

文章编号: 1006-4354 (2010) 02-0045-04

陕西省雷电灾情评估方法的分析研究

李彩莲^{1,2}, 刘 宏¹, 王百朋¹, 汤维科¹

(1. 陕西省防雷中心, 西安 710014; 2. 南京信息工程大学遥感学院, 南京 210044)

摘 要:通过对雷电灾害的灾情评估指标体系、灾情网络分析研究, 将雷电灾情网络划分为社会生活损失、生产经营部门损失、环境资源损失三大部分。将雷电灾害划分为四个等级, 建立了雷电灾害评估模型, 即: 雷电灾害损失=直接经济损失+直接非经济损失+间接经济损失+间接非经济损失, 提出雷电灾害损失评估方法, 并列举具体事例分析计算。为雷电灾害间接经济损失由定性估算转变为定量计算提供了方法和依据, 为更好的开展雷电灾情损失评估奠定了基础。

关键词: 雷电; 灾情; 评估

中图分类号: P458.1

文献标识码: B

上世纪 80 年代以后, 雷电灾害出现了新的特点。一方面由于经济和社会的发展, 高层建筑不断增多, 从而使建筑物本身及其临近的建筑易遭雷击破坏; 另一方面随着微电子技术高度发展及广泛应用, 使雷灾对象也发生了扩展位移, 从对建筑物本身的损害转移扩展到对室内的电子设备的损害, 并导致人身伤亡事故的增加。雷灾逐渐呈现出受灾面积大, 经济损失和危害程度大, 间

接损失远远超过直接损失等特点。分析研究雷电灾害的危害程度、模型, 对雷电灾害程度进行等级划分, 建立雷电灾害灾情模式与体系, 为专业用户提供专业服务, 为政府决策部门提供决策依据, 具有十分重要的意义^[1]。

1 雷电灾害灾情评估的模式和思路

1.1 雷电灾害灾情评估指标体系

雷电灾害的灾情评估指标体系是灾情评估的

收稿日期: 2009-08-20

作者简介: 李彩莲 (1965—), 女, 陕西靖边人, 学士, 高工, 从事雷电防护业务管理。

4 夏季降水天气容易忽略的问题

随时观测记录降水的起止时间, 注意与自动站分钟降水量比较, 随时发现滞后降水, 2 h 以内的加到降水停止前的最后 1 min, 而 2 h 后的则人工删除。

5 夜间大风注意的事项

出现在 20—02 时的大风, 08 时自动编报, 大风风向风速均空白, 应人工点击大风资料查询, 查出这一时段的最大风速和风向后, 人工输入最大风速、风向数据, 才可正确编报。

出现在 02—08 时的大风, 08 时自动编报, 大风的风向风速能自动弹出, 不须人工干预。

6 采集器重新启动注意的问题

停电或仪器故障等重新启动采集器, 会造成记录不连续。重新启动所对应时次的本站气压、空气温度、相对湿度的该小时极值均须人工挑取, 并将正确数据输入到逐日地面数据维护中。地面小时极值用监视屏记录, 结合正点记录, 人工输入到逐日地面数据维护中。

次日 08 时编报中的最低气温值须人工挑取, 并手工输入正确的最低气温值, 才能保证报文正确无误。

(张红梅)

依据框架,是描述雷电灾害给人类社会造成的人员伤亡、经济损失和社会影响的工具,即用以客观描述灾情的、指标化的工具语言。根据雷电灾情指标选取原则,结合评估指标体系的模型,选出能全面、客观反映雷电灾情的具体评估指标。各指标的隶属关系以及含义与确定方法见表1。

1.2 雷电灾害的灾情网络分析^[2]

雷电灾情评估指标体系是由灾情指标按一定的逻辑结构组合而成的具有科学结构的指标体系,体系必须能够全面、准确、定性地描述雷电灾情。

建立雷电灾情评估指标体系的基础,先对雷电灾害的灾情全面系统地分析。雷电灾情涉及到人类社会生活、生产经营活动、生存环境、资源条件等各个方面,而每个方面又涉及到若干组分

(在社会生活中,往往归属于若干职能部门),每一组分又包含若干个受害因素。根据陕西省具体情况,可选取社会生活损失、生产经营部门损失和环境资源损失作为三个大的基本层面,每个大的层面下分为若干组员,从而构成一个全面的、具有一定层次关系的灾情网络(图1)。作为客观描述灾情的语言和工具—雷电灾情评估指标体系,应综合全面地考虑雷电灾害所涉及的各个方面。但在实际成灾过程中,一次雷电灾害可能涉及到所列的所有方面,也可能只涉及其中几个方面。并且在不同地区、不同类型的雷电灾害中,其灾情的严重程度也各不相同。在调查、评估雷电灾情时,应综合考虑影响雷电成灾以及灾情损失的各个方面。

表1 雷电灾情评估指标的含义与确定方法

评估 准则	评估指标		指标含义	确定方法	备注
	类型指标	基础指标			
经济 损失	直接经济损失	个体或生产部门财产损失/万元	财产直接损失量	财产损失逐项统计求和	采用当年市场价
	间接经济损失	间接影响生产或生活损失/万元	财产间接损失量	财产损失逐项统计求和	采用当年市场价
社会 影响	个体影响	死亡人数/人	雷电灾害导致的人员死亡	死亡人数统计求和	丧葬费计入间接经济损失
		伤残人数/人	雷电灾害导致的人员伤残	伤残人数统计求和	医疗费计入间接经济损失
	群体影响	影响工作/(人·天)	误工情况	误工人数乘以误工天数统计求和	误工导致的生产部门损失计入间接经济损失
环境 损害	名胜古迹损毁	名胜古迹损毁/件	名胜古迹损毁	依据损毁程度确定	维修费用计入间接经济损失
	森林损毁	森林损毁/公顷	林场损毁	受灾面积统计求和	木材损毁计入直接经济损失
	草场损毁	草场损毁/公顷	草场损毁	受灾面积统计求和	经营性草场损毁计入直接经济损失

1.3 雷电灾害灾情评估指标体系的层次结构

依据灾情网络分析结果,在建立指标体系的原则下,将评估问题概念化,并建立概念之间的逻辑关系,构成雷电灾情评估指标体系的层次结构模型,模型由三个层次组成:第一是目标层,处于模型的最高层,表示雷电灾情评估要达到的目的,用成灾度表示,综合反映雷电灾情大小。第

二是准则层,处于模型的次高层,是实现总目标的原则要求。在灾情评估中,要求能反映出经济损失、社会影响和环境损害三方面的基本损失。第三是指标层,处于模型的底层,是实现准则的具体手段,反映某一类型灾害的损失总和(图2)。结合当地的实际情况,定出百分度指标值,并划分出雷电灾害等级标准。

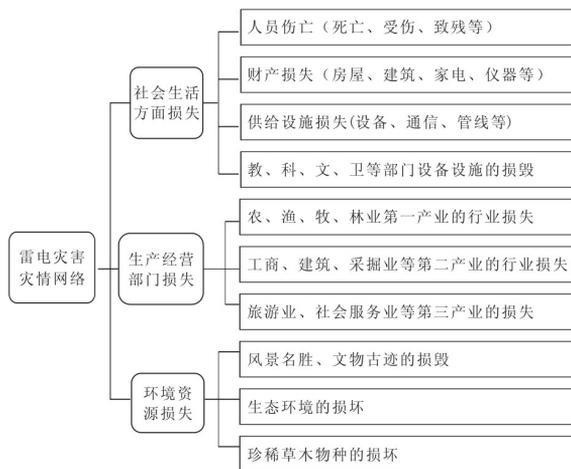


图1 雷电灾情体系结构示意图

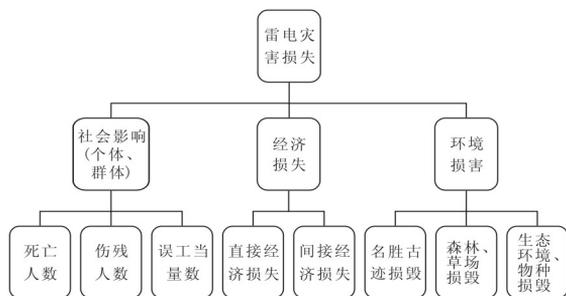


图2 雷电灾情综合评估模型

2 雷电灾害等级划分标准及灾害评估模型^[3]

2.1 雷电灾害等级划分标准

根据雷暴所造成的破坏程度（估算的经济损失、电器及房屋等损坏情况、人员伤亡数量）划分雷灾的级别。

一级：破坏程度轻，估算的经济损失<10万元，少量家电或房屋受损，无人员伤亡。

二级：破坏程度较重，估算的经济损失在10万元以上，大量家电或房屋受损，或有1~10人死亡、多人受伤。

三级：影响范围较大，破坏程度重，估算的经济损失在50万元以上，大型设备、厂房被破坏，大量家电或房屋受损，或有10~20人死亡，10~50人重伤。

四级：影响范围大，持续时间长，破坏程度极其严重。估算的经济损失在100万元以上，重要大型设备、厂房被毁，大量家电受损，或有20

~50死亡、重伤50~100人。

如果灾害损失超过上述所列等级为特级严重灾害。

2.2 雷电灾害损失评估模型

雷电灾害损失还可以进一步划为经济损失与非经济损失。雷电灾害损失的评估实际上有直接经济损失、直接非经济损失、间接经济损失与间接非经济损失四部分组成。

建立雷电灾害损失评估模型：

$$L = X + Z = X_1 + X_2 + Z_1 + Z_2 \quad (1)$$

式中， L 表示折算成货币的损失量； X 表示直接损失； Z 表示间接损失。 X_1 、 X_2 表示直接经济损失与直接非经济损失； Z_1 、 Z_2 表示间接经济损失与间接非经济损失。

3 雷电灾害损失评估方法^[3]

雷电灾害损失评估方法，是计算雷电灾害事故造成的每一项间接损失。根据国内外理论与实践，总结出较为通用的雷电灾害损失评估方法。

3.1 调查评估法

如果形成灾害损失的因素复杂，很难在短期内收集到相关的灾害损失资料，而无法用统计定量的方法评估 L 时，可通过向专家调查的方式来获得对灾害损失的评估即调查评估法。通常专家调查法为德尔斐法，通过函询方式，把事先设计好的调查表邮寄给对某地区、某时期、某灾种比较熟悉的专家们，由专家对该灾害事故可能造成的损失评估，然后收集各专家的评价意见，并对各专家的评价意见综合、归纳和整理后，再反馈给各专家，如此收回、反馈数次后，最后得出较为一致的灾害评估值。

3.2 专家评分评价法

根据专家经验与个人判断，把定性转为定量的评价方法。即先根据评价对象的具体要求选定若干评价指标，再根据评价指标订出评价标准，各有关专家以此标准分别给予一定的分数值（5分制或100分制）并汇总，最后以各方案得分为序评价损失。专家评分评价法主要适用于灾害事故损失的预评估。

3.3 人力资本法

人力资本法是评价生命价值的一种应用最为

广泛的方法,它假定人失去的寿命或损失的工作时间等于个人劳动的价值,个人的劳动价值是个人未来收入经贴现折算的现值,然后根据公式计算: $V=CN_pY$ 。

式中 C 为人年均工资/元; N_p 为雷灾所造成的死亡人数/人; Y 为平均剩余寿命(岁)=平均预期寿命-死亡年龄(预期寿命为 75 岁)。用人力资本法进行人体生命损失评估时,主要参数有发病率增加、劳动日、人的损失(包括护理人员的误工等)、人均国民收入、医疗费用等。

3.4 影子价值法

影子价值法又称恢复费用法。即当财产物资因灾受损后,重新创造这些财产物资而花费的费用为灾害损失的价值量。例如,某城市发生地震而变成一片废墟,在不考虑人员伤亡的情况下,按原样恢复该城,则恢复重建的费用就是这次地震造成的经济损失。影子价值法用于灾后财产物资损失的实值评估。

3.5 市场价位法

以现行市场价格重新购置受损物资所需的费用来评估财产物资的损失货币量。运用市场价值法进行灾害损失评估时,若某些受损物资缺乏市场价格衡量时,可用重置价值(或重置价值减去折旧)估计损失;对某些受损物资不是全新物资时,应考虑受损物资的新旧程度;此外,还应考虑受损物资的残值以及灾害损失的清理费、运输费、安装费等间接费用。市场价值法还可以计算灾害造成的非经济损失,如环境污染损失等。

3.6 西蒙兹法

西蒙兹法是美国学者西蒙兹教授提出的一种新型用于微观企业评估灾害的方法,基本观点是,在企业财产全额投保情况下,根据企业受灾时是否有保险公司来补偿,将损失分为直接损失和间接损失两部分。“由保险公司补偿的金额”是直接损失,“不由保险公司补偿的金额”是间接损失。各种不同程度损害的非保险费用平均金额可根据过去损失资料计算,或经小规模实验研究求得。西蒙兹公式没有包括因灾死亡人数和不能恢复全部劳动能力的伤残人数,当发生此类损害时,应分别计算。

以上方法都是从损失总体计算,在实践中,雷电灾害损失实质上是根据受灾体涉及的众多因素(即指标)逐一选择计算。

4 雷灾评估事例

2008 年 6 月 13 日中午,靖边县龙洲乡、张家畔镇、东坑镇、海则滩乡 4 个乡镇遭受雷电袭击,东坑镇陆家山村一名 47 岁妇女遭雷击死亡。广电、公安等单位电器设备被雷击损坏严重。雷灾造成直接经济损失约 1 万元,间接经济损失 10 万元。

按雷电灾害损失评估模型(1)式计算:

$$L=X+Z=X_1+X_2+Z_1+Z_2$$

直接经济损失 X_1 为 1 万元;直接非经济损失死亡 1 人,用人力资本法估计:

$$C=1\ 620\text{元}; V=CN_pY=1\ 620\times 1\times (75-47)=45\ 360\text{元}$$

间接经济损失 $Z_1=10$ 万元(包括死亡人员的丧葬费,人员误工费等等);间接非经济损失包括环境影响、死亡人员家属朋友的心里伤害等造成的无法弥补的精神损失,暂时无法估计, $Z_2=0$; $L=1+4.54+10+0=15.54$ (万元)

计算出 2008 年 6 月 13 日雷灾事故在未考虑间接非经济损失下按照评估模式估算造成的雷电灾害损失在 15 万元以上。灾害等级划分为 2 级。

5 结束语

雷电灾害的损失评估工作才开始,雷灾调查统计过程中做的很粗略,对直接非经济损失、间接经济损失与间接非经济损失统计还很不准确,有的甚至根本不统计。要做好雷电灾害灾情评估工作,必须要求各级有关部门在做雷灾调查时做到仔细深入,调查项目齐全。此项工作有待逐步完善,需要社会方方面面的配合与努力。雷电灾害评估工作的任务任重而道远。

参考文献:

- [1] 郭虎,熊亚军,扈海波.北京市雷电灾害灾情综合评估模式[J].灾害学,2008,23(1):14-17.
- [2] 马宗晋.中国重大自然灾害及减灾对策(总论、分论)[M].北京:科学出版社,1994.
- [3] 朱峰,迟良勤,王羽飞,等.雷电灾害评估方法探讨[J].吉林气象,2008(4):35-36.