

上海市地方标准《基于雷电定位系统的 地闪密度应用要求》（报批稿）编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

上海市气象灾害防御技术中心于 2019 年 9 月向上海市市场监督管理局提交立项申请，11 月通过立项评审。根据上海市市场监督管理局 2019 年 12 月下发的《上海市市场监督管理局关于下达 2019 年度第四批上海市地方标准制修订项目计划的通知》（沪市监标技〔2019〕544 号）文件要求，本项目立项名称为《基于雷电定位系统的地闪密度应用技术规程》。本标准主要起草单位为上海市气象灾害防御技术中心。

2、起草目的

根据《中国气象局关于县级综合气象业务改革发展的意见》（气发〔2013〕54 号）、《中国气象局综合观测司关于做好全国地面气象观测业务调整工作的通知》（气测函〔2013〕321 号）文件规定，自 2014 年 1 月 1 日（北京时 2013 年 12 月 31 日 20 时）起，全国各地气象台（站）取消雷暴、闪电等 13 种天气现象的观测与记录，停止发布雷暴日等天气现象的观测资料。气象部门已开展基于经业务准入的雷电定位等雷电自动观测系统数据的应用服务，由雷电定位系统观测数据计算得出的地闪密度可替代雷暴日资料使用。

地闪密度是雷电防护工程设计与审查、雷电防护装置检测、雷电风险评估等技术业务工作的重要基础数据，该数据应从雷电定位系统（LLS）提供的数据中获取，对基于雷电定位系统的地闪密度应用的指标认定和技术要求进行标准化，规范雷电防护工程设计与审查、雷电防护装置检测、雷电风险评估等技术业务过程，更有效地防御和应对雷电灾害，提高上海城市安全运行和精细化管理的防雷减灾能力。

3、起草单位

主要起草单位：上海市气象灾害防御技术中心。

参加起草单位：复旦大学大气与海洋科学系、同济大学建筑设计研究院（集

团)有限公司、上海市工程设计研究总院(集团)有限公司、华东建筑设计研究院有限公司、上海建筑设计研究院有限公司、上海市安装工程集团有限公司、上海市园林设计研究总院有限公司、上海市避雷装置检测站有限公司。

为了使标准具有更广泛的行业代表性,相比较申请立项时,参加起草单位增加了上海市园林设计研究总院有限公司。

4、起草过程

(1) 2019年7~11月,项目负责人及主要起草人员起草了标准草案和项目建议书,完成了立项现场评审答辩。

(2) 2020年5月22日,主要起草单位召集参加起草单位及起草人在上海市气象局召开标准启动会,成立标准起草组,明确了目标任务,确定了编写技术方案及分工,制定了标准起草进度计划。

(3) 2020年5~9月,起草组对标准所涉及的内容做了深入的研究,同时收集了国内和其他行业的相关规范等参考资料,经多次讨论形成了征求意见稿。

(4) 2020年10~11月,向上海市及部分省市工程建设领域、雷电防护领域的技术专家和管理专家咨询了意见和建议。期间向63个单位和专家发送了征求意见稿,收到回函43份,其中有建议或者意见的单位和专家数为38个,没有回函的单位和专家数为20个,共收到意见142条。

(5) 2020年12月23日,起草组召开了第二次工作组会议,起草单位共同研讨汇总处理的征求意见,对征求意见稿汇总处理表和征求意见稿进行修改调整,形成了送审稿讨论稿。

(6) 2021年2月24日,上海市气象局政策法规处组织召开标准送审稿专家预审会,预审专家对送审稿讨论稿提出了修改意见。起草组根据修改意见完善了征求意见稿汇总处理表,对标准送审稿讨论稿进行了修改调整,形成送审稿终稿。

(7) 2021年7月21日,上海市市场监督管理局组织召开了上海市地方标准《基于雷电定位系统的地闪密度应用技术规程》审定会,专家组听取了标准起草组关于标准制定情况和主要内容的说明,对标准送审稿进行了逐条审议,一致同意该标准通过审定,对标准提出了修改意见,并建议将标准名称改为《基于雷电定位系统的地闪密度应用要求》。

(8) 2021年7~8月,起草组按标准审定会专家组提出的意见对标准做了

进一步修改完善，形成了报批稿。

二、起草原则和主要内容

1、起草原则

本标准的起草遵循以下原则：规范性、协调性、适用性。

（1）规范性：本标准依据 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》给出的规则起草，符合标准起草要求。

（2）科学性和协调性：本标准主要参照 GB/T 37047-2018《基于雷电定位系统的地闪密度 总则》、GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》的技术要求，结合本市地理、气象、环境和雷电活动规律等实际情况制定。在与现行国家标准协调一致的前提下，首先对基于雷电定位系统的地闪密度的质量进行要求，规定了计算方法；其次对不同场景下的应用技术要求做出规定，给出了单点地闪密度和区域地闪密度的适用场景及应用要求。符合目前防雷减灾工作的技术管理要求，也满足了当前雷电防护的工程技术要求，且能适应防雷工程技术发展要求。

（3）适用性和可操作性：从标准便于实施的角度出发，统计整理了2009～2019年上海市各区域的地闪密度平均值，作为规范性附录，可用于低风险的小型项目，适用性好、可操作性强。

这些小型的工程建设项目雷击概率和雷击风险比较小、发生雷电事故的可能性和后果也相对较小，为便于广大设计、检测等专业技术人员的实际工作，规定了上述项目可以按上海市各区域的地闪密度计算建（构）筑物年预计雷击次数，确定防雷分类。主要理由如下：

小型项目，属于再造审批流程、实行差别化管理、进行分类审批的改革对象。最早在《进一步深化本市社会投资项目审批改革实施办法》（沪府办发〔2018〕4号）中提出，主要指社会投资（政府投资、国企投资除外）项目，且建筑面积不大于5000m²，建筑高度不大于24m、功能单一、技术要求简单。在《上海市工程建设项目审批制度改革试点实施方案》（沪府规〔2018〕14号）、《上海市企业投资工程建设项目审批制度改革试点实施细则》（沪建审改〔2018〕2号）中将小型项目的范围进一步扩大，涵盖国企投资项目，且建筑面积不大于10000m²。

《上海办理建筑许可对标世界银行营商环境新一轮改革总体工作方案》（沪府办〔2020〕5号）中对社会投资低风险项目、社会投资低风险产业项目的定义

为：建筑面积不大于 10000m^2 ，建筑高度不大于 24m 、功能单一、技术要求简单的社会投资备案制项目（易燃易爆、有毒有害等除外）。其中社会投资低风险产业类项目特指标准厂房、普通仓库。

《区域雷击风险评估技术规范》（DB31/T 910-2015）规定的区域雷击风险评估的范围包括：占地面积超过 1km^2 的规划功能性区域或长度超过 2km 的狭长区域场所（如大型游乐场所、旅游景区、工业园区、大型居住社区及其他相关主管部门认为需要进行区域雷击风险评估的特殊区域）。

一般桥梁的高度都比较低，发生雷击的概率比较小。大型桥梁如南浦大桥、杨浦大桥等主体结构高度可达数十米甚至上百米，雷击概率和雷击风险比较大。为便于区别、便于广大设计、检测等专业技术人员的实际工作，参照建筑物的划分标准，以主体结构高度不大于 24m 作为临界值。

2、主要内容

本标准共有 5 章内容。

内容主要有：范围、规范性引用文件、术语和定义、地闪密度计算方法、应用技术要求、附录 A（规范性）上海市各区域的地闪密度。

（1）地闪密度在 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》中又称雷击大地的年平均密度，以 N_g 表示，单位与 GB/T 37047-2018《基于雷电定位系统的地闪密度 总则》相同。为便于广大设计、审图等方面有关技术人员理解和使用，本文件沿用 N_g 来表示。

（2）有地闪密度需求的用户分为两种类型：目标区域比较小，单点地闪密度获取的地域范围可完全覆盖其项目所在地，计算单点 N_g 即可满足用户需求；目标区域比较大，需要计算区域 N_g 才能满足用户需求。所以，将地闪密度分为单点地闪密度和区域地闪密度。

（3）地闪密度计算方法符合 GB/T 37047-2018《基于雷电定位系统的地闪密度 总则》3.1.7、4.2~4.6 的规定，同时参考了上海市气象灾害防御技术中心（上海市防雷中心）10 多年来在业务技术应用中的实际效果分析。说明如下：

根据上海市闪电定位系统标称探测误差一般在 500m – 1000m ，由于地闪事件的落点随机性，计算目标区的尺度应适当放大，并从已有雷电灾害事故调查来看预估落点误差有放大，一般为 3 倍以上。IEC/TC81 给出的一般闪电定位系统误

差精度（主要参考欧盟）1km，建议计算网格定为 $5\text{km} \times 5\text{km}$ ，如果本地的定位系统定位分辨率较高，闪电密度计算网格可以适当加密，如北美采用 $2.75\text{ km} \times 2.75\text{km}$ 。因此，根据上海市闪电定位仪的精度，我们采用 $3\text{km} \times 3\text{km}$ 栅格进行计算。

按 GB/T 37047-2018 《基于雷电定位系统的地闪密度 总则》（IEC 62858:2015, MOD）的规定要求，根据上海市气象灾害防御技术中心（上海市防雷中心）10 多年来在业务技术应用中的实际效果分析，得出这个计算方法是合适的。

地闪密度 N_g 计算示例：某地污水处理厂开展初雨调蓄工程，根据 2009-2019 年地闪数据计算所在点单点地闪密度 N_{g1} 。

雷电定位系统（LLS）定位系统中可获取 2009-2019 年的地闪次数，Y 值为 11 年。根据污水处理厂所在经纬度，以 3km 为半径向外辐射得出目标区域，筛选出 2009-2019 年目标区域内地闪次数 M 值共 2090 次，计算目标区域面积 S 值为 28.26 km^2 。根据公式计算，该项目所在地 N_g 值为 $6.71\text{ 次}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

$$N_g = \frac{M}{S \cdot Y}$$

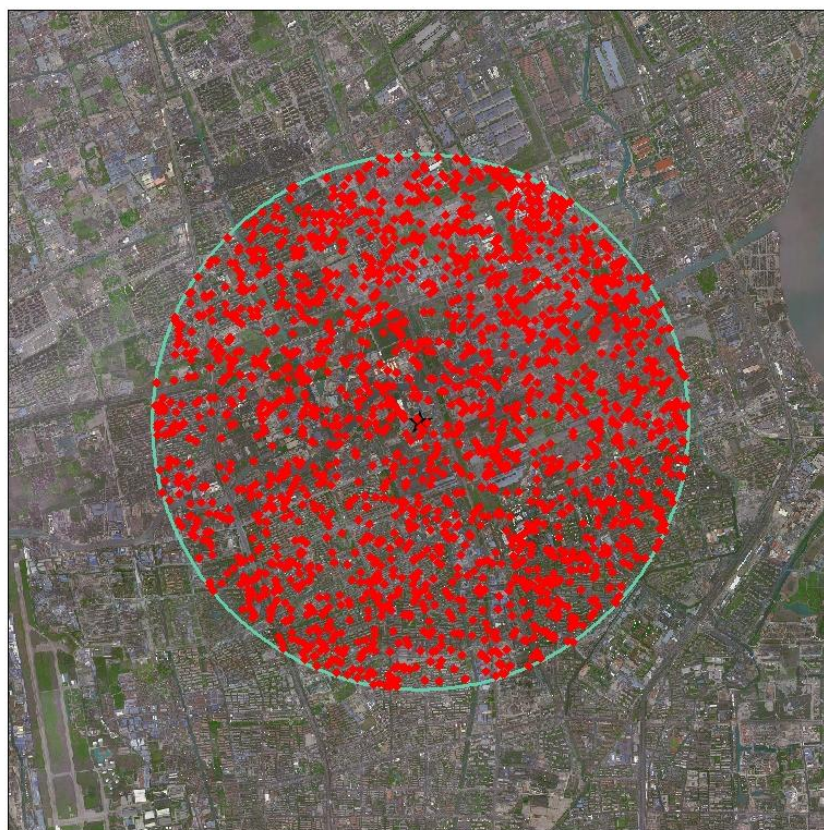


图 1. 2009~2019 年污水处理厂初雨调蓄工程 3 千米 (km) 范围内闪电落点分布图

附录A（规范性）上海市各区域的地闪密度，其观测周期为2009~2019年共11个完整年。上海市区作为一个行政区域是基于其地域比较小，整个市区面积大约相当于一个郊区的面积。浦东新区分为浦东 I 区、浦东 II 区是基于浦东新区地域比较大，其面积相当于其他郊区的两倍左右，且区内 N_g 的数值分布存在明显的区域差异。本标准根据浦东地区2009~2019年的 N_g 值分布情况，将数值较高的区域划为浦东 I 区、数值较低的区域划为浦东 II 区。

（4）地闪密度应采用由气象专业机构提供的数据，这里的气象专业机构指上海市气象主管机构所属的气象专业机构。

三、主要试验（或者验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期效果

本标准不涉及相关试验。

本标准根据上海市气象灾害防御技术中心（上海市防雷中心）10多年来在业务技术应用中的实际效果分析，结合GB/T 37047-2018《基于雷电定位系统的地闪密度 总则》（IEC 62858:2015, MOD）的规定要求，制定出基于雷电定位系统的地闪密度的质量要求、计算方法、不同场景下的应用技术要求等，既适合当前雷电防护工程技术要求，也能适应防雷工程技术发展要求，且符合目前防雷减灾工作的技术管理要求。该标准出台后，可以规范雷电防护工程设计与审查、雷电防护装置检测、雷电风险评估等技术业务过程，更有效地防御和应对雷电灾害，从而提高雷电防护工程的技术质量，提升防御雷电灾害的能力，减少雷电灾害带来的损失，能产生显著的社会效益和经济效益。

四、采用国际标准和国外先进标准（包括样品、样机的有关数据对比情况）的程度或者与国内同类标准水平的对比情况

目前，尚无基于雷电定位系统的地闪密度应用方面的技术标准。

五、与现行有关法律、法规和强制性标准的关系

本标准遵循《中华人民共和国气象法》、《上海市气象灾害防御办法》等现行的法律法规，符合 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》、GB/T 37047-2018

《基于雷电定位系统的地闪密度 总则》(IEC 62858:2015, MOD)等国家标准的
规定,与其他相关的强制性标准无冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准作为强制性行业标准或推荐性行业标准的建议

建议本标准为推荐性标准发布。

八、贯彻标准的要求和措施建议

雷电防护工程设计单位与审查机构、雷电防护装置检测机构、雷电风险评估
机构等应根据本标准要求开展技术业务,规范其技术过程,提高雷电防护工程的
技术质量,更有效地防御和应对雷电灾害,提高上海城市安全运行和精细化管理
的防雷减灾能力。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。

《基于雷电定位系统的地闪密度应用要求》起草组

二〇二一年八月二日