

南北麂列岛国家公园种子植物区系分析

赵春燕*, 王娇娇, 陈明林#

安徽师范大学生命科学学院, 安徽 芜湖

收稿日期: 2026年7月13日; 录用日期: 2026年8月25日; 发布日期: 2026年9月7日

摘要

在充分调查和结合本地资料的基础上, 对南北麂列岛国家公园种子植物进行系统分析。结果如下: (1) 南北麂列岛国家公园有种子植物98科、346属、575种, 其中裸子植物2科、2属、2种, 被子植物96科、344属、573种, 以唇形科(Lamiaceae, 24种)、豆科(Fabaceae, 35种)、菊科(Asteraceae, 60种)、禾本科(Poaceae, 75种)等大科为主。(2) 分布区类型多样, 科、属、种的热带成分占非世界广布类型的64.23%、58.02%和57.08%, 具有显著的热带分布特征, 这也与其所处的地理位置和气候特征相符。(3) 珍稀濒危植物及重点保护野生植物的种类较为丰富, 其中被《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》收录的植物有17种, 包括极危种(CR) 2种, 濒危物种(EN) 4种, 易危物种(VU) 6种, 近危种(NT) 5种。被IUCN收录的共17种, 含极危种(CR) 3种, 濒危种(EN) 3种, 易危种(VU) 6种, 近危种(NT) 5种。有保护野生植物有15种, 其中国家一级保护植物3种; 国家二级保护植物7种; 浙江省省重点保护植物5种。(4) 有针叶林、阔叶林、亚热带灌丛、亚热带草甸四大类植被类型, 暖性针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、针阔混交林、常绿阔叶灌丛、落叶阔叶灌丛、山地草甸7种植被亚型。(5) 南北麂列岛国家公园不仅有特色物种10科、11属、11种, 还有全国唯一一处国家级野生水仙保护地: 大檀岛设立的野生水仙核心区。

关键词

南北麂列岛国家公园, 植物区系, 种子植物, 物种组成, 区系特征

Floristic Analysis of Seed Plants in the Nanji and Beiji Islands National Park

Chunyan Zhao*, Jiaojiao Wang, Minglin Chen#

College of Life Science, Anhui Normal University, Wuhu Anhui

Received: July 13, 2026; accepted: August 25, 2026; published: September 7, 2026

*第一作者。

#通讯作者。

Abstract

Based on extensive field investigations and local data, a systematic analysis of the seed plants in the Nanji and Beiji Islands National Park was conducted. The results are as follows: (1) The Nanji and Beiji Islands National Park harbors 575 seed plant species belonging to 346 genera and 98 families. Among these, gymnosperms account for 2 species in 2 genera and 2 families, while angiosperms comprise 573 species in 344 genera and 96 families. The flora is dominated by large families such as Lamiaceae (24 species), Fabaceae (35 species), Asteraceae (60 species), and Poaceae (75 species). (2) The areal types are diverse. At the family, genus, and species levels, tropical elements account for 64.23%, 58.02%, and 57.08% of the non-cosmopolitan types, respectively, exhibiting a pronounced tropical distribution pattern. This is consistent with the geographical location and climatic features of the park. (3) Rare and endangered plants, as well as key protected wild plants, are relatively abundant. Seventeen species are listed in the China Biodiversity Red List—Higher Plants, including 2 Critically Endangered (CR), 4 Endangered (EN), 6 Vulnerable (VU), and 5 Near Threatened (NT) species. Another 17 species are recorded in the IUCN Red List, comprising 3 CR, 3 EN, 6 VU, and 5 NT species. Fifteen wild plant species are under official protection: 3 are Class I nationally protected plants, 7 are Class II nationally protected plants, and 5 are provincially protected key plants of Zhejiang. (4) Four major vegetation types are recognized: coniferous forest, broad-leaved forest, subtropical scrub, and subtropical meadow. These are further divided into seven subtypes: warm coniferous forest, evergreen broad-leaved forest, deciduous broad-leaved forest, mixed coniferous and broad-leaved forest, evergreen broad-leaved scrub, deciduous broad-leaved scrub, and montane meadow. (5) The Nanji and Beiji Islands National Park not only features 11 characteristic species belonging to 11 genera and 10 families, but also harbors the sole national-level wild narcissus protected area in China—the wild narcissus core zone established on Dalei Island.

Keywords

Nanji and Beiji Islands National Park, Flora, Seed Plants, Species Composition, Floristic Characteristics

Copyright © 2026 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

德国科学家 Alexander Von Humboldt 最早提出“植物区系”的概念，他认为一个地区的植被是由其特定的植物区系组成的，并强调环境条件决定植物区系的特征。植物区系是一个地区内所有植物种类的总和，是植物界在一定的自然地理条件下，特别是自然历史条件综合作用下演化的结果[1]。了解该区域种子植物的区系特征，便于认识当地植物的起源、分布及环境变迁之间关系[2]，反映该区域生物的多样性，揭示植物在不同生态环境中的进化历程[3]，同时还能为该区域植物多样性保护及植物资源开发利用提供基础资料[4]。

南北麂列岛国家公园位于浙江省东南近海，主要由南麂列岛、北麂列岛、洞头列岛以及大北列岛四个部分组成，属于中亚热带海洋性季风气候，海洋自然环境条件优越。其中，南麂列岛国家级自然保护区是中国国务院正式批准建立的五个海洋自然保护区之一，从上世纪 50 年代以来，对南麂列岛进行的科学调查前前后后就有 60 多次[5]，但这些调查只集中于软体动物、蛎蚌等海洋生物[6]，对植被和植物区

系调查研究较少, 所以对该保护区以及其他三个岛屿种子植物的组成和区系特征进行调查是十分必要的。通过调查发现, 南北麂列岛国家公园植物多样性相对丰富, 种子植物种类繁多, 区系成分复杂, 所得的数据可以为保护南北麂列岛国家公园特色植物群丛、促进保护区生态规划和创造优质生态环境提供线索。

2. 研究地自然地理概况

南麂列岛位于 $120^{\circ}56' \sim 121^{\circ}08'E$, $27^{\circ}24' \sim 27^{\circ}30'N$ 之间[7], 中亚热带海洋性季风气候, 年均降水量约 1000 mm, 年均气温约 $17^{\circ}C$ [8]。南麂列岛总面积约 200 km^2 , 整个列岛由大小 52 个岛屿组成, 主要包括: 南麂岛主岛、大礁山、小礁山、门屿和柴屿等岛屿, 陆域面积 11.3 km^2 , 海岸线总长 24.8 km [9]。该区域地质地貌是基岩质海岛型, 土壤类型主要为红壤土, 同时也具有相当比例的粗骨土、海盐土、潮土和风砂土[10]。

北麂列岛距瑞安市区 37 km 处, 介于 $121^{\circ}12' \sim 121^{\circ}13'E$, $27^{\circ}36' \sim 27^{\circ}38'N$ 之间, 由大明甫岛、小明甫岛、北麂岛、下岙岛、关老爷岛等 16 个岛屿组成。主岛北麂岛为最大岛, 面积 1.97 km^2 , 列岛也由此得名[11]。

大北列岛在众多列岛中位置最靠西, 东侧紧邻北麂列岛, 北面与洞头列岛相接, 南面则与南麂列岛相望, 在 $120^{\circ}46.2' \sim 121^{\circ}3.6'E$, $27^{\circ}38' \sim 27^{\circ}42.9'N$ 之间, 由花岗岩组成地貌, 地带性土壤主要为红壤。

洞头国家级海洋公园位于洞头县东南面, $121^{\circ}3' \sim 121^{\circ}17'E$, $27^{\circ}41' \sim 28^{\circ}1'N$ 之间, 由南北片山屿、鹿西白龙屿及其周边海域和洞头岛东南沿岸、洞头东部列岛及大瞿岛的周边海域两个部分组成, 地貌比较简单, 陆地以低丘流水地貌为主, 无典型河谷地貌, 岛岸为海岸侵蚀地貌和海岸堆积地貌。滨海区域的主要土壤类型有滨海盐土、风砂土、潮土、红壤、粗骨土和沼泽土等土类[12]。

3. 研究方法

2025 年 4~8 月, 运用样线调查法与样方法相结合的方式对南北麂列岛国家公园种子植物进行详细的物种调查和标本采集, 根据南北麂列岛国家公园植被现状设置调查路径, 尽可能在覆盖整个区域的同时, 确保所经地区植被多样性尽可能丰富。

根据国家公园植被分布以及地理环境情况, 根据不同的生境及植被类型设置样方 30 个, 每一主样方四个对角线度方向上设置 4 个副样方, 主样方边长为 10 m, 面积为 $10 \times 10 m^2$, 四角及中心设 5 个 $2 m \times 2 m$ 灌木层小样方, 并在其中随机设 $1 m \times 1 m$ 草本层样方。在调查区域内所设置的多个样方中, 记录每个样方内的植物种类、株数等指标, 计算各样方的平均值, 从而得出区域内植物群落资源的产量数据。那些目的物种呈散生或团状分布且面积较大的调查区则采用典型抽样法进行调查, 根据植被类型、地形、生态梯度等特征, 人为选定若干“典型”样地, 在这些样地内开展详细调查, 从而推断整个区域的植物区系状况。

沿着洞头列岛、北麂列岛、南麂列岛、大北列岛设置 30 条样线对沿途植被进行调查, 起点为海边, 终点为海岛山脊。随时记录所见植物种类, 并拍摄照片, 参考《中国植物志》[13]、《中国高等植物图鉴》[14]、《浙江植物志》[15]、《温州海岛植物》[16]、《浙江种子植物检索鉴定手册》[17]等文献资料对所拍到的植物进行判定与校正, 从而确定最终植物名录。对该区域种子植物区系数量组成特征进行分析, 参考吴征镒先生[18]-[20]对有关种子植物科、属、种的分布区类型的划分标准, 来确定南北麂列岛国家公园植物群落中种子植物科、属、种的分布区类型。

4. 植被概况

4.1. 植被的总体概况

南北麂列岛国家公园属于中亚热带海洋性季风气候, 无论是植被的组成还是分布特征, 都表现出较

强的热带性。通过对该区域进行大规模踏查确定其主要的植被类型。南北麂列岛国家公园植被类型有针叶林、阔叶林、亚热带灌丛、亚热带草甸四大类，暖性针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、针阔混交林、常绿阔叶灌丛、落叶阔叶灌丛、山地草甸 7 种植被亚型。其中代表性有：木麻黄群丛、黑松群丛、滨柃群丛、黑松 - 台湾相思群丛、滨柃 - 天仙果群丛、野桐群丛、山菅兰群丛、火炭母群丛、水仙群丛、羊蹄群丛、五节芒群丛、禾草群丛等。

4.2. 各岛屿植被类型介绍

南麂岛植物多样性相对丰富，乔木、灌木、草本均有。主要的代表性群丛有木麻黄群丛、台湾相思树群丛、黄葛树群丛等，其中木麻黄(*Casuarina equisetifolia*)、黄葛树(*Ficus virens*)是该区域建群种。下马鞍岛植物多样性没南麂岛那么丰富，没有乔木层植被，但有滨柃(*Eurya emarginata*)组成的灌木层植被。上马鞍岛乔木层植被发达，主要以木麻黄为主。平峙岛乔木、灌木、草本植被均长势良好，雅榕(*Ficus concinna*)作为该区域的建群种可以决定群落的结构和功能，是该岛屿常见的乔木植被。竹屿岛虽面积大但多岩石，植被类型较少，最有代表性的植被是野艾蒿(*Artemisia lavandulifolia*)。大桶山屿最具有特色植被是水仙(*Narcissus tazetta* subsp. *chinensis*)，还特意建立了水仙核心保护区。稻挑山基本上都由岩石组成，只有在石壁缝间偶尔零星生长出厚叶石斑木(*Rhaphiolepis umbellata*)、变叶裸实(*Gymnosporia diversifolia*)等植被。滨柃、五节芒(*Miscanthus floridulus*)是门屿岛最典型的代表植被。北麂岛植物多样性较丰富，乔木、灌木、草本均有，代表性植物有乌桕(*Triadica sebifera*)、菝葜(*Smilax china*)、鹅观草(*Elymus kamoji*)等。小笕箕屿的植被物种就比较单一，乔木只有黑松(*Pinus thunbergii*)，还是零星分布。大笕箕屿植被也并不丰富，五节芒是该区域草本层的优势种。关老爷山的代表植被是滨柃、黑松，对水土保持、防风固沙等方面十分有利，但单一植被分布可能会导致林下植物多样性较低。下岙岛无人员居住，乔木层植被也不发达。大明甫岛乔木、灌木均不发达，唯一存在的乔木植被是黑松，但该岛屿有特色植被晚红瓦松(*Orostachys japonica*)，这在其他岛屿均不曾见到。烟墩炮森林公园土壤肥沃，植被生长良好，生物多样性丰富，重要的常绿植物代表是木荷(*Schima superba*)。铜盘山土壤肥沃，植被生长良好，植物多样性丰富，野桐+滨柃群丛在该区域分布广泛。

4.3. 植被分布规律

南北麂列岛国家公园植被分布规律主要体现在垂直分带、水平分异及人工干预影响三个方面，具体分布规律如下：

垂直分带：从山脊到海滨呈带状分布，虽然南北麂列岛山体不高，但植被仍呈现出一定的垂直分化趋势。山脊及顶部有灌草丛带分布，以禾草草丛和黑松灌丛为主，还有少数滨柃。山坡及谷地有乔木/灌木林带分布，该区域环境相对温和，土壤条件较好，适合木麻黄、台湾相思(*Acacia confusa*)等的生长。海岸及岛屿有滨海特殊植被带分布，野生水仙和中华结缕草(*Zoysia japonica*)等较高保护价值的野生植物群落均在此处生长。

水平分异：从“核心”到“外围”的演替差异，受人类开发历史影响，南北麂列岛国家公园的植被呈现明显水平差异。核心区：残存的“亚热带常绿阔叶林”痕迹，据推断，地带性顶级群落应为中亚热带常绿阔叶林。目前仅在极少数人类难以到达的角落，还能找到残存的乔木，如黄葛树、石楠(*Photinia serratifolia*)等，反映着该区域原始植被的面貌。中间区域呈现繁茂的“次生灌草丛”，这是目前岛屿的主体植被。原生植被被破坏后，在封山育林等保护措施下，黑松等先锋树种大量生长，形成了覆盖度较高的次生林和灌丛。外围区域为村庄周边及曾经的开垦区，呈现典型的人工镶嵌景观。

5. 结果分析

5.1. 南北麂列岛国家公园种子植物物种组成

5.1.1. 植物种类组成

调查发现, 南北麂列岛国家公园有种子植物 575 种, 隶属 98 科, 346 属。其中裸子植物 2 科、2 属、2 种, 分别占科、属、种的 2.04%、0.58%、0.35%; 被子植物 96 科、344 属、573 种; 分别占科、属、种的 97.96%、99.42%、99.65% (表 1)。

5.1.2. 植物科、属的多样性

由南北麂列岛国家公园种子植物科内种所知(表 2), 含 20 种及其以上的科有 6 个, 占总科数的 6.12%, 分别是蔷薇科(Rosaceae, 23 种)、唇形科(24 种)、莎草科(Cyperaceae, 26 种)、豆科(35 种)、菊科(60 种)、禾本科(Poaceae, 75 种)。含 10~19 种的科有 10 个, 占总科数的 10.20%。含 2~9 种的科有 42 个, 占总科数的 42.86%。含 1 种的科有 40 个, 占总科数的 40.82%。

由南北麂列岛国家公园种子植物属内种所知(表 3), 不存在含 10 个种及其以上的大属。含有 6~9 种的多种属有 10 个(67 种), 占总属数的 2.89%。含有 2~5 种的小属有 101 个(273 种), 占总属数的 29.19%。含 1 种的属有 235 个(235 种), 占总属数的 67.92%。

Table 1. Statistics of seed plant species taxa in the Nanji and Beiji Islands National Park

表 1. 南北麂列岛国家公园种子植物物种分类群统计

分类群	科数(占比)	属数(占比)	种数(占比)
裸子植物	2(2.04)	2(0.58)	2(0.35)
被子植物	96(97.96)	344(99.42)	573(99.65)
合计	98(100)	346(100)	575(100)

Table 2. Statistics on species within seed plant families in the Nanji and Beiji Islands National Park

表 2. 南北麂列岛国家公园种子植物科内种的统计

科类别	大型科 (含 20 种以上)	中等科 (含 10~19 种)	小科 (含 2~9 种)	含 1 种的科	合计
数量	6	10	42	40	98
百分比	6.12	10.20	42.86	40.82	100

Table 3. Statistics of species within seed plant genera in the Nanji and Beiji Islands National Park

表 3. 南北麂列岛国家公园种子植物属内种的统计

属类别	大属 (含 10 种以上)	多种属 (含 6~9 种)	小属 (含 2~5 种)	含 1 种的属	合计
数量	0	10	101	235	346
百分比	0	2.89	29.19	67.92	100

5.2. 南北麂列岛国家公园种子植物区系分析

5.2.1. 科的分布区类型

根据吴征镒先生对世界种子植物科分布区类型的划分[19], 南北麂列岛国家公园种子植物科可分为

10 个分布型(表 4)。从科的分布区类型来看, 热带分布类型最多, 有 45 科, 占种子植物总数的 69.23%。其次是世界分布科, 有 33 科, 主要有伞形科(Apiaceae)、菊科、蔷薇科、禾本科、苋科(Amaranthaceae)等。温带分布类型有 20 科, 占种子植物总数的 30.77%。从科的分布区类型的结果来看, 南北麂列岛国家公园种子植物分布类型以亚热带成分为主, 兼有部分热带成分, 温带成分次之, 表现出南北麂列岛国家公园有从温带向亚热带过渡的性质, 这与其所处的地理位置和气候特征相吻合。

Table 4. Statistics on distribution area types of seed plant families in Nanji and Beiji Islands National Park
表 4. 南北麂列岛国家公园种子植物科分布区类型统计

分布区类型	科		区系性质
	数量	占比	
1. 世界分布	33	—	热带性质 69.23
2. 泛热带分布	32	49.23	
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	6	9.23	
4. 旧世界热带分布	2	3.07	
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	3	4.62	
6. 热带亚洲至热带非洲	1	1.54	
7. 热带亚洲分布	1	1.54	温带性质 30.77
8. 北温带分布	18	27.69	
9. 东亚和北美洲间断分布	1	1.54	
10. 旧世界温带分布	0	0	
11. 温带亚洲分布	0	0	
12. 地中海区、西亚至中亚分布	1	1.54	
13. 中亚分布	0	0	
14. 东亚分布	0	0	
15. 中国特有分布	0	0	
总计	98	100	

注: 2~7 分布区类型为热带性质, 8~14 分布区类型为温带性质。世界广布型无法代表本区域区系性质, 故不计算在其中。

5.2.2. 属的分布区类型

根据吴征镒先生对世界种子植物属分布区类型的划分方法[18], 南北麂列岛国家公园种子植物属的分布区类型包括 13 个分布型(表 5)。其中世界广布 53 个属, 热带分布型有 170 个属, 占总属数的 58.02%, 温带分布型有 123 个属, 占总属数的 41.98%。这些数据说明热带分布类型的植物在该区域植物区系中占据主导作用, 这也与南北麂列岛国家公园所处的地理位置和气候有关联。

(1) 世界广布型

世界分布属较为普遍, 具有 53 属、123 种。主要包括酸模属(*Rumex*)、繁缕属(*Stellaria*)、藜属(*Chenopodium*)、苋属(*Amaranthus*)、毛茛属(*Ranunculus*)、铁线莲属(*Clematis*)、碎米荠属(*Cardamine*)、蔊菜属(*Rorippa*)、悬钩子属(*Rubus*)、酢浆草属(*Oxalis*)、大戟属(*Euphorbia*)、堇菜属(*Viola*)、拉拉藤属(*Galium*)、早熟禾属(*Poa*)、藁草属(*Carex*)、莎草属(*Cyperus*)等。该分布类型中通常包含的是在全球各大洲均自然分布、无明显特定气候带限制的植物, 如藜(*Chenopodium album*)、酢浆草(*Oxalis corniculata*)、地锦草

(*Euphorbia humifusa*)、紫花堇菜(*Viola grypoceras*)等。该类群分布信息在揭示某一区域植物区系的温带或热带性质时缺乏明确的指示意义,并不能反映区域的区系性质。

(2) 热带分布型

包括 6 个分布类型,即:泛热带分布型、热带亚洲和热带美洲间断分布型、旧世界热带分布型、热带亚洲至热带大洋洲分布型、热带亚洲至热带非洲型和热带亚洲分布型。共计 170 属,占总属数的 58.02%, 258 种, 占总种数的 57.08%。

其中,泛热带分布型有 96 属, 占总属数的 32.76%, 160 种, 占总种数的 35.40%。该分布区类型居南北麂列岛国家公园种子植物分布区类型之首,所包含的种类大多数是该区域群落组成的优势成分或建群成分,在南北麂列岛国家公园中占有很重要的地位。主要有冷水花属(*Pilea*)、苧麻属(*Boehmeria*)、马齿苋属(*Portulaca*)、冬青属(*Ilex*)、叶下珠属(*Phyllanthus*)、丁香蓼属(*Ludwigia*)、黄檀属(*Dalbergia*)、豨薟属(*Sigesbecki*)、丁癸草属(*Zornia*)、山菅兰属(*Dianella*)等。本区系成分中的丁癸草(*Zornia gibbosa*)主要分布于洞头森林乐园,通常生长于田边、村边稍干旱的旷野或草地上,洞头森林乐园周边的田埂、路旁及草地边缘恰好给它提供了偏好的生活条件,使它得以在该区域定殖并形成种群。山菅兰(*Dianella ensifolia*)是南麂列岛、北麂列岛的草本植物代表,也是该区域得特色植物。其发达的根系,可有效固定土壤,防止水土流失,维持岛屿的生态平衡。

热带亚洲和热带美洲间断分布有 13 属, 占总属数的 4.44%, 18 种, 占总种数的 3.98%。主要有桉属(*Eurya*)、雀梅藤属(*Sageretia*)、墨苜蓿属(*Richardia*)、红丝线属(*Lycianthes*)等。滨柃多生长于浙江、福建沿海山坡灌丛及海岸边岩石缝中,在南北麂列岛国家公园中很常见,是该区域的特色植物,同时还是灌木层植被的建群种。角质层发达等结构特征是其耐高盐、强风,在贫瘠的岛屿中生存的特质。

旧世界热带分布有 26 属, 占总属数的 8.87%, 36 种, 占总种数的 7.97%。主要有天门冬属(*Asparagus*)、菴草属(*Arthraxon*)、筒轴茅属(*Rottboellia*)、细柄草属(*Capillipedium*)、千金藤属(*Stephania*)、乌荑莓属(*Causonis*)、美登木属(*Gymnosporia*)等。变叶裸实又被叫作光叶美登木,是分布于南麂列岛岩石上的特色植物,主要分布于南北麂列岛国家公园中的三盘尾、门屿尾村。具有抗风、耐盐等特性,在岛屿水土保持和退化生境修复中具有重要意义。

热带亚洲至热带大洋洲分布有 15 属, 占总属数的 5.12%, 19 种, 占总种数的 4.20%。主要包括山姜属(*Alpinia*)、结缕草属(*Zoysia*)、淡竹叶属(*Lophatherum*)、山龙眼属(*Helicia*)、猴耳环属(*Archidendron*)、栝楼属(*Trichosanthes*)、杜英属(*Elaeocarpus*)、黑面神属(*Breynia*)、通泉草属(*Mazus*)、蜈蚣草属(*Eremochloa*)等。中华结缕草主要分布于非洲、亚洲和大洋洲热带和亚热带地区海边沙滩、河岸、路旁的草丛中,本次调查在南麂列岛的下马鞍岛海岸岩石的石缝中发现。国家二级保护植物,耐贫瘠,可以很好的适应海岛贫瘠的生活环境,还可以维持海岛陆域生态系统的稳定性。

热带亚洲至热带非洲分布在南北麂列岛国家公园只有 6 属, 占总属数的 2.05%, 7 种, 占总种数的 1.55%, 数量较少。主要有芒属(*Miscanthus*)、莠竹属(*Microstegium*)、铁仔属(*Myrsine*)等。其中,芒(*Miscanthus sinensis*)是南麂列岛山坡、荒地及海岸附近的典型植物,在南北麂列岛国家公园中分布广泛,各个岛屿中都能见到。耐盐、耐干旱的特性,使其在贫瘠的海岛中迅速扎根生长,根系发达且分布广,在防止水土流失的同时,还可为其他植物提供庇护,促进海岛脆弱生态系统的恢复与稳定。该分布型包含的物种较少,对本区植物区系的影响不大。

热带亚洲分布有 14 属, 占总属数的 4.78%, 有 18 种, 占总种数的 3.98%。主要有润楠属(*Machilus*)、樟属(*Camphora*)、虎皮楠属(*Daphniphyllum*)、葛属(*Pueraria*)、乌柏属(*Triadica*)、野菰属(*Aeginetia*)、石斑木属(*Rhaphiolepis*)等。厚叶石斑木主要分布于南北麂列岛国家公园中的烟墩炮、三盘尾以及稻挑山,是滨海特有植物,也是海岛岩石植被的重要代表。其叶片厚革质的特点,能有效降低蒸腾速率,增强叶片

对盐雾沉降和机械风蚀的耐受性。深扎的根系,使其成为理想的防风树,在防风固沙中发挥着关键作用。

(3) 温带分布型

包括 6 个分布类型,即:北温带分布型、东亚和北美洲间断分布型、旧世界温带分布型、温带亚洲分布型、地中海区、西亚至中亚分布型、东亚分布型,共计 123 属,占总属数的 41.98%, 194 种,占总种数的 42.92%。

其中,数量最多的是北温带分布,共 52 属,占总属数的 17.75%, 98 种,占总种数的 21.68%,仅次于泛热带分布型。主要包括松属(*Pinus*)、天南星属(*Arisaema*)、百合属(*Lilium*)、披碱草属(*Elymus*)、野青茅属(*Deyeuxia*)、紫堇属(*Corydalis*)、虎耳草属(*Saxifraga*)、蔷薇属(*Rosa*)、槭属(*Acer*)、蝇子草属(*Silene*)、点地梅属(*Androsace*)、风轮菜属(*Clinopodium*)、蓟属(*Cirsium*)、忍冬属(*Lonicera*)、水芹属(*Oenanthe*)等。该分布型中包括 2 个变型,即北温带和南温带间断分布型和欧亚和南美洲温带间断分布型。其中,蒲公英属(*Taraxacum*)、看麦娘属(*Alopecurus*)属于欧亚和南美洲温带间断分布型,桑属(*Morus*)、漆姑草属(*Sagina*)、卷耳属(*Cerastium*)、蝇子草属、景天属(*Sedum*)则属于北温带和南温带间断分布型。黄堇(*Corydalis pallida*)主产于亚洲,我国西南部生长最为旺盛,本次调查在南麂列岛的上马鞍岛中发现。它对环境变化较为敏感,生长分布可反映海岛局部区域的生态环境质量,生存状况可反映海岛生态环境的稳定性。

东亚和北美洲间断分布有 18 属,占总属数的 6.14%, 28 种,占总种数的 6.19%。主要有肺筋草属(*Aletris*)、蝙蝠葛属(*Menispermum*)、枫香树属(*Liquidambar*)、牛果藤属(*Nekemias*)、胡枝子属(*Lespedeza*)、石楠属(*Photinia*)、勾儿茶属(*Berchemia*)等。其中枫香树(*Liquidambar formosana*)作为一种强阳性、深根性、耐干旱瘠薄的先锋树种,对海岛退化生态系统的植被恢复具有重要的潜在价值,可加快生态系统结构与功能的恢复进程。

旧世界温带分布有 26 属,占总属数的 8.87%, 37 种,占总种数的 8.19%。主要有水仙属(*Narcissus*)、绵枣儿属(*Barnardia*)、芦竹属(*Arundo*)、隐子草属(*Cleistogenes*)、瓦松属(*Orostachys*)、荞麦属(*Fagopyrum*)、白前属(*Vincetoxicum*)等。水仙多分布于中欧、地中海地区和西亚,但本次调查在大屿山岛中发现成片野生分布,并已经成立专门的保护区。它对生境要求及其严苛,野生种群能在保护区中繁盛生长,说明该保护区整体生态系统和治理得到了有效维护。晚红瓦松是研究岛屿区系形成的良好材料,多分布于亚洲温带地区以及我国东部、东北部和西北部,本次调查在北麂列岛的大明甫岛中发现。但该植物仅存在于大明甫岛山顶处,应加大对它的保护力度。

温带亚洲分布仅有 4 属,占总属数的 1.37%, 5 种,占总种数的 1.11%,所包含的植物种类较少。主要有诸葛菜属(*Orychophragmus*)、黄鹌菜属(*Youngia*)、大油芒属(*Spodiopogon*)等。本次调查在烟墩炮森林公园中发现油芒(*S. cotulifer*),它的存在支撑了海岛生态系统的结构与功能,为植被恢复、牧草资源开发和科研监测提供了重要的物质基础。诸葛菜(*Orychophragmus violaceus*)多分布于亚洲中部和东部,本次调查在南麂列岛中发现。作为南麂列岛原生药用植物,其种子、嫩叶均可入药,具有明目、清热、利湿等多种功效。该分布型包含的物种较少,分布不多,对本区植物区系的影响不大。

地中海区、西亚至中亚分布只有 1 属,占总属数的 0.34%, 1 种,占总种数的 0.22%。黄连木属(*Pistacia*)属于地中海区至中亚南非间断分布型,多分布于地中海沿岸、阿富汗、亚洲中部、东部和东南部、菲律宾至中美墨西哥和南美危地马拉。该分布型只含黄连木(*P. chinensis*)这一种植被,在南麂列岛中有分布。该分布型与温带亚洲分布型一样,所包含植物数量少,对该区域植物区系的影响不大。

东亚分布型有 22 属,占总属数的 7.51%, 25 种,占总种数的 5.53%。主要有戴菜属(*Houttuynia*)、半夏属(*Pinellia*)、白及属(*Bletilla*)、刚竹属(*Phyllostachys*)、欐木属(*Loropetalum*)、野鸦椿属(*Euscaphis*)、吴茱萸属(*Tetradium*)等。本分布型包含两个变型,即中国-喜马拉雅分布型和中国-日本分布型。其中半夏(*Pinellia ternata*)、虎掌(*Pinellia pedatisecta*)、滴水珠(*Pinellia cordata*)和芙蓉菊(*Crossostephium chinense*)等

16种植物都属于东亚分布型下的变型中国-日本分布型，芙蓉菊更是南麂列岛重要的草本植被代表。该分布型中还有国家二级重点保护野生植物白及(*Bletilla striata*)的存在，它对自身生长环境的要求苛刻，在保护区内出现证明南麂列岛拥有优良的生态环境，具备支撑珍稀濒危物种生存的条件，也反映出了南麂列岛生物多样性的丰富程度。

Table 5. Statistics on distribution area types of seed plant genera and species in Nanji and Beiji Islands National Park
表 5. 南北麂列岛国家公园种子植物属、种的分布区类型统计

分布区类型	属		区系性质	种		区系性质
	数量	占比		数量	占比	
1. 世界分布	53	—		123	—	
2. 泛热带分布	96	32.76		160	35.40	
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	13	4.44	热带性质	18	3.98	热带性质
4. 旧世界热带分布	26	8.87	58.02	36	7.97	57.08
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	15	5.12		19	4.20	
6. 热带亚洲至热带非洲	6	2.05		7	1.55	
7. 热带亚洲分布	14	4.78		18	3.98	
8. 北温带分布	52	17.75		98	21.68	
9. 东亚和北美洲间断分布	18	6.14		28	6.19	
10. 旧世界温带分布	26	8.87	温带性质	37	8.19	温带性质
11. 温带亚洲分布	4	1.37	41.98	5	1.11	42.92
12. 地中海区、西亚至中亚分布	1	0.34		1	0.22	
13. 中亚分布	0	0		0	0	
14. 东亚分布	22	7.51		25	5.53	
15. 中国特有分布	0	0		0	0	
总计	346	100		575	100	

注：2~7 分布区类型为热带性质，8~14 分布区类型为温带性质。世界广布型无法代表本区域区系性质，故不计算在其中。

5.3. 种子植物区系特征

5.3.1. 区系的丰富性

据当前调查结果显示，该区域共有种子植物 98 科、346 属、575 种，其中裸子植物 2 科、2 属、2 种，被子植物 96 科、344 属、573 种，物种丰富度较高，分布区类型多样，其区系特征如下所示。

5.3.2. 区系的古老性

裸子植物作为地球上较为古老的类群，其起源可追溯到古生代的泥盆纪，经石炭纪的发展之后，到中生代的侏罗纪时期形成，成为当时森林的主要物种。随着气候变化等因素，白垩纪已经开始逐渐衰退，特别是进入第三纪冰川的变化，裸子植物发生了多次演替，经历了剧烈的分化与演化，逐步发展为全球植物群中的主导类群[21]。南北麂列岛国家公园中裸子植物在当地的的存在印证了该区域气候环境对古老子遗物种的适宜性。

被子植物其起源可追溯至侏罗纪或者三叠纪，到白垩纪时已经发展到鼎盛了，被子植物现代类群的

不同演化水平及不同传代线的代表几乎都出现了,经第三纪系统发育逐渐发育成世界上占优势的植物群体[22]。本区中所包含的樟科(Lauraceae)、胡椒科(Piperaceae)、马兜铃科(Aristolochiaceae)、防己科(Menispermaceae)等较为古老的被子植物构成了该区系森林植被的古老基底,尤其是木兰科、樟科的存在,表明该区系具有亚热带常绿阔叶林的古老起源。此外,柏科(Cupressaceae)、壳斗科(Fagaceae)、胡桃科(Juglandaceae)、榆科(Ulmaceae)、金缕梅科(Hamamelidaceae)等第三纪孑遗成分的存在,反映了该区系与北半球第三纪植物区系的紧密联系。

5.3.3. 区系的过渡性

南北麂列岛国家公园属于中亚热带海洋性季风气候,是我国亚热带与暖温带的过渡地带,在植物区系特征中也表现出了明显的过渡性。在南北麂列岛国家公园的 575 种种子植物中,热带成分占 57.08%;温带成分占 42.92%;仅分布在亚热带的成分就占 35.40%,R/T 值(热带属数与温带属数比值)为 1.38 (170/123),这些都充分展现出该区域有明显的温带向亚热带的过渡趋势。

该区域中松科(Pinaceae)的黑松;胡桃科中的化香树(*Platycarya strobilacea*)等都是北温带常见的成分。胡椒科中的风藤(*Piper kadsura*);防己科中的千金藤(*Stephania japonica*)、木防己(*Nephroia orbiculata*);樟科中的樟(*Camphora officinarum*);桑科(Moraceae)中的雅榕等则属于亚热带常见植被类型。该区域种子植物类型以亚热带成分为主,兼有部分热带成分,温带成分次之,这充分展现出南北麂列岛国家公园有明显的温带向亚热带过渡的趋势。

5.3.4. 区系的特色性

南北麂列岛国家公园的特色性主要体现在该区域独特的海岛植物中。据当前的调查结果显示,南北麂列岛国家公园有特色物种 10 科、11 属、11 种。

(1) 滨柃:在南北麂列岛国家公园中很常见。是灌木层植被的建群种或优势种,能有效缓解海岛生态环境恶化和维持岩质海岸的稳定性,角质层发达等结构特征是其耐高盐、耐强风,在贫瘠岛屿中生存的特质。

(2) 爱玉子(*Ficus pumila* var. *awkeotsang*):在南麂列岛广泛分布,是一种生长迅速的常绿藤本植物,能快速形成覆盖地表或岩石的密集植被,在减少海岛水土流失、维护区域生态稳定中有重要作用。

(3) 山菅兰:是南麂和北麂列岛代表草本植物,原生植被草本层优势种之一,对维护群落稳定与生态系统健康来说是不可或缺的存在。

(4) 普陀狗娃花(*Aster arenarius*):分布于小箬箕岛、稻挑山中,滨海沙地的特有种。耐贫瘠、耐半干旱、喜全光照环境,这些极强的抗逆性让它能在盐分高、水分少的海岛环境下生长,为研究如何适应高盐、干旱、强风等极端环境提供思路。

(5) 蓝花琉璃繁缕(*Anagallis latifolia*):多分布于关老爷山、平屿岛的石缝中,滨海荒地的常见植物。对光照和湿度极其敏感,花瓣只在晴天舒展,阴雨或傍晚便会自动闭合,花瓣随光照开闭的精准机制,为研究植物生物钟、光受体及信号转导提供了天然模型。

(6) 滨海珍珠菜(*Lysimachia mauritiana*):在北麂列岛、稻挑山以及上马鞍岛中存在,典型的滨海特有种,是研究海岛植物区系形成、演化和地理分布的重要材料。对生境要求严苛,能在此地自由繁茂地生长,说明国家公园内生态系统得到了有效维护。

(7) 海滨木槿(*Hibiscus hamabo*):在白龙岛中发现,作为浙江省省级重点保护植物,在生态系统中的角色无可替代,是衡量这片国家级自然保护区健康与价值的关键标杆。

(8) 滨海前胡(*Peucedanum japonicum*):在关老爷山、下岙山中发现,东部沿海分布的特色物种,尽管沿海岩石生境土壤贫瘠,但仍然生长良好。叶片宽大质厚并带有特殊的膜质蜡质层,能有效锁住水分、

反射强光，这些结构域特征都完美适应了海岛高盐、干旱、强风的环境。

(9) 厚叶石斑木：在烟墩炮森林公园、三盘尾、稻挑山都有分布，灌木丛植被代表之一，常沿石壁分布，作为滨海特有的常绿灌木，便于研究海岛植物区系形成、演化和地理分布。

(10) 单叶蔓荆(*Vitex rotundifolia*)：是北麂列岛的特色植物，仅见于关老爷山，盖度为 23.7%，卓越的耐盐碱能力，使其能扎根于大多数植物难以存活的贫瘠沙地，通过吸收和转化土壤中的盐分，能显著改良盐碱土，为后续更多植物的自然定植创造条件。

(11) 水仙：仅存在于大楹岛，并设立野生水仙核心区，是全国唯一一处国家级野生水仙保护地。在岛上分布极广，总面积约 30 亩，这在全国沿海岛屿中都十分罕见。学术研究认为：该区域的水仙可能是唐代经丝绸之路引入后，在沿海特殊环境中分化形成的独特种群，是“中国水仙”的一个变种。“植株小、花多大”的形态特征，与福建平潭、浙江舟山的野生群存在一定的形态上的差异，这主要是由于长期的地理隔离而导致的结果。

5.3.5. 区系的替代性

1) 垂直替代性

南北麂列岛国家公园地势平缓，海拔变化幅度小，岛屿面积小且受海洋环境影响大，植被垂直带谱不如大陆山地完整，难形成很明显的垂直带谱，所以南北麂列岛国家公园的垂直替代性不明显。

2) 水平替代性

受人类开发历史影响，南北麂列岛国家公园的植被呈现明显水平差异。核心区残存“亚热带常绿阔叶林”的痕迹，据推断，地带性顶级群落应为中亚热带常绿阔叶林。目前仅在极少数人类难以到达的角落能找到残存的乔木，反映着该区域原始植被的面貌。中间区域呈现繁茂的“次生灌草丛”是目前岛屿的主体植被。外围区域为村庄周边及曾经的开垦区，分布着农田、果园以及防护林带，呈现典型的人工镶嵌景观。

5.3.6. 珍稀濒危性

在对南北麂列岛国家公园的调查资料进行综合分析的基础上，参考《国家重点保护野生植物名录》(2021) [23]、《世界自然联盟(IUCN)濒危物种红色名录》(2020)、《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》(2020、2023)等资料，对南北麂列岛国家公园种子植物进行统计分析。有保护野生植物有 15 种，其中国家一级保护植物 3 种；国家二级保护植物 7 种；省重点保护植物 5 种。被《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》收录的植物有 17 种，包括了极危种(CR) 2 种，濒危物种(EN) 4 种，易危物种(VU) 6 种，近危种(NT) 5 种。被 IUCN 收录的共 17 种，含极危种(CR) 3 种，濒危种(EN) 3 种，易危种(VU) 6 种，近危种(NT) 5 种(表 6)。

Table 6. List of Rare and Endangered Protected Plants of the Nanji and Beiji Islands National Park
表 6. 南北麂列岛国家公园珍稀濒危保护植物名录

种名	拉丁文	国家保护	省级保护	IUCN	CSRL
银杏	<i>Ginkgo biloba</i> ▲	I		CR	EN
南方红豆杉	<i>Taxus wallichiana</i> var. <i>mairei</i> ▲	I		VU	NT
苏铁	<i>Cycas revoluta</i> ▲	I		CR	CR
罗汉松	<i>Podocarpus macrophyllus</i> ▲	II			VU
金荞麦	<i>Fagopyrum dibotrys</i>	II			

续表

白及	<i>Bletilla striata</i>	II	EN	EN
中华结缕草	<i>Zoysia sinica</i>	II		
金柑	<i>Citrus japonica</i>	II	EN	EN
降香	<i>Dalbergia odorifera</i>	II	CR	
天竺桂	<i>Cinnamomum japonicum</i>	II	VU	VU
海滨木槿	<i>Hibiscus hamabo</i>		省级	
延胡索	<i>Corydalis yanhusuo</i>		省级	VU
野豇豆	<i>Vigna vexillata</i>		省级	
铃木	<i>Eurya japonica</i>		省级	
蔓九节	<i>Psychotria serpens</i>		省级	
竹柏	<i>Nageia nagi</i> ▲		EN	EN
江边刺葵	<i>Phoenix roebelenii</i> ▲		VU	
香竹	<i>Chimonocalamus delicatus</i>		VU	VU
鸡爪槭	<i>Acer palmatum</i> ▲		VU	
玉兰	<i>Yulania denudata</i> ▲		NT	
魔芋	<i>Amorphophallus konjac</i> ▲		NT	
福州薯蓣	<i>Dioscorea futschauensis</i>		NT	NT
黄檀	<i>Dalbergia hupeana</i>		NT	NT
福建紫薇	<i>Lagerstroemia limii</i> ▲		NT	NT
江边刺葵	<i>Phoenix roebelenii</i> ▲			CR
蒲葵	<i>Livistona chinensis</i> ▲			VU
早田氏爵床	<i>Justicia hayatae</i>			VU
细叶结缕草	<i>Zoysia pacifica</i> ▲			NT

注：“▲”为调查中的栽培种；“CSRL”为中国生物多样性红色名录－高等植物卷。

1) 国家重点保护野生植物分析

(1) 银杏(*Ginkgo biloba*): 银杏科(Ginkgoaceae)银杏属(*Ginkgo*), 国家一级重点保护野生植物, 乔木, 高达 40 米, 叶扇形。其科、属的分布型均为中国特有分布, 是中国特有种, 调查中在洞头地区、南麂列岛中发现有栽培。属于古北大陆东部板块的土著物种, 他的存在证明了该区域可以为古老的孑遗植物提供庇护场所。

(2) 南方红豆杉(*Taxus wallichiana* var. *mairei*): 红豆杉科(Taxaceae)红豆杉属, 国家一级重点保护野生植物。科、属的分布区类型均属于北温带分布, 通常分布于华北、东北等地区, 调查中在洞头地区发现栽培。对生长环境的湿度、温度、土壤酸碱度等都有严格要求, 它的存在证明了该区域生态环境的优越性。

(3) 苏铁(*Cycas revoluta*): 苏铁科(Cycadaceae)苏铁属, 国家一级重点保护野生植物, 调查中在南麂列岛、北麂列岛中均发现栽培。科、属的分布区类型均属于热带亚洲至热带大洋洲分布型。作为古老的孑遗植物, 喜暖热湿润的环境, 不耐寒冷, 它的存在验证了部分热带、亚热带珍稀植物在滨海环境的适应潜力。

(4) 罗汉松(*Podocarpus macrophyllus*): 罗汉松科(Podocarpaceae)罗汉松属(*Podocarpus*), 国家二级重点保护野生植物, 调查中发现在北麂列岛有栽培。科、属的分布区类型均属于泛热带分布型, 有极强的耐盐碱、抗强风能力, 是进行海岛防护林建设的优良乡土树种。

(5) 金荞麦(*Fagopyrum dibotrys*): 蓼科(Polygonaceae)荞麦属, 国家二级重点保护野生植物。属的分布区类型属于旧世界温带分布型, 常见于欧亚温带, 北美与南半球的温带没有分布, 本次调查在白龙岛发现。作为南麂列岛原生药用植物, 其根茎可入药, 具有清热解毒、活血通络等多种药用功效, 生长分布能为海岛药用植物资源开发提供参考。

(6) 白及: 兰科(Orchidaceae)白及属, 国家二级重点保护野生植物, 属的分布区类型属于东亚分布型。在白龙岛山岗路边有分布, 面积约 60 平方米, 15 株左右, 为野生, IUCN 濒危等级为濒危(EN)。它的出现直接证明该区域具备支撑珍稀濒危物种生存的条件, 也反映出其生物多样性的丰富程度。

(7) 中华结缕草: 禾本科结缕草属, 国家二级重点保护野生植物, 属的分布区类型属于热带亚洲至热带大洋洲分布型, 在下马鞍岛的石缝中发现。植物本身对海岛高盐、多风、贫瘠的生境有着极强的适应能力, 是研究海岛滨海植被水土保持功能、原生植被群落构建的典型物种。

(8) 金柑(*Citrus japonica*): 芸香科(Rutaceae)柑橘属(*Citrus*), 国家二级重点保护野生植物, 科的分布区类型属于泛热带分布型, 属的分布区类型属于热带亚洲分布型, 在白龙岛中发现。它的生长状况能反映海岛局部区域的生态环境质量。

(9) 降香(*Dalbergia odorifera*): 豆科黄檀属, 国家二级重点保护野生植物, IUCN 濒危等级为极危(CR), 中国特有种。科、属的分布区类型均属于泛热带分布型, 本次调查发现分布于望海楼脚下。它在该区域的存在说明部分热带、亚热带乔木具备在滨海环境生存的潜力。

(10) 天竺桂(*Cinnamomum japonicum*): 樟科桂属(*Cinnamomum*), 国家二级重点保护植物, IUCN 濒危等级为易危(VU)。科的分布区类型属于泛热带分布型, 属的分布区类型属于热带亚洲和热带美洲间断分布型, 多分布于江苏、浙江、安徽、江西、福建及台湾等低山或近海的常绿阔叶林中, 本次调查在望海楼附近发现。

2) 浙江省重点保护野生植物

(1) 海滨木槿: 锦葵科(Malvaceae)木槿属(*Hibiscus*), 南麂列岛滨海沿岸带特色植物, 浙江省重点保护野生植物, 在白龙岛中发现。科、属的分布区类型均属于泛热带分布型。对海岛的高盐、强风环境有较强的耐受能力, 是研究海岛植物抗逆性、海岛原生草本植物生态习性的典型样本。

(2) 延胡索(*Corydalis yanhusuo*): 罂粟科(Papaveraceae)紫堇属, 浙江省重点保护野生植物, IUCN 濒危等级为易危(VU), 它在南麂列岛有分布。科、属的分布区类型均属于北温带分布型。是常见的药用植物, 块茎是常用中药材, 可活血、止痛。

(3) 野豇豆(*Vigna vexillata*): 豆科豇豆属(*Vigna*), 浙江省重点保护野生植物。科、属的分布区类型均属于泛热带分布型。它的藤蔓可以覆盖地面, 起到一定水土保持作用, 其适应性表现可以为海岛绿化品种选择、海岛生态修复提供参考。

(4) 柃木(*Eurya japonica*): 五列木科(Pentaphylacaceae)柃属, 浙江省重点保护野生植物, 科的分布区类型属于热带亚洲分布型, 属的分布区类型属于热带亚洲和热带美洲间断分布型。本次调查在南麂列岛、烟墩炮森林公园中发现。对环境变化较为敏感, 其生长分布能反映海岛局部区域的生态环境质量, 同时也是研究海岛小型灌木植物生态习性、海岛植物区系组成的代表物种。

(5) 蔓九节(*Psychotria serpens*): 茜草科(Rubiaceae)九节属(*Psychotria*), 常以气根攀附树干或岩石, 浙江省级保护植物, 南麂列岛海岸带特色植物。属的分布区类型是泛热带分布型, 本次调查在烟墩炮森林公园、北麂列岛发现。它是研究海岛小型藤本植物生态习性、海岛植物区系组成的代表物种, 其生存状

况能反映海岛生态环境的稳定性。

5.4. 南北麂列岛国家公园与浙江其他 5 个海岛种子植物区系比较分析

将南北麂列岛国家公园种子植物与浙江其他 5 个海岛种子植物属的分布区类型进行比较[24]，所得结果如下：

其中，泛热带分布型所含属数较高，是各个地区种子植物区系中占百分比最多的分布区类型。各个地区的 R/T 值均大于 1，说明在各个地区种子植物区系中，热带性质所占比例大于温带性质，这与 6 个区域所处的地理位置和气候特征均相吻合。南北麂列岛国家公园比其他 5 个岛屿的纬度低，热带性质相对来说更为明显，R/T 值为 1.38，是这些区域中最高的。随着纬度不断的升高，热带性质逐渐变弱，所占比例逐渐降低，温带性质逐渐变强，所占比例逐渐上升，发 R/T 值越来越小(表 7)。这些特征表现出 6 个区域明显的由温带向热带过渡的特点，这也与中国植被类型的分布规律一致。

Table 7. Comparison of the areal-types of seed plant genera between the Nanji and Beiji Islands National Park and other islands in Zhejiang

表 7. 南北麂列岛国家公园与浙江其他海岛种子植物属的分布区类型比较

分布区类型	南北麂列岛 国家公园 (27°41'~28°1'N)	册子岛 (29°42'~29° 49'N)	桃花岛 (29°46'~2 9°53'N)	大榭岛 (29°53'~29° 56'N)	中街山岛 (30°03'~30° 15'N)	舟山岛 (29°32'~31° 04'N)
1. 世界分布	53	15	26	27	19	30
2. 泛热带分布	96	37	73	47	42	61
3. 热带亚洲和热带美洲 间断分布	13	2	6	2	3	2
4. 旧世界热带分布	26	10	20	12	9	17
5. 热带亚洲至热带大洋 洲分布	15	5	8	6	5	10
6. 热带亚洲至热带非洲	6	4	8	6	7	7
7. 热带亚洲分布	14	6	24	8	7	12
8. 北温带分布	52	28	52	37	34	47
9. 东亚和北美洲间断分 布	18	8	15	9	8	11
10. 旧世界温带分布	26	3	16	5	9	14
11. 温带亚洲分布	4	1	2	1	2	2
12. 地中海区、西亚至中 亚分布	1	1	1	1	0	1
13. 中亚分布	0	0	0	0	0	0
14. 东亚分布	22	14	39	22	18	31
15. 中国特有分布	0	1	4	2	0	2
R/T 值	1.38	1.16	1.11	1.08	1.03	1.03

注：① 2~7 分布区类型为热带性质，8~14 分布区类型为温带性质，世界广布型无法代表本区域区系性质，故不计算在其中。② R/T 值：热带性质与温带性质的比值。

6. 总结

通过对南北麂列岛国家公园种子植物区系的统计分析,我们得出以下结论:

(1) 群落的组成种类相当丰富,有种子植物 98 科、346 属、575 种,其中裸子植物 2 科、2 属、2 种;被子植物 96 科、344 属、573 种。科、属包含的种数差异较大。大科占总科数的比例较小,但含有较多的属数种数,在区系分析中占据主导地位。大科有 6 个,占总科数的 6.12%。中等科有 10 个,占总科数的 10.20%。小科有 42 个,占总科数的 42.86%。含 1 种的科有 40 个,占总科数的 40.82%。不存在大属。多种属有 10 个,占总属数的 2.89%。小属有 101 个,占总属数的 29.19%。含 1 种的属有 235 个,占总属数的 67.92%。

(2) 南北麂列岛国家公园植被类型多样,主要有针叶林、阔叶林、亚热带灌丛、亚热带草甸四大类,暖性针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、针阔混交林、常绿阔叶灌丛、落叶阔叶灌丛、山地草甸 7 种植被亚型。其中代表性群落有:木麻黄群落、黑松群落、滨柃群落、黑松-台湾相思群落、滨柃-天仙果群落、野桐群落、山菅兰群落、火炭母群落、水仙群落、羊蹄群落、五节芒群落、禾草群落。

(3) 种子植物的区系成分复杂多样。从科的分布区类型来看,热带分布类型的科最多,有 45 科,占种子植物总数的 69.23%;其次是世界分布科,有 33 科;温带分布类型的科有 20 个。从科的分布区类型的结果来看,南北麂列岛国家公园种子植物的分布类型亚热带成分为主,兼有部分热带成分,温带成分为辅,表现出南北麂列岛国家公园有从温带向亚热带过渡的性质,这与其所处的地理位置和气候特征相吻合。从属的分布型来看,世界广布 53 个属,热带分布型有 170 个属,占总属数的 58.02%;温带分布型有 123 个属,占总属数的 41.98%。这些数据说明具有热带分布类型的植物在本区域植物区系中占据主导作用,这也与南北麂列岛国家公园所处的地理位置和气候等有关联。

(4) 南北麂列岛国家公园有特色物种 10 科、11 属、11 种,还有全国唯一一处国家级野生水仙保护地:大桶岛设立的野生水仙核心区。

(5) 根据《世界自然联盟(IUCN)濒危物种红色名录》(2020),该区域中共 17 种被收录,含极危种(CR) 3 种,濒危种(EN) 3 种,易危种(VU) 6 种,近危种(NT) 5 种。被《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》收录的植物有 17 种,包括了极危种(CR) 2 种,濒危物种(EN) 4 种,易危物种(VU) 6 种,近危种(NT) 5 种。纳入国家级重点保护植物范畴的有 15 种,其中国家一级保护植物 3 种;国家二级保护植物 7 种。在地方保护植物层面,有浙江省省级重点保护植物 5 种。

(6) 基于珍稀与特色物种在各岛屿间的不均质分布,在管理上应摒弃均一化模式,建立与物种分布格局相匹配的差异化空间保护策略。如:将承载野生水仙等极重要物种的岛屿划为核心保护区,实施最严格的人类活动管控,确保野生水仙群落及其原生境的绝对完整性,任何建设与旅游活动均不得侵入其核心生境;菊科、禾本科、豆科等大科具有强适应性,可从中筛选出能固土、改土的物种,改善海岛贫瘠基质;而对于物种负载较低的区域,则可划为生态缓冲区,构建生态廊道,维系岛屿间的基因交流。

参考文献

- [1] 吴征镒,王荷生.中国自然地理:植物地理:上册[M].北京:北京科学出版社,1983.
- [2] 艾比拜姆·克热木,刘彬.新疆焉耆盆地种子植物区系特征分析[J].植物科学学报,2015,33(6):784-791.
- [3] Li, R., Qian, L. and Sun, H. (2018) Current Progress and Future Prospects in Phytofloristics. *Plant Diversity*, **40**, 141-146. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2018.07.003>
- [4] 向晓媚,刘冰,谭璐,等.湖南省德夯风景名胜区种子植物区系研究[J].西北植物学报,2022,42(6):1051-1063.
- [5] 彭欣,叶属峰,杨建毅,等.基于海岛管理的南麂列岛生物多样性保护实践与经验[J].海洋开发与管理,2012,29(5):93-100.

- [6] 傅财华, 蒋霞敏, 毛欣欣, 等. 南麂列岛大柴屿潮间带底栖海藻分布特征[J]. 宁波大学学报(理工版), 2011, 24(2): 25-30.
- [7] 戎建涛, 朱弘, 库伟鹏, 等. 浙江南麂岛主要森林植被群落学特征研究[J]. 西北林学院学报, 2017, 32(2): 294-300.
- [8] 朱弘, 蔡厚才, 尤禄祥, 等. 浙江南麂列岛大榧山屿水仙自然居群的物种多样性、环境解释及空间分布格局分析[J]. 植物资源与环境学报, 2017, 26(3): 100-108.
- [9] 孔景, 季芯悦, 王鹏程, 等. 南麂岛木麻黄生存群落空间分布及其环境解释[J]. 生态与农村环境学报, 2022, 38(7): 882-889.
- [10] 朱弘, 库伟鹏, 戎建涛, 等. 浙江南麂岛陆生维管束植物多样性及区系特征[J]. 植物分类与资源学报, 2015, 37(6): 713-720.
- [11] 张玉荣, 郭远明, 李子孟, 等. 北麂列岛附近海域海洋生态环境现状[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2014, 33(4): 317-321.
- [12] 邓文婕. 洞头国家级海洋公园岛屿植被资源与植物物种多样性研究[D]: [硕士学位论文]. 温州: 温州大学, 2024.
- [13] 中国植物志编委会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [14] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴: 第四册[M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [15] 张朝芳, 章绍尧. 浙江植物志[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1993.
- [16] 陈秋夏, 王金旺. 温州海岛植物[M]. 北京: 中国林业出版社, 2017.
- [17] 郑朝宗. 浙江种子植物检索鉴定手册[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2005.
- [18] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991(增刊IV): 1-139.
- [19] 吴征镒. 世界种子植物科的分布区类型系统[J]. 云南植物研究, 2003, 25(3): 245-257.
- [20] 吴征镒, 周浙昆, 孙航, 等. 种子植物分布区类型及其起源和分化[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2006: 1-451.
- [21] 孔祥海. 福建裸子植物区系研究[J]. 武汉植物学研究, 2004(6): 514-522.
- [22] 路安民, 汤彦承. 被子植物起源研究中几种观点的思考[J]. 植物分类学报, 2005(5): 420-430.
- [23] 国家林业和草原局 农业农村部公告(2021年第15号)(国家重点保护野生植物名录)[EB/OL]. 2021-09-07. <https://www.forestry.gov.cn/c/www/gkzfwj/272693.jhtml>, 2026-03-05.
- [24] 万利琴, 丁炳扬, 郭水良. 舟山群岛主要岛屿间种子植物区系的差异及其影响因素[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2008(6): 677-683.