



沙漠的治理

中国科学院兰州冰川冻土沙漠研究所 编辑

科学出版社

沙漠的治理

中国科学院兰州冰川冻土沙漠研究所 编辑

科学出版社

1976

内 容 简 介

本书是选自“中国科学院治沙研究工作交流会”的部分论文。主要是介绍解放以后,特别是无产阶级文化大革命以来我国治理沙漠的成就和经验。共包括四个方面的内容:1.沙区农业学大寨的先进单位治理沙漠的典型经验;2.群众治理沙漠经验的科学总结;3.植物措施固定流沙的方法;4.铁路、公路沙害的防治。

本书大部分文章来自工农兵和基层生产单位,也有专门的生产和科研部门的科学实验总结,具有实际应用的意义,并有一定的推广价值。内容通俗易懂,可供我国广大沙区工农兵群众和干部阅读,也可供有关生产、科研和教学部门参考。

沙 漠 的 治 理

中国科学院兰州冰川冻土沙漠研究所 编辑

科学出版社 出版
北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1976年9月第一版 开本:787×1092 1/16

1976年9月第一次印刷 印张:10 1/2

印数:0001—3,950 字数:239,000

统一书号:13031·487

本社书号:723·13—13

定价:1.80元

前 言

在毛主席的革命路线指引下，在全党和全国人民认真学习毛主席关于理论问题的重要指示的热潮中，中国科学院于1975年3月15日至3月26日在兰州召开了治沙研究工作交流会。与会的有中央有关部门和甘肃、宁夏、新疆、内蒙、陕西、青海、辽宁、吉林、河南等省(区)代表，其中来自工农兵和基层生产部门的先进治沙单位的代表占一半以上。

大会交流了我国治沙科研工作两个阶级、两条道路、两条路线斗争中发展的经验；交流了在“农业学大寨”、“工业学大庆”的群众运动中，“抓革命、促生产”的群众治理沙漠的经验；交流了在史无前例的无产阶级文化大革命和批林批孔运动以来，广大工农兵登上科学研究舞台所涌现的新事物、新成就，以及科研部门和学校开展的开门办学、开门办科研，为无产阶级政治服务、为工农兵服务、与生产劳动相结合的科学实验新成果。

为了歌颂文化大革命的伟大胜利，为沙区普及大寨县，为巩固无产阶级专政，我们根据会议资料编辑了这本书。

由于我们水平有限，难免有不足之处，热诚欢迎批评指正。

目 录

前言	(iii)
我国沙漠治理概况.....中国科学院兰州冰川冻土沙漠研究所沙漠治理编写组	(1)

先进单位治沙典型经验

治理沙漠 建设草原	内蒙古自治区乌审旗乌审召公社 (21)
坚持辩证唯物论 沙窝变成米粮川.....	辽宁省赤峰县东方红大队 (28)
引水拉沙创新路 千年沙漠变良田.....	陕西省靖边县杨桥畔大队 (35)
我们是怎样战胜风沙的	新疆吐鲁番县五星公社 (39)
沙漠之中建绿洲 大有可为.....	陕西省神木县窝兔采当大队 (45)
造林治沙十五年 艰苦奋斗开新篇	新疆生产建设兵团一五〇团 (50)
治理沙漠 粮棉双高产	甘肃省敦煌县鸣山大队 (54)
自力更生建校 艰苦奋斗治沙	甘肃省临泽县板桥中学 (56)

群众经验科学总结

甘肃河西地区绿洲附近沙漠治理的措施	中国科学院兰州冰川冻土沙漠研究所沙漠研究室河西防沙林带考察队 (60)
毛乌素沙区前挡后拉法固沙造林经验及问题	北京大学地质地理系毛乌素沙漠考察队 (72)
吐鲁番县林网系统防风效能的研究	新疆农业科学研究院林业科学研究所 (81)
内蒙古自治区伊克昭盟群众主要治沙造林经验初步总结	内蒙伊克昭盟农林科学研究所 (88)

植物措施固定流沙的方法

章古台沙地樟子松人工幼林的生长状况	辽宁省阜新市防护林试验站 (100)
灵武固沙造林经验总结	宁夏灵武县白芨滩防沙林场、宁夏农业科学研究所 (107)
流动沙丘的固沙造林	甘肃省武威地区石羊河机械林场民勤防沙试验林场 (116)
陕北榆林流动沙地飞机播种花棒的初步成效	陕西省榆林地区飞播造林指挥部 (120)

铁路公路沙害的防治

戈壁风沙流地区铁路沙害的防治	中国科学院兰州冰川冻土沙漠研究所沙漠研究室 玉门铁路防沙组 (128)
包兰铁路中卫沙坡头地区固沙初获成效	兰州铁路局中卫固沙林场 (134)
聚风板在公路输沙中的作用	新疆生物土壤沙漠研究所沙漠研究室 (143)
以输沙方法防治公路沙埋的初步实践	内蒙古自治区交通科学研究所 (153)

我国沙漠治理概况

中国科学院兰州冰川冻土沙漠研究所沙漠治理编写组

在我国北方断续分布着一条沙漠带，包括戈壁在内，总面积达 109.5 万平方公里，占全国陆地总面积的 11.4%，其中沙漠面积为 63.7 万平方公里，戈壁 45.8 万平方公里。由于长期以来封建统治阶级和国民党反动派的统治，残酷剥削和压迫人民，掠夺沙区资源，不顾后果地滥垦、滥伐、滥牧，沙区植被遭到严重的破坏，遂使风沙危害越来越严重，牧场、农田、村舍、道路为流沙所淹没，形成大片“人造沙漠”，如鄂尔多斯高原南部的毛乌素沙漠，根据历史资料，解放前二百五十多年来沙漠向南扩展了 60 多公里，沙区人民过着悲惨的流离失所的生活。

面对这一严重的自然灾害，历代反动统治阶级不仅不予以治理，反而为了掩盖其剥削人民和破坏沙区自然资源的滔天罪行，竭力宣扬“天命论”和“神治”之类的“孔孟之道”，把沙漠描写得十分荒凉神秘可怕，散布什么沙漠“上无飞鸟，下无走兽”等等论调。一些西方资产阶级的预言家们也发出“沙漠可怕，这不是生物所能插足的地方，而是死亡的大海，可怕的死亡之海”的荒谬论断。解放后，刘少奇、林彪之流在其大搞修正主义、复辟资本主义时，也到处贩卖这种“命由天定”的黑货。然而，历史的辩证法是无情的，新中国成立 26 年来的治沙史，却给予这些唯心主义的论断以有力的批判。新中国成立以来，在政治上获得解放的中国劳动人民，在中国共产党和毛主席领导下，依靠“自力更生，艰苦奋斗”的方针，用自己双手把“沙进人退”的历史变为“人进沙退”的现实。昔日饱受风沙危害的人们已经成为治理沙漠的主人，特别是无产阶级文化大革命和批林批孔以来，在毛主席的革命路线指引下，在日益深入发展的“农业学大寨”的群众运动中，各族人民热烈响应毛主席关于“绿化祖国”的号召，解放思想，破除迷信，以“人定胜天”的英雄气概，在茫茫的沙海中描绘最新最美的画图，一条条渠道引来滔滔的雪水滋润着干旱的沙原，一块块整齐的条田组成辽阔的沃野，不仅解放了过去被流沙所掩埋的耕地，而且还在沙漠中建成一个个新的绿洲，这和解放前反动统治阶级把风沙神化为“黄龙”，在一些沙漠风口处遍设“风神庙”、“飞龙庙”成为两个时代的鲜明对照。

两个时代两重天，目前，从东北平原西部松花江畔的扶余县到祖国西陲的喀什、和田，万里风沙线上发生着巨大的变化，出现了大批治理沙漠发展农林牧业生产的先进单位。如新疆的皮山，策勒的固拉哈玛，吐鲁番；甘肃敦煌的南湖公社和鸣山大队，临泽的平川公社，民勤的沙井子；内蒙乌审旗的乌审召；陕西靖边的杨桥畔，神木的窝兔采当，榆林的莽坑；辽宁赤峰的东方红大队以及阜新的章古台等等。昔日“黄沙滚滚不见天”已为今天“青纱一片映碧空”的新景象所代替。这正如毛主席所指出的：“社会主义不仅从旧社会解放了劳动者和生产资料，也解放了旧社会所无法利用的广大的自然界”。毛主席的教导和我国群众性治沙的成就，从理论和实践上，给予那些“天命论”者以深刻无情的批判，证明了

一条颠扑不灭的真理,只要社会制度改变了,广大劳动人民得到真正的解放,什么人间奇迹也就能够创造出来,沙漠就可以得到逐步的改造。

我国人民开发利用沙漠地区的历史悠久,早于西汉初期,一些执行法家路线的代表人物,如汉景帝、汉武帝等,就把“募民徙边”和“守边备塞,务农立本”当作一项重要的国策,“上郡、朔方、西河、河西开官田,斥塞卒,六十万人戍田之”¹⁾,使河西走廊和乌兰布和沙漠北部得以第一次大规模的开发,此后,这种屯垦制又发展至天山南北。至于我国劳动人民,他们在同风沙灾害进行的斗争中,更没有为儒家和反动统治者所散布的“天命论”和严峻的自然条件所屈服所吓倒。在长期的生产斗争中,他们创造出许多有效的措施,在沙漠戈壁中兴修水利,植树造林,开垦沙荒地,同风沙干旱进行英勇顽强的斗争,如一些古老的灌溉渠和“坎儿井”的修建,以及一些古老绿洲的建立等等。在如何利用沙漠资源方面,一些地方县志也常有所记述,如甘肃民勤县志就有“琐琐柴生北山沙中,坚重可烧炭,耐久”的记载等。这些都说明我国勤劳的各族人民在历史上同沙漠进行艰苦卓绝斗争的事实,但是由于历代反动统治阶级长期的残酷压榨,在小农经济的情况下,一家一户的生产方式,是根本抵制不住风沙的侵害的。只有今天,在我国社会主义制度下,依靠国家和集体经济的力量,沙区劳动人民才有可能有效地战胜风沙的危害,改造和利用沙漠。

通过我国人民解放以来的治沙实践及其所创造和积累的经验来看:路线对头,领导带头,大搞群众运动;因害设防、因地制宜、全面规划、综合治理;除害和兴利相结合是最主要的经验。为了能更好地了解我国治理沙漠的成就和经验,首先就必须对于我国沙漠的过去和现在,人为因素的影响,以及自然条件的特点及其与改造利用的关系有一个概括的认识。

一、我国沙漠形成的自然历史及其与人为因素的关系

就自然条件而言,可以说,沙漠是干燥气候的产物。我国西北大陆性气候,具有干燥少雨、日照强烈冷热剧变和风大而频繁的三大特点。干燥少雨是沙漠形成的必要条件,日照强烈冷热剧变加速岩石的机械风化,为沙漠沙提供丰富的物质来源,风乃是吹扬、搬运、堆积的动力。前者为后者的前提,后者为前者的继续:因为在湿润多雨而温暖的地区,不可能有剧烈的机械风化作用,风更是无能为力的,后者只有在干燥气候这一前提下才能发挥其最大的作用。我国沙漠就是在这种干燥气候和丰富的沙漠沙物质来源等自然条件下,以及人为因素影响下长期发展演变而成的。

(一) 我国沙漠主要是“就地起沙”形成的

人们在日常生活中,特别在冬天,常见西北风沙弥漫迎面吹来,因而常误认沙漠沙是从西北“外来的”,这种观点曾为不少“学者”保留至近代。按此观点类推,于是有所谓“巴丹吉林沙漠是乌兰布和沙漠的母亲”,“内蒙、甘肃的沙漠是从新疆吹来的”,“新疆的沙漠沙子又是从中亚细亚吹来的”种种说法。实际上,这都是为风沙移动的表面现象所迷惑的

1) 《史记·平淮书》。

片面认识。毛主席教导说：“事物发展的根本原因，不是在事物的外部而是在事物内部的内部，在于事物内部的矛盾性。”经解放以来的调查和分析研究，我国各地沙漠主要地是由于当地具备了形成沙漠的自然历史因素“就地起沙”而形成的。即使在一片大沙漠中，其中各部分的沙源也极不相同，因地质地貌而异，也大都是“就地起沙”造成的，都具有其本身的独特特色，外来少量的沙不足以引起质的变化，这是我国沙漠形成的一个普遍的规律。

这一点可以从沙漠沙的机械组成(即颗粒粗细)并没有呈明显顺风向的递变规律，各地沙丘沙与下伏沉积物和基岩矿物成分的相似性，以及各个沙漠沙丘沙的机械和矿物组成的巨大差异性来得到证明。以我国最大的塔克拉玛干沙漠为例：沙漠西部喀什地区系喀什噶尔河、库山河、盖孜河等的三角洲，因此矿物组合相当复杂，其北部喀什噶尔河下游的托克拉克沙漠具有优势的金属矿物(39.5%)和较多的绿帘石(22.6%)，盖孜河下游布古里沙漠西北部的云母含量达48.3%，且有较多的石榴石含量(12%)。在沙漠南部由于昆仑山地区地质上均以元古代片麻岩、片岩、千枚岩为主。因此发源昆仑山各河冲积物上的风成沙矿物组合有着很大的共同性：都具有占优势的角闪石，含量在30—72%，其中大部在40—55%，其次为云母和绿帘石以及金属矿物。而在沙漠北部塔里木河地区的沙丘沙矿物组合中，其角闪石含量比沙漠南部显著降低，为20—30%，而云母却成为主要的成分，在40%以上，其次为绿帘石。

在沙丘沙颗粒组成上，根据由塔克拉玛干沙漠东部和西部向沙漠中部所分析的沙样表明，它们之间并不存在着有顺风向明显变化的规律，而是受到下伏河流沉积物的影响很大。例如沙漠西南叶城、皮山、和田一带沙丘下伏地面的沙物质都很细，因此风成沙也很细，粒度数学平均值在0.06—0.10毫米。即使在同一条河流所沉积的地区，其上下游沿岸沙丘沙也随着下伏冲积沙层的颗粒粗细不同而异。如沙漠中南部克里雅河在于田地区沙粒径平均值为0.09—0.15毫米，而在下游沙漠中心则为0.10毫米；尼雅河在民丰附近为0.14—0.15毫米，至下游沙漠中心的古尼雅废墟一带则为0.07—0.09毫米。可见，塔克拉玛干沙漠风成沙的粒度组成有着明显的区域差异，这种差异，不是顺风向变化，而是受制于各地的地质地貌的不同条件，根据数学平均值计算的结果，沙漠西南一带风成沙最细(0.06—0.10毫米)，西部和南部较粗(0.12—0.18毫米)，东部则介于两者之间(0.11—0.13毫米)。

现在我们再以我国中、东部的乌兰布和沙漠和毛乌素沙地为例。乌兰布和沙漠位于黄河后套平原的西部，狼山以东。其下伏地面为古黄河的冲积及冲积湖积平原。在北部的沙漠中古黄河自西向东摆动，遗留了大致作南北走向的古河床，沉积物以亚沙土、亚粘土与中细沙层为主，据物探资料表明，其第四纪疏松沉积层厚可达1,800米；沙漠的西南部为一古代湖积平原，地势低洼，作浅碟形，目前地面比黄河水面还低20—30米，主要为中细沙、亚粘土和粘土互层的湖相沉积物，厚达150米以上。乌兰布和沙漠的沙丘沙便是来源于这些沉积物，矿物分析的结果均为角闪石-绿帘石组合，一般角闪石占34—57%，绿帘石占16—39%，石榴子石也有一定的比例。这和狼山以西的雅玛利克沙漠的沙子，以绿帘石占绝对优势(41.8%)，石榴石含量很低(1.7%)的情况显然不同，说明乌兰布和沙漠的沙子并不是从狼山以西的雅玛利克沙漠吹来的，更不是如前所述位于更西的“巴丹吉林沙漠是乌兰布和沙漠的母亲。”

毛乌素沙地的风成沙，除大部分为河湖沉积物即所谓“沙拉乌素系”地层提供外，鄂尔

多斯高原中西部的一些剥蚀高地和沙地中的残梁基岩风化残积物也提供了一部分。因此两者的沙丘沙的矿物成分有着明显的区域差异,发育在河湖相沉积物上的风成沙以角闪石为主(26—50%),金属矿物和石榴石占次要地位,而在基岩风化残积物上,沙丘沙则以金属矿物和石榴石为主(两者合计可达55—89%)。

从上面这些例子可以看出,我国沙漠的沙源是与其下伏地面物质组成有关,也就是说,沙漠沙物质来源乃是下伏的沉积物在干旱气候条件下受风力加工作用而形成的,即“就地起沙”,而并不是什么从外地吹来的。然而,也要指出,沙漠一经形成,特别是流动沙丘则有沿着沙漠的主风向向外扩张的趋势,这种向沙漠外缘扩张的倾向常常是在人为的因素促成下,地表植被的破坏为沙漠外移扫清道路,例如我国陕北毛乌素沙漠,解放前数百年时间内,沿着西北-东南的主风向向东向南推进竟达几十公里。

认识沙漠起源及沙物质来源的上述特点,对于治理和开发沙漠是有着重要的意义的。

(二) 我国沙漠形成的自然历史及其与人为因素的关系

从形成我国沙漠的自然条件和人为因素来看,自然条件是形成沙漠的内因,人为因素是外因,人为的破坏作用通过能形成沙漠的自然条件而起作用。我国沙漠,特别是中西部和西部沙漠,具有形成沙漠的自然因素,沙漠是自然历史的必然产物。然而,东部沙漠的有些地区则仅仅存在着形成沙漠的可能条件,而由于历史上人为的破坏作用,外因通过内因起作用,促进了沙漠的形成和扩展。

承如前述,沙漠是干燥气候的产物,因此,在自然史上,沙漠的形成总是同地质史上的某一时期内的干燥气候相联系的。我国沙漠就是在第四纪即距今100—170万年以来,特别是自中更新世开始的干旱时期以来所逐渐形成的。例如:占全国沙漠面积(不包括戈壁)的43%的塔克拉玛干大沙漠,就是由于第四纪中更新世气候变干,地表径流作用减弱,沙漠开始大规模发展的。这一点可以从该地河流最高级阶地和冲积扇由第三纪上新世和第四纪早更新世地层所组成,以及昆仑山北坡4,000米以下广泛分布中更新世黄土状亚沙土沉积物得到证明。沙源虽不一定能说明沙漠的形成时间(因有些地方是由于古老基岩吹蚀堆积的),但是从塔克拉玛干沙漠沙是第四纪河流冲积物和河湖相沉积物经风力吹扬堆积而成的这一点来看,该沙漠当是在第四纪中形成的,而且不太可能形成于第四纪沉积物尚未大量出现的第四纪之初,更不可能形成于第四纪之前,而是在第四纪中的稍后时期。主要地也就是第四纪中更新世的干燥气候的产物。

人为因素对沙漠的影响,是一分为二的,既有其积极的作用,也有其消极的作用。为了利用它,就必须改造治理它,这是积极的一面,这可从我国劳动人民在历史上同沙漠作斗争所作的贡献和绿洲的建立得到说明。然而,由于解放前长期的私有制社会,反动统治阶级对沙区资源的残酷掠夺和破坏,或由于滥伐滥垦,或由于争夺性战争,连年烽火,烧毁大量草原,以致沙漠不断扩大,甚至造成“人造沙漠”。历代剥削阶级所犯下的这些滔天罪行真是罄竹难书,将受到历史的长期控诉。

位居我国中东部的毛乌素沙漠就是人为破坏植被所引起的沙漠的一个典型例子,毛乌素沙漠目前年降水量为250—400多毫米,而从滩地上广泛分布有泥炭层(有的地方甚至厚达数米)和梁地上常见的干燥黑色土层来看,在历史上当更为湿润,原是一片草原,注

地和低缓坡地上则分布有相当数量的“沼泽丛林”，这可从目前黑格和柳湾林还勉强维持着“草原地区沼泽丛林”的外貌的这一点上得到证明。在陕北榆林一带的毛乌素沙漠，目前年降水量达 400 多毫米，形成沙漠的可能条件更小，还在不远以前，这里还原是一片肥美的草原。据历史记载：直至公元 407—428 年，匈奴族的赫连夏还在这里修建统万城（今榆林地区靖边县北的白城子），记载着当时河滩广大，河水澄清。到八世纪（唐长庆二年）城下始有积沙，而至十世纪宋毁城时，已称其地“深在沙漠”。此后，由于明朝之修边墙（修二边），清朝之“开放蒙荒”，以及近代帝国主义的传教立寨占地滥伐滥垦等等，才造成陕北沿长城一带的六十多公里宽的“人造沙漠”。上述事实说明，毛乌素沙漠是在人类社会历史时期内所形成的。

位于我国沙区中部的乌兰布和沙漠又是人为因素所扩大的沙漠的一个例子。乌兰布和沙漠东北部，原是古黄河的冲积平原，是一片草原。远在新石器时代就已有 人类活动（据考古资料），至公元前 127 年，汉武帝还在此开朔方郡，共置十个县，其中临戎、三封、窳浑等县城就设于此，进行大规模移民屯边，使乌兰布和沙漠成为两汉三百多年间的西北主要军事屯垦中心之一。后来由于后代弃耕（边民内迁），田野荒芜，地表既失去原来草原植被的保护，又失去耕作作物的覆盖，使地层遭到强烈的风蚀，始逐渐形成沙漠。至北宋（宋太宗时）王延德出使高昌，道经该地区时，已是“沙深三尺，马不能行，行者皆乘囊驼”。近几百年来，沙漠又有了进一步的发展。例如，1697 年春，清康熙帝北伐噶尔丹，自今宁夏沿黄河西岸乌兰布和沙漠东缘直抵今内蒙磴口县（即今沙漠北部），大军所过，畅行无阻。据高士奇《扈从记程》一书所记载，当时其地尚无流沙，红柳、锦鸡儿、蒲草等植物繁茂生长。直至近代的 1925 年，还在该地修筑银川—磴口—三盛公—包头公路，流沙距黄河尚远。然而，到 1937 年，磴口以南流沙已遍及黄河西岸，公路完全断绝。

由上可见，乌兰布和东缘和北部的沙漠，是西汉以来近二千年的人为因素所扩大、所造成的；而毛乌素沙漠南部的流沙带，则是自唐宋以来的一千多年内的“人造沙漠”。这是一个历史的教训。它告诉我们，在较干旱的沙质草原上进行大规模的开荒，是非常危险的，搞得不好就要引起和加强沙化，甚至造成沙漠。

至于我国西部沙漠，自然条件更是严酷，这里本来就具备了形成沙漠的必然的自然条件，人为破坏的影响就更大，其后果尤为恶劣。这可从沙漠中的古城和荒废的耕地（已为流沙埋没）历历可见得到证明。例如，巴丹吉林沙漠西部的黑城子，新疆塔克拉玛干沙漠地区的楼兰废墟、古尼雅、喀拉塘格、安迪尔等古城。我国古代对外通商要道，著名的“丝绸之路”，如今不少地段已是风沙弥漫，为流沙所埋没。这些历史事实都从反面上告诉我们，不合理利用沙漠的危害性和改造沙漠的重要性。

二、我国沙漠的自然特征及其与改造利用的关系

在治理和利用沙漠中，人和沙漠的关系，人又是矛盾的主要方面，人为的作用决定着沙漠改造的进程；而自然因素则退居于矛盾的次要方面，对于沙漠中的自然规律是可以因势利导去夺取胜利的，沙漠是可以改造而且也一定能够改造的，解放以来我国的治沙史说明了这一点。

我国沙漠辽阔，横跨草原、干草原和半荒漠、荒漠的几个自然带，自然条件因地而异，

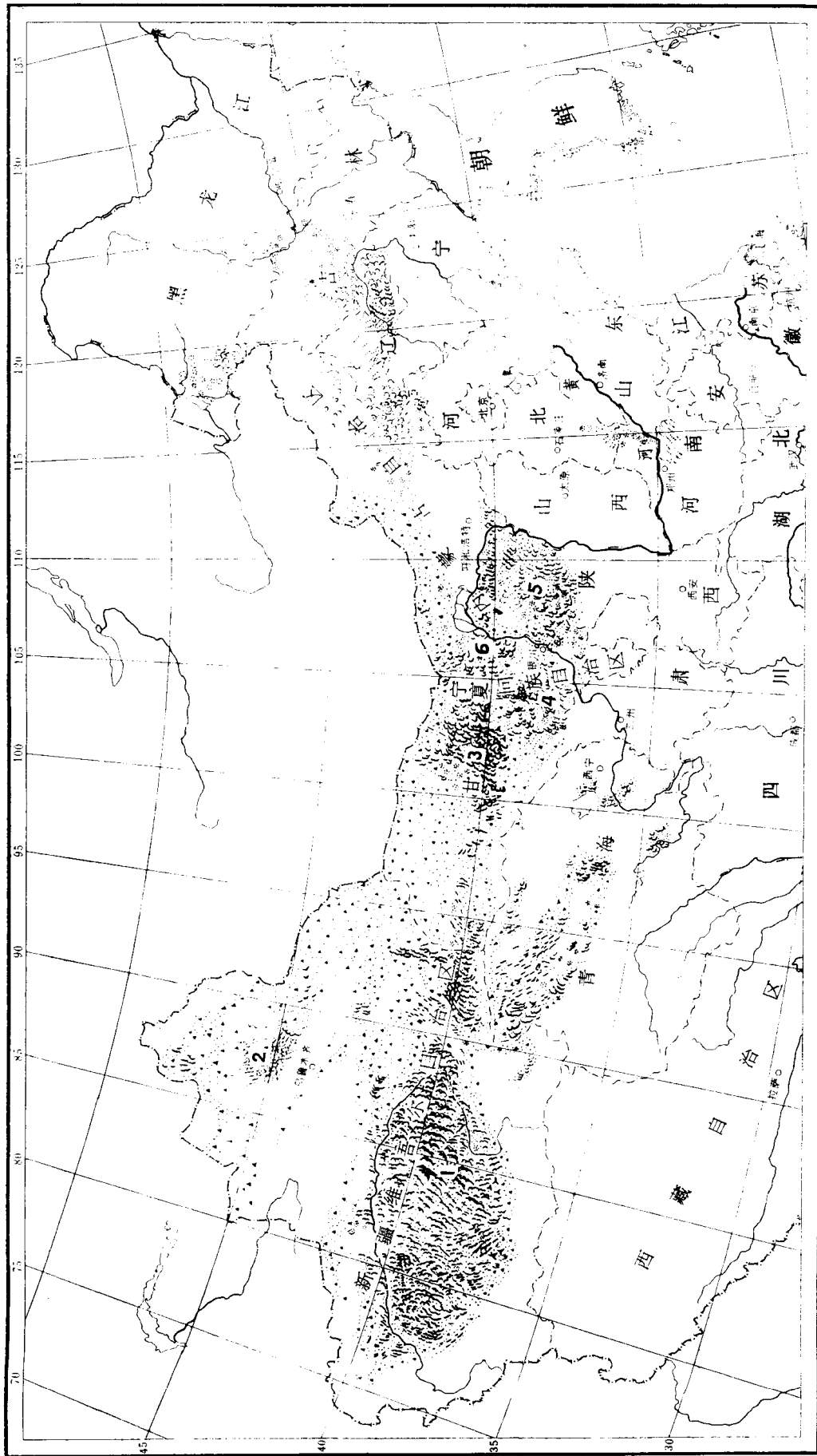


图1 中国沙漠分布图

1. 塔克拉玛干沙漠 2. 古尔班通古特沙漠 3. 巴丹吉林沙漠 4. 腾格里沙漠 5. 毛乌素沙漠 6. 乌兰布和沙漠

比较复杂(图1);但其基本的共同特征都是分布于干旱多风并具有丰富沙源的地带,这些地区风季风力一般都在5—6级以上。从我国沙漠分布情况来看:大致可以乌鞘岭和贺兰山为界,此线以西,深居内陆,气候尤为干旱,年降水量在200毫米以下,少至几十毫米和十毫米以下,干燥度¹⁾在4.0以上,最高可达20—60。沙漠分布集中,占全国沙漠总面积的86%;而且除新疆准噶尔盆地年降水量在100—200毫米,以固定半固定沙丘为主外,绝大部分以流动沙丘为主,占该地区沙漠面积的75%左右。沙丘高大密集,多在几十米以上,甚至高可达200—300米,最高达500米左右。此线以东,由于年降水量达200—400毫米,甚至可达500毫米,干燥度为1.5—4.0,故沙漠面积小而分散,仅占全国沙漠面积的14%,沙丘高度除个别达50米左右(如库布齐沙带)外,一般都在20米以下,并以固定半固定沙丘为主,流沙呈带状或斑块状间插其中。我国沙漠的这种自然固定程度的规律可列表说明如下(表1)。

表1 我国沙漠流沙和固定半固定沙丘自西向东递变规律

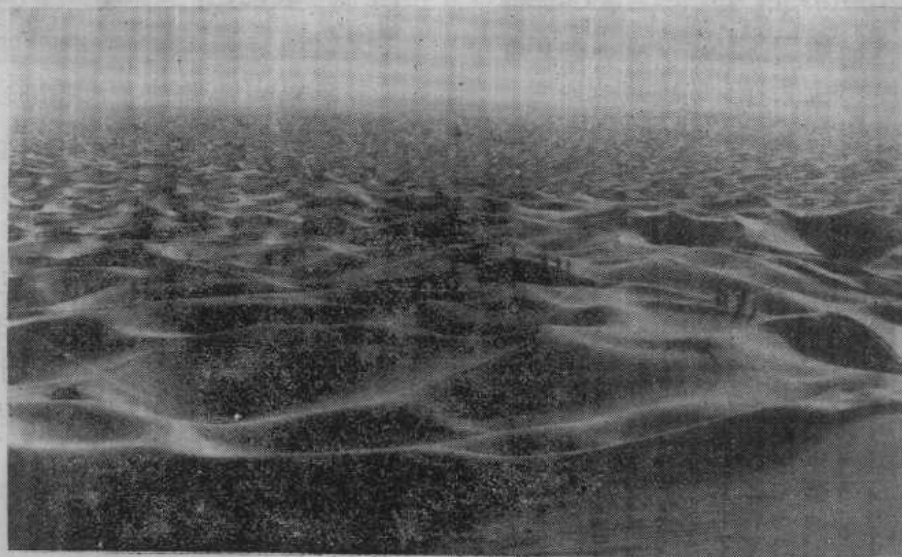
地理位置	沙漠名称	自然地带	各种沙丘所占面积的百分比(%)	
			流沙	固定半固定沙丘
西部	塔克拉玛干沙漠	荒漠	85	15
中部	毛乌素沙地	半荒漠、干草原	64	36
东部	科尔沁沙地	草原	10	90

现在由西而东将我国几个主要沙漠的特征简单说明如下:

(一) 塔克拉玛干沙漠

是我国最大的沙漠,面积为32.74万平方公里,位于我国最大的内陆盆地——新疆塔里木盆地的中央,其显著特色是:

(1) 流动沙丘面积广大(照片1),约占整个沙漠面积的85%,为世界第二大流动性沙



照片1. 流动沙丘占绝对优势的塔克拉玛干大沙漠

1) 干燥度,采用中国科学院自然区划工作委员会所拟定的指标。

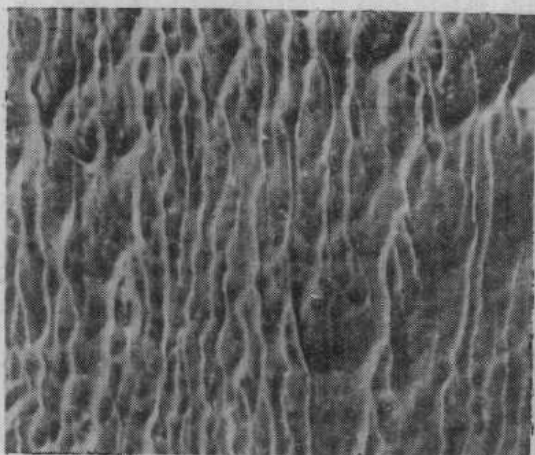
漠。而且沙丘高大密集,有50%左右面积都系50—150米左右的沙丘所分布,个别高可达300米以上。

(2) 沙丘类型复杂,有2/3的面积都系巨大的沙丘复合体,有横向延伸长达20—30公里的垄状复合型沙山,有纵向延伸达40余公里的复合型沙垄,也有巨大的金字塔型沙丘等。

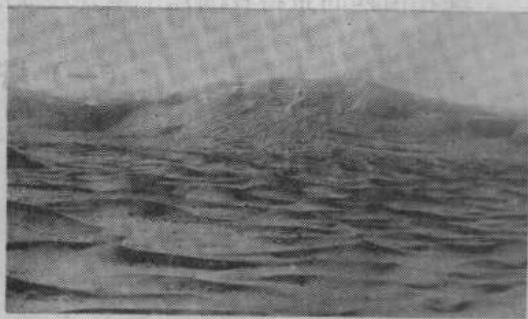
(3) 沙漠边缘及深入到沙漠内部的河谷地带,水分条件好,生长有密集的胡杨林和红柳灌丛,成为沙漠中天然的绿色走廊。

(二) 古尔班通古特沙漠

位于新疆准噶尔盆地,是我国第二大沙漠,包括周围零星沙地,面积为4.73万平方公里。由于较湿润的西风,通过盆地西部的一些山口可到达本盆地,故年降水量较南疆塔里木盆地多,可达100—200毫米。冬季还可有积雪,一般地下水位也较高。因而植物生长良好,植被覆盖度较大,绝大部分为固定半固定沙丘(照片2),占整个沙漠面积的97%,为我国固定半固定沙丘面积最大的沙漠。生长着梭梭,多种蒿属植物和禾本科植物,沙土中有机质积累较多。既为当地的优良牧场,也是农垦的较好地区。



照片2. 古尔班通古特沙漠中的纵向沙垄



照片3. 巴丹吉林沙漠东南的大沙山

(三) 巴丹吉林沙漠

位于今甘肃西北的巴音库的梁盆地中,面积约4.71万平方公里,是我国的第三个大沙漠。流沙占总面积的80%,以沙丘高大而著名。主要为复合型的沙山(照片3),一般高在50—100米以上,不少在200—400米之间,最高达500多米。巨大沙山间有许多洼地,洼地中心常分布着碱水湖和盐湖,全沙漠共达144个之多,主要分布于沙漠东南部一带。

(四) 腾格里沙漠

位于甘肃中北部和宁夏间,面积约3.67万平方公里,为我国第四个大沙漠。主要特点是以流沙为主,沙丘与湖盆相交错(照片4),湖盆约占整个沙漠面积的7%左右。主要分

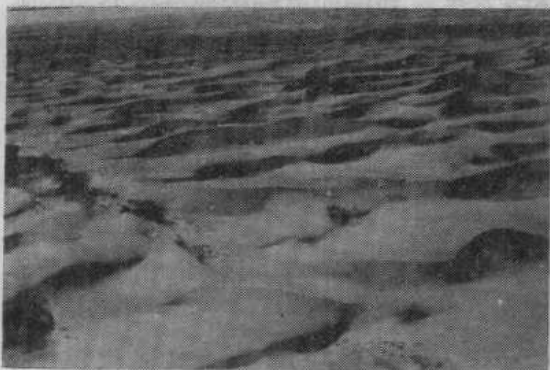
布于沙漠中部。湖盆中植物生长较好,乃是草湖盆或中间积水很少的小水泊草湖盆,为当地优良的牧场。此外,在沙漠中还分布有 9% 面积的山地残丘。



照片 4. 腾格里沙漠中的沙丘与湖盆交错

(五) 毛乌素沙地*

位于今内蒙鄂尔多斯高原中南部和陕北一带,面积约 2.5 万平方公里。以固定半固定沙丘为主,流沙呈许多大大小小的沙带间插其中,其中以毛乌素沙地南部沿陕北长城一带的大流沙带最为著名(照片 5)。沙漠内部,梁滩交错,或为湖盆滩地或为外流河谷所隔开。面积广大的“下湿滩地”¹⁾,构成本区农牧业的主要基地。



照片 5. 鸟瞰毛乌素沙漠东南的流沙及流沙间滩地



照片 6. 干草原地区的沙地、因降雨较多,沙丘大部为固定及半固定沙丘

除上述我国五大沙漠和沙地外,分布面积在一万平方公里以上的沙漠和沙地还有:东疆的库姆达格沙漠,宁夏内蒙的乌兰布和沙漠,内蒙的库布齐沙带,均以流沙为主;内蒙东部的浑善达格(小腾格里沙地)沙地和东北西部西辽河科尔沁沙地,固定半固定沙丘占 90% 以上(照片 6),这二片沙地面积都超过 2 万平方公里,其中科尔沁沙地竟达 4 万多平方公里。沙地中可散见有山杏、榆树、油松和云杉等乔木,百分之几的流沙都是由于植被遭受破坏的结果。

* 我们把分布于干草原和草原地带,以固定和半固定沙丘为主的沙丘地区,称为沙地,以区别于干旱荒漠地带的沙漠,表示两者在自然条件上有较大差别。

1) 下湿滩地:是以地下水位浅而得名,毛乌素沙地的滩地,地下水位多在 3 米以内,与全国其他沙漠相比,其滩地水分条件仅次于科尔沁沙地。

此外,还有分布零星的沙漠和沙地:柴达木盆地山前零星沙漠;北疆布尔津—哈巴河—吉木乃沙漠,乌苏沙漠;甘肃河西走廊零星流沙地;阿拉善东北地区的雅玛利克沙带和以本巴台和海里沙带为核心的狼山北部沙漠;宁夏河东沙地;东北西部的呼伦贝尔沙地和乌珠穆沁沙地,嫩江下游沙地等等。在呼伦贝尔沙地上还可见有天然的樟子松林。

在影响沙漠的纷繁复杂的自然因素中,究竟是何种因素居于首要的地位,并且由于这一因素的存在,制约或影响着其他因素的存在和发展呢?我们认为,水是最重要的因素,是主要矛盾。水既是人们经济生活所必不可少的物质条件,又是植物的生命和风沙的劲敌,被水滋润的沙地,风是无能为力的。正是由于水量和水质的不同,决定着植物和土壤状况的不同,使我国各地沙漠的自然面貌不同。也正是由于水的存在,为人类改造沙漠提供了可能的条件。但是,过去的一些西方唯心主义者竟然断言我国沙漠无水。事实上,从远古起,我国劳动人民就“逐水草而迁栖”游牧于沙区,随着沙区的开发还兴修了水利,汉朝时就在今内蒙、宁夏、甘肃一带“自朔方以西至令居,往往通渠”¹⁾，“朔方、西河、河西、酒泉皆引河及川谷以灌田”²⁾。而新疆吐鲁番和哈密很盛行的“坎儿井”(即井渠法),就是我国劳动人民在长期与戈壁沙漠的干旱斗争中所创造的杰出水利工程。这些事实说明,我国沙区并不是无水,而是我国劳动人民早就极为重视水在改造利用沙漠中的作用。

我国沙漠较之其他地区地表比较缺水,这是事实,但这种现象仅仅是沙区水资源的一个侧面,那些唯心主义者其所以是唯心主义,就在于他们把这一表面的现象认作事情的本质,以局部当作全体,以主观武断代替客观的存在,因而认为“这不是生物所能插足的地方”。毛主席说:“我们看事情必须要看它的实质,而把它的现象只看作入门的向导,一进了门就要抓住它的实质,这才是可靠的科学的分析方法。”我国沙漠绝大部分所处的内陆巨大盆地地形和深厚疏散的河湖沉积物(如准噶尔盆地南缘沙质沉积物厚竟达200—400米),固然为沙漠的形成和发展提供了条件,然而也为地下水的汇集和储存创造了有利的地形和物质条件。地表迳流和洪水除一部分蒸发外,大部分都渗透进这种松散的地层中,成为地下水的形式存在,这就是为什么我国沙漠普遍都有地下水埋藏,特别是山前平原和河流两岸地下水尤为丰富的原因。

根据埋藏状况和水量、水质,存在于我国沙漠中的地下水,最有利用价值的是山前平原潜水、河谷冲积层潜水和冲积—湖积层的承压水和自流水。

山前平原潜水带 普遍存在于我国沙漠的边缘,水质良好,水量丰富,矿化度一般在0.5—3克/升左右,柴达木盆地山前平原钻孔涌水量为5—10公升/秒左右,吐鲁番的坎儿井,每眼井可出水2,000—5,000公方/昼夜。山前平原又是沙区土壤最肥沃的地区。因此,千百年来,这里一直是人类进行经济活动的重要场所,散布着一个个著名的沙漠绿洲。一般宽约20—40公里,以塔克拉玛干沙漠南缘的山前平原最宽,平均宽度竟达40—60公里,最宽处达100公里,东西断续分布长一千多公里,为世界所罕见。所以,这里绿洲之大、物产之丰富自古以来就很著名,例如喀什、莎车、于田、和田、叶城、皮山等等绿洲,断断续续地组成一带环绕沙漠南缘的“塞外江南”的美丽风光。如果加上沙漠北部沿塔里木河和天山南麓一带绿洲,其耕地面积占全疆耕地1/2左右。目前这些地区已成为向沙漠进军的基地。

1) 《汉书》卷94。

2) 《史记·河渠书》。

承压水¹⁾ 这是一种深层地下水,存在于冲积湖积层中,水量特别丰富的承压水层,有“地下海”之称。冲积湖积层在我国沙漠中有着广泛的分布,象准噶尔盆地就是整个地为冲积湖积层所覆盖,塔里木盆地的冲积层,柴达木盆地的湖积层等等规模都是非常巨大的。经解放以来的钻探查明,几乎全部沙区都有承压水存在,绝大多数水头都超过地面甚至有高出几十米的。涌水量多在每秒10几公升以上,最高可达100公升/秒。水质更是优良,矿化度一般都在0.5—3克/升以下,为极良好的饮用和灌溉用水。承压水之可贵还在于它常常存在于地表潜水层矿化度很高、失去利用价值的地方,在这些地区,人们赖以生活和生产的用水就主要地依靠承压水了。承压水既具有水量大水质淡的优点,因而它又是防止土壤次生盐渍化的理想灌溉用水,这点对于我国西部沙漠的改造利用尤为重要。其不利条件就是埋藏较深,从几十米至一、两千米不等,开采的投资较大。进一步调查和开发承压水,将为我国进一步改造沙漠提供前途广阔的前景。

河谷冲积层潜水 在我国沙区,有许多流经沙漠边缘和深入沙漠的河流,在其两岸1—4公里(宽者达5—6公里)处,存在一受河水补给的含水层,厚度由3—5米到几十米不等。水的矿化度很低,大部分不到1克/升,少数才达到1—3克/升。水量丰富。这种地下水不受地带性规律所限制,既可随河流环绕沙漠(如塔里木河),也可深入沙漠(如克里雅河)乃至横穿沙漠(如叶尔羌河、和田河),因此,在缺水地区或矿化度很高的水区出现了这种淡化潜水,具有实用的经济价值。同时,沿河谷地又是沙区肥沃土壤之所在,所以,许多沙漠绿洲和天然绿色走廊(自然林)都沿河谷两岸分布。近来又在许多较小的间歇性河流和古河道中也找到这种水源,其水量虽较小,然因多处于缺水地区,其经济价值也很大。上述这些大小河流及其两岸潜水,对于包围和分割的改造沙漠具有重要意义。目前这些地区的绿洲正沿着河谷两岸向沙漠深处逐步地推进。

此外,在沙漠中还存在着一种在数量上不足以供人们饮用,因而常为人们所忽视的水分,这就是“湿沙层”中的“土中水”。这种水分却是影响沙漠自然面貌的极为重要的因素。湿沙层一般含水量(稳定湿度)占土重的2—3%,雨季时可达3—5%,可以满足沙生灌木和草本植物生长的需要。这些水分主要是由于大气降水、近地表和土中湿空气的凝结水的补给,部分地区还由于地下水的补给而形成。我国东部沙区,降水量较大和空气较湿润,因而除沙脊线和落沙坡上部外,一般在10厘米左右以下,即可见稳定的湿沙层。而每年的降水量又基本上可以满足自然植物生长的需要。故固定半固定沙丘占绝对优势。在雨季时,还由于这里不少丘间洼地潜水位上升接近和达于地表,形成了许多草甸沼泽环境,草木繁生,如科尔沁沙地的甸子地和毛乌素沙地的柳湾林等,成为这些沙地的独特景观。可见,这些沙地的治理并不难,只要在人为因素的促成下,经过一些封沙育草造林措施,数年之间即可绿化,乌审召公社治理流沙的成就就是一个生动的见证。至于我国西部沙漠,除准噶尔盆地外,其余沙区气候均极为干旱,干沙层一般厚达几十厘米甚至1米左右,植物很难直接生长。因而,流沙占沙漠的绝对优势。对于这些地区的改造就要困难得多了,一般都要采取一些辅助措施才能造林育草,如灌溉造林和草方格或粘土沙障种草造林等。

从目前我国沙区用水情况来看,除少数地区主要地依赖地下水(如吐鲁番盆地依靠坎儿井灌溉的部分地区等)外,绝大多数地区仍然以依靠地表水为主,地下水为辅的利用方

1) 这里所指的承压水,包括水头到达地表的自流水。

式。西部沙漠,主要依靠高山冰雪融水,东部沙区主要依赖于过境的外流河及其支流,如黄河、西辽河等。此外也有部分依靠淡水湖的湖水的,主要是用于牧业,如内蒙浑善达格沙地的许多淡水湖,水草丰盛,成为当地的牧业基地。

解放以来,我国沙区各族人民认真贯彻毛主席关于“水利是农业的命脉”的指示,兴修了许多水利工程,建设了大大小小的许多水库,集聚地表径流、泉水、冰雪融水和洪水等,取得了很大成绩,有效地利用了地表水资源,目前又正在开展大规模的群众性打井运动,大量开发和利用地下水资源。在这个过程中,还有许多创造,如防渗漏灌溉渠的修建,打井的先进经验、陕北修中小型水库的水坠坝和引水拉沙造田的经验等等。继续挖掘沙区水资源的潜力,因地制宜地发展农林牧业的生产,已成为目前我国治理沙漠的一个中心问题。

三、因害设防、因地制宜、全面规划、综合治理沙漠

我国沙漠广阔,自然条件复杂,因地制宜,风沙危害程度也不相同。我国沙区劳动人民在长期与风沙灾害的斗争中,特别是解放以来在向沙漠进行群众性的进军中,摸索出一套因害设防、因地制宜、全面规划、综合治理;除害和兴利相结合的治沙方法。以水利为保证,以农业为基地,以林业为先锋,点面结合,以点带面展开对沙漠的全面改造,取得了巨大的成绩。

(一) 造林固沙,营造防风固沙林带

发展林业是巩固绿洲、开发沙地改造沙漠的重要措施。沿沙漠边缘水土条件较好的地段,或沿河谷两岸或沿水渠两旁、地头田畔、道路村舍附近、湖泊洼地周围,根据风沙危害程度,因地制宜,因害设防,先急后缓,先易后难,灵活机动,利用一切可以利用的水源营造片林、中小型防沙林带和护田林带。在国家和省(区)、地、县的统一规划下,由社队展开的群众性造林治沙运动,充分发挥了中央和地方的两个积极性,不仅速度快,而且有效性强,防沙效果显著。目前,在各地中小型林带的基础上已逐步形成了一些大型林带,初步控制了风沙的危害和沙漠的发展。主要的大型林带有:

1. 东北西部防护林带

全国解放以后,面临着旧中国遗留下来的严重风沙灾害,东北西部科尔沁沙地就有2,100万亩耕地遭受风沙危害,有的甚至要重播5—6次种;同时弥漫的风沙严重地威胁着东北的工农业生产基地。为此,还在解放初期,党和政府就颁布了关于营造东北西部防护林带的决定,发动群众,在东北西部展开大规模植树造林运动。如今已修起了长达1,000公里,总面积达300万亩以上的东北西部防护林带(照片7),制止了该区的风沙危害。以吉林省扶余县为例,沿江流沙带每年前移7—10米,平均埋没农田1,500亩。1952年以来,全县营造固沙林带和农田防护林达59.5万余亩,使1971年粮食总产比造林前的1951年增长77%¹⁾。又如辽宁赤峰东方红大队,解放前,原是一个穷沙窝,经过造林和其他措施后,4,600多亩耕地1973年粮食平均亩产达1,048斤,比解放前增长了20倍。

1) 1972年《绿化祖国》第四册,农业出版社。