

青海省孟达自然保护区

QINGHAISHENGMENGDAZIRANBAOHUQU

青海省林业局编著 青海人民出版社



9.9
9

前 言

孟达自然保护区位于青海省循化撒拉族自治县境内，东界甘肃省，北邻黄河，是青海省建立的第一个以保护森林植物资源为主要目的的自然保护区。这里地处黄土高原向青藏高原的过渡地带，地形复杂，气候温和，雨量充沛，土质肥沃，构成高原上少有的优越生境。不同区系的植物种在本区交汇，种属较多。

自然保护区总面积为9 544公顷，以天池为中心的核心区约2 500公顷。为了查清区内的动植物资源及其综合生态因子，给开展科研和经营管理以及开发利用本区资源提供依据，1981年由青海省农牧业委员会组织综合考察队，对孟达自然保护区的森林、植物、动物、水文、地质、气象、土壤以及森林、昆虫等进行了科学考察。考察队由中国科学院西北高原生物研究所副所长郭本兆同志任顾问，成员有：高元洪（队长）、左振常、陆文正、陈实、王琪、郑亦鸿、王为义、葛传玺（副队长）、许树仁、丁长生等同志。还有周陆生、吴洪源、蔡振声、戴培荣、冯彦、宋国华等同志为考察队提供了有关孟达地区的气象、昆虫和图片资料。徐明金、李文同志参与了图表清绘和整理工作。

本书的正文由王琪同志执笔，在原有各专业报告的基础上作了补充和修改。成书后又请中国科学院西北高原生物研究所副研究员潘锦堂作了校订。由于时间仓促，水平有限，错误和不足之处一定不少，敬请读者指正。

编著者

一九八八年九月

目 录

一、自然地理概况.....	(1)
(一)地貌地质.....	(1)
(二)孟达天池及其成因.....	(2)
(三)气候概况.....	(2)
(四)土壤概况.....	(6)
(五)森林虫害简况.....	(6)
二、植物和植被.....	(7)
(一)植物资源及区系成分.....	(7)
(二)森林植被的垂直分布.....	(10)
(三)主要建群树种及其林学特征.....	(14)
三、野生动物资源概况.....	(26)
附录一：孟达自然保护区天池附近气候分析.....	(29)
附录二：论孟达植物区系与当地药用植物来源及发展的关系.....	(36)
附录三：循化孟达林区野生动物资源考察概况.....	(43)
附录四：孟达自然保护区植物名录.....	(49)
附录五：孟达自然保护区昆虫名录.....	(64)

一、自然地理概况

(一) 地貌地质 孟达自然保护区位于西倾山的东北边缘, 属当蕊一五台山区, 地处青藏高原与黄土高原西界的交接地带。海拔从黄河岸边(1 780米)向南逐步升高, 中部以上山势突起陡峭, 海拔急剧增高。区内东南边界的黑大山高达3 356.8米, 该山阳坡属于甘肃省的积石山县, 地势急下, 相对高差800米左右, 俯瞰可见黄河沿岸景物。保护区的南界则是海拔4 095米的当蕊山和4 123米的五台山。

孟达山区属强烈切割的花岗岩断块高中山地形, 整个山区断裂呈地垒式抬升。山体主要由花岗闪长岩组成, 岩性坚硬, 节理裂隙发育, 块体崩落盛行, 岩堆和倒石堆亦较发育。整个地形切割破碎, 分水岭通常很薄, 山脊两侧多折转为40°以上的陡坡。沟谷呈“V”形而狭窄。坡降大, 河漫滩及阶地不发育。总之, 全区呈现一派高山峻岭的地貌特征。

孟达自然保护区在地质构造上属阿沁卡金—当蕊五台山隆起带。该隆起带呈345°近南北方向展布。保护区内及其周围分布的地层有:

1. 前震旦系上亚群(AnZ_2) 岩性为黑云角闪片岩及花岗质条带状混合岩, 主要分布在保护区的北部。

2. 加里东早期变闪长岩(δ'_3) 在保护区内分布广泛, 面积约140平方公里, 呈北北西走向侵入前震旦系岩体之中。岩性为变闪长岩及花岗闪长岩, 称为积石山岩体。其岩石的化学成分见表1—1(据甘肃省地质区测一队资料)。

表1—1

岩石化学成分

(氧化物百分含量)

氧化物	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	灼烧减量	总量
%	57.44	0.04	16.83	2.95	4.12	0.10	4.67	5.62	3.74	2.58	—	0.18	—	1.56	99.83

岩石风化后作为成土母质, 所含的微量元素较为复杂。孟达的森林, 特别是以云杉、冷杉、华山松为主的针叶林与针阔混交林, 主要分布在该类基岩上。

3. 白垩系下统(K_1) 为紫褐色~浅红色砂岩、泥岩及杂色块状砾岩组成。该层基本属于陆相粗碎屑岩建造, 沉积相严格受构造盆地控制。此地层出露于林区北缘及黄河积石峡两岸。由于地层倾角较平缓(10°~20°), 常形成丹霞地貌, 局部可见单面山地形。岩石节理和裂隙不很发育, 成土作用较难深入。砂岩岩性易透水, 风化后提供的母质中, K^+ 、 Na^+ 、 P^{+5} 等元素较贫乏, 而 Al^{+3} 、 Fe^{+3} 则相对集中。且该层分布的高度较闪长岩为低, 故对林区下部的植物生长很不利, 除局部地段分布有小片森林外, 主要是生长一些灌丛或是干旱草坡。

4. 第四系(Q) 包括黄土及近代砂砾层。保护区已处于黄土高原西缘, 黄土主要是沿沟谷侵入, 分布在林区的东北边缘的几个村庄附近。风成黄土则分布于山梁及山坡上, 厚十余米, 水土流失严重。沟谷间还分布有次生黄土, 厚达20~30米, 已多辟为农田, 土地贫瘠, 产量极低。在农田边缘及沟间坡地生长着成片的文冠果*Xanthoceras sorbifolia*, 以及马钱科的互叶醉鱼草*Buddleia alternifolia*和马鞭草科的蒙古莢*Caryopteris mongolica*等耐旱灌木。

保护区内共有拉春、大庄、韩平、木厂、大东等大小五条支沟, 基本上南北平行流入黄河。其中大庄沟最长, 约25公里, 其次为木厂沟, 长20公里。森林主要分布在这两条沟的中上部。由于全区地形切割强烈, 沟谷狭窄, 阶地不发育。仅在韩平沟、大庄沟中下部的白垩系地层分布区, 沟谷略为宽阔, 可达七八十米, 并可见1~2级阶地。高阶地则多被侵蚀, 仅有小块残存。在这样的河滩里生长着大片的以三春柳*Myricaria squamosa*和华北珍珠梅*Sorbaria kirilowii*为主的灌丛。

(二) 孟达天池及其成因 在自然保护区的中心地带, 亦即木厂沟的中部, 有一面积不大的高山湖泊——孟达天池。池长约700米, 平均宽250米, 略呈长方形, 近东西向伸展。水面海拔2504米。平水期水面面积为1.75平方公里, 蓄水量约200万立方米, 湖心最深处20米。每到雨季(七八月间)水深可达26米, 面积扩大到2.0平方公里, 蓄水量则近300万立方米。湖水清澈, 无臭, 无味, 水温较高, 夏季深水处水温通常在15℃以上。天池的水质经取样分析, 结果见表1—2。

天池西侧有池脑沟的水注入湖内, 是天池的主要水源。池脑沟下游到天池边, 长约1.5公里的一段, 谷宽为150~200米, 恰与天池一脉相连, 说明天池原系该沟谷的延伸部分。沟谷呈箱形, 两侧山脚整齐, 形成了一条明显的“U”形冰川谷地。

天池东端有一条南北走向的“天然大坝”, 坝长200多米, 宽百余米, 高出湖面50~70米。大坝的堆积物为巨石岩块层。碎石块以直径0.5~1米的最多, 湖边最大的“飞来石”达3×2.5×2米。主要为花岗闪长岩、变闪长岩和角闪片岩。其上有青杆、桦树等针阔叶林生长, 林冠下的巨石和石块上, 多附生着苔藓。

天池附近岩石节理裂隙相当发育, 因之块体崩落作用也十分盛行。上述的横截池脑沟的境岗(天然大坝)就是一条冰川前碛堤, 也是沟谷侵蚀地貌和大坝堆积地貌的结合体。

天池大坝从南坝肩向北坝肩逐渐降低。大坝北段约50米较为低下, 成为一个自然潜流溢洪道, 当洪水期天池水位上升5~6米时, 湖水即顺此溢洪道的石隙间流过, 而在坝北端蓄成一水池。

总之, 木厂沟的上游原有两个源流, 即池脑沟与黑大山下的冰沟。由于池脑沟发育了第四纪山谷冰川, 当冰川退缩后, 由终碛堤阻挡而隔断了水流, 形成一个高山湖泊, 即今日的孟达天池。但当时通过北坝肩的“溢洪通道”湖水尚可外泄。后因山体崩塌, 巨石碎块逐渐将通道堵塞, 最终形成今日的天池面貌, 如今的湖水就只能通过渗漏而外泄了。

(三) 气候概况 孟达自然保护区以其特殊的地形和高度, 迎受着东南气流, 加之由天池山间湖盆的影响, 形成了优越的小气候, 温度、湿度及降水等均利于植物生长。首

先, 由于山体对含有大量水汽的气流抬升和湿润的下垫面作用, 使山地迎风面一侧的降水量大为增加。另一方面, 四周山峦突起的群峰, 起着屏障作用, 阻止或减弱了来自高原内部干燥的冷气流, 使天池附近较相同纬度和海拔地区的降水量增大, 风速减小, 地温提高, 空气湿度增加, 植物生长期较长, 约在150~180天之间。

表1—2

孟达天池水质分析报告表

取样时间: 1981年7月20日

取样地点及深度: 孟达天池水面以下12米

温度: 气温18.5℃ 水温17℃

物理性质	颜色	无	口味	无	硬度 (德国度)	总硬度	5.66	暂时硬度	4.54
	气味	无	透明度	良好		永硬度	1.12	负硬度	0.00

pH: 8.10

总碱度: 4.54

化 学 分 析

离子		每公升含量			离子		每公升含量		
		毫 克	mol (摩)	%			毫 克	mol (摩)	%
阳 离 子	K ⁺	0.4	1.023×10^{-5}	0.5	阴 离 子	Cl ⁻	3.1	8.745×10^{-5}	4.3
	Na ⁺	3.0	1.395×10^{-4}	6.0		SO ₄ ⁻²	17.4	1.811×10^{-4}	17.4
	Ca ⁺²	34.6	8.633×10^{-4}	80.1		HCO ₃ ⁻	98.8	1.619×10^{-3}	78.1
	Mg ⁺²	3.5	1.440×10^{-4}	13.4		CO ₃ ⁻²	0.0	0.00	0.0
	Fe ⁺³	0.020	3.582×10^{-7}			F ⁻	0.080	4.211×10^{-6}	0.2
	Fe ⁺²	0.060	1.071×10^{-7}			I ⁻	0.000	0.000	0.0
	Al ⁺³	0.000	0.000			Br ⁻	0.000	0.000	0.0
	Cu ⁺²	0.000	0.000						
Mn ⁺²	0.000	0.000							
Zn ⁺²	0.080	1.224×10^{-6}							
Pb ⁺²	0.000	0.000							
合 计		41.7		100.0	合 计		119.4		100.0

注 分析单位: 青海省地质局水文二队实验室, 表中%为毫克当量%。

由于保护区内缺少长期的气象观测资料, 在短短的考察期间, 只能取得有限的数据, 因此, 对区内的气温和降水情况采取了分析、对比的方法, 求得了具有一定可靠性的估算值。①

1. 天池附近的气温 为了对天池附近的气温进行估算, 采用全省50多个气象站资料, 从宏观地理因素出发, 建立年、月平均气温倚海拔高度(H)、纬度(ϕ)、经度(λ)的回归方程, 并经过大地形订正, 推算出天池附近的平均气温(表1—3)。然而, 这些估算值都是从较大范围内温度随海拔高度的变化规律所得的, 而林中实际上是

①根据青海省气象科学研究所工程师周陆生提供的分析资料。

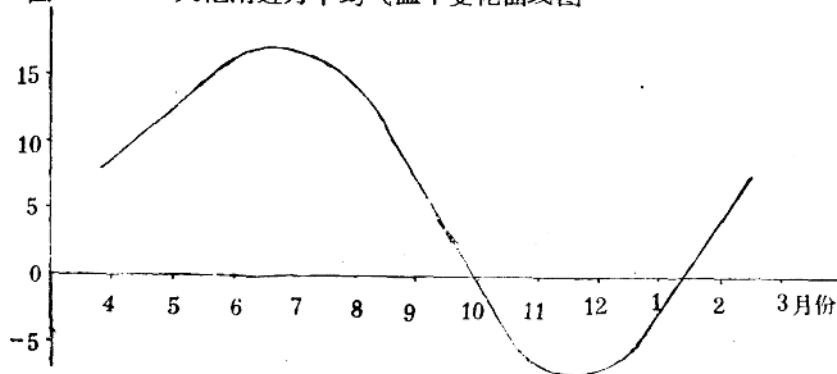
表1—3

天池附近年、月平均气温估算值(℃)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
$\bar{T}$	-8.8	-5.7	0.7	6.6	10.3	13.2	15.6	15.4	11.1	5.8	-2.0	-7.4	4.4

森林小气候,必然产生一定的差异^①。一般而言,与空旷地段相比较,林中的最高温度要低些,而最低温度则要增高。因而使得温度的日变幅和年变幅都要减小,也就是说森林对大气温度起着调节作用。同时,由于最低温度比空旷地高,使得林中的无霜期也相应的增加。因此,对植物的繁殖、发育、生长都是有利的,这是天池附近植物种多而且繁茂的原因之一。

图1—1 天池附近月平均气温年变化曲线图



2. 天池附近的降水量 一个地区的降水虽与大气环流背景有关,但与地形等诸要素亦有关系。也就是除海拔高度外,与坡度、坡向以及下垫面状况等都有一定的关系。为此,对于天池附近的降水状况,利用地形相似法选择了民和县巴州沟内降水随高度的变化值作为参考数据。天池附近降水量估算值见表1—4。

巴州沟内年降水量随着高度增加而增加,其相关系数高达0.98。通过巴州沟内八个雨量站资料的计算,海拔每上升100米年降水量约增加64毫米,七月份每上升100米月平均降水量约增加14.3毫米。由于森林的实际作用面在其茂密的树冠,树冠的蒸腾作用使得森林上空的水汽含量增加,加之山地热对流旺盛,从而在林区上空容易形成局地性降水。这种局地性降水对整个降水的影响是不能忽略的。由此所得天池附近年降水量的最低估算值为622.7毫米,而在五月至九月这五个月的植物生长期,不仅月平均气温都在10℃以上,降水量合计为551.6毫米,也占年降水量的88.6%。因此,丰沛的降水,也是保护区内另一非常有利的因素(见图1—2)。

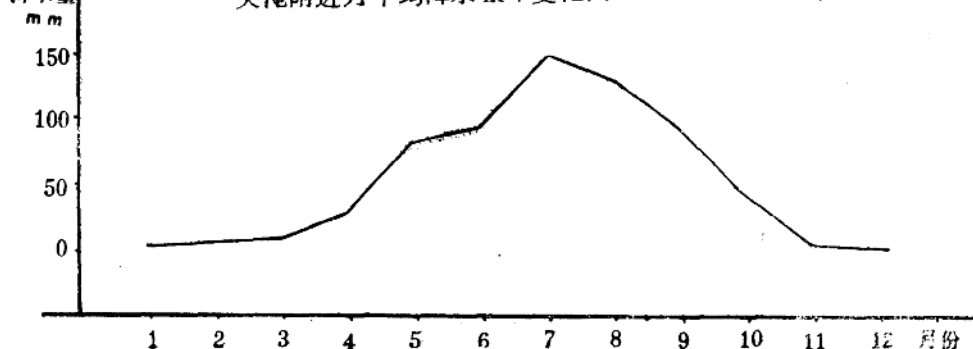
^①因缺少对比观测资料,对估算值未作修正。

表1—4

天池附近降水量的估算值(毫米)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
R	1.0	1.5	8.0	29.2	84.9	94.9	148.3	131.9	91.6	38.0	3.3	0.4	622.7

图1—2 天池附近月平均降水量年变化曲线



3. 天池附近地温状况 地温的变化与种子萌发和幼苗的生长有着密切的关系。对天池附近林下及林缘地带地温实测的结果, 所得平均值与同期循化气象站的记录对比, 表现出很大的差异和不同的变化规律(见表1—5)。

表1—5

6月下旬、7月上旬天池林下与循化站地温对比

单位: $^{\circ}\text{C}$

地点	时间	6 月 下 旬					7 月 上 旬				
		0 cm	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm	0 cm	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
天池林下		14.9	12.5	11.3	11.0	9.7	13.8	12.4	12.2	11.7	11.4
循化气象站		24.9	22.3	21.3	21.5	20.9	22.4	21.1	20.6	21.0	20.6
差 值		-10.0	-9.8	-10.0	-10.5	-11.2	-8.6	-8.7	-8.4	-9.3	-9.2

从表中看出,六月下旬天池附近林下不同深度的地温,比循化气象站要低10~11℃,七月上旬低8—9℃。两地地温差值较大,一方面是由于天池海拔比循化站高出634米,另一方面也是林下地表几乎无阳光直射的原因。

七月通常是月平均气温最高的。七月上旬的气温在正常情况下要比六月下旬有所增高。由于七月上旬连日阴雨,循化站所测得不同深度的地温较六月下旬都有下降,并随深度的增加下降幅度逐步减少。从地表0厘米处下降2.5℃,到20厘米深处下降0.3℃。而天池林下的情况则不同,除地表温度因阴雨天气的直接影响而下降1.1℃外,从5厘米以下开始,地温则随深度的增加而上升。从10厘米处上升0.9℃,到深20厘米时已上升1.7℃。这种地温差异的变化规律说明,林内的地温不仅日变幅和年变幅都比空旷地段小,而且在植物根系发育的主要土壤层内的温度变化,受外界大气温度变化的影响也较小,也就是林内土壤的保温性能要好些,从而对植物的生长和根系发育有利。

4. 保护区内的风速 自然保护区常年多偏东风。由于地形复杂,山势险峻陡峭,使区内风力大大削弱,一年极少有高原上常见的大风天气,尤其在四面环山的天池附近,日内风速多在二级左右。天气晴朗时,风速日变化很明显,清晨多为静风,天池的水几乎纹丝不动,宛如明镜,清晰地映出四周的山峦和森林的倒影。一般到十时左右起风,天池水泛起微波。最大风速多出现在午后三四时,可达四至五级,以后又逐渐减弱,日落则风止。此规律与青海的东部地区极相似,但风力却小得多。

(四) 土壤概况

1. 海拔1780~2100米的下界林缘外的山麓丘陵及开阔谷地之间,土壤为温带半干旱地区地带性的栗钙土。土壤母质主要为第四纪黄土及砂砾层。土层厚度30~100厘米不等,腐殖质累积作用弱,有机质含量为3~5%左右。土壤表层的钙质经淋溶后,在深60~70厘米处,有一层厚达15~20厘米不很明显的钙积层,属于发育在黄土母质上的栗钙土。其上植被稀疏,为旱生型。土壤保水性差,侵蚀严重。

2. 在海拔2100米至3000米之间,主要是在花岗岩上发育的灰褐色森林土,本属于干旱山区垂直带谱中的一种土壤,常处于栗钙土之上。具体在孟达林区特殊的地理环境及气候、植被条件下,可以认为这里的森林土壤是处于灰褐土向褐土的过渡型。土壤肥力较高,腐殖质层厚,分解良好。A₁层平均有机质含量14.91%。土壤粗骨性强,富含岩砾。在60~70厘米以下的土层,都夹有大量的岩屑、角砾和较大的石块。这是历史上山体崩塌的残留物。在地表也常见有大块的岩石裸露。

3. 在海拔3100米以上,属于高山灌丛草甸土。阴坡生长着茂密的杜鹃灌丛,其间散生有巴山冷杉 *Abies fargesii*。阳坡可见稀疏的圆柏林。成土母质为坡积—残积物,基岩为花岗岩。在阴坡与半阴坡有较薄的苔藓和枯枝落叶层。其上植被尚较繁茂,而阳坡土层薄而干旱,以稀疏的灌丛和草类为主。

(五) 森林虫害简况 孟达林区历来就缺少全面的经营管理,特别是多年来的乱砍滥伐,造成林区卫生状况不良,虫害严重,影响着林木的结实和生长发育。

据采集的昆虫标本鉴定,共有森林昆虫56科,149种。其中绝大部分为害虫,直接危害着华山松、青杆、山杨、红桦及其他乔灌木的球果、种子、顶芽及根叶等。灌木受害

最严重的是蔷薇科的栒子、蔷薇、花楸、山荆子等。针叶树以危害华山松球果最为普遍，球果被害率达80%以上，种子被害率20%左右。此外，还有纵坑切梢小蠹 *Blastophagus piniperda* L. 危害华山松的顶芽基部和枝梢，被害率20%左右。阔叶树中受害严重的是山杨。山杨卷叶象 *Byctiscus omissu* Voss. 使山杨叶卷曲，最终枯死。被害面积约266公顷。（详见附录五）

二、植物和植被

（一）植物资源及区系成分

1. 植物资源^① 以天池为中心的自然保护区，呈现着与青海高原风光迥然不同的自然景观。相对而言，植物种多而繁茂，成分复杂而多异。根据现场考察和标本鉴定，共有植物90科，296属，517种（包括变种）。其中，有裸子植物16种，被子植物488种，蕨类10种，苔藓类3种。

这些植物中，有41种是青海其它林区尚未发现的新纪录，计有：

- | | |
|-----------|---|
| （1）巴山冷杉 | <i>Abies fargesii</i> Franch |
| （2）侧柏 | <i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco |
| （3）春榆 | <i>Ulmus propinqua</i> Koidz |
| （4）小叶朴 | <i>Celtis bungeana</i> Bl |
| （5）啤酒花 | <i>Humulus lupulus</i> L. Var. <i>cordifolia</i> (Miq.) Maxim.
ex Franch |
| （6）毛叶芍药 | <i>Peonia obovata</i> Maxim. Var. <i>willmottiae</i> (Stapf.) Stern |
| （7）山荷叶 | <i>Diphyueia grayi</i> Fr. Schneid. |
| （8）短角淫羊藿 | <i>Epimedium brevicornum</i> Maxim. |
| （9）类叶牡丹 | <i>Leontice robustum</i> (Maxim.) Diels. |
| （10）绢毛木姜子 | <i>litsea sericea</i> Hook. f |
| （11）落新妇 | <i>Astilbe chinensis</i> (Maxim.) Franch et Sav. |
| （12）山楂 | <i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge |
| （13）山荆子 | <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh |
| （14）毛山荆子 | <i>M. manshurica</i> (Maxim.) Kom |
| （15）变叶海棠 | <i>M. toringoides</i> (Rehd.) Hughes |
| （16）地锦 | <i>Euphorbia humifusa</i> Willd |
| （17）毛脉槭 | <i>Acer barbinerve</i> Maxim |
| （18）栎树 | <i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm |

^①因季节和人力所限，有些种被遗漏或未采到标本，尤其对蕨类和苔藓植物未作专门调查，故实际物种远远不止此数。

(19) 文冠果	<i>Xanthoceras sorbifolia</i> Bunge
(20) 桑叶葡萄	<i>Vitis ficifolia</i> Bge
(21) 苹果叶猕猴桃	<i>Actinidia maloides</i> L.
(22) 四萼猕猴桃	<i>A. tetramera</i> Maxim
(23) 藤山柳	<i>Clematoclethra lasioclada</i> Maxim
(24) 红瑞木	<i>Cornus alba</i> L.
(25) 秦皮	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb
(26) 白首乌	<i>Cynanchum bungei</i> Decne
(27) 地梢瓜	<i>C. thesioides</i> (Freyn) K. schum
(28) 日本兔丝子	<i>Cuscuta japonica</i> Choisy
(29) 捕虫草	<i>Pinguicula alpina</i> L.
(30) 八仙花	<i>Viburnum macrocephalum</i> Fortune, f. <i>keteleeri</i> (Carr.) Rehd
(31) 陕西荚蒾	<i>V. schensianum</i> Maxim
(32) 岩败酱	<i>Patrinia rupestris</i> (pall.) Dufn
(33) 华秸竹	<i>Fagesia spathacea</i> Franch
(34) 隐序南星	<i>Arisaema wardii</i> Marq. et shaw
(35) 秀页苳萝蒂	<i>Lloydia forrestii</i> Diels, var. <i>spilostemon</i> H.-M.
(36) 七叶一支花	<i>Paris polyphylla</i> sm
(37) 北重楼	<i>P. verticillata</i> M. Bieb
(38) 管花鹿药	<i>Smilacina tubifera</i> Batal.
(39) 防己叶菝葜	<i>Smilax menispermoides</i> A. DC.
(40) 鞘叶菝葜	<i>S. stans</i> Maxim
(41) 白射干	<i>Iris dichotoma</i> Pall

这些植物中，许多种是在全国范围的水平分布上，正处于西界的边缘地带，而中间又被黄土高原西部边缘的延伸带所隔断，东距西秦岭西端的临洮—临潭一线一百多公里，过去文献对它们向西分布的界限只记载到甘肃或川西一带，而忽略了在青海高原上还有一块具有生态学和植物地理学科研价值的地方。

孟达自然保护区还是个天然植物药园。共有药用植物326种（包括变种），分属于77科，占全区植物种的63.1%。其分布的明显特点是集中于海拔2 300~2 900米，天池周围生境优越的针叶林和针阔叶混交林下，较名贵和常用的药用植物有：大叶三七 *Panax pseudo-ginseng* var. *japonicus*、羽叶三七 *P. pseudo-ginseng* var. *bipinnatifidus*、党参 *Codonopsis viridiflora*、桃儿七 *Sinopodophyllum hexandrum*、七叶一支花、甘肃贝母 *Fritilaria przewalskii*、黄精 *Polygonatum sibiricum*、短尾淫羊藿、白首乌、黄瑞香 *Daphne giraldii*、秦岭柴胡 *Bupleurum longicaule* var. *giraldii*、山荷叶、类叶牡丹、紫花碎米荠 *Cardamine tangutorum*、隐序南星、升麻 *Cimicifuga foetida*、川赤芍 *Paeonia veitchii*、羌活 *Notopterygium incisum*、蕨叶天门冬 *Asparagus filicinus*、南沙参 *Adenophora potaninii*、血满草 *Sambucus adnata*、莲叶蓴 *Triost-*

eum pinnatifidum等。

在海拔1 800~2 300米的干旱山坡、路边、荒地和山间谷地则有：篇蓄*Polygonum aviculare*、细叶远志*Polygala tenuifolia*、柳叶白前*Cynanchum stauntonii*、白射干、穿山龙*Dioscorea nipponica*、文冠果*Xanthoceras sorbifolia*等。在河滩湿润地和水沟边有：土三七*Sedum aizoon*、落新妇、地榆*Sanguisorba officinalis*、水杨梅*Geum aleppicum*、达乌里龙胆*Gentiana dahurica*。海拔3 000米上下的高山草甸及阳坡灌丛中还生长有：红花绿绒蒿*Meconopsis punicea*、全缘绿绒蒿*M. integrifolia*、红紫桂竹香*Cheiranthus roceus*、长梗金腰子*Chrysosplenium axillare*等。

自然保护区内除丰富的药用植物外，还有数十种可供观赏的灌木和小乔木。如羽叶丁香*Syringa pinnatifolia*、紫丁香*S. oblata*、珍珠梅、东陵八仙花*Hydrangea bretschneideri*、山梅花*Philadelphus incanus*，以及多种的蔷薇*Rosa* spp.、海棠*Malus*、花楸*Sorbus*等，均可引种培植，作为绿化城镇，美化庭园的树种。

2. 植物区系成分 由于孟达自然保护区具有特殊的地理条件和优越的生态环境，保护区内不仅有比较丰富的植物种，而且区系成分也较复杂，分述如下：

(1) 世界广布及近世界广布的成分 共有42属。其中常见的有铁线莲属*Clematis*、毛茛属*Ranunculus*、老鹳草属*Geranium*、茄属*Solanum*、芦苇属*Phragmites*、碎米荠属*Cardamine*、委陵菜属*Potentilla*、悬钩子属*Rubus*、蓼属*Polygonum*、卫矛属*Euonymus*、苔属*Carex*、鼠李属*Rhamnus*、黄芪属*Astragalus*、千里光属*Senecio*、龙胆属*Gentiana*等。

本区内出现的世界广布及近世界广布的属中，有很多是温带起源的属。如龙胆属、獐牙菜属*Swertia*的起源中心和现代分布中心，就在我国的横断山脉地区。

(2) 热带成分 有9属。如朴属*Celtis*、木姜子属*Litsia*、薯蓣属*Dioscorea*、醉鱼草属*Buddleia*等。每属只产1种，数量也不多，而且本区又是这些属在国内分布的最西界。

(3) 东亚（包括东亚—北美）成分 共有21属。其中的栎树、槲木、侧柏、扁核木*Prinsepia uniflora*、山荷叶、七筋姑*Clintonia udensis*及猕猴桃等皆处于各属分布区的最西边缘地带，而且在青海境内也仅见于孟达林区。另外，还有一些如人参属*Panax*、珍珠梅属*Sorbaria*、八仙花属*Hydrangea*及槭子蕨等，则亦见于本省其他林区。

(4) 温带成分 此分布区该成分的属最多，共211属，占全区总属数的71%。其中，又以北温带分布型占优势，有119属，约为总属数的40%，如云杉属*Picea*、松属*Pinus*、冷杉属*Abies*、红杉属*Larix*、圆柏属*Sabina*、杨属*Populus*、柳属*Salix*、绣线菊属*Spiraea*、栒子属*Cotoneaster*、杜鹃花属*Rhododendron*、槭属*Acer*、忍冬属*Lonicera*、榛属*Corylus*、小檗属*Berberis*、荚蒾属*Viburnum*、桦木属*Betula*、苹果属*Malus*、蔷薇属*Rosa*、花楸属*Sorbus*、茶藨子属*Ribes*等是保护区森林和灌丛的建群种或优势种。草本植物如类叶升麻属*Actaea*、乌头属*Aconitum*、续斗菜属*Aquilegia*、芍药属*Paeonia*、唐松草属*Thalictrum*、淫羊藿属*Epimedium*、虎耳草属*Saxifraga*、葶苈属*Draba*、百合属*Lilium*、柳叶菜属*Epilobium*、蒿属*Artemisia*、马先蒿属*Pedicularis*、针茅属*Stipa*等是林下地被物和各类草地的建群种或主要成分。

(5) 中国特有属 本区内无特有属, 但中国特有属分布至本区的则有 9 属。包括虎榛子属 *Ostryopsis*、文冠果属 *Xanthoceras*、羌活属 *Notopterygium*、藤山柳属 *Clematoclethra*、筱竹属 *Fargesia*、桃儿七属 *Sinopodophyllum* 等。除羌活属和桃儿七属外, 本区也是其他 4 属最西或最北的分布界限。因处于各属分布区的边缘地带, 故植株的数量少, 长势也较差, 如文冠果多呈矮小灌木状, 而筱竹的生长也仅限于天池的大坝一带。

综上所述, 孟达自然保护区系以温带为主, 尤其是北温带成分占优势, 其他成分均较少, 对本区植物区系的形成不起主要作用。而热带成分, 尤其朴属和木姜子属等可能是以孑遗状态存在的。

区系成分较复杂的同时, 还具有以下特点:

首先具有明显的过渡性质 区系成分以华北区系占绝对优势, 也有唐古特区系和横断山脉区系延伸过来的植物成分, 还有从秦岭方面渗入到本区的某些植物种。因此, 在区系划分上, 孟达自然保护区应属于黄土高原亚地区的边缘地带。由于各地区植物种的相互渗透, 是孟达地区较青海高原其他地区植物种类繁多而复杂的主要原因。

其次寡型属与单种属分布集中 我国植物的寡型属与单种属主要分布在热带和亚热带地区, 特别集中于云南等西南地带。而在北方, 尤其是西北干旱地区较为少见。但在孟达自然保护区有较多的寡型属与单种属, 共达 32 属之多 (见表 2-1), 约占总属数的 10.88%。这也进一步说明他们的存在是和该区的过渡性质有着直接的关系。

表 2-1

孟达林区植物单种属与寡型属统计表

单种属 (9)	寡 型 属 (23)
侧柏属, 异蕊芥属	虎榛子属 (2), 蕨草属 (2/4) ^① 薄血草属 (3/5) 大黄花属 (4/5)
文冠果属, 小兰雪花属	毛冠菊属 (2), 五福花属 (2/2) 假楼斗菜属 (2/3) 腺梗草属 (1/3)
顶羽菊属, 款冬属	肉果草属 (2), 凹舌兰属 (1/2) 山荷叶属 (1/3)
拐棍竹属, 黄冠菊属	羌 活 属 (3), 柳兰属 (1/4) 黄水枝属 (1/5)
桃儿七属	栎树属 (5/5), 茜草属 (2/2) 薰倒牛属 (2/5)
	扁桃木属 (4/4), 舞鹤草属 (1/4) 狼紫草属 (1/3)
	假稠李属 (4/5), 沙棘属 (2/3) 夏至草属 (3/4)

再次是属多种少 孟达地区植物按各科所含的种而言, 以蔷薇科、豆科、菊科与禾本科为最多, 以各属所含的种数而言, 则仅含 1~2 种的最多, 共有 249 属 (包括单种属), 占总属数的 84.1% (见表 2-2)。最多的是忍冬属, 有 10 种, 其次蔷薇属及紫萼属各 7 种, 蓼属、小檗属各 8 种。这再次证明了处于各自然区接壤处的孟达地区, 是各自然区向西、向北延伸的过渡地带。

(二) 森林植被的垂直分布 保护区内植被垂直分布可见图 2-1。大体可分为温性河谷草原灌丛带 (海拔 1 780~2 000 米); 温性针阔叶林带 (海拔 2 000~2 700 米); 温性、寒温性针阔叶林带 (海拔 2 400~2 900 米); 寒温性针叶林带 (海拔 2 700~

①表示中国分布数/世界分布数 (后同)。

表2-2

属 内 分 布 种 数 表

属内分布种数	属 数	百 分 比
1—2	249	84.1%
3—5	36	12.2%
6—7	6	2%
8—10	5	1.7%

3 200米)；高寒灌丛带(海拔3 200米以上)。

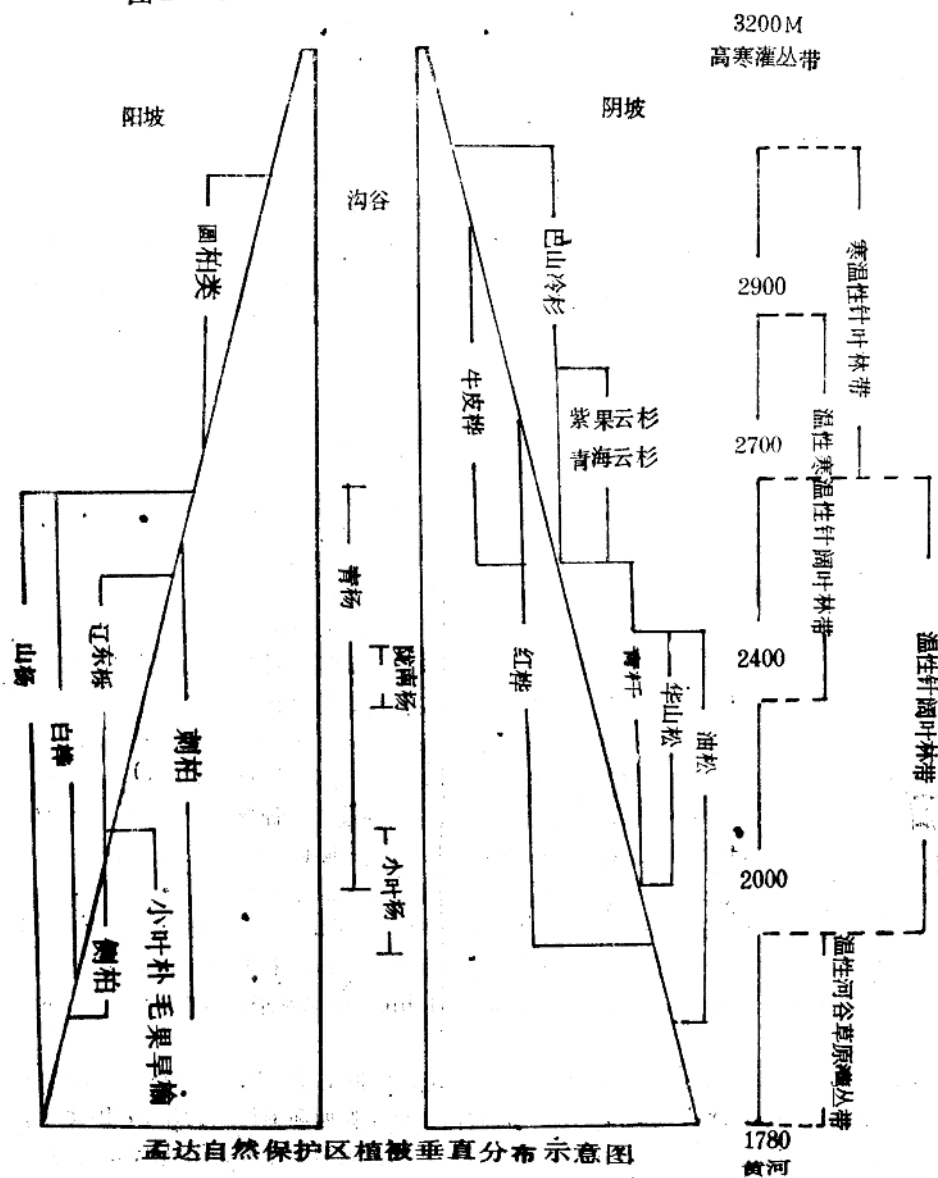
1. 温性河谷草原灌丛带 从黄河沿岸海拔1 780~2 000米,属于干旱型生境,夏季气温高而干燥,年降水量仅在300毫米左右,以第四纪黄土为主,有小型冲积台地。其上分布有呈低矮灌木状的文冠果群丛、唐古特莢 *Caryopteris tangutica*、互叶醉鱼草 *Buddleja alternifolia*、胡枝子 *Lespedeza davurica*、甘青锦鸡儿 *Caragana opulens*、鬼箭锦鸡儿 *C. jubata*、小叶铁线莲 *Clematis nannophylla*、灰木紫菀 *Aster poliothamnus*、白射干、马蔺 *Iris ensata*、细叶百合 *Lilium pumilum*、细叶远志 *Polygala tenuifolia*、醉马草 *Achnatherum inebrians*等。在河滩砂石地土壤比较湿润的地方,生长有匍匐栒子 *Cotoneaster adpressus*、地蔷薇 *Chamaerhodos erecta*、蒙古百里香 *Thymus mongolicus*。林缘坡地还有羽叶丁香、蔷薇和栒子等灌木。在黄河岸边和山脚砂石地还有小叶朴和栎树单株生长。但在大庄沟的河滩谷地则是另一种景观,几乎完全由珍珠梅和三春柳 *Myricaria squamata*所占据。

2. 温性针阔叶林带 从海拔2 000~2 700米之间,主要分布着山杨与白桦阔叶林,间有小面积的油松和华山松纯林,而在谷间的中上部 and 半阴坡,则为华山松与辽东栎、辽东栎与山杨的混交林所占据。后者历史上曾是辽东栎纯林,经过上百年的反复砍伐,如今成为多代萌生林,生长衰退,山杨逐渐侵入。林内地表植被单纯而稀疏,仅有团序苔草 *Carex agglomerata*为主,以及短尾淫羊藿、东方草莓 *Fragaria orientalis*、柳兰 *Chamaenerion angustifolium*、扁核木、鞘叶菝葜、金露梅 *Potentilla fruticosa*、珍珠梅、小檗等林地已出现径流和冲刷现象。在天池附近半阴坡上的山杨、白桦林,由于优越的小气候及土壤条件,植物种多而覆盖度大。常见的有山刺玫 *Rosa davidii*、峨嵋蔷薇 *R. omeiensis*、南川绣线菊 *Spiraea rosthornii*、山梅花 *Philadelphus incanus*、山荆子、长叶微紫草 *Microula trichocarpa*、柳叶菜、西伯利亚滨藜 *Atriplex sibirica*、柳叶风毛菊 *Saussurea epilobioides*以及华北鳞毛蕨 *Dryopteris laeta*等。

华山松多成小块纯林,但在海拔2 400米以上,则混交于云杉、红桦林中。其集中分布是在海拔2 200~2 500米之间,多在沟谷两侧的北偏西和南偏东的陡峭山坡上。坡度在30°~45°之间。林内岩石多裸露,基岩为花岗岩闪长岩,土壤为山地灰褐色森林土。纯林的土层薄,混交林内较厚。pH值为7.4~7.6,腐殖质层分解良好。林内下木稀疏,仅有蒙古荚蒾 *Viburnum mongolicum*、五裂瑞香、八宝茶 *Euonymus przewalskii*等少数几种。

3. 温性、寒温性针阔叶林带 这是自然保护区内主要的森林分布带,也是80%以上

图 2-1



此图中国科学院西北高原生物研究所王为义先生提供绘制

植物种的集中分布区。海拔2 400~2 900米，多处于阴坡、半阴坡和山谷中上部。这里气候温和，日温差较大，年降水量可达700毫米。具有代表性的是青杆、红桦混交林。在海拔2 700米以下常混有华山松和油松，2 700米以上还可见青海云杉 *Picea crassifolia*、紫果云杉 *P. purpurea* 与巴山冷杉等。

林内下木种类多而茂密，仅蔷薇科就含有11属。主要有假稠李、扁刺玫瑰 *Rosa swiginzowii*、峨嵋蔷薇、金露梅、水栒子 *Cotoneaster multiflorus*、金花忍冬 *Lonicera chrysantha*、长梗金花忍冬 *L. chrysantha* var. *longipes*、刚毛忍冬 *L. hispida*、小叶忍冬 *L. microphylla*、蒙古荚蒾、直穗小檗 *Berberis dasystachya*、东陵八仙花、山梅花、珍珠梅、美丽茶藨子 *Ribes pulchellum*、鞘柄菝葜、毛榛子、大叶钩樟、八宝茶、四萼猕猴桃、藤山柳、五裂瑞香、榉木、红毛五加 *Acanthopanax giraldii* 及筱竹等。还有小乔木花楸、海棠、红瑞木、槭树、柳等多种。草本植物尤为繁多，常见的如短尾淫羊藿、山荷叶、东方草莓、长柄唐松草 *Thalictrum przewalskii* 贝加尔唐松草 *Th. baicalense*、高乌头 *Aconitum sinomontanum*、大瓣铁线莲 *Clematis macropetala*、绣球藤 *C. montana*、无矩楼斗菜 *Aquilegia ecalcarata*、川赤芍、类叶升麻、珠芽蓼 *Polygonum viviparum*、紫花碎米荠、头菜 *Vicia unijugata* 太阳花 *Erodium stephanianum*、大叶三七、羽叶三七、鹿蹄草 *Pyrola rotundifolia*、苞芽报春 *Primula gemmifera*、西藏点地梅 *Androsace mariae* var. *tibetica*、中华花葱 *Polemonium chinense*、缬草 *Valeriana officinalis*、藜生马先蒿 *Pedicularis muscicola*、茜草 *Rubia cordifolia*、莲子蕨、血满草 *Sambucus adnata*、桃儿七、隐序南星、二叶舞鹤草 *Maianthemum bifolium*、玉竹 *Polygonatum odoratum*、轮叶黄精 *P. verticillatum*、北重楼、七筋菇 *Clintonia udensis* 等。在阴湿地段还有鳞毛蕨、掌叶铁线蕨 *Adiantum pedatum* 和木贼 *Equisetum hiemale* 以及苔藓类。

4. 寒温性针叶林带 在海拔2 700~3 200米之间的阴坡，分布有青海云杉、紫果云杉和巴山冷杉组成的针叶林。在海拔2 900米左右的山脊部分则可见到冷杉—杜鹃林。阳坡与半阳坡多为圆柏林和牛皮桦林。这里夏季凉爽，冬季气温可下降到-20℃以下。上部阴湿的沟谷间可常年结冰，年降水量约600毫米，植物生长期130天左右。地势陡峭，坡度多在40°以上。

林下的主要灌木有：黄花杜鹃 *Rhododendron rufum*、烈香杜鹃 *Rh. anthopogonoides*、西藏忍冬 *Lonicera tibetica*、陇塞忍冬 *L. tangutica*、刚毛忍冬、小叶忍冬 *L. microphylla*、红脉忍冬 *L. nervosa*、华西忍冬 *L. tatsienensis*、金花忍冬、甘青茶藨子 *Ribes meyeri* var. *tanguticum*、高山绣线菊 *Spiraea alpina*、太白山槭 *Sorbus tapashana*、假稠李等，覆盖度约50%。草本中有代表性的是：毛金腰子 *Chrysosplenium pilosum* var. *valdepilosum*、唐古特虎耳草 *Saxifraga tangutica*、红景天 *Rhodiola* spp.、淡黄香青 *Anaphalis flavescens*、蛛毛蟹甲草 *Cacalia roborowskii*、紫堇 *Corydalis edulis*、狭叶假繁缕 *Pseudostelleria sylvatica*、高原毛茛 *Ranunculus brotherusii*、祁连苔草 *Carex allivescens* 以及马先蒿、猪殃殃等。

5. 高寒灌丛带 海拔3 200米的森林上限附近，气候寒冷，日照时间长而生长期短，土壤瘠薄多石砾，地势较平缓。其上植被单纯，在阴坡和半阴坡生长着大片的达坂

山杜鹃 *Rhododendron dabanshanensis* 灌丛, 间有百里香杜鹃 *Rh. thymifolium* 和头花杜鹃 *Rh. capitatum*, 也有小叶金露梅 *Potentilla parvifolia* 和西藏忍冬。主要草本植物有: 全缘绿绒蒿 *Meconopsis integrifolia*、五脉绿绒蒿 *M. quintuplinervia*、红花绿绒蒿 *M. punicea*、甘青虎耳草、四川马先蒿 *Pedicularis szetschuanica*、狼毒 *Stellera chamaejasme*、矮金莲花 *Trollius pumilus*、红紫桂竹香 *Cheiranthus ro-ceus* 和西藏点地梅等。

(三) 主要建群树种及其生态学特征

1. 华山松 *Pinus armandii* 华山松是我国亚热带西南高山针叶林的建群树种之一。分布在云南、贵州和川西等地, 向北延伸至秦岭一线, 西到甘肃和青海的东北部。海拔从南往北由3 000米逐步降低到1 000米左右。

华山松在自然保护区内主要分布在木厂沟和韩平沟的中上部, 海拔2 200~2 600米。混交的树种有青杆、红桦和少数辽东栎。伴生的小乔木有毛脉槭 *Acer barbinerve*、茶条槭 *A. ginnala*、牛皮桦 *Betula albo-sinensis* var. *septentrionalis*、柳 *Salix* sp.、陕甘花楸 *Sorbus koehneana* 和四川花楸 *S. setchuanensis* 等数种。林内下木稀疏, 有蒙古莢蒾 *Viburnum mongolica*、金露梅 *Potentilla fruticosa*、覆盆子 *Rubus idaeus*、五裂瑞香 *Daphne myrtilloides*、鞘叶菝葜、榉木、黄刺玫 *Rosa xanthina* 和黄蔷薇 *R. hugonis* 等。草本植物以祁连苔草和柄状苔草 *Carex pediformis* 占优势, 其次有二叶舞鹤草 *Maianthemum bifolium*、茜草 *Rubia cordifolia*、短尾淫羊藿、唐松草 *Thalictrum aquilegifolium* var. *sibiricum*、高山露珠草 *Circaea alpina*、粟草 *Milium effusum*、如意蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* 等。

气候温和湿润、雨水充沛的孟达林区, 为华山松的生长发育和天然更新提供了良好的条件。在考察期间设置了1块标准地, 取4株标准木和天然更新样地1处。

标准地海拔2 130米, 坡向西偏北35°, 坡度38°, 面积400平方米。测得主要因子见表2-3、表2-4、表2-5。

分析标准地的实测因子, 并结合观察记载, 得出以下几点看法:

(1) 林分发育稳定, 组成单纯 现存的活立木加上近期的伐根共28株, 即每公顷平均可达700株。十年后直径生长即进入旺盛期, 目前属于中龄林。郁闭度可达0.5~0.6。其他树种不易侵入, 是孟达林区有前途的建群树种之一。

(2) 由于长期不断地乱砍滥伐, 使某些测树因子失去其正常的规律性。特别明显的是高生长受到抑制。18株立木中非正常生长的占一半以上。其中有3株在1~2米高被砍断, 但侧枝仍在向高生长, 并将形成未来新的主干。该林分的年龄幅度在17~63年之间, 而高生长却停滞在6~10米上下。实际上华山松在正常生长的情况下是相当快的。例如, 近几年, 对部分正常生长的中幼龄林木高生长实测的结果, 证明每年高生长为40~60厘米, 最高的达70厘米。

根据全区标准木材料计算所得, 华山松的平均年龄40年, 平均胸径18.4厘米, 平均高7.4米, 近十年胸径生长量5.15厘米, 材积生长率为3.34%。即直径生长正常而高度偏低, 相应的干形尖削度大, 形率小, 直接影响着材积的增长, 出材率也偏低。

(3) 华山松十年生即开始结实, 球果三年成熟, 长12~22厘米, 通常为16厘米左