

# 浅析故障诊断技术在矿山设备中的应用

彭 飞 (西山煤电杜儿坪矿, 山西 太原 030022)

**摘要:** 随着人口的增多, 对能源的需求量越来越大, 可用能源的数量对人们的生活产生举足轻重的影响。因此, 高效开采煤炭等资源至关重要。近年来, 机械化的矿山机电设备逐渐取代落后的人工开采, 成为能源开采的中坚力量。而故障诊断技术为矿山机电设备正常工作“保驾护航”, 地位更加重要。本文主要介绍故障诊断技术的基本原理、实施步骤以及该技术在矿山机电设备中的应用。

**关键词:** 故障诊断技术; 矿山机电设备; 原理; 步骤; 应用

## 1 故障诊断技术

### 1.1 故障诊断技术概述

故障诊断技术的主要用途是对机械设备进行实时监控。在机电设备工作时, 有针对性的对设备参数指标、运转情况、零件完损度、性能好坏进行评估。进而, 通过数据对比等分析手段, 诊断出机械设备是否正常工作, 并给出合理的维修、保养意见。在很大程度上确保机械设备的正常运转, 保障工作人员的安全。

### 1.2 故障诊断技术基本原理

设备出现故障主要的表现是机械运转不正常, 其工作不协调的主要原因有: 工作人员操作不正确、设备工作时间过长、内部零件受损以及电流异常所致。故障诊断技术是靠防护措施来实现检测故障, 机电设备能正常工作时, 工作人员还要熟知机电设备的运转情况, 如利用高精度传感器制成的检测仪器, 对设备的工作参数进行检测, 就能得出相应的数据。

并通过数据分析, 判断出设备的各部分参数是否处在正常范围, 就能诊断出机电设备已有的故障或潜在的故障。工作人员就能以数据检测结果为依据, 有的放矢的进行设备维护, 提前做好预防工作, 缩小甚至避免机电设备故障带来的损失。

## 2 故障诊断技术的分类

### 2.1 经验诊断法

主观诊断是指维修工作人员根据自身已有的维修经验, 对机电设备的工作情况进行主观上的判断, 具体细分为经验直觉法、排除法逻辑和故障树分析法。这种方法只适用于能感观检测出的设备故障, 如轴承是否发出异常响动等问题。该方法检查速度快, 能够应付设备中的小问题。但是, 主观诊断法不能用于复杂、精确的诊断。因为机电设备的许多问题还需进行数据对比分析, 才能得出结论。

### 2.2 仪器测量法

主要是通过专用仪器、通用仪器或者综合仪器实现机电设备的故障诊断。该技术主要是针对机械设备内的液压系统温度、振动情况、压力变化等进行检测。并通过仪器或电脑显示诊断结果, 该方法更加直观、高效。随着科技的不断进步, 仪器将实现更加便携化、更加智能化。



图1 通过仪器测量设备相关参数

### 2.3 智能系统诊断法

智能系统诊断技术, 主要是通过检测系统获取设备相关数据、图像, 系统再进行智能化处理, 进行数据、图像分析。具体智能系统诊断技术可分为神经网络诊断法、灰色诊断法、大致诊断法、专项诊断法。该诊断技术更加准确、方便快捷, 通过智能化, 大大节省人为数据分析的时间。

## 3 故障诊断技术的实施步骤

### 3.1 建立数学模型

机电设备是否正常工作, 不能由工作人员的主观判断来决定。因为, 许多细枝末节的问题必须建立在数据的基础上, 加之详细的分析, 才能得出结论。因此, 在运用故障诊断技术时, 需建立数学模型, 认真核对各项数据、参数的正确性。

### 3.2 采集数据

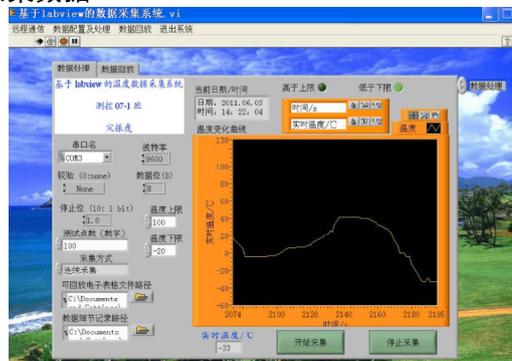


图2 利用电脑软件系统进行数据采集

采集数据主要是通过电机设备上的传感器实现, 而采集到的数据则通过网络等途径传输到数据存储器中。在数据采集, 要精准操作仪器, 尽量减少数据误差, 让故障诊断更加准确。

### 3.3 处理信息

通过传感器采集到的数据并不是直观参数，不能直接作为工作人员故障诊断的依据。需运用数/模转换、模/数转换、滤波等方法进行数据处理，去除干扰、没用的信息，得出有用的数据或图像。

### 3.4 分析数据

得到有用、能看懂的数据后，需进一步对数据进行分析、对比，参考机电设备正常工作时的工作参数，就能得出机电设备是否存在故障，以及设备故障的原因。

## 4 故障诊断技术在矿山机电设备的应用

### 4.1 检测采煤机

采煤机是结构复杂、体型庞大的机械设备，它的工作时长决定着煤矿采煤量的多少，影响着整个煤矿产业的经济收入。保证采煤机的正常工作至关重要，同时，它的“健康与否”，对矿下工作人员的安危更是不可小觑。因此，对采煤机的检测尤为关键。故障诊断技术主要是对采煤机的轴承、齿面、液压三方面进行检测。针对采煤机的轴承检测，需要注意轴承的温度变化和轴承噪音的大小；针对采煤机的齿面检测，则需关注齿面的磨损程度，是否产生齿面胶合、擦伤，以及齿面是否出现接触疲劳裂纹；对于液面检测，需仔细检测液压牵引部分是否温度过高或发出异常响声，是否出现发动机不工作的情况等。



图3 维修采煤机现场

### 4.2 检测矿井提升机

矿井提升机主要用于运送工作人员、运输工具以及开采出的原煤，对煤矿开采起到不可或缺的作用。矿井提升机工作的过程中，主要是对采矿人员产生安全隐患，如果矿井提升机失控或者绳索松动、断裂，对采矿工人，将造成严重的危害。因此，故障检测技术主要通过霍尔传感器等监测矿井提升机上的绳松检测装置，通过检测天轮的转速是否存在异常，进而就能判断矿井提升机是否处在正常工作状态。

### 4.3 检测高压异步电动机

高压异步电动机为煤矿开采提供不可替代的动力支撑，现今，还暂且不能找到可以替代它的机器。高压异步电动机在很大程度上决定了煤矿开采的效率，保证其正常工作，则是保证了开采的效率。而高压异步电动机最常见的故障是局部放电，对于高压异步电动机的这种故障，常采用的故障诊断技术是利用高频检测仪和电流互感器，测量出相应的电流高次谐波，以及检测定子绕

组的相间是否发生短路，并通过分析电流的高次谐波的变化情况，进而判断电动机正常与否。

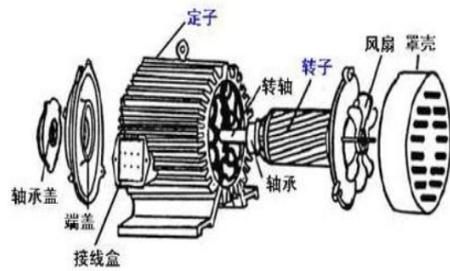


图4 三相异步电机分解图

## 5 如何更好使用故障诊断技术

### 5.1 重视日常故障诊断工作

常言道：“细节决定成败”，因此，要认真做好日常的故障诊断工作。机电设备的维修工作大部分是由厂商或专业工作人员完成，作为设备的使用人员，要时常保养设备，细致观察设备的工作状态，如实上报设备运转情况，保证机电设备能正常工作，增加设备的使用寿命。

### 5.2 做好检修计划

机电设备的检修需具有针对性、规律性，切实保证检修工作规律性进行。比如一周一检修或者是几天一检修。一方面，要运用故障诊断技术密切关注机电设备的工作情况，如遇异常情况，要及时联系厂商或者检修人员，做到防患于未然。另一方面，工作人员不能因为设备正常工作，而不进行设备维护、保养，专门人员必须做到周期性地对机电设备进行保养，以保证机电设备正常运转。

## 6 总结

综上所述，故障诊断技术对于矿山机电设备的维护、保养至关重要。为了保证矿山机电设备能正常工作，需加强对设备操控人员故障诊断技术的培养，让工作人员真正掌握故障诊断技术，为采矿工作正常进行保驾护航，提高采矿工作效率，大大增加经济收入。同时，工作人员要终身学习，不断地提高矿山机电设备故障诊断的能力，虚心听取建议，完善故障诊断技术，努力让我国的故障诊断技术更加精湛，让我国故障诊断技术走在世界前列。更大程度上，提高我国采矿的工作效率，扩大我国矿产经济收益。

### 参考文献：

- [1] 车明福. 浅析故障诊断技术在矿山机电设备的应用 [J]. 中小企业管理与科技, 2010(09).
- [2] 孙新城等. 浅析煤矿机电设备维修中故障检测诊断技术的应用 [J]. 企业技术开发, 2011(03).
- [3] 曹椿梅. 浅析故障诊断技术在矿山机电设备维修中的应用 [J]. 中国科技博览, 2014(22):282-282.

### 作者简介：

彭飞 (1984- )，男，山西忻州人，2014年毕业于太原理工大学，现就职于西山煤电杜儿坪矿，现为助理机电工程师。