

中国科学院治沙队第一次学术报告会文件

塔里木盆地西南部分植被



刘 华 训 （中国科学院地理研究所）

一、前 言

以前，塔里木盆地的植被情况很少为人了解。本世纪初以来，虽曾有国内外少数植物学者先后到这里调查，写过一些关于植被的研究报导，但多语焉不详，无法从中获得一个较全面的认识。1959年笔者参加中国科学院治沙队，对塔里木盆地西南部的植被作了较广泛的调查（参加这次调查的还有北京师范大学的一位同志），调查范围包括自巴楚穿过沙漠内部至民丰一綫以西喀什专区和田专区所辖地区（不包括山地）。调查时间自4月下旬至7月下旬。本文就是根据这次调查的资料写成的。由于调查区的面积十分辽阔（我们的行程约计10000余公里），而时间短促，工作未能深入，因此本文性质也仅属一般的论述。又限于笔者的水平，不妥及错误之处恐怕很多，还请同志们不吝指正。

调查区考察路线图

AWT1 / 1500 / 0506

1516 / 0106

二、 植被的生态条件

塔里木盆地是一个巨大的内陆盆地，也是一个流沙面积很广大的荒漠。

塔里木盆地由於深处大陆中心，加上周圍为海拔高度一般都在4000米以上的高山和高原（南面的崑崙山，北面的天山，西面的帕米尔高原）所包围，湿润的海洋气流难以到达，因而气候呈极端大陆性，特征是极度干旱，多风，太阳辐射强，温度变化剧烈。

在气候带划分上屬於暖温带，夏季各月平均气温都在 25°C 以上，如喀什7月平均气温为 26°C ，莎車为 25.2°C ，和田为 26.2°C ；最高温度可达 40°C 以上。冬季各月平均气温都在 -8°C 左右，如喀什一月平均气温为 -7.2°C ，莎車为 -7.3°C ，和田为 -6.8°C ；绝对最低值可在 -20°C 以下。全年月平均气温在 0°C 以下者达3个月（12—2月），所以温度年较差大，一般在 32°C 以上；日较差也大，可达 20°C 左右。地面温度变化更大，我們曾於7月中旬一个上午（10时許）在墨玉县西北一块沙地上測得沙面温度为 72°C ，据称尚有高达 76°C 以上的。

植物营养季一般在200天以上。11月上旬初霜，4月中旬終霜。冬季降雪少，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的連續积温在 4000°C 以上。

調查区内降水量极少，年平均只有40—60毫米；沙漠内部尤少，約只及10毫米。降水自西向东减少，如阿克苏为 55.6 毫米（53—58年），喀什为 63.4 毫米（51—58年），莎車为 38.2 毫米（54—58年），和田为 38.5 毫米（42—58年）。年变率很大，一般在50%以上。降水的分配不均，主要集中在5、6、7三个月。由於春旱，这里缺少短命植物，又由於如此稀少的降水集中在

高温的月份，水分能渗透土壤而为植物所利用者极少，对一般植物的发育生长并无重大意义。但必须指出，它对一年生植物的生长和分布却起着很大作用，这在盆地边缘的砾质荒漠上可明显地见到。广大的砾质荒漠上，在降雨季节来临之前，几乎是完全光裸的，但在5月初雨之后砾质荒漠上即出现大量的、成片的一年生植物 (*Haloxetia glomeratus*, *H. anachardus*, *Salsola* sp) 的幼苗。

调查区内常年盛行西北风，东部（克里雅河以东）除北风外，还有东北风的作用。一般都是风力强，风速大，平均风速达3—5米/秒，春季常达10米/秒以上。在现在植被复盖极差的情况下，大风一起，滚滚黄沙即迅速往南移动，造成了调查区南缘的严重风砂危害，风沙对植物的影响，除对植物的严重机械摧残外，并使植物减弱养分的合成作用增强蒸腾，使植物更多地失去水分。

崑崙山和天山上冰雪融水可供本区利用。本区内无地下水或地表水，几乎全由冰雪融水供给，它是本区绿洲农业发展和多种植物分布的基本条件。地下水埋藏深度一般都很大，盆地边缘的砾质荒漠内深度在30—50米以下；砾质荒漠内侧的山前冲积平原上，一般在10—20米间；盆地内部的塔克拉玛干大沙漠的丘间低地深度约在6—10米间。地下水位的高低和土壤质地的粗细程度决定着本区内土壤的盐渍化程度。本区内土壤一般都具不同程度的盐渍化现象，因此各种植物也多少具耐盐的性质。山前冲积平原上分布着大面积的盐生植被。

砾质荒漠、山前冲积平原和沙质荒漠在本区内排列成规律性的环状结构。这三个不同的地貌部位上各种生态条件差异很大，因此分布的植物也大相悬殊。砾质荒漠上稀疏地分布着超旱生型小灌木和半灌木，山

前冲积平原上分布着中旱生灌木和多年生草本植物，沙质荒漠内部零星地散布少数旱生灌木红柳等。

上述生态条件，决定本区植被属于荒漠的性质。

三、 植被的基本特征

本区较不利的生态条件反映在植被特征中就是：1) 种类贫乏；2) 结构简单；3) 分布稀疏，并且有大面积的无植被地面；呈现出典型的荒漠植被的特征。

从种类贫乏言，根据我们采集的标本的统计，这样一个广大地区内总共只有90余种植物（绿洲内栽培植物及田间杂草不计在内），其中乔木3种，灌木26种，草本63种（绝大部分生长在绿洲周围），分别属于30个科，66个属。其中藜科、杨柳科、菊科、豆科、禾本科（主要在绿洲周围）占主要成分。

調查区内植物科属种统计表

植物科别	属 数	种 数
藜 科	15	19
豆 科	5	6
菊 科	6	6
禾本科	7	8
杨柳科	2	7
藜 科	2	4
蒺藜科	3	5
杨柳科	2	4
其 他	23	33
总 計 30	66	92

以上这些科的植物，由於它們的生态可塑性大，或由於繁殖能力强（特別指有頑强的营养繁殖能力），所以能在本区中占优势是必然的，藜科植物在本区中有很大的比重，主要是因为它們能适应多盐的基質。植被組成中灌木占着重要的地位，表明本区屬於亚洲中部荒漠的性質。

从群落结构的簡明言，本区内种类既很貧乏，群落的层次也很少分化，大多数屬於单种单层结构或数种单层结构的群落。如砾质荒漠上的紅砂（*Reaumuria kaschgarica*, *R. songorica*），新疆沙拐枣（*Calligonum kaschgaricum*），泡果白刺（*Nitraria sphaerocarpa*），无叶假木賊（*Anabasis aphylla*）等，經常是单独組成群落的；只少数情况下由数种共同組成群落。这种单层结构群落在本区中分布极为广泛，至於沙漠内部是完全孤生状态的紅柳（*Tamarix* sp.）等更不成什么结构了。冲积平原上的荒漠草甸群落，在平面结构上较为复杂，呈现出较明显的象，但在垂直结构上仍然簡單，只由不多的种組成二三层结构。完全缺乏如在北疆有广泛分布的苔藓地被层。只在沿河或水分条件特別好的地方，可見到由乔木（如胡楊 *Populus diversifolia*，檉柳 *P. pruinosa*）、灌木（几种紅柳）和一些多年生草本所組成的三层结构群落。这是本区中结构最高等和最复杂的群落，但它不多見。

从植被分布的稀疏言，本区面积广大的砾质荒漠上只分布着极稀疏的，成点状分布的上述少数小灌木盖度在3%以下，基質大部裸露。另有大片面积为无植被地面。面积最广大的沙质荒漠中，高大的沙丘起伏，极少有植物分布（如前所述，仅有一些孤生的紅柳等），这是世界上流沙面积最广的地区之一。只在它的边缘与冲积平原交接地带才生长较多的紅柳等灌木，形成半固定沙丘（植物盖度也只5—35%）。

山前冲积平原上植被复盖较好，盖度在20—40%以上，但面积不大。整个说来，无植被地面要比有植被的地面大很多倍。

由上述可见，本区内植被既是如此贫乏、简单和稀疏，自然为风砂活动创造了极方便的条件，本区内风砂危害的情况也就可想而知了。

本区不利的生态条件对植物的生长、发育、繁殖和分布都起着很大的限制作用，因而使本区植被呈现出荒漠植被的特征，这是一方面；另一方面，本区植被在不利的环境中也得到锻炼，在极其不利的环境条件下，在长期的斗争中产生了一系列适应的特征，保证它们能够在这个不利的环境中顽强地生存。本区植物在适应的演化过程中基本上选择旱生、盐生和砂生的生态型。它们既要适应土壤和大气的干旱，同时要适应土壤盐渍化和移动的环境。

本区植物对干旱的适应特征表现在：地上部分矮小，地下部分庞大；叶面强烈缩小或完全退化，植物体具刺，密被绒毛等等。所有这些形态特征都减小植物的蒸腾，从而保证其生命活动所必不可少的水分。砾质荒漠上生长的红砂、新疆沙拐枣、勃氏麻黄（*Ephedra przewalskii*）等是典型的旱生植物（或超旱生植物）的例子。它们地上部分一般只高及20—50厘米左右，而地下部分形成很大的根丝网，侧根广布土壤上层，其长常可达10余米至数米以上。流沙地上的骆驼刺（*Alhagi sparsifolia*），地上部分只高60厘米上下，茎幅宽40×50厘米，而且根深入地下，有时可达6米以上，此外有很长的侧根。我们观察到一个13米高的红柳包（红柳沙丘），包上红柳高只及1米余，而其根系盘互交错，每包可刨柴1000公斤以上。红柳、红砂等的叶子都很小；骆驼刺上部的叶子比下部的叶子要小好几倍；至如沙拐枣、勃氏麻黄等完全没有叶子，只留下小片白色的薄膜，作为叶子的象征。

盐土上的植物对于环境产生另一种特殊的适应，就是植物体强烈地肉质化，如盐穗木（*Halostachys belangeriana*），着叶盐爪爪（*Kalidium foliatum*），盐节草（*Haloxylon aegyptiacum*）等都是这样。重盐渍土上的苏棉杞（*Lycium ruthenicum*）叶子小，而肥厚，也完全肉质化了。一些生长在盐渍化土壤上的草本如胖姑娘（*Karelinia caspica*）等叶子也是肉质化现象。这些植物对于盐分有一种特殊的生理适应特征，即盐分进到细胞后就与细胞液中有机物相结合，避免盐分的毒害作用。由于细胞液的浓度增大了，所以保水能力也特别增强。茎叶的肉质化正是这种特征在形态上的反映，另外，有些植物如刺毛红柳（*Tamarix hispida*）等对于盐渍土适应的结果，叶子具有泌盐的特征，以排除过多的盐分。

植物对流沙的适应特征表现在它的茎部不怕砂埋，有时甚至是愈埋愈旺；根子深而广；茎部有特别发达的机械组织，能抗风、抗暴寒，能耐砂面变化剧烈的温度；能耐砂质的贫瘠等等。这里主要的一点是茎部被砂埋后能产生不定芽，不断向上分枝，重新形成新株。如流动沙地上分布的新疆沙拐枣、几刺红柳（*Tamarix ramosissima*），*T. laxa*，*T. elongata*，*T. Hohenackeri*）及芦苇（*Phragmites communis*）（分蘖节能不断上升）等都具有这种特性。骆驼刺不但能在根及茎的基部形成不定芽，而且还能在茎的任何部分，甚至叶子上产生不定芽、不定根。应当指出，本区内广泛出现的红柳包及其他灌丛沙包（白刺包、麻黄包），正是植物对流沙适应的结果形成的。

植物对不利条件的适应是具有多种形式的，同一种植物具有几种的繁

殖方式，是植物对环境的又一种适应。本区内植物，除几种楊树（胡楊、灰楊）都能进行有性繁殖和无性繁殖外，紅柳、駱駝刺、胖姑娘及其他許多植物都能同时进行这二种方式的繁殖；在环境条件恶化的情况下，有性繁殖受到限制，就完全依靠无性繁殖进行更新了。另外，如孫廣荒漠上的紅砂还能进行特殊的分裂方式的繁殖。

植物所有这些因适应环境而产生的特征，正是我們可利用它来为防风固砂服务的根据。

四、 植被类型及其分布

前面已經提到本区植被在分布上顯示出它与地面结构同样具有环状排列的形式，即盆地外缘的山前洪积砾质荒漠上分布着一些超旱生小灌木或半灌木，砾质荒漠内侧山前冲积平原上分布着中旱生灌木和多年生草本植物，盆地内部塔古拉瑪干沙漠上分布着少数几乎完全孤生的旱生或中生植物，主要是灌木紅柳等。这种不同生境上即分布着不同生活型的情况，明顯地反映出植物与环境的依賴关系。植物种类的数量山前冲积平原上最丰富，大約 70 % 以上的植物种都集中在此地，砾质荒漠次之，广大的沙质荒漠上則不到十分之一。

下面就根据这 3 个不同地貌部位，把本区植被簡單地加以分类和串述。

1. 山前砾质荒漠上的小灌木、半灌木植被

山前砾质荒漠主要分布于崑崙山前，自西而东綿延不断，寬度約在 40—60 公里以上；天山山前的砾质荒漠面积很窄，約只寬 7—8 公里。地面全为大小不等的砾石和粗砂的复盖，土壤为砾质原始棕色荒漠土，含石膏層；地下水埋藏深度在中下部为 30—50 米以下，上部在 50—100 米以下。西部（帕米尔高原山前）山前砾质荒漠的地下水位稍高，也在 15—30 米間。如此深的地下水，植物是很难利用的。因此植被的复盖极为稀疏，一般在 3 % 以下，有些地段出現大面积的无植被地面。局部干河床及冲溝上，由于水分条件較好，分布着由新疆沙拐棗、勃氏麻黄、泡果白刺、紅砂等超旱生或旱生小灌木所联合或分別組成的开暢羣落，有时，干河床上还混生几种紅柳（

等）。紅柳与勃氏麻黄的基部，由于其枝叶能阻擋流沙（沙土），每形成高 1—2 米的沙包，成长条状蜿蜒于空

礫質荒漠中，它們是礫質荒漠中著名的固沙植物。在水分條件稍好的西部山前礫質荒漠中，除有以上幾種外，出現為南部礫質荒漠中所不見的無葉假木賊 (*Anabasis aphylla*)、伊尼藜 (*Ilginia regelii*) 等小半灌木植物，分布稍密，莖度在 5 公寸上下。它們基部也能聚積流沙成 20 厘米左右高的小沙堆。天山山前的礫質荒漠水分條件（地下水）遠比崑崙山前為好，且這里地面上砂礫的比重增大，植物方面泡果白刺的成分也會大，它與沙拐棗同樣都形成高 1—2 米左右的沙包，是這里礫質荒漠上的良好固沙植物。

如上所述，本區山前礫質荒漠可分為以下三部分，即：

(一) 以紅砂、勃氏麻黃、新疆沙拐棗為主的小灌木礫質荒漠（崑崙山前）；

□ 以新疆沙拐棗、無葉假木賊、伊尼藜為主的小灌木、小半灌木礫質荒漠（帕米爾高原前）；

△ 以泡果白刺、新疆沙拐棗為主的小灌木礫質荒漠（天山山前）。

2. 山前砂礫質沖積平原上的多年生草本和灌木植被

山前沖積平原的許多部分已為流沙所復蓋，所以它並不如上述礫質荒漠一樣成為帶狀。各處寬度也不一樣，約在 20—50 公里之間，土壤基質為河流沖積的黃土狀砂礫質物質，至今發育着各類鹽漬土、鹽化草甸土、沙質紅柳叢棕色荒漠土和熟化的灌溉耕作土等，所有土壤都呈不同程度的鹽漬化。地下水深度在 2—10—15 米間。由於這里的生境較為複雜，水分和土壤條件都較好，所以植物有較多的分布，為本區中種類最豐富的地方。類型也較複雜，今僅根據生境和生活型把這里的植被分為以下幾類：

(一) 沙堆鹽生灌叢； □ 荒漠草甸和鹽生灌叢； △ 鹽土植被；

四、綠洲植被。

(一) 沙堆盐生藨丛 沙堆盐生藨丛包括沙堆紅柳藨丛、沙堆白刺藨丛等。因沙堆白刺藨丛在本区中都成身散分布，而沙堆紅柳藨丛的分布很广泛，这里只叙述沙堆紅柳藨丛。

沙堆紅柳藨丛即一般所称的“紅柳包”（以下都称紅柳包），在地貌类型上属固定和半固定藨丛沙丘。它广泛地分布于山前冲积平原与塔克拉瑪干沙漠的交接帶上，而主要集中在本区西北的喀什河下游与叶尔羌河之間的地段以及本区南部自皮山至策勒县以北的地段。特别是自皮山至策勒县以北这地段內，紅柳包的分布規模很大，寬度約在40公里以上。这里的紅柳包对于与南部綠洲的关系來說，它恰如一道藩籬，限制着北面流沙迅速往南移动，使綠洲免受更大的风沙危害。它这种防风防砂的作用是很大的。

紅柳包的形状呈椭圆形，一般高度3—8米，直径5—10米，間距5—10米，如小丘般起伏于地面。紅柳（*Tamarix laxa*, *T. vamarissima*, *T. elongata* 等）只生长于紅柳包的上部，本区北部（喀什河下游与叶尔羌河之間）的紅柳包，因处在沙漠的背側，自然条件較好，受人类破坏程度也較輕，因此复盖較好；本区西南部的紅柳包，处在沙漠的前緣，受风蝕作用較严重，同时受人类的破坏也較頻繁，除策勒以北的紅柳包保存較好外，大都四周裸露，不見别的植物生长，許多紅柳包經破坏后（居民砍伐紅柳并挖掘其根作为燃料），重新淪为砂地，成为危害綠洲的新的砂源。靠近沙漠一側的紅柳包，由于沙漠中流沙南侵的結果，已有一些完全被流沙所埋复，見不到半点原来的影子，成为高大沙丘起伏的塔克拉瑪干沙漠的一部分。其余的紅柳包及紅柳包之間的低地为厚層流沙所复盖，只頂上有紅柳丛从沙

面上露出头来，好象茫茫海洋中一个~~绿色~~的点子。靠近绿洲一侧的紅柳包，由于受流沙复盖較少，水分条件也較好，包与包之間分布着绿洲中常見的一种植物如駱駝刺、胖姑娘、苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)、等。此外，各地紅柳包之間，有时可見到为数不多的殘存的胡楊和灰楊。胡楊和灰楊不但是本地良好的用材和燃料，同时是优良的飼料（指其叶子），因此受人类破坏一般都很严重，至今似乎处在衰退中。

□ 荒漠草甸和盐生灌丛 荒漠草甸和盐生灌丛主要分布在出前冲积平原較低平的部分，土層（盐化草甸土）深厚，呈輕度至中度盐渍化，地下水深2—6米間。植物属于中旱生。由建群种  与駱駝刺、胖姑娘、罗布麻 (*Apocynum hendersonii*)、膜果甘草 (*Glycyrrhiza inflata*) 等种类組成不同的羣丛。其間混生或相間分布着紅柳 (*T. ramosissima*, *T. elongata*, *T. ^{achseni} Hohen*) 等盐生灌丛，在地形較高起、土壤較干燥处出現苏木和盐生灌丛；在土壤盐化重而較潮湿的情况下，間或出現剛毛紅柳及盐穗木等喜盐的灌木。羣丛常呈嵌镶分布，种类較丰富，盖度一般在35—60%以上。另外可見到以下植物：芨芨草 (*Lasiagrostis splendens*) (有时单独組成羣丛)、苦豆子、犛毛草 (*Aeluropus litoralis*) (常单独組成羣丛)、厚穗冰草 (*Aeluropus diuensis*)、馬蘭 (*Leis enata*)、苦馬豆 (*Swainsonia salsoloides*) 等。

一般說，本区南部的地下水較深，土壤盐化程度較輕；本区西部的地下水位較高，土壤的盐化程度較重。据此，荒漠草甸和盐生灌丛又別为两类：

(1) 盐化較輕的芨芨、駱駝刺荒漠草甸和純紅柳盐生灌丛。这

一类主要分布在本区南部。

(2) 盐化较重的芦苇、胖姑娘荒漠草甸和具有少量盐木的紅柳盐生灌丛，这一类主要分布在本区西部。

荒漠草甸中的骆驼刺和盐生灌丛中的紅柳，在受到流沙侵袭的情况下都形成沙包。

(3) 盐土植被 盐土植被分布在冲积平原的下部，在喀什三角洲内占有相当大的面积。地下水位高（0.5—3米間），地面結成盐壳。一般植物很难在此生长。主要的成分是：盐木、着叶盐爪爪。此外有少量的剛毛紅柳，它們都具有特殊的适应盐分的能力。但这些植物除剛毛紅柳外，都不耐沙埋；当流沙侵入，土壤中盐分和水分相应起了变化后，它們就相繼死亡。剛毛紅柳遇流沙侵入后，能形成沙包，是重盐化土上值得重視的固砂植物。

(4) 綠洲植被 綠洲主要分布在山前冲积平原上大河两岸，土壤經长期的耕作后为熟化灌溉耕作土。天然植被几已全遭破坏（仅少数地方，如民丰一带，尚殘存少数胡楊及灰楊），現在的都属人工栽培植物及田間杂草。栽培的乔木有：多种楊树（新疆楊、钻天楊、銀白楊、

沙枣（）、柳、榆、及其他各种果树，这些树木都栽于村落及农田、水渠、道路旁，蔚然成林，对防风擋沙，保护綠洲中經濟的发展，起相当大的作用。

3. 盆地内部沙质荒漠上的旱生灌木植被

这一类植被的分布范围包括盆地中心塔克拉瑪干大沙漠本身及喀什三角洲上托克拉克和布古里二塊小沙漠。这些沙漠在历史形成上，自然条件上都不一样，根据植被情况分为两类：

(一) 具有稀疏紅柳包的托克拉克和布古里沙漠。這兩塊沙漠因处在現代河流三角洲範圍內，地下水条件較好，土壤中含較多盐分，故在广大的裸露沙丘間有半固定的紅柳包稀疏地分布；丘間地稀疏地复盖着由芦葦、胖姑娘、骆驼刺等組成的羣落。局部地方出現盐蒿木、苏枸杞等盐生羣丛。

□ 只有极少数紅柳（几乎完全孤生）分布的塔克拉玛干大沙漠。这个沙漠主要为高大的流动沙丘所复盖，植物极为罕見。只在局部条件較好的丘間偶尔可見到几棵耐旱的紅柳，此外也有极少数芦葦和骆驼刺等。估計情况，植物在这里生长、繁殖和分布都是十分困难的。

这里附帶叙述一下荒漠河岸植被类型。塔古拉瑪干沙漠內部沿和田河、克里雅河、尼雅河两岸及一些古河床旁分布着由胡楊、灰楊組成的林帶，林帶外側是紅柳包帶。它們組成荒漠河岸植被。据新疆綜合考察队的調查，老和田河两岸的胡楊、灰楊林帶可各寬达1公里以上。不过有不少地段上胡楊、灰楊林帶，因河流改道，地下水下降的結果死亡了，在克里雅河下游（离和田200公里以北）和尼雅河下游（离民丰170余公里的太麻扎以北）都有这样情况。

五、植物分布与生态条件的关系

植物的分布反映着綜合的自然—生态条件。周圍各种自然—生态条件是互相联系、互相制約着的，一种条件變了，其他条件随着改变，因此自然界中不存在着任何一种能单独对植物分布起作用的因素。但为了闡述的方便起見，下面人为地把各种生态条件对植物分布的影响分別加以說

明。附帶要指出，植物与生态条件的关系，不仅是生态条件对植物的單方面的支配关系，而还应认为是植物本身特性对环境的反映。

1. 植物分布与水分条件的关系 本区是干旱区，水分条件是对植物分布起着决定性作用的因素。本区中水分条件最好的地方除現代河谷和山前冲积平原上地下水溢出帶以外，为山前冲积平原的前緣，那里地下水深度一般在2—10米上下，植物完全能够利用，因此分布着本区中种类組成最复杂的荒漠草甸植物和各种盐生灌木等。地下水位的高低，直接影响着土壤中的含盐程度。本区西部比南部分布着更多的耐盐植物，甚至存在大面积的盐土植被，正是这种关系的反映。这种情况說明在实行生物固沙时，西方應該比南方选择更耐盐的防风固沙树种和草种。

本区中水分条件最差的是砾质荒漠，因此植物分布极稀疏。至于本区内面积最大的流动沙丘上，因沙層厚并且經常流动，水分条件自然很坏，根本没有植物分布。

本区中水分条件既如此差，因此在目前实行治沙工作中，不可能大规模利用生物来固沙，而在实行生物固沙措施时，必須同时进行其他工程、水利措施，以保证植物的需水。

2. 植物分布与土壤条件的关系 土壤条件对植物分布的影响可以分为三方面來說：

(一) 土壤質地的粗細，在一定条件下决定着土壤的水分狀況，肥沃程度和盐渍化程度。砾质荒漠上的土壤(砾质原始棕色荒漠土)質地最粗，由直徑約1—8厘米的砾石，粗砂和細砂等所組成，这种土壤的透水性最强，根据一个不全部可信的資料，从崑崙山麓开渠，通过砾质荒漠引水灌溉綠洲，流水因沿途滲漏而丧失的水量可大到 $\frac{3}{4}$ (一般为 $\frac{1}{3}$ 左右)，所以砾质原始棕色荒漠

右)，所以砾质原始棕色荒漠土的底下地下水位都很深，土层极为干燥。自然，盐渍化现象不会产生。由于质地粗，生物风化和化学风化作用极度微弱，因此无论是有机和无机养分都很贫乏。根据这些不利条件，植物不可能在这里普遍生长。现有的植物都具有这样的特征，即它们是如前所述的要求水分不多，根系粗壮庞大，（能强烈地穿过砾石层），能耐土壤极度贫瘠的超旱生小灌木及半灌木植物，那些对水分要求严格的乔木树种和根系较弱的草本植物，自然就难在这里分布了。

山前冲积平原上土壤，因为是由黄土状亚砂土所组成，颗粒细（粉砂），所以持水力和毛管作用都远较前者为强，由此结果，这里土壤的盐渍化程度也大。适应这种生境的植物主要是中旱生盐生草本和草本植物。显然，喜盐的藜科植物的比重大大增高了。砾质荒漠上的植物在这里受到了排挤。

至于沙质荒漠中土壤的基质是细砂，质地自然比山前冲积平原上的粗，不过在这里，“粗质地”表现出另一种意义，即它不害怕因^漏大而失去水分，倒是由此丧失了毛管作用的结果，使底层的地下水得到更好的保存。虽然这样，由于这里的基质经常在流动，同时沙层很厚而且干燥，因此除局部条件较好的丘间地以外，仍无植物分布。

□ 本区内土壤盐渍化过程是一种普遍的现象，而盐渍化的轻重程度在一定限度内视地下水位的高低为转移，本区内大概地下水深在3米以上，土表即结成一层盐壳，形成盐土。不同的植物具有不同的耐盐能力，因此盐渍化程度不同的土壤上也就分布着不同的植物。

本区中植物分布与土壤盐渍化程度（註）的关系可列如下表：

土壤盐渍化程度	主 要 植 物
轻度盐渍化土壤	芦苇、骆驼刺、灰杨、胡杨
中度 " " " " "	红柳、胖姑娘、罗布麻、胀果甘草、苦豆子
强度 " " " " "	苏枸杞、猪毛草、刚毛红柳
盐 土	盐桉木、着叶盐爪爪、盐节草

表中所列植物，除芦苇以外，在另一种盐渍化生境的条件下，生长就要受到因盐分对植物细胞的毒化而引起的压制或死亡。本区内有不少胡杨、灰杨、红柳等死亡，除了因水分条件恶化以外，土壤含盐量增大也是一个原因。至于芦苇，它的生态适应幅较广，当土壤盐渍化加重时，它可能改变了生理特性，而变得很耐盐，在形态上变为矮生形态。

■ 关于土壤中沙质成分的提高对植物分布的影响，又可分为二方面来谈。一是对荒漠草甸和盐土与植物分布的影响；二是对砾质荒漠上植物分布的影响。

我们知道，荒漠草甸上的植物，在生态上要求有良好的水分条件和较肥沃的土壤；而盐土上的植物除要求有上述条件外，还要求土壤中含有一定的盐分。但以上条件在土壤中沙质加重时就都改变了。这就是随着砂质提高的结果，土壤的蓄水能力减弱了，毛管作用变小了，有机质含量以及无机养分也相对变得贫乏了。由于这些生态条件的改变，就引

（註）土壤盐渍化程度及植物的耐盐能力由野外直接的观察比较而确定，没有作过具体的化学分析和生态实验，它只具有相对的意义。