



陈美德,陈珺,杨芳,等. 闽南地区常见行道树的危险性评估[J]. 黑龙江农业科学, 2023(2):71-75, 76.

# 闽南地区常见行道树的危险性评估

陈美德,陈珺,杨芳,郭雪燕

(闽南师范大学 生物科学与技术学院,福建 漳州 363000)

**摘要:**为促进闽南地区行道树树种选择与应用,运用目测树木评估法对漳州市主城区主要道路的 11 种行道树进行危险度的调查与分析。结果表明,垂叶榕(*Ficus benjamina*)的潜在危险度指数最高(30.4),其次是芒果(*Mangifera indica*)达 29.8;潜在危险度指数值达 20 以上的还有火焰木(*Spathodea campanulata*)、印度紫檀(*Pterocarpus indicus*)、大叶榕(*Ficus virens*)、秋枫(*Bischofia javanica*)、盆架子(*Alstonia scholaris*)和海南蒲桃(*Syzygium hainanense*);潜在危险度指数达 10 以上的有菩提(*Ficus religiosa*);樟树(*Cinnamomum camphora*)、凤凰木(*Delonix regia*)的潜在危险度指数均小于 10,发生危险的可能性相对较小。

**关键词:**目测树木评估法;行道树;危险性;漳州市

行道树是为了美化、遮荫和防护等目的,在道路两侧栽种的树木。随着城市园林绿化的不断发展,人们越来越认识到行道树的重要性。国外早期对于行道树的研究主要侧重于树种选择和培育,随着经济的发展,更重视行道树对城市环境胁迫的反应以及行道树的健康<sup>[1]</sup>。树木的安全性测评研究,主要有德国树木学家 Mattheck 等的 VTA 法<sup>[2]</sup>、Terho<sup>[3]</sup>对椴树属(*Tilia*)等进行的腐朽度评估、Kontogiannia<sup>[4]</sup>对树木稳定性的评估等。

我国在行道树方面的研究主要集中在行道树的结构特征<sup>[5]</sup>,行道树的选择与配置<sup>[6-7]</sup>等方面,而在行道树危险度评估方面的研究相对不足<sup>[8-9]</sup>。近年来,随着树木伤人事件的增多,人们逐渐关注起行道树的潜在危险。对城市行道树进行安全性测评研究,目前已采用的方法有层次权重决策分析方法(AHP)、主成分分析(Principal Component Analysis,PCA)和树木活力度分级评价方法<sup>[10-12]</sup>等,但应用目测树木评估法对行道树进行危险度评价报道较少<sup>[13-16]</sup>。

漳州市是海峡西岸经济区中心城市,为全国园林城市,目前漳州市正在创建国家生态园林城市,这对城市绿化提出了更高的要求。而行道树是城市园林绿化水平的重要标志,只有合理选择树种,最大限度地发挥其生态效益,才能加快生态

园林城市建设步伐。漳州在每年 5 月—10 月间易受到台风影响,行道树不同程度出现倾斜甚至倒伏现象,给行人及车辆等造成损失。若能提前对行道树的危险性进行评估,可以防患于未然。本研究采用目测树木评估法对漳州市区常见的行道树进行危险度评估,可为闽南地区行道树树种的选择与应用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区概况

漳州位于福建省南部,属亚热带季风气候,年均温 21℃左右,全年无霜期 330 d,年降雨量为 1 400~1 600 mm 以上,平均相对湿度 80%,易受台风影响<sup>[17]</sup>。漳州市区主要行道树为芒果树、白兰花、凤凰木、美丽异木棉、盆架子、火焰木、小叶榕、高山榕、大叶榕、香樟、腊肠树、菩提等 30 多种,分属于 15 个科 23 个属,其中乡土树种 14 种、外来引进树种 17 种<sup>[18]</sup>。漳州市区道路绿化发展迅速,已由原来简单的“一条路、两排树”发展成多树种、常绿开花相结合。目前已形成新浦路蓝花楹“蓝紫一条街”、芝山路腊肠树“金黄一条街”、水仙大街美人树“粉黛一条街”、腾飞路火焰木“红火一条街”等花色各异的特色街区。

### 1.2 方法

1.2.1 样地调查 选择漳州市区(含高校)主要道路的行道树,开展危险性调研。项目前期先行对参与调研的人员作了技术培训,明确相关调查指标的具体标准,对相关道路作了事先踏查,在此基础上于 2019 年 6—12 月,采用随机抽样法,选取漳州市区的主干道和次干道共 24 条,11 种行道树,29 个行道树样区(表 1)。在选中的道

收稿日期:2022-11-12

基金项目:福建教育厅教育科研项目(JT180301);闽台特色园林植物福建高校重点实验室(闽南师范大学)资助项目。

第一作者:陈美德(1979—),男,博士,副教授,从事园林植物栽培与应用研究。E-mail:fjcxid@126.com。

路,对胸径大于 20 cm 的行道树,每条道路各个树种从中任意选择 30 棵,利用 Mattheck 等<sup>[2]</sup>的目测树木评估法检查其危险性,并记录树名、胸径(DBH)等数据。

表 1 漳州市区主要调查道路行道树分布情况

| 树种                                  | 道路名称                 | 样区数 |
|-------------------------------------|----------------------|-----|
| 杧果( <i>Mangifera indica</i> )       | 胜利路、新浦路、元光南路、江滨路     | 4   |
| 秋枫( <i>Bischofia javanica</i> )     | 丹霞路、湖滨路、龙江中路、西洋坪路    | 4   |
| 盆架子( <i>Alstonia scholaris</i> )    | 江滨路、建元东路、格物道(闽南师范大学) | 3   |
| 垂叶榕( <i>Ficus benjamina</i> )       | 新华南路、金峰南路、厦门路        | 3   |
| 大叶榕( <i>Ficus virens</i> )          | 大通北路、水仙大街、腾飞路        | 3   |
| 海南蒲桃( <i>Syzygium hainanense</i> )  | 瑞京路、解放路              | 2   |
| 菩提( <i>Ficus religiosa</i> )        | 水仙大街、龙文南路            | 2   |
| 火焰木( <i>Spathodea campanulata</i> ) | 元光南路、建元东路            | 2   |
| 印度紫檀( <i>Pterocarpus indicus</i> )  | 九龙大道、格物道(闽南师范大学)     | 2   |
| 凤凰木( <i>Delonix regia</i> )         | 博爱西道、西门(闽南师范大学)      | 2   |
| 樟树( <i>Cinnamomum camphora</i> )    | 漳华路、钟法路              | 2   |

1.2.2 测定项目及方法 VTA 法<sup>[2]</sup>由德国树木学家 Mattheck 于 1993 年提出的,我国台湾学者黄敏硕<sup>[19]</sup>、詹明勋等<sup>[20]</sup>加以调整。此法综合考虑了树形结构理论、木材力学性质和木本植物生物特性理论,全面而又深入地观察树木外观上的异常,对树体的结构和长势作出判断。本文在黄敏硕的方法基础上进行微调,先将每种行道树按危险症状类型的各项指标逐一调查(具体调查指标见表 2),然后根据下列公式及表 3 频率分数换算表分别计算出各项指标出现的概率。最后将所有样区的行道树按树种分别计算其潜在危险度指数,计算其平均值,得出每一种行道树的平均潜在危险度指数。

危险出现概率 =  $\frac{\text{危险症状的行道树数量}}{\text{样区行道树总数量}}$

潜在危险指数 = 频率分数 × 伤害程度系数

表 2 危险性调查检测表

| 危险症状类型 | VTA 检测项目                  | 伤害程度系数 |
|--------|---------------------------|--------|
| 树干倾斜   | 根系不稳定(I <sub>1</sub> )    | 4      |
|        | 树干不自然倾斜(I <sub>2</sub> )  | 4      |
| 树干折断   | 树干内部腐朽症状(I <sub>3</sub> ) | 3      |
|        | V 字夹角主干(I <sub>4</sub> )  | 3      |
|        | 树干异常裂痕(I <sub>5</sub> )   | 3      |
|        | 树干中空腐朽(I <sub>6</sub> )   | 3      |
|        | 枝干中空腐朽(I <sub>7</sub> )   | 2      |
| 枝干折断   | 枝干内部腐朽症状(I <sub>8</sub> ) | 2      |
|        | 枝干异常裂痕(I <sub>9</sub> )   | 2      |
| 小枝折断   | 徒长枝(I <sub>10</sub> )     | 1      |
|        | 危险枯枝(I <sub>11</sub> )    | 1      |

表 3 频率分数换算表

| 频率分布 | 危险出现概率/% | 频率分布 | 危险出现概率/% |
|------|----------|------|----------|
| 0.1  | <1       | 5.0  | 45~55    |
| 0.2  | 1~3      | 6.0  | 55~65    |
| 0.4  | 3~5      | 7.0  | 65~75    |
| 1.0  | 5~15     | 8.0  | 75~85    |
| 2.0  | 15~25    | 9.0  | 85~95    |
| 3.0  | 25~35    | 10.0 | 95~100   |
| 4.0  | 35~45    |      |          |

1.2.3 数据分析 试验数据处理分析采用 Excel 2019和 SPSS 26.0 进行,所有数据取平均值。

2 结果与分析

2.1 树干倾斜危险度评估

树干倾斜包括根系不稳定(I<sub>1</sub>)以及树干不自然倾斜(I<sub>2</sub>)两部分内容。

由表 4 调查结果显示,所调查的树种并没有出现明显的根系不稳定症状,但树干不自然倾斜的潜在危险度差异明显,其中危险度指数最高的是新华南路垂叶榕(28.0),其次是水仙大街大叶榕(20.0)和瑞京路海南蒲桃(20.0),这 3 个树种的危险度指数均大于或等于 20.0,要在以后的养护中特别注意。调查发现部分垂叶榕一侧临近房屋,造成偏冠生长,树干朝道路内侧倾斜。部分垂叶榕的冠幅以及树干都很大,其倾斜方向不一致,仅一侧有房屋,由此可见树干倾斜并不是外来影响所致,要在其幼树时注意其生长。

总之,树干倾斜危险度指数(即 I<sub>1</sub> 和 I<sub>2</sub> 的平均值)较高的有新华南路垂叶榕(14.2)、瑞京路海南蒲桃(12.2)和水仙大街大叶榕(10.2)。

表 4 行道树潜在危险度指数表

| 树种   | 道路名称    | I <sub>1</sub> | I <sub>2</sub> | I <sub>3</sub> | I <sub>4</sub> | I <sub>5</sub> | I <sub>6</sub> | I <sub>7</sub> | I <sub>8</sub> | I <sub>9</sub> | I <sub>10</sub> | I <sub>11</sub> | I    | DBH  |
|------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------|------|
| 杧果   | 胜利西路    | 0.4            | 8.0            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 10.4 | 50.3 |
|      | 新浦路     | 0.4            | 12.0           | 0.3            | 3.0            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 17.1 | 30.5 |
|      | 元光南路    | 0.4            | 16.0           | 0.3            | 9.0            | 3.0            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 29.8 | 24.7 |
|      | 江滨路     | 0.4            | 8.0            | 0.3            | 1.2            | 1.2            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.4             | 0.1             | 12.5 | 22.3 |
|      | 小计      | 1.6            | 44.0           | 1.2            | 13.5           | 4.8            | 1.2            | 0.8            | 0.8            | 0.8            | 0.7             | 0.4             | -    | -    |
| 秋枫   | 丹霞路     | 0.4            | 16.0           | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 18.4 | 28.1 |
|      | 湖滨路     | 0.4            | 12.0           | 0.3            | 3.0            | 3.0            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 3.0             | 23.3 | 21.8 |
|      | 龙江中路    | 0.4            | 12.0           | 0.3            | 3.0            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.4             | 17.4 | 22.8 |
|      | 西洋坪路    | 0.4            | 4.0            | 0.3            | 0.3            | 1.2            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 1.0             | 8.2  | 24.7 |
|      | 小计      | 1.6            | 44.0           | 1.2            | 6.6            | 4.8            | 1.2            | 0.8            | 0.8            | 0.8            | 0.4             | 4.5             | -    | -    |
| 盆架子  | 江滨路     | 0.4            | 12.0           | 0.3            | 1.2            | 3.0            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.4             | 18.3 | 19.2 |
|      | 建元东路    | 0.4            | 4.0            | 0.3            | 9.0            | 9.0            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 3.0             | 26.7 | 23.9 |
|      | 闽南师大格物道 | 0.4            | 1.6            | 0.3            | 3.0            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 4.0             | 10.6 | 26.5 |
|      | 小计      | 1.2            | 17.6           | 0.9            | 13.2           | 12.3           | 0.9            | 0.6            | 0.6            | 0.6            | 0.3             | 7.4             | -    | -    |
| 垂叶榕  | 新华南路    | 0.4            | 28.0           | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 30.4 | 35.4 |
|      | 金峰南路    | 0.4            | 1.6            | 0.3            | 3.0            | 3.0            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.4             | 1.0             | 10.6 | 59.7 |
|      | 厦门路     | 0.4            | 20.0           | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 22.4 | 29.4 |
|      | 小计      | 1.2            | 49.6           | 0.9            | 3.6            | 3.6            | 0.9            | 0.6            | 0.6            | 0.6            | 0.6             | 1.2             | -    | -    |
| 大叶榕  | 大通北路    | 0.4            | 8.0            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 10.4 | 47.6 |
|      | 水仙大街    | 0.4            | 20.0           | 0.3            | 0.3            | 3.0            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 25.1 | 37.1 |
|      | 腾飞路     | 0.4            | 4.0            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 6.4  | 41.3 |
|      | 小计      | 1.2            | 32.0           | 0.9            | 0.9            | 3.6            | 0.9            | 0.6            | 0.6            | 0.6            | 0.3             | 0.3             | -    | -    |
| 海南蒲桃 | 瑞京路     | 0.4            | 20.0           | 0.3            | 3.0            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 1.0             | 26.0 | 26.5 |
|      | 解放路     | 0.4            | 12.0           | 0.3            | 0.3            | 1.2            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 15.3 | 25.8 |
|      | 小计      | 0.8            | 32.0           | 0.6            | 3.3            | 1.5            | 0.6            | 0.4            | 0.4            | 0.4            | 0.2             | 1.1             | -    | -    |
| 菩提   | 水仙大街    | 0.4            | 12.0           | 0.3            | 3.0            | 3.0            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 19.8 | 28.3 |
|      | 龙文南路    | 0.4            | 4.0            | 0.3            | 6.0            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.4             | 12.4 | 41.5 |
|      | 小计      | 0.8            | 16.0           | 0.6            | 9.0            | 3.3            | 0.6            | 0.4            | 0.4            | 0.4            | 0.2             | 0.5             | -    | -    |
| 火焰木  | 元光南路    | 0.4            | 16.0           | 0.3            | 9.0            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 2.0             | 29.0 | 24.7 |
|      | 建元东路    | 0.4            | 20.0           | 0.3            | 1.2            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 23.3 | 15.2 |
|      | 小计      | 0.8            | 36.0           | 0.6            | 10.2           | 0.6            | 0.6            | 0.4            | 0.4            | 0.4            | 0.2             | 2.1             | -    | -    |
| 印度紫檀 | 龙江南路    | 0.4            | 12.0           | 0.3            | 3.0            | 3.0            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 19.8 | 20.8 |
|      | 闽南师大格物道 | 0.4            | 8.0            | 0.3            | 3.0            | 6.0            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.4             | 5.0             | 24.0 | 34.2 |
|      | 小计      | 0.8            | 20.0           | 0.6            | 6.0            | 9.0            | 0.6            | 0.4            | 0.4            | 0.4            | 0.5             | 5.1             | -    | -    |
| 凤凰木  | 博爱西道    | 0.4            | 0.4            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 2.8  | 24.3 |
|      | 闽南师大    | 0.4            | 4.0            | 1.2            | 0.3            | 0.3            | 1.2            | 0.2            | 0.8            | 0.2            | 1.0             | 0.4             | 10.0 | 24.1 |
|      | 小计      | 0.8            | 4.4            | 1.5            | 0.6            | 0.6            | 1.5            | 0.4            | 1.0            | 0.4            | 1.1             | 0.5             | -    | -    |
| 樟树   | 漳华路     | 0.4            | 8.0            | 0.3            | 0.3            | 1.2            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.2            | 0.1             | 0.1             | 11.3 | 18.1 |
|      | 钟法路     | 0.4            | 4.0            | 0.3            | 1.2            | 0.3            | 0.3            | 0.2            | 0.2            | 0.8            | 0.1             | 0.1             | 7.9  | 18.7 |
|      | 小计      | 0.8            | 12.0           | 0.6            | 1.5            | 1.5            | 0.6            | 0.4            | 0.4            | 1.0            | 0.2             | 0.2             | -    | -    |
| 总计   |         | 11.6           | 307.6          | 9.6            | 68.4           | 45.6           | 9.6            | 5.8            | 6.4            | 7.0            | 4.7             | 23.3            | -    | -    |

## 2.2 树干折断

树干折断包括树干内部腐朽症状( $I_3$ )、V字夹角主干( $I_4$ )、树干异常裂痕( $I_5$ )和树干中空腐朽( $I_6$ )4部分内容(表4)。

在调查中发现,闽南师范大学西门凤凰木的树干内部腐朽症状(1.2)较明显,其表现为树干基部出现黑褐色斑块,后期病斑向主干四周扩散,造成主干表皮坏死、开裂,影响了树木的养分、水分运输,嫩枝出现枯死现象<sup>[6]</sup>。其他地点行道树的内部腐朽不太明显,但也要注意其养护,防止腐朽程度加大。V字夹角主干表现为元光南路杧果(9.0)、建元东路盆架子(9.0)和元光南路火焰木(9.0)的最明显,其次是龙文南路菩提(6.0)。在日后的养护中,要注意勤修剪、整枝,使树体能够长得更好。

出现树干异常裂痕最严重的是建元东路盆架子(9.0),其次是闽南师范大学格物道印度紫檀(6.0),其他的行道树样区树干异常裂痕危险度值均较低。树干异常裂痕通常是由强风导致的,建元东路盆架子地处宽阔,容易受强风的吹袭而出现树干异常裂痕。

树干中空腐朽程度最严重的是闽南师范大学西门凤凰木,其树干中空腐朽危险度值为1.2,其他的行道树样区树木中空腐朽危险度值均较低。造成凤凰木树木中空腐朽的因素有很多,但最重要的是树木创伤感染特别是真菌,受到感染的部位因昆虫、鸟及动物的活动,水分的渗入等而加剧腐朽。

树干折断危险度指数(即各个样区  $I_3$ 、 $I_4$ 、 $I_5$  和  $I_6$  的平均值)较高的有建元东路盆架子(4.7)、元光南路杧果(3.2)、元光南路火焰木(2.5)和闽南师范大学格物道印度紫檀(2.4)。

## 2.3 枝干折断

枝干折断涵盖枝干中空腐朽( $I_7$ )、枝干内部腐朽症状( $I_8$ )和枝干异常裂痕( $I_9$ )(表4)。调查结果显示所调查的树种枝干中空腐朽和枝干异常裂痕均不明显,而闽南师范大学西门凤凰木的枝干内部腐朽症状比较明显,其危险度值为0.8,其枝干内部腐朽症状都是由病虫害引起的。

枝干折断危险度指数(即  $I_7$ 、 $I_8$ 、 $I_9$  的平均值)较高的有闽南师范大学西门凤凰木(0.4)和钟法路樟树(0.4)。

## 2.4 小枝折断

小枝折断有徒长枝( $I_{10}$ )和危险枯枝( $I_{11}$ )(表4)。徒长枝最严重的是闽南师范大学西门凤凰木(1.0),

其次是江滨路杧果、金峰南路垂叶榕、闽南师范大学格物道印度紫檀,其徒长枝危险度值均为0.4。徒长枝危险度值整体较小。徒长枝生长的速度较快,容易使树冠郁闭,消耗大量的养分和水分,所占空间也大,不利于其他枝干的生长,所以要及早疏除,使树体的结构能够更加清晰。

危险枯枝最严重的是闽南师范大学格物道印度紫檀(5.0),其次是闽南师范大学格物道盆架子(4.0)、湖滨路秋枫(3.0)和建元东路盆架子(3.0)。危险枯枝应该及时进行修剪,以提高行道树的安全性。

小枝折断危险度指数(好  $I_{10}$  和  $I_{11}$  的平均值)较高的有闽南师范大学格物道印度紫檀(2.7)和闽南师范大学格物道盆架子(2.1)。

## 2.5 所有样区行道树潜在危险度指数比较

平均潜在危险度在20以上的树种有火焰木(26.2)、印度紫檀(21.9)和垂叶榕(21.1),上述树种的潜在危险度较高,同样要加强养护。平均潜在危险度在10以下的有樟树(9.6)和凤凰木(6.4)这两种树木的潜在危险度比较低,长势较好,说明比较适应当地的环境条件(表4)。

## 3 讨论

### 3.1 加强行道树树种规划

严格做到适地适树,做好行道树树种选择工作。蔡园园等<sup>[14]</sup>对福州市常用的11种行道树进行潜在危险度调查与分析结果表明:榕树、大叶榕、高山榕和蒲葵等福州乡土树种树种的潜在危险度指数较小,与本研究结果不尽相同。相同的行道树潜在危险度指数却不同,这与种植环境有很大的关系,本次研究发现的垂叶榕、杧果、火焰木、盆架子、海南蒲桃、大叶榕、高山榕等潜在危险度指数较高的树种,可事先进行修剪,如去除枯死枝、病虫枝、衰老枝等,形成良好的树体结构;也可通过立支架等方式加强保护。樟树等树种的潜在危险度指数较小,为漳州乡土树种,能很好地适应当地的自然环境,种苗来源容易,栽植成活率高,管理方式粗放,可以极大地节约养护成本,今后闽南地区的城市道路绿化中可以优先考虑选用。

### 3.2 规范施工,提高栽植质量

在调查过程中,发现漳州市区部分道路绿化时栽植不规范,行道树树池规格较小,仅为1.2 m×1.2 m且深度较浅,种植土内含较多建筑垃圾,整体种植的立地条件较差,导致栽植的树木后期长势差,从而成为危险性树木。在今后的道路提升



改造过程中,建议在条件允许时,将相临的树池相连形成带状种植池,并扩宽至 2 m,确保树池内种植面宽在 1.5 m 以上,深度大于 1.5 m,保证栽植的树木有充足的生长空间;清除现场挖出的垃圾土,回填种植土并施足基肥。行道树栽植后在树池表面铺上碎石并盖网格树篦子,同时可栽植抗性能力较强且耐践踏的地被植物,如大花萱草、沿阶草、酢浆草、吊竹梅、冷水花、络石等。

### 3.3 加强后期养护管理

树木定植后,后期及时到位的养护管理,对提高栽植成活率及恢复树体的生长发育至关重要,因此应加大对移栽种植树木特别是大树的后期养护管理,采取科学的养护措施,提高树木移栽的成活率,促进移栽树木的健康生长,进而发挥出树木应有的价值<sup>[21-22]</sup>。

## 4 结论

此次调查的 11 种树种中潜在危险度指数在 20 以上的有新华南路的垂叶榕(30.4)、元光南路的杧果(29.8)、元光南路火焰木(29.0)、建元东路盆架子(26.7)、瑞京路海南蒲桃(26.0)、水仙大街大叶榕(25.1)、闽南师范大学格物道印度紫檀(24.0)、湖滨路的秋枫(23.3)、建元东路火焰木(23.3)和厦门路垂叶榕(22.4),潜在危险度指数最低的为博爱西道的凤凰木(2.8)。在调查的 11 个指标中,树干不自然倾斜的危险度指数最高,其数值高达 307.6,潜在危险度指数最低的是徒长枝,其数值为 4.7。

根据调查的 11 个危险度指标来看,树干不自然倾斜危险度指数以垂叶榕最高,树干内部腐朽症状危险度指数以凤凰木最高,V 字夹角主干危险度指数以杧果、盆架子、火焰木和樟树最高,树干异常裂痕危险度指数以盆架子最高,树干中空腐朽危险度指数以凤凰木最高,枝干内部腐朽症状危险度指数以凤凰木最高,枝干异常裂痕危险度指数以樟树最高,徒长枝危险度指数以杧果、垂叶榕和印度紫檀最高,危险枯枝危险度指数以印度紫檀和盆架子最高。从整体来看,树干不自然倾斜最为明显,这可能与后期的养护不到位有关。

受此次调查样地数量所限行道树潜在危险度指数和胸径相关性不同,还需今后扩大样地数量后深入研究。

### 参考文献:

- [1] 汪瑛.北京市行道树结构分析与健康评价[D].北京:中国林业科学研究院,2011.
- [2] MATTHECK C,BRELOER H. The body language of trees;a handbook for failure analysis[M]. London:Office of the Deputy Prime Minister,Stationery Office,1993:203.
- [3] TERHO M. An assessment of decay among urban Tilia,Betula, and Acer trees felled as hazardous[J]. Urban Forestry&Urban Greening,2009(8):77-85.
- [4] KONTOGIANNIA A,TSITSONIA T,GOUDELIS G. An index based on silvicultural knowledge for tree stability assessment and improved ecological function in urban ecosystems[J]. Ecological Engineering,2011,37(6):914-919.
- [5] 金文.漳州市区道路绿化的现状与对策[J].广州:华南热带农业大学学报,2007(1):47-49.
- [6] 刘娟娟,郭灿勤,黄海洲,等.郴州市城区道路主要行道树种调查与评估[J].湖南林业科技,2020(6):80-85.
- [7] 叶毅赞.罗源县主要道路行道树的选择与应用[J].林业勘察,2020(4):41-45,48.
- [8] 吴贻军.风雪灾害下树木断裂机制及风险评估与防护[D].合肥:安徽农业大学,2016.
- [9] 吴显坤.台风灾害对深圳城市园林树木的影响和对策[D].南京:南京林业大学,2007.
- [10] 王嘉琦.长春市中心城区主干道绿带植物景观评价研究[D].长春:吉林农业大学,2021.
- [11] 李寒娥,李秉滔,蓝盛芳.行道树对城市道路交通环境的响应研究[J].应用与环境生物学报,2005(4):435-439.
- [12] 周宇亭.南昌市红谷滩中心区行道树健康评价与分析[D].南昌:江西农业大学,2012.
- [13] 周景斌,韩东锋,王彦平,等.杨凌主城区行道树健康评价与分析[J].西北林学院学报,2015(2):278-282.
- [14] 蔡园园,闫淑君,吴沙沙,等.11种常用行道树危险度评估[J].森林与环境学报,2015(2):169-174.
- [15] 张采薇,闫淑君,陈莹,等.福州市行道树根系对道路的破坏状况[J].福建农林大学学报(自然科学版),2015(5):494-500.
- [16] 傅伟聪,朱志鹏,陈梓茹,等.福建沿海乡村常用绿化乔木危险度评估——以闽南地区为例[J].江西农业大学学报,2016(1):34-41.
- [17] 漳州市国家农业可持续发展领导小组办公室.福建省漳州市重要农业资源年度评价报告(2016)[R].2018:11.
- [18] 谢少杰.漳州市城市行道树选择及应用探讨[J].南方农业,2019,13(31):53-55,69.
- [19] 黄敏硕.以 VTA 法进行台中市绿园道行道树之危险度评估[D].台北:国立中兴大学园艺学研究所,2010.
- [20] 詹明勋,王亚南,高毓谦,等.树木目视评估危险度及健康度——以台中县市老树为例[R].台北:国立台湾大学实验林研究报告,2006,20(2):99-116.
- [21] 黄强.园林工程大树种植的后期养护管理[J].绿色科技,2011(9):49-51.
- [22] 罗宇菲.城市道路绿化树种的选择方式研究[J].山西农经,2019(14):69-70.



吕金蔚,刘冰.糖料蔗收入保险开展的现实基础与政策建议[J].黑龙江农业科学,2023(2):76-82.

# 糖料蔗收入保险开展的现实基础与政策建议

吕金蔚,刘 冰

(中国农业大学 国际学院,北京 100083)

**摘要:**2022年“中央一号文件”首次提出探索开展糖料蔗收入保险,本文首先对国内外农作物收入保险的特点与可借鉴的成熟经验进行了归纳总结,然后对糖料蔗产业上已经开展的价格指数保险和“保险+期货”的运作模式展开对比分析,结合糖料蔗产业品种特征及产业链主体的市场风险管理需求特点,认为通过融合糖料蔗价格指数保险的双向赔付机制和“保险+期货”的期货定价和风险转移机制,改进优化糖料蔗收入保险,较为符合我国糖料蔗产业发展及风险管理需求,同时建议以县为单位确定产量水平,并构建完善保费补贴机制及再保险机制。

**关键词:**糖料蔗;农作物收入保险;“保险+期货”

白糖作为我国储备体系中的重要品种,在服务保供稳价、防范抵御重大风险方面具有不可替代的作用。我国白糖生产原料以糖料蔗为主、甜菜为辅,据国家统计局统计,2021年我国糖料播种总面积为146.00万 $\text{hm}^2$ ,其中糖料蔗播种面积130.18万 $\text{hm}^2$ 、占比89.16%,甜菜播种面积15.69万 $\text{hm}^2$ 、占比10.84%。随着播种面积的增加,农户在种植过程中不但要应对自然灾害等传统农业风险,而且还要面对市场价格波动对收入产生的冲击,如何有效规避自然风险和市场风险、确保种植收益,一直是农户最关心、最迫切需要解决的难题。

农业保险作为传统的农业风险管理工具已在我国施行多年,并取得了良好效果。随着保险需求的变化,农业保险也由初期的“保成本”向“保价格”和“保收入”转变升级。与成本险和价格险不同的是,农作物收入保险以农户的收入为保险标的,对保险责任范围内的风险事故导致的产量损失、价格波动或二者共同导致的收入损失予以赔付,是一种契合未来农业风险管理需求的高级保险形式<sup>[1]</sup>。2016年“中央一号文件”提出探索开展收入保险试点,此后,2018年8月,财政部、农业农村部 and 银保监会联合发布《关于开展三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点工作的通知》,针对稻谷、小麦、玉米三大粮食作物在6个省份试点开展收入保险,并于2021年6月将试点范围扩大至13个省份。从现有成果来看,收入保险对因产量降低或价格下降造成的销售收入不及预

收稿日期:2022-10-28

第一作者:吕金蔚(2002—),女,本科生,专业为国际经济与经贸。E-mail:jinwei.lv@ucdenver.edu。

通信作者:刘冰(1988—),女,博士,讲师,从事环境经济学、国际经济学研究。E-mail:bingliu@cau.edu.cn。

## Risk Assessment of Main Street Trees in Southern Fujian

CHEN Xiande, CHEN Jun, YANG Fang, GUO Xueyan

(College of Biological Science and Technology, Minnan Normal University, Zhangzhou 363000, China)

**Abstract:** In order to promote the selection and application of street trees species in southern Fujian, the assessment of the risk degree of urban street trees in the main urban area of were investigated and analyzed by visual tree assessment. The results showed that, *Ficus benjamina* had the highest potential hazard index (30.4), followed by *Mangifera indica* (29.8). Those with a potential risk index of over 20 include *Spathodea campanulata*, *Pterocarpus indicus*, *Ficus virens*, *Bischofia javanica*, *Alstonia scholaris* and *Syzygium hainanense*; Those with a potential risk index of over 10 include *Ficus religiosa*; Those with a potential risk index of less than 10 include *Cinnamomum camphora* and *Delonix regia*, the possibility of danger is relatively small.

**Keywords:** visual tree assessment; street trees; hazard; Zhangzhou City