

防雷二极管引发的雨量故障维修分析

张继光¹, 白水成², 杨 辉¹, 张宝华¹

(1. 汉中市气象局, 陕西汉中 723000; 2. 陕西省大气探测技术保障中心, 西安 710014)

中图分类号: P415.12

文献标识码: B

自动气象站雨量传感器出现故障的概率较高, 多数疑难故障都是由电子器件性能变差但未完全损坏引发。若能围绕故障现象及相关因素确定好维修思路, 就能快速准确地排除故障。以维修 DYYZ-Ⅱ型自动站雨量回路的一次故障(降水时显示基本正常, 但降水结束后较长时间内仍出现乱跳现象, 约几小时后又趋于正常。为例说明。

1 分析与检修

1.1 雨量信号处理流程

雨量传感器输出脉冲信号经电缆传到外转接板, 经防雷保护(T38、T37)从19芯电缆回传到采集器后的转接板, 经J2、防雷管(T11、T12)传到插座J3上, 经光耦(N10)隔离整形后送入单片机, 单片机计算显示此时的雨量值。雨量传感器内的翻斗每翻转一次, 引起该传感器内的干簧管吸合一次, 外转接板上的雨量采集端口(K+、K-)也随之导通一次, 采集器记录一次雨量信号。雨量测量部分涉及13个器件, 不同的器件出现问题, 所导致的故障是有差别的。

电子产品在使用中经常会遇到意外的电压瞬变和浪涌电流导致其损坏。自动站采用的防护方法是在整机和系统的关键部位安装电压瞬变和浪涌的防护器件, 使电压瞬变和浪涌通过防护器件旁路到地, 从而使整机和系统中的瞬变电压和浪涌幅度大大降低。

长春系列采集器大量采用P6KE12A防雷二极管, 该器件为瞬态抑制二极管, 是一种限压型的过电压保护器件, 它能以ps级的时间内把过高

的电压限制在一个安全范围内, 从而起到保护后面电路的作用。防雷二极管与被保护线路并联, 当瞬时电压超过正常工作电压便发生雪崩, 提供给瞬时电流一个超低电阻通路, 瞬时电流避开被保护器件入地, 且在电压恢复正常值之前使被保护回路保持截止电压。瞬时脉冲结束后, 防雷二极管自动恢复高阻状态, 整个回路进入正常电压。防雷器件在承受多次冲击后, 其参数及性能会发生退化, 自动站电路会出现故障。

1.2 故障检查

初步判断故障为雨量器漏斗堵塞或干簧管损坏所致, 清除堵塞物后模拟降水实验, 故障仍存在; 检查干簧管, 发现一支损坏, 但该干簧管处于常开不吸合状态, 应不会造成该故障, 更换后故障依旧; 翻动雨量漏斗, 传感器导通和断开正常, 因此故障应在线路部分。

雨量通路包含雨量传感器、外转接板, 传输电缆, 采集器上下板、阻容滤波网络、光电耦合器件及74LS14集成电路。故进行以下测试: 测试电缆线, 无短路现象; 测试转接板的电缆输入口, 计数正常; 模拟降水停止约2h后, 测量转接箱内转接板上的防雷二极管, 正常; 随后模拟10mm降水实验, 实验结束后还有乱跳现象, 立即重新测试防雷二极管, 发现两只防雷二极管反向电阻均降至10kΩ以下, 性能明显变差, 因无备件, 故将两只二极管一端管脚剪断, 再模拟降水实验均正常。此后再未出现同样故障。

2 结果分析

防雷二极管属于瞬态抑制二极管, 具有一定

一次测报错情的反思

孟 茹¹, 田耀齐²

(1. 汉台区气象局, 陕西汉中 723000; 2. 汉中市气象局, 陕西汉中 723000)

中图分类号: 412.1

文献标识码: B

陕西省自 2003 年以来已陆续实现了气象要素的自动观测。观测仪器的自动化代替了以往的人工观测方式, 测报业务质量有了很大提高, 而测报错情的类型也与以往人工观测方式下的错情有明显区别。陕西省汉台区曾发生一次测报错情, 在自动气象站错情中较具代表性。

1 错情过程

2008 年 8 月 20 日晚, 陕西省汉台区电闪雷鸣, 狂风暴雨。天气现象为: R 20: 55—23: 11

N; 21: 01; ▽ 21: 05—23: 36; =; • 23: 36—06: 37, 07: 08—10: 16, 13: 10—14: 08; 10 min 最大风 8.3 m/s, NW, 21: 27; 极大风 15.7 m/s, NW, 21: 25。

测报值班员在 22 时观测时发现自动站百叶箱门被风吹开, 雨水灌进百叶箱, 用抹布清理百叶箱的积水后, 扣紧箱门, 继续观测。人工气象站(以下简称“人工站”)和自动气象站(以下简称“自动站”)观测记录如表 1。

表 1 陕西省汉台区 2008-08-20 人工站和自动站各时观测记录

要素	21 时		22 时		23 时		24 时		01 时	
	人工	自动	人工	自动	人工	自动	人工	自动	人工	自动
温度/°C	29.0	29.0	20.4	22.5	20.6	24.6	21.4	26.7	21.5	23.5
湿球温度/°C	26.2		20.2		20.4		20.6		20.7	
水汽压/hPa	31.9	30.4	23.5	27.2	23.8	30.9	23.6	35.0	23.8	28.9
相对湿度/%	80	76	98	100	98	100	93	100	93	100
露点温度/°C	25.1	24.3	20.1	22.5	20.3	24.6	20.2	26.7	20.3	23.5

从表 1 中可发现从 22 时开始至 01 时, 自动站与人工站的温度差值(自动站气温减人工站干球温度)达 2.1°C、4.0°C、5.3°C、2.0°C, 在十几分钟的时间里, 这样的观测差异几乎是不可能出现的。分析原因: 观测员在 22 时观测时发现

自动站百叶箱箱门被风吹开, 有雨水灌进百叶箱, 就用干抹布擦干百叶箱内的水后扣紧箱门继续观测, 百叶箱内的水虽被擦干, 但飘进的雨水已打湿了温湿度传感器, 浸湿了探头内的滤纸, 从而造成自动站温湿度失真。由于观测员在 22 时观测

收稿日期: 2010-07-27

作者简介: 孟茹(1971—), 女, 陕西汉中人, 大气探测工程师, 从事地面观测工作。

的自恢复能力, 随着电压冲击的长期作用, 器件性能发生变化。降雨时由于计量系统频繁工作, 工作电压不断对防雷二极管冲击, 使得性能变差的器件内阻迅速变小, 使 K+、K- 对应的两根线对

地线处于半导通状态, 出现干扰信号, 引起雨量信号线导通, 故降雨过后仍出现乱跳现象。若连续晴天, 防雷二极管两端电压固定, 其内阻不再变化, 乱跳现象停止。