

关于信号集中监测增加道岔 30s 内失表示报警的建议

Suggestions on Increasing the Indication Alarm of Loss Within 30s of Turnout in Centralized Signal Monitoring

魏振生

Zhensheng Wei

大秦铁路股份有限公司大同电务段 中国·山西 大同 037000

Daqin Railway Co., Ltd. Datong Electric Power Section, Datong, Shanxi, 037000, China

摘要: 当现场道岔因接点虚接, 接点压力调整不当等原因造成道岔短时间失表示, 但是道岔失表示时间没有达到或未超过 30s 时, 微机联锁设备没有报警提示, 不利于电务现场人员及时发现道岔设备隐患。针对这种情况, 提出信号集中监测增加道岔 30s 内失表示报警功能的建议, 实施后取得满意的效果。

Abstract: When the site turnout is lost for a short time due to false connection and improper connection pressure adjustment, but the turnout loss indicates that the time does not reach or does not exceed 30s, the microcomputer interlocking equipment has no alarm prompt, which is not conducive to the timely detection of the turnout equipment personnel. According to this situation, the suggestion of centralized signal monitoring and increased turnout 30s is proposed, and the satisfactory results were achieved after implementation.

关键词: 信号; 集中监测; 道岔; 30s; 报警

Keywords: signal; centralized monitoring; turnout; 30s; alarm

DOI: 10.12346/peti.v3i4.6429

1 引言

随着铁路信号技术的发展, 传统的粗放型维修模式已经难以继续, 必须走预防修与状态修相结合的集约型维修新路, 充分利用信号集中监测等一些先进新技术设备的信息, 进而有效指导信号设备维修。在铁路里程持续增长的今天, 特别是重载铁路以及高铁的迅速发展, 使得对铁路信号设备的要求也提高了, 为了保证铁路系统的稳定有序运作, 需要对铁路信号设备进行集中的监测, 确保设备的正常运行, 足以保证铁路运输的正常稳定。信号设备的故障是一个从量变到质变的过程, 当某一信号设备在集中监测系统电气特性曲线频繁超标或电气特性曲线一直处于报警限值边界时, 系统应及时预警或报警, 提示现场维修人员立即进行检修。铁路信号集中监测系统在提高信号设备运用质量、预防设备故障方面作用突出, 是实现设备状态修必不可少的支持系统, 帮助现场人员发现问题, 对预防设备故障和消除不良隐患有着不可替代的作用。

理想中的集中监测系统能及时记录监测对象的异常状态, 并具有一定的故障诊断能力, 还能监测信号设备的主要电气特性。当偏离预定界限或不能正常工作时产生预警或报警。监测系统根据设备故障性质产生三类报警和预警: 一级报警是涉及行车安全的信息报警; 二级报警是影响行车或设备正常工作的信息报警; 三级报警是电气特性超限或其他报警或预警, 根据电气特性变化趋势、设备状态及运用趋势等进行逻辑判断并预警。但是, 随着铁路的高速发展, 以及对信号设备的运用要求和遇到的各种情况的故障发生, 信号设备类型及运用环境方面具有一定的局限性。根据现场电务人员的使用经验总结, 集中监测系统在一些细节方面, 针对现场还需作出更全面的完善, 更加人性化和智能化。

2 信号集中监测对道岔表示采集原理简介

2.1 信号集中监测对道岔表示采集基本原理

信号集中监测系统中对道岔模拟量的采集主要有道岔动

【作者简介】魏振生(1976-), 中国河北唐山人, 本科, 工程师, 从事关于信号集中监测增加道岔30s内失表示报警研究。

作电流采集和道岔表示电压采集。论文以交流五线制道岔为例。利用集中监测系统，通过分析“道岔表示电压曲线”的变化，判断道岔表示电路故障范围具有很大的帮助，对道岔表示电压采集共有 4 项数据：定位表示交流电压、定位表示直流电压、反位表示交流电压、反位表示直流电压。曲线能表示道岔三种状态：定位状态、反位状态及道岔转换过程中的四开状态。

道岔表示电路所用的电源是由道岔表示变压器供给，将电源屏提供的交流 220V 表示电压进行隔离并转换为 110V，提供给本道岔表示电路使用。机械室内通过一启动继电器（1DQJ）落下及二启动继电器（2DQJ）吸起接通定位表示通道。通过 1DQJ 落下及 2DQJ 转极落下接通反位表示通道。道岔转换完毕，室外道岔锁闭后，由转辙机的自动开闭器定位接点接通道岔定位表示继电器 DBJ 电路，使定位继电器吸起，给出道岔定位表示。用反位接点接通道岔反位表示继电器 FBJ 电路，使反表继电器吸起，给出道岔反位表示。由 DBJ（或 FBJ）的吸起给出道岔开通位置，并由其参与联锁。道岔采集机采集道岔组合内 DBJ/FBJ 空余前接点，确定道岔位置状态。信号集中监测中对道岔表示模拟量的采集主要是道岔在定、反位时分线盘处的交流电压和直流电压^[1]。

2.2 正常的表示电压曲线分析

正常状态下，如果道岔在定位时，道岔定位表示直流电压必须有正常的直流电压，曲线应保持稳定无波动和突变，同时，道岔反位直流电压应该没有电压值。如果此时定位表示的直流电压出现异常波动或降低，说明该道岔存在异常现象。不能排除是否为道岔表示电压采集机故障问题。应及时进行该道岔分线盘人工测试与监测进行数据对比。但是有时

候这种表示电压异常只是瞬间，人工无法捕捉实测到。

3 情况分析

3.1 现场道岔举例

2021 年 2 月 6 日，工区人员巡视查看监测曲线时，发现大秦线柳村南二场到达场腰岔区 1121/1123# 道岔表示电压曲线显示（见图 1），道岔在定位时，定位直流电压四次瞬降，有三次几乎降为 0V，但短时间又恢复正到原来值。现场人员通过查看联锁系统电务维修机按钮操作记录，此时车站值班员无扳动道岔操作，也无进路排列记录。因此，参照道岔表示电压曲线分析这种情况，道岔没有扳动，但是短时间表示电压曲线却变化了，综合考虑应该是因为现场接点虚接出现失表示状态。但是集中监测系统报警信息栏中却无“道岔失表示”报警。现场人员只能通过站场信息回放，或许能查看到道岔瞬间状态的变化。这样，给现场的维修带来极大的不便，若值班人员查看设备监测曲线不及时，就不能发现故障隐患，更不能避免故障的发生，从而就失去集中监测预防故障的意义了。

3.2 提出建议

然而，现场很多诸如此类道岔接点虚接，接点压力调整不当等原因造成道岔短时间失表示的情况，但是当道岔失表示时间没有达到或未超过 30s 时，微机联锁设备也不会发出道岔失表示报警提示，不利于电务现场人员及时发现道岔设备隐患，提前预防以至于避免道岔设备故障的发生。针对这种情况，我们提出信号集中监测系统增加道岔 30s 内失表示报警功能的建议。

我们知道如果道岔设备 30s 内失去表示，联锁系统没有报警提示，车站值班员不能发现故障，就不能通知电务人员。



图 1 柳村南二场到达场 1121/1123 道岔定位交直流曲线

所以，建议利用集中监测接收联锁送的道岔定、反位表示状态和挤岔报警条件，加上集中监测自采集道岔 1DQJ 状态、定位、反位表示状态，构成监测道岔失表示报警逻辑判断条件，增加信号集中监测系统的道岔 30s 内失表示报警功能。

3.3 信号集中监测对道岔状态的采集

信号集中监测对道岔状态的采集，道岔采集机通过开关量采集模块对道岔 1DQJ（或 1DQJF）半组空余后接点进行采集，得到道岔 1DQJ 状态变化。利用 1DQJ（或 1DQJF）的后接点断开、接通状态来判断道岔是否开始转换^[2]。当道岔开始动作 1DQJ 吸起时，会导致开关量采集模块采集到开关量的变化。如果 1DQJ（或 1DQJF）接点变化信息采集不到，开关量也没有变化，说明道岔没有动作。

4 具体改进方法

信号集中监测系统程序中道岔失表示报警程序是根据道岔是否动作（也就是 1DQJ 是否吸起）造成开关量采集模块采集到的开关量的变化，判断分为道岔静态失表示和动态失表示两个方向，具体判断逻辑如下：

①系统程序实时检测每组道岔定、反位表示状态，当发现定、反位表示状态一个都没有采集到时，程序则进入到道岔失表示报警判断子程序。

②子程序从采集到的道岔失表示状态开始一直跟踪 1DQJ 吸起、落下状态，也就是 1DQJ 开关量的变化。在设置的静态失表示时间内（时间长度在数据配置中设置，一般设置时间为 5s），1DQJ 开关量没有变化，说明 1DQJ 没有在吸起状态。与此同时，也一直没有采到道岔定或反位表示状态，则判断为道岔静态失表示。这时候程序就可以发送报警内容为“道岔未动作失表示”。

③如果子程序从道岔失表示状态开始得到 1DQJ 开关量

变化，说明 1DQJ 吸起了，道岔开始动作。在失表示的时间内 1DQJ 吸起，在设置的动态失表示时间内（时间长度在数据配置中设置，一般设置时间为 30s）一直追踪道岔的定、反位表示状态，判断道岔动作后是否有表示状态，没有则判断为动态失表示。程序就可以发送报警内容为“道岔动作无表示”；如果采集到有定位或反位表示状态，则认为是一次正常道岔转换，直接退出报警判断子程序。

④下一步的建议，如果程序与现场发现的各种类型原因的道岔故障数据库接轨，这样集中监测系统就可以带有智能分析功能。道岔一旦发生故障，程序会将失表示信息发送给智能分析模块，在故障类型数据库中进行筛选，帮助人们做进一步的原因分析，供现场维修人员判断故障原因做参考，能够更快更准地处理故障。

5 实施后的案例分析

我们提出并推广信号集中监测增加道岔 30s 内失表示报警的建议，联系监测厂家进行软件程序修改。利用天窗点内，在管内大同县站、韩家岭站进行修改实施后，通过人为制造道岔故障，并严格控制故障时间。结果，信号集中监测系统中，报警信息栏中可以找到当时道岔失表示报警信息，能够及时发现道岔 30s 内失表示的故障^[3]。这样的结果，为指导现场信号维护人员及时发现道岔设备隐患，提前预防道岔故障的发生提供有力保障。

大同县站修改试验及截图：1月26日天窗点内试验，09:56分上道人员在室外人为断开 22# 道岔芯定位接点 9s（见图 2），最后在信号集中监测系统的报警信息栏中报查找到 22# 道岔“定位失表示”二级故障报警（见图 3），得到了预期的效果。



图 2 大同县站 22# 道岔故障时的定反位直流曲线

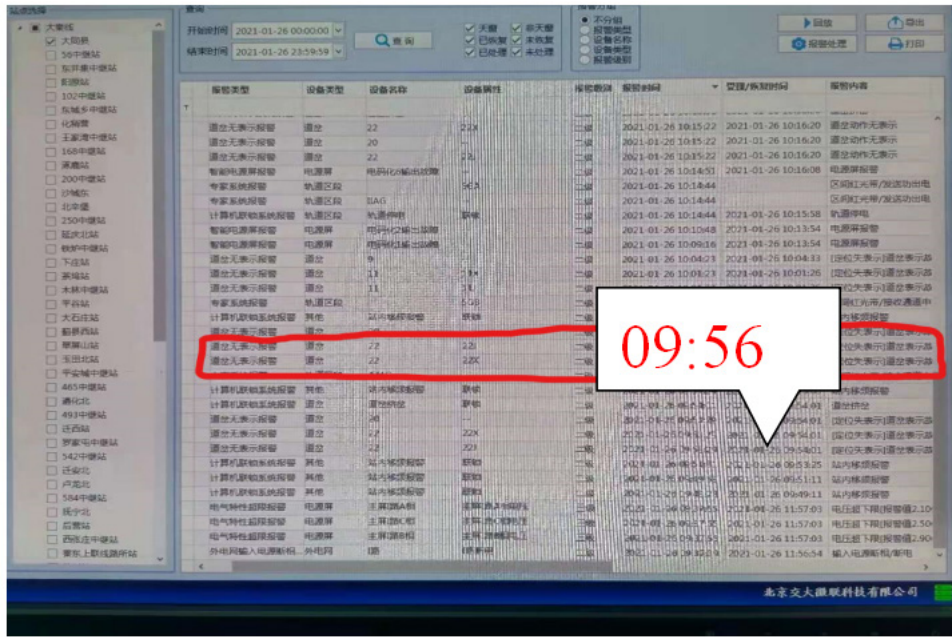


图 3 大同县站 22# 道岔失表示报警

6 结语

根据在大同县站试验取得的成功效果，建议在段管范围内改造增加集中监测设备对道岔 30s 内失表示进行报警提示的软件程序，并升级带有智能分析判断与诊断功能的集中监测软件。通过后台大数据中的道岔故障类型对道岔失表示报警进行分类、匹配、判断、诊断，最后给出相近的提示。进而缩小设备故障隐患查找范围，方便职工现场判断查找，快速处理设备安全隐患，缩短故障延时，有效地指导现场维修。

参考文献

- [1] 武汉铁路局电务处.信号集中监测信息分析指南[M].北京:中国铁道出版社,2015.
- [2] 《重载铁路信号集中监测信息分析与应用》编委会.重载铁路信号集中监测信息分析与应用[M].北京:中国铁道出版社,2020.
- [3] 中华人民共和国铁道部.运基信号〔2010〕709号 铁路信号集中监测系统技术条件[S].北京:中国铁道出版社,2010.