

EW3.0雷电预警系统

LIGHTNING WARNING SYSTEM



An aerial night photograph of a city skyline across a wide river. The city is densely packed with illuminated skyscrapers and buildings, their lights reflecting on the water's surface. A prominent, brightly lit, circular building is visible on the left side of the skyline. The river is dark blue, with a few small boats visible. In the foreground, a road with traffic and some lower-rise buildings are visible, also illuminated. The overall scene is a vibrant, high-angle view of a modern urban landscape at night.

带给世界更安全更智能的用电方案
more safer and intelligent

目录

公司简介	01
1.易造公司简介	01
2.应用领域	02
雷电预警系统概述	03
1.雷电预警系统作用	04
2.雷电预警系统工作原理	05
3.技术参数	06
雷电预警系统组成	07
1.场磨式大气电场仪	07
2.预警主机箱—通信控制单元	08
3.预警主机箱—供电单元	08
4.软件	08
5.三级雷电预警信息	09
6.预警响应方案	09
其他功能应用	13
1.闪电定位功能	13
2.电源自动切换功能	13
3.升降避雷针功能	15
4.声光报警箱功能	16
5.气象六要素功能	17



关于易造科技

ABOUT
EYZAO
TECHNOLOGY

杭州易造科技有限公司是国家高新技术企业、杭州市“雏鹰计划”企业，通过了ISO9001、ISO14001、ISO45001等管理体系认证，研发产雷电预警系统、浪涌保护器、浪涌后备保护器、智能防雷监控系统等产品，产品通过了UL、CSA、TUV、CQC、CE等权威认证，是国内少数家同时拥有雷电预警和风电浪涌保护器技术的专业厂家。

易造科技持续研究防雷前沿技术，拥有P1级全功能防雷实验室和雷电预警平板实验室，易造EW3.0雷电预警系统拥有发明专利、外观专利、防爆认证，被广泛应用于储油基地、石油化工、旅游景区、气象观测、大型游乐场、高尔夫球场、港口码头等行业领域。

易造科技致力于保护人身和财产安全，为用户提供高标准的雷电预警解决方案。



应用业绩:30种以上应用行业：轨道交通、石油化工、风力发电、IDC机房、通信、广电、银行、医院、剧院、汽车工业、电力系统等；

公司使命:带给世界更安全更智能的用电方案；

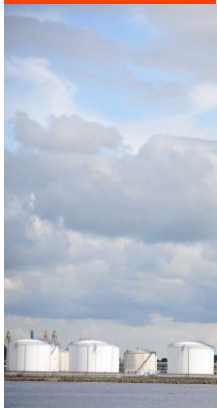
公司价值观:客户至上，尊重人才，知行合一，乐观坚持。

雷电未到 预警先报 轻轻松松 避开雷击

设备断网断电 预警信号仍畅通

应用领域

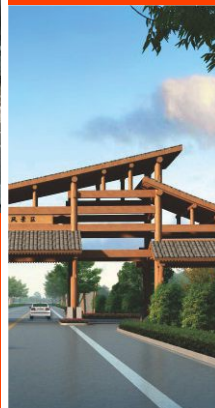
01
储油基地
石油化工



03
广播电视
气象观测



05
古建文物
旅游景区



02
港口码头
航天航空



04
机场 电力
医院 学校



06
游乐场所
高尔夫球场



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数字化雷电预警系统，它基于场磨式原理设计，通过马达不停的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，使定子交替地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，定子连接到放大处理电路及波形调整电路，输出电压信号，经过标定，该电压可以表征大气电场的强度以及极性变化。

EW3.0雷电预警系统是为了满足地面大气电场强度测量而设计的，坚固的铝制外壳可适应各种恶劣环境，倒置式的结构能有效避免鸟粪、雨水、落叶等的侵袭，同时还具有低功耗、安装方便、维护简单等特点，可以用来长期连续测量大气电场强度的变化。

EW3.0雷电预警系统可以实时监测雷云的电场数据，准确预报当地雷电活动情况。当雷电临时，预警系统在默认设置下，不需任何人工操作分析，程序可自动完成所有数据分析并自动发出黄橙红三级预警信号，同时将预警信息上传至管理系统。

EW3.0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各类电气电子设备产生任何影响。在其覆盖范围内，可安装多部声光报警系统，由预警主机联动控制，有效降低用户成本。



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。

充足的预警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。同时相对于气象意义上的预警或预报（几小时至数天），用户只需在雷电临近时采取避雷措施，确保了日常工作不会受到过多的影响。



1.2 雷电预警系统工作原理

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，见公式 (1)。

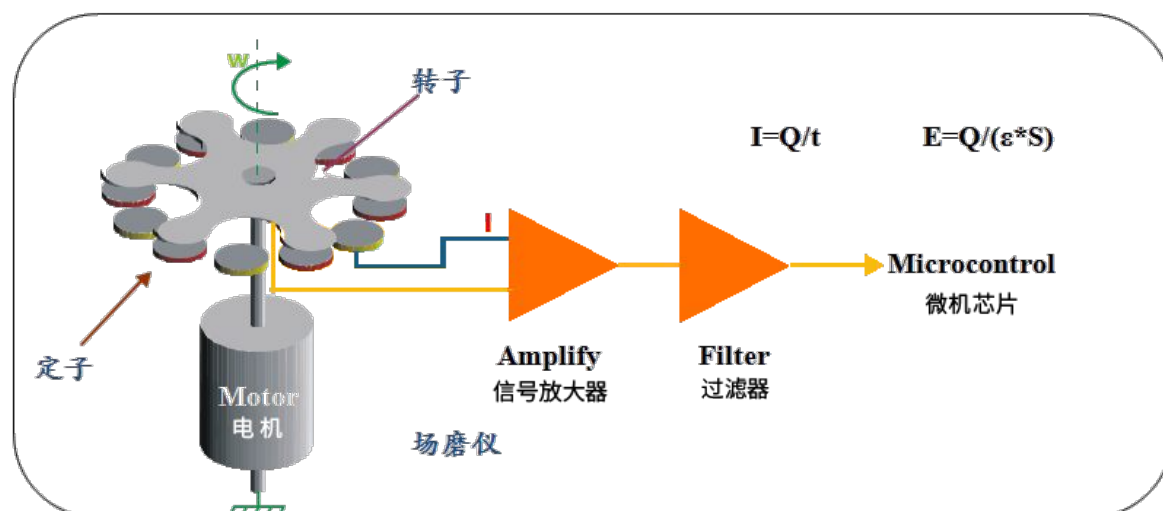
$$Q(t) = -\epsilon_0 E S(t)$$

公式中： $Q(t)$ ：大气电场仪探头中定子上的感应电荷，单位为安培（A）；

ϵ_0 ：自由空间介电常数；

$S(t)$ ：定子暴露在电场中的表面积，单位为平方米（ m^2 ）。

所以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。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。



测量原理模型

1.3 技术参数

主机电源	220Vac
探头电源	24VDC
探测范围	40KM
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、声光、电脑端等
通信方式	LAN、北斗卫星、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(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*660*320(太阳能)450*350*180(市电)/材质304不锈钢
防爆等级	Ex d II B 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、预警主机箱及外围组件组成。



大气电场仪

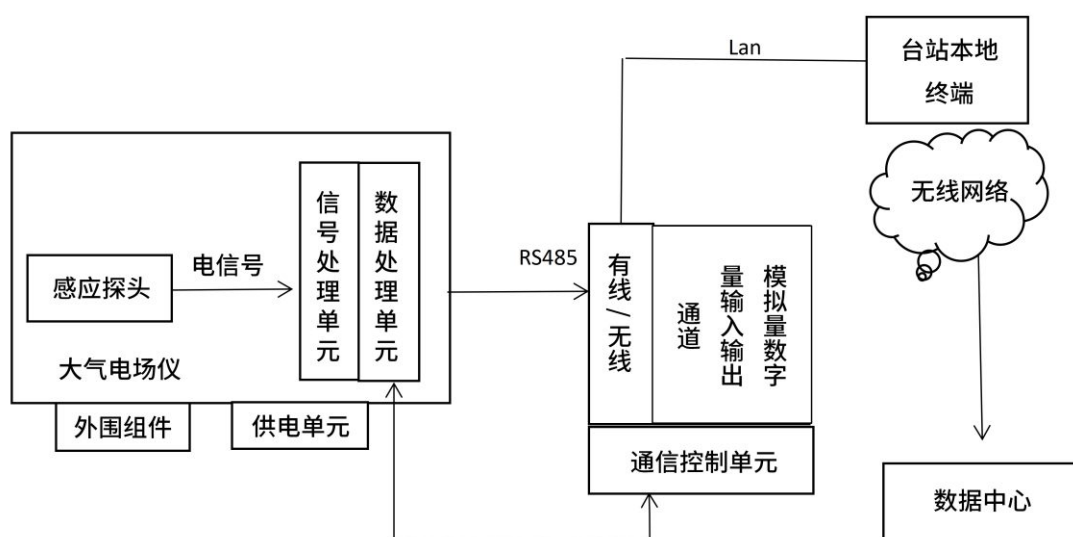


预警主机箱

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、数据存储器、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，并对采样值进行数据运算处理、质量控制、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调整。

通信控制单元有网口和无线模块，其通过 RS-232/485 口与大气电场仪进行数据交互，通过 LAN 口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 2G、3G、4G、北斗通信等。

采用无线传输模块时，可以实现多点传输，至少可同时将数据发到 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站。

2.3 预警主机箱——供电单元

供电控制单元负责为系统提供工作电源，通常使用蓄电池供电（直流 12V 或 24V），使用太阳能电池板对蓄电池进行充电，如果具备市电接入条件，也可以选用单相市电 220V 对蓄电池进行充电。

供电单元采取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 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观测数据，是安装在本地终端微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基地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基地5-10km，5到20分钟内可能发生雷电，造成雷击事故的可能增加;

(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基地0-5km，随时可能发生雷电，造成雷击事故的可能性大。



2.6 预警响应方案

1) 预警响应准备工作

——指定监控管理人员：在监控人员排班中指定每日的雷电预警管理人员，用以监控，检查，记录雷电预警系统工作状态，以及预警机制实施状况。

——设置声光报警设备：在监控室内安装三色报警灯，并配备蜂鸣报警器；

——设置集群广播系统：在重点场所各重点区域内安装集群广播系统，可采用有线或无线方式，按照三个报警级别分别预录报警语音；报警语音中应包含以下内容：

- a) 雷电预警级别；
- b) 预计雷电活动发生时间范围；
- c) 针对相关人员的简单指令。

——**设置短信系统：**在服务器端安装云MAS短信程序，输入各级管理人员手机号码，短信内容应包含以下内容：

- a) 雷电预警级别；
- b) 预警雷电活动发生时间范围；
- c) 针对相关人员的简单指令。

——**制定雷电预警应急管理档案：**雷电预警管理人员应在每次雷电预警系统动作时进行档案记录和管理。档案的具体内容为：

- a) 雷电预警仪分级激活时间；
- b) 各级响应实施状态；
- c) 自动报警装置状态记录；
- d) 实际观测到的雷电活动记录；
- e) 管理人员签名。

2) C级预警响应

——**监控人员：**

记录报警发生的时间；

检查报警装置是否处于正确工作状态，是否正确发出警报；

通知各重点区域管理人员或工作人员注意；

检查消防设备工作状态；

填写管理档案。

——**各区域工作人员：**

确认报警已及时发送；

推迟未进行的户外工作；

进行游客疏散工作的准备。

3) B级预警响应

——监控人员：

记录报警发生的时间；

检查报警装置是否处于正确工作状态；

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（游客及工作人员）是否已经开始疏散和撤离；

填写管理档案。

——各区域工作人员：

确认报警装置发送正确的报警；

协助疏散户外人员（游客及工作人员），尤其注意大面积的空旷区域。

4) A级预警响应

——监控人员：

处于戒备状态（包含消防人员）；

记录报警发生的时间；

检查报警装置是否处于正确工作状态；

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；

填写管理档案。

——户外工作人员：

确认各区域报警及时送达；

确认游客均已处于安全区域；

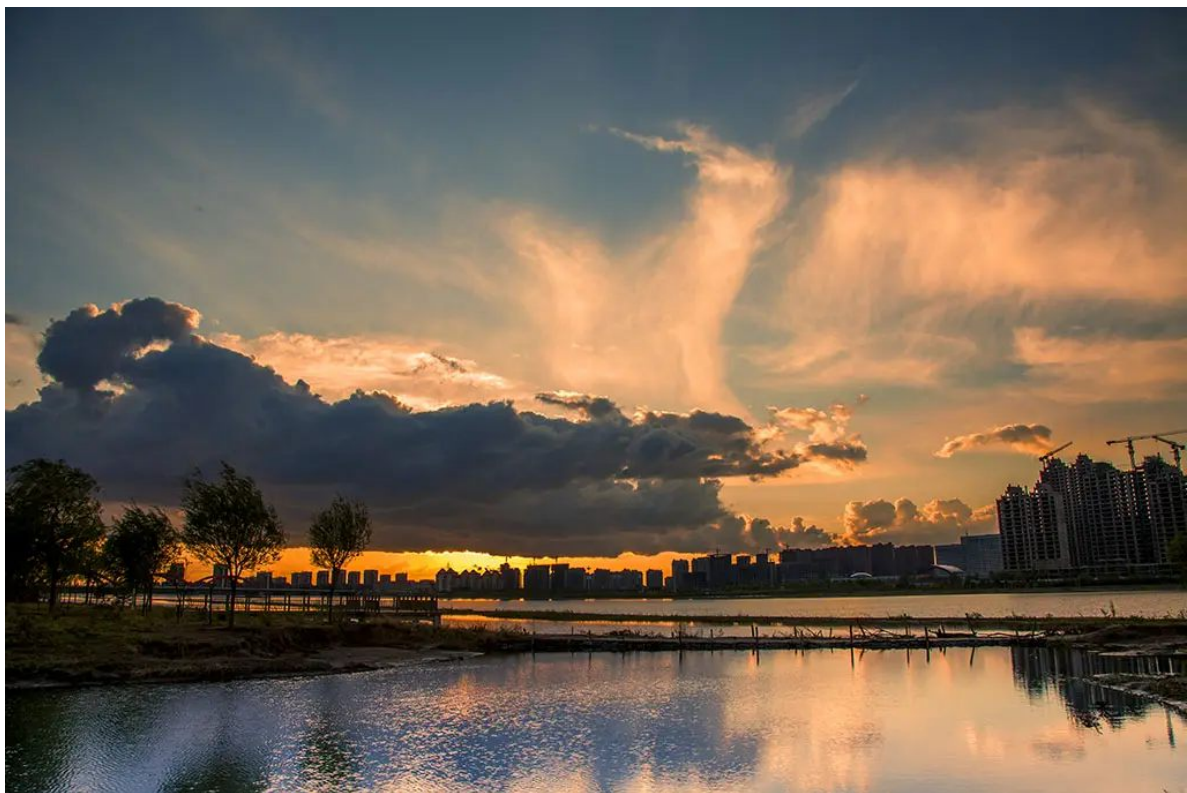
向管理人员汇报现场疏散状况；

停止设备作业（例如缆车，观光车等）。

5) 雷电活动结束

各部门恢复正常的工作状态，继续暂停的生产计划，重新安排推迟的活动，设备管理人员应检查设备是否恢复到正常工作状态。

相关工作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、其他功能应用

3.1 闪电定位功能

对于很多行业来说，除了雷电的短期预警不足以满足用户需求，因此需要通过安装闪电定位功能，精确定位闪电位置，从而增强预警准确率。

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的气象探测设备，它可检测雷电发生的时间、位置、强度、极性。

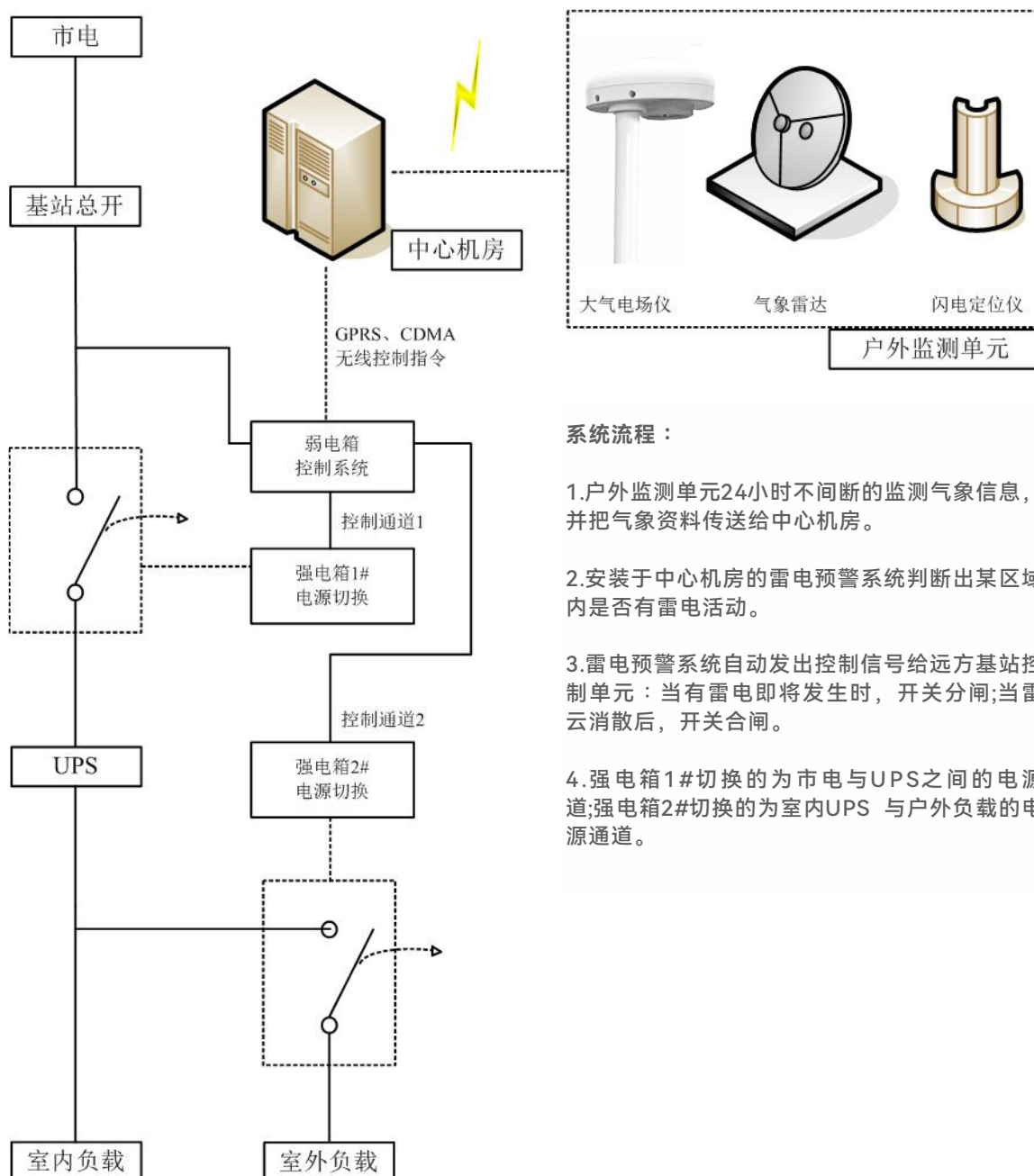
EW3.0可结合气象闪电定位数据，综合到算法内，提供更为准确的雷电预警信息。



3.2 电源自动切换功能

随着计算机技术的飞速发展，各种通讯基站等设施纷纷建起，而近年来天气气候多变，雷击现象频频发生，各地基站通讯设施被打坏屡见不鲜，严重者甚至短短几日内连续遭受雷击，又因为计算机通信设备属于微电子设备（即弱电设备），其耐过电压冲击的能力很弱，而由电源线、信号传输线、地线侵入的雷电冲击波强度却很大，通过电源线、信号传输线引入的雷电感应冲击电流大，足以使许多微电子设备遭受不同程度的损坏，并危及人身安全，造成巨额的直接经济损失，而更为重要的是会导致整个网络瘫痪，重要数据丢失，间接经济损失不可估量，这就需要对通讯基站，机房等的防雷问题有更好的解决途径。

EW3.0可通过安装断路器实现电源自动切换功能，在雷电预警发出预警信号时，及时切断市电供电线路并将供电方式转换为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。



系统流程：

1. 户外监测单元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#切换的为市电与UPS之间的电源道；强电箱2#切换的为室内UPS 与户外负载的电源通道。

3.3 升降避雷针功能

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的损害。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，它会升高从而实现外部防雷的功能。

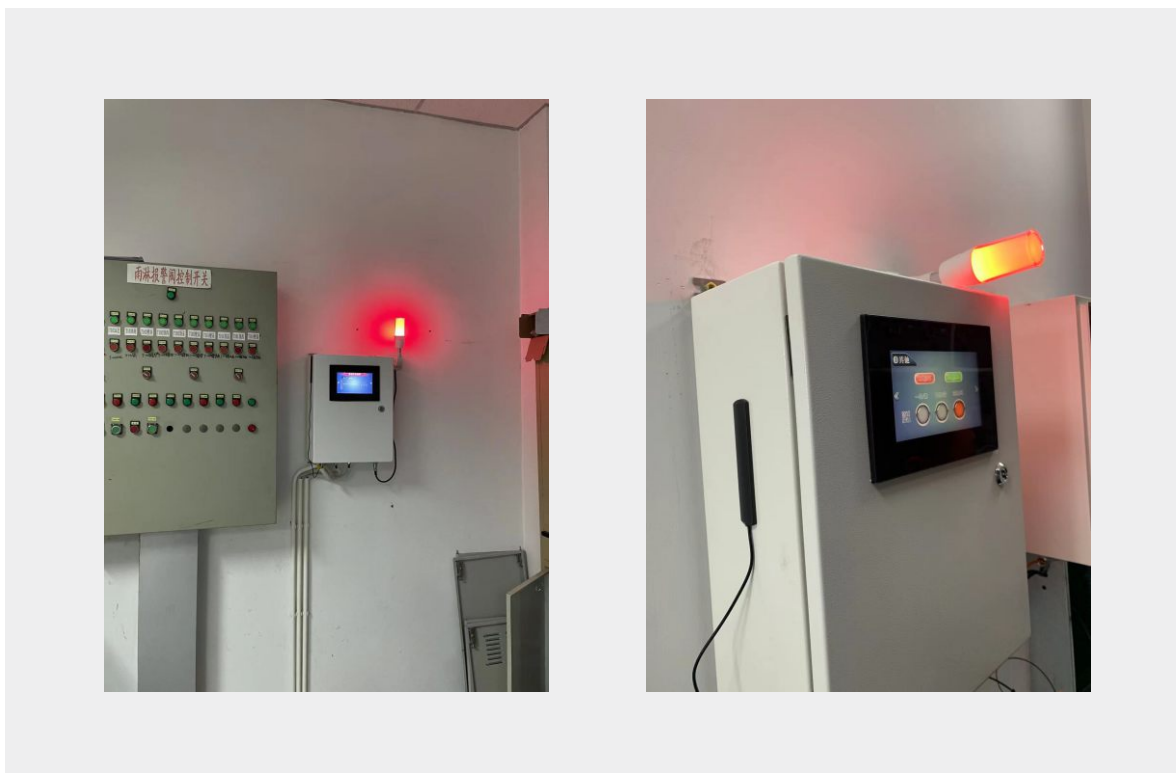
雷电预警联动升降避雷针系统在雷电来临时，先进行预警，并将这个预警信号传输给系统，系统再操作避雷针升起，全过程智能自动化，将雷电预警和雷电防护结合到一起，较好地实现了景区以及古建筑的防护。



3.4 声光报警箱功能

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地提醒人群疏散并且做好防雷准备，因此，需要安装声光报警系统或是声光报警灯来有效地提醒人群。随着技术的不断成熟，现在的雷电预警系统可以做到将雷电预警系统和声光报警系统合二为一，从而能够智能高效地实现报警功能。

声光报警箱将报警灯与主机箱单独设置，通过通讯的方式由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进行不同等级的报警，及时提醒室外人员避险。



3.5 气象六要素功能

对于许多行业来说，实时观测气温、相对湿度、风向、风速、大气压力、降水等气象六要素是保护设备安全的重要因素，EW3.0可结合气象六要素检测功能，满足用户的实时监测需求。

设备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，综合气象六要素和雷电预警信号给出相应不同等级的报警。





雷 电 风 险 管 理

杭州易造科技有限公司

Hangzhou Eyzao Technology Co., Ltd.

浙江省杭州市钱江世纪城广孚中心

电话:0571-89721333

手机:133-8651-1449 (微信同号)

邮箱:eyzao@eyzao.com

www.eyzao168.com