

# 钢铁冶炼机械设备故障诊断及处理措施研究

常丽超\*

建龙北满特殊钢有限责任公司 黑龙江 齐齐哈尔 161000

**摘要:** 冶炼技术作为我国重工业发展的重要支柱,不仅是其他行业发展的重要基础,也是我国经济发展的重要推力。在我国的重工业钢铁冶炼技术中,冶炼的机械设备是非常重要的。如果设备出现故障不仅会影响整个工业生产链,还会对企业造成严重的经济损失。本文主要以钢铁冶炼机械设备故障的诊断作为研究的主线,结合实际情况对机械故障进行诊断性分析,旨在为有关技术人员提供参考借鉴。

**关键词:** 钢铁冶炼机械;设备故障;诊断

## 引言

炼铁、炼钢、热轧、冷轧是钢铁冶炼的四个基本环节,而每一个环节所涉及到的相关机械设备都存在在差异,但是设备之间联系密切,倘若一个机械设备发生故障或者生产工序出现问题,则意味着钢铁冶炼生产将无法继续开展,并且可能会给钢铁企业带来巨大的经济损失。因此,为了能够最大限度保障钢铁冶炼能够有序开展,相关技术人员必须做好钢铁冶炼机械设备故障诊断工作,并对故障采取科学处理措施,使其机械设备能够尽快恢复工作。

## 1 钢铁冶炼机械设备故障诊断现状

在最近几年,我国的钢铁冶炼机械设备故障诊断技术发展速度很快,而且和一些相对发达的国家相比,我国在钢铁冶炼机械设备故障诊断方面,不仅研发出了很多种功能齐全的监测设备,而且还创新了现有的监测手段,这些科技成果在很多发达国家都有所应用。关于我国钢铁冶炼机械设备故障诊断的研究较晚,其故障诊断技术是从二十世纪八十年代发展起来的。后来,我国的科技水平不断提高,一种故障诊断系统被提出,并成为了保证重要设备正常运行的软件,在此背景下,我国的智能专家故障诊断技术得到了很大的发展,并得到了广泛的应用。在我国的大型旋转机械设备中,普遍应用的是发展最成熟的钢铁冶炼机械设备故障诊断技术。据统计,现阶段我国数据监测和故障诊断系统已经有二十多种,而且基本功能都比较全面,都为设备的正常运行提供了保障。设备故障诊断技术综合性较强,其融合了多个学科,各个学科之间的融合和促进,共同推动了我国钢铁冶炼行业的蓬勃发展<sup>[1]</sup>。

## 2 机械设备故障维修的发展现状及其重要性

机械设备故障诊断全称为机械状态监测与故障诊断。顾名思义主要是指对于设备的故障的诊断是从运行状态的监测,再到设备故障的分析诊断和修理。机械设备的故障诊断是一个交叉性很强的综合性技术手段,它不仅需要技术人员有着扎实的理论基础,还要有高超的诊断及维修技术。近年来,随着我国科教兴国政策的实施,我国的机械故障诊断技术产生了质的飞跃。随着机器大生产时代的到来,流水化机器生产已经成为整个生产的主旋律。机械化流水作业不仅能提高企业生产的效率,还能解放一部分劳动力,为企业创造更多的经济效益。因此在企业生产过程中,做好机械设备故障诊断工作是非常重要的。

## 3 钢铁冶炼机械设备故障诊断方法分析

### 3.1 系统数学模型的诊断方法

故障诊断的经过中,往往会将数学模型当成着力点,并和与之紧密联系的冶炼原理展开连接,借助等价空间方程、Luenberger观测器以及Kalman滤波器等多种先进工艺进行整个设备的故障诊断分析。需要注意的是,应用上述方

\*通讯作者:常丽超,男,汉族,1988.12.10出生于吉林磐石,毕业于吉林电子信息职业技术学院,大专学历,初级职称,就职于建龙北满特殊钢有限责任公司,职务:计划工程师,主要从事:钢铁冶炼、轧制、锻造方面,邮箱:396693356@qq.com

法的时候,必须确保和控制系统操作实现高效的结合,从而实现流程的高效化,主要包括运行监控,故障诊断,还有系统修复等,在应用这种诊断方法的时候存在着在精度方面的要求,不然的话则会对诊断结果的精准性造成影响。

### 3.2 信号处理

钢铁冶炼机械设备在实际运行中会有对应的信号显示,而信号处理诊断方法则是以判断机械设备对应信号是否存在异常为基础,从而明确机械设备所产生的信号是否符合正常标准,倘若出现异常信号或者故障类特征等等,则可以确定钢铁冶炼机械设备所出现的故障类型。比如,在钢铁冶炼的过程中,机械设备中设置了对应的速度传感器、温度传感器,并分别负责接收机械设备的速度信号与温度信号。通过信号处理诊断方法,能够对机械设备速度信号、温度信号进行诊断与检测,从而及时发现设备运行过程中存在的问题,及时进行处理、目前,钢铁冶炼机械设备故障信号诊断常用方法主要有:时间序列特征提取法、谱分析法、自适应信号处理法等等。信号处理诊断方法与系统数学模型诊断方法相对比,前者的适用性更强<sup>[2]</sup>。

### 3.3 人工智能基础上的设备故障诊断方法

在我国数学建模发展速度不断加快的背景下,人工智能判断的设备故障诊断方法得到了广泛的应用,并取得了较好的应用效果,获得了人们的好评。这种诊断技术,需要对那些较为复杂的设备建立数学模型,因此这一诊断技术给相关工作人员提供了方便。人工智能基础上的设备故障诊断方法主要运用了模糊数学和神经网络预测理论,即使在较为复杂和体型较大的设备诊断中应用效果也很理想。

### 3.4 其它诊断方法

除人工智能诊断法、信号处理法和系统数学建模的诊断法以外,在钢铁冶炼机械设备诊断中还会用到定性模型诊断法、基于灰色系统理论诊断法和识别诊断法等。在实际生产的过程中,技术人员还会根据实际的生产情况来选择最适合当前生产环境的诊断方法。

## 4 钢铁冶炼机械设备故障诊断技术分析

由于机械化进程的持续前行,机械设施种类在持续变多,一些大型的钢铁冶炼厂里存在着非常多种类的传送设备,这些设施会对冶炼钢铁质量带来较大的影响,并且会对整个工作的效率带来较大的作用,在机械设施方面,为了能够促使其中的传动设备如常作业,则是应该关注其生产时的具体情况,从而能够在可控制的时间里进行必要的检测工作,如若机械发生状况的话,则会立即根据具体的情况完成相应的诊断工作。当时在机械故障上,因为具体的因素众多,便造成故障并不一样,这也就意味着必须存在多样的诊断系统。整个工作进行的经过里,应该对诊断作业的原理予以足够的关注,通这项工作的进行则是会依据震动参数等进行,同时辅助参考温度等要素。在诊断系统方面,可以与PLC等实现较好的配合,从而构成诊断系统,这一系统呈现分散式的特征,却可以独立运行。图1是设备故障诊断的详细经过。假若机械设施发生异常的状况,诊断系统则会借助传感器把相应的工作信号进行传送,到达控制系统里,而计算机处理系统则是会借助所获取的信号特征进行传送,最终送到主机,主机则是会对相应的数据展开详细的分析,进而判断故障的特征。当诊断系统获得这些特征信息后,则是能够对设备故障的状态进行分析并最终做出决策<sup>[3]</sup>。

## 5 常见设备故障的处理措施

### 5.1 转子不平衡的处理措施

冶炼设备的转子在运行时,其每一个质点均会产生离心力,当离心力之间不平衡时,这种离心力就不会相互抵消,最终使离心力存在不平衡的情况。在实际工作中,要通过频谱图来展示转子不平衡情况,在对比较新的设备进行处理的过程中,要综合考虑多种因素的作用,如果刚性转子振动出现问题,需要明确转子最大速度,并对不同转子的速度进行比较,然后再得出一个科学和合理的结论,对相位进行准确的区分,从而找到设备异常振动的根本原因。当找出导致设备异常诊断的原因之后,要针对性的对这些因素进行控制和。

### 5.2 齿轮故障处理分析

就大型机械设备而言,齿轮发挥着重要的作用,这也就表明齿轮的运行状况会对整个生产质量带来相应的作用。如若机器为进行工作的状态,则是长时间与零件呈现出摩擦的态势,这种情况下齿轮发生异常的话,便存在着发生

振动的情况，而这种情况则是能够借助对图谱的监测进行判断。当前，我国在处理齿轮故障时，往往会用到以下的处理方法：第一为时间域诊断法。以该方法而言，通常借助对齿轮转动一周的时间，即震动加速信号展开研判。该方法能够助力于消除噪音干扰，由此实现机械的正常运转。其次为频率处理法，而以这种方法来看，存在着较强的应用性，工作原理为借助对频谱展开研究，从而分析齿轮问题。

### 5.3 滚动轴承处理方法

机械设备在实际运转的过程中，滚动轴承会处于强度运转状态，当中所产生的振动往往会对其本身产生伤害，在这个过程中会伴随着振动产生一些声音，而且不同的部位会有不同的声音。因此，可以通过分析声音来判断故障部位。还需要注意的是，因为荷载不同、部位不同，最终测试出来的数据也存在差异，同时这些数据可以为后续故障分析奠定坚实的基础<sup>[4]</sup>。目前，对于轴承故障处理所用到的方法具体如下：

第一，谐振信号接收法。该方法以零件本身固有频率为基础，对其变化进行判断。各种不同的机械设备有其固有频率，轴承也不例外。通过专业的工具能够对频率进行捕捉与分析。例如，轴承方面如果有缺陷，那么则会造成振动冲击，进而引发零件振动。在振动的过程中，传感器能够将其反映出来，并由滤波器进行接收，通过分析之后，能偶对故障进行判断；

第二，脉冲信号接收法。该方法是对轴承的压痕进行分析，由于轴承的腐蚀以及裂痕等问题对导致脉冲信号所产生的发射频率不同，可以对其获取并计算，因为脉冲信号的频率比较低，往往可以通过听觉实现初步判断。

结语：总之，随着工业化进程的推进，钢铁行业在推动社会经济发展方面发挥了巨大推动作用。而冶炼机械设备作为钢铁行业生产中一个重要的组成部分，其质量关乎生产的运行质量和效率。针对其常见的故障诊断方法和处理对策进行了探究，以期冶炼机械设备的检修和维护工作提供参考。

#### 参考文献：

- [1]刘敬辉.钢铁冶炼机械设备的故障诊断及处理措施研究[J].中国高新技术企业, 2016(1): 65-66.
- [2]刘俊峰,赵铁英.浅析钢铁冶炼机械设备的故障诊断及处理措施[J].包钢科技, 2018, 44(3): 70-72.
- [3]马永科.浅谈钢铁冶炼机械设备的故障诊断及处理措施[J].农村经济与科技, 2016, 27(16): 278.
- [4]王冬梅.浅析钢铁冶炼机械设备的故障诊断及处理措施[J].科技创新与应用, 2012(33): 73.