

ICS 29.050

K10

团 体 标 准

T/CMSA 0012—2019

爆炸和火灾危险场所雷电监测 预警技术要求

Technical requirements for lightning monitoring and warning in explosive and
fire hazardous place

2019 - 10 - 15 发布

2019 - 10 - 15 实施

中国气象服务协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般规定	2
5 雷电监测测报	3
6 雷电预警	4
附录 A（资料性附录） 春、夏季节雷电预警模型参考取值	6
参考文献	7

前 言

本标准参照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国气象服务协会提出并归口。

本标准起草单位：湖北省防雷中心、武汉雷通科技有限公司、北京爱劳高科技有限公司、武汉天宏防雷检测中心发展有限公司、江苏省气象灾害防御技术中心、杭州易龙防雷科技有限公司、深圳市科锐技术有限公司、河北宇翔防雷工程有限公司、山西省防雷减灾协会、武汉雷光防雷有限公司、深圳远征技术有限公司。

本标准主要起草人：王学良、秦建新、余蓉、李鑫、余田野、刘旭、冯民学、谢超、晏紫淙、易秀成、徐春明、吴孟恒、孟宪刚、徐达军、朱传林、张庭炎等。

爆炸和火灾危险场所雷电监测预警技术要求

1 范围

本标准给出了雷电监测、预警的一般规定、技术方法和服务产品分级等内容。
本标准适用于爆炸和火灾危险场所的雷电监测、预警服务，其他场所服务可参照使用。

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/T 33678—2017 VLF-LF三维闪电定位网技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

雷电活动 lightning activity

发生在大气中、具有时空相关性的一系列放电现象。

[QX/T 262—2015, 定义2.1]

3.2

雷电定位系统 lightning location system;LLS

由多个雷电传感器组成的用于监测和定位其覆盖区域内雷电事件的探测网。

注：雷电定位系统又称闪电定位系统。

[GB/T 37047—2018, 定义3.1.10]

3.3

雷电监测 lightning monitoring

利用LLS探测资料，获取约定区域内的雷电活动参数。

3.4

雷电预警 lightning warning

利用LLS、多普勒天气雷达、地面电场和探空等观测资料，通过多资料融合应用、统计分析、临近外推及数值预报等技术手段对有可能发生闪电的区域进行预警。

3.5

大气电场仪 atmospheric electric field mill

测量大气电场强度和极性的设备。

3.6

爆炸和火灾危险场所 explosive and fire hazardous place

凡用于生产、加工、储存和运输爆炸品、压缩气体、液化气体、易燃液体和易燃固体等物质的场所。
[GB/T 32937—2016, 定义3.1]

4 一般规定

4.1 雷电监测和雷电预警资料

4.1.1 雷电监测和雷电预警使用资料宜遵循实时性、可靠性、易获取的原则。

4.1.2 雷电监测和雷电预警宜综合利用雷电定位系统、大气电场仪、多普勒天气雷达和探空设备等提供的多源气象资料，当气象数据资料获取能力不足时，也可利用单一类型气象资料。

4.1.3 所用气象资料宜使用最新资料。

4.2 雷电监测预警主要设备

雷电监测预警主要使用的探测设备包括：雷电定位系统、大气电场仪、多普勒天气雷达、探空设备等。雷电定位系统的安装应满足GB/T 33678—2017的第5.5条的要求，其他设备的安装应满足设备厂商的要求。

4.3 数据质量控制与处理

4.3.1 基本要求

各探测设备获得的数据在使用前应经过数据质量控制和数据处理。

4.3.2 雷电定位系统数据

主要使用二维雷电定位系统探测的地闪回击次数、地闪回击经纬度、地闪回击电流强度、地闪回击时间等参数。具体要求如下：

- 时间分辨率：优于 10^{-7} s；
- 空间分辨率：不大于 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ ；
- 雷电定位系统地闪探测效率宜在 90%以上；
- 闪电数据定位宜选取三个站点及以上进行定位的方式；
- 地闪回击电流强度宜选取大于等于 5 kA 且小于等于 300 kA。

4.3.3 大气电场仪数据

主要使用大气电场仪探测的大气电场强度值等参数。具体要求如下：

- 数据提供周期：1 s；
- 有效探测半径不小于 10 km；
- 大气电场仪联网观测时，宜对获取数据进行修正。

4.3.4 多普勒天气雷达数据

主要使用多普勒天气雷达探测数据反演的 40 dBZ 反射率因子高度变化、回波顶高、垂直液态水含量等参数。具体要求如下：

- 时间分辨率：6 min；

——空间分辨率：1 km×1 km。

——雷电预警所用的多普勒天气雷达数据应经过地物杂波抑制、距离去折叠和速度退模糊处理。

4.3.5 探空数据

主要使用探空数据提取 0℃ 层、-10℃ 层高度等参数。具体要求如下：

——时间分辨率：12 h；

——空间分辨率：200 km×200 km。

4.4 服务对象信息与管理

4.4.1 应获取服务对象(爆炸与火灾危险场所)经纬度、联系方式、服务时段和内容等基础数据，并根据服务对象需求对其相关数据及时进行更新。

4.4.2 收集服务对象周边用于雷电监测预警所需数据。

4.4.3 以服务对象为圆心，由远及近分别以 10 km、5 km 和 3 km 为半径，监测和预警雷电活动的发生、发展和消亡，当服务对象提出要求时，也可提供其他半径的雷电监测和预警。

5 雷电监测测报

5.1 流程

雷电监测测报流程宜按图1进行。

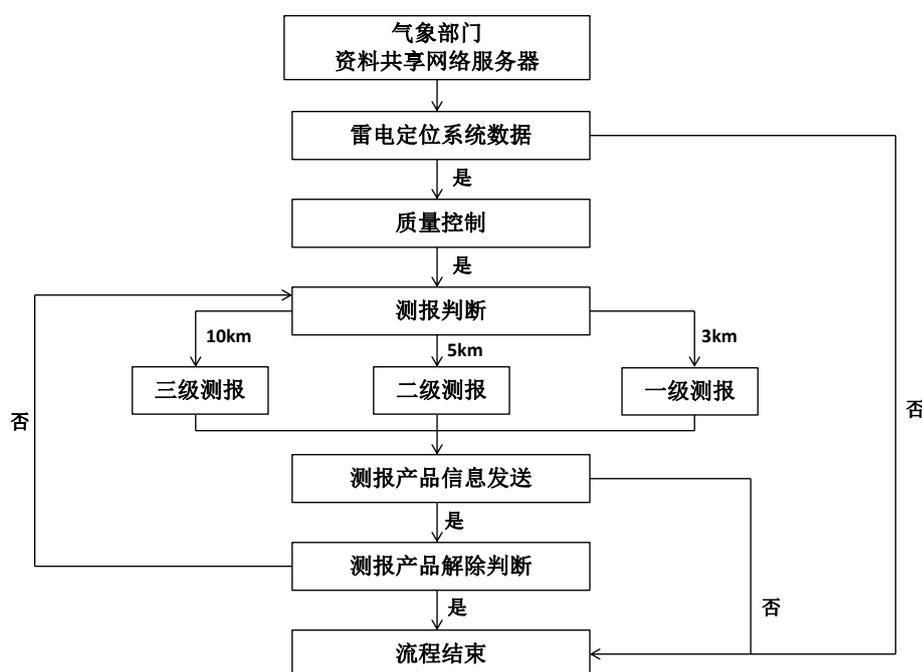


图1 爆炸和火灾危险场所雷电监测测报服务运行流程图

5.2 雷电监测测报分级

跟踪已发生的闪电，按云地闪回击点发生位置与服务对象的距离将可能造成的雷电危险分成三个等级，发送雷电测报信息：

——三级测报：云地闪回击点发生位置距服务对象 10 km，有造成雷击事故的可能，服务对象应关

注有关雷电活动的情况：

——二级测报：云地闪回击点发生位置距服务对象 5 km，造成雷击事故的可能增加，服务对象应继续关注雷电活动，并做好有关雷击处置的应急预案；

——一级测报：云地闪回击点发生位置距服务对象 3 km，造成雷击事故的可能性大。活动人员应停止野外作业，爆炸与火灾危险场所工作人员应停止户外作业和活动；及时采取隔离等防护措施防止重要设备遭受雷击。

5.3 雷电测报产品

雷电测报产品是实时产品，达到雷电监测测报条件，雷电监测预警系统会根据雷电监测分级不定时制作雷电测报产品，通过电话、传真、网络、短信等方式向服务对象发布雷电测报服务产品。

5.4 解除雷电测报产品

以服务对象为圆心，当 10 km 半径范围 30 min 内未监测到闪电发生时，则通过电话、传真、网络、短信等方式向服务对象发布解除雷电测报产品。

6 雷电预警

6.1 时效要求

雷电预警时效为 0 h~1 h。

6.2 流程

雷电预警流程宜按图 2 进行。

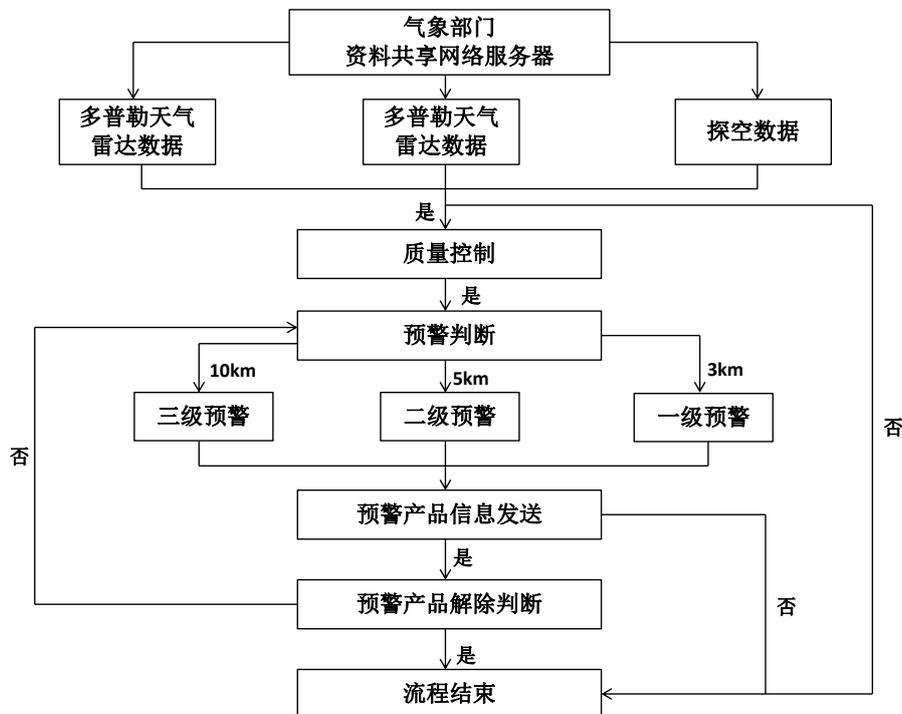


图 2 爆炸和火灾危险场所雷电预警服务运行流程图

6.3 雷电预警方法

6.3.1 根据预警模型，宜采用表 1 中的方法之一进行雷电预警。

6.3.2 当达到表 1 提供的雷电预警条件时，系统通过电话、传真、网络、短信等方式向服务对象发送预警产品信号。

表 1 雷电预警两种方法

序号	所用数据	预警条件	预警范围
方法一	多普勒天气雷达和大气电场仪数据	大气电场强度 $\geq E$ 的连续次数大于 6 次，且相应区域内雷达回波强度 $\geq CR$	半径 10 km 范围内
方法二	多普勒天气雷达和探空数据	对流云的雷达回波顶高 $\geq ET$ 、垂直液态水含量 $\geq VIL$ ，且 $\geq CR$ 的雷达回波高度高于 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度层结	半径 10 km 范围内
<p>E ——预警区域内大气电场强度参数，单位：kV/m。</p> <p>CR ——预警区域内雷达回波强度参数，单位：dBZ。</p> <p>ET ——预警区域内对流云的雷达回波顶高参数，单位：km。</p> <p>VIL ——预警区域内垂直液态水含量参数，单位：kg/m^2。</p> <p>以上参数的取值应根据服务对象所在地气候条件和季节特征进行确定，湖北省雷电预警春、夏两季参数取值参见附录 A 中表 A.1。</p>			

6.4 雷电预警分级

利用多普勒天气雷达、大气电场、探空等数据，综合考虑地形、应用场所、雷击可能性等因素，将可能造成的雷电危险分成三个等级，发送 0 h~1h 雷电预警信息：

——三级预警：雷暴发生位置距服务对象 10 km，1 h 内可能发生雷电活动，可能会造成雷电灾害事故；

——二级预警：雷暴发生位置距服务对象 5 km，30 min 内发生雷电活动的可能性很大，或者已经受雷电活动影响，且可能持续，出现雷电灾害事故的可能性比较大；

——一级预警：雷暴发生位置距服务对象 3 km，10 min 内发生雷电活动的可能性非常大，或者已经有强烈的雷电活动发生，且可能持续，出现雷电灾害事故的可能性非常大。

6.5 雷电预警产品

当有雷电发生的可能时，雷电监测预警系统会根据雷电预警等级不定时制作雷电预警产品，通过电话、传真、网络、短信等方式向服务对象发布雷电预警服务产品。

6.6 解除雷电预警产品

以服务对象为圆心，当 10 km 范围 1 h 内不满足雷电预警方法所需条件，则通过电话、传真、网络、短信等方式向服务对象发布解除雷电预警产品。

附 录 A
(资料性附录)
春、夏季节雷电预警模型参考取值

表1中各参数取值与当地地理气候环境条件以及季节因素有关,因此可根据当地环境和具体情况可结合表A.1进行阈值调整,以提高预警准确率。

表A.1 湖北省雷电预警春、夏两季参考值

参数	参考取值	
	春季	夏季
E	6	8
CR	40	42
ET	12	16
VIL	8	12

参 考 文 献

- [1] GB 21139—2007 基础地理信息标准数据基本规定
 - [2] GB/T 21714.1—2015 雷电防护：总则
 - [3] GB/T 32937—2016 爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范
 - [4] GB/T 37047—2018 基于雷电定位系统(LLS)的地闪密度 总则
 - [5] GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范
 - [6] GB 50257—2014 电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范
 - [7] GB 50343—2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范
 - [8] JGJ 16—2008 民用建筑电气设计规范
 - [9] QX/T 79—2007 闪电监测定位系统第1部分：技术条件
 - [10] QX/T 79.2—2013 闪电监测定位系统第2部分：观测方法
 - [11] QX/T 106—2009 防雷装置设计技术评价规范
 - [12] QX/T 262—2015 雷电临近预警技术指南
-