

1040
0136

新疆沙漠和固沙造林

慈龙骏 赵连珍 编著

新疆人民出版社

新疆沙漠和固沙造林

慈龙骏 赵连珍 編著

新疆人民出版社

一九六三年。 烏魯木齊

新疆沙漠和固沙造林

慈龍駿、趙連珍編著

＊

新疆人民出版社出版

(烏魯木齊勝利路124號)

新疆八一印刷廠印刷 新疆新华書店發行

＊

開本：787×1092 1/32 印張：3 $\frac{1}{4}$

1963年12月第1版第1次印刷

印數：(烏)1—2,100

統一書號：16098.1

定 價：(7)0.33元

前 言

新疆有五分之一以上的土地是浩瀚的大沙漠。解放前，在漫长的岁月里，各族劳动人民为了生存，不但要和万恶的反动势力作斗争，而且还要和各种严重的自然灾害作斗争，其中包括着和流沙的危害进行斗争。当时昏庸无能的反动政府，对劳动人民横征暴敛，根本不顧人民的疾苦，对各族人民长期和风沙斗争的丰富經驗，更不总结、推广和用于生产。

新疆解放后，党和人民政府十分关怀自治区沙漠的治理工作，并采取了一系列的积极措施。原新疆林业科学研究所曾先后在精河县沙泉子地区及英吉沙县成立了治沙試驗站，試驗了固沙植物的造林技术和不同类型机械沙障的固沙能力，又相继进行了保护植物的生长免受风蚀危害、风沙移动规律、沙地含水量等基本项目的观测。这些研究工作的开展，对在南北疆地区有计划地、有步骤地做好生物固沙工作，提供了科学依据。与此同时，各地还开展了群众性的治沙活动，总结和推广了人民群众中行之有效的治沙經驗，这对防止流沙为害，保证农业丰产，起了积极的作用。

自从1959年召开了全国第二次治沙工作会议以后，有关部门又分别建立了治沙专业机构。中国科学院治沙队，曾在我区南北疆主要沙漠地区进行了综合考察。在南疆莎车和北疆莫索湾建立了治沙試驗站，进行定点观测和科学試驗研究工作。自治区也成立了治沙委员会和治沙队，并在南北疆进

行了科学研究、調查設計、固沙造林工作。在科学研究、考察的基础上，四年来，全自治区的固沙造林面积共达五十余万亩，在精河沙漠内用飞机播种固沙植物达二十五万余亩。自治区的治沙工作已经走上新的阶段，所取得的成績是史无前例的。

我們知道，开发和治理沙漠是一项极为艰巨、复杂、长期的任务。要想出色的完成这一工作任务，及时总结有关治理沙漠的有效方法和經驗，就是十分重要的工作。

近几年来，新疆在治沙科学研究、治理与开发沙漠工作、总结群众治沙經驗等方面都积累了不少資料和实际經驗。为了响应党的八届十中全会所提出的进一步发展农业生产的号召，我們不揣冒昧，特地把这些資料和經驗，做了一番整理、加工，編写成冊，以供从事治沙及农业、林业生产工作的同志們参考。

本书在編写中曾利用了中国科学院治沙队、自治区林业厅、原新疆林业科学研究所精河治沙試驗站与英吉沙治沙試驗站的不少資料，并承李鳴崗教授供給部分照片。书稿在編写过程中，又蒙新疆八一农学院林学系前系主任赵宗哲教授給予了许多指导和帮助。书稿写成后，又得到八一农学院林学系各有关教研室教师們的指正。中国科学院新疆分院綜合研究所部分同志还给书稿提供了宝贵的修改意見。我們在此一并表示深切的謝意。

由于編著者的业务水平不高，工作也不够深入，因此书中的錯誤与不足之处，希望同志們不吝批評指正。

編 著 者

目 錄

第一章 新疆沙漠的自然条件..... (1)

第一节 南疆沙漠的自然条件..... (1)

第二节 北疆沙漠的自然条件..... (4)

第二章 新疆沙漠沙的理化性質..... (6)

第一节 沙漠沙的矿物成份和化学性質..... (6)

第二节 沙漠沙的机械組成..... (8)

第三节 沙漠沙的物理性..... (10)

第四节 沙地的水分..... (12)

第三章 新疆沙漠的形成及風沙移动特征..... (16)

第一节 新疆沙漠的形成..... (16)

第二节 风沙移动的特征..... (18)

第四章 新疆沙漠的分布..... (24)

第一节 北疆准噶尔盆地沙漠..... (25)

第二节 南疆塔里木盆地沙漠..... (29)

第五章 新疆沙漠的固沙造林..... (34)

第一节 治理开发和利用新疆沙漠的重 要意义..... (34)

第二节	固沙造林是新疆沙漠綜合治理的 根本方法.....	(35)
第三节	植物固沙.....	(33)
第四节	机械固沙.....	(74)

第六章 新疆主要沙漠的治理区划意見..... (93)

第一节	北疆沙漠的治理和利用区划.....	(94)
第二节	南疆沙漠的治理区划.....	(96)

第一章 新疆沙漠的自然条件

新疆地居亚洲内陆腹地，离海洋很远，加以四周环山，受海洋气流的影响很微弱。因此降水极少，而且多风、日照强，具有极为干燥、温度变化剧烈的大陆性气候。这是形成本区大面积沙漠的主要因素。

东西绵亘的天山，把新疆分为南疆、北疆两部分，这两个地区的自然条件迥然不同，从而使南北疆的沙漠又各具不同的特征。

第一节 南疆沙漠的自然条件

南疆塔里木盆地三面环山，特别是南部的昆仑山、西藏高原和喜马拉雅山，西南部的喀喇昆仑山，以及东部祁连山等高大山系的隆起，封锁了海洋气流进入盆地的通路。塔里木盆地中心，距离海洋远达二千到三千公里左右；它的东面距离太平洋的渤海湾约三千公里，南面距离印度洋的孟加拉湾约为二千一百公里，西面距离里海约二千五百公里，北面离北冰洋的喀拉海约三千四百公里，是世界上距离海洋最远的地区之一。在夏半年，由于高山阻止了湿润的印度洋季风和太平洋季风侵入这一地区，即使有残余的太平洋气流偶而到达这里，也不能招致较多的降水。在冬半年，由于蒙古——西伯利亚干燥反气旋，从发源地向南移动时，中途受到

北塔山的阻碍而偏转，其中向西转的一支气流侵入塔里木盆地。这样就形成了塔里木盆地沙漠极其干燥，降水稀少，温差悬殊，风沙频繁的典型荒漠气候。

南疆的气温，据一般资料统计，各地每月平均在摄氏零度以下者，约有三个月左右，绝对最高气温为 47.6°C （吐鲁番）。而沙漠中的气温比绿洲地区更高（见表一）。塔里木盆地年平均无霜期一百八十天左右，冬季普遍无积雪，盆地中部的年降水量在十毫米以下，盆地边缘绿洲地区降水量在六十至八十毫米左右，年蒸发量为二千一百八十二点九至三千零九十三点八毫米，最高达四千一百一十一毫米，湿润度为零点零一二至零点零二，最少仅为零点零零三。在沙丘中缺乏悬着水层，因此沙生植物十分稀少。天山、喀喇昆仑山、昆仑山常年积雪，融雪时，水量特别集中，每年六至八月形成了季节性的河流而流入沙漠。如和田河、叶尔羌河、阿克苏河等流量比较大的河流，在盆地北部汇成塔里木河，这些河流丰富和繁荣了两岸的植被，在其它中、小河流——克里雅河、安多列河、亚同古子河、车尔臣河等沿岸，也分布有植物。

表一：1960年4——6月绿洲与沙漠中平均气温比较表

中国科学院治沙队莎车治沙站观测

位 置	地 点	四 月	五 月	六 月
绿 洲 中	莎 车	14.5°C	19.5°C	22.0°C
沙 漠 中	阿 瓦 提	21.2°C	25.2°C	28.3°C

南疆虽有不少河流，但是，河水渗漏极大，很多河流中途消失在沙漠中。如穿过沙漠的和田河，渗漏率约50%。因此，掌握这些河流的规律，控制它们的渗漏，是有利于沙漠改造工作的。

南疆雨水稀少，属暖温带荒漠，除流沙以外，土壤以棕色荒漠土为主。岩石在风化过程中以物理风化占绝对优势。土壤中的细粒，多数被风吹失，以及地质淋溶过程和生物作用都很微弱，所以这种土壤的粘粒和胶粒的成份很少，土壤质地粗，土壤剖面不明显。这种土壤的主要特点是：有机质的积累非常少，含量仅为0.5%，有时不到0.3%；土壤表面为很薄的结皮，有零点三厘米左右，土壤表层孔状结构的存在短暂而不稳定，发育微弱，粘化层接近地表，层次很薄，土壤中的铁质层接近地表，铁质化程度高。另外，可溶性盐和石膏的聚积很明显，碳酸钙在地表面很多，盐份含量也大。因为这里的蒸发强烈，土壤中可溶性盐及石膏等随毛细管作用上升，淀积物出现在土壤剖面的上部或地表。

南疆塔里木盆地沙漠边缘的绿洲沙地中，分布有大片的盐渍化土壤。这种土壤的形成，表现了土壤风化过程中盐份的积累，但也表现了地带性的特点。南疆土壤的积盐时间很长，特别是在第三纪以后。这里土壤的盐化过程，可分为两个阶段。一是现代盐化阶段：这个阶段是由于气候干燥，雨量少，蒸发强，使土壤深层的盐份上升到地表。另为残余积盐阶段：这阶段是原始物质的积盐过程，在几百万年以前就开始了土壤底土中的盐份积累。在沙漠边缘沙地上主要分布有各种吐加依土。

第二节 北疆沙漠的自然条件

北疆准噶尔盆地沙漠，处于温带荒漠带。它冬季受北方西伯利亚高压的控制，夏季也常有冷空气侵入，影响气温多变，形成降雨。北疆沙漠年平均气温为 $2.5—6^{\circ}\text{C}$ 。冬季长达五个月以上，并且普遍积雪。年无霜期在一百二十至一百五十天之间。降水量为九十六点三至二百毫米左右，主要集中在夏季。湿润度在零点零八至零点一五之间（见表二）。

北疆沙漠最高气温为 42°C （沙泉子），出现于七月下旬；最低气温为 -50.8°C （富蕴），出现于一月份；气温高于摄氏零度者，全年有七、八个月。土壤冻结深度在一米以内。

准噶尔盆地沙漠与南疆相比，它降水比较多，蒸发量比较低，并且沙漠中还有一定的潜水补给，沙丘悬着水层距沙丘表面只十厘米左右（夏季降至四十厘米处）。所以植物生长比较茂盛，大部分沙丘为固定和半固定状态。在玛纳斯河中、下游，沙湾以北和四棵树、卡因迪克以北的广大区域，有各式各样的风积地形。玛纳斯河中、下游左岸附近有沙壟，河东岸沙壟的形态增多，高达二十米以上，组成物质多为细沙，沙丘的下部为古代冲积层的亚沙土。流沙是来自玛纳斯湖附近的湖相沉积物。

北疆的水路网，分布于南、北、西三面。除额尔齐斯河、伊犁河、额敏河以外，几乎所有的河流均流向准噶尔盆地。其它较小的河流消失在戈壁、沙漠中。较大的河流则能穿过戈壁和沙漠，注入内陆湖泊——乌伦古湖、艾比湖和玛纳斯湖等处。北疆地区的北部和东北部有阿尔泰山，南部有

天山，西部有准噶尔阿拉套山。这些广大的山体，由于承受了大量的湿气流，形成冬季积雪或永久性的积雪和冰川。河流水量，靠春季融雪水或夏季融冰雪、降水和山区潜水补给。

北疆地区还有不少的泉水或泉水河流，在沙漠中也发现有泉水。

北疆沙漠的土壤除流沙以外，以灰棕色荒漠土和荒漠灰钙土为主。其主要的特点是：具有粗的母质，A'层为多孔荒漠结皮层，A''为层状土层，具有很薄的铁质层，鳞片状的结构有时没有，B层为紧密的过渡土层，有碳酸盐胶结物；CK层为碳酸盐的成土母质，Cc层有易溶性盐类脉纹和石膏晶簇析出的成土母质以及石膏层，异源母质。碳酸盐在剖面中的分布是表层含量高，下层逐渐减少，石膏出现在十至四十厘米之间，并且这层石膏含量很大，有时可接近地表，有机质含量为0.5%以下。

在沙丘间低地上，还分布有大片的龟裂土，它属地带性自成型的土壤。这种土壤的特点是：母质为细土，前一段时间有水的作用过程，发育年轻，结皮层和鳞片层明显，石膏层不明显，一般剖面发育为二十至三十厘米厚，有很厚的板结沉积层。

第二章 新疆沙漠沙的理化性質

沙地的礦物質成份，取決於沙漠沙的母質成份。不同的基岩，風化後產生的碎屑物質的礦物成份是各不相同的。如果沙區的起源相同，而且沙地的發育歷史是一致的，那麼這一沙區的各地段的礦物成份必定相同。因此，在沙地中進行礦物成份的分析，是研究當地沙的來源的有效方法之一。分析沙粒的機械組成和化學成份，也是為了給研究沙粒的搬運情況和沙地肥力狀況提供資料。這些，對於固沙造林來說，主要是了解沙地礦物質營養條件和沙地化學性質，從而評價沙地的肥力，為固沙造林提供依據。無論是了解沙地的化學成份或者是物理特性，對於固定流沙，都有着特別重要的意義。

第一節 沙漠沙的礦物成份和化學性質

由於新疆各沙地的起源和發展的歷史不同，因而沙漠帶內各個沙地的礦物成份也不一致，並且各有特點。流沙因為經常被風搬運，所以它含有少量的不穩定礦物質。但在長期被風力搬運着的沙地，它的礦物成份，在一定範圍的地區內是穩定的。

新疆沙地礦物成份的特點是，含有一定量的重粒級沙和輕粒級沙，成份複雜。如塔克拉瑪干東部地區含有大量的綠

帘石、角閃石，还有鋯石、鈦、鉄矿等，也含有微量的电气石、金紅石。皮山西北，阿有庫姆沙漠重矿物以綠帘石、磷灰石、榍石、电气石为主；塔克拉瑪干西部有綠帘石、角閃石、鋯石等。輕粒級的沙中含有大量的石英、云母和各种不透明的沙粒和长石。在这些矿物中，石英、鋯石、磁鉄矿等不容易风化，石膏、角閃石、綠帘石等容易碎，云母容易被风力破坏。

新疆沙漠沙的顏色多呈黃色，但在沙粒吹揚过程中，随着矿物成份的改变，沙粒的顏色也会发生变化。这种顏色的变化，又与沙地的起源有关。如塔克拉瑪干沙漠中部和古尔班通古特沙漠的沙为黃色，这与古代河流堆积的原始沙层有关，南疆的孜普河、叶尔羌河、玉龙喀什河、喀拉喀什河、盖孜河一帶的沙多呈灰色，这与現代河流的沙質灰色冲积物有关，在布古里沙漠东南地区的沙子为紅色，这与这一地区紅色岩层有关。

分析沙地矿物成份，对研究沙的来源可提供依据。如塔克拉瑪干沙漠西部的沙子来源問題，以前有人認為是从东部的罗布泊吹去的，后来經過分析，大沙漠东部与西部这两个地区沙子来源是不同的。东部地区重粒級沙粒除含有大量的綠帘石、角閃石外，还有鋯石、鈦、鉄矿等，电气石、金紅石含的很少。可是西部地区綠帘石、角閃石占10%左右，鋯石微量，金紅石、电气石在重矿物中占有10%左右，鈦、鉄矿更少。从而分析出塔克拉瑪干沙漠西部地区沙子的矿物成份除了石英、云母成份外，还帶有来自喀喇昆侖山的基岩和来自喀喇昆侖山河流冲积物特征的各种不同岩层矿物的組成。从而駁斥了斯文赫定关于塔克拉瑪干西部的沙，是来自罗布泊洼地的說法。

沙粒的化学成份，比較复杂。它随着沙区的地理位置、沙地形成的历史和受风作用的程度不同而变化。

从地理位置来看，从北疆到南疆，由于沙地植被的复盖不同，沙和沙土中的有机物质含量都极少，不超过1%，而北疆多于南疆。现将南疆莎车治沙站和北疆精河治沙站对流沙的化学全量分析材料列表说明（见表三、表四）。

从分析材料中表明：在涉及沙土中碳酸鹽、硫酸鹽含量比較多，而鋁、鐵、錳等的含量极少或缺乏。

在强度鹽漬化的沙土中，鉀和鈉的含量比較多，如精河沙泉子以北的鹽漬化沙地地下水的矿化度（主要含氯化鈉）高达305克/公升，由于强烈的蒸发，地表有十余厘米的鹽层。

在水中容易溶解的鹽类有：氯化鈉、氯化鎂和氯化鈣，以及硫酸鹽类等。分析这些鹽类的性質和数量，可以了解在沙土中容易为植物所利用的营养物质和对植物有害的物质。如氯化物的含量过多，就会使植物不能生长。

在生草沙地和半生草沙地里，由于植物生长过程中的作用，从而改变了沙地的化学成份。如在梭梭林內以 HCO_3 为主的总鹽量为0.18—0.19%，活性鉀的含量，在新月形沙丘地里仅为一百至一百四十毫克，而在白梭梭和黑梭梭的沙地里，則增加到三百一十至三百八十毫克。

第二节 沙漠沙的机械組成

沙地的机械組成，就是指沙粒直徑的等級，再把它換算成百分比，以表示沙地的物理特性。沙地的机械組成，关系到沙地水分和沙地流动性（风力搬运沙粒的特征）。因此它

表四:

沙泉子沙区新月形沙丘化学分析表

原新疆林业科学研究所精河治沙站分析

采 深 cm	发 渣 %	pH 值	阴 离 子				阳 离 子			腐植质 %	碳酸钙 %	石 膏 %
			CO_3^{--}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	$\text{K}^+ \text{Na}^+$			
0—10	0.077	7.67		0.045	0.006	0.006	0.004	0.004	0.012	0.068	0.018	0.251
			—	0.746	0.167	0.125	0.175	0.329	0.536			
10—20	0.100	7.60		0.036	0.013	0.024	0.004	0.002	0.026	0.001	0.011	1.328
				0.590	0.352	0.490	0.200	0.113	1.069			
50—60	0.053	7.60		0.029	0.010	—	0.004	0.002	0.009	0.001	0.001	0.130
				0.439	0.285	—	0.175	0.163	0.349			
110—120	0.050	7.70		0.029	0.007	—	0.005	0.001	0.008	0.001	0.007	0.206
				0.439	0.197	—	0.225	0.082	0.329			

是決定沙地性質的重要指標之一。

沙地機械組成，也反映風力搬運沙粒的特徵。沙的顆粒越粗，就越不容易為風力搬運，相反，顆粒越細，就越容易被風力移動。機械組成均勻的沙地，說明它的沙粒是經過長途搬運的結果。

新疆沙地的機械組成，各地不一。分布在河流兩岸或居于河流上游的沙地，沙粒比較粗；居于河流下游的沙地，沙粒比較細。如果是風成沙地，距沙源越遠的沙粒越細，反之則粗。如果是人為次生沙地，就要根據被破壞的沙地物質加以區別。一般湖相沉積物的沙粒比較細，洪積物的沙粒比較粗。流沙天然分級良好，主要由直徑為零點二五至零點零五毫米的細沙粒組成。在經過吹揚的沙地上，粉沙和粘粒（直徑為零點零五毫米以下）的數量，比未經吹揚的沙地上要少的多。經過長期吹揚的沙地，粉粒和粘粒非常少，但在風的搬運過程中，比較大的沙粒逐漸破碎，不斷給流沙補充直徑在零點零五毫米以下的粉粒。沙地受風的作用時間越長，沙粒的天然分級程度也越高。根據觀察，新疆沙地的沙粒等級，一般為細沙和中沙。其中准噶爾盆地沙粒的粒徑，50%以上是零點二五至零點一毫米的細沙，25%屬零點二五至零點四毫米的中沙。又據原新疆林業科學研究所精河治沙試驗站與英吉沙治沙試驗站的分析材料得知，這些地區的細沙（沙粒直徑為零點二五至零點零五毫米）占50%以上（見表五）。

第三節 沙漠沙的物理性

沙的物理性，包括沙的比重、粘結性、結構性和孔隙度。它們決定于沙的機械組成和礦物成份。沙的導熱度比壤