
***大型风景区

雷电预警防护系统

技
术
方
案
书

上海晨辉科技股份有限公司

2017 年 8 月

目 录

一、概况	3
1.1 需求背景与目标	3
1.1.1 系统目标	3
1.1.2 预警系统监测站点的布局	4
1.2 设计原则及依据	5
1.2.1 设计原则	5
1.2.2 设计依据	5
二、系统流程	6
2.1 大气电场监测与雷电预警系统应用介绍	6
2.2 预警系统优势	6
2.3 系统工作原理	8
2.4 系统工作流程	10
2.5 系统平台展示	11
三、系统设备介绍	17
3.1 设备功能	17
3.2 技术资料	17
3.3 监测探头信息管理	19
3.4 企业数据维护	19
四、系统软件功能介绍：	20
4.1 软件架构	20
4.2 软件功能展示	21
4.3 软件操作管理	28
五、系统核心技术优势分析	32
5.1 雷电预警概念模型	32
5.2 预警技术核心：	32

一、概况

1.1 需求背景与目标

近年来，与气候变暖有关的极端天气或气候事件在全球大多数地方越来越频繁地发生，造成各种灾害，给社会经济、生态环境以及人类健康带来诸多不利影响。每年 4 月以来，各地雷电天气明显增多，雷击事故频繁发生，严重危及人们的生命及财产安全。

*****（景区描述）

*****（雷电对景区的危害）

雷电预警系统是目前公认的能大幅降低雷击伤亡与灾害最有效的措施之一。雷电预警系统能及时、准确地预报当地雷击活动情况，为安全管理提供科学的依据。

实时、安全、可靠的大气电场监测数据，为及时发布雷电灾害监测预警信息提供了可靠的服务，为有关景区部门做好防雷减灾工作提供支持，为景区游客及管理人员增强防雷意识、采取避险措施提供了有效的帮助，有效保障生命及财产安全。



1.1.1 系统目标

大气电场监测与雷电预警系统是一种能在雷电电磁释放前提供有效的实时的安全决策的信息系统，能够对雷暴进行预防性侦测，并在第一次雷击前探测到雷击的发生并传输信息提示危险。不需要专门区分不同的雷暴活动。

雷电预警系统运用了测量环境静电场的原理来对雷云进行侦测。在任何时候，系统都可以根据对环境静电场的变化来侦测 15 公里以外靠近的雷雨云。当静电场的电场强度逐渐升高的时候，这就意味着在测量区域范围很可能出现雷电。雷电预警系统能够及时地在雷电产

生之前发出雷电警报，让用户及时避免雷击伤害和减少雷击造成的损失。

大气电场监测的信息化管理，将极大地体现防雷减灾工作的开展。通过实时、安全、可靠的大气电场监测数据，可以为人民群众生命财产安全提供了基本保障。

大气电场监测与雷电预警系统涉及到的主要内容有：

- 1) 监测探头信息管理(包括监测探头的台帐信息、网络配置信息及监测参数配置信息、使用情况及检修信息等等)。
- 2) 实时监测数据管理(包括各监测探头数据的显示、存放、备份、分析等事务管理)。
- 3) 对发生的雷电天气进行实时跟踪和监测，并对雷电的移动趋势和落雷区等做出预报。

对于本系统，我们要达到的目标是在保证数据监测的准确可靠的同时，完善其预警的功能。

- a) 解决防雷减灾工作中不确定性，无直观性。
- b) 对监测数据的预警有明确的提示，达到监测软件的直观性及雷电预警功能。
- c) 为防雷减灾工作提供了有效的手段，充分发挥管理信息化的巨大作用，使防雷减灾工作的管理水平和管理手段提升到一个新的高度。

1.1.2 预警系统监测站点的布局

根据实际需求，我们可以在***风景区安装？个预警电场监测点。(把监测区域分成多个网格，每格安装一套系统)这些侦测站的地理分布在最终安装前是可变动的，我们可以根据环境的变化，能源的配置来重新规划这些侦测站以获得更好的侦测效果。

安装布置效果图

预警系统计划安装位置：

.....

1.2 设计原则及依据

1.2.1 设计原则

（一）安全性：整个雷电预警系统可脱机工作不受病毒感染、黑客攻击，具有高度的安全和保密性。

（二）可靠性：采用成熟、稳定、完善和通用的技术设备，系统具有一致性，升级能力和技术支持，能够保证全天候不间断长期稳定运行，有完备的技术培训和质量保证体系。

（三）实用性：设计合理，构架简洁，功能完备，切合实际，能有效提高工作效率，满足各种工作的需要。

（四）先进性：采用科学的、主流的，符合发展方向的技术、设备和理念，系统集成化、模块化程度高、兼容性强，适应工作的可持续发展。

（五）经济性：在充分满足系统功能的前提下，体现高性价比。采用经济实用的技术和设备，充分利用现有的设备和资源，综合考虑系统的建设、升级、联网和维护费用，不盲目投入。

（六）扩展性：系统、设备接口的扩展，可兼容性，系统规模和功能应易于扩充，系统配套软件具有升级功能。

（七）易操作性：提供清晰、简洁的中文操作界面，操作与控制简便、灵活、易学易用，便于管理和维护，能自动纠错和系统恢复。

1.2.2 设计依据

系统实施所涉及的技术标准和规范、产品标准和规范、工程标准和规范、验收标准和规范等必须符合中华人民共和国有关条例及规范，包括但不限于：

《旅游景区雷电灾害防御技术规范》QX/T 264-2015

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；

《安全防范工程技术规范》GB50348-2004；

《出入口控制系统工程设计规范》GB50396-2007；

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012；

《雷电灾害应急处置规范》QX/T 245-2014；

《气象灾害预警信号及防御指南》

中国气象局第 24 号令《防雷减灾管理办法(修订)》

二、系统流程

2.1 大气电场监测与雷电预警系统应用介绍

一、当大气电场仪监测到雷电极近后，将发出预警信号给中心服务器，中心服务器软件监控平台能根据报警的颜色及数值大小确定预警等级；

二、在大气电场仪发出预警信号的同时，我们的设备同时能支持本地的数字量信号输出，可以应用成声光报警系统，并可将数字量信号输出到景区广播报警系统；

三、在大气电场仪发出预警信号的同时，我们的无线通讯模块同时也能支持 10 个用户以下的点对点的预警短信息发送或者用户通过我司的云 MAS 平台直接管理预警信息接收人员。

四、我公司软件能同时输出数据文本资料，用户可自行实时读取该资料进行雷电预警、利用现有的短信平台接口实现景区短信自动发送。同时可将文本资料发送至景区大屏系统，公布预警信息

2.2 预警系统优势

预警系统 Prestorm 3.0 采用了静电感应测量技术，可避免不必要的干扰信号，提供了更准确的测量结果。

- 采用了铝合金压铸结构，外形设计独特，避免了积水、积雪、灰尘、鸟粪等对测试电场产生的影响。

- 采用了最新一代的数据采集器，取样速度是 1us，而同类产品取样速度约在 8ms 左右，整整领先上千倍，捕捉雷电更灵敏。

- 宽广的量程范围（ $\pm 600\text{KV/M}$ ）与有效监测区域（半径 15-20KM）能适合各种环境的监测，特别适合高海拔山峰类旅游风景区。众所周知地面大气电场仪的特性，其安装位置越高，等势线分布越尖锐，其静态周围电场值会明显增大，狭窄的量程范围在某些特殊环境往往不能完成预警职能，甚至职能采取牺牲灵敏度等方式等倍降低环境系数。

- 能连续启动三级报警级别，一级黄色预警意味着周围有雷云的聚集，二级橙色预警意味着雷云即将来临，往往该时间在 5-20 分钟内，三级红色预警为高危雷电预警等级，本地

区上方随时会发生雷电活动。

- 精选的材质能抵御酸性污染，适合各种严苛的环境。
- 使用寿命长，无机械旋转磨损，设计寿命 15 年，免维护。
- 设备配备温湿度传感器，风速风向传感器，系统统可实时显示温度、湿度值、风速值
- 系统能够组网，对多个探测点返回的信号进行分析，操作者可以实时地对不同范围进行探测，并运用相应的计算机软件对收集到的数据进行分析，从而扩大预警范围及预警精度。
- 可以与其他气象设备配合使用。例如多普勒雷达、闪电定位仪、TSS928 雷电传感器等等，可进行综合雷电预警分析，判断雷云移动轨迹，计算闪电离各探测点距离，分析闪电发生时电场曲线变化，从而实现短时临近精确预警。
- 采用了先进的通讯接口，可以实现侦测探头的远程监控。
- 本系统设计了短信平台服务，用户可根据需要添加维护值班人员的手机号码，实现预警时短信自动发送，更方便的服务于用户。
- 中心软件建立了多产品的数据库系统，具有雷电预警事件记录、预警次数柱状图查询、大气电场数据存储与分析、闪电定位数据存储与分析、雷达强回波数据存储与过滤、历史数据实时回放与查询、GIS 地图实时显示、预警预报发布、区域边界线绘制、同站点历年数据差异性分析等功能。
- 软件可将大气电场仪数据、闪电定位数据、雷达回波数据自动进行比对、分析，形成预警准确预报概率值、误报概率值；系统根据概率值自动判断，主动提示预警阈值修正。

2.3 系统工作原理

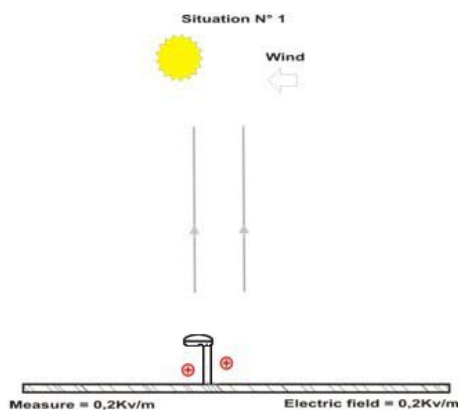
在雷雨云层形成或靠近的时候, 对地静电场的电场强度开始急剧变化. 测量此电场强度可以在第一个雷电产生前侦测到雷雨的出现. 测量的实现是依靠电场风车类型的侦测探头.. 此侦测探头根据配置可以侦测到 20 公里以外靠近的雷雨云层并能够灵敏的侦测到电场强度的提升.

为了能够衡量雷击的危险程度, 我们设计三个可调节的等级的报警阈值

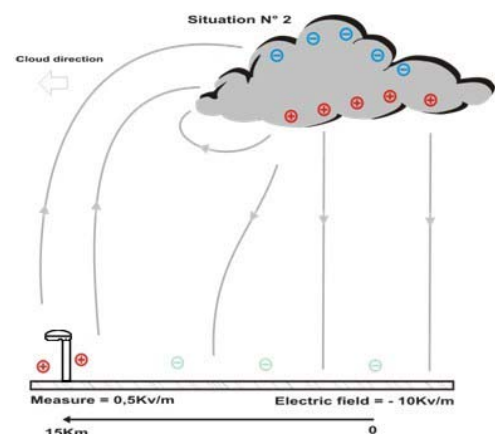
- 第一级阈值通报出现了一个微弱的电场(预先通知)
- 第二级阈值意味着一个活动的雷雨正在靠近, 在当前预知时间 5 到 20 分钟内将抵达现场.
- 第三级阈值意味着在现场附近有很大概率的雷击可能

雷雨现象主要循环

状态 1 晴好无云天气下,
T0 时刻电场强度测量值约为 200V/m

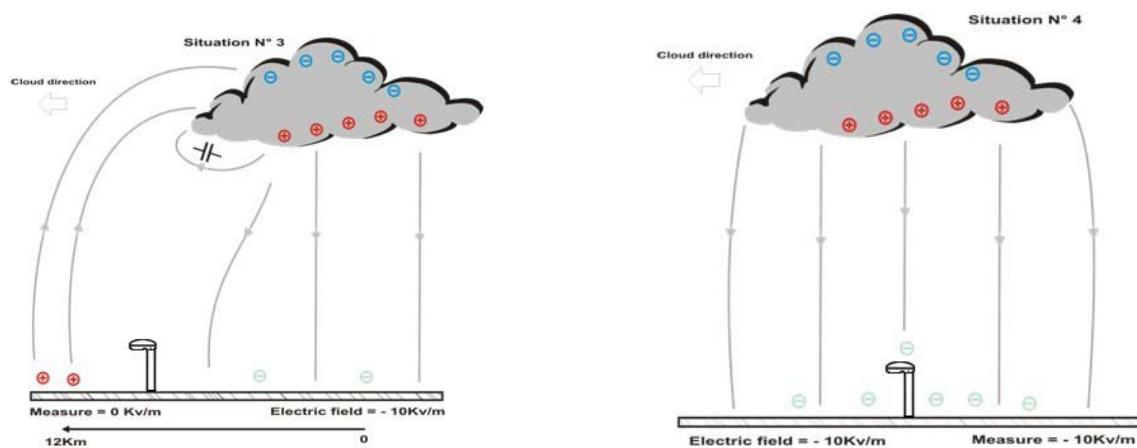


状态 2 T0+5 分钟时刻,
带电云层靠近电场强度增大



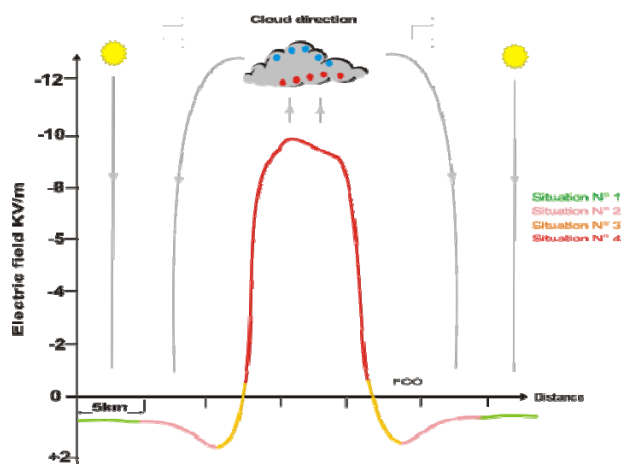
状态 3 T0+10 分钟时刻,
带电云层靠近观察到电场强度减小,
因为正负电荷产生的电场相互抵消.

状态 4 T0+20 分钟时刻,
带电云层出现在上方在雷雨
云下, 电场强度急剧增大



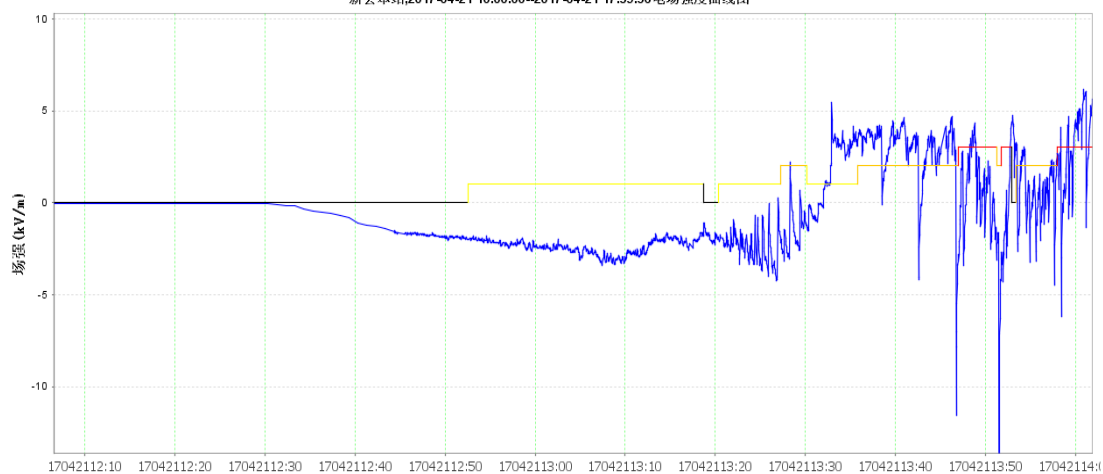
场强信号随云层推移的变化

从雷雨云出现到离开 (FCO:雷雨结束, 雷雨云离开)



大气电场仪电场强度分析图

新会本站,2017-04-21 10:00:00-2017-04-21 17:59:36电场强度曲线图



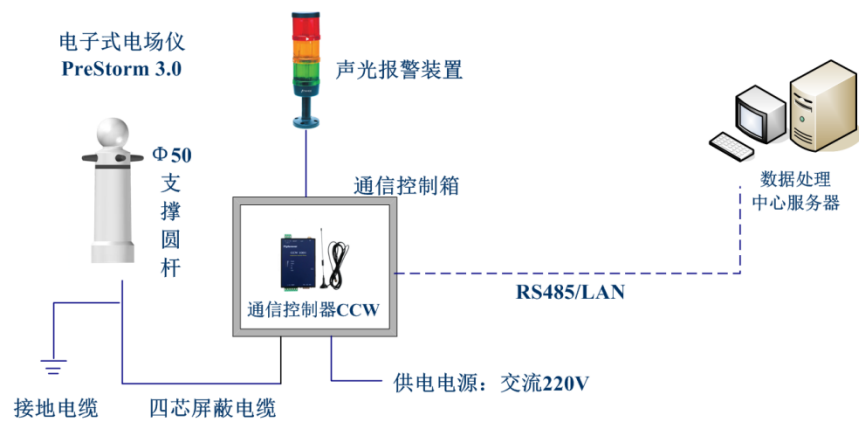
2.4 系统工作流程

***风景区大气电场监测与雷电预警系统流程如下：

系统流程



系统架构

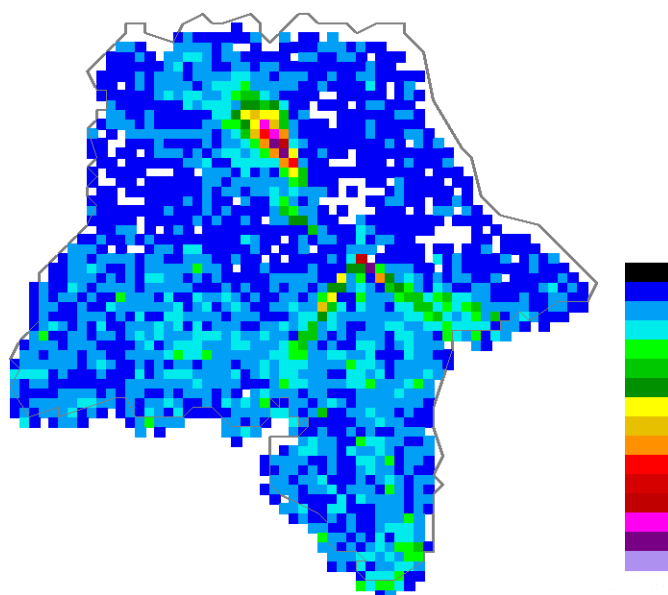


2.5 系统平台展示

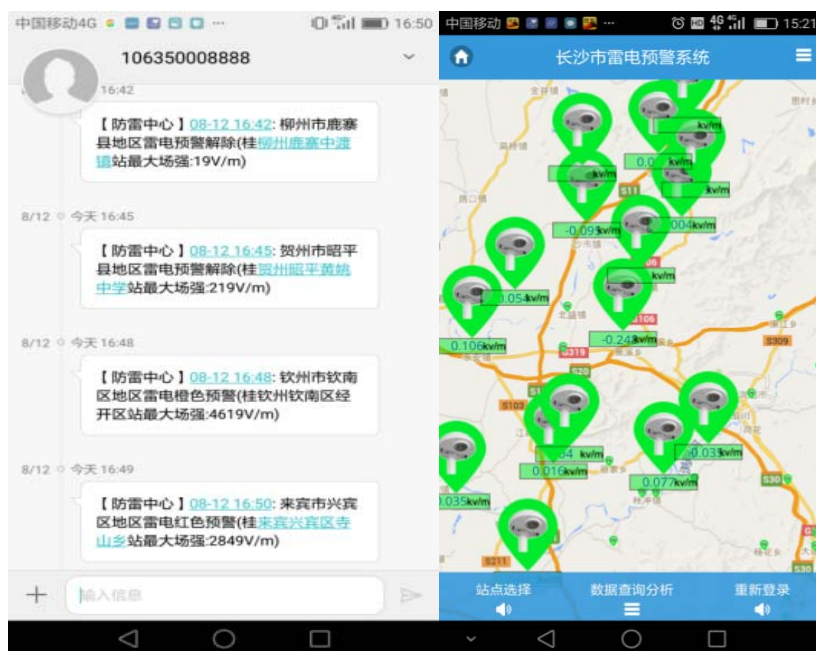
一、雷达与闪电定位数据资料后的软件图示：



二、软件结合闪电定位数据资料后可生成闪电密度图：



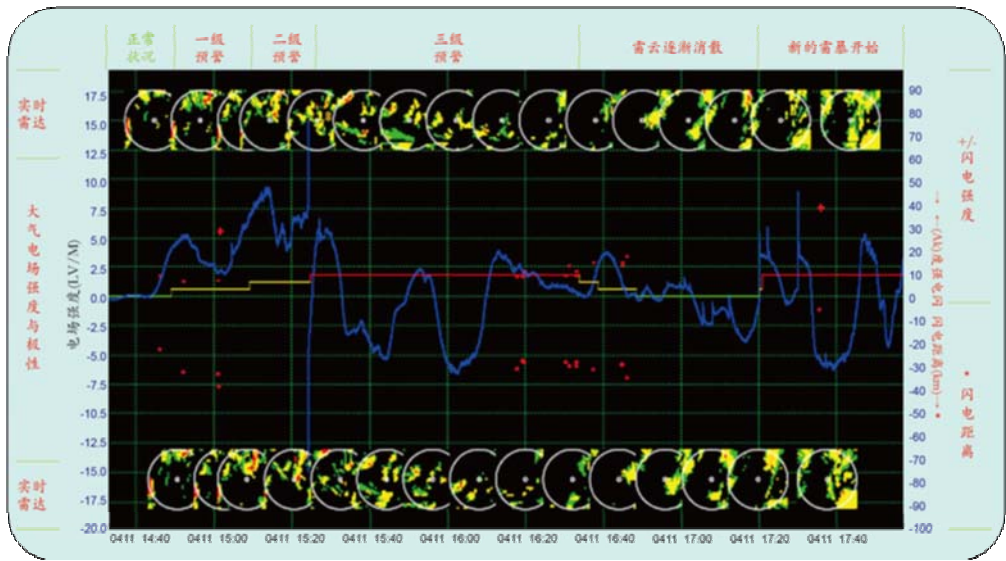
三、预警通讯平台：软件实时跟踪监测、声光报警装置、手机短信



四、预警发布平台：系统可与景区广播系统、大屏显示系统连接。提供数据接口及信息传输通道，预警信息通过景区发布人员甄别后，及时进行广播系统及大屏显示发布。



五、综合预警显示平台



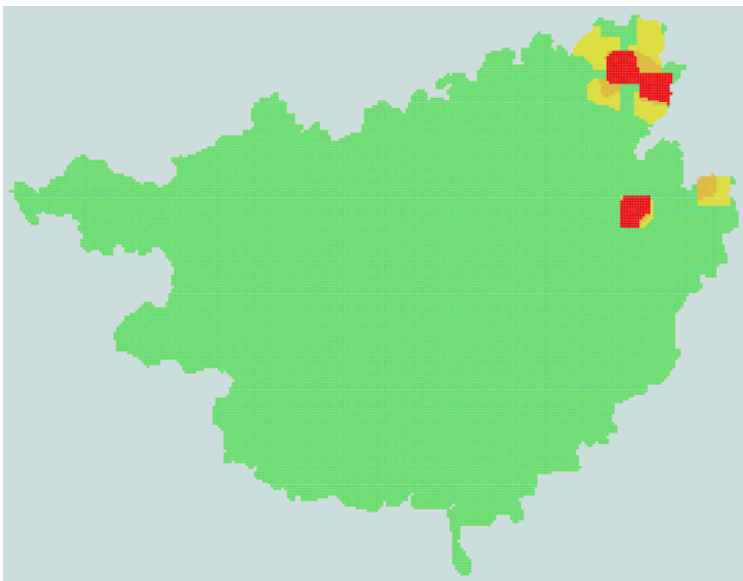
此图代表的三种设备的一张综合数据查询分析图

蓝色曲线为大气电场曲线，黄绿红阶梯线为预警级别的开始及结束时间线，+/-号代表此时闪电类型，*号代表闪电强度（其必与加减号对应），上下方圆圈则是该时间时 30 公里内雷达回波图、圆圈圆心为大气电场仪安装位置；

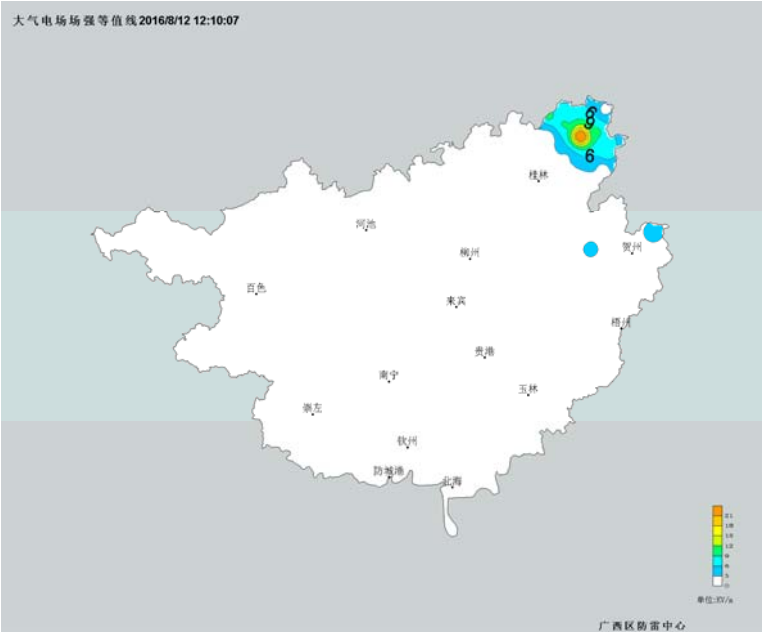
左边数轴代表大气电场强度；

右边数轴上方为闪电强度 KA，下方为该次闪电离大气电场监测点的距离 KM。

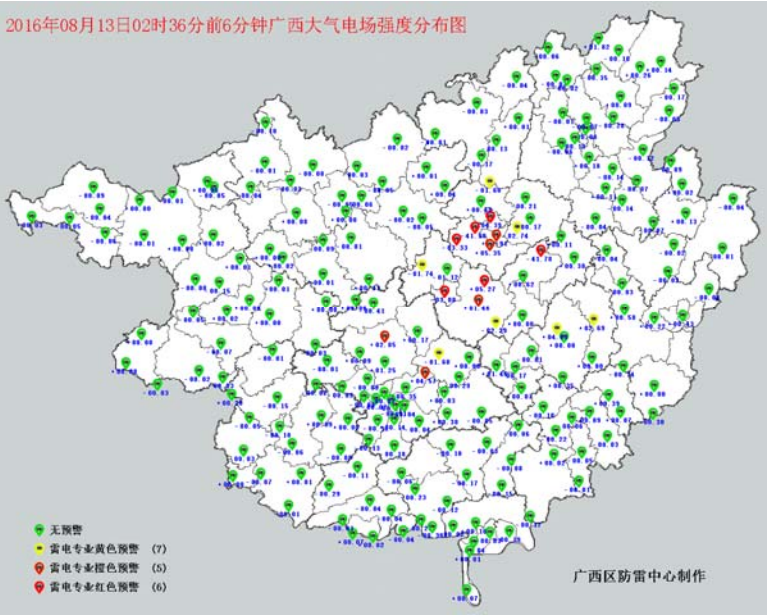
六、网格化预警显示平台



七、等值线分钟图预警显示平台



八、站点实时监测分钟图显示平台



2.6 系统平台先进性



产品使用报告

我中心于 2015 年购买了上海晨辉科技股份有限公司大气电场仪监测设备及配套软件，组建广西大气电场监测网，并实现本地化预警，现将典型实例列举如下：

1、在全国率先开展“校园雷电预警公共安全服务”，这个项目能够在雷电临近前 5-15 分钟，向雷电发生区域的中小学校、幼儿园点对点的自动发送校园雷电预警短信及防范措施。目前参与的学校有 2000 多所，惠及师生近 150 万人。这项校安工程和惠民工程将在全区推广。

2、在中国-东盟气象论坛期间，配合区局业务展示，提供广西大气电场强度及专业预警图。雷电天气实况监测产品在东盟期间顺利展示，作为一项全国领先的业务成果，从雷电设施规模、监测覆盖率、监测数据量等方面标志着广西雷电监测能力有了质的提升，进一步凸显了广西雷电监测网的社会效益。

3、在气象部门深入推进 CIMISS 本地化开发和应用过程中，大气电场监测数据已在气象部门 CIMISS 数据环境中接入，在省级自建雷电监测数据应用过程中，已属全国领先。



三、系统设备介绍

大气电场仪能实时测量记录地面上的静电场值与变化率，电场障碍越少，则测量的精确度越高。数据采集控制器采用了先进的数据处理，它是系统优越功能的关键，并能连续启动三级雷电报警。

该系统是一个工业安全认可的产品，它已在许多实际场合试验，优化；是一个通过多种检测要求的产品；也是多年现场实际经验的结晶。

3.1 设备功能

- **保护人身安全：**在易发灾害场合，超前预告雷电的来临。
- **保护环境与财产安全：**采用适当措施（短信报警、声光预警、数字量输出预警信号等）来限制风险。例如在敏感的通讯电子场所，采用自动隔离供电系统来确保设备的安全，免遭雷害（选用具有高切断能力的开关，来启动停止油机等）。

设备参数的设置是在数据采集处理控制器上通过菜单操作完成的。设备一直持续进行自动检测。控制器的串联口可与一个 Modem 或一台电脑相连，显示静电场变化记录。当然也可实施远程监控。

3.2 技术资料

大气电场仪 Prestorm 3.0

参数	侦测探头
材料	铝合金，特殊喷涂
电源	POE 或 DC24V
重量（kg）	1.5
安装结构	电子式
保护指数（IP）	67
固定	50mm 圆支撑杆及支撑
功耗（mA）	110
运行温度（℃）	-25 到 65
相对湿度	0-100%
有效保护半径（km）	20 或根据现场特征

测量范围 (kv/m)	-300 到+300 (+/-代表电场极性)
相对误差	+/- 3%
分辨率 (v/m)	1
信号接口	RS485
平均无故障运行时间	MTBF>10000h,
平均修复时间	MTTR<0.5h
连接线	超 5 类或 6 类线
符合标准	安全认证标准, CEM (电磁兼容)

数据采集控制箱(采用太阳能供电时选用)

参数	数据采集控制箱 (太阳能)
外观	
材料	A3 钢板或 304 不锈钢
尺寸 (mm)	L:500;H:280;P:500
重量 (kg)	80
安装结构	户外型
保护指数 (IP)	53
固定	预埋件支撑
通信控制器	支持 LAN/GPRS/CDMA
运行温度 (℃)	-25 到 65
相对湿度	0-100%
太阳能板	100 瓦
UPS 电源	480 小时后备电源
供电电源 (Vdc)	24
符合标准	安全认证标准 ISO9001

3.3 监测探头信息管理

1、基本信息

登记监测探头基本信息，包括监测探头的唯一标识号，名称、IP 地址、区域等等基础资料，方便对单一探头所监测到的数据进行读取、存储、分析等等操作。

2、参数配置信息

主要对监测探头的内部参数进行详细设置，包括监测探头的报警阈值等级、数据存储间隔、监测探头的地理差异系数设定等相关参数值的配置，可以使用探头更好地监测大气电场数据。通过已有的网络，客户端可以进行远程连接进行一系列参数的设置，并保存在探头缓存内，个性化的数据保存在数据库，以备下次启动时系统将应用这些个性化设置的内容。

3、使用情况信息

对监测探头的使用情况进行详细的记录备案，使监测探头设备能够在正常的情况下运行，确保监测数据的正确性，从而减少因探头的损坏而无法进行监测，同时可以联系硬件供应商来维护这些监测探头，有效地对硬件监测探头进行系统化的管理。

4、实时监测数据管理

对监测探头所监测到的实时数据进行系统化的管理，包括对监测数据的显示、存储、备份、分析等操作。

5、数据显示

通过企业架设的传输网络对监测探头所监测到的实时数据在系统软件中显示，用户可能根据自行定制的方式来显示数据。

另外，监测探头的唯一标识可以使系统更好的管理监测探头的一系列信息，如：探头的基本信息、使用情况分析、试验信息等。

3.4 企业数据维护

企业数据是企业信息化管理的基础，在整个系统中起着决定性的作用，根据系统方案 and 用户的业务模式，我们采用了标准化的管理模式，对系统数据使用统一管理、统一维护。从而保证了数据的完整性和一致性。

四、系统软件功能介绍：

4.1 软件架构



数据库建立了五大子系统，分为监测服务子系统、预警服务子系统、配置管理子系统、Web Service 服务子系统 (B/S)、数据回放与综合分析子系统 (C/S)

监测服务子系统：

主要有大气电场监测、雷达数据集成、闪电定位数据集成、TSS928 数据集成、雷电流数据监测、数据上报、在线配置管理等；

预警服务子系统：

主要有网格化预警、等值线计算、短信预警、指令控制服务；

配置管理子系统：

主要有预警服务配置、用户管理配置、站点参数配置、重点区域管理、数据库维护；

Web Service 服务子系统 (B/S)：

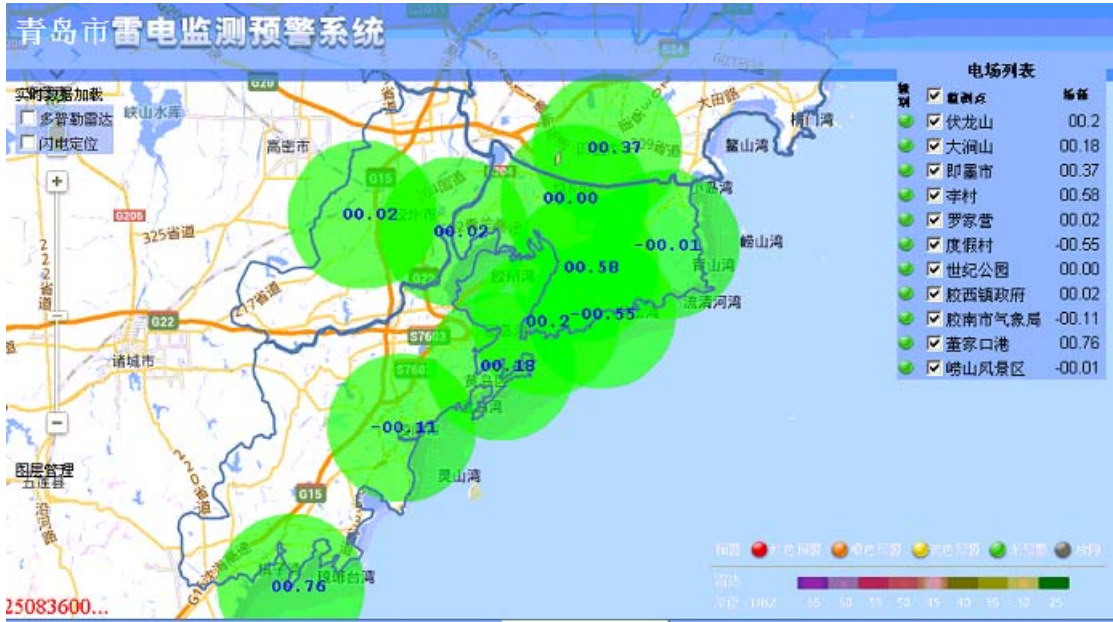
主要有用户登录管理、实时监测、历史回放、数据查询、数据分析、网格化预警显示、雷达图显示、闪电定位显示、雷电流监测、TSS928 数据监测；

数据回放与综合分析子系统 (C/S)：

电场曲线分析、雷暴过程分析、预警阈值分析、区域雷击概率分析；

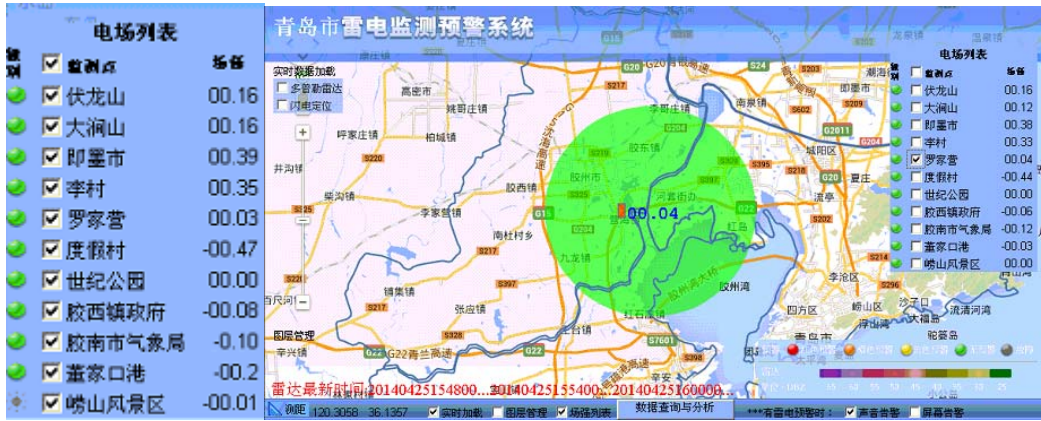
4.2 软件功能展示

Web 软件监测主界面

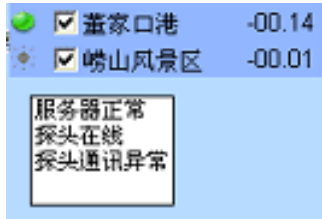


界面功能：

1：监测站点列表实时显示（符号√的选择能使站点从地图上显示或隐藏，如下图示）



2：站点异常信息监控（站点前绿色圆圈变灰色，鼠标置于此处会有异常信息提示，见下图）



3: 地图边界线绘制（见下图）



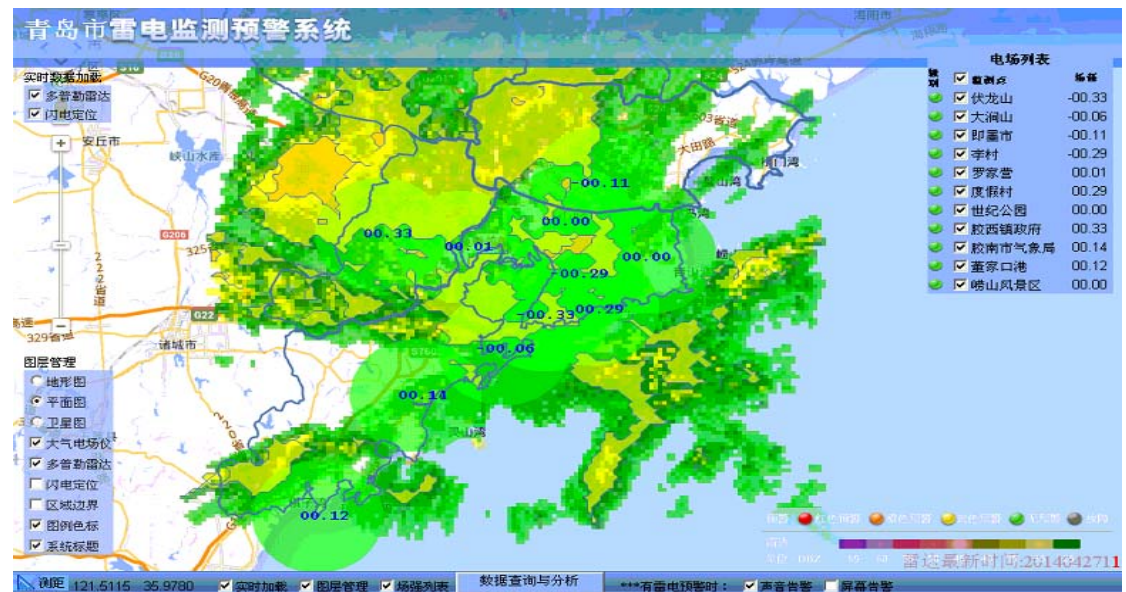
4: 地形图显示（见下图）



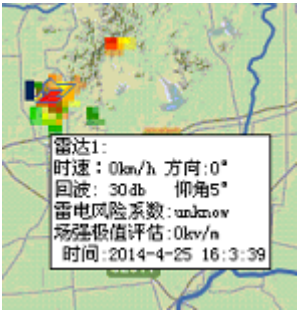
5: 卫星图显示（见下图）



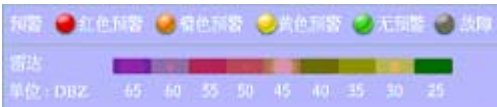
6: 叠加雷达数据后显示效果（可手动选择显示雷达回波强度。见下图）



7: 雷达回波雷电风险因子系数评估（见下图）



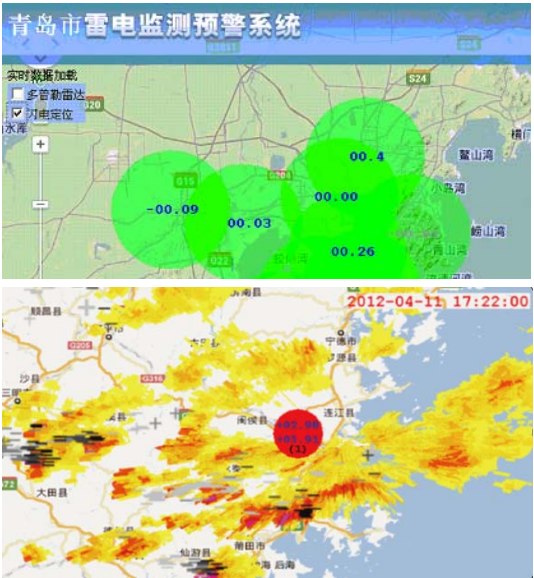
8: 预警图例色标（见下图）



9: 地图测距（见下图）

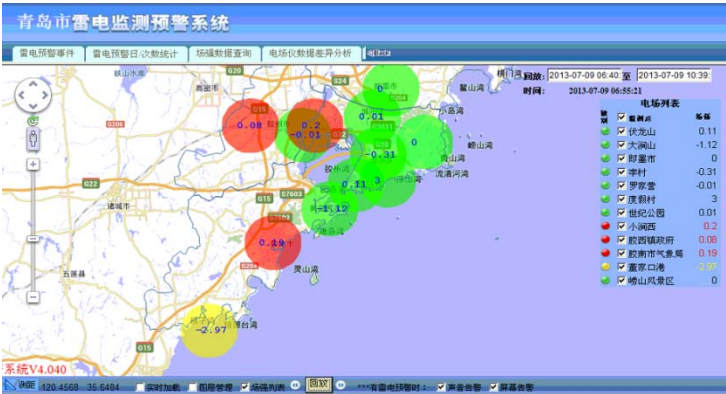


10: 闪电定位数据叠加（选择闪电定位叠加以后，如有闪电定位实时数据，将在地图上以正闪“+”、负闪“-”来显示，且符号的大小意味着闪电的强度）



上图中黄红区域为过滤后雷达强回波图，“+”“-”分别代表闪电正闪、负闪，其颜色的深浅代表闪电的发生时间，颜色越深，距当前时间越近，符号的大小代表的是闪电发生的强度，符号越大，闪电强度越高。

11：雷电预警的识别（见下图）



- 半径圆内显示绿色：无雷电活动
- 半径圆内显示黄色：雷电一级预警、远方雷电活动
- 半径圆内显示橙色：雷电二级预警、近处雷电活动、预计5-20分钟后到达
- 半径圆内显示红色：雷电三级预警、本地雷电活动、随时会发生雷电

12：数据查询与分析

在数据查询与分析选项中，我们主要分成雷电预警事件查询、雷电预警日/次数统计查询、场强数据查询、电场仪数据差异性分析；其他诸如 TSS928 数据查询、雷电流数据查询、切换日志查询等功能具体需配合用户方的设备使用。

(1) 雷电预警事件

温州市雷电监测预警系统								
雷电预警事件 雷电预警日/次数统计 场强数据查询 电场仪数据差异分析 TSS928数据查询								
选择站点								
20130501~20140431大								
站点	开始	结束	历时	数据	实测场强极值		平均场强极值	
名称	时间	时间	[秒]	[次]	最大	最小	最大	最小
永嘉928	2014-03-30 00:48:14	2014-03-30 01:48:14	00:00:00[0]	0	0.0	0.0	0.0	0.0
洞头本站	2014-03-29 11:46:04	2014-03-29 12:11:09	00:25:05[1505]	810	6.63	-4.75	0.0	0.0
乐清本站	2014-03-29 11:43:38	2014-03-29 12:00:39	00:17:01[1021]	552	1.62	-2.11	0.0	0.0
文成百丈瀑	2014-03-29 11:17:58	2014-03-29 11:27:29	00:09:31[571]	308	0.57	-1.73	0.0	0.0
瑞安本站	2014-03-29 11:14:38	2014-03-29 11:55:50	00:41:12[2472]	1303	4.55	-6.04	0.0	0.0

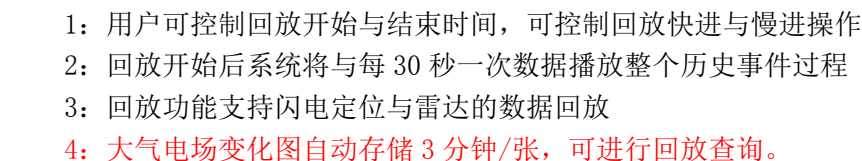
在雷电预警事件中，无任何选择的话，会自动列出所有站点的雷电预警事件，包括站点

如用户能提供闪电定位数据,则本系统会自动分析计算闪电定位数据与该电场仪站点的数据对比,如下图显示:

可以自动计算出离电场仪监测站点 40 公里以内有多少次闪电的发生，且该闪电距离该电场仪的距离，方便用户作出数据对比。

同图：用户可以自动选择所需查询的站点，此查询功能仅出现该站点的雷电预警事件统计数据。

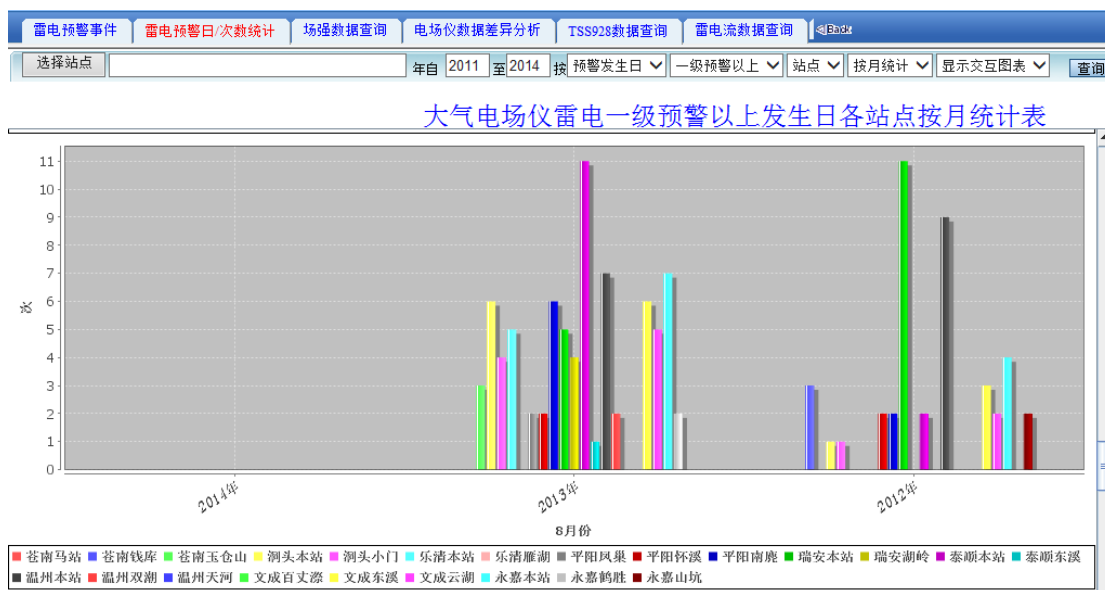
在雷电预警事件查询图中，用户可点击表格最右方回放按钮，出现如下图所示



第 26 页, 共 35 页



(3) 雷电预警日\次数统计



(4) 场强数据查询



交互图表查询



数据列表查询

4.3 软件操作管理

1: 站点列表监测

大气电场实时监测列表													
雷达系统参数设置				闪电定位系统设置				网络化预警参数设置					
序号	名称	代码	电场强度	预警级别	极大值	通道1:通道2-转速/闪电	地址	网络状态	探头状态	最后通讯时间	上线时间	信息	设置
1	伏龙山	AF001	0.26	0	0.26	☐☐☐☐ -0-30	10.82.36.162	LAN连接	通讯正常	13:24:41	20140506 13:22:08	点击查看实时信息	设置
2	大湖山	AF003	0.0	0	0.0	☐☐☐☐ -0-0	10.82.30.60	LAN连接	通讯正常		20140506 13:24:21	点击查看实时信息	设置
3	柳幕市	AF004	0.15	0	0.15	☐☐☐☐ -0-43	10.82.67.56	LAN连接	通讯正常	13:24:41	20140506 13:24:17	点击查看实时信息	设置
4	李村	AF005	0.16	0	0.16	☐☐☐☐ -0-32	10.82.75.59	LAN连接	通讯正常	13:24:41	20140506 13:24:40	点击查看实时信息	设置
5	罗家营	AF006	0.22	0	0.22	☐☐☐☐ -0-35	10.82.32.99	LAN连接	通讯正常	13:24:41	20140506 00:20:43	点击查看实时信息	设置
6	鹿脚村	AF002	-0.65	0	-0.65	☐☐☐☐ -0-31	10.14.146.93	GPRS连接	通讯正常	13:24:34	20140506 11:10:53	点击查看实时信息	设置
7	世纪公园	QD1001	0.0	0	0.0	☐☐☐☐ -25-0	10.14.146.128	GPRS连接	通讯正常	13:24:40	20140506 11:57:32	点击查看实时信息	设置
8	欧香镇政府	QD1003	0.11	0	0.11	☐☐☐☐ -25-0	10.14.146.201	GPRS连接	通讯正常	13:24:39	20140506 04:05:21	点击查看实时信息	设置
9	欧州市气象站	QD1004	0.0	0	0.0	☐☐☐☐ -25-0	10.14.146.157	GPRS连接	通讯正常	13:24:41	20140506 10:59:02	点击查看实时信息	设置
10	蓬家口港	QD1005	-0.33	0	-0.33	☐☐☐☐ -25-0	10.14.146.167	GPRS连接	通讯正常	13:24:40	20140506 04:05:38	点击查看实时信息	设置
11	崂山风景区	QD1006	0.0	0	0.0	☐☐☐☐ -24-0	10.14.146.35	GPRS连接	通讯正常	13:24:40	20140506 12:04:05	点击查看实时信息	设置
12	短信模块	DXCS						LAN连接	短信模块未安装	13:24:41	20140506 00:24:25	点击查看实时信息	设置
13	qd	QD						离线	系统用户			点击查看实时信息	设置
14	Quest	QUEST						离线	系统用户			点击查看实时信息	设置

在大气电场实时监测列表中，可以查看到所有的站点信息。

包括：站点名称、站点代码、实时的电场强度、预警级别、瞬间极大值、电机的转速、通讯设备的 IP 地址、网络状态（灰色代表离线，LAN 在线代表是局域网，GPRS 在线代表是无线传输，最后未的 0 与 1 切换代表数据的交互）、探头状态（灰色代表通讯异常，绿色代表通讯正常）、最后通讯时间、通讯模块的最近上线时间、站点实时信息以及**设置**选项。

设置

单击设置后，系统将要求用户输入操作口令，不同的操作口令会拥有不同的权限：



(1) 进入**设置**后用户可添加或查看站点信息

站点信息分为站点名称、站点代码、经纬度坐标、省市区县区域多级管理、标注半径、数据库表名。

(2) 数据中心功能

在用户与站点设置中的类型一项中，用户可设置连接大气电场仪数据中心
数据中心：存储大气电场仪数据的服务器。

功能简介：主要实现本地化的资源数据共享或上传。

例：某省的多个市级单位建立了各自独立的大气电场监测与雷电预警系统，省中心可建立独立的服务器，使用数据中心功能，实现所有站点数据异地再次保存，无需启动网络路径的多地数据库共享或其他的映射等服务，且各省市的预警系统为各自独立的，互不干扰。

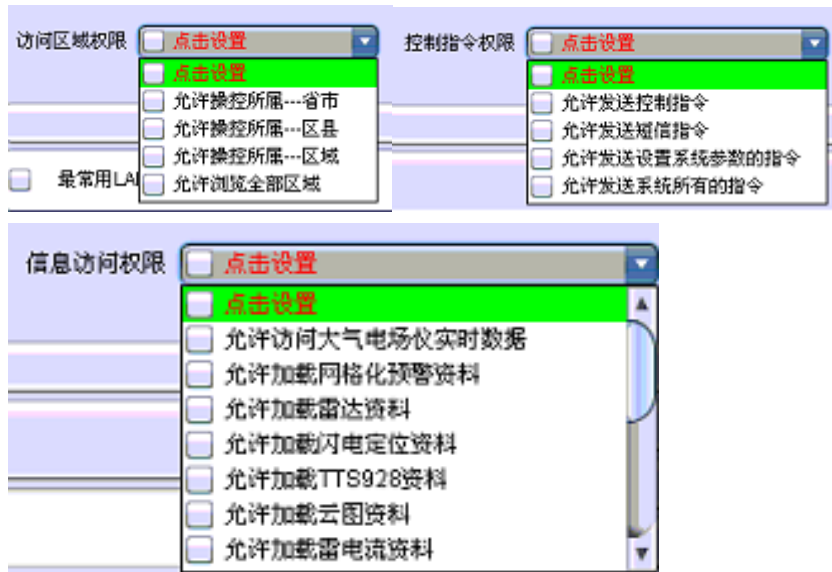
(3) 用户权限管理

经纬度坐标：该用户访问时，页面将以该经纬度为地图中心点访问。

省市区县区域：意味着用户可查看或操控的区域。

标注半径：鼠标光标移动到其上时，系统会提示该项在用户权限设置时代表的为访问时地图的级别。

(下图为可设置的权限选项)



(4) 短信服务器功能



提供 CCW 短信服务器功能。在雷暴来临前，自动向用户发送预警短信。

(5) 雷电预警服务方案配置



方案配置中有三种雷电预警方案

- 1、电场仪预警
- 2、晨辉科技预警



电场仪预警：采用的是单一模式预警，即该电场仪站点预警，则对该站点短信名单人员发送对应预警等级的短息。

晨辉科技预警：可综合预警。综合分析雷达、闪电定位数据、大气电场数据后，进行雷击风险概率分析，并可进行 15 分钟、30 分钟、45 分钟、60 分钟等多种时间段预警模式，系统将自动执行网格化预警（把矢量地图分割成多个小网格后，通过等值线算法等计算出每个网格的预警等级）

选择预警系统的信息方案

晨辉科技预警

选择预警系统的预测时间

15分钟

30分钟

45分钟

60分钟

预警级别	预警概率 (%)	电场强度阈值 (V/m)	实时在线监控模式下执行的指令	并通过短信发送此指令(手机号,...)	通知(手机号,...)
一级预警		3000			
二级预警		5000			
三级预警		7000			13524358035,1,(青岛市气象防雷中心发; 13793238205,2,(青岛市气象防雷中心发;

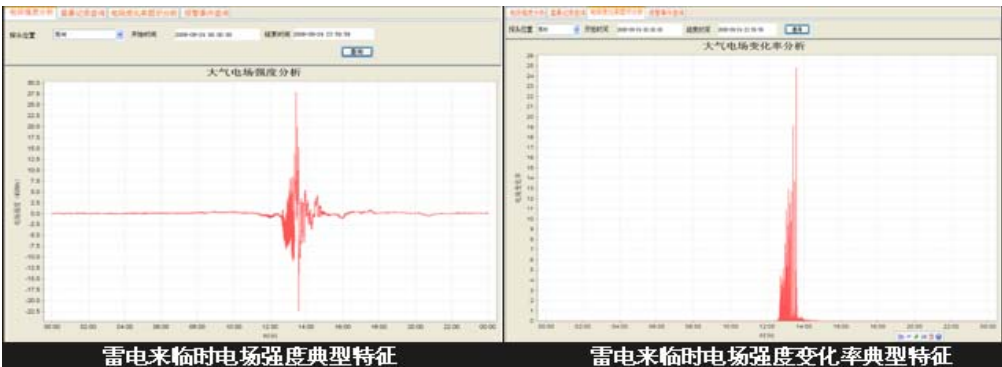
五、系统核心技术优势分析

5.1 雷电预警概念模型

系统将建立大气电场数据库、闪电定位数据库、雷达强回波数据库组成雷电综合资料数据库，对不同区域、不同季节时段的雷电观测数据进行综合分析，研究雷电活动特征，建立雷电预警概念模型。

5.2 预警技术核心：

电场仪本身反映了测站周围云电荷变化情况，但仅仅比较电场值的绝对值大小，容易造成误报、虚警，是不完善的，我公司提供的大气电场仪对于电场仪本身的预警技术上作出了巨大改善：



1：连续滚动平均值变化

由于晴天时，电场值都较小，而雷暴发生时电场强度值会明显增大，可电场仪预警技术模型中可加入连续滚动平均值变化来计算雷云的临近与远去。

我公司的大气电场仪，每秒转速为 25 转，叶片采用环形九叶片，采样速率达到了 4.5 毫秒左右，而电机转速是可控制的，其最高转速为每秒 50 转，必要时，采样速率将快至 3 毫秒以内，故能取得充足的连续采样数据，当电场强度连续滚动平均值逐渐增大的时候，显然周围有电场变化，且在临近，电场强度连续滚动平均值逐渐减小的时候，周围带电体在远离，在电场仪预警技术中，可用来参与判断雷云的临近及远去；

2: 电场强度变化率

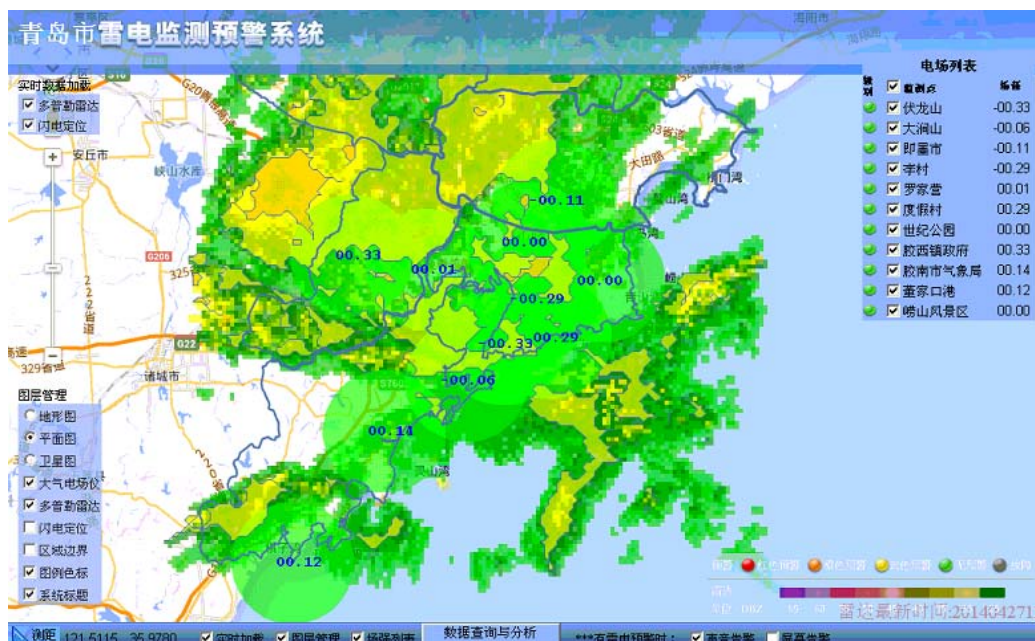
电场强度变化率指的是当前测得的电场强度值 E_1 与其前一次测得的电场强度值 E_2 的 dt 时间之比，由于闪电发生的时候，电场强度值会急剧变化，发生前与发生后的电场强度值的变化能直观的反应出闪电的变化，变化率最大的时间点往往是闪电发生的时间点；变化率的抖动系数也是雷云变化的一种直观规律显示；**采用变化率预警技术最根本的是提高采样速率，获单位时间内取得最大的数据量；**

3: 电场强度阈值的设定与预警级别的输出

根据设备安装的位置、环境、海拔高度等等，每个电场仪其实都有自己的一个形状系数用于矫正环境的干扰；

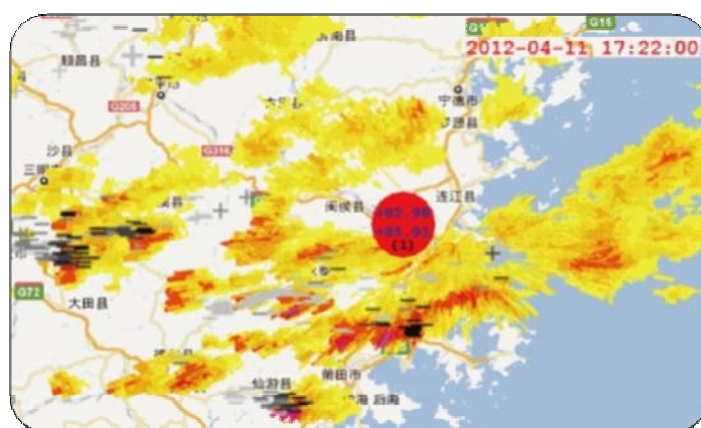
例：在江浙沪沿海一带，电场仪预警中，我们往往会模糊的给出雷电黄色预警阈值为 2KV/M，雷电橙色预警为 4KV/M，雷电红色预警为 6KV/M，其实这些只是一种广义上的阈值设定，我们会根据实际安装点的情况对每个电场仪本身再进行形状系数设定，而这些常态时候我们所说的阈值也不会笼统的就取值得大小来判断雷电预警级别，我们会在我们的数学计算模型中首先判断连续滚动平均值($E_{平均}$)的上升趋势，实测值($E_{实测}$)是否达到了雷电黄色预警门槛阈值 2KV/M，在一个连续测量的单位时间段内，实测值大于该门槛阈值出现的频率次数是否达到了内部设定的标准，电场变化率的抖动系数是否达标等多种计算方式综合分析后，只有满足特定条件后，产品才会输出雷电报警信号。

基于大气电场和雷达资料进行雷电临近预报：电场仪能直接，灵敏的反应出周围环境电场强度值的变化，当电场值达到预定阈值或发出雷电预警信号时，周围发生闪电的概率就比较大，此时，系统将自动读取此时的雷达资料（我公司采取的是雷达资料中的 R19 号产品，取得为基本反射率），当此时测站点周围雷达回波强度在 40dbz（此雷达门槛阈值可设置）以上时，将提升预警信号权重；（下图为叠加多普勒雷达后的联网监测效果图）



基于大气电场和闪电定位资料进行雷电临近预报：由于闪电定位系统的定位范围远大于单站大气电场仪，我公司的雷电预警综合系统中把闪电定位系统作如下应用

(1) 当电场仪测量点周围 55 公里以内连续出现 2 次闪电定位数据，则系统将判断此时测站点周围可能有雷暴活动，系统将自动根据闪电定位数据绘制闪电移动轨迹图，并提升预警信号权重（见下图）



上图中“+”“-”号代表闪电的类型是正闪还是负闪，符号的大小代表的是闪电强度，符号越大则闪电强度越强，符号的生成根据闪电定位经纬度数据在 GIS 地图上实时显示，符号颜色的深浅代表的是闪电发生的时间，颜色越深，说明闪电发生的时间越接近当前时间；

