

中国西北部干旱区的植被地理分布 及大农业的发展方针(续)

侯 学 煜

(中国科学院植物研究所)

第二节 暖温带干旱区植被地理及大农业发展的方针

本区在天文位置上属暖温带范围,包括新疆天山分水岭以南的南疆塔里木盆地、东疆的哈顺戈壁、青海柴达木盆地和内蒙古阿拉善高平原。长期以来,不少作者把本区的阿拉善高平原、柴达木盆地都归属于温带。著者认为这两地区属于暖温带较妥。除了天文纬度位置原因外,在天然和栽培植被成分中也表现有暖温带的特点。阿拉善高原的合头草、獐茅、狗牙根都是暖温带植物,尤其是在山地垂直带植被中的油松林,是温带所不能正常生长的。农业植被的成分方面,在海拔1100—1600米地带,有暖温带的落叶果树如枣、梨、苹果,不需埋土就可越冬。还有少量桃、杏、白兰瓜、枸杞等,这些都是温带所不见的。柴达木盆地虽然海拔为2800—2900米,比河西走廊只高出1000多米,但盆地北侧有海拔4000—5000米呈弧形弯曲的阿尔金山和祁连山,这些高山是北来的寒潮的屏障。加以全年的日照时间为全国最高地区之一,这就抵消了大气平均气温的不足;尤其在植物生长的旺盛季节,日温差大,结合日照长、强辐射,有利于作物的生长发育,其天然荒漠植被基本上与阿拉善高原和南疆相似。尤其是在栽培果树方面,红元帅苹果虽幼树早期需埋土越冬,但三、四年后即能直立越冬,而且果大、品质优良,引种的暖温带的枸杞也生长正常,品质优良。植物是气候的标志,所以著者将上述两地区也一并归入暖温带荒漠的范围内讨论。

本区因受蒙古高压反气旋的强烈影响,气候较温带的准噶尔盆地更为干旱,除东部外,大部分属极端干旱区、夏季在一定程度上可承受东南海洋季风的余波影响,具有夏季降雨集中的特点。冬春雨雪极少,缺乏春雨性短期生植物,而夏雨型一年生荒漠草本植物比较发育。植被特点是普遍具有灌木、半灌木荒漠和矮半灌木荒漠,可分为半荒漠、荒漠带和荒漠、裸露荒漠带。

一、半荒漠、荒漠带

本带包括鄂尔多斯高原西部、阿拉善高原东部以及河西走廊一带,绿洲、黄河前套

本文于1985年6月16日收到。

和后套,行政区划上包括宁夏回族自治区、内蒙古自治区西部以及甘肃省西北部。大部分地区海拔1000—1500米。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温3100—3600 $^{\circ}\text{C}$,无霜期130—160天,年均温7.4—8.8 $^{\circ}\text{C}$;东南部降水量可达200毫米,向西北递减到150—100毫米,降水量70%集中在7—9月三个月。

本带的植被特点:在最东部鄂尔多斯高原西部分布有含矮半灌木的短花针茅(*Stipa breviflora*)、沙生针茅、戈壁针茅(*Stipa gobica*)的草原化荒漠,在阿拉善高原东部洪积扇上有该地区特有的三瓣蔷薇(包大宁)、沙冬青、四合木沙砾漠和川青锦鸡儿(*Caragana tibetica*)、驼绒藜(*Ceratoides latens*)沙砾漠,都含有沙生针茅的成分,反映着草原化的特征。巴丹吉林、腾格里一带沙丘则主为白沙蒿(*Artemisia sphaerocephala*)、沙拐枣(*Calligonum mongolicum*)沙漠和小片的梭梭柴沙漠,沙丘间盐土上有盐爪爪、白刺盐漠;石山上为合头草岩漠。河西走廊和阿拉善一带的洪积扇上或含石膏的岩山上则分布着珍珠猪毛菜、琵琶柴砾漠或岩漠。不同的生境上植物类型分述如下:

(一) 戈壁滩上灌木沙砾漠和矮半灌木砾漠

1. 川青锦鸡儿(*Caragana tibetica*)、驼绒藜(*Ceratodes latens*)沙砾漠。

这类灌木荒漠只分布在阿拉善东部降水量稍高的草原到荒漠的过渡地带,见于宁夏贺兰山山麓的洪积扇平原上,具有草原化荒漠的特征。除建群植物为川青锦鸡儿和驼绒藜外,伴生一些旱生灌木和半灌木,如木坝王、小叶锦鸡儿(*Caragana micropylla*)、狭叶锦鸡儿(*Caragana stenophylla*)、沙冬青、珍珠猪毛菜、猫头刺(*Oxytropis aciphylla*)、唐古特白刺等,它们对风沙堆积都有一定的适应性。在沙质表土地段,驼绒藜常占优势,这里的地下水位虽在10米以下,但因山前地带地表迳流丰富,在沙质表土地段,所以植被复盖度可达30—50%,还生长一些草原植物如沙生针茅(*Stipa glareosa*)、白草(*Pennisetum flaccidum*)、无芒隐子草(*Cleistogenes mutica*)以及一些一年生草本植物。在平缓的坡脚常见有高大的灌木—蒙古扁桃(*Prunus mongolica*)所形成的特殊景观。

2. 三瓣蔷薇(*Potania mongolica*)、沙冬青(*Ammopiptanthus mongolicus*)、四合木(*Tetraena mongolica*)沙砾漠。

这类灌木沙砾漠分布在鄂尔多斯以西、贺兰山以北的山前洪积扇的砾质戈壁上。这里最有代表性的植物是阿拉善特有的三瓣蔷薇、沙冬青、四合木(油柴)和珍珠猪毛菜等。三瓣蔷薇高约10—30厘米,为落叶灌木;沙冬青高约1—1.5米,为常绿灌木;四合木是高约50厘米的矮灌木;珍珠猪毛菜是高20—30厘米的肉质叶矮半灌木。此外还伴生有几种高达1米左右的灌木—小叶锦鸡儿、川青锦鸡儿、木坝王、泡泡刺等以及矮灌木琵琶柴。

3. 珍珠猪毛菜(*Salsola Passerina*)、琵琶柴(*Reaumuria soongarica*)砾漠。

珍珠猪毛菜、琵琶柴砾漠分布在阿拉善东部和河西走廊一带的砾质戈壁滩上,土壤是含石膏的砾质灰棕漠土。珍珠猪毛菜是浅根性矮半灌木,高约20—25厘米,最大根量分布在地下30—40厘米处。它也是聚硫的旱生盐生植物(含S2.00—4.00%)。它是骆

驼的主要饲料之一,冬、春、秋季带叶果的嫩枝饲用价值最高,尤其是催肥作用显著,夏季质量较差。山羊、绵羊也甚喜吃它。

这类荒漠在含多量砾石的沙壤土上,珍珠猪毛菜和琵琶柴都占优势,还混生有盐生草和泡泡刺。在地形较低、地表砾石较少的地段,很少有珍珠猪毛菜,而以琵琶柴、刺紫菀(*Convolvulus gortscharowii*)、中亚木紫菀(*Asterothamnus centrali-asiaticus*)为主,以及木坝王、短叶假木贼(*Anabasis brevifolia*),并混生有戈壁针茅(*Stipa gobica*)、华隐子草(*Cleistogenes sinensis*)、蒙古葱(*Allium mongolicum*)等。

4. 膜果麻黄(*Ephedra przewalskii*): 梭梭柴砾漠。

膜果麻黄、梭梭柴砾漠分布在阿拉善西北部的砾壁滩上,那里降水量极少,一般不到50毫米。它们的生境为山麓洪积扇有地表径流补充的沟谷边缘。梭梭柴株高多不过1米,比生长在沙地上的矮小。群落总盖度较稀疏,一般为5—10%,有的仅1—2%。常伴生着木坝王、沙拐枣、合头草、木本猪毛菜、短叶假木贼等。

(二) 低山上的矮半灌木岩漠、合头草岩漠

在河西走廊和阿拉善的极端干旱气候条件下,石质低山长期经受强烈风蚀作用,土层也几乎被剥蚀殆尽,在干沟内稀疏地生长着合头草,而没有戈壁藜,伴生有珍珠猪毛菜和刺旋花(*Convolvulus gortschakowii*)、中亚木紫菀(*Asterothamnus centrali-asiaticus*)、木本猪毛菜(*Salsola arbuscula*)、盐生草(*Halogeton glomeratus*)、以及木坝王、分枝雅葱、琵琶柴等。

(三) 沙丘上的半灌木、灌木沙漠

1. 油蒿(黑沙蒿)(*Artemisia ordosica*)、白沙蒿(*Artemisia sphaerocephala*)、猫头刺沙漠: 这类沙漠分布于阿拉善东部、鄂尔多斯西部的半荒漠地区,包括腾格里沙漠、库布齐沙漠、乌兰布和沙漠、乌拉特中后联合旗沙漠和宁夏黄河东西岸沙漠等处。在这一带的固定和半固定沙丘上广泛生长着半灌木油蒿。油蒿含挥发油,在生长季节内牲畜不吃,破坏较少,复盖度一般为50%。在沙层较厚处,伴生有豆科的灌木有猫头刺、小叶锦鸡儿(*Caragana microphylla*)、柠条锦鸡儿(*Caragana korshinskii*),蓼科的木蓼(*Atraphaxis frutescens*)和蔷薇科的沙冬青等。

油蒿是高约50—70厘米的菊科半灌木,主根发达,侧根也密集,根系多集中在干沙层和湿沙层的交界处。其种子萌发力强,易于进行营养繁殖,是良好的固沙植物。它的枝条可割取作沙障,枯枝叶可饲喂牲畜。豆科灌木几乎都是骆驼的好饲料。

在地下水位较高的沙地上,油蒿伴生有蒺藜科灌木—唐古特白刺或劳氏白刺。它们的根系庞大,主、侧根都发达,四周伸展达10米以上;地上部分枝较多,在复沙内能生长不定根和萌发不定芽而继续向上生长,所以固沙力很强,常形成1—2米高的固定沙包。白刺的叶是骆驼的饲料,果可酿酒制醋、喂猪,种子可榨油。

在流动沙丘或新月形沙丘上有一些耐沙埋、抗风蚀的植物,其中半灌木以白沙蒿最为突出,灌木有豆科的花棒(细叶岩黄耆(*Hedysarum scoparium*)、蒙古花棒(蒙古岩耆)(*Hedysarum mongolicum*)、蓼科的沙拐枣(*Calligonum mongolicum*)等,以及多年生根茎禾本植物有沙竹(*Psammochloa mongolica*)。在丘间低地常见二年生

十字花科草本植物的沙芥 (*Pugionium cornutum*)。此外,在沙丘上常有一年生的沙米 (*Agriophyllum arenarium*) 和多种虫实 (*Corispermum spp.*)。

这里生长的沙竹,其地上茎能随着沙埋而增长,可伸展2—4米以上,地下走茎非常发达,盘根交错,水平伸长达10米以上,最长有达27米的。它是优良的固沙植物,也是羊、牛、马、骆驼喜吃的优良牧草,它的叶子可制绳索,茎可供编织。沙芥的茎叶有辣味,可作蔬菜食用,也是优良牧草,种子可榨油或作调味料;它的果实长而有翅,中间有刺状附属物,成熟后散落到流沙上即插入沙层不易被风吹走,因此适于生长在流沙上。沙米和虫实的种子都可食用。

2. 白沙蒿、沙拐枣沙漠。

这类沙漠分布在阿拉善西部巴丹吉林沙漠内,这里多复合型沙山,沙山的相对高度达200—300米,沙山的迎风坡和背风坡(落沙坡)的下部及背风坡上部有植物生长,大约沙山的三分之一面积上复有植被,植被盖度约5—12%,个别可达20%,流动沙丘上的主要植物是白沙蒿和沙拐枣。白沙蒿是流动沙丘的先锋植物,喜生长于干燥沙地,最适应于落沙坡的下部,特别在易于沙埋的部位,生长更好;当其植株的五分之四被沙埋后,仍能正常生长。它的年龄一般不超过8年,1—3年生植株的地上部位高达40—60厘米,主根可深达200—300厘米,侧根集中在地表下20—40厘米间,水平延伸达200—300厘米。在地下水位深、土壤干燥的环境下,主根粗而长,侧根少而细短;在地下水位较高处,则主根短,侧根较发达,但地下水过高处可发生根腐现象。白沙蒿具有很强的营养繁殖和种子繁殖的能力,耐沙埋、抗风、是固定流沙最优良的天然植物。它的枝条可割取作人工沙障,也是牲畜过冬的饲料。

沙拐枣是75—150厘米高的蓼科灌木,单株成丛生长,分布稀疏。它的叶退化为鳞片状,根系的水平侧根发达,可延伸6—7米甚至10米远,环抱整个沙丘,以吸收水分。它的嫩果是骆驼、黄羊、山羊、绵羊的好饲料。

这类沙漠除伴生有前类沙漠所不见的极耐旱的膜果麻黄和木坝王外,同时还有前类型所常见的木蓼 (*Atraphaxis frutescens*)、花棒 (*Hedysarum mongolicum*)、沙竹等,以及一年生的沙米和小虫实 (*Corispermum patelliforme*) 等。

3. 梭梭柴沙漠:在阿拉善巴丹吉林一带梭梭柴沙漠常与蒙古沙拐枣、泡泡刺、白刺、唐古特白刺混生,林下有金匙叶草(黄色补血草) (*Limonium aureum*)、麻落粒 (*Atriplex sibirica*)、胖姑娘、琵琶柴、盐爪爪、细叶盐爪爪等。这类梭梭柴多分布在古湖相沉积的沙壤质盐渍化土壤上。

(四) 湖边、低洼地的盐生草甸、灌丛和盐漠

在湖边、河岸或局部低洼处的地下水位较高处,有大片的盐渍化草甸土和草甸盐土。其上分布着耐盐或适盐程度不同的中生草本植物所组成的草甸。这些草类主要属于禾本科、豆科、菊科、藜科、莎草科等及其他科植物,并或多或少地混生一些盐生半灌木或灌木。在积水处还有多汁一年生植物[†]。禾本科植物主要有獐茅 (*Aeluropus litoralis*)、芨芨草 (*Achnatherum splendens-Lasiagrostis splendens*)、滨草(赖草) (*Aneurolepidium dasystachys*)、芦苇 (*Phragmites communis*) 狗牙根(伴根草)

(*Cynodon dactylon*)、假苇拂子茅(*Calamagrostis pseudophagmites*)等。豆科植物有草木樨(*Melilotus suaveolens*)、白香草木樨(*Melilotus albus*)、苦豆子(*Sophora al-peccuroides*)、披针叶黄华(面人眼睛)(*Thermopsis lanceolata*)、苦马豆(羊卵蛋)(*Swainsona salsula*)、甘草(*Clycyrrhiza uralensis*)，菊科植物有羊角菜(*Scorzonera mongolica* var. *putjatae*)、盐地凤毛菊(*Saussurea salsa*)、苍耳(*Xanthium sibiricum*)、胖姑娘(花花柴)(*Karelinia caspica*)、蒲公英(*Taraxacum mongolicum*)，藜科植物有盘果碱蓬(*Suaeda corniculata*)、盐角菜(海蓬子)(*Salicornia europaea*)、(*S. herbacea*)等属，其它科的有海韭菜(*Triglochin maritimum*)、格氏补血草(*Limonium gmelini*-*Statice gmelini*)、车前草(*Plantago major*)、竹鞭草(*Polygonum aviculare*)、罗布麻(*Poacynum hendersonii*)、宽叶独行菜(羊辣辣)(*Lepidium latifolium*)等。

在干旱区盐生草甸中混生的灌木有劳氏白刺(*Nitraria roborowskii*)、黑刺(*Lycium ruthenicum*)以及多种柽柳。盐生草甸中的禾草和豆科草多为营养丰富、质量较好的牧草，羊、马、牛都喜采食，所以盐生草甸是良好的牧场。其中许多植物还有特殊的经济用途，如芨芨草的茎、叶可制人造棉和高级造纸原料，茎可编制草帽、坐垫，根可做刷子。芦苇也是优质人造棉和造纸的原料，芦根药用能解热、止渴、利尿。獐茅的匍匐茎可供编制草帽。豆科植物大多是优质牧草和绿肥，有些也有特殊用途。如甘草的根为镇咳祛痰药材，是最常用的中药之一。刺果甘草的茎皮纤维拉力较强，可织麻袋或供编制，种子可榨油。草木樨全草入药，可抗疟疾。苦豆子的根可治喉疼、消炎。罗布麻的纤维细长柔韧可做高级纺织原料和制耐用的绳索和渔网。蒲公英全草入药，能治上呼吸道感染、胃炎、疖肿等病。苍耳种子可榨油，做高级润滑油或供食用，还可作油漆、油墨、肥皂等工业原料，果实入药可发汗、解热、镇痉，茎叶捣碎可治疥癣、湿疹、虫伤等。

柽柳的枝条细柔可编筐篓，枝叶可作羊和骆驼的饲料，嫩枝幼叶又可做药用；其根上寄生的列当(*Orobanche*)是名贵的药材。

在阿拉善东部的湖滨盐分较高的盐土上，有盐爪爪(*Kalidium foliatum*)、尖叶盐爪爪、细叶盐爪爪盐漠，常伴生有盐生灌木白刺(*Nitraria sibirica*)和黑刺(苏枸杞)(*Lycium ruthenicum*)等。在湿润盐土上有一年生的盐角菜、角果碱蓬(*Suaeda corniculata*)、盘果碱蓬(*Suaeda heterophylla*)、盐地碱蓬(*Suaeda salsa*)以及胖姑娘(*Karelinia caspica*)和生长不良的芨芨草(*Achnatherum splendens*)。

(五) 山地的垂直带植被

1. 宁夏贺兰山：贺兰山位于阿拉善高原东部边缘，约占北纬39°、东经106°，山麓海拔1500米，最高峰3556米，西侧由下而上可划分为下列各山地植被垂直带：

(1) 海拔1500—1600米为矮半灌木、矮禾草荒漠带，即含有沙生针茅、无芒隐子草(*Cleistogenes mutica*)的珍珠猪毛菜、琵琶柴沙砾漠。

(2) 海拔1600—2000米为山地矮半灌木、丛生矮禾草草原、丛生禾草草原、灌丛带。1600—1800米的山麓倾斜平原为沙生针茅、冷蒿(*Artemisia frigida*)草原，高

处出现本氏针柔 (*Stipa bungeana*) 草原, 再上为灰榆 (*Ulmus glaucescens*) 灌丛。灌丛在阳坡可上升到海拔2500米左右。

(3) 海拔2000—3100米为亚高山常绿针叶林、灌丛带, 在阴坡海拔2000米以上出现油松 (*Pinus tabulaeformis*) 林, 2200—3100米为青海云杉 (*Picea crassifolia*) 林, 而阳坡则为灰榆 (*Ulmus glaucescens*) 疏林、灌丛和蒙古扁桃 (*Prunus mongolica*) 灌丛和圆柏灌丛。

(4) 海拔3100—3556米为山顶灌丛、草甸带。主为高山柳 (*Salix cupularis*)、金露梅 (*Potentilla fruticosa*)、鬼见愁 (*Caragana jubata*) 灌丛, 在灌丛中分布有片状的蒿草草甸。

2. 甘肃祁连山:

祁连山的张掖南山一带约占北纬39°、东经105°, 高度在4000米以上, 最高峰达6000米。从山麓到山顶的植被垂直分布情况如下:

(1) 海拔1500—1700米矮半灌木荒漠带, 以珍珠猪毛菜、琵琶柴砾漠为主。

(2) 海拔1700—2500米为山地丛生矮禾草、矮半灌木草原、丛生禾草草原带。下部为荒漠草原, 上部为克氏针柔、冷蒿草原和木氏针茅冷蒿草原。

(3) 海拔2500—3500米为亚高山常绿针叶林、丛生禾草草原带; 阴坡下部有油松林, 上部为青海云杉 (*Picea crassifolia*) 林, 云杉 (*Picea asperata*) 林常与山杨 (*Populus davidiana*)、红桦 (*Betula albo-sinensis*) 形成混交林。阳坡有混生方香柏 (*Sabina pingii* var. *wilsonii*) 的针茅草原。

(4) 海拔3500—4100米为亚高山灌丛、草甸带。阴坡为高山柳、金露梅、鬼见愁灌丛, 阳坡和山顶为蒿草草甸。

(5) 4100—4500米为流石滩带。稀疏地分布着云莲花 (*Saussurea involucrata*) 等垫状植物。

(6) 4500米以上为冰雪永冻带。

上述两个山地植被垂直带谱结构的特点如下: (1) 山地没有落叶阔叶林带, 下段有油松林, 说明大气旱化程度并不最严重, 且反映暖温带的特征。

(2) 基带的荒漠植被反映着草原化特点。

(3) 山地阴、阳坡的植被差别很明显, 阴坡为森林, 阳坡为草原或灌丛。而且中山或亚高山常绿针叶林是呈带状分布。

(4) 中山或亚高山只有耐旱的云杉林, 而没有喜湿的冷杉林。

(六) 绿洲内的农业植被及本带大农业发展方针

本带的绿洲农业主要集中在黄河前、后套平原和河西走廊平原, 它们分别是宁夏、内蒙古和甘肃重要的粮食产区, 一年一熟。后套平原是悠久的灌溉农业区, 主要有春小麦、糜子、马铃薯等, 有少量玉米、高粱、大豆、胡麻等, 西瓜、香瓜较多。近年发展糖甜菜和向日葵等经济作物面积很大。河西走廊一带有大麦、糜子、谷子、玉米等, 以早、中熟品种为宜, 少量水稻、高粱和马铃薯等。油料作物有胡麻, 金塔一带种有棉花, 但产量较低。果树以枣、梨、苹果为主, 还有少量桃、杏以及白兰瓜、西瓜等。

本带大农业发展的方针如下：

就本带宁夏的前套和内蒙古后套而言，虽年雨量只有200毫米，由于黄河上游水源丰富，不象西北其它荒漠地区的绿洲，全靠高山有限的冰雪融水，如遇气温过低年份春季融雪推迟，就会影响春季作物的灌溉，而且黄河从南到北的河面高差达160米以上，便于建筑水库和自流灌溉，又能利用落差发电，电力又能作提水灌溉的能源。尤其是荒漠内陆河流，土壤中盐碱难以排洗，而本带只要搞好排水系统，土壤中的盐分就可以洗掉。

1. 合理利用绿洲内的沙地和盐碱地。

据调查，前套的银川以北的绿洲内有荒地、沙地和盐碱地180万亩，仍有不同程度的盐渍化耕地140多万亩，对于沙地和盐渍化土壤应合理利用。

（1）沙地的利用：沙地种植大豆既省水肥，经济效益又高。大豆五月初播种，9月成熟，既可躲过春旱，生长旺盛季节正好充分利用光、热、水资源。大豆的秸秆和油粕是良好的饲料，有利于发展畜牧业，牲畜粪便又可促进粮食的增产。沙地栽培西瓜，成熟期较华北平原要推迟1个月，可以调节季节的供应。沙地栽培苹果、梨、桃、枣、葡萄等果树，需选好空气易排的坡地，不宜选在低洼地，还要营造小网格防护林，这就可避免晚霜冻害。啤酒花在黄灌区沙地上也适宜栽培，也须营造防风林。

（2）盐碱地的利用：重盐碱地上要保护好野生的白茨和芨芨草等，作畜牧的饲料。在较轻度的盐渍化土上可栽耐盐的枸杞、向日葵、糖甜菜等。枸杞在含0.2—0.4%盐分的土壤上仍能生长结实，但在含盐量0.10—0.15%的土壤上生长最好，种植三年后即可结果，10年后亩产最高，可达200斤，能生产50年之久。糖甜菜也是耐盐和需盐作物，前、后套年雨量虽只200毫米，但80%集中在8—9月，正是它需水量最多时期，特别是引黄灌溉可保证其对水分的要求。由于气候干燥，病虫害最少，但种了一年糖甜菜后，必须隔四年再种，不能重茬，以免消耗地力，发生病虫害，使含糖量减低。向日葵是耐寒耐盐作物，在土壤含盐0.5%以下都能生长良好，亩产可达400斤，但也要注意轮作倒茬。

（3）“白僵土”的利用：白僵土是一种含碳酸氢钠和碳酸钠的碱土，目前多为光板地，局部地点长有沙枣、红柳、白茨等。一般碱土层厚30—40厘米，利用途径是多方面的发展芨芨草和白茨，可作滩羊、骆驼的饲料。也可挖塘养鱼。栽树要挖坑把碱土层打通，选择耐盐碱的红柳和沙枣，不宜栽杨树。如作为农田需用秸秆还田掺沙以改良土壤。

2. 治理好土壤盐渍化，增产粮食。

黄河前套的土壤母质原来含有盐分，地下水矿化度也很高，加以灌区是半封闭洼地，排水力很差。特别有灌无排，造成地下水位不断提高，以致土壤不断发生次生盐渍化。治理措施如下：（1）在工程措施方面，①灌区有淡水型地下水处，可采用竖井以灌代排，但如地下水矿化度较高，就不能采用井灌井排。②由于灌区面积大，自然条件复杂，必须因地制宜地分别采用明沟、暗管、井排等排水措施，大多需井渠结合，以渠排为主。③改造不合理的高渠、长渠、边渠，特别要把漏水的渠道补砌起来。④田块要

缩小,做好平整土地,便于管理,以免田间土壤微地形较高处发生缺苗现象。

(2) 生物措施:①农田沟渠栽植防护林,既可通过由树木蒸腾作用排水,又可防止干热风危害小麦。②多栽耐盐、需盐的草苜蓿和紫花苜蓿等牧草,可加强地面复盖,抑制地面返盐。因上述植物根系发达,也可起生物排水作用。③栽培吸盐的向日葵和糖甜菜等经济作物。

(3) 农业措施:①合理用水和节省用水,杜绝大水漫灌和串灌,实行畦灌和沟灌。秋浇不能用水过多,时间也不能太长,以免冻前地下水位升高,保证次年小麦播种前地下水位不致升高。②多施有机肥料,广种耐盐的绿肥,既培肥地力,又为发展畜牧业提供饲料。③在盐渍土上种植作物要“深种浅不种”,先种后浇水,把种子种沟内,还可采用移栽措施,以避免盐害。④水稻种植必须连片,不要插花种植。以免水稻田邻近旱地因地下水上升而发生盐渍化。

3.因地制宜地发展林业。

(1) 保护和营造山地森林:本带内贺兰山和大罗山都是孤立的石质山地,山下气候干旱多风,山上在一定程度上受到太平洋东南季风余波的影响,还残存着少量青海云杉林、油松林,山麓有耐旱灌丛。这些天然林和灌丛具有涵养水源、改善气候、保护土壤的作用。所以这两个山地森林和灌丛的存在,是自然历史遗留下来的珍贵天然遗产。但在著者1982年考察时,看到贺兰山森林极稀疏,山地植被破坏很严重。目前应划为重点自然保护区。牲畜要限期限量进山放牧,要轮封轮牧,以期植被有休养生息的机会。保护山地植被的作用,既可增加蓄水能力,以免山洪暴发时冲毁农田;又能保护该山原有的马鹿、黄羊、野狼等动物资源。要改变目前在林区内盲目发展山羊和骆驼,搞了许多固定圈,实行常年放牧,以致山地植被受到严重破坏。当地群众说,“羊嘴的铁,牛蹄的镰”,山中羊圈1—2公里范围内已寸草不生,每遇暴雨就会发生严重的泥石流,所以保护和营造本带的山地森林是发展大农业的关键措施。

(2) 兴建水利工程要有生态系统的观点:干旱区的河流很短,水源有限,因此上游修建水库和打井必须考虑下游的林业和农业。50年代以来,甘肃省河西走廊的武威地区的石羊河中,上游层层兴建水库,对水库附近的农业生产虽起到一定作用,但石羊河下游的民勤县因上游来水减少,80年代来地表水日益不足,因而耕地就荒废10多万亩,粮食总产减少30多万斤,于是就先后打机井8000多眼,每年提取地下水2亿吨,致使浅层地下水位不断下降,每年下降0.5—1.0米,个别地方下降3米,甚至8—10米不等。由于地下水位大幅度下降,引起了农田灌溉困难,同时林业也受到严重影响,例如石羊河机械农场因大力投资提取地下水灌溉,来经营杨树、白榆等速生树种,由于地下水下降,虽然杨、榆暂时生长尚好,但附近河滩地因地下水位下降,导致原来栽培的沙枣林都成片枯死,附近沙丘上原来生长旺盛的梭梭林也大量死亡,结果固定沙丘变成了流沙。

(3) 大力营造农田防护林:黄灌区因水源丰富,营造农田防护林不仅起到生物排水作用,减少干热风对小麦的危害,而且由于土壤深厚,水量充足,也可作荒漠区速生林的基地,解决木材和薪炭困难的问题。

（4）飞播造林：造林必须有种子和幼苗、适宜的土壤、气温和水分等综合条件，本地带无论山区和丘陵的生态条件，是十分复杂的，不同的树种或灌木所要求的外界生态条件各有不同。尤其播种后需有一定的水份条件才能出苗。在风力很大的本带，飞播后种子落到沙丘上易被风吹走，如吹到落沙坡，因沙层复盖较厚，就不能出苗。在人口稀少的本带，虽然缺乏劳力，从植物生物学和生态学观点出发，飞播的成效是不大的。

（5）保护和营造植被、固定沙丘的植被：本带要采取措施固定沙丘，十分重要。例如1960年4月25日内蒙古巴彦高勒附近铁路通往兰州的一列客车因沙埋而出轨，几乎造成严重事故。以后就在公路两旁建设一平方米的方格，方格内播种白沙蒿就把流沙固定起来，20多年来就不再发生沙埋事故了。所以阿拉善沙漠湖盆很多，在沙丘沙质盐渍化土壤上，分布着的梭梭柴和白刺是多年形成的沙包。在保护这些灌木或半乔木的同时，要采取人工措施促进其繁殖，在流动沙丘上可播种白沙蒿和油蒿及其他当地沙土上的乡土植物以固定。

4. 发展畜牧业和渔业

发展畜牧业，首先要保护天然牧场，不应盲目开垦。例如甘肃玉门一带国营花海子农场，不经调查设计，就开垦盐渍化草甸草场两万亩，不到两年内就迁移场址13次之多。开垦后不仅破坏了草场，连粮食种子都收不回来。所以保护本带天然草场是首要任务。

在沙漠和戈壁滩上，应适当发展耐旱、耐粗饲料的骆驼，沙丘间的盐生草甸是优牧场良，不仅不宜开垦，还要控制放牧，并可适当建立草木樨、紫花苜蓿的人工饲料基地。山地放牧要防止过牧，以免引起水土流失。要特别提倡农区（灌区）发展畜牧业（因为农区饲料来源丰富，除原有芨芨草、芦苇天然牧场，适宜大牲畜放牧外，还有糜糜草、玉米茎叶、甜菜叶、向日葵花盘、胡麻粕以及糖甜菜制糖后的废丝等付产品，都是优良的饲料，粮田内还可种草木樨、箭舌豌豆、毛叶苕子等牧草，都是发展畜牧业的物质基础。特别是农区饲养条件好，牲畜饮水不成问题，有棚圈能抗御自然灾害，农户饲养牲畜数量不多，较易管理。此外农区人口密集，可充分利用老少、妇女多余的劳动力，再加上暖温带高原作物生长季节以外的时期，耐寒的牧草可以正常生长，从而充分利用当地光、热、水的资源。牛、马、羊类都是优良有机肥料。配合化肥施用可改良土壤结构，有利于种植业的增产。尤其本区广大的半荒漠、荒漠草场在冬季饲料困难，许多荒漠中的幼苗就可在冬季赶到农区育肥，以补充冬场的不足。

荒漠区绿洲内有些积水的洼地也可提倡渔业。例如前套北部的前进农场湖泊中养鱼，目前才亩产10斤左右，如果增加饲料、引黄灌水改良水质，增加鱼类品种，增产到100—200斤是不难达到的。据调查银川原来有七十二连湖，共有水面80万亩，自1958年后放了水，开垦50万亩农田，剩下30万亩也都干涸了，但夏季仍有20万亩水面，可搞季节性养鱼。其他洼地也可养鱼。（待续）