

威海市雷电易发区域及防范等级

为进一步提升雷电灾害风险的识别能力，规范雷电灾害风险分级，根据威海市雷电监测历史资料，威海市气象局组织完成了《威海市雷电易发区域及防范等级》，对全市雷电易发区等级进行划分，并按照雷电易发区等级提出相应的灾害防御指南，为防灾减灾应急预案制定、重大建设工程气候可行性论证、城乡规划选址、生态环境保护和雷电灾害风险管理等方面提供技术依据。

1 编制依据

1.1 法律法规

防雷减灾管理办法（中国气象局第 44 号令）

山东省防雷减灾管理办法（山东省人民政府令第 365 号）

1.2 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）

《雷电易发区域划分技术规范》（QX/T 705-2023）

《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 气象资料

- (1) 2007—2024 年山东省雷电定位系统的地闪观测数据;
- (2) 1981—2010 年威海市雷暴日观测数据。

3 威海市雷电活动概述

威海市地处中纬度，属于北温带季风型大陆性气候。据历年气象资料统计，威海市年平均雷暴日数在 5-34 天之间，属于雷暴活动较频繁的地区。根据 2007—2024 年山东省气象部门闪电定位数据统计结果，威海市地闪活动的空间分布特征总体表现为：东部和西北部沿海地区多于内陆地区。地闪活动最早发生于 1 月 12 日（2024 年），最晚结束于 12 月 28 日（2016 年），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 76.8%，秋季（9—11 月）地闪活动迅速减少，冬季（12—2 月）有少量地闪活动。地闪活动的日变化总体表现为：双峰双谷特征，主高峰时间为 6—7 时，次高峰时间为 20—23 时，低发谷值时间为 1—5 时，次低发谷值时间为 17—19 时。

4 威海市雷电易发区域划分

4.1 年平均雷击点密度值计算

4.1.1

将区域划分为 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 的网格，统计各网格内的地闪频次，除以资料年限，得到每个网格的年平均雷击点密度值 N_{g1} 。

4.1.2

将区域划分为 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 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)处理得到每个网格的年平均雷击点密度值 Ng_2 。

$$Ng_2 = 0.1 \times T_d \dots\dots\dots (1)$$

式中: T_d —年平均雷暴日,根据当地气象台、站资料确定(d/a)。

4.1.3 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每个网格年平均雷击点密度,按公式(2)处理:

$$Ng = a \times Ng_1 + b \times Ng_2 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

Ng 一年平均雷击点密度(次/ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

Ng_1 一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 4.1.1;

Ng_2 一利用年平均雷暴日资料计算的年平均雷击点密度,方法见 4.1.2;

a, b 一权重,按照专家打分法确定。

4.2 雷电易发区等级与划分

4.2.1 雷电易发区等级

将雷电易发区域划分为四级:极高易发区、高易发区、一般

易发区、非易发区，详见表 1。

表 1 雷电易发区等级级别含义

易发区等级	级别含义
极高易发区	雷电活动非常频繁，雷击特别多的区域
高易发区	雷击活动频繁，雷击多的区域
一般易发区	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

4.2.2 雷电易发区分级方法

按 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 的网格对山东地区进行网格化划分，得出每个网格区域的年平均雷击点密度 N_g ，利用自然断点法将山东省雷电易发区域划分为四级，确定年平均雷击点密度 N_g 分级阈值。采用该年平均雷击点密度 N_g 作为威海市雷电易发区划分的依据。

(1) 极高易发区

该区域年平均雷击点密度 N_g 大于 2.37 次/ $(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

(2) 高易发区

该区域年平均雷击点密度 N_g 大于 1.85 次/ $(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，小于等于 2.37 次/ $(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

(3) 一般易发区

该区域年平均雷击点密度 N_g 大于 1.37 次/ $(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，小于等于 1.85 次/ $(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

(4) 非易发区

该区域年平均雷击点密度 N_g 小于等于 1.37 次/ $(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.2.3 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。

表 2 雷电易发区等级表征颜色

易发区等级	表征颜色	RGB 值
极高易发区		(254, 19, 12)
高易发区		(230, 152, 0)
一般易发区		(255, 251, 48)
非易发区		(80, 202, 75)

4.3 雷电易发区域分布图

按 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 的网格对威海地区进行网格化划分, 得出每个网格区域的年平均雷击点密度 N_g , 利用定值法将雷电易发区域划分为四级: 极高易发区、高易发区、一般易发区、非易发区, 见图 1。

威海市雷电易发区域分布图

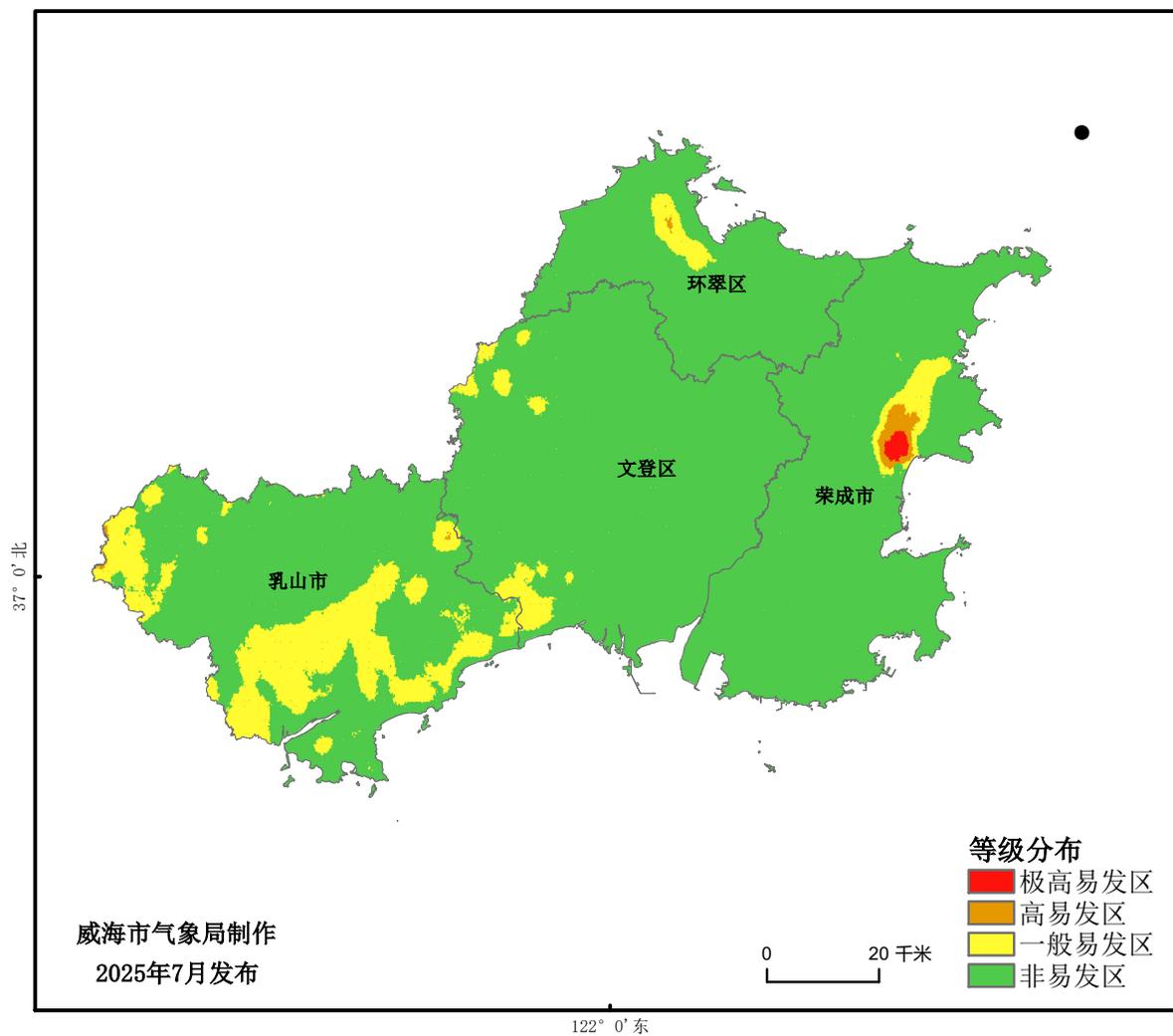
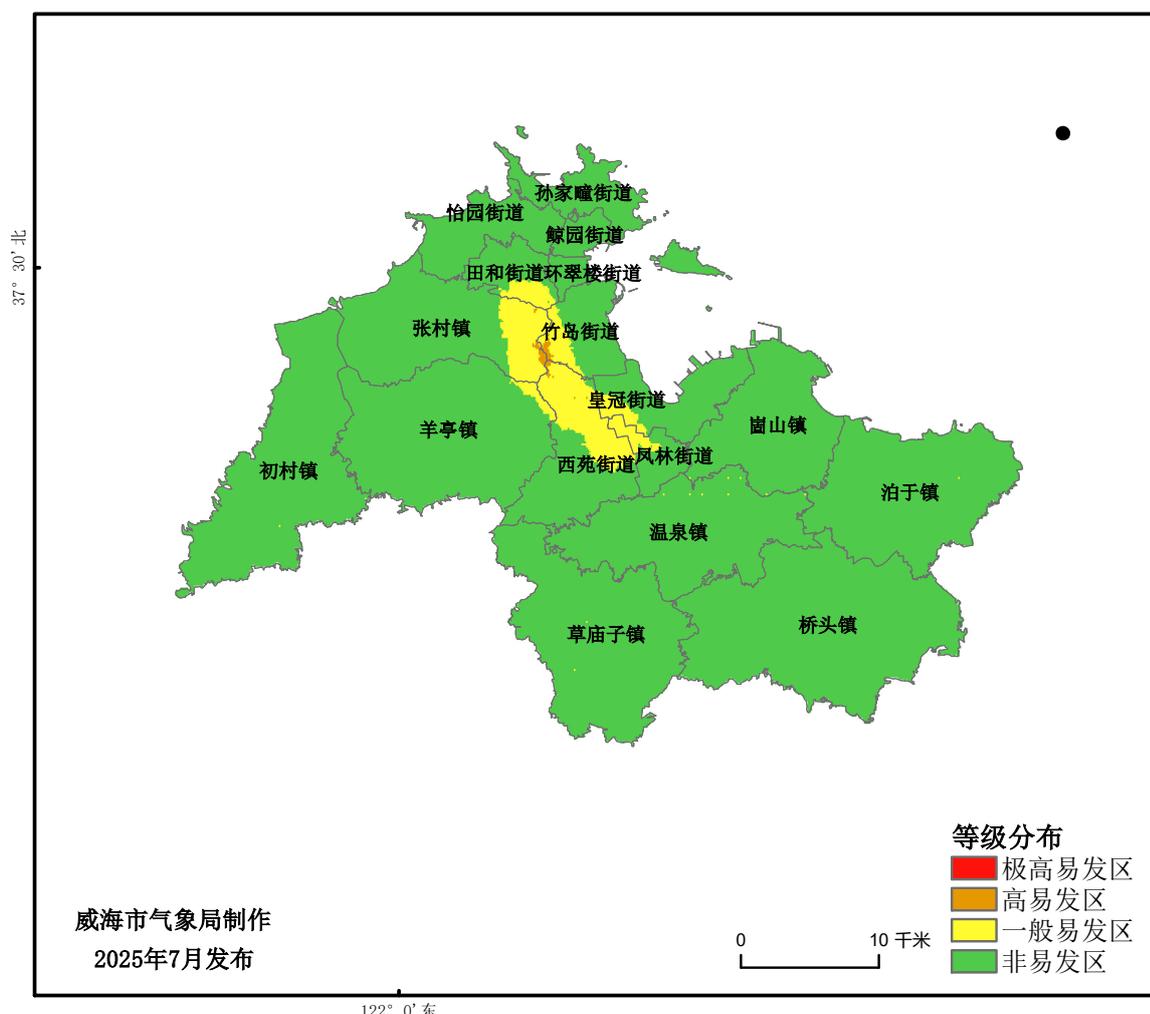


图 1 威海市雷电易发区域分布图

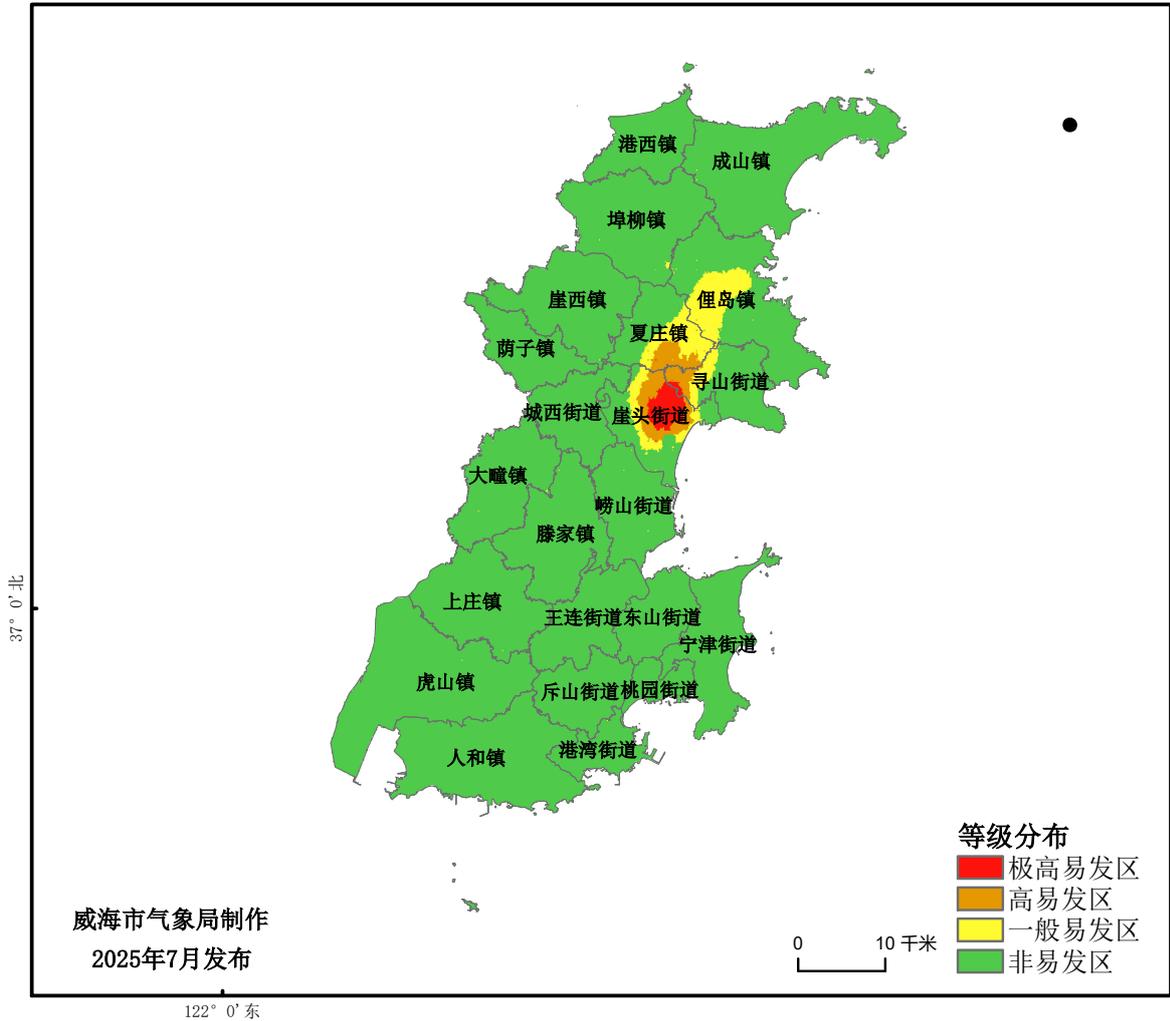
威海市雷电极高易发区、高易发区、一般易发区、非易发区均有分布，分别占 0.19%、0.49%、10.73%、88.59%。极高易发区主要位于荣成市东部沿海的局部区域；高易发区主要位于荣成市东部局部、环翠区西北部局部；一般易发区主要位于乳山市西部和中部的局部、文登区西北部和西南部的局部、环翠区西北部局部、荣成市东部局部；其他区域为非易发区。

各县（市、区）雷电易发区域分布见图 2。

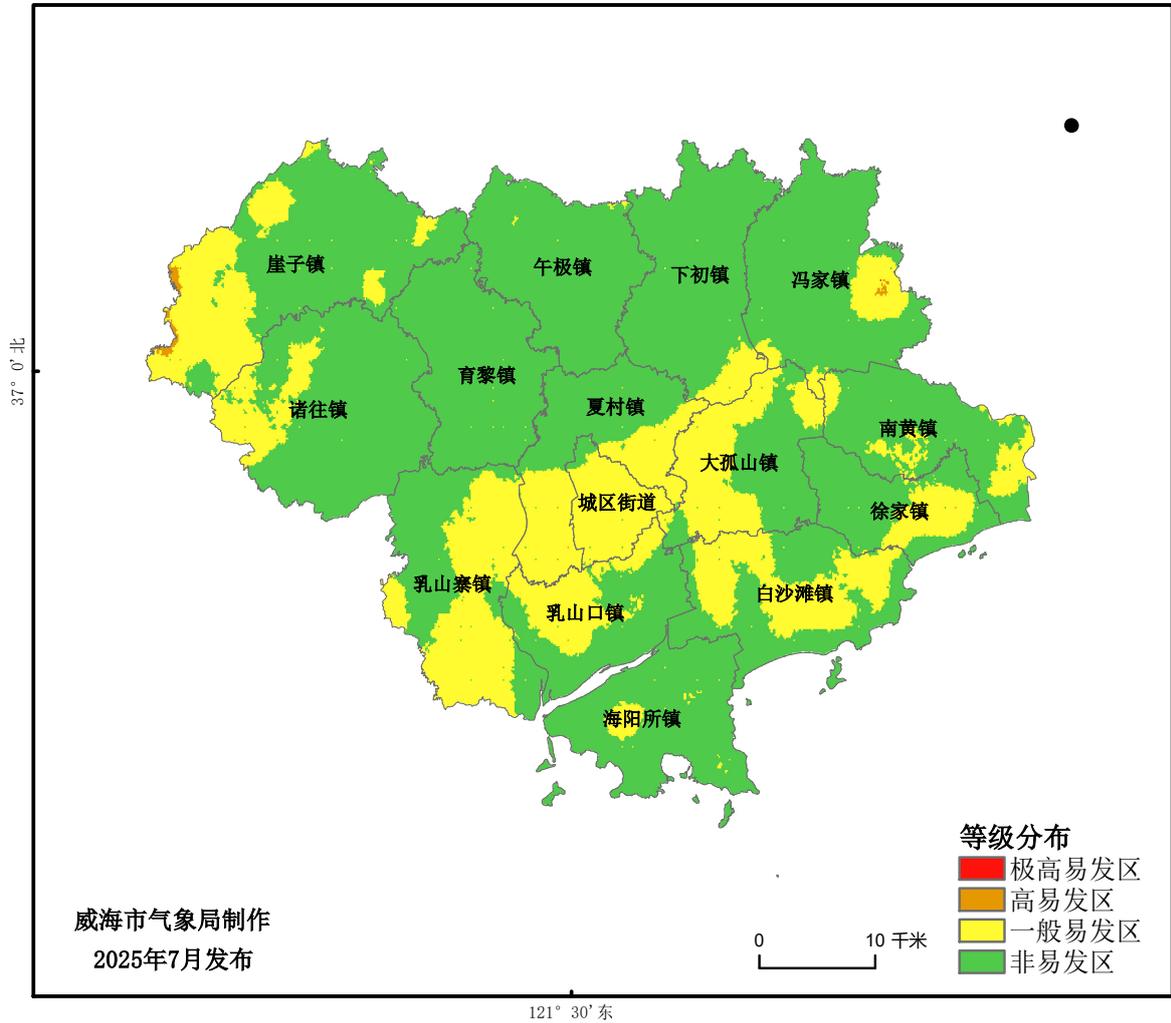
环翠区雷电易发区域分布图



荣成市雷电易发区域分布图



乳山市雷电易发区域分布图



文登区雷电易发区域分布图

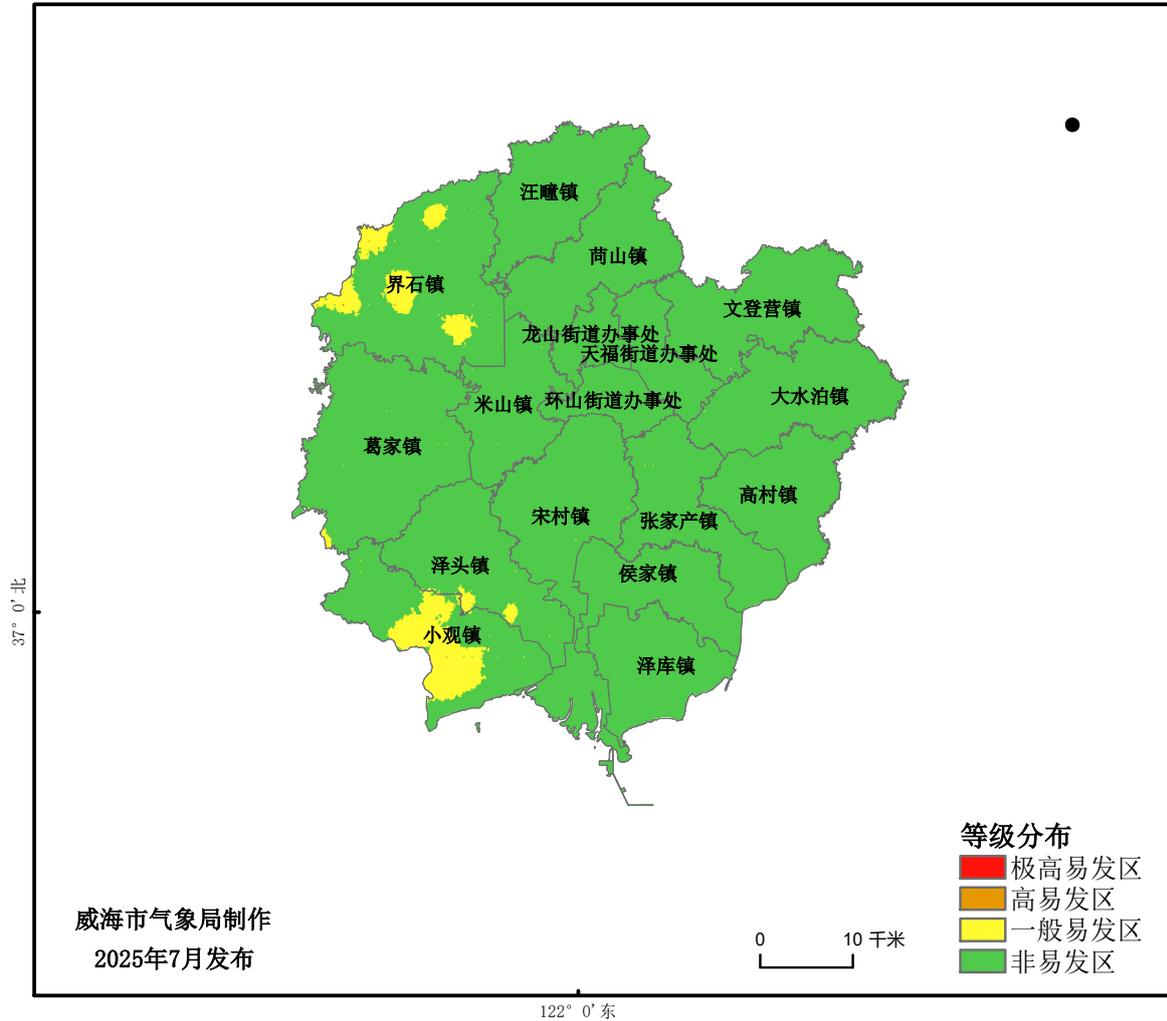


图 2 威海市各县（市、区）雷电易发区域分布图

5 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。被防范对象在执行相关国家政策及防雷标准的基础上，实施相应等级的雷电防范措施。

5.1 一级防范

雷电极高易发区采取一级防范措施，须重点进行雷电防范。该区域的易燃易爆场所、矿区、旅游景区等场所在执行国家相关防雷标准基础上，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 4 次；

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，每年宜组织不少于 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进行定期检测，并将防雷安全隐患及时整改，确保雷电防护装置正常运行。

5.2 二级防范

雷电高易发区采取二级防范措施，须加强雷电防范。该区域的易燃易爆场所、矿区、旅游景区等场所在执行国家相关防雷标准基础上，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 3 次；

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, 每年宜组织不少于 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进行定期检测, 并将防雷安全隐患及时整改, 确保雷电防护装置正常运行。

5.3 三级防范

雷电一般易发区采取三级防范措施, 须注重雷电防范。该区域的易燃易爆场所、矿区、旅游景区等场所执行国家相关防雷标准基础上, 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 2 次;

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, 每年宜组织不少于 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进行定期检测, 并将防雷安全隐患及时整改, 确

保雷电防护装置正常运行。

5.4 四级防范

雷电非易发区采取四级防范措施。该区域的易燃易爆场所、矿区、旅游景区等场所在执行国家相关防雷标准基础上，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进行定期检测，并将防雷安全隐患及时整改，确保雷电防护装置正常运行。