

文章编号: 1006-4354 (2009) S0-0043-02

陕西省雷击灾害风险评估系统

程永进¹, 余靖坤², 赵东¹, 刘波¹

(1. 陕西省防雷中心, 西安 710014; 2. 陕西省遥感信息中心, 西安 710014)

摘要: 利用 VC++ 开发陕西省雷击灾害风险评估系统, 使用多个可重用的模块和函数, 对雷击灾害风险评估中的多种风险分量、损害概率、缩减因子计算和选择, 为开展雷击灾害风险评估工作提供系统支持。

关键词: 雷击灾害; 风险评估; 系统

中图分类号: P409

文献标识码: B

风险评估是处理风险的常用措施。做好雷击风险评估是保证防雷设计科学可靠、技术先进、经济合理的重要环节。建筑物和服务设施设计防雷之前, 雷电灾害风险评估是很有必要的。根据 IEC62305、IEC60364 等国际标准 and GB50057—1994、GB50343—2004 等国家标准, 进行风险评估。风险评估中的风险分量计算公式和参数非常多, 使实际工作中的计算和选择难度加大。为便于评估人员快速准确计算出雷击灾害风险分量, 研制开发雷击灾害风险评估系统。

1 系统的功能与特征

雷击灾害风险评估系统对雷击灾害风险评估流程分析和总结, 提取设计系统的有用资料, 汇总各种风险分量的公式和因子, 最终形成系统设计的需求文档。

系统采用 VC++ 开发, 使用可重用模块和函数, 减小系统运行所需要的开销, 提高软件运行速度及系统的健壮度。使用跟踪提示的设计模式, 用户按需求逐步提示用户选择或者输入为实

现需求所必须的参数, 提高了用户使用的透明度和方便性。

雷击灾害风险系统可在 Windows98、Windows2000、Windows XP 等多种操作系统下运行, 为不同的客户提供安装和使用的方便。

2 系统结构

系统由风险分量模块、损害概率模块、损失量模块、增缩因子模块和年雷击次数模块等五大模块组成。

2.1 风险分量模块

风险分量模块是系统的主界面。用户可根据需要选择填写风险向量类型、建筑物的参数、位置因子和年平均雷暴日, 主界面右下部分是所选雷击损害风险分量的计算结果。

雷电对建筑物的损害可能被限制在建筑物的某一部分, 也可能扩展到整个建筑物, 还可能涉及四周的建筑物或环境 (例如化学性或辐射性的扩散)^[1]。因此, IEC62305 将雷击灾害风险分量共分了 7 个分量, 对于建筑物或服务设施中可能出

收稿日期: 2008-08-26

作者简介: 程永进 (1967—), 男, 陕西渭南人, 从事防雷业务管理。

询, ⑧全省雷暴分析报告, ⑨气象卫星云图叠加, ⑩雷达产品图叠加, ⑪生成闪电密度图。

3 小结

本系统结合 GIS 地理信息开发平台实现了雷电灾害的科研、业务、服务结合于一体的雷电

信息综合处理系统, 并且为防雷中心的工作提供迅速快捷的服务。

参考文献:

[1] 罗云启, 罗毅. 数字化地理信息系统 MapInfo 应用大全 [M]. 北京: 北京希望电子出版社, 2002.

现的各种类型的损失,应当对相应的风险计算。

雷击损害风险分量计算公式: $R_x = N_x P_x L_x$

式中 R_x 是各种风险分量; N_x 是危险事件的次数; P_x 是损害概率; L_x 是损失后果。

建筑物参数是用来计算建筑物的等效截收面积。建筑物分为复杂建筑物和一般建筑物分别来计算其等效截收面积,实际计算要考虑建筑物所处的地理位置,即位置因子。位置因子是考虑建筑物相对位置的影响,有4个选择,数值越大风险分量越大。

年平均雷暴日根据建筑物所处地区的多年平均雷暴日数填写,取整数。

2.2 损害概率模块

雷击损害概率是一次雷击事件导致需保护对象受损的概率。系统将损害概率分为雷击建筑物导致生物伤害的概率、物理损害的概率、内部系统失效的概率、雷击建筑物附近导致内部系统失效的概率、雷击服务设施导致生物伤害的概率五种类型。系统列出每个概率可能产生的多种因子,这些因子可以并存的,也可只有其中的某几个,评估时根据实际情况选择。

2.3 损失量模块

每种单独发生或共同发生的损害类型,可以在需保护对象中导致不同的损失后果,即损失量。可能出现的损失类型取决于需保护对象的特性及其内存物。建筑物中的损失类型包括:人员生命损失、公众服务损失、文化遗产损失、经济损失(建筑物及其内存物的损失)。服务设施中的损失类型包括公众服务的损失、经济损失(服务设施以及活动中断的损失)。

损失量模块中有3个损失量典型平均值 L_i , L_f 和 L_o 。

按照近似关系式,用受害者相对量确定 L_i , L_f 和 L_o 数值:

$$L_x = (n_p/n_i) \times (t_p/8\ 760)$$

其中 L_i 是接触和跨步电压导致伤害的损失,包括人员处在建筑物内和建筑物外两种情况; L_f 是物理损害导致的损失,其取值是根据不同的建筑物而不同; L_o 是内部系统失效导致的损失,分为爆炸的风险和医院两种情况。

2.4 增缩因子模块

增缩因子模块是损失量模块的子模块。人员生命损失受建筑物特性的影响,通过引入增长因子 (h) 和缩减因子 (r_f , r_p , r_a , r_u) 对建筑物特性加以考虑。

$$L_A = r_a L_i$$

$$L_U = r_u L_i$$

$$L_B = L_V = r_p h r_f L_i$$

$$L_c = L_M = L_W = L_Z = L_o$$

r_a 是减少人员生命损失的因子,取决于土壤类型; r_u 取决于地板类型的减少人员生命损失的因子; r_p 是减少物理损害导致的损失的因子,取决于所采取的减小火灾后果的措施; r_f 是减小物理损害导致的损失的因子,取决于建筑物的火灾危险; h 是在具有特殊伤害的时候增加物理损害导致的损失的因子。增缩因子模块中,给出了 r_f 、 r_p 、 r_u 、 h 的取决条件,在评估中要根据实际情况选择。

2.5 年雷击次数模块

影响需保护对象的雷击引起的年均危险事件次数 N 取决于需保护对象所处区域雷暴活动的情况以及需保护对象的物理特性。 N 的计算方法:将雷击大地密度 N_g 乘以需保护对象的等效截收面积,并考虑需保护对象物理特性所对应的修正因子。雷击大地密度 N_g 是每年每平方公里雷击大地的次数。数值可以根据闪电定位监测系统得到。

$$N_g \approx 0.1 T_d, T_d \text{ 是年平均雷暴日。}$$

年雷击次数模块分为年平均雷击建筑物的次数 N_D 以及雷击连接到线路“a”端的建筑物的次数 N_{D_a} 的计算、雷击建筑物附近的年预计雷击次数 N_M 的计算、雷击服务设施的年预计雷击次数 N_L 的计算、雷击服务设施附近的年预计雷击次数 N_1 的计算四个部分,每部分都有相关的参数需要根据实际情况选择和填写。

3 结束语

雷击灾害风险评估是项发展中的新兴技术,陕西省雷击灾害风险评估系统为这项技术的应用提供了快捷和方便的系统支持。