

铁路信号设备故障诊断方法发展趋势探析

岳震

朔黄铁路发展有限责任公司肃宁分公司 河北 沧州 062300

摘要: 信号设备是铁路系统的重要组成部分,保障其良好的运行状况,可以增强铁路的安全性,防止意外事故的发生。信号设备在长时间运行中也难免发生故障问题,需要加强对常见故障的有效诊断,才能确保其得到及时处理,降低铁路运行风险,保障人们的生命财产安全。在科学技术水平不断提升的背景下,故障诊断技术也更加可靠,为故障诊断与防治提供了保障。

关键词: 铁路;信号设备;故障诊断

引言

如今随着计算机信息技术、人工智能技术的迅猛发展,各种故障诊断检测技术也层出不穷,因此针对铁路信号设备的故障诊断,有必要引入这些先进的故障诊断检测技术,更有利于提高铁路信号设备故障检测的效率。文章通过对铁路信号设备故障诊断方法发展趋势进行探讨分析,这对提升铁路信号设备故障诊断检修效率,维护铁路整体安全运行有着重要现实意义。

1 现代铁路信号设备常见故障及分析

1.1 信号机常见故障及分析

信号显示模糊、信号机亮灯故障以及信号显示错误等都是信号机常见故障,造成这些故障的原因有很多,针对不同的故障原因要采取对应的解决方法,同时定期做好信号机维护工作。一是定期开展全面性检修;二是由于开盖检查的方式应用于多雨潮湿季节,同时针对信号机有关电缆展开绝缘测试,如若出现信号机指示灯不亮,要从断线、短路、变压器故障或者电压太低等方向进行逐一排查,找出问题所在,对受损部件要及时更换。

1.2 轨道电路故障

通过了解轨道电路故障发生的类型,发现铁路轨道电路故障主要分为两种。不同的故障其出现的原因也不同。但不管采用哪种故障解决方案,都遵循先室内再室外的诊断方式,借助万用表检测故障区域的电压情况,进一步缩小故障位置。因此大部分大概率不会出现相位故障,可考虑将这种问题排除。但是考虑到相位故障一般出现在轨道电路施工完成之后,另外在轨道电路使用过程中,可能会出现高于正常电压的问题,而通过这一点就可判断故障问题主要出现在室内,与分线盘送受端的配线线路出现异常有关,则需要检测室内中端的电压检测是否正常,如果送电电压结果正常,则代表是室外设备故障^[1]。

1.3 转辙机常见故障及分析

多种外界因素干扰是影响转辙机正常运转出现内部结构紊乱的主要问题。转辙机的基本轨与尖轨之间很容易出现一些杂物对转辙机运行造成干扰,道岔的密封度被破坏是引发道岔部件故障的主要因素,此外如果新轨、尖轨和基本轨之间的竖切部位出现了不稳定、肥边或者弯曲现象也会导致转辙机出现不良运行状态。在尖轨的使用过程中,常常会出现自身故障或者外界环境干扰因素,进而发出运行异响或者磨卡现象。道岔、密贴调整杆和拉杆三者之间的距离是有一定范围限制的,如果没有很好的将距离控制在规定范围内也很容易引发磨卡现象。如果转辙机在列车过道过程中出现了较大的起伏,可排除故障原因主要是道床平等度不达标,影响了转辙机的正常运行。

2 铁路信号设备故障诊断技术的应用措施

2.1 传统诊断方法应用

传统诊断方法对铁路信号设备的故障进行诊断时,对于工作人员的经验要求较高,主要是通过人工方式对故障加以全面排查和处理。比较法、压缩法、观察法和逻辑推理法等,是传统诊断方法的几种常见类型,通常在诊断当中会结合应用。计算机联锁与6502电气集中联锁的故障排除能力较好,因此能够有效诊断电路故障问题。同时,能够实现对故障问题的及时呈现,从而帮助检修及运维人员针对故障特点进行处理。该方式能够实现对故障位置的有效定位,同时分析故障层次,提升故障解决的实际效率。传统诊断方法在DS6-II型计算机联锁设备故障问题的诊断中具有较强的可靠性,因此得到广泛应用。需要通过工作人员的丰富经验对故障进行综合判断,也具有一定的灵活性^[2]。

2.2 铁路信号设备的维护

针对不同时期选择对应的检测方法,在内外结合的

模式下开展相关检查工作，排除信号机故障。信号机的维护工作主要使用的设备就是报警仪，报警仪会在信号机发生故障的第一时间发出故障维修警报，向维修人员发出检修设备的信号。让报警仪发出警报的故障出现频率最高的就是点灯变压器问题和发光二极管，处理方式就是及时更换。故障处理工作流程必须严格遵守有关的操作规范，以电源更换为例，打开信号机后盖的前提是拧下遮沿上的螺丝并取下镜框；或者在更换变压器的过程中要尽可能的不破坏相关组织，所以需要拧开螺丝后将整个变压器取出来。

2.3 铁路轨道电路的检查与维修

铁路轨道电路的维护和检查工作通常都是联合内外外部共同检查，在外部检查过程中首先要检查塞钉接续线和道岔跳线，然后是道岔砧杆与轨距杆范围的检查，最后是箱盒漏水情况的检查。工作人员拆卸箱盒时对内部的每个构件进行检查，观察导线绝缘外皮是否破损，如果有破损现象要在第一时间及时更换；每个部位的螺丝是否松动或腐蚀。在轨道电路电压的调解过程中注意只能就输入电端的变压器进行调整。

2.4 神经网络故障诊断方法

对于神经网络而言，本身有着较强的自主学习能力，同时还能够进行并行计算，非线性优势也非常强。因此非常适合应用于设备故障诊断，并且当前已经形成了一个神经网络故障诊断方法。在该诊断方法实施过程中，能够针对网络现有数据，来预测相关的故障发生概率，与此同时，在模式识别算法的帮助下，针对不同故障，还能够实现智能化分类，并且还能够在故障的知识处理的角度，实现故障诊断系统的建立，从而有效提高故障诊断与处理的效率。为达到上述目的，需要先结合实际，选择一个合理的网络数据结构，并以此为依据完成神经网络的建立，在此基础上，还需要合理选择针对性的学习方法，通过不断的进行试错学习，在这一过程中，需要输入很多变量、权值，选择合理的数据值，输出相应的样本，从而能够对神经网络不断进行训练，最终能够获得相应的理想值，然后再留下阈值和权值，并给予现场相应的实际检测数据进行计算，在获得输出数据后，再与各种故障数据进行比较，最终即可完成故障的诊断。在铁路信号设备故障诊断时，比较适合应用于由各种人为因素引起的各种故障问题诊断^[3]。

2.5 解析模型法

在处理故障信息时借助于相应的数学方法，包括数理统计和解析函数等，这是解析模型法的基本原理，在应用中需要构建精确的数学模型，在实用性和有效性

上具有较大的优势。铁路信号设备发生故障时，会改变系统的输入和输出，能够通过数学模型直观地分析其变化情况，针对其变化特点明确故障类型、位置和处理方式。解析模型法的应用，不仅能够实现对信号设备故障问题的有效解决，而且可以对故障发展趋势加以预测，以便做好相应的预防措施。该诊断方式对于技术人员的专业能力要求较高，对于突发事件的处理更加快速且可靠。数学理论方法及数学思想的应用，能够保障故障诊断逻辑的严谨性，确保故障问题得到针对性处理，保障铁路运行安全^[4]。

2.6 故障诊断专家系统设计

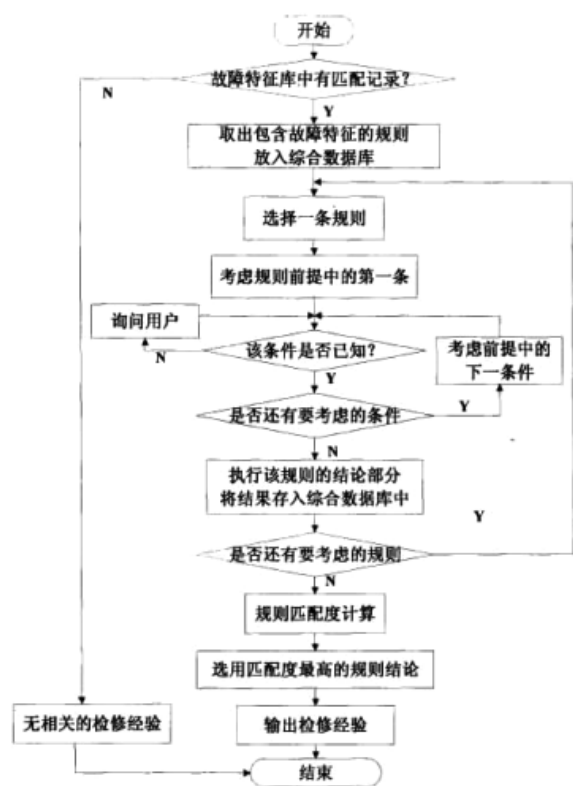


图1 专家系统故障诊断流程

在铁路信号设备故障检修决策支持系统当中，故障诊断专家系统是核心内容。在实际开展设计的过程中，针对未处理故障按照严重性开展排序之后，便可针对某条故障进行诊断与处理。针对故障诊断工作来说，是通过专家系统来实现的，针对本系统当中的故障诊断专家系统的运作流程为图1所示。在实际开展诊断的过程中，对上述诊断流程进行详细分析。在专家系统故障诊断中，将故障现象进行明确的对比，并且搜索是否存在匹配记录。若该故障在数据库当中有特征记录的话，那么便可以从数据库当中抽取相关故障特征，并且添加到“激活规则”列表当中。工作人员可以选择一条激活规

则,并且将其逐条进行对比,在对比故障特点的基础上,获取故障更多信息。如果某条规则前提位置,那么应该对用户进行提问,来获取更多的故障信息。若改规则全面提前已知的情况下,可以执行该条规则,并且将检修结果放到综合数据库当中。查看激活列表当中是否还存在其他规则,若激活规则全部对比之后,便计算各条规则匹配程度。输出匹配程度最高的规则,并给予最后的检修方案。若使用故障并未得到相应的匹配记录,那么便输出“无相关的检修经验”,则诊断技术^[5]。

2.7 模糊逻辑方法

这种方法以事物的模糊性为特征进行故障诊断。在目前铁路信号设备故障诊断工作中比较常用。此方法是建立在数学上的一种处理方法,与人类的思维更加接近,能够更快地帮助工作人员找到有关联的理论支撑。但是由于此方法存在模糊性强不够全面的局限性,因此在应用过程中最好联合其他手段进行综合性故障诊断^[6]。

3 结束语

社会的进步带来相关技术的进步,这对实现在尽可能短的时间内解决铁路信号设备的故障问题有非常重要的意义。在现有开展铁路信号设备故障诊断过程中,依据个人工作经验开展故障的诊断是其中一方面,而实现

诊断系统的智能化,必然成为该方面的发展趋势。通过利用更加智能化的设备开展铁路信号设备诊断,不仅能够极大程度上缩短诊断时间,也能提高诊断效率。这对于保证铁路信号设备稳定运行,推动我国铁路事业的良好发展有非常重要的意义。但是,一旦铁路信号设备出现故障,必须采取积极有效的方法进行诊断,尽可能在短时间内找到问题出现的原因并加以解决。

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]沈振.铁路信号设备故障诊断方法综述[J].城市建设理论研究:电子版,2019,012(009):660-660.
- [4]陈丽.铁道信号联锁设备的故障诊断研究[J].天工,2019,023(10):140-140.
- [5]刘庆久.现代铁路信号设备维护与安全保障研究[J].内燃机与配件,2019(14):152-153.
- [6]刘巍.铁路信号设备故障知识管理系统的研究[J].铁路工程技术与经济,2019,33(2):1-4.