

古树名木体检技术规程

Technical specifications of physical examination for ancient and famous
woody plants

(征求意见稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

目 次

前言 II

1 范围1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 1

5 体检内容及方法 2

6 体检结果分析 5

7 体检报告编制 9

附录 A（资料性） 古树名木体检报告样式 10

参考文献14

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由北京市园林绿化局提出并归口。

本文件由北京市园林绿化局组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

古树名木体检技术规程

1 范围

本文件规定了古树名木体检总体要求、内容及方法、结果分析及报告编制等环节的技术要求。
本文件适用于北京地区古树名木的体检。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

- DB11/T 478 古树名木评价规范
- DB11/T 632 古树名木保护复壮技术规程
- DB11/T 864 园林绿化种植土壤技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

古树名木体检 physical examination for ancient and famous woody plants

对古树名木生长势、空腐、病虫害发生、偏冠与倾斜风险、生境,以及采用的保护复壮措施等情况进行调查评估的过程。

3.2

风险等级评估 risk level assessment for ancient and famous woody plants

通过树体主干倾斜程度、空腐程度、偏冠情况,对树体折断、倒伏等风险的综合评判。

3.3

偏冠度 degree of crown inclination

树冠垂直投影中心偏离树干基部中心的水平距离与该方向冠幅一半的比值。

[来源: DB11/T 1692-2019,2.3,有修改]

3.4

主干倾斜度 main trunk inclination

主干与水平面法线的夹角。

4 总体要求

4.1 体检分为基础体检和精细化体检。基础体检通过人工观测并结合便携式测量工具和设备进行;精细化体检在基础体检基础上进行,对古树名木进行更多指标、更详细的体检,需利用专用仪器进行测定或采集样品进行实验室检测。

- 4.2 基础体检周期宜每年不少于1次，可结合定期巡护进行；精细化体检结合实际需要进行。
- 4.3 体检宜在春季或新梢停长后开展。
- 4.4 体检数据记录应规范、清晰，纸质记录表修改痕迹应有修改人签名，体检用APP应具有修改轨迹记录功能，并应在数据终审前保留所有修改记录；视频、照片应清晰，重点突出。
- 4.5 体检结束后，应按照“一树一报告”进行归档。

5 体检内容及方法

5.1 仪器设备

- 5.1.1 树木参数测定仪器设备包括围尺、皮尺、钢卷尺、卡尺、橡胶锤、测高仪、激光测距仪、测树仪、SPAD仪、叶绿素荧光仪、应力波木材检测仪及探地雷达等。
- 5.1.2 土壤理化性质测定仪器设备包括土壤水分测定仪、土壤养分速测仪及便携式pH计等。

5.2 基础体检

5.2.1 基本信息调查

利用测高仪测定树高，使用卷尺等测定平均冠幅，使用卷尺、卡尺等测定乔木的胸径（胸围）、灌木和藤本的地径（地围）。

5.2.2 生长环境调查

5.2.2.1 保护范围内植物

应调查记录以下内容：

- a) 调查记录保护范围内其他植物种类、高度、数量、覆盖度、生活型，以及高大乔木与古树名木树体间位置关系；
- b) 记录攀附古树名木树体生长的藤本植物、寄生植物情况，以及各类对古树名木生长具有潜在不利影响的植物。

5.2.2.2 保护范围内建筑物、构筑物

测量记录保护范围内的各类构筑物、建筑物的类型、占地面积及其与树体的位置关系。

5.2.2.3 保护范围内地面踩踏、铺装情况

应调查记录以下内容：

- a) 测量记录地面铺装情况，包括铺装面积、材质，及是否为通透性铺装；
- b) 观测记录土壤板结及踩踏情况。

5.2.2.4 保护范围内地表径流

观测保护范围内及周边是否存在地表径流，记录径流方向、侵蚀沟数量及深度，是否存在积水。

5.2.2.5 保护性围栏设置情况

测量记录护栏的长度、高度及距离主干的最短距离，测试记录稳固性，材质。

5.2.2.6 已采取的土壤改良措施情况

应记录以下内容：

- a) 测量记录复壮沟类型（放射状、弧形、长方形）、数量，以及复壮沟位置（距树干基部距离、方位）；
- b) 观测记录复壮穴、通气孔的数量，及其距树干基部的距离、方位。

5.2.2.7 土壤状况

土壤状况调查应符合DB11/T 864的规定。具体要求如下：

- a) 观测记录古树名木生境土壤颜色，可视杂物种类及数量
- b) 观测记录保护范围内地面是否存在土壤污染及主要污染物、是否存在持续性污染；
- c) 使用土壤水分测定仪测定表层土壤含水量，应至少测定树冠垂直投影范围内东、西、南、北四个方位的含水量，并计算平均值，用百分数表示；
- d) 用土壤养分速测仪测定表层土壤氮、磷、钾含量及全盐量，测量点位同含水量，计算均值；
- e) 用便携式 pH 计测定表层土壤 pH 值，测量点位同含水量，计算均值。

5.2.3 树体调查

5.2.3.1 树体生长势

树体生长势调查要求如下：

- a) 正常叶片率：观测并估算树冠东、西、南、北四个方向的正常叶片率，用百分数表示；
- b) 旺盛生长新梢的数量：观测并估算树冠东、西、南、北四个方向旺盛生长新梢的数量，用多、较少、少表示；
- c) 树冠枯死枝比例：观测并估算树冠外围东、西、南、北四个方向的枯死枝比例，用百分数表示；
- d) 树冠丰满度：观测记录树冠的完整度（丰满、偏斜、缺失），并估算其占同种树木正常树冠大小的比例，用百分数表示；
- e) 常绿树叶片宿存情况：记录叶片宿存年度及年度宿存比例（宿存叶片枝条长度占当年枝条长度的比例）。

5.2.3.2 树体损伤情况

树体损伤情况调查要求如下：

- a) 观测记录树干及其基部的树皮损伤比例、木质部损伤比例及木质部损伤是否达到心材；
- b) 观测记录一级侧枝和形成独特树形的二级及以上侧枝的树皮损伤比例、木质部损伤比例及木质部损伤是否达到心材；
- c) 观测记录主要分枝点是否存在劈裂、卷皮现象，是否存在积水、空洞及腐烂现象，记录发生异常的分枝点数量及发生腐烂的程度。

5.2.3.3 树体倾斜情况

利用测树仪等测量记录主干倾斜度数和方位，使用卷尺等测定并计算偏冠度、记录偏冠方向。

5.2.3.4 树干空腐情况

调查记录内容应包括：

- a) 记录用橡胶锤敲击主干时是否有异常音，初步判断是否有空洞及空洞位置和大小；
- b) 记录可见树洞的数量、开口朝向（侧向、朝上）等信息，并使用卷尺、钢棒等测量其深度和开口的长宽。

5.2.3.5 树体埋干情况

观察生长环境，推测并记录是否存在埋干情况。

5.2.3.6 虫害发生情况

虫害识别技术应符合DB11/T 632的规定。虫害发生情况观测记录要求如下：

- a) 观测记录树干及骨干大枝害虫种类、钻蛀类害虫的钻蛀孔特征（位置、数量），啃食类害虫测量记录最大受害部位累计宽度及同位置树干（枝）周长，计算受害比；
- b) 观测记录发生明显虫害的枝梢数量、害虫名称及危害特征，估测受害比例；
- c) 观测记录发生明显虫害的叶片数量，以及害虫名称和危害特征，估测受害比例。

5.2.3.7 病害发生情况

病害识别技术应符合DB11/T 632的规定。病害发生情况观测记录要求如下：

- a) 观测记录树干及骨干大枝病害名称、危害特征，测量最大受害部位累计宽度及同位置树干（枝）周长，计算受害比；
- b) 观测记录发生明显病害的叶片数量，以及病害名称和危害特征，估测受害叶片比例。

5.2.3.8 树体保护措施情况

树体保护措施情况调查记录要求如下：

- a) 树体支撑情况：记录支撑类型（硬支撑、软支撑、活体支撑）、支撑形式（立式、人字式、门框式、三角架式、固干式、反斜拉式等）、支撑数量、橡胶垫设置、抱箍保养、抱箍是否嵌入树体等情况；
- b) 树体加固情况：记录加固形式（铁箍加固、螺纹杆加固等）；
- c) 树洞封堵情况：观测记录封堵材料及其与树体间贴合情况（紧密、有明显缝隙），排水孔和排湿孔设置位置及数量，最外层处理情况（塑性、整体仿真、仿真树皮等）；
- d) 未封堵树洞情况：观测记录内壁处理情况（刮除腐烂层、刷桐油保护），洞内是否有杂物、积水情况。
- e) 记录是否安装有避雷针，以及避雷针是独立安装还是依附树体安装。

5.3 精细化体检

5.3.1 生长环境调查

5.3.1.1 土壤理化性质

土壤理化性质调查应包括以下内容：

- a) 测定土壤有机质含量、容重、全盐量或EC值、pH值、体积含水量、水解氮含量、有效磷含量、速效钾含量，并记录土壤质地。
- b) 土壤样品采集包括，取样位点在树冠垂直投影边沿，分东、西、南、北四个方位分别取样，可以根据实际情况进行适当调整，具体取样深度及样品处理与测定方法应符合DB11/T 864的规定。

5.3.1.2 土壤改良情况

土壤改良情况调查记录应包括以下内容：

- a) 测量记录复壮沟宽度、累计长度，观测记录添加基质的种类，必要时可采集样品进行实验室检测；
- b) 记录复壮井内添加基质的种类、厚度等情况，必要时可采集样品进行实验室检测。

5.3.2 树体调查

5.3.2.1 生长情况

生长情况调查记录要求如下：

- a) 阔叶树叶片叶绿素含量测定：在树冠东、西、南、北 4 个方向，随机选择树冠中部外围正常生长枝条 5 个，选取枝条中上部完全展开无病虫害叶片 3 片，利用手持式叶绿素仪（SPAD 仪）测定叶绿素含量（SPAD 值），避开叶片主脉，取平均值，也可采集叶样进行实验室测定；
- b) 针树叶叶绿素含量测定：采集样品进行实验室测定，样品采集方法同阔叶树；
- c) 叶绿素荧光测定：使用调制式或非调制式叶绿素荧光仪测定叶绿素荧光参数，计算 FV/FM 值，测定部位同叶绿素测定。
- d) 叶绿素荧光参数包括可变荧光 F_V 、光系统 II 最大光化学效率 F_V/F_m 等，其中 F_V 计算方法见公式（1）。

$$F_V = F_m - F_O \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

- F_V ——可变荧光；
- F_m ——最大荧光值；
- F_O ——初始荧光值。

5.3.2.2 树体空腐情况

使用应力波木材检测仪进行检测，测定经锤检疑似空腐部位的空腐率，用百分数表示；宜对树体主干和主要大枝进行空腐率检测。

5.3.2.3 主要根系分布情况检测

使用探地雷达对主要根系分布情况进行检测，测定古树名木保护范围内的主要根系分布情况。

5.3.2.4 埋干情况

对初步调查埋干的古树名木，应通过探挖根颈部周围土壤的方式，使用卷尺、钢棒等测定埋干深度。

6 体检结果分析

6.1 生长环境评估

根据实际观测记录情况，按照DB11/T 478的规定进行评估，结果为良好或差。土壤状况按照DB11/T 864中6.2的评定规则进行评估，结果为合格或不合格。

6.2 生长势评估

生长势评估步骤如下：

- a) 根据基础体检和精细化体检结果，按照生长势指标赋分标准进行赋分，详见表 1；
- b) 生长势综合评分应分为阔叶树、常绿树进行，按照公式（2）、公式（3）计算。

c) 生长势等级按照表 2 进行判定。

$$F_b = 20\%L + 30\%S + 30\%D + 20\%C \cdots \cdots (2)$$

$$F_c = 10\%L + 30\%S + 30\%D + 20\%C + 10\%P \cdots \cdots (3)$$

式中:

F_b ——阔叶树生长势综合评分;

F_c ——常绿树生长势综合评分;

L ——正常叶片率;

S ——旺盛生长新梢的数量;

D ——树冠枯死枝比例;

C ——树冠丰满度;

P ——叶片宿存情况。

表 1 生长势指标赋分标准

指标	赋分标准	分值
正常叶片率	$\geq 90\%$	70 ~ 100
	50% ~ 90%	30 ~ 69
	$< 50\%$	1 ~ 29
旺盛生长新梢的数量	新梢多, 生长旺盛	70 ~ 100
	新梢较少, 生长一般	30 ~ 69
	新梢少	1 ~ 29
树冠枯死枝比例	$< 5\%$	70 ~ 100
	5% ~ 20%	30 ~ 69
	$\geq 20\%$	1 ~ 29
树冠丰满度 (按树冠大小占同种类 树木正常树冠的比例表示)	$\geq 60\%$	70 ~ 100
	20% ~ 60%	30 ~ 69
	$< 20\%$	1 ~ 29
常绿树叶片宿存率	$\geq 60\%$ (宿存3年及以上)	70 ~ 100
	$\geq 60\%$ (宿存2年), $< 60\%$ (宿存3年 叶片)	30 ~ 69
	$< 60\%$ (宿存2年叶片)	1 ~ 29

表 2 生长势等级判定

生长势综合评分	等级
≥ 70	正常
55 ~ 70	衰弱
< 55	濒危

6.3 树体保护措施评估

6.3.1 支撑措施评估

- 存在以下情况之一的，属于不合理：
- a) 支撑部位不合理；
 - b) 硬支撑基座不稳固。
 - c) 与树体接触部位没有设置橡胶垫；
 - d) 托板和橡胶垫均未设置通气排水孔；
 - e) 硬支撑托板宽度和两侧高度不符合 DB11/T 632 的相关规定；
 - f) 支撑有嵌入树体现象。

6.3.2 树洞处理措施评估

- 存在以下情况之一的，属于不合理：
- a) 封堵材料与树体存在明显缝隙；
 - b) 封堵材料出现明显裂纹；
 - c) 封堵材料突出树体木质部表面；
 - d) 未设置排湿孔或排湿孔设置不合理。

6.4 树体风险评估

6.4.1 风险等级评估

- 应按照以下步骤进行风险等级评估：
- a) 根据基础体检和精细化体检结果，按照表 3 进行赋分；
 - b) 树体风险综合评分按照公式（4）计算；
 - c) 树体风险等级按照表 4 进行判定。

$$R_t = T_i + S_e + T_e + E_c \cdots \cdots \cdots (4)$$

式中：

R_t ——树体风险综合评分；

T_i ——主干、主枝木质部损伤比例；

S_e ——主枝空腐率；

T_e ——主干空腐率；

E_c ——偏冠度。

表 3 树体风折风倒指标评分标准

指标	赋分标准	分值
主干、主枝木质部损伤比例	< 1/5	1 ~ 5
	1/5 ~ 1/2	6 ~ 10
	≥ 1/2	11 ~ 20
主枝空腐率(按照空腐主枝数量累计计分)	< 1/3	1 ~ 5
	1/3 ~ 1/2	6 ~ 10
	≥ 1/2	11 ~ 20
主干空腐率	< 1/3	1 ~ 10
	1/3 ~ 1/2	11 ~ 30

	$\geq 1/2$	31 ~ 50
偏冠度	$< 1/3$	1 ~ 5
	$1/3 \sim 1/2$	6 ~ 10
	$\geq 1/2$	11 ~ 20

表 4 树体风险等级判定

树体风险综合评分	等级
< 10	风险低
10 ~ 30	风险较高
≥ 30	风险高

6.4.2 病虫害危害程度评估

病虫害危害程度评估应按照以下步骤：

- a) 根据基础体检和精细化体检结果，按照表 5 进行赋分；
- b) 危害程度综合评分按照公式（5）计算；
- c) 危害程度等级按照表 6 进行判定。

$$R_p = T_c + T_i + S_i + L_i \cdots \cdots (5)$$

式中：

R_p ——危害程度综合评分；
 T_c ——主干及主枝钻蛀孔数量；
 T_i ——主干及主枝受害比；
 S_i ——枝梢受害比；
 L_i ——叶片受害比。

表 5 树体病虫害危害程度指标赋分标准

指标	赋分标准	分值
主干、主枝钻蛀孔数量	< 2	0 ~ 5
	2 ~ 5	6 ~ 15
	≥ 5	16 ~ 30
主干、主枝受害比	$< 1/3$	0 ~ 5
	$1/3 \sim 1/2$	6 ~ 10
	$\geq 1/2$	11 ~ 20
枝梢受害比例	$< 1/10$	0 ~ 10
	$1/10 \sim 1/3$	11 ~ 20
	$\geq 1/3$	21 ~ 30
叶片受害比例	$< 1/10$	0 ~ 5
	$1/10 \sim 1/3$	6 ~ 10
	$\geq 1/3$	11 ~ 20

表6 危害程度等级判定

危害程度综合评分	等级
----------	----

< 10	轻微
10 ~ 30	较高
30 ~ 50	重
≥ 50	严重

7 体检报告编制

体检报告编制样式见附录A。

附 录 A
(资料性)
古树名木体检报告样式

体检报告

1 前言

描述体检的开展时间、体检类型。

2 体检方案

描述体检工作准备、组织安排等。

3 体检结果与分析

体检及结果分析应包括以下内容：

- d) 古树名木基本信息情况；
- e) 生长环境评估；
- f) 树体生长势评估；
- g) 已经采取复壮保护措施评估；
- h) 树体风折风倒风险评估；
- i) 病虫害危害程度评估。

4 主要问题与对策

描述古树名木体检工作中遇到的主要问题及相应的对策建议。

5 体检记录表

体检记录表由4个表构成，应作为附件附于体检报告后。

表 1. 基本信息记录表

古树名木编号			
树 种	中文名：		拉丁名：
	科：		属：
位 置	东经：		北纬：
	乡镇（街道）： 村（居委会）：		
	小地名：		
保护等级	①一级 ②二级 ③名木	树高： m	胸径（地径）： cm
冠 幅	平均： m	东西： m	南北： m

表 2. 生长环境调查记录表

项目	指标			
生长位置	海拔： 米		山区： 坡向 ； 坡度 度； 坡位	
	平原：绿地中 铺装地 路边 撂荒地 田地 其他_____			
	山地：阳坡 阴坡			
保护范围内其他植物	（记录生活型、名称、高度、数量及其与古树名木位置关系，记录有无攀附树体生长的藤本植物、寄生植物）			
保护范围内建筑物构筑物情况	（记录类型、面积，与树体的相互位置关系）			
保护范围内地面铺装情况	（记录材质、面积，是否通透铺装，与树体的相互位置关系）			
保护性围栏设置情况	（记录材质、高度，距树体最短距离）			
保护范围地表径流	（记录径流方向、侵蚀沟数量及深度）			
土壤踩踏情况	（记录有无及强度）			
土壤污染	（记录类型及程度，是否持续存在）			
土壤可视杂物	（种类及数量）			
土壤质地	①黏土 ②壤土 ③砂土			土壤容重 g/cm ³
有机质含量			土壤含水量	%
土壤营养元素含量	水解 N： _____	有效 P： _____	速效 K： _____	（注明方法：便携式仪器测定或实验室测定）
	全盐量： ；	EC 值： m	pH 值：	
土壤改良情况	（复壮沟类型、数量，距树干基部距离、方位；回填基质情况）			
	（复壮穴、通气孔的数量，及其距树干基部的距离、方位；回填基质情况）			
生长环境总体评价	①良好 ②差（主要问题） _____			
土壤营养状况分析	（根据检测结果对土壤营养状况进行分析并给出管理措施建议）			
特征照片	（古树名木保护范围实景照片，土壤特征照片，保护范围内铺装、设施、构筑物及其他植物、土壤改良措施等照片）			

表 3. 树体调查（生长势、各类损伤情况）

项目		指标		
生长势	正常叶片率	（估测结果及赋分）		估算树冠东、西、南、北四个方向的正常叶片率，用百分数表示
	旺盛生长新梢的数量	（估测结果及赋分）		估算树冠东、西、南、北四个方向旺盛生长新梢的数量，用多、较少、少表示
	树冠枯死枝比例	（估测结果及赋分）		观测并估算树冠外围东、西、南、北四个方向的枯死枝比例，用百分数表示
	树冠丰满度	（估测结果及赋分）		观测记录树冠的完整度（丰满、偏斜、缺失），并估算其占同种树木正常树冠大小的比例，用百分数表示
	叶片宿存（常绿树）	（记录最多宿存年数、平均年度宿存率及赋分）		
	叶片叶绿素含量		最大光化学效率（Fv/Fm）	
	生长势综合评分			
树体损伤情况		（树干及基部的树皮损伤比例、木质部损伤比例及木质部损伤是否达到心材）		
		（一级侧枝和形成独特树形的二级及以上侧枝的树皮损伤比例、木质部损伤比例及木质部损伤是否达到心材）		
		（主要分枝点劈裂、卷皮，是否存在积水及腐烂）		
树体倾斜情况		（主干倾斜度数和方位，偏冠度、偏冠方向）		
树干空腐情况		（是否有异常音；可见树洞的数量、深度、长宽及开口朝向；空腐率）		
风折风倒风险评估		（综合评分及风险等级）		
主要根系分布情况		（探地雷达探测结果）		
是否埋干		否 是（埋干深度）_____		
虫害发生情况		（主干与骨干大枝害虫种类、钻蛀孔特征及受害比）		
		（发生虫害枝梢受害比例、害虫名称及危害特征）		
		（发生虫害的叶片受害比例、害虫名称及危害特征）		
病害发生情况		（主干与骨干大枝病害名称、危害特征及受害比）		
		（叶片病害名称、危害特征及受害叶片比例）		
树体病虫害危害评估				
特征照片				

表 4. 树体调查（支撑、树洞保护情况）

项目	主要措施		
封堵树洞	与树体贴合情况：紧密 不够紧密 间隙明显		
	排水孔和排湿孔： 设置 设置但不合理 未设置		
	工艺水平：精细 较精细 粗糙 差		
	外层处理：未处理 整体仿真（好/一般） 贴仿真树皮（一般/差）		
未封堵树洞	内壁清理程度： 彻底 较彻底 未清理 有异物		
	内壁防腐处理：未处理 刷涂防腐剂和桐油		
支撑情况	硬支撑： _____处		拉纤： _____处
	支撑稳固 支撑较稳固		支撑类型： 简单支撑 仿真支撑
	支撑部位： 合理 较合理 不合理		抱箍 保养好未嵌入树体 保养差已嵌入树体
	支撑工艺：橡胶垫设置（合理/不合理） 抱箍设置（合理/不合理）		
特征照片			

参 考 文 献

- [1] GB/T 51168 城市古树名木养护和复壮工程技术规范
 - [2] LY/T 2970 古树名木生长与环境监测技术规程
 - [3] DB11/T 1692 城市树木健康诊断技术规程
-