

# 浙江开化县国家级公益林甜槠种群结构及伴生群落特征

魏濮瑞, 杨鹏\*, 曹元帅, 王博恒, 侯志颖

国家林业和草原局华东调查规划院, 浙江 杭州

收稿日期: 2023年6月9日; 录用日期: 2023年7月20日; 发布日期: 2023年7月31日

## 摘要

【目的】甜槠是亚热带中部山区国家公益林的主要建群种, 研究其种群结构及伴生群落特征对探讨中亚热带公益林植被演替规律具有重要意义。【方法】浙江开化县国家公益林分布有大面积甜槠群落, 该研究采用固定样地和典型取样相结合的方法, 对其小样地内甜槠种群结构及伴生群落物种组成、乔灌层物种多样性、垂直成层及个体径级结构等特征进行了探讨。【结果】1) 浙江开化县国家级公益林甜槠径级结构呈现“金字塔型”, 幼苗较多, 种群年龄结构属增长型。2) 浙江开化县国家级公益林中, 甜槠能够在常绿阔叶林和针阔混交林中生长, 但是在常绿阔叶林中生长优势较大, 在针阔混交林中生长优势较弱。3) 乔木层和灌木层中1号样地的生物多样性各种指数基本上高于2号和3号样地, 这是因为1号样地海拔低, 水热条件比较好, 因此生物多样性较多。4) 环境因子均对甜槠产生一定的影响, 海拔越高, 空气湿度越大, 光照充足, 枯枝落叶厚度比较大, 受人为干扰比较小, 土壤发育比较好, 水热条件比较好, 有利于甜槠的生长、发育和更新。【结论】本地区甜槠群落垂直结构比较复杂, 幼苗比较多, 群年龄结构属增长型, 不同环境因素对甜槠种群的影响存在差异。

## 关键词

甜槠, 种群结构, 物种组成, 年龄结构, 伴生群落

# Population Structure and Companion Community Characteristics of the *Castanopsis eyrei* in National Public Welfare Forest of Kaihua County, Zhejiang Province

Purui Wei, Peng Yang\*, Yuanshuai Cao, Boheng Wang, Zhiying Hou

East China Survey and Planning Institute of National Forest and Grassland Administration, Hangzhou Zhejiang

Received: Jun. 9<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jul. 20<sup>th</sup>, 2023; published: Jul. 31<sup>st</sup>, 2023

\*通讯作者。

文章引用: 魏濮瑞, 杨鹏, 曹元帅, 王博恒, 侯志颖. 浙江开化县国家级公益林甜槠种群结构及伴生群落特征[J]. 林业世界, 2023, 12(3): 181-192. DOI: 10.12677/wjf.2023.123024

## Abstract

**Objective:** *Castanopsis eyrei* is the main constructive species of the national public welfare forest in the central mountainous area of the subtropical zone. The study of its population structure and associated community characteristics is of great significance to the discussion of the vegetation succession law of the central subtropical public welfare forest. **Method:** A large area of *Castanopsis eyrei* community is distributed in the national public welfare forest in Kaihua County, Zhejiang. This study used a combination of fixed sample plots and typical sampling. The characteristics of *Castanopsis eyrei* population structure and associated community species composition, arbor and shrub species diversity, vertical stratification and individual diameter class structure in the small plot were discussed. **Result:** 1) The diameter structure of *Castanopsis sylvestris*, a national public welfare forest in Kaihua County, Zhejiang Province, presents a “pyramid type”, with more seedlings, and the population age structure is an increasing type. 2) Among the national public welfare forests in Kaihua County, Zhejiang, *Castanopsis sylvestris* can grow in evergreen broad-leaved forests and mixed coniferous and broad-leaved forests, but it has a greater growth advantage in evergreen broad-leaved forests and a weaker growth advantage in coniferous and broad-leaved mixed forests. 3) In the arbor layer and shrub layer, the biodiversity indexes of plot 1 are basically higher than those of plots 2 and 3. This is because plot 1 has a low altitude and better hydrothermal conditions, so the biodiversity is relatively higher. 4) Environmental factors all have a certain impact on *Castanopsis sylvestris*. The higher the altitude, the greater the air humidity, the more light, the thicker litter and the less human interference, the better the soil development, and the better water and heat conditions. These are conducive to the growth, development and renewal of *Castanopsis*. **Conclusion:** The vertical structure of the *Castanopsis eyrei* community in the area is relatively complex, with more seedlings, and the age structure of the population is an increasing type. Different environmental factors have different effects on the *Castanopsis eyrei* population.

## Keywords

*Castanopsis eyrei*, Population Structure, Species Composition, Age Structure, Associated Community

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

森林群落结构是群落生态学研究的基础，是指群落中的所有种类及其个体在时间和空间上的配置状况。种群是群落的组成部分，其结构不仅对群落结构有直接影响，而且能客观地体现群落的发展趋势，因而种群结构的研究对阐明群落的形成及其稳定性与演替规律的等具有重要意义[1]。甜槠(*Castanopsis eyrei*)是壳斗科(*Fagaceae*)锥属(*Castanopsis*)常绿乔木，主要分布在中国长江以南各地，是常绿阔叶林或针阔混交林中的主要树种[2]。甜槠特殊的解剖学与导水功能特征，使得甜槠林具有增强地表枯枝落叶持水、增加土壤蓄水及减少地表径流量和地下渗流量的水文效应。同时，在生物多样性保护、生物量维持、区域性气候调节等方面也发挥着重要作用[3] [4]。

国家级公益林是指生态区位极为重要或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以发挥森林生态和社会服务功能为主要经营目的的防护林和特种用途林[3] [4]。浙江开化县国家级公益林面积为 58370.3 公顷，甜槠作为该区国家公益林的主要建群种和优势

种之一, 在开化地区具有很高的生态价值。本文对开化县国家公益林典型区域内按主要森林植被类型(针叶林、针阔混交林、阔叶林、红树林、竹林、灌木林等), 设置 3 个大样地(300 m × 200 m)。在每个大样地中选取 5 个甜槠群落小样地(20 m × 20 m), 以及记录经纬度、海拔、坡向、坡度、坡位、林冠郁闭度、枯落物厚度、枯落物覆盖度、腐殖质厚度等环境特征, 进行不同生境和不同演替阶段的森林群落中甜槠种群结构和动态进行分析, 旨在认识该种群在国家公益林群落中的地位和作用, 了解公益林的演替和优势种群更新特点, 为开化县国家公益林的质量提升和功能增强提供科学依据。

## 2. 研究地区与研究方法

### 2.1. 研究区概况

浙江开化县位于浙江省西部、衢州市西北部, 浙皖赣三省交界处, 属南岭山系怀玉山脉的一部分。钱江源国家公园位于开化县西北部, 是中亚热带的纬度中心, 是浙江省甚至长三角的重要生态屏障和生态绿肺, 也是钱塘江的发源地。开化县地理坐标介于北纬 28°54'30"至 29°29'59"、东经 118°1'15"至 118°37'50"之间。东北邻淳安县, 东南连常山县, 西与西北分别与江西的玉山县、德兴市、婺源县相依, 北接安徽休宁县, 素有“歙饶屏障”之称[5]。开化属于典型的亚热带季风气候, 四季分明, 温暖湿润, 常年平均气温 16.4℃, 年均降雨量 1814 mm, 无霜期 252 天。境内土壤类型主要有红壤、黄红壤、红黄壤和沼泽土四种, 土壤偏酸性。

开化县的主要植被类型有中亚热带常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、针叶阔叶混交林、针叶林、亚高山湿地五种。其中, 中亚热带常绿阔叶林是钱江源国家公园的植被主体, 广泛分布于海拔 800 米以下的低海拔地区, 属于典型的中亚热带地带性植被(于明坚等, 2001)。开化县境内省级以上公益林建设规模达到 92484.5 公顷, 占县域总面积的 41.3%, 占林业用地面积的 48.3%, 其中: 国家级公益林面积 58370.3 公顷, 省级公益林面积 34114.2 公顷, 覆盖全县 14 个乡镇、1 个办事处共 245 个行政村和 3 个国有单位。

### 2.2. 样地调查

2019 年 8~10 月在开化县国家级公益林典型区域内按主要森林植被类型(针叶林、针阔混交林、阔叶林、红树林、竹林、灌木林等), 设置 3 个大样地(300 m × 200 m), 并在遥感影像图上布设定位。在每个大样地中选取 5 个甜槠群落小样地(20 m × 20 m), 以及记录经纬度、海拔、坡向、坡度、坡位、林冠郁闭度、枯落物厚度、枯落物覆盖度、腐殖质厚度等环境特征。对 20 m × 20 m 的甜槠群落小样地内的乔木树种进行每木检尺(起测胸径 5 cm), 并记录物种种类、高度、胸径(基径)、冠幅等物种特征。灌木层和草本层调查在沿样地对角线的 3 个 2 m × 2 m 的小样方内进行, 灌木层记录物种种类、高度、盖度, 草本层记录物种名称和盖度。结果如表 1 所示。

Table 1. General information of the study sites

表 1. 样地基本情况

样地编号	群落	海拔	GPS横坐标	GPS纵坐标	坡向	坡位	坡度	群落类型	枯枝落叶物厚度
1 号大样地	群落 1	422	0315859	3237417	西北	上	28	暖温带针阔混交林	3
	群落 2	321	0315866	3237530	北	下	35	常绿阔叶林	2
	群落 3	360	0315921	3237478	北	中	38	暖温带针阔混交林	4
	群落 4	352	0316009	3237481	西	中	43	暖温带针阔混交林	3
	群落 5	342	0316011	3237525	西	下	29	暖温带针阔混交林	2

## Continued

	群落 1	590	0326317	3254212	南	中	41	常绿阔叶林	8
	群落 2	600	0326314	3254265	西	中	35	暖温带针阔混交林	5
2 号大样地	群落 3	640	0326399	3254265	南	中	42	暖温带针阔混交林	7
	群落 4	665	0326399	3254213	北	中	42	暖温带针阔混交林	8
	群落 5	640	0326477	3254333	西北	中	43	暖温带针阔混交林	5
	群落 1	670	0325947	3254008	南	上	36	常绿阔叶林	5
	群落 2	680	0326039	3254068	东	中	40	常绿阔叶林	8
3 号大样地	群落 3	680	0326105	3253937	西南	中	38	常绿阔叶林	5
	群落 4	680	0326111	3254007	东	中	41	常绿阔叶林	8
	群落 5	620	0326116	3254072	东北	中	42	常绿阔叶林	8

## 2.3. 数据处理

## 2.3.1. 群落多样性测定

本文将乔木层、灌木层分层进行多样性计算, 并利用单因素方差分析(ANOVA)分别对不同群落中乔灌木层的多样性指数进行差异显著性分析, 方差齐性时( $P > 0.05$ ), 多重比较采用最小显著性差异法(LSD), 方差非齐性时( $P < 0.05$ ), 多重比较采用 Games How ell, 此过程在 SPSS 22.0 中完成。

## 1) 重要值

$$IV_{\text{乔木}} = \frac{\text{相对密度} + \text{相对频度} + \text{相对优势度}}{3} \times 100$$

$$IV_{\text{灌木}} = \frac{\text{相对密度} + \text{相对频度} + \text{相对盖度}}{3} \times 100$$

2) Shannon 指数( $H$ )

$$H = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

3) Simpson 指数( $D$ )

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2$$

4) Pielou 均匀度指数( $J$ )

$$J = \frac{H}{\ln S}$$

5) Margalef 丰富度指数( $M$ )

$$M = \frac{S-1}{\ln N}$$

式中,  $S$  为样方内各层的物种数,  $N$  为样方内各层全部种个体数总和,  $P_i$  为种  $i$  在样方各层内的相对重要值。

### 2.3.2. 甜槠种群及群落主要径级结构划分

本研究采用木本植物的径级结构来代替植物的年龄结构[6], 并根据各样地内木本植物的径级特点, 以 5.0 cm 为递增单位[7], 采用上限排外法共划分为 7 级[8]: I 级( $DBH < 5$  cm)、II 级( $5.0 \text{ cm} \leq DBH < 10.0$  cm)、III 级( $10.0 \text{ cm} \leq DBH < 15.0$  cm)、IV 级( $15.0 \text{ cm} \leq DBH < 20.0$  cm)、V 级( $20.0 \text{ cm} \leq DBH < 25.0$  cm)、VI 级( $25.0 \text{ cm} \leq DBH < 30.0$  cm)、VII 级( $DBH \geq 30.0$  cm)。并结合实际情况, 将甜槠种群按照其径级结构分为三大龄级, 分别为幼苗(第 I、II 级)、幼株(第 III~V 级)和成株(第 VI、VII 级)。

### 2.3.3. 排序分析

为了方便建立环境的数据矩阵, 对各种环境因子运用等级制进行划分。对于坡度, 共划分为 4 个等级, 用 1 代表 25~30 度, 2 代表 30~35 度, 3 代表 36~40 度, 4 代表 41~45 度; 对于坡向, 共划分为 4 个等级, 1 代表东, 2 代表西, 3 代表南, 4 代表北; 对于坡位, 共划分为 3 个等级, 1 代表上坡位, 2 代表中坡位, 3 代表下坡位; 对于海拔, 共划分为 4 个等级, 1 代表 300~400 m, 2 代表 400~500 m, 3 代表 500~600 m, 4 代表 600 m 以上。以物种矩阵与原始环境因子矩阵为基础, 在 CANOCO 5.0 中进行排序分析。环境变量与群落的排序采用 PCA (主成分分析), 环境变量与物种的排序采用 CCA (典范对应分析)。

## 3. 结果与分析

### 3.1. 甜槠种群结构特征

#### 3.1.1. 不同群落中的种群数量特征

3 个大样地中共调查到 307 株甜槠。其中, 大样地 1、2、3 中分别有 57、111、139 株, 其对应的甜槠林分密度和重要值为 285 株/ha 和 9.3、555 株/ha 和 14.3、695 株/ha 和 32.0。在每公顷单位面积内(图 1), 3 号大样地中甜槠株数最大, 为 695 株/ha, 而 1 号样地甜槠数量最少, 为 285 株/ha。

进行差异显著性分析发现, 3 大样地之间甜槠数量差异不显著。

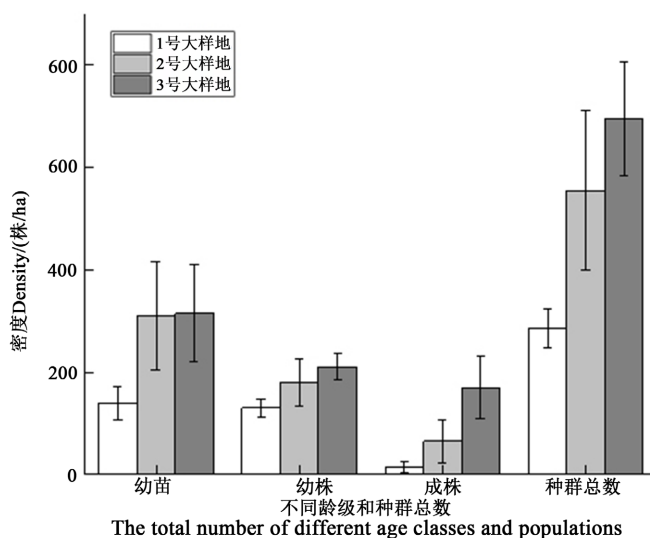


Figure 1. Distribution density of *Castanopsis eyrei* (Mean ± SE)

图 1. 甜槠种群的分布密度(平均值 ± 标准误差)

#### 3.1.2. 不同群落中的种群结构特征

图 1 显示的 3 个样地群落在每公顷面积内的分布情况, 可见样地 1、2、3 的甜槠种群结构较为相似,

其不同生长型数量均为幼苗 > 幼株 > 成株,且 3 号样地中单位面积内幼苗、幼株和成株数量相对最多。由此可知甜槠种在样地 3 中生长得最好,在样地 1 中生长得相对最差。

年龄结构可以确定群落各种群演替的方向。由图 2 可知: 3 个大样地中甜槠径级结构呈现“金字塔型”, 种群年龄结构属增长型。在各径级中以年龄较小的幼苗(第 I、II 级)为主(3 个样地分别为 28 株、62 株、63 株), 年龄较大的成株(第 VI、VII 级)数量相对较少(3 个样地分别为 3 株、13 株、34 株), 即表明研究地甜槠种群自然更新良好。然而, 种群径级结构在不同的样地间存在明显差异, 1 号大样地中, 甜槠种群 78.95% 的个体集中在第 II、III 径级, 未出现 I 级幼苗; 2 号大样地中, 甜槠种群 55.86% 的个体集中在第 II 径级, 其次为第 III 径级, 未出现 I 级幼苗; 3 号大样地中, 甜槠种群 43.88% 的个体集中在第 II 径级, 其次为第 VII 径级, 出现 2 株 I 级幼苗。各样地幼苗植株数百分比分别占 49.1%、55.9% 和 45.3%。

由图 3 可知, 3 个样地中甜槠植株高度主要集中在 6~8 m, 且 3 样地内高度级表现趋势一致, 但 1 号大样地植株较 2 号、3 号大样地略有不同, 部分幼年甜槠植株高度低于 4 m。

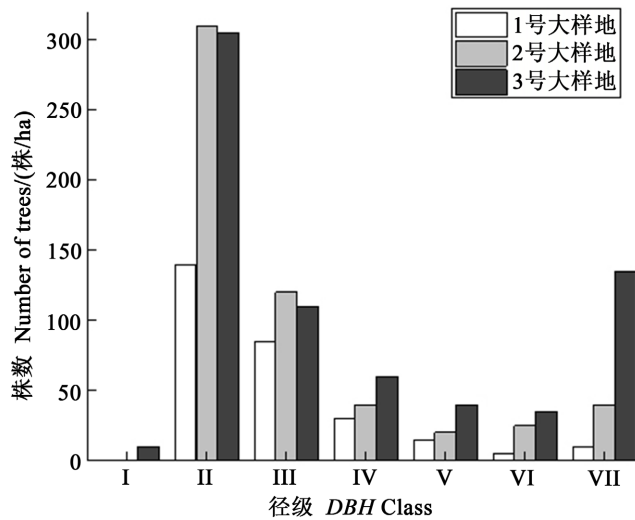


Figure 2. Diameter class distribution of *Castanopsis eyrei*  
图 2. 甜槠种群的径级分布

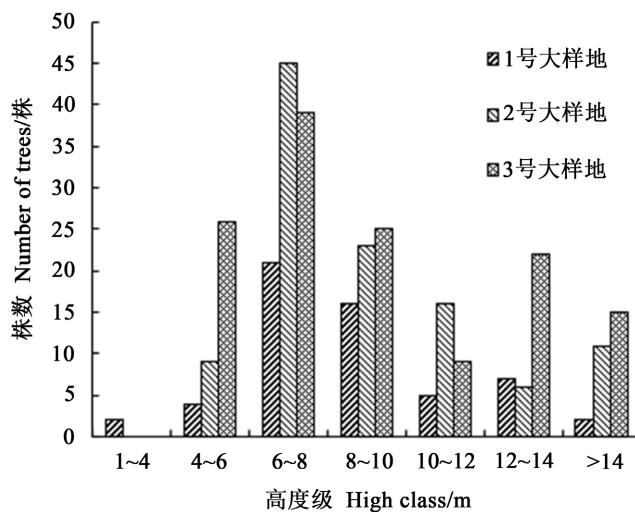


Figure 3. Height class distribution of *Castanopsis eyrei*  
图 3. 甜槠种群的高度级分布



### 3.2. 甜槠伴生群落特征

#### 3.2.1. 群落主要种重要值及甜槠在群落中的地位

在调查的3个甜槠样地中,共有维管植物145种,隶属于64科111属,其中乔木层植物31科54属68种,灌木层23科30属38种,草本层14科16属17种,层间植物(藤本)14科20属22种。1号大样地乔木层植物28科45属56种,主要种为杉木、甜槠、青冈,重要值分别为33.03、9.27、5.52;2号大样地乔木层植物29科45属51种,主要种为杉木、甜槠、马尾松,重要值分别为31.79、14.33、13.01;3号大样地内乔木层18科33属36种,主要种为甜槠、木荷、石栎,重要值分别为31.97、11.91、10.61。

如表2所示,甜槠分别在1号样地、2号样地、3号样地主要植物的重要值中排在第2位(9.27)、第2位(14.33)、第1位(31.97),在3号大样地中重要值最大,其次是2号大样地,1号大样地重要值最小,表明甜槠在常绿阔叶林中生长优势较大,针阔混交林中相对优势较弱。

**Table 2.** Dominant plant species and its importance value

**表 2.** 主要植物种类及其重要值

物种	1号大样地	2号大样地	3号大样地
杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	33.03	31.79	
甜槠 <i>Castanopsis eyrei</i>	9.27	14.33	31.97
青冈 <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	5.25		
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	4.82	13.01	2.39
木荷 <i>Schima superba</i>	4.59	8.11	11.91
石栎 <i>Lithocarpus glaber</i>	4.11	4.16	10.61
杜英 <i>Elaeocarpus decipiens</i>	3.32		
赤杨叶 <i>Alniphyllum fortunei</i>	3.02	3.61	2.92
冬青 <i>Ilex chinensis</i>	2.34		2.44
肉桂 <i>Cinnamomum cassia</i>		2.44	2.35
山矾 <i>Symplocos sumuntia</i>		2.27	2.25
杜鹃 <i>Rhododendron simsii</i>			2.87
野漆树 <i>Toxicodendron succedaneum</i>			2.75
小果南烛 <i>Lyonia ovalifolia</i>			2.61
红楠 <i>Machilus thunbergii</i>			2.45
柃木 <i>Eurya japonica</i>			2.37
小叶青冈 <i>Cyclobalanopsis myrsinifolia</i>			2.29
树参 <i>Dendropanax dentiger</i>			2.29

#### 3.2.2. 群落多样性

图4和图5分别反映了3个样地中乔木层和灌木层的多样性指数的变化关系,数据显示,乔木层Shannon指数、Simpson指数、Pielou指数变化趋势相同,均为1号大样地 > 3号大样地 > 2号大样地,

而 Margalef 丰富度指数 1 号大样地 > 2 号大样地 > 3 号大样地；灌木层 Shannon 指数、Simpson 指数、Pielou 指数及 Margalef 丰富度指数变化趋势相同，1 号大样地 > 3 号大样地 > 2 号大样地。

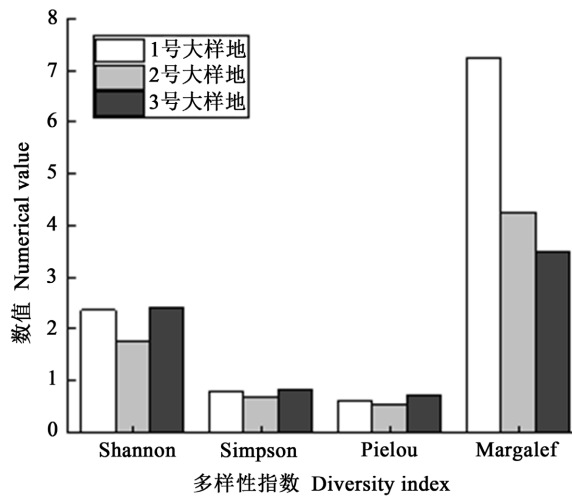


Figure 4. Community tree layer diversity

图 4. 群落乔木层多样性

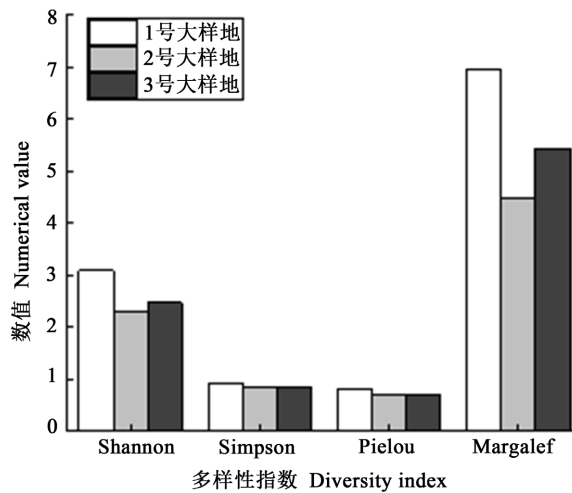


Figure 5. Community shrub layer diversity

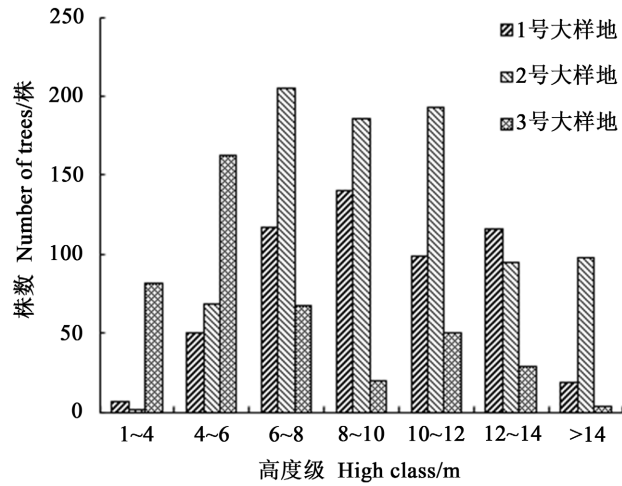
图 5. 群落灌木层多样性

### 3.2.3. 群落成层及径级结构

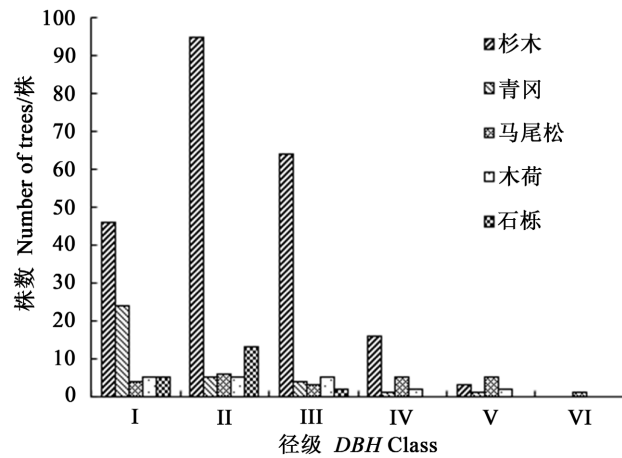
由图 6 可知，1 号、2 号和 3 号大样地乔木层均分为 3 层，即乔木下层(1~6)、乔木中层(6~10)、乔木上层(10~14)，乔木下层中优势种为杜鹃、柃木、小果南烛等；乔木中层大部分集中在 7~9 m，主要组成种为冬青、山矾、红楠等常绿树种；乔木上层的植株个体数多于乔木下层和乔木中层，大部分集中于 10~12 m，主要组成种为甜槠、杉木、马尾松等优势种，以及包括部分青冈、木荷、石栎等高大树种。

群落主要种的径级结构不仅能反映出群落的结构特征，还决定着群落的稳定性与更新演替趋势。由图 7~9 可知，3 个大样地主要种的径级结构中，1 号大样地中杉木与 3 号大样地中木荷呈现“倒金字塔”型，属稳定增长型种群；1 号大样地青冈和 2 号大样地木荷、马尾松及 3 号大样地中木荷均呈现倒“J”型，属急速增长型种群；1 号和 2 号大样地马尾松属于衰退型种群。

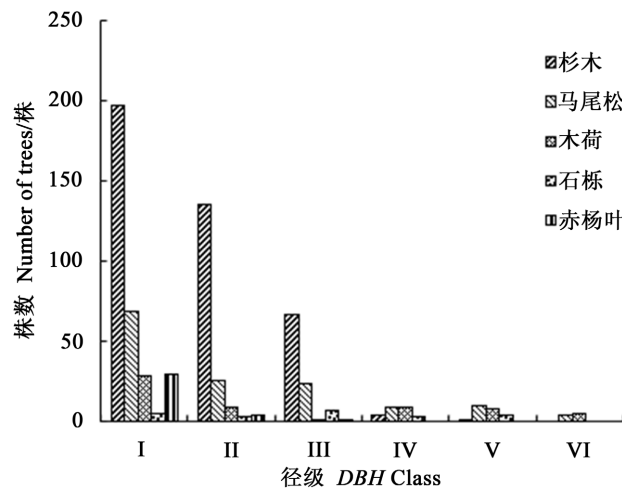




**Figure 6.** Vertical stratification of 3 large terrestrial biocenosis  
**图 6.** 3 个大样地群落的垂直成层结构 plot No.1



**Figure 7.** Distribution of the main species diameter level structure of plot No. 1  
**图 7.** 1 号样地主要种径级结构分布



**Figure 8.** Main species diameter class structure distribution of sample plot No.2  
**图 8.** 2 号样地主要种径级结构分布

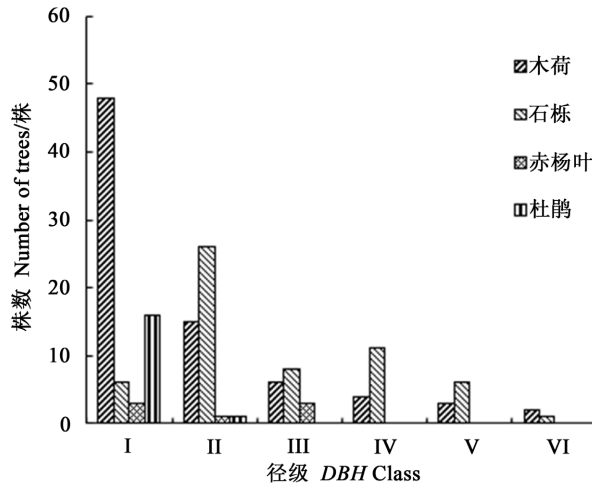


Figure 9. Main species diameter class structure distribution of sample plot No.3  
图 9. 3 号样地主要种径级结构分布

### 3.3. 群落及甜槠种群与环境的排序分析

图 10 反映了环境因素对群落空间分布的影响。根据环境因素的箭头长度可得 5 个环境因子均对群落产生一定的影响，海拔越高，空气湿度越大，光照充足，枯枝落叶厚度比较大，受人为干扰比较小，土壤发育比较好，水热条件比较好，有利于甜槠的生长、发育和更新。

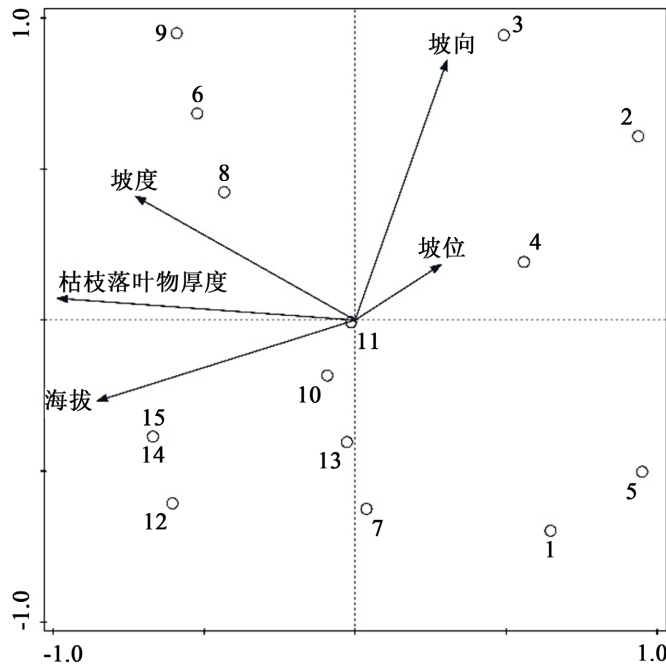
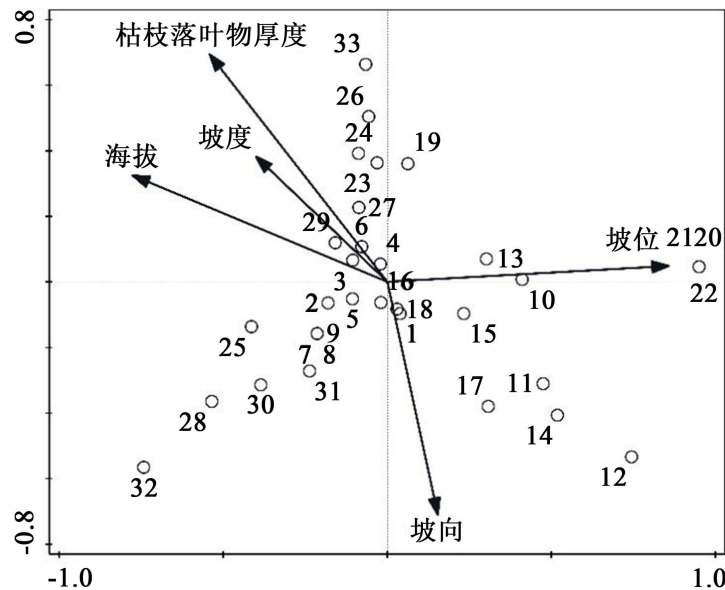


Figure 10. Ordination analysis of community and environmental factors  
图 10. 群落与环境因子的排序分析

甜槠群落乔木层 33 个主要物种与环境因素的排序情况如图 11，环境因子对不同物种的分布影响存在一定的差异。沿海拔降低，甜槠种群数量呈现减少趋势，由于低海拔地区，光照时间比较短、降水比较少、空气湿度比较小，人为干扰比较多，对甜槠生长具有一定的限制作用，甜槠相对较少。



**Figure 11.** Ordination analysis of main species and environmental factors. 1~33 Represent species; 1. *Cunninghamia lanceolata*; 2. *Pinus massoniana*; 3. *Schima superba*; 4. *Castanopsis eyrei*; 5. *Lithocarpus glaber*; 6. *Ilex chinensis*; 7. *Eurya muricata*; 8. *Adinandra millettii*; 9. *Quercus glandulifera* var. *brevipetiolata* Nakai; 10. *Quercus glauca*; 11. *Elaeocarpus decipiens*; 12. *Daphniphyllum macropodum*; 13. *Toxicodendron vernicifluum*; 14. *Castanopsis fargesii*; 15. *Phoebe zhennan*; 16. *Machilus thunbergii*; 17. *Litsea coreana* Levl. var. *sinensis*; 18. *Alniphyllum fortunei*; 19. *Rhododendron simsii*; 20. *Platycladus orientalis*; 21. *Nyssa sinensis*; 22. *Cupressus funebris*; 23. *Cinnamomum cassia*; 24. *Dendropanax dentiger*; 25. *Liquidambar formosana*; 26. *Vaccinium bracteatum*; 27. *Symplocos sumuntia*; 28. *Castanea henryi*; 29. *Myrica rubra*; 30. *Albizia kalkora*; 31. *Symplocos stellaris*; 32. *Eurya japonica*; 33. *Cyclobalanopsis myrsinifolia*

**图 11.** 群落与环境因子的排序分析。1~33 代表物种；1. 杉木；2. 马尾松；3. 木荷；4. 甜槠；5. 石栎；6. 冬青；7. 格药枥；8. 杨桐；9. 短柄枹；10. 青冈；11. 杜英；12. 交让木；13. 漆树；14. 栲树；15. 楠木；16. 红楠；17. 豹皮樟；18. 拟赤杨；19. 杜鹃；20. 侧柏；21. 蓝果树；22. 柏木；23. 肉桂；24. 树参；25. 枫香树；26. 乌饭树；27. 山矾；28. 锥栗；29. 杨梅；30. 山合欢；31. 老鼠矢；32. 柃木；33. 小叶青冈

#### 4. 讨论

群落中不同年龄树种的构成状况为林木的年龄结构，它是林木更新演替的重要指标，了解年龄结构及其分布特征，有助于掌握种群的发展趋势，可为森林的合理经营提供理论依据[8]。本文甜槠种群以幼苗为主，成株较少，随着径级的增长，甜槠个体数量不断减少，年龄“金字塔型”底部宽，从底部向上不断变窄，甜槠种群自然更新良好，是增长型种群，这与乌拉山自然保护区白桦种群[9]的增长方式相似，幼苗多，随着年龄的增长，种群个体对水分、养分、光照等资源的竞争会不断增大，导致个体数量减少，密度下降。实际测量时，对树木进行每木检尺时基本只测量 DBH > 5 cm 以上的树木，样地内有很多小径级的更新树种，可能存在不同种群的树木被忽略，使得在分析群落年龄结构、演替方向等方面存在一定的误差。同时，在种群年龄结构中，用胸径代表年龄结构的方法虽然目前比较常用，但是由于胸径等级是根据不同种群生活史、生长速度等因素进行划分的，标准不统一，存在偏差[8]。

#### 5. 结论

不同的生境类型中甜槠的种群结构存在差异。本文通过对开化县国家级公益林典型区域内 3 个大样地 15 个甜槠群落小样地进行调查分析，种群径级结构均呈单峰型，均以幼苗所占比例为最大，成株比较少。3 个样地的幼株存活率均呈现下降趋势，此径级结构与梓叶槭[10]比较相似，这是因为郁闭度大，林下光照不强，使得幼树生长缺乏一定的光照而生长较差。甜槠能够在常绿阔叶林和针阔混交林中生长，这与金则新[11]等关于甜槠的分布特征结论相一致。然而，与金则新等的结论不同的是，金则新等[11]认

为甜槠种群在针阔混交林中的密度较大, 种群年龄结构为增长型, 在常绿阔叶林中种群年龄结构为稳定性; 本文认为甜槠在常绿阔叶林中生长优势较大, 针阔混交林中相对优势较弱。此差异可能与环境因素、研究区域、数据源等因素有关。

## 参考文献

- [1] 钱逸凡, 韩冰园, 伊力塔, 等. 浙江中部地区公益林的群落结构[J]. 浙江农林大学学报, 2013, 30(6): 830-838.
- [2] 夏振岱. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1988.
- [3] 许宝坤, 许晓岗, 李垚, 等. 黄山常绿阔叶林甜槠群落优势种种间关联分析[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2019, 43(4): 77-84.
- [4] 江国华, 汪秀琴, 吴泽民. 安徽查湾甜槠林不同大小林隙空气相对湿度对比分析[J]. 长江大学学报(自科版), 2019, 16(5): 68-71.
- [5] 李连飞. 从毗邻县情况看“外挂车”形成及治理对策[J]. 交通企业管理, 2006, 21(11): 10-11.
- [6] 蒋子涵, 金光泽. 择伐对阔叶红松林主要组成树种种内、种间竞争的影响[J]. 应用生态学报, 2010, 21(9): 2179-2186.
- [7] 达良俊, 杨永川, 宋永昌. 浙江天童国家森林公园常绿阔叶林主要组成种的种群结构及更新类型[J]. 植物生态学报, 2004, 28(3): 376-384.
- [8] 郭秋菊, 陈礼波, 艾训儒, 等. 七姊妹山常绿落叶阔叶混交林中典型群落的结构与多样性分析[J]. 林业资源管理, 2017(1): 91-97.
- [9] 胡尔查, 王晓江, 张文军, 等. 乌拉山自然保护区白桦种群的年龄结构和点格局分析[J]. 生态学报, 2013, 33(9): 2867-2876.
- [10] 张宇阳, 马文宝, 于涛, 等. 梓叶槭的种群结构和群落特征[J]. 应用与环境生物学报, 2018, 24(4): 697-703.
- [11] 金则新, 蔡辉华. 浙江天台山常绿阔叶林不同演替阶段优势种群动态[J]. 浙江林学院学报, 2005, 22(3): 272-276.