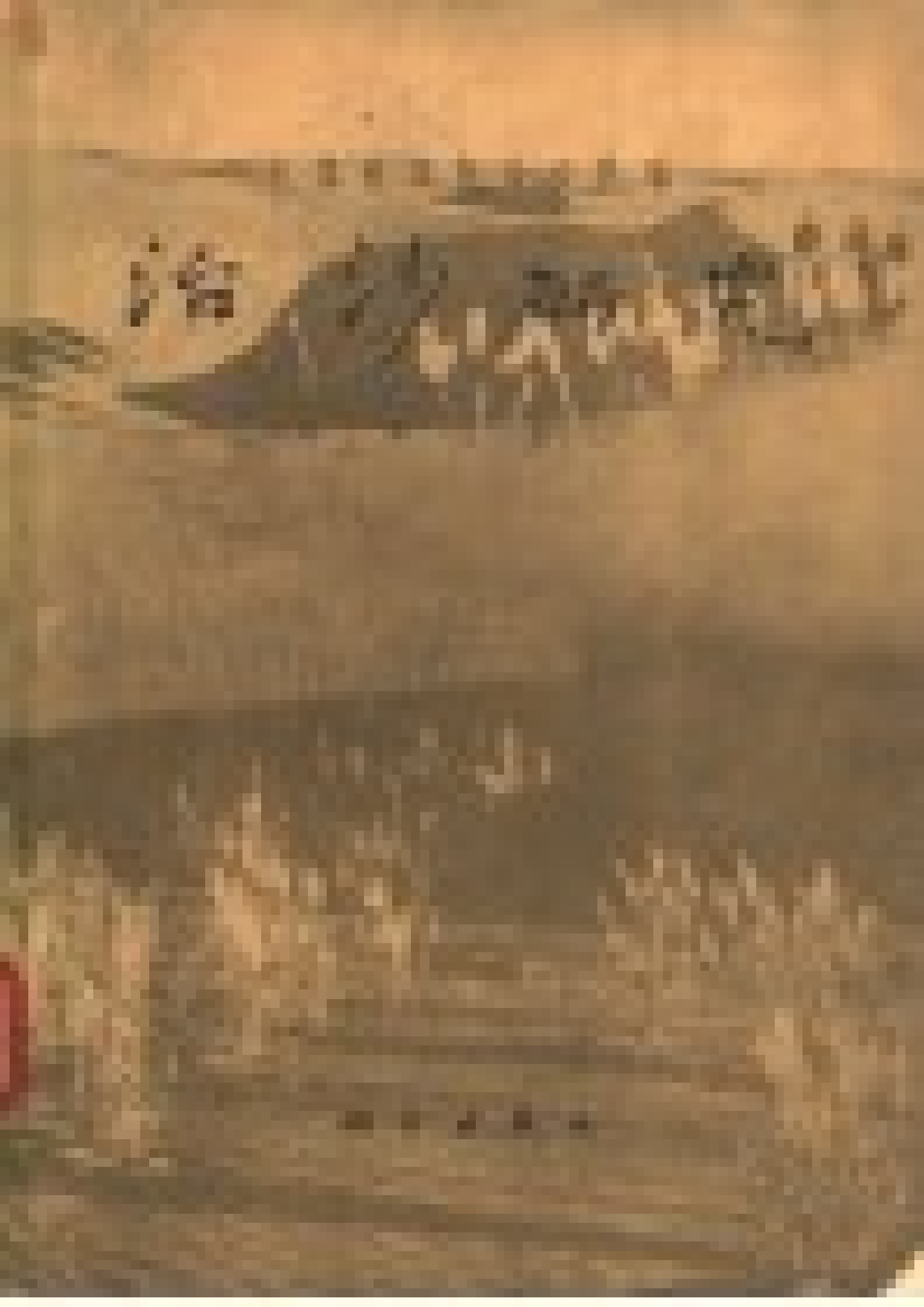


中国科学院治沙队编

治沙研究

第三号

科学出版社



中国科学院治沙队編

治沙研究

(原名“沙漠地区的綜合調查研究报告”)

第三号

中国科学院治沙队第一次学术报告会論文集

第一部分：綜合考察

科学出版社

1962

內 容 簡 介

本书是中国科学院治沙队 1959 年科学研究与考察工作成果之一,是由該队第一次学术报告会上所提論文中精选而成,全书共选論文 15 篇。

各文执笔人以所掌握的大量的科学考察資料从不同学科分別对我国內蒙、新疆、青海、甘肃、宁夏、陝西六省(区)沙漠和戈壁的分布、成因类型、沙源、危害情况以及羣众治沙經驗作了扼要的闡述,对各沙区的社会經济情况以及农林牧业生产也作了一些分析,进而提出沙漠地区改造和利用的初步意見。

这些論文,全面系統地介紹了該队 1959 年的科学考察研究工作,并提出今后治沙研究工作的方向,这些資料不但对我国沙漠工作做了初步概括,而且对未来工作的开展也是很有启发意义的。

本书可供西北六省(区)沙区农林牧业等生产部門以及与治沙有关的科学研究机关工作中的参考,并可作有关各高等院校教学参考之用。

治 沙 研 究

第 三 号

中国科学院治沙队編

科学出版社出版 (北京朝阳門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

1962 年 5 月第 一 版

书号: 2506 字数: 270,000

1962 年 5 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

(京) 0001—1,900

印张: 12 1/2 插頁: 8

定价: 1.30 元

編 者 的 話

改造和利用沙漠,是宏伟的社会主义、共产主义建設事业的一部分。1958年以来,在总路綫、大跃进、人民公社三面紅旗的光輝照耀下,内蒙及新疆、青海、甘肃、宁夏、陝西六省(区)的人民,展开了有計劃地向沙漠进軍的壮举。中国科学院責成中国科学院綜合考察委员会成立了中国科学院治沙队,会同中央和地方有关部門、研究机关和高等院校,在党的正确领导下、各地人民的大力支持下,对我国西北及內蒙古六省(区)沙漠的基本情况,开展了广泛的科学考察工作,对羣众的治沙經驗进行了調查研究,并作了一些定位試驗研究工作,这些資料均为各該省(区)国民經济发展远景提供了一定的科学依据。

为了检閱 1959 年的治沙工作的成果,我队于 1960 年 2 月在北京召开了第一次学术报告会。通过这次會議,不但总結了以往的成績和經驗,同时使有关人員进一步明确了今后治沙工作的考察、定位試驗研究的方向,进而对治沙工作者提出了进一步的要求。

为了使这项工作成果更好地服务于生产实际,并使理論及时地指导試驗研究工作,我們將陸續編輯在會議期間所收到的部分論文,准备分三个部分出版:(1)有关沙漠考察的报告和論文;(2)有关沙区的气候、水文地質、地貌、土壤、植物等专业方面的論文;(3)有关沙区的农、林、牧、水利等专业的論文。

这本“治沙研究”第三号,就是我队过去所編“沙漠地区的綜合調查研究报告”第一、二号的繼續。改成現名的理由,是随着治沙工作的深入开展,不仅限于发表有关綜合調查的报告,而定位試驗研究工作方面的論文将逐漸增多,原名已不能反映治沙科学研究工作的全貌。

这里必須指出,对我国來說,治沙是一項新兴的綜合性科学研究。过去我們对沙漠的調查研究、定位試驗研究等工作都作得不够,調查時間短暫,彙集資料不足,各种数据还有待在实践中作进一步地驗證。我們这次所編論文的目的是为了学术交流,但由于時間仓促,又限于水平,謬誤之处在所难免,尚希讀者給予批評和指正。

中国科学院治沙队

1961 年 6 月

目 录

編者的話

新疆塔克拉瑪干沙漠西南地区的自然特征及其改造利用·····	1
新疆塔里木河中游沙漠考察·····	16
新疆塔里木盆地东部沙漠地区的自然面貌·····	26
新疆准噶尔盆地沙漠考察·····	43
青海柴达木沙漠考察·····	65
河西走廊西北部戈壁类型及其改造利用的初步探討·····	78
甘肃民勤至巴丹吉林庙間沙漠成因及其改造利用·····	90
內蒙西部戈壁及巴丹吉林沙漠考察·····	96
內蒙騰格里东部沙漠考察及初步规划·····	109
內蒙烏拉特中后联合旗西部沙漠考察·····	125
內蒙庫布齐沙漠考察·····	136
內蒙小騰格里沙漠考察·····	144
宁夏河东地区沙漠考察·····	152
陝北长城沿綫、內蒙伊克昭盟南部沙漠地区的基本情况 及其綜合改造利用初步规划·····	164
沙漠中湖盆的改造和利用·····	181

新疆塔克拉玛干沙漠西南地区的 自然特征及其改造利用

执笔人 朱震達 刘華訓 陈恩久 吳功成 米国元
(中国科学院地理研究所) (北京林学院)

蕭有权 孟德政 徐振傳
(南京大学) (北京师范学院) (北京师范大学)

千年以来塔克拉玛干沙漠流沙逐日南侵,不知吞沒了多少沃野村庄。在解放以前,反动統治者将这块最大的流沙根本不加理睬;可是今天——1959年,科学工作者在中国共产党的领导下向沙漠宣战了。这一年,党和国家給我們的光荣任务是基本摸清昆仑山北麓塔克拉玛干西南边缘及喀什三角洲沙漠地区的自然情况,并提出风沙危害地区改造利用的初步意見。我們的工作方法是以地面考察为主并輔以航空观测,行程約一万二千里。参加专业包括地貌、地植物、水文地质、气候及林业。在三个月的时间內除順尼雅河到达民丰古城和跑遍了塔克拉玛干西南边缘及喀什三角洲之外,并于5月初派人員和新疆綜合考察队合作沿和田河橫穿塔克拉玛干,行程700公里,并参加新疆綜合考察队苏联专家組的航空考察,飞越路綫是庫車—且末—于田—庫車一个三角形,航程为1,300公里。

本报告是在新疆維吾尔自治区提出的“先近后远,先易后难,先迫切地区,后一般地区”的治沙方針指导下,在以上野外考察資料的基础上,并参考航摄照片編写的。报告的前一部分,对自然条件进行了梗概的描述;后一部分对各分区作了粗略的分析,并针对风沙严重危害地区提出了改造利用的初步意見。

一、自然概况

塔克拉玛干西南部是指天山以南,昆仑山以北,阿克苏至民丰一綫(斜穿沙漠)以西的地区而言。除了边缘山地以外,絕大部分为西部塔克拉玛干大沙漠及布古里、托克拉克沙漠所占据。但在这些沙漠边缘的綠洲,是新疆重要經濟中心之一,喀什、和田、阿克苏三专区的粮食产量占了全疆粮食总产量的1/2;人口也占了全疆人口的1/2左右。但在这里,千百年来遭受着风沙的危害,使沙漠面积扩大,綠洲的面积日漸縮小。古代这里有过許多发达的国家。有不少重要城市都远处在今天的沙漠內部,而現在,这些城市大部因河流改道、缺水而荒废,目前已为流沙所复沒,不可辨認(照片1)。汉代、唐代、元代时通往波斯、

羅馬的絲道，至今也已被流沙所埋沒。當春夏之際，暴風起時，飛沙走石，天地昏暗，沙丘順風向迅速南移，其危害所及便是吞房屋，埋良田，擋道路，這種情況每年都有發生，嚴重地妨礙着本地區國民經濟的發展。

風沙危害有着其自然背景和人的原因，現在就根據我們這次考察的結果，敘述一下本地區的自然面貌。

本地區南西北三面，都為高大的海拔高度一般都在 5,000 米以上的昆侖山地與天山山地所包圍，由於海洋氣團難於侵入，水汽缺乏，因而形成極乾燥的氣候。從前由高山中流出的無數河流所帶來的大量岩石碎屑物質在山前堆積，形成有規律的幾個帶狀的地貌單元：昆侖山及天山構造剝蝕高山帶，山麓洪積帶（戈壁），沖積平原帶（即綠洲分布的地區），為各種沙丘所復蓋的古代三角洲沖積平原帶（沙漠帶）。

山麓洪積帶，在昆侖山前寬度較大，一般達 30—50 公里不等，天山山前則因山勢較低、物質來源少，所以此帶較窄，只達 10—15 公里左右。

沖積平原帶位於山麓洪積帶的內緣，各河流的下游為綠洲的分布地區，面積廣大的喀什、莎車、和田、于田等綠洲都是居民集中、經濟很發達的地方，是塔克拉瑪干西南部的精華所在。

廣大的沙漠帶位於中央部分，除深入沙漠內部沿河各地帶有狹長沖積平原外，到處沙丘起伏，為一望無際的沙海，在本區中占據着最大的面積。

以上是本區的一個基本輪廓。

沙是本區地面上最主要的物質，沙漠以外各地帶也都有普遍的分布。如此豐富的沙源是從那里來的呢？過去一般認為，沙是從東方的羅布泊由東北風吹來的。根據我們這次的觀察證明完全不是這樣的。如從墨玉縣北國營昆侖農場八隊的鉆井剖面上可以了解下伏地層主要是河流淤積相的細沙物質。同時根據航攝照片判讀的結果，在本區內廣泛分布着古代的水系網，干河床伸向沙漠的中心，提供出古代河流沖積平原的面目；另一方面礦物分析的資料也反映出沙丘沙的礦物成分和其下伏的沖積物中礦物成分大致相似，除了石英雲母成分外，還保存着作為西昆侖山的基岩和來自西昆侖山河流沖積物特征的綠帘石、磷灰石、电气石等重礦物特征。我們曾把大沙漠西部和東部地區沙子礦物成分加以對比，看出這兩個地區沙子來源的差異。東部地區除含有大量綠帘石、角閃石外，還有鉻石、鈦、鐵礦等，而电气石等微量；西部地區，雖也有綠帘石、角閃石，但僅 10% 左右，鉻石微量，电气石等則在 10% 左右，鈦、鐵礦更是罕見。這種東西地區沙子礦物成分的差異，充分說明了西部地區的沙子並不是東北風由羅布泊一帶吹送而來。至於布古里和托克拉克兩個沙漠的沙源也來自喀什河、蓋孜河、苦山河等河流的古代沖積物。根據航攝照片判讀，在那些地區清楚地反映出古代河流三角洲的地貌，并可發現淡水介殼類化石 [*Linnaea stagnalis*, *L. auricularia* (*L. Ovata*), *Planorbis*] 等。

第四紀河流的淤積物為本地區提供了如此豐富的沙的來源。但形成今日沙漠地貌的乃是風力長期作用的結果，其規律性受大氣環流的形勢所控制。

大体說来可以巴楚至克里雅河与尼雅河之間的地區为界,綫西南的地區为西北风及西风占居优势,但巴楚柯坪一带則为东北风。这种风在托克拉克沙漠与西北风相会轉向为偏北风。以东的地區为东北风占优势,其間即为两种风向相互交替的地區。沿昆仑山麓,由于高大的山地的影响,风向表现为西风或西南风。綫东北則以东北风为主。

在这种总的大气环流影响下沙地的地貌也表现出清楚的規律性。在西部主要以新月形沙丘鏈和綜合新月形沙丘鏈为主。麻札尔塔格东西横互在沙漠(照片2)中間,其中許多缺口就形成了一个強烈的“风洞”。其南便形成具有横向新月形沙丘的巨大纵向沙壠。在沙漠边缘由于植物水分条件較好,为大片草灌丛沙丘分布。在英吉沙、莎車一带的布古里沙漠主要为新月形沙丘鏈。托克拉克沙漠則以新月形沙丘鏈及由灌丛沙丘吹揚而成的纵向沙壠为主要形式。以上这些沙丘主要都是向着东南移动。古于田与民丰之間則主要为100米以上高大的綜合新月形沙丘鏈及金字塔沙丘。在沙漠边缘为新月形沙丘鏈及密集新月形沙丘。在克里雅河和尼雅河河間大片地方因受东北风和西北风两种风的作用造成格状沙丘。

在洪积扇上与冲积平原中部是一些規模較小的新月形沙丘。

地貌上的这种明显的規律性,在地下水的分布上也是很明显的表现出来,反过来地下水的分布也影响着沙地的地貌。

由山麓到沙漠边缘,地下水由深到浅。洪积扇上部地下水埋藏深度大于50—100米,洪积扇中下部一般在30—50米之間,到冲积平原上部达10—20米,下部則为5—10米。而地下水矿化度則愈向下游愈大:洪积扇中上部在1克/公升以下,中部在1—3克/公升,到冲积平原下部达到3—5克/公升,到沙漠中心达到5—10克/公升。另外,东西部有所差异,西部地下水埋藏較东部浅些。在冲积平原約深3—5米,矿化度較东部为高,水咸。本区地表水系較大的有尼雅河、克里雅河、和田河、叶尔羌河、盖孜河及喀什噶尔河等。由于本区域的气候为极干燥的大陆性气候,气温較差大,降水少。每年春季后升温很快,到七月份塔克拉玛干西南部平均气温都在25℃以上,而降水尤少,如民丰全年降水只有36毫米多,西部喀什三角洲較多一些,但一般也不超过100毫米。蒸发强度都很大,一般在1,500—3,000毫米之間,要比降水大几十倍。所以本区各河流的水文特征也相应表现为水量变化幅度大,多为季节性河流。洪水期(六、七、八三个月)水量丰富,有多余的水,其他季节水量都很小。各河流出山口时水量一般都大,但經過山麓洪积扇的滲漏和水面蒸发的損失,加上減去了綠洲农田灌溉的用水以后,水量大減。如策勒河由出山口到綠洲,水量減少了3/4左右。一般小河到达沙漠边缘就已經干涸,只有几条大河如和田河和克里雅河可以达到沙漠内部。对于这些河流水量的合理調节,利用它們来改造和开发本区沙漠是具有极大作用的。

地貌、水文的带状規律性,也影响着植被分布的規律性。整个植被属于荒漠类型。洪积扇上植物分布稀疏,到冲积平原植被复盖度和种类都大大增加,进入沙漠后沿河地带植物較多,河間地带則极稀疏。至于塔克拉玛干内部,过去一般認為是沒有生命之地。根据我

們考察結果,河流兩側及干河床上還是分布着不少植物,如胡楊、紅柳(照片3),其他地面上也偶有極稀疏的植物生長。

正如前所述,本區東西部自然條件具有不同的特征,因此反映在植物的分布上也即有差異。洪積扇上的主要植物種類,在東部有琵琶柴(*Reaumuria soongarica*)、沙拐棗(*Calligonum kashgaricum*)、麻黃(*Ephedra przewalskii*)和紅柳(*Tamarix* spp.)等小灌木和灌木;在西部,除以上植物外,還有假木賊(*Anabasis aphylla*)、伊尼藜(*Iljinia regelii*)、白茨(*Nitraria spherocarpa*)、刺旋花(*Convolvulus fruticosus*)等,它們都是極耐旱的小灌木或小半灌木,在類型上屬於小灌木和小半灌木戈壁。沖積平原的自然植物,在東部主要分布着由紅柳、蘆葦(*Phragmites communis*)、駱駝刺(*Alhagi sparsifolia*)等為主所組成的不同羣叢,在西部因土壤鹽漬化程度較重,除有以上植物外,還出現許多鹽生植物,如鹽穗木(*Halostachys belangeriana*)、鹽爪爪(*Kalidium foliatum*)。在皮山至策勒以北的沙漠邊緣,因地下水分條件較好形成大片的紅柳沙包,而廣大塔克拉瑪干沙漠內部丘間地帶偶而分布有胡楊(*Populus diversifolia*)、紅柳、蘆葦、駱駝刺等荒漠植物,構成了沙漠中南北向的綠色走廊。由於水分條件愈向里愈惡劣,河流下游的干河谷上分布有大片的死胡楊林和紅柳;丘間地帶極零星地偶而點綴着少數耐旱的紅柳沙包。

各種自然條件是相互影響着的,今日本地區荒漠的面貌正是各種自然條件綜合影響的結果。下面我們根據這次考察的目的,僅以沙漠的分布與其活動情況為中心,結合考慮對其利用及改造的方式,把本地區劃分為以下幾個區,分別將這些區的自然條件特征及改造利用意見簡單說明如下。

二、各分區的基本特征及對沙漠改造利用的意見

(一) 具有鹽漬土和新月形沙丘的喀什河中游及蓋孜河沖積平原區

本區南、西、北三面為崑崙山地及柯坪山地的山前戈壁灘所環繞,東面與托克拉克、布古里沙漠成犬牙狀錯接。全區為大小不同、連續或不連續的綠洲所密布,是南疆的精華所在。但是在這塊肥沃的土地上,零星分布着許多小面積的新月形沙丘和新月形沙丘鏈,並且多數處於裸露狀態。據英吉沙治沙站在附近20平方公里範圍內的調查結果,裸露沙占75%,其中完全裸露的占40%,沙丘下部有植物,上部裸露的占35%,沙丘上有稀疏植被的僅占15%,在沙丘上部及沙丘下部生長的植物主要是蘆葦和駱駝刺,但復蓋度均在5—10%以下,因此流動性是很大的,形成這些沙丘的沙源主要為河流沖積淤積物,沙丘高度多在2—5米之間,少數有達10—15米者。本區因受盛行西北風的影響,故沙丘自西北向東南移動,移動速度據英吉沙站觀測,沙丘每月前進50—100厘米。由於沙丘多分布在綠洲中間,因此危害是很嚴重的。在烏帕地區訪問和實測結果,一個高5.5米的沙丘,在一年半的時間內已經埋掉了四間民房,現在正以每月90厘米的速度繼續向前推進。岳普湖縣阿合勒滾的清真寺,在12年前還距沙丘50米,而現在清真寺的經房已經被流沙吞沒了。伽師縣奎塔克(八區六、七鄉)附近的流沙也正嚴重的侵害着農田。英吉沙附近

的流沙已經侵入了喀什—和田交通干綫的路面，每年需要 3,000—5,000 个劳动日花費在这段不足 2 公里的路面清沙和公路改綫的工程上。其他地段如雅布泉巴札、塔孜洪巴札处也都有流沙危害交通的情况。

由于全区西高东低，因此地下水的埋藏深度及其矿化度也各不相同，地下水大致自西向东由低而高，而其矿化度則由西向东逐漸加大。如烏帕附近地下水深度在 10 米以上，矿化度 0.2—0.5 克/公升；阿克陶地区地下水深 5—10 米，矿化度 0.6—2 克/公升；而到英吉沙、岳普湖一带則地下水深为 1—3 米，矿化度竟达 10—12 克/公升。正因为东部地下水高，矿化度大因此形成大片的盐碱地，在盐碱地上生长的植物主要是芦苇、苏枸杞 (*Lycium ruthenicum*)、胖姑娘 (*Karelinia caspica*) 及紅柳 (*Tamarix hispida*) 灌丛等，复盖度极小。

从地表水来看有喀什河(克孜勒河)、盖孜河(岳普湖河)及其許多支流等縱貫全区，綠洲內的渠道縱橫，因此为改造利用小面积流动沙丘創造了有利的前提，所以全区沙漠系属于范围小、危害大、容易改造的类型，应优先进行改造。可以选用速生树种营造(或在原有树木的基础上改造)乔灌木混交型的防沙林带包围小型沙丘，較大面积的流沙在迎面风进行林带阻挡；对于急需固定的小面积的沙丘内部可采取工程固沙与生物固沙相結合的措施，設置立式格状沙障，間格种草，以障护草，以草固沙，沙障材料用芦苇、麦秸、树木枝条均可。与主风方向垂直的沙障应厚些。在进行造林种草时，应先沿着农田、渠道以便引水灌溉，灌溉时期以不影响农业用水为原则。对于无水、缺水地区而又有严重危害的沙丘，可就地取材，利用土办法土埋或石压。在有条件的情况下亦可考虑瀝青固沙的方法，以便尽早的制止危害。但以上工程措施均是非长远性質，既費工又費料的办法，故不宜大面积采用。

(二) 具有零散沙丘分布的叶尔羌河及喀什河下游冲积平原区

本区包括叶城、莎車以北的叶尔羌河谷及巴楚一带的叶尔羌河、喀什河两河下游冲积平原。全区河流交錯(多为間歇性的和遺弃的旧河道)，地下水位較高，植被复盖較好，因之沙害仅次于前者。根据流沙的情况，并結合自然环境特征，将本区分为两个副区。

1. 沙丘零星分布，危害仅限于局部地区的叶尔羌河谷平原：本副区包括叶城、莎車和北到巴楚、沙馬勒之間的叶尔羌河和土孜那普河冲积平原。犹如一条南北的綠色走廊，綠洲星罗棋布，疏林、盐生灌丛和盐生草甸广布其間。仅在平原的东西两緣，因地下水較深(3—5 米)或土壤盐分加重，才多由紅柳、胖姑娘、芦苇等所构成的草灌丛沙堆。沙丘另星分布其間，它們多系当地的冲积沙层，因地表植物的破坏，或根本没有植被的干河床，在风的吹揚下堆积而成。例如在阿哇提的东南、麦盖提附近以及也勒西哈的西北均有零星分布，莎車西面卡拉克附近更有由布古里沙漠侵入的沙丘。这些沙丘因多深居在綠洲内部，規模又很小，沙丘中下部及周围平地植被复盖較好，所以只要保护現在植被，封沙育草或有計劃地在沙丘周围植树造林，就可基本上防止为害。

但值得注意的是莎車西北邻近布古里沙漠的地区，风沙危害严重，如卡拉克附近的沙

丘，丘高 4—5 米，为在西北风作用下形成的新月形沙丘鏈。沙丘的上部及迎风坡裸露。根据定位观测，布古里沙漠东南一般为高 3—5 米的新月形沙丘与沙丘鏈，平均每年前移 5 米，而且正在埋沒房屋和良田，宜早加治理。附近渠道甚多，水源較足，只要一方面保护現有植被，一方面选用速生树种在丘間造林，可收速效。此外在也勒西哈西北到清格里克之間，沙丘面积較大，基本是裸露的，已发展成新月形沙丘鏈，一般高度三米左右，最高可达 15 米，在盛行西北风迎面吹袭下，沙丘移动很快，对其东南側的綠洲威胁甚大。特别是当地农民在沙丘上大量割走駱駝刺当綠肥，更增加了沙丘前进的速度。因此在莎車县的西北邻近布古里沙漠的边緣应大力进行固沙造林，并严加保护現有植被，封沙育草。在丘間植树种草，按本处地下水位不太深（5 米之內），但矿化度較高，宜选用耐旱耐盐的植物品种。

2. 沙丘分布較为普遍，但目前危害不大的两河下游冲积平原：本副区即指托克拉克沙漠以东、阿克苏河以西的廣闊的叶尔羌河和喀什河两河下游的冲积平原。在干燥区河流的下游，水的条件并不理想，流到这里的叶尔羌河和喀什河，每当夏季，即因上游大量引水浇田而干涸，只有冬季半年（8 月以后）才有相当的水量，地下水位也有同样的变动情况。这种情况对植物生长是很不利的，除沿河有断断续续或疏或密的灰楊林（有少量的胡楊）外，以盐生灌丛和紅柳沙包分布最广。此外盐生荒漠和草甸也有广泛分布。在地表干涸（特别是夏半年）、植被恶化的情况下，就成为沙丘形成的有利条件。就本区流沙的来源来说与前述叶尔羌河谷相同，但分布就更普遍，象麻札尔塔格、大板塔格两山地的东侧，沙科附近皮恰克孙的阿克苏县和阿瓦提县境内均有分布，特别在皮恰克孙的西北喀什河左岸的沙漠最大，在东北风的吹揚下，形成一片 10—15 米高的新月形沙丘鏈，沙丘光裸，仅在丘間殘存一些破碎不堪的且已死亡的紅柳沙包，这里沙丘的沙子系来自沙漠北侧夹有沙层的阶地，这些阶地已被风蝕成为劣地。地层間的細沙在东北风的吹揚下，向这片沙丘源源不断地滾来，昔日阿克苏去喀什的公路，即經過这片沙丘的东南緣，因沙丘不断侵袭早已废弃。

本副区沙丘分布虽較普遍，但多系未开垦的荒地，危害不大，仅个别地方有威胁村落农田的情况。如阿瓦提县羊拉里克巴札的西面有大片新月形沙丘鏈。据訪問，这里的沙丘在盛行的西北风的吹动下，正严重地危害着分布在它东侧的房屋和田地，宜速加防止。

总之，叶尔羌河及喀什河下游冲积平原，沙丘只零散分布，除个别地方有沙子危害的情况需严加治理外，一般沙害不大。

附帶說明，在本区的北边沿柯坪山麓一带，东起阿恰西到阿图什，有一寬不足一公里的戈壁带，細小冲沟較多，假木賊、麻黄等小灌丛均匀点生，在自然区划上自成一个小區，但无沙害，故不詳述。

（三）托克拉克和布古里流动沙丘区

本区全部位于喀什三角洲的前方。境内主要为流动的和半固定的沙丘所复盖，沒有农田分布。丘間地稀疏的植被和光裸的流动沙丘相間分布，为两片沙漠所共同具有的景

觀特征。

全部沙漠因位于喀什、盖孜及叶尔羌等各河冲积平原上,所以自第四紀以来由各河流所携带的大量冲积物质沉积下来,組成深厚的疏松沉积层。如在伽师县达什附近,在 25 厘米厚的黄棕色亚粘土之下,皆为青灰色細沙层。因此这个地区一旦在水分状况恶化及植被遭到破坏失去保护地表作用和固沙的能力以后,就处在強烈风力吹揚作用之下。沙子堆积起来形成各种流动沙丘,因此广泛分布的冲积沙层,乃是本区沙漠沙的基本来源。

但因为托克拉克沙漠及布古里沙漠所处的地理位置不同,因而在自然面貌上表现出明显的差异。

1. 托克拉克沙漠境内主要有两种风向,西部为西北风,东部为东北风,两股风在中部相会以后轉向成为偏北风,所以流动沙丘移动方向在东部是向西南移动,在西部則向东南移,而在南部則向南移动。流动沙丘所形成的主要形态为密集的新月形沙丘鏈及由灌丛沙丘所吹揚而成的纵向沙壠。此外,在沙漠边缘地带主要为紅柳灌丛沙丘(俗称紅柳沙包),沙丘高度一般在 4—6 米左右,个别也有高到 12—15 米的。沙丘主要为細沙組成,如岳普湖县阿合勒滾以北沙丘的重量百分比为例:中沙(0.5—0.25 毫米)占 9.7%,細沙(0.25—0.09 毫米)占 80.4%,粉沙(0.09 毫米以下)占 9.8%。

由于沙漠位于三角洲下部,河流分支很多。因此沙漠为很多东西向的干河床所分割。只有东部边缘干河床为叶尔羌河所遗留的,呈东北-西南方向。这些干河床打破了沙漠中单調的景色,生长着胡楊和紅柳(照片 4)。干河床中地下水比較浅,但矿化度較高。如伽师县机耕三場以南 15 公里沙漠内的干河床中,地下水深 0.8 米(距地表),矿化度在 6 克/公升。以氯化盐类及硫酸盐类为主。土壤亦表現強度盐漬化。相应在植物上亦多属耐盐植物:以胡楊、紅柳、胖姑娘、駱駝刺、芦苇、盐穗木及苏枸杞为主,平均复盖度可达 30% 以上,胡楊因多年砍伐放牧,破坏极重,殘留植株分布稀疏。

在河間地段为流动沙丘所分布,地下水更深,植被更为稀疏,主要为紅柳及芦苇。

托克拉克沙漠边缘地区,因水分状况略好,以紅柳灌丛沙丘为主,但因当地居民刨根砍柴关系,遭一定破坏。丘間为芦苇分布。

根据以上情况,托克拉克沙漠的改造利用的途径应从以下几方面着手:

- (1) 因流动沙丘四周皆紅柳灌丛沙丘所环绕,所以目前应对紅柳严加封禁保护。
- (2) 对沙漠内部植被如胡楊、紅柳等应进行管理,不得任意砍伐,合理加以利用。
- (3) 沙漠北部目前正在大規模开垦荒地,风蝕显著,因风向关系将不断起沙,成为沙源,因此北部边缘要进行林带建設与保护現有植被,以減低风速。

2. 布古里沙漠境内风向与托克拉克沙漠不同,前者只是在单一的西北风的作用下形成規則的新月形沙丘鏈(照片 5)。一般沙丘高 8—10 米左右。向东南移动直接指向叶尔羌河谷地的綠洲地区,而莎車县六区的农田則首当其冲,沙丘移动迅速,掩埋許多良田和渠道。危害情况在叶尔羌河谷地一节中已詳述,这里不再重复。

也如同托克拉克沙漠一样,布古里沙漠在西部有东西向数条干河道,东部为南北向的

干河道。但在其西南边缘有卡拉合丘陵为第四纪的隆起带。这种隆起使得气流运行略有局部变化,因此沙漠南缘沙丘形态较为复杂,除沙丘链外,尚有纵向新月形沙丘链和顺着另一个风向延伸出去的镰刀状新月形沙丘。同时也由于隆起的关系整个地势为西南高逐渐向东北倾斜。因此布古里沙漠在景观变化上表现出它自己的特有规律性。

上述提到的两个条件在水分状况及植被分布状况中也都有明显反映。

总的规律是南干北湿。北部及东部因地势低平,在干河谷中地下水很浅,如窝旦木大麻札地下水深只在1米左右,水味咸,土壤盐渍化很重,植被主要为盐生芦苇,其中夹有盐节草(*Halocnemum strobilaceum*)、盐爪爪、骆驼刺等,平均复盖度在20%左右。

在流动沙丘下部亦有芦苇生长。

南部因地势渐高,水分条件逐渐恶劣,在干河谷中地下水深也在1.5—2米以下。河间地段则更深,因此植被发育十分不好。除在干河谷中有芦苇分布外,广大丘间地中只有沙拐枣极为稀疏地点缀着。

根据上述情况目前在改造利用中应抓住两方面的工作:

(1) 在沙漠东南部危害农田地区、特别是莎车六区和七区,在流沙的前方应选择速生树种如胡杨、檉柳等进行造林,林带以乔灌木相结合的方式营造,以阻滞流沙前进。

(2) 在沙漠内部特别是边缘地带的植被应加以保护,严格防止过度放牧,以免植被遭到破坏。

(四) 具有零散分布的新月形沙丘的昆仑山麓戈壁区(照片6)

本区指民丰以西一直到喀什西南的一带宽窄不等为粗沙砾所复盖的戈壁地带,向南到昆仑山麓,北与断续分布的绿洲相接壤。

本区沙丘的特点是零散、矮小、流动性大。这带广阔的戈壁是那些从昆仑山流出来的大大小小河流(多为季节性的)在洪水期所携出的沙砾堆积而成。地形大致从南向北作阶梯下降。粗大深厚的沙砾层,漏水很快,地下水一般都深在十米以上以至四五十米,加之气候干燥,所以地表非常干旱。仅分布着一些耐旱能力很强的琵琶柴、沙拐枣、麻黄、白茨、盐生草等植物。其中琵琶柴、盐生草(一年生)较为普遍外,多集中生长在河谷沿岸和洪水浅沟里。在叶城以西,因雨水稍多,植物种类较复杂,分布也较均匀,更生长有假木贼、伊尼藜、刺旋花等植物,植被复盖度很小,基本上是裸露的,复盖度最大的河谷沿岸或洪水浅沟里也不过15%。每当大风吹来,便搜刮着表层沙砾间仅有的细沙,逐渐在戈壁面上积成沙丘。沙子来源既少,积成的沙丘也零散矮小,又因戈壁面光裸坚实,所以流动性很大。沙丘的类型多为新月形沙丘或新月形沙丘链。主要分布在民丰东南和其西南、于田、奴尔兰干附近,策勒以西,皮山到叶城之间,叶城县库克雅的东边以及莎车的南面等地。

这些沙丘目前危害性不大,原因有二:首先本戈壁目前经济意义不大(沿河绿洲除外);其次本区沙丘移动方向在盛行西北风的影响下,大致向东南移,即移向昆仑山地,所以对于戈壁北缘的绿洲也没有危害。

但在某些局部地方,有沙丘严重危害公路交通的情况,如民丰西南的公路,就穿过一片沙丘区,每月都因沙埋而反复改线。此外,在民丰东南去牙以赫的公路上、于田去浦鲁的公路上(奴尔兰干附近)都有威胁交通的情况。

从上述情况看,本区治沙重点仅是消除局部地区对交通的危害,尤以民丰西南的一段(长不过4公里)是当前急待解决的地方。根据民丰西南沙丘面积小,低矮(1—2米高),流动性大,以淤青固沙或条状石块压沙最为有效。为了长久之计,与此工程措施同时,还要造林种草,在本处东边不远的地方有洪水经常流过的浅沟,引灌方便。所以消除这里的沙害还是比较容易的。

(五) 具有严重风沙危害的塔克拉玛干南缘绿洲区

本区位于昆仑山北麓诸河流的中下游,呈东西长、南北狭分布,是微向北倾斜的冲积平原。此冲积平原上分布有大小不等的被砾质荒漠分隔的几个绿洲——民丰绿洲、于田策勒绿洲、和田绿洲、皮山绿洲,这些绿洲构成了昆仑山前的经济中心。

由于西北风不断侵袭,使绿洲遭受到严重风沙危害(照片7),危害对象是:公路、耕地、渠道、民房,如皮山附近沙丘年前移率在20—30米,已越过沙障,直抵绿洲边缘;东部民丰、坤四来特一带也以平均每年5—6米的速度向东南推进,沙丘前哨已突破稀疏的胡杨,埋没了渠道,进入绿洲;于田、魏吐拉克北面和西面都为沙丘包围,使农田公路遭受袭击,木吉、木桂、巴札沙丘已经到达绿洲最后一道防线——渠道;策勒去洛甫的老公路也因沙丘前移现已废弃,目前正向附近的农田前进。这些都是大沙漠边缘绿洲附近风沙危害的实例。

分布在冲积平原上的呈零星不连贯的沙丘,散布在绿洲中,从它的性质来说可分为两种。一种为干涸河床或冲积层中沉积的沙子,受风力吹扬而形成,多为3—5米高裸露的新月形沙丘或沙丘链,局部地区表面生长有芦苇、骆驼刺,移动速度快,危害耕田与公路。如皮山绿洲就属此类。一种为冲积平原的北面草灌丛沙丘,植被受人为破坏后,在风的吹扬作用下重新起沙,形成3—5米高的沙壠或新月形沙丘,其上有红柳、芦苇,移动速度慢,危害性不大。如墨玉、洛甫、策勒等绿洲的北面皆属此类。

本区由于处在河流的中下游,因此地下水埋藏较浅,水量丰富,在绿洲南部5—10米或稍深可以挖到水,水为淡水,矿化度1—3克/公升。在绿洲北部3—5米或稍深可以挖到水,矿化度3—5克/公升,稍咸。这些水的储水层,皆为粉沙、细沙,水量丰富。本区地下水除这种变化规律之外,还受河水及扇前溢出水控制,如近河谷地段1—3米可挖到水,水为淡水;远河谷地段5—10米才能挖到水,稍咸;在溢出带1—3米皆可挖到水,并有泉水、积水、沼泽出现,矿化度稍高。

本区除埋藏有丰富的地下水之外,在洪水期(六、七、八几个月)还有多余地表水,如和田河、于田河,在洪水季节皆有多余的水流入沙漠,此多余的水,可引入沙区内进行固沙造林。

由于水源充沛,植被种类较多、生长茂密、复盖度大,常见的有芦苇、骆驼草、甘草(*Glycyrrhiza* sp.)、野麻(*Apocynum hendersonii*)、苏枸杞等等(乔木未计算在内),这里

植被按其类型来分,有二种:一种为紅柳、苏枸杞盐生灌丛,分布在地下水位不太深、含盐分較重的地方,它們具有耐旱而又耐盐的特性。第二种为盐生草甸,由芦苇、甘草、駱駝刺、胖姑娘、紅柳等組成。它們生长在地势較低平、地下水1—3米或3—5米、矿化度稍高的生荒地上,如于田至策勒的盐沼泽地、洛甫北面的热合曼鋪及河谷地段皆属此类,它們虽分布在地下水位較高地方,但兼具有耐旱耐盐特征,是为良好的固沙草种。除此之外,在流动新月形沙丘和新月形沙丘鏈間,又有数量不多的芦苇、駱駝刺及猪毛菜等植物。

根据上述风沙危害及自然条件的分析結果,在本区内防风固沙显得迫切重要。但由于沙丘分布的形态不同,因此采用的措施也就不一样。

第一,綠洲内小規模沙丘地区 这些地区因其处于綠洲内部,条件好、規模小、水源充沛、渠道較多,属于改造容易的类型。初步改造利用的意見是林带包围,丘間植树,丘上种草。林带的乔木树种可选用銀白楊、钻天楊、沙枣等,灌木可采用紫穗槐、紅柳等;在条件好的地方,可插入杏树、桑树、胡桃等果树树种。四周除用林带包围,在丘間可营造紅柳或紅柳、沙枣混交丛林,丘上种草可采用駱駝刺、胖姑娘、芦苇等草种,这样可以加速固沙作用。

第二,綠洲边缘与沙漠接壤处,对居民点危害严重,同时条件又較好,急需改造的沙漠地区 改造利用意見是重点地区林带阻挡,边缘灌丛沙丘严格封禁,内部灌丛沙丘合理开发。林带阻挡树种可采用前者所述,与农田边缘接壤的5公里之内灌丛沙丘应严格封禁、封沙育草,保护現有植被,在此范围之外,訂立管理制度进行合理利用。

(六) 皮山至策勒以北的紅柳灌丛沙丘区

本区位于皮山、策勒之間的冲积平原以北,在塔克拉瑪干大沙漠边缘。其范围除沙漠边缘的灌丛沙丘以外,还包括和田河南段两侧的灌丛沙丘。

本区的特点是由紅柳形成的沙包(即所謂紅柳灌丛沙丘),此起彼伏,几占据全部地面,构成一种特殊的自然景观(照片8)。本区对南面的平原来說,恰如一道屏障,对阻止沙漠南移起着重大作用。

但由于本区处在強烈的西北风控制之下,北方流沙不断向本区侵入,加之人們对本区植被的严重破坏,更促进这种过程的进行,目前本区大部地面上都已积有流沙。北部沙层很厚,且有大片紅柳沙包被埋沒。本区内的流沙,除由北方沙漠中来的以外,一部分是本区紅柳沙包破坏后所引起的沙子。当大风起时,它們为风所携带,猛烈地向綠洲方向侵袭,因而对国民經济造成巨大的危害(危害的情况在冲积平原部分詳述)。

从本区的自然条件来分析,本区有較好的水分条件:自西而东有皮山河、喀拉喀什河、玉龙喀什河、策勒河等流到或流经本区,地下水可由河水补給,因此其埋藏深度不大,一般在5—10米左右,洪水时間还可有洪水流入本区的部分地区,地下水矿化度也較輕,約3—5克/公升左右。只在从皮山的藏桂巴札至墨玉的喀拉賽依之間,不但地表径流不易到达,地下水埋藏深度也在10米以下,因而水分条件較为恶劣。

本区有彼此連片的紅柳沙包的分布,正是水分条件較好的結果,所以本区的植物种类

也远較沙漠边缘(指西南部)其他地区为丰富。紅柳是本区中占绝对优势的植物,它所形成的沙包高度一般在4—8米間,最高可达12米以上,这充分显示出它是一种极优良的固沙植物。除紅柳以外,在本区南部,因地面积沙少,地下水位又較高,紅柳沙包之間分布有由駱駝刺、胖姑娘、芦苇等为主所組成的不同羣丛。此外,在全区也极稀疏地分布有胡楊。上述这些种类都是良好的固沙植物,在它們基部都聚积流沙,形成数十厘米至数米高的沙堆,对阻止沙丘移动起着重要作用。

植被复盖度与流沙有着极密切的关系,它們这种关系在本区的不同地方是有差异的。大体上說以玉龙喀什河为界,在其以东地区,紅柳沙包保存較好,胡楊分布也較广,因而由本区流沙引起的危害也就較輕。在今后治沙方面可不作重点考虑,只在策勒西北,流沙迅速南移,面对公路和居民点造成严重危害,极应从事治理。在玉龙喀什河以西地区,紅柳沙包破坏較烈,植被复盖度远較以东地区为差,仅在5—25%之間,流沙面积大,特别是沿喀拉喀什河西側及其与玉龙喀什河之間的河間地区,高大的流动沙丘已占据大部地面,許多紅柳沙包被埋于沙丘底下,植被复盖只及5—10%左右。至于皮山县范围以北的地区,在植被稀疏、流沙面积广大的情况下,受到主风西北风的強烈吹蝕,由本区所加給予綠洲的危害也就特别严重了。在今后治沙方面应作为重点考虑。

这里要特别指出,本区因受人类經濟活动的結果,增剧或促进了风沙的危害。根据訪問調查,以前本区除原有复盖良好的紅柳沙包以外,还普遍地有較密茂的胡楊林的分布,其范围也远較現在为大,那时流沙向南侵入不多。但胡楊和紅柳是本区居民主要的燃料来源,并且胡楊叶子还是牲畜的重要飼料,經過长期以来人們对它的砍伐,漸使本区失去良好的植被复盖,迄于現在終至引起风沙之猖狂施虐。因此可以說,不利的自然条件只是为风沙危害造成基础,而人类无計劃的、不合理的經濟活动破坏了植被則是引起风沙危害的直接原因。

根据以上的分析,本区改造和利用的措施,首先应保护現有植被、封沙育草,特别要封禁边缘地区的紅柳沙包,以防本地流沙之再起;其次,在本区边缘重点地区,利用洪水灌溉或打井,进行造林,用林带阻挡本区流沙南下;第三,在紅柳沙包間种草植树,以防止北面来风侵袭;第四,在本区内部进行合理的管理利用和开发,避免濫伐現象。

在边缘地区造林可采用本地居民习用的树种:各种楊树、沙枣和桑树。

在丘間造林,可采用耐旱抗盐的树种胡楊和沙枣。丘間种草可采用耐旱固沙的种类,如駱駝刺等。

(七) 和田河—叶尔羌河間塔克拉瑪干西部流动沙丘区(照片9)

本区系指叶尔羌河以东,和田河以西,叶城—皮山—和田綠洲(不包括綠洲本身)以北,直至叶尔羌河下游的地区而言。包括塔克拉瑪干大沙漠的中心部分及其边缘地带。本区都是裸露的流动沙丘,根据形态的特征,又有不同的沙丘景观:在麻札尔塔格山以南为綜合新月形沙丘鏈、新月形沙丘及具有新月形沙丘的纵向沙壠等。它們分布在古代冲积平原上。麻札尔塔格山以北則是具有金字塔形的沙丘和綜合新月形沙丘,高100—150