

新疆三北工程攻坚战

——优选推广灌木植物培育技术及应用
(第二册)



新疆维吾尔自治区林业和草原局
新疆林业科学院
新疆维吾尔自治区林学会
二〇二三年九月

新疆三北工程攻坚战适用植物资源与应用模式汇编

编审委员会

主任：姜晓龙 徐洪星

副主任：王天斌 宁虎森 程志峰 吐尔逊·托乎提 王振锡 周斌

委员：（以姓氏笔画为序）

王 刚 王 明 刘永萍 刘 康 张东亚 虎海防

编写委员会

主编：王天斌

副主编：宁虎森 刘永萍 程志峰 王 刚

成 员：（以姓氏笔画为序）

丁守杰 丁 浩 丁兴泉 王 刚 王诗慧 王开彦

王小平 王 梅 毛金梅 宁 默 田美玲 史军辉

吉小敏 刘丽燕 刘梦婷 早尔古·吐逊江 关添泽

孙 喆 苏香玲 李 勇 李 伟 吴天忠 何 苗

宋锋惠 张东亚 楚光明 张志刚 张诗悦 陈艳红

苟 林 罗青红 郑 伟 赵雅倩 杨 璐 杨志刚

徐彦军 桑巴叶 黄兰兵 盛兆湖 崔国盈 彭钊植

彭 飞 韩政伟 鲁天平 程小红 雷春英 滚福鹏

统 稿：刘永萍 虎海防 李吉玫 王新英 刘康 刘茂秀 陈启民

审 定：王天斌 宁虎森 吐尔逊·托乎提

目 录

一、怪柳.....	1
二、沙拐枣.....	6
三、花棒.....	10
四、紫穗槐.....	17
五、柠条锦鸡儿.....	23
六、白刺.....	32
七、红砂.....	37
八、黑果枸杞.....	42
九、四翅滨藜.....	46
十、驼绒藜.....	53
十一、木蓼.....	56
十二、木地肤.....	60
十三、铃铛刺.....	63
十四、盐穗木.....	65
十五、麻黄.....	70

新疆天然分布灌木植物资源约447种；新疆防沙治沙及三北工程人工应用灌木植物资源共计365种；适宜荒漠区应用主要灌木植物资源共计101种；经引种驯化在新疆优选推广应用灌木植物资源共计15种，其中，包括：怪柳、沙拐枣、花棒、紫穗槐、柠条锦鸡儿、白刺、红砂、黑果枸杞、四翅滨藜、驼绒藜、木蓼、木地肤、铃铛刺、盐穗木、麻黄。

一、怪柳

别名：红柳

学名：*Tamarix chinensis*

科属名：怪柳科 Tamaricaceae，怪柳属 *Tamarix*

怪柳生长快，适应性强，是沙漠地区河漫滩地、盐化、沙化土地和沙丘上固沙造林和盐碱地绿化造林的优良树种。开花繁密，花期长，亦可用于居民区绿化，其枝干坚硬，火力旺盛，树干可做各种农具和工具耙，平茬后的萌蘖枝是用来编筐、篮的好材料，嫩枝叶是羊和骆驼好饲料；包括多枝怪柳、多花怪柳、长穗怪柳、刚毛怪柳、盐地怪柳、细穗怪柳、密花怪柳等。

（一）抗逆性特征

怪柳为喜光树种，不耐庇荫，在其他树种树冠下生长不良。耐高温，在最高气温可达47.6℃的吐鲁番盆地正常生

长；抗寒性也强，能耐-40℃的严寒。对土壤要求不严，但喜疏松透气性好的沙质土壤；耐中度盐碱，当土壤表层0~40厘米含盐量>2%时，生长不良。怪柳根系发达，主根深长，多与地下水相接。抗沙压、风蚀，当枝条被流沙掩埋后能产生不定根，迅速向上生长，并集沙而成为风积“红柳包”。因强烈风蚀而裸露的根系上能萌生新枝条。生长快且寿命长，树龄可达百年以上。在较好的立地条件下，幼龄期年平均生长量50~80厘米，10年生植株高4~5米。

（二）造林适宜地区

怪柳人工造林适宜区为新疆南北疆，适于在流动、半流动沙丘和平沙滩地上、湿地和盐碱地造林。

（三）育苗技术

1 采种技术

采种时间大约在7~10月。待种子成熟后，果开裂，吐絮，随风飞扬，所以一定要及时采集。采种时，选择生长旺盛的植株，采收果实荫干，干后贮存，以防霉烂。怪柳种子没有后熟过程，可随采随播。种子不易丧失发芽能力，贮藏至翌年5、6月，发芽率仍保持在80%左右。种子极小，千粒重仅15毫克，1克种子多达60000粒。

2 育苗方法

（1）播种育苗

以沙壤土、壤土为宜，干燥的沙土和粘土不应选作育苗地。精细耕作，施足底肥，作成带有防冲沟的平床，床宽约2米，长5~8米，清水从防冲沟引入，然后缓缓浸满到苗床上，才能防冲防淤，这是成败的关键之一。

播种方法采用落水播种法：将水引入苗床后，堵好水口，按10克/平方米（带果序和绒毛）的播种量，均匀撒于水面，用锹轻击，使其浸入水中，水面落平后，薄薄撒一层土，种子似露不露，每2~3天用小水浸灌1次，保持床面湿润，3~4天即可发芽，10天后幼根扎于土中0.7~1.0厘米。为节约用水，10天内可遮荫。以后可逐渐减少灌水次数。以春播为主，也可随采随播。5月初播种的苗木，高30厘米左右，即可出圃造林。

（2）扦插育苗

怪柳插穗极易生根，可采用粗1厘米左右的当年生萌生条作插穗，长20厘米，株行距10×40厘米，成活率高达90%以上，当年苗高达1米。

（四）造林技术

1 干旱石质荒山造林

乌鲁木齐市西雅玛里克山为干旱石质荒山，年降水量200毫米左右，山麓洪积扇海拔950~1025米，坡度7°~11°，土壤为砾质化棕钙土、栗钙土，地下水埋深数十米。在山麓采用水平沟整地，沟距8米，沟深80厘米，沟底宽60厘米。

在春季融雪后土壤湿润时造林，株距2米，深栽60厘米。3年后保苗率90%，株高平均2米，沟内株间基本郁闭，植株开花结实。

2 风蚀光板地造林

在新疆吐鲁番治沙站西，海拔-70米，绿洲边缘大风口，为明显风蚀地貌。土壤为亚黏土，年均降雨16毫米，地下水深8米，夏季极端高温48℃，地面最高温度80℃。1982年冬利用冬闲水充分灌溉1次，1983年4月初土壤解冻后造林。采用深栽造林技术，栽植坑宽40厘米，深50~60厘米，株行距2米×2米。造林时根系层土壤含水量10%。当年成活率93%，树高0.8~1.0米。以后10年从未灌水，但柽柳林生长稳定，防风固沙能力强，说明其根系已伸入地下水层8米。

3 盐土造林

据对塔里木盆地生长柽柳的重盐碱地土壤调查，其不同剖面含盐量最低的3.02%，最高的达12.83%。分层含盐量则由表层向底层迅速递减，30~100厘米土层含盐量不仅比0~10厘米含盐量低得多，而且盐分含量比较稳定。

(1) 草甸盐土深栽造林

3月初造林，深栽50厘米，行距3米，株距1米。三年后调查，多枝柽柳成活率90%，高2.5~3.0米。由于开沟深栽，柽柳根系接触土壤中NaCl和Na₂SO₄含量不到1.5%。这样，耐盐性较差的种类成活率也较高，且生长良好。

(2) 结皮盐土上深栽造林

开沟深栽50厘米，行距3米，株距1米。造林后灌水一次。重盐碱地咸水灌溉造林开沟造林，沟距3米，株距1米，深栽50厘米，栽后立即用咸水（矿化度15~20克/升）灌溉，以后每1~2月灌咸水一次。

(3) 结皮盐土开沟引洪育林

结皮盐土上开宽1米，深50厘米的沟，沟距3米，夏季引洪入沟，灌满水，人工辅助撒播耐盐的种子。第二年夏天植株高已达2.0米，栽植沟郁闭。大面积育林后，地下水位由1.68米下降到2.8米，周围农田土壤返盐现象明显减轻。

(五) 抚育管理

怪柳虽然耐粗放管理，但在栽植的头三年，对其进行细致的水肥管理非常有必要，这有利于加速植株生长，形成良好的株形。栽植时，要施入些经腐熟发酵的圈肥作基肥，基肥应与栽培土搅拌均匀。秋末可再施一些圈肥；第二年春末可施用一些三要素复合肥，秋末施用圈肥；第三年可按第二年的方法施肥。从第四年起，如植株长势正常，可少施肥或不施肥。

怪柳栽植后应立即浇头水，7天后浇二水，再过10天浇三水，此后视土壤墒情浇水，总的原则是宁湿勿干，但不宜积水。秋末浇足浇透封冻水。第二年早春浇好解冻水，以后每月浇一次透水，秋末浇好封冻水。第三年按第二年

方法浇水。3年后进入正常管理，只需靠自然降水生长，如不是长期干旱，不用特别浇水。

（六）主要病虫害防治

怪柳属病害不多，而害虫有40余种，如怪柳谷蛾、怪柳白盾蚧、黄古毒蛾、细纹横脊象、怪柳吉丁虫、怪柳长囊、怪柳长蝽等。另在兰州发现朝鲜金龟甲，有翅胎生蚜虫和无翅胎生蚜虫。此外，大沙鼠有危害怪柳枝条现象。怪柳虫害较多，但大多危害不严重。目前，危害怪柳嫩枝及叶最严重的是条叶甲。在内蒙古西部、宁夏北部、甘肃河西走廊及新疆南北均有发生。该虫一年发生2~4代，每代约50天，以最后一代成虫越冬。

防治方法：①夏季、冬季引洪灌溉，淹死林下的虫蛹，破坏成虫越冬场所；②利用天敌猎蝽、螳螂捕杀；③幼虫期喷40%氧化乐果、80%敌敌畏乳油、50%马拉松、25%对硫磷800倍液。

二、沙拐枣

别名：头发草

学名：*Calligonum mongolicum*

科属名：蓼科Polygonaceae，沙拐枣属 *Calligonum*

沙拐枣生态幅较宽，适应性较强，固沙效果明显，是固沙先锋植物之一，是干旱、半干旱区固定流沙、绿化戈

壁的优良树种；包括红皮沙拐枣、白皮沙拐枣、头状沙拐枣、新疆沙拐枣、戈壁沙拐枣、小果沙拐枣、塔里木沙拐枣、泡果沙拐枣、乔木状沙拐枣、无叶沙拐枣等。

（一）抗逆性特征

沙拐枣是喜光的旱生灌木树种，生于黏土、砾质地或沙地，具有抗干旱、抗高温以及耐风蚀、耐沙埋、耐盐碱能力强的特点，且易繁殖，生长迅速。在高温干旱的夏季，沙拐枣常会生长停滞，脱落部分当年生枝，出现“假休眠”。根系发达，地下部分为地上部分的3~5倍。

（二）造林适宜地区

新疆南北疆在盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于在流动、半流动沙丘和平沙滩地上造林。

（三）育苗技术

1 播种育苗

（1）采种

果实成熟后易脱落，随风飞走，应及时采集。种子采集去翅晒干后贮存。种子耐贮藏，在干燥、透气条件下贮藏2年，发芽率仍在70%以上。

（2）育苗

沙拐枣对播种季节要求不严，可随采随播，但以春季最好。苗圃地土壤最好选择沙土和沙壤土，床面平整，灌

水不宜过多。对于隔年或多年贮藏的种子，播种前要进行催芽处理。浸泡2~3天后，沙藏催芽，待部分种子吐白后即可播种。每亩播种量5~10千克，开沟条播，行距30厘米左右，覆土厚度约3厘米。

2 扦插育苗

在秋冬季采一、二年生枝条作穗条，沙藏。春季扦插前再在水中浸泡3昼夜。插穗长15~30厘米，直径0.4厘米以上，剪口为平口。扦插时，插穗要与地表平或略高出地面。

（四）造林技术

1 整地

适于在流动、半流动沙丘和平沙滩地上造林。在沙丘上造林可不整地，但应建立沙障，以保护幼苗。在丘间低地和平坦滩地上造林，可根据地形开沟或挖穴造林。

2 造林时间与方式

可采用植苗造林、直播造林和扦插造林。结合沙障造林，不要将苗木栽在沙障中间，也不要紧靠沙障，栽植点应在沙障背风坡，约在障间洼地中心点与上风向沙障之间的二分之一处。

（1）植苗造林

宜用1年生苗，苗木根系完整，根长30~40厘米。在水分条件好，春季沙面湿润，干沙层薄的地区，挖坑深度40~50厘米；干沙层厚的地方要铲去干沙层再挖坑植苗。

造林的密度一般行距2~3米，株距1米。

(2) 扦插造林

采条时间为冬春季，插穗为1~2年生粗壮枝条，长不得小于30厘米，粗0.4厘米以上，剪口应为平口；插穗采后先将其沙藏。造林前用凉水浸泡插穗24h。造林时插穗必须完全埋入土中。在流动沙丘上扦插造林时，在插穴内可紧贴插穗放置两节（每节长约60厘米）用清水浸透的玉米秸秆保水，也可应用“干水”等保水剂，提高造林成活率。

(3) 直播造林

在设有沙障的地段进行，一般是早春抢墒或雨季造林。采用穴播造林，穴深5厘米，覆沙5厘米，每穴下种10~15粒。造林前要进行种子催芽处理，方法同前。新疆沙拐枣实生幼苗抗风沙能力弱，直播造林宜少采用。

(4) 头状沙拐枣也可用于飞播造林，可作为目的树种，也可为保护树种。

(五) 抚育管理

为了减轻风沙对幼苗的危害，提高造林保存率，在流动沙丘造林时，应建立草方格沙障；也可用树枝或芦苇等制成的草把式沙障，设置在刚栽植的苗木或插穗的迎风一侧。在造林第一、二年，发现苗木死亡要及时补苗，沙障损坏要及时修补。造林地如过于干旱，可在6~7月间浇1~2次水，以保证较高的苗木成活率。

（六）主要病虫害防治

（1）沙拐枣蛀虫和蚜虫

沙拐枣蛀虫主要危害一年生同化枝，特别是当年种植的沙拐枣幼树，危害严重时，可使苗木致死。在新疆害虫4月下旬发生，5~6月最为严重。虫卵于5月初开始孵化，幼虫从节间蛀入嫩枝取食，虫粪排于枝外，8月中旬吐丝筑巢，幼虫取食后进入巢内，巢锥形，以大头粘于同化枝上。沙拐枣蚜虫对不同林龄的植株均有危害。防治方法：虫害盛期喷40%乐果乳剂2000~3000倍液，也可采用人工摘取虫巢的办法，消灭沙拐枣蛀虫成虫。在5~6月，喷40%水胺硫磷2000倍液防治效果较好。

（2）鼠类

大沙鼠和跳鼠在春季危害直播造林地和育苗地。防治方法：设置鼠夹、鼠笼等器具消灭鼠害。

（3）野兔

春季危害刚出土的幼苗，可人工捕杀或毒饵诱杀。

三、花棒

学名：细枝岩黄耆

学名：*Hedysarum scoparium*

科属名：豆科 Leguminosae，岩黄耆属 *Hedysarum*

花棒适应性强，生长迅速，用途广泛，可与多种树种搭配用于营造薪炭林、防护林以及特种用途林，是干旱、半干旱区优良造林树种。

（一）抗逆性特征

花棒适生范围广，从荒漠、半荒漠至半草原、草原地带的沙地，均能正常生长。属于阳性树种，主、侧根都极发达，枝叶茂盛，萌蘖力强，防风固沙作用大，萌芽能力强而萌生力弱，做薪材可以每3年平茬1次，但不宜在1株上连续进行。根系一般分布于20~60厘米的沙层中，苗圃中1年生垂直根系可达1米，较粗壮，贮存较多的水分和养分，对成活有利。造林后，在根伸至含水分较多的沙层后，以发展水平根系为主。成年植株根幅可达10余米，最大根幅20~30米。当植株被沙压后，还可形成多层水平根系网。幼苗期生长快，年高生长70厘米，最大可达1米多，造林3年后即可郁闭，高达2米以上。5~6年后高生长减缓，进入大量结实期。水分条件差时，14~20年即衰败死亡，如立地条件好时，树龄70年尚生长良好。

花棒适于流沙环境，喜适度沙埋，耐寒、耐热，耐旱，耐风蚀。在含水率仅为2~3%的流沙上，干沙层厚达40厘米时，它仍能正常生长；一般1年生幼苗，能忍耐风蚀深度15厘米，壮龄植株可忍耐风蚀达1米；耐沙埋，越埋越旺，一般沙埋梢头达20厘米时，仍能萌发新枝，穿透沙层，迅

速生长；沙埋后，不定根的萌发特别活跃，能形成新的植株与根系。抗热性强，能忍受40~50℃的高温，甚至沙面温度高达70℃时并不影响茎干生长；茎干皮层片状剥落，用以绝热，使基部得到保护。具散生特性，在流动沙地和半固定沙地上很少形成片林，而在固定沙地上与其他沙生植物组成以花棒为主的群落。适于全盐量0.4%以下，pH值为7.8~8.2之间的低盐微碱性沙地上生长，不喜过湿和黏重的土壤。发芽约35天，幼苗根系上就生有根瘤起固氮作用，并随根系生长而增多，因而可在瘠薄沙地上旺盛生长，并有良好的改土效果。

（二）造林适宜地区

新疆南北疆，在盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于沙丘、丘间低地或沙滩地上均可造林。

（三）育苗技术

1 采种

一般在10月下旬至11月中旬，当荚果由绿色转为灰白色，果肉由绿变黄色时，即可采收。一般种子千粒重为25~40克。花棒荚果成熟后，前1~2节极易断落，而基部一节常保留，应及时采摘，经敲打后去掉夹杂物，及时摊晒，放在通风干燥处贮藏，严防受潮。种子耐贮藏，种子含水率为7.3%，保存至第五年，发芽率还可在80%以上。

2 育苗

花棒为典型的沙生植物，育苗地不宜选黏重土壤，而应选沙质或沙壤质土地。此外不适于在地下水位过高或排水不良的地方育苗，否则易发生根腐病。播前应催芽，一般用冷水（或温水40~50℃）浸种1~2天，捞出后即可播种。也可在浸水后掺砂堆放，每天翻动一次，并洒水保湿，待有40%~50%种子裂嘴后，即可播种。播期以4~6月为宜。每亩播种量5~8千克，可产苗2~4万株。播时细致整地，施足底肥，混入磷肥更好。开沟播种，注意掌握播种深度，因种子萌发后子叶留土，真叶顶土力较弱，不宜深播，以3~4厘米为宜，深于5厘米时，常因顶土困难而失败。播前播后灌水均可，灌水不宜多，应视土壤干湿程度适当控制。适时中耕锄草，一年苗高40~60厘米即可出圃。

在降水量较大的地区，可结合直播造林育苗。除黏湿地外，一般平坦沙地均可进行；不需施肥灌水，但要注意防治蚜虫、金龟子、象鼻虫危害；可就地起苗造林，省工、省地，成本低。

（四）造林技术

1 整地

在沙丘上造林可不整地，但需建立沙障。宜于造林的沙丘部位与各地区降水量有极大关系，年雨量200毫米以上地区，如宁夏中卫、陕北等地，在沙丘各部位造林均可生

长。结合沙障造林时，栽植点应在沙障背风坡，约在障间洼地中心点与上风向沙障之间的1 / 2处。在丘间低地和平坦滩地上造林，可根据地形开沟或穴植造林。

2 造林时间与方式

造林有植苗、直播、扦插三种，以植苗造林为主。

(1) 植苗造林：造林季节以春季为主，秋季造林要在风蚀较轻的沙丘部位进行，以免因强风吹蚀而失败，降水量较大的地区也可在雨季造林。造林的关键是要深栽，一般深50厘米左右，扒去干沙，把根系栽在湿沙层中。为了提高造林成活率，可以截根留40厘米>或栽后截干（留10厘米高）效果较好。造林可以在沙障保护下进行，也可不设沙障直接造林，株行距为1~2米-2~3米，密度可根据造林目的和条件确定，薪炭林适宜密度应在210~280株 / 亩之间。

(2) 直播造林：穴播、条播均可。在降水量300毫米以上地区可直播造林，而在年降水量低于300毫米的地区直播造林则较困难。宁夏盐池直播造林试验表明，要掌握四个环节：一是播前细致整地；二是雨季抢墒早播；三是适当浅播（3~5厘米）；四是防止鼠害。

(3) 扦插造林：用1~3年生的枝条扦插成活较高。秋冬采插穗，长30~50厘米，插穗沙藏。春季解冻后取出，

浸水24h，然后扦插造林。扦插造林时，插条要插至不露或略高出地面。

(4) 飞播造林：花棒是年降水量150~250毫米地区适宜飞播造林的主要树种。在陕西榆林沙区，每平方米有20株左右，高15~20厘米的幼苗，沙面便可以由风蚀变为积沙。飞播造林一般在雨季中进行，在有效降水前7~15天作业，冬播在积雪开始融化前播种。在榆林沙区，降水量在5毫米以上，即可进行飞播。可单播也可混播，实践证明混播比单播利多弊少。飞播播种量和混播比例，应依生态区域而定。花棒作为目的植物种，常常与油蒿、籽蒿、沙打旺、草木樨等混播。内蒙古草原区成功的花棒的飞播组合为：花棒+籽蒿+草木樨（1：2：1），草木樨+杨柴+花棒+胡枝子（2：1：1：1）。目前，花棒混播的播种量为6~1亩。在沙区进行飞播，种子要作大粒化处理，制成比原种子重0.6~2倍的种子丸。花棒飞播种子的净度应大于90%，发芽率不低于75%。经处理，种子的抗风吹能力可提高1倍。在风速5.5~8.0米/秒时，飞播花棒胶化种子的航高为50~60米。第一次飞播后有大面积漏播或缺苗现象时，需要补播，一般补播量小于第一次。

(五) 抚育管理

在沙丘上造林，发现沙障损坏要及时修补，防止幼林遭风蚀、沙埋。为促进幼林生长，可采用平茬复壮。平茬

后当年生枝条长可达2米，最高达2.9米，萌条数多达8~13根，最多26根，可扩大灌丛，增进固沙防风效果，且多数可当年开花结果。造林4年后，部分枝梢极度下垂，易使根部折断，应及时平茬。

（六）主要病虫害防治

1 花棒毒蛾

该虫一年两代，以卵越冬，危害十分严重；6~8月以幼虫危害嫩枝、叶、花；盛发时，能将枝叶吃光，对8月份的花期影响最严重。

防治方法：①摘除虫茧捕杀，或在春季卵孵化前，用80%敌敌畏或90%的敌百虫1000倍液喷洒消灭虫茧；②6月中、下旬或8月上、中旬，可用80%敌敌畏1000~2000倍液或90%敌百虫1000倍液喷杀幼虫。

2 金龟子、象鼻虫、蚜虫

金龟子（梭梭龟甲）和象鼻虫不仅啃食枝叶，还要啃食根皮。

防治方法：可用人工捕杀，或喷药防治。蚜虫可用40%的乐果2000~3000倍液，或乐果与敌敌畏混合液，或1500倍马拉硫磷或3000倍敌杀死等农药喷杀。

3 白粉病

主要危害苗木，7~9月发生，8月发病率最高。叶片上先出现淡绿色斑点，很快变成圆形白色粉斑，后蔓延连片。入秋后在白粉层上先出现黄褐色小球，后变黑。

防治办法，可用波美0.3 Be石硫合剂每隔半月喷洒一次。

4 跳鼠

直播造林以跳鼠为害最重，种类有三趾跳鼠、长耳跳鼠、肥尾心颅跳鼠、蒙古羽尾跳鼠。

防治方法：经多次试验，选用氟乙酰胺防治最为理想。用毒饵或直接浸种均可。据榆林治沙所试验，用0.1~1.0%各种浓度的氟乙酰胺药液浸种，发芽率降低仅8.7~21.4%。或播前五天生撒氟乙酰胺毒饵亦可。该农药剧毒，播后要严加封禁一个时期。

四、紫穗槐

别名：棉槐、紫翠槐、穗花槐、紫花槐

学名：*Amorpha fruticosa*

科属名：豆科Leguminosae，紫穗槐属*Amorpha*

紫穗槐原产北美，20世纪初引入我国，由于经济价值高，用途广，已在黄河流域的黄土高原及全国各地广为种植。它全身是宝，是一种优良的肥料、饲料、燃料、编织及保土固沙、改良土壤的理想树种。

（一）抗逆性特征

紫穗槐适应性很强，抗旱耐寒，在年降水量只有93毫米，蒸发量达2000毫米以上的新疆精河地区或地面最高温度达74℃的腾格里沙漠东部边缘均能生长。在沙层含水量约2.7%，干沙层厚达30厘米的生境也能适应，在1月最低平均气温-25.6℃时，生长仍正常。在极端最低气温-30℃，冻土层达1.2米时，枝条虽被冻枯，但仍能从根际萌发新株。应特别提到的是它具有很强的耐湿特性，据观察整个植株被水淹没45天也不死亡。紫穗槐是喜光树种。在郁闭度0.7以上的林分中生长不良。对土壤要求不严，抗风沙力强，在冲积沙地上种植，根系被风沙吹出一部分时，仍能成活。其耐盐幅度在0.5~0.8%。紫穗槐病虫害很少，并有一定的抗尘和抗污染的能力，萌芽力强，耐平茬。

（二）造林适宜地区

新疆南北疆，两盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于在荒地和盐碱地均可造林。

（三）育苗技术

1 播种育苗

（1）采种：9~10月当荚果由黄色变为赤褐色时，种子成熟，应及时采收。晒干去杂，即得种实。种子千粒重10.5克，8.5~9.5万粒/千克，发芽势（11天）40%，发芽率（21天）达80%以上。

(2) 种子处理：由于含有油脂的荚果皮紧紧包裹着种子，阻碍种子吸水膨胀，影响发芽。一般可用石碾碾压去掉荚果皮效果较好，最好用打米机去荚，不过要掌握好打米机开口的大小，以不伤害种子为度。如不去果皮时，可用热水浸种处理，即用两开兑一凉的热水倒进盛有荚果的缸里浸泡1昼夜，捞出即可播种。如圃地墒情好时，可将经过热水浸过种的荚果装入筐内，上覆一层湿麦草，置于背风向阳处，每日洒水2~3次，保持湿润，进行催芽，待种子裂嘴露芽时播种。

(3) 播种方法：3~4月经过细致整地后做成长8~10米，宽1米左右的苗床。一般采用条播，顺床开沟，沟距20~30厘米，宽6~8厘米，沟深3~4厘米，沟底平整。然后把催好芽的种子或带荚果皮种子均匀撒在沟里，再用锄头推平土沟，覆土厚度1~1.5厘米。每亩播种量2~4千克。冬、春、雨季都可育苗，一般多用春播。

2 插条育苗

在盐碱地上或土质较差的地方播种育苗，保苗率低，插条育苗可获得壮苗丰产。种条可在3~4月采集，用径粗1.2~1.5厘米的1年生条为好。剪成长18~20厘米的插穗，用水浸2~3天后扦插，5~7天开始发芽生根。也可在先年冬季采条，挖坑贮藏，第二年春取出扦插。每亩扦插1~2

万根。据笔者用1~3年生苗条扦插育苗，成活率可达80%以上。

3 苗期管理

播种育苗时，播后4~7天，幼苗开始出土。苗高3厘米时进行间苗，5~6厘米时定苗，每亩留苗3~5万株。对播种苗和扦插苗，5~7月，根据墒情一般浇水3~5次，6~7月间可追施化肥1次（氮肥3~4千克/亩）。每次灌水或施肥后要进行松土锄草。8月停止水、肥，以利苗木木质化。当年苗高可达1米，即可出圃造林。

（四）造林技术

紫穗槐造林方法很多，可因地制宜地采用植苗、插条、分根或直播等方法，一年四季都可进行。造林前应根据立地条件进行带状或穴状整地。无论黄土丘陵或沟壑在55~77°的陡坡上，造林成活率达90%以上，生长良好。因此，紫穗槐是退耕还林的好树种。

1 植苗造林

紫穗槐适宜在西北沙区沙荒造林。在秋冬季地冻前或春季解冻后进行造林。采取截干单植或丛植。留茬2~3厘米，栽植时要注意根系舒展，填土踩实。在风沙区或易受冻害的地方，冬季栽植后要埋上土堆，以利成活。有条件时截后灌1次水。亦可雨季造林。

2 插条造林

一般适用于渠坎、河滩等土层深厚的地方。春秋季节均可进行，以秋季成活率较高。选择粗壮的干枝作插条，长30~80厘米左右，要注意保护好芽苞。插条造林有两种方法。一是墩形插条法：即在挖好的穴内的四角分别插植4~5个插条，一般深度30厘米左右，插条上端与地面平齐；二是犁沟压条法：即按1~1.5米的行距，一边犁沟（沟宽10~15厘米）一边斜插入长50~80厘米的插条。

3 分根造林

冬季或春季，选择生长健壮根盘发墩较大的灌丛，挖取一部分根孽，分株移植，栽法同植苗造林。

4 造林密度

造林密度因目的不同而异。一般每亩300~400株（穴），以采种、采条为目的栽植可稀些，每亩200~300株左右；以防风固沙保持水土，改良土壤，割取绿肥或烧柴为目的可密一些，每亩440株（穴）左右。

5 混交造林

紫穗槐能耐一定的庇荫，是优良的混交灌木树种。可与刺槐、白榆、杨树等混交，效果良好。混交林比纯林收益早，效益高。如与杨树混交，当年每亩可收编条300千克，5年生紫穗槐与沙柳混交林地肥力较沙柳纯林提高36倍，是防止沙柳病虫害蔓延，甚至造成毁灭性灾害的一种有效措施。

（五）抚育管理

紫穗槐生长快、萌芽力强。枝叶茂密，根系发达，在一般条件和密度情况下，2、3年郁闭。因此，造林后，要注意抚育管理，松土除草，以获条为目的，栽后1年平茬，当年可长到2米，每丛（穴、墩、窝）发20~30个萌条。丛幅宽度达1.5米，根系盘结在2平方米内深30厘米的表土层。每亩收割紫穗槐枝条：1年生可达100千克，2年可收200千克，3年可收割500千克以上，20年不衰。要雍土培墩，扩大根盘，争取多萌条；以割取绿肥为目的者，可实行“一肥一条”的办法，即1年割2次，麦收前割1次（压青绿肥），秋季再制1次（编织条）。在果园种植紫穗槐可为果园生产绿肥，提高产量。割条或平茬时要用快镰，切口要平，不要劈根。留茬切忌过高，一般以2~3厘米为好。

（六）主要病虫害防治

紫穗槐本身能抑制病虫害的蔓延，因此，病虫害少而轻。

1 大袋蛾（大蓑蛾、大避债蛾）

雌幼虫较肥大，黑褐色，胸足发达，胸背板角质，污白色，中部有两条明显的棕色斑纹，雄幼虫较瘦小，色较淡，呈黄褐色。幼虫危害叶片。

防治方法：①苗木剔除虫袋，防止传播蔓延。②7~8月喷90%的敌百虫200~250倍液，亦可用5%高效氯氰菊酯5000~7000倍液或青虫菌稀释液（1亿孢子/平方米）喷雾。

2 紫穗槐豆象

成虫长2.5~3.0毫米，卵圆形；幼虫体长3.4~3.5毫米，此虫1年发生1代，以老熟幼虫在种子内越冬。翌年5月上旬开始化蛹，5月下旬~6月上旬为化蛹盛期。8月下旬在即将成熟的种子出现幼虫。成虫将卵产在嫩芽上，孵化后幼虫蛀入种子危害。取食种仁，种子失去发芽力。

防治方法：①严格进行检疫，防止随种子调运传播。②成虫羽化盛期（6月下旬），即紫穗槐开花期，喷洒50%马拉硫磷800倍液或90%晶体敌百虫1000倍液。③种子处理，据试验，在成虫羽化前，用80%敌敌畏500~1000倍液浸种10分钟，捞出阴干装袋，20天后，幼虫死亡率可达100%，还可每吨种子用磷化铝15片，密封熏蒸10天，杀虫率76.4%~100%。④保护天敌螽螂，在饲养情况下，1头2龄螽螂若虫12小时能取食33头豆象成虫。⑤营造混交林及时平茬复壮，清除带虫的平茬干。

五、柠条锦鸡儿

别名：柠条

学名：*Caragana korshinskii*

科属名：豆科Leguminosae，锦鸡儿属 *Caragana*

柠条锦鸡儿株丛高大，枝叶稠密，根系发达，具根瘤菌，不但防风固沙、保持水土的作用好，而且枝干、种实的利用价值也较高，是我国荒漠、半荒漠及干草原地带营造防风固沙林、水土保持林的重要树种。

（一）抗逆性特征

柠条锦鸡儿喜光，适应性很强，既耐寒又抗高温。在年平均气温 1.5°C ，最低气温 -42°C ，最大冻土层深达290厘米，能正常安全越冬。耐高温程度与小叶锦鸡儿相同，叶片受伤温度 55°C ，致死温度为 60°C 。极耐干旱，既抗大气干旱，也较耐土壤干旱。据青海省农科院林研所在西宁南北两山测定，其凋萎系数为5.28%。耐旱性比中间锦鸡儿强。据观测，在0~190厘米根层内，沙地含水率极值为0.3%的情况下仍能生长，1.90~3.04%时生长健壮。但不耐涝。喜生于具有石灰质反应、pH值7.5~8.0的灰栗钙土，土石山区可成片分布，在贫瘠干旱沙地、黄土丘陵区、荒漠和半荒漠地区均能生长。而在沙壤土上生长迅速，年均高生长量达67厘米。其具有根瘤菌，有固氮性能。

根系发达，防蚀保土性能强。耐风蚀，当沙地遭受风蚀根系裸露出地面1米时，仍可正常生长。幼苗期根系生长迅速，5~6厘米高的幼苗，主根深达40~50厘米，根深为苗高的7~8倍。第二年以后侧根加速生长。一般主根深长，侧根成层分布。3年生高度不到70厘米的植株，根系分布层

深达1.55米，上层侧根的根幅达3.45米，成为吸收雨水的强大根系网；下层根系能充分吸收深层的土壤水分。在沙地上，其垂直根能深入2米以下沙层，沙埋后能从枝上产生不定根，随沙层加厚不定根增加，并从上部萌发新枝，任沙压土埋而生长不衰。另外，毛条根系有较强的吸收深层土壤水分的能力，特别是40~160厘米的深土层，经推算，半年期间每公顷柠条锦鸡儿林地比糜子地多吸收水分1416.7平方米，相当于41.7毫米降水量，并且主要是深层土壤水分，故有“搜水植物”之称。萌芽力强，幼林平茬可促进生长，4~5年生植株平茬后，次年枝条丛生，当年高达1~1.5米，成林母树平茬后的萌发更新力也强。

（二）造林适宜地区

新疆南北疆，两盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于在半干旱区的沙丘、丘间低地或沙滩地上均可造林。

（三）育苗技术

1 播种育苗

（1）采种：选择生长良好，无病虫害的母树林进行采种。6月中旬至7月上旬种子陆续成熟，当荚果由暗红色变为黄褐色，由软变硬时及时采摘。将摘下来的荚果自然曝晒，并用小木板轻轻拍打，使荚果自行开裂，种子散落出来，然后继续晒种，直至干硬。

(2) 圃地选择：多年的育苗试验表明，柠条在光照时间长、质地疏松、水肥适中的土壤中生长最好，因此在选育苗地时应选择交通便利，半荫半阳，且避风的缓坡耕地，土壤疏松，土层深厚，保墒能力强的地块育苗，尤以长期使用农家肥的耕地为佳。

(3) 整地作床：在前1年的秋季，对所选苗圃地进行1次深耕翻晒。深翻半个月后，再犁地1次，结合犁地，施基肥，每亩施入过磷酸钙50千克，犁后将地面耙平、耙实。4月下旬至5月上旬，进行土壤浅耕，并施入45千克/亩尿素与10千克/亩的混合肥，然后作床。床面宽2米，长度视田面而定，并在易积水的地方挖出20厘米深的排水沟。

(4) 种子处理：在作床的同时可进行种子处理。用0.5%的高锰酸钾溶液浸种2小时，捞出再水浸24小时后，铺在芦席上置于温热的室内进行催芽。在室内可生火加温，并不断洒水，搅拌，待种子有50%露白芽时播种。

(5) 播种：苗圃地以排水良好的沙壤土最为适宜。采用大床育苗。在入冬前将苗圃地平整好，灌足冬水，翌年3月下旬到4月上旬抢墒播种。如墒情不好，可在5月初及时灌水条播。结合整地施入有机肥2000~3000千克/亩作基肥。播前对种子进行催芽处理。条播，沟深2~3厘米，宽10厘米左右，行距20厘米，窄行距，宽播幅。播种量7.5~10千克/亩，覆土2~3厘米。

苗期不要多灌水，仅在土壤过于干旱时适当浅灌。注意及时清除杂草，松土保墒。生长期适当追肥，前期以氮肥为主，中后期加大磷钾肥比重，亩均施肥量12~15千克。当年生苗高30~40厘米时，即可出圃造林。主根发达，侧根少，影响造林成活，在秋季要进行断根处理，以培养侧根。此外，挖苗时要2~3株苗木同时起，并适当深挖，防止根系劈裂损伤。一般每亩产苗15~20万株，可供40亩造林用苗。

2 容器苗培育技术

育苗地宜选择在水源充足，运输便利，距造林地较近的地方。基质配制应就地取材，配料粉碎、过筛、混拌均匀后，按1:20比例拌以硫酸亚铁，或者喷洒0.1%高锰酸钾溶液进行消毒处理；同时按1:200的比例施入赛力散，进行杀虫处理。适当洒水，使基质含水量达到10~15%；塑料覆盖，以备装袋。种子纯度90%以上，播前用0.5%的高锰酸钾溶液浸泡30~60分钟，清水冲洗后按1:200的比例用赛力散拌种。

3月上旬至8月中旬均可播种，但以春播为主。在装好基质的容器袋上逐行逐袋点播，播种量5~8粒/袋，播后覆土1~1.5厘米，立即浇透水。一周后检查进行补播。加强管理。浇水要做到量少、勤浇，采用微喷，以免把种子冲出。整个苗期土壤含水量一般不超过18%，以防烂根；高

温天气应增加浇水次数；封冻前要灌足冬水，出圃前一周停止浇水进行炼苗。结合浇水进行追肥或叶面追肥。有蚜虫、食叶害虫等危害时，可喷50%乐果1000倍液，50%抗蚜威1500倍液或50%的蚜虱净1500倍液。喷药后半小时，要用清水冲洗苗木。及时除草间苗，每个容器内留苗3~5株。入秋后要要进行断根处理，以促发侧根。

（四）造林技术

1 整地方法

干旱荒漠地区多采用穴状、带状整地。流动沙丘多采用草网格固沙，穴状整地，或者带状整地；易积水的缓坡地多采用堆土定砵法整地。

2 栽培方法

①直播造林：大规模造林时采用，效率高，成本低。只要土壤墒情好，春、夏、秋均可，但以雨季最好。在黏重土壤上，雨后抢墒播种，不致因土壤板结而曲芽，影响出苗。沙质土壤雨前较雨后播种好，易全苗。若为了促其迅速发芽，减少鼠害，播前用1%食盐水浸选，除去霉、虫、秕粒后，用60℃热水泡5分钟，再用30℃水浸种24小时，捞出后用10%的磷化锌拌种。直播造林要很好掌握墒情，防止烧苗、闪苗、曲苗。土壤含水率在10%以上时直播效果最好。播深3厘米，过深则影响出苗，播种量为每亩0.5~1千克。播期不要晚于8月上旬。当年停止生长前苗高达8~

10厘米，能安全越冬。根据立地条件和整地方式，可采用点播（或簇播）、条播、撒播等方法。很陡的陡坡、悬崖，用稀泥包住小叶锦鸡儿籽擲上去，也可使其出苗生长。

我国自1958年以来在四大沙漠、四大沙地飞播治沙，实践证明小叶锦鸡儿是盖沙黄土区雨季飞播造林较为成功的树种之一。在流动沙区新月形沙丘丘间低地，飞播治沙以5月上旬至6月中旬季风转换期、雨季前为宜。黄土高原半湿润地区，连续阴雨5~7天、降水量40毫米以上的气象条件下，可以飞播柠条。据研究发现柠条发芽容易，也容易烧苗、闪苗，特别是种子萌动后，一遇日晒就失去了生命力，因而飞播前要准确掌握天气预报，力争雨前播种，雨后出苗。

②植苗造林：裸根苗造林：一般在年降水量350毫米以上地区采用。裸根苗造林的关键是早栽保墒。3月下旬至4月初地解冻初期，就起苗造林，边起苗边栽植，成活率高。要选用根系好的苗木，2~5株栽一穴效果更好。苗木过大、根系过长的要截干和适当截根。在水分条件差的地方时，坑要深，定根水要浇透渗足，栽后最好在穴面覆干土或干沙保墒。

③容器苗造林：在干旱而有集流覆膜造林条件的地区采用。在新疆等地其成活率比覆膜直播造林提高约43.3%，高生长量提高27.02~38.41%，而造林成本大体相当。容器

苗造林不受季节限制，但以春季和雨季为好。

3 混交造林

柠条锦鸡儿人工林通常以纯林为主，在沙区营造防护林时，可与小叶杨、花棒等树种进行带状混交造林。

4 造林密度

柠条锦鸡儿造林密度因经营目的、立地条件不同而异。造林地平坦肥沃可大一些，用于薪材或编织，密度应大于放牧林，防风固沙林密度更应大一些，400毫米以上地区不超过333丛/亩。

（五）抚育管理

柠条锦鸡儿造林易成活，但幼苗阶段生长较慢，易被牲口啃食时连根拔起，直播苗有时易被泥土埋没。若管理不善，也会导致失败。首先，造林地必须封禁，3年后苗高达1米左右时，才能解禁放牧；其次要注意平茬复壮。一般4年生为平茬最适年龄，若长期不平茬，反而会引起衰退。第一次平茬，茬口应高出地面2~3厘米，以免损伤萌生枝条的发芽点，以后每次平茬可与地面平齐。以放牧和薪炭为主要经营目的，一般3~5年平茬一次；以水土保持、防风固沙为主要经营目的，一般6~8年平茬一次。在立地条件好的地方，平茬的周期可缩短。

（六）主要病虫害防治

1 虫害

常见虫害约16种，其中危害叶片及嫩芽的害虫有春尺蠖、古毒蛾、灰斑古毒蛾、东北大黑腮金龟、华北大黑腮金龟、棕色腮金龟、草地螟和芫菁等；危害茎干的有红绿天牛、杨十斑吉丁虫等；危害种苗和林木根部的有沟金针虫等。而危害较严重的是种实害虫，如柠条豆象、种子小蜂、刺槐种子小蜂、柠条荚螟等。

防治方法：开花期间喷洒50%百治屠1000倍液，或50%硫磷乳油1000~1500倍液，毒杀成虫。也可在5月中下旬对果荚喷洒50%磷胺乳油1000倍液，或50%杀螟松乳油500倍液毒杀幼虫或卵；利用灯光诱杀成虫；播种前用60~70℃的温开水浸泡种子10分钟，可杀死幼虫；利用昆虫天敌天牛肿腿蜂或赤眼蜂防治；受害较轻时可用风扇、簸箕选种，或用1%的食盐水浸选。此外，推迟播种期，营造混交林，适时平茬复壮等，也是防止虫害蔓延的有效方法。

2 病害

病害主要有柠条叶锈病、白粉病、煤污病及柠条叶枯病等。

柠条叶锈病防治方法：①选择好苗圃地，不要重茬育苗；②生长期间及时清除枯枝落叶集中烧毁，消灭病原菌；③做好苗木检疫工作。发现病疑苗木，应集中处理，喷一次5%Be石硫合剂后才能用于造林；④展叶后，可每隔半月喷一次160倍的石灰倍量式波尔多液，连续喷两次，即可预

防该病的发生。若发现叶上出现锈粉时，可喷0.4~0.5% Be 石硫合剂或敌锈钠200倍液，连续喷2~3次（间隔10天）。

六、白刺

别名：酸胖、沙漠樱桃、哈尔马格（蒙语）

学名：*Nitraria tangutorum*

科属名：蒺藜科Zygophyllaceae，白刺属*Nitraria*

白刺是西部荒漠地区防风固沙的重要树种之一。近年来，甘肃省林业科学研究所所在兰州市南北两山半阳坡积黄土上采用容器苗造林，也收到了很好的成效。

（一）抗逆性特征

白刺适应干旱、盐碱的能力强，具有耐脱水、抗高温特性，保水力强。在阿拉善、河西走廊、柴达木、准噶尔、塔里木等地沙漠区，常在湖盆外围呈环形分布，并与湖盆底部的盐生草甸植物排列成同心圆式的分布格局，也出现在低山残丘间宽谷低地、坡麓地带、洪积扇缘、干河谷及其阶地上。生长地的土壤多为盐化沙土或覆沙盐化壤土、堆积风积龟裂土、结皮盐土和山前棕钙土等。在气候极端干旱，干燥度4~60，年降水量在100毫米以下区域能够生长和繁衍。

白刺根系发达，3年生植株高30厘米，根系深150厘米，多年生植株可达4~5米。单株白刺根系总长度可达株高的30倍。其平卧枝上不定根非常发达，极耐沙埋，有沙子“越埋越旺”之说。沙埋后枝条遇降水能迅速地长出不定根和萌生新枝条，匍匐丛生的枝条使灌丛不断扩大，并不断积沙形成馒头状白刺包。白刺包一般高0.5~3米，最高可达5米以上，丛幅常在2~6米之间；植株高0.24米，冠幅2.2×1.3米的白刺包，积沙量为5.9米；高2米，冠幅11.3×10.3米的白刺包，积沙量达2321.3米。白刺喜疏松透气性好的土壤，在山坡堆积土坡面、道路填方可汇集雨水的地方造林，可较快形成被覆，保持水土。

（二）造林适宜地区

新疆南北疆，两盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于在半干旱区的丘间低地、沙滩地、盐碱地上均可造林。

（三）育苗技术

白刺常用扦插和播种育苗，也可采用容器育苗或组织培养。

1 播种育苗

（1）采种：果实7月下旬成熟，果实为浆果状核果类，果皮明显分为三层，外果皮薄，中果皮肉质多浆，内果皮由石质细胞组织形成坚硬的核，起到保护种子的作用。果

实成熟后易遭鼠兔为害，应及时采收。采集的果实加水揉搓，滤去果汁和果皮，留下带有硬核的种子晒干后待种。种子千粒重平均为46.4克。

(2) 播种方法：一般于4月中旬播种。由于种皮坚硬，播种前应进行催芽处理。可采用沙藏，或用60℃左右的温水浸泡，当切开种子，种仁吸水膨胀为止。播前圃地灌水，土壤湿度适宜时开沟条播，播种沟宽约8~10厘米，沟距30厘米。播种后覆土2厘米，灌水一次。播种量10~12千克/亩，产苗量2万株。

(3) 幼苗管理：播种后到苗出齐大约需要30天。幼苗初期生长缓慢，当幼苗长出3~4片真叶后浇水一次，结合浇水追施适量化肥促进苗木生长。7~8月幼苗生长加快，在浇水时结合施一次追肥。8月下旬停止浇水，只需除草和松土管理。待苗高30厘米，根径0.5厘米，即可出圃。10月中旬起苗、假植。

2 扦插育苗

(1) 插穗采集：白刺可采用硬枝和嫩枝（非休眠性枝）扦插，以硬枝为好。硬枝扦插时可在3月中旬，采集径粗0.4~1厘米的一年生枝条，剪成20厘米长的插穗，捆扎成捆后沙藏；嫩枝扦插时采集木质化的当年生枝条，上部留3~4片叶子，剪好后插穗放入清水中浸泡，扦插前用ABT生根粉或激素处理插穗，可提高成活率。

(2) 扦插技术：硬枝扦插在春季进行，嫩枝扦插时间比较灵活，可以在秋季进行。选光照充足，地势平坦的沙壤土作插床，前一年秋末冬初，深翻圃地，适施底肥，灌足冬水。插床内按20厘米×20厘米的株行距扎孔扦插，插深10~15厘米，插后顺孔四周踏实，并及时灌足第一次水。苗期注意及时浇水、松土和除草。

(四) 造林技术

以植苗造林为主，也可以直播造林或扦插造林。

1 植苗造林

造林前进行穴状或带状整地，一般随整地随造林。造林多在春季进行（4月）。造林方式常采用带状或簇状造林，带状造林带距5~6米，最大不超过10米，株距1~1.5米，行距2~3米；簇状造林每穴5~10株，可及早起到阻沙、固沙目的。干旱沙区造林，在栽植同时进行一次灌水，一般每穴灌水10~20千克。

2 直播造林

在水分条件较好的丘间低地可以穴播造林，穴深5厘米左右。每穴8~10粒种子，株距1.0~1.5米，行距2~3米。

3 扦插造林

白刺在原生流动沙丘上可进行穴状或带状扦插造林，最好预设沙障。插条采用1年生硬枝，插条径粗0.4~1厘米，长度在50厘米以上。插条在春季采集后沙藏或随采随插，

但是在扦插前均要用250毫克 / 升ABT生根粉泥浆处理。扦插采用挖坑埋压或扎孔均可，扦插深度40厘米左右，外露约10厘米，扦插的同时需要灌水。插条展枝前会出现埋没或掏蚀，需进行人工处理。

（五）抚育管理

白刺喜光，适宜在较为干旱的环境下生长，不耐阴凉和水涝，幼苗田间生长期间，尤其在苗木进入硬化期后降水或灌水过多会引起黄叶和落叶现象。因此，育苗地块应选择排水较好的向阳处。除了在播前为了保证田间出苗率而对育苗地块进行灌水，以保证充足的土壤水分外，其余时间不宜过多灌水，在降水较多的情况下应及时排水防涝，以保证苗木的正常生长。

（六）主要病虫害防治

1 白刺夜蛾

白刺毛虫、僧夜蛾，是专食白刺叶片的暴发性害虫。1年发生3代，以蛹在土中越冬。

防治方法：最佳防治期应在第一代幼虫始盛期的5月下旬至6月上旬。做好中长期预测预报，以便及时防治；可利用灯光诱杀成虫；用60%D-米合剂1500~3000倍液，25%苏灭脲I号100~200倍喷洒防治。

2 白刺古毒蛾

白刺古毒蛾为食叶害虫，1年发生2代，以卵在茧内越冬。依据其生活习性以及生存环境，防治时期应选在7月下旬至8月中旬，期间是第二代幼虫孵化的盛期。用虫克灵、35%辛氰乳油、25%农田定乳油药物，用背负式电动喷雾器用常量喷头围绕白刺四周进行喷雾防治，杀灭率达到99%以上；组织人力，拣拾白刺古毒蛾的茧，以阻止翌年发生。

3 白刺粗角叶甲

成幼虫啃食白刺的叶片、幼芽、嫩枝条及果实，造成缺刻、断梢、断叶、伤果等。发生严重时可吃光整个叶片，造成白刺灌丛一片灰白。一年发生2代，以成虫在沙土中越冬。

防治方法：开始产卵或5月下旬第一代幼虫2龄期，采用2.5%溴氰菊酯（37.5毫升/亩）、20%杀灭菊酯（150毫升/亩）、40%氧化乐果（750毫升/亩）进行超低量喷雾，防治效果均在90%以上。

七、红砂

别名：枇杷柴、红虱

学名：*Reaumuria songarica*

科属名：怪柳科 *Tamarix*，红砂属 *Reaumuria*

红砂是干旱、半干旱地区值得重视的极耐旱灌木，而红砂群落是荒漠绿洲与荒漠过渡带的重要植被，具有良好的防风固沙的作用。

（一）抗逆性特征

红砂是荒漠地区超旱生半灌木植物，生态适应幅度较大。靠种子繁殖和从茎基部胀裂进行无性繁殖；耐火烧，抗沙埋，在沙埋后如遇良好水分条件时还存在不定根繁殖方式。在黄土高原荒漠草原地带，红砂是自然更新能力较差的植物种之一，具有以落枝方式适应干旱环境的特性。红砂自然更新能力较差，与它需要在以水条件为主导的异质生境中完成其生命过程有关。其种子萌发及幼苗期需一定湿润环境，说明红砂具有在异质环境发育和更新的特性。据观察，红砂种群具有就地更新和位移更新两种更新机制。在无干扰的自然状态下，以就地更新为主；在非种植的干扰状态下以位移更新为主。

红砂植株生长缓慢，再生能力弱，6月初割去当年枝条，至秋末只能再生3~4厘米。自然状态下的实生苗，当年苗高约在1~3厘米；即使在灌溉条件下，或容器育苗，其当年苗高仅5~8厘米。红砂成苗的关键时期是雨季后期，苗期以根系生长为主，地上茎生长极为缓慢。幼龄期表现出明显的深根性，主根强烈发育，根长可达157厘米，一般根茎比为4~7:1。实生苗通常要经过5年以上时间完成其主根

生长。进入成熟期后，主根不再发育，而侧根发展到10多条，长达1~2米，多在20~40厘米土层中，与地面平行伸展。在土层深厚疏松，水土条件较好时，其根茎比高达11.5:1。

红砂为泌盐性的盐生植物，也是多浆超旱生植物。其嫩枝叶和老枝叶含水量分别为46.1%和18.4%，叶片角质层厚达8.3微米，加之其气孔数少且下陷很深，使其具有极强的保水能力。红砂具有较高矿质元素和盐分含量。据对新疆呼图绿洲外缘的红砂植株元素含量、盐分含量及其他8种盐生植物脯氨酸含量分析，表明植株不同部位元素含量差异较大，叶中K、Na、Ca含量较高，老枝叶Fe、Al含量较高，而Cu、Zn在根中含量最高；元素含量有季节变化；红砂叶中全盐量平均为27.91%，有较高的Cl和SO₄²⁻含量；作为植物抗逆性（旱、盐、冻等）指标的脯氨酸含量高达0.32%，明显高于同一生境的其他8种盐生植物。在新疆阜康，红砂群落主要分布在总盐量0.5~2.0%、电导率1.7~5.5毫秒/厘米。pH值7.5~9.5的微碱性中盐渍土—碱性强盐渍土生态序列上。

对土壤要求不严，忌水湿，其水势之低（-60.40Pa），为沙漠植物所罕见。在荒漠区，几乎能生长在所有的土质上；在荒漠草原区见于盐渍低地。喜温暖，对热量的要求不严，在≥10℃的积温2000~4500℃的地区均能生长。

(二) 造林适宜地区

新疆南北疆，两盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于在半干旱区的丘间低地、沙滩地、盐碱地上均可造林。

(三) 育苗技术

1 采种

采种期为9月末至10月初，兰州地区9月底至10月上中旬，最迟到11月上旬以前。红砂果实为蒴果，种子被褐色长柔毛且具蜡质层。当果皮开裂露白（即种毛初露）时，随熟随采，稍加晾晒后带果装袋贮藏。初步试验，种子贮藏期在一年以上。种子千粒重1.1~1.5克，带果皮播种。

2 容器育苗

春、雨、秋季均可。据观测，黑暗较光照更有利于红砂种子萌发，其萌发最佳条件为15~25℃变温或25℃恒温，发芽率达72%，适宜光温条件下10天累计发芽率达最大值。红砂种子在纸上、纸间、沙上发芽良好，在沙中发芽率显著降低，表明其种子属浅表层发芽类型。但红砂种子在光照条件下也可达到51.5%的发芽率。兰州9月底采种，塑料大棚内容器育苗，育苗基质及操作规程同柠条。基质和种子应进行消毒处理，播种后覆一层薄沙或锯末，以不见种子为度。当年苗高3~5毫米，11月底停止生长。次年3月后期撤除塑料大棚，依靠自然降水培育幼苗。幼苗期主根强

烈发育，几乎不产生侧根和须根。红砂幼苗期对水分敏感，积水或供水不当，均会导致幼苗大量死亡。红砂幼苗出土后15天左右应喷洒0.5%高锰酸钾水溶液或0.2%~0.5%硫酸亚铁，防止立枯病，连续喷洒3~5次；同时严格控制苗期水分，成活保存率可达到70%左右。苗期土壤水分控制在10%左右，连续保持土壤湿润2个月左右（即3~5片左右真叶形成），此后，必须严格控制水分，土壤湿度保持在5%~8%之间，有利于幼苗生长。

（四）造林技术

红砂种子发芽及苗期喜欢遮荫环境，大面积直播造林不易获得成功，因而采用容器苗造林。采用小鱼鳞坑整地，栽植时去除容器，覆土厚度超出原土面2~3厘米左右，分层填土、分层压实，在坑下方修出高15厘米、宽度15厘米左右的边埂。10月底检查，成活率95%以上。容器苗造林后，对造林区进行封禁保护，无须人工抚育管理。红砂枝条被土掩埋后易于生根，也可采用埋条方法促进红砂繁殖。

（五）抚育管理

红砂是一种喜水植物，需要保持土壤湿润。但是过度喂水会使根系腐烂，因此需要控制浇水的量和频率。在冬季和春季，可以适当减少浇水，防止根系过湿。

（六）主要病虫害防治

红砂的主要病虫害有黑绒金龟子、鼠害等。黑绒金龟子主要取食红砂嫩茎和叶；鼠类主要破坏红砂根系以及取食果实种子。前者在营养生长期利用50%辛硫磷乳油按6.25千克/平方米使用量拌土、50%的杀螟松乳油1:1000倍液喷雾或80%的敌敌畏乳油1:100倍液毒杀成虫。也可进行人工捕捉。

八、黑果枸杞

别名：苏枸杞、黑刺等

学名：*Lycium ruthenicum*

科属名：茄科Solanaceae，枸杞属*Lycium*

黑果枸杞为落叶多刺灌木。黑果枸杞果实味甘、性平，富含黑果色素—天然原花青素（OPC）及多种营养成分，是一种药食同源的小浆果植物。因其耐干旱、耐盐碱，可作为一种新型改善盐碱、治理荒漠化和防风固沙的推广灌木，具有极高的经济及生态价值。

（一）抗逆性特征

黑果枸杞的适应性很强，耐寒、耐高温、耐盐碱、耐干旱。喜光，全光照下发育健壮，在庇荫下生长细弱，花果极少。对土壤要求不严，沙土、沙壤土、粘土、盐碱地均可生长。有关研究表明，以NaCl单一盐分胁迫下，其浓

度达0.3~0.4%时黑果枸杞发芽率最高，而黑果枸杞叶片在土壤全盐含量分别为0.4%和0.1%的2种天然土壤环境中显现出旱生植物以及盐生植物形态结构的典型特征；土壤含水量在5%时，为黑果枸杞生理代谢的胁迫点。

（二）造林适宜地区

新疆南北疆两个盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于在半干旱区的丘间低地、沙滩地、盐碱地上均可造林。

（三）育苗技术

主要以播种育苗为主，1月下旬在日光温室内采用穴盘营养土穴播方式集中育苗。播前用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液浸种8~12小时，对种子进行杀菌消毒，种子捞出后用清水冲洗1~2次后即可播种。黑果枸杞种子较小，选用72孔穴盘基质育苗，1穴播种2~4粒。基质是用蛭石、岩棉、泥炭、稻壳等原料人工合成的有机基质。

黑果枸杞种子较小，播种深度不宜过深，播深控制在0.4~0.5厘米，覆盖0.5厘米左右的细沙土并压实。播种后及时喷水。发芽期温室白天温度控制在32℃以下、夜间温度控制在20℃以上进行催芽。播种后7~10天出苗，幼苗长至3叶1心时，每间隔12~15天喷水1次，喷水量以穴盘底部透气孔滴水即可。苗长至8~10片叶后，每隔10~12天叶面喷洒1次叶面肥，可选用磷酸二氢钾600~800倍液或浓度为

0.3%~0.5%尿素溶液叶面喷施，以促进枸杞苗生长。

（四）造林技术

1 适墒整地

黑果枸杞虽然耐盐碱能力和适应性强，但是苗期对盐碱敏感。要使黑果枸杞果实特级果率和产量高，种植黑果枸杞的地块应选择地下水位低、灌排水方便、土壤可溶性盐含量小于0.3%、pH值低于8.5、较为肥沃的砂壤、轻壤和中壤土地块。4月中旬黑果枸杞移栽地每亩灌60~70立方米底墒水，土壤适墒时，每亩撒施腐熟有机肥1~2千克、磷酸二铵或复合肥25~30千克，施肥后结合土壤深翻将肥料翻入20~25厘米土层作底肥。整地做到头到边到角，不拉沟、不漏耙，使土壤上松下实，利于机械铺膜。整地达到“齐、平、松、碎、净、墒”六字标准。

2 铺膜

地块平整后，及时铺设宽70厘米地膜，地膜下中间位置铺设1根迷宫式滴灌带，地膜四周压紧，膜间交接行距为50厘米。

3 移栽

4月20日~25日，当耕作层5厘米地温稳定通过10℃、最低气温在8℃以上时，选无风天气作为枸杞苗移栽始期。4月底~5月上旬为最佳移栽期。移栽时紧挨地膜下铺设的滴灌带挖直径5~6厘米、深5~6厘米的定植穴，起苗时保

持黑果枸杞苗根系完整，并携带根部基质营养土进行移栽，每穴定植1株苗，株距50厘米，1膜1行，行距1.2米。667平方米移栽枸杞苗1200株。移栽后立即滴定根缓苗水，间隔5~7天再滴1次缓苗水。第1次定根缓苗水要滴透，667平方米滴水35~40立方米，以确保移栽枸杞苗成活率达到90%以上。

（五）抚育管理

灌水：苗木栽植前后立即灌水，灌溉量30立方米/亩，15天后再灌1次，待苗木完全成活后，每25~30天灌溉1次，开花前用水总量不超过40立方米/亩，花果期用水总量不超过120立方米/亩，全生育期用水总量不超过400立方米/亩。

施肥：基肥施入复合肥30千克/亩，待苗木完全成活即种植1个月后，施尿素5千克/亩，花果期追施磷、钾肥20~25千克/亩，全生育期施肥总量不超过60千克/亩。

除草：在黑果枸杞萌芽初期，人工除去田间杂草，后续随时拔除地面杂草，特别是田旋花须拔除干净，否则会缠绕树体。

固枝：待苗木完全成活后，用竹竿或水泥桩拉铁丝固定苗木，以便培养树形；防治果实贴地、遇水发霉变质以及方便果实采摘等劳动操作

（六）主要病虫害防治

主要的虫害有木虱、瘿螨、锈螨、红蜘蛛和负泥虫等。在萌芽初期，即4月中旬，主要防治木虱和瘿螨，可采用阿维菌素、毒死蜱和哒螨灵等药剂按照说明使用；锈螨、红蜘蛛和负泥虫主要发生在采果期，即7月中旬，可采用阿维菌素和哒螨灵等药剂防治。在秋季，容易发生白粉病，可采用三唑酮、丙环唑、多菌灵、代森锰锌等药剂防治。

九、四翅滨藜

别名：红色彗星苗、铁扫帚苗、雉冠草

学名：*Atriplex canescens*

科属名：苋科Amaranthaceae，滨藜属*Atriplex*

四翅滨藜属藜科滨藜属常绿或准常绿灌木，对荒漠、半荒漠旱地牧场改良极有价值的木本饲料灌木，有“奇迹树”“生物脱盐器”的美称，既是垦荒、退化牧场改良、恢复工矿区的废墟地带、道路两旁、盐含量高的荒漠地带植被、水土保持的先锋树种。

（一）抗逆性特征

四翅滨藜属于深根性树种，一年生苗主根长可达3~4米；具有喜光、耐干旱、贫瘠、抗盐碱等多种优良特性。土壤含盐量在15‰以下可以正常生长；大于18‰后植株受到盐胁迫，枝条新梢量减少；含盐量达到26‰后，植株生

长受到严重抑制，但仍能存活，茎干基部枝叶无明显凋萎或整株死亡症状，条件一旦改善仍能正常。研究发现，100毫摩尔/升NaCl处理能促进四翅滨藜生长，200毫摩尔/升NaCl和400毫摩尔/升NaCl处理对其正常生长没有明显抑制。在年均降水量只有105毫米的克拉玛依地区种植四翅滨藜仍能生长良好，表现出特别耐旱、耐寒冷的生物学特性。四翅滨藜是一种优良的盐碱地改良植物，1公顷的四翅滨藜一年能从土壤中吸收2.5吨以上的盐分，弃耕盐碱地种植滨藜以后，盐碱度可减轻到足以种植其他树种的水平。

（二）造林适宜地区

新疆南北疆两个盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于在半干旱区的丘间低地、沙滩地、盐碱地上均可造林。

（三）育苗技术

四翅滨藜的繁殖通常采用播种和扦插两种方法。

1 播种育苗

（1）育苗时间：大棚育苗在3月中下旬进行，露地育苗4月上中旬进行。

（2）种子处理：四翅滨藜原种通过清水漂选，把不饱满的种子和杂物去除，净种率达到60%以上。用清水将种子浸泡12~24小时，将泡好的纯净种子捞出后堆放在阴凉湿润处进行催芽，待20%~30%种子裂口吐白时进行播种。也

可采用ABT6号生根粉1~50毫克/千克浸种12~24小时后播种。

(3) 土壤处理：苗圃地在育苗前细致整地，喷洒2%硫酸亚铁水溶液（2.5千克/平方米）进行土壤消毒。或采用多菌灵、五氯硝基苯等制成毒土进行混拌灭菌。施肥时间应结合春耕，但必须在土壤消毒后7天进行，施腐熟的农家肥200千克/公顷左右，加磷酸二铵1.3千克/公顷，深翻细耙后整平，灌足底水，待地表稍干，土壤松散时作床。育苗前3天作床，床宽1.0~1.4米，床长根据地块宽度而定，床之间留工作步道，苗床平整细碎。

(4) 播种方法：采用满天星撒播的播种方式，播种后用2:1的细沙和土混合均匀覆盖，覆土厚度1厘米，覆土后轻微压实，然后浇水，浇水后仔细检查，有冲出种子的地方进行二次覆土，保证没有种子裸露在外面。播种后7天左右开始出苗，20天左右基本出齐，平均出苗率达80%以上。整个苗期管理按育苗常规技术措施加以管理，维护苗木正常生长。秋季现场测定结果显示，四翅滨藜苗木平均高45厘米，最高达80厘米。另外，大棚育苗不需遮阴或覆膜，但露地育苗播种前期必须采取遮阴或覆膜，以利于提高地温、保湿、防止日灼。但要注意，露地育苗在大量出苗后要及时撤除覆盖物，以利于幼苗生长。

2 容器育苗

(1) 育苗时间：容器育苗选择在5月份进行，因这个季节气候凉爽，苗木蒸腾量小，利于苗木的成活。

(2) 容器类型：育苗容器为直径14厘米、高20厘米的塑料容器。

(3) 种子处理：主要是对种子进行去杂，把不饱满的种子和杂物去除。

(4) 育苗方法：用苗圃地熟土和发酵后的羊粪按10：1的比例拌匀后过筛，作为容器育苗营养土，用3%的硫酸亚铁溶液进行土壤消毒，然后装入容器内。播种前先把容器里的土浸透，然后进行点播，覆土厚度为1厘米。播后用喷壶浇水，第1次完全浇透，并仔细检查后进行二次覆土。播种后5天，种子开始出现顶土、出芽。半月后，幼苗长到5厘米左右，叶片长到8~9片。因幼芽出土时太脆弱，同时采用遮阳网加以保护，由于光照不足，苗木在出土2个多月后才长到20厘米左右，苗木较弱，且根系不发达。因此，要及时去掉遮阳网，采用全光育苗。1个多月后，苗木由原来20厘米左右长到40厘米左右，而且枝繁叶茂，根系发达，长势良好。调查结果显示，成苗率达90%以上。

3 扦插育苗

插穗选择、采集与制作：选择四翅滨藜幼年母树当年生长的半木质化嫩枝为穗材。一般要求嫩枝长度在25厘米以上。在中国西北、华北地区，6月上旬至9月中旬均可采

穗。一般要求气温在10~32℃之间。穗材采集后，应及时置于阴凉潮湿处或用湿润的材料包好，以避免失水，并及时将嫩枝截成插穗，做到随采条，随剪截，随处理，随扦插。截取嫩枝的下部为插穗，长度一般以8~10厘米为宜。插穗保留4~5个芽，保留上部2/3叶片，以便进行光合作用，促进插穗下部1/3部分生根。上切口剪成平面，下切口剪成光滑斜面，避免因皮部太薄引起操作损伤，导致病菌侵染。

基质选择与插床制作：以河沙为主要基质，加入其他物质制作通气透水性能良好的插床。扦插前以3%的高锰酸钾进行基质消毒，以100ppm的克虫毒进行防虫处理。

插穗处理：四翅滨藜是易生根树种。在嫩枝扦插中，先以清水浸泡插穗20分钟，再用300毫克/千克的ABT生根粉1号溶液速蘸5秒，其生根最高。速蘸时注意插穗上部保留叶片不要沾上处理液。

环境选择：四翅滨藜嫩枝扦插对环境条件的要求比较严格。主要表现于温度和湿度控制方面，要求温度保持在25~30℃之间，扦插初期空气相对湿度保持在95%以上，15天内即可生根，插穗生根以后，空气湿度保持在75%以上。在生产实践中，可以在全光喷雾、塑料拱棚和自控温室中进行扦插。

嫩枝扦插技术要求：嫩枝扦插时间以每年的6月至8月为宜。嫩枝扦插是以当年生的枝条为扦插材料，枝条要求

别太嫩，半木质化程度最佳。扦插前先将扦插床设好。插床基质为河砂，铺沙前先用辛硫磷1:1500倍液 and 硫酸亚铁3:1000倍液进行土壤消毒。然后用高锰酸钾1500倍液和25%多菌灵1500倍液可湿性粉剂对河砂进行处理。铺沙厚度6~8厘米，插床设好后搭拱棚。拱棚0.95~1米宽，0.7~0.8米高，然后再架设遮荫网。嫩枝（扦条）长度为6~8厘米，剪成平口，顶端留2~4片真叶，其余摘叶留柄，扦条基部用丁酸和2-萘乙酸进行处理后，插于插床上，扦插深度2~3厘米为宜，观察拱棚内有雾状水珠是扦插的最佳温湿度。温度不超过35℃，扦插密度（5~6）厘米×10厘米，均匀扦插。扦插时间一般在上午5时至10时30分，下午为16时至20时，插后每天用喷雾器喷水两次，喷水时间应掌握在有太阳时上午11时左右，下午2时左右。插后20天以后，逐渐放风逐渐拆棚，以便扦插苗生长。

（四）造林技术

选择适宜栽植的立地条件：四翅滨藜可选在年降雨量250毫米以上，年均温5℃左右的干旱、半干旱荒山荒坡、荒漠半荒漠地带栽植。适宜的土壤类型为淡栗钙土、栗钙土、灰钙土、沙质盐碱土、风沙土等。

四翅滨藜为深根性树种，一般实生苗根深为植株高度的4~5倍左右。因此，为保持根系完整并便于起苗，造林用苗不宜太大，一般以高5~15厘米为宜。容器育苗在起苗

前必须灌足底水，以保证容器内基质团结，湿润不松散，进行带土造林。最好做到随起苗、随运输、随造林。第三是造林的时间。裸根苗在春、秋季造林，容器苗在雨季、秋季造林，栽植密度一般为1.5米×1.5米、1.5米×2.0米；栽植时做到苗正、不窝根、踩实并及时浇水。

（五）抚育管理

1 水肥管理

四翅滨藜是一种极耐干旱的准常绿饲料灌木，它能在年降水量350毫米以下的地区生长，但它在移栽定植后或幼苗期不耐干旱移栽后必须及时浇足定植水，保证幼苗期的水分供应。施应根据它的生长发育期而变化。生长前期主要促进营养生长以N肥为主，中后期适当增施P、K肥以利于根、茎、叶和果实的生长发育。

2 松土、除草

幼苗定植后，由于苗木处于生长恢复期，随着气温升高，田间杂草生长旺盛此时结合松土进行除草。一方面提高了地面温度，又蓄水保墒；另一方面消灭了杂草，有利于幼苗生长。

（六）主要病虫害防治

四翅滨藜由于它的抗逆性强，所以只有直播小苗时，要注意防止立枯病和猝倒病，一般幼苗时只有少量蚜虫危害，用常规杀虫剂防治即可。

十、驼绒藜

别名：驼绒蒿、优若藜、特日格（蒙）

学名：*Krascheninnikovia ceratoides*

科属名：藜科Chenopodiaceae，驼绒藜属 *Ceratoides*

驼绒藜为优良水土保持、防风固沙灌木，其枝叶密集、冠幅大，能有效地截留雨水。驼绒藜根系发达，林地土壤疏松，有机质含量较高，枝条无刺，叶片鲜嫩，营养丰富，为优良饲用植物。

（一）抗逆性特征

驼绒藜是温带旱生半灌木，适宜于年积温1700～3000℃、年降水量100～200毫米的干旱与半干旱的气候条件下生长，土壤为棕钙土、灰钙土、灰棕荒漠土或棕色荒漠土。适应性极强，根系土层内含水量在3%时也不致凋萎；在气温-23.7℃的严寒条件下，不致冻死。耐平茬，生物产量高。据测定，2年生的驼绒藜4月16日平花后，到6月29日再次平茬时，每公顷鲜枝叶可达23000千克，干重8400千克。二次平茬后的植株，在7～8月降雨量为56.4毫米极为干旱的条件下，萌生的新枝平均高29.0厘米，最高达64厘米，每丛有28枝。6年生植株平均丛高1.05米，冠幅1米，单株生物量为1152.36克，地上生物量为546.4克，地上部分与地下部分生物量之比为0.9：1。根系发达，6年生植株根深达2米以上，主根明显，侧根密集，几乎垂直轮生于主根上，大多集中

在40厘米以内的土层。甘肃榆中骆驼巷人达岷子后山半坡一丛骆绒藜，高1.8米，冠幅约1.3米。

（二）造林适宜地区

新疆南北疆两个盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于在半干旱区的丘间低地、沙滩地、盐碱地上均可造林。

（三）育苗技术

1 采种

种子成熟后及时采收，放在通风处晾干，去杂后装袋贮藏。种子千粒重约4克，其寿命较短，发芽力一般只能保持8~10个月，超过一年则发芽力较差。在温度4℃左右时，土壤水分适宜，种子即很快萌动，在温度25℃时，24小时内发芽率可达75.9%。

2 播种

苗圃地选择在土质深厚、疏松肥沃、有灌水条件的土壤土或轻壤土上。在育苗前一年的秋季灌水整地后，精细作床，以平床为宜，床面宽2~3米，长度随地势而定。通常于早春先将种子与湿沙混合拌匀，然后条状浅播于苗床，覆土厚度1~1.5厘米，不宜过厚。

（四）造林技术

1 直播造林

造林前先进行水平阶或穴状整地，行距1.5~2.0米，然后开沟播种，覆土厚度1.0~2.0厘米。每公顷播种量7.5~15千克。春季播种在四月初进行，播后10天左右出苗，当年苗高可达59.0厘米，地径0.45厘米。在干旱地区，秋季播种效果较好。地势平坦、水分条件较好的干旱地区东部，可采用条播，行距30~40厘米，播种深度1~2厘米，亩均播种量0.5千克，4~8月均可播种。干旱地区直播，应趁阴雨天抢墒播种，覆土不宜过厚。

2 扦插与分株造林

选择一年生健壮枝条，截成46~60厘米长的插穗，直接插入适宜的造林地即可，不需要任何处理，即可成活。此外，每年春季挖掘植株的根蘖苗进行造林，按1米×1.5米的株行距移植到造林地，可提早成林，加速郁闭。

3 植苗造林

水土保持林、防风固沙林要求造林当年见效，多采用植苗造林。造林密度为333~444株/亩。

（五）抚育管理

早春4月下旬播种，3天后即可出苗，7天基本上出齐。出苗后的一个月內生长迅速，当年植株高达60~70厘米，能够正常开花结实，但分枝较少。第二年株高达80~120厘米，株丛直径60厘米，形成高大而茂密的株丛。

新造幼林要及时除去杂草，以免影响幼苗生长。造林

当年松土除草次数不少于2~3次，以后逐年减少。

饲料林每年需平茬（刈割）两次，即6月一次，8月一次。立地条件差的地方，每年至少平茬一次，以获取优质饲料，或压青沤肥。薪炭林，每3~5年平茬一次，既可获取薪材，又能起到更新复壮作用；水土保持林兼作种子基地，每5年平茬一次。

（六）主要病虫害防治

锈病是驼绒藜上重要病害，我国在新疆发生严重，在青海、内蒙古也有发生。发病初期及时喷药防治，可选用的有效药剂有菌宁（40%的氟环唑·多菌灵水剂）1000~1500倍液，或秒杀（32.5%苯甲·嘧菌酯）1000~1200倍液，或30%醚菌酯1000倍液，或70%代森锰锌可湿性粉剂1000倍液加15%三唑酮可湿性粉剂2000倍液。隔10~15天喷1次药，连续防治2~3次。菌宁（40%的氟环唑·多菌灵水剂）高效、广谱，低毒，具有分散性好、渗透性强、耐雨水冲刷、易被作物吸附等特点。

十一、木蓼

别名：灌木蓼、野荞麦花科

学名：*Atraphaxis frutescens*

科属名：蓼科Polygonaceae，木蓼属 *Atraphaxis*

木蓼是蓼科木蓼属植物，对环境的适应性很强，只需要正常光照即可，主要分布在流动或半流动的沙土地，枝条的柔韧性较好，根系也较为发达。由于其花朵具有特殊的香味所以其是一种良好的蜜源，这是它的经济价值。同时，它也可以防止水土流失，具有较高的生态价值。

（一）抗逆性特征

木蓼耐旱，抗寒，抗风蚀、沙埋，同时具有生长量大、分枝力强、株型优美，花色、果实艳丽的特点，能够实现春观花、秋观叶观果的观赏效果，也是优良的园林景观树种，具有。

（二）造林适宜地区

新疆南北疆，两盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于在半干旱区的丘间低地、荒地、沙滩地上均可造林。

（三）育苗技术

1 播种育苗

种子处理：木蓼种子呈三棱形，深褐色，千粒重5.6克。播前用清水浸种1~2天，捞出拌上少量干沙，即可播种。

播种地处理：每亩施基肥4000~5000千克，深翻20厘米以上，做成平床，耙平待播。

播种方法：一般采取条播的方式，条距30厘米，亩播量0.75千克，覆土1~1.5厘米，适当填压保墒，播后灌水，

也可播前灌水，但覆土厚度要求2~4厘米，待种子发芽后再将上部覆土去掉一些，这样既保墒表面又不板结；一般场圃发芽率可达50%左右，亩产苗木75000株。

播期试验：找出适宜的播种期，对出苗、保苗均是必要的。沙木蓼适宜插期是4月末至5月上旬，此时0~40厘米表层内温度达18℃左右，能促进种子发芽，种子在圃地停留的时间短，利于抗旱，而且高生长在80厘米以上，比早播10天的高10厘米。

苗期管理：苗高5厘米后，要及时松土锄草，灌水时亩施追肥12.5千克。当年苗高可达70厘米以上，可出圃造林。

2 扦插育苗

插穗：选取粗0.4~1.5厘米、1~2年生的通直枝条均可，最好是1年生枝条。经测定1年生枝条插后20天愈合生根率达90%，2年生枝条插后20天愈合生根率为60%。

扦插：将选好的枝条截成长20厘米的插穗，浸水1~2天，在备好的育苗地按15×30厘米构株行距垂直插入，插穗上端与地表持平，插后立即灌水。

时间：插穗的选取在前一年冬或当年早春均可，剪好的枝条应注意保持水分。当年采条一般在3月下旬至4月上旬为宜，不宜过迟，否则树液开始流动，插后成活率不高。

插后管理：在插穗生根前，要保持床面湿润，发根后可适当延长灌水间隔期；插后70天侧根生出，苗高35厘米

以上，这时要抓紧培土锄草，亩追化肥12.5千克。当年苗高可达80厘米以上，地径0.4厘米左右，秋季或来年春季即可出圃造林。

（四）造林技术

植苗造林：林地造林前经拖拉机整耕1次，栽植密度 2×3 米，栽深50厘米为宜（此深度土壤湿度较稳定，利于苗木成活与生长）。

插条造林：采1~2年生枝条，截成40厘米长；穴状栽植，穴行距 2.5×3 米或 3×3 米，每穴放4根，要垂直插入穴的4个角上，插穗顶端与地面平，一般3月下旬进行。当0~100厘米沙层内平均含水率达4%以上时，扦插造林的成活率可达75%以上，插后每穴浇2千克定根水，成活率能达85%以上。

（五）抚育管理

新造幼林要及时除去杂草，以免影响幼苗生长。造林当年松土除草次数不少于2~3次，以后逐年减少。

（六）主要病虫害防治

（1）鼠类 大沙鼠和跳鼠在春季危害直播造林地和育苗地。

防治方法：设置鼠夹、鼠笼等器具消灭鼠害。

（2）野兔 春季危害刚出土的幼苗，可人工捕杀或毒饵诱杀。

十二、木地肤

别名：伏地肤

学名：*Bassia prostrata*

科属名：藜科Chenopodiaceae，沙冰藜属 *Bassia*

木地肤是一种抗旱、耐寒、饲用价值很高的野生小半灌，生态分布范围比较广，适应性强，具有广泛的生态可塑性；生态变异幅度很大，营养丰富，适口性好，是干旱地区的优等饲用植物。

（一）抗逆性特征

木地肤具有发达的轴根，主根粗大，侧根发达。一般主根长达2~2.5米，侧根达1.4米。根系生长速度快，可超过地上部分1~1.5倍，茎与根的长度比为1：26~40。木地肤抗寒、抗热、耐碱性也较强，生长较快，成熟早，再生能力较强，其最突出的特性是具有较强的适应干旱生境条件的能力。

（二）造林适宜地区

新疆南北疆，两盆地周边各绿洲内部、绿洲外围和荒漠河谷地区两岸。适于在草原沙地，干旱山坡，戈壁滩，荒漠草甸，荒漠石质阳坡，沙质草甸，山谷，山坡草甸，山坡荒漠草原，石坡，盐碱地上造林。

（三）育苗技术

木地肤对土壤要求不太严，但以疏松肥沃的土壤为好。应选择地势平缓，坡度较小，土层深厚的地块。播种前头年秋天深耕25~30厘米，耕翻后要耙碎炒平，以利保墒，次年春季或雨季抢墒播种，一般都能成功。

木地肤种子小而轻，顶土能力弱，所以覆土不宜过深，以1厘米为宜，木地肤发芽时需要较高的土壤湿度和适宜的温度，因此播种时要抓住这两个关键环节，种子萌发出苗的适宜土壤（1~30厘米）湿度为15%~20%，移栽同样要注意土壤湿度。根据内蒙古干旱草原及荒漠草原的气候特点及栽培试验表明，木地肤的种植可以采用压青地，在雨季旱直播及秋季植苗移栽法效果较好。可采用条播和撒播2种方式。

1 育苗地的准备

植苗移栽首先要选择育苗地，土壤肥沃，地势平缓，土层深厚的地块，耕翻平整后做畦，播种前必须灌足底水，待土壤松散时播种。撒播、条播均可，一般多采用条播，行距35厘米，每亩播种量为1.0~1.5千克。

2 育苗方式

(1) 条播

旱播地选备耕压青地，条播行距40~50厘米，每亩播种量1~2千克。采用耩开沟，人工手溜籽，畜力轻耙覆土，经试验出苗率达85%，当年植株高达20~30厘米，越冬也很

好，第2年4月初返青，8月测试平均株高为40厘米，每亩产鲜草250千克。

（2）撒播

撒播可采用钉齿耙切破土皮撒播，播后用耙齿朝上覆土。直播法省工，成本低，只要整地质量好，掌握好土壤墒情进行直播，一定能获得成功。据试验木地肤旱直播的临界期为7月底，播种过迟苗子太小不利越冬。

（四）造林技术

木地肤植苗移栽多在春秋两季进行。春季植苗移栽于萌动前4月初，秋季植苗移栽可在10月上、中旬进行，夏季墒情好也可移栽。植苗移栽可用人工锹栽法和步犁栽法2种。锹栽法很简单，踩下锹后撬开缝，把苗插入即可。但要注意窝根，颈部分要全部埋在土中，植苗密度株行距以0.5×1.0米为宜。每亩移栽地需苗1300~1400株。据在巴音哈太地区植苗移栽，土壤耕作层0~30厘米。

（五）抚育管理

新造幼林要及时除去杂草，以免影响幼苗生长。造林当年松土除草次数不少于2~3次，以后逐年减少。

（六）主要病虫害防治

（1）鼠类大沙鼠和跳鼠在春季危害直播造林地和育苗地。

防治方法：设置鼠夹、鼠笼等器具消灭鼠害。

(2) 野兔春季危害刚出土的幼苗，可人工捕杀或毒饵诱杀。

十三、铃铛刺

别名：盐豆木

学名：*Caragana halodendron*

科属名：豆科Leguminosae，锦鸡儿属*Caragana*

铃铛刺可作改良盐碱土和固沙植物，并可栽培作绿篱。也可用于庭园绿化供观赏，含高蛋白质放牧用豆科植物，是荒漠牲畜骆驼和羊的喜食牧草，也是一种良好的蜜源物。

(一) 抗逆性特征

铃铛刺是一种能生长在干旱沙地和盐渍土中的灌木植物，耐盐碱，喜光，耐干旱和盐碱土，根系发达，是干旱荒漠区常见植物种类。

(二) 造林适宜地区

适于在戈壁滩、荒漠草甸、荒漠石质阳坡、沙质草甸、山谷、山坡草甸、山坡荒漠草原、石坡、盐碱地上造林。

(三) 育苗技术

1 采种

铃铛刺的种子9月底成熟，可采集，除去瘪种放置干燥阴凉处，用防虫剂包衣防虫蛀。

2 播种时间

采取春播，时间在3月底至4月15日，不宜秋播。

3 种子处理

播种前进行层积处理。用清水浸种24小时，在阴凉通风处一层沙一层种子进行层积处理，保持沙子潮湿，但不可积水。当种子露白时可播种。

4 播种

开沟播种，沟深3厘米左右，行距40厘米，播种量为667平方米5~6千克，播种覆土2厘米，压实。播后15天左右出苗。

（四）造林技术

铃铛刺是野生花灌木，在大苗移植驯化时，采取裸根采挖栽培成活率低，在移植大苗管理时，视同其他花灌木一样的管理成活率也低。所以在在大苗移植运输途中，车厢上必须覆盖遮荫网与湿麻袋，并经常喷水，以保持植株水分完好。大苗移植在春季3~5月底、开花之前移植为宜。

展叶前移植，展叶前树液未流动时移植成活率高，不用保护措施栽培。移植时，根部带土球，尽量少伤根。采挖后，用麻袋片或塑料袋包裹土球，可长途运输，保持根部完好。定植后浇透水。若植株高大，在不破坏基本冠形情况下，可以强修剪，以提高移栽成活率。

展叶期移植，为了延长采挖作业期，在展叶后开花前均可移植。在采挖前应加强修剪，保留基本冠形。根部带土球，保持根部完好，定植后浇透水，并采取遮荫网搭架遮荫，以提高成活率。遮荫架于当年9月中旬去除。铃铛刺管理时应控水，否则烂根。

（五）抚育管理

新造幼林要及时除去杂草，以免影响幼苗生长。造林当年松土除草次数不少于2~3次，以后逐年减少。

（六）主要病虫害防治

（1）鼠类 大沙鼠和跳鼠在春季危害直播造林地和育苗地。防治方法：设置鼠夹、鼠笼等器具消灭鼠害。

（2）野兔 春季危害刚出土的幼苗，可人工捕杀或毒饵诱杀。

十四、盐穗木

别名：好吉日戛纳

学名：*Halostachys caspica*

科属名：藜科Chenopodiaceae，盐穗木属*Halostachys*

盐穗木是盐生、旱生稀盐多汁半灌木，对盐分适应性极强，是盐土荒漠主要植物之一。在饲料贫乏的新疆南疆荒漠草场是良好的饲用牧草，适口性良好，山羊、驴和绵

羊都喜食，冬季骆驼喜食。早春、秋季和冬季适宜利用，但在夏季由于植株含盐度较高，家畜一般不生食。作为生长在荒漠、半荒漠盐碱地上的重要半灌木植物资源，盐穗木有其独特的生物生态学特征和广泛的经济、药用、生态价值；可广泛用于荒漠地区盐碱地改良和绿化造林，是防沙固沙、绿化造林、保持水土的优良灌木。

（一）抗逆性特征

盐穗木具有抗干旱（超旱生生理构造特征）、耐盐碱、耐风蚀沙埋的特点，是盐漠荒漠主要组成植物之一，它所适应的生态条件为盐渍化相对较轻和龟裂型盐土，地表具有2~5厘米的薄层盐结皮，0~30厘米土层的含盐量为10%左右。种子耐盐适宜值为332.5毫摩尔/升，临界值为540.0毫摩尔/升，极限值为749.0毫摩尔/升。地下水位2~4米，地形微倾斜，排水条件良好。盐穗木常与潜水旱生灌木多种柽柳形成群落，伴生植物有具叶盐爪爪、黑果枸杞、西伯利亚白刺、芦苇等。

（二）造林适宜地区

生长于盐碱滩、河谷、盐湖边，在新疆主要分布于塔里木盆地和焉耆盆地，天山北麓也有时在局部地区出现。适于在戈壁滩、盐碱地上造林。

（三）育苗技术

1 果实的采收

在果期9~10月种子充分成熟时进行，成熟的种子卵形，红褐色。

2 净种及种子保存

将种子清理干净，装在纸袋里，放在阴凉干燥处保存，种子千粒重0.060~0.070克，长0.82~0.86毫米。

3 种子处理

播种前，将种子进行催芽处理，先将种子浸泡在30℃的水中，时间48小时。

4 播种

(1) 露地育苗

播种前，要将盐穗木种子进行催芽处理，先将种子浸泡在30℃的水中，时间为48小时。播种分为春、秋两季可进行露地育苗，露地育苗在春季4月初或秋季9月底进行，土壤适宜温度为16~25℃，苗床为2×6米，低床，埂高25厘米，宽50厘米。在盐穗木出苗前应始终保持土壤表层潮湿，种子播种后会在第13天至17天出苗，幼苗出现真叶后的3个月内，每隔10天至15天浅灌一次水，苗高7厘米至8厘米时，进行定苗，株距保持在5厘米。

(2) 营养钵育苗

全年所有季节可以进行营养钵育苗，营养钵育苗是在营养钵内装入沙土、蛭石和腐熟牛粪，比例为8:2:1混合均匀，营养钵高12厘米，直径13厘米，苗床为1.2×4米，每个

苗床间距80厘米至100厘米。营养钵里的幼苗生长3个月后，苗高8厘米至9厘米时需要分苗，去掉营养钵，将营养钵里的苗木移栽到露地里，株距4厘米至5厘米。

5 苗期管理

出苗前始终保持土壤表层潮湿，盐穗木种子播种后在13~17天出苗，幼苗出现真叶后的3个月内，每隔10~15天浅灌一次水，苗高7~8厘米时，进行定苗，株距5厘米，营养钵里的幼苗生长3个月后，苗高8~9厘米时需要分苗，去掉营养钵，将营养钵里的苗木移栽到露地，株距4~5厘米。

6 苗木出圃

露地苗木出圃，当年春季育苗的盐穗木翌年春天出圃；秋季育苗的盐穗木至第二年秋季或第三年春季出圃，出圃时苗高30~50厘米，起苗前进行一次充分灌水，起苗后立即进行定植；营养钵育苗出圃，翌年当移栽的苗木生长高度在30厘米时，即可出圃。

露地苗圃选择在沙质土壤上，播前充分灌水，将催芽处理的种子放入盛水盆中，连种子带水洒入苗床上，再覆沙厚度为1~1.5厘米。

营养钵育苗，将处理的种子掺些细沙，播入营养钵内，每穴播3~4粒种子，覆土厚度约1厘米，钵与钵之间的空隙用细沙填好。

在苗期管理中，营养钵育苗的整个苗期需要给土壤补给盐水三次，浓度为4~5%，分别在出苗10天，2个月和3个月各补盐水一次。

（四）造林技术

1 适墒整地

盐穗木虽然耐盐碱能力和适应性强，但是苗期对盐碱敏感。栽植盐穗木的地块应选择地下水位低、灌排水方便、土壤可溶性盐含量小于0.3%、pH值低于8.5、较为肥沃的砂壤、轻壤和中壤土地块。4月中旬盐穗木移栽地，灌60~80立方米/亩底墒水，土壤适墒时，1亩地撒施腐熟有机肥1~2吨、磷酸二铵或复合肥25~30千克，施肥后结合土壤深翻将肥料翻入20~25厘米土层作底肥。整地做到头到边到角，不拉沟、不漏耙，使土壤上松下实，利于机械铺膜。整地达到“齐、平、松、碎、净、墒”六字标准。

2 铺膜

地块平整后，及时铺设宽70厘米地膜，地膜下中间位置铺设1根迷宫式滴灌带，地膜四周压紧，膜间交接行距为50厘米。

3 移栽

4月中下旬当耕作层5厘米地温稳定通过10℃、最低气温在8℃以上时，选无风天气作为盐穗木移栽始期。4月底~5月上旬为最佳移栽期。移栽时紧挨地膜下铺设的滴灌

带挖直径5~6厘米、深5~6厘米的定植穴，起苗时保持盐穗木苗根系完整，并携带根部基质营养土进行移栽，每穴定植1株苗，株距50厘米，1膜1行，行距1.2米。每亩移盐穗木幼苗1200株。移栽后立即滴定根缓苗水，间隔5~7天再滴1次缓苗水。第1次定根缓苗水要滴透，滴水35~40立方米/亩，以确保移栽盐穗木苗成活率达到90%以上。

（五）抚育管理

新造幼林要及时除去杂草，以免影响幼苗生长。造林当年松土除草次数不少于2~3次，以后逐年减少。

（六）主要病虫害防治

（1）鼠类 大沙鼠和跳鼠在春季危害直播造林地和育苗地。

防治方法：设置鼠夹、鼠笼等器具消灭鼠害。

（2）野兔 春季危害刚出土的幼苗，可人工捕杀或毒饵诱杀。

十五、麻黄

别名：草麻黄

学名：*Ephedra sinica*

科属名：麻黄科Ephedraceae，麻黄属：*Ephedra*

麻黄是荒漠区耐旱植物，其分布面积大，具有其他物种不可替代的区域生态调节、保护环境和防止荒漠化的作

用，已被列为国家三级濒危植物。麻黄也是维持荒漠生态平衡的重要物种，被誉为“大漠之宝”“沙漠卫士”和“黄金植物”。据调查，麻黄生长地段比裸露地段的土壤含水量高20%以上，在大雨状态下可使地面径流量降低40%左右，泥土冲刷量降低65~75%，对减少水土流失、控制水患和治理荒漠化或沙漠化具有显著作用。种植麻黄对改良培肥荒漠化土壤，保护农业生态环境，促进中国麻黄产业的健康发展，增加经济收益等具有十分重要的意义。

（一）抗逆性特征

麻黄属旱生植物，具有耐干旱、耐瘠薄土壤，适应性强的特点。麻黄具有一定的耐盐性，在风沙土、沙壤土等土层深厚的土地及轻、中度盐渍化土壤上生长良好，自然生长地盐分含量一般在0.3%以下，在干旱荒漠区硫酸盐、氯化物盐分类型的盐渍化土地上人工种植，0~30厘米土层内含盐量在1.2%以下时，经采取农艺措施，能正常生长，当土壤含盐量达到1.6%时生长受到抑制。

（二）造林适宜地区

麻黄生长于石质戈壁，沙漠地区和干旱山坡，全疆均有分布。适合我区发展的主要有麻黄、蛇麻黄和木贼麻黄。

（三）育苗技术

1 种子的采集与处理

种子采集时间为7~9月，将采集到的种子放在室外晾

晒，经揉搓，去除肉质苞片和杂质后，经精选装入种子袋内保存。种子保存时，要注意防止种子变潮及生虫。麻黄种子较小，千粒重为5~6.5克。种子生活力和发芽力很强，正常种子发芽率可达60%~80%，无休眠期。种子发芽的适宜温度为20~25℃，低于10℃则种子发芽率较低，从种子发芽到植株生长期內不耐高温，气温高于30℃生长非常缓慢。种子播种后一般7天即可出苗，约15~20天苗出齐。

播种前一周，将精选后的种子用高锰酸钾水溶液浸种2小时，捞出清洗干净，后将种子与细沙拌匀（种沙比为1:3），置于18~25℃进行层积催芽。催芽过程中要保持湿润，一般保持种子含水量为30%左右，每天翻动2~3次，直至1/3左右的种子吐白时播种。

2 育苗地的选择及土壤处理

将育苗地选择在交通便利、排灌方便的位置。育苗地要避免选择黏质土壤，以选择砂土和沙壤土地块为宜。要求育苗地土质肥沃，有机质含量丰富。

做育苗床前要施基肥及进行苗床消毒。基肥种类为腐熟有机肥及磷酸二铵，用量分别为45立方米/公顷、300千克/公顷。消毒一般在播种前15天进行，药剂为2%~3%硫酸亚铁溶液。同时，结合深翻，将多菌灵15千克/公顷或代森锰锌15千克/公顷及60%甲拌磷水剂3750毫升/公顷均匀施入。苗床做成宽0.8~1米、高10~15厘米的高床，

2个床间留30~35厘米浇水及管理步道。作床后灌足苗床底水，播种前将床面整平。容器基质的配制为农田土（6份）+森林土（3份）+腐熟有机肥料（1份）+65%代森锌可湿性粉剂0.5千克/立方米，混匀后过筛即可填装。

3 播种

（1）大棚播种

播种时间为4月上旬。采用条播和撒播2种方式。

条播：先用刮板将床面刮平，用开沟器开深1~1.5厘米的播种沟，2条播种沟的距离为18~20厘米。将处理好的种子与等量细干沙混合搅匀后，均匀播入条播沟中，播后覆细沙将播种沟填平、镇压。

撒播：先用刮板将床面刮平，将处理好的种子与等量细干沙混合搅匀后，均匀撒播在床面上，覆1~1.5厘米的细沙镇压。播种量为180~225千克/公顷。

（2）大田播种

播种时间为4月下旬至5月上旬。所采用的播种方式同大棚播种。播种深度1.5~2厘米。播种量225~270千克/公顷。播后在床面覆盖保湿无纺膜。

（3）容器播种

育苗容器采用蜂窝式塑膜容器，规格为单杯4.8（口径）×15厘米（高）的容器。将育苗地平整、夯实后，根据育苗地的形状，将容器整齐排列成80厘米宽，两道容器间留

35~40厘米的管理步道。将备好的基质装入蜂窝状容器中，逐杯轻压、捣实，装满杯，灌水后，杯边塑料高出基质0.5厘米即可。生产中，采用大棚容器播种育苗，苗木成活率高、质量好。播种时间为4月上旬。将填装好的容器灌足底水，待表土松散后进行点播，每穴容器点入处理后种子2~4粒，覆细沙0.5~1厘米，保持湿润。

4. 苗期抚育管理

水分是影响出苗的重要因素，要根据天气和土壤水分状况，及时补充水分，确保种子顺利发芽。出苗后逐步揭除床面覆盖的保湿无纺膜，在出苗后30天内，可以将65%代森锌可湿性粉剂800~1000倍液、50%多菌灵可湿性粉剂1000~1200倍液交替喷施，喷药时间间隔为7天。育苗过程中要正常进行中耕、除草。一般产苗量为150~180万株/公顷。

5. 移栽

移栽时将苗进行平茬，茬桩留5厘米左右可明显提高成活率。一般在3月中下旬至4月下旬，或9月下旬移栽，移栽时选用大苗及强壮苗。挖苗时保持根系完整。移栽时要求苗主根15~20厘米，其余部分可剪除。采用双行带状栽植（30×30×50厘米）或宽行距种植（株距15~20厘米，行距30~40厘米），每1公顷在1万株左右。移栽时要求根直立，埋土在分蘖处2厘米左右。

（四）造林技术

1 整地施肥

为保证中黄高产优质，整地时需施足基肥。一般施优质农家肥75吨 / 公顷，尿素150~225千克 / 公顷，磷肥600~675千克 / 公顷，深耕土壤，使土肥混匀，达到平、整、细、实。栽植地可采用块状、条状、穴状的整地方式。

2 植苗造林

植苗造林的时间为春季，一般在4月上旬至5月上旬进行。栽植的苗木要求高度大于15厘米，生长状况良好，根系发达，抗性强，无病虫害和机械损伤。移栽前要将苗床浇透水，然后起苗、分级、包装、运输至栽植地，起苗深度为30~40厘米。

要尽量做到随到随栽，如果不能随到随栽，要进行假植。

麻黄苗木一般在海拔1800~3000米的干旱荒漠、戈壁沙滩上栽植，是高寒荒漠化防治植物材料。栽植的每穴2~3株苗丛植，苗与穴成垂直栽植，保持根系舒展、根土密结。在水分条件不好的地方栽植时要浇定苗水。造林密度为3300~4950穴 / 公顷。

3 容器苗造林

容器苗造林在雨季效果最佳。7月上、中旬将生长的容器苗用手铲进行断根移苗处理，用手铲铲断伸出容器外的

根使容器苗移动位置，断根后及时浇水。大棚容器苗3~5天后，可揭去大（温）棚膜，使其在自然条件下生长7~10天即可出圃，露地容器苗断根后7~10天即可出圃，出圃时将水灌足。播种容器苗出圃时，随容器一起装箱，依次平放，首尾相压，紧密排列。箱与箱之间要紧密排列，相互叠压，以防运输过程中造成散箱、散苗。保证上层容器苗箱的遮阳。

可采用块状、条状、穴状的整地方式。栽植地穴的直径为30厘米，深度为40厘米。容器苗每穴1杯，将杯埋入土中与地面平齐踏实即可。造林密度为3300~4950穴/公顷。

4 田间管理技术

定植后浇1次缓苗水，以后控制灌水，以利根系生长。植株进入旺盛生长期，加强施肥和均匀浇水，追肥分2次进行，第1次在定植后15天左右进行，第2次在茎叶旺盛期进行，每年灌水2次为宜。

麻黄在苗期植株较弱，生长缓慢，一定要防治草害，每年结合中耕锄草3~4次以利于麻黄的生长。

麻黄最容易受蚜虫的危害，防治最有效的办法是用40%乐果乳油1600~2000倍液，或者用氧化乐果3000倍液进行喷杀。麻黄的主要病害有立枯病、猝倒病，除进行土壤消毒、种子处理外，生长季最好用抗枯宁喷洒防治，冬季越冬要随时防止动物啃食，特别是前2年的小苗或育苗地必须

用栅栏围护。

人工栽植麻黄生长到第3年麻黄碱含量最高，采收时间一般在10月底进行。这样既有利于提高含碱量，又有利于产草量。

（五）抚育管理

新造幼林要及时除去杂草，以免影响幼苗生长。造林当年松土除草次数不少于2~3次，以后逐年减少。

（六）主要病虫害防治

（1）鼠类 大沙鼠和跳鼠在春季危害直播造林地和育苗地。

防治方法：设置鼠夹、鼠笼等器具消灭鼠害。

（2）野兔 春季危害刚出土的幼苗，可人工捕杀或毒饵诱杀。

