

# 矿井主风扇电机运行故障的识别及处理措施

王俊锡 ( 华阳新材料科技集团有限公司一矿, 山西 阳泉 045008 )

**摘要:** 根据目前煤矿主风机在我国煤矿现场维护的应用发展情况, 本文针对煤矿主机组风机的主要应用故障发生类型, 如供电线路驱动故障、电气线路故障、主风机驱动故障、风道驱动设备供电故障、人为因素等, 详细梳理论述了各种故障类型产生的主要原因, 并分别提出了几种相应的故障处理措施方法, 以有效促进目前煤矿主机组通风机的安全正常运行。

**关键词:** 主通风机; 故障识别; 处理

**Abstract:** according to the current application and development of coal mine main fan in coal mine field maintenance in China, this paper combs and discusses the main causes of various fault types according to the main application fault types of coal mine main fan, such as power supply line driving fault, electrical line fault, main fan driving fault, air duct driving equipment power supply fault, human factors, etc, Several corresponding fault treatment measures are put forward to effectively promote the safe and normal operation of the ventilator of the main machine group in the coal mine.

**Key words:** main fan; Fault identification; handle

## 1 引言

矿井主通风机, 俗称矿井主风机, 是用于煤矿井下空气通风的“肺”和主要通风动力。它的能力大小反映了采煤矿井整体通风排水系统本身的巨大能量。煤矿的生产运行管理效率和生产可靠性管理水平一直是国内煤矿企业关注的两个焦点。随着部分大型矿井专用风机结构老化、运行时间效率低, 逐渐被高效率 and 节能矿井风机所取代。新一代对旋桨式轴流风机设备是 90 年代中期引进国外最新先进技术, 消化吸收后自主研发设计生产的新型矿井采煤主通风机。它因为具有输出气压高、流量大、效率高、结构紧凑、空气净化性能好等诸多特点, 深受我国煤矿的广泛青睐。

## 2 煤矿主扇风机故障类型及故障识别

### 2.1 故障类型

目前, 矿井主通风机的故障主要有线路和风机故障、人为失误、风管设备故障、振动和喘振故障等。

### 2.2 主扇风机故障识别

目前, 主风机的故障识别方法有直接分析法、间接分析法和归纳分析法。直接故障分析法主要是根据各种风机设备工作时可能出现的异常故障问题, 通过多种视觉感官方式判断各种风机的主要故障点和类型; 根据风机设备的实际使用情况和风机故障点的特点, 采用逻辑推理, 对故障进行分析, 找出故障的根源, 这是间接分析法; 归纳分析是直接分析和间接分析的结合。首先需要了解故障设备的整体外观, 澄清这些问题的存在原因, 然后进一步检查确定发生故障的设备具体位置, 以便及时开展售后维修处理工作。这种方法也是目前生产中最常用的方法。

## 3 煤矿主扇风机运行故障与处理措施

### 3.1 机械故障及处理措施

#### 3.1.1 铜环故障

由于风机铜带保护环采用的工艺是传统的加工方

法, 铜带与钢板焊接时会有一定的间隙, 酸性液体和气体的持续腐蚀会产生更多的腐蚀锈蚀会使铜带的保护环向上凸起, 甚至铆钉也会断裂。同时, 也可能会严重影响叶轮的正常高速旋转和叶轮断裂。解决此器件故障的有效方法之一是进行定期检查, 并可以使用塞尺计来测量驱动叶片与连接铜环之间的连接长度, 以便分析变化。第二种方法是焊接使用弹性密封剂用来填充与胶带板之间的焊接距离, 以有效避免防止水蒸气进入造成的焊接侵蚀; 最后, 采用其他复合焊接材料进行焊接。这种方法经常使用, 可以避免铜环的安全问题。

#### 3.1.2 轴承高温

轴承温度高的原因包括润滑不足、冷却不足和轴承故障。如果轴承长时间工作, 会脱落并扩大间隙, 导致设备温度升高。通过一些合理的测量方法可以识别出故障。当轴承润滑不良或冷却不完全时, 很容易在工作中找到它。如果轴流风机运行时轴承温度过高, 无法判断轴承润滑是否有故障, 应定期检查和调整轴承箱和轴承润滑是否充分。添加后, 温度可能会升高。这种情况的出现是由于添加过量, 导致油温升高, 并且在升高后不能迅速降低。油过多会导致润滑脂过多、堵塞, 甚至从间隙溢出, 流向叶轮, 导致系统风机不平衡, 影响定子工作区散热, 甚至损坏设备。

#### 3.1.3 设备振动故障

风机振动不规则, 集中在某一区域。声音与速度一致, 这在启动或停止机器时更为明显。通过实时监测振动信息判断风机振动。故障原因包括:

第一, 设备底部和轨道不平。如果一个设备在连续运行振动过程中长期强烈运行振动, 将直接损坏整个设备;

第二, 由于风道运行距离长, 风井内部的气流阻力会增大导致整个风机叶片振动大;

第三, 设备长期连续运行振动会直接导致风机叶片

上面的煤粉大量积聚,造成不平衡;

第四,轴承在长期连续运行中不断磨损,导致轴承间隙不断扩大和风机振动;

最后,当一个设备运行处于高度临界状态时,也很容易就会发生风机振动。当风扇轴和电机轴不同心时,风扇将振动。如果继续这样做的工作,齿轮加速联轴器驱动中的加速齿将直接受到不均匀的驱动力,导致异常齿轮磨损和“推卡”等的情况,从而导致加速整个齿轮驱动联轴器的异常损坏。要有效解决此类的问题,必须根据电力风机驱动主轴承的中心和风力电机驱动轴承的中心偏差进行手动校正。这里明显的故障现象是浪涌故障。

随着煤矿生产的不断进步,整个煤矿通风管网的阻力将增大。当风机运行时,工作点将继续向上移动,但如果超过临界点,将导致振动引起的喘息发生。从实际应用的角度来看,风机的临界点是不同的。连接所有这些点将形成一条振动冲击线。喘振线上方的这些区域是不稳定区域。在煤矿风机的具体运行过程中,为了有效防止振动和喘振,在具体工作中,除加强风机的维护措施外,在发生振动和喘振后,应采取消除措施。首先,可以打开泄压风门,通过将进气口与外部连接,确保空气进入风机。在内外风力的作用下,整个风机的平衡会得到更好的改善。同时,还可以对整个通风系统进行优化,重新设计风门,防止局部阻力增大,对有效避免振动和喘振起到明显作用。

风机运行过程中叶片失效的原因如下:

第一,叶片的性质和制造程序会导致运行过程中应力释放不完全或其他问题,导致失效;

第二,如果叶片受到外力冲击,也会发生失效,这通常反映在叶片因零件脱落和盖板冲击而产生的变形上;

最后,风机大部分时间处于喘振状态,这也是叶片断裂的原因。

### 3.2 线路、电气故障及处理措施

对于这些设备供电线路和传动电器上的故障,《规定》曾指出,主动吹风机支路有以下两条设备回路,一条来自电力变电所不同设备型号的直流变压器和电动母线,不同型号支路之间无较大负荷,以利于确保其对设备回路和电动机的绝对安全控制。同时,还应配备一致的备用电源。当供电线路系统发生严重故障时,首先要确定发生故障的线路具体位置,及时进行切换自动风机和无线电源,一般故障要求在10min内就能完成。为了有效保证设备工作的运行安全性和工作可靠性,最大限度有效地可以避免重大事故的同时发生,目前大多数煤矿都采用了双电源转辙机。煤矿企业要完善各项安全防护措施,确保定期检修顺利进行。为了保证主风机的安全工作,必须及时掌握本机的工作参数和信息,使用专业的风机安全监测机,监测轴承温度、风量和负压,并发出超温报警,确保工作安全。

### 3.3 风道设施故障及处理措施

矿井主扇风管设施故障包括风门故障和其他故障。风机风门在切换过程中经常发生异常关闭的情况。但在实际工作中,风门经常被螺钉卡住,被钢丝绳折断,开关故障时有发生。解决此故障的方法通常是定期检查钢丝绳的稳定性,并在外部涂抹特定的防腐物质。如有破损,应及时更换。维修检查时,应先清理风管内的杂物。冬天还应该使用防冻设备,以防止闭锁。还应定期检查限位开关,或使用两套不同型号的限位机打开和关闭挡板。煤矿企业还需要加强对风机的定期维护,每月切换一次。两台驱动风扇常常交替同时工作,间隔一个多月。风机进行反转前,维修操作人员都必须及时进入内部风机,观察并仔细认真检查内部风机转动叶片的安装完整性、风机转动叶片与反转风道的连接间隙、轴承间的螺栓连接是否牢固、温度计的转动灵敏度,仔细检查清理进入风机及反转风道内的灰尘杂物,检查风机齿轮轴及联轴器零件是否出现损坏,如发现异常情况应及时处理。

### 3.4 人为故障及处理措施

风机在工作中的人为故障主要表现为工人操作不当、管理不善、维修不合格。员工操作失误的原因是实践能力低,缺乏丰富的工作经验和责任感;管理失误是管理制度不完善,维修指挥不当造成事故;维修人员责任心不强,不能准确判断安全故障并进行维修,也是造成故障的原因之一。要有效解决这些人为性的故障,首先必须要通过加强对机器技术人员的专业培训,让机器操作技术人员更多地深入了解一些机器的基本特性和使用功能,掌握一些机器常见故障的正确处理以及方法,建立和切实完善机器相关管理制度,并严格要求全体员工严格按照机器操作规程进行操作;其次,为了保证机器的安全,要继续提高员工的整体素质,完善规章制度,如制定设备包租制度、事故跟踪制度、岗位责任制、领导用工制度等。我们必须及早发现并解决问题。

## 4 结语

主风机是煤矿生产运行的主要设备之一。其日常运行将影响煤矿的生产效率。通过不断提高日常煤矿管理中准确判断和及时解决煤矿故障的认识能力,选择正确的煤矿故障原因解决措施方案,可以大大降低煤矿事故的可能发生率,确保整个煤矿的安全正常生产。

### 参考文献:

- [1] 刘少华,孟国营.基于Quest3D的煤矿主扇风机虚拟现实的研究[J].同煤科技,2012(3):1-3.
- [2] 王文元,李春生.矿井主通风机的变频调速和节能降耗[J].机电产品开发与创新,2012,25(5):153-154.
- [3] 贺秋冬.对旋轴流式主通风机的在线监测与故障诊断系统[J].煤矿机电,2004(2):25-27.

### 作者简介:

王俊锡(1973-),男,河北平山人,机电工程师,主要从事煤矿机电动力管理工作。