

《青海森林资源》编写组



青海森林资源



104970

S 717.2
5344

《青海森林资源》编写组



青海森林资源



京电力大 00154325

青海森林资源
《青海森林资源》编写组

青海人民出版社出版

(西宁市西关大街96号)

青海省新华书店发行 青海新华印刷厂印刷

开本: 787 × 1092毫米 1/16 印张: 6.25 插页: 6 字数: 149,000

1988年10月第1版 1988年10月第1次印刷

印数: 0,001 — 2,435

ISBN 7-225-00179-5/S · 11 定价: 2.50元

祁连山下的云杉原始林



澜沧江上游的峡谷森林



隆务河流域的水源涵养林





玉树林区的高山圆柏疏林

孟达林区的华山松



大通河林区的红桦次生林



大通河林区的灌木——红桦林



祁连山地金露梅灌木林



西倾山嶺的高寒灌木林

大通河林区的陇蜀杜鹃林



麦秀峡谷的翠柳



江西林场在进行原木归楞



隆务河林区采伐迹地上的云杉更新



共和县沙珠玉乡的农田防护林网



湟中县拦隆口乡的农田防护林



湟水河畔的护岸林



循化撒拉族自治县黄丰渠畔的护渠林



给青杨用材林喷药





循化撒拉族自治县院内栽植的四旁树——泡桐



柴达木沙区的怪柳林



海西沙区中的荒漠灌丛

海南沙珠玉乡种植的柠条固沙林



森林茂盛 六畜兴旺



林区巡逻



前 言

森林资源是自然资源的重要组成部分，又是具有再生性的可更新的动态资源，随着时间的推移，无论质量或数量，都在不断地发生变化。只有认真地研究和掌握森林资源的发生发展以及消长变化的规律，正确地认识它、利用它、改造它，才能发挥森林的生态效益、经济效益和社会效益。为此，青海省科学技术委员会于1981年下达了“青海森林资源”的研究课题，要求对现有森林资源作出科学的分析和评价，以便为制定本省发展战略和编制国民经济计划提供科学的依据。

青海省森林资源清查工作是在新中国成立后才进行的。第一次清查是1952~1962年间进行的，采用了概查、调查和森林经理等现地实测的方法，初步查明了森林资源的树种组成、分布、面积和蓄积量等，还调查了部分林区的林木生长量。在此基础上，提出了清查报告和全省资源统计表。第二次清查是在1975~1976年间进行的，采用了先进的航片调绘和分层抽样等方法，进一步地、更精确地调查了森林资源，调查项目除与第一次相同者外，还基本上查清了灌木林的面积和分布状况，计算了全省各州、县的阔叶林覆盖率，可靠性为95%，全省精度不低于90%，地、州、县精度不低于85%，编制了森林资源统计表和森林分布图。

总之，这些清查成果都及时地为编制国民经济计划和林业区划、规划提供了科学依据，对我省林业生产建设起到了积极的作用。但是，这两次清查都是采用静态估计的方法，难以准确地揭示森林资源的动态变化规律，因此在1979年又建立了全省森林资源连续清查体系，采用定点定期观测的方法来掌握资源的消耗与增长，以及林木组成的发展趋势。全省共建立了681个固定样地，设有长期标志，以备今后复查。这是我省第三次森林资源清查。

由于第三次清查距第一次清查时隔太久，而且清查的总体过大，难以反映各州、地、县的资源状况，且未经复查，故本书采用了第二次清查成果的资源数据。为了进一步研究森林的生态规律和森林资源的质量，在编写过程中，又在大通河、隆务河、玛可河、玉树和柴达木等主要林区进行了补充调查，并参考了气象、地质、土壤、植被、野生动物以及森林病虫害等方面的资料。经过四年多的工作，于1985年7月完成。

本书内容共分五章，第一章森林资源的环境条件（由陆文正、孙学冉、魏振铎编写），主要介绍青海省的地理、地貌和气候等自然条件及其对森林发生发展的关系；第二章森林资源（由孙学冉、魏振铎、陆文正编写），重点介绍树种资源、森林面积、蓄积量资源和森林类型的结构与质量，以及森林经济动植物资源的组成、分布特点等；第

BB11 6P/0f

三章森林资源的消长变化（由高元洪编写），通过林木自然消长和社会消耗的分析，预估了到本世纪末森林资源变化的可能性；第四章森林资源的分析与评价（由魏振铎编写），通过森林资源的质量、分布和结构等特点的分析，阐明本省森林资源在水源涵养、保水保土、防风固沙等整治国土、维护生态平衡和保障国民经济建设中的地位，第五章发展森林资源的探讨（由孙学冉编写），根据森林资源的特点、地位和经营现状，提出了发展本省森林资源的政策性和技术性建议。此外，本书中的各类森林资源数据均由刘广焜校核确定。同时，徐明金工程师和李成文、薛助邦、李红林、李志新、王 华、方顺宝等同志，参加了航片的判读工作。

本书编写过程中，还得到了青海省农林厅张昌兴副厅长和李含英高级工程师的关怀和支持；青海省林业局林业工程师 **陈 实**、王 琪、吴洪源、王玉学、周长庚、宋国华、齐贵新等同志和青海省农林科学院王金生、许重九等副研究员亦给予了热情帮助，并提供了宝贵的资料、照片和建议，在此特表致谢。

编 者

1987年7月

目 录

前 言

第一章 森林资源的环境条件	1
第一节 位置	1
第二节 地貌	1
第三节 森林气候	6
第四节 土壤	9
第五节 植被	10
第二章 森林资源	12
第一节 林区划分	12
第二节 森林资源的面积与蓄积量	15
第三节 森林资源的地理分布	22
第四节 树种资源与林分类型	26
第五节 森林土壤资源	42
第六节 森林经济植物资源	48
第七节 森林动物资源	60
第三章 森林资源的消长变化	66
第一节 林木生长特性与林分生长	66
第二节 森林资源的消耗	67
第三节 林分蓄积(毛)生长率与(毛)生长量	71
第四节 森林资源的消长变化	74
第五节 森林面积的变化	76
第四章 森林资源的分析与评价	79
第一节 森林资源的特点	79
第二节 森林在国民经济中的地位	81
第三节 发展森林资源的条件概述	83
第五章 发展森林资源的探讨	86
第一节 认真保护好现有森林和森林植被	86
第二节 努力扩大森林资源	87
第三节 积极提高森林资源的质量和生长量	88
第四节 合理地综合利用森林资源	90
第五节 依靠科学, 加强管理	91

参考文献.....	93
附录.....	94
森林植物中文名、拉丁名对照表.....	94

第一章 森林资源的环境条件

第一节 位 置

青海省地处我国腹地，近于欧亚大陆中心地区。起止东经 $89^{\circ}35'$ ~ $103^{\circ}04'$ ，北纬 $31^{\circ}39'$ ~ $39^{\circ}19'$ 。北部和东部紧邻甘肃省，东南部与四川省接壤，南和西南部与西藏自治区相连，西北与新疆维吾尔自治区毗邻。东西长约1200公里，南北宽约800公里，总面积72万余平方公里，约占全国总面积的13.25%，仅次于新疆、西藏和内蒙古自治区，为我国第四大省（区）。

全省辖一市，一个地区，六个自治州，共42个县（市），省会西宁市。各县的隶属关系见表1—1。

表1—1 青海省行政区划及州、地、市、县名称一览表

州地市名称	所辖县（区）数	所属县（市、区）名称
西 宁 市	5	城东区、城中区、城西区、城北区，大通回族土族自治县
海东地区	8	湟中县、乐都县、平安县、湟源县、民和回族土族自治县、互助土族自治县、化隆回族自治县、循化撒拉族自治县
海北藏族自治州	4	门源回族自治县、祁连县、刚察县、海晏县
海南藏族自治州	5	贵德县、共和县、同德县、兴海县、贵南县
果洛藏族自治州	6	班玛县、玛沁县、甘德县、达日县、玛多县、久治县
黄南藏族自治州	4	同仁县、尖扎县、泽库县、河南蒙古族自治县
玉树藏族自治州	6	玉树县、囊谦县、称多县、杂多县、治多县、曲麻莱县
海西蒙古族藏族自治州	4	乌兰县、都兰县、天峻县、格尔木市

第二节 地 貌

青海省地处青藏高原东北部。由西向东伸延的昆仑山脉和祁连山脉，构成了青海高原的地形骨架。昆仑山在新疆境内分为两条支脉东延我省，南支为唐古拉山，横卧于省境南缘，海拔一般在5000米以上，噶拉丹东雪山高达6621米，为长江之源，冰川和现

代冰川极其发育。北支入境后分为两大支脉，南部的支脉为巴颜喀拉山，系长江、黄河之分水岭，北西-南东走向，一般海拔4 000~5 000米，主峰海拔5 500米；北面的支脉为祁漫塔格-布尔汉布达山，是柴达木盆地南缘山脉，多有现代冰川，系寒冻风化强烈的构造剥蚀高山，东延与积石山相接。

阿尔金-祁连山系横卧省域北缘，由数条北西西-南东东走向的平行山脉构成，一般山脊海拔4 000米以上，主峰海拔6 305米，主要支脉北有走廊南山，南为青海南山-拉脊山，中部有达坂-大通山。西倾山矗立于省域东部，东南走向，接于秦岭（见图1-1）。以上诸山脉将我省构成两大地形区，即在东昆仑-布尔汉布达山以北为一系列盆地和山地；此山以南则为山原地貌。从地貌组合上大体可分为祁连山地、柴达木盆地、茶卡-共和盆地、西倾山地和青南高原等五个地形区域（见图1-2）。

一、祁连山地

位于省域东北部，由古生代褶皱和中新生代断裂隆起的一系列北西西-南东东走向的平行山脉与谷地或盆地组成。东西长约750公里，南北宽约300公里，总面积10.8万平方公里，地跨内外流两个水系，由西北倾向东南。区内主要山脉有走廊南山-冷龙岭、达坂山、托来山、大通山、拉脊山等。山体高度一般在海拔4 000米左右，少数山头终年积雪。西部有疏勒山和走廊南山，海拔在4 600~6 000米之间，冰川分布广泛，寒冻风化强烈，为剥蚀构造高山。

祁连山地有不少湖盆和山间小盆地（或宽谷），主要有青海湖盆地、哈拉湖盆地、西宁盆地、门源盆地和木里-红仑盆地等，以及黑河、大通河、湟水和黄河等四个谷地。谷底海拔由1 650米递增到3 000米以上。东部处于黄土高原与青藏高原的过渡地带，在2 800米以下的山前地带，多为第四系黄土覆盖，土质疏松，植被稀少，水土流失严重。湟水、黄河两岸地势平坦，气候温和，灌溉方便，是我省主要的粮食生产基地，也是我省人工林和经济林的主要分布地区。大通河流域以及拉脊山南北坡，是我省次生林的集中分布地段。

二、柴达木盆地

位于省域西北部，周围被昆仑山、阿尔金山和祁连山所环抱，是一个封闭的第三系湖积盆地，东西长约850公里，南北宽约250公里，面积22.0万平方公里。在大地构造上属“昆祁秦”地槽系中的中间地块。现代地貌以干燥剥蚀的山地高平原和洪积湖积等各种成因的平原为主，自盆地边缘至中心，依次是高山、戈壁、风蚀残丘、平原和盐沼等五个地貌类型。盆地腹部海拔2 600~3 200米。由于气候干旱、风蚀严重、土壤含盐较高，虽地下水比较丰富，但埋藏较深，开发困难，地面水甚为不足，土地利用率低，除有片状怪柳（*Tamarix*）、梭梭（*Haloxylon*）、白刺（*Nitraria*）灌木林分布外，以种植业为主的绿洲，仅在具有灌溉条件的平原地区得到发展。在盆地东部山地，有以祁连圆柏为优势的原始森林分布，但林分稀疏，林相残败。西部和西北部因气候过于干燥，多大风、水源贫乏，多形成沙地和“雅丹”地貌，呈盐质荒漠景观，可用于农林业的土地甚少。

三、茶卡-共和盆地

位于青海湖南，盆地北界为青海南山，南至昆仑山支脉鄂拉山峰，东接西倾山地，西部

图 1-1

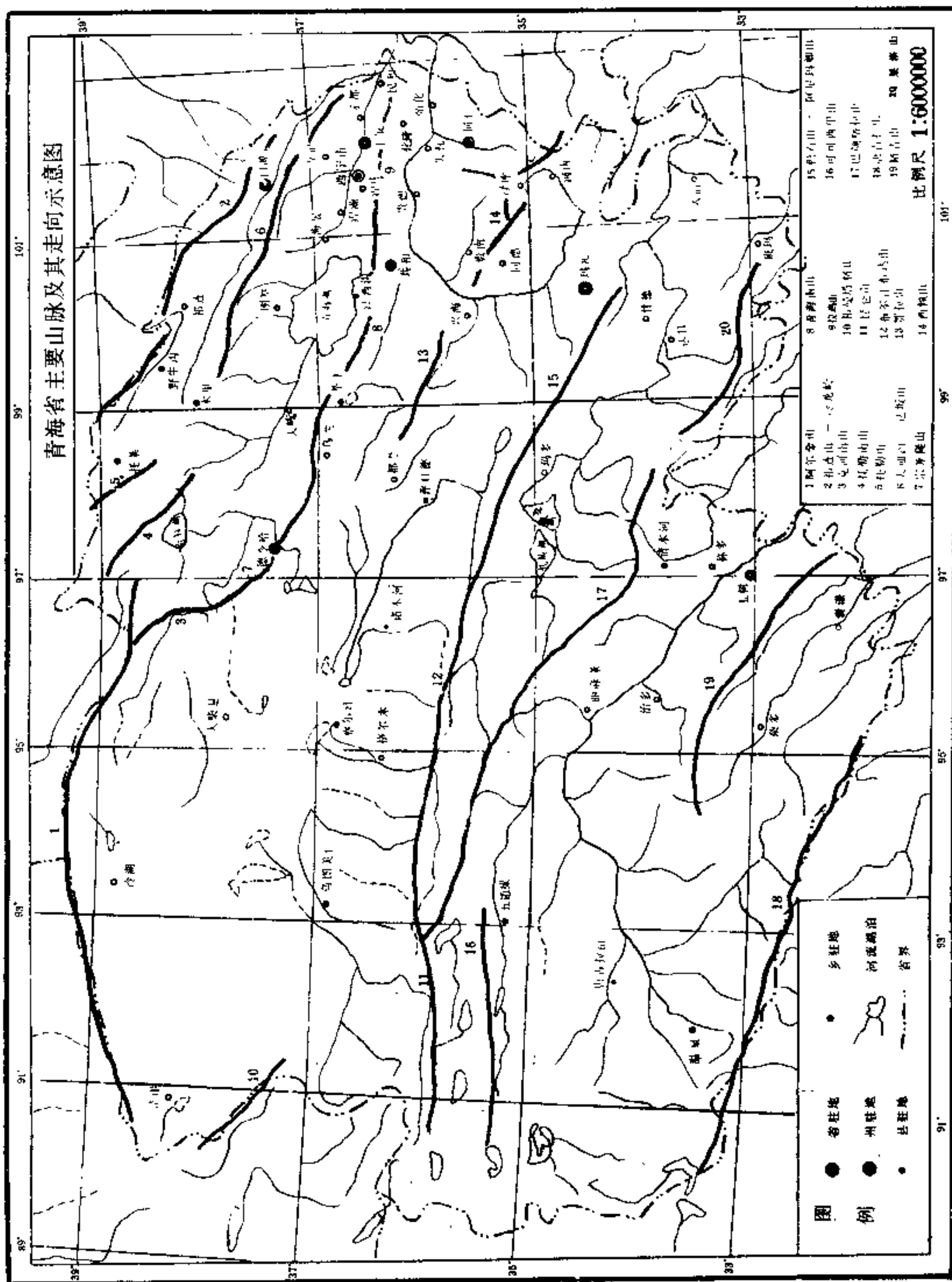
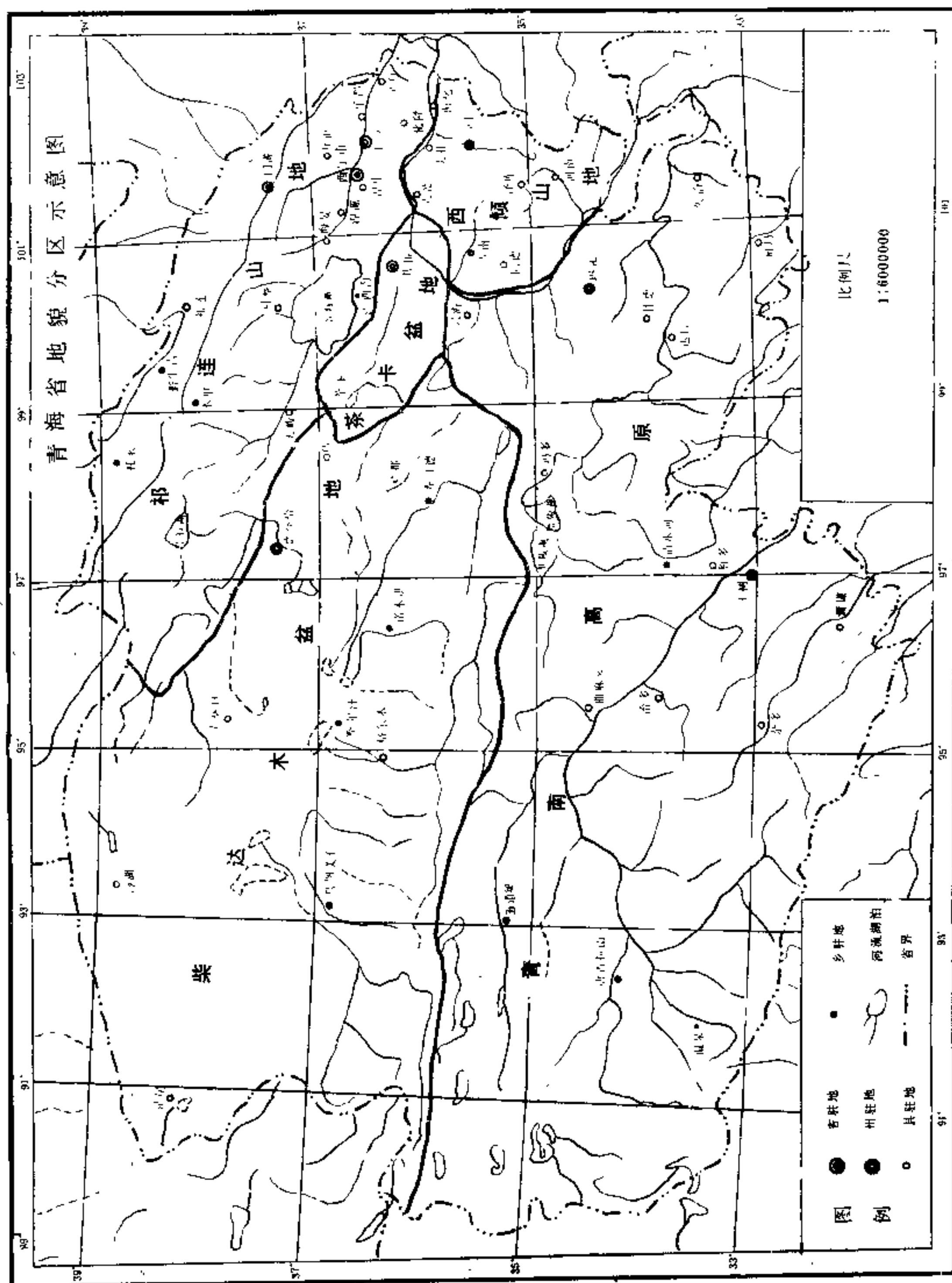


图 1-2



由北西西走向的山地与柴达木盆地相隔。东西长约280余公里,南北宽约30~60公里,总面积1.5万平方公里,是一个呈北西西走向的长条状构造盆地。盆底海拔3 000米左右,周围山高4 000米左右。东部黄河水面仅2 500~2 600米。该区在大地构造上属祁连、昆仑和秦岭间的新生代断陷盆地,在早更新世期间,茶卡至贵德是一个大湖盆,此后逐渐分为茶卡盆地、共和盆地和贵德盆地三个部分。茶卡盆地为内流盆地,以茶卡盐湖为中心,海拔3 059米,三面山脊的海拔为3 500米。由中间向外可分为三带,即湖积冲积平原、洪积平原和洪积台地。由于干旱缺水、土壤盐分大,除有白刺等灌丛分布外,很少适于乔木生长。共和盆地形成于更新世后期,自边缘山地向盆地内亦分为三带,即山前冲积平原与台地、河湖相阶地和河谷阶地。其中以中部的河湖相阶地,即“塔拉”台地最为发育,是共和古湖盆地上升的侵蚀-堆积面,阶地呈平原地貌,海拔2 900(一塔拉)~3 100米(三塔拉),高出黄河水面380~650米,如能解决灌溉问题,塔拉台地将是一处良好的农林业基地。贵德盆地主要由黄河河谷的多级阶地组成,地面切割强烈、沟谷密集。其中以贵德所在的一级最为发育,宽3~4公里,由于水、热条件较好,农林业较为发展,也是我省主要的经济林木分布较多的地区。但沟谷内泥石流、滑坡较多,尤以贵德北岸为甚。

此外,在此区内还有861.5平方公里的沙漠,以塔拉滩上分布最多。

四、西倾山地

位于省域东部,包括黄南藏族自治州全部和海南藏族自治州的一部分。山地北、西、南三面为黄河环绕,东面邻接甘肃省,东西长约240公里,南北宽约200公里,总面积2.7万平方公里。西倾山东延至秦岭,西延至积石山,省内段主峰扎马日根大致处于本区中央,海拔4 690米,黄河河谷海拔1 800~3 400米。本区在地质史上属“祁昆秦”地槽褶皱系,经纬向构造均有,支脉伸向四方,海拔多在3 500~4 000米之间。山地河谷相当发育,多呈高山峡谷地貌,亦有少数山间台地和河谷盆地。主要的峡谷有隆务河谷(由南向北)、泽曲河谷(由北向南)、巴沟与芒拉河谷(由东向西),各谷中的水流均注入黄河。

五、青南高原

位于本省南部,即东昆仑-布尔汉布达山之南,东西长约1 100公里,南北宽约380公里,总面积约35.2万平方公里。是我省最大的地貌单元。本区主要由昆仑山的支脉可可西里山、唐古拉山、巴颜喀拉山和阿尼玛卿山等组成高原骨架。由东西向的唐古拉、可可西里-巴颜喀拉和东昆仑等三大地槽构成,中间夹有深断裂带。从本区总的地貌来看,主要有昆仑、阿尼玛卿、唐古拉三个山地和黄河、长江、澜沧江源头三个高平原,以及巴颜喀拉山原等七个地貌小区组成。地势高亢,5 000米以上的高山常年积雪,冰川和现代冰川非常发育。高原西部的可可西里山一带,多为内陆湖盆或浑圆丘状低山,湖泊棋布,地势高平,各江河源头则地势平缓开阔,河流切割不甚显著。因地势高,气候寒冷,局部有永冻层,形成高寒草原或草甸。高原东南部因长江、澜沧江深切,形成高山峡谷,成为季风的通道,气候湿润,是本区原始针叶林的主要分布地区。黄河上段高原台地相当发育,河谷两侧由于海拔较低,气候较温和,土地肥沃,不但水草较好,是我省重要的牧场,而且在沿河山地还分布着原始森林和灌木林,成为我省的重要林区之一。

综观我省地貌，堪称地势高、山脉纵横、起伏强烈。复杂的地形，对环境条件起着决定性的作用，直接影响水、热条件的再分配，从而制约着森林的分布和生长。其具体表现在：

1. 由于高耸的地势打乱了大气环流的格局，因而使我省的森林分布脱离了我国森林纬向分布带的规律，成为独立的高山暗针叶林带。特别是高原生境严酷，适生树种较少，广大地区无乔木分布，代之以独特的高寒灌木（丛）林和荒漠灌木（丛）林。林相与结构都比较简单，显示了我省森林的高寒特征。

2. 纵横的山脉，高大的山体形成复杂的森林生境。东部山地的峡谷多为东南走向，成为季风的通道，我省森林主要分布在这些地区，而广大高原和西部盆地则因高山阻隔，季风影响微弱，很少有乔林生长，这不仅使我省的山地森林具有浓厚的“峡谷森林”的特色，而且也是我省森林相当分散的形成原因。

3. 山体高差大，森林分布的垂直地带性起着主导作用，常常掩盖着水平分布的地带性。树种和森林类型的分布都有明显的垂直带谱，受海拔高程的制约明显。因此，在营林上，分层指导大于分类指导。

4. 坡向造成水、热条件而分配，尤其是在以寒旱为主要特征的青藏高原上，显得更为突出。因此，不同坡向上的森林类型也迥然不同。

第三节 森林气候

我省属高原大陆性气候，总的特点是：长冬无夏，四季难分，但干湿两季分明。下季受西风环流和高原冷高压控制，气候寒冷、干燥、多大风；湿季西风带北撤，高原受西南暖流和东南季风影响，气候温和，降水较多。由于地形复杂，形成气候的多样性。如因高大山体的阻挡，使本来就比较弱的暖流难于西进，形成东部湿润，西部干燥的总的气候特点；高大的阿巴玛卿山阻挡了东南季风，形成了黄河上段的局部气候，发育着大面积的森林和灌丛；多条东西走向的高山层层阻挡，减弱了西伯利亚冷高压的强度，使得省境北部的大部分地区在冬季比寒温带上的北段要暖；由于山地纵深宽广，沟河交错，起伏性大，对于影响气候运动的热力和动力等因素的空间分布有着再组合的作用，常形成局部小气候。总之，影响气候的因素是多样性的，且区域分异破碎。但就总体来说，具有如下特点：

一、气温低、年较差小、日较差大

我省长冬无夏，无暑热。年均温最高的循化为 8.7°C ，最低的五道梁为 -5.9°C 。1月份均温最高的循化为 -5.5°C ，最低的祁连县托勒为 -19.4°C （极端最低气温达 -39.6°C ）；7月份均温最高的民和为 20.2°C ，最低的五道梁为 5.4°C ；绝对最高气温 35.5°C （察尔汉），年较差 $20\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，全省多数地区 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的活动积温均在 2000°C 左右，比同纬度的我国其他地区为低。因此，我省的森林多以寒温性树种居多。加之高原空气稀薄、洁度和透明度大，昼增温快，夜散热迅速，致使日较差大，夏季平均日较差达 10°C 以上，局部地区可高达 16°C 左右。

地形地势的多变，对我省的气候影响也是明显的。尤其气温随海拔的增高而降低的

规律更为突出，常迫使气温随纬度的变化下降为次要地位。如我省暖区分布于省域东北部、海拔2 600米以下的（黄）河湟（水）各地，年均温为 $2.0\sim 8.7^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温在 $1\ 560\sim 3\ 401^{\circ}\text{C}$ 之间，成为温性森林的集生地；而位于省域西南部的江河源地区，则因海拔多在5 000米左右，年均温仅有 -6°C 左右，成为我省两大冷区之一（另一大冷区在祁连山木里地区），显然亦无森林分布。柴达木盆地除周围山地较冷外，盆地内海拔在2 600 $\sim$ 3 200米，年均温为 $1.2\sim 5.1^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温达 $1\ 466\sim 2\ 515^{\circ}\text{C}$ 之间，是我省的次暖区。青南高原南部海拔在4 000米以下地区，因有高山层层阻挡，来自蒙古方面南下的寒冷空气难以侵入，而且又面迎南来的暖湿气流，气温升高，年均温为 $2.4\sim 3.1^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温达 $1\ 000\sim 1\ 100^{\circ}\text{C}$ 之间，故在狭谷中有原始森林分布。

此外，在一般情况下，海拔每升高100米，气温则下降 0.6°C 左右。我省南北部纬度之间虽地跨 7° ，但由于南部比北部海拔高出千米左右，故南北部气温相差不大。

二、降水少而集中

降水主要受西南暖湿气流和东南季风的影响。总的特点是：降水少而集中，日数多、强度小、多夜雨，地域差异大，且由东南向西北递减。如省域东南部的班玛、久治和囊谦等县，因受松潘气旋的影响，年降水量多达526 $\sim$ 774毫米，成为全省降水最多的地区；而柴达木盆地常年处于西风带下沉补偿气流的作用带上，季风多被高山阻挡而难以侵入，年降水量仅有19 $\sim$ 180毫米，成为本省降水量最少的地区。祁连山地和西倾山地由于地形和峰面的抬升作用，降水量多在350 $\sim$ 530毫米之间，在山区常达600毫米以上。年降水量在350毫米以上的地区，可占全省总面积的一半左右。

降水季节变化甚大，在省域北部多集中在5 $\sim$ 9月份，南部则集中于6 $\sim$ 9月份，此期间降水量约占全年降水量的80%以上。此外，12月至翌年2月的三个月中，降水量仅占1 $\sim$ 2%；3 $\sim$ 4月份的降水量也不多，第一场透雨多在5月上旬才能出现，所以春旱比较严重。

全省雨日除柴达木盆地外，一般都在80 $\sim$ 180日之间，祁连山地则多达113日，为我国同纬度所少见。在全年降水量中，夜雨较多，约占降水总量的60%左右，夜雨昼晴，增加了日照和水、热的有效性，因而有利于森林植物的生长。

降水的垂直变化明显，虽无显著的增减规律，但变化幅度较大。在一般情况下，降水量在一定范围内随海拔的升高而增加，但达到一定高度时反而又逐渐下降。据同仁县气象站研究资料表明，海拔3 800米为降水量的极大值点。若海拔继续升高，则降水量逐渐下降。又据民和县巴州沟水文站资料，在海拔1 800 $\sim$ 2 400米之间的8处观测看来，海拔每升高100米则降水量的递增幅度在20 $\sim$ 135毫米之间波动（见表1—2）。

三、光能资源丰富

日照长，辐射强、光质好是我省气候的另一重要特点。年日照时数最长的冷湖为3 600小时，最短的久治也在2 314.5小时，比同纬度的其他省份要高得多。日照率为51 $\sim$ 81%，由东向西递增，以柴达木盆地为最高。全年太阳辐射量为586.15 $\sim$ 741.06千焦/ cm^2 （140 $\sim$ 177千卡/ cm^2 ），仅次于西藏中部，居全国第二位，比同纬度的华北平原高41.87 $\sim$ 167.47千焦/ cm^2 （10 $\sim$ 40千卡/ cm^2 ）。生理辐射总量也比我国东部同纬度地区高，如西宁的日生理辐射量为950.40焦/ cm^2 （227卡/ cm^2 ），高于同纬度

表 1 -- 2

民和县巴州沟降水量随海拔高度的变化统计表

站 名 项 目	民 和 文 化 站	吉 家 堡 流 量 站	下 马 家 雨 量 站	巴 州 雨 量 站	南 雨 量 站	樊 家 滩 雨 量 站	白 家 山 庄 雨 量 站	凉 坪 雨 量 站
海拔高度(米)	1 800	1 855	1 909	2 028	2 177	2 260	2 360	2 430
平均年降雨量 (毫米)	331	342	376	429	502	543	678	741
每升高100米 的平均增加量 (毫米)		20	63	45	49	48	135	90

的济南138.16焦/cm²)。光质也比东部省份优越,如格尔木的短波光为辐射总量的18.2%(上海11.7%),紫外线占总辐射量的3.5%(上海1.8%)。丰富的光能资源,给森林的生长与繁衍带来了极为有利的条件。

四、风大、沙暴多

我省盛行西风,大风日数特别多,全年8级以上的大风日数为全国最多的省份之一。尤以春季为甚(约占全年大风日数的50%左右),大风多在午后至傍晚出现,主风向北西。由于地形的影响,各地大风日数多寡不一,省域西部和茶卡最多,一般在80~200日之间。祁连山地为57~79日,河湟谷地较少,唯西宁市位于峡谷风口,长达45日。大风刮起,尘沙飞扬,能见度小于1 000米,形成沙暴。夏季多雷暴和冰雹,以祁连山和玉树南部为最多,雷暴天数可达60~80日,冰雹日数15~25日。这些都是不利的气候因素,给森林的生长、繁衍带来一定的危害。

五、水、热条件配合不协调

水、热条件是影响森林发生发展的重要因素,由于地形复杂,不但大地形对气候有影响,而且中小地形也有影响。因此,不同的地形造成了水、热条件在地域上的显著差别,即使在同一地区内,若水、热条件的配合不协调,也会对森林的生长和发展起着巨大的限制作用。如柴达木盆地,最暖月均温在12℃以上,热量条件良好,十分适于林木生长,但降水量多在100毫米以下,致使大面积的土地成为荒漠。又如在辽阔的青南高原的大部地区,年降水量多在400毫米以上,但热量条件甚差,使乔林绝迹,仅在条件较好的局部地区呈块状生长着高寒灌木林。如此说来,水、热条件的这种尖锐的不协调性,是我省森林覆盖率低的根本原因。

第四节 土 壤

在地貌和气候的影响下,我省土类和类型组合以及分布都很复杂,但大致可分为两大系统:一为在温干气候条件下形成的土壤,主要类型有栗钙土、灰钙土、棕钙土、风沙土和盐碱土等;一为在寒润气候条件下形成的土壤,主要类型有高山草甸土、高山灌丛草甸土,以及山地森林土壤的一些类型等。当然,在此二者之外,还存在着一些由冷干或湿润以至暖湿气候条件下生成的土壤,但不占主导地位。此两大系统土壤在地域上也大致分为南北两大部分:北半部多属温干型,南半部则多属寒润型。在土壤分区上,全省总的可分为三个土壤大区:柴达木盆地荒漠土区、东部黄土丘陵栗钙土区和青南高原高山土区。

一、柴达木盆地荒漠土区

包括盆地主体部分,气候极度干旱,年均温为 $1\sim 5.1^{\circ}\text{C}$,年降水量 $19\sim 180$ 毫米,大部分地区在50毫米以下。地貌类型有平原、小盆地、山地、台地、沙漠和“雅丹”等。成土作用受风力影响较大,土壤风蚀严重,母质多为风积、湖积和冲积。土类以灰棕漠土为主,与盐土、碱土、盐渍沼泽土、风砂土和栗钙土等共同组成盆地土壤,显示了土壤的古老性质。其中灰棕漠土为温带荒漠的地带性土壤,总面积约达9 000万亩,多系砾质戈壁,大部分荒漠灌丛分布于此。在戈壁下沿有断续分布的流动、半流动沙丘,即所谓“怪柳白刺包”,面积约3 000万亩,统称为风沙土。在盆地中央和西北部的广大地区为盐沼和盐壳,是地球化学过程的产物,寸草不生,属盐漠地带。

在盆地东部,分布着较大面积的棕钙土。这是半荒漠条件下发育的地带性土壤,盐渍化程度较轻,全盐量约在0.11%左右,腐殖质含量 $0.8\sim 1.5\%$,土层较厚,阳离子代换量为 $6.76\sim 8.50$ 毫克当量/100克土,为盆地中农业利用价值最高的土壤,目前多被开垦利用。盆地中的人工林也多分布在此类土壤上。

二、东部黄土丘陵栗钙土区

主要包括湟水流域、大通河流域中土段和黄河流域自河卡以下地段,行政上属西宁市和海东地区各县以及尖扎、门源、海晏、天峻、贵德、共和、贵南等县的一部分。土壤母质主要是黄土和第三系红层,地貌类型以谷地、丘陵、沟壑和山地为主,有些地方相当破碎,呈“丹霞”状。气候总的属于温干型,为我省暖区之一,年均温 $-1\sim 7.8^{\circ}\text{C}$, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温在 $1\ 500\sim 3\ 300^{\circ}\text{C}$ 之间,年降水量多在400毫米以下(山地除外)。土壤类型以栗钙土和森林土壤为主,高大山体两侧还有高山土壤。全区水土流失严重。

栗钙土的成土过程主要是在碱性条件下的钙化和弱度腐殖质积累,剖面发育比较完整,质地多为粉砂壤土、轻壤和粘壤土,有机质含量通常在1%左右,肥力偏低,粘化微弱,盐基高度饱和,通体呈微碱性至碱性反应。栗钙土还可根据颜色等不同性状,分为淡栗钙土、栗钙土和暗栗钙土,是本省的耕作和造林的主要土壤之一。

三、青南高原高山土区

包括东昆仑山-西倾山以南的广大区域,以及祁连山地的中西部。土壤系在高寒气候条件下发生的。年均温 $-5\sim -3.7^{\circ}\text{C}$,降水量 $400\sim 800$ 毫米。由于青藏高原隆起的时间较晚,且地壳仍在上升,高寒生态条件不断强化,冻期长,甚至有永冻层,成土过程

受寒冻作用影响较大,致使成土过程中的生物化学作用减弱,而物理作用增强,土壤基质形成的胶膜比较原始,土层很薄,B层缺乏明显发育,多为Ac剖面和粗骨质,剖面中含大量石砾和粗砂,这些都显示了土壤的年轻性质。

高山土壤类型主要有高山草甸土、高山石质寒漠土、高山草原土、沼泽土、高山(灌丛)草甸土等。其中以高山(灌丛)草甸土所占面积最大,广泛分布在高原面和东部山地,形成了高原地带性土壤。高山(灌丛)草甸土是在寒冷、半湿润气候和中生宿根性植物组成的高寒植被条件下生成的土壤,主要特征是有一个连续的毡状草皮层(As),有机质含量丰富,但土层薄,一般在50厘米左右。高山草原土和高山寒漠土多分布在西南部的可可西里一带,以及海拔4 500~4 800米以上的山脊附近。沼泽土则多分布在各大江河源头。高山灌丛草甸土在本区内也有较大范围在分布,这是与其他省区相异之处。其分布范围在乔木林界限以上,或直到高大山体上部和高原面上,在我省土壤类型中占有重要地位。此外,本区东部和南部还分布着小面积的森林土壤。

第五节 植 被

我省植被受地貌、气候和土壤的制约,具有寒旱特点。根据《中国植被》区划,跨有亚洲荒漠、中国-日本森林、中国-喜马拉雅和青藏高原四个植物大区的各一部。具体分布是:东部占有华北地区(黄土高原亚地区)的一角,中部为唐古特亚地区,南部和东南部为横断山脉地区,西北部为中亚东部地区的喀什亚地区,西南部则为帕米尔、昆仑、西藏地区的羌塘亚地区。

从植被类型来划分,全省总的可分为三大区域,即东北部温带草原区、柴达木温带荒漠区和青南高原草甸(草原)区。东北部温带草原区面积不大,主要包括黄土覆盖区、祁连山地和共和盆地,具有明显的大陆性气候,植被类群以旱生为主,多为中亚和蒙古草原成分,但在本区周围和山地垂直带上则分布有温性和寒温性森林,甚至还有少数亚热带成分,区系比较混杂。从植被型上看,构成本区的基带是由长芒草(*Stipa bungeana*)、蒿类(*Artemisia*)等组成的草原植被,主要分布在青海南山山麓至黄河、湟水河谷一线。在大范围的山地东部,有以云杉属(*Picea*)、圆柏属(*Sabina*)为主所构成的寒温性针叶林和以桦属(*Betula*)、杨属(*Populus*)等构成的阔叶林;最东部的少数地方还有以油松(*Pinus tabulaeformis*)等组成的温性针阔叶林。位于山地森林带之上的是以柳属(*Salix*)、杜鹃属(*Rhododendron*)等组成的高寒灌丛和以蒿草属(*Kobresia*)、苔草属(*Carex*)等组成的高寒草甸,再向上即为高山流石坡稀疏植被。这些植被,与南部青藏高原主体部分的植被类型颇为相似。本区西部,与柴达木盆地接壤部分属荒漠草原。

柴达木温带荒漠区是超旱生植被的集中地带。由于其南部有青藏高原高耸,西部塔里木盆地反气旋形成并加强,季风不易到达,自第四纪以来的荒漠化进程加剧,形成了本区特有的景观,其植被主要区系固然来自中亚,且比较古老,但也具有很大的独立性,致使今日对盆地植被的归属尚无一致看法。其中的荒漠灌丛是特殊的森林,在林业上具有特殊的意义。组成荒漠灌丛的植物大都属于盐生、旱生或超旱生的属种,如麻黄属(*Ephedra*)、梭梭属(*Haloxylon*)、猪毛菜属(*Salsola*)、盐爪爪属(*Kalidium*)、

合头草属 (*Sympegma*)、驼绒藜属 (*Ceratoides*)、枇杷柴属 (*Reaumuria*)、白刺属 (*Nitraria*) 和怪柳属 (*Tamarix*) 等。草本的荒漠植物种有白麻属 (*Poa cynosuroides*)、盐角草属 (*Salicornia*)、骆驼蓬属 (*Peganum*) 以及芦苇 (*Phragmites communis*) 等。为了适应极端干旱、盐碱、大风的环境, 这些植物具有特殊的生态特征, 如叶子变小或肉质多浆、角质层加厚、绒毛多、气孔数少、枝条柔韧或部分脱落, 夏季休眠以及用根茎或分株方式进行繁殖等。

青南高原是青藏高原主体的一部分。高原面上的高寒植被是在特定的高原气候条件下产生的, 具有特殊的植被组合和体系, 其水平带谱和垂直带谱均大异于同纬度的亚热带高山植被, 因而独立成区。由于高原脱离第四系冰期的时间不长, 植被演化时间较短, 显得十分年轻。其中的高寒灌丛也是一种特殊的森林, 分布广泛, 在高原地带生态系统中具有突出作用。同时, 在本区东部各大江河上游的高山峡谷地带, 还有少部分以云杉、冷杉 (*Abies*)、落叶松 (*Larix*)、圆柏等组成的寒温带山地针叶林。而在西部靠近羌塘高原地区, 则分布着以紫花针茅 (*Stipa purpurea*)、羽柱针茅 (*S. subsessiflora*)、青藏苔草 (*Carex moorcroftii*)、扁穗茅 (*Littledalea racemosa*) 等为建群种组成的高寒草原和以多种雪灵芝 (*Arenaria* spp.)、垫状点地梅 (*Ardrosace tapete*) 等组成的高山垫状植被。

由于地域辽阔, 自然条件的空间分异复杂多样, 使得植被的地带性规律也很复杂。一般认为, 高原植被的纬向分布不服从于全国的带谱, 具有高寒地带性, 但是这种地带性又迭加了垂直带谱的影响, 成为水平-垂直式的分布, 即垂直带谱多是在一定纵深范围之内才得以表现, 而水平带谱的更替也反映着一定的高度变换。例如, 本省南部的水平分布大致是从东南向西北依次为: 山地森林—高寒灌丛草甸—高寒草甸—高寒草原 (荒漠), 这与整个青藏高原的更替次序基本一致。然而在此带谱上, 也还大致可以按高度来区分, 即山地森林为 3 200~4 300 米, 高寒灌丛草甸为 3 900~4 600 米, 高寒草甸为 4 400~4 800 米, 高寒草原在 4 800 米以上。

在本省北半部, 植被的地带性规律又有差异, 即按经向分为东西两段。东段为祁连山和西倾山山地, 植被的垂直分布最为明显, 其带谱多按山系或河谷自成系统; 西段为柴达木盆地, 植被的水平分布多少带有离心式的性质, 即从盆地的中央向四周展开, 但东南西北各不相同。

全省种子植物约近 3 000 种, 隶属于 97 科 620 余属, 约占全国种子植物种数 (24 500 种) 的 11%, 其中含 200 种以上的大科仅有菊科 (*Compositae*) 和禾本科 (*Gramineae*) 两科; 含 100~200 种的科有毛茛科 (*Ranunculaceae*)、蔷薇科 (*Rosaceae*) 和豆科 (*Leguminosae*) 三个科; 含 50~100 种的科有藜科 (*Chenopodiaceae*)、十字花科 (*Cruciferae*)、虎耳草科 (*Saxifragaceae*)、伞形科 (*Umbelliferae*)、龙胆科 (*Gentianaceae*)、唇形科 (*Labiatae*)、玄参科 (*Scrophulariaceae*)、莎草科 (*Cyperaceae*) 和百合科 (*Liliaceae*) 等。

在种子植物中, 木本植物约 550 种 (包括亚种、变种)、属于 54 科 130 属 (不包括盆栽、引种及温室培养的种类)。森林植物区系成分总的以北温带成分为主, 热带和亚热带极少。在北温带成分中, 又以典型北温带分布及其变型, 以及旧世界温带分布为主。

第二章 森林资源

第一节 林区划分

我省的森林有大小60余块，分布相当分散。为了便于分区指导和制定森林的发展规划，1959年，遵照流域基本完整、经济自然条件相似、林区经营方向基本相同和结合行政界线等原则，将全省划分为9大林区。

一、祁连林区

位于海北藏族自治州祁连县内，属祁连山南坡的黑河流域（系内陆河），总面积达15 610平方公里。包括祁连林场管辖的八宝，扎麻什、芒扎三个林区。区内现有森林面积0.8万公顷，总蓄积量163万立方米，以云杉成过熟林为优势，是甘肃省河西农业基地的重要水源林之一。

二、大通河林区

位于祁连山南坡，属大通河流域，总面积71 187平方公里。包括海北藏族自治州门源县仙米林区、海东地区的互助土族自治县北山林区、乐都县下北山林区。现有林面积达45.7万公顷，总蓄积量380万立方米。以中龄杨桦林或针阔叶混交林为主，是我省的主要次生林和水源涵养用材林基地之一。

三、湟水林区

位于大通山以南、拉脊山以北地区，属湟水流域，总面积17 988万平方公里。包括湟源县东峡林区，湟中县上五庄林区，大通县东峡林区和宝库林区，互助县南门峡和松多林区，平安县峡群寺林区，乐都县上北山和药草台林区，民和县塘尔垣和西沟林区。区内现有林面积达2.8万公顷，总蓄积量117万立方米，是以杨桦中龄林为主的次生林，以培育保水保土的防护林为主。

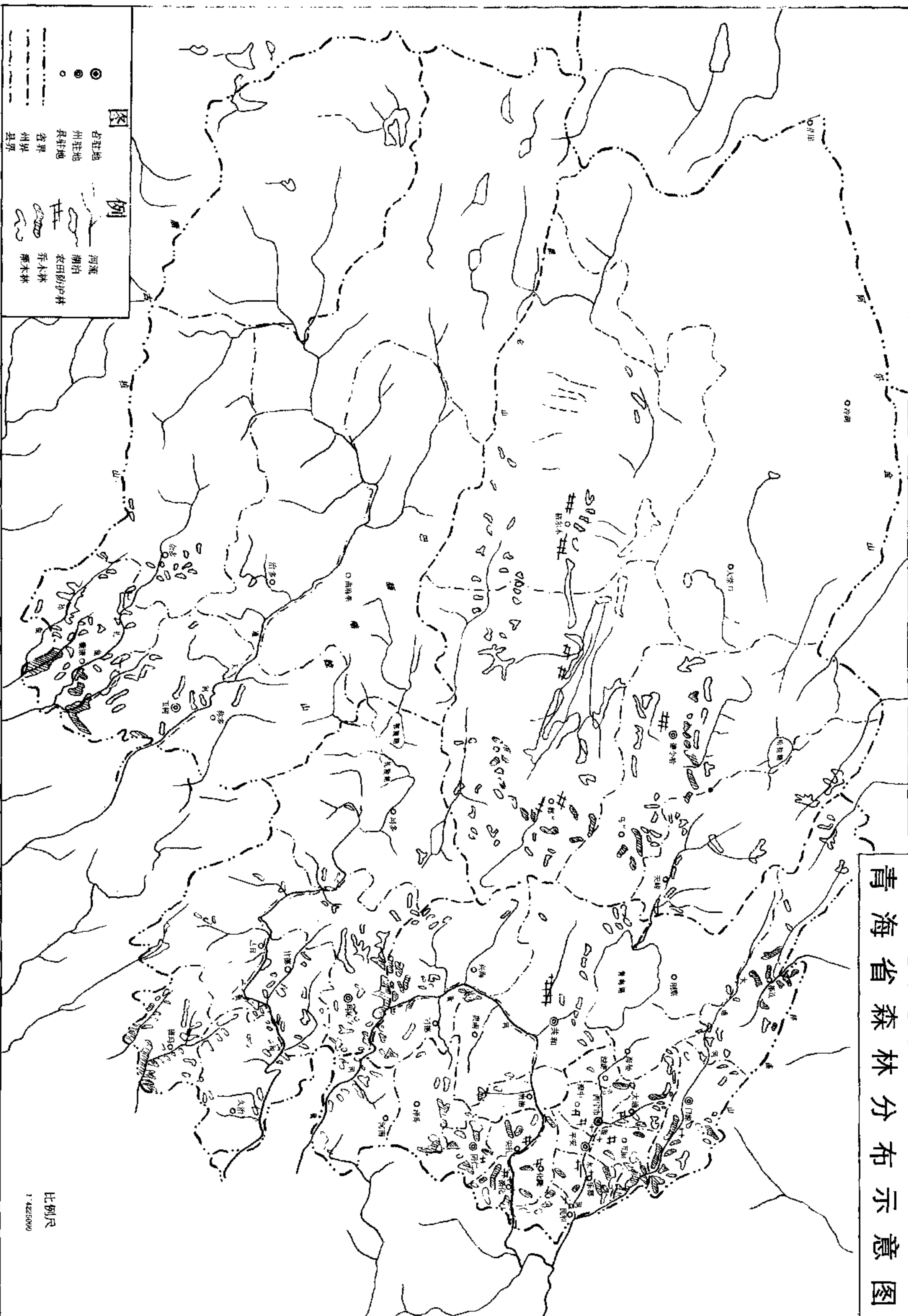
四、黄河上段林区

位于西倾山西南坡和大积石山（阿尼玛卿山）东部，属黄河（龙羊峡以上）流域，总面积12 111万平方公里。包括果洛藏族自治州玛沁县切木曲、羊玉、德可河林区，海南藏族自治州兴海县中铁，大河坝和温泉林区，同德县江群、居布和河北林区，贵南县居布林区，以及共和县的小片林等。现有林面积2.5万公顷，总蓄积量455.4万立方米。该区以青海云杉祁连圆柏的成过熟林为优势，也是我省早期开发的原始林区之一。本林区应以保护龙羊峡水库安全的水土保持林为基本发展方向。

五、黄河下段林区

位于拉脊山以南、西倾山北坡下部，属黄河（龙羊峡以下）的干流两侧山地，总面

青海省森林分布示意图



图例

○	省驻地	河流
●	州驻地	湖泊
○	县驻地	农田防护林
—	省界	乔木林
- - -	州界	灌木林
· · ·	县界	

比例尺
1:422,500

积10 863平方公里。包括海南藏族自治州贵南县莫渠沟林区，贵德县江拉、东山和黄河夹滩等林区，湟中县群伽林区，化隆县雄光、金源和塔白伽林区，循化县尕楞、文都和孟达林区，民和县杏儿沟和古鄯林区，黄南藏族自治州尖扎县坎布拉、洛娃、冬果林区。现有林面积3.0万公顷，总蓄积量280万立方米。区内各林区以中龄杨桦林或针阔叶混交林为主，是我省主要的次生林区之一，发展水土保持林和经济林是主要方向。

六、隆务河林区

位于西倾山北坡的黄南藏族自治州境内，属黄河支流隆务河流域，总面积4 349平方公里。包括泽库县境内的州属麦秀和古德尕壤林区，同仁县西卜沙、兰采和双朋西林区。现有林总面积1.6万公顷，总蓄积量253万立方米。以云杉成过熟林为主，是我省水源涵养用材林基地之一，也是早期开发的原始林区。以恢复与扩大森林资源，充分发挥森林的水源涵养等多种效益为发展方向。

七、柴达木林区

位于海西蒙古族藏族自治州和海北藏族自治州刚察县境内，属内陆水系，总面积290 900平方公里。包括乌兰县希里沟林区和德令哈林区，都兰县夏日哈、香日德林区，以及天峻县和格尔木市等天然林区外的灌木（丛）林。现有林总面积0.5万公顷，总蓄积量141万立方米。本区气候干燥多大风，林木以祁连圆柏成过熟林和怪柳、梭梭等灌木林为主。该林区地处风沙区，以发展防风固沙和农田防护林为主。

八、玉树林区

位于唐古拉山系、澜沧江和长江上游的玉树藏族自治州境内（含海西蒙古族藏族自治州格尔木市唐古拉乡），总面积246 361平方公里。包括玉树县江西林区和东中林区，囊谦县札扎、吉曲、觉拉和娘拉林区。现有林面积2.0万公顷，总蓄积量646万立方米。该区以成过熟龄的川西云杉和圆柏原始林为优势，是我省重要的水源涵养用材林区之一。今后，应积极进行更新换代和扩大森林面积，以提高森林的生态和经济效益。

九、玛可河林区

位于巴颜喀拉山南坡、长江支流大渡河上游的果洛藏族自治州班玛县境内，总面积7 150万平方公里。包括玛可河和多可河林区，现有林面积1.3万公顷，总蓄积量544万立方米。以紫果云杉成过熟林为优势，是当前我省木材生产的主要原始林区。今后，应以发展水源涵养用材林为主。

第二节 森林资源的面积与蓄积量

我省林业用地面积为3 033 633公顷，占全省总土地面积的4.2%。其中，灌木林面积最大，有1 612 972公顷，占林业用地面积的53.2%；无林地次之，有1 126 823公顷，占37.1%；有林地面积仅有190 928公顷，占6.3%；疏林地面积有94 283公顷，占3.1%；未成林造林地面积有6 702公顷，占0.2%，苗圃面积有1 925公顷，占0.1%。全省森林覆盖率为2.5%，居全国27个省区的第25位。就乔木覆盖率来看，仅有0.26%，属全国末位（见表2—1）。

我省森林总蓄积量达29 782 603立方米（不包括四旁树）。其中有林地蓄积

表 2-1-1

青海省林业用地组成及森林覆盖率

单位:公顷

地区	项 目	总面积	其中: 林 业 用 地							森林覆盖率(%)	
			小 计	有林地	疏林地	灌木林地	未成林造林地	宜林地	苗圃地	森林	其中乔木林
合 计		7 215 1400	3 033 633	190 928	94 283	1 612 972	6 702	1 126 823	1 925	2.50	0.26
西宁市(含大通县)		335 000	1 417 32	5 964	1 243	59 258	2 562	79 334	371	17.38	1.78
海东地区		1 701 000	768 855	66 411	13 497	116 141	3 092	568 450	1 264	10.73	3.90
海北藏族自治州		3 470 700	186 215	24 600	8 778	106 427	30	46 366	14	3.78	0.71
海南藏族自治州		4 163 300	357 780	22 247	15 638	97 053	760	222 011	71	2.86	0.53
海西蒙古族藏族自治州		32 578 700	498 556	4 791	17 615	325 363		150 625	162	1.01	0.01
玉树藏族自治州		19 779 100	341 247	20 254	14 649	304 536		1 804	4	1.64	0.10
果洛藏族自治州		7 876 100	534 615	18 401	8 911	500 410		6 881	12	6.59	0.23
黄南藏族自治州		1 790 200	204 633	28 260	13 952	110 784	258	51 352	27	7.77	1.58

注: 森林覆盖率 = (有林地面积 + 灌木林地面积) / 土地总面积 × 100%

量为23 800 930立方米，占总蓄积量的79.7%；疏林地蓄积量为5 797 429立方米，占19.5%；散生木蓄积量为184 244立方米，占0.6%（见表2—2）。全省森林蓄积量仅占全国总蓄积量的0.3%，属于森林资源贫乏的省份之一。

有林地面积与蓄积量在各龄组中的分布是：幼龄林面积为15 464公顷，蓄积量为480 512立方米，分别占有林地面积的8.1%和蓄积量的2.0%；中龄林面积为122 714公顷，蓄积量为10 390 636立方米，占有林地面积的64.3%和蓄积量的43.7%；成过熟林面积为52 750公顷，蓄积量为12 929 782立方米，分别占有林地面积的27.6%和蓄积量的54.3%（见表2—3）。这样的林龄结构是很不理想的，尤其是幼龄林过少，缺乏后续资源，不利于永续利用。

我省森林以寒温带针叶林占优势，针叶林面积达113 636公顷，蓄积量为19 640 577立方米，阔叶林面积77 292公顷，蓄积量为4 160 353立方米。各优势树种组的面积和蓄积量是：云杉（青海云杉（*Picea crassifolia*）、紫果云杉（*P. purpurea*）、川西云杉（*P. balfouriana*）和青杆（*P. wilsonii*）、鳞皮冷杉（*Abies squamata*）、巴山冷杉（*Abies fargesii*）等）为74 528公顷，蓄积量达15 009 365立方米，分别占有林地面积和蓄积量的39.0%和63.1%；落叶松（*Larix potaninii*）284公顷，蓄积量42 890立方米，各占有林地面积和蓄积量的0.2%；油松（*Pinus tabulaeformis*）2 270公顷，蓄积量299 485立方米，分别占有林地面积和蓄积量的1.2%和1.3%；桦木（白桦（*Betula platyphyua*）、红桦（*B. albo-sinsis*）和糙皮桦（*B. utilis*））39 260公顷，蓄积量2 081 768立方米，分别占有林地面积和蓄积量的20.6%和8.7%；杨树（山杨（*Populus davidiana*）、青杨（*P. cathayana*）和冬瓜杨（*P. purdomii*）等）37 093公顷，蓄积量2 073 565立方米，分别占有林地面积和蓄积量的19.4%和8.7%；圆柏（祁连圆柏（*Sabina przewalskii*）、大果圆柏（*S. tibetica*）、

表2—2

青海省各市、地、州林木蓄积量统计表

单位：立方米

项 目 市 地 州	活 立 木 总蓄积量	其 中			备 注
		有 林 地	疏 林 地	散 生 木	
合 计	29 782 603	23 800 930	5 797 429	184 244	
西 宁 市	374 589	343 925	30 040	624	
海东地区	4 043 562	3 721 348	286 587	35 627	
海北藏族自治州	3 278 212	2 604 628	642 787	30 797	
海南藏族自治州	3 598 802	2 891 740	853 763	12 650	
海西蒙古族藏族自治州	1 405 741	500 144		51 834	
玉树藏族自治州	6 458 791	5 093 053	1 351 771	13 967	
果洛藏族自治州	6 741 955	5 518 018	1 204 326	19 611	
黄南藏族自治州	3 880 951	3 128 074	733 743	19 134	

表 2—3

青海省有林地各龄组面积和蓄积量统计表

单位：公顷、立方米

项 目 地 区	小 计		幼 龄 林		中 龄 林		成 过 熟 林	
	面 积	蓄 积 量	面 积	蓄 积 量	面 积	蓄 积 量	面 积	蓄 积 量
合 计	190 928	23 800 930	15 464	480 512	192 714	10 390 636	52 750	12 029 782
西宁（含大通县）	5 964	343 925	294	5 399	5 444	326 087	226	12 439
海东地区	66 411	3 721 348	11 997	257 750	53 631	3 355 912	783	107 686
海北藏族自治州	24 600	2 604 628	517	9 634	16 153	1 480 374	7 930	1 114 620
海南藏族自治州	22 247	2 891 740	962	23 111	12 616	1 284 352	8 669	1 584 277
海西蒙古族藏族自治州	4 791	500 144	936	151 034	94	4 680	3 761	344 430
玉树藏族自治州	20 254	5 093 053	1	25	7 103	759 990	13 150	4 333 038
果洛藏族自治州	18 401	5 518 018			5 508	994 666	12 893	4 523 352
黄南藏族自治州	28 260	3 128 074	757	33 559	22 165	2 184 575	5 338	909 940

注：果洛藏族自治州包括省属玛可河林业局

细枝圆柏 (*S. convallium*) 等) 36 554公顷, 蓄积量4 288 83) 立方米, 分别占有林地面积和蓄积量的19.1%和18.0%; 其他树种, 如华山松 (*Pinus armomdii*)、辽东栎 (*Quercus liaotungensis*) 等甚少, 面积仅有939公顷, 蓄积量5 020立方米, 占有林地面积的0.5%, 蓄积量则占不到0.1% (见表2—4)。针叶林多, 阔叶林少, 不仅增强了森林防护效益的长久性, 而且有利于优质材种的培养。

根据森林的起源和发展历史, 我省历史可分为原始林、次生林和人工林三大类。在有林地中, 原始林面积为75 722公顷, 占39.6%, 蓄积量15 475 786立方米, 占65.0%; 次生林面积为96 544公顷, 占50.6%, 蓄积量7 586 405立方米, 仅占31.9%; 人工林资源较少, 面积仅有18 662公顷, 占9.8%, 蓄积量738 739立方米, 仅占3.1%。

我省的次生林, 大都是解放后封育成林的, 林龄比较年轻, 大都处于中龄阶段。由于人为活动频繁, 多形成了以阳性、速生、繁殖力强的软阔叶树为优势的林分, 占有林地面积的54.7%。各树种组面积和蓄积量按龄组的分布如表2—5。低价值的阔叶林比重过大, 直接降低了森林的经济价值和防护效能的长久性, 应通过改造, 适当增大针叶林的比重。

我省的原始林, 虽然大多数林区都经过不同强度地采伐, 但多属择伐作业, 林相总的说来还保持着原生特征。在树种组上, 仍以寒温性针叶树占绝对优势。在有林地面积中, 针叶树占92.5%, 阔叶树仅占7.5%。由于更新不良, 现有林分大都处于成过熟阶段, 平均林龄除玛可河林区为140年外, 其他林区都在200年左右。有林地各优势树种的面积、蓄积量按龄组的分布如表2—6。从表中得知, 成过熟林分面积占63.7%, 林分达到过熟阶段, 防护效益减弱, 经济价值也逐步降低, 需要通过经营性采伐, 进行更新换代, 才能提高森林价值 (见表2—7)。

我省人工林的树种组成最为单纯, 几乎全为杨树纯林。在全省现有的18 662公顷人工林中, 杨树林 (包括青杨、小叶杨 (*Populus simonii*)、北京杨 (*P. X beijingensis*)) 面积18 236公顷, 占97.7%, 云杉林和华北落叶松林仅有426公顷, 占2.3%。

杨树为速生树种, 生产周期一般在30年左右, 解放前后营造的林木大都已经采伐利用, 现存的人工林, 多系近几年营造的。因此, 年龄结构相当年轻。其中幼龄林12 820公顷, 占人工杨树林面积64.8%; 中龄林5 798公顷, 占31.8%; 成熟林 618 公顷, 占3.4%。

在人工林蓄积量中, 有林地蓄积量为738 739立方米, 占96.7%; 未成林造林地 (人工疏林) 蓄积量25 064立方米, 占3.3%; 四旁树蓄积量788 442立方米。在有林地蓄积量中, 幼龄林为328 065立方米, 占44.4%; 中龄林343 076立方米, 占46.4%; 成熟林67 598立方米, 占9.2%。林木组成最为单纯, 几乎全为杨树。近几年来, 营造的云杉和华北落叶松均为幼林, 胸径尚未达到起测径阶, 蓄积量还不能计算。

总之, 我省人工林少, 成熟度低。树种单一, 是民用材在近期内不能自给的根本原因。

表 2-4

青海省有林地面积和蓄积量按优势树种统计表

单位:公顷、立方米

地 区	小 计		优 势 树 种																	
			面 积		蓄 积 量	云 杉		落叶松		油 松		辽东栎		桦 木		杨		圆 柏		其 他
						面积	蓄积量	面积	蓄积量	面积	蓄积量	面积	蓄积量	面积	蓄积量	面积	蓄积量	面积	蓄积量	
合 计	190 928	23 800 930	74 528	15 009 365	284 42	890	2 270	299 485	158	5 020	39 260	2 081 768	37 093	2 073 565	36 554	4 288 837	781			
西 宁 市	5 964	343 925	1 700	146 329							2 489	104 955	1 736	92 641			39			
海东地区	66 411	3 721 348	11 289	1 109 708	18		843	118 188	158	5 020	24 855	1146 622	25 389	1 118 937	3 145	222 873	714			
海北藏族自治州	24 600	2 604 628	14 708	2 001 701			54	4 390			4 638	232 119	882	64 669	4 318	301 749				
海南藏族自治州	22 247	2 891 740	7 519	987 934			14	2 955			2 254	172 316	2 331	129 923	10 129	1 598 612				
海西蒙古族藏族自治州	4 791	500 144	990	95 040									1 014	155 714	2 771	249 390	16			
玉树藏族自治州	20 254	5 093 053	13 440	4 500 186							533	15 078	13	893	6 268	576 896				
果洛藏族自治州	18 401	5 518 018	11 943	4 572 084	266 42	890					1 714	151 145	222	19 425	4 256	732 474				
黄南藏族自治州	28 260	3 128 074	12 939	1 596 383			1 359	173 952			2 777	259 533	5 506	491 363	5 667	606 843	12			

说明: 1. 省属玛可河林业局并入果洛藏族自治州内统计; 2. 西宁市包括大通县; 3. 其他栏内均为经济林树种, 故无蓄积量

表 2—5 次生林各优势树种的面积和蓄积量按龄组统计表 单位:公顷、立方米

树种组	包括的树种	龄 组							
		小 计		幼 龄 林		中 龄 林		成 过 熟 林	
		面 积	蓄 积 量	面 积	蓄 积 量	面 积	蓄 积 量	面 积	蓄 积 量
合 计		96 544	7 586 405	3 411	136 505	89 204	6 869 616	3 929	580 284
云 杉	青海云杉 青 杉	31 978	3 622 509	756	58 985	29 129	3 144 396	2 093	419 128
油 松	油 松	2 270	299 485			2 270	299 485		
落叶松	华北落叶松	18		18					
栎 类	辽 东 栎	158	5 020			158	5 020		
桦 木	红桦、白桦、 糙皮桦	34 725	1 737 246	1 426	38 859	32 045	1 609 776	1 254	88 611
杨	山杨、青杨、 冬瓜杨	18 081	1 249 410	307	18 632	17 446	1 189 784	328	40 994
圆 柏	祁连圆柏	9 314	672 735	904	20 029	8 156	621 155	254	31 551

表 2—6 原始林各优势树种面积和蓄积量按龄组统计表 单位:公顷、立方米

树种组	包括的主要树种	龄 组							
		小 计		幼 龄 林		中 龄 林		成 过 熟 林	
		面 积	蓄 积 量	面 积	蓄 积 量	面 积	蓄 积 量	面 积	蓄 积 量
合 计		75 722	15 475 785	580	15 942	26 939	3 177 944	48 203	12 281 900
云 杉	青海云杉、紫果 云杉、川西云杉	42 550	11 386 856	523	13 104	9 348	1 447 363	32 679	9 926 389
落叶松	红 杉	266	42 890			266	42 890		
桦 木	红桦、白桦、糙 皮 桦	4 535	344 522			2 754	200 606	1 781	143 916
杨	山 杨	1 131	85 416			969	74 441	162	10 975
圆 柏	祁连圆柏、细枝 圆柏、大果圆柏	27 240	3 616 102	57	2 838	13 602	1 412 644	13 581	2 200 620

表 2—7 原始林、次生林资源比较表 单位：公顷、立方米

项 目	原 始 林		次 生 林	
	数 量	%	数 量	%
林 区 总 面 积	1 837 463	61.0	1 173 442	39.0
其中：林业用地面积	857 284	58.1	617 363	41.9
其中：有林地面积	75 722	44.0	96 544	56.0
疏林地面积	62 211	66.0	32 072	34.0
灌木林地面积	362 735	55.2	294 406	44.8
宜林地面积	356 515	64.8	194 047	35.2
总 蓄 积 量	20 249 158	69.7	8 794 706	30.3
其中：有林地蓄积量	15 475 786	67.1	7 586 405	32.9
其中：幼龄林蓄积量	15 942	10.5	136 505	89.5
中龄林蓄积量	3 177 944	31.6	6 869 616	68.4
成熟林蓄积量	12 281 900	95.5	580 284	4.5
疏林地蓄积量	4 646 762	80.2	1 150 667	19.8
散生木蓄积量	126 610	68.7	57 634	31.3

第三节 森林资源的地理分布

我省森林处于我国森林分布的上限，森林植物的种类较少，结构简单。从现有森林植被的物种来看，大多是高原隆起后遗留的古老物种，或随季风侵入，或在特殊的自然生境中发生变异而来的。这些物种构成了高山植被和荒漠植被两大类型。

从我省现有森林植被的分布状况来看，通常多处于水、热条件较好的地区。一般说来，乔木林分布区最暖月均温均在 10°C 以上， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温高于 1400°C 。最暖月均温在 15°C 以上为温性针阔叶林分布的临界值，也是梨、杏、苹果等经济林木适生区。灌木林在最暖月均温大于 8°C 时可正常发育，随着海拔的升高，最暖月均温降到 7°C 左右，则逐渐趋于矮化。对降水量的要求，因树种不同而有异。除祁连圆柏和荒漠灌木林可在干旱地区（年降水量低于250毫米）生活外，其他各类型都要求年降水量在400毫米以上。但是，这两个主要的生活因子常因地形、地势的影响发生再分配，形成省城东部凉温湿润，西南部高寒，西北部干旱多风的气候分异，使我省的森林分布由东向西逐渐减少，至

东经96°线以西基本无森林分布；在此线以东，森林主要分布在高山峡谷的中下部，其大部地区常因寒旱而不宜森林生长，是形成我省森林资源少、呈零星分散的重要原因。在全省61个大小林区中，最大的大通河林区的林业用地也不过21.2万公顷，而最小的平安县峡群寺林区仅有林业用地1 019公顷。

在以寒旱为主要气候特征的青海高原上，不同的坡向，导致了水、热条件的剧烈变化，从而引起一系列自然因素的重新组合，形成阳坡温度较高、蒸发量大、土壤水分差，仅在条件较好的地方分布着以圆柏为优势的旱生型林分。而阴坡则形成凉温湿润性气候，是森林主要分布的坡面。因此，林区内部的森林也呈片状分布，覆盖率较小，各林区平均也仅有33.0%。林区外的灌木林更为分散，在目前的条件下，甚至难于建立专门机构来经营管理。

我省森林以山地森林为主，从全省有林地、疏林地的面积资源来看，分布在祁连山系的最多，占此类森林面积的39.2%；西倾山和巴颜喀拉山较次，分别占25.1%和15.6%；唐古拉山和柴达木盆地较少，分别占12.2%和7.9%。在全省2 978万立方米的活立木蓄积量中，以巴颜喀拉山为最多，占29.5%；祁连山、唐古拉山和西倾山次之，分别占23.9%、21.7%和20.2%；柴达木盆地最少，仅占4.7%（见表2—8）。

表 2—8 青海省森林资源(主要项)按山系分布表 单位：万公顷、万立方米

项 目	活立木	其中：								灌 木 林	
		有 林 地				疏 林 地					
	蓄积量	面积	百分比	蓄积量	百分比	面积	百分比	蓄积量	百分比	面积	百分比
合 计	2 978.2	19.1	100	2 380.0	100	9.5	100	579.8	100	161.3	100
祁连山系	711.6	9.0	47.1	615.1	25.8	2.2	23.2	90.2	15.6	25.1	15.6
西倾山系	601.7	4.8	25.1	489.7	20.6	2.3	24.2	109.2	18.8	17.1	10.6
唐古拉山系	645.9	2.0	10.5	509.3	21.4	1.5	15.8	135.2	23.3	30.5	18.9
巴颜喀拉山系	878.4	2.8	14.7	715.9	30.1	1.7	17.9	159.8	27.6	56.1	34.8
柴达木盆地	140.6	0.5	2.6	50.0	2.1	1.8	18.9	85.4	14.7	32.5	20.1

祁连山系的森林主要分布在黄河下段以北和祁连山中段及东段的各山脉，以寒暖性针叶林为优势。除在祁连山中段的祁连县周围，分布着以青海云杉为绝对优势的原始林外，其他各山区均由青海云杉、祁连圆柏和青杆等组成的寒温性针叶林，或由山杨、桦木、油松等组成的暖温性落叶阔叶林，或构成互为优势的混交林。这些林分大都是经过人为破坏后，再度成长起来的次生林，林龄多为40~70年。除在祁连山南坡，森林分布比较集中、面积较大外，其他各地的森林分布都相当零散。祁连山东部自然条件较好、人口稠密、工农业生产较为发达，是我省人工林分布最多的地区。

西倾山系主要包括隆务河林区，黄河上段林区，以及黄河下段林区的河南部分。以青海云杉、紫果云杉林和祁连圆柏林组成的寒温性针叶林为主，其成过熟林分在黄河上段和麦秀、兰采等林区中占优势。在西倾山北坡靠黄河一带，多由暖温性桦木林、山杨林和油松林组成的以中龄林为主的次生林。本山系东北隅的孟达林区，分布着全省唯一的华山松林、巴山冷杉和辽东栎林，因人为破坏严重，故林相甚不整齐。

唐古拉山系主要有江西、札扎、娘拉、觉拉和东中等林区，属中国植被横断山脉北部山地峡谷云冷杉林区。现有森林以川西云杉林为优势，大果圆柏林和细枝圆柏林也广有分布。在林区外部，还有大面积的高山稀疏圆柏矮林分布。这些森林目前多进入到成过熟阶段。

巴颜喀拉山系的森林，主要分布在其余脉果洛山南坡的玛可河林区和多可河林区，以紫果云杉林为优势组成的寒温性针叶林，以及在阳坡呈块状分布的大果圆柏林。在玛可河东部，还有小面积的红杉林生长。岷江冷杉、紫果冷杉(*Abies recurvata*)、鳞皮冷杉(*A. squamata*)、巴山冷杉及鳞皮云杉(*Picea vetroflexa*)等常与紫果云杉伴生，或组成小面积纯林。在海拔3 700米以下地段，暖温性阔叶林仅有小块状的白桦林分布。红桦在玛可河林区东沿呈零星分布。

柴达木盆地东缘山地，主要分布着以祁连圆柏为优势的原始林，因生境较差，故林分稀疏、树干低矮、林相残败。

从我省森林资源按水系分布来看，以外流河水系为最多，其有林地面积为17.7万公顷，占全省有林地面积的92.7%；有林地蓄积量为2 186万立方米，占全省有林地蓄积量的91.8%。内陆河水系的有林地面积仅有1.4万公顷，占全省有林地面积的7.3%；有林地蓄积量为194万立方米，占全省有林地蓄积量的8.2%（见表2—9）。

在外流河水系中，以黄河流域分布最多。有黄河上段、黄河下段、隆务河、湟水和大通河五大林区，有林地面积14.4万公顷，有林地蓄积量1 237万立方米，分别占外流水系有林地面积和蓄积量的81.4%和56.6%。澜沧江流域次之，有江西、娘拉、札扎、觉拉和吉曲林区，有林地面积2.0万公顷，有林地蓄积量509万立方米，分别占外流水系有林地面积和蓄积量的11.3%和23.3%。长江流域分布最少，仅有大渡河上游的玛可河、多可河林区和通天河的东中林区，有林地面积1.3万公顷，有林地蓄积量440万立方米，分别占外流河水系有林地面积和蓄积量的7.3%和20.1%。

森林资源在内流河水系中的分布，以黑河流域为最多，有祁连、茫扎两个林区，有林地面积0.8万公顷，有林地蓄积量121万立方米，分别占内流河水系有林地面积和蓄积量的57.1%和62.4%。

由于我省地域广阔，山体高大，地形起伏，水、热条件变化显著，因而直接影响着森林的垂直分布，不仅形成垂直分布的明显带谱，而且造成地域上的差异。从全省情况来看，省城南部的海拔比北部高出1 000~2 000米，按温度随高度和纬度的增加而递减的规律率计算，南部气温理应比北部低一些，但由于南部受高原面热辐射和峡谷暖流的抬升（即烟筒作用）* 等的影

* 马希利·斯瓦因福特在《亚洲高原的东界和峡谷区》一文中，把峡谷暖流的抬升称为“烟筒作用”。

单位: 万公顷、万立方米

青海省森林资源 (主要项目) 按水系分布表

表 2—9

项目 水系	活立木 蓄积量	有 林 地			疏 林 地			灌 木 林 地		
		面 积	百分比	蓄积量	百分比	面 积	百分比	蓄积量	百分比	面 积
合 计	2 978	19.1	100	2 380	100	9.4	100	579	100	161.3
外流水系	2 646	17.7	$\frac{92.7}{100}$	2 186	$\frac{91.8}{100}$	7.2	$\frac{76.6}{100}$	449	$\frac{77.5}{100}$	$\frac{123.4}{100}$
1. 澜沧江	646	2.0	11.3	509	23.3	1.4	19.5	135	30.1	30.4
2. 长 江	543	1.3	7.3	440	20.1	0.7	9.7	102	22.7	19.9
3. 黄 河	1 457	14.4	81.4	1 237	56.6	5.1	70.8	212	47.2	73.1
干 流	738	5.4	30.5	614	28.1	2.6	36.1	121	26.9	48.2
隆务河	243	1.7	9.6	193	8.8	0.8	11.1	49	10.9	6.9
湟 水	144	3.3	18.7	126	5.8	0.6	8.3	17	3.8	9.7
大通河	332	4.0	22.6	304	13.9	1.1	15.3	25	5.6	8.3
内陆河水系	332	1.4	$\frac{7.3}{100}$	194	$\frac{8.2}{100}$	2.2	$\frac{23.4}{100}$	130	$\frac{22.5}{100}$	$\frac{37.9}{100}$
柴达木水系	141	0.5	35.7	50	25.8	1.7	77.3	85	65.4	32.4
黑 河	163	0.8	57.1	121	62.4	0.4	18.2	40	30.8	2.9
祁 连 山 水 系	28	0.1	7.2	23	11.8	0.1	4.5	5	3.8	1.4
昆 明 湖										1.2
										3.2

气温相差不大，形成森林植被的垂直分布具有基本相同的带谱，即（由下至上）森林草原草甸带-针阔叶混交林带-寒温性针叶林带-高寒灌木（丛）林带-高山草甸带-高山草原（荒漠）带（见图 II-1）。同时，由于南北悬殊的地势影响，不仅使森林带中的树种组成不同，而且也使各带的分布高度和幅度也不一样。

在树种组成方面，省域北部（大积石山以北），谷底高度较低，气候温和，雨量较少，森林植被垂直分布基带多属半干旱草原带。在山地阴坡，针阔叶混交林带由山杨、白桦、红桦和油松、青杆、华山松组成；寒温性针叶林带，则以青海云杉为优势，仅在隆务河的麦秀林区和黄河下段的孟达林区上部，有紫果云杉和小面积的巴山冷杉分布。在南部地区，森林植被垂直分布基带多为森林草甸带。在针阔叶混交林带中，山杨绝迹，红桦也少，阔叶树被鳞皮冷杉和川西云杉所代替；在寒温性针叶林带中，玛可河林区以紫果云杉为优势，玉树林区则以川西云杉为主。在山地阳坡的森林带中，北部各林区均为祁连圆柏纯林，而南部林区则由细枝圆柏和大果圆柏组成。

从森林带的分布高度和幅度来看，也因地势的影响而呈现由南向北逐渐降低的差异。森林分布的幅度，南部（400～800米）则比北部（1000～1300米）狭窄得多（见图 II-2）。在同一林区（流域）中，森林分布带也随着暖湿气候的抬升而升高，但森林分布带的升高比率要比谷底为小。因此，使森林植被带的幅度呈下宽上窄的楔形。即是同一树种的分布也是如此。例如，同属白桦林，在省域南部的玛可河林区，分布海拔高度为3200～3700米，幅度500米；而在北部的大通河林区，则分布海拔为2200～2900米，幅度700米。在该林区东南部的下河一带，分布海拔2200～2800米；而在西北部的仙米一带，则分布海拔为2400～2900米，前者比后者的幅度相对宽了100米。

综上所述，我省各林区的森林植被具有基本相同的垂直分布带谱，但它们的分布高度并不在同一水平上，且垂直分布的幅度也不相同。这种现象，标志着我省森林植被的垂直分布，既受高原植被地带性的制约，使其具有相近的同一性，同时，又在局部生境条件的作用下，各林区又具有各自的相对独立性。

第四节 树种资源与林分类型

一、青海云杉林

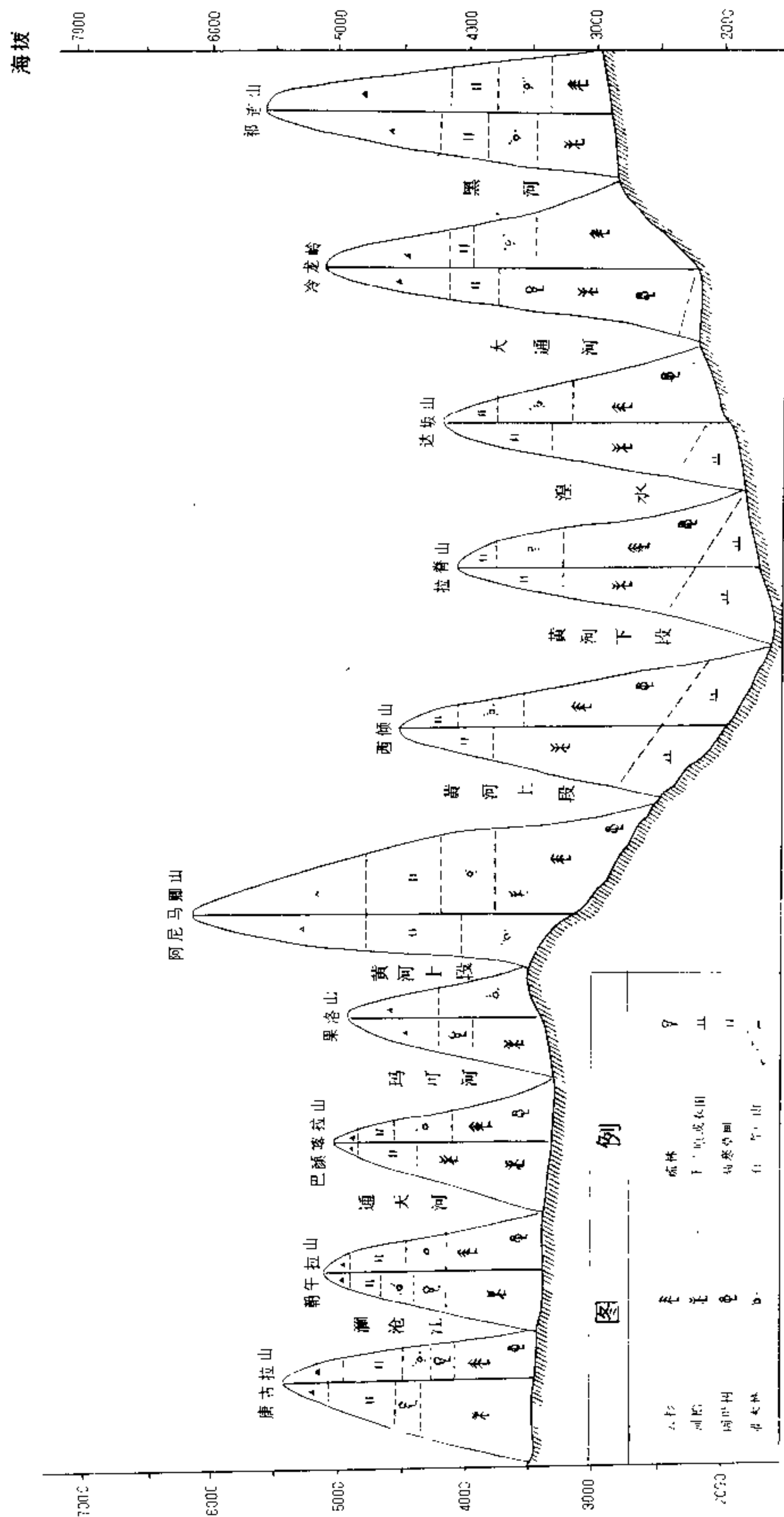
青海云杉，常绿高大乔木，为我国特有树种。幼年较耐荫，生长慢，长大后喜阳、浅根性，寿命长达400年以上。木材黄白色，纹理直，结构细致，弹性好，是建筑、造船、航空、家具及纤维工业原料的良材。

青海云杉能耐干冷，适应性较强，省域北部各林区均有分布。在凉温湿润气候和中性壤土上生长良好，林分稳定，林相整齐，层次分明，通常有乔木层、灌木层、草本层和苔藓层四个层次。在高密度或寒旱条件下，常缺乏1～2个层次。

乔木层以青海云杉占优势，组成同龄单层纯林或混交林，由于森林演替的阶段不同，也偶有类似复层林或异龄林的出现。伴生或演替树种主要有山杨、桦木和圆柏等。在祁连山地海拔2700米以下的林区中，常有青杆混生。在麦秀林区海拔3000米以上地域，多与紫果云杉组成混交林。

青海省森林植被垂直分布图

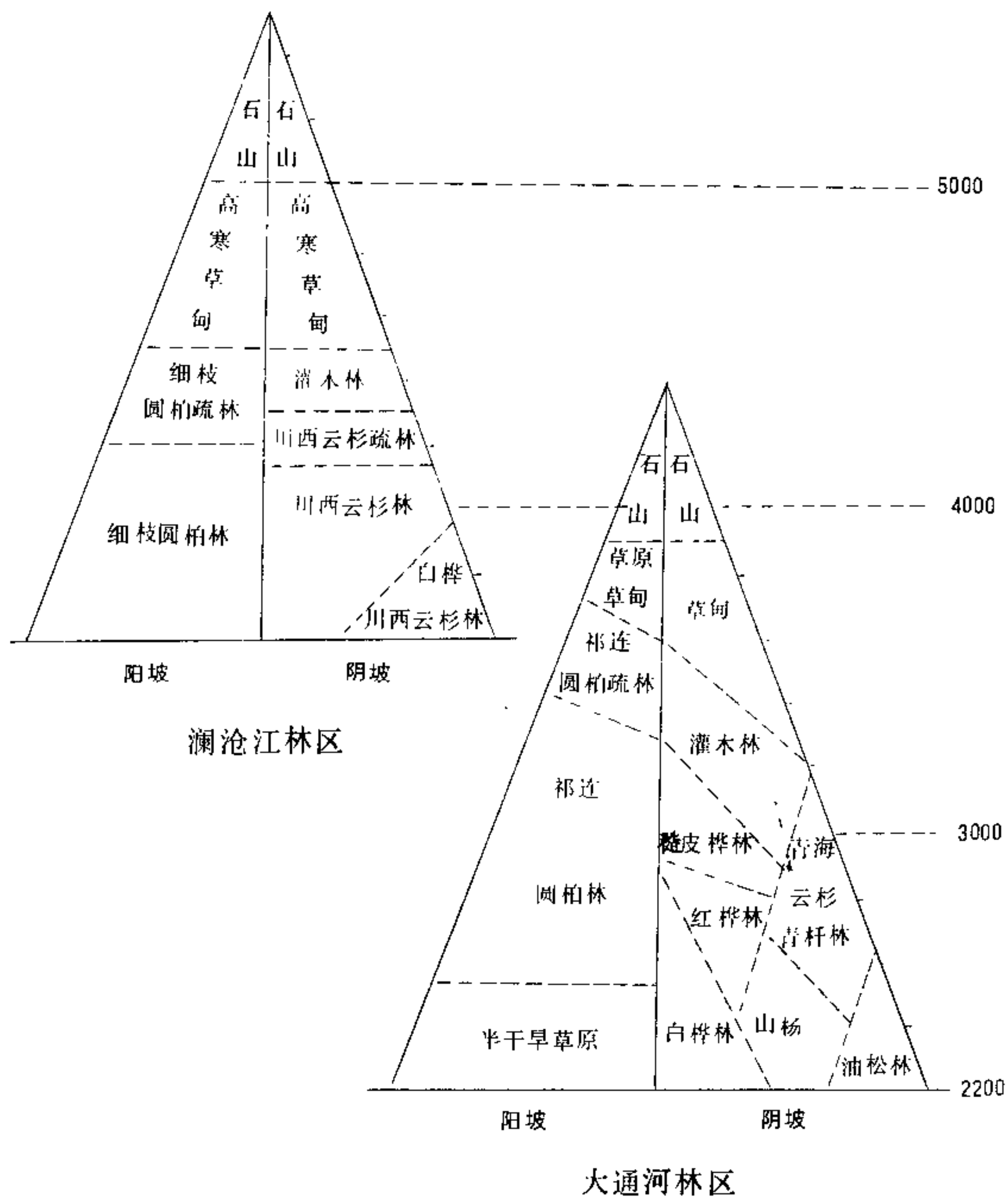
(图 II-1)



(图 11-2)

澜沧江林区与大通河林区

森林植被垂直分布带谱比较图



青海云杉的原始林主要分布在黄河上段的中铁、羊玉、江群、居布和隆务河的麦秀、兰采以及祁连山中段的祁连等林区，大部林分都经过强度择伐，林分密度较低。郁闭度一般在0.4~0.5，有的甚至沦为疏林。林龄120~250年，平均树高14~20米，每公顷蓄积量150~300立方米；次生林集中分布于大通河、湟水和黄河下段诸林区，林龄多在70~80年间，郁闭度一般为0.5~0.7，0.9以上者也不罕见，林分平均高多在14~16之间，每公顷蓄积量为70~150立方米，最高可达240立方米左右。

灌木层发育中等，依生境的不同有较大的变化。在海拔2900米以上，以头花杜鹃（*Rhododendron capitatum*）、达坂山杜鹃（*R. dabanshanensis*）和陇蜀杜鹃（*R. przewalskii*）为优势，山生柳（*Salix oritrepha*）、秦岭柳（*S. alfred*）、鬼箭锦鸡儿（*Caragana jubata*）、冰川茶藨子（*Ribes glaciale*）、八宝茶（*Evonymus przewalskii*）等亦为常见，盖度常达70%以上，分布均匀，层平均高1.5~3.0米。在海拔2700米以下分布种类较多，以唐古特忍冬（*Lonicera tangutica*）、刚毛忍冬（*L. hispida*）、冰川茶藨子、中国黄花柳（*Salix sinica*）、灰栒子（*Contoneaster acutifolius*）为优势，峨嵋蔷薇（*Rosa omeiensis*）、陕甘花楸（*Sorbus koehneana*）、甘青锦鸡儿（*Caragana tangutica*）、八宝茶等也有较多的分布，盖度多为30~50%，团状分布，层平均高2.0米左右。

草本层以祁连苔草（*Carex allivescens*）、珠芽蓼（*Polygonum viviparum*）为优势，东方草莓（*Fragaria orientalis*）、金翼黄芪（*Astragalus chrysopterus*）、紫花碎米荠（*Cardamine tangutorum*）、乳白香青（*Anaphalis lactea*）、紫花风毛菊、升麻（*Cimicifuga foetida*）、膜叶冷蕨（*Cystopteris pellucida*）等也有不同程度的分布，盖度多为50~80%，团状分布。

苔藓层发育较好，以山羽藓（*Abietinella abietina*）为优势，羽藓（*Thuidium amariscinum*）、欧灰藓（*Hypnum cupressiforme*）、东亚绢藓（*Entodon okamurae*）等也有分布，盖度为50~80%，均匀分布或与草被团状相间分布；在荫湿条件下发育最好，盖度可达80%以上，分布均匀，层平均高达10厘米以上。

层外植物有铁线莲攀缘。在原始林中常有松萝（*Usnea diffracta*; *U. longissima*）垂挂和油杉寄生（*Arceuthofium chinensis*）寄生在林木的小枝上。

二、紫果云杉林

紫果云杉，常绿针叶高大乔木，耐寒、喜荫湿，是高海拔地区主要的针叶树种之一，也是组成我省成过熟林的主要成分。幼龄耐荫性强，生长慢，20~30龄后生长加快，120龄后生长减缓。林木干形通直，木材结构细致，材质轻而坚韧耐用，是建筑、航空等工业之良材。

紫果云杉林通常有乔木、灌木、草本和苔藓四个层次。

乔木层以紫果云杉为优势，常组成同龄单层纯林。在玛可河林区山坡的中下部，常与川西云杉、鳞皮冷杉、紫果冷杉或白桦构成混交林。由于森林演替阶段不同，类似复层林或异龄林也偶有出现。林分平均林龄在110~200年间，林分高度和单位面积蓄积量均居全国之冠，林分平均高24~26米，在玛可河林区最高可达30米左右。干均直径24~26厘米，个别林分可达50厘米。其中优势木最高为50米，最大胸径达120厘米。每公顷蓄积

量450立方米左右,局部地段最高可达1 070立方米,出材率多为I级。但杜鹃-紫果云杉林,由于分布在上部,生境较差,各类指标要低一些。

下木层一般发育较差,盖度为10~30%,植株较矮,平均高0.6~1.5米,种类较少。主要有唐古特忍冬、川柳(*Salix hylonoma*)、银露梅(*Potentilla fruticosa*)、冰川茶藨子、陕甘花楸(*Sorbus hoehneana*)、灰栒子、高山绣线菊(*Spiraea alpina*)等。杜鹃-紫果云杉林的下木发育良好,以锈斑杜鹃(*Rhododendron siderophyllum*)占优势,平均高度3~4米,盖度多在70~80%,均匀分布。

草本植物以嵩草和珠芽蓼、东方草莓占优势,小花风毛菊(*Saussurea parviflora*)、升麻、三叶蟹甲草(*Cacalia deitophylla*)等,也有较多的分布。盖度一般在40~50%之间,最高可达80%左右。

苔藓层发育良好,以山羽藓为优势,盖度多在50~90%之间,层平均高15~20厘米,与草被相间分布。

层外植物有松萝,多寄生在老龄林的树枝上,严重的地区也可在幼中龄林木上生活,甚至造成林木死亡。

三、川西云杉林

川西云杉,常绿针叶高大乔木,为青藏高原特有树种。浅根性,幼年生长较慢,寿命长达400余年,高可达40余米,胸径达1米以上。木材结构细致,纹理直,坚韧、耐久用,是建筑、桥梁、造船和家具用的良材。

川西云杉耐荫,耐高寒,适生于海拔3 600~4 150米的阴坡。在我省仅分布于玉树和玛可河林区。尤在凉温湿润气候条件下,分布在中性或微酸性山地棕色针叶林上上的林木,生长良好,林相整齐,单位蓄积量较高。通常有乔木、灌木、草本和苔藓四个层次,但在高密度下,仅有乔木和苔藓两个层次。

乔木层以川西云杉为绝对优势,组成同龄单层纯林,仅在山地下部有小面积的白桦混交,由于演替阶段不同而互见消长。林分现实平均年龄180年,平均胸径19.2厘米,平均高17.8米,平均每公顷蓄积量220立方米。最大单株胸径170厘米,树高58米,单株材积达20立方米以上,树龄约在350~400年。林地生产力中等,多属III、IV地位级。林木干形通直,较圆满,材质松软,具有较高的经济价值。

灌木层在海拔3 900米以下的坡地上多不发育,层盖度一般不超过10%,以唐古特忍冬和冰川茶藨子等占优势,层平均高1米左右。但在此高度以上则灌木密生,以长管杜鹃(*Rhododendron tubulosum*)占优势,百里香杜鹃(*R. thymifolium*)、山生柳、银露梅(*Potentilla glabra*)、鬼箭锦鸡儿、高山绣线菊等亦为常见,层盖度60%以上,层平均高1~1.5米,均匀分布。在河谷,林下灌木甚为发育,种类较多。主要有高山细穗桦(*Betula delavayi* var. *microstachya*)、腹毛柳(*Salix delavayana*)、水栒子(*Cotoneaster multiflorus*)、西南樱(*Prunus pilosinscula*)、锦鸡儿(*Caragana tangutica*)等,层盖度50~80%,层平均高1.5~3.0米。

草本层发育良好,种类较多。主要有祁连苔草、甘肃苔草(*Carex kansuensis*)、喜马拉雅嵩草(*Kobresia royleana*)、线叶嵩草(*Kobresia capillifolia*)、珠芽蓼、林生风毛菊(*Saussurea sylvatica*)、黑褐风毛菊(*S. nigrescens*)、丽江风毛菊(*S. likiangensis*)、

长花马先蒿(*Pedicularis longiflora*)、疏花雀麦(*Bromus remotiflorus*)、东方草莓、藏异燕麦(*Helictotrichon tibeticum*)、以及几种早熟禾(*Poa* spp.)等,覆盖度变化较大,多在60~80%之间

苔藓层不甚发育,以山羽藓为主,盖度多在20~30%,呈团块状,与草本层相间分布。层外植物有甘青铁线莲(*Clematis tangutica*)、油杉寄生及松萝等。

四、青杆林

青杆,常绿针叶高大乔木,为我国特有树种。浅根性,寿命长,树干通直,材质优良,适于建筑、土木工程、枕木、电杆、家具等用。

青杆性喜湿润气候,耐荫湿,在海拔2 000~2 700米之间的山地阴坡或半阴的中性褐色针叶林土上,生长良好,可组成稳定的针叶林分。主要分布在大通河、湟水和黄河下段等林区。由于生境较好,林分发育完整,通常具有乔木层、灌木层、草本层和苔藓层四个层次。

乔木层以青杆为优势,常伴生有2~4成青海云杉、油松、华山松、山杨和白桦等,因生境的差异而互见消长。阔叶树种在本类型中为演替树种,由于演替阶段的不同而组成互为上层的类似复层林相。林分现实平均高度为12~16米,平均直径14~18厘米,郁闭度0.4~0.6,0.7以上的密林不多;平均林龄70~90年,平均每公顷蓄积量多在100~180立方米,Ⅲ、Ⅳ地位级。

灌木层发育中等,层盖度30~50%,团状分布,层平均高1.3~1.8米。主要种类有唐古特忍冬、金花忍冬(*Lonicera chrysantha*)、红脉忍冬(*L. nervosa*)、峨眉蔷薇、扁刺蔷薇(*Rosa sweginowii*)、甘青茶藨子、灰栒子等分布较多。八宝茶、直穗小檗(*Berberis dasystachya*)、陕甘花楸等亦为常见,山梅花(*Philadelphus incanus*)、蒙古荚蒾(*Viburnum mongolicum*)和红毛五加(*Acanthopanax giraldii*)在林缘也常有分布。

草本层植物繁茂,层盖度70~80%。主要有祁连苔草、东方草莓、珠芽蓼、藓生马先蒿(*pedicularis muscicola*)、升麻、紫花碎米荠和舞鹤草(*Maianthemum bifolium*)、玉竹(*Polygonatum odoratum*)、青海冷蕨(*Cystopteris tangutica*)等。

苔藓层以山羽藓为优势,绢藓、陕西大帽藓(*Encalypta giraldii*)和欧灰藓也有分布。层高度4~8厘米,多呈团状分布,层盖度40~50%。

层外植物不多,主要有大瓣铁线莲(*Clematis macroptala*)和绣球藤(*C. montana*)等,多攀缘于下木或乔木干枝上,爬高3~5米。

五、油松林

油松系温性常绿针叶乔木,适于在湿润性气候条件下的碳酸盐褐色针叶林土上生长。在我省分布区较小,仅见于大通河、黄河下段和隆务河的兰采等林区的半阴半阳坡上,因要求温度较高(年均温2.0℃,最热月均温13℃以上,≥0℃积温1 800℃以上),所以林分大都分布在山坡的下部。垂直分布在海拔2 200~2 700米的大通河流域,以及海拔1 800~2 900米的黄河下段。在贵德县东山林区最高分布为3 100米,是油松在我国分布的最西界限和最高界限,林木生长较差,树干较低,最高不过18米,尖削度较大,但材质较好,纹理直,富含树脂,坚硬、强度大、耐久用,为建筑、枕木、桥梁、矿柱之良

材。

油松系最喜光树种，幼龄时亦不耐荫，全光下生长发育良好。由于我省气候比较干燥，阳坡土壤水分过少，油松的自然分布多在山地的半阴半阳坡上，林分层次分明，通常有乔木、灌木和草本三个层次。

乔木层以油松为优势，组成同龄单层纯林或混交林。混交树种主要有山杨、白桦和青杆，青杆与油松同层，生长较稳定。油松与山杨或白桦混生则互为演替，由于演替阶段不同，常高出或低于演替树种的高度，出现类似复层林现象。本类型多属次生林，现实平均林龄在40—80年，林分现实平均高度为10—20米，平均直径12—14厘米，平均郁闭度在0.5左右，最密者可达0.8。平均每公顷蓄积量为80—150立方米，最高可达200立方米左右。

灌木层发育中等，盖度为25—50%，分布较均匀。主要种类有灰栒子、冰川茶藨子、唐古特忍冬、兰靛果(*Lonicera caerulea*)、甘青锦鸡儿、中国黄花柳、狭果茶藨子(*Ribes slenocarpum*)、鲜黄小檗(*Berberis diaphana*)、峨嵋蔷薇。在坎布拉林区还有二色帚菊(*Pertya discolor*)，层平均高1.5米左右。

草本层以祁连苔草或柄苔草(*Carex allivescens*)、线叶嵩草、珠芽蓼为优势，乳白香青、光叶黄华(*Thermopsis licentiana*)、早熟禾、歪头菜(*Vicia unijuga*)、羊茅(*Festuca sp.*)等亦为常见。因落叶分解慢，地面覆盖较厚，影响草被发育，覆盖度一般为20—30%。

苔藓层仅见于高密度林分下，以山羽藓、羽藓为主，盖度20—30%，与草被相间分布，层高度3—5厘米。

六、红杉林

红杉属寒温性落叶针叶乔木，喜阳，浅根性，侧根发达，为我国特有种。木材纹理通直，结构细，耐水湿，可用于建筑、桥梁、枕木、家具等。树皮含单宁10—12%，可提取烤胶。

红杉耐高寒，耐瘠薄，在寒湿气候条件下，分布于中厚、疏松、排水良好的微酸性棕色暗针叶林土上，林木生长良好。在我省的分布，仅见于玛可河林区，垂直分布于海拔4 000—4 200米之间的阴坡或半阴坡，林相整齐，树干通直，层次明显，通常有乔木、灌木、草本和苔藓四个层次。

乔木层树种单纯，常以红杉组成单层同龄纯林，或混生1—3成紫果云杉。林分平均郁闭度0.6—0.7，最高可达0.9，平均胸径20厘米，平均高度为11米，林龄60—80年，平均每公顷蓄积量160立方米左右。由于海拔较高而寒冷，林地生产能力较低，一般为V地位级。

林下灌木发育良好，但种类不多。主要有金花忍冬(*Lonicera chrysantha*)、长梗金花忍冬(*L. chrysantha* var. *longipes*)、黑茶藨子(*Ribes nigrum*)、银露梅、窄叶鲜卑木(*Sibiraea angustata*)、百里香杜鹃、陕甘花楸、高山绣线菊和陇蜀杜鹃等，层盖度40—60%，层平均高2—3米。

草本层以嵩草(*Kohresia sp.*)、珠芽蓼为优势，东方草莓、羽裂蟹甲草(*Cacalia tangutica*)、凤毛菊(*Saussurea sp.*)、箭叶橐吾(*Ligularia sagitta*)、棱子芹

(*Pleurospermum* sp.) 等均为常见。层盖度70~80%。

苔藓层发育甚厚密，以塔藓(*Hylocomium splendens*)和锦丝藓(*Actinotuidium hookeri*)为主，层盖度70%，层厚度10厘米左右

七、华山松林

华山松系常绿针叶乔木，喜阳（幼龄时稍耐荫），浅根性，侧根发达，生长较快。木材纹理直，结构较粗，质轻软，易加工，耐腐性差，可用于建筑、板料、家具及木模等。木材纤维长，含量高，为优良的造纸材；树皮含单宁12~23%，可提取烤胶；针叶可提取芳香油和制造松针粉；种子可榨油和食用。

华山松喜温凉湿润气候，年平均相对湿度为70%左右，分布于深厚、疏松、湿润、排水良好的微酸性森林上上的林分生长良好，且钙质土壤上也能生长。在我省仅分布于循化县孟达林区、民和县杏儿沟林区和化隆县塔白伽林区，海拔2100~2500米的阴坡、半阴坡或悬崖陡壁上。由于人为破坏严重，林相多不整齐，但层次结构明显，通常有乔木层、灌木层和草本层三个层次。

乔木层以华山松为优势，组成单层同龄纯林或混生1~2成云杉、红桦及辽东栎、毛脉槭(*Acer barbinerve*)和茶条槭(*A. ginnala*)。林分多属中龄林，平均林龄40年(20~60年)，一般郁闭度为0.5~0.7，平均高度7.4米，平均直径18.4厘米，平均每公顷蓄积量40~80立方米，材积生长率为3.34%。因几经滥伐，现有林木削度大，干形不良。但华山松林是我省生长最快的针叶林之一，经济价值较高。此外，在我省分布的华山松林，是其在我国分布的边缘，同时又地处黄土高原向青藏高原过渡的地段，因此，这对于研究森林生态具有较高的价值

灌木层发育不良，层盖度多为10~15%，但种类较多。主要有蒙古荚蒾(*Viburnum mongolicum*)、珍珠梅(*Sorbaria kirillowii*)、银露梅、覆盆子(*Rubus idens*)、秀丽莓(*R. amabilis*)、五裂瑞香(*Daphne myrtilloides*)、鞘柄菝葜(*Smitax stans*)、槲木(*Aralia chinensis*)、黄刺玫(*rosa xanthina*)和扁刺蔷薇等。

草本层发育良好，层盖度为70~85%，以祁连苔草、柄苔草为优势。常见的种类主要有髯毛鳞毛蕨(*Dryopteris barbigera*)、蕨菜(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)、升麻、高乌头(*Aconitum sinomontanum*)、东方草莓、舞鹤草、高山露珠草(*Circaea alpina*)、以及短角淫羊藿(*Epimedium brevicornum*)、桃儿七(*Sinopodophyllum emodi*)、唐松草、猪殃殃(*Galium kantschaticon*)、粟草(*Milium effusum*)和香茅(*Cymbopogon jwarancusa*)等。

层外植物以甘川铁线莲(*Clematis akebioides*)、花木通(*C. montana*)、藤山柳(*Clematoclethra lasioclada*)等。

八、祁连圆柏林

祁连圆柏系常绿针叶乔木，喜阳，耐寒，耐旱、耐瘠薄，多生于凉温湿润山地的阳坡或半阳坡，生长缓慢。木材结构细致，耐腐，不翘不裂，气味芳香，但材质甚脆，宜作地板、家具、器具和雕刻等用。

祁连圆柏适应性强，在我省分布甚广，除玉树藏族自治州林区外，全省其他林区均有分布，甚至在干旱的柴达木盆地东部山地也有分布，但生长不良。由于分布范围广，

呈南高北低的垂直分布规律，分布海拔的最下限为2 600米，见于大通河林区；最上限为4 300米，见于玛可河林区。是我省干旱山地更新造林的树种之一。

祁连圆柏林分层次分明，有乔木层、灌木层和草本层三个层次。

在乔木层中，多以祁连圆柏组成单层纯林，约占本类型面积的70%。在混交林中，多由2~3成云杉或山杨、白桦、油松等混生。这些树种多生长在林地中的小阴坡或半阴坡上，组成带状或块状混交。林分现实平均年龄为150~240年，林分密度低，郁闭度0.4~0.5，平均直径15~24厘米，平均高度8~14米（柴达木盆地各林区的平均高度还要低一些，一般仅有4~6米），平均每公顷蓄积量为100~150立方米，最高达406立方米（兴海县中铁林区）。由于生境较差，林地生产能力甚低，多为Ⅴ_a地位级。

灌木层以喜阳耐旱的种类为优势。主要有金露梅、银露梅、蒙古绣线菊（*Spiraea mongolica*）、狭果茶藨子（*Ribes stenocarpum*）、秦岭小檗（*Berberis circumse-r-rata*）、鲜黄小檗、短叶锦鸡儿（*Caragana brevifolia*）、红花忍冬，以及小叶忍冬（*Lonicera microphylla*）和柳等。层盖度20~40%，层平均高1.5~2.5米。

草本层以线叶蒿草和禾草为主，小颖短柄草（*Brachypodium sylvaticum* var. *breviglume*）、乳白香青、火绒草、香唐松草（*Thalictrum foetidum*）、西藏点地梅（*Androsace mariae* var. *tibetica*）和珠芽蓼等也有较多的分布。层盖度30~60%。

九、大果圆柏林

大果圆柏系常绿针叶乔木，主要分布在澜沧江和通天河流域各林区。生物学特性、木材材质和用途与祁连圆柏大体相同，但分布高度较高（海拔3 800~4 300米），林分较为稀疏，林下灌木层和草本层发育较好。

乔木层以大果圆柏为优势，多组成单层纯林，在山坡下部也常有细枝圆柏混生。林分郁闭度多在0.3~0.5之间，0.6以上的林分甚少。由于地处海拔较高，生境寒旱、土壤瘠薄，林木生长较差，干形尖削，林分高度5~10米，平均胸径13厘米左右，林龄多在200年以上，平均每公顷蓄积量为30~70立方米，林地生产能力低，多属Ⅴ_a地位级。

灌木层发育中等，层盖度多在30~50%之间，以旱生型为优势。主要有置疑小檗（*Berberis dubia*）、鲜黄小檗、短叶锦鸡儿、昌都锦鸡儿（*Caragana changduensis*）、银露梅、细枝绣线菊（*Spiraea myrtilloides*）、水栒子、匍匐栒子（*Contoneaster adpressus*）和木香薷（*Elsholtzia fruticosa*）等。层平均高1~1.5米，团状分布。

草本层以高山草甸成分为主，种类丰富。主要有粗糙苔草（*Carex crebra*）、线叶蒿草、异形固沙草（*Orinus anomala*）、垂穗鹅观草（*Roegneria nutans*）、华雀麦（*Bromus sinensis*）、粗糙青茅（*Deyeuxia scabrescens*）、丝颖针茅（*Stipa capillacea*）、毛香火绒草（*Leontopodium stracheyi*）、狼毒（*Stellera chamaejasme*）、高山唐松草（*Thalictrum alpinum*）、钝裂银莲花（*Anemone geum*）、珠芽蓼和头花蓼（*Polygonum sphaerostachyum*）等。层盖度60~80%，均匀分布。

十、细枝圆柏林

细枝圆柏系喜阳、耐寒、耐旱的常绿针叶乔木，适生于凉润气候。主要分布在通天河和澜沧江流域各林区的阳坡和半阳坡，垂直分布在海拔3 400~4 100米，集中连片；在

岩石裸露较多的情况下，呈断续分布。木材用途同祁连圆柏，是我省南部林区阳坡更新造林的主要树种之一。林分通常有乔木层、灌木层和草本层三个层次。

乔木层以细枝圆柏为优势，构成单层同龄纯林，有时混生少量的大果圆柏或小子圆柏（*Sabina microsperma*），在东中林区还混有香柏（*S. wilsonii*），在半阴坡上也常混生川西云杉。由于本类型在我省的分布属其北部极限，所以高度较矮，干形尖削多叉，林地生产力为V地位级。现实林龄多在150～250年，林分平均高度多为8～18米，平均直径10～25厘米，最大者达40厘米。郁闭度0.4～0.6，平均每公顷蓄积量为70～250立方米，最高达300多立方米。

灌木层发育良好，层盖度多在40～60%，少数林分可达80%以上。由于本类型立地条件较干旱，灌木种类以耐旱的置疑小檗、鲜黄小檗、银露梅、匍匐栒子、细枝绣线菊、昌都锦鸡儿、藏忍冬、狭果茶藨子和窄叶鲜卑木等为优势。在东中林区还有少数林分以水栒子为优势，并有毛花忍冬（*Lonicera trichosanthes*）、四川忍冬（*L. sichuanica*）和木香蓼（*Elsholtzia fruticosa*）等。层平均高度多在1.5～2.0米。

草本层发育良好，层盖度多在60～90%。主要有短柄草（*Brachypodium cylustica*）、藏野青茅（*Deyeuxia tibetica*）、糙野青茅、分枝火绒草（*Leontopodium dedekensii*）、唐古特青兰（*Draeocephalum tanguticum*）、芸香叶唐松草（*Fhalictum rutaefolium*）、羊齿石刁柏（*Asparagus filicinus*）、草地早熟禾（*Poa pratensis*）、赖草（*Aneurolepidium dasystachys*）、双花堇（*Viola biflora*）、头花蓼、珠芽蓼，以及沙蒿（*Artemisia desertorum*）、粘毛蒿（*A. matfeldii*）和异叶米口袋（*Gueldenstaedia diversifolia*）等。

十一、山杨林

山杨属温性落叶阔叶乔木，喜阳，耐瘠薄，生长快，是天然林中的先锋树种之一。在我省主要分布于东经100°以东，阿尼玛卿山以北的各个林区，且以大通河、湟水和黄河下段分布较多，适生于海拔2900米（大通河）或3200米（隆务河）以下的半阴、半阳坡，阳坡也有零星分布。林木干形通直、圆满，但心腐病严重，只能生产椽、檩等民用材。山杨林是针叶林被破坏后，经过天然更新形成的过渡类型，且立地条件较好，下木与草本植物相当发育，林分通常有乔木、灌木和草本三个层次。

在以山杨为优势组成的乔木层中，有单层同龄纯林和混交林。在半阴坡常与青杆、青海云杉和油松混交，由于演替阶段和生境的不同，这些混生树种的比重互见消长。林分生长良好，多属II—III地位级。在阳坡多成纯林或与祁连圆柏混交，因生境比较干燥，林木生长较差，多属IV—V地位级。林龄在15年后即开始腐朽，30年后腐朽率达50%以上。平均林龄为30～40年，平均直径多为12～16厘米，平均高度10～14米，平均郁闭度常在0.5～0.7之间，最高可达0.9。平均每公顷蓄积量为70～200立方米。阳坡的林分测树因子平均值多处于下限。

山杨林透光度较好，林下灌木比较发育，层盖度通常在30～50%，平均高度1.5～2.0米。主要种类有唐古特忍冬、兰靛果、甘青锦鸡儿、灰栒子、直穗小檗、峨眉蔷薇、银露梅、八宝茶、扁刺蔷薇、陕甘花椒等。在隆务河和黄河下段诸林区，还有二色帚菊、花叶海棠（*Malus transitoria*）和毛樱桃（*Prunus tomentosa*）等。

草本层发育良好，层盖度多在50~70%。主要有祁连苔草、小颖短柄草、光叶黄华、小花风毛菊、蛛毛蟹甲草（*Caecalia roborowskii*）、香唐松草、直红獐牙菜（*Swertia erythrosticata*）、升麻、三褶脉紫菀（*Aster ageratoides*）、钝裂银莲花、箭叶橐吾和华橐蕨（*Drynaria baronii*）等。在半阴坡高郁闭度的林分中，也有山羽藓等分布，呈团状，与草被层相间分布。

十二、青杨林

青杨属落叶高大乔木，生同快，树干通直，是民间建筑良材，均为人工营造。主要分布在海拔2 650~2 800米的湟水、黄河、大通河和隆务河等流域的谷地和黄土丘陵。在西倾山脉的贵南县最高海拔可达3 200米，而在玉树地区最高海拔可达3 850米。由于人为活动频繁，通常缺少灌木层和草本层。

乔木层组成单一，由青杨或小叶杨组成同龄单层纯林，林龄一般为5~25年，平均为10~15年，平均胸径6~20厘米，郁闭度0.5~0.7，平均每公顷蓄积量可达300立方米，林木枝下高常因修枝高达树高的一半，甚至超过2/3。青杨林适应性较强，在较好的水肥条件下，生长更快，工艺成熟龄在15~20年，是我省主要的速生丰产林之一。在干旱黄土丘陵的阳坡上或砾石滩地上，常因水肥不足，生长较差，多形成了“小老树”。

林下灌木和草本植物甚少，仅在改善林分土壤或防止牲畜破坏时，进行人工播种沙棘或栽植筐柳，但密度变化较大，一般层盖度为40~50%，层平均高1.5~2.0米。其他常见种主要有小檗、北方枸杞（*Lycium chinensis*）等。在封育较好的林中，草本植物也能良好发育。常见的有长芒草（*Stipa bungeana*）、马兰（*Iris ensata*）、红花岩黄芪（*Hedysarum multijugum*）、旋复花（*Inula solsoloides*）、二裂委陵菜（*Potentilla bifurca*）和鹅绒委陵菜（*P. anserina*）等。层盖度较低，一般为40~60%。

十三、白桦林

白桦喜阳、稍耐荫，适应性强，是生长快的落叶阔叶乔木树种。木材结构细致、坚韧，是群众喜爱的车辆、农具和家具用材。白桦在我省分布最广，也是森林发展过程中的先锋树种之一。北起祁连山，南至澜沧江，除柴达木盆地外，其他各林区都有分布。由于其适生于山地和江河沿岸，对于护岸保土和涵养水源均具有重要作用。

白桦主要分布在山地的半阴坡上，垂直分布高度由北向南逐步升高，如大通河的分布上限为2 900米，隆务河为3 100米，澜沧江上游各林区为3 900米。白桦林是在针叶林迹地上发展起来的次生林，多为混交林或纯林，异龄林也有分布。林分通常有乔木层、灌木层和草本层三个层次，但在荫湿条件下亦有苔藓层出现。

在以白桦为优势的乔木层中，常混生2~4成云杉或圆柏，在省域北部还常与山杨、红桦、油松混交。白桦与山杨、红桦在林学特性上无显著差异，常组成单层同龄林；而与云杉、油松的混交，则互为演替关系，因演替阶段不同，在组成上有所增减，并出现互为上层的类似复层林的林相。现实林分平均年龄35~60年，郁闭度0.4~0.7，最高可达0.9，平均林层高度为6~15米，平均直径8~18厘米，平均每公顷蓄积量40~120立方米。林地生产力中等，Ⅳ地位级左右。

灌木层比较发育，层盖度一般在30~60%，最高可达80%，主要种类有唐古特忍冬、

金花忍冬、中国黄花柳、灰栒子、甘青锦鸡儿、峨嵋蔷薇、扁刺蔷薇、金露梅、直穗小檗、冰川茶藨子等。在祁连山地2 700米以上的白桦林中，灌木层则以陇蜀杜鹃、头花杜鹃（*Rhododendron capitatum*）和山生柳、秦岭柳（*Slix alfredi*）为优势，伴生有银露梅、鬼箭锦鸡儿、陕北花楸、八宝茶等。层平均高1.3~3.0米，最高株可达5.0米以上，团状或较均匀分布，生长良好。

草本层以祁连苔草、甘肃苔草、珠芽蓼、东方草莓为优势，紫花碎米荠、小花柳叶菜、双花莖、蛛毛蟹甲草、箭叶橐吾、玉竹、舞鹤草、膜叶冷蕨、掌叶铁线蕨（*Adiantum pedatum*）、猪殃殃、高山金挖耳（*Carpesium lipskyi*）、升麻、高乌头（*Aconitum sinomontionum*）等亦为多见。层盖度：草类-白桦林较高，一般为70~90%；灌木-白桦林较低，多在40~60%之间。

苔藓层在灌木-白桦林下发育较好，以山羽藓为优势，欧灰藓、提灯藓（*Mnium* sp.）扁枝平藓（*Neckera complanata*）也有零星分布。层盖度30~50%，与草本层镶嵌分布。

层外植物分布不多，主要有短毛铁线莲（*Clematis brevicaudata*）和大瓣铁线莲（*C. macropetala*），主要攀缘于灌木和乔木的干枝上，攀缘高度为2~5米。

十四、红桦林

红桦系温性落叶阔叶乔木，是我国特有树种。性喜光，喜微酸性肥沃湿润土壤，也能耐寒、耐旱、耐瘠薄的土壤，但在过于荫湿和干燥的土壤上生长不良。在较密林分中生长的红桦，树干通直，材质良好，纹理细致，色泽均匀，有弹性，不易割裂，可供飞机、枕木、家具、乐器、胶合板以及大型木质农具等用材。在我省主要分布在东经99°40'以东，阿尼玛卿山以北的大通河、湟水、黄河干流两侧的各林区，在玛可河林区也有小面积的分布。尤以大通河林区分布最多，约占全省红桦林的半数以上。红桦适宜温暖湿润或半湿润气候，呈块状断续生长在海拔2 400~2 900米（祁连山地）和3 200~3 400米（玛可河）的半阴坡上。因生境比较荫湿，通常有乔木、灌木、草本和苔藓四个层次。

乔木层以红桦为优势，通常组成单层纯林，或混生1~3成青海云杉、青杆、白桦和山杨。白桦和山杨总是与红桦同层，而云杉、青杆因更替阶段不同，有时高于或低于红桦2~5米。林相不整齐，树干弯曲多叉。林分因受长期破坏，多呈团状分布，一般郁闭度0.5~0.7，最高可达0.9，平均高度10~18米，平均直径12~20厘米，平均每公顷蓄积量60~180立方米之间。林地生产力中等，多为Ⅲ~Ⅳ地位级。

林下灌木以唐古特忍冬为优势，甘青茶藨子、灰栒子、峨嵋蔷薇、扁刺蔷薇、甘青锦鸡儿、八宝茶等分布较多，陕甘花楸、托叶樱（*Prunns stipulacea*）均为单株分布。层盖度30~50%，层平均高1~2米。在本层上部，常以青海杜鹃和秦岭柳为主，并互为优势。此外，头花杜鹃、百里香杜鹃、鬼箭锦鸡儿、高山绣线菊等亦为常见。层盖度多在60~80%，层平均高3~4米。

草本层以祁连苔草为优势，珠芽蓼、东方草莓、升麻、紫花碎米荠等分布较多，

舞鹤草、玉竹、卵叶韭 (*Allium ovalifolium*)、轮叶黄精 (*Polygonum verticillatum*)、光叶黄华、双花蕨、藓生马先蒿以及早熟禾等亦为常见。层盖度70~80%。

苔藓层发育较弱。层盖度为30~40%，呈团状，与草本层相间分布，主要种类同云杉林。

十五、糙皮桦林

糙皮桦属寒温性落叶阔叶乔木，材质坚硬、细致，是我省木质农具和把柄材的材源之一。

糙皮桦适生于寒温湿润型气候。在我省的分布，除柴达木林区和祁连林区外，在其他各林区都有生长，主要分布在海拔2 700~3 800米（玉树）的阴坡上，是我省垂直分布最高的天然阔叶林。由于林分密度较低，林下灌木层、草本层和苔藓层都比较发育。

在以糙皮桦为优势的乔木层中，多形成单层同龄纯林，或呈块状混生1~2成云杉，且云杉常高出主林层3~5米。常见郁闭度0.4~0.5，最高为0.7，林分平均年龄多在40~100年间，平均胸径8~10厘米，平均高度6~8米，平均每公顷蓄积量变动在30~100立方米之间。本类型因地处高寒，林分生长缓慢，树干低矮，干形弯曲多叉，多呈小乔木或灌木状态，生产力甚低，一般为V、V_a地位级。

林下灌木层发育良好，层盖度多为50~80%，分布较均匀，平均高度2~4米。主要种类以青海杜鹃和秦岭柳为主，并互为优势，箭叶锦鸡儿、粗毛忍冬 (*Lonicera hispidula*)、柳叶忍冬 (*L. lanceolata*)、唐古特忍冬、高山绣线菊、冰川茶藨子、银露梅、扁刺蔷薇和八宝茶亦较常见。

草本层发育中等，层盖度一般为30~50%。以祁连苔草、珠芽蓼为优势，鹿蹄草 (*Pyrola rotundifolia*)、光叶黄华、东方草莓、紫花碎米荠、舞鹤草次之，掌叶铁线蕨、玉竹、升麻等也有少量分布。

苔藓层以山羽藓、羽藓为优势，层盖度多在40~50%之间。

十六、杜鹃灌木林

杜鹃灌木林是由20余种杜鹃互为优势组成的高寒常绿草叶灌木林，适生于寒冷湿润性气候，是我省主要的高山灌木林之一。多分布在省域东半部寒温性针叶林带以上的阴坡或半阴坡上，垂直分布因地区不同而有异，在祁连山地分布于海拔3 100~3 700米，西倾山区为3 300~4 000米，玉树、果洛藏族自治州为3 700~4 500米，通常有灌木层和苔藓层两个层次。

灌木层以密集的杜鹃为优势，常见的建群种有百里香杜鹃、头花杜鹃、陇蜀杜鹃和长管杜鹃 (*Rhododendron tubulosum*)，而青海杜鹃 (*R. quinghaiense*)、密枝杜鹃 (*R. fastigiatum*)、烈香杜鹃 (*R. anthopogonoides*)、樱草杜鹃 (*P. prunulaeflorum*) 和黄毛杜鹃 (*R. rufum*) 等多混生其中。常见伴生种主要有鬼箭锦鸡儿、高山绣线菊、山生柳、金露梅、峨眉蔷薇和刺毛忍冬等，层盖度多为60~85%，最密者可达90%以上。层平均高度因其种类不同而有异。以陇蜀杜鹃或达坂杜鹃组成的灌木林，多为2.5米左右，最高可达5米，而小叶型杜鹃较低，多在1米左右。平均每公顷蓄积量

30~50立方米。

草本层不甚发育，层盖度一般在20%左右，呈团状分布。植物种类主要有线叶嵩草、祁连苔草、黑褐苔草（*Carex atrofusca*）、珠芽蓼、香青、紫花碎米荠和鹿蹄草等。

苔藓层发育良好，以山羽藓和羽藓为优势，层盖度多在70~80%之间，层厚度10~20厘米，分布均匀。

十七、山生柳灌木林

山生柳（又名：毛枝山居柳、高山柳）为我国特有种，性喜凉湿，分布广泛，是山地主要灌木林类型之一。在我省东半部（东经95°以东）的各个山地都有分布，喜生于山地乔木林线以上的阴坡和半阴坡，上接高寒草甸，下与杜鹃、鬼箭锦鸡儿等灌木林镶嵌分布。垂直分布高度由北向南逐步增高，在祁连山地为2 900~3 900米，西倾山地为3 200~4 000米，果洛、玉树藏族自治州为3 600~4 500米。林下土壤疏松，持水性好，具有良好的水源涵养作用。

本类型结构简单，一般只有灌木和草本等两个层次。在荫湿的条件下，也有苔藓层出现。

在灌木层中，以山生柳为优势，通常占8成左右。主要混生种类有头花杜鹃、烈香杜鹃、陇蜀杜鹃、百里香杜鹃、箭叶锦鸡儿、高山绣线菊、金露梅，以及刺毛忍冬和华西忍冬（*Lonicera tatsienensis*）等。层盖度40~80%，层平均高度0.8~1.2米，最高可达2米，均匀分布，生长良好。

草本层以黑褐苔草、线叶嵩草、珠芽蓼为优势，瑞苓草（*Saussurea nigrescens*）、小大黄（*Rheum pumilum*）、山地虎耳草（*Saxifraga montana*）、紫花碎米荠、甘青报春（*Primula tangutica*）、钝裂银莲花、藏异燕麦、双叉细柄茅（*Ptilagrostis dichotoma*）、早熟禾等亦有较多的分布。层盖度一般为50~70%。

苔藓层仅在荫湿的林分中出现，呈片状分布，层盖度在10~15%之间，平均厚度3~5厘米。

十八、沙棘灌木林

沙棘属落叶灌木，亦可成为小乔木，是欧、亚带广布种。耐寒、耐旱、耐水湿、耐瘠薄，也能耐一定的高温，适应幅度广泛，在我国北方各省均有分布。沙棘在我省有三个种，以沙棘（*Hippophae rhamnoides*）为主，西藏沙棘（*H. thibetana*）和肋果沙棘（*H. neuroerpa*）也有分布。除江河源头的高山寒漠带和干燥的柴达木盆地内部没有天然分布外，其他地区均有生长，尤以祁连山地为最多。

沙棘根系发达，生长快，固土力强，有根瘤，能固氮，且枯落物多为酸性，有利于增加土壤的腐殖质，提高土壤的肥力。木质坚硬，火力强，易燃烧；果实丰累，味酸，含大量的维生素和脂肪，宜酿造饮料，医疗价值很高。因此，沙棘不仅是优良的改良土壤、水土保持和薪炭林树种，而且是经济价值很高的经济树种。

沙棘人工林多营造在东部黄土丘陵区、柴达木盆地垦区和海南藏族自治州。沙棘天然林多见于河漫滩、洪积扇、山麓和阶地。在天然林区阴坡和半阴坡上常有大面积的分布。在省域北部，沙棘林多垂直分布在海拔1 900~4 000米之间，在南部最高可达4 500

米，尤在凉温湿润或半湿润气候条件下生长最好，形成中密度林分，通常有灌木和草本两个层次。

在灌木层中，以沙棘占优势。主要伴生灌木是：在河滩地常以筐柳、水柏枝、小檗等为主；而在山地则以短叶锦鸡儿、红花忍冬、小叶金露梅（*Potentilla porvifolia*）等为主。层盖度多在50~60%，最密可达90%以上；层平均高度在2~3米，最高可达5米以上。每公顷层积产量达20~40立方米。以藏沙棘为优势的林分，因分布在高寒山体上部或山原，多由山生柳伴生，层高度多在30厘米以下，产量甚低。

草本层主要有女娄菜（*Melandrium apricum*）、红直獐牙菜（*Swertia erythros-ticata*）、瓣蕊唐松草、苦乔（*Fagopyrum tataricum*）、贝加尔唐松草（*Thalictrum ba-icalens*）、黄腺香青（*Anaphalis aureopunctata*）、乳白香青、矮嵩草（*Kobresia humilis*）、唐滇火绒草（*Leontopodium souliei*）、珠芽蓼、小花草玉梅（*Anemone rivularis* var. *floreminore*）以及草地早熟禾等。

十九、金露梅灌木林

金露梅是一种落叶小灌木，耐寒、耐旱，根系发达，抗逆性强，是保水保土的优良灌木，分布于我省广大地区。在山地多生长在半阴坡或山麓和河谷平缓地段，半阳坡上也有少量分布，但生长较差。垂直分布，在祁连山地为海拔3 200~3 800米，果洛、玉树藏族自治州多在3 600~4 500米之间，甚至更高。在温凉湿润气候条件下，形成中密度林分，通常有灌木层和草本层两个层次，是我省灌木林资源面积较大的类型之一。

在灌木层中，以金露梅或小叶金露梅为优势。主要伴生树种有山生柳、高山绣线菊、箭叶锦鸡儿、窄叶鲜卑花、藏忍冬和红花忍冬等。层盖度一般在40~60%之间，最密者也不超过80%；层平均高度为25~60厘米，最高可达100厘米，并随海拔的上升，植株高度趋于矮化。每公顷层积产量一般为5~30立方米。

草本层发育良好，多属高山草甸成分。主要有矮嵩草、祁连苔草、甘肃苔草、珠芽蓼、多茎委陵菜（*Potentilla multicaulis*）、鹅绒委陵菜（*P. anserina*）、矮火绒草、钝裂银莲花、垂穗披碱草（*Elymus nutans*）、黄花棘豆（*Oxytropis ochrocephala*）、兰花棘豆（*O. coerulea*）、高山唐松草（*Thalictrum alpinum*）等。层盖度多在60~70%之间。由于本类型分布幅度大，种类组成依环境条件的不同而互见消长。

苔藓层甚不发育，即是在荫湿的地段也仅有团状分布，最大层盖度在30%左右。

二十、箭叶锦鸡儿灌木林

箭叶锦鸡儿系落叶矮灌木，性喜冷凉湿润气候，较耐干燥，常单生直立或基部分蘖3~5枝，无主干。根系发达，常以横走的地下茎进行营养繁殖，形成比较密集的灌丛，以利于保土保水，是我省高寒山地的主要水源涵养灌木林分之一。

箭叶锦鸡儿灌木林在我省主要分布于东经96°以东的半个省域之内，垂直分布由北向南逐步升高。在祁连山地为海拔3 200~3 800米，在玉树、果洛藏族自治州常在海拔3 800~4 700米之间，多见于山地的阴坡、半阴坡或浑圆山顶。通常有灌木和草本两个层次。在荫湿的生境中，苔藓呈团状分布，多不成层。

灌木层以箭叶锦鸡儿为优势，在省域南部以纯林为主，在北部，尤其在祁连山地以

混交林为最多。伴生灌木为高山灌木成分，主要有山生柳、金露梅、头花杜鹃、高山绣线菊和窄叶鲜卑木等。层平均高度为30~50厘米，层盖度一般较低，多在40~50%之间，最密可达70%。

草本层比较丰富，多为草甸成分，主要有小嵩草（*Kobresis pygmaea*）、线叶嵩草、矮嵩草、黑褐苔草、甘肃苔草、双叉细柄茅、藏异燕麦、暗羊茅（*Festuca tristis*）、多头风毛菊（*Saussures corymbosa* var. *polycephala*）、兰玉簪龙胆（*Gentiana reithiorum*）、头花蓼和高原早熟禾（*Poa alpigena*）等。层盖度为60~80%。

二十一、怪柳灌木林

怪柳（*Tamarix*）是落叶小乔木或灌木，在我省主要有九种，以多枝怪柳（*T. ramosissima*）分布最多，短穗怪柳（*T. laxa*）、密花怪柳（*T. arcenthoides*）次之，常见的还有长穗怪柳（*T. elongata*）、毛怪柳（*T. hispida*）、多花怪柳（*T. hohenackeri*）和怪柳（*T. chinensis*）等。主要分布于柴达木盆地的宗加、诺木洪、格尔木等地，马海和茫崖也有生长。

怪柳喜光，不耐荫，生长快，枝干坚硬，火力旺盛。树干可做把柄，细枝条可供编织，嫩枝叶是良好的饲料，也可入药。根系发达，抗旱、耐寒，耐瘠薄，耐盐渍，不怕沙埋和沙割，是防风固沙和干旱荒山造林的优良树种。由于怪柳枝干具有被沙遮埋后，能生不定根，根裸露地面也可萌生新枝条等特性，因此，分布在沙区的怪柳林，常在植株周围形成大小不等的沙包（俗称怪柳包或红柳包），一般高达1~3米，基部直径3~5米，最大沙包高度可达20米左右，基部直径30米以上，丘间距近者1米，远者则10~20米不等，形成丘群，充分显示出怪柳灌木林的固沙能力。由于气候极端干旱，本类型通常无草本层，只有一个以怪柳为优势的灌木层，且组成简单，主要伴生种有白刺（*Nitraria tangutorum*）、细枝盐爪爪。丘间有少量的枸杞、大叶白麻（*poacynum hendersonii*）、膜果麻黄（*Ephedra przewalskii*）、柴达木沙拐枣（*Calligonum zaidamense*）等。在河漫滩或夏季河床一带，常有水柏枝（*Myricarica laxa*）混生。草本植物有芦苇（*Phragmites communis*）、猪毛菜（*Salsola spp.*）、假节拂子茅（*Calamagrostis pseudophragmites*）、驼绒藜（*Ceratoides latens*）、赖草和旋复花等，且这些伴生种常随生境的不同而互有消长。

本类型灌木层平均高度为1.5~2.0米，林分密度甚不均匀，在丘上形成密集树丛，层盖度常达80%以上；丘间稀疏，多在10%以下，加之丘间距不同，层平均盖度多在20~50%之间。林分密度虽然不大，但分布面积较大，对于柴达木盆地的防风固沙和维护生态平衡具有重大作用。但是，该类型多分布于交通比较方便的地区，常被群众成片挖掘取薪，林分面积不断缩小，有些地方残存无几，沙化严重，因此应予特别保护。

二十二、梭梭灌木林

梭梭（*Holoxylon ammodendron*）为超旱生无叶灌木，在水肥较好的环境条件下，也可长成小乔木。梭梭根系发达，抗性强，木质硬而脆，易燃，热量高，是荒漠区抗风沙和作燃料的优良树种。梭梭林主要分布于柴达木盆地诺木洪、宗家、巴隆、大灶火、小灶火、查查香卡、德令哈、托素湖和达布逊湖北岸以及铁奎等地，海拔2750~2900米。由于气候极度干旱，林分稀疏，草本层多不发育，因而层次结构简单，通常只有灌木

层一个层次，梭梭占绝对优势，伴生灌木主要有沙拐枣、蒿叶猪毛菜和木贼麻黄(*Ephedra equisetina*)等。层盖度一般为10~30%，最密也超不过50%；层平均高度1.0~3.0米，最高可达5米。林龄多为20~40年，平均每公顷可产薪材500~1500公斤。

草本层一般不甚发育，层盖度多在20%以下，主要有猪毛菜、芦苇、花棒(*Hedysarum scoparium*)、短花针茅(*Stipa breviflora*)等。

梭梭灌木林因生境极度干旱，更新不良，加之当地居民用作薪材，致使资源面积日渐缩小，甚至面临毁灭的危险。但在局部地区(如诺木洪)仍保持有比较完整的林分，这对于建立自然保护区，研究柴达木盆地荒漠生态颇有价值。

二十三、白刺灌木林

白刺在我省有四种，即唐古特白刺、毛叶白刺(*N. roborowskii*)、西伯利亚白刺(*N. sibirica*)和球果白刺(*N. sphaerocarpa*)。其中以唐古特白刺为优势，是我国特有种，根系发达，耐旱，耐盐碱，抗风沙，是我省荒漠地区防风固沙和盐渍地造林的主要树种之一。唐古特白刺的果实丰稔，味甜，多汁，富营养，宜酿造饮料，也可入药。白刺在我省的分布比较集中，主要分布在柴达木盆地和共和盆地沙区，适于生长在湖盆、冲积扇、河流沿岸、风积沙丘和山间盐土平原上。

白刺林的结构简单，仅有灌木和草本两个层次。以白刺为优势的灌木层中，还有怪柳、枸杞伴生。白刺根蘖旺盛，枝条柔软，常呈丛状分布，或形成白刺沙包。层盖度20~50%，层平均高度1.2~1.5米，一般生长良好。尤以分布在地下水位2.0米以上、土壤含盐量在15%以下的地方，生长更为繁茂。

草本层一般比较稀疏，层盖度10~20%，种类简单，主要有芦苇、拂子茅(*Calamagrostis epigejos*)、野青茅(*Deyeuxia arundinacea*)和芨芨草(*Achnatherum splendens*)等。

第五节 森林土壤资源

一、森林土壤资源概述

森林土壤主要分布在我省东半部山地，从北向南呈弧形展开，北起祁连山中段和东段南坡，向南依次为达坂山、拉脊山、西倾山、果洛山和唐古拉山东延余脉的南北两坡，包括黄河、长江、澜沧江和黑河等四大流域。在柴达木盆地东缘也有少量分布。另外，在乔木林土壤带之上，还分布着较大面积的高山灌丛草甸土，为青藏高原特殊的森林土壤组成部分。

我省森林土壤尚未进行过详细的普查，在类型划分上还有争论。一般认为，青海森林土壤虽然同属寒温性针阔叶林下土壤，是在青藏高原高寒气候条件下形成的，具有同一性。但是，由于地域辽阔，南北纵跨纬度 $7^{\circ}40'$ ，加上地形复杂，高差大，地貌多变，阴阳坡差异亦大，水分上从极干旱、干旱、半干旱到半湿润、甚至湿润；热量上从暖温到高寒均有，特别是小气候作用显著，使得森林土壤还具有一定程度的复杂性。总的来看，可分为南、北、中三大部：即北部为干旱和半干旱条件下发生的土壤，主要包括祁连山

中段和柴达木盆地东部边缘，以灰褐色森林土为主；中部为半干旱到半湿润条件下发生的土壤，主要包括祁连山东段大通河、湟水和西倾山南北坡各林区，以褐色针叶林土为主；南部为半湿润以至湿润条件下发生的土壤，包括果洛藏族自治州玛可河、多可河林区及玉树藏族自治州各林区，主要类型为棕色针叶林土。除了这三大类之外，在个别地段还有一些其他土类。森林土壤的主要特点是：

1. 森林土壤大都分布在地，具有一般山地土壤的特点，如垂直地带性明显，排水良好，具有中等程度的腐殖质积累和淋溶过程，母质多为坡积或残积物等。特别是受小气候作用影响，复杂多变，过渡类型多，即使是阴阳坡也差异极大，往往不属一个土类，且多掩盖层或埋藏层。

2. 森林土壤分布在高原东部边缘地带，具有一定的高寒性质。其分布高度常深入到高原主体内部，海拔最高可达4 500米左右，成为森林土壤的极限，且多有永冻层或季节冻层。土层薄，常含大量砾石或粗砂，B层多不发育。

3. 北半部森林土壤的性质受黄土或黄土覆盖物的影响较大，多为黄土母质上发育起来的土壤，往往不能反映基岩特性。

4. 生草化程度一般较高，组成的林冠下地被物，常以草类为主，苔藓层发育一般较弱。在有些地方，草类还相当繁茂，甚至形成不连续的草甸层（阳坡），特别是在火烧或采伐迹地上的草类更为繁茂。由于林内植被条件好，枯落物多，气候温凉，所以腐殖质积累也较明显，土壤有机质含量高，结构好，土体一般疏松肥沃，分布间断，小区破碎。

二、森林土壤分类系统

依据1984年中国森林土壤分类学术交流会上通过的《中国森林土壤分类系统》资料，参照我省实际情况初步拟定的。其划分情况如下：

（一）寒冻土纲

1. 高山灌丛草甸土（土类、下同）

① 高山灌丛草甸土（亚类、下同）

② 高山淋溶灌丛草甸土

③ 高山碳酸盐灌丛草甸土

④ 圆柏疏林草甸土

2. 山地褐色针叶林土

① 山地褐色针叶林土

② 山地淋溶褐色针叶林土

③ 山地碳酸盐褐色针叶林土

④ 山地生草化褐色针叶林土

3. 山地棕色针叶林土

① 山地棕色针叶林土

② 山地淋溶棕色针叶林土

③ 山地碳酸盐棕色针叶林土

④ 山地生草化棕色针叶林土

（二）半淋溶土纲

1. 山地灰褐色森林土

- ① 山地灰褐色森林土
- ② 山地淋溶灰褐色森林土
- ③ 山地碳酸盐灰褐色森林土

2. 山地暗褐土

- ① 山地暗褐土
- ② 山地淋溶暗褐土
- ③ 山地生草化暗褐土

（三）旱成土纲

山地栗钙土

- ① 山地栗钙土
- ② 山地暗栗钙土
- ③ 山地淡栗钙土

（四）半水成土纲

河滩森林土

- ① 河滩森林土
- ② 河滩碳酸盐森林土

（五）新成土纲

1. 风沙土

- ① 流动风沙土
- ② 半固定风沙土
- ③ 固定风沙土

2. 灰棕漠土

灰棕漠土

三、主要森林土壤类型的简要描述

1. 高山灌丛草甸土 是高原寒温带过渡到高原寒带气候条件下形成的土壤。主要分布在乔木林线以上的阴坡、半阴坡，直达高原主体内部，常与高山草甸土呈复域式分布，海拔在2 900~4 800米之间，年均温多在0℃以下，最暖月气温6~10℃，年降水量多达400毫米以上。植被一般分两层：上层多为原生灌丛，种类主要有杜鹃、山生柳、金露梅、鲜卑木、箭叶锦鸡儿、高山绣线菊等；下层为草被层，由多年生中生性草本植物（如蒿草、苔草属）组成，具不连续的草甸层，剖面层次简单，多由A、C两层组成，下部常具冻层。A层厚度一般在25~50厘米之间，褐至棕褐色，有机质含量高达15%，甚至更高，向下显著减少，pH值为6~8。本土类主要分为高山灌丛草甸土、淋溶高山灌丛草甸土、碳酸盐高山灌丛草甸土和圆柏疏林草甸土四个亚类。典型高山灌丛草甸土分布海拔较低，土壤较湿润，腐殖质分解较快，有机质含量亦较低，一般在7%左右，向下粗骨性显著，剖面下部或底层有石灰反应，表层微酸至中性；高山淋溶灌丛草甸土处地降水量较高，腐殖质层较厚，有机质含量可达15%，通体无石灰反应，仅下部有锈纹或锈

斑, 表层代换量 $20 \sim 30 \text{ me}/100 \text{ 克土}$, 胡敏酸与富里酸之比在 0.5 左右; 高山碳酸盐灌丛草甸土是在半湿润条件下形成的土壤, 植被盖度较低, 淋溶较弱, **AS**层多不连续, 通体具石灰反应; 圆柏疏林草甸土位于本类土壤带上部, 是在稀疏的圆柏林冠下发育的土壤, 基本性质与高山灌丛草甸土类似, 故归入本土类。

2. 山地褐色针叶林土 系高原寒温带和温带气候条件下形成的土壤, 主要分布在省域北半部黄河流域(包括湟水和大通河)各林区。上部林冠以针叶林为主, 主要树种有青海云杉、圆柏和少数油松、青杆以及部分阔叶林。林分密度较大, 草本层发育较差。年均温 $3 \sim 6^\circ\text{C}$, $\geq 10^\circ\text{C}$ 的积温达 1000°C , $\geq 5^\circ\text{C}$ 积温可达 1800°C 以上, 年降水量 400 毫米以上。全剖面呈暗褐色, 层次过渡不明显, 一定深度内有多层冻层。剖面中还含有大量 Fe^{++} , 由于土温低, 需要一天后才可看到 Fe^{++} 化合物的蓝色反应。腐殖质层厚度多在 30 厘米以上, 有机质含量高, 一般可达 15% 。在枯落物层下有一毡状粗腐殖质层, 是本类土壤与棕色针叶林土的主要区别之一。硅铁铝率为 $2.7 \sim 2.9$, 硅铝率为 $3.4 \sim 3.9$, 沿剖面变动小, 表层 **pH**值为 $6.5 \sim 6.7$, 向下逐步增大, 直至呈现碱性反应, 但土壤中的钙有明显的移动和淀积。

山地褐色针叶林土是我省林下主要土类之一, 根据附加过程可分为典型、淋溶、碳酸盐和生草化四个亚类。典型山地褐色针叶林土处于本土类分布的中下部, 有机质含量较低, 在剖面下部有碳酸钙聚集现象; 山地淋溶褐色针叶林土的有机质含量较高, 全部剖面无碳酸盐反应; 山地碳酸盐褐色针叶林土, 因淋溶较弱, 通体具石灰反应, 有机质含量较低。山地生草化褐色森林土, 是在长期未能更新的火烧迹地或采伐迹地上发育起来的土壤, 腐殖质层加厚, 具微弱碳酸盐反应。

3. 山地棕色针叶林土 主要分布在我省南部的高原边缘山地, 包括玉树、果洛藏族自治州各林区, 与川西和藏东呈连续分布。气候属高原寒温带, 年均温为 $2.5 \sim 3.1^\circ\text{C}$, $\geq 0^\circ\text{C}$ 的积温达 1400°C , 年降水量 600 毫米左右, 有些地方(玛可河)可高达 700 毫米以上, 气候湿润到寒湿。林分以川西云杉、紫果云杉占优势。森林土壤的全剖面呈褐色至棕褐色, 具 A_{00} 、 A_0 、 A_1 、 B 、 B_0 、 C 等发生层, 层次过渡不明显, 石砾含量多, 无永冻层, 有机质含量高达 16% , 甚至更高, 淋溶明显, 胡敏酸和富里酸之比为 0.6 , **pH**值为 $5.5 \sim 7.9$, 硅铁铝率为 $2.7 \sim 3.4$, 基本成土过程是腐殖质积累、粘化和广泛进行着的棕壤化过程。

山地棕色针叶林土, 亦为我省的主要森林土壤, 也可分为典型、淋溶、碳酸盐和生草化四个亚类。典型山地棕色暗针叶林土处于山之中下部, 林分郁闭度大, 下木和地被物盖度在 75% 以上, 剖面暗棕色至棕色, 多石砾, 有残积碳酸盐, 下部出现假菌丝体, 表层酸性, 向下**pH**值渐增; 淋溶山地棕色针叶林土分布在山之阴坡中上部, 降水量较多, 气候冷湿, 腐殖质分解慢, 积累有机质可达 $5.9 \sim 15.7\%$, 甚至更高, 胡敏酸与富里酸之比值为 0.6 , 粘粒在土壤中向淀积层移动的现象明显; 碳酸盐亚类多处在半阴坡林分密度较小的部位, 面积不大, 水分条件较差, 通体具石灰反应; 生草化亚类是指采伐或火烧迹地上的此类土壤。

4. 山地灰褐色森林土 是在干旱和半干旱的森林草原或草原气候条件下发育的土类, 主要分布在省域北部祁连山中段和柴达木盆地东部各林区, 多处于山地垂直带谱中, 海

拔2 600~3 600米,上部林冠为青海云杉或祁连圆柏组成的针叶林,地被物中含有大量草原成分,如针茅、蒿类、芨芨草等,年均温 $0.7\sim 3.0^{\circ}\text{C}$,降水量为250~400毫米。剖面层次分化比较明显,土层较厚,腐殖质层一般厚20~35厘米,有机质含量10~22%,呈灰褐色或灰棕色,粘化层浅棕色,一般在60~80厘米之间有碳酸钙淀积层,呈假菌丝状,pH值为7~8.5,由表层向下逐渐增高。碳酸钙含量高达10~15%,代换性阳离子以钙为主,一般在20~50me/100克土。

山地灰褐色森林土可分为典型、淋溶、碳酸盐和粗骨质四个亚类。典型灰褐色森林土的淋溶作用较弱;淋溶亚类所处部位荫湿,水分条件好,淋溶作用明显,在60~80厘米以下有碳酸盐淀积,表层呈微酸性或中性;碳酸盐亚类水分条件差,淋溶作用极微弱,A层之下具有不同程度的碳酸盐积累,全剖面均有碳酸盐反应;粗骨质亚类较少,散布于其他亚类带上,多呈小片状分布,主要特点为土壤中含大量砾石和粗砂。

5. 山地暗褐土 分布于祁连山东段、大通河、湟水流域各林区,海拔2 000~3 200米,为高原温带或暖温带气候条件下发育的土壤,最暖月气温 15°C 以上, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 200^{\circ}\text{C}$ 以上,年降水量450毫米以上;上部林冠有云杉、青杆、油松等针叶林和山杨、桦木等阔叶林或针阔混交林,全剖面一般无石灰反应,淋溶作用强,表层呈微酸性或中性(发育在石灰岩地区的除外),主要特征是林褥层中无明显的粗腐殖质层。腐殖质层颜色呈暗褐或褐色,向下色调变浅,硅铁铝率一般在2.7~2.9左右。

山地暗褐土可划为典型、淋溶和生草化三个亚类。典型暗褐土的有机质含量较高,最高可达26%,腐殖质层厚度通常在50厘米以上,最厚者可达70厘米;淋溶暗褐土的pH值多在6.5以下,有机质含量可达20%,腐殖质层厚30~40厘米,通体无石灰反应,粘粒的聚积多在淀积层,阳离子代换量与有机质转化程度成正相关,表层代换量可达60me/100克土;生草化暗褐土也属采伐或火烧迹地上的本类土壤。

6. 河滩森林土 分布在河谷地带的河漫滩、河谷阶地上的林下土壤,母质为冲积物,通常受洪水淤积的影响,地下水位较高,深度1.5~2.5米,并且变动大,具有特殊的发育过程。上部林冠有云杉、桦树、杨树、柳树、沙棘或其他温性灌丛,有机质含量比一般冲积土为高,表层呈微酸性或中性,土体内具有游离碳酸钙,在不同深度下具有不同反应,中下部多锈纹和锈斑,有些有潜育现象。本类土可分为典型和碳酸盐两个亚类。

四、森林土壤资源的简单评价

1. 青海森林土壤的分布面积较小,非常分散。从大的气候带来看,既寒又旱,因而一般认为青海的森林土壤属于瘠薄型。但是,实际上并非如此,由于山地垂直差异大,小气候作用突出,部分地段水、热条件较好,森林地带生草程度高,水土流失轻微,加之地温较低,微生物活动弱,有机物分解慢,有利于养分的积累等原因,使得我省森林土壤一般具有较高的肥力,营养物质比较丰富,全氮含量同东北、四川、云南林区处于同等水平,而全钾含量则高于以上地区(见表2-10)。由此说明,林区的生产力较高,用单位蓄积量来衡量,我省为125立方米,仅次于西藏、四川和新疆而位居全国第四位(见表2-11)。

表 2—10

青海省森林土壤肥力状况与有关省(区)比较表

省(区)	土 类	有机质	全 氮	全 磷	全 钾
云南贵城西山林区	山地棕色森林土	19.2	0.74	—	—
四川米亚罗林区	棕色针叶林土	15.13	0.52	—	—
黑龙江带岭林区	棕色针叶林土	16.7	0.93	0.3	1.7
黑龙江伊春林区	暗 棕 壤	16.2	0.554	0.159	2.05
青海互助北山林区	山地暗褐土	17.29	0.52	0.17	2.4
青海麦秀林区	山地褐色针叶林土	15.88	0.7005	0.149	3.372
新 疆	淋溶褐色土	17.35	—	—	—

表 2—11

青海省林地土壤生产力与有关省(区)比较表

省(区)	有林地每公顷蓄积量 (m^3)	有林地每公顷生长量 (m^3)	备 注
四 川	173.9	2.747	
陕 西	53.16	1.660	
湖 南	32.5	1.537	
广 西	31.0	1.258	
黑龙江	85.7	1.500	
青 海	125.0	2.330	

2. 在本省各种森林土类中,以山地暗褐土和山地棕色针叶林土的肥力为最高,山地褐色针叶林土次之(见表 2—12)。

3. 本省森林土壤虽然具有较高的肥力等级,但也存在着一些不足之处。主要是:①土壤中的营养物质流通缓慢,周转时间长,造成初级生产力的年际变幅较大,不甚稳定,如某年气候条件好,养分释放量增加,物质流通率增高,则林木生产力水平提高;反之,林木生产力水平下降。②土壤营养物质的潜在肥力较高,但有效率却偏低,即速效养分占全部养分的百分率低,释放速效养分慢,尤其是速效氮和速效磷的含量较少。③冻层存在的时间长,下层透水性差,土壤溶冻后,降水和溶解水不易渗入母质,形成土体上部含水量过剩,因而在一定程度上降低了土壤的生产能力。

表 2—12

青海省主要森林土类肥力情况比较表

土 壤 亚 类	腐殖质层 厚度(cm)	有 机 质 含量 (%)	全 氮 (%)	全 磷 (%)	全 钾 (%)	备 注
高山灌丛草甸土	35	2.5~10.3	0.16~0.56	0.05~0.09	1.89~2.41	
淋溶高山灌丛草甸土	30	4.7~15.0	0.20~0.76	0.09~0.12	1.90~2.18	
山地褐色针叶林土	57	2.8~10.5	0.13~0.51			
淋溶山地褐色针叶林土	40	3.6~15.9	0.14~0.71			
山地棕色针叶林土	40	8.0~30.6	0.10~0.85	0.04~0.07	1.79~2.88	
淋溶山地棕色针叶林土	45	2.6~8.8				
山地暗褐土	60	1.7~25.1	0.08~0.94	0.07~0.19	2.5~2.79	
淋溶山地暗褐土	55	5.9~19.5	0.25~0.91	0.11~0.19	1.90~2.24	

第六节 森林经济植物资源

青海省地域辽阔，自然条件多样，生境复杂，植被分异强烈，既有暖温或寒温带森林和高寒灌丛，又有干旱的荒漠森林类型。植物种类大部是青藏高原隆起后遗留的物种，也有从西南、华北、蒙新高原和秦岭侵入的成分，因而野生经济植物资源比较丰富。据不完全统计，我省有800余种（乔木除外），占全省植物总数的1/4。其中以药用植物最多，约500余种，纤维植物50余种，淀粉及糖类植物50余种，油脂类植物70余种，芳香油类植物40余种和鞣料类植物50余种。此外，有些还属于名贵种类，在我省国民经济中占有重要位置。

由于森林环境比较优越，在800余种野生经济植物中，约有70%以上的物种分布在林区（包括乔木林、高寒灌木林和荒漠灌木林），成为野生经济植物集中分布的地区（见表2—13）。

如杜鹃、金露梅、沙棘、小檗、鬼箭锦鸡儿等在各林区都有分布，常独自成林，且面积较大，最大的林分面积常达数百公顷；蕨麻在林间草地中的分布面积在10~100亩之间的群落也不罕见；冬虫夏草集生在林线以上靠近山脊的高山草甸之中；水母雪莲、雪山贝母、奇林翠雀等则分布于接近雪线的高山流石滩的稀疏植被带上。

由于我省技术力量薄弱，对森林经济植物资源缺乏系统调查，尤其是对各类资源的数量未能作出确切的估测。1958年青海省农林厅经济作物处虽作了一次概查，但由于工作地区比较局限，测算的资源数量一般偏小。1981~1982年仅玉树、囊谦两县所作的调查，冬虫夏草年生长量均达5万公斤左右。1983年青海省社队企业管理局利用零星材料，对主要种类的藏量及其产值等做了估算（见表2—14）。这可以概括地反应出我省主要

表 2-13

青海省主要森林经济植物种类分布表

类 别	名 称	分 布									
		生 境						地 区			
		乔木林		灌木林		林间草地	林线以上	祁连山(中东部)	西倾山	阿尼玛卿山	玉树、果洛
		阴坡	阳坡	山地	荒漠						柴达木盆地
药 用 植 物	一、主治气管炎、高血压病										
	白苞筋骨草 <i>Ajuga reptans</i>		+			+		+	+	+	+
	清 明 草 <i>Anaphalis nepalensis</i>	+							+		+
	条裂银莲花 <i>Anemone trullifolia</i>		+			+			+	+	+
	var. linearis										
	羊齿石刁柏 <i>Asparagus filicinus</i>		+			+		+	+	+	+
	柔软紫菀 <i>Aster tlaccidus</i>		+			+		+	+	+	+
	缘毛紫菀 <i>A. souliei</i>					+					+
	块根紫菀 <i>A. asteroides</i>					+					+
	长叶无尾果 <i>Coluria longifolia</i>						+				+
	驼 绒 藜 <i>Ceratoides lotens</i>		+		+			+	+	+	+
	雪 山 贝 母 <i>Fritillaria delavayi</i>	+					+	+	+	+	+
	青 藏 龙 胆 <i>Gentiana przewalskii</i>			+		+					+
	细 叶 远 志 <i>Polygala tenuifolia</i>					+		+	+	+	+
	长果婆婆纳 <i>Veronica ciliata</i>					+			+		+
	苦 荞 <i>Fagopyrum tataricum</i>	+		+		+		+	+	+	+
	贝 母 <i>Fritillaria cirrhosa</i>			+		+	+	+	+	+	+
	二、止血、活血药										
	羽 叶 三 七 <i>Panax bipinnatifidus</i>	+							+		
	野 菊 <i>Paeonia obvata</i>		+			+		+			+
	龙 芽 草 <i>Agrimonia pilosa</i>					+		+	+	+	+

注：“+”表示有分布

续表 2—13

类 别	名 称	分 布										
		生 境						地 区				
		乔木林		灌木林		林 间 草 地	林 线 以 上	祁连山 (中东部)	西 倾 山	阿 尼 玛 卿 山	玉 树、果 洛	柴 达 木 盆 地
		阴 坡	阳 坡	山 地	荒 漠							
药 用 植 物	水 杨 梅 <i>Geum aleppicum</i>					+		+	+	+		
	鹿 蹄 草 <i>Pyrola rotundifolia</i>	+	+	+				+	+	+		
	秦 艽 <i>Gentiana straminea</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	三、清热解毒、消炎药											
	总花绿绒蒿 <i>Meconopsis horridula</i>		+	+		+	+	+	+	+	+	
	var. <i>racemosa</i>											
	白 亮 独 活 <i>Heracleum candicans</i>					+					+	
	螃 蟹 甲 <i>Phlomis younghusdandii</i>					+					+	
	川西小黄菊 <i>Pyrethrum tatsienense</i>			+		+	+			+	+	
	蓝 花 荆 芥 <i>Nepeta coerulescens</i>					+			+		+	
	柳 兰 <i>Chamaenerion angustifolium</i>					+		+	+	+	+	
	垂果南芥 <i>Arabis pendula</i>					+					+	
	短叶锦鸡儿 <i>Caragana brevifolia</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	+
	重冠紫菀 <i>Aster diplostephioides</i>		+	+		+			+	+	+	
	小金莲花 <i>Trollius pumilus</i>	+				+			+	+	+	
	大 黄 <i>Rheum tanguticum</i>	+		+		+		+	+	+	+	
	麻 黄 <i>Ephedra equisetia</i>				+	+		+	+			+
	中 麻 黄 <i>E. intermedia</i>											
	猪 苓 <i>Grifolia umbellata</i>	+						+	+			
	柴 胡 <i>Bupleurum chinensis</i>	+		+		+		+	+	+	+	
	四、治肝炎、胆囊炎、肺结核、肾炎											

续表 2—13

类别	名称	分 布										
		生 境						地 区				
		乔 木 林		灌 木 林		林 间 草 地	林 线 以 上	祁连山 (中东部)	西 倾 山	阿 尼 玛 卿 山	玉 树 果 洛	柴 达 木 盆 地
		阴 坡	阳 坡	山 地	荒 漠							
药 用 植 物	甘 青 乌 头 <i>Aconitum tanguticum</i>					+	+			+	+	
	裸茎金腰子 <i>Chrysosplenium nudicaule</i>	+							+	+	+	
	矮火绒草 <i>Leontopodium nanum</i>		+	+		+		+	+	+	+	
	凸额马先蒿 <i>Pedicularis cranulopha</i>									+		
	甘青马先蒿 <i>P. kansuensis</i>			+		+		+	+	+	+	
	糖 茶 蕨 子 <i>Ribes emodens</i>					+					+	
	皱 叶 酸 模 <i>Rumex crispus</i>					+		+	+	+	+	
	甘青鼠尾草 <i>Solvia przewalskii</i>		+	+		+			+	+	+	
	矮丛风毛菊 <i>Saussuroa eopygmaea</i>					+				+	+	
	禾叶风毛菊 <i>S. graminea</i>					+				+	+	
	青海虎耳草 <i>Saxifraga qinghaiensis</i>			+		+					+	
	芸香唐松草 <i>Thalictrum rutaefolium</i>		+						+		+	
	百 蕊 草 <i>Thesium chinensis</i>		+			+		+	+	+	+	
	松 罗 <i>Usnea longissima</i>	+						+	+	+	+	
	五、治 风 湿 痛											
	祖 师 麻 <i>Daphne giraldii</i>	+	+	+				+	+			
	钝裂银莲花 <i>Anemone geum</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	鸡 骨 柴 <i>Elsholtzia fruticosa</i>		+						+	+	+	
	山野豌豆 <i>Vicia amoema</i>		+			+			+	+	+	
	密花角蒿 <i>Incarvillea compacta</i>		+			+			+	+	+	
	兰 石 草 <i>Lancea tibetica</i>					+		+	+	+	+	

续表 2—13

类 别	名 称	分 布										
		生 境						地 区				
		乔木林		灌木林		林间 草地	林线 以上	祁连山 (中东部)	西 倾 山	阿尼玛 卿山	玉树、果洛	柴达木盆地
		阴 坡	阳 坡	山 地	荒 漠							
药 用 植 物	匙叶翼首花 <i>Pterocephalus hookeri</i>		+			+					+	
	藤 五 加 <i>Acanthopanax leucorrhizus</i>			+		+					+	
	羌 活 <i>Notopterygium incisium</i>	+		+					+	+	+	
	六、治 妇 科 病											
	瞿 麦 <i>Dianthus superbus</i>			+		+		+	+	+	+	
	鬼 臼 <i>Podophyllum emodi</i>					+		+	+	+	+	
	珠 芽 蓼 <i>Polygonum viviparum</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	
	二裂委陵菜 <i>Potentilla bifurca</i>			+		+		+	+	+	+	
	银粉背蕨 <i>Aleuritopteris argentea</i>	+		+						+	+	
	直穗小檗 <i>Berberis dasystachya</i>		+	+		+		+	+	+	+	
	零零香青 <i>Anaphalis hancokii</i>					+	+		+	+	+	
	长茎柴胡 <i>Bupleurum longicaule</i>		+			+				+	+	
	杂 配 藜 <i>Chenopodium hybridum</i>	+	+					+	+	+	+	
	卷丝苣苔 <i>Corallodiscus kingianus</i>		+								+	
	问 荆 <i>Equisetium arvense</i>	+				+		+	+	+	+	
	沙 棘 <i>Hippophae rhamnoides</i>		+	+				+	+	+	+	
	走茎灯芯草 <i>Juncus amplifolius</i>						+				+	
	短管兔儿草 <i>Lagotis brevifolia</i>						+				+	
	冬 葵 <i>Malva verticillata</i> var.					+		+	+	+	+	
	ohinensis											
	全缘绿绒蒿 <i>Meconopsis integrifolia</i>			+		+		+	+	+	+	

续表 2--13

类别	名称	分 布										
		生 境						地 区				
		乔木林		灌木林		林间 草地	林线 以上	祁连山 (中东部)	西 倾 山	阿尼玛 卿山	玉树、果 洛	柴达木盆 地
		阴 坡	阳 坡	山 地	荒 漠							
药 用 植 物	小 大 黄 <i>Rheum pumilum</i>			+		+	+	+	+	+	+	
	瑞 苓 草 <i>Saussurea nigrescens</i>	+								+	+	
	黄 冠 菊 <i>Xanthopappus subacaulis</i>		+	+					+	+	+	
	羽叶点地梅 <i>Pomatosace filicula</i>		+	+		+		+	+	+	+	
	七、解食物中毒药											
	公英叶风毛菊 <i>Sanssuropis taraxacifolia</i>					+				+	+	
	异叶米口袋 <i>Amblytropis diversifolia</i>		+	+		+		+	+	+	+	
	极丽马先蒿 <i>Pedicularis decorissima</i>					+					+	
	长花马先蒿 <i>P. longiflora</i>					+		+	+	+	+	
	缉 毛 菊 <i>Soroseris hookeriana</i>					+	+		+	+	+	
	蜚 果 芥 <i>Torularia humilis</i>		+			+					+	
	八、治神经系统疾病											
	天 仙 子 <i>Hyoscyamus niger</i>							+				
	唐古特赛菫蓉 <i>Anisodus tanguticus</i>					+				+	+	
	苍 耳 <i>Xanthium scbericum</i>					+		+				
	九、抗 癌 药											
	七叶--枝花 <i>Paris polyphylla</i>	+							+			
	裂 香 杜 鹃 <i>Rhododendron</i>	+		+	+			+	+	+	+	
	<i>anthopgonoides</i>											
	十、滋 补 品											
	红 果 黄 精 <i>Polygonatum erythrocarpum</i>	+		+		+				+	+	

续表 2—13

类 别	名 称	分 布										
		生 境						地 区				
		乔木林		灌木林		林间 草地	林线 以上	祁连山 (中东部)	西 倾 山	阿尼玛 卿山	玉树·果 洛	柴达木 盆地
		阴 坡	阳 坡	山 地	荒 漠							
药 用 植 物	玉 竹 <i>P. odoratum</i>	+		+				+	+			
	卵叶三七 <i>Panax transitorius</i>	+							+		+	
	短角淫羊藿 <i>Epimedium brevicornum</i>		+						+			
	绿花党参 <i>Codonopsis viridiflora</i>	+		+				+	+	+	+	
	宁夏枸杞 <i>Lycium barbarum</i>				+							+
	黄 芪 <i>Astragalus membranaceus</i>			+		+		+	+	+	+	
	多花黄芪 <i>A. floridus</i>											
	塘谷耳黄芪 <i>A. tongolensis</i>											
纤 维 植 物	冬虫夏草 <i>Cordyceps sinensis</i>						+		+	+	+	
	白 麻 <i>Potacynum pictum</i>				+							+
	狼 毒 <i>Stellera chamaejasme</i>		+	+	+	+		+	+	+	+	+
	芦 苇 <i>Phragmites communis</i>				+							+
淀 粉 植 物	赖 草 <i>Aneurolepidium dasystachys</i>		+	+	+	+		+	+	+	+	+
	蕨 麻 <i>Potentilla anserina</i>					+		+	+	+	+	+
	锁 阳 <i>Cynomrium songaricum</i>				+							+
	山 丹 <i>Lilium pumilum</i>		+	+		+		+	+			
油 料	榛 <i>Corylus heterophylla</i>			+				+	+			
	虎 榛 子 <i>Ostryopsis davidiana</i>		+	+		+		+	+			
	叉 分 蓼 <i>Polygonum divaricatum</i>			+		+		+	+	+	+	
	钓 樟 <i>Lindera umbellata</i>		+	+					+			

续表 2—13

类 别	名 称	分 布										
		生 境						地 区				
		乔木林		灌木林		林间 草地	林线 以上	祁连山 (中东部)	西 倾 山	阿尼玛 卿山	玉树、果 洛	柴达木盆 地
		阴 坡	阳 坡	山 地	荒 漠							
植 物	白 刺 <i>Nitraria sibirica</i>				+							
	茶 条 槭 <i>Acer ginnala</i>	+						+	+			
	文 冠 果 <i>Xanthoceras sorbifolia</i>					+		+				
	槲 木 <i>Aralia chinensis</i>	+							+			
香 料 植 物	小 叶 丁 香 <i>Syringa microphylla</i>	+	+	+		+			+			
	毛 叶 丁 香 <i>S. pubescens</i>	+	+			+		+	+			
	花 叶 丁 香 <i>S. persica</i>	+	+			+		+	+			
	羽 叶 丁 香 <i>S. pinnatifolia</i>	+									+	
蜜 源 植 物	忍 冬 <i>Lonicera syriyantha</i>	+	+	+				+	+	+	+	
	岩 生 忍 冬 <i>L. rupicola</i>		+	+		+		+	+	+	+	
	甘 青 瑞 香 <i>Daphne tangutica</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
香 料 植 物	红紫挂竹香 <i>Cheiranthus roseus</i>						+				+	
	山 刺 玫 <i>Rosa davurica</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	大 卫 薔 薇 <i>R. davidii</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	刺 梗 薔 薇 <i>R. setipoda</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	扁 刺 薔 薇 <i>R. sweginowii</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	秦 岭 薔 薇 <i>R. tsinglinyensis</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	美 丽 薔 薇 <i>R. bella</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	

续表 2--13

类 别	名 称	分 布										
		生 境						地 区				
		乔木林		灌木林		林 间 草 地	林 线 以 上	祁连山 (中东部)	西 倾 山	阿 尼 玛 卿 山	玉 树 、 果 洛	柴 达 木 盆 地
		阴 坡	阳 坡	山 地	荒 漠							
蜜 源 植 物	报 春 花 <i>Primula dryadifolia</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	天 山 报 春 <i>P. sibirica</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	雪 山 报 春 <i>P. nivalis</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	锡 金 报 春 <i>P. sikkimensis</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	
	川 赤 芍 <i>Paeonia veitchii</i>					+		+	+	+	+	
	山 梅 花 <i>Philadelphus incanus</i>		+			+		+	+		+	
	东陵八仙花 <i>Hydrangea bretschneideri</i>					+		+	+			
	珍 珠 梅 <i>Sorbaria kirilowii</i>		+			+		+	+			
	花 叶 海 棠 <i>Malus transitoria</i>		+					+	+	+	+	
	毛 樱 <i>Prunus tomentosa</i>											
野 果 蔬 菜 植 物	山 楂 <i>Crataegus pinnatifida</i>		+	+				+	+			
	桑 叶 葡 萄 <i>Vitis ficifolia</i>			+					+			
	四数猕猴桃 <i>Actinidia tetramera</i>			+					+			
	草 莓 <i>Fragaria orientalis</i>	+		+		+		+	+	+	+	
	山 荆 子 <i>Malus baccata</i>			+				+	+			
	毛 山 荆 子 <i>M. mandshurica</i>			+				+	+			
	野 葱 <i>Allium</i>											
	悬 钩 子 <i>Rubus</i>											
	锡金微孔草 <i>Microula sikkimensis</i>	+				+		+	+	+	+	
	荨 麻 <i>Urtica laetevirens</i>					+		+	+	+	+	
	冬 葵 <i>Malva verticillata</i> var.					+		+	+	+	+	
	<i>Chinensis</i>											

续表 2—13

类 别	名 称	分 布										
		生 境						地 区				
		乔木林		灌木林		林 间 草 地	林 线 以 上	祁连山 (中东部)	西 倾 山	阿 尼 玛 卿 山	玉 树 、 果 洛	柴 达 木 盆 地
		阴 坡	阳 坡	山 地	荒 漠							
野 果 野 蔬 菜 植 物	啤 酒 花 <i>Humulus</i>					+			+			
	黑 木 耳 <i>Auricularia auricula-judae</i>	+						+	+		+	
	野 蘑 菇 <i>Agaricus arvensis</i>	+				+		+	+	+	+	
	硬柄皮伞 <i>Marasmius oreades</i>											
	紫丁香蘑 <i>Lepista nuda</i>											
	毛头鬼伞 <i>Coprinus comatus</i>											
	珊瑚菌 <i>Clavaria botrytis</i>	+						+	+	+	+	
	蕨 菜 <i>Pteridium aquilinum</i> var.	+	+	+		+		+	+			
latiusculum												
化 工 原 料 植 物	九、化 工 原 料											
	地 榆 <i>Sanguisorba officinalis</i>											
	金 露 梅 <i>Potentilla fruticosa</i>											
	峨眉蔷薇 <i>Rosa omeiensis</i>	+		+				+	+	+	+	
	栎 木 <i>Cornus macrophylla</i>	+		+				+	+			
	陇蜀杜鹃 <i>Rhododerdron przewalskii</i>	+		+				+	+	+	+	
	达坂山杜鹃 <i>R. dabanshanense</i>	+		+				+	+			
	黄毛杜鹃 <i>R. vufum</i>	+		+						+	+	
把柄与编织材植物	花 楸 <i>Sorbus koehneana</i>	+		+				+	+	+	+	
	天山花楸 <i>S. tianschanica</i>	+		+				+	+	+	+	
	湖北花楸 <i>S. hapehensis</i>	+		+				+	+	+	+	
	四川花楸 <i>S. setschwanensis</i>	+		+				+	+	+	+	

续表 2—13

类别	名称	分 布										
		生 境						地 区				
		乔木林		灌木林		林间 草地	林线 以上	祁连山 (中东部)	西 倾 山	阿尼玛 卿山	玉树、果 洛	柴达木盆 地
		阴 坡	阳 坡	山 地	荒 漠							
把柄与编织材植物	灰 栒 子 <i>Contoneaster acutifolius</i>	+		+				+	+	+	+	
	水 栒 子 <i>C. multiflorus</i>		+	+				+	+	+	+	
	中国黄花柳 <i>Salix sinica</i>	+		+		+		+	+	+	+	
	乌 柳 <i>S. cheilophila</i>	+		+		+		+	+	+	+	
	川 滇 柳 <i>S. rehderiana</i>	+		+		+		+	+	+	+	
	托 叶 樱 <i>Prunus stipulacea</i>	+		+				+	+		+	
	毛 樱 <i>P. tomentosa</i>	+						+	+			
	西 南 樱 <i>P. Piosiuscula</i>	+						+	+		+	
	柠 条 <i>Caragana korshinskii</i>			+				+	+			
	甘青锦鸡儿 <i>C. tangutica</i>	+	+	+				+	+	+	+	+
	川青锦鸡儿 <i>C. tibetica</i>		+	+				+	+	+	+	
	怪 柳 <i>Tamarix ramosissima</i>				+							+
	短穗怪柳 <i>T. laxa</i>				+							+

表 2—14

青海省主要森林经济植物藏量和产值统计表

用途	名 称	藏量及年生长量 (万公斤)		年收购量(公斤)及产值(万元)					备注
		1958	1983	收 购 量		产 值			
				1977	1982	单 价 (元/公斤)	1977	1982	
药用植物	党 参	5		17 075	285	7.6	13.0	0.2	
	黄 芪	3	250	10 000	32 500	3.6—4.8	4.8	11.4	
	当 归			775	13 620	6.0	0.5	8.2	
	贝 母	12.5	225	7 175	14 000	26—76	18.7—45.5	36.4—106.4	
	丹 参			18 600	3 985	1.6	3.0	0.6	
	大 黄	250	1 000	292 950	271 500	1.36—6.0	39.8—175.8	36.9—162.9	
	羌 活	20	750	91 625	156 000	2.0—5.2	18.3—47.6	31.2—81.1	
	秦 艽	7.5	600	133 475	82 500	1.5—5.2	20.0—69.4	12.4—42.9	
	枸 杞	5		11 225	7 190	4.4—23.2	4.9—26.0	3.2—16.7	
	防 风			4 175	6 000	2.6	1.1	1.6	
	赤 芍			21 150	54 800	6.0	12.7	32.9	
	大力子			200	530	3.2	0.1	0.2	
	甘 草			17 325	350	1.6	2.8	1.0	
	虫 草	2.5	25	3 285	45 000	114—126	37.4—41.4	513.0—567.0	
	麻 黄	50		7 300	9 700	2.48	1.8	2.4	
四 川 獐牙菜			5 700	28 750	1.6	0.9	4.6		
益母草			740	50	0.6				
苍耳子			4 425		0.6	0.3			
青木香			90		2.00				
荆 芥			25		0.8				
小檗皮			2 870		1.6	0.5			
柴 胡		350		30 000	2.46		7.4		

续表 2—14

用途	名 称	藏量及年生长量 (万公斤)		年收购量(公斤)及产值(万元)					备注
		1958	1983	收 购 量		产 值			
				1977	1982	单 价 (元/公斤)	1977	1982	
淀粉	蕨 菜		750		75 000	0.16		1.2	
	蕨 麻		50 000		15 000	1.2		1.8	
野蔬	蘑 菇		250						
	地皮菜		150						念珠藻
纤维植物	罗布麻	79 744.5	7 500						
	鬼 箭 锦鸡儿	4 190							
	金露梅	3 264							
	藏忍冬	6 542.5							
	芦 苇	30							
	荨 麻	300							
	狼 毒	4 331.5							

说明：1. 第3栏为青海省农林厅经济作物处的估测数；2. 第8栏按现行单价计算

森林经济植物的资源量。

第七节 森林动物资源

我省动物区系属古北界青藏区，与西南区和蒙新区接壤，因此这两个区的许多动物种类流入或定居我省，增加了动物种类。据已查明的鸟兽种类来看，仅野生经济动物就有300余种，其中兽类约100余种，禽类200余种，分别占全国野生鸟兽总种数的1/4和1/6。

我省森林主要分布于山地，地势高亢，河流纵横，高大的山体造成气候和植被的垂直分布与水平分布的多样性，既有温暖的河谷草地，又有寒温性森林带、高寒灌丛带、高寒草甸带和裸石山地。这种复杂的地形与森林植被就为野生动物栖息创造了良好的生态环境，有利于不同生活习性的动物生存，从而表现出复杂的杂居性（既有纯森林动物，又有草原和荒漠动物）和垂直分布的特性。如岩羊、雪豹、雪鸡、绿毛红雉等分布在林线以上的草甸和裸岩地带；鹿、麝、血雉、啄木鸟等适生于林间；旱獭、野兔、环颈雉等

则多生活在河谷或林缘草地。

同时，我省属高原大陆性气候特点，冷期虽长，但不太冷，雨热同季，利于植物的生长发育；日照长、辐射强，昼夜温差大，更有利于植物的干物质蓄积，因而形成了植物体中的粗蛋白、脂肪和无氮浸出物的含量较高。这种繁茂而质优的林区植被，就为食草动物和昆虫提供了丰富的食料；而食草性动物和昆虫的集居，又迎来了食肉食虫动物的云集，加之高原充足的光照，促使动物的生长发育和繁衍。此外，林区地处边远，交通不便，人烟稀少，当地少数民族还有不轻易猎杀野生动物的习惯，这就为鸟兽的自然繁殖创造了有利的生境。

过去，对我省野生动物资源调查研究较少，解放前仅有一些外国人如俄国的H.M.普热瓦斯基、J.K.科兹罗夫和德国人W.伯克等进行过局部的考察。1958年后，中国科学院甘青综合考察队和动物研究所先后来青作了深入调查，尤其是1960~1961年由原青海省野生动物狩猎业管理委员会组织了多次考察，对区系成分、生活习性和分布等均作了较为详细的研究，据不完全统计，已查明近期具有开发利用价值的禽兽类有近100种，而且其资源量亦较大（见表2—15和表2—16）。甚至有些禽兽，如旱獭、野兔、岩羊、环颈雉、秃鹫等，因其适应性强，分布范围大，不仅在林区中有栖息，而且在草原上也有分布。

据笔者30多年的野外考察得知，50年代是我省野生经济动物的繁盛时期，如祁连林区野牛沟一带，马鹿在群居期间，有的一群多达200余只，少则30~50只的群体也屡见不鲜。马麝数量之多，亦每日可见。此外，各林区还分布有世界稀有、濒危或我国特有的具有很高的科研价值的物种，如蓝马鸡、藏马鸡、小熊猫、雪豹、苏门羚、血雉、红腹角雉、绿尾虹雉等。丰富多彩的野生经济动物资源，为我省发展狩猎业奠定了雄厚的物质基础，每年出口野生动物产品达30余种，远销欧美和亚太等10多个国家和地区。但是，自60年代以来，由于滥捕乱猎现象严重，使野生动物资源遭到了很大的破坏，致使一些林区珍稀动物濒于灭绝。如1985年中美雪豹联合考察组，在对盛产雪豹的黄河上段林区阿尼玛卿山地区考察期间，前后历时两个多月，仅见有雪豹的痕迹，而未见其活物。由此可见，我省野生经济动物资源已到了非加保护不可的时候了。为了保护野生经济动物资源，我省、地、州、县各级政府先后都发布过有关保护野生经济动物的布告、通告或条例，特别是1983年国务院颁发的《关于严格保护珍贵稀有野生动物的通令》以来，各级地方政府和林业生产管理部门，加强了对野生经济动物的管护和宣传工作，严厉打击了盗猎、滥捕、走私、偷运珍稀野生动物及其产品的违法犯罪活动，才使我省野生经济动物资源得到了初步保护和逐渐恢复。

表 2—15

青海省林区主要经济动物种类分布表

类别	用 途	名 称	狩 猎 类 别	分 布					
				生 境			地 区		
				乔 木 林	灌 木 林	林 线 以 上	祁连山 (东部)	西 倾 山	玉 树、 果 洛
皮 毛 兽		狼 <i>Canis lupus linnaeus</i>	计划猎取	+	+		+	+	+
		猞 狁 <i>Lynx lynx linnaeus</i>	计划猎取	+	+	+	+	+	+
		兔 狲 <i>Felis manul pallas</i>	计划猎取	+	+		+	+	+
		赤 狐 <i>Vulpes vulpes linnaeus</i>	计划猎取	+	+		+		+
		豺 <i>Cuon alpinus pallas</i>	大量捕杀	+	+		+	+	+
		香 鼬 <i>Mustela altaica pallas</i>	计划猎取				+	+	
		水 獭 <i>Lutra lutre Linnaeus</i>	计划猎取	水	域		+		+
		旱 獭 <i>Marmota himalayana Hodgson</i>	计划猎取				+	+	+
		石 貂 <i>Mustela foinu Frxieben</i>	计划猎取	+	+		+	+	+
药 用 兽		棕 熊 <i>Ursus arctos Linnaeus</i>		+	+	+	+	+	+
		马 鹿 <i>Cervus elaphus Linnaeus</i>	重点保护	+	+	+	+	+	+
		白唇鹿 <i>Cervus albirostris Przewalskii</i>	一类保护		+				+
		毛冠鹿 <i>Elaphodus cephalophus</i>							
		Mitne-Edwards			+				+
		马 麝 <i>Moschus moschiferus Linnaeus</i>	二类保护	+	+		+	+	+
		林 麝 <i>Moschus beiezovskii Fleiov</i>	重点保护	+					+
珍 稀 科 研		小熊猫 <i>Ailurus fulgens F. cuvier</i>	二类保护	+					+
		猕 猴 <i>Macaca mulatta Zimmermann</i>	重点保护	+					+
		苏门羚 <i>Capricornis sumatraensis Bechstein</i>	重点保护	+	+		+		+
		雪 豹 <i>Panthera uncia schreher</i>	一类保护	+	+	+	+		+

注：“+”表示有分布

续表 2—15

类别	用 途	名 称	狩 猎 类 别	分 布						
				生 境			地 区			
				乔 木 林	灌 木 林	林 线 以 上	祁连山 (东部)	西 倾 山	玉 树、 果 洛	柴 达 木 盆 地
肉 (皮) 用		野 猪 <i>Sus scrofa</i> Linnaeus	计划猎取	+	+		+		+	
		狍 <i>Capreolus caprolus</i> Linnaeus	计划猎取	+	+		+	+	+	
		岩 羊 <i>Pseudois nayaus</i> (Hodgson)	计划猎取			+	+	+	+	+
		北 山 羊 <i>Capra iben</i> Linnaeus	计划猎取			+	+		+	
		野 兔 <i>Lepus oiostolus</i> Hodgson	计划猎取	+	+		+	+	+	+
肉 用		斑尾榛鸡 <i>Tetrastes sewerzowi przewalskii</i>	三类保护	+	+		+		+	
		斑翅山鹑 <i>Perdix dauuricae dauuricae</i> (pallas)	计划猎取	+	+		+			+
		高原山鹑 <i>Perdix hodgsoniae</i> (Hodgson)	计划猎取		+	+	+	+	+	+
		血 雉 <i>Lthaginis cruentus</i> (Hardwicke)	二类保护	+	+		+	+	+	
		环 颈 雉 <i>Phasianus colchicus</i> Linnaeus	计划猎取		+		+	+	+	+
药 用		淡腹雪鸡 <i>Tetraogallus tibetanus</i> Gould	二类保护		+	+	+	+	+	+
		高山雪鸡 <i>Tetraogallus himalayensis</i>	二类保护		+	+		+	+	+
		G. R. .Gray								
		藏 马 鸡 <i>Crossoptilon crossoptilon</i> (Hodgson)	二类保护	+	+				+	
		蓝 马 鸡 <i>Crossoptilon auritum</i> (pallas)	二类保护	+	+		+	+	+	
		红腹锦鸡 <i>Chrysolophus pictus</i> (Linnaeus)	二类保护	+					+	
		秃 鹫 <i>Aegypius monachus</i> (Linnaeus)	三类保护	+		+	+	+	+	+
		金 雕 <i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus)	二类保护	+		+	+	+	+	+
		雉 鹑 <i>Tetraophasis obscurus</i> (J.verreaux)	重点保护	+	+		+	+	+	
		红腹角雉 <i>Tragopan temminckii</i>	一类保护	+					+	
		(J. E. Gray)								

表 2—16

青海省主要森林经济动物资源量统计表

单位: 万头只
头只/km²

种 类	合 计		祁连山东部		大积石山 西倾山地		玉树、果洛		柴达木东部	
	存量	密度	存量	密度	存量	密度	存量	密度	存量	密度
麝	395	3.1	64	0.9	72	7.0	200	7.0	59	7.0
岩 羊	5 038	11.8	45	1.0	2 047	12.8	281	9.0	2 665	18.3
狍	116	2.0	99	2.1				17		2.0
野 兔	119 578	43.4	6 431	15.0	57 549	43.7	6 248	33.9	49 350	60.0
旱 獭	104 927	54.9	4 078	16.2	61 681	47.5	2 788	15.1	72 380	86.8
蓝马鸡	4 315	43.3	1 015	19.7	215	19.4	2 917	102.0	168	20.0
藏马鸡	1 716	60.0					1 716	60.0		
环颈雉	2 867	10.0	2 802	10.0	65	10.0				
血 雉	1 260	21.9	116	4.0			1 144	40.0		
山 鹑	3 162	10.0	2 802	10.0	276	10.0			84	10.0
雉 鹑	515	18.0					515	18.0		
雪 鸡	6 685	19.1	90	2.0	2 989	18.8			3 606	24.8

注: 密度=存量÷分布区面积

第三章 森林资源的消长变化

森林和其他生物群体一样，有着生长、发育和消亡的自然演替过程。在这个过程中，由于森林所处的自然地理环境不同，发育的阶段也不一致，因此森林资源的质和量都有很大的差异。同时，由于国民经济建设和人民生活的需要，对森林还在不断地进行着采伐利用和抚育改造，加上森林火灾、病虫害，以及其他自然灾害的危害，使森林面积、蓄积量、林分结构和质量都在经常地发生变化。研究这种消长变化，探讨其规律，对于加强资源管理，恢复、扩大，以及合理利用森林资源都具有重大意义。

第一节 林木生长特性与林分生长

不同的树种有着不同的生长特性。即使同一个树种在不同的生长发育阶段，其胸径、树高和材积生长量等也有差别。我省分布的青海云杉、青杆、川西云杉、紫果云杉等云杉属树种，就其一般生长过程来讲，苗期和幼龄期（1~60年）的前半期生长缓慢，5~6年生苗木根径仅0.5~0.8厘米，平均苗高15~25厘米。30龄前，树高一般在3米以下；30龄后，生长速度开始加快，60年生云杉平均高度可达8~12米，胸径12~14厘米；由中龄期（61~100年）到成熟期（120~140年），是云杉生长的速生阶段，连年生长量最高；成熟龄期以后，生长量逐渐下降，进入过熟期（141年）以后，生长势明显减退，病虫害随之侵入，腐朽和死亡植株增多。我省大通河林区、海东小片林区和黄河下段等林区中的青海云杉和青杆林分，正值中、近熟（101~120年）阶段，生长旺盛，生长率高；祁连、玉树、玛可河、隆务河的麦秀、兰宋，以及黄河上段的兴海、同德等林区，大部分云杉林是成过熟林，处于自然衰老阶段，高生长趋于停滞，蓄积量的生长率很低。桦、杨等阔叶林木的生长过程是：从幼苗期开始，树高和胸径生长量呈匀速直线上升，一直到成熟龄（桦树61~80年，山杨41~60年）以后，高生长才逐渐减慢；而直径的快速生长还要保持1~2个龄级。白桦、红桦、山杨、冬瓜杨等阔叶树种亦多为中（桦树31~60年，山杨21~40年）林分，蓄积量和生长率均较针叶树种为高。在桦树中，白桦生长为最快，红桦次之，糙皮桦最慢。

我省林木平均生长期只有120~150日，一年中有一半以上时间处于休眠期，因而限制了林木的生长发育，林分蓄积量和生长率普遍低于相邻省区。同时，复杂的山地地形，使各林区的水、热条件差别很大，阳坡和阴坡都有明显的不同，直接影响到林木的生长。省域东部各林区，林木的胸径和树高生长量普遍大于省内其他林区。如相距不到200公里

的祁连林区与大通河林区相比较，祁连林区的青海云杉材积连年生长量只有大通河林区的 $1/3$ （见图 1—1）。

圆柏林是乔木林中最耐干旱的一种林分类型，主要分布在山地阳坡和半阳坡，生长缓慢。在柴达木盆地东部边缘分布的圆柏林，由于风大，水分蒸发量远大于降水量，立地条件差等原因，树高年平均生长量只有 0.03 米，成熟林分平均高度 5~7 米，单株林木材积连年生长量仅 0.00064 立方米；而位于黄河上段南岸峡谷山地的玛沁林区，年降水量 500 毫米左右，圆柏年度高生长平均为 0.045 米，林分平均高度 12~14 米，最高达 18 米以上，单株材积连年生长量为 0.00107 立方米。因此，玛沁林区圆柏材积连年生长量是柴达木林区的 1.7 倍（见图 1—2）。

我省油松是我国自然地理分布的最西界和最高极限地带，生长缓慢。主要分布在黄河下段的尖扎、循化、化隆、民和、贵德及大通河林区等处海拔 2 900 米（最高 3 100 米）以下的山地阴坡、半阴坡。此外，玉树、玛可河、祁连及黄河上下段原始林区的林地上部（海拔 4 000 米以上），还分布着云杉、圆柏天然疏林，生长极其缓慢，树干明显矮化有些形似灌木。

此外，林分结构因子的不同，也影响着林木生长量的变化。在一般情况下，针阔混交林的生长量大于纯林，密度适中的林分生长量又大于疏林和密林。

第二节 森林资源的消耗

一、林分的自然枯损

林木的生长过程，也是林木个体间相互竞争和自然淘汰的过程。处于林层下的被压木和劣势木，常常因为得不到起码的光照和养分等生存条件而枯死；当林木进入衰老期以后，生长势明显衰弱，病虫害侵入，树干腐朽率急剧上升，导致林木枯死和风倒。这是森林资源自然消耗的两个主要方面。前者发生在林分郁闭度大而又未经抚育过的中、近熟林中，尤其是在针阔混交林分中，当针叶树冠超过阔叶树并形成新的林层后，处于受压状态下的阔叶树自然枯死现象更为突出。如隆务河的兰宋林区，部分山杨林过于密集，每公顷近万株，自然枯死的林木占总株数的 25% 以上。在山体中上部大叶型杜鹃、山生柳等高寒灌丛中生长的糙皮桦，自然枯损现象也较多见。

林木的自然枯损，主要发生在各原始林区的成过熟林分中。玉树林区的川西云杉林，枯立木蓄积量占活立木蓄积量的 5~6%，严重林分则占 12% 以上；活立木中的腐朽材积占立木蓄积量的 17.7%。祁连林区经过强度择伐的林分，林木间失去了互相依托的条件，加上根系浅，风倒普遍，老龄树的腐朽率是相当高的。据 1958 年祁连林区调查材料分析，青海云杉超过成熟龄以后，每增加一个龄级，腐朽植株和腐朽材积以 6~10% 的比例递增。柴达木盆地东部边缘山地的圆柏林，林龄在 300 年左右，加上干旱的立地条件，很大一部分濒临死亡。近期我省天然林区林分的自然枯损率平均为 0.33%（见表 3—1），每年有 10 万立方米的立木蓄积量在自然消失。林木枯损率最高的是柴达木、玉树林区；按树种组来看，枯损率最高的是山杨，其次是桦树。

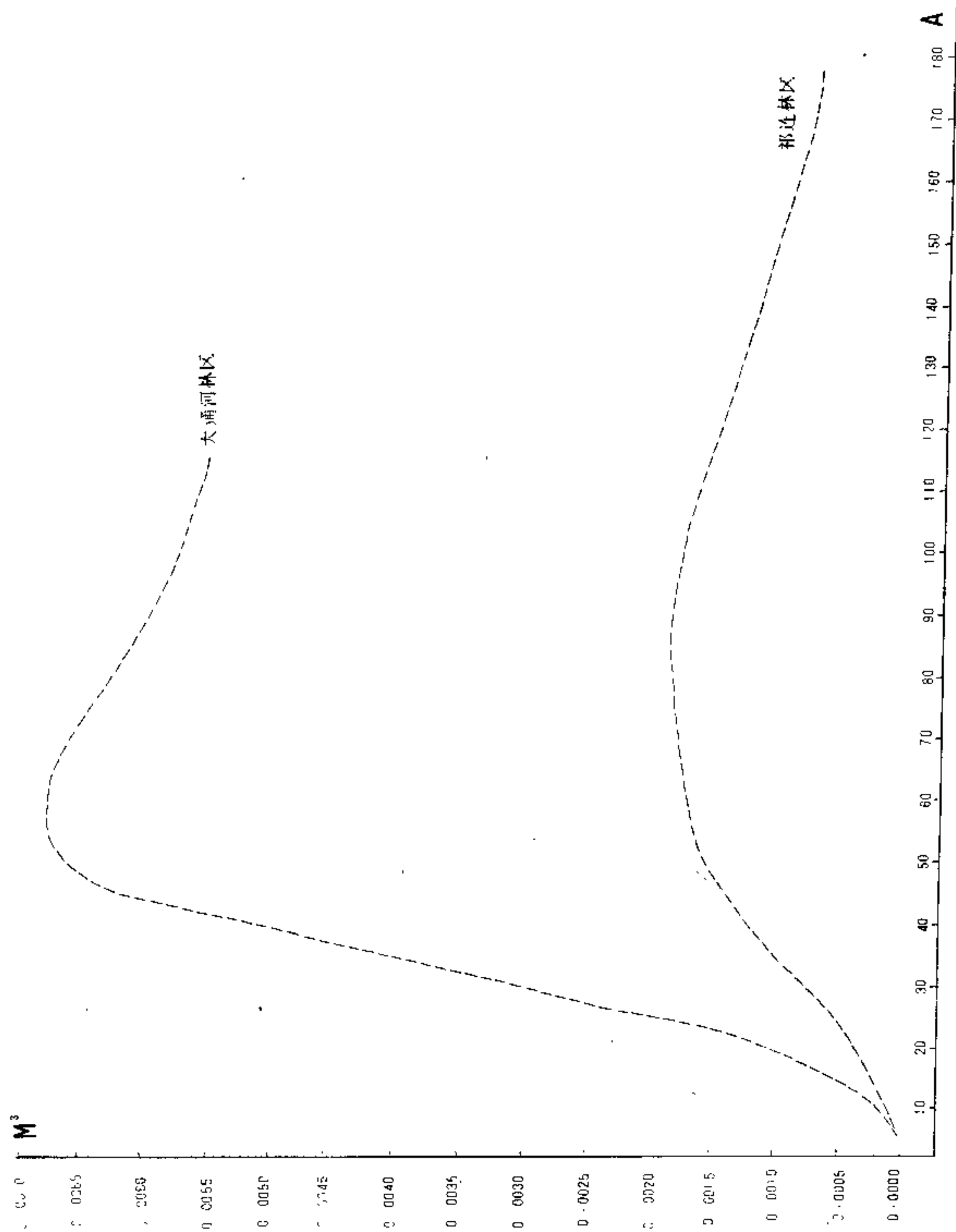


图 III - 1 大通河与祁连林区青海云杉材积连年生长量曲线图

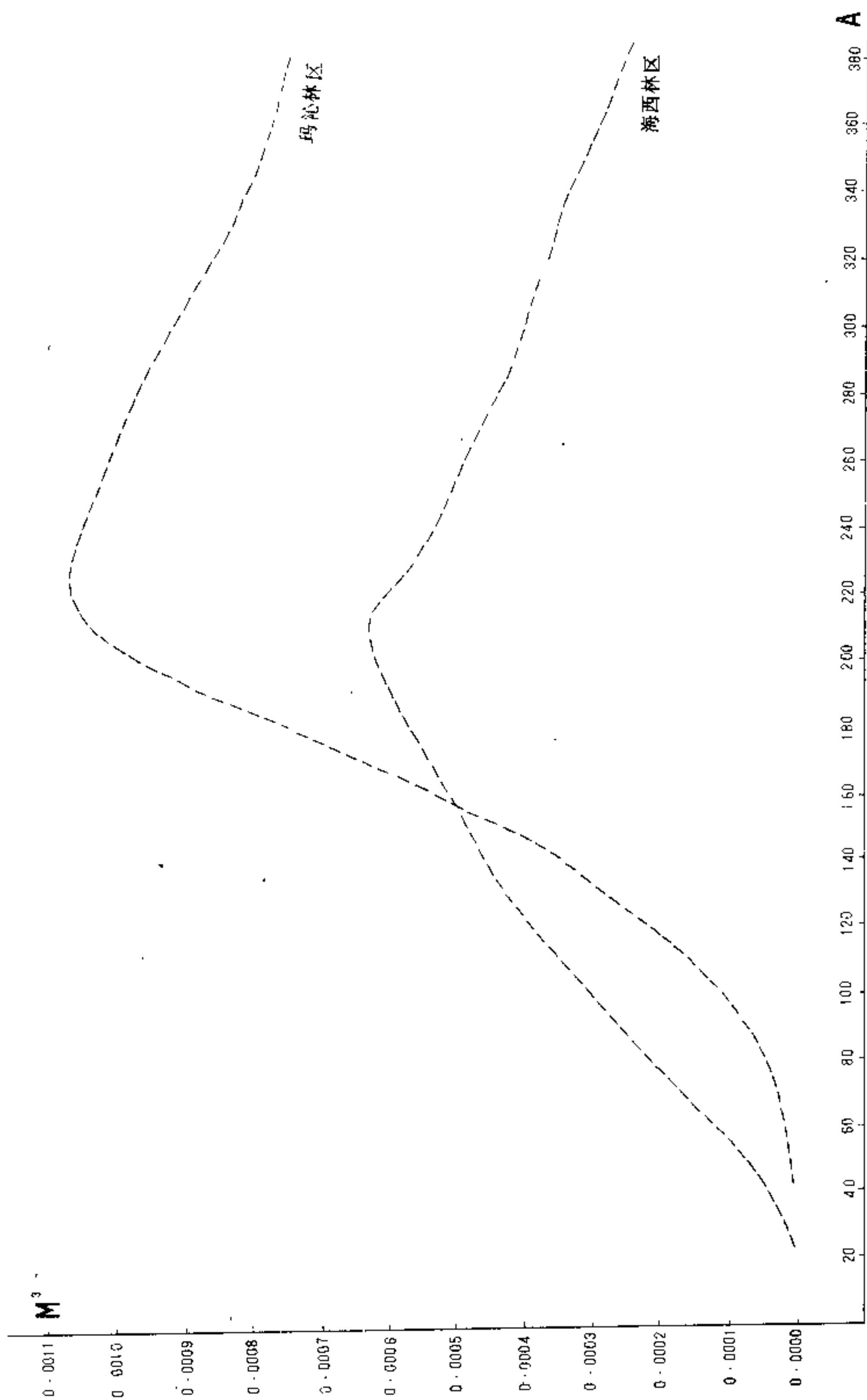


图 III - 2 玛沁林区与海西地区祁连圆柏材积连年生长量曲线图

表 3 - - 1

青海省各天然林区林分自然枯损率一览表

枯 损 率% 树种	林 区	祁 连	大通河	隆务河	湟水	黄河上段 (海南)	玉树	玛可河	黄河上段 (玛沁)	柴达木	平均
云 杉		0.36	0.05	0.12	0.05	0.12	0.44	0.35	0.34	0.32	0.302
油 松			0.04	0.06	0.04						0.049
桦 树			0.36	0.67	0.34	0.52		0.22	0.42		0.42
杨 树			1.53	1.70	1.40	1.32					1.539
圆 柏		0.22	0.15	0.18	0.12	0.22	0.27	0.15	0.24	0.41	0.244
平 均		0.358	0.344	0.29	0.33	0.233	0.394	0.34	0.288	0.402	0.333

二、蓄积量的社会消耗

1. 森林主伐和抚育采伐 解放初期,随着我省国民经济的恢复和发展的需要,在森林资源比较集中的祁连、江群、居布、中铁、麦秀和兰宋等原始林区进行了森林主伐。50年代为国家提供了50多万立方米的地方用材。以后除祁连和麦秀两林区仍保持一定数量的主伐外,其他林区在60年代初即转向以营林为主的森林经营工作。从60年代中期开发的玛可河林区,20多年来,平均每年生产商品材3万多立方米。为了解决部分地方用材,地处边远的玉树林区和资源稀少的柴达木林区的小片林也都进行了不同程度的采伐利用。次生林区从60年代初相继开展了以经营为目的的抚育采伐,每年生产抚育材2万多立方米。我省木材生产(包括抚育采伐)的规模虽不大,但是采伐面积广,即是交通闭塞的黄河上段的羊玉林区和玛可河的多可河林区,也在不同程度地进行着采伐利用。据各林区木材实际生产数字统计,解放后的35年中,共取得木材232.9万立方米(见表3—2)。其中主伐187.5万立方米,抚育间伐45.4万立方米。由于:①森工主伐中腐朽材和抚育采伐中的劣质小径材占的比例较大;②我省林木尖削度大,形数小,国家颁布的《原木材积表》比我省原木真实材积偏小12~15%;③采伐工具落后(斧砍)、伐根高,浪费大,10厘米以下的梢头木基本没有利用;以及出材损失占立木蓄积量的8~12%等多方面原因,使立木资源的实际利用率仅在45~50%之间。据此计算,35年中国家用材消耗的立木蓄积量为503万立方米。其中原始林区占78%,次生林区占22%。消耗的树种以云杉为主,占91%,其他桦、杨、圆柏等占9%。

2. 计划外的用材 木材社会消耗的另一个主要方面是林区内部及附近群众的自采自用材,包括修建房屋和牲畜棚圈,制作家具和农牧业生产用具、耕作烧灰和生活用烧柴中的成材,等等。同时,各地用材量也很不平衡。在交通方便、人口较多的海东地区各小片林区、大通河林区、祁连林区和黄河下段等次生林地区耗材量较大;在玉树、果洛、海南等边远林区因人口少,则用材量也少。全省林区人口,从解放初期的8万人左右发展到1985年的22.7万人,约4万余户,年平均递增率为3~3.5%。随着人口的增加,耕地面积也相应扩大。1976年以前用木材烧野灰的现象比较普遍,平均每亩地有二、三个

灰堆，约需烧柴40~50公斤。其中有直径10厘米以上、长度1米以上的可用材占40%左右。另外，群众生活、取暖所用烧柴数量，平均每户每天亦达20公斤以上，而且40%又是乔木树种的枝干。在这些枝干中，可用材又占15~20%。

70年代中期以前，林区群众的建房和家具、农具等用材，绝大部分都是在林内自采自用，采伐处于失控状态。如柴达木盆地东部边缘的残留圆柏林，因长期被当地群众砍伐，用作烧柴，因而资源损失严重；兴海县大河坝一带的圆柏疏林也因缺乏必要的管护，资源越来越少。

除林区群众用材外，各林区内外及其附近的机关、学校、厂矿和部队等单位，擅自采伐林区木材的现象，过去也曾时有发生。如1960年，驻军某部在兴海县中铁林区砍伐木材近万立方米，后来大部分没有运出，长期露天堆放于林区，造成腐烂。同时，各林区在修筑林区公路时也消耗了相当一部分立木资源。

据大通河、祁连、黄南、玉树、同德等林区群众用材典型调查材料推算，近35年来，群众计划外用材和其他原因砍伐的林木，合计消耗立木资源达287.6万立方米，平均每年8万多立方米，相当于国家计划内采伐量的57.2%。

3. 蓄积资源的其他消耗 包括森林火灾和森林病虫害等造成的损失。解放后，由于生产生活用火不慎等原因，中小型森林火灾共发生340余次，烧毁立木蓄积量近50万立方米。其中仅囊谦县扎拉林区在1960年、1962年和1971年发生过3次火灾，玉树藏族自治州江西林区1969年、1985年发生过2次火灾，一共烧毁立木蓄积量22.7万立方米。森林病虫害的发生和蔓延，不仅影响森林的生长和发育，严重时，常使林木腐朽和死亡。如1969~1970年隆务河的麦秀林区发生虫害，引起云杉林成片死亡200公顷。

综上所述，解放后的35年中，全省共消耗森林蓄积资源839万立方米。其中国家计划采伐（包括抚育采伐）503万立方米，占总消耗量的60%；计划外群众用材和其他砍伐287.6万立方米，占34.3%；森林火灾和森林病虫害等损失48.4万立方米，占5.7%（见表3-2）。

第三节 林分蓄积（毛）生长率与（毛）生长量

我省各林区的环境条件和水、热条件差别很大，加之高原地形独特，山体高大，沟壑纵横，局部小气候差异显著，这些都强烈地制约着林分的生长。同时各地林分结构亦不同，因此林木生长的差别很大。总的来讲，大通河、湟水、黄河下段和隆务河等次生林区，由于林分普遍处于中、近熟期，水、热条件相对优越，蓄积生长率高，尤其是阔叶林分为最高；祁连、玉树、玛可河、柴达木、黄南麦秀等原始林区，林分普遍处于成、过熟期，生长率低并继续下降。50~60年代，我省林分蓄积平均生长率为1.59%，近期生长率为1.694%（见表3-3），既低于全国平均水平（2.88%），也低于相邻的甘肃省（2.06%）和西藏自治区（2.14%）。

按各林区林分平均生长率计算，目前我省天然林区立木蓄积（毛）生长量每年53.5万立方米。其中有林地蓄积生长量43.7万立方米，每公顷平均生长量为2.33立方米。从树种组来看，总蓄积生长量最多的是云杉，其次是桦树（见表3-4）。从林区来看，林

表 3—2 35 年来青海省森林蓄积资源消耗量统计表 单位：万立方米

林 区	地 区	森工采伐、抚育采伐				群众用材 和其他砍 伐消耗蓄 积量	森林火 灾和病 虫害等 损失	消 耗 资 源 总 量
		商 品 材	农 具 材	立木资源 利用率 (%)	消耗 资源量			
	合 计	223.76	9.14	46.3	503.0	287.6	48.4	839.0
祁 连	祁连县	34.64		46.2	75.0	22.44	0.80	98.24
隆务河	黄南藏族自治州	38.68	2.13	51.3	79.5	33.96	2.10	115.56
大通河	大通河流域	30.38	4.39	43.5	79.9	32.63	0.84	113.37
玉 树	玉树藏族自治州	17.19		43.6	39.4	16.19	39.50	95.09
玛可河	班玛县	65.43		46.5	140.7	9.13	1.05	150.88
黄河上段	玛沁县	1.20		46.0	2.6	12.24	/	14.84
黄河上段	海南藏族自治州	19.93		47.0	42.4	20.59	1.25	64.24
柴达木	海西蒙古族藏族 自治州	9.51		45.0	21.1	16.97	0.41	38.48
湟水、黄河下段	海东地区	6.80	2.62	42.0	22.4	123.45	2.45	148.3

注：大通河林区含互助县北山林区和门源县仙米林区两部分。

表 3—3 各林区林分蓄积（毛）生长率表

林 区	蓄积生长率% 树种组 所在地区	云 杉	圆 柏	桦 树	杨 树	油 松	平 均
祁 连	祁连县	0.94	0.85				0.938
大通河	大通河流域	4.04	1.741	4.355	4.587	2.898	3.661
隆务河	黄南藏族自治州	2.20	1.179	3.682	4.569	2.482	2.261
黄 河 上 段	海南藏族自治州	1.753	0.995	3.847	3.406	2.482	1.364
	玛沁县	0.774	0.717	3.006	3.40		0.892
湟水、黄河下段	海东地区	3.612	1.50	4.39	4.36	2.245	3.922
玉 树	玉树藏族自治州	0.935	0.837	2.10			0.908
玛可河	班玛县	0.958	1.061	2.12			0.980
柴达木	海西蒙古族藏族自治州	1.02	0.578				0.613
平均值		1.489	0.971	4.089	4.521	2.534	1.694

分年度蓄积总生长量最多的是大通河、湟水、黄河下段和隆务河等林区；其次是黄河上段、玛可河和玉树林区；柴达木林区最少（见表 3—5）。

表 3—4 各树种组年度蓄积（毛）生长量表 单位：万立方米

树 种 组	蓄积平均增长率（%）	蓄积总生长量	有林地总生长量
合 计	1.694	53.4	43.7
云 杉	1.489	24.0	21.7
桦 树	4.089	13.2	10.4
圆 柏	0.971	8.4	4.6
杨 树	4.521	6.7	6.0
油 松	2.534	1.2	1.0

表 3—5 各林区年度蓄积生长量表 单位：万立方米

林 区	所在地区	平均增长率 (%)	总 生 长 量	有林地总 生长量	有林地每公顷 生长量(m^3)
	合 计	1.694	53.5	43.7	2.33
祁 连	祁连县	0.938	1.4	1.0	1.27
大通河	大通河流域	3.661	16.3	14.0	3.29
隆务河	黄南藏族自治州	2.261	9.7	7.8	2.78
黄河上段	海南藏族自治州	1.364	5.1	4.1	1.96
玛可河	班玛县	0.98	5.0	4.0	3.15
玉 树	玉树藏族自治州	0.908	5.8	4.6	2.26
黄河上段	玛沁县	0.892	1.2	1.0	1.75
湟水、黄河下段	海东地区	3.922	8.3	7.0	2.39
柴达木	海西蒙古族藏族自治州	0.613	0.7	0.2	0.46

第四节 森林资源的消长变化

30多年来,我省天然森林资源的消耗,大体上分为三个阶段:第一阶段是解放初期至60年代初期,这正是我省国民经济和基本建设恢复时期,一方面对木材需求量大;另一方面林业管理机构不健全,经营管理水平低,木材生产带有一定的盲目性,加之采伐工艺落后,交通条件差,造成大量困山材,立木资源利用率仅40~45%。第二阶段是60年代中期到70年代中期,黄河上段、大通河和隆务河兰采等林区转入经营阶段,玛可河、祁连和隆务河的麦秀等林区继续主伐,各次生林区相继开展以培育森林为主的抚育采伐。这样做,既缓和了农具、家具和其他小径级木材的需求矛盾,又提高了森林的中间利用,并改善了林分的卫生条件,促进林木的生长和发育,因而使林分蓄积生长率有所提高。第三阶段是1977~1978年,由于林业法规相继颁布执行,森林的经营管理工作得到不断地加强,采伐进行作业设计,进一步完善审批制度,使天然林的经营利用水平逐步提高。同时,计划外群众取材量也相对减少,森林资源利用日益合理。回顾这三个阶段以来的森林蓄积资源变化,总的有如下三个特点:

一、立木总蓄积量增长微弱,原始林区下降或基本持平,次生林区上升

在这35年中,森林资源净增量为401.5万立方米,年平均11.5万立方米。其中有林地净增量不到240万立方米,年平均6.85万立方米,净增率仅有0.3%。森林蓄积的消长,各林区不平衡。如祁连、玛可河、柴达木三个林区,有林地蓄积量低于解放初期;玉树林区和玛沁林区基本平衡(但近6~7年来,玉树林区由于森林火灾等原因,消耗量超过了生长量);大通河林区、湟水和黄河下段等次生林区的蓄积量均有所增加,尤以大通河林区增加最快(见表3-6)。

二、云杉属树种蓄积量下降

在消耗的839万立方米立木资源中,云杉属树种最多,为689.7万立方米,占总消耗量的82.2%;与同期云杉有林地生长量592.9万立方米相比,减少云杉立木蓄积量96.8万立方米。同时,云杉属的有林地蓄积在全省有林地蓄积组成中,也由解放初期的73.2%下降到目前的61.7%(见表3-7)。其下降的主要林区是:祁连林区下降62万立方米,玛可河林区下降30.7万立方米,麦秀林区也有下降。

三、林分质量降低,防护能力减弱

原始林区长期择优采伐,大径级木材显著减少,尤其是经过多次择伐的林地,留下的尽是“老、弱、残”等劣势木,使森林的防护效益大大减弱。如祁连林区因强度择伐而出现严重的风倒和滑坡现象。另外,除大通河与湟水林区的大通县东峡、乐都县上下北山等次生林区抚育措施比较合理,林分质量有所提高以外,其他林区因以取材为主的指导思想尚未彻底扭转,虽然林分蓄积量有所增加,但质量却在下降。其主要表现是:在中龄林中取好材,砍针叶树多,造成针叶林减少,阔叶林增多,使针阔混交林分中的树种比例失调;而真正需要加强经营管理的中幼龄林,却得不到及时的抚育改造,卫生状况差,影响林木生长。

表 3—6

各林区蓄积量变化情况表

单位: 万立方米

林区	所在地区	1950年 的蓄积量	26年间变化		1976年 的蓄积量	9年间变化		1985年 的蓄积量	35年间变化	
			消 耗	增减量		消 耗	增减量		消 耗	增减量
合 计	其中: 有林地	2 615.0 2 128.7	598.0	+275.5 +182.1	2 890.5 2 310.8	241.0	+126.0 +57.8	3 016.5 2 368.5	839.0 787.0	+401.5 +239.9
祁 连 山	祁连县 其中: 有林地	213.6 179.3	81.0	-52.9 -58.5	160.7 120.8	17.2	-9.1 -11.2	151.6 109.6	98.2 98.2	-62.0 -69.7
大 通 河	大通河流域 其中: 有林地	210.9 192.0	77.9	+151.9 +139.6	362.8 331.6	35.5	+82.5 +50.1	445.0 381.7	113.4 102.1	+234.1 +189.7
隆 务 河	海南藏族自治州 其中: 有林地	304.3 256.5	91.15	+80.0 +54.4	384.3 310.9	24.45	+47.0 +34.2	431.3 345.1	115.6 109.8	+127.0 +88.6
黄 河 上 段	海南藏族自治州 其中: 有林地	308.5 352.2	52.1	+44.0 +30.9	352.5 283.1	12.1	+24.7 +18.6	377.2 301.7	64.2 57.8	+68.7 +49.5
玛 可 河	班玛县 其中: 有林地	544.3 457.8	92.3	-2.4 -18.0	541.9 439.8	58.6	-28.3 -34.3	513.6 405.5	150.9 150.9	-30.7 -52.3
卡 树	玉树藏族自治州 其中: 有林地	622.8 498.6	62.8	+21.6 +10.6	644.4 509.2	32.3	-2.7 -5.7	641.7 503.5	95.1 85.6	+18.9 +4.9
黄 河 上 段	玛沁县 其中: 有林地	120.3 104.7	9.8	+9.9 +7.2	130.2 111.9	5.0	+2.0 +1.1	132.2 113.0	14.8 14.8	+11.9 +8.3
湟水、黄河 下 段	海东地区 其中: 有林地	148.9 135.4	102.15	+45.0 +33.7	193.9 169.1	46.15	+17.7 +11.2	211.6 180.3	143.3 140.9	+62.7 +44.9
柴 达 木	海西蒙古族藏族自治州 其中: 有林地	141.4 52.2	28.8	-21.6 -17.8	119.8 34.4	9.7	-7.5 -6.2	112.3 28.2	38.5 26.9	-29.1 -24.0

表 3—7

各 树 种 蓄 积 量 和 组 成 变 化 表

单位：万立方米

树 种 组	1950年		1976年		1985年	
	蓄积量	组成比(%)	蓄积量	组成比(%)	蓄积量	组成比(%)
合 计	2 615.0	100	2 890.5	100	3 016.5	100
其中：有林地	2 128.7	100	2 310.8	100	2 368.6	100
云 杉	1 663.7	63.6		56.8	1 618.7	53.7
其中：有林地	1 558.0	73.2	1 505.2	65.1	1 461.2	61.7
圆 柏	692.0	26.5		28.1	870.2	28.8
其中：有林地	374.7	17.6	428.9	18.6	477.0	20.2
桦 树	153.9	5.9		10.1	325.4	10.8
其中：有林地	111.0	5.2	208.6	9.0	255.7	10.8
杨 树	78.6	3.0		3.7	152.7	5.1
其中：有林地	63.2	3.0	138.2	6.0	133.5	5.6
油 松	26.3	1.0		1.3	49.5	1.6
其中：有林地	21.8	1.0	29.9	1.3	41.2	1.7

第五节 森林面积的变化

人们的生产活动和自然灾害，是引起森林面积变化的根本原因。根据以往的资料和实地调查，可以归纳为以下原因：

一、森林面积的增加

1. 森林天然更新 总的来讲是不良的，更新需要时间长，效果差，恢复面积小。但是，尽管如此，在全省各林区立地条件较好的火烧迹地、采伐迹地和林缘灌丛地上，仍有4 509公顷的林业用地得到了天然更新。其中2 429公顷已郁闭成林，1 250公顷是由原来的疏林地转变而成的。

2. 人工造林更新 人工植苗更新是加快恢复森林的主要途径。自60年代初期以来，我省多数林区先后开展了云杉植苗更新工作，主要是改造灌丛地和疏林地，其次是采伐迹地和火烧迹地更新。如隆务河的麦秀林区是我省人工植苗更新最有成效的林区之一。历年累计造林面积2 500多公顷，植苗9年后保存率在75%以上，幼树平均高度0.66米，每公顷保存幼树2 000株以上的面积，占造林面积的94.5%*。大通河林区历年更新造林

* 张中隆等：《麦秀林区云杉人工更新调查报告》，《青海农林科技》，1981。

面积为2 686公顷,至1983年检查时保存率约为56.5%。由于林牧矛盾和造林技术等问题,也有一些林区人工造林收效甚微。如祁连林区云杉更新面积累计2 000余公顷,至1982年检查时幼树保存率仅5.6%,形成年年造林不见林的局面。据统计,在全省林区人工更新造林保存面积5 630公顷中,其中有2 970公顷属于疏林地改造,而实际恢复的森林面积为2 660公顷。另外,在人工更新造林保存面积中,只有2 252公顷育成新林,还有3 378公顷未达到国家规定的成林标准。因此,必须加强抚育和补植。

3. 封山育林是恢复与扩大森林面积的一个重要途径 我省主要在海东地区、海南和黄南藏族自治州等地次生林区实行封育,经重点调查估算,封育成林约2 749公顷,还有2 073公顷尚未郁闭成林,新生的林木以杨、桦等阔叶树为主。

二、森林面积的减少

1. 森林火灾 据统计,35年来共烧毁乔木有林地、疏林地8 600余公顷,主要发生在玉树林区。

2. 森工采伐 我省的森林采伐以粗放择伐作业为主,择伐强度普遍很高。如祁连、麦秀林区的部分林分已进行过两次择伐;在祁连、麦秀、江西和玛可河等林区还做过皆伐试验,但面积不大。35年来,全省共采伐4.8万余公顷,其中有相当一部分有林地经强度择伐后降为疏林地。皆伐面积仅占采伐总面积的4~6%。

3. 农垦、放牧 50年代末至70年代中期,在农业人口较多的湟水、大通河、黄河下段等次生林区,毁林造田较为普遍。有的林缘较为平坦的灌丛地和部分疏林地被垦为农田,有的农田已经深入林间空地。据统计,在毁林面积中,灌木林和灌丛地占80%,有林地及疏林地占20%。

4. 乱砍滥伐 1959~1962年,海东地区靠近居民点的杨、桦林被砍伐得较多。仅民和、大通、湟中三县统计,林地损失面积达500多公顷;孟达林区长期遭到滥伐,致使下限林缘平均上移150米,其中辽东栎、山杨、云杉、冷杉林亦不同程度地遭到破坏,其面积达750公顷以上;共和、贵南县沿黄河两岸约650多公顷天然杨树林已完全消失;兴海县大河坝地区的圆柏林因长期无人认真管护,林木面积逐年缩小。

5. 修筑林区公路 1972~1974年修筑民门公路,占去大通河林区有林地、疏林地180多公顷;目前正在修筑的同德至大武的公路,中间穿越同德县河北林区,致使圆柏林被砍伐。此外,各林区自行修筑的林间便道亦占用了一部分林地。

综上所述,全省共减少有林地面积1.35万公顷(相对下降7.8%),疏林地则增加了0.67万公顷。两项合计全省共减少森林面积0.68万公顷(见表3—8)。新增加的7 430公顷有林地,除一部分阔叶林以外,针叶树尚处于幼龄阶段,远没有形成防护效益和生产能力。目前,在全省乔木林总面积中,林分郁闭度0.7以上的密林地约占15.7%;郁闭度0.4~0.6的中密度林地占48%,郁闭度0.3以下的疏林地占36.3%。

表 3—8

有林地、疏林地面积变化一览表

单位：公顷

项 目	林 地 面 积 变 化				实际增减面积	
	增 加		减 少		有林地	疏林地
	有林地	疏林地	有林地	疏林地		
合 计	7 430	19 295	20 943	12 638	-13 513	+6 657
天然更新	2 429	2 080		1 250	+2 429	+830
人工造林	2 252	3 378		2 970	+2 252	+408
封山育林	2 749	2 073			+2 749	+2 073
森林火灾		250	5 347	3 572	-5 347	-3 322
森工采伐		11 514	13 776		-13 776	+11 514
开辟农田			850	1 454	-850	-1 454
修筑公路			185	268	-185	-268
其 他			785	3 124	-785	-3 124

第四章 森林资源的分析与评价

第一节 森林资源的特点

综上所述，我省森林资源，无论从量或质上看，均具有二重性，即优缺点兼备。

一、分布的海拔较高

青海森林大都位于青藏高原东北部边缘的“裙部”山地，分布海拔多在2 000~4 000米之间（见表4—1），各树种已达到它们的极限分布地段，具有明显的高寒特征，其

表4—1 青海省主要树种分布高度与邻近省（区）比较表

树 种	海 拔 高 度（米）				备 注
	青 海	四 川	西 藏	宁 夏	
青海云杉	1 600~3 400			2 400~3 000	
紫果云杉	2 000~3 800	2 600~4 000			
川西云杉	3 400~4 300	3 200~4 300	3 500~4 200		
油 松	2 000~2 900	1 600~2 600		1 900~2 400	
青 杆	2 000~2 850	1 960~3 050			
大果圆柏	3 400~4 500	3 200~4 200	3 500~4 400		
细枝圆柏	3 400~4 000	2 600~3 600	3 500~3 900		
华 山 松	2 200~2 600	900~3 400	2 200~3 000		
刺 柏	2 000~2 950	900~2 800	1 800~3 400		
方 枝 柏	3 400~4 000	3 600~4 000	4 000~4 400		
红 杉	3 700~3 900	2 300~4 300			
鳞皮云杉	3 300~3 700	3 600~4 200	3 800~4 000		
祁连圆柏	2 100~4 000	3 200~4 000			
青 杨	1 600~3 850			2 200	（栽培）

生态价值较高。从营林角度看，许多树种分布到如此高的地段，成为高原基因库，这对探讨森林发展和培育新的林木良种，具有明显的地理优势和较高的科研价值。

二、单位蓄积量高

由于我省森林分布地区的水、热条件一般较好，光照强烈，适于寒温性森林的生长，平均每公顷蓄积量为125立方米，仅次于西藏、新疆、四川，居全国第四位（见表4—2）。同时，我省有林地林木生长率为1.694%，比四川（1.58%）略高，接近于西藏；次生林生长率亦较高。

表4—2 部分省（区）有林地平均每公顷蓄积量比较表 单位：立方米

省（区）	西 藏	四 川	新 疆	青 海	甘 肃	黑龙江	广 东	陕 西	山 东
平均每公顷蓄积量	222	174	148	125	101	85	53	31	9
排 列 位 数	1	2	3	4	5	9	11	22	29

三、有一定数量的原始林分和原生灌丛

原始林在科研和学术上都很有价值，许多省（区）由于种种原因已不复存在。我省由于交通闭塞，在其南部和东南部各林区，以及祁连林区还保留了一定数量的原始林分，其林区面积和活立木总蓄积量，分别占全省总数的61.0%和69.7%。虽然在地域上没有集中连片，但各类林分，一般保存完整，林相整齐。同时，大面积的高寒灌丛和部分荒漠灌丛也都具有原生性质。如柴达木盆地诺才洪一带的梭梭林，是当前国内保存最好的原生林分，显得十分宝贵。研究这些原始林和原生灌丛的发生、发展和演替，对于揭示青藏高原的奥秘具有重要意义。在林学上，也为我们研究林分改造、模式林分和顶极群落等提供了依据。

四、森林中的野生经济动植物资源比较丰富

前已述及，森林中有鸟类210种，兽类40余种，分别占全省鸟兽种类的70%和40%以上；有各种经济植物1000种以上，约占全省植物总种数的1/3—1/2。这些经济动植物的资源丰富、数量较大。其中名贵药材、珍禽异兽和优势经济种类较多，其产品多为大宗出口，在我省国民经济中占有重要地位，成为省内自然资源的优势之一。

五、有许多森林树种属残遗种

由于青藏高原隆起之前，我省森林繁茂，随着地史的变迁，许多树种消失，一些抗逆性强的种类得以保存和繁衍。据初步查明，有细枝圆柏、胡杨、青海杨、祁连圆柏、青海云杉等。推测它们在第四系末次冰川之前即亦存在，充分显示其古老性质，因而在科研和育种上具有很高的价值。

六、森林覆盖率低，零星分散，分布不均

我省森林覆盖率仅有2.5%，其中乔木林为0.26%，居全国末位；活立木总蓄积量和有林地面积均居全国第24位，占全国活立木总蓄积量和有林地总面积的0.31%和0.16%，与全省广袤的土地面积极不适应。同时，由于地形地貌和气候上的关系，加上社会历史原因，使得森林分布缺乏连续性，显得十分零碎，全省森林多达60余片，林区内部也常

呈断续状态。在东经96°线以西全无乔林分布,此线以东乔林分布也不均匀,这种格局不仅给经营管理带来不便,而且更使森林的生态作用难以得到最大程度的发挥。

七、树种和林分结构单纯

我省乔木树种约80种,占全国乔木树种的2.7%,灌木树种约420种,占全国灌木树种的10.5%,而且组成天然林分的主要树种只有20余种,人工林的树种也比较稀少,只有青杨等10余种。这与我国大部分省(区)比较,显得单调贫乏。在林分结构上,一般是同龄林多,异龄林少;单层林多,复层林少,纯林(指其他树种的蓄积量在20%以下)多而混交林少。例如,在以云杉为优势的林分内,云杉占96%,杨桦和圆柏等其他树种仅占4%;在圆柏林中,圆柏占93%,其他树种仅占7.0%。由此可见,针叶林多为纯林。针阔叶混交林的混交比多为3:7(针叶树占3成)。由于我省森林大都划为防护林,一般认为,针叶纯林的防护效益比混交林要差一些。

八、林龄结构失调

中龄林和成熟林占全省有林地面积的92%,幼龄林极少,仅占8%,而且有80%集中在东部农业区,还多为人工幼林;在原始林区,幼龄林特别少,中龄林也不多,大部分为成过熟林。说明我省森林后备资源不足,一旦这些成过熟林在短期内采伐完毕,木材生产将要出现一个“青黄不接”的空白期。

九、疏林地比重大

疏林占全省有林地和疏林面积总和的33%。其中原始林区的疏林地面积占原始林区有林地和疏林地面积总和的45%。许多林区实际上主要由疏林地构成,如柴达木盆地东部各林区、玉树藏族自治州巴干、昂赛、卡达峡等亦是如此。这些疏林地,除了因采伐、火烧造成还可以逐步恢复成有林地之外,很大一部分是属于原始疏林,是一种特殊的森林类型,其资源的质量也不高,这种疏林甚至不可能发展成有林地。

十、灌木林多,乔木林少

我省灌木林与乔木林面积之比为9:1。高寒灌丛和荒漠灌丛的生态价值虽然较高,但与乔林相比,其生物量少,经济价值较低,因而影响到整个森林资源的质量。

第二节 森林在国民经济中的地位

我省森林资源较少,覆盖率低,加上资源本身的某些不足,以及环境条件对森林发展的限制,常常使人们不予重视。实际上,由于青海地处江河源头,地理位置非常重要,森林在维护生态平衡、涵养水源、防风固沙、保持水土等方面的作用十分突出,恢复和发展森林资源具有特殊的战略意义。主要是:

一、森林是我国主要江河水源涵养库的组成部分

森林灌丛的水源涵养作用主要表现在对降水的截留、储蓄和蒸腾等调节方面。据测定,青海云杉林可截留降水的20~28%。祁连山苔藓云杉林下枯枝落叶量每公顷约达100吨,其容水量为360吨;玛可河林区云杉林下枯枝落叶量每公顷为38吨,容水量为148吨。另据祁连山水源涵养林研究所报道,每公顷森林能涵蓄水量651~865立方米,以此推算,全省17万多公顷天然乔木林可涵养水量1.51~2.80亿立方米,相当于建设150~280个百

万立方米的水库。不仅如此，森林还对地表径流有过滤、阻截、改变性质等调节作用，可以防止水土流失，减少含沙量，控制洪水灾害的发生，净化水质，从而改善河流的水文状况。

长江、黄河、澜沧江均发源于我省，流域面积占国土面积的28.2%，在省境内有其流域面积34.7万平方公里。支流众多，河川纵横，出自我省的流量，黄河有40%，澜沧江有15%，长江有5%。各流域有很大一部分是在森林灌丛地带，长江干流通天河水系40%的流域面积、澜沧江和大渡河上游80%的流域面积均为森林灌丛或灌丛草甸，黄河干流在吉迈以下多为灌丛或森林地带，大通河中下游森林密布，上游多灌丛，湟水各支流也残存着多处小面积的森林和灌丛，隆务河中上段几乎全为森林灌丛所覆盖。这些森林灌丛所处的地段，都是我省降水量最大、地表径流最多的地带，森林和灌丛发挥着涵养水源的极大作用。实践证明，一旦上游植被遭到破坏，将对中下游地区带来一场灾难。从这个意义上讲，青海森林的存在与否，决不仅是我省一省之事，而且也关系着江河中下游各省（区）的安危。

此外，具有特殊意义的祁连山地是石羊河、黑河、疏勒河等内流河的发源地，其北流注入甘肃省境内的有6条水系，它们在省境内的总流量为134立方米/秒，为河西走廊农业生产的命脉。因此，保护和发展祁连山地的森林灌丛，同样具有极为重要的作用。

二、森林是青藏高原北半部高寒生态系统的重要组成部分

我省的森林主要分布于青藏高原东部边缘的弧形湿润带上，无论在植被的水平带谱或垂直带谱上，都是相当重要的一个带。在高寒生态系统中，森林是最大最复杂的一环，具有最高的生物生产量和生物总量。森林生态系统也是多功能多效益的系统。由于青藏高原隆起的时间不长，土壤、植被尚处在年轻的发育阶段，具有脆弱性和不稳定性，而且高原还在继续抬升，高寒生境不断强化，高原上的草甸化、草原化和北部的荒漠化进程仍在继续。因此，在维护生态平衡方面，森林的作用是其他任何植被类型所不及的。它除了具有上述的水源涵养作用之外，还有护覆地表、保持水土、抗风蚀、防沙化、防寒冻等作用，是高原环境的强有力的护卫者。若森林一旦遭到严重破坏之后，我省北半部将导致沙尘暴的猖獗，干旱范围将进一步扩大，并发生强烈的侵蚀以及荒漠带的延伸；在南半部，则将使土壤裸露，“黑土化”、山地水土流失，以及草甸草原化或草原荒漠化程度加剧，于是整个青藏高原北半部的生态将会大大恶化，其后果不堪设想。

前已述及，我省森林灌丛的分布高度，处于该植被类型和树种的极限分布高度，在全国为数不多，这是长期自然选择的结果。这些植物种大都具有抗旱、抗寒、抗风、耐瘠薄、耐盐碱等特性，因而组成了十分宝贵的高原物种基因库，对科研工作具有重要意义。

三、森林是我省的战略后备资源

西北地区是我国缺林区域，各省区相互支援木材的能力很弱，积极地恢复和发展，并管护好现有的森林，努力解决自身用材具有战略意义。由于林业生产周期长，培育新的用材林需要很长的时间。从这点出发，青海现有的森林就处于宝贵的接续地位。尽管目前的蓄积量不大，成过熟林只有1286万立方米，但有中龄林蓄积1009万立方米，每年还有总生长量（毛）53.5万立方米，如对这部分森林加强经营，提高集约度，按照我

省目前的需材量,大约可以解决15~20年的用材。况且天然林区条件一般尚好,只要加强更新和造林,恢复和扩大森林资源,还是大有可为的。

在人工林方面,目前约有70万立方米的蓄积量(多为防护林),还有约4 000万株“四旁”树木,这些可以解决部分民需用材。

四、森林是我省工农牧业生产和人民生活的环境保障

从历史上看,我省东部农业区,原先曾是森林灌丛集中连片地带,植被相当繁茂,土地肥沃,历代都曾在此屯田。但是由于长期的战争破坏、火灾、滥砍乱伐和垦殖等,造成大面积童山秃岭,水土流失极为严重,各种自然灾害接连不断,农业生产极不稳定。据有关部门统计,自1950~1964年的15年中,全省农田由旱、洪、风、雹、霜、虫等灾害引起的成灾面积达1 995.30万亩,平均每年成灾133.02万亩,占同期平均播种面积的19.2%;因灾减产的粮食总数达7.95亿公斤,平均每年减产0.53亿公斤,为同期平均年产量(4.85亿公斤)的10.9%。

然而,在1966~1979年中,由于各方面的原因,特别是人们忽视森林植被的作用,继续破坏森林,大砍滥挖,毁林开荒,毁林放牧,使得农业区的生态平衡进一步失调,自然灾害有增无减。1978~1983年的6年中,全省成灾面积达1 182.4万亩;平均每年成灾面积为197.1万亩,比前15年增加48.1%,占同期平均每年播种面积(761.9万亩)的25.9%;因灾减产粮食、油料7.55亿公斤,平均每年减产1.26亿公斤。在平均每年成灾面积中,旱灾占33.1%,洪灾占7.7%,风雹灾占41.7%,此三项灾害的发生,多少都与森林植被有关。

我省广大牧区主要灾害是周期性发生的雪灾,危害极大。多年的实践证明,疏林、灌丛草场一般处于背风向阳地段,气候温和,且灌丛具有一定高度,不易被雪掩埋,可以放牧牲畜。加之许多灌木如山生柳、金露梅等本身就可作为饲料,被称为雪灾时的“救命草”。因此,疏林、灌丛则成为我省发展畜牧业良好的草场防护林。

柴达木-共和盆地矿产资源丰富,是我省工业发展的重点区域。但那里的荒漠环境必须进行大规模地植树造林,创建人工绿洲,用人工生态系统去代替荒漠生态系统。假如格尔木市没有1 500多亩人工林和绿化点、行列树,则无法抗御风沙的袭击,其城市本身也难以长期存在下去。又如龙羊峡水库靠近海南藏族自治州沙漠地区,据初步计算,每年吹进水库的沙子将以千吨计,如果不在库区营造防风固沙防护林,则水电站的长期安全问题将缺乏保障。

第三节 发展森林资源的条件概述

青海省地处高寒,生境较差,限制因素众多,但在发展森林方面,还是具有许多有利条件。

一、自然条件

1. 小气候作用突出 由于我省幅员广大,地形复杂,高差悬殊,各种自然条件在空间上的分异强烈,其不平衡的分布态势,为森林的发展创造了许多适宜的环境。比如,从山谷到山顶,在不大的纵深内,却有着较大的差异,小气候作用非常突出,为数众多的

高山峡谷是发展森林的良好地段。

2. 天然林区内部发展余地较大 现有天然林分布地带的环境适宜，自然条件好，宜林地面积较多，适于我省生长的树种资源也较多，旱生和中生类型均有，乔灌兼备。目前，这里的疏林地、火烧迹地、采伐迹地、灌木林地、林中空地共有百余万公顷，是重要的森林发展地区。在林区周围也有发展余地。

3. 残留林分多 东部地区目前残留有上百处小片天然林分，多处于高位石质山地，一般尚保留着森林环境，是重要的种源。加之附近植被和土壤条件较好，如果以此为基础，采取适当措施（如封山育林），可以化费较少的人力、物力来恢复与扩大森林资源。

4. 柴达木—共和盆地的宜林土地面积较大 据调查，两处宜林地面积共达207.7万公顷，热量条件尚好，当地水资源也有一定潜力，灌溉林业很有发展前途。尤其是龙羊峡水电站建成后，将进一步为共和盆地的林业建设提供有利的条件。

二、社会经济条件

1. 水土流失区社会经济条件较好 东部黄土丘陵地带是我省政治、经济和文化的中心地带，也是本省主要的农业区。这里人口较多，交通方便，工矿企业大多集中于此，有着较为优越的社会经济条件。30余年来，这里一直是林业建设的重点地区，今后仍将是造林事业的重点发展地区。

2. 各项建设事业的发展，迫切要求扩大森林资源 除了需材问题之外，东部需要尽快控制水土流失，扩大森林植被的覆盖率；西部需要防风固沙，加强绿洲建设，保障农业丰收；城镇工矿区需要绿化美化，改善生产生活环境；广大牧业区需要建设护牧林，其中的小块农业区也需要发展农田防护林。因此，发展森林已成为全民所需，极有利于动员一切力量，打总体战。

3. 各类土地的利用方向尚未最终确定 与多数省（区）相比，我省在这方面仍处于再分配阶段。在农林牧业向商品化生产发展的过程中，经过经济效益的比较，势必有一部分土地将被“退耕还林”或“退牧还林”，有些地方还会出现“先林后牧”，尤其是水土流失严重地区和风沙前沿，将会出现更多的这种情况。目前，这种转移已出现先兆，宜林地面积将进一步扩大。

4. 通过解放以来农牧业发展的经验教训，提高了人们对发展森林的认识 加强植被建设，恢复生态平衡，建立良性循环，发展生态农业与生态牧业，已成为我省一项重要的战略任务。许多地方把植树造林、发展林业作为致富的有效途径，群众积极性很高，“三北”防护林体系建设不断取得新的进展，全省造林速度逐年加快，林业经济条件也在大力改善，国家、社会、集体、个人对林业的投入正在增长，这些都是非常有利的条件。

三、技术条件

1. 通过30余年的实践，已总结出不少发展森林资源的技术经验，基本摸清了我省的自然规律，掌握了技术上的关键措施，在树种选择、种苗建设、造林、经营、封山育林等方面均有突破，有些已被广大群众运用于林业生产中，涌现了一批典型，许多荒山、沙区、戈壁滩等不毛之地都有林木生长，甚至一些高寒山区也在开展植树造林。

2. 一批林业科研项目已经完成，提交了不少成果。如树种资源研究，干旱地区造林技术研究、造林类型设计、种源试验、次生林抚育改造技术和林木病虫害防治措施等，均为森林发展提供了技术准备。

3. 在总体上，我省技术力量薄弱，无论科技人员或技术装备的质与量均不能满足需要，但也不是毫无基础：全省现有林业科技人员400余人，其中不少是为发展青海森林工作了十几年、几十年，具有比较丰富的实践经验和理论知识，也熟悉本省实际：青年科技人员大都经过系统教育和培训，具有中专以上文化程度，掌握的新知识和新技术较多。新老结合，将成为青海林业建设上的一支重要力量。今后，通过林业教育的发展，这支力量还可得到进一步的加强。此外，在农村还有一批农民林业技术员，直接参加营林事业，他们将在森林资源建设中发挥重大的作用。

第五章 发展森林资源的探讨

林业是国民经济的重要组成部分。发达的林业是国家富足、民族繁荣、社会文明的重要标志之一。《森林法》规定：“全国森林覆盖面积要达到30%”。由于自然条件的限制和社会历史的原因，我省森林资源量虽不多，但是，我省位居世界屋脊，森林多分布在江河源头和千里风沙线上，对于维护自然生态平衡，保障长江、黄河中下游省区的社会主义经济建设和人民生命安全，以及研究高原生态都有着重要的意义。为了经营利用好森林资源和扩大森林覆盖面积，根据我省的经济自然条件和林业经营现状，对发展森林资源做一些探讨。

第一节 认真保护好现有森林和森林植被

解放以后，林业建设经历了曲折的过程。50年代，我省各族人民响应党的号召，积极协助建立森林经营机构，广泛开展植树造林、封山育林、次生林抚育改造和森林采伐利用等工作，扩大了森林面积，支援了国家经济建设。但在1958—1979年的20余年中，在林业建设上出现了很多失误，削减了林业管理机构和人员，森林植被遭到几次大的破坏，合计损失达138万亩。其中乱砍滥伐90万亩，森林火灾26万亩，毁林开荒22万亩；而同期造林仅保存60余万亩。沙区植被破坏更为严重，使沙化面积平均每年增加达100万亩左右。从1962年和1976年两次森林资源清查相比，全省有林地面积净减21万亩，使我省乔木林覆盖率由0.28%下降到0.26%。由此可见，要发展森林资源，扩大森林覆盖面积，就必须切实保护好我省现有森林资源。

一、加强林业组织建设，是发展森林资源的根本保证

除要建立和健全各级护林组织，配备必要的交通工具及必要设施，还要大力开展保护高原生态系统和爱林护林的思想宣传教育工作，完善护林分区承包制，订立爱林护林公约，开展护林护草活动，严格执行奖惩制度，把护林工作牢固地建立在群众思想的基础上。

二、依法治林，是世界林业发达国家的共同经验

《森林法》是发展林业的大法。首先，要加强森林法制教育，使《森林法》家喻户晓、人人皆知。然后，要根据《森林法》的条款和我省的实际，尽快制定出实施《森林法》的细则，使权利和义务，奖励和惩罚，违法与犯罪都有明确的规定，以便在司法中有个具体的依据。其次，要坚决打击破坏森林植被的犯罪行为，要彻底扭转“森林是自

然长的，可以从轻处理”的错误观念，把处理毁林案件同打击其他经济领域中的犯罪行为一样予以严肃处理。特别是对那些不顾法纪，支持、纵容或参与毁林的国家工作人员，尤其是领导干部，要认真处理，坚决刹住毁林歪风，以保护好现有森林。

三、严格控制森林采伐量，是保证森林资源持续增长的重要手段

对于森林的各类采伐都必须严加控制。总的原则是，必须按经营性质进行森林采伐，以有利于森林更新和发展。采伐量就全省来说，不应大于可及林分的年生长量；而次生林区则不应大于本林区总平均生长量的30%。无论采取何种采伐形式，都必须持有关部门批准的作业设计文件方能施工，否则，应以毁林论处。

四、多方面解决农村能源，是保护沙区植被的重要途径

我省西部沙区的风能、光能资源丰富，有关部门应尽快研制出一批群众用得上、用得着的利用风能或光能的热电用具，以解决当地群众生产、生活用的能源，这样就可以更好地保护好沙区植被。就当前来说，增设供煤点，保证人们的生活用煤则是十分迫切的，也是可行的。当然，在建点和供煤过程中，国家要花费一笔资金。据匡算，建设7个供煤点，共需投资300余万元，年补贴煤炭费50万元。但是，这笔投资比破坏沙区植被所带来的损失要小得多，其他损失暂不计算，仅就每年沙化的100万亩植被再恢复起来，每年就需国家补助造林种草费1 000多万元，这将是每年煤炭补助费的20倍。孰轻孰重，该是引起人们重视的时候了。

五、加强森林病虫害的防治和检疫工作，是保障森林安全的重要措施之一

我省森林病虫害发生面积为283万亩，其中成灾面积有60万亩。随着林龄的增大，林业生产的发展，加之林木病虫害检疫等工作跟不上，森林病虫害发生面积将逐步扩大，危害程度亦日益严重。有的虫种（如柠条豆象）和病菌随着种苗的调运传入我省或蔓延成灾。杨柳烂皮病和蚧类已形成全省性灾害，圆柏球果小蜂和云杉球果锈病的危害也日趋加重，等等。这些都严重地威胁着人工林的生存和林木种源。因此，对森林病虫害的防治和检疫工作要加紧进行。

第二节 努力扩大森林资源

我省现有宜林荒山荒地1 690万亩，随着土地利用规划的普遍开展和人们对森林社会效益、生态效益的进一步认识，宜林地面积将会有较大的增加。尽快把这些宜林地绿化起来，对于扩大森林植被、促进自然生态平衡具有重大意义。根据自然经济条件，当前应着重抓好以下三方面的工作：

一、种草种树，加快“三北”防护林建设

在现有的宜林地中，有80%分布在省域北半部的“三北”防护林建设地区。该区是人口集中和工农业建设的重点地区。因此，种草种树，扩大森林覆被，必须紧紧围绕“三北”防护林建设进行。

我省“三北”防护林建设区的范围广阔，共辖18个县，土地总面积达4.6亿多亩，自然和经济条件差别较大。但总的特点是：植被稀少，生态失调，灾害频繁，农业产量低而不稳，群众生活困难，在很大程度上影响着我省“四化”建设。因此，该区的防护林

建设，应在“反弹琵琶”、“种草种树，巧干治富”的思想指导下，坚定不移地贯彻执行以群众造林为主，国家、集体、个人一齐上的方针，坚持以灌木为主、乡土树种为主的乔灌木相结合，带片网相结合，封造管相结合，多林种相结合的技术政策。除重点项目外，不应强求什么“千里林带万顷林”，而要真实地贯彻因地制宜、因害设防、先易后难、由近及远、投资少、见效快，以及群众欢迎的项目先上等原则，逐步形成防护林体系。同时，把建设的重点放到东部水土流失区，主攻浅山，大力发展以水土保持林为主体的防护林体系。

二、大力开展封山育林育草

30多年的经验证明，封山育林育草是一项投资少、见效快、恢复和发展森林的重要途径。仅解放后封育而成的森林（有林地）面积，就有4.7万亩，先后建立了湟源县东峡、民和县古鄯、满坪、化隆县柏木峡、互助县南门峡和松多等6个林场。根据这些地区的实践，在脑山地区，尤其是天然林区内部的宜林地，自然条件较好，只要处理好群众的放牧问题，认真封育，恢复森林是比较容易的；在浅山地区，通过封育，虽不能迅速成林，但可在3～5年内形成草被。风沙区由于过于干旱，封育的时间需要更长一些。

封山育林也应根据不同的经济自然条件，采取多种林业措施互相配合。如在没有乔木种源的地区，可采取封造结合的办法，播种或栽植乔木树种；在荒山的阳坡上，可种植沙棘，以加快成林速度。

三、要狠抓种苗建设

良种壮苗是发展森林的基础，是提高更新造林质量的重要条件之一，要认真抓好种苗基地的建设。但是，我省在这方面的的工作甚为薄弱，据调查，真正合格的苗圃不及20%。苗木的不足，不仅使不少群众用老枝条、弱苗、病苗造林，成效甚差，而且使一些国营林场的迹地长期不能更新，极大地妨碍了森林的恢复和发展。因此，必须采取果断措施，改革苗木生产和管理制度，把苗木生产与经济利益直接挂钩，逐步把苗木生产向育苗专业户和育苗能手中集中，按照我省制定的《育苗规程》和《苗木标准》育苗，以提高苗木质量。与此同时，还要拿出一定的物力、财力，认真建设一批良种（母树林、种子园和采穗圃等）基地，加快良种生产，为实现造林良种化创造条件。

第三节 积极提高森林资源的质量和生长量

30多年来，我省对现有森林的经营做了不少工作，积累了一些经验。但是，由于人员少，投资水平低，森林经营工作长期处于粗放、技术落后的状况。有些林场至今还只是因循守旧地守摊子，这种状况需要有个较大的改变，才能适应当前整个国民经济的发展。

一、牢固树立以营林为基础的思想，提高森林经营的集约化程度

我省森林多分布于江河两侧山地，在森林经营过程中，要从“全国一盘棋”出发，牢固树立以营林为基础的思想，加强集约化经营，合理利用森林资源。但是，从现有林的情况看，无论是天然次生林，还是原始林都缺乏必要的经营管理，以致森林结构、林内卫生和森林消长等很不理想。

次生林是原始森林被破坏后，经过封育再次恢复起来的森林。我省有次生林面积9.7万公顷，由于经营管理粗放，林相多不整齐，阔叶树占优势，林木干形和林内卫生较差。也有一些宜于乔木生长的林地，目前仍被低价的灌木林所占据。这些都需要进一步抚育和改造。

在森林抚育方面，要贯彻去劣留优的原则，积极改善森林的组成结构和卫生条件，促进林木生长，提高森林的质量，充分发挥以防护作用为主体的多种效益。为此，要在继续开展对中龄林和近熟林的综合抚育的同时，认真开展幼龄林的抚育工作，不能因幼龄林抚育出材较少，而予以偏废。

在林分改造方面，总的原则是：改造低价值的林分为高价值的林分，即灌木改为乔木，阔叶林改为针叶林，疏林改为密林。但在我省，还需要根据森林的主要作用和国民经济建设的需要，正确区分低产与高产、目的树种与非目的树种，同时还要依据环境条件确定可改造与不可改造的林分。也就是说，不能一提林分改造，就是把所有的疏林、阔叶林和灌木林都看成低价林来改造。如林线以上的灌木林，荒漠地区的稀疏灌丛林，以及高寒山地的圆柏疏林等，都是在特定条件下的特殊林分，在缺乏其他树种代替之前是不能改造的，只能把这些林分作为经营对象加以保护，以便更好地发挥其维护高原自然生态平衡的作用。对于杨、桦等阔叶林，也不能全部看成改造对象，虽然其利用价值比云杉等针叶林低，但在我省有着其特殊地位：一是杨、桦根系比云杉等针叶树深，林下土壤疏松，持水性好，具有较高的水源涵养价值，是良好的防护林分；二是耐干旱，耐瘠薄，适应性强，能在立地条件较差的地方生长，这是针叶树难以代替的（如糙皮桦林）；三是更新容易，生长快、周期短，易于经营管理，且投资少，宜于解决民需用材，尤其桦木是我省紧缺的木质农具用材。因此，保留和发展一定数量的杨、桦等阔叶林是完全必要的。

二、积极调整森林结构，为永续利用奠定基础

从我省现有林的结构来看，很不利于贯彻“青山常在、永续利用”的原则，需要认真加以调整。

1. 林龄结构的调整 我省现有林的年龄结构，总的来说是中间大、两端小，特别是幼龄林更少，仅占全省有林地面积的8.1%，后续资源贫乏。具体到一个流域或一个林业（场）局，这种不理想的结构更为突出。如原始林集中分布的玉树、果洛藏族自治州等林区，成熟林面积占67%以上；而省域北部次生林区，中龄林面积占92.4%。前者缺少后备资源接续，后者缺乏成熟林利用，两者都不利于生产单位的连续作业，影响林业生产的稳定发展。因此，必须通过抚育间伐、更新采伐和森林更新等手段加以调整，使森林的年龄结构合理，逐步达到均匀分布（法正林）的状态。虽然这项工作需要很长的时间才能完成，但是，我们绝不能因需时过长而停步不前。

2. 调整林木组成结构 合理的林木组成是增强森林抗性和提高森林生产率的重要条件。但是，我省各林区森林组成多不理想，在天然次生林区中，杨、桦等阔叶树的面积比重过大，占51.1%；而原始林区中的阔叶树面积比重还占不到10%。这样的林木组成不利于发挥森林多种效益。根据森林的主要作用和树种特性，凡是能生长阔叶树的林区，都应把针叶树和阔叶树的组成比重，调整为7：3或6：4。这样的组成结构，不仅能

充分发挥森林的水源涵养等防护效益。而且也利于提高森林的生长,为国家积蓄更多的建筑良材。

三、积极开展老龄林(成过熟林)的更新换代,是合理利用森林资源和提高森林防护效益的重要措施之一

我省森林少,且以防护为主,严格控制森林采伐是必要的。但是,必须认识到,培育森林的目的在于充分发挥其经济效益和社会效益。森林进入成熟后,林木生长率逐渐下降,枯死和腐朽量则日益增长。这不仅使森林的经济效益减少,而且以防护为主的社会效益也将随之降低。同时,这些森林又大都占据着较好的、适于发展的立地条件。因此,对于这样的林分,若任其慢慢地枯腐在山上,倒不如采取积极的措施,尽快进行更新换代,缩短林木的生活周期,这样既可以充分利用木材,减少浪费,又能充分利用地力和提高森林的社会效益。

必须指出,此项措施是要通过采伐与更新来实现的,尤其是森林采伐对森林环境影响颇大,一时疏忽,将会严重地毁坏森林。因此,必须根据各林区的环境条件和树种特性,选择适宜的采伐方式。据黄南藏族自治州麦秀林场对云杉成过熟林的更新换代经验,采用二次渐伐和人工栽植大苗更新的方式是可行的。

第四节 合理地综合利用森林资源

我省林木资源虽然不多,但森林副产资源比较丰富。如何合理地综合利用好这些资源,充分发挥森林资源的多种效益,则是缓和产需矛盾的重要途径。

一、努力提高林木资源利用率

林木资源的利用,是森林综合利用的核心。我省的森林以防护为主,不可能进行主伐,但是随着林木年龄的增大和林业技术力量的恢复,森林抚育和更新采伐工作,将在全省范围内普遍展开。预计今后15年内,全省木材生产量将由现在的7万立方米,逐步提高到15~20万立方米。即使如此,也只能满足那时社会需材量的一半左右。因此,提高林木资源利用率势在必行。

1. 提高木材利用率 我省目前以供应原木为主,浪费很大,利用率低。据调查,每立方米原木仅能出0.6~0.7立方米的板方材,而且在使用过程中又有10%左右的刨花、锯末等下脚料弃而不用,这样每立方米立木材积的利用率仅有35%左右,是全国利用率最低的省份之一,这对于严重缺材的我省来说,问题更为突出。要解决这一问题,应采取如下措施:一是木材加工以林区内部为主,凡中、大径级原木(除必须使用原木外)应在林区加工成板方材后运出,这既利于节约一半的运力,又利于小料加工,以达到充分利用的目的;二是增建木材干燥设施,向社会供应干燥锯材。据多数省区的经验,木材经人工干燥后使用,能减少木材消耗和提高木制品的质量;三是充分利用剩余物进行再加工,林区因原料少,宜利用板皮和其他下脚料进行包装箱、木片等生产;城镇的大中型木材加工厂应积极进行刨花板、纤维板等生产;四是大力提倡直接利用原木进行胶合板生产。以上这些措施都能代替和节约大量木材,是今后发展的方向。但是,还必须看到,我省森林资源过于分散,需要有相对的集中,才能发挥更大的效益。因此,应根据各地

区的资源量 and 产品流向，进行统一规划，合理布局并确定各木材加工点的生产规模。

2. 积极利用采伐剩余物 目前，在我省森林采伐中，多将直径为5厘米左右的梢头木和枝桠材遗弃在山上，约占采伐蓄积量的3~5%，这是一笔相当宝贵的财富，应以加工利用。但是，由于采伐方式多为择伐作业，这些剩余物又比较分散，加之山高坡陡，集运困难，经济效益差，林场不愿集运。因此，应采取特殊政策，如加大原木育林费或生产费补贴给小径材的生产等，以鼓励林场提高小材的利用率，减少大材小用的数量。

二、大力开展林区野生动植物资源的利用

我省林区中的野生经济动植物资源相当丰富，可开发利用的动物有100余种，植物800余种，但由于开发利用较晚，目前利用的种类还不到1/3，还有许多种类尚待开发。林区群众历来有狩猎和采集药材习惯，如鹿茸、麝香、虫草、大黄，素有“青海四大宝”之称，在国内外市场上久负盛名。据不完全统计，1982年（属正常年份）全省野生经济动植物产品总产值（收购价）达1200余万元，其中70%来自林区。因此，合理地利用野生动植物资源，不仅可为林区群众增加经济收入，为治穷致富广开门路，而且还能使众多的林副业资源得到充分开发，为国家积累财富。此外，野生动植物资源又是一项可更新的自然资源，只要认真贯彻积极培育、合理利用的方针，在确保野生资源和自然环境不受破坏的前提下，有组织、有计划地进行生产，就能使此项资源得到更新换代，常盛不衰。

第五节 依靠科学，加强管理

发展森林资源，除了必要的经济条件外，更重要的是依靠科学技术的进步和加强生产管理。30多年来，我省在科学研究和林业调查设计工作中，取得不少成果，为林业发展起到了一定的作用。但是，由于多方面的原因，致使这些成果的效益没能充分发挥出来，在一定程度上影响了森林资源的保护、发展和质量的提高。为了解决这一问题，今后应着重抓好以下几项工作：

一、定期进行森林资源清查，建立资源档案，这是实行科学管理的关键

森林资源是一项动态资源，无时不在发生变化，必须定期进行清查，尤以规划设计调查（即二类资源清查）最为重要。在资源清查的基础上建立林业局和林场的资源档案，把各种因素引起的资源消长变化，逐年加以修正，保持森林资源的现实性和正确性。有了这样的资源档案，不仅可以随时为编制林业区划、森林经营利用方案和编制年度生产计划提供可靠的依据，而且还能够比较正确地反映营林效果，为科学地经营管理和发展森林资源提供科学依据。

二、认真搞好和严格执行各级林业区划和规划，是保证林业有计划按比例发展的重大措施之一

林业建设具有“百年大计”的长期性，其发展方向一经实施，就不易中途改变。要使我省林业生产更有效地为社会主义建设服务，就必须认真作好各级林业区划，使各地的林业发展有个明确的方向和建设前景。同时，在林业区划的指导下，再编制林场、县

或乡级林业规划方案，把任务和技术措施落实到山头、地块，为生产单位编制年度生产计划提供可靠的依据。

林业区划和规划，都是经过科学分析和论证制定出来的科技成果，一经审查批准，就要认真贯彻执行。在执行过程中遇有不妥之处，应按程序上报，由批准机关组织修正，任何个人或单位不得自行其事。只有这样，才能真正把森林资源纳入有计划、稳定发展的轨道。

三、建立实验示范基地

为了尽快地把林业科学研究成果转变为生产力，必须认真选择一二个有代表性的林区作为实验示范基地，就如何运用先进的科学技术加强森林经营，不断扩大森林面积；如何开展森林调整，提高森林的质量和生产率，逐步实现越采越多，越采越好，青山常在，永续利用，充分发挥森林的多种效益等方面，开展实验研究和示范，树立样板，从中取得经验。

此外，在浅山和风沙区也应建立类似的基地，进行种草种树和荒漠灌木林的经营等实验研究，以便及时总结推广科研成果，提高技术水平。

参 考 文 献

1. 中国科学院《中国地理》编辑委员会 1981 中国自然地理 地貌、土壤、气候、植物、动物) - 科学出版社。
2. 《中国植被》编辑委员会 1980 中国植被 - 科学出版社。
3. 中国科学院青藏高原综合科学考察队 1982 青藏高原地质构造 科学出版社
4. 中华人民共和国商业部、中国科学院植物研究所 1961 中国经济植物志。 科学出版社。
5. 中国科学院南京土壤研究所 1978 中国土壤 - 科学出版社
6. 北京林学院 1982 土壤学 林业出版社
7. 青海省气象科学研究所 1981 青海气候特征
8. 付艳斌 1980 山谷风 气象学报 第1--2期
10. 张新时 1978 试论西藏植被的高原地带性 植物学报 第6期
11. 郑万钧 1981 中国树种分布的研究 林业科学 第17卷 第4期。
12. 管中天 1982 四川松杉植物地理 - 四川人民出版社
13. 徐 仁 1982 青藏古植被的演变与青藏高原的隆起。植物分类学报 20卷 -
14. 孙学冉 1965 对我省林业生产区域划分的意见、青海省林学会第一届年会论文集。
15. 李世英等 1958 柴达木盆地植被土壤调查报告。 科学出版社
16. 魏振铎 1982 玉树植被概说、玉树科技 第2期
17. 夏武平等 1982 高寒草甸生态系统 甘肃人民出版社。
18. 中国科学院甘青考察队 1964 柴达木盆地资源植物。青海人民出版社。
19. 周鸣岐 陆文正 1982 青海森林资源与保护、恢复、扩大森林资源的几点意见。 农牧资源与区划研究 第1期。
20. 冼耀华等 1964 青海省鸟类区系 动物学报 16卷 4期
21. 张 洁 王宗祯 1963 青海兽类区系。 动物学报 17卷 2期。
22. 王玉学等 1983 青海经济鸟兽 青海人民出版社。
23. 高元洪 周长庚 孙学冉 1984 祁连林区森林资源消长变化规律的初步分析 青海农林科技 第1期
24. 齐贵新 孙学冉 1986 对我省麦秀林区云杉林下土壤分类的初步探讨 西北、华北林业勘察设计 第1期。

附录

森林植物中文名、拉丁名对照表

二 画		川西獐牙菜	<i>Swertia mussoti</i>
二色帚菊	<i>Perlya discolor</i>	川赤芍	<i>Paeonia veitchii</i>
二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i>	川青锦鸡儿	<i>Caragana tibetica</i>
八宝茶	<i>Evonymus przewalskii</i>	川柳	<i>Salix hylonoma</i>
三 画		川藏沙参	<i>Adenophora lilifolioides</i>
三花荆芥	<i>Nepeta coerulescens</i>	山 丹	<i>Lilium pumilum</i>
三角叶蟹甲草	<i>Cacalia deltophylla</i>	山 杨	<i>Populus davidiana</i>
三褶脉紫菀	<i>Aster ageratoides</i>	山生柳	<i>Salix oritrepha</i>
小大黄	<i>Rheum pumilum</i>	山羽藓	<i>Abietinella abietina</i>
小叶朴	<i>Celtis bungeana</i>	山地虎耳草	<i>Saxifraga montana</i>
小叶杨	<i>Populus simonii</i>	山 莓	<i>Rubus corchorifolius</i>
小叶金露梅	<i>Potentilla parvifolia</i>	山刺玫	<i>Rosa davurica</i>
小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i>	山荆子	<i>Malus baccata</i>
小叶丁香	<i>Syringa microphylla</i>	山梅花	<i>Philadelphus incanus</i>
小花凤毛菊	<i>Saussurea parviflora</i>	山 楂	<i>Cralaegus pinnatifida</i>
小花柳叶菜	<i>Epilobium parviflorum</i>	山野豌豆	<i>Vicia amoema</i>
小金莲花	<i>Trollius pumilus</i>	马 藜	<i>Iris ensata</i>
小颖短柄草	<i>Brachypodium sylvaticum</i> var. <i>breviglume</i>	四 画	
小缬草	<i>Valeriana tangutica</i>	天山千里光	<i>Senecio thianschanicus</i>
大叶钓樟	<i>Litsea umbellata</i>	天山花楸	<i>Sorbus tianschanica</i>
大叶白麻	<i>Poacynum hendersonii</i>	天山报春花	<i>Primula sibirica</i>
大花花锚	<i>Halenia elliptica</i> var. <i>grandiflora</i>	天仙子	<i>Hyoscyamus niger</i>
大花角蒿	<i>Incarvillea granolifolia</i>	木本报春花	<i>Primula dryadifolia</i>
大花兔丝子	<i>Cuscuta major</i>	木本猪毛菜	<i>Salsola arbuscula</i>
大果圆柏	<i>Sabina tibetica</i>	木香薷	<i>Elsholtzia fruticosa</i>
大果榆	<i>Ulmus macrocarpa</i>	木 贼	<i>Equisetium hiemale</i>
大瓣铁线莲	<i>Clematis macropetala</i>	木贼麻黄	<i>Ephedra equisetina</i>
川贝母	<i>Fritillaria cirrhosa</i>	方枝柏	<i>Sabina Salturia</i>
川西小黄菊	<i>Pyrethrum tatsienense</i>	火绒草	<i>Leontopodium leontopodioides</i>
川西云杉	<i>Picea balfouriana</i>	分枝火绒草	<i>L. dedekensii</i>
川西锦鸡儿	<i>Caragana erinacea</i>	戈壁天门冬	<i>Asparagus gobicus</i>
		升 麻	<i>Cimicifuga foetida</i>
		太白韭	<i>Allium pratii</i>
		太阳花	<i>Erodium stephanianum</i>

五裂瑞香 *Daphne myrtilloides*
 五蕊怪柳 *Tamarix pentandsa*
 五蕊柳 *Salix pentandra*
 车 前 *Plantago asiatica*
 中国黄花柳 *Salix sinica*
 水生酸模 *Rumex aquaticus*
 水柏枝 *Myricaria germanica*
 水 柸子 *Contoneaster multiflorus*
 公英叶风毛菊 *Sanssurea taraxacifolia*
 毛叶白刺 *Nitraria roborowskii*
 毛头鬼伞 *Coprinus comatus*
 毛红柳 *Tamarix hispida*
 毛花忍冬 *Lonicera trichosantha*
 毛香火绒草 *Leontopodium straeheyi*
 毛 榛 *Corylus mandshurica*
 毛 樱 *Prunus tomentosa*
 巴山冷杉 *Abies fargesii*
 巴天酸模 *Rumex patientia*
 双叉细柄茅 *Ptilagrostis dichotoma*
 双花堇菜 *Viola biflora*
 无芒雀麦 *Bromus inermis*
 长叶无尾果 *Coluria longifolia*
 长芒草 *Stipa bungiana*
 长柱沙参 *Adenophora stenanthina*
 长茎柴胡 *Bupleurum longicaule*
 长果婆婆纳 *Veronica ciliata*
 长花马先蒿 *Pedicularis longiflora*
 长管杜鹃 *Rhododendron tubulosum*
 长梗金花忍冬 *Lonicera chrysantha*
 var. *longipes*
 长穗怪柳 *Tamarix elongata*
 贝加尔唐松草 *Thalictrum baicalense*
 乌 柳 *Salix cheilophila*

五 画

甘青乌头 *Aconitum tanguticum*
 甘青老鹳草 *Geranium pylzowianum*
 甘青报春花 *Primula tangutica*

甘青青兰 *Dracocephalum tanguticum*
 甘青茶藨子 *Ribes meyeri*
 甘青岩黄芪 *Hedysarum tanguticum*
 甘青芫荽 *Anisodus tanguticus*
 甘青铁线莲 *Clematis tangutica*
 甘青瑞香 *Daphne tangutica*
 甘青鼠尾草 *Salvia przewalskii*
 甘青锦鸡儿 *Caragana tangutica*
 甘蒙锦鸡儿 *C. opulens*
 甘肃山楂 *Crataegus kansuensis*
 甘肃马先蒿 *Pedicularis kansuensis*
 甘肃苔草 *Carex kansuensis*
 甘肃棘豆 *Oxytropis kansuensis*
 四川花楸 *Sorbus setschwanensis*
 四川忍冬 *Lonicera szechuanica*
 四数猕猴桃 *Actinidia tetramera*
 玉 竹 *Polygonatum odoratum*
 白苞筋骨草 *Ajuga lupulina*
 白亮独活 *Heracleum candicans*
 白 刺 *Nitraria sibirica*
 白 柳 *Salix alba*
 白 桦 *Betula platyphylla*
 白毫花 *Geranium sibiricum*
 白 麻 *Poa cynosuroides*
 北方枸杞 *Lycium chinensis*
 北京杨 *populus nigra* var. *italica*
 头花杜鹃 *Rhododendron capitatum*
 禾叶风毛菊 *Sanssurea graminea*
 冬虫草 *Cordyceps sinensis*
 冬瓜杨 *Populus purdomii*
 冬 葵 *Malva verticillata*
 辽东栎 *Quercus liaotungensis*
 东亚绢藓 *Entodon okamurai*
 东方草莓 *Fragaria orientalis*
 东陵八仙花 *Hydrangea bretschneideri*
 丛生真藓 *Bryum caespiticium*

龙牙草 *Agrimonia pilosa*
 宁夏枸杞 *Lycium barbarum*
 丝颖针茅 *Stipa capillacea*

六 画

达坂山杜鹃 *Rhododendron dabanshanense*
 华山松 *Pinus armandii*
 华北落叶松 *Larix principis-rupprechii*
 华西忍冬 *Lonicera tatsienensis*
 华枯竹 *Fargesia spathacea*
 华雀麦 *Bromus sinensis*
 华槲蕨 *Drynaria baronii*
 红紫桂竹香 *Cheiranthus roseus*
 红 杉 *Larix potaninii*
 红 桦 *Betula albo-sinensis*
 红花忍冬 *Lonicera syringantha*
 红花绿绒蒿 *Meconopsis punicea*
 红花岩黄芪 *Hedysarum multijugum*
 红直獐牙菜 *Swertia erythrosticata*
 红果黄精 *Polygonatum erythrocarpum*
 红 柳 *Tamarix ramosissima*
 红脉忍冬 *Lonicera nervosa*
 百里香杜鹃 *Rhododendron thymifolium*
 百蕊草 *Thesium chinense*
 西伯利亚白刺 *Nitraria sibirica*
 西南花楸 *Sorbus rehdeirina*
 西南樱 *Prunus pilosiuscula*
 西藏忍冬 *Lonicera tibetica*
 西藏沙棘 *Hippophae thibetana*
 西藏点地梅 *Androsace mariae*
 羽叶丁香 *Syringa pinnatifolia*
 羽叶三七 *Panax bipinnatifidus*
 羽叶点地梅 *Pomatosace filicula*
 羽裂蟹甲草 *Cacalia tangutica*
 羽 藓 *Thuidium tamariscinum*

吉拉柳
 灰 栒子

灰绿碱蓬
 多头凤毛菊

多花怪柳
 多花黄芪
 多茎委陵菜
 多刺绿绒蒿
 羊 茅
 羊齿石刁柏
 异叶米口袋

异叶败酱
 异叶青兰

异形固沙草
 全缘绿绒蒿

祁连苔草
 祁连圆柏
 肋果沙棘
 早熟禾
 达乌里龙胆
 光叶黄华
 地 榆

托叶樱
 冰川茶藨子
 芨芨草
 凸额马先蒿
 刚毛忍冬
 问 荆

沙生针茅
 沙地柏

Salix gilashanica
Contoneaster acutifolius

Suaeda glauca
Sanssurea eopygmaea
 var. *polycephala*

Tamarix hohenackeri
Astragalus floridus
Potentilla multicaulis
Meconopsis horridula
Festuca ovina
Asparagus filicinus
Guedea staedtia diversifolia

Patrinia heterophylla
Dracocephalum heterophyllum

Orinus anomala
Meconopsis integrifolia

Carex allivescens
Sabina przewalskii
Hippophae neurocarpa
Poa annua
Gentiana dahurica
Thermopsis licentiana
Sanguisorba officinalis

Prunus stipulacea
Ribes glaciale
Achnatherum splendens
Pedicularis cranolopha
Lonicera hispida
Equisetium arvense

七 画

Stipa glareosa
Sabina vulgaris

沙 棘 *Hippophae rhamnoides*
 沙 蒿 *Artemisia desertorum*
 花叶丁香 *Syringa persica*
 花叶海棠 *Malus transitoria*
 花 椒 *Zanthoxylum bungeanum*
 花萼驴蹄草 *Caltha seaposa*
 冷 蒿 *Artemisia frigida*
 冷 蕨 *Cystopteris fragilis*
 阿尔泰狗娃花 *Heteropappus altaicus*
 丽江凤毛菊 *Sanssurea likiangensis*
 丽江紫菀 *Aster likiangensis*
 芸香叶唐松草 *Thalictrum rutaefolium*
 块根紫菀 *Aster asteroides*
 芦 苇 *Phragmites communis*
 沙拐枣 *Calligonum mongolicum*
 角果碱蓬 *Suaeda corniculata*
 条裂银莲花 *Anemone trullifolia*
 旱 榆 *Ulmus glaucens*
 钉柱委陵菜 *Potentilla saundersiana*
 走茎灯心草 *Juncus amplifolius*
 扭柄花 *Streptopus obtusatus*
 卵叶韭 *Allium ovalifolium*
 极丽马先蒿 *Pedicularis decrissima*
 陇蜀杜鹃 *Rhododendron przewalskii*
 陇塞忍冬 *Lonicera tangutica*
 苍 耳 *Xanthium sibiricum*

八 画

青 杆 *Picea wilsonii*
 青 杨 *Populus cathayana*
 青明草 *Anaphalis nepalensis*
 青海云杉 *Picea crassifolia*
 青海固沙草 *Orinus kokonrica*
 青海杜鹃 *Rhododendron quinghaiense*
 青海冷蕨 *Cystopteris tangutica*
 青海獐牙菜 *Swertia przewalskii*

青藏龙胆 *Gentiana algida*
 青藏苔草 *Carex moorcroftii*
 青藏金莲花 *Trollius tanguticus*
 青藏虎耳草 *Saxifraga przewalskii*
 青藏梭子芹 *Pleurospermum pulszkyi*
 河 柏 *Myricaria alopecuroides*
 河北杨 *Populus hopeiensis*
 油 松 *Pinus tabulaformis*
 油杉寄生 *Arceuthobium chinense*
 细叶沙参 *Adenophora paniculata*
 细叶远志 *Polygala tenuifolia*
 细枝圆柏 *Sabina convallium*
 细枝盐爪爪 *Kalidium gracile*
 细枝绣线菊 *Spiraea myrtilloides*
 细穗高山桦 *Betula delavayi*
 金花忍冬 *Lonicera chrysantha*
 金背杜鹃 *Rhododendron*
 金翼黄芪 *Astragalus chrysopterus*
 金露梅 *Potentilla fruticosa*
 林生凤毛菊 *Sanssurea sylvatica*
 林地早熟禾 *Poa nemoralis*
 沼生柳叶菜 *Epilobium palustre*
 陕甘花楸 *Sorbus koehneana*
 虎榛子 *Ostryopsis davidiana*
 刺芒龙胆 *Gentiana aristata*
 刺梗蔷薇 *Rosa setipoda*
 羌 活 *Notopterygium incisum*
 乳白香青 *Anaphalis lactea*
 青 窄 槭 *Acer davidii*
 披针叶苔草 *Carex lanceolata*
 披针叶黄花 *Thermopsis lanceolata*
 枇杷柴 *Reaumuria soongorica*
 昌都锦鸡儿 *Caragana changduensis*
 狗舌草 *Senecio integrifolius*
 松 萝 *Usnea longissima*
 杯腺柳 *Salix cupularis*
 波叶提灯藓 *Mnium undulatum*
 岷江冷杉 *Abies faxoniana*

欧灰藓 *Hypnum cupressiforme*
 坡 柳 *Salix myrtilleacea*
 拂子茅 *Calamagrostis epigejos*
 罗布麻 *Apocynum venetum*
 苦 芥 *Fagopyrum tataricum*
 轮叶黄精 *Polygonatum verticillatum*
 垂果南芥 *Arabis pendula*
 垂穗披碱草 *Elymus nutans*
 垂穗鹅观草 *Roegneria nutans*
 直立黄芪 *Astragalus absurgens*
 直穗小檗 *Berberis dasystachya*
 线叶嵩草 *Kobresia capillifolia*

九 画

草玉梅 *Anemone rivularis*
 草地早熟禾 *Poa pratensis*
 草地虎耳草 *Saxifraga pratensis*
 草原老鹳草 *Geranium pratense*
 草甸风毛菊 *Sanssurea eopygmaea*
 茜 草 *Rubia cordifolia*
 香 柏 *Sabina sino-alpina*
 香 薷 *Elsholtzia patrinii*
 香唐松草 *Thalictrum foetidum*
 兔丝子 *Cuscuta chinensis*
 胡 杨 *Populus euphratica*
 扁 蕾 *Gentianopsis barbata*
 扁枝鲜 *Homalia trichomanoides*
 扁刺蔷薇 *Rosa sweginowii*
 歪头菜 *Vicia unijuga*
 美丽悬钩子 *Rubus amabilis*
 美丽蔷薇 *Rosa bella*
 茶条槭 *Acer ginnala*
 复盆子 *Rubus idens*
 复叶槭 *Acer negundo*
 卷丝苣苔 *Corallodiscus kingianus*
 狭果茶藨子 *Ribes stenocarpum*
 柔软紫菀 *Aster flaccidus*

柠 条 *Caragana korshinskii*
 钝叶蔷薇 *Rosa sertata*
 钝裂银莲花 *Anemone geum*
 怪 柳 *Tamarix chinensis*
 南川绣线菊 *Spiraea rosthornii*
 总状绿绒蒿 *Meconopsis horridula*
 var. *racemosa*
 珍珠梅 *Sorbaria kirilowii*
 匍匐栒子 *Contoneaster adpressus*
 祖师麻 *Daphne girdii*
 柳 兰 *Chamaenerion angustifolium*
 柳叶风毛菊 *Sanssurea epilobioides*
 重冠紫菀 *Aster diplostephioides*
 柄苔草 *Carex pediformis*
 骆驼蓬 *Peganum harmala*
 骆驼蒿 *Peganum nigellastrum*
 珊瑚菌 *Clavaria botrytis*

十 画

高山金挖耳 *Carpesium lipskyi*
 高山点地梅 *Androsace gmelinii*
 高山唐松草 *Thalictrum alpinum*
 高山黄华 *Thermopsis alpina*
 高山嵩草 *Kobresia pygmaea*
 高山紫菀 *Aster alpinus*
 高山绣线菊 *Spiraea alpina*
 高山露珠草 *Circaea alpina*
 高乌头 *Aconitum sinomontanum*
 高原毛茛 *Ranunculus tanguticus*
 高原鳶尾 *Iris colletii*
 高原扁蕾 *Gentianopsis paludosa*
 var. *alpina*
 高原早熟禾 *Poa alpigena*
 秦 艽 *Gentiana straminea*
 秦岭小檗 *Berberis circumserrata*
 秦岭柳 *Salix alfredi*
 秦岭蔷薇 *Rosa tsinglingensis*

柴达木沙拐枣 *Calligonum zaidamence*
柴达木猪毛菜 *Salsola zaidamica*
唐古特大黄 *Rheum tanguticum*
唐古特白刺 *Nitraia tangutorum*
圆穗蓼 *Polygonum sphaerostachyum*
积石山柳 *Salix amnematchinensis*
核桃 *Juglans regia*
珠芽蓼 *Polygonum viviparum*
绢毛木姜子 *Litsea sericea*
绢毛菊 *Soroseris gillii*
桃儿七 *Sinopodophyllum hexandrum*
窄叶鲜卑花 *Sibiraea angustata*
鬼箭锦鸡儿 *Caragana jubata*
皱叶酸模 *Rumex crispus*
梭梭柳 *Tamarix juniperna*
峨嵋蔷薇 *Rosa omeiensis*
珠子七 *Panax transitorius*
盐爪爪 *Kalidium foliatum*
党参 *Codonopsis pilosula*
宽叶羌活 *Notopterygium forbesii*
狼毒 *Stellera chamaejasme*
烈香杜鹃 *Rhododendron anthopogonoides*
桑叶葡萄 *Vitis ficifolia*
虻果芥 *Torularia humilis*

十 一 画

黄毛杜鹃 *Rhododendron rufum*
黄果悬钩子 *Rubus xanthocarpus*
黄刺梅 *Rosa xanthina*
黄花韭 *Allium chrysanthum*
黄花铁线莲 *Clematis intricata*
黄花棘豆 *Oxytropis ochrocephala*
黄花蒿 *Artemisia annua*
黄吊紫吾 *Ligularia virgaurea*
黄腺香青 *Anaphalis aureopunctata*

银灰旋花 *Convolvulus ammannii*
银粉背蕨 *Aleuritopteris duslouxii*
银露梅 *Potentilla glabra*
雪山贝母 *Fritillaria delavayi*
雪山报春花 *Primula nivalis*
淡黄香青 *Anaphalis flavescens*
黑木耳 *Auricularia auricula-judae*
黑褐苔草 *Carex atrofusca*
匙叶小檗 *Berberis verna*
匙叶柳 *Salix spathulifolia*
匙叶异首花 *Pterocephalus hookeri*
猪毛菜 *Salsola collina*
猪殃殃 *Galium aparine*
密枝杜鹃 *Rhododendron fastigatum*
密花角蒿 *Incarvillea compacta*
密花怪柳 *Tamarix arcenthoides*
粗壮嵩草 *Kobresia robusta*
粗野青茅 *Deyeuxia scabrescens*
野青茅 *Deyeuxia arundinacea*
野蘑菇 *Agaricus arvensis*
梭梭 *Haloxylon ammodendron*
绣球藤 *Clematis montana*
球花水柏枝 *Myricaria laxa*
栎木 *Cornus macrophylla*
康滇火绒草 *Leontopodium souliei*
鹿蹄草 *Pyrola rotundifolia*
粘毛蒿 *Artemisia matfieldii*

十 二 画

紫丁香 *Syringa oblata*
紫丁香蘑 *Lepista nuda*
紫羊茅 *Festuca rubra*
紫花卫矛 *Evongmus porphyreus*
紫花针茅 *Stipa purpurea*
紫花韭 *Allium sudangulatum*
紫花碎米荠 *Cardamine tangutorum*
紫果云杉 *Picea purpurea*

紫果冷杉 *Abies recurvata*
 紫苞凤毛菊 *Sanssurea iodostegia*
 紫穗槐 *Amorpha fruticosa*
 掌叶大黄 *Rheum palmatum*
 掌叶铁线莲 *Adiantum pedatum*
 掌叶橐吾 *Ligularia przewalskii*
 塔枝圆柏 *Sabina komarovii*
 塔 藓 *Hylocomium splendens*
 知角淫羊藿 *Epimedium brevicornum*
 短叶锦鸡儿 *Caragana brevifolia*
 短尾铁线莲 *Clematis brevicaudata*
 短柄草 *Brachypodium sylvaticum*
 知穗怪柳 *Tamarix laxa*
 锐果鸢尾 *Iris goniocarpa*
 湖北花楸 *Sorbus hupehensis*
 啤酒花 *Humulus lupulus*
 湿生扁蕾 *Gentianopsis paludosa*
 蛛毛蟹甲草 *Cacalia roborowskii*
 锁 阳 *Cynomorium songaricum*
 喜马拉雅嵩草 *Kobresia royleana*
 缘毛紫菀 *Aster souliei*
 赖 草 *Aneurolepidium dasystachys*
 鹅观草 *Roegneria kamoji*
 鸡绒委陵菜 *Potentilla anserina*
 椭圆叶花锚 *Halenia elliptica*

十 三 画

腹毛柳 *Salix delavayana*
 矮火绒草 *Leontopodium nanum*
 矮嵩草 *Kobresia humilis*
 槲 木 *Aralia chinensis*
 蒲公英 *Taraxacum mongolicum*
 暗羊茅 *Festuca tristis*
 蒿叶猪毛菜 *Salsola abrotanoides*
 地谷耳黄芪 *Astragalus tongolensis*
 瑞苓草 *Sanssurea nigrescens*
 锡金报春花 *Primula sikkimensis*

裸茎金腰子 *Chrysosplenium nudicaule*
 胃疑小檗 *Berberis dubia*
 零零香青 *Anaphalis hancokii*
 蒙古英莲 *Viburnum mongolicum*
 蒙古绣线菊 *Spiraea mongolica*
 新疆杨 *Populus alba*
 var. *pyramidalis*
 蓝花棘豆 *Oxytropis coerlea*
 蓝玉簪龙胆 *Gentiana veithiorum*
 兰石草 *Lancea tibetica*
 蓝苞葱 *Allium atosanguineum*
 蓝果忍冬 *Lonicera caerulea*
 锡金微孔草 *Microula sikkimensis*

十 四 画

榛 *Corylus heterophylla*
 髯毛冷蕨 *Dryopteris barbigera*
 膜叶冷蕨 *Cystopteris pellucida*
 褐花凤毛菊 *Sanssurea phaeantha*
 疏花雀麦 *Bromus remotiflorus*
 膜里麻黄 *Ephedra przewalskii*
 鲜卑木 *Sibiraea laevigata*
 鲜黄小檗 *Berberis diaphana*
 舞鹤草 *Maianthemum bifolium*

十 五 画

楼斗菜 *Aquilegia vividiflora*
 箭叶橐吾 *Ligularia sagitta*
 樱草杜鹃 *Rhododendron primulaeflorum*
 蕨 菜 *Pteridium aquilinum*
 槲寄生 *Viscum coloratum*

十 六 画

糖芥绢毛菊 *Soroseris hookeriana*
 糖茶蕨子 *Ribes emodens*
 糙皮桦 *Betula utilis*
 糙喙苔草 *Carex scabrirostris*

鞘柄菝葜 *Smilax stans*
螃蟹甲 *Phlomis younghusbandii*

十 七 画

鲜生马先蒿 *Pedicularis muscicola*
藏异燕麦 *Helictotrichon tibeticum*
藏野青茅 *Deyeuxia tibetica*
藏嵩草 *Kobresia tibetica*
瞿 麦 *Dianthus superbus*

十 八 画

藤山柳 *Clematoclethra lasioclada*

藤王加 *Acanthopanax leucorrhizus*

十 九 画

瓣蕊唐松草 *Thalictrum petaloidium*

二 十 一 画

鳞皮云杉 *Picea retroflexa*
鳞皮冷杉 *Abies squamata*
露蕊乌头 *Aconitum gymnanthum*