

文章编号:1673-8411 (2014) 04-0117-04

降水对接地电阻的影响

陈 锐, 曹树荣, 陆金凤, 安晓明

(柳州市气象局, 广西 柳州 5454002)

摘 要:为了了解降水对接地电阻值的影响,对柳州市气象局国家基本观测站自 2012 年 4 月至 2013 年 7 月的日降水量和接地电阻值数据进行了分析得出:在少雨季节,降水量对接地电阻的影响表现为负相关性,在多雨季节降水量对接地电阻的影响比较复杂,有负相关也有正相关,降水对接地电阻恢复到降水前值的恢复时间主要取决于降水时间和降水量,但由于受到温度、日照等其它气象因素的影响,同样的降水对接地电阻恢复到降水前值的恢复时间的影响也各有不同。

关键词:降水;接地电阻;影响

中图分类号:P41

文献标识码:A

Influence of Precipitation on the Ground Resistance

Chen Rui, Cao Shu-rong, Lu Jin-feng, An Xiaoming

(Liuzhou Municipal Meteorological Service, Liuzhou Guangxi 545002)

Abstract: In order to understand the influence of precipitation on grounding resistance, the daily precipitation and ground resistance value data of national meteorological basic observation stations in Liuzhou from April 2012 to July 2013 were analyzed. In drought season, the influence of precipitation on ground resistance show the negative correlation, while in rain season the influence of precipitation on ground resistance show the complex correlation; the duration time of ground resistance value recovering to before raining depends on precipitation and precipitation time, but due to the influence of temperature, sunshine and other meteorological factors, the same precipitation have different influence on recovering time of ground resistance value.

Key words: precipitation; ground resistance; influence

接地电阻值是反映一个接地装置性能的重要技术指标,研究接地电阻值的变化规律,探讨降水等气象因素对接地电阻值的影响机理,将对防雷检测和防雷工程设计具有十分重要的指导意义。

1 资料来源及分析方法

本文所用的资料数据来源于 2012 年 4 月至 2013 年 7 月对柳州市气象局气象观测站接地电阻的测量和该站的降水量等观测数据。接地电阻测试

采用 K2126B 接地电阻测试仪,测量方法按照 GB/T17949.1—2000《接地系统的土壤电阻率、接地电阻和地面电位测量导则第 1 部分:常规测量》及 DL/T475—2006《接地装置工频特性参数的测量导则》布置测量电极,每日测量一次;降水量资料直接利用该气象观测站的相关数据。通过对接地电阻进行分析统计,分析接地电阻的变化特征;并利用 Pearson 相关系数分析对降水等气象因素与接地电阻变化的相关性进行分析。

收稿日期:2014-08-25

基金项目:柳州市气象局科研项目

作者简介:陈锐(1978-),男,工程师,从事气象业务工作。

2 接地电阻值的变化特征

2.1 接地电阻的月变化特征

从接地电阻的测量数据来看, 接地电阻最大值

为 3.22, 最小值为 1.67, 其差值为 1.55, 最大值与最小值变化率为 93%。月平均接地电阻的年变化曲线如图 1 所示,

由图中可见, 接地电阻自 2012 年 4 至 6 月份为

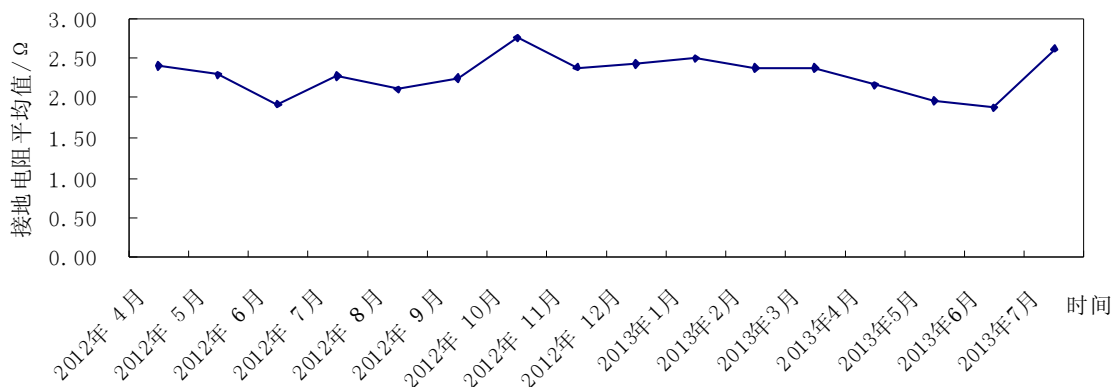


图1 接地电阻月平均值变化

下降趋势, 6 至 7 月份为上升趋势, 7 至 8 月份为下降趋势, 8 至 10 月份为上升趋势, 10 至 11 月为下降趋势, 11 月至 2013 年 1 月为上升趋势, 1 月至 6 月为下降趋势, 6 月至 7 月为上升趋势, 而两年的 4 月至 6 月和 6 月至 7 月均呈现了相同的下降和上升趋势。经与所对应时段的气象局资料分析表明, 发生较为明显的下降趋势时段均伴有较大的降水。

2.2 接地电阻的日变化特征

从接地电阻测量数据来看, 除受到降水影响外, 接地电阻的日间变化极小, 即自身有较好的日连续性。这表明接地电阻的变化不仅与土壤特性以及气象参数等有关, 而且与前一天或前几天的接地电阻密切相关, 并且时间尺度越短, 其连续性越显著。这主要是因为一方面是试验场地稳定土壤的物理化学

特征; 另一方面是其它气象因素变化具有一定连续性, 以及土壤都有一定热容量和含水容量, 导致气象因素对土壤的物理化学特征的影响也具有连续性, 使其它气象因素对接地电阻的影响也具有连续性, 因此接地电阻随着时间变化具有明显的日连续性特征。

3 接地电阻与降水的相关性

3.1 接地电阻与对应的降水量的分布特征

接地电阻值与日降水量的分布特征如图 2 所示。

由图 2 可见, 接地电阻值样本数分布随日降雨量的增大而逐步减少, 在 0 值时样本数最多, 同时大多数样本主要集中在 0.0–20mm 区间。呈现这样的

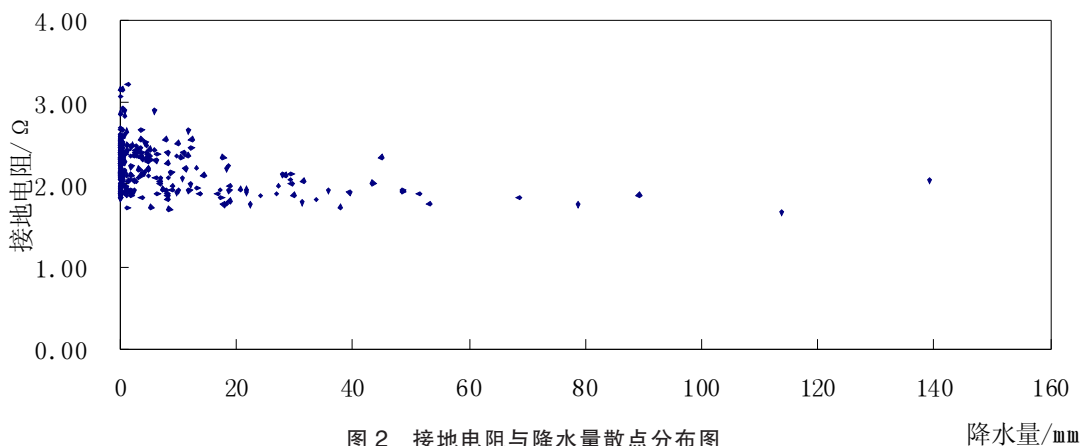


图2 接地电阻与降水量散点分布图

分布主要是由于降雨日数随日降雨量的增大而逐步减少,同时无降雨日数均大于各雨量区段的降雨日数。当日降雨量大于 30.0mm 时,接地电阻基本处在低值区,这表明日降水量达到一定数值时,对接地电阻的影响十分显著。

然而,日降水量出现最大值时,接地电阻却没有出现最小值。这是因为接地电阻除了与日降水量有关外,还与土壤的含水量和土壤中电解质的浓度有关,适量的日降水量能够使土壤中电解质达到最大的浓度,增大了土壤的导电性能,从而使接地电阻较小;当日雨量大于适量值时,土壤中的电解质浓度就

会降低,导电性能变差,接地电阻就会增大。

有关研究成果已经证明当土壤含水率小于 30%时,接地电阻随着土壤含水率增加而减小,土壤含水率在 15%–30%之间变化时,对接地电阻影响最为显著;当土壤含水率在 30%–75%时,接地电阻变化明显减缓,当土壤含水率大于 75%时,接地电阻变化随着土壤含水率增加而增加,因此只有适量降水量才可能使接地电阻降至最低。

接地电阻的月平均值与月降水量变化曲线如图 3 所示。

由图 3 可见,降水量自 2012 年 4 月至 6 月、7

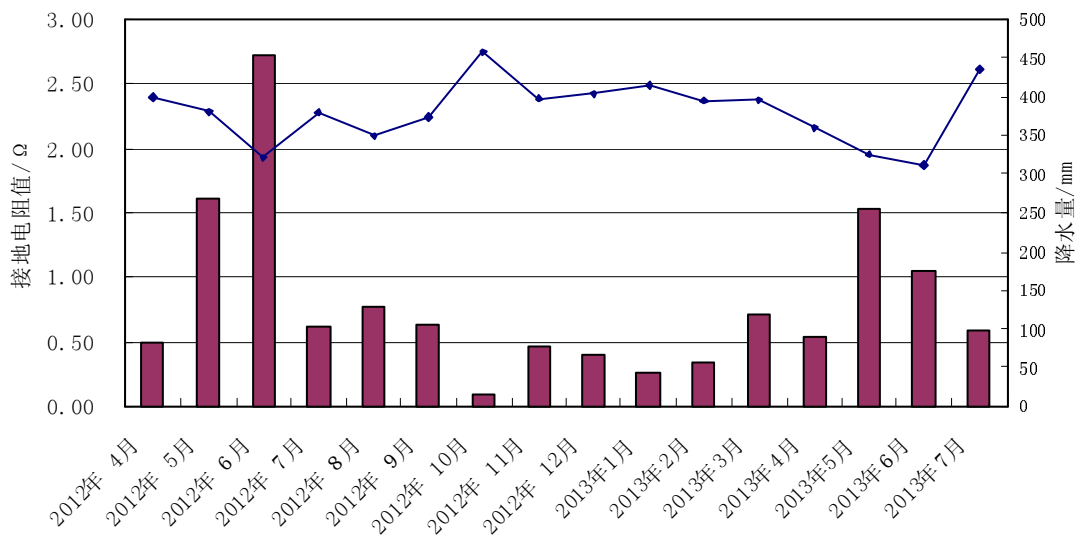


图 3 接地电阻月平均值与降水量变化曲线

月至 8 月、10 月至 11 月、2013 年 1 月至 3 月、4 月至 5 月为上升趋势,2012 年 6 月至 7 月、8 月至 10 月、11 月至 2013 年 1 月、3 月至 4 月、5 月至 7 月为下降趋势,通过与接地电阻的月平均值变化情况进行分析表明,降水量对接地电阻的影响非常显著,自 2012 年 4 月至 2013 年 2 月,降水量对接地电阻的影响表现为负相关性,自 2013 年 1 月至 7 月,降水量对接地电阻的影响比较复杂,有负相关也有正相关,这表明只有适当降水量才可能使接地电阻降至最低。

3.2 接地电阻与降水量相关性分析

根据 Pearson 进行相关系数公式:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

利用 IBM SPSS 19 软件对前一日降水量和当日接地电阻进行 Pearson 进行相关性分析,得出其相关系数为-0.044,通过了置信度为 99%的相关性显著检验,这表明日降水量对接地电阻有着显著的影响,是影响接地电阻的主要因素。

4 降水对接地电阻恢复到降水前值的恢复时间的影响研究

研究分析降水对接地土壤电阻恢复到降水前值的恢复时间的影响,对解决降水后时隔多少时间进行接地电阻测量才能消除降水对测量值影响的难题具有重要的意义。

降水对接地电阻恢复到降水前值的恢复时间主要取决于降水时间和降水量,但通过数分析不难发现同样的降水对接地电阻恢复到降水前的恢复时间并也不一样,这主要是因为接地电阻的变化不但受

到降水量的影响,还受到温度、日照等其它气象因素的影响。通过对资料数据的统计分析,可发现降水时间越长、降水量越大,接地电阻恢复到降水前的水平所需要的时间也越长,甚至出现还没恢复到降水前的值就进入下次降水过程的不能恢复的现象,但是凡是接地电阻能够恢复到降水前的水平,其大致规律如下:当降水量小于 10mm 时,降水对接地电阻的影响不大,几乎可以忽略不计;当降水量为 10–30mm 时,接地电阻恢复到降水前值需要 1–5d;当降水量为 30–50mm 时,接地电阻恢复到降水前值需要 3–10d,当降水量达到 50mm 以上时,接地电阻恢复到降水前值需要 7–15d。

5 结论

通过以上的分析,主要得出以下结论:(1)月降水量对土壤月平均电阻率的影响非常显著,在少雨季节,降水量对接地电阻的影响表现为负相关性,在多雨季节降水量对接地电阻的影响比较复杂,有负相关也有正相关。(2)日降水量对接地电阻的变化有着显著影响,但只有适量的降水量才可能使接地电阻降至最低。(3)降水对接地电阻恢复到降水前值的恢复时间主要取决于降水时间和降水量,但由于受到温度、日照等其它气象因素的影响,同样的降水对接地电阻恢复到降水前值的恢复时间的影响也各有不同。

本文所做的工作,对接地电阻的检测及其变化规律的研究有一定参考价值,但仍需要通过长期观测积累更多的资料。

参考文献:

[1] 孙宇瑞,土壤含水率和盐分对土壤电导率的影响 [J].

中国农业大学学报, 2000, 5 (4): 39–41.

[2] 王孝波,曾昌军,邓春林,等.接地电阻随季节及天气过程变化规律分析 [J]. 气象科学, 2013, 33 (6): 648–352.

[3] 周蜜,王建国,黄松波,等.土壤电阻率测量影响因素的试验研究 [J]. 岩土力学, 2011, 32 (11): 3269–3275.

[4] 章钢娅,刘顺民,孙慧珍.塔里木地区土壤电阻率的影响因素研究 [J]. 土壤学报, 2006, 43 (1): 160–163.

[5] 土壤湿度变化对线路接地电阻的影响研究 [J]. 华北电力技术, 2009 (3): 14–17.

[6] 冯志伟.影响接地电阻测量的因素分析 [D]. 南京信息工程大学学报, 2011, (5) .

[7] 李良福.气象因素与土壤性质耦合效应对土壤电导的影响 [J]. 西南大学学报, 2010, (3) .

[8] 周德吉,罗茂兴.防雷接地电阻测量误差分析 [J]. 广西气象, 2003, 24 (2): 35–37.

[9] 刘望来,朱峰,刘望达.季节对接地电阻的影响 [J]. 电气设备, 2009, 261 (2): 59–60.

[10] 张祯,荀久玉,孔锦.土壤电导率的测定中影响因素研究 [J]. 科技信息, 2007, 29 (10): 276–277.

[11] 张中舟,李莉等.现行测量接地电阻存在的问题及解决方法 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (S2): 171–172.

[12] 杨德容,梁丹.接地电阻测量中应注意的几个问题 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (S2): 74–76.

[13] 战胜,严国志,应天来,刘圣安,康基伟,赵孙.杆塔接地系统季节系数的机理研究 [J]. 华中电力, 2010, 23 (4): 7–13.

[14] 李耀先,覃峥嵘.撰写气象论文的几点注意事项 [J]. 广西气象, 2004, 25 (4) .