北京市园林绿化局

行道树安全风险评估指南

（试行）

2024 年 11 月

目 录

前 言 1

第一部分 概 述 3

1.1 基本概念 3
1.2 目的及依据 3
1.3 适用范围 3
1.4 评估原则 4
1.5 评估周期 5
1.6 方法与工具 5

第二部分 评估体系 7

2.1 评估指标体系 7
2.2 风险得分计算 10
2.3 风险等级判定 11

第三部分 评估流程 13

3.1 整体流程 13
3.2 划分风险区域 13
3.3 道路初筛 14
3.4 精细评估 17
3.5 评估资料归档 22

第四部分 风险控制 25

4.1 风险防范原则 25
4.2 常规防范措施 25
4.3 风险处置措施 26
4.4 应急抢险 30

第五部分 附录 31

附录 1 风险指标判断示例 31

前 言

本指南由北京市园林绿化局组织实施。

本指南起草单位:北京市园林绿化局城镇绿化处、北京民生智库科技信息咨询有限公司。

本指南主要起草人:刘明星、周红英、朱永和、申明华、陈晓晶、姚士才、常广新、杨志华、吴斌、巢阳、张华伟、郭珺琪、张绮思、高天宇、胥心楠、池伯佳、胡嘉琪、陈季琴、刘丽婕、杨曦。

本指南为首次发布。

第一部分 概 述

1.1 基本概念

行道树指种植于道路两侧及分车带、具有一定遮荫功能并构成街景的乔木。

行道树安全风险是城市公共安全风险的一部分，本指南所指的行道树安全风险指行道树发生倒伏、断折、落枝等事件的可能性。

行道树安全风险评估是识别、分析和评价行道树发生倒伏、断折、落枝可能性的过程。

1.2 目的及依据

为了科学评估行道树的潜在安全危险，及时采取处置措施，消除行道树安全隐患，依据《风险管理　风险评估技术》（GBT27921-2023），参考《城市树木健康诊断技术规程》(DB11T 1692-2019)等规范文件，结合本市行道树实际情况，编制本指南。

1.3 适用范围

本指南适用于本市范围内行道树（不含古树名木）的安全风险评估，具体评估对象包括种植于人行道、机非隔离带、主辅路隔离带、中央隔离带、其他道路两侧的乔木。

行道树安全风险评估应由具有园林绿化中级及以上技术职称并有绿地养护管理经验的人员组织开展。

1.4 评估原则

北京市行道树数量庞大，在资源有限的情况下，应先聚焦重点区域，再聚焦单株树木开展安全风险评估。根据北京市气象特征，冬季大风和汛期为行道树安全事件多发时段，在常规情况下定期开展安全风险评估的同时，还应在极端大风天气频发季节开展应急评估。

聚焦重点区域。根据行道树倒伏、断折、落枝等事件对公共安全影响的严重程度划分风险区域类别，其中，人员密集、交通流量大的主次干路、景区、公园周边道路、城市风口位置等区域为高风险区域，行道树安全风险评估应优先保障高风险区域。不同风险区域分类参考见表 1。

表 1 行道树安全风险区域分类

类别	解释	示例
高风险区域	频繁使用、人员密集的道路	1. 环路、主干路、次干路等重点道路； 2. 环路、主干路、次干路以外人流量、车流量大的道路； 3. 位于政务活动场所、国际交往场所等重要区域的道路； 4. 位于重点交通枢纽、商务区、会展区、商圈、重点公园等人员活动密集区域的道路； 5. 河道两侧、十字路口、立交桥周边、城区高楼之间的狭窄地带等具有典型风口特征的位置。
中风险区域	使用频率中等、人员密集程度略低的道路	1. 支路等车流量、人流量中等的道路； 2. 位于一般公园、社区、普通医院等周边的道路。
低风险区域	使用频率较低的道路	1. 街巷等非重点道路人流量、车流量较少的道路； 2. 位于开放区域、林地、边缘区域等远离人活动区域的道路。

聚焦单株树木精细评估。具体到每一条道路，首先应使用目视法或简单工具对行道树进行初筛，筛选出具有风险特征的单株行道树，对其进行精细评估。

聚焦重要时段。冬季大风和汛期为行道树安全风险防范的重要时段，常规情况下的安全风险评估工作应在重要时段一个月前完成，重要时段应结合气象预警信息开展应急评估，以便提前采取防范措施。

1.5 评估周期

常绿行道树安全风险评估全年均可进行，落叶行道树安全风险评估建议在生长期进行。评估开展频次根据实际管理需求确定，高风险区域建议每半年开展一次，且至少有一次于汛期前完成。

1.6 方法与工具

本指南以目视法为主，使用到的简易工具包括：胸径尺、卷尺、测高器、橡皮锤、量角器等。

2.1 评估指标体系

行道树安全风险评估指标体系包括**【常规情况下的评估指标】**和**【应急情况下的评估指标】**。常规情况下的评估指标适用于非汛期常规气象条件下的评估，应急情况下的评估指标适用于汛期或极端天气来临之前的评估。

评估指标体系的整体框架如图 1 所示。

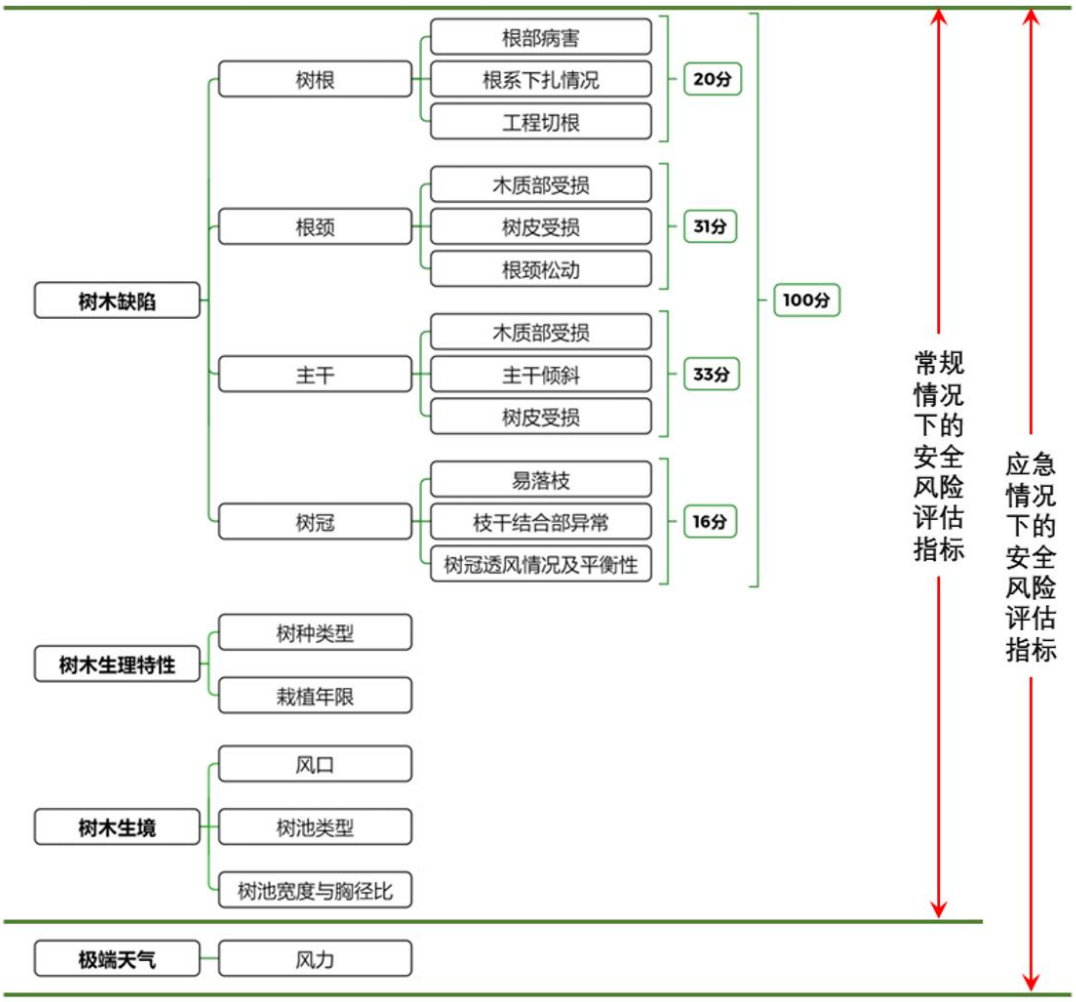

图 1 行道树安全风险评估指标体系整体框架

2.1.1 常规情况下的评估指标体系

常规情况下，行道树安全风险评估从**【树木缺陷】【树木生理特性】**和**【树木生境】**三个维度展开。

【树木缺陷】维度，依据“根本末”对安全风险的影响力递减的原则，依次对“树根”“根颈”“主干”“树冠”四个部位的 12 项指标进行赋分，分值越大，风险越高。满分为 100 分，其中，树根部位分值为 20 分，根颈部位分值为 31 分，主干部位分值为 33 分，树冠部位分值为 16 分，各部位所占分值见图 2。

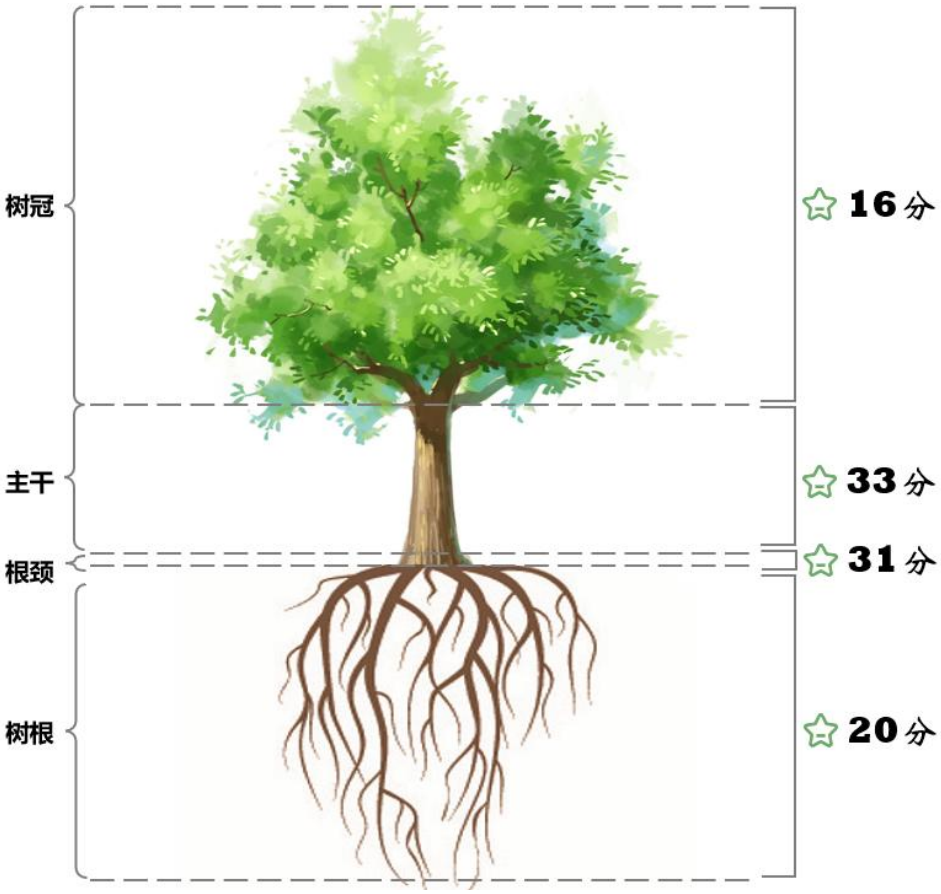

图 2 【树木缺陷】指标中各部位所占分值示意图

其中，“树根”包括根部病害、根系下扎情况和工程切根 3 项指标；“根颈”包括木质部受损、树皮受损、根颈松动 3 项指标；“主干”包括木质部受损、主干倾斜、树皮受损 3 项指标；“树冠”包括易落枝、枝干结合部异常、树冠透风情况及平衡性 3 项指标。

将五种缺陷较为严重的情况设置为“一票否决”项，直接赋分为 100 分（判定为“极度风险”）或 70 分（判定为“重度风险”），详见表 2。

表 2 【树木缺陷】指标中的“一票否决”项

“一票否决”项	赋分及对应的风险等级
根颈松动	直接赋 100 分，归入极度风险
根颈木质部受损达到 50%及以上	直接赋 70 分，归入重度及以上风险
主干木质部受损达到 50%及以上	直接赋 70 分，归入重度及以上风险
主干倾斜≥30°	直接赋 70 分，归入重度及以上风险
枝干结合部异常有明显空洞或蛀干痕迹	直接赋 70 分，归入重度及以上风险

【树木生理特性】维度包括“树种类型”和“栽植年限”两项指标，均为权重指标，权重越高，对风险的影响越大。“树种类型”分为深根性树种和浅根性树种，后者权重较高；“栽植年限”分为栽植 10 年以内、栽植 10-30 年、栽植 30 年以上三档，年限越长，权重越高。

【树木生境】维度包括“是否处于风口”“树池类型”和“树池宽度与胸径比”三项指标，均为权重指标，权重越

高，对风险的影响越大。处于风口位置的行道树在大风天气下承受了更大的风力，赋予较高权重；“树池类型”方面，分联通树池、独立树池、树池硬化三种情况，赋予的权重依次增大；树池宽度与胸径的比值越大，赋予的权重越小。

2.1.2 应急情况下的评估指标体系

汛期或极端天气频发季节，应结合气象预警信息开展应急评估。应急情况下的评估指标体系包括“常规情况下安全风险评估的全部指标”和“极端天气指标”。极端天气指标中将“风力”作为权重因子进行赋权，风力越大，权重越高。其中，风力 7 级及以下、8-9 级、10 级和 10 级以上的权重值分别为 1.0、1.5、2.0、3.0。

2.2 风险得分计算

常规情况下，行道树安全风险评估得分计算公式为：

常规情况下安全风险得分 =【树木缺陷】各项指标得分相加
×【树木生理特性】各因子权重
×【树木生境】各因子权重

应急情况下，行道树安全风险评估得分计算公式为：

应急情况下安全风险得分 =【树木缺陷】各项指标得分相加
×【树木生理特性】各因子权重
×【树木生境】各因子权重
×【极端天气】因子权重

2.3 风险等级判定

根据安全风险得分进行风险等级判定。行道树安全风险等级分 5 级，安全风险得分与风险等级对应关系见表 3。

表 3 行道树安全风险等级划分

安全风险得分	风险等级	风险等级描述
[0,10)	I 级	基本无风险
[10,30)	II 级	轻度风险
[30,70)	III 级	中度风险
[70,100)	IV 级	重度风险
100+	V 级	极度风险

说明：当风险得分为临界值时，归入下一个较高风险等级。

第三部分 评估流程

3.1 整体流程

评估前应做好准备工作，确定每次评估实施范围，统筹安排人员和工具。由具有园林绿化中级及以上技术职称并有行道树养护管理经验的人员牵头，组织辖区内管养单位的骨干技术人员参与，并对参与人员进行充分培训。准备数量充足的工具和调查评估表格。

具体实施时，先划分风险区域类别，对道路进行风险初筛，确定需要调查的道路后聚焦道路上“有风险”的单株树进行精细评估。评估完成后应将评估资料进行归档，建立风险评估台账。

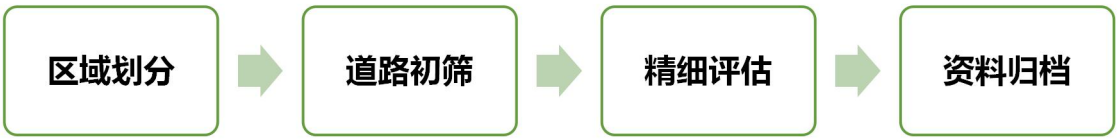

图 3 行道树安全风险评估整体流程

3.2 划分风险区域

综合考虑人员密集度、交通流量、道路等级等因素，将辖区内的道路划分为高风险区域、中风险区域和低风险区域，划分示例参考《表 1 行道树安全风险区域分类》。有条件的应绘制不同风险区域的道路分布图，为评估工作提供可视化参考。风险区域分布图示例见图 4。

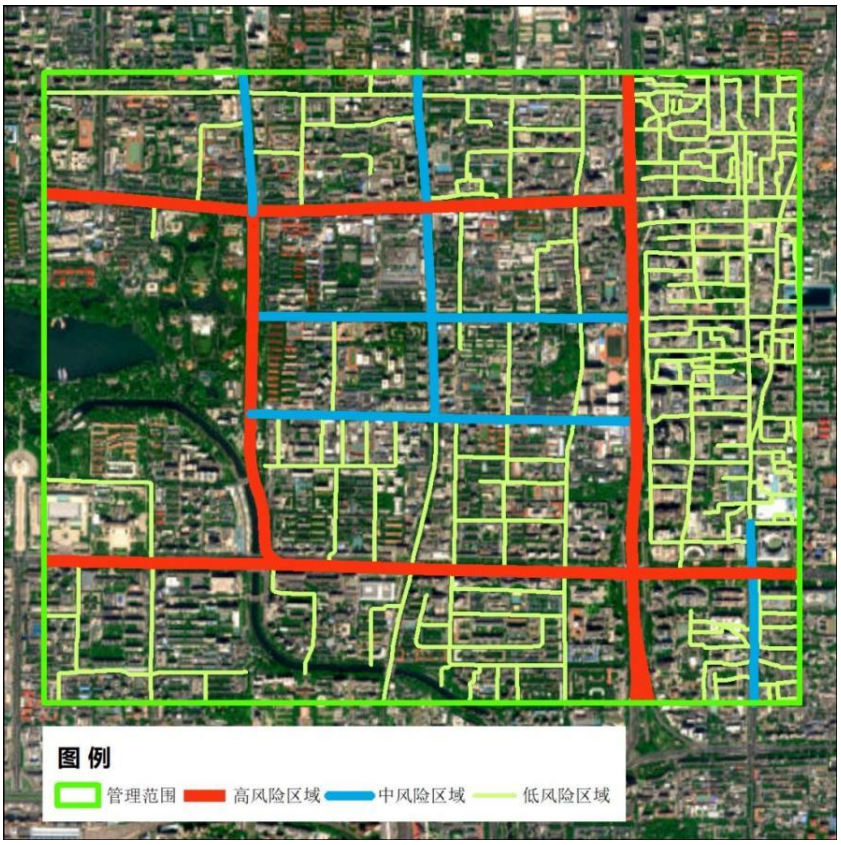

图 4 不同风险区域的道路分布图

根据风险类别的优先级和现有人力物力条件，确定每次评估拟覆盖的范围，原则上高风险区域应先行实施，若一次评估无法覆盖所有道路，应制定分步评估计划，确保所有道路每年至少评估一次。

在设计调查路线时，需兼顾科学性和合理性原则，以保证评估工作的效率。

3.3 道路初筛

优先对高风险区域道路开展全覆盖初筛，中风险和低风险区域根据安排适时开展。道路过长时，可分段进行。

采用目视法结合简易工具，对道路上行道树进行观察，快速筛选具有以下任意一种特征的行道树：

（1）根颈松动；

（2）根颈或主干木质部受损 10%以上；

（3）主干倾斜 20 度以上；

（4）枝干结合部有明显异常；

（5）处于风口且树冠结构明显失衡。

对筛选出的行道树涂抹标记，以便开展精细评估。道路初步筛查使用的调查表见表 4。

表 4 行道树安全风险初步筛查表

所在区：_____

道路编号	道路名称	风险区域分类	存在以下风险表征的行道树					是否纳入精细评估
			根颈松动	根颈或主干木质部受损10%以上	主干倾斜20度以上	枝干结合部有明显异常	处于风口且树冠结构明显失衡	
		□高风险区域 □中风险区域 □低风险区域	□	□	□	□	□	□是 □否
		□高风险区域 □中风险区域 □低风险区域	□	□	□	□	□	□是 □否
		□高风险区域 □中风险区域 □低风险区域	□	□	□	□	□	□是 □否
		□高风险区域 □中风险区域 □低风险区域	□	□	□	□	□	□是 □否
		□高风险区域 □中风险区域 □低风险区域	□	□	□	□	□	□是 □否
		□高风险区域 □中风险区域 □低风险区域	□	□	□	□	□	□是 □否

评估单位：_____

评估人：_____　　评估时间：_____年____月____日

填表说明：

（1）道路编号

D+四位数字，从 D0001 开始，对辖区内的道路依次编号，确保每条道路有唯一编号。

（2）风险区域分类

参考本指南《表 1 行道树安全风险区域分类》，结合本区实际情况进行划分。

（3）风口

受狭管效应影响，气流由开阔地带流入风口时，风速会急剧增大，狭管效应示意图见图 5。

图 5 城市建筑群间的狭管效应示意图

处于风口位置的行道树具有较高的安全风险，在行道树初筛时，准确判断“风口”位置至关重要。判断“风口”的一般性建议如下：

“风口”的判断
风口一般位于受狭管效应影响的地带、水面附近等，包括但不限于以下地点： ✧ 河道两侧； ✧ 湖面周边的迎风面； ✧ 十字路口各个方位第一株行道树，尤其是东南角； ✧ 立交桥周边的各方位第一株行道树，尤其是东南角； ✧ 城区内高楼大厦间瞬间风力加强的狭窄地带； ✧ 开敞空间，周边无任何遮挡物。

3.4 精细评估

根据道路初筛结果，选择初步筛查标记出的风险树，开展精细评估，填写表 5。按照“树根-根颈-主干-树冠”的顺序，依次填写树木缺陷各项指标得分，记录树木生理特性和树木生境各项权重因子的权重值，根据各项得分或权重值计算风险得分，并判断对应的风险等级。

表 5 行道树安全风险精细评估调查表

风险树编号：D□□□□□-P□-□□□□

（一）基本信息表

树种		栽植位置	○ 人行道 ○ 分车带 ○ 路侧绿地		
树高（m）		胸径（cm）		冠幅（m）	
点位坐标	X：_____ Y：_____				

（二）行道树缺陷评估

一级指标	二级指标	三级级指标	评分标准	赋分	得分
树木缺陷	树根	根部病害	无真菌危害或腐朽情况	0	
			存在真菌危害或腐朽情况	8	
		根系下扎情况	根部下扎良好，无盘根或隆起	0	
			存在根部隆起或盘根	7	
		工程切根	无工程切根	0	
			存在工程切根	5	
	根颈	木质部受损	无受损情况	0	
			受损程度＜10%	5	
			受损程度介于 10%（含）-30%（不含）	15	
			受损程度介于 30%（含）-50%（不含）	25	
			受损程度≥50%	70	
		树皮受损	受损程度＜10%	0	
			受损程度介于 10%-30%	2	
			受损程度介于 30%-50%	4	
			受损程度≥50%	6	
		根颈松动	不存在根颈松动	0	
			存在根颈松动	100	
	主干	木质部受损	无受损情况	0	
			受损程度＜10%	5	

一级指标	二级指标	三级级指标	评分标准	赋分	得分
			受损程度介于 10%（含）-30%（不含）	12	
			受损程度介于 30%（含）-50%（不含）	20	
			受损程度≥50%	70	
		主干倾	倾斜度＜10°	0	
			倾斜度介于 10°（含）-20°（不含）	3	
			倾斜度介于 20°（含）-30°（不含）	8	
			倾斜度≥30°	70	
		树皮受损	受损程度＜10%	0	
			受损程度介于 10%（含）-30%（不含）	1	
			受损程度介于 30%（含）-50%（不含）	3	
			受损程度≥50%	5	
	树冠（16）	易落枝	未发现易落枝	0	
			易落枝占整个树冠枝条数量的比例＜1/10	2	
			易落枝占整个树冠枝条数量的比例≥1/10	3	
		枝干结合部异常	无异常	0	
			有龟裂或卷皮情况	3	
			有腐烂现象但尚未形成明显空洞	5	
			有明显空洞或蛀干痕迹	70	
		树冠透风情况及平衡性	透风情况较好，不偏冠	0	
			【透风情况较好但有明显偏冠】或【透风性差但冠幅适中，不偏冠】	1	
			透风性差且明显偏冠，但冠幅适中	2	
			透风性差且冠幅较大，但不偏冠	5	
			透风性差、冠幅较大且明显偏冠	8	
缺陷评估得分					

（三）权重因子评估

一级权重因子	二级权重因子	权重标准	赋权	权重值
树木生理特性	树种类型	深根性树种	1.0	
		浅根性树种	1.1	
	栽植年限	栽植 10 年以内	1.0	
		栽植 10-30 年	1.1	
		栽植 30 年以上	1.2	
树木生境	是否处于风口	否	1.0	
		是	2.0	
	树池类型	联通树池	1.0	

		独立树池	1.2	
		树池硬化	1.5	
	树池宽度与胸径比	7 倍及以上	1.0	
		5 倍（含）-7 倍（不含）	1.1	
		3 倍（含）-5 倍（不含）	1.2	
		3 倍以下	1.3	
常规情况下的评估得分				

（四）应急评估增项指标

一级权重因子	二级权重因子	权重标准	赋权	权重值
极端天气	风力	7 级及以下	1.0	
		8-9 级	1.5	
		10 级	2.0	
		10 级以上	3.0	

（五）风险得分及等级判定

计算安全风险得分		
选择安全风险等级	风险得分所属区间	对应风险等级
	☐ 得分＜10	☐ 基本无安全风险
	☐ 10≤得分＜30	☐ 轻度安全风险
	☐ 30≤得分＜70	☐ 中度安全风险
	☐ 70≤得分＜100	☐ 重度安全风险
	☐ 得分≥100	☐ 极度安全风险

评估单位：_____

评估人：_____　　评估时间：_____年____月____日

填表说明：

（1）风险树编号

按“道路编号-树群单元编号-行道树排号-顺序编号”的规则进行编号，即 DXXXX-PX-XXXX。

行道树排号编写规则：P+1 位数字，南北走向道路按照从东向西的顺序依次命名 P1、P2、P3… …，东西走向的道路按照从北向南的顺序依次命名 P1、P2、P3… …，示例见图 6。

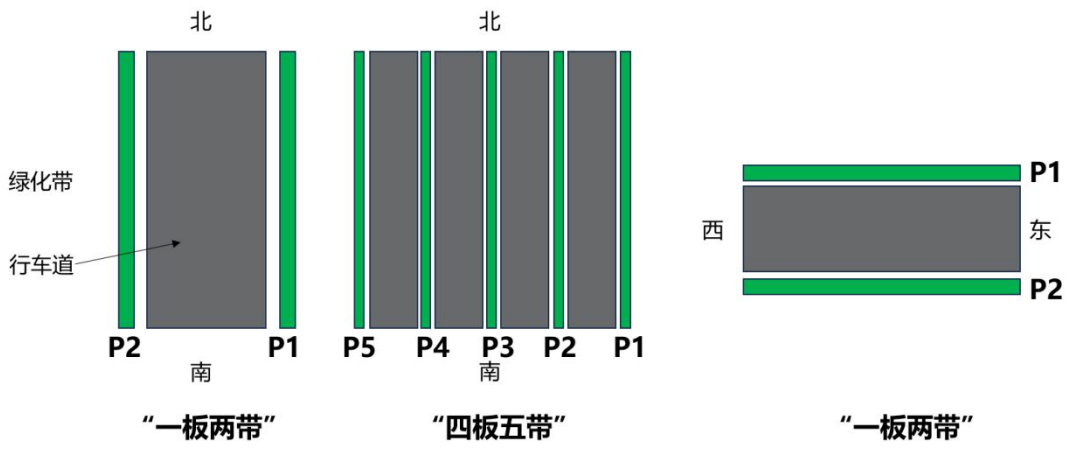

图 6 行道树排号编写规则示例

比如，道路编号为 D0601，排号为 P1,则该树群单元中的第一株风险树编号为 D0601-P1-0001。

（2）冠幅(m)

东西方向和南北方向冠幅的平均值。

（3）根部病害

仔细检查树根部位是否存在大型真菌或有明显的腐朽症状，若有则此项指标得分为 8 分。

（4）根系下扎情况

观察根系是否存隆起或盘根现象，若有则此项指标得分为 7 分。

（5）工程切根

观察根部是否存在切口，调查人员也可以根据施工记录判定是否存在工程切根情况。

（6）根颈木质部受损

根颈部位木质部受损情形包括腐朽、空洞、木质部开裂、明显的蛀干害虫痕迹等，受损程度以最大受损截面占根颈截面面积的比例计算，根据测算的受损比例选择相应的分值填写，若木质部受损程度大于等于 50%，则达到“一票否决”标准，直接得分 70，归入“重度风险”。

（7）根颈树皮受损

根颈部树皮受损情形包括树皮脱落、木质部裸露、树皮机械损伤等，受损程度以受损最大弧长占根颈周长的比例计算，根据测算的受损比例选择相应的分值填写。

（8）根颈松动

用力推动树干，观察根颈部位是否有明显晃动，此项为“一票否决”项，若存在根颈松动情况，直接得分 100，归入极度风险。

（9）主干木质部受损

主干部位木质部受损情形包括腐朽、空洞、木质部开裂、明显的蛀干害虫痕迹等。受损程度以最大受损截面占主干截面面积的比例计算，主干外观无异常，应使用橡皮锤敲击，如有不同于正常树干的声音，判断为存在空腐。根据测算的受损比例选择相应的分值填写。若木质部受损程度大于等于 50%，则达到“一票否决”标准，直接得分 70，归入“重度风险”。

（10）主干倾斜

使用量角器测量树干偏离竖直方向的度数，根据测量结果选择相应的分值填写，若主干倾斜程度大于等于 30°，则达到“一票否决”标准，直接得分 70，归入“重度风险”。

（11）主干树皮受损

主干部树皮受损情形包括树皮脱落、木质部裸露、树皮机械损伤等，受损程度以受损最大弧长占主干周长的比例计算，根据测算的受损比例选择相应的分值填写。

（12）易落枝

观察是否存在易落枝，包括枯死枝、蛀干枝或已折断未掉落的枝条，估算易落枝数量占树冠枝条数量的比例。根据观察结果选择相应的分值填写。

（13）枝干结合部异常

观察枝干结合部位是否存在异常，包括是否有龟裂或卷皮、腐烂、空洞或蛀干痕迹。根据异常程度选择相应的分值填写，若发现“有明显空洞或蛀干痕迹”，则达到“一票否决”标准，直接得分 70，归入“重度风险”。

（14）树冠透风情况及平衡性

观察是否存在树冠密不透风、冠幅过大或偏冠的情况，根据观察结果选择相应的分值填写。

（15）树种类型

常见树种根系类型划分参见表 6。

表 6 常见树种根系分类

序号	树种	根系分类		序号	树种	根系分类
1	国槐	深根性		8	栾树	深根性
2	刺槐	浅根性		9	垂柳	浅根性
3	白蜡	深根性		10	旱柳	浅根性
4	银杏	深根性		11	千头椿	浅根性
5	悬铃木	浅根性		12	臭椿	浅根性
6	毛白杨	深根性		13	油松	深根性
7	加杨	深根性		14	毛泡桐	浅根性

3.5 评估资料归档

3.5.1 照片的采集

对开展精细评估的每株行道树，均需拍摄现状照片，照片数量不少于 3 张且包括以下角度取景：

整体取景：含周边参照物，以展示单株行道树的树体形态及具体位置；

树木生境照片：展示树池形态、周边设施、建筑等；

细节照片：从不同角度清晰展示树木存在的缺陷问题，如行道树存在多处缺陷，则每种症状的特写均需采集。

此外，如遇处于风口的行道树，则需拍摄周边风场环境的照片或视频。

3.5.2 点位的采集

采集完风险树的信息和照片后，采集风险树点位坐标，以树木编号命名，并以矢量数据保存。

3.5.3 资料归档

将各项调查评估信息进行汇总整理，形成行道树风险管理档案，具体包括：

- 风险区域划分图、道路初筛表、精细评估调查表；
- 对调查评估表格进行电子化，形成风险台账（见表 7）；
- 照片文件夹以树木编号命名，形成照片库；
- 点位以树木编号命名，以矢量格式储存，与调查信息关联，形成行道树风险点位矢量数据库。

表 7 行道树安全风险台账表

基本信息										风险评估结果		风险处置		评估记录		
风险树编号	所属区	所属道路	X 坐标	Y 坐标	树种	树高（m）	胸径（cm）	冠幅（m）	栽植位置	常规情况下的风险等级	应急情况下的风险等级	建议处置措施	是否已处置	评估时间	评估单位	评估人

第四部分 风险控制

4.1 风险防范原则

坚持保护优先的原则。行道树安全风险管理要严格坚持保护优先原则，重在找出问题，提出改善措施。

安全风险分级管控原则。重度及以上安全风险树木及早处置，中度、轻度安全风险树木密切监测，采取缓解和保护措施。

4.2 常规防范措施

行道树作为有生命的城市基础设施，其安全风险管理贯穿树种规划、设计、施工、管养的整个过程。

行道树树种规划阶段，应因地制宜，适地适树，优选抗性强、耐修剪、易栽活的乡土树种；设计阶段宜考虑丰富树种多样性和合理布局与搭配，提高行道树抗风险能力；施工阶段应关注施工质量和树木保护，确保严格按照相关规范和标准进行，工程验收时将安全风险指标考虑在内；管养阶段，除日常养护工作外，还应针对长势不良的行道树及时采取树池扩大、联通树池改造或土壤改良等复壮措施。

建立常态化安全风险评估机制，实现行道树安全风险台账动态管理，并及时采取措施消除风险。注重收集的行道树安全事故数据，建立风险预警数据库，针对往年行道树安全事件频发的重点区域、位置设置警示标识，完善应急预案，加强巡查监测，提升行道树安全风险管理的有效性。

4.3 风险处置措施

行道树安全风险是行道树健康风险的重要组成部分，按照保护优先和分级管控的原则，对于不同风险等级的行道树采取不同措施进行管理。

评估为“轻度风险”“中度风险”的行道树，应依托树木医开展健康管理，减缓风险发展速度。

评估为“重度风险”和“极度风险”的行道树，应立即采取措施，消除风险隐患。

表 8 行道树安全风险等级对应的处置措施

风险等级	风险等级描述	处置建议
I 级	基本无风险	正常养护，每年定期开展安全风险评估。
II 级	轻度风险	根据道路实际情况，结合存在的风险隐患点，开展修剪、支撑、创面或空洞修复、病虫害防治等治理措施，每半年巡查 1 次。
III 级	中度风险	加强巡查频次，每季度巡查一次，适时采取风险减缓措施。
IV 级	重度风险	在极端天气来临前，特别是处于人流量较大区域风险树，在完成评估后 4 周内采取措施。对此类树木密切监察，直至风险降级或解除。
V 级	极度风险	立即采取措施，进行树木移除、危险枝清理或其他减轻风险的措施。

4.3.1 针对*特殊情形*树木的移除

一般情况下，能采取风险减缓措施的树木均不建议进行移除。

针对风险等级达到重度安全风险及以上且不具备采取风险减缓措施条件的行道树，建议进行移除，并适时补植适宜规格的苗木，以保证景观效果。

建议进行树木移除的情形
✧ 栽植 2 年以上且根颈出现松动时，应及时采取措施，进行树木移除； ✧ 树根存在严重腐烂，无法起到支撑作用的行道树，应及时移除； ✧ 木质部受损（空腐率）超过 50%且树势较弱的行道树； ✧ 主干倾斜 30 度以上且无法通过缩冠减缓风险或不具备增加支撑条件的行道树； ✧ 其他经过专家研讨一致认定应及时移除的行道树。

4.3.2 针对*木质部受损*的行道树进行空洞、腐朽处理

根颈、主干及大枝的木质部受损，尤其是出现腐朽、空洞时，应及时采取处理措施。

（1）木质部腐朽处理措施

主干、主枝上有明显裸露腐朽木质部的，首先清除木质部表面的松软碎末等杂物，不损伤活组织的前提下，使用已消毒的工具修整至活组织，喷洒杀菌剂后，再均匀喷洒水溶性防腐剂，待自然风干后均匀涂抹纯熟桐油等天然环保的防腐材料。

（2）木质部空洞处理措施

主干或主枝上有明显树洞的，针对不同类型空洞，建议采取不同的处置措施。树体修复施工宜在树木休眠期、天气干燥时进行。

建议采取的空洞修复方式
✧ 不易积水、存水的树洞，做好防腐处理，不填充封堵。 ✧ 易积水但不影响树体安全，可在适当位置设导流管（孔）顺利排出的树洞，做好防腐处理不填充封堵。 ✧ 敞开式、贯通式树洞不填充封堵，做好导水、防腐及安全加固处理。 ✧ 易进水、存水的树洞，应封堵洞口，做好排水、通风处理。

4.3.3 针对*倾斜*的行道树采取支撑措施

针对倾斜且具备支撑、加固条件的行道树，在不妨碍车辆、行人通行的情况下进行支撑、加固。树体外观明显倾斜的行道树，宜采用“人字”硬支撑、拉纤等方法进行支撑、加固。主干有劈裂倾倒隐患或树冠上有断裂隐患的分枝间可采用抱箍和相互拉纤进行加固。

4.3.4 针对*偏冠、树冠过大*的行道树开展缩冠修剪

行道树的修剪以冬春季（休眠期）修剪为主，夏季（生长期）修剪为辅，结合大风汛期前的应急修剪进行。

针对存在偏冠的行道树，适当进行缩冠修剪。修剪时，应对生长势较弱一方的枝条适当长放或轻剪，对生长势较强一侧适当回缩，以此达到平衡生长势。

树冠过大的行道树需进行缩冠修剪，尤其是针对处于风口树冠过大的行道树，必须进行缩冠修剪。按照“由外及里、由上到下”的顺序进行修剪，注意保留大部分枝条顶芽，避免出现截干、重修剪等现象。修剪时应保持树木冠幅及树冠高度与树干适当比例，冠幅宜占全树高度的 1/3~1/2，树冠高度宜占全树高度的 1/2~2/3。

4.3.5 针对*枝条过密*的行道树进行疏枝

过密枝条的疏枝按照“一知、二看、三剪、四拿、五处理、六保护”的程序进行操作：

一知：参加修剪的全体人员，应明确修剪原则，知道操作规程、技术规范及特殊要求；

二看：修剪前先绕树观察，对树木的修剪方法做到心中有数；

三剪：根据因地制宜，因树修剪的原则，合理修剪；

四拿：修剪下来的枝条，及时清运，保证环境整洁；

五处理：剪下的枝条要及时处理，防止病虫害蔓延；

六保护：疏除大枝、粗枝时，应保护树体。

4.3.6 针对*枝干结合部异常*的修剪

针对枝干结合部存在异常，导致连接部位脆弱易发生断折的行道树，应及时去异常部位的枝条，避免产生大枝劈裂的风险。修剪时应注意避开枝领，降低剪切面受到病虫害侵染的几率，修剪后及时涂抹愈合剂。

4.3.7 针对*蛀干害虫*的防治措施

常见的蛀干害虫包括鞘翅目的吉丁虫、天牛、小蠹、象甲等，鳞翅目的木蠹蛾、小卷蛾、松梢螟、透翅蛾等，膜翅目的树蜂等。

按照“预防为主，综合防治”的原则，做到安全、经济、及时、有效。及时采取物理防治手段，包括诱杀、阻止上树、人工捕捉、摘除网幕、剪除病虫枝等。宜采用生物防治手段，保护和利用天敌。采用化学防治措施时，选择符合环保要求的低毒农药。交替使用不同的药剂，减少喷药次数。

4.4 应急抢险

管理单位应建立组织全面、职能明确、运行有效的应急抢险组织架构（见图 7），确保行道树安全风险管理有效。组织架构设立应急抢险领导小组，下设应急抢险办公室、后勤保障组、现场调查组和应急抢险组。组织架构中相关人员各司其职，保障应急信息、应急指令的及时传递，并定期开展培训和演练。

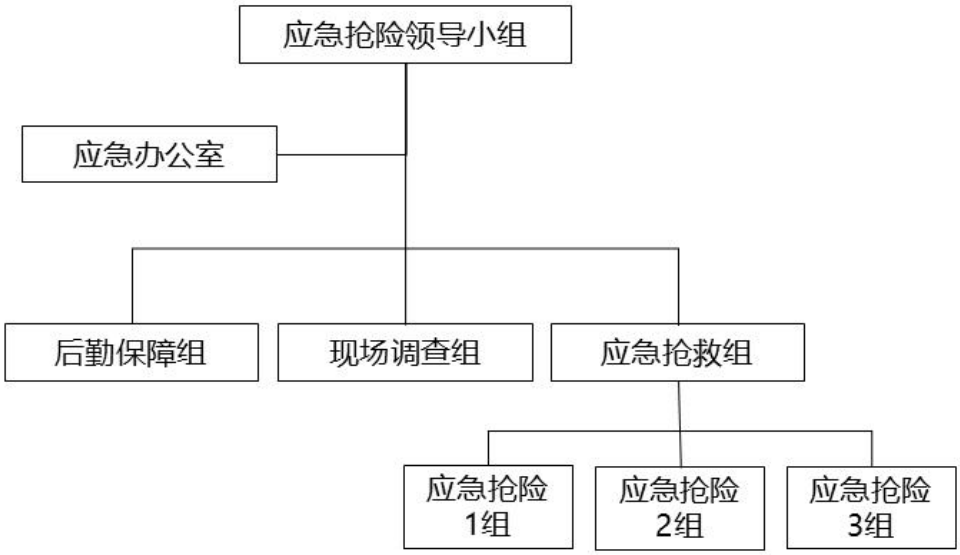

图 7 应急抢险组织架构

行道树安全风险事故发生后，应根据险情不同及时启动相应的应急抢险，以保障抢险工作高效、有序进行。当树木完全倒伏至地面或高度较低，采用普通锯除，再将大枝、主枝、主干截段，进行运输处理；当树木倒伏或断枝的位置过高时，采用高空移除，先将中级枝以上分枝去除，再将大枝、主枝、主干截断，再截段运输；若发生倾斜或挤压建筑的树木过大过高，为了防止二次破坏，采用搭建脚手架辅助移除。

附录 1 风险指标判断示例

5.1.1 根部病害示例

蜜环菌

多孔菌

鬼伞

鬼伞

图 8 根部病害示例

5.1.2 根系下扎不良示例

根部隆起

盘根

根部隆起

盘根

图9 根系下扎不良示例

5.1.3 工程切根示例

图10 施工切根示例

5.1.4 根颈木质部受损示例

图 11 根颈木质部受损示例

5.1.5 根颈树皮受损示例

图 12 根颈树皮受损示例

5.1.6 主干木质部受损示例

图 13 主干部位木质部受损示例

5.1.7 主干倾斜示例

图 14 主干倾斜示例

5.1.8 主干树皮受损示例

图 15 主干部位树皮受损示例

5.1.9 易落枝示例

图 16 易落枝示例

5.1.10 枝干结合部异常示例

图 17 枝干结合部异常示例

5.1.11 树冠透风情况及平衡性示例

树冠密不透风且冠幅大

偏冠

图 18 树冠透风情况及平衡性示例