

Research on auxiliary processing of microcomputer monitoring data for ZPW2000A track fault

Yaqiong Ren

Guoneng Shuohuang Railway Development Co., Ltd., Yuanping, Shanxi, 034100, China

Abstract

The microcomputer monitoring system contains a large amount of data on the operation of signal equipment, which can reflect the status of the equipment real time. When the signal equipment fails, the data presented by the microcomputer monitoring system can indirectly reflect the fault points of the equipment parts. Therefore, the computer monitoring data is an important information to assist in fault handling. Nowadays, the ZPW-2000A track circuit is widely used in the section. When a fault occurs, it affects traffic and causes huge economic losses. Shortening the fault handling time is the primary goal of fault handling. In this paper, the principle of ZPW-2000A track circuit and the principle of microcomputer monitoring acquisition are analyzed. Combined with the fault case, the method of applying microcomputer data to assist in fault handling is studied, and finally a standardized process is formed to improve the efficiency of fault handling.

Keywords

Microcomputer monitoring data; ZPW2000A track circuit; Auxiliary processing; Fault analysis

微机监测数据辅助处理 ZPW2000A 轨道故障研究

任亚琼

国能朔黄铁路发展有限责任公司, 中国 · 山西 原平 034100

摘 要

微机监测系统包含大量信号设备运行数据,能够实时反映设备状态,信号设备故障时,微机监测系统所呈现的数据能间接反映设备部件故障点,因此微机监测数据是辅助故障处理的重要信息。现今ZPW-2000A轨道电路广泛应用于区间,发生故障时,影响行车,造成巨大经济损失,故缩短故障处理时间是故障处理的首要目标。本文通过分析ZPW-2000A轨道电路原理与微机监测采集原理,结合故障案例,研究应用微机监测数据辅助故障处理的方法,最终形成标准化流程,提高故障处理效率。

关键词

微机监测数据; ZPW-2000A轨道电路; 辅助处理; 故障分析

1 引言

ZPW2000A 型移频轨道电路主要用于自动闭塞区段,其主要作用是检查各闭塞分区空闲与否、监测钢轨线路完整性,同时传输行车速度信息。国能朔黄铁路原平分公司区间采用 ZPW2000A 型移频轨道电路,一旦发生故障,将影响区间上行或下行行车,造成经济损失,因此,避免轨道电路故障发生并压缩故障延时是区间设备维护的重要内容。

2 ZPW-2000A 型轨道电路工作原理

ZPW-2000A 型无绝缘轨道电路由主轨道电路和调谐区小轨道电路两个部分组成,视小轨道电路为发送端主轨道电路的所属“延续段”。

发送器工作时,由继电器编码条件控制产生不同的低频调制移频信号,该信号经电缆和模拟网络传送至匹配变压器,经调谐单元送至轨道。因钢轨采用电气绝缘,所以发送器产生的信号向主轨道与调谐区小轨道同时传送。主轨道信号经钢轨传输至轨道电路受电端,经调谐单元、匹配变压器、电缆、模拟网络传至本区段接收器。同时发送至调谐区小轨道的信号,由靠近发送端的相邻区段接收器处理,并最终形成小轨道电路轨道继电器执行条件 XG、XGH 送至本区段接收器,形成 GJ 励磁的检查条件。当本区段接收器对主轨道移频信号及小轨道电路继电器执行条件进行判断后,在符合逻辑关系的情况下驱动轨道电路继电器吸起,实现区段的空闲与占用的判断。

3 ZPW-2000A 型轨道电路监测原理

微机监测系统通过对 ZPW2000A 轨道电路发送端功出、送端电缆侧、受端电缆侧主轨与小轨、受端设备侧主轨与小

【作者简介】任亚琼(1983-),女,中国山西榆社人,硕士,工程师,从事铁路信号研究。

轨、接收入口主轨出与小轨出等信息进行采集，形成室内发送端方向切换电路区域、发送端模拟网络、室外发送端通道、发送端调谐区、主轨线路、接收端调谐区、室外接收端通道、接收端模拟网络、室内接收端方向切换电路区域共计9段区域的监测信息。根据各监测点信息可判断设备运行状况，通过数据信息的突变，快速确定器材故障范围，且微机监测系统具备跨设备查阅功能，根据ZPW2000A轨道电路原理，可同时查阅靠近发送端的相邻轨道区段接收器对调谐区小轨道的处理情况与本区段接收器主轨道处理情况。

4 ZPW-2000A 型轨道电路故障案例分析

ZPW-2000A 型轨道电路故障，现象表现为1523G、1537G红光带，经查阅1523CG、1537G区间信号平面布置图，其分布如图4-1所示，1523G有三个分割区，分别为1523AG、1523BG、1523CG，1537G有三个分割区，分别为1537AG、1537BG、1537CG，其中1523CG、1537AG、1537BG、1537CG红光带。

根据轨道电路工作原理，由于本区段的小轨由靠近发送端相邻区段接收器接收，所以若本区段发送端故障后，本区段的接收入口主轨（主轨出）和相邻区段接收入口小轨（小轨出）电压降低，本区段红光带，而前方区段不受影响。若本区段受端故障则本区段的主轨出和本区段小轨出电压降低，由于后方区段的小轨由本邻区段接收器接收，所以本区段受端故障后，则本区段与后方区段同时红光带。结合信号平面布置图推断故障处理应从1523CG为切入点。

查看红光带区段微机监测曲线，发现1523CG主轨出与小轨出电压均为0V，如图4-2（a）画面右侧所示。根据1523CG电路原理图，只有当1523CG接收端故障时，不能将1523CG主轨电压接收回室内，出现主轨出电压0V的现象，同时也不能将1537AG发送端送来的小轨电压接收回室内，出现小轨出电压0V的现象。因1523CG不满足1523CG主轨正常、小轨检正常（1523CG与1523BG调谐区）条件，1523CG QGJ落下，1523CG GJ落下，1523CG红光带。

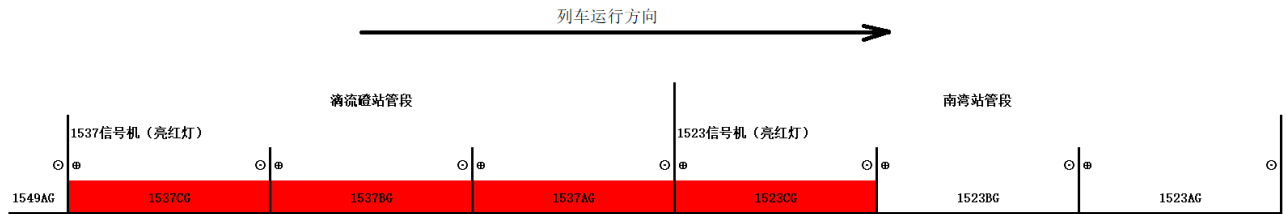


图 4-1 区间信号设备平面布置图

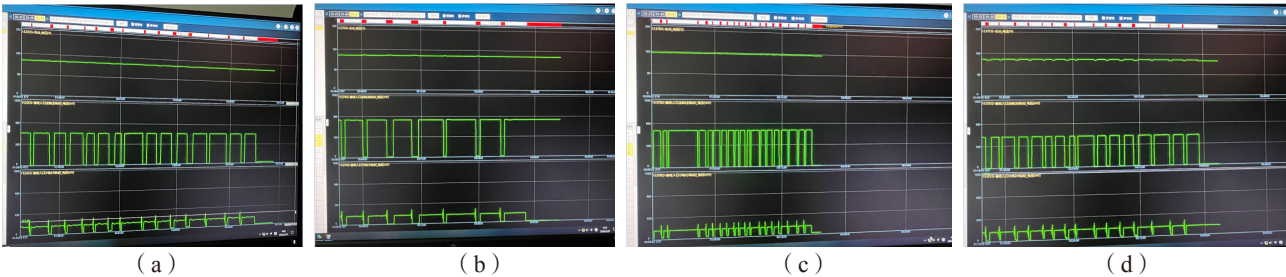


图 4-2 微机监测曲线

查看1537AG接收入口主轨与小轨电压曲线，如图4-2（b）所示，主轨输出电压为正常，小轨输出电压为0V。根据1537AG电路原理图，因1523CG红光带GJ落下，导致1537AG室内发送通道中GJF（邻）落下，但1523信号机亮红灯DJ吸起，所以1537AG室内发送通道中DJF（邻）吸起，发送通道未被切断，能正常发送主轨及小轨电压，1537AG接收端能接收到主轨电压，故1537AG主轨输出电压正常。1537AG小轨出电压由1537BG发送端发送，1537AG红光带GJ落下，使得1537BG室内发送通道中1537AG GJ也落下，切断1537BG室内发送通道，无法送出1537BG主轨及小轨所需电压，从而1537AG接收端不能收到由1537BG发送端送来的小轨电压，故1537AG小轨出电压0V。由于1523CG

小轨电压为零，未能为1537AG形成XGJ，因此1537AG QGJ落下，1537AG GJ落下，1537AG红光带。

查看1537BG接收入口主轨与小轨电压曲线，如图4-2（c）所示，主轨出电压为0V，小轨出电压为0V。根据1537BG电路原理图，因1537AG红光带GJ落下，1537BG室内发送通道中1537AG GJ也落下，切断1537BG室内发送通道，无法送出1537BG主轨及小轨所需电压，1537BG接收端和1537AG接收端均不能收到1537BG发送端送来的电压，故主轨出电压0V。因1537BG小轨出电压由1537CG发送端发送，1537BG红光带GJ落下，1537CG室内发送通道中1537BG GJ也落下，切断1537CG室内发送通道，无法送出1537CG主轨及小轨所需电压，1537BG接收端不能

收到 1537CG 发送端送来的小轨电压,故 1537BG 小轨输出电压 0V。由于 1537AG 小轨输出电压 0V,未能为 1537BG 形成 XGJ,1537BG QGJ 落下,1537BG GJ 落下,1537BG 红光带。

查看 1537CG 接收入口主轨与小轨电压曲线,如图 4-2(d) 所示,主轨输出电压正常,小轨输出电压为 0V。根据 1537CG 电路原理图,因 1537BG 红光带 GJ 落下,1537CG 室内发送通道中 1537BG GJ 也落下,切断 1537CG 室内发送通道,无法送出 1537CG 主轨及小轨所需电压,1537CG 接收端和 1537BG 接收端不能收到 1537CG 发送端送来的电压,故主轨输出电压 0V。因 1537CG 小轨输出电压由 1549AG 发送端发送,1537CG 红光带 GJ 落下,1549AG 室内发送通道中 1537CG GJ 也落下,但 1537 信号机亮红灯 DJ 吸起,所以 1549AG 室内发送通道中 1537 DJF 吸起,发送通道未被切断,能正常发送主轨及小轨电压,1537CG 接收端能接收到小轨电压,故 1537CG 小轨输出电压正常。由于 1537BG 小轨电压 0V,未能为 1537CG 形成 XGJ,1537CG QGJ 落下,1537CG GJ 落下,1537CG 红光带。

经逐步分析,1537AG、1537BG、1537CG 红光带均因 1523CG 红光带造成,故障点在 1523CG。查看 1523BG 微机监测曲线,其主轨出及小轨输出电压无异常波动,说明 1523CG $\odot$ /1523BG $\oplus$ 调谐区内 1523CG $\odot$ 调谐单元、1523CG $\odot$ 电缆、1523CG $\odot$ 引接线、空芯线圈、

1523BG $\oplus$ 调谐单元、1523BG $\oplus$ 引接线、1523BG $\oplus$ 电缆均正常。1537AG 主轨输出电压无异常波动,说明 1537AG $\odot$ /1523CG $\oplus$ 调谐区内 1537AG $\odot$ 调谐单元、1537AG $\odot$ 电缆、1537AG $\odot$ 引接线、空芯线圈、1523CG $\oplus$ 引接线、1523CG $\oplus$ 调谐单元均正常。因 ZPW-2000A 型轨道电路接收器采用 0.5+0.5 上下行互备方式,且多个区段同时红光带,不优先考虑接收器故障。综合上述,推定故障点为 1523CG $\oplus$ 电缆故障。

在整个故障处理过程中,微机监测曲线成为辅助处理故障的有效手段,通过分析微机监测曲线,结合监测数据采集点与区间轨道电路原理处理故障,能够迅速压缩故障范围,确定故障点,是一种处理信号设备故障的快捷方法,有利于提高故障处理效率。

5 结论

将微机监测曲线分析运用至信号设备维护及故障处理过程能够迅速圈定故障范围,但是整个过程对微机监测原理、物理量采集点以及设备电路原理要求非常高,需要形成标准化处理流程,根据故障处理经验,由于发送器采用 1+1 备用方式,接收器采用 0.5+0.5 备用方式,因此不优先考虑发送器、接收器故障,按照微机监测设备原理与 ZPW2000A 轨道电路原理,以开路故障为模型,形成故障推断逻辑流程图如图 5-1 所示。

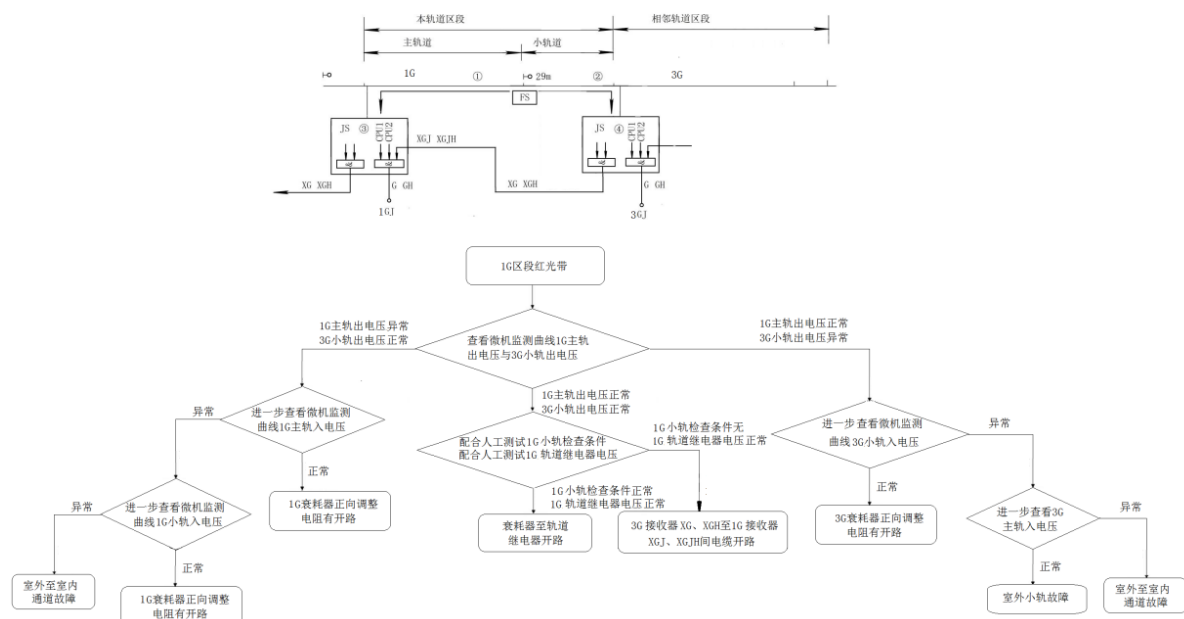


图 5-1 ZPW2000A 轨道电路开路故障推断逻辑流程图

参考文献

- [1] 杨静.ZPW2000-A型区间无绝缘轨道电路系统常见故障处理[J].科技创新与应用,2018(14).
- [2] 王彤,王荣兴,王铁睿.运用微机监测系统分析地铁信号设备故障[J].城市轨道交通研究,2016,19(z1)
- [3] 石杰.基于微机监测的故障信号研究与应用[J].中国新技术新产品,2019(15).