

綜合考察工作簡訊

(內部刊物 注意保存)

第 期

中国科学院綜合考察委员会办公室編印

195 月

中国科学院治沙队第一次学术报告会文件

塔克拉瑪干西南部沙漠考察报告 及其改造利用的初步意見

中国科学院治沙隊

执笔人 朱震达、刘华訓、陈恩久(中国科学院地理研究所)
孟德政(北京师范学院) 徐振傳(北京师范大学)
萧有权(南京大学)

一、引 言

塔克拉瑪干千年以来,流沙逐日南侵,不知吞沒了多少沃野村庄,由于其内部多严寒夏酷热全年雨雪罕見,四季疾风皆有,世人敢于問者极少,1891年資產階級学者瑞典人斯文赫是穿过这块沙漠之后,則作为他的“亚洲腹地旅行記”的主要組成部分大肆吹嘘很多极不科学的論据,数十年来一直蒙騙着科学界和广大人民,我国反动統治者将自已国土内部的这块世界上最大的流动沙丘更根本不加理采,可是今天——1959年,科学工作者在中国共产党的领导下向沙漠全面宣战了,这一年党和国家授于我队的的光荣任务是基本摸清昆仑北麓塔克拉瑪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,为此我队自四月下旬至七月下旬在地方党政和广大人民羣众的协助下共行程約 10000 公里,工作方法以地面考察为主并輔以航空观测,地面考察的交通工具主要是汽車,其次是馬匹和駱駝,参加专业包括地貌三人,地植物二人,水文地質,气候,林各一人共八人組成,在三个月的时间內除順尼亚河到达民丰古城和跑遍了塔克拉瑪干西南边缘及喀什三角洲之外,并于五月初派人員和新疆綜合考察队合作,步行 700 公里沿和田河橫穿塔克拉瑪干,航空观测是在七月廿一日参加新疆綜合考察队苏联专家組的航空考察进行的、飞越路綫是庫車—且末—于田—庫車一个三角形,航程为 1300 公里。

本报告是在自治区提出的“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,并参考航测照片編写的,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針对风沙严重危害地区提出了改造利用的初步意見。但由于時間短促,調查粗放資料不足,加之于調查者和編写者业务水平不高,經驗缺乏,漏洞錯誤及不切合实际之处,在所不免,望領導和其他閱讀者多加批評指导。

二、自然概况

塔克拉瑪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。

本地区总的面貌是沙漠和戈壁的面积大,綠洲的面积小,气候十分干旱、风砂危害极为严重。可以说,这里是我国遭风砂危害最严重的地区之一。

自古千百年来这里的流沙就不断侵袭着綠洲,使沙漠面积扩大,綠洲的面积日渐缩小。古代这里曾有許多发达的邦国。其疆域相当大,有不少重要城市都远在今日的沙漠内部,而现在,这些城市不是因缺水而荒废,就是已为流沙所复没,不可辨认了。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没。根据近年来长期在新疆工作的苏联地质学家西尼村的资料,近二千年来,沙漠就已向南移约 100—150 公里。历史上的情况是如此,现在的情况怎样呢?现在流沙的危害程度是达到更惊人的地步了。当夏春之际,暴风起时,飞沙走石,天地为之昏暗,沙丘顺风向迅速南移,其危害所及便是吞房屋,埋良田,挡道路,灌河床,这种情况每年都有发生,严重地妨碍着本地区国民经济的发展。

风砂危害有着其自然背景和人为的原因,现在就根据我们这次考察的结果,叙述一下本地区的自然面貌。

本地区南西北三面都为高大的海拔高度一般都在 5000 米以上的昆仑山地与天山山地所包围、由于海洋气团难于侵入,水汽缺乏,因而形成极干燥的气候。从前由高山中流出的无数多河流所带来的大量岩石碎屑物质在山前堆积,形成有规律的几个带状的地貌单元:昆仑山及天山构造剥蚀高山带,山麓洪积带(戈壁),冲积平原带(即綠洲分布的地区),为各种沙丘所复盖的古代三角洲冲积平原带也即沙漠带。

山麓洪积带,在昆仑山前较宽,一般达 20 至 30 公里不等,天山山前则因山势较低、物质来源少,所以此带较窄只达 10 公里左右。

冲积平原带位于山麓洪积带的内缘,各河流的下游,约略连成带状,为綠洲的分布地区、面积广大的喀什、莎车、和田、于田等綠洲都是居民集中、经济很发达的地方,是塔克拉玛干西南部的精华所在。

广大的沙漠带位于中央部分,到处沙丘起伏,为一望无际的沙海,在本区中占据着最大的面积。

以上是本区的一个基本轮廓。

沙是本区地面上最主要的物质,沙漠以外各地带也都有普遍的分布。如此丰富的砂源是从那里来的呢?过去一个帝国主义分子斯文海定曾断言过,沙是从东方的罗布诺尔由东北风吹来的。这次根据我们的观察证明完全不是这样的。如从墨玉县北国营昆仑农场八队的钻井剖面上可以了解下伏地层主要是河流淤积相的砂物质。另外为苏联地质学家西尼村曾指出塔克拉玛干西南部砂物质的来源为湖相沉积物,这也不对,我们在剖面上并未见到有该种沉积物,河流沉积相的事实。从尼雅河沿岸不同地点砂丘上砂子颗粒分析的结果也得到说明。在民丰城附近较细物质只占 38.7%,而到古尼雅附近却增加到 29.00%,这是完全符合于河流三角洲沉积的粗细递变规律的。

同时根据不同河流物质来源的差别,所以砂子的颜色也表现出明显的差异。如布古里沙漠东部为灰色砂,南部为红色砂,西部为黄灰色砂,这都表明它不是来自湖相的沉积物。

所以塔克拉玛干西南部的砂物质,根据我们这次考察证明,它不是来自别的,乃是来自于第四纪河流的淤积物。

第四紀河流的淤積物為本地區提供了如此豐富的砂的來源。但,形成今日沙漠地貌的仍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。

大體以克里雅河與尼雅河之間地區為界,以西的地區為西北風及西風占居優勢,但柯梓山地為 NE-SW 向的山地影響近地面氣流為東北風。在托格拉克沙漠與西北風相會轉向為偏北風。以東的地區為東北風占優勢,其間地區乃是兩種風向相互交替的地區。沿昆侖山麓,由於高大的山地的影響風向表現為西風或西南風。

在此種總的大氣環流形勢下砂地的地貌也表現為清楚的規律性。在西部主要以新月形砂丘鏈和長的縱向砂壠為主。麻札爾塔格東西橫互在沙漠中間其中許多缺口就形成了一個強烈的“風洞”。其南便形成為大的縱向砂壠。在沙漠邊緣由於植物水分條件較好為大片草叢砂丘分布。為葉爾羌河所分開的以西二塊孤立的沙漠,布古里沙漠主要為新月形砂丘鏈為主。托格拉克沙漠則以新月型沙丘鏈及由叢沙丘吹揚而成的縱向砂壠為主要形式。以上這些沙丘主要都是向着東南移動。而東部民丰附近則主要為高大的綜合新月形砂丘鏈。在沙漠邊緣為新月型砂丘鏈及密集新月型沙丘。在克里雅河和尼雅河河間大片地方因接受東北風和西北風兩種的風的作用造成為格狀砂丘。

而洪積扇上與沖積平原中部是一些規模較小的新月型砂丘。

地貌上的這種明顯的規律性,在地下水的分布上也是很明顯的表現出來,反過來地下水的分布也影響着砂地的地貌。

由山麓到沙漠邊緣,地下水由深到淺。洪積扇上部地下水埋藏深度大於 50—100 米,洪積扇中下部一般在 30—50 米之間,到沖積平原上部達 10—20 米,下部則為 5—10 米。而地下水礦化度則愈向下愈大:洪積扇中上部在 1 克/公升以下,中部在 1—3 克/公升,到沖積平原下部達到 3—5 克/公升,到沙漠帶提高到 5—10 克/公升。另外,東西部有所差異,西部地下水埋藏較東部淺些。在沖積平原約深 3—5 米,礦化度較東部為高,水咸。本區地表水系較大的有尼雅河,克里雅河,和田河、葉爾羌河,蓋孜河及喀什噶爾河等。由於本區域的氣候為極干燥的大陸性氣候,氣溫較差大,降水少(見氣候附圖)。每年春季後升溫很快,到七月份塔克拉瑪干西南部平均氣溫都在 25℃ 以上,而降水之少如民丰全年降水才只有 36 毫米多,西部喀什三角洲較多些,但一般也不超過 100 毫米。蒸發強度都很大,一般在 1500—3000 毫米之間,要比降水大幾十倍。所以本區各河流的水文特徵也相應表現為水量變化幅度大,多為季節性河流。洪水期(六、七、八三個月)水量豐富,有多餘水,其他季節水流都小。各河流出口時水量一般都大,但經過山麓洪積扇的滲漏和水面蒸發的損失,加上減去了綠洲農田灌溉的用水以後,水量大減。如策勒河由出口到綠洲水量減少了四分之三左右。一般小河到達沙漠邊緣就已經干涸,只有幾條大河如和田河和克里雅河可以達到沙漠內部。對於這些河流水量的合理調節,利用它們來改造本區沙漠是具有極大作用的。

地貌、水文的帶狀規律性,也影響着植被分布的規律性。一般說。洪積扇上植被極為稀疏,到沖積平原植被復蓋度和種類都大大增加,進入沙漠後沿河地帶植物較多,河間地帶則稀疏。至於塔克拉瑪干內部,過去都認為是荒蕪不毛,沒有生命之地,根據我們航測結果、河流兩側及干河床上還是分布着不少植物的,其他地面上也偶有極稀疏的植物生長。

正如前所述,本區東西自然條件具有不同的特徵,因此反映在植物的分布上也即有

差异。洪积扇上的主要植物种类,在东部有琵琶柴(*Reaumuria soongarica*)、沙拐枣(*Calligonum* sp.)、麻黄(*Ephedra przewalskii*)和白刺之一种(*Nitraria* sp.)等灌木;在西部除以上植物外还有假木贼(*Anabasis aphylla*)、伊尼藜(*Ilyinia regelii*)、刺旋花(*Convolvulus fruticosus*)和优若藜(*Eurotia ceratoides*)等,它们都是极耐旱的小灌木或小半灌木,在类型上属于小灌木和小半灌木戈壁。冲积平原的自然植物,在东部主要分布着由红柳、芦苇(*Phragmites communis*)、骆驼刺(*Alhagi sparsifolia*)等为主所组成的不同羣丛,在西部因土壤盐渍化程度较重,除有以上植物外,还出现许多盐生植物,如盐穗木(*Halostachys belangeriana*)、盐爪爪(*Kalidium foliatum*)、獐毛草(*Aeluropus litoralis*)、短生芦苇、野麻(*Poacynum lancifolium*)等种类;在类型上属于盐生草甸和盐生荒漠。在皮山至策勒以北的沙漠边缘,因水分关系形成大片的红柳包,反映出一种特殊的灌木荒漠的景观,而广大塔克拉玛干沙漠内部沿河地带分布有胡杨、红柳、芦苇、骆驼刺等荒漠植物,构成了沙漠中南北向的绿色走廊。由于水分条件愈向里愈恶劣,河流下游的干河谷上分布有枯死的胡杨林和红柳;那些广大河间地带极零星地点缀着一些红柳包。

各种自然条件是相互影响着的,今本地区荒漠的面貌正是各种自然条件综合影响的结果。下面我们根据这次考察的目的,谨以砂的分布与其活动情况为中心,结合考虑对其利用及改造的方式、把本地区划分为九个区,分别将这些区的自然条件特征及改造利用意见简单说明如下。

三、各分区的基本特征及对沙漠改造利用的补充意见

(一) 具有盐渍土和新月形沙丘的喀什河中游及盖孜河冲积平原区

本区南、西、北、三面为昆仑山。柯平山,山前戈壁滩环绕,东面与托克拉克,布古里沙漠犬牙,错状相接。全区为大小不同连续或不连续的绿洲所密布,是南疆的精华所在。但是在这块肥沃的土地上零星分布着许多小面积的新月形沙丘和新月型沙丘链并且多数处于裸露状态,据英吉沙治沙站在附近 20 平方公里范围内的调查结果,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仅占 15%,沙丘上部及沙丘下部生长的植物主要是芦苇(*Phragmites communis*)和骆驼刺(*Alhagi* sp.)但复盖度均在 5—10% 以下,因此流动性是很大的,形成这些沙丘的沙源主要为河流冲积淤积物,沙丘高度多在 2—5 米之间少数有达 10—15 米者。本区因受盛行西北风的影响,故沙丘自西北向东南移动,移动速度据英吉沙站观测沙丘,每月前进 50—100 厘米,由于沙丘多分布在绿洲中间,因此危害是很严重的,在乌帕地区访问和实测结果,一个高 5.5 米的沙丘在一年半的时间内已经埋掉了四间民房,现在正以每月 90 厘米的速度继续向前推进,岳普湖县阿合勒滚的清真寺在 12 年前还距沙丘 50 米,而现在清真寺的经房已经被流沙吞没了,伽师县奎塔克(八区 6、7 乡)附近的流沙也正严重的侵害着农田,英吉沙附近的流沙已经侵入了喀什—和田交通干线的路面,每年需要 3000—5000 个劳动日花费在这段不足 2 公里的路面清沙和公路改线的工程上,其他地段如雅布泉巴札,塔孜浑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,而其矿化度则由西向东逐渐加大,如乌帕附近地下水深度在 10 米以上,矿化度 0.2—0.5 克/公升,同克陶地区地下水深 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,矿化度大因此形成成片的盐硷地,在盐硷地上生长的植物主要是芦苇、苏枸杞 (*Lycium, rdthenicum*) 胖姑娘 (*Karelinia caspica*) 及圣柳 (*Tamarix spp.*) 灌丛等,复盖度极小,这些盐渍地一則对綠洲沒有危害,二則在本区内尚有很多荒地未被开垦不需利用故非目前改造利用的对象。

从地表水来看有喀什河(克孜勒河)盖孜河(岳普湖河)及其許多支流等纵貫全区,綠洲的内渠道纵横,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。应优先进行改造利用,改造利用意見是选用速生树种营造(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风面进行林带阻挡,对于急需要固定的小面积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,格間种草,以障护草,以草固沙,沙障材料用芦苇、麦楷,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,应先沿长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清固沙的方法,以便尽早的制止危害。但以上工程措施均是非长远性的既費工又費料的办法,故不宜大面积采用,否則將得不偿失。

(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天山到塔克拉瑪干之間的叶尔羌河,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,因之少流动沙地,沙害仅限于局部地区。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

本副区指叶城、莎車以北到沙馬勒之間的叶尔羌河谷地。犹如一条南北綠色的走廊,綠洲星罗棋布,疏林,盐生灌丛和盐生草甸广布其間。仅靠谷地的东西两緣,因地下水較深(3—5 米)或土壤盐分加重,才多由紅柳 (*Tamarix sp.*),胖姑娘 (*Karelinia caspica*),芦苇 (*Phragmites communis*) 等所构成的草灌丛沙堆。沙丘仅偶布其間,它們多系地下沙层,因地表植物的破坏,或根本沒有植被的干河床,在风的吹揚下,堆积而成。例如在河哇提的东南,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,所以流动性都不大,只要保护現在植被,或有計劃地在沙丘周围植树造林,就可基本上防止为害。

但值得注意的是卡拉克附近的沙丘,丘高 4—5 米,为在西北风作用下形成的几条新月形沙丘鏈。沙丘的上部及迎风坡裸露。根据訪問在 20 年間沙丘向东偏南移动 500 米多,平均每年前移 25 米,这是一个相当大的距离,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 3 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駝駝刺当綠肥,更增了沙丘前进的速度。改造的办法,除严加保护現有植被外,应在丘間植树种草,按本处地

下水位不太深(5米之內),但矿化度較高,宜選用之,耐旱耐鹽的植物种。

2. 沙丘分布較為普遍,但目前危害不大的兩河下游冲积平原

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兩河下游的冲积平原。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澆田而干涸,只有冬季半年(8月以后)才有相当量的水量,地下水位也有同样的变动。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(特别是夏季半年)植被恶化情况下,就成为沙丘形成的有利条件,就本区沙丘的来源与前述叶尔羌河谷相同但分布就更普遍,象麻札尔塔格,大板塔格兩山地的东侧,沙科附近皮恰克孙的以有,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,面积60万平方公里以上,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已經死亡的紅柳包,这里沙丘沙子来源十分清楚,就在沙漠的北侧,夹有沙层的阶地,已被风蝕成劣地,地层間的細沙正在东北风的吹揚下,向这片沙丘源源不断地供給,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。

按本副区虽沙丘分布較為普遍,但多系未开垦的荒地,危害不大,仅个别地方有威胁林落农田的情况。如阿瓦提县羊拉里克巴札的西面有大片沙丘,沙丘类型为新月形沙丘鏈,据訪問这里的沙丘在盛行西北风的吹动下,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,故不是目前治沙的重点地区。

附帶說明,在本区的北边,沿柯平山麓一带,东起阿恰西到阿图什,有一帶寬不足一公里的戈壁帶,細小冲沟較多,假木賊(*Anabasis aphylla*),麻黃(*Ephedra przewalskii*)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) 托克拉克和布古拉流动沙丘区

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。而丘間地的稀疏植被和光裸的流动沙丘相間分布为两块沙漠所共同具有的景观特征。

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公分厚的黄棕色亚粘土之下,皆为青灰色細砂层。因此在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,乃是沙漠沙的基本来源。

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

一) 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,两股风在中部相会合以后而轉向形成偏北风。所以流动沙丘移动方向在东部是向西南移动,而在西部則向东南移。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米的沙丘主要为細砂組成,如岳普湖县阿合勒滾以北沙丘为例:中砂(0.5—0.25毫米)占9.7%,細砂(0.25—0.09毫米)占80.4%,粉砂(0.09毫米以下)占9.8%。(重量百分比)。

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單調的景色,生长着綠色的植物。干河床中地下水比較浅,但矿化度比較高。如伽师县机耕三場以南15公里的沙漠内干河床中,地下水面深0.8米(距地表)矿化度在6052毫克/公升。以氯化盐类及硫酸盐类为主。土壤亦表現强度盐漬化。相应在植物上亦多属耐盐植物;如胡楊(*Populus diversifolia*),檉柳(*Tamarix*),胖姑娘(*Karelinia caspica*),駱駝刺(*Alhagi sparsifolia*),芦葦(*Phragmites communis*),盐穗木(*Halostachys* sp.),及苏枸杞(*Lycium ruthenicum*)为主要。平均复盖度可达30%以上,胡楊因多年砍伐放牧关系破坏极重,殘留植株分布稀疏。

在河間地段为流动沙丘分布地下水更深一些植被更为稀疏,主要为檉柳(*Tamarix*)及芦葦(*Phragmites communis*)。

托克拉克沙漠边缘地区,因水分状况略好一些以檉柳灌丛沙丘較多因为老乡刨根砍柴关系,有一定的破坏。丘間为芦葦分布。

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、檉柳等应进行管理不得任意砍伐,合理加以利用。

(3) 沙漠北部因目前正在大規模开垦荒地,风蝕显著,因风向关系将不断供給沙物质,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。

二) 布古拉沙漠境内风向与托克拉克沙漠不同而只是在单一的西北风的作用下形成規則的和不規則的两种新月形沙丘鏈。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,而莎車县的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詳述这里不再重复。

也如同托克拉克沙漠一样,在西部有东西向数条干河道,东部为南北向的干河道。但是布古拉沙漠西南边缘的卡拉合丘陵为第四紀的隆起帶。因此沙漠整个地势为西南高起,向东北低垂下去。因此布古拉沙漠在景观变化上表现出自己的特有規律性。

上述提到的两个条件在水分状况及植被分布状况中都有了明显反映。

总的規律是南干北湿。在北部及东部因地势低平,在干河谷中地下水很浅,如窩旦木大麻札地下水深只在1米左右,水味咸。土壤盐漬化很重植被主要为盐生芦葦(*Phragmites communis*)其中夹有盐节草(*Halocnemum strobiloceum*),盐爪爪(*Kalidium foliatum*),駱駝刺(*Alhagi sparsifolia*)等平均复盖度在20%左右。

在流动沙丘下部亦有芦葦生长。

在南部因地势漸高,水分条件逐漸恶劣,在干河谷中地下水深也在1.5—2米以下。河間地段則更深,因此植被发育十分不好。除在干河谷中有芦葦分布外广大丘間地中只有沙拐枣(*Calligonum* sp.)极为稀疏分布。

因此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車六区和七区在流沙的前方应选择速生树

种如胡楊,檉柳等进行造林,林带以乔灌木相结合的方式营造以阻滯流沙前进。

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

(四) 具有零散分布的新月形沙丘的昆仑山麓戈壁滩区

本区指民丰以西一直到喀什西南的一带宽窄不等为粗砂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。这带广阔的戈壁滩,是那些从昆仑山流出来的大小河流(多为季节性的)在洪水期所携出的砂砾堆积而成。地形大致从南向北作阶梯下降。粗大深厚的砂砾层,漏水很快,地下水一般都深在10米以上以至四五十米,加之气候干燥,所以地表是非常干旱的。仅点布着一些耐旱能力很强的瑟琶柴(*Reaumuria soongarica*, *R. trigyna*),砂拐枣(*Calligonum kashgarium*),麻黄(*Ephedra przewalskii*),分布白刺(*Nitraria* sp.),盐生草(*Halogeton glomeratus*)等植物。其中瑟琶柴、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(*Anabasis aphylla*)伊来因(*Iljinia regelii*)刺旋花(*Convolvulus fruticosus*)等植物。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,便搜刮着表层砂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型或新月形沙丘链。主要分布在民丰东南,民丰西南,于田奴尔干附近,策勒以西,皮山到叶城之间,叶城县库克雅东边以及莎车的南面。

这些沙丘目前危害性不大原因有二:首先本戈壁滩目前经济意义不大(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大公路,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,以压青固沙或石块压沙最有效。为了长久之计,与此工程措施同时,还要造林种草。就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、于田绿洲、和田绿洲、皮山绿洲,这些绿洲构成了昆仑山前经济中心。

由于西北风不断侵袭,使绿洲遭受到严重风沙危害,危害对象是:公路、耕地、渠道、民房、如皮山附近沙丘已越过沙障,直抵绿洲边缘胡杨林下,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,木桔、木桂、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綠州附近风沙危害的实例。

分布在冲积平原上的沙漠呈零星不連貫沙丘,散布在綠州中,从它的性質來說可分为两种:一种为干涸河床或冲积层中沉积的沙子,受风力吹揚而形成多为3—5米高裸露的新月形沙丘或沙丘鏈,局部地区表面生长有芦苇,駱駝刺。移动速度快,危害耕田与公路,如皮山綠州就属此类。一种为冲积平原的北面草灌丛沙丘,受人为破坏植被后,在风的吹揚作用下重新起沙,形成3—5米高的沙壠或新月形沙丘,其上有紅柳,芦苇。移动速度慢,危害性不大。如墨玉洛甫、策勒等綠州的北面皆属此类。

本区由于处在河流的中下游,因此地下水埋藏較浅,水量丰富,其变化規律在綠州南部5—10米或稍深可以挖到水,为淡水,矿化度1—3克/公升。在綠州北部3—5米或稍深可以挖到水矿化度3—5克/公升稍咸,这些水的儲水层,皆为粉砂細砂,水量丰富。本区地下水除这种变化規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現,矿化度稍高。

本区除埋藏有丰富的地下水之外,在洪水期(6、7、8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之水流入沙漠,此多余之水,可引入沙丘内固沙造林。

由于水源充沛,植被种类較多,生长茂密复盖度大,常見的有芦苇駱駝草、甘草(*Glycyrrhiza* sp.)野麻(*Apocynum Hendersonii*)、苏枸杞等等(乔木未算)这些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。第二种盐生草甸有甘草,駱駝刺芦苇,紅柳胖姑娘及厚穗滨草(*Aneurolepidium dasystachys*)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,除此在流动新月形沙丘和新月形沙丘鏈丘間里又有数量不多的芦苇駱駝刺及猪毛菜等植物。

据上述风沙危害及自然条件的分析結果在本区内的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。

第一綠州内小規模沙丘地区,这些地区因其处于綠州内部,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,当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鴨葱芦苇等草种,这样可以加速固沙作用。

第二綠州边缘与沙漠接壤处,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,保护现有植被在此范围之外訂立管理制度与合理开发意見。

(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。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,本区对南面的平原來說,恰如一道屏障,对阻止沙漠南移起着

重大作用。

但由于本区处在强烈的西北风控制之下,北方流沙不断向本区侵入,加之人们对本区植被的严重破坏,更促进这种过程的进行;至今本区大部地面上都已积有流沙。北部沙层很厚,且有大片红柳包被埋没了。本区内的流沙,除由北方沙漠中来的以外,一部分是本区红柳包破坏后所起的物质。当大风起时,它们为风所携带,就猛烈地向绿州方向侵袭,因而对国民经济造成巨大的危害。(危害的情况在冲积平原部分详述)。

从本区的自然条件来分析,本区有较好的水分条件。本区自西而东有皮山河、喀拉喀什河,玉龙喀什河、策勒河等流到或流经本区,地下水可由河水补给,因此其埋藏深度不大一般在5—10米左右;洪水时间还可有洪水流入本区的部分地区;地下水矿化度也较轻约3—5克/公升左右。只在从皮山的藏桂巴札至墨玉的喀拉赛依之间,不但地表逕流不易到达,地下水埋藏深度也在10米以下,因而水份条件较恶劣。

本区有彼此连片的红柳包的分布,正是水分条件较好的结果,由于水分条件好,本区的植物种类也远较沙漠边缘(指西南部)其他地区为丰富。红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米间,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。除红柳以外,在本区南部,因地面积沙少,地下水位又较高,红柳包之间分布有由骆驼刺,胖姑娘,芦苇,等为主所组成的不同羣丛。此外,在全区极稀疏地分布有二种胡杨,这些种类也都是良好的固沙植物,在它们基部都聚积流沙,形成数十公分至数公尺高的沙堆,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,它们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,在玉龙喀什河以东地区,红柳包之保存较好,胡杨分布也较广,因而由本区流沙引起的危害也就较轻。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,红柳包破坏较烈,植被复盖度远较以东地区为差,仅在5—25%之间,流沙面积大,特别是沿喀拉喀什河西侧及其与玉龙喀什河之间的河间地区,高大的流动沙丘已占据大部地面,许多红柳包被埋于沙丘底下,植被复盖只及5—10%左右,不过在风沙危害方面来说,这里有一个有利因素就是一年中主要风向——西北风,到达这里以南地区后受山地影响转折为东北向,本区以南的绿州,得免流沙严重侵害。至于皮山县范围以北的地区,在植被如此稀疏,流沙面积如此广大的情况下,受到主风西北风的强烈吹蚀由本区所加给于绿州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经济活动的结果,而增剧或促进风沙危害的情况。根据访问调查,以前本区除原有复盖良好的红柳包以外,还普遍地有较密茂的胡杨林的分布,其范围也远较现在为大,那时流沙向南侵入不多。但胡杨和红柳是本区居民主要的燃料来源,并且胡杨叶子还是牲畜的重要饲料,经过长期来人们对它的砍伐,渐使本区失去良好的植被复盖,加之自然条件发生变化,迄于现在终至引起风砂之猖狂施虐。因此可以说,不利的自然条件只是为风砂危害造成基础,而无计划的人类破坏活动则是引起风砂危害的直接原因。

根据以上的分析,本区改造和利用的措施,首先应保护现有植被特别要封禁边缘地区的红柳包,以防本地流沙之再起;其次,在本区外缘重点地区,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,在红柳包间种草植树,以防止北面来沙侵袭;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(二种)和沙枣。丘間种草可采用耐旱固沙的种类駱駝刺等。

(七) 和田河—叶尔羌河間塔克拉瑪干西部流动沙丘区

本区系指叶尔羌河以东,和田河以西,叶城—皮山—和田綠州(不包括綠州本身)以北,直至塔里木河边缘的地区而言。包括塔克拉瑪干大沙漠的中心部分及其边缘地带。正是如此,本区都是裸露的流动沙丘,据形态的特征,又有不同的沙丘景观:在麻札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。分布在古代冲积平原上。麻札塔格山以北则是具有金馬字塔形的沙丘,分布于剝蝕平原上。沙丘走向在山的南部为西北—东南向;山的北部则为东北—西南向,这是由于在本区南部盛行的西北风和北部盛行的东北风所决的。沙丘的相对高度多在 50—80 米之間,植被稀少,仅有零星的紅柳偶而分布在丘間低地中。边缘地带沙丘比較低矮,仅有零星的半固定半流动的紅柳包,植被也很稀疏,只有丘間可見紅柳,胡楊和芦苇的少量分布,沙丘一般相对高在 5—30 米不等。

本区地下水分布的特征是:自河床向沙漠内部水位逐漸加深,中心部分根据植物估計約 5 米深以上。和田河两岸比較特殊,它不象叶尔羌两岸有綠州分布,而是一片寬約 1000 米的胡楊林带,地下水深 3—5 米。地下水矿化度亦是由河床向沙漠内部漸增,因此,距河床愈远。两岸的胡楊林就逐漸死亡,而在沙漠中心(林带以外)地下水矿化度較之河床內的地下水則大大增加。例如在麻札塔格山以南距河床 9 公里远的地方,即为強矿化度水,已經不能飲用。

在改造利用方面,采取具体措施取决于危害的程度。由于本区基本上属于塔克拉瑪干大沙漠的内部,因此,应不列为改造利用的重点区。叶尔羌河东岸的麦盖提县以及叶城县,虽然位于沙漠边缘,具有零星沙丘侵入綠州,例如叶城北部的恰七庫姆,但因处在沙漠的背側,在盛行的西北风影响之下,沙丘向东南移动,因此,边缘虽有风沙危害,但較之皮山等严重地区实属次要。所以在改造利用方面,边缘地区可稍予注意,而中心地带可按其輕重緩急先近后远的原則,暫不考虑。

但是,應該着重提出的是:对于和田河的开发利用应予以注意。我們知道,和田河为貫穿塔克拉瑪干大沙漠的唯一南北通道,两岸有着寬达 1000 米左右的胡楊林带,河中心还有不少島屿,可以进行以农为主的畜牧、林业及交通的綜合开发,并可为改造利用塔克拉瑪干沙漠本身提供有利的条件。尤其應該注意的是:对两岸的林带应严加防止人为的破坏与不合理的放牧砍伐。

(八) 和田河与安的尔河間塔克拉瑪干中部流动沙丘区

此区是指和闐河以东安的尔河以西的广大的塔克拉瑪干中部地区而言。

境内除数条大河构成南北向的綠色“走廊”外皆为高大的流动沙丘所复盖。

由于风沙的猛烈侵袭及河流水量的縮退,使塔克拉瑪干内部許多古代的城市和田园被迫放弃。如尼雅河下游的尼雅古城克里雅河下游的卡拉当格古城等,千百年来沙漠不断向南扩展,已使許多古代繁华的鬧市及綠葱蔥的农田已复不見,而为一望无垠的波浪起伏的黃沙所复盖还伴留一些殘垣断柱而已。

风沙在此广大地区主要为两种风向所控制。大部地区为塔克拉玛干盛行的东北风所控制。在南部则为西北风。两种风在玉田和民丰之间相交。各河下游所沉积的丰富的沙源物质在风力吹扬下，在克里雅河与和田河之间主要为新月形沙丘链及壠状新月形沙丘两种类型。在克里雅河与尼雅河之间北为高大的综合新月形沙丘链。南部因东北风和西北风在此相互交替作用因而形成格状沙丘。而在尼雅河以东地区则为综合新月形沙丘，金字塔形沙丘及大片的檉柳灌丛沙丘（红柳包）。沙丘高度各地不等从10-40米都有。由于西北风的作用沙丘向东南移动因而使南部边缘紧临的一些小绿洲如民丰，玉田的魏吐拉克等。都受到风沙的严重威胁。而塔克拉玛干内部极少人烟，所以就谈不上什么风沙危害了。

此区并未如同许多人所想象的皆为荒蕪不毛毫无生命的地方，而是一个有生命的沙漠。特别是自南边昆仑山地中流出许多大河如和闐河，克里雅河，尼雅河，雅尔通古斯河，安的尔河等有水流到沙漠边缘或者沙漠内部。在这些河流的沿河地区因为具备了良好的必要的水分条件，为植物生长创造了条件。以尼雅河谷地为例：植被大部为盐生灌丛所分布，主要为檉柳，盐穗木，苏枸杞，其次为荒漠地区稀疏的河岸林，主要为胡杨所组成，其中夹有少量灰杨，总复盖度平均在40%以上。尼雅河在伊加耳加甫大麻札以北地表水断流。沿着古河道愈向北水分条件愈不好，此点在植被上有着清楚的反映。干河谷中主要为红柳及胡杨。红柳成为灌丛沙丘。愈向北枯死的胡杨愈多。在尼雅古城附近大部分胡杨与红柳都已枯死，只有少数残存在苟延残喘。复盖度在10%左右。

此外在克里雅河下游唐古兹巴斯特，雅通古斯河下游的雅尔通古斯铁里木，安的尔河下游的安的尔铁里木。一带还都有大片胡杨林分布。

因此在塔克拉玛干中部沿河地区构成为伸向塔克拉玛干内部的绿色走廊。

本区位于塔克拉玛干中部远离重要经济中心对国民经济危害程度远不如西部各区，所以在改造利用上就不是当前急迫的重点地区。

(1) 对沙漠内部可暂不考虑改造问题。

(2) 在南部边缘影响绿洲的地方，可参看塔克拉玛干南缘绿洲区中所提的意见；这里不再重复。

(3) 沙漠中河谷地区对现有植被应当积极保护。一方面营造新的用材林，薪炭林；如胡杨等……。另一方面对现有林木应合理利用。由于长期习惯关系，在放牧时乱伐树木，致使许多胡杨林已失去防风作用，这种状况从长远看是不利的，因此应当进行教育彻底改变这样状况。

四、结 尾 语

塔克拉玛干西南边缘地区是新疆重要的经济中心，但又处于风沙危害严重的地区。据上述的自然条件和区划的分析，加上通过我们今年的实际考察，为了更进一步地提出综合改造利用沙漠的措施，今后还必须对本区进行深入一步地综合考察研究和试验，以解决沙漠改造利用问题。为此在本区有下列各地应按其任务的轻重缓急可以考虑设站。

1. 皮山：皮山地区是在西北风作用下是塔克拉玛干西南边缘受风沙危害的首当其冲之地。沙丘流动性严重，绿洲三面被围，已被切断数块，国民经济受到严重威胁。本地交通方便，可通汽车，当地要求治沙迫切，水源有水库解决。因此，本地可以设站。而且可典

型代表塔克拉瑪干大沙漠的西南邊緣,同时它具有各种类型的沙丘,因此,其任务应是:在各种类型的沙丘上进行不同科学依据的試驗研究。

2. 民丰:民丰地区处在两个风系作用之下,即东北风与西南风。因此,风沙对农田交通的危害严重,据訪問,近三年来沙丘向东南移約 20 米,已逼到綠州邊緣埋沒良田,更在民丰西南戈壁有已在严重危害公路交通(見前),当地,有治沙的迫切要求,同时交通方便,水源充沛,可以考虑在此設站。設站后的試驗研究任务应是:做为研究綠州固沙造林及公路防沙的綜合試驗站。

3. 米都克拉,位于于田县以东 20 公里处。本地同称在上述两个风系的作用之下,綠州和公路也同称受到风沙的危害,也具备有設站的条件。但是,就其危害程度說来,还没有严重的胁威着整个于田綠州,因此,从輕重緩急的要求来看,則不宜列为重点。

4. 克拉色依:位于墨玉以北 20 公里。該地由于紅柳包的人为破坏,造成了流沙的危害。周围地下水丰富,現有国营农場,在农垦地的邊緣,可以考虑設站。其任务主要是:試驗研究流沙对农田耕地的危害。但不应列为重点。

5. 喀什地区:本区主要有两个孤立的布古里和托克拉克沙漠。它处于两种风力作用之下,呈搖动状态。对綠州危害不大,且因为离綠州很远,且周围荒地甚多。因此,本区不必另行考虑設站。現在已經設立的英吉莎站可代表綠州中的治沙綜合試驗站。

最后应当說明一点的是:考虑在上述各地所要設立的站,均是指綜合性的試驗研究站,意即它應該广泛地包括各个专业。