

ICS 07.060
A 47

DB34

安 徽 省 地 方 标 准

DB 34/T 1593—2012

木结构徽派建筑防雷技术规范

Technical specifications for lightning protection of huizhou styled architecture

2012 - 02 - 23 发布

2012 - 03 - 23 实施

安徽省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由安徽省气象标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：黄山市气象局。

参加起草单位：歙县古建筑设计研究院。

本标准主要起草人：姚蒸蒸、张兵、沈世发、王进宝、胡武晔、凌家振。

引 言

徽派建筑是中国古建筑最重要的流派之一。它的工艺特征和造型风格主要体现在民居、祠庙、牌坊和园林等建筑实物中。在我省现今尚有大量徽派古建遗存，建筑风格之美，构件雕凿之精，文化底蕴之深，堪称无以伦比，具有无法估量的历史文化价值。

在木结构徽派建筑物雷电防护的工作中，需要考虑古建筑外形的整体美观效果，致使通用的雷电防护标准不能很好的执行和运用。因此急需一个统一规范的技术标准，使防雷装置在安全防范的同时，又不影响徽派建筑的整体外形和历史文化价值。

木结构徽派建筑防雷技术规范

1 范围

本标准规定了木结构徽派建筑的雷电防护分类、直击雷防护的措施、雷电电磁脉冲防护措施的管理要求。

本标准适用于木结构徽派建筑防雷装置的设计、施工与检测、验收。不适用于火灾、爆炸危险环境中的木结构徽派建筑。

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，仅所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。

GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范

GB 50343—2010 建筑物电子信息系统防雷技术规范

3 术语和定义

GB 50057—2010、GB 50343—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

徽派建筑 huizhou styled architecture

中国古建筑最重要的流派之一，以马头墙、青瓦为特色，广泛运用石雕、木雕、砖雕等艺术。

3.2

马头墙 wharf wall

高于两山墙屋面的墙垣。徽州旧时建筑因村落房屋密集防火、防风之需，在居宅的两山墙顶部砌筑有高出屋面的“封火墙”，形似马头。

3.3

木结构 timber structure

全部或大部分以木构架承重的工程结构

3.4

庑殿 hip roof

中国古代建筑等级最高的一种屋顶样式，分为单檐和重檐两种。由一条正脊和四条戗脊组成。

3.5

歇山顶 hip and gable roof

中国古建筑屋顶的样式之一。歇山顶有1条正脊、4条垂脊和4条戗脊。

3.6

悬山顶 overhanging roof

中国古代建筑屋顶的样式之一。屋面有前后两坡，而且两山屋面悬于山墙或山面屋架之外的建筑，称为悬山（亦称挑山）式建筑。

3.7

硬山顶 gable roof

中国古代建筑中屋顶的样式之一。屋面仅有前后两坡，左右两侧山墙与屋面相交，并将檩木梁全部封砌在山墙内。

3.8

攒尖顶 pyramidal roof

中国古代建筑物屋顶的样式之一。屋顶为锥形，没有正脊，戗脊集中于顶部一点，常用于亭、榭、阁和塔等建筑。

3.9

正脊 ridge tile

位于屋顶前后两坡相交处，是屋顶最高处的水平屋脊，正脊两端有吻兽。

3.10

垂脊 gable ridge

中国古代屋顶的一种屋脊。在歇山顶、悬山顶、硬山顶的建筑上自正脊两端沿着前后坡向下处。

3.11

戗脊 gable ridges

中国古代屋顶的一种屋脊。自垂脊下端至屋檐部分的屋脊，和垂脊成45度，对垂脊起支戗作用。

3.12

吻兽 animal finial

中国古代建筑屋脊正脊两端的一种饰物，徽派建筑中多为鳌鱼吻。

3.13

山墙 gable

山墙是建筑两个侧面上部成山尖形的横墙。

4 木结构徽派建筑的防雷分类

- 4.1 木结构徽派建筑根据其历史文化价值、雷击风险和使用功能划分为三类。
- 4.2 国家级重点保护文物及以上的木结构徽派建筑，划分为第一类防雷建筑物，应安装防雷设施。
- 4.3 有下列情形之一的木结构徽派建筑，划分为第二类防雷建筑物，应安装防雷设施：
- 省、部级重点保护文物建筑物；
 - 预计年雷击次数在 0.05 次/a 以上的市、县保护建筑物；
 - 历史上出现过雷击事故的市、县保护建筑物；
 - 雷击灾害频发地区的市、县文物建筑物；
 - 作为旅游、博物馆等使用，人员密集的市、县文物建筑。
- 4.4 有下列情形之一的木结构徽派建筑，划分为第三类防雷建筑物，应安装防雷设施：
- 预计年雷击次数在 0.01 次/a 以上且小于或等于 0.05 次/a 的市、县保护建筑；
 - 旷野中高度在 15 米以上的建筑物；
 - 屋顶或室内有大量金属物；
 - 建筑物特别潮湿；
 - 位于不同电阻率土壤的分界处；
 - 附近有高压架空线路或较集中的地下电缆。

注：预计年雷击次数按 GB 50057-2010 的规定计算。

- 4.5 当确定木结构徽派建筑群的防雷类别时，若各建筑物的保护级别不同，则应以其中最高一级的建筑物位准。

5 木结构徽派建筑的防雷措施

5.1 一般规定

- 5.1.1 木结构徽派建筑防雷装置的设计与安装应遵循科学合理、经济适用和便于实施的原则，并应经过文化（文物）、建筑、防雷方面的专家充分论证、专门研究后进行。
- 5.1.2 第一、二、三类木结构徽派建筑应设防直击雷装置。安装有照明、安监、消防等强、弱电路和电气设备的，还应增设相应的防雷电电磁脉冲装置。防雷装置设计和施工时应将防直击雷装置和防雷电电磁脉冲装置作为整体统一考虑。
- 5.1.3 周边有人员活动的建筑物还应考虑雷击时产生的接触电压、跨步电压和各种架空线路带来的影响。
- 5.1.4 防雷装置的设计和安装应尽量做到保持徽派建筑原貌和艺术特点，要以所安装的防雷装置尽可能与建筑物及其周围环境相协调为原则。
- 5.1.5 防直击雷装置的选材和规格应符合本规范附录 A 的要求。

5.2 第一类木结构徽派建筑的防雷防直击雷措施

5.2.1 接闪器

- 5.2.1.1 接闪器宜采用避雷带和短避雷针的组合形式。应在在有引下线屋角和马头墙外端的避雷带上设 30 cm~50 cm 的短避雷针。
- 5.2.1.2 避雷带应沿建筑物屋面的正脊、戗脊、垂脊、吻兽、马头墙部等易受雷击的部位敷设。避雷带不应有直、锐角弯曲，应采用圆弧形弯曲，其弯曲的弦长应大于对应弧长的十分之一。避雷带应高出正脊、斜脊、马头墙的高度，以及其上的吻兽、攒尖顶和斜脊下端的垂兽等 20 cm。避雷带外侧的保护

范围，应按滚球法计算，当保护范围不足时，应增加避雷带的高度。避雷带的敷设可参照本规范附录 B 的图示。

5.2.1.3 吻兽、攒尖顶和戗脊等设置的金属丝、金属物等须与避雷带作可靠电气连接。

5.2.1.4 攒尖顶处可安装短避雷针，短避雷针应安装在攒尖顶中心位置，不破坏古建筑物的对称平衡原貌。

5.2.1.5 重檐屋顶的第二、三层屋檐宜设避雷带。高度在 30 m 以上或孤立的古塔宜在塔顶下三层外檐上安装避雷带。

5.2.1.6 避雷应须设计成古建筑物屋面的轮廓线，须精选优质耐用材料，精细加工，安装工艺要求精良，使防雷设施与古建筑物融为一体。

5.2.2 引下线

5.2.2.1 引下线应从建筑物外立面四角、山墙布设，平均间距应不大于 12 米，须尽可能对称隐蔽安装。建筑物正面根据自身结构可设引下线，但引下线须暗敷。引下线一般不得少于 2 组，建筑面积在 1000 平方米以上的大型古建筑不得少于 4 组。

5.2.2.2 引下线应暗敷在墙体内并以最短的路径接地，无法暗敷在墙体内的可采用明敷方式，但须在引下线距地面 1.8 m 以下应作绝缘处理，避免接触电压导致的危险。

5.2.3 接地装置

5.2.3.1 接地装置应距离主要的人行通边沿 3 m 以上。无法避开的应按 GB 50057-2010 的要求进行深埋或绝缘处理。

5.2.3.2 冲击接地电阻应小于 $10\ \Omega$ ；当防雷与其他共用接地装置时，冲击接地电阻应按最小标准要求。

5.2.3.3 接地装置的做法应符合 GB 50057-2010 的第 4.3 节的要求。

5.2.4 树木枝叶距古建筑物 3 米以内时，树木应根据现场具体情况确定是否需要安装避雷针，当需要安装避雷针时，其接地体宜与建筑物的接地体连接。

5.3 第二类木结构徽派建筑的防直击雷措施

5.3.1 接闪器

5.3.1.1 接闪器宜采用避雷带和短避雷针。

5.3.1.2 避雷带应沿建筑物屋脊的轮廓弯曲，避雷带应高出屋脊及其上的吻兽等 20 cm。避雷带外侧的保护范围，应按滚球法计算，当保护范围不足时，应增加避雷带的高度。

5.3.1.3 正脊上较突出的吻兽和马头墙外端等处宜安装短避雷针，避雷带的外口沿垂脊飞檐的走向安装短避雷针。

5.3.1.4 吻兽、戗脊和攒尖顶上设置的金属丝、金属物等须与避雷带作可靠电气连接。

5.3.2 引下线

5.3.2.1 引下线应从正脊的两端、房屋外立面四角布设，平均间距宜不大于 18 米。受地形等影响很难达到要求的，可适当减少引下线的数量，加大引下线材料的直径，但不得少于 1 组，大型建筑不得少于 2 组。

5.3.2.2 明敷的引下线须在距地面 1.8 m 以下应作绝缘处理，避免接触电压导致的危险。

5.3.3 接地装置

5.3.3.1 接地装置应距离主要的人行通边沿 3 m 以上。无法避开的应按 GB 50057-2010 的要求作绝缘处理。

5.3.3.2 冲击接地电阻应小于 20 Ω ；当防雷与其他共用接地装置时，冲击接地电阻应按最小标准要求。

5.3.3.3 接地装置的做法应符合 GB 50057-2010 的第 4.3 节的要求。

5.3.4 树木枝叶距古建筑物 3 米以内时，树木应根据现场具体情况确定是否需要安装避雷针，当需要安装避雷针时，其接地体宜与建筑物的接地体连接。

5.4 第三类木结构徽派建筑的防直击雷措施

5.4.1 接闪器

5.4.1.1 接闪器可采用避雷带和短避雷针。建筑物屋顶因腐朽不能安装避雷带的，可在建筑物的外围、雷电来向安装独立避雷针。

5.4.1.2 避雷带应沿建筑物屋脊的轮廓弯曲，避雷带应高出屋脊及其上的吻兽等 20 cm。避雷带外侧的保护范围，应按滚球法计算，当保护范围不足时，应增加避雷带的高度。

5.4.1.3 吻兽、戗脊和攒尖顶等上设置的金属丝、金属物等须与避雷带作可靠电气连接。

5.4.2 引下线

5.4.2.1 引下线应从正脊的两端、房屋外立面四角布设，平均宜不大于 24 米，一般不得少于 2 组。

5.4.2.2 明敷的引下线须在距地面 1.8 m 以下应作绝缘处理，避免接触电压导致的危险。

5.4.3 接地装置

5.4.3.1 接地装置应距离主要的人行通边沿 3 m 以上。无法避开的应按 GB 50057-2010 的要求作绝缘处理。

5.4.3.2 冲击接地电阻应小于 30 Ω ；当防雷与其他共用接地装置时，冲击接地电阻应按最小标准要求。

5.5 防雷电电磁脉冲侵入措施

5.5.1 安装有照明、安监、消防等强、弱电路和电气设备的木结构徽派建筑，应增设相应的防雷电电磁脉冲装置。防雷装置设计和施工时应将防直击雷装置和防雷电电磁脉冲装置作为整体统一考虑。

5.5.2 进入第一、二类木结构徽派建筑建筑物的电源线、信号线应穿钢管理地引入，其埋地长度应符合 GB 50057-2010 第 4.2.3 条的规定。第三类木结构徽派建筑宜采用金属铠装电缆或穿钢管理地引入，入户端金属外壳、金属管须做好接地。

5.5.3 引入建筑物的电源、信号线路应在入户前安装浪涌保护器，作为第一级防护；分配电柜线路输出端宜安装浪涌保护器作为二级防护，在电子信息设备电源进线端宜安装浪涌保护器作为第三级防护。每一级浪涌保护器之间的线路间距不应小于 15 m。电源、信号线路浪涌保护器的选型应符合 GB 50057-2010 第 J1.1 和 J2.1 的要求。

5.5.4 电涌保护器的接地线规格应符合附表 A.2 的要求，并以最短的距离在 LPZ 交界处就近接地，接地线一般应不大于 50 cm。

5.5.5 为防止 SPD 老化造成短路，SPD 安装线路上应有过电流保护器件，宜选用有劣化显示功能的 SPD。

5.5.6 在室内的线缆，宜采用屏蔽电缆或穿金属管，金属管首尾应电气连通，屏蔽电缆外层或金属管两端应接地处理。

- 5.5.7 室外的安全监控摄像头，应在防雷装置的保护范围内，金属外壳应就近接地，并与建筑物的防雷接地连接。其视频、控制、电源应安装电涌保护器。
- 5.5.8 给排水、供气等各类金属管道在进入建筑物前，应与接地装置相连。
- 5.5.9 在建筑物内应设一个或多个等电位连接端子，应将设备机壳、电源 PE 线、电涌保护器的接地线和较大的金属物就近与等电位连接端子连接。
- 5.5.10 为防止雷电波侵入，严禁在独立避雷针、避雷网、引下线和避雷线支柱上悬挂电话线、广播线和低压架空线等。
- 5.5.11 木结构徽派建筑增加亮化的灯带、灯管等，其设备和线路应处于防雷装置保护范围内，其线路的防雷应符合本章第 5.5.2 的要求。

附 录 A
(规范性附录)
防雷装置技术要求

A.1 接闪器

接闪器材料、规格和安装工艺的技术要求见表A.1:

表A.1 接闪器材料、规格、安装工艺的技术要求

装置名称	标准要求
避雷针	针长 1 米以下: 圆管 $\Phi \geq 12$ mm, 钢管 $\Phi \geq 20$ mm; 厚度 ≥ 2.5 mm 针长1~2 m: 圆钢 $\Phi \geq 16$ mm, 钢管 $\Phi \geq 25$ mm, 厚度 ≥ 2.5 mm; 钢管 $\Phi \geq 40$ mm, 厚度 ≥ 2.5 mm 铜材有效截面 ≥ 50 mm ² ; 钢材有效截面 ≥ 50 mm ²
避雷带	圆钢 $\Phi \geq 8$ mm 钢管 $\Phi \geq 20$ mm, 厚度 ≥ 2.5 mm 扁钢截面 ≥ 48 mm ² , 厚度 ≥ 4 mm 铜材截面 ≥ 50 mm ² 扁钢截面 ≥ 100 mm ² , 厚度 ≥ 4 mm
避雷网	圆钢 $\Phi \geq 8$ mm 扁钢截面 ≥ 48 mm ² , 厚度 ≥ 4 mm 网格尺寸: 一类 ≤ 5 m \times 5 m 或 6 m \times 4 m 二类 ≤ 10 m \times 10 m 或 12 m \times 8 m 三类 ≤ 20 m \times 20 m 或 24 m \times 16 m
屋面金属物	第一类防雷建筑物金属屋面不宜作接闪器 铁板厚度 ≥ 4 mm 铜板厚度 ≥ 5 mm 铝板厚度 ≥ 7 mm
防腐要求	热镀锌、涂漆、不锈钢、铜材、暗敷、锈蚀
搭接形式与要求	扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的 2 倍, 不少于三面施焊 圆钢双面 ≥ 6 D、单面 ≥ 12 D 圆钢与扁钢连接 \geq 圆钢 6 D 金属板 ≥ 100 mm 紧固件紧固 卷边压接
保护范围	按 GB 50057-2010 规范滚球法计算, 且符合 GB 50057-2010 表 3.2.1 要求。
安全距离	独立避雷针和架空避雷线(网)的支柱及接地装置与被保护建筑物及与其相联系的管道、电缆等金属物之间的距离按 GB 50057-2010 计算, ≥ 3 m。

A.2 引下线

引下线材料、规格和安装工艺的技术要求见表A.2:

表A.2 引下线材料、规格、安装工艺的技术要求

引下线的材料规格、安装工艺的技术要求	装置名称	标准要求
		平均间距
	材料规格	明敷: 圆钢 $\Phi \geq 8$ mm 扁钢截面 ≥ 48 mm ² , 厚度 ≥ 4 mm 钢材截面 ≥ 50 mm ² 暗敷: 圆钢 $\Phi \geq 10$ mm 扁钢截面 ≥ 80 mm ² , 厚度 ≥ 4 mm 圆钢 $\Phi \geq 12$ mm 扁钢截面 ≥ 100 mm ² , 厚度 ≥ 4 mm 铜芯线 $\Phi \geq 16$ mm
	防腐状况	热镀锌、涂漆、不锈钢、铜材、暗敷
	安全距离	独立防雷装置的引下线与被保护物之间的安全距离按 GB 50057-2010 计算, ≥ 3 m
	搭接形式与长度	扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的 2 倍, 不少于三面施焊 圆钢双面 ≥ 6 D, 单面 ≥ 12 D 圆钢与扁钢连接 \geq 圆钢 6 D 溶焊, 紧固件紧固

A.3 接地装置

接地装置的材料、规格和安装工艺的技术要求见表A.3:

表A.3 接地装置材料、规格、安装工艺的技术要求

材料规格、安装工艺的技术要求	装置名称	标准要求
		人工接地体
	自然接地体	圆钢: $\geq 2 \times \Phi 16$ mm; $\geq 4 \times \Phi 10$ mm
	安全距离	独立装置的接地装置与被保护建筑物的安全距离按 GB 50057-2010 计算, ≥ 3 m
	搭接形式与长度	扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的 2 倍, 不少于三面施焊 圆钢双面 ≥ 6 D, 单面 ≥ 12 D 圆钢与扁钢连接 \geq 圆钢 6 D

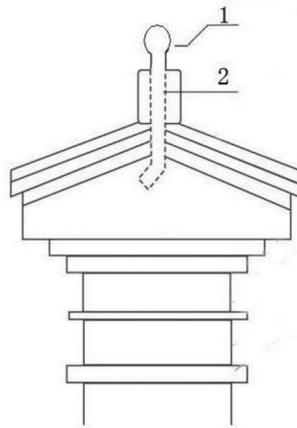
附录 B

(资料性附录)

钱脊、吻兽、马头墙防雷装置示意图

B.1 马头墙

马头墙避雷带的安装见图B.1。



说明：

1 —— 避雷带；

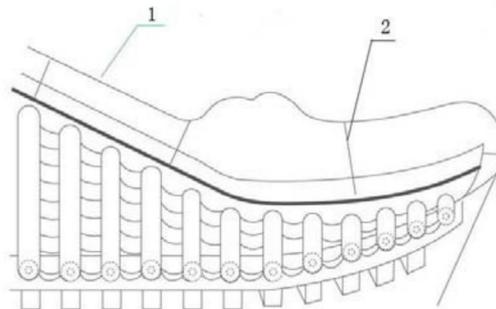
2 —— 支撑卡。

注：此图所示为马头墙侧立面避雷带安装。

图B.1 马头墙避雷带安装示意图

B.2 钱脊

钱脊避雷带的安装见图B.2。



说明：

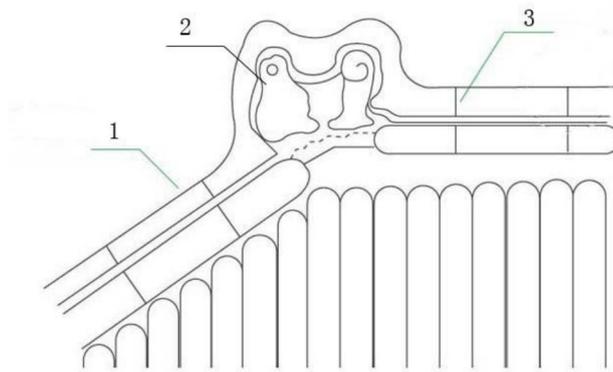
1 —— 避雷带；

2 —— 支撑卡。

图B.2 挑檐避雷带安装示意图

B.3 吻兽

吻兽避雷带的安装见图B.3。



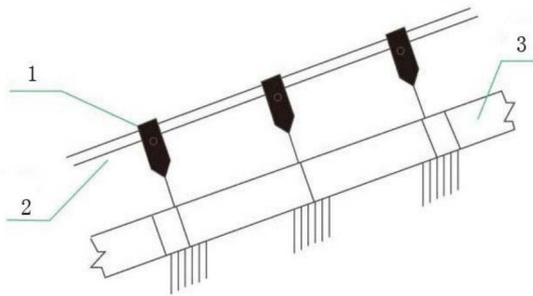
说明：

- 1 —— 避雷带；
- 2 —— 吻兽；
- 3 —— 支撑卡。

图B.3 吻兽避雷带安装示意图

B.4 斜脊

斜脊避雷带的安装见图B.4。



说明：

- 1 —— 支撑卡；
- 2 —— 避雷带；
- 3 —— 脊瓦。

图B.4 斜脊避雷带安装示意图