

# T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—2025

## 雷击木检测及评级规范

Detection and Grading Specification of Lightning Strike Wood

（征求意见稿）

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

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 检测方法 ..... 1

5 评级标准 ..... 3

6 检测流程 ..... 3

附录 A（规范性） 雷击木检测样品接收登记表 ..... 5

附录 B（规范性） 雷击木检测原始记录表格 ..... 6

参考文献 ..... 7

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由xxxxxxxxxx提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 雷击木检测及评级规范

## 1 范围

本文件规定了雷击木的术语和定义、检测方法、评级标准、检测流程。

本文件适用于雷击木的鉴定与认证，包括自然雷击木、人工模拟雷击木的鉴别。不适用于雷电灾害评估（如建筑物防雷检测）及雷电对森林生态的影响评估。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**雷击木** **thunderstruck wood**

自然雷电击中后仍保留部分原木特征，并具有可检测的雷电作用痕迹（如碳化、雷纹、元素成分变化等）的木材。

### 3.2

**雷击木血料** **blood material of lightning-struck wood**

树木枝干内部因雷击时的高温高压作用，呈现出特有的血红色或深红色不规则花纹的木材部分，是雷击木的典型特征之一。

### 3.3

**雷击木石化料** **lightning-struck petrified wood**

远古时期的雷击木在火山喷发、地壳运动等地质条件下被迅速埋藏，在缺氧环境中避免腐烂，其木质部分与地下水中的硅质（ $\text{SiO}_2$ ）发生化学交换后形成的化石，保留树木原始结构及雷击产生的雷焦痕迹。

### 3.4

**雷击痕迹** **lightning strike marks**

木材遭受自然雷击后形成的可观测特征，包括但不限于：表面雷劈纹路、局部烧焦痕迹、不同深度的碳化层、内部结构的微损伤及元素成分异常等。

### 3.5

**雷心料** **lightning-core material**

雷击作用于木材的核心区域，受雷击能量影响最显著，呈现出典型碳化、血料或深刻雷纹特征的木材部分。

### 3.6

**雷焦特征** **lightning-induced charring characteristics**

雷击导致木材局部高温燃烧后形成的焦黑区域，具有炭化程度深、质地坚硬、与周围木材界限清晰等特点。

## 4 检测方法

### 4.1 电子显微镜检验法

#### 4.1.1 样品制备

#### 4.1.1.1 取样工具

使用洁净无锈的文具刀（刀刃厚度 $\leq 0.5\text{mm}$ ）、无粉医用棉签、洁净聚乙烯样品盒（规格： $5\text{cm}\times 3\text{cm}\times 2\text{cm}$ ）。

#### 4.1.1.2 取样要求

在样品无明显雷击灼烧痕迹的区域，沿木材纹理方向轻轻刮蹭取样，取样量 $\geq 5\text{mg}$ ；若样品为石化料，需用金刚石刀具小心切割取样，避免破坏碳化层结构。

#### 4.1.1.3 样品转移

用无粉棉签将样品转移至样品盒，标注样品编号、取样位置，置于干燥器中保存（相对湿度 $\leq 40\%$ ），避免污染或吸潮。

#### 4.1.2 仪器操作

将样品固定于样品台，放入仪器样品室，抽真空至设定值后，调整焦距与放大倍数，在不同区域拍摄 3~5 张图像，记录观察现象。

#### 4.1.3 结果判定

若图像中观察到“浅碳化 - 微碳化”过渡痕迹（如木质纤维局部炭化、细胞壁微裂纹），且无“低能量齿状特征”（人工切割痕迹）或“结构跳转痕迹”（化学处理伪造痕迹），则判定为符合雷击木基本特征；反之则判定为不符合。

### 4.2 光谱分析仪检验法

#### 4.2.1 实验准备

4.2.1.1 仪器与试剂：采用 X 射线荧光光谱分析仪（XRF），配备氩气（纯度 $\geq 99.99\%$ ，气瓶压强 $\geq 0.8\text{MPa}$ ）、电极清洁刷、标准校准样品（木材基质）。

4.2.1.2 仪器校准：开机后预热 30min，用标准样品校准仪器，确保钾（K）、钙（Ca）、铁（Fe）元素的检测误差 $\leq 2\%$ ；检查过滤盒水量，保持在 50%~75%，不足时补充去离子水。

#### 4.2.2 样品检测

4.2.2.1 样品固定：将样品（尺寸 $\geq 2\text{cm}\times 2\text{cm}\times 0.5\text{cm}$ ）平整固定于激发台，确保样品表面与激发口距离一致（ $\pm 0.1\text{cm}$ ），避免样品晃动。

4.2.2.2 检测操作：通过仪器软件输入样品编号、材质类型（原木 / 石化料），设置检测时间为 60s / 次，重复检测 3 次，获取 K、Ca、Fe 元素的质量分数平均值。

#### 4.2.3 结果判定

对比同一样品不同部位或不同样品的元素含量数据，计算相对偏差。若相对偏差 $\leq 5\%$ ，则判定为同一树体来源的雷击木；若偏差 $> 5\%$ ，需结合电子显微镜检验法进一步验证。

### 4.3 烟感仪检验法

#### 4.3.1 样品处理

4.3.1.1 样品切割：用木工锯将样品切割为  $0.5\text{cm}\times 0.5\text{cm}\times 0.5\text{cm}$  的方正小块，选取 3 块无明显缺陷的样品（总质量  $0.9\text{g}\sim 1.5\text{g}$ ），去除表面杂质。

4.3.1.2 燃烧准备：将样品放入密闭燃烧舱（容积 1L），连接红外线气体分析仪（检测范围： $\text{CO}$  0~5%、 $\text{CO}_2$  0~15%、甲烷 0~1%），检查装置气密性（压力泄漏率 $\leq 0.5\text{kPa/min}$ ）。

#### 4.3.2 检验与判定

- 4.3.2.1 燃烧检测：使用无烟点火装置（温度 $\geq 800^{\circ}\text{C}$ ）点燃样品，持续收集烟雾 120s，记录气体浓度变化曲线；实验结束后，清理燃烧舱残留灰烬。
- 4.3.2.2 对比待测样品与雷击木标准品的气体含量数据曲线，计算差异百分比，差异在 5%以内可判定为同一树体雷击木。

4.4 人工检验法

4.4.1 人员要求

检验组组成：不少于 5 人（单数），其中至少 1 名具备林业工程或文物鉴定专业高级职称（主任研究员及以上），其余人员需具备 5 年以上木材鉴定实践经验，并通过本标准培训考核。

4.4.2 观察内容

- 4.4.2.1 宏观特征：观察木材表面雷纹的走向（自然不规则分布）、碳化层的厚度（从表面向内部逐渐减薄）、雷心料的颜色（是否存在血料特征）。
- 4.4.2.2 微观特征：用 10~20 倍放大镜观察木材横切面，检查碳化痕迹是否呈“包裹状”（雷击能量从外部向内部渗透的典型特征），是否存在人工染色或打磨痕迹。

4.4.3 结果判定

- 4.4.3.1 投票规则：检验人员独立出具“符合 / 不符合”意见，采用“少数服从多数”原则（如 5 人检验中 3 人及以上判定“符合”，则为通过）。
- 4.4.3.2 人工检验的错误率需控制在  $2.5\% \pm 2\%$  范围内，若出现 2 人及以上异议，需增加 2 名行业专家进行复核，复核结果为最终结论。

5 评级标准

雷击木评级以“雷击痕迹占比”“雷焦特征占比”及“材质完整性”为核心指标，分为 6 个等级，符合表1内容。

表 1 雷击木评级

| 等级           | 雷击痕迹占比             | 核心特征                                                                             | 应用场景                         |
|--------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| A 级          | 0%                 | 无任何雷击痕迹，为雷击木植株中未被雷击的部分，木质结构与普通木材一致                                               | 仅作为雷击木植株的伴生材料，无特殊应用价值        |
| A + 级        | 1%~10%             | 轻微雷击痕迹，仅局部可见细微雷纹或轻微变色（无明显碳化），木材结构完整，无开裂                                          | 普通工艺品辅料，如小型装饰件               |
| AA 级         | 10%~20%            | 中度雷击痕迹，雷纹清晰可辨，局部存在浅碳化（碳化层厚度 $\leq 0.2\text{cm}$ ），无明显开裂                          | 中档工艺品、宗教用品配件（如念珠配饰）          |
| AAA 级        | 20%~90%            | 明显雷击痕迹，包含纯红料（雷击血料），雷纹连贯，碳化层厚度 $0.2\text{cm} \sim 0.5\text{cm}$ ，木材结构基本完整（允许轻微开裂） | 高品质宗教用品（如法器主体）、收藏品，市场稀缺      |
| AAAA 级       | 100%               | 纯雷芯料，雷击痕迹贯穿木材整体，雷纹深刻且均匀，碳化层厚度 $0.5\text{cm} \sim 1.0\text{cm}$ ，呈现独特自然美感，无大面积开裂  | 高端收藏品、精品宗教法器，具有较高市场价值        |
| AAAA * 级（特级） | 雷焦特征占比 $\geq 50\%$ | 极为罕见，雷焦特征明显（焦黑区域均匀分布），碳化层深厚（ $\geq 1.0\text{cm}$ ），木材结构稳定，无严重破损                  | 顶级收藏品、文物级宗教法器，具有不可替代的文化与收藏价值 |

6 检测流程

## 6.1 样品接收与登记

- 6.1.1 检测机构接收样品时，需核对委托方提供的《样品委托单》（含样品名称、来源、数量、委托需求），检查样品状态（是否破损、污染）。
- 6.1.2 对样品进行唯一性标识，填写《雷击木检测样品接收登记表》（附录 A），由委托方与接收人共同签字确认。
- 6.1.3 若样品不符合检测要求（如数量不足、严重破损），需当场告知委托方，协商处理方案并记录。

## 6.2 样品预处理

- 6.2.1 根据检测方法需求，对样品进行预处理（如切割、打磨、清洗），预处理过程需在洁净工作台（洁净度 $\geq 10000$  级）中进行，避免交叉污染；
- 6.2.2 预处理后，对样品进行二次标识，记录预处理参数（如切割尺寸、打磨精度）。

## 6.3 检测实施

- 6.3.1 优先采用“电子显微镜检验法 + 光谱分析仪检验法”联合检测，若样品为石化料，需增加烟感仪检验法；
- 6.3.2 检测人员如实填写《雷击木检测原始记录表格》（附录 B），记录仪器参数、检测现象、检测结果，原始记录需字迹清晰、不可涂改（若需修改，需划改并签字确认）。

## 6.4 结果判定与评级

- 6.4.1 若联合检测中 2 种及以上方法判定“符合雷击木特征”，则进入评级环节。
- 6.4.2 若检测结果不符合雷击木特征，需在记录中注明不符合的具体原因。

## 6.5 异议处理

- 6.5.1 委托方对检测结果有异议的，需在收到检测报告后 15 个工作日内提出书面异议，说明异议理由并提供相关证明材料。
- 6.5.2 检测机构在 5 个工作日内受理异议，组织“复核检测组”（成员与原检测组无重叠）进行复核，复核采用与原检测相同的方法，必要时增加 1 种辅助检测方法。
- 6.5.3 复核结束后 10 个工作日内，检测机构出具《雷击木检测复核报告》，明确复核结论，复核报告与原报告具有同等效力。

附 录 A  
(规范性)  
雷击木检测样品接收登记表

| 样品编号 | 委托方<br>名称 | 样品名称 | 样品<br>数量 | 样品状态<br>(完好 / 破损 / / 评级 / 两者<br>污染) | 委托需求 (鉴定<br>皆有) | 接收日期 | 接收人签字 | 委托方签字 |
|------|-----------|------|----------|-------------------------------------|-----------------|------|-------|-------|
|      |           |      |          |                                     |                 |      |       |       |
|      |           |      |          |                                     |                 |      |       |       |
|      |           |      |          |                                     |                 |      |       |       |

附 录 B  
(规范性)  
雷击木检测原始记录表格

| 样品编号 | 检测方法 | 仪器型号 | 仪器参数（如真空度、高压值） | 检测现象（文字 / 图像编号） | 原始数据（如元素含量、气体浓度） | 检测人员 | 检测日期 |
|------|------|------|----------------|-----------------|------------------|------|------|
|      |      |      |                |                 |                  |      |      |
|      |      |      |                |                 |                  |      |      |
|      |      |      |                |                 |                  |      |      |

## 参 考 文 献

GB/T 29890-2013 木材鉴别方法  
GB/T 35465-2017 电子显微镜分析方法通则  
JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示  
SN/T 3005-2011 进出口木材鉴别方法 光谱分析法  
WB/T 1063-2012 文物保护修复档案记录规范

---