

# 水土保持与林业技术

王英才编写



山西人民出版社

## 前 言

山西是华北大部河流的发源地，是黄河中游的黄土地区，由于山多林少，复盖很稀，因而不仅造成本省水土流失严重，水、旱、风、雹灾害连年发生，而且使下游河床被泥沙渐渐填高，大水时常泛滥成灾，严重地威胁人民生产和生活。因此，要根治下游河流的灾害和综合开发利用，必须在本省积极地进行水土保持工作，而森林改良土壤措施，则又是水土保持工作中的基本环节之一，这就需要采取各种有效措施，大力开展护林、造林、封山育林，把童山变成青山，把浊流变成碧流，把水害变成水利，使粮食增产有保证，使山区人民可以大量地长期地取得木材和林业副产收益，从而有力地增加农村富源，支援工业建设。

这本书原来是给太原水土保持学校附设的水土保持训练班编写的，现在正当本省大力开展水土保持工作的时期，县乡干部，尤其是领导山区农业生产的干部，也有阅读的必要，因为读了以后，可以从它里边学习到一般采种、育苗、造林和森林改良土壤的科学技术和先进经验，以便领导群众做好水土保持营林工作，为发展生产，支援国家经济建设，繁荣山区经济，改善山区人民生活，创造物质基础。

这本书系按山西省情况编写的，取材除参考林业部教育司编写的中等林业学校适用的造林学和林业干部训练班适用的造林学外，大部分是本省群众几年来在造林方面取得的成功经验。

群众的智慧是无穷的，各地群众在不断和自然作斗争的过程中，创造出的水土保持营林方法很多，希望读者看了这本书之后，能把群众创造的经验和对这本书的意见告诉作者或本社，以便再版时更正。

## 目 录

第一章 植树造林对保持水土和增加农业生产的意义	( 1 )
第一节 山西省水土流失情况及其原因	( 1 )
第二节 造林是保持水土和保障农业增产的重要措施	( 2 )
一 森林可以防止水土流失和冲刷	( 2 )
二 森林可以增加雨雪减少旱灾	( 3 )
三 森林可以防止风沙保护农田	( 4 )
四 森林可以调节温度防止霜冻灾害	( 5 )
五 森林可以增加土壤肥分培养地力	( 6 )
第二章 树种的选择和配置	( 6 )
第一节 要选择什么树种	( 6 )
一 选择适合于造林地气候的树种	( 6 )
二 选择适合于土性及造林地位置的树种	( 7 )
三 选择适合于造林目的及群众迫切要求的树种	( 7 )
第二节 造林树种的配置	( 8 )
第三章 造林的密度	( 10 )
第一节 如何确定林木的密度	( 10 )
第二节 适当密植的好处	( 11 )
第四章 造林技术的主要环节	( 12 )
第一节 造林地要选好	( 12 )

第二节	造林地要整好	( 12 )
第三节	树种苗木要选好	( 13 )
第四节	造林规格和造林技术规程要掌握好	( 13 )
第五节	幼林要抚育保护好	( 13 )
<b>第五章</b>	<b>几种主要的造林方法</b>	<b>( 14 )</b>
第一节	植树造林法	( 14 )
一	采种	( 14 )
	(一) 采种前的调查	( 14 )
	(二) 母树的保护与培育	( 15 )
	(三) 种子采集	( 15 )
	(四) 采集方法	( 16 )
	(五) 种子处理	( 16 )
	(六) 种子检验	( 17 )
	(七) 种子包装和运输	( 17 )
	(八) 种子贮藏	( 18 )
二	育苗	( 19 )
	(一) 苗圃地的选择和区划	( 19 )
	(二) 整地和作床	( 19 )
	(三) 种子的处理	( 20 )
	(四) 播种和插条	( 21 )
	(五) 幼苗抚育	( 23 )
	(六) 苗木出圃	( 25 )
三	植树法	( 26 )
	(一) 栽植时期	( 26 )
	(二) 栽植地点	( 27 )
	(三) 栽植方法	( 27 )
第二节	播种造林法	( 28 )

2015/5/13

第七节	櫟树	( 39 )
第八节	核桃树	( 39 )
一	分布及造林学性質	( 39 )
二	造林方法及时期	( 40 )
第九节	小叶楊	( 40 )
一	分布及造林学性質	( 40 )
二	造林方法及时期	( 40 )
第十节	柳树	( 41 )
一	分布及造林学性質	( 41 )
二	造林方法及时期	( 41 )
第十一节	榆树	( 42 )
一	分布及造林学性質	( 42 )
二	造林方法及时期	( 42 )
第十二节	洋槐	( 42 )
一	分布及造林学性質	( 42 )
二	造林方法及时期	( 43 )
第十三节	臭椿	( 43 )
一	分布及造林学性質	( 43 )
二	造林方法及时期	( 44 )
第十四节	花椒树	( 44 )
一	分布及造林学性質	( 44 )
二	造林方法及时期	( 44 )
第十五节	枣树	( 45 )
一	分布及造林学性質	( 45 )
二	造林方法及时期	( 45 )
<b>第八章</b>	<b>山西省主要有益灌木繁殖法</b>	( 47 )
第一节	为什么要繁殖灌木	( 47 )

第九节	沙棘	( 59 )
一	适地	( 59 )
二	用途	( 59 )
三	繁殖法	( 60 )
第十节	荆条	( 60 )
一	适地	( 60 )
二	用途	( 61 )
三	繁殖法	( 61 )
第十一节	山楂	( 61 )
一	适地	( 62 )
二	用途	( 62 )
三	繁殖法	( 62 )
第十二节	酸枣	( 62 )
一	适地	( 63 )
二	用途	( 63 )
三	繁殖法	( 63 )
第十三节	柞柳	( 63 )
一	适地	( 64 )
二	用途	( 64 )
三	繁殖法	( 64 )
第十四节	檉柳	( 65 )
一	适地	( 66 )
二	用途	( 66 )
三	繁殖法	( 66 )
<b>第九章</b>	<b>森林改良土壤措施</b>	( 67 )
第一节	森林对改良土壤的作用	( 67 )
第二节	黄土沟壑及其集水区造林	( 67 )

一	水流调节林带·····	( 68 )
二	沟头防蚀林·····	( 70 )
三	护坡林·····	( 70 )
四	沟底防冲林·····	( 72 )
五	主要分水岭防护林带·····	( 73 )
第 三 节	防风固沙林·····	( 74 )
一	种植灌木固沙·····	( 74 )
二	种草固沙·····	( 75 )
三	沙区造林固沙·····	( 75 )
第 四 节	农田防护林·····	( 76 )
第 五 节	石质山地造林·····	( 78 )
第 六 节	护岸林·····	( 78 )
第 七 节	护路林·····	( 78 )

<b>附 告</b>	<b>河曲县曲峪乡道黄沟森林改良土壤措施调查报告</b> ·····	<b>( 79 )</b>
------------	------------------------------------	---------------

# 第一章 植樹造林对保持水土和 增加农业生产的意义

## 第一節 山西省水土流失情况及其原因

山西省是黄河中游以黄土为主的省份之一。多数河流注入黄河，特别是晋西北沿黄河东岸，管涔山、关帝山、吕梁山系以西的黄土丘陵沟壑区的大小支流，都是直接流入黄河的。它与水库、水电站是直接发生关系的。根据有关单位统计，全省每年流入黄河的泥沙至少也在一亿七千万吨以上，占黄河带走泥沙总量十三亿八千万吨的百分之十二点五，连同本省其他河流一并计算，则每年流失的泥土约在三亿吨以上。这样下去，不但肥土大量流失，河床越填越高，影响本省易遭水灾，而且还要危害下游各省，使洪水更易泛滥，酿成水灾。造成本省水土流失的主要原因是由于历代反动统治阶级对森林资源不断的掠夺与严重的破坏，以及对群众无情的压榨逼得群众乱砍森林，乱开坡地，乱放牲畜，结果童山秃岭到处皆是，土壤缺乏保护，水土大量流失，到眼前全省原有森林仅占到土地总面积的百分之四点二七，连同解放后营造的新林共占总面积的百分之七点四八。由于森林面积小，而且分布不均匀，所以不少地区造成水、旱、风、沙、冻、雹等灾害，大大影响了我们的农业生产，威胁着我们的生活。



## 第二節 造林是保持水土和保障農業增產的重要措施

提起森林，誰都知道木材在我們國家社會主義建設和人民生活中，是占有極其重要的位置的。其實森林的效用，並不僅限於經濟及直接利用方面，自從近代林業科學發達以來，才知道森林存在的區域和它附近的地方，對於氣候和水利都有良好的影響。森林能防止各種天災的災害和肥土的流失，它和農業生產的關係也是十分密切的。只有積極植樹造林，擴大森林面積，以保持水土、防風防砂，才能從根本上減少農業災害，保障農業不斷增產。我們應該知道，水土保持工作如果離開了農業生產，即無工作內容，但是，農業生產離開了水土保持，亦無保證。這說明水土保持必須為農業生產服務，而農業生產要達到增產的目的，必須作好水土保持工作，要作好水土保持工作，就必須大力植樹造林。也就是說沒有水土保持，便沒有農業和林業，反過來說，沒有林業，便沒有水土保持，便談不到農業生產。所以造林是保持水土和保障農業增產的重要措施。

下面只就森林對制止水土流失，保障農業增產等問題，來分別說一下：

### 一 森林可以防止水土流失和沖刷

有森林的地方，下雨的時候，雨水落在樹葉上慢慢的滴到地面。森林下面有一層枯枝落葉堆積着好象海綿，雨水滴下來就被它吸收進去。下雨以後，樹皮、枝葉能吸收百分之三，落葉層和腐植質能吸收百分之十五，林土能吸收百分之十，蒸發百

分之二，总共保持百分之三十。換句話說森林能保持雨水的百分之三十，不使它流出林外，而流出去的百分之七十，通过枯枝落叶的过滤作用，水变得很清，慢慢的往森林外面流。这样山上的土壤就不会被冲掉，就是有点流失也很少，所以它能防止水土流失和冲刷。沒有森林的地方，不但水土容易流失，而且还会造成山洪，危害人民生命财产的安全。因为沒有树叶阻擋，暴雨下来，就直接打在地面，把土打碎、打翻。同时因为地面沒有枯枝落叶阻拦，雨水集中很快，就拖泥带水往低处猛冲。由于这水中含的泥沙多，沉淀下去，河床就越填越高。洪水一来，就形成泛滥现象，輕則淹沒或冲毀两岸庄稼，重則冲毀房屋和死伤人畜。浊漳河是从和順山发源的，自从和順山上森林被破坏以后，下游榆社河道有的已冲开四、五里寬，两岸好田肥土不知冲去了多少。群众反映說：“开了和順山，漂了榆社米粮川”。根据本省統計，解放后五年来因水灾而被冲毀的土地全省共有二百一十六万多亩，冲毀房屋十一万八千多間，淹死牲口二千九百多头。这些損失都是山上沒有森林造成的。山上沒有森林，山洪的威风发起来就非常凶猛。解放后榆社群众連年植树造林，現在已成活的就有十三万多亩，而且还封山育林六万二千多亩。从前浊漳河上游四十里浊水現在已流清水。过去一月不下雨，河水就干了，一九五三年时曾有四十天不下雨，仍是細水长流。全县十七万亩河滩地因有森林保护，已有两万多亩恢复成了良田。两相比較，就可看出森林对于水土保持的作用有多么大了。

## 二 森林可以增加雨雪减少旱灾

我省的降水量平常年份是三百八十二点六——四百八十四点七公厘（三十三点三公厘等于一市寸），最多年份是六

百五十四点七——九百一十公厘，最少年份是四十四点七——三百六十点五公厘。从上面这些数字来看，我省的降水量是少的，而且有些年份有些地区少得惊人，无怪有些地区时常遭到旱灾。我們經過陕西省秦岭下面，常看到秦岭頂上霧气騰騰，經常下着蒙蒙細雨，那就是因为秦岭頂上有很多森林，樹根从地下吸取水分，通过樹叶向空中噴出大量水气。每一棵大樹一个夏天可以从地下吸收几百到几千斤水。有一位专家在德国北部曾以落叶松作試驗，証明一百斤的落叶松叶子，从四月到十月間从地下吸收而放入空气中的水分达十二万斤，在同一面积上，从森林里噴出来水气的数量要比从海面蒸发起来的水气多三倍。不过从森林里噴出来的水气是气体，肉眼看不見，所以不能引起人注意。但我們知道有森林的地方一定水气多、气温低，所以常下雨下雪。据莫斯科农学院十八年間长期的試驗，林地的年雨量，比无林地平均多百分之十七。不过从森林里噴出来的水气不一定停留在森林上面，而是常被风刮走，所以降落雨雪也就不一定在森林上面，而常常在森林以外的地方。因此，靠近森林地区常受到增加雨雪的好处。

### 三 森林可以防止風沙保护农田

山上沒有森林遮蓋，泥沙石子就随着水流滾滾而下，流到河里，冲到河边，等到水退了，泥沙也慢慢的干了，一刮大风，沙子就滿天飞揚，附近的好田地，說不定会被沙子埋沒变成沙滩。晋中牧馬河、汾河、文峪河两边的沙滩，都有这种情况。另一种沙荒，象大仁县金沙灘，据說原来都是好地，經多年大风吹刮，地面上的肥土都被刮走了，剩下来的便是石子、砂砾，但是砂石下面还有泥土可以种樹。雁北平魯等

七县和晋西北偏关等三县，由內蒙古伊克昭盟吹来的风沙，往往埋沒农田，更是严重。为了防风固沙，保护农田，我省人民应大力种植防风固沙林，以消灭风沙的灾害。根据苏联的研究，在耕地周圍如果栽植五、六丈寬的防护林带，也就是說把耕地十分之一的面积栽种森林，在农业生产上便可以发生下述的功用：

1. 减低风力百分之三十五——四十，使地面的細土不致流失。
2. 可以增加湿度，因为减低了百分之三十的蒸发量。
3. 使地面积雪增厚。
4. 减少雨水流失，使土壤的湿气增加，因此也减少了肥沃土壤的冲刷。

#### 四 森林可以調节溫度防止霜冻災害

我省冬天最冷的一月份气温平均是負十一点三——負零点五度（摄氏表，下同），最高是零点一度，最低是負十三点六度。森林里的气温比无林地冬天平均高一点五度。我們若是多造林，冬天气候是可以改得更溫和些，霜冻灾害可以减少。另一方面，我省夏天最热的七月份气温平均是二十一点七——二十八点七度，最高是三十一度，最低是十九度。森林里的气温在夏天和白天比森林外面低，在冬天和夜晚比森林外面高，它們相差往往达到四度。这些相差的原因主要是前面的由于林外太阳光强，林內太阳光少；林內树叶噴出来的水气吸收热力，林外沒有这种情形。后面的由于冬天树叶蒸发减少，树木本身向外散热，林外的冷气又被森林阻擋，不容易进入林中。夜晚林內气温有森林阻擋，不容易向外散热。森林对于空气温度和土壤温度的調节作用，在霜

冻连年为害的我省和水分缺乏的干旱地区，在农作物保护上是有其重大意义的。

## 五 森林可以增加土壤肥分培养地力

用草和树叶压绿肥，农村群众会做。森林里的枯枝败叶落在地面，聚积日子久了，便会腐烂，漏成肥料，用不着人去加工，所以有森林地方的土壤就会自然而然的肥起来。这就是改良土壤，增加肥力简单易行的有效办法。所以封山育林、育草，都可以达到这个目的。我省的土壤，除耕地外，一般山荒、沙荒都很瘠薄，碱荒更不能种庄稼。所以这些地方必须养树养草，把它改良，然后才能很好的合理使用。山荒、沙荒封禁种树以后，不但枝叶落下，足以增加林地肥分，而且树根深入地下，使土壤中的空气流通，水分渗透和菌根活动加强，还可以改良深土层的土壤结构。我省有些地区地下水位高，排水不良，加上天旱风多，表土水分蒸发加强，土中盐碱随毛细管引力上升，逐渐堆积土面，于是耕地往往变成碱地。这些碱地妨害农作物的生长，将渐变为废地。因此就需要排水筑壟，种树、种草，加以改良。

## 第二章 树种的选择和配置

### 第一節 要選擇什麼樹種

#### 一 選擇适合于造林地气候的树种

树木是各有它所适合的自然乡土的，在适合于这种树木生长的乡土上，它便生长的茂盛、强壮、迅速。我們看到某

种树木在某地方生长的最茂盛，也就可以說那里便是某种树木所最适合的气候。或者在另外的地方，虽沒有生长同种树木，但气候与生长此类茂盛天然林的地方略同，也可以看做是某种树木的适合地。这虽不如前条那样肯定，总不致有大的錯誤。再者树木在幼壮年时期，却有这样一种倾向，就是在比較原产乡土的气候稍暖的地方生长的快，我們若能很好利用这种性質，凡是計劃早伐的树木，就可以在比原产地气候稍暖的地带施行造林，这是很好的办法。但过暖的地方，反而容易遭到失敗。反过来若把南方产的树木硬移到北方去造林，在未經試驗成功以前，也常发生不良的結果。

## 二 选择适合于土性及造林地位置的树种

由于树种的不同，除了气候关系之外，还有土性也是必須注意的。在計劃造林之先，要先把地質情况、土壤肥沃程度、湿度、表土的深淺、土壤的粗密构造及土地方位等了解清楚，然后再选择树种。

## 三 选择适合于造林目的及羣众迫切要求的树种

在国家迫切需要大量用材及各种林产品，和广大农田迫切需要防护林消灭风、沙、水、旱等灾难情况之下，造林工作就应该紧紧地結合国家和农民的需要，选择优良树种，充分发挥林业生产的效能，适应工农业建設的要求。在水土流失严重的黄土丘陵地区营造水源防护林与水土保持林，就应该仔細考虑其特殊目的，选择生长快、得利近的树种。茲将水土保持林及护沟护岸林应具备的条件，叙述如下：（一）根系发达，可以固定土壤，如榆树。（二）根孽发达，特别对护沟林的树种，以能萌发根孽为上，如洋槐、醋柳。（三）

能維護和改良土壤肥力，凡落叶丰富，而叶中所含的养料丰富，枝叶又容易腐烂，改良土壤的树种，如豆科树木。(四)在冲刷严重的荒山，土地瘠薄的地方，应选择耐瘠薄的树种。

(五)为增加群众收益，改善群众的营养，应根据需要与可能采用果木树及有益灌木等。

关于造林的目的，有时并不是单一的。实际上同一造林工作，可以結合几种造林目的，如在地营造用材林时，也可起着水源涵养的作用。各种保安林，也能够兼产用材。

本省适宜的造林树种，晋北为油松、辽东櫟、蒙古櫟、山楊、白樺、椴树等乔木；梨、桃、杏、苹果等果木树；錦鷄儿、醋柳、胡枝子、荆条、榛子、山楂、忍冬等灌木。晋中除去上述树种之外，可植核桃、花椒、枣、毛栗、卫茅等。晋南除去上述树种之外，可植漂松、麻櫟、栓皮櫟、漆、苦栋、桑树、洋槐、臭椿等。

## 第二節 造林樹種的設置

一般营造防护林，为了使其稳定持久；或是各种的經濟林，为了促使其順利的发育和生长，都需要营造混交林。混交林中的树木，一般可分为主要树种(即造林的目的树种)伴生树种(即輔助主要树种良好发育的树种)和下木(即复盖地面的灌木树种)三种。林木的混交方式，即指在森林中排列的情况。一般可将其分为散状混交、团状混交、条状混交和带状混交四种。现在将林业部頒发国营造林技术規程所列的几种混交图式擇录于下，以供参考。

一 华北山地：油松与胡枝子混交图式如下：

第一行 油松

第二行 胡枝子和醋柳

(以下类推)

二 北方鈣質土壤防护林带可用落叶松，但为防止杂草，可栽植下木保护土壤。其混交图式如下：

(一) 第一行 落叶松

第二行 灌木(可選用錦鷄兒、榛子、胡枝子等)

(以下类推)

(二) 最适宜与落叶松混交的树种有云杉、椴木、樺木、槭树等。混交图式如下：

1. 第一行 落叶松

第二行 云杉

(以下类推)

2. 第一行 落叶松

第二行 伴生闊叶树

第三行 灌木

(以下类推)

三 北方较为干旱地区槲类混交林。混交图式如下：

(一) 橡子(蒙古槲、辽东槲、櫟树、柞树)——錦鷄兒——橡子——錦鷄兒。

(以下类推)

(二) 第一行 橡子

第二行 灌木(錦鷄兒、榛子、黃櫨)

第三行 伴生树种(椴树、槭树、梨树)

第四行 灌木(同第二行)

(以下类推)

四 一般碱地可栽胡頹子与檉柳的混交林。混交图式如下：



胡頹子——檉柳——胡頹子——檉柳

(以下类推)

五 在侵蝕沟底以及土壤湿润的河谷地。最好栽植楊树，柳树。楊柳亦可混交栽植。混交图式如下：

(一) 楊树——柳树——楊树——柳树

(以下类推)

(二) 第一行 楊树

第二行 柳树

(以下类推)

## 第三章 造林的密度

### 第一節 如何確定林木的密度

一 造林密度应以林木能迅速郁闭为标准。播种点或植树点的数量应根据造林的性質、土壤条件及造林树种而定。全面造林的密度一般每公頃应有六千——一万二千个种植点。为了加速林冠郁闭，造林密度应根据森林植物条件的恶劣程度而增加。在这个幅度以內，生长較快的树种，如落叶松，洋槐、楊树、柳树等种植点可較少；在长速度中庸的或适于密度較大的树种，如油松、栓皮櫟、麻櫟等，种植点可較多。

二 造林种植点的株行距离，应根据造林地情况、树木习性和撫育管理方法来确定。（一般行距可大于株距或株行距相等）間种农作物或用机械撫育的造林，行距应較寬，株距应較窄。

用材林、防护林的造林密度和株行距列表如下：