

山东省雷电易发区域 及防范等级

山东省气象局

2023年12月

目 录

目 录	2
1 山东省雷电活动简述	1
2 山东省雷电易发区域划分	1
2.1 数据收集及处理	1
2.2 依据以下技术标准	2
2.3 年平均雷击点密度值计算	2
2.4 雷电易发区等级与划分	3
3 雷电易发区域分布图	4
4 雷电灾害防范等级	6
4.1 一级防范	6
4.2 二级防范	7
4.3 三级防范	7
4.4 四级防范	8

1 山东省雷电活动简述

山东省位于中纬度地区，属暖温带大陆性季风气候，受冷暖空气和海陆相互作用的共同影响，强对流天气活动频繁。据 1967—2013 年地面观测资料统计，山东省年平均雷暴日数在 15.8 ~ 38.0 天之间，属于雷暴活动较频繁的地区。

根据 2007—2022 年山东省气象部门闪电定位数据统计结果，山东省地闪活动的空间分布特征总体表现为鲁南多于鲁北、山区多于平原、内陆多于沿海。地闪活动最早发生于 2 月 14 日（2020 年），最晚结束于 12 月 17 日（2021 年威海），其季节性分布特征总体表现为春季（3-5 月）地闪活动逐步增多，夏季（6-8 月）地闪活动最频繁，地闪次数约占全年总地闪次数的 86.8%，秋季（9-11 月）地闪活动迅速减少，冬季（12-2 月）几乎没有地闪活动。地闪活动的日变化总体表现为双峰单谷特征：主高峰时段 14—22h，其主峰值时间为 16—18h，次高峰时段 1—7h，其次峰值时间为 1—2h，低发时段 10—13h，其谷值时间为 11—12h。

2 山东省雷电易发区域划分

2.1 数据收集及处理

2.1.1 收集 2007—2022 年雷电定位系统的地闪观测数据，收集 1981—2010 年雷暴日观测数据。

2.1.2 选用雷电流幅值 2 ~ 200kA 的地闪数据，剔除该范围以外的雷电定位资料。

2.1.3 数据的栅格化处理。选取 1km×1km 的网格进行栅格化取值，将雷电定位

资料和雷暴日资料栅格化到网格中。

2.2 依据技术标准

《雷电防护 第 2 部分：风险管理》(GB/T 21714.2-2015))

《基于雷电定位系统的地闪密度》(GB/T 37047-2018)

《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)

《雷电灾害风险区划技术指南》(QX/T 405-2017)

《气象视频节目中国地图地理要素的选取与表达》(QX/T 459-2018)

2.3 年平均雷击点密度值计算

2.3.1 将区域划分为 1km×1km 的网格，统计各网格内的地闪频次，除以资料年限，得到各网格内的年平均雷击点密度值 Ng1。

2.3.2 将区域划分为 1km×1km 的网格，采用反距离权重法将气象台站的年平均雷暴日数据插值成网格数据，得到各网格的年平均雷暴日数，按公式 (1) 处理得到各网格的年平均雷击点密度值 Ng2。

$$Ng2 = 0.1 \times Td \dots\dots\dots(1)$$

式中：Td—年平均雷暴日，根据当地气象台、站资料确定 (d/a)。

2.3.3 综合计算法

综合利用雷电定位系统观测资料和年平均雷暴日资料计算年平均雷击大地密度，按公式 (2) 处理：

$$Ng = a \times Ng1 + b \times Ng2 \dots\dots\dots(2)$$

式中：

Ng —年平均雷击点密度 (次/(km²•a))

Ng1 —利用雷电定位系统观测资料计算的年平均雷击点密度，方法见 2.3.1 条；

Ng2 —利用年平均雷暴日资料计算的年平均雷击点密度，方法见 2.3.2 条；

a,b —权重，按照专家打分法确定。

2.4 雷电易发区等级与划分

2.4.1 雷电易发区等级

将雷电易发区域划分为四级：高易发区、中易发区、低易发区、非易发区，详见表 1。各行政区域可根据防雷减灾需要进一步细分雷电易发区。

表 1 雷电易发区等级级别含义

易发区等级	级别含义
高易发区	雷电活动非常频繁，雷击特别多的区域
中易发区	雷击活动频繁，雷击多的区域
低易发区	雷电活动较为频繁，雷击较多的区域
非易发区	雷电活动较少的区域

2.4.2 雷电易发区分级方法

宜采用年平均雷击点密度 Ng 定值作为划分雷电易发区的指标。也可根据防雷减灾需要对年平均雷击点密度 Ng 采取自然断点法进行划分。

2.4.2.1 定值分级法

(1) 高易发区

该区域年平均雷击点密度 Ng 大于 2.49 次/(km²•a)。

(2) 中易发区

该区域年平均雷击点密度 Ng 大于 1.69 次/(km²•a)，小于等于 2.49 次

/(km²•a)。

(3) 低易发区

该区域年平均雷击点密度 N_g 大于 1.11 次/(km²•a)，小于等于 1.69 次/(km²•a)。

(4) 非易发区

该区域年平均雷击点密度 N_g 小于等于 1.11 次/(km²•a)。




2.4.2.2 自然断点法

对年平均雷击点密度值 N_g 进行自然断点法聚类划分，得到各区域的雷电易发区等级。

2.4.3 表征颜色

雷电易发区分布图表征颜色对应的 RGB 值如表 2 所示，颜色设置可在表 2 基础上根据实际需要做细微调整。

表 2 雷电易发区等级表征颜色

易发区等级	表征颜色	RGB 值
高易发区		(255, 0, 0)
中易发区		(230, 152, 0)
低易发区		(255, 255, 0)
非易发区		(115, 178, 255)

3 雷电易发区域分布图

按 1km×1km 的经纬度尺寸对山东地区进行网格化划分，得出各网格区域的年平均雷击点密度值 N_g ，利用自然断点法将山东省雷电易发区域划分为四级：高易发区、中易发区、低易发区、非易发区，见图 1。

山东省雷电易发区域分布图

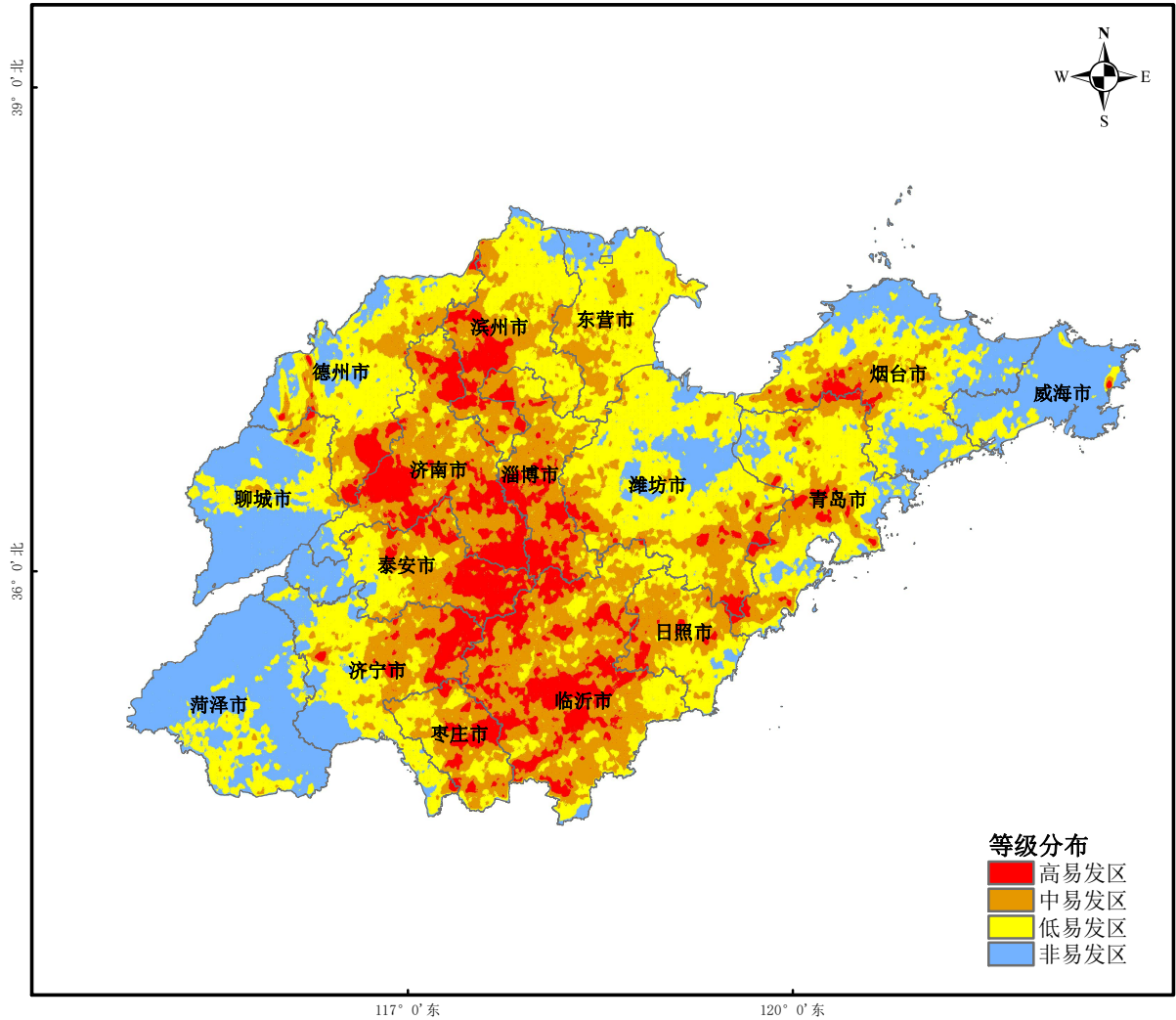


图 1 山东省雷电易发区域分布图

山东省雷电高易发区、中易发区、低易发区、非易发区均有分布，分别占 11.35%、27.71%、34.82%和 26.12%。高易发区主要位于济南市西部、北部和东南部，青岛市北部和西南局部、淄博市中部和南部、滨州市中西部、烟台市西南部、潍坊市东部和南部局部、日照市中西部、临沂市中部和北部、枣庄市中东部、济宁市东部、泰安市东部和北部、德州市东南部；中易发区主要位于济南市中北部、青岛市南部和北部、淄博市中部、滨州市中部和南部、烟台市中南部、东营市西南部、潍坊市西南部和东南部、烟台中西部、

日照市中部、临沂市中北部和南部、枣庄市中南部、济宁市中东部、泰安市中部、聊城市北部局部、德州市东北部和东南部；低易发区主要位于青岛市中北部和中南部、滨州市北部和东部、潍坊市北部和中南部、东营市大部、烟台市中部、威海市东南部、日照市南部、临沂市东部、枣庄市西部、济宁市中部和南部、菏泽市西南部、泰安市西南部和西北部、聊城市中部、德州市中部和北部；非易发区主要位于青岛市东部、东营市北部、潍坊市中部、烟台市北部、东部和南部、威海市大部、济宁市西南部、菏泽市大部、聊城市大部、德州市西部。

4 雷电灾害防范等级

根据雷电易发区等级划分情况，将其对应的雷电防范等级划分为一级、二级、三级和四级，雷电防范措施在被防范对象执行相关国家政策及防雷标准的基础上，实施相应等级的防范措施。

4.1 一级防范

雷电高易发区采取一级防范措施，在执行国家相关防雷标准基础上，须重点进行雷电防范。针对该区域的易燃易爆场所、矿区、旅游景区等场所，做到以下措施：

- a) 建立雷电安全管理制度，制定雷电灾害应急预案，每年至少开展 1 次雷电灾害应急演练，每年开展雷电灾害防御科普宣传教育或知识培训 3 次以上；
- b) 大、中型工程建设项目应当在可行性研究阶段进行雷电灾害风险评估；
- c) 大型油气储存基地应安装雷电预警系统，实现对大型油气储存基地及

临近区域雷电活动的实时监测、全面感知、临近预警；

d) 设立专门雷电安全管理员，每年宜组织 3—4 次防雷安全隐患排查和维护检修，每年按国家有关规定委托具有雷电防护装置检测资质的机构对防雷装置进行定期检测，并对防雷安全隐患及时整改，确保防雷装置正常运行。

4.2 二级防范

雷电中易发区采取二级防范措施，在执行国家相关防雷标准基础上，须加强雷电防范。针对该区域的易燃易爆场所、矿区、旅游景区等场所，做到以下措施：

a) 建立雷电安全管理制度，制定雷电灾害应急预案，每年至少开展 1 次雷电灾害应急演练，每年开展雷电灾害防御科普宣传教育或知识培训 2 次以上；

b) 大、中型工程建设项目应当在可行性研究阶段进行雷电灾害风险评估；

c) 大型油气储存基地应安装雷电预警系统，实现对大型油气储存基地及临近区域雷电活动的实时监测、全面感知、临近预警；

d) 设立专门雷电安全管理员，每年宜组织 2—3 次防雷安全隐患排查和维护检修，每年按国家有关规定委托具有雷电防护装置检测资质的机构对防雷装置进行定期检测，并对防雷安全隐患及时整改，确保防雷装置正常运行。

4.3 三级防范

雷电低易发区采取三级防范措施，执行国家相关防雷标准基础上，须注重雷电防范。针对该区域的易燃易爆场所、矿区、旅游景区等场所，做到以下措施：

a) 建立雷电安全管理制度，制定雷电灾害应急预案，每年至少开展 1 次雷电灾害应急演练，每年开展雷电灾害防御科普宣传教育或知识培训 2 次以上；

b) 大、中型工程建设项目宜在可行性研究阶段进行雷电灾害风险评估；

c) 大型油气储存基地应安装雷电预警系统，实现对大型油气储存基地及临近区域雷电活动的实时监测、全面感知、临近预警；

d) 设立雷电安全管理员，每年宜组织 1—2 次防雷安全隐患排查和维护检修，每年按国家有关规定委托具有雷电防护装置检测资质的机构对防雷装置进行定期检测，并对防雷安全隐患及时整改，确保防雷装置正常运行。

4.4 四级防范

雷电非易发区采取四级防范措施，执行国家相关防雷标准基础上，针对该区域的易燃易爆场所、矿区、旅游景区等场所，做到以下措施：

a) 建立雷电安全管理制度，制定雷电灾害应急预案，每年至少开展 1 次雷电灾害应急演练，每年开展雷电灾害防御科普宣传教育或知识培训不少于 1 次；

b) 大型油气储存基地应安装雷电预警系统，实现对大型油气储存基地及临近区域雷电活动的实时监测、全面感知、临近预警；

c) 每年宜组织不少于 1 次防雷安全隐患排查和维护检修，每年按国家有关规定委托具有雷电防护装置检测资质的机构对防雷装置进行定期检测，并对防雷安全隐患及时整改，确保防雷装置正常运行。