

文章编号: 1000-5692(1999)02-0175-05

# 行道树抗风倒对策的研究

林夏珍<sup>1</sup>, 张铁标<sup>2</sup>, 王永华<sup>3</sup>

(1. 浙江林学院园林系, 浙江临安 311300; 2. 浙江省诸暨市儿童公园, 浙江诸暨 311800;  
3. 浙江省嘉兴市农林局, 浙江嘉兴 314000)

**摘要:** 通过对1988年和1997年2次台风袭击杭州市后行道树受损情况的调查, 分析了行道树风倒的主要原因有树木形态、环境及人为因素等, 并探索了提高行道树抗风能力的对策: ①加强行道树的养护管理工作; ②改善行道树的生境状况; ③继续总结和作好行道树的选种工作。表2参1

**关键词:** 行道树; 抗风性; 对策

中图分类号: S761.2 文献标识码: A

浙江省地处中国东南沿海, 常受台风和强热带风暴的侵袭。夏秋台风和强热带风暴是浙江省主要农业气象灾害之一。本文根据1988年和1997年2次台风对杭州市区行道树损害情况的调查分析, 提出行道树抗风倒的对策。

## 1 调查概况

1988年8807号台风是1956年以来袭击杭州市区最强的一次台风。据杭州气象台提供的资料, 7号台风在浙江省象山登陆后, 经宁波、绍兴, 于8月8日凌晨3:00正面袭击杭州市区, 最大风力12级以上。这次台风使杭州市区的行道树遭受了严重损失, 全市共吹倒行道树5029株(表1)。

时隔9a, 1997年8月18日杭州市区又遭受了较为严重的9711号台风的侵袭。这次台风在浙江温岭沿海登陆后, 途径台州、金华, 到达杭州, 登陆时近中心最大风力达12级, 并伴有暴雨到特大暴雨。由于园林部门事先根据台风警报做好了各项预防工作, 行道树受损的数量与1988年相比大大减少。台风过后, 经调查共吹倒行道树904株(表1)。

根据调查, 这2次台风对西湖周边地区的行道树危害较大, 受损树种有悬铃木(*Platanus acerifolia*), 垂柳(*Salix babylonica*), 无患子(*Sapindus mukorossi*), 枫杨(*Pterocarya stenoptera*), 枫

收稿日期: 1998-09-25; 修回日期: 1998-12-29

作者简介: 林夏珍(1965-), 女, 浙江余姚人, 讲师, 从事园林植物栽培研究。

香(*Liquidambar formosana*), 桂花(*Osmanthus fragrans*)等多种(表2)。

表1 台风对杭州市区行道树损害情况

Table 1 Investigation of the damage to the street trees in Hangzhou in the typhoons

年份	行道树类别	总株数/株	吹倒株数/株	吹倒数占总株数的%	扶正数/株
1988	西湖风景区行道树	14 244	1 531	10.75	1 406
	市区行道树	34 183	3 498	10.23	3 021
1997	西湖风景区行道树	13 116	581	4.42	573
	市区行道树	28 294	323	1.14	311

表2 西湖周边地区主要受损行道树种

Table 2 Main tree species damaged by typhoons around the West Lake

行道树种类	道路名称	总株数	1988年受损	受损数	1997年受损	受损数
		/株	株数/株	占总株数的%	数/株	占总株数的%
悬铃木	湖滨路, 南山路,	2 573	935	36.3	239	9.3
	北山路, 西山路					
垂柳	白堤	142	123	86.6	67	47.2
无患子	苏堤	750	85	11.3	57	7.6
枫香	玉泉路	168	11	6.5	2	0.6
枫杨	南山路	42	8	19.1	0	0
桂花	西山路	19	3	15.8	1	5.3

## 2 行道树风倒原因的分析

### 2.1 树木本身的原因

2.1.1 树冠庞大、枝叶浓密的阔叶树种抗风力弱 调查分析表明, 受台风危害的主要树木是乔木, 其中又以树身高大, 树冠开展, 枝繁叶茂的阔叶树种最为严重。如受8807号台风影响, 湖滨路上的悬铃木几乎全部被风吹倒。这是由于多年来没有控制悬铃木的树体高度, 树身普遍在15 m以上, 有的甚至高达20 m, 造成了树体重心上移, 加上树冠枝叶的浓密, 使树木的抗风力大大降低。

2.1.2 浅根性树种的抗风能力低于深根性树种 在8807号台风中, 同位于六公园内的悬铃木和香樟(*Cinnamomum camphora*), 悬铃木胸径在30~40 cm, 共53株, 吹倒5株, 占总数的9.4%而胸径25~30 cm的香樟19株, 一株未倒。这是由于香樟是深根性树种, 主根明显, 侧根发达, 稳固性强。而悬铃木为浅根性的速生树种, 在抵抗台风的过程中表现出较弱的抗风能力。

### 2.2 环境因素对树木抗风能力的影响

2.2.1 地下水水位高低不同, 同一树种表现出不同的抗风力 西湖周边的行道树(以悬铃木为主)由于所处环境地下水水位高, 树木根系大部分分布在30~50 cm的土层内。8807号台风影响时2 573株悬铃木倒伏935株, 占总数的36.3%。而位于市区地下水水位较低处的同龄悬铃木, 根系分布深度为40~60 cm, 倒伏的数量相对减少。又如受9711号台风影响, 苏堤上共750株无患子被吹倒57株, 占总数的7.6%。位于浙大路上地势较高处的194株无患子均无

出现受损情况。由此可见,地下水位高,植物根系的分布层浅,树木在台风中易倒伏。

2.2.2 土层厚度不同,同一树种在同一地点表现出不同的抗风力 调查中发现延安北路行道树悬铃木由于不同的种植方式,表现出了不同的抗风力。其中有113株悬铃木栽种于种植穴内,地面铺装,土壤板结,在8807号台风中吹倒27株,占总数的23.89%,而其他164株悬铃木是在1982年延安北路局部地段改建4m宽的绿化带中种植,并在1983年砌花坛后普遍加土20cm,在8807号台风中被吹倒15株,占总数的9.15%。究其原因:加土后增加了土层的厚度,使植物的根系分布在较大的地下空间内,能充分吸收土壤中的营养成分,使树木在整体上增强了抵抗外界不良因子的影响。

### 2.3 人为因素造成树木不同的抗风力

在调查中发现,树木的冠幅、高度和修剪状况对树体的抗风力有较大影响。目前,在行道树的养护修剪工作中,仅仅在树体的下半部进行修枝抹芽,很少涉及到中上部树冠,结果增强了树木的顶端优势,使树木的高度、冠幅与它的根系分布不相适应,造成头重脚轻之势。如环湖地区的行道树悬铃木为保持与周边自然环境的协调,很少对树冠进行回缩修剪,导致树身平均高度为15m,冠幅在10m以上,行道树之间的间距又比较小,在8807号台风中就出现成排倒伏的现象。而位于市区主干道上的悬铃木,为解决与建筑物、架空线的矛盾,在冬季采用杯状重修剪的方式,控制了树木的冠幅和高度。树木在台风中受损较少。

其次,城市基础设施的增建,导致行道树根系周围经常埋设地下管线而在树基一侧挖沟,断根,伤根的现象比较严重。由于损伤地下部分而引起倒伏的树木在全部倒伏树木中占有极大的比例。

## 3 行道树抗风倒对策的探索

### 3.1 加强行道树的养护管理工作

3.1.1 行道树的整形修剪应考虑抗风的需要 行道树的整形修剪是道路绿化养护管理中的重要技术措施之一。正确的修剪,可以调整树木的生长发育,保持优美的树姿。整形修剪要做到树形、树冠不偏斜,冠幅体量不过大,叶幕层不过高。近几年,杭州市园林部门吸取经验教训,在行道树悬铃木的修剪中试行降低树木高度的有关模式及相应的技术措施,对于不同年龄的树木采用不同的修剪方法。新栽树木一般选定适当的枝下高,春植时于树高3.5m处截头定干;萌芽后采用分期抹芽和疏枝的方法,选择主枝3~5个;落叶后将主枝在30~50cm处,选侧面有芽处短截,通过调整主枝长度,使剪口芽处在同一平面上,有利于以后长势均衡;次年夏季对主枝再进行抹芽和疏枝,并用里芽外蹬的方法,促使枝条的侧向生长。如此修剪,约经3~5a即可形成杯状树冠。对于中、老龄的悬铃木大树,每年冬季对枝头进行重修剪,剪除当年生的全部枝条。由于悬铃木萌芽力较强,第2年由重新萌发的枝条形成树冠。这样可以控制树冠冠幅在4~5m左右。

3.1.2 充分做好台风和强热带风暴来临前的预防工作 首先,在台风和强热带风暴来临前,要在行道树的背风面用竹竿、钢管、水泥柱等支撑物进行支撑,用铁丝、绳索扎缚固定。支柱与树干之间垫一些旧的橡胶、草绳之类柔软的东西,防止风摇树干时磨破树皮。目前常用的支撑形式有:①独杆法:即在树木的背风面立水泥柱,一般水泥柱长100cm左右,二分之一部分埋入地下,在支柱的上端用铁丝绑扎固定。②井字形立杆法:这种方法多用于刚种

植的大苗,用竹竿、采用“井”字状联接,使树体与竹竿联为一体。③三角法或叉字法:用于较大乔木的支撑,用2至3根竹竿或钢管,采用“三角形”或“叉字形”在树木背风面架住树干。

其次对浅根性的行道树及树坛凹陷、泥土不足的树木,在台风和强热带风暴来临前应当做好培土工作,在树基部位加土并拍实,既有利于树木的营养,又提高树木的抗风能力。

3.1.3 及时扶正和精心养护风倒树木 台风和强热带风暴过后,要及时组织人员抢救风倒木,对于一些较难扶正而影响城市交通的风倒木,要及时砍伐,以便尽快恢复城市交通秩序。对要扶正的树木,重点是作好枝叶修剪,采取支撑、加固、卷干、加土和浇水等一系列措施,使之迅速恢复生长。砍伐后留下的树穴,应及时补种同种行道树大苗,使绿化原貌得以恢复。

### 3.2 改善行道树的生存环境

行道树的生长状况与它的生境条件关系极为密切。目前,行道树的立地环境总的来说是恶劣的。土质条件差,大多为三合土和建筑垃圾等,而且地下、地上管线密布。今后在城市新建和拓宽道路时,设计部门应给行道树根系的伸展创造一个较合理的营养空间,各类地下管线至行道树主干的最小净距应在1m左右。园林部门在种植时,应挖掘 $1\text{m}\times 1\text{m}\times 1\text{m}$ 的种植穴。在穴内填入疏松肥沃的土壤,杜绝将三合土、块石及建筑垃圾等埋入穴内。同时树苗要适当深栽至根颈以上10~20cm处,分次填土,分层压实。在树干背风面埋设抗风支架,浇透栽植水,待土半干时即培土堆于干基四周,以防行人摇晃,达到固树抗风之目的。

### 3.3 继续总结和做好行道树的选种工作

行道树树种选择的恰当与否关系到道路绿化的成败、绿化效果的好坏及绿化效能能否充分发挥。由于行道树作用的独特性和换栽的困难性,在树种的选择上应充分考虑到树种的生物学和生态学特性,并兼顾实用性和观赏性的要求。由于杭州市夏秋多台风和强热带风暴,地下水位又较高,因此筛选行道树种尤应强调深根性、耐水湿、抗风力强等特点。据杭州市园文局1992年末的普查和1994年的补充调查,市区现种植行道树49390株,树种25种,其中以悬铃木、枫杨、无患子、香樟和枫香等为主<sup>[1]</sup>。根据近40a的实践经验,现存行道树基本上能适应杭州城市的环境特点。今后,我们在保持园林原貌的基础上,为提高行道树抵御自然灾害的能力,应根据不同的地域,不同级别的道路,因地制宜地引种和试种不同的树种,以丰富杭州行道树的种类。

## 4 讨论与建议

行道树作为城市绿化的主要骨架,已成为城市建设的重要组成部分,为保持绿化效果的持续性,对于常受台风和强热带风暴影响的城市和地区,如何做好行道树抗风倒对策的研究,是整个城市建设中的一项系统工程。本文仅从杭州城市特点出发,对行道树受风倒的主要原因及预防对策作了初步的探索。至于其他城市和地区,因处于不同的地理区域,配植不同的行道树种类,其行道树抗风倒的对策还需作进一步深入的研究。

致谢:应凌云、王小丽参加了部分调查工作,在此致谢。

## 参考文献:

- 1 杭州市园林文物局. 杭州市城市绿化志[M]. 北京: 中国科学技术出版社 1997. 189~190.

## Countermeasures raising wind resistance of street trees

Lin Xia-zhen<sup>1</sup>, ZHANG Tie-biao<sup>2</sup>, WANG Yong-hua<sup>3</sup>

(1. Department of Landscape Architecture, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, China; 2. Children Park of Zhuji City, Zhuji 311800, Zhejiang, China; 3. Agriculture Bureau of Jiaxing City, Jiaxing 314000, Zhejiang, China)

**Abstract:** Based on the investigation about the damage to street trees of Hangzhou in the typhoons in 1988 and 1997, the damage was mainly caused by the shape of trees, environment and man-made factors. The countermeasures to improve the power of wind resistance of street trees were probed: ①to strengthen the conservation and management of street trees; ②to improve the street trees' living environment; ③to continue summarization and the selection of street tree's species.

**Key words:** street trees; wind resistance; countermeasures