

# 铁路信号设备故障诊断中常见问题分析

胡荣伟

通号工程局集团有限公司北京分公司 北京市 100070

**摘要:**现阶段,铁路业务的快速转变和铁路信号设施的不断深入也表明了机器的变化方向和铁路的密度正在移动。目前,我国许多组织和机构已经开展了适合铁路信号设施故障诊断的全面研究和分析,并且也取得了新的进展和成果。众所周知,在安全规范行驶车辆以及对车辆的把控与运行上,对驾驶人员加大任务量十分有必要,对确保安全运行也十分有帮助。同时,铁路信号使用特定设备的颜色、形状、乐器或声音,本文对此浅析几个常见铁路信号设备故障诊断方法。

**关键词:**铁路;信号设备;故障诊断

引言:在列车指挥调度系统、信息传送等过程中,有必要以信号设备为基础,有效整理铁路交通条件,以提升经营安全性的运输效率。尤其是现阶段车流量逐年递增,对信号设备的应用提出了更高的要求。设备出现故障的话,就会影响全部铁路系统。标示、信号和指示仪是铁路信号设备的主要种类,在运行时非常容易受到人为因素、环境因素和设备自身因素的影响,可能会导致常见故障问题的产生。直接使用传统的检查方法不但会减少工作效率,并且无法有效地评价和处理常见故障问题,增强了隐性的故障风险。因此,应积极创新故障检测技术与方法,以满足铁路系统的运转特点和要求。应依据信号设备的故障模式和现况,制订针对性诊断方案<sup>[1]</sup>。

## 1 铁路信号设备现状分析

铁路信号的具体作用是意见反馈列车运行情况命令信息和运行状况,使有关工作人员能全方位控制列车运行。狭义上,铁路信号能够视作行车条件中的指示符号。广义上,铁路信号是保障铁路系统安全的技术和设备之和。尤其是我国铁路行业总体发展水平比较大,用以铁路系统的各类数据信号设备作用更加繁杂。尽管这些性能有了一定程度的提升,但是由于各种各样因素可能会不成功,选择适宜的检查方法在短时间内发现问题才是关键。

## 2 铁路信号设备常见故障分析

### 2.1 轨道电路故障

轨道电路故障有很多种,按其特性可以分为轨道电路开路故障和轨道电路短路故障故障。依据数据信号设备故障的具体位置,可以分为室内故障和室外故障。

(1) 室外设备故障。数据信号设备室外设备的故障有短路故障和开路故障二种。确诊分析这二种故障时,需

要通过两种方式进行区别,判断是短路故障或是开路。一般通过分析电源电路故障区轨道电路的电流和轨道面的电压值来决定故障点。当轨道面电压高过正常电压值后,输配电侧电气设备工作正常,故障需要由某区域短路造成。故障点大概在导轨和受电端之间,假如轨道面电压小于正常值,则需要精确测量轨道电流。通过发现电流比较大,能够发现铁轨受电端存在短路故障区域。

(2) 室内设备故障。室内设备故障可以分为数据信号设备开路故障、数据信号设备短路故障和数据信号设备部分断电三种。开路故障一般由轨道继电器未闭合造成。要搜索这种故障,请用万用表精确测量继电器线圈的电压。线圈电压比一般的电压值太低几伏时,主要原因是轨道电路的继电器线圈坏掉。若是在测试中发现继电器线圈的电压与正常值相距一半左右,则很可能是造成继电器线圈保护罩开路故障的主要原因。假如继电器线圈的电压与正常电压值对比,似乎是正常系数的三分之一,一般是由砸堆穿透所引起的。在检验过程中,假如电压正常,则需要独立精确测量继电器的局部线圈,部分线圈电压为110V<sup>[2]</sup>时,能够判断轨道电路继电器部分的位置线圈已断开,也有可能是线圈自身的二进制位被机械卡死。因为短路故障,能够断掉配电箱两端路线,精确测量电缆的电压。大概40安培的直流电源。此时,连接端子两端输电线电压可能会降低,继电器无法关掉。据此,能够清除这种故障,能够认定为室内设备的短路故障,而非开路故障,能用断开法处理。对于局部供电系统断相,需要首先精确测量轨道电路局部线圈的电压,随后测量电压值是不是在正常范围内。局部线圈电压数值110V可判断为室外故障,不以110V可判断为室内故障<sup>[3]</sup>。

### 2.2 信号机故障

信号故障是一种严重的故障问题，在日常工作中比较常见。一般有两方面。①是站里的信号机灭灯控制台现象，区间信号断开或熄火的现象。②有关地铁站区间信号机断阻丝或灭灯现象，通过报警设备里的显示，就可以知道哪一个信号坏掉。断开和陡坡区间信号现象能够通过光传输方式进一步明确。

### 2.3 道岔故障

(1) 操作单动道岔时，假如控制台上有电流量显示，道岔开关的开关电源早已接入。假如操作中单动道岔无法移动到指定位置，能够表述看作是室外缘故。假如操作开关后控制台上没有电流量，能够检查室外配电箱以精确测量开关的电压情况。假如有电压，能够判断开关的开关电源早已接入，表示室外出现了故障。

(2) 假如开关是双作用开关，则若是在控制台操作时电流表仅工作一次，则表示移动开关的开关电源被送往移动开关，明确故障部位为移动开关，是户外故障<sup>[4]</sup>。

(3) 当铁路道岔固定不动和旋转部位工作正常，但是没有有电流量通过时，此时检测7电压值。假如电压在250伏之内，精确测量分电器的电压，确定是不是有110伏的交流电压。假如有电压，便是室外故障；如果没有有电压，便是室内故障。

## 3 铁路信号设备故障诊断方法分析

### 3.1 常规故障诊断方法

在此以前的传统检测执行中，都是由人员执行来实现，但通过人力消除了设备故障和隐性的缘故。对于之前的传统检查，会经常使用逻辑推理、比较、检查、材料替代等方式。比较常见的电气设备分布式系统联锁和计算机联锁也有一定的自检测和清除风险能力，它们作用十分明确。假如设备产生故障，能够间接性或间接的标示故障状态。所有控制和相应的检测方式都能够查清故障的原因及部位，但DS6-11联锁设备配置能用传统方式处理。我们也可以根据日常经验处理问题。我们擅长的领域是传统的老旧控制方式，因此充分运用和处理问题事实上很被动。人们对保证电源电路和设备靠谱运行的电力工程需求。联锁机或特性仪构成TYJL-II计算机联锁系统，确保设备稳定运作。传统的故障定位和故障精确定位方式在许多方面上都有其优势<sup>[5]</sup>。

### 3.2 铁路信号设备故障信号处理技术

数据信号处理方式作为检查和研究设备故障的关键技术，借助有关和函数模型直接分析数据信号，最终得到有关过程和结果数据信号特征值，进而用科学的举措与方法处理数据信号设备故障。与铁路信号设备的其他故障处理方式对比，该技术具有显著的优点，不用创建

故障模型。因此，该技术适应能力强，应用范围广。数据信号测定法不但操作简易，能精确检测到故障位置，并且存在一定的缺陷。外部信息和声波频率对其有一定的影响，影响故障定位的正常精确检验。因此，依赖于数据信号，难以清晰地检验各种各样环境和类别的铁路信号设备的故障。这代表着数据信号处理技术的应用范围是独特的，对此我们应当有理智的认识。由于信号检测和治理技术只有用以特定的故障检验，不能使用特定对象之外的故障种类。近些年，通过勇于探索和研究技术，开发出许多科学特性强的检测技术和系统。因此，在发展现有数据信号处理技术的过程中，有必要勇于探索新技术，将方法与存在的问题和矛盾有效结合在一起，协调各种各样连接点问题，以更加科学的检查技术与技巧确保铁路信号设备的正常运作，直到最终确保铁路线路的成功运转。

## 3.3 人工智能诊断方法

### 3.3.1 模糊逻辑方法

基于事物模糊性特征而延申出来的一种诊断方法即模糊逻辑法，现阶段铁路信号设备故障诊断中普遍选用模糊逻辑方法。该方法最早使用于20世纪60年代，80年代应用于地铁列车全自动控制。表达结构知识的能力是模糊逻辑性方法的基本特点，在表达判定知识和模糊知识层面具有很强的优点。它适用通过对有关过程和追踪过程开展编号处理来有效地开展故障处理。对电源开关电磁阀的接入和红绿灯的照亮的诊断尤其有效。通过实例逻辑推理和标准逻辑推理，能够及时鉴别数据信号设备常见故障，确保诊断过程的稳定性。模糊逻辑性方法应用于故障诊断时，尽管确保了逻辑密封性，但很难确定征兆与常见故障之间的模糊关系，对模糊知识库的依赖度比较高，还会继续碰到错诊等问题。在实践中，一般将模糊逻辑性方法与人工神经网络网络法像融合，以确保较好的诊断实际效果。

### 3.3.2 模糊神经网络故障诊断方法

神经网络网络故障诊断方法是神经网络和模糊理论结合的综合诊断方法，可以说是以上二种故障诊断方法的“组成”。这种设备故障诊断方法的优势是能够仿真模拟人脑的思想和过程，及其人的大脑具有处理模糊信息功能的。通过组成以上二种方法的优势，除开专业知识外，还具有一定的学习能力，通过不断地尝试和正确累积经验，能够持续获得故障诊断能力。尤其是在神经网络网络的帮助下，系统的模糊标准能够逐步完善。在此过程中，能够有针对性地调节归属于函数主要参数，健全模糊优化算法。模糊神经网络网络故障诊断兼

有模糊逻辑性故障诊断神经网络故障诊断的优势。在具体诊断中,一般的基本过程要先用神经网络网络靠近任意函数,随后投射模糊逻辑推理的输出关系,最终做到模糊控制诊断的目的。现阶段,这种模糊神经网络网络故障诊断方法早已得到广泛研究,是设备故障诊断发展新的方向。在铁路信号设备故障诊断中,适用多故障模式铁路信号设备的故障诊断。

### 3.3.3 专家控制系统

专家系统是一种良好的故障确诊系统,并且也可以称为一种专业知识,换句话说,这个方法主要在于专业知识。一般主要是请这等方面的专家给予科学的方法,从而由运营人进行全面的操作,因此,这就要求专家在指导工作人员时有相对较高的理解能力,并且这对工作人员而言是极其重要的。基于专家控制系统的故障确诊技术合适仿真模拟人的思路思维,处理需要逻辑判断错综复杂的确诊问题是这个方法诸多优势中最为明显的。该标记能够表达该方法的知识,处理知识关键点在处理模块化设计问题时十分有效,通过专业知识,能够深层次说明其实际逻辑推理流程。并且,现阶段,从我国地铁站微型机监管的具体情况来看,该方法将实践与知识进行有机的融合,并且在处理问题的过程中应用人工智能开展故障诊断处理,该方法实质上也是一种故障处理方法,对专业知识要求也是非常的高,与传统的故障处理方法有非常大的不同,需要与传统的故障处理方法开展科学的融合。因此,该方法独特新奇,非常有利于科学定位故障和立即清除故障的作用。

### 3.3.4 解析模型法

在处理故障信息时,使用了相应的方法,包含概率统计和分析函数。这是分析模型方法的基本原理,应用中需要创建精确的模型,在美观性以及有效性有非常大的优势。铁路信号设备故障后,系统的输出会出现变化,运用该模型能够直接地分析变化状况,并依据变化特点明确故障种类、位置和方向处理方法。应用分析模型法不但能有效处理数据信号设备故障问题,而且能够预测分析故障的发展趋势,采用相应的防范措施。这种

确诊方式对技术人员专业能力要求比较高,处理紧急事件迅速更靠谱。理论和思想的应用可以确保故障确诊逻辑密封性,确保故障问题正确的处理,从而可以良好的保障铁路运营的安全性<sup>[6]</sup>。

结束语:综上所述,实际上,铁路信号的故障种类是多种多样的,其所涉及到的故障类型也非常多,故障外在的表现也多种多样,并且故障的缘故也比较多,且形式比较繁杂。因为部分故障具有模糊性与偶发性的特征,在确诊故障时具有显著的半结构化或非结构化的特性。因此,我们必须使用有效的故障诊断方法与系统来分析故障的种类以及类型,并且需要树立良好的基础,从而便于做出最后的决策结论。总的来说,传统的铁路信号设备故障诊断方式高度重视个人的工作经验和能力,客观性的实际情况不能体现故障的实际状况。因此,在未来社会的不断发展过程中,智能诊断系统无疑是系统发展的主要发展趋势,这种方式不但可以有效的提升铁路信号系统的良好建设,可以逐步推进研究和实践,并且可以在最新研究成果的全方位帮助下,逐步完善故障诊断的技术以及方法与系统的功能,从而可以全方位的实现铁路信号设备稳定高效的故障诊断,从而良好的确保其稳定的工作,最后全面的促进铁路运输顺利的开展。

### 参考文献:

- [1]王东升.人工智能在铁路信号故障诊断中的应用研究[J].科技风,2020(17):123-124.
- [2]张硕.基于数据挖掘的铁路信号设备故障自动诊断研究[J].电气应用,2020,39(06):85-89.
- [3]金正忠.浅谈铁路信号联锁设备的故障诊断[J].中国新通信,2020,22(06):137-138.
- [4]马建文.铁路信号设备故障检修决策支持系统实现分析[J].科技创新与应用,2020(03):84-86.
- [5]匡薇.浅析几个常见铁路信号设备故障诊断方法[J].计算机产品与流通,2021(09):167-168.
- [6]宇文远.铁路信号故障诊断专家系统研究[J].中国新技术新产品,2020(06):46-47.