

费廷瑞 主编

指示植物与造林



ZHONG GUO
LINYE CHUBANSHE

中国林业出版社

指示植物与造林

费廷瑞 主编

(京)新登字033号

主 编：费廷瑞

编著者：费廷瑞 孙荣杰

孙文光 李鸿业

指示植物与造林

费廷瑞 主编

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同7号）

新华书店北京发行所发行 河北遵化印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 9印张 彩页2页 198千字

1992年10月第一版 1992年10月第一次印刷

印数 1—800 册 定价：6.50 元

ISBN 7-5038-0918-3/S·0488



图版 1



图版 2



图版 3



图版 6



图版 4



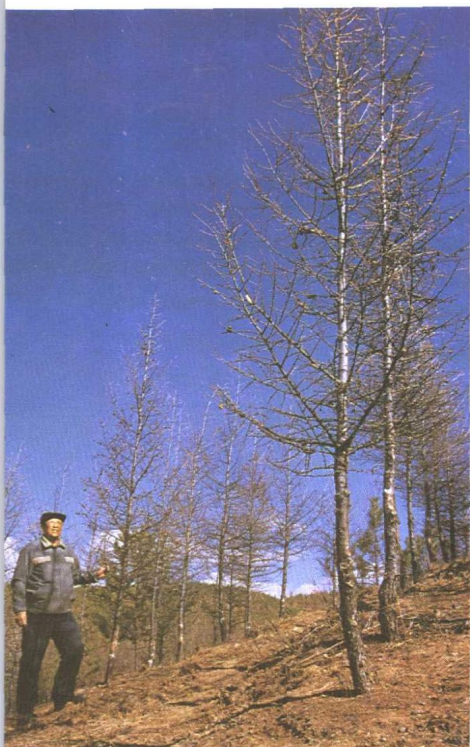
图版 5



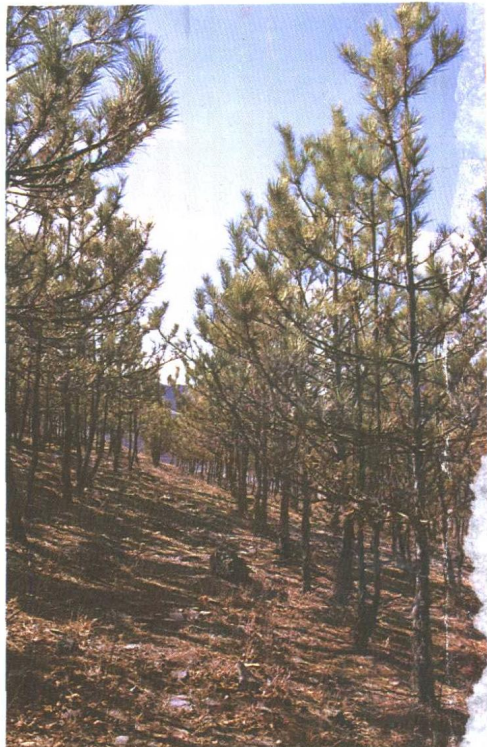
图版 8



图版 7 图版 9



图版 10



图版 11



图版 12

图版 1 辽宁省阜新壮部于寺乡石质丘陵上,耐旱的冠芒草和细叶葱在风化的岩石缝中顽强生长。立地条件 A₀。(1989 年,费廷瑞)

图版 2 这是华北植物区边缘地带,年平均温度 7℃的阜新矿务局八家子林场营造的 12 年生侧柏林。优势木高 3.32m。立地条件 D₁。
植物类型:野古草+多叶隐子草+贝加尔针茅。(1990 年,孙文光)

图版 3 山西省灵石县石柜村石灰岩山地上,在砾石层的裂缝中生长着天然野皂角和侧柏。反映了它们能耐干旱贫瘠的立地条件。立地条件 A₀。(1991 年,孙荣杰)

图版 4 潞安矿务局平顺林场在海拔 1650m 的砂岩母质、土层厚度 72cm 的土壤上营造的 18 年生日本落叶松和 20 年生油松块状混交林。立地条件 C₃。植物类型:土庄绣线菊—大叶铁线莲+华北楼斗菜—凸脉苔草群落。(1991 年,孙荣杰)

图版 5 潞安矿务局于 1990 年春在面积为 60 亩的矸子山上进行环山造林,造林大部成活(进行了部分穴内换土),且出现了野大豆、苍耳、灰菜、地肤、罗摩、狗尾草等野生植物。(1991 年,孙荣杰)

图版 6 晋中地区榆社县和祁县交界处,沙岩山地的石砾质坡地上生长的耐干旱戈壁针茅—百里香+瓦松群落立地条件 A'₀。(1991 年,孙荣杰)

图版 7 山西省安泽县马壁乡,生长在石灰岩壁裂缝间的连翘。说明连翘也比较耐干旱贫瘠的条件。立地条件 A₀。(1991 年,孙荣杰)

图版 8 山西省平顺县石灰岩山地,土层不足 10cm 的裸岩缝隙间,生长的侧柏片林。树高 5m,胸径 8--15cm。立地条件 A₀,

植物类型:荆条+疏脉对结刺—长芒草+直立地蔷薇群落。(1991 年,孙荣杰)

图版 9 平庄矿务局在海拔 1300m 处营造的油松和落叶松混交林。

14 年生,平均高:落叶松 5.79m,油松 4.29m;平均胸径:落叶松 5.85cm,油松 5.80cm。立地条件 C₂₋₃。(1991 年,鲍万林)

图版 10 与图版 9 相同条件下的落叶松纯林,14 年生平均高 5.05m,平均胸径 4.9cm。立地条件 C₂₋₃。(1991 年,鲍万林)

图版 11 与图版 9 相同条件下的油松纯林,14 年生,平均高 3.15m,平均胸径 4.5cm。立地条件 C₂₋₃。(1991 年,鲍万林)

图版 12 潞安矿务局沁水林场营造的油松、侧柏、刺槐不规则混交林。因土层很薄(15—30cm),有的地段上的刺槐因生理干旱而干梢,个别有干死。立地条件 A₀。

植物类型:荆条—白羊草+长芒草—百里香群落。(1991 年,孙荣杰)

前 言

近年来，随着全民义务植树和绿化国土活动的深入开展，越来越多的人开始认识到林业在改善生态环境、促进国民经济发展以及帮助人们脱贫致富等许多方面有着巨大作用。

加速林业建设的首要步骤是植树造林。而适地适树是造林工作中的一项重要措施。违背这一原则盲目造林，不仅影响林木的成活和成长，而且可能导致造林的失败。回顾几十年造林工作的实践，这方面的教训是很深的。本书旨在论述一个比较实用的适地适树的新办法——利用指示植物来判断宜林地的生态条件和适生树种的关系，从而确定造林适宜树种，以保证林木的正常生长，提高造林的经济效益和社会效益。

本书在编写过程中紧紧遵循以下几点原则。一是科学性。笔者通过对北京、山西、河北、辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、宁夏、甘肃、青海、陕西、河南、山东等地的林地进行广泛认真的调查研究，掌握了大量的第一手资料，经过科学地分析，归纳成理论性的认识，从而指导生产，服务于生产。二是实用性。因为许多论点都是从造林生产实践的成败中得出的，所以能够解决生产中的一些实际问题。三是通俗性。为了便于广大科技人员和施工作业人员参考运用，在论述中力求通俗易懂，便于掌握，易于应用。

目 录

前 言

一、指示植物在造林中的应用	(1)
(一) 植物的指示意义	(1)
(二) 用指示植物指导造林	(4)
(三) 利用指示植物应注意的几个问题	(10)
二、指示植物和生态因子的关系	(12)
(一) 指示植物和水分的关系	(12)
(二) 指示植物和土类 (土壤区划) 的关系	(24)
(三) 指示植物和母岩的关系	(28)
(四) 指示植物和酸碱度 (pH值) 的关系	(31)
(五) 指示植物和土层厚度的关系	(34)
(六) 指示植物和坡向的关系	(40)
(七) 指示植物和海拔高的关系	(43)
(八) 指示植物和土壤质地的关系	(48)
(九) 指示植物和干旱地区树种选择、混交造林的关系	(50)
三、指示植物的识别、指示意义和生境	(58)
附录 本书所用植物名录 (汉拉对照)	(260)
主要参考文献	(280)

一、指示植物在造林中的应用

（一）植物的指示意义

植物的生长发育受着外界环境条件的深刻影响。植物本身之所以能够生存下来，是它长期对外界条件适应的结果。因此，植物的生态习性也就是其本身遗传性和适应性的相互统一。这种遗传性又是在外界生活环境的影响作用下长期演变形成的。现存的植物在哪里生长，也就必然反映那里的生境特点。人们利用植物和环境的密切关系，掌握其对环境的指示意义，为人类开发利用植物资源创造条件。

自然界的环境条件千变万化，植物的遗传性也十分复杂，有的植物对外界条件要求很严，而且局限于很小的范围，也就是生态幅度小；但也有范围很广的，生态幅度大，可以到处碰到，人们称为“随遇植物”。如在沙地生长着沙蓬、差不嘎蒿、小黄柳等，在盐碱地上生长着碱蓬、盐吸（河北渤海沿岸盐吸是非常多的，过去人们割了晒干做柴烧）、剪刀股等，在酸性的森林土壤上就生长着杜鹃类、铁芒箕等。而这些植物只限于在这些地区生长，到其它地区就很难生存。但也有一些植物就可以广泛分布于不同地区的环境条件。如狗尾草几乎分布于我国各地，由北部的黑龙江省到南方的广东省，由东部沿海到西部高原，到处都有它的踪迹。而且不管是山地、平原和沙地，各种条件下都会常常出现。其它如

灰菜、茵陈蒿等也几乎在全国到处都能碰到，人们常常形容它们多到打腿碰脚的程度。

研究植物的指示作用，往往喜欢对环境条件反映范围小一些的植物，也就是在环境因子中找出其主导因子，只有在特定的条件下才能有这个种出现。看到了以这个植物种为主的（或者说是建群种）植物群落，就了解到它所反映的环境情况。

植物既然是和环境条件长期适应的产物，不同的植物必然反映不同的环境条件，这里面包含对光、热、水分、养分、盐碱等等条件的不同反映和适应程度。我们就是利用植物这种特性为人类服务。根据人们需要和利用的不同，分别掌握其不同的指示作用。如研究盐碱地植物的，对能够在盐碱地上生长的植物就十分重视；而在南方热带地区工作的同志，就会对喜温喜湿的植物感兴趣；在北方干旱低温地区，林业工作者则十分注意哪些树种、草木植物耐干旱，不怕寒冷，以便为丰富造林树种和发展林业创造条件。在现实工作中搞造林的最希望有树木和植物既耐干旱又耐盐碱，而且不怕低温冻害，生长又迅速；同时也希望有些植物能够指示给我们环境条件肥力的好坏，pH 值大小，水分的多少等等，以利用造林时树种的选择和采取相应的栽培措施。

自然界的条件千变万化，而植物种更是千千万万，在一个地段，往往不是一个种单独地在那里生长发育，而是和对外界的生活条件要求基本一致的许多种或几个种组成的植物群落。因此，我们在应用和观察了解时，往往是以植物群落为单位，当然这也不否认植物种的作用。因为植物种的发生和发展也影响着植物群落，更何况植物群落也是由植物种构成的。通过对建群种和优势种的了解，往往更能全面地、确

切地反映外界的环境条件。

有人常说：植物种是历史的指示植物，而植物群落则是生态条件的指示植物。如我国发现的水杉，是历史上的遗孑植物，而现在的荆条+酸枣-丛生隐子草群落，则是华北区的代表植物。我们从造林角度出发，有必要对植物种和植物群落都给予重视。

植物确实有指示作用，而且是多方面的。但我们只是从林业这个范畴来考虑如何利用其指示作用。首先，我们必须认识和熟悉对林业有用的一些指示植物。对指示植物在已认识的基础上还要了解和掌握其生态习性、生物学特性、分布范围以及和环境条件相互关系等等。特别是要注意主要的植物种类的群落结构和生境条件。当然，我们也希望多掌握一些生态幅度小的植物种，这样就更便于在林学上的利用。如狗尾草，茵陈蒿等因其生态幅度太广，掌握起来不太容易（但狗尾草对指示撂荒地这个生态环境来说还是有用的，而且比较明显），对生态幅度小的植物种，如碱蓬，它的指示意义非常清楚，也易掌握。因为就生长在碱地，见到它之后，就会知道这里一定是碱地。但从造林这个角度来看，我们不仅要了解它是碱地的指示植物，还要进一步搞清楚，同是盐碱地，还有轻重程度的不同。在轻碱地上有的树种就可以造林成功，在重碱地上就不行。因此，在轻碱地上生长的指示植物对我们的意义就更大一些。同是沙地，是在流动沙丘上的，还是在丘间低地上的，或者在固定沙地上的；同是林分，是阔叶林，针阔混交林，还是针叶林；不同的林分，林内的植物不同，土壤肥力情况也不同。所以，要求指示植物对条件的反映就更深一步了，如果能够认真地了解和研究一些指示植物，以上问题也是可以解决的。下面参考一下大

青沟的植物群落，从大青沟植物群落的演替，清楚地说明了植物和水分的密切关系以及指示植物的重要作用（见表1）。

表1 大青沟沟底植物群落演替系列

鬼针草、香蒲群落	水深15—30cm
大苔草、芦苇群落	水深 <15cm
苔草、杂类草草甸植物群落	地下水接近地表
油桦、杞柳、茶条槭群落	地下水位 50 cm
旱柳群落	地下水位 50—200cm
水曲柳群落	地下水位 200cm

（引自中国科学院林土所）

（二）用指示植物指导造林

从事造林工作，经常遇到的是如何在荒山、秃岭、戈壁、沙漠等无林区进行造林的问题。因此，想直接通过森林和树木的指示作用进行造林活动有一定的困难。在人为的干涉和火灾等的影响下，林地往往已多年没有森林和乔木树种（新采伐迹地更新造林除外）存在，仅仅出现一些草类和极少的灌木，或者连灌木也没有，草类也极少。在这种情况下，条件往往趋向于恶劣，水土流失，土质瘠薄，养分不足，生境条件恶化。这就必须通过对现有极少植物的了解，进而推断过去这里的灌木是哪些种，乔木又是哪些种。一般的演替顶极群落，地带性植被变化是比较缓慢的。如华北地区，多年来一直是松橡混交林区，虽已破坏多年，现在保留的灌木和草本植物也仍然是华北植物区系的一些代表植物，

如荆条、酸枣、雀儿舌头、薄皮木等灌木，黄背草、白羊草等草本植物。也就是说，一些森林经过多次砍伐已不存在了，而一些灌木草本群落仍然保留了原生植被时的植物种。如果再继续破坏下去，条件更趋恶劣，首先在植物区的边缘地带，如辽宁省的阜新、北票市的北部和内蒙古自治区的昭盟、哲盟相接处，个别地区已有一些草原植物种侵入，如麻黄、甘草等。有的已形成草原植物和松橡混交林区植物相互镶嵌的交错地带。

我们通过荆条+酸枣-丛生隐子草的群落，就可以知道这是华北植物区的松橡混交林区。那么选择树种当然就可考虑原来的油松、橡子等树种，而不会去选长白植物区的红松了。

通过指示植物选择造林树种，是搞好造林的一项重要措施。适地适树不仅是造林初期的关键，也一直影响到主伐。在实践中往往看到许多树种在不合适的地段，虽然成活，但影响其正常生长，形成了小老树。过去有的单位造的林有一些成了小老头林，有杨树的，有油松的，也有落叶松的。很多人认为速生的落叶松不会形成小老树，其实不然，有的林场把落叶松栽在立地条件不适应的地方，形成了小老树。如辽宁省凌源县欺天林场于50年代造在牛河梁上的黄花落叶松林，因栽在丘陵顶部，土层厚度仅9cm，17年生树高仅1.5m，保存率不足10%，成了小老树；而同年栽在丘陵下腹土层厚度大于50cm的立地条件较好的地方，树高已达4.05m，保存率70%，生长较好。这个实例充分说明了适地适树的重要性。

杨树也是如此。不少杨树因栽在山上和黄土丘陵上部，自然降水又少，地下水也几乎没有。杨树是一个喜水的树

种，无水怎能不形成小老树。这样的例子很多，不少林场都有过这种教训。

后来有人想了一些办法改造小老树，如用平茬、深翻、间伐等措施。有的措施开始有点效果，如平茬的当年，由于地上部分被砍掉，地下已长了多年的根系，贮存的养分和水分供应当年新萌枝条的生长，所以头一二年生长快了一些，然而以后就不行了。结果收效不大，最后不得不更换树种。其原因都是一些治标不治本的办法，因为选地不当缺水才是主要矛盾。如辽宁省北票矿务局在年降水量400多mm的北票市北部地下水深10m以上的黄土丘陵上，50年代营造了大面积的小叶杨林，由于缺水杨树成了小老树，以后进行多次改造，如平茬、深翻、间伐，以及引入一些较耐旱的小钻类新品种杨树等，但效果都不好。近年来引进了樟子松，长势很好。而有些选地不当的林分不仅造成了人力物力的浪费，更重要的是推迟了成林成材的时间。

油松也是如此。油松虽是一个比较耐干旱贫瘠的树种。但是，栽在土层很薄的山地上照样长不好。有人说30多年可以成材主伐利用，实际上50年也不行。在那样的条件下能活下来，而且每年还能长几厘米，已经是很不错了。在这种条件下，加之受病虫害的干扰和影响，结果也成了小老树。这也给今后低产林的改造提出了很重要的课题。

究其主要原因，其中有的就是选地不当（当然还有其它原因）。如果我们真正地掌握了各树种的特性，再根据一些指示植物对环境条件的反映，慎重地选择树种，就不会出现这种问题。

现以油松为例。油松是华北区的代表植物，陕西、山西和河北省是油松的老家。它是这里演替顶极群落的建群种，

长期就生长繁殖在这个地区，因此在这里造油松林就不会有问题。这是指大区来说的，但大区内还有山区、丘陵、湖泊、河流、沙漠、盐碱地等，因此油松就不可能在华北地区所有地类上都能长好。它适应在山地、丘陵上生长，在盐碱地上就不行了。在山地也不是都行，在海拔3500m以上的高山上它也长不好。以陕西、山西省等地为例，油松天然垂直分布大体在海拔1000（800）—2100m。在陕西省太白山北坡油松是1500（1300）—2100m。在山西省阳泉一带油松是800—1500m。在河北省的雾灵山油松在800—1400 m。在山西省阳泉矿务局所属林场一带，人们把侧柏叫成石柏，原因是它耐干旱瘠薄的条件，可以在石缝中生长，是名符其实的石柏，比油松还耐干旱瘠薄。特别是在岩石裸露的石灰岩上，在土层很薄的情况下，侧柏仍能形成群落，成为建群种。这就是它的岩石演替顶极。当然，不同的地区有不同的了解和要求。不过，侧柏在辽宁省只有部分地区可以生长，因为它不如油松耐寒，多栽在海拔较低的地方。所以辽宁省的同志对它不如油松熟悉。从天然分布的油松和侧柏来看，侧柏更喜欢干、温的条件，它的垂直分布比油松低，侧柏在陕西省太白山北坡分布在800 m以下，在山西省阳泉也在800（1000）m以下，在辽宁省一般在500m以下。所以，侧柏比油松更耐干旱，在海拔较低的干旱阳坡栽侧柏比油松更合适。但也不是说栽油松不行，只是相比而言。

从草本植物的耐旱性来看，在华北地区大家习惯把本地区的建群植物用来指示水分情况。如把白羊草、糙隐子草、三芒草、酸枣、荆条等看作是旱生植物。这在华北地区来说是可以的，但和内蒙古地区相比（草原区和荒漠区），它们不是旱生植物，而是中生植物。事实上，松橡混交林区的地