

文章编号: 1000-5692(2003)04-0346-07

浙江海岛适地适树技术研究

陶吉兴

(浙江省森林资源监测中心, 浙江 杭州 310020)

摘要: 在对浙江海岛林业经营的自然环境条件作出综评的基础上, 阐述了海岛树种资源, 并进行了海岛立地条件划分, 为海岛适地适树技术研究打下了基础; 围绕不同生境条件下的造林树种选择这一核心问题, 根据不同尺度的立地差异性和不同树种生物学特性的与之相适应性, 编制出浙江海岛不同立地条件适生树种表, 并提出了应用此表时应注意的几个技术问题。表3参15

关键词: 森林培育学; 海岛; 树种资源; 立地环境; 适地适树; 浙江

中图分类号: S725 **文献标识码:** A

浙江是我国岛屿数量最多的省份, 有大潮平均高潮位以上面积大于或等于 500 m^2 的海岛 3 061 个, 合计面积 $1\,940.4 \text{ km}^2$, 约占全国岛屿总数的 40%, 全省土地总面积的 1.9%。由于海岛环境严酷, 林业经营的自然条件较差, 海岛林业建设的难度远远大于内陆地区, 一旦造林地块或造林树种选择不当, 极易招致造林的失败, 造成难以挽回的损失。按照适地适树的原则, 正确选择造林地和造林树种是海岛林业实践中特别在当前的生态公益林体系建设中迫切需要解决的课题。

1 海岛林业经营的自然环境评价

海岛展布于大陆海岸线以外, 四周被海洋所包围, 由于它所处位置的特殊, 在长期的地质变迁、岩性、气候、生物、潮汐和波浪等因素的综合作用下形成了特有的林业经营环境条件。

1.1 独特的地质地貌

浙江省海岛是大陆山脉伸入海中的延伸部分, 地质构造特征是褶皱不明显, 断裂很发育, 除瓯江口的灵昆、七都等少数岛屿属冲积岛外, 其余均为基岩岛屿。全省海岛丘陵面积占 64.7%, 平原面积占 35.3%^[1], 海岛最高峰是桃花岛的对峙山, 海拔为 539.4 m。

组成岛屿的基岩岩性主要有以熔结凝灰岩、凝灰岩及凝灰质砂岩为主的火山岩和火山沉积岩, 以花岗岩和钾长花岗岩为主的侵入岩, 以及少量以片岩和片麻岩为主的变质岩。

以地质构造为基本骨架, 基岩岩性为基本物质基础, 在风化剥蚀、流水侵蚀与堆积、海水冲刷与淤积和风的吹扬作用等的长期影响下, 造就了现在展示的海岛地貌。岩性对地貌的影响结果与森林立地质量的好坏关系密切。抗风化能力较强的熔结凝灰岩常组成坡度较大的丘陵, 山体较高, 山顶尖削; 抗风化剥蚀能力较弱的粗粒花岗岩类组成较平缓低矮的丘陵, 山脊平缓, 山顶成浑圆状, 有众多的独立石分布, 部分地段有石蛋地形发育; 沉凝灰岩、粉砂岩和砂砾岩的力学强度较低, 抗风化侵蚀

收稿日期: 2003-05-12; 修回日期: 2003-07-10

作者简介: 陶吉兴(1963-), 男, 浙江绍兴人, 高级工程师, 硕士, 从事林业规划设计及资源环境评估工作。E-mail: tjx@zjfr.com

的能力弱, 它们大多呈夹层状分布, 常形成陡坎、陡坡及平坦的山顶; 抗风化能力很弱的变质岩常形成低丘或地上的低缓孤丘, 山顶浑圆。

1.2 较为严重的灾害性天气

浙江海岛处于亚热带季风气候区, 冬夏季风交替明显, 四季分明, 光照充足, 雨热同步。由北向南主要气象要素大致情况: 海岛年均气温为 $15.6 \sim 17.5$ °C, 最冷月均温 $5.2 \sim 8.0$ °C, 最热月均温 $26.0 \sim 27.5$ °C, 极端最低温度 $-7.5 \sim -2.2$ °C, ≥ 10 °C 积温 $4\ 800 \sim 5\ 500$ °C, 年降水量 $900 \sim 1\ 300$ mm, 年均蒸发量 $1\ 200 \sim 1\ 900$ mm^[1]。

海岛常年风力较大, 是许多灾害性天气的高发区或特定发生区, 对树木生长非常不利。浙江省海岛的主要灾害性天气有台风、热带风暴、暴雨、大风和海雾等。台风和热带风暴以及由此带来的暴风雨影响, 以中、南部岛屿更显突出, 特别是台州湾以南的南部岛屿更显深重和频繁; 大风无论是发生次数, 持续时间还是强度, 都较大陆地区增多和强劲, 呈现由大陆海岸线向远洋递增的趋势, 由北向南也存在着较小的增幅; 海雾中含有细小的盐滴, 对树木生长有害, 海雾分布与大气环流及距海岸远近有关。不难可知, 灾害性天气的影响状况与海岛所处的纬度和距海岸的远近关系密切, 由北向南灾害性天气的影响强度和次数呈递增趋势。近海岸岛屿暴雨日多, 热带风暴雨量大, 以严重雨灾为主; 远海岸岛屿则以风灾和雾灾为主。

1.3 特殊的成土条件和土壤类型

丘陵土壤, 由于受到海雾、施鱼肥和垦殖的影响, 在土壤形成过程中除了富铁铝化过程外, 还具有复盐基过程。因此, 土壤的盐基饱和度较高, 特别是海拔较低的环海面土壤和有垦殖史的土壤。在浙江省海岛丘陵区, 分布有红壤土类和粗骨土土类, 红壤面积稍大于粗骨土面积, 是浙江省面积最大的一个土类^[1]。红壤土类在浙江省海岛最具有林业经营价值, 根据其红壤化程度和土壤盐基饱和度大小, 可分为红壤、黄红壤、红壤性土和饱和红壤 4 个亚类。粗骨土类可分为酸性粗骨土、中性粗骨土和磷质粗骨土 3 个亚类, 土层较浅, 石砾含量较高, 生态环境十分脆弱。

平原土壤, 成土母质以海相沉积物为主, 在形成过程中受到过海水的浸渍或地下水的海水渗透, 因此土壤含盐量较高, 地下水位浅且矿化度高。平原土壤经围涂筑堤之后, 处于脱盐脱钙、潮土化和潜育化等不同的发育阶段, 形成了各种类型的滨海土壤。主要土壤类型有滨海盐土、潮土和水稻土等土类^[1], 具有近似于垂直海岸线的地域分异规律。在滨海沙滩及其后腹区域, 分布的是风沙土类。

2 海岛主要树种资源

浙江海岛在植被区划上属中亚热带常绿阔叶林地带。由于纬度相跨 $3^{\circ}46'$, 岛屿大小和离大陆远近不同, 复杂多样的海岛生态环境造就了多种多样的海岛乡土树种^[2~9]。新中国成立以来, 林业科技人员经过长期的引种驯化试验, 又筛选出一批适宜于海岛生长的外来树种^[7~10]。所有这些, 构成了海岛现有的树种资源。

根据我们对长期的林业生产实践成果的总结整理, 在众多的海岛树种资源中挑选出对海岛绿化、海岛生态建设和经济发展有重要价值的一些树种(含少量草本植物), 按乔木、经济林木、竹类、灌木和草本 5 大类排列, 编制出浙江海岛主要树种名录(表 1)。

3 海岛立地条件划分

根据陶吉兴等^[11, 12]研究, 将浙江全境区分成“沿海”和“内陆”2 个立地区, 并分别建立了各自的分类系统。“沿海立地区”的立地分类系统由“类型区—类型组—类型”3 个序级构成, 海岛是“沿海立地区”的重要组成部分, 其立地分类系统也同样由上述 3 个序级构成。

3.1 立地类型区

立地类型区是本分类系统中的最高一级分类单位, 根据热量、水分条件和灾害性天气的区域表现, 以及重要树种的区域分布状况, 将浙江海岛分成如下 3 个立地类型区: I 浙北海岛立地类型区。范围包括象山港(含象山港)以北的海岛, 以舟山群岛为主体。该区水热条件相对较差, 灾害性

表1 浙江海岛主要树种名录

Table 1 Primary tree species of Zhejiang islands

类别	树种名称
针叶树	雪松 <i>Cedrus deodara</i> , 金钱松 <i>Pseudolarix amabilis</i> , 马尾松 <i>Pinus massoniana</i> , 黑松 <i>P. thunbergii</i> , 湿地松 <i>P. elliotii</i> , 火炬松 <i>P. taeda</i> , 柳杉 <i>Cryptomeria fortunei</i> , 日本柳杉 <i>C. japonica</i> , 杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i> , 北美红松 <i>Sequoia sempervirens</i> , 水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i> , 池杉 <i>Taxodium ascendens</i> , 落羽杉 <i>T. distichum</i> , 秃杉 <i>Taiwania flousiana</i> , 柏木 <i>Cupressus funbris</i> , 侧柏 <i>Platycladus orientalis</i> , 日本扁柏 <i>Chamaecyparis obtusa</i> , 日本花柏 <i>Ch. pisifera</i> , 刺柏 <i>Juniperus fomoniana</i> , 铅笔柏 <i>Sabina virginiana</i> , 龙柏 <i>S. chinensis</i> cv. <i>Kaizuca</i> , 桧柏 <i>S. chinensis</i> , 罗汉松 <i>Podocarpus macrophyllus</i> , 三尖杉 <i>Cephaletax fortunei</i> , 粗榧 <i>C. sinensis</i> , 竹柏 <i>Negeia nagi</i> , 等
常绿阔叶树	苦槠 <i>Castanopsis sclerophylla</i> , 米槠 <i>C. carlesii</i> , 青冈 <i>Cybalanopsis glauca</i> , 赤皮青冈 <i>C. giba</i> , 石栎 <i>Lithocarpus glaber</i> , 榕树 <i>Ficus concinna</i> var. <i>subsessilis</i> , 笔管榕 <i>F. virens</i> , 广玉兰 <i>Magnolia grandiflora</i> , 火力楠 <i>Michelia macclurei</i> , 樟树 <i>Cinnamomum camphora</i> , 浙江樟 <i>C. chekiangense</i> , 普陀樟 <i>C. japonicum</i> , 红楠 <i>Machilus thunbergii</i> , 浙江楠 <i>Phoebe chekiangensis</i> , 舟山新木姜子 <i>Nelitsea sericea</i> , 蚊母树 <i>Disyllum racemosum</i> , 石楠 <i>Photinia serrulata</i> , 台湾相思 <i>Acacia confusa</i> , 冬青 <i>Ilex purpurea</i> , 全缘冬青 <i>I. integra</i> , 铁冬青 <i>I. rotunda</i> , 秃瓣杜英 <i>Elaeocarpus glabripetalus</i> , 桉树 <i>Eucalyptus</i> spp., 木麻黄 <i>Casuarina</i> spp., 木荷 <i>Schima superba</i> , 女贞 <i>Ligustrum lucidum</i> , 日本珊瑚树 <i>Viburnum odoratissimum</i> , 等
落叶阔叶树	银杏 <i>Ginkgo biloba</i> , 响叶杨 <i>Populus adenopoda</i> , 加杨 <i>P. × canadensis</i> , 意杨 <i>P. × euramericana</i> , 垂柳 <i>Salix babylonica</i> , 旱柳 <i>S. matsudana</i> , 南川柳 <i>S. rosthornii</i> , 柺柳 <i>Tamarix chinensis</i> , 梧桐 <i>Firmiana platanifolia</i> , 化香 <i>Platycarya strobilacea</i> , 枫杨 <i>Pterocarya stanoptera</i> , 银桦 <i>Gravilea robusta</i> , 桤木 <i>Alnus argentea</i> , 普陀鹅耳枥 <i>Carpinus putoensis</i> , 麻栎 <i>Quercus acutissima</i> , 栓皮栎 <i>Q. variabilis</i> , 糙叶树 <i>Aphananthe aspera</i> , 沙朴 <i>Celtis tatarica</i> , 榔榆 <i>Ulmus parvifolia</i> , 白榆 <i>U. pumila</i> , 榉树 <i>Zelkova schneideriana</i> , 鹅掌楸 <i>Liriodendron chinense</i> , 北美鹅掌楸 <i>L. tulipifera</i> , 厚朴 <i>Magolia officinalis</i> , 白玉兰 <i>M. denudata</i> , 紫玉兰 <i>M. liliflora</i> , 檫树 <i>Sassafras tsumu</i> , 枫香 <i>Liquidambar formosana</i> , 悬铃木 <i>Platanus × acerifolia</i> , 山合欢 <i>Albizia kalkora</i> , 合欢 <i>A. julibrissin</i> , 构树 <i>Broussonetia papyrifera</i> , 黄檀 <i>Dalbergia hupeana</i> , 刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i> , 槐树 <i>Sophora japonica</i> , 龙爪槐 <i>S. japonica</i> cv. <i>Pendula</i> , 臭椿 <i>Ailanthus altissima</i> , 苦楝 <i>Melia azedarach</i> , 香椿 <i>Toona sinensis</i> , 重阳木 <i>Bischofia polycarpa</i> , 南酸枣 <i>Choerospondias axillaris</i> , 黄连木 <i>Pistacia chinensis</i> , 丝棉木 <i>Euonymus macckii</i> , 鸡爪槭 <i>Acer palmatum</i> , 红枫 <i>A. palmatum</i> cv. <i>Atropurpureum</i> , 七叶树 <i>Aesculus chinensis</i> , 南京椴 <i>Tilia miqeliana</i> , 喜树 <i>Camptotheca acuminata</i> , 小叶蜡子树 <i>Ligustrum ibota</i> , 绒毛白蜡 <i>Fraxinus velutina</i> , 海南石梓 <i>Gmelina hainanensis</i> , 泡桐 <i>Pauhinia fortunei</i> , 等
经济林木	板栗 <i>Castanea mollissima</i> , 桑 <i>Morus alba</i> , 乌桕 <i>Sapium sebiferum</i> , 黑荆树 <i>Acacia meamsii</i> , 杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i> , 千年桐 <i>Vernicia montana</i> , 油桐 <i>V. fordii</i> , 油茶 <i>Camellia oleifera</i> , 茶叶 <i>C. sinensis</i> , 柑橘 <i>Citrus reticulata</i> , 甜橙 <i>C. sinensis</i> , 柚 <i>C. grandis</i> , 朱栾 <i>C. aurantium</i> , 金橘 <i>Fortunella margarita</i> , 金柑 <i>F. japonica</i> , 杨梅 <i>Myrica rubra</i> , 枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i> , 无花果 <i>Ficus carica</i> , 石榴 <i>Punica granatum</i> , 杏 <i>Prunus armeniaca</i> , 桃 <i>P. persica</i> , 李 <i>P. salicina</i> , 梨 <i>Pyrus</i> , 枣 <i>Ziziphus jujuba</i> , 柿 <i>Diospyros kaki</i> , 葡萄 <i>Vitis vinifera</i> , 山核桃 <i>Carya cathayensis</i> , 胡桃 <i>Juglans regia</i> , 棕榈 <i>Trachycarpus fortunei</i> , 等
竹类	毛竹 <i>Phyllostachys pubescens</i> , 刚竹 <i>Ph. viridis</i> , 早竹 <i>Ph. praecox</i> , 雷竹 <i>Ph. praecox</i> f. <i>prevernalis</i> , 淡竹 <i>Ph. glauca</i> , 角竹 <i>Ph. fibtiligulata</i> , 水竹 <i>Ph. heteroclada</i> , 桂竹 <i>Ph. bambusoides</i> , 紫竹 <i>Ph. nigra</i> , 毛金竹 <i>Ph. nigra</i> var. <i>henonis</i> , 乌哺鸡竹 <i>Ph. vivax</i> , 青皮竹 <i>Bambusa textilis</i> , 孝顺竹 <i>B. glaucescens</i> , 凤尾竹 <i>B. glaucescens</i> var. <i>riviereorum</i> , 绿竹 <i>B. atrovirens</i> , 慈竹 <i>Neosinocalamus affinis</i> , 阔叶箬竹 <i>Indocalamus latifolius</i> , 苦竹 <i>Pleioblastus amarus</i> , 粉箬竹 <i>Lignaria chungii</i> , 寒竹 <i>Chimonobambusa mamorea</i> , 等
灌木类	千头柏 <i>Platycladus orientalis</i> cv. <i>Sieboldii</i> , 匍地柏 <i>Sabina procumbens</i> , 牛奶子 <i>Elaeagnus umbellata</i> , 胡颓子 <i>E. pungens</i> , 白栎 <i>Quercus fabri</i> , 柘树 <i>Cudraia tricuspidata</i> , 柃木 <i>Eurya japonica</i> , 滨柃 <i>E. marginata</i> , 红山茶 <i>Camellia japonica</i> , 毛天仙果 <i>Ficus erecta</i> , 南天竹 <i>Nandina domestica</i> , 含笑 <i>Magnolia figo</i> , 深山含笑 <i>M. maudiae</i> , 山胡椒 <i>Lindera glauca</i> , 豹皮樟 <i>Litsea coreana</i> , 山苍子 <i>L. cubeba</i> , 车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i> , 无患子 <i>Sapindus mukorossi</i> , 海桐 <i>Pittosporum tobira</i> , 檫木 <i>Loropetalum chinense</i> , 紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i> , 紫荆 <i>Cercis chinensis</i> , 算盘子 <i>Glochidion puberum</i> , 日本野桐 <i>Mallotus japonicus</i> , 黄杨 <i>Buxus sinica</i> , 紫薇 <i>Lagerstroemia indica</i> , 杜鹃 <i>Rhododendron simsii</i> , 乌饭 <i>Vaccinium bracteatum</i> , 白檀 <i>Symplocos paniculata</i> , 木犀 <i>Osmanthus fragrans</i> , 木槿 <i>Hibiscus syriacus</i> , 海滨木槿 <i>H. hanabo</i> , 木芙蓉 <i>H. mutabilis</i> , 夹竹桃 <i>Nerium indicum</i> , 枸杞 <i>Lycium chinense</i> , 栀子 <i>Gardenia jasminoides</i> , 苦槛蓝 <i>Myoporum bontioides</i> , 单叶蔓荆 <i>Vitex trifolia</i> , 雀梅藤 <i>Sageretia thea</i> , 蜡梅 <i>Chimonanthus praecox</i> , 薛荔 <i>Ficus pumila</i> , 秋茄 <i>Kandelia candel</i> , 等
草本类	龙舌兰 <i>Agave americana</i> , 凤尾丝兰 <i>Yucca gloriosa</i> , 芦竹 <i>Arundo donax</i> , 芦苇 <i>Phragmites australis</i> , 田菁 <i>Sesbania cannabina</i> , 大米草 <i>Spartina anglica</i> , 互花米草 <i>S. alterniflora</i> , 砂钻苔草 <i>Carex kobomugi</i> , 矮生苔草 <i>C. pumila</i> , 假俭草 <i>Eremochloa ophiuoides</i> , 狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i> , 等

天气相对较轻。在该区乡土森林树种较丰富,但除木麻黄尚能在舟山本岛以南岛屿栽植外,其他南部引种成功树种不适宜在该区生长。II 浙中海岛立地类型区。范围介于象山港与台州湾(含台州湾)之间的浙中海域岛屿。该区水热条件介于南、北2区之间,灾害天气类似II区。在该区,木麻黄能基本正常生长,但有时也会遭受冻害,桉树和黑荆树在台州湾附近岛屿可以栽植,但向北不适宜。III 浙南海岛立地类型区。范围是台州湾以南的浙南海域岛屿。该区水热条件最好,灾害性天气类似II且更为深重。在该区,木麻黄、桉树、黑荆树和台湾相思都能正常生长,但在该区海岛小平原,水杉生长差于北、中2区,也差于池杉和落羽杉。

3.2 立地类型组

立地类型组是相似的立地类型的组合单位,土壤类型对海岛树种的分布有着重大的限制作用,可据此作为主要组合依据。

海岛丘陵区,含有红壤和粗骨土2大土类,红壤遍布全省海岛丘陵坡地上,林业经营条件相对较好。粗骨土广泛分布于海岛丘陵山地的中上部及山脊岗背陡坡处,雨水冲刷侵蚀严重,生态环境脆弱。红壤土类与粗骨土类宜林特性差异较大,可分别构成一个立地类型组。

海岛平原区,土壤类型与含盐量、地下水位和质地状况等高度相关,深刻影响着平原树种的分布和生长。水稻土和潮土已经脱盐,含盐量一般小于0.1%,常见平原绿化树种都能适应,可组合成一个立地类型组。围涂时间不长,位于海岸线内侧的滨海盐土,尚处在脱盐阶段,含盐量一般大于0.1%,一些抗逆性差的树种不能适应,可单独作为一个立地类型组。风沙土是沙质地土壤,与前述3种土类显著不同,也另立一个立地类型组。

3.3 立地类型

立地类型是立地条件的基本分类单元,它通过主导因子的分级组合进行划分,在不同的地貌单元或立地类型组,划分立地类型的主导因子有所不同。

3.3.1 丘陵区立地类型的划分 在海岛丘陵的同一立地类型组内,决定森林立地质量差异的主导因子是风力、坡向和土层厚度。风力根据其危害程度分为迎风与缓背风,坡向分为阴坡和阳坡,土层厚度分为薄土(≤ 30 cm)与中厚土(> 30 cm),这样可组合出8个立地类型。

3.3.2 水稻土潮土立地类型组内立地类型的划分 在已经脱盐的水稻土和潮土内,立地类型划分的主导因子是土壤类型、海风强弱和地下水位。土壤类型即水稻土和潮土2大类,海风分为强海风和弱海风,地下水位分为浅水位(≤ 50 cm)与中深水位(> 50 cm),由此组合得到8个立地类型。

3.3.3 滨海盐土立地类型组内立地类型的划分 围涂后的滨海盐土,土壤含盐量是树木分布和生长的主要影响因素,可分为中轻盐土(含盐量0.1%~0.3%)和重盐土(含盐量 $> 0.3%$)级,重盐土一般尚未开始人工耕作。海风强弱和地下水位仍是主导立地因子。同理可组合成8个立地类型。

3.3.4 风沙土立地类型组内立地类型的划分 滨海风沙土可明显地分为经海风吹蚀搬运后堆积形成的风成沙丘和未经搬运堆积过的潮上沙滩2个不同类别,两者在含盐量、地下水位和质地粗细上有显著差异,由此区分成2个不同的立地类型。

综上所述,浙江海岛被分成3个立地类型区、5个立地类型组和26个立地类型(表2)。

4 不同立地条件的适生树种

根据造林地的立地条件,因地制宜地选择生物学特性与该立地条件相适应的造林树种,这就是适地适树。前面已经阐述了浙江海岛的主要树种资源和海岛立地条件的划分,此处需要解决的是两者的“对号入座”问题,即什么样的立地条件下选择何种树种问题。不同序级的立地分类控制着不同尺度的立地差异性,序级由高向低,立地条件差异性的尺度也由大到小。在作不同立地条件的适生树种研究时,我们应重点抓住影响树种分布的立地差异性,而影响树木生长量的立地差异性此时已显得不重要。根据长期的经验总结,影响树种分布的立地差异性往往不是表现在同一尺度上的,在浙江海岛主要在“类型组”这一尺度的立地差异上影响着树种的分布,但有时在较小尺度(“类型”)或较大尺度(“类型区”)的立地差异上影响着树种分布,如“滨海盐土立地类型组”内,含盐量的高低对树种

表2 浙江海岛立地分类系统

Table 2 Site classification system of Zhejiang islands

立地类型区		立地类型组		立地类型	
号志	类型区名称	号志	类型组名称	号志	类型名称
I	浙北海岛立地类型区	A	粗骨土立地类型组	a	迎风阴坡薄土立地类型
				b	迎风阴坡中厚土立地类型
				c	迎风阳坡薄土立地类型
				d	迎风阳坡中厚土立地类型
				e	迎背风阴坡薄土立地类型
		B	红壤立地类型组	f	迎背风阴坡中厚土立地类型
				g	缓背风阳坡薄土立地类型
				h	缓背风阳坡中厚土立地类型
				i	强海风浅水位水稻土立地类型
				j	强海风浅水位潮土立地类型
II	浙中海岛立地类型区	C	水稻土潮土立地类型组	k	强海风中深水位水稻土立地类型
				l	强海风中深水位潮土立地类型
				m	弱海风浅水位水稻土立地类型
				n	弱海风浅水位潮土立地类型
				o	弱海风中深水位水稻土立地类型
				p	弱海风中深水位潮土立地类型
				q	强海风浅水位中轻盐土立地类型
				r	强海风浅水位重盐土立地类型
				s	强海风中深水位中轻盐土立地类型
				t	强海风中深水位重盐土立地类型
III	浙南海岛立地类型区	D	滨海盐土立地类型组	u	弱海风浅水位中轻盐土立地类型
				v	弱海风浅水位重盐土立地类型
				w	弱海风中深水位中轻盐土立地类型
				x	弱海风中深水位重盐土立地类型
				y	风成沙丘立地类型
		E	风沙土立地类型组	z	潮上沙滩立地类型

的分布有着显著的限制作用。为此，以影响树种分布的不同尺度差异的立地条件为左式，以与之相适宜的营林树种为右式，综合相关的调查研究成果^[6~9, 13~15]，编制出浙江海岛不同立地条件适生树种表（表3）。

5 结束语

本研究的技术思路可简略地归结为“三表”的编制，浙江海岛主要树种名录（表1）和浙江海岛立地分类系统（表2）的编制是基础和前提，浙江海岛不同立地条件适生树种表（表3）为研究成果。研究成果为海岛林业工作者对每个立地类型进行适地适树和经营目标的优化决策，最终取得最佳的经营效果，提供了最基础的本底资料。在实际应用时，应注意以下几个方面问题：①浙江海岛不同立地条件适生树种表是从不同立地类型的宜林特征与树种纯生物学特性相匹配的角度编制而成的，因此列示的树种数目比较多，在具体造林生产实际中，还应根据不同的林分培育目的（林种的不同）来选择相适宜的树种，即先确定林种，再选择树种，如营建防护林则宜选择乔木类和灌木类中根系深广发达、树干坚韧、寿命长、防护效能高和不易感染病虫害的树种，营建经济林只宜在经济林木中选择“高产、优质、高效”的目的树种。②浙江海岛不同立地条件适生树种表强调的是立地的差异性与树种选择的适应性的对应关系，即适地适树问题，因而主要适用于立地条件变异较大的丘陵区绿化和平原区绿化的树种选择决策，对立地条件相对一致的城镇及庭园绿化树种的选择，应用价值不大。③根据浙江省森林分类区划界定规划，海岛区以建设生态公益林为主，再考虑到前几年松材线虫 *Bursaphelenchus xylophilus* 病已对海岛黑松林和马尾松林造成大面积危害。根据这一客观情况，海岛的

表 3 浙江海岛不同立地条件适生树种

Table 3 List of tree species with different site conditions of Zhejiang islands

地貌类型	立地条件 (“类型组”或 “类型”的号志)	适 生 树 种 (“类型区”的号志)
丘陵 区	粗骨土立类型组 (A)	马尾松, 黑松, 刺柏, 化香, 青冈, 赤皮青冈, 石栎, 枫香, 台湾相思 (III), 合欢, 山合欢, 黄檀, 小叶蜡子树, 牛奶子, 胡颓子, 白栎, 柘树, 柃木, 山胡椒, 山苍子 (II, III), 榿木, 算盘子, 日本野桐, 毛天仙果, 车桑子 (III), 黄杨, 乌饭, 白檀, 木犀, 杜鹃, 栀子, 等
	迎风坡 (a, b, c, d)	除前者(粗骨土)全部树种外, 还有湿地松, 火炬松, 柏木, 侧柏, 铅笔柏, 日本扁柏, 日本花柏, 日本柳杉, 木麻黄, 苦槠, 麻栎, 白榆, 糙叶树, 榔榆, 普陀樟 (I, II), 红楠, 石楠, 重阳木, 黄连木, 冬青, 全缘冬青, 铁冬青, 桉树 (II, III), 女贞, 豹皮樟 (I, II), 海桐, 等
	薄土缓背风坡 (e, g)	除前者(迎风坡)全部树种外, 还有罗汉松, 三尖杉 (I), 粗榿 (I), 竹柏 (I), 响叶杨, 栓皮栎 (I), 沙朴, 榉树 (I, II), 蚊母树 (I), 木荷, 构树, 臭椿, 香椿, 南酸枣, 南京椴 (I, II), 日本珊瑚树, 板栗, 乌桕, 黑荆树 (II, III), 深山含笑, 滨桉, 紫薇 (I, II), 夹竹桃, 薛荔, 龙舌兰 (III), 等
	红壤立地类型组 (B)	除前者(薄土缓背风坡)全部树种外, 还有银杏, 雪松, 金钱松, 柳杉, 杉木, 北美红杉, 秃杉, 丝棉木, 加杨, 桉木, 海南石栎 (II, III), 榕树 (III), 笔管榕 (III), 鹅掌楸, 北美鹅掌楸, 厚朴 (II, III), 樟树, 浙江樟, 浙江楠, 火力楠, 檫树, 普陀鹅耳枥 (I), 悬铃木, 刺槐, 槐树, 苦楝, 七叶树, 泡桐, 米槠, 舟山新木姜子 (I), 秃瓣杜英, 蜡梅, 无患子, 桑, 油桐, 杜仲, 千年桐, 油茶, 茶叶, 柑橘, 金橘 (I, II), 金柑 (I, II), 柚 (II, III), 甜橙, 杨梅, 无花果, 杏, 桃, 李, 梨, 枣, 柿, 山核桃, 棕榈, 毛竹, 刚竹 (I, II), 早竹 (I, II), 雷竹 (I, II), 淡竹 (I, II), 角竹, 紫竹 (I), 乌哺鸡竹 (I, II), 青皮竹 (I, II), 孝顺竹, 绿竹, 慈竹, 阔叶箬竹, 桂竹, 粉箬竹, 苦竹, 寒竹 (I), 南天竹, 含笑, 紫穗槐, 紫荆, 红山茶 (I, II), 枸杞, 等
平原	水稻土潮土立地类型组 (C)	银杏, 金钱松, 湿地松, 柳杉, 水杉, 铅笔柏, 柏木, 侧柏, 日本扁柏, 日本花柏, 龙柏, 桧柏, 木麻黄, 加杨, 意杨, 垂柳, 旱柳, 南川柳, 枫杨, 桉木, 沙朴, 榔榆, 白榆, 榉树 (I, II), 樟树, 普陀樟 (I, II), 榕树 (III), 绒毛白蜡, 刺槐, 槐树, 龙爪槐 (I, II), 臭椿, 苦楝, 香椿, 黄连木, 鸡爪槭, 红枫, 七叶树, 喜树, 女贞, 泡桐, 秃瓣杜英, 悬铃木, 日本珊瑚树, 无患子, 桑, 乌桕, 柑橘, 金橘 (I, II), 金柑 (I, II), 柚 (II, III), 甜橙, 枇杷, 无花果, 石榴, 杏, 桃, 李, 梨, 枣, 柿, 葡萄, 朱栾 (II, III), 棕榈, 刚竹 (I, II), 早竹 (I, II), 雷竹 (I, II), 淡竹 (I, II), 紫竹 (I), 乌哺鸡竹 (I, II), 青皮竹 (I, II), 孝顺竹, 凤尾竹 (I, II), 粉箬竹, 毛金竹, 寒竹 (I), 千头柏, 匍地柏, 含笑, 深山含笑, 海桐, 紫穗槐, 黄杨, 杜鹃, 夹竹桃, 枸杞, 栀子, 等
	水稻土 (i, k, m, o)	除前者(潮土)全部树种外, 还有北美红杉, 池杉, 落羽杉, 罗汉松, 丝棉木, 响叶杨, 笔管榕 (III), 合欢, 黑荆树 (II, III), 鹅掌楸, 北美鹅掌楸, 白玉兰, 广玉兰, 紫玉兰, 蜡梅, 浙江樟, 银桦 (III), 糙叶树, 梧桐, 重阳木, 南酸枣, 桉树 (II, III), 水竹, 南天竹, 紫荆, 木槿, 木芙蓉, 等
滨海盐土立地类型组	中轻盐土 (q, s, u, w)	黑松, 柏木, 侧柏, 铅笔柏, 日本扁柏, 日本花柏, 龙柏, 木麻黄, 加杨, 意杨, 垂柳, 旱柳, 榉柳, 沙朴, 榔榆, 白榆, 普陀鹅耳枥 (I), 樟树, 普陀樟 (I, II), 合欢, 构树, 刺槐, 紫穗槐, 臭椿, 苦楝, 香椿, 黄连木, 绒毛白蜡, 女贞, 日本珊瑚树, 桑, 乌桕, 棕榈, 水竹, 青皮竹 (I, II), 乌哺鸡竹 (I, II), 海桐, 紫穗槐, 枸杞, 苦槛蓝 (II, III), 龙舌兰, 凤尾丝兰, 等
	重盐土 (t, v, x)	柏木, 白榆, 绒毛白蜡, 木麻黄, 刺槐, 紫穗槐, 桉柳, 海滨木槿, 苦槛蓝 (II, III), 龙舌兰 (III), 凤尾丝兰, 芦竹, 芦苇, 田菁, 等
	风沙土立地类型组 (E)	风沙成丘 (y) 潮上沙滩 (z)

森林类型应以各种阔叶林和针阔混交林更为理想。改造海岛现有林相,逐步形成以乔木林为主体,乔灌草相结合的多树种多层次森林植被是今后海岛森林培育的主要方向。为此,应充分选用优良乡土树种,包括重要灌木和草本植物,通过人工造林、补植造林和封山育林等措施,对海岛森林加以定向培育;同时,也应加大推广已经引种成功的外来优良树种,以提高林分质量和产量,丰富海岛树种资源。

参考文献:

- [1] 浙江海岛资源综合调查领导小组. 浙江海岛资源综合调查与研究[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1995.
- [2] 张若蕙, 周世良, 徐耀良, 等. 桃花岛及朱家尖岛森林植物的初步调查[J]. 浙江林学院学报, 1988, 5(2): 145-166.
- [3] 王定耀. 舟山群岛森林植物区系资料[J]. 浙江林学院学报, 1990, 7(4): 334-342.
- [4] 王国明, 徐树华, 叶志军, 等. 舟山群岛珍稀濒危植物的分布与保护[J]. 浙江林学院学报, 1998, 15(2): 181-186.
- [5] 陈征海, 唐正良, 裘宝林, 等. 浙江海岛植物区系的研究[J]. 云南植物研究, 1995, 17(5): 405-412.
- [6] 陈征海, 唐正良, 孙海平, 等. 浙江海岛乡土树种资源调查研究[J]. 浙江林业科技, 1995, 15(6): 1-7.
- [7] 孙海平. 浙江大鹿山森林植物资源及发展利用[J]. 浙江林学院学报, 2000, 17(4): 373-377.
- [8] 许基全. 综合型高效益沿海防护林体系营造技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1996.
- [9] 徐树华, 俞慈英. 舟山海岛铅笔柏引种试验[J]. 浙江林学院学报, 1996, 13(3): 306-310.
- [10] 蒋妙定, 高智慧, 康志雄, 等. 浙江省沿海基岩海岸主要树种的调查研究[J]. 浙江林业科技, 1995, 15(2): 3-8.
- [11] 陶吉兴, 俞国信. 浙江省沿海立地区立地分类研究[J]. 浙江林业科技, 1994, 14(5): 31-36.
- [12] 俞国信, 陶吉兴. 浙江省内陆立地区立地分类研究[J]. 浙江林业科技, 1996, 16(3): 15-23.
- [13] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1981.
- [14] 王振侯. 浙江省沿海防护林树种选择和造林技术的调查研究[J]. 浙江林业科技, 1987, 7(4): 23-25.
- [15] 叶君往, 钟哲科. 浙江省海涂绿化成果回顾及今后发展技术途径探讨[J]. 浙江林业科技, 1995, 15(5): 5-9.

A study of matching species with the site in island areas of Zhejiang

TAO Ji-xing

(Zhejiang Forest Resource Monitoring Center, Hangzhou 310020, Zhejiang, China)

Abstract: On the basis of the comprehensive evaluation of natural environmental conditions in island areas of Zhejiang and the division of island tree species resources and site conditions, the foundation and precondition work for the study of watching species with the site in island areas have been prepared. According to the adaptability of different tree species and different site conditions, a list of watching species with different site conditions is made. And some important technical issues concerning list application are put forward. [Ch, 3 tab, 15 ref.]

Key words: silviculture; island; tree species resources; site conditions; matching species with the site; Zhejiang