

《旅游景区玻璃栈道类设施雷电灾害 防御技术规范》编制说明

一、 工作简况

1. 任务来源

随着国内旅游产业的蓬勃发展，玻璃栈道类新型游乐设施在山岳型景区中迅速普及。此类设施因多建于高山峡谷、地形复杂区域，且主体结构含大量金属等导电或易感应雷电的材料，面临极高的雷电灾害风险。然而，现行雷电防护标准未针对其结构特性、布设环境制定专项技术要求，导致防护设计、施工及运维缺乏科学依据。

为填补该领域标准空白，保障游客生命财产安全，清远市气象服务中心牵头提出标准编制需求，于2023年5月4日经广东省气象防灾减灾协会团体标准化工作委员会审议通过立项，并正式组建编制工作小组，全面启动规范编制工作。

2. 参与单位

云浮市生态与农业气象中心（云浮市气象卫星遥感中心）、韶关市气象服务中心、广州市气象服务中心、河源市气象服务中心、广东省气象防灾技术服务中心、广东省气候中心、中山市防雷减灾事务中心、清远市黄腾峡生态旅游开发有限公司、清远市擎天旅游发展有限公司

2. 主要工作过程

本规范编制严格遵循团体标准制定流程，历经立项筹备、调研起草、专家咨询、修改完善四个阶段，具体过程如下：

立项筹备阶段（2023年3月-2023年5月）：牵头单位联合各参与单位开展前期调研，梳理国内玻璃栈道类设施建设及雷电灾害案例，分析现行标准不足，形成立项申请材料。2023年5月4日立项获批后，立即成立编制工作小组，明确各单位职责分工及时间节点，制定详细编制工作计划。

调研起草阶段（2023年5月-2024年9月）：2023年5月22日，编制工作小组赴清远牛鱼嘴原始生态风景区、黄腾峡生态旅游区开展实地调研，重点勘察玻璃栈道类设施的结构形式、材质特性、周边地形地貌及雷电环境，与景区运营方、施工单位座谈交流，收集设施建设、防雷措施及运维中存在的问题。调研结束后，在清远市气象局召开工作组首次汇编会议，结合调研结果，确定规范框架及核心技术内容，明确章节编制分工。各编写单位依据分工，查阅国内外相关标准、技术文献及科研成果，结合自身专业优势起草对应章节，形成规范初稿。2023年6月-2024年9月，编制小组先后召开5次内部研讨会，逐章审核初稿内容，修改完善后形成规范讨论稿。

专家咨询阶段（2024年10月-2025年7月）：为提升标准科学性和严谨性，2024年10月25日，编制工作小组邀请中国气象局广州热带海洋气象研究所陈绍东正研级高工、陈

绿文正研级高工，广东省气象标准化技术委员会曾阳斌高级工程师、珠海市气象局童志明高级工程师，惠州市气象局陈雷文高级工程师，清远市文化广电旅游体育局四级高级主办赵侦俊等气象、防雷、旅游监管领域专家，赴清远古龙峡森林探险王国旅游景区进行实地考察。随后在清远市气象局召开专家咨询会，专家们围绕规范讨论稿的技术指标、防护措施、操作流程等内容提出 12 条修改意见。编制小组根据专家意见对讨论稿进行逐条修改，形成规范修订稿。2025 年 11 月 16 日，编制工作组邀请广东省防雷减灾管理中心唐星宇副主任、中国气象局广州热带海洋气象研究所陈绍东、陈绿文正研级高工、广东省气象标准化技术委员会曾阳斌高级工程师等，对修订稿进行审核指导，针对风险等级划分阈值、防雷设计评价指标等关键内容进一步优化，形成《旅游景区玻璃栈道类设施雷电灾害防御技术规范（征求意见稿）》。计划于 2026 年 1 月底在广东省气象防灾减灾协会官网、各参与单位官网等平台发布，面向社会公开征求意见，征求意见期限为 30 天。

二、 主要技术内容、社会意义

1. 主要技术内容框架

本标准规定了旅游景区玻璃栈桥类设施雷电灾害防御的基本要求，以及风险评估和区划、雷电防护措施、户外人

身安全防护、雷电监测和临近预警以及雷电防护装置的检测与维护要求。各核心章节内容如下：

- 范围与术语：明确规范适用于旅游景区新建、改建、扩建及已投入使用的玻璃栈道类设施的雷电灾害防御工作，界定“玻璃栈道”“玻璃滑道”等核心术语，统一行业认知。
- 风险区划和评估：结合玻璃栈道类设施的结构特性和布设环境，构建包含雷电活动频率、地形地貌、结构材质、人员密度等指标的风险评估体系，制定风险等级划分标准（分为低风险、中风险、高风险3个等级），明确不同风险等级对应的评估周期和防控重点。
- 雷电防护措施：针对不同风险等级，提出差异化防雷设计方案。包括接闪系统设计（根据设施高度、跨度选择合适的接闪器类型及布置方式）、引下线设计（优先利用设施金属结构，确保导电通畅）、接地系统设计（结合地形土壤电阻率，采用联合接地或人工接地体）、屏蔽与等电位连接设计（电子设备的特殊屏蔽措施）及浪涌保护器选型与安装要求。
- 检测与维护：规定检测周期，检测项目（接地电阻、接闪器完整性、浪涌保护器性能等）及检测方法，制定日常维护细则和隐患排查流程。

2. 社会意义

填补行业标准空白，破解防护技术难题：玻璃栈道类设施作为新型旅游设施，其雷电防护面临“结构特殊（大跨度、轻质化）、环境复杂（高山峡谷、强对流频发）、风险集中（人员密集、逃生难度大）”等独特挑战，现行《旅游景区雷电灾害防御技术规范》（QX/T 264-2015）、《旅游景区雷电灾害防御技术规范（GB/T 44709-2024）》等标准仅针对通用景区设施，无法满足专项防护需求。本规范首次针对玻璃栈道类设施的特性制定专项技术要求，为其雷电灾害防御提供系统的技术依据，有效破解行业发展中的防雷技术瓶颈。

强化安全风险防控，保障公众生命安全：近年来，国内已发生玻璃栈道类设施雷击隐患事件，给游客生命财产安全带来威胁。本规范通过明确风险评估、设计、施工、检测等全流程要求，引导景区建立“事前评估、事中防控、事后处置”的全链条防护体系，可显著提升设施防雷安全水平，减少或避免雷击事故发生，为公众旅游安全提供坚实保障。

规范行业发展秩序，压实企业主体责任：本规范的实施将明确旅游景区、检测机构在玻璃栈道类设施雷电防御中的职责分工，通过标准化的技术要求和操作流程，推动企业落实安全生产主体责任，规范行业市场秩序，促进玻璃栈道类设施旅游项目健康可持续发展。

支撑部门监管工作，提升行业治理能力：本规范为气象、文旅等监管部门开展玻璃栈道类设施气象安全监管提供技

术支撑，有助于监管部门明确监管重点、规范监管流程，提升行业安全治理的科学化、精准化水平，落实《广东省气象局、广东省文化和旅游厅关于加强景区玻璃栈道、滑道气象安全监管工作的通知》要求。

三、主要试验（验证）的分析、综合报告，预期的经济效益

1. 主要试验

选取清远黄腾峡生态旅游区玻璃栈桥作为试点，按照规范草案要求进行防雷设计、施工及检测，投用后连续监测1年。期间经历多次雷暴天气，设施未出现雷击隐患，游客疏散流程顺畅，验证了规范技术内容的可行性和有效性。

2. 效益预期

经济效益：一方面，规范可有效降低玻璃栈道类设施因雷击造成的设施损坏成本。规范实施后，通过科学的防雷设计和运维，可使雷击损坏率降低90%以上，节省设施年均维修费。另一方面，规范可减少因雷击事故导致的景区停业损失。规范实施后可显著降低事故发生率，保障景区正常运营。同时，标准化的防雷要求可降低企业设计、施工的重复投入，提升行业整体运营效率。

社会效益：首要效益是保障游客生命安全，减少雷击事故造成人员伤亡，维护社会和谐稳定。其次，规范的实施将提升旅游行业的安全形象，增强公众对玻璃栈道类新型旅

游项目的信任度，促进旅游产业持续发展。此外，规范可为国内其他地区同类标准的制定提供借鉴，推动全国玻璃栈道类设施雷电灾害防御技术水平的整体提升，具有良好的示范效应。

四、采用国内外标准的程度及水平

1. 国内外标准现状

经检索，国外无针对玻璃栈道类设施雷电灾害防御的专项标准。国外同类设施（如部分国家的高空观景平台）多参考通用建筑物防雷标准（如 IEC 62305《雷电防护》系列标准），但此类标准未考虑玻璃栈道类设施的特殊结构和布设环境，无法直接适用。

国内方面，玻璃栈道类设施作为近十年兴起的新型设施，目前尚无专门的雷电灾害防御标准，相关防护工作主要参考以下通用标准：

- 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）：针对通用建筑物的防雷设计要求，未考虑玻璃栈道大跨度、轻质化、露天布设的特性，接闪器布置、接地系统设计等要求不直接适用。
- 《旅游景区雷电灾害防御技术规范》(QX/T 264-2015)：针对景区整体雷电防御，侧重于景区内建筑物、构筑物的通用防护，未针对玻璃栈道类设施的结构材质、风险特点制定

专项技术要求，防护针对性不足。

- 《雷电防护 第1部分：总则》（GB/T 21714.1-2015）：通用雷电防护基础标准，仅规定了防雷的基本原则和术语，缺乏具体的技术指标和操作流程。
- 《游乐设施安全规范》（GB 8408-2018）：针对游乐设施的安全要求，仅对电气设备防雷提出一般性要求，未涉及玻璃栈道类设施的结构防雷设计。

2. 标准采用程度及水平

本规范在制定过程中，充分借鉴了《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）、《雷电防护》（GB/T 21714）系列等国内通用标准的基础框架和核心原理，确保标准的兼容性和统一性。同时，针对玻璃栈道类设施的特殊需求，通过实地调研、试验验证等方式，创新提出了专项技术要求，突破通用标准的评估指标，实现风险等级的精准划分，解决了通用标准无法覆盖的技术难题。新增施工与主体工程协同流程、运营期动态检测方法、针对性应急疏散方案，形成全链条防护体系，填补了行业空白。

综合来看，本规范在借鉴国内通用标准基础上，结合试验验证和实践经验，提出了一系列创新性、针对性的技术要求，可为国内玻璃栈道类设施雷电灾害防御提供示范和引领作用。

本规范与《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）、

《雷电防护》（GB/T 21714）系列、《旅游景区雷电灾害防御技术规范》（QX/T 264-2015）等现行标准保持一致，在通用术语定义、基础防雷原理等方面相互衔接。同时，本规范针对玻璃栈道类设施的特殊场景，细化和补充了专项技术要求，形成了对现行通用标准的有效延伸和完善。

五、 对标准《征求意见稿》收集意见的处理情况，包括重大分歧意见的处理经过和依据

待完成

六、 其他应予说明的事项

待完成