

森 林 培 育 学

上 册

东北林学院林业系

1976·2·

毛主席语录

路綫是个網，網举目張。

备战、备荒、为人民。

农业学大寨。

农、林、牧三者互相依賴，缺一不可，要把三者放在同等地位。

綠化祖国。

实行大地园林化。

目 录

第一部分 东北自然地理条件和主要树种生态特性

第一章 东北自然地理条件	1
一、东北现有林形成的条件	1
二、各自然地理部份概述	7
第二章 东北地区主要树种生态特性	22
针 叶 树 种	
一、红 松	22
二、樟 子 松	31
三、油 松	34
四、落 叶 松	39
五、云、冷杉	43
阔 叶 树 种	
六、杨 树	50
七、兴安白桦	55
八、枫 桦	57
九、黑 桦	58
十、蒙 古 柞	59
十一、黄 波 罗	65
十二、水 曲 柳	69
十三、核 桃 楸	70
十四、籽 椴	71
十五、刺 槐	73

第二部分 造 林 技 术

第三章 造林地	76
一、造林地的立地条件	76
二、环境状况	87
第四章 树种选择	90
一、树种选择的意义和原则	90
二、引种问题	93
第五章 造林密度	94

一、密度的意义	94
二、密度和生长、分化、间伐的关系	94
三、确定造林密度的原则	96
四、植株配置与需苗量计算	97
第六章 人工林组成	99
一、纯林与混交林的特点及应用条件	99
二、混交原则、混交类型及混交方式	100
第七章 造林地的整地和施肥	105
一、造林整地的作用	105
二、造林整地的方法	105
三、造林整地的时期	108
四、造林地的施肥	108
第八章 造林方式方法	112
一、播种造林	112
二、植苗造林	114
三、分殖造林	117
四、造林时期	119
第九章 幼林检查、补植和人工林登记	121
一、幼林检查	121
二、补植	123
三、人工林登记	123
第十章 造林调查设计	126
一、造林调查设计工作的意义	126
二、造林调查设计的方法	127

第三部分 各种地类的造林

第十一章 农田防护林	134
一、农田防护林的防护作用	134
二、农田防护林的结构、宽度及树种选择	144
三、农田防护林的配置	145
四、农田防护林的扶育与更新	149
五、黑龙江省农田防护林的基本情况	156
第十二章 固沙造林	159
一、沙地的发生类型及现代流沙的成因	159
二、风沙移动规律和沙地地形的形成	162
三、沙地的性质	170
四、沙地植被的形成过程	172
五、沙地的综合利用	173

六、沙地森林植物条件类型的划分	174
七、流沙的固定	176
八、沙地造林	181
第十三章 水土保持林	182
一、土壤侵蚀基本知识	182
二、土壤侵蚀地区的土地合理利用和水土保持综合措施	197
三、水土保持农业技术措施和田间工程措施	199
四、水土保持林业措施	204
第十四章 附木本粮油林营造	213
一、文冠果	213
二、山 杏	219
三、榛 子	222
四、核 桃	225
五、板 栗	227

第一章 东北自然地理条件

我国东北位于欧亚大陆的东岸，南濒黄海、渤海，东近太平洋和亚洲的边缘海，北以黑龙江和苏联的东西伯利亚为界。本区所包括的行政区划为现制的东北三省（包括原内蒙东部的昭乌达盟和哲里木盟）以及原热河省。南起旅顺（北纬 $38^{\circ}43'$ ），北至漠河（北纬 $53^{\circ}30'$ ），跨纬度十五度多。东起黑龙江和乌苏里江汇合点（东经 $135^{\circ}20'$ ），西至新巴尔虎右旗的左修勒奴庙（东经 $115^{\circ}28'$ ）。横跨经度二十度，广袤辽宽，总面积约为160万平方公里*。本区现有林的形成条件及各部份的自然地理特征比较复杂并拥有浩瀚的林海和广阔的草原，是我国资源的宝库。

一、东北现有林形成的条件

1. 自然地理条件

东北地形的基本轮廓是平地略大于山地面积。山地和平原到处广泛出现，呈现半环状马蹄形的三带：最外一环是沿黑龙江、乌苏里江、兴凯湖、图门江和鸭绿江，范围不大而且比较低平的河谷和湿地。向内紧接着的是山地和起伏的丘陵，其东南部有长白山、完达山、张广才岭、老爷岭，吉林哈达岭和千山，呈东北—西南走向，平均高度在2000公尺以下，绵延1400公里。长白山主峰高达2751公尺，为全区之冠。围绕主峰由玄武岩火山流构成长白山溶岩台原。向北山势逐渐低落，最后没入三江低地，向南逐渐降低到辽东半岛丘陵，高度不过数百公尺。北部的弧形山地称兴安岭。在西面为大兴安岭，高度在1000—1600公尺之间，北面通称伊勒呼里山，高峰达1500公尺，东面为小兴安岭，呈西北—东南走向，隔松花江与张广才岭对峙，一般高度不及1000公尺。本区的西南部除北段毗连着蒙古高原外，山海关以北依次为医巫闾、松岭、努鲁儿虎山等山地丘陵，高度不超过1000公尺。（见图 I—1）

为这一环状山岭包围的内部，渐次为500公尺左右的宽谷及浑园丘陵，向内深藏着肥沃的松嫩平原及辽河冲积平原，长1000公里，阔300公里，平均高度在200公尺以下。

大兴安岭以西与蒙古人民共和国接壤的地段，为海拔600公尺以上地势起伏不大的呼伦贝尔高平原，由于风力作用，其上复盖着风积物及砂丘。

从全区看，本区自成一群山环抱的广大盆地地形，但并不隔绝和孤立。南部有辽河平原及其下游地堑，沟通华北以连华北平原。东北隅有三江低地以通鄂霍次克海，因而使东北内部增加了某种程度的海洋色彩，并对植物的分布及森林类型的形成也有着一定的影响。

* 如不包括现制河北省长城以北地区，总面积约为130万平方公里。

本区大气环流的基本特点:

1. 地处西风带的东部边缘, 西风带的高空波动不断通过本区, 因而天气变化比较剧烈。

2. 西伯利亚、贝加尔湖低压常向东南移动, 经过本区发展成强大的东北低压, 在四季都能出现, 並常引起寒潮在低压后部入侵本区。

3. 冬夏之间, 地面的或低空的季风环流对本区气候的影响极为显著。大气活动带来丰富的湿气, 夏季多雨; 冬季本区位于蒙古高压的东部, 大气活动使西伯利亚气团势力过盛, 寒潮自西北向东南推进, 至使本区冬季漫长而寒冷。

受制于本区大气环流的特点及各种气候因素的影响, 兹将作用于东北森林生活的主要水、热条件简列于下各图式: (见图I-3、I-4)

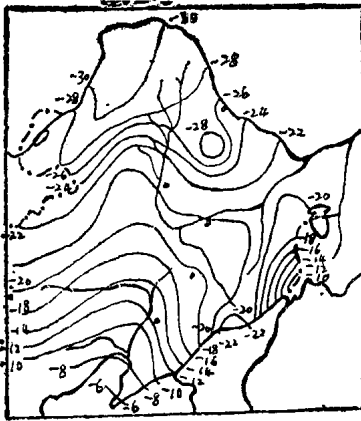


图 I-3 东北区 1 月等温线图

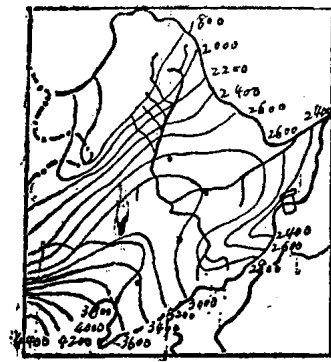


图 I-4 东北10°C以上年积温图

热量条件如上图所示, 而降水及蒸发条件则受着经度与地形的影响。(见图I-5、I-6) 总趋势是东部湿润, 向西渐趋干燥, 大陆性逐渐加强。但由于东部山地和大兴安岭与热带太平洋气团运行的方向恰相垂直, 故在一定程度上既加深了海洋的影响, 又破坏了上述东湿西干的规律。同时局部地使山地的东西坡降水和冬季气温的差别表现显著。

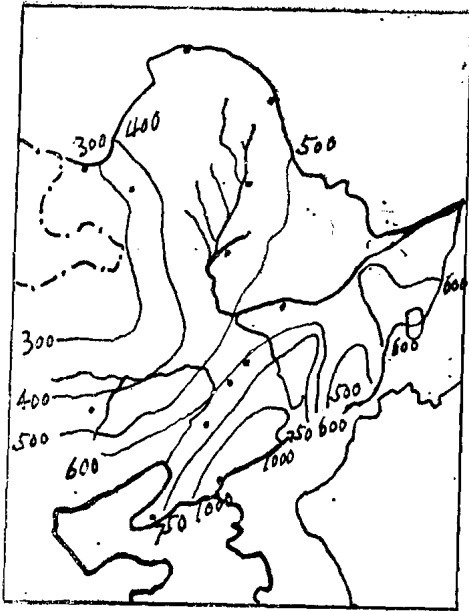


图 I—5 东北年降水量分布图

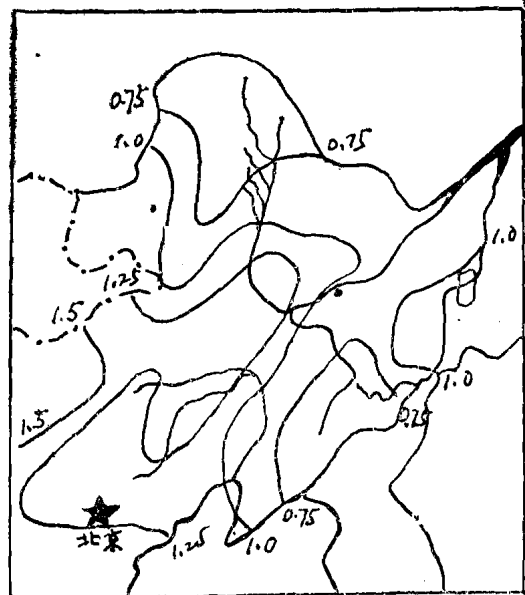


图 I—6 东北干燥度等值线图

干燥度是评定一地气候的重量指标，它不但考虑到水分的收入（降水），也考虑到水分的支出（蒸发）。公式为：

$$K = \frac{E}{r} = \frac{0.16 \sum t > 10}{r}$$

K ——干燥度， E ——可能蒸发量， r ——同一期降水量，

$\sum t > 10^\circ\text{C}$ —— 10°C 以上期间的积温。

以上所述的各地理因素，特别是四种水热条件直接影响到树种和森林的分布、土壤的形成和发育，从而决定着引种，营造人工林及各种营林工作和林业活动。

2. 自然历史条件

东北现有林各类型的形成和树种分布还决定于自然历史因素的发展。主要决定于本区的地质运动和冰川的进退。

东北植被的形成可以追溯到地质史新生代以前的远古时期，但东北森林植被的现代模型则起源于“北极第三纪植物区系”，并受到干扰。

植物区系是指在一定的自然地理和自然历史区域的范围内，植物的种属成份和组成。

北极第三纪植物区系比现代丰富。那时气候温暖单一，欧亚、北美并包括北极的广大地区的植被类型比较相似，具有很多共同特征：落叶和针叶乔木很多；阔叶植物分布

很郁闭，並在森林植物种类成分中占重要地位；森林植物又在植物区系中占绝对优势。如现存的榆、赤杨、鹅耳枥、桦、榛、核桃楸、栎、杨、松、紫杉、银杏等。强烈的喜马拉雅造山运动延及东亚。山脉的隆起，打破了气候的均匀单一，开始出现不同的气候类型，如东部山地及大兴安岭在第三纪末崛起后，气候随之变干变冷，因之针叶树更发展起来，在有些地方形成针阔混交林或针叶林。

第四纪气候的转冷，引起北半球的冰川运动，波及到东北、西北及华中。“中国大陆在第四纪虽未经大陆冰块掩盖，但山岳地区，则有无数小冰盖，时常吐出冰舌，向平地流溢。”（李四光1952年）特别受到影响的是在大兴安岭地区。冰川使欧洲及极地植物由西向东又由北向南移动，本区植物有的向东“避难”到日本和朝鲜，有的向南扩展到华北和华中地区。

冰期以后，气候日渐趋暖，植物再度由南向北移动。华中植物再次移入华北和本区南部。在东部山地东南侧，朝鲜和日本避难所保存下来的第三纪区系植物，一部分越过东部山地回到更北的地区生活下去；另一部份，特别是第三纪的残遗种，仅能扩展到东部山地及小兴安岭东南隅，而第四纪冰期时代侵入东北的欧洲和西伯利亚植物，部份退出东北，部份在本区定居适应，其最南界限不出东部山地。所以本区植物区系的各自独立和发展，基本上是冰期后开始形成的。

除了第四纪的冰川进退使东北植被发生改组以外，第四纪继续的造山运动，使小兴安岭继续隆起，日本脱离大陆成为群岛，也对植被的形成和发展影响很大。例如由化石证明，黑龙江下游曾生长过榉，银杏和落羽松等树种，以后遭到毁灭，均属地质运动的后果。日本海、鄂霍次克海的陷落，布林山脉，小兴安岭的抬升及阿林锡霍特山脉的崛起，也成了第三纪植被分化和改组的动力。

随着地质运动，东北火山曾大规模地或宁静地发生过喷溢，熔岩复盖大地，在不少地区，对第三纪植被和森林因素发生了影响和冲击。

除此之外，东北地区还存在着冲积，洪积层的广泛分布。例如，南部冲积河谷沙地的形成，呼伦贝尔砂的堆积以及大兴安岭及其东麓平原地带，由于蒙古风沙的不断东侵，也随而打乱了东北第四纪以来的分布大势，使蒙古区系植物有随风簸移，独占东北平原的趋势，从而使华北区系，甚至长白区系和它弗利亚区系植物日趋退缩。

在地质运动，冰川进退及气候的演变中，东北森林及植被由“北极第三纪植物区系”分化，独立，发展，形成现在的各个区系成分，而且尚在不断的继续演变中。现将本区各种区系成分及其发展来源，示如下图（见图I—7）。

综上所述，由本区第三纪的浅层残遗及特有的种属组成充分说明了本区森林的发展史。

3. 社会历史条件

东北原始林自古以来就一直受到我国北方各民族的保护，几乎都以原生状态被保存下来。* 直到上世纪末叶，东北森林受到了大规模的侵略和破坏。当资本主义成长为帝

* 远自公元722年（唐开元十年）设勃利（伯力）刺史管理三江一带直到清皇太极设宁古塔将军辖日本海西岸的边疆（包括锡霍特）北至外安岭的森林，均受到保护。

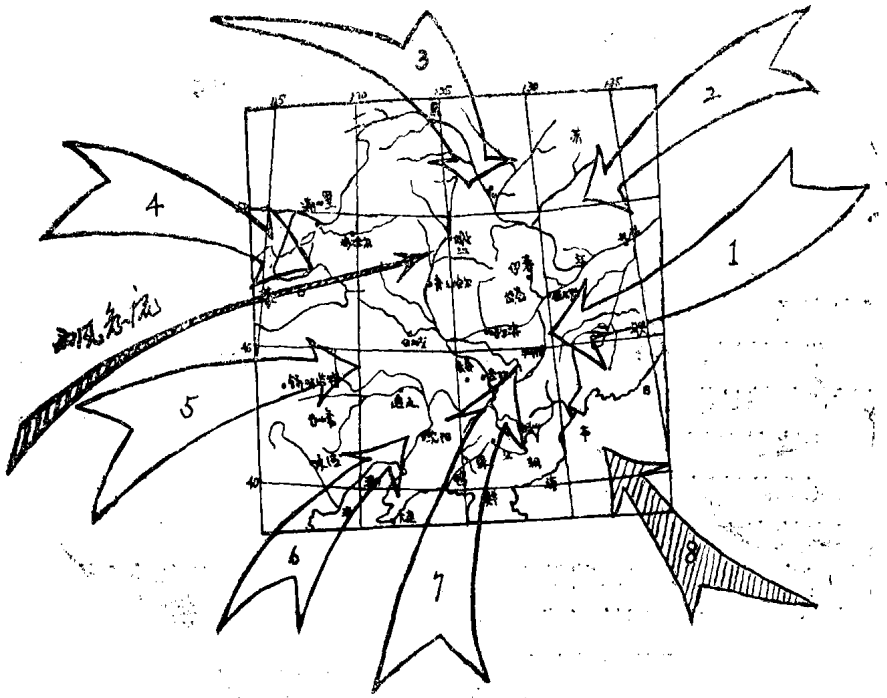


图 I-7 东北植物成份来源示意图

1—长白区系植物；2—鄂霍次克区系植物；3—欧洲、极地，东西伯利亚区系植物；4—它弗利亚区系植物；5—蒙古区系植物；6—华北区系植物；7—华中区系植物；8—东南太平洋季风。

国主义时期，“资本主义的线索象千丝万缕的密网，把这种事业（按：指铁路建筑）同整个生产资料私有制联系在一起，把这种建筑事业变成对十亿人民（殖民地加半殖民地），即占世界人口半数以上的附属国人民，以及对‘文明’国家资本的雇佣奴隶进行压迫的工具。”（列宁1917年）1896年老沙皇攫取了联络赤塔和海参威的东支铁路敷设权。相继日本军国主义也于1908年与清卖国政府合办鸭绿江伐木公司，并于1922年以“满洲株式会社”名义在免渡河等地进行采伐，致使中东路两侧各35华里以内的森林和鸭绿江右岸60华里以内的森林以及东北其它各地森林的劫难有增无已。《东北北部与中东路汇编》（1922年哈尔滨）列举了大量资料说明很多地区森林的消失是带有急剧性的。即至1931年以后的十四年内，日本军国主义又掠夺了东北森林蓄积三亿五千万立方米，致使东北森林资源受到迅速破坏。正为上列《汇编》所描述的：“过去东北是个林海，……但是随着殖民统治的加强，在很多地方，斧子、锯和火灾很快使林海疏旷了，森林逐年在消失。”

但是，解放后在党的正确的以营林为基础的方针、政策的指导下，天然林得到迅速

稳，大部地区年降水量在750毫米以上，尤以鸭绿江一带最丰富，可达1000毫米，为全东北之冠。就是北部山地也可达600毫米以上。本区最冷月平均气温一般在-20°C以内（最低温度还要低一些），仅延边一带最高，大致在-10°—-18°C之间。10°C以上年积温可达3 000—3500°C。纬度、地势高低以及距海的远近，对本区气候有显著影响。山地气温一般比平地为高，但愈向东地势愈高，气温愈低，由于气温低又雨量丰富，故相对湿度大，空气常呈润湿，生长季可达半年。特别是雨季（7月中至8月）由于热带太平洋气团和鄂霍次克气团的大量入侵，出现一年中最大的降水量，鸭绿江，长白山及张广才岭可达160—200毫米，珲春至绥芬河一线也可达100—120毫米。仅乌苏里一带，因受鄂霍次克气团影响，降水最多的月向后推延约一个月之久。由于长白山的存在，增加了本区的湿度和降水量，同时也影响了降水的分布，使向海面的降水比背海面的降水有所增加，而避风面则促进了冬季积雪。

植被：东部山地代表性的森林类型是阔叶红松林。它集中地反映了上述各自然历史因素和自然地理因素的影响。地史上各区系植物的大混合和现代海洋季风型气候的影响决定着阔叶红松林的结构和特性以及在其林内生存的植物和动物。阔叶红松林在最大程度上保存了第三纪以来针阔混交林的特点而一半以上的其他种属因素则是随着冰川的进退渗入东部山地红松林中的。但阔叶红松林从来没有退出过东部山地的长白区系。“葡萄爬在云杉上”，“南方丛林的主人—老虎（按：残遗种）巡狩着北方的麋鹿。”都是本区系的特有写照。

但由于冰川的作用，使北方的针叶树，主要是云冷杉，向本地区扩展了自己的分布区，同时山脉的南北走向，也助长了这种扩展，这就形成在本区内的高海拔山地和谷地分布着云冷杉林或耐寒的落叶松林。柞木林在很大程度上是带有次生性的，并在人为作用的影响下，不断扩大其分布范围。

东部山地以红松林为主要成分的森林生态分布序列，如表 I—1 所示。

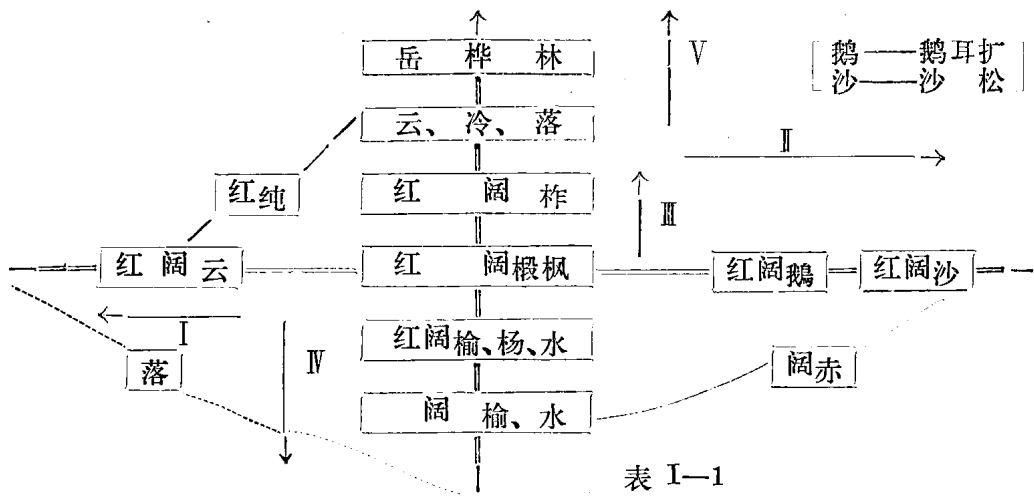


表 I—1

- I：土温降低，营养缺乏；
- II：空气湿度和生长季延续时间增加；
- III：土壤和空气湿度减少；
- IV：土壤湿度增加（活水）；
- V：海拔增高，气温显著降低，相对湿度增大。

需要说明的是，阔叶红松林并不限于本区，其分布可直至小兴安岭，乃至远东的沿海边区。东部山地属于南部红松林，以混有紫杉、沙松、千金榆，白柞子，樟筋子等喜温树种为其特征，其北界可达林口。唯接近乌苏里的完达山主峰布开山，上述混交种均已斂迹。落叶松和红皮云杉在这儿也不见生长，而谷地红松林异常发育。

此外，本区现有阔叶林大都是在长期人为作用下，红松林受破坏后的次生类型。

土壤：在海洋季风型气候及阔叶红松林的长期作用下，灰棕色森林土为本区占优势的地带性土壤，与阔叶红松林的分布规律基本一致。但由于本地区十分辽阔，自然条件迥异，故有着地区性的变异。山地针阔叶林，气候较冷湿，发育为暗棕色森林土。海拔较高的山地，淋溶较强，发育为轻度灰化的灰棕壤。分布在地势平缓或母质粘重处，草甸化过程明显，故形成草甸灰棕壤。而草甸化过程继续发展，地表过湿，又可发展成具有表层潜育的灰棕壤。但在本区南部，由于气温较高，阔叶林多，故发育为山地棕色森林土。另外，在本区西缘，存在着一条较宽的山前丘陵森林草甸草原，其上则发育着淋溶黑土。

经营意见：东部山地森林历史悠久，自然条件良好，森林蓄积量很大，为我国及东北最大的林区之一。优势林分的优势树种—红松，材质优良，混交阔叶树也多为珍贵树种，是我国最好的用材林区，并具有很好的水土保持作用，对松辽平原农业丰产也担负重要的保障作用。很好的保证红松及其它优良树种的更新，发展用材林，兼顾其水土保持作用是当务之急。故在营林事业中，着重研究红松林的各种问题，特别是红松更新问题，是为重点。

（二）三江平原

范围和地形：三江平原包括南北两部分。北部指松花江下游至松、黑、乌三江汇合处的三角地带；南部为穆稜河至兴凯湖的广大平原。中间为完达山东北隅的布开，神顶二主峰及其周围的低山丘陵所隔，但东西有乌苏里江和挠力河低地沼泽连结，那丹哈达岭到此则形似孤島状。三江平原是一个被现代冲积物埋没的盆地。在地史上它是一块大规模陷落的地区，至洪积世为洪积层所掩盖。从现代平原中的残丘分布，有力地证明着本地区冲积平原是在长期沉降，堆积又沉降和不断冲积的运动中形成的。海拔不过50公尺。大部均为冲积——湖积沼泽低平原。这些湿草甸乃是长期地形沉降及沉积物形成的不透水层所造成的。由于地势坦缓，河水水流不畅，排水不良，加深了沼泽草甸的发育。

气候：本区虽受到一定的东亚季风气候的影响，但由于纬度较高，且处于錫霍特—阿林山脉的背风面，生长季中并受到鄂霍次克气团及大面积沼泽的影响，以至水热状况不及东部山地。特别是南部地段，夏雨少，干燥度大于1.0，但冬季积雪多，春季土壤水充足，仍列为湿润地区；气温最热月不超过 21° — 23°C 。4—10月半年的平均气温 15°C ，可作为本区与东部山地的大致分界线。最冷月的平均气温为 -20° — -21°C ，无霜期为130天左右。年降水量也低于东部山地，约在550—650毫米之间。本区的降水特点是夏雨在288—356毫米，较其它地区的夏雨率为低，（与錫霍特山存在有关）。但秋雨为140—190毫米，比其他地区的秋雨率为高，且出现在九月（与鄂霍次克气团入侵活动有关），使蒸发较弱，此又是构成本区沼泽形成的重要条件。

土壤：由于本区的气候及地形的影响，地势坦缓，土温常年较低，母质以重粘壤土为主，透水性及通气性均不良，故白浆土在本区的1—3级阶地上异常发育，分布广泛，尤以第二阶地为多。这种土壤上均为灌木为主的木本植被。在零星分布的残丘和丘陵上以乔木为主的植被下，分布的仍为灰棕壤及草甸灰棕壤。泛滥地草本植被下片状分布着潜育草甸土或草甸土，而在积水地和洼地沼泽中则大片地分布着沼泽土的各种亚类。潜育化和泥炭化都很盛，是本区主要土类。

植被：如前所述，本区是包围着中、低山外围的低湿地。丘陵和沼泽、草甸镶嵌存在，故在广大冲积平原中沿河泛滥地和洼地上分布着草甸植被、草本沼泽和灌木沼泽。森林植被只见于残丘和丘陵。局部低丘缓坡下部有时尚出现盐碱土、碱斑，分部着耐盐碱的植物如星星草及羊草等。（如图I—9）

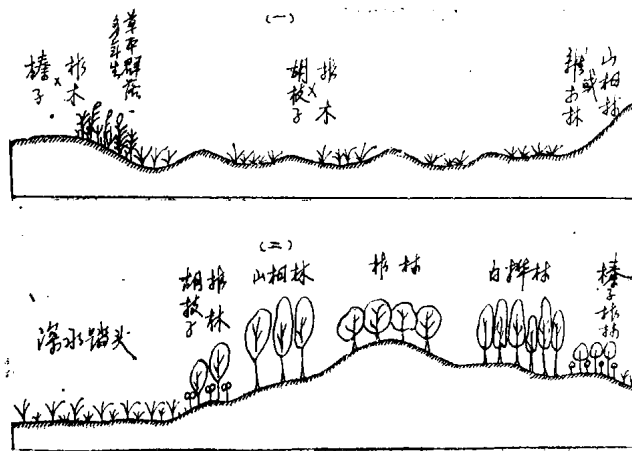


图 I—9 三江平原植被分布示意图

以上图示（一）的沼泽或草甸植被，大致属以下几类：小叶章群落、苔草丛桦群落、小叶章沼柳群落、苔草群落、小叶章丛桦群落、小叶章沼柳群落，芦苇群落。

经营意见：森林在本区的分布范围远比现在为广，造成现在低温和排水的不良与历史上对森林的破坏有关，影响着农、林、牧生产。保证完达山中、低山森林的更新有利于防止三江平原的过分积水和土壤恶化。工程排水与生物排水相结合，将是本区保障农、牧业生产的基础措施。

（三）小兴安岭

范围和地形：小兴安岭是从伊勒呼里山东端起，顺黑龙江延伸到松花江以北的山脉总称。地理位于在北纬 46° — $51^{\circ}30'$ 左右，东径 127° — 131° 之间，山系复化，不易判明其构造主脉。总的主轴方向和夏季风平行。山地两侧都受到流水强烈的分割，但外貌和缓，河谷宽大，山顶保持着平缓的波状起伏。靠近黑龙江一面，倾斜急峻，向嫩江一面比较平缓，平均海拔在400—600米之间，但每个山峰，阳坡短而陡，阴坡缓长，从而造成复杂的地形。小兴安岭的西北部由于纬度高，气温低，地势平坦，永冻层和季节性冻层发达，故形成沼泽。

气候：小兴安岭虽也受到海洋季风影响，但同时又受到大陆性寒潮的影响，纬度较高，离海较远，大陆性较强。温度年变幅约为 50° — 60°C 。一月平均温度在 -20°C — -28°C ，最低极限温度可达零下 30° — 40°C 。夏季七月平均温度为 20° — 22°C ，极限高温可达 30°C 或更高。年降水量在500—600毫米之间，有的年份可达700毫米。日均温大于 10°C 期中，降水量占全年降水的70—80%。干燥度在0.75—1.0之间，故有森林发育。并以生长季平均温度 15°C 与东部山地分开。生长季仅120天或更少（北部）。

植被：本区因其山脉主轴方向与季风平行，干燥度在1.0以下，故本区的森林植被仍以阔叶红松林为主，但受到东西伯利亚区系兴安落叶松林和鄂霍次克云冷杉林的影响，即使阔叶红松林在山地中腹仍占有优势，但东部山地一些喜温性的树种如紫杉、鹅耳枥、杉松、白柞子、柠筋子等不见存在，已失去了南部红松林的特色。北纬 48° 以南仍有黄波罗、水曲柳、胡桃楸、白皮榆、大青杨、桦、椴、色木与之混交，构成中部红松林，但超过 48° ，就逐次减少，为云、冷杉逐渐代替，形成北部红松林。林内云、冷杉成份大大加强。特别是北纬 49° 以北为阔叶红松林向大兴安岭的过渡地带，落叶松、蒙古柞及白桦比重加大、红松逐渐减少，以至绝迹。季风到此已成强弩之末，大陆性逐渐加强。

落叶松林主要分布在本区的北部（五营以北）地势低平的宽或狭河谷两岸，并与永久冻层保持着密切的连系。 15° 以上的山坡几无分布。这点，既不同于长白山，也不同于大兴安岭。可以看出落叶松在这样地形上正在受到红皮云杉和臭冷杉的逐渐更替。而鱼鳞松则在接近亚高山地带（700公尺上下）向下渗入红松林，向上独自构成纯林或与岳桦相混交。

土壤：本区土壤因受季风气候和阔叶红松林的影响，主要土壤仍为灰棕壤，但由于地形复什，谷地发育，植被中云冷杉成份的增加，故在一般海拔（600—350米）上，灰棕壤的亚类变化很大，并与森林类型分布表现着一定的相关性。根据在小兴安岭中段北纬 48° 左右的调查，灰棕壤的变化及其与森林类型的关系如表I—2所示。

表 I—2 灰棕壤的变化与森林类型的关系

森 林 类 型	土 壤
蕨类鱼鳞松红松林	隐蔽灰化或弱灰化灰棕壤。
羊胡草柞木红松林	原始（或山地）灰棕壤，石砾多。
凸脉苔草椴树红松林	典型灰棕壤，无明显灰化现象。
蹄盖蕨云、冷杉红松林	弱度灰化或中度灰化灰棕壤。
毛边苔草枫桦红松林	潜育或弱灰化灰棕壤，具弱潜育和草甸化。
谷地红松林	草甸灰棕壤，草甸化现象较明显。

这种关系是随地形变化及森林植被成分的变化而改变的。其特点可归结如下：

(1) 随着阔叶树组成加大，棕壤化过程加深；(2) 随着云冷杉组成加大，灰化程度加深；(3) 随着坡度加大，石砾含量加多，铁的氧化程度加深；(4) 随着坡度减缓，生草程度加大，草甸化程度加深；(5) 随着水分加大，潜育化程度加深。

此外，本区与东部山地的区别尚在于谷地土壤中季节性冻层普遍。特别是岛状永久

冻层的存在，加深了沼泽化程度的发展，也加深了沼泽土的发展，甚至在有些地方，泥炭层厚度达1米左右。

经营意见：小兴安岭是我国著名的用材林区。除其外围受到历史性的破坏已转变为次生林外，其中心部分至今仍保留有原始林林相，这都是广大林业工人和干部特别注意采伐和更新关系的结果。过去的大面积皆伐迹地上，人工更新也比较迅速。目前，以落叶松、红松及樟子松为主的人工林已茁壮成林，这对本区以场轮伐奠定下良好的基础。今后如何提高人工林质量，坚持以营林为基础的方针仍是保持小兴安岭森林资源的重要任务，也是保证松嫩平原农业丰产的重要措施。

(四) 大兴安岭

范围及地形：大兴安岭部份系指大兴安岭山脉的北段，位于黑龙江省除呼伦贝尔以外的西北部，纬度 47° 以北地区。北起漠河附近的黑龙江谷地南至索伦附近的洮儿河源；西沿大兴安岭西坡与呼伦贝尔高平原相接，东至松嫩平原的外缘，长达750公里，平均宽200—300公里。一般海拔高度在1100—1400米左右。山峰浑圆，且分割不烈。北部为伊勒呼里山，其特点是多歧分枝，谷地和沼泽纷繁。永久冻层分布较广，加强了沼泽的发育。几乎全部河谷两岸，乃至平缓的山坡及分水岭都有沼泽出现。向南山势渐低，谷地出现黄土地层。沿分水岭两侧，倾斜极缓，山麓多波状丘陵，因降水较少，河流分割不大。

“三河”（根河、结尔布尔勒和哈乌勒河）地区为破碎的丘陵地带，正个土壤、植被的成环分布与全东北区的环状分布十分相似。大兴安岭东坡比西坡峻削，并有几处阶梯状断崖，河流倾斜甚急，说明了东南迎风面的强度流水侵蚀。

大兴安岭受到了第四纪冰川的冲击。东麓发现有冰碛石和冰川沉积物，但因后来山地流水的侵蚀作用，山坡冰川地貌不甚明显。

大兴安岭的地理位置及其地形特征对该区的气候、土壤和植被有十分密切的关系。是我国唯一的泰加林地带（南泰加林）。

气候：大兴安岭北部山地因纬度高，地势高，近蒙古高压中心。有典型的所谓“雪林气候”。长冬无夏。年均温低于 0°C ，最冷月平均气温大部在 -24°C — -30°C 之间，绝对最低气温达 -51°C 。以一月 -24°C 等温线与东部平原和它区分开。冬长和雪期长可达8个月以上。最暖月平均气温不及 20°C ，无霜期不到120天，月均温超过 10°C 的月份，大部地区仅三个月左右。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温在1800以内。年降水量在350—500毫米之间，但变化甚大。东侧为夏季风迎风面，由山麓到山顶年降水量逐渐增加，如东麓扎兰屯（海拔315公尺），年降水量达490毫米，较松嫩平原西部增加数十毫米，而山顶兴安站（海拔982.1米），年降水量即达609毫米。大兴安岭西侧的雨影（即所谓背风面少雨区），降水量锐减，至使海拉尔（海拔609.7米）年降水量只有322.1毫米，仅为扎兰屯的65%或兴安的53%。但由于气温低，蒸发较小，故干燥度低于1.0，仍适宜森林的发育。本区南部干旱并受着大陆性气候影响及森林大量砍伐、火灾所引起的大兴安岭南坡无林现象，值得注意。气温的东西坡变异也很显著。大兴安岭西侧为冬季风（极地西伯利亚气团）的迎风面，冬季严寒，而东麓恰当冬季风的背风面，寒冷程度大为降低。如最冷月平均气温海拉尔为 -28.3°C ，兴安为 -27.1°C ，东坡山腰的博克图为 -22.2°C ，而扎