

綜合考察工作簡訊

(內部刊物 注意保存)

第 期

中國科学院綜合考察委員会办公室編印

195 年 月

中国科学院治沙队第一次学术报告会文件

甘肃民勤沙井子地区的景观及其改造利用的初步探讨

赵松乔 (中国科学院治沙队 中国科学院地理研究所)

一、引言

沙井子附近 7.55 平方公里地区位于甘肃省民勤城西南约 20—30 公里。这是民勤治沙综合试验站所在地¹⁾,自然区划上属于温带干旱荒漠—灰棕荒漠土地带,气候干旱,风沙剧烈,流动沙丘广布,并不断向东南移动,为害广大农田,迫切需要加以治理。全地区除东部边缘的绿州及其毗邻的固定半固定沙地外,又是植被稀疏,居民鲜少,经济很不发达。这些情况,基本上可以代表甘肃河西走廊的沙漠地区。

1959 年地理所研究干部 18 人参加了民勤治沙综合试验站工作,在站部的统一领导下和其他单位工作同志的大力帮助下,除完成国家交下的考察和定位试验任务以外,还对沙井子地区的景观及其改造利用规划作一个初步探讨,为今后在沙西走廊沙漠地区以点推面,逐步治理沙漠提供一定的科学依据。

二、地区概述

沙井子地区不论在自然环境上或社会经济情况上,都是相当突出的,在今后的改造利用上,同时拥有很多的有利条件和不利条件。

(一) 自然特点——沙井子附近地区的自然特点,首先表现在荒漠气候上。本地区具有典型的大陆性气候²⁾,年雨量稀少(1953—1958 年平均年雨 119.5 毫米),并且季节分配不均(8 月即独占 44.4%),再加上蒸发旺盛,干燥度达 5.33,造成了沙漠和戈壁广布,无灌溉即无农业的情况。风沙为害也甚严重,特别在春季 3—5 月间,多西北风,起沙风(风速大于 5 米/秒)平均每月达 15 天,特殊情况为 1959 年 4 月 7 日沙井子最大瞬间风速达 38 米/秒,当时黄沙蔽天,伸手不见五指。另一方面,本地区的热量是丰富的,全年日照达 3145.8 小时,无霜期 202 天。日温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期间积温达 2835 $^{\circ}\text{C}$,棉花等作物皆可成熟,太阳能和风能的利用有着广阔前途。

1) 1959 年中国科学院治沙队全国地方政府部门在西北和内蒙六省(区)成立磴口、灵武、榆林、民勤、格尔木、托克逊等 6 个治沙综合试验站,分别领导各省(区)沙漠和戈壁的规划考察和定位试验工作。

2) 所应用气候记录,除特别指明者外,皆为民勤城观测数字。沙漠地区的沙井子的气候,当比绿州中的民勤城的气候,更具有极端性,据 1959 年 4—8 月对比观测,沙井子平均风速较大 1.0 米/秒,温度较高 1.0—1.5 $^{\circ}\text{C}$,降水较少 43%,而蒸发较多 20%。

极端的干旱气候又决定了地带性植被的荒漠特征：复被度很低，地面时常全部裸露，植物成分很简单，而以白刺、红柳等灌木半灌木为主。地带性土壤也为肥力较低下，发育层次不明显，全剖面呈石灰性反应的灰棕荒漠土。

在地质构造上，沙井子及其邻近地区位于阿拉善地台与北山隆地带（以沙井子南约20公里的红崖山为代表）之间的地台边素断裂陷带，中生代末叶燕山运动时开始形成，第三纪及第四纪继续有断裂活动，有史以来具体表现为两次地震，（1709年及1820年），全新世初，民勤城以北为一内陆湖，城以南则可能为一沼泽地带。其后石羊河水系发育，城以南（包括沙井子地区）洪积~冲积层厚达150—200米，形成了“坝区”，城以北则冲积~淤积而成“湖区”。再后，一方面由于沉积物加多，增加了沙源，另一方面主要由于人类破坏植被，加剧了风沙为害，形成了目前广大的沙丘堆积地貌及一部分冲积~洪积戈壁。

在沙井子邻近的广大地区，剥蚀低山（例如莱蕨山）、残丘（例如苏武山）、波状起伏平原（例如红沙岗）以及广大的洪积~冲积平原、冲积~淤积平原、沙丘和戈壁相错综。在沙井子地区之内，则海拔在1300米上下，西部边缘为冲积~洪积而成的戈壁，中部绝大部分地面为吹蚀和堆积而成的沙丘和丘间低地（西半部沙丘较为高大，并属移动性质，东半部沙丘较低矮，许多已固定或半固定），东部边缘则为石羊河中下游洪积~冲积平原的一部分，现已辟为绿洲。

本地区位于石羊河水系的尾间地带，现已干涸的大、小西河分别萦流西、东两侧。因而目前虽无地面径流，地下水条件却较好，根据53个坑的调查材料，地下水位深一般为1.0—1.5米，最浅仅0.5米。水质也较优良，根据18个水样化验结果，7个为矿化度1克/公升以下的淡水，其余也不过1—2克/公升。在这种较良好的地下水条件之下，丘间低地常发育肥力较高的非地带性的草甸土和沼泽土，并常滋长较茂密的非地带性的草甸植物，这是适宜农林牧综合发展的标志。

（二）社会经济概况——沙井子地区历史发展悠久，已发现新石器时代仰韶期文化的遗迹（距今约5000年）。自公元前一世纪以来，本地区一直是农牧交错地带，自北而南纵贯本地区东部的古长城，大体即相当农业为主地区（长城以东南）和牧业为主地区（长城以西北）的分界线。（比现存绿洲与固定半固定沙丘的界线略偏西）。

本地区的劳动人民经常向风沙作斗争。远在解放以前，劳动人民就营造了防沙林带，并采用插风墙等办法来固定流沙，但在当时反动统治压迫下，加以小农经济的脆弱性，风沙为害非但没有有效地被控制，相反地还逐步扩大起来。例如本地区东部边缘的绿洲，原为古城南乐堡所在，附近有村庄20个，耕地约2万亩，近200年间，流沙不断侵蚀的结果，南乐堡已沦为一片废墟，附近村庄仅剩薛百沟，小东沟和化音沟等3个，耕地也仅余3000多亩。解放后，在党和政府正确领导下，劳动人民发挥了集体智慧和优良传统，开始逐步征服风沙，自1951年起，进行大规模造林和插风墙，并且封育了“柴湾”（固定半固沙丘）。同时，农业生产逐渐好转，如以解放前夕平均亩产为100，1951年即为122，1953年为146，1959年为177，大跃进的1958年又骤升为253，基本上克服粮食不足的情况。

目前，本地区是以征服风沙著名的三雷人民公社的一部分，居民和耕地限于东部边缘的绿洲，属薛百大队的第五和第七小队，1959年共有居民103户533人，劳动力230个，

役畜 90 头,耕地 1695 亩。“柴湾”没有耕地和居民,植被较茂密,目前以封育为主,也有一部分挖甘草等副业。广大的流动沙丘和戈壁,当地居民仅沙井子牧民 1 人,绝大部分是荒滩和荒丘,仅有三雷公社的 150 只绵山羊和一部分往来民勤城和昌宁堡之间的骆驼放牧其间;但自 1958 年在沙井子成立民勤防沙林试验场,1959 年又成立民勤治沙综合试验站以后,一片片幼林和田园相继出现,全部黄沙披上绿衣已为期不远了。

三、景观的划分和特征

“景观”指成因和发展历史相同,具有统一的地带性和非地带性条件,并由若干简单地理综合体(详见下节)有规律地相结合的地域单位,它是区划的最小单位,不重复出现的。在沙井子地区,自西向东,显然可认识到下列四个景观,这些景观都在沙井子地区之外伸展甚远,因而,在沙井子地区之内,只是整个景观的一小部分。

(一) 戈壁景观——戈壁景观限于本地区的西部边缘,东界即为流动沙丘景观最西面的一条沙垄和沙丘链带,土地面积约 11.7 平方公里,占本地区土地总面积 15.4%。

这是广大的旧大西河河床的一部分,由粗质的河流冲积~洪积物在地台边缘断裂陷带上堆积而成。大西河本为石羊河的一条洩洪道,解放后由于石羊河中上游大兴水利,不复有余水下洩,因而形地干河床。地下水位深 1—4 米,有逐渐下降趋势,例如地表之下 60 厘米,即发现芦苇为沙拐枣所代替。地面平坦单调,组成物质以沙砾为主;砾石呈半棱角形,分选不明显,多为来自祁连山和紅崖山的石英、长石、花岗岩、砂岩及变质岩,沙粒多为石英、长石和角闪石,也来自南方山地。在风力的吹蚀和堆积下,也已发育了一些零星的小沙堆以及风蚀坪、风蚀槽等微地貌,这表示残留的河流堆积的戈壁景观渐趋消失,而正逐渐向流动沙丘景观发展。一般沙砾质堆积很厚,未有发生层次,表层往往为厚 10 厘米的胶结干沙层。植被稀疏,以沙蒿(*Artemisia sphaerocephala*)、芦苇(*Phragmites communis*)、鬼见愁(*Oxytropis aciphylla*)等羣丛为主,还有大片裸露地。主要风向为西北风,被吹蚀的沙粒主要向东南移动,为沙井子地区主要沙源之一。

(二) 流动沙丘景观——流动沙丘景观的西界即戈壁景观的东界,分野比较显著,向东与固定半固定沙丘景观之间则逐步过渡,界线较不清晰,并且常有摆动:当植被正常发育,逐步固定流沙时,界线向西推进;反之,人类经济活动不合理破坏植被时,界线向东退缩。本景观在沙井子地区分布面积约 39.0 平方公里,占土地总面积 51.5%。它是第四纪以后,风力在洪积冲积平原上吹蚀和堆积的产物,由于形成时期较新近,并由于过去不合理破坏植被,沙丘上基本无植被,而处于流动状态,成土作用难以进行。

主要景观特征是:流动沙丘与丘间低地相交错,两者面积约作 4:5 之比。流动沙丘高大而绵互,每年约向东南移动 10 米¹⁾;沙丘类型以沙丘链最多,沙垄次之,而新月形沙丘和沙堆较少;土壤尚未发育,一般干沙层(含水量低于最大吸湿量)²⁾厚 10—30 厘米,其下为较稳定的湿沙层,含水 1.5—3.5%,可供一般沙生植物生长之需。丘间低地作带状或弧状,宽 600—800 米,并常有前后迭置现象;地面可按成因分为平坦低地,波状低地,风蚀墩和风蚀槽等四种;其中以前二者为主;一般地下水位深 1—3 米,土壤以非地带性的草甸土、

1) 据民勤治沙综合试验站实测,1956—1958 年平均一个 4 米小沙堆每年向东南移动 25 米,一般 10 米高新月形沙丘则移动 10 米左右。

2) 据民勤站实测,一般松散细沙的最大吸湿量约为 0.47—0.49%。

沼泽土和冲积土为主,水分含量达5—30%,足够一般植物生长之需,因而芦苇、刺儿菜(*Cirsium avense*)賴草(*Aneurolepidium dasystachys*)以及細叶駱駝蓬(*Peganum nigustrum*)等羣丛生长較为茂密;又由于周围有沙丘的屏障,小气候条件也較优良,根据1959年5—9月在一个相对高度6米的丘頂和丘間低地的对比观测,丘間低地风速仅为丘頂的70—80%,降水則增多11%。

(三) 固定半固定沙丘景观——这是流动沙丘与綠州的过渡地区,西界邻接流动沙丘景观,东界則迫临綠州景观,它是劳动人民与风沙相斗争的产物,解放前曾逐步向东南移动,解放后已趋稳定,并有向西北退縮的趋势。土地面积约20.7平方公里,占本地区土地总面积27.5%。在成因上与流动沙丘景观相似,但由于形成時間較早,自然条件也較好,沙丘上已复盖植被,并已趋固定或半固定。

主要景观特征为:固定半固定沙丘与丘間低地相錯綜。沙丘上有沙蒿、紅柳(*Tamarix* spp)白刺(*Nitraria tangutorum*)等羣丛复盖,一般迎风坡較为茂密,可达40—50%,背风坡較稀疏,并常裸露;沙丘类型以小沙堆为主,新月形沙丘鏈和新月形沙丘次之,而沙壠罕見;所发育土壤,以原始灰棕荒漠土型沙土¹⁾为主。丘間低地寬400—600米,由于风蝕剧烈,多蝕成风蝕墩、风蝕槽等微地貌;一般地下水位深3—4米,愈近綠州埋藏愈浅;植被較茂密,以紅柳、沙蒿、白刺、盐爪爪(*Kalidium* sp.)、紅沙(*Hololachne soongarica*)、甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)等灌木半灌木为主;所发育土壤則多为肥力中等的沙地灰棕荒漠土,并有一部分荒漠化草甸土;邻近綠州地区,現代土壤(厚約60—100厘米)之下常見較肥沃的埋藏土(多半为旧耕作地区),紅柳羣丛之下1.46米,也見有馬蘭羣丛的殘留根系,这都代表古代水分条件較好的时期。

(四) 綠洲景观——綠洲景观限于本地区东部边缘,是广大的石羊河中下游綠洲的一部分,2000多年来劳动人民逐渐开辟創造而成。地面异常平坦,有大坝河灌溉之利,地面組成物质多为粉沙或細沙等冲积物,长时期开垦和灌溉之后,已发育了肥沃的灰棕荒漠土型灌溉耕作土,局部有次生盐漬化現象。土地多已辟为农田,一年一熟,以棉花(占耕地总面积36.5%)和春小麦(占耕地总面积26.9%)为主,青稞、豌豆等次之。

四、景观的形态組成

景观是由較小的,不同等級的简单地理綜合体錯綜組合而成的,这些简单地理綜合体是景观的形态組成部分,按照宋采夫等自然地理学者的意見,可称为形态单位。每个景观都包含許多形态单位,而同一形态单位也可重复出現于不同的景观²⁾。

在沙井子地区,划分这些形态单位的主要依据是地貌因素和土壤因素,沙丘以前者为主,平地則以后者为主。植被因素也很重要,它一般反映各个景观和各个形态单位的特征,許多地方还和地貌因素或土壤因素密切相符合;但在沙井子地区,由于人类破坏植被剧烈,現有植被往往較难代表真实情况,因而暫不作为主要划分标准。

以中地貌(沙丘)和土壤亚类(平地)为主要依据,沙井子地区的景观可划分为下列13个形态单位(大致相当于“景区”)(附图),每个形态单位又可划分为若干較小单位(大致相当于“相”)。

1) 沙井子地区的原始灰棕荒漠土,可分为原始灰棕荒漠土型沙土和沙地灰棕荒漠土两个土种。

2) 宋采夫、伊薩欽科等自然地理学者,将景观以下的形态单位划分二級即“景区”(Урочище)和“相”(Фация)

(一) 沙丘

1a 流动沙壠: 主要分布于流动沙丘景观。基本上无植被, 土壤也不发育, 一般高 10—18 米, 长 650—1000 米, 宽 50—100 米, 排列方向多作北 20° — 30° 西(与主风平行), 迎风坡与背风坡相差不大, (迎风坡坡度稍陡)。沙丘体积较大, 移动速度较慢, 沙粒机械组成较粗, 改造利用条件也较艰巨。主要根据微地貌又可划分为: (1) 迎风坡下部, 水分和改造利用条件较好; (2) 迎风坡上部; (3) 背风坡, 水分和改造利用条件最差。

1b 流动沙丘鏈: 主要分布于流动沙丘景观, 固定半固定沙丘景观也有之。一般由 3—4 个新月形沙丘翼部相連而成, 情况基本上与 c 相似, 只是高度较大, 移动速度较慢, 改造利用也较难。

1c 流动新月形沙丘: 分布与 1b 同, 基本上无植被, 土壤不发育, 一般高 2—12 米, 宽 40—20 米, 排列方向与主风垂直。迎风坡坡度 4° — 11° , 坡长 70—89 米, 沙粒粗而坚实, 小于 0.1 毫米的粒級占 19.8—25.7%, 干沙层厚約 10 厘米。背风坡坡度 27° — 35° , 坡长不到 25 米, 沙粒更粗, 小于 0.1 毫米粒級占 11.05—23.15%, 干沙层厚 50 厘米以上。移动速度较大, 需要从速治理, 但由于体积小, 改造利用较易。与 1a 相同, 也可分为 3 个较小单位。

1d 流动沙堆: 分布比较普遍, 无植被, 高度不到 4 米, 体积最小而移动最大, 迫切需要治理。不再划分较小单位。

2b 固定半固定沙丘鏈: 主要分布于固定半固定沙丘景观。沙丘形状与 1b 相似, 只是高度较小, 沙粒较细, 坡度较平缓, 并有植被, 发育了灰棕荒漠土, 基本上不移动, 改造利用条件也较好。在許多地方, 可将植被较好、以沙地灰棕荒漠土为主的固定沙丘鏈和植被条件较差(特别在背风坡)、以原始灰棕荒漠土型沙土为主的半固定沙丘鏈区别开来; 同时, 各可分为迎风坡和背风坡两个较小单位。

2b 固定半固定新月形沙丘: 分布和特征与 1b 相似, 只是改造利用条件较好。

2b 固定半固定沙堆: 广泛分布于固定半固定景观, 随着主要复被的植物, 一般就称为“白刺堆”或“紅柳堆”等等。基本上不移动, 改造利用较易, 不再划分较小单位。

(二) 平地

3b 冲积沙土平地: 作块状分布于戈壁景观及流动沙丘景观的西部, 为本地区主要沙源之一。表层多为沙质硬結层, 下为无结构的松沙, 植被以稀疏的芦苇为主, 并且时常成光板地。由于地下水位较高, 改造利用不太困难。可按有无壤土的存在, 分为两个较小单位。

3b 冲积砾质沙土平地: 大面积分布于戈壁景观及流动沙丘景观的西部, 并为前者的主要组成部分。有机质含量仅 0.1% 左右, 表层砾石层厚可达 10 厘米, 由碳酸盐胶結, 其下多为松沙, 全剖面可見碳酸盐結核, 植被以稀疏的芦苇和沙蒿为主, 并且时常成为大片光板地。改造利用条件与 3a 相仿佛。可按砾石层的厚薄多寡, 分为几个较小单位。

4a 荒漠化草甸土平地: 大片分布沙丘景观的丘間低地, 特别是流动沙丘景观的东部。草甸土是过去较好水分条件下的殘遺物, 目前正向荒漠化方向发展, 一般土厚 1.5—2.0 米以上, 生草层多已受侵蝕, 有机质含量 0.8% 左右, 中下部有明显潛育現象, 剖面碳酸盐含 8.2—16.7%, 并常有碳酸盐結核。植物以芦苇和刺儿菜羣系为主, 生长较为茂密。一般地下水位也较高, 改造利用条件良好, 按土壤質地特别是沙层的位置可分为板結地, 沙包

头,夹沙地,漏沙地等4个較小单位¹⁾。

5a 荒漠化生草潛育土平地: 主要分布于流动沙丘景观中部的丘間低地, 由于过去曾經河流漫灌, 形成了排水和通气不良的沼泽环境, 产生了泥炭层和潛育层, 目前正向荒漠化方向发展。一般土层厚1.5—2.0米以上, 有机质含量0.22—1.08%, 碳酸盐含量9.16—24.2%, 全剖面質地較粘重, 泥炭层厚10—20厘米, 存在于表土下6—20厘米, 灰蓝色潛育层則离地表1.5米以上。植被以較茂密的芦苇、芨草, 刺儿菜羣系为主, 也有部分光板地。地下水位較高, 改造利用条件較好。可按地表复盖物情况, 分为复沙、复砾石及板結地等3个較小单位。

6a 原始灰棕荒漠土平地: 广泛分布于固定半固定沙丘景观的丘間低地。以沙地灰棕荒漠土土种为主, 土层厚1—1.5米, 有机质含量0.17—0.65%, 碳酸盐含量6.7—12.3%。生长植物以盐爪爪, 紅沙, 紅柳, 甘草, 沙蒿, 白刺等为主。可按机械組成分为土头地, 夹沙地, 漏沙地等3个較小单位。

7a 灰棕荒漠土型灌溉耕作土平地: 为綠洲景观主要組成单位, 面积正在逐步扩大之中。耕作土小部分由荒漠化草甸土, 大部分由灰棕荒漠土开垦和灌溉而形成。由于过去耕作較粗放, 所施肥料不多(每年每亩約上土粪6000—8000公斤), 一般熟化程度不高。当地老乡按土质为土头地、夹沙地、漏沙地等較小单位。

五、景观的改造利用

景观的改造利用, 首先应服从国民經济发展的需要, 按照国民經济发展的輕重緩急, 而訂定“由易而难, 由近而远”的逐步改造利用計劃。在具体执行这些計劃时, 則应密切遵照景观具体条件, 利用一系列的自然規律, 特別是最活跃的生物因素, 来促进某些有利条件的发展, 而抑制或改变另一些不利条件的作用。因此, 不同的景观, 就有不同的改造利用方向, 不同的形态单位也有不同的改造利用措施。

(一) 戈壁景观——戈壁景观主要改造利用任务是利用生物和机械因素减少风蝕, 控制沙源, 以改变向流动沙丘发展的趋势, 并相应进行林牧利用。具体措施为:

(1) 在毗邻流动沙丘地区, 营造大型防护林带。为了提高成活率改良土壤質地, 防止地下水位进一步降低, 可进行开沟穴植, 并考虑移培一部分客土, 所选用树种, 应以不怕沙压并耐旱瘠的梭梭, 沙拐枣, 木本霸王, 紅柳, 沙枣等为主, 所栽植的林带也不宜太密。主付林带之間的网眼, 則可进行封沙育草, 将来逐步改造为飼料基地。

(2) 其余大面积戈壁地区应严格进行天然封育, 并利用局部条件稍好地段(例如侵蝕沟, 风蝕槽), 重点挖沟播种耐旱瘠的灌木和牧草, 使植被逐漸恢复并最后成为可供划区輪牧的牧場。目前尚有挖掘白刺、沙拐枣、麻黄等灌木作为燃料的現象, 应即加制止。

(3) 冲积沙土平地, 可利用邻近砾质沙土地段的砾石, 进行鎮压, 以減少沙源。

(二) 流动沙丘景观——流动沙丘景观的面积最广, 存在問題也最多, 应列为沙井子地区重点改造利用对象。主要改造利用任务是: 先控制、后治理、再利用, 加速流沙固定和綠化过程, 相应进行农林牧付綜合发展。具体措施为:

(1) 充分利用水土条件較好的丘間低地, 特別是荒漠化草甸土平地 and 荒漠化生草潛

1) 民勤一带老乡称表层以壤土为主的土地为“土头地”, 表层复沙为“沙包头”, 剖面中央沙层为“夹沙地”, 薄层表土之下即为沙层, 則称“漏沙”地。这种机械組成情况, 对农业生产具有很大意义。

育土平地作为治理流沙的基地。先选择不怕沙压的树种(例如紅柳, 白刺, 沙拐枣), 营造环丘林带, 并在沙丘迎风坡下部采用机械防沙与植物栽种相结合的措施, 使迎风坡下部固定在原来位置上, 迎风坡上部及背风坡则利用吹蚀和向东南移动的自然规律, 一部分削平, 一部分移动到林带内而加以固定。

(2) 在丘間低地广泛营造防风防沙林网, 树种以沙枣、紅柳、小叶楊、宁条等为宜, 株行距 1×1.5 米为宜。网眼内建立飼料基地, 植被原为芦苇、賴草等优良牧草地段以天然封育为主, 結合重点加播和栽培, 原为适口性不高的草类(如細叶駱駝蓬)或毒草(如馬絆腸), 則应逐步鏟除和更替, 而人工栽培紫花苜蓿、草木樨等优良牧草。

(3) 在窄狹的丘間低地, 按需要可考虑全面栽植沙生植物。但为了避免地下水位下降, 应选择蒸騰量較小而經濟价值較大的植物, 如沙枣、麻黄、枸杞等, 密度也不宜太大。

(4) 条件較差的丘間低地(如砾质沙土平地)和沙丘迎风坡上部及背风坡, 在未用人工改良措施以前, 暫以封沙育草为主, 以节省劳动力和資金。

(5) 相应挖掘深井, 提供各种生物措施的水源。

(三) 固定半固定沙丘景观——固定半固定沙丘景观是綠洲的天然屏障, 改造利用方向应繼續以封育为主, 提高生物固沙作用, 加速成土过程, 同时开展农、林、牧、付合理利用, 化沙漠为綠洲。主要措施为:

(1) 部分流动沙丘, 按上述措施, 加以控制和治理。

(2) 严格保护固定半固定沙丘上的現有植被, 促进天然植物固沙和成土过程, 以免流沙再起。相应进行撫育更新, 作为一部分燃料和木料的来源。

(3) 丘間低地相应营造小叶楊、胡楊等用材林以及枸杞, 甘草, 罗布麻等經濟作物园。地面起伏較大, 自然条件較不利部分, 則可相应营造梭梭、紅柳、沙枣、沙拐枣等薪炭林。

(4) 大力发掘水源。具有引水灌溉条件而土壤条件也較好的局部地区可以发展葡萄、苹果、杏等果园及一部份耕地。

(5) 地下水位較高的沙灰棕荒漠土进行挖渠排水, 并注意避免灌溉过度, 以防止盐渍化趋势。肥力較高的埋藏土則可深耕和深翻, 同时增施一些有机肥料和速效性氮磷肥料。

(四) 綠洲景观——綠洲的主要改造利用方向是进一步合理利用土地問題。主要措施是:

(1) 进行农、林、牧、付、漁的合理配置规划, 进一步提高土地利用, 实行农田园林化。

(2) 营造农田防护林, 特别是与固定半固定沙丘景观相邻接处的“綠色长城”, 以消除风沙災害。树种可选用小叶楊、沙枣、紅柳、毛柳等。

(3) 大力发掘水源, 建立合理灌溉制度, 满足作物需水, 同时防止土壤次生盐渍化。

(4) 增施厩肥, 促进土壤熟化, 并采取其他一切精耕細作措施, 逐步达到单位土地面积和单位劳动力的最高和最稳定产量。