

# Analysis of the Fault Diagnosis of Railway Signal Interlocking Equipment

Yandong Du

China Huaneng Shuohuang Railway Development Co., Ltd. Yuanping Branch, Xinzhou, Shanxi, 036100, China

## Abstract

With the continuous development of China's social economy, China's railway industry has also ushered in a new spring. Railway transportation meets people's travel needs. Railway signal interlocking equipment is an important part of railway transportation system, and plays an important role in railway transportation. Therefore, in order to ensure the safety of railway transportation system, relevant departments need to scientifically diagnose the faults of railway signal interlocking equipment and find scientific solutions to reduce the incidence of equipment faults. Based on this, this paper first briefly analyzes the analysis method of fault diagnosis of railway signal interlocking equipment, and then analyzes the application of fault diagnosis technology in practice from six aspects, so as to provide relevant people with exchange and reference.

## Keywords

railway signal; chain equipment; fault diagnosis

## 简析铁道信号联锁设备的故障诊断

杜雁栋

国能朔黄铁路发展有限责任公司原平分公司, 中国 · 山西 忻州 036100

## 摘要

随着中国社会经济的不断发展, 中国的铁道事业也迎来了新的春天, 铁路运输满足了人们出行的需求。铁道信号连锁设备是铁道运输系统运行当中的重要组成部分, 并且在铁道运输当中发挥出了重要的作用。因此, 为了保证铁路运输系统的安全, 相关部门需要对铁道信号连锁设备故障进行科学的诊断, 并找到科学的解决方案, 降低设备故障的发生率。基于此, 论文首先简要分析了铁路信号连锁设备故障诊断的分析方法, 随后从六个方面分析了故障诊断技术在实际当中的应用, 以此来供相关人士交流参考。

## 关键词

铁道信号; 连锁设备; 故障诊断

## 1 引言

铁道是人们出行和中国交通行业发展的主要前提, 给人们的出现带来了很大的方便, 并且加快了各个地区人民的交流与合作。铁道信号在车辆运行的过程当中具有一定的作用。但是在设备运行的过程当中依然还存在很多故障问, 这些问题都在一定程度上阻碍了铁道系统的正常运行, 也对铁道列车的行驶带来了威胁。因此, 铁道部门需要提高信号连锁设备的作用。

## 2 铁路信号连锁设备故障诊断的分析方法

随着中国科学技术的不断发展, 中国的铁道连锁设备故障诊断工作方面已经取得了一定的成绩。在对铁道信号连

锁设备检修当中, 维修人员可以运用故障检测技术对出现故障的设备进行检查和维修, 但是在检查当中需要选择合适的技术类型。

第一种, 分析方式, 传统故障诊断方式。这种方式主要是依靠维修人员多年的维修经验对故障科学、合理的判断并给出相应的处理方式。这种传统的故障诊断方式主要是来自于维修师傅的自身经验, 常见的方式主要是比较法、核对法等。一般 IA 危机联锁设备本身就具有一定的自我诊断能力, 如果出现故障会有提示灯的提醒。

第二种, 信号处理法, 信号处理法的诊断方式是通过建立信号模型, 对于信号的反馈情况去处理和诊断故障。信号处理法在铁路信号连锁设备故障诊断当中具有一定的作用, 并且操作企业比较简答。但是这种方法具有一定的缺陷, 对信号过于依赖在诊断的过程当中很容易受到信号的影响和干扰, 影响对故障的诊断。另外, 这种诊断方式还具有一定的局限性很难对设备出现的故障影响做出反应。所以, 如

【作者简介】杜雁栋 (1989-), 男, 中国山西朔州人, 本科, 助理工程师, 从事铁路信号研究。

果诊断的设备比较复杂,信号处理法的局限性被体现出来。

第三种,人工智能故障诊断法。这种方式融入了很多中诊断方式,属于一种综合性的诊断方法,可以对一些结构比较复杂的设备进行诊断。人工智能故障集合了专家系统和人工神经网络等先进的诊断方式于一身。这种诊断方式可以对不同故障进行判断,并且还具有一定的识别性。其中,专家系统指的是通过专业人员所创建的计算机诊断系统,这其中包含了大量的诊断知识。人工神经网络法指的是通过模拟人类的大脑去对故障进行诊断<sup>[1]</sup>。

### 3 铁道信号联锁设备故障的概述

对铁道信号联锁设备故障进行分析,可以看出不用设备的功能和结构之前都存在了一定的差异性,随着设备的精密度的提升,设备的组成结构也变得越来越复杂从而加大了维修难度。一般情况下,设备的故障发生的时间也不相同,一般可以分成两种。一种是突发性的故障,另一种属于渐进性的故障。渐进性故障发生的频率比较高,并且都会在没有任何预兆的情况下出现故障,影响到系统的正常运行。除此之外,还可以把故障分成功能和潜在故障。一方面对功能故障所发生的原因进行分析,存在着外界环境和设备这两个方面的因素。除此之外,设备在运行的状态下如果遇到一些大风、暴雪等天气也会受到干扰,从而会出现故障问题。另一方面,在设备安装和生产的过程当中,也会影响到设备内部零件的质量。在生产当中如果设备结构出现问题也会影响到设备的正常使用,甚至还会出现安全事故的发生,对铁路运行和乘客的生命安全产生威胁。在实际运行当中铁道信号联锁设备也存在着一定问题,这些问题的出现都在一定程度影响到铁道系统的运行<sup>[2]</sup>。

## 4 故障诊断技术在实际当中的应用

### 4.1 故障树分析方法

故障树分析类和传统的诊断方式比较像,也是把设备的故障通过画图的方式来呈现出来,这样去分析故障可以让维修人员的思路更加的明显。并且,维修人员还可以通过整个结构对把故障之间的关系给分析出来,推断出设备出现故障的概率。作为诊断技术的辅助治疗手段,可以在维修当中有据可依<sup>[3]</sup>。

### 4.2 建立故障诊断专家系统

所谓的诊断系统是从很多角度去总结诊断因素,从而根据数据当中去推断发生故障的主要原因。除此之外,还可以运用这种方式来检测设备的运行情况,以此来总结出故障的主要原因。

### 4.3 信号连锁系统的具体运用

信号连锁系统还可以对设备进行检查,可以及时地去发现铁道信号连锁设备当中所存在的问题,并对这些问题进行预警和判断,让故障可以在第一时间内得到解决,从而保障铁路故障设备故障可以在萌芽期就得到消除。这种连锁系

统三种手段,其中计算机连锁系统可以对设备进行检查,区间自控制系统可以对运行系统进行监督<sup>[4]</sup>。

### 4.4 故障诊断与容错控制

铁道信号连锁设备是铁道系统的重要组成部分。为了保证铁道系统正常运行,相关部门需要对铁道信号联锁设备进行检查和维修,并要及时更换设备已经老化的设备和损坏的零件,以此来延长铁道信号连锁设备的寿命,保证铁道系统可以发挥出它的价值。与此同时,容错控制也是设备控制系统当中的主要内容之一,需要根据铁道信号连锁设备的实际特点,对容错软件进行合理的应用。

### 4.5 故障诊断专家系统

故障诊断专家系统在铁道信号连锁设备故障诊断当中可以发挥出一定的作用。但是在系统建设当中,设计人员需要根据整个机构当中的内容去建立一个数据库,以此来对设备当中的参数进行获取和分析,并找到设备当中所存在的问题。在这个基础上,工作人员还需要直观的去分析出设备的故障发生的时间、原因和类型,在对设备的运行情况进行监督<sup>[5]</sup>。

### 4.6 模型诊断法

模型诊断方式是一种创新性的诊断方式,需要结合数字模型来构建,并且需要利用数字模型当中的一些数据来对联锁设备当中的故障进行诊断和识别,从而来判断出设备故障出现的主要原因。从实际的情况来分析,模型故障诊断方法受到了一定的限制,并且只能被运用到一些小型设备故障诊断当中。因此,维修人员需要对模型故障的诊断工作进行深入的研究,明确模型故障诊断的优劣势<sup>[6]</sup>。

## 5 铁路信号联锁设备故障诊断系统的应用

### 5.1 对铁路信号联锁设备进行相应的监督和控制

中国铁路在运行的过程当中需要对铁路信号联锁设备建立完善监管系统。在线路运行当中需要对铁路线路进行监督并找到设备当中所存在的问题,对问题进行提醒引起相关人员的注意力,这样维修人员才能及时去采取相关措施去处理问题,并且去解决问题。在列车运行当中,监测系统需要对存在安全隐患的设备进行监控并对故障进行分析,为之后故障修理提供依据,防止相同故障再次发生。

### 5.2 铁路信号计算联锁设备故障发生之后需要及时去报警

在铁路信号连锁设备安全管理当中,联锁设备发生故障之后需要对故障的区域进行检查和警报,这样才能保证专业人员可以对故障进行及时的处理。在列车运行当中,计算机对联锁设备进行监控,并且还能对联锁设备所发生的故障进行预警。等到预警接触之后,还需要对本次预警情况进行登记,为之后信号管理检测技术提供有力依据。

### 5.3 建立完善的铁路信号的连锁设备监测系统

火车在运行的过程当中还需要建立完善的运行计算机

检测系统。在列车运行当中还需要去使用计算机列车对设备的运行情况进行监督,从而来保证列车的运行安全。除此之外,计算机技术还可以列车的实际运行状态的数据进行采集,以此来对铁道信号联锁设备故障进行检查。

## 6 铁道信号联锁设备故障诊断的未来发展趋势

随着中国经济的不断发展,中国的社会生产力也在不断地增加,在一定的程度上促进了中国的交通行业的发展。中国的交通运输发展也促进了企业的发展和人们的生活。随着中国的交通运行行业的发展速度越来越快,也为交通运输行业的安全性带来了一定的隐患。铁路是中国主要交通工作,信号连锁设备会联系到铁路的运行安全。铁道信号联锁设备的故障诊断方式也朝着远程、电子诊断、专家系统建立健全的方向来发展。远程诊断技术是一种新型的检测技术并且被运用到了信号联锁设备故障分析当中,可以通过视频去发现设备和运行系统当中所存在的问题,并且进行故障进行排查,为铁道运行工作建立良好的工作环境。除此之外,工作人员还需要运用正常的态度去看待远程诊断方式,用长久的眼光去看待问题,保证故障诊断工作可以顺利开展。维修人员还需要适用于连锁设备故障诊断系统进行合理的审计,去创建新的故障诊断方式,满足铁道信号设备故障诊断的需求。另外,检测人员还需要对铁道信号连锁设备当中出现的故障进行合理的分类,建立有效的故障诊断系统,以此来提高故障诊断质量。故障诊断技术的融合的方式也是铁道信号联锁设备发展的主要方向,还可以提高铁道信号联锁设备的

诊断效率,可以采用多种不同的诊断技术去解决铁道信号联锁设备故障。对于一些比较复杂的故障,可以采用结合式诊断方式来找段故障发生的主要根源。

## 7 结语

综上所述,在铁道运输系统实际运行当中,中国相关部门应提高对铁道信号联锁设备故障诊断的重视,定期对设备进行维护与保养,合理应用现代设备诊断技术,及时发现设备运行中存在的隐患问题,并采取有效的措施进行整治,尽可能地消除铁道信号联锁设备运行中存在的安全风险,为铁道列车的行驶安全提供可靠的保障。

## 参考文献

- [1] 童燕琳,刘茜,朱双.铁路信号联锁设备的故障诊断技术分析[J].科学与信息化,2019(14):1.
- [2] 杨亮.铁路信号联锁设备的常见故障及诊断方法分析[J].百科论坛电子杂志,2019(13):762-763.
- [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(6):142.
- [4] 周蒙菲.铁道信号联锁设备的故障诊断[J].市场周刊·理论版,2020(60):1.
- [5] 申慧军.铁路信号联锁设备的常见故障及诊断方法[J].中国设备工程,2019(4):3.
- [6] 安亚松.铁道信号联锁设备的故障诊断探讨[J].中国新通信,2019(5):1.