

DB4401

广 州 市 地 方 标 准

DB4401/T 17—2019

园林树木安全性评价技术规范

Technical specification for safety evaluation of landscape trees

2019-05-23 发布

2019-07-01 实施

广州市市场监督管理局 发布

目 次

前言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 总则..... 2

5 评价指标..... 2

6 评价结果及处置..... 4

7 评价方法..... 5

8 技术档案..... 6

附录 A（规范性附录） 广州地区常见危险性病虫害及防治指标..... 7

附录 B（资料性附录） 园林常见树种生长速度分类表..... 9

附录 C（资料性附录） 园林树木安全性状况评价调查表..... 10

附录 D（规范性附录） 园林树木安全性评价指标评分表..... 11

附录 E（资料性附录） 弹性波树木断层画像诊断装置检测方法..... 13

附录 F（资料性附录） 树木雷达检测方法..... 15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由广州市林业和园林局提出并归口。

本标准起草单位：广州市林业和园林科学研究院。

本标准主要起草人：毕可可、孙龙华、黄华枝、张劲蒿、阮琳、代色平、吴超、程仁武、冯毅敏、唐立鸿、杨红梅、邓嘉茹、胡彦辉、邓从双、杨晓。

本标准为首次发布。

园林树木安全性评价技术规范

1 范围

本标准规定了园林树木安全性评价的技术要求。
本标准适用于评价广州市城市园林绿地中园林树木的健康状况及其对公共安全的潜在危险。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件，凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- CJJ/T 91 园林基本术语标准
- LY/T 2737 古树名木鉴定规范
- DB440100/T 106 园林种植土
- DBJ440100/T 47 园林植物保护技术规范
- DBJ440100/T 141 古树名木保护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

树木安全性评价 tree safety evaluation

通过观察或测量树木的各种指标，并结合树木生长的环境因素和树体结构进行科学分析，判断整体树木是否存在安全隐患的评估过程。

3.2

根系分布面积 root distribution area

根系向四周生长延伸形成的区域面积。

3.3

树冠投影面积 tree crown projection area

树冠枝叶外缘向地面垂直投影后形成的区域面积。

3.4

根冠面积比 root crown area ratio

根系分布面积与树冠投影面积之比。

3.5

园林树木危险性病虫害 dangerous diseases and pests of landscape trees

容易引起树木倒伏等安全隐患，具有危害严重、防治困难等特点，特别是危害树木的主干和根部的一类病害和虫害。

3.6

古树后续资源 resources of succeeding ancient trees

树龄在 80 y 以上不足 100 y 的树木以及胸径 80 cm 以上的树木。

3.7

目测法 visual tree assessment

用综合性的眼光对树干、树冠和根部的膨胀、突起、开裂和伤口等外观上的异常进行深入观察，判断树木的结构与生长状况优劣的诊断方法。

3.8

仪器检测法 instrument detection method

需要借助不同的专业仪器和设备（如弹性波树木断层诊断装置、显微镜、树木雷达等），对树木和立地土壤评价指标进行数据收集的方法。

4 总则

- 4.1 遵循科学原则：应利用科学的方法，客观、真实地对园林树木安全性进行评价。
- 4.2 无/微损伤原则：应在评价过程中应用最新检测方法，把对树木的影响降至最低。
- 4.3 因地制宜原则：应根据园林树木的立地环境及生长状况选择合适的评价方法。
- 4.4 便于推广原则：技术应简洁、方便掌握，评价结果准确、稳定，便于推广优化。

5 评价指标

5.1 树木外观

树木外观评价包括主干倾斜、木质部裸露和偏冠三部分，各部分评分标准见表1。

表1 树木外观评分表

评价项目		评分标准	分值
树木外观 (25分)	主干倾斜 (10分)	树木主干无倾斜	10
		树木主干倾斜度 $\leq 5^\circ$	8
		$5^\circ < \text{树木主干倾斜度} \leq 15^\circ$	6
		$15^\circ < \text{树木主干倾斜度} \leq 30^\circ$	4
		树木主干倾斜度 $> 30^\circ$	2
	木质部裸露 (10分)	树皮完整	10
		木质部裸露横截面最大弧长占主干周长比 $\leq 20\%$	8
		$20\% < \text{木质部裸露横截面最大弧长占主干周长比} \leq 25\%$	6
		$25\% < \text{木质部裸露横截面最大弧长占主干周长比} \leq 50\%$	4
		木质部裸露横截面最大弧长占主干周长比 $> 50\%$	2
	偏冠 (5分)	树体无偏冠	5
		树体侧枝或内膛枝生长不均，存在偏冠	3
		树体一侧缺枝，存在偏冠	1

5.2 树木主干内部受损率

树木主干内部受损率评分标准见表2。

表2 树木主干内部受损率评分表

评价项目	评分标准	分值
树木主干 内部空洞 面积比 (30分)	树木主干内部无受损	30
	树木主干内部受损率 $\leq 10\%$	25
	$10\% < \text{树木主干内部受损率} \leq 25\%$	20
	$25\% < \text{树木主干内部受损率} \leq 40\%$	10
	树木主干内部受损率 $> 40\%$	0

5.3 树木根冠面积比

树木根冠面积比评分标准见表3。

表3 树木根冠面积比评分表

评价项目	评分标准	分值
树木根冠 面积比 (15分)	树木根冠面积比 ≥ 1.0	15
	$0.9 \leq \text{树木根冠面积比} < 1.0$	13
	$0.8 \leq \text{树木根冠面积比} < 0.9$	11
	$0.7 \leq \text{树木根冠面积比} < 0.8$	9
	$0.6 \leq \text{树木根冠面积比} < 0.7$	7
	$0.5 \leq \text{树木根冠面积比} < 0.6$	5
	$0.4 \leq \text{树木根冠面积比} < 0.5$	3
	$0.3 \leq \text{树木根冠面积比} < 0.4$	1
	树木根冠面积比 < 0.3	0

5.4 立地土壤

园林树木立地土壤的理化性质应符合 DB440100/T 106 园林种植土的标准，评分标准见表4。

表4 立地土壤评分表

评价项目	评分标准	分值
立地土壤 (10分)	符合 DB440100/T 106 中一级种植土标准	10
	符合 DB440100/T 106 中二级种植土标准	6
	符合 DB440100/T 106 中种植土的基本理化指标，但不符合一级和二级种植土标准	2
	不符合 DB440100/T 106 中种植土的基本理化指标	0

5.5 园林树木危险性病虫害

园林树木危险性病虫害评分标准见表5，广州地区常见危险性病虫害及防治指标见附录A。

表 5 园林树木危险性病虫害评分表

评价项目	评分标准	分值
园林树木 危险性病 虫害 (5 分)	未发现危险性病虫害	5
	发现一种危险性病虫害,但未达到防治指标	4
	发现一种危险性病虫害,已达到防治指标	3
	发现两种以上危险性病虫害,但未达到防治指标	1
	发现两种以上危险性病虫害,已达到防治指标	0

5.6 树木年龄

树木年龄评分标准见表 6。

表 6 树木年龄评分表

评价项目	评分标准	分值
树木年龄 (5 分)	树木年龄 100 y 以下	5
	树木年龄 100 y~199 y	4
	树木年龄 200 y~299 y	3
	树木年龄 300 y~399 y	2
	树木年龄 400 y~499 y	1
	树木年龄 500 y 以上	0

5.7 树种分类

树种按生长速度分类评分标准见表 7, 园林常见树种分类参考附录 B。胸径小于 20 cm 的树木不参考该评价标准, 得 10 分。

表 7 树种分类评分表

评价项目	评分标准	分值
树种分类 (10 分)	慢生树种	10
	中速树种	7
	速生树种	5

6 评价结果及处置

6.1 检测结果填写园林树木安全性状况评价调查表(见附录 C), 根据园林树木安全性评价指标评分表(见附表 D)计算总得分。

6.2 根据总得分评价园林树木的安全性等级, 对照处理建议进行处理(见表 8)。

6.3 古树名木不得迁移和砍伐, 古树后续资源不得砍伐, 应根据评分结果开展修枝整形、修建支撑、树洞修补、病虫害及白蚁防治、促根复壮、立地环境改造等措施。

表 8 评价结果及处置

评价	分数	安全性评价结果	处理建议
I 级	91~100	树木安全性高	正常养护。每 3 年巡查 1 次。
II 级	41~90	树木安全性一般，存在一定的安全隐患	可根据实际情况开展修剪、修建支撑、树洞修补、促根复壮、病虫害防控等措施（如分值小于等于 60 分且树木处于人流量较大区域或风口位置，应立即进行迁移或砍伐处理）。每年巡查 1 次。
III 级	≤40	树木安全性极差，存在极大安全隐患	立即进行迁移或砍伐处理。

7 评价方法

7.1 树木外观

7.1.1 主干倾斜

利用悬垂仪和激光测距仪测量主干倾斜度。

7.1.2 木质部裸露

利用卷尺测量木质部裸露横截面最大弧长和同一高度的主干周长。按式（1）计算：

$$A=L/C\times100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- A——木质部裸露横截面最大弧长占主干周长比；
- L——木质部裸露横截面最大弧长（m）；
- C——主干周长（m）。

7.1.3 偏冠

利用目测法对树木偏冠程度进行肉眼直观判定。

7.2 树木主干内部受损率

利用弹性波树木断层诊断装置等设备检测与分析主干腐烂及受损状况等，弹性波树木断层诊断装置检测方法参见附录 E。

7.3 树木根冠面积比

利用树木雷达等设备检测地下根系分布面积 S_r ，树木雷达检测和计算方法参见附录 F；利用激光测距仪测量树冠垂直投影的东西和南北长度，计算树冠垂直投影面积 S_c 。按式（2）计算：

$$B=S_r/S_c\times100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- B——根冠面积比；
- S_r ——根系分布面积（ m^2 ）；
- S_c ——树冠垂直投影面积，按式（3）计算：

$$S_c=\pi\times d_{ew}\times d_{sn}/4 \dots\dots\dots (3)$$

d_{ew} ——树冠垂直投影东西向长度 (m) ;

d_{sn} ——树冠垂直投影南北向长度 (m) 。

7.4 立地土壤

立地土壤检测指标和方法参照 DB440100/T 106 园林种植土。

7.5 园林树木危险性病虫害

采集病虫害样本,利用解剖镜和生物显微镜,进行病虫害鉴定。

7.6 树龄鉴定

树龄鉴定方法参照 LY/T 2737 古树名木鉴定规范。

7.7 树种分类

参考附录 B 等资料判断树种类型。

8 技术档案

8.1 建档要求

技术档案应按照巡查情况对所调查园林树木的现状,及时记载、积累、整理和分析,装订成册,归档保存。

8.2 技术档案具体内容

应按照本规范所确定的园林树木安全性评价指标进行详细记录,内容涵盖:树木外观、树木主干内部受损率、树木根冠面积比、立地土壤、园林树木危险性病虫害、树木年龄、树种分类、评价结果及处置等内容。

8.3 档案记录表格格式

园林树木安全性调查档案记录表格,见附录 C。

附 录 A
(规范性附录)
广州地区常见危险性病虫害及防治指标

表 A.1 和表 A.2 给出了广州地区常见树木危险性虫害和病害及其防治指标。

表A.1 广州地区常见树木危险性虫害及防治指标

主要害虫种类			危害对象	主要危害特点	防治指标
蛀干性害虫	鞘翅目 Coleoptera	星天牛 <i>Anoplophora chinensis</i>	木麻黄、苦楝、柳树、乌桕、枇杷、悬铃木、柑橘、榆树等多种阔叶树	以幼虫蛀入茎干木质部，向上或向下可达根部形成不规则虫道，虫孔排出锯木屑状的粪便。	观察主干上的蛀孔，发现有新鲜虫粪或者流胶。
		松墨天牛 <i>Monochamus alternatus</i>	松树	蛀干、蛀茎，易携带松材线虫病源。	
	鳞翅目 Lepidoptera	咖啡豹蠹蛾 <i>Zeuzera coffeae</i>	山乌桕等	蛀干、蛀茎，可见粪便、木屑排泄物。	发现新鲜蛀道。
		相思拟木蠹蛾 <i>Arbela baibarana</i>	宫粉紫荆、台湾相思、木麻黄、羊蹄甲、悬铃木、刺槐、木棉、黄槐、海南蒲桃等	幼虫在树上钻蛀浅坑，啃食树皮，吐丝缀连虫粪和树皮屑形成隧道	
		蛀螟 <i>Conogethes punctiferalis</i>	各种树木	蛀新梢、茎干	
	蜚蠊目 Blattaria	台湾乳白蚁 <i>Coptotermes formosanus</i>	各种树木	蛀干、蛀茎，形成蛀道，可见蚁路。	观察植株根茎周围，发现蚁穴，或树干上有白蚁活动的蚁道和泥线。
		黑翅土白蚁 <i>Odontotermes formosanus</i>	各种树木	蛀干、蛀茎，形成蛀道，可见蚁路及泥被	
根部害虫	鞘翅目 Coleoptera	华脊鳃金龟幼虫 <i>Holotrichia sinensis</i>	各种树木	咬伤根部，致全株枯萎。	在树冠投影外浅刨地面，发现 1m ² 的区域内多于 3 头蛴螬。
		红脚绿金龟幼虫 <i>Anomala cupripes</i>	各种树木		
		中华褐金龟幼虫 <i>Holotrichia sinensis</i>	各种树木		

表 A.1 (续)

害虫种类			危害对象	主要危害特点	防治指标
根部害虫	直翅目 Orthoptera	东方蝼蛄 <i>Gryllotalpa orientalis</i>	各种树木	啮伤根茎，致全株枯萎。	在树冠投影外浅刨地面，发现 1m ² 的区域内多于 3 头蝼蛄。
		台湾蝼蛄 <i>Gryllotalpa formosana</i>	各种树木		

表 A.2 广州地区树木危险性病害及防治指标

病害名称	寄主植物	防治指标
枝枯病	香樟等	植株受害枝条>3%
	白兰等	植株受害枝条>3%
根腐病	台湾相思等	发现病根
褐根病	榕树、阴香、假柿等	发现病根

附 录 B
(资料性附录)
园林常见树种生长速度分类表

表 B.1 给出了园林常见树种生长速度分类表。

表 B.1 园林常见树种生长速度分类表

树种分类	树种名称
速生树种	大叶榕、大叶相思、杜英、非洲楝、枫香、高山榕、苦楝、黄樟、火力楠、黄槐、幌伞枫、苦楝、黎蒴、马尾松、马占相思、芒果、美丽异木棉、木麻黄、南洋楹、柠檬桉、细叶榕、泡桐、秋枫、人面子、石栗、水松、台湾相思、无花果、梧桐、细叶榄仁、血桐、银合欢等。
中速树种	白千层、百日青、凤凰木、国槐、海芒果、海南红豆、荷木、红豆树、红桂木、红花风铃木、红花羊蹄甲、红锥、蝴蝶果、火焰木、尖叶杜英、罗汉松、麻楝、木荷、木棉、盆架子、山杜英、柿树、银桦、阴香、圆柏、皂荚、竹柏等。
慢生树种	扁桃、赤楠、观光木、海红豆、海南菜豆树、海南蒲桃、红车、红花荷、黄檀、降香黄檀、南方红豆杉、南方铁杉、树菠萝、深山含笑、桃叶石楠、乌榄、肖蒲桃、小叶竹柏等。

附 录 C
(资料性附录)
园林树木安全性状况评价调查表

表 C.1 给出了园林树木安全性状况评价调查表。

表 C.1 园林树木安全性状况评价调查表

表号: _____ 权属: _____ 调查人: _____ 调查日期: _____ 评价人: _____ 评价日期: _____

基本信息	所在地		树木名称	
	树高 (m)		树种分类	
	胸围 (cm)		胸径 (cm)	
	树冠垂直投影东西向长度 (m)		树冠垂直投影南北向长度 (m)	
树木外观	倾斜度 (°)		树皮受损及腐烂状况	
	偏冠程度		木质部裸露程度 (弧长占主干周长比)	
主干内部受损情况	检测高度 (cm)		受损率 (%)	
立地土壤	土壤的理化性质			
根部情况	根系分布面积 (m ²)		树冠投影面积 (m ²)	
	根冠面积比			
危险性病虫害	病害名称		是否达到防治指标	☐ 已达到; ☐ 未达到
	虫害名称		是否达到防治指标	☐ 已达到; ☐ 未达到
	其他		是否达到防治指标	☐ 已达到; ☐ 未达到
树木树龄	树龄		是否属于古树名木	☐ 是; ☐ 否
	树龄鉴定方法		是否属于古树后续资源	☐ 是; ☐ 否
评价分数				
安全性评价结果				
处理建议				

附 录 D
(规范性附录)
园林树木安全性评价指标评分表

表 D.1 给出了园林树木安全性评价指标评分表。

表 D.1 园林树木安全性评价指标评分表

表号：_____ 评价人：_____ 评价日期：_____

序号	评价指标		评分标准	分值	实得分数
1	树木外观	主干倾斜	树木主干无倾斜	10	
			树木主干倾斜度 $\leq 5^{\circ}$	8	
			$5^{\circ} < \text{树木主干倾斜度} \leq 15^{\circ}$	6	
			$15^{\circ} < \text{树木主干倾斜度} \leq 30^{\circ}$	4	
			树木主干倾斜为 $> 30^{\circ}$	2	
		木质部裸露	树皮完整	10	
			木质部裸露横截面最大弧长占主干周长比 $\leq 20\%$	8	
			$20\% < \text{木质部裸露横截面最大弧长占主干周长比} \leq 25\%$	6	
			$25\% < \text{木质部裸露横截面最大弧长占主干周长比} \leq 50\%$	4	
			木质部裸露横截面最大弧长占主干周长比 $> 50\%$	2	
	偏冠	树体无偏冠	5		
		树体侧枝或内膛枝生长不均，存在偏冠	3		
		树体一侧缺枝，存在偏冠	1		
2	树木主干内部受损率		树木主干内部无受损	30	
			树木主干内部受损率 $\leq 10\%$	25	
			$10\% < \text{树木主干内部受损率} \leq 25\%$	20	
			$25\% < \text{树木主干内部受损率} \leq 40\%$	10	
			树木主干内部受损率 $> 40\%$	0	
3	树木根冠面积比		根冠面积比 ≥ 1.0	15	
			$0.9 \leq \text{根冠面积比} < 1.0$	13	
			$0.8 \leq \text{根冠面积比} < 0.9$	11	
			$0.7 \leq \text{根冠面积比} < 0.8$	9	
			$0.6 \leq \text{根冠面积比} < 0.7$	7	
			$0.5 \leq \text{根冠面积比} < 0.6$	5	
			$0.4 \leq \text{根冠面积比} < 0.5$	3	
			$0.3 \leq \text{根冠面积比} < 0.4$	1	
			根冠面积比 < 0.3	0	

表 D.1 园林树木安全性评价指标评分表（续）

序号	评价指标	评分标准	分值	实得分数
4	立地土壤	符合 DB440100/T 106 中一级种植土标准	10	
		符合 DB440100/T 106 中二级种植土标准	6	
		符合 DB440100/T 106 中基本理化指标，但不符合一级和二级种植土标准	2	
		不符合 DB440100/T 106 中种植土的基本理化指标	0	
5	园林树木危险性病虫害	未发现危险性病虫害危害	5	
		发现一种危险性病虫害危害，但未达到防治指标	4	
		发现一种危险性病虫害危害，已达到防治指标	3	
		发现两种以上危险性病虫害危害，但未达到防治指标	1	
		发现两种以上危险性病虫害危害，已达到防治指标	0	
6	树木年龄	树木年龄 100 y 以下	5	
		树木年龄 100 y～199 y	4	
		树木年龄 200 y～299 y	3	
		树木年龄 300 y～399 y	2	
		树木年龄 400 y～499 y	1	
		树木年龄 500 y 以上	0	
7	树种分类	胸径小于 20 cm 的树木	10	
		慢生树种	10	
		中速树种	7	
		速生树种	5	
合 计				

附 录 E
(资料性附录)
弹性波树木断层诊断装置检测方法

E.1 检测方法

- E.1.1 用卷尺测量树木 60cm 高度处的周长，将 6 个~12 个平头钉子平均钉在测量点上，平头钉应穿透树皮并固定在树木的木质部处。
- E.1.2 通过皮带将 6 个~12 个感应传感器磁性连接头连接到钉子头端，接通电源。
- E.1.3 从正北方位按逆时针方向开始，依次将电子锤电缆线连接到待敲打钉子对应的感应传感器上，然后用电子锤端依次轻敲传感器，电子锤敲击必须有 5 次有效敲击（图 E.1）。
- E.1.4 利用仪器分析软件，获得分析图像，读取树木主干内部空洞面积比，如图 E.2 所示。

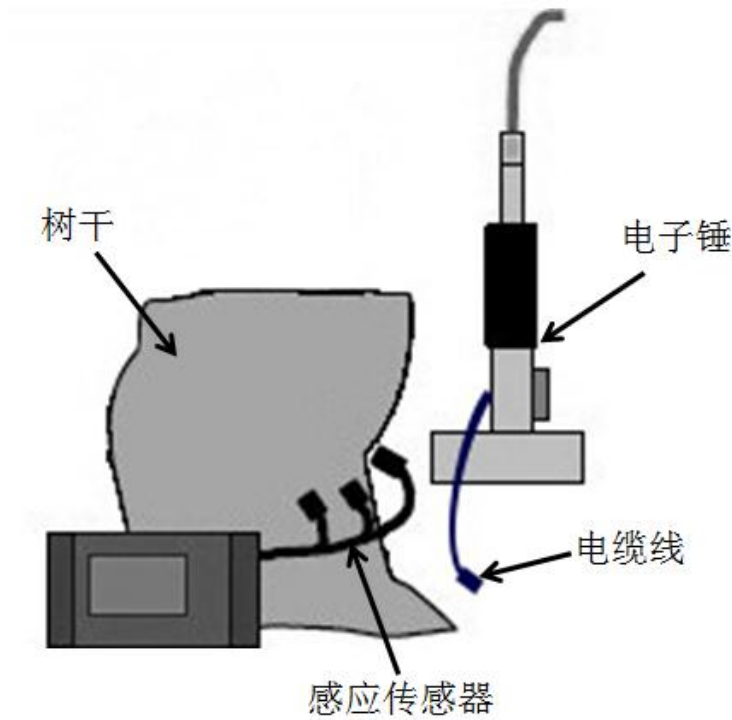


图 E.1 树干检测示意图

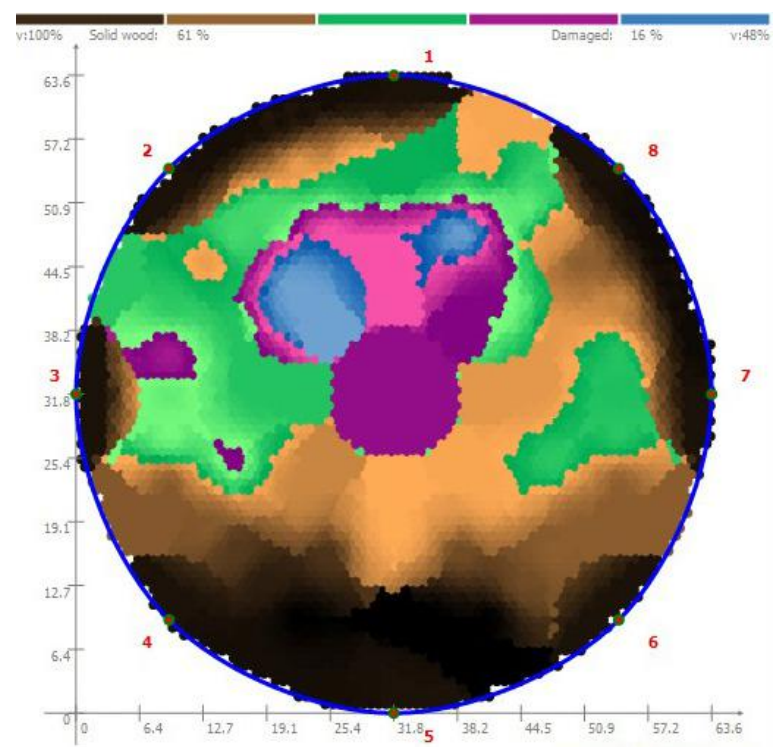


图 E.2 仪器检测画像诊断图

附 录 F
(资料性附录)
树木雷达检测方法

F.1 检测方法

- F.1.1 以树干为中心，每间隔0.5 m标记多个同心圆为根系扫描路线，利用树木雷达沿标记路线进行扫描（图F.1）。
- F.1.2 利用分析软件模块对数据进行分析，生成2D根系分布平面图、根系密度图和3D根系形态图（如图F.2和F.3所示）。
- F.1.3 将分析软件得到的根系分布图和坐标轴数据（如图F.3）直接导入自动计算机辅助设计软件（Autodesk Computer Aided Design, AutoCAD），再手动描绘根系分布的外轮廓线。
- F.1.4 根据AutoCAD软件的命令计算出根系分布面积（mm²），则 $S_r = \text{面积} / 1000000$ （m²）（如图F.4）。

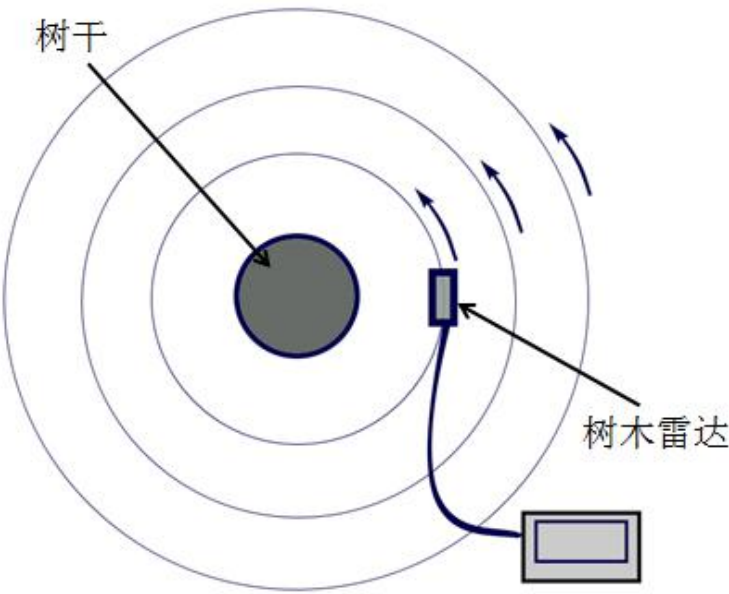


图 F.1 根系分布数据采集示意图

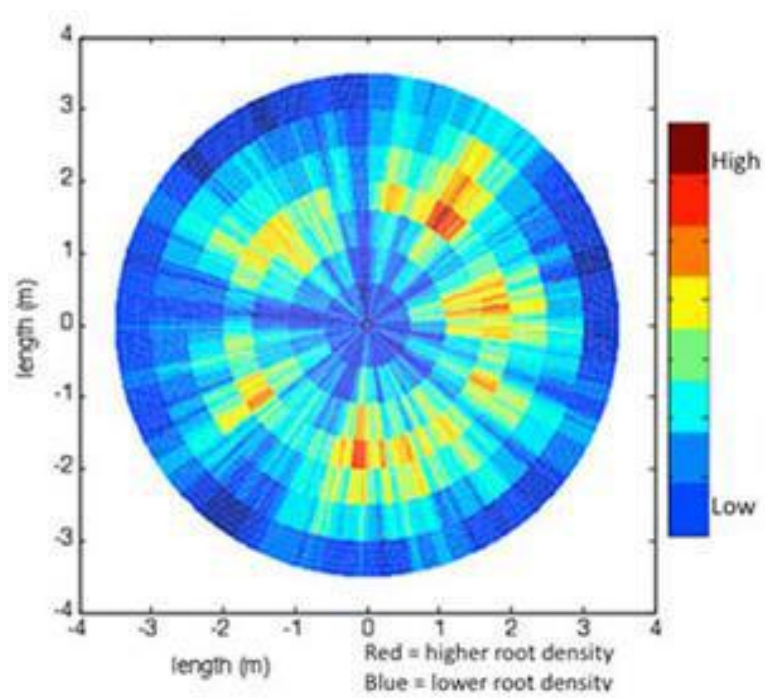


图 F.2 树木雷达检测根系分布图

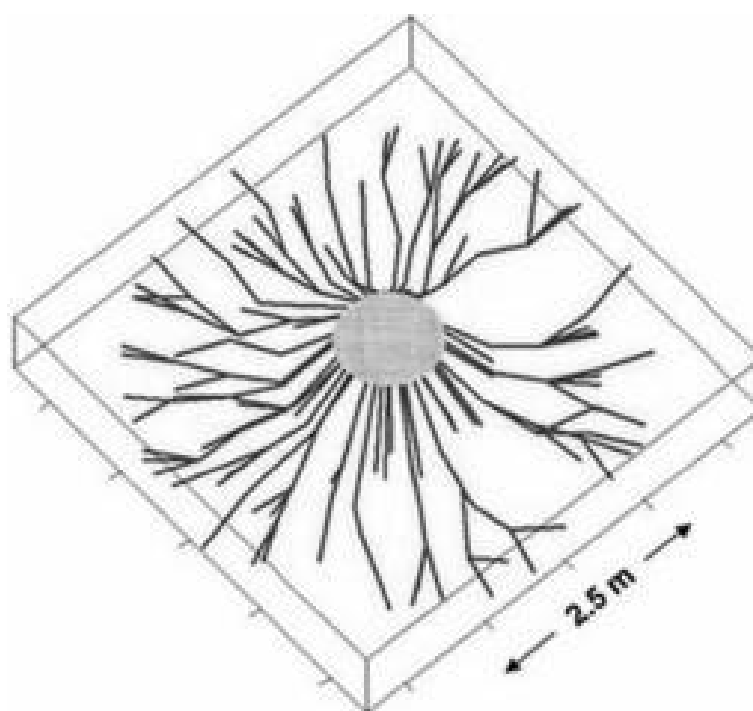


图 F.3 根系分布 3D 形态图

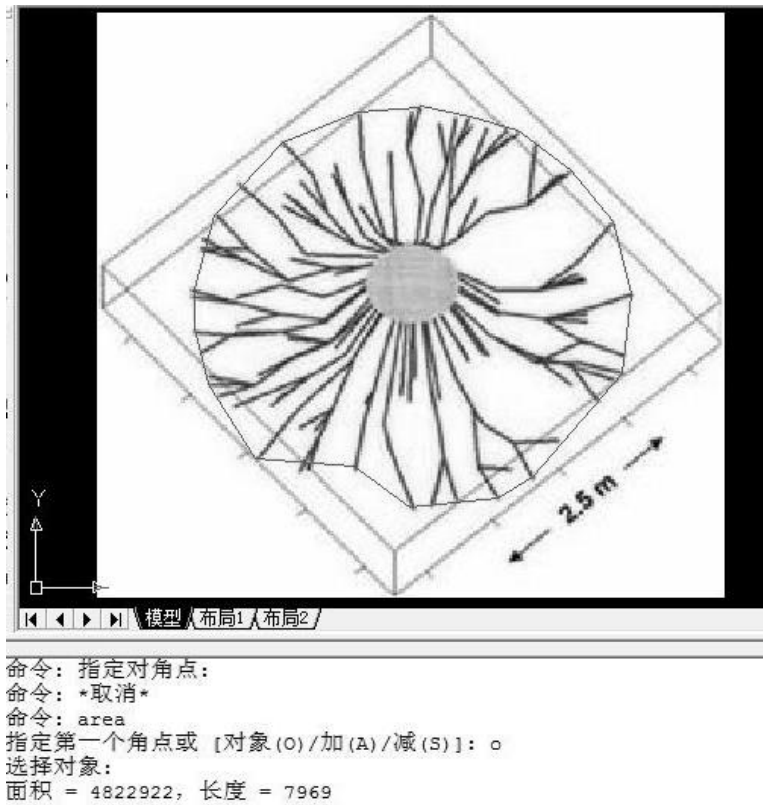


图 F.4 根系分布面积计算图