



NANJING YUNKAI LIGHTNING
PROTECTION TECHNOLOGY CORP., LTD

雷电预警监测系统

LIGHTNING WARNING AND MONITORING SYSTEM

名称：南京云凯防雷科技股份有限公司
网址：www.yunkaifanglei.com
邮箱：13645166988@139.com

地址：南京市经济技术开发区栖霞大道68号五楼
电话：025-84513346
传真：025-84535215

本手册中所涉及的标准、技术要求及产品各种尺寸，随着技术进步和时间推移都有可能发生变化，因此，我们保留修改权，如有更改恕不另行通知。

专业防雷 · 全面安全

Professional Lightning Protection
Comprehensive Security



企业简介 / 01

Enterprise Profile



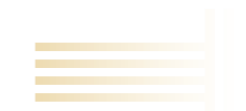
企业资质 / 03

Enterprise Qualification



雷电预警系统 / 04

Lightning Warning System



YK-LDYJ大气电场仪 / 09

YK-LDYJ Atmospheric Electric Field Meter

企业简介 ENTERPRISE PROFILE

南京云凯防雷科技股份有限公司是专业从事智能防雷监控系统、雷电预警设备、电气火灾监控系统、消防电源监控系统及产品研制、开发、系统制造、销售服务、防雷工程施工的股份制高科技企业，云凯系列防雷产品和电气火灾报警产品均通过工信部、北京雷电防护装置测试中心、上海市防雷中心防雷产品测试中心和国家消防电子产品质量监督检验中心等国家权威部门检测和认已达到国内先进水平，为用户提供全面解决方案和技术支持。

公司建有国内领先的雷电实验室，和高校合作开发的冲击测试平台8/20波形达到200kA兼容10/350波形50KA，配备完备的雷电检测设备、电气火灾检测设备及全面的检测手段，先进的生产设施和完善的工艺流程，保证了云凯可根据客户需求进行针对性创新开发，并保持对新技术的更新应用。

荣获：“2021年度AAA级资信企业”称号

公司被评为江苏省科技型中小企业

公司是中国建筑学会团体会员单位

公司是上海市防雷协会会员单位

公司是江苏防雷协会会员单位

公司是中国气象服务协会雷电委员会会员单位

公司拥有多个发明、外观和实用新型专利产品

公司全面通过了ISO9001质量认证体系认证

公司电涌保护器产品通过了CQC质量认证中心产品认证

公司取得由江苏省住建厅颁发的特种防雷工程资质证书，可承接各种防雷工程

公司取得由南京市建设委员会颁发的建筑机电安装工程专业承包叁级资质证书

公司多个产品通过江苏高新技术产品认定

产品责任险由“太平洋保险”承保

公司获得国家高新技术企业称号

公司获得江苏省民营科技企业称号

公司通过ISO14001环境管理体系认证

公司通过OHSAS18001职业健康安全管理体系认证

南京云凯控股子公司“南京捷宝凯雷电气检测技术有限公司”从事雷电防护装置检测，已获得由江苏省气象局颁发的检测资质证书（甲级）。

云凯目前在北京、济南、郑州、上海、西安、杭州、武汉、福州、广州、成都、嘉兴、无锡、南通、常州、镇江、苏州、盐城、扬州、泰州设有办事处或营销中心。

云凯坚持“求实创新，诚信立业”和“安全、专业、全面”的经营方针，同心同德，开拓进取，成为雷电和电气安全的代言人；并坚持深化改革，强化服务，力争成为市场首选的雷电和电气安全防护专家，为我国的雷电和电气安全防护事业做出贡献。



企业资质 ENTERPRISE QUALIFICATION



雷电预警系统 LIGHTNING WARNING SYSTEM

建设必要性

为什么要安装雷电预警系统呢？雷电灾害是“联合国国际减灾十年”公布的最严重的十种自然灾害之一。全球每年因雷击造成人员伤亡、财产损失不计其数。据不完全统计，我国每年因雷击以及雷击负效应造成的人员伤亡达3000~4000人，财产损失在50亿元到100亿元人民币。

随着企业信息化的发展，大规模集成电路为核心组件的测量、监控、通信、计算机网络等电子设备广泛运用于石油化工、航空航天、交通、广电通信等各个行业。这些电子设备的对过电压、过电流的耐受能力较弱，若不采取全面有效的防雷措施，将会带来严重的经济损失和人员伤亡。

雷电预警系统广泛应用于电力、石化、国防、军工、公安、交通、民航、通信、气象、金融、旅游、新能源等众多行业，特别是危化行业的雷电预警系统基本已经普及，现在更多行业安装了雷电预警系统防范于未然。

1. 国家安全生产监督管理总局《危险化学品安全生产“十三条”规划》

——提高危险化学品安全科技支撑能力，推进危险化学品安全技术成果转化。推广危险化学品库区雷电预警、管道泄漏监测和定位、气体微泄漏检测、多光谱气体泄漏监测等先进工艺技术和装备。

2. 应急管理部《关于印发〈大型油气储存基地雷电预警系统基本要求（试行）〉〈油气储存企业紧急切断系统基本要求（试行）〉的通知》。



基本功能

基于传感技术的大气电场仪本安防爆，功耗低，无易磨损可动部件、故障率低，线性度与准确度良好，正常使用无需维护，再结合闪电定位和多普勒雷达数据，通过多源资料权重决策算法，实现对雷暴发生的提前预警，雷电平均有效报警率在80%以上。

雷电预警系统通过实时采集雷电相关信息，实现对大型油气储存基地及邻近区域雷电活动的实时监测、全面感知、临近预警，基本功能如下：

- 1.雷电实时监测，具备实时探测地面大气电场等雷电特征参数功能。
- 2.雷电临近预警，包括雷电预警级别、雷电预警时间、预警区域、预警解除等信息。
- 3.雷电历史数据统计查询，具备覆盖区域内雷电预警信息查询、统计分析功能。
- 4.具备与全国危化品风险监测预警平台进行数据交互功能。

5.预警设置功能

系统允许用户根据现场实际运行情况调整预警系统的阈值，使得雷电预警系统更加精准。服务单位可提供每年的雷电事件分析报告，给出合理建议阈值。

6.雷电预警提示功能

要求在主界面中，实时显示各预警点工作状态信息、显示当前预警强度的级别、显示大气电场实时监测曲线图等。

7.系统网络功能

具备完善的网络传输功能，可以通过有线或无线进行雷电预警的数据传输，数据的传输完全遵循 TCP/IP 网络协议。

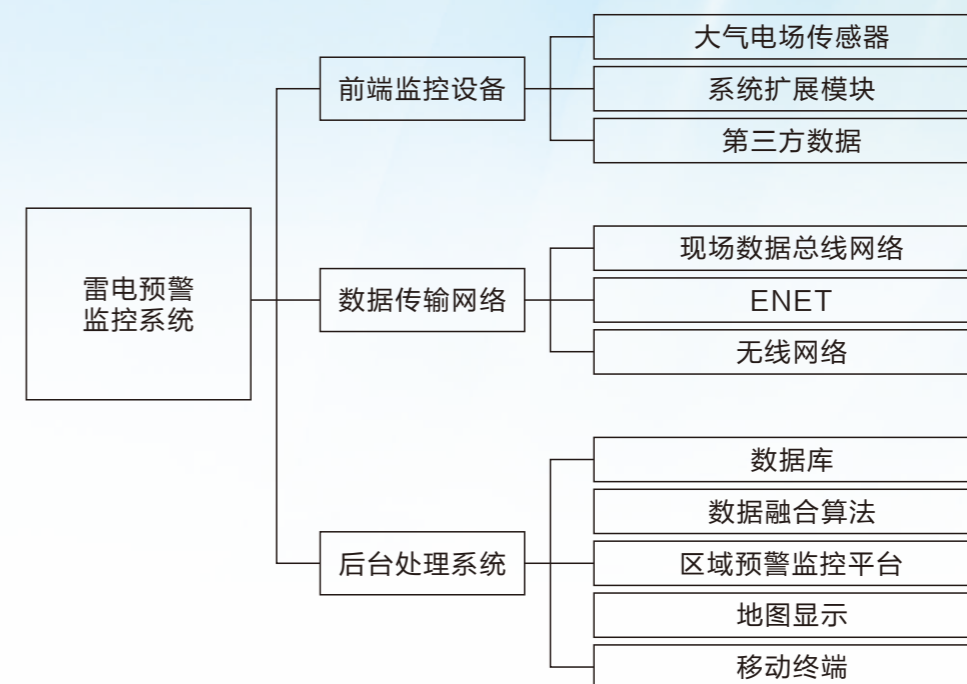
8.蜂窝网群组

可将同个区域内的多个监测点组建成蜂窝网群组，实时观测雷云轨迹变化，可有效减少环境因素干扰，更加清晰准确的判断雷电发生。



系统组成及架构设计

雷电预警系统组成为几个主要部分，拓扑结构如图所示。



1.前端监控设备

主要负责大气电场数据、气象数据以及第三方数据的获取。主要设备包括：地面大气电场传感器，6要素测试仪、峰值电流监控设备等。

2.数据传输网络

主要负责信号数据的传输。主要的信号传输方式包括：有线（RS485）和无线传输(4G)。

3.后台处理系统

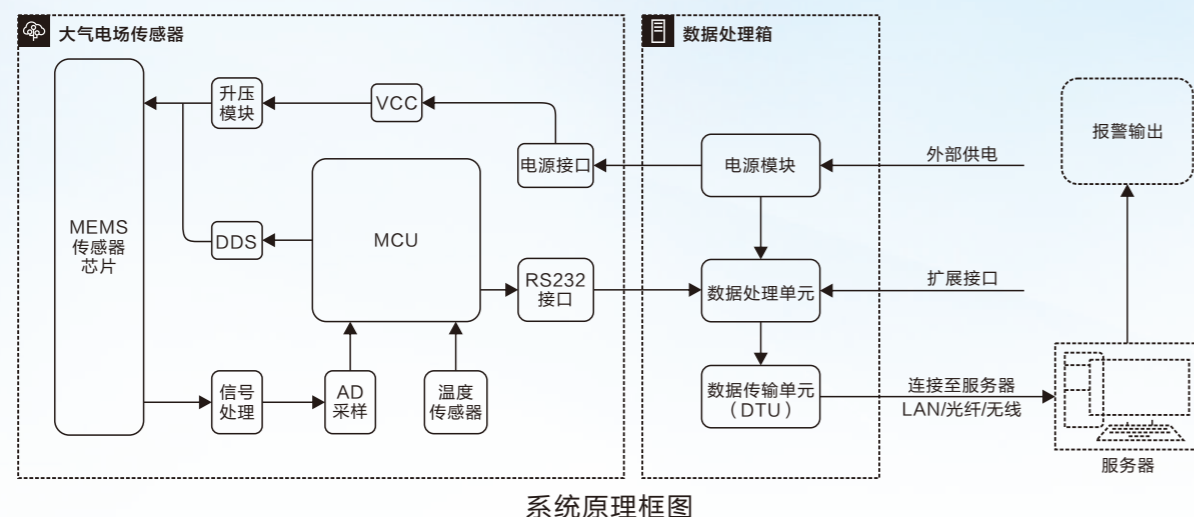
主要有电脑端、移动端、数据接口服务等组成，包括数据库、数据融合及预警算法、区域预警监控平台，GIS地图显示，移动终端等。

雷电预警装置监测站点，通过有线或无线方式将监测数据实时传输至监控中心内。通过该方案准确侦测雷暴的产生和发展全过程，并在雷击危险来临前（10-30min）发出警告信号的功能，达到准确评估库区及周边雷击风险，并提出实施相应的雷击防护安全预案，以达到提高避免雷击危险的目的。

系统服务器部署在接收站大数据云平台上，大气电场仪在接收站本地部署，通过4G网络接入内网数据上传至系统服务器进行处理。

雷电预警系统底层控制原理

雷电预警系统原理如图所示：



系统原理框图

电荷收集装置收集到电荷后，实时传输给电荷感应装置（需同时提供 DDS 激励信号）将其转换为电信号，通过信号调理电路（包括阻抗变化、滤波、I/V 转换、差分放大等）调理，将调理好的信号输入到 AD 采样电路进行实时 AD 转换并送入处理器进行数据处理，等数据处理完成以后，将数据通过数据接口上传到服务器进行储存、图形化显示以及曲线绘制等，进行查看、分析、统计等工作。

雷电预警系统工作流程

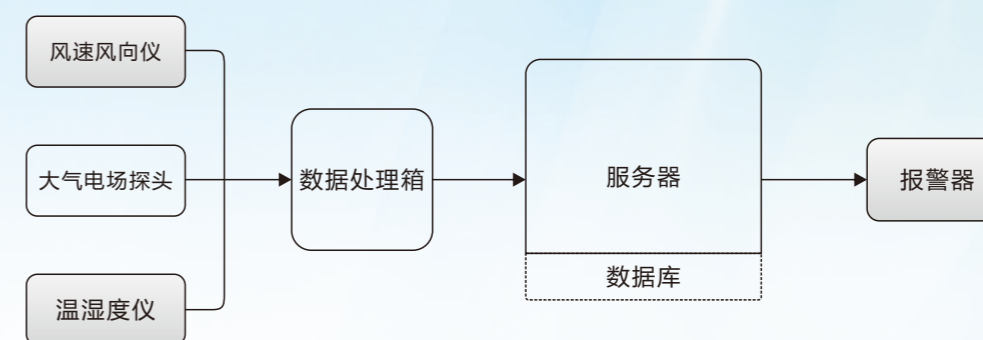
雷电预警系统服务器主要实现大气电场值的计算、记录以及存储等任务，并具有图形化显示界面供用户查看，同时用户可通过历史记录查询历史数据。

大气电场探头、风速风向仪、温湿度仪连接到数据处理箱，数据处理箱通过以太网连接到服务器，服务器端接有报警器。大气电场数据、风速风向仪和温湿度仪数据由数据处理箱处理后上传到服务器。服务器收到数据后将进行如下操作：

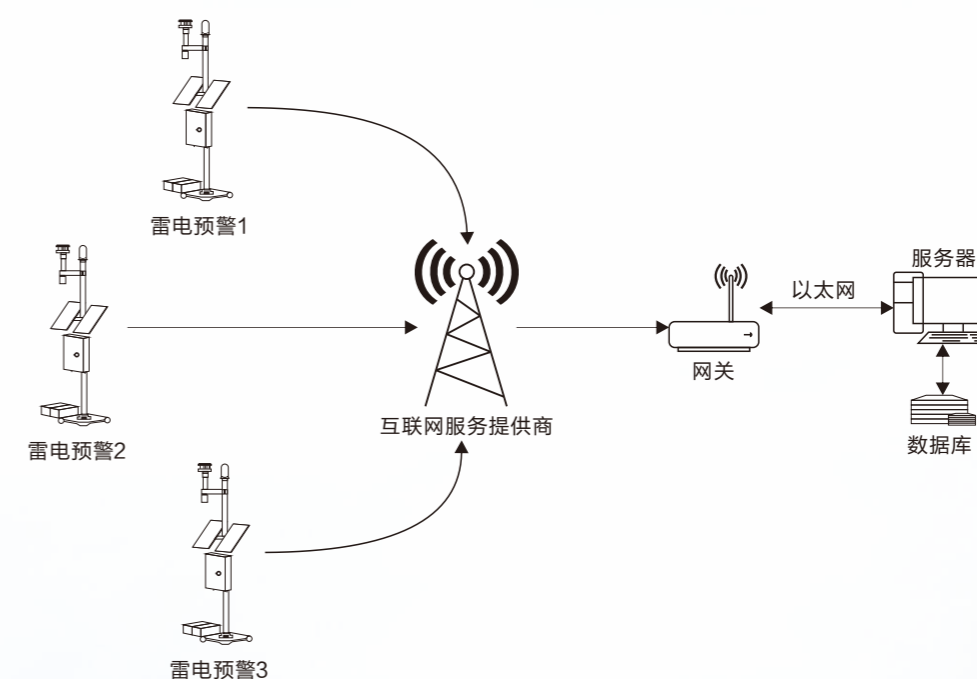
- 将大气电场数据、风速风向仪、温湿度仪数据实时显示到界面；
- 将风速风向仪、温湿度仪数据存储到数据库；
- 服务器从数据库读取雷电预警设备数据，并通过算法判断预警等级，然后将大气电场数据、雷电预警等级存入数据库。如果触发雷电预警，服务器将通过界面或报警器给出报警提示。

1. 前端监控设备

整个流程如图所示（灰色部分为选配）



雷电预警系统工作流程图



雷电预警系统组网示意图

YK-LDYJ大气电场仪 YK-LDYJ ATMOSPHERIC ELECTRIC FIELD METER

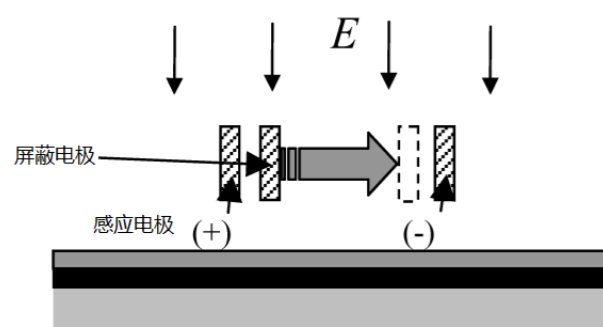
简介

YK-LDYJ大气电场仪是目前国际上最先进的全数字化电场探测设备，其核心电场探测结构YK-LDYJ大气电场传感器，基于电荷感应原理和场磨工作机制，采用微机电系统技术研制，无电机等易磨损可动机械部件，具有体积小、功耗低、可靠性高、易于集成等突出优点。

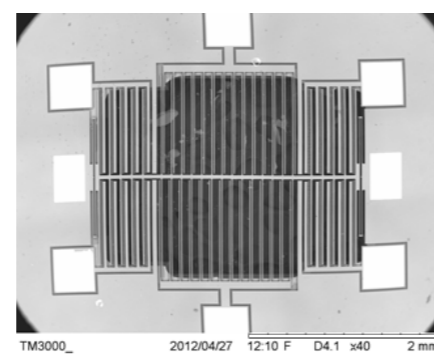


YK-LDYJ大气电场仪

YK-LDYJ大气电场传感器测量原理如图1所示，其敏感元件如图2所示，传感器的屏蔽电极接地，在激励电压驱动下，激励电极带动屏蔽电极以频率 ω 水平振动，周期性遮挡感应电极。感应电极表面的感应电荷量发生周期性改变，从而产生感应电流，此电流幅值与被测电场幅值成正比，测量此电流即可达到测量被测电场的目的。



工作原理示意图 (图1)



敏感芯片 (图2)

电场敏感单元采用非接触式测量方式进行电场测量，是由中国科学院空天信息创新研究院研制的创新产品，相较于传统的电场测量产品具有更高的可靠性和寿命，并具有探头尺寸小、空间分辨率高、功耗低、成本低、性能稳定的优点。

特点及优势

- ◆ 高灵敏、低功耗的电场敏感芯片技术
- ◆ 传感器无电机等易磨损机械部件，功耗低、易集成
- ◆ 可适应各种恶劣环境
- ◆ 单点预警和多点组网预警
- ◆ 市电与太阳能双供电方式，适用于多种场合
- ◆ 丰富的外延设备
- ◆ 简单便捷的安装方式

技术参数

大气电场仪探头

- 电场测量范围：-150kV/m ~ +150kV/m
- 探测半径：≥15km
- 分辨率（力）：≤10V/m
- 探测精度（准确度）：≤5%
- 线性度：≤1%
- 采样速率：0.3ms
- 数据接口：1路RS232（金属外壳）
1路RS232、1路RS485（塑料外壳）
- 预警I/O：2路TTL输出（本安、塑料外壳）
4路TTL输出、1路湿节点输入（非安、塑料外壳）
- 探头采用的原理及技术：采用电荷感应原理和场磨工作机制，以微机电系统技术实现
使用寿命不小于3年

数据处理控制箱

- 功耗：≤2W（探头+控制箱）
- 数据更新率：1~60s可调
- 有效报警率：≥80%（接入闪电定位等数据后综合分析结果）
- 数据接口：RS232\RS485、4G
- 预警接口：4路湿节点输出DC12V
- 输入接口：1路干接点输入
- 数据存储容量：三年（4GB~8GB）
- ◎一级预警：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位于距大型油气储存基地10千米以外的临近区域，有造成雷击事故的可能。
- ◎二级预警：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大型油气储存基地5-10千米，造成雷击事故的可能增加。
- ◎三级预警：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大型油气储存基地0-5千米，造成雷击事故的可能性大。
- 功能上具备较强的可扩展性
- 良好的接地及防雷措施



主要功能

获取大气电场信息

探测15km范围内大气电场变化信息

具备本地三级预警功能

可连接三级报警设备，发出警示信号

提供多种数据输出接口

有线方式：RS422\RS485\CAN

无线方式：4G\LoRa

功能扩展

YK-LDYJ大气电场仪在功能上具备较强的可扩展性，可根据用户需求加装北斗定位模块，多要素气象传感器（包括但不限于：温度、湿度、风速、风向、雨强、气压、雾、道路结冰）等。

其参数指标如表所示：

温湿度仪参数		
项目	指标	备注
温度测量范围	-40~80℃	
温度分辨率	0.3℃	
湿度测量范围	0~100% RH	
湿度分辨率	0.1% RH	
温湿度刷新时间	≤ 0.5s	
防护等级	IP66	
风速风向仪参数		
风向范围	0 ~ 360°	
分辨率	0.1°	
精度	± 1°	
风速量程	0~30 m/s	
分辨率	0.01 m/s	
精度	≤ 10m/s: ± 0.2m/s >10m/s: <测量值的± 2%	

表1可选配件硬件参数

安装现场

