



雷电风险智能管理

EW3.0雷电预警系统

LIGHTNING WARNING SYSTEM

目录 CATALOG

关于易造	01
企业简介	01
应用领域	02
雷电预警系统概述	03
雷电预警系统作用	04
雷电预警系统工作原理	05
技术参数	06
雷电预警系统组成	07
场磨式大气电场仪	07
预警主机箱—通信控制单元	08
预警主机箱—供电单元	08
雷电预警系统软件	09
三级雷电预警信息	09
雷电预警响应措施	11
配套功能	12
闪电定位	12
电源自动切换	12
联动升降避雷针	14
声光报警	15
气象六要素	16

丰富经验

SENIORITY

易造拥有20年以上的防雷设备研发经验，始终致力于为石油化工、风电光伏、轨道交通、IDC机房、电力、建筑等多个领域的客户服务，提供安全可靠的雷电防护解决方案和专业的咨询服务。

领先技术

TECHNOLOGY

易造每年将占比10%以上的销售额作为研发费用，持续投入用于产品和技术的研发。产品技术达到了世界先进水平，在国内处于绝对领先地位，拥有60 多项知识产权，并取得了国家级高新技术企业认定。

多元产品

PRODUCT

易造拥有从直击雷到末端精密设备电涌防护的全系列浪涌保护器，并拥有第三方专业认证：UL、CSA、TUV、CE、CQC等；从雷击临近预警到自然雷电记录、地网阻值监测等智能雷电在线监测产品，均通过了严格的防爆认证和专业检测。

卓越品质

QUALITY

易造建立了严格的质量管理体系和P1级全功能防雷实验室，为产品的质量提供了坚实保障。我们优化了生产设备：关键工序自动化生产，关键参数自动化检测，确保产品的一致性和可靠性。易造实现了从订单到交付的全流程数字化管理，在确保质量的同时缩短交货时间，并提供品质追溯。

社会责任

RESPONSIBILITY

我们致力于保护人身与财产安全，为客户提供安全解决方案，确保您的业务及生产可持续发展。通过我们专业的服务，成为您可信赖的合作伙伴，携手共创，让我们的生活和环境变得更加美好！



雷电精准预警防护解决方案

Eco System



应用领域

<p>01 储油基地 石油化工</p>		<p>03 广播电视 气象观测</p>		<p>05 文物古建 旅游景区 高尔夫球场</p>	
	<p>02 港口码头 航天航空</p>		<p>04 机场 电力 医院 学校</p>		<p>06 风电 光伏 煤矿区</p>

一、雷电预警系统概述

EW3.0是杭州易造科技有限公司研发生产的新一代智能化雷电预警系统，它基于场磨式原理设计，通过电机的不停旋转来获取大气电场强度的变化。它由一片“定子”（感应片）和一片“转子”（接地屏蔽片）构成，转子由转速恒定的电机带动旋转，使定子不断的暴露在电场中或被屏蔽，从而产生与外界电场强度成正比的感应电荷，同时定子连接着放大处理电路及波形调整电路输出电压信号，经过标定，获取大气电场的强度和极性变化。

易造雷电预警系统可长期连续测量地面大气电场强度的变化，坚固的铝制外壳可适应各种户外恶劣环境，倒置式结构可有效避免鸟粪、雨水、落叶等侵袭，同时还具有低功耗、安装方便、维护简单等特点。

易造雷电预警系统可以实时监测半径20公里内的大气电场数据变化并准确预报。当雷电临近时，预警系统在默认设置下，无需任何人工操作分析，设备程序可自动完成所有数据分析并提前30分钟发出黄橙红三级雷电预警信号，同时将预警信息上传至管理系统，使用户有充足的时间采取有效的避雷措施。

易造雷电预警系统没有任何干扰或信号发射，不会对防护区域内的电子设备产生任何不良影响。在其覆盖范围内，可安装多个声光报警系统，由预警主机联动控制，有效降低用户成本。



场磨式大气电场仪



雷电预警主机箱

1.1 雷电预警系统的作用

IEC62793对雷电预警系统提出基本定义：能在目标保护区域内雷击发生前对其发出警告讯号的系统。同时，IEC62793认为，“雷电预警”主要有三个方面的作用：

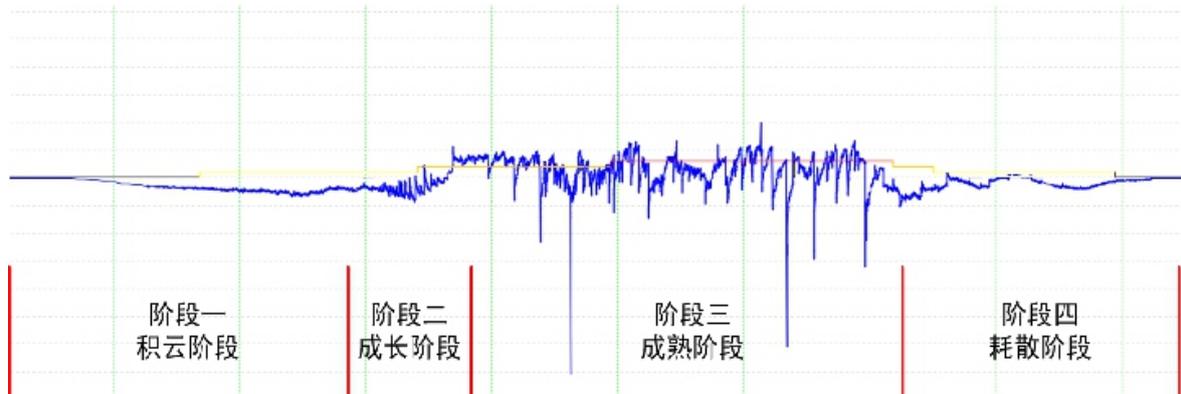
- 1、提醒野外作业人员及时停止或暂停室外作业，进入安全地带避雷，防止雷击伤害。
- 2、对某些可能造成重大危害的作业，雷击前及时采取适当措施，防止重大雷击事故发生，比如：易燃易爆场所的室外作业，此时必须停止或暂停。
- 3、采取自动分合闸系统使供电线路隔离雷电，对一些重要设备或不可中断的有价值的服务提供保护。

30分钟的准备时间可确保用户及时采取各类应急预案，达到主动防雷的目的。相对于气象系统发布的雷电预警或预报（提前几小时至数天），用户只需在雷电临近时采取避雷措施，可以减少无效停工时间、避免雷暴灾害损失。



1.2 雷电预警系统工作原理

易造EW3.0雷电预警系统采用场磨式大气电场仪，可对雷电发生的4个阶段进行持续监测并记录，其利用置于电场中的导体上产生感应电荷的原理来测量电场强度和方向。

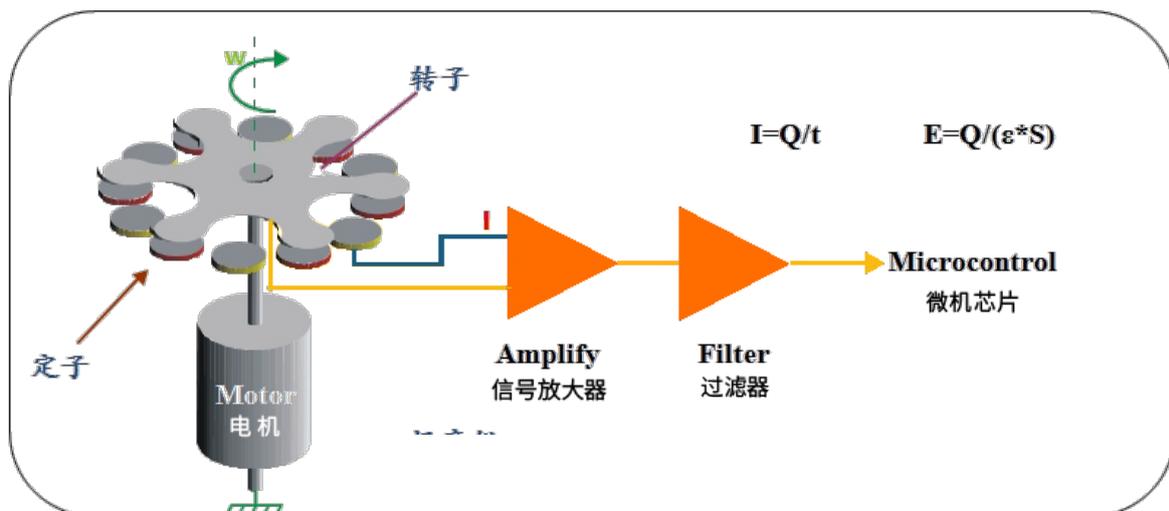


大气电场仪探头中定子上的感应电荷 $Q(t)$ 为时间的函数，其值与外界电场强度 E 成正比，公式如下：

$$Q(t) = -\epsilon_0 E S(t)$$

公式中： $Q(t)$ 代表大气电场仪探头中定子上的感应电荷，单位为库仑（C）； ϵ_0 代表自由空间介电常数； $S(t)$ 代表定子暴露在电场中的表面积，单位为平方米（ m^2 ）。

当定子的暴露面积随时间不断变化时， $Q(t)$ 为一个交变电流信号，由于电场强度与感应电流成比例关系，因此通过测量感应电流流经一个大电阻产生的等效电压值，即可得到外界电场强度值。同时感应电流流经一个大电阻产生的等效电压值与外界电场强度值之间的比例系数可以通过标定得到。



场磨式大气电场仪测量原理模型

1.3 技术参数

探头电源	24VDC
探测范围	半径20KM
探测量程	±300kV/m
探测精度	±3%
探头等级	IP65、材质铝合金
报警方式	短信、微信、声光、电脑端等
通信方式	LAN、4G等
整机功耗	< 7W
探头功耗	< 3.5W
探头尺寸	Φ130*120/Φ240*100
探头重量	2.4kg/2.5kg
预警等级	黄、橙、红三级预警
数据接口	RS485
工作温度	-30-65℃
探头形式	场磨式大气电场仪（非电子式）
供电方式	市电、太阳能
太阳能板（mm）	1000*800
主机箱（mm）	500*500*330（太阳能）450*350*180（市电）/材质304不锈钢
防爆等级	Ex d IIB T4 Gb
符合标准	GB/T 27962 气象灾害预警信号图标 GB/T 38121 雷电防护 雷暴预警系统 GB/T 40619 基于雷电定位系统的雷电临近预警技术规范 T/CECS 688 雷电预警系统技术规程 T/CMSA0012 爆炸和火灾危险场所雷电监测预警技术要求 QX/T 262 雷电临近预警技术指南 QX/T 566 场磨式大气电场仪

二、雷电预警系统组成

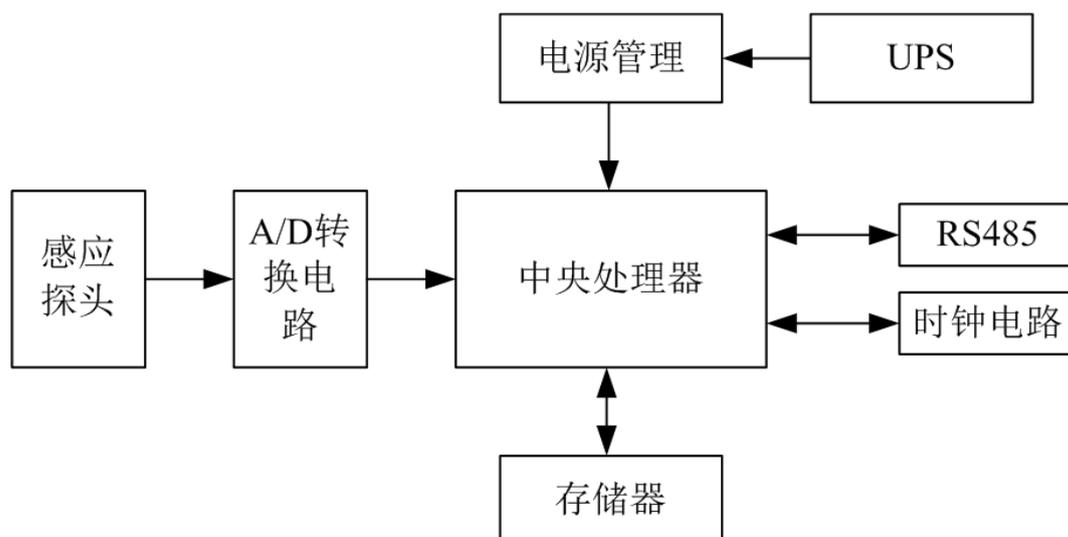
EW3.0雷电预警系统硬件主要由场磨式大气电场仪、雷电预警主机箱及外围组件组成。



2.1 场磨式大气电场仪

大气电场仪设备由感应探头、数据处理单元构成。

数据处理单元是大气电场仪的关键部件。它由 A/D 转化电路、中央处理器、GPS 时钟、数据存储单元、控制电路和接口等部分构成，其主要功能是负责测量探头输出的电压信号，完成探头信号的 A/D 转换，信号采样，并对实测的大气电场值进行数据运算处理、记录存储，实现数据通信和传输。



2.2 预警主机箱——通信控制单元

通信控制单元负责将大气电场仪的观测数据和预警状态数据进行打包整理和校验，可以按照预先设定的通讯方式和传输时间间隔进行数据发送，也可以通过远程命令，进行通讯方式和传输时间间隔的调整。

通信控制单元有网口和无线模块，其通过 RS485 与大气电场仪进行数据交互，通过 LAN 向内网服务器进行数据交互，也可通过无线模块与云端或数据中心进行数据交互，无线模块支持 4G。

采用无线传输模块时，可以实现多点传输，至少可同时可将数据发到 2 个数据中心站。

通信控制单元还设置有模拟量和数字量的输入输出通道，能根据大气电场仪提供的预警信息实现数字量的变化，能接收来自其他设备的模拟量和数字量信号，通过无线模块把数据发送至数据中心。

2.3 预警主机箱——供电单元

供电单元负责为预警系统提供工作电源，通常使用太阳能或单相市电 220V 进行供电，主机箱配有 8 小时续航的 UPS 电源，确保系统停电时预警信号依然畅通。

供电单元采取了限流保护和防反接措施，提供稳定的输出电流，可根据要求进行电压转换。



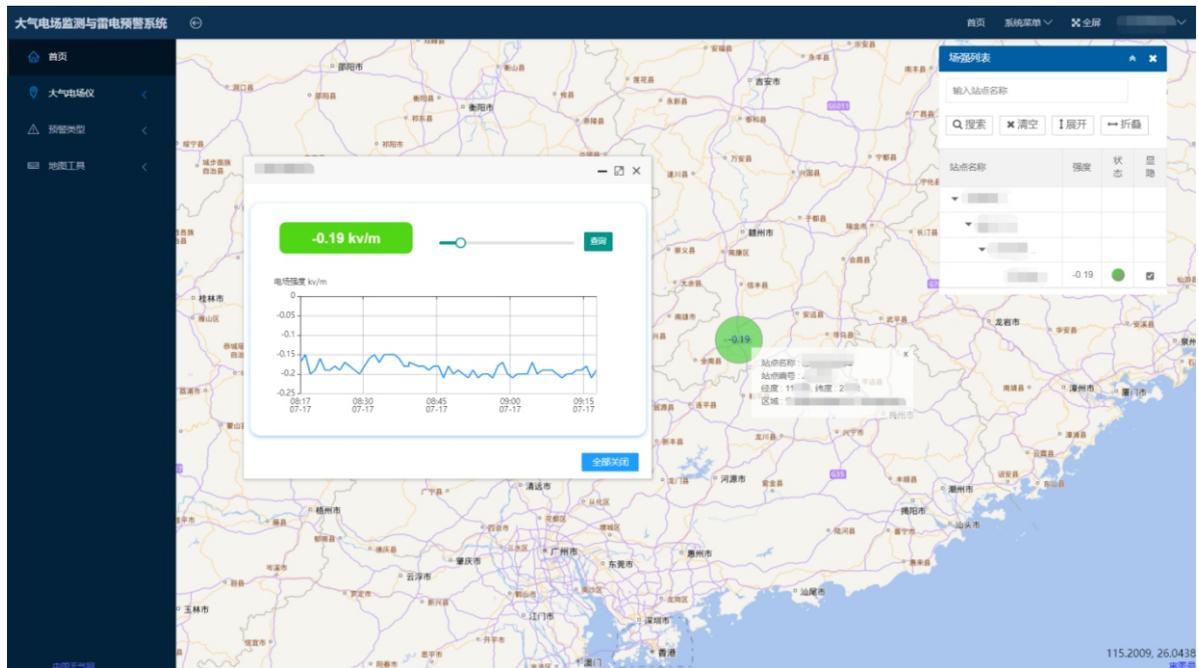
2.4 雷电预警系统软件

2.4.1 采集软件

采集软件运行在大气电场仪的数据处理单元中，具有数据采集、数据处理、数据存储和数据传输功能。

2.4.2 客户端软件

客户端软件用于处理、显示、存储、查询和传输大气电场仪的观测数据，是安装在本地计算机或远程数据中心终端的应用软件，该软件在大气电场值达到报警阈值时，有声音及图像报警功能。



2.5 三级雷电预警信息

(1)一级为黄色预警:可能有雷电活动，覆盖区域的大气电场正在增强，电场出现波动，地闪回击点发生位置距本地10-20km，30分钟内可能发生雷电，有造成雷击事故的可能;

(2)二级为橙色预警:雷电发生的可能性较大，覆盖区域的大气电场快速增强，电场变化波动加剧，地闪回击点发生位置距本地5-10km，5到20分钟内可能发生雷电，造成雷击事故的可能性增加;

(3)三级为红色预警:即将发生雷电，覆盖区域的大气电场剧烈波动，地闪回击点发生位置距本地0-5km，随时可能发生雷电，造成雷击事故的可能性大。



2.6 雷电预警响应措施

——**黄色预警**：表示雷暴可能临近本地，地闪回击点发生位置位于10-15公里以外的临近区域，此时我们应该推迟尚未开始的危险作业，直到预警解除为止。

1) 监控人员：记录报警发生的时间，并通知各重点区域的管理人员或工作人员注意雷电预警信息。

2) 各区域人员：确认报警已及时发送，推迟未进行的户外工作，必要时准备进行人员疏散工作。

——**橙色预警**：表示雷暴可能即将抵达本地，地闪回击点发生位置距本地5-10公里，此时需要终止所有危险作业。对于已经开始的作业，如果可以在更高级别的预警下停止，则可以继续进行，如果在更高级别的红色预警下不能停止，则需要在本级别停止。例如，在红色预警阶段能够完成的人员撤离动作，在橙色预警阶段也无需执行；但对于复杂的作业，如果在红色预警阶段无法立即完成，则需要橙色预警阶段进行终止。

1) 监控人员：记录报警发生的时间，确认重点区域管理人员已完成1级响应，并进入到2级响应状态，监控检查户外人员是否已经开始疏散和撤离。

2) 各区域人员：确认报警装置发送了正确的报警；协助疏散户外人员，特别注意大面积的空旷区域。

——**红色预警**：表示雷暴马上要经过本地，造成雷击事故的可能性大；此时需要密切关注本地的天气信息，准备及时进行救援，并确保所有危险作业已经停止或得到控制。

1) 监控人员：处于戒备状态(包括消防人员)，记录报警发生的时间，确认重点区域管理人员已完成2级响应，并进入到3级响应状态。监控检查是否仍有户外人员，必要时应采取紧急通知，切换内部电源，关闭非重要的电气设备;检查消防设备工作状态。

2) 各区域人员：确认报警已及时送达，人员是否已处于安全区域，并向管理人员汇报现场疏散状况，同时停止设备作业。

——**解除预警**：当雷电活动结束后，各部门恢复正常的工作状态，重新安排被推迟的生产计划和活动。设备管理人员应检查设备是否已经恢复到正常工作状态，技术人员应巡视检查各区域是否有遭受雷电灾害侵袭的现象。

三、配套功能

3.1 闪电定位

对于有些特殊行业，雷电的短时预警不足以满足用户需求，需要通过安装闪电定位系统，精确定位闪电位置，从而提高预警准确率。

闪电定位仪又称雷电监测定位仪，是指利用闪电回击辐射的声、光、电磁场特性来遥测闪电回击放电参数的一种监测雷电发生的自动化气象探测设备，它可检测雷电发生的时间、位置、强度、极性等。

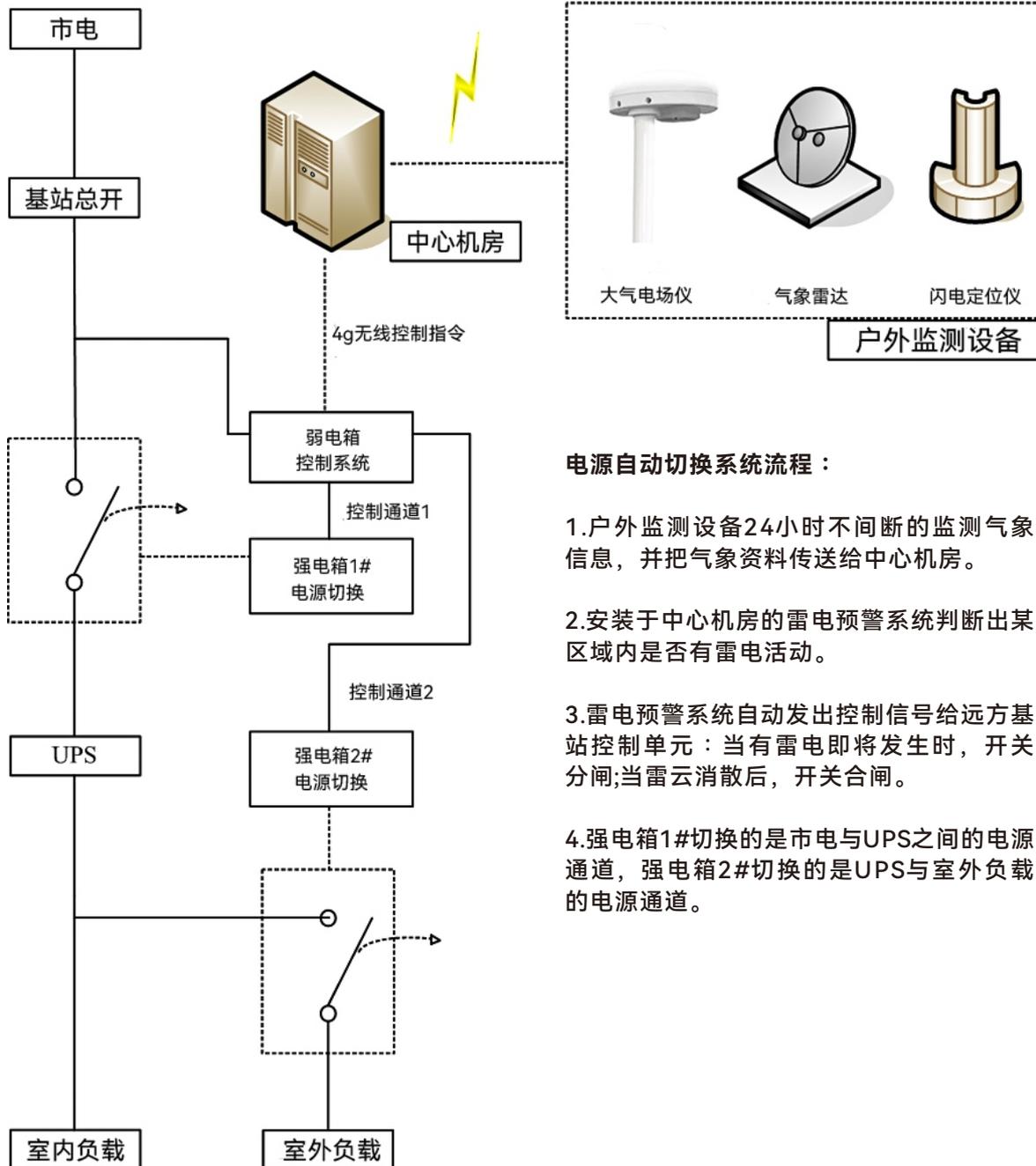
EW3.0可结合气象闪电定位数据，综合到算法内，提供更为详细的雷电预警信息。



3.2 电源自动切换

计算机通信设备属于微电子设备，其耐过电压的能力很弱，由电源线、信号线、地线侵入的雷电冲击强度却很大，足以使微电子设备遭受损坏，造成经济损失，严重时导致整个网络瘫痪，数据丢失，间接损失不可估量，这就需要对通讯基站，机房的防雷有更好的解决方案。

易造EW3.0雷电预警系统可实现电源自动切换功能，在雷电预警发出信号时，及时切断市电供电线路，同时将供电方式转换为UPS供电，在不影响设备正常工作的前提下，有效减少雷电浪涌侵入内部设备造成损害的风险。



电源自动切换系统流程：

1. 户外监测设备24小时不间断的监测气象信息，并把气象资料传送给中心机房。
2. 安装于中心机房的雷电预警系统判断出某区域内是否有雷电活动。
3. 雷电预警系统自动发出控制信号给远方基站控制单元：当有雷电即将发生时，开关分闸；当雷云消散后，开关合闸。
4. 强电箱1#切换的是市电与UPS之间的电源通道，强电箱2#切换的是UPS与室外负载的电源通道。

3.3 联动升降避雷针

对于某些景区和古建筑，在雷电来临时需要及时地将外部防雷措施做好，从而保护重要建筑不受雷击损害。对这种建筑物保护的避雷针，往往高度很高，容易遭受台风等自然灾害的影响，为了保护避雷针，需要给它施加升降功能，在平常它是收缩的状态；在雷电来临时，它会升高从而实现雷电接闪的功能。

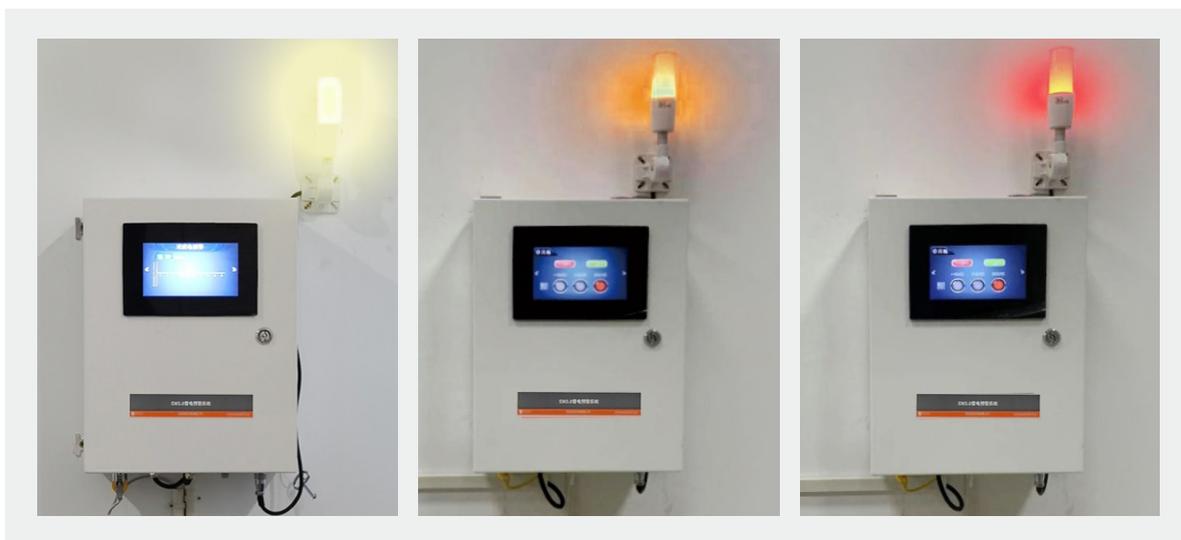
雷电预警联动升降避雷针系统在收到雷电预警信号时，远程操作避雷针升起，全程自动化，将雷电预警和雷电防护结合到一起，较好地实现了景区以及古建筑的雷电防护。



3.4 声光报警

对于许多景区、高尔夫球场，或者是石化行业来说，雷电来临前都需要及时提醒人群疏散并且做好防雷准备，因此，需要安装声光报警来有效地提醒人群，实现智能高效地报警功能。

大气电场仪将预警信号传送给声光报警箱，声光报警灯再根据不同的预警信号发出黄橙红三级雷电报警，及时提醒室外人员避险。



3.5 气象六要素

有些特殊行业，需要实时观测气温、湿度、风向、风速、大气压力、降水等气象六要素，以便获取设备运行的环境数据，从而更好的保护设备，易造EW3.0雷电预警系统可融合气象六要素，满足用户需求。

易造气象六要素设备，使用测量超声波到达时差的方式来测量风速风向，使用24G雷达模块探测雨雪状态，使用空气湿度传感器感应温湿度，使用气压表来测量气压大小，性能稳定，可在户外长期运行。



 易造浪涌保护器

杭州易造科技有限公司
Hangzhou Eyzao Technology Co., Ltd.

地址：杭州市钱江世纪城广孚中心8层
手机：133 8651 1449（微信同号）
电话：0571-8972 1333
传真：0571-8251 5303
邮箱：eyzao@eyzao.com
网址：www.eyzao168.com



雷电风险智能管理