沙壠頂脊一般均裸露而成摆动带,只在较为平坦壠与壠交接处有白琐琐(*Haloxylon persicum*)沙拐枣(*Calligonum* sp.)沙蒿(*Artemisia arenaria*)苦艾蒿(*Artemisia santolina*)为主的不同羣落,背风的 NE、ES 坡陡而短,沙埋严重,灌木甚少但东方虫实(*Corispermum orientale*)往往形成綠色的层片,局部丘間沙地受“融雪”水“灌溉”一般均布有黑色地衣其上拟生蛇麻黄(*Ephedra distachya*)囊果苔草(*Carex physodes*)但均发育不良,由于这里沙层厚,植物仅靠大气降水生长发育,因此要求水分条件較高的沙生植物甚少。

格状沙地带以南的沙壠带,宽达 15 公里,多为 NW 走向,树枝状分叉的不对称沙壠,沙壠高度一般为 10—15 米,壠間沙地增宽,使两者所有的植被占有同等地位。一般壠脊平坦具有白琐琐(*Haloxylon persicum*)沙拐枣(*Calligonum* sp.)三芒草(*Aristida pennata*)羣落。向风坡植物除白琐琐(*Haloxylon persicum*)生长良好,盖度加大外,苦艾蒿(*Artemisia santolina*),囊果苔草(*Carex physodes*)形成較密的层片并且往出現蛇麻黄(*Ephedra distachya*)层片,背风坡普遍分布着白琐琐(*Haloxylon persicum*)沙拐枣(*Calligonum* sp.)与多种短命植物組成的不同羣落,向风坡下部及丘間沙地普遍分布着伏有黑色地衣形成良好的固沙結皮,这里白蒿(*Artemisia terrae-albae*)蛇麻黄(*Ephedra distachya*)和囊果苔草(*Carex physodes*)得到良好的发展并往往出有琐琐(*Haloxylon ammodendron*)灌木层片。

格状沙地带以北的沙壠带宽 90 公里由 S 向 N 沙壠由单面山状的极度不对称逐渐过渡为不对称和近对称,壠高 15 米逐渐降为 5—10 米,壠曲由“S”形“河曲形”摆动变为平行少曲的延伸,沙壠分叉和汇合现象亦由多到少,沙壠的走向逐渐由 NW 轉为 NWN 以致为近 N,沙壠的密度逐渐变稀,壠間的沙地和走向伏沙漸地增宽,使后者占突出的地位,在沙壠上的明显特征是白琐琐(*Haloxylon persicum*)逐渐消失代之以沙拐枣(*Calligonum* sp.)丘間沙地不仅广泛分布着由沙拐枣(*Calligonum* sp.)和蛇麻黄(*Ephedra distachya*)白蒿(*Artemisia terrae-albae*)囊果苔草(*Carex physodes*)組成的羣落而受蒙古荒漠草原区系的影响經常出現相当多的糙針茅(*Stipa glareosa*)沙葱(*Allium prlyrnigum*)层片。

至于沙漠南部边缘地区,主要为傾伏短壠和丘間沙地,平地草塘的固定沙地带,本区沙丘不高可以接受来自山麓淤积平原散流地区的暂性流水,而且地下水位一般均較高,因此这里植被甚为良好。沙壠上植被組成无大差异,只不过盖度增大,使沙壠固定良好。丘間沙地为白琐琐(*Haloxylon ammodendron*)白蒿(*Artemisia terrae-albae*)和多种短命植物組成的不同羣落,而且到处有成片的紅柳(*Tamrrix* sp.)灌丛和紅柳沙包,局部有胡楊(*Populus dirersifolia*)出現,丘間平地普遍有琵琶柴(*Reaumuria soongarica*)荒漠植被所侵占。

既然本区内部为半固定沙丘,沙子仅在内部向 ES 稍有移动,南部边缘都是固定沙丘同时居民点及交通綫一般离沙漠較远,因此本区沙漠无什么危害。

II 瑪納斯河下游沙漠小区

本区包括瑪納斯河下游,河西的瑪西沙漠以及河东的索布古尔布格来沙漠,南以炮台——下野地——三个庄子——綫与古老的淤积平原相連;北以小拐——前山涝坝——綫与艾兰諾尔——大小盐池砂地小区相連;西界独克公路;东接索布古尔高地

本区沙丘发育在古老的河流淤积平原上,淤积物在风的吹揚下,形成列状的沙壠和分散的沙丘,由于气流运动的复杂变化,砂丘发育因素在地体上的差异,这里形成高在 25

米以下較复杂的沙丘类型和植被类型。

索布古尔布格来沙漠的东北部,主要为西北向延伸的,平直,而横剖面对称的沙壠。瑪西沙漠的核心部分,即沙門子西南为梁窩状沙丘(沙窩),由此向周围逐渐过渡为叉状的不对称的沙壠。这些沙丘、沙壠高达15—25米,地下水对植物不起作用,沙子受风吹揚因而分布着以白瓊瑣(*Haloxylon persicum*)白桿沙拐枣(*Calligonum* sp.)东方虫实(*Corispermum orientale*)为主的羣落,其坡底稍緩的向风坡出現有苦艾蒿(*Artemisia samtolina*)层片,而东方虫实(*Corispermum orientale*)总是出現于背风陡坡。这些沙壠的頂脊多半裸露为摆动帶,在沙壠交接处有稀疏的白瓊瑣(*Haloxylon persicum*)沙拐枣(*Calligonum* sp.)三芒草(*Aris tidapennata*)羣落,因此这里的沙丘沙壠处于半固定状态。

索布古布格来沙漠南部(炮台—沙門子北岸一带,在西北向主风和西南西向次要风的作用下,形成馬蹄形沙丘,少量的縱横沙壠及拋物綫沙丘,瑪西沙漠的南部边緣,主要为低緩的傾伏式短壠間具有广闊平地 and 沙地。这些地段沙丘上的植被与上述沙壠上的相近似,但迎风緩坡下部和丘間箔层沙地,出現成片的由瓊瑣(*Haloxylon ammodendron*)白蒿(*Artemisia terrae-albae*)土耳其斯坦角果藜(*Leruto carpes turkesteuicus*)多种短命植物和黑色地衣組成的不同羣落,背风坡短命植物大大增加,因此使沙丘处固定状态。丘間平地上广布着琵琶柴(*Reaumuria soongarica*)荒漠植被。

本小区西部边緣地区(前山涝坝一带,分布有較低的馬蹄形沙丘沙壠,錐形沙丘。由于沙丘低,沙子持实,所以出現有白瓊瑣(*Haloxylon persicum*)瓊瑣(*H. ammodendron*)混交成的不同羣落,其中总是有白蒿(*Artemisia terrae-albae*)和一年生猪毛菜类层片。这里接近准噶尔界山东南麓的硬义明棵(*Salola rigida*)荒漠植被,因而硬义明棵(*Salsola rigida*)在丘間沙地上占統治地位。高近2米的紅柳(*Tamarix* sp.)沙包,較稀疏的分布在最西緣。

至于本区北部边緣(小拐农場一带)分布有,伏的沙地和极不对称的短壠。这里沙子粗而持实又能接受瑪斯河地下水的供給,因而形成良好的瓊瑣(*Haloxylon ammodendron*)林,其中总分布着白蒿(*Artemisia terrae-albae*)和白刺猪毛菜(*Salsola Nitaria*)层片。

此外在瑪西沙漠內,見有不少南北向的干谷,两岸常有胡楊(*Populus dirersifolia*)生长,如土尔条沟、死胡楊沟等。它們对于瑪西沙漠的引水灌沙具有重要意义。

本小区沙漠危害性不严重,半固定沙丘位于沙漠中心,限于内部移动。只是南部边緣的农場,在大风季节,风沙危害农作物,然而主要是风害;少量被风揚起的沙子,反能改良为地粘重土壤。瑪西沙漠东部有未成铁路、路基多沿沙丘背风坡脚穿行,有些地段已遭风沙压埋。

Ⅲ 艾兰諾尔——大小盐池湖盆地小区

本区位于瑪納斯河下游小区及古尔班通古特小区蜂腰地段的北部,麦子街洪积淤积平原的南部,东接闊北布沙漠,西邻札依尔馬依尔山山麓。包括达巴松諾尔(大盐池)消尼牙諾尔(小盐池)瑪納斯湖、艾兰諾尔、艾里克湖等湖盆平原和周围的草灘丛砂丘。

本区为地台边緣广闊的构造凹陷地带,在地貌上表現为一系列的湖盆羣和河湖淤积平原,成为瑪納斯烏魯木(佳木河)及和布克等許多大河的尾闕。这些湖泊的大小不一,有硷水湖、淡水湖,盐湖、非盐湖,其共同特点是:承受周围的沉积物質形成坦蕩的湖盆平原和三角洲平原。

由于湖水是退縮和河道迁徙,地下水下降,蒸发加大,使湖积物質变松,受风力吹揚,

形成湖滨起伏沙地和草灌丛沙丘,大小盐池周围波状起伏的沙地,寬达数公里,其高度由湖滨 10 米左右向外减低为 3—5 米,由于高度不大,沙层及伏沙底层均含有相当多的盐分,因而只分布着黑琐琐(*Haloxylon aphyllum*)半乔木林。在厚达 3—5 米的沙地上,黑琐琐(*Haloxylon aphyllum*)往往和沙拐枣(*Cailligonum* sp.)盐生草(*Halogeton* sp.)形成羣落。在盐池边缘則与盐爪爪(*Kalidium foliatum*)形成羣落。为发育良好的标式的黑琐琐盐爪爪灌丛沙丘以及它們的羣集沙丘鏈和沙梁。将湖再阻塞成許多和写湖及干湖湾灌丛沙丘高度一般在一米以下,走向为 NW 向呈椭圆形。蝌蚪形方形,在大小盐池之間的龟裂盐土上土壤粘重且具盐层,因而只形成高大的黑琐琐(*Haloxylon aphyllum*)純林。

在小拐和前山涝坝以北及瑪納斯河下游的三角洲淤积平原上风力吹揚湖相沉积物而形成起伏的沙地和孤立的紅柳沙包,高度均在五米左右走向为 NW。个别地段因受破坏再吹揚而成它状的流动沙地,发育有小型的新月形沙丘鏈。由于起伏沙地不高,水分条件較好,所以主要分布着琐琐(*Haloxylon ammodendron*)沙质荒漠植被。艾兰諾尔在瑪斯河改道后,干松的湖相沉积为风吹揚形成紅柳(*Tamarix* sp.)灌丛沙丘和它們的羣集沙丘鏈,形状为舌形,椭圆形,高度 72 米以下,广布于干湖盆的周边。干涸的艾兰諾尔边沿和和布克河下游散流地区,因脫水面不久,土壤为沙壤土,且暂时热水流的“灌溉”土壤含盐量不高,而形成大的琐琐(*Haloxylon ammodendron*)林。

致于湖旁低地則普遍为芦苇(*Phragmites communis*)沼泽本区沙丘沙地,因水分条件良好,沙丘高度低緩、加之盐分胶结和植物的固定作用,均为固定型沙丘类型。局部地区沙予向东南移动,无风沙危害現象。

IV 三个泉子(衣希白拉克)苏鲁沟(琐琐巷)戈壁沙地小区

本小区以三个泉子干谷与古尔班通古特沙漠小区为界,东連阿克庫姆沙漠小区、而接受子街戈壁、北以苏鲁沟一綫为界。

本小区为第三紀水平岩层組成的經后期构造間隙上升和差別剝蝕而形成的阶梯式桌状山和单面山地形,各級桌状山和单面山的陡坎經干旱的物理变化、暂时水流冲刷以及风力吹蝕而形成独特的劣地冲沟地形和山麓狹窄的冲积物堆积带。粘土和亚粘土在山麓低地堆积成大面积的黃泥灘-泥漠、均裸露面具良好的龟裂图案。桌状山和单面山頂部及緩坡的砂砾岩經风化剝蝕后,在地表上鋪有一层砂砾,形成戈壁和薄层沙地。广大戈壁上的砾石、其大小不一,成分各异为磨圓的圓砾、部分被以荒漠漆皮。这里分布着以盐生木賊(*Anabasis salsa*)为主的小半灌木荒漠植被。

經受风化后的砂砾岩所含的沙子成分为后期作用的对象。由于地层含有粘土亚粘土,地表伏盖砾石沙源受到限制,因此只在沙子含量較多的地区出現,每层起伏沙地和壠丘地形。三个泉子以北的第二級台地上分布有較多的高 3—4 米,长数十米乃至数百米的沙壠,多出現在近陡坎的台頂部。三个泉子以北到紅梁之間有大面积的薄层起伏沙地,其上广泛分布着直径在 50 米以下,深度为 1 米左右的圓形碟状浅凹地,各浅凹地具有大致相等的間距,显然是均匀的各种方向的风吹揚的結果。

这些薄层沙地,承受并保持着較足的融雪水,以致糙針茅(*Stipa glareosa*)得到很好的发育,形成小半灌木、禾草类短命的植物草原,而荒漠为由以优若藜(*Eurotia cratoides*)白蒿(*Artemisia terrce-albae*)蛇麻黄(*Ephedra distachya*)糙針茅(*Stipa glareosa*)及囊果苔草(*Carex phytodes*)組成的不同羣落,局部的壠丘上有琐琐(*Haloxylon ammodendron*)羣落。

这里风沙移动微弱全无危害。

V 阿克姆沙漠小区

阿克姆沙漠为古尔班通古特大沙漠向东北伸出的窄长的“鹿角”地段住滴水泉(霍尔瑪科)—霍尔楚台—綫以东,北端延伸到烏命古北岸的佳烏恰卡尔沙漠,南北长达200余公里,东西寬約20公里左右。

其下伏地貌为一緩傾剝蝕洪积平原。主要沙丘形态是接近南北走向之沙壠,由沙漠东西側向中部沙壠形态逐漸明显高度也随之增加一般在10米左右最高可达20米,沙壠具有比較对称渾圓形的剖面和平坦的外表,其上植被基本上与古尔班通古特沙漠小区内沙壠上的相同,东部边起伏沙地和矮小沙壠上的植被則与三个泉子—苏魯沟小区起伏沙地上的植被相同,因而都处于固定半固定状态。

由于阿克庫姆沙漠位于准噶尔盆地东北部,阿尔太山向东南楔入的低山带之西麓,西来气流的湿润作用,至此明显減弱冬季寒潮降雪亦少,更由于半年冷季受蒙古高压之影响而干燥,蒸发旺盛,少雪某些地区因风蝕甚无积雪現象,以致沙漠内部及东緣,断續分布有寬4—5公里,长10—30余公里,高30—40米的裸露沙丘地区。由于本区主要受西北或西风强劲吹揚外,东南和东北风亦不逊色,因此表現在沙子的移动上,为摆动式的向东南移动,而裸露沙丘之形态也甚为多样。主要为新月型沙丘鏈綜合新月型沙丘。这里植物主要为褐干沙拐枣(*Calligonum* sp.)它在背风坡和沙芦葦(*Elymus giganteus*)在迎风坡和三芒草(*Aristida pennata*)花棒(*Hedysarum*)組成不同的极为稀疏的羣落。

本区风沙主要向东南移动、东部为戈壁而无居民点,来自西北的流沙不但无雪,反而形成具有良好植被的薄沙地。

VI 奇台——黄草湖沙漠小区

本区位于古尔班通古特沙漠小区东南側为一向东南东方向伸展的沙漠,称霍景涅里辛沙漠,大至以东經88°00'經綫与北緯44°35'緯綫和古尔班通古特沙漠小区为界,南接天山北麓古老的冲淤积平原,东于东經90°05'附近,連接着分布在砾石戈壁上的卡拉庫姆及恰布拉庫姆沙漠地区。

至天山与恰拉美丽山之間的这一沙漠与古尔班通古特沙漠小区一样,发育在巨厚的第四紀沉积物上,丰富的沙源在受到两山約束而轉为西及西北方向的盛行风作用下,形成高5—15米最高达20米呈西北—东南东走向的沙壠及稍寬展的丘間沙地,它們連接着古尔班通古特沙漠小区西北—东南走向的沙壠成一弧形由东南东方向延展。在沙漠内部有受偏东南风影响而形成发育良好的格状沙壠。

就植被特点而言,这里为由白瑣瑣(*Haloxylon persicum*)、沙拐枣(*Calligonum* sp.)蛇麻黃(*Ephedra distachya*)蒿子(*Artemisia Samtolsna*; *Ar. terrae-albae*)及短命植物組成的灌木,小半灌木及短命植物沙質荒漠,沙漠内部沙壠間沙地植被基本上与古尔班通古特沙漠小区的半固定沙丘上的植被相同,但因壠間沙地較寬闊,所占的地位就显著一些。至于南部边緣則有显著特征。沙壠的高度低減,其上除布有白瑣瑣(*Haloxylon persicum*)白干沙拐枣(*Calligonum* sp.)苦艾蒿(*Artemisia samtolina*)三芒草(*Aristida peunata*)外,在背风坡尚分布有相当多的由优苦藜(*Eurotia ceratoides*)、白蒿(*Artemisia tarrae-albae*)及短命物組成的不同羣落。壠間地更为开展平坦、沙薄些、并有成片的龟裂粘土出現,地下水位較高沙漠南部的琵琶柴(*Reaumuria soongarica*)荒漠侵入,并有瑣瑣(*Haloxylon*

ammodendron) 檉柳 (*Tamarix* sp.) 灌丛与短命植物, 地衣組成各种不同的羣落, 形成良好的冬季放牧場。

由此可見, 本小区凡内部的沙壠为半固定地段壠間低地及边缘地区多属固定性質。因离居民点較远危害甚少, 但对穿越沙的奇台——黄草湖交通綫有一定的影响。

此次考察只及本小区西部, 所以材料有限。奇台至黄草湖一尙待进一步考察。

VII. 布伦托沙地小区

本区为布伦托海、巴嘎湖湖盆地区, 东抵东經 97°50' 北抵布-富公路一綫。主要包括福海城与布伦托海之間的三角洲淤积平原以及其上的砂丘沙地。

布伦托海湖盆属新构造运动的陷落部分, 为山前最低点, 这里原为一巨大的沼泽水体因而沉积了广泛的湖相物質。以后烏伦古河在其上进行堆积, 造成今日的广闊的三角洲淤积平原。福海以北, 湖滨地带, 在烏伦古改道流入巴嘎湖以后, 留下很多散流的干河道, 河床浅寬, 曲流发育、網状交錯。以后风力吹颶河相沉积物, 就地堆积或散在的沙丘。其形状为不对称的 NW 走向的短壠和孤立的紅柳砂包。高度均在 10 米以下。在福海城北有一条北西走向的沙带、发育了平直低緩的沙壠和片状的沙地。

本区沙丘多系固定类型。一般活性很小, 仅在遭受強烈破坏的地段, 砂子有再吹颶現象。其移动方向为 SEE 无甚危害, 在靠近布伦托海的湖湾地段、湾口受紅柳砂包阻塞, 形成盐硷性的干汚湖。

布伦托海东部湖滨地带, 五、六十年前还处于芦苇沼泽阶段。在水退后, 芦苇逐漸死, 暂时性流水不断带来泥沙, 使这一三角洲土壤具有沙壤土的特性。地下水位, 还不太低因而形成大片的瑣瑣 (*Haloxylon ammodendron*) 林。散布于瑣瑣林內的短壠和草灌丛沙丘均不高, 地下水有供应, 因此形成窝状的紅柳 (*Tamarix* sp.) 砂包。即使在高达 10 米的砂壠上, 也还分布着以瑣瑣 (*Haloxylon ammodendron*) 为主的羣落。福海城北带状砂丘区, 脱离河流影响時間較长, 因而已具有古尔班通古特沙漠小区内半固定砂丘的特征。而薄层的沙地的植被則三个泉子——苏魯沟戈壁砂地小区薄层沙地相似, 至于丘間平地, 則因有薄沙而形成以皺叶蒿 (*Artemisia* sp.) 糙針茅 (*Stipa glareosa*) 为主的草原化荒漠植被。

VIII 托克拜哈治——达列尔区(庫庫苏沼泽沙地小区)

本区以額尔齐河与克兰河相汇处为中心。向北至克孜尔乔山, 詹吉尔巴衣乔克山山麓傾斜戈壁平原, 向南达布-富公路, 西北到杜拉衣堤东南至索拉渡口。

本区在构造为一个新近的陷落洼地。地貌上表为广闊的沼泽地和散布其上的草灌丛砂丘。砂丘形态发育較乱, 受到不同程度的吹蝕多呈島状鏈状羣集状, 起伏的沙地孤丘。高度均在五米以下属固定性沙丘类型如河湖淤积物經风力吹颶作用所形成。仅額尔齐斯河南岸的沙丘, 来源于就地的花崗岩风化物。

本小区植物受地下水暂时性的而水供給影响很大。在广闊的沼泽地区, 为由芦苇 (*Phragmites communis*) 走莖鵝冠草 (*Agropyron vepens*) 或芨芨草 (*Lasiagrostis splendens*) 組成的沼泽和草甸。因而西部和南部和砂丘实际上是散布在这些沼泽草甸上的低緩的草灌丛砂丘。其上广布瑣瑣 (*Haloxylon ammodendron*) 紅柳 (*Tamaris* sp.) 所形成的灌丛。这些灌丛中混有相当多的芦苇 (*Phragmites communis*) 和沙芦苇 (*Elymus giganteus*)。

IX 布尔津-哈巴河-吉木乃沙漠小区

位于准噶尔盆地的西北角。夹于薩烏尔山和阿尔泰山之間。西以中苏国界索达杜拉

衣堤布尔津一綫。

本区最大特点是具有块状的流动沙地不連續的分列于額尔齐斯河南北兩側,构成“庫姆塔列沙漠”“塔孜庫姆沙漠”“屯克庫姆沙漠”“阿克庫姆沙漠”的主体。

流动沙地发育于山麓洪积傾斜台地和前山丘陵性的山麓坡面上,为下伏基岩的风化物,額尔齐斯河的淤积砂以及苏联境内“阿給尔”沙漠的风积砂受 NW 风的分选性吹揚所形成。流动沙地主要以近北走向的新月形沙丘鏈,新月型沙丘和丘陵性“沙梁”“砂山”为主,高度均在 15 米以上。但由于下伏岩性,发育地貌部位以及沙源供給情况的差异,沙丘类型及其发育高度均具有不同的特点。“庫姆塔列沙漠”和“塔孜庫姆沙漠”发育在薩烏尔山北麓傾斜台地上,沙丘基本类型属于新月形砂丘鏈和新月形沙丘“屯克庫姆沙漠”和“阿克庫姆沙漠”发育在阿尔泰山前山丘陵性坡面上,除坡脚发育了高达 50 米以上的沙梁之外(个别沙梁高达 100 米以上),整个沙漠区保持了丘陵性起伏的原貌。

流动沙地由于地势較高,冬季风大,不能积雪,致使早春借融雪来繁殖的一些短命类植物不能生长,而要求水分条件較好的灌木亦难以生存。因而形成大片裸露流沙地。只在向风坡和背风坡脚下部出現极少量的沙芦苇(*Elymus gigenicus*)和沙鵝葱(*Scorzonera* sp.)。在稍低的流动沙丘的向风坡也可以出現几丛形成风积砂堆的褐干沙拐枣(*Calligonum* sp.)。

半固定和固定的沙地主要环布于流动沙地的周围和額尔齐斯河の数級阶地上。它們多系河流淤积沙經风力吹揚所形成。仅額尔齐斯河南岸的沙丘起源于花崗岩风化物。沙丘类型主要为草灌从沙丘和島状的羣集状的灌丛沙丘鏈。高度均在八米以下。植被主要以褐干沙拐枣(*Calligonum* sp.)优若藜(*Eurotia ceratoides*)蛇麻黃(*Ephadra distachya*)为主的灌木,小半灌木沙质荒漠。白瓊瑣(*Haloxylon persicmn*)和瓊瑣(*Haloxylon ammodendroa*)只見于克里克庫都克以东的草灌丛沙地上。而且,在植被組成中已不占明显地位。中亚荒漠种,只边缘薄层沙地上,可以見到以苦艾蒿(*Artemisia santolina*)沙鵝冠草(*agorpyron desertorum*)囊果苔草(*Carex physodes*)为主的沙质荒漠植被。

在額尔齐河两岸,阶地上的草丛沙丘,由于有地下水充分的供应而且沙丘高度很低,因而形成大片的紅柳为主的紅柳(*Tamarix* sp.)沙包。丘間低地上总是分布着成片的芦苇(*Phragmites communis*)并在近河低砂丘上出現丛生的柳(*Salix* sp)沙生針茅(*Stipa glareosa*)草原化荒漠。額尔齐斯河主要为楊(*Populus* sp.)柳(*Salix* spp.)林。

本区砂丘間,东有較大的移动性,但由于距离农田、居民点較远,一般未造成砂害。仅“塔孜庫姆沙漠”,成为布尔津地区风沙之源,当遇西风时,风沙大作,砂砾扑面痛入肌肤。城市的房屋,向西壁下,沙子堆积,高及屋頂,因而經常的威胁着城市的正常生活。

X 烏苏沙漠小区

烏苏西部的沙漠,位于古尔图(向沿子)与奎屯河之間(东經 $83^{\circ}50'$ — $84^{\circ}40'$)为艾比湖洼地之东南部分,从天山和准噶尔介山流下的河流大部具有临时性,径流消失在山麓砾石洪积带,仅柳沟四棵树河庫尔图河等較大河道才有較长的流程。地表径流和丰富的渗漏水在山麓洪积带前緣停止而形成广泛的芦苇沼泽和盐碱地包围着不大的沙漠。

从准噶尔山口吹来的猛烈西风,吹扫起古淤积物而形成与风向垂直密集高度在 10—15 米的橫向沙壠,高的可在 35 米左右。沙壠頂脊多半裸露而无植被,橫壠具有极不对称的剖面,西南,西坡緩而长分布着以白梭梭(*Haloxylon persicum*)沙拐枣(*Calligonum* sp.)

苦艾蒿 (*Artemisia santolina*) 为主的羣落,背风坡陡而短,在植物羣落中无苦艾蒿 (*Artemisia Santolina*) 而代之以短命植物。在迎风坡下部和壠間沙地、地势低,冬季积雪多,因而水分条件較好,致使出現瑣瑣 (*Haloxylon ammodendron*) 白蒿 (*Artemisia terraealbae*) 短命植物,地衣为主的不同羣落。

自沙漠中央向外橫壠在高度和密度方面都发生明显的改变。至边缘地区壠間出現寬而又盐漬化的平坦沙地或龟裂粘土,致使出現以瑣瑣 (*Haloxylon ammodendron*) 琵琶柴 (*Reaumuria soongarica*) 为主的羣落。而此地之沙丘形态,也成为一些短小的沙壠、及其他过渡形态。

由于本沙漠具有較好的植被复盖,固定程度較好,因之在一般风蝕情况下,无明显之移动,若遇之強大 WS 风,沙子也会向 EN 方向移动。

四、准噶尔沙漠改造和利用的初步意見

准噶尔沙漠危害性不大。这首先由于大部分沙漠均处于半固定、固定状态;沙子只在沙漠内部作不大的移动。其次居民点、交通綫均距沙漠甚远;甚而大部分沙漠附近并无居民点。

如果說有沙害,則只是少数地区受到沙的危害。至于交通綫只穿过沙漠的两条簡易公路,和一条未成铁路路基受到沙埋的威胁。

准噶尔沙漠不仅危害不大,而且蘊蓄着丰富的沙漠自然资源——生物资源和矿物资源,这些资源多未被开发。同时盆地内有一定量降雨和相当多的降雪,植物区系相当丰富。因此准噶尔沙漠的問題不在于固沙和防沙,而在于如何的利用有利的自然条件和自然资源,进一步进行改造和合理利用。現在据野外考察資料提出初步意見。

I 准噶尔沙漠改造和利用初步规划:

根据自然条件的特点,我們认为准噶尔沙漠应改造利用为畜牧业基地和燃料基地。但是如前所述、沙漠各小区的特点有所不同,因此在规划上就应因地制宜、各具特色。現我們根据自然条件沙丘固定程度、自然资源的不同、部分結合到农业的发展进行以下的初步规划。

1. 防沙、固沙、封沙区:

受风沙危害的居民点、交通綫、流动沙丘区的及各沙漠小区内的半固定沙丘均属此区。

(1) 防沙区:

①城市防沙区:

布尔津城为准噶尔沙漠内唯一的城市防治区,其风沙来自西、西南方向。因此治标措施是沿布尔津西南額尔齐斯河旁营造楊、柳林;一、两年后即可防止沙害,成林后并可解决居民的部分燃料問題。治本措施是消灭沙源,根治其西、西南部的沙丘(以下談到)。

②交通綫防沙区:

受沙埋的莫东湾——大小盐池和奇台——荒草湖簡易公路以及沙門子以西的未成铁路綫均属此区。两条簡易公路穿过沙丘区,均靠鋪設灌木而通車;路旁灌木砍伐殘尽。因此大风过后,許多地段立遭沙埋,又得砍伐灌木重新鋪路。

我們建議,必需立即禁伐路旁灌木,并需利用冬雪,就地采种,营造护路白瑣瑣林。莫

索灣——大小鹽池一綫，應在三號高地以南將綫路改偏西2—3公里，繞過三號高地後再回到原有路綫。這樣一方面可以避免沙子流動性大，坡度陡的三號高地，另一方面可以利用丘間沙地作路基，少斜切沙壠，以減少沙埋的威脅。

沙門子西鐵路路基應將綫路尽可能改在沙壠，沙丘向風坡坡腳，可避免沙埋，同時應立即在通過沙丘的路基迎風一側營造瑣瑣護路林，這裏水分條件好，植物豐富，採種容易。只需就地採種利用冬雪，春季人人播種即可順利進行。

(2) 固沙區：

准噶爾沙漠內所有流動沙丘均應劃為固沙區，固沙區內流動沙丘移動性大，但因距居民點遠，一般無什麼危害，只布爾津西部流沙區可能為布爾津沙害的沙源。再有流動沙丘地勢高引水困難，人迹罕至勞動力缺乏，因此固沙措施較為困難，所以有必要安排先後分期進行。

③ 先期固沙區：

布爾津西部塔孜庫姆沙漠可能為布爾津風沙的沙源，所以應列為先期固沙區。這裏冬季降雪較多，只不過地勢較高，坡度大，難以積存，因此可採用沙障積雪，就地採種進行人工播種，有計劃有步驟的消滅流沙。固定後的沙地可作為薪炭基地和冬季放牧場。

④ 後期固沙區：

布爾津北，哈巴河西北，吉木乃北面的流動沙丘以及阿克庫姆沙漠小區內的流動沙丘距居民點甚遠，則應劃為根本消滅流沙的固沙對象。

布，哈，吉一帶的流動沙丘的固沙措施同③中所述。其安排次序為先吉木乃後哈巴河，最後再治理布爾津北面的流沙。

阿克庫姆沙漠小區內降水甚少；沙丘高大，引水困難，因此應靠春季人工降雨和保存冬季積雪就地進行播種，進行飛機播種和人工播種，逐步消滅流沙，固沙後可成為薪炭基地和冬牧場。

(3) 封沙育林种草區：

古爾班通古特，瑪納斯河下游，烏蘇等沙漠小區內的半固定沙壠均應劃為封沙育林种草區。這些地區內沙壠均較高，植被比較稀疏，不宜破壞，否則會引起嚴重風蝕，使之倒退為流動沙丘。因此必需進行封閉，同時應有計劃的由外向內逐步進行育林种草措施。可利用冬季降雪就地採種，採取飛機播種，將沙漠改造為固定的沙丘地區，使之成為永遠性的薪炭基地和冬季放牧場。這一地區封沙容易，育林种草困難所以應分為：

⑤ 先期封沙，育林，种草區：

前述兩條簡易公路和鐵路綫一側（或兩側）的半固定沙丘地區應列為封沙育林种草區。這樣可以及早消滅風沙的沙源（範圍見規劃圖）。

布爾津西南部的草灌叢沙丘，雖然固定良好，但大風季節仍會引起流沙。因此為根本治理布爾津沙害起見亦應劃為先期封沙育林种草區治理措施除用前述的辦法外，對稀疏的沙丘亦可採取下面所述的“封腳”措施。

⑥ 後期封沙育林种草區：

各小區內的半固定沙丘均處於沙漠內部，距居民點甚遠，交通困難，目前尚無危害，人為活動少，不易遭受破壞，因此可列為後期封沙育林种草區。

⑦ 綠化和消滅農田沙丘區：

瑪納斯河下游沙漠小区内炮台下野地面沙窩一带有分散在农田内沙丘。可采取两种措施治理。一是环绕沙丘挖渠封脚,渠边种树楊、柳、沙枣,丘上封闭一两年后即可形成田间綠色小島。一是彻底消灭沙丘,搬运沙子当肥料,施入农田改良粘質土壤。

2. 进一步改造和合理利用的沙漠区:

准噶尔沙漠各小区内的固定——半固定的沙地,沙丘均应划为进一步改造和合理利用的沙漠区、但因具体自然条件差异应分为:

(4) 冬春放牧場和改造沙丘区:

⑧可能改造为四季放牧場的冬春放牧場区:

阿克庫姆沙漠小区东緣薄沙地和大井、荒草湖一带的低沙丘地区,春、冬牧草丰富,有泉水和小淡水湖,故可作冬、春放牧場,如能引烏侖古河水灌溉,可以培育为四季牧場。

阿克庫姆沙漠小区北端的固定沙丘和布、哈、吉沙漠小区内的草皮及沙丘均已利用为冬春放牧場。如能引水灌溉丘間沙地,可改良为各类牲畜四季放牧場。这里水源无問題,但需消灭蚊蝇。

瑪納斯河下游沙漠小区西部的固定沙丘現可作冬季牧場,有可能引水灌溉改造为四季放牧場。褐海东北沙丘区,丘間沙地現已为四季放牧場,但需进一步改良。这些地区内小面积的草甸、芦苇、沼泽地,只要改良后可以培育为割草場。

⑨可提供薪炭的冬春放牧場和改造沙丘区:

准噶尔沙漠各小区内接近沙漠中部地带的固定——半固定沙丘,沙地区均应划入此区。这些地区引水困难,只能作为良好的冬季春季牧場。

这一地区内的沙壠,沙丘需进“加固”。可就地采种,利用积雪,进行飞机播种或人工播种。这些沙丘可以撫育成良好的薪炭供給基地。丘間沙地和起伏沙地的瑣瑣可以間伐,并需进行人工撫育,亦可提供大量薪炭材。丘間沙地和起伏沙地更可利用降雪,播种优良沙地牧草,使之成为良好的冬春放牧場。

(5) 沙漠内灌溉四季放牧場:

准噶尔沙漠主体的边緣大部为固定沙丘和沙地,易于引水灌溉,故应划为此区,但应因地制宜来划。

⑩灌溉四季放牧場:

三个泉子——苏魯沟戈壁沙地小区可引用北水南調的水进行灌溉这里原来即为良好的冬春季牧場。灌溉后可供禾草,苔草,白蒿等优良牧草大量繁殖,并可播种其他优良牧草。这一大面积的四季放牧場如能培育好,将来可以与夏子街一带的农叶区配合,并可作为阿尔泰牧区的冬春放牧場。

⑪与农业区相结合的沙漠灌溉四季放牧場:

古尔班通克特沙漠小区南緣的固定沙丘区与各农場相近,可利用农林灌溉多余水和排水进行灌溉,在丘間沙地上培育优良牧草,完全可以成为良好的沙漠四季牧場。特别适宜发展利用羊美皮的卡拉庫姆羊,这里沙丘上的植被应加保护,在丘間灌溉后,沙丘上植被当更加密茂,沙丘就愈为固定。这样沙丘上灌木还可間伐为薪炭材。这一地区畜牧叶与农場相结合,牧叶为农叶提供役用,肉用,毛用,毛皮用牲畜和有机肥料;农业为牧业提供灌溉水和农付产品以保証牲畜的飲水和冬季飼料儲备。沙地灌溉后还可以引种草甸牧草培育割草場。

⑫具有农垦地的沙漠灌溉四季放牧場:

瑪納斯河下游沙漠小区南緣沙丘間有广闊平地可供开垦为农田。丘間較窄的沙地可灌溉为四季放牧場。灌溉固地可成为割草場,这样可使农牧結合的更为密切,形成沙漠地区农牧結合的典范。

⑬薪炭供給区:

爱兰諾尔——大小盐池小区內的黑琐琐林为良好的薪炭基地。沙地上不可开垦,龟裂盐土有盐层难作为农垦对象,但黑琐琐普遍发育良好。因此,可間伐老林,撫育新苗,使之成为薪炭基地。这里有成羣野馬应予禁猎。

布侖托海小区內的琐琐林亦可間伐作薪炭基地,但需撫育更新。

除去上述各区外尚有面积甚小的暂不利用区。

⑭暂不利用沙丘区:

爱兰諾尔草灌丛沙丘面积不大,皆不利用略加保护即可免致流沙。扎克拜哈治小区沙丘不高,这里水源充足草場良好因此冬季哈薩克牧民放牧时可以不破坏沙丘上植被,但牧民燃料取自沙丘灌木,部分沙丘已遭破坏引起严重风蝕。今后应禁伐沙丘灌木,牧民所需燃料可采自額尔齐斯河边楊柳林。这样低緩的沙丘在保护后,很快即可滿伏植被固定良好。

3. 自然資源开发区:

准噶尔沙漠內自然資源是丰富的,均可大力开发利用。

⑮产盐区:

爱兰諾尔——大小盐池小区內的大盐池有1.5~2米厚的盐层。現在已开采,今后可大力开采,供莫索灣,瑪納斯,夏子街带居民食用。

⑯产碱区:

吉木乃东北,阿克索庫尔(碱湖)蘊藏有聞名全疆的碱,可大量开采。

⑰产芒硝区:

烏魯木齐北白家海附近有长达20余KM,寬1-2KM的芒硝(Na_2SO_4)厚度2M左右,現已用土法开采,并不合理,今后应有計劃开采。

⑱湖泊利用区:

准噶尔沙漠西北部多湖泊。均可发展漁业,同时应考虑到引湖泊水灌溉沙漠的可能性,湖滨芦苇为良好建筑用材和今后固沙措施中不可缺的材料。

II 固沙植物种:

根据野外考察材料,初步提出以下的固沙植物种:

花棒(*Hedysarum* sp.) 最耐风蝕,可作固定流沙先鋒种。

三芒草(*Aristida pennata*)耐风蝕,不耐沙埋,可作固定沙丘先鋒种,沙鴉葱(*Scorzonera* sp.)耐风蝕沙埋可作固定流沙先鋒种。

褐杆沙拐枣(*Calligonum* sp.)耐沙埋,可作流沙固定后进一步固沙的植物种可作薪炭材。

白琐琐(*Haloxylon persicum*)普遍适合于高大的半固定沙丘和沙壠但不适合于丘間沙地,固定半固定沙丘甚为良好,可作薪炭材。

琐琐(*H. ammodendron*)只适于丘間沙地和低沙丘,可作薪炭材。

沙蒿(*Artemisia arenaria*)苦艾蒿(*A. Santolina*)稍耐风蚀不耐沙埋,可作进一步固定半固定沙丘之用,可作冬季飼料。

白蒿(*A. terrae-albae*)只适合于丘間沙地和地下水不深的低沙丘,可作为边缘沙丘上固定沙丘,改良牧場之用。

蛇麻黄(*Ephedra distachya*)可加固半固定沙丘向风坡和丘間沙地,經濟价值尙待确定。

束果苔草(*Carex physodes*)为类短命植物,可进一步固定半固定沙丘和丘間低地。

III 种植优良牧草問題:

沙漠地区的可以发展引用的优良牧草有:

沙鹑冠草(*Agropyron desertorum*)多分布在烏仑古河以北的各小区内的沙地上以吉木乃一带最多,可引种到各冬春牧場和四季牧場。

束果苔草(*Carex physodes*)为良好沙漠內的牧草水份良好时生长高大,可引种到冬春放牧場和四季放牧場。

野苜蓿(*Medicago falcata*)可在四季放牧場內試种为良好的豆科牧草。

IV 設置采种基地

准噶尔沙漠各地区的植被类型不同,交通不便,故建議設立采种基地,青格达,白家海,天山十二場,炮台,布尔津。

V 有用野生植物:

沙漠內广泛分布着蛇麻黄(*Ephedra distachya*)应試驗其药用經濟价值,三个泉子——苏魯沟小区內有不少阿魏(*Ferula* sp)可以采集供药用。

VI 消灭兽害問題:

沙漠內到处有多种沙土鼠,危害灌木丛,并可传染鼠疫,应由有关部門設法消灭。

沙漠內狼羣相当多,为发展畜牧叶大敌,应逐步消灭。

VII 人工降雨問題:

准噶尔盆地在春季云量大,可試驗人工降雨,特别是大沙漠东部地区降雨少,应首先进行試驗。

VIII 协作問題:

准噶尔沙漠边缘多农場,他們劳动力多,組織良好,物質力量大,今后治沙工作应和他們协作。布尔津县委和羣众均有治沙要求,今后措施的实施应依靠他們。

五、关于进一步对准噶尔沙漠进行研究試驗的意見

我們今年对准噶尔沙漠的考察是初摸底,对它只不过是沙丘类型和植被类型方面有个初步的認識。今后必須对各地区的沙漠进一步的綜合調查、研究和試驗、才能逐步解决准噶尔沙漠的改造和利用問題。現在据我們的野外考察和訪問的資料对今后进一步研究試驗方面提出初步的意見:

I. 繼續分区进行沙漠的綜合考查:

考查的重点地区自古尔班通古特沙漠小区,奇台——黄卓湖沙漠小区瑪納斯河下游沙漠小区,布尔津——哈巴河——吉木乃沙漠小区以及今年尙未考查的艾比湖地区,考查內容除地貌植被造林外尙須有:

1. 气候方面:地区性气候条件特别是季节性的降水(需重視冬季积雪情况)和各季节变化。