

ICS 91.040.01

CCS P 20

团体标准



T/NAIC 005—2025

古代木廊桥隐患排查技术标准

Technical specification for hidden danger investigation
of historical timber lounge bridges

2025-07-15 发布

2025-08-15 实施

中国民族建筑研究会 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	2
4 基本规定	3
4.1 一般规定	3
4.2 隐患排查工作程序	4
5 孕灾环境排查	5
5.1 火灾孕灾环境排查一般规定	5
5.2 洪灾孕灾环境排查一般规定	7
5.3 风灾孕灾环境排查一般规定	7
5.4 排查方法	8
6 致灾因子排查	9
6.1 火灾致灾因子排查一般规定	9
6.2 洪灾致灾因子排查一般规定	10
6.3 风灾致灾因子排查一般规定	11
6.4 排查方法	11
7 桥梁本体排查	12
7.1 一般规定	12
7.2 排查方法	14
8 隐患评估	14
8.1 一般规定	14
8.2 结构隐患评估	16
8.3 火灾隐患评估	20

8.4 洪灾隐患评估	23
8.5 风灾隐患评估	27
9 隐患处理措施	29
9.1 一般规定	29
9.2 处理措施	29
附录 A (资料性) 古代木廊桥初步隐患排查情况表	32
附录 B (资料性) 土体的渗透系数值	37

前 言

本文件按照标准 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。

本文件由中国民族建筑研究会提出并归口。

本文件主要起草单位：东南大学、同济大学。

本文件参与起草单位：北京建筑大学、山西省古建筑与彩塑壁画保护研究院、上海交通大学、中国水利水电科学研究院、浙江省文物考古研究所、上海市建筑科学研究院有限公司、昆明理工大学、福州大学、常州市建筑科学研究院集团股份有限公司、常熟古建园林股份有限公司、中国建筑第八工程局有限公司、泰安市青山古建园林工程有限公司、中国-葡萄牙文化遗产保护科学“一带一路”联合实验室、南京新筑加固工程有限公司。

本文件主要起草人员：淳庆、戴仕炳、沈殷、崔哲魁、花全均、高晓月、李馨然、袁昱、王钰、宋焕、王红军、石加顺、韩俊诚、朱宇华、孙建、韩宜丹、张承文、周月娥、路易、韩琳、曹永康、刘杰、刘有志、万金红、邵浦建、崔彪、陈珍珠、王明谦、刘妍、姜绍飞、周霖、杨江金、姚倩、杨刚、李晓晖、侯士通、叶新一、崔文军、孙晓阳、贾勇、李东、吴捷、李东会、潘庆、段智勇、徐福明、刘凯。

本文件主要审查人员：刘大可、王金平、吴永发、薛玉宝、杨铁荣。

本文件为首次发布。

古代木廊桥隐患排查技术标准

1 范围

本文件规定了古代木廊桥隐患排查的工作程序、孕灾环境排查、致灾因子排查、桥梁本体排查、隐患评估和隐患处理措施等。

本文件适用于古代木廊桥隐患排查。

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。

GB/T 28990 古建筑木构件内部腐朽与弹性模量应力波无损检测规程

GB/T 39612 低空数字航摄与数据处理规范

GB 50005 木结构设计标准

GB/T 50104 建筑制图标准

GB/T 50165 古建筑木结构维护与加固技术标准

GB 50292 民用建筑可靠性鉴定标准

GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准

GB/T 50344 建筑结构检测技术标准

GB/T 50357 历史文化名城名镇名村保护规划规范

GB 50487 水利水电工程地质勘察规范

GB 50702 砌体结构加固设计规范

GB 55005 木结构通用规范

LY/T 2146 古建筑木构件的非破坏性检测方法及其腐朽分级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 古代木廊桥 **historical timber lounge bridge**

1949年以前，由木构件装配而成的具有廊屋的伸臂悬梁桥、编木拱桥、撑架拱桥等木质桥梁。

3.2 隐患排查 **hidden danger investigation**

实施一组工作活动，以评定可能对古代木廊桥的结构安全性和稳定性产生不利影响的因素或事件。

3.3 孕灾环境隐患 **disaster-inducing environment danger**

桥址处气象条件、水文条件、地形条件、植被条件、地质条件等可能导致桥梁损毁的灾害性环境要素。

3.4 致灾因子隐患 **disaster-causing factors danger**

由自然现象、人为活动、技术手段等产生的，对桥梁结构安全产生不利影响的因素。

3.5 桥梁本体隐患 **hidden danger of bridge structure**

在自然、人类活动等因素的影响下，木廊桥本体结构上存在的腐朽、开裂、变形、虫蛀、脱榫拔榫、变形或位移等影响木廊桥安全性的因素。

3.6 结构隐患评估 **structural danger assessment**

根据调查、检测和分析验算结果，对潜在可能影响古代木廊桥结构安全性风险的定量评估。

3.7 火灾隐患评估 **fire danger assessment**

根据现场调查以及排查结果，对古代木廊桥发生火灾风险可能性的定量评估。

3.8 洪灾隐患评估 **flood danger assessment**

根据现场调查以及排查结果，对古代木廊桥发生洪灾风险可能性的定量评估。

3.9 风灾隐患评估 **wind danger assessment**

根据现场调查以及排查结果，对古代木廊桥发生风灾风险可

能性的定量评估。

4 基本规定

4.1 一般规定

4.1.1 隐患排查工作应遵守下列原则：

a) 科学性原则：排查工作应基于科学的方法和理论，采用合理的技术手段和程序；

b) 全面性原则：排查工作应全面覆盖古代木廊桥的所有结构和构件及其环境，不留死角；

c) 专业性原则：排查工作应由经过古代木廊桥隐患排查技术培训，并有类似工作经验的专业人员执行；

d) 保护优先原则：在排查过程中，应优先考虑古代木廊桥的保护，避免因排查活动对古代木廊桥造成损害；

e) 最小干扰原则：排查工作应尽量减少对古代木廊桥的干扰和破坏，应优先采用原位测试和无损检测技术，必要时可辅助微损检测技术；

f) 备案留痕原则：排查工作应详细记录排查过程和结果，并编制正式的排查报告；

g) 应急预控原则：排查工作应包括对突发事件的应急响应措施，确保在发现重大隐患时能够迅速采取行动；

4.1.2 隐患排查周期宜按照表 1 执行。

表 1 隐患排查周期

文物保护单位	排查周期
世界文化遗产	a) 每半年宜安排一次隐患排查； b) 在台风季、主汛期、极端高温天等特殊条件下，每周宜安排一次隐患排查
全国重点文物保护单位	a) 每半年宜安排一次隐患排查； b) 在台风季、主汛期、极端高温天等特殊条件下，每周宜安排一次隐患排查

续表 1

文物保护单位	排查周期
省级文物保护单位	a) 每年宜安排一次隐患排查； b) 在台风季、主汛期、极端高温天等特殊条件下，每周宜安排一次隐患排查
市县级文物保护单位	a) 每年宜安排一次隐患排查； b) 在台风季、主汛期、极端高温天等特殊条件下，每周宜安排一次隐患排查
尚未核定公布为文物保护单位、历史建筑	a) 每年宜安排一次隐患排查； b) 在台风季、主汛期、极端高温天等特殊条件下，每周宜安排一次隐患排查

4.2 隐患排查工作程序

4.2.1 隐患排查工作程序应包括下列内容：

a) 制定工作方案：明确隐患排查责任分工，拟定检测时间节点与阶段性目标，选定检测技术方法。

b) 前期调研：收集古代木廊桥的历史资料，包括：设计施工资料、以往的检查和维修记录等。

c) 现场勘察：对古代木廊桥进行全面的视觉检查，辅以仪器设备检查，记录裂缝、变形、腐朽虫蛀等损伤；对古代木廊桥的几何形状、尺寸和对齐情况进行精确测量。

d) 孕灾环境排查：分别排查环境中可能导致古代木廊桥火灾、洪灾、风灾破坏的因素，以及木廊桥所处环境抵御灾害的韧性。

e) 致灾因子排查：分别排查可能直接导致木廊桥出现火灾、洪灾、风灾破坏的因素或对象。

f) 桥梁本体排查：分别排查古代木廊桥结构本体构件的变形、位移、构造等勘察项目的安全状况。

g) 结构隐患评估：综合桥梁本体隐患的排查结果，评估古

代木廊桥当前的结构隐患风险。

h) 火灾隐患评估：综合孕灾环境、致灾因子、桥梁本体隐患的排查结果，评估古代木廊桥的火灾隐患风险。

i) 洪灾隐患评估：综合孕灾环境、致灾因子、桥梁本体隐患的排查结果，评估古代木廊桥的洪灾隐患风险。

j) 风灾隐患评估：综合孕灾环境、致灾因子、桥梁本体隐患的排查结果，评估古代木廊桥的风灾隐患风险。

k) 评估结果和报告：编制详细的评估报告，并提出相对应的处理建议。

4.2.2 现场检测仪器设备适用范围和检测精度应满足古建筑木结构材料性能、变形与损伤等检测要求。检测仪器设备应处于检定或校准有效期内，并应处于正常状态。仪器设备使用环境应满足对应温度、湿度等要求。

4.2.3 现场检测的测区和测点应有可擦除的标注和编号，用于标注、编号的材料应对木构件本体无危害。标注和编号宜保留一段时间。

4.2.4 现场检测获取数据的记录或信息应符合下列规定：

a) 人工记录时，宜填写本文件附录 A 提供的古代木廊桥隐患排查表，并应做到数据准确、字迹清晰、信息完整，不得涂改；当有笔误时，应进行更改并签字确认。

b) 仪器自动记录的数据应保存，宜打印输出后经现场检测人员校对确认。

c) 图像信息应标明获取信息的时间、位置和比例尺关系。

4.2.5 现场取得的试样应及时标识并保存。

4.2.6 排查数据数量不足或数据出现异常情况时，应进行复查或补充检测。

5 孕灾环境排查

5.1 火灾孕灾环境排查一般规定

5.1.1 火灾孕灾环境排查应包含下列内容：

- a) 温度排查；
 - b) 相对湿度排查；
 - c) 风速风向排查；
 - d) 植被覆盖度排查；
 - e) 地形地貌排查；
 - f) 所处场景排查。
- 5.1.2 温度排查应包括下列内容：
- a) 极端最高、最低气温；
 - b) 平均气温；
 - c) 实时气温。
- 5.1.3 相对湿度排查应包括下列内容：
- a) 相对湿度最高值；
 - b) 相对湿度最低值；
 - c) 相对湿度平均值。
- 5.1.4 风速风向排查应包括下列内容：
- a) 实时风速；
 - b) 主导风向。
- 5.1.5 植被覆盖情况排查应包括下列内容：
- a) 植被类型；
 - b) 植被密度；
 - c) 植被覆盖度；
 - d) 地面糙率。
- 5.1.6 地形地貌情况排查应包括下列内容：
- a) 海拔高度；
 - b) 相对高差；
 - c) 场地坡度。
- 5.1.7 所处场景情况排查应包括下列内容：
- a) 场景类型；
 - b) 周边建筑物间距；
 - c) 周边建筑物密度。

5.2 洪灾孕灾环境排查一般规定

5.2.1 洪灾孕灾环境排查应包括下列内容：

- a) 气象条件；
- b) 水文条件；
- c) 地形条件；
- d) 植被条件；
- e) 地质条件。

5.2.2 气象条件排查应包括下列内容：

- a) 气候类型。

5.2.3 水文条件排查应包括下列内容：

- a) 径流系数。

5.2.4 地形条件排查应包括下列内容：

- a) 河流比降；
- b) 河岸类型；
- c) 场地高差。

5.2.5 植被条件排查应包括下列内容：

- a) 植被类型；
- b) 植被密度。

5.2.6 地质条件排查应包括下列内容：

- a) 土壤土层结构；
- b) 土壤类型。

5.3 风灾孕灾环境排查一般规定

5.3.1 风灾孕灾环境排查应包括下列内容：

- a) 气候类型；
- b) 基本风压；
- c) 地形地貌；
- d) 所处场景。

5.3.2 气候类型排查应包括下列内容：

- a) 所处气候区；
 - b) 季风性质；
 - c) 大气环流类型。
- 5.3.3 基本风压排查应包括下列内容：
- a) 重现期为 10 年的基本风压；
 - b) 重现期为 50 年的基本风压。
- 5.3.4 地形地貌排查应包括下列内容：
- a) 海拔高度；
 - b) 相对高差；
 - c) 场地坡度。
- 5.3.5 所处场景排查应包括下列内容：
- a) 建筑密度及高度；
 - b) 植被密度及高度。

5.4 排查方法

5.4.1 火灾孕灾环境排查宜采用下列方法：

- a) 温度排查：气象数据收集、温度计、红外热像仪、温度传感器等；
- b) 相对湿度排查：气象数据收集、湿球温度计、电子湿度计、湿度传感器等；
- c) 风速风向排查：气象数据收集、风速仪、风向标、风速传感器或当地气象数据等；
- d) 植被覆盖度排查：植被数据收集、卫星遥感、无人机航拍、激光雷达技术等；
- e) 地形地貌排查：现场调研、地形数据收集、遥感技术、全站仪、无人机测绘等；
- f) 所处场景排查：三维点云技术、遥感技术、无人机航拍技术或人工拍摄等；
- g) 以上排查覆盖范围应包含桥址上下游 50m，无人机拍摄分辨率不大于 10cm/px。

5.4.2 洪灾孕灾环境排查宜采用下列方法：

- a) 气象条件排查：现场调研、气象资料收集等；
- b) 水文条件排查：现场调研、水文数据收集、无人机拍摄等；
- c) 地形条件排查：现场调研、地形数据收集、无人机拍摄等；
- d) 植被条件排查：植被数据收集、卫星遥感、无人机航拍、激光雷达技术等；
- e) 地质条件排查：现场调研、地质资料收集等；
- f) 以上排查覆盖范围应包含桥址上下游 50m，无人机拍摄分辨率不大于 10cm/px。

5.4.3 风灾孕灾环境排查宜采用下列方法：

- a) 气候类型：现场调研、气象资料收集等；
- b) 基本风压：现场调研、气象资料收集、风速仪实测、测风雷达实测等；
- c) 地形地貌排查：现场调研、地形数据收集、遥感技术、全站仪、无人机测绘等；
- d) 所处场景排查：现场调研、场景数据收集、无人机航拍、遥感技术等；
- e) 以上排查覆盖范围应包含桥址上下游 50m，无人机拍摄分辨率不大于 10cm/px。

6 致灾因子排查

6.1 火灾致灾因子排查一般规定

6.1.1 火灾致灾因子排查应包括下列内容：

- a) 人员行为排查；
- b) 电气隐患排查；
- c) 可燃物隐患排查；
- d) 防控措施排查。

- 6.1.2 人员行为排查应包括下列内容：
 - a) 人员抽烟；
 - b) 大规模祭祀焚香；
 - c) 燃放烟花爆竹。
- 6.1.3 电气隐患排查应包括下列内容：
 - a) 古代木廊桥内部电气线路老化程度；
 - b) 有无私自乱接电线；
 - c) 有无电气线路不合理布置。
- 6.1.4 可燃物隐患排查应包括下列内容：
 - a) 古代木廊桥附近有无堆砌的杂物、可燃物；
 - b) 木构件有无阻燃处理；
 - c) 古代木廊桥内部火荷载密度。
- 6.1.5 防控措施排查应包括下列内容：
 - a) 消防设备是否齐全；
 - b) 火灾报警装置运行情况；
 - c) 监管人员消防素质。
- 6.2 洪灾致灾因子排查一般规定
 - 6.2.1 洪灾致灾因子排查应包括下列内容：
 - a) 降水条件；
 - b) 水力条件；
 - c) 漂浮物。
 - 6.2.2 降水条件排查应包括下列内容：
 - a) 最大 1h 降水量数据；
 - b) 最大 6h 降水量数据；
 - c) 最大 24h 最大降水量数据；
 - d) 累计 30d 降水量数据；
 - e) 年平均降水量数据。
 - 6.2.3 水力条件排查应包括下列内容：
 - a) 历史最高洪水位；

- b) 正常水位；
 - c) 汛期水位变化；
 - d) 水体流量、流速、水质。
- 6.2.4 漂浮物排查应包括下列内容：
- a) 水面常见漂浮物类型；
 - b) 上游区域的潜在漂浮物类型，如船舶、树木、瓦片、大型包装物等。

6.3 风灾致灾因子排查一般规定

6.3.1 风灾致灾因子排查应包括下列内容：

- a) 大风日数；
- b) 极大风速；
- c) 风致飘散物。

6.3.2 大风日数排查应包括下列内容：

- a) 周大风日数数据；
- b) 月大风日数数据；
- c) 年大风日数数据。

6.3.3 极大风速排查应包括下列内容：

- a) 实时风速数据；
- b) 日极大风速数据；
- c) 周极大风速数据；
- d) 月极大风速数据；
- e) 年极大风速数据。

6.3.4 风致飘散物排查应包括下列内容：

- a) 常见风致飘散物类型，如金属板、广告牌、树枝、瓦片、石块等；
- b) 潜在风致飘散物轨迹。

6.4 排查方法

6.4.1 火灾致灾因子排查宜采用下列方法：

- a) 人员行为排查：现场调研、计算机模拟技术等；
- b) 电气隐患排查：现场调研、电压表、电流表检测、智能传感器布置等；
- c) 可燃物隐患排查：现场调研、无人机航拍、红外成像仪、热重分析仪等；
- d) 防控措施排查：实地调研、历史资料收集、数值模拟技术等。

6.4.2 洪灾致灾因子排查宜采用下列方法：

- a) 降水条件排查：现场调研、降水资料收集等；
- b) 水力条件排查：现场调研、水位计和流速计检测水体、计量装置测量水体密度等；
- c) 漂浮物排查：现场调研、无人机拍摄、计算机识别等。

6.4.3 风灾致灾因子排查宜采用下列方法：

- a) 大风日数排查：现场调研、气象资料收集等；
- b) 极大风速排查：现场调研、气象资料收集、风速仪等；
- c) 风致飘散物排查：现场调研、历史资料收集、无人机拍摄等。

7 桥梁本体排查

7.1 一般规定

7.1.1 桥梁本体隐患排查应包括下列内容：

a) 主拱/主梁结构排查：排查古代木廊桥桥下用于支撑桥面，承受荷载的结构，包括编木拱桥的编木拱结构、伸臂悬梁桥的伸臂梁结构、撑架拱桥的撑架拱结构等。

b) 廊屋结构排查：排查古代木廊桥上部由木梁木柱作为主要受力的构件，包括桥面、楼面、屋面及围护结构。

c) 下部结构排查：排查支撑古代木廊桥的基础部分，主要包括桥墩/桥台等。

7.1.2 主拱/主梁结构隐患排查应符合表 2 的规定。

表 2 主拱/主梁结构隐患排查

排查项目	记录内容
承载能力	分析构件的受力情况，进行承载能力验算
构造	详细记录古代木廊桥主拱/主梁结构布置、抗侧力构造、连接节点、构件长细比、截面高宽比等
变形或位移	详细记录古代木廊桥主拱/主梁结构竖向和侧向变形位移，以及构件竖向挠度、侧向弯曲变形等
裂缝	记录裂缝具体位置，包括裂缝在主拱/主梁结构上的高度和水平位置，测量裂缝长度、宽度、深度和斜率
腐朽	记录腐朽的具体位置，构件腐朽区域占原截面面积的比例
虫蛀	a) 记录构件是否有新蛀孔； b) 未见蛀孔，但敲击有空鼓音； c) 用仪器探测，内有蛀洞，记录具体位置

7.1.3 廊屋结构隐患排查应符合表 3 的规定。

表 3 廊屋结构隐患排查

排查项目	记录内容
承载能力	分析构件的受力情况，进行承载能力验算
构造	详细记录古代木廊桥廊屋结构的结构布置、抗侧力构造、节点和连接方式、构件长细比、截面高宽比、屋面/围护结构构造等
变形或位移	详细记录古代木廊桥廊屋结构竖向和侧向变形位移，以及构件竖向挠度、侧向弯曲变形等
裂缝	记录裂缝具体位置，包括裂缝在廊屋结构上的高度和水平位置，测量裂缝长度、宽度、深度和斜率
腐朽	记录腐朽位置，构件腐朽区域占原截面面积的比例
虫蛀	a) 记录构件是否有新蛀孔； b) 未见蛀孔，但敲击有空鼓音； c) 用仪器探测，内有蛀洞，记录具体位置

7.1.4 下部结构隐患排查应符合表 4 的规定。

表 4 下部结构隐患排查

排查项目	记录内容
桥墩/桥台稳定性	记录古代木廊桥桥墩/桥台是否存在滑移、倾斜、错位、沉降或冲刷掏空等现象
桥墩/桥台安全性	记录古代木廊桥桥墩/桥台是否存在开裂、风化、局部缺失等现象

7.2 排查方法

7.2.1 桥梁本体隐患排查宜采用现场人工勘察记录、皮罗钉检测法、阻力仪检测法、超声波检测法、应力波检测法、近红外光谱检测法、裂缝测宽仪检测方法等，具体检测要求按照 GB/T 50344 中的相关规定执行。

8 隐患评估

8.1 一般规定

8.1.1 隐患评估应按孕灾环境、致灾因子、桥梁本体专项评估执行。孕灾环境和致灾因子专项应按排查项目分别划分两个层次；桥梁本体应按勘察项目、构件、构件集划分 4 个层次。每层次宜划分为 4 个安全性等级，采用累计得分方式进行评估。隐患定量评估体系应按表 5 确定。

表 5 隐患定量评估体系

层次	一	二	三	四	五
层名	整体	专项	构件集	构件	勘察项目
等级划分	A_{su} 、 B_{su} 、 C_{su} 、 D_{su}	A_u 、 B_u 、 C_u 、 D_u	A 、 B 、 C 、 D	a 、 b 、 c 、 d	a' 、 b' 、 c' 、 d'

续表 5

层次	一		二		三	四	五
层名	整体		专项		构件集	构件	勘察项目
隐患 评估 程序	整体	由上一层 次计算得 到该项目 等级	火灾/ 风灾/ 洪灾 环境	孕灾 环境	由上一层 次计算得 到该项目 等级	—	按隐患及 隐患安全 性程度评 定该项目 等级
				致灾 因子	由上一层 次计算得 到该项目 等级		按隐患及 隐患安全 性程度评 定该项目 等级
			桥梁 本体	由上一层 次计算得 到该项目 等级	由上一层 次计算得 到该项目 等级	由上一层 次计算得 到该项目 等级	按隐患及 隐患安全 性程度评 定该项目 等级

8.1.2 隐患定量评估得分应按下式计算：

$$P = \sum DP_i$$

式中 P ——隐患定量评估得分；

D ——指标权重值；

P_i ——指标 i 的定量评估得分。

8.1.3 各层次分值与安全性等级换算方式应按表 6 执行。

表 6 各层次分值与安全性等级换算方式

排查项目指标等级	a'	b'	c'	d'
	100	67	33	0
其余指标等级	A_{su}	B_{su}	C_{su}	D_{su}
	76~100	51~75	26~50	0~25

8.1.4 专项层次权重应按表 7 执行。

表 7 专项层次权重

评估项目	专项指标权重值
桥梁本体脆弱性	0.30
致灾因子危险性	0.35
孕灾环境敏感性	0.35

8.1.5 隐患评估的评级标准应按下列规定执行：

- a) A_{su} ：古代木廊桥安全；可能有极少数隐患应采取措施。
- b) B_{su} ：隐患尚不明显影响古代木廊桥安全；有极少数隐患应采取措施。
- c) C_{su} ：隐患已经影响古代木廊桥安全；应采取的措施，且可能有极少数隐患应立即采取措施。
- d) D_{su} ：隐患已经严重影响古代木廊桥安全；应立即采取措施。

8.2 结构隐患评估

8.2.1 结构隐患指标评定标准应按表 8 执行。

表 8 结构隐患指标评定标准

部件类别	部件权重值	部件包含的排查项目	排查项目权重值
主拱/主梁结构	0.50	承载能力	0.30
		构造	0.15
		变形或位移	0.20
		裂缝	0.20
		腐朽或虫蛀	0.15
廊屋结构	0.20	承载能力	0.30
		构造	0.15
		变形或位移	0.20
		裂缝	0.20
		腐朽或虫蛀	0.15
下部结构	0.30	桥墩/桥台稳定性	0.40
		桥墩/桥台安全性	0.60

8.2.2 桥梁本体主拱/主梁结构隐患评定标准应按表 9 执行。

表 9 桥梁本体主拱/主梁结构隐患评定标准

排查项目	等级	评定标准
承载能力	a'	$R/(\gamma_0 S) \geq 1.00$
	b'	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.95$
	c'	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.90$
	d'	$R/(\gamma_0 S) < 0.90$
构造	a'	无缺陷损伤，工作无异常
	b'	局部表面缺陷，工作无异常
	c'	存在局部表面缺陷或损伤，影响正常工作
	d'	存在明显缺陷或损伤，已影响或显著影响正常工作
变形或位移	a'	最大挠度小于或等于 $l/300$
	b'	最大挠度小于或等于 $l/150$
	c'	最大挠度小于或等于 $l/75$
	d'	最大挠度大于 $l/75$
裂缝	a'	基本完好
	b'	裂缝最大深度小于或等于所在截面宽度的 $1/6$
	c'	裂缝最大深度小于或等于所在截面宽度的 $1/3$
	d'	裂缝最大深度大于所在截面宽度的 $1/3$
腐朽或虫蛀	a'	无虫蛀、腐朽
	b'	腐朽深度较浅，表面无虫蛀，敲击无空鼓声
	c'	腐朽变质在任一界面上所占面积与整截面面积之比小于 5%，表面有明显虫蛀，敲击有空鼓声
	d'	腐朽变质在任一界面上所占面积与整截面面积之比大于 10%，表面有明显虫蛀，敲击有空鼓声

注：表中 l 为计算长度； R 为构件抗力； S 为构件荷载效应； γ_0 为结构重要性系数，按 JTG D61 规定执行。

8.2.3 桥梁本体廊屋结构隐患评定标准应按表 10 执行。

表 10 桥梁本体廊屋结构隐患评定标准

排查项目	等级	评定标准
承载能力	a'	$R/(\gamma_0 S) \geq 1.00$
	b'	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.95$
	c'	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.90$
	d'	$R/(\gamma_0 S) < 0.90$
构造	a'	无缺陷损伤，工作无异常
	b'	局部表面缺陷，工作无异常
	c'	存在局部表面缺陷或损伤，影响正常工作
	d'	存在明显缺陷或损伤，已影响或显著影响正常工作
变形或位移	a'	a) 对于柱：弯曲矢高小于或等于 $l/500$ ； b) 对于梁、枋：最大挠度小于或等于 $l/300$ ； c) 对于檩条：最大挠度小于或等于 $l/180$
	b'	a) 对于柱：弯曲矢高小于或等于 $l/250$ ； b) 对于梁、枋：最大挠度小于或等于 $l/150$ ； c) 对于檩条：最大挠度小于或等于 $l/90$
	c'	a) 对于柱：弯曲矢高小于或等于 $l/125$ ； b) 对于梁、枋：最大挠度小于或等于 $l/75$ ； c) 对于檩条：最大挠度小于或等于 $l/45$
	d'	a) 对于柱：弯曲矢高大于 $l/125$ ； b) 对于梁、枋：最大挠度大于 $l/75$ ； c) 对于檩条：最大挠度大于 $l/45$
裂缝	a'	完好
	b'	裂缝最大深度小于或等于所在截面宽度的 $1/6$
	c'	裂缝最大深度小于或等于所在截面宽度的 $1/3$
	d'	裂缝最大深度大于所在截面宽度的 $1/3$

续表 10

排查项目	等级	评定标准
腐朽或虫蛀	a'	无虫蛀、腐朽
	b'	腐朽深度较浅，表面无虫蛀，敲击无空鼓声
	c'	腐朽变质在任一界面上所占面积与整截面面积之比小于 5%，表面有明显虫蛀，敲击有空鼓声
	d'	腐朽变质在任一界面上所占面积与整截面面积之比大于 10%，表面有明显虫蛀，敲击有空鼓声

注：表中 l 为计算长度； R 为构件抗力； S 为构件荷载效应； γ_0 为结构重要性系数，按 JTG D61 规定执行。

8.2.4 桥梁本体下部结构隐患评定标准应按表 11 执行。

表 11 桥梁本体下部结构隐患评定标准

排查项目	等级	评定标准
桥墩/桥台 稳定性	a'	a) 桥墩和桥台无位移现象； b) 桥墩和桥台无沉降； c) 无冲蚀现象
	b'	a) 桥墩和桥台出现轻微下沉、倾斜滑动，发展缓慢或趋向稳定； b) 桥墩和桥台轻微沉降，或金刚墙轻微倾斜，桥墩/桥台倾斜率不大于 4‰； c) 桥墩/桥台下部有局部冲蚀现象，部分外露但未漏出桥墩/桥台底面
	c'	a) 桥墩和桥台出现滑动、下沉、倾斜、冻拔等，桥台背部填土有沉降裂缝或挤压隆起，变形发展较快； b) 桥墩和桥台沉降较大，或金刚墙明显倾斜，桥墩/桥台倾斜率不大于 10‰； c) 桥墩/桥台下部被冲空，露出桥墩/桥台底面
	d'	a) 桥墩和桥台不稳定，出现严重滑动、下沉、位移、倾斜、冻拔等，造成结构和桥面变形过大，变形导致不能正常通行； b) 桥墩和桥台明显沉降，或金刚墙严重倾斜，桥墩/桥台倾斜率大于 10‰； c) 冲刷深度过大，河床失效，承载力降低

续表 11

排查项目	等级	评定标准
桥墩/桥台 安全性	a'	a) 桥墩/桥台无裂缝； b) 桥墩/桥台排水良好； c) 桥墩/桥台无砌块断裂或脱落现象
	b'	a) 桥墩/桥台有少量裂缝，裂缝宽度较小； b) 桥墩/桥台排水不良，造成桥墩/桥台被渗水侵蚀； c) 桥墩/桥台小范围砌体断裂，甚至脱落
	c'	a) 桥墩/桥台有较多裂缝，裂缝分布较为密集，裂缝宽度未超限； b) 桥墩/桥台排水不畅，填土出现膨胀或冻胀现象，造成挤压隆起，变形发展较快； c) 桥墩/桥台较大范围砌体断裂，脱落现象较多
	d'	a) 桥墩/桥台出现大量结构性裂缝，裂缝宽度超限，裂缝长度接近截面尺寸，存在变形失稳趋势； b) 桥墩/桥台排水不畅，填土出现膨胀或冻胀现象，造成台身、翼墙等构件出现大面积鼓肚或砌体松动，甚至出现严重变形； c) 桥墩/桥台大范围砌体断裂，脱落现象严重，严重影响桥梁结构安全

8.3 火灾隐患评估

8.3.1 火灾孕灾环境指标权重值应按表 12 执行。

表 12 火灾孕灾环境指标权重值

排查项目	排查项目权重值
温度	0.25
实时风速	0.18
地形地貌	0.15
相对湿度	0.15
植被覆盖度	0.12
所处场景	0.15

8.3.2 火灾孕灾环境隐患评定标准应按表 13 执行。

表 13 火灾孕灾环境隐患评定标准

排查项目	等级	评定标准
温度	a'	$t < 10^{\circ}\text{C}$
	b'	$10^{\circ}\text{C} \leq t < 25^{\circ}\text{C}$
	c'	$25^{\circ}\text{C} \leq t < 40^{\circ}\text{C}$
	d'	$t \geq 40^{\circ}\text{C}$
实时风速	a'	$v < 2\text{m/s}$
	b'	$2\text{m/s} \leq v < 4\text{m/s}$
	c'	$4\text{m/s} \leq v < 8\text{m/s}$
	d'	$v \geq 8\text{m/s}$
地形地貌	a'	地势平坦，道路旷阔，消防人员能够快速通过
	b'	地势较为平坦，道路相对旷阔，消防人员能够较快通过
	c'	地势略有起伏，道路相对狭窄，消防人员难以快速通过
	d'	地势起伏较大，道路狭窄，消防人员几乎不能通过
相对湿度	a'	$90\% \leq RH$
	b'	$60\% \leq RH < 90\%$
	c'	$30\% \leq RH < 60\%$
	d'	$RH < 30\%$
植被覆盖度	a'	$FVC < 30\%$
	b'	$30\% \leq FVC < 50\%$
	c'	$50\% \leq FVC < 70\%$
	d'	$FVC \geq 70\%$
所处场景	a'	周围建筑密度小， $L \geq 15\text{m}$
	b'	周围建筑密度适中， $10\text{m} \leq L < 15\text{m}$
	c'	周围建筑密度较大， $5\text{m} \leq L < 10\text{m}$
	d'	周围建筑密度大， $L < 5\text{m}$

注：表中 t 为温度； v 为实时风速； RH 为湿度； FVC 为植被覆盖度； L 为建筑物间距。

8.3.3 火灾致灾因子指标权重值应按表 14 执行。

表 14 火灾致灾因子指标权重值

排查项目	排查项目权重值
人员行为	0.15
电气隐患	0.20
可燃物隐患	0.40
防控措施	0.25

8.3.4 火灾致灾因子隐患评定标准应按表 15 执行。

表 15 火灾致灾因子隐患评定标准

排查项目	等级	评定标准
人员行为	<i>a'</i>	禁止带有明火或高温的行为，监管严格
	<i>b'</i>	个别人员出现抽烟、焚香等行为，监管较为严格
	<i>c'</i>	较多人员出现抽烟、焚香等行为，监管不严格
	<i>d'</i>	人员出现聚集抽烟、焚香、放烟花等活动，无人监管
电气隐患	<i>a'</i>	电气设备较新，隐患巡查频率高
	<i>b'</i>	电气设备相对较新，隐患巡查频率较高
	<i>c'</i>	电气设备出现老化，隐患巡查频率较低
	<i>d'</i>	电气设备老化严重，几乎不巡查隐患
可燃物隐患	<i>a'</i>	火荷载密度低，几乎没有可燃物
	<i>b'</i>	火荷载密度适中，可燃物数量较少
	<i>c'</i>	火荷载密度较大，可燃物数量较多
	<i>d'</i>	火荷载密度极大，可燃物数量极多
防控措施	<i>a'</i>	消防设施齐全，监管人员熟悉灭火方法
	<i>b'</i>	消防设施相对齐全，监管人员较熟悉灭火方法
	<i>c'</i>	消防设施较少，监管人员较不熟悉灭火方法
	<i>d'</i>	消防设施缺失，监管人员不熟悉灭火方法

8.3.5 火灾结构隐患指标权重值应按表 16 执行。

表 16 火灾结构隐患指标权重值

部件类别	部件权重值	部件包含的排查项目	排查项目权重值
主拱/主梁结构	0.50	承载能力	0.3
		构造	0.15
		变形或位移	0.2
		裂缝	0.2
		腐朽或虫蛀	0.15
廊屋结构	0.35	承载能力	0.3
		构造	0.15
		变形或位移	0.2
		裂缝	0.2
		腐朽或虫蛀	0.15
下部结构	0.15	桥墩/桥台稳定性	0.4
		桥墩/桥台安全性	0.6

8.4 洪灾隐患评估

8.4.1 洪灾隐患指标权重值应按表 17 执行。

表 17 洪灾孕灾环境指标权重值

排查项目	排查项目权重值
大气环流	0.10
水文条件	0.30
地形高差	0.30
植被条件	0.15
土壤土质	0.15

8.4.2 洪灾孕灾环境隐患评定标准应按表 18 执行。

表 18 洪灾孕灾环境隐患评定标准

排查项目	等级	评定标准
大气环流	a'	a) 欧亚中高纬度大气环流未见异常； b) 西太平洋副热带高压位置未见明显变动； c) 季风作用较小
	b'	a) 欧亚中高纬度大气环流未见异常； b) 西太平洋副热带高压位置少量变动； c) 季风存在少量变化
	c'	a) 欧亚中高纬度大气环流少量变化，出现东北等区域的少量冷涡； b) 西太平洋副热带高压位置出现南移； c) 季风作用增强
	d'	a) 欧亚中高纬度大气环流变化； b) 西太平洋副热带高压位置偏南； c) 季风作用剧烈
水文条件	a'	$\alpha < 0.2$
	b'	$0.2 \leq \alpha < 0.4$
	c'	$0.4 \leq \alpha < 0.7$
	d'	$\alpha \geq 0.7$
地形高差	a'	$J < 5\%$
	b'	$5\% \leq J < 15\%$
	c'	$15\% \leq J < 30\%$
	d'	$30\% \leq J$
植被条件	a'	$FVC \geq 70\%$
	b'	$50\% \leq FVC < 70\%$
	c'	$30\% \leq FVC < 50\%$
	d'	$FVC < 30\%$
土壤土质	a'	$K \geq 1 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$
	b'	$1 \times 10^{-4} \text{ cm/s} \leq K < 1 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$
	c'	$1 \times 10^{-5} \text{ cm/s} \leq K < 1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$
	d'	$K < 1 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$

注：表中 α 为径流系数； J 为河流比降； FVC 为植被覆盖度； K 为土壤渗透系数。径流系数取值参考刘明光. 中国自然地理图集 [M]. 北京：中国地图出版社，2010。

8.4.3 洪灾致灾因子指标权重值应按表 19 执行。

表 19 洪灾致灾因子指标权重值

排查项目	权重值
24h 降水量	0.15
实时水位高度	0.30
实时水流流速	0.30
水体密度	0.15
漂浮物	0.10

8.4.4 洪灾致灾因子隐患评定标准应按表 20 执行。

表 20 洪灾致灾因子隐患评定标准

排查项目	等级	评定标准
24h 降水量	a'	$P < 10\text{mm}$
	b'	$10\text{mm} \leq P < 25\text{mm}$
	c'	$25\text{mm} \leq P < 50\text{mm}$
	d'	$P \geq 50\text{mm}$
实时水位高度	a'	实时水位高度不高于 1.1 倍年最低水位
	b'	实时水位高度不高于桥面高度 - 1.2m
	c'	实时水位高度不高于桥面高度 - 0.6m
	d'	实时水位高度高于桥面高度 - 0.6m
实时水流流速	a'	$V < 2\text{m/s}$
	b'	$2\text{m/s} \leq V < 4\text{m/s}$
	c'	$4\text{m/s} \leq V < 8\text{m/s}$
	d'	$V \geq 8\text{m/s}$
水体密度	a'	$\rho < 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
	b'	$1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \leq \rho < 1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
	c'	$1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \leq \rho < 1.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
	d'	$\rho \geq 1.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

续表 20

排查项目	等级	评定标准
漂浮物	a'	无大型漂浮物
	b'	漂浮物体积小于 50cm^3 ，且密度小于木材，硬度较低
	c'	a) 漂浮物体积大于 50cm^3 ，但小于 1m^3 ； b) 密度大于塑料； c) 硬度偏大
	d'	a) 漂浮物体积大于 1m^3 ； b) 密度大于木材； c) 硬度较大

注：表中 P 为 24h 降水量； V 为实时水流流速； ρ 为水体密度。

8.4.5 洪灾结构隐患指标权重值应按表 21 执行。

表 21 洪灾结构隐患指标权重值

部件类别	部件权重值	部件包含的排查项目	排查项目权重值
主拱/主梁结构	0.50	承载能力	0.30
		构造	0.15
		变形或位移	0.20
		裂缝	0.20
		腐朽或虫蛀	0.15
廊屋结构	0.15	承载能力	0.30
		构造	0.15
		变形或位移	0.20
		裂缝	0.20
		腐朽或虫蛀	0.15
下部结构	0.35	桥墩/桥台稳定性	0.40
		桥墩/桥台安全性	0.60

8.5 风灾隐患评估

8.5.1 风灾孕灾环境指标权重值应按表 22 执行。

表 22 风灾孕灾环境指标权重值

排查项目	排查项目权重值
气候类型	0.20
基本风压	0.40
地形地貌	0.25
所处场景	0.15

8.5.2 风灾孕灾环境隐患评定标准应按表 23 执行。

表 23 风灾孕灾环境隐患评定标准

排查项目	等级	评定标准
气候类型	a'	温带大陆性气候与高原山地气候
	b'	温带季风气候
	c'	亚热带季风气候
	d'	热带季风气候
基本风压	a'	$\omega_0 < 0.5 \text{ kN/m}^2$
	b'	$0.5 \text{ kN/m}^2 \leq \omega_0 < 0.7 \text{ kN/m}^2$
	c'	$0.7 \text{ kN/m}^2 \leq \omega_0 < 0.9 \text{ kN/m}^2$
	d'	$\omega_0 \geq 0.9 \text{ kN/m}^2$
地形地貌	a'	起伏较大的丘陵地
	b'	平缓的丘陵地
	c'	丛林、平坦开阔地
	d'	海面、海岸
所处场景	a'	中高层建筑物密集地区
	b'	树木及低层建筑物等密集地区、中高层建筑物稀少地区
	c'	田野、乡村、低层建筑物稀少地区
	d'	开阔场景

注：表中 ω_0 为基本风压。

8.5.3 风灾致灾因子指标权重值应按表 24 执行。

表 24 风灾致灾因子指标权重值

排查项目	排查项目权重值
大风日数	0.28
极大风速	0.64
风致飘散物	0.08

8.5.4 风灾致灾因子隐患评定标准应按表 25 执行。

表 25 风灾致灾因子隐患评定标准

排查项目	等级	评定标准
大风日数	a'	周大风日数不高于 1d
	b'	周大风日数不高于 3d
	c'	周大风日数不高于 5d
	d'	周大风日数超过 5d
极大风速	a'	$v < 5\text{m/s}$
	b'	$5\text{m/s} \leq v < 10\text{m/s}$
	c'	$10\text{m/s} \leq v < 20\text{m/s}$
	d'	$v \geq 20\text{m/s}$
风致飘散物	a'	无大型潜在风致飘散物
	b'	潜在风致飘散物体积小于 0.1m^3 ，且密度小于木材，硬度较低
	c'	a) 潜在风致飘散物体积大于 0.1m^3 ，但小于 0.5m^3 ； b) 密度大于塑料； c) 硬度偏大
	d'	a) 潜在风致飘散物体积大于 0.5m^3 ； b) 密度大于木材； c) 硬度较大

注：表中 v 为实时风速。

8.5.5 风灾结构隐患指标权重值应按表 26 执行。

表 26 风灾结构隐患指标权重值

部件类别	部件权重值	部件包含的排查项目	排查项目权重值
主拱/主梁结构	0.40	承载能力	0.3
		构造	0.15
		变形或位移	0.20
		裂缝	0.20
		腐朽或虫蛀	0.15
廊屋结构	0.30	承载能力	0.30
		构造	0.15
		变形或位移	0.20
		裂缝	0.20
		腐朽或虫蛀	0.15
下部结构	0.30	桥墩/桥台稳定性	0.40
		桥墩/桥台安全性	0.60

9 隐患处理措施

9.1 一般规定

9.1.1 隐患处理措施应遵循“分类分级、科学修复、预防为主、动态管理”的原则，根据隐患排查及评估结果制定。

9.1.2 隐患处理应明确责任主体、实施步骤、验收标准及后续监测要求。

9.2 处理措施

9.2.1 结构隐患分级处理宜按表 27 执行。

表 27 结构隐患分级处理

指标等级	描述	处理要求
A_{su}	安全	无特殊处理要求
B_{su}	隐患尚不明显	可能有极少数构件应采取的措施
C_{su}	隐患影响安全	应采取的措施,且可能有极少数构件必须立即采取的措施
D_{su}	隐患严重威胁安全	必须立即采取的措施

9.2.2 火灾隐患处理措施宜按表 28 执行。

表 28 火灾隐患处理措施

类型		处理要求
预防性措施	可燃物管控	a) 清除桥体周边 5m 内杂草、杂物; b) 廊屋内严禁堆放易燃物品,设置禁烟标识
	电气系统改造	a) 更换老化线路,采用阻燃套管敷设; b) 安装漏电保护装置及温度感应报警器
	消防设施配置	a) 每 30m 配备灭火器、消防沙箱; b) 重点区域安装自动喷淋系统
应急响应措施		a) 制定火灾应急预案,每半年组织消防演练; b) 建立 24h 监控系统,联动周边消防站点

9.2.3 洪灾隐患处理措施宜按表 29 执行。

表 29 洪灾隐患处理措施

类型		处理要求
抗洪加固措施	桥墩防护	a) 建议采取增设石笼等防止冲刷掏空的措施; b) 加固桥墩与基础连接部位; c) 适当增加桥面配重
	排水系统优化	疏通桥体周边排水沟渠,桥面避免积水渗透
监测预警措施		a) 安装水位传感器与流速监测设备,实时传输数据至管理平台; b) 汛期前检查漂浮物拦截设施,清理河道障碍物

9.2.4 风灾隐患处理措施宜按表 30 执行。

表 30 风灾隐患处理措施

类型		处理要求
预防性措施	周边环境改造	在廊桥迎风面附近种植树木，设置风障
	桥体加固	a) 临时设置缆风绳； b) 加固廊屋柱脚； c) 适当增加屋面配重； d) 临时拆解风雨板
监测预警措施		安装三维风速传感器监测设备，实时传输数据至管理平台

9.2.5 综合管理措施宜按表 31 执行。

表 31 综合管理措施

项目	管理措施
定期维护	a) 制定年度维护计划，包括防风化处理、植被清理及设备检修； b) 建立数字化档案，记录每次检查与修复数据
公众参与	a) 设立文物保护宣传栏，普及火灾、洪灾、风灾等防范知识； b) 鼓励社区志愿者参与日常巡查，设立快速沟通渠道
责任落实	a) 明确属地政府、文物部门、使用单位责任； b) 重大隐患处理由相关文物主管部门负责审批

9.2.6 隐患处理完成后验收应符合 GB/T 50165 的规定。每年应对处理措施效果进行后评估，动态调整管理策略。

附录 A (资料性)

古代木廊桥初步隐患排查情况表

附表 A.1 古代木廊桥隐患排查表

年 月 日

基本信息	桥名		年代	
	地址		保护等级及编号	
	设防烈度		场地类别	
桥梁本体	桥梁类型		桥梁长度 (m)	
	桥梁高度 (m)		桥梁宽度 (m)	
	桥跨数 (个)		每跨长度 (m)	
	每拱高度 (m)		主拱/主梁状况	
	廊屋结构状况		下部结构状况	
火灾孕灾环境	人员行为		可燃物隐患	
	电气隐患		防控措施	
火灾致灾因子	温度 (°C)		实时风速 (m/s)	
	地形地貌		相对湿度 (%)	
	植被覆盖度 (%)		所处场景	
洪灾孕灾环境	气候类型		极端气候状况	
	径流系数		河流比降	
	植被覆盖度 (%)		土壤土质	
	河岸类型		河流走势	
洪灾致灾因子	24h 降水量 (mm)		洪水水位 (m)	
	洪水流速 (m/s)		洪水密度 (kg/m ²)	
	漂浮物类型		—	
风灾孕灾环境	气候类型		地形地貌	
	基本风压 (kN/m ²)		所处场景	
风灾致灾因子	大风日数 (d)		风致飘散物	
	极大风速 (m/s)		—	
主要问题	桥梁本体			
	孕灾环境			
	致灾因子			
排查单位 (盖章):		排查人:		

附表 A.2 古代木廊桥结构隐患排查表

年 月 日

基本信息	桥名		年代			
	地址		保护等级及编号			
	设防烈度		场地类别			
隐患专项		构件集或构件		排查项目		
桥梁本体 隐患得分	主拱/主 梁结构 得分			承载能力评级		
				构造评级		
				变形或位移评级		
				裂缝评级		
				腐朽或虫蛀评级		
	廊屋结 构得分				承载能力评级	
					构造评级	
					变形或位移评级	
					裂缝评级	
					腐朽或虫蛀评级	
	下部结 构得分				桥墩/桥台稳定性评级	
					桥墩/桥台安全性评级	
排查单位（盖章）：				排查人：		

注：计算流程如下，首先根据排查结果对排查项目中的指标评级，之后分别乘以对应的权重，相加后得到下一层级的分数。例如，主拱/主梁结构得分是由承载能力、构造、变形或位移、裂缝、腐朽或虫蛀的评估得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到主拱/主梁结构得分。桥梁本体隐患得分是由主拱/主梁结构得分、廊屋结构得分以及下部结构得分分别乘以对应的权重，相加得到最终得分。

附表 A.3 古代木廊桥火灾隐患排查表

年 月 日

基本信息	桥名		年代				
	地址		保护等级及编号				
	设防烈度		场地类别				
火灾隐患评估分值	隐患专项		构件集或构件		排查项目		
	火灾孕灾环境隐患得分		—	—	人员行为评级		
					可燃物隐患评级		
					电气隐患评级		
					防控措施评级		
	火灾致灾因子隐患得分		—	—	温度评级		
					实时风速评级		
					地形地貌评级		
					相对湿度评级		
	桥梁本体隐患得分		主拱/主梁结构得分		承载能力评级		
					构造评级		
					变形或位移评级		
					裂缝评级		
廊屋结构得分						承载能力评级	
						构造评级	
						变形或位移评级	
						裂缝评级	
下部结构得分				桥墩/桥台稳定性评级			
				桥墩/桥台安全性评级			
排查单位（盖章）：					排查人：		

注：计算流程如下，首先根据排查结果对排查项目中的指标评级，之后分别乘以对应的权重，相加后得到下一层级的分数。例如，主拱/主梁结构得分是由承载能力、构造、变形或位移、裂缝、腐朽或虫蛀的评估得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到主拱/主梁结构得分。而桥梁本体隐患得分是由主拱/主梁结构得分、廊屋结构得分以及下部结构得分分别乘以对应的权重，相加得到最终得分。火灾孕灾环境隐患得分是由人员行为、可燃物隐患、电气隐患、防控措施的评估得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到火灾孕灾环境隐患得分。火灾致灾因子隐患得分是由温度、实时风速、地形地貌、相对湿度、植被覆盖度的评估得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到火灾致灾因子隐患得分。火灾隐患评估分值是由火灾孕灾环境隐患得分、火灾致灾因子隐患得分、桥梁本体隐患得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到火灾隐患评估分值。

附表 A.4 古代木廊桥洪灾隐患排查表

年 月 日

基本信息	桥名		年代			
	地址		保护等级及编号			
	设防烈度		场地类别			
洪灾隐患评估分值	隐患专项		构件集或构件		排查项目	
	洪灾孕灾环境隐患得分	—	—	气候类型评级		
				水文条件评级		
				地形高差评级		
				植被条件评级		
				河床土质评级		
	洪灾致灾因子隐患得分	—	—	24h降水量评级		
				实时水位高度评级		
				实时水流流速评级		
				水体密度评级		
	桥梁本体隐患得分	主拱/主梁结构得分		承载力评级		
				构造评级		
				变形或位移评级		
				裂缝评级		
				腐朽或虫蛀评级		
		廊屋结构得分		承载力评级		
构造评级						
变形或位移评级						
裂缝评级						
腐朽或虫蛀评级						
下部结构得分		桥墩/桥台稳定性评级				
		桥墩/桥台安全性评级				
排查单位（盖章）：				排查人：		

注：计算流程如下，首先根据排查结果对排查项目中的指标评级，之后分别乘以对应的权重，相加后得到下一层级的分数。例如，主拱/主梁结构得分是由承载力、构造、变形或位移、裂缝、腐朽或虫蛀的评估得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到主拱/主梁结构得分。而桥梁本体隐患得分是由主拱/主梁结构得分、廊屋结构得分以及下部结构得分分别乘以对应的权重，相加得到最终得分。洪灾孕灾环境隐患得分是由气候类型、水文条件、地形高差、植被条件、河床土质的评估得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到洪灾孕灾环境隐患得分。洪灾致灾因子隐患得分是由24h降水量、实时水位高度、实时水流流速、水体密度、漂浮物评级的评估得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到洪灾致灾因子隐患得分。洪灾隐患评估分值是由洪灾孕灾环境隐患得分、洪灾致灾因子隐患得分、桥梁本体隐患得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到洪灾隐患评估分值。

附表 A.5 古代木廊桥风灾隐患排查表

年 月 日

基本信息	桥名		年代			
	地址		保护等级及编号			
	设防烈度		场地类别			
风灾隐患评估分值	隐患专项		构件集或构件		排查项目	
	风灾孕灾环境隐患得分		—	—	气候类型评级	
					基本风压评级	
					地形地貌评级	
					所处场景评级	
	风灾致灾因子隐患得分		—	—	大风日数评级	
					极大风速评级	
					风致飘散物评级	
	桥梁本体隐患得分		主拱/主梁结构得分		承载能力评级	
					构造评级	
					变形或位移评级	
					裂缝评级	
			腐朽或虫蛀评级			
			廊屋结构得分		承载能力评级	
					构造评级	
变形或位移评级						
裂缝评级						
腐朽或虫蛀评级						
下部结构得分	桥墩/桥台稳定性评级					
	桥墩/桥台安全性评级					
排查单位（盖章）：				排查人：		

注：计算流程如下，首先根据排查结果对排查项目中的指标评级，之后分别乘以对应的权重，相加后得到下一层级的分数。例如，主拱/主梁结构得分是由承载能力、构造、变形或位移、裂缝、腐朽或虫蛀的评估得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到主拱/主梁结构得分。而桥梁本体隐患得分是由主拱/主梁结构得分、廊屋结构得分以及下部结构得分分别乘以对应的权重，相加得到最终得分。风灾孕灾环境隐患得分是由气候类型、基本风压、地形地貌、所处场景的评估得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到风灾孕灾环境隐患得分。风灾致灾因子隐患得分是由大风日数、极大风速、风致飘散物的评估得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到风灾致灾因子隐患得分。风灾隐患评估分值是由风灾孕灾环境隐患得分、风灾致灾因子隐患得分、桥梁本体隐患得分分别乘以相应的权重系数，得到单项得分，之后相加得到风灾隐患评估分值。

附录 B
(资料性)
土体的渗透系数值

土体名称	渗透系数 K (cm/s)
淤泥、淤泥质土、黏土	$1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-6}$
粉质黏土	$1 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-5}$
粉质壤土、粉土、砂壤土	$6 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-4}$
黄土	$1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-3}$
粉砂、细砂	$6 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-3}$
中砂	$6 \times 10^{-3} \sim 2.4 \times 10^{-2}$
粗砂	$2.4 \times 10^{-2} \sim 6 \times 10^{-2}$
砂砾、圆砾	$6 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-1}$
卵石	$1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^0$
粒径均匀的巨砾	$\geq 1 \times 10^0$

团体标准

古代木廊桥隐患排查技术标准

Technical specification for hidden danger investigation
of historical timber lounge bridges

T/NAIC 005—2025

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

印刷厂印刷

*

开本：850 毫米×1168 毫米 1/32 印张：1 $\frac{1}{8}$ 字数：34千字

2025年12月第一版 2025年12月第一次印刷

定价：25.00 元

统一书号：15112·45773

版权所有 翻印必究

如有质量问题，可与本社读者服务中心联系

电话：(010) 58337283（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>



1 5 1 1 2 4 5 7 7 3