

# 生态公益林林分改造树种选择的技术路线探讨

陈红跃

(华南农业大学林学院 广州 510642)

**摘要** 文章将目前生态公益林林分改造树种选择方法和过程分为自由路线、试验路线、乡土树种路线和天然林模拟路线共4种技术路线,对4种技术路线进行了比较。同时,推荐了宫胁法和风水林模拟法等2种优良的技术路线。

**关键词** 生态公益林 林分改造 宫胁法 风水林

**中图分类号**: S756 **文献标识码**: A **文章编号**: 1006 - 4427(2008)01 - 0083 - 05

## Discussion of the Technological Routes of Tree Species Selection for Non-industrial Forest Transformation

Chen Hongyue

(College of Forestry, South China Agricultural University, Guangzhou, 510642)

**Abstract** Four technological routes of tree species selection for non-industrial forest transformation were put forward in this paper. The technological routes, including subjective, experimental, native tree species and natural forest imitation routes, were compared and discussed. In addition, two excellent routes of Miyawaki's method and feng shui woods imitation method were recommended.

**Key words** non-industrial forest, forest transformation, Miyawaki's method, feng shui woods

目前,广东省生态公益林建设正快速推进,林分改造也逐步实施。在森林培育工作中,林分改造是一类非常复杂的、高技术含量的工程。改造涉及的对象很多,如低产用材林、经济林改造,次生林的林分改造,低功能等级的生态公益林林分改造,等等。改造技术也多种多样,如低产经济林的改造,主要依靠常规综合配套技术和最新科研成果,进行水利设施、土壤耕作、合理施肥等立地条件管理以及改劣换优、合理修剪、授粉和疏花疏果等树体管理措施;又如次生林林分改造则分疏林、多代萌生矮林与灌木林、残败林、针阔混交林诱导等不同的改造类型及方法<sup>[1]</sup>。所以,林分改造对象涉及范围广,技术也很复杂。

然而,不管改造对象、技术如何复杂,其改造目的,都是在于调整树种与林分结构,提高林分的产量、质量和价值。改造的关键是“变”,如变萌芽林为实生林,变疏林为密林,变低价值林分为高价值林分。具体到生态公益林上,林分改造的目的就是通过调整低价值生态功能等级林分的树种组成和结构,提高林分的生态和社会效益。

生态公益林的林分改造,技术是关键,而技术中的树种选择更是关键。即林分质量的良性转变,最主要的问题是选择好树种以及安排好混交组合。具体实施主要的问题是树种选择和配置上应该选择什么路线,技术上从何入手,以什么作为技术依托,其过程如何才能取得最大有效和较高成功率等。文章针对以上问题进行了探讨。

\* 基金项目:香港嘉道理农场及植物园公司资助项目“香港及华南地区以乡土树种改造人工林林分技术研究”(4400 - G05002);佛山市南海区农林技术推广中心和东莞市林业科学研究所资助项目“佛山市地带性森林群落调查与生态公益林造林树种选择研究”和“珠三角风水林群落专著编写出版项目”(4400 - H04056)。

本文根据2006年12月广东省林分改造会议发言的论文稿整理。

## 1 林分改造树种选择的几种技术路线

目前广东省生态公益林林分改造树种选择以及配置方法,其技术路线(或途径)是多种多样的,笔者认为,根据现状,可分为4种不同的技术路线,可冠以下列名称:自由路线、试验路线、乡土树种路线和天然林模拟路线。

### 1.1 自由路线

这里所谓的自由路线,也可称主观路线,是指林分改造的设计者一定程度上考虑了树种的生态学和生物学特性,同时根据造林目标,较为主观地、自由地进行造林树种选择和配置设计。这种形式选择的树种可以是外来树种,也可以是乡土树种。配置模式可以是自然式的株间混交,也可以是行间混交、带状或块状混交。

例如,我们在广州市生态公益林示范区建设项目中,设计了一种以观花为目标的林分,选择了下列树种:红花油茶(*Camelia semiserrata*)、大头茶(*Gordonia axillaris*)、铁刀木(*Cassia siamea*)、红苞木(*Rhodoleia championi*)、国庆花(*Rhodoleia championi*)、仪花(*Lysidice rhodostegia*)、无忧树(*Saraca dives*)、凤凰木(*Delonix regia*)、黄槐(*Cassia surattensis*)、大花紫薇(*Lagerstroemia speciosa*)、红花羊蹄甲(*Bauhinia blakeana*)、宫粉羊蹄甲(*Bauhinia variegata*)、石笔木(*Tutcheria championii*)、蓝花楹(*Jacaranda mimosifolia*)。混交及排列方式:各树种在造林时均匀混合,随机排列,形成各种树种在林地上的自然式株间混交。这里考虑的是观花的造林目标,同时结合树种开花特色。上述树种既有乡土树种,也有外来树种(如凤凰木、黄槐、大花紫薇、蓝花楹)。其树种选择和配置是比较主观地、自由发挥的。

### 1.2 试验路线

是指先进行各树种、混交组合的试验,对试验林进行观测研究,然后筛选出生长、生态功能等方面表现比较好的树种及混交组合,加以推广造林。

例如,笔者在东莞市大岭山森林公园选择了生态公益林建设常用的34种阔叶树种进行试验,试验是在相思、桉树林下进行的,对这些树种的早期生长进行了比较研究。结果表明:人面子(*Dracontomelon duperreanum*)和猴耳环(*Archidendron clypearia*)生长速度最快;黧蒴(*Castanopsis fissa*)、南酸枣(*Choerospondias axillaris*)、火力楠(*Michelia macclurei*)、降香黄檀(*Dalbergia odorifera*)、阴香(*Cinnamomum burmannii*)、灰木莲(*Manglitia glauca*)、黄兰(*M. champaca*)、木菠萝(*Artocarpus macrocarpus*)生长较快;樟树(*C. camphora*)、石梓(*Gmelina hainanensis*)、青皮(*Vatica mangachampoi*)、麻楝(*Chukrasia tabularia*)生长中等,其他树种则生长较慢<sup>[2]</sup>。实验结果可为林分改造上速生树种的选择以及速生慢生树种的配搭提供参考依据。

又如,笔者在广州市、东莞市对桉树林林分改造效益进行调查,调查内容包括林木生长、林地枯落物、土壤理化特性、微生物多样性等等。结果表明:在红锥(*C. hystrix*)×黧蒴、樟树×火力楠、樟树×红苞木、亮叶猴耳环(*A. lucidum*)×深山含笑(*M. Maudiae*)、秋枫(*Bischofia javanica*)×红花油茶、乌榄(*Canarium tramdenum*)×橄榄(*C. album*)、樟树×黧蒴、千年桐(*Aleurites montana*)×凤凰木、木荷(*Schima superba*)×阴香等混交的改造类型中,红锥×黧蒴、樟树×红苞木、木荷×阴香、樟树×黧蒴、千年桐×凤凰木、乌榄×橄榄等类型改造效果明显,可以在生产中推广。

### 1.3 乡土树种路线

是指在林分改造中基本采用乡土树种进行造林的方法。这种路线重点是采用乡土树种,树种组合比较随意自由,适当考虑一些树种在不同层次上的搭配。如上层乔木、中下层小乔木、灌木、下层草本等乔灌草的搭配。所采用的乡土树种,分布的范围一般都比较广,可以广至同气候带的地区。

如在深圳生态风景林工程建设设计上,罗湖区的造林设计采用了黧蒴、红荷(*S. wallichii*)、红苞木、火力楠、山杜英(*Elaeocarpus sylvestris*)、黄樟(*C. porrectum*)、广东润楠(*Machilus kuangtungensis*)、海南蒲桃(*Syzygium cumini*)、秋枫、樟树、罗浮栲(*C. fabri*)、大头茶、深山含笑、红花油茶、海南红豆(*Omosia pinnata*)、枫香(*Liquidambar formosana*)、米老排(*Mytilaria laosensis*)、杨梅(*Myrica rubra*)、山乌桕(*Sapium discolor*)等21个乡土树种,采用“小群落、大混交”的方法,进行改造。这是典型的乡土树种路线。

### 1.4 天然林模拟路线

是指以“师法自然”的原则,模仿天然林(主要是次生林)的群落树种组成和结构,选择造林树种和配置模式,应用于林分改造中。

这种路线,必须先对次生林进行调查,研究其树种组成、树种在林分中的分布,包括水平和垂直分布。比如乔木层主林层、亚层、灌木层、草本层各是什么树种,其特征如何,建群种是哪些等。利用调查的结果进行

模仿,选择和配置树种。这种技术路线也采用乡土树种,不过树种多数天然分布在造林地区附近。比如,在广州进行林分改造,树种应该考虑在广州或珠江三角洲地区有天然分布的(即次生林中有分布)。即选择的树种范围从同气候带进一步缩小至同一树种分布区。另外,在选择当地有自然分布的树种同时,也考虑哪些树种在天然林中生长在一起,种间关系是否密切、协调的问题。

## 2 不同技术路线的比较

上述4种技术路线很显然有差异的,其改造效果也必将不一样。笔者从技术过程、树种种类、师法自然程度、群落稳定性、生态高效性、景观高效性进行初步的比较(表1)。在表1中,自由路线因为在树种上有外来树种,配置依目标而定,相对主观程度高,树种选择主要依据造林目标确定,比较随意自由,所以师法自然程度低,群落在建成后是否稳定,生态是否高效均不确定,因为树种间关系如何是个未知数,但在景观上,因为选择的树种目标很明确,观赏性可以很强,所以景观高效性可以是最高的;试验路线如果在配置树种上模拟了天然林,师法自然程度则高,当然,树种和配置都经过试验筛选,其稳定性和生态高效性也较好;乡土树种路线本就取树种于天然林,师法自然程度较高,但配置不一定完全模拟天然林,所以种间关系也不确定是否协调,群落稳定性不确定,但因为是采用乡土树种,一般生态功能都较好,今后的发展趋势肯定也较好;至于天然林模拟路线,其树种和配置基本上模仿天然林,是一种类似顶极群落结构的再造,所以其稳定性、高效性都是最佳的,但景观效益如何就不确定。

如果把林分改造看成是森林生态系统的恢复,则采用天然林模拟路线构建的森林最接近恢复参照系,乡土树种路线也比较接近。其他两种则基本无参照系可言。

表1 4种林分改造技术路线比较

技术路线	技术过程	树种种类	师法自然程度	群落稳定性	生态高效性	景观高效性
自由路线	树种特性+造林目标 设计树种及其配置 实施改造	外来、 乡土树种	低	不确定	不确定	最高
试验路线	树种和配置试验 调查 筛选 设计树种及其配置 实施改造	外来、 乡土树种	不确定	基本稳定	较高	不确定
乡土树种路线	乡土树种特性+造林目标 设计树种及其配置 实施改造	乡土树种	较高	不确定	较高	不确定
天然林模拟路线	选择天然林 调查 筛选 模拟设计树种及其配置 实施改造	乡土树种	最高	稳定	最高	不确定

通过表1比较可以看出:

(1)总体上看,天然林模拟路线比较理想。因为天然林是生长发育时间比较长,适应了当地自然环境的一类森林群落。另外,在实施时间上,也较试验路线快,只需调查现成的林分。且该方法采用当地树种,考虑树种的合理配搭问题。

(2)乡土树种路线比天然林模拟路线差些,但也是一种很好的方法。国外目前也很重视用乡土树种进行植被的恢复及林下植物多样性的提高<sup>[3]</sup>。实际上,乡土树种路线与天然林模拟路线有着类似的地方,只是乡土树种路线多数未考虑树种配搭的合理问题,而且选择树种的范围更广些,而不是以当地的树种为主。

(3)试验路线比较稳妥,但所花时间比较长。目前有些试验只有3~5年的时间就得出结论并推广,实际上时间还不够。

(4)自由路线灵活性较大,树种种类、组合可以很多,设计比较随意,但存在盲目性较大,树种种间关系较难把握的问题。

## 3 两种优良的技术路线

到目前为止,虽然我们在诸多林分改造设计书中都称之“师法自然”原则,但真正能高程度地“师法自然”,科学地进行林分改造设计的却很少,多数是在不知道是否会发生种间关系不协调的情况下把很多树种种在一起。目前,有两种技术路线(基本上属于天然林模拟路线和乡土树种路线)值得推荐。它们分别是:日

本学者发明的宫胁法和笔者正在研究和实践的一种模仿风水林群落组成结构的方法,笔者暂且称之为“风水林模拟法”。

### 3.1 宫胁法

宫胁法是由日本横滨国立大学教授、著名植被生态学和环境保护学家宫胁昭(Akira Miyawaki)博士发明的一种植被恢复的方法。宫胁昭博士自20世纪60年代起就从事植被生态学研究,并注重把植被理论应用到解决环境、社会的实际问题,具体就是应用植被理论进行环境保护林的重建(reconstruction of environmental protection forest)。他在实践中创造并不断完善了这种环境保护林的重建方法,这种方法被称为宫胁生态造林法(Miyawaki's ecological method to reforestation),简称宫胁法(Miyawaki's method)<sup>[4]</sup>。

宫胁法的创立,是从日本传统神社林(Shrine forest)的观念得到启发的。它的理论基础是潜在植被(potential vegetation)和演替理论(succession theory)。该方法提倡使用乡土树种建造乡土森林(native forest with native trees)<sup>[4,9]</sup>。该法在提高树木的生长速度、缩短植被恢复时间上是有成效的。

宫胁法使用的造林树种是乡土树种,它与目前我省流行的造林方法不同的是:(1)高密度造林,密度可高达4~6株/m<sup>2</sup>; (2)低强度抚育管理,甚至是不抚育; (3)林分郁闭快速,但早期即会有树种被淘汰,不象低密度(如2m×2m~4m×4m株行距)的造林,有很高的成活率和保存率。它是一种更接近天然林演替状态的造林形式。

此法在我国的最近几年,先后在北京、上海、山东、宁波等地应用,已经显示出良好的前景<sup>[8-9]</sup>。在南方,特别是广东,尚未见正式的宫胁法应用报道。广东南海西樵山曾经报道采用宫胁法恢复“近自然森林”<sup>[10]</sup>,但这种方法主要是在原理上接近宫胁法,实际的造林技术措施与高密度、低管理的标准宫胁法不同。笔者于2006年年底在广州市黄埔区龟山绿化设计中采用,初期表现为植被恢复速度快、林地覆盖度大、植物多样性高的良好效果。

目前宫胁法多应用于更新造林,笔者认为,林分改造也完全可以借鉴使用。

### 3.2 风水林模拟法

风水林(feng shui woods, feng shui woods, geomantic forest)是指古代人们受风水理论的影响,在村后、寺庙、路口、庭院、坟墓周围于风水有关的地方所植的树木。风水林的地位非常重要,俞孔坚指出:“在东南中国之广大农村,缺少风水树和风水林几乎不成为村落”。风水林是人们对森林赋予的一种文化形式,是中国森林文化的遗产,是科学和资源的宝库。

目前,在广东省的低丘地区,原生的地带性植被已基本被破坏,能在特性上接近并代表地带性植被的只有次生林,其中重要的一种就是风水林,它们一般是经历了很长生长发育时间、与该地区自然生态环境相适应、生态效益较高的比较稳定的森林群落。

构建优质、高效生态公益林的最有效途径就是“师法自然”,促进仿地带性森林群落的形成。因此,调查研究风水林,目的就是研究其树种组成和结构,比较不同群落的生态特征,筛选出良好的造林树种和配置模式,并进行推广,为营建高效、优质的生态公益林服务。

笔者在佛山市进行了16个点的风水林调查,内容涉及了群落的树种种类及其生长状况、群落的结构特征和植物多样性、林地枯落物特性、土壤理化特性、土壤微生物数量和酶活性等方面。调查结果表明:樟科、壳斗科和茶科是群落的优势种、亚优势种或建群种,可以在树种选择上作为主要树种使用;16种风水林群落均可做为生态公益林造林的模拟对象,其中橄榄×华杜英(*E. chinensis*)、樟树×小叶榕(*Ficus microcarpa*)×银柴(*Aporosa dioica*)×鸭脚木(*Schefflera heptaphylla*)、米锥(*C. carlesii*)×黄杞(*Engelhardtia roxburghiana*)×毛冬青(*Ilex pubescens*)、米锥×鱼骨木(*Canthium dicoccum*)×香楠(*Aidia canthioides*)等9种混交类型的生态功能相对更好些,具有较高的、重点推广的价值。此项调查研究工作正在逐步推广至整个珠江三角洲地区,期望取得更多、更完善的成果,以便更好地为该地区及其周边的林分改造服务。

## 4 结论与展望

4.1 目前,无论是国内还是国外,生态公益林(或生态林)林分改造比较达成共识的是近自然林的原则。近自然森林培育方法是满足可持续林业要求的有效途径,是植被恢复建设的重要方向<sup>[11-12]</sup>。笔者认为,本文提及的各种路线中,天然林模拟路线最能体现这种近自然林的原则,乡土树种路线也较接近。试验路线方法也较可靠,但真正要达到效果,则时间很长。自由路线虽然能满足景观等各种需要,但盲目性较大,不确定因素较多,在应用上可侧重在森林公园、景观要求高的地方使用,并要重视林分的动态调控。笔者不强调所有

林分改造都要采用天然林模拟路线或乡土树种路线,有些地段出于目标不同,可以考虑营造纯林,改造方式可以灵活多样。

4.2 在林分改造的路线中,特别是在恢复地带性植被的目标上,目前值得推荐的两种方法是:宫胁法和风水林模拟法,在实践中可灵活应用。对于目前仍不敢突破低密度、高人为干扰措施的传统造林做法,宫胁法无疑提供了突破的借鉴。

4.3 今后必须十分重视天然林的调查研究和保护工作。风水林在珠三角等经济发达地区因各种原因,其面积正在逐步减少,保护和恢复工作刻不容缓。

4.4 林分改造的试验路线必须加大力度,增加科研投入,尤其是树种的生态学特性研究以及种间关系研究要加强,以期不断的发现适合的树种、适合的混交方法。

4.5 广东省要搞好林分改造,设计者和建设者尽量少一些“闭门造车”并期望所造之车“出而合辙”,要更多地到天然林中去学习、调查、考察。从科学的角度看,天然林的模拟最好是全省分不同的气候带、不同的地形地貌、不同的生态公益林建设分区进行调查和模拟,分地域筛选出不同的树种和混交组合。

可以看出,模拟天然次生林,将其做为恢复参照系进行林分改造设计,是以提高生态系统服务功能、恢复地带性植被为主要目标的林分改造工程的关键技术。

### 参考文献

- [1] 黄枢,沈国舫. 中国造林技术 [M]. 北京:中国林业出版社,1993: 396,562-565.
- [2] 康敏明,杨海燕,陈红跃,等. 34种阔叶树种早期生长比较 [J]. 广东林业科技,2006, 22(4): 83-87.
- [3] Cusack, D, Montagnini, F. The role of native species plantations in recovery of understorey woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica[J]. Forest Ecology and Management, 2004, 188: 1-15.
- [4] 王仁卿,藤原一绘,尤海梅. 森林植被恢复的理论和实践:用乡土树种重建当地森林——宫胁森林重建法介绍 [J]. 植物生态学报,2002,26(增刊):133-139.
- [5] Miyawaki, A, Fujiwara, K, Osawa, M. Native species by native trees[J]. Bulletin of the Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University, 1993, 19: 73-107.
- [6] Miyawaki, A, Golley, F.B. Forest reconstruction as ecological engineering[J]. Ecological Engineering, 1993, 2: 333-345.
- [7] Miyawaki, A. Restoration of urban green environments based on the theories of vegetation ecology[J]. Ecological Engineering, 1998, 11: 157-165.
- [8] 陈伟峰,达良俊,陈克霞,等. “宫胁生态造林法”在上海外环环城绿带建设中的应用 [J]. 中国城市林业,2004,2(5): 21-23.
- [9] 达良俊,许东新. 上海城市“近自然森林”建设的尝试 [J]. 中国城市林业,2003,1(2): 17-20.
- [10] 方卓林. 西樵山景观林改造——宫胁法的成功应用 [J]. 中国城市林业,2005,3(6): 33-36.
- [11] Emborg, J, Christensen, M, Heilmann-Clausen, J. The structural dynamics of Suseup Skov, a near-natural temperate deciduous forest in Denmark[J]. Forest Ecology and Management, 2000, 126: 173-189.
- [12] Kbor, K. Restoring American's forests to their "Natural" roots[J]. Science, 2000, 287: 573-575.