

目 录

前 言

一、生物学特性	(1)
二、地理分布	(4)
三、群落学特征	(11)
四、对环境条件的要求	(16)
五、秃杉的生长	(18)
六、良种繁育策略和良种繁育技术	(31)
七、母树林的建立和管理	(48)
八、种子园的建立	(53)
九、无性繁育技术	(63)
十、种子技术	(88)
十一、实生苗的培育	(91)
十二、秃杉林的营造和管理	(114)
十三、病虫害防治	(125)
十四、木材物理力学性质和用途	(128)
十五、秃杉引种和扩大栽培范围的试验设计	(131)
十六、灰色系统理论在秃杉引种和扩大栽培 研究中的应用	(148)
参考文献	(175)

一、生物学特性

(一) 秃杉的形态特征

秃杉系常绿针叶大乔木，树高达75m，胸径200cm以上。树形端正，树皮薄，幼树皮红褐色，老树皮灰褐色或灰白色，裂纹浅，成不规则的长条片，内皮红褐色。树干通直圆满，大枝平展，小枝下垂。冠幅高大宏伟，侧枝多，枝长叶茂，据福建省尤溪经营林场测定，11.5年生人工林平均冠幅达3.6m×3.5m，单株枝叶生物量44.3kg，总生物量达139.5kg。老树枝叶较稀。树冠呈尖塔状或伞形，抗雪压、冰挂能力强。叶较硬螺旋状互生，大树之叶略短，为鳞状钻形，横切面四菱形，高宽几相等，四面有气孔线；幼树及萌芽枝之叶略长，先端尖成镰状锥形，长1.5—2.2cm，直伸或微向内弯，横切面呈三角形或四菱形，两面有气孔线。雌雄同株，单性花，雄花数个簇生在二级侧枝顶部，球果一个，着生在二级侧枝中部枝顶。球果圆柱形或长椭圆形，长1—1.5cm，径粗0.5—1cm，褐色果鳞宽扁，成三角状倒卵形，鳞片21—39片，种子长椭圆形或卵圆形扁平，两边有窄翅，连翅长4—7mm，宽3—4mm。种子千粒重1.4—1.6g。

(二) 根 系

秃杉是浅根性树种，主根不明显，侧根发达。12年生秃

杉幼树，根幅达 $6\text{m} \times 5\text{m}$ ，比冠幅大 2.5 倍，侧根最长达 7.5m，最粗 4cm，根系密集在根颈周围 1.5m 的范围内，垂直深度达 80cm，大部分在 50cm 以上的土层中，根系生物量 31kg，为总生物量的 22.2%，其中 1cm 的细根 2kg，1—2cm 的粗根 4.34kg，2cm 的大根 24.7kg。



秃杉 (*Tawania flousiana*)

1. 球果枝 2. 3. 种鳞背腹面 4. 5. 种子
6. 枝叶一段 7. 雌球花枝 8. 雄球花枝
9. 10. 雄蕊 11. 幼树枝叶 (引自中国树木志)

(三) 树 皮

秃杉树皮颜色随着年龄而变化，当年生的树干、树枝或1年生的树皮为青色，第二年以后的树皮逐渐由青变为褐色，老树皮灰褐色或灰白色，幼树皮裂纹浅，条状，老树皮厚，裂纹深。

(四) 开花与结果

秃杉为单性花，雌雄同株，开花期3—4月，有大小年之分，果实到10月底即霜降以后，球果外皮由青褐色变褐色，此时种子已经成熟，可以采种。

(五) 秃杉的萌芽能力

秃杉树体内含有较多生根和萌芽抑制剂，所以砍伐以后伐根都不会萌芽，不能萌芽更新，群众性的滥砍乱伐以后使秃杉濒于绝灭，但秃杉在幼年期，其萌芽抑制剂比较少，萌芽促进剂比较多，尤其1年生苗木，将其压弯以后，会产生大量的萌芽，这是我们可以利用的一种特性。

二、地理分布

(一) 地理分布特征

秃杉起源古老，是第三纪古热带植物的孑遗种，是世界上稀有的珍贵树种，被国家列为珍稀濒危一级保护植物。

秃杉在我国自然分布于云南省横断山脉西部怒江和澜沧江流域，贵州省东南部雷公山脉和湖北省西南部利川市境内，福建省鹭峰山脉中南段，屏南、古田两县。秃杉在国外缅甸北部也有少量分布，从而形成一种间断分布中的星散分布区（表 2—1）。

现存的天然发育的秃杉林，在其自然分布区多是呈星散块状分布或单株散生于村旁、沟谷、溪边、田边。种群面积小，数量稀少。

表 2—1 秃杉自然地理分布范围

地 名	地 区	地理坐标
云南 (西北部)	贡山、福贡、碧江、腾冲、昌宁、盈江、龙陵、兰坪、云龙等县	24°31'—28°00'N 97°34'—99°36'E
贵州 (东南部)	雷山县的格头、茅坪、方祥，榕江县乐理小丹江，剑河县太拥、昂英、桥水	26°20'—26°36'N 106°12'—108°33'E
湖北 (西南部)	利川市毛坝、沙溪	29°52'—30°08'N 108°48'—109°06'E
福建	古田县杉洋镇松吉乡、平湖镇、屏南县路下乡	26°31'—26°55'N 118°44'—119°11'E

其中生长在雷公山脉的秃杉林，主要分布在该山脉南部东南斜坡中部的 800—1300m，常分布于沟谷两侧的山坡凹部、阴坡及半阴坡，一般与沟底水平距 100—500m，地势较陡峻，坡度均在 30°以上，常与壳斗科、木兰科、樟科、杜鹃花科等树种混生，形成群落，有时也与杉木、马尾松混交成林，常呈小块状镶嵌在亚热带常绿阔叶林之中。而生长在滇西北的秃杉林，大致从 24°30'N 的腾冲，龙陵一线开始，主要沿怒江两岸向北延伸到达 28°N 附近的贡山县丙中洛一带，垂直分布在海拔 1600—2500m 的亚热带山地湿性常绿阔叶林中，常与云南铁杉、乔松及常绿栎类、木兰科、樟科等树种混生，组成山地针叶林和针阔叶混交林，在深沟两侧成极不连续的条带状或团块状分布，然而在当前人为严重破坏下，怒江东边碧落雪山上的秃杉林已基本消失，怒江西边高黎贡山上的秃杉林也更显得分散、零星、面积不大，甚至不少成单株散生。在福建省屏南县，初次发现秃杉分布在路下乡海拔 860m 的路下村坝头边、富塘村溪尾及周围山下，经测定，长在坝头边最大的一株，树高 47.8m，冠幅直径 18.1m，胸径 1.84m，在古田杉洋镇楼下村村头和平湖镇南岭村南阳小学旁边，成零星分布，其中有部分胸径在 1m 以上。

秃杉隶属台湾杉属，该属仅有台湾杉和秃杉两种，它们分布区虽然星散，但在东亚和欧洲均发现有其古新世和上新世纪化石，证明其在历史演化上具有较复杂的生存特性。第三纪时在我国曾有广泛分布，由于冰川作用和被子植物的发展，使种群愈渐衰退，以致和其他孑遗植物一样，集中存留于我国南方有利的自然环境中。它能在我国云南、贵州、湖北、福建局部地区长期保存下来，这与它特殊的生活环境是分不开的。由于这些地区地形复杂，高山峡谷纵横交错，地

势陡峻，使之能在第四纪冰川袭击这一历史变迁中找到了“避难所”，在一些特殊的小环境里得以生存下来。同时这些地区地处偏僻的深山老林，交通不便，因而人为破坏较少，也是使秃杉能保存至今的重要因素。

（二）自然分布与生境

1. 分布与地形 秃杉分布区的地形复杂，自然分布大致在云贵高原的西部边缘、东南缘和东部的边缘，即云南省横断山脉西部怒江和澜沧江流域，贵州省东南部雷公山脉和湖北省西南部利川市境内，约在北纬 $24^{\circ}31'$ — $30^{\circ}08'$ ，东经 $97^{\circ}34'$ — $109^{\circ}06'$ ，呈星散或小块状分布于沟谷地带，最近又在福建省屏南、古田 2 县陆续发现有该树种分布，其分布范围从东经 $97^{\circ}34'$ 向东扩至 $119^{\circ}11'$ ，因此横跨福建、江西、湖北、湖南、广西、贵州、云南等地均可能有该树种分布。

秃杉的垂直分布高度在云贵高原自鄂西南向黔东南、滇西北逐渐增加，其下限不低于 600m，上限高度不超过 2700m，区内相对高度在 300—1000m。在福建屏南，分布海拔高度为 860m。

在福建省发现的秃杉林分，多分布在鹭峰山脉的中段和南段。在这些分布区，秃杉多呈零星小块状或单株散生于村旁、溪边、山凹、沟谷、田边，且分布区域狭窄，数量稀少，未见纯林。在鹭峰山脉南段，古田县杉洋镇楼下村，平湖镇南阳小学边，在鹭峰山脉中段的屏南县路下乡富塘村，路下村多呈零星小块状分布于村旁、河边；在古田县松吉乡下洋村燕坑自然村，屏南县路下乡山梨洋，路下村以单株散生分布在村旁沟谷、田边、古墓边。分布区最高海拔 1030m（屏南县路下乡山梨洋村垵口），最低海拔 355m（古田县松吉乡

燕坑)。在鹭峰山脉南段,常与其他濒危树种——水松、南方红豆杉混交;在鹭峰山脉中段,常与江南油杉及桫欏、栲等阔叶树混交。

2. 分布与气候 秃杉分布区内属高海拔地区及沟谷地带,云南大部分地区以腾冲、兰坪的气象资料为依据,贵州用雷山县,湖北用利川市,福建用屏南、古田两县气象资料,列表如表 2-2:

表 2-2 秃杉分布气象资料

地 点	纬度	海拔 (m)	年平均 气温 (°C)	1月 平均 气温 (°C)	极端 最高 气温 (°C)	7月 平均 气温 (°C)	极端 最高 气温 (°C)	年平均 降水量 (mm)	相对 湿度 (%)	≥10% 年活动 积温 (°C)
云南腾冲	25°07'	1647.8	14.1	8.2	4.2	20.2	30.9	1439.4	79	4595.7
云南碧江	26°42'	1927.8	13.8	7.6	0.9	19.4	33.2	1182.6	76	3876.1
云南兰坪	26°41'	2304.8	11.2	3.0	-10.2	17.7	30.6	1044.8	74	3184.7
贵州雷山	26°22'	850.0	15.4	5.0	-8.6	24.7	35.6	1499.4	80	4718.3
湖北利川	30°19'	1070.0	12.8	1.7	-6.5	23.4	35.4	1254.0	82	3849.3
福建古田	26°31'	355	18.4	8.5	-6.2	27.5	39	1573.0	79	5739
福建屏南	26°55'	850	17.7	3.5	-9	27.1	33.2	1900.0	78-83	5262

分析上表气象资料可以看出:

(1) 秃杉在我国自然分布跨亚热带(腾冲、雷山、屏南)、暖温带(碧江、利川、兰坪)2个气候带,其分布上限(高海拔)最低气温可在-10°C以下,下限中亚热带最高气温可达35.6°C。

(2) 一般地说,森林是得到温度保证的湿润气候下的产物。在秃杉分布区内,年平均降水量都在1000mm以上,相对湿度也在70%以上,干燥度K值均小于0.99,可见秃杉分布范围属森林湿润气候型,雨量充沛,云雾多,凝冻少,气

候温暖。

秃杉作为一种濒危珍稀树木，国家列入一级保护树种，林业部在“七五”期间列为扩大引种栽培范围 8 个树种之一，列为攻关项目，目前发现的最早进行人工栽培的秃杉人工林，以云南省腾冲县天台山历史最长，数量最多，54 年生，每公顷蓄积量高达 1730m³，在滇西腾冲等地，秃杉早已是当地群众熟悉的速生优质造林树种，从 60 年代开始，全国已有不少省份引种成功，如浙江、江西、湖南、江苏、福建、四川。四川省已列为全省造林树种之一。福建从 80 年代初期引种，在莱州、尤溪经营林场，其林木生长都超过杉木。由于其生态适应范围宽，今后有可能成为南方各省主要造林树种之一。

3. 分布与土壤 秃杉分布区土壤状况如表 2-3。

表 2-3 秃杉分布区土壤状况

类 型	主要成土母岩	土层厚度 (cm)	pH 值	质地	有机质 (%)	地 点
山地棕壤	片麻岩、花岗岩	>100	5-6.0	沙壤壤土	5-13	云南贡山、福贡
山地红壤	千枚岩、玄武岩、花岗岩、片麻岩	>100	4-5.0	粘壤土	5-6	云南分布区大部
山地黄壤	砂岩、板岩、砂页岩	100 左右	4.5-5.5	沙壤壤土	5-10	云南腾冲、龙陵、雷公山、盈江、贵州分布区
山地黄棕壤	花岗岩、片麻岩、玄武岩	>100	5.2-7.4	壤土	2-4	湖北利川
山地黄红壤	花岗岩、石英岩、砂石砾岩	60-150	4-5.5	粘壤土	2-5	福建古田、屏南

由于各种因子的综合生态作用，秃杉分布区内的土壤有各种类型。在地处温带、暖温带湿润地区为山地棕壤、黄棕

壤和富铝化的红壤，在亚热带湿润地区为分布富铝化的山地红壤、黄壤、黄红壤。

分布区内土层深厚，达 100—150cm。如雷公山分布区情况如下：

A₀：枯枝落叶层 5—10cm 左右，覆盖度 95% 以上，下层已分解，上层半分解，颜色深褐色。

A₁：11—48cm，浅黑色，结构细粒、轻壤土，疏松潮湿，有机质含量 12.5%，pH 值为 4.5，有大量植物根系。

A₂：深 25—48cm，淡褐色，轻壤土，结构细粒，疏松湿润，有机质 6.5%，pH 值为 5.6，根系多。

B₁：层深 48—75cm，褐黄色，中壤土，结构细粒、疏松湿润，有机质为 0.8%，pH 值为 5.5，根系多。

B₂：层深 53—113cm 以上，黄色，重壤土，结构稍紧、湿，根系稍多。

C：层深 113cm 以下，结构稍紧，根系少。

以榕江县格头、昂英两地为例的土壤理化性质如表 2—4。

表 2—4 雷公山秃杉林下土壤理化分析

样地号	土层	厚度 (cm)	颜色	pH 值	质地
格头 IV	A ₁	0—16	褐黑色	4.1	轻壤
	A ₂	16—33	黄褐色	5.0	轻壤
	B	33—100	黄 色	5.3	中壤
昂英 I	A ₁	0—6	褐黑色	4.9	轻壤
	A ₂	6—20	黄黑色	5.0	轻壤
	B	20—113	黄 色	5.0	中壤

(续)

样地号	有机质 (%)	全 氮 (%)	全 磷 (%)	速效 ppm		代换性盐基 (ml/100g±)
				磷	钾	
格头 IV	11.77	0.393	0.016	4	3	45.5
	6.76	0.174	0.008	2	21	29.1
	0.57	0.095	0.006	1	4	15.6
昂英 I	11.80	0.475	0.017	4	30	37.3
	6.33	0.238	0.014	8	14	25.9
	0.28	0.104	0.010	2	13	18.9

以福建省鹭峰山南段古田县杉洋镇楼下村土壤为例，其理化性质如下，见下表 2—5。

表 2—5 鹭峰山秃杉林土壤理化性质分析

地点	土层	厚度 (cm)	pH 值	质地	有机质 (%)	全氮 (%)
古田楼下	A ₀	0—5	4.55	壤土	6.07	0.119
	A ₁	6—31	4.61	粘壤土	1.70	0.007
	B	32—92	4.70	粘壤土	1.11	0.06
屏南		0—150	5.3	粘壤土	5.5	0.12
地点	土层	全磷 (%)	速效氮 (ppm)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	交换性盐基 (ml/100g±)
古田楼下	A ₀	0.087	92.2	14.1	322	52.1
	A ₁	0.050	24.3	3.0	9.9	13.4
	B	0.036	48.7	痕迹	139	13.0
屏南			179	0.76	78.36	

三、群落学特征

(一) 秃杉林的群落分布特点

1. 秃杉林群落区系组成特点 组成秃杉林的植物种类复杂,以雷公山分布的秃杉林为例,大约有高等植物 51 科 81 属 100 余种,有苔藓植物 8 个科,还有蕨类植物。

高等植物中,泛世界分布的有蔷薇科悬钩子 (*Rubus* sp.)、杜鹃花科的杜鹃 (*Rhododendron simsii*)、壳斗科的水青冈 (*Fagus longipetiolata*)、茅栗 (*Castanea sguinii*)、鼠李科的鼠李 (*Rhamnus davurica*)、卫矛科的卫矛 (*Evonymus alatus*) 菝葜科的光叶菝葜 (*Smilax glabra*) 等。热带、亚热带的科属有杉科的杉木 (*Cunninghamia lanceolata*), 秃杉, 松科的马尾松, 樟科的楠木、乌药、山茶科的木荷、铃木、油茶、厚皮香、红淡; 桑科的榕 (*Ficus* sp.)、紫金牛科的朱砂根 (*Ardisia crenata*), 山矾科的山矾 (*Symplocos caudata*)、鸡矢藤 (*Paederia chinensis*); 葡萄科的爬山虎 (*Hedera* sp.) 等。以热带——亚热带分布为主, 延展至温带的有木犀科的白蜡树 (*Ligustrum obtusifolium*), 五加科的鹅掌柴 (*Schefflera octophylla*)、爬壁虎 (*Parthenocissus laevirens*)、冬青科的冬青 (*Ilex* spp.), 鼠李科的长叶冻绿 (*Rhamnus crenatus*), 大风子科的柞木 (*Xylosma congestum*), 胡颓子科的胡颓子

(*Elaeagnus pungens*) 等。泛温带或以温带分布为主的科属有槭树科的三角枫 (*Acer buergerianum*)、色木 (*A. mono*)，桦木科的光皮桦 (*Betula luminifera*)，榆科的糙叶树 (*Aphananthe aspera*)、珊瑚朴 (*Celtis julianae*)，漆树科的盐肤木 (*Rhus chinensis*)、含羞草科的合欢 (*Albizia julibrissin*)，蔷薇科的稠李 (*Prunus padus*) 等。从高等植物的区系地理分布说明，秃杉林的群落组成以热带——亚热带的植物成分及数量居多，以温带的植物成分为其次。

同时也说明温带的许多植物成分可能起源于热带。

另外，秃杉林中古老成分较多，如除秃杉外，还有南方红豆杉 (*Taxus mairei*)、马尾树 (*Rhoiptelea chiliantha*)、水松、光里白等许多第三纪的孑遗植物。

2. 秃杉林的群落结构特点 秃杉林的结构层次明显，以雷公山天然分布的秃杉林为例，乔木层树木组成复杂，以秃杉占绝对优势，平均优势度 91%，其它树种仅为 9%，乔木层总覆盖度为 76%。

乔木层分为 3 个亚层。第一亚层为秃杉，树形高大，平均树高 28m，平均胸径 127cm，平均冠幅 14.6m，平均枝下高 9.6m；第二亚层有杉科的杉木，樟科的桢楠 (*Machilus bourniei*)，山茶科的木荷 (*Schima superba*)、尾叶桫欏 (*Eurya japonica* var. *phyllanthoides*)、山矾科的山矾 (*Symplocos caudata*)，壳斗科的小叶青冈 (*Cyclobalanopsis myrsinaefolia*) 等，该亚层平均高为 10m，胸径为 13—16cm，平均为 14cm，覆盖度为 50%，第三层有木兰科的长梗木莲 (*Manglietia chingii*)、杨梅科的杨梅 (*Myrica rubra*)、杜鹃花科的溪畔杜鹃 (*Rhododendron rivulare*) 等，高度在 7—8m，胸径在 6—15cm。

灌木层高度为 50 - 250cm，盖度为 48.3%，组成非常复杂，有樟科的紫楠 (*Phoebe sheareri*)、赛楠 (*Nothaphoebe cavaleriei*)、长叶乌药 (*Lindera hemslayiutana*)、山胡椒 (*L. glauca*)、香叶子 (*L. fragrans*)、木姜子 (*Litsea mollifolia*) 乌药等，壳斗科的丝栗栲、水青冈、茅栗、甜槠等，山茶科的尾叶柃木、厚皮香、油茶、毛药红淡、木荷等为主；其次是木兰科的长梗木莲，蔷薇科的石灰花楸 (*Sorbus flogaeri*)、花楸 (*S. pohuashanensis*)、灰叶稠梨、悬钩子、木莓、麻叶绣球、光叶石楠，桑科的歪叶榕、变叶榕、构树，四照花科的青莢叶，安息香科的拟赤杨、秤锤树，杜英科的薯豆，马尾树科的马尾树，山矾科的老鼠矢，金缕梅科的枫香、大果腊瓣花，榆科的珊瑚朴、糙叶树，含羞草科的合欢、山合欢，紫金牛科的牛砂根，漆树科的盐肤木，槭树科的三角枫，五加科的鹅掌柴，木犀科的木蜡树，卫矛科的石枣子，杨梅科的杨梅，清风藤科的泡花树，冬青科的细叶冬青，杜鹃花科的马银花、杜鹃，鼠李科的冻绿，桦木科的光皮桦，胡颓子科的胡颓子，大风子科的柞木，八角枫科的八角枫等多种常绿落叶阔叶树。其中也有少量的针叶树成分，如杉木，粗榧科的三尖杉，红豆杉科的红豆杉。此外，还有禾本科的箭竹等。

草本层以蕨类为主体，有里白科的光里白，乌毛蕨科的狗脊，林蕨科的乌韭，凤尾蕨科的蕨，水龙骨科的粤瓦韦、波纪星蕨，卷柏科的拉波卷柏等，其次是姜科的长穗姜花，鸢尾科的扁竹根，马兜铃科的杜衡等，还有极少量的禾本科的芒草、苔草、淡竹叶等，整个草本层总覆盖度为 50%。

层外植物有五加科的常青藤、五加，猕猴桃科的猕猴桃，葡萄科的爬山虎，木通科的三叶木通等攀援在灌木层植物上

的，均生长孱弱，但生长在林缘处的，却比较旺盛。

(二) 福建省的秃杉林群落特征

秃杉的群落组成，根据我们在古田和屏南进行的全林调查统计，有高等植物 43 科 85 种以上，其层次结构清楚，在垂直结构上可分为乔木层、灌木层、草本层，层外植物种类多，而地被植物层不明显。

乔木层一般可分为 3 个亚层，第 I 亚层林木一般高在 20—35m，胸径在 20—100cm 以上，秃杉在本层中占绝对优势，居于林冠层之上，植株最高可达 41m 以上，最大的胸径 226cm，最大冠幅达 20.6m×24.3m，最大单株材积 53m³，其次是水松 (*Glyptostrobus pensilis*)、杉木、马尾松等。第 II 亚层除秃杉外(在福建省现有发现的林分不占优势)，尚有杉木、柳杉 (*Cryptomeria fortunei*)、松科的江南油杉 (*Keteleeria cyclolepis*)，阔叶树有胡桃科的少叶黄杞 (*Engelhardtia fenzlilii*)、木荷、栲木 (*Eurysia nitida*)，金缕梅科的枫香 (*Liquidambar formosana*)，樟科的樟树 (*Cinnamomum camphora*)、红楠 (*Machilus thunbergii*)、白楠 (*Phoebe neurantha*) 等。个别群落还可分出第 III 亚层，多由阔叶树组成，如壳斗科的米槠 (*Castanopsis cuspidata*)、甜槠 (*C. eyrei*)，金缕梅科的蚊母树 (*Distylium racemosum*)，梧桐科的梧桐 (*Firmiana simplex*)，柿树科的柿 (*Diospyros kaki*)，杨梅科的杨梅，桦木科的江南桤木 (*Alnus trabeculosa*)，红豆杉科的南方红豆杉等。乔木层盖度均在 80% 以上(古田县杉洋镇楼下村)，秃杉覆盖度约占 40%—50%。

灌木层受上层树冠影响极大，由于上层树冠高度垂直变化大，透光度较大，林内灌木层发达，层覆盖度占 40%—

60%，高度在 3m 以下，主要植物有五加科的白勒花 (*Acanthopanax trifoliatum*)，还有映山红、乌药 (*Lindera strychnifolia*)、白楠、悬铃木 (*Platanus acerifolia*)、光叶石楠 (*Photinia glabra*)、算盘子 (*Glochidion puberum*)、老鼠矢 (*Symplocos stellaris*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*)、杜英 (*Elaeocarpus decipiens*) 等占优势；个别群落以次生植被如小剛竹 (*Phyllostachys bambusoides*)、绿竹 (*Sinocalamus oldhami*) 等占优势，尤以单株状态分布的秃杉更占优势。

草本层的主要植物种类有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、芒萁骨 (*Dicranopteris dichotoma*)、蕨 (*Pteridium aquilinum*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、狗脊 (*Woodwardia japonica*)、野青茅 (*Deyeuxia anundinacea*) 等。

由于秃杉树龄衰老，上面还分布有大量的层外植物，如薜荔 (*Ficus pumila*)、变叶榕 (*Ficus variolosa*)、梨茶 (*Carnellia octopetala*)、皱叶忍冬 (*Lonicera japonica*)、延平含笑 (*Michelia yunpeng*)、笔罗子 (*Meliosma rigida*)。地被植物稀少，主要有苔藓等。

四、对环境条件的要求

(一) 气候条件

秃杉原产地分布跨亚热带、暖温带。能耐最低 -10°C ，最高 35.6°C 气温。宜生长于温暖阴凉湿润环境，秃杉稍耐旱，但要求雨量充沛（年平均降水量 1000mm 以上），雨日及云雾多，日照少的森林湿润气候型。

(二) 对地形条件的要求

秃杉在中高海拔地区生长良好，其生态适应范围比较宽，从海拔 10m 多的滩涂地带和低海拔山地，到海拔 2700m 高山地区均能生长，但以亚热带 800m 以上中高海拔地区的山谷，山凹、山脚及半阳坡生长良好，造林成活率高，生长快，而在阳坡干燥日照强的地方，造林成活率低，生长比较慢。

(三) 对土壤条件的要求

秃杉虽在多种土壤条件下都能生长，但以土层深厚、疏松、肥沃、湿润而又排水良好的森林土壤、红壤、黄红壤、黄壤生长为好， pH 值要求 $4.5-7$ ，而在土层薄而板结，肥力低的地方生长差，对立地的要求接近杉木而又低于杉木，在土