

基于 GIS 的城市雷电灾害监测预警系统研究

蒋伟文¹ 梁开聪¹ 蒋旻豫²

1.北海市气象局 广西北海 536000

2.百色市气象局 广西百色 533000

DOI号:10.18686/bd.v1i4.213

[摘要] 随着自然界的变化,使得极端天气日益增多,因此对雷电灾害的监测、预警显得非常重要,而相关部门应用 GIS 系统可以很好降低雷电带来的危害。本文阐述了雷电形成以及雷电的主要形式其危害性,并论述了雷电的防御措施,对基于 GIS 的城市雷电灾害监测预警系统进行了探讨分析。

[关键词] 雷电;形成;形式;危害;防御措施;GIS;城市雷电灾害监测预警系统

一、雷电形成的分析

雷电通常产生在大气对流比较旺盛的积雨云中,所以雷电的产生一般伴随着阵风和暴雨等,有时还会附着着冰雹和龙卷风现象。由于积雨云的顶部通常都比较高,其顶部通常都是正电荷,底部为负电荷,这种现象就直接导致积雨云的顶部和底部之间有很大的电位差,当电位差达到一定程度后,就会产生放电现象,这就是闪电现象。当带电荷的雷云和地面的凸起物距离接近时,在雷云和凸起物之间就会产生激烈的放电现象,在雷电放电的地点就会有强烈的闪电和爆炸声出现,这就是雷电现象,雷电灾害因为有十分大的破坏力,最终给人们的生命以及财产带来很大的危害。目前使用最多的监测设备是雷达,其可以使监测结果

达到要求的精度,也能够反映出积雨云内部粒子的宏观特征,给雷电监测、预警工作提供了空间结构上的完整性以及时间上的充足性。

二、雷电的主要形式其危害性分析

雷电形式其危害性主要表现为:(1)直击雷。直击雷在云层与地面凸出物之间放电产生的,这种雷危害极大,可以直接使人和畜击伤或致命。强烈的雷电电流流入地下,会使的雷击点直接链接某种金属对地面产生特别强烈的电压。其电压会达到数十万至数百万伏的冲击,会使变压器、发电机等严重破坏,造成大规模的停电,甚至可能导致火灾,更严重的会引起爆炸。同时直击雷的巨大的雷电流通过被雷击物,在极短的时间内会变成大量的热能,造成易燃物品的

燃烧或造成金属熔化飞溅而引起火灾。(2)球形雷。这种雷种发生的次数不是很多,而且很不规律。它的危害性直接可以从门、窗、烟囱等通道侵入室内,造成强烈的电压,造成房屋中煤气,电气,燃气泄露,从而发生火灾。(3)感应雷。这种雷种分为静电感应和电磁感应。静电感应会在地面突出顶部感应出大量异性电荷所产生的。其传播速度非常快,会在雷云与其他部位放电后,凸出物顶部的电荷失去束缚,以雷电波形式,沿突出物极快地传播。而电磁感应是在雷击后电流形成一个强大的磁场产生的,磁场会使周围的金属感应出强烈的电压,对人体造成二次放电,不仅损害电气设备,从而也能使人致命。

三、雷电的防御措施

雷电的防御措施主要有:(2)装置避雷针。避雷针要装置在建筑物的最顶端,这样在雷击的时候可以吸引雷电,从而能够把雷电传到大地上去,这样有利的防止雷电电流经过建筑物,从而保护建筑物。但是因为避雷针是一个接地的金属装置,会引起雷电电流传到大地上去,实行该措施的时候也要与其他的防雷措施结合,这样能够避免产生的电磁场,损害其他的电气设备,从而做到双重保护。(1)采用搭接技术。把现在建筑从顶楼到底层的各种金属物,包括各种天线、灯架、广告牌、装饰物等等,都要用粗的铜导线与避雷针等接闪器焊接起来,达到等电位,这样不管金属物点位的什么样的高度,都不会造成危险。所以说应用这种搭接技术,也可以消除因地电压骤然升高而产生的反击现象,这在微波站天线塔遭到雷击后是常常遇到的。(3)屏蔽。用金属网、箔、壳、管等导体把建筑物内的通信设备及微电子设备包围起来,免遭雷电电磁脉冲的危害。由于建筑物的这些设施由于它们自身灵敏度高且耐压水平低,有时附近打雷或接闪时,也会遭到雷电波的电磁辐射的影响,所以要利用钢筋混凝土内的钢筋,将建筑物内的地板、顶板、墙面、及梁、柱内的钢筋,使其成为六面体的网笼,把闪电的脉冲电磁场从空间入侵的通道阻隔起来,力求无隙可钻,各种屏蔽都必须妥善接地,从而实现屏蔽。(4)分流。城市建筑离不开照明、电话、电视、计算机等用电设备,雷电防护设计时,从室外来的导线,包括电力电源线、电话线、信号线或者这类电缆的金属外套等都要并联一种避雷器至接地线,还应在需要的线路上加装避雷器。这样能偶把沿着导线传入的雷电波在避雷器处经避雷器分流入地,从而能够避免灾害发生。

四、基于 GIS 的城市雷电灾害监测预警系统研究

GIS(地理信息系统)主要是利用计算机,建立关于地理方面的数据库,把空间地理的分布状况及其所具有的属性,以数字形式进行储存,建立相关的数据管理系统,并开发出各种分析以及处理的功能,用来更加快速获取相关的信息,并将分析、处理的结果用地图等形式表示出来。

1、GIS 系统功能分析。GIS 系统具有对地图最基本的控制功能,可以把提前制作好的 GST 格式的地图的集合以及 TAB 格式的图层进行导入,还可以把经过处理的地图用栅格图片的方式输出系统外部,这样对气象信息的发布有很

大的方便作用。与此同时,GIS 系统还具有专题制图的相关功能,该功能可以把已经制作好的 TSB 格式的图层里所包含的数据相关的信息用各种类型的专题图片的方式表现出来。该系统主要划分为以下模块:数据导入、地图工具、地图控制、专题制图以及数据输出。

2、数据导入模块的简单分析。该模块实现了对 GST 格式的地图集进行导入的功能,在该模块里面可以把已经制作好的各种矢量的图集进行导入。在对雷电灾害进行监测、预警时,因为需要分析的地理范围十分广泛,该功能可以使本系统能够根据不同的地理位置来导入不同的地理图集,具有很强的通用性。此外,该模块还可以对 TAB 格式的图层进行加载的功能,还可以任意的控制图层所处的位置,可以很好的为整个系统服务。该功能模块能够使系统根据需要来加载已经制作好的 TAB 格式的雷达回波图的图层,并和矢量的地图集叠加起来显示,最终达到能够对雷电灾害的可能性进行直观的分析判断。

3、地图控制模块分析。地图控制模块可以实现对地图进行基本操作,主要包括对地图进行放大、缩小、居中显示、平移、单选、浮选以及对图层进行控制等的功能。此外,还可以在状态栏上面显示当时的鼠标所在位置的经纬度。该模块的功能可以使相关的工作人员在操作时很方便的控制地图,可以更加准确的判断雷电灾害所发生的位置,可以及时的发出雷电灾害的预警警报。

4、地图工具模块分析。地图工具模块能够为相关的工作人员提供一些比较常用的工具,可以为雷电灾害的监测、预警工作提供进一步的服务。图形的标注工具能够让工作人员在发现可能会出现雷电灾害的区域时能够及时的标注;地名的标注工具可以把可能出现雷电灾害的地名标注出来;画线工具可以使工作人员在需要时在地图上画出相关的辅助线;测距工具能够使对两地之间实际距离的测量工作变得更加的方便。此外,通过对编辑菜单的属性的修改可以改变图形、文字的样式以及线条等。

结束语

综上所述,应用基于 GIS 的城市雷电灾害监测预警系统对形成雷电灾害的相关因子进行评估,然后得出各个因子在防雷减灾工作中的作用,再利用加权平均以及层次分析等方法,建立起对雷电灾害的风险评估的指数模型,从而绘制雷电灾害风险的区划图,可以很好的找出雷电灾害工作的重点,因此对其进行分析具有重要意义。

参考文献:

- [1]张晓丽.浅谈自然灾害的防范意识和能力培养[J].今日科苑,2010
- [2]王建设.浅谈雷电监测及其预防[J].中国科技纵横,2011
- [3]王保国.雷电监测方法的研究[J].台州信息,2012
- [4]张腾飞.地理信息系统设计与开发[J].气象科技,2010