

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中小學生農村教育知識文庫

森林与草场

 **eBOOK**
内部资料 非卖品

森林与草场

森林，人类生存的基础

在人类居住的地球上，从巍峨的山系到一望无际的平原，从广阔的海域到奔腾不息的江河，蕴藏着十分丰富的植物资源。

人们把覆盖在地球表面上的众多植物形象地称为植被；按着各种植物有规律地组合在一起的现象，又把植被分成各种植物群落。森林就是植物群落中的一个类型。

森林在国民经济中的作用，可以概括为两个方面。一方面是有形的、直接的，就是提供木材和林副产品；另一方面是无形的、间接的，即森林的公益生态经济效益。而间接的公益生态经济价值往往高于木材本身价值，甚至高于木材本身价值的几倍。现在，世界上有少数国家曾对森林的间接生态效益进行过估算。据报道，美国森林的间接生态效益价值是直接效益价值的 9 倍。1972 年日本在全国范围内进行了计量调查，一年内间接生态效益的价值折合我国人民币 1051 亿元，相当于日本政府当年的全年预算总额，是木材产值的 11 倍多。因此，森林在维护整个生态系统的平衡中与社会生产、生活的各个部门，每个环节都发生直接间接的关系，例如在农业生产上，对于涵养水源、保持水土、防风固沙、改良土壤、调节气候以及与健康紧密相关的净化大气、防治污染诸方面均有密切关系。从这个意义上说，森林是陆地上最大的生态系统，是人类赖以生存的基础。

陆地上最大的生态系统

提起森林，我们就会想到那参天的大树，望不到边的林海。谁也不会把房屋前后、田埂地边、公园庭院中的零星树木或小片树林叫做森林。在我国，森林的传统概念是“独木不成林”，“双木为林”，“森林”二字就是由很多很多的树木组成的。这样的解释，只能说明森林的外表形象，而没有说明森林的本质。就我们今天对森林所认识的本质来说，森林的概念应该是：以乔木为主体，包括下木、草被、动物、菌类等在内的生物群体，与非生物界的地质、地貌、土壤、气象、水文等因素构成的自然综合体。也就是说森林不单是乔木，而且还包括林内的其他植物、动物和微生物。它是一个以乔木为主体的森林植物群落与环境矛盾的统一体。

在森林的生物群体中，乔木是最引人注目的部分，与乔木共同生活的还有多种灌木、藤本植物、草本植物、蕨类植物、苔藓植物和菌类，还有多种昆虫、哺乳动物、飞禽、爬行动物和两栖动物等。这些生物之间，结成互相依赖、彼此联系、相互作用、相互影响的关系。其中，树木和其他所有的绿色植物，是唯一能够把光能转化为化学能的生产者。绿叶是了不起的食品制造厂。它通过光合作用，利用光能和吸收空气中的二氧化碳、土壤中的水分及无机元素，制造成糖类和淀粉，以供养自己生长和发育的需要。动物是这个生物群体中的消费者，它们一部分以植物为食物，一部分则捕食以植物为食物的动物，因此，这两种动物都离不开植物而单独生存。细菌、真菌和一些小动物是分解者，它们能使植物的枯枝落叶、动物的残体和排泄物腐烂分解，变为无机物质，再还原给绿色植物吸收利用。

在森林里，就是通过这些生产者、消费者和分解者的“工作”，使有生命的生物群体和无生命的环境之间，各种生物种群之间紧密联系起来，结成不可分割的整体，构成了循环不息的能量转化和物质交换的独立系统。这就是我们常说的森林生态系统。

森林具有以下几个特点

首先，森林占据的空间大。主要表现在三方面，一是水平分布面积广，在我国北起大兴安岭，南到南海诸岛，东起台湾省，西到喜马拉雅山，在广阔的国土上都有森林分布；二是森林垂直分布高度，一般可以达到终年积雪的下限，在低纬度地区分布可以高达 4200~4300 米；三是森林群落高于其他的植物群落。生长稳定的森林，森林群落的高度一般在 30 米左右，热带雨林和环境优越的针叶林，可达到 70~80 米，有些单株树木的高度可以达到 150 多米。而草原群落高度一般只有 0.2~2 米，农田群落高度多数在 0.5~1 米。所以森林对空间的利用能力最大。

其次，森林的主要成分树木的生长期长，寿命也很长。在我国，千年古树，屡见不鲜。根据资料记载，苹果树能活 100~200 年；梨树能活 300 年；核桃树能活 300~400 年；榆树能活 500 年；桦树能活 600 年；樟树能活 800 年；松、柏树可以超过 1000 年。树木生长期长，从收获的角度看，好像不如农作物等的贡献大，但从生态的角度看，却能够长期地起到覆盖地面、改善环境的作用。所以森林对环境的影响面大，持续期长，防护作用大，效益明显。

第三，森林内物种丰富，生物产量高。在广大的森林环境里，繁生着众多的森林植物种类和动物种类。有关资料表明，地球陆地植物有 90% 以上存在于森林之中，或起源于森林；森林中的动物种类和数量，也远远大于其他生态系统。而且森林植物种类越多，结构越多样化，发育越充分，动物的种类和数量也就越多。在森林分布地区的土壤中，也有极为丰富的动物和微生物。森林有很高的生产力，加之森林生长期长，又经过多年的积累，它的生物量比其他任何生态系统都高。因此，森林除了是丰富的物种宝库外，还是最大的能量和物质贮存库。

第四，森林是可以再生的资源。森林只要不受人或自然灾害的破坏，在林下和林缘不断生长幼龄林木，形成下一代新林，并且能够世代延续演替下去，不断扩展。在合理采伐的森林迹地和宜林荒山荒地上，通过人工播种造林或植苗造林，可以使原有森林恢复，生长成新的森林。

第五，森林的繁殖能力很强。森林中的多种树木，繁殖更新能力很强，而且繁殖的方式随着树种的不同而有多多种多样。有的用种子繁殖，有的用根茎繁殖。有些树木的种子还长成各种形态和具备多种有利于自己传播繁殖的功能。如有的种子带翅，有的外披绒毛，甚至有的还“胎生”。种子的传播依靠风力、重力、水和鸟兽等自然力来完成。树木无性繁殖的树种很多，杨树可用茎干繁殖；杉木、桦树等根颈部能萌芽更新；泡桐的根可再发新苗；竹类的地下茎鞭冬春季发笋成竹。

森林所具有的上述特点，为自身在自然界的生存和发展创造了优势条件，也为我们人类怎样合理地进行林业生产提供了依据。

木材和林副产品

木材是国民经济建设和人民生活不可缺少的重要物质。木材既是工业建设的四大原料（钢铁、燃料、橡胶、木材）之一，又是农需四料（木料、燃料、饲料、肥料）的重要来源。目前，全世界每年的木材用量约 30 亿立方米，主要作为各种建筑材料、造纸原料及其他工业用材。我国的木材生产量，自解放以来增长了 10 多倍，主要用在以下几个方面：

建筑业方面：凡修建 1000 平方米面积的房屋即便是用钢筋水泥造的，也需用 100 立方米的木材，如果是混合结构建造，则需用 130 立方米的木材。据有关部门粗略统计，1978~1981 年，全国仅农村建房就达 15 亿平方米，至少也要 1500 万立方米的木材。

修建铁路方面：修 1 公里的铁路需要 1800 根枕木，合 160 多立方米木材，全国每年约需抽换铁路枕木 10% 左右。由于目前半数以上的铁路已经换上水泥枕木，这样每年可节省大量木材。

开采煤矿方面：一般开采 1 万吨煤需用 220 立方米的坑木。近年尽力采用代用品，节省了大量木材。1984 年全国开采原煤 7 亿多吨，大概消耗 1600 多万立方米木材。有的矿区自筹资金营林造林，值得提倡。

造纸方面：如果采用化学方法生产 1 万吨纸，约需消耗 5.4 万立方米木材，用机械法生产也需要 3 万立方米木材。目前，世界各国的造纸原料，98 % 是用木材。我国执行的是“草木并举”的造纸方针，用木材造纸占 30%，用草料（芦苇、糖蔗等）造纸占 60%，其他占 10%。

化纤方面：1 立方米的杨树木材，经过化学处理，可制取 200 公斤纤维素或提取 160 公斤人造丝，能织成 1500 米长的丝织物，或 600 套半丝织衣服或 4000 双长统丝袜。随着人民生活水平的提高，化纤工业的发展，木材的用量会日益增大。

能源方面：目前，在世界能源总消耗中，木材约占 7%。但在发展中国家里，有的将 80% 的木材作为燃料。而我国广大农村，尤其是山区人民，均以木材、秸秆甚至牛粪作为燃料。据统计，每年被烧掉的木材不少于国家收购的木材。以云南省为例，每年民用烧柴达 1740 万立方米木材。该省景谷县每年采伐木材 52 万立方米，其中，烧柴占去 74.7%。其他如橡胶烤胶片，每万吨胶片要用 1.2~1.5 万立方米木材。每烧一块砖要 1.5 公斤木柴。每烧一片瓦要 0.75 公斤木柴等等。

综合利用方面：我国每年加工原木 1000 万立方米，若以每立方米所得锯末 80% 计算，每年可得锯末 80 万立方米，经过水解加工成酒精，每年可产 7500 吨，可代替粮食 17 万吨。1 吨锯末可制糖 300 公斤。利用木材废碎料，能制成各种压缩板和纤维板、刨花板、胶合板、细木工板、木丝板等。1 立方米硬质纤维板，能顶替 5.7 立方米原木，1 立方米刨花板，能顶替 2 立方米原木。

林副产品不论在支援社会主义建设还是出口贸易方面，都具有重要意义。我国森林副产品的种类很多，产区也很广阔，其中不少是我国的特产，产量、质量在世界上都占首位，在国民经济中也有重要的地位。据调查，我国有木本粮 2000 多种，木本油 400 余种。生漆、油桐是我国传统出口商品，特别在长江以南地区，有茶油、桐油、松香、樟脑、乌柏油、松节油、桂皮、五倍子、茴油、桂油、樟油、生漆等共 14 种，其经济价值是很大的。森林又

是重要的药材产地，能入药的树有 7 类 180 多种。野生动物及其珍贵毛皮和野味肉食，都来自森林。概括起来，林木的花、果、枝、根、皮以及树液和树上的寄生物等，都是很有价值的林副产品，其经济价值甚至比木材本身要高得多。

林木的花：椴、楸、樟、槐等树的花，都是很好的蜜源。灌木中的玫瑰花、桂花等是轻工业的重要原料。比如提炼名贵的玫瑰花油，可以酿酒、制药、做糖果、糕点，还可以做化妆品等。

林木的果：许多树木的果实和种子可以榨油。比如桐油，有近 1 千种工业产品需要桐油。我国种植桐油树已有千年的历史，桐油产量在世界上首屈一指。我国有辽阔的国土适宜桐树的生长，桐仁含油量高达 60%~65%。主要产在湖南、江西、广西、浙江、福建、湖北、安徽、四川等省（区）。其次是茶油，常绿小乔木，栽后 5~6 年开始结实，平均每百公斤种子可榨油 20~25 公斤。油茶分布在我国中南部气候温暖的广阔地区，多在丘陵山地种植，不与粮食争地，可食用，也可应用在工业、医药上。再次是乌桕油，它可在许多国防化学及日用轻工业产品中应用。其余果品，如红枣、枸杞等均是重要药材。

林木的枝和叶：橡树枝是培养名贵药材天麻、木耳、食用蕈的饵料，也是烧木炭的主要原料。紫穗槐、柠条、沙柳、红柳、杞柳、藤、桑等枝条，是手工编制业的优良材料。许多树叶能提炼芳香油、叶绿素、叶红素及针叶维生素粉等，是食品、医药工业的原料。

林木的根和皮：我国著名的宣纸，主要原料是青檀树皮。蜡纸、打字纸也是用树皮制成的。树皮和其他纤维材料混合可制成树皮纤维板、树皮刨花板、树皮碎料板、树皮碎料绝缘壁板、胶质人造板等。橄榄、黑荆、枫杨、朴树、铁杉、榉树、柞树、落叶松、水青冈等树皮，含有较多的单宁，可制成固体物质栲胶等。树皮可入药的数不胜数。栓皮经过加工能变成软木，软木具有比重小、有浮力、有弹性、不传热、不导电、不透火、耐磨、能隔音等优点，因此用途很广。树木的根也可以加工成多种多样的高级艺术品。

林木的树液：松树的汁液是松脂，可以提炼松香和松节油。松香在国防、电气、石油、冶金、造纸等工业中，均具有用途。漆树的汁液是生漆，是我国特产。漆可以防腐蚀，广泛用于木器、金属制品。橡胶树的汁液加工后就是橡胶，橡胶是一种非常重要的国防和民用工业原料。

树上寄生物：白蜡是我国的特产，是由蜡虫寄生在白蜡树或女贞树上，将白蜡分泌在树上。白蜡在工业上的价值很大，可以在纺织、造纸、日用品、医药等工业方面广泛应用。还有林下的木耳、香菇等食用菌，产值也很大。

保水土、防风沙、净化环境

森林具有涵养水源的作用，它是通过复杂的多层结构完成的。森林的地上部分有乔木、灌木、青草、苔藓以及各种藤本植物。高大的树木树干和茂密的树叶截留天然降水，对降水进行重新分配。雨水降到森林中，有 20% 以上被林冠截留，约有 80% 通过林冠降落到地面。由于森林具有截留降水的作用，使降水强度减弱，大大削弱了降雨对地面的冲击作用，从而减少土壤的侵蚀。有林地的表层有枯枝落叶，树根、草根以及半分解的枯枝落叶和腐殖质层，有利于水分的渗透。当雨水降落地面时，截留吸收 10% 左右的水量，其余部分通过表层渗入地下，成为地下水。因此，在有森林地区的河流的雨天和晴天，水量变化幅度不大，雨季不暴涨，旱季不断流，水旱灾害较少。这主要是因为森林能涵养水源，保持水土，雨多它能吸，雨少它能吐。森林对于防止水土流失，涵养水源的作用相当巨大。

由于林草覆盖率低，全国水土流失面积已有 150 万平方公里，约占国土面积的 1/6。最为严重的是西北黄土高原，每平方公里流失土壤 4000~5000 吨，每年流入黄河下游的泥沙总量达 16 亿吨。林草稀少，植被缺乏，生态平衡失调，是水灾的根源。为了减少水灾，就要采取农、林、牧和水利工程相结合的综合措施。而植树造林是涵养水源，保持水土，防止流失最基本的方法。草坪也是防止水土流失的良好地被植物，茂密的匍匐枝覆盖在地面，能减少地表径流，从而减轻泥土被冲刷而流失。故在湖边、堤岸、河旁和陡坡等倾斜地面多种草，对保持水土有意义。

森林有改良土壤的作用，林地的枯枝落叶层是由树木的落叶、针叶、种子、芽、树枝、树皮等残落物和活地被物的尸体组成。这些残落物在风、降水、光、微生物和各种动物的作用下，而发生腐殖质的形成过程，把有机质分解为肥力很高的腐殖质，使表层土壤成为具有毛细管作用的团粒结构，从而提高了土壤有机物质和植物生长需要的氮、磷、钾的含量。因此森林不但具有蓄水保土作用，使有机质不受损失，同时，还逐年增加土壤有机质含量，提高了土壤的肥力。

森林因为树木密集具有高大的树干，枝叶繁茂，对空气的流动有阻碍的作用，因此能够控制气团的移动，削弱风速，改变风向，使风力变小。当狂风受森林阻挡之后，风被迫分成两路前进，一路从森林的隙缝中穿流而过；一路从林冠上越过，这样风力一般可降低 40%~60%，最大可降低 49%~68%。新中国建立以来，我国营造的农田防护林、固沙林、沿海防护林已发挥很好的防护效益。“三北”防护林体系一期工程对促进农牧业生产，已开始发挥效益。在灾害严重地区营造建立防护林，其防护效益便越发显著。护田林网减免干热风危害的作用明显，同时，对于减轻寒露风与平原霜害，防止土壤次生盐渍化，改良盐碱地等也有一定效益。

森林是大自然生态平衡的“总调度室”。除了具有蓄水保土，调配水量平衡的作用外，还能增加湿度，调节气温，促进降水。树木通过叶面的蒸腾，在调节空气湿度，减轻干燥程度方面也有巨大作用。水分的蒸腾能吸收大量的热，这样就能使林区的温度降低，湿度增加，有效地改变空气中的相对湿度。由于树木有吸收和反射太阳光线的作用，所以森林环境可以改善局部地区的小气候。因为庞大而起伏的树冠，拦阻了太阳辐射带来的光和热。由于森林的大量蒸腾和持续蒸发，提高了森林上空的相对湿度，加上树冠遮荫，

降低地面辐射，致使林区上空气温下降，使水汽易于饱和，为降水形成条件，因此森林可在局部地区调节降水。

二氧化碳是大气中的主要污染物质之一。通常空气中的二氧化碳含量为 0.03%，当超过 0.05% 时，人就会感到郁闷、头昏，直至危害身体健康。近年来由于工业的发展、人口的增加，氧气在减少，如果不采取措施，将逐步形成地表气温上升的“温室效应”，直接威胁人类的生存。

森林等绿色植物在太阳光能的作用下，可吸收二氧化碳，放出氧气。因此，大力植树、种草、种花、保护和发展绿色植被，是消除二氧化碳的重要手段。

空气中的二氧化硫、氟化氢、氯、氧化氮等气体是常见的有毒气体，当含量达到一定限度时，就会使环境造成严重污染，威胁人类的生存。二氧化硫还有较强烈的腐蚀作用，是酸雨的主要成分，可以造成土壤、河流、湖泊、水源的污染，使森林植被受到破坏，使作物生长、兽类繁殖受到影响，腐蚀各种金属制品、家具、纺织品和各种工业设备。氟化氢对人体的危害比二氧化碳几乎大 20 倍。氯在空气中常以气体状态存在，当空气每立方米达到 3 毫克时，人就会有异常感觉，当每升空气中有 3 毫克时，就会引起死亡。树木及一切绿色植物对二氧化硫都有一定的吸收能力，只要空气中二氧化硫保持在一定限度内，树木的叶片就会不受害，并能不断吸收空气中的二氧化硫，对空气起到净化作用。对空气中的氟化氢、氯化物、树木也都有一定的吸收能力，所以只要在有污染的工业区，选择一些具有对应抗性的树种进行绿化，就能起到净化空气的作用。

降低空气中的含尘量，可以使太阳的紫外线照射增多，对人类的健康有好处。树木对城市中的尘土有很好的粘附作用，同时根茎与表土紧密结合，形成地被，不易出现二次扬尘。在污染的环境中，空气中散布着多种细菌、病毒，但在人少树多的地方，含量很少。其原因一方面是绿化地区空气中灰尘少，减少菌类生殖场所，另一方面是一些植物具有很强的杀菌作用。

噪音已被列为世界三大公害之一。严重的噪音，会使人烦恼，听力破坏，工作效率降低，健康受到影响。在城市街道两旁、住宅周围种植一定数量的树木、草坪，就可以削弱噪音强度，减轻其危害程度。森林或绿化地区之所以能不同程度地减低噪音，是因为林木具有散射声波的作用，枝叶摇动可减低声波；枝叶表面的毛孔、绒毛，像电影院里的多孔纤维吸音板一样，能把噪音吸收掉。

地球上生活着几十万种害虫，是靠植物的芽、茎、花、果实、种子、根等作为食物的，而这些又大多是人类赖以生存的物质来源。所以这些害虫是农、林、牧业发展的大敌。由于我国森林的过量采伐，新造纯林面积大，经营管理粗放，林木生长衰弱，森林中的有益鸟类和野生动物大量减少，森林生态环境恶化，造成森林病虫害大面积发生。但是我国森林的益鸟种类很多，大部分是以害虫、鼠类和杂草为食的。能吃松毛虫的就有 70 多种，所以有人称鸟类为“森林卫士”。野生动物除了是害虫、害鼠的天敌，保护农林牧业生产以外，在保护环境有益于人们健康方面也起着重要的作用。是构成地球生态平衡的一个重要环节。

我国共有一、二类保护动物 156 种，其中鸟类 73 种，兽类 83 种。有些动物为人类提供珍贵的毛皮、羽毛、肉食、药品，经济价值很高。所以保护和发展野生动物在经济、文化、科研以及对外交换和出口创汇上均有重大意

义。

然而，森林也是野生动物的“天然乐园”，是野生动物栖息、繁衍的场所。森林的结构复杂，动植物种类繁多，所能提供的食源和生存条件、保护条件都好。森林中的鸟类是农田中的8~10倍。在森林中除了有大量昆虫、鸟类和各种哺乳动物以外，在土壤中还有数量可观的动物，主要有原生动物、环节动物、软体动物以及微生物等。这些菌类和动物是森林生态系统中不可缺少的成员。因此，植树造林，保护好现有森林植被，有利于野生动物的生存和发展。

森林能减少旱灾、水灾、风灾、雹灾、霜冻、沙暴、泥石流等自然灾害的发生。当自然灾害发生以后，又能抵御和减少灾情及损失，在抗灾抢险中发挥巨大作用。

森林能增加空气的湿度，使林区云多、雾多、雨量多，因之有“大自然的造雨机”美称。由于森林的增加，改善了气候条件，雨季提前，旱期缩短，避免旱灾。

由于森林的涵养水源和水土保持功效，在特大暴雨下也能起抑制洪水、消除险情的作用。凡是林木和植被茂密的地方，发生洪水时成灾就轻，损失就小。森林具有的防风固沙作用，对风沙侵袭有了强有力的抗击作用。

森林对火灾有两重性，既有防止火灾的功能，又是造成火灾的主要对象。特别是在干旱少雨的春、秋、冬季节，林中枯枝落叶多，火灾是森林的大敌。但在湿润多雨的夏季，林木生长旺盛时，它又具有防火的性能。特别是在城市里，一排排的林木，成了隔离带。我们利用树木的防火能力在城市场所或在森林里，按着防火的要求植防火隔离带，可以起到防火和保护森林的作用。

由于森林的存在增加了地貌的复杂性、环境条件的多样性，有利于军事作战的回旋和隐蔽。特别是现代战争从点线发展到立体，无所谓前方和后方，在这种情况下，森林就更有其重大意义。连绵千里的森林是一片绿色的海洋，最适合于游击战，可以利用森林作“掩体”，迅速灵活地转移，在最有利的时间和地点歼灭敌人。森林可以隐蔽和掩护军事工程、兵工厂、电站、医院、兵站、地下军事工程、弹药仓库等军事设施。森林在现代战争中仍然是军事设施和军事行动的天然屏障，对化学战、生物战和核战争，均有一定的防护作用。森林具有较大的表面积，能够有效地削弱核爆炸产生的冲击波和光辐射，过滤和阻挡某些化学粘液，起到“过滤器”的作用。森林是保卫祖国的重要武器，是组织人民，打击敌人的有利场所。而对于侵略者，森林又能起到阻碍运输、调遣和战术的发挥。

森林生产的大量木材和林副产品，是军事上的重要物资。在战时，后方物资和食品供应不及时时，森林内有取之不尽，用之不竭的代食品。林中的许多中药材，在战时医药供应不上的情况下，也可以采制药用，医治伤员。由此可见，森林在战争的紧要关头，能为军民提供医、食、住、用等物资。因此，植树造林、绿化边防，应该是国防建设的一项内容。

构木为巢 钻木取火

从我国五千年的历史记载中可以知道，我国人民在长期不断地利用森林。从社会发展和人类文明进步的历程来看，人类对森林的利用状况可以分为三个阶段，即依存于森林、大量采伐破坏森林和发展保护合理利用森林。

我国幅员辽阔，自然资源丰富，且山多地少，在历史上曾经是一个森林茂密的国家。很早以前，有巢氏构木为巢，燧人氏钻木取火的传说，生动地描绘了人们利用森林资源的状况。历史进入新石器时代后，人类有了种植业，人类的生活资料来源由主要依靠狩猎、畜牧业转向原始农业。于是，森林成了开拓农地和人类定居的障碍，从开始小面积砍伐森林逐渐走向大面积毁林。但由于那时人口稀少，且生产力水平低下，对森林的破坏毕竟有限，因此，我国古代除沙漠地区以外，基本上都被郁郁葱葱的森林所覆盖。

随着人口的增加，要扩大耕地种植农作物，毁林采樵满足生活燃料，同时由于农业生产力水平低下，长期刀耕火种和毁林开荒，致使森林越来越少。特别是我国历史上频繁发生的各类战争，导致了大面积的森林毁坏。在战争中交战双方所到之处，都以焚烧林木为炊，或出于战术需要，双方既要隐蔽于森林，又要摧毁敌方作为庇护物的森林，因而放火烧林。同时，历代统治阶级为满足其奢侈的生活需要，而大兴土木，修建宫殿、陵墓，大量砍伐森林；近代帝国主义列强对我国的经济掠夺，也使我国的森林资源遭受严重破坏。根据国民党政府农村部推算，在中华人民共和国成立前夕，我国森林面积只有 12.42 亿亩，约占国土面积的 8.6%，森林蓄积量仅为 58 亿立方米。

所谓林业，就是指利用先进的生产技术和手段，从事培育、保护、利用森林资源，发挥森林生态效益、社会效益和经济效益的企业事业。所以林业是国民经济的一个重要组成部分。林业的主要任务是培育、管理、保护和合理利用森林资源。林业生产经营，包括从树木的采种育苗、造林管护、木材采伐、林副产品采集直至木材及其他产品的加工利用与销售的完整过程。我国的林业，随着人类对森林的利用和保护，逐步成为一个完整的经济建设机构。

我国早在周代就开始注意了森林的管理、保护和合理利用。周代在林业经营上对天然林采取了两种办法，一是对乔木林采伐采取择伐，并剪除荆棘，使其保持郁闭状态；二是限制砍伐。但是，提倡林业经营最盛之期要数春秋时代管仲相齐之时，管仲一方面大力提倡人工造林，另一方面又把护林的重点放在防止火灾和不准滥伐上。秦统一中国之后，虽毁林较多，但同时又广植行道树，并于焚书时留下了种树之书。唐朝及其以后各朝，一般均在政府中设专业部门掌管林业，并号召植树造林。中华民国初期，还曾公布过《森林法》，旨在保护森林和发展林业。但是，鉴于历代封建帝王及统治阶级受其阶级利益所局限，通常只是在经济兴盛、政治明修时期才重视林业的经营和发展，而为了满足其骄奢淫逸之生活需要和维持其统治地位所进行的连绵不绝的战争，却大肆挥霍浪费着森林资源。

新中国成立后，党和政府立即着手恢复和发展林业。建国初期，在中央政府中设置了林垦部，并向全国人民发出了普遍护林、重点造林和合理采伐利用这三大号召。同时在全国各地建立了主管林业的机构，为发展林业制定了一系列的方针和政策。四十多年来，尽管我国林业生产建设受到一些干扰，经历过一些波折，但仍然取得了巨大的进展。党的十一届三中全会以来，党中

中央和国务院为振兴林业作出了一系列重大决策。1979 年，我国颁布了《森林法》，并于 1984 年 9 月在全国人大六届七次会议上通过，从 1985 年 1 月 1 日实施。1979 年规定了每年 3 月 12 日为我国的植树节。1980 年 3 月 5 日，党中央、国务院发出了《关于大力开展植树造林的指示》。全国人大、党中央、国务院的这一系列重大决策，使我国的林业生产建设出现了新的生机，进入了新的振兴阶段。

根据最近一次的全国森林资源清查，全国现有森林 20.06 亿亩，活立木蓄积量 117.85 亿立方米，森林覆盖率 13.92%。我国已扭转了长期以来森林蓄积量持续下降的被动局面，开始进入森林面积和森林蓄积双增长的新阶段。全国人工造林保存面积累计已达 5 亿多亩，其速度和规模均居世界第一位。全国已有广东、福建、湖南等十二省区基本消灭了荒山。林业重点工程建设进展顺利，举世瞩目的“三北”防护林体系生态工程等六大林业生态工程初步奠定了我国生态体系建设的主要骨架，所在区域的生态环境明显改善。林业生产产业发展迅速，经济实力显著增强，初步形成了造林营林、木材生产、林产工业、多种经营四根支柱并重的林业产业；山区林业综合开发方兴未艾，并正在成为农村经济新的增长点和山区的支柱产业，全国林业总产值年增长速度保持在 10% 左右。

我国林业已经发生了深刻变化，但绿化祖国的任务还极其繁重。全国还有大面积的荒山荒地没有绿化，水土流失面积仍占国土总面积的六分之一。每年流失土壤达 50 亿吨，带走的氮、磷、钾肥相当于目前全国的化肥总施用量。一些地方沙化继续扩展，风沙危害严重，一些地方海潮危害频繁。全国每年因自然灾害造成的破坏，损失惊人。由于社会对木材需求量的不断增长，四十年来一直为国家生产木材的老林区，出现了严重的森林赤字，可采资源急剧下降。据清查，用材林中的成过熟林蓄积量由 38.46 亿立方米下降到 26.22 亿立方米，森林赤字年均 1.7 亿立方米，后续森林资源严重不足。

林业面临的新挑战，引起了党和国家的高度重视。当前我国林业建设总的思路是：通过深化林业改革，发展林业生产力，增加森林资源，增强企业活力。使我国林业实现四个转变：一是由采伐利用天然林为主，转为以营林为基础，加强人工林建设。重点建设速生丰产用材林基地，建设防护林体系，发展多功能林业和复合林业。根据不同的指导方针，划类经营。二是由单一木材生产为主，转为多种经营，综合利用。调整林业产业结构和产品结构，建立综合开发的林业产业。重点以木材深加工产品为龙头，实行培育、采运、加工、销售一体化经营，并以林一体化为突破口。三是由粗放经营为主，转为重视科学技术，实行集约经营科学管理，提高林业生产力和经济效益。四是由林业部门为主，转为全社会办林业，全民搞绿化。重点是按照造林绿化规划，各级政府组织发动各单位和广大群众多渠道集资造林，各部门按需要营造原料林和用材林基地，深入开展全民义务植树运动，加快国土绿化进程。现在国家已经制订了六项宏伟的绿色工程计划：

——建立速生丰产林基地。用三十年的时间，在全国建设 3 亿亩速生丰产林。到本世纪末，先建成 1 亿亩。这一计划实现后，从 2000 年起每年可提供 2000 万至 2500 万立方米优质木材，我国将实现利用天然林为主到利用人工林为主的重大转变。

——继续保持平原绿化的强劲势头。计划到 2000 年全国 918 个平原县全部达到绿化目标。

——实施“三北”防护林二期工程计划。到 1996 年底，已造人工林 1 亿亩，封山育林育草和飞播造林 3188 万亩。黄土高原 1/3 的水土流失面积可得到治理，“三北”地区的森林覆盖率将提高到 7.8%。

——沿海防护林体系建设在原有的基础上，实施总体工程计划，到本世纪末完成第一期工程。造林 3738 万亩，使整个沿海地区的森林覆盖率由现在的 16.9%增至 33.3%。到 2010 年，完成第二期工程，继续造林 1605 万亩。

——建设长江中上游防护林体系。这项工程范围包括青海、甘肃、陕西、云南、贵州、四川、湖南、湖北、江西等 9 省 144 个县。一期工程造林 1 亿亩，计划十年左右完成。

——开展太行山区绿化工程。范围包括山西、河北、河南、北京 4 省市的 110 个县。计划至 2000 年造林 4077 万亩。使森林覆盖率由现在的 15.3%，提高到 43.6%，形成北京、天津及河北平原的绿色屏障。

林业建设乃百年大计。人民需要森林，森林更需要人民去建设。森林的兴衰，关系到十亿人民的生存环境，关系到祖国四化建设的大业。我们的先辈为我国过去的林业建设付出了辛勤的劳动，作出了突出的贡献，我们下一代人将更加努力地去开拓祖国的绿色事业。

森林与环境

森林的环境，是指森林生存地点周围空间的一切因素。在这些因素中，有许多对森林中的树木的形态、特征、生长、发育和分布有影响的因子。它们综合在一块，便构成森林的生态环境。各种生态因子，可以分为下列几类：

气候因子：光、温度、空气、水分、风等；

土壤因子：土壤的物理性质、化学性质；土壤中的微生物、质地、pH 值等；

生物因子：动物和植物等；

地形因子：地质结构、海陆分布、海拔高度、坡向、坡度、坡位等。

森林与光照

太阳光能是地球上一切生物能量的来源，也是森林生活不可缺少的物质基础，没有阳光森林就不能生存。

光影响树木的生理活动。树木在整个生长发育过程，都是依靠光合作用所制造的有机物质来维持的，而太阳光则是林木进行光合作用的能量来源。光照强度对树木的光合作用有较大的影响。在低光照条件下，树木的光合作用较弱。随着光照强度的增加，光合作用强度也随之提高并不断积累有机物质，但光照强度达到一定程度时，光合作用达到了饱和而不再增加。光能够调节气孔的开闭，又能增加树体温度，所以对于树木的蒸腾作用也有明显影响。

光也能影响树木的生长发育，这是由于光合作用所合成的有机物质是树木生长的物质基础，在一定范围内增强光照，有利于光合产物的积累，从而能够促进树木生长。但若过度稀疏，又会引起树木枝杈向四周扩展，干形弯曲尖削而降低蓄积。所以造林密度，抚育间伐强度和树种混交等营林措施，都必须以光对林木生长的影响作为依据。

光对树木的发育影响很大，具体表现在光照强度和光周期反应对树木开花结实的影响上。树木开花结实必须有充足的营养积累和适宜的环境条件，而充足的光照条件有利于树木营养积累，促进花芽的形成。

光也影响树木的形态特征，在全光照下的树木，树冠庞大，生长得树干粗矮。在弱光下生长的树木，树干细长，树冠狭窄且集中于上部。长期单方面光照，常会引起树冠的偏冠，甚至导致树干倾斜，髓心不正，降低木材的工艺价值。

不同的树种对光照的需要量及适应范围不一样，有些喜欢较强的光，有些能够忍耐底荫，所以根据树种的底荫能力的大小，可以将树种划分为喜光树种（即只能在全光照或强光照条件下正常生长发育，而不能忍耐底荫，在林冠下常不能正常更新）、耐荫树种（能在底荫条件下正常生长，在林冠下可以顺利更新，有些强耐荫树种甚至只有在林冠下才能完成更新过程）和中性树种（介于上述两者之间的树种）。但是树种对光的要求不是固定不变的。同一树种在不同的环境条件下，对光的要求也有变化。如生长在湿润肥沃土壤上的树木，它的耐荫力就强一些。这是因为土壤湿润、肥沃而补偿了光照的不足。同样道理，在干燥贫瘠的土壤上生长的树木，则多表现出阳性树种的特征。

同一树种的不同年龄阶段，对光的要求也不一样。一般树木在幼小时期比较耐荫，以后随年龄的增加，需光量逐渐增大，开花结实时需光量最多。例如，在林冠下造林，幼树最初阶段在林冠底荫下生长得很好，但如果长期地生长在林冠下，就会因光照不足而生长不良。

森林与温度

森林中的一切生物的生理活动都必须在一定的温度条件下才能进行，而温度的过低和过高都会造成树木生长减弱、停止甚至死亡，并且湿度的变化还能引起环境中其他因子的变化。

树木的光合作用和呼吸作用都受该树种适应的最低温度和最高温度所限制，同时还存在最适宜的温度，树木的蒸腾作用也受温度的影响，因为气温的高低能改变空气湿度而间接影响蒸腾；气温的变动也可以直接影响叶面温度、湿度和气孔的开闭。

温度对树木的生长发育影响很大，树木的种子只有在一定的温度条件下才能发芽生长；树木生长也在一定的温度范围内进行。一般来说在 $0\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的范围内，树木生长随着温度的升高，生长加快。这是因为温度上升将使细胞膜透性增大，对水分和盐类的吸收增多，光合作用强，蒸腾作用加快，促进了细胞的伸长和分裂，从而引起树木生长量的增加。

由于温度的影响，树木在一年中有一定的生长期，随着各地区温度条件的不同，生长期的长短不一样，一般南方树木的生长期比北方长。

由于各树种对温度有一定的要求，而不同地区的温度条件又有很大的差别，因此各树种的分布只能局限在一定的范围之内。如杉木只分布于秦岭淮河以南；樟树的北界不过长江；马尾松只能在华中以南地区等。有些树种如果引到自然分布区外而不能成功，往往是受温度因子限制。

森林的水平地理分布也主要受到温度的影响。我国东部季风区从南向北随着温度的降低可以分成赤道带、热带、亚热带、暖温带、温带和寒温带。每个带内由于温度不同，都有其相应的树种和森林类型。

在山地条件下，由于海拔升高而温度降低，因而在不同的海拔高度上，也相应分布着不同的树种和森林类型。当海拔上升到一定高度后，往往由于温度太低和低温持续时间太长，使得乔木树种很难生长。原来是高大乔木，在这些地方也可能长成矮小的“小老头”树。

温度有时会出现突然降低和升高现象，尤其是在冬春季节频繁的寒潮袭击，对于树木，特别是一些外来树种的苗木和幼树的生长和生存影响很大。当温度在 0°C 以下时，会出现冻害，使部分树种的花芽、树条、主干，甚至根部出现死亡现象。同时还会出现霜害和冻拔等。连续的高温天气，也会使树木发生皮烧或根茎灼伤的现象。

森林与水分

水分参与树木一切组织细胞的构成和生命活动，是树木赖以生存的必要条件。降雨、降雪或冰冻等给树木的生长带来影响。

水是构成树木体的无机成分之一。树木的所有部分都含有水分，幼嫩部分如根尖、茎尖、形成层、幼果和嫩叶等都含有水分 80%~90%，树干的水分含量也有 40%~50%，休眠芽的水分为 40%左右，连最干燥的种子也含有一定量的水分。

树木体内的一切代谢过程必须在水中才能进行。水分还可以使树木体的一些组织保持膨胀状态，使一些器官保持一定的形状和活跃的功能。当遇到干旱时，树木常因失水过多而发生严重水分亏缺，许多生理过程将受到严重干扰，甚至引起死亡。

水分影响树木的生长发育，降雨是土壤水分的主要来源，树木在生长期內降雨越多，其直径生长越快。树木单株高生长不仅受当年降雨量影响，而且与长年降雨量的多少也有密切关系。有时降雨的强度和持续时间决定树木生长效果。在开花期间，若阴雨连绵将严重妨碍开花传粉。在果实成熟之前，若降雨过多，将延长成熟期，降雨太少，又会引起落花落果，降低种子的产量和质量。

空气中水汽的含量，显著地制约林地的蒸发和树木的蒸腾作用。当相对湿度很小时，蒸发和蒸腾作用加强，若此时根系吸收的水分供不应求，树木体内的水分就会失去平衡，生长缓慢，甚至引起凋萎。

水分也能限制森林的分布。只有在一定的水分条件下，才能有树木生长。在一个大的地理范围内，森林的分布与降水量的多少有密切关系。可以说森林是在一定温度条件和一定湿度气候下的产物。在我国，一般年降水量多于 400mm 的地区才能有森林分布；300~400mm 的地区为森林草原；200~300mm 的地区为草原；200mm 以下则为荒漠地带。

在自然界中，不同的树种对土壤的水分有不同的适应能力，因此可以分为：

耐旱树种：在长期干旱条件下能忍受水分不足，并维持正常生长发育的树种。

湿生树种：能生长在土壤含水量很高，大气湿度甚大的潮湿环境中的树种。

中生树种：生长在中等水湿条件下，不能忍受过干或过湿条件的树种。

森林与风

风除了直接影响森林外，更主要的是它能改变空气的湿度和温度，进而改变森林的生态条件，影响光合作用和蒸腾作用。

风与树木的蒸腾作用的关系甚为密切，仅仅是 0.2~0.3 米/秒的小风，也能使蒸腾作用加强三倍。随着风速增加，蒸腾作用也逐渐旺盛，但如果风速太大，由于植物耗水过多，叶片的气孔会关闭起来，这时蒸腾作用和光合作用都会显著下降。所以如果树木长时间在干热强风吹袭之下，就会发生枯梢或干死。

风能吹走二氧化碳，降低森林的二氧化碳的含量，从而影响树木的光合作用。

风对树木的繁殖也有影响。大多数乔灌木树种靠风传粉。一些树种的花粉极微小，能随风飘散几百公里或被风抬升到很高的空中，有的花粉上带有小气囊，更便于随风飘散。这些风媒植物，如果没有风，就不能繁衍后代。有些树木的种实也需借风力传播。

强风会给森林带来严重危害。它能引起树木落花落果，有时还会造成整株树被吹倒或树干被折断。尤其是阵发性大风，其破坏力是相当大的。

森林与土壤

土壤是树木生长和发育的场所，也为树木生活提供必需的水分、养分、温度和空气。在同一气候区内，土壤条件的差异又往往是形成多种森林类型的直接原因。

土壤对树木的生态作用，首先是母岩的不同，而形成了不同的土壤类型，影响树木的生长和不同的森林组成。

土层厚度直接影响着土壤水分和养分状况，通常土层浅薄处，土壤贫瘠干燥，而土层深厚处，土壤较肥沃湿润，同时，土层厚度也决定着树木根系分布的空间范围。同种树木在不同的土层厚度上，其生长量差别很大。在丘陵山地土层瘠薄的山顶、山坡、山脊一般只有马尾松分布；而在土层深厚的山脚和山洼，则生长杉木、毛竹和多树种的混交阔叶林。

不同质地的土壤，具有不同保持养分和水分的能力，所以也影响着树木的生长和分布。砂土蓄水性能差，保肥性能差，只能生长马尾松等耐干旱贫瘠的树种；粘土通气不良，易积水，宜生长的树木较少；土壤既通气透水，又能蓄水保肥，是林业生产上最理想的土壤，适宜多种用材树种和经济林木生长。

不同的土壤结构，会表现出不同的肥力状况和土壤特性，其中团粒结构多的土壤的耕性、保水保肥性能及气热状况均好，是树木生长最好的土壤结构形态。

土壤的酸碱反应，影响土壤的肥力和树木的生长情况。不同的树种对土壤的酸碱度表现出不同的适应范围和要求。杉木偏酸性，柏木偏碱性。

土壤为树木生长提供和协调其所需的水、肥、气、热的能力，即土壤肥力，对树木的生长影响十分重大。土壤中的水分含量多少，土壤中的空气是否状况良好，以及土壤温度、养分等情况，都直接给林木的生长带来影响。

在土壤中，还有数量庞大的细菌、真菌、放线菌、藻类等微生物。它们繁殖快、活动性强，对改良土壤和促进树木的生长期起着较大的作用。土壤中的微生物可以分解地面的枯枝落叶，并将其转化成树木生长的营养物质。豆类植物与土壤中的固氮菌、根瘤菌结成共生体，能够固定大气中的游离氮素，供树木生长用。有些树木的根与真菌共生，形成“菌根”。有的能固氮，有的能分泌酶，增加树木营养的有效性；有的可以产生抗生素，保护幼根免于寄生物入侵；当然，也有些微生物能引起养分损失或分泌有毒物质，给树木生长带来不利的影响。

森林与生物

森林中存在多种植物、动物和微生物，它们之间都相互影响，相互作用。

在林木与林木之间，树冠往往相倚相靠，会产生撞击摩擦，会使树木的叶、芽、幼树受到损伤。根系连生在一块，有利于提高抗风能力，互相交换营养物质和水分等，但也有夺取对方林木生长的养分和水分的不利一面。因此，林木之间围绕着从环境中获得营养物质和能量，而发生一些相互竞争，树种与树种之间，种内树木与树木之间都可能存在竞争。另外，有些树木的叶、花和根能分泌出特殊的生物化学物质，对其他树木的生长发育产生某些有益作用或抑制和对抗作用。

林木和林下的淡水和草本植物也存在密切联系。森林组成的树种不同，其林下淡水和草本的种类和发育状况也不同。在耐荫树种和常绿阔叶树种组成的森林中，林下植物种类和数量都很少，而且是耐荫性的。而在树冠稀疏的阳性树种组成的森林中，林下植物种类繁多，生长茂密，多为喜光性的。反之，下木和草本树木的生长发育和森林更新影响较大。下木和草本太繁茂，对林木生长不利；根系较深，单株生长的下木，本身消耗水肥较少，且对幼苗幼树有遮荫作用。下木和草本植物对防止森林火灾有重要作用，多数下木不易燃烧，能减轻火灾危险性，但是禾本科杂草则会增加火险性。

森林中的一些藤本植物，对林木的生长是不利的。它们缠绕在树干上，甚至攀缘到树冠顶部，会在树干上造成螺旋状沟纹或臃肿隆突，降低木材质量。在潮湿的环境中，常有一些苔藓、地衣和蕨类植物，借助树根附生在树干、枝、茎以及树叶上，能影响树冠的光照条件和削弱叶片的呼吸作用。有时还会因重量过大，致使树干弯曲或枝条折断。

森林和动物之间也是相互联系的。任何类型的森林中都栖息着种类繁多种类和数量庞大的动物。森林为动物提供丰富的食物来源和生物场所。但动物的活动对森林土壤、小气候和森林的生长发育、更新、演替等都有很大的影响。像蚯蚓等能改良土壤；许多植物，是依靠昆虫、鸟类或其他动物来传播花粉的。许多树木的种子需要靠动物来传播。当然，有些昆虫、鸟类和鼠类，是以林木种子为主要食物，常使种子减产，甚至颗粒无收。有些森林害虫以树叶为食，有些以小枝和嫩梢为食，或蛀空树干，常造成死亡。因此，人们常把动物对森林的作用区分为有益的或有害的。

森林与地形

地形对树木的生长是通过对光、温度、水分、养分的重新分配而对森林起作用的。随着海拔高度、坡向、坡度、坡位的变化，各气象要素及其综合状况都将随之发生变化，因而在不大的范围内也会出现气候、土壤和植被的差异，可以看到不同植物组合或同种植物的不同物候期。

海拔高度升高，太阳辐射强度也增加，但因风力渐大，空气渐稀薄，吸热和保暖作用逐渐减弱，故气温下降，生长季缩短。同时降水量和空气湿度随高度增加而增加，但到一定程度会减少。由于气候条件的这些变化，使土壤和森林植被也由低海拔向高海拔顺序变化，最终形成几条不同的垂直带，常称为森林植被垂直带谱。山区的森林垂直分布有一定的限度是因为高山区风速大、日照强、温度低，林木所需的水分常常得不到保证，加上土壤的微生物作用缓慢，使土壤灰化作用增强，肥力降低，所以当达到一定海拔高度时，树木不再分开，形成树木生长线。

坡向对太阳辐射强度和日照时数影响很大。阳坡日照长，温度高，湿度小，树木生长季长，有机物积累少，较干燥贫瘠，因而多分布喜暖、喜光、耐旱的植物种类。而阴坡情况相反，多分布耐寒、耐荫、耐湿的种类。树木的生长也是南坡早于北坡。

坡度的主要影响表现为坡度愈大，水分流失愈多，土壤受侵蚀的可能性也愈大，结果使土壤变得浅薄而贫瘠。所以，在平坡上，土壤深厚肥沃，宜于农作和一些喜湿好肥的树种生长。缓坡和斜坡，不仅土壤肥厚，而且排水良好，最宜林木生长。陡坡土层薄，石砾多，水分供应不稳定，林木生长较差，林分生产力低。在急坡和险坡上，常发生塌坡和坡面滑动，基岸裸露，林木稀疏而低矮。

坡位变化，阳光、水分、养分和土壤条件也发生一系列变化。一般来说，从山脊到山脚，日照时间渐次变短，坡面所获得的阳光不断减少，土壤逐渐由剥蚀过渡到堆积，土层厚度、有机质含量、水分和养分都相应增加，整个生境都朝着阴暗、湿润、肥沃的方向发展。因此，在天然植被少受干扰的坡面上，可以看到从上至下分布着对水肥条件要求不同的树种。

森林的生长发育

森林的生长发育是森林生命过程的两个方面。森林的生长是指林木个体体积的增长所引起的森林生物量的不断增加；而森林发育则是从森林更新起，经过幼壮龄达到成熟龄，直到衰老死亡的整个生命周期。所以森林生长是森林的量变过程。在此量变的基础上促进了森林发育，引起森林的质变。森林的生长和发育受树种本身的特性、环境条件和人为经营措施等因素的影响。在最适宜的情况下，森林的生长发育可能延续很长，衰老死亡来得较晚。

森林的生长

森林的生长是由树木个体生长组成的，个体生长包括树木的根系生长、树高生长和直径生长等方面。

树木根系的生长主要依靠根尖的生长点的细胞不断分裂伸长来进行的。在一年中，一般根系春季生长开始比地上部分早，在土壤温度达到 5℃以前开始，并且很快达到第一次迅速生长期。而当地上部分生长旺盛时，根系生长趋缓，而到秋天地上部分生长停止时，根系出现第二次迅速生长期，一般在 10 月份以后才缓慢下来。林木根系在发育幼期，生长很快，一般超过地上部分的生长速度，但随着年龄的增加，根系的生长速度渐趋缓慢。

林木的高生长是由主枝生长点分生组织活动来实现的。在幼龄期由于根系的迅速发育而高生长量较小，以后随着年龄的增长，高生长逐渐加速，但到一定时候，又慢下来，直到停止高生长。高生长在一年中的生长是顶芽膨大开始到生长停止，形成新的顶芽为止。有时由于雨量充沛的原因，有些树种在一年中可以达到二次高生长高峰。高生长是林木生长快慢的标志，由此可以将树木分为速生树种和慢生树种。

树木的直径生长是由形成层分生组织的活动来实现的。在幼年时生长较缓慢，随着年龄的增加不断加速，最大的直径年生长量一般出现在最大树高年生长量以后或同时，并保持一定年份，以后再逐渐减慢。大多数树种在一年中叶展开以后不久就开始直径生长，直径生长最快的时候在夏季和秋季。

森林的高生长和直径生长通常用全部林木的平均高生长和直径生长来体现，其一般生长过程与单株树木相似。但是森林的材积生长与单株树木的材积生长不同，单株树木的材积生长通常是不断增长的，而森林的材积却要受枯死木耗损材积的影响。在森林生长发育的各个时期中，一年内活树木所增加的材积和当年死亡树木的材积之间的比是不相同的。在林分生长到达一定年龄以前，每年由活树木增加的材积比由树木死亡所损失的材积要多得多，但到林分生长后期，常常要出现林分蓄积量减少的现象，亦即负生长，这是由于林木枯死量大于林木生长量所造成的。

林木分化和自然稀疏

林木分化和自然稀疏是森林适应环境条件调节单位面积最多株数的自然现象，无论在天然林或人工林、单纯林或混交林中都是普遍存在的。

森林中的林木都是参差不齐的，它们不仅在树高、直径和树冠大小上不同，而且在开花结实等生理特性方面也有显著差异，这种同树种、同年龄的林木个体在形态和生活力上所表现的差异称为林木分化。

林木分化的因素早在种子阶段就孕育了，来自不同植株或者不同部位的林木种子，其品质就存在着一些差异，所以在整个生长过程中，再加上环境因素的影响，林木间的差异就会明显地表露出来。在森林郁闭以后，林木分化更加明显，这是由于林木之间竞争加剧造成的。随着林木的生长，各植株都需要不断扩展树冠和根系，以争夺日光、水分和矿质营养。这样一些生长健壮的树木伸展于林冠上层，能够得到充足的阳光和生长空间，而那些生长弱小的树木屈居于林冠之下，因得不到充足的阳光和空间，生长愈趋落后，林木之间的差距愈大。

林木分化使一部分树木得不到日光或营养而死亡，致使林地单位面积上树木株数不断减少，这就是森林的自然稀疏现象。

影响森林自然稀疏的因素很多，主要是树种的特性、密度、年龄阶段和环境条件等。

森林的发育

森林从发生到衰老的整个发育周期，要经过几个不同的阶段，每个阶段都有不同的特点，了解这些特点，对于森林经营有重要意义。一般按照年龄阶段，将森林的发育过程划分为如下几个时期。

幼龄林时期：幼龄林为最幼小的林分，是森林生长发育的幼年阶段，通常指 1 龄级的林分。这一时期林木开始生长较慢，郁闭后迅速加快。天然林中常混生杂灌木较多，影响林木生长，是森林最不稳定的时期。无论是天然林或人工的幼龄林，都要加强抚育管护工作。

杆材林时期：这一时期中林木的叶量较多，其高生长较迅速，直径生长较慢，开花结实较少，林木与生长空间的矛盾比较尖锐，树木间的竞争比较剧烈，天然整枝、林木分化和自然稀疏都很强烈，及时进行抚育间伐是这时期的重要经营措施。

中龄林时期：林木的高生长逐渐得到稳定，直径生长显著加快，结实量渐多，对光的需要量增大。林木自然稀疏虽仍在进行，但林分已比较稳定，定期进行抚育间伐是本时期的主要经营措施。

近熟林时期：是指生长速度下降，接近成熟利用的森林。此时林木大量开花结实，林冠中出现的空隙显著增多，林内更新幼树的数量逐渐增加。为了培育大径材应进行强度较大的间伐。

成熟林时期：是指林木已完全成熟，可以采伐利用的森林。此时林木生长甚为缓慢，尤其是高生长极不明显，林木大量地开花结实，林下天然更新幼树逐渐增多，应及时采伐更新。

过熟林时期：林木衰老，高生长几乎停顿，病腐木、风倒木大量增加，自然枯损量逐渐增多。林木蓄积量随年龄的增长而下降，防护作用有所减弱，应迅速采伐更新。

森林的更新

森林是一个可以再生的资源，繁殖能力很强，而且方式多种多样。老龄林可以通过自然繁殖进行天然更新，也可以通过人工造林人工更新。森林只要不受人或自然灾害的破坏，在林下和林缘不断生长幼龄林木，形成下一代新林。在合理采伐的森林迹地和宜林荒山荒地上，通过人工播种造林或植苗造林，也可以使原有森林恢复，生长成新的森林。

人工更新：是以人工播种或植苗的方法恢复森林。人工更新不但可以迅速地完成任务，而且在林木组成、密度、结构等方面能够人为地合理安排，保证更新的质量。人工更新的林木比天然更新的林木生长快。因此，虽然人工更新花费的人力和物力较天然更新为多，但是为了迅速恢复和扩大森林资源，提高森林生长量和质量，应该积极提供人工更新。但是天然更新效果较好的地方，应尽量发挥天然更新的优势。

天然更新：利用林木的天然下种，或伐根、萌芽、根系萌蘖来恢复森林。天然更新按其进行的时间，又可分为伐前更新和伐后更新两种，即有的森林在采伐前完成更新，而有的需在采伐之后进行更新。天然更新能充分利用自然条件，节约劳动力和投资，但由于受到自然条件的种种限制，往往不能迅速完成更新任务。同时，在天然更新的条件下，不但幼林生长慢，而且形成的森林时常疏密不均，组成也不一定合乎我们的要求，这是天然更新的缺点。

人工促进天然更新。为了弥补天然更新的不足，而采取某些人工措施促进天然更新的完成。这些措施包括松土、除草、补植和补播等，与采伐相结合的措施主要是保留母树、保护幼树和清理伐区等。

森林的更新有的是用种子繁殖来完成，称为有性更新。有的可以用林木的营养器官的再生能力来完成的，称为无性更新。大多数的针叶树只能用有性更新，而多数阔叶树既可以用有性更新又可以用无性更新。

森林的有性更新：决定于林木结实和种子的传播、种子的发芽、幼苗和幼树生长发育等几个过程。一般来说，幼林郁闭后更新过程就基本结束。

林木结实的品质的好坏，对于有性更新是一个十分关键的物质条件。除了遗传因素的好坏外，林木的结实情况一般与林木的发育状况、林分的结构特征、气候和土壤条件有密切的关系。通常林木开始结实以后，随着年龄的增长，结实量逐渐增加，当达到更新成熟龄时，结实量最多，种子品质也优良。林木结实量丰富的时候持续很长，一直延续到衰老时，结实量仍然较多，但品质下降。

林木种子传播的动力有风、水、昆虫、鸟兽和自身的重力。小而轻又具有茸毛或带翅的种子，通常可借风力进行传播。如杨树、柳树的种子；山坡上的种子可借雨水、雪水来传播；溪流可以把谷地树木的种子带走；海水可将红树母树上由种子萌发所形成的棒状胚轴随波逐流带走。鸟兽类是多种种子的传播者，大粒和小粒的种子都可以依靠鸟类传播到很远的地方。有些大而重的种子，脱落以后，大部分落在树冠周围，在坡地上它们可以依靠自身的重力，沿斜坡下滚，散布到较远的地方。

种子落到地面之后，遇到适宜的条件即开始发芽，尔后不断生长成幼苗幼树，直到林分郁闭完成有性更新过程。

森林的无性更新：在天然条件下，无性更新的方式有两种，一种是萌芽更新，另一种是根蘖更新。因为无性更新的程序简单，成本较低，收益较

快，可以充分利用原有条件和自然力来恢复森林资源，所以在种苗缺少而又迫切需要恢复森林的地方，更显得重要。

萌芽更新：在森林采伐后，利用采伐迹地上伐根的休眠芽和不定芽萌发出的萌条，生长发育而形成森林的过程称为萌芽更新。在森林采伐以后，由于光照的刺激及根部从土壤中吸收的多量水分，休眠芽能打破休眠状态而萌动生长，同时也能促进不定芽的形成。

萌芽更新的成败，取决于树种的萌芽力、采伐季节、伐根高度和环境条件。各种树所具有的萌芽更新能力是不同的。在有萌芽能力的树种中，萌芽能力的强弱与年龄和立地条件有密切的关系。按萌芽能力强弱，可将常见的树种分为三类，即萌芽强的树种，如杉木、柳杉、栎类等；萌芽力弱的树种如水青冈、山杨等；没有萌芽力的树种，包括绝大多数的针叶树。

在树种年龄相同的情况下，萌芽力具有以下规律：①萌芽力同母树伐前的生长速度成相反关系。即各树种母株伐前生长愈慢，伐后萌芽力愈强，萌芽力消失也晚。②环境条件愈好，休眠芽发育越受抑制；环境条件愈差，愈有利于休眠芽的发育。

采伐季节对萌芽条的形成有很大的影响。在冬季进行采伐，可以使伐根来年春季萌发较多的萌芽条，生长的时间也长，发育健壮，木质化良好，不易受冻害。如果在春、夏季采伐，则萌条较少，生长期短，在秋霜来临之前没能木质化，容易受冻害，故很难形成森林。

伐根高度也影响萌芽条的数量、品质和生活力。伐根低，萌芽条在根颈处萌发，萌条不但较多，生活力也好，且能逐渐与土壤接触形成新的根系。

萌芽更新还应做许多管理工作，当多数萌芽条长成以后，应稀疏丛状生长的萌芽条，一般每个伐根留 1~3 株生长健壮的萌条，使其发育成林。一般应选留上坡部位的健壮苗，容易接触土壤生根。

萌芽更新对于培育水曲柳、杉木、栎类等有很重要的意义。杉木的伐根萌条，生长迅速，20 年以后就可以采伐利用，而且还可以连续进行 2~3 次。

根蘖更新：是利用树木根上不定芽生长的根蘖苗而形成幼林的过程。山杨、泡桐、臭椿、刺槐等树都有较强的根蘖的能力。

根蘖主要是在采伐后发生的，但在生长着的树木上，特别是在生长衰弱和根系受伤的树木上也能形成。根蘖主要产生于近表土的细根上。

挖伐根或开沟辅助根蘖更新的工作时间宜在春季，生长出的根蘖苗经历一个生长季后，至秋天能够充分木质化，能抵抗霜冻等的危害。

竹林的萌芽更新：竹类是依靠地下茎（竹鞭）节上的芽萌发进行无性更新的。

按照竹类地下茎蔓延的特征和地面上竹干分布的情况可以分为：散生茎竹、单丛茎竹和侧出丛茎竹三类，所以它们的更新又有所区别。

毛竹等散生茎竹的更新，地下茎蔓延在 0.1~0.4 米的土层中，成波浪状起伏前进，地下茎的芽，有一部分形成竹笋再发育成竹，有一部分便往长发展而为新竹鞭，大部分芽呈休眠状态。毛竹林地下部分的生长与地上部分的生长常有周期的交替现象，一年发笋长竹很旺盛，次年则大量地生长竹鞭和形成笋芽。因此毛竹的出笋情况会出现大小年现象。

孝顺竹、麻竹等单丛茎竹的更新，它的地下茎密集一处，不向他处延伸。母竹的秆基沿分枝方向两侧互生笋芽，秆基上部芽首先膨大发育，紧贴母秆出笋，长新竹；下端的笋芽待上部笋芽发育成长以后，再相继发育膨大，形

成密集的竹丛；第二年新竹秆基部的笋芽又围绕新竹两侧再发出竹笋。

有性更新与无性更新所形成的森林，在生物学特性上还有很大的差异。萌芽林在幼龄时期生长比实生林要快得多，但最后停止生长的时期来得也早，有性更新的实生林在幼小时生长虽缓，但在树冠形成以后，生长速度常常赶上或超过萌芽林，而且持续生长的时期和寿命也较长。

实生林的木材结构均匀正常，力学性质好，可以培育成大径材；萌芽林木的木材中心部分较疏松，年轮宽窄不均，有偏心现象，影响木材力学性质，而且树干基部往往弯曲，因此一般只能培养成小径材。另外，萌芽更新的林木发生心腐病的比率比实生林要高得多。

植树造林

在森林更新的三大方式中，人工更新，即人工植树和造林是我国目前恢复和扩大森林的主要方式。

植树造林要讲究科学技术，否则栽树就不会成活，造林不见林。造林质量不高的原因是多方面的，有思想认识问题，有领导方法问题，有方针政策问题，也有科学技术问题。但是归根结底都集中表现在科学技术问题上。

建国以来，我国林业工作者经过长期的造林实践，提出了造林的六项基本措施，就是适地适树、细致整地、良种壮苗、适当密度、精细栽植和抚育保护。造林的这六项措施是一个整体，任何一项都是不可缺少的，否则就会造成造林失败。

适地适树：是造林成败的关键。各个树种脾气不一样，它只适合一定的气候、土壤条件，你硬要把喜肥喜水的树木栽到土壤瘠薄干燥的山坡上，它当然活不了或者长不好。我国幅员辽阔，各地自然条件差异很大，当然不能强行推广一个或者少数几个树种；就是一个县、一个地区范围内，也是地形复杂，小气候有区别，土壤也不一样，“清一色”地发展一个树种，当然是要失败的。有的地方不是适合栽什么树就栽什么苗，而是有什么苗就栽什么树，这样做也是违反“适地适树”的原则。要想做到适地适树，主要的途径有：选树适地、造地适树或改树适地等。

细致整地：种庄稼以前要耕地，造林以前整地也是必不可少的。细致整地是提高造林质量的重要技术措施之一。凡是细致整地的地方，幼林成活率就高，幼树长得又快又好，而没有整地或整地粗糙的地方，幼林成活率就低，长得又慢又不好。

整地要因地制宜地选择整地方法。在比较平缓的丘陵地可以进行带状整地，而在坡度较大，地形复杂的山地就要进行块状整地，水土流失严重的山地就可以挖鱼鳞坑整地。在南方营造杉木林的地方整地，通常经过劈山、炼山、挖山三个过程，有时还要求沿着等高线打好水平带再准栽植。整地一般在造林以前三个月进行，尤其是雨量少、冬季干旱的地方，必须在雨季以前整地，以便蓄积雨水。若在干旱的季节内现造林现整地，不但不能增加土壤水分，反而会使翻起来的土块风干。只有在造林前的一定时期整好地，才能收到良好的效果。

良种壮苗：是开展造林的前提条件，没有良种壮苗是造不出好林子来的。良种壮苗遗传品质好，所含营养物质充足，对环境条件的适应性强，抗病虫的能力也强。所以用良种壮苗造林，幼林成活率高，生长快。用小苗、弱苗、劣苗造林，会严重地影响造林质量，幼林成活率、保存率很低。培育良种壮苗，首先应采好种子，注意种子来源，采种时要选择生长健壮的母树，并在合适的成熟时期采集。其次是建立母树林或采穗圃、种子园等，选育遗传性质优良的种子和种条，以备今后造林。另外，要掌握苗木的生长规律，细致地操作经营，就能培育出健壮苗木来。

适当密度：我们知道，每株树木都要有一定面积的生长地盘，刚栽的小树需要的地盘小，随着年龄增加，需要的地盘越来越大。树木有了足够的生长地盘，才能形成发达的根系和茂盛的枝叶，并且不断地长高长粗。因此造林时确定合理的栽植密度，对促进林木生长就显得特别重要。造林稀了不好，密了也不好，只有适当密度好。适当的密度可以提高木材的产量和质量，提

高森林的防护作用，降低造林成本。怎样把造林密度定得适当，应该抓住三个要点：一是在有利于高、粗生长的前提下考虑密度，保证在单位面积内，能够获得产量又多、质量又好的林产品；二是用材林、防护林4~7年开始郁闭，慢生树种还可以稍迟一点，经济林在成林时期树冠不相接又不离开太远；三是节省劳力和资金。同时，还应该注意以下几个方面，即树木本身的生长特性、气候和土壤条件状况和营林的目的等。

精细栽植：造林要像种庄稼一样，实行精耕细作，细致经营，才能有好的结果。在这当中，精细栽植是重要的一环。首先应做到适时栽植。我国地跨寒、温、热三带，确定造林季节同样不能“一刀切”。但就全国来说，主要在春秋两季造林，部分地区在雨季造林。其次方法要得当。在造林时，一定要一丝不苟地掌握栽植技术，切实保证质量。

抚育保护：造林以后紧接着的一项重要工作，就是幼树的抚育和保护。这项工作做得好，所栽的幼树就活得多，长得快，长得好，及早成林成材，能达到预期的目的。“三分造林，七分管护”，就是说造林后抚育保护的重要。抚育主要包括除草、松土、补植和间苗、定苗等工作。保护即要建立健全护林组织，订立护林制度和护林公约，确定专职护林人员，使专业人员和广大群众相结合，开展护林工作。做好幼林的火灾、人为破坏和病虫害等防范工作，促使幼林尽快郁闭。

浩瀚的绿色宝库

我国幅员辽阔，陆地面积有 960 万平方公里，而且地形复杂，气候多样，形成了得天独厚的自然条件，使得我国的森林绚丽多彩，成为祖国重要的资源。

我国森林的自然分布

由于我国的地形东临太平洋，西接内陆，地势西高东低，地貌多样，造成了我国东西两半壁水文、土壤和动植物状况的明显差异。东部为森林植被区；西部除少数山地有森林外，基本为草原和荒漠区。在分界线的附近地区为森林和草原的过渡带。

在我国东部地区的森林，由于受地球纬度的影响，造成地面温度南北方向的差异，而使森林自北而南形成了六个水平带。有寒温带针叶林，温带针叶与落叶阔叶混交林，暖温带落叶阔叶林，亚热带常绿阔叶林，热带季雨林和雨林。

从垂直分布来看，在纬度越低，气温越高，海拔越高，气温越低的气候规律作用下，上述各水平地带的森林类型，都在纬度较低的水平地带内按垂直带谱出现，而且是纬度越高，在垂直带内出现下限则越低。

寒温带针叶林：按水平地带分布的寒温带针叶林，仅限于我国东北地区的最北端。从自然条件上看，本地带以山地为主，由大兴安岭及附近支脉构成，平均海拔高 1000 米，山体浑圆，东陡西缓。山间有宽阔的平坦谷地，河流密布。气候寒冷潮湿，冬季漫长而寒冷，夏季短促而凉爽，年均气温仅 $-4\sim -6^{\circ}\text{C}$ ，年降水量 400~500 毫米。森林树种以耐寒的兴安落叶松占优势，往往形成坡连岭接、波浪起伏的大面积纯林。兴安落叶松林破坏后，往往长起白桦、山杨、黑桦等树种为主的阔叶林。

温带针叶与落叶—阔叶混交林：主要分布在我国东北部山地，包括小兴安岭和长白山等地区。山势低缓，海拔一般不超过 1000 米。因受季风的影响较大，年平均气温已在 0°C 以上，南部地区可达 6°C 。年降水量 500~900 毫米。森林是以红松为主的温带针阔混交林，植物种类较为复杂，组成树种比较丰富。该针阔混交林破坏后，在坡麓或山腰缓坡，往往演变为次生落叶阔叶林，组成树种较为复杂。在长白山中部地带，由于该地区地势高差较大，所以各山地森林植被有明显垂直分布带谱，自下而上依次为阔叶—红松林带、暗针叶林带、岳桦林带、高山苔原带。

暖温带落叶阔叶林带：东起辽东及山东半岛，西至黄土高原，南到秦岭、淮河以北，北为华北地区。该带地形多属低山丘陵，一般海拔在 1000 米以下，夏热多雨，冬寒干燥，春多风沙，年均气温 $10\sim 16^{\circ}\text{C}$ ，降水量为 500~1000 毫米，集中于夏季。该带森林稀少，多零星分布于交通不便的山区。山地分布有少量的森林，主要为次生林。目前各地营造了许多人工林，在平原地区有一定数量的农田防护林。该带干鲜果及其他经济林林木较多，是我国北方木本粮油和水果的主要产区，经济效益很高。主要树种有栎类、油松、侧柏、泡桐、槐树和枣、梨、苹果、柿等。

北亚热带常绿阔叶和落叶混交林带：包括秦岭、淮河以南，长江中下游和汉江上中游两侧的山地丘陵。这里地形复杂，西部山地一般海拔为 800~2000 米。夏热冬暖，年平均气温 $14\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，在春夏多雷雨，年降水一般为 1000~2000 毫米。由于人类的活动，这里天然林已不多了，只在海拔高的地方少量残留。森林为落叶阔叶和少量常绿阔叶小乔木、灌木为多。目前该带多为以马尾松为主的次生林，还有一些人工栽培的杉木林。这个地区越往南树种越丰富，被称为活化石的水杉就是在这一地区发现的。毛竹也有分布于该区，还有大量的经济树种。因为该区的山峰孤立，相对高差很大，森林的

垂直分布十分明显。

中南亚热带的常绿阔叶林带：主要包括长江以南，南岭以北的江南丘陵山地及河谷平原，四川盆地及周围山区，桂中及黔南山地和云贵高原的大部。地形一般均为 1000 米以下的低山丘陵。东南季风气候影响该区，云南高原受西南季风影响。年均气温 10~20℃，夏季炎热，冬季也无严寒，降水量为 1000~1500 毫米以上。常绿植物因该带雨量充沛，温暖湿润的气候得以发展，形成常绿阔叶林。森林组成以壳斗科的树种为主，还有樟、楠等；针叶树种有马尾松、杉木、柳杉；经济林有油桐、油茶、乌桕；毛竹的分布也较为广泛。该地带是我国马尾松、杉木林及常绿阔叶林的中心分布区。在本地区的西南，地貌十分复杂，到处是高山峡谷，但森林植被比较齐全，几乎包括了从寒温带针叶林到热带雨林的一切森林植被类型。森林分布垂直带谱非常明显。

青藏区的高山针叶林带：包括了四川西部、云南西北部、西藏东部和南部、甘肃南端、青海东南端等。山势陡峭，海拔在 2000~4000 米。因受西南和东南季风影响，夏季降雨多，全年可达 1000 毫米。由于全年气温不高，蒸发量小，故云雾多、湿度大，很适于耐荫常绿针叶林的生长。该地区主要是以冷杉、云杉等为优势的暗针叶林。该区的森林垂直分布带比较明显，特征各不相同，还有竹林和油桐、油茶等经济林分布。

热带季雨林和雨林：范围为滇南、粤桂沿海、海南岛及南海诸岛、粤闽沿海、台湾及附近岛屿等地区。本地带是我国纬度最低的地区，属于热带、亚热带季风气候，高温多雨，冬暖夏长，年平均气温 20~26℃，年降水量 1200~2000 毫米。植物种类极为丰富，其中高等植物就有 7000 种以上。更有不少是国家保护的珍贵稀有植物。在南海诸岛，还有热带珊瑚岛常绿林；滨海地区是沙生植物和红树林的分布地带。

我国的森林分布，除上述水平带以外，地处我国北部和西北部的蒙新地区，在部分高山区的中上部，因海拔上升，气温下降，湿度增大，具备了≥400 毫米的降水条件，因此也有森林分布，但现存的天然植被面积很少。该区分布的天然林多为寒温带针叶林。主要树种有云杉、冷杉。另外在塔里木盆地北部边缘和准噶尔盆地周围绿洲有水源的地方，分布有以胡杨为代表的天然林。

森林资源

一个国家或地区的森林资源消长，每日每时都在发生变化，因此，关于森林资源的数量和质量情况，也将随着时间的推移而不断发生变化。

我国的森林资源，除了经济林和竹林以外，可分为针叶林和阔叶林两大类。根据主要用途又划分林种为用材林、防护林、经济林、薪炭林、竹林、特用林等。如果按林龄组划分，通常划分为幼龄林、中龄林、近熟林、成熟林和过熟林。

根据最近一次的森林资源清查，全国现有森林 20.06 亿亩，活立木蓄积量达 117.85 亿立方米，森林覆盖率为 13.29%。所以我国现有的森林资源从面积、蓄积量和覆盖率来看，都是不足的，与我们这个国土辽阔、人口众多的大国相比是极不相称的。但我国森林资源与世界其他国家相比，亦有自己的特点。

森林树种丰富多彩：我国是世界上森林树种，特别是珍贵稀有树种最多的国家。据我国植物学家统计，我国有种子植物 2 万余种，其中，属于森林树种的有 8000 余种，仅乔木树种就有 2000 多种，而材质优良，树干高大通直，经济价值高，用途广的乔木树种约有千余种。针叶类的松、杉种，是构成北半球的主要树种，全球约有 30 属，而我国就占有 20 属，近 200 种。阔叶树种更为丰富，达 200 属之多。其中有大量的特有树种和珍贵稀有树种。

竹林资源遍布大江南北：我国森林资源的另一个特点是，拥有种类众多的竹林。我国的竹子种类、竹材及制品产量均占世界首位。全世界有竹子 50 多属，我国就有 26 属，近 300 个品种。我国的竹子资源在大江南北均有分布，往北可以分布到山西南部。全国大致可分为三大竹区：黄河、长江之间的散生竹区；长江、南岭一带散生型和丛生型混合竹区，以毛竹为主；华南一带丛生型竹区。

经济林木异常丰富：我国森林资源中的再一个特点是，经济林资源非常丰富。有 1.7 亿亩经济林。分木本粮油林、果木林、特用林等。每类经济林中，又有许多树种，每一树种，又有几十个，甚至几百个品种。我国的经济林分布很广，从南到北，从东到西，凡是有森林分布的地方，几乎都生长有各种各样的经济林，它在我国国民经济中占有很重要的地位。

我国现有森林资源虽有许多特点，但同世界上林业发达的国家相比，也有许多不足，从总的情况来看，突出表现在以下四个方面：

①我国森林资源少。我国的森林资源，从绝对数来说，面积和蓄积量分别占世界第六位和第七位。但是以森林覆盖率和人均占有量这两项指标比较，远远落后于世界林业发达的国家。全世界森林覆盖率为 22%，人均占有森林面积约 10 亩。我国森林覆盖率只有 13.92%，人均占有森林面积只有 1.8 亩。按这两项指标，在世界 160 个国家和地区中，我国分别占 120 位和 121 位。据世界 75 个国家的统计，人均占有林木蓄积量 65 立方米，我国人均占有林木蓄积量 9.1 立方米，居于第 54 位。若同森林资源多的国家相比，差距就更大了。

②资源分布不均衡。我国现有的森林主要分布在东北和西南两大地区。土地面积仅占全国总面积的 $\frac{1}{5}$ ，而森林面积却占全国森林的将近一半；森林蓄积量占全国总量的 $\frac{3}{4}$ 。而人口稠密、工农业发达的华北、中原广大地区，森林覆盖率都在 10% 以下，西北地区只有 1%，甚至更少。

③成过熟林比重大，自然枯死严重。在我国现有的森林资源中，已经划分林龄组的林分，按林木蓄积量计算，在用材林中成过熟林的蓄积量占 57.1%。这些成过熟林大部分处于生长势微弱阶段，或处于大量自然枯损阶段，枯损的程度相当严重，大部分处在东北、西南偏远地区，采伐、运输较困难，而在人口稠密、交通方便的华北、中原地区成过熟林很少。几个大林区每年枯损掉的木材，比现在全国每年生产的木材还要多。

④森林质量不够高。我国现有森林资源的质量，同世界上林业发达的国家相比差距较大。表现为林业用地中有林地比重小；单位面积林木蓄积量低和森林生长率低。我国森林资源的特点，就是我国森林资源的优势；而不足之处，则是我国森林资源的劣势。我们只有大力发扬优势，改变劣势，扬长避短，才能不断地增加森林资源，提高森林质量，使其朝着好的方向发展。

美木良材

人们称森林是金子，“绿色金子”，和“绿色宝库”，这并不言过其实。我国的森林，就是一个浩瀚的绿色宝库。这个绿色宝库，无论过去、现在和将来，都从多方面为我国人民提供着难以数计的物质财富，极大地促进了我国文明社会的发展。而最为可贵的是，这个绿色宝库不同于地下油田或煤田，它是个“活宝库”，只要经营管理好，取之有度，它就能永远为人们提供种类繁多的财富，永远有益于人类。

我国的森林，其珍贵树种和稀有树种之多，居世界首位。自中华民族发祥以来，我国各民族从森林中索取的美木良材不计其数。单拿建筑一项来说，历史上最雄伟、最富丽堂皇的阿房宫和北京故宫，以及颐和园、圆明园、明十三陵、清东陵、清西陵、承德离宫和遍布全国的成千上万座古建筑群，无一不是用我国森林中的美木良材造起来的。在现代的重大建筑中，诸如北京人民大会堂、革命历史博物馆、军事博物馆、毛主席纪念堂、北京饭店，以及全国各地数不清的馆、堂、楼、所，也都是使用大量优质木材建造而成。因而可以毫不夸张地说，我国森林中的美木良材，为中华民族的繁荣昌盛增添了光辉。

下面我们就以红松、杉木、楠木、水杉、银杏、珙桐、柏木、泡桐、楸梓、檀香等若干树种为例，侧重介绍它们的分布、特征和用途。

木材之王——红松

红松，在东北又称为果松，是我国重要的珍贵用材树种之一。分布在我国东北小兴安岭、长白山天然林区，为常绿大乔木，树干通直圆满，高达40米左右，胸径可达1.5米，树龄达500年以上。根据分析，我国东北地区的红松约有一千万年以上的生长历史，它在我国所有松类树种中一直占首要位置。

我国的红松林，主要是天然林，而人工栽植的红松林只有80多年的历史。解放以后，辽宁、吉林、黑龙江三省的林区和半山区，营造了大面积的红松林，并积累了一些造林经验，对扩大我国红松林资源有重大意义。

红松木材材质软硬适中，纹理通直，色泽美观，不翘不弯，是优良的建筑、造船、航空、造船等用材。从古到今，我国北方地区的重大建筑中，红松木材一直占有很大比重。红松木材在国际上也很受欢迎，被誉为“木材王座”。红松还含有丰富的松脂，可采脂提炼松香、松节油；树皮、种子等都在工业医药方面得到重用。

“万能之本”——杉木

杉木是我国特有的主要用材树种，我国劳动人民栽培杉木已有1000多年的历史。杉木生长快，产量高，材质好，用途广，是我国南方群众最喜爱的树种之一。

杉木是常绿大乔木，树高可达30米以上，胸径可达3米，树冠尖塔形，树干端直挺拔。杉木是速生树种，中心产区20年生以上的林分，每年可增高1米，平均胸径可增加1厘米。

杉木在我国分布较广，栽培区域达我国六个省区。其中，南岭山地如黔东南、湘西南、桂北、粤北、赣南、闽北、浙南等地区是杉木的中心产区。我国杉木产量最大，约占全国商品材的 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{5}$ 。杉木是我国最普遍的重要商品用材，材质轻韧，强度适中，质量系数高，木材气味芳香，材中含有“杉脑”，能抗虫耐腐。它广泛用于建筑、桥梁、造船、家具等方面。杉木树皮含单宁达 10%，可提取栲胶；根、皮、果、叶均可药用，有祛风燥湿、收敛止血之效。

杉木是长寿树种，几百年、上千年的古杉树并不少见。

材优味香的樟楠

樟树和楠木都是我国的珍贵用材树种，素以材质优良闻名中外。这两种树都是常绿乔木，高可达 40~50 米，胸径可达 2~3 米。主要生长在我国亚热带和热带地区。

樟、楠自古以来为我国人民所喜爱，我国劳动人民栽培和利用樟、楠有两千多年的历史，但大量栽培始于唐代。现在我国南方各省还保存有不少千年古樟、古楠。

樟、楠二木，材质细腻，纹理美观，清香四溢、耐湿、耐朽、防腐、防虫，为上等建筑和高级家具用材。樟树全身都是宝，用樟树根、茎、枝、叶提炼的樟脑和樟油，是一种特殊工业原料。如制造胶卷、胶片、乒乓球用的“赛璐璐”，都离不开樟脑。樟脑和樟油，在医药、火药、香料、防虫、防腐等方面都有广泛的用途。

植物“活化石”——水杉

水杉是落叶大乔木，高可达 30~40 米，胸径可达 2 米以上。水杉是个古老稀有的树种，早在中生代上白垩纪即诞生在北极圈的森林里。后来北半球北部冰期降临，水杉类植物遭受冻害而灭绝。20 世纪 40 年代，我国植物学家在湖北利川县深山中发现水杉树种并公诸于世后，震惊世界，人们就把我国的水杉誉为植物“活化石”。

水杉树干纹理通直，材质轻软，干缩差异小，易加工，油漆及胶粘性能良好，适于建筑、造船、家具等用材。水杉材管胞长，纤维素含量高，又是良好的造纸用材。新中国成立以后，水杉开始在国内各地引种，现在北至北京，南至两广，东临东海、台湾，西至四川盆地都有栽植。水杉现在在国外引种遍及亚、非、欧、美等五十多个国家和地区，生长良好。

长寿树——银杏

银杏树，又称白果树，同水杉一样，也是我国现存植物中最古老的子遗植物，被称为“活化石”。银杏为落叶大乔木，高可达 40 米以上，胸径可达 4 米以上，树龄可达几千年。银杏在我国有悠久的历史，早在汉末三国时期，江南一带就有栽培。现在我国北至辽南，南至粤北，东至台湾，西至甘肃，20 多个省区都有种植。主产区在四川、广西。

银杏树一身全是宝。银杏果在宋代以后被列为贡品。银杏果富含淀粉、

脂肪、蛋白质和维生素，既可食用，又可入药。银杏树材质细致，花纹美观，不易变形，是一种较好的建筑、家具、雕刻用材。银杏树是一种长寿树，上千年的古银杏树，全国各地都有。

鸽子树——珙桐

珙桐是一种落叶大乔木，它是我国特有的古老珍稀树种之一。世界植物学家也把它叫做植物“活化石”。珙桐树形端正，树干通直，有奇特的花可供观赏。它那茂密的树枝向上斜生，好似一个巨大的鸽笼。每年四五月间开白花，中间由多数雄花和一朵两性花组成的红色球型头状花序，像鸽头，两片初为淡绿色，后呈乳白色的大型苞片生在基部，像伸展着的鸽翅。当山风吹来，“鸽笼”摇荡，“群鸽”在笼里点头扇翅，跃跃欲飞，栩栩如生。

“百木之长”——柏树

柏树是柏科树木的总称。全世界约有 150 种，我国有 40 多种。其中柏木、侧柏、福建柏、圆柏等为我国特有。

柏树是常绿大乔木，四季苍翠，枝繁叶茂，树姿优美，寿命长，材质好，是上好的用材树种，人皆爱之，被誉为“百木之长”。柏树更是有名的长寿树。

柏树在我国分布很广，几乎遍布全国各省区。我国劳动人民栽培柏树历史最久。柏树材质坚实平滑，纹理美观，含有树脂，有香味，有很强的耐腐性，是建筑、桥梁、家具、造船、雕刻等的上等用材。

我国的柏树，自古以来被人们看做最佳的绿化树种，在宫殿、庙宇、公园之地广为种植，为这些胜地大增光辉。

速生优质用材树——泡桐

泡桐虽不是一种珍贵用材树种，但泡桐材也算得上优良材。泡桐是落叶大乔木，树干通直、树冠宽阔，树花美观，它是我国特产的速生优质用材树种之一。泡桐在我国分布很广，尤以豫东、鲁西南为中心产区。全国泡桐有五个主要树种：兰考泡桐、楸叶泡桐、毛泡桐、白花泡桐和四川泡桐。

泡桐的材质有许多独特的优良性能。木材纹理直，结构均匀，不翘不裂，易加工。木材变形小，气干容重轻，隔潮性能好，对保护物非常有利，耐腐性强，是良好的家具用材。音质好，共振性强，又是良好的乐器用材。泡桐桐木材用途很广，用以制作家具、乐器、建筑、工艺品等方面。泡桐材是出口商品材之一，在国际市场上享有很高的声誉。

丰富多彩的经济林

在我国的绿色宝库中，第二大类宝藏为丰富多彩的经济林木。在为数众多的经济林木中，面积大、分布广、产量高，栽培历史悠久和在国计民生中以及出口等占有重要地位的，不下一二百种，下面择其中的油茶、核桃、橄榄、椰子、板栗、红枣、荔枝、漆树、橡胶等作简单介绍。

油茶：是我国特有的木本油料林。全国有油茶林 5500 万亩，70 多个品种，年产茶油 1.5 亿公斤左右。我国劳动人民食用茶油和栽培油茶，已有几千年的历史，有丰富的经验。

我国的油茶林分布范围很广，主要分布在湖南、湖北、江西、浙江、四川、贵州等省区。油茶生长快、结实早、寿命长。在土壤、气候适宜的条件下，栽后三四年即开花结果，十五年进入盛果期，可以连续结果 70~80 年，在条件优越的地方，树龄 150 年以上的油茶树仍结果累累。油茶树是“抱子怀胎”，即老果尚未摘下，新花又绽开。油茶的经济价值很高，浑身是宝。种仁含油率为 37%~52%。茶油是一种不干性油，耐贮藏，色清味香，是很好的食用油，深受产区群众的欢迎。

核桃：我国有核桃林 1400 多万亩，年产干果约 1 亿公斤，有很多优良的品种。核桃原产新疆，自汉朝以来，内地各省大量引种，已有两千多年栽培历史。核桃寿命长，二百年生的大树仍然生长旺盛，结果累累。核桃经济价值很高。核桃仁既可生食，又可制作各种糕点、果脯，用来榨油，营养价值高。核桃仁也是重要的中药，核桃仁油是高级食用油和工业用油。

油橄榄：油橄榄是一种产量高、适应性强的木本油料树种，常绿乔木，结果年限长达 200 年左右。原产欧洲南部地中海沿岸地区，我国解放前在台湾、云南、四川三省曾有少量引种。解放以后已有 15 个省市区引种。橄榄是一种优质食用油，容易消化吸收，营养价值很高。在鱼肉罐头中，可用橄榄油提高质量；在乳品工业中，可用橄榄油作脱脂奶的补充油脂；在医药工业上，可用作各种维生素和抗菌素注射剂的溶剂。还可用来配制各种软膏，医治轻度烧伤、烫伤，疗效很好。

椰子：多年生常绿乔木，在我国海南岛称它为“摇钱树”。在我国栽培已有两千多年的历史。椰子终年挂果，盛果期为 40 年左右。一株椰子树一年可结果 80~100 个，外有粗皮，皮下有硬壳，壳内有浆，俗称椰汁，汁甜而清凉，炎热暑天，饮用椰汁可解暑清肺，益气生津，故被称为“树上汽水”。

椰子全身无废物，椰油富有营养，在人体内消化吸收率可达 95%~98%，是热带地区的主要植物食用油。

板栗：分布于全国 21 个省、市、区，有 300 多个品种。我国人民食用板栗历史悠久，人工栽培也有 2000 多年历史。板栗是一年种多年收的铁杆庄稼。板栗味甜，营养价值高，自古以来被视为上等食品，可鲜食、炒食、煮食和制做各种点心。板栗的果房含有单宁，可提炼栲胶，树皮、花、果实、果壳、叶、根均可入药。叶还可以养蚕。

红枣：我国是世界上产红枣最多的国家，红枣的品种、质量和产量都居世界首位。全国有枣林面积 360 多万亩。分布范围较广，主要区为甘肃、陕西、河北、河南、山东、北京等地。

枣树旱涝保收，特别是早年结实更多，结果期早，并且是一年栽树，百年受益。红枣味甜可口，营养丰富，鲜食、干食、生食、熟食均可。可以加工成蜜枣、乌枣、牙枣、醉枣、脆干枣等食品，可酿酒、提炼香精等。红枣还有重要的药用价值。

荔枝：荔枝原产我国热带及亚热带。现在，广东、海南有原始荔枝林分布。荔枝人为栽培的历史，在我国已有一两千年的历史。

荔枝是大乔木，高可达 30 余米，胸径 1.3 米左右，寿命很长。荔枝为果中佳品，古往今来，有许多文人墨客为其大唱赞歌。成熟的荔枝不仅果肉鲜

嫩，汁多味甜，而且营养丰富，含有糖、铁、钙等多种元素。荔枝除可鲜食外，还可制成荔枝罐头、荔枝干。

漆树：是我国特有的经济树种，既是天然涂料和油料树，也是一种用材树。我国劳动人民利用漆树和栽培漆树历史悠久。

我国漆树分布较广，以河南、陕西、四川、湖北、贵州等省为最多，因此生漆产量居世界第一位。在国际市场上，中国漆声誉很高。漆树主要产品为生漆、漆蜡、漆仁和木材。

橡胶：橡胶树是热带产胶树种之一，原产于南美亚马逊河流域。我国从1904年以来，分别引种到云南、广东和台湾等省。

橡胶是国计民生不可缺少的物资，它和钢铁、石油、煤炭并称为世界四大工业原料。

橡胶具有很强的弹性和良好的绝缘性、可塑性及隔水、隔气、耐拉、耐磨等特殊性能，因而，用途非常广泛。

林业区划

林业区划是一种有科学依据的部门区别，是按照自然和经济条件的类似性及林业生产发展任务、方面的一致性进行划分的。各省区市的林业区划，一般是以林业部门为主，组织有关学科和部门进行实地调查，作出本地区的林区划，科学地确定分区的林种、树种布局，并在此基础上制订具体实施的规划设计。在区划中预先要确定划区的原则和依据，要用自然和社会经济条件综合分析的观点，研究、分析、挖掘生产潜力，提出分区林业发展方向和布局。林业区划是以营林为基础，林区内部要有代表性的主要树种的综合区划，既要考虑林业布局，又要考虑农、林、牧三者之间的协调；既要考虑自然条件，又要考虑社会经济情况对林业的要求；既以长远为目标，又考虑现实的可能。故在区别时应注意条件、方向的求大同存小异。全国林业区划应保留县级完整，省级区划保留分级的完整，掌握林种的立地条件，收集新旧统计、典型资料和图片。我国划分为九大林区。

东北山地平原用材防护林区

本区包括大兴安岭、小兴安岭及长白山、完达山等东部山地，以及松、辽平原。地理上系黑龙江、吉林两省和辽宁、内蒙古部分山地和平原地区。是我国最大的木材生产基地，历年产量占全国木材总产量的 30%以上，一向有“祖国林海”之称。山地海拔一般为 400~1500 米，大兴安岭地势较平缓，东部长白山地区，山势起伏大，全区气候寒冷，为我国最冷的地区。冬季漫长，严寒的天气达 8~9 个月，年平均气温在 0℃以下，年降雨量大部为 400~600 毫米，春季少雨多风，夏季短暂但气温较高，属大陆性气候。山区北部 80%以上为耐寒针叶林，东部山地多针阔混交林。大、小兴安岭是我国最大的原始林区，现有森林面积约 3 亿亩，占全国森林面积的 16%，总蓄积量约 20 亿立方米，占全国蓄积量的 21%，其中大兴安岭占 2/3，小兴安岭占 1/3。大兴安岭主要是寒温带，以耐寒针叶林为主，兴安落叶松为最主要树种，次为樟子松、白桦、蒙古柞等。小兴安岭则为温带针阔叶混交林，以红松为主，次为落叶松、鱼鳞松、臭松、云杉、枫桦、水曲柳等。

长白山、完达山林区也是我国重要林区和重要木材基地之一。森林面积约 1.29 亿亩，覆被率约 62%，总蓄积量约 7.9 亿立方米。在铁路沿线附近森林久经采伐，覆被率较低；而在深山天然老林保存较多，其余大部为次生林。长白山偏西部分森林保存已不多，大部森林是以红松、紫椴、枫桦为主的针阔叶混交林，高山有冷杉、云杉、岳桦矮林等。东部山地林木最密，森林覆被率达 47%，森林以柞桦占优势，柞蚕生产占全国产量的 70%，苹果产量仅次于山东，居全国第二位，辽南地区已形成苹果集中产区，锦州地区也已形成苹果和梨的集中产区。

我国的建设用材半数以上一直都是依靠本区，由于长期集中过伐的缘故，目前只剩下开发较晚的大兴安岭区还有一部分后备资源，就连最大的黑龙江林区，再过 10 年也将被迫中断大规模的木材生产，到本世纪末，大、小兴安岭和长白山林区将无林可采。一旦本区大森林被毁，不仅中断了全国木材的供应，而且影响到生态环境的恶化，到那时西伯利亚的风沙将影响整个东北以至华北的生态环境。为了建成全国永久性用材基地和生态安全，必须按森林生态规律办事。首先改变集中过伐和重采轻育的弊病，在经营方针上，要转到以营林造林为中心，除抓紧采伐迹地更新外，还要在林区扩大荒山荒地造林，抚育中幼林，特别是管理上要加强林区的交通，护林防火等工作。

松辽平原是我国的重要商品粮基地之一。重工业发达，人口多，交通方便，由于森林覆被率只有 2%~3%，所以春季干旱多风，加之西部常遭受风沙侵袭，农需的肥料、木料、燃料、饲料不足，水土流失，所以自 50 年代就已开始营造东北西部防护林，现已划为国家“三北”防护林系统工程。今后仍以营造农田防护林为中心的植树造林工程，并开展“四旁”绿化，充分保证农业的稳产高产，不断为国家多作贡献。

黄淮海山地平原水源农田防护林区

本区包括河北省、山东省全部和江苏省北部、安徽省北部、河南省黄泛区等广大黄淮海平原地区。地理上属于长城以南、淮河以北、太行山和豫西山地以东黄河下游的广大地区。区内耕地占全国耕地总面积的 1/5 以上，是各大农业区中耕地最多的地区。全区 75% 以上的土地面积是低于 100 米的广阔平原，年雨量 500~700 毫米，全年旱，雨季分明，雨量变率大，土壤深厚，一般具有春旱、夏涝、土壤盐碱的特点。平原地势坦荡，为我国最大的冲积平原，是全国冬麦、棉花、杂粮生产区，过去林木稀少，散生树有杨、柳、刺槐、白榆、臭椿、香椿、桑、国槐、泡桐、楸树等。自从党的十一届三中全会以后，广大平原地区群众植树造林的积极性调动起来了，农田林网和农林间作向多样化、多层次、立体化的方向发展，林网化面积已占耕地的 45% 左右，农林间作面积占空间作面积的 57% 左右。另外，还有成片造林和“四旁”植树等，从而使本区的林木覆被率由建国初期的 2% 左右提高到 10%，豫东、徐淮、皖北、鲁西南等地区已分别形成连片的平原林业体系，创造了农桐间作、麦杨、粮枣间作等成功的经验。平原林业的发展，不仅能改善农业生态环境，控制和减少自然的危害，促进农作物的大幅度增产，而且还能生产大量的木材。比如 70 年代中期还是林木稀少的淮北平原，过去靠从皖南调进木材过日子，现置立木蓄积量相当于全省山区、丘陵区、森林区林木蓄积量的 1/4，林木年采伐量占全省木材产量的 1/3。生产的木材除自用外，每年还向淮南和邻省输出 15 万立方米。今后平原地区林业的发展，首先保证在不占或少占耕地的前提下积极发展，充分利用荒山、荒地和闲散、零星土地，大搞“四旁”植树，以保护农业丰收和农需、民用、外贸的需用。

区内低山丘陵为数不多，海拔也不高，北部海拔在 1000 米以下，少数高峰可达 1000 米以上，如河北省的燕山、小五台，山东省的沂蒙山地等，然而它们却是本区的水源林、用材林和经济林的重要产地。境内天然林早已破坏殆尽，覆被率很低，今后除大搞荒山造林和封山育林外，还要扩大林业资源，充分发挥森林蓄水保土的作用，借以改善农区生产条件，并逐步满足工矿、城镇、民用材的需用。

此外，浅山、半山和平原已成为我国落叶果树生产基地，可以大量栽植核桃、柿子、枣、苹果、梨等干鲜果和木本油料。如山东半岛已是著名的苹果生产基地，位于河南、山东及苏北和黄河的故道地区，也成为苹果、葡萄、梨等鲜果生产的新基地。高山种植华北落叶松生长良好，低山种植油松、刺槐、栎类等。

华中山地用材水源林区

包括秦岭、伏牛山以南，四川盆地以东及长江下游两岸的广阔低山、丘陵地区。区内气候属北亚热带和中亚热带，温暖湿润，水热资源丰富，年降雨量 700~1500 毫米，丘陵山地占 3/4。本区地处落叶阔叶林与常绿阔叶林过渡地带，森林类型比较复杂；西部及北部山地以松、栎林为主，成林树种有油松、华山松、落叶栎类及桦木等；长江下游南北两岸低山丘陵地区，除海拔较高处有少量黄山栎、金钱松等针叶林外，海拔低处普遍分布有马尾松、杉木林、毛竹林及常绿和落叶阔叶混交林，此外四川省东部、湖南省和湖北省的西部及陕西省南部一带，为油桐重点栽培区，桐油的产量和质量居全国首位。

本区工农业生产发达，人多地少，由于自然条件利于林木生长，因此林业的任务应在保持水土的前提下，大力发展用材林，争取实现木材自给；其次有计划地发展特种经济林，如油桐、漆树、桂皮栎及油茶等。东部低山丘陵区，土层深厚，气候湿润，应大量发展杉木、毛竹；一般荒山可以发展马尾松；秦岭、大巴山、大别山等山地，从山麓到山腰，可发展栓皮栎；低山可发展漆树；四川省东部、湖南和湖北西部及陕西南部可发展油桐；东部低山区可发展油茶。其他林产品如杜仲、五倍子、木耳、茯苓、银耳及其药材等也应适当发展。“四旁”植树及湖滨可选用杨、柳、枫杨、楝、乌柏等树种。

江南山地丘陵速生用材油菜林区

位于钱塘江、鄱阳湖、洞庭湖以南，南岭山地南麓以北，西为云贵高原，东部除福建沿海以外均属本区。海拔一般在 1000 米以下，气候温暖，雨量丰沛，年雨量为 1000~2000 毫米，这种立地条件，对杉木、毛竹的生产极为有利。区内原有的天然林为常绿阔叶林，经长期破坏，这类林木已不多见。目前广泛分布的为马尾松林、杉木林、毛竹及天然次生落叶阔叶林；此外，还有大面积因过度砍伐或火烧、开垦形成的灌丛林及荒草坡，这些地区大部可以植树造林。本区山多田广，宜林荒山很广，当地人民具有培育杉、竹及各种经济林木的优良传统，因此，本区除应大力增加农作物外，也应大力发展林业，扩大森林资源，迅速建成用材林基地。根据自然和经济条件，今后林业发展的重点，首先是建立以杉木、毛竹为主的速生丰产用材基地；其次是扩大以油茶为主的木本油料基地；再次是发展特种经济林及果品生产。注意做到全面规划，合理布局，针叶林阔叶林适当混交。本区毛竹适宜生长在海拔 900 米以下的阳坡、半阴坡、腐殖质丰富的黄壤土上，油茶适应于生长在平均气温 15℃以上、海拔 500 米以下低山丘陵区的碱性土壤上，大部荒山均可种植油茶。此外，本区适应重点发展柑桔等果品生产，并且要充分利用隙地、旱地及丘陵荒山荒坡发展茶叶及桑树。

华南及台湾特种经济用材林区

包括云南省南部、南岭以南、福建沿海等地区及台湾、海南岛、南海诸岛全部。全区地处南亚热带及热带，是我国唯一适宜发展热带作物的地区。区内气候除高山外，一般高温多雨，水热资源丰富，年均气温在 22℃左右，终年不见霜雪，年降雨量 1500~3000 毫米， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温高达 6500~9500℃。一年有湿热、干凉两季，非常适宜亚热带作物、热带水果和热带经济作物的生长发育，但北方冬季寒流南侵时可波及本区，气温可降到 10℃以下或接近于 0℃，一些热带林木有寒害之忧；沿海一带夏秋带有台风吹袭，可形成灾害。境内原生森林植被为雨林或季雨林，海拔较高的山地常为常绿阔叶林，台湾高山还有针阔混交林及耐寒针叶林等。由于长期遭到破坏，天然林已不多见；现存者多为次生林，一般林木组成复杂。一些山地还有松、杉林，沿海有红树林。低山丘陵土壤容易流失，有的变为不毛荒地。为了充分利用本区的自然优势，本区林业生产方针应建成具有特种经济价值的热带特种林产品和珍贵木材基地，如柚木、铁刀木（藤黄科）、桃花心木、红椿、樟以及橡胶树、金鸡纳、八角、肉桂、木棉、油棕、椰子等。橡胶树，早在 50 年代初期，就在国外历来认为不能种植橡胶树的北纬 17° 以北的本区大面积种植成功，经 30 多年努力建成海南岛、西双版纳、雷州半岛等橡胶生产基地。对不宜发展上述林木的荒山、荒地应营造速生用材林、薪炭林或封山育草，部分沿海地区有风沙危害，应积极营造红树林或木麻黄林作为海防林。

西北、内蒙古农牧防护林区

包括新疆全部及甘肃祁连山以北、宁夏贺兰山以西、内蒙古大部的“三北”防护林地区。区内除几条绵延起伏的山地外，大部是平旷的草原、砂地及戈壁，一般海拔在 1000~1500 米，个别高山可达 4000 米以上。本区大陆性气候十分显著，干燥少雨，年均降雨量 200 多毫米。昼夜温差大，常有风暴，区内天然植被稀疏，森林更为缺少，森林覆被率不足 1%。现有森林分布在海拔较高的山地、盆地、绿洲或河流沿岸，有少量胡杨林或杨柳林，局部盐碱滩地有松柳丛林，广阔的草原、沙地或荒漠中，仅有少量耐旱抗风的梭梭、白刺等灌丛。山地森林以阿尔泰山和天山北麓分布较多（海拔 1000~2750 米），其次为祁连山（海拔 2400~3500 米）、贺兰山、阴山（2000~3000 米）等。区内由于降水少，风害频繁，不良的自然条件给农牧业的生产带来很大的威胁。因此，林业的主要任务是营造农牧护林带，保证农牧业稳产丰收，有计划地营造防风固沙林，固定流沙，扩大农牧业用地面积。森林不断更新和扩大，关键是确保高山雪水源源不断地供应灌溉。绿洲及河流沿岸的胡杨林要加强经营管理，制止乱砍滥伐。对可以开垦的沙地，要先行引水，营造护田林网，形成林网后再开荒造田。在造林规划上，要密切结合农业基本建设，采取渠、路、林、田相结合的方式，营造窄林带小网格的护田林网。林带结构以稀疏结构为宜，风沙危害较轻的地区采用通风结构。林带树种的选择，宜以乡土速生树种为主，如各种杨树，再适当搭配成材年限长、经济价值高的树种。

黄土高原水土保持林区

位于太行山以西、青海省白月山以东、伏牛山及秦岭以北、长城以南的广大黄土地区。区内年降雨量为 300~500 毫米，集中在夏秋雨季，且多暴雨。天然森林及其他原始植被经长期破坏，除少数高山尚存若干天然林，部分山区经封山育林有成片中幼龄次生林外，一般树木稀少。地区主要为豫西伏牛山、熊耳山、崤山及山西中条山、太岳山等，大多为阔叶林。太行山、五台山森林则以针叶林为主，但面积较小。秦岭北麓西起宝鸡东至潼关，以苹果为主的果林带已初具规模，晋中南诸盆地在葡萄、苹果、梨等果林生产方面有一定基础。

区内黄土质地疏松，由于地表缺少森林植被覆盖，加之暴雨集中，因而水土流失十分严重，致使农业产量低而不稳。根据已有经验，控制水土流失必须工程措施与生物措施相结合，山、水、田、林、路综合规划与治理，其中植树造林是最根本的办法。以往的水土保持工作大多侧重于修建梯田和坝地。目前，已建成基本农田 4700 多万亩，仅占水土流失面积的 0.8%。区内大面积坡耕地水土流失未加控制。而黄土高原 50 年代保存的天然次生林地，却遭到严重破坏。人为的不合理开垦使植被破坏是造成土壤流失严重的主要原因。今后本区林业应以营造水土保持林为主，兼顾生产用材林、薪炭林、经济林等。必须对部分天然林加强经营管理，并可采用草、灌、乔相结合的形式，大力发展荒山秃岭造林。结合“四旁”绿化营造农田防护林。为了防止黄土高原北部的沙漠南侵和沙漠化扩大，还需有计划地营造防风固沙林。

西南高原、盆地、峡谷用材经济林区

本区位于青藏高原东缘，包括西藏东部及东南部雅鲁藏布江河谷地区；四川西部的岷江、大渡河、雅砻江、金沙江中上游流域的山区和东部的盆地；云贵高原的云南大部，贵州西南部、北部；广西百色以西地区；甘肃东南部的洮河、白龙江上游及祁连山东段等。区内地形复杂，有起伏的高原及切割较深的横断山脉，还有四面环山的四川盆地。高原一般在 2000~4000 米，盆地内部高度仅 250~700 米，因地势交差很大，故地域气候和森林植被差异悬殊。一般高原气候寒冷，年降雨量由北向南递增，大致 600~1500 毫米不等，森林资源十分丰富。森林植被随海拔高度不同而垂直分带明显。高山以耐寒针叶林为主；中山为针阔叶混交林，松林比重很大。西藏东南部的大林区，大部分是因交通闭塞而极少开发的原始林区，这里林木生长茂密，单位面积蓄积量很大，如波密附近的云杉林、察隅附近的云南松林，每公顷最大蓄积量分别为 2000 立方米、1000 立方米。目前只有林芝、波密一带林区利用川藏公路运输，进行小量采伐。该地区成过熟林占极大比重，每年有大量木材病腐损失，应积极改善交通运输条件，优先采伐成过熟林。同时保护好墨脱自然保护区。在四川岷江及大渡河上游林区，因有水运之便，已是我国最主要的木材生产基地之一，然而由于河源水保林遭到严重过伐，砍伐量远远超过生长量，故而造成水土流失加剧，大大增加了长江的输沙量。今后对河源水保林应积极抚育更新，严禁过伐。在云贵高原的天然森林，以云南松林为主，另有常绿阔叶杂木林、华山松林、思茅松林等。云南松林组成单纯，林相整齐，每公顷平均蓄积量为 80~100 立方米。今后应努力发展经济林木和干鲜果林。至于甘肃东南部，森林面积虽然不大，却是我国西北重要天然林分布地区，且这些森林对保护高山冰雪水源，供应农田灌溉和防止水土流失十分重要，因此必须注意保护。在四川盆地及贵州北部地区，因四周有高山屏障，北方寒潮不易侵入，气候远较同纬度的东部平原地区温暖，全年多云雾，年降雨量约有 1000~1500 毫米，冬季雨量少，气候湿润。原始森林为常绿阔叶林，因久经破坏，仅在交通不便的地方尚有零星分布。主要树种为常绿槠、栲、木荷、常绿槭类；此外在盆地东部及南部有马尾松；川东、川北有柏木林、栎类杂木林；川南、黔北毛竹、杉木林分布也很广泛。村镇“四旁”普遍栽有竹林，有利解决农村用材及发展竹器编织业。

青藏高原林区

青藏高原平均海拔在 4000 米以上，不仅是国内，也是世界上最高的高原。包括西藏、青海的大部和四川西北部的部分地区。区内由高山、山塬、湖盆和谷地组成，地形大多起伏微缓，形态浑圆，坡度小，相对高度不大。高原一般有光照充足、日照丰富、空气稀薄、透明度、紫外线强、干季风大、气温低等特点，因此在很大程度上对植被种类分布有着深刻的影响。区内大面积分布着灌丛草甸、草原和荒漠植被。在雅鲁藏布江、长江、黄河、金沙江的深切河谷中，发育着针阔混交林、针叶林。今后对该区河源等地的灌丛林应加以保护，严禁乱采滥伐等破坏植被的现象。对待乔木林更应该加强经营管理和抚育更新。

草场与牧草

牧草是草食畜、草食鱼的食粮，是发展畜牧业渔业生产的基础，它是关系到畜牧业渔业能否稳定、优质、高产和高速度发展的关键。

我国天然草场约 50 多亿亩，占全国总面积的 30%以上，约为我国耕地面积的 3 倍，草场辽阔，牧草资源丰富，是发展我国畜牧业的重要物质财富。建国以来，我国草原建设取得了很大的成就。改革开放后，人工栽培牧草，似雨后春笋，更取得飞跃发展。但是，草原建设的速度仍赶不上畜牧业发展的需要，畜牧业生产仍然没有摆脱靠天养畜的落后局面。由于天然草场地理分布、生产季节及年度间的不均衡性生产力及草料供应不平衡，致使畜牧业生产很不稳定，一年一度的“夏活、秋肥、冬瘦、春乏（死）”和“丰年大发展，平年保本，灾年大量死亡”的现象仍严重存在。

小草作用大

牧草是发展畜牧业（尤其草食畜）生产的重要青绿饲料资源。狭义的牧草是指可供畜、禽、鱼采食的各种栽培和野生的一年生或多年生草类；广义的牧草除包括各种栽培和野生的草类外，尚包括可供畜、禽、鱼采食的小半灌木和灌木。所以，牧草包括的范围很广，种类很多，其中以禾本科和豆科牧草最多，也最重要。此外还有藜科、菊科及其他科等各种植物。通常包括下列几类：

禾本科：如黑麦草、燕麦、大刍草、狗牙根、杂交狼尾草等。

豆科：如三叶草、紫云英、草木樨、槐树。

藜科，菊科：如串叶松香草、刈茭菜、聚合草等。

草食畜的质量是与草科数量和品质有着密切的关系的。草足，质优才能有畜牧业的优质高产，才能培育成优良的畜种，而优质高产的牧畜，必然要求有量足、质优的草料，否则家畜良种的培育是没有保证的，甚至已有的良种也会引起退化。事实证明，没有量足、质优的草料，完全依赖于天然草场，畜牧业稳定、优质、高速度地发展是不可能的。而栽培牧草，建立人工草地，是解决牧畜缺草、质劣的重要途径之一。生产经验说明，按地区及生产水平的不同，栽培牧草的产草量比天然草场高数倍甚至 10~20 倍，而且品质优良，富含各种营养物质，尤其蛋白质含量高，矿物质及维生素含量全面。多年生牧草，一经栽培可生活数年或十年以上，利用时间久，生产成本也低。因此大力推行牧草种植，是保证畜牧业稳定，优质高速度地发展，并实现现代化的一项重要措施。为此，栽培牧草是提高农业生产，促进农牧结合的重要手段。

牧草，特别是多年生豆科或豆科—禾本科混播牧草，由于它们生活及利用年限长，茎叶繁茂，根系发达，能在土壤中聚集大量的有机质，对于土壤中腐殖质含量，形成和增加土壤水稳性团粒结构，提高土壤肥力和防除田间杂草等方面，均具有极其重要的意义。豆科牧草能固定空气中游离的氮素，增加土壤中的氮素营养，一年生或二年生豆科牧草，更是我国古老而重要的绿肥作物，施用绿肥可使后作增产 15%~20%。种植牧草及绿肥，是农业生产中实用地养地相结合，促进农业持续、全面、稳定增产的一项不可缺少的重要措施。

牧草是重要的水土保持植物，牧草根系发达，茎叶茂盛，生长迅速，再生能力强，能很好地覆盖地面，减少雨水冲刷及地表径流。在水土冲刷的丘陵、沟壑地区种植牧草，既可以解决饲料肥料问题，又可以保持水土流失。

此外，在果园及林场中种植牧草，可以防除杂草危害，增进地力，在促进果林牧结合上也具有重要价值。

我国是历史悠久的农业国，牧草栽培很早已开始，早在汉武帝时，就开始种植紫苜蓿，至今已有 2000 多年的历史。在南方作为绿肥及牧草兼用的毛苕子，在晋初已有记载，这二种牧草在我国都有较大面积种植。但是在旧中国，由于封建制度小农经济的局限性，我国牧草栽种面积不大，地区不广，种类单纯，产量也不高，广大草原牧区，几无种植。

据 1977 年统计，我国人工草地种植面积（包括半人工草地）已有 1300 万亩，栽培地区已扩大至南方各省。通过牧草新种驯化和选育种工作，牧草品种区域化逐渐形成，草籽繁殖日益增多，国家已成立了牧草种子繁殖场 22

个，并建立了相应的管理、研究机构，成立了草原研究所、草原工作站、培养专业人才，专门从事牧草育种栽培，科研队伍已逐渐形成，推广了牧草栽培。但是我国牧草事业还十分落后，人工草地的建立，还仅仅处于开始的阶段。牧草虽有其丰富的资源，但研究利用仍很少，草种生产无论在数量、质量及种类的多样化上，远赶不上草原生产发展的需要，与世界上一些畜牧业发达国家相比，差距更大。

畜牧业在整个农业中的比重是衡量一个国家农业现代化的标志之一。到70年代国外畜牧业已十分发达，畜牧业生产占农牧业总产值百分比为：丹麦90%，新西兰90%，西德73.5%，东德60%，英国70%，美国62%，法国57%，加拿大50%，澳大利亚65%，前苏联49%，日本26%。从发展生产情况，可归纳为三大类型：一种是土地面积较大，草原资源丰富，实行农牧业并举的国家：美国、加拿大、苏联；二种是国土面积较小，草原资源不多，农牧并举，进行集约的国家：法国、前西德；三种是以牧为主，草原资源丰富，草原畜牧业比较先进的国家：澳大利亚、新西兰。然而无论哪类国家，他们都是在合理利用与改善天然草场的同时，大力栽培牧草建立人工草场。人工草场的发展，主要有二种趋势，一种是减少人工草场面积，提高单产和总产，如法国、美国；另一种是扩大人工草场面积，同时提高单产，如澳大利亚、日本。总的来讲，靠耕地实行草田轮作，或是发展草地提供饲草，都适用于我国。为此我国要迅速发展畜牧业生产，必须重视饲草生产，合理利用草原，建设草原，大力改良天然草场，并发展人工草地，推广优质高产牧草，从靠天养畜的粗放经营，逐步向集约经营方向发展。

天然草场的饲用植物

草地是多年生或一年生草本植物的个体所形成的巨大群体。它为各种家畜提供了所需的优质饲草。引种牧草可以为荒芜的土地重新生长出繁茂的草群植被，为人们的幸福生活创造物质基础。

草地具有再生产的特性，草地植被绝大部分是由草类组成。一次形成草地以后，短者数年，长者几十年不需补播种子。其生产过程是：利用（或刈割），生长，再利用，再生长，周而复始，以根颈（或分蘖节）作为再生产的重要手段，种子次之。这一点和农业有显著的不同。草地的植物组成复杂。草地除了以高产的种子繁殖进行的单作以外，天然草地多由数种牧草相嵌而生。栽培草地，也是根据地上地下部分的生长发育特点和家畜的营养需要来选择混播的牧草品种和播种比例，因此，草地的植物组成是复杂的。草地具有与畜牧业发生直接关系的特性，譬如过分提高牧业产量，则将阻碍草地的再生。轻者减产，重者把草地造成退化、沙化，达到荒废的程度。相反，过分考虑牧草的再生，减少草地的载畜量，则引起牧业生产下降。因此必须保持双方的平衡。草地生态系统庞大和复杂，草地具有提供人类高级动物性蛋白（肉、奶、蛋）的特性，因草地以其第一性生产者——绿色饲用植物饲养着第一性消费者食草动物——家畜及畜产品来提供人类的营养食品。

天然草地类型有：湿润高禾草草原、盘帕斯草原、干草原、稀树干草原、“凡勒得”草原、灌木荒漠和山区草地等七种。我国的天然草地根据植物区系的特点，植被组成的区域性以及植被分布的地带性规律，可划分为六个草地，即东北草地、内蒙古草地、陕甘宁草地、新疆草地、青藏草地和南方草地。其中南方草地资源丰富，水热条件好，潜力很大，有待今后大力开发；并应妥善处理农、林、牧三者互补互促的辩证关系，使其在四个现代化建设中，发挥应有的重要作用。

饲用植物是指各种牧畜所采食的草本植物（牧草）和木本植物（如半灌木、灌木、小乔木）的统称。而优良饲用植物则需具备下列特点。

适应性强：耐旱、耐寒、耐盐碱、耐酸、分布广。

易繁殖，竞争能力强：有性（利用种子）和无性（枝条、地下茎）繁殖都容易，侵占地面、地下和空间的能力大。

产量高：植株高大，叶量多，分蘖或分枝多，再生性强。

营养价值高：含蛋白质、脂肪、可溶性碳水化合物、维生素和矿物质等数量越高越好，纤维素越少越好。衡量营养价值的高与低，好与差，主要以蛋白质和无氮浸出物的含量多少来作依据。

寿命长：寿命的长短直接影响经济效益，也是混播的主要依据，通常分为：短命——生活年限 3~4 年，中命——生活年限 5~6 年，长命——生活年限 10 年以上。

适口性好：即牲畜对牧草喜食程度好。

耐牧、耐刈割、再生性强。

植物在草场上的丰富度（也叫参与度）大。

我国天然草地的饲用植物极其丰富多样，其中优良的饲用植物，简述如下：

双子叶饲用植物

豆科：共有 600 属，1200 余种，广布全世界。我国有 120 属 791 种，各地均有分布。

豆科特征：有乔木、灌木和草本；叶互生有托叶，花成总状花序，整齐或两侧对称，通常两性；萼片、花瓣各 5，雄蕊 10 或更多，心皮通常 1，胚珠多数，果为荚果。如苜蓿、三叶草。

菊科：全世界约 900 属、2300 种，我国有 164 属、1950 种。

菊科特征：草本，稀有灌木，无托叶；花两性或单性，聚合成一个或大或少的头状花序，花序以由 1 至数列苞片构成的总苞所承托，花冠舌状或管状，雄蕊 5，花药合生而环绕着花柱，雄蕊由 2 心皮合生，子房下位，1 室，内有倒生胚珠，花柱细长，柱头 2 裂，果实为瘦果。如冷蒿、串叶松香草。

藜科：共有 102 属、1400 余种。我国约有 48 属、180 种，多分布于西北。

藜科特征：草本，稀为小乔木或灌木；叶互生，稀对生，常为肉质，花小，两性、单性或杂性，通常具苞片，簇生成穗状或再形成圆锥花序，稀单生或两歧聚伞花序，雄蕊 1~5，与花被对生，子房上位，1 室，含 1 胚珠，柱头 2~4，胞果、种子横生或直立，胚生于胚乳外围，螺旋状或环状。如优若藜。

蓼科：有 40 属、800 种，我国有 8 属、185 种。

蓼科特征：草本，灌木或稍木质化藤本；茎节膨大，单叶互生，稀对生，托叶通常膜质，鞘状，花两性或单性，花被 3~6 片，雄蕊 6~9，稀数多，子房上位，心皮 2~4，1 室，花柱 2~4 裂，胚珠基生，小坚果三棱形或两面凸起，有胚乳。如叉分蓼。

单子叶饲用植物

禾本科：约有 500 属、6000 种以上，我国有 190 属、1000 余种。

禾本科特征：1 年生、2 年生或多年生草本，少数为木本（竹类）。须根系，茎秆圆筒形，有明显的节，节间中空或实心。叶互生，排为二列，叶狭长，分叶片、叶鞘两部分，叶片与叶鞘间有叶舌和叶耳。叶脉平行。

小穗聚生为各种花序，有**穗**状、**复穗**状、总状、伞状、指状及圆锥状。**小穗**由**小穗**和二个或多个苞片以及花组成，它是组成花序的单位。其基部的一对苞片，生于下列的称为第一颖或叫外颖。生于上面的称为第二颖或叶内颖。在颖上的一个或多个含花的苞片，称为外稃（顶端或背中可具芒）。在花和**小穗**轴之间，常有另一个苞片，称为内稃（具两脉或两脊），颖与外稃的基部质地坚厚部分为基盘。在内外的里面有 2~3 个透明的极小薄片，相当于花被称为鳞被，由内外稃各一个及鳞被、雄蕊和雌蕊组成 1 枚小花，小花单性或两性，互生于**小穗**轴上。雄蕊多为 3 枚，着生于子房之下，花药 2 室，因纵长开裂如箭而形成丁字形着生，雌蕊一枚，子房一室，内含一胚珠，花柱 2，柱头呈羽毛状，果实多为颖果，种子有大量胚乳，基部有 1 细小的胚，胚的对面为种脐。如黑麦草、冰草、象草。

莎草科：莎草科牧草有 80 属、4000 种以上，我国有 28 属、580 种。其特征为 1 年生或多年生草本，秆实心，常呈棱形，叶常 3 列，有时缺，有封闭的叶鞘，花小，单性或两性，着生于**穗**状花序或**小穗**的苞片（颖）的腋内，此等花序或**小穗**多排成各种花序，花被缺或为下位毛状体或为鳞片，雄蕊 1~3，子房一室，有直生的胚珠，一颗花柱 2~3 裂，果为瘦果或小坚果。如寸草苔。

百合科：百合科牧草有 200 属、2600 种，我国有 56 属、500 余种。特征：草本有根茎、鳞茎或球茎，茎直立或攀缘状。花多两性，辐射对称，花被花瓣状，裂片 6，稀 4 或更多，雄蕊 6，稀 3 或 1、2，雌蕊由 3 心皮组成，子房上位，常呈 3 室，中轴胎座，胚珠多数；果实为蒴果或浆果。如蒙古葱。

利用草地

我国草地牧区和半农半牧区的畜牧业，其经营方式主要为放牧，目前和今后一个历史时期还会如此。其原因除了自然条件限制外，放牧畜牧业还具有低成本、高收益的优点。除了获得高质量的青饲料外，阳光、空气对牲畜的健康都会起到有益的影响，它能增加牲畜的营养、抗寒力和抗病力，并能提高畜产品的数量和质量。因此，合理利用草地，是我国当前畜牧业增产的主要途径之一。

我国草地牧区的放牧方式，可分为自由放牧和轮换放牧两种：前者形式较多属无系统、无计划放牧，对草地都有不良的影响和破坏作用。后者（主要指划区轮牧法）即生产单位所辖的草场划分成若干个季节牧场，再在每一个季节牧场上划分成若干个放牧区，按一定次序逐区放牧，轮换利用。放牧场轮换就是把放牧场按一定顺序、施行不同年份和一年之内不同季节进行更换利用制度，使其能较好地保持放牧场植被、土壤的良好状态，以利于再生产。当然，放牧场轮换只有在划区轮牧条件下，才能表现出最大优越性。简单的轮换放牧场，可分为四季放牧场、三季放牧场、两季放牧场和不分季节全年放牧场。

四季放牧场：生产单位把草场划分为四个季节分别进行放牧利用，更替放牧。这就需要该地区的草地面积宽裕，草场植被覆盖度大、草群高、产量多、水源丰富，或者冬季有积雪可以给缺水草场利用，如东北草地和内蒙古草地东部相邻的地区。

三季放牧：草场地形差异不大，草场面积较宽裕，资源比较好的地区，尤其是以山地草为主。一般三季放牧是冬春为一季，形成冬春、夏、秋三季放牧场。此外，还有冬、春，夏秋和冬夏、春、秋及夏、冬、春秋等三种形式。

两季放牧场：我国草地牧区，多以季节划分两季放牧场，常见的是冬春（冷季）和夏秋（暖季）两季放牧场。冬春选择草高避风，靠近定居点的草场，而夏秋放牧则选择起伏的丘陵、岗地、台地和平原等地形草场。

不分季节全年放牧场：全年都放牧，主要是草场面积狭小，牲畜头数不多，无法划分季节放牧场的农区、半农半牧区。

划区轮牧与无计划、无系统的自由放牧相比，可以提高放牧场生产力，改进放牧场植被成分和草群品质，增加畜产品的数量和质量，可以防止牧畜寄生蠕虫的传播，有利于畜群和放牧场的经营管理。

割草场的合理利用

割草场是构成草地合理利用的另一个方面，因为以放牧为主的我国畜牧业，在草地资源利用上，严重存在着季节间的不平衡，主要表现在夏秋和冬春季节间，草场所提供的饲草数量和质量具有明显的差异。加之冬春季放牧时间又长达 250 天左右，且是牲畜生产季节，因而很容易出现“夏壮，秋肥，冬瘦，春死亡”的现象。所以，必须选择和管理好割草场。

作为天然割草场的植被组成，最理想的是根茎性和疏丛性的繁禾草或高大丛生的豆科牧草。或者这些草类混合组成。

割草场的土壤，应是肥力足、土层深，且结构通风透水性良好，没有出现营养缺乏的症状，以便于今后的培育和管理。

地势平坦，且无石块与灌丛，以利于机械化作业和运输，是开辟天然割草场的又一要求。

力求安排在冬营地定居点附近，以便减少运输距离，使干草及时运到贮草场，同时也便于牲畜利用草场的再生草和剩漏的干草。

地上或地下水流充足的地方，以便今后的培育、改良，向高产、优质的现代化割草场发展。

由于不合理的割草制度和没有很好进行管理，这是天然割草场出现退化的主要原因。为克服和改变这种状况，必须建立合理的轮割制度和采取切实可行的管理制度。如五年五区轮割四年、四区轮割等办法。

干草的生产需要经过收割、干燥、贮藏三个重要的程序，而牧草收割是其中最重要的环节，它关系到当年收获干草的数量和质量，同时也影响到割草场生产力的维持与提高。因此把好牧草收割关，做到适时收割，注意合理的刈割高度和方法，是极为重要的。

牧草收割期的决定，主要依据割草场生长期内的产量动态和营养物质积累动态这两个因子，也就是说选择单位面积产草量和营养物含量最高的时期进行收割。科学实验证明，草场产量的最高时期，一般都在开花期，及根据草场上优势牧草的生育期特点，此外，从牧草营养成分积累含量的动态，饲养牲畜最有价值的粗蛋白质的牧草，作为适期收割的依据。如内蒙古牧民根据牧草和气候特点，以节气划分打草期；优草（7 月上旬～8 月上旬牧草抽穗、开花期）、秋草（8 月中旬～9 月下旬牧草结实，成熟期）、霜黄草（10 月上旬到 11 月牧草开始枯黄）之分。而对优草评价最高，一斤优草能顶二斤秋草、三斤霜黄草、二斤优草顶一斤料。

开发草地资源

草地退化，实质上就是指构成草地的主要植被稀疏了，草群的高度低矮了，草群的植物成分变劣了，优良的牧草减少了，不好的或有毒有害的植物增加了。同时，草地的地表和土壤则出现地面裸露、风蚀水蚀较前严重，土壤贫瘠、干燥；在重牧地区，土壤变紧实，表土出现粉碎现象，土壤沙化严重。草地退化是在外因和内因作用下引起的，除了干旱、风沙和虫、鼠害等自然因素外，人为的没有合理地利用如滥牧、滥垦，滥砍、乱挖药材等，起到破坏草地的作用。因此，加强草地管理，合理利用草地，建设草地，改良草地，是十分重要的问题。

草地改良

草地改良的方法，有治本改良和治表改良之分。治本是将草地全部翻耕，然后播种优良牧草，建立人工草地。此法，如条件适合，见效快。但在我国大面积进行，尤其干旱草原地区则易造成失败，导致沙化，因此，不能盲目采用。治表是从草地原有的植被、土壤条件出发，在不改变植被和土壤的情况下，采用一些农业技术措施，提高草场产量的方法。目前大力提倡草地改良的综合法，就是根据草地生产发展的现实性和历史性所存在的问题，在合理利用草地的基础上，有计划、有目的地全面分析，因地制宜，拟定采用切实可行的农业技术生产措施，进行综合改良。

对草地进行调查研究，掌握其发生、发展过程中的特点，以及存在的问题，确定草场类型并测定其生产力。

拟定出适宜的载畜量和草地合理利用计划、检查和测定利用对草场的影响及其利用的程度。

从长远规划出发，根据草地生产状况，因地制宜地拟订改良草地和培育草地的农业技术措施（包括治本、治表两种在内），先选择水、热、土、草等条件较好的草场建草库伦，在草库伦内再选择水、土条件最好的地块，建立人工草地，草原地全部翻耕，播种合适的混合牧草或单一牧草种子。其他地块则根据植被、土壤的情况选择一二个或几个农业技术措施，如松土补播加以改良。

做好生产用的物资和劳力组织安排等工作。

目前因地制宜改良草地，成功措施有：

草地灌溉与排水：我国草地牧区，缺水是普遍的，尤其是北方天然草地，干旱严重地阻碍着草地生产力的不断上升，引起草地退化和沙化。另一方面，有些地方，长期积水，淹没草场，影响牧草的生长和质量，且滋生着危害牲畜健康的寄生虫。因此，在这些地区开展和利用水利资源，进行水利建设，对干旱和半干旱草原地区草地畜牧业稳定、优质、高产发展是极为迫切的。而对积水区，排除积水，改良草地。这一灌一排，因地制宜，采取不同技术措施，就能收到良好的效果。

草地灌溉有：消冰溶雪灌溉、蓄水集冰灌溉、引河湖水、自流灌溉、提水灌溉和喷灌；截潜（优）流，利用浅层水；雪被的利用；无水及缺水草地的水利建设。

草场排水、改良草地：凡积水草场往往是草场水分过多，地下水接近地表。地表面有人畜践踏的足迹。草群中多为喜湿性植物。土壤颜色深黑，含有大量未分解的有机物，土壤中有铁锈斑或潜育现象。

草场排水，有明沟、暗沟两种，目前主要是明沟排水，既经济又实用。明沟排水有人力挖沟和机械挖沟。排水系统是按其排水作用大小，可由小渠、支渠、干渠三种组成。

草地施肥：“有收无收在于水，多收少收在于肥”，因此草地施肥是提高草地产草量，改善草群结构和调节牧草中营养物质含量的行之有效的措施。

草地植物为了其正常生长和发育，需要从土壤中吸收各种营养元素（主要是氮、磷、钾）。据测定，中等肥料的割草场，其干草中所含的养分数量：氮 1.5%~2%，磷 0.4%~0.5%、钾 1.5%~2%。如果每亩草地生产 666.66

斤干草，平均需从土壤中吸收氮 10 斤、磷 2.66 斤、钾 10 斤、钙 6.66 斤、镁 2 斤、硫 2.66 斤。有人测定每亩割草地一年要损失氮 8 斤、磷 1 斤、钾 6 斤、钙 3.5 斤。由此可见，为了不断提高草场的产草量和质量达到优质高产稳产，就更需要根据草地与植物营养的状况进行人工补给，不然必将引起草地生产力下降。那么植物生长需要如此大量的营养物质，全靠土壤本身和空气供给是困难的，因此需要采取施肥方式加以补给，才能保持草地肥力不致耗竭和产量下降。

肥料一般分为有机肥料和无机肥料。前者包括厩肥、牲畜粪尿、堆肥、绿肥和人粪尿等，属于完全肥料。后者又称化学肥料，是用化学方法人工合成的或开采矿石经加工精制而成的肥料，由于其大多数不含有机质，因此通称无机肥料。但是也有人工合成的有机化学肥料如尿素、腐植酸类肥料等。

草地施肥量目前来看没有一个严格的标准，可根据粪源和土壤肥瘠情况而定，一般在表面撒肥的情况下，干旱草原施用每亩 2000~3000 斤以上，可以 3~5 年施一次。施化肥多用硫酸铵、尿素或过磷酸钙等。施肥方法，无论是厩肥或是化肥，均为地表撒施，而肥效的发挥与水分的状况关系又十分密切。干旱情况下，肥效的发挥常常受到限制，如此种种，如何达到合理施肥，充分收到施肥的效果，还需要看天（选择合适的降雨条件进行施肥）看地（按土壤条件）、看牧草（根据牧草的种类和需肥的特点）、看肥（看肥料的组成和养分形态、养分在水中的溶解度，及其在土壤里的变化）等四看施肥。此外，要注意各种肥料在水中的溶解和吸收情况，决定施用哪些肥和施肥数量。

封滩育草：就是根据不同草场，用人工固建或划管的措施，将它保护起来，在一定的时间内禁放、禁刈，使优良牧草得以休闲恢复生机。进行营养繁殖和种子更新，从而改变草场草群结构，提高草场的生产力；改善其饲料品质和适口性，调节草场的小气候，逐步调谐土壤中的水、热、气、肥等因子，造成有利于优良牧草生长发育、繁衍的环境，达到封滩育草的目的。为此，封滩育草是保护草地，改良草地，利用草地的一项既简单、经济，又当年见效、简易恢复草地生产力的好办法。封滩育草的时间，一般都以早春牧草返青后或夏初之间，牧草开始萌发或生长的初期为好。

建设草地

种草的目的是为了平衡冬春饲草的供应，彻底摆脱天然草靠天养，解决冬春牲畜饲草问题。栽培牧草和改良草地，我国广泛推广草库伦和基本草牧场（库伦-蒙语，是草圈子的意思。汉语叫草园子），标志着我国畜牧业生产由传统性的靠天养畜进入靠建设养畜的新阶段。它是科学利用草场，建设草地的有效措施，达到稳产、优质、高产。经验证明，通过草、水、林、料、机等相结合的综合性技术措施，是夺取饲草饲料高产、稳产的途径和办法。

基本草牧场是在草库伦内经过草、水、林、料的建设或改良措施建成稳定、优质、高产的打草草场和放牧场，也就是高产、稳产的草库伦。基本草牧场以草为主，草料结合。基本草牧场是畜牧业的基础，是牲畜的基本田，必须是旱涝保收，高产稳产的。实现林网化，水利化，机械化。

草库伦是作为防止草场退化，恢复草地生产力的一种保护措施，作为一种手段，用于草地建设的。由此可见，草库伦是建设基本草牧场的初级阶段，而基本草牧场是草库伦发展的高级阶段。建设草库伦有如下好处：

把草牧场圈起来，首先起到保护作用。

便于合理规划，全面安排，认真落实牧区以牧为主，农林牧结合，因地制宜，全面发展的生产建设方针。

有利于落实和固定草场使用权，能更好地调动广大群众保护和建设草地的积极性，做到谁建设，谁保护，谁使用。

星罗棋布的林网化草库伦建立后，起到改造大自然的作用。

经济效益显著，提高了载畜量。

有利于改变游牧，走向定居。

草库伦有过渡性和永久性两大类：

以围建形式可分：有刺铁丝围篱、垒石头墙、打土墙、草皮墙、防畜沟、挖沟造林、柳栅子墙、乔灌木活绿篱、电围栏等。

以利用方式和经济效益为依据：有打草草库伦、放牧草库伦、兼用草库伦。

以草库伦的建设内容分：有草、料、林三结合草库伦，乔、灌、草综合治沙草库伦。

建立人工草地，在基本草牧场建设中，占有相当重要的地位。草是基础，人工草地必须在以草为主的前提下搞好建设。因而，人工草地的面积不能少于基本草牧场面积的 70%。牧草的栽培技术基本上和农作物一样，也是对土、肥、水、种、密、保、工、管农业“八字宪法”综合的科学运用和体现。选地的原则：地块选择在土壤比较肥沃的宽谷地带或平坦的地方；水源附近以便灌溉和人畜饮水；土壤的酸碱度（pH 值）和含盐量应适中。距居住地较近，减少运输，节省劳力，便于管理。施足底肥，施肥可以保证牧草在整个生育期内从土壤中吸收足够的养料，以供牧草的生长、再生和分蘖（枝），提高产量；冬春灌溉，冬春浇地不仅能增加土壤含水量，而且还可以提高地温，能保证牧草苗全、苗壮，防止播后灌水引起表土板结，影响幼苗生长。选用优质种子，适期播种。

人工草地的利用：可分为割草、放牧、割草放牧兼用三种方式。

人工草地的管理：其目的主要是排除一些不利的影响，为牧草生长和发育创造有利的条件，促使牧草茁壮地生长发育，以获取良好的收成，并延长

其使用年限。具体措施：

①保护：当年播种的牧草是绝对不能放牧的，要组织专人负责看管，严加保护。

②除草：一般播前经过翻耕消除杂草。大部分可能除掉，不需再进行除草。但杂草过多时，可采用人工除草，掌握早锄和浅锄。化学除草可用除草剂或除莠剂，种类很多。

③灌水：牧区的夏季降雨多分布不均匀，常会出现旱象，如果这时及时灌水，能大大提高牧草产量。

④追肥：“收多收少在于肥”，根据牧草的种类以及不同生育期对养分的要求进行，应采取少吃多餐，分期分次施用的办法。

⑤复壮更新：为延长利用年限和不断提高其生产力，就需要进行松肥，以达变壮更新之目的。

培育牧草：选用良种是一项投资少、收效快的有效增产措施，在同样的土壤、肥料、灌溉、管理和人力条件下，采用良种一般比非良种增产几成甚至几倍，生产总成本却不增加多少。采用有抵抗自然灾害能力的品种（如抗逆性强的品种），也是减轻或避免受灾损失的一种有效措施。

足量的优质种子，是建立人工草地的必要前提，也是改良天然草地所必需的。

青贮饲料是把可饲用的青绿植物，用铡刀或青贮切碎机切碎后，装在青贮塔、青贮窖或青贮壕里，通过乳酸菌等微生物的发酵作用长期保存多汁性的青料营养物质的一种方法，是牲畜冬春营养丰富的多汁饲料。

用青贮的方法，将青绿饲料较长时间地保存下来，这样可以解决牲畜冬春季节青饲料的不足；可以很好地保存青饲料的养分；可以经济安全地长期保存饲料；可以扩大饲料来源，提高饲料品质；可以不受气候的影响，按计划储足饲料。

获得良好青贮饲料的主要环节：

①排除窖内空气，造成缺氧状态。因乳酸菌是一种厌气性细菌；

②掌握适宜的水分含量，青贮饲料中最适宜于乳酸菌繁殖的水分含量约为 75%。

③原料要含有一定量的糖分，含糖量一般不宜低于新鲜原料重量的 1%~1.5%。

保护草地

草地管理：禁止开荒，保护草地。牧区和半农半牧区的形成，在很大程度上不是人为的，而是由于气候、土壤等自然条件决定的。因此，就不能从生产粮食的观点出发视草地为“荒地”，把牧区和半农半牧区看成向农业过渡。“以牧为主”作为党在牧区生产方针的确定，也是根据客观自然条件等所制定的。

草地管理主要抓住以下几方面：

草地防火：在冬春枯草季节。气候干燥牧草枯黄，草地植物最容易着火，常常发生星火燎原的草地火灾。有时百十里内的丰美草地付之一炬，轻则使牲畜冬春无草可吃，重则人畜被焚，死伤惨重，造成极大的危害。为此，必须建立防火制度、措施。

草地鼠害的防除：鼠类对草场的破坏也是严重的，它不仅与牲畜争食牧草，甚至在鼠害的草场上，鼠洞密布达到不能放牧牲畜的地步。鼠类可以传播疾病，危害人类健康如传播鼠疫、毁坏庄稼；给农业造成损失，如咬断禾苗、盗食种子，破坏草场，危害畜牧业生产；表现与牧畜争食饲草，引起草场退化；盗存饲草和籽实，破坏林业生产等。主要害鼠有达乌尔鼠兔、蒙古黄鼠、草原鼯鼠、中华鼯鼠、布氏田鼠、长爪沙鼠等。防除鼠害首先要掌握害鼠的生活规律，然后灭鼠，包括驱鼠和防鼠两个方面。也就是说，采用具有生物学和经济学理论根据的一整套措施和手段，有效地减少鼠类的数量，从而达到杜绝其危害的目的。防治鼠害的方法很多，概括有以下几个方面：

①**生物灭鼠法：**利用鼠类的天敌灭鼠，如猛禽、猫。

②**常用灭鼠法：**有鼠夹法、捕鼠笼、捕鼠套、压板法、捕鼠弓、水灌法、挖洞法等。

③**化学灭鼠法：**用化学药物杀灭鼠类的方法；薰杀法：常用有烟薰法、氯化苦薰杀法；毒饵法：常用有磷化锌毒饵法、甘氟毒饵法。

④**生态学灭鼠：**就是破坏鼠的生活环境和食物条件，从而降低鼠类数量增加的措施。

草地病虫害防治：牧草和饲料作物发生病虫害，同样使牧草和饲料作物干草及种子产量和其品质下降，甚至有些病虫害侵染过的干草或种子，被牲畜吃后，能使牲畜发病。因此防治草地病虫害工作是牧业生产的一个组成部分。草地病害豆科主要是褐斑病、黄斑病、白粉病、细菌性凋萎病、菌核病、苜蓿锈病、霜霉锈病、菌核病等。禾本科主要有麦角病、黑穗病、锈病、菌核病等。牧草虫害主要有草原毛虫、蝗虫、白条芨青等。必须根据不同病虫害，采取不同的防治措施。

草地有毒有害植物的防除：有毒植物是指某些含毒植物。如果在牲畜饥饿状态或饲草中混入有毒植物时，一旦被牲畜采食，即使采食量不多，也能使牲畜发生显著的生理机能障碍，引起病症，甚至死亡。所谓害草，就广义而言毒草也可称为害草。这里指的害草，是指某些植物有机体的某一部分（茎、叶或果实）具有锐利的针刺等构造，它可造成牲畜体表（皮肤）、粘膜的机械性损伤，危害牲畜健康。如问荆、小花棘豆、羊蹄躅、醉马草、毒芹、狼针草等。预防有毒有害植物对牲畜的毒害，首先应对有毒有害植物的种类进行详细的调查研究，并且对有毒有害植物的毒害较强的时期掌握清楚，从而有计划地去防止牲畜采食。为了防止春季来临时，骤然进行放牧，

应当在开始放牧之前，先收割一些青草和干草混饲。放牧时应注意草类特点，最好将畜群放到毒害草较少的群落中去，尽量防止到杂草繁茂、毒害草丛生的地方去放牧。严格检查牧草的品质和种类，以防中毒。

