

张 家 口 地 区

# 林 业 科 普 技 术

适用于农村林业技术培训

张家口地区行政公署林业局编印

# 前 言

本书为培训农村林业技术员而编写的。目的是想帮助农村林业技术员掌握并向广大农民群众普及采种、育苗、各林种的造林和林木抚育管理、森林病虫害防治等实用技术。因此，我们从张家口地区林业建设的实际需要出发，比较系统地贯彻林学基础理论知识，总结我区三十多年来的林业生产实践经验，加以融合汇编。

编写本书，第一部分由蔡国柱执笔；第二部分由段力、李绍成执笔；第三部分由宋歧连、王荣臻执笔；第四部分由孙秉仁、丁一、王荣臻、张廓玉、韩树森、吕湛、马明轩、王连升、王福瑞执笔；第五部分由杜法伦、马福林、王树杞执笔；第六部分由王利清、王连升、李庆海、崔文、李书元等同志执笔。

本书最后由地区林业局编辑小组王永君、曹成富、蔡国柱等同志编审定稿。

本书由崇礼县林业局协助校对，谨致谢意。

由于时间仓促，编者业务水平有限，错误和不妥之处。敬希读者指正。

编 者

一九八三年元月

# 目 录

一、森林的多种效益和我区林业	
发展趋向	(1)
(一) 森林的多种效益	(1)
(二) 我区自然特点和类型区划分	(7)
(三) 我区林业发展趋向和前景	(10)
二、适宜发展的主要树种	(14)
(一) 针叶树	(14)
1、油    松	2、华北落叶松
3、云    杉	4、侧    柏
5、樟    子松	6、桧    柏
(二) 落叶阔叶树	(19)
1、杨    树	2、柳    树
3、榆    树	4、刺    槐
5、国    槐	6、臭    椿
7、桦    树	8、枫
9、复    叶槭	10、橡    栎
11、胡    枝子	12、荆    条
13、枸    杞	14、杞    柳
15、紫    穗槐	16、锦    鸡儿
17、沙    枣	18、沙    棘
19、黄    栌	20、桑    树

21、桤 柳

(三) 果树 (34)

- |          |        |
|----------|--------|
| 1、苹 果    | 2、梨    |
| 3、葡 萄    | 4、桃    |
| 5、杏      | 6、李    |
| 7、其它杂果   | 8、山 楂  |
| 9、核 桃    | 10、枣   |
| 11、文 冠 果 | 12、榛 子 |

三、种子采集和苗木培育 (49)

(一) 种子的采集 (49)

- 1、种子园 母树林 采穗圃的建立和培育 (49)
- 2、种子采收和调制 (56)
- 3、种子质量的检验 (59)

(二) 苗圃的建立和耕作 (71)

- 1、苗圃地的选择与区划 (71)
- 2、苗圃的耕作 (74)

(三) 实生苗的培育 (79)

- 1、播种期的确定 (79)
- 2、播种量的确定 (79)
- 3、种子处理办法 (80)
- 4、播种技术 (82)
- 5、苗木管理 (84)
- 6、换 床 (86)

(四) 营养繁殖苗的培育 (87)

- 1、插条育苗 (87)

2、嫁接育苗	( 89 )
3、其它营养繁殖法育苗	( 91 )
( 五 容器育苗和塑料薄膜温室育苗	( 91 )
1、容器育苗	( 91 )
2、塑料薄膜温室育苗	( 93 )
( 六 苗木调查及出圃	( 93 )
四、不同林种的营造	( 96 )
( 一 农田防护林	( 96 )
1、农田防护林的结构	( 96 )
2、农田防护林对微域小气候的影响	( 99 )
3、农田防护林的经济效益	( 100 )
4、农田防护林的规划设计	( 101 )
5、农田防护林的营造技术	( 108 )
( 二 )用材林	( 110 )
1、用材林的规划设计	( 112 )
2、用材林的造林技术	( 114 )
( 三 )水土保持林	( 126 )
1、水土保持林的规划原则	( 127 )
2、分水岭防护林	( 129 )
3、护坡林	( 131 )
4、梯田地坎防护林	( 132 )
5、沟壑区防护林	( 135 )
6、河川区护岸护滩林	( 140 )
7、库塘防护林	( 144 )
( 四 )经济林	( 146 )
1、发展经济林的指导思想	( 146 )

2、果园规划	(147)
3、果树苗木的培育	(153)
4、果树栽植技术	(165)
(五) 薪炭林	(169)
1、营造薪炭林的重要意义	(169)
2、薪炭林的树种选择	(171)
3、薪炭林的营造技术	(173)
(六) 特种用途林	(175)
(七) 四旁绿化	(177)
1、四旁绿化的意义	(177)
2、村旁和宅旁绿化	(177)
3、铁路公路和城镇街道绿化	(179)
4、水旁绿化	(183)
5、四旁绿化的技术	(186)
五、林木抚育管理	(188)
(一) 人工林抚育间伐	(188)
1、抚育间伐的对象	(188)
2、抚育间伐的种类和方法	(188)
3、抚育间伐强度的选择原则和要求	(190)
4、抚育间伐时间和季节	(190)
5、不同林种的抚育管理特点	(191)
6、人工修枝	(194)
(二) 次生林的经营	(197)
1、次生林的概念、形成及特点	(197)
2、次生林的经营方针和原则	(199)

- 3、次生林的抚育间伐————— (202)
- 4、次生林的改造更新————— (216)
- 5、次生林的调查与设计————— (221)
- 6、封山育林————— (231)

(三) 果园管理————— (234)

- 1、果树的土肥水管理————— (234)
- 2、果树的整形修剪————— (270)
- 3、果树的其它管理————— (361)
- 4、野生果树资源保护————— (370)

六、病虫害防治————— (372)

(一) 几种主要的苗圃害虫和幼苗

病害防治————— (372)

(二) 几种主要的森林病虫害防治—— (377)

(三) 几种主要果树病虫害的防治—— (397)

(四) 植物检疫————— (420)

(五) 林业上常用农药————— (423)

## 一、森林的多种效益和我区林业发展趋向

森林是宝贵的自然资源，在发展国民经济和改善环境方面具有重要作用。而我区森林资源很少，分布也不平衡。改善自然面貌，摆脱生态性灾难，保障农牧业生产的发展，满足人民生活的需要，急待加快植树造林。针对我区自然条件，因地制宜地把森林恢复起来，必须讲求林业科学技术，使土地资源得到合理利用，使投入的人力、财力、物力，能够创造尽多的物质财富和发挥更大地经济效益，使我区林业建设事业得到健康发展。

### （一）森林的多种效益

森林在人类生活、生产和生存中有深远的影响，可以归纳为生态效益和经济效益两个方面：生态效益，即改善农业生产条件，保障农牧业生产，保护自然环境；经济效益，即生产大量木材及其它林付产品。

#### 1、调节气候 促进降水

森林通过改变太阳辐射和大气流通，直接影响空气湿度、温度、风速及降雨等气候因素。

在森林里，白天和夏季，由于林冠阻截约 80% 的太阳辐射，使之不易增热；夜晚和冬季，又由于林冠阻挡，林内的热量不易散失。因此林内气温具有昼低夜高，冬暖夏凉的特点。森林地区的上空温度和林内温度，一般要比无林地低，是由于森林的大量蒸发、蒸腾作用，太阳能被大量消耗的缘

故。据测定，有林地的年平均温度比无林地低 $0.7-2.3^{\circ}\text{C}$ ；夏季低至 $5-10^{\circ}\text{C}$ 。温度低了，相对湿度就大，容易使水气达到饱和状态，便于水分凝结，形成雾、霜、雾凇（是浓雾的细小水滴凝固在枝叶上，有似霜、雪的东西）和雨凇（是水滴凝固在枝叶上的冰状物）等水平降水。

森林中的每一棵树都是一架自动抽水机。庞大的根系延展在地下，一刻也不停地从地下吸收水分，然后通过叶子蒸腾到空中去。森林中的一棵成材树仅在一个夏季，平均向空中蒸腾2000公升水。一亩云杉林一年蒸腾二百八十吨水。森林蒸腾水分比同纬度的海洋所蒸发的水分要多50%，所以森林上空和附近空气湿度要比没有森林地区的空气湿度高15—25%，而温度却低 $5-8^{\circ}\text{C}$ ，因此森林自己形成一个小循环，使这些水蒸气补充大气温湿度凝结成云块，产生降水，这种降水形式，是垂直降水，所以林区降水比无林区要多。

固然，影响降水的因素，主要是大气环流、地理位置、海拔高度。但是，由于上述森林调节气候的作用，大面积的森林对局部地区降水和小气候的改善，具有一定的影响。因此，我区“十年九旱”的改变，治服旱魔，保障农牧业生产，必须大力植树造林，非大量增加森林面积不可。

同时，由于森林复盖大地，又有强大的蒸腾作用，能使空气中气温降低，基本上不出现气流急剧上升的情况，所以在夏季最热的天气也很少有冰雹降落，从而使农业能减免冰雹自然灾害。由于森林或林带可以降低风速，故当冷空气侵入时，又不致大幅度降温，所以能防止霜冻，延长无霜期。冰雹和霜冻是我区影响农业产量的仅次于干旱的两大自然灾害。

害，而森林面积的加大，可以有效地得到抗御。

## 2、涵养水源 保持水土

森林具有良好的调节地表径流和涵养水源的机能，在降雨短暂而较大暴雨的情况下也能抑制洪峰，消弱洪峰，推迟洪水下山的时间，从而有消除险情的作用。

森林能涵养水源保持水土，从三个方面显示了巨大作用：

一方面，林木树冠对降水具有截留作用。树木用它发达的根系深扎在土壤中，用树干和茂密的枝叶截留天然降雨，对降水进行重新分配。林冠截留的降雨，因森林的类型、树种的组成、密度大小、降雨强度、时间长短而不同。一般情况下，雨水降到森林里，大约有20—30%被密集的林冠、枝叶所截留，经过蒸发又回到空中；约有70—80%穿过树冠的枝叶、树干，降落到地面上，其中10%左右又被软绵绵的枯枝落叶层所吸收，其余雨水渗入地下，变为地下水。降水量越少，被林木树冠截留的雨水量也越多，小雨时几乎全部雨水被树冠截留。由于树冠能截留降雨，使降水强度大大减弱，可以避免雨滴对地面直接溅击，从而减少了土壤侵蚀，延缓了产生地表径流过程，同时相应减少水土流失。

另一方面，林地具有透水作用。降落在林地的雨水，因为经过枯枝落叶、树根、草根、土壤、岩石隙缝的吸收、阻挡和过滤，不带一点泥沙，成了清清的泉水，细水长流地注入山区大小沟河中。据测定，森林最大的稳定渗水速度每昼夜可达2800毫米，森林里的地下水流动很慢，一年才走二公里左右，夏季降的水，几个月后才流到附近的河中，因此森林地区的河水永远清澈长流，终年灌着沿岸农田，而且雨季不

水，旱季不断水。

第三方面，林地枯枝落叶和腐植质层的吸水与阻截作用。森林的水源涵养和水土保持作用，主要是借助于林下地表的枯枝落叶物、苔藓和半分解的腐植质层，吸持雨水能力很强烈的作用。一般地说，林地内的枯枝落叶层吸收量，可达其自身重量的40—260%。因此，不管在多大的暴雨之后，有林地的山坡，不仅不会出现土壤侵蚀，而且河水流量还会得到调节。据研究，二十厘米厚的表土被雨水冲净所需的时间，林地为五十七万七千年，草地为八万二千年，耕地为四十六年，裸地为十八年。五万亩森林所含的水量，相当一个容量一百万方的水库。

我区坝下许多地方，童山秃岭，黄土裸露，植被稀少，森林复盖率极低，暴雨一来，土壤受到冲刷侵蚀，造成水土流失，失去的都是肥沃的表土。因此，土壤的肥力、透水性、蓄水能力大大减低，造成土壤的贫瘠和干燥，降低农作物的产量。同时，由于土壤的流失，泥沙下泄，使水库、渠道淤积，影响灌溉，妨碍水利，有时还冲毁道路、桥梁、村庄、危害人民生命财产。因此，在我区坝下应以植树种草为中心，努力扩大森林植被，辅以水保工程措施，以充分发挥森林的水源涵养与保持水土作用。

### 3、制服风沙 保护农田

森林和防护林带、林网是抗御害风的主要武器。林木通过其枝叶的机械阻力，能够增加摩擦，分散气流流向，降低风速。一部分在森林前面向上升起，在森林上面前进；另一部分穿入林带内，风力消散在林木枝叶的摆动上，风速很快减低。同时，森林、灌木、草类的根系，纵横交错，能固定

沙地、表土。所以森林有防风固沙的作用。

一般的防护林带，可以使树高 **20—25** 倍的距离内的风速降低 **30—50 %**，水分蒸发量减少 **14 %**，土壤含水量增加 **20 %**。我区坝上的二台背、林源、四号等许多地方，营造的防护林成长起来以后，风害大大减轻，不仅节约了劳力和种子，而且农作物生长良好，产量逐年提高。因此，坝上为减免风沙灾害，保障农牧业生产，应该大力营造农田牧场防护林。

#### 4、净化大气 保护环境

随着工业建设的发展，空气、水和土壤以及噪音的污染日益严重，环境保护的迫切性做为一个世界性的问题摆在人类面前。利用森林做为保护环境的重要武器，有其独特的优越性。

森林是二氧化碳消耗者和氧气的制造者。树木和森林在进行光合作用时，能吸收二氧化碳放出氧气，对大气、水域和土壤中的污染物质有吸收和净化的能力。据研究，空气中 **60 %** 的氧气来源于森林植物。树木在光合作用时，每吸收 **44** 克二氧化碳，即可生产 **32** 克的氧。每公顷阔叶树林，每天可吸收二氧化碳 **1000** 公斤，放出氧气 **730** 公斤，空气中二氧化碳减少，氧气增加，空气就变得新鲜。如果以每个成年人每天呼吸消耗 **0.75** 公斤氧气，排出 **0.9** 公斤二氧化碳计算，每人平均有 **10** 平方米面积的森林或 **50** 平方米的绿地草坪就可满足人们呼吸所需要的氧气。

树木对有毒气体有净化能力。工矿和交通车辆中排出的有毒气体和有毒物质，给大气带来严重污染，对人体健康危害极大。而树木对二氧化硫、氯气、氟化氢等有毒气体有较

强的抗性，具有一定的吸收能力。因而通过绿化有利于环境保护，有利于人们的保健和卫生。

树木有很强的吸尘能力。大气中有油烟、炭粒和铅、汞等金属粒子以及尘埃等凝聚成的气溶污染。而树木或森林对灰尘具有很大的阻挡、过滤和吸收作用，能减少空气中的粉尘和灰尘。因为树木枝叶多，树冠茂密，一方面具有减低风速的作用使大粒灰尘下降；另一方面树叶上的气孔和绒毛能分泌粘性油脂和汁液，能吸附或粘住大量微尘。如榆树每平方米叶面积，一昼夜可滞尘**34克**，通过绿化林带能使降尘量减少**23—52%**，飘尘量减少**30—60%**。吸尘树种经雨水冲洗后，又能恢复其吸尘净化作用。

树木和森林有天然杀菌能力。许多树木都能分泌挥发性的植物杀菌素，可以杀死空气中的细菌，减少传染病的病原。一般每立方米大气中细菌含量，闹市比绿化区多七倍至几十倍。据测定，北京王府井公共场所，每立方米空气中有细菌**36612**个，香山公园内为**3850**个，林荫道**18086**个，机关大楼周围**16545**个，油松森林内**2721**个。

树木可以消除噪音。噪音是现代城市中的一种物理性污染，对人体健康损害很大。当噪音达到**90**分贝（声音强度单位）时人就不能持久工作，到**130**分贝时耳朵发痛听力减弱。树木有浓密的枝叶，因而可以隔音。营造**40**米宽的林带，噪音能减低**10—15**分贝；成片的树木，可减低噪音**26—43**分贝；绿化的街道，可降低噪音**8—10**分贝。

### 5、提供木材和林付产品

森林是生产木材的源泉，木材是国家经济建设和人民生活不可缺少的重要物资。按一般情况计算，开采一万吨煤需

用二百二十立方米木材，修建一公里铁路需要一百六十立方米枕木，生产一万吨纸大约消耗五万四千立方米木材，修建一万平方米房屋需要一千立方米木材。因此，必须大力植树造林，扩大森林面积，解决森林资源之不足。

发展林业生产，可以提供各种木本油料和木本粮食，有利于巩固集体经济，提高人民生活。在我区木本粮食中，主要有枣、栎类等；在木本油料中，有核桃、榛子、文冠果、杏等。

发展林业生产，还可以提供多种工业原料。木材经过化学加工后，所得到的木焦油、醋酸、丙酮、糠醛、酒精等，是有机合成化学工业的基本原料。森林的林付产品如松香、烤胶、紫胶、橡胶、活性炭等，都是许多工业部门不可缺少的原料。

发展林业生产，培育和恢复森林，还可以为野生动物的栖息、繁殖创造良好条件。野生动物是生产珍贵毛皮和野味肉食的主要来源。森林还是生产中草药以及蘑菇、木耳、竹笋等美味食品的重要场所。

## （二）我区自然特点和类型区划分

我区位于河北省西北部，东经113度50分至116度30分，北纬39度30分至42度10分，地处蒙古高原和华北平原的过渡带。全区地势总的趋势是西北高、东南低、阴山山脉横贯中部，将全区分为坝上、坝下两大部分。坝下山峦起伏，地形复杂，南部为小五台山地，主峰高达2870米，东北部为大马群山，海拔高度一般在1300—1700米。桑干河和洋河流经坝下中部地区，形成了狭窄的河谷盆地，海拔高度在

400—800米之间，地势较低。在山地和河谷盆地之间，为阴山余脉和恒山余支所组成的半山半川的浅山丘陵地带。

全区自然地理条件决定了如下特点：一是干旱。年降雨量只有330—550毫米，仅为华北平原的三分之二，年蒸发量一千九百毫米左右，因此，十年九旱。特别是春季由于日照强，蒸发大，加之风多风大，雨水稀少，所以常常形成春旱。夏季在暖湿的海洋气流控制下，降水集中，六、七、八三个月的降雨量占全年的70%左右，而七、八两月的雨量就占全年的50%以上。雨量这样集中，在全国是比较突出的。二是多风。全区多大风天气，坝上年平均50天以上，最多年份可达130天，坝下虽不及坝上多，一般也在30—50天左右。因大风天数多，土壤又干燥，加之植被少，所以沙暴天气较多，尤以坝上更多。同时，坝上常积雪，被大风卷起后成旋转运动，形成吹雪，使能见度大大降低，俗称“白毛风”。三是低温。我区冬季严寒漫长，夏季凉爽短促，坝上冬季长达7—8个月，严寒期5个月，没有明显夏季。坝下大部地区冬季也可长达6个多月，严寒期4个月左右，而夏季只有1—2个月，没有酷热期。因此，从无霜期看，坝上仅有90多天，而坝下最长的怀来、涿鹿沿河谷地区也不超过150天，一般的在100—140天左右。无霜期短，对林木生长是个影响。

由于我区兼有高原、山地、丘陵、河谷盆地等多种地形，使得气候异常复杂，地域之间差异很大。因此，从影响林木生长、发育的自然条件和气候特点，将我区划分为坝上、丘陵、山区和河川四种类型区：

坝上。包括康保、沽源，张北三县和尚义县北部。海拔

高度一般在1400—1600米，地势比较平坦。冬季严寒漫长达200—230天，无霜期90—100天，因而生长期短，但日照时数长，达2900—3000小时；干燥度0.9—1.1，年降水量330—400毫米，降水变率较小，在12—20%，比较而言，干旱发生的频率程度较轻。这对林木生长是不利中的有利因素。但土层较薄，石粒多，下层有白干土，最大冻土深度在200—250厘米，是影响林木生长的不利因素。

山区。包括赤城、崇礼县和涿鹿、蔚县、阳原、怀来、尚义的南部，宣化的北部和张家口市庞家堡区等山地，海拔高度大多在1000—1700米之间。无霜冻期100—120天，年降雨量410—530毫米，干燥度1.0—1.1，湿润条件较好，干旱发生的频率较少，程度也较轻，风速也小，土壤较肥厚，有利于发展林业。但光照条件稍差，霜冻危害较重。

丘陵。包括怀安大部，涿鹿、蔚县中北部、阳原东部、怀来北部，宣化南部等浅山丘陵地带，海拔一般在800—1000米，生长期适中，一般在100—140天。湿润状况较差，年降水量340—400毫米，干燥度1.3—1.5，年降水变率较大，在18—23%，干旱出现的频率较大，尤以春旱为重。土层薄，石块多，植被稀疏，水土流失严重。

河川。包括张家口市、宣化、怀来、涿鹿、蔚县、阳原等县中部，怀安县东北部，万全县东南部，地势较低，海拔高度在400—800米。生长期较长，一般在130—140天，最多的150天，热量条件好，日照时数2880—2980小时。降水不多，在400毫米左右，气候较干燥，干燥度1.4—1.6，干旱发生频率也较大。但是，水利条件较好，土壤较厚。适宜发展四旁林。由于河谷两边有较高山脉，地形造成的狭管作用

显著加大，风速增大，常有危害，因而，实有营造防风林带的必要。

### （三）我区林业发展趋向和前景

我区在历史上原来是个多林地区。无论山地、坝上、丘陵和河川，都有过森林分布，并不是现今荒山秃岭，干旱贫瘠的状况。据1982年在万全县膳房堡公社黄土湾大队水泉梁一带发现的大量树木化石，经地质部门鉴定，系一亿三千万年前，与近代相似的松柏植物，足以说明那时我区生长着茂密的森林。从已经查明和开发的煤田看，北部山区的尚义红土梁、万全城北、崇礼五十家子、张家口下花园、南部山区的蔚县老虎头、涿鹿武家沟、坝上的张北南壕欠、康保土城子和毛不拉等煤田，储有大量木质纹理的褐煤，正是繁盛森林的遗物，更加证明我区山地、坝上和河川遍布着森林资源。

但是，由地壳变动，又处于历代古战场频繁战争，毁灭破坏了我区大量森林；农业生产的发展，加速了滥垦乱伐树木；以及封建统治阶级大兴土木等，都使我区森林不断遭受大面积破坏。同时，由于全球性气候旱化和冷化，又毁掉了大量森林，使多数地方向干旱荒山和干旱草原演变。到了近代，大量不合理的采伐，无节制地砍伐优木，把枯死木、病腐木等大量保存下来，使林分组成变坏，林相残破不堪，林内卫生状况不良，林木生长量低，病虫害严重，更新不良，使残存的森林又遭到严重的破坏。因此，到解放前，我区仅有林地一百六十二万亩，其中天然次生林一百四十五万亩，多分布在蔚县、涿鹿、赤城、崇礼的偏远深山；此外，