

微机监测系统在铁路安全中的实际应用

马晓婧

国能集团朔黄铁路发展有限责任公司 河北沧州 061001

摘要: 为了保障铁路行车安全、提高信号设备维修质量,利用微机监测系统,为铁路电务部门掌握设备的运用质量和故障分析提供科学依据。通过充分利用信号微机监测系统实时监测、超限报警、存储再现、过程监督、远程监视等功能,发挥其在铁路系统中的日常维修、处理故障、预防设备故障发生以及预防铁路安全事故发生的重要作用,当信号设备的工作情况偏离预定界限或出现异常时及时报警和预警,从而发现信号设备隐患、分析信号设备故障原因、辅助和指导现场维修及故障处理。在实际应用中,微机监测系统能为铁电务部门掌握设备的运用质量和故障分析提供科学依据。同时,系统还具有数据逻辑判断功能,当信号设备工作偏离预定界限或出现异常时,可以及时进行报警,避免因设备故障或违章操作影响列车的安全、正常运行。

关键词: 微机监测系统; 行车安全; 信号设备; 日常维修; 设备故障; 处理故障

Practical application of microcomputer monitoring system in railway safety

Xiaojing Ma

Shuohuang Railway Development Co., LTD., Cangzhou 061001, China

Abstract: To ensure the safety of railway operation and improve the maintenance quality of signal equipment, the microcomputer monitoring system is used to provide the scientific basis for railway electrical service departments to master the quality of equipment use and fault analysis. By making full use of the functions of the signal microcomputer monitoring system, such as real-time monitoring, over-limit alarm, storage and reproduction, process supervision, and remote monitoring, it plays an important role in daily maintenance, fault handling, equipment failure prevention, and railway safety accident prevention in the railway system. When the working condition of the signal equipment deviates from the predetermined limit or occurs abnormal alarm and early warning in time, so as to find the hidden danger of the signal equipment, analyze the cause of the fault of the signal equipment, assist and guide the on-site maintenance and fault treatment. In practical application, the microcomputer monitoring system can provide the scientific basis for the iron and electric service department to grasp the quality of equipment and fault analysis. At the same time, the system also has a data logic judgment function, when the signal equipment deviates from the predetermined limit or is abnormal, can timely alarm, avoid equipment failure or illegal operation affecting the safety and normal operation of the train.

Keywords: microcomputer monitoring system; Driving safety; Signal equipment; Daily maintenance; Equipment failure; processing failure

引言:

铁路信号设备是铁路主要技术,铁路信号的设备水平和技术水准是铁路现代化的重要标志。所以,铁路信号的安全是铁路系统中极为重要的一环。微机监测系统可以实现提前发现设备不良状态,及时对不良或故障设备进行相关技术性处理,有效的避免信号设备安全

性事故的发生,是以,加强微机监测系统能够大概率的保证铁路信号安全,且避免大部分铁路故障的发生。

铁路信号设备主要包括:道岔、轨道电路和信号机。这三大设备的安全是铁路信号安全的核心。在铁路安全事故中,信号设备的故障导致的安全事故居多。监测系统能将相关设备的状态转化成相关数据反应到装有监测

系统的电脑中，可以使监测工作人员实时分析出设备的状态。

因此，建立健全的监测系统，加强监测系统的分析成为铁路信号安全中的重要一环。由于各个设备反应到检测系统中的报警和数据各不相同。笔者拟将日常工作中常见的报警和数据进行汇总和分析，将常见数据和报警进行分析，以及遇到类似情况，为预防相关设备隐患以及安全故障而应当采取的相关措施进行汇总，以将微机监测系统更好、更实际的应用于铁路安全建设。

1 微机监测系统在设备安全中的常见应用

1.1 针对ZYJ7液压道岔的应用

1.1.1 报警显示以及分析

常见的道岔报警有：报警菜单中的道岔失去表示、道岔缺口报警。

(1) 道岔失去表示

当微机监测查看报警信息发现道岔失去表示的报警时，应当首先确认在发生报警时间范围内是否是天窗时间进行检修或试验作业。若排除了天窗或检修作业，则组织人员对报警道岔的关键部位进行检查，并对检查出的设备隐患或病害进行及时处理^[1]。

(2) 道岔缺口报警

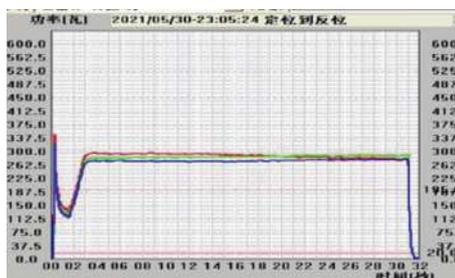
微机监测系统出现缺口报警时，同样应当首先排除天窗检修作业造成的报警。其次排除过车导致的缺口变化报警，应及时按流程组织电务人员上道确认道岔缺口状态，并对不在规定范围内的道岔缺口进行及时调整。同时，在确认道岔缺口状态时，也应当注意道岔缺口报警器的状态，如果道岔缺口报警器存在故障，应当及时更换，确保设备的正常使用。

1.1.2 道岔启动功率不良曲线及分析

ZYJ7道岔功率曲线大致可分为三个阶段：启动、转换和锁闭。常见道岔启动功率不良曲线有：道岔扳动过快的曲线、2/4mm或3/6mm实验扳动过程中的曲线、道岔空转曲线、道岔转换过程中卡阻曲线以及道岔转换时间长曲线，由于道岔扳动过快的曲线与2/4mm或3/6mm实验扳动过程中的曲线不涉及设备隐患，此论文不做分析。

(1) 道岔空转曲线

道岔空转曲线的特点：解锁阶段和转换阶段出现与正常曲线相同的状态，但在道岔该锁闭的阶段，曲线呈现继续动作的状态，直至道岔断相保护器切断电路，道岔功率曲线忽然降至0。如图。



道岔空转曲线

这类曲线是典型的尖轨出现异物的曲线，所以当监测出现这类曲线后，一般组织电务人员上道检查道岔上是否出现异物，如出现异物，及时清理后再对道岔进行定反位往返扳动，道岔功率曲线即可恢复。但是受交流转辙机特性的影响，该曲线无法反映出道岔转动到哪一个位置时受阻而空转，所以不排除尖轨卡阻、杆件卡阻或机内卡阻等原因。故当现场未发现异物时，此类曲线出现后还应考虑如下因素：如密贴太紧不锁闭、尖轨不解锁、内表示干不平行、公务滑床板断裂、限位铁调整不标准、机内卡物、滑床板脏物缺油等。

(2) 道岔转换过程中卡阻曲线

道岔转换过程中卡阻曲线的特点：道岔解锁与锁闭阶段与标准曲线基本相同，但在转换阶段的曲线会出现部分的突起或者波浪形曲线。如图。



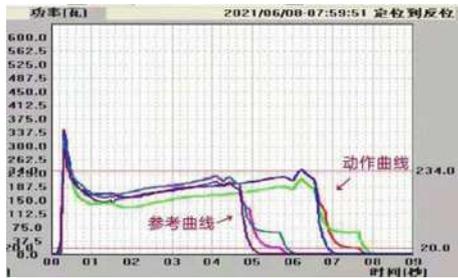
道岔转换过程中卡阻曲线

造成此类曲线的原因多为：滑床板脏或锈蚀、尖轨底部有异物、尖轨吊板、尖轨硬弯、道岔杆件不方正、尖轨与滑床板呈现“点”接触、密贴力调整过大、外锁闭装置缺油等。在实际工作中发现，当道岔出现此类曲线时，组织人员对道岔滑床板进行清扫注油后，再对道岔进行扳动，道岔曲线大概率会恢复正常。当对滑床板清扫注油后道岔曲线依然无法恢复时，再对上文中所提及原因一一排查即可。

(3) 道岔转换时间长

道岔转换时间长曲线的特点：这类曲线的解锁极端、转换阶段以及锁闭阶段都与标准曲线基本相同。但是，解锁阶段的时间和锁闭阶段的时间都在规定范围内，但

转换阶段时间过长。这类曲线往往在调出参考曲线时更容易对比发现。如图。



道岔转换时间长曲线

出现此类道岔时，应检查相应道岔转辙机定反位表示杆与机体是否摩卡、锁闭框与锁闭杆是否卡阻、转辙机内动作杆与外锁动作杆是否连接过紧、钩锁与锁框及钩轴等活动部位是否油润、清洁以及滑床板部分是否脏污、缺油等，另外，在实践中我们发现，出现此类曲线时，应当重点检查道岔的油路、油压，油泵组的故障同样会导致此类曲线的出现。

1.2 针对轨道电路的应用

在微机监测系统中，将轨道电路的曲线分为站内轨道电路和区间轨道电路，其中包括他们的电压、电流、相位角、移频信息等，这些信息中又分为日曲线、月曲线以及年曲线。此论文中，站内轨道电路采用25HZ型，区间轨道电路为UM71型。结合微机监测的日常工作以及在实际中的应用，此论文中仅对经常出现波动的曲线，以及经常能反映出设备隐患的曲线进行分析^[3]。

1.2.1 轨道信息日曲线

站内轨道电路的正常曲线，占用状态时电压为0；空闲状态曲线平、稳且基本是一条直线，曲线受外电网电压影响有非常轻微的波动，曲线保持在18V~20V之间。

轨道电路日曲线在空闲状态以及占用状态都会有异常曲线的情况出现，但占用时曲线出现的波动经常是由于轨道电路分路不良造成的，所以此论文中只讨论空闲状态时曲线的异常波动。轨道电路日曲线异常波动曲线。如图。



轨道电路日曲线异常波动曲线

轨道电路曲线不良常常是轨道电路电压出现不同幅度下降和曲线波动，站内轨道电路设备不良，一般多见于轨道电路扼流变压器不良、分割绝缘不良、道岔安装装置绝缘不良、轨道电路限流电阻簧片接触不良、轨端接续线、跳线塞钉或连接螺丝接触不良等。

1.2.2 移频接收器电压日曲线

移频接收器电压日曲线同轨道电路日曲线，不同的是空闲状态的曲线保持在240mV以上，电压低于240mV时会造成轨道电路红光带。区间移频接收器电压的上下限根据每个接收器本身的状态设置。同时区间轨道电路电压不易过高，若区间轨道电路电压过高时会出现列车占用该轨道电路时轨道不红的问题。

移频接收器电压日曲线不良曲线分：不良天气、外界干扰、器材故障影响，并在实际工作中发现，受外界干扰产生的波动常常上下不超过30mV。涉及设备隐患的曲线常常是大浮动的上下波动或者曲线出现下降并在下降部分出现波动等不规律的波动。如图。



移频接收器电压异常曲线

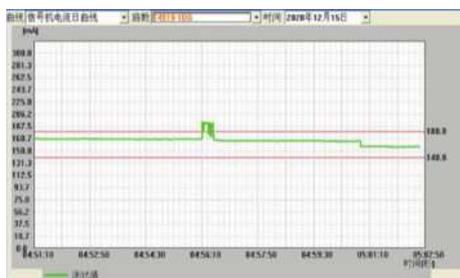
移频接收器电压异常波动时，经常采取以下措施：组织人员检查相关区段的调谐匹配单元、空心线圈、轨道箱盒内部螺丝是否紧固；检查引接线是否良好、轨道补偿电容及检查轨面电压是否良好。室内方面，通常对接收器、发送器、继电器进行相关数据进行测试，出现异常则更换相关设备。

1.3 针对信号机的应用

信号机有站内信号机和区间信号机，站内和区间正常的信号机电流曲线在每个灯位都是平、稳、直，或者受外界干扰有非常轻微的波动，且每个灯位的电流曲线都在上下限范围内。在各个灯位的转换之间存在曲线的瞬间波动^[2]。

不良的信号机电流曲线常常在某个灯位出现不良波动，如下图。

出现信号机灯丝电流异常波动时，需要首先对微机监测进行回放，确认异常波动灯位，然后在对易造成波动的原因进行排查。原因有：对于灯泡型信号机：灯泡



信号机电流异常曲线

主灯丝断丝、灯泡焊点接触不良、信号机变压器性能不良。对于LED型信号机：1、信号发光盘接触不良或点亮部分小于四分之三；2、点灯单元性能不良；3、不良灯位点灯电路中接点、配线、电缆不良或各部端子螺丝、配线有松动。

2 结论

微机监测系统在其他方面还有更多的应用，在日常

工作中，加强微机监测信息调阅是十分必要且十分重要的工作。利用微机监测系统能够对大部分的设备隐患进行预警，也能对的设备各种曲线进行实时的监测，正确的对微机监测系统反应的信息进行及时的反馈、分析能够尽可能多且尽可能快的发现设备隐患，将设备故障扼杀在摇篮中。但是微机监测系统不是万能的，铁路安全事关重大，故不能过分的依赖微机监测系统。对设备的日常检修维护也需要精准、到位。只有铁路各部门各个工作环节都达到相应标准，铁路安全才能得到最坚实的保障。

参考文献：

- [1]赵相荣.TJW-2000型微机监测系统.中国铁道出版社, 2001, 3.
- [2]信号维护规则.中国铁道出版社, 2015.
- [3]赵林海.故障诊断技术及其在轨道电路中的应用[M].北京交通大学出版社, 2013, 8