

贵州省雷电流幅值的累积概率分布

刘 波¹, 李性太¹, 丁 旻¹, 朱曦嵘²

(1. 贵州省防雷减灾中心, 贵阳 550002; 2. 册亨县气象局, 贵州兴义 552200)

摘 要: 统计 2006—2009 年贵州省基于闪电定位仪的雷电定位系统监测的全省雷电流幅值数据, 通过作图的方式与国家通用的经验公式比较, 并采用最小二乘法中添加指数、多项式趋势线的方式, 对贵州省雷电流幅值累积概率曲线进行拟合回归分析, 得到其雷电流幅值累积概率一般公式, 指出该公式与通用经验公式的差异及公式存在的不足。

关键词: 雷电流幅值; 雷电定位系统; 累积概率; 雷电流分布

中图分类号: P429

文献标识码: B

雷电流幅值是雷电流的一个重要参数, 指脉冲电流所能达到的最大值。通过对某个地区的雷电流幅值累积概率分析研究, 能更好地了解该地区的雷电特性、分析雷害原因、鉴定雷电跳闸事故、探讨该地区电涌保护器的选型 (如通流量)、提供雷电风险评估参数依据等。统计了 2006—2009 年贵州省基于闪电定位仪的雷电定位系统监测的全省雷电流幅值数据, 采用最小二乘法, 得出贵州省雷电流幅值的累积概率分布曲线及公式, 并对公式进行可行性分析。

1 雷电流幅值的累积概率

雷电流幅值的累积概率分布向来是国内外防雷界十分重视的雷电参数之一。由于雷电流幅值变化范围较广, 且是统计分析, 因此存在多种表达式。我国近三十年中对于雷电流幅值分布公式共进行 3 次修改^[1-2], 目前采用的是 1997 年的修改公式, 即 $\lg P_I = -I/88$ 。雷电流的大小与较多因素有关, 各地幅值概率分布有较大差别^[3]。利用贵州省雷电流幅值数据, 分析贵州省雷电流幅值累积概率分布情况, 并与国家通用公式比较。

2 数据统计分析

2.1 数据来源

数据来源于贵州省雷电监测定位系统 7 个探

测站 2006—2009 年雷电流幅值数据。

2.2 数据分析

将贵州省的雷电流幅值累积概率分布统计曲线与我国的雷电流幅值累积概率经验公式比较 (见图 1)。从图 1 可以看到, 贵州省雷电流幅值的累积概率曲线与国家经验曲线是一致的, 都是随着雷电流幅值的增大而递减, 但是两者有一定区别。在 50 kA 以下的雷电流幅值概率累积中, 贵州省的曲线更陡, 变化较大, 而国家经验曲线相对较平缓, 变化相对较小, 表明贵州省雷电流幅值在 50 kA 以下的累积概率与国家相差较大; 雷

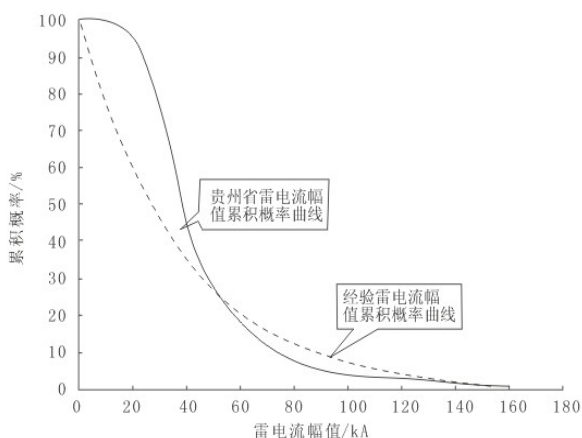


图 1 经验累积概率曲线与贵州统计曲线比较

收稿日期: 2010-05-18

作者简介: 刘波 (1985—), 男, 汉族, 贵州普定人, 学士, 助工, 从事防雷技术服务。

电流幅值大于 50 kA 两者的变化正好相反；雷电流幅值大于 120 kA，两条曲线都显示累积概率较小，且基本重合，表明 120 kA 以上雷电流幅值的累积概率，贵州省的情况和国家经验公式基本一致。

为了更好地拟合分析，采用最小二乘法，通过指数和多项式拟合，添加两种趋势线（见图 2）。

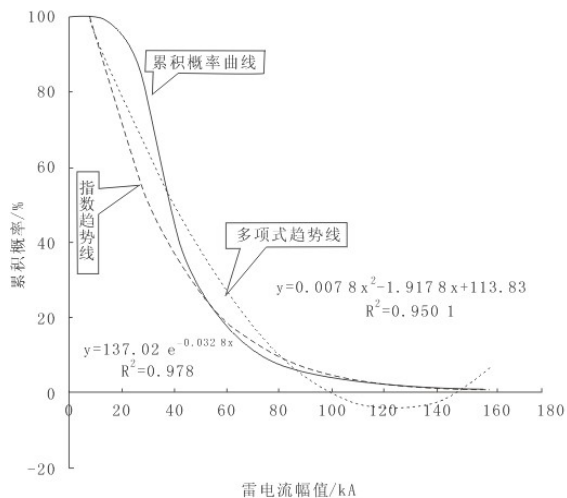


图 2 对累积概率曲线添加两种趋势线的拟合情况

指数趋势线拟合得公式

$$y=137.02e^{-0.0328x}, R^2=0.978,$$

多项式趋势线拟合得公式

$$y=0.0078x^2-1.9178x+113.83, R^2=0.9501.$$

虽然两条趋势线与贵州省雷电流幅值累积概率分布曲线的相关程度都较好，但指数趋势线拟合的相关性更好，因此推荐使用指数拟合公式作为贵州省雷电流幅值的累积概率分布公式。

3 结语

基于闪电定位仪的雷电定位系统得到的数据还存在一些问题，如由于系统设定的阈值不同及仪器自身的原因，可能出现地闪“误报”与“漏报”情况，会影响监测数据的可靠性，给计算带来不确定的影响因素。此外，统计数据只有几年，还需不断积累，对公式不断修订。随着监测技术的进步，统计数据样本的积累，可以更好的了解雷电流幅值分布及雷电参数随地理、气候变化的规律。

参考文献：

- [1] 陈家宏, 童雪芳, 谷山强, 等. 雷电定位系统测量的雷电流幅值分布特征 [J]. 高电压技术, 2008, 34 (9): 1 893-1 897.
- [2] 孙萍, 吴璞三, 周照宗, 等. 雷电流陡度与幅值的相关性初探 [J]. 浙江电力, 2007, 6 (1): 4-5.
- [3] 陈渭民. 雷电学原理 [M]. 北京: 气象出版社, 2003.

陕西省气象学会第十届理事会 主要领导和常务理事名单

理事长：李良序

副理事长：薛春芳，杨海红，陈光学，刘安麟，余兴

秘书长：王建萍

常务理事（以姓氏拼音字母为序）：

白光弼，陈光学，杜毓龙，贺文彬，姜创业，巨兴顺，李炳乾，李良序，梁生俊，刘宏，刘安麟，罗慧，王建萍，王维锁，薛春芳，延军平，杨海红，杨文峰，余兴，赵静波，支林魁，周智孝